

襄樊地区水土流失成因及对策研究

朱超洪, 李仁东

(中国科学院测量与地球物理研究所, 武汉 430077)

摘 要: 阐述了襄樊地区水土流失现状及分布, 并分析了其形成自然因素和人为因素, 其中自然因素包括地形、降水、土壤、风力等因素; 人为因素包括植被的破坏、坡耕地的开垦和工程活动的影响, 最后, 根据该地区自然和社会经济状况, 提出了治理对策, 为水土保持部门提供参考。

关键词: 襄樊地区; 水土流失; 成因; 对策

中图分类号: S 157 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005) 04-0206-02

The Cause and Countermeasures of Soil and Water Loss in Xiangfan Area

ZHU Chao-hong, LI Ren-dong

(Institute of Geodesy and Geophysics, the Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430077, China)

Abstract: The current situation of soil erosion and its distribution in Xiangfan were presented, the natural factor and human factor of its form are analyzed. Among which the natural factor includes such as topography, precipitation, soil, wind-force, etc. The human factor includes the destruction of the vegetation, cultivation of the slope and cultivated land and influence of the project activity. Finally, according to the natural and social economic situation of the area, the managing countermeasures are put forward, which offer reference for the departments of soil and water conservation.

Key words: Xiangfan area; soil and water loss; cause; countermeasures

襄樊地区地处湖北省西北部, 介于东经 110°45′~113°43′, 北纬 31°14′~32°37′ 之间, 现辖四县三市, 总面积 19 720 km²。境内东北有桐柏山, 东南有大洪山, 西南有荆山山脉, 西北有武当山余脉。境内最长河流汉水流经老河口市、谷城县、襄阳县、宜城市。地势自西北向东南倾斜, 中部为宽广的平原岗地, 海拔 44~2 000 m。属北亚热带季风气候, 且具有南北过渡型特征。

1 水土流失现状及分布

水土流失不仅使土壤肥力下降, 而且形成的大量泥沙使河坝、水库、渠道严重淤积, 既缩短了工程寿命, 又降低了工程效益, 使洪旱灾害加剧。据卫星遥测, 至 2002 年底, 我国水土流失面积为 356 万 km², 占国土面积的 1/3, 水土流失是我国头号的生态环境问题, 已成为社会经济可持续发展的制约性因素^[1]。

襄樊地区是湖北省水土流失比较严重的地区, 据 1999 年底统计, 该地区现有水土流失面积 8 973.26 km², 占总面积的 45.5%, 平均年水土流失总量 2 531.87 万 t, 年均侵蚀模数 2 821.57 t/km²。

按水土流失侵蚀强度统计, 该地区轻度侵蚀面积 3 796.58 km², 占流失面积的 42.31%, 主要分布在河谷平川地区的梯田旱地及新建幼林地; 中度侵蚀面积 3 182.28

km², 占流失面积的 35.47%, 主要分布在鄂北丘岗缓坡耕地、沟渠、乡村公路及西部山区的杂灌林; 强度侵蚀面积 1 320.22 km², 占流失面积的 14.71%, 主要分布在西部山区的坡耕地和大面积的稀疏林、幼林及石灰岩地区; 极强度以上侵蚀面积 673.68 km², 占流失面积的 7.51%, 主要分布在山丘区的陡坡耕地、荒山荒坡和未防护的河岸、道路坡面。

从土壤侵蚀的营力类型上看, 襄樊地区的土壤侵蚀主要有以下几种类型:^① 水力侵蚀, 降雨是襄樊地区水土流失的主要侵蚀力, 影响土壤流失的主要降雨因素有降雨量、降雨强度和暴雨作用时间等, 其中降雨强度对土壤侵蚀的影响最为显著。^④ 风力侵蚀, 风是土壤最直接的动力, 当风速大于起沙风速时, 即发生风力侵蚀。其中风速大小、土壤含水量和沙粒大小等是最重要的因素。研究表明, 过度放牧、滥伐森林, 工矿交通建设等人为活动强烈扰动地表结构, 形成大面积沙漠化土地, 直接加剧了风力侵蚀的强度。^{④⑤} 重力侵蚀, 襄樊局局部山地地区发生崩塌、山体滑坡、泥石流的时候就会发生重力侵蚀。^{1/4} 工程侵蚀, 襄樊地区工程侵蚀主要包括西部山区和东南丘陵开矿、采石和水电开发、交通建设过程中的未采取相应的水保措施造成的水土流失。

从水土流失分布区域看, 根据 2000 年统计, 襄樊地区各县市的水土流失面积如下表 1, 根据各县水土流失面积占总面积的比率, 可以看出: 襄樊地区西部的谷城县、保康县水土

* 收稿日期: 2004-08-15
基金项目: 中国科学院知识创新工程项目(KZCX2- SW- 415); (KZCX2- 310- 01)
作者简介: 朱超洪(1978-), 男, 湖北武穴人, 硕士生, 主要从事土地利用变化对环境影响的研究。

流失的比率最大,分别为53.71%和53.03%,而处于东北的枣阳市、襄阳县流失比率略小。

表1 2000年襄樊市各县水土流失统计表

县名	水土流失面积/ 万hm ²	总面积/ 万hm ²	水土流失面积比率/ %
老河口市	4.296	10.32	41.63
襄阳县	14.375	35.64	40.33
枣阳市	13.403	32.77	40.9
宜城市	9.251	21.55	42.93
南漳县	17.586	38.58	45.58
谷城县	13.713	25.53	53.71
保康县	17.108	32.26	53.03

2 水土流失成因分析

土壤侵蚀的成因分为自然因素和人为因素两大类,自然因素提供可能发生土壤侵蚀的自然客观条件,是土壤侵蚀的内在成因;而人为因素则是促进土壤侵蚀发生发展的重要外部条件,是加速现代土壤侵蚀发生的重要原因。

2.1 自然因素

2.1.1 地形因素

在一定降雨强度条件下,地面坡度越大,降雨形成的径流流速越大,地面遭受冲刷力越强,水土流失量也越大,因此,山地丘陵地区的水土流失比平原地区更容易发生。襄樊地区处于我国地势第二阶梯向第三阶梯过渡地带,具有山地面积大、平原面积小的特点。其中山地面积占31.4%,丘陵岗地占57.3%,平原仅占11.3%,所以襄樊地区具有水土流失易于发生的地形条件。

2.1.2 降水因素

襄樊地区属北亚热带季风气候,整个地区多年平均降水量为906mm,该地区降水具有时空分布不均的特点,夏季多,冬季少,其中7~8月降水占全年降水量的32%左右;暴雨多,强度大,这是造成该地区土壤侵蚀的重要原因。受地形影响,山区降水强度更大。如1982年7月27~30日,谷城县南河电站累计降雨720.4mm,其中29日降雨达491.1mm,6h最大降水量达330.1mm,山区的暴雨更容易促进水土流失的发生。

2.1.3 土壤因素

襄樊市地形复杂,成土母质和植被类型多样,受气候及人类活动长期作用,形成了多种类型的土壤。土壤类型主要有:(1)黄棕壤,为境内岗地及低山丘陵区的主要土壤类型,占土壤总面积的65.31%。从土壤结构上看,该土壤孔隙度小,重壤比重大,底层板结,绝大部分呈微酸至微碱反应,耕层较浅,有的地方土层厚度仅20~30cm,有机质含量低,保水保肥能力差,容易发生土壤侵蚀。(2)石灰土类:多分布在海拔800m以下丘陵地区,面积21.46万hm²,占土壤总面积的12.19%。这种土壤物理性能差,土层贫瘠,极易受到侵蚀。(3)水稻土,分布较广,全市25.99万hm²,均为耕地,占土壤总面积的14.7%,分布于平原、岗地和低山地带,多为梯田;该土壤质地较好,熟化程度高,有一定的抗蚀能力。综上所述,该地区77.5%的土壤类型抗蚀性较弱,容易受到侵蚀。

2.1.4 风力因素

从襄樊地区地形来看,西部为山地,东部为低山丘陵,中部地区主要是岗地和平原,整体呈“凹”字形。中部岗地是“南襄隘道”的门户,冬春季节,北方冷空气通过“南襄隘道”长驱直入,形成大风,造成风力侵蚀,就风速而言,中部岗地高达

3.6m/s,为全区风速最大的区域。最大风速多发生在春季,平均风速超过2.9m/s^[2]。大风加速了土壤表层侵蚀,是造成中部岗地侵蚀的重要原因。

2.2 人为因素

人为因素造成的水土流失主要表现在不合理的土地利用方式上,土地利用是人类有目的的开发利用土地资源的一切活动,如农业用地、工业用地,居民用地和林地等^[3],土地利用/土地覆被变化对区域水循环、环境质量、生物多样性以及陆地生态系统的生产力和适应能力的影响极为深刻,是全球环境变化研究的核心领域^[4]。土地利用结构不合理就会恶化土壤特性,从而加剧土壤侵蚀,是水土流失的重要原因之一;反之,对土地资源进行优化配置,则可以有效控制土壤侵蚀。土地利用对水土流失的影响主要表现在以下3个方面:

(1)植被的破坏是水土流失的重要原因。地表植被覆盖对地面尤其是坡面土壤侵蚀影响极大,植被的减蚀作用主要表现在:植被茎叶对降雨雨滴动能的削减作用,对降雨的截留作用,对径流流速的减缓作用^[5];改变土壤结构,增加入渗;可以涵养水源,固结土壤,提高土壤抗蚀性作用;植被可以减缓风速,降低风力侵蚀危害。襄樊地区的植被破坏经历了三个阶段:60年代,提倡“以粮为纲”,造成大面积的毁林开荒;80年代初期,由于林地资源缺乏统一明确的管理,森林的砍伐也较为严重;90年代以来,林地的管理日益健全,1982年林业“三定”划分了集体林和自留山,1983年的“两山”划分了责任山和自留山,山林权属发生了较大改变,这一时期林地面积减少较慢,主要是由于人口的增长和城市化的发展,工交用地和城镇用地对林地的占用,这一时期水土流失的速度也相应的减缓。

(2)坡耕地的不合理开发利用,土壤侵蚀的发展和加剧与陡坡开荒、顺坡耕种等人为干扰因素有密切的关系,襄樊市西部山区及宜襄交界等贫困山区,经济活动多以农业为主,且生产力水平较低,农业生产结构单一,广种薄收,产量低而不稳,群众生活水平普遍不高,致使乱砍乱伐、陡坡开垦现象时有发生。据2000年资料统计,襄樊地区坡耕地面积为515.1km²,占该地区总面积的2.61%,占耕地面积的12.42%。且部分地区还出现顺坡碎块种植,粗放经营,重视短期经济效益而轻视生态效益,这是加剧土壤侵蚀的重要人为因素。

(3)建设工程缺乏配套的水保措施,襄樊地区建设工程主要包括开矿、采石场、电力工程、交通建设、工业开发区和民用住宅等,这些工程措施大多缺乏相应的水土保持措施,往往不仅直接造成土体的剥蚀和搬运,为土壤侵蚀的发生发展提供物质前提;而且还破坏植被和农田,间接作用于其它自然因素。最终导致生态环境破坏,土壤侵蚀加剧,并使部分本已得到控制的土壤侵蚀区发生新的侵蚀。

3 水土流失防治措施

对襄樊地区水土流失的治理,是减轻鄂北地区旱灾灾害的重要措施,由于一个区域内的地形、降雨和风速等自然条件在短期内难以改变,因此,要做好该地区的水土保持工作,需要解决好两个方面的问题:一个是植被保护与恢复和农业开发活动的合理化问题;一是经济建设开发活动中的水土保持问题,提出如下治理措施:

(下转第214页)

加拉湾,西路源于阿拉伯海。而根据源区的地理位置分析,水汽主要来源于孟加拉湾。降水资源的空间分布由东南向西北方向递减,形成东南方向多,而西北方向少的基本特征,从而选取经纬度、海拔高度、及坡向作为影响气温与降水的主要因子,结合数字高程模型(DEM),进行回归分析,建立温度降水反演模型,(3)上述模型尚不能完全反映源区降水量,尤其是有效水量的变化,为了完善模型,应用遥感数据对源区下垫面进行分类,确定不同下垫面对降水及蒸发的影响,在此基础上建立分布式蒸发蒸腾量(亦称蒸散量)模型,从而能够更精确的描述源区水量的变化。

3.2.4 建立地理信息数据库

通过RS及GIS手段获取的地理信息通常是海量的,如何有效管理这些海量数据是研究中必须面对的一个重要问题。为此,应用SQL、ORACLE或Arcgis SDE等数据库软件建立建立江河源生态环境数据库。如温度、降水、日照、水文、地质、地貌、冰川冻土、湿地、草原、生物资源,各类灾害等各种环境要素数据库以快速有效的管理获取的地理信息,为研究提供支持。

3.2.5 生态环境演化模型的建立

动态变化是生态环境的一个基本特征,在不同的时间尺度上,通常把生态环境的变化分为3种类型:(1)宏观时间尺度(物理环境的长时间变化,例如冰期的进退),(2)大时间尺度(生物的进化),(3)中小时间尺度演化。对中小时间尺度生态环境变化的研究应是本项目研究的侧重。在充分占有、分析资料的基础上,对三江源地区生态环境演化诸因子进行研

参考文献:

[1] 董锁成,周长进,王海英. “三江源”地区主要生态环境问题与对策[J]. 自然资源学报,2002,(6):713-718.
[2] 陈桂琛,卢学峰,彭敏,等. 青海省三江源区生态系统基本特征及其保护[J]. 青海科技,2003,(3):14-17.
[3] 汪诗平. 青海省“三江源”地区植被退化原因及其保护策略[J]. 草业学报,2003,(6):1-8.
[4] 张占峰. 近40年来三江源区气候资源的变化[J]. 青海环境,2001,(6):60-64.
[5] 李家峰. 玉树“三江源”区的水土流失及防治对策[J]. 中国水土保持,2003,(3):28-29.

(上接第207页)

(1)营造防护林体系,改善区域生态环境。在区域内水土流失严重地区植树造林,栽种牧草,禁止毁林、毁草;同时对沟、河、路、渠的堤岸坡面布设植被或砌护措施,防止坍塌和冲淤。植被类型上可采用乔木、灌木和草地相结合;防护林、水土保持林、经济林相结合的原则,全面提高植被覆盖率,建立起完善的水土保持防护林体系。

(2)改良耕作措施,合理调整农作物生产结构。耕作措施的改变主要是为了增加地面覆盖率和粗糙度。主要方法有:深耕、混播与套播、增施有机肥以及起垄种植等。农作物生产结构的调整要遵循科学、因地制宜的原则。襄樊大部分地区作物结构较单一,以种植粮棉为主,对现有土壤资源进行评价分析,合理改变农作物生产结构,不仅可以提高农民收入,还可以促进水土保持。如宜城市王集镇汉水村,土质主要为沙地,水肥容易流失,种粮棉产量不高,1998年该村实行推

参考文献:

[1] 陈群香. 中国水土保持生态环境建设现状与社会经济可持续发展对策[J]. 水土保持通报,2000,20(3):1-4.
[2] 邱开宏. 鄂北岗地旱灾成因分析及其对策[J]. 节水灌溉,2001,(6):27-29.
[3] 陈佑启,杨鹏. 国际上土地利用/土地覆盖变化研究的新进展[J]. 经济地理,2001,21(1):95-100.
[4] 李秀彬. 全球环境变化的核心领域—土地利用/土地覆被变化的国际研究动向[J]. 地理学报,1996,51(6):553-558.
[5] 刘向东,吴钦孝,赵鸿雁. 黄土高原人工林枯枝落叶层水文生态功能研究[J]. 水土保持学报,1991,5(4):87-92.

究,将导致生态环境退化的自然及人为干扰因素区分出来,建立影响生态环境演化诸因子的评价体系,充分运用空间分析,空间统计以及景观生态学的技术和方法,研究生态环境演化规律,建立三江源区生态环境演化模型。

3.2.6 三江源区生态环境的演化趋势研究及模拟重建

在建立三江源区生态环境演化模型的基础上,根据遥感数据及各种资料将生态环境诸因子尤其是干扰因子量化输入演化模型预测未来一定时间段内生态环境的演化趋势,更为重要的是评价未来发生重大生态灾难的可能性,以便为政府提供预警。三江源区生态环境建设研究的最终目的应是消除导致生态环境退化的干扰因素,其中主要是人为因素的影响,使生态环境进入自然状态的良性循环模式。然而,消除不利的人为因素的各种手段诸如建立自然保护区、禁牧育草及生态移民等,无不牵涉到巨大的资金投入,而且必然面临复杂的社会效益问题。因此,如何以较少的投入获得最大的生态效益产出,实现生态效益、经济效益和社会效益的统一,成为政府考量三江源区生态环境问题的重点之一。为此,在以上生态环境演化模型的基础上,利用先进的计算机模拟手段,实现三江源区生态环境的计算机模拟重建,在此模型中,虚拟实现生态移民等去除消极人为干扰因子的手段,量化其对生态环境恢复的贡献,此模型并可评价各种生态保护手段对生态环境恢复的有效性及贡献率,为政府决策提供支持。

3.2.7 提出生态环境恢复重建方案

在生态环境演化模型和虚拟现实环境的支持下,综合考虑生态、经济、社会效益的统一,提出科学的生态环境建设方案。

广“麦冬—辣椒”立体套种,在沙地上种植中药材麦冬,结果不仅提高土地利用率和农民收入,而且麦冬发达的根系和矮浓密的叶片也有效地防止了水土流失。可见,合理调整农作物生产结构也是治理水土流失的重要措施。

(3)合理开发利用坡耕地。对山区坡度>25°的坡耕地严格实行退耕还林还草,对坡度15~25°的耕地,可以有计划的开发经济林和果茶园,坡度<15°的耕地,采用坡改梯技术,变坡耕地为水平梯田。坡改梯技术是山区坡耕地发展旱作农业,改善耕地土壤环境,保持农田水土,提高资源利用效益的主要技术途径之一。襄樊地区的西部少数贫困山区,水土流失面积大,经济水平相对低下,在进行坡耕地治理时,既要加强技术引导,同时还要做好水土保持宣传工作,才可以取得较好的治理效果。