



地质灾害 气象预报预警 技术文集 (2004)

中国气象局预测减灾司 编

气象出版社

地质灾害气象预报预警技术文集

(2004)

主 编：章国材 王邦中
副 主 编：周朝东 张淑月
专家组成员：阮水根 张书余 杨克明
 杨元琴 乔 林

气象出版社

内 容 提 要

本书收入了 2004 年 5 月在四川成都召开的“2004 年全国重点省(区、市)地质灾害气象预报预警技术交流研讨会”的技术报告和论文共 51 篇。内容主要涉及山洪、泥石流灾害气象条件分析及预报预警方法研究,山洪灾害临界雨量及降雨区划,诱发滑坡的降水特征分析及个例分析,数值预报模式释用泥石流滑坡预报技术,卫星资料的处理及应用等技术总结和工作报告等内容。

本书可供气象、国土、水利、航空等部门从事天气预报、地质灾害预报的科技人员和高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

地质灾害气象预报预警技术文集:2004/章国材,王邦中主编. —北京:气象出版社,2004.11
ISBN 7-5029-3380-X

I. 地… II. ①章…②王… III. 地质灾害-气象预报-文集-2004 IV. ①P694-53②P457-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 121526 号

出 版 者: 气象出版社

地 址: 北京中关村南大街 46 号

邮 编: 100081

网 址: <http://cmp.cma.gov.cn>

E-mail: qxcbs@263.net

责任编辑: 刘厚堂

终 审: 纪乃晋

封面设计: 王 伟

责任技编: 都 平

责任校对: 雨 程

印 刷: 北京京科印刷有限公司

发 行: 气象出版社

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 12.5

字 数: 310 千字

版 本: 2004 年 12 月第一版

印 次: 2004 年 12 月第一次印刷

定 价: 32.00 元

编 者 的 话

我国江河众多,地形地貌复杂,降雨时空分布十分不均,洪涝灾害频繁,加上全球气候变暖和越来越多的人类活动,由暴雨、持续性降雨诱发引起的山体滑坡、泥石流等地质灾害发生频率高,地域普遍,已成为直接影响国民经济发展和人民生命财产安全的重大灾害。地质灾害特别是在汛期,受气象因素的影响,崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害频繁发生,地质结构的不稳定是造成山洪地质灾害的根本原因,而气象条件则是诱发地质灾害的关键因子。从2003年汛期起,国土资源部和中国气象局联合开展了地质灾害气象预报预警工作。2003年6月1日,国家级地质灾害气象预报预警业务正式运行,并同时在中央电视台正式发布3级以上地质灾害气象预报预警信息。

2004年5月9~12日中国气象局预测减灾司在四川成都市召开了“2004年全国重点省(区、市)地质灾害气象预报预警技术交流研讨会”,会议共收到地质灾害重点省区气象局提交的50余篇论文和技术报告。经专家审定,收到的论文和技术报告的质量和水平都比较高。由于水平和时间有限,书中难免有不足和错漏之处,请读者谅解并提出宝贵意见。

预测减灾司
2004年6月

目 录

第一部分:大会交流论文及技术报告、工作总结

全面促进地质灾害气象预报预警工作开展,全力以赴投入地质灾害气象预报 预警工作.....	章国材 周朝东 张淑月(3)
发挥气象优势,加强部门合作,提高地质灾害气象预报预警服务水平	钟晓平 张 勇 张 玲(9)
湖南山洪地质灾害气象预报预警工作回顾与思考	潘志祥 李文华 邹用昌(12)
江西省暴雨型地质灾害预报服务工作总结	魏 丽(17)
诱发江西滑坡的降水特征分析	单九生 刘修奋 朱星球(20)
河北省地质灾害分布特征及预报	尤凤春 张树刚(24)
基于 GIS 的地质灾害气象预报流程研究	张书余(28)
降雨因子对湖北省山地灾害影响的分析	毛以伟 周月华 陈正洪 谌 伟 金 琪 王仁乔 王 珏(33)
2003 年全国地质灾害预警与服务	杨元琴 牛若芸 刘月巍 薛建军(38)
云南气象地质灾害危险等级的 PP-ES 预报方法研究	彭贵芬(45)
ETA 数值预报模式产品释用四川盆地泥石流滑坡预报系统	郁淑华 徐会明 何光碧 高文良(50)
重庆市山体滑坡等级预报研究	周国兵 马 力 廖代强 曾祥平(54)
地质灾害气象预报原理及预报方法的建立	姜海泉 罗慧妮(58)
甘肃地质灾害气象等级预报研究	王锡稳 张铁军 冯 军 王遂缠 刘治国(63)
广西汛期地质灾害气象预报预警技术	董蕙青 谭凌志 郑凤琴 卢伟萍(67)
地质灾害气象因素引发成因分析	洪 毅 廖良清 蔡振群(71)
福建省地质灾害气象条件的初步研究	黄志刚 林小红 高 珊(74)
TBB 亮温资料的处理及应用	傅曷珊 李国翠 岳艳霞(78)

第二部分:书面交流论文和技术报告

全国地质灾害气象预报报警方法研究	徐 晶 姚学祥(85)
四川省地质灾害气象预报预警现状及研究	范晓宏 罗可生(91)
中尺度暴雨数值模拟中的边界层多尺度湍流参数化方案	朱 蓉 徐大海(95)
恩施州地质灾害气象预报预警方法研究	望胜玲 刘 健 黄大铭(99)

秦皇岛区域暴雨、强降水对地质环境影响的分析和预测.....

..... 陈连有 居丽玲 张宝贵(102)

基于 GIS 湖南暴雨山洪风险统计分析 罗伯良 黄晚华 帅细强(105)

降雨对陕西山洪灾害的触发作用..... 刘 勇 王 川 侯明全(108)

贵州省地质灾害气象预警系统..... 陈百炼 吴战平 帅士章(111)

安徽省地质灾害卫星遥感监测及预报预警设想..... 黄 勇(114)

莆田市产生地质灾害主要条件分析..... 林莉珍 陈春忠 陈宗地 黄丽娜(117)

浙江泥石流气象特征分析..... 陈海燕 潘小凡 吴利红 俞燎霓(120)

黄河中上游流域降水量的时空特征及其对三门峡库区水沙量的影响 朱拥军 苏炳凯 周叶芳(122)

..... 杜惠良 钮学新 殷坤龙(125)

浙江省突发性地质灾害预警的气象条件研究..... 杜惠良 钮学新 殷坤龙(125)

桂西山地灾害的监测及预测..... 韦革宁(127)

湖北省山洪(泥石流)灾害气象条件分析及其预报研究 毛以伟 谌 伟 王 珏 陈正洪 王仁乔 王 丽(130)

..... 杨荆安 杨宏青 刘 敏(134)

湖北省山洪灾害的临界雨量指标研究..... 杨荆安 杨宏青 刘 敏(134)

湖北省山洪灾害临界雨量及降雨区划研究 王 丽 王仁乔 周月华 冯 蕾(137)

..... 孙士型 万素琴 秦承平 宋春远(140)

宜昌市诱发地质灾害降水指标初探..... 孙士型 万素琴 秦承平 宋春远(140)

湖南邵阳地区山洪灾害的致洪因子探讨 孙石阳 肖卫平 戴 宇 张果军 吕校华(144)

..... 周新明 高贵玲(148)

湘西自治州山体滑坡分析及其预测..... 周新明 高贵玲(148)

临武县“5·13”山洪暴雨的 β 中尺度分析 赵福华 李象玉 姚 蓉 曾志云 谭必旺(152)

..... 刘 兵(155)

张家界市山洪灾害浅论..... 刘 兵(155)

陕西省地质灾害预报预警系统及对 2003 年汛期的预报分析..... 王 川 刘 勇 张科翔 张 宏(158)

..... 居丽玲 赵国石 陈连有(162)

秦皇岛市地质灾害气象预报预警服务系统..... 居丽玲 赵国石 陈连有(162)

诱发唐山地区地质灾害的降雨特征及大气环流分析..... 刘松敏 高桂芹 郭丽霞(165)

云南省气象地质灾害危险等级预报业务系统的实现 彭贵芬 周 毅 段 旭 杨向东 舒康宁 郭荣芬(168)

..... 彭贵芬(172)

云南气象地质灾害与降水的关系..... 彭贵芬(172)

安溪县气象-地质灾害监测预警报系统 田平阳 林添水 卓万生(177)

..... 潘娅英 吴建锡 孙莉莉(180)

丽水市地质灾害分析及预测防御..... 潘娅英 吴建锡 孙莉莉(180)

地质灾害气象条件等级预报方法..... 刘松泉(183)

陇南山区地质灾害与降水危险度分析..... 王志禄 樊 明 孙 畅(186)

..... 冯 军 尚学军 樊 明(189)

陇南地区典型区域流域临界雨量的确定及一次特大地质灾害天气成因分析 冯 军 尚学军 樊 明(189)

..... 谭艳梅 陈 胜(192)

新疆地质灾害分析及预报业务系统介绍..... 谭艳梅 陈 胜(192)

第一部分

大会交流论文及 技术报告、工作总结

全面促进地质灾害气象预报预警工作开展， 全力以赴投入地质灾害气象预报预警工作

章国材 周朝东 张淑月

(中国气象局,北京 100081)

众所周知,自然灾害已成为制约人类社会和经济可持续发展的重要因素。联合国曾经公布的 1947~1980 年全球造成人员伤亡最严重的 10 种自然灾害(热带气旋、地震、洪涝、雷暴与龙卷、雪暴、火山爆发、山体滑坡、风暴潮与海啸、热浪、雪崩),其中大部分是由气象灾害引起的。根据世界气象组织的统计,由气象现象引起的灾害占整个自然灾害的 70%,每年由气象现象引起的自然灾害造成的经济损失是 500 亿美元,1965 年以来全球受自然灾害影响达 20 亿人口,有 300 万人失去了生命。因此,做好气象防灾减灾工作,推动综合减灾科学事业的蓬勃发展,是我们神圣的责任和使命。

1 努力做好地质灾害气象预报预警工作,是保障国家 经济社会发展和人民生命财产安全的重要手段

我国江河众多,地形地貌复杂,降雨时空分布十分不均,洪涝灾害频繁,加上全球气候变暖和越来越多的人类活动,由暴雨、持续性降雨诱发引起的山体滑坡、泥石流等地质灾害发生频率高,地域普遍,已成为直接影响国民经济发展和人民生命财产安全的重大灾害。山洪地质灾害的防治问题已引起各级领导的高度重视,温家宝总理曾批示:“山洪灾害频发,造成损失巨大,已成为防灾减灾工作中的一个突出问题。必须把防治山洪灾害摆在重要位置,认真总结经验教训,研究山洪发生的特点和规律,采取综合防治对策,最大限度地减少灾害损失。”地质灾害特别是在汛期,受气象因素的影响,崩塌、滑坡、泥石流等突发性地质灾害频繁发生,地质结构的不稳定是造成山洪地质灾害的根本原因,而气象条件则是诱发地质灾害的关键因子,尤其是西南地区的重庆、四川、云南、贵州,华中地区的湖南、湖北、江西,东南地区的广东、广西、福建、浙江,以及西北地区的陕西、甘肃等地,由于所辖区域山地丘陵分布较广,在雨季,一旦发生长时间的高强度持续暴雨,往往会形成许多崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害,造成大量的人员伤亡和经济损失。据国土资源部 1995 年至 2002 年以来的统计资料,全国每年仅因突发性地质灾害就造成一千多人死亡,经济损失高达几十亿元,严重制约着国民经济的发展。因此积极开展气象监测预报预警工作已成为山洪地质灾害防治的重要任务,做好地质灾害气象预报预警工作,是最大限度地减少地质灾害,为民造福的重要举措,具有十分重要的现实意义。

国务院领导同志对地质灾害防治预警工作十分重视。曾培炎副总理 2003 年 6 月 12 日在国土资源部和中国气象局《关于国土资源部和中国气象局联合开展“全国地质灾害气象预报预警”工作的报告》上批示:“国土资源部与中国气象局要密切合作,不断总结经验,完善预报预警

系统,最大限度地减少地质灾害造成的损失。”温家宝总理、回良玉副总理也圈阅了此文件。国务院领导充分肯定了同志们的工作成绩,同时也对今后的工作提出了总的要求。2003 年汛期,同志们正是以对人民生命财产安全高度负责的精神,克服了时间紧、任务重、技术难度大等诸多困难,在国土资源部门的大力支持和协助下,使地质灾害预报预警工作得以迅速开展,并在社会上树立了良好的信誉。

2 2003 年地质灾害气象预报预警工作取得初步成果,成绩显著

2.1 全国地质灾害气象预报预警工作取得初步成效

2003 年初,国土资源部和中国气象局就联合开展地质灾害气象预报预警工作达成了工作协议。按照协议要求,国家级业务部门(国家气象中心、中国地质环境监测院)开展了卓有成效的紧张而有序的技术准备工作,在一个多月的时间内,双方技术人员克服了许多困难,编制了《全国地质灾害气象预报预警实施方案》,完成了大量准备工作。气象部门在组织、机构、人员、预报技术开发等方面积极落实两部委(局)签订的“工作协议”,包括在现有天气预报的基础上,研究开发建立预报方法和预报模式,初步建立地质灾害气象预报业务系统,开发应用数值天气预报产品,在业务运行中不断提高和完善地质灾害气象预报手段、提高预报水平。此外,在资料交换和传输、预报会商、联合技术开发等方面与国土资源部门密切合作,效果显著。经过一个月的试运行工作,2003 年 6 月 1 日,国家级地质灾害气象预报预警业务系统正式运行。并同时在中央电视台正式发布地质灾害气象预报预警信息。地质灾害气象预报预警工作的开展在社会上,尤其是在地质灾害多发区的广大群众中产生了极大的反响,取得了显著的社会经济效益,得到各级政府和社会公众的好评。在正式开展发布预报预警信息后,两部委(局)管理和技术人员及时召开了工作经验交流会议,在资料交换和传输、预报会商、联合技术开发等方面加强合作,取得初步成果。

《国土资源部和中国气象局关于联合开展汛期地质灾害气象预报预警工作通知》下发后,各级气象部门积极贯彻落实,高度重视开展地质灾害气象预报预警工作,在组织、机构、人员、预报技术开发等方面与国土资源部各级部门紧密合作,展开了积极有效的工作,各级业务单位研究开发建立了新的预报方法和预报模式,初步建立了地质灾害气象预报业务系统,为国土资源部和中国气象局联合发布全国地质灾害气象预报预警信息奠定了基础。

2003 年汛期,地质灾害气象预报预警工作历时 122 天,共制作国家级预报预警产品 122 份。其中在中央电视台天气预报节目中发布 56 次,在中国地质环境信息网上发布 109 次。地质灾害气象预报预警信息播发后,取得了良好的防灾效果。据不完全统计,2003 年汛期(6~9 月)全国降雨诱发的危害较严重的突发性地质灾害 264 起,其中有 101 起(至少 878 处)地质灾害发生的地点位于预报预警范围内,预报成功率达到 38% 以上。

2003 年汛期,据国土资源部不完全统计,全国各地共成功避让地质灾害 697 起(次),避免了约 3 万人的伤亡,减少经济财产损失超过 4 亿元,地质灾害气象预报预警为成功避让许多突发性地质灾害起到了极为重要的作用。

2.2 全国地质灾害气象预报预警工作开展的特点

国土资源部和中国气象局就联合开展全国地质灾害气象预报预警工作启动及时,取得较

大成绩。地质灾害气象预报预警工作启动的时候,恰逢“非典”时期,两部门各级领导和技术人员,克服困难,不计报酬,积极主动,忘我工作,以饱满的工作热情和很高的工作效率,快速推进此项工作的开展,使此项工作从提出设想到正式运行,仅用了三个多月的时间,启动工作做得圆满、迅速。

总结 2003 年地质灾害气象预报预警工作,具有以下特点:一是行动快,两部门从开始商谈合作到发布全国地质灾害气象预报预警信息只用了短短三个月;二是工作实,尽管时间紧、任务重,但国土资源部与中国气象局业务技术人员围绕预报模式建立、资料收集和交换、预报会商制度等做了大量工作,投入了正式业务运行;三是合作融洽,双方互相支持、互相理解,共同发展,共同提高,是成功合作的典范。汛期地质灾害气象预报预警工作是落实地质灾害预防为主原则的重要举措,充分发挥了国土部门和气象部门的专业优势,实现了气象与地质灾害防灾减灾资源的有效整合和共享,在有效预防地质灾害,减轻损失中发挥了重要作用。我们相信,通过各级国土资源部门和气象部门的共同努力,全国地质灾害气象预报预警工作一定会顺利开展。地质灾害气象预报预警信息将会像现在的天气预报一样,成为社会公众生活中不可缺少的内容之一,必定在防灾减灾工作中起到重要的作用。同时我们也期望,通过两部委(局)的共同努力、通力合作和卓有成效的工作,在全国深入开展地质灾害气象预报预警工作,让两部门的合作结出更丰硕的成果。

3 全面促进地质灾害气象预报预警工作开展,全力以赴投入地质灾害气象预报预警工作

我国地形地貌多样,地质结构复杂,山体滑坡、泥石流等地质灾害的形成机制、诱发因素、发育分布规律等还不是十分清楚,再加上复杂多变的气候条件,客观上决定了地质灾害气象预报预警是一项技术难度非常大的工作。汛期又是泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害的高发期,做好地质灾害气象监测、预测预报服务工作是气象部门义不容辞的责任。2003 年地质灾害气象预报预警工作,取得了很大的成绩,但也还存在一些问题,需要我们去克服和解决:

(1)气象监测站网的密度不够。目前气象监测站网密度约为 50 km 左右,而山洪地质灾害往往局地性较强,要对山洪地质灾害实施有效监测,需在山洪地质灾害频发区域内建设自动气象站,同时要发挥天气雷达的作用,通过自动气象站的校正,反演每小时、2 km 分辨率的降水强度产品。

(2)基础研究较薄弱,地质灾害历史资料缺乏,难以找到不同地质条件下造成滑坡、泥石流的临界气象条件。因此从各县做起,收集地质灾害历史资料,研究造成地质灾害的临界气象条件是十分必要的。

(3)预报预警信息反馈不及时,预报预警流程和信息发布渠道尚需进一步完善。这些问题,都需要我们从事此项工作的同志们继续刻苦钻研业务,不断提高技术水平,努力把各项工作做得更实更细。

中国气象局历来对地质灾害气象预报预警工作十分重视,积极与国土资源部联合开展地质灾害气象预报预警工作,并已组织有关专家开展了相应的前期研究工作。为使省级地质灾害气象预报预警工作顺利展开,并取得良好成绩,各级气象部门要高度重视,全力以赴做好地质灾害气象预报预警服务工作。主要抓以下五项工作:

3.1 进一步加强天气气候预报预测基础研究,为提高地质灾害气象预报预警准确率提供技术支撑

地质灾害气象预报预警是一个全新的技术领域,目前气象部门业务建设能力和预测水平不能适应防御山洪灾害的实际需要。各级气象主管部门要与同级国土资源部门共同推进该领域的科学研究,迅速组织业务单位开展预报预警理论与方法、产生地质灾害临界气象条件、天气雷达定量测量降水、气候因子对地质灾害的影响研究、卫星遥感监测资料在地质灾害气象预报预警中处理和应用、地质灾害气象预报预警业务技术体系的建立以及系统建设等方面的科研和应用技术开发工作。要通过应用基础研究、技术开发、业务试验,不断改进预报方法和预报模型。要积极借鉴和引入其他领域最新成果,促进地质灾害气象预报预警准确率的提高。

大降水和持续性降水是产生地质灾害的诱因。因此,各地要从气象角度入手,综合运用气象卫星、多普勒天气雷达、数值天气预报、地理信息等高新技术,系统详细掌握山洪灾害情势,研究山体滑坡发生情况和坡面位移量与降水的关系,研究山洪灾害成灾机理,建立像天气预报一样业务化的针对山洪地质灾害的日常业务技术体系,有效提高对强降水落区与累积降水的预报技术水平,从而实现对山洪地质灾害的较准确的预报和有效预警。

3.2 加强地质灾害气象预报预警业务服务工作

地质灾害气象预报预警工作既强调精细化的天气预报,又要及时将预警信息传送到受影响的群众手中。因此,当发布地质灾害气象预警时,一方面要求电视台加播预警信息,另一方面,应当立即通知有关地方政府采取有效措施进行防范,将人民生命财产损失减少到最低限度。各地要加强为政府决策服务,提高减灾效率和决策置信度;为城镇安全规划提供科学依据,最大限度地减少灾害损失。在产品的时效性方面要力争做到提前(12小时、6小时、3小时)通过新闻媒体向社会公众发布山洪地质灾害风险等级预报和山洪地质灾害临近警报;提前(1~3小时)向当地政府提供山洪地质灾害的影响区域和可能的损失或后果预评估;提前(1~3小时)通过气象部门现代化建设网络和电话向相关部门、相关市(州)、县、乡镇、下级气象台站通报临近预报警报信息。

3.3 充分利用气象部门现代化建设成果,开展各项工作

随着国民经济建设的发展,山洪地质灾害成为目前我国突出的自然灾害之一。但是地质灾害气象预报预警又是一项难度很大的工作,需要尽快建立和完善地质灾害气象监测预警系统,需要时空分辨率更高的精细化降水预报。近年来,中国气象局气象现代化建设取得了长足的进展,多普勒天气雷达、自动气象站、闪电定位仪、极轨卫星资料接收系统等一系列新的探测手段和设备投入业务使用,数值预报业务也有长足的发展,如何使这些现代化系统真正形成业务能力,提高降水的监测能力和预报水平,发挥这些现代化建设项目的综合效益,需要各级气象部门的同志们积极工作,勤奋学习,努力进取。与此同时,应当进一步加强部门间的合作,充分利用其他部门已建立的地质灾害监测系统获得的信息和科研成果,不断提高地质灾害监测预警水平。

3.4 积极参与全国山洪灾害防治规划编制

各地要积极与国土资源部门共同向各级地方财政和有关部门争取有关工作经费,保证各

项工作正常开展。这方面,广东省做得较好,通过双方的努力,省财政厅拨出 200 万元专款,专项用于全省地质灾害气象预报预警系统的建设和研发。同时各地要在总结经验和分析现状的基础上,提出地质灾害气象监测、预警、研究等建设规划设计需求,制定地质灾害气象预报预警业务技术体系和地质灾害气象预报预警系统建设总体布局,为积极做好本省“十一五”气象事业发展规划编制做好前期准备。同时各省还要积极参与“全国山洪灾害防治规划编制”工作,结合全国山洪灾害防治规划编制的大好机会,争取将地质灾害气象预报预警工作纳入本省地质灾害防治的总体部署,积极推进地质灾害气象预报预警系统建设。

汛期将近,各级气象部门要认真贯彻国家防总第一次会议精神,认真落实中国气象局做好汛期气象服务工作的要求,全力以赴做好 2004 年的汛期地质灾害气象预报预警工作,确保地质灾害气象预报预警工作正式启动,保证汛期前的各项业务服务准备工作到位。

3.4.1 加强领导,精心组织,周密部署,保证业务运行

针对 2004 年天气气候情况,各级气象部门要以“三个代表”重要思想为指导,以对党和人民高度负责的责任心,努力提高气象及相关灾害监测预报水平,增强服务的敏锐性、主动性和针对性。确保组织领导到位、岗位责任到位、技术装备到位、安全保障到位、督促检查到位、预报服务到位,认真做好汛期前气象及相关灾害气象预警的各项准备工作。要随时了解各级政府的工作部署,及时向各级政府提供气象及相关灾害气象监测、预测预报预警信息。在重大灾害性、关键性、转折性天气出现时,要及时向当地政府领导和有关部门汇报,做好跟踪服务。要充分利用各种新闻媒体,及时向公众发布灾害性天气警报,做好宣传,最大限度地减轻气象及相关灾害可能造成的重大损失。

3.4.2 努力提高灾害性天气及相关灾害监测预报预警水平,发挥现代化建设总体效益

各单位要充分发挥已建气象现代化系统的总体效益,发挥多普勒雷达、加密气象站网、卫星监测等在监测灾害性天气中的作用,在汛期要抓紧时间加强新观测资料开发应用,加强科研和业务的紧密结合,加强区域协作与联防,加强天气会商,要综合应用各种预报技术方法,长中短期预报相结合,滚动修正,努力提高灾害性天气及相关灾害监测预报预警水平。各地特别要加强对强降雨以及持续降雨的监测、分析和预报预警工作,不断总结预报技术和经验,同时还要注意根据天气实况变化,加强短时灾害性天气预警,加强滚动修订,经过努力不断发展精细天气预报,努力提高预报质量和水平。

3.4.3 完善地质灾害气象预报预警业务流程和规范

各级气象部门要与国土资源部门加强合作,充分利用国土资源部门提供的现有地质灾害调查资料,开展预报预警分区、判据选定、预报等级划分、预报预警模型建立、预报预警信息传输和发布、工作流程和程序等的制定和研究工作。特别是要加强卫星、雷达、自动气象站等资料的使用。规范完善和建立地质灾害预报预警工作业务流程,建立切实可行的业务服务规章制度。制定地质灾害监测资料的采集、汇交和资料处理的技术要求、标准和规程规范,为汛期地质灾害气象预报预警提供更加全面和扎实的基础依据。

3.4.4 贯彻落实《联合通知》精神,建立有效合作机制,积极推进地质灾害气象预报预警工作

各省(区、市)气象局要按两部(局)《联合通知》的要求,主动积极与国土资源部部门协商,

提出共同开展地质灾害气象预报预警具体办法,加强合作,各地要在今年汛期到来之前,主动积极与国土资源各级部门联系,还没有与国土资源部门达成协议的省局,在汛期到来之前,要争取签订工作协议,做好汛期开展地质灾害气象预报预警的各项准备工作。

气象部门与国土资源部门在地质灾害防治领域是首次合作,特别是在预报预警模型建立、数据交换方式、成果发布形式等方面没有经验可循。目前在开展预报预警工作方面,各地与国土资源部门合作方式是多种多样的,也很有成效,有的地方先建立预报模型,按照模型进行预报预警,有的地方采取专家会商会议形式进行预报预警。希望大家发扬成绩,总结经验,建立有效的合作机制。

3.4.5 严格气象灾害情报和灾情报告制度,确保气象灾害情报和灾情传送渠道畅通

气象情报服务是防灾减灾气象服务的重要组成部分,各级领导要充分认识到气象情报和灾情收集上报工作的重要性,主管业务的领导要亲自抓。要充分利用《全国气象情报及灾情收集评估系统》主动及时报告地质灾害情报灾情及预报服务情况。中国气象局将制定《地质灾害气象预报预警业务服务暂行规定》,下发各省局参照执行。汛期期间,各地一旦出现重大地质灾害事件,必须立即上报中国气象局。中国气象局有关职能部门、直属业务单位和各省(区、市)气象局主管单位要加强监督检查,确保信息传输畅通。

地质灾害气象预报预警工作,是国土资源系统和气象系统广大干部职工践行“三个代表”的具体体现,是两系统开拓创新的工作方向,也是中国气象局拓展业务服务的新领域,我们必须以党的十六大和十六届三中全会的精神为指导,把各项工作做实、做细、做好。

发挥气象优势,加强部门合作, 提高地质灾害气象预报预警服务水平

钟晓平 张 勇 张 玲

(四川省气象局,成都 610072)

地质灾害,是崩塌、滑坡、泥石流等灾害的统称,突发性极强,有极大的破坏性,是各种自然灾害中对公众生命危害极为严重的一种,因而地质灾害的预报预警也受到了高度关注。在中国气象局拓展业务服务领域的方针指导下,我们充分发挥气象部门的优势,加强与兄弟部门的合作,依靠科学技术,在过去两年中,成功地启动了地质灾害气象预报预警工作,为进一步开展这方面的工作,打下了良好基础。

1 四川地质灾害的基本情况

四川位于长江上游,是我国二、三级地形台阶的过渡区域,地形复杂,气候多变,岩层结构特殊,有着大量褶皱断裂发育、地质条件极不稳定的区域,是我国地质灾害最多的省份之一。全省具备一定规模的滑坡崩塌点有 10 万余处,泥石流沟 3 000 余条,每年均有大量地质灾害发生,可导致数百人的伤亡和数亿元的经济损失。据调查统计,全省现有 120 余县市和 800 多个乡镇,500 余家工厂、矿山受到地质灾害的直接威胁。防治地质灾害是事关全省经济建设、社会稳定和人民生命财产安全的大事。

我省过去对地质灾害的防治主要依靠的是对地质条件的分析和现场监视,对绝大多数地质灾害的直接诱发因素——降水与地质灾害关系的实用性分析较少,更没有科学地把气象因素和地质条件结合起来对地质灾害的发生进行预报预警。近年来,这种情况有了较大改变。

2 依靠科学,加强合作,拓展地质灾害气象预报预警新领域

2.1 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相关地质部门的合作才能科学地、成功地开展地质灾害预报预警工作。

中科院成都山地灾害与环境研究所有着雄厚的科研实力,在山地灾害研究方面有国内首屈一指的科研成果;气象部门拥有地空结合、覆盖全省的监测体系,信息传输体系,信息加工分析处理体系和服务体系,积累了大量气象探测资料数据。双方优势互补必将有力地推动地质灾害预报预警技术研究发展,经协商于 2002 年 11 月签订了以联合开展山地灾害研究为主要内容的全面合作协议。省国土资源厅是地质灾害防御的具体主管部门,对全省地质灾害的情

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,从2002年4月开始进行地质灾害气象预报预警业务系统的研究,并在2003年签订了联合开展全省地质灾害气象预报预警工作的合作协议。与国土资源部门的合作为四川省地质灾害气象预报预警工作实现业务化奠定了良好的基础。

在省、市两级各有侧重的开展工作。在省气象台成立了专项工作组,在科研所建立了研究课题组,开展相关的业务预报系统开发和科学预测方法研究。同时要求各市(州)局积极与当地国土资源部门合作,充分利用气象信息,组织开展地质灾害气象预报预警工作,做到任务明确,人员落实。

2.2 科研与业务紧密结合,构建地质灾害气象预报预警业务系统

四川省地质灾害气象预报预警业务系统是综合了气象和地质环境条件的客观预测系统。该系统以 $20\text{ km}\times 20\text{ km}$ 的网格为基础采集基础数据,建立地质灾害发生与地质条件、气象条件之间的预测模型。先后完成地质灾害气象预报预警相关数据采集、评价模型、数据处理、成图与传输预报预警程序的研发,并专门为该系统研发了基于数值预报产品的格点雨量预报系统。整个地质灾害气象预报预警系统安装在四川省气象台,在根据数值预报做出格点雨量预报后,进入地质分析系统,得到初步的预测结论;然后将此结论发送到省地环总站(国土资源厅的业务单位),由地质灾害专家们根据近期地质条件的变化提出修改意见,签发最终预测结论。该结论一是通过内部渠道传送到有关政府部门;二是被传送回四川省气象局影视中心,加工制作成电视预报节目向公众发布。2002年8月,“四川省地质灾害气象预报预警业务系统”研制成功并投入业务试运行,当年就在两次地质灾害的预警防治中显示了作用。经过改进和完善,该系统于2003年6月24日正式投入业务运行,实现了区域性、趋势性的地质灾害气象预报预警工作业务化。

与此同时,省局还组织科技业务人员进行了“诱发泥石流灾害天气监测与预报研究”、“西南地区洪涝灾害的监测与预报研究”等科研工作,成果已应用到预报预警工作中。组织完成了全省地质灾害易发点资料的普查工作。成都、绵阳等市(州)气象部门积极与国土资源部门合作,研发和建立了本地的地质灾害气象预报预警业务系统,在2003年中投入运行并取得明显成效。

2.3 构建地质灾害气象预报预警信息传播发布体系

如何让政府有关部门、领导和公众及时了解地质灾害气象预报预警信息,是该项工作真正发挥效益的重要一环。2002年的业务试运行中,我们主要是利用文字方式,通过气象和国土资源部门各自的信息传送网络向省委省政府及有关部门和全省各市州县传送预警信息。这种方式在实际运作中展现了有利于政府部门部署安排相应防灾抗灾工作的一面,但也表现出不能及时让公众了解和配合的一面。

我们认为必须构建一种预警信息快速传播通道,确保地质灾害气象预报预警信息及时传递到公众。在这个问题上,既要考虑社会影响问题,又必须考虑技术问题。就前一方面而言,必须考虑既要让尽可能多的公众及时了解地质灾害发生的可能性,又要与政府的防灾抗灾政策和措施相一致,避免引起副作用。为此,省气象局和国土资源厅联合向省政府提出建议,希望在电视上发布地质灾害气象预报预警信息。省政府批准了我们的请求,并在省广播电影电视局和省电视台的大力支持下,在电视天气预报节目时段中为地质灾害气象预报预警信息安

排了一段时间,从而使得该信息可以及时和最广大的公众见面,真正起到预警的作用。后一方面的问题主要是由降水预报产品的提交、最终地质灾害气象预报预警产品的制作完成和信息在两个部门间来回传递的时间与电视节目制作播出时间的矛盾引起的。为妥善解决好这个问题,我们组织技术人员进一步完善业务系统,提高自动化分析的能力,特别是将国土部门的手工操作步骤全部计算机化,大大减少了最终产品的形成时间。同时,利用气象部门的局域网和因特网,在省气象台、省地环总站和省气象影视中心之间,建立了专用通道和资料库,既能快速传递数据,又能确保准确性。

2.4 地质灾害气象预报预警成效显著

目前,地质灾害气象预报预警系统在为社会和公众服务中已经初步展现了有效作用。据国土部门不完全统计,在2003年汛期地质灾害的防灾抗灾中,以气象预报预警为主导,成功地避免了11次地质灾害,避免人员伤亡数为694人,减少直接经济损失123.3万元。

3 开展地质灾害气象预报预警工作的几点体会

总结两年来组织开展地质灾害气象预报预警工作,有如下几点体会:首先,领导的重视是关键,只有领导的重视,才能真正调动群众;其次,多方合作,实现共赢是基础,地质灾害预测涉及多个学科和部门,不是一家能够做得好的;第三是工作到位,措施落实,才能保证任务的完成。今后,要从四个方面完善和提高这一工作:第一是改进和完善省级地质灾害气象预报预警业务系统,全面建成各市州的业务系统;第二是进一步加强对降雨精细化预报研究;第三要拓展地质灾害形成与气象因素关系的应用基础性研究工作,从而为不断提高地质灾害气象预报预警工作的水平和效果提供坚实的技术支撑。