北京市地震局　主办　CN 11-4652/P　ISSN 1671-0495

城市与减灾

CITY AND DISASTER REDUCTION

2021 2
总第 137 期

第一次全国自然灾害
综合风险普查

第一次全国自然灾害综合风险普查总体技术体系解读

自然灾害综合风险评估
地震灾害调查与风险评估
气象灾害调查与风险评估
承灾体调查总体情况介绍
聚力打造灾害综合风险普查“岚山模式”
自然灾害综合风险普查“北京样板”

ISSN 1671-0495
9 771671 049193 03>
邮发代号：北京 82-860

CONTENTS 目录

《城市与减灾》（双月刊）1998年创刊
《中国核心期刊（遴选）数据库》收录

2021年第2期（总第137期）
单月25日出版

主管单位：中国地震局
主办单位：北京市地震局
协办单位：北京市安全生产科学技术研究院
出版单位：《城市与减灾》杂志社
主　　编：罗华春
特邀主编：赵飞
英文审译：何永年
责任编辑：刘群
文字编辑：刘群　任志林
美术编辑：李万军　罗晓璠

地　址：北京市海淀区苏州街28号
邮　编：100080
电　话：010-82613822（编辑部）
　　010-61943472（发行部）
网　站：www.csyjzqikan.com
　　www.csjz.cbpt.cnki.net（投稿专用）
E-mail: csyjzqikan@csyjzqikan.com
　　csyjz@bjseis.cn

广告经营许可证：京海工商广登字20170064号
印刷：中国电影出版社印刷厂
ISSN 1671-0495　CN 11-4652/P
国内发行：北京市报刊发行局
邮发代号：北京82-860
定价：20元

总体技术要求

2　第一次全国自然灾害综合风险普查总体技术体系解读
Interpretation on General Technology System of the First National Survey on Integrated Risk of Natural Disasters

调查与评估

5　气象灾害调查与风险评估
Survey on Meteorological Disaster and Its Risk Assessment

10　地震灾害调查与风险评估
Survey on Earthquake Disaster and Its Risk Assessment

14　海洋灾害调查与风险评估
Survey on Marine Disaster and Its Risk Assessment

20　承灾体调查总体情况介绍
Introduction to Overall Survey Situation of Disaster-Bearing Body

24　承灾体调查中的房屋建筑调查
Investigation of House Building During Survey on Disaster-Bearing Body

30　承灾体调查中的市政设施调查
Investigation of Public Facilities During Survey on Disaster-Bearing Body

35　承灾体调查中的公路调查
Investigation of Highway System During Survey on Disaster-Bearing Body

39　承灾体调查中的水路调查
Investigation of Waterway System During Survey on Disaster-Bearing Body

44　自然灾害综合风险评估
Integrated Risk Assessment of Natural Disasters

普查试点工作

49　聚力打造灾害综合风险普查“岚山模式”
Lanshan Model of the First National Survey on Integrated Risk of Natural Disasters

54　自然灾害综合风险普查“北京样板”
Beijing Model of the First National Survey on Integrated Risk of Natural Disasters

普查软件系统

58　第一次全国自然灾害综合风险普查软件系统简介
Brief Introduction to the Software System of First National Survey on Integrated Risk of Natural Disaster Risks

开展全国自然灾害综合风险普查 摸清灾害风险隐患底数 筑牢自然灾害防治工作基础

“阳和启蛰，品物皆春”。伴随着如期而至的春雨，我们跨过了新中国历史上极不平凡的2020年，迈进了充满希望、催人奋进的2021年。第一次全国自然灾害综合风险普查工作也从2020年“启动元年”，转入全面完成全国试点、稳步推进全国调查工作的2021年。

“清底数、明风险、把脉基本国情”。我国是世界上自然灾害最为严重的国家之一，灾害种类多、分布地域广、发生频率高、造成损失重，这是一个基本国情。本次普查是一项重大的国情国力调查，通过开展普查，摸清全国自然灾害风险隐患底数，查明重点地区抗灾能力，客观认识全国和各地区自然灾害综合风险水平，为中央和地方各级人民政府有效开展自然灾害防治工作、切实保障经济社会可持续发展提供权威的灾害风险信息和科学决策依据。

“打破部门壁垒，践行综合减灾”。本次普查是共和国历史上开展的首次自然灾害综合风险普查，区别于过去针对各单灾种开展的专项调查，显著特点是“综合性”，突出表现为“三个首次”：首次实现自然灾害风险的要素调查、风险评估、风险区划和综合防治区划全链条普查；首次实现致灾部门数据和承灾体部门数据有机融合；首次实现在统一的技术体系下开展单灾种风险评估与区划。这对参与普查的单位来说，都是新课题、新考验。国务院普查办按照试点“大会战”、全国试点、全面铺开3个进程循序渐进，以习近平总书记关于提高自然灾害防治能力的重要讲话精神为指导，统筹协调普查领导小组17个成员单位和部门，从零开始摸索、反复验证完善、不断深化认识、优化实施路径、实现多方助力，共同完成普查任务。

“迎难而上，做难事必有所得”。本次普查涉及内容广、技术新、时间紧、挑战大，但成果也必将丰硕宝贵。普查工作是践行“人民至上、生命至上”理念的过程，我们要既重视普查成果，又重视普查过程，以高度的使命感和责任感，通过普查进一步落实各级党委政府防灾减灾救灾主体责任，强化风险防范意识；进一步增强全社会防灾减灾救灾意识，提高自救互救能力；进一步查清综合风险和隐患底数，为推动实施九项重点工程建设提供强有力技术支撑；进一步推进自然灾害防治体系和能力现代化建设，打造一支专业化、综合性的防灾减灾救灾管理和技术队伍，把普查工作做出实效。

“征途漫漫，唯有奋斗”。目前，全国普查试点工作正在如火如荼开展，《城市与减灾》“全国自然灾害综合风险普查”专刊系统介绍了普查工作重要意义、部署安排、技术路线、典型做法和成果应用等内容，参考价值大、实用程度高、指导意义强，给全国普查工作者送上了及时雨、解决了迫切需求，同时加深了社会各界和公众对普查工作的理解。希望《城市与减灾》继续关注普查工作中涌现出的典型经验、先进个人和优秀事迹，营造普查工作良好氛围，持续助力全国自然灾害综合风险普查工作开展。

国务院第一次全国自然灾害综合风险普查
领导小组办公室主任：郑国光

吴吉东，北京师范大学地理科学学部教授、博士生导师。主要从事自然灾害损失评价、灾害风险管理等教学和研究工作，主持国家自然科学基金 3 项，目前参与国家重点研发计划项目 2 项，参与“十四五”防灾减灾规划前期论证工作，曾参与国家减灾委组织的芦山地震、鲁甸地震、尼泊尔地震（西藏及尼泊尔灾区）等重大自然灾害现场调查和综合评估工作；在国内外灾害风险主流学术期刊发表论文 60 余篇，其中 SCI 收录 30 余篇；《自然灾害风险分析方法 MZ/T 031—2012》行业标准主要起草人，出版有《自然灾害经济影响评估理论与实践》《自然灾害应急管理导论》《气象灾害防御能力评估理论与实证研究》等著作。

承灾体调查总体情况介绍

吴吉东　张化　许映军　朱秀芳　叶涛

为什么要进行承灾体调查?

承灾体是承受灾害打击的对象，包括人员、房屋、学校、医院、交通、通信、工业、农业、服务业、土地和矿山资源等。

根据国家减灾委员会对 2008 年 5·12 汶川地震直接经济损失综合评估结果，汶川地震对房屋、基础设施、公共服务系统、农业、工业、服务业、土地—矿山—自然保护区破坏造成的直接经济损失占比分别约为 43%、22%、6%、4%、10%、7%、4%，其中：住宅损失占房屋建筑总损失的 71%，公路、铁路等交通设施损失占基础设施总损失的 37%（图 1）。

这些承灾体的地理位置、数量、抗灾能力是其是否会遭受灾害损失以及遭受多大程度损失的重要信息，而目前中国缺乏系统的承灾体调查地理信息数据库，特别是房屋建筑等结构性承灾体的信息缺乏，不利于科学有效地进行隐患排查和综合灾害风险防范。

因此，开展承灾体调查这一基础性工作，建立完备详细的承灾体数据库对于摸清全国自然灾害风险隐患底数、认识区域抗灾能力，以及灾害应急管理、灾害损失评估、防灾减灾规划等防灾减灾救灾工作具有重要意义。

承灾体调查目的、对象和内容

（一）调查的目

承灾体调查是为了掌握翔实准确的全国人口、房屋建筑、基础设施、公共服务系统、三次产业、资源与环境等承灾体空间分布及其灾害属性特征，

图1　2008年汶川地震灾害现场

掌握可能受自然灾害影响的人口和财产的分布、数量、设防水平等底数信息，建立承灾体调查成果数据库。最终为非常态应急管理、常态灾害风险分析和防灾减灾、空间发展规划、生态文明建设等各项工作提供基础数据和科学决策依据。

（二）调查对象

承灾体调查对象具体分为人口、房屋建筑、基础设施、公共服务系统、三次产业、资源和环境等 6 大类（图 2）。其中：房屋建筑包括城镇和农村用地范围内的住宅、非住宅；基础设施又可以分为交通设施、市政设施、水利设施、通信设施、能源设施等，交通设施又可分为公路、水路、铁路和航空设施。

（三）调查内容

每类承灾体调查的内容包括其地理位置、基本物理属性和设防水平等 3 方面信息。这些信息一方面可用于分析台风、暴雨、洪涝、地震、地质灾害等影响范围内人口及各类财产的数量及分布，为风险评估中的暴露度评估提供数据基础，也可为应急响应及救助提供决策依据；另一方面，承灾体调查数据可以为灾害风险分析中单体承灾体和区域脆弱性分析提供依据，例如，房屋建筑结构类型、加固改造、设防情况等信息反映了房屋本身面对地震动可能遭受的损坏程度。

人口，重点掌握常住人口数量分布、年龄结构和受教育程度等信息。

房屋建筑，重点掌握单体房屋地理位置、建筑面积、结构类型、用途、层数和设防情况等信息。

公路设施，重点调查不同等级公路及附属桥梁、隧道的地理分布、数量、技术等级、设防水平等信息。

水路设施，主要调查全国主要港口和地区性重要港口、三级及以上航道及通航建筑物、航运枢纽以及其附属设施的空间分布及灾害属性信息。

水利设施，主要调查水库、水闸、堤防等可能存在隐患的设施。

能源设施，主要调查油气管线、油气站库等自然灾害次生灾害危险源地理位置及灾害属性信息。

市政设施，主要调查市政道路及其附属桥梁地理位置、技术等级、基本物理属性和设防信息，以及市政供水厂、供水管线的分布、规模等级等基本物理属性信息。

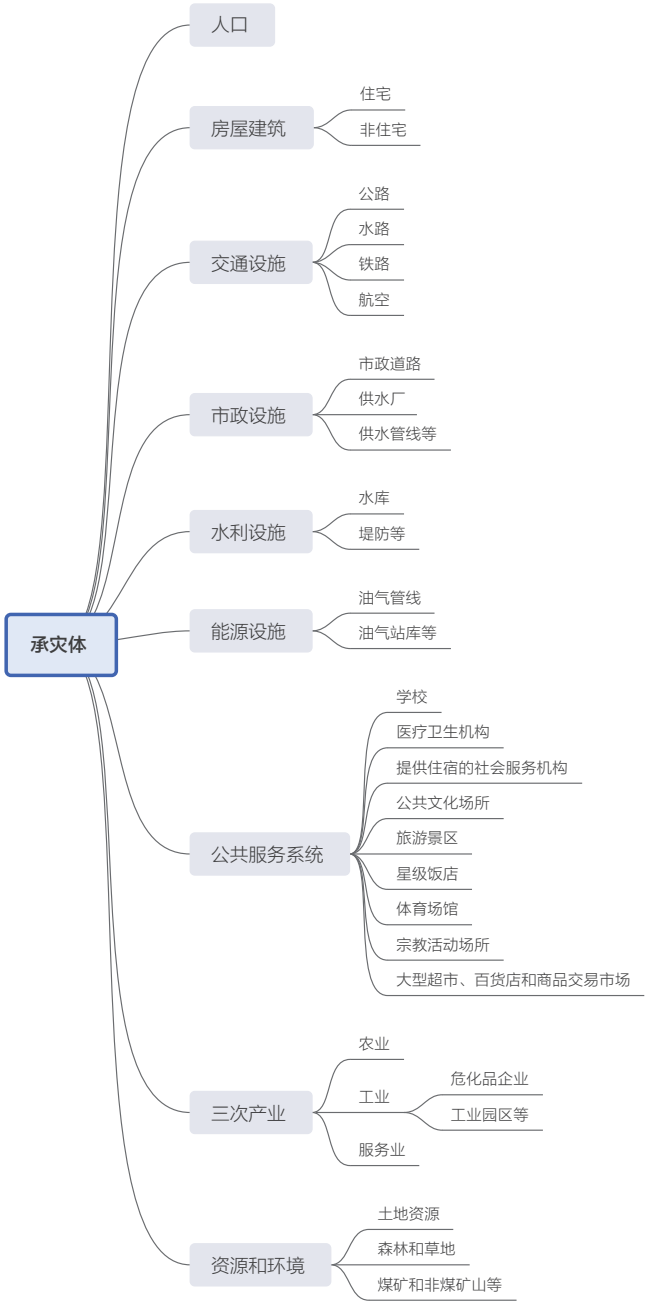

图2　承灾体调查对象

公共服务系统，主要调查其地理位置、人员、功能与服务、应急保障能力等信息。

农业，主要调查小麦、玉米、水稻等主要农作物播种面积、产量等信息。

工业和服务业，主要掌握区域国民经济行业门类人员、资产等信息。

资源与环境，主要调查土地利用类型分布、森林和草原的分布、蓄积量等信息，以及矿山资源的分布等信息。

承灾体调查流程和技术方法

承灾体调查任务可分为两大部分：一是部门数据共享；二是实地调查。

（一）调查流程

对于人口、水利设施、三次产业、资源与环境等承灾体，主要基于全国第七次人口普查、第一次全国水利普查、第四次全国经济普查、第三次全国国土调查等已有普查成果，可以通过部门数据共享机制进行共享整理获取，同时对于不能满足普查时效的水利设施等可进行补充性调查更新。

对于铁路、航空、能源设施等承灾体，通过协调部门及企业力量，基于已有数据基础，进行必要的、可行的数据共享。

对于房屋、市政设施、公路设施、水路设施、公共服务系统等需要进行实地调查的承灾体，主要调查流程如下：

（1）普查前期准备。任务包括：成立组织协调工作组；了解各承灾体管理部门掌握的承灾体基础信息情况；在已有行业标准规范基础上，制定各类承灾体灾害属性要素采集要求和调查技术规范；承灾体调查教材开发及业务培训。

（2）普查数据整理及清查。根据承灾体灾害属性要素采集要求，共享各承灾体管理部门整理已掌握的要素信息数据，包括承灾体底图信息，并进行入库（地理信息系统数据库）；核实需要补充调查的承灾体信息，并进行底图准备和清查。

（3）实地调查和普查数据采集。根据清查结果，由应急管理部、住房城乡建设部、交通运输部等部门指导地方政府做好实地调查工作。

（4）承灾体普查数据质量核查。包括数据的复查、抽查和验收，核查调查数据的完整性、质量等。

（5）数据汇总和成果验收。

（二）外业调查技术手段

数据调查应充分利用高效的数据获取技术方法，包括遥感数据解译、无人机航拍数据提取等，并辅助人工现场调查与复核，提高数据调查的效率和质量。数据调查中主要应用的技术方法如下（图 3—图 5）：

（1）遥感影像解译。以高分辨率卫星遥感影像（分辨率优于 0.8 米）为基础，通过对遥感影像的目视解译，提取房屋建筑等不同承灾体的轮廓范围以及地理坐标等信息，从而得到承灾体的空间位置分布信息，为承灾体的外业调查提供底图数据支撑。

图3　2013年芦山地震灾区临街房屋倒损案例

图4　尼泊尔地震加德满都附近倒塌的房屋

图5　2010年甘肃舟曲特大泥石流对坐落于山区沟谷口冲洪积扇上的舟曲县城人员和生命财产造成了重大损失

（2）无人机航拍。充分利用无人机航拍的技术优势，对于部分调查人员难以进入的困难区域（如：山涧、悬崖、湖中心、封闭院落等）可以充分利用无人机机动性强，快速获取高清影像的能力，获取局部调查困难区域倾斜航空摄影数据，建立困难区域清晰三维模型数据，快速判别调查区域房屋建筑等承灾体的数量、高度等属性信息。

（3）数据调查 App。人工现场调查可充分利用 App 移动终端调查设备开展工作，实现调查目标的自动定位、数据调查的标准化录入。

承灾体调查成果

各类承灾体调查的成果包括不同类型承灾体调查地理信息数据库，实现承灾体数据集成管理、动态入库、统计汇总、数据分析、综合查询等功能；调查工作报告和调查成果分析报告。

结语

承灾体调查是推进自然灾害防治体系和防治能力现代化的一项重要基础性工作。通过开展承灾体调查，可以有力提升国家防灾减灾救灾工作的科学性：1）结合自然灾害致灾危险性以及承灾体脆弱性特征，可以掌握承灾体隐患的分布及数量等底数信息，为下一步灾害防治提供决策依据；2）应急响应和救灾可以更科学高效，人口等承灾体的分布可以使得应急响应和救灾更有针对性，也便于更科学地进行灾害损失评估；3）便于自然灾害风险评估，为防灾减灾规划提供依据。

承灾体调查工作具有以下特征：一是承灾体调查涉及范围广，由于中国是世界上自然灾害最严重且多灾种频发的少数几个国家之一，自然灾害涵盖整个国土范围，承灾体调查基本涵盖了地表主要财富；二是承灾体调查任务重，特别是房屋调查工作量大，对于市政设施等全国的调查工作尚属首次，工作难度较大；三是承灾体调查专业性强、技术要求高，调查涉及多个部门，且各类承灾体调查技术差异较大，如何保障数据质量，对于调查机制保障和条块统筹协调提出了更高要求。

为更好地开展承灾体调查工作，需要各部门紧密协作，加强数据共享机制建设，为地方任务开展过程中充分利用已有成果铺平道路；加强数据调查技术指导和质量管控，包括配套技术人员的指导，重视过程的审核把关，保证调查数据符合质量要求。

中国精品科普期刊库优秀期刊　防灾减灾应急管理必备参考

欢迎投稿订阅《城市与减灾》杂志

《城市与减灾》创刊于 1998 年，是国内外公开发行的科普杂志。以“关注全球减灾理念与进展，专注城乡减灾技术与方法，分享应急管理实践与经验，提升国家灾害风险防范能力和水平”为宗旨，坚持“科学性、权威性和通俗性”为办刊理念，在国内外专家学者的关爱和支持下，杂志已成为我国防灾减灾救灾、应急管理领域富有影响力的杂志，入选中国知网“中国精品科普期刊”，是我国防灾减灾、应急管理各级领导和工作人员的重要参考文献。

主要栏目:高端访谈、名家专访、特约专稿、减灾论坛、减灾科技、应急管理、城市安全、救灾现场、减灾讲堂、海外之窗、难忘岁月、政策与法规、观察与思考等。

一、投稿方式

投稿网址：www.csjz.cbpt.cnki.net

编辑部邮箱：csyjz@bjseis.gov.cn

编辑部电话：010-82613822

通讯地址：北京市海淀区苏州街 28 号

邮编：100080

二、订阅方式

杂志社发行部：010-61943472

邮局订阅：北京 82-860（邮发代号）

汇款账号:《城市与减灾》杂志社

开户银行：平安银行北京中关村分行

账号：11000253172701

2021 年《城市与减灾》杂志征订回执

订户名称		联系人		电话	
详细地址	（邮寄发票）			邮编	
订阅份数	份	金额	元	付款方式	☐ 银行汇款 ☐ 邮政汇款
发票信息	发票抬头:		纳税人识别号:		
杂志邮寄地址				收刊人	
备注	杂志为双月刊，全年共 6 期，每期单价为 20 元，全年定价为 120.00 元				

2020-2022

「风险普查 利国利民」

国务院第一次全国自然灾害综合风险普查领导小组办公室