

普通高等教育“十三五”规划教材

高等院校安全工程专业教材

第 2 版

# 安全管理学

主编 吴穹

 煤炭工业出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

# 安全管理学

(第2版)

主编 吴穹

煤炭工业出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

安全管理学/吴穹主编. --2 版. --北京: 煤炭工业出版社, 2016

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5020-5382-6

I. ①安… II. ①吴… III. ①安全管理学—高等学校—教材 IV. ①X915.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 173384 号

**安全管理学 第 2 版(普通高等教育“十三五”规划教材)**

---

主 编 吴 穹  
责任编辑 闫 非 籍 磊  
责任校对 李新荣  
封面设计 王 滨

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)  
电 话 010-84657898 (总编室)  
010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京玥实印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 787mm×1092mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张 17<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 字数 414 千字

版 次 2016 年 11 月第 2 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

社内编号 8245 定价 36.00 元

---

**版权所有 违者必究**

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010-84657880

## 内 容 提 要

安全管理学是安全科学的一个重要组成部分，是本科安全工程专业的主干课程之一。本书以安全的基本原理为基础，围绕事故统计与分析、事故调查与处理、事故预防与控制、突发公共事件及应急管理和风险与风险管理等相关内容进行了较为系统全面的阐述，最后结合我国国情介绍了安全管理实务等内容。本书理论基础扎实，同时吸收了国内外较为先进的安全理念与安全管理方法及实践，使得内容系统全面，完整性较好，且在理论联系实际方面做了较为深入的探讨。

本书能够很好地满足本科《安全管理学》课程的教学，也可用于《安全原理》一课的教学。同时亦可作为安全科学与工程学科硕士研究生培养的重要参考书，以及广大安全工作者、安全管理人员的培训教材和从事本职工作的重要理论参考。



## 再 版 前 言

时光荏苒，转瞬间，由高等院校安全工程专业教学指导委员会主持编写并委托笔者与东北大学许开立教授合编，煤炭工业出版社2002年出版的安全工程专业本科教材《安全管理学》已经出版整整十四年。令人欣慰的是，该书自出版以来，成为众多大学安全工程本科教材和部分高校研究生专业考试或复试的重要参考书，同时也广泛应用于企业安全培训以及安全管理工作实践之中。发行量逐步扩大，可以说，完全实现了首届安全工程专业教学指导委员会主持编写这本教材的初衷。而另一方面，由于当时编者及方方面面存在的局限性，本书在使用过程中也发现了一些亟须解决的问题，而且随着时间的推移日渐凸显。其实，任何一本专业教材都有着其局限性，都必须紧跟该领域的研究进展，才能真正起到促进专业教育水平提升的终极作用。煤炭工业出版社顺应形势，及时地组织了四本教材的再版工作，无论是时间还是书目的选择都可谓再次站在了安全工程专业教材建设的前沿。

笔者当仁不让地又一次成为《安全管理学》一书的主编。回顾自己当年与许开立教授通力合作、呕心沥血之历程，心中再次激情澎湃。想到自己出书之后十余年的教学积淀，特别是在一流央企如东风汽车、中石油、中远船务、中航工业等的安全培训中与企业管理者及安全工程师间的交流，真是收获颇丰，也深感新书撰写的任重道远。因而也下定决心，以一本力作回报各方之厚爱，弥补自身之缺憾。也希望其能够成为自己圆满结束教师生涯的一个标志与里程碑。

由于许教授另有重任在身，同时也为了使教材更为系统、完整，笔者决定以一己之力完成本书的编写工作。整整三年有余，笔者不敢有一丝懈怠，终于迎来了云开日出的今天。回首走过的日子，那倍感的压力、那耕耘的艰辛、那挫折的痛苦、那收获的欢悦，可谓历历在目，但想到自己因之而来的安全管理理论层面的提升，所有的付出都有了回报，那种痛并快乐着的觉真是无以言表。

一般编写《安全管理学》教材，无外乎三种模式：其一是制度型。以安全生产责任制为核心，由规章制度堆砌而成。这种模式比较适合于培训，书

名本身就不应缀以“学”字。对于高等院校安全工程本科生来说，这类书根本无教育的概念可言。因为学生们工作后必然会如法炮制，将工作重心置于摆脱或减少责任之中而非消除或降低风险；其二是行为管理型。作者的观点十分明确，既然人的不安全行为是引起事故的最主要原因，那就单刀直入，自然应该在人的行为管理上下功夫。但我们不应忽视的是，在相当一部分情况下，对人的管理虽然见效快却恰恰是效果相对有限。而且如若过分强调，也有悖以人为本的原则。所以，从这个角度来看，安全管理更应是“Management”而非“Supervision”。也就是说，如何正确地将技术与管理相结合，关键在于对相关安全理念的把握，正确地认识安全、正确地认识事故，正确地理解安全与事故、技术与管理的关系，这也是本书的宗旨所在，这也可以说是《安全管理学》的第三种模式。当然，理论上讲，只要遵循科学的原理，最后必然是殊途同归。

与前一版本的《安全管理学》相比较，本书沿袭了其基本思路，从安全的概念开始，以事故为核心就其统计与分析、调查与处理、预防与控制以及与之相关的应急管理诸方面进行了系统而全面的深入阐述。而除了内容与与时俱进的更新之外，本书最大的变化在于单独设立了“风险与风险管理”一章，就21世纪方兴未艾的先进的风险管理理论与安全管理实践的结合进行了较为系统的介绍，以期读者能站在比以往更高的层面上去理解安全管理理论和从事安全管理实践。此外，“安全管理实务”一章主要是结合我国安全管理工作实践全面介绍，包括法律环境、先进经验等，对于学生学会理论联系实际、积累安全管理的实践经验均有较好的促进作用。值得指出的是，本书虽然以安全生产管理为核心，但其阐述的绝大部分理论与技术完全可以适用于产品安全、公共安全、安全防范以及保险风控等诸多管理工作，主要区别在于具体识别和控制相关危险的手段与技术有所不同。其实，这也是所谓“大安全”理念的典型体现。

本书由本人——沈阳航空航天大学安全工程学院吴穹教授主编，但前一版本中由许开立教授编写的部分内容本书依然沿用，在此谨向许开立教授致以诚挚的感谢。此外，本书也引用了国内外众多专家、学者的著作、教材及安全相关网站上一些资料，绝大多数已在参考文献中列出，在此特致谢意。

在本书编写过程中，我的同事王若茵、陈立杰、佘庆民老师均做了较多的协助工作，在此一并表示感谢。

安全科学随着社会的发展而逐渐完善，安全管理学也是如此。而另一方面，由于涉及自然界最为复杂之生物——人，其科学化的进程又是相当艰难。因而，在探讨一些抽象概念与相关理论及其应用的过程中，笔者时有力不从心之感。虽然也进行了较为有益的尝试与探索，但由于学术水平、研究能力和教学经验诸方面的限制，仍有诸多缺憾，恳请各位读者批评指正。

**作 者**

2016年7月

# 目 次

第一章 概论	1
第一节 安全与危险	1
第二节 管理科学及基本概念	8
第三节 安全管理及基本概念	15
第二章 事故统计与分析	22
第一节 事故的基本概念	22
第二节 事故致因理论	38
第三节 事故统计与分析	49
第三章 事故调查及处理	73
第一节 事故调查的目的及意义	74
第二节 事故调查的准备	77
第三节 事故调查的基本步骤	81
第四节 事故分析与验证	98
第五节 事故处理与事故调查报告	103
第四章 事故预防与控制	112
第一节 事故预防与控制的基本原则	112
第二节 安全技术对策	116
第三节 安全教育对策	132
第四节 安全管理对策	143
第五章 突发公共事件及应急管理	155
第一节 突发公共事件的定义与分类	155
第二节 突发公共事件的应急管理	158
第三节 应急救援体系与应急预案	162
第四节 重大危险源及其应急管理	175
第六章 风险与风险管理	190
第一节 风险的概念	190
第二节 风险的分类及性质	192



第三节	风险管理	197
第四节	风险管理的原则、框架与程序	198
第五节	保险与风险管理	221
第六节	风险管理与系统安全	231
<b>第七章</b>	<b>安全管理实务</b>	<b>238</b>
第一节	我国的安全生产方针	238
第二节	我国的安全管理体制	239
第三节	安全法规	243
第四节	安全生产责任制	252
第五节	职业安全健康管理体系	261
第六节	我国安全管理的发展态势	266
参考文献		272

# 第一章 概 论

安全是人类生存与发展活动中永恒的主题，也是当今乃至未来人类社会重点关注的焦点问题之一。人类在不断发展进化的同时，也一直与其生存发展活动中所存在的安全问题进行着不懈的斗争。人类社会的发展史在某种意义上也可以看成是解决安全问题的奋斗史。当今社会无处不在的各类安全防护装置、管理措施都是人类安全研究的心血结晶。而且随着科学技术的飞速发展，安全问题会变得越来越复杂，越来越多样化，对安全问题的研究也就需要越深入，越科学化。

## 第一节 安全与危险

### 一、安全的定义及概念

安全 (Safety)，顾名思义就是“无危则安，无缺则全”，即安全意味着没有危险且尽善尽美。这是与人们传统的安全观念相吻合的。但是随着对安全问题研究的逐步深入，人类逐渐深化了对安全的认识，并给它下了各种定义，下面3个定义从不同的角度对安全的概念进行了阐述，因而颇具代表性。

**定义1：**安全是指客观事物的危险程度能够为人们普遍接受的状态。

可以看出，该定义明确指出了安全与危险之间的辩证关系，即安全与危险并非如传统观念所描述的那样互不相容、非此即彼，而是相对而言，即安全是相对的，危险是绝对的。危险无处不在，只有当系统的危险性降低到某种程度时，该系统才是安全的，而这种程度即为人们普遍接受的状态。比如，骑自行车的人不戴头盔并非没有头部受伤的危险，只是人们普遍接受了该危险发生并造成严重后果的可能性；而对于摩托车，交通法规却明确规定骑乘者必须戴头盔，是因为发生事故的严重性和可能性都难以接受。同样是骑车，要求却不一样，安全与危险的相对性可见一斑。

值得指出的是，所谓普遍接受的状态，一般来讲，其最典型的表达方式是各类与安全相关的法律法规、标准规范，如国际上推行的职业安全健康管理体系、我国政府相关部门、行业颁布的各种安全法律法规，标准规范乃至企业内部的各种安全生产规章制度等。在没有特定的安全法律法规和标准规范的情况下，简单的少数服从多数也可以称之为普遍接受的状态，如立陶宛、瑞典等国就核电站建设问题所进行的全民公决最为典型，因为是否建设核电站与公众的风险态度有关。

**定义2：**安全是指没有引起死亡、伤害、职业病或财产的损失、设备的损坏或环境危害的条件。

此定义来自美国军用标准 MIL - STD - 882E 《系统安全标准实践》。该标准是系统安全管理基本思想的典型代表。从1969年问世以来，对安全的定义也从开始时仅仅关注人身伤害，进而到职业病，财产的损失、设备的损坏，直至1993年首次提出了环境危害问

题，体现了人们对安全问题认识进化的全过程，也从一个特定的角度说明了人类对安全问题研究的不断扩展。而且这种扩展同时也在提醒我们，如果对安全问题的认识过于狭隘化，比如现今国内安全生产工作整体上极度关注死亡事故却在相当程度上忽视职业病、环境危害乃至财产损失，我国因职业病和事故引起的环境危害问题造成的损失数字惊人。据统计，我国接触职业危害人数、职业病患者累计数量、死亡数量及新发病人数等，都居世界首位。无论从国际社会安全生产工作的发展趋势还是从当前与国际接轨的角度，综合考虑上述问题进而找到合理的解决方案都会有一举多得、事半功倍的效果，否则将可能与发展趋势渐行渐远。

**定义 3：**安全是指不因人、机、媒介的相互作用而导致系统损失、人员伤害、任务受影响或造成时间的损失。

可以看出，此种说法又进一步把安全的概念扩展到任务受影响或时间受损失，这意味着系统即使没有遭受直接的损失，也可能是安全科学关注的范畴。

另外，我们也必须注意到，安全一词在英语中实际上主要对应两个单词，即 Safety 和 Security。前者主要指职业安全、交通安全、家庭安全等与意外事故相关的安全问题，即大多安全科学工作者所关注的领域；后者则涉及国家安全、刑事犯罪、防偷防盗等人为故意导致的安全问题。在现实生活和工作中，意外事故和人为故意往往共存于一个统一体中，有时甚至相互影响，此消彼长，因而对两者均有正确认识并摆正其关系才能真正做好整体的安全工作。例如，一般的住宅低层住户的窗户均安装防护栏以防范偷盗等犯罪活动，但在意外事故如火灾发生时，防护栏却成了阻碍人们逃生的障碍。认识到这一问题之后，我们可以找到合理的解决方案，比如设计可以从内部开启的护栏等。

综上所述，随着人们认识的不断深入，安全的概念已不是传统的职业伤害或疾病，也非仅仅存在于企业生产过程之中，安全科学关注的领域应涉及人类生产、生活、生存活动中的各个方面。像国际社会关注的核电安全、产品安全、食品安全、非正常死亡甚至恐怖袭击等诸多问题都是安全科学关注与研究对象，职业安全健康问题只是安全科学研究关注的主要领域之一而已。而且在绝大多数情况下，上述诸问题在某个具体的企业或地区中共生，交织在一起影响着我们的工作与生活。如果仅仅局限于某个特定的安全之中，会在某种程度上影响我们对安全问题的整体认识，顾此而失彼。

在上述诸多安全问题中，除了安全学科传统中的生产安全亦即职业安全健康问题之外，有两个概念尤其值得关注，其一是非正常死亡。所谓非正常死亡，在法医学上指由外部作用导致的死亡，包括火灾、溺水等自然灾害；或工伤、医疗事故、交通事故、自杀、他杀、受伤害等人为事故致死。有统计分析，我国每年非正常死亡的人数逾 300 万，远远高于工伤与交通事故，严重影响社会的稳定与发展，对其深入研究并加以科学控制是安全人义不容辞的责任。从其定义我们可以看出，非正常死亡的预防与控制本质上均符合安全科学的基本原理。其二是产品安全。现今国人最为敏感的食品安全问题自不必说，就是诸如玩具、电器、服装、汽车等民用产品及各类设备工具，其所产生的伤害和造成的损失也是十分令人担忧，由之造成的损失和产生的影响可想而知。况且诸如生产设备、设施与工具等产品的安全性又会直接影响生产过程的安全，其重要性可见一斑。随着我们逐步进入“创新中国”时代，新产品研发的与日俱增，由此造成的产品安全问题就更为值得关注。

安全问题对于人类的重要性是在社会的不断发展中被人们所认识的，概括起来主要包

括两大方面：损失与影响。

由安全问题造成的损失是有目共睹的。事故是安全问题最主要的表现形式，无论是企业、家庭还是整个人类社会，因其所造成的经济损失都是相当巨大的，有些甚至是无法弥补的。据 ILO（国际劳工组织）统计，全球每年发生的各类事故大约 2.5 亿起。这意味着每天发生 68.5 万起，每小时发生 2.8 万起，每分钟发生 475.6 起。全世界每年死于工伤事故和职业病危害的人数约为 110 万（其中约 25% 为职业病引起的死亡），这比媒体所报道的每年交通事故死亡 99 万人、暴力死亡 56.3 万人、局部战争死亡 50.2 万人和艾滋病死亡 31.2 万人都要多。在这些事故中，死亡事故比例还是很大的，初步估算每天有 3000 人死于工作，ILO 估计劳动疾病到 2020 年将翻一番。在这些工伤事故和职业危害中，发展中国家所占比例甚高，如印度等，事故死亡率比发达国家高出 1 倍以上，其他少数国家或地区高出 4 倍以上。与此同时还有 1500 万人受到失能伤害，35% 的劳动者接触职业危害，各类事故导致的经济损失高达国民生产总值（GNP）的 5%，发展中国家还要更高。而且随着整个社会物质文明的不断丰富，事故平均损失增大将是必然的趋势。面对严重的全球化职业安全健康问题，国际劳工组织呼吁，经济竞争加剧和全球化发展不能以牺牲劳动者的职业安全健康利益为代价，而是到了维护劳动者人权、对生命质量提出更高要求的时候了。

许多重大事故损失惊人。2013 年 11 月 22 日 10 时 25 分，位于山东省青岛经济技术开发区的中国石油化工股份有限公司管道储运分公司东黄输油管道泄漏原油进入市政排水暗渠，在形成密闭空间的暗渠内油气积聚遇火花发生爆炸，造成 62 人死亡、136 人受伤，直接经济损失 75172 万元。1984 年 12 月 3 日美国联合碳化物公司在印度博帕尔发生的化学气体泄漏事故造成 2.5 万人直接致死，55 万人间接致死，另外有 20 多万人永久残废的人间惨剧，直接经济损失近 10 亿美元。

不可否认的是，事故的发生还会对社会产生难以估量的恶劣影响，重大、特大事故的发生更是如此。这种影响是全方位的，它体现在人类生产、生存与生活的方方面面。

首先，在一个强调以人为本的时代，事故的发生自然会产生极大的负面效应，无论对家庭、对企业、甚至对国家都是如此。我国是一个政治大国、也是经济大国，但与之不相称的则是事故的频发与损失的惨重，诸如矿难、车祸、职业病等各类非正常死亡数字都居高不下，而且大多明显高于世界平均水平，与发达国家更是相差甚远。以采煤为例，近十几年来，虽然煤矿安全生产工作已有了长足进步，但每年至少 2000 人死亡的数字对比美国每年 30 人以下仍然是触目惊心，可我们的煤炭产量不过是美国的 3 倍多一点而已。职业病问题更是积重难返。每年我国仅尘肺病一项统计结果几乎等于全世界其他国家之和。2009 年河南农民工张海超“开胸验肺”事件更是举世震惊。可事实上，还有千千万万个张海超在死亡线上挣扎且没有任何经济补偿。而这些所产生的影响相当之大以至令各级政府甚至每一个公民都难以承受，国际社会给予的压力自然也是如此。企业当然也是一样，在事故发生后所承受的经济、政治压力都令企业上层寝食难安，而在企业内部则是人心惶惶，无暇顾及生产工作，造成难以估量的间接损失。

其次，值得指出的是，事故的发生不仅仅造成损失和影响，还意味着企业管理水平的不佳，而管理水平不佳则意味着企业工作效率及经济效益也没有达到最好水平。这是因为任何一个企业，无论大小，都存在一个管理系统，这个系统是由财务、人事、生产、采

购、销售、安全等多个子系统构成的。绝大多数事故的发生都是管理者疏忽、失误或管理系统存在缺陷所造成的，而这种疏忽、失误的发生或缺陷的存在不仅仅会造成事故及损失，也会产生其他问题，进而直接或间接影响到企业的经济效益。从这个角度讲，事故是企业安全管理不佳的一种表现形式，即通过事故的发生反映了企业还存在着管理上的缺陷。因而，搞好事故预防与控制，不仅通过减少事故损失直接提高企业的经济效益，而且通过提高管理水平间接提高了企业的经济效益。在绝大多数情况下，后者比前者的影响和作用更大，更有意义。也就是说，发生事故是表象，管理不佳是本质。只有企业管理者们深刻地认识到这一点，安全生产水平才有可能产生质的提高。进一步讲，事故的发生也会直接影响到企业的声誉。国外的一位安全学者曾经有这样一句名言：一个经常发生生产事故的企业不可能生产出安全的产品。这是因为企业的安全文化是一脉相承的，对生产过程、对产品都是如此。

最后，必须指出的是，事故的发生所造成的影响绝非短期内能够消除，往往会在人们心头留下长期抹不去的烙印，重特大事故所造成的社会动荡更是久久难平。1994年12月8日发生在克拉玛依友谊宫的一场大火至今20多年，受害者家属心中那巨大的悲痛依然难以平息。事故带走逝者生命的同时，在幸存者和逝者亲人的心灵上留下了永远难以抚平的伤痛。

在知悉了安全的相关概念及其重要性之后，我们就可以根据安全与危险的关系，深入理解危险的概念了。

这里我们也引用了两个定义。

**定义1：**危险是指系统中存在导致发生不期望后果的可能性超过了人们的承受程度。

就是说，超过了就是危险状态，反之就是安全，这恰好体现了安全是相对的，危险是绝对的这一理念，这个定义与安全的第一定义也是一脉相承。

**定义2：**危险是发生事故的必要条件。

意即有危险存在就有发生事故的可能，但有危险未必一定发生事故。我们每时每刻都面对着各式各样的危险而绝大多数人却是毫发无损。这是因为人类在长期的生产生活实践中总结出了种类繁多、效果各异的危险控制与应对手段。同样由于危险是客观存在的，故而我们从事任何工作，都有发生事故的可能。这也应了安全人经常提起的一句话：要时刻绷紧头脑中安全这根弦。

人们仍在不断探索解决如何描述危险的大小或者说安全状态的优劣。一般来讲，国内外最基本的描述危险大小的方法有两种，一种是危险度，另一种是风险。两者都是结合危险导致事故发生的可能性与事故后果的严重性两个变量描述危险的大小，唯一的区别就是风险描述的范围更为宽泛，而危险度只局限于描述危险。式(1-1)为危险度的数学表达。关于风险等相关概念将在本书第六章中予以深入讨论。

$$R=f(P, C) \quad (1-1)$$

式中  $R$ ——危险度；

$P$ ——事故发生的可能性；

$C$ ——事故后果的严重性。

在安全工作中，我们还会接触到事故隐患（也有称之为安全隐患，或简称隐患）的概念，我国每年的安全生产月活动主题均与其密切相关。其定义与危险却有些相似：生产

系统中可导致事故发生的人的不安全行为、物的不安全状态和管理上的缺陷。

从上面的定义我们可以看出，事故隐患与危险均可导致事故发生。可我们说危险是导致事故发生的必要条件，这意味着没有危险就没有事故，可隐患亦可以导致事故，这就产生了概念上的矛盾，必须予以澄清。

其实，在安全科学中，严格讲并没有事故隐患的概念。换句话说，事故隐患并非一个独立的概念，它只是一种特殊的危险而已，而我们在生产活动中之所以对其特别关注就在于其特殊性。因为它是那种应该整改而且我们能够整改却没有及时整改的危险。所谓能够整改，就是我们在资金与技术等方面具备了对其进行整改的条件。而之所以未能及时整改，一般来说无外乎未能及时发现隐患或者没有意识到其可能后果的严重性。图 1-1 是一个公路的丁字路口。显然，其存在着造成车辆碰撞类交通事故的危险。但这种危险是一种客观存在，也就是说，在不能将之改造成立交的现实条件下，我们必须面对这种“既成事实”的危险。如果车辆驾驶人员严格遵守交通规则安全行车，就能使该危险处于可接受水平。可照片中道路两旁的树木也有着影响驾驶人员视线进而增加事故发生可能性的作用，但其完全可以通过移走的方式予以解决。之所以仍如此，无外乎交通管理或绿化部门未能认识到其负面影响而已，这是典型的事故隐患。进一步讲，之所以有些企业在隐患整改方面事倍功半，与其没有认定真正的隐患而徒劳于难以治理的危险有直接的关系。

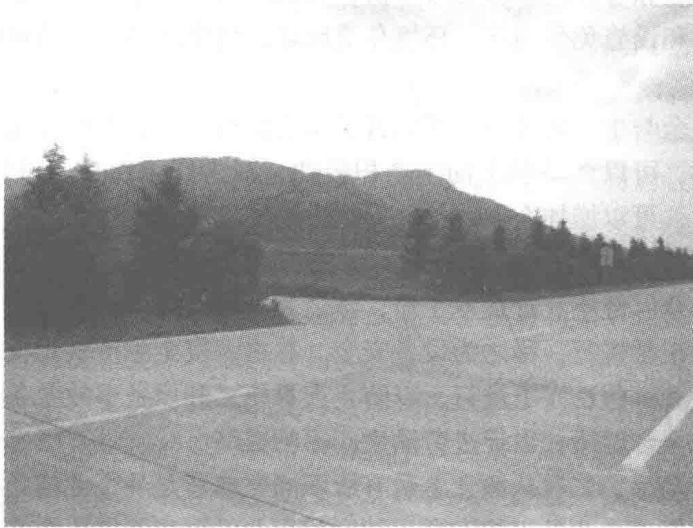


图 1-1 事故与隐患

## 二、职业安全健康，安全生产与劳动保护

职业安全健康（Occupational Safety & Health）又译为职业安全卫生（国内也称劳动安全卫生），是安全科学研究的主要领域之一。通常是指影响作业场所内员工、临时工、合同工、外来人员和其他人员安全与健康的条件和因素。美、日、英等国均采用这种说法并设有相应的管理机构和法规体系。如美国的职业安全健康管理局（OSHA）和职业安全健康法（OSHAct）等。苏联、德国、奥地利、前南斯拉夫等国则称之为劳动保护（Labor Protection），并将其定义为：为了保护劳动者在劳动、生产过程中的安全、健康，在改善劳动条件、预防工伤事故及职业病，实现劳逸结合和女职工、未成年工的特殊保护等方面

所采取的各种组织措施和技术措施的总称。

可以看出，上述两个定义基本含义虽有所差异，但总体上基本一致，在各个国家实施时工作内容也基本相同，因而可认为是同一概念的两种不同表达方式。

值得指出的是，我国现阶段企业安全管理中是几种称谓并行。大部分国企中设有安全环保部门，外企中则以 EHS 居多，而石化行业则多称为 HSE，但其基本含义没有区别，都是职业安全健康与环境保护一体化管理。此外，还有少数企业将安全与安防一并管理以便于协调两类安全之间的关系，称之为 HSSE。但 2012 年 5 月颁布的美国军用标准 882E 又有了一个新的提法——ESOH。表面上看，还是环境安全健康，字母 O 代表 Occupational（职业）一词，没有任何变化。但将安全（S）置于职业之前，却使得含义有了质的改变。其定义中除了遵循安全环保相关法规标准进行职业安全健康、危险品管理与环境污染预防之外，还包含了生产系统的环境适应性和系统安全两部分内容。这就意味着企业安全管理的发展趋势将是产品安全、生产安全、设备安全、公共安全等各类安全问题的一体化管理，同时也意味着安全工作在企业地位的提升。

随着社会的发展，近十几年来我国劳动保护概念的应用呈弱化、狭义化之趋势，取而代之的是安全生产理念的盛行。

安全生产是指采取一系列措施使生产过程在符合规定的物质条件和工作秩序下进行，有效消除或控制危险和有害因素，无人身伤亡和财产损失等生产事故发生，从而保障人员安全与健康、设备和设施免受损坏、环境免遭破坏，使生产经营活动得以顺利进行的一种状态。

安全生产是安全与生产的统一，其宗旨是安全促进生产，生产必须安全。搞好安全工作，改善劳动条件，可以调动职工的生产积极性；减少职工伤亡，可以减少劳动力的损失；减少财产损失，可以增加企业效益，促进生产的发展；而生产必须安全，则是因为安全是生产的前提条件，没有安全就无法生产。在安全生产中，消除危害人身安全和健康的因素，保障员工安全、健康、舒适地工作，称之为人身安全；消除损坏设备、产品等的危险因素，保证生产正常进行，称之为设备安全。总之，安全生产就是使生产过程在符合安全要求的物质条件和工作秩序下进行，以防止人身伤亡和设备事故及各种危险的发生，从而保障劳动者的安全与健康，以促进劳动生产率的提高。

安全生产和劳动保护二者从概念上看有所不同，前者是从企业的角度出发，强调在发展生产的同时必须保证企业员工的安全、健康和企业的财产不受损失；后者是站在政府的立场上，强调为劳动者提供人身安全与身心健康的保证，属于劳动者权益的范畴。就其狭义内涵而言，安全生产除了保护企业员工的安全健康，还要保障企业的财产、设备免遭损坏损失，环境不受破坏。从我国现阶段应用的情况看，安全生产的概念正在逐步广义化，涵盖的内容已经大大逾越了生产安全的范畴，这是与我国安全生产监督管理部门的职责范围相关联的；而劳动保护的概念则更多地涉及以个体防护、女工与未成年人保护为主的领域之中。

### 三、安全性与系统安全

上述内容谈及安全的概念都是强调安全是一种状态、一种条件。也就是说，这种状态或者条件是可以设计或管理去实现或改变的，我们进行的各类事故预防活动就是旨在

通过相应手段使对象达到相应的状态或条件，这就是安全生产的目标所在。

但必须指出的是，Safety 一词在英语中还有一个含义，即安全性，这是个不同于安全的概念。所谓安全性，与可靠性、可维修性等一样，是系统所具备的一种性能。我们可以给出这样的定义：安全性是系统在可接受的最小事故损失条件下发挥其功能的一种品质。

GJB 900—90《系统安全性通用大纲》将安全性定义为不发生事故的能力。但无论怎样，我们都可以看出，安全与安全性的概念是有明显区别的，前者是系统的状态或条件，后者则是系统的一种性能。这种性能在系统经设计制造后就存在于其中，成为系统的本质特性之一。而安全工作者最根本的追求就是在设计阶段基于全面的风险分析，充分利用各种技术手段努力提高系统的安全性，减少后期管理的压力，减少因事故造成的损失，实现预防为主的目标。

由于安全性是系统的重要品质之一，且与可靠性联系密切，在满足某些特定条件的情况下，二者是一致的。因而，常有人将两个概念相混淆，认为“系统可靠，就一定安全”，无须专门对安全性进行分析，这显然是错误的。

系统的可靠性 (Reliability) 与安全性是两个不同的概念，通常可靠性是指系统、设备或元件等在规定的时间内、规定的条件下、完成其规定功能的能力。

可靠性是针对系统的功能而言，可靠性的核心是失效分析。而安全性是针对系统损失而言，安全性的核心是危险分析。危险与损失有关，而失效仅是某一项目的某些功能的丧失 (或称非预期状态)，可能不会造成损失或者损失是在可接受范围之内。例如室内裸露的电线，没有失效时是可靠的，但存在着人触电的危险，是不安全的。所以失效不等于危险，可靠不等于安全，可靠性与安全性不能等同。当然，在许多情况下，失效或故障有时也会造成损失，甚至导致系统发生灾难性事故，如飞机在空中飞行时，发动机因故障停车就可能会导致飞机坠毁的严重事故，这时失效或故障就成为危险了。也就是说，当故障或失效的发生会导致事故时，提高系统的可靠性会同时提高系统的安全性。所以，系统安全性与可靠性两者之间有着很大的交集，在进行系统安全性分析时，也需要应用可靠性的数据，某些安全性分析方法也源于可靠性分析。

而对于系统安全则定义为：在系统全寿命周期的所有阶段，以使用效能、时间和成本为约束条件，应用工程和管理的原则、准则和技术，使系统获得可接受的安全性。

从以上定义我们可以看出，系统安全是指为保证系统的全寿命周期的安全性所做的工作，这里主要有三点应该值得强调：

其一，系统安全强调的是系统全寿命周期的安全性，而绝非仅仅某个阶段。所谓全寿命周期，是指系统的设计、试验、生产、使用、维护直至报废各个阶段的总称。作为系统的设计者，应当在设计阶段就对系统全寿命周期各阶段的各类事故风险进行全面的分析评价，并通过设计或管理手段保证系统的总体风险达到可接受水平，这也是系统安全管理的最主要目的所在。

其二，我们应当使系统在满足使用效能、时间及成本的约束条件下达到可接受的安全水平，而非一味追求安全，忽视经济效益，使安全与效益相脱节。

其三，我们应使系统总体安全效果达到可接受即可，即使系统的总体的安全风险可接受，而非仅仅消除系统局部的危险。

由于本书将在后面章节中专门介绍系统安全管理的主要内容，这里不再赘述。



## 第二节 管理科学及基本概念

### 一、管理的定义及概念

谈到管理，美国国际商业机器公司（IBM）的创办人 Thomas J. Watson 曾经讲过这样一个故事，深入浅出地说明了管理的作用。

一个男孩得到了一条裤子，穿上一试，裤子有些长。他让奶奶帮忙剪短一些，可奶奶说，眼下的家务事太多，让他去找妈妈；而妈妈已经同别人约好打桥牌；男孩又去找姐姐，但姐姐马上要去约会。这个男孩非常失望，带着第二天穿不上这条新裤子的担心入睡了。

奶奶忙完家务事，想起了孙子的裤子，就去把裤子剪短了一点，姐姐回来后心疼弟弟，又把裤子剪短了一点，妈妈回来后也是如此。可以想象第二天早上大家会发现这种没有管理的活动所造成的恶果。

由上述例子可以看出，任何集体活动都需要管理，在没有管理活动协调时，集体中每个成员的行动方向并不一定相同，以至于可能互相抵触，即使目标一致，由于没有整体的配合，也达不到总体的目的。

那么什么是管理呢？在管理理论的发展过程中，曾先后出现过许多管理学派，都对管理的概念做了一些解释。

科学管理学派的泰罗、法约尔等认为，管理（management）就是计划、组织、指挥、协调和控制等职能活动。

行为科学学派的梅奥等人认为，管理就是做人的工作，它是以研究人的心理、生理、社会环境影响为中心，激励职工的行为动机，调动人的积极性。

现代管理学派的西蒙等人认为，管理的重点是决策，决策贯穿管理的全过程。

目前，管理学者比较一致地认为：管理是为实现预定目标而组织和使用人力、物力、财力等各种物质资源的过程。具体地讲，管理包括以下五个方面：

第一，管理的主体是管理者。一个组织的运行及其效果，很大程度上取决于管理者的素质、能力、经营理念与风格以及对组织的定位、发展战略的制定以及具体的管理。

第二，管理的客体是组织资源。组织资源是以人为中心的生产要素，管理要最大限度地调动人的积极性并激发人的潜能。通过有效的管理，对组织资源进行合理配置，提高资源的利用率和产出效果。

第三，管理总是在特定的环境下进行的。管理者必须及时洞察环境变化给组织带来的影响，采取合理的应对措施。

第四，管理的手段是管理所应有的职能活动。一般认为，计划、组织、指挥、控制是管理的最基本的职能，管理目标的实现必须以这些职能作为手段。

第五，管理的目的是能有效地实现组织的目标。一个组织的一切管理活动，都是为实现组织目标服务的。制定一个先进、切合实际的组织目标，并使一个组织的所有活动都围绕这个目标有效运行，才能使组织各项职能管理既有效率，又有效益。

管理是组织实现目标的关键因素，是社会进步的重要力量。当然，随着时间的推移和