

# 忽视上游水土流失治理, 板桥水库修复后也将再溃决

赵凤威

(中国科学院地理研究所)  
(国家计委)

## 提 要

原板桥水库上游,水土流失非常严重。大坝建成后,既不治理水库上游的水土流失,对大坝工程经营管理也很差;坝体出现了险情,几次上报水利部门,官僚主义者不屑一顾。1975年8月一次洪水,主管人员惊慌失措,束手无策,大坝不幸溃决,制造了一场空前的人为灾难,数十万人丧生。灾难后十多年来,水库上游童山秃岭依旧,水土流失愈演愈烈,大坝又在原址上耗费巨资重修。历史是无情的。如果一如既往,重蹈覆辙,板桥水库必然再度溃决。四川的水库就有五建五溃的先例;云南1985年一次就垮了13座大坝;最近山西溃决一个大坝,冲击18个城镇,淹没300多个村庄。前几年公布的每年溃决90座大坝,目前这个数字可能突破了。不注意水土保持,水利工程定会变成水害工程。

水土流失在中国的温带和暖温带地区是一个普遍存在的问题,其危害性是巨大的。如果把我国温带和暖温带的气候特点看作引起水土流失的天然因素,人们对植被的破坏则是造成水土流失的人为因素。因为,植被在保持水土方面起着重要作用,它能阻挡降水对地面土壤的冲击,减缓地表径流强度,延长径流时间;还能保持一定量的水分用来调节环境湿度。所以,一个地区植被的好坏,决定了那里水土流失的严重程度。

水土流失不仅造成土地资源的严重破坏,有时还给人民的生命财产带来巨大损失。1975年8月河南省发生的重大水灾,就和水土流失有着密切关系。水灾是由于板桥水库的垮坝引起的,而当时水库上游的水土流失已很严重,致使“75·8”特大暴雨来临时大量降水带着泥沙涌进水库,造成垮坝。而与板桥水库处于同一地区的宋家场水库在“75·8”特大暴雨中安然无恙,其主要原因是该水库上游的植被较好,水土流失远轻于板桥水库上游。

水库给人民带来重大的损失和灾难,但人民还是需要它的,要实现农业现代化,就必须搞好水利建设。目前,重修板桥水库已在进行。前事不忘,后事之师。主管部门一定要吸取“75·8”的历史教训,要把水土保持工作纳入水库工程建设中去。如果一如既往,不重视水土保持,很可能重蹈覆辙,重修的板桥水库还可能再溃决。

## 一、板桥水库上游的自然条件

板桥水库位于河南省泌阳县的伏牛山浅山丘陵区。它控制了淮河上游768平方公里的流域面积,其主要干流是汝河上游的沙河。

该流域处于暖温带与北亚热带的过渡区。气候为冬季寒冷干燥,夏季炎热多雨,一年四季分明。年平均气温为14.6℃,极端最高气温达40.4℃,极端最低气温-17.6℃。无霜期218天,≥10℃年

积温为4,700℃左右。多年平均降水量973.6毫米,其中7—9三个月的降雨占全年的50%以上,夏季降雨常以暴雨形式为主。而且降水的年变率较大,汛期(6—9月)最大降雨达1,912.1毫米。年平均径流深度在370毫米以上,年蒸发量为1,700毫米左右。

流域内岩性以花岗岩、变质岩和片麻岩为主。地势西高东低。海拔自101米到983米,有五个海拔在700米以上的山峰,低山海拔一般在200—500米之间,丘陵海拔为101—200米。山地走向为东南—西北向,各个山体大致平行。山地坡面切割严重,山峰、谷地交替分布,沟壑非常发达。

土壤主要有黄棕壤、潮土、沙姜黑土和水稻土等,成土母质为变质岩和火成岩风化物。土壤微酸性,土质较为粘重。

山地植被主要是天然次生的麻栎林(*Quercus acutissima* Can.),也有一些人工松林。灌丛以黄栌、野山楂、酸枣和灌木状麻栎为主,植被覆盖率只有30%。丘陵区的植被主要是草灌和近年来种植的人工松林、麻栎林,植被覆盖率只有20%。

## 二、水土流失的现状和分区

由于本区的气候特征、植被现状和地表岩性都易形成严重的水土流失,每逢雨季,严重的水土流失必然发生。根据资料统计和实地观测,板桥水库上游的水土流失所引起的泥沙损失总量每年可达370多万吨。各个地带的流失程度有所不同,我们把它划分为5级(如下表)。

板桥水库上游水土流失分级表

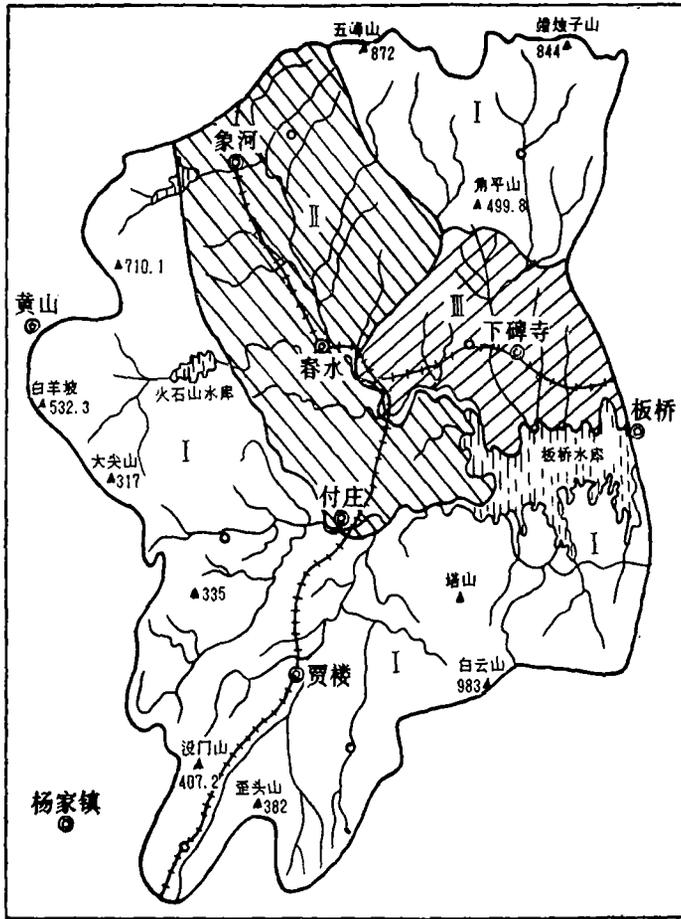
分级名称	代号	水土流失面积		年侵蚀模数 (吨/平方公里)	采用年侵蚀模数 (吨/平方公里)	年侵蚀总量 (万吨)
		平方公里	%			
无明显流失	I	62	8.1	0—1,400	700	4.31
轻度流失	II	94	12.2	1,400—3,000	1,800	16.92
中度流失	III	312	40.6	3,000—5,000	4,360	136.03
强度流失	IV	246	32.0	5,000—8,000	6,500	159.90
剧烈流失	V	54	7.1	>8,000	8,950	48.33
总计		768	100.0		22,210	365.52

我们根据板桥水库上游不同的地质地貌条件、岩性、土壤类型、植被和水土流失程度,把本流域分为三个水土流失区(如图1):

**I——流失严重的低山区。**主要包括水库上游的广大山区和一部分水土流失较严重的丘陵和山前地带。海拔在162—983米之间。总面积达447平方公里,占水库上游总面积的58%。本区侵蚀模数为III、V级的地带面积占85%以上。年平均侵蚀模数为4,500—5,000吨/平方公里。地表岩性为花岗岩和片麻岩,区内山高谷深。植被覆盖率在25—40%之间,水土流失最为严重。

**II——流失较重的丘陵区。**海拔101—400米之间,面积229平方公里,占总面积的30%。本区的年平均土壤侵蚀模数为3,000—4,000吨/平方公里。水土流失以第III级为主,占总面积90%。其余是第I、II级水土流失地带。本区以沉积沙岩和片麻岩为主。植被主要是灌草丛和人工松林和麻栎林,还有一些刺槐林。植被覆盖度小于30%。

**III——流失较轻的荒草岗坡区。**海拔高101—130米,坡度较缓,只有5°—10°。面积92平方公里,占总流域面积的12%。本区水土流失为III级的面积占50%,I、II级也占50%,年平均土壤



◎ 乡政府所在地 I 土石山区 II 丘陵区 III 岗岭区

图1 板桥水库上流地区水土流失分区图

侵蚀模数为3,000吨/平方公里左右。岩性为花岗岩、砂砾岩和片麻岩。本区有大面积的灌草荒岗坡，土质瘠薄，植被覆盖率在20%左右。近年来造有大面积的人工林，可望能提高森林覆盖率。

以上三个区包括了整个板桥水库上游流域。由于近年来政府和群众都认识到提高植被覆盖率的重要性，水土流失有减轻的趋势。

### 三、水土流失对水库的危害

水土流失对水库的危害，首先表现在缩短水库的使用寿命上。大量的泥沙在雨季涌进库区，沉积在库底，不断地使库容缩小。黄河上的三门峡就是典型例证，板桥水库同样也存在这一问题。板桥水库在1956年建成时，实际库容为2.01亿立方米，在1956—1975年20年间，库容缩小了近1/10（据河南省水利第一工程总队调查测算）。每年水库内增加淤泥沙达80万立方米。即使按这个淤积速度算，水库在200年内就被泥沙填满。而现在的水土流失强度，比1956—1975年20年的平均强度大得多，同样，水库的泥沙淤积速度也快得多。如不加紧上游水土流失的治理，水土流失将不断加强，水库的使用寿命还会大大减少。

水土流失对水库的危害，还表现在对水库工程设施和对大坝的破坏上。在夏季的暴雨季节，本区经常暴发奔腾汹涌的山洪。在山洪的猛烈冲击下，巨大的岩石被洪水带入水库（洪水携带沙

石的重量与它的起动流速的6次方成正比)。在水土流失极端严重的地区,往往会出现泥石流,它们在进入水库后由于密度大,在水下形成动能巨大的浊流。这些岩石和浊流一旦冲向大坝或其它工程设施,将会产生不可想象的后果。所以,水土流失是板桥水库重建中亟待解决的一个重大问题。

#### 四、水土流失对自然资源的破坏

水土流失对自然资源的破坏是众所周知的。目前人们只认识到它对土地资源的破坏,其实它的破坏远远不止在土地资源方面。它对生物资源、水利资源的破坏性也是很大的。

我们知道,水土流失对土地资源的破坏,主要表现在对熟土层的侵蚀,土壤矿物养分的淋失以及对农地的毁坏。而它对生物资源的破坏表现在使植被退化,降低植被覆盖率,使植被类型发生逆向演替,最后成为裸露的岩石。由于植被的退化,使整个生态系统中的储水能力下降,地表径流的变率增大,人们不能更好地利用水利资源。所以,植被在整个生态系统中起着关键性的作用,同时它也是水土保持中的重要措施。

板桥水库上游的总耕地面积在解放初期为2.3万多公顷,多年来水土流失不断加剧,冲毁了大片农田,肥沃的土壤和耕地不断消失,使目前的耕地面积只剩下1.8万公顷,减少20%左右。主要的侵蚀方式是洪水期山洪对沿河两岸耕地的冲蚀,历来已开垦成耕地的河滩上堆积了大量的沙石,而山坡上的农田被冲刷。土地是农民赖以生存的生产资料,那些失去了大量土地的农民如今真正懂得了水土保持的重要性,也懂得了保持山地植被的重要性。

在水库上游山区的杨家沟村,原有耕地3.2公顷,祖祖辈辈靠这3.2公顷耕地养活自己。但由于附近山地的植被遭到严重破坏,导致在“75·8”和“82·8”大水中发生严重的水土流失,近3公顷农田被洪水冲光。上游的严重水土流失也给下游平原丘陵区带来灾害。板桥水库附近的曹庄河是流入板桥水库的一个主要水系,以前这里的河宽只有80米左右,河两岸地势平坦,水利条件优越,土壤肥沃;在这里种植的水稻连年丰收。但近年来上游水土流失加重,而且随水而来的渐渐以石块为主,连沙子也少见。这里很快就堆积成为寸草不生的乱石滩,水稻田全部被盖上一层厚厚的卵石,河岸由原来的80米加宽到现在的800多米。遇旱天,水流在乱石下流淌,人们再也不可能象从前那样利用河水了。

水土流失对土地资源的破坏后果是很严重的。本区以年平均侵蚀模数为4,760吨/平方公里计算,则

$$H = \frac{4760}{1.3 \times 10^6} = 3.7 \text{mm}$$

(H—土壤流失深度,泥沙容重为1:1.3)

这样就等于每年有3.7毫米的表土被冲蚀掉,而这层表土是整个土层中熟化程度最高的,含有大量有机质和矿物养分。土壤资源的再生能力很弱,熟化过程很长,要恢复这层被冲蚀的土壤,要数十年,甚至要数百年。

#### 五、水土保持应长短期效益相结合

根据本区水土流失的现状分析,要在短期内取得显著成果决非易事。所以,我们要作长远的打算,同时也要尽可能在短期内取得较好的收益。这就要统筹考虑,本着长短期效益相结合的原则,以生物治理为主、工程治理为辅进行水土流失的综合治理。

所谓生物治理主要指的是恢复本区的植被,这是一件长期的、非常艰巨的任务,也是根治水

土流失的唯一办法。要恢复本区的植被首先应封山育林，人工种植草灌乔。在有些地带植被已遭严重破坏，只剩下裸露的岩石，光靠封山无法解决植被生长的土壤条件。这些地带必须首先进行工程治理，主要是在山地沟谷上建立土石谷坊，拦截水土。经过实践，这种方法在短期内已取得明显的生态效益。

所以，在本区的水土保持工作中，应根据各个地带的立地条件因地制宜地选择合适的治理办法，以取得最大的水土保持效益。

在土壤瘠薄的土石山区（Ⅰ），由于在短期内无法恢复自然植被，更无法人工造林，应以工程治理为主，首先保持着现有的沙土，创造出能生长植被的立地条件，为以后恢复山地植被和人工造林打下基础。

在立地条件稍好的浅山丘陵区（Ⅱ），应把生物治理和工程治理结合起来，封山育林，同时先建立谷坊，尽可能保着水土不下山。在造林过程中先使用立地条件较好的地方造林，立地条件较差的地方应以育草灌为主。

荒坡、平地（Ⅲ），应以造林为主，同时注意乔灌草的结合，被乱石侵占的河床及河滩有有必要建立暗坝，拦截泥沙，重新造田或种树，提高水土保持的经济效益。

## 六、生物治理方面的几个问题

生物措施是指用人工造林、栽种草灌和封山封岗恢复植被的方法治理水土流失。在进行这项工作时一定要理论联系实际，因地制宜地种植乔灌草，主要有以下几个值得重视的问题：

1、植树造林不能忽视乔灌草的结合，因为单层结构的植被不能最有效地保持水土，只有单层乔木的植物群落在本区是非常脆弱的，很容易被破坏，引起更严重的水土流失。而且这种植被类型也不利于树木的迅速生长，在乔木生长的初期根本无法保持水土。

2、本区山地丘陵的麻栎萌生灌丛主要用于薪炭，而且以皆伐为主。这样在来年春天，麻栎未形成灌丛之前造成水土流失。所以，在以后的麻栎林利用中，要把皆伐改为间伐，每年保留一部分灌木，有利于保持水土。

3、本区的人工松林（主要是马尾松、黑松、火炬松、湿地松）近年来有很大发展，并在水土保持中发挥了重要作用。但人工松林的主要结构是纯松林，这样的松林极易发生松毛虫危害。现在本区已普遍出现这个问题。因此，建议在今后的人工造林中要发展针阔叶混交林。据中国科学院在其它地区调查发现，松树和栎类及其它阔叶树种混交，乔木生长较纯松快，而且好，也不易发生松毛虫病灾。本区应把麻栎和各种松树混交成林。

4、在土壤贫瘠、水土流失严重的地带，不应急于发展乔木，先以种草灌为主，改善生态环境和立地条件后再造水土保持林，效果更好。

5、根据目前本区群众使用薪炭以木柴为主的特点，在对群众积极宣传护林政策的同时，应留出一定面积的薪炭林基地，以巩固现有水土保持林的建设成果。

6、加强人工林的管理。当地人民总结出一个造林护林的经验为：“一分造林九分管理，只造不管，不如不造。”这是有一定道理的。由于本区植被基础较差，造林过程中又破坏了不少草灌植被，如果造林后不加强护林和管理，树苗死亡率就会很高。这样将会引起更加严重的水土流失。

7、造林树种的选择一定要根据各地带的立地条件而定，以获得最大的生态效益、经济效益及水土保持效益。

麻栎生态幅较广，对生境条件要求不严格，又是本区的地带性植被树种，它的种植方式简

单，成活率高，而且生长速度较快，是本区具有生态效益和经济意义的重要造林树种，可作为低山丘陵广大地区的造林树种。麻栎在生长的初期枝叶茂盛可代替灌丛，在人工种植麻栎时可进行密植，成丛后进行间伐，最后成林。

刺槐也是本区另一个造林树种，但它只在土壤较厚、立地条件较好的地带生长较好，不宜在立地条件差的山地和丘陵种植成林。但它可作为其它林种的灌木层种植，因为刺槐的生命力较强，在作为灌木利用时能为其它树种的生长创造有利条件。加上它的枝叶茂密，能很好地保持水土，但经济效益不显著。

马尾松是本区立地条件较差的低山阳坡和土壤瘠薄的丘陵地带的造林树种。它可以在粘土、砂土，阳坡乃至裸岩缝内生长良好，生长速度也较快。本区已有成林的大面积马尾松林，已起到保持水土的作用。

火炬松和湿地松是刚从美国引进的树种，通过试种表明，它们适应本区的自然条件。现已有一定面积的火炬松和湿地松林。初期观察结果，其生长速度超过马尾松和黑松。6—7年生的火炬松和湿地松，平均高达5米，胸径10厘米。所以，火炬松和湿地松将成为本区具有更大生态经济效益的新树种。

现在，水土保持工作中问题很多，有待科技人员去解决。我们认为，其中最重要的问题在于恢复植被，这是水土保持成败的关键。只有恢复并保持着良好的植被，水土保持才算真正取得了胜利。

## Ignoring the harness of soil loss on upper reaches repaired Banqiao reservoir might collapse again

*Zhao Fengwei*

*(Geographical Institute under the Chinese Academy of  
Sciences and National Planning Committee)*

### Abstract

Soil loss on upper reaches of Banqiao reservoir was highly serious. After the dam had been constructed the soil loss there was not harness-ed, the management of the dam has been disappointing. When report about dangerous situation of the dam was reported to the departments in charge of water conservancy the bureaucrats disdain to pay attention. In the August, 1975, facing a flood people in charge were being frightened out of their wits, having no way to counter with, the dam was collapsed unfortunatly, which created an unprecedented disaster by human being, several hundred thousands persons were killed. More than ten years have passed since the occuring of the disaster, the scense of bare mountain and hill seen just as it was before, but soil loss is getting greater, meanwhile, huge amount of cost is poured to build dam on the old

(continued on p7)

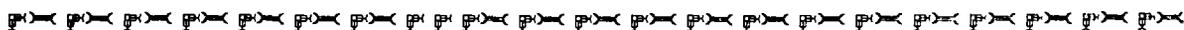
# Popularizing no till as strategy of soil and water conservation is necessary

*Li Wenxiang*

*(Department of Agroecology, Financial University of Middle-south China)*

## Abstract

The conventional tillage system, such as harrowing, weeding by digging and tillage rotation, etc., often causes severe soil loss. It is of great urgency to perform no till as the strategy of soil conservation. The system in no till can not only conserve soil and water efficiently, but also raise soil fertility and increase production and other benefit, saving manpower and reducing the input. The present obstruction is thought mainly in conservative ideas, following old convention and unavailable tillage methods. It is suggested to encourage and reward the farmers performing no till, to manufacture weed killers in low price, high efficiency and no pollution, to set model experiment to promote the work in larger area and to spread in full scale, to abolish conventional tillage system gradually using administrative and economic means.



(continued from p57)

site. The history is hard, if it went along the old routine, the Banqiao reservoir will collapse certainly. A reservoir in Sichuan Province had been collapsed for five times after building for five times, 13 sets of dams of Yunnan Province were broken down in a time in 1985, a recent burst of a great dam in Shanxi Province destroyed 18 villages, submerged 300 or more villages. The number of 90 dams collapsing every year, announced in former years, might have been topped now. It is said that water-conservancy projects can change into water disaster projects if the soil and water conservation is neglected.