

—— 国土资源部实物地质资料 ——

中心集刊

15



地质出版社

国土资源部实物地质资料中心集刊

(原《中国地质科学院 562 综合大队集刊》)

主 编：曹毅然

编委会委员：(按姓氏笔划为序)

马 君	吴 海	李 寅	李英康
李秋生	李景华	张业成	陈凤霓
宋焕霞	赵洪彦	曹毅然	梅燕雄
谭 琦			

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本辑共收录论文 21 篇, 内容涉及地质灾害、环境治理、地层、矿床、地震测深、地质资料管理等方面。可供地质、环保行业科研、生产人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

国土资源部实物地质资料中心集刊. 第 15 号/张业成等著. -北京: 地质出版社, 2002. 2
ISBN 7-116-03520-6

I. 国… II. 张… III. 地质学-丛刊 IV. P5-55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 095608 号

责任编辑: 马 君 江晓庆

责任校对: 李 玫

英文翻译: 叶锦华

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zhs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京印刷学院实习工厂

开 本: 787 × 1092 ¹/₁₆

印 张: 11.875

字 数: 289000

印 数: 500 册

版 次: 2002 年 2 月北京第一版·第一次印刷

定 价: 27.00 元

ISBN 7-116-03520-6/P·2246

(凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行处负责调换)

目 录

中国崩塌、滑坡、泥石流灾害风险特征与综合区划	
..... 张业成 张春山 胡景江 高庆昭 (1)	
中国沙尘暴灾害现状及防治措施	胡景江 高庆昭 (11)
黄河上游地区地质灾害发育特征与分布规律的初步分析	
..... 张业成 张春山 胡景江 高庆昭 (17)	
我国矿山环境现状与治理途径	张业成 张春山 贾永 (29)
新疆昭苏县阿特亥萨依金矿化带特征	杨富全 王立本 边红叶 (33)
西昆仑特格里曼苏层控砂岩型铜矿床地质特征	
..... 吴海 孙海田 李纯杰 白洪海 年武强 (44)	
贺兰山北段金矿的成矿特征	梅燕雄 (50)
新疆南天山锡矿床类型及控矿因素	杨富全 边红叶 王立本 (63)
冀东金矿的成矿演化	梅燕雄 (70)
中国能源资源可持续发展战略研究	曹毅然 (83)
内蒙古正蓝旗地区中、新元古代岩石地层及层序地层特征	
..... 刘晓文 叶培盛 乔彦松 张金芳 (92)	
吉木萨尔盆地苍房沟群层序地层及沉积体系和沉积相研究	李 寅 (101)
内蒙古正蓝旗地区早二叠世三面井组岩石地层和生物地层特征	
..... 刘晓文 宋焕霞 叶培盛 (110)	
花岗岩类研究及分类新进展	马 君 (117)
西藏高原北部的纵、横波速度与弹性结构	李英康 张中杰 李敬卫 范景义 (122)
佩枯错-定结-普莫雍错地震测深剖面的纵波速度结构	
..... 李敬卫 李英康 范景义 张中杰 (141)	
浙皖地区屯溪-温州地带的横波速度地壳结构	
..... 范景义 李英康 李敬卫 张中杰 (150)	
国土资源部深地震测深数据库简介	
..... 李英康 高锐 李敬卫 范景义 卢德源 徐新忠 (157)	
实物地质资料中心战略管理刍议	傅 群 (165)
对实物地质资料中心建设的一些思考与建议	张业成 张春山 张智慧 (173)
网络对图书馆事业的影响	王燕岚 (179)

BULLETIN OF GEOLOGICAL DATA CENTER FOR CORES AND SAMPLES, MLMR

NO. 15

CONTENTS

Hazard Risk Characteristics of Avalanche, Landslide, Mud Rock and Integrated Division in China	<i>Zhang Yecheng Zhang Chunshan Hu Jingjiang Gao Qingzhao</i> (10)
Present Sand Storm Hazard Situation of China and Related Prevention and Cure Measure	<i>Hu Jingjiang Gao Qingzhao</i> (16)
Preliminary Research on Geological Hazard Development Characteristics and Distribution Regularity along Upper Yellow River	<i>Zhang Yecheng Zhang Chunshan Hu Jingjiang Gao Qingzhao</i> (28)
Current Mine Environment Situation and Cure Measure	<i>Zhang Yecheng Zhang Chunshan Jia Yong</i> (32)
The Characteristics of Atehesayi Gold Minerogenic Zone in Zhaosu, Xinjiang	<i>Yang Fuquan Wang Liben Bian Hongye</i> (43)
Characteristics of Tegerimansu Stratabound Sandstone Copper Deposit in Western Kunlun	<i>Wu Hai Sun Haitian Li Chunjie Bai Honghai Nian Wuqiang</i> (49)
Minerogenic Characteristics of Gold Deposits in the Northern Part of Helanshan Mountains	<i>Mei Yanxiong</i> (62)
The Tin Deposit Types and the Controlling Orebody Factors in South Tianshan, Xinjiang	<i>Yang Fuquan Bian Hongye Wang Liben</i> (69)
Metallogenetic Evolution of Gold Deposits in Eastern Hebei Province	<i>Mei Yanxiong</i> (82)
A Study on Sustaining Development Strategy for Energy Resources in China	<i>Cao Yiran</i> (91)
Petrostratigraphic and Sequence Stratigraphy Characteristics of the Middle and Upper Proterozoic in Zhenglan Qi, Inner Mongolia	<i>Liu Xiaowen Ye Peisheng Qiao Yansong Zhang Jinfang</i> (100)
Sequence Stratigraphy, Depositional System and Sedimentary Facies of Cangfanggou Group in Jimsar Basin	<i>Li Yin</i> (109)
Petrostratigraphic and Biostratigraphic Characteristics of the Early Permian in Zhenglan Qi, Inner Mongolia	<i>Liu Xiaowen Song Huanxia Ye Peisheng</i> (116)
The New Progress of the Study on Granitoid and Its Classification	<i>Ma Jun</i> (121)
Elasticity Texture, Velocity of Longitudinal and Transversal Wave in the Crust of the	

Northern Tibet Plateau	<i>Li Yingkang Zhang Zhongjie Li Jingwei Fan Jingyi</i>	(139)
The Texture of the Longitudinal Wave Velocity in Seismic Sounding Profile in Peigucuo-Dingjie-Pumoyongcuo	<i>Li Jingwei Li Yingkang Fan Jingyi Zhang Zhongjie</i>	(149)
Transversal Wave Velocity and Crust Texture between Tunxi of Anhui and Wenzhou of Zhejiang	<i>Fan Jingyi Li Yingkang Li Jingwei Zhang Zhongjie</i>	(156)
Brief Introduction of the Deep Seismic Sounding Database of Ministry of Land and Mineral Resources		
.....	<i>Li Yingkang Gao Rui Li Jingwei Fang Jingyi Lu Deyuan Xu Xinzhong</i>	(164)
The Strategic Management to Geological Practicality Data Center—A Brief Discussion		
.....	<i>Fu Qun</i>	(172)
Consideration and Proposal on the Construction of the Geological Practicality Data Center		
.....	<i>Zhang Yecheng Zhang Chunshan Zhang Zhihui</i>	(178)
Network's Influence on Library	<i>Wan Yanlan</i>	(182)

中国崩塌、滑坡、泥石流灾害 风险特征与综合区划^①

HAZARD RISK CHARACTERISTICS OF AVALANCHE, LANDSLIDE, MUD ROCK AND INTEGRATED DIVISION IN CHINA

张业成 张春山 胡景江 高庆昭^②

内容提要 本文在简要介绍中国崩塌、滑坡、泥石流灾害概况基础上,分析了这几种地质灾害的风险特征,并以行政区为单元,进行了风险评价;以不同地区的风险程度为基本依据,同时参考了地理与社会经济条件,将全国划分为 6 个风险区、27 个风险亚区,并总结了各自的风险特征与形成条件。

关键词 崩塌 滑坡 泥石流 灾害风险 综合区划

一、前 言

崩塌、滑坡、泥石流灾害(以下简称崩滑流灾害)是我国最主要的地质灾害。几十年来,在全国范围和不少地区开展了大量勘查研究工作,取得了丰富成果;但这些工作主要集中于灾害活动特点、分布规律、形成的自然条件等方面,对这些灾害成灾的社会经济因素以及与之密切相关的风险特征的研究则十分薄弱。因此,迄今对我国崩滑流灾害的风险程度及其区域分布还缺乏比较清晰的认识。

基于这种情况,笔者依托有关课题的研究成果撰写了此文。其主要内容和基本目的是:在对全国崩滑流灾害进行风险评价的基础上,进行了以风险分布为中心的综合区划,它反映了我国崩滑流灾害的风险程度及其空间分布规律,为制定全国和区域地质灾害防治规划,部署与实施减灾工程提供依据。

① 据“全国地质灾害风险区划”研究项目的部分成果撰写。

② 此篇文章作者均来自国土资源部实物地质资料中心,以后各篇文章中该单位的作者均不再加脚注。

二、中国崩塌、滑坡、泥石流灾害概况

中国是世界上崩滑流灾害最严重的国家之一。据现有勘查遥感资料,全国发育有崩滑流数以百万处,其中较大型者逾万处,曾造成人口、财产损失或具有较严重危害倾向的灾害点至少有 5000 处。崩滑流分布十分广泛,在全国 34 个省(市、自治区、特区)中,除上海等极少数地区基本无灾外,其余均受到危害。但不同地区崩滑流的发育程度与成灾程度相差悬殊。基本规律是:川滇山地、秦巴山地、黄土高原地区最严重,云贵高原、青藏高原、千山、燕山、太行山、天山以及江南丘陵的一些地区比较严重,东部平原以及西北大型内陆盆地和内蒙古高原地区最轻(图 1)。

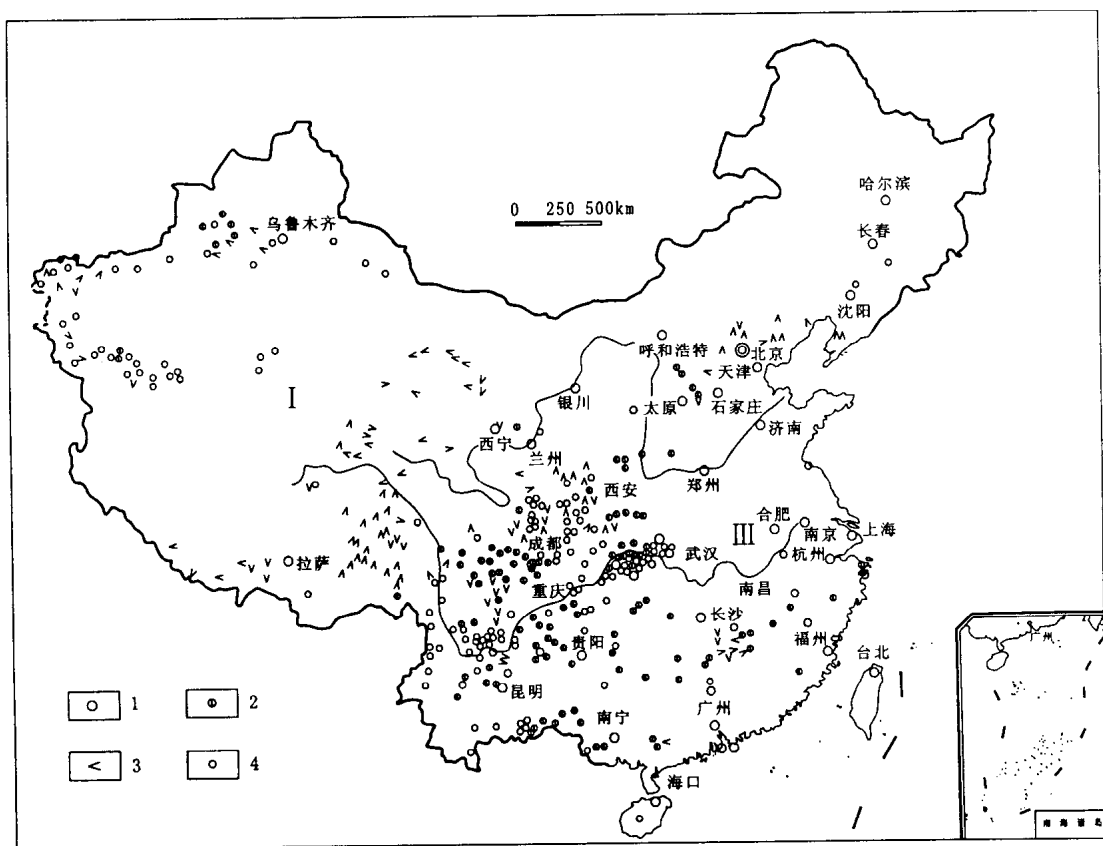


图 1 中国崩塌、滑坡、泥石流分布图

Fig.1 Distribution map of avalanche, landslide, mud rock in China

1— $\geq 1000 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的滑坡; 2— $< 1000 \times 10^4 \text{ m}^3$ 的滑坡; 3—泥石流; 4—崩塌

崩滑流灾害时间分布也很不均衡。在一年内主要发生在暴雨、洪水频发的雨季和雪山融雪季节;在年际间一方面随全国灾害多发区降水丰枯交替变化,形成多种尺度的不规则的周期性的强弱变化规律,另一方面随近年来许多地区因垦殖、采矿、修路等人为影响,活动规模、频次以及造成的破坏损失在强弱交替中呈不断增强趋势。

崩滑流具有十分广泛的破坏作用,主要有 5 个方面:造成人口伤亡,威胁人民生命安全;破坏城镇、矿山、企业;破坏铁路、公路、航道,威胁交通安全;破坏水利、水电工程;破坏资源、环境。据不完全统计,新中国成立以来,崩滑流累计造成近 20000 人死亡,一般每年死亡数百人,重灾年死亡人数超过 1000 人;全国受崩滑流灾害较严重威胁的县级以上城镇 236 个(不含台湾,下同),有十几个城市被迫搬迁;全国有 22 条铁路干线、数千公里线路受崩滑流的严重危害;数百座水库因崩滑流发生严重崩岸、淤积,效能受到严重影响;每年直接经济损失几亿到几十亿元。

三、地质灾害风险及其评价系统

1. 地质灾害风险及其主要特点

地质灾害风险是指地质灾害活动及其对人类破坏损失的可能。它所反映的是发生地质灾害的可能与破坏损失程度。

地质灾害种类很多,根据其活动特点可分为突发性地质灾害和缓发性(累进性)地质灾害两类。地质灾害风险一般是对崩滑流等突发性地质灾害的特征表述或量度。

地质灾害风险具有一般自然灾害风险的主要特点,主要表现在下述两个方面:

一是风险的必然性或普遍性。地质灾害是伴随地球运动和人类社会出现而出现的必然现象。自地球诞生以来,由于地球不断运动,同时又受太阳、月球等其他天体的影响,使地球气圈、水圈、岩石圈发生物质运动和能量交换,进而导致地震、火山、崩塌、滑坡、泥石流等自然现象;在人类出现以前,这些现象是作为地球动力活动不断发生、发展的,在人类诞生以后,这些活动一方面危害人类生命财产和社会经济发展,另一方面,其活动过程又不同程度地受到人类活动和社会经济的影响,其活动方式和动态变化变得更加复杂。由于地球活动不断进行,人类社会也在不断发展,所以地质灾害也在强弱交替中不断发生、发展。

二是风险的不确定性或随机性。地质灾害虽然是一种必然现象,但由于它的形成和发展受多种自然条件和社会因素影响,所以就某一具体灾害事件而言,乃是一种随机现象,即在什么时候、什么地点发生,其强度(或规模)有多大,会导致多少人死伤,造成多大经济损失,都具有很大的不确定性。

2. 地质灾害风险构成与评价系统

地质灾害风险程度主要取决于三方面条件。一是地质灾害活动的动力条件,主要包括促使地质灾害发生、发展的地质条件(活动性构造、岩土性质与结构、地下水活动等)、地貌条件(海拔高度、切割程度、地貌形态等)、气象条件(气温、降水量、暴雨、融雪等)、地表覆盖条件(森林和植被类型与覆盖率等)、人为地质动力活动(工程建设、采矿、耕植放牧等)。通常情况下,地质灾害活动的动力条件越充分,地质灾害活动越强烈,所造成的破坏损失越严重,灾害风险越高。二是承灾区社会经济易损性,主要包括承灾区人口密度与人口构成、财产价值密度与财产构成、资源丰度与环境脆弱性等。通常情况下,承灾区受灾体数量越多,密度越大,价值越高,而且对地质灾害的抗御能力和灾后可恢复性越差,其易损性越高,造成的破坏损失越严重,灾害风险越高。三是对地质灾害的防治水平。通常情况下,地质灾害防治能力越差,防治有效度越低,地质灾害活动及破坏

损失越严重, 风险越高, 反之, 则灾害风险越低。

基于上述, 地质灾害风险评价是在对上述三方面条件进行评判度量的基础上完成的; 这三方面的评判度量分别称为危险性分析、易损性分析、防治工程分析, 它们有机地组合在一起, 构成地质灾害风险评价系统 (图 2)。

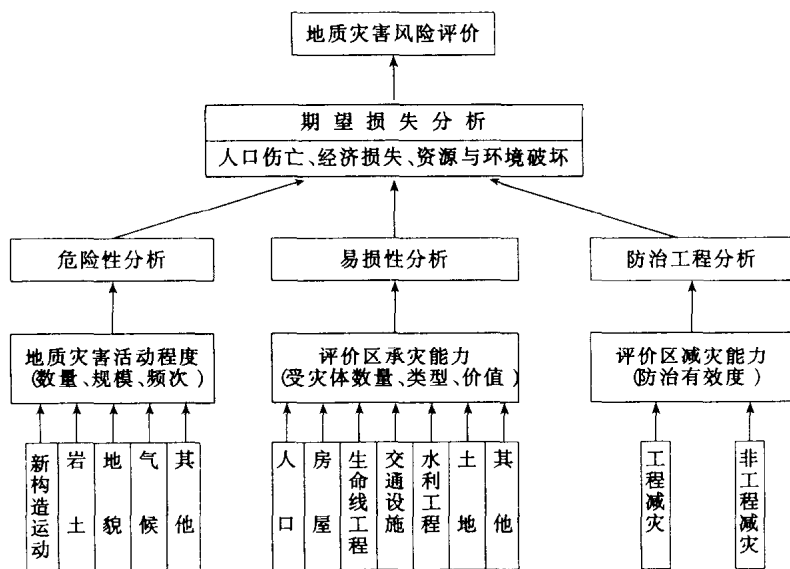


图 2 地质灾害风险评价系统示意图

Fig.2 Risk assessment system sketch map of geological hazard

四、全国崩滑流灾害风险区划

1. 风险区划的依据和基本原则

崩滑流灾害风险区划的基本依据是风险程度, 即崩滑流灾害发育程度、形成条件的充分程度以及由这些因素所决定的人口伤亡与经济损失的可能程度。为了更充分地反映风险分布的区域规律, 同时参考自然地理条件和社会经济条件, 进行以风险为中心的崩滑流灾害区划。

为了适应减灾管理和社会其他方面需要, 所进行的风险区划遵循下列原则。

(1) 同一性与差异性原则 风险区划是以区划的形式反映地质灾害的区域风险分布规律及形成条件。

本次采用二级分区方法进行风险区划。二级分区均以崩滑流风险程度为主要依据, 同时考虑自然地理和行政分区, 将风险程度相近, 而且自然地理环境以及社会经济条件与行政区划差异不大的区域和地区划为同一区或亚区, 而将风险程度相差较大, 行政隶属不同, 而且崩滑流风险形成背景条件有较大差异的地区, 划分为不同的区或亚区。

(2) 应用性与科学性原则 崩滑流风险区划的目的是更加清晰、深刻地反映灾害风险分布, 除了为政府制定减灾规划, 实施减灾管理, 部署勘查、监测和防治工程提供依据外, 还应便于科研、教学等多方面需要, 因此, 风险区划既要体现专业性特点, 又要适宜

社会的广泛应用。

崩滑流风险区划是在风险评价基础上进行的。要使区划成果全面而又深刻地反映客观情况和综合规律,除了充分可靠的基础资料支撑外,还必须保障在风险评价和风险区划的每个环节都有科学的理论与技术方法支撑,使整个工作既符合一般的科学原理,又能充分体现本项工作或本项研究的特点。

(3) 历史性与前瞻性原则 在对历史灾害进行分析的基础上,结合崩滑流风险变化趋势及其控制条件的可能变化,反映未来一定时期的灾害风险程度。

(4) 主导性与综合性原则 以崩滑流风险程度为主导因素,同时考虑地貌、地质、气候等自然因素和人口、经济等社会因素以及行政分区进行综合区划。

2. 崩滑流灾害风险分区特征

根据上述原则,全国分成 6 个风险区,每个风险区内又进一步划分为若干个亚区。各区风险特征见风险区划说明表(图 3、表 1)。

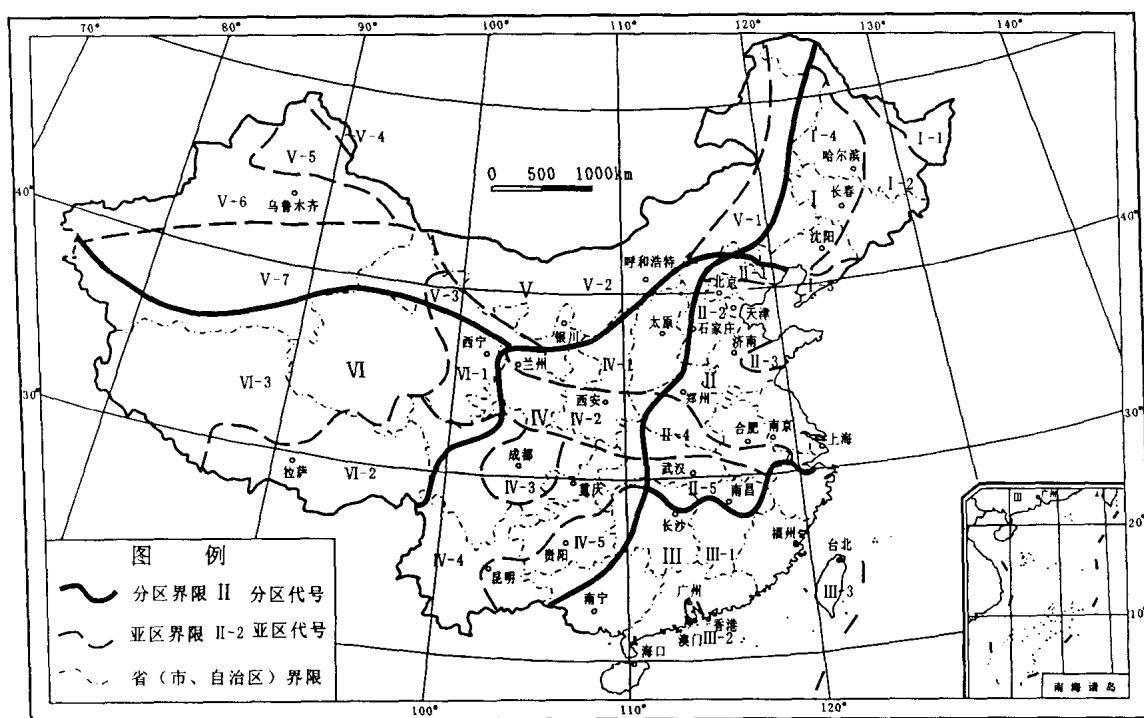


图 3 中国崩塌、滑坡、泥石流灾害风险区划图

Fig.3 Hazard risk division map of avalanche, landslide, mud rock in China

表 1 中国崩滑流灾害风险区划说明表

Tab.1 Specification of the hazard risk division of the avalanche, landslide, mud rock in China

分区代号及名称		分布区域		风险程度与主要特征		灾害风险形成条件		典型灾害
风险区	风险亚区	自然地理区域	行政区域	风险程度	主要特征	自然条件	社会经济条件	
I 以特低度—低度为主的东北风险区	I ₁ 三江平原特低度风险亚区	黑龙江、松花江、乌苏里江冲积平原地区	黑龙江东北部	特低度	灾害轻微, 活动条件不充分, 危险性和易损性低	冲积平原, 地势平坦, 中温带湿润气候, 新构造活动不强烈	人口和城镇密度不大, 农业比较发达	无
	I ₂ 小兴安岭、长白山低度风险亚区	小兴安岭、长白山	黑龙江、吉林、辽宁东北部	除局部为中度外, 主要为低度风险	以泥石流为主, 其次为滑坡、崩塌, 活动不强烈, 危险性低	山地, 地势起伏较大, 中温带湿润气候, 部分地区暴雨较强, 新构造活动比较强烈	人口、城镇密度不高, 农业、林业比较发达	黑龙江穆稜县三道河泥石流
	I ₃ 千山、辽东半岛中度—高度风险亚区	千山、辽东半岛	辽宁东部	以中度为主, 部分地区为较高度和高度风险	以泥石流为主, 局部有滑坡。灾害活动强烈, 危险性、易损性高	山地、丘陵, 切割较剧烈, 中温带亚湿润气候, 暴雨、洪水比较频繁, 新构造活动强烈	人口、城镇密度较高, 社会经济比较发达	辽宁宽甸、岫岩、凤城的群发性泥石流, 大连市滑坡
	I ₄ 东北平原特低度风险亚区	松嫩平原、辽河平原	黑龙江中部、吉林西部、辽宁中部	特低度风险	灾害轻微, 活动条件不充分, 危险性特低	冲积平原, 地势平坦, 中温带气候, 部分地区新构造活动强烈	人口、城镇密度较高, 社会经济比较发达	无
II 以特低度为主的华北平原、长江中下游平原风险区	II ₁ 燕山低度—高度风险亚区	燕山	北京北部和西部、河北北部和东北部	以中度—高度风险为主, 部分地区为低度风险	泥石流活动强烈, 其次为滑坡, 活动条件充分, 危险性高, 易损性较低	山地, 切割比较剧烈, 暖温带亚湿润气候, 暴雨比较强烈, 新构造活动强烈	人口、城镇密度较小, 以农业生产为主	北京北山泥石流、河北青龙泥石流
	II ₂ 华北平原特低度风险亚区	海河平原、黄淮平原	北京南部、天津市、河北、山东北部、河南东部、安徽和江苏北部	特低度风险	灾害微弱, 活动条件不充分, 危险性特低, 易损性高	平原, 地势平坦, 暖温带亚湿润气候, 新构造活动比较强烈	人口、城镇密集, 社会经济比较发达	无
	II ₃ 山东丘陵低度风险亚区	山东丘陵	山东中部和东部	大部分地区为低度风险, 部分地区为特低度风险	部分地区发生滑坡, 但不强烈, 危险性较低, 易损性较高	低山、丘陵, 切割不剧烈, 暖温带亚湿润气候, 新构造活动比较强烈	人口、城镇密度较高, 社会经济比较发达	山东泰安市岱岳区泥石流

续表

分区代号及名称		分布区域		风险程度与主要特征		灾害风险形成条件		典型灾害
风险区	风险亚区	自然地理区域	行政区域	风险程度	主要特征	自然条件	社会经济条件	
Ⅱ 以特低度为主的华北平原、长江中下游平原风险区	Ⅱ ₄ 淮阳丘陵低度风险亚区	以大别山为主体的淮阳丘陵	河南、安徽南部, 江苏南部, 湖北北部	大部分地区为低度风险, 部分地区为特低度风险	部分地区发生小型滑坡、泥石流, 但不强烈, 危险性较低, 易损性较高	丘陵、低山, 切割不剧烈, 亚热带湿润气候, 部分地区新构造活动比较强烈	部分地区人口、城镇密度较高, 社会经济比较发达	江苏镇江市滑坡
	Ⅱ ₅ 江汉平原、洞庭湖平原、鄱阳湖平原特低度风险亚区	江汉平原、洞庭湖平原、鄱阳湖平原	湖北南部、湖北北部、江西西北部	特低度风险	灾害轻微, 活动条件不充分, 危险性较低, 易损性较高	冲积平原, 地势平坦, 亚热带湿润气候, 降水比较丰富, 暴雨频繁, 新构造活动强烈	人口、城镇密度较高, 农业生产发达	无
Ⅲ 以低度和中度为主的江南及海南、台湾风险区	Ⅲ ₁ 江南丘陵低度—中度风险亚区	江南丘陵、浙闽丘陵、两广丘陵	浙江和江西、湖南南部, 福建、广东、海南、广西东部	以低度风险为主, 部分地区为中度风险, 局部地区为较高度风险	灾害分布比较广泛, 但只有部分地区灾害严重, 危险性中等, 易损性不一	山地、丘陵, 间夹山间盆地和沿海小型平原, 亚热带湿润气候, 暴雨比较强烈, 部分地区新构造活动强烈	沿海地区人口、城镇密度高, 社会经济发达, 其他地区一般	湖南麻阳县枝柳铁路向阳 3 号隧道滑坡, 广西西部都安县九渡乡滑坡
	Ⅲ ₂ 珠江三角洲特低度风险亚区	珠江三角洲	广州市及佛山、江莞、珠海市	特低度风险	灾害活动微弱, 发育条件不充分, 危险性特低, 易损性特高	河口三角洲平原, 地势平坦, 亚热带湿润气候, 暴雨洪水比较强烈	人口、城镇密集, 社会经济特别发达	无
	Ⅲ ₃ 台湾低度—中度风险亚区	台湾岛及邻近岛屿	台湾省	以中度风险为主, 部分地区为低度和较高度风险, 局部地区为特低度风险	灾害分布比较广泛, 活动比较频繁, 但规模较小	山地及小型沿海平原, 地形起伏较大, 亚热带湿润气候, 暴雨、洪水强烈, 新构造活动强烈	部分地区人口、城镇密度高, 社会经济发达	基隆市暖暖区滑坡
Ⅳ 以中度—特高度为主的中部风险区	Ⅳ ₁ 黄土高原低度—较高度风险亚区	山西高原、陕北高原、陇中高原、太行山、吕梁山	山西、陕西和甘肃中部, 宁夏南部	大部分地区为低度—中度风险, 部分地区为较高度风险, 局部为高度风险	灾害分布广, 活动比较强烈, 形成条件比较充分, 危险性高, 易损性低	高原、山地、丘陵、盆地, 中温带亚干旱气候和暖温带亚湿润气候, 新构造活动比较强烈	大部分地区人口、城镇较少, 社会经济不发达	兰州市泥石流, 陕西宝鸡市卧龙寺滑坡
	Ⅳ ₂ 秦岭、大巴山较高度—特高度风险亚区	秦岭、伏牛山、大巴山	甘肃和陕西南部, 湖北西北部	大部分地区为较高度风险, 部分地区为高度风险, 局部为特高度风险	灾害分布广, 活动特别强烈, 形成条件特别充分, 危险性高, 易损性低	山地, 切割剧烈, 亚热带湿润气候, 降水量较高, 暴雨比较强烈, 新构造活动强烈	大部分地区人口、城镇稀少, 社会经济不发达	甘肃东乡酒勒山滑坡

续表

分区代号及名称		分布区域		风险程度与主要特征		灾害风险形成条件		典型灾害
风险区	风险亚区	自然地理区域	行政区域	风险程度	主要特征	自然条件	社会经济条件	
IV 以中度—特高度为主的中部风险区	IV ₃ 四川盆地中度风险亚区	四川盆地	四川中部、重庆市西南部	大部分地区为中度风险, 部分地区为低度或较高度风险	灾害分布较广, 但规模一般不大, 危险性较低, 易损性较高	内陆盆地, 亚热带湿润气候, 降水比较丰富, 暴雨比较强烈	人口、城镇密度较高, 农业生产较发达	四川绵阳崩塌, 自贡滑坡
	IV ₄ 川西、滇西山度较高度—特高度风险亚区	川西山度、渝北山地、滇西南山地	四川、重庆、云南大部	大部分地区为较高—高度风险, 部分地区为特高度风险	灾害分布特别广, 活动特别强烈, 形成条件充分, 危险性特高, 易损性较低	山地, 地形切割特别剧烈, 亚热带湿润气候, 降水丰富, 暴雨强烈, 新构造活动强烈	大部分地区人口、城镇较少, 社会经济不发达	长江三峡崩塌、滑坡, 重庆市崩塌、滑坡, 云南小江流域泥石流, 云南盈江县汇流水电站滑坡
	IV ₅ 云贵高原中度风险亚区	云贵高原	贵州东部、云南东南部	大部分地区为中高风险, 部分地区为较高度风险, 局部地区为低度风险	灾害分布比较广, 活动比较频繁, 但规模相对较小, 危险性较高, 易损性低	高原、山地, 地形起伏较大, 亚热带湿润气候, 降水丰富, 暴雨比较强烈	大部分地区人口、城镇较少, 社会经济不发达	云南麻栗坡泥石流, 贵州榕江滑坡
V 以特低度—低度为主的北方风险区	V ₁ 大兴安岭低度风险亚区	大兴安岭	内蒙古东北部, 黑龙江北部	大部分地区为低度风险, 部分地区为特低度风险	灾害轻微, 活动条件不充分, 危险性和易损性低	山地, 地势起伏较大, 寒温带湿润、亚湿润、干旱气候, 新构造活动不强烈	人口、城镇稀少, 工农业及交通运输不发达	无
	V ₂ 内蒙古高原、鄂尔多斯高原特低度风险亚区	内蒙古高原、鄂尔多斯高原	内蒙古中部、西部, 陕西和宁夏北部	大部分地区为特低度风险, 局部地区为低度风险	灾害轻微, 条件不充分, 危险性和易损性低	高原、山地、沙漠, 切割不剧烈, 中温带干旱、极干旱气候, 降水稀少, 大部分地区新构造活动不强烈	人口、城镇稀少, 社会经济不发达	无
	V ₃ 河西走廊特低度风险亚区	河西走廊	甘肃中西部	大部分地区为低度风险, 局部地区为特低度和中度风险	灾害分布较广, 但规模和活动强度不大, 危险性和易损性较低	高原、山地与山间谷地, 切割不剧烈, 中温带亚干旱气候, 新构造活动比较强烈	大部分地区人口、城镇比较少, 社会经济不发达	甘肃山丹泥石流
	V ₄ 阿尔泰山特低度风险亚区	阿尔泰山	新疆北部	大部分地区为特低度风险, 局部地区为低度风险	部分地区发育滑坡、泥石流灾害, 但不严重, 危险性和易损性低	山地, 起伏较剧烈, 中温带干旱气候, 新构造活动不强烈	人口、城镇稀少, 社会经济不发达	无

续表

分区代号及名称		分布区域		风险程度与主要特征		灾害风险形成条件		典型灾害
风险区	风险亚区	自然地理区域	行政区域	风险程度	主要特征	自然条件	社会经济条件	
V 以特低度—低度为主的北方风险区	V ₅ 准噶尔盆地特低度风险亚区	准噶尔盆地	新疆北部	特低度风险	灾害轻微, 活动条件不充分, 危险性和易损性低	内陆盆地、沙漠, 地势起伏不大, 中温带干旱气候, 降水稀少, 新构造活动不强烈	人口、城镇密度较低, 社会经济不发达	无
	V ₆ 天山低度风险亚区	天山、博格达山、巴里坤山	新疆中部	以低度风险为主, 局部地区为特低度风险或中度风险	泥石流和滑坡灾害比较广泛, 但易损性较低	山地, 切割比较剧烈, 中温带干旱气候, 新构造活动强烈	人口、城镇密度小, 社会经济不发达	新疆库车县老县城泥石流
	V ₇ 塔里木盆地、哈密盆地及特低度风险亚区	塔里木盆地、哈密盆地及周边地区	新疆南部、甘肃西北部	大部分地区为特低度风险, 局部地区为低度风险	灾害轻微, 活动条件不充分, 危险性和易损性低	内陆盆地、沙漠, 地势起伏较小, 暖温带极干旱气候, 降水稀少	人口、城镇稀少, 社会经济不发达	无
VI 以特低度—低度为主的青藏风险区	VI ₁ 青东山地低度风险亚区	祁连山、阿尼玛卿山、巴颜喀拉山	青海东部	大部分地区为低度风险, 局部地区为中度风险	灾害分布比较广泛, 但活动强度不高, 危险性不高, 易损性特低	山地, 切割剧烈, 高原亚温带、亚寒带气候	人口、城镇稀少, 社会经济不发达	西宁市滑坡, 青海贵德阿什贡泥石流
	VI ₂ 藏南低度风险亚区	雅鲁藏布江谷地, 喜马拉雅山, 念青唐古拉山	西藏南部、四川西北部	大部分地区为低度风险, 部分地区为中度或特低度风险	灾害发育, 形成条件充分, 危险性高, 但易损性特低	高山、峡谷, 切割剧烈, 高原温带干旱及亚热带干旱、湿润气候, 新构造活动特别强烈	人口、城镇稀少, 社会经济不发达	西藏八宿冷曲河流域泥石流
	VI ₃ 青藏高原特低度风险亚区	柴达木盆地、青海高原、藏北高原	青海西部、西藏北部、四川西北部	大部分地区为特低度风险, 局部地区为低度风险	灾害不强烈, 有一定危险性, 但易损性特低	高原、山地, 高原亚寒带气候, 部分地区新构造活动比较强烈	人口、城镇稀少, 社会经济不发达	无

结 语

(1) 崩塌、滑坡、泥石流是我国主要地质灾害类型。它们具有比较突出的风险特征。地质灾害风险除受地质灾害活动程度控制外, 还与灾害活动区的承灾能力以及防治能力密切相关, 这三方面因素共同决定了地质灾害的风险程度。基于此, 地质灾害风险评价是在对这三方面因素分别进行危险性分析、易损性分析、防治工程分析的基础上完成的。

(2) 受地质条件以及地貌、气候等自然条件和社会经济条件影响, 我国不同地区崩滑

流灾害的风险程度有很大差别,可大致分为 6 个风险区和若干风险亚区。在各区中,以地处中国中部的黄土高原、秦巴山地、川滇山地、云贵高原地区的风险程度最高;千山、燕山、太行山、江南丘陵、台湾山地等地区风险较高;其他地区风险较低。

(3) 崩滑流灾害风险除发生空间变化外,还随自然条件——特别是社会经济条件发生时间变化。因此,崩滑流灾害的风险要素和风险程度具有动态变化特点。所以为了及时掌握不同地区崩滑流灾害风险程度,必须建立相应的数据信息系统和动态风险评估系统,实现适时快速评估。

主要参考文献

- [1] 段永侯等, 1993. 中国地质灾害. 中国建筑工业出版社.
- [2] 罗元华、张业成等, 1998. 地质灾害风险评估方法. 地质出版社.
- [3] 张梁、张业成等, 1998. 地质灾害灾情评估理论与实践. 地质出版社.
- [4] 张业成, 1996. 正在兴起的地质灾害风险评价. 《当代地质科学进展》, 中国地质大学出版社.
- [5] 高庆华、张业成, 1999. 自然灾害风险初议. 《地球学报》, 第 20 卷第 1 期.

HAZARD RISK CHARACTERISTICS OF AVALANCHE, LANDSLIDE, MUD ROCK AND INTEGRATED DIVISION IN CHINA

Zhang Yecheng Zhang Chunshan Hu Jingjiang Gao Qingzhao

Abstract

In the paper the present status of the avalanche, landslide, mud rock hazard in China were discussed, the risk characteristics of them were analyzed, and risk assessment was made according to administrative region; On the basis of the risk degree and with reference to geographic and socioeconomic conditions, the whole country were divided into 6 risk zones and 27 risk subzones. Their risk characteristics and original conditions were also expounded.

Key words: avalanche landslide mud rock hazard risk integrated division

中国沙尘暴灾害现状及防治措施

PRESENT SAND STORM HAZARD SITUATION OF CHINA AND RELATED PREVENTION AND CURE MEASURE

胡景江 高庆昭

内容提要 中国沙尘暴灾害日趋严重,危害很大,破坏农、牧业生产,影响交通运输,造成人员伤亡,经济损失巨大。其原因是我国西北地区气候干旱,荒漠化土地广泛分布,再加上近年来人口剧增,过度向大自然掠夺,砍伐森林,开荒种地,超载放牧,修公路,开矿山,不合理开采地下水,造成草场退化,沙漠化土地逐年扩大。沙尘暴源区逐年扩大,沙尘暴灾害发生频率也越来越高,50年代我国发生强沙尘暴5次,60年代发生过8次,70年代发生过13次,80年代发生过14次,90年代发生了23次,仅2000年一年就发生了十几次。灾害程度越来越严重,灾害波及面积越来越大,必须采取有效防治措施,保护生态环境,减轻或消灭沙尘暴灾害。

关键词 沙尘暴灾害 自然条件 人为因素 防治措施

一、近年来我国的沙尘暴灾害

我国北方地区是世界上四大沙尘暴区之一,其余三个是非洲撒哈拉沙漠中的中非沙尘暴区、前苏联的中亚沙尘暴区以及美国中西部的北美沙尘暴区。

近年来我国的沙尘暴天气逐年增多,已经成为我国北方地区的一种严重自然灾害,其发展呈愈演愈烈之势。据有关专家统计,50年代我国特大沙尘暴只发生过5次,60年代特大沙尘暴发生过8次,70年代发生特大沙尘暴13次,80年代发生特大沙尘暴14次,到了90年代,特大沙尘暴增加到23次^[1],更甚者2000年一年就发生特大沙尘暴十几次,截止5月20日,2001年已出现沙尘暴18次,沙尘天气总日数达41天,平均每3天就有一次沙尘天气。可见我国沙尘暴灾害来势之猛、发生之早、频率之高、范围之广、强度之大更为历史同期所罕见(表1)。

近年来我国沙尘暴灾害天气不仅频度增高,侵害的范围更是逐年扩大,原来我国沙尘暴灾害仅限于我国北方的新疆、青海、甘肃、内蒙古、宁夏、陕西、山西、河北等部分地区,近年来沙尘暴袭击范围大有南延东扩之势。如1998年4月5日,内蒙古中西部的一次沙尘暴向东向南一直波及到山东、河南、安徽、江苏、上海市和浙江等地;1999年1月24~27日的内蒙古、甘肃、宁夏发生的沙尘暴^[2],浮尘区东移至朝鲜半岛的汉城和日