

# 中国防灾减灾 10 年回顾与展望

崔鹏<sup>1,2</sup>, 张国涛<sup>1</sup>, 王姣<sup>2,3</sup>

1. 中国科学院地理科学与资源研究所陆地表层格局与模拟院重点实验室, 北京 100101
2. 中国-巴基斯坦地球科学研究中心, 中国科学院-巴基斯坦高等教育委员会, 巴基斯坦伊斯兰堡 45320
3. 中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所, 中国科学院山地灾害与地表过程重点实验室, 成都 610041

**摘要** 党的十八大以来, 中央在加强应急管理、系统提高防灾减灾救灾能力方面做出了一系列重要决策部署。10 年来, 中国减灾能力、现代化综合救援能力和重大安全风险防控能力持续增强, 新时代应急管理取得了显著成效。同时, 防灾减灾研究为“一带一路”沿线国家可持续发展提供了有力的科技支撑, 灾害大数据平台在灾害防控工作中起到重要作用。针对目前中国自然灾害频发、高发的现状与趋势, 自然灾害防灾减灾存在本底数据、机理认识、风险预测的挑战。未来应重点加强自然灾害基础研究、监测预警体系构建、韧性社会建设、科普教育、自然灾害保险等方面的工作, 更好地推进社会经济的可持续发展和营造宜居地球, 构建人与自然和谐的人类命运共同体。

**关键词** 自然灾害; 灾害风险; 应急管理; 防灾减灾; 气候变化

党的十八大以来, 以习近平同志为核心的党中央对应急管理和防灾减灾工作高度重视, 把防范重大灾害风险作为制度设计, 专门设立应急管理部, 负责应对自然灾害、突发公共卫生事件和生产事故的灾害风险。党中央在加强应急管理、系统提高防灾减灾能力方面做出了一系列重要决策部署, 部署全国灾害风险普查等“九大工程”, 系统提高全社会防灾减灾抗灾救灾能力。

构建了新的应急管理体系。2018 年, 在深化党和国家机构改革中, 党中央决定组建应急管理部,

新组建的应急管理部挂牌后, 先后整合了原有 11 个部门的 13 项职责, 其中包括 5 个国家指挥协调机构的职责, 完成了公安消防、武警森林 2 支部队近 20 万人的转制, 组建了国家综合性消防救援队伍, 对中国应急管理体制进行系统性、整体性重构, 基本形成了统一指挥、专常兼备、反应灵敏、上下联动的中国特色应急管理体制<sup>[1-2]</sup>, 推动了中国应急管理事业取得历史性的成就、发生历史性的变革。

部署应急救援中心建设工程, 开建 6 个国家区域应急救援中心。《“十四五”应急救援力量建设规

收稿日期: 2022-09-08; 修回日期: 2022-12-30

基金项目: 国家自然科学基金重大项目(41790432); 中国科学院国际合作局对外合作重点项目(131551KYSB20160002)

作者简介: 崔鹏, 中国科学院院士, 研究员, 研究方向为山地灾害理论和减灾技术, 电子信箱: pengcui@imde.ac.cn

引用格式: 崔鹏, 张国涛, 王姣. 中国防灾减灾 10 年回顾与展望[J]. 科技导报, 2023, 41(1): 7-13; doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2023.01.001

划》明确指出将建设国家应急指挥总部和东北、华北、华中、东南、西南、西北等6个国家区域应急救援中心<sup>[1]</sup>,全国“一盘棋”就近快速调配的布局基本形成,防灾减灾救灾的支撑保障能力显著加强,这将极大地推动中国应急管理工作专业化建设、全过程管理和应急资源集约化高效调配的发展进程,为健全国家应急管理体系奠定了坚实基础。

部署全国防灾减灾救灾能力建设“九大工程”,全面提升全社会防灾减灾能力。灾害风险普查工程的实施,是第一次在全国开展自然灾害综合风险普查,初步摸清了灾害风险的隐患和防灾设施的底数;通过加快补齐防灾减灾工程体系短板,统筹实施地震易发区房屋设施的抗震加固、防汛抗旱水利提升、地质灾害避险移民搬迁等重点工程,国家的自然灾害防御能力得到明显提升。

## 1 新时代防灾减灾救灾工作取得显著成效

习近平总书记对防灾减灾救灾做出一系列批示,提出“人民至上、生命至上”“两个坚持”“三个转变”等防灾减灾思想和“四个精准”的要求,明确了中国减灾事业的战略定位、发展方向和工作目标,为中国防灾减灾救灾工作提供了根本遵循。围绕习近平主席的防灾减灾核心思想,10年来,中国新时代应急管理也取得了一系列成效。

1) 构建了新的应急管理体系,减灾能力显著提升,减灾成效已经凸显。新组建的应急管理部综合统筹全国应急减灾工作;国家综合性消防救援队伍发挥专业救援救灾的重要作用;6个国家区域应急救援中心已开工建设,全国物资、人员等快速调配的布局基本形成,从而显著提升了中国防灾减灾救灾的指挥决策、综合协调和支撑保障能力,大大提高了减灾成效。例如,2018—2021年,全国自然灾害年均死亡/失踪人数较前5年均值下降51.6%。从灾损数量统计层面上来看,2013—2021年,全国年均因自然灾害死亡失踪人数、倒塌房屋数量、直接经济损失占国内生产总值(GDP)比重较2000—2012年均值分别下降87.2%、87.4%、61.7%<sup>[2]</sup>,说明

中国应急管理能力得到了全面提升,新体制新体系起到了重要的推进作用。

2) 综合应急管理能力建设全面加强,提升了现代化综合救援能力。应急队伍、指挥平台、物资保障和信息化支撑等应急能力得到了全面建设和加强,如国家综合性消防救援队伍围绕“全灾种、大应急”加快转型升级,新组建了水域、山岳、地震、林区、雨雪冰冻、化工等专业队伍3500余支,全国消防救援站从5256个增加到7969个,森林消防力量覆盖到21个省份<sup>[2]</sup>。同时,还研发配备了一批先进技术装备,如无人机应急通信、大型排涝车、水底机器人等轻、重型设备和现场视频指挥调度系统,初步建立了“天-空-地”一体应急通信网络,大大提升了现代化综合救援能力。

3) 持续加强重大安全风险防控,着力提升灾害“防、减、救”的能力。“十三五”期间,中国组织开展了第一次全国自然灾害综合风险普查,实施地震易发区房屋设施加固工程、山洪沟工程与非工程相结合治理等措施,新建改建了一批森林防火道、隔离带、停机坪、蓄水池等,提升了灾害防治能力和救灾效率。强化预警和应急响应联动,建立“群-专结合”灾害预警和撤离机制,提前转移受威胁群众,做好防灾避险准备,能够最大程度保障人民财产和生命安全。

总之,中国应急管理和防灾减灾工作取得了显著成效。面对中国自然灾害分布广泛、频发高发,各类灾害风险隐患交织叠加的复杂情势,特别是在全球气候变化和地震区域活跃的背景下,中国的防灾减灾任然面临巨大挑战,应急管理事业与现代化建设依旧任重而道远。

## 2 防灾减灾研究推动“一带一路”区域绿色可持续发展

“一带一路”倡议是习近平总书记统筹国际国内形势于2013年做出的重大决策,事关“两个一百年目标”和“中国梦”的实现。“一带一路”涉及区域广阔,涵盖了140多个国家、40多亿人口,目前已有127个国家和29个国际组织参与其中。

“一带一路”建设涉及全球地震灾害、地质灾害、气象灾害、洪旱灾害、海洋灾害与森林火灾等自然灾害活跃区与高风险区,风险防控与防灾减灾是沿线大多数国家必须共同面对、共同关注的重大民生与发展问题,事关沿线国家和普通民众的安全和切身利益,是“民心相通”工程和“人类命运共同体”建设良好的契合点,是“一带一路”建设成功与否的重要影响因素。例如,频繁发生的地震、台风、风暴潮与海啸是印度尼西亚、菲律宾、智利等国家经济社会发展受阻的重要因素;孟加拉、印度、泰国、巴基斯坦、巴西等国家频遭大洪水的威胁;洪水、干旱是许多非洲国家经常面临的重大威胁,也是部族冲突和政局不稳的重要因素。据统计,“一带一路”沿线发展中国家灾害损失是全球平均值的2倍以上,因灾人员死亡率远大于全球平均水平,南亚、东南亚和非洲国家甚至是全球平均水平的10倍,是全球自然灾害损失最严重的地区。为此,中国科学院国际合作局在2016年正式启动了对外合作重点项目“‘一带一路’自然灾害风险与综合减灾国际研究计划”,旨在通过全球相关研究机构和科学家的共同努力,推动“一带一路”自然灾害防治能力提升和区域绿色与可持续发展<sup>[4]</sup>。

在中国科学院“一带一路”科技专项计划支持下,我们通过联合多国研究机构和防灾减灾领域专家,针对《仙台减灾框架》和联合国2030可持续发展目标、国家防灾减灾战略制定、地区发展规划以及重大基础工程建设4大层面的防灾减灾需求,提出了4种尺度的灾害风险评估方法,并完成了“一带一路”区域多尺度自然灾害风险评估。系统梳理了多种典型自然灾害事件,揭示了其灾害形成机理,提出了重大灾害防治技术。同时,对于跨境自然灾害风险管理,提出了一种多层次、多元主体协同的全周期灾害风险管理模式与技术,并将国家先进减灾技术在“一带一路”区域进行拓展与推广。

此外,防灾减灾相关研究成果被编制为《“一带一路”自然灾害风险图集》和《“一带一路”自然灾害风险报告》2部中英文专著<sup>[5]</sup>,内容涵盖“一带一路”自然和社会发展情况、灾害孕灾环境与时空格局、典型自然灾害案例以及多尺度灾害风险评估结果。

同时,也从灾害风险管理的角度关注灾害的社会效应,服务“一带一路”沿线国家和地区的经济建设与防灾减灾工作。项目在“一带一路”自然灾害风险评估、区域跨境灾害风险管理等方面取得系列成果。

在国际减灾领域,我们也积极打造国际减灾科技平台,举办国际防灾减灾科技培训班,推进国际减灾科技合作与交流。2019年5月于北京,牵头举办了“一带一路”防灾减灾与可持续发展国际学术大会。会上,中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所、四川大学灾后重建与管理学院、中国科学院地理科学与资源研究所共同发起成立了国际减灾科学联盟(ANSO-DRR),吸引了来自中国、意大利、波兰、日本、尼泊尔、斯里兰卡、巴基斯坦等国家的近30个科研机构 and 高等院校,以及国际水土保持学会、国际山地综合发展中心等国际学会与国际组织的共同参与。联盟将致力于促进各国在灾害研究领域的合作与减灾科技交流,更加科学、更加有效地应对重大自然灾害风险,为共建“一带一路”沿线国家可持续发展和促进各国共同繁荣提供有力的科技支撑。

### 3 灾害大数据平台助力灾害防控

地球大数据正成为继经验、理论和计算范式之后数据密集型科学范式的代表,成为驱动地球科学创新发展和地球科学发现的新引擎。灾害研究涉及跨地球圈层和多学科交叉融合,具有明显的多源、异构海量数据集分析特征,如何快速地从低价值密度(高冗余性)挖掘灾害预警信息,是防灾减灾重大需求。因此,近年来减灾届一直关注大数据、云计算等信息化前沿技术的应用,初步建立了涵盖灾害监测预警、快速数值模拟、风险评估、风险决策分析模块的灾害大数据平台。

在灾害监测预警方面,主要包括灾害体与成灾环境要素(地质、气象、水文)的多手段、跨圈层实时同步观测和基于机器学习、数据同化、参数厘定、时间序列分析等数据分析算法,可实现灾害区域分布与演化等关键科学问题分析,达到灾害超前感知和预警的目的。

在灾害快速模拟方面,是在灾害感知的基础上,基于灾害体形成运动物理模型,利用云计算平台快速模拟不同情景下灾害动力学过程,实现灾害危险性定量分析。目前,该模块已经集成于成都超算中心,并成功实现2022年8月23日凉山泥石流超前模拟<sup>[6]</sup>。

在风险评估与决策方面,包含了承灾要素识别算法与灾害风险定量分析模型库,结合灾害危险性定量评估结果,可完成灾害风险定量评估与灾情信息生成,进而利用平台数据共享与信息发布机制,打通灾害信息感知系统与承灾社区/机构/人之间的信息障碍,实现灾害快速应急响应、精准预报和精准防治的目标。

党的十八大以来,中国出台了多项加速信息化在应急管理和防灾减灾救灾领域发展的相关政策,如2017年公布的《中共中央、国务院关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》,要求推进大数据、云计算、地理信息等新技术新方法运用,提高灾害信息获取、风险评估与保障能力;2022年印发的《“十四五”国家应急体系规划》<sup>[2]</sup>提到,壮大安全应急产业,提升应急管理信息化水平。随着信息化革命的到来,应进一步加强大数据在灾害超前感知、灾害快速仿真和评估决策等在自然灾害领域的应用和发展。

#### 4 培养新型减灾人才是贯彻防灾减灾救灾新理念的必要选择

中国是一个灾害频发的国家,提升中国防灾减灾救灾专门人才培养能力,开展灾害交叉领域智库建设,是贯彻落实党中央、国务院新形势下防灾减灾救灾新理念、新要求的必然选择。习近平总书记提出的“两个坚持”“三个转变”防灾减灾救灾新理念明确指出,要从注重灾后救助向注重灾前预防转变,从减轻灾害损失向减轻灾害风险转变,把防灾减灾关口向前推移,大大提高了对防灾减灾工作科技支撑能力的要求,从而需要培养和造就一大批掌握坚实理论基础和先进技术的新型减灾人才。与此同时,从单一灾种防治转向灾害综合防治,这也

符合自然界灾害链式特点的应急管理方式,顺应了中国防灾减灾救灾事业发展要求,但却对中国防灾减灾救灾的专业人才和智库建设提出了新的要求,需要加强以下3方面的工作。

1) 推进灾害学科建设,建立自然灾害防治人才培养体系。目前,灾害及其相关的基础学科分散在理学、工学、医学、管理学等不同学科门类下,涉及天文、地质、气象、海洋、生物、人类、社会、经济、管理等各个方面,尚未建立完整的灾害及其应对学科体系,从事灾害研究的人才也大多是从相关专业毕业后转型而来,急需从灾害科学深化研究与防灾减灾实战需求出发,培养具有系统减灾知识和技能的专业科研、技术和管理人才。灾害学科建设则是培育防灾减灾专业人才最为核心的途径,在国家层面上,可加强科学研究部门、灾害管理部门与教育部门之间的有机联系,设定学科发展目标,形成学科体系,并在国家学科体系目录中明确防灾减灾的地位,适时设立防灾减灾专业,构建防灾减灾学院,推进灾害学科发展,培育出一批防灾减灾基础专业人才。

2) 加强国家专项基金支持,深化国际合作,培育防灾减灾高级人才和高端智库人才,服务国家发展与外交工作大局。通过国际/国家/省部科技专项基金在防灾减灾救灾领域研究的有效部署和大力支持,加强防灾减灾方面平台建设,借鉴国际先进的减灾理念和关键科技成果,深化国际交流合作的工作思路 and 模式,持续发力,突破前沿科学问题和关键技术瓶颈,着力培育出一批“精、专、深、透”的防灾减灾高级人才和高端智库人才,来提高重大自然灾害防范的科学决策水平和应急科技支撑能力,全面提升国家应急管理体系和应急管理能力现代化水平。

3) 形成产学研防灾减灾协同创新体系,促进防灾减灾救灾产业发展。面对国家、行业及社会的实际需求和减灾现代化建设要求,坚持教学与科研相结合,重视学生的科研能力培养,培养学生的创新性、交叉性、工程实践能力及防灾减灾技能等综合能力。通过联合高校院系与国家减灾部门野外台站、知名防灾减灾科研单位,共同完成教学任务

和培训实践技能,联合培养高素质应用型的防灾减灾人才。完善产学研防灾减灾协同创新体系,推动科研成果的集成转化、示范、推广与落地应用,开展防灾减灾救灾新材料、新产品研发与新模式的制定,加快推进防灾减灾救灾产业发展。

## 5 防灾减灾工作中存在的挑战

据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)最新报告<sup>[7]</sup>与《中国气候变化蓝皮书(2022)》<sup>[8]</sup>研究表明,全球变暖趋势仍在持续,2021年中国地表平均气温、沿海海平面、多年冻土活动层厚度等多项气候变化指标打破了观测纪录,中国高温、强降水等极端天气气候事件频率与强度均呈加强趋势,极端事件的复合链生性增强。特别是青藏高原区,冰川退缩和冰雪消融加剧,冰湖面积扩大,极端降水事件增多,气候变化使孕灾环境变得易于成灾,加之中国特有的地形地貌及活跃的地质构造,自然灾害风险大大增加,我们目前面临的自然灾害主要包括以下几方面。

地震灾害,如2008年汶川地震(8.0级)、2013年芦山地震(7.0级)、2017年九寨沟地震(7.0级)、2021年玛多地震(7.4级)、2022年泸定地震(6.8级)。特别是2008年5月12日汶川地震造成6.9万余人死亡,3万余人受伤,1.7万余人失踪,是中华人民共和国成立以来破坏力最大的地震。震后次生灾害,如山洪、泥石流、滑坡等,也给震区人民带来了长期影响和巨大的灾难。

森林火灾,如2020年3月30日,凉山州西昌市经久乡和安哈镇交界的皮家山山脊处发生森林火灾,土地过火总面积3047余公顷,受害森林面积790余公顷,直接经济损失9730余万元,参与火灾扑救的19人牺牲、3人受伤;2022年8月19日的重庆森林火灾,给山区城市带来了巨大威胁和挑战。

冰/岩崩堰塞湖堵江链生灾害。如2018年10月色东普沟域冰川冻融引发冰崩-岩崩-堆积物滑坡-碎屑流-堵江-堰塞湖-溃决洪水灾害链,堰塞坝升高60余米,上游部分村落遭到严重威胁等<sup>[9]</sup>。2021年2月7日,喜马拉雅山脉的印度查莫利冰岩

山崩堵江溃决洪水灾害链摧毁2座水电站和大量道路,造成约200人死亡和失踪重大灾害<sup>[10]</sup>。

此外,高温热浪与干旱、台风、海洋污染、泥石流、滑坡等水文地质灾害、堵江溃决洪水、城市内涝等灾害也是中国当前面临的重要自然灾害。针对目前中国灾害频发、高发的新现状与新趋势,自然灾害防灾减灾存在巨大挑战。

1) 全国自然灾害本底摸查不够彻底,气候敏感的青藏高原系统性灾害基础数据薄弱。中国区域广阔,灾害类型发育多样,气候复杂多变,自然灾害本底摸查依旧停留在数量上,对发育规律和形成机制认识不够清晰,特别是气候变化灾害效应明显的青藏高原区,经济发展水平较低、监测站点稀少、专业技术力量缺乏。受特殊地理、气候条件的限制,目前的监测技术和设备难以满足防灾减灾基础数据收集的需求,迄今没有全区尺度上系统、全面的自然灾害基础数据集,这严重制约了该区域灾害的理论研究和防治技术发展。

2) 对灾害影响的物理机制和过程认识依旧不够清晰。中国地形地貌复杂,幅员辽阔,孕灾环境复杂多样,地震活动频繁、季风影响剧烈,特别是高原环境,是中国边防安全的重要屏障,也是灾害发育的认识盲区<sup>[11]</sup>。目前,对气候变化和地震活动等内、外动力多因素耦合驱动下的泥石流、山洪、冰湖溃决与滑坡等灾害的物理机制和过程认识不明,尚不能准确定量描述其物理过程,特别是灾害孕育和演化过程,难以有效预测灾害。

3) 气候变化条件下未来灾害趋势和风险难以把控。分析气候变化对灾害的影响、定量描述气候变化的影响、建立气候变化影响灾害预测模型,还是目前的科学难点。因此,研究气候变化大背景下灾害孕育和演化规律,定量分析气候变化的灾害效应,消除复杂因素作用下灾害风险预测的不确定性,是中国灾害研究的前沿课题。

## 6 建议

中国特色社会主义进入新阶段、开启新征程,为防灾减灾研究提出了新要求,党的二十大明确提

出把灾害防治纳入国家安全体系,用新安全格局支撑新发展格局,为防灾减灾提出了更高的新要求,全面贯彻落实总体国家安全观也为防灾减灾救灾工作提供了重大契机。为了更好地推进社会经济的可持续发展和营造宜居地球,构建人与自然和谐的人类命运共同体,要从防灾减灾视角入手,贯彻落实“三个转变”和“四个精准”要求,注重从灾害风险源判识与风险预测预防出发,进一步重视灾害孕育、形成、运动、成灾机理等基础理论研究,夯实理论基础,解决前沿问题,为减灾实战实用技术研发提供源动力。同时,要开展全链条研究,突破瓶颈技术障碍,提出系统解决方案,为防灾减灾提供坚实技术支持。进而,还要注重自然科学与人文科学的交叉融合,创新灾害风险管理的理论基础、技术支持和机制模式,近期重点加强监测预警体系构建、韧性社会建设、科普教育、自然灾害保险等方面的工作。

1) 加强气候变化下极端事件信息感知与数据驱动的风险源判识。地球内、外动力驱动下多圈层相互作用所引发的地球表生灾变过程,可形成极端灾害,甚至巨灾,它们往往具备典型的超低频率、超大规模、超大范围和巨大强度等特点,表现出多介质与多过程复合叠加、多灾种衍生链生等特征,也具有典型的“黑天鹅”事件特点和明显的“灰犀牛”效应,其波及区域之广、破坏程度之深、灾害损失之重,往往超越人们的常规认知,可造成区域性地球系统的突变。如1975年河南板桥水库等数十座级联溃决、2008年中国南方低温雨雪冰冻灾害等,给国家造成巨大的人员伤亡和经济损失。当前,我们应在科学认识的基础上,加强全国全区域、高精度的灾害数据平台建设和风险普查,建立国家自然灾害“天-空-地-体”多源信息感知系统和综合监测预警体系,形成国家综合风险动态基础数据库,结合灾害模型耦合分析,初步形成中国独有的综合风险智能诊断技术,加强源头管控与灾害风险隐患排查,有效支撑灾害风险防控。

2) 提高灾害风险管理水平,建设韧性社会。灾害风险管理的目标,是降低灾害风险,保护人类的生命与财产安全,实现人类社会可持续发展。当

前,中国山前城镇、平原城市、滨海城市,均受到地震、山洪泥石流、滑坡、洪涝、台风、高温热浪等不同灾害的影响,给国家灾害风险管理水平提出了严峻的挑战。如2021年“7·20郑州特大暴雨”引发强烈山洪、严重内涝等重大灾害,损毁大量的公路、桥梁、居民房屋、水电站等基础设施,造成1478.6万人受灾,死亡失踪398人,其中郑州市380人,直接经济损失达1200.6亿元人民币,造成了巨大损失。因此,应结合自然科学、人文科学和工程技术等交叉领域的理论与技术,应从控制灾害损失向控制灾害风险转变,减少暴露度,减少脆弱性,转移和分担风险,增加对变化风险的恢复力,提高我们的基础设施韧性、治理韧性、环境韧性、经济韧性和居民韧性,进而构建韧性社会,建设宜居家园。

3) 加大防灾减灾科普教育力度,融入基层干部与群众。灾害发生时,往往是一线干部与群众首先发现,一线人员感知风险及时采取措施能实现最高效的减灾。加大教育培训力度,全面提升基层各级领导干部灾害风险管理能力,加大培训普及力度,强化高风险区群众的防灾减灾意识和防灾逃生能力,是防灾减灾最原始也是最有效的方法。中国可逐渐编制出防灾减灾基层管理人员培训计划,持续推进防灾减灾科普教育进入农村、学校、家庭,特别是灾害易发区,更要进一步加强针对性地进行警示教育 and 应急演练,形成更加稳定的“群-专”结合常态化防灾减灾机制,提高公众风险防范和自救互救技能,发挥人民防线作用,提升基层综合减灾能力。

4) 健全自然灾害保险机制,加强社会力量与市场参与度。大的自然灾害常常会导致一定的人员伤亡和财产损失,特别是普通农民家庭,一场大灾害就会使其再次致贫返贫,因灾致贫、因灾返贫是多灾地区发展的关键之约因素。灾后恢复重建需要大量资金投入和支持。政府可以加强社会力量与市场参与,利用保险行业资源优势,开发适用于应对地震、地质、水旱、海洋、森林草原火灾等各类自然灾害的保险产品,包括农业保险、居民住房灾害保险、商业财产保险、火灾公众责任险等,并和应急管理相关部门对接,建立完善的灾害风险数据

库与分析平台,促进防灾减灾领域保险业务快速发展,推动保险服务网点与防灾减灾网络在群测群防、宣传教育、监测预警等方面延伸和发展,充分发挥社会保险机制作用,提高民众的抗风险能力。

### 参考文献(References)

- [1] 国新办举行应急管理部组建以来改革和运行情况发布会图文实录[EB/OL]. (2019-01-22)[2022-10-20]. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/39595/39717/wz39719/Document/1645921/1645921.htm>.
- [2] 加快推进应急管理体系和能力现代化——“中国这十年”系列主题新闻发布会聚焦新时代应急管理领域改革发展情况[EB/OL]. (2022-08-31)[2022-10-20]. [http://www.gov.cn/xinwen/2022-08/31/content\\_5707512.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2022-08/31/content_5707512.htm).
- [3] 国务院关于印发“十四五”国家应急体系规划的通知[EB/OL]. (2022-02-14)[2022-10-20]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/14/content\\_5673424.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-02/14/content_5673424.htm).
- [4] 崔鹏, 吴圣楠, 雷雨, 等. “一带一路”区域自然灾害风险协同管理模式[J]. 科技导报, 2020, 38(16): 35-44.
- [5] 崔鹏, 邹强, 陈曦, 等. “一带一路”自然灾害风险与综合减灾[J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(Z2): 38-43
- [6] 超算技术成功预警凉山群发性泥石流灾害[EB/OL]. (2022-08-25)[2022-10-20]. [https://m.thepaper.cn/baijia-hao\\_19610374](https://m.thepaper.cn/baijia-hao_19610374).
- [7] Masson-Delmotte V, Zhai P, Pirani A, et al. IPCC(2021). Summary for policymakers. In climate change 2021: The physical science basis. Contribution of working group I to the Sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change, eds[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2021: 1-41.
- [8] 中国气象局气候变化中心. 中国气候变化蓝皮书(2022)[M]. 北京: 科学出版社, 2021: 11-93.
- [9] 姚檀栋, 邬光剑, 徐柏青, 等. “亚洲水塔”变化与影响[J]. 中国科学院院刊, 2019, 34(11): 1203-1209.
- [10] Shugar D H, Jacquemart M, Shean D, et al. A massive rock and ice avalanche caused the 2021 disaster at Chamoli, Indian Himalaya[J]. Science, 2021, 373(6552): 300-306.
- [11] 崔鹏, 郭晓军, 姜天海, 等. “亚洲水塔”变化的灾害效应与减灾对策[J]. 中国科学院院刊, 2019, 34(11): 1313-1321.

## Ten years of disaster prevention and mitigation in China: A review

CUI Peng<sup>1,2</sup>, ZHANG Guotao<sup>1</sup>, WANG Jiao<sup>2,3</sup>

1. Key Laboratory of Land Surface System and Simulation, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China
2. China-Pakistan Joint Research Center on Earth Sciences, Chinese Academy of Sciences and Higher Education Commission, Islamabad 45320, Pakistan
3. Key Laboratory of Mountain Hazards and Surface Process, Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China

**Abstract** For the past 10 years China's disaster mitigation capabilities, modern comprehensive rescue capabilities, and major security risk prevention capabilities have been continuously enhanced and emergency management in the new era has achieved remarkable results. Meanwhile, research on disaster prevention and mitigation has provided strong scientific and technological support for the sustainable development of countries along the "Belt and Road", and the big data platform for disasters has played an important role in disaster prevention and mitigation. Given the current situation and trend of the frequent and high occurrence of natural disasters in China, there are still challenges in natural disaster prevention and mitigation in terms of background data, mechanism understanding, and risk prediction. In the future we should focus on strengthening basic research of natural disasters, establishing monitoring and early warning systems, construction of a resilient society, science education, and natural disaster insurance, so as to better promote sustainable socio-economic development and create a livable earth and build a community of human destiny in harmony with nature.

**Keywords** natural disasters; disaster risk; emergency management; disaster prevention and mitigation; climate change ●



(责任编辑 徐丽娇)