

基于 GIS 的 5.12 地震北川县灾害区划研究

董廷旭，文星跃，张新合，陈朝镇，刘 昊
(绵阳师范学院 资源环境信息技术重点实验室，四川 绵阳 621000)

摘要：5.12 汶川特大地震给北川县造成重大灾害损失。根据自然灾害系统理论，从孕灾环境、致灾因子、承灾体和灾情 4 个方面分别选取相关评价指标，通过 GIS 空间分析得到了北川县 5.12 地震灾害敏感度、风险度、脆弱度和灾度分布图，采用 1.5 km × 1.8 km 网格为灾害区划基本单元，在 MAPGIS 软件中进行叠加分析，根据拟定的区划原则，采用基于空间邻域关系的区域合并方法对北川县地震次生灾害区域分异进行分析并进行灾害程度区划，得到 4 个灾害类型区：1 个极重灾区、4 个较重灾区、2 个重灾区和 2 个一般灾区。为北川县的灾后重建规划提供科学依据，为加快北川县灾后重建和县域经济可持续发展服务。

关键词：GIS；5.12 特大地震；灾害区划；北川县
中图分类号：X43 **文献标志码：**A **文章编号：**1003-2363(2011)04-0135-06

0 引言

北川县地处四川省绵阳市西北部，是四川盆地西北部向川西高原过渡的山区大县，地理位置为东经103°44′~104°44′，北纬31°41′~32°14′。境内山高谷深，地层岩性和地质构造复杂，新构造运动强烈，采矿、筑路等人类工程活动频繁。在上述自然及人为因素的综合影响下，以滑坡、泥石流、崩塌为主的地质灾害发育，活动频繁。

2008 年 5 月 12 日 14 时 28 分，四川省汶川县映秀镇发生 8.0 级大地震，导致全省 12 个县严重受损，同时全省以及全国的其他省市不同程度受到损害，其中北川羌族自治县是遭受地震灾害损失特别严重的县之一。大地震导致全县 8 605 人死亡，9 693 人受伤，数千人失踪（截至 2008 年 6 月 17 日），震后滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害 500 余处，极大地破坏了县域山地生态环境。为此，我们在进行编制灾后重建规划与实施规划的同时，根据灾害区划理论和 GIS 空间分析技术，采用空间邻域关系合并方法，开展北川县震后灾害区划研究，为震后次生灾害防治和生态重建规划编制与实施提供科学依据。

1 地震灾害区划原则与方法

1.1 区划原则

地震灾害区划是自然灾害综合区划研究的一部分，是通过研究地震灾害损失程度的时空规律并对其进行区域划分，以便为区域灾后重建提供科学依据^[1]。区划原则是进行灾害区划的基础，它为选取区划指标、区划方法、区划等级等提供基本依据。因此，本项目在进

行北川县地震灾害区划方案设计时，主要遵循以下原则：（1）区域地震灾害孕灾环境的一致性和差异性。（2）区域地震灾害致灾因子组合类型、时空聚散、强度和频度分布的一致性和差异性。（3）区域地震灾害承灾体类型、承灾能力和抗灾能力的一致性和差异性。（4）区域地震灾害损失类型、损失程度的一致性和差异性。（5）综合分析的主导因素相结合原则。

1.2 区划方法

目前，在国内已有多位学者进行过全国性的和区域性自然灾害和地震灾害区划研究工作^[2-12]，主要方法有：地震带区划法、最大致灾距和最小致灾距区划法、系统聚类区划法、主成分聚类区划法、基于 GIS 灾害区划法等。本研究采用了基于空间邻域关系的区域合并方法（基于 GIS 灾害区划方法），既考虑空间单元属性信息，又考虑空间单元相互关系，使二者有机地结合起来，将定性分析与定量分析相结合运用于地震灾害区划评价。

基于 GIS 灾害区划法的基本思路是：根据灾害系统理论，区域灾害系统是由孕灾环境、致灾因子、承灾体和灾害损失共同组成的地球表层异变系统。灾情（灾害损失）区划是自然灾害系统综合区划的一种基本类型，因此，从孕灾环境、致灾因子、承灾体和灾害损失 4 个方面选取地震灾害区划所需基础图件并建立相应的地震灾害数据库，确定地震灾害基本单元并筛选出地震灾害区划所需的量化指标，在 GIS 支持下，采用“自下而上”并结合“自上而下”的区划方法来定量地进行地震灾害综合分区（图 1）。

1.3 区划指标体系

进行地震灾害区划指标选择，应该同时考虑地震灾害系统各组成部分（孕灾环境、致灾因子、承灾体和灾情）、灾情形成机制、地震灾害区域分异规律等不同类别层次的因素。并结合国内外研究成果^[5-12]，按 AHP 方法构建地震灾害区划指标体系（表 1）。

收稿日期：2010-09-10；修回日期：2011-04-27
基金项目：四川省科技厅抗震救灾综合专项资金项目(07111840)
作者简介：董廷旭(1965-)，男，四川苍溪人，副教授，学士，主要从事 3S 技术应用与景观规划研究，(E-mail) dong3s@163.com。

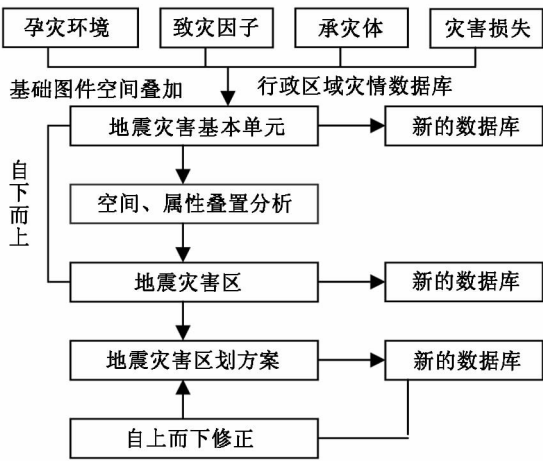


图 1 技术路线和方法示意图

Fig.1 Technical route and method

表 1 地震灾害区划指标体系

Tab.1 Earthquake disaster regionalization system

目标层	指标层	因素层	因子层
地震灾害程度	孕灾环境敏感度 F_1 (0.20)	地形地貌 F_{11} (0.40)	地貌类型特征值 F_{111} (1.00)
		地层岩性 F_{12} (0.20)	岩性特征值 F_{121} (1.00)
		地质构造 F_{13} (0.20)	地质构造特征值 F_{131} (1.00)
		人类工程 F_{14} (0.20)	建设用地密度 F_{141} (1.00)
	致灾因子风险度 F_2 (0.30)	主震 F_{21} (0.40)	主震烈度 F_{211} (1.00)
		余震 F_{22} (0.30)	余震频度 F_{221} (1.00)
		次生地质灾害 F_{23} (0.30)	滑坡特征值 F_{231} (0.30)
			泥石流特征值 F_{241} (0.25)
			崩塌特征值 F_{251} (0.20)
	承灾体脆弱度 F_3 (0.20)	生态环境 F_{33} (0.20)	堰塞湖特征值 F_{261} (0.25)
			人口 F_{31} (0.40)
			人口密度 F_{311} (1.00)
			社会实力 F_{32} (0.40)
			GDP 值 F_{321} (1.00)
	灾害损失程度 F_4 (0.30)	人员伤亡 F_{41} (0.40)	生态稳定性 F_{331} (1.00)
			死亡人数 F_{411} (0.50)
			受伤人数 F_{412} (0.25)
			失踪人数 F_{413} (0.25)
			工业损失程度 F_{421} (0.30)
			农业损失程度 F_{422} (0.20)
			交通损失程度 F_{423} (0.30)
			房屋损失程度 F_{424} (0.20)
		经济损失 F_{42} (0.40)	房屋损失程度 F_{424} (0.20)
		环境破坏 F_{43} (0.20)	次生裸地密度 F_{431} (1.00)

说明:表中括号内数据为权重值。

2 北川县 5.12 地震灾害区划

2.1 GIS 软件的选取

地震灾害区划研究过程中,无论基础数据处理,还是过程数据管理、结果数据分析显示等都涉及大量的空间数据(图形数据与图像数据)和属性数据,必须依托 GIS 软件平台进行数据与编辑、数据处理与管理、数据分析与输出显示。MAPGIS 是一款集当代先进的图形和图像处理、地质、地理、遥感、测绘、人工智能学等于一体的高效全汉字智能软件系统,是集地图输入、数据库管理、空间数据分析于一体的空间信息系统。该系统具有操

作简单、功能强大、界面友好等优点,广泛应用于地质勘探、矿产管理、环境保护、土地管理和城市建设等多个领域^[13]。因此,本项目选用中地 MAPGIS 完成研究区灾害区划的数据采集、建库、图形编辑处理和区划成果显示等。

2.2 基础数据准备及预处理

本项目所需基础数据源包括图形数据、图像数据和相关属性数据三类,图形数据主要包括:北川县行政区划图(1:10 万)、北川县地形图(1:10 万)、北川县地质图(1:10 万)、北川县 5.12 地震地质灾害点分布图、5.12 地震烈度图、5.12 余震分布图;图像数据主要有:北川县 5.12 地震震前遥感影像图(1:10 万)、北川县 5.12 地震震后遥感影像图(1:2.5 万)等;属性数据主要包括:地质灾害性调查表、地震灾害损失统计表、县域经济状况统计表等。

以上基础图形图像数据收集齐全后利用 MAPGIS 平台进行图纸扫描、矢量化编辑、镶嵌配准和误差校正、格式转换和数据更新处理等预处理,形成 1:10 万图形图像数据库;利用 Office Excels 数据表和 Access 数据库系统,以乡镇为基本单元构建相关属性数据库。

2.3 区划指标量化

2.3.1 孕灾环境敏感度。地震灾害孕灾环境敏感度因子主要包括区域地形地貌、地层岩性、地质构造以及人类工程等,它们反映区域环境对地震灾害的敏感性或稳定性。北川县孕灾环境的敏感度考虑区域自然环境的综合情况并结合 GIS 处理的方便,主要考虑地貌类型、岩性类型、地质构造类型、建设用地(城镇用地、农村居民地、交通用地、水利设施用地等)密度这 4 个因子,采用等级比重与专家评分结合法定评各因子不同类型对地震灾害的敏感性程度的特征值(表 2),利用震前北川县 1/10 万地貌类型图、地质图和土地利用现状图分别提取评价单元各因子特征值,然后利用以下公式计算孕灾环境敏感度,即

$$F_1 = \sum_{i=1}^n w_i \sum_{j=1}^m w_j F_{ij}。$$

式中: F_1 为敏感度; w_i 为第 i 种孕灾环境因子对地震灾害敏感性权重(0.4,0.2,0.2,0.2); w_j 为第 j 种孕灾环境因子 j 种类型对地震灾害敏感性权重(0.3,0.25,0.2,0.15,0.1); F_{ij} 为第 i 种因子 j 种类型特征值。

得到敏感度后,按三级将研究区域自然环境分为高敏感度区、中敏感度区、低敏感度区 3 个不同敏感度等级。其分等赋值分别为 1.0,0.6,0.3。最后得到研究区域敏感度分区图(图 2)。

2.3.2 致灾因子风险度。致灾因子风险度主要考虑区域地震致灾因子的主震烈度、余震频数和次生灾害密度 3 个指标,其风险度评价等级标准见表 3。致灾因子地震烈度表示地面及房屋等建筑物遭受地震破坏的程度,

表 2 孕灾环境因子及敏感性等级指标

评价因子	敏感性等级				
	极高(0.9)	高(0.7)	中(0.5)	低(0.3)	极低(0.1)
地貌类型(特征值)	深丘/台地	低山	低中山	中山	高山
岩性(特征值)	松软	较松软	软硬相间	半坚硬	坚硬
地质构造(特征值)	断层褶皱极发育	断层褶皱较发育	断层褶皱发育	断层褶皱不发育	无断层褶皱
建设用地密度/($\text{hm}^2 \cdot \text{km}^{-2}$)	>9	6~9	3~6	1~3	<1
敏感度性权重	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10

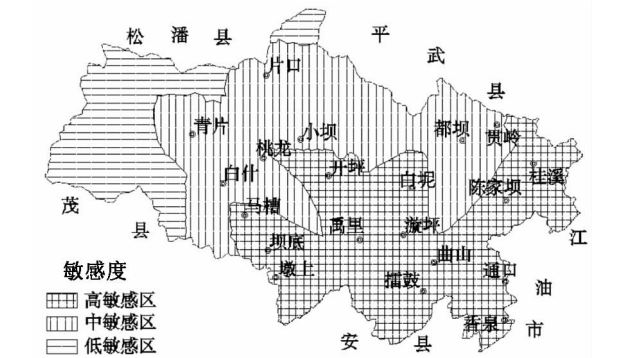


图 2 北川县孕灾环境灾害敏感度图

Fig. 2 The sensibility map of hazard-formative environment in Beichuan County

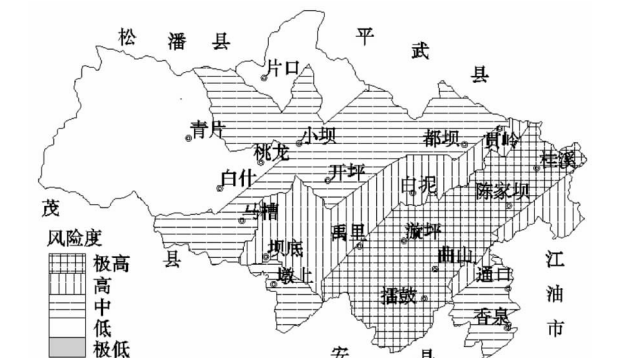


图 3 北川县地震灾害致灾因子风险度图

Fig. 3 The risk map of hazard-formative factors in Beichuan County

根据 5.12 汶川地震烈度分布图提取北川县 5.12 地震烈度分布图;余震频数是指县域内 5.12 地震发生后的 4.0 级以上的余震次数,表示县域余震灾害发生次数的高低(统计 5.12 主震后至 2008 年 12 月 30 日);地震次生地质灾害密度指境内滑坡、泥石流、崩塌和堰塞湖等地质灾害单位面积出现的点数。

致灾因子风险度 F_2 采取权重的方法来转换,计算公式如下,即

$$F_2 = F_{21i} \times 0.4 + F_{22i} \times 0.3 + F_{23i} \times 0.3。$$

式中: F_{21i} 为区域余震频数特征值; F_{22i} 为区域地震烈度特征值; F_{23i} 为次生灾害特征值。

得到致灾因子风险度值 F_2 后,采用对称不等分间隔的 5 级分割法划分北川县区域致灾因子风险度等级,并赋予各等级如下特征值:极高为 1、高为 0.8、中为 0.5、低为 0.2、极低为 0。最后得到致灾因子风险度等级值(表 3)和致灾因子风险度图(图 3)。

表 3 致灾因子及风险度等级指标

评价因子	风险度等级				
	极低(0)	低(0.2)	中(0.5)	高(0.8)	极高(1.0)
地震烈度	1~3	4~5	6~8	9~10	11
余震频数	0	1~3	3~6	6~9	>9
次生灾害密度	<1	1~5	5~10	10~15	>15
风险度	<0.1	0.1~0.3	0.3~0.5	0.5~0.7	>0.7

2.3.3 承灾体因子脆弱度。承灾体因子脆弱度主要用人口密度、经济密度和生态稳定性 3 个指标来反映。从北川县社会、经济和生态环境的基础数据库中提取各乡(镇)人口、GDP 和生态稳定性 3 个数据,利用 MAPGIS 图形库和属性库管理功能制作人口密度、经济密度和生态稳定性图,并将它们分别划分为极低、低、中、高、极高 5 个等级,并分别赋值为 0.1、0.2、0.5、0.8、1,具体等级划分见表 4,然后赋予人口密度等级值、经济密度和生态稳定性等级值相应权重(0.4、0.4、0.2),三者相加得到承灾体的脆弱度 F_3 , 计算公式为

$$F_3 = F_{31i} \times 0.4 + F_{32i} \times 0.4 + F_{33i} \times 0.2。$$

式中: F_{31i} 为人口密度等级值; F_{32i} 为经济密度等级值; F_{33i} 为脆弱度等级值。

表 4 承灾体因子及脆弱度等级指标

评价因子	脆弱度等级				
	极低(0.1)	低(0.2)	中(0.5)	高(0.8)	极高(1.0)
人口密度/($\text{人} \cdot \text{km}^{-2}$)	<20	20~50	50~100	100~150	>150
经济密度/($\text{万元} \cdot \text{km}^{-2}$)	<50	50~100	100~150	150~300	>300
生态稳定性	极差	差	稳定	强	极强
脆弱度	<0.2	0.2~0.4	0.4~0.6	0.6~0.8	>0.8

同时,采用对称不等分间隔的 5 级分割法,将脆弱度分成极低、低、中、高、极高 5 个等级,最后通过 MAP-

GIS 空间叠加分析生成北川县承灾体脆弱度分布图(图 4)。

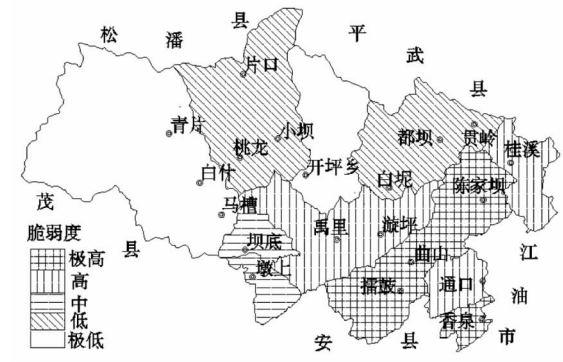


图 4 北川县承灾体脆弱度图

Fig. 4 The fragility tolerance map of hazard-affected bodies in Beichuan County

2.3.4 灾情因子:地震产生的灾害损失程度。用人员

伤亡(受伤、死亡和失踪)、经济损失(工业损失、农业损失、房屋损毁、生命线破坏)和环境破坏程度(次生裸地密度)等指标来反映。从北川县 5.12 地震灾情数据库中提取各乡镇人员伤亡(受伤、死亡和失踪)、经济损失(房屋损毁、生命线破坏)指标值,从震后遥感影像图提取次生裸地,并将他们分别划分为极低、低、中、高、极高 5 个等级,并分别赋值为 0.1,0.2,0.5,0.8,1,具体等级划分见表 5,然后赋予人员伤亡等级值、经济损失程度等级值和环境破坏度等级值相应权重(0.4,0.4,0.2),三者相加得到地震灾害的灾情度 F_4 ,其计算公式为

$$F_4 = F_{41i} \times 0.4 + F_{42i} \times 0.4 + F_{43i} \times 0.2。$$

式中: F_{41i} 为人员伤亡等级值; F_{42i} 为经济损失等级值; F_{43i} 为环境破坏程度等级值。

得到地震灾害的灾情度 F_4 后,将灾情度分成极低、低、中、高、极高 5 个等级,通过空间叠加分析生成灾情度分布图(图 5)。

表 5 灾情因子及灾情度等级指标

Tab.5 The factor of loss and its degree caused by earthquake damage

评价因子		灾情度等级				
		极低(0.1)	低(0.2)	中(0.5)	高(0.8)	极高(1.0)
人员伤亡程度/人	受伤	<100	100 ~ 300	300 ~ 500	500 ~ 800	>800
	死亡	<50	50 ~ 100	100 ~ 200	200 ~ 500	>500
	失踪	<10	10 ~ 50	50 ~ 100	100 ~ 200	>200
经济损失程度/亿元	工业	<0.1	0.1 ~ 0.2	0.2 ~ 0.4	0.4 ~ 0.8	>0.8
	农业	<0.1	0.1 ~ 0.2	0.2 ~ 0.4	0.4 ~ 0.8	>0.8
	交通	<0.2	0.2 ~ 0.4	0.4 ~ 0.7	0.7 ~ 1.0	>1.0
	房屋	<0.5	0.5 ~ 1.0	1.0 ~ 1.5	1.5 ~ 2.0	>2.0
环境破坏程度/%		<1	1 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 20	>20
灾情度		<0.1	0.1 ~ 0.2	0.2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.8	>0.8

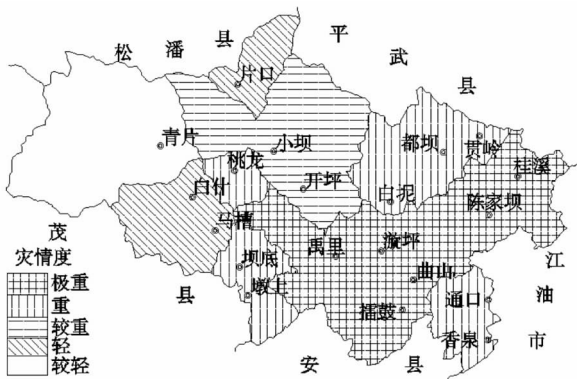


图 5 北川县灾情度图

Fig. 5 The loss map of hazard-affected bodies in Beichuan County

2.4 地震灾害区划基本单元生成

地震灾害区划基本单元是指根据地震灾害系统各组成要素致灾空间逐级划分形成的最小的均质单元(即地震灾害易发区基本单元)。北川县地震灾害区划基本单元是在 MAPGIS 平台支持下,将研究区按 1.5 km ×

1.8 km(经度 1 分 × 纬度 1 分)进行单元格划分,与北川县地质灾害形成条件及影响条件专题地图进行叠置分析得到 51 个基本单元。

2.5 灾害区生成

以地质灾害易发区基本单元图为基础,结合 5.12 地震北川县灾害敏感度级、风险度、脆弱度和灾度图,首先利用 MAPGIS 空间分析子系统进行空间叠加分析,并加权求和计算各区划基本单元的综合值 C ,敏感度、风险度、脆弱度和灾度权重分别为 0.2,0.3,0.2,0.3;其次按区划原则,提取各 C 值并按 $C < 0.2, 0.2 \leq C < 0.40, 0.40 \leq C < 0.60, C \geq 0.60$ 分为 4 个等级,再次进行图斑合并及碎块处理,同时,结合“自上而下”的区划方法修正界线,将北川县地震灾害分为 4 个灾害类型区(图 6),极重灾区 1 个,面积为 792.01 km²,占 27.64%;较重灾区 4 个,面积为 69.73 km²,占 26.87%;重灾区 2 个,面积为 542.40 km²,占 18.93%;一般灾区 2 个,面积为 760.85 km²,占 26.56%。

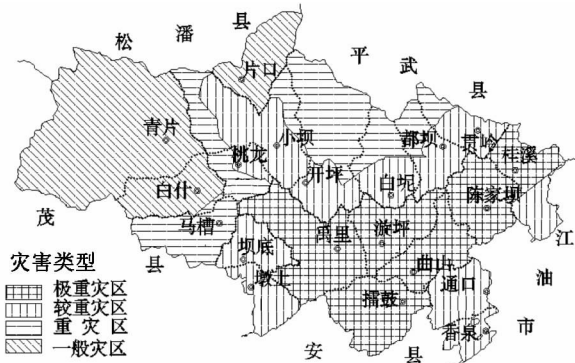


图 6 北川县灾害综合区划图

Fig. 6 The comprehensive disaster regionalization map for earthquake damage in Beichuan County

3 结论与讨论

(1)在 GIS 支持下,根据自然灾害和抗震减灾理论,建立孕灾环境、致灾因子、承灾体和灾情等因子的空间特征和属性特征数据库,通过空间叠置分析能快速提取灾害区划单元的敏感度、风险度、脆弱度和灾度特征值及综合特征值,进而利用综合特征值依据空间邻域关系和“自下而上”区划合并方法自动形成区域地震灾害综合区划方案,实现了各种指标的定量描述和综合运算,可视化评价地震灾害的空间差异。此区划方法既提高了研究结果的精度,又为灾后重建规划编制提供了决策支持。

(2)5.12 地震北川县灾害区划方案按照上述方法依据地震孕灾环境、致灾因子、承灾体和灾情 4 个指标 13 个因素 21 个因子特征值的区域空间分异,将北川县地震灾害划分为极重灾区、较重灾区、重灾区和一般灾区 4 种类型区,客观地反映了县域尺度地震灾害的区域差异,为政府职能部门确定灾后恢复重建宏观决策和制定灾害治理规划提供基础依据资料。在灾后重建和灾害治理过程中,实现分区域、分重点、分时段开展地震灾害治理工作,减少地震次生灾害损失和保护人民生命财产安全,加快区域生态环境恢复。

(3)本研究在计算孕灾环境敏感度、致灾因子风险度、承灾体脆弱度和灾情损失度等影响因子时,数据采集与评价方法不一致,得到的因子影响状况也不尽相同,需要进一步野外考察验证。

(4)县域尺度的地震灾害区划研究是一项复杂的工作,影响因子众多,要完全定量分析孕灾环境敏感度、

致灾因子风险度、承灾体脆弱度和灾情损失度等影响因子有一定困难,本研究借助 GIS 技术在此方面做出探索,但还有待于进一步完善,比如,孕灾环境因子、致灾因子、承灾体因子和灾情因子之间的相关性、耦合性机制分析等。

参考文献:

[1] 任鲁川. 自然灾害综合区划基本类型与定量方法[J]. 自然灾害学报,1999,8(4):41-48.

[2] 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):6-12.

[3] 傅志军,郭俊理,王红梅. 宝鸡市地震灾害区划[J]. 宝鸡文理学院学报(自然科学版)[J]. 1999,17(2):58-59.

[4] 王兰民,袁中夏,石玉成,等. 黄土地震灾害区划指标与方法研究[J]. 自然灾害学报,1999,8(3):88-93.

[5] 傅志军,卫旭东. 自然灾害区划的理论与方法[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版),1998,26(S1):232-234.

[6] 王平. 基于地理信息系统的自然灾害区划的方法研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2000,36(3):410-416.

[7] 蒋勇军,况明生,李林立. GIS 支持下的重庆市自然灾害综合区划[J]. 长江流域资源与环境,2003,12(5):487-492.

[8] 张海峰,白永平,刘峰贵. 基于 GIS 的青藏高原自然灾害综合区划研究[J]. 干旱区资源与环境,2008,22(7):99-105.

[9] Mark T J T, Cees I V W. Deterministic Modeling in GIS-Based Landslide Hazard Natural Hazards[M]. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1995.

[10] 毛国敏,邹其嘉,曹新玲,等. 关于建立地震灾害指标体系的研究——地震灾情的综合信息系统[J]. 灾害学,1990,24(3):7-15.

[11] 赵卫权. 基于 ArcView-GIS 的自然灾害信息管理系统[J]. 石河子大学学报(自然科学版),2007,25(3):385-389.

[12] 苗崇刚. 地震灾害损失评估[J]. 自然灾害学报,2000,9(1):105-108.

[13] 董廷旭. 地理信息系统实习教程[M]. 成都:西南财经大学出版社,2006.

Regionalization of 5.12 Earthquake Damage in Beichuan County Based on GIS Technology

Dong Tingxu , Wen Xingyue , Zhang Xinhe , Chen Chaozhen , Liu hao

(Key Laboratory of Information Technology on Resource
and Environment, Mianyang Normal University, Mianyang 621000, China)

Abstract: The 5.12 massive 8.0-magnitude earthquake created enormous devastation and loss of life in Sichuan, China. An assessment method of earthquake affected degree and related regionalization in Beichuan County were put forward, being expected to be helpful to the reconstruction of building and economic development after disaster. According to the system theory of natural disaster, assessment indicator system for earthquake damage in Beichuan was established, which was made up of four levels such as disaster-pregnant environment, disaster-causing factor, disaster-affected body and situation of disaster. Maps of the degree of sensitivity, risk, and vulnerability as well as the distribution of disaster intensity in study area were obtained by GIS technology, and then were divided into many grid units defined as $1.5 \times 1.8\text{km}$, respectively, for overlay analysis with MapGIS software. Regionalization of earthquake damage was operated by region-combined method based on the spatial neighborhood relationship and analysis of diversity of region with secondary geological hazard. 4 earthquake-affected region types were found in the regionalization map in which the number of very heavy, heavy, moderately and lightly damaged regions were 1, 4, 2 and 2 respectively. Finally, the strategy for reducing disaster risk was discussed.

Key words: GIS; the 5.12 massive earthquake; disaster regionalization; Beichuan County

(上接第 131 页)

Study of Land Resources Ecological Security Evaluation in the Case of Chongqing During 2000—2009

Zhang Junyi¹, Su Weici^{1,2}, Zhang Jie³

(1. Department of Geography of Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China; 2. Institute of Mountain Resources, Guizhou Academy of Sciences, Guiyang 550001, China; 3. Science Museum of Chongqing, Chongqing 400024, China)

Abstract: According to the main features and practical problems in the fields of land resources ecological security research in Three Gorges Reservoir Area, based on the Press-State-Response framework model, the paper develop and build a set of evaluation index system. By the use of entropy weight to determine the weight, the use of land resources ecological security integrated model, the land ecological security index were calculated. The results showed that comprehensive land resources ecological security index increased from 0.160 to 0.695 during 2000—2009, the land of ecological safety in a “sensitive stage” period in 2000, in a “performing safety level” period in 2009, the overall trend of eco-security status was improved in spite that the ecological pressure on the whole land suffered somewhat increased. Existing land resources ecological security situation improved mainly depends on the solve of ecological environment problems, the land at this stage still bears severe ecological stress. The fitting results of the changes trends of the land resources ecological security during 2000—2009 indicate that the land ecological security situation has entered a rapid improvement stage.

Key words: land ecological security; evaluation; index system; Chongqing City