



水土保持 科普文选

中国水土保持学会

前 言

水土保持学科是一门综合性的边缘科学。它的主要任务是研究和掌握水土流失规律，探讨预防和治理水土流失的技术措施，达到保护与合理利用水土资源，改善生态环境，除害兴利，促进国民经济发展的目的。水土流失的形成有自然因素和社会因素，有时社会因素起主导作用。因此，发展水土保持科学技术，不仅要研究自然科学的有关问题，而且还要研究社会科学的有关问题。二者紧密结合，才能收到预期的效果。

水土流失是一个世界性的问题。许多国家有水土流失的危害。鉴于水土资源是人类赖以生存的物质基础，目前正在遭受不同程度的破坏，所以世人把人口增长、环境恶化、水土流失称为当代危害人类生存的三大严重问题。科学家们呼吁：我们只有一个地球，保护土壤就是保护人类自己。最近几十年来，水土流失问题已经引起一些国家的政府关注，他们根据本国的情况，采取了相应的对策，收到了良好的效果。

我国地域辽阔，各地自然条件变化很大，山区、丘陵区、风沙区面积占国土三分之二以上，加以人口增加，索取自然资源的数量与日俱增，致使水土流失十分严重。从形成水土流失的外力来分，主要有水力侵蚀、风力侵蚀和重力侵蚀。水力侵蚀主要分布在降雨量较多的江河流域的中上游地

区，主要有黄土高原、南方红壤丘陵、北方土石山、东北黑土漫岗等几种侵蚀类型区。水力侵蚀，首先使山区、丘陵区的地表迳流流走，加剧干旱的危害，同时肥沃的表土被不断冲走，致使土层变薄，土地变劣，地力下降，严重的地方，表土冲光，岩石裸露，成为不毛之地。大量泥沙迳流而下，抬高河床，壅塞航道，淤积圯坝水库湖泊，降低江河湖泊输洪蓄洪的能力，容易造成严重的洪涝灾害。风力侵蚀主要分布在黑龙江西部沿长城内外至甘肃新疆广大的干旱少雨地区，在东部沿海，一些地方也有风沙危害。风力侵蚀是由于气候变化，空气流动，形成了强劲的风力，吹蚀着地面，土粒随风流动，使土地日益瘠薄，土壤沙化，影响农牧业发展。严重的地方，形成流动的沙丘，滚滚黄沙不断向前流动，掩埋村庄、道路、农田，毁坏铁路、交通，有的城镇被迫迁移。重力侵蚀是由于在地质构造、地层坡度、暴雨等诸因素影响下，固体物受重力作用而形成的一种特殊的水土流失现象，主要侵蚀类型有崩山、滑坡、泥石流等。重力侵蚀往往突然暴发，造成严重的甚至是毁灭性的灾害。它主要分布在云南、贵州、四川等省一些高山、暴雨、地层活跃的地带，北方一些地方有时也会发生。这些情况说明，防治水土流失是我国一项长期而艰巨的任务，需要持续不断进行工作。

我国水土保持的历史悠久，长期以来，广大农民群众为了提高农作物产量，创造了许多蓄水保土的办法，但在旧社会这些办法不可能系统总结推广。我国水土保持的正式开展，是在新中国成立以后。从50年代开始，广大人民群众在各级政府组织领导下，从典型示范逐步全面开展起来。经过三十多年的实践，取得了很大成绩，坚持连续治理的地区和

小流域，增产、蓄水、拦泥的效益显著，生态环境改善，同时在组织领导、防治措施、科学研究、人才培养等方面均取得了丰富的经验。例如搞好预防工作要注意消除导致水土流失的社会经济因素；恢复山上林草植被采取开源节流的办法，切实解决群众燃料，减少对林草资源的索取量；治理水力侵蚀，以小流域为单元，实行全面规划，综合治理，植物措施、工程措施、蓄水保土耕作措施、排水系统紧密结合，建立综合防护体系；防治风沙危害，采取成片造林种草、人工沙障、网格林带相结合的防风固沙的办法；实行以户或联户承包等多种形式的责任制，责权利结合，调动广大群众积极性；兼顾基础理论研究，针对防治工作需要解决的问题开展应用技术研究的科研等等，都是行之有效的经验。

随着社会科学技术进步，国民经济的发展，对水土保持提出了更高的要求，同时提供了有利条件，但由于工矿交通等基本建设和乡镇企业迅速发展，也出现了新的问题，人为水土流失日益加剧。为进一步搞好水土保持，今后需要继续贯彻全国第四次水土保持会议提出的广泛宣传，坚决保护，重点治理的原则，对植被良好、水土流失轻微的地区水土资源，采取措施全面预防，加以保护，不断提高蓄水保土作用和利用价值；对人为水土流失，实行谁造成流失谁负责治理的原则，加强监督，坚决制止。对水土流失严重地区，制定规划，有计划有重点地进行治理。为提高人们对水土保持工作的认识，需要经常开展宣传教育工作，特别是对青少年的教育，使他们从小养成保护水土资源和生态环境的优良品德。

中国水土保持学会为广泛开展宣传，普及水土保持基本

知识,组织水土保持技术干部撰写了《水土保持科普文选》,它不仅可以作为宣传的读物,也可作为从事水土保持工作和有关人员的参考资料。本书在编辑过程中得到很多同志的关心和支持,在此表示感谢。由于水平有限,缺乏编辑经验,书中错误在所难免,希望批评指正。

编者 高博文

目 录

水土保持作用浅议·····	刘宗佑 (1)
大家都来保护地球资源·····	毛克明 (5)
为了子孙后代 保护土地资源·····	史德明 (8)
长江上游水土保持工作不容忽视·····	刘颖秋 (14)
大河为什么易名黄河·····	刘忠义 (20)
贯彻水土保持法规 加强监督 搞好预防·····	肖荣洁 (23)
浅谈人为水土流失问题·····	郑子俊 (28)
生态农业 未来的农业·····	邓小凡 (38)
应用生态学原理 提高水土保持效益·····	刘重仁 (44)
水土保持的几点探索·····	刘 德 (51)
溅蚀的发生及其防治·····	董根邦 (55)
水土流失与水土保持·····	张安孝 (58)
土壤风蚀的防治·····	苏文铎 (62)
沟壑密度的探讨与量算·····	赵根梦 (66)
组合式小流域径流泥沙的测试方法·····	郑汉庆 (71)
坡地怎样修建水平梯田·····	杨忍芳 (81)
谈谈梯田·····	刘运河 (87)
开发利用荒山的沟坑相连工程措施·····	陈典豪 (96)
坡面截流沟·····	张家耀 (99)
怎样修水窖·····	麻青山 (102)
格拦坝—新式结构的拦砂坝·····	孟河清 (105)
水库滞洪调沙 发展洪灌 保库增产·····	姜乃森 (111)
塑料棚嫩枝插条育苗技术简介·····	于宗周 (117)

干旱地区造林要掌握墒情·····	周鸿岐	(123)
造林知识与优良草种介绍·····	张怀亭	(126)
埵边植树 收入增加·····	吕景恒	(131)
营造胡枝子带是防治坡耕地水土流失的有效措施 ·····	姜永范等	(133)
利用自然资源 发展刺梨生产·····	杜吉庆	(140)
积极种草 增加植被·····	樊振国	(143)
保持水土的优良经济作物——苧麻·····	刘造廉	(146)
苧麻在水土保持中的作用·····	杨修家	(150)
玫瑰的水土保持效益与经济效益·····	杨忍劳	(155)
绿化荒山、崩岗的先锋草种——糖蜜草·····	古国裁等	(157)
几种水土保持耕作方法·····	赵志普	(163)
调整垄向 减少冲刷·····	刘运河	(167)
水平防冲犁沟·····	高继善	(169)
苜蓿草带·····	高继善	(171)
保持水土的几种模式·····	祁宗雄	(173)
林草与工程结合 因地制宜 进行治理·····	安柏平	(178)
小流域综合治理·····	于宗周	(184)
治理崩岗的综合措施及其效益·····	杨海泉	(192)
高山河小流域综合治理五字经·····	刘宗佑	(200)
白鱼河小流域综合治理效益·····	孙 楨	(203)
隆兴小流域水土保持效益分析和计算·····	李树振等	(206)
福宝山十大经济效益·····	曾国操	(213)
遵照自然特点 改造利用沙漠·····	赵 江	(218)
线性规划在水土保持中的应用·····	祁永池	(224)
遥感与水土保持·····	付暨南	(227)

水土保持作用浅议

刘宗佑

(江苏省东海县水利局)

人类生存在地球上，生活和生产都要具备一定的基本条件，水和土就是人类赖以生存的基础。无论动物、植物、农业、工业都离不开水。人的身体中，水分占70—80%，没有水，就没有生命，就没有人类。土是人类的“无价之宝”，大地母亲，滋生万物，是人民立国生存之本，因此，做好蓄水保土工作，对于发展经济生产，提高人民生活水平，促进我国社会主义的四个现代化建设和中华民族的兴旺发达，都具有十分重大的意义。

然而，自有人类以来，就有两种因素互为因果不断对自然界施加影响，打破自然界所保持的各种因素间的相对平衡，促使水土产生流失现象，由自然状态转化为加速侵蚀状态。

这两种因素就是自然因素和社会因素。自然因素包括：地形、地质、植被、降雨、土壤等。社会因素包括：土地利用方式不合理、毁林毁草、滥垦滥牧、开荒扩种、顺坡耕作、开矿修路及不合理弃土弃碴等。人为的社会经济活动，对水土流失起着决定性的因素。

水土流失日趋严重，是当代人类面临的重大问题之一，

也是自然资源遭到破坏，渐感匮乏的一个重要方面。

水土流失严重影响着国民经济的发展。由于水土流失，耕地大量减少，地力显著下降，土地生产力减低，多种经营得不到发展，使人民生活难以改善。同时，由于水土流失，大量泥沙进入江河、水库和湖泊，使水利设施深受其害。不仅使库容减少，影响滞洪蓄水，淤积下游河床，影响行洪，加剧洪灾威胁，也给交通运输、工矿企业带来危害。

水土流失的祸害很大，保持水土十分重要。要搞水土保持就要研究水土流失规律，提高防治水土流失的科学技术水平。水土流失有无规律呢？水土流失的规律总起来讲，就是在不同具体条件下，土壤失去保护，水的破坏力大于土体的抵抗力的结果。所以，水土保持在于控制和减低水的破坏力。如果进一步迫使水的力学、物理、化学性质，用于生物循环中水分和营养物质循环中去，就可不断提高土壤肥力和土地生产力。

水土流失的形成，实质上由气候、地质、地形、土壤、植被五因子组合，相对的说气候和地质因子，是目前人工还难以控制和改变的；而地形、土壤、植被因子是人工可以改变的。因此，改变地形条件，改良土壤性状和改善植被状况，是当代人类开展水土保持工作的三个主要方面：

一、改变地形条件。如在山坡上修水平梯田、挖水平阶、开水平沟、培地埂以及采取水土保持耕作法，就可防止或减轻土壤侵蚀。陡坡造林也要实施鱼鳞坑、反坡梯田等水土保持整地法，以改变局部地面的地形，达到保持水土和林木生长的目的。在沟道及溪流上，修谷坊、建水库、打坝淤地、闸沟垫地等措施，可提高侵蚀基准面，控制沟底下切和

沟坡侵蚀。在侵蚀沟两岸，采取削坡工程，以稳定沟坡，防止泻溜、崩塌、滑坡等水土流失现象的发生。

二、改良土壤的性状。如在沙性土壤中适当掺粘土、在粘重土壤中适当掺沙土，多施有机肥，深耕深锄等，都可改良土壤性状，增强有机质及团粒结构，提高土壤的持水能力、透水性及蓄水保肥能力，增强抗蚀、抗冲能力

三、改善植被状况。通过造林种草、封山育林，以及农作物的合理密植，草田轮作，间作套种等人为措施，改善植被状况，在保持水土中起着极其重要的作用。

综上所述，水土保持工作实际上就是人们运用改造地形条件，改良土壤性状和改善植被状况的一些措施，因地制宜地、合理地、综合地配置起来，以建成一个完整地合理利用土地的水土保持体系，达到根治河流，发展生产和保护生态环境的目的。

做好水土保持工作有四方面的重要意义：

一、水土保持是国土整治的重要内容。

水和土是国家极为重要的自然资源，是人类赖以生存、发展国民经济生产的基础。土地是立国之本，搞好水土保持，珍惜每一寸土地，保护和合理利用好我们有限的水、土资源，是关系到国计民生的一个重要问题，是国土整治的一项重要内容，不仅是国民经济建设当务之急，也是造福万代的根本大计。

二、水土保持是治理江河的根本措施。搞好水土保持，变地面径流为地下水，可以削减洪峰，增补枯水流量，改善江河水流状况，有利于发展水利工程效益，促进水利、航运、水产、旅游等国民经济全面发展。

三、水土保持是山区生产的生命线。水土流失严重的地区共同表现是社会生产力低，人民生活贫困。搞好水土保持，改变祖国大地面貌，是发展农林牧副渔业等各项生产的生命线。只有认真搞好水土保持，才能保证并促进农林牧业生产的发展。在我国经济体制改革取得节节胜利的情况下，大力开展水土保持工作，是农业、林业、牧业经济发展和山区、丘陵区、沙区农民脱贫致富的根本措施。

四、水土保持是建立良性生态系统的必由之路。搞好水土保持，可以保护自然环境，促进生态环境向良性循环转化，减少或消灭自然灾害。由于控制了水土流失，提高了土壤下渗水份和保蓄水分的能力，滴水归田，不仅最大限度地防止了侵蚀和淤积，而且将出现风调雨顺、五谷丰登的繁荣景象。

大家都来保护地球资源

毛克明

(山西省平陆县水利水保局)

自从麦哲伦证明地是一个圆球以来，我们人类居住的地便有了名称——地球。

在若干亿年前，生命就从地球上开始了。无数万计的微生物，在太阳光的照射下，吸收着碳酸气，同时放出氧气来。渐渐地，大陆不再是光秃秃的不毛之地了。濯濯童山，荡荡旷野，覆上了茂密的林莽……在地球上大约 51000 万 Km^2 的面积上，每年，那植物靠着太阳，把 1500 亿 T 碳和 250 亿 T 氢结合起来，释放出 4000 亿 T 氧……于是，一片翠绿，鲜人眼目，怡人神志；空气清新开人胸怀，增人精神。历史上有多少人登上高山之颠极目远眺，为宽广无际的大地所激动；为烟云浩渺的海洋所陶醉；为莽莽林海所折服。写下多少激情奔放的赞叹诗篇……

我们人类生活在地球上，地球上的万物哺育着我们人类！

多么可爱的地球呵！巍巍的山脉，潺潺的河流，绿荫欲滴的植物，无边无际的海洋，欢蹦乱跳的动物……真可谓“世外桃源”之景观。

然而，为着我们人类在地球的繁衍生活，随着社会物质消

耗量的不断增加,由于不合理的、甚至是掠夺式的开发利用,导致严重的水土流失,默默地潜移到我们人类生活中来。于是,水土流失,成为全球性的资源问题和环境问题。据联合国粮农组织粗略估计,目前全世界每年流失土壤约240亿吨,大量的土地变成岩地。

水土流失,确实在威胁人类的生存;沙漠化日益严重;森林遭到严重砍伐;野生动物大量灭绝;饮水资源越来越少;世界人口急剧增长;渔业资源,逐渐减少;大量使用农药,河水遭到严重污染;地球温度明显上升;酸雨正在发展……

据有关资料介绍,地球上已无处可以逃过污染的了。在南极的企鹅、海豹体内的脂肪中发现了人工合成的化学物质六六六、滴滴涕、多氯联苯;在被人们誉为“世界屋脊”的珠穆朗玛峰上的冰雪中,却含有微量金属元素,如铜、铅、锌、镉、锰等。是谁把这些金属元素上送了八千多米高的珠峰呢?原来是印度洋西南季风把大气中的污染物送上了这个地球之颠。1964年,美国佛罗里达西海岸发生过一次海水污染,被毒死的鱼、虾、海龟等海产,铺满37km的海滩,景象十分悲惨。1967年秋,北爱尔兰约有十五万只海鸟死亡,从死鸟肝脏中发现了高浓度的多氯联苯,竟比正常鸟体含量高140倍……沙漠亦是人类最顽强的敌人之一。比如地中海沿岸被称为西方文明的摇篮。古代的埃及、巴比伦和希腊的文明都在这里产生和发展起来。但两、三千年来,由于垦荒伐木,破坏植被,这块文明区域渐渐地被风沙侵占了。我国陕西榆林地区,在元末明初的时候,是个天然的草原区,没有多少风沙,也由于人为的破坏,土地裸露,风沙飞扬向东南

移动。

我国土地后备资源十分贫乏，如耕地，人均占有量只有世界平均的三分之一，且三分之二的耕地又为山地丘陵，缺水少肥，生产力低下。加以我国人口众多，人多地少，土地负载压力更大，而水土流失还在不断破坏。比如黄土高原，是我国水土流失最严重的地区，它通过千沟万壑和大大小小的支流，每年不停地把大量肥沃的表土冲走。据观测，每平方公里每年约损失土壤三、四千吨，严重的达一万多吨。被冲刷的土壤中，每吨含氮素 0.8—1.5Kg，磷肥 1.5Kg，钾肥 20kg，这样，在黄土高原 60万 km²的面积上，每年白白流失的氮、磷、钾肥就有几千万吨。

由此看来，水土保持工作确实是关系到国家安全，民族存亡的大问题。

作为地球上的人类，我们不但有享受大地资源的权利，更有保护这些资源的义务。在全球经济发展与人类进步的同时，进行水土保持，保护耕地，保护自然资源，防止乱砍乱伐、资源污染，保护环境，达到生态平衡。

我们必须认识到：人类居住的地球是不存在隔离带的，人类生存环境的恶化不会由于地理上的屏障和境界线所阻挡。人类本身的繁荣，依赖于良好的自然环境。全人类都应共同努力改善环境，消除生态环境的恶性循环，保护地球资源，使经济建设与环境、社会进步协调发展。

为了子孙后代 保护土地资源

史德明

(中国科学院南京土壤研究所)

土壤侵蚀是土地退化的根本原因，也是导致生态系统恶化最严重的问题。近百年来，全球受蚀土壤已达2亿多公顷，占世界耕地总面积的27%，每年丧失土地500万至700万公顷，在世界人口迅速增长，需要更多土地，提供更多粮食和产品的今天，土壤侵蚀已成为一个世界性问题。“土之不存，人将安附”？第十二届国际土壤学会提出“拯救土壤，就是拯救人类”的号召。1988年1月，在曼谷召开了第五届国际土壤保持会议，也以“为了子孙后代，保护土地资源”，作为大会的主题，因而，水土保持日益受到国际各方面的重视。

侵蚀现状及其潜在危害

我国是土壤侵蚀相当严重的国家。面积广，程度烈，危害深，为世界所罕见，建国以来，我国的水土保持工作取得了巨大成就，但由于有些地方治理赶不上新的发展，土壤侵蚀面积仍在扩大，30多年来，长江流域十三个流失重点县的流失面积，每年以1.2%的速度递增，有的县则增长2倍多；长江河流泥沙问题，也日益引起人们的关注，有人提出

了“长江有变成第二条黄河的危险”的警告。在黄土高原，剧烈的土壤侵蚀导致生境质量恶化，加重了这一地区的贫困，黄河年输沙量仍徘徊在16亿T左右，大量泥沙在下游堆积，形成高出地面4—12m、长800Km的悬河，对华北平原构成严重威胁。

土壤侵蚀是人类的大敌，对我国国民经济建设至少有下面几种危害：

(1)破坏农林牧生产，造成严重经济损失。我国每年流失几十亿吨的土壤，含大量的氮、磷、钾营养元素，损失很大。江西省随水土流失走的氮、磷、钾养分为全省化肥产量的2.2倍；四川省仅琼江流域流失的氮、磷、钾价值即达4787.2万元，占农业总产值的15.56%，土壤侵蚀直接引起作物减产，流失1mm的表土，降低谷物产量10kg/公顷以上，受蚀土壤通常较未蚀土壤的生产力下降80%，甚至100%；美国因侵蚀使农作物减产，每年损失8亿美元；加拿大因水蚀和风蚀引起的经济损失达4.84亿至7.09亿美元，实际上，我国因土壤侵蚀带来的经济损失，远远超过这个数字。黄土高原严重流失区，丰产年景亩产不过50kg；南方花岗岩剧烈流失地段，树木生长速度仅为未侵蚀土壤上的1/10—1/20。

(2)毁坏土地资源、利用价值降低。我国每年流失土壤几十亿吨，大面积土地土层变薄或成为裸岩，干旱地区草原沙化面积迅速发展，使土地承载能力随着侵蚀的加剧而降低。由侵蚀模数与土壤容许流失量的比值，足以表明我国土壤加速侵蚀的严重性，如黄土区二者的比值为4—8，南方丘陵山区为6—16，华北山地为4—6，东北黑土区为1.6—2.4，侵

蚀量大大超过容许流失量，长此以往，土壤侵蚀的最终结果，必然使土地完全丧失利用价值。而且，我国是多山国家，山地土壤大多土层浅薄，经不住流失，加之，坡耕地面积大，流失速度快，土壤退化和利用价值下降的潜在危险更为突出，根据目前的侵蚀速度计算，长江流域有相当面积的土壤，将在100年内甚至50年内被侵蚀光，目前有些地区已发生“土壤危机”，如湖北陨西县、陕西安康、商洛地区有一些村庄，因土层流光，不得不考虑迁移他乡，在南方山丘区，还出现了“红色沙漠”、“白沙岗”、“光石山”等侵蚀景观，如果侵蚀得不到防治，将有更多的土地丧失使用价值。

(3)泥沙危害下游。由土壤侵蚀带来的泥沙危害，在我国极为突出，历史上黄河曾多次决口，它与黄土高原水土流失严重入黄的泥沙淤积河床有直接关系，黄河下游每年淤积泥沙达4亿T，河床上升每年达8—10cm，只好用加高黄河河堤的办法，暂时保障两岸防洪的安全，但“越加越险”，带来后患。长江流域流失的泥沙颗粒大，输移比只有0.25—0.5，大量泥沙、石砾堆积在上、中游，但随着时间的推移，将逐步向下游迁移。首当其害的是上、中游的水利枢纽工程，影响发电、航运、交通、灌溉等事业。1980—1985年长江年平均输沙量(宜昌站)较1950—1979年增长21.9%，含沙量增加18.8%，泥沙有日益增多的趋势。从目前和长远看，土壤侵蚀的泥沙问题，在我国国民经济建设中是不可忽视的潜在危害。

(4)恶化生态系统。土壤是生态系统重要组成部分，随着土壤侵蚀的发展，土壤生态发生变化，进一步导致当地生态系统的失调，环境恶化。处于恶化阶段的生态系统是难以