

高等学校教材

安全 管理学

Safety
Management

王凯全 等编著



化学工业出版社

安全

管理学

Safety
Management

王凯全 等编著



化学工业出版社

·北京·

本书以系统安全管理理论为指导,从安全管理法规和制度、安全管理体系、安全管理技术、安全设备、事故管理、风险和保险、安全文化等角度,系统、简洁、概括性地介绍了常规安全管理学和现代安全管理学的主要内容。

本书强调逻辑的完整性、章节的独立性以及内容的实用性,各章均配有复习思考题,可供安全工程类专业高校师生学习和参考,还可供从事安全工程技术及管理的人员使用,也可供非安全工程类专业高校师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

安全管理学/王凯全等编著. —北京:化学工业出版社, 2011.9
ISBN 978-7-122-11236-1

I. 安… II. 王… III. 安全管理学 IV. X915.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第085067号

责任编辑:杜进祥 周永红
责任校对:周梦华

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:北京云浩印刷有限责任公司
710mm×1000mm 1/16 印张16 $\frac{3}{4}$ 字数321千字 2011年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址:<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:35.00元

版权所有 违者必究



前言

安全管理是以事故和职业危害的预防、损失控制为目的而进行的决策、计划、组织、领导和控制等活动的总称。安全管理是企业安全生产最基本的安全手段。

安全管理学是研究安全管理活动规律的科学。作为安全科学与工程学科中重要的二级学科，安全管理学包括安全信息管理、安全设备管理、安全文化、劳动保护管理、风险管理、事故管理等分支学科。其内涵既涉及管理学的一般问题，又涉及安全科学与工程的特殊现象，是管理学的理论和方法在安全领域的具体应用。

安全管理学以社会、人、机系统中的人、物、信息、环境等要素之间的安全关系为研究对象，通过合理有效配置诸要素及其之间的关系。在保证安全目标实现的前提下，对达到安全所需的人、物、信息、环境、时间等要素进行科学有效的协调和配置。

在人类长期的安全活动实践以及安全科学与事故理论的研究、发展进程中，人们越来越清楚地认识到，为了有效地预防生产与生活中的事故、保障安全生产和安全生产生活，人类有三大安全对策：一是安全工程技术对策，这是技术系统本质安全化的重要手段；二是安全教育对策，这是人因安全素质的重要保障措施；三是安全管理对策，这一对策既涉及物的因素，也涉及人的因素。因此，安全管理学作为安全科学技术体系中重要内容，是人类预防事故必须掌握的关键知识。

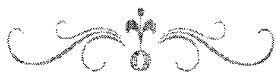
本书突出以企业安全管理技术人员的需求为编写目的，根据这些特定读者所承担管理范畴的外延和内涵设定章节；本书以系统安全管理理论为主线，从安全法规制度和制度、安全管理体系、安全管理技术、安全设备、事故管理，到风险和保险、安全文化，由浅入深、由实到虚组织各章的内容，为读者选择性地学习提供方便；本书注重传统和现代安全管理学成果的有机融合，鉴于许多现代化的安全管理成果已经广泛应用的现状，本书摒弃了以往将两者完全隔离的编写思路，在各章中有意识地将新的安全管理方法予以介绍。

本书是在高等院校安全工程专业教学指导委员会指导下，在化学工业出版社的支持下，由常州大学王凯全（第1、2章）、南京工业大学蒋军成（第3章）、常州大学周宁（第4章）、常州大学陈海群（第5章）、常州大学邢志祥（第6章）、江苏大学吕保和、刘宏（第7章）、常州大学邵辉（第8章）、南京理工大学陈网桦（第9章）编著，王凯全教授负责统稿。在教材编写过程中，参考、引用了大量国内外文献资料，在此向文献作者们表示诚挚的谢意。

由于编者学识有限，书中不当之处在所难免，敬请批评指正。

编者

2011年3月



目录

第一章 概论	1
第一节 管理学概述	1
一、管理与管理原理	1
二、管理系统及其基本要素	2
第二节 安全及其相关概念	3
一、安全	4
二、危险和危险源	4
三、风险	6
四、事故	7
第三节 安全管理概述	8
一、安全管理与安全管理学	8
二、安全管理的基本原则	9
第四节 企业安全管理系统及其基本要素	12
一、企业安全管理系统	12
二、企业安全管理目标	12
三、企业安全管理组织	12
四、企业安全管理环境	13
五、企业安全管理主体	17
六、企业安全管理手段	19
七、企业安全管理客体	20
第二章 系统安全管理	22
第一节 系统与系统安全	22
一、系统	22
二、系统安全	23
三、系统安全管理	24

四、系统安全管理的维度	26
第二节 系统安全管理模式	28
一、系统安全管理模式	28
二、系统安全管理模式范例	30
第三节 系统管理标准体系	35
一、系统管理标准体系的产生和发展	35
二、EHS 一体化管理体系	39
三、QEHS 一体化管理体系	44
第三章 安全管理技术	48
第一节 安全计划技术	48
一、安全计划的意义和作用	48
二、安全计划的内容和形式	48
三、安全计划指标和指标体系	50
四、安全管理计划的编制和修订	51
第二节 安全决策技术	52
一、决策技术的类型	52
二、决策技术的解决方式	54
三、企业安全管理决策的步骤和方法	56
第三节 安全组织技术	58
一、安全组织机构	58
二、安全组织机构的人员保障	60
第四节 安全激励技术	61
一、激励的概念	61
二、激励的功能	62
三、激励理论及其分类	62
四、内容型激励理论与安全管理	63
五、行为改造型激励理论与安全管理	70
六、过程型激励理论与安全管理	75
第五节 安全控制技术	79
一、安全控制的原则	79
二、安全控制系统	80
三、事故隐患控制的基本原则	82
第六节 安全信息技术	83
一、信息与安全信息	83
二、安全信息的功能与分类	84

三、安全信息管理	85
四、安全管理信息系统	88
第四章 设备安全管理	90
第一节 设备安全管理概述	90
一、设备安全管理方法	90
二、设备安全管理的内容	92
第二节 设备维修管理	95
一、设备的维修方式	95
二、维修类别与维修周期	96
三、设备维修计划	97
四、设备维修计划的实施	97
五、设备维修技术资料	98
第三节 设备事故管理	100
一、设备事故类别	100
二、设备事故的考核指标	101
三、设备事故的分析处理	102
第四节 特种设备的安全管理	103
一、特种设备的范围及通用管理规定	103
二、锅炉管理的特殊要求	104
三、压力容器的管理	105
四、电梯的管理	106
五、起重机械和其他特种设备管理	107
第五节 设备寿命周期管理	108
一、设备寿命费用管理的概念	108
二、基于 RCM 和 RBI 的 LCC 方法简介	110
第五章 职业健康管理	114
第一节 劳动卫生法规、标准	114
一、劳动卫生管理与立法	114
二、劳动卫生标准	116
第二节 人-机-环境安全管理	119
一、人-机-环境系统总体性能研究	119
二、人-机-环境系统安全管理	121
第三节 职工劳动保护	127
一、劳动保护的概念	127

二、劳动伤害事故及其预防措施·····	128
三、工时休假制度·····	130
四、女职工和未成年工劳动保护·····	131
第四节 职业病预防和控制 ·····	132
一、职业危害因素及其来源·····	132
二、职业病概述·····	133
三、职业病预防原则·····	135
四、职业危害因素的预防与控制·····	136
五、职业卫生管理·····	141
第六章 安全生产事故管理 ·····	143
第一节 事故的分类 ·····	143
一、事故的定义与基本特性·····	143
二、事故分类·····	145
第二节 事故原因分析 ·····	147
一、事故原因分析的内容和步骤·····	147
二、事故的直接原因·····	148
三、事故的间接原因·····	150
第三节 事故统计与损失计算 ·····	152
一、事故统计方法及主要指标·····	152
二、事故经济损失统计方法及主要内容与指标·····	158
第四节 事故预防与控制 ·····	164
一、事故预防理论·····	164
二、防止人失误与不安全行为·····	166
三、安全技术措施·····	169
第五节 事故应急与救援 ·····	171
一、事故应急救援的任务和特点·····	171
二、事故应急救援体系·····	172
三、事故应急救援预案·····	174
第七章 企业安全投资与保险 ·····	177
第一节 企业风险管理 ·····	177
一、风险·····	177
二、风险管理·····	179
三、企业风险管理·····	181
第二节 企业安全投资管理 ·····	183

一、企业安全投资概述·····	184
二、安全投资分析与决策·····	186
三、安全投资决策方法·····	188
第三节 企业保险 ·····	197
一、保险的基本理论·····	197
二、工伤保险·····	198
三、其他企业保险·····	205
第八章 安全文化 ·····	208
第一节 安全文化与安全管理 ·····	208
一、安全文化·····	208
二、安全文化与安全管理·····	210
三、杜邦公司的安全文化与安全管理·····	212
四、安全文化的延伸·····	214
第二节 安全文化的建设 ·····	217
一、企业安全文化的评价因素·····	217
二、企业安全文化建设的主要途径·····	218
三、企业安全文化建设应注意的问题·····	220
第三节 安全教育与培训 ·····	221
一、安全教育与培训的意义·····	221
二、三级安全教育·····	221
三、安全教育与培训的有关法律规定·····	223
第九章 现代安全管理理论与方法 ·····	225
第一节 现代安全管理及其基本原理 ·····	225
一、现代安全管理及其特征·····	225
二、现代安全管理基本原理·····	226
第二节 现代安全管理的基本理论 ·····	229
一、事故致因理论·····	229
二、行为科学的基本理论·····	237
第三节 现代安全管理方法 ·····	238
一、现代安全管理的类别·····	238
二、6 σ 安全管理·····	239
三、5S安全管理·····	243
四、定置管理·····	247
参考文献 ·····	253



第一章 概论

安全管理学理论和方法既是安全科学技术体系中的重要内容，也是企业安全生产最基本的安全手段。安全管理学的内涵既涉及管理学的一般问题，又涉及安全科学与工程的特殊问题，是管理学的理论和方法在安全领域的具体应用。

本章以管理学基本原理和安全工程学的基本概念为基础，阐述安全管理的基本原理，重点介绍了企业安全管理系统及其基本要素。

第一节 管理学概述

一、管理与管理原理

1. 管理学

管理（Manage）是在特定环境下，通过计划、组织、领导和控制等行为活动，对组织所拥有的资源进行有效整合，以达到组织目标的过程。

管理学（Management, Management Theory）是一门研究人类社会管理活动中各种现象及其规律的学科，是在自然科学和社会科学两大领域的交叉点上建立起来的一门综合性交叉学科。

管理经验、管理思想的历史与人类的历史一样古老。有关管理的理论和知识体系，是人类长期实践、长期积累的基础上形成的。管理学的诞生以弗雷德里克·温斯洛·泰勒（Frederick Winslow Taylor）的名著《科学管理原理》（1911年）以及法约尔（H·Fayol）的名著《工业管理和一般管理》（1916年）为标志。泰勒认为，管理就是确切地知道要别人去做什么，并使他用最好的方法去干。而法约尔则认为，管理是由计划、组织、指挥、协调及控制等职能为要素组成的活动过程。

2. 管理原理

管理的基本原理包括以下方面。

（1）系统管理原理 将组织视为复杂的系统，把管理理解为对该系统的设计、构建并使之正常、高效运转的过程。

系统管理原理具体表现在以下方面。

①整体性原理：即系统要素之间相互关系及要素与系统之间的关系以整体为主进行协调，局部服从整体，使整体效果为最优。②动态性原理：指系统作为一个运动着的有机体，其稳定状态是相对的，运动状态是绝对的。③开放性原理：完全封闭的系统是不存在的，系统与外界不断交流物质、能量和信息。④环境适应性原理：与系统发生联系的周围事物的全体是系统的环境。系统对环境的适应不只是被动性的，也有能动性。⑤综合性原理：就是把系统的各个部分、各个方面和各种因素联系起来，考察其中的共同性和规律性。

(2) 人本管理原理 把人看作管理的主要对象及组织最重要的资源，人既是管理活动的主体，又是管理活动的客体。管理的一切活动都必须以调动人的积极性、创造性和做好人的工作为前提；管理的一切活动都是为了人，以满足人的需要为目的。

(3) 权变管理原理 管理是一项需要运用经验和技巧的实践活动，管理系统在运行过程中受到内部条件和外部环境的影响。管理者必须以动态的观点把握管理系统运动变化的规律性，及时调节管理活动的各个环节和各种关系，以保证管理活动不偏离预定的目标。

(4) 效益管理原理 在任何管理活动中，都要讲求实效，力图用最小的投入和消耗，创造出最大的经济效益和社会效益，这就是管理的效益最优化原理。效益管理原理要求管理活动要围绕提高经济效益和社会效益这个目标，科学地、节省地使用管理的各项资源，以创造最大的经济价值和社会价值。

以上四个基本管理原理，是任何管理活动和管理过程不可或缺的指导思想、管理哲学以及不可违背的基本规律。在管理活动和管理过程中，这些原理既相互独立，又相互联系、相互渗透，相互之间构成一个有机的整体。

二、管理系统及其基本要素

管理系统 (Management System) 是由管理者与管理对象组成的并由管理者负责控制的、具有明确目的性和组织性的整体。任何管理活动和管理过程都是通过管理系统实现的。

管理系统由管理者、管理环境、管理手段、管理对象、管理目标等基本要素构成，见图 1-1。

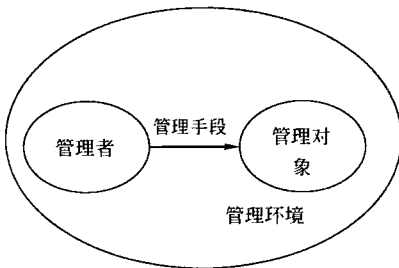


图 1-1 管理系统及其基本要素

1. 管理者

管理者 (Managers) 是管理系统中的主体，在管理系统中处于主导地位。管理者由具有一定管理能力、从事现实管理活动的人或人群组成。管理者是管理系统中具有决策、指挥权利的个人或组织通过决策、分配资源、指导、协调其他人的活动

达到与别人一起或者通过别人实现管理的目标。

权力和责任是凝结在管理者身上的矛盾的统一体。比较而言，责任比权力更本质，权力只是尽到责任的手段，责任才是管理者真正的象征。管理者的与众不同，正因为他是一位责任者。

管理技能是管理者展示权力和履行责任应具备的基本能力，在管理系统中起决定性作用。管理技能包括：技术技能（Technical Skills）、人际技能（Human Skills）、概念技能（Conceptual Skills）。决定管理技能的本质因素是管理者的素质。美国研究机构对企业管理成功人士的调查发现，人们普遍看好的管理者素质包括：健全的思维（Common Sense）、专业知识（Knowing One's Field）、自信（Self-Reliance）、理解判断能力（General Intelligence）、执行能力（Ability To Get Things Done）。

2. 管理手段

管理手段是管理者对管理对象实施的管理职能时所采用的方法。

（1）管理职能 职能（Competency）是指人、事物、机构所应有的作用。管理职能主要包括计划、组织、领导、控制职能等。

（2）管理方法 管理方法是实施管理职能的手段与行为方式。管理方法通常可分为：行政管理方法、法律管理方法、经济管理方法、咨询管理方法、思想工作方法等。

3. 管理对象

管理对象是管理系统中的客体，管理对象包括：人、财、物、时间、信息等。

4. 管理环境

任何管理都要在一定的环境中进行，受到一定的条件限制。这些环境和条件就是管理环境。管理环境的特点制约和影响管理活动的幅度、内容及其实施方式、方法。

管理环境分为外部环境和内部环境，外部环境是组织之外的客观存在的各种影响因素的总和。它不以组织的意志为转移的，是组织的管理必须面对的重要影响因素。它包括政治环境，文化环境，经济环境，科技环境及自然环境等。内部环境是指组织内部的各种影响因素的总和。它是随组织产生而产生的，在一定条件下内部环境是可以控制和调节的。它包括人力资源环境，物力资源环境，财力资源环境及组织内部文化环境等。

第二节 安全及其相关概念

与安全相关的概念有危险和危险源、风险、事故等，正确理解这些概念以及

它们之间的关联关系，是开展安全工作的关键。

一、安全

在生产系统中，安全（Safety）是指能将人员伤亡或财产损失的概率和严重程度控制在可接受水平之下的状态。

安全概念具有三层含义。

1. 安全是相对的

世界上任何生产系统都包含有不安全的因素，都具有一定的危险性，没有任何生产系统是绝对安全的。“安全”的系统并不意味着已经彻底杜绝了事故和事故的损失，而是事故发生的可能性相对较低，事故损失的严重性相对较小。现实中的安全系统不可能是“事故为零”的极端状态，人们应该不断克服系统中的各种危险因素，追求相对“更高的安全程度”这一安全目标。

2. 安全是主观和客观的统一

安全反映了人们系统客观危险性的主观认识和容忍程度。作为客观存在，系统危险因素引发的事故何时、何地、以何种程度发生，将造成何种恶果，人们不可能完全准确地预料，但是完全可以通过研究事故发生的条件和统计规律来认识系统的危险性；作为对客观存在的主观认识，安全表达了人们内心对危险的容忍程度。事故发生频率和损害程度提高或（和）人们内心对事故的容忍程度降低都会产生不安全的感觉。

3. 安全需要以定量分析为基础

安全的定量分析涉及三个重要指标，即：系统事故发生的概率、事故损失的严重度、可接受的危险水平。为了确认系统安全程度，人们必须首先确定系统事故发生的概率及其损失的严重度，再与可接受危险水平相比较；为了实现系统安全，人们需要针对损失发生的概率及其严重度，有重点地采取控制措施、降低事故发生的概率和损失的严重度。

二、危险和危险源

危险（Dangers）是安全的对立状态。危险源（Hazard, Source of Dangers）是危险的根源，是系统中存在可能导致人员伤亡和财产损失的，潜在的不安全因素。

危险概念具有三层含义。

1. 危险与安全服从于对立统一规律

安全与危险的关系可以参照图 1-2 来说明。其中，左右两端的圆分别表示系统处于绝对危险和绝对安全状态。任何实际系统总是处于两者之间，包含一定的危险性和一定的安全性，可以用介于左右两圆中的一条垂线表示，垂线的上半段

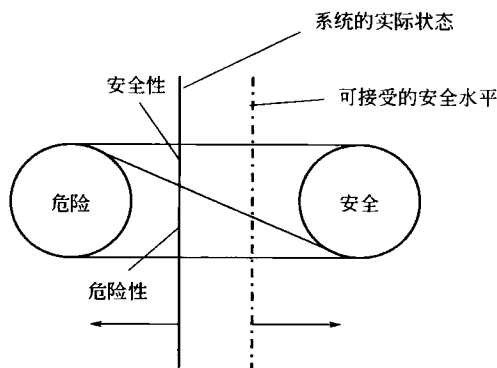


图 1-2 安全与危险

表示其安全性，下半段表示其危险性。当实际系统处于“可接受的安全水平”线（图中虚线）的右侧时，人们认为这样的系统是安全的。

假定系统的安全性为 S ，危险性为 R ，则有：

$$S=1-R \quad (1-1)$$

显然， R 越小， S 越大；反之亦然。若在一定程度上消减了危险性，就等于创造了安全性。当危险性小到可以被接受的水平时，系统就被认为是安全的。

2. 危险因素的增長和安全需求的提高同生共存

一方面，生产活动在创造物质财富的同时带来大量不安全、不卫生的危险因素，并使其向深度和广度不断拓展。技术的进步不仅给人们带来了物质生活的享受，同时也增加了火灾、爆炸、毒物泄漏、空难、原子辐射、大气污染等事故发生的可能性和损失严重度；在图 1-2 上表现为系统的实际状态有向左移动的趋势；另一方面，人们在满足了基本生活需求之后，不断追求更安全、更健康、更舒适的生存空间和生产环境，在图 1-2 上表现为可接受的安全水平有向右移动的趋势。

危险因素的绝对增长和人们对各类灾害在心理、身体上承受能力的绝对降低的矛盾是人类进步的基本特征和必然趋势，使人类对安全目标的向往和努力具有永恒的生命力。在这对矛盾中，后者是人类进步的表现；前者是安全工作者要认真研究的主要矛盾方面。安全工作的艰巨性在于既要不断地控制已有的危险因素，又要预见并控制可能出现的各种新的危险因素，以满足人们日益增长的安全需求。

3. 预防事故就是要控制危险源

危险源是发生事故的根源。作为一种潜在的、隐蔽性的不安全因素，危险源如何存在、发展、导致事故发生是人们长期探索和研究的课题。

能量意外释放理论从事故发生的物理性出发，认为事故是由于系统中危险源

的发展变化和相互作用,使不正常的或不希望的危险物质和能量释放并转移于人体、设施,造成了事故。根据危险源在事故发生过程中的作用不同,可以将其分为两类:第一类危险源是系统中可能发生意外释放的各种能量或危险物质;第二类危险源是导致约束、限制能量措施失效或破坏的各种不安全因素。

两类危险源与安全定量指标具有密切的因果关系。第一类危险源释放出的能量是导致人员伤害或财物损坏的能量主体,决定事故损失的严重程度;第二类危险源决定了事故发生的概率。

两类危险源的分类使事故预防和控制的对象更加清晰。第一类危险源的存在是事故发生的前提,第二类危险源是第一类危险源导致事故的必要条件。两类危险源共同决定危险源的危险性。在具体的安全工程中,第一类危险源客观上已经存在并且在设计、建造时已经采取了必要的控制措施,其数量和状态通常难以改变,因此事故预防工作的重点是第二类危险源,事故控制的重点是第一类危险源。

三、风险

1. 风险的概念

风险(Risk)也是安全的对立状态。风险强调系统的不安定性、不确定性。与危险相比,风险的内涵更加宽泛。

针对人们对风险的认识程度和控制能力,风险具有不同的含义。

(1) 风险是描述系统危险性的客观量 当系统的可知性和可控性较强时,人们认为风险是意外事件发生的可能性,且后果是可以预见的状态。根据国际标准化组织的定义(ISO 13702—1999),风险是衡量危险性的指标,风险是某一有害事故发生的可能性与事故后果的组合。生产系统中的危险,是安全工程的主要研究对象,而生产系统是具有较强可知性和可控性的人为系统。因此对于安全工程领域和工业生产系统,风险与危险性是相同的概念,风险是系统危险性的客观量。

(2) 风险是损失的不确定性 当系统的可知性和可控性较弱时,人们认为风险是意外事件发生的可能性,且后果是难以预知的状态。美国学者威特雷认为,风险是关于不愿意发生的事件发生的不确定的客观体现。具体地说,风险是客观存在的现象,风险的本质与核心具有不确定性,风险事件是人们主观所不愿发生的。社会、经济系统是可知性和可控性较弱的自在系统,其风险更多地被理解为损失的不确定性。

以上两种风险概念的共同点在于:都将风险看成是可能发生,且可能造成损失后果的状态。这时的风险,造成的结果只有损失机会,而无获利可能,被称为纯粹风险。

(3) 风险是危险和机遇伴生的状态 与纯粹风险相对应的是投机风险。投机风险是指既可能产生收益也可能造成损失的不确定性。经济系统的某些风险,其

结果的不确定性可能波及的范围大到损失和获利之间，以致危险和机遇并存，如投资、炒股、购买期货等。

安全工程所涉及的风险，理论上只能是纯粹风险，因为系统的危险性只存在造成事故损失结果的可能性，但是在实践中却可能存在投机风险性质。比如：为预防和控制事故所付出的安全投入，是用实在的资金支出换取事故发生概率的降低，从而节省了可能发生事故时的支出。

2. 风险的定量描述

根据对风险的第一种理解，风险 R 的大小，可以用意外事件发生的概率 P 和事件后果的严重程度 C 两个客观量的逻辑乘积来评价，即

$$R = P \otimes C \tag{1-2}$$

由于意外事件发生的概率 P 和事件后果的严重程度 C 属于不同的物理量，因此不能以两者乘积的直接结果来评估系统的风险。人们通常采用风险矩阵图来表达系统中风险的大小和分布。

风险矩阵图以严重度 C 为横轴，概率 P 为纵轴构建直角坐标系。由于风险严重度 C 和概率 P 都具有不确定性，因此在风险矩阵图上，通常以区块表示风险的大致位置，如图 1-3 所示。

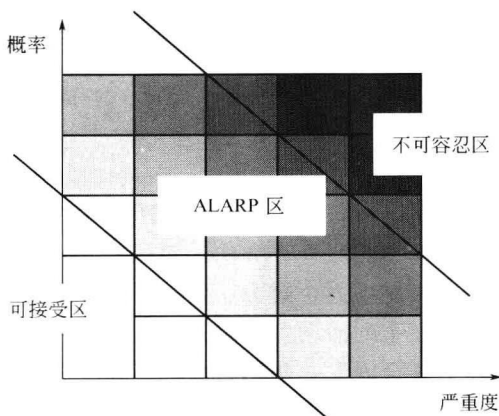


图 1-3 风险矩阵

显然，距离原点较远的区块风险值较大。根据风险是安全的对立状态的定义，在风险矩阵图上可按照距原点的距离划分出风险可接受区、ALARP（As Low As Reasonable Practical 安全风险处在最低合理可行状态）区以及风险不可容忍区，并以此确定风险的对策措施。

四、事故

事故（Accident）是人们生产、生活活动过程中突然发生的、违反人们意志