

文章编号: 1006-4354 (2007) 05-0057-03

宁强县地质灾害气象预报预警工作

张佳友

(宁强县气象局, 陕西南宁 724400)

中图分类号: P426.611

文献标识码: B

1 宁强县地质灾害的基本情况

宁强县地处秦巴山地, 湿润多雨, 夏季多暴雨, 为陕西省暴雨中心之一。最多年降雨量达 2 022.9 mm, 地理环境和地质环境十分复杂, 县境内北边为秦岭山系, 南部为巴山(米仓山)山系, 受秦岭纬向构造和大巴山弧形褶皱带的影响, 境内断裂及褶皱构造发育, 地质灾害发生频率高、分布点多面广, 特别是在汛期, 由气象因素诱发的滑坡、崩塌、泥石流等突发性地质灾害频繁发生。

境内现有 256 个地质灾害隐患点, 其中 24 处为市、县级重点监测点, 主要分布在嘉陵江流域、汉江、玉带河流域和北面矿山较多的乡镇。

2 开展地质灾害气象预报预警前期工作

2003 年汛期中国气象局和国土资源部联合开展地质灾害气象预报预警工作后, 宁强县气象局便开展地质灾害气象预报预警前期工作, 制定了详细的地质灾害气象预报预警技术方法研究、发布合作意向书, 研究与设计了地质灾害气象预

报预警服务系统和信息传播发布体系。

3 抓住关键, 推动部门合作

地质灾害预报预警, 要抓两个关键环节: 一是对地质条件稳定性的把握; 二是对降水的影响程度的把握。必须依靠气象部门与地质灾害主管部门的合作才能科学的、成功的开展地质灾害气象预报预警工作。

县气象局拥有天气实况监测、探测信息、对未来的天气预测信息及积累的大量历史气象资料数据, 而气象因子又是地质灾害的主要诱发因子。县国土资源部门是地质灾害防治主管部门, 对全县地质灾害的情况十分熟悉和了解, 拥有地质灾害预报的发布权, 在双方达成共识的基础上, 2004 年汛前签订了联合开展地质灾害预报预警工作的合作协议。

4 地质灾害气象预报预警工作实施

4.1 组织机构与业务操作单位

成立由县国土资源局及县气象局组成的地质灾害气象预报预警工作领导小组, 具体业务由国

收稿日期: 2007-06-06

作者简介: 张佳友 (1975-), 男, 陕西南宁人, 工程师, 从事天气预报工作。

出正确的判定。如高积云 (Ac) 和层积云 (Sc), 必须具备以下三个特征才能判定为层积云: (1) 在地平线上 30°以上, 多数层积云 (Sc) 云块视宽度大于 5° (一臂远, 大于中间三指的宽度); (2) 层积云 (Sc) 看起来结构松散, 没有高积云 (Ac) 排列紧密; (3) 云高一般在 2 km 以下。碎积云 (Fc)、碎层云 (Fs)、碎雨云 (Fn) 三者都是破碎的低云, 外形很相似, 应从云的形成过程和当时天气条件区别。碎积云 (Fc) 是晴天对流产生或消散时出现, 形状象积云, 有圆拱形的顶部; 碎

层云 (Fs) 是层云分裂或雾抬升而成, 虽有圆拱的顶, 但没有碎积云 (Fc) 厚。碎雨云常出现在高层云 (As)、雨层云 (Ns)、积雨云 (Cb) 及其它降水云层之下, 形体多变, 移动较快, 要注意不要把满天的碎雨云 (Fn) 误认为层积云 (Sc)。

综上所述, 识别和判定云状时, 要密切注意云的连续演变过程, 注重相似云的比较分析, 再结合当时的天气形势、天气现象综合识别和判定, 就会得出比较准确的观测结果。

土资源局地质环境监测站和县气象台承担。

4.2 预报预警时段

2004年开始,每年5月1日—10月31日不定期发布地质灾害气象等级预报预警。根据宁强县的降雨时空分布及预测,进行中、短期和短时预报预警。

4.3 预报预警片区划分

根据地质灾害成因和气象因素的影响特点,考虑具体业务的实施方便,参考宁强地质灾害易发分布地理图,划分区域。嘉陵江流域的阳平关、燕子砭、安乐河等乡镇,北部的庙坝、东皇沟、巩家河等乡镇,玉带河流域的汉源、铁锁关、胡家坝等乡镇。区域的划分主要考虑所属的流域与地理气候特点及人为因素对地质灾害的可能影响等。预报预警等级按国土资源部与中国气象局联合发文规定的等级标准施行。

4.4 预报预警产品制作与发布

预报预警产品制作主要由县气象局根据地质灾害预报时段全县的天气预测情况和预报时段前期的降雨量实况及全县地质灾害易发区分布图,依托地质灾害预报预警方法和支持系统,经过分析、评判等程序,再经过双方技术人员会商,共同做出预报预警片区的地质灾害预报预警信息产品。

预报预警信息产品双方联合署名对外发布。电视节目由县气象局负责制作,在电视天气预报节目中播报,警报信息可以随时增播或者插播,同时在宁强县气象网发布。预报预警文本信息以国土局和气象局的名义传送至县委、县政府、县防汛指挥部等相关部门。

4.5 预报预警的技术依据与支持系统

从诱发地质灾害的关键因子降水入手,通过大量的地质灾害资料和气象资料分析,初步建立宁强地质灾害气象预报预警业务系统,并投入业务使用。

宁强地质灾害气象预报预警业务系统综合气象与地质环境的客观分析预测。通过历史上出现过的地质灾害个例与前期、同期(时间序列)天气实况(降水量)间的相关关系分析研究,找出不同区域(空间分布)发生的不同地质灾害的气

象诱因指标,建立预报模型和方法。地质气象灾害 D ,取决于地质结构危险等级 H 和气象诱因等级 M ,计算片区地质灾害气象等级值公式:

$$D=H+M. \quad (1)$$

式中 H 是根据地质灾害部门调查编制的地质灾害易发区分布图,对固定的有限区域,有限时段内可以看作是一个常数, H 按表1取值。

表1 区域地质结构危险等级

H	地质结构危险等级
-2	地质灾害较易发区
-1	易发区
0	极易发区

4.5.1 气象诱因分析 连阴雨、暴雨以上强降水或较多的降雨量是造成地质灾害的重要原因,但对不同灾种的影响差异很大。经分析研究,泥石流的发生主要与短期强降水激发(主要)和前期降雨量(次要)有关。滑坡、崩塌的发生与降水激发、前期降雨量的关系更为复杂,主要表现在:滑坡、崩塌发生的季节性滞后,滑坡、崩塌多数发生于7—10月,5—6月很少发生。说明,前一段时间(1个月甚至更长时间)的降雨总量对滑坡影响很大;有时明显的降雨过程,没有地质灾害发生;而有时弱降水或无降水激发,却发生了地质灾害。地质灾害往往发生于强降水过程或连阴雨结束后的几天中,因地质灾害的形成有一个过程,雨水慢慢的渗入岩层,经过一段时间后,力的平衡状况才被打破,发生了地质灾害,表现为地质灾害的形成滞后于天气过程。

4.5.2 泥石流预报 预报因子:前期总雨量因子 S (前5d),预报日雨量因子 R 及预报日降水强度因子 I ,气象诱因等级 $M=S+R+I$,各因子按表2取值。

4.5.3 滑坡和崩塌预报 统计分析发现宁强滑坡灾害可分为夏季暴雨型(暴雨诱因)和秋季连阴雨型(连阴雨诱因)。采用的预报因子:前期总雨量因子 S (前10d)、预报日雨量因子 R 及前期降雨日数(前10d降雨量大于2mm的日数) Y ,气象诱因等级 $M=S+R+Y$ 。预报日雨量因子主

要强调强降水的诱发因素, 前期总雨量及降雨日数主要强调土壤含水达到饱和、过饱和的程度和雨水浸泡时间长短, 通过 3 个因子不同权值的组

合, 将两种类型的地质气象灾害统一于预报模型中, 各因子按表 3 取值。

4.5.4 预报结论 算出滑坡、崩塌及泥石流发生

表 2 泥石流预报因子取值表

S	前期总雨量	R	预报日雨量	I	预报日降水强度
0	0~100 mm	0	中雨以下		
1	100~200 mm 或者预报日前一天雨量大于 50 mm	1	大雨	1	1 h 雨量大于 20 mm
2	200 mm 以上且预报日前一天雨量大于 50 mm	2	大到暴雨	2	1 h 雨量大于 30 mm
		3	暴雨		
		4	大暴雨		

表 3 滑坡、崩塌预报因子取值表

S	前期总雨量	R	预报日雨量	Y	前 10 d 降雨超过 2 mm 日数
0	小于 50 mm	0	无雨或小雨	0	0~5 d
1	100~200 mm, 预报日前连续 5 d 大于 50 mm	1	中雨、大雨	1	6~8 d, 预报日前连续 5 d
2	200~300 mm	2	大到暴雨	2	9~10 d
3	300 mm 以上	3	暴雨		
		4	大暴雨		

的气象诱因等级 M 值, 对固定片区地质灾害气象预报预警等级值 $D=H+M$, 当 $D \geq 3$ 时, 对外发布相应的等级, 当 $D \geq 5$ 时, 发布 5 级, 得出每一区域的预报预警等级, 便可计算出全县的预报预警等级。

4.6 工作经费

目前由国土资源局从地质灾害防治款中提供部份资金作为工作经费, 用于科研开发、地质灾害预报预警信息对外发布等, 今后将向县政府申请地质灾害气象预报预警业务建设及运行保障专项经费。

4.7 效果检验

2004 年是历史上少有的少灾年, 基本没有发生暴雨灾害, 全年共发布地质灾害预报 6 期 (均发布为 3 级, 注意级), 实况为发生地质灾害险情 1 起, 空报次数较多, 主要是临界值确定的偏低, 实况雨量均为临界值附近, 对地质灾害形成没有造成明显的影响。

2005 年共发生 18 起 49 处地质险情、地质灾害, 成功报出其中 11 起, 准确率达 61%。地质灾害气象预报预警信息的公开发布, 产生良好的反

响, 取得较好的社会效益, 提高了地质灾害群测群防工作的针对性和时效性。

5 存在问题和打算

存在预警范围的圈划偏差大和错报漏报率较高等问题。今后要强化资料共享, 加强预报方法研究, 努力提高预测预报水平, 实现地质灾害气象预报预警自动生成技术, 完善预报预警信息发布方式手段, 充分利用现代传媒信息技术, 有效传播, 扩大覆盖面。随着预报区域进一步细分、等级划分、发布标准的完善, 精确度将逐步提高到可对具体地点的居住者、旅游者、生产者等提出安全警示, 进一步提高社会效益。

参考文献:

- [1] 潘志祥, 李文华, 邹用昌. 湖南山洪地质灾害气象预报预警工作回顾与思考 [G] // 中国气象局预测减灾司. 地质灾害气象预报预警技术文集. 北京: 气象出版社, 2004: 12-16.
- [2] 张书余. 地质灾害气象预报基础 [M]. 北京: 气象出版社, 2005.