维普资讯 http://www.cqvip.com

山东省地质灾害危险性分区及其意义

胡玉禄[1] 张景康[2] 付恩光[3]
(1,2.山东省地质环境监测总站 山东 济南 250014;3.寿光市矿产资源管理办公室 山东 寿光 262700)

摘要:运用地质灾害气象等级预报软件的地质灾害致灾应力当量空间运算与区域追踪功能,从空间尺度上将山东省地质灾害危险性分区划分为5个级别,对开展地质灾害调查、预报、危险性评估、警示以及进行工程选址等方面均具有重要意义。

关键词:危险性分区;特征;意义;地质灾害;山东省

1.引言

地质灾害的危险性由致灾体规模、致灾体自身稳定性、承灾对象价值以及致灾体与承灾对象遭遇的概率等综合确定[1],地质灾害的危险性受多种因素控制,具有随机性和不确定性。本文主要基于致灾体自身致灾因素的分析研究,运用致灾应力当量空间运算方法,从空间尺度上对地质灾害的危险性进行分区。

2.危险性分区原则与级别

地质灾害致灾体的自身致灾因素主要包括:坡度、岩性、构造三种,将三种因素致灾作用经归一化处理后,归一为致灾应力当量值,地质灾害发生的可能性用致灾应力当量值来表达。经过空间栅格化处理生成单元当量值,在地质灾害气象等级预报软件上进行条件追踪,自动生成地质灾害危险性分区。

2.1 分区原则。

2.1.1 最小化原则 由于山东省地质灾害致灾体在区域上的分布一般表现为孤立的一个点或相对集中的几个点,因此其危险性分区不宜用非常大的区域来表示,即应该遵循最小化原则,最小为一个空间运算栅格单元。根据地质、构造和地形地貌条件,以及山东省空间范围,地质灾害气象等级预报采用的空间运算栅格单元为250m×250m,从而使危险性分区可以精确到某一个致灾体。

2.1.2 客观性原则 为了避免了人为主观性,使地质灾害的危险性分区更接近现实的地质灾害发育情况,还必须遵循空间运算追踪的客观存在原则。事实上,近年来山东省所发生的地质灾害往往不是已经查明的地质灾害隐患体,充分证明了遵循客观性原则的必要性。应该指出的是,遵循客观性的前提是空间运算单元足够小、数据化图件精度足够高,同时所开发的预报软件和数据图件也应该满足这一要求。

2.2 分区级别模型 依据有关研究成果和我们在地质灾害气象等级预报研究过程中制作的地质灾害自身致灾营力当量数字图,结合山东省的实际情况,将危险性分区划分为5个级别(表1、图1)。

地质灾害危险性分区	致灾应力当量值
非危险区	CW<40
低危险区	40≤CW<50
中危险区	50≤CW<60
危险区	60≤CW<70
高危险区	CW≥70

表1 山东省地质灾害危险性分区划分表

Table1 The dividing of risk zoning of geological hazard inShandong province

依据分区原则分别建立追踪数学模型:

非危险区:$O_1=\sum_{w_i>0}^{w_i<40} Sw_i$;低危险区:$O_2=\sum_{w_i>40}^{w_i<50} Sw_i$;中危险区:$O_3=\sum_{w_i>50}^{w_i<60} Sw_i$;

危险区:$O_4=\sum_{w_i>60}^{w_i<70} Sw_i$;高危险区:$O_5=\sum_{w_i>70}^{w_i<100} Sw_i$

式中:Sw_i-满足给定条件栅格单元面积;$w_i=w_{ip}+w_{iy}+w_{ig}$ (w_{ip}-坡度致灾营力当量值,w_{iy}-岩性致灾营力当量值,w_{ig}-构造致灾营力当量值);$i=1,2,3,4,\cdots,n$

2.3 条件追踪分区的几何意义 山东省地质灾害气象预报软件是基于Mapgis软件平台研发的,其空间分析功能实现了地质灾害致灾营力空间运算需求的栅格化处理和分区追踪功能。根据追踪逻辑关系和数学模型,追踪生成的空间区域意义可以描述为:该空间区域是满足给定属性所有栅格单元的连续集合,集合的边界即为空间区域的界限。这一特点正适应于地质灾害气象预报等级区域划分的需求。

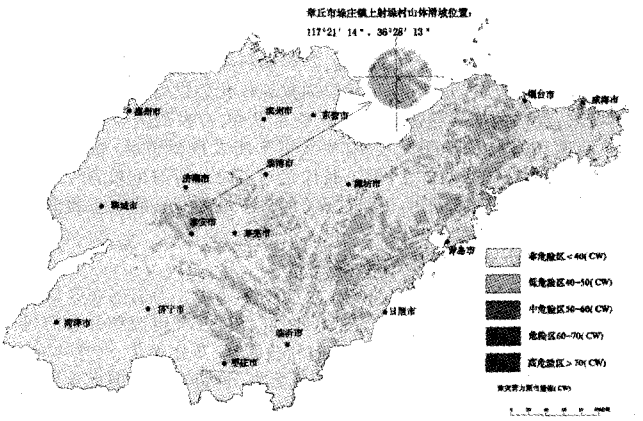


图1 山东省地质灾害危险性分区与实例图

Fig.1The chart of risk zoning of geological hazard in Shandong province

3.危险性分区特征

3.1 非危险区 地质灾害自身致灾营力当量值一般小于40CW。多分布在自然坡度小于10°的地区,地形以平原和山前倾斜平原为主,地层岩性以松散岩类为主,岩石隐伏。从分级图上分析,大部分地区在遇特大降雨时一般也不会发生地质灾害。

3.2 低危险区 自身致灾营力当量值一般在40—50CW之间。多分布在自然坡度10°—25°的鲁中南山区和鲁东丘陵的盆地和谷地区域,地层岩性以石灰岩、花岗岩等块状岩类为主,基底断裂构造宽疏。从分级图上分析,在较大降雨时一般不会发生地质灾害,但有沟谷分布地段,在遇到特大降雨时有可能发生泥石流地质灾害。

3.3 中危险区 中危险区自身致灾营力当量值一般在50—60CW之间。多分布在自然坡度25°—40°的鲁中南山区和鲁东丘陵的中坡度的地区,地层岩性以石灰岩、花岗岩等块状岩类为主,变质岩次之,断裂构造较宽疏。该区域一般沟谷较浅,但汇水面积大,易发生泥石流灾害,也有发生滑坡的可能性,但一般不会发生崩塌。从分级图上分析,在遇大暴雨(雨量大于100mm/d)时偶尔会发生灾害。

3.4 危险区 自身致灾营力当量值一般在60—70CW。多分布在自然坡度40°—50°的鲁中南山区和鲁东丘陵的大坡度地区,地层岩性以石灰岩、花岗岩等块状岩类和变质岩类为主,也有碎屑岩类分布,断裂构造较密集。该区域一般坡度较大,沟谷较深,汇水面积大,易发生泥石流、滑坡和崩塌灾害。从分级图上分析,在暴雨(雨量大于50—100mm/d)时会单发灾害。

3.5 高危险区 自身致灾营力当量值一般大于70CW。多分布在自然坡度大于70°的鲁中南山区和鲁东丘陵的陡坡度地区,石灰岩、花岗岩等块状岩类、变质岩类和碎屑岩类均有分布,断裂构造为密集带。该区域坡度大,沟谷较深,但汇水面积较小,易发生滑坡和崩塌灾害。从分级图上分析,在大雨(雨量大于50mm/d)时会单发或群发灾害。

4.危险性分区的意义

4.1 增强地质灾害调查实效 以往地质灾害调查具有普查性,采取村村到、户户查的办法,工作量大、难度大、工期长,所调查出的灾害点往往是已经发生的灾害点或明显的危险点,而大多数致灾体往往具有隐蔽性,调查过程中不易被人们发现。通过地质灾害危险性分区,能够直观的表达目标区域内地质灾害致灾体的分布情况,使调查人员可以有针对性地进行野外调查,从而提高工作精度和工作效率。

4.2 提高地质灾害气象等级预报水平 由于地质 (下转第11页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

展优势并不明显。2006年，湖北GDP总量为7497.2亿元，2002至2006年间平均每年增长8.6%，经济增长的绝对速度还是较快的。但是GDP在全国排位由2001年第9位下降为第12位，2004年甚至达到第13位。2006年湖北GDP总量按可比价格计算比2006年增长12.1%，为1998年以来增幅最高的一年。总的来说，湖北省经济快速增长，但经济总量排位后移，"凹陷"特征明显。

3.湖南省工业增长缓慢，工业增加值居中部第三位

工业增长缓慢已经成为制约湖南经济发展的瓶颈，2006年湖南工业总产值和工业增加值均居中部第3位。全部工业增加值为2199.91亿元，低于河南的4923亿元、湖北的2404亿元，列中部的第3位；其增幅为15.3%，位居中部六省的最末位。2006年，湖南省规模工业增加值为2003.2亿元，增长20.1%，其增加值和增长速度均处于中部六省的第3位。

4.安徽GDP总量居中部第四位，县域经济滞后成制约

2006年安徽GDP总量和增长速度均居中部六省第4位，但是人均GDP却居中部最末位。2006年，安徽省地区生产总值5376亿元，比上年增长11.8%，其GDP总量和增长速度均居中部六省第四位，但从人均GDP来看，却居中部最后一位，低于倒数第二位江西约850元。

5.山西经济发展居中下水平，GDP总量位居中部第五位

2006年，山西GDP总量居中部第五位，经济社会发展、城乡建设和人民生活水平与发达地区差距较大，在中部地区居中下水平等。2006年山西全省GDP为4746.5亿元，占全国比重2.26%，在中部六省中排第5位；人均GDP为12283元，在中部居第1位；财政总收入757.9亿元，增长40%，其中一般预算收入368.2亿元，增长40.8%，在中部居第4位；城镇居民人均可支配收入为8914元，在中部排第2位；农村居民人均纯收入2891元，在中部排第4位；总人口3355万人，就业人口1475万人，总人口就业率44%，在中部排第6位；进出口商品总额为55.5亿美元，占全国比重0.39%，在中部排第5位；实际使用外商直接投资2.8亿美元，占全国比重0.46%，在中部排第6位；对外经济合作2.2亿美元，占全国比重0.83%，在中部排第5位。

6.江西经济发展处于滞后水平，GDP位列中部第六位

江西经济发展在全国乃至中部仍处于滞后水平，2006年江西省GDP为4618.8亿元，在中部位列第六位；人均GDP为9440元(1180美元)，在中部位列第五位。2006年江西省财政收入绝对值305.3亿元，列中部6省之末，只有湖南的57%，山西的56%，湖北的40%。

四、河南在中部崛起中的战略地位

2006年，中部六省经济增长速度达到.11.8%—14.1%，均高于全国10.7%的平均水平，其中河南的增长速度为14.1%，增长最快。全年中部六省粮食总产量达15714.6万吨，比上年增长6.3%，比全国平均水平高3.5个百分点，占全国的比重为31.6%。其中，河南、安徽和湖南三省粮食产量居六省前列，分别为5010万吨、2860.7万吨和2706万吨，河南省粮食超过5000万吨。从总量看，中部六省全年共实现规模以上工业增加值13495.5亿元，占全国的比重为16.9%。从增速看，六省规模以上工业增加值增幅均超过全国平均水平(16.6%)，河南、江西、安徽、湖南、湖北五省增幅均达到或超过20%，分别为23.4%、22.7%、20.3%、20.1和20%，山西增长18.3%，河南省增幅最大。2006年，中部六省全年共完成城镇固定资产投资18099.9亿元，增长31.6%，六省投资总量占全国的19.4%，其中河南最高为4843.8亿元，占全国5.2%，发展后劲最足。中部六省全年社会消费品零售总额达到15197.5亿元，增长15.3%，比全国平均水平高1.6个百分点。河南、湖北、湖南和安徽的零售总额均在2000亿元以上，分别为3880.5亿元、3412亿元、2834.2亿元和2029.4亿元，六省增幅均达到或超过15%，河南省消费拉动最为明显。2006年，中部六省城乡居民收入保持较快增长态势，城镇居民人均可支配收入均超过9500元，其中，湖南和山西超过10000元，分别为10505元和10028元；农民人均纯收入除安徽外均超过3000元，但都在全国平均水平以下，其中最高的江西为3460元。从增速看，六省城镇居民人均可支配收入增幅均超过10%，有3个省的增幅超过全国平均水平(12.1%)，其中安徽最高，达到15.4%；河南、安徽、江西和湖北4省农民人均纯收入增幅超过全国平均水平(10.2%)，分别达到13.6%，12.4%、10.6%和10.3%，河南农民收入增长首次实现两位数的增长。

温家宝总理在河南考察时指出，河南在全国有举足轻重的地位，既是全国第一人口大省、第一农业大省、第一粮食大省、第一农村劳动力输出大省、第一粮食转化加工大省，也是全国重要的工业大省、经济大省。综上所述，从2006年起河南省已经在中部崛起中开始领跑，并率先崛起，在国家中部崛起战略中处于桥头堡的战略地位。

参考文献

[1]郝寿义，安虎森，《区域经济学(第2版)》，北京：经济科学出版社，2004.

[2]周绍森，《中部崛起与人力资源开发》，北京出版社，2005.

[3]宋璇涛，《寻求区域经济非均衡协调发展：中部经济结构替代与经济起飞》北京，中共中央党校出版社，2001.

[4]明安香《名牌战略：企业成功之路》1999年中国水利水电出版社.

[5]俞新安；实现中部"塌陷"到"崛起"的战略选择；中州学刊 2005.9.

[6]《"十一五"规划与中部崛起战略》文河根南通职业技术学院学报 2007.3.

[7]杨柏松；河南名牌战略实施优势及侧重点——兼论中部崛起的商标战略(品牌战略).

(上接第17页)灾害危险性分区主要体现了致灾体的性质、规模、稳定性等自身致灾因素，因此在进行地质灾害气象等级预报时，根据地质灾害危险分区图，再综合考虑前期降雨情况、预报降雨强度、承灾对象特点等因素，就可以确定地质灾害预报落区。这种分析预报方法不仅直观便捷，而且预报速度快、准确率高。

4.3 用于工程建设项目地质灾害危险性评估与选址　在工程建设项目选址前，从地质灾害危险性分区图上能够直观地判别区域尺度上地质灾害危险性的大小，从而可以避开地质灾害危险区域，减少经济损失，降低决策风险。在对地质灾害易发区内的建设工程进行地质灾害危险性评估时，依据地质灾害危险性分区图，可以直观、全面地了解建设用地范围内及周边地区地质灾害致灾体的分布及其危险性，增强评估工作的针对性和目的性。

4.4 发挥宏观警示作用　通过地质灾害危险性分区图，可以使广大群众从宏观上了解致灾体的区域分布情况，促使其增强安全防范意识，从而达到地质灾害预警的目的。

5.危险区内灾害实例

7月17日，章丘市垛庄镇上射垛村山体滑坡。体积3000余立方米，近100立方米冲入民房中。灾害体地理坐标为东经117°21′14"，北纬36°28′13"，位于下寒武纪高陡度剥蚀残丘边缘，滑动体物质为残破积松散堆积物。是由于7月16—17日强降雨过程(据章丘垛庄雨量站资料，日降雨量为120mm)诱发导致的。根据本次地质灾害危险区划分，危险区地质灾害自身致灾营力当量为63.4CW，属地质灾害危险区。山东省国土资源厅已将该处列为汛期地质灾害防预重点，发灾前部署了防预工作。灾前及时发出了地质灾害气象预警信息，预报位置为：东经117°21′15"，北纬36°28′12"，与实际发生地点一致，发出预警时总致灾营力当量为97.4CW。由于及时准确的防范未造成人员伤亡，经济损失减到了最小135万元，为山东省成功预防地质灾害的典型实例之一。

6.结语

在山东省地质灾害气象等级预报预警研究中，通过地质灾害气象等级预报软件的地质灾害致灾应力当量空间运算与区域追踪功能，生成了山东省地质灾害危险性分区图。根据地质灾害自身致灾营力当量值的大小，从空间尺度上将山东省地质灾害危险性分区划分为5个级别，各分区中地质灾害发生的特征和危险性级别明确，对开展地质灾害调查、预报、危险性评估、警示以及进行工程选址等方面均具有重要意义。

参考文献

[1]陈君，公路建设用地地质灾害危险性评估实践与认识—以湖北襄—十高速公路襄武段为例[J].中国地质灾害.与防治学报，2001(1)：67-70.

作者简介：胡玉禄(1962)，男，高级工程师，从事地质灾害预报研究工作。