

论人地关系对湖北省自然灾害的影响

刘成武^{1,2}, 黄利民², 吴斌祥³

(1. 中科院地理科学与资源研究所, 北京 100101;

2. 咸宁学院城乡规划与资源科学系, 湖北 咸宁 437005; 3. 湖北省民政厅, 武汉 430070)

摘 要: 自然灾害的发生, 并非是一种单纯的自然事件。人口增长及其引发的人地关系失调是不可忽视的重要原因。自秦汉以来, 随着人口的不断增长, 不合理的土地利用活动极大地改变了原有的人地关系。根据各个时期的不同特点, 湖北省人地关系的演变过程经历了四个阶段: 人地关系演变的结果是“人、土、水”等关系严重恶化, 进而引发并加重一系列自然灾害; 具体表现在: (1)“人土”关系恶化导致植被减少、水土流失加剧、洪旱灾害加重; (2)“人水”关系恶化引起洪旱灾害频发; (3) 70% 的崩塌、滑坡与泥石流等地质灾害与人类的采矿或其它工程建设活动密切相关; (4) 大中型水库诱发性地震明显增加。人地关系恶化总的结果是导致湖北省“灾种增多、频率加快、灾情趋重”。因此, 湖北省自然灾害的防灾减灾工作, 不仅要重视水利工程、生态工程等减灾措施的作用, 更要重视人地关系变化对自然灾害的影响, 从调整人地关系入手, 进行生态减压, 从而达到从根本上防灾减灾的目的。

关键词: 湖北省; 人地关系; 自然灾害; 影响

中图分类号: X43

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2004)01-0177-05

Discussion on Impacts of Man-land Relationship on Natural Disaster in Hubei Province

LIU Chengwu^{1,2}, HUANG Limin², WU Binxiang³

(1. Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China;

2. Department of Town Planning and Resources Sciences, Xianning College, Xianning 437005, Hubei, China;

3. Department of Civil Administration of Hubei Province, Wuhan 430070, China)

Abstract: The occurrence of natural disaster really isn't a kind of simple natural incident. The growth of population and imbalance of the man-land relationship led by the growth of population are not negligible factors. Along with constantly increasing in number of population since Qin-Han Dynasty, the irrational land utilization has largely changed the original man-land relationship. The process of the man-land relationship has gone through five different stages. The results of this process are causing the serious imbalance of the "man-soil" and "man-water" relationship, leading to a series of natural disasters. The concrete show is in: (1) the worsening of the "man-soil" relationship leads to the disappearance of vegetation, the serious erosion of the soil, and the increasing of the ecology calamity; (2) the worsening of "man-water" relationship causes the frequent occurrence of flood and draught disasters; (3) 70% of geology calamity such as collapses, landslide and mud-rock flow etc is caused by human's activities such as mining and engineering construction; (4) the small and middle-sized earthquakes are increasing largely because of the growth in number of big and middle-sized reservoir. In a word, the worsening man-land relationship resulted in the increase of disaster, the frequency of the calamities' appearance becomes more and more, and the situation of disaster becomes more severely. Therefore, the prevention work of natural disaster in Hubei Province not only should attach importance to irrigation projects and ecology projects, but also should pay much more attention to the impacts of the change of the man-land relationship on natural disaster. Last, the authors put forward that the preventative work should begins with the adjustment of the man-land relationship.

Key words: Hubei Province; man-land relationship; natural disaster; impact

1 问题的提出

湖北地处长江中游,位于洞庭湖之北。全省地势西高东低,东、北、西三面环山,中南部地势低洼。境内自然灾害具有“灾种多、时空分布不均匀、灾害频发,而且灾情日趋严重”的特点,是我国灾害频繁而严重的少数几个省区之一。以洪水、干旱、滑坡、崩塌、泥石流为主的自然灾害,是阻碍本省经济稳定与快速发展的因素之一,防灾减灾任务相当严重。正因为如此,学术界进行了许多有意义的研究,很多学者从湖北省的地质地貌背景、气候特征及其变化、长江流域生态环境恶化、河湖淤积、财产密度增加和高风险区无序开发等许多方面探讨了灾害加重的原因,并提出了一些积极的防灾减灾的对策^[1]。以上这些研究比较好的解释了湖北省自然灾害“灾种多、时空分布不均”等特点,但没有从根本上回答“为什么明清以来湖北省自然灾害越来越频繁,而且日趋严重”的新特点。因为研究表明,明清以来,湖北省洪、旱、地震地质灾害等均有“显著增加,且越来越频繁,灾情日趋严重”的新特点(以洪旱灾害为例,见表 1)。

表 1 湖北省洪水、干旱灾害不同时期灾害平均年度表

时间	东汉	魏晋南北朝	唐朝	北宋	南宋	元朝	明朝	清朝	民国
洪水	8.43	8.71	7.96	5.68	4.20	1.93	1.63	1.10	1.06
干旱	11.5	19.50	11.95	7.57	3.26	2.78	1.78	1.61	1.88

表 1 是根据《湖北省自然灾害历史资料》^[2]处理所得。从表 1 可以看出,洪水灾害在东汉至唐朝期间,基本上是 8 年一遇,此后,出现频次明显加快,至清朝、民国时基本上是 1 年一遇了;干旱灾害在东汉至唐朝期间,基本上是 11 年以上才一遇,但唐朝以后,旱灾出现频次明显加快,自明朝以来,基本上是不到 2 年一遇了。就湖北历史时期的洪涝灾害而言,据乔盛西同志统计,也是越到近代,灾害越频繁^[3]。

是什么原因导致明清以后,湖北省自然灾害变得如此频发、严重呢?多数学者将主要原因解释为降水异常与防灾能力差等因素所致。但从历史时期气候的干湿变化来看,在过去的近 2000 年中,尽管湖北省气候湿润状况波动明显,气候相对干燥与湿润大致以 2 个世纪为周期反复交替出现,但仍是气候演变过程中的正常振动,气候的干湿状况总体上维持在一个比较正常的水平上^[4]。湖北省降水量的长期变化趋势并不明显^[5]。从近 50 年来气候变化特征来看,湖北省降水量的年、季尺度变化也不够显著^[6]。也就是说,湖北省自然灾害发生的地质地貌背景与全球气候的变化并没有导致湖北省洪旱灾害与地质灾害发生的大背景有质的变化,全球变化并没有从根本上改变洪旱灾害发生的降水情势,从而导致洪涝干旱灾害频繁发生。因此,我们认为自然因素的变化对灾害特点的变化虽有重要影响,但很难得出“这种新变化的特点就来自自然因素变化”的结论。相反,我们注意到,在灾害增多的同期,长江流域与湖北省的人口却迅速增长,不合理的土地利用活动导致人地关系发生了根本性的变化。这种人地关系的变化同灾害之间有无发生上的联系呢?

在这种背景下,我们试图从人地关系的角度来剖析它对自然灾害的影响。

2 湖北省人地关系演变过程及其特点

人类与自然的关系随着生产力的发展经历了一个变化

与发展的过程。根据各个时期的人口状况、活动空间、经济增长方式及其活动的环境影响等指标,结合长江上游流域的历史演变特征^[7],将湖北省人地关系的演变过程划分成四个阶段:

(1)天然和谐时期:3000 年前(秦汉朝以前)。这一时期,人口稀少,活动范围有限,加上生产力低下,人类顺应自然,耕作其间,基本上不存在生态环境问题。上游森林茂密,植被完好,中游江汉平原地区湖沼广布。

(2)轻度开发时期:3000 年~1000 年前间(约在秦汉朝至唐朝期间)。在唐代以前,早在《史记·货殖列传》和《汉书·地理志》中,都有“楚越之地,地广人稀”的记载^[8]。这种状况直到唐代仍未得到改观,具体的例证很多。在中部平原区,《江行无题一百首》第廿十六首云:“月下江流静,村荒人语稀”;在西部,杜甫曾在峡中发出“山荒人民少”的感慨,其触目所见的村落即“溪边四五家”;在东部,刘长卿曾写过“寥落几家人,犹依数家连”;在北部,孟浩然的“园庐二友接,水竹数家连”便是见证^[8]。据此不难推断当时湖北省的开发强度并不大。但随着人类对大西南的开发,长江上游开始了较大规模的垦荒,此时对森林的耗损远大于垦殖,虽然总体上对森林植被的破坏并不严重,但水土流失对中下游已开始产生影响。江汉平原地区河网密布,洞庭湖开始形成。

(3)农业经济开发时期:1000 年~100 年前间(唐朝至清末期间)。从省内情况看,宋代以后,大批江西移民入境,拉开了湖北省从东向西开发的序幕,鄂东南地区得近水楼台之便而率先得以开发。地处中部的江汉平原,经过明清时期的两次开发高潮(明朝中叶出现第 1 个开发的高潮;清初发展迅速,到了中叶,垌田开辟出现了第 2 个高潮),其发展的幅度当属全省之最。明人咏荆州有云:“古堰迢迢枕郭门,城南城北万家村”。^[8]可见中游地区当时之开发程度。从鄂西南地区来看,在明代的开发水平有限,钟惺在归州附近曾看到“岭半一人家,如鸟巢阿阁”的景象。但清人游记中登录的聚落其规模已急剧扩大,“人家百余”之类已屡见不鲜,昭君故里香溪之上竟至“居民数百家”。与鄂西南同样引人注目的是鄂西北一隅。该地连接三省,山深林密,由于大量流民的涌入,在明中叶得到的强劲的开发。到清初时,樊城已是“民庐稠密”。^[8]可见,至清朝时,湖北省已基本完成了从“鄂东南丘陵-江汉平原-鄂西南、鄂西北的深山老林区”的农业开发。与此同时,长江上游地区开发强度增加,森林覆盖率逐渐下降。唐宋时期成都平原丘陵地区森林覆盖率约为 35%,明清时期降至 25% 左右;成都平原四缘山区唐宋时期森林覆盖率 70%~80%,明清时期已降至 50% 左右。

总之,这一时期,随着人口的增多,出现了“上游伐木垦坡、中游围湖造田”的农业大开发局面,人地关系开始恶化。虽然上游河床泥沙淤积尚不严重,但在江汉平原地区已产生较大影响。由于河道泥沙淤积,唐宋时期大面积的湖泊(云梦泽)已演变为星罗棋布的小湖泊,江汉湖群包括洪湖开始形成。更为明清以后(尤其是近代以来)自然灾害频繁发生播下了灾害的种子。

(4)工业经济恶化时期:清末至今 100 余年。自 18 世纪中叶工业革命以来,由于生产力的巨大发展,人类的视野有了空前的扩展。这一时期把自然资源(包括土地资源、能源、

矿产资源)作为财富的象征,并对其进行掠夺式开发,人地关系性质有了新的进展,从此人类从改造索取者变成征服者,对环境进行了强烈的干预。由于人口迅速膨胀,长江上游的垦殖强度与深度急剧增加,不仅平原浅丘森林受到摧残,大量山地和深丘的森林也被砍伐。20世纪30年代初,四川盆地丘陵区森林覆盖率已降至20%左右,四川山地也降至30%~50%;50年代末的大炼钢铁与大办食堂,又使长江上游森林受到空前的劫难,四川在60年代的森林覆盖率一度跌至有史以来的最低线9%。后来虽经不断努力,森林覆盖率在80年代中期已上升至13.3%,但林木仍以次生林、中幼林为主,水源涵养林损害严重的状态一时难以恢复,水土流失现象仍十分严重^[7]。在长江中游,江汉湖群萎缩与消失的速度在50年代后也达到历史最高水平。

总之,这一时期,由于人口急剧膨胀,工农业经济活动的空间向深度与广度扩展,人类生存与可持续发展的环境受到空前破坏,人地关系极度恶化。出现了“上游大规模坡耕,森林减少,水土流失,土地退化;丘陵与山区地质灾害日趋严重;中游围湖造田、江湖关系恶化,洪涝灾害频繁”的格局。

经过以上四个阶段的演变,湖北省目前的人地关系已严重失调。“水、土、人”关系的不协调进而对自然灾害的发生产生一系列重要影响。

3 人地关系变化对湖北省自然灾害的影响

3.1 “人土”关系恶化导致植被减少、水土流失加剧、洪旱灾害加重

3.1.1 植被减少加重了洪旱灾害

战国时期,长江上游地区的大部分地区森林覆盖率达80%以上。但此后,植被开始减少。秦王朝由于大兴土木修宫殿,长江上游的森林遭到较多的破坏,“蜀山兀,阿房出”的描述,便是一个佐证。汉代以后,四川盆地移民日益增多,上游地区的农业垦殖规模也随着人口增加而扩大,森林进一步被破坏,耕地向山坡地扩展。至清代,上游地区人口进一步剧增,外来移民也不断增多,从1753~1812年的59年间,四川人口密度增大14倍,人口膨胀使上游地区的森林植被被大量破坏。至20世纪50年代时,四川境内的嘉陵江、岷江流域的森林覆盖率分别下降到13.2%和17.2%;三峡库区许多县的森林覆盖率也由50年代的18%~24%下降到80年代的6%~12%^[9]。

据估算,林冠截流的降水约占降水量的15%~40%、林地上枯枝落叶层能吸收大量的降水,吸水的多少随其树种的组成而异,一般可达自身重量的40%~260%。森林的减少在暴雨作用下极易产生超渗产流,特别是在土层浅薄、侵蚀较为严重的地区,径流系数常达0.50~0.70^[10]。因此,森林减少不仅导致涵养水源、保持水土的能力下降,而且加重了洪旱灾害。

3.1.2 不合理的坡耕一方面引起严重的水土流失等生态灾害,另一方面也加重了洪旱灾害

不合理的坡耕地是水土流失的主要策源地^[11,12]。据统计,长江上游地区水土流失面积为35.2万km²,年平均侵蚀量60年代为13亿t,80年代中期为15.68亿t。也有资料估计,长江上游(含三峡库区)土壤侵蚀总量已经增加到18.0

~18.7亿t。如果输移比按0.30来计算,长江上游地区年入江泥沙量为5.5亿t,约有20%淤积在长江中下游河段^[10]。严重的水土流失通过两种方式加重洪旱灾害:一是通过入江泥沙的淤积,致使河床抬高,河道变窄和湖面缩小,从而大大削弱了长江中游江段的泄洪能力,增加抗洪的难度;二是通过损失上游区表层“土壤水库”,从而加重洪旱灾害。据史德明的估算,近数十年来,仅上游地区累计损失土壤水库容达150~200多亿m³,与三峡工程的防洪库容(221.5亿m³)基本相当。在上游损失多少土壤水库容,一方面等于上游地区损失了多少水资源,从而加重这些地区的季节性旱灾;另一方面也等于在中下游则相应增加等量的洪水,这是水土流失加大长江中下游洪峰与流量不可忽视的重要原因之一^[9]。所以,我们更加深刻地认识到,长江水患祸在水虐,根在森林植被破坏所导致的严重的水土流失^[13]。

3.2 “人水”关系恶化引起洪旱灾害频繁

3.2.1 不合理的围湖造田造成湖容损失,分蓄洪水调节作用减弱

历史上,江汉平原的不少地方曾是云梦泽的一部分,古云梦泽解体后,形成数目众多的大小湖群。但自南宋以后,由于水车的出现,战争引起的人口南迁而进入湖区,湖泊地区逐渐被围垦,特别是明清时期,江汉平原和洞庭湖区经历两次开发高潮后,垸田极度发展。20世纪50年代,又出现了一个大规模围湖垦殖的局面,形成了自宋以来的第3个高潮。围湖垦殖使江汉平原和洞庭湖区湖泊面积锐减。据80年代初期对江汉湖群中面积为0.5km²以上湖泊的调查研究,湖北省江汉湖群的湖泊数量由解放初期的1066个,围垦后减少至309个,围垦率达71%。面积由8300多km²锐减至2600多km²,使湖群总面积缩小了68.7%。全省湖容由50年代的130.5×10⁸m³锐减到80年代末期的56.9×10⁸m³左右,湖容下降51.0%。其有效调蓄容积仅30×10⁸m³,是建国初期的26.6%^[14]。而整个长江中下游通江湖泊在近50年来里被围垦侵占达8000km²以上,长江流域承担蓄洪重任的湖泊面积,从建国初到80年代就减少了5500km²,减幅达33%,相当如今两个洞庭湖的面积。洞庭湖在19世纪初面积有6000km²左右,到1949年缩减至4350km²,如今湖面仅剩2691km²,调蓄能力由291×10⁸m³下降到138×10⁸m³。总之,江汉平原湖区的盲目围垦造成湖泊调蓄能力不断下降,从而使明清以后水旱灾害大大加剧^[11]。

3.2.2 江湖关系恶化造成河流被束,形成地上河,泄洪不畅

据蔡述明等研究^[15],战国以前,荆江以其漫流形态存在于众多湖沼之中;秦汉时期,荆江以江陵为顶点,呈扇状分流水系向东扩散,其主流偏南;魏晋时期,荆江两岸尚无堤防控制水势,一旦河水泛滥,就向荆北和荆南宣泄。公元450~524年,由于荆江南岸太平、调弦两口溃决,长江水倒灌入洞庭湖,洞庭湖面积因之逐步扩大。唐宋时期,江北湖群缩小,而洞庭湖则已“横亘七八百里”。明嘉靖年间,张居正连荆江大堤为一线,尽堵北岸穴口,终于形成四口分流长江河水入湖的局面,此时,下荆江河段比较顺直,上下荆江泄量基本相适应。但1860年藕池决口以后,继之松滋决口,下荆江流量剧减,自然淤塞萎缩,顺直河床向曲流发展。明代中叶,张居正修建荆江大堤,采取“舍南救北”的治水策略以后,江湖关

系骤变,实际上成了“江北确保,江南分洪”的状态。解放后虽作了一些调整,在江北建立了分洪区,但基本态势未变。由于下荆江在直线长仅 87 km 的距离内,河槽弯曲竟达 247 km 长,摆动幅度达 20 多 km,河道不稳,过流不畅,对行洪不利。此外,由于荆北长江中游通江湖泊的全部堵塞和洲滩、湖泊、民垸的大量围垦,使城陵矶至汉口河段的泄洪能力显著降低,从而顶托了洞庭湖湖水,拉长了防汛时间;同时由于湖泊萎缩严重,减少了调蓄量,增加了长江的泄洪流量,从而加重了洪灾的威胁。总之,长江中游水患日趋严重,是人类砍伐上游森林、破坏中游河湖系统平衡而招致的恶果,也是人地关系恶化的必然结果^[16]。

3.2.3 供需矛盾恶化与水质污染严重,进一步加重了旱灾的影响

随着工农业生产的迅速发展、人口的增长及人民生活水平的提高,尽管湖北省在治理水害与开发水利方面取得了巨大成就,全省共加固培修堤防 11 000 km,兴建水库 5 800 多座,蓄水总量 483 亿 m^3 ,建成机电排灌泵站 17 000 多处,成为全国水利大省之一。但是,水资源供需矛盾也较突出。根据全省水中长期供求计划,取水许可制度基础工作和城市供水水源规划资料,现状年本省总的需水量 $P=75\%$ 时达 344.8 m^3 左右,而现有工程的供水为 314 m^3 ,供需缺水达 30.8 m^3 ,若遇特殊干旱年 $P=95\%$,全省缺水 86.66 亿 m^3 。全省约有 53.33 万 hm^2 农田、280 万人口严重缺水。尤其城市缺水突出,据调查,全省目前县级以上缺水城市有 46 个^[17]。据初步预测,本省年需水量增长速度超过 10%,需水量将会进一步增加。而本省现有的水利工程年久失修老化、不配套,加上维修资金不足,严重影响效益的发挥。加上近几十年来,大量工业废水和生活污水未经处理直接排入江河湖库,农村大量使用化肥及农药,全省水质已日趋恶化。全省 70% 的湖泊、80% 的中小河流存在不同程度的污染。总之,不断增长的用水需求与日益加剧的水质污染使湖北省的水资源供需矛盾愈演愈烈,进而在一定程度上放大了干旱的影响。

3.3 70% 的崩塌、滑坡与泥石流等地质灾害与人类的采矿或其它工程建设活动密切相关

自然地质灾害的发生是不可避免的,但人类社会不合理的工程经济活动诱发地质灾害占总数的一半以上,并有进一步增多的趋势^[18]。湖北历史悠久,有史记载的人类活动已超过 5 000 多年,强烈的人类活动已对本区的资源环境造成了深刻影响。据统计,湖北省所发生的地质灾害中,由于人为因素起主导作用的占 70% 以上^[19]。其作用方式主要有三种:

一是人类活动引起地表植被的变化。湖北省近 50 年以来由于毁林、毁草开荒造田,造成森林植被严重破坏。森林覆盖率降至 25.97%,水土流失面积扩大到 7.88 万 km^2 ,占全省面积的 42.4%。人类活动引发的植被破坏是本省水土流失等生态灾害发生的主要原因;

二是人类活动引起水文形势的变化。人类的各项工程活动(如修建水利工程、过量开采水资源、开采地下矿产、修路、建房等)有时会引起地下位的升降变化。大面积的水位下降有时会引起地面沉降、岩溶塌陷等;季节性的水位上升,在鄂

西山区(特别是三峡库区)易造成岩系遇水软化、泥化等作用,从而诱发各种地质灾害;

三是采矿或其它工程建设活动直接引起严重的崩塌与滑坡地质灾害。如 1980 年 6 月 3 日发生的特大山崩,将位于盐池河两侧的殷盐矿务局、县办磷矿整体埋葬,造成 284 人死亡。这是一起由于地下采矿诱发的地质灾害,“山崩的根本原因是地下的大采空区(刘广润)^[20]。

3.4 大中型水库诱发一系列中小型水库地震

湖北省水库共有 5 800 多座,其中大中型水库已达 268 座。随着大中型水库的增加,诱发性地震明显增多。如 1973 年 11 月丹江口水库诱发的震群。水库于 1967 年 11 月下闸蓄水,1970 年水位上升到 145 m,水库周围出现了约 20 次 1.2~3.1 级分散分布的小震活动。1972 年水位上升到 150 m,地震活动逐渐在林茂山和宋湾形成两个相对集中区,1972 年 10 月水位达到 157 m 的历史最高水位,之后,在水位急剧下降过程中于 1973 年 11 月 29 日发生了 4.7、4.2、4.6 级震群^[21]。同样的水库诱发地震也发生在清江隔河岩水库。1993 年 4 月清江隔河岩水库下闸蓄水,随着水位的迅速提高,4 月下旬库区出现一些小震活动,5 月 30 日发生 3.3 级地震,其后小震活动一直呈起伏性涨落。7 月 30 日发生了 3.1 级地震。1995 年 4 月 28 日和 1996 年 3 月 14 日还分别发生了 3.1 和 3.0 级地震。据记录,1993~1996 年共发生 0 级以上地震 1 000 余次。

从以上分析来看,随着本省大中型水库的增多,水库诱发性地震明显增多。

此外,人地关系恶化引起的城市灾害也很严重,限于篇幅,本文不作分析。

4 结论与讨论

4.1 结论

自秦汉以来,湖北省与长江上游地区的省区一样,人口数量急剧增加,不合理的土地利用活动极大地改变了原有的人地关系。湖北省人地关系的演变经历了四个不同阶段,人地关系恶化主要表现在“人、土、水”关系恶化上,恶化总的结果是导致湖北省“灾种增多、频率加快、灾情趋重”。

4.2 对调整人地关系,进行生态减压措施的讨论

湖北省自然灾害的防灾减灾工作,不仅要重视水利工程、生态工程等减灾措施的作用,而且要重视人地关系变化对自然灾害的影响,从调整人地关系入手,进行生态减压,从而达到从根本上防灾减灾的目的。从我国目前状况来看,生态减压正面临前所未有的历史性好机遇。一是我国经过 20 多年的高速发展,国家有足够的实力,持续实施退耕还林、还草还湖工程,这为长江上游地区大规模、有计划恢复植被,保持水土提供了一个前所未有的坚实平台;二是我国城市化进程明显加快,在未来一段时期内将有大量农村人口向城市转移,这为这些生态压力过大的人口向城市转移提供了难得的机遇。因此,湖北省乃至长江流域的防灾减灾工作应抓住这一难得的机遇,从人地关系调整入手,进行生态减压。

生态减压可以通过三种方式实现:(1)区内自然降压。在

上中游地区(尤其是坡耕地与围湖严重的地区),严格计划生育政策,控制人口过快增长,减轻近代以来,人口持续增加产生的巨大压力;(2)区内结构性减压。通过区内产业结构调整,将作用于坡耕、湖耕的人口压力从农业、林(牧)业转向非农产业,从而达到保护、恢复生态、固土蓄水的目的;(3)区际压力转移。采取积极的人口迁移政策,将超荷人口转向区外。

参考文献:

- [1] 梁淑芬,朱煜城,许春福,等.湖北省自然灾害及防御对策[M].武汉:湖北科学技术出版社,1992 12
- [2] 湖北省文史研究馆.湖北省自然灾害历史资料[M].武汉:湖北省文史研究馆编印,1955,5
- [3] 宋传银.湖北近代洪涝灾害[J].中南民族学院学报(哲学社会科学版),1998,(4):63-69
- [4] 吴宜进,蔡述明,王万里.湖北省历史干湿气候的世纪振动及其比较[J].武汉大学学报(自然科学版),1999,45(3A):634-638
- [5] 吴宜进,邓先瑞.湖北省降水量的周期分析[J].热带地理,1998,17(3):201-204
- [6] 郑芳荪,陈家华.湖北省近50年气候变化特征分析[J].气象科学,2002,22(3):279-286
- [7] 伊武军.人地关系调控与生态环境——以长江洪灾为例湖北近代洪涝灾害[J].福建地质,2000,20(1):41-46
- [8] 张伟然.湖北历史文化地理研究[M].武汉:湖北教育出版社,2000 154-168
- [9] 史德明.长江流域水土流失与洪涝灾害关系剖析[J].土壤侵蚀与水土保持学报,1999,5(1):1-7
- [10] 梁音,史学正,史德明.从长江上游地区水土流失及“土壤水库容”分析1998洪水[J].中国水土保持,1998,(11):32-34
- [11] 查世煜,李秋洪.三峡库区耕地的水土流失问题与对策[J].农业环境与发展,1998,(2):30-33
- [12] 张小林.三峡库区水土流失防治及其对环境质量的改善[J].中国地质灾害与防治学报,1996,7(4):85-89
- [13] 张金池,胡海波,阮宏华,等.长江流域的水土流失及防治对策[J].南京林业大学学报,1999,23(2):17-21
- [14] 张斌,杨瑞,高水生.浅析洪灾对湖北省生态环境的影响[J].环境科学与技术,2000,(增刊):80-84
- [15] 蔡述明,杜耘,黄进良,等.长江中游洪涝灾害的成因与监测决策支持系统的建立[J].地球科学——中国地质大学学报,2002,27(1):643-647
- [16] 蔡述明,雷慰慈,关庆滔.试论综合治理开发江汉平原之方略[A].长江流域资源、生态、环境与经济开发研究论文集[C].北京:科学出版社,1991 12-20
- [17] 张感山.湖北水资源统一管理的对策思路[J/OL].http://www.cws.net.cn/CWR_Journal/200201/24.html
- [18] 张梁,李闽.地质灾害生命损失灾情分析与对策[J].安全与环境工程,2001,8(3):1-4
- [19] 曹安俊.加强地质灾害防治工作,促进经济社会可持续发展[J].湖北地矿,2001,15(3):6-8
- [20] 康平.天倾之忧——湖北省地质灾害调查和预报纪实[J].湖北地矿,2001,15(3):23-36
- [21] 严尊国,杨福平,周昕,等.未来长江三峡水库诱发地震的预测技术探讨[J].大地测量与地球动力学,2002,22(1):103-107

(上接第162页)

- [5] 周文波,程杭平.浙江沿海地区城市河道综合治理规划中几个问题的探讨[J].河北工程技术高等专科学校学报,2001,(4):6-8,45
- [6] 束晨阳.城市河道景观设计模式探析[J].中国园林,1999,61(1):8-9
- [7] 汤晓敏,王云.滨水景观的规划设计模式探索[J].上海农学院学报,1999,17(3):182-188
- [8] 高甲荣,肖斌,牛建植.河溪近自然治理的基本模式与应用界限[J].水土保持学报,2002,16(6):84-88
- [9] 高甲荣,肖斌.荒溪近自然管理的景观生态学基础——欧洲阿尔卑斯山地荒溪管理研究述评[J].山地学报,1998,17(3):244-249
- [10] 张庭伟,冯晖,彭治权.城市滨水区设计与开发[M].上海:同济大学出版社,2002
- [11] 孙鹏,王志芳.遵从自然过程的城市河流和滨水区景观设计[J].城市规划,2000,(9):19-22
- [12] 杨芸.论多自然型河流治理法对河流生态环境的影响[J].四川环境,1999,(1):19-24
- [13] 翁亦城.论城市滨水区的可持续性城市设计[J].新建筑,2000,(4):30-32
- [14] 镇列评.汉口沿江滨水区亲水空间研究[J].华中建筑,2000,(3):95-98
- [15] 曹梅英,李东海.从汾汾美化工程看生态河堤建设[J].山西水土保持,2001,(3):35-36
- [16] 朱联锡,朱晓帆.在府南河下游修建生态河堤[J].四川环境,1999,(3):1-3
- [17] 季永兴,刘水芹,张勇.城市河道整治中生态型护坡结构探讨[J].水土保持研究,2001,8(4):25-28