

农村实用科技与技能培训丛书



主编：崔富春

Country

农村

水土保持

NONG CUN SHUI TU BAO CHI

吕春娟 编著



中国社会科学出版社

农村实用科技与技能培训丛书

主编 崔富春

农村水土保持

吕春娟 编著

 中国社会出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农村水土保持/吕春娟编著. —北京:

中国社会出版社, 2006.9

(农村实用科技与技能培训丛书/崔富春 主编)

ISBN 7-5087-1143-2

I. 农... II. 吕... III. 水土保持 IV. S157

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 099568 号

丛 书 名: 农村实用科技与技能培训丛书

主 编: 崔富春

书 名: 农村水土保持

编 著 者: 吕春娟

责任编辑: 杨春岩

出版发行: 中国社会出版社 邮政编码: 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电话: (010) 66051698 电传: (010) 66051713

邮购部: (010) 66060275

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京京海印刷厂

开 本: 140mm×203mm 1/32

印 张: 6.25

字 数: 137 千字

版 次: 2006 年 9 月第 1 版

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 9.00 元

(凡中国社会出版社图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换)

建设社会主义新农村书屋

总顾问：回良玉

编辑指导委员会

主 任：李学举

副主任：翟卫华 柳斌杰 胡占凡 窦玉沛

委 员：詹成付 吴尚之 涂更新 王英利

李宗达 米有录 王爱平

农村实用科技与技能培训丛书编辑委员会

主 任：崔富春

副主任：左义河 宗颖生 弓永华

成 员：（按姓氏笔画为序）

王金胜 孙泰森 邢国明 李生才

李生泉 李宏全 李国柱 杨 鹏

郭晋平 郭玉明 郝利平 武星亮

蔺艮鼎 薛孝恩

总序 造就新农民 建设新农村

李学举

党的十六届五中全会作出了建设社会主义新农村的战略部署。在社会主义新农村建设过程中，大力发展农村文化事业，努力培养有文化、懂技术、会经营的新型农民，既是新农村建设取得进展的重要标志，也是把社会主义新农村建设不断推向前进的基本保证。

为落实中央的战略部署，中央文明办、民政部、新闻出版总署、国家广电总局决定，将已开展三期的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”由城市全面拓展到农村，“十一五”期间计划在全国三分之一以上的村委会开展农村图书室援建和读书活动，使两亿多农民由此受益，让这项造福城市居民的民心工程同时也造福亿万农民群众。中央领导同志对此十分重视，中共中央政治局委员、国务院副总理回良玉同志作出重要批示：“发展农村文化事业是新农村建设的重要内容，也是农村发展中一个亟待加强的薄弱环节。在农村开展图书室援建和读书活动，为亿万农民群众送去读得懂、用得上的各种有益书刊，对造就有文化、懂技术、会经营的新型农民，满足农民全面发展的需求，将发挥重要作用。对这项事关农民切身利益、事关社会主义新农村建设的重要活动，要精心组织，务求实效。”

中共中央政治局委员、中央书记处书记、中宣部部长刘云山

同志也作出重要批示。他指出：“万家社区图书室援建和万家社区读书活动，是一项得人心、暖人心、聚人心的活动，对丰富城市居民的文化生活、推动学习型社区建设发挥了重要作用。这项活动由城市拓展到农村，必将对丰富和满足广大农民群众的精神文化生活，推动社会主义新农村建设发挥积极作用。要精心组织，务求实效，把这件事关群众利益的好事做好。”

为了使活动真正取得实效，让亿万农民群众足不出村就能读到他们“读得懂、用得上”的图书，活动的主办单位精心组织数百名专家学者和政府相关负责人，编辑了“建设社会主义新农村书屋”。“书屋”共分农村政策法律、农村公共管理与社会建设、农村经济发展与经营管理、农村实用科技与技能培训、精神文明与科学生活、中华传统文化道德与民俗民风、文学精品与人物传记、农村卫生与医疗保健、农村教育与文化体育、农民看世界等10大类、1000个品种。这些图书几乎涵盖了新农村建设的方方面面。“书屋”用农民的语言、农民的话，深入浅出，使具有初中文化水平的人就能读得懂；“书屋”贴近农村、贴近农民、贴近农村生活的实际，贴近农民的文化需求，使农民读后能够用得上。

希望农村图书室援建和农村读书活动深入持久地开展下去，使活动成为一项深受欢迎的富民活动，造福亿万农民。希望“书屋”能为农民群众提供一个了解外界信息的窗口，成为农民学文化、学科技的课堂，为提高农民素质，扩大农民的视野，陶冶农民的情操发挥积极作用。同时，也希望更多有识之士参与这项活动，推动农村文化建设，关心支持社会主义新农村建设。

值此“新农村书屋”付梓之际，以此为序。

二〇〇六年九月

目 录

绪 论

- 一、农村水土流失与水土保持的内涵 /1
- 二、我国水土流失特点 /4
- 三、水土流失危害 /5
- 四、我国水土保持的策略与主要成就 /8

第一章 水土流失的影响因素

- 一、自然因素 /13
- 二、不合理的人类活动 /30

第二章 水土保持工程措施

- 第一节 水土保持工程概述 /33
- 第二节 坡面治理工程 /34
 - 一、坡面治理工程规划 /34
 - 二、坡面治理工程设计 /36
 - 三、沟头防护工程 /41

- 四、梯田工程 /45
- 第三节 沟壑治理工程 /53
 - 一、谷坊工程 /53
 - 二、淤地坝工程 /58
- 第四节 山洪及泥石流的治理 /67
 - 一、山洪及泥石流的定义 /67
 - 二、山洪及泥石流的分布 /68
 - 三、山洪及泥石流的危害 /70
 - 四、山洪及泥石流的预防措施 /73
- 第五节 坡面集水工程 /80
 - 一、集水技术与径流农业发展概况 /80
 - 二、径流聚集工程 /83
 - 三、径流贮用工程 /92
- 第六节 常见地质灾害的预防常识 /94
 - 一、地质灾害的识别 /94
 - 二、察觉前兆,正确避灾 /95

第三章 水土保持生物措施

- 第一节 坡面荒地水土保持林业措施 /97
 - 一、坡面防蚀林 /98
 - 二、护坡薪炭林 /100
 - 三、护坡放牧林 /102
 - 四、护坡用材林 /105
 - 五、护坡经济林 /108

六、护坡种草工程	/109
七、水土保持生态修复	/111
第二节 农田防护林	/114
一、农田防护林的配置技术	/114
二、幼林抚育与成林更新	/122
第三节 水土保持林营造的关键技术措施	/126
一、适地适树	/126
二、细致整地	/128
三、抗旱造林	/130
四、幼林抚育	/131
五、营造混交林	/132
第四节 村镇环境改良林业生态工程	/133
一、组成与布局	/133
二、村镇林业生态工程建设的特点	/135
第五节 沙尘暴及预防措施	/136
一、沙尘暴概念及分级	/137
二、沙尘暴形成因素	/137
三、沙尘暴预防措施	/139

第四章 水土保持农艺措施

第一节 水土保持耕作措施	/141
一、水土流失区土壤耕作技术	/141
二、水土保持耕作的种类	/144
第二节 水土保持栽培技术措施	/157

一、轮作	/157
二、间作、套种和混播	/161
第三节 土壤培肥	/163
一、广开肥源	/163
二、使用有机肥料	/165
三、发展绿肥牧草	/166
四、秸秆直接还田	/168
五、合理施用化肥	/171
第四节 旱作技术	/171
一、抗旱品种及其特征	/172
二、选用抗旱作物及品种应注意的事项	/172
三、抗旱播种及保苗技术	/173
第五节 盐渍化及其防治措施	/179
一、盐渍化土地的类型和特点	/180
二、盐渍土成因	/181
三、我国盐渍化分区	/182
四、盐渍化土地的改良措施	/184
参考文献	/187
后记	/189

绪 论

我国是世界上水土流失最严重的国家之一。据全国第二次遥感(2002)调查,水土流失面积 356 万平方千米,占国土面积的 37%。全国几乎每个省都有不同程度的水土流失,其分布之广,强度之大,危害之重,在全球屈指可数。但大面积的水土流失主要集中在农村的山区或丘陵区,由于农民的水保意识淡薄,或者缺乏水土保持技术的指导,不合理的农业耕作种植方式或者农村城镇化的建设等都可能造成严重的水土流失,加之我国特殊的自然地理特征,丘陵区 and 风沙区占很大的比例,使我国水土保持曾一度出现“治理赶不上破坏”的局面。水利部副部长鄂竟平说,水土流失成为威胁我国生态安全、经济社会可持续发展、构建和谐社会的重要制约因素,特别是西南地区的石漠化、西北地区的土地沙化、东北地区的黑土流失,以及遍布全国的坡耕地和侵蚀沟水土流失问题十分突出,都已制约了当地经济社会的发展,阻碍了社会主义新农村的建设步伐。因此,加强对农村水土保持技术的指导和知识的宣传就显得特别重要。

一、农村水土流失与水土保持的内涵

(一) 农村水土流失

水土流失是指在水力、重力、风力等外营力作用下,水土资源和土地生产力的破坏和损失,包括土地表层侵蚀及水的损失,亦称

水土损失。

不同的地域范围水土流失的主导因素不同。农村的水土流失除自然因素外，人为的诱发因素主要表现在以下几个方面：①乡镇企业的厂房、厂址的建设过程中，人为形成的挖损或堆垫地貌；②土地整理开发复垦项目的实施过程中农田基础设施的配套。如灌溉水渠、排洪沟的修建，道路的建设、水源的建设、坡改梯工程、防护林的整地等目的是合理利用水土资源，但在实施过程中如果处理不当也可能引起水土流失；③空心村整治过程中腾空的土地的处理。如城镇近郊可转为建设用地；离城镇较远、经济基础一般的丘陵岗地“空心村”，腾空的土地可复垦为耕地；或在“填实”“空心村”过程中，闲置农宅的拆迁、整合等。这些空心村的处理中不管是转为建设用地、可复垦为耕地，还是对闲置农宅的拆迁、整合都可能造成人为的水土流失；④建设大型工程的生态移民。如三峡工程、采矿等在实施过程中，为了保护生态环境，需要进行整村的搬迁，搬迁后旧宅的拆迁及新宅的建设造成的水土流失；⑤农地水土流失。主要是坡耕地耕作方式或栽培方式不当，或对林地乱砍滥伐、荒地开垦为耕地、草地的过渡放牧等引起的水土流失。

因此农村的水土流失主要是农地水土流失和建设用地引起的水土流失，其中农地的水土流失占的面积最大，而且损失的都是土壤表层肥力最高的土壤，对农业生产的危害最大，随着农村城镇化的发展，如果处理不妥，其他建设用地诱发的水土流失面积也将呈现增加的趋势。

（二）农村水土保持

水土保持是指防治水土流失，保护、改良与合理利用山丘区和风沙区水土资源，维护和提高土地生产力，以利于充分发挥水土资

源的经济效益和社会效益，建立良好生态环境的事业。

目前，根据水土流失的地域范围，常见的水土保持有以下三种类型：

城市水土保持，是指对自然因素和城市建设、生产中等人为活动造成城市规划区内水土流失所采取的预防和治理措施。

工矿区水土保持，是针对工程建设区和矿区由于人为扰动地面或堆置固体废弃物而造成的水土流失，进行的预防治理。

农地水土保持，是在农耕地上为防治水土流失和养分消耗等土壤退化现象所采取的技术措施。其目的是合理、高效地利用农业自然资源，确保农用地可持续利用。

随着新农村的建设，农村水土保持更应该重视。新农村建设的总体要求是“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”，根本目的是实现农民收入持续较快增长，提高农民的生活水平 and 质量。其重点内容可以概括为“六通、五改、两建设、一提高”。“六通”即通路、通水、通气（燃料）、通电、通讯、通广播电视；“五改”即改厕、改厨、改圈舍、改校舍、改卫生所；“两建”即建公共活动场所、建集中垃圾处理站；“一提高”即提高农民收入。因此笔者认为农村水土保持包括了农地水土保持和部分的城镇水土保持和工矿区水土保持的内容，但农地水土保持仍占很大的比例。

概括地说，农村水土保持是指对农村建设诱发的水土流失和农地的水土流失，进行预防治理，合理利用水土资源，为改善农村生态环境，实现农业可持续发展，促进人与自然的和谐，建设社会主义新农村服务的事业。

建设社会主义新农村，很大程度是在广大农村建设山、水、林、田、路、屋的问题，这些建设主体正是水土保持要研究的主要对象，

可以说,水土保持在建设新农村的历史任务中,责任越来越突出。新农村的建设让水保部门有能力搭建一个平台,站在全局的高度规划山、水、林、田、路、屋,在以小流域为单元的治理过程中综合各个涉农项目共同建设新农村。

水土保持三大措施为水土保持工程措施、水土保持生物措施、水土保持农艺措施。但要在社会主义新农村建设过程中,体现“因地制宜,因害设防,因利开发、综合治理”的原则,要将水土保持生态环境建设与社会主义新农村建设融合起来,做到“八个结合”:一是与村庄布局相结合;二是与村庄水系整治相结合;三是与村庄绿化相结合;四是与村庄道路建设相结合;五是与村庄田园设施相结合;六是与村庄山体治理相结合;七是与村庄庭院美化相结合;八是与村庄环境整治相结合。

长期实践证明,水土保持是山区经济发展的生命线,是农村建设的基础性工程,对于促进解决“三农”问题发挥了重要作用。

二、我国水土流失特点

我国是世界上水土流失最严重的国家之一,其范围遍及全国各地。其中西北黄土区、东北黑土区和南方花岗岩“崩岗”地区土壤侵蚀最为严重。

我国山丘区面积广大,降水时空分布不均,放牧垦殖历史久远,加之近年城市化和开发建设项目扩展,进一步加剧了水土流失,使水土流失成为我国主要的生态与环境问题,主要特点表现在:

1. 分布范围广、面积大。据全国第二次遥感(2002)调查,水土流失面积 356 万平方千米,其中水蚀面积 165 万平方千米,风蚀面积 191 万平方千米。水土流失在全国各地都不同程度地存在,但

主要发生在山区、丘陵区、风沙区，占 90% 以上，尤其集中分布在大江大河上中游及西部地区的广大农村。

2. 侵蚀形式多样，类型复杂，治理难度大。水蚀、风蚀、冻融侵蚀及滑坡、泥石流等侵蚀形式相互交错，成因复杂。西北黄土高原区、东北黑土漫岗区、南方红壤丘陵区、北方土石山区、南方石质山区以水蚀为主，局部伴随有滑坡、泥石流等重力侵蚀；青藏高原以冻融侵蚀为主；西北风沙区和草原区以风蚀为主；西北半干旱的农牧交错带是风蚀水蚀共同作用区，冬春两季以风蚀为主，夏秋两季以水蚀为主。

3. 土壤流失严重。据统计，我国每年流失的土壤总量达 50 亿吨。长江流域年土壤流失总量 24 亿吨，其中中上游地区达 15.6 亿吨；黄河流域黄土高原区每年输入黄河泥沙 16 亿吨，特别是内蒙古河口镇至龙门区间的 7 万多平方千米范围内，年平均土壤侵蚀模数达 1 万吨/平方千米，严重的高达 3~5 万吨/平方千米，该区输入黄河的泥沙约占黄河输沙量的一半以上。

三、水土流失危害

水土流失它不仅造成土地资源的破坏，导致农业生产环境恶化，生态平衡失调，水灾旱灾频繁，而且影响各行业的发展，成为我国头号环境问题。具体危害如下：

1. 破坏土地资源，蚕食农田，威胁群众生存

土地是人类赖以生存的物质基础，是环境的基本要素，是农业生产的基本资源。水土流失使有限的土地资源，地形破碎，土层变薄，地表物质沙化、石化，特别是土石山区，由于土层殆尽，基岩裸露，有的群众已无生存之地。

近 50 年来,我国因水土流失毁掉的耕地达 266.67 多万公顷 (4000 多万亩),平均每年近 6.67 万公顷 (100 万亩)。因水土流失造成退化、沙化、碱化草地约 100 万平方千米,占我国草原总面积的 50%。进入 20 世纪 90 年代,沙化土地每年扩展 2460 平方千米。

2. 削弱地力,加剧干旱发展

土壤中含有大量氮、磷、钾等各种营养物质,土壤流失也就是肥料的流失。土地肥力损失巨大,仅黄土高原每年因水土流失带走的氮、磷、钾养分就达 3800 万吨,就相当于全国每年生产的化肥总量。辽西低山丘陵区每年冲走的氮、磷、钾,折合化肥 26.8 万吨,冲走有机质 85 万吨。

坡耕地水、土、肥流失后,土地日益瘠薄,田间持水能力降低,加剧了干旱发展。据统计全国多年平均受旱面积约 1960 万公顷 (2.94 亿亩),成灾面积约 673.3 万公顷 (1.01 亿亩)。

3. 泥沙淤积抬高河床,加剧洪涝灾害

土壤侵蚀使大量坡面泥沙被冲蚀、搬运后沉积在下游河道,削弱了河床泄洪能力,加剧了洪水危害。

黄河流域黄土高原地区年均输入黄河泥沙 16 亿吨中,约 4 亿吨淤积在下游河床,致使河床每年抬高 8~10cm,目前很多地段已高出两岸地面 4~10m,成为地上“悬河”,对周围地区构成严重威胁。近几十年来,包括我国长江在内的全国各地都有类似黄河的情况,随着土壤侵蚀的日益加剧,各地大、中、小河流的河床淤高和洪涝灾害也日趋严重。1998 年 7、8 两月间发生在长江干流、松花江流域的特大洪水灾害给国家造成了数亿元的损失,在很大程度上说明了由于土壤侵蚀造成河床淤高、行洪能力下降导致洪水危害不断增大的问题。

西北地区水资源相对匮乏，总量仅占全国 1/8，但为了减轻泥沙淤积造成的库容损失，部分黄河干支流水库不得不采用蓄清排浑的运行方式，使大量宝贵的水资源随着泥沙排入黄河。而在下游，平均每年需舍弃 200~300 亿立方米的水资源，用于冲沙入海，降低河床。

4. 泥沙淤塞水库湖泊，降低其综合利用功能

水土流失不仅使洪涝灾害频繁，而且产生的泥沙大量淤积水库、湖泊，严重威胁到水利设施的安全和效益的发挥。由于水量减少造成的灌溉面积、发电量的损失以及库周生态环境的恶化。

新中国成立以来，初步估计全国各地由于土壤侵蚀而损失的各类水库、山塘等库容历年累计在 200 亿立方米以上。

长江中游的洞庭湖，清代道光年间有水面 6270 平方千米，由于土壤侵蚀导致的泥沙淤积，加之沿湖围垦等，1949 年湖面面积缩小至 4350 平方千米，1993 年又缩小到 3641 平方千米，同时由于湖底因泥沙淤积而升高，使得其容量减少了 40%，严重影响了洞庭湖的缓洪能力和湖周的生态环境，1998 年长江干流发生的特大洪水灾害与之有密切关系。

5. 影响交通运输，破坏交通安全

每年汛期，由于水土流失造成公路、铁路沿线山坡塌方而引起的交通中断事故，全国时有发生，不胜枚举。一次较大的事故直接经济损失往往以数十万元计。

由于水土流失造成河道、港口的淤积，致使航运里程和泊船吨位急剧降低。例如，广东省内河航运里程，建国前有 2.0 万千米，50 年代初期减少为 1.59 万千米，70 年代后期又减少到 1.11 万千米。四川省建国前有通航河流 91 条，航程 1.6 万千米，到 1983 年