维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号：1673-8411（2007）02-0060-03

凤山县地质灾害统计分析及预报方法

胡泽滨

（凤山县气象局，广西 凤山 547600）

摘 要：通过对凤山县地质灾害统计分析，提出了降雨是诱发地质灾害的主要因素，建立地质灾害气象条件等级预报的简易方法。

关键词：地质灾害；气象条件；等级预报

中图分类号：P46 **文献标识码**：A

Geology Disaster Statistic Analysis and Forecast Method in Fengshan County

HU Ze-bin

(Fengshan County Meteorological Office, Fengshan Guangxi 547600)

Abstract: Based on the statistic data, the geologic disaster is analyzed in Fengshan county. Results show that rainfall is the main incentive factor of the geologic disaster. A simple and easy method of the condition grade forecasts for geologic disaster meteorological condition is present.

Key words: geologic disaster; meteorological condition; grade forecast

凤山县是广西地质灾害较严重的地区之一，主要表现为：滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、地裂等灾害，以滑坡为主。地质灾害的发生与气象条件有着密不可分的关系，而降雨是主要气象诱发因素。

1 凤山县地质灾害概况

凤山县位于广西西北部，云贵高原东南侧的丘陵山区，属于典型的喀斯特地貌，地形起伏，地质结构以地下空洞为主。由于特殊的地理位置和地质特征，人类的活动以及气象因素的影响，给地质灾害的形成创造了较为有力的条件。表1、表2为2002～2006年凤山县所发生的68次地质灾害调查情况统计（资料来自凤山县国土资源局）。

表1 2002～2006年凤山地质灾害类型分类统计

灾害类型	滑坡	崩塌	塌陷	泥石流	地裂
次数	46	18	2	1	1
频率	67.6%	26.5%	2.9%	1.5%	1.5%

从表1看出：5年的68次地质灾害中，滑坡46次（占67.6%）、崩塌18次（占26.5%）、塌陷2次（占2.9%）、泥石流1次（占1.5%）、地裂1次（占1.5%）。由此可见，滑坡是最主要的地质灾害，其次是崩塌。这恰好与降雨有非常大的关系，说明了降雨是诱发地质灾害的最主要因素。

表2 2002～2006年凤山地质灾害时间分布统计

灾害时间	汛期（4～9月）	非汛期（10～3月）
次数	60	8
频率	88.2%	11.8%

从表2统计结果：5年的68次地质灾害中，汛期（4～9月）发生60次（占88.2%）、非汛期（10～3月）发生8次（占11.8%）。由此可见，每年的汛期（4～9月）是凤山县地质灾害高发期，而这段时间正好是雨季，再次说明了降雨是诱发地质灾害的最主要因素。

凤山县5年中发生的地质灾害典型事例有：2003年5月9日，凤城镇久文村六牙屯发生大滑坡，掩埋房屋1栋，农田0.5hm^2，所幸无人员伤亡；2003

收稿日期：2007-04-16

作者简介：胡泽滨（1972-），广西凤山县人，助理工程师，现从事气象业务管理工作。

维普资讯 http://www.cqvip.com

年6月27日，金牙乡外里村采里屯发生泥石流，掩埋房屋6栋，农田0.5hm²，所幸无人员伤亡；2005年6月26日，凤天公路的内龙隧道进口处发生钟乳石崩塌，造成正在下方进行路缘石施工的工人3死2伤；2006年10月26日，金牙乡金庄村侣家湾屯发生岩石崩塌，砸毁3栋共12间房屋，造成人员1死2伤，总计损失10万元。这4次严重的地质灾害都是由于强降雨或长时间连续降雨诱发的。

3　地质灾害发生的成因分析

地质灾害的发生条件可分为两类：一是内因，主要指地形地貌和地质构造条件；二是外因，主要指地震、降雨、溶雪和人类工程活动等。外因对地质灾害的发生起触发作用，而降雨是最主要和最常见的触发因素。凤山县属于亚热带季风气候，年总降雨量在1500mm左右，多山和多雨的气候条件为滑坡等地质灾害的发生提供了有利条件。

现以滑坡为例。雨水降到斜坡表面，对这个面上的岩、土进行侵蚀、软化，使其强度降低，从而形成滑移面；如果处于极限平衡状态的斜坡继续接受雨水，不断增加滑体上岩、土的重量，当滑体重量大于其下伏软结构面抗剪能力时就产生滑动，从而形成滑坡。滑坡发生之前的前期降雨的主要作用是加快滑移面的形成，而滑坡发生当日的降雨则具有触发作用。一些滑坡在受到降雨诱发因素后就立即活动，而有些滑坡的发生时间则晚于降雨诱发作用时间，这类滑坡多发生在暴雨、大雨或长时间的连续降雨之后，滞后时间的长短与滑坡体的岩性、结构及降雨量的大小有关。一般来说，滑坡体越松散、降雨量越大，则滞后时间越短。

4　建立预报方法

4.1　预报因子的选取

降雨是诱发地质灾害的主要气象因素，每次较大降雨过程都有可能诱发地质灾害。因此，对发生地质灾害可能性大小进行预报，也就可以归结为对较大降雨过程等气象条件的预报。

4.2　诱发指数的计算

每一次地质灾害发生过程可分为潜伏期和爆发期。在潜伏期内所具备的气象条件，既前期的降雨量（实况），称之为潜伏因素；在爆发期内所具备的气象条件，既爆发日当天的降雨量（预报），称之为触发因素。因而把潜伏因素和触发因素合在一起就成为诱发因素。显然，对发生地质灾害可能性大小进行预报，就是对诱发因素进行正确的分析和预报。对诱发因素大小进行量化和计算，用诱发指数（y）来表示：

$$y=0.25R_3+0.33R_2+0.5R_1+R_0$$

其中，y（诱发地质灾害的气象指数）表示地质灾害诱发因素之大小。R_0（预报日的24h降雨量）表示地质灾害触发因素之大小。R_1、R_2、R_3（预报日前1～3d的24h降雨量）表示地质灾害潜伏因素之大小。0.25、0.33、0.5（经验系数）表示该降雨日有效降雨量之权重大小。

从上述关系式中可以看出：（1）在潜伏期中各日的降雨量离地质灾害爆发日越远，其对诱发因素的贡献就越小。根据径流系数和经验，潜伏期时间长度共考虑三天，三天以前的降雨量对诱发因素的贡献已经很小，则忽略不计。（2）当潜伏因素很大，触发因素很小时，也可以出现诱发指数很大，从而诱发地质灾害的发生，如汛期的持续性降雨，爆发日降雨不一定要很大；同理，当即使潜伏因素很小，但触发因素很大，同样可以出现诱发指数很大，从而诱发地质灾害的发生，如台风暴雨，局地强对流暴雨，当天开始降雨当天就可以诱发地质灾害。

4.3　诱发指数y值检验

把预报日（或爆发日）的雨量预报值，以及前三天的雨量实况值代入前述关系式，就可以很简便地计算出诱发指数（y）的值。从表3计算出的2002～2006年凤山地质灾害发生次数（频率）对应的y值可发现，y值越大既等级越高越容易发生地质灾害。

表3　2002～2006年凤山地质灾害发生次数（频率）对应的y值

诱发指数y值	≤0.0	0.1～20.0	20.1～35.0	35.1～50.0	>50.0
次数	0	2	12	23	31
频率	0	2.9%	17.7%	33.8%	45.6%

4.4　凤山地质灾害气象条件等级的划分

通过对2002～2006年凤山县发生的地质灾害进行分析和检验，y值越大，就表示地质灾害气象条件等级越高，就越容易诱发地质灾害的发生。因此，只要计算出诱发指数y的值，就可以按等级发布凤山县地质灾害预报，效果比较理想。根据诱发指数

（下转第65页）

维普资讯 http://www.cqvip.com

(2) 桂林中南部晚稻收获季节一般是10月底到11月初；早稻插田时间一般是4月底到5月初；北部及山区县一般只种植中稻，于9月份收获。北部及山区，每年9月到次年5月，水田基本处于冬闲期。中南部县每年10月到次年4月，大面积的水田处于冬闲期，完全可以发展马铃薯生产。

(3) 桂林秋冬季节容易发生干旱，种植马铃薯的田块要尽可能选择容易引水灌溉的地方。

(4) 桂林冬季霜冻、冰冻天气时有发生，马铃薯又容易受到寒害的影响，在发展冬闲田种植马铃薯时，要尽可能避开12～1月的霜冻、低温、寒害；春季低温阴雨天气多，要加强管理，防治病虫害。才能获得马铃薯生产的丰收。

参考文献：

[1] 覃贵玉．冬种地膜马铃薯栽培技术 [J]．广西园艺，2003，(4)：79-83

[2] 蒙远文，等．广西天气及其预报 [M]．北京：气象出版社，1989

[3] 孙茂林．云南薯类作物的研究和发展 [M]．昆明：云南科技出版社，2003

[4] 段若溪，姜会飞．农业气象 [M]．北京：气象出版社，2002

[5] 赵肖丽．广西马铃薯产业化发展存在问题及对策 [J]．广西园艺，2006，(5)：49-50

[6] 黎 健．开发利用气候资源与可持续发展 [J]．江西气象科技，2003，26 (3)

(上接第48页)

[3] 张长征，郇志坚，李怀祖．中国教育公平程度实证研究：1978－2004——基于教育基尼系数的测算与分析 [J]．清华大学教育研究，2006，27 (2)：10-14

[4] 王金南，逯元堂，周劲松，等．基于GDP的中国资源环境基尼系数分析[J]．中国环境科学，2006，26(1)：111-115

[5] 吴宇哲，鲍海君．区域基尼系数及其在区域水土资源匹配分析中的应用[J]．水土保持学报，2003，17(5)：123-125

[6] 连 芳．水——昆明不能承载之重[J]．生态经济，2002，(7)：11-16

[7] 王绍武，赵宗慈，龚道溢，等．现代气候学概论 [M]．气象出版社，2005：53-66

[8] 吴洪宝，吴 蕾．气候变率诊断和预测方法 [M]．气象出版社，2005：295-327

[9] 高绍凤，陈万隆，朱超群，等．应用气候学 [M]．气象出版社，2001：121-138

[10] 解明恩，张万诚．云南短期气候预测方法与模型 [M]．气象出版社，2000：15-52

[11] 黄亚钧主编．微观经济学 [M]．北京：高等教育出版社，2005：296-302

(上接第61页)

大小，把凤山县地质灾害气象条件的等级划分为五级，具体见表4。

表4 凤山地质灾害气象条件等级划分

诱发指数 y值	相当于24h降雨之量级	地质灾害气象条件等级	诱发程度
≤0.0	无雨或微量降雨	一级	不会诱发地质灾害
0.1～20.0	小～中雨	二级	难以诱发地质灾害
20.1～35.0	中～大雨	三级	可以诱发地质灾害
35.1～50.0	大～暴雨	四级	容易诱发地质灾害
>50.0	暴雨或以上	五级	极易诱发地质灾害

5 结语

掌握了地质灾害发生的基本规律，建立了地质灾害气象条件等级预报方法，将会进一步提高地质灾害的预报和防御能力。政府决策部门可以根据气象部门发布的地质灾害等级预报，采取相应的措施。当发布3～5级的地质灾害警报时就要及时组织部署地质灾害的防灾减灾工作，避免或减轻地质灾害造成损失。

参考文献：

[1] 黄志刚，等．福建省地质灾害气象条件的初步研究 [M]．气象出版社，2004，11：74-77

[2] 潘娅英，等．丽水市地质灾害分析及预测防御 [M]．气象出版社，2004，11：180-182

[3] 刘松泉．地质灾害气象条件等级预报方法 [M]．气象出版社，2004，11：183-185

[4] 董惠青，谭凌志，等．广西汛期地质灾害气象预报预警技术 [J]．广西气象，2004，(4)

[5] 韦革宁，廖胜石．桂西山地灾害的监测、预测及其对策 [J]．广西气象，2005，增刊Ⅱ

[6] 魏 丽，等．降水与滑坡稳定性临界值试验研究 [J]．气象与减灾研究，2006，29 (2)

[7] 鄢洪斌，朱均安，廖 宏．江西山洪灾害分布特征与预报初探 [J]．江西气象科技，2005，28 (2)