

以生物措施为主治理葛洲坝库区的水土流失

权元安

(湖北省秭归县葛洲坝库区水土保持办公室)

长江葛洲坝库区水土流失十分严重,日益影响葛洲坝水电站的正常运行。不少学者已对这个地区的水土流失状况和治理途径进行阐述,提出以生物措施为主的综合治理。为什么要以生物措施为主呢?这里想略谈几点。

一、基本情况和流失现状

1982年全国第四次水土保持工作会议决定,葛洲坝库区所属宜昌市和宜昌、秭归、巴东等县,纳入全国水土保持重点治理范围。全区计24条小流域,行政区划20个区(镇),68个乡,394村、35万多人。总面积1,888平方公里,其中耕地39,3万亩,有林地70.51万亩,荒山、裸岩面积108.13万亩。

由于人为破坏,土壤和地质结构疏松,以及气象因子影响,全区水土流失十分严重。总面积中,流失面积1,450.9平方公里,占75.2%。其中强度流失面积852平方公里,占总流失面积的58.75%;中度流失面积415平方公里,占流失面积的28.62%;轻度流失面积183平方公里,占流失面积的12.63%。据巴东县对45个村5.9万亩耕地调查,中强度流失面积高达71%。不仅流失面积大,而且侵蚀模数高。秭归县茅坪和宜昌三斗坪花岗岩出露区侵蚀模数达8,000—10,000吨/平方公里,秭归、巴东沙页岩紫色和黄色土区,土壤侵蚀模数也在8,000吨/平方公里以上。区内坡长,面广,山势陡峭,平均坡度大,面蚀、沟蚀、重力侵蚀均很严重。

二、生物措施治理内容和原则

大家都知道,森林能涵养水源,减轻地表径流,控制水土流失。治理水土流失的生物措施也就是在治理过程中,通过造林种草、封山育林以及节省生物能源等,使地表形成茂密的森林植物群落,提高植被覆盖度来控制水土流失的措施。它的主要内容是退耕陡峭挂坡田还林还草,残幼林封育和造林植树,栽种乔灌木,定植草藤本,以及建立节能设施,停止人为对植被破坏。

等适用技术;又包括细胞工程、基因工程等新技术。根据我们当前的技术现状,在加强基因工程、细胞工程等新技术研究的同时,特别要推广常规的生物技术。如培育优良品种,大量使用有机肥料,积极开展生物防治,以虫治虫,以鸟治虫,以菌治虫。调整生产结构,加强立体农业、立体林业、立体渔业的研究,以提高生物的再生能力,提高生物量的利用率。

生物措施就是利用森林植物控制水土流失：

第一、森林有覆盖大地的林冠，截留一部分降水蒸发到大气之中，降低降水强度，缓冲雨滴对地面激溅。

第二、林地表面有较为丰富的枯枝落叶，腐烂后形成一层腐殖质，它结构疏松，吸水性强，直接承受从树干、枝叶上下落的水分和削弱强度的降雨，使地面免遭溅击和径流冲刷，涵养水分。

第三、森林土壤结构疏松，土层深厚，容重小，孔隙度大，透水性强，使枯枝落叶吸收饱和后的水分渗入土壤中变成地下水，减少地表径流量，减轻土壤侵蚀。

第四、林地土壤内，植物根系纵横交错，有的能伸延到数十米以外，吸附大量土壤，同时又是水分下渗的通道。根据有关资料介绍，有林地每年每公顷的土壤侵蚀量要比无林地少2,250立方米。

三、用生物措施为主治理的必要性

有史以来，长江流域的植被连续遭到破坏，江水泥沙含量不断增加。曾有人预料，这样长期下去，长江将变为第二条黄河。目前长江下游许多江段已成为地上悬河。这些事实说明，破坏森林植被，必然造成水土流失的加剧。治理葛洲坝库区的水土流失，应该以生物措施为主。

1、从社会条件来看，先采取生物辅助措施，为治理水土流失提供先决条件。几十年来，三峡地区人口急剧增加。库区每平方公里为187人（仅农业人口），局部地区高达309人/平方公里。人口密集，生活需要大量的能源。由于该区经济条件落后（1982年每人平均纯收入69.19元），煤炭和电能无法满足，农民便不断夺取森林，先砍树干，再挖树兜以补充对能源需求。据调查，秭归县有70%以上的农户生活取自生物能源，每年用于烧柴（包括灌木和草）的木料损失相当于薪炭材30余万立方米。另外，长江运输开发较早，木材源源外运，加速了森林资料的失损。森林的发展与消耗相差甚大，致使库区荒山面积大。秭归县莲花乡1974年有林地面积8,317亩，到1984年，10年时间下降了6,464亩，其中绝大部分是当作柴禾烧掉的。人多地少，农民靠毁林开荒、耕种陡峭挂坡田解决温饱问题，进一步破坏了植被。地表无植被覆盖，直接承受降雨、风、日光照射的作用，土壤面蚀严重。这就需要采取控制砍伐森林，退耕还林还牧，节省生物能源等辅助措施，预防水土流失。

2、从自然条件来看，采取生物措施，才能从根本上治理水土流失。库区属山区地带，地形变化复杂，平均坡度在25°—75°之间，海拔60—3,050米。成土母质多为紫色砂岩、页岩，结构疏松，易于风化。遇暴雨，泥石俱下，重力侵蚀危害严重。

全区为亚热带季风气候区，气象特点是湿润多雨。年降水量1,100—1,400毫米，其中5—9月降雨占全年降水量的70%，且多以暴雨形式出现。日最大降雨量300多毫米。秭归县1975年8月9日一场特大暴雨达400多毫米。暴雨在地面形成强大地表径流，夹杂泥石流顺坡而下，然后汇集山涧，加强沟河发育。恢复森林植被，就是利用植物枝叶茎缓冲雨滴对地面打击，利用植物根系增强土壤的吸水性能和泥石的稳定性能，降低地表径流速度和径流量，固定土壤，从根本上控制水土流失。

全区流失面积中，25°以下坡耕地59平方公里，25°以上坡耕地112平方公里，其它1,279.9平方公里均属荒山、疏林、裸岩范围。

从以上面积结构中可以看出，25°以下的坡耕地适合采取工程措施外，其余95.9%面积的治

理，均应采取生物措施为主。

3、从治理经费来看，采取生物措施投资少，便于筹集。长江葛洲坝库区规划治理面积1,221.7平方公里。生物治理计算苗木费，工程治理计算三材费，共需投资5,783.93万元，其中生物治理1,050平方公里，投资2,169.4万元，每平方公里2.01万元；工程治理171.7平方公里，投资3,614.52万元（包括与生物重复治理投资），每平方公里21.05万元，是生物治理投资的10.47倍。秭归县杨家堡村总面积4,097亩，折2.73平方公里，1984年基本结束治理任务。一年来共计投资现金8.4万多元（包括群众自筹约3.5万元），其中生物治理1,090亩，投资9,800元，每平方公里1.3万多元；工程治理控制面积2,024亩，投资约7.5万元，每平方公里5.6万元，是生物治理投资的4.17倍。

坡改梯是一种可行的工程治理措施。据湖北省水利部门有关工程投资定额标准计算，在15°的坡地上改1亩石砌水平梯田，需三材费59.73元，标准工312个；在25°的坡地上改1亩石砌水平梯田，需三材费104.6元，标准工476个。这样计算每平方公里需三材费9—16万元，标工47—71.4个，国家和个人很难担负。

4、从治理后的经济效益来看，采取生物措施，从长远计，有实际利益，便于调动治理的积极性。葛洲坝库区现有荒山和25°以上坡耕地105.54万亩，都有较为严重的水土流失。这些地方历年来经济收益甚微，虽然农民在陡坡地上耕种粮食有所收获，但都是广种薄收。1983年，秭归县黄土坡村在陡坡地上种芝麻250亩，收获5,000斤，其中六组农民董长富种1.3亩，收获18斤，单产13.8斤。若按每斤0.70元计，折合人民币9.66元，水土资源也受到严重破坏。众多的荒山更没有发挥效益。采取生物措施，高密度种植用材林、薪炭林、经济林，当年即可为社会提供生态效益；3年幼林（以刺槐为例）即可郁闭，基本控制水土流失；5年用间伐材培育木耳，每亩即可收入10—20元……有长远的实际利益，不象建谷坊，打沙垱，修排洪沟只有单一的保水保土效益。

另外，库区地处长江三峡，名胜古迹甚多。有著名的屈原庙、香溪、瞿塘峡，白帝城、兵书宝剑峡、牛肝马肺峡、三游洞、南津关等。采取生物措施，既绿化了长江两岸，也美化了名胜古迹，为进一步发展旅游事业，开辟新的就业门路，安排停耕后的劳力剩余部分打下坚实基础。

总之，恢复和扩大植被是治理葛洲坝库区水土流失的根本途径。同时又提高了土壤肥力，调节气候，建立良性生态循环，为大农业生产提供良好条件。

四、用生物措施为主治理水土流失的可能性

葛洲坝库区地处鄂西三峡山地，植被资源丰富，气候条件优越，保护和恢复植被，充分发挥森林植被保持水土、涵养水源的作用是容易办到的。

就鄂西山地而言，从中生代侏罗纪末期燕山运动后，鄂西地貌轮廓初步形成。由于秦巴山地的阻隔，第四纪冰川影响甚微。有史以来就保存着温暖湿润的气候条件，有利植物的聚集和繁衍。仅种子植物有762属，其中亚热带属有239个，温带46个，特有属47个，世界属61个，素有“绿色宝库”之称。而鄂西三峡地区又是我东西南北植物汇集处之一，不仅有繁多的植物种类和野生植物资源，而且植物区系起源古老，为植被的恢复创造了良好条件。据初步统计，鄂西三峡地区约有种子植物135科，554属，1,236种。草本植物以禾本科、百合科、毛茛科、豆科、唇形科、伞形科、菊科为主；木本植物以樟科、壳斗科、胡桃科、桦木科、槭科、榆科、桑科较多。宜昌、秭

归、巴东还保存着一些第三纪孑遗植物和珍稀种类，如水青树、珙珙、鹅掌楸、巴东木莲、红豆树等。

本区的经济植物亦比较丰富，如杜仲、油桐、乌桕、核桃、山竹、猕猴桃等。柑桔是本区的主要经济植物，在国民经济收入中占有重要地位。

本区优越的气候条件，为恢复植被、保持水土提供了理想的自然条件。据巴东气象站（海拔294.5米）资料，该县年有效积温5,509.7℃，年平均温度17.4℃，年降水量1,114.9毫米；秭归县气象站（海拔150.5米）资料，年有效积温5,661.9℃，年平均温度17.8℃，年降水量1,029.3毫米。全区平均相对湿度71%，其中夏秋季最高，为73%；春季71%；冬季为最小，仅69%。综上所述，年平均温度高于全省2°左右，全区气温适中，湿度变化较小。低山适宜发展柑桔为主的茶叶、乌桕、油桐、石榴、桃、李等经济林木和以刺槐为主的马尾松、柏、泡桐、喜树及壳斗科、樟科、葛藤、牛膝等用材林草和水土保持林草。

另据有关农业资料，海拔升高300米，年降水量约增加100毫米；海拔升高100米，年平均温度下降0.6℃。因此，本区无论高山或半高山，雨量都很丰富，气温条件也能满足植物生长的基本要求。经济林木可发展杜仲、小木漆、苹果、核桃、梨、猕猴桃等；用材林和水土保持林可发展松、杉、栓皮栎、油杉、檫木、锥栗、刺槐、葛藤等。

五、分类对待，综合治理

采取生物措施治理葛洲坝库区水土流失，但必须坚持综合治理。

轻度流失地区，以封山育林为主。这主要指存在部分森林的残幼林地，封育以后，停止了人为破坏，森林植被自然恢复速度快，短期内即可见效。

中度流失地区，以造林为主，结合农田改造治理。这一地区指有部分草灌而无乔木的荒山和缓坡耕地。对于荒山部分营造用材林和水土保持林，增加植被覆盖度。缓坡耕地改水平梯田较为省工省材。在立地条件好的山脚、山凹，可因地制宜种上经济林木，增加收入。

强度流失地区，工程治理与生物治理同时并重。强度流失的荒山，种植适应性强的刺槐等树种，尽快减轻地面冲刷，同时修建排洪沟等工程，疏通水路，控制径流。严重坍塌地区砌石埂，修挡土墙。陡坡田要进行退耕还林还牧。

葛洲坝库区从1983年冬季开始重点用生物措施，综合治理水土流失，效果显著。截至1984年9月止，全库区造水土保持林23.29万亩，完成各种小型水土保持和水利工程1.2万多处，农田改造1.3万亩，完成治理控制面积283平方公里，其中生物治理面积213平方公里，是工程治理52平方公里的4.44倍。

事实说明，措施正确，治理速度快。秭归县截止1984年底造林10.88万亩，上山苗木3,970万株，16个村基本完成了荒山绿化。该县莲花乡前25年发展柑桔6.8万株，1984年冬上山柑桔18.1万株，是原来的3倍。