

段华明, 何阳. 大数据对于灾害评估的建构性提升[J]. 灾害学, 2016, 31(1): 188–192. [Duan Huaming and He Yang. Constructive Promotion of Big Data for Disaster Assessment[J]. Journal of Catastrophology, 2016, 31(1): 188–192.]

大数据对于灾害评估的建构性提升^{*}

段华明, 何 阳

(中共广东省委党校, 广东 广州 510053)

摘 要: 大数据技术及其应用, 先行进入防灾减灾领域的监测、预防、报送、抗击、救助和援建整个过程, 驱动灾害风险及损失的评估发生建构性变化。优化灾害风险联动评估, 监测预测系统化网络化有序化, 强化灾情灾需智能评估, 收集流程智能化、迅捷化、可视化, 深化灾害损失准确评估, 规避统计中重复和矛盾现象, 免除人为因素干扰, 避免人财物力无谓浪费, 这些都极大地促进了灾害预测、灾情收集、灾损统计的效度和信度, 进一步发挥灾害评估的预测、跟踪、决策、监督等职能, 引领着灾害评估新常态。

关键词: 灾害评估; 大数据技术; 建构性提升

中图分类号: X43 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000–811X(2016)01–0188–05

doi: 10.3969/j.issn.1000–811X.2016.01.035

大数据技术及其应用(简称“大云物移”, 即大数据、云计算、物联网、移动通信), 在时间数轴上多向度延伸, 在空间范畴上多维面展开, 至深且巨地革新信息、统计和资料的获取与使用, 先行进入防灾减灾领域的监测、预防、报送、抗击、救助和援建整个过程, 驱动灾害风险及损失的评估发生建构性提升——内容解析与结构重组, 极大地促进了灾害预测、灾情收集、灾损统计的效度和信度, 创新引领着灾害评估新常态。

1 大数据重组灾害监测预防, 优化风险联动评估效度

大数据技术及其应用, 以其流动传输、耦合聚成、快捷加工、优化结构的信息交汇处理, 对数据作出量与质的精准分析判断, 驱动灾害监测预测系统化、网络化、有序化, 优化灾害准备评估。

1.1 大数据整合海量信息: 灾害预测系统化

传统的灾害数据采集和存储系统, 基于人工设计、线性计算方法获得结构化报表和统一方式计量, 具有一定的代表性。但由于受技术和信息来源的限制, 缺乏关键信息的有效提取^[1], 难以高频率短周期地收集和更新数据, 表现出有限性、不连续性和不可扩充性。如以往通过检索各类灾害文献, 察看历史上受灾区域的统计数据, 分析记录的灾害及致灾因素的概率, 来预测某一区域发生灾害的可能性。这种依据经验和模型所作的灾害评估, 只把有限衡量因子纳入评估体系, 难以把握整体联系; 只对于某一区域的传统防灾起预见作用, 无法对新型突发灾害进行数据观照,

不易收集不断变化的致灾因子进行变量比对, 使得灾害防御能力大打折扣。

大数据技术具有收集、整理、储存、检索、共享、分析等多重功能, 通过总体分析而非样本分析, 以全然而精微的逻辑计算, 多领域、深层次获取并使用系统数据、完整数据和全面数据^[2], 驱动灾害监测预测系统化。如作为大数据技术重要载体的地理信息系统(GIS), 采集、储存、管理、运算、显示和描述多维地理空间信息, 驱动综合分析和动态预测, 实现人机交互的空间决策^[3], 检测风险点和危险源。对于灾变过程, 利用卫星、飞机的遥感器收集到的数据信息, 与历史文献记载、经济社会统计、民政救灾规程、新闻媒体报道、社交网络平台等集成大数据 GIS, 追踪灾情灾因并实时更新, 对异常波动及时获取与比照, 锁定灾害可能发生的区域与时段, 因应采取防灾减灾措施, 规避灾害, 减轻灾损。大数据 GIS 系统还可对雾霾、热岛效应、水污染等城市灾害遥控监视, 自动报警, 实现联动预测, 防患于未然。

1.2 大数据联动智能传感: 灾害监测网络化

中国有 10 多万处地质灾害点需要监测预警, 每年通过“群测群防”方式动员数 10 万群众昼夜值守, 不仅耗费大量人力物力财力, 而且漏报率较高^[4]。究其原因, 主要是“群测群防”捕捉到的信息分散而局限, 难以达到防范灾害应有的数据支持需求。大数据应用智能传感器的复合功能, 内嵌到灾害频发的山体、桥梁、隧道、公路、建筑、大坝、油气管道等位置, 构成节点结合、连线对接的智能传感网络, 同步监测, 远程监控, 反映

^{*} 收稿日期: 2015–07–01 修回日期: 2015–08–26

基金项目: 国家哲学社会科学基金项目“我国灾害损失评估的社会学研究”(12BSH024)

作者简介: 段华明(1957–), 男, 陕西咸阳人, 二级教授, 法学硕士, 主要研究方向为灾害社会学. E-mail: dhming@163.com

物体外在和内在变量的数字信息,实现灾害预测联动网络化,降低信息报告的失灵风险,强化灾害预测的效度。

中外灾害管理部门均较为重视灾害数据库建设,对各类灾害发生的时段、范围、强度、孕灾环境、致灾因子、承灾体抗灾性能等进行评估,辅助减灾决策。但是,已有的灾害数据库大多孤立封闭,壁垒分明,普遍成了“信息孤岛”,制约数据交换效率,给灾害联动预测带来困扰。大数据以其流动传输、耦合聚成、快捷加工、优化结构的信息处理,使数据库彰显关联性,从而改变各自为营的散落局面。时下,中国基于地震、气象等致灾数据,灾区经济社会数据,遥感监测数据,现场调查数据和地方上报数据等信息汇集成多源信息网,针对地震的快速评估一般在30~40 min内完成,针对洪涝、台风、旱灾的评估在2~4 h内完成^[5]。到2015年底,国家和省级地质灾害数据库、全国突发性灾害数据库将全面建成^[6]。由此而论,世界范围的灾害数据库建设趋势将是纵横交织的数据网群,每个灾害数据库都是网上并联串联的交织点,数据在网络中穿梭流动,通过搜索、链接和交互,生成互用性信息,达到事半功倍的联动预测效果。

1.3 大数据识别定位追踪:灾害避难有序化

众多事实表明,造成人员伤亡过多的因素并不是灾害本身,而是由于灾害来临时无序逃生导致无谓伤亡。中国的重大地震灾害多属于主震-余震型,主震一般持续数秒至数十秒,这个过程倒塌建筑是小部分,大部分房屋摇摇欲坠。伴随频频袭来的余震,危如累卵的房屋不断倒塌,要想死里逃生,关键在于主震与余震之间逃离方式和路线的抉择。

大数据运用云计算、智能识别和定位追踪,长时间监测人们的灾难行为认知,追踪个体与群体在灾难逃生和自救中的下意识行为,评估面对各类灾害预警信息各色人等的应激反应,对受灾区域可能发生的规模人群避难迁移行为进行预测,加以有序引导,推荐最佳避难场所,指引便捷撤离路线,提升应急疏散的响应能力^[7]。日本东京大学研究人员建立了160万人在日本一年中的GPS移动轨迹数据库,利用这个数据库对2011年3月11日东日本9.0级大地震及其该地震所引发的海啸造成的福岛核事故发生后的灾民避难行为进行了建模和模拟^[8]。瑞典斯德哥尔摩大学研究人员收集了海地190万手机用户的移动数据,通过这些数据分析2010年海地7.3级大地震中灾民的移动行为模式^[9],设计规划临灾时的人群快速避难转移。2015年春运期间,百度公司基于定位服务的人口迁徙大数据项目“百度迁徙”上线,通过分析5亿手机网民定位信息,折射出人群的迁徙轨迹,可视化展现全国范围8 h时段内的春运动态:最热的迁徙线路,最热的迁出迁入城市^[10]。

2 大数据整合灾情采集流程,强化灾需智能评估力度

大数据技术及其应用,不仅能够掌握并处理

海量数据,更在于萃取数据的价值信息,驱动智能化、迅捷化、可视化地集成、传递数据,实现多元协作、实时高效的灾害应急评估。

2.1 大数据聚成遥感观测数据:灾情评估迅捷化

灾情信息获取的速度和程度是实施有效应急救援的关键环节。2008年5月12日汶川8.0级地震发生,直到14日相关部门才陆续获得汶川县和北川县的灾情,15日获得部分重灾乡镇的灾情,19日获得大部分受灾村庄的灾情^[11]。灾情反馈的不及时,直接影响灾害损失评估的不全不准,导致救灾初期救援资源未能有效调配,大批救援部队和大量救灾物资积聚滞留在成都、都江堰地区,严重影响了应急救援,致使灾区损失蔓延扩大。

遥感技术具有覆盖面广、持续监测、高分辨率的特点,通过数据共享机制不断拓展稳定的数据源,聚成灾害应急遥感大数据^[5],迅速展开对房屋倒塌、人员伤亡情况快速评估,判断灾区损失情况、启动应急响应,摆脱守株待兔式逐级上报灾情再组织救灾的被动局面,优化了灾情评估工作流程。2008年和2011年,中国先后发射环境减灾星座A、B、C三颗卫星,为火灾、地震、干旱、台风、洪涝等灾害监测提供了空间数据支撑^[5]。2015年3月,中国发射第17颗北斗导航卫星,具有全球组网、星间链路的高精度应用效果^[12]。中国还正在实施高分辨率对地观测国家重大专项,通过建设基于卫星、平流层飞艇和航拍的高分辨率观测系统,并与其他观测手段结合,形成全天候、全天时、全球覆盖的对地观测^[13]。在2010年江西抚州决堤、2013年黑龙江流域性洪水等重大洪涝灾害的灾情评估中,遥感技术发挥了重要作用。2014年2月12日,新疆于田县发生7.3级地震,民政部国家减灾中心立即启动遥感监测评估,并综合协调国内外卫星遥感数据,以大数据处理模式第一时间制作发布了震中附近地区卫星遥感图像。美国利用“伊克洛斯”(IKONOS)卫星和“快鸟”(Quick-Bird)2卫星遥感拍摄到加勒城市火车站区域海啸前后高分辨率卫星影像,对城市建筑物的损毁影像解译对比评估^[14]。

2.2 大数据汇成地理时空图像:灾况评估可视化

每临地质灾害,灾区道路受损,屡发山体滑坡、堰塞湖等次生灾害,交通中断,进退维谷,有如“围城”,亟需评估交通路况,让救灾人员与救灾物资尽快进入灾区施救。以往灾区受损道路及可行道路的评估,一般是交通管理部门组织调研组抵达灾区开展基础数据整理、分析、制图等有关工作来完成,向来延后拖沓。

大数据的图像识别、多源数据融合技术,实现灾情及救灾的信息采集和地图标绘,互联网、电话语音、手机短信、微博微信等多种信息接入,灾害相关图片、音频、视频信息的采集、管理、查询、统计的分析挖掘,构建设施——数据——服务一体化时空信息平台,为相关部门和人员提供直观、便捷、持续、立体化资讯^[15]。如交通运输部将路况信息、可用资源和监控数据传输到信息平台进行可视化处理,确定通行路段和避免路段,保持应急处置和业务连续性之间的张力^[16]。2013年芦山7.0级地震投入使用的国家地理信息公共服

务平台——天地图,采用云计算,将受灾区域的电子地图、影像、地形等基础地理空间数据,通过门户网站提供一站式的数据资源,任何人皆可点击平台网页查看高分辨率的灾区影像、地质灾害点、滑坡点、道路阻塞点等状况。在放大版的电子地图上,还可以清楚查看次生地质灾害点的标记以及堰塞湖的风险提示^[17]。2009年美国南加州杰苏斯塔大火,民间组织和个人建立了27个自发式地图站点,及时汇总不断出现的民间信息和官方信息,如火灾位置、疏散命令、紧急避难所位置等^[18]。

2.3 大数据集成聚合性信息:灾需评估多元化

灾害作为非常规性事件,准确实时的救灾需求信息是快速合理配置救援资源的先决条件。现实中,灾情信息发布速度远滞后于媒体和舆论需求,主要通过民政部官网、国家减灾网和向新华网供稿的方式发布,公众覆盖度不足。由于灾区信息的杂乱性和差异性,救援需求(灾民)和灾情提供(包括记者报道)信息不对称,还可能因次生灾害等变数,或救灾物资在运输途中遭到意外损毁,导致额外的救灾需求,加剧物资配送的困难。在汶川地震救灾过程中,就发生救灾捐赠物资出现“过剩”和短缺并存的情况,甚至一些捐赠物资与灾区实际需求完全脱节。2012年3月18日《第一财经日报》记者章轲在微博中称,四川省北川县擂鼓镇敬老院内有大量地震后外界捐助的救灾物资,尚未开包^[19]。2014年4月29日《中国之声》又报道,绵阳市三台县新生镇德光办事处在清理院内杂物时,发现大量霉烂的汶川地震救灾物资,有矿泉水、方便面、面包、大米、农膜和衣服等^[20]。这些问题引人反思:如何切实评估灾民需求,合理分配救灾资源,避免无谓的浪费?救灾物资需求具有非例行性和不确定性等特点,而灾区现场信息纷繁复杂且高度动态变化,以致于爱心捐赠者得不到明确的灾民需求作为参考,只能凭自己的主观感受把握,造成某些救灾物资不得不被“储备”^[21]。

大数据是开源技术,促使灾需提供主体多元化。一方面,突破原有的政府体系内部灾情信息的采集、分析、服务模式,将公共数据和个人数据结合,让更多社会组织和更广泛的社会公众参与其中,并发挥越来越重要的作用。另一方面,多方形成的聚合性信息,能够跨地域跨部门快速共享。2013年芦山7.0级地震,首个多层化社会公益的益云地图,为NGO用户提供汇集共享灾害数据的信息平台,发布危机预警、寻找亲人、需求详情、地理位置、联系方式等灾区信息,并呈现信息认证状态,增强NGO灾害响应的有效协作性。百度公司整合统计灾区民政部门、权威媒体、社交平台联合提供的物资需求数据,推出芦山地震“救灾动态地图”,连续更新灾区物资需求分布、灾区路况、献血站、救助站、灾民分布等信息,为实施救援提供了直观参考^[22]。

大数据是全民织网,将个人移动通信数据纳入数据采集端,众人都是社会传感网的数据输送者,以一种没有预料规划却及时有效的方式监测和推动救灾的进程。微博、微信、QQ、贴吧、

BBS等社交媒体平台传输的数据信息,覆盖互联网的每个角落,使信息更容易被需要的人寻觅和浏览。灾区每个人都能成为灾情预报员,发送汇总伤亡情况、所需救援人员与物资,转发相关部门灾害损失统计,传递避难场所坐标,寻找亲人报送平安等信息^[23]。社交媒体实现人机界面的在线互动,救灾信息的交互共享,灾需数据的延伸覆盖,极大地提高了灾害救助的时效性。芦山地震抗震救灾中,“芦山地震救助账号”、“成都公益圈”等一批微信公众账号,以数秒钟一条信息的速度传送灾区情况、所需资源、救援队伍合作等信息,裂变式传播给更多关注者。壹基金整个团队前线评估芦山地震灾民需求、后线运输物资全部通过微信平台传递,集群交流解决问题^[24]。

3 大数据提升灾害统计能力,深化灾损准确评估信度

大数据技术及其应用,以其自动检测、自我反馈和智能控制的功能,多维棱镜观察和极速秒级计算,对数据流进行分布式挖掘和并行式处理,驱动灾害统计能力转型升级,深化灾后评估信度。

3.1 大数据交互性数控功能:规避灾害统计中的重复和矛盾现象

从根本上而言,灾害评估不只是单纯的灾后清点、经济损失盘算,而是及时准确、客观全面地反映灾情灾需灾损情况,为抗灾救灾和灾后重建提供科学依据,完善优化减灾管理^[21]。但由于中国灾害管理是多部门平行管理,灾情灾损统计是各自进行。这种方式使数据信息部门化、碎片化、分裂化,带来部门之间的不协调,出现职能交叉的多头统计、重复统计等问题^[25]。新华网2009年报道:汶川地震时,四川省崇州市旅游局和交通局上报的损失数据汇总重复,多列受灾损失12.34亿元^[26],引起公众哗然,引发负面外溢效应。大数据技术的网络结构是最能适应外部环境变化的组织结构,网络具有多个结点,对各种变化更敏感,能够更快探测到环境的变量;网络结构是疏耦合,不仅更具有韧性,也更容易根据信息交互进行调整,从而相互适应。也就是说,大数据信息并非统计部门一家独享,而是通过开放性的计算机网络实现信息交互共享,供人们查询、验证。各级政府主导建立起上下结合有机互动的灾害数控系统,对各种灾害汇集统计并统一公布灾害损失数据,避免出现统计数据遗漏、重复或矛盾的现象,提高灾害统计数据的科学性、准确性和共享性^[25]。

3.2 大数据热备份高容错性能:免除灾害调查中人为因素干扰

中国现行救灾体制中灾害损失统计的传递,通过地方民政部门和统计机构采集灾损及灾需信息,科层逐级上报,上级民政部门根据所报信息逐级分配发放救灾物资^[27]。具体的灾害损失统计有三种方式方法:一是各级民政和统计部门报表式获取数据;二是设计调查问卷和走访灾民获取数据;三是现场抽样推算总体获取数据。然而,这些统计方式方法比较难以规避调查统计中人为

因素带来的问题, 灾害损失的误报、漏报、重报, 甚至虚报、瞒报屡有发生, 致使灾害统计数据严重失真, 导致救灾工作出现“盲点”, 而矫正这些误差的成本往往又很高。2012 年湖南桃江县暴雨洪涝灾害, 县防汛办向媒体提供的直接经济损失是 8 900 万元, 其后县民政局的数字却是 1 800 万元^[28]。此事在社会上引起轩然大波, 疑为套取救灾资金, 殃及政府公信力。

大数据建立灾情数据质量评价体系, 形成自动检测灾情数据不规范报灾行为的机制。卫星网络、无线网络、专用集群网络、IP 多媒体通信网络互联互通, 即使通信网络受损, 评估人员亦可优先利用残存的通信资源建立会话, 保障通信, 记录数据^[29]。并且, 整合的数据流只能通过网络输出, 想要从中篡改数据则非常困难, 保证灾害损失数据的收集和传递, 进而确保数据质量。云计算技术的容灾系统通过数据备份、数据复制、网络存储, 使数据之间互为镜像、零数据丢失, 统计数据系统热备份、高容错, 保护数据安全, 提高数据的持续可用性, 增强网络报灾系统的支撑能力。2012 年国家统计局推行联网直报工程, 改变层层上报的数据采集方式, 基层直接将数据传到国家数据中心, 用两点一线模式保障原始数据真实可信^[30]。目前正在形成覆盖国家-省-市-县-乡-村六级的“云+网+端”灾情信息报送网络体系, 固定终端与移动终端相结合, 有线网、移动网、卫星通信网相互支撑采集报送灾情。

人工灾情数据统计客观上存在着数据量小、干扰性大的缺点, 对达到救灾预期有一定局限性。大数据以“样本=总体”的思维方式和计算方法, 把目标全体作为样本^[31], 将数学运算于全量数据, 建立结构性数据和非结构性数据相关性分析, 超越局部事实和经验判断进行全面研判, 继而作出正确的评估。大数据可以全息挖掘灾区既往的日常生活数据, 如自来水厂、电网公司和银行交易、超市交易额等数据库, 对灾区的民众生活必需品数量、承灾能力、实际损失进行精细化估算, 不仅减少信息收集环节, 降低调查成本, 而且提高技术含量, 免除调查过程中的人为因素干扰。

3.3 大数据物联网智能管控: 避免救灾人财物力的无谓浪费

举国之力调动人财物支援灾区, 是中国灾害应对的优势和特色。灾害发生后, 全国上下汹涌的爱心汇集灾区, 帮助灾民。但需要厘清, 忽视对救援人员的统筹, 无序的社会组织和志愿者参与, 可能导致部分救灾力量或成为灾区的负担, 造成忙中添乱、适得其反的效果。2010 年玉树 7.1 级地震抗震救灾中, 由于灾区地处高原, 广东救援队 150 人一抵达灾区, 多数人便出现高原反应、重感冒甚至肺水肿等症状, 全部队员不得不在 2 d 后分批撤离^[32]。2013 年芦山 7.0 级地震抗震救灾时, 各地涌入的非专业救援者过多, 志愿者大多有救援热情但缺乏知识和经验, 到了灾区以后无所适从, 又没有带食品和户外用品, 食宿都无法解决, 还要消耗灾区的物资, 几近沦为灾民。当地政府不得不劝返志愿者, 以致 1 d 内劝返上千人^[33]。

云计算、移动互联网、物联网、APP 软件等大数据主要技术, 对救灾人员和物资的统筹与发放起到联控作用。物联网通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备, 把人员和物资与移动互联网连接起来进行信息交换和通讯, 实现智能识别、定位、跟踪、监控和管理的网络化^[15]。相关部门将救援组织信息、灾情需求信息和资源调配信息纳入物联网, 通过云计算集成数据中心加以调控, 让互用性数据流在政府与公众之间互通联享, 让救援人员知晓哪里有救援需求, 需求量是多少, 动态有序地施展救援, 做到按需调控分配, 人尽其用, 货畅其流。

大数据定位监测个人地理位置, 对灾区人员流量进行智能管控, 当灾区人数逼近临界点时, 便发出警报, 疏导灾区人员, 不至于积重难返。从 2010 年开始, 北京西单、天安门广场等区域已经使用“人群聚集风险预警系统”, 对流动人群进行实时监控。该系统可提前 30 min 实现重点区域人群安全容量预警, 可预测未来 1 d 甚至 1 周的人群总量和峰值时段^[34], 根据人群流动密度采取疏导、限流等措施, 避免人群密度过高产生拥挤踩踏等风险。2015 年春节期间, 四川九寨沟等景区运用了大数据技术防范人满为患, 保障景区人流安全。

对于救灾物资的评估与发放, 已有乐思舆情监测系统通过分析浏览采集到的数据, 按照需求设置进行自动分类、聚类, 提取信息数据摘要, 实现人名识别、地名识别和机构识别聚集, 对数据信息实施判别, 形成直观数据报告, 减少对灾情不了解造成的资源分配浪费。物流公司通过物流 APP 软件, 根据地理位置和物流信息描述自主优化, 选择最为便捷的运输路径, 减轻灾区交通压力。运输救援物资途中, 相当于人的眼耳鼻喉和皮肤等神经末梢的无线温度传感器、湿度传感器和位置传感器不断监控救援物资(尤其是恒温恒湿药品、新鲜食品)内在状况, 保障救援物资按量保质抵达。救援物资发放到哪位灾民手中, 追踪系统皆可查询, 多余的物资可径直调往需要的地方, 既保证救援物资的发放公平又杜绝无谓浪费。

4 简短结论和深沉隐忧

大数据技术及其应用, 致广大而尽精微, 以其全面快速收集、分析、决策的反应机理, 形成技术与组织制度的全景式建构, 更有预见性和更高准确度的运行机制, 优化风险联动评估效度, 强化灾情智能评估力度, 深化灾损准确评估信度, 使得灾害准备评估、应急评估、灾后评估和综合评估跨越式提升, 进一步发挥灾害评估的预测、跟踪、决策、监督等职能, 开拓了防灾减灾救灾的新境界。

还应当看到, 方兴未艾的大数据融入到灾害评估领域还处在磨合阶段, 相关数据平台尚在搭建之中, 一些宏大战略和应用战术还处于开发状态。更需要注意, 由于大数据信息源的多样性, 准确信息和干扰信息同时存在, 势必产生混乱与矛盾, 若不加以仔细分辨会误导决策和行为。《大

数据的时代》一书就申明：“数据量的大幅增加会造成结果的不准确，一些错误的数据会混进数据库”^[2]，这相应地对大数据应用于灾害评估工作提出了防范侵扰的要求，须对网络、社交媒体传播的救援信息加强实时核查，阻滞虚假信息的传播扩散，避免酿成冲突和过失。另外，在救灾过程中，救援信息的价值效用如何在开放共享中确保安全，规制数据泄漏风险，也是亟需解决的问题。

参考文献：

- [1] 李金昌. 大数据与统计新思维[J]. 统计研究, 2104(1): 10-15.
- [2] 维克托·迈尔·伯舍恩伯格, 肯尼思·库克耶. 大数据时代[M]. 杭州: 浙江人民出版社, 2013.
- [3] 黄晓雪, 罗麟, 程香菊. 遥感技术在灾害监测中的应用[J]. 四川环境, 2004(6): 102-105.
- [4] 范宏喜. 我国地质灾害防灾减灾问题的几点思考——中国地质调查局殷跃平博士访谈[J]. 水文地质工程地质, 2009, 12(5): 142-146.
- [5] 袁艺. 制度建设推动下的自然灾害风险与损失评估[J]. 中国应急管理, 2015(2): 15-18.
- [6] 中国广播网. “十二五”末我国将建立地质灾害数据库[EB/OL]. (2012-04-14) [2015-05-14]. <http://news.sina.com.cn/o/2012-04-14/070024271282.shtml>.
- [7] 宋轩. 大数据下的灾难行为分析和城市应急管理[J]. 中国计算机学会通讯, 2013(8): 25-29.
- [8] Song X, Zhang Q, Sekimoto Y, et al. An intelligent system for large-scale disaster behavior analysis and reasoning[R]. IEEE Intelligent Systems, 2013.
- [9] Lu X, Bengtssona L, Holme P. Predictability of population displacement after the 2010 Haiti earthquake, Proc[J]. The National Academy of Sciences Of USA (PNAS), 2012(109): 11576-11581.
- [10] 张舵, 李峥巍, 赵婧夷. “百度迁徙”如何知道我们去哪儿了?[EB/OL]. (2014-02-12) [2015-05-10]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2014-02/12/c_119308083.htm.
- [11] 帅向华, 聂高众, 姜立新, 等. 国家地震灾情调查系统探讨[J]. 震灾防御技术, 2011(4): 396-405.
- [12] 央广网. 中国成功发射首颗新一代北斗导航卫星 全球布网启动[EB/OL]. (2015-03-30) [2015-04-10]. http://military.cnr.cn/kx/20150330/t20150330_518176536.html.
- [13] 刘宇宏, 姚崇斌, 叶曦. 用好遥感大数据, 助力上海大发展[J]. 卫星应用, 2014(6): 28-32.
- [14] 王树良, 丁刚毅, 钟鸣. 大数据下的空间数据挖掘思考[J]. 中国电子科学研究院学报, 2013, 8(1): 8-17.
- [15] 李德仁, 姚远, 邵振锋. 智慧城市中的大数据[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2014, 39(6): 631-640.
- [16] 马奔, 毛庆铎. 大数据在应急管理中的应用[J]. 中国行政管理, 2015(3): 143-149.
- [17] 网易新闻. 新技术助力地震救援[EB/OL]. (2013-07-17) [2014-04-10]. <http://news.163.com/13/0717/13/9405H7NS00014AED.html>.
- [18] Goodchild M F, Glennon J A. Crowdsourcing geographic information for disaster response: A research frontier[J]. International Journal of Digital Earth, 2010(3): 31-40.
- [19] 张文. 北川: 救灾物资被封存未发放?[N]. 人民日报, 2012-03-21(4).
- [20] 盛翔, 苏宜. 救灾物资霉烂的启示[N]. 西安日报, 2014-05-01(8).
- [21] 段华明. 社会学视阈的灾害损失评估研究[J]. 广州大学学报: 社会科学版, 2014, 13(6): 19-24.
- [22] 百度推救灾动态图: 可查物资缺口及灾民分布[EB/OL]. (2013-04-24) [2015-03-12]. <http://tech.sina.com.cn/i/2013-04-24/18288274623.shtml>.
- [23] 曾大军, 曹志东. 突发事件态势感知与决策支持的大数据解决方案[J]. 中国应急管理, 2013(11): 15-23.
- [24] 马化腾: 微信承载了腾讯国际化的机会[EB/OL]. (2013-05-07) [2014-06-12]. http://tech.qq.com/a/20130507/000123_8.htm.
- [25] 朱胜, 成美纯. 灾害统计工作存在的问题与改进[J]. 中国统计, 2010(3): 13-14.
- [26] 张晓松. 崇州灾情数据重复, 多列损失超12亿[EB/OL]. (2009-01-02) [2014-07-09]. http://news.xinhuanet.com/mrdx/2009-01/02/content_10590080.htm.
- [27] 自然灾害情况统计制度[EB/OL]. (2013-04-24) [2014-05-17]. <http://www.gzsmzt.gov.cn/content-84-5752-1.html>.
- [28] 周勉. 湖南桃江回应夸大灾情: 数据未上报统计有差异[EB/OL]. (2012-05-23) [2014-05-17]. http://news.xinhuanet.com/local/2012-05/23/c_112022693.htm.
- [29] 朱胜, 夏青. 建立重大自然灾害统计应急机制初探[J]. 网络财富, 2010(1): 20-21.
- [30] 中新网. 防范统计数据失真 统计局启动“联网直报”[EB/OL]. (2011-09-06) [2014-06-18]. <http://www.chinanews.com/cj/2011/09-06/3310933.shtml>.
- [31] 曾鸿, 丰敏轩. 大数据与统计变革[J]. 中国统计, 2013(9): 49-50.
- [32] 赵杨, 周志坤, 谢苗枫, 等. 粤救援队153人撤离抵穗[N]. 南方日报, 2010-4-18(2).
- [33] 吴楠, 周明杰. 爱心如何疏堵?[EB/OL]. (2013-04-25) [2014-06-18]. http://news.ifeng.com/gundong/detail_2013_04/25/24653772_0.shtml.
- [34] 马姗姗. 大数据助力人群密集场所风险管控[N]. 光明日报, 2015-04-20(11).

Constructive Promotion of Big Data for Disaster Assessment

Duan Huaming and He Yang

(Party School of the Guangdong Committee of C. P. C., Guangzhou 510053, China)

Abstract: Technology and application of big data contribute to estimate the loss of disaster risk and constructive changes, restructuring disaster monitoring and prediction, optimizing risk linkage evaluation; integrating the collection process of disaster, strengthening the intelligence assessment of disaster; improving the capacity of disaster statistics, deepening the accuracy of damage assess, promoting greatly the disaster forecast and disaster collection, validity and reliability of damage statistics, innovation leads the new normal of disaster assessment.

Key words: disaster assessment; technology of big data; constructive promotion