

福建省暴雨洪涝灾害风险评估与管理^{*}

陈 香^{1,2}

(1. 北京师范大学 地理学与遥感科学学院,北京 100875;2. 莆田学院 环境与生命科学系,福建 莆田 351100)

摘 要:基于自然灾害系统理论和灾害风险评估原理,构建一个简单的集洪灾致灾因子、承灾体和防灾水平于一体的区域暴雨洪涝灾害风险评估模型,采用福建省灾害性气象年鉴和气候影响评价资料,借助数字地图技术,编制以县域为单元的福建暴雨洪涝灾害风险分布图和时间变化图。研究表明:福建省暴雨洪涝灾害年内分布不均,群发性强,年际变化大,呈波动上升趋势,反映承灾体易损性加大对洪灾的影响;综合考虑各因素的洪涝灾害,风险最高值主要分布在东部的漳州、泉州、福州和宁德沿海以及闽西的宁化、建宁、长汀、松溪等地,风险高值区的分布与近 35 a 福建暴雨洪涝灾害年均灾次值的分布相似,据此提出福建省应加强洪泛区风险研究与管理,协调人与洪水的关系,与民众共同制定安全转移规划等风险管理对策。

关键词:暴雨洪涝灾害;风险评估;风险管理;福建

中图分类号:P426.616

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)04-0180-06

Assessment and Management of Rainstorm-flood Hazard Risk in Fujian Province

CHEN Xiang^{1,2}

(1. College of Geography & Remote Sensing of Beijing Normal University, Beijing 100875, China;

2. Department of Environment and Life Science, Putian University, Putian, Fujian 351100, China)

Abstract: According to principles of natural disaster system theory and disaster risk assessment, a simple assessment model was built up to assess regional rainstorm-flood disaster risk, which includes flood hazard, hazard-affected body and disaster prevention level. Based on disastrous climate yearbook and climate influence assessment of Fujian province, in virtue of digital map techniques, the study compiled county-level maps of rainstorm-flood disaster risk distribution and its temporal change. Results indicates that rainstorm-flood has characteristics of unequal intra-annual variation, simultaneous occurrence, and inter-annual variation with a trend of ascending in fluctuation, which shows that increase of hazard-affected bodies magnifies disaster effects. Integrated flood disaster risk varies among cities, maximum of which is distributed in eastern cities, such as Zhangzhou, Quanzhou, Fuzhou, and coastal area of Ningde, and western counties, such as Ninghua, Jianning, Changting, Songxi. Distribution of areas with high-value risk is consistent with the distribution of average hazard occurrence of rainstorm flood in recent 35 years. Therefore, it is suggested that risk research and management at flooding areas should be enhanced in Fujian, considering the relationship of population and floods, and risk management countermeasures should be made with people on safe transferring in disaster.

Key words: rainstorm-flood disaster; risk assessment; risk management; Fujian province

* 收稿日期:2007-04-25

基金项目:福建省自然科学基金项目(D0540006)和莆田市科技基金项目(2005S09)

作者简介:陈香(1965-),女,福建莆田人,副教授,主要从事自然灾害与环境地理研究。

中国是世界上洪涝灾害最多的国家,目前,我国 1/10 的国土面积、5 亿人口、0.33 亿 hm^2 耕地、100 多座大中城市、全国 70 % 工农业总产值受到洪涝灾害的威胁^[1]。福建省位于中国东南沿海,兼受季风和台风的影响,是我国洪涝灾害最严重的地区之一。根据福建省气候影响评价资料^[2],2005 年福建省因暴雨洪涝灾害造成的直接经济损失高达 197 亿元,占当年财政总收入的 51.5 %,严重影响福建省经济的持续发展,福建暴雨洪涝灾害风险研究已经成为区域可持续发展的重大课题。区域暴雨洪涝灾害风险评估是暴雨洪涝灾害监测与预报的研究重点,也是制定区域洪涝灾害风险管理的依据,引起学术界的广泛关注。风险评估研究的基础就是风险的概念,到目前为止,风险尚无统一的概念。韦伯字典中将风险定义为“遭到伤害或损失的可能性”^[3];黄崇福^[4]定义风险的核心为“不利事件发生的可能性”等。洪涝灾害风险是指超越某强度洪灾致灾因子发生概率与承灾体易损性的乘积^[5];史培军^[6,7]从灾害系统角度提出,洪涝灾害风险是洪灾致灾因子危险度、承灾体脆弱性、孕灾环境稳定性三者的交集,同时强调,致灾因子强度对灾情大小起重要作用,承灾体的脆弱性对灾情的大小起着放大或缩小的效应。随着遥感、GIS 和数学模型技术的迅速发展,洪涝灾害风险研究在量化模型上有很大突破。一些学者侧重从洪灾致灾因子角度进行评价与分析^[8,9];王静爱等^[10]提出用受灾比指标对各大流域水灾风险进行分析;魏一鸣等^[11]以洪水危险性分析、承灾体

易损性分析和洪水灾害灾情评估为核心内容对洪水灾害风险进行系统分析;史培军等^[12]则以广东省为例,构建水灾致灾因子和承灾体为一体的风险评估模型体系,据此提出平衡大都市区水灾致灾强度与脆弱性的基本土地利用模型和“政府 - 企业(社区) - 保险公司”相结合的企业风险管理模式。综上所述,目前对洪灾风险的界定尚未统一,洪灾风险评估研究多数倾向从灾害系统角度、定量化进行评价和分析,但针对特定区域福建省,暴雨洪灾风险评估未见刊出。本文根据灾害系统理论和灾害风险评估原理^[7,13,19],结合自然和社会经济条件,对福建暴雨洪灾风险进行界定与评价,据此提出福建应对洪灾风险管理模式,为福建经济可持续发展提供科学依据。

1 数据来源

本文数据采用福建省灾害性气象年鉴(1971 ~ 1986 年)和福建省气候影响评价(1987 ~ 2005 年),数据虽然是来自福建省气象台统计的二手资料,但所用资料出处一致,有详细的致灾因子和灾情记录,并且与各地市气候影响评价资料进行比对,部分灾情资料还与福建省防汛办信息资料进行比对,具有一定的精度和可比性。应用 Excel 软件建立了以县域为单元的福建省暴雨洪涝灾害数据库(1971 ~ 2005 年)。社会经济数据则主要采用福建省统计年鉴中的社会经济指标,同样建立以县域为单元的社会经济指标数据库,主要信息内容见表 1。

表 1 数据来源及特征

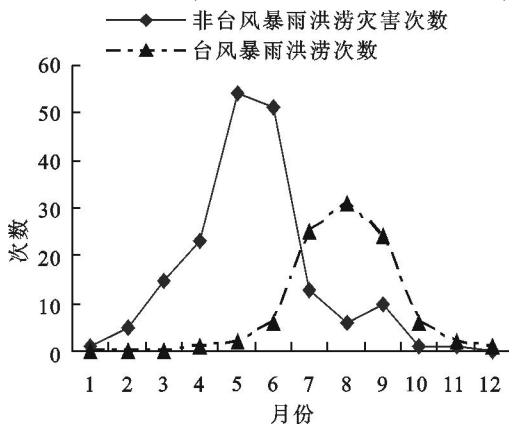
时间或时段	信息来源	指标	备注
1971 ~ 1986 年	福建省灾害性气象年鉴	县域为单元,暴雨起止时间、日雨 50 mm、日雨 100 mm、一般灾害和严重灾害等出现县日次、重灾范围、人员伤亡、倒塌房屋、受灾面积、成灾面积、经济损失等	一般灾害是指只要有灾害描述就记 1 县日次;重灾是指一次灾害死亡 10 人或受灾面积 0.67 万 hm^2 或经济损失 100 万元以上
		县域为单元,暴雨起止时间、日雨 50 mm、日雨 100 mm、一般灾害和严重灾害等出现县日次、重灾范围、人员伤亡、倒塌房屋、受灾面积、成灾面积、经济损失等	
1987 ~ 2005 年	福建省气候影响评价	一般灾害是指只要有灾害描述就记 1 县日次;重灾是指一次灾害死亡 10 人或受灾面积 0.67 万 hm^2 或经济损失 100 万元以上	
2005 年	福建省统计年鉴	县域为单元,人口密度(人/ km^2),地均 GDP(元/ km^2),一产比重(%),人均剩余额(元/年)	人口密度 = 区域人口数/区域面积;地均 GDP = 区域 GDP/区域面积;一产比重 = 一产产值/GDP;人均剩余额 = 人均年纯收入 - 人均年支出
1990 年	北师大区域地理实验室	福建省县市图,县域名、ID 号、代码、面积、人口等	数字化地图用于 Mapinfo 制图

2 福建暴雨洪涝灾害时间变化

福建位于中国东南沿海,东临台湾海峡,西北受

武夷山脉阻挡,形成相对独立的区域。气候为热带、亚热带海洋性季风气候,并靠近世界上最大的台风源地,兼受季风和台风的共同影响,年内有 2 个降水

汛期(即前汛期降水和台风汛期降水)^[14],降水年内年际变率大,暴雨洪涝灾害频繁。根据福建暴雨洪涝灾害数据库资料统计(图 1),福建暴雨洪涝灾害年内分布极不均匀,前汛期暴雨洪涝灾害主要集中在 3~7 月份,尤其集中在 4~6 月份,这 3 个月暴雨洪涝次数占前汛期暴雨洪涝灾害总次数的 71.2%;台风汛期暴雨洪涝灾害主要集中在 6~10 月份,尤其集中在 7~9 月份,这 3 个月集中台风汛期暴雨洪涝灾害总次数的 81.3%,暴雨洪涝灾害群发性强,



这与前人研究结果基本一致^[15,16]。福建暴雨洪涝灾害年际变化复杂,图 1 表明,福建暴雨产生的严重洪涝灾害比重(即每年因暴雨产生严重洪涝灾害次数占同年暴雨总次数的比重)呈波动性明显上升趋势,而暴雨次数却呈波动性不明显的下降趋势,这与前人研究相似^[12,17],表明福建暴雨洪灾加重与承灾体因素和土地利用变化有关。据此提出福建暴雨洪涝灾害风险评估应该对暴雨致灾因子和承灾体等组成的洪灾系统进行评估。

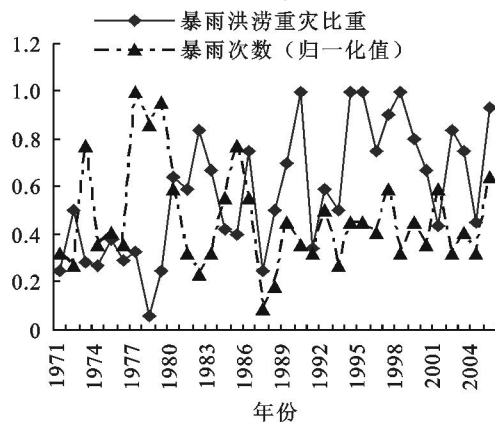


图 1 福建暴雨洪涝灾害年内分布(左)和年际变化(右)

3 福建暴雨洪涝灾害风险综合评估

自然灾害风险评估是指通过风险分析的手段或观察外表法,对尚未发生的自然灾害之致灾因子强度、受灾程度等进行评定和估计,是风险分析技术在自然灾害学中的应用^[4]。区域暴雨洪涝灾害风险综合评估是区域洪涝灾害风险综合管理的基础^[12]。福建暴雨洪涝灾害风险综合评估应包括由暴雨致灾因子、洪灾孕灾环境和承灾体共同组成的“暴雨洪灾系统”的评估^[18]。据此,本文建立了一个未考虑孕灾环境因素影响的简单的福建暴雨洪涝灾害风险综合评估模型,并以此对福建暴雨洪涝灾害综合风险进行评估。

3.1 洪灾风险综合评估模型的建立过程

根据自然灾害风险分析原理^[19],洪灾致灾因子的危险性是指超过某强度降水出现的概率或可能性。暴雨洪涝灾害既是一种突发性灾害,又具有持续性的危害,选择指标时既要考虑降水的总量,又要体现降水的突发强度。根据福建气候影响评价资料,福建日降水量 50 mm 的暴雨事件产生洪涝灾害的可能性大,日降水量 100 mm 的大暴雨很容易产生严重洪涝灾害。据此,本文选择日降水量 50 mm (Y_{50})和日降水量 100 mm (Y_{100})的县日次两个指标作为评价暴雨洪灾致灾因子危险性指标,

又因为它们对洪灾的贡献率不同,参照文献^[12],通过对福建暴雨洪涝灾害灾情的统计分析,分别赋予 Y_{50} 和 Y_{100} 这两个指标 0.4 和 0.6 的权重,构建暴雨洪灾致灾因子综合危险度 (H),表达式为:

$$H = 0.4 \times Y_{50} + 0.6 \times Y_{100} \quad (1)$$

式中: H ——暴雨洪灾致灾因子危险度; Y_{50} ——日降水量 50 mm 的县日次; Y_{100} ——日降水量 100 mm 的县日次。

基于自然灾害系统理论^[7,13],灾情是由承灾体遭受致灾因子的打击而形成的。对于一个研究区,社会经济发展水平决定了承灾体的潜在易损性。社会经济发展指标很多,由于在评估和描述暴雨洪涝灾害灾情时通常概括为人员伤亡、农作物受灾情况和经济损失等因素,所以本文选择人口密度 (V_1) 指标以体现承灾体里人口分布的集中程度,地均 GDP (V_2) 指标体现社会经济财富的集中程度,又由于洪涝灾害影响最直接最严重的行业是第一产业(农业),所以选择一产(农业)占 GDP 的比重 (V_3) 指标体现农业承灾体受洪灾影响的集中程度,参照文献^[18],根据福建气候影响评价有关灾情损失资料与这 3 个指标做偏相关分析,得到相应的偏相关系数,并以此作为分配权重的依据,得到这 3 个指标的权重分别是 0.317、0.294 和 0.389,则福建洪灾承灾体的潜在易损性 (V) 为:

$$V = 0.317 \times V_1 + 0.294 \times V_2 + 0.389 \times V_3 \tag{2}$$

式中： V ——承灾体的潜在易损性； V_1 ——区域人口密度指标； V_2 ——区域地均 GDP 指标； V_3 ——区域一产（农业）占 GDP 的比重指标。

面对灾害风险时，人们总会躲避灾害，会采取各种措施以减少灾害造成的损失。随着区域经济水平的提高，人们的防灾减灾能力也越强，则同样灾害发生，产生的灾情就越小。影响区域防灾减灾水平的因素很多，主要有区域抗灾工程水平及年投入资金、人们的防灾意识、政府的应急能力以及土地利用状况等因素，考虑到资料的详尽程度、可量化和易取得性，选取人均剩余额（ K ）（表 1）作为区域防灾减灾水平指标，体现区域抵御洪灾的空间差异。

在以上指标的选取和计算中，为了消除各指标的量纲差异，对每一个指标值进行除最大归一化处理。公式为：

$$X_i = X_i / \max X_i \tag{3}$$

暴雨洪涝灾害系统风险综合评估模型的构建中，考虑到暴雨致灾因子对洪涝灾害风险起着决定作用，而承灾体潜在易损性只起放大或缩小的效应。为了突出致灾因子的作用，先对致灾因子危险度指标开方，再采用乘积关系，建立一个简单的区域暴雨洪涝灾害风险综合评估模型，公式为：

$$R = (\sqrt{H} \times V) / (1 + K) \tag{4}$$

式中： R ——考虑防灾减灾能力后的区域暴雨洪涝灾害的综合风险值（为无量纲指标，只表示综合风险强度的相对高低）； $\sqrt{H} \times V$ 为不考虑防灾减灾能力时的区域暴雨洪涝灾害的潜在综合风险； K ——区域防灾减灾水平。

3.2 福建暴雨洪涝灾害风险综合评估

根据所构建的福建暴雨洪涝灾害风险综合评估模型，采用福建省暴雨洪涝灾害数据库资料和 2005 年社会经济数据，应用数字地图技术，分别编制了以县域为单元的不考虑区域防灾减灾能力下的暴雨洪灾风险分布图（图 2）和考虑防灾减灾能力后的暴雨洪灾风险分布图（图 3），同时，根据资料编制了福建暴雨洪涝灾害年均灾次分布图（图 4），以验证所构造模型的精度。结果表明：（1）福建暴雨洪涝灾害综合风险高值区主要分布在闽南的漳州和厦门沿海、闽中的福州沿海和泉州局部、闽东北的宁德沿海以及闽西北武夷山的迎风区域。沿海地区由于受台风影响，又是福建经济发达、人口密集的地区，洪灾风险值大；而武夷山迎风地区则主要受西北太平洋副热带高压北跳带动雨带北移，又因来自太平洋暖湿气流受到垂直于气流方向的武夷山脉阻挡抬升产生强降水，同时闽西北山区经济较落后，防灾水平低，洪灾风险值也高。（2）考虑区域防灾减灾能力后的洪灾综合风险值明显降低，由图 2 和图 3 可知，洪灾综合风险值大于或等于 0.16 的县数由 54 个减到 29 个，显示出防灾减灾措施在洪灾风险控制中所起的作用，建议福建防御暴雨洪灾的重点应该放在降低承灾体的易损性，提高区域防灾救灾水平。（3）将利用模型计算的福建暴雨洪涝灾害综合风险分布图（图 3）与采用近 35 a 县域年均灾次编制的洪灾分布图（图 4）比较发现，福建洪灾年均灾次分布图与考虑防灾减灾能力后的洪灾综合风险分布图相似，说明所构建的区域暴雨洪灾综合风险模型具有一定的精度，可以作为福建暴雨洪灾风险区划和制定区域洪灾风险管理的依据。

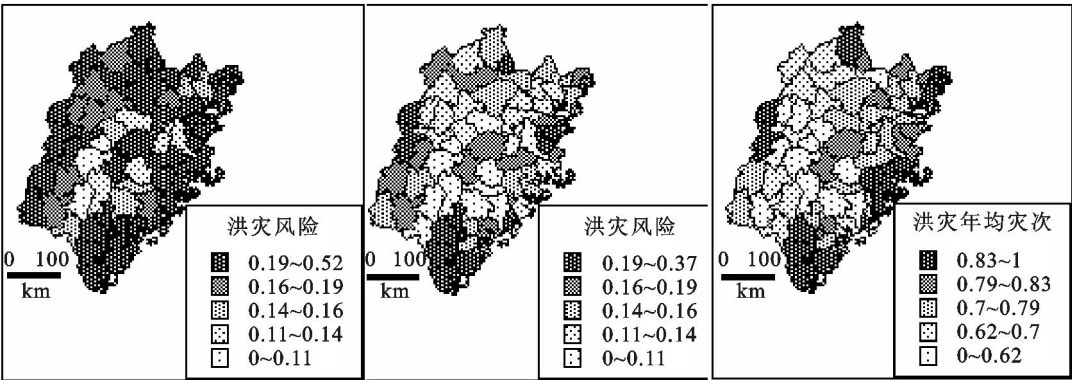


图 2 不考虑防灾能力的洪灾风险 图 3 考虑防灾能力的洪灾风险 图 4 福建洪灾年均灾次分布

4 综合管理对策

福建省暴雨洪涝灾害风险是综合考虑暴雨致灾因子、承灾体易损性和防灾减灾能力因素的综合风

险，所以洪灾风险的综合管理必须综合考虑福建自然因素和社会经济因素，采取符合福建区域特色的风险管理对策。

4.1 工程措施和非工程措施并重,提高防洪能力

目前,福建河流的防洪水平普遍较低,大多数河流堤坝只能防御 20~30 a 一遇的洪水,而且工程堤坝年久失修,防洪能力低,应该加大防洪工程建设,定期检修河道。但由于洪灾风险的不确定性和工程建设投资大,尤其是中西部经济水平不高的地区,更应特别注重非工程建设,如加快区域防汛指挥系统的建设,提高降水预报的准确性和洪水预警能力,提前做好防灾抗灾准备,降低洪灾损失。另外,雨情水情信息要改变目前封闭的和有偿服务的现状,应充分发挥信息资源的效能,避免重复工作和浪费现象,促进洪涝灾害形成机制和风险规律的研究。

4.2 加强洪泛区管理,协调人与洪水的关系

近年来,由于福建经济迅速发展、人口爆增和沿海城市快速发展,人地矛盾突出,导致人为侵占河道和低湿地、加快山区陡坡开发利用等,增大承灾体的脆弱性和易损性,加重洪涝灾害。根据洪泛区管理条例,福建省应该进行生态安全条件下的土地利用结构调整,大面积搞生态、小面积搞生产。建议洪泛区应退耕还河、恢复河道原样、通过河湖湿地公园建设、发展旅游业,同时,疏浚排水内河、提高排涝能力,建设分流截洪沟、在市区上游削峰截流、建设滞洪区等措施以协调人与洪水的关系。

4.3 加强暴雨洪涝灾害链研究

福建是一个多山的省份,素有“八山一水一分田”之说,省内河流比降大,汇流快,地质构造破碎,加上近年来人口增长,经济发展,山区不合理的土地利用如陡坡开发等破坏山地生态环境,暴雨容易引发滑坡、泥石流等地质灾害,造成累积效应。所以,福建应该加强暴雨洪涝灾害链研究和山区地质灾害风险研究,推动福建《地质灾害应急管理系统》^[20]条理的运行,目前福建已经推出“迁离地质灾害危险点,每户补助 5 000 元”^[21]的鼓励政策,应该出台相关的配套措施。同时对山区土地利用结构进行优化调整,山区地区坡度 > 25° 地区应该退耕还林,以发展林业及林副产品为主,坡度 < 25° 地区则应该发展生态农业,即建立亚热带优质果树—草地—牲畜—沼气等良性循环的农业生产模式,预防暴雨洪涝灾害引起灾情的连锁放大作用。

4.4 加强洪泛区暴雨洪灾风险研究

随着气象现代化建设和科技成果的应用,洪灾气象因子(暴雨等)信息的获取和预报相对快速和准确,区域的地形地势等孕灾环境和社会经济等承灾体相对稳定,所以建议区域政府组织专家编制特定区域不同暴雨强度等级的洪涝灾害风险区划图,并

将区域风险信息向社区民众公布,让民众掌握洪涝灾害风险度,以提高民众的洪灾意识,选择应对洪灾的方法。同时,组织专家和民众座谈,根据区域地形地势特征和交通运输的通达性,共同编制区域洪涝灾害应急撤离路线和区域“避难所”、“安全岛”的分布图,以便洪涝灾害发生前或发生过程中,民众能够争取时间尽快转移,减少洪灾损失,避免民众埋怨政府因投资防灾工程建设而影响区域经济发展。

4.5 注重提高民众的防洪意识和水平

建议面向社会广泛开展防洪减灾宣传,通过宣传栏和发放安全小手册等途径,提高全社会的水患意识和防灾水平;结合乡土地理教育和小学自然常识课程,在中小学开展灾害预防教育,从小树立防灾意识。另外,随着人们生活水平的提高,人均剩余额增多,政府应该出台相关政策,鼓励人们购买灾害保险,“居安思危”,以便灾害发生后能尽快恢复重建。

5 结论与讨论

(1) 受季风和台风环流背景的共同影响,福建暴雨洪涝灾害年内变化大,群发性强;年际变化大,并呈波动上升趋势,暴雨洪灾年际变化与近年来福建经济发展、人口增多等承灾体易损性加大和人地矛盾导致人类向高风险区移动以及不合理的土地利用有关。

(2) 综合考虑暴雨致灾因子、承灾体潜在易损性和防灾减灾能力的福建省暴雨洪灾综合风险最高值主要分布在东部沿海暴雨强度强、承灾体易损性大的地区和西北武夷山脉的雨坡、防灾减灾水平低的地区,并与福建省暴雨洪灾年均灾次分布相似。

(3) 福建省暴雨洪灾风险综合管理必须综合考虑自然因素和社会经济因素,在坚持工程措施和非工程措施并重的同时,应加强洪泛区风险研究与管理,协调人与洪水的关系,与民众共同制定洪灾应急撤离路径和避难所,加强暴雨洪涝灾害链研究,防止暴雨洪涝引发的地质灾害加大灾情,调整不合理的土地利用结构,提高公众的防灾意识和防灾水平。

(4) 洪涝灾害的形成原因很多,由于资料局限,本文仅对暴雨引起的区域洪涝灾害综合风险进行评估,并提出粗略的风险管理对策,而如何优化洪灾风险评估模型对区域洪涝灾害风险进行区划和针对县域的洪灾综合风险管理对策等还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 马宗晋. 中国重大自然灾害及减灾对策(总论) [M]. 北京: 科学出版社, 1994. 11 - 21.

- [2] 福建省气象台. 福建省气候公报[Z]. 福州:福建省气象台, 2005.
- [3] Kaplan S, Garrick B J. On the quantitative definition of risk[J]. Risk Analysis, 1981, 1(1): 1 - 9.
- [4] 黄崇福著. 自然灾害风险评估理论与实践[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [5] 黄崇福. 自然灾害风险分析的基本理论[J]. 自然灾害学报, 1999, 8(2): 21 - 29.
- [6] 史培军. 灾害研究的理论与实践[J]. 南京大学学报(自然科学版), 1991, (自然灾害专辑): 37 - 41.
- [7] 史培军. 再论灾害研究的理论与实践[J]. 自然灾害学报, 1996, 5(4): 6 - 17.
- [8] 何报寅, 张海林, 张穗, 等. 基于 GIS 的湖北省洪水灾害危险性评价[J]. 自然灾害学报, 2002, 11(4): 84 - 89.
- [9] 黄诗峰, 徐美, 陈德清. GIS 支持下的河网密度提取及其在洪水危险性分析中的应用[J]. 自然灾害学报, 2001, 10(4): 129 - 132.
- [10] 王静爱, 方伟华, 徐霞. 中国清代中后期(1776 ~ 1911 年)水灾受灾比动态变化及风险评估[J]. 自然灾害学报, 1998, 7(4): 53 - 59.
- [11] 魏一鸣, 范英, 金菊良. 洪水灾害风险分析的系统理论[J]. 管理科学学报, 2001, 4(2): 7 - 11.
- [12] 史培军, 王静爱, 周俊华, 等. 中国水灾风险管理——平衡大都市区水灾致灾强度与脆弱性[J]. 自然灾害学报, 2004, 13(4): 1 - 7.
- [13] 史培军. 三论灾害研究的理论与实践[J]. 自然灾害学报, 2002, 11(3): 1 - 9.
- [14] 伍荣生. 现代天气学原理[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999. 232 - 236.
- [15] 沙万英, 李克让, 尹思明. 中国南部沿海地区雨涝灾害时空特征及趋势预测[J]. 自然灾害学报, 1997, 6(1): 70 - 80.
- [16] 冯强, 王昂生, 李吉顺. 我国降水的时空变化与暴雨洪涝灾害[J]. 自然灾害学报, 1998, 7(1): 87 - 92.
- [17] 王静爱, 王瑛, 黄晓霞, 等. 18 世纪中叶以来不同时段的中国水灾格局[J]. 自然灾害学报, 2001, 10(1): 1 - 7.
- [18] 丁燕, 史培军. 台风灾害的模糊风险评估模型[J]. 自然灾害学报, 2002, 11(1): 34 - 43.
- [19] 黄崇福. 自然灾害风险分析[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2002, 2.
- [20] 杨炜. 福建地质灾害应急管理试运行[N]. 中国社会报, 2006-01-16 第 3 版.
- [21] 程平. 福建: 迁离地质地址灾害危险点, 每户补助 5000 元[N]. 2006-01-18 第 3 版.

欢迎订阅 2008 年《水土保持通报》

《水土保持通报》创刊于 1981 年, 双月刊, 中文版, 属环境科学类学科, 连续 4 届被认定为我国中文核心期刊。主管单位为中国科学院, 由中国科学院水利部水土保持研究所与水利部水土保持监测中心联合主办。为《中国科技论文统计源期刊》, 《中国科学引文数据库统计源期刊》, 《中文核心期刊要目总览》, 以及日本《科学技术文献速报(JICST)》, 《中国期刊精品荟萃》等收编。本刊为大 16 开, 180 页/期。刊号为: ISSN1000 - 288X, CN61 - 1094/X。国内邮发代号: 52 - 167, 国外发行代号: 4721BM, 定价: 14.0 元/册。

办刊宗旨: 紧密跟踪水土保持学科的发展动向, 及时报道本学科前沿领域科学理论、技术创新及其实际应用研究最新成果, 积极引导和推动水土保持学科和水土保持实践的发展与繁荣。报道内容: 土壤侵蚀、旱涝、滑坡、泥石流、风蚀等水土流失灾害的现状与发展动态; 水土流失规律研究、监测预报技术研发成就与监测预报结果; 水土流失治理措施与效益分析; 水土流失地区生态环境建设与社会经济可持续发展研究; 计算机、遥感工程、生物工程等边缘学科新技术、新理论、新方法在水土保持科研及其实践中的应用; 国外水土流失现状及水土保持研究新动态等。读者对象: 从事水保科技研究、教学与推广的科教工作者及有关行政管理人员; 国内外环境科学、地学、农业、林业、水利等相关学科科教人员及大专院校师生。

地址: 陕西省杨陵区西农路 26 号《水土保持通报》编辑部 邮编: 712100

电话: (029) 87018442 E-mail: bulletin@ms.iswc.ac.cn http://www.iswc.ac.cn