

水土保持技术教材

(初級本)

黃河水利委员会水土保持处編



河南人民出版社

水土保持技术教材

(初 級 本)

黃河水利委员会水土保持处編

河南人民出版社

1968年·郑州

前 言

为了推动水土保持运动繼續发展，加强技术指导和培养水土保持技术人員，根据黃河流域多年来在水土保持工作实践中的經驗，我們总结和編写了这本技术教材，以供各地从事水土保持工作的同志在講課或自学中参考。因为各个地区的自然、經濟条件以及对水土保持工作要求不同，这本小册子仅供各地实用中参考。由于我們編写的時間仓促和水平的限制，难免有不妥当甚至有錯誤之处，希予指正。

編 者 1959年10月

目 录

第一課	水土保持工作的重要意义	(1)
第二課	地埂、軟埝、埝窩地	(4)
第三課	水平梯田、草埂梯田	(7)
第四課	改良耕作	(11)
第五課	造林	(14)
第六課	沙漠变綠洲	(17)
第七課	种草	(19)
第八課	沟头防护、谷坊	(21)
第九課	淤地坝、筑坝收滩	(25)
第十課	小水庫	(29)
第十一課	水窖、水窖	(39)
第十二課	山地灌溉	(42)
第十三課	土方計算	(45)

第一課 水土保持工作的重要意义

黄河中游大部分地区因长期水利失修，水土流失极为严重，到处冲成了深沟陡坡，草木稀少，造成十年九旱、五年三灾，不但庄稼长不好没有粮食吃，而且连饲料、烧柴也没有，肥料也很缺乏。解放前粮食亩产不过五、六十斤，劳动人民长期过着半年糠菜半年粮的贫困生活。每逢大雨，连泥带水顺河而下，使黄河下游河床逐年淤高，造成泛滥决口，淹没田亩，使下游千百万人民生命财产受到严重的威胁。所有这些灾害的根本原因是由于旧社会反动统治阶级长期以来不顾人民死活残酷压榨剥削，和乱伐林木、开垦陡坡，引起严重的水土流失造成的。

解放前，群众虽然知道水土流失是山区灾害的根源，可是在反动阶级的统治下，贫困的劳动人民哪有那样大的力量来搞水土保持呢？解放后为了发展生产、建设山区、根治河流水害、开发水利，党和人民政府领导我们大力开展了水土保持工作，尤其是合作化公社化以来，大规模的水土保持工作蓬蓬勃勃地开展起来了。几年来水土保持工作，已经取得了伟大成绩。

从几年来水土保持工作的成效来看，总起来有三大好处，即：水土保持是发展山区生产的生命线；是山区社会主义建设的重要环节；是根治和开发黄河的基础。

为什么说水土保持是发展山区生产的生命线呢？我们知

這水、土、肥是農、林、牧業生產最基本的條件，沒有土，莊稼和林、草就不能生長；沒有水、肥，莊稼、林、草就長不好，更談不上穩定豐收了。作好了水土保持工作不但把水、土、肥保住，而且可改良土壤，增加了土壤肥力，調節氣候，促進生產發展。例如山西原石樓縣 1958 年在荒溝里打填淤地，初步實現了溝壑川台化，使當年全縣輸入黃河的泥沙減少 2,000 萬立方米；糧食平均畝產由 1957 年的 49 斤提高到 1958 年的 128 斤，該縣東風人民公社紫金園管理區由於作好了水土保持，控制了水土流失，使多種經濟迅速發展。1958 年糧食畝產一躍而為 413 斤，比解放前的最高畝產 79 斤，提高五倍多；大牲畜也由 1955 年的 183 頭發展到 408 頭；羊由 328 只發展到 1,955 只；豬由 1957 年的 157 頭發展到 964 頭；并養奶牛 16 頭；植樹造林每人平均達到 1,600 多株，果樹 50 多株，因此羣眾歌頌說：“糧食生產撐破金，果樹開花處處香；大黃牛、細毛羊，牧草苜蓿處處有；有牛場、有羊場，每戶三豬六只羊；還有荷蘭大奶牛，改善生活不發愁。”河南省濮河流域經過全面規劃，綜合治理，集中治理和連續治理，基本控制了水土流失。未治理前的 1953 年汛期雨量 540 毫米，就淹地 12 萬畝，而經過初步治理的 1958 年汛期雨量為 533 毫米，不僅基本上免除洪水災害，而且还擴大澆地面積 10 萬多畝，另外使 10 萬畝山塘有了抗旱水源。

由於進行了水土保持工作，控制了水土流失，增加了水源和植被，改變自然條件，使農、林、牧、副、漁得到全面發展，提高社員收入和生活水平，并為實現山區水利化、電氣化和使用新式農具打下基礎。所以說水土保持是山區發展

生产的生命綫。

为什么說水土保持是山区社会主义建設的重要环节呢？我們知道黄河中游山区、丘陵区的面積占該区全部土地面積的76%左右，而且水土流失十分严重，水旱災害經常发生，严重地影响了生产的发展。因此，要在这一地区发展农、林、牧、副、漁业的多种經济生产，就必须作好水土保持工作，控制水土流失，彻底改变自然面貌。如果农业多种經济得不到发展，那末工业所需的粮食和原料就沒有保証，交通运输业的发展也会受到影响，所以水土保持工作不仅关系到农业多种經济的发展，而且还关系到工业、交通运输业和其他事业的发展。

为什么說水土保持是根治和开发黄河的基础呢？大家都知道，黄河所以在过去利少、害多、难于治理的根本問題，是洪水和泥沙問題。由于黄河的洪水猛漲猛落，携帶的泥沙不断淤积下游河床，給黄河流域的人民带来了巨大的灾难。但是洪水和泥沙所以能够危害人民，根本原因是由于水土流失造成。我們知道，黄河的水利資源是非常丰富的，如果大力开展水土保持，不但水旱災害可以得到根除，而且这些水土資源也能得到开发和利用。例如三門峽水庫可以把黄河設想中的最大洪水流量由35,000秒立方米減至8,000秒立方米，可发电110万瓩；結合干流四处大型水庫可扩大灌溉面积1.16亿亩。为了使这些水庫充分發揮防洪、发电和灌溉的作用，必須进行水土保持工作，以延长水庫寿命。

从以上可以看出作好水土保持有多么重要的意义，这也就是为什么党和政府一貫強調要大力認真地开展水土保持工作的根本原因所在。因此我們必須在党的正确领导下，在总

路線的光輝照耀下，正確的貫徹“在依靠羣衆，發展生產的基礎上，治理與預防并重，治理與鞏固結合，數量與質量并重，達到全面徹底保持水土，保證農業穩定，保證高產”的水土保持方針，多快好省地開展水土保持工作。實現山區園林化、坡地梯田化、溝壑川台化、耕地水利化。

第二課 地埂、軟埝、埝窩地

一、地埂

地埂就是在坡耕地上修的埂子（如圖1、2）。目的是攔截雨水和泥土。修了地埂的坡地，通過逐年耕種向下翻土和

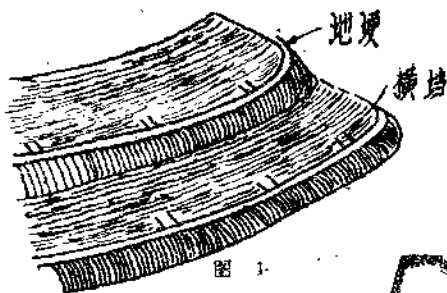


圖 1

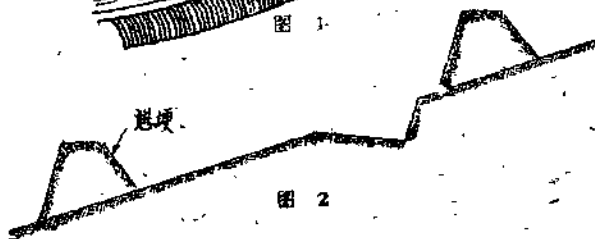


圖 2

淤积作用，就可使坡地逐渐变成水平梯田。根据多年的实践证明，在同样的情况下，培有地埂的坡地比不培地埂的坡地，一般当年即可增产 20—60%。其修建方法如：

1. 定线清基：根据所要求的地埂间距，沿着坡地的等高线，划出地埂线，再按照地埂的底宽，进行清基。清基就是把地埂基线上的杂草、表土、石块等清除去，以便新老土结合牢固。清除的表土不要放在地埂取土区内，以免影响取土，更不要用来培埂。等埂培好后，把表土撒在露出生土的地面上，以利当年增产。

2. 培埂：埂基清好后，就可在埂的下方取土筑埂，每层土不要太厚，一般为 2 厘米，踩实到 1.5 厘米（边坡可用铁锹或用堰板拍打）。这样一直培到计划高度。当地埂经过低洼的地方时，要特别注意加高、培厚和踩实工作，防止水流的集中，冲垮地埂。地埂修好后，顺着埂的方向每隔 7—8 米修一道小横墙，以分散水流；在地埂和田间道路交接的地方，要把地埂向上顺方向拐一下弯，防止地埂拦蓄的雨水流到路上；形成水流集中。

3. 加高：地埂内淤到一定程度后，要随时加高，加高时要把老埂上的干土、松土和杂草全部铲掉，然后再上新土，这样容易使新老土结合。加高的方法和培埂操作一样。

地埂规格表

表 1.

坡面坡度	地埂距离 (米)	地埂底宽 (米)	埂高 (米)	形成水平梯田后(米)	
				田面宽	地坎高
10度以下	11.3—8.7	0.76—0.81	0.33—0.40	11.0—5.9	1—1.5
10—20度	8.7—5.9	0.82—0.98	0.41—0.56	6.9—4.7	1.5—2.0
20度以上	5.9—6.0	0.98—1.22	0.57—0.75	4.7—4.2	2.0—3.0

二 軟埝

軟埝是緩坡（一般不超過 10 度）耕地上的一種田間工程（如圖 3），修築簡單，既省工又不影響耕種。一般可增產



圖 3

10—20%。修築時上一道埝和下一道埝的距離要看坡度大小、水流和耕作情況確定。埝高和埝深應便于機耕，規格可參考表 2。

軟埝尺寸表

表 2.

地面坡度	埝 埂 高 (米)	坡 度 (豎比橫)	埝 埂 距 (米)
3 度以下	0.2—0.3	1:3—1:4	20—30
3—5 度	0.3—0.4	1:4—1:5	15—20
5—8 度	0.4—0.5	1:5	15 左右

修築方法：先按要求定出軟埝位置，然後把埝基和埝壠上面的表土翻向兩邊，在清好基礎的上半部取土挖壕，把土順手拋到清基的下半部筑軟埂（不打實），按照規格修到計劃高度。修成後再把原先清除的表土鋪在埝和取土溝的上面，以利庄稼生長。

三、挖窩地（小的也叫水簸箕）

是配合坡面及溝壑工程在田間或坡面低洼處修建的一種蓄水工程，它能使低洼淤平，使梯田連片，並防止溝頭前

进。

具体作法是坡面低洼槽内，自上而下隔一段修一道小土坝，修筑时先选好地点把基础整平，表土取出，用生土分层夯实，一般高 1.5—2.5 米，顶宽 1.0—1.2 米，上游坡为 1:1—1:1.5，下游坡为 1:1，如果来水量大，可在小坝的一头留个出水口，使不能容蓄的水，从出水口排出。修好以后，淤到一定程度即进行加高。

第三课 水平梯田、草埂梯田

一、水平梯田

水平梯田就是按照计划的要求，沿着坡面等高线一次修成的（如图 4）梯田。这种梯田修筑时虽然费工多一些（一



图 4 水平梯田

般每亩 30 个工日左右），但是由于它对蓄水保土、实现水利化和使用新式农具等方面有着很多的优越性，所以增产显著，一般比坡地增产 1—3 倍。其修筑方法如下：

1. 定线：为了使梯田修好后等高和田面宽度均匀，首先要进行定线工作，一般采用平水准和用目力估测。

2. 清基和表土处理：新修梯田的下边也是培地埂；培埂前也必须清基，挖去杂草和表土，使新老土结合牢固。为了使修成梯田后当年不致减产，应把耕作层的表土保存下来，厚度一般在 15 厘米左右。保存表土的方法大致可采用：

(1) 逐台下翻法。先把最下一台梯田用里切外垫方法修平（不保存表土），再将第二台梯田的表土刮下来平铺在第一台梯田的田面上，接着再将第二台修平，把第三台的表土平铺在第二台面上，依法继续进行，直到最上的一台（如图 5）。

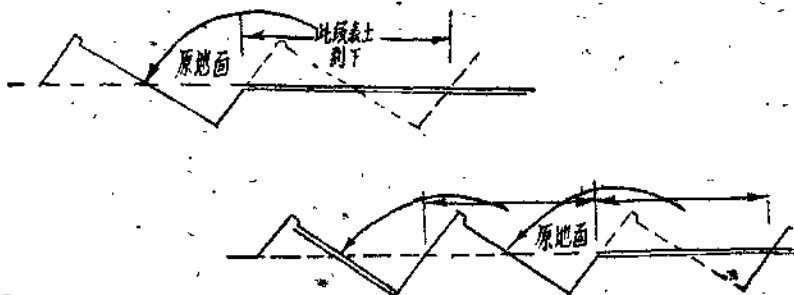


图 5

(2) 左右换置法。在新修梯田的地块里，先顺坡每隔 3—5 米划为几个相等的小区，依次编列区号。施工时先修单数，小区第一、三、五……小区的表土堆放在第二、四、六……小区内，然后把第一、三、五修平，修平后把堆放在第二、四、六……小区的表土，回铺到修平的田面上，并且把第二、四、六……小区的表土也堆放在第一、三、五小区的田面上，待修平后回铺到修平的田面上。(3) 中间堆置法。先把上半部和下半部的表土堆到本台的中间，用里切外垫的方法修平后，再将表土均匀摊开即成（如图 6）。

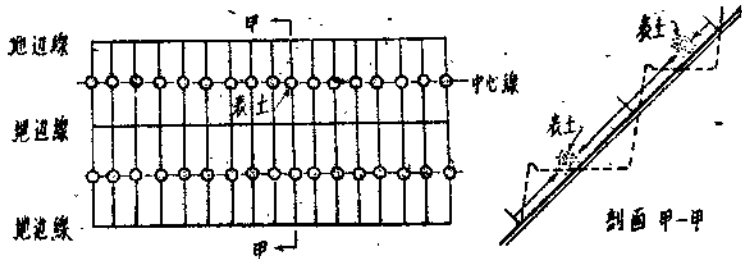


图 6

3. 培埂：梯田埂采用分层培修夯实，培埂方法和前面所说的方法一样。培埂时一般由下坡取土，便于使坡地变成水平，但坡度超过 20 度时，可采用上下取土法。梯田修平后，地埂应高出田面 20—30 厘米。

4. 修平方法：一般采用里切外垫法。这种方法，不论坡度大小均可采用。用畜力操作时更可以提高工效。当地埂筑起后，用犁将田面耕松，再用刮土板将上部的土刮到下平部，这样往返进行，直到修平为止（如图 7）。



图 7

修梯田时要注意：

1. 新修梯田的田面应略向内倾斜，形成反坡，这样可减少梯田外沿新土的蓄水时间，避免发生钻洞陷穴，并使沉陷后恰为水平。

2. 梯田地埂的外坡应尽量利用生产，羣众多栽植柿树、压桑条、紫穗槐、迎春花、黄花菜或豆子、南瓜等，这样对

发展生产和巩固梯田都能起到良好的效果。

3. 在修筑梯田时要注意到田间道路和田间蓄水工程的合理布置，地边路旁可挖一些水窖、涝池，以便容纳径流和梯田不能容纳的水，既能避免冲毁下边田地，又能灌溉农田。

梯田规格表

地区	坡度 (度)	坎高 (米)	坎坎间坡	田面宽 (米)	水平间距 (米)	斜坡长 (米)	每亩土方 (立方米)
陕 西 北 部	5	1.5	1:0.3	16.5	17.0	17.0	121
	10	2.0	1:0.3	10.7	11.3	11.5	156
	15	2.5	1:0.3	8.6	9.4	9.6	190
	20	3.0	1:0.4	7.0	8.2	8.7	213
	25	3.5	1:0.5	5.3	7.5	8.2	221
山 西 西 部	5	1.5	1:0.3	16.5	17.0	17.0	121
	10	2.0	1:0.3	10.7	11.3	11.5	156
	15	2.5	1:0.3	8.6	9.4	9.6	190
	20	3.0	1:0.4	7.0	8.2	8.7	213
	25	3.5	1:0.4	7.5	7.5	8.3	238
甘 肃 东 部	5	1.5	1:0.3	16.5	17.0	17.0	121
	10	2.0	1:0.3	10.7	11.3	11.5	156
	15	2.5	1:0.3	8.6	9.4	9.6	190
	20	3.0	1:0.3	7.3	8.2	8.7	213
	25	3.5	1:0.4	6.1	7.5	8.3	238

二、草埂梯田

苜蓿草埂(带)梯田在甘肃环县一带已有悠久的历史，它可以在劳力不足的情况下逐步修成水平梯田，对保持水土和提高苜蓿产量都有显著作用，是地广人稀地区保持水土的有效措施。一般修在5—25度的坡地上，顺坡每隔5—10米农地，等高种植一条1.5—4.0米宽的苜蓿草带，经过每年

耕地时向下翻土和暴雨的自然冲刷，可以逐渐变成水平梯田（如图8）。苜蓿产量一般较单种增产一倍以上，用工比修地埂节省80%左右。

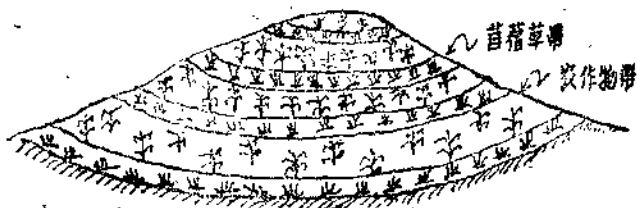


图 8

第四课 改良耕作

1. 等高横坡耕作：即在犁地和播种时沿着坡面等高线进行，实行这种办法，耕作方便，节省畜力，并可利用作物条带蓄水保土，增加农业生产。每年往下翻的土又能使坡地逐渐变平，在坡地上实行横坡耕种比顺坡耕种一般产量提高25—50%。

2. 等高带状轮换间作：是在坡地上采用密行作物与疏行作物或者牧草与农作物相间成带状的种植（如图9）。密行作物和牧草带有减缓水流、增加土壤渗透、拦截泥土、使陡坡变缓坡和改良土壤的作用。这样种几年后，互相调换一下，把原来种密行作物或牧草的地方改种疏行作物，把原种疏行作物的地方种密行作物或牧草。

甘肃筑原县太平镇的羣众在20度左右的坡地上，采用



图 9 等高带状轮间作

了这种办法，现在牧草带拦的泥土已形成1—2米高的地坎，使原来20度左右的坡度减缓到10度以下，而且提高了农业产量一倍多，增加了饲草收入。

带的宽度随坡度陡缓决定，陡坡上密行作物或牧草带可宽些，缓坡地可窄些。一般带宽可在5—10米。陕北延安农业试验站在15—25度坡地上，苜蓿与农作物带状间作，带宽为8米，种植五年后苜蓿带与农作物带互换种植，但农作物最好要年年进行倒茬。

带 区	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
第一带	苜				蓿
第二带	豌豆、冬麦	冬 麦	冬麦(套种豆类)	谷 子	高粱间作大豆
第三带	苜				蓿
第四带	豌豆、冬麦	冬 麦	冬麦(套种豆类)	谷 子	高粱间作大豆

3. 壟作区田：播种时用犁开成沟壟，在沟里做小土塔，把沟截成很多小区，使雨水均匀地分布在每一个小区内，防止水土流失（如图10）。这种办法适用于8—20度坡地上的宽壟中耕作物，在同样条件下采用壟作方法，一般可增产20—80%。作的时候可分为两步：

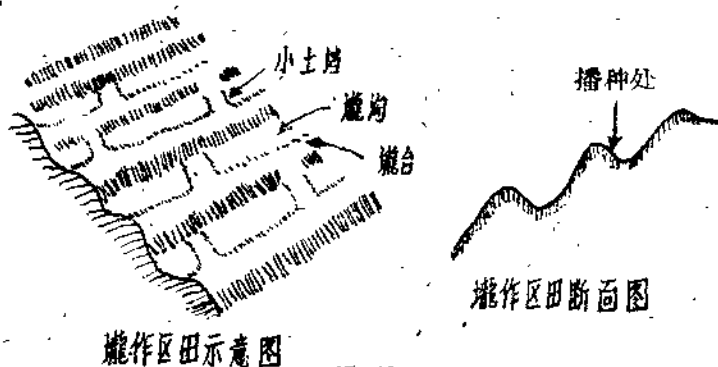


图 10

(1) 起壟：先从坡地下方横坡犁一条沟，把种籽和肥料放在沟的半坡上，然后回过牲口，靠犁沟的上方再犁半犁，使翻下的土把种籽盖好，空一犁(空的宽度就是作物的行距)再靠上犁一条沟，还是和前法一样放种盖土，这样犁二犁空一犁，继续进行。空犁的部位便形成了壟，犁过的地方便形成了沟。起壟后应打碎大土块，稍微镇压一下。

(2) 作土墙：中耕除草时结合培土。在沟内每隔1.5—2米作一土墙，分散集水，以后在锄地时要注意保护土墙，不要破坏。

4. 间作套种：间作是把两种作物隔行播种，一般采用深根作物与浅根作物或疏生作物与密生作物间作。套种是先种的作物正在生长期，在行间再种上另一种作物。作时要选择播种期和收获期不同的作物，使地面长期有植物保护。目前各地实行的有谷子或麦类和豆类间作，玉米或高粱和豆类间作；冬麦套种草木樨或套种豇豆等。根据天水、绥德试验，实行这种办法，可增产35%左右。