

巴河上游流域利用水调节治理措施分析

王 宏 志

(湖北大学生态所 武汉 430062)

李 仁 东

(中国科学院测地所 武汉 430077)

摘 要 大别山南麓巴河上游流域是整个巴河流域水土流失最严重的地区,同时也存在着一系列其它生态问题。进行流域环境治理必须通过生物调节和水调节措施相结合来强化流域对水土的拦截和对洪沙的排出功能。生物调节和水调节措施,分别具体地落在土地利用规划和水利工程规划上。探讨了通过水调节规划治理巴河上游流域的具体方法和现实意义。

关键词 水土流失 水调节 水利工程

Analysis on Using of Water-Regulation Design Controlling Measures of the Upper Reaches of Bahe River Basin

Wang Hongzhi

(*Institute of Ecology, Hubei University Wuhan 430062*)

Li Rendong

(*Institute of Measurement and Globe-physical, Chinese Academy of Sciences 430077*)

Abstract The upper reaches of Bahe river basin is situated in the south of the Dabie mountains area. Its soil and water loss are the most serious of all the Bahe basin. Other bio-environment problems are there simultaneously. Organism-regulation design and water-regulation design must be carried to improve the ecologic environment. The former can be realized through the land use project and the latter can be realized through water conservancy project. The latter is discussed in this paper.

Key words soil and water loss water-regulation design water conservancy project

巴河是长江的一级支流,发源于大别山南麓天堂寨。其上游流域总面积为2 496.8km²,其地理位置为(115°06′~115°46′E, 36°35′~31°16′N),该河段均在鄂境内,其中1 866.5km²属罗田县管辖,506.3km²属麻城市管辖,124.0km²,属浠水县管辖。

① 收稿日期:1996-06-02。本文为国家自然科学基金《中国亚热带山区人地系统结构与优化设计原理》的一部分。

1 流域环境退化严重的自然基础分析

整个流域北高南低,由北向南倾斜而逐渐形成中山、低山、高丘、低丘、平坝相间地形。流域北部,是大别山脉的分水岭,地势较高,平均海拔 800~1 200m。北部山地面积不大,植被覆盖度较高。中南部地势逐渐开阔,丘陵广布,大部分为海拔 300~500m 的高丘区和 200m 以下的低丘平坝区。

流域内土地的自然结构为“八山一水一分田”,宜农地高达 85%,其中宜种植业用地达 23.6%,宜林业用地达 61.6%,与同纬度其它山地相比,本区宜农,尤其是宜种植业比重大,在农业自然资源组合上具有较大的优势。

气候为湿润的北亚热带气候,年平均气温为 11.7~16.7℃,大于 10℃ 的年积温 2 154~4 250℃,无霜期 214~229d,可保证作物一年两至三熟。本区降水丰富,而且降水时间集中,是鄂暴雨中心之一,年均降水量自北而南在 1 600~1 230mm 范围内变化。本区降水量和径流量的年际、年内变化都很大,5~9 月集中了全年降水的 70%和全年径流量的 85%;丰水年降水量往往是欠水年降水量的几倍。就多年平均状况而言,本区水热配合是较好的,但从年际与年内变化看,水热在某些特殊年份与季节的配合上,常常出现严重的偏离,这是本区水(山洪)旱灾害频率较高的主要原因。

本区基岩为古老的花岗片麻岩,极易风化。在强烈的风化和侵蚀作用下,地表平缓破碎,大部分地区形成了相对高度只有数十米的浑圆状丘陵,在丘间谷地,堆积作用强烈,经过漫长的历史时期形成了为数较多但面积不大的山间盆地和河谷平原。

本区地带性植被属于亚热带常绿阔叶林与落叶阔叶林组成的混交林。土壤主要有两大类:水田主要是潴育型水稻土,占水田面积的 71.8%;旱地和林地以及广大山场土壤主要是黄棕壤土,占其总面积的 99%。由于土壤母质的作用,土壤质地偏沙,结构松散,滤水性强,保土保肥性差。一旦地表植被破坏,极易造成水土流失。

2 流域人地相互作用产生的环境问题

流域人口有 64 万人,人口密度达 255 人/km²,人类对环境的压力很大,长期以来对环境进行掠夺式经营,如陡坡垦殖、顺坡种植、滥伐森林、乱采薪柴等等,导致流域内天然植被遭受严重破坏,森林面积急剧减少,森林资源枯竭,林相迅速变劣。全区森林覆盖率从 50 年代的 60%左右下降到 1989 年的 30%左右,而且现有林地强度利用下多变为单层林,林下有灌木或草丛的双层林面积不大,而乔灌草结合的优质林地仅见于流域北部边缘地区,使坡地拦截水土功能迅速下降,水土大量流失。大量泥沙从山坡经沟谷输送到河流干道,并在河床上沉积,使河床迅速抬升,河流横断面变小,纵比降变缓,破坏了河流的自然过程,使河流排洪输沙能力随之迅速下降。由于河床抬高,人们修筑河堤来防范两岸农田村庄遭受洪灾,天长日久逐渐形成了河床平均水位高于两岸农田的反常现象,两岸的高产畈田变成了遭受冷浸的落河田。每当大洪水来临时,河堤还经常缺口,使两岸农田直接遭受水打沙压的危害。

总之,人类活动严重破坏了流域系统的拦截与排出功能,使本流域生态环境产生了一系列问题,具体表现在:

2.1 水土流失

本区是整个巴河流域水土流失最严重的地区,其中又以中部高丘区最为严重,南部低丘区

次之。流失形式为强度面蚀和网状细沟侵蚀。本区强度以上流失面积占总面积的 39.0%，其中轻度流失为 556.8km²，占 22.3%，中、强度流失面积 327.6km²，占 12.8%，剧烈侵蚀 99.6km²，占 4.0%，年平均侵蚀模数为 1 554t/km²，年泥沙流失量约 388 万 m³。它是耕地沙化和地力下降的主要原因。

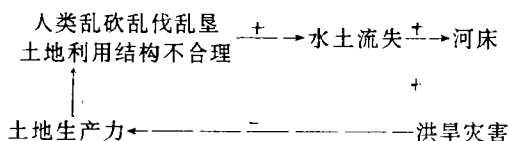
2.2 河床抬高,洪水危害

严重的水土流失使大量泥沙进入河道，并在河床上淤积，使河床逐年抬高。主要支流每年河床抬高 1~7cm 之多。大量泥沙在河床上淤积，导致河流断面变小，比降变缓，降低了河流的泻洪能力。如巴河上游支流大崎河 1970 年泻洪能力为 425m³/s，经过 20 年的淤积，现泻洪能力下降为 344m³/s，增加了洪灾的危险。加上本区降水多且集中，暴雨导致河水陡涨陡落，河堤溃口现象几乎年年发生。这不仅使农田受水打沙压之害，而且还直接威胁着两岸人民的生命安全。如 1969 年 7 月的山洪，使罗田县 4 600 多 hm² 良田水打沙压，颗粒无收，7 个镇变成废墟。1991 年 7 月暴雨，使罗田县北丰乡受灾面积达 1 100 多 hm²，占耕地面积的 70.4%，绝收面积达 507hm²，河堤溃口 298 处，长 8 910m，直接经济损失 710 万元。

2.3 落河田增加

随着河床抬升，河堤高筑，河道行洪不畅，越来越多的高产河畈地沦为低产的冷浸落河田。如罗田大崎河岗背畈大队一生产队原有 7.67hm² 河边稻田，1970 年仅有 1.3hm² 冷浸田，现全部沦为落河田。北丰乡自 1980 年以来，这类田增加了 58.67hm²。据调查，落河田正逐年溯源而上发展，目前胜利镇（本区上游河段）下的河畈地也开始出现落河田，成为本区发展农业生产的严重威胁。

从整个流域系统看，人类作用于流域自然环境，形成了下列正反馈环（见图解）。人类活动的微小增加，经过这个正反馈环被加强，危害扩大，使整个流域生态系统形成了一个恶性循环。



80 年代以来，虽然实行了计划人口，但本区人口仍以 15‰ 的年增长率递增着，人口对资源压力增大，必然导致对环境的破坏更加严重。治理流域环境已成为本区人民一项迫在眉睫的任务。

3 流域环境优化的水调节设计

3.1 流域水调节的作用

流域治理必须进行生物调节和水调节，通过两者的相互结合来强化流域对水、土的拦截和对洪、沙的排出功能，而生物调节和水调节措施应分别通过土地规划和水利工程规划来实施。从生物调节出发所制定的合理的土地利用规划，虽然是治本之法，但如果仅仅依赖生物调节，不进行见效快的水调节或水控制，流域环境的治理是很难在短期内收到实效的。景观生态学理论告诉我们，要改变退化的自然环境必须做功。进行水调节，就是利用水利工程的建设对自然环境做功，重新调整重力的分布格局，借以强化流域的两大功能来快速优化环境。

流域水调节主要是通过修建蓄水工程、沟坡水土工程、排水工程、堤防工程来实现。前两项工程主要用于加强流域的拦截水土功能,后两项工程主要用于加强流域的泻洪排沙功能。

3.2 流域水调节工程现状评价

由于资料限制,本区现状评价以罗田县巴河上游区为主来进行评价。该地域不仅占了总面积的75%,而且地貌类型齐全,基本上可以代表全区的状况。该区通过30多年的建设,在水调节方面取得了巨大成就:

3.2.1 蓄水工程 建国以来罗田县共修水库159座,其中大型水库1座,中型水库5座,总库容达3.22亿 m^3 ,其中死库容4073.9万 m^3 ;塘堰42106处,可供水438万 m^3 。这些蓄水工程极大地增强了系统的拦截功能,仅天堂一座大水库就可拦蓄洪水3000多万 m^3 ,可以消减经过其下游的第四级电站处的洪峰流量1300 m^3 ,错开洪峰达3个多小时,大大减轻了对其下游的洪水威胁。蓄水工程拦蓄泥沙的能力也很强,据F. E. 戴迪观测研究,大多数小水库长期的或总的拦沙效率约为60%~100%,几乎能拦截全部粗沙,同时,它还具有巨大的灌溉效益。本区设计灌溉供水率高达96%,大大增强了系统的抗旱能力。

3.2.2 沟坡水保工程 沟坡水保工程也能增强系统的拦截能力。本区在沟坡水土保持工程方面已积累了大量经验,修谷坊、护岸、撇水沟、沉沙池等,治理了多条沟谷;通过等高种植、坡改梯等手段,控制了局部水土流失现象。到1989年止,罗田县在该流域段共坡改梯4600多 hm^2 ,基本上控制住了这部分坡地的坡面泥沙流失。

3.2.3 堤防工程 本区堤防工程初具规模,巴水干流及四大支流中,除胜利河外,都有控制性工程,基本上能抗御20年一遇的洪水。

3.2.4 排水工程 本区现有排水工程有两类:一类是以排洪排涝抗旱为目的的排水工程,即河渠;另一类是改善落河田环境的排渍排冷浸工程,即大量的明沟暗管、侧沟等。本区渠道已开通1197km,主要是与大小水库、机电泵站相配套,以灌溉为目的的工程。

尽管本区水利建设方面取得了很大的成就,但是从通过水调节来强化流域两大功能的角度来看,仍然存在着不少问题。

(1)蓄水工程达不到拦截20年一遇以上大洪水的标准。本区蓄水工程设计标准较高,从总体上看,已达到或接近50年一遇的防洪标准,但是多年来由于水库淤塞严重,蓄水量远未达到设计标准。据调查情况分析,目前各类水库都有不同程度的淤塞,其中小型水库淤塞最严重,已有四五十座小水库蓄水不足10万 m^3 ,已被降为大塘之列,大型水库天堂水库设计有效库容110599万 m^3 ,但实际有效库容只有79613万 m^3 ,只占设计标准的72%,抗洪防洪标准呈明显下降趋势。加之,少数水库施工质量差,不能按设计标准蓄洪,所以,蓄水工程迫切需要加强整修来强化防洪抗洪功能。

(2)沟坡水保工程薄弱。目前区内仍有大量顺坡耕地存在,这种耕地前无拦后无挡,暴雨来临,水土倾泻而下。同时,大部分沟谷还没有控制性工程,沟蚀严重,尤其是本区中部,沟壑纵横交错,平均每平方公里有3.5km沟壑,而且发育快,切割深,目前在其底部尚未修筑应有数量的谷坊群来稳定侵蚀基点。因此,现有沟坡水保工程无法控制沟谷、坡地的水土流失。

(3)堤防工程初具规模。主要河道基本达到20年一遇的防洪标准,但是由于河堤质量差,堤身单薄,护理差,加上河床过窄,卡口段多,河堤溃口现象常有发生。

(4)排水工程。第一类排水工程质量较差,河流卡口段多,罗田河干支流卡口19处,总长2359m;新昌河干支流卡口100处,长2130m;胜利河干支流卡口6处,长738m;巴河干流卡

口7处,长2175m;还有多处被人为障碍物阻塞,河流过水面低,行洪困难,渠道断埂,淤塞严重,断面达不到要求。第二类以治理落河田为中心的排水工程,虽然已修建了许多明沟暗管及侧沟,但大多没有骨干排水渠道,落河田冷浸水仍然无处可排,落河田的状况并没有多大改善。

由此可见,本区不仅需要对原有水利工程进行整修,而且还需要新修一些工程,进一步强化流域环境的拦截与排出功能。

3.3 流域环境优化的水调节功能

3.3.1 强化流域系统拦截功能的水调节措施 强化拦截功能从长远来看,主要靠生物调节,制定以生物为中心的土地合理利用规划来实现。但是,生物调节速度较慢,加上人口压力很大,生物调节受到一定限制,所以要迅速强化拦截功能,还必须依靠速度快的水调节。从本区实际出发,主要应通过在流域上游干流或支流修蓄水控制工程和治理广大坡地的沟坡水保工程来实现。

蓄水工程通过建水库、塘堰等水利工程或通过对原有水库的清淤来扩大调蓄量,以增强系统的拦截能力,主要是增强拦截洪水的能力。沟坡水保工程即通过工程建设逐步改变地表的微地貌形态,以达到蓄水保肥,控制水土流失的目的。

本区强化拦截功能,应把蓄水工程与沟坡水保工程结合起来,建立三道防线:(1)“高”山远山区,宜在沟谷和山溪中大力兴建小水库和塘堰,拦蓄径流。这里林相较好,坡地水土流失轻微,治沟治坡的水保工程一般可不搞。(2)在水土流失最严重的坡耕地与经济林地较多的低山丘陵坡地区,大力进行坡改梯、旱改水工程,拦泥蓄水。(3)在水土流失严重的冲垅沟谷区以蓄水工程为主,治沟治坡相结合,深沟砌谷坊,宽沟筑梯田。大冲建小库,小冲建大塘,节节阻流。尤其是小水库的上游,一定要节节筑谷坊,建淤泥坝,以延长小水库的寿命,以充分、长时间发挥蓄水工程的调蓄作用。

本区规划到2000年止,按三道防线的配置规律,对27座百万 m^3 以上的水库进行不同形式的治理。对塘堰进行扩建整修,并再建小型水库20座,塘堰4210处,坡改梯0.126万 hm^2 ,建沟头护岸1.68万 m ,沟头堵挡158.7万个,谷坊群4123处,结合生物工程,强化本区拦截功能,彻底根治水土流失。

3.3.2 强化排出功能的水调节措施 河道排水排沙功能的降低,是流域水土流失引起的河床抬高和河流纵断面变缓的必然结果。因此,从治本角度看,必须依靠生物与工程调节相结合来强化低山丘陵区对水土的拦截功能。同时与巴河干流特别是下游段挖沙外运和利用河沙发展建材产品——灰沙砖,降低河道侵蚀基准面相结合,来强化河流的输沙功能。两者结合可以逐步降低河床和加大河流纵断面比降,达到最终强化河流排出功能之目的。

预计今后随着上游段强化拦截功能的一系列水调节措施的实施,上游来水将逐渐变清,加上水库时段性放水必然会逐渐冲刷河床,增加系统的排出功能。而下游段的挖沙及发展沙制建材产品必然降低河流侵蚀基准面,引起溯源侵蚀而加大河流比降,使河流逐步强化排出功能。必须指出,这个过程是相当缓慢的,往往需要上百年甚至更长,因此“远水解不了近渴”,它并不能解决现存的落河田水害冷害和河堤溃口等各种问题。

为此,我们认为有必要在水调节方面采取一些应急措施。首先要拓宽各干支流卡口处,拆除行洪障碍物,扩大河流断面,大力加固加高河堤,改善堤坡护理管理,保证顺利行洪排洪;其次要花大力气,在干支流两岸修建排水干渠,解决落河田水害冷害问题。修排水干渠,应尊重自然原形,选择在坡麓与天然堤之间最低的地方修建,渠道应低于河床1m左右,一直修到渠道

水能顺利进入河流干道和支流的地方为止。这种排水干渠的修建可以防止渠道外侧的河畈地受水害、冷害,也可使渠道与河道天然堤之间的畈地理化性状得到一定改善,使其生产力获得一定提高,在一定程度上缓解人口压力,促进生物措施的实施,同时,在洪水来临时,渠道还可以增加流域系统的排洪能力。此外,一旦河堤被洪水冲垮,渠道便成了第二道防线,保护大部分畈田不受水打沙压的灭顶之灾。这种排水干渠与明沟、暗沟、侧沟相结合,将使沿河大部分落河田的水害、冷害基本得到消除,从而保证生产力持续提高。

致谢 本文得到徐樵利教授的悉心指导,特此感谢。

参考文献

- 1 K. Willian Easter 等编著,李宪法译.流域资源管理——方法与实例.中国环境出版社,1990年
- 2 Naveh Z and Lieberman A. S. Landscape Ecology: Theory and Application. Springer-verleg, New York: 1984
- 3 湖北农业地理编写组.湖北农业地理.湖北人民出版社,1980
- 4 于铜钢编著.土地开发整治可行性研究.科学出版社,1991
- 5 徐樵利,孙劲峰.中国亚热带山区土地资源开发与环境保护对策研究.热带、亚热带地区资源开发与对策国际讨论会会议论文,1991

(上接第193页)

应该看到,现在大多数尾砂坝已超过原设计使用年限,尾砂坝开始超蓄外溢,尾砂、废水又开始排入下游,浮江河深受其害。近几年主要追求经济效益为主,生态效益又开始被忽视,加上生产又不够景气,生态环境又在初渐恶化。如果尾砂、废水得不到完全控制和治理的话,在过去造成的危害与污染尚有好转的今天,尾砂、废水又将重新造成危害。

4 教训与反思

开发矿业一方面可以获得巨大的经济效益和社会效益,但是治理不及时又必然会破坏生态环境,给当代及子孙后代带来后患。而生态环境一旦遭到人为的破坏,其危害是多方的,长期的。如果要全面治理人为的破坏后果恢复原貌和重新发挥效益都要付出巨大的人力、物力和财力,付出长期的社会代价,并要经历漫长的岁月,其危害的后果要比及时治理所付出的代价高的多。

随着科学技术的发展,随着时代的进步和人口增加后生存环境对人类生存威胁的加剧,人们开始认识到过去那种先开发、先破坏、先建设而后治理的老路子是不能再走了。我们要以保护人类自身生存环境的紧迫感和责任感,认真按照《中华人民共和国水土保持法》及其配套法规的规定,对已建和正在建的工程项目开展水土保持的预防监督,严格履行水土保持方案报告表各项审批手续,把水土保持防护工程与建设项目主体工程“同时设计,同时施工,同时交付使用”的关口,保障开发矿业与保护自然生态环境同步进行,为我们的子孙后代留下一个可供生存的优美自然生态环境。

作者简介 沈慕林,男,1942年生,1986年参加南昌水专“南方水土保持培训班”学习水土保持专业,随后一直从事水土保持工作。曾参与编写《大余水利志》、《大余县国土总体规划》和《江西省大余县农田水利建设综合规划报告》等。