

地震 救援·恢复·重建系统工程

徐玖平 著



科学出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

地震救援·恢复·重建系统工程

徐玖平 著

国家社会科学基金重大招标项目(08&ZD009)

国家自然科学基金应急项目(70841011)

中国科学技术协会项目(2009DCYJ12)

国家外国专家局项目(20085100313)

资助出版

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书立足当前地震灾害频繁侵袭人类社会、严重破坏文明成果的特殊历史时期,分析国内外多年来相关研究成果、总结各国及地区人民与地震斗争的经验,基于系统学的思想,面向地震灾害这一典型的开放复杂巨系统,从全局、科学的角度顶层设计情景应对、统筹优选与综合集成的系统理论与方法及技术,就“震灾救援-震后恢复-灾后重建”问题开展系统深入研究,构筑地震救援·恢复·重建系统工程。震灾救援系统工程针对震后混沌状态,运用情景应对的方法与技术,从应急决策、应急处置、救援保障、技术支撑、心理应对及不同情境救援等方面处理各类应急事件;震后恢复系统工程在统筹优选方法与技术指导下,从恢复正常秩序和奠定重建基础两个方面,并行优化基本生活恢复、生命线工程修复、生活安全保障、救灾财物管理、重点生产恢复与次生灾害预防;灾后重建系统工程,以灾区“经济-社会-生态”系统达到新均衡为目标,基于综合集成的方法与技术,论述重建研究进展、灾害分析评估、非均衡态控制、对口援建系统、NGO援建体系、灾后生态重建、产业集群调整、典型产业重建、灾后社区重建、政府职能转变。结合2008年汶川Ms 8.0级地震灾后恢复重建工作开展田野调查,对其他国家或地区的震后救援·恢复·重建后评估具有较大的参考价值。

本书既可供系统科学、公共管理、经济学与社会学等专业的本科生、研究生和教师阅读,又可为各级政府部门管理者提供决策参考。一般公众也可从中得到实用的知识与有益的启迪。

图书在版编目(CIP)数据

地震救援·恢复·重建系统工程/徐玖平著. —北京:科学出版社,2011
ISBN 978-7-03-030829-0

I. ①地… II. ①徐… III. ①地震灾害-救灾-系统工程-研究 ②地震灾害-灾区-重建-系统工程-研究 IV. ①P315.9 ②TU982.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 070624 号

责任编辑:陈 亮 彭 楠/责任校对:陈玉凤
责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年5月第 一 版 开本:A4(890×1240)

2011年5月第一次印刷 印张:37

印数:1—1 600 字数:1 100 000

定价:120.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



序

翻开人类自然灾害的史册，纵贯数千年，横跨五大洲，几乎每一时空段都有地震灾害疯狂肆虐的记载。宋人编辑的类书《太平御览》中记载了公元前 23 世纪帝舜时期发生的地震，距今已有 4200 多年。全球强震活动主要集中在两个地带：一是环太平洋（Pacific Ocean）地震带，包括南北美洲（North and South America）太平洋沿岸、阿留申群岛（Aleutian Islands）、日本列岛（Japanese Archipelago）、菲律宾群岛（Philippine Islands）及我国台湾地区等；二是欧亚地震带，包括地中海（Mediterranean）、伊朗（Iran）、阿富汗（Afghan）、喜马拉雅山脉（Himalayas）、印度尼西亚（Indonesia）等。不同历史时期，地震活跃地区也在发生迁移，公元 6 世纪主要在土耳其（Turkey）；公元 9 世纪分布在伊朗（Iran）、叙利亚（Syria）和伊拉克（Iraq）；13 世纪主要在希腊（Greece）；16 世纪以中国地区为主；19 世纪主要在印度（India）和日本（Japan）。1556 年，我国陕西省关中发生 8 级大地震，波及 7 省 200 余县，造成 83 万人遇难，是世界历史上有记载死亡人数最多的一次震灾。步入 20 世纪，因地震灾害死亡的总人数在 160 万~175 万人，约占重大自然灾害总死亡人数的 47%，居“群灾之首”。死亡人数超过 1 万人的国家或地区共有 20 余个，如中国为 57 万人、日本为 15.5 万人、意大利（Italy）为 14.5 万人、伊朗为 14 万人、土耳其为 10 万人等；一次死亡 1 万人以上的地震，中国有 6 次，伊朗 4 次，意大利、土耳其及印度各 3 次，智利（Chile）2 次。21 世纪的头 10 年，因地震死亡的人数已超过 70 万人，接近 20 世纪 100 年的一半。地震不仅导致大量人员伤亡，而且造成重大经济损失。例如，1995 年日本阪神（Hanshin）7.2 级大震，造成高达 1 000 亿美元的经济损失，创有史以来地震损失的最高纪录，占当年全球所有自然灾害经济损失的 60%。

人类文明的发展史，从某程度上说，就是人类与自然灾害，尤其是地震灾害的抗争史。在长达几十万乃至上百万年的远古时期，人类文明程度极低，且发展极其缓慢，但原始人类适应自然的身体能力很强，故可在恶劣的自然环境中挣扎求生；在中古和近代的早期，人类的生产力发展仍比较缓慢，对地震仍束手无策，遭灾之后往往逃离残破的家园，另寻生存之地；而在近代和现代，人类文明处在加速发展阶段，人口快速积聚、财富大量积累，此时地震灾害往往造成巨大的破坏，而人类的科技发展又能在一定程度上支撑减灾救灾活动的开展，也就在这一时期，探讨地震救援·恢复·重建的理论、方法和路径尤为必要。地震救援·恢复·重建是一个典型的开放复杂巨系统，其工作是一项展现人类文明进程的、极为复杂的系统工程。本书在分析国内外多年来地震相关研究成果、总结世界各国及地区人民与地震斗争经验的基础上，基于系统学的思想，面向地震灾害这一开放的复杂巨系统，集成情景应对、统筹优选与综合集成的系统理论与方法及技术，构筑地震救援·恢复·重建系统的一般方法论体系。

0.1 地震灾害系统及救灾系统

地震灾害系统是孕育地震灾害的环境、诱发地震的致灾因子和地震承灾体,以及这三者相互作用形成的地震灾情相互影响、相互联系,共同构成的具有一定结构、功能和特征的复杂系统。孕灾环境即孕育地震灾害的自然和人为环境,包括水圈、岩石圈、生物圈等;致灾因子产生于特有的孕灾环境,可从地球系统的不同圈层变化及人为地质改造活动等方面来归纳;承灾体是地震灾害作用的对象,主要指人类及其活动所在的社会与各种资源的集合;灾情即地震给人类社会造成的损害情况,包括直接灾害和间接灾害。

0.1.1 震灾特点

从地球系统整体来看,地震灾害系统是这一复杂巨系统中不可或缺的一个子系统,涉及社会环境、地理环境以及地球内部环境等方方面面。它与其他自然灾害子系统之间不断进行着各种形式的交换,而且与人类社会的经济活动、生活环境之间也存在物质、能量与信息的交换。由于复杂的系统构成和广泛的影响因素,地震灾害和其他的自然灾害有着显著不同的特点。

(1) 探知力差。地震是发生于极为复杂的地球内部地质环境中的一种自然现象,处于地震灾害系统输入端的孕灾环境、致灾因子和承灾体经过高度非线性的、极为复杂的物理演化过程,突然释放巨大的能量,造成强烈的地面振动,使人类生命财产遭受直接和间接损失。要详细了解地震成灾机制,进而预测地震,就必须深入地球内部进行探测,但人类目前还没有能力将观测仪器安装到高温高压的地球内部进行直接观测。迄今为止,世界上最深的钻井是苏联科拉半岛(The Soviet Union Kola Peninsula)的超深钻井,达12公里,比起地球6370公里的半径而言还只是“皮毛”,根本无法对震源进行直接观测。

(2) 重演率低。大地震是一种稀少的“非频发”事件,据统计,强震原地重复(指两次地震的极震区连接、重复或部分重叠)的比例很低,且震级越高,原地重复发生的比例越小。6级地震重复时间可从几十年到几百年,7级以上地震的重复时间多在千年以上乃至数千年。2010年4月14日发生在我国青海玉树的地震,其震中位置与1738年12月23日该地区发展段落十分吻合,两者间相隔272年。地震这种极低的原地重演性,在一定程度上影响了人类对地震的经验规律认知上的进展。

(3) 突发性强。地震孕育时期可能长达几十、数百年,孕灾过程中地壳处于自组织临界状态,何时何地爆发、地震强度如何极难预测。人类历史上有科学根据而做出准确地震预报的案例仅十余例。然而,地震不同于洪水、干旱等灾害,其爆发与成灾几乎是同时发生的,往往在几秒至十几秒的瞬间即释放出极具破坏力的巨大能量,留给人们做出有效防范和紧急应对的时间非常有限。1999年8月17日凌晨3时01分,土耳其西部地区突发里氏7.4级强烈地震。由于地震发生在凌晨,绝大多数人都在休息,警惕意识不高、临震反应不及,在极短时间内造成数万人伤亡。

(4) 破坏面广。一次破坏性地震往往是由于地下深处岩石破裂、错动,把长期积累起来的能量急剧释放出来,以地震波的形式向四面八方传播出去,在很大范围内引起地面振动,对人类建筑物和构筑物造成损害,进而导致大量人员伤亡和财产损失。1960年,智利中南部的海底发生8.9级强震,震中烈度超过11度,自5月21日至6月22日,在南纬36°~48°,沿海岸南北长1400公里的狭长地带,持续发生数百次较强烈地震,其中超过7级的有10次,更有3次超过8级,由此造成5700人遇难,15.8万余栋房屋损坏。在地震波的横扫之下,许多城市被夷为平地,地震引起的海啸冲击了整个太平洋。

(5) 诱发巨灾。强烈的地震不仅会直接造成建筑物、工程设施的破坏和人员的伤亡,而且会引发一系列次生灾害,如由地震灾害诱发的火灾、水灾、毒气和化学药品的泄漏污染,还有山体滑坡、泥石流、海啸等,以及上述灾害所造成的社会各种损失,其规模可能更大、时间更久,更难应对。1923年9月1日,日本关东(Kantō of Japan)爆发8.3级大地震,震后大火蔓延,烧毁房屋44万余座。

地震造成 10 万人遇难、4 万余人失踪，其中约 90% 的人丧生于震后火灾。2004 年 12 月 26 日，印度尼西亚苏门答腊岛（Sumatra）附近海域发生 8.7 级特大地震，引发了大规模海啸，灾害波及印度尼西亚（Indonesia）、泰国（Thailand）、马来西亚（Malaysia）、印度（India）、缅甸（Myanmar）、孟加拉国（Bangladesh）、斯里兰卡（Sri Lanka）、马尔代夫（Maldives）等国以及若干个岛屿，造成约 30 万人遇难，成为近代史上最大的人员死亡灾害事件。

(6) 影响深远。大地震由于突发性强、波及面广、破坏巨大，往往会产生一系列连锁反应，对于一个地区甚至一个国家的社会生活和经济生产造成巨大冲击，需要很大的投入和很长的时期来恢复重建。1976 年，我国唐山发生 7.8 级大地震，使该市 20 多年的经济建设在瞬间遭到了毁灭性打击，直接经济损失高达 100 亿元人民币，相当于其一年工业总产值的 4 倍多。国家在财力极为紧张的情况下拿出 10 多亿元用于救灾，并先后拨付数十亿元的重建费用。震灾导致当年国家财政在多年收支基本平衡或有结余的情况下，出现了近 30 亿元的赤字。唐山地震惨重的灾情令举国震惊，全国人民“谈震色变”。在震后近一年时间内，各地相继发生了数十起地震谣传事件，约有 4 亿人陆续住进了防震棚，造成大面积停工停产或生产不正常，间接损失远远超过了灾区直接损失的 100 亿元。以上特点决定了，在当今历史条件下，地震灾害仍是悬在人类文明进程上的达摩克利斯之剑（The Sword of Damocles）。自人类文明产生以来，如何在地震等自然灾害的威胁下发展和保护物质与精神文明是横亘在人类文明进程上的一个严峻课题。一方面，人类的文明多起源于地震多发地带。有科学家发现，在 15 个著名的欧亚古文明发源地中，竟然有 13 个都是沿阿尔卑斯-喜马拉雅（Alps-Himalaya）山脉带分布的，而这一地带正是地球上地震活动最为频繁的地区之一。另一方面，人类辉煌的文明常常毁于地震活动。人类文明史上的八大奇迹，埃及金字塔（The Great Pyramids）、奥林匹亚宙斯巨像（Statue of Zeus at Olympia）、阿尔忒弥斯神殿（Temple of Artemis at Ephesus）、摩索拉斯基陵墓（Mausoleum of Halicarnassus）、亚历山大灯塔（Lighthouse of Alexandria）、巴比伦空中花园（Hanging Gardens of Babylon）、罗德岛巨像（Colossus of Rhodes）、中国万里长城（The Great Wall），除埃及金字塔较为完整地保存、我国长城多段遭地震破坏外，其他六大奇迹均毁于地震。

0.1.2 震灾要素

要减轻地震灾害，就需了解影响它的各种因素；要应对地震灾害，就需把握影响它的各类因素。影响地震灾害的因素有很多，如地震的震级、发生地点、爆发时间、震源深度，地震类型、地表或断层的破裂规模，震源区地形、地基、水文地质和地质构造条件，以及城市对地震的设防情况、震区人口密集程度、建筑物质量、地震诱发的次生灾害的种类与规模、地震预报的水平和人类防灾减灾意识的高低等。这些因素大体可归为两类：一类为地震及地质等自然因素；另一类为人类防御地震灾害的社会因素。由此可见，减轻地震灾害是一个人与自然博弈的问题。

一方面，如果人类做好防御工作，如工程设防、防灾演练、预报预警等，即使爆发强烈地震，仍可避免大灾难的发生。例如，2010 年 2 月 27 日，智利第二大城市康塞普西翁（Concepcion）发生 8.8 级特大地震，为有历史记载以来的全球第五强震，由于建筑质量过硬、防范意识好，仅 800 余人遇难。2008 年 5 月 12 日，我国汶川发生 8.0 级地震，因平时注重应急疏散演练，四川安县桑枣中学 2 000 多名师生全部安全撤离。我国成功预报 1975 年发生在辽宁海城的 7.3 级地震，减少了约 10 万人的死亡，为国家挽回巨大损失。2008 年 6 月 14 日，日本东北地区发生 7.2 级强震，震前日本气象厅紧急发布地震预警，使地震仅造成 7 人遇难、200 多人受伤。

另一方面，即使地震强度不是非常大，但由于发生在人口稠密的城市下面，加之震源浅或震源区地质条件差，以及城市不设防、建筑物抗震性能差等因素的影响，常会造成很大的灾难。例如，2010 年 1 月 12 日，海地（Haiti）发生 7.3 级地震，由于经济极度贫困，建筑物防震性能极差，该国遭受重创，首都太子港（Port-au-Prince）几乎被夷为平地，遇难人数近 30 万。同样位于伊斯帕尼奥拉岛

(Hispaniola) 的邻国多米尼加 (Dominican Republic) 也遭受这次强烈地震的侵袭, 不过由于国力状况明显好于海地而没有发生严重灾情。又如, 1960 年 2 月 29 日发生在摩洛哥 (Morocco) 的阿加迪尔 (Agadir) 的 5.8 级地震, 震源在城市正下方 3 公里处、城市地基不坚固、建筑没有抗震设防、发震时间在午夜、震后次生火灾及水灾等多种因素, 造成 1.3 万人遇难, 80% 以上房屋被毁, 以及高达 1.2 亿美元的经济损失。

地震灾害影响的因素也有许多, 包括人、自然和社会等方方面面。地震对人的伤害并不是地面震动直接造成的, 而是通过对人的生存条件的破坏而危及人类的。人的生存条件可分为自然条件、社会条件和自身条件。故地震灾害对人类产生危害可归结为对自然环境的破坏、社会环境的损害和人自身的伤害。正常情况下, 在人、自然与社会所构成的复杂系统中, 三者自身及其相互之间, 都处于一种相对均衡状态。地震作为一个扰动变量, 首先打破了自然的均衡, 进而波及人类及其社会, 导致系统整体失衡, 形成大面积灾害。地震对自然环境的破坏是指, 其常造成地裂、山崩、滑坡、滚石、地面鼓包、地基沉陷、砂土液化、喷砂冒水等地表破坏现象。1973 年 2 月 6 日, 四川省炉霍 7.6 级大地震, 就产生了大量的地裂缝, 其中的一条地裂缝带沿西北-东南方向延伸, 断断续续总长达 90 公里。地震引起的地面震动及破裂, 会对人工环境造成破坏, 如工商业及民用建筑倒塌, 水、电、气、交通、通信等生命线工程毁坏等。人工环境的破坏又将导致对人的伤害和对社会环境的伤损。对人的伤害主要表现为死亡、生理受伤和心理、精神损伤。例如, 1976 年的唐山地震造成 24 万人遇难, 70 万人受伤, 而其心理和精神影响则从唐山蔓延至全国大部分地区, 造成严重的恐震心理。对社会环境的破坏表现在对政府、工厂、社区、医院、学校等社会组织及其承载的经济、社会、文化等功能的破坏上。例如, 1923 年日本关东大地震后, 社会组织破坏严重, 社会秩序失控、政局动荡, 导致“龟户 (Kameido) 事件”等极其恶劣的社会事件, 迫使日本内阁于 1927 年集体辞职。

以上分析表明, 地震虽然不可探究其机理、难以预测其发生, 但可通过对影响灾害严重程度的因素作分析, 并采取针对性的预防措施, 减轻其可能造成的灾害, 进而降低震后救灾的压力。而当地震无可避免地发生后, 其造成的伤害必然是对人及其生存的自然和社会环境的全方位的破坏, 必须立即开展救灾活动。其中, 救援工作主要针对人的搜救及其生理和心理救助; 恢复工作则涉及人和其生存的社会环境; 重建工作是对人、社会和自然环境采取的全面统筹行动。

0.1.3 救灾系统

人类减轻以至免除地震灾害的斗争, 近期目标是减轻灾害的程度, 缩小灾害的规模; 远期目标则是力求做到避免震灾发生, 进而利用地震能量为人类服务。在当前地震灾害不可避免的历史条件下, 对于人类来说, 更迫切的是, 统筹各方力量、各种手段和各项资源, 迅速而有效地开展地震救灾活动, 它由救援·恢复·重建三个子系统集成的地震救灾系统构成, 如图 0.1 所示。

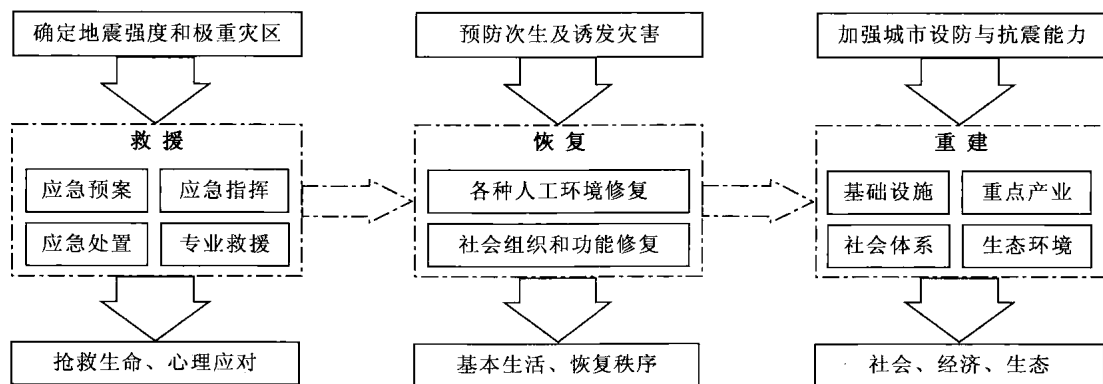


图 0.1 地震救灾系统构成

1. 救援子系统

震灾救援的主要任务是采取各种应急和紧急措施,最大限度地减少地震灾害对人及其生存环境的影响。它有广义和狭义之分。广义上说,地震救援包含震前的预案编制、模拟演练、预测预报和临震的紧急预警,以及震后立即开展的一切救援活动。狭义的地震主要是指震后迅速搜索与营救由于地震造成的建筑物破坏而遭压埋的人员,并进行紧急医疗和心理救护,以最大限度地减少人员伤亡数量。震灾救援系统是由应急预案、应急指挥、应急处置及专业救援组成的有机整体。例如,1994年1月17日凌晨4时31分,美国洛杉矶(Los Angeles of America)发生6.8级强震,造成61人遇难,9348人受伤,倒塌房屋580多栋,经济损失高达200亿美元,是洛杉矶近代史上最大规模的地震。震后遵照联邦紧急应对预案,洛杉矶市政府立即设立应急指挥中心,综合指挥全市的救灾抢险工作;华盛顿(Washington)总部于震后一个半小时设立了地震灾害支援中心,指挥和协调各行政部门进行救灾抢险。洛杉矶市警察局震后2分钟就对市内重要建筑物进行灾害损失评估,在地震后30分钟就提出了地震灾害受灾报告。地震发生45分钟后,该市消防局所属搜索和救助机动部队迅速开展救援工作;电力局组成120人的灾害调查抢修队两班制24小时展开调查和抢修工作。

2. 恢复子系统

震后恢复则是指为尽快恢复受灾居民的基本生活而采取的各种临时手段,主要包括对人工环境的修复,如抢修灾区的水、电、煤气、交通、通信设施,对社会组织的修复,如抽调人员参与组织灾区恢复重建,以及对社会功能的修复,如恢复工农业生产、学校教学、商业经营等。通过以上手段,维护和恢复灾区社会、生活秩序。由于有良好的组织管理和雄厚的经济实力,1995年的日本阪神地震虽然造成极大的破坏,但震后恢复非常迅速,两三天之后电话完全恢复,一周后电力恢复,一个月后避难人口降到21万,减少了1/3,生产恢复也随即展开,社会秩序在不到三个月的时间内就恢复过来。反之,1975年我国辽宁海城地震虽然有准确的预报,但在震后恢复阶段,由于防震棚没有良好的防寒和防火措施,因防震棚着火烧死341人、烧伤980人,冻死、捂死372人,冻伤6578人,伤亡人数接近地震直接造成的伤害,是一个十分深刻的教训。

3. 重建子系统

灾后重建是在科学规划基础上,以发展为最终目的,将灾区重建与创新发展充分结合,社会经济恢复与生态系统修复有机协调,进行长达数年的灾区各类产业、基础设施、生态环境等的全面建设。1985年9月19~20日,墨西哥(Mexico)先后发生7.8级和6.5级强震,共造成3.6万多座建筑被毁、6.8万座房屋受损,全国约有6000人遇难、3万人受伤,其中首都墨西哥城(Mexico City)受损最严重。震后第20天,墨西哥便成立了全国重建委员会(National Reconstruction Committee),由政府官员、专家学者、民间组织等各界人士共同组成。在全国重建委员会的协调下,墨西哥各级政府部门和社会公众都广泛参与到了灾后重建之中。震后一年,墨西哥城的学校、医院等主要公共设施基本完成修复,永久性住房也在3年内完成。如今的墨西哥城,已成为国际经济和文化中心之一。

地震救援·恢复·重建三个子系统的工作开展是递阶优化,不断减少震灾负效应、增加发展正效应的过程。救援阶段采取一切可能应急措施,将地震灾害减至最小;恢复阶段是应急救援完成之后,灾区从无序状态转变到有序状态的必经过程,灾区人民恢复正常生活和生产状态的必然步骤,其任务是最大限度地稳定社会局势,为重建夯实基础;重建阶段不仅要求救援和恢复工作成功,而且要求震灾损失评估准确,对监测预报、震灾预防及救援恢复的经验教训进行分析总结,重新确定抗震设防标准,调整防震减灾规划并在此基础上制订灾区重建的总体规划,统筹社会各方力量予以实施。

0.2 救援·恢复·重建系统结构

一次强烈地震造成的破坏是系统性的，无论是人自身的生理、心理和精神层面，还是为人类提供物质条件的自然环境和人工环境，或是人类赖以生存和发展的经济社会环境，无不在一瞬间遭到损害。救援、恢复与重建作为震后三个紧密相连的减灾阶段，各自构成开放系统，并形成救援·恢复·重建这一复杂巨系统。

0.2.1 整体特征

地震救援·恢复·重建是一个典型的开放的复杂巨系统，具备开放性、耦合性、巨量性、复杂性和涌现性等特征，如图 0.2 所示。

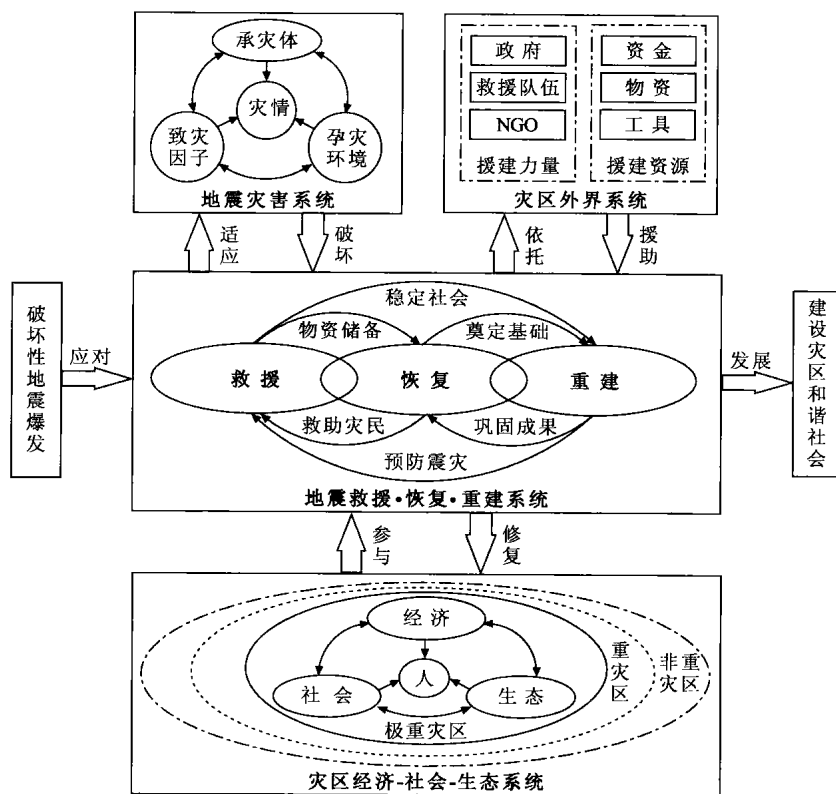


图 0.2 地震救援·恢复·重建复杂巨系统的整体特征

1. 开放性

地震救援·恢复·重建系统的开放性体现在，与地震灾害系统、灾区外界系统以及灾区“经济-社会-生态”系统发生物质、能量与信息交换，并在与这些系统的交互过程中，实现从简单的恢复性重建提升为科学发展式重建。在救援·恢复·重建进程中，地震灾害会不时以余震、次生灾害等形式威胁与破坏已取得的成果，为推动这一进程的顺利开展，人类需不断探求地震灾害系统的信息，包括地震强度、余震走向、总体灾情等；政府、援救队伍、非政府组织（NGO）等外界力量以及资金、物资、工具等外界资源纷纷投入灾区，灾区不断与外界交换信息，寻求最需要的帮助；从极重灾区、重灾区到非重灾区，递进式修复被地震灾害损害的灾区“经济-社会-生态”复合系统，灾区则组织自身力量，积极投入到生产自救中。

2. 耦合性

地震救援·恢复·重建系统内三个子系统的耦合性可从其时空维度及三者间的相互关联中分析得出。在时间维度上，救援开始不久，恢复工作就要展开，而恢复又可看做是重建的前奏，三者间有显

著的交叉性及连续性；在空间维度上，救援、恢复与重建从极重灾区逐渐向重灾区及非重灾区延展，没有明确的空间界限。从三者的关联来看，救援阶段积累的物资在恢复重建阶段仍将发挥巨大的作用，且救援工作做得好，能极大地鼓舞民心、稳定社会，从而更好地开展恢复重建工作；恢复阶段重点帮助被救援的伤员及灾区其他受灾群众恢复基本生活，同时其奠定的基础将有利于重建工作的全面有序开展；重建阶段将进一步巩固救援与恢复的成果，期间强化震灾防御将能有效抵御下一次地震灾害。

3. 巨量性

地震救援·恢复·重建系统分三大子系统，每个子系统都包括众多的主体及客体。救援系统组分有政府、搜救队伍、医护人员、灾区民众、志愿者和被困人员等；恢复系统组分有政府、非政府组织、灾区民众，以及与日常生活密切相关的各类组织机构和生产活动；重建系统组分有政府、灾区民众、各援建方，以及灾区生态环境、产业经济、社会组织、体育文化、教育卫生等各类系统。此外，系统媒介也包含大量要素，系统在运行过程中涉及大量的资源配置、人员调遣及信息传递活动。

4. 复杂性

地震救援·恢复·重建系统的复杂性与地震灾害系统及人类社会经济系统的复杂性密切相关。一方面，由于地震灾害的复杂性，其余震与次生灾害难以被准确预知，致使救援、恢复与重建面临极为复杂多变的环境。例如，2008年汶川大地震，震后形成大量山体滑坡和堰塞湖灾害，给救援和恢复工作带来很大困难；2010年，汶川地震灾区再发特大泥石流灾害，造成大量人员伤亡与财产损失，并严重破坏重建成果。另一方面，地震灾害对人类社会经济系统内的社会生活、区域经济、文化体育、教育卫生、生态环境等各个子系统都造成不同程度的破坏，这些破坏受到许多因素的影响，使系统内部呈现复杂的因果关系，给救援、恢复与重建工作带来许多困难。

5. 涌现性

面对均衡被打破的“经济-社会-生态”系统，在连续的时空维度中，震灾救援、震后恢复、灾后重建三个子系统的主体与客体在不同的系统环境下交互作用，并在与系统外界环境不断交换物质、能量与信息的过程中持续演化。这种系统演化的结果是灾区达到新的均衡状态，实现系统整体涌现。救援阶段所展现的各种悲壮的、感人的事迹会集中提升民族的精神面貌，如汶川地震中爆发出来的全力救灾精神影响全国人民，并受到国际社会的赞扬；恢复阶段可能涌现出新的社会组织和功能，如NGO积极参与灾区恢复重建，辅助政府发挥许多功能；科学重建将推动灾区实现跨越式发展，提升城市的防震减灾能力，如1996年我国云南丽江地震后采取科学的策略，最终建成为国际知名的旅游胜地。地震救援·恢复·重建三个子系统之间若统筹得当、配合协调，将助推灾区形成新的文明，建成人与自然和谐相处的文明社会。

0.2.2 框架结构

地震救援·恢复·重建复杂巨系统的基本组元为震灾救援子系统、震后恢复子系统和灾后重建子系统。以下分别从三者的主体构成、客体构成和环境特征分析各组元间的关联方式，如图0.3所示。

1. 主体构成

震灾救援的主体包括作为组织和领导者的政府、最前线的灾区民众、专业的搜救队伍和医护人员以及从各地赶来的志愿者等；在震后恢复阶段，政府和灾区民众仍为主体，搜救队伍和医护人员逐渐退出，志愿者则被组织更合理、功能更强大的非政府组织所替代；在灾后重建过程中，由于工程浩大，仅靠灾区政府和民众难以为继，往往需要其他援助力量。例如，2008年汶川大地震后实行中央统一领导、对口援建政府积极推动、灾区地方政府协调、社会力量广泛参与的共建合作机制，其中，18个省（自治区、直辖市）对口支援18个重灾市县更是集中体现了社会主义“一方有难，八方支援”的制度优越性。

2. 客体构成

震灾救援必须体现“以人为本”，其第一客体主要指在地震中被压埋的人员；震后恢复则要保证灾区居民及受灾家庭的生活逐渐回到正常状态，主要目的是使灾区社会秩序重新有序化，故其客体主要为社会系统；灾后重建则是全方位修复遭受重创的灾区“经济-社会-生态”系统。

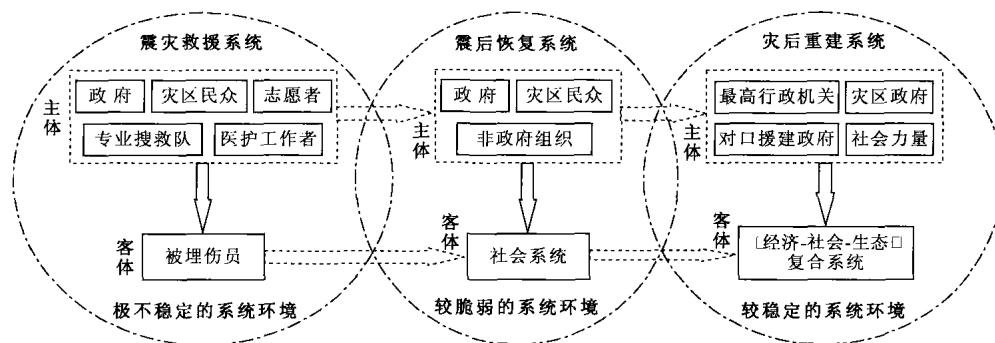


图 0.3 地震救援·恢复·重建系统的框架结构

3. 环境特征

地震在瞬间会造成大量人员伤亡，救援必须马上开展，此时面临的环境往往是信息和交通中断、灾情不明、地质环境复杂，系统环境极不稳定；在恢复阶段，基础设施及社会秩序等逐渐恢复，但仍面临强烈余震及泥石流、堰塞湖等次生灾害的威胁，系统环境表现出一定的脆弱性；灾后重建阶段，灾区“经济-社会-生态”系统的重建按照总体规划和各专项规划逐步实施，随着重建的不断深入，系统环境趋于稳定。

概言之，震灾救援、震后恢复和灾后重建三个子系统均以该国或地区最高行政机关及灾区政府为第一主体，其中最高行政机关从全区、全国乃至国际层面统筹社会各方力量广泛参与震后救灾，而灾区政府的主要任务是具体协调灾区内外救灾主体有序开展工作；客体构成从人到社会，再从社会到灾区整体系统，逐层扩大；所处的环境从极不稳定逐渐发展到稳定状态。

0.2.3 时空结构

顺利开展震后救灾，须通过对救援·恢复·重建统筹问题的系统分析，找出灾区应对-调整-发展的时间逻辑关系、社会-经济-生态恢复重建的空间逻辑关系。

1. 时间结构

震灾救援是从倒塌的建筑物或其他危险处境中抢救生命、救治伤员。时间是关键因素，据统计，震后 30 分钟被救出伤员成活率为 91%，1 天后只有 80%，2 天后仅剩下 30%，3 天后就只有不到 10%。世界各地历次大地震经验表明，震后 72 小时是黄金救援期。由于各种因素，许多受灾人员能顽强地坚持一周以上，例如，1980 年意大利大地震，一名男孩 13 天后获救；1985 年墨西哥大地震，一名男孩 15 天后获救。但这些只是特例，一般的救援期大概集中在震后的 1~7 天。

震后恢复是对遭受强震的社会系统的修复，这一阶段的主要任务是巩固救灾成果、整合社会组织、恢复社会功能，尽快实现社会生活的正常化。因此，它的起始时间应该是在救援工作基本告一段落的时候，可从震后的第 7 天算起。而要使社会生活达到有序平衡，工作量也非常大，以受灾民众住进临时性保障住房为界限，一般要持续 3 个月左右。

灾后重建是在综合评估和科学规划的基础上开展的对灾区经济、社会和生态系统的全面修复重建活动。灾后重建是建立在灾区已经恢复到一定程度的情况下，要求合理有序地开展各方面建设，实现灾区经济-社会-生态的持续发展与跨越发展。由于地震强度、灾区震前经济发达程度以及政府统筹重建能力的不同，这一过程一般持续数年乃至十数年不等。

2. 空间结构

地震一旦发生,将以震源为中心,以震波的形式迅速向周围地区辐射,若发生在人类活动的地域,则会造成大面积灾害。地震灾区按受损严重程度,可大体分为极重灾区、重灾区及非重灾区三类:极重灾区是指人员伤亡和财产损失的集中地区;重灾区的建筑物和基础设施等遭到较大的损毁,人员伤亡较少;非重灾区则仅受到地震一定的辐射影响,实质性伤害不大。对于一次强烈地震来说,其破坏范围可能非常广,但造成大量人员伤亡的面积却非常有限,例如,2010年我国玉树地震波及的范围约3万平方公里,而极重灾区仅约900平方公里。

震灾救援主要作用空间是极重灾区,以集中最大力量,在最短时间内,搜救最多的伤员。此时,重灾区可组织一定的搜救队伍开展自救,同时也可与非重灾区的公民组成志愿者队伍,第一时间进入极重灾区开展救援。震后恢复则须将范围从极重灾区扩大至重灾区,因为这些地区的社会秩序也被地震打乱。灾后重建在空间上囊括了整个受灾地区,其中极重灾区投入的重建力量和资源最多,而重灾区和非重灾区也将被给予一定的优惠政策,以推动整个受灾地区的全面协调可持续发展。

震灾救援、震后恢复和灾后重建三个子系统在时空分布上有极强的关联性。时间上,三者是不断延续的;空间上,三者又是不断拓展的。救援阶段时间最短,所针对的空间也最小;恢复阶段时间稍宽,其涉及面也扩展至较大范围的重灾区;重建阶段时间最久,从而可以覆盖整个灾区。

0.2.4 运行结构

由于工作重点不同、时空限制不一,震灾救援、震后恢复和灾后重建三个子系统在运行结构方面有着不同的特点,而三者间主客体及时空上的延续性,又使整体系统的运行递推进行。

1. 应急救援

震灾救援子系统的运行遵循平震切换的原则,包括震前预防、应急决策、应急处置、后处理、后评估等一系列过程。震前处于平时运行状态,由专门的地震应急管理常设机构处理一些基本的预防工作,如调整地震应急预案、做好地震预测预警等,为震时迅速投入救援做好各项准备工作;当地震发生后,立即启动预案,组建应急指挥机构,在最短时间内判断受灾地区的面积、遭灾程度的大小、极重灾区的所在,以政府为主导,集结各种力量,同时做好资源保障和技术支持,迅速开展救援。救援过程中需坚持以人为本,除抢救伤员外,还需开展对受灾群众的心理援助和对救援人员的压力管理。当救援告一段落,震灾救援子系统再次进入到平时状态时,做好资源的补充、维护,对此次任务完成情况进行评估,形成新的救援应急预案,并为有序恢复做好准备工作。

2. 有序恢复

震后恢复子系统的运行是一项复杂的并行工程。一方面,须做好计划,同步、循序开展多项恢复工作;另一方面,站在救援·恢复·重建大系统整体运行的角度,思考恢复子系统如何更好地对接救援子系统,并为重建子系统做好铺垫。震后恢复要求在较短时间内同时做好恢复基本生活、稳定社会秩序和修复重点生产三项艰巨的工作。其中,基本生活恢复又包括临时安置和心理救助两大环节;社会秩序恢复则包括市场恢复和治安维护两大环节;重点生产恢复可分为产业恢复和重点救助两大环节,而这些环节往往也是需要齐头并进的。为做好这三项工作,恢复阶段还须同步开展基础设施修复、救灾财物管理和次生灾害预防等多项保障措施,为后续全面重建的开展奠定坚实的基础。

3. 统筹重建

灾后重建子系统的运行是在前期救援和恢复工作的基础上,统筹政府与社会各界力量,运用灾后重建的政策体系,着力做好经济-社会-生态系统的协调重建。以尊重自然为前提,考虑生态承载力,立足于“生态环境保护与经济社会发展内在统一”,把握和处理好“以人为本”与“尊重自然”的关系,通过研究经济-社会-生态在灾后重建中的权重次序、资源配置、工作机制等,统筹经济-社会-生态重建的动态平衡,探索“以人为本,生态自然修复”的有效途径,调和经济社会急需快速恢复、发

展与生态环境必须缓慢、持续修复之间的矛盾，“在发展中重建，在重建中求发展”，最终实现灾区可持续发展。

0.3 救援·恢复·重建集成工程

震灾救援、震后恢复和灾后重建是三个功能不同、目标各异，相互之间又存在紧密联系的子系统。要实现系统整体的涌现，就必须基于系统学的思想，运用体系化的理论、方法及技术，互补其功能、权衡其目标，使三个系统最大限度地互相耦合，进而获得最优方案或满意方案。三个子系统内部，分别以情景应对、统筹优选和综合集成的系统理论与方法及技术，对该系统的整体特征、框架结构、时空结构、运行结构、信息流动和控制机制等进行顶层分析与设计，构建震灾救援系统工程、震后恢复系统工程和灾后重建系统工程；救援·恢复·重建整体系统层面，则基于情景应对、统筹优选和综合集成构成体系化的方法与技术，构筑地震救援·恢复·重建集成工程，如图 0.4 所示。

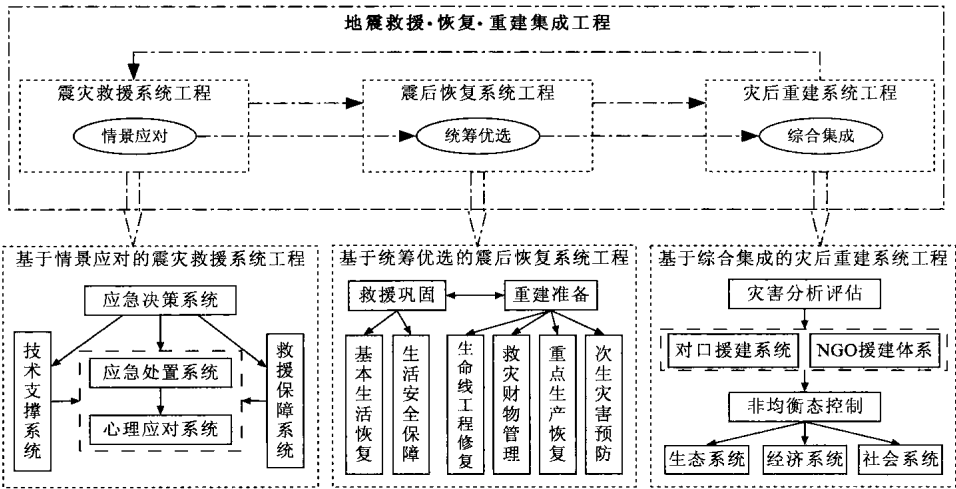


图 0.4 地震救援·恢复·重建集成工程

0.3.1 震灾救援系统工程

震灾救援是一项以政府、专业搜救队伍与医护工作者、灾区民众、志愿者等各方力量为主体构成的，涉及应急决策、应急处置、救援保障、技术支撑、心理应对等多个系统的系统工程，其工作流程如图 0.5 所示。

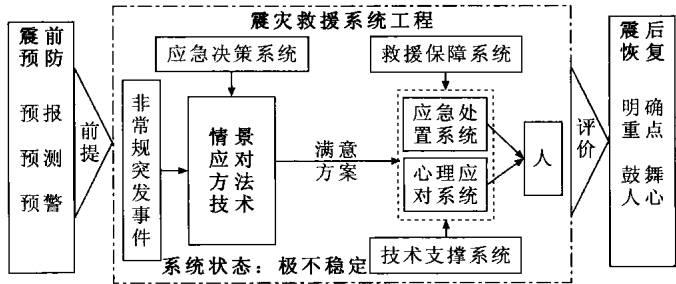


图 0.5 震灾救援系统工程

从地震应对全生命周期的时间序列来看，震灾救援的紧前工序是地震预报预测预警，可统称为震前预防。震前预防是指地震多发国或危险区在地震造成巨大灾害前采取一系列有效措施，以防止、减轻或抵御地震灾害。成功的震前预防可以最大限度地减少人员伤亡和减轻财产损失，大大降低震后救

援压力。在震前做好准确的预报预测，可有针对性地在潜在震区加强防御，并部署震后救援工作；成功的临震预警能为训练有素的震区民众赢得宝贵的逃生时间，在较大程度上减少人员伤亡，降低救援难度。可见，震灾救援系统与震前预防系统在时空结构上有很强的关联性，是典型的耦合系统。为此，成功的震灾救援须加强与震前预防的信息反馈，优化控制系统整体目标。

震灾救援工作要取得良好的成效，须基于情景应对的方法与技术。情景应对，是指决策主体针对非常规突发事件发生和演变机理复杂、难以预测等特点，事件发生前，在对以往事件发生以及运行规律的认识和探究的基础上，通过情景分析、模拟仿真等手段设计预防性的应对措施；事件发生后，根据阶段性的处理结果和突发事件的演化趋势，基于应急决策理论以及动态博弈网络技术，动态地调整应对方案。这一方法原理与震灾救援系统“平震切换”的运行原则非常吻合。大地震是一类典型的非常规突发事件，处于极为复杂多变的系统环境。震灾救援往往面对信息不完全、形势不确定的状况，不可能在震前做好能应对各种突发事件的救援方案。为克服这种不确定性，要求救援系统工程基于情景应对的方法与技术，针对应急决策和处置系统正在面对的搜救任务所处环境展现的状态特征和演化趋势，运用应急管理的理论、方法与技术，迅速辨明态势，在最短时间内针对性地商讨出满意的解决方案，并立即在统一指挥调度下，基于救援保障和技术支撑系统，采取适宜的措施救出伤员。心理应对子系统则根据震灾救援系统各主体与客体的特殊心理情况，运用心理干预的手段予以帮助和救助。

救援工作是震后救灾工作的先导和基础，在地震发生后最短时间内启动应急预案，迅速开展救援，就启动了地震救援系统工程。救援工作的好坏直接决定了恢复工作的进展。一方面，只有救援工作告一段落，确定了要救助的人口和区域，恢复工作才能正常进行；另一方面，决策有力、行动高效、应对全面的救援行动将极大地鼓舞民心，从而推动后续的恢复工作顺利开展。

0.3.2 震后恢复系统工程

震后恢复系统是震灾救援系统的递阶控制系统，包括基本生活恢复、生命线工程恢复、生活安全保障、救灾财物管理、重点生产恢复和次生灾害预防等众多子系统，这些子系统的实施构成目标明确、运行有序的系统工程，其工作流程如图 0.6 所示。

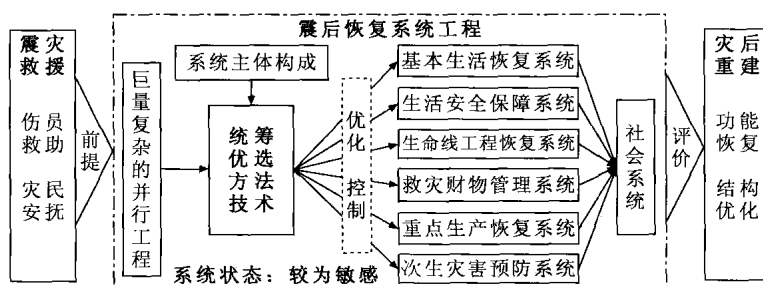


图 0.6 震后恢复系统工程

为更好地衔接震灾救援系统工程，震后恢复系统工程的一项重要任务是，针对亟待修复的社会系统，继续救治伤员、供给物资、创造就业、恢复秩序、安抚民心，在巩固救灾成果的同时，通过负反馈控制引导系统环境不断趋于稳定，为恢复重建工作营造和谐的社会氛围和积极的舆论导向。

震后恢复作为全面重建的紧前工序，由于其任务的繁重性、工作的复杂性，需要基于统筹优选的方法与技术来控制系统运行。统筹优选，是指决策者面对社会经济系统中的各类多资源约束和多目标决策问题，依据优选统筹“大统筹，广优选，联运输，精统计，抓质量，理数据，建系统，策发展，利工具，巧计算，重实践，明真理”的36字基本方针，在各项震后恢复工作中衍生出不同的具体指导方略，例如，临时社区建设中的“大统筹，抓应急，控风险，论结构，尊文化，重意愿，分重点，利资源，细统计，构人网，通物流，建系统”；心理恢复援助中的“大统筹，广优选，抓应急，论结构，

分人群，尊文化，重意愿，理数据，精统计，利工具，策发展，建系统”。运用运筹学方法、反馈控制和随机网络技术，通过关键链管理与资源优化配置，综合考虑阶段目标与整体目标，整合协调经济—社会—生态和时间目标，制订合理的工作计划，以实现震后恢复并行工程的最优控制。震后恢复期间的工作有两个方面：一是救助和抚慰被救伤员、为灾区群众创造简易的生活条件、对其生活安全做多方面的保障，以稳定灾区民众的心理；二是尽快修复交通、水电、通信等生命线工程，合理分配、使用和监督救灾财物，有序恢复重点工农业生产，预防次生灾害的威胁等，为重建做好充分准备。震后恢复工作种类繁多、任务艰巨、时间紧迫，是典型的多目标、多属性问题，以政府及 NGO 等为代表的社会力量构成的决策主体须综合运用优选法统筹法，从大系统层面实施统筹管理，在子系统层面实现优选操作，有序组织和开展震后各项恢复工作，以便在有限的资源和时间约束下达到最佳恢复效果。

震后恢复是从救援阶段向重建阶段转化的过渡时期，此阶段的任务不仅是简单地将灾民安置下来，使其基本生活得到保障，而是功能的恢复、结构的优化，并且要为后续的科学重建、持续发展奠定基础。恢复阶段的几个月时间，也是灾区在与外界进行物质、能量与信息交换的基础上，“经济—社会—生态”系统自创生、自生长、自适应，从无序状态过渡到耗散结构的关键时期。这一时期，灾区将逐渐从混沌走向有序，并为接下来几年的重建乃至几十年的发展划定方向、确定领域、拟定布局。

0.3.3 灾后重建系统工程

灾后重建系统工程是地震灾区“经济—社会—生态”系统从非均衡向新均衡演化的关键环节，由灾害分析评估、对口援建系统、NGO 援建体系、非均衡态控制、生态系统重建、经济系统重建和社会系统重建等一系列工作组成，其工作流程如图 0.7 所示。

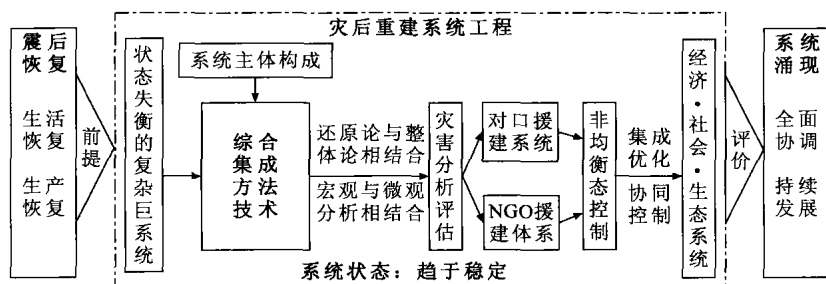


图 0.7 灾后重建系统工程

地震破坏了和谐，打破了人、自然与社会之间的均衡状态，使灾区的社会生活、区域经济、生态生态等系统失衡。灾后重建系统工程在震后生活、生产恢复工作取得一定成果的基础上，汇聚各种资源、统筹各方力量，重塑新的均衡、构建新的和谐社会。

灾后重建是面对遭到重创的“经济—社会—生态”开放的复杂巨系统，启动特殊重建方式进行的一项系统工程，囊括巨量的系统主体与客体，任务远远重于救援和恢复，须贯彻从定性到定量的综合集成方法。综合集成是将还原论与整体论结合起来的系统论方法，在研究开放的复杂巨系统问题时，充分用到综合集成研讨厅体系和人-机结合的智能系统，首先将系统分解，分析其结构特征，在此基础上运用综合集成的方法从整体层面实现各子系统的涌现，达到从整体上统一和解决问题的目的。在基于综合集成思想、理论、方法与技术的灾后重建实践工程的系统分工中，灾害分析评估是对地震灾害的系统分析，是实施灾后重建系统工程的第一步；对口援建系统、NGO 援建体系是对灾后重建力量的集成；非均衡态控制以及生态、经济和社会系统统筹重建，是实现系统目标的核心工程。在灾后重建的社会实践中，由政府、各领域专家、NGO 和社会公众等构成的决策主体按综合集成的思想与方法，将社会、经济、生态纳入同一个大系统内思考，寻求经济—社会—生态三维重建的结合点和平衡点，在经济—社会重建的过程中进行生态重建，又快又好地重建；在生态修复中进行经济—社会重建，又好又

快地重建。基于耗散结构理论、协同论,运用群决策方法、冲突分析,探索三维重建的秩序结构,提高“经济-社会-生态”系统的鲁棒性。从系统方法论的角度解决灾后重建问题,不仅要从整体上考虑几个系统的协同问题,还要从细微处谋划社会系统中的社区建设、行政管理等问题,经济系统中各类企业与产业重建问题,以及生态系统中不同区域和类型的生态修复问题。

灾后重建系统工程有两大目标:一是在重建过程中增加抵御地震的能力;二是在重建基础上实现灾区的可持续发展。为实现科学重建,在对地震灾害进行系统分析的基础上,曾经受地震重创的地区将适度提高建筑抗震标准,重新修订地震救援、恢复和重建工作的预案,从而可做到有效防御下一次震灾的袭击。灾后重建的最终目标是,通过集成优化、协同控制,将灾区建成远离平衡态的经济-社会-生态全面协调可持续发展的最优控制系统。

以情景应对、统筹优选与综合集成为方法技术,以系统涌现为目标,通过递阶控制与反馈控制,将震灾救援、震后恢复和灾后重建集成起来,就构成了地震救援·恢复·重建集成工程。通过处理地震救援·恢复·重建这一开放的复杂巨系统问题,不仅将震灾救援、震后恢复和灾后重建集成为一个统一整体,还将情景应对、统筹优选与综合集成再次集成为地震救援·恢复·重建集成工程的整体方法论体系。救援阶段,系统处于混沌状态,没有充分的时间来分析系统特征,须用情景应对的方法与技术来处理各类应急事件,为后续的恢复工作创造较为稳定的系统环境;恢复阶段,在统筹优选方法与技术指导下,优化配置、统一调度,灾区将迅速进入有序状态,为全面重建做好准备工作;重建阶段,运用综合集成的方法与技术重建和发展灾区,灾区“经济-社会-生态”系统将达到新的均衡状态。

本书主体由导论、正文和附录三部分组成。导论部分包括地震应急预案管理、地震预报预测预警及救援·恢复·重建方法论三部分内容;正文共分为4篇28章,从震灾救援、震后恢复、灾后重建以及评估案例四个方面阐述震后救灾系统工程;附录则列举《中华人民共和国防震减灾法(修订)》等在内的8篇重要的中国地震救援·恢复·重建法规政策。导论及正文各篇章的关系如图0.8所示。

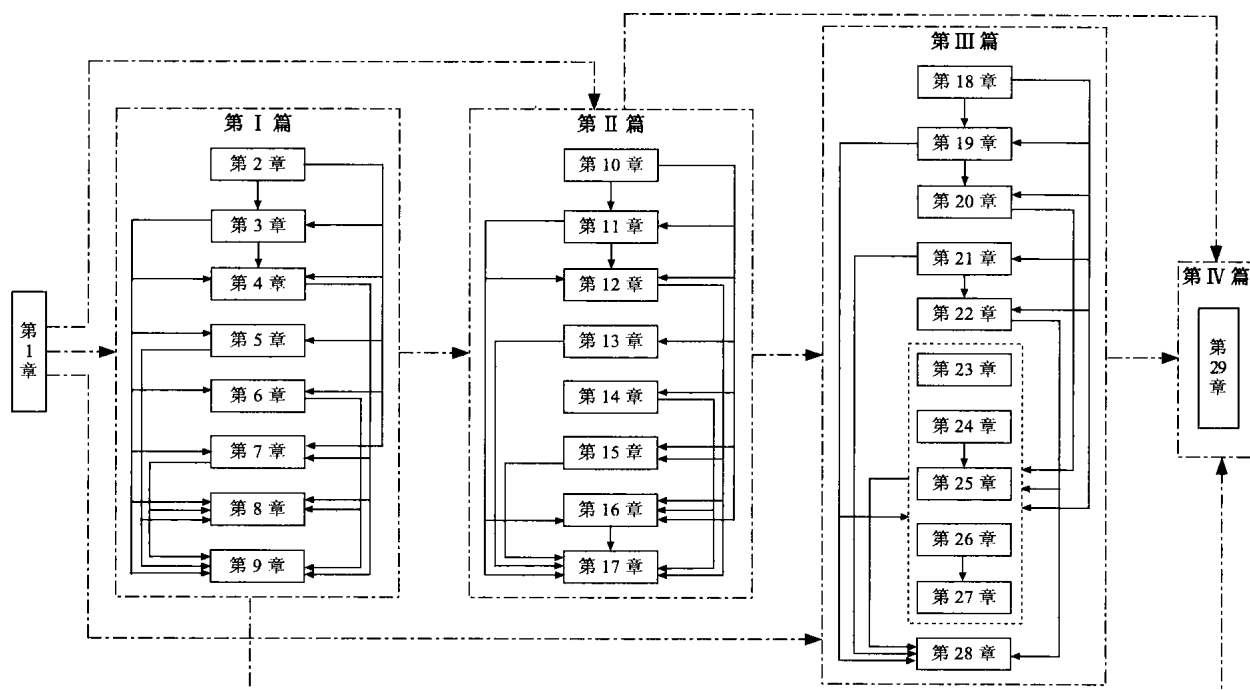


图 0.8 本书篇章结构

第1章导论,从应急预案、震前预防及方法论角度导出地震救援·恢复·重建系统工程问题。第

I篇为震灾救援系统工程,包括救援系统分析、应急决策系统、应急处置系统、救援保障系统、技术支撑系统、心理应对系统、不同情境救援策略及救援应对案例等8章。其中,第2章是对救援子系统整体特性与结构特征的分析;第3~7章是震灾救援系统工程开展工作的主体部分;第8章则针对不同类型的地震提出相应的应对策略;第9章对应第3~7章的地震救援子系统,提出7个典型案例,以说明其如何具体实施工作。第II篇为震后恢复系统工程,覆盖恢复系统特征、基本生活恢复、生命线工程修复、生活安全保障、救灾财物管理、重点生产恢复、次生灾害预防、恢复案例等8章。具体说来,第10章对恢复子系统的系统特性进行整体解析;第11~16章从多个方面阐述震后恢复工作的内容;第17章为案例部分,用6个案例来探讨第11~16章所涉及的恢复任务。第III篇为灾后重建系统工程,囊括重建研究进展、灾害分析评估、非均衡态控制、对口援建系统、NGO援建体系、灾后生态重建、产业集群调整、典型产业重建、灾后社区重建、政府职能转变、重建案例等11章。其中,第18章总结现有灾后重建问题;第19章介绍地震灾害的综合评估方法;第20章讨论灾后重建过程中的非均衡态问题;第21、22章集中讲重建力量的统筹问题;第23~27章则描述灾后重建的“生态-经济-社会”统筹体系;第28章为重建案例,用7个案例来综合阐释第18~27章的灾后重建问题。第IV篇单列第29章,为汶川震后田野调查,基于2008年汶川8级地震灾后恢复重建工作,从2009年5月中旬开始至9月中旬,组成联合调研组,深入20个重灾县,进行实地走访,并以问卷调查的方式,开展了针对灾区县域工作者震后一年生活、工作、身心恢复状况的田野调查。这一案例对其他国家或地区的震后救援·恢复·重建后评估亦有一定的借鉴意义。

在本书撰写过程中,伤亡惨重的海地地震、智利8.8级特大地震、中国青海玉树7.1级地震以及汶川地震次生的特大泥石流灾害又相继爆发,像是在催促本书赶紧问世,为世界人民的减灾事业提供一些可供参考的对策、建议和模式。我们无法预知下一次大地震将在何时何地发生,只希望它来得尽量晚一些,以留给人类更多的防御时间。本书在科学发展观指导下,遵循“以人为本、尊重自然、统筹兼顾、科学重建”的原则,面对遭到重创的“经济-社会-生态”开放的复杂巨系统,从全局、科学的角度,以可持续发展为目标,实践地震救援·恢复·重建系统工程。本书是一部综合性著作,在撰写过程中努力做出一些新的探索,希望能对社会进步与人类文明有所裨益。没有继承和借鉴,就难以创新与发展,本书还引用了国内外许多相关文献和典型案例,在此对前人的工作表示敬意和谢意!本书在研究撰写过程中得到了国家社会科学基金重大招标项目(08&ZD009)、国家自然科学基金应急项目(70841011)、国家外国专家局项目(20085100313)、中国科学技术协会项目(2009DCYJ12)、四川省科技厅软科学项目(2008ZR0190)、四川省哲学社会科学研究重点项目(SC08A07)、四川大学灾区重建专题项目等的择优资助,在出版财经方面得到了国家科学技术学术著作出版基金的强力支持,在出版过程中得到了科学出版社领导和编辑的鼎力支持,在此表示诚挚的感谢!地震救援·恢复·重建工作是一项极为复杂的系统工程,其中许多问题是仁者见仁、智者见智,本书的不足之处有待于广大读者和地震工作者指正。真诚地期待您的批评和建议,来信请发: xujiuping@scu.edu.cn。

徐玖平

2011年2月