

抢险救援理论与实践

主审 郭铁男

编著 康青春 姜自清 田亮本



中国人民公安大学出版社

抢险救援理论与实践

主 审 郭铁男

编 著 康青春 姜自清 田亮本

中国人民公安大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

抢险救援理论与实践/康青春, 姜自清, 田亮本编著.
北京: 中国人民公安大学出版社, 2005.7
ISBN 7-81109-156-9

I. 抢... II. ①康... ②姜... ③田... III. ①灾害
救护②事故-救护 IV. X928.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 090022 号

抢险救援理论与实践

编 著 康青春 姜自清 田亮本

出版发行: 中国人民公安大学出版社
地 址: 北京市西城区木樨地南里
邮政编码: 100038
经 销: 新华书店
印 刷: 中国人民解放军第四二一〇工厂印刷厂

版 次: 2005 年 8 月第 1 版
印 次: 2005 年 8 月第 1 次
印 张: 13.625
开 本: 850 毫米×1168 毫米 1/32
字 数: 341 千字
印 数: 0001~3000 册

ISBN 7-81109-156-9/D·151

定 价: 28.00 元

本社图书出现印装质量问题, 由发行部负责调换

联系电话: [010]83903254

版权所有 侵权必究

E-mail: cpep@public.bta.net.cn

www.jgclub.com.cn



康青基，男，1981年10月出生。山东省烟台市人。现任武警学院消防指挥系及土匪训练研究室主任；教授。武警学院教学专家库成员，消防指挥系中青年学科带头人，硕士生导师。中国消防协会及大救援专业委员会委员。全国消防标准化委员会一分委委员。



葛月涛，男，1984年2月出生。1988年入伍。大学本科学历。山东省烟台市人。武警学院曾任外训教官。高级工程师。在青岛消防支队从事消防业务工作20余年，直接参加火灾扑救救援1600多次，荣立三等功1次，二等功5次。



田志本，男，1963年9月出生，山东省胶州市人。1983年7月毕业于山东省警官学院，历任武警山东总队政治部干事，胶州市公安局消防科副科长，青岛经济技术开发区公安消防大队副大队长，胶南市公安消防大队大队长，消防工程师，技术八级，武警技术上校警衔。

前 言

1989年12月22日，第44届联合国大会通过了第44/236号决议，从1990年1月1日起，将20世纪最后的10年作为“国际减灾十年”。国际十年减灾已经过去，天灾人祸有增无减，形势不容乐观。进入21世纪，各种自然灾害和人为灾害更是肆无忌惮。

2003年12月26日位于伊朗首都德黑兰东南方约1000多公里的2000年古城巴姆及邻近地区，发生里氏6.3级地震，造成28000人死亡，30000多人受伤。事隔仅仅一年，2004年12月26日，印度洋发生里氏9.0级强烈地震并引发海啸。这场突如其来的灾难给印尼、斯里兰卡、泰国、印度、马尔代夫等国造成巨大的人员伤亡和财产损失。据不完全统计，这次海啸所造成的人员死亡超过30多万，数百万人无家可归，经济损失达数千亿美元。在自然灾害频发的同时，各种人为灾害如交通事故、建筑倒塌、火灾、化学危险品泄漏以及恐怖袭击等灾害也在全球肆虐，人类在享受现代文明的同时仍遭受着灾害的折磨。

我国是各种灾害高发的国家，近年来，平均每年因自然灾害、事故灾难，公共卫生和社会安全事件造成的非正常死亡人数超过20万人，伤残超过200万人，经济损失超过6000亿人民币。同时随着经济社会快速发展和城镇化、城市现代化进程加快，我国公共安全仍面临诸多新的挑战。2004年，各地各部门在认真总结历史经验的基础上，吸收和借鉴国外经验，依法制定和修订了应急预案，全国应急预案框架体系初步建立。2005年3月14日，十届人大三次会议审议通过的温家宝总理的《政府工作报告》明确提出：“我们组织制定了国家突发公共事件总体应急预案，以及应对自然灾害、事故灾难、公共卫生和社会安全等方面105个专项和部门应急预案，各省（区、市）

也完成了各级部体应急预案的编制工作。建设法制政府，全面履行政府职能，取得突破性进展”。为了使大家加深对各种灾害的认识，提高灾害救援能力，我们经过不懈努力，在有关部门领导和专家的支持帮助下，终于编撰了《抢险救援理论与实践》这本著作，希望能为我国抢险救援工作尽一点绵薄之力。

本书有如下特点：一是内容全面，涉及范围广。本书在收集大量资料的基础上，经过编写人员的精心组织和深入研究，详尽分析了国内外灾害形势和发展趋势，介绍了各国抢险救援队伍参加抢险救援的现状和组织指挥体系，重点介绍了我国消防特勤队伍的发展状况和抢险救援实际情况。系统地阐述了各种灾害的抢险救援技术（特别是以典型抢险救援战例为背景，对我国频发的各种灾害，如化学泄漏事故、建筑倒塌事故、交通事故、地震海啸、崩滑流事故等的抢险救援组织指挥、技战术方法作了深入、细致的研究）。二是图文并茂，可读性强。为增加本书的可读性，作者依据内容需要精选了86幅国内外抢险救援图片、装备仪器照片和工作原理配图，使读者在阅读时一目了然。文字上尽量采用通俗的语言，用浅显的语言解释深刻的道理，努力做到深入浅出。三是适用对象广泛，实用性强。本书既可以作为消防部队指战员的业务学习资料，也可用作院校消防专业师生的参考用书；既可作为社会抢险救援机构了解掌握相关知识的读本，同时还可用作广大群众防灾救灾或自救的指导性读物。为增加本书的实用性，作者在书中引用了近年来国内外抢险救援案例130多个，对各种灾害的处置方法作了详尽描述，可操作性强。由于专业关系，本书仅对常见的自然灾害和事故灾难的抢险救援进行研究。

参加本书编写的人员有：康青春教授（第一章、第二章、第三章、第四章的第一、二节）、姜自清高级工程师（第五章、第六章的第一、二节、第八章）、田亮本工程师（第四章第三节至第八节、第六章的第三、四节、第七章）。

本书在编写过程中得到了公安部消防局、武警学院有关部门的业务指导。公安部消防局局长郭铁男，武警学院副院长杨隽、赵连琦，武警学院消防指挥系及有关省市消防局的领导和专家对本书的编写工

作给予了很大支持和帮助。武警学院灭火指挥教研室全体老师对本书的编写提出了不少有益意见或建议。在此，谨向所有帮助过我们的领导、专家及同行表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在各种错误和不足之处，敬请广大读者朋友批评指正，以臻完善。

作 者

2005 年 4 月 12 日于武警学院

目 录

第一章 抢险救援概论	1
第一节 灾害形势分析	1
第二节 消防队伍抢险救援现状	8
第三节 消防特勤队伍建设与抢险救援	14
第二章 抢险救援组织指挥	20
第一节 抢险救援行动的任务和特点	20
第二节 抢险救援组织指挥原则	26
第三节 抢险救援组织指挥体系	43
第四节 跨地区救援组织指挥	47
第五节 国外抢险救援组织指挥体系简介	50
第三章 抢险救援技术与器材	60
第一节 侦检仪器与侦检技术	60
第二节 人员搜索与救护	76
第三节 堵漏技术与器材	97
第四节 洗消技术	123
第四章 化学泄漏事故抢险救援	132
第一节 化学泄漏事故的特点和处置方法	132
第二节 液化石油气泄漏事故处置	152
第三节 液氯泄漏事故处置	164
第四节 液氨泄漏事故处置	176
第五节 氰化物泄漏事故处置	183
第六节 硫化氢泄漏事故处置	198
第七节 苯泄漏事故处置	209
第八节 硝酸、硫酸泄漏事故处置	212

第五章 建筑倒塌事故抢险救援	218
第一节 建筑倒塌事故的分类.....	218
第二节 建筑倒塌事故的原因及主要特点.....	219
第三节 民用建筑倒塌事故救援.....	222
第四节 桥梁倒塌事故救援.....	237
第五节 工业建筑倒塌事故救援.....	245
第六章 交通事故抢险救援	254
第一节 公路交通事故抢险救援.....	254
第二节 铁路交通事故抢险救援.....	269
第三节 水上交通事故抢险救援.....	281
第四节 空难事故抢险救援.....	302
第七章 核生化事故救援	324
第一节 核污染事故抢险救援.....	324
第二节 沙林毒害事件处置.....	329
第三节 芥子气毒害事件处置.....	334
第四节 光气泄漏事故救援.....	337
第五节 炭疽病毒事件处置.....	339
第八章 自然灾害事故抢险救援	346
第一节 地震灾害事故抢险救援.....	346
第二节 台风灾害事故抢险救援.....	378
第三节 洪涝灾害抢险救援.....	398
第四节 地质灾害事故抢险救援.....	411
参考文献	427

第一章 抢险救援概论

第一节 灾害形势分析

一、灾害的概念与分类

凡危害人类生命财产和生存条件的各类事件通称为灾害，灾害分为自然灾害和人为灾害。

灾害的发生原因主要有两种：一是自然变异，二是人为影响。而其表现形式也有两种，即自然态灾害和人为态灾害。通常把以自然变异为主因产生的并表现为自然态的灾害称之为自然灾害，如地震、海啸、泥石流等；将以人为影响为主因产生的而且表现为人为态的灾害称之为人为灾害，如人为引起的火灾和交通事故；而把由自然变异所引起的但却表现为人为态的灾害称之为自然人为灾害，如太阳活动峰年发生的传染病大流行；把由人为影响所产生的但却表现为自然态的灾害称之为人为自然灾害，如过量采伐森林引起的水土流失，过量开采地下水引起的地面沉降等。

灾害的过程往往是很复杂的，有时候一种灾害可由几种灾因引起，或者一种灾因会同时引起好几种不同的灾害。因此，灾害类型的确定要根据起主导作用的灾因和其主要的表现形式而定。

自然灾害形成的过程有长有短，有缓有急。有些自然灾害，当致灾因素的变化超过一定强度时，就会在几天、几小时甚至几分钟、几秒钟内表现为灾害行为，像地震、洪水、飓风、风暴潮、

冰雹等，这类灾害称之为突发性自然灾害。旱灾、农作物和森林的病、虫、草害等，虽然一般要在几个月的时间内成灾，但灾害的形成和结束仍然比较快速、明显，所以也把它们列入突发性自然灾害。另外还有一些自然灾害是在致灾因素长期发展的情况下，逐渐显现成灾的，如土地沙漠化、水土流失、环境恶化等，这类灾害通常要几年或更长时间的发展，故称为缓发性自然灾害。

一般说来，突发性自然灾害容易使人类猝不及防，因而常能造成死亡事件和很大的经济损失。缓发性自然灾害则影响面积比较大，持续时间比较长，虽然发展比较缓慢，但若不及时防治，同样也能造成十分巨大的经济损失。

我国发生的重要的自然灾害，考虑其特点和灾害管理及减灾系统的不同可归结为七大类，每类又包括若干灾种：

1. 气象灾害：包括热带风暴、龙卷风、雷暴大风、干热风、干风、黑风、暴风雪、暴雨、寒潮、冷害、霜冻、雹灾及早灾等。

2. 海洋灾害：包括风暴潮、海啸、潮灾、海浪、赤潮、海冰、海水入侵、海平面上升和海水回灌等。

3. 洪水灾害：包括洪涝灾害、江河泛滥等。

4. 地质灾害：包括崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、塌陷、火山、矿井突水突瓦斯、冻融、地面沉降、土地沙漠化、水土流失、土地盐碱化等。

5. 地震灾害：包括由地震引起的各种灾害以及由地震诱发的各种次生灾害，如沙土液化、喷沙冒水、城市大火、河流与水库决堤等。

6. 农作物灾害：包括农作物病虫害、鼠害、农业气象灾害、农业环境灾害等。

7. 森林灾害：包括森林病虫害、鼠害、森林火灾等。

我国主要人为灾害有：交通事故、工业生产事故、人为火灾、恐怖事件、化学危险品泄漏、建筑倒塌、流行疾病。

二、灾害形势

（一）自然灾害

1989年12月22日，第44届联合国大会通过了第44/236号决议，从1990年1月1日起，将20世纪最后的10年作为“国际减灾十年”。国际十年减灾已经过去，天灾人祸有增无减，形势不容乐观。

自然灾害，近30年来有进一步发展的趋势。1976年7月28日，我国唐山发生了强烈地震。这次大地震，是迄今为止四百多年世界地震史上最悲惨的一页，造成24万余人死亡，16万余人受重伤，整个唐山老城区几乎完全被摧毁。



图 1-1-1 被震毁的唐山胜利桥

1994年1月17日美国洛杉矶大地震。据统计，这次地震造成62人死亡，9000多人受伤，25000人无家可归，毁坏建筑物2500余座（加上严重受损约4000余座），几条高速公路多处被

震断，一些立交桥坍塌，通向洛杉矶市区及其他地区的 11 条主下道被迫关闭。地震还造成该市大部分地区断电停水，约 4 万户住宅断水，5.2 万户断电，3.5 万户断煤气，通讯网络出现严重阻塞，累计经济损失高达 300 亿美元，这是一个惊人的数字！它相当于 1976 年我国唐山大地震造成的经济损失的 10 倍；1995 年 1 月 17 日，日本阪神地震，造成大阪、神户之间高速公路 10 处断裂、8 处崩落，粗大的水泥柱子从根折断，将 500 多米路面掀在一旁。新干线铁轨变形，10 辆列车滑出轨道，几十座桥坠下，总长百千米。铁道为 35 根支柱，有 30 根弯、折、崩、损。大阪、神户的城市水、电、气、电话，全部中断。这次地震造成损失，除房屋倒塌引起大量伤亡外，最严重的是地震火灾。由于煤气管道破裂，使煤气泄漏，引起熊熊大火，约有 200 多处。这次地震死亡人数达到 5466 人，3 万多人受伤，几十万人无家可归，受灾人口达 140 万人，被毁坏房屋超过 10 万栋，生命工程和公共设施严重破坏。这次地震造成的经济损失总计超过 960 亿美元。伊朗发生地震的情况非常频繁。伊朗官方的统计数字称，从 1991 年至今该国发生过各级地震大约 1000 次，共有 15600 人被地震夺去生命，83000 人在地震中受伤。2003 年 12 月 26 日位于伊朗首都德黑兰东南方约 1000 公里的二千年古城巴姆及邻近地区，发生里氏 6.3 级地震，由于当地建筑物普遍为砖泥砌造的老旧房屋，据地方官员表示全区 65% 建筑物倒塌，死亡人数 28000 人，受伤人数达 30000 多人。伊朗大地震后的周年纪念日——2004 年 12 月 26 日，印度尼西亚海域地震，引起印度洋规模空前的海啸，给南亚、东南亚沿海国家造成巨大损失，死亡人数达 30 万以上。

近年来，由于自然条件的恶化，全球每年热带风暴发生 80 至 100 个，它们对人类生活产生巨大影响。平均每年约 1.5 到 2 万人死于热带气旋灾难之中。每年给全球造成经济损失高达 60

至 70 亿美元。本世纪最大的一次台风灾害是孟加拉国 1970 年 11 月 12~13 日发生的台风，死 30 万人，100 万人流离失所，470 万人受到不同程度的危害。飓风灾害几乎每年都在中北美和加勒比海地区肆虐，造成无数人的无辜死亡和巨大的财产损失。我国沿海地区也饱受台风侵扰。2004 年第 14 号台风“云娜”在浙江造成 164 人不幸遇难，失踪 24 人，受灾人口达 1299 万人，直接经济损失达 181.28 亿元。浙江全省共有 75 个县（市、区）、765 个乡（镇）受灾。

洪水灾害已经困扰了人类几千年，亚洲、欧洲、美洲几乎年年都遭受洪水灾害，据联合国教科文组织的资料表明，近百年来水灾使 900 万人丧生，而地震和台风的伤亡人数仅有 200 万。全球每年因水灾造成的经济损失平均达 10 亿美元。孟加拉是遭受洪水灾害最多的国家，几乎年年遭受洪灾。损失最大的水灾是 1987 年 5~9 月大水灾。该国有 75% 的地区被淹，死亡 1842 人，3000 万人无家可归，冲毁 800 万间房屋、1300 多公里公路、240 多座桥梁，损失粮食 300 万吨。我国也是洪涝灾害的多发国家，长江流域、松花江、嫩江流域经常发生洪水灾害，不断威胁沿岸居民生命和财产安全。1998 年长江流域发生的洪涝灾害，给国家造成了数千亿元的损失，参加抢险救灾的解放军、武警官兵、警察有几百万人。

我国还是地质灾害的多发区，崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害发生比较频繁。据统计，20 世纪 80 年代末至 90 年代初，每年因地质灾害造成 300~400 人死亡，经济损失 100 多亿元，90 年代中期以来，每年造成 1000 人死亡，经济损失高达 200 多亿元。

（二）人为灾害

人类在享受现代文明的同时不断地受到人为灾害事故的威胁。都市在不断地形成扩大，高层建筑、地下建筑、大型商场、地铁交通等建筑的兴建，一方面提高了人们的物质文化水平，但

也给城市埋下安全隐患。社区在不断地兴建，发展与安全已成为严重的社会问题。各种工业企业的建立，如大型石油化工企业、核电站、大型机场、深水港口等，使工业灾害规模和性质发生了深刻变化。随着人与人交往的频繁，交通运输的多样化和日趋繁忙，各种交通意外伤害急剧增加，也威胁着人们的生命安全和健康。还有飞机失事、沉船落水、大桥断裂、油库失火等灾难也屡有发生。

另外，城市中人为的恶性事件增多。特别是近年来，国际恐怖组织发展迅速，世界各国都饱受恐怖袭击的危害。如 1995 年 4 月 19 日，美国俄克拉荷马州政府大楼的爆炸事件，200 多人顷刻丧生，更多的人受困在大楼内。尤其是 2001 年 9 月 11 日美国受到重大的恐怖袭击，整个社会对急救的需求无论是在形式上还是内容上已无法以传统的救护活动来满足。2004 年 9 月 1 日上午，1000 多名参加俄罗斯南部北奥塞梯共和国别斯兰市第一中学开学典礼的学生、家长和教师被数十名恐怖分子劫持为人质，这次人质事件共造成 335 人死亡。

据统计，意外事故和肉体伤害行为常常对受害者个人及其家庭造成灾难性后果。每年约有 350 万人死于事故造成的损伤、日常生活中的意外和个人、集体的暴力行为，受伤需治疗的人数为上述的 100~150 倍，其中约有 200 万名受害者形成永久性残疾。

随着经济的增长，火灾的危害程度也日趋严重。据统计，我国 20 世纪 50 年代的火灾直接财产损失平均每年不到 5000 万元，60 年代平均每年为 1.2 亿元，70 年代平均每年为 2.5 亿元，80 年代平均每年为 4 亿元，90 年代平均每年高达 11.6 亿元。到了 2002 年，全国发生火灾 258315 起，2393 人在火灾中丧生，3414 人在火灾中受伤，直接财产损失 154446 万元。2003 年共发生火灾 254811 起，死亡 2497 人，伤 3098 人。

当前，全国重特大火灾事故主要有以下几个特点：一是个

体、私营企业和家庭作坊式企业的火灾十分严重。在 2004 年上半年以来一次死亡 3 人以上的 31 起重特大火灾事故中, 发生在非公有制企业单位的就有 16 起, 死亡 96 人, 起数和死亡人数分别占总数的 51.6% 和 57.1%。二是城乡居民住宅火灾日益突出。今年以来全国城乡居民住宅一次死亡 3 人以上的重特大火灾共发生 13 起, 死亡 60 人, 起数和死亡人数分别占一次死亡 3 人以上的重特大火灾总数的 41.9% 和 35.7%。三是公众聚集场所火灾依然严重。此类场所一次死亡 3 人以上的重特大火灾共发生 5 起, 死亡 58 人, 起数虽然只占一次死亡 3 人以上的重特大火灾总数的 16.1%, 但死亡人数却占了 34.5%。四是夜间为群死群伤火灾的多发时段。在一次死亡 3 人以上的 31 起重特大火灾中, 晚 22 时至次日 6 时发生的火灾共有 23 起, 死亡 106 人, 起数和死亡人数分别占总数的 74.2% 和 63.1%。

据世界火灾统计中心 (WFSC) 的不完全统计, 全球每年约发生火灾 600 万~700 万次, 每年约有 65000~75000 人死于火灾。随着我国经济的快速发展, 火灾损失也呈现出不断增多的趋势。

我国目前有原油、成品油、天然气等长途输油、输气管道近 35000 多千米; 加油站 4.5 万个; 汽车槽罐车 3 万多辆。这些设施或设备, 一旦出现突发泄漏事故, 极易形成燃烧和爆炸性混合物, 引发燃烧、爆炸及人员伤亡事故, 给社会经济、企业生产、公共安全和人民生命和生活带来损失和危害。

据美国 CSB 化学事故报告中心有关资料报导, 2000~2002 年因化学事故造成人员死亡中, 中国排在世界第一位。从 2000 年 4 月至 2001 年 11 月, 我国在运输化学品中发生的化学品泄漏、火灾、爆炸及中毒事故 126 起, 造成 114 人死亡、200 人受伤、64 人中毒。

交通运输系统包括铁路运输、航空运输、水上运输和公路运输等四大运输系统, 交通工具主要指火车、飞机、船舶及其他车