

JIANSHE
GONGCHENG
YINGJI
YUAN
BIANZHI
YUFANLI

建设工程 应急预案 编制与范例

罗云 主编
姜华 副主编

应急预案
基本概念

应急预案
技术基础
应急预案
体系设计

应急预案
应急预案

中国建筑工业出版社

JIAN SHE
GONG CHENG
YING JI
YUAN
BIAN ZHI
YU FAN LI

建设工程 应急预案 编制与范例

罗 云 主 编
姜 华 副主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程应急预案编制与范例/罗云主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2006
ISBN 7-112-08731-7

I. 建... II. 罗... III. 建筑工程-工程事故-处
理-方案制定 IV. TU712

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 120009 号

建设工程应急预案编制与范例

罗云 主 编

姜华 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京密云红光制版公司制版

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1 092 毫米 1/16 印张: 21 字数: 520 千字

2006 年 11 月第一版 2006 年 11 月第一次印刷

印数: 1—3 000 册 定价: 35.00 元

ISBN 7-112-08731-7

(15395)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>



罗云，教授，博士生导师。现任中国地质大学（北京）安全研究中心主任，兼任国家安全生产理论专家组成员、全国总工会劳动保护专家顾问、中国职业安全健康协会理事、“少儿安康计划”专家委员会副主任委员、国家世界安全联合会会员。主要研究领域为安全经济学、风险预警、安全信息系统、安全文化、安全原理和现代安全管理等软科学。主持并完成国家安全生产监督管理总局等部委下达的项目以及建筑、民航、石油、化工、煤矿、核电、冶金等行业企业委托的安全科学技术项目数十项。主编出版20余部专著，发表论文上百篇。获国家级、部级科技奖励多项，并有国家专利一项，还获得“北京市青年学科带头人”、中央电视台“东方之子”和“历程—安全守望者”等荣誉。



姜华，硕士，高级工程师，现任中国建筑一局（集团）有限公司安全部经理，北京市建筑业联合会安全专家，参加了建设部安全技术标准的编写工作。主编《建筑施工安全教育读本》、《项目施工安全控制》，参与《建造师执业手册》的编写，发表过有关建筑安全的多篇论文。

本书针对建设工程领域中安全事故的特点,对该领域应急预案的编制进行了详细的讲解。全书共分三篇,总计9章,分别为基础理论篇,主要讲述应急预案的基本概念、主要基本信息,应急预案的目的、意义、作用和功能,应急预案的技术基础,应急预案体系的设计等;技术方法篇,主要论述应急预案的编制方法和技术,应急预案的实施和演练等;实用范例篇,主要给出了政府层面、建筑企业层面、分部工程层面和建筑施工现场的事故应急范例,共计39个范例。书中最后还摘录了相关的国家法律法规,供读者参考。

本书由我国知名安全专家主持编写,集权威性、系统性、实用性于一体,可供政府管理部门、建筑施工企业、工程项目部等各个层次的人员学习参考,也可作为相关岗位人员的培训教材。

* * *

责任编辑:刘江 范业庶

责任设计:崔兰萍

责任校对:张景秋 张虹

编委会成员名单

主 编：罗 云

副主编：姜 华

委 员：官运华 商惠婷 樊运晓 苏 芸
马孝春 裴晶晶

前言

改革开放以来,我国经济高速发展,各行业生产安全事故风险加大。近十余年生产安全事故总量呈上升趋势(见图1),平均年增长率近5%,特别是重大事故发生频率增长势头较大。2005年,发生死亡10人以上特大事故134起,增长率2.3%,导致死亡总人数3049人,增长率17%;发生死亡30人以上特别重大事故17起,增长率约18%,导致死亡人数1200人,增长率28%;一次死亡上百人的特别重大事故发生4起,是建国以来频次最高的一年。1990年以来,我国共发生一次死亡百人的事故25起,平均一年不到2起,由此我们可感觉到重大事故形势的严峻。分析重大事故的原因,可发现一个明显重要的规律和特点,就是事故应急救援能力的缺乏和应急措施对策的不当。这也就是本书编著的基本出发点。

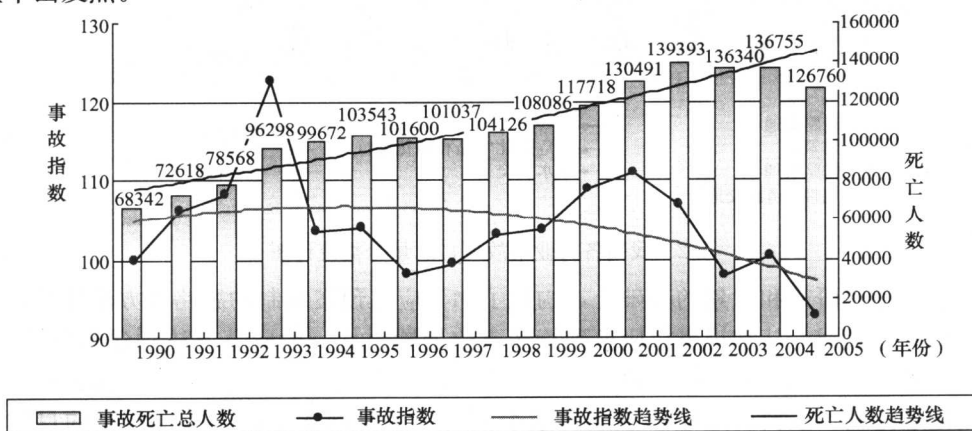


图1 我国历年各类事故死亡总人数统计图
(包括工矿企业、道路、水运、铁路、火灾、民航)

在我国各行业的事故比例中,根据图2所示我们可以看出,交通事故排第一、铁路事故第二,煤矿第三,而建筑类事故排在第四位。2005年我国建筑行业发生的事故共造成2587人死亡。我国建筑业的万人死亡事故率,近年来一直在1以下,美国的建筑业万人死亡率与我国相仿,日本则较好,在各行业中排在制造业之后。用绝对死亡数量,我国比美国和日本高出许多,用亿元GDP死亡率和亿建筑平方米死亡率我国也高出很多。

改革开放以来,我国建筑业有了飞速的发展,至2010年,除需建设一大批能源、交通、原材料等工业项目和科技文化设施外,城镇住宅建设也将有一个很大的发展空间。据《2001~2002中国城市发展报告》提出的战略目标,未来50年中国城市化率将达到75%,而目前中国的城市化率只有37%,城市化进程必将给我国建筑业带来旺盛的产品需求。我国2005年全国城镇房屋建筑面积近200亿平方米,住宅建设已经成为小康社会的一项重要发展目标。

我国有关部门在国家安全生产长期规划中，提出的建筑安全发展目标是使建筑施工伤亡事故衡量指标（按产值、建筑面积、工程项目数的伤亡率）到 2010 年事故率明显下降，比 2002 年减少 50%；到 2020 年控制在 2002 年的 10% 水平以下，达到或超过先进国家同期水平。为了实现上述目标，显然，根据安全科学的“三 E”原理，除了做好预防工作外，建立科学、有效的事故应急救援体系也是重要举措。我国建筑安全的“十一五”发展规划中，已把研究开发建筑施工的应急预案和救援保障技术体系列为重要的发展目标。即建立建筑行业重（特）大事故应急指挥与救援信息系统，建立建筑行业重大危险源监控网络及事故应急救援系统，开发重大危险源快速评估技术、危险源网络监控预警技术。

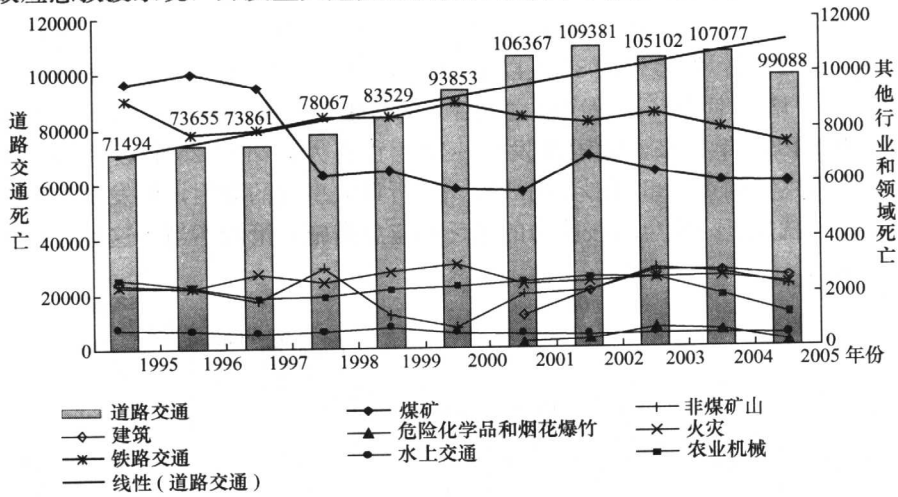


图 2 我国各行业事故死亡总量分类统计图

本书在多年研究和积累的基础上，构建了如下应急预案编制的思路和方法体系：从安全理论到应急实践，从常规事故应急到特殊事故处置，从一般应急方法到建筑专业应用，从政府高级别应急到企业现场应急，从综合应急到专项应急。本书分为三大部分：

基础理论篇：主要讲述应急预案的基本概念、主要基本信息，应急预案的目的、意义、作用和功能，应急预案的技术基础，应急预案体系的设计等。

技术方法篇：主要论述应急预案的编制方法和技术，应急预案的实施和演练等。

实用范例篇：主要给出了政府层面、建筑企业层面、分部工程层面和建筑施工现场的事故应急范例。

要使事故应急预案达到科学性、有效性、实用性的效果和目标，其编制的过程应该是动态的和发展的，因此，作者希望读者能用发展和创新的观点参阅本书。本书作为一种特定时间静态应急知识的体系，如能给以读者参考和启示，即是作者的甚大荣幸。

编委会

目 录

上篇 基础理论篇

1 建设工程事故应急预案基础	2
1.1 基本概念与主要信息	2
1.2 编制应急预案的目的、意义及功能作用	11
1.3 编制应急预案有关法律法规要求	12
1.4 应急预案的分类	14
1.5 应急预案的编制原理、要求和原则	17
2 建设工程应急预案编制基础	22
2.1 建设工程风险分析	22
2.2 建设工程事故分析	40
2.3 建设工程事故应急预案体系设计	50
2.4 建设工程事故应急预案文件体系	52
3 事故应急救援理论	55
3.1 应急管理	55
3.2 应急救援系统	57
3.3 企业、施工现场应急实施能力的评估	65
3.4 政府辖区应急资源与能力评估	72

中篇 技术方法篇

4 建设工程应急预案的编制	78
4.1 应急预案编制步骤	78
4.2 应急救援预案的策划与编制	81
4.3 应急预案文件要素	89
4.4 应急预案的制定过程	93
4.5 常见事故风险预防及应急方法	96
5 建设工程应急预案的实施	110
5.1 建筑企业应急预案的实施	110
5.2 应急演练的组织与实施	117

下篇 实用范例篇

6 政府建筑事故应急预案范例	128
6.1 政府重大安全事故应急预案框架指南	128

6.2	城市建筑工程安全质量重大事故应急救援预案实例	144
6.3	地区建筑工程安全质量重大事故应急救援预案实例	150
6.4	政府环境事件应急预案实例	153
7	建筑工程企业事故应急预案范例	156
7.1	建筑工程公司事故应急救援预案实例	156
7.2	道桥工程事故应急救援预案实例	159
7.3	隧道施工安全事故应急救援预案实例	169
7.4	城市轨道交通工程事故应急救援预案实例	177
7.5	工程勘察单位事故应急救援预案实例	189
7.6	工程质量安全事故应急救援预案实例	193
8	建筑施工分部工程事故应急预案范例	198
8.1	建筑施工生产事故应急救援预案实例	198
8.2	建筑工程事故应急救援预案实例	202
8.3	设备安装事故应急救援预案实例	205
8.4	装修涂料仓库事故应急救援预案实例	210
8.5	基坑作业事故应急救援预案实例	213
8.6	模板安装拆除作业事故应急救援预案实例	224
8.7	脚手架搭拆、塔吊装拆作业事故应急救援预案实例	226
9	建筑工程施工现场事故应急预案范例	237
9.1	坍塌事故应急救援预案实例	237
9.2	倾覆事故应急救援预案实例	240
9.3	物体打击事故应急救援预案实例	242
9.4	机械伤害事故应急救援预案实例	245
9.5	触电事故应急救援预案实例	248
9.6	施工现场环境污染事故应急救援预案实例	253
9.7	高空坠落事故应急救援预案实例	255
9.8	施工火灾事故应急救援预案实例	260
9.9	施工中挖断水、电、通信光缆、煤气管道事故应急救援预案实例	266
9.10	食物中毒、传染疾病事故应急救援预案实例	269
附录 1	中华人民共和国安全生产法	278
附录 2	中华人民共和国职业病防治法	288
附录 3	中华人民共和国消防法	299
附录 4	建设工程安全生产管理条例	306
附录 5	国家突发公共事件总体应急预案	316
附录 6	建筑施工企业安全生产许可证管理条例	322
	参考文献	326

上篇 基础理论篇

第一章 绪论

第一节 铁路工程概论

第二节 铁路工程的发展概况

第三节 铁路工程的任务

第四节 铁路工程的特点

第五节 铁路工程的研究方法

第二章 铁路工程的基本概念

第一节 铁路工程的基本概念

第二节 铁路工程的基本概念

第三节 铁路工程的基本概念

第四节 铁路工程的基本概念

第五节 铁路工程的基本概念

第六节 铁路工程的基本概念

第七节 铁路工程的基本概念

第八节 铁路工程的基本概念

第九节 铁路工程的基本概念

第十节 铁路工程的基本概念

第十一节 铁路工程的基本概念

第十二节 铁路工程的基本概念

第十三节 铁路工程的基本概念

第十四节 铁路工程的基本概念

第十五节 铁路工程的基本概念

第十六节 铁路工程的基本概念

第十七节 铁路工程的基本概念

第十八节 铁路工程的基本概念

第十九节 铁路工程的基本概念

第二十节 铁路工程的基本概念

第二十一节 铁路工程的基本概念

第二十二节 铁路工程的基本概念

第二十三节 铁路工程的基本概念

第二十四节 铁路工程的基本概念

第二十五节 铁路工程的基本概念

第二十六节 铁路工程的基本概念

第二十七节 铁路工程的基本概念

第二十八节 铁路工程的基本概念

第二十九节 铁路工程的基本概念

第三十节 铁路工程的基本概念

第三十一节 铁路工程的基本概念

第三十二节 铁路工程的基本概念

第三十三节 铁路工程的基本概念

第三十四节 铁路工程的基本概念

第三十五节 铁路工程的基本概念

第三十六节 铁路工程的基本概念

第三十七节 铁路工程的基本概念

第三十八节 铁路工程的基本概念

第三十九节 铁路工程的基本概念

第四十节 铁路工程的基本概念

第四十一节 铁路工程的基本概念

第四十二节 铁路工程的基本概念

第四十三节 铁路工程的基本概念

第四十四节 铁路工程的基本概念

第四十五节 铁路工程的基本概念

第四十六节 铁路工程的基本概念

第四十七节 铁路工程的基本概念

第四十八节 铁路工程的基本概念

第四十九节 铁路工程的基本概念

第五十节 铁路工程的基本概念

第五十一节 铁路工程的基本概念

第五十二节 铁路工程的基本概念

第五十三节 铁路工程的基本概念

第五十四节 铁路工程的基本概念

第五十五节 铁路工程的基本概念

第五十六节 铁路工程的基本概念

第五十七节 铁路工程的基本概念

第五十八节 铁路工程的基本概念

第五十九节 铁路工程的基本概念

第六十节 铁路工程的基本概念

第六十一节 铁路工程的基本概念

第六十二节 铁路工程的基本概念

第六十三节 铁路工程的基本概念

第六十四节 铁路工程的基本概念

第六十五节 铁路工程的基本概念

第六十六节 铁路工程的基本概念

第六十七节 铁路工程的基本概念

第六十八节 铁路工程的基本概念

第六十九节 铁路工程的基本概念

第七十节 铁路工程的基本概念

第七十一节 铁路工程的基本概念

第七十二节 铁路工程的基本概念

第七十三节 铁路工程的基本概念

第七十四节 铁路工程的基本概念

第七十五节 铁路工程的基本概念

第七十六节 铁路工程的基本概念

第七十七节 铁路工程的基本概念

第七十八节 铁路工程的基本概念

第七十九节 铁路工程的基本概念

第八十节 铁路工程的基本概念

第八十一节 铁路工程的基本概念

第八十二节 铁路工程的基本概念

第八十三节 铁路工程的基本概念

第八十四节 铁路工程的基本概念

第八十五节 铁路工程的基本概念

第八十六节 铁路工程的基本概念

第八十七节 铁路工程的基本概念

第八十八节 铁路工程的基本概念

第八十九节 铁路工程的基本概念

第九十节 铁路工程的基本概念

第九十一节 铁路工程的基本概念

第九十二节 铁路工程的基本概念

第九十三节 铁路工程的基本概念

第九十四节 铁路工程的基本概念

第九十五节 铁路工程的基本概念

第九十六节 铁路工程的基本概念

第九十七节 铁路工程的基本概念

第九十八节 铁路工程的基本概念

第九十九节 铁路工程的基本概念

第一百节 铁路工程的基本概念

1 建设工程事故应急预案基础

1.1 基本概念与主要信息

1.1.1 基本概念

根据《建设工程安全生产管理条例》，建设工程是指土木工程、建筑工程、线路管道和设备安装工程及装修工程。这里所指的土木工程包括矿山、铁路、公路、隧道、桥梁、堤坝、电站、码头、飞机场、运动场、营造林、海洋平台等工程；建筑工程是指房屋建筑工程，即有顶盖、梁柱、墙壁、基础以及能够形成内部空间，满足人们生产、生活、公共活动的工程实体，包括厂房、剧院、旅馆、商店、学校、医院和住宅等工程；线路、管道和设备安装工程包括电力、通信线路、石油、燃气、给水、排水、供热等管道系统和各类机械设备、装置的安装活动；装修工程包括对建筑物内、外进行的以美化、舒适化、增加使用功能为目的的工程建设活动。

应急救援的对象是突发性和后果与影响严重的安全事故。因此，我们首先要明确事故的概念。

1. 事故

事故是造成死亡、职业病、伤害、财产损失或其他损失的意外事件。严格的定义是：个人或集体在为实现某一意图或目的而采取行动的时间过程中，突然发生了与人的意志相反的情况，迫使人们的行动暂时或永久地停止的事件。

从这一定义可以看出，事故表现出三个特点：

- (1) 事故发生在人们行动的时间过程中；
- (2) 事故是一种不以人们意志为转移的随机事件；
- (3) 事故的后果是影响人们的行动，使人们的行动暂时或永久中止。

以人和物来考察事故现象时，其结果有以下四种情况：

- (1) 人受到伤害，物也遭到损失；
- (2) 人受到伤害，而物没有损失；
- (3) 人没有受到伤害，物遭到损失；
- (4) 人没有伤害，物没有损失，只有时间和间接的经济损失。

根据《工程建设重大事故报告和调查程序规定》，工程建设重大事故分为四个等级：

(1) 具备下列条件之一者为一级重大事故：

- ①死亡 30 人以上；
- ②直接经济损失 300 万元以上。

(2) 具备下列条件之一者为二级重大事故:

- ①死亡 10 人以上, 29 人以下;
- ②直接经济损失 100 万元以上, 不满 300 万元。

(3) 具备下列条件之一者为三级重大事故:

- ①死亡 3 人以上, 9 人以下;
- ②重伤 20 人以上;
- ③直接经济损失 30 万元以上, 不满 100 万元。

(4) 具备下列条件之一者为四级重大事故:

- ①死亡 2 人以下;
- ②重伤 3 人以上, 19 人以下;
- ③直接经济损失 10 万元以上, 不满 30 万元。

2. 应急救援

应急救援是为预防、控制和消除事故与灾害对人类生命和财产灾害所采取的反应行动。其主要目标是控制紧急事件的发生与发展并尽可能消除事故, 将事故对人、财产和环境的损失减小到最低程度。工业化国家的统计表明, 有效的应急救援系统可将事故损失减低到无应急救援系统的 6%。应急救援要做到迅速、准确、有效。应急救援的基本任务是: 立即组织营救受害人员, 组织撤离或者采取其他措施保护危险危害区域的其他人员; 迅速控制事态, 并对事故造成的危险、危害进行监测、检测, 测定事故的危害区域、危害性质及危害程度; 消除危害后果, 做好现场恢复; 查清事故原因, 评估危害程度。

3. 应急预案

应急预案又称应急计划是指政府或企业为降低事故后果的严重程度, 以对危险源的评价和事故预测结果为依据而预先制定的事故控制和抢险救灾方案, 是事故应急救援活动的行动指南; 是针对可能的重大事故(件)或灾害, 为保证迅速、有序、有效地开展应急与救援行动、降低事故损失而预先制定的有关计划或方案。

根据国际劳工组织(ILO)《重大工业事故预防实用规程》, 应急救援预案的定义为:

- (1) 基于在某一处发现的潜在事故及其可能造成的影响所形成的一个正式的书面计划, 该计划描述了在现场和场外如何处理事故及其影响;
- (2) 重大危险设施的应急计划包括对紧急事件的处理;
- (3) 应急计划包括现场计划和场外计划两个重要组成部分;
- (4) 企业管理部门应确保遵守符合国家法律规定的标准要求, 不应把应急计划作为在设施内维持良好标准的替代措施。

应急预案明确了在突发事故发生之前、发生过程中以及刚刚结束之后, 谁负责做什么, 何时做, 以及相应的策略和资源准备等。

应急预案是应急管理的文本体现, 是应急管理工作的指导性文件, 其总目标是控制紧急事件的发展并尽可能消除事故, 将事故对人、财产和环境的损失减到最低限度。

应急预案实际上是一个透明和标准化的反应程序, 使应急救援活动能按照预先周密的计划和最有效的实施步骤有条不紊地进行。这些计划和步骤是快速响应和有效救援的基本保证。应急预案应该有系统完整的设计、标准化的文本文件、行之有效的操作程序和持续改进的运行机制。

应急预案的内容不仅限于事故发生过程中的应急响应和救援措施，还应包括事故发生前的应急准备和事故发生后的紧急恢复以及预案的管理和更新等。因此，应急预案的核心要素有：

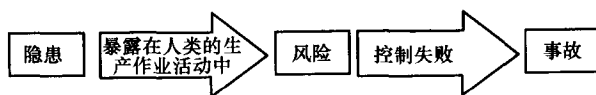
- (1) 方针与原则。它是开展应急救援工作的纲领。
- (2) 应急策划。包括危险分析、资源分析以及法律法规要求等。
- (3) 应急准备。指基于应急策划的结果，明确所需的应急组织及其职责权限、应急队伍的建设和人员培训、应急物资的准备、预案的演习、公众的应急知识培训、签订互助协议等。
- (4) 应急响应。包括接警与通知、指挥与控制、警报与紧急公告、通信、事态监测与评估、警戒与治安、人群疏散与安置、医疗与卫生、公共关系、应急人员安全、消防与抢险、泄漏物控制。
- (5) 现场恢复。
- (6) 预案管理与评审改进。对预案的制定、修改、更新、批准和发布作出明确的管理规定，并保证定期或在应急演练、应急救援后对应急预案进行评审，针对实际情况的变化以及预案中所暴露出的缺陷，不断地更新、完善和改进应急预案文件体系。

4. 危险

危险的定义是可能产生潜在损失的征兆。它是风险的前提，没有危险就无所谓风险。风险由两部分组成：一是危险事件出现的概率；二是一旦危险出现，其后果严重程度和损失的大小。如果将这两部分的量化指标综合，就是风险的表征，称风险。危险是客观存在，是无法改变的，而风险却在很大程度上随着人们的意志而改变，亦即按照人们的意志可以改变危险出现或事故发生的概率和一旦出现危险，由于改进防范措施从而改变损失的程度。

5. 隐患

隐患是指任何能直接或间接导致伤害或疾病、财产损失、工作场所环境破坏或其组合的对工作标准、实务、程序、法规、管理体系绩效等的偏离。当危险暴露在人类的生产活动中时就成为风险。如在群山中有—摇摇欲坠的巨石，这是一个隐患，是客观存在的不安全状态，但它不是风险，因为它周围没有人员从事生产活动，即它没有暴露在人的生产活动中，即使它从山上坠落下来，也不会对人员和设备造成任何伤害和损坏。而当一名地质



勘探人员在它周围从事地质勘探作业时，就成为风险，因为巨石可能伤害这位地质勘探人员。

图 1-1 隐患、风险、事故的关系

隐患与风险是一对既有区别也有联系的概念。隐患（hidden danger）是指任何能直接或间接导致伤害或疾病、财产损失、工作场所环境破坏或其组合的对工作标准、实务、程序、法规、管理体系绩效等的偏离。隐患、风险、事故的关系如图 1-1 所示。

1-1 所示。

6. 风险与危险

在通常情况下，“风险”的概念往往与“危险”或“冒险”的概念相联系。危险是与安全相对立的一种事故潜在状态，人们有时用“风险”来描述与从事某项活动相联系的危

险的可能性，即风险与危险的可能性有关，它表示某事件产生事件的概率。事件由潜在危险状态转化为伤害事故往往需要一定的激发条件，风险与激发事件的频率、强度以及持续时间的概率有关。

严格地讲，风险与危险是两个不同的概念。危险只是意味着一种现在的或潜在的不希望事件状态，危险出现时会引起不幸事故。而风险用于描述未来的随机事件，它不仅意味着不希望事件状态的存在，更意味着不希望事件转化为事故的渠道和可能性。因此，有时虽然有危险存在，但并不一定要冒此风险。例如，人类要应用核能，就有受辐射的危险，这种危险是客观存在的，但在生活实践中，人类采取各种措施使其应用中受辐射的风险小些，甚至人绝对地与之相隔离，尽管仍有受辐射的危险，但由于无发生的渠道，所以我们并没有受辐射的风险。这里也说明了人们更应该关心的是“风险”，而不仅仅是“危险”，因为直接与人发生联系的是“风险”，而“危险”是事物客观的属性，是风险的一种前提表征。我们可以做到客观危险性很大，但实际承受的风险较小。

天有不测风云，人有旦夕祸福，生产和生活中充满了来自自然和人为（技术）的风险。风险是通过事故现象和损失事件表现出来的。为理解风险的概念，我们可分析事故的形成过程。事故的形成过程可用图 1-2 表达。

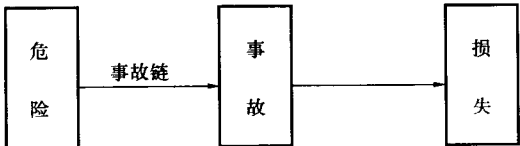


图 1-2 事故形成的机理

所谓危险就是事物所处的一种不安全状态，在这种状态下，将可能导致某种事故或一系列的损害或损失事件。事故链上的最终事故会引起某些损失（Loss）或损害，包括人员伤亡、财产损失或环境破坏等。

危险的出现概率、发生何种事故及其发生概率、导致何种损失及其概率都是不确定的。这种事故形成过程中的不确定性，就是广义上的风险，可写为：

$$R = (H, P, L) \quad (1-1)$$

式中 R 为风险（Risk）， H 为危险（Hazard）， P 为危险发生的概率（Probability）， L 为危险发生导致的损失（Loss）。

在实际的风险分析工作中，人们主要关心事故所造成的损失，并把这种不确定的损失的期望值叫做风险，这可谓狭义的风险，也可写为：

$$R = E(L) \quad (1-2)$$

式中 L 为危险发生导致的损失（Loss）。

在工业系统，风险是指特定危害事件发生的概率与后果的结合。风险是描述系统危险程度的客观量，又称风险度或危险性。风险 R 具有概率和后果的二重性，风险可用损失程度 c 和发生概率 p 的函数来表示：

$$R = f(p, c) \quad (1-3)$$

1.1.2 主要应急管理的信息

1. 火灾

火灾是一种最常见的危险因素。每年因火灾所造成成千上万户的伤亡和数十亿元的财产损失。在应急管理中应考虑如下的因素：

(1) 和消防队讨论社区的火灾响应能力和应对措施, 辨识一些可引起、引发火灾的流程、原料或者因火灾的因素引起的环境污染。

(2) 对本单位进行火灾危险检查。明确关于火灾的规则和规程。

(3) 要求你的保险公司提供一些预防和防备措施。也可请他们提供一些训练。

(4) 把一些火灾的安全信息分配给员工, 包括: 如何在工作地预防火灾; 如何控制火灾; 如何进行疏散; 以及到哪里报告火灾等。

(5) 指导个人使用楼梯而不是电梯在火灾中逃生, 教他们在穿过温度高和烟气地带时用膝盖和手爬着逃生。

(6) 进行火灾撤退训练。把撤退路线图布置在一个显眼的地方。维持逃生路线的畅通, 包括清理楼道和门口里的杂碎的东西。

(7) 派专门的负责人检查每个部门的撤离和关闭程序。

(8) 建立安全操作和储藏易燃流体和气体的程序, 建立避免易燃物质堆积的程序。

(9) 对一些易燃原料进行安全处理。

(10) 建立一个维护表来保持设备的安全运行。

(11) 灭火器放在正确的位置。

(12) 训练职工正确使用灭火器。

(13) 安装烟探测器。每月检查一次设备, 每年至少更换一次电池。

(14) 建立一个提醒人员着火的系统。同时考虑安装火灾报警器能自动联通消防队。

(15) 考虑安装喷淋系统、灭火管道、防火墙、防火门等。

(16) 确定主要人员熟悉所有的火灾安全系统。

(17) 辨识和标示所有有效的阀门, 使发生火灾时监管人能在短时间内切断电源、气体、水等。

确定当火灾发生时, 本单位的响应水平, 如下方案可供参考:

选择一: 拉响警报, 所有人员撤退。

选择二: 所有人员经过灭火器使用的训练, 在火灾初发时他们试着控制火势, 如果控制失败, 警报响起所有人员撤退。

选择三: 只有指定的人员经过灭火器使用训练。

选择四: 训练一支灭火队, 在没有安全保护装置的情况下, 应付可控制的初期火灾。如果火势超过可控制的水平, 灭火队撤离。

选择五: 训练一支有保护装备和呼吸器的灭火队, 来应付一些大的火灾。

2. 危险物质

危险材料是一些易燃、易爆、有毒、有害、腐蚀、氧化、刺激或有辐射的物质。

危险物质的溢出或释放会对生命、健康、财产构成危险。一次紧急事件可造成一部分人的撤离、一部分设备的撤离, 甚至整个相邻地区的撤离疏散行动。

《重大危险源辨识》(GB 18218—2000) 中规定“长期地或临时地生产、加工、搬运、使用或贮存危险物质, 且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。”这危险源, 该标准中共列出爆炸性物质、易燃物质、活性化学物质及有毒物质四大类 142 种。

在企业事业单位的应急管理中除了在表面的一些危险因素外, 你还应该注意一些影响企业操作的潜在的危险因素。还应该注意一些在设备使用过程中或设备建设过程中的危险原

料的使用。

有关的详细的定义及危险物质目录可从环境保护组织和职业安全卫生管理部门那里获得。在应急预案中应考虑下列因素：

(1) 对所有危险原料的储存、使用、在设备中的生产、处理进行辨识和分类。遵循政府相应的法律、法规。在你的工作区域搜集所有危险原料的安全数据。

(2) 在制定合适的反应程序时，向当地的消防队寻求帮助。

(3) 培训单位职工使他们在危险物质发生溢出或者泄漏时能够识别并且报告。同时培训他们能够正确地使用和储藏这些物质。

(4) 建立危险物质反应计划：建立应急管理部门的反应程序；建立当危险发生时通知职工的程序；建立紧急疏散程序；根据自身的行业操作特点，组织并建立一支应急反应队伍，以在危险物质发生泄漏时能够限制或控制事件。

(5) 辨识其他在工作区域使用危险物质的设备，并确定它是否有对你的设备造成危险的事件。辨识在你工程附近用于运输危险物质的铁路、公路、水路，并确定怎样的一个交通事故会影响到你的工作。

3. 洪水

洪水是一种最常见和最普遍的自然灾害。大多数地区在暴雨、冰雪融化之后都要经历不同程度的水灾。我国每年在春、夏季节都有许多省市遭受洪灾的影响。大多数洪水都要经过一段时间才会形成。但是突发水灾就像水墙一样在几分钟之内就可形成。突发水灾可能是由于强风暴、水坝失效等引起的。针对洪灾，在应急预案中应考虑以下内容：

(1) 向当地的应急管理办公室咨询你的设施是否处在一个洼地。了解历史上当地的洪灾情况。了解设施所处高度和河流、大坝等的关系情况。

(2) 结合政府的应急预案。了解所在政府关于洪灾的撤退路线。知道当洪水发生时哪里有高地可逃。

(3) 建立设施警告和疏散程序。对到时候需要转移的员工建立帮助计划。

(4) 检查遭受洪灾的设施。确定哪些档案和设备可以被转移到高地。制定当洪水发生时的档案、设备转移程序。

(5) 当洪水可能发生时，关注国家气象局的广播。准备撤离，并从地方电台和电视台了解更多的信息。

(6) 当洪水已经发生或者将要发生时，立刻采取预防措施，准备转移到位置高的地方。如果事前经过考虑，则立即进行撤离。

(7) 向保险公司咨询有关水灾保险的信息。因为一般的财产和意外灾害保险并不包括水灾在内。

对于企业，为避免洪灾损失，还应考虑企业设施的防洪性能，这里有三种基本方法：

(1) 在洪灾发生之前并且洪水上升时没有人为干预的前提下，加强设施防洪的持久性。包括：

①在门窗和其他有开口的地方，填充防水物质，比如混凝土或砖块。这些可以加强设施对洪水的抵抗性。

②检查安装管道的止回阀和防止洪水从下水管道进入企业的设施。

③加固墙体来抵抗洪水的压力，对墙体进行密封措施来阻止或减少洪水的渗漏。