



地震

灾后重建案例分析

仇保兴 主编

地震灾后绿色重建手册

中国建筑工业出版社

地震灾后绿色重建手册

地震灾后重建案例分析

仇保兴 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

地震灾后重建案例分析/仇保兴主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 11

(地震灾后绿色重建手册)

ISBN 978-7-112-21510-2

I. ①地… II. ①仇… III. ①地震灾害-灾区-重建-案例 IV. ①D632. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 273930 号

本书为《地震灾后绿色重建手册》一分册, 包括 1976 年河北唐山地震、1989 年山西大同-阳高地震、1995 年台湾集集地震、1996 年云南丽江地震、2003 年新疆伽师地震、2008 年四川汶川地震等恢复重建内容以及国外一些重建案例。

责任编辑: 田启铭 于 莉

责任设计: 李志立

责任校对: 关 健 姜小莲

地震灾后绿色重建手册 地震灾后重建案例分析

仇保兴 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

唐山龙达图文制作有限公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 24 $\frac{1}{4}$ 字数: 700 千字

2017 年 11 月第一版 2017 年 11 月第一次印刷

定价: 99.00 元

ISBN 978-7-112-21510-2

(31167)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

《地震灾后重建案例分析》

编委会

主 编：仇保兴

编委会成员：（以姓氏笔画排序）

王 凯	王志宏	王静霞	孔彦鸿	叶耀先
朱子瑜	刘佳福	孙安军	李 迅	陈 重
陈 锋	陈宜明	李东序	李兵弟	李晓江
杨保军	邹德慈	张 菁	武 涌	赵 晖
唐 凯	韩爱兴	靳东晓	戴 月	

编写单位：中国城市规划设计研究院

编写组人员名单：

城市水系统规划设计研究所：孔彦鸿 桂 萍 莫 罹

张磊磊 牛 晗 周长青

陈 岩 程晓文 张志果

郑 迪

国际城市规划研究室：胡天新 吴思群 杜 澍

城市规划学术信息中心：许 玫 曹新新

城市与区域规划设计所：赵 朋

丽江市规划局：周学鲁

丽江市建设局：年继伟

修订组成员：

中国建筑设计研究院：叶耀先

同济大学：陈志端

中国城市科学研究会：杨宝路 宋芳晓

中国生态城市研究院：曹学敏

北京建筑大学：孙美玲

《地震灾后绿色重建手册》丛书序

城镇是“人工与自然复合的复杂结构”，这种复杂结构是人类最富想象力、最雄伟的创造，同时也是人类自我创造的最危险的家园。人类社会发展已经步入“城市时代”，全球有超过一半人口已经居住在城镇。人类的居住方式从分散化转向集中的同时，也伴生着环境、安全、能源、社会、水资源等方面的危机。我国贯彻保护耕地、节约资源的原则，选择了以紧凑型城镇为主的城镇化模式，所有城镇每平方公里建成区的人口控制在一万人左右，紧凑型城镇有利于节约宝贵的耕地和节能减排，但也更容易放大各类灾害的效应。我国大陆处于地震烈度 6~9 度的地震区占国土面积的 60% 以上，2/3 的人口达到百万以上的城市处在地震烈度 7 度以上的高危险区。这就要求我国的城镇化策略更要注重城镇生态和安全的建设，对地震灾后的城镇推行绿色重建。

地震灾后绿色重建就是要总结国内外地震灾后重建的历史经验教训，以创新的精神和科学的思路来进行“创造性”的重建。这意味着要在充分认识灾区生态地理条件、地质地貌现状和原有经济社会发展特征等方面的前提下，从长远发展的角度来谋划城乡重建规划。这不仅仅意味着高效率地恢复城镇功能，更重要的是在原有的基础上赋予城镇新的发展理念和增添新地区价值。地震灾后绿色重建的目标，就是重建的城镇应该成为生态城镇，更加安全、舒适、有活力、更具有可持续性。

地震灾后绿色重建不仅需要怜悯、关切、激情，更重要的是需要冷静、科学的态度和理性的思考：要以更加开放的胸怀，更具创新性的理念，更广泛地调动各种各样的积极因素来帮助重建；要更加尊重生态自然环境，尊重普通民众的根本利益，尊重本地的传统文化和社会资本；要更加明确重建的目标、项目、步骤，不仅要为灾后的幸存者建造更安全、舒适的生态城，同时也要着眼于他们的子孙后代的生活更美好；重建后的城镇不仅仅具有生态城市的典范影响，而且具有可复制、可改进、可推广的深远意义。

弹性地建设城市系统、让城市能更好地适应各种环境变化，这一理念近年来成为学界研究的热门领域。对于地震灾后重建而言，借鉴弹性理念的绿色重建模式，是更加尊重自然、顺应自然的建设模式，也是适应力和恢复力更强并拥有学习和发展能力的韧性系统。“危机”意味着危难但同时也是机遇，遵循弹性设计与建设原则的修复和重建，可使受灾城市有更好的韧性来抵御后续次生灾害的冲击，并能够改变原先的演进轨道，跳跃性地获得抗灾害能力、系统的自主适应性和发展的可持续性，在修复重建的同时增强其对未来灾害的抵御能力。

在 2008 年汶川地震修复重建期间，我们组织相关专家编纂了《地震后重建家园指导手册》，为当时的灾后重建工作提供了强有力的技术支撑。2009 年，经过对内容的修订与扩充，我们又编写了《地震后重建技术丛书》。自 2014 年始，我们组织了中国城市科学研究会、中国建筑设计研究院、四川大学灾后重建与管理学院、中国城市规划设计研究院等单位相关专家，重新修订了《地震灾后生命线工程修复加固与重建技术》、《地震灾后建筑

修复加固与重建技术》、《地震灾后乡镇典型调查分析》等册，增补了《地震灾后重建案例分析》中的内容，增加了《地震灾后过渡安置与管理》、《地震灾后恢复重建模式》等册，并为了突出“绿色重建”理念，将丛书名改为“地震灾后绿色重建手册”，是中共中央宣传部2015年度马克思主义理论研究和建设工程重大项目暨国家社会科学基金重大项目“生态文明背景下的绿色城镇化研究”（课题批准号：2015MZD037）成果之一。近几年间，又有玉树、芦山等部分地区遭受了不同程度的地震灾害。在这些地区救灾和恢复重建的过程中，也积累了一些宝贵的经验教训，这些也成为本丛书修订增补的重要内容。

愿本丛书能成为今后指导地震灾后重建的重要技术参考，谨以此书献给为历次地震灾区救援与重建贡献力量的人们。

国务院参事、中国城市科学研究会理事长、
原国务院汶川、玉树地震灾后重建协调组副组长

仇保兴

2016年12月5日

编写说明

本书部分内容曾于 2008 年出版，书名为《震后重建案例分析》，是仇保兴主编的《地震后重建技术丛书》中的一册。

本次编写工作由中国建筑设计研究院叶耀先教授主导，在 2008 年《震后重建案例分析》的基础上，重新制定了编写大纲，并进行了三项工作：一是增加了国内外地震灾后重建的若干重要案例，包括大同-阳高案例（第 3 章）、汶川案例（第 7 章）、美国加州北岭案例（第 8 章）；二是对唐山案例（第 1、2 章）和伊朗巴姆案例（第 12 章）进行了增补；三是重新修订整理了 2008 年《震后重建案例分析》原有的案例内容。

中国建筑设计研究院叶耀先教授编写了新增的第 2、3、7、8 章，并增补了第 1 章和第 12 章的内容。

同济大学陈志端修订了第 4、5、6、9、10、11、13 章内容。

中国城市科学研究会杨宝路 and 同济大学陈志端参与了新大纲的讨论。

中国城市科学研究会宋芳晓、中国生态城市研究院曹学敏、北京建筑大学孙美玲协助进行了文献资料搜集、文字与图表格式整理等工作。

目 录

第 1 章 1976 年河北唐山地震灾后恢复重建	1
1.1 撰写背景	1
1.2 地震前的唐山市	3
1.3 地震灾后恢复重建活动持续时间和重建模型	4
1.4 地震及其灾害	6
1.5 房屋建筑震害	8
1.6 生命线系统震害	13
1.7 震后应急反应	20
1.8 震后恢复	25
1.9 房屋建筑和工程设施抗震经验	31
1.10 震后城市地震防灾工作	33
1.11 灾后重建	35
1.12 经验和启示	43
第 2 章 1976 年中国河北唐山地震震后经济恢复决策	49
2.1 投入-产出分析及其应用	49
2.2 层次分析决策技术	58
2.3 多目标线性规划决策技术及其应用	70
2.4 系统动力学决策技术	78
2.5 结语	112
主要参考文献	112
第 3 章 1989 年中国山西大同-阳高地震灾后恢复重建	113
3.1 地震及其灾害	113
3.2 应急救援	115
3.3 地震灾害评估	116
3.4 震后重建	116
3.5 项目实施组织	122
3.6 经验和启示	123
第 4 章 1995 年台湾集集地震震后恢复重建	125
4.1 基本情况	125

4.2	地震破坏	125
4.3	应急	126
4.4	恢复	126
4.5	恢复性重建	129
4.6	发展性重建	136
4.7	经验教训	140
第5章	1996年云南丽江地震震后恢复重建	146
5.1	基本情况	146
5.2	地震破坏	146
5.3	重建阶段	146
5.4	恢复性重建	147
5.5	发展性重建	149
5.6	经验教训	151
第6章	2003年新疆伽师地震震后恢复重建	153
6.1	基本情况	153
6.2	地震破坏	153
6.3	应急	154
6.4	恢复	154
6.5	恢复性重建	155
6.6	经验教训	157
第7章	2008年中国四川汶川地震灾后恢复重建	159
7.1	汶川地震灾害和灾区特点	159
7.2	应急救援	171
7.3	震后重建选址	171
7.4	过渡性住所	179
7.5	地震受损房屋利用	181
7.6	对口支援	187
7.7	房屋和村镇重建	192
7.8	重建费用和时间	198
7.9	重建主体	202
7.10	重建指导思想——可持续重建	203
7.11	经验和启示	208
第8章	1994年美国加州北岭地震灾后恢复重建	211
8.1	基本情况	211
8.2	地震灾害	212

8.3	应急响应	216
8.4	建筑和工程设施地震破坏和恢复重建	217
8.5	地震保险	227
8.6	住房恢复重建	231
8.7	经验教训和启示	233
第9章	1995年日本阪神-淡路地震震后恢复重建	236
9.1	基本情况	236
9.2	地震破坏	236
9.3	应急	242
9.4	恢复	271
9.5	恢复性重建	280
9.6	发展性重建	302
第10章	1999年土耳其伊兹密特 (IZMIT) 地震震后恢复重建	314
10.1	基本情况	314
10.2	地震破坏	314
10.3	应急	314
10.4	恢复	315
10.5	经验教训	318
第11章	2001年印度古吉拉特邦 (GUJARAT) 地震震后恢复重建	319
11.1	基本情况	319
11.2	地震破坏	319
11.3	恢复	319
11.4	恢复性重建	322
11.5	发展性重建	327
11.6	经验教训	332
第12章	2003年伊朗巴姆地震灾后恢复重建	336
12.1	地震基本情况	336
12.2	建筑地震性状	339
12.3	灾后应急救援	346
12.4	恢复重建	349
第13章	2005年巴基斯坦北部克什米尔 (Kashmir) 地震震后恢复重建	358
13.1	基本情况	358
13.2	地震破坏	358
13.3	应急	359

13.4 恢复 362

13.5 恢复性重建 365

13.6 发展性重建 369

13.7 经验教训 374

第 1 章 1976 年河北唐山地震灾后恢复重建

本章包括：撰写背景、地震前的唐山市、地震灾后恢复重建活动持续时间和重建模型、地震及其灾害、房屋建筑震害、生命线系统震害、震后应急反应、震后恢复、房屋建筑和工程设施抗震经验、震后城市防灾工作、灾后重建以及经验教训和启示等 12 节，是对本书第一版第三部分中国案例第一章唐山案例（第 263~270 页）的增补和修订。

1.1 撰写背景

1976 年 7 月 28 日凌晨，唐山地震发生，笔者时任国家基本建设委员会（简称国家建委）京津地区抗震办公室（后更名为抗震办公室）副主任，当日上午，根据国家建委领导指示，前往灾区。后因天津到唐山的蓟运河大桥倒塌而折返。次日下午，改道北上，经玉田、丰润进入唐山。唐山机场破坏较轻，仍能照常运行。河北省唐山地震抗震救灾指挥部就设在机场里。笔者把国家建委的介绍信递给时任河北省副书记马力同志，他在介绍信上批示了接待部门，但很难找到。我们领了干粮，坐在路牙上面吃，旁边就是用棉被裹着的一具具的尸体。见到的灾民，面部表情冷酷，没有哭泣，没有呼喊，沉静在极度的悲痛之中。他们见面的第一句话就是问：“你家死了几口人？”。因为在那座遭受地震袭击的城市，昔日的繁荣荡然无存，唯见废墟一片接着一片，家里人没有伤亡的，凤毛麟角。那天夜里，我们睡在唐山地委大院里铺着芦席的草地上，数不清的蚊子在耳边飞来飞去，彻夜难眠。回京汇报后，国家建委主任韩光、副主任彭敏极为重视。指示笔者组织全国近 20 名专家到地震灾区，同河北省建委副主任王子兴组织的省内专家一起，吃住在帐篷，开展了为期一个多月的建筑物震害调查，重点是各类房屋建筑和生命线工程。最后向国家建委和河北省政府写了报告。

1979 年，美国举办全国第二届地震工程会议。举办方邀请中国派代表团出席会议，并设专场，请中国专家就 1976 年唐山地震灾害和经验做报告。国家建委决定派出城市地震防灾考察团出席会议。团长是国家建委副主任李景昭，笔者是副团长。笔者在会议专场中，做了“唐山地震的工程经验和城市地震防灾”的报告^{1,2,3}。

¹ 叶耀先、刘锡芸. 唐山地震的工程经验和城市地震防灾（中、英文）. 国家建委抗震办公室，1979 年 9 月，22 页

² Ye, Yaoxian & Liu, Xihui. 1980. Experience in Engineering from Earthquake in Tangshan and Urban Control of Earthquake Disaster, The 1976 Tangshan, China Earthquake, Papers presented at the 2nd U. S. National Conference on Earthquake Engineering held at Stanford University, August 22-24, 1979, EERI

³ Ye, Yaoxian. 1979. Terremotos Destructivos Ocurridos en qnos recientes en China, REVISTA GEOFISICA, 10-11, pp. 5-22, MEXICO, 1979

1980年,笔者作为国家建委抗震办公室副主任,全程接待美国土木工程师学会(ASCE, The American Society of Civil Engineers)两名会员访问唐山。他们是:美国斯坦福大学土木工程教授詹姆斯·盖尔(James M. Gere)和哈瑞西·夏(Haresh C. Shah)。他们回国后写了“大震后唐山重建”⁴,阐述了唐山大地震灾害和重建。同年,笔者全程陪同当时的联合国副秘书长兼救灾署署长弗汝克·贝尔科尔(Furuk N. Berkol)访问唐山等地。他们把唐山地震信息带到了联合国,带到了美国和国际地震工程学界。

1984年,国家建委抗震办公室组织编撰《唐山大地震震害》。我国地震工程学奠基人,中国科学院院士刘恢先教授担任编辑委员会主任委员,笔者为副主任委员之一,协助刘教授工作。该书于1985年12月出版⁵,系统、全面地阐述了1976年唐山大地震中各类工程结构的震害。全书分为4册。第一册阐述唐山地震工程震害的基础资料,包括地震活动与地质背景、工程地质与水文地质、烈度分布与地表震害、强震观测以及地基与基础等。第二册阐述民用建筑、古建筑、工业建筑和工业构筑物及设备震害等。第三册阐述铁路、公路、水利、水运工程以及公用设施震害和抗震救灾与重建唐山等。第四册为图片,包括极震区分布图和地震烈度分布图,以及各类建筑和工程结构的震害照片702张。

1989~1993年,笔者时任中国建筑技术发展研究中心主任,作为课题负责人,承担了建设部下达的《震后恢复与重建的技术与政策》课题。参加课题研究的有原中国建筑技术发展研究中心叶耀先、张佑启,北京大学经济管理学院胡健颖、刘红星和建设部抗震办公室刘志刚等12人。课题组到唐山作了深入的调查,采用投入-产出、层次分析和系统动力学等方法对唐山地震后经济恢复优先方案选择进行了分析研究⁶。

1998年11月,建设部抗震办公室主持召开了《地震灾区恢复重建管理和技术研讨会》,会上河北省抗震防灾办公室赵志林⁷和唐山市建委抗震防灾办公室侯民忠⁸对唐山地震震后恢复重建做了报告。

2008年6月,仇保兴主编的《地震后重建家园指导手册1:震后重建案例分析》一书,在第三部分中国案例的第一章中阐述了唐山案例⁹。

1999~2002年,笔者参加了日本政府资助的大型科研项目“亚太地区减轻地震和海啸灾害技术开发及其整合”(Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation

⁴ James M. Gere and Haresh C. Shah, Tangshan rebuilds after mammoth earthquake, 1979

⁵ 刘恢先主编,《唐山大地震震害》(共四册),北京:地震出版社,1985年12月

⁶ 叶耀先、张佑启、刘志刚、胡健颖、刘红星、雷运清、刘启明、杨明等,1993,《震后恢复与重建的技术与政策》,建设部资助科研项目,中国建筑技术发展研究中心研究报告:

(一) 强震后的恢复与重建决策;
(二) 澜沧、耿马地震后的恢复重建;
(三) 1976年唐山大地震震后恢复重建调研报告;
(四) 震后重建的经济恢复与决策模型;
(五) 震后城市恢复与重建的系统动力学模型-仿真与决策;
(六) 地震灾区震后恢复重建的若干规定(建议稿)

⁷ 赵志林,唐山地震震后恢复概述,重建唐山的组织实施和地震灾区恢复重建对策探讨,《地震灾区恢复重建管理和技术研讨会》,建设部抗震办公室,1993年11月

⁸ 侯民忠,唐山恢复重建措施,《地震灾区恢复重建管理和技术研讨会》,建设部抗震办公室,1993年11月

⁹ 仇保兴主编,地震后重建家园指导手册1:震后重建案例分析,第263-270页(唐山市建设局,第三部分 中国案例,第一章 唐山案例)

Technologies and their Integration for the Asia-Pacific Region, 简称 EqTAP) 的合作研究, 并被聘为国际顾问。亚太地区有 14 个国家和地区的相关人员参与研究。根据合作研究成果, 笔者作为京都大学防灾研究所的客座教授和该所冈田宪夫教授合著了《地震灾害比较学》¹⁰ 一书。书中论述了唐山地震的灾害、各类房屋建筑和工程设施的震害, 以及灾后恢复和重建, 并同日本、美国等国近年发生的大地震灾害做了比较。

本章就是根据笔者的经历、实践、研究和参阅上述以及其他相关资料写成的。

1.2 地震前的唐山市

唐山市是河北省的大型工业城市, 是煤矿和能源生产中心, 位于北京东边 160 公里, 如图 1-1 所示。唐山地区有铁路和公路等交通系统, 给水、污水处理、电力、煤气和通讯等市政公用系统。唐山市的工业包括煤炭、钢铁、机械、机车车辆、纺织、陶瓷和化工等。1975 年年底, 唐山市的工业总产值为 22.4 亿元 (1970 年价格), 为河北省工业总产值的三分之一, 为全国工业总产值的 1%, 分解到各个行业的总产值如图 1-2 所示。

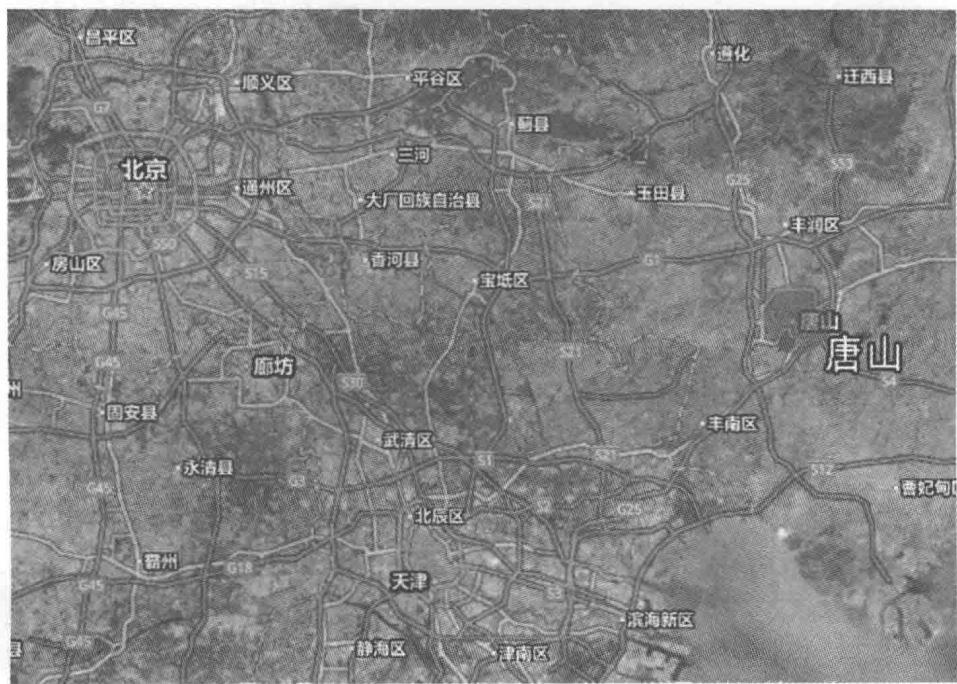


图 1-1 唐山市位置图

唐山开滦煤矿矿务局系 1877 年设立。1881 年秋开始出煤。煤矿带动了交通运输和相关工业的发展, 比如铁路和公路交通、机械制造业、水泥、纺织、陶瓷、建筑材料、钢铁以及电力等。从那时起, 唐山就逐步从农村地区演变成为中国北方的一个重工业城市。

¹⁰ 叶耀先、冈田宪夫, 地震灾害比较学, 北京: 中国建筑工业出版社, 2008, 235 页

工业总产值(百万元,1970年价格)

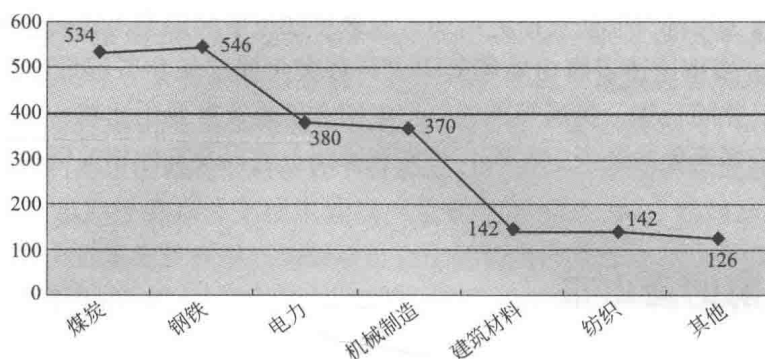


图 1-2 唐山市 1975 年年底工业总产值

地震以前,唐山市的建成区面积为 660km^2 ,总人口为 1061926 人,其中,城市人口为 698014 人,人口密度平均为每平方公里 1058 人,人口密度最大的路南区,高达每平方公里 15400 人。

1.3 地震灾后恢复重建活动持续时间和重建模型¹¹

地震灾后恢复重建一般分为以下 4 个阶段,每个阶段的主要活动简述如下。

1.3.1 应急阶段

这一阶段的标志性活动有 4 项:

- (1) 搜寻、营救和应急处置被压人员;
- (2) 清理遇难者尸体;
- (3) 提供应急食品、用品、棚屋、药品、医疗救助和防疫;
- (4) 清除主要道路上的建筑垃圾等。

1.3.2 恢复阶段

这个阶段的主要活动有 5 项:

- (1) 恢复基本服务,包括主要城市服务、公用事业、交通和运输等设施的恢复,以及可修复的房屋和结构物的修复;
- (2) 简易恢复生产;
- (3) 提供临时住房;
- (4) 帮助灾民在身体上和心理上得到恢复;
- (5) 基本清除地震灾害造成的废墟等。

¹¹ 叶耀先,1992. 强震后的恢复与重建决策,《第一届两岸地震学术讨论会论文集》,地震出版社,第 248-263 页。

1.3.3 恢复性重建阶段（重建阶段Ⅰ）

这个阶段旨在使受灾地区重新恢复到震前的功能水平。主要活动有 5 项：

- (1) 重建选址；
- (2) 重建规划；
- (3) 重建资金筹措；
- (4) 永久性住房建设；
- (5) 公共建筑和基础设施建设等。

1.3.4 发展性重建阶段（重建阶段Ⅱ）

这个阶段旨在使受灾地区在恢复到震前功能水平的基础上，进一步把灾区建设成为防灾的、有活力的地区，即不但力求使类似规模的灾害今后不再重演，而且促进灾区经济繁荣、收益递增和生活富足。通常，第 4 阶段的持续时间是前两个阶段持续时间的 10 倍多。

根据上述四个阶段及其主要活动的持续时间绘出的曲线称为地震灾后恢复重建模型，它是评估破坏性地震灾后行动结果的一个有效的工具。表 1-1 为 1976 年唐山地震以后恢复重建活动持续时间。图 1-3 是 1976 年唐山大地震的震后重建模型。基于这个模型可以用来评价唐山地震重建行动的效果。

1976 年唐山地震以后恢复重建活动持续时间 表 1-1

活动内容	持续时间(周)	完全恢复日期
被压人员的搜寻和营救	1	
临时住房建成	18	1976. 11. 15
电力供应	5~106	1978. 8. 10
通信	5	1976. 9. 15
供水	16	1976. 10. 31
火车	12	1976. 10. 31
公路桥梁	16	1976. 8. 10
永久性住房建设的准备	100	1978. 7
完成公有住房建设	480	
重建工作完成	500	1986. 7

资料来源：叶耀先、冈田宪夫．地震灾害比较学．北京：中国建筑工业出版社，2008，150 页。

图 1-3 中恢复重建标志性活动 1~8 的含义如下：

- 1. 被压人员的搜寻和营救结束，开始清理死者尸体
- 2. 开始搭建临时棚屋
- 3. 商店恢复
- 4. 搭建临时棚屋结束
- 5. 防疫和清尸结束
- 6. 工业总产值达到震前水平
- 7. 开始大规模住房建设项目

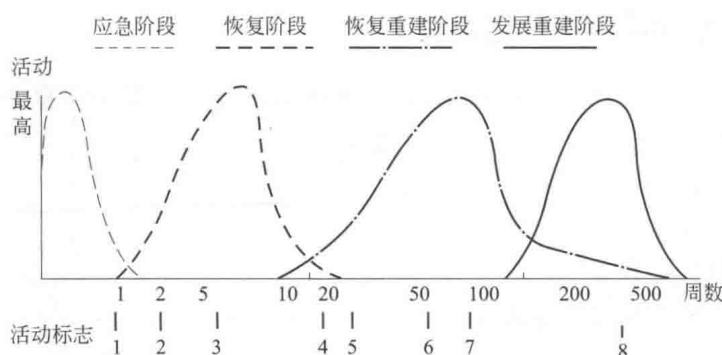


图 1-3 1976 年唐山大地震灾后重建模型

8. 永久性住房建设项目完成

1.4 地震及其灾害

1976 年 7 月 28 日凌晨 3 时 42 分发生的唐山 7.8 级地震，持续时间为 14~16 秒，主震及其主要强余震的发震时间、震级、震中位置、震源深度和震中地区如表 1-2 所示。震中区没有地面运动记录。

1976 年唐山地震及其强余震的震源参数

表 1-2

发震日期 (年·月·日)	发震时刻 (时·分·秒)	震级 Ms	震中位置		震源深度 (公里)	震中地区
			北纬	东经		
1976. 7. 28	03-42-56	7. 8	39°38′	118°11′	11	唐山市
1976. 7. 28	07-17-32	6. 2	39°27′	117°47′	19	宁河镇
1976. 7. 28	18-45-37	7. 1	39°50′	118°39′	10	滦县商家林
1976. 11. 15	21-53-01	6. 9	39°17′	117°50′	17	芦台南
1977. 5. 12	19-17-54	6. 2	39°23′	117°48′	18	宁河尖子沽

资料来源：刘恢先主编，唐山大地震（第一册）[M]．北京：地震出版社，1985，第 9 页。

地震波及北京和天津两个特大城市，造成 242769 人死亡，164851 人重伤。32219186 间房屋倒塌。唐山市区损失极为严重，死亡 14.8 万人，重伤 8.1 万人；94% 民用建筑和 80% 工业建筑遭到破坏或倒塌；市政公用设施破坏严重，全市供水、供电、通信和交通全部中断。地震使基础设施严重破坏：煤矿全部停产，地下通道被淹；电力、交通和通信系统破坏；通向唐山市的公路和铁路交通大多中断。主震后不久降雨，震后没有发生火灾。唐山地震是 1556 年陕西华县地震以来最严重的地震灾害，是中国历史上首次发生在城市的地震灾害。¹²

1976 年唐山地震造成的经济损失没有系统的数据。地震造成的唐山市和天津市的直接经济损失总计大约为 100 亿元，如表 1-3 所示。表中不包括北京市和农村地区的经济

¹² 叶耀先、冈田宪夫，地震灾害比较学，北京：中国建筑工业出版社，2008，10-11 页