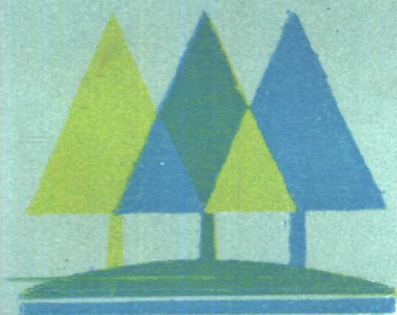


● 于增彦 编著 ● 中国林业出版社



# 小流域 综合治理

102313

TV85  
1040

# 小流域综合治理

于增彦 编著

中国林业出版社

102313

TV85

1040

封面设计

题 字

赵之公

### 小流域综合治理

于增彦 编著

中国林业出版社出版 (北京西城区刘海胡同十号)  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印

787×1029 毫米 32 开本 4.375 印张

1988 年 12 月第 1 版 1988 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—3,000 册 定价: 1.60 元

ISBN7-5038-0138-7/S·0038

TV

1040

## 前 言

在我国 960 万平方公里的国土面积中，山地丘陵区约占 2/3。其中不少地方有茂密的林草覆盖，很少发生水土流失；但更多的地方，则是光坡秃岭，水土流失十分严重。北方山地丘陵区就是一个水土流失非常严重的地区。

建国 30 多年来，我国山地丘陵区的水土保持工作取得了很大成绩，涌现出许许多多的先进典型。进入 80 年代后，又明确提出山地丘陵区要以小流域为单元进行综合治理，从而把我国的水土保持工作推向一个新阶段。

本书试图根据我国已有小流域综合治理经验和成果，说明在石质山地丘陵区开展小流域综合治理应当遵循的基本原则和方法，供从事这项实际工作的农、林、牧、水干部和广大农民群众参考。

本书在编写过程中，得到中国林业出版社和河北省林业科学研究所领导以及河北省和邢台、石家庄、邯郸、保定等地区许多单位（尤其是邢台县）和个人的大力指导、支持和帮助。许多单位和个人热心提供文献资料，热情协助进行调研。许云龙同志曾多次为编写提纲和内容提出宝贵意见，韩敦义同志也曾为本书提过重要意见。对所有提供帮助的单位和个人，即不一一列述，谨致以最衷心的感谢。

限于本书性质，参考资料和书目从略。本人水平有限，

# 目 录

## 前 言

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第一章 水土保持工作的重大意义 .....  | 1   |
| 一、水土流失的危害 .....        | 2   |
| 二、水土保持工作的重要性 .....     | 7   |
| 第二章 小流域综合治理规划 .....    | 10  |
| 一、以小流域为单元治理水土流失 .....  | 10  |
| 二、规划目的 .....           | 12  |
| 三、规划的组织领导 .....        | 12  |
| 四、规划的准备工作的 .....       | 13  |
| 五、规划的指导思想 .....        | 13  |
| 六、规划的原则 .....          | 14  |
| 七、规划的内容 .....          | 14  |
| 八、不同小流域类型区的规划特点 .....  | 23  |
| 九、规划实例 .....           | 25  |
| 第三章 小流域综合治理的历史经验 ..... | 31  |
| 一、三先三后 .....           | 32  |
| 二、五个结合 .....           | 35  |
| 第四章 小流域综合治理的技术措施 ..... | 40  |
| 一、农业技术措施 .....         | 41  |
| 二、植物措施 .....           | 45  |
| 三、工程措施 .....           | 105 |
| 第五章 小流域综合治理的效益 .....   | 121 |
| 一、马架子村的小流域综合治理 .....   | 121 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 二、雹神庙小流域综合治理 ..... | 123 |
| 三、大柳家小流域综合治理 ..... | 125 |
| 四、大潺寺小流域综合治理 ..... | 127 |
| 第六章 回顾与展望 .....    | 130 |

## 第一章 水土保持工作的重大意义

我国是一个多山国家，有68%的国土是山区、丘陵，目前约1/3的人民生活在山区，大量的农、林、牧产品及矿产、水利资源都出在山区。但是，由于山区、丘陵区长期不合理地利用土地，植被遭到严重破坏，到解放初期，全国水土流失面积已多达150多万平方公里，约占国土总面积的1/6，分布在近1000个县的范围内，其中北方土石山区是最严重的水土流失区之一，水土流失面积达54万平方公里，不少山地土层瘠薄，土质恶劣。这些严重水土流失地区，也多是生产落后和人民生活极为贫困的地区。

新中国成立后，党中央和国务院对水土保持工作和山区建设十分重视。通过全国人民30多年的努力，到1982年，据有关部门统计，全国初步治理水土流失面积40万平方公里，约占全国水土流失面积的1/4。这是很大的成绩。但从全国范围来看，目前仍有很大面积未进行治理，已治理的地区，治理标准还有待提高。我们还远远未能在全国范围内解决水土流失问题，北方山地丘陵区就是需要下大力量开展水土流失防治工作的一个地区。因此，我们必须对水土流失的危害性，对防治水土流失的重要性，有充分的认识，必须看到防治水土流失这项工作的紧迫性。

## 一、水土流失的危害

水土流失是一种自然现象，其发生、发展有其自身的规律。但水土流失的形成，主要是由于人类不合理的社会、经济活动。正当人们为掠夺式地采伐林木获利而庆幸时，也就同时种下了必将受到大自然严酷惩罚的种子。由于茂密的山林和草被，变成了光裸的不毛之地，降雨及其经流失去屏障，于是恶果便随之产生。关于水土流失的危害，大约可从以下三个方面来说明。

### （一）破坏土地资源

水土流失的危害，首先表现在土壤的损失上。据试验，在强烈暴雨时，有60—70%甚至更多的雨水从坡面流走，坡耕地只能吸收很小一部分降雨。由于雨水的不断冲蚀，最肥沃的土壤表层逐渐丧失，并造成土壤结构的破坏和肥力下降，于是形成跑水、跑土、跑肥的“三跑田”。这就是山区坡耕地粮食产量（多不过亩产百斤左右，甚至仅三、四十斤）一般都很低的原因。为了得到一定的产量，就只好进行新的开荒，于是在不断轮荒轮种的同时，土壤逐渐沙化，日趋瘠薄，最后土层冲光，露出基岩。

在山地丘陵区，水土流失不仅限于跑水、跑土、跑肥的层片状面蚀，沟蚀也是破坏土地资源的重要形式。沟蚀不断切割蚕食土地，造成土地面积减少。至于石质山区特有的水土流失形式——石洪，更是直接破坏土地资源。

水土流失对土地资源的破坏是极其严重的。就拿太行山

区来说，每年流入海河的泥沙总量就有 6000 万吨（也有人计算为 6000—7000 万吨，或 8288 万吨，这还不包括上游淤积在沟谷、塘坝、水库、河道中的泥沙量），随之流失的氮、磷、钾肥达 155 万吨。如果把 6000 万吨泥沙折算成 25 厘米厚的土层，其面积达 25.7 万亩，也就是说，相当于在 25.7 万亩土地上，每年冲走 25 厘米厚的土层或整个耕作层。

大家知道，土壤是非再生资源。如果说它能再生，那也是一个十分漫长的历史过程。根据许多科学家的观察研究，每形成 1 厘米厚的土层，大约需要 200—400 年时间。而我国许多地区的土壤侵蚀量，远远超过了上述成土速度。就拿北方山地丘陵区来说，侵蚀模数（每平方公里每年的土壤侵蚀吨数）一般都在 1000—2000 吨/平方公里·年以上（部分丘陵区或洪积台地高达 10000 吨/平方公里·年），约为成土速度的十几倍至几十倍。

土地是人类赖以生存的基础，大地是人类的母亲。很难设想，一个地区，一个国家，尤其是山地、丘陵占很大比例的地区、国家，一旦山区可供利用的土壤全部丧失，将会出现什么样的局面。所以，有人认为，每年流入黄河的不是泥沙，而是中华民族的血液。这话很有道理，这是值得我们深思的。

## （二）淤塞水库、河道

在土地遭到侵蚀破坏的地区，山洪携带大量泥沙流入水库，于是造成水库淤积。例如，根据山西省东山地区 45 个大、中型水库统计，总库容 19.89 亿立方米，现已淤积 4.9 亿立方米，占总库容的 25%。这个地区 1958 年修建的应县镇子梁水库，库容 3600 万立方米，1958—1961 年三次拦洪

蓄水，淤积泥沙 1283 万立方米，占总库容的 35.7%。北京官厅水库是解放后修建的我国第一座大型水库，总库容 22.7 亿立方米，其上游为土石山区，到 1982 年已淤积泥沙 6 亿立方米，占总库容的 26%。又据河北省境内的太行山区岗南、黄壁庄、口头、横山岭、西大洋、王快、安各庄 7 座大型水库观测，从拦洪到 1979 年汛期，已淤积泥沙 4.7 亿立方米，占兴利库容的 18%，平均每年淤积 2300 多万立方米，相当于每年损失一个中型水库。修建这样一个水库，单是国家投资补助就要 1000 万元。又据山东省有关部门计算，该省每年因泥沙淤积水库，损失库容 5700 万立方米，按每立方米造价 0.3 元计算，每年损失 1710 万元；山东省临沂地区因泥沙淤积损失库容减少的蓄水量，能灌溉 30 万亩水地。

此外，山洪在携带大量泥沙下泻到平原时，因河床比降减小，床面加宽，于是流速降低，大量泥沙沉积在河道之中，使河床抬高，形成所谓的“地上河”。例如，发源于太行山区的大清河和子牙河水系，建国以来已淤积泥沙约 2 亿立方米，潞龙河平均淤高 1.4 米，子牙河平均淤高 1.5 米。山东沂河，1963 年建成临沂大桥，当时可过 8000 流量，而现在，因泥沙淤积，过 6000 流量，河水就要高出桥面 20 厘米。辽宁省柳河，每年向下游输送泥沙 1000 多万吨，河床每年抬高 10 厘米。著名的冀西三大沙荒，就是分别由磁河、沙河、郃河淤积改道而成。根据河北省林研所调查，1963 年洪水后，海河平原形成沙荒 30 余万亩。

### （三）造成严重灾难

水土流失除了破坏土地，淤塞河、湖、塘、坝、库而外，

以山洪暴发或泥石流等形式出现的突发式严重水土流失，往往酿成巨灾，而山区首当其冲。例如，太行山区的武安、涉县、磁县一带，1982年7月下旬至8月初，降雨400—500毫米，结果山洪暴发，河水漫溢，堤坝决口，房屋倒塌，部分水利、通讯、电力设施遭到破坏，交通中断，厂矿进水断电，停工停产，人民生命、财产受到严重损失。仅这三个县就淹死24人，大牲畜81头，倒塌房屋63200余间，冲毁土地29.56万亩，农作物39万多亩，冲走林木、果树93.8万多株，冲毁小水库3座，塘坝29座，水池212个，水窖7976个，机井、水井867眼，水利桥涵1193座，路面1355处，公路桥梁涵洞544座。又如，1963年太行山区降了特大暴雨，由于山区水土保不住，邢台县冲毁了中、小型水库11座，塘坝、水池7760座，谷坊坝43643道，水渠道4042条，护村护地坝196道，水冲沙压耕地126042亩，冲毁幼林5500亩，冲走成林、果树52万株，倒塌房屋16.28万间。辽宁省东部地区的宽甸县大西岔等四个乡，由于毁林开荒到顶，1977年一场大雨，发生山啸7000多处，冲毁良田6.8万多亩，两千多户农民被迫搬家。辽宁省西部地区的水土流失更为严重，自建国至1979年，朝阳地区共冲毁耕地200多万亩，每年水冲沙压农田100万亩。

水土流失的危害并不限于山区本身。暴雨时因水土流失形成的山洪，顺山倾注而下，一泻千里，同样会给平原造成严重灾难。据史书记载，从1368年至1949年580年间，海河平原就发生水灾367次，其中5次淹北京，8次淹天津。1939年大水，天津被淹两个月之久，冲毁京汉、津浦铁路，有116个县受灾，淹地5000多万亩。1963年太行山区山洪

暴发，河流泛滥，海河平原汪洋一片，京广铁路中断，人民生命、财产遭到重大损失。据灾后河北省林研所在沙河县淮庄乡调查，该乡原有耕地 1.8 万亩，被水冲沙压 8144 亩，占原有耕地的 45.1%。其中姚庄村 76% 的耕地被沙压，房屋全部被冲走，仅剩两块青砖，标志着村庄的遗址。这场大水，全村死 231 人，占总人口的 23.3%；死牲畜 60 余头，占原数一半以上，其他生产工具、生活物资损失无计其数。由此可以说明，山区的水土流失是多么严重地威胁到平原的安全。

水旱灾的出现，除与年际、年内降水分布和水资源的多少有关外，与水土流失也有密切关系。在水源涵养能力差的山区，雨多时形成山洪很快流走，雨少时则干旱无水；下流平原河川地区，雨多时上游洪水倾泻而至，很快又干涸断流。结果是，在较大范围内，出现更多的水旱灾害。例如，随着历史上太行山区森林植被的破坏，以及水土流失的逐渐加剧，河北省的水旱灾害频率亦随之加大。据考证，唐代河北省每 100 年发生水灾 2.8 次，清代增加到 5.6 次，现在则是每 10 年发生 1 次；唐代河北省每 100 年发生 6.6 次旱灾，清代增加到 34.2 次，现在则是十年九旱。

北方山地丘陵区，一般年降水量比较集中，由于山区涵养水源能力差，汛期与枯水期的河川径流量差别特别明显。在太行山区，70% 以上的降水量和 50% 以上的河川径流量集中在 7—9 月份，而这时平原农作物又不需要大量的灌溉用水，所以许多地表水白白流入大海。据河北省地质局计算，太行山区每年流入大海的水量达 25—30 亿立方米（平水年）或 50—60 亿立方米（偏丰年）之多，而作物需要大量灌溉水的春季，河川流量很小，甚至干涸。地上水量不足就开采地

下水，结果造成地下水位严重下降。据考察，海河平原的黑龙港地区，地下水位下降到原水位10米以下的地域已达3500多平方公里，最深的降低50米，平均每年以2.5米的速度下降。沧州市中心区的水位平均每年降低5米。

由上可以看出，水土流失会给山区和河川下游平原地区造成多么严重的危害。因此，在山区大力开展水土保持工作，彻底根治水土流失，就成为非常紧迫的任务。

## 二、水土保持工作的重要性

水土保持工作的重要性，是与它的必要性分不开的。由上述水土流失的危害，已经可以说明这个问题，其重要性主要有以下三个方面：

### （一）水土保持是改变山区面貌、 发展山区生产的生命线

水土保持工作，从根本上来说，是山区农业生产的方针、结构和布局问题，是山区建设的方向问题。水土流失，必然影响社会生产力的提高。在水土流失严重的地区，由于生态环境恶劣，不可能出现农林牧副业兴旺发达的局面。水土流失，总是与低水平的社会生产力相联系。水土流失加剧，就会引起社会生产力的下降。贫困加剧水土流失，水土流失又加重贫困，形成恶性循环。其结果是，水土流失严重的地区，农民的生活水平一般也低于其他地区。据统计，1981年全国农民平均收入为101元，而水土流失严重的地区，只有40—50元。又根据全国八个水土保持重点地区18个县、旗的统

计，重点治理前的1982年，人均生产粮食 250 多公斤，低的仅 150 多公斤，人均收入 109 元，少的仅50元。这就充分说明了水土流失对社会生产力和农民收入的重大影响。因此，要改变水土流失严重地区的贫困面貌，就必须从消除贫困的根源——水土流失着手。许多治穷致富的典型事例，已经说明了这个问题。

## （二）水土保持是治理江河的根本措施

根治江河，必须从防治上游地区水土流失开始，这是建国几十年来治山治水实践经验的总结，也是国外治水的一条重要经验。所谓“治理江河”，无非是将水害转变为水利。要达到变水害为水利，不从根本上解决上游水土流失问题是办不到的。前述水土流失造成水库、河道淤塞的事实，已经可以说明这个问题。

如果说，一个水库的淤积年限，可以用它的库容与来沙量的比例表示，那么，黄河上游刘家峡水库的淤积年限为85年，海河上游岗南水库为 154 年，而吉林省丰满水库则为 4400年。丰满水库寿命长，原因就在于上游集水区覆盖着茂密的森林植被，侵蚀模数小，淤积率低。所以，治理江河，必须控制住上游的水土流失，才能从根本上解决问题。否则，灌溉、发电以及其他综合利用，都很难进行。有些国家规定，上游森林覆盖率必须达到一定标准（美国规定为50%），也就是水土流失得到控制，下游才能修水库，看来这是十分必要的。

从全国看，建国30多年来，水利工作成绩显著。但从所做的投资与所收到的效果两者对比来看，并不十分理想。我

们必须从过去单纯搞水利建设，转变到同时搞水土保持，并着重改善大地植被，只有这样，才能从根本上治理江河。

### （三）水土保持是国土整治的重要内容

我国虽然国土辽阔，但按人口平均，耕地仅及世界平均数的27%，林地只及世界平均数的12%，草地不及世界平均数的一半。而且，由于垦殖历史悠久，后备土地资源不多。今后随着人口的继续增长，人多地少的矛盾将日益尖锐。因此，珍惜每一寸土地，保护和合理利用资源，是一项极其重要的工作。而水土流失是破坏土地资源的一个最重要的因素。

在北方土石山区，大部分土层很薄，一旦毁掉，就难以恢复。这个地区，一般每年流失土层2毫米以上。土壤被冲光，就完全丧失了生产条件。国土是立国之本。如果任其不断流失，不仅影响我们当代人的生产、生活，还将影响到我们的子孙后代和民族生存。有些国家在这个关系到国家兴亡的大事上，处理得比较恰当。例如，日本是一个多山国家，他们很久以来就非常重视治山，把治山作为治国之本。他们认为，“治水在治山”，“治国在治山”，“能治山者，就能治国”。这是他们过去惨痛教训的总结，值得我们这样一个多山国家借鉴。

上面我们谈了水土流失的危害和水土保持工作的重要性。总之，搞好水土保持，是关系到国计民生的一件非常重要的大事，不仅是造福后代的根本大计，也是国民经济建设的当务之急，我们必须以不懈的努力，科学的方法，做好水土保持工作。

## 第二章 小流域综合治理规划

前面谈到了水土流失的危害。治理水土流失，已成为一项十分紧迫、严重的任务。我们必须大力开展水土保持工作，尽快变恶性循环为良性循环，变害为利。但是，应当怎样进行水土保持工作、治理水土流失呢？首要的问题是，做好小流域综合治理的规划。

### 一、以小流域为单元治理水土流失

根据建国30多年来的实践经验，治理水土流失，最好是以小流域为单元进行。这是水土保持工作经验的总结，是新发展。

为了说明这个问题，让我们首先看一看什么是流域和小流域。所谓流域，就是地面降水的天然汇集区域。它以分水岭为界，凡在界限以内的山、梁、坡、溪、川、河的投影（水平）面积，就构成一个完整的流域。

所谓小流域，是指范围较小的比较完整、独立的自然集水区域。通俗点说，就是一道沟或一道小河川包括周围分水线以下所有山梁、坡面在内的集水区域。其面积大不是相对的，是根据治理需要划定的，可以是1至10平方公里，以30平方公里以下为宜，最多不超过50平方公里。

由于小流域是一个面积较小的比较完整、独立的自然集水区域，因此小流域便成为权衡小气候、水土资源、水土流失程度和生态平衡的基本单元。要控制水土流失，就要按照径流的基本汇集单元采取措施。降水所形成的液体径流（水流）及其所携带的泥沙，首先是按小流域汇集的。其汇集过程是由分水线到坡面，由坡面到沟底，由主沟到支沟，由支沟到干沟。一个小流域就是一个液体，固体径流（泥沙）的汇集系统。我们治山治水就要按照这样一个自然系统进行工作。

以小流域为单元治理水土流失有以下几方面的优点，这些优点也恰恰是以小流域为单元进行治理的特点：

小流域既然是一个比较完整、独立的自然集水区，也就自然成为水土流失发生发展的独立单元。以小流域为单元治理水土流失，能更好地按照水土流失发生发展的规律，针对水土流失情况，采取有效的治理措施。

以小流域为单元进行治理，更便于由流域上源到下游，由坡面到沟底，作为一个整体，统一安排各项综合治理措施，建成独立的，高效能的生态系统。

小流域既是水土流失发生发展的基本单元，也是因地制宜地安排农林牧副渔各业生产的基本单元。以小流域为单元进行综合治理，便于对各项生产、经营措施做出最佳安排，从而最大限度地发挥各项资源的生产潜力，获取最大的经济效益，使农民尽快致富。

以小流域为单元进行综合治理，有利于解决上下游、左右岸的矛盾，正确处理当前与长远、局部与全局的关系，充分调动群众的积极性，团结一致，加快水土保持工作的步