时光镌刻历史,奋斗书写恢宏。面对着百年变局和世纪疫情,全国人民在以习近平同志为核心的党中央领导下开拓奋进、沉着应对,致广大而尽精微,中国这艘时代巨轮奋楫扬帆,笃定前航。广大科技工作者与祖国坚定同行,燃尽乌丝春华,织就科技强国铠甲。用平凡相守和砥砺深耕,汇聚成中华民族伟大复兴之路上昂扬奋进的时代洪流。在党中央提出坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位,把科技自立自强作为国家发展战略支撑的大背景下,科学数据资源作为国家战略性资源,正在影响和渗透到整个社会经济体系。科学数据资源管理领域作为科学技术的原始性创新重要基地,日益成为推动创新成果共享和促进产业融合,加快发展现代产业体系,助力经济体系优化升级,提高国家核心竞争力的重要力量,并不断取得长足的发展和进步。

为系统呈现科学数据最新研究和应用成果,促进科学数据资源的有效管理、共享共用和分析挖掘,提高科学数据应用服务能力,本期专刊围绕"国家科学数据中心"的研究,向各数据中心及学术各界征集精选数据集案例、优秀服务案例和开放共享最佳实践相关内容,共收录文章 12 篇,以期齐拓信息交流纽带,同创科技智慧平台,有效利用科学数据治理手段,为国家创新发展和科技进步贡献力量。在征稿、组稿的过程中,获得了"国家科学数据中心"联合专刊委员会的领导、专家的大力支持,为稿件高质量撰写、按时提交提供了有效的组织保障。

历史的画卷,在砥砺前行中铺展,时代的华章,在赓续奋斗中书写。让我们致敬每一个平 凡而伟大的科技工作者。志之所趋,无远弗届。我们必将凝聚起无往而不胜的力量,咬定青山 不放松,风雨无阻向前进,书写更加灿烂辉煌的时代篇章。

——本刊编辑部

# 基于开放科学的全球重大自然灾害数据应急援助机制 研究和实践

苗 晨1 张连翀2 李国庆2 曾庆双2,3 李 静2 夏俊士4

- (1. 国家遥感中心,北京 100036; 2. 中国科学院空天信息创新研究院,北京 100094;
  - 3. 中国科学院大学, 北京 100049; 4. 日本理化学研究所, 日本东京 030027)

摘要:以卫星遥感为主的天基技术具有宏观动态、快速准确等突出优势,已成为有效减轻灾害风险的重要手段。 本文针对现有空间减灾国际合作机制,从运行机制、数据政策、用户管理等方面进行综合分析,并基于开放科学的全

收稿日期: 2021年11月15日。

作者简介:苗晨(1988—),女,国家遥感中心工程师,研究方向为地球观测国际合作;张连翀(1985—),男,中国科学院空天信息创新研究院特别研究助理,研究方向为遥感大数据治理和灾害风险管理(通信作者);李国庆(1968—),男,中国科学院空天信息创新研究院研究员,研究方向为高性能地学计算和网络化大数据工程;曾庆双(1993—),女,中国科学院空天信息创新研究院硕士研究生,研究方向为灾害大数据管理;李静(1976—),女,中国科学院空天信息创新研究院高级工程师,研究方向为遥感大数据治理;夏俊士(1986—),男,日本理化学研究所研究员,研究方向为灾害风险管理。

球重大自然灾害数据提出应急响应框架,进而以中国GEO开展的减灾合作实践为例进行阐述,为形成自愿参与、全面 开放、公平透明的灾害数据合作生态提供思路。

关键词: 开放科学; 灾害应急; 数据共享; 遥感

中图分类号: X43 文献标识码: A

## Research and Practice of Global Natural Disaster Data Response towards Open Science

MIAO Chen<sup>1</sup>, ZHANG Lianchong<sup>2</sup>, LI Guoqing<sup>2</sup>, ZENG Qingshuang<sup>2,3</sup>, LI Jing<sup>2</sup>, XIA Junshi<sup>4</sup>

(1. National Remote Sensing Center of China, Beijing 100036; 2. Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100094; 3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100094; 4. RIKEN, Tokyo 030027, Japan)

**Abstract:** Space-based remote sensing technology has the outstanding advantages of macro, comprehensive, dynamic and fast. It can be used as an effective means for reduce disaster risk. In view of the existing space international cooperation frameworks in disaster reduction, this paper conducts a comprehensive analysis including operating mechanism, data policy, and operation management, and proposes a global natural disaster data emergency response framework based on open science. Then ChinaGEO Disaster Data Response (CDDR) mechanism is regarded as a best practice for disaster reduction, which provides an idea for the formation of volunteered, fully open, and visible disaster data cooperation ecology.

Keywords: open science, disaster emergency, data sharing, remote sensing

## 0 引言

自然灾害是当今人类社会面临的全球性重 大问题之一[1]。近年来,全球范围内地震、洪涝 等重特大自然灾害发生的频率上升,成为各国 发展共同面临的重要风险和威胁,给人民的生 命财产安全和经济社会的可持续发展带来严峻 挑战。以卫星遥感为主的天基技术具有宏观动 态、快速准确等突出优势,可以贯穿于自然灾 害调查评价、监测预警、灾情评估以及灾害防 治的全过程,已成为科学认识致灾规律、有效 减轻灾害风险、实现人与自然和谐共处活动中 不可或缺的支撑和保障。然而,灾害具有突发 性、渐进性和复杂性等特征,单个空间机构的 卫星数据获取能力难以满足重大灾害监测时空 覆盖范围的需要,通过合作最大限度地利用现 有卫星观测能力,已成为国际社会携手应对人 类共同挑战的广泛共识[2]。

本文从管理体制、运行机制、政策法规、标准规范和运行保障等方面,总结了主要空间减灾国际合作机制经验模式,深入分析存在的问题和不足,提出了基于开放科学的全球重大自然灾害数据应急援助框架,并以中国GEO灾害数据应急响应机制为例,介绍了该机制在GEO合作框架下开展天基减灾的能力、举措及成效。

## 1 现有国际减灾合作机制分析

#### 1.1 合作机制

2000年以来,全球和区域层面出现多个空间减灾合作机制,如联合国灾害管理与应急反应天基信息平台(UN-SPIDER)、联合国训练研究所业务卫星应用项目(UNITAR/UNOSAT)、空间与重大灾害国际宪章(CHARTER)、哥白尼应急管理服务(CEMS)和亚洲哨兵(Sentinel Asia)等,并在各自合作框架内发挥了重要作用。

## 1.1.1 联合国灾害管理与应急反应天基信息 平台

联合国灾害管理与应急反应天基信息平台 (United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response, UN-SPIDER) 是 2006年第61届联 合国大会第110号决议同意设立的长期项目。该 项目由联合国外层空间事务厅(United Nations Office for Outer Space Affairs, UNOOSA) 负责管 理,在中国北京、德国波恩和奥地利维也纳分别 设立了项目办公室,并在全球设立了由国家空间 机构、民防机构、高校等组成的26个区域支持 办公室<sup>[3]</sup>。UN-SPIDER的目标是在联合国框架 下,为世界各国及相关国际与区域组织提供技 术咨询与知识支持、组织能力建设活动等,以 缩短对地观测技术信息提供者与终端使用者之 间的差距<sup>[4]</sup>。UN-SPIDER致力于通过知识平台 (knowledge portal)及时更新和提供大量空间技 术用于灾害管理的数据、工具、技术资料及机制 动态等相关信息,在推动信息共享的同时提高利 用空间技术支持灾害管理的意识[5]。

1.1.2 联合国训练研究所业务卫星应用项目 联合国训练研究所业务卫星应用项目(The Operational Satellite Applications Programmer of the United Nations Institute for Training and Research, UNITAR/UNOSAT)是在联合国框架下,为开展 国际重大灾害监测或人道主义紧急救援工作的专 家提供准确及时、高质量的快速制图服务。该项 目由欧洲原子能研究机构(CERN)负责管理, 从 2003 年至今已经建立了一支由遥感、地理信 息系统、信息技术等多领域技术人员组成的支撑 团队,累计为116个国家的洪涝、地震、滑坡、 火山爆发、石油泄漏、化学污染等重大自然灾害 和人为灾害提供灾害快速制图、灾害损失数据统 计、灾情信息报告编制和产品发布等服务[6],并 面向各国灾害管理决策者和专业人员开展了一系 列培训活动,提高了他们利用卫星影像进行灾害 风险管理和防灾减灾应用的能力。

## 1.1.3 空间与重大灾害国际宪章

空间与重大灾害国际宪章(International Charter Space and Major Disasters, CHARTER) 是 1999 年 7 月欧洲空间局(ESA)和法国国家 空间研究中心(CNES)率先提出、2000年10月 加拿大航天局(CSA)签署加入、2000年11月 1日正式生效的国际减灾合作机制[7]。目前,签 署CHARTER协议的正式成员包括欧洲空间局和 隶属于法国、加拿大、印度、阿根廷、日本、中 国、德国、韩国、巴西、俄罗斯、委内瑞拉、美 国、英国、阿联酋等国的17个空间机构,承诺 共享的光学卫星、雷达资源、高空间分辨率卫星 达到 61 颗<sup>[8]</sup>。截至 2021 年 10 月, CHARTER已 为全球洪涝、地震、滑坡、火山爆发等重大灾 害监测启动了734次应急响应。CHARTER具有 严格的职责划分体系、规范的启动规则和业务 处理流程<sup>[9]</sup>。值班员(ODO)接到并核实授权用 户(AU)的灾害监测请求后,由紧急事务官员 (ECO)负责启动应急响应、安排调度国际卫星 资源为受灾区域成像,项目经理(PM)负责接 收各成员机构提供的卫星数据、联系增值产品加 工者(VA)向最终用户(EU)交付增值产品和 编写项目报告。

## 1.1.4 哥白尼应急管理服务

哥白尼应急管理服务(Copernicus Emergency Management Service, CEMS)是欧盟全球环境与安全监测系统(即哥白尼计划)的重要组成部分,主要面向自然灾害、生产安全事故和其他人道主义事件,为应急管理人员、社会公众和相关群体提供防灾减灾、抗灾救灾、应急响应、灾后重建等地理信息服务[10]。CEMS由欧盟委员会负责总体管理、预算执行、用户管理、机制启动和运行管理等工作。该机制优先响应来自欧盟成员国、欧洲民防机制参与国、欧盟委员会等授权用户的灾害应急观测需求,数据来源以哨兵系列卫星(计划发射6个系列20颗卫星,目前在轨卫星有8颗)为主、商业和公益卫星共享数据为辅。截至2021年10月,CEMS已按需无偿提供超过550次应急响应快速制图服务和112次风

险与恢复重建产品制图服务,也为洪涝、干旱和森林草原火灾等3种灾害监测提供在线预警信息服务。

#### 1.1.5 亚洲哨兵

亚洲哨兵(Sentinel Asia) 是在 2005 年 10 月亚太地区空间机构论坛(APRSAF)期间启动 的区域性减灾合作项目。该项目是由亚太地区国 家空间机构和灾害管理机构联合发起的, 建立全 面的亚太地区灾害管理支持系统,以志愿形式为 亚太地区灾害管理提供遥感和地理信息系统技术 支持,其应用覆盖灾害管理各个阶段[11]。Sentinel Asia提供的主要数据和产品包括卫星遥感标准数 据、深加工增值数据、现场拍摄数据、野火热点 数据、降雨(短期和长期)数据和其他授权共享 的数据。在Sentinel Asia框架下,成员国当发生 重大自然灾害时有权提出紧急观测请求,并获得 其他成员机构遥感卫星数据援助。同时,该机制 还成立了由特定灾害领域专家和科研人员组成的 工作组,针对洪涝、海啸和森林火灾等多个区域 性高发频发灾害提供实践指导。

## 1.2 存在问题

当前空间减灾国际合作机制呈现不断产生、 发展和广泛应用的趋势,但是也逐渐暴露出一系 列降低全球重大自然灾害数据应急援助针对性、 时效性和准确性的问题。主要体现在以下几个 方面。

- (1)现有机制大多是建立在政府间或国家卫星机构签署的双边或多边合作协议的基础上的,这种契约式机制作用的发挥主要依赖于成员对承诺责任和义务的履行,而且成员的加入和退出有严格的审批制度。在产业发展与技术进步共同的推动下,越来越多具备不同优势力量、自主拥有资源的单位和机构也有意愿参与灾害应急响应服务工作。如何充分调动这些非成员机构的主动性、积极性并保障其合法权益不受损害,上述机制尚未给出具体解决方案。
- (2) 现有机制普遍实行用户分级分类管理体系,对各类用户在机制启动和运行过程中的权限有明确规定。当受灾国发生灾害时,唯有授权

用户可以直接提出卫星成像应急请求并无偿获得 遥感卫星数据援助,非授权用户不得不请求授权 用户代为启动灾害应急响应机制,一般用户只能 通过机制网站或公共服务平台获取相对滞后的信 息。未能充分发挥宝贵的对地观测资源的效益, 从而限制了天基技术本身具有的不可替代的能够 支持自然灾害全面、系统监测评估的能力和潜力 的发挥。

(3)现有机制中强调灾害损失产品生产的标准化、流程化和格式化,对交付给最终用户的产品形式、处理级别、数据质量、几何精度有严格的规范。但是不同国家对空间数据产品标准与规范、产品种类、产品在灾害管理周期不同阶段的针对性与可用性、产品精度等方面的要求是不同的,并需要自然地理背景数据、社会经济数据、抗灾能力数据、历史灾情数据和本底影像数据等多源基础性数据支撑。

## 2 应急响应框架

随着信息技术的快速发展和大数据时代的来临,许多待解决的科学问题与社会挑战的规模和复杂性已经远远超出了单个学科、机构乃至国家的能力,促使科研范式发生深刻变革,开始向开放科学范式迈进,开放协同、大众创新、知识共享也越来越多地体现在科研活动中。

2000 年以来,以"自由、开放、合作、共享"为核心理念的开放科学(Open Science)运动蓬勃发展,在知识创造和传播方面为科学环境带来了深刻的变化[12]。开放获取、开放数据、开放同行评审和开放教育资源的好处已得到证实并得到广泛的认可。许多国家、机构开展了开放科学相关的实践项目,各类宣言和计划推动了开放科学理念的普及。

地球观测组织(Group on Earth Observations, GEO)是目前国际地球观测领域规模最大、最权威的政府间多边合作组织,自 2005 年成立以来致力于建立一个综合、协调和持续的全球综合地球观测系统(GEOSS)。为进一步推动和顺应全球开放数据的趋势,GEO发布了对地观测数据

共享原则实施指南<sup>[13]</sup>。其核心内容:一是在默认情况下,数据、元数据和产品将作为开放数据共享,将其作为GEOSS面向公众开放资源数据(Data Collection of Open Resources for Everyone, Data-CORE)的一部分,不收取任何费用或不限制重复使用次数,但数据重复使用时须遵守注册和归属条件;二是如果国际文书、国家政策或立法禁止将部分数据作为开放数据进行共享,则应在对使用的限制最少且提供数据的成本不超过数据复制和分发成本的情况下进行共享;三是所有共享数据、产品和元数据应尽量缩短延迟共享。

随着国际科学数据领域的科学数据管理FAIR原则"可发现(Findable)、可访问(Accessible)、可互操作(Interoperable)和可重用(Reusable)"的不断推广[14],GEO在 2015年发布了对地观测数据管理原则,从可发现性(discoverability)、可获得性(accessibility)、可用性(usability)、可保藏性(preservation)和可监管性(curation)等5个方面具体指导地球观测数据价值通过全生命周期管理达到最大化[15]。上述原则已经被包含我国在内的各国政府和国际社会广泛接受并付诸实施。

面向联合国《2015—2030年仙台减轻灾害风

险框架》开展防灾减灾工作是GEO确定的四大优先发展事项之一,GEOSS也将减少自然与人为灾害造成的生命与财产损失作为其九大任务中的首要任务。笔者在参与GEO减灾工作具体实践中,提出基于开放科学的全球重大自然灾害数据应急响应框架,如图1所示。

- (1)自愿性。该合作框架鼓励具有科技资源和合作意愿的空间机构、科研机构和社会公众等自愿加入灾害应急援助工作,依托自身的采集获取能力、加工处理能力、分析判断能力、网络传输能力等,以公益形式向受灾国提供灾情监测数据、灾害评估产品和灾损统计报告等援助服务。
- (2) 开放性。该合作框架倡导在灾害应急阶段(通常为灾害发生两周内),各种涉灾遥感影像数据、基础地理数据、社会经济数据、灾害评估产品和灾损统计报告等遵循GEO数据共享和管理原则向全球科学家开放,共同提高全球重大自然灾害防范的科学决策水平和应急能力。
- (3)公平性。该合作框架在积极参与人道主 义减灾工作、促进卫星数据公益应用的同时,推 动以数据论文的方式出版科学数据,规范数据引 用并对其进行跟踪统计与分析,解决传统灾害数 据共享中存在的知识产权模糊、数字资源标识等

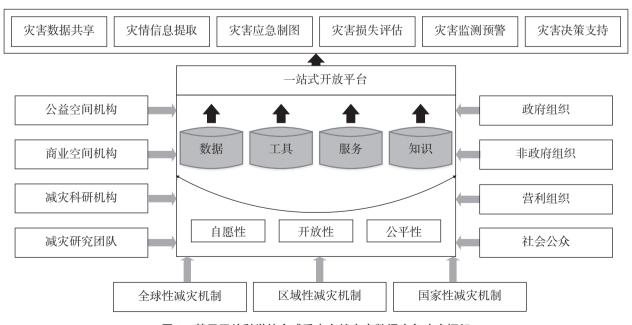


图 1 基于开放科学的全球重大自然灾害数据应急响应框架

核心问题, 使得各方参与者都成为共赢受益者。

## 3 中国GEO应急响应实践

从 2016 年开始,在科技部国家遥感中心(GEO中国秘书处)领导下,国家综合地球观测数据共享平台(简称"共享平台")基于开放科学倡导的自愿、开放、公平等原则发起了中国GEO全球重大灾害数据应急响应工作,并逐步将其确立为长效机制(ChinaGEO Disaster Data Response,CDDR)。与目前联合国、其他国际组织、各国政府运行的各种减灾机制不同,该机制应合作伙伴请求,面向国际特别是发展中国家突发的重大灾害事件,号召和组织各种遥感观测者、分析者自愿发挥应急观测能力和加工处理能力,通过全球合作网络共同开展灾害前后数据的获取、共享和分析,实现快速高效、公开透明、

平等共赢的人道主义灾害援助和技术支撑(图 2)。

目前,CDDR机制中应急响应的请求来源包括以下组织机构:受灾国政府和代表政府的科研机构,如GISTDA、INPE等;联合国相关机构,如UNESCAP、UNITAR/UNOSAT等;政府间国际组织,如GEO秘书处;非政府国际科学组织,如CODATA、IRDR等;外交部或我国驻外使领馆;GEO中国秘书处。

截至 2021 年年底,CDDR 机制已先后为新西兰、墨西哥、伊朗、伊拉克、萨摩亚、纽埃、斐济、汤加、老挝、印度尼西亚、希腊、所罗门群岛、巴西、莫桑比克、孟加拉国、巴布亚新几内亚、乌兹别克斯坦、黎巴嫩、哥伦比亚、克罗地亚、泰国、尼泊尔等 22 个国家的 30 次地震、洪涝、台风、海啸、溃坝、火山爆发、森林

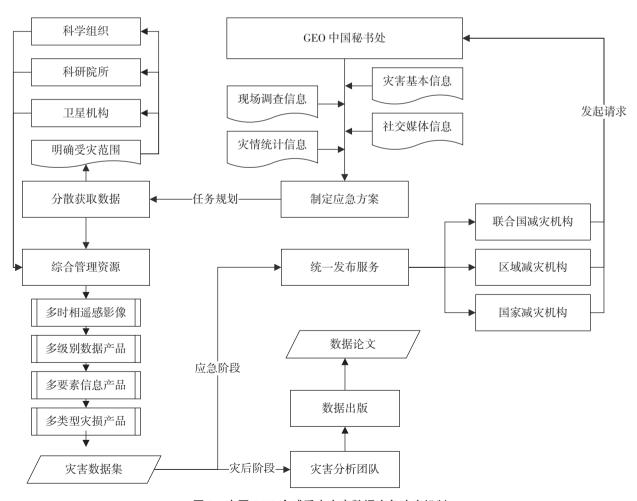


图 2 中国GEO全球重大灾害数据应急响应机制

火灾、雪崩等重大灾害应急救援(表 1)提供快速制图与数据产品服务,累计获取国内外 23 颗卫星 530 多景遥感影像,制作相关专题产品 12 期,中国GEO被GEO列为全球最主要的 9 个灾害数据贡献机构之一(亚洲地区唯一),CDDR亮点工作连续 3 年入选GEO年度工作报告。2020年,CDDR作为主要支撑机制的全球快速灾害制图(Rapid Damage Mapping,RDM)工作被GEO授予年度可持续发展奖(GEO SDG Testimonial

Award),这标志着CDDR已成为全球具有重要影响力的空间减灾国际合作机制。

## 3.1 运行流程

- (1)灾害应急响应启动:国家遥感中心(GEO中国秘书处)确认收到灾害应急请求后,第一时间确定响应方案,并交由共享平台处理。
- (2)发布应急启动通报: 共享平台根据灾害 发生时间和地点、灾害类型、灾害程度、数据需 求范围等信息,加工整理成灾害应急启动通报,

|     | ~~~~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ | - <del> /</del> |
|-----|--|-----------------|
| 表 1 | CDDR已开展的全球重大自然灾害数据                       | 医灰色串件           |

| <br>时间     | 灾害事件            | 请求机构                  |
|------------|-----------------|-----------------------|
| 2016年11月   | 新西兰凯伊库拉地震       | 新西兰民防部                |
| 2017年9月    | 墨西哥恰帕斯州地震       | GEO中国秘书处              |
| 2017年9月    | 墨西哥普埃布拉州地震      | GEO中国秘书处              |
| 2017年11月   | 伊朗和伊拉克边境地区地震    | 联合国训练研究所              |
|            |                 | 伊朗国际地震工程与地震研究所        |
| 2018年2月    | 南太平洋岛国吉塔台风      | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2018年7月    | 老挝溃坝            | 老挝科技部                 |
| 2018年7月    | 印度尼西亚龙目岛地震      | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2018年8月    | 希腊阿提卡森林火灾       | 国际数据委员会灾害风险研究数据治理工作组  |
| 2018年8月    | 印度尼西亚龙目岛地震      | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2018年9月    | 印度尼西亚苏拉威西岛地震和海啸 | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2018年12月   | 印度尼西亚巽他海峡海啸     | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2019年1月    | 所罗门群岛洪涝         | 国际数据委员会灾害风险研究数据治理工作组  |
| 2019年1月    | 巴西溃坝            | 巴西国家空间研究院             |
| 2010年2月    | 伊朗洪涝            | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2019年3月    |                 | 伊朗国际地震工程与地震研究所        |
| 2019年3月    | 莫桑比克伊代台风        | 国际数据委员会灾害风险研究数据治理工作组  |
| 2019年5月    | 孟加拉国法尼台风        | 国际数据委员会灾害风险研究数据治理工作组  |
| 2019年6月    | 巴布亚新几内亚火山爆发     | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2020年1月    | 伊朗洪涝            | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2020年5月    | 乌兹别克斯坦溃坝        | 乌兹别克斯坦气象局、哈萨克斯坦国立大学   |
| 2020年9月    | 哥伦比亚洪涝          | 空间与重大灾害国际宪章中国秘书处      |
| 2021年1月    | 克罗地亚地震          | 国际数据委员会灾害风险研究数据治理工作组  |
| 2021年1月    | 斐济亚萨台风          | 国际数据委员会灾害风险研究数据治理工作组  |
| 2021年1月    | 印度尼西亚西苏拉威西省地震   | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
| 2021年4月    | 印度尼西亚山洪和泥石流     | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
|            |                 | 印度尼西亚国家航空航天局          |
| 2021年5月    | 孟加拉国亚斯台风        | 国际数据委员会灾害风险研究数据治理工作组  |
| 2021 - 571 |                 | 孟加拉国贾罕吉尔纳加大学          |
| 2021年9月    | 泰国洪涝            | 联合国亚洲及太平洋经济社会委员会      |
|            |                 | 泰国地理信息与空间技术发展局        |
| 2021年11月   | 尼泊尔雪崩           | 联合国训练研究所              |
|            |                 | 亚洲大洋洲综合地球观测计划区域能力发展中心 |

通过多种渠道(函、邮件、电话、微信等)向共 享平台分中心和合作单位发布。

- (3)本底存档数据汇交:共享平台分中心和合作单位收到灾害应急启动通报后,对自有遥感卫星数据、社会统计数据、基础地理数据进行检查,并将符合条件的数据资源在应急启动后 24小时内汇交至CDDR专题服务系统(包含明确的数据政策条款)。
- (4)应急观测数据汇交: 共享平台分中心和合作单位收到灾害应急启动通报后,对灾区成像请求进行可行性分析和任务规划,并将符合条件的数据资源在接收数据后 24 小时内汇交至CDDR专题服务系统(包含明确的数据政策条款)。
- (5) 灾情分析产品生产和发布: 共享平台 通过CDDR专题服务系统向全球合作团队发布信 息,组织协调灾害分析团队共同开展灾情快速制 图和灾害损失评估工作,并将结果及时提供给受 灾方。
- (6)结束灾害应急响应:国家遥感中心(GEO中国秘书处)根据实际情况,宣布结束本次应急响应工作并进行总结。
- (7) 灾害数据集出版:本次响应结束后,共享平台鼓励和支持参与减灾工作的数据提供者、信息加工者等以数据论文形式将本次灾害数据出版,利用数字对象唯一标识符(DOI)保护数据作者的知识产权和有序流动。

#### 3.2 典型服务效果

#### (1) 地震灾害应急响应

2016年11月,新西兰南岛中部地区发生7.8 级地震,导致距离震中较近的小镇凯伊库拉主要道路塌方、开裂以及发生滑坡等,数千名当地居民和游客受困。应代表新西兰民防部的减灾机构请求,CDDR机制第一时间协调吉林一号、北京二号和风云三号等7颗国产卫星提供灾后数据,数据量达120 GB。国家遥感应用工程技术研究中心灾害与环境遥感团队完成了新西兰地震烈度及受影响人口分布、极重灾区房屋、道路损毁及次生灾害分布制图;科技部国家重点研发计划

"地球资源环境动态监测技术"项目团队完成了 北京二号数据的几何精校正产品加工,开展了震 源附近地震灾情卫星遥感评估及主要受灾区域卫 星遥感变化监测分析等工作。时任新西兰民防部 部长 Gerry Brownlee 表示,"自然灾害发生后,准 确的灾情信息对于有限的救灾资源的分配极为关 键,新西兰政府非常感谢中国提供的地震应急数 据援助"。

#### (2) 泥石流灾害应急响应

2021年4月,印度尼西亚东努沙登加拉省发生山洪和泥石流灾害,造成重大人员伤亡。应印度尼西亚国家航空航天研究所(LAPAN)和联合国亚洲及太平洋经济社会委员会(UNESCAP)请求,CDDR机制组织协调长光卫星技术有限公司、珠海欧比特宇航科技股份有限公司、长沙天仪空间科技研究院有限公司、中国资源卫星应用中心、国家卫星气象中心和北京航天世景信息技术有限公司等对重点区域安排卫星拍摄计划,生产加工完成国内卫星应急数据覆盖图、社交媒体信息态势感知图、气象灾害预警专题图、灾区山洪和泥石流监测分析图等;发现东努沙登加拉省首府古邦附近重大山体滑坡3处,提取滑坡面积约8.13万m³,及时为当地提供了决策支持(图3)。

#### (3) 洪涝灾害应急响应

2021年9月下旬以来,泰国东北部和中部地区持续出现强降雨天气,有30个府共8000多座村庄遭遇洪灾,大量民宅、农田和道路被淹,约33万户居民受灾。应联合国亚洲及太平洋经济社会委员会(UNESCAP)和泰国地理信息与空间技术发展局(GISTDA)请求,CDDR机制紧急协调国内多家卫星机构和商业公司对灾情最为严重的彭世洛府、碧差汶府、那空沙旺府、素可泰府编制应急观测计划,累计提供高分一号、海洋一号C、海洋一号D、吉林一号等灾后数据189景,加工生产帕萨克河、楠府因河淹没范围专题图17幅,数据量达到88.16 GB(图4)。CDDR机制还基于我国在GEO框架下牵头发起的"地球观测组织面向发展中国家的灾害应急监测和制图自愿行动"项目(VoRDM),与联合国训练研究

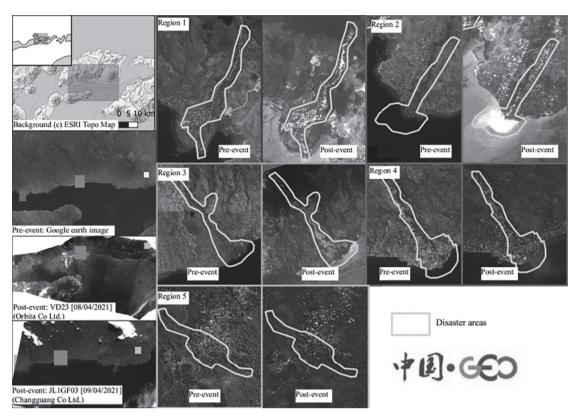


图 3 2021 年 4 月印度尼西亚滑坡和泥石流灾害监测专题图

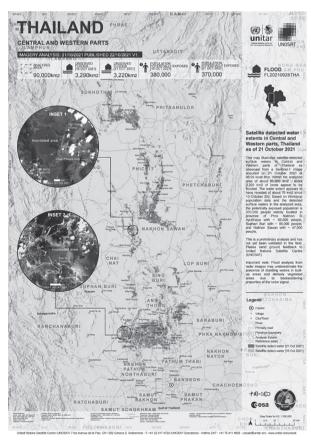


图 4 2021 年 9 月泰国洪涝灾害监测专题图

所(UNITAR)等合作发布了《泰国洪涝灾害灾情分析专题报告》。

## 4 结语

本文基于开放科学重点,分析研究了全球重大自然灾害数据应急援助机制,探讨了中国GEO开展减灾合作的实践。以CDDR为代表的开放科学协调机制,重点在于构建和维护参与者之间的良性生态,包含机构、企业、独立服务商、公众在内的所有贡献者都可以为自己的自愿行为找到合理的"回报"方式,而不是单一地强调承诺和责任,这就很好地解决了数据贡献者的主动意愿和可持续动机问题。其成功实践也证明了GEO相关数据共享开放和普遍参与原则、开放科学原则等在补充政府间合作机制上的价值。

#### 参考文献

[1] 王琦安.全球生态环境遥感监测2019年度报告[M]. 北京: 测绘出版社, 2019.

(下转第20页)

- 医学伦理学, 2020, 33(6): 645-649, 683.
- [17] 关健.医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规范(五)隐私分类分级的初步建议及其依据的确认[J].中国医学伦理学,2020,33(8):915-920.
- [18] 关健.医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规 范(六)机构伦理管理的专家建议[J].中国医学伦理学, 2020, 33(9): 1031-1034, 1045.
- [19] 关健.医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规范(七)伦理审核指南专家共识[J].中国医学伦理学, 2020, 33(10): 1159-1166.
- [20] 关健.医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规范(八)审核委员会职责和高效的审核机制探讨[J].中国医学伦理学,2020,33(11):1306-1310.
- [21] 关健. 医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规范(九)医学科学大数据及其属性[J]. 中国医学伦理学, 2020, 33(12): 1427-1432.

- [22] 关健. 医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规范(十)大数据产权认定解决方案的建议[J]. 中国医学伦理学, 2021, 34(1): 22-26.
- [23] 关健.医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规范(十一)重大传染病数据共享应用挑战和潜在审核方案[J].中国医学伦理学,2021,34(2):131-136.
- [24] 关健. 医学科学数据共享与使用的伦理要求和管理规范(十二)通用伦理准则要点建议及其注释[J]. 中国医学伦理学, 2021, 34(3): 280-287.
- [25] 临床科研项目都需要伦理审查吗? [EB/OL]. (2019-06-19)[2021-10-15]. https://mp.weixin.qq.com/s/SyOFheQ0TDzOzLN3bZNHQw.
- [26] 刘金亚,顾立平,张潇月,等.开放科研数据环境下 科研人员的数据伦理框架研究[J].情报理论与实践, 2020,44(2):83-89.

#### (上接第10页)

- [2] 和海霞, 陈伟涛, 吴玮, 等. 灾害事件和灾害过程驱动下 Charter 数据获取机制研究 [J]. 国土资源遥感, 2014, 26(2): 190-195.
- [3] United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response(UN-SPIDER)[EB/OL].(2010-11-10) [2021-10-30].http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/un-spider/index.html.
- [4] 赖文,康馨尹. UN-SPIDER联合国外空司灾害管理与应急反应天基信息平台[J]. 中国减灾, 2015(17): 31.
- [5] 李素菊. 空间减灾国际合作机制(三)联合国灾害管理与应急反应天基信息平台机制介绍[J]. 中国减灾, 2018(13): 56-57.
- [6] The Operational Satellite Applications Programmer of the United Nations Institute for Training and Research(UNITAR/UNOSAT)[EB/OL]. [2021–10–30]. https://unitar.org/maps/countries.
- [7] International Charter Space and Major Disasters (Charter)[EB/OL].(2000–11–01)[2021–10–30]. https://disasterscharter.org/web/guest/home.
- [8] 王志刚, 支持国际灾害救援, 贡献中国航天力量: "空

- 间与重大灾害国际宪章"实施20周年[J]. 卫星应用, 2020(11): 14-20.
- [9] 郭朝辉, 邓佳楠. 履行 Charter ECO 职责, 持续支援国际灾害应急响应 [J]. 卫星应用, 2021(1): 44-49.
- [10] Copernicus Emergency Management Service(CEMS) [EB/OL].[2021–10–30].https://emergency.copernicus.eu/.
- [11] Sentinel Asia[EB/OL].[2021-10-30].https://sentinel-asia.org/.
- [12] 赵展一, 黄金霞. 开放科学基础设施的信息资源建设模式分析[J]. 图书馆建设, 2021(3): 46-55.
- [13] GEO Data Sharing Principles[EB/OL].(2009-11-17) [2021-10-30].http://www.earthobservations.org/dswg.php.
- [14] WILKINSON M D, DUMONTIER M, AALBERS—BERG I J, et al.The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship[J]. Scientific data, 2016, 3(1): 167–172.
- [15] GEO Data Management Principles[EB/OL].(2015-04-28)[2021-10-30].http://www.earthobservations.org/dswg.php.