

吉林省重点科技攻关项目 (20150204024SF、20170204035SF) 资助

极端降雨诱发地质灾害风险评价、 预警及管理对策研究

——以吉林省东南部山区为例

Study on Risk Assessment , Early Warning and Management of Geological Disasters Caused by Extreme Rainfall——A Case Study of Southeastern Mountains in Jilin Province

张以晨 张继权 张 峰 著



科学出版社

吉林省重点科技攻关项目 (20150204024SF、20170204035SF) 资助

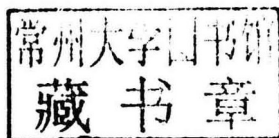
极端降雨诱发地质灾害风险评价、 预警及管理对策研究

——以吉林省东南部山区为例

Study on Risk Assessment , Early Warning and Management
of Geological Disasters Caused by Extreme Rainfall

——A Case Study of Southeastern Mountains in Jilin Province

张以晨 张继权 张 峰 著



科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书围绕极端降雨诱发吉林省东南部山区地质灾害风险管理及预警这一论题,利用多学科交叉的理论与方法,结合实测数据、先进的技术和缜密的逻辑研究我国极端降雨诱发地质灾害管理及预警技术,系统地分析我国吉林省东南部山区地质灾害的成因,实现极端降雨诱发地质灾害危险性动态评价、极端降雨诱发地质灾害风险评价,并在此基础上研究风险预警及管理布局,提出极端降雨诱发地质灾害风险预警及管理概念、模型及算法。本书利用实地观测、室内试验与计算机模拟相互印证,灾害动态模拟和灾害防治相结合,尽可能地反映极端降雨诱发地质灾害风险的实际情况,尤其是研制了动态化、可视化及智能化的极端降雨诱发地质灾害风险管理及预警平台。

本书可供地质灾害应急管理人员、研究人员、业务人员阅读和参考,还可以供城市规划、市政管理、政府减灾部门的技术人员、保险的工程技术参考使用,也可作为高等院校相关专业研究生的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

极端降雨诱发地质灾害风险评价、预警及管理对策研究:以吉林省东南部山区为例/张以晨,张继权,张峰著. —北京:科学出版社,2017.12
ISBN 978-7-03-055930-2

I. ①极… II. ①张… ②张… ③张… III. ①降雨-影响-山地灾害-风险评价-研究-吉林②降雨-影响-山地灾害-风险管理-研究-吉林
IV. ①P694

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 308743 号

责任编辑:霍志国/责任校对:韩 杨

责任印制:张 伟/封面设计:东方人华

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京中石油彩色印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 12 月第 一 版 开本:720×1000 B5

2017 年 12 月第一次印刷 印张:13 1/4

字数:270 000

定价:98.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

作者简介



张以晨，男，1982年8月出生，地质工程专业，博士后。现任吉林省地质环境监测总站副站长，高级工程师。兼任吉林省地质灾害应急技术指导中心副主任、吉林省地质灾害应急管理办公室副主任。2005年毕业于长春工程学院勘察技术与工程专业。2007年、2012年分别于吉林大学建设工程学院获得岩土工程硕士、地质工程博士学位。2012~2016年在东北师范大学环境科学与工程专业博士后流动站从事地质灾害风险评估、预警与应急管理博士后研究工作。现为中国地质学会会员，吉林省地质学会会员，吉林省地质灾害防治工程协会常务理事，中国灾害防御协会风险分析专业委员会委员，地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室客座研究员。国土资源部第二届地质灾害防治应急专家、国家地质公园和国家矿山公园专家。中国地质灾害防治协会、吉林省国土资源厅、吉林省民政厅专家库成员。

一直从事地质环境保护和地质灾害防治工作，专长地质灾害监测预警与风险评估。先后主持中国地质调查局地质调查项目、吉林省重点科技攻关项目、地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室开放基金等项目12项，完成生产项目30余项。发表论文20余篇，获批计算机软件著作权和专利各1项。2017年获得中国地质学会青年地质科技奖银锤奖，入选吉林省第六批拔尖创新人才，获吉林

省政府抗洪抢险二等功。2013 年获得对口支援黑水灾后重建先进个人、吉林省政府嘉奖。2014 年获得吉林省地质学会第二届青年科技奖和吉林省气象灾害防御指挥部先进个人。2007 年以来，作为吉林省地质灾害预报预警工作负责人发布黄色以上预警信息 120 余次，成功预报地质灾害 60 余起，避免了大量的经济损失和人员伤亡，取得了较好的经济和社会效益。



张继权，男，1965年2月生，吉林长春市人，教授、博士生导师，吉林省“长白山学者”特聘教授，吉林省拔尖创新人才。日本鸟取大学联合农学研究科生物环境农学博士，日本学术振兴会外国人特别研究员、日本京都大学防灾研究所博士后。现任东北师范大学环境学院副院长、东北师范大学自然灾害研究所所长、东北师范大学综合灾害风险管理研究中心主任，兼任中国灾害防御协会风险分析专业委员会常务理事和副理事长、中国草学会草原火管理专业委员会常务副理事长和秘书长、吉林省气象学会副理事长、吉林省减灾委专家委员会副主任委员、吉林省气象标准化技术委员会副主任委员、吉林省气象学会气象灾害防灾减灾专业委员会理事长、“未来地球计划”中国国家委员会（CNC-FE）“变化环境下的灾害预警”工作组专家委员会委员、中国科协灾害风险综合研究计划工作协调委员会（IRDR-China）委员、中国自然资源学会资源持续利用与减灾专业委员会委员、农业部草原防火专家组专家等职务。

长期致力于综合灾害风险研究，首次提出了基于形成机理的综合自然灾害风险评价与管理理论，并初步建立起了比较完整和实用的自然灾害风险评价与管理理论、程式与技术方法体系、数量模型及相应软件系统。主持科研项目80多项，其中国家自然科学基金4项、国家公益性行业农业和水利科研专项各1项、全球变化研究国家重大科学研究计划（“973”）项目1项、“973”计划前期专项1项、“十二五”国家科技支撑计划项目1和课题3项、“十一五”国家科技支撑课题3项、“十五”国家科技支撑课题1项、博士点基金1项、吉林省重点科技攻关项目3项。发表论文200余篇，其中在 *Ecosystems & Environment*, *Stoch. Environ. Res. Risk Assess.*, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, *Theor. Appl. Climatol.*, *Nat. Hazards.*, *Knowledge-Based Systems*, *Hum. Ecol. Risk Assess.*, *Sensors* 等期刊上发表SCI检索论文50篇，超过平均影响因子20篇，EI、ISTP收录60篇；出版学术

著作 7 部；取得软件著作权 11 项，制定国家或行业标准 5 项。

2007 年北京师范大学出版社出版了《主要气象灾害风险评价与管理研究的数量化方法及其应用》，是迄今国内外首部综合研究区域气象灾害风险的专著；2009 年受聘北京大学出版社高等院校安全与减灾管理系列教材主编，2012 年首次出版了《综合灾害风险管理导论》；2012 年中国农业出版社出版了《中国北方草原火灾风险评价、预警及管理研究》；2015 年科学出版社出版了《农业气象灾害风险评价、预警及管理研究》《综合农业气象灾害风险评估与区划研究》。

科学技术部“十二五”国家科技支撑计划项目“重大自然灾害综合风险评估与减灾关键技术及应用示范”首席科学家，吉林省高校首批“学科领军教授”，获得吉林省优秀海外归国人才学术贡献奖、“长春市第二批优秀人才”荣誉称号，享受长春市政府特殊津贴，获得中国水利水电科学研究院科学技术一等奖、中国草学会草业科学技术奖三等奖。

前 言

减轻灾害风险是当今国际减灾战略的核心理念与任务。地质灾害风险评价与管理是国际上地质灾害防灾减灾领域 3 大战略之一，是制定灾前降低灾害风险和灾害发生过程中应急减灾措施的前提和关键，是地质灾害研究中急需解决的重要问题之一。构建地质灾害风险动态评价、预警与管理技术是未来地质灾害研究的重要趋势。地质灾害是指地球岩石圈地壳表层，在大气圈、水圈和生物圈的影响和作用下，地质环境或地质体由于自然或人为作用引发的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等，对人类生命财产、环境造成破坏和损失的地质作用（现象）。我国是世界上地质灾害最严重的国家之一，每年都有大量的地质灾害发生。在过去的近 20 年时间内，造成百人以上死亡的重大地质灾害事件在我国几乎年年发生。特别是近年来受极端天气、地震、工程建设等因素影响，地质灾害多发频发，给人民群众生命财产造成严重损失。

吉林省地质环境较为复杂，特别是东南部山区，每年汛期地质灾害频发，其主要类型包括崩塌、滑坡、泥石流和地面塌陷等，给人民生命财产安全和全省经济社会发展造成了严重损失。地质灾害平均每年造成的经济损失数以千万。2010 年吉林省受极端异常天气影响，汛期地质灾害发生数量是以往 30 年的总和，因地质灾害死亡 9 人，经济损失 7.9 亿元。地质灾害严重威胁群众生命财产安全，影响国民经济发展。吉林省从 2000 年开始对处于地质灾害易发区的县（市）开展了地质灾害调查与区划工作，目前该项工作已经圆满完成。同时，吉林省通过连续开展科技攻关项目和课题研究，以期探索吉林省地质灾害的时空演变规律，为地质灾害防治和汛期地质灾害预报预警系统建设提供基础资料，为省委、省政府防治地质灾害做出正确决策提供科学依据。

随着人类工程活动范围和规模的不断扩大，地质灾害发生的次数和可能性必将有增加的趋势，给社会带来的危害也必将增大。大量的研究和事实表明，大多数地质灾害的发生是由于降雨诱发或者直接触发产生的，降水是滑坡泥石流的重要触发因素，降水类型、强度、持续时间、临界水量与滑坡泥石流运动类型的关系一直是研究的重点。同时人口增长、城镇化进程及工程经济活动是地质灾害发生不可忽视的重要因素，城镇化建设和工程经济活动规模大，且逐步向生态地质环境相对脆弱的地区转移，城镇人口密度快速增加，特别是山区城镇自主防灾减灾意识薄弱，直接导致地质灾害伤亡和损失程度加重。吉林省东南部山区自然地质

条件复杂多样,极端降雨事件时有发生,加上人为工程活动性质和强度的不同,因此地质灾害发育特征较为复杂。当前,我国对地质灾害风险内涵与形成机理、风险评价标准和风险管理还缺乏统一认识和实践检验,实用性和可操作性强的地质灾害风险评价、预警技术体系和风险管理研究还很罕见,这已成为制约我国地质灾害减灾工作深入开展的瓶颈。因此,为了探索极端降雨事件引发重大地质灾害的综合减灾防灾战略,提高主动减灾防灾的科技能力与管理水平,积极应对全球变化条件下中国地质灾害防治面临的挑战,开展极端降雨诱发下的山区地质灾害风险评价、预警技术和管理对策系统研究,对于减少地质灾害对当地经济发展和人民生命财产造成的损失是一项紧迫而又重要的任务。

本书是吉林省重点科技攻关项目“极端降水诱发山区地质灾害风险损失动态评估技术研究”(20150204024SF)、“长白山火山泥石流灾害风险评价及预警技术研究”(20170204035SF)最新研究成果的总结,主要以吉林省东南部山区的崩塌(含不稳定斜坡)、滑坡、泥石流等主要地质灾害为研究对象,开展地质灾害风险评价、预警技术和风险管理对策示范研究,将弥补地质灾害风险评价、预警和风险管理的不足,解决地质灾害风险管理的关键性问题,能够提高公民的防灾减灾意识,提高地质灾害群测群防的针对性、有效性,推动各级地方政府的地质灾害防治工作。研究结果可以推广到我国其他山区地质灾害,推动地质灾害风险评估研究的进程,可为人民生命财产防灾避灾、合理布局、预案编制、减灾规划和保险等提供科学依据和技术支撑。

全书由张以晨博士和张继权教授负责总体设计和定稿。全书共分6章,其中第1章由张继权、张峰、张以晨执笔;第2章由乌日娜、阿鲁斯、佟斯琴执笔;第3章由张以晨、阿鲁斯、乌日娜执笔;第4章由张继权、张以晨、陈骏炜执笔;第5章由张以晨、张峰执笔;第6章由张继权、张以晨、冯天计、阿鲁斯执笔。

在本书的写作过程中,课题组各位成员通力合作,付出了很大的努力和心血,在此向课题组各位成员表示衷心感谢!同时在写作过程中引用了大量的参考文献,借此机会向各位作者表示衷心感谢!在出版过程中,受到科学出版社的大力支持,编辑为此付出了辛勤的劳动,在此表示诚挚的谢意!

限于作者知识水平和能力所限,对一些问题的认识尚有待于反复实践和不断深入,书中疏漏之处和缺点错误在所难免,敬请各位专家、同行和广大读者批评指正。

著者

2017年9月

目 录

前言

第1章 绪论	1
1.1 研究目的和意义	1
1.2 国内外相关研究进展和展望	4
1.2.1 地质灾害风险评价研究进展	4
1.2.2 地质灾害风险预警预报及风险管理研究进展	9
1.2.3 地质灾害风险评价及预警预报研究存在的问题	11
1.2.4 地质灾害风险评价及预警预报研究的展望	12
1.3 研究目标与研究内容	13
1.3.1 研究目标	13
1.3.2 研究内容	13
1.4 研究方法与研究技术路线	15
1.4.1 地质灾害综合数据库的构建	15
1.4.2 数据收集和野外调研	16
1.4.3 技术路线	32
1.5 研究创新点	42
参考文献	43
第2章 极端降雨诱发地质灾害时空分布特征研究	48
2.1 研究区概况与数据来源	48
2.1.1 地理位置	48
2.1.2 气象与水文特征	49
2.1.3 社会经济发展概况	49
2.1.4 地质环境概况	50
2.2 吉林省地质灾害时空分布规律分析	62
2.2.1 吉林省地质灾害多灾种空间分布规律	62
2.2.2 吉林省地质灾害多灾种时间分布规律	62
2.2.3 吉林省崩塌灾害空间分布规律	65
2.2.4 吉林省滑坡灾害空间分布规律	66

2.2.5	吉林省泥石流灾害空间分布规律	67
2.2.6	吉林省地质灾害空间分布影响因素分析	68
	参考文献	74
第3章	极端降雨诱发地质灾害易发性及危险性动态评价	75
3.1	研究区概况与数据来源	75
3.1.1	研究区概况	75
3.1.2	数据来源	77
3.2	理论依据与研究方法	77
3.2.1	理论依据	77
3.2.2	研究方法	78
3.3	极端降雨诱发地质灾害易发性评价研究	81
3.3.1	极端降雨诱发地质灾害易发性评价指标体系选取及权重确定	81
3.3.2	极端降雨诱发地质灾害易发性评价	85
3.4	极端降雨诱发地质灾害危险性动态评价研究	87
3.4.1	极端降雨诱发地质灾害危险性动态评价模型构建	87
3.4.2	诱发事件频率计算	88
3.4.3	极端降雨诱发地质灾害危险性动态评价	92
	参考文献	92
第4章	极端降雨诱发吉林省东南部山区地质灾害风险评价与区划研究	96
4.1	研究区概况与数据来源	97
4.1.1	研究区概况	97
4.1.2	数据来源	97
4.2	理论依据与研究方法	98
4.2.1	理论依据	98
4.2.2	研究方法	99
4.3	泥石流灾害风险评价与区划研究	101
4.3.1	泥石流灾害风险评价概念模型的构建	101
4.3.2	泥石流灾害风险评价指标体系确定	101
4.3.3	泥石流灾害风险评价模型构建	102
4.3.4	泥石流灾害风险评价与区划	103
4.4	崩塌、滑坡灾害风险评价与区划研究	111
4.4.1	崩塌、滑坡灾害风险评价概念模型构建	111
4.4.2	崩塌、滑坡灾害风险评价指标体系确定	111
4.4.3	崩塌、滑坡灾害风险评价模型构建	111

4.5 山区地质灾害综合风险评价与区划研究	121
4.5.1 通化县地质灾害综合风险评价与区划	121
4.5.2 吉林省东南部山区地质灾害综合风险评价与区划	122
参考文献	123
第5章 极端降雨诱发地质灾害风险预警研究	126
5.1 研究区概况与数据来源	126
5.1.1 研究区概况	126
5.1.2 数据来源	128
5.2 理论依据与研究方法	128
5.2.1 理论依据	128
5.2.2 研究方法	131
5.3 基于数理统计的极端降雨诱发地质灾害风险预警区划研究	137
5.3.1 极端降雨诱发地质灾害预报模型建立	137
5.3.2 极端降雨诱发地质灾害风险预警区划	139
5.4 基于风险评价的极端降雨诱发地质灾害风险预警区划研究	144
5.4.1 基于风险评价的地质灾害预警警源识别警兆分析	144
5.4.2 基于风险评价的地质灾害预警模型构建	145
5.4.3 基于风险评价的极端降雨诱发地质灾害预警研究	149
参考文献	153
第6章 极端降雨诱发地质灾害风险管理对策研究	156
6.1 极端降雨诱发地质灾害风险管理理论体系	156
6.1.1 灾害风险管理的定义	156
6.1.2 地质灾害风险管理理论	157
6.2 极端降雨诱发地质灾害风险管理技术体系	157
6.2.1 地质灾害风险管理的必要性	157
6.2.2 地质灾害风险管理的原则	158
6.2.3 地质灾害风险管理的对策和实施过程	160
6.2.4 地质灾害风险管理的实施途径	162
6.2.5 地质灾害风险管理技术与对策	163
6.3 极端降雨诱发地质灾害防灾减灾体系建设	164
6.3.1 防灾减灾规划目标	165
6.3.2 防灾减灾体系建设原则	165
6.3.3 防灾减灾体系建设研究	166
6.4 极端降雨诱发地质灾害风险管理预警系统建设研究	182

6.4.1 预报预警模型应用	183
6.4.2 预报预警软件开发	183
6.4.3 可视化会商系统	188
6.4.4 极端降雨诱发山区地质灾害风险管理与预警系统	190
参考文献	198

第1章 绪 论

1.1 研究目的和意义

地质灾害是指自然或人为因素的作用下形成的,对人类生命财产、环境造成破坏和损失的地质作用(现象),也指有危害人类生存环境的一切动力地质过程,包括崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、岩溶灾害等类型。其中崩塌、滑坡、泥石流灾害(简称崩滑流)占地质灾害总数的80%。我国是世界上地质灾害广泛发育、致灾严重的国家之一。降雨是崩塌、滑坡和泥石流灾害的重要触发因素,降雨类型、强度、持续时间、临界水量与崩塌、滑坡、泥石流运动类型的关系一直是研究的重点(李权等,2015;刘会平等,2004;刘希林等,2011;王慧,2015;王哲和易发成,2006)。其中我国东北长白山地区和西南地区的山区是崩塌、滑坡、泥石流灾害频发地区,山区突发降雨诱发的区域或流域群发型崩塌、滑坡和泥石流等突发性地质灾害给当地社会生产生活和生态环境造成严重的影响。同时人口增长、城镇化进程及工程经济活动是地质灾害发生不可忽视的重要因素,城镇化和工程经济活动规模大,且逐步向生态地质环境相对脆弱的地区转移,城镇人口密度快速增加,特别是山区城镇自主防灾减灾意识薄弱,直接导致地质灾害伤亡和损失程度加重。为了探索极端气候事件引发重大地质灾害的综合减灾防灾战略,提高主动减灾防灾的科技能力与管理水平,积极应对全球变化条件下中国地质灾害防治面临的挑战,开展极端降雨诱发下的山区地质灾害风险损失评估技术系统研究,对于减少地质灾害对当地经济发展和人们生命财产造成的损失是一项紧迫而又重要的任务。

吉林省地质灾害分布面积广,种类齐全,威胁较为严重。灾害类型主要有崩塌(含不稳定斜坡)、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等,主要分布于白山、通化、延边和吉林等东南部山区。吉林省东部山区属于新华夏系第二隆起带,位于长白山脉西麓,地质条件复杂,同时中小河流、山洪沟纵横交错,每年都有不同程度的崩塌、泥石流、滑坡等地质灾害发生,给人们生命财产安全和全省经济社会发展造成了严重损失。

由于影响吉林省地质灾害的自然地质条件复杂多样,又由于人为工程活动的性质及强度因地而异,因此地质灾害发育特征较为复杂。吉林省地质灾害的产生主要是自然降水所引发,极端降雨是导致此类灾害发生的重要因素之一。每年汛

期,地质灾害都造成了大量的经济损失,并且时常发生人员伤亡事件。尤其是东南部山区,常有地质灾害危害村寨,冲毁道路桥梁,破坏水电工程和通信设施,淹没农田,堵塞江河,劣化生态环境,危及自然保护区和风景名胜区,严重制约吉林省山地丘陵区经济社会的发展。据统计,截至2010年末,全省因地质灾害死亡64人,直接经济损失近20亿元;地质灾害威胁人口74000多人,潜在经济损失10亿元。2010年全省受极端异常天气影响,发生地质灾害471起,直接经济损失75087.4万元,死亡9人。随着吉林省经济发展、人口不断增长,区域经济总量、人口密度、社会财富将大幅增长,地质灾害的风险程度和危害数量也将显著增加。因此,本书以吉林省东南部山区的崩塌(含不稳定斜坡)、滑坡、泥石流等主要地质灾害为研究对象,开展地质灾害风险评价、预警技术和风险管理对策示范研究,将弥补地质灾害风险评价、预警和风险管理的不足,解决地质灾害风险管理的关键性问题,能够提高人们的防灾减灾意识,提高地质灾害群测群防的针对性、有效性,推动各级地方政府的地质灾害防治工作。研究结果可以推广到我国其他山区地质灾害,推动地质灾害风险评估研究的进程,可为人们生命财产安全防灾避灾、合理布局、预案编制、减灾规划和保险等提供科学依据和技术支撑。

地质灾害风险评价是以地质灾害为基础,综合自然、社会、经济等因素的灾害潜在损失的综合分析与评判,其结果对区域减灾规划和预案的制定及其决策提供具有可操作性的技术支撑。近年来由于对地质灾害的发生预防和准备工作不足,减灾工作常常处于被动应对状态,且耗费了大量的人力和物力,而减灾效果却不明显,只能解决一时之需,进而导致灾害损失加重的事例屡见不鲜。因此,借助遥感(RS)、地理信息系统(GIS)等现代化科技手段,灾害风险评价、风险管理等多学科理论,研究地质灾害风险损失孕育机制、风险快速识别及预警模型、地质灾害风险损失动态评估方法与技术体系,构建典型地区人员和财产不同风险分级预警技术,编制地质灾害风险损失区划图,对地质灾害实行风险管理,因地制宜地采取相应的避险减灾对策,推进地质灾害风险管理,已成为一项十分紧迫的任务。开展地质灾害风险评估技术研究,可以使政府管理部门提前做好防灾抗灾准备,降低地质灾害的影响,确保经济发展和人们生命财产安全。因此,从降低风险的角度去研究地质灾害风险评估与管理技术更显得迫切而必要,而且对于从传统的地质灾害危机管理向风险管理转变具有积极的推动作用,是地质灾害研究的一个新思路。预期研究成果为国家地质和国土部门防灾减灾所亟需。

为防患于未然和减轻地质灾害人身伤亡和财产损失,避免各种工程与非工程减灾措施实施过程中的盲目性,研究地质灾害风险损失孕育机制、评估方法与技术体系,对地质灾害进行风险评价和预警,根据风险评估结果,进行地质灾害风险区划,制定人员和财产不同风险预警标准,开发可操作的地质灾害风险评价、预警和风险管理业务化系统,以便在地质灾害发生前就能采取行动降低风险,力

求使灾害损失降到可接受的水平,已成为一项十分紧迫的任务。因此,对极端降雨诱发山区地质灾害风险评价和预警技术的研究,是制定灾前降低风险和灾后应急减灾措施的前提和关键。研究成果可为改变区域地质灾害应急减灾模式、制定区域减灾规划和预案及其决策提供具有可操作性的技术。对提升地质环境与气象因素耦合作用机制的科学研究水平,量化评估极端降雨诱发的地质灾害风险损失,开发评估软件,实现地质灾害风险损失评估工作的科学化、自动化和信息化,保护吉林省山区已有财富不遭到破坏和经济、生态、社会安全,促进区域经济社会的可持续发展和振兴东北老工业基地战略的顺利实施具有重要的意义。具体研究意义如下:

(1) 研究内容紧扣国家科技及社会发展规划,符合国家防灾减灾需求。

本书研究内容紧密结合《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》“公共安全”重点领域的“重大自然灾害监测与防御”优先主题,“重点研究开发地震、台风、暴雨、洪水、地质灾害等监测、预警和应急处置关键技术,森林火灾、溃坝、决堤险情等重大灾害的监测预警技术以及重大自然灾害综合风险分析评估技术”。《国土资源部中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》涉及“地质环境与地质灾害”重点领域的“地质灾害调查评价应用技术”有限优先主题,“建立地质灾害危险性和风险评价的技术方法体系,为地质灾害防治规划编制和风险管理提供技术支撑”。《全国地质灾害防治“十二五”规划》“科学技术研究支撑”的“研究内容”提出:开展“地质灾害风险评估和灾情险情分析评估方法等”。《国家“十二五”科学和技术发展规划》中“推进重点领域核心关键技术突破”强调“大力加强民生科技”,并提出“加强公共安全科技发展,提高公共安全和防灾减灾能力”,重点任务包括“加快提升自然灾害应对技术能力,建立基本地理国情监测技术体系,重点开发地震、滑坡、泥石流、台风、水灾、旱灾等重大自然灾害监测预警技术,研制重大自然灾害紧急救灾重大装备,建立重大自然灾害风险管理技术平台”;同时将“防灾减灾”作为“民生科技示范重点”,明确提出“加强地震、滑坡、泥石流等重大自然灾害立体监测技术、预测预报、群测群防技术与装备研发;开发灾害应急救助技术装备;开展风险管理应用研究”。

《国家综合防灾减灾规划(2016—2010年)》将“加强国家自然灾害风险管理建设”作为主要任务之一,其中包括“建立国家和区域综合灾害风险评价指标体系,开展各类自然灾害风险评估方法和临界致灾条件研究,加强自然灾害综合风险评估试点工作”。在《国家气象灾害防御规划(2009—2020年)》中指出需要“加强气象灾害风险评估”,并提出要开展“研究制定综合评估气象灾害危险性、承灾体脆弱性和气象灾害风险评估的方法和模型、风险等级标准和风险区划工作规范,开展气象灾害风险区划和评估”等方面的工作。因此,本书研究内容与国

家和部门的多个规划纲要密切相关,紧密围绕和落实国家“十二五”重大战略任务。

(2) 本书研究内容可有效提高应对地质灾害风险能力,实现地质灾害风险损失评估工作的科学化、自动化和信息化,具有重要的经济、社会和生态效益。

首先,本书研究内容提供的地质灾害风险动态评估技术可为各级管理部门和生产部门做好灾前预警、实时监测、灾后快速反应及制定科学的防灾减灾对策,提供及时、准确的信息服务和决策技术支撑,第一时间做出决策并采取相应措施,特别是可以在较大损失发生之前进行有效预防,从而通过采取适时、有效的措施最大限度地降低和减轻地质灾害的影响和损失;其次,地质灾害风险动态评估技术可有效地减少地质灾害防范以及盲目与粗放投入所付出的代价;最后,本书研制的地质灾害风险损失动态评估系统,将直接投入不同级别的气象、地质和国土部门业务应用及其他相关部门应用,可为国家决策机关提供准确的地质灾害监测信息和可靠预报,并通过公众网、电视媒体等为社会提供直接服务。

通过本书研究内容的实施,将初步建立与我国国情相适应的地质灾害风险损失评估技术体系,显著提高我国地质灾害风险评估技术水平。本书研究成果不仅可以对地质灾害风险进行技术上的预警,也可以提醒人们在思想上进行预警,为人们生命财产安全、粮食安全和生态安全提供科技保障;也可拓宽农业气象的服务领域,提高农业气象的服务水平,具有显著的社会效益。同时,减少农民损失,提高农民收入,对保障农村农业经济社会的稳步发展、提高农民生活水平、维护农村社会稳定、实现全面建设社会主义新农村和小康社会的目标具有重要意义。

吉林省东南部山区是旅游资源、生态环境资源、森林特产资源、水利水电资源、矿产资源的聚集区,位于该地的长白山地区被联合国教育、科学及文化组织列入联合国“人与生物圈自然保护区网”,一旦该地区发生大规模的地质灾害,将会造成极大的生态破坏。通过本书构建的地质灾害风险损失动态评估系统,对减少生态系统的破坏和损失具有重要意义。

1.2 国内外相关研究进展和展望

1.2.1 地质灾害风险评价研究进展

1. 地质灾害危险性评价及区划研究现状

对地质灾害进行危险性评价与区划综合研究是地质灾害研究中的一项重要内容,国外专家学者多是针对单一灾害体进行研究。最早的研究始于1958年,日本规定凡在山区进行交通建设就必须先对斜坡危险度进行评价,采用坡度、切割密度、降雨、滑坡分布等因素进行综合评价,并根据评价结果提出设防标准。20