

DIZHEN ZAIHAI YINGJI JIUYUAN YU JIUYUAN  
ZIYUAN HELI PEIZHI

# 地震灾害应急救援

## 与救援资源合理配置

苏幼坡 陈建伟 王卫国 著

中国建筑工程出版社

河北省地震工程研究中心学术专著

# 地震灾害应急救援与 救援资源合理配置

苏幼坡 陈建伟 王卫国 著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

地震灾害应急救援与救援资源合理配置/苏幼坡, 陈建伟,  
王卫国著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 5  
ISBN 978-7-112-19184-0

I. ①地… II. ①苏…②陈…③王… III. ①地震灾害-  
救援-物资管理-资源分配-研究 IV. ①P315.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 036570 号

重大地震灾害应急救援资源是灾后创造基本生活条件、医疗条件和防灾条件的重要资源保障。本书的内容包括地震灾害应急救援概论、应急救援的实证研究、地震复合灾害与应急救援、应急救援资源及其定量计算、应急救援模型、避难与应急救援、救援资源畅流、灾害弱者及其应急救援、配置规划要点等。本书突出了近些年来河北联合大学建筑工程学院、河北省地震工程研究中心的主要研究成果。读者对象是重大灾害及其应急救援的各级管理与指挥部门、研究机构的领导、管理人员、科学研究人员和高等学校防震减灾相关专业的师生。对于城市规划、避难场所及其发展规划、救援物资储备规划的规划师也有参考价值。

责任编辑: 杨 杰 张伯熙

责任设计: 李志立

责任校对: 陈晶晶 张 颖

河北省地震工程研究中心学术专著  
地震灾害应急救援与救援资源合理配置  
苏幼坡 陈建伟 王卫国 著

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

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

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14¼ 字数: 353 千字

2016 年 6 月第一版 2016 年 6 月第一次印刷

定价: 49.00 元

ISBN 978-7-112-19184-0

(28433)

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)

# 献给唐山地震 40 周年

(1976~2016)

# 序

河北联合大学建筑工程学院院长、博士生导师，河北省地震工程研究中心主任苏幼坡教授学术研究成果颇丰，先后出版《城市生命线系统震后恢复的基础理论与实践》（地震出版社 2001）、《唐山大地震震后救援与恢复重建》（中国科学技术出版社 2002）、《城市灾害避难与避难疏散场所》（中国科学技术出版社 2006）、《城镇防灾避难场所规划设计》（中国建筑工业出版社 2012）、《城镇用地防灾适宜性评价与避难场所规划》（中国科学技术出版社 2012）等多部专著。发表学术论文 200 余篇。主持国家科技支撑项目、国家自然科学基金等科研项目 10 余项。获国家发明专利 7 项。获住房城乡建设部科技进步一等奖、河北省科技进步一等奖各 1 项。

专著《地震灾害应急救援与救援资源合理配置》的问世是上述研究成果总结、筛选、分析、加工、融合、提炼、升华、再创新而成的佳品。

我国是重大地震灾害多发国，有记载的强震约 2000 次，近 50 多年来先后发生了邢台地震、海城地震、唐山地震、九江地震、汶川地震、玉树地震、芦山地震等重大地震灾害，震后救援领域积累了丰富的经验教训。在纪念唐山地震 40 周年之际，本专著问世，可谓恰逢其时。

我先睹为快，深刻感受到创新性、理论性和实用性彰明较著。

## 1. 创新性

创新性是著书立说的灵魂。

该专著的各个章节都充盈着创新性研究成果。通过国内外重大地震灾害的实证研究，总结出应急救援的基本规律，在此基础上创新性地提出应急救援要素系统、地震复合灾害、应急救援资源的多途径配置方式、救援资源类别与数量的确定原则与定量计算方法、救援资源合理配置模型、应急救援物力资源的“源”“流”与“畅流”关系、灾害弱者等新理论、新理念、新方法。初步形成了重大地震灾害救援的理论体系、方法论和实用流程。特别是救援要素系统、救援流程化、复合灾害叠加性与叠加效应、救援资源合理配置模型等指明救援的基本路向，填补了应急救援研究领域的一些空白区。著者的丰富研究成果是创新、理性升华的基石。

## 2. 理论性

该书提出了重大地震灾害应急救援的诸多理性认识。其中，合理配置模型是救援资源配置的基本特征、性质与规律的抽象、概括与图示，具有组织功能、供需平衡与合理配置功能、重灾区定位与指向功能、循序利用救援物力资源功能等，可在震后较短的时间内比较准确地指定应急救援资源的配置方向、位置、地域范围，有效提高应急救援的时效性与综合性，对应急救援有重要导向作用；救援要素系统为应急救援决策指明方向，必须全要素救援，缺少任何一个要素或有的要素薄弱，都会影响甚至严重影响应急救援效果；应急救援物力资源“源”“流”与“畅流”相辅相成，相得益彰，形成应急救援物力资源储备、

配置、流动的完整理论形象。

### 3. 实用性

该书源于实践，高于实践，可依据灾害实况有效指导实践。应急救援的基本规律、重要结论、理性认识等都来自唐山地震等多次重大地震灾害的实证研究，有深厚的实践基础。并依据大量的研究成果，提出重大地震灾害救援流程化的新理念。流程化包括救援阶段化与程序化。阶段化突出应急救援的特殊性、重要性与基础性；程序化的基本程序是自救、共救、公救，三者依次具有接续性、融合性和共存性，且自救、公救是应急救援的根基，公救是救援的保障。流程化梳理出不同救援阶段的救援行动应当做什么，怎样做，为救援决策提供依据。创造性地研究了支援灾区人力资源的定量计算方法，所用参数灾前已有或震后短期可得，计算快捷、简便，时效性强。救援资源合理配置模型既有很强的理论性，又有很高的实用性，适用于救援的各个阶段，且有适当的深度与广度。

白玉微瑕，瑕不掩瑜。救援资源合理配置模型对指导应急救援有科学决策、救援资源指向、定位、优化配置等多种资源功能，其中的部分模型可研究时效性、实用性高的数学模型。救援资源的“源”“流”“畅流”关系清晰地描述了“源”→“流”→“用”畅通无阻的最优过程，具有较高的理论与实用意义，利用优化理论有可能更深刻地揭示其深邃的实质。

期盼本专著在我国重大地震灾害应急救援中产生显著的防震减灾效益。

苏经宇

2015年4月8日  
于北京工业大学

# 前 言

我国是地震灾害多发国。重大地震灾害后为灾民创造基本生活条件、医疗条件、防灾条件与生存条件,减少地震灾害造成的人员伤亡和经济损失,是全面构建社会主义和谐社会的重要课题。

近些年来,河北联合大学建筑工程学院、河北省地震工程研究中心在重大地震灾害避难、避难场所、避难生活与避难应急救援等研究领域开展了一些研究工作。本书是在此基础上提取出地震灾害应急救援概论,地震复合灾害与应急救援,应急救援的实证研究,应急救援物资的储备与配置,应急救援资源及其定量计算,救援资源合理配置模型,避难、避难场所、避难生活与避难应急救援,救援资源流畅流,灾害弱者及其应急救援,地震灾害死者死因分析与应急救援,救援资源配置规划等课题进一步深入研究而成。

苏幼坡拟订本书写作大纲,书稿审阅、定稿。并执笔第2章地震复合灾害与应急救援,第6章避难、避难场所、避难生活与避难应急救援,第7章应急救援资源配置模型的研究。

陈建伟执笔第5章应急救援物资的储备与配置,第8章救援物流瓶颈与对策,第9章灾害弱者及其应急救援规划,第10章地震灾害死者死因分析与应急救援。

王卫国执笔第1章地震灾害应急救援概论,第3章地震灾害应急救援的实证研究,第4章应急救援资源与定量计算,第11章配置规划要点。

著者的书稿相互审读,互相切磋,多次修改,各个章节都属合作研究。

近几年来,著者合作发表多项学术研究成果。本书不是这些研究成果的拼合,而是在此基础上的再研究。

河北省地震工程研究中心教授、河北联合大学图书馆原馆长、全国高等学校图书馆期刊工作研究会顾问刘瑞兴研究馆员,检索、分析、加工了大量国内外文献,为撰写本书提供了诸多信息,深表谢意。

感谢中国建筑工业出版社编辑杨杰精心审阅、修改书稿。

本书参考了大量国内外相关文献,选用了部分新闻图片,对其作者表示衷心感谢。

因撰稿人水平有限,书中难免存在谬误与学术争鸣之处,欢迎指正。

2016年1月28日

于河北联合大学建筑工程学院  
河北省地震工程研究中心

# 目 录

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 第1章 地震灾害应急救援概论 .....                      | 1  |
| 1.1 应急救援 .....                            | 1  |
| 1.2 应急救援的任务 .....                         | 4  |
| 1.2.1 扒救废墟中的民众 .....                      | 5  |
| 1.2.2 搜索失踪人员 .....                        | 5  |
| 1.2.3 组织无家可归者避难 .....                     | 6  |
| 1.2.4 应急医治伤员特别是重伤员 .....                  | 9  |
| 1.2.5 调动、调拨应急救援资源支援灾区 .....               | 12 |
| 1.2.6 防疫灭病 .....                          | 14 |
| 1.2.7 维护社会治安 .....                        | 15 |
| 1.3 应急救援的基本方式——自救、互救与公救 .....             | 16 |
| 1.3.1 自救 .....                            | 16 |
| 1.3.2 互救 .....                            | 17 |
| 1.3.3 公救 .....                            | 20 |
| 1.3.4 “三救”的接续性、融合性 .....                  | 20 |
| 1.4 应急救援的时效性——以扒救为例 .....                 | 21 |
| 1.4.1 “黄金 24 小时”救活率最高 .....               | 22 |
| 1.4.2 扒救方式与扒救效果 .....                     | 23 |
| 1.4.3 影响扒救效果的主要因素 .....                   | 24 |
| 1.5 救援对象与救援资源 .....                       | 28 |
| 1.5.1 救援对象 .....                          | 28 |
| 1.5.2 救援资源 .....                          | 28 |
| 1.6 救援程度与救援时限 .....                       | 30 |
| 1.7 科学技术与应急救援 .....                       | 30 |
| 1.7.1 我国防震减灾科学技术的发展趋势 .....               | 31 |
| 1.7.2 地震灾害科学技术的应用范围 .....                 | 33 |
| 1.7.3 民众对科学技术功能与作用认识上的差异性——以东日本地震为例 ..... | 35 |
| 1.7.4 科学技术的应用示例 .....                     | 36 |
| 1.8 重大地震灾害救援的流程化 .....                    | 40 |
| 1.8.1 救援流程化 .....                         | 40 |
| 1.8.2 实例分析——景谷地震应急救援的流程化 .....            | 41 |
| 1.8.3 救援流程化的重要意义 .....                    | 47 |



|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 1.9 地震灾害救援的惨痛教训                      | 47 |
| 1.9.1 华县地震                           | 47 |
| 1.9.2 鲁甸地震                           | 48 |
| 1.9.3 东日本地震                          | 51 |
| 第2章 地震复合灾害与应急救援                      | 55 |
| 2.1 地震复合灾害与示例                        | 55 |
| 2.2 复合灾害的灾害叠加性与叠加效应                  | 56 |
| 2.2.1 死亡人数的叠加与叠加效应                   | 56 |
| 2.2.2 次生灾害的叠加与叠加效应                   | 57 |
| 2.2.3 复合灾害叠加示意图                      | 58 |
| 2.3 应急救援难度                           | 60 |
| 2.4 地质灾害是重要次生灾害                      | 61 |
| 2.4.1 场地液化                           | 61 |
| 2.4.2 地震堰塞湖                          | 66 |
| 2.5 应急救援主要对策                         | 69 |
| 2.5.1 立足于复合灾害 估算避难人数                 | 69 |
| 2.5.2 储备应急救援物资 满足复合灾害救援需求            | 70 |
| 2.5.3 构建完善的应急救援要素系统 全面应对复合灾害         | 71 |
| 2.5.4 避让地震断裂带                        | 71 |
| 2.5.5 减少“瓶颈”确保应急救援物流畅流               | 72 |
| 2.5.6 规划建设避难场所系统                     | 74 |
| 2.6 一种不容忽视的地震次生灾害——室内家具、电器类的翻倒、移动、落下 | 75 |
| 2.6.1 家具类的主要震害形态                     | 75 |
| 2.6.2 家具类造成的人员伤亡                     | 76 |
| 2.6.3 影响家具类地震次生灾害的主要因素               | 76 |
| 2.6.4 预防措施                           | 78 |
| 2.7 可能复合的次生灾害及其与主震的关联度               | 80 |
| 第3章 地震灾害应急救援的实证研究                    | 84 |
| 3.1 唐山地震                             | 84 |
| 3.1.1 震害概况                           | 84 |
| 3.1.2 灾情与应急救援资源配置                    | 84 |
| 3.1.3 救援资源的来源                        | 87 |
| 3.1.4 国际援助                           | 88 |
| 3.1.5 唐山抗震精神                         | 88 |
| 3.2 东日本地震                            | 89 |
| 3.3 其他地震灾害的应急救援概况                    | 91 |
| 3.4 应急救援资源配置的基本规律                    | 91 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 3.4.1 应急救援要素及其救援功能             | 92         |
| 3.4.2 重大地震灾害都是复合灾害             | 93         |
| 3.4.3 合理配置复合灾害应急救援资源           | 94         |
| 3.4.4 “一方有难，八方支援”              | 94         |
| 3.4.5 惨痛的历史教训                  | 95         |
| 3.5 救援物力资源配置存在的主要问题及其解决途径      | 95         |
| 3.5.1 城市没有应急救援资源的储备或储备量不足      | 95         |
| 3.5.2 抗震设防水准低                  | 96         |
| 3.5.3 储备库配置不合理                 | 96         |
| 3.5.4 物流不畅                     | 96         |
| <b>第4章 应急救援资源与定量计算</b>         | <b>97</b>  |
| 4.1 城市应急救援资源的类别、数量与定量计算        | 97         |
| 4.1.1 仓储的物资类别与救援需求的重要性、急迫性     | 97         |
| 4.1.2 救援物资的品种、数量与定量计算          | 99         |
| 4.2 人力资源的功能与数量                 | 104        |
| 4.2.1 兵力部署原则、救援功能与救援时序         | 105        |
| 4.2.2 救援部队的人数分析                | 108        |
| 4.2.3 救援部队人数的估算                | 109        |
| 4.2.4 医疗队人数的估算                 | 112        |
| 4.2.5 地震灾害志愿者                  | 112        |
| 4.3 救援资源的快速决策路向                | 114        |
| 4.3.1 快速决策的主要依据                | 114        |
| 4.3.2 快速决策的路向                  | 115        |
| <b>第5章 应急救援物资的储备与配置</b>        | <b>117</b> |
| 5.1 救援物资的配置                    | 117        |
| 5.1.1 救援物资配置及其物流流向             | 117        |
| 5.1.2 储备方式                     | 118        |
| 5.2 救援物资储备仓库的配置规划              | 119        |
| 5.2.1 储备仓库类型、救援物资资源使用序         | 119        |
| 5.2.2 中央级储备库选址的基本依据与储备物资的多样性   | 120        |
| 5.2.3 省级储备库的选址与储备物资的针对性        | 121        |
| 5.2.4 市、县级库的选址与储备物资的应急性        | 121        |
| 5.3 城市群各城市间救援资源的协作配置规划         | 123        |
| <b>第6章 避难、避难场所、避难生活与避难应急救援</b> | <b>125</b> |
| 6.1 避难                         | 125        |
| 6.1.1 避难的主要类型                  | 125        |

6.1.2 避难的其他类型 ..... 135

6.2 避难场所 ..... 136

6.2.1 我国的避难场所及其发展沿革 ..... 136

6.2.2 避难场所类型与防灾功能 ..... 138

6.2.3 不同灾害的避难场所 ..... 140

6.2.4 避难生活 ..... 142

6.3 从避难行动到避难生活 ..... 147

6.4 应急救援 ..... 148

6.4.1 避难场所应急救援组织机构 ..... 148

6.4.2 应急救援管理 ..... 149

6.5 河北省地震工程研究中心的研究成果 ..... 152

第7章 应急救援资源配置模型的研究 ..... 154

7.1 地震复合灾害与救援资源需求模型 ..... 154

7.1.1 重大地震灾害都是复合灾害，至少是主震与余震“双灾” ..... 155

7.1.2 复合灾害程度大于甚至远大于主震灾害 ..... 155

7.1.3 复合灾害扩大、加剧灾害，增加救援程度与难度 ..... 156

7.1.4 复合灾害延长受灾与救援时间 ..... 156

7.1.5 复合灾害扩大受灾地域 ..... 158

7.1.6 模型的理论实用价值 ..... 158

7.2 应急救援要素系统模型 ..... 159

7.2.1 抗震救援指挥与组织机构模型 ..... 160

7.2.2 救援物资资源需求与满足需求模型 ..... 161

7.2.3 救援物力资源利用序模型 ..... 162

7.3 “三救”模型 ..... 163

7.4 地震烈度分布同心圆模型 ..... 165

7.4.1 依据 ..... 165

7.4.2 基本规律 ..... 165

7.4.3 示例 ..... 168

7.4.4 模型的功能 ..... 169

7.5 信息—灾情—决策模型 ..... 170

7.6 救援资源合理配置模型 ..... 171

7.7 综合模型 ..... 171

7.8 模型功能综述 ..... 172

7.9 模型的划分与利用序 ..... 173

7.9.1 理论性模型 ..... 173

7.9.2 实践性模型 ..... 174

7.9.3 利用序 ..... 174

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>第 8 章 救援物流瓶颈与对策</b>        | 175 |
| 8.1 瓶颈现象示例                    | 175 |
| 8.2 救援资源的供需关系                 | 176 |
| 8.3 形成物流瓶颈的原因分析               | 176 |
| 8.4 消除、减少物流瓶颈的主要措施            | 178 |
| <b>第 9 章 灾害弱者及其应急救援规划</b>     | 180 |
| 9.1 灾害弱者                      | 180 |
| 9.2 灾害弱者的抗灾弱势及其产生原因           | 183 |
| 9.2.1 情报弱势                    | 184 |
| 9.2.2 行动弱势                    | 184 |
| 9.2.3 灾害适应弱势                  | 184 |
| 9.3 灾害弱者的主要特征与灾时需求            | 185 |
| 9.4 灾害弱者的灾害应激反应               | 187 |
| 9.5 灾害弱者的应急救援规划               | 188 |
| 9.5.1 震后灾害弱者所处状态              | 188 |
| 9.5.2 灾害弱者的避难过程               | 189 |
| 9.5.3 应急救援规划                  | 189 |
| 9.5.4 不同类型灾害弱者的救援措施示例         | 190 |
| <b>第 10 章 地震灾害死者死因分析与应急救援</b> | 193 |
| 10.1 死者类型划分                   | 193 |
| 10.1.1 死者类型                   | 193 |
| 10.1.2 死者类型与减少死亡的主要对策         | 194 |
| 10.2 死者死因分析                   | 194 |
| 10.2.1 死者死因                   | 194 |
| 10.2.2 死者死因的实例分析              | 195 |
| 10.3 几点思考                     | 197 |
| 10.3.1 依据建筑法规建造安全建筑——减少直接死    | 197 |
| 10.3.2 树立复合灾害理念               | 198 |
| 10.3.3 重视灾后医疗救护——减少间接死        | 198 |
| 10.3.4 关爱独居老年人——减少孤独死         | 198 |
| <b>第 11 章 配置规划要点</b>          | 200 |
| 11.1 基本原则                     | 200 |
| 11.1.1 复合灾害原则                 | 200 |
| 11.1.2 因地制宜原则                 | 200 |
| 11.1.3 应急救援要素系统原则             | 202 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 11.1.4 控制总量与合理配置原则..... | 202 |
| 11.2 法律法规依据.....        | 203 |
| 11.3 配置规划要点.....        | 203 |
| 11.3.1 基础资料.....        | 203 |
| 11.3.2 城市复合灾害的设定.....   | 204 |
| 11.3.3 避难人数的估算.....     | 206 |
| 11.3.4 应急救援要素的配置规划..... | 207 |
| 11.3.5 应急救援物力资源的管理..... | 207 |
| 11.3.6 信息网络的规划建设.....   | 208 |
| 11.3.7 资源流畅流规划.....     | 208 |
| 11.3.8 灾害弱者救援规划.....    | 208 |
| 11.3.9 防震减灾教育规划.....    | 208 |
| 11.3.10 规划模式 .....      | 208 |
| 参考文献 .....              | 209 |

# 第 1 章 地震灾害应急救援概论

## 1.1 应急救援

地震灾害应急救援是灾后第一天至第三天（所谓“黄金 72 小时”）的救援活动。这个阶段救援的任务艰巨，时间急迫，救援特点突出，效果明显，采取有效措施可大幅度提高救援效益。

重大地震灾害发生后，因主震以及其他次生灾害引发大量建筑倒塌或严重破坏，灾民骤然从平时的正常生活跌入灾时的生活贫困状态，集中性地产生大量无家可归者，往往有成千上万甚至数十万人员伤亡，而且随时有严重次生灾害发生。可以说，灾后百废待兴，必须坚持“以人为本”、“民生第一”、“预防为主”等基本原则，为灾区民众创造基本生活条件、医疗条件和防灾条件，确保灾民安全、灾区社会稳定，有序过渡到恢复重建阶段。

重大地震灾害发生后的救援（其前三天是应急救援）、恢复、重建阶段与生活条件、医疗条件、防灾条件的变化示意图，如图 1-1 所示。灾前灾区具有与当地平时正常生活相对应的生活条件、医疗条件和防灾条件，确保社会生活稳定、发展。重大地震灾害发生后，生活条件、医疗条件和防灾条件因灾害破坏骤然下跌，有些灾民家破人亡，产生应激反应，且栖身无所，无食少穿，缺医少药；或因城市生命线系统严重破坏甚至完全瘫痪导致无水，断电，信息不畅，交通中断，从外地调拨、运输救援资源难度大，甚至出现救援资源流“瓶颈”。

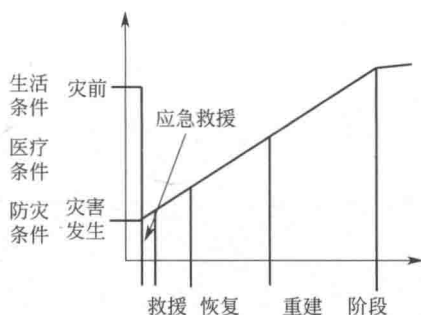


图 1-1 不同阶段条件变化示意图

图 1-1 的不同阶段条件变化过程可以直观地用唐山市震前、震后和重建后的城市建筑宏观变化表示（图 1-2）。地震前，唐山市区的居民具有当时的平时城市生活条件和医疗条件，建筑抗震能力差，即不具备抗重大地震灾害的能力。地震发生后，市区建筑基本倒塌，造成大量人员伤亡，居民骤然丧失基本生活条件、医疗条件和防灾条件，必须及时开展救援活动，进而恢复、重建，为城市社会经济发展奠定基础。唐山地震后 10 年，重建基本结束，居民乔迁正式住宅。用震前、震后和重建后的城市建筑宏观变化表示极震区生活条件、医疗条件和防灾条件的变化，具有极强的宏观性、直观性、图解性、可视性和易读性。灾区建筑的宏观变化，是灾区居民生活条件、医疗条件和防灾条件综合变化的痕迹、总和与显露。在灾区重建规划和社会经济发展规划中，建筑规划是核心，而且必然综合考虑与居民生活条件、医疗条件和防灾条件有关的方方面面。伴随着一栋栋居民住宅建成交工，一座座医院、商场投入使用，一片片工厂建成投产，一条条宽敞的街道、公路横

纵交错贯穿城镇，一处处公园开园供居民游览、观赏、休闲或开展其他文体活动等，除了地震遗址之外，地震灾害的痕迹逐步减少直至消失，崭新的城镇在地震废墟上屹立，展现出蓬勃发展的活力，形成较灾前以及恢复重建阶段生活条件、医疗条件和防灾条件更好的城镇。这是一个颇有理论价值与实用意义的研究课题。

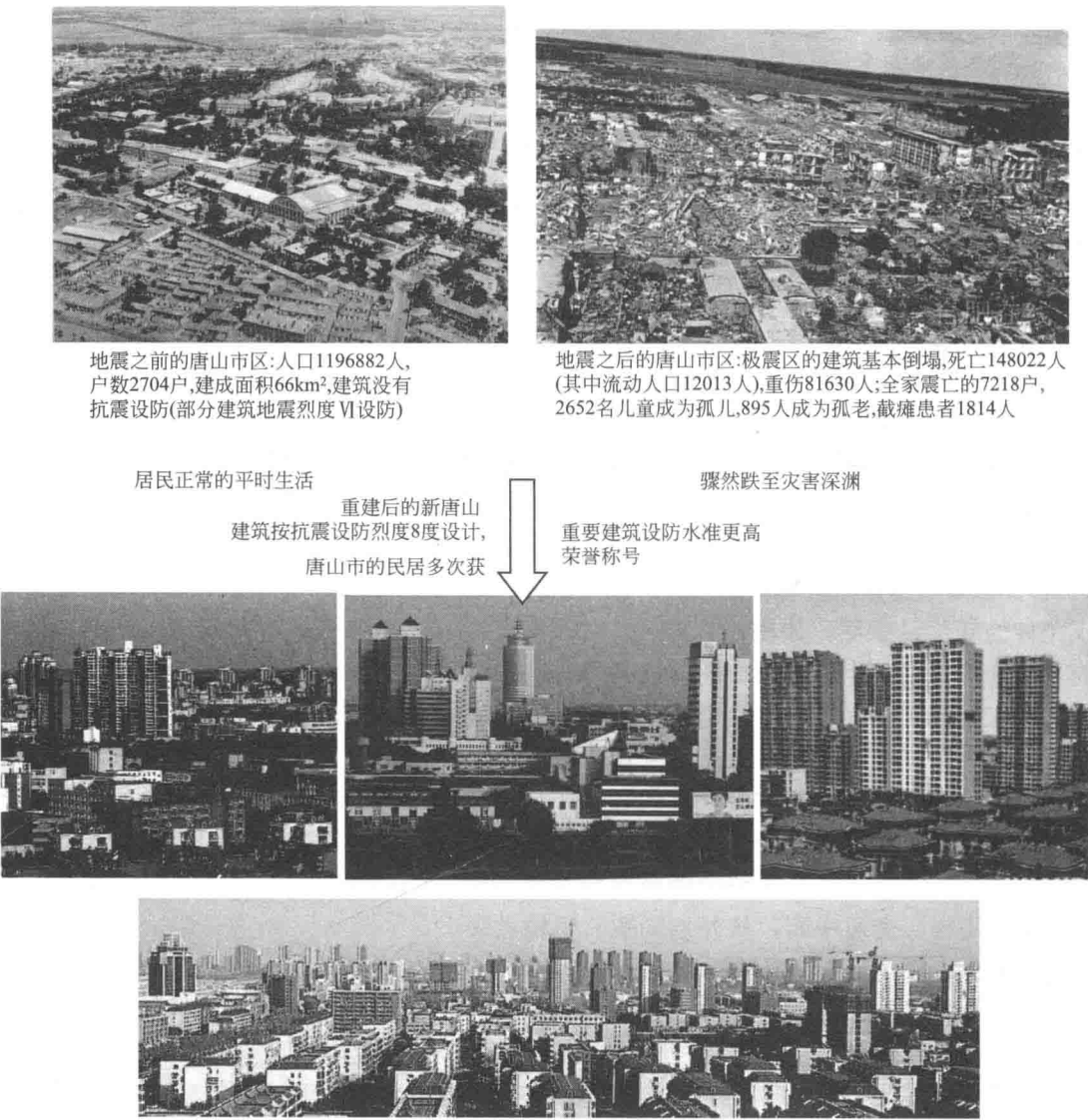


图 1-2 唐山地震前后城市建筑变化图

应急救援阶段具有如下重要特点：①是重大地震灾害救援的初始阶段，不可逾越的阶段，也是震后生活条件、医疗条件和防灾条件最低的阶段；②在地震激烈震动的极短时间内（一般数十秒），集中性地倒塌大量建筑，地震废墟或次生地质灾害滑动体内埋压大量灾民，地震引发的海啸造成众多居民葬身大海，伴随地震主震以及各类次生灾害（余震、火灾、地质灾害、室内家具移动等）造成不同程度的人员死亡；③许多灾民丧失基本生活条件，特别是居住、饮食、御寒条件；④医院建筑倒塌或严重破坏，医务人员伤亡，医疗



设施与药品被砸、被埋、水浸或因无电、无水等不能利用；⑤由于遇难者尸体腐败，卫生条件差，灾民抗病能力减弱，存在爆发瘟疫的可能性；⑥公安系统发生震害，犯罪案件有可能增加，国家重要机关、金融部门等必须保护、保卫等。

应当强调指出，从人力资源供求关系的角度看，应急救援阶段需求的人力资源最多，且具有骤增性。2011 年东日本地震人力供求与震后时间的关系如图 1-3 所示。地震灾害发生后，在应急救援阶段，医疗、消防和部队的需求量急剧增加到峰值，扒救埋压在地震废墟中的灾民、医治伤员特别是重伤员、消防灭火刻不容缓；开设避难场所，应急提供饮用水、食品及其他生活必需品（住、食、御寒等）也极其紧迫。需求的人力资源量大，而且骤然增加。分析图 1-3 可知，在东日本地震的应急救援阶段，医疗、消防和部队的需求量基本达到平衡点（即需求大体相当）；但开设避难场所，应急提供饮用水、食品及其他生活必需品的人力资源投入量则增加甚缓，到震后第 8 天尚未达到供需平衡点，因此一些避难场所的生活条件很差，甚至震后 1 个月，避难人员尚不得温饱。

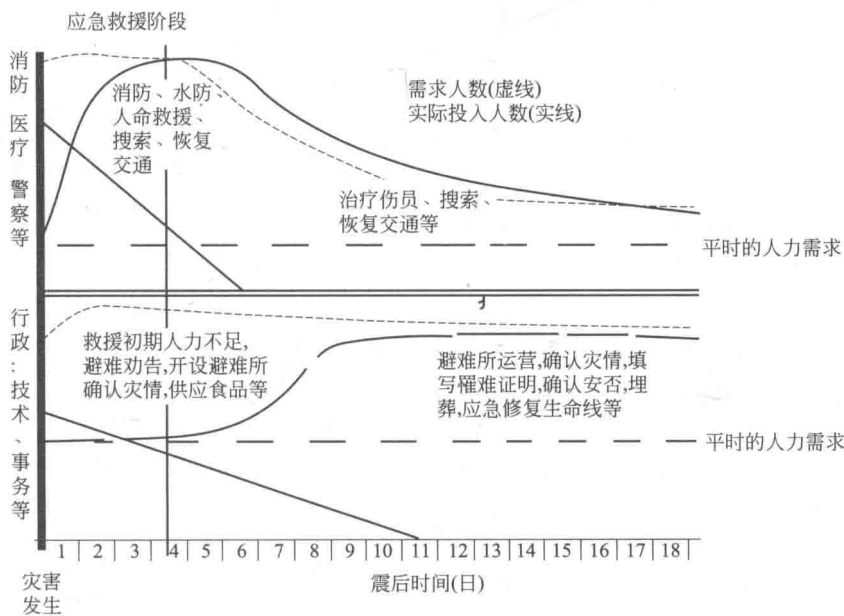


图 1-3 东日本地震人力资源供需关系图

依据我国重大地震灾害应急救援的实践，应急救援阶段必须做到灾区民众有饭吃，有干净水喝，有临时的栖身之所，有御寒衣物；在“黄金 24 小时”、“黄金 72 小时”内扒救出埋压在地震废墟中的大多数灾民；伤员特别是重伤员得到及时治疗或转移到非灾区、轻灾区治疗；必须采取有效手段，预防瘟疫发生与蔓延。因此，说应急救援的目的是“救命、保命”，不无道理。

上述特点决定应急救援的重要性、任务、基本方式与时效性。充分认识重大地震灾害应急救援的重要意义，坚持应急救援基本原则，采取有效的救援基本方式，圆满完成应急救援任务，为后续的进一步救援以及恢复重建奠定基础。

就重灾区的一座城市而言，应急救援的力度、时效、综合效果与下述因素密切相关。这些要素包括：灾前当地人民政府对应急救援重要性的认识程度、对策水平、救援力度与



时效以及政府各相关部门之间的协作协调能力，城市建筑抗震设防水准，居民的防灾教育、防灾意识与防灾技能，灾时救援资源的灾前准备与储备，灾害信息网络的完善程度与技术水平，与周边城镇的社会经济交往关系等。

从唐山地区生产总值随时间的变化也可以把唐山地震划分为若干个阶段。唐山地震前后唐山地区生产总值的变化见表 1-1 所列。

| 唐山地震前后唐山地区的生产总值 |              |       |              | 表 1-1      |
|-----------------|--------------|-------|--------------|------------|
| 时间(年)           | 唐山地区生产总值(万元) | 时间(年) | 唐山地区生产总值(万元) | 阶段         |
| 1971            | 149307       | 1975  | 215984       | 灾前         |
| 1976            | 179662       | 1977  | 194657       | 灾时、救援与恢复重建 |
| 1986            | 674369       |       |              |            |
| 1996            | 6072800      | 2006  | 23355284     | 社会经济发展     |

分析表 1-1 可知，1971~1975 年的 5 年间，唐山地区生产总值年均增长率为 8.9%，以此计算 1976 年的地区生产总值应为 235207 万元，由于当年 7 月 28 日发生地震灾害，实际值为 179662 万元，减少了 55545 万元；由于唐山地震灾害的影响，到 1978 年唐山地区生产总值（291100 万元）才超过震前 1975 年；震后 10 年（1986 年）重建基本结束，唐山地区生产总值是地震当年的 3.8 倍，震后 20 年、30 年则分别是地震当年的 33.8 倍、130 倍。以唐山地区年生产总值为依据，可以把唐山地震划分为震前（1975 年）、震时（1976 年）、救援与恢复重建（1976 年 7 月 28 日地震发生）、社会经济发展等 4 个阶段。

1.2 应急救援的任务

2010 年我国发布的《自然灾害救援条例》是我国救援领域的一部重要法规，其内容包括总则，救援准备，应急救援，灾后救援，救援款物管理，法律责任和附则等。《条例》规定了灾前准备阶段和应急救援阶段的具体任务。

在灾前准备阶段，县级以上地方人民政府及其有关部门应当根据有关法律、法规、规章等，制定相应的自然灾害救援应急预案，内容包括自然灾害救援应急组织指挥体系及其职责；自然灾害救援应急队伍；自然灾害救援应急资金、物资、设备；自然灾害的预警预报和灾情信息；自然灾害救援应急响应的等级和相应措施；灾后应急救援和居民住房恢复重建措施。

在应急救援阶段，当地人民政府应当及时启动自然灾害救援应急响应，并立即向社会发布政府的应对措施和公众防范措施；紧急转移安置受灾人员；紧急调拨、运输自然灾害救援应急资金和物资，及时向受灾人员提供食品、饮用水、衣被、取暖设施、临时住所、医疗防疫等应急救援，保障灾民基本生活；抚慰受灾人员，处理遇难人员的善后事宜；分析评估灾情趋势和灾区需求，采取相应的自然灾害救援措施；组织自然灾害救援捐赠活动。并规定，各交通运输主管部门应优先组织运输应急救援物资。

2014 年，我国颁布了《社会救助暂行办法》，规定国家建立健全自然灾害救援制度，对基本生活受到自然灾害严重影响的人员，提供生活救援，自然灾害救援实行属地管理，分级负责；设区的市级以上人民政府和自然灾害多发、易发地区的县级人民政府应当根据