

自然灾害承险体的分类技术与方案

王成金^{1,2}, 金凤君¹, 何 丹³

- (1. 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101;
2. 路易斯安那州立大学地理与人类学系, 美国巴图鲁日 70803;
3. 北京联合大学应用文理学院城市科学系, 北京 100191)

摘要: 自然灾害风险与防灾减灾研究的基础是灾区承险体的基本认知, 如何对数量庞大、种类繁多的承险体进行科学分类是一直尚未解决的科学问题。在简要回顾国内外研究现状的基础上, 本文分析了承险体识别与分类的几个关键问题, 包括承险体的基础概念界定、关键问题厘清、分类原则等, 根据统计方法、功能用途、基本属性和表现形态的差异, 设计了由承险体集、承险体项、承险体类和承险体形式等4个层级组成的分类体系。按照这种分类体系, 对区域自然灾害承险体进行了系统划分, 形成了7个承险体集、19个承险体项、59个承险体类和若干承险体形式的分类方案。同时, 对各类承险体与自然灾害的关系进行了分析, 包括容易受灾灾种和受灾方式。本研究丰富了自然灾害的理论研究, 有利于自然灾害风险评估和防灾减灾工作的开展。

关键词: 自然灾害; 承险体; 分类体系; 分类方案

1 引言

20世纪80年代末期以来, 随着国际减灾十年活动的开展, 中国对自然灾害和承险体的研究开始活跃^[1-2]。如何科学识别自然灾害承险体的基本范畴与属性并进行分类, 依此建立承险体的脆弱性评价指标, 是开展自然灾害风险评估和防灾减灾的前提。在自然灾害研究中, 人们从致灾过程和致灾条件将其分解为灾害源和承险体, 而承险体与致灾因子、脆弱性并称为自然灾害风险评估的三要素, 相互关联、相辅相成。目前, 国内外关于自然灾害的研究已有很多, 史培军提出了“致灾因子、承灾体及孕灾环境共同组成的灾害系统”的理念^[3], 90年代以来逐步形成了系统化的研究体系, 尤其集中在自然灾害的产生源、发生规律和风险评估等方面, 形成“致灾因子多, 致灾过程较少, 灾源多, 承险体较少”的研究现象。关于承险体的研究相对较少, 既有研究集中在脆弱性/易损性^[4-7]、危险性^[8-10]和恢复性^[11-13]等方面的评价与分析。对于承险体分类的研究更少, 但部分学者已开始进行了分析。王锋提出要重视承险体的考察^[14], 史培军一直提倡承险体的分类研究^[3], 高兴和认为承险体是人类生存资源的受危害部分, 灾区里的生存资源不都是承险体^[15]。王奋等指出承险体有宏观和微观之分^[16], 王瑛等对城市与农村的承险体进行了分析, 以上分析不是严格意义的分类^[17]。国外学者认为将承险体分为人类、财产与自然资源, 如Carrara等^[18]。史培军在区域自然灾害系统构建时提出承险体分类^[19], 中国国家统计局从经济学角度划分了

收稿日期: 2012-05-10; 修订日期: 2012-11-20

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2008BAK50B05-01); 中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KZCX2-YW-Q03-06); 国家自然科学基金项目(41171108)

作者简介: 王成金(1975-), 男, 山东沂水人, 副研究员, 博士, 主要研究方向为经济地理和区域发展。

E-mail: cjwang@igsnrr.ac.cn

人类经济活动而形成产业结构分类^[20], 葛全胜等也进行了承险体的分类, 高廷等对南方低温雨雪冰冻灾害承险体进行了分类。离开承险体无从谈减灾, 也就降低了灾害研究的现实意义。承险体的类型和特征有复杂性, 由于不同承险体的数量、结构、位置、价值等特征各不相同, 对同等灾害的敏感性不同, 灾害损失程度及灾后可恢复性存在差异, 这需要深入分析承险体的分类方法与方案, 加强其属性认知。有鉴于此, 这需要科学界定承险体的基本概念, 识别承险体的基本范畴与基本属性, 选择承险体的分类方法与分类技术, 构建承险体的系统化分类方案, 为承险体脆弱性和自然灾害风险评价提供基础的理论支撑。

2 承险体识别与分类的关键问题

2.1 基本概念界定

承险体(object of hazard effect)也称为承灾体(hazard-bearing body)^[21]。界定承险体的基本概念是承险体的选择范畴、分类技术与分类方案等相关研究开展的基础和前提。综合承险体概念的既有研究主要有以下方面: ① 承险体泛指自然灾害发生范围并危及的所有对象, 如葛全胜、何艳芬等学者的研究^[21,23], 这种观点将自然灾害发生范围的所有对象纳入承险体, 与人不相关的对象也纳入其中, 这与自然灾害的概念相矛盾。② 承险体指自然灾害所危及的物质文化环境, 如徐海量、黄崇福等学者的研究^[24-25], 强调了人的主体性。③ 承险体指自然灾害所危及的物质环境, 如张显东的研究^[26], 强调围绕人的物质环境, 忽视了社会文化等非物质环境。④ 王静爱认为承险体指承受自然致灾因子的社会与经济系统^[27], 虽将社会系统纳入其概念, 但仍忽视了文化客体。基于已有研究和自然灾害的概念, 本文界定承险体的概念为: 自然灾害所危及并承受危害的各种与人相关的对象或客体, 既包括经济财产的物质性客体, 也包括社会与文化的非物质性客体, 同时兼顾与人类生存环境直接相关的生态资源客体。

2.2 关键问题厘清

长期以来, 学术界对承险体选择与分类的研究较少, 更难以形成系统的分类方案。之所以形成这种现象, 因为学术界对部分基本问题仍存在一些争议。① 对物质财产如何划分? 目前该方面没有形成普遍认可和接受的划分方案。传统划分方法对物质财产的范围过于广泛, 并将众多的基础设施和经济设施纳入物质财产。本文认为财产性承险体应强调个人拥有的特性, 而不能将财产性承险体简单地界定为人类创造的物质财富, 这混淆了承险体的基本属性。② 人类所进行的工业、农业及其他生产性活动是否作为承险体? 这直接影响了承险体的选择范畴与分类。本文认为, 承险体是与人相关的各种客体, 人、财产、经济活动客体、生态资源是承险体的主要内容, 工农业和其他生产性活动不是是否纳入承险体, 而是必须纳入其中, 而且要大大加大该方面承险体的研究。如果忽视经济活动客体的选择, 仅考虑人和一般性物质财产, 就难以系统揭示自然灾害的风险, 相关研究的意义就大为降低^[21]。③ 自然资源是否为承险体? 迄今为止, 自然资源很少被纳入到承险体范畴, 少数国外学者认为应包括自然资源。本文认为应将与人类赖以生存发展的资源和环境纳入承险体范畴, 而不是笼统地将全部自然资源乃至矿产资源纳入分析范围。④ 区域内的所有物体是否都是承险体? 这仍然涉及自然灾害与承险体的概念界定, 本文认为承险体是区域中众多事物的一部分, 灾区里的所有事物不都是承险体, 而高兴和也赞同这种观点^[15]。对以上4个问题的厘清, 就为本文的承险体选择和分类奠定了基础^[28]。

2.3 分类原则

选择承险体并对其进行分类,应遵循下列基本原则:① 人本化原则。依据自然灾害概念,自然灾害所产生的损害或破坏主要针对人而言,远离人类系统的不利自然现象不能称为自然灾害,因此承险体选择应坚持人本化原则,强调人的主体行为,所选客体应主要是与人相关的社会、经济、文化及生态资源客体,以与自然灾害概念相吻合。② 系统性原则。承险体选择与分类要遵循系统性原则,兼顾各方面指标,不片面突出某点,又避免相互间的信息重叠。同时,承险体分类内容随区域和灾害种类的不同而动态变化,支持方案内容的扩展。③ 适用性原则。承险体选择与分类应关注区域特征的差异和自然灾害种类的不同,寻找各类区域与各种自然灾害的不同特点,反映承险体的本质特征,以此选择共用性的承险体并形成分类方案,强调分类技术和方案对各类区域和各类自然灾害的适用性。④ 以不动产为主,以可动产为辅。各类承险体具有不同的社会、文化、经济及生态属性,具有不同的考核和统计方法,史培军等认为可动产与不动产是界定承险体分类的基本方法。由于不动产对人们生活、生产活动影响重大,本文以可量化统计的不动产为主,重点是土地、建筑物与附属于土地上的定着物,即物质实体,同时兼顾可动产。

3 承险体分类技术与方案

3.1 分类技术

不同的承险体具有不同的物理、社会、文化、经济及生态属性的基本差异,这种差异直接导致了各类承险体的统计方法、功能类型和表现形态的不同。而各类承险体对不同自然灾害的抵抗能力不同,而且不同区域同类承险体对同等自然灾害的抵抗能力不同,对自然灾害进行综合风险评价,应对所有承险体进行分析,分门别类,形成分类方案与技术标准。根据以上分类原则,本文根据各指标的统计方法、基本属性、服务功能、表现形态等方面的差异,将承险体形成承险体集、承险体项、承险体类、承险体形式4个分类层级系统。

(1) 承险体集。承险体集为最高的分类层级,主要展现宏观层面的承险体分类。承险体集的划分主要是依据各类承险体的统计方法,重点是量化统计、定性估算,其中量化统计重点是货币统计方法。依此,本文将承险体分为人口、工矿设施、基础设施、农业生产与农用地、私有财产、文化遗存和生态资源等7个承险体集。

(2) 承险体项。承险体项为承险体的第二分类层级。承险体项的划分主要根据各承险体的基本社会经济属性与自然属性差异。依此,本文将承险体划分为19个承险体项。

(3) 承险体类。承险体类为承险体的第三分类层级。承险体类的划分主要是根据各承险体服务功能的差异。依此,本文将承险体划分为59个承险体类。

(4) 承险体形式。承险体形式为承险体的第四分类层级。承险体形式主要是指具体的区域承险体及其表现形态。承险体形式众多,具体不一表述。

3.2 分类方案

根据以上承险体的分类技术,可以形成承险体的分类方案(表1)。根据表1综合来看,区域承险体大致形成了7个承险体集、19个承险体项、59个承险体类和若干承险体形式的分类方案。具体来看,承险体的分类结构如下所示:① 人口集形成2个承险体项,进一步划分为8个承险体类;② 私有财产集包括2个承险体项,进而细分为5个承险体类;

③ 工矿设施集分为2个承险体项，又形成5个承险体类；④ 基础设施集包括的承险体项比较多，有6个，并可以细分为17个承险体类；⑤ 农用地与农业集形成了3个承险体项，其中包括12个承险体类；⑥ 文化遗存集继续分为2个承险体项和6个承险体类；⑦

表 1 自然灾害承险体的分类体系与方案

Tab. 1 The classification program of the bearing body of the natural hazard

承险 体集	承险体项	承险体类	承险体形式
人 口 集	城镇人口	性别人口	男性、女性
		年龄人口	儿童、少年、青年人、中年人、老年人
		职业人口	国家机关、党群组织、企业、事业单位负责人，专业技术人员，办事人员和有关人员
	乡村人口	残疾人口	残疾人、智障人
		性别人口	男性、女性
		年龄人口	儿童、少年、青年人、中年人、老年人
私 有 财 产 集	社会性 私有财产	职业人口	农、林、牧、渔、水利业生产人员
		残疾人口	残疾人、智障人
		生活性设施	宾馆旅社、酒店餐馆、商场超市、停车场、电脑城、建材家具城、理发美容院
	家庭性 私有财产	休闲娱乐场所	酒吧夜总会、网吧、健身房、俱乐部、歌舞厅、游乐场、洗浴桑拿
		房屋	农村居民房屋、城市居民房屋、豪华别墅、普通住宅、洋房、公寓等
		生活性财产	私家花园、游泳池、室内网球场、高尔夫球场、停车场、保龄球场、健身房等
工 矿 设 施 集	矿 山	生产建筑物	自行车、摩托车、汽车、电脑、摄像机、电视机、电冰箱、洗衣机、空调、家具、餐具、衣被、厨具
		生产设备	具、衣被、厨具
		生产设施	矿井、堆场、采矿车间(坑口、矿井、采场)、辅助车间、选矿场(洗煤厂)
	工 厂	生产建筑物	分选筛、球磨机、破碎机、分级机、浮选机、磁选机、给矿机、皮带输送机 etc 选矿设备; 开采设施、提升设施、小货车、行道
		生产设施	厂房、水塔、烟囱、高炉、井架等
		生产设备	流水线、贮器、容器、生产线、仪器等
基 础 设 施 集	交通设施	公路铁路设施	机器、机械、监控设备等
		水运设施	路基、路面、轨道、隧道、涵洞、信号与防护设施
		机场设施	码头、航道、装卸设施、过船建筑、航标、引航设施、港池、堆场、防涨堤
	水利设施	桥梁设施	导航站、机场跑道、飞机、航站楼
		水库堤坝设施	正桥、引桥、信号与防护工程等
		供水排水设施	水库、大坝、水电站、堤防、水闸、渠道、渡槽、机井等
农 用 地 与 农 业 集	能源设施	电力设施	水厂、管线、泵站、污水处理厂等
		供气设施	电厂、输变电线路、塔架、变电站等
		供热设施	气厂、管线、储气管、调压站等
	通讯设施	输油设施	厂(站)、管线、泵房等
		通信设施	油田设施、输油管道
		网络设施	光缆、通讯塔、发射接收站、线路等
农 用 地 与 农 业 集	环保设施	垃圾收集设施	光缆、服务站、电脑
		废水处理设施	垃圾箱、垃圾场、填埋场、焚烧场
		公益性设施	处理厂、蓄水池、净化设施
	社会事业 性设施	管理性设施	医院、学校、诊所、卫生站、消防站、应急性设施
		粮食作物	警察局、行政机关
		经济作物	小麦、大麦、燕麦、黑麦、小黑麦、玉米、水稻、高粱、粟、豆、甘薯
农 用 地 与 农 业 集	农作物和 农产品	禽畜	棉花、蚕桑、花生、油菜、芝麻、大豆、向日葵、甜菜、甘蔗、茶叶、烟叶
		林果	鸡、鸭、鹅、鸽、牛、马、猪、羊
		水产	苹果、梨、桃、板栗、杏、樱桃、桔、香蕉、梨、桂圆、荔枝、枣、柠檬
	农用地	耕地	草鱼、鲢鱼、鳙鱼、青鱼、鲑鱼、鲤鱼、鲫鱼、甲鱼、虾、螃蟹等
		林地	小麦地、玉米地、水稻田
		园地	用材林、经济林、薪炭林和防护林等各种林木的成林、幼林和苗圃地
农 用 地 与 农 业 集	农业设施	牧草地	苹果、梨、桃、李、杨梅、柿、橙子、核桃、香蕉、荔枝、葡萄、枣等园地
		农业灌溉设施	天然草场、人工草场等
		水产养殖设施	水库、水闸、渠道、机井、转喷头、输水管线
	种植业设施	种植业设施	栏、圈、塘、池等
		种植业设施	大棚、架等
		种植业设施	种植业设施

续表 1

承险体集	承险体项	承险体类	承险体形式
文化 遗存 集	物质文化	古迹	古墓葬、古建筑、石窟寺和石刻、城堡废墟、宫殿遗址、窑址、城墙、界壕
	遗存	文物古董	手稿、古旧图书资料、化石等
		艺术品	历史艺术品、工艺美术品、岩画等
	非物质文化	戏曲	若干
生物 资源 与生 态功 能集	野生动植	方言	若干
		风俗	若干
	野生动植	野生动物资源	野生兽类、鸟类、爬行类、两栖类、鱼类、昆虫以及其他无脊椎动物
	资源	野生植物资源	除人工栽培以外的所有高等植物和低等植物
生态功 能集	生态功能 区	动物保护区	熊猫、朱鹮、扬子鳄、扭角羚、白唇鹿、褐马鸡、黑颈鹤、扬子鳄、大鲵等
		植物保护区	红树林、金花茶、银杉、珙桐、水杉、人参、望天树、秃杉
		生物保护区	各种综合性保护区
		特殊保护区	水源涵养区、森林保护区、湿地湖泊

生物资源与生态功能集则继续分为2个承险体项和6个承险体类。同时，以上各个承险体类包含若干的承险体形式。

4 承险体分类方案诠释

4.1 人口集

自然灾害是针对人而言的各种不利自然现象。人类是自然灾害最主要的承载体，人口集在于体现人口在自然灾害中的影响。人在自然灾害中的损失是无法估量的，是不能用货币进行计算的。随着社会经济的持续发展，人口数量不断增加，大量人口涌向城市，但农村人口仍占多数。根据居住空间的不同，人口集可分为城镇人口项和乡村人口项。但无论在城镇还是在乡村，性别、年龄、职业和残障（反映身体健康程度）四个方面基本反映了“人”这一客体的基本属性，根据这四种属性，人口可以进一步分为性别人口、年龄人口、职业人口、残障人口等4个承险体类。性别人口分别包括男性和女性承险体形式，年龄人口包括儿童、少年、青年人、中年人、老年人等5承险体形式；对于城市人口和农村人口，人口职业是最大的不同，其中城市人口项的职业人口包括国家机关、党群组织、企业、事业单位负责人，专业技术人员，办事人员和有关人员，商业、服务业人员，生产、运输设备操作人员及有关人员等承险体形式，而根据农业生产方式不同，乡村人口项的职业人口包括农民、牧民、渔民等承险体形式，残障人口包括残疾人、智障人等承险体形式。

4.2 工矿设施集

工矿设施是实现工业经济和矿产资源开发的重要支撑，也是最易受灾的承险体。自然灾害不但对工矿设施造成直接损害，而且进一步对人类的日常生活、生产活动造成深远影响，其损失更大。因此，工矿设施不但要纳入承险体的选择范畴，而且应将其置于重要地位。工矿设施集在于体现经济、企业与矿产资源开发的作用与地位，依据其主要生产形式的不同，工矿设施集进一步分为矿山和工厂2个承险体项，前者侧重矿产资源开发，后者强调工业品生产。根据设施类型和功能用途的不同，矿山设施项分为生产建筑物和生产设备2个承险体类；而工厂设施项分为生产建筑物、生产设施和生产设备3个承险体类。每个承险体类的具体承险体表现形式如表1所示。

4.3 基础设施集

基础设施是社会经济系统的重要组成部分,是主要的承险体类型,在多数学者的研究中都给予充分关注。自然灾害不但对基础设施造成直接损害,而且会对社会经济活动造成更为深远的影响,引发各类次生灾害,加重灾害的破坏程度,同时基础设施的修复能力也影响了灾后重建和人们社会经济活动的正常化。根据基础设施的属性关系,本文将基础设施集分为交通设施、水利设施、能源设施、通讯设施、环保设施、社会事业性基础设施等6个承险体项。其中,根据功能类型和用途形式的不同,交通设施项分为公路、铁路、水运、机场等4个承险体类,水利设施项分为水库堤坝和供排水2个承险体类,而能源设施项分为电力输变设施、供气设施、供热设施、输油设施等4个承险体类,通讯设施项分为通信设施和网络设施2个承险体类,环保设施项分为废物集收设施和废水处理设施2个承险体类,社会事业性设施分为公益性设施和管理性设施2个承险体类,其中公益性设施主要是指服务于人类公共事业的基础设施,管理性设施主要是指行使政府管理职能或统治职能的基础设施。

4.4 农用地与农业集

农业是国民经济的基础,农业生产安全是经济社会稳定的重要保障,农用地与农业也是承险体的重要类型。这些要素一旦遭到破坏,不但危害农业生产安全,更会给区域甚至国家范围内的社会经济稳定带来沉重压力。在多数自然灾害中,农业生产是最重要的承险体,也是国家进行灾害受损统计的工作重点。根据农业系统各要素的地位与作用,农用地与农业指标集分为农作物、农用地和农业设施等3个承险体项。根据经济属性和用途类型的不同,农产品项进一步分为粮食作物、经济作物、禽畜、林果、水产等5个承险体类,农用地项分为耕地、林地、园地、牧草地等4个承险体类,农业设施项分为农业灌溉设施、水产养殖设施、种植业设施等3个承险体类。

4.5 私有性财产集

在传统的灾情描述和统计中,仅次于受灾人口的指标就是人类私有性财产。人类私有性财产是指人类直接拥有的个人财产,是自然灾害直接对家庭或私人盈利组织所产生损害的财产表现形式。根据财产的使用属性,私有性财产指标集分为社会性私有财产和家庭性私有财产2个承险体项,前者以盈利的私营组织为单位,后者以居民家庭为单位。其中,根据服务功能的不同,社会性私有财产项分为商服活动场所和休闲娱乐场所2个承险体类,家庭性私有财产项分为房屋、生活性设施、生活性财产等3个承险体类。

4.6 文化遗存集

文化遗存是人类的瑰宝和传承历史文化的重要载体,为人类提供了重要精神财富,是重要的区域承险体类型。由于文化遗存的不可再生性及时间久远,一旦遭到破坏,将会给社会财富造成巨大损失。自然灾害对文化遗存的损害,不但是当代人类社会的巨大损失,而且是人类历史的重大损失,影响了人类文化与历史的传承。根据文化遗存特征及在社会经济系统的作用,将文化遗存集进一步分为物质文化遗存和非物质文化遗产2个承险体项,前者具有直接的实物表现形式,后者通过其他实物间接体现。根据基本属性不同,物质文化遗存项分为古迹、文物古董、艺术品3个承险体类,古迹主要指具有较大实物规模且不可移动的历史遗存,而文物古董主要指实物规模较小且可移动的遗存;非物质文化遗产项分为戏曲、方言、风俗3个承险体类,对于非物质文化遗产没有实物的承险体,其承灾方式通过其他承险体间接实现。比如2008年中国重要的少数民族文化—羌族文化在“5.12”

汶川地震中就遭受到了严重破坏和影响。

4.7 生物资源与生态功能集

生物资源和生态功能区为人类及生物生存发展提供了重要的物质保障,是人类可持续发展的基础。以往承险体研究多忽视了对生态资源的考察和分析,但葛全胜等学者开始在承险体研究中关注生态资源。本文考察生态资源,并不是笼统地将其全部纳入,而是主要考察与人类生存环境直接相关的生态资源及具有重要意义或特殊功能的生态功能区。生态功能一旦损坏将会造成生态环境的巨大破坏,影响人类的生存环境。根据生物资源和生态功能的特征及其在社会经济系统中的作用,本文将该指标集进一步分为野生动植物资源项和生态功能区项,前者主要是各类动植物资源的数量考察,而后者主要是具有特殊意义的生态保护区,是空间区域。根据基本属性不同,野生动植物资源项分为野生动物资源和野生植物资源2个承险体类,生态功能区项分为动物保护区、植物保护区、特殊保护区和生物保护区等4个承险体类。

5 承险体与自然灾害的关系

承险体针对自然灾害而言,脱离灾害的承险体研究是没有意义的。分析承险体与自然灾害的关系,可以深入认识承险体的基本属性。本文从受灾方式和危害灾种两方面进行分析,如表2所示。

(1) 综合来看,在各种自然灾害的发生过程中,各类承险体容易受损的灾种虽然有所不同,但某些灾种仍成为对多数承险体产生明显影响的主要灾种。这些灾害种类主要包括洪水洪涝、台风海啸、地震、火灾、泥石流、干旱、低温冷冻、病虫害、冰雹等,此外,对承险体产生明显影响的灾害种类还有雪灾、暴雨、沙尘暴、火山喷发、滑坡、雷暴、高温、赤潮等。

(2) 各类承险体面对不同的自然灾害,产生或形成的各种破坏所表现出来的形式虽然有所不同,但仍然形成了某些比较集中化的受损表现形式。这些主要的受损形式有死亡、伤病残疾、变形开裂、沉陷淤埋、倒塌、毁坏、流失、腐蚀变质等。

(3) 承险体的分类就在于区别其各类属性与对各种灾害的脆弱性。对普遍性的灾害种类和受损形式不再赘述。人口集的承险体较为单一,均为“人”这一客体,前文所述各类灾害的影响是直接的生命威胁和生存环境的破坏,损害形式还有无家可归、饮水困难、缺粮等;工矿设施为物质性设施,部分生产设备和生产设施还受病虫害的影响,受灾方式还有浸泡等,生产建筑物的受灾方式还有折断、泄漏、失效等。在基础设施集中,公路、铁路、机场的受灾方式还有浸水、积水、断裂等,水运设施还有漂失、淤积、冲毁等受损方式,水库堤坝、河道防护、供排水、环保等设施的受灾方式还有渗漏、溃决等。农业生产和农用地为面状承险体,受灾害的影响更广泛,各种农产品的受损方式还有冲蚀、浸泡、淤埋、干枯,但最终结果是减产甚至绝产;农用地作为农作物的承载体,受灾方式还有积石、凹凸、地荒、地毁、降肥等;农业设施是农业生产的辅助设施,其受灾方式还有渗漏、溃决、冲决等。对于私有性财产集,商服、休闲娱乐场所、房屋与生活设施的受灾方式还有淤泥和掩埋等,生活性财产受灾方式有流失、浸泡和毁坏等。文化遗存分为具有直接形体的物质文化遗存和不具形体的非物质文化遗存,前者受灾方式还有浸水、倾覆、火烧等,后者受自然灾害的影响是间接的,主要是通过其他承险体的损害而发生损害;部分

表 2 承险体与自然灾害的基本关系

Tab. 2 Relationship between the hazard-bearing body and natural disaster

承险体类	受害灾种	受灾方式
人口类	洪灾、台风灾、海啸、地震灾、雪灾、火灾、泥石流	死亡、伤病残疾、无家可归、饮水困难、缺粮
商服、休闲娱乐场所	洪涝、台风、地震、雪灾、泥石流、海啸、火山喷发	变形、开裂、沉陷、倒塌、淤泥和掩埋
房屋类、生活设施类	干旱、洪涝、台风、地震、低温冷冻、雪灾、泥石流、海啸、病虫害	流失、浸泡、淤埋、毁坏等
生活性财产		流失、浸泡、淤埋、腐蚀、变质等
生产设备		开裂、变形、沉陷、折断、倒塌、泄漏、淤埋、失效等
生产建筑物	洪涝、台风、地震、泥石流、火山喷发、暴雨、沙尘暴、火灾、海啸	流失、浸泡、淤埋、腐蚀、变质等
生产设备、生产设施		沉陷、开裂、变形、淤埋、浸积水、断裂
公路、铁路设施	干旱、洪涝、雪灾、台风、地震、滑坡和泥石流	淤埋、漂失、沉陷、开裂、变形、冲毁
水运设施	流、海啸、冰冻、火灾、火山喷发、雷暴、高温、沙尘暴	沉陷、开裂、淤埋、浸水、积水等
机场设施		开裂、变形、沉陷、浸水、掩埋、垮塌
桥梁设施		沉陷、开裂、变形、垮塌、淤埋、渗漏、溃决
水库堤坝、河道防护设施	洪涝、台风、地震、冷冻、雪灾、滑坡和泥石流、海啸	变形、开裂、沉陷、折断、淤埋、渗漏
供排水、电力、供气、供热、输油、通信网络设施		沉陷、开裂、变形、垮塌、淤埋、渗漏、溃决等
垃圾集收、处理设施	洪涝、台风、地震、暴雨和泥石流、海啸	变形、开裂、沉陷、倒塌、淤泥、掩埋
公益性、管理性设施	洪涝、风雹、台风、地震、泥石流、海啸	冲蚀、浸泡、淤埋、火烧、病虫害、草害、鼠害、缺水
粮食、经济作物、林果	干旱、洪涝、冰雹、雪灾、台风、低温冷冻、病虫害和火灾	死亡、流失、疾病、填埋等
禽畜	洪水、台风、雪灾、地震、泥石流、病虫害	
水产	海啸、洪涝、冷冻、泥石流、赤潮	淤积、干裂、积石、凹凸、地荒、地毁、降肥
耕地、林地、园地、牧草地	干旱、洪涝、冰雹、雪灾、台风、低温冷冻、病虫害和火灾	沉陷、开裂、变形、垮塌、淤埋、渗漏、溃决
农业灌溉设施	洪涝、低温冷冻、雪灾、台风、冰雹、泥石流、地震、海啸	开裂、变形、倒塌等
种植业设施		沉陷、冲决、开裂、淤积、填埋
水产养殖设施	地震、火山喷发、泥石流、洪水、台风、暴雨、火灾、海啸、病虫害	沉陷、变形、开裂、浸水、淤埋、倾覆、火烧等
古迹、古董、艺术品	洪涝、台风、地震、雪灾、泥石流、海啸、火灾、火山喷发等	—
戏曲、方言、风俗	地震、火山喷发、滑坡、泥石流、水土流失、盐碱化、荒漠化、干旱、洪涝、霜冻、台风、暴雨、冰雹、雷暴、沙尘暴、雪灾、火灾、赤潮、海啸、病虫害	死亡、流失、疫病、浸泡、淤埋、火烧、病虫害、鼠害、缺水等
野生动植资源和各类生态保护区		

海洋灾害仅对海洋生态资源有影响。

6 结论与讨论

承险体的研究是自然灾害风险评估的基础研究，尤其是其分类技术和分类方案对于防灾减灾有着重要作用。承险体主要是指自然灾害所危及并承受危害的各种与人相关的对象或客体，既包括经济财产的物质性客体，也包括社会与文化的非物质性客体，同时兼顾与人类生存环境直接相关的生态资源客体。本文认为物质财产应强调个人拥有的特性，工农业和其他生产性活动是承险体的重要部分，而与人类赖以生存发展的资源和环境纳入承险体范畴，但区域内的所有事物并不都是承险体。基于这些关键问题的厘清，本文按照以人为本、系统性、适用性、以不动产为主、以不动产为辅的基本原则，提出了由承险体集、承险体项、承险体类和承险体形式 4 个不同层级所组成的承险体分类体系，认为自然灾害承

险体形成了7个承险体集、19个承险体项、59个承险体类和若干承险体形式,由此而形成了承险体的分类方案。不同承险体与自然灾害的关系不同,但各类承险体所容易受害杂种相对集中。本文提出的承险体分类技术与方案,奠定了区域承险体调查统计和脆弱性评估的基础,并对灾后重建工作的开展也具有一定的指导意义。须指出的是,本文的相关分析比较粗略,尤其是由于承险体的数量居多、种类繁多,许多承险体可能未能囊括在分类方案内。这也需要更多的学者从事这方面的研究。

参考文献 (References)

- [1] 刘燕华, 李钜章, 赵跃龙. 中国近期自然灾害程度的区域特征. 地理研究, 1995, 14(3): 14-25.
- [2] 李克让, 张豪禧, 尹思明. 中国沿海地区灾害发生的环境和社会经济背景. 地理研究, 1995, 14(4): 23-31.
- [3] 史培军. 论灾害研究的理论与实践. 南京大学学报, 1991, (11): 37-42.
- [4] Taylor V, Chappells H, Medd W, et al. Drought is normal: The socio-technical evolution of drought and water demand in England and Wales, 1893-2006. Journal of Historical Geography, 2008, 35(4): 568-591.
- [5] Rockstrom J. Resilience building and water demand management for drought mitigation. Physics and Chemistry of the Earth, 2003, 28: 869-877.
- [6] 王静爱, 商彦蕊, 苏筠, 等. 中国农业旱灾承灾体脆弱性诊断与区域可持续发展. 北京师范大学学报, 2005, (3): 130-137.
- [7] 樊运晓, 罗云, 陈庆寿. 承灾体脆弱性评价指标中的量化方法探讨. 灾害学, 2000, 15(2): 78-81.
- [8] 梁玉华. 贵阳市水灾成因研究及防御措施——以市中心区为例. 贵州师范大学学报, 2002, 20(2): 78-83.
- [9] 徐新创, 刘成武. 干旱风险评估研究综述. 咸宁学院学报, 2010, 30(10): 5-9.
- [10] Camilo J, Rivera O. Prospecting droughts will stochastic artificial neural networks. Journal of Hydrology, 2008, 352 (1-2): 174-180.
- [11] 周洪建, 王静爱, 贾慧聰, 等. 农业旱灾承灾体恢复力的影响因素. 长江流域资源与环境, 2009, 18(1): 86-91.
- [12] Pelling M. The vulnerability of cities natural disasters and social resilience. London, UK: Earthscan, 2003.
- [13] Rose A. Defining and measuring economic resilience to earth quakes[M]/Multidisciplinary center for earthquake engineering research. Research Progress and Accomplishments: 2003-2004 (M CEER 04 SP01). Buffalo: M CEER Publications, 2004: 41-54.
- [14] 王锋. 要重视承灾体的考察研究. 灾害学, 1991, 6(3): 86-88.
- [15] 高兴和. 地质灾害承灾体易损性探究. 中国地质矿产经济, 2002, (4): 28-31.
- [16] 王奋, 蔡大鑫, 谢瑞红, 等. 台风灾害风险区划中社会经济易损性因子的计算. 气象研究与应用, 2010, 31(增刊): 239-240.
- [17] 王瑛, 王阳. 城乡承灾体差异对地震灾情的影响. 灾害学, 2009, 24(1): 122-126.
- [18] Carrara A, Guzzetti F. Geographical Information Systems in Assessing Numural Hazards. Dordrcch/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 1995.
- [19] 史培军. 再论灾害研究的理论与实践. 自然灾害学报, 1996, 5(4): 6-17.
- [20] 国家统计局. 国民经济行业分类. 国家标准: GB/T4754-2002, 2002.
- [21] 葛全胜, 邹铭, 郑景云, 等. 中国自然灾害风险综合评估初步研究. 北京: 科学出版社, 2008.
- [22] 高廷, 徐笑歌, 王静爱, 等. 2008年中国南方低温雨雪冰冻灾害承灾体分类与脆弱性评价. 贵州师范大学学报, 2008, 26(4): 14-21.
- [23] 何艳芬, 张柏, 刘志明. 农业旱灾及其指标系统研究. 干旱地区农业研究, 2008, 26(5): 239-244.
- [24] 徐海量, 陈亚宁, 李卫红, 等. 风灾危险性评价——以塔里木盆地为例. 干旱区地理, 2003, 26(3): 252-255.
- [25] 黄崇福. 自然灾害风险评价理论与实践. 北京: 科学出版社, 2005.
- [26] 张显东, 沈荣芳. 城市灾害的概念、性质和管理对策分析. 中国减灾, 1995, 5(2): 22-26.
- [27] 王静爱, 史培军, 王平, 等. 中国自然灾害时空格局. 北京: 科学出版社, 2006.
- [28] Blaikie, Cannon P T, Davis, Wisner B. At Risk: Natural Hazard, People's Vulnerability, and Disaster. London: Routledge, 1994.

Identification and classification program of the bearing body of the natural hazards

WANG Chengjin^{1,2}, JIN Fengjun¹, HE Dan³

(1. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. Department of Geography and Anthropology, Louisiana State University, Baton Rouge 70803, USA; 3. College of Arts and Science of Beijing Union University, Beijing 100191, China)

Abstract: The study of the hazard-bearing body is the basic research for the risk assessment of the natural disasters. In particular, its classification technology and program are of great significance to prevent and reduce the disaster. The hazard-bearing body means the various objects which have close relationship with the human to confront the natural disaster and loss, including not only the physical objects of economy and assets and non-physical objects of the social-culture, but also the ecology and resources objects related closely with human living environment. We consider the physical assets should focus on the specialty of private, and the hazard-bearing body should contain the industrial, agricultural production and other economic activities. Furthermore, the resources and environment which are of great significance to the people's living and development should be contained in the hazard-bearing body. Based on the clarification on these key problems, we propose four fundamental principles to identify and classify the hazard-bearing body, which consider that the immovable property is the core and that the movable property is the supplementary. Then, based on the differentiation of the statistical method, function, basic property and manifestation, we designed the four-grade classification system of the hazard-bearing body, including cluster, item, type and manifestation of the hazard-bearing body. According to this classification system, we identified all the hazard-bearing bodies into 7 clusters, 19 items, 59 types and many manifestations, which formed the classification program of the hazard-bearing body. Finally, we analyzed the relationship between the type of hazard-bearing body and the type of natural disaster and influence form. The research results in this paper establish the foundation to investigate the hazard-bearing bodies and estimate their vulnerability, and provide the guidance to carry out the work to prevent and reduce natural disasters. However, the analysis of the classification of hazard-bearing body in this paper is still rough. In particular, there are so many hazard-bearing bodies and maybe some of them could not be involved into the discussion in this paper. Analysis of this paper also shows that more detailed research on this topic should be presented.

Key words: natural hazard; hazard-bearing body; classification system; classification program