

A high-angle photograph of a mountainous landscape with extensive terraced fields. The terraces are arranged in a grid-like pattern, following the contours of the hills. The fields are a mix of green, indicating crops, and brown, indicating bare soil. The overall scene is one of agricultural development in a rugged terrain.

# 水土保持

陕西人民出版社

农业出版社

# 水土保持

陕西省水土保持局 编

农业出版社

# 水土保持

陕西省水土保持局编

## 水土保持

陕西省水土保持局 编

---

农业出版社出版

北京朝内大街130号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷二厂印刷

统一书号 16144·1604

---

1973年7月北京制型

1973年7月初版

1973年7月北京第一次印刷

印数 1—35,000册

开本 787×1092毫米

三十二分之一

字数 140千字

印张 七又八分之三 彩图4页

定价 八角四分

## 前 言

伟大领袖毛主席关于“要把黄河的事情办好”和“必须注意水土保持工作”的教导，为积极防治水土流失，开发黄河水利资源，搞好农田基本建设，促进农、林、牧、副、渔的全面发展指明了前进的方向。

在“农业学大寨”的群众运动中，我省各地水土保持、农田基本建设工作又取得了新的成绩。在此基础上，我们通过调查总结群众经验，搜集整理有关资料，编写了这本《水土保持》。它主要介绍了我省保持水土，建设基本农田，开发利用黄河水土资源，造林种草等有关技术，以供农林、水利战线的广大干部、贫下中农和农民技术人员在工作中参考。由于各地自然条件不同，工作情况不同，在水土保持和农田基本建设中应因地制宜。

在编写过程中，承蒙黄河水利委员会、中国科学院西北植物研究所、西北农学院、陕西师范大学地理系、陕西省水利学校、榆林地区水土保持站、扶风县水电局等单位协助，特别是陕北水土保持典型社队的贫下中农，对本书进行了鉴定，谨此一并致谢。

由于我们水平不高，经验不足，调查研究不够，搜集资料有限，书中存在的缺点和错误在所难免。热忱欢迎读者指正，以臻完善。

陕西省水土保持局

一九七二年十二月

# 目 录

第一章 水土保持与国民经济建设的关系 .....	1
一、陕西省水土流失概况 .....	1
二、水土流失原因和类型 .....	1
三、水土流失对国民经济建设的危害 .....	3
四、水土保持对于国民经济建设的重大作用 .....	8
第二章 黄土丘陵沟壑区的治理 .....	11
一、黄土丘陵沟壑区概况及治理措施 .....	11
二、水平梯田 .....	12
三、淤地坝 .....	26
四、水土保持林 .....	83
五、果树上山 .....	85
六、柠条 .....	87
七、草木樨 .....	89
第三章 黄土高原沟壑区的治理 .....	95
一、黄土高原沟壑区概况及治理措施 .....	95
二、原面农田治理规划 .....	96
三、水平埝地 .....	99
四、旧式台田改造 .....	107
五、蓄水池、沟头防护 .....	109
六、沟壑造林 .....	114
七、芦苇固沟 .....	115
八、苜蓿下沟 .....	116

九、紫穗槐 .....	118
第四章 土石山区的治理 .....	121
一、土石山区概况及治理措施 .....	121
二、石坎梯田 .....	122
三、粘性土修梯田 .....	125
四、闸山沟 .....	127
五、“长藤结瓜” .....	130
六、封山育林 .....	132
七、龙须草 .....	134
八、葛藤 .....	135
九、马桑 .....	137
第五章 风沙区的治理 .....	140
一、风沙区概况及治理措施 .....	140
二、引水拉沙 .....	141
三、农田防护林 .....	151
四、防风固沙林 .....	153
五、固沙植物 .....	155
第六章 河谷川道区的治理 .....	163
一、河谷川道区概况及治理措施 .....	163
二、河滩造田 .....	163
三、引洪漫地 .....	170
四、综合治滩 .....	176
五、芭茅 .....	183
第七章 荒地、渠旁、库岸、路边、矿山的水土保持 .....	185
一、开荒、挖渠、修库、筑路、开矿与水土保持的关系 .....	185
二、开荒防冲 .....	186
三、水库防淤 .....	188

四、山原渠道的防护	191
五、山原铁路的防护	192
六、山原公路的防护	195
七、山原厂矿的防护	196
<b>第八章 水土保持规划</b>	<b>197</b>
一、规划的意义和原则	197
二、规划的内容	198
三、规划的方法和步骤	200
四、规划的成果	201
<b>附录:</b>	<b>203</b>
一、库容公式计算图解说明	203
二、陕西省小型水利工程材料用量表	206
三、土方开挖定额表	207
四、土方装卸运输定额表	207
五、开石材料消耗定额表	208
六、溢洪道设计的计算方法	208
七、卧管设计计算方法	215
八、人工渠道糙度( $n$ )数值表	218
九、流速系数 $C$ 值表	220
十、淤地坝设计洪水要素的计算方法	222
十一、无定河中下游地区设计洪水要素的计算公式	226

# 第一章 水土保持与国民经济建设的关系

## 一、陕西省水土流失概况

陕西省土地总面积约 20 万平方公里。南北狭长,地跨黄河、长江两大流域。以秦岭、乔山为界,把全省分为陕南、关中、陕北三个自然区域。由于解放前历代反动统治阶级疯狂地掠夺自然资源,乱伐林木,破坏草原,开垦陡坡,倒山种地,土地利用很不合理,在耕地面积中,山原坡耕地占 77%,在荒坡上,林草被覆很少,水土流失极为严重。全省每年输入黄河泥沙量,占三门峡以上年输沙总量的一半,黄河中游地区水土流失重点县中,我省就占 46%,是黄河流域水土流失的重点地区。陕南土石山区虽属长江流域,水土流失也很严重。全省水土流失面积占总面积的 70% 以上。因此,做好我省水土保持工作,对全国社会主义建设意义十分重大。

## 二、水土流失原因和类型

水土流失又称土壤侵蚀,是土壤及其母质受水力、风力、重力等作用,在各种自然和人为因素的影响下,发生各种破坏和移动的现象。自然因素是水土流失发生、发展的客观条件,主要包括气候(以降水和风为主)、地形、土壤、植被等。人为



的生产活动是影响水土流失的主要因素。在不同社会制度下，对水土流失有相反的作用。解放前，由于反动统治者掠夺自然资源，任意破坏地面植被，不合理利用土地，如毁林开荒，垦种陡坡，耕作粗放，过度放牧，毁坏草原，以致雨水直接打击、破坏坡面土壤，增加了地表径流，加剧了水土流失。解放后，广大人民在党和毛主席的英明领导下，有计划地改造自然，各项建设工作十分注意防止水土流失，大大地促进了水土保持工作的发展。

我省水土流失现象，按其发生的性质，可分为水蚀、风蚀和重力侵蚀三种类型。

(一)水蚀：水蚀是指坡面水流的侵蚀作用，一般土质坡面坡度愈大、水土流失愈严重，可分为面蚀与沟蚀两大类：

1.面蚀：亦称片蚀，是雨点打击、破坏坡面土壤，形成地表径流冲刷土壤表层所起的比较均匀的剥蚀作用，一般还包括暴雨中形成、耕种后被消除的细沟。这种面蚀极为普遍，在没有植物被覆或被覆差而有坡度的地面，遇有强度稍大的暴雨都会发生，使表土流失，土层变薄。

2.沟蚀：是在斜坡上由地表径流汇集冲刷所形成的线状侵蚀。侵蚀沟按侵蚀和为害程度可分为浅沟、切沟、冲沟三种。浅沟在耕锄后不能消除，但仍可横坡耕作；切沟的深度和宽度已使耕作不可能；冲沟则更深更宽。沟蚀在我省极为普遍，在黄土地区特别严重，使许多地区形成千沟万壑，支离破碎的地形。

此外，在黄土区发生洞穴侵蚀，其中以陷穴为主。一般在土质疏松、颗粒较粗的阶地、原畔发生较多，邻近沟床下部和

沟坡扩张比较强烈的沟边平缓地方，更为活跃。陷穴往往发展为侵蚀沟，所以也是沟蚀过程的一种形式。

(二)风蚀：是由风力作用引起的土壤侵蚀。在我省北部风沙区，沙土颗粒比黄土颗粒大，风蚀的方式以跳动和滚动为主，产生了沙波、沙垅、沙丘等现象。在黄土区、除山地植被良好的地方以外，普遍有风蚀现象，只不过是程度上有差别。由于黄土颗粒较细，风蚀多以黄土随风飞扬的状态进行，因地面经常翻耕，很少见有风蚀痕迹。

(三)重力侵蚀：是以重力作用为主引起的土壤侵蚀，主要以崩塌、滑坡和泻溜等方式进行，一般都发生在沟缘、沟壁或陡坡上。发生的原因主要由于坡度陡峻，植被缺乏，土层干湿交替频繁，流水淘刷和地下水的活动等。重力侵蚀在河谷川道区和土石山区比较轻微，一般黄土区都很剧烈，尤以沙黄土分布范围内的河流沿岸和河源区特别显著。

河流两岸由于急流淘刷或风浪袭击，河岸崩塌，泥沙随水流去，这种现象叫河岸侵蚀，在我省各地都很普遍。

### 三、水土流失对国民经济建设的危害

全省按照地理特点划为风沙区、黄土丘陵沟壑区、黄土高原沟壑区、土石山区、河谷川道区五大自然类型区，除林区外，大部分地区水蚀或风蚀剧烈，给农业生产、开发水利资源和厂矿等建设带来危害。

(一)侵蚀土壤，破坏农田：

1. 风沙南移，埋没耕地：长城沿线风沙区，每当冬春，流沙

随风南移,埋没耕地,破坏草原。榆林常乐堡,八十年前居住三百户人家,有几千亩耕地,解放时只剩下五百亩。由于风蚀剧烈,近一百五十年,长城沿线沙漠向南推移70公里,把不少农田和草原变成一望无际的明沙(见图1)。



图1 一望无际的沙漠

2. 沟壑发展,切割梁峁:丘陵沟壑区耕地主要分布在梁峁中上部,由于径流冲刷,沟头不断伸延,峁边线不断后退,把宽阔的梁峁切割得支离破碎,形成千沟万壑,使农田日益减少(见图2)。以绥德县韭园沟为例,由于长期水土流失,造成沟



图2 千沟万壑的丘陵

壑面积占流域面积55.8%，沟壑密度每平方公里长达5.34公里，沟岸相对高差达200米，25度以上的坡地占全流域的62%。

3. 沟壑扩大，蚕蚀原面：高原沟壑区，每逢暴雨，原面径流下泄入沟，造成沟头向上延伸，沟岸崩塌、滑溜，使原面耕地逐年减少（见图3）。洛川县的上下黑木沟，两百年时间沟头就向前进展350米，使许多良田变成了沟壑。



图3 割切破碎的原边

4. 陡坡开荒，沙石压田：在陕南土石山区，由于解放前毁林、毁牧，乱垦陡坡，水土流失严重（见图4），洪水泄入川道（河坝），流速减缓，泥沙淤积，河床抬高，河堤决口，埋压农田，造成“山地开荒，川地遭殃”。仅汉中地区每年沙石压田达万亩以上，若担沙还田，势必浪费很多劳力。

5. 河岸坍塌，冲毁耕地：在河谷川道地区，由于江河泛滥，造成河岸坍塌和河道左右摆动，冲毁川道农田（见图5）。

（二）地力减退，降低产量：由于径流冲刷，轻则冲走表

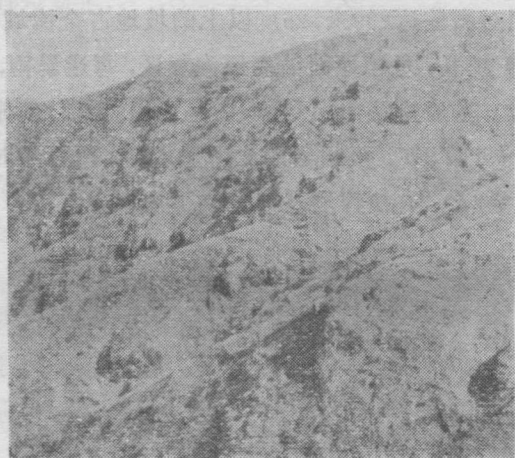


图4 岩石裸露的石山

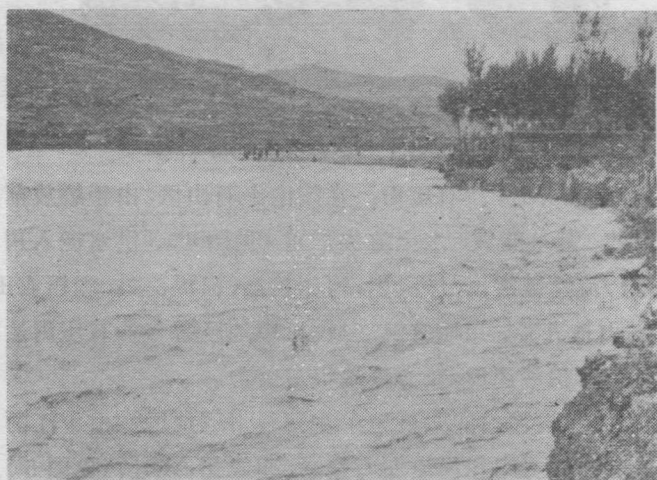


图5 洪水泛滥的河滩

土,降低土壤肥力,使农作物减产,重则禾苗粪土一扫而光,颗粒无收。我省山地农田每年流失土壤厚度若以1厘米厚度计算,每亩土壤流失量约为8吨,每吨土壤中含全氮0.8—1.5公斤,全磷1.5公斤,全钾20公斤,这样全省山原耕地每年就总共白白流走氮、磷、钾500多万吨,数字十分惊人。

(三)淤积库渠,阻塞江河:由于坡面和沟壑土壤侵蚀,使大量泥沙下泄,淤塞江河,泛滥成灾,淤积水库、渠道、塘堰,影响灌溉,妨害水利事业的发展,使国家和人民生命财产遭受危害。黄河因中游水土大量流失,造成下游河道的淤积,从周定王五年至解放以前的2,500多年中,决口1,593次,较大的改道26次,给下游广大人民带来了很大的损失。目前,黄河水害尚未根除,泥沙淤积仍很严重,对社会主义建设和河流两岸农业生产仍是一个很大的威胁。商洛地区的丹江,其支流大多高于农田、公路1—3米,形成“悬河(地上河)”,干流河床也抬高1—2米,原来木船由武汉可直达商县,目前只能通航丹凤县。据省水利科学研究所调查,我省1970年以前,兴修百万方以上库容的水库已淤满的占31.7%;尚在运用的占23.1%,泥沙淤积已占总库容的40%。人民引泾渠(泾惠渠),根据30年来的资料记载,每年正当夏灌的关键时刻,因为含沙量过大,停水都在20天以上,最长达36天,减少灌溉面积60万亩次,少收粮食六千万斤至一亿斤。

(四)威胁城镇,破坏交通:由于水土流失严重地威胁城镇、村庄、工厂、矿山、铁路、公路、桥梁、涵洞、古迹的安全,使国家耗费了大量人力、财力和物力。由于风沙侵袭,榆林城自明朝以来,被迫南迁三次,平利县城由于县河河床抬高,被迫

迁至另一河系的五峰山下。陕西省缝纫机厂，为了保证厂区安全，不得不投资 30 万元修建防洪工程。绵延万里的长城，在我省横跨 650 公里，大多被风沙埋没，仅留下一些残垣断壁。山原地区因为水土流失造成塌方、滑溜、山洪等危害，破坏公路、铁路，影响了交通运输和城乡物资交流。

#### 四、水土保持对于国民经济建设的重大作用

水土保持是山原地区农业生产的基础，也是治理河流水害发展河流水利的基础，又是保障交通运输、工矿建设和城镇安全的重要因素。积极开展水土保持工作，根治水土流失是广大人民群众迫切愿望。

我省劳动人民早在周、秦时代就开始和水土流失作斗争，但由于反动统治阶级的剥削压迫，水土保持工作得不到发展。解放后，特别是无产阶级文化大革命以来，在党和毛主席的英明领导下，发扬“愚公移山”的精神，征山治水，水土保持得到了很大发展。建国以来，我省修筑了数以万计的库坝工程，建成了数百万亩大寨田，绿化了大片荒山、沙漠，不同类型地区涌现出吴堡县、杨桥畔、高西沟、韭园沟、五里湾、窝兔采当、学赶、演峪山、涌峪等农业学大寨的典型县、社、队。他们创造了引水拉沙，水坠筑坝，建设“四田”（水平梯田、水平埝地、坝地、河滩造田）的技术经验，推广了优良的固土保水植物。所有这些，对于保证农业增产，促进国民经济建设，都起到了非常重要的作用。

1. 促进了粮食增产，发展了多种经营：凡是重视水土保

持建立起来的“四田”增产很显著，已成为农业上《纲要》的基本农田。榆林地区 1971 年在梯田、坝地和小块水地上种植了 230 万亩粮食作物，面积只占该地区粮食作物总面积的 24%，而产量却占总产的 60%。有些社队增产幅度更大，产量更高。毛主席曾表彰过的靖边县杨桥畔大队，运用引水拉沙办法，变荒沙为良田，粮食产量连续七年达《纲要》，过“黄河”，成为“农业学大寨”的先进典型。黄土丘陵沟壑区的米脂县高西沟大队，1958 年以来，在“三面”红旗的指引下，坚持在山坡耕地上修筑水平梯田，在沟里打坝淤地，增加了保水、保土、保肥的抗旱增产能力，去年在大旱的情况下，每人仍占有 800 斤以上的粮食。高原沟壑区的宝鸡县太子沟大队修成的水平埝地，粮食产量连年上升，1971 年收获的 1,700 亩小麦，平均亩产 404 斤，一季上了《纲要》。许多地方种植的林草，已成为发展多种经营的基地，扩大了四料（肥料、燃料、饲料、木料）的来源，促进了大家畜和养猪、养羊、养蜂等事业的发展，广开了副业生产的门路，增加了社员收入，壮大了集体经济。

2. 削减洪水泥沙，保证渠库的安全运用：自 1953 年以来，70 多平方公里的绥德县韭园沟流域，经过综合治理，已初步控制了水土流失。据 1964 年 7 月测验，沟口洪峰比治理前削减 90%，泥沙减少 63%。南郑县强家湾水库，1955 年建成后，及时在上游做了大量的水土保持工作，年输沙量仅为治理前的千分之一，十五年来，淤积十分轻微，充分发挥了灌溉、发电、养鱼等作用。由于水土保持有效地减轻了水库淤积，延长了水库寿命，因而推动了水库建设的发展。榆林县，已建成大小蓄水工程 97 座，蓄水 18,000 万立方米，一般运用良好，效果



显著。

3. 保障了交通运输和厂矿等基本建设和人民生命财产的安全：由于水土流失直接危及各项基本建设和城镇、村庄的安全，做好水土保持就显得十分重要。各地在建厂、开矿、筑路、挖渠、修库、伐木等基本建设的过程中，大多十分重视水土保持工作。据我省 21 个基本建设单位统计，1970 年利用废土采取路堤结合的办法，造地还田 2,200 多亩，改旱地为水地 2,900 亩，既解决了基建本身的防洪问题，又支援了农业生产，还节省了大量的用工、用料，降低了投资。

水土流失是几千年历史遗留下来的恶果，目前尚待治理的面积还很大，摆在我们面前的水土保持任务非常艰巨，只要我们正确的贯彻执行毛主席的革命路线和政策，不断地排除刘少奇一类骗子对治山治水的“左”、右干扰，加强水土保持工作的领导，继续认真贯彻水土保持的各项方针和政策。依靠全省人民群众，自力更生，艰苦奋斗，为把黄河的事情办好，尽快地在我省实现《全国农业发展纲要》的目标而加倍努力。