

桐柏县长江流域部分的土壤侵蚀调查分析

张 建 民

(河南省桐柏县水土保持工作站)

一、概 况

桐柏县位于河南省的南疆，南阳盆地的东缘，地处豫、鄂交界的桐柏山腹地，是老革命根据地之一。全县横跨江、淮两大流域，以固庙的西境岭和大河乡土门村的新岭为分水岭，分江、淮之水于东西。西部属于长江流域，座落在东经 $113^{\circ}00'$ — $113^{\circ}17'$ 和北纬 $32^{\circ}22'$ — $32^{\circ}36'$ 之间，总面积621平方公里，占全县总面积的32%。该流域现有耕地1.3万公顷，山地3.9万公顷，水面1.1万公顷，自然特点近似“六山二水二分田”。

桐柏县长江流域内辖8个乡（镇），84个行政村，14.27万人，人口密度230人/平方公里，每人平均耕地0.09公顷。1984年每人平均收入160元左右，低于全省每人平均收入的一半。

二、土壤侵蚀概况

(一) 土壤侵蚀现状。解放初期，桐柏县是个山青水秀、百鸟栖息、植被盖度极高的山区，战争年代，曾以其绿色屏障为革命作出过一定的贡献。近30多年以来，因各种不合理的人为因素影响，导致了土壤侵蚀的加剧。其现状是侵蚀速度快，侵蚀量大面广，危害严重，逐步趋于恶化。据调查量算，现有轻度以上水土流失面积444.74平方公里，占全县长江流域面积的72%。参照“长江流域水土流失判别指标”（见表1）和实地勘察情况，将桐柏县长江流域内的水土流失分为Ⅳ级（表2，其分布情况见附图），即：Ⅰ—微度流失；Ⅱ—轻度流失；Ⅲ—中度流失；Ⅳ—

鱼鳞坑控制的平面投影面积、分布密度，看哪种布置形式用哪种规格鱼鳞坑，得出的密度与密度要求值相接近。

4、将相近密度值的不同规格的鱼鳞坑进行工程量比较，选取最经济的一种。

小 结

综上所述，初步可得以下几点认识：

1、坡面在无鱼鳞坑时，径流的水力性质是：径流量沿坡面直线增加，而流速并不是沿程直线增加的；

2、鱼鳞坑改变了坡面径流流态，起着拦蓄、分散、调节径流的作用。因此，在有鱼鳞坑的坡面上径流量大小沿坡面保持不变；

3、鱼鳞坑列距的确定，不仅要根据坑的容积，适宜的树种，而且要根据坡面土质，使其在工程设计标准的降雨强度条件下，径流速度小于临界冲刷流速。

强度流失（含极强度流失）。

（二）土壤侵蚀的危害。土壤侵蚀的发展，已经成为十分严重的社会问题，直接或间接地威胁着人类的生存。造成和影响土壤侵蚀发展的各因子，在其发展过程中不同程度地都会受到侵蚀危害的限制和制约。所以说，土壤侵蚀的危害广泛，后果严重。在桐柏县长江流域内的表现主要是影响农业生产，导致并加剧生态恶化，基本进程是土壤侵蚀——生态恶化——农业生产衰退——土壤侵蚀的恶性循环，具体表现是：

1、“三跑田”（跑水、跑土、跑肥）面积增加，地力下降，损失严重。土壤是农业生态的立地基础，侵蚀的发展导致了这个基础的动摇。大量含有植物营养的肥沃表土的流失，不但破坏了土壤结构，地力下降，更严重的是影响着农业生产的稳步发展和产业结构的调整。桐柏县长江流域内，每年流失土壤216.91万吨，平均侵蚀深度达2.6毫米，砂化的耕地面积1,000多公顷，造成氮磷钾有机质损失约2.4万吨（其中损失全氮1,689.2吨、速效钾313.7吨、速效磷24.13吨、有机质2.2万吨）。直接造成经济损失480多万元。据有关资料，流失1毫米表土，每平方公里每年降低谷物产量10吨，按此推算，县属长江流域内每年减收谷物达1.62万吨，折合损失65万

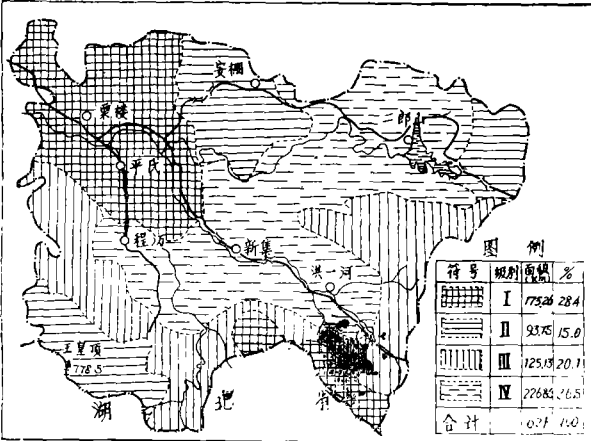


表 1 长江流域水土流失判别指标

| 级 别 | 年侵蚀模数 (吨/平方公里) | 年平均流失厚度 (毫米) |
|-------|-------------------|-----------------|
| 轻 度 | 500—2,500 | <1.9 |
| 中 度 | 2,500—5,000 | 1.9—3.7 |
| 强 度 | 5,000—8,000 | 3.7—5.9 |
| 极 强 度 | 8,000—13,500 | 5.9—10.0 |
| 剧 烈 | >13,500 | >10.0 |

表 2 桐柏县长江流域水土流失分级表

| 级别 | 面 积 | | 侵蚀模数 t/km² | 侵蚀量 (万吨) | 侵蚀深 (毫米) | 特 征 |
|-----|----------|------|---------------|-------------|-------------|---|
| | 平方 公里 | % | | | | |
| I | 175.26 | 28.4 | 450 | 7.93 | 0.3 | 水面，高标准梯田，平地 and 植被度在0.9以上的山地，主要分布在流域南部“河南省太白顶自然保护区”和西部平原。 |
| II | 93.75 | 15.0 | 1,500 | 14.06 | 1.1 | 塘堰有淤积，河道无明显淤积，山地植被覆盖度在70%左右，分布在流域的西南和东北部。 |
| III | 125.13 | 20.1 | 3,200 | 40.67 | 2.4 | 植被覆盖度在50%左右，坡耕地面积大，河道、库塘均有明显的淤积，分布在流域中南部浅山区。 |
| IV | 226.86 | 36.5 | 6,800 | 154.26 | 5.0 | 植被覆盖度在30%以下，坡面破碎，表土(A层)大部分流失；塘堰、河道淤积严重，分布在流域中北部。 |
| 合计 | 621.00 | | | 216.91 | 2.6 | |

注：泥沙容重取1.35。

元。仅此两项，每年就损失545万元，相当于每平方公里损失0.88万元，每公顷损失87元，是小流域治理单位投资的1.35倍。

2、河道淤积，河床抬高，后果严重。河道淤积、河床抬高，是土壤侵蚀危害的主要表现之一。大量泥沙流进河道，使得河床由“窄深型”变为“宽浅型”。通过对该流域内流域面积在100平方公里以上的3条河道的淤积调查，30年来，中下游河段平均淤高0.8—2米，断面较原来拓宽1—1.5倍。如十步河，是因原来只有十步宽而得名，现已发展到200多米宽，淤高了1.5米。河道堵塞造成的后果是严重的：首先是泄洪能力下降，河道滞洪泄洪能力平均下降了10—50%；其次是决堤垮岸，落河田面积增加，据初步计算，该流域内因垮岸损失的土地有2,000多公顷；其三是航道消失了。据考查，该流域内的三夹河在三十年代中期以前尚能通航，五十年代修水利工程时曾发掘了船锚和客船的遗骸。群众说：“现在是用沙容易行船难，水路堵塞，望河兴叹。”

3、水利工程效益衰减，寿命缩短。淤积是造成库塘等蓄水工程效益衰减、寿命缩短的主要原因之一。通过对35座典型塘堰的淤积调查和测算，30年累计淤积达1.5万立方米，占总库容的30%左右，效益减少20%。按此推算，县属该流域内的库塘坝堰淤积量达180多万立方米，相当于报废一座小水库。

4、生态恶化，自然灾害增多。土壤侵蚀导致生态恶化，生态恶化带来自然灾害增加，主要反映在气候条件的恶化。过去群众讲：“太白顶带帽（桐柏山主峰太白顶上起云），长工睡觉”，现已不灵了。暴雨成灾机率增大，个别地方基本上是大雨大灾，小雨小灾，无雨旱灾。如程湾乡近两年（1983和1984年）3次受到暴雨袭击成灾，各种损失达40多万元。此外，生物资源存在着危机。据调查，桐柏山过去曾有老虎、豹子出没，现虎已绝迹，豹子濒于消失。

三、土壤侵蚀的特点及规律

桐柏县属长江流域为水蚀区，土壤侵蚀主要是在水力作用下发生的剥蚀、搬运和沉积，总的看有以下特点和规律。

（一）土壤侵蚀特点

1、物理风化与水力冲刷同时进行。植被惨遭破坏，致使物理风化作用相对增强，岩石风化速度增大，地表碎屑，常为雨水冲走，形成边风化边冲刷，剥一层冲一层，反复进行的侵蚀特点；

2、水蚀与重力侵蚀共同存在，互相影响，竞相发展。水蚀是先导，重力侵蚀是水蚀的发展和继续；

3、坡耕地侵蚀量大。该流域内坡耕地面积达3,300多公顷，占耕地面积的26.7%，由于坡度大，土壤结构差，流失严重，是泥沙的主要源地；

4、沟槽状侵蚀强烈。

（二）土壤侵蚀的规律

土壤侵蚀在其发展过程中，呈现出一定的规律。这种规律与人为活动、自然因素等有着密切的关系。

1、区域侵蚀规律：

（1）在山丘地区，人口密度的大小在一定程度上决定着土壤侵蚀强度。人口密度越大，侵蚀发展就越快越严重。主要原因是产业结构失调，不良的人为活动频繁。

（2）侵蚀呈多层次分布规律。一般情况下，上层（山顶部）植被盖度相对较好，侵蚀较

轻；中层（山腰部）有人为活动，侵蚀形式是面蚀、沟蚀共同发展，潜在危害大；下层（山脚）以沟蚀和重力侵蚀为主，流失严重，危害大。总的情况是山顶青，山腰红，山下沟壑石头滩。

（3）土地利用方式对土壤侵蚀的影响具有荒山>疏幼林地>纯林地>草地>混交林地的规律。

2、季节侵蚀规律。季节变换常常使侵蚀力和抗蚀力不能协调稳步地发展，致使土壤侵蚀强度出现随季节变化而变化的规律。据观察，一般情况下是夏季>秋季>冬季>春季，侵蚀量分配大概近似5:2.5:1.5:1。

四、影响土壤侵蚀的因素

影响土壤侵蚀的因素很多，概括起来不外乎是自然因素和人为因素两类。总的看，自然因素是侵蚀发生、发展的潜在条件，人为因素是侵蚀发生、发展的主导因素。

（一）自然因素。包括地貌、地质（土壤）、气候、植被等。

1、地貌。起伏不平的地形，是地球内外营力共同作用的结果。所以说，地貌形态对土壤侵蚀的影响是广泛和深远的。县属长江流域内地形复杂，地貌多样，山丘平原具有并相间分布，亦陡亦缓，自东向西呈“S”型延伸，接南阳盆地。上游构造侵蚀，下游重力侵蚀，危害很大。

2、地质（土壤）。地表物质的物理性状直接决定着土壤侵蚀强度。县属长江流域内地表岩性以花岗岩和片麻岩为主，属变晶和破碎结构，片状、片麻状构造，节理发育，颗粒度粗，常因膨胀系数不同发生错动、碎裂，不同程度地加剧着土壤侵蚀的发展。地表土壤以黄棕壤土为主，系岩石风化产物，砂砾成份重，质地疏松，易流失。

3、气候。气候对土壤侵蚀的影响，主要反映在降水对土壤的直接侵蚀。桐柏县地处北亚热带北部，属大陆性季风型气候，雨量丰沛，年平均降水量达1,056毫米，且具有降雨时段集中（6—10月份降雨为年降水量的60%以上）；降雨强度大，最大日降雨量达265.4毫米，暴雨发生机率高（年平均4.1次）；暴雨量大（年暴雨量350.2毫米）等特点，在一定程度上促进了侵蚀的发展。

4、植被。植被是保持水土的关键性因素之一，破坏植被对土壤侵蚀的影响主要是指其拦截地表径流和固土能力的衰减。县属长江流域内森林覆盖率只有30%左右，植被结构差，纯林、幼林面积占林地面积的60%以上；草地因人畜践踏，过度放牧，破坏严重，产草量和覆盖度很低。森林和草地基本上不能发挥保持水土的作用。

（二）人为因素。人为活动就其本质来讲，并不是造成水土流失的根本原因，对水土流失的影响反映在违反自然规律和经济规律的不合理活动上，主要表现在毁林毁草，陡坡开荒，粗耕滥种，弃耕撂荒等。造成这种活动的原因有三：一是政令指导有误，如“大办钢铁”（桐柏县是五县炼钢指挥部所在地）时，毁灭性的砍伐森林，“以粮为纲”逼迫陡坡开荒等，破坏了生态平衡，使荒山面积成倍增加；二是人口增长过快（解放以来，人口翻了一番还多），“四料”（燃料、木料、肥料、饲料）不足的矛盾突出，使得封管、营育林木都难以奏效；三是一种新的人为加剧土壤侵蚀的活动，如乱掘乱挖矿石（或石料）等，导致山坡破碎，废石堵塞沟河，植被难以恢复，潜在危害很大。

五、几点建议

1、加强组织机构建设。水土保持是一门综合性很强的工作，涉及部门多，没有专门的组织机构和强有力的领导班子，就不可能取得水土保持综合治理的最佳效果。建议各级（下转第25页）

1、黔江县城潜伏的隐患，是堵与输的问题。如若炸去峡口，增大过水断面，增加泄洪能力，问题就解决了。但这一途径未能从根本上消除滑坡堵江的威胁，因此这一途径不可取。

2、对两岸滑体中上部，进行削方减载，清除危岩孤石来控制滑坡继续恶化。这一途径存在的问题是该滑坡属牵引式滑坡，力来自前方，而不在滑坡中上部；何况现今两岸滑坡后缘的裂缝宽已发展到2—3米，最大垂直位移量已达4米，整个两岸的坡体已濒临大滑动的边缘。若果采取这一途径，已为时太晚，难以奏效，还可能因施工触动，加速滑坡恶化的进程。

3、在峡谷两岸开凿隧洞泄洪，洞底高程控制在城区防洪警戒水位线以下，问题就不难解决。这一途径的致命弱点是隧洞造价昂贵，且据1982年黔江洪峰流量达1,400立方米/秒，一般隧洞难以承担；如果采取大隧洞，则考虑到目前经济技术条件，近期难以实施。

4、抗滑桩途径。考虑到河床两侧，孤石多，基坑开挖难以成型，即使用大口径钻孔作桩坑，也因钻进塌孔掉块、卡钻埋钻等事故难以实施，还可能因滑坡中上部滚石击毁抗滑桩。

5、拦河坝途径(本文推荐方案)。据前所述，该滑坡系洪水一次刨深河床13米，两岸坡体失去横向支撑而滑动。可见，在峡谷最窄处以上、滑体靠下游一侧以下的地段，选择适当的部位，筑拦河坝，利用坝前回淤支撑两岸坡体。为了使工程尽快发挥作用，可在坝上游的峡谷段，采取人工抛石，加速抬高河床，恢复至“82·7”洪水前的河床高度，再现河床堆积物对两坡体的支撑作用；与此同时，辅之以坡顶天沟排水，滑体两侧及滑体内部增设排水支沟，截断地表水渗入滑体体内。

此方案的主要优点，一是针对坡体失稳的原因进行治理，一般可以得到满意的效果；二是方案的施工技术条件不十分复杂，投资相对较小；三是基本上能维持现有观音岩的自然旅游景观。

在实施上述拦沙坝工程的同时，还必须对城区护城堤以下至峡口一段的河道进行疏通，拆除影响过水断面的建筑物，确保洪水畅通无阻。对拦沙坝的高度，必须经水文计算核实，持谨慎态度，采取逐年加高，防止冲淤失调。

除此以外，在上述措施未能实现以前，要继续对两岸滑坡动态进行监测，特别是雨季汛期，滑坡现场要设置通讯联络设备，一旦突然出现加剧变形，坡上滚石活跃，不时听到地声，要及时报警，迅速组织城区撤离疏散，做到有备无患。

(参加滑坡考察的还有四川涪陵地区防洪指挥部谭德益、唐良友同志，黔江县水电局汪润山、陈登榜、彭希锐同志，成都地理所乔建平、王少东同志；文中“滑坡堵江淹没推测图”为唐良友同志绘制。)

(上接第61页) 政府都要设置、充实相应的水保机构，明确职责，加强领导，做到各负其责，各司其事，以保证全面地、持久地把水土保持工作开展下去。

2.加强法制宣传、教育工作。《水土保持工作条例》、《森林法》、《环境保护法》，是我们开展水土保持工作的法律依据，必须进一步贯彻执行。现在，不少地方的群众，不懂水土保持是什么，更不懂破坏了水土保持设施是犯法。所以说，法制的宣传、教育工作跟不上，同样会影响水土保持工作的开展。

3.加强技术培训工作。实践证明，水土保持是门技术性很强的工作，没有技术就搞不好水土保持。培训一定数量的农民技术员，壮大水土保持队伍，已成为当务之急。

4.坚持实行多种形式的小流域治理承包责任制，做到宜统则统，宜包则包，不搞一刀切。要积极扶持有能力的小流域治理专业户，在技术、资金、物资等方面要优先支持。