

# 建筑工程安全管理

颜剑锋 武田艳 柯翔西 主编

中国建筑工业出版社

# 建筑工程安全管理

颜剑锋 武田艳 柯翔西 主编

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程安全管理/颜剑锋, 武田艳, 柯翔西主编.  
北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 10  
ISBN 978-7-112-14489-1

I. ①建… II. ①颜…②武…③柯… III. ①建筑  
工程-安全管理 IV. ①TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 153181 号

本书系统讲解了建筑工程领域关于安全管理的一般理论, 重点对安全制度建设、安全控制过程及安全评价等内容进行论述。本书从管理的计划、组织、控制、评估等方面全面阐述建筑工程安全管理的相关理论, 避免过分强调安全技术, 而忽视管理制度、管理程序与方法、安全评估等方面的内容。

本书具有较强的通用性和实践性, 通过学习能够使读者对建筑工程安全管理理论有系统性的理解, 便于更好地解决项目管理中或从事有关工程咨询业务中所遇到的安全问题。

\* \* \*

责任编辑: 石枫华  
责任设计: 陈旭  
责任校对: 刘梦然 王雪竹

## 建筑工程安全管理

颜剑锋 武田艳 柯翔西 主编

\*

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

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12 字数: 300 千字

2013 年 6 月第一版 2013 年 6 月第一次印刷

定价: 36.00 元

ISBN 978-7-112-14489-1

(22562)

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)

# 前 言

我国的建筑行业随着国民经济建设的不断发展和城市化进程的加快有了迅猛的发展，成为重要的支柱产业。但由于建设管理水平、施工水平及技术水平参差不齐，建筑业的伤亡事故发生率一直高居各行业的前列，仅次于交通和采矿业，是高危险行业之一。

为适应高素质、强能力的工程应用型人才培养的需要，为促进建筑企业的项目经理、安全员及有关人员学习、执行现行标准，提高施工现场的安全管理水平，减少施工现场事故的发生率，编者以现行标准为基础，依据安全方面的法律、法规的相关要求，组织编写了本套系列教材。

本书主要介绍了建筑工程领域关于安全管理的一般理论，重点对安全制度建设、安全控制过程及安全评价等内容进行介绍。本书力求从管理的计划、组织、控制、评估等方面全面阐述建筑工程安全管理的相关理论。本书具有较强的通用性和实践性，通过学习能够使读者对建筑工程安全管理理论有系统性的认识，便于更好地解决项目管理中或从事有关工程咨询业务中所遇到的安全问题。

本书共分5章，具体编写分工如下：上海应用技术学院颜剑锋编写第1、2章，上海师范大学陈兴海、上海应用技术学院武田艳与柯翔西合作编写第3章，柯翔西、上海大学陈辉合作编写第4章，武田艳、陈辉合作编写第5章，最终由颜剑锋和武田艳负责全书的统稿和定稿工作。

本书在编写过程中得到了中国建筑工业出版社的有关领导和编辑同志们热心指导，并得到了上海市教委《土木工程本科教育高地建设项目》的大力支持。本书在编写过程中参考了大量文献，引用了有关专家、同行的研究成果，在此一并表示衷心感谢。

限于编写者水平和经验，书中难免有疏漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

# 目 录

<b>第 1 章 绪论</b> .....	1
1.1 建筑工程安全管理概述 .....	1
1.2 建筑工程安全管理的原则与内容 .....	5
1.3 安全管理中的不安全因素识别 .....	7
1.4 安全生产的政府监督与管理 .....	13
思考题 .....	19
<b>第 2 章 建筑工程安全管理法律体系</b> .....	20
2.1 概述 .....	20
2.2 法律 .....	26
2.3 行政法规 .....	39
2.4 部门规章 .....	51
思考题 .....	55
<b>第 3 章 建筑工程安全管理制度</b> .....	56
3.1 安全生产管理组织 .....	56
3.2 安全生产教育 .....	58
3.3 安全生产责任制 .....	64
3.4 安全技术交底制度 .....	74
3.5 安全应急救援预案 .....	76
思考题 .....	81
<b>第 4 章 建筑工程安全策划与控制</b> .....	82
4.1 建筑工程安全策划 .....	82
4.2 建筑工程施工安全控制 .....	90
4.3 施工准备阶段的安全控制 .....	98
4.4 施工过程的安全控制 .....	108
4.5 建筑工程安全监理 .....	117
4.6 建筑工程安全检查与处理 .....	124
思考题 .....	132
<b>第 5 章 建筑工程安全评价</b> .....	133
5.1 建筑工程安全评价概述 .....	133
5.2 建筑工程安全评价分类 .....	144
5.3 建筑工程安全生产危险性评价 .....	157
5.4 案例分析 .....	177
思考题 .....	184
<b>参考文献</b> .....	185

# 第1章 绪 论

## 1.1 建筑工程安全管理概述

### 1.1.1 建筑工程安全管理的概念

#### 1. 安全

安全涉及的范围广阔，从军事战略到国家安全，到依靠警察维持的社会公众安全，再到交通安全、网络安全等，都属于安全问题。安全既包括有形实体安全，如国家安全、社会公众安全、人身安全等，也包括虚拟形态安全，如网络安全等。

顾名思义，安全就是“无危则安，无缺则全”。安全意味着不危险，这是人们长期以来在生产中总结出来的一种传统认识。安全工程观点认为，安全是指在生产过程中免遭不可承受的危险、伤害，包括两个方面含义，一是预知危险，二是消除危险，两者缺一不可。即安全是与危险相互对应的，是我们对生产、生活中免受人身伤害的综合认识。

美国著名学者马斯洛的需求层次理论把需求分成生理需求、安全需求、社交需求、尊重需求和自我实现需求五类，依次由较低层次到较高层次进行排列。即人类在满足生存需求的基础上，谋求安全的需要，这是人类要求保障自身安全、摆脱失业和丧失财产威胁、避免职业病的侵袭等方面的需要，可见“安全”对于人类来说非常重要。马斯洛认为，整个有机体是一个追求安全的机制，人的感受器官、效应器官、智能和其他能量主要是寻求安全的工具，甚至可以把科学和人生观都看成是满足安全需要的一部分。

安全对于我们来说，极为重要，离开了安全，一切都失去了意义。

#### 2. 安全生产

安全生产是指在劳动过程中，努力改善劳动条件，克服不安全因素，防止伤亡事故的发生，使劳动生产在保证劳动者安全健康和国家财产以及人民生命财产安全的前提下顺利进行。

安全生产一直以来是我国的重要国策。安全与生产的关系可用“生产必须安全，安全促进生产”这句话来概括。二者是一个有机的整体，不能分割更不能对立。

对国家来说，安全生产关系到国家的稳定、国民经济健康持续发展以及构建和谐社会的实现。

对社会来说，安全生产是社会进步与文明的标志。一个伤亡事故频发的社会不能称为文明的社会。社会的团结需要人民的安居乐业，身心健康。

对企业来说，安全生产是企业效益的前提，一旦发生安全生产事故，将会造成企业有形和无形的经济损失，甚至会给企业造成致命的打击。

对家庭来说，一次伤亡事故，可能造成一个家庭的支离破碎。这种打击往往会给家庭

成员带来经济、心理、生理等多方面创伤。

对个人来说，最宝贵的便是生命和健康，而频发的安全生产事故使二者受到严重的威胁。

由此可见，安全生产的意义非常重大。“安全第一，预防为主”已成为了我国安全生产管理的基本方针。

### 3. 安全管理

管理是指在某组织中的管理者，为了实现组织既定目标而进行的计划、组织、指挥、协调和控制的过程。

安全管理可以定义为管理者为实现安全生产目标对生产活动进行的计划、组织、指挥、协调和控制的一系列活动，以保护员工在生产过程中的安全与健康。其主要任务是：加强劳动保护工作，改善劳动条件，加强安全作业管理，搞好安全生产，保护职工的安全和健康。

建筑工程安全管理是安全管理原理和方法在建筑领域的具体应用，所谓建筑工程安全管理，是指以国家的法律、法规、技术标准和施工企业的标准及制度为依据，采取各种手段，对建筑工程生产的安全状况实施有效制约的一切活动，是管理者对安全生产进行建章立制，进行计划、组织、指挥、协调和控制的一系列活动，是建筑工程管理的一个重要部分。目的是保护职工在生产过程中的安全与健康，保证人身、财产安全。它包括宏观安全管理和微观安全管理两个方面。

宏观安全管理主要是指国家安全生产管理机构以及建设行政主管部门从组织、法律法规、执法监察等方面对建设项目的安全生产进行管理。它是一种间接的管理，同时也是微观管理的行动指南。实施宏观安全管理的主体是各级政府机构。

微观安全管理主要是指直接参与对建设项目的安全管理，包括建筑企业、业主或业主委托的监理机构、中介组织等对建筑项目安全生产的计划、组织、实施、控制、协调、监督和管理。微观管理是直接的、具体的，它是安全管理思想、安全管理法律法规以及标准指南的体现。实施微观安全管理的主体主要是施工企业及其他相关企业。

宏观和微观的建筑安全管理对建筑安全生产都是必不可少的，它们是相辅相成的。为了保护建筑业从业人员的安全，保证生产的正常进行，就必须加强安全管理，消除各种危险因素，确保安全生产，只有抓好安全生产才能提高生产经营单位的安全程度。

### 4. 安全管理在项目管理中的地位

建筑工程安全管理对国家发展、社会稳定、企业盈利、人民安居有着重大意义，是工程项目管理的内容之一。质量、成本、工期、安全是建筑工程项目管理的四大控制目标。它们之间的关系如图 1-1 所示。

项目管理总目标由四个目标共同组成，安全是基础，因为：

(1) 安全是质量的基础。只有良好的安全措施保证，作业人员才能较好地发挥技术水平，质量也就有了保障；

(2) 安全是进度的前提。只有在安全工作完全落实的条件下，建筑企业在缩短工期时才不会出现严重的不安全事故；

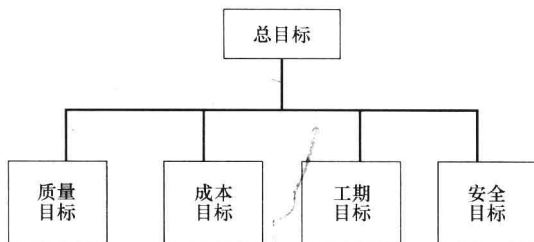


图 1-1 建筑工程项目四大目标层次图

(3) 安全是成本的保证。安全事故的发生必会对建筑企业和业主带来巨大的经济损失，工程建设也无法顺利进行。

这四个目标互相作用，形成一个有机的整体，共同推动项目的实施。只有四大目标统一实现，项目管理的总目标才得以实现。

### 1.1.2 建筑工程安全管理的特征

建筑工程的特点，给安全管理工作带来了较大的困难和阻力，决定了建筑安全管理具有自身的特点，这在施工阶段尤为突出。

#### 1. 流动性

建筑产品依附于土地而存在，在同一个地方只能修建一个建筑物，建筑企业需要不断地从一个地方移动到另一个地方进行建筑产品生产。而建筑安全管理的对象是建筑企业和工程项目，也必然要不断地随企业的转移而转移，不断地跟踪建筑企业和工程项目的生产过程。流动性体现在以下三方面：

一是施工队伍的流动性。建筑工程项目具有固定性，这决定了建筑工程项目的生产是随项目的不同而流动的，施工队伍需要不断地从一个地方换到另一个地方进行施工，流动性大，生产周期长，作业环境复杂，可变因素多。

二是人员的流动。由于建筑企业超过 80% 的工人是农民工，人员流动性也较大。大部分农民工没有与企业形成固定的长期合同关系，往往在一个项目完工后即意味着原劳务合同的结束，需与新的项目签订新的合同，这样造成施工作业培训不足，使得违章操作的现象时有发生，这使不安全行为成为主要的事故发生隐患。

三是施工过程的流动。建筑工程从基础、主体到装修各阶段，因分部分项工程、工序的不同，施工方法的不同，现场作业环境、状况和不安全因素都在变化，作业人员经常更换工作环境，特别是需要采取临时性措施，规则性往往较差。

安全教育与培训往往跟不上生产的流动和人员的大量流动，造成安全隐患大量存在，安全形势不容乐观，要求项目的组织管理对安全管理具有高度的适应性和灵活性。

#### 2. 动态性

在传统的建筑工程安全管理中，人们希望将计划做的很精确，但是从项目环境和项目资源的限制上看，过于精确的计划，往往会使其失去指导性，与实际产生冲突，造成实施中的管理混乱。

建筑工程的流水作业环境使得安全管理更富于变化。与其他行业不同，建筑业的工作场所和工作内容都是动态的、变化的。建筑工程安全生产的不确定因素较多，为适应施工现场环境变化，安全管理人员必须具有不断学习、开拓创新、系统而持续地整合内外资源



以应对环境变化和安全隐患挑战的能力。因此，现代建筑工程安全管理更强调灵活性和有效性。

另外，由于建筑市场是在不断发展变化的，政府行政管理部门需要针对出现的新情况新问题做出反应，包括各种新的政策、措施以及法规的出台等。即需要保持相关法律法规及相关政策的稳定性，也需要根据不断变化的环境条件进行适当调整。

### 3. 密集性

首先是劳动密集。目前，我国建筑业工业化程度较低，需要大量人力资源的投入，是典型的劳动密集型行业。由于建筑业集中了大量的农民工，很多没有经过专业技能培训，给安全管理工作提出了挑战。因此，建筑安全生产管理的重点是对人的管理。

其次是资金密集。建筑项目的建设需以大量资金投入为前提，资金投入大决定了项目受制约的因素多，如施工资源的约束、社会经济波动的影响、社会政治的影响等。资金密集性也给安全管理工作带来了较大不确定性。

### 4. 法规性

宏观的安全管理所面对的是整个建筑市场、众多的建筑企业，安全管理必须保持一定的稳定性，通过一套完善的法律法规体系来进行规范和监督，并通过法律的权威性来统一建筑生产的多样性。

作为经营个体的建筑企业可以在有关法律框架内自行管理，根据项目自身的特征灵活采取合适的安全管理方法和手段，但不得违背国家、行业 and 地方的相关政策和法规，以及行业的技术标准要求。

### 5. 协作性

(1) 多个建设主体的协作。建筑工程项目的参与主体涉及业主、勘察、设计、施工以及监理等多个单位，它们之间存在着较为复杂的关系，需要通过法律法规以及合同来进行规范。这使得建筑安全管理的难度增加，管理层次多，管理关系复杂。如果组织协调不好，极易出现安全问题。

(2) 多个专业的协作。完成整个项目的过程中，涉及管理、经济、法律、建筑、结构、电气、给排水、暖通等相关专业。各专业的协调组织也对安全管理提出了更高的要求。

(3) 各级建设行政管理部门在对建筑企业的安全管理过程中应合理确定权限，避免多头管理情形的发生。

综上所述，以上特点决定了建筑工程安全管理的难度较大，表现为安全生产过程不可控，安全管理需要从系统的角度整合各方面的资源来有效地控制安全生产事故的发生。因此，对施工现场的人和环境系统的可靠性，必须进行经常性的检查、分析、判断、调整，强化动态中的安全管理活动。

## 1.1.3 建筑工程安全管理的意义

建筑工程安全管理的意义有如下几点：

- (1) 作好安全管理是防止伤亡事故和职业危害的根本对策。
- (2) 作好安全管理是贯彻落实“安全第一、预防为主”方针的基本保证。
- (3) 有效的安全管理是促进安全技术和劳动卫生措施发挥应有作用的动力。
- (4) 安全管理是施工质量的保障。

(5) 作好安全管理，有助于改进企业管理，全面推进企业各方面工作的进步，促进经济效益的提高。安全管理是企业管理的重要组成部分，与企业的其他管理密切联系、互相影响、互相促进。

## 1.2 建筑工程安全管理的原则与内容

### 1.2.1 建筑工程安全管理的原则

根据现阶段建筑业安全生产现状及特点，要达到安全管理的目标，建筑工程安全管理应遵循以下六个原则：

#### 1. 以人为本的原则

建筑安全管理的目标是保护劳动者的安全与健康不因工作而受到损害，同时减少因建筑安全事故导致的全社会包括个人家庭、企业行业以及社会的损失。这个目标充分体现了以人为本的原则，坚持以人为本是施工现场安全管理的指导思想。

在生产经营活动中，在处理保证安全与实现施工进度、工程成本及其他各项目标的关系上，始终把从业人员和其他人员的人身安全放到首位，绝不能冒生命危险抢工期、抢进度，绝不能依靠减少安全投入达到增加效益、降低成本的目的。

#### 2. 安全第一的原则

我国建筑工程安全管理的方针是“安全第一，预防为主”。“安全第一”就是强调安全，突出安全，把保证安全放在一切工作的首要位置。当生产和安全工作发生矛盾时，安全是第一位的，各项工作要服从安全。

安全第一是从保护生产力的角度和高度，肯定安全在生产活动中的位置和重要性。

#### 3. 预防为主的原则

进行安全管理不是处理事故，而是针对施工特点在施工活动中对人、物和环境采取管理措施，有效地控制不安全因素的发展与扩大，把可能发生的事故消灭在萌芽状态之中，以保证生产活动中人的安全健康。

贯彻“预防为主”原则应做到以下几点：一是要加强全员安全教育与培训，让所有员工切实明白“确保他人的安全是我的职责，确保自己的安全是我的义务”，从根本上消除习惯性违章现象，减少发生安全事故的概率；二是要制订和落实安全技术措施，消除现场的危险源，安全技术措施要有针对性、可行性，并要得到切实的落实；三是要加强防护用品的采购质量和安全检验，确保防护用品的防护效果；四是要加强现场的日常安全巡查与检查，及时辨识现场的危险源，并对危险源进行评价，制订有效措施予以控制。

#### 4. 动态管理的原则

安全管理不是少数管理者和安全机构的事，而是一切与建筑生产有关的所有参与人共同的事。安全管理涉及生产活动的方方面面，涉及从开工到竣工交付的全部生产过程，涉及全部的生产时间，涉及一切变化着的生产因素。当然，这并非否定安全管理第一责任人和安全机构的作用。

因此，生产活动中必须坚持“四全”动态管理：全员、全过程、全方位、全天候的动态安全管理。

#### 5. 强制性原则

严格遵守现行法律法规和技术规范是基本要求，同时强制执行和必要的惩罚必不可少。关于《建筑法》、《安全生产法》、《工程建设标准强制性条文》等一系列法律、法规的规定，都是在不断强调和规范安全生产，加强政府的监督管理，做到对各种生产违法行为的强制制裁有法可依。

安全是生产的法定条件，安全生产不能因领导人的看法和注意力的改变而改变。项目的安全机构设置、人员配备、安全投入、防护设施用品等都必须采取强制性措施予以落实，“三违”现象（违章指挥、违章操作、违反劳动纪律）必须采取强制性措施加以杜绝，一旦出现安全事故，首先追究项目经理的责任。

#### 6. 发展性原则

安全管理是对变化着的建筑生产活动中的动态管理，其管理活动是不断发展变化的，以适应不断变化的生产活动，消除新的危险因素。这就需要我们不断地摸索新规律，总结新的安全管理办法与经验，指导新的变化后的管理，只有这样才能使安全管理不断地上升到新的高度，提高安全管理的艺术和水平，促进文明施工。

### 1.2.2 建筑工程安全管理的内容

根据施工项目的实际情况和施工内容，识别风险和安全隐患，找出安全管理控制点。

根据识别的重大危险源清单和相关法律法规，编制相应管理方案和应急预案。组织有关人员对方案和预案进行充分性、有效性、适宜性的评审，完善控制的组织措施和技术措施。

进行安全策划（脚手架工程、高处作业、机械作业、临时用电、动用明火、沉井、深挖基础、爆破作业、铺架施工、既有线施工、隧道施工、地下作业等要作出规定），编制安全规划和安全措施费的使用计划；制定施工现场安全、劳动保护、文明施工和作业环境保护措施，编制临时用电设计方案；按安全、文明、卫生、健康的要求布置生产（安全）、生活（卫生）设施；落实施工机械设备、安全设施及防护用品进场计划的验收；进行施工人员上岗安全培训、安全意识教育（三级安全教育）；对从事特种作业和危险作业人员、四新人员要进行专业安全技能培训，对从业资格进行检查；对洞口、临边、高处作业所采取的安全防护措施（“三宝”：安全帽、安全带、安全网；“四口”：楼梯口、电梯井口、预留洞口、通道口），指定专人负责搭设和验收；对施工现场的环境（废水、尘毒、噪声、振动、坠落物）进行有效控制，防止职业危害的发生；对现场的油库和炸药库等设施进行检查；编制施工安全技术措施等。

进行安全检查，按照分类方式的不同，安全检查可以分为定期和不定期检查；专业性和季节性检查；班组检查和交接检查。检查可通过“看”、“量”、“测”、“现场操作”等检查方法进行。检查内容包括：安全生产责任制、安全保证计划、安全组织机构、安全保证措施、安全技术交底、安全教育、安全持证上岗、安全设施、安全标识、操作行为、规范管理、安全记录等。安全检查的重点是违章指挥和违章作业、违反劳动纪律。还有就是安全技术措施的执行情况，这也是施工现场安全保障的前提。

针对检查中发现的问题，下达“隐患整改通知书”，按规定程序进行整改，同时制定相应的纠正措施，现场安全员组织员工进行原因分析总结，吸取其中的教训。并对纠正措施的实施过程和效果进行跟踪验证。针对已发生的事故，按照应急程序进行处置，使损失

最小化。对事故是否按处理程序进行调查处理，应急准备和响应是否可行进行评价，并改进、完善方案。

## 1.3 安全管理中的不安全因素识别

### 1.3.1 安全事故致因理论

为了对建筑工程安全事故采取最有效的措施，必须深入了解和识别事故发生的主要原因。最初，人们关注事故是因为事故导致了人员伤亡和财产损失，而且事故的表现形式是多种多样的，如高处坠落、机械伤害、触电、物体打击等，由此认为安全事故纯粹是由某些偶然的甚至无法解释的因素造成的。但是，现在人们对事物的认识已经随着科学技术的进步大大提高，可以说每一起事故的发生，尽管或多或少存在偶然性，但却无一例外都有着各种各样的必然原因，事故的发生有其自身的发展规律和特点。

因此，预防和避免事故的关键，就在于找出事故发生的规律，识别、发现并消除导致事故的必然原因，控制和减少偶然原因，使发生事故的可能性降到最小，保证建设工程系统处于安全状态，而事故致因理论是掌握事故发生规律的基础。事故致因理论就是对形形色色的事故以及人、物和环境等要素之间的无穷变化进行研究，从中找到防止事故发生的方法和对策的理论。

国内外许多学者对事故发生的规律进行了大量的研究，提出了许多理论，其中比较有代表性的有以下两种。

#### 1. 因果连锁论

1931年，美国海因里希在《工业事故的预防》一书中首先提出了事故因果连锁论，用以阐明导致伤亡事故各种因素与结果之间的关系。该理论认为，伤亡事故的发生不是一个孤立的事件，尽管伤害可能在某个瞬间突然发生，却是一系列原因事件相继发生的结果。

海因里希最初提出的事故因果连锁过程包括以下五个因素：

(1) 遗传及社会环境：遗传因素及社会环境是造成人的性格缺陷的主要原因。遗传因素可能造成鲁莽、固执等不良性格；社会环境可能妨碍教育、助长性格上的缺陷。

(2) 人的缺点：人的缺点是使人产生不安全行为或造成机械、物质不安全状态的原因，包括鲁莽、固执、过激、神经质、轻率等性格的先天的缺点以及缺乏安全生产知识和技能等后天的缺点。

(3) 人的不安全行为或物的不安全状态：所谓人的不安全行为或物的不安全状态是指那些曾经引起过事故，或可能引起事故的行为，或机械、物质的状态，它们是造成事故的直接原因。例如，在起重机的吊物下停留，不发信号就启动机器，工作时间打闹或拆除安全防护装置等，都属于人的不安全行为；没有防护的传动齿轮，裸露的带电体或照明不良等，都属于物的不安全状态。

(4) 事故：事故是由于物体、物质、人或放射线的作用或反作用，使人员受到伤害或可能受到伤害的，出乎意外的、失去控制的事件。

(5) 伤害：由于事故而造成的人身伤害。

人们用多米诺骨牌来形象地描述这种事故因果连锁关系，如图 1-2 所示。在多米诺骨牌系列中，一颗骨牌被碰倒了，则将发生连锁反应，其余的几颗骨牌相继被碰倒。如果移

去连锁中的一颗骨牌，则连锁被破坏，事故过程终止。海因里希认为，企业事故预防工作的中心就是防止人的不安全行为，消除机械的或物质的不安全状态，即抽取第三张骨牌就有可能避免第四、第五张骨牌的倒下，中断事故连锁的进程而避免事故的发生。

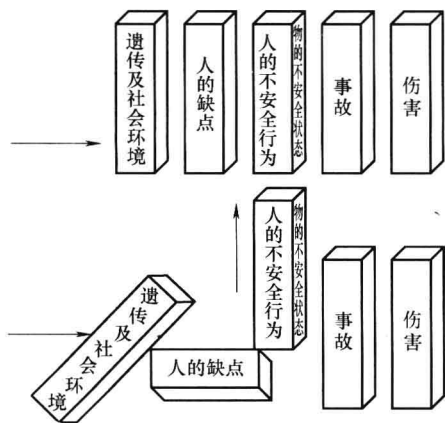


图 1-2 海因里希连锁论

这一理论从产生伊始就被广泛地应用于安全生产工作中，被奉为安全生产的经典理论，对后来的安全生产产生了巨大而深远的影响。施工现场要求每天工作开始前必须认真检查施工机具和施工材料，并且保证施工人员处于稳定的工作状态，正是这一理论在工程建设安全管理中的应用和体现。

## 2. 综合因素论

综合因素论认为，在分析事故原因、研究事故发生机理时，必须充分了解构成事故的基本要素。研究的方法是从导致事故的直接原因入手，找出事故发生的间接原因，并分清其主次地位。

直接原因是最接近事故发生的时刻、直接导致事故发生的原因，包括不安全状态（条件）和不安全行为（动作）。这些物质的、环境的以及人的原因构成了生产中的危险因素（或称为事故隐患）。所谓间接原因，是指管理缺陷、管理因素和管理责任，它使直接原因得以产生和存在。造成间接原因的因素称为基础原因，包括经济、文化、学校教育、民族习惯、社会历史、法律等社会因素。

管理缺陷与不安全状态的结合，就构成了事故隐患。当事故隐患形成并偶然被人的不安全行为触发时，就必然发生事故。通过对大量事故的剖析，可以发现事故发生的一些规律。据此可以得出综合因素论，如图 1-3 所示。即生产作业过程中，由社会因素产生管理缺陷，进一步导致物的不安全状态或物的不安全行为，进而发生伤亡和损失。调查分析事故的过程正好相反：通过事故现象查询事故经过，进而了解物和人的原因等直接造成事故的原因；

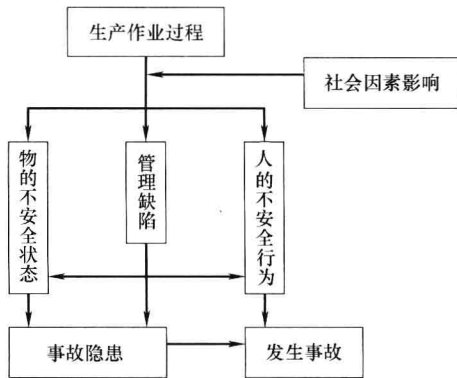


图 1-3 综合因素论

依此追查管理责任（间接原因）和社会因素（基础原因）。

很显然，这个理论综合地考虑了各种事故现象和因素，因而比较正确，有利于各种事故的分析、预防和处理，是当今世界上最为流行的理论。美国、日本和我国都主张按这种模式分析事故。

### 1.3.2 不安全因素

由于具体的不安全对象不同或受安全管理活动限制等原因，不安全因素在作业过程中处于变化的状态。由于事故与原因之间的关系是复杂的，不安全因素的表现形式也是多种多样的。根据前述事故致因理论以及对我国安全事故发生的主要原因进行分析，可以得到

不安全因素主要包括人 (Man)、物 (Matter)、管理 (Management) 和环境 (Medium) 四个方面 (即“4M”要素)。

### 1. 人的因素

所谓人,包括操作人员、管理人员、事故现场的在场人员和其他人员等。人的因素是指由人的不安全行为或失误导致生产过程中发生的各类安全事故,是事故产生的最直接因素。各种安全生产事故,其原因不管是直接的还是间接的,都可以说是由人的不安全行为或失误引起的,可能导致物的不安全状态,导致不安全的环境因素被忽略,也可能出现管理上的漏洞和缺陷,还可能造成事故隐患并触发事故的发生。

人的因素主要体现为人的不安全行为和失误两个方面。

人的不安全行为是由人的违章指挥、违规操作等引起的不安全因素,如进入施工现场没有配戴安全帽,必须使用防护用品时未使用,需要持证上岗的岗位由其他人员替代,未按技术标准操作,物体的摆放不安全,冒险进入危险场所,在起吊物下停留作业,机器运转时进行加油和修理作业,工作时说笑打闹,带电作业等。

人的失误是人的行为结果偏离了预定的标准。人的失误有两种类型,即随机失误和系统失误。随机失误是由人的行为、动作的随机性引起的,与人的心理、生理原因有关,它往往是不可预测、也不重复出现的。系统失误是由系统设计不足,或人的不正常状态引发的,与工作条件有关,类似的条件可能引发失误重复发生。造成人失误的原因是多方面的,施工过程中常见的失误原因包括如下:

(1) 社会心理品质与人为失误。社会心理品质涉及价值观、社会态度、道德感、责任感等,直接影响工人的行为表现,与建筑施工安全密切相关。在建筑项目施工过程中,个别班组成员的社会心理品质不良、缺乏社会责任感、漠视施工安全操作规程、以自我为中心处理与班组其他成员的关系、行为轻率,容易出现人为失误。

(2) 感知过程与人为失误。施工人员的失误涉及感知错误、判断错误、动作错误等,是造成建筑安全事故的直接原因。感知错误的原因主要是心理准备不足、情绪过度紧张或麻痹、知觉水平低、反应迟钝、注意力分散和记忆力差等。感知错误、经验缺乏和应变能力差,往往导致判断错误,从而导致操作失误。错综复杂的施工环境会使施工人员产生紧张和焦虑情绪,当应急情况出现时,施工人员的精神进入应急状态,容易出现不应有的失误现象,甚至出现冲动性动作等,为建筑安全事故的发生埋下了极大的隐患。

(3) 动机与人为失误。动机是决定施工人员是否追求安全目标的动力源泉。有时,安全动机与其他动机产生冲突,而动机的冲突是造成人际失调和配合不当的内在动因。出于某种动机,施工班组成员可能产生畏惧心理、逆反心理或依赖心理。畏惧心理表现在施工班组成员缺乏自信,胆怯怕事,遇到紧急情况手足无措。逆反心理是由于自我表现动机、嫉妒心导致的抵触心态或行为方式对立。依赖心理是由于对施工班组其他成员的期望值过高而产生的。这些心理障碍影响施工班组成员之间的配合,极易造成人为失误。

(4) 情绪与人为失误。情绪是人对客观事物是否满足自身需要的态度的体验。在不良的心境下,施工人员可能情绪低落,容易产生操作行为失误,最终导致建筑安全事故。过分自信、骄傲自大是安全事故的陷阱。施工人员的麻痹情绪、情绪上的长期压力和适应障碍,会使心理疲劳频繁出现而诱发失误。

(5) 个性心理特征与人为失误。施工人员的个性心理特征主要包括气质、性格和能

力。个性心理特征对人为失误有明显的影响。比如，多血质型的施工人员如果从事单调乏味的工作时容易情绪不稳定；胆汁质型的施工人员固执己见、脾气暴躁，情绪冲动时难以克制；黏液质型的施工人员遇到特殊情况时反应慢，反应能力差。现在的施工单位在招聘劳务时，很少进行考核，更不用说进行心理方面的测试了，所以对施工人员的个性心理特征也就无从了解，分配施工任务时也就随意安排了。

(6) 生理状况与人为失误。疲劳是产生建筑安全事故的重大隐患。疲劳的主要原因是缺乏睡眠和昼夜节奏紊乱。如果施工人员服用一些治疗失眠的药物，也可能为建筑安全事故的发生埋下隐患。因此，经常进行教育、训练，合理安排工作，消除心理紧张因素，有效控制心理紧张的外部原因，使人保持最优的心理紧张度，对消除人为失误现象是很重要的。

人的因素中，人的不安全行为可控，并可以完全消除。而人的失误可控性较小，不能完全消除，只能通过各种措施降低失误的概率。

## 2. 物的因素

对建筑行业来说，物是指生产过程中发挥一定作用的设备、材料、半成品、燃料、施工机械、生产对象以及其他生产要素。物的因素主要指物的故障原因而导致物处于一种不安全状态。故障是指物不能执行所要求功能的一种状态，物的不安全状态可以看作是一种故障状态。

物的故障状态主要有以下几种情况：机械设备、工器具存在缺陷或缺乏保养；存在危险物和有害物；安全防护装置失灵；缺乏防护用品或其有缺陷；钢材、脚手架及其构件等原材料的堆放和储存不当；高空作业缺乏必要的保护措施等。

物的不安全状态是生产中的隐患和危险源，在一定条件下，就会转化为事故。物的不安全状态往往又是由人的不安全行为导致的。

## 3. 环境因素

事故的发生都是由人的不安全行为和物的不安全状态直接引起的。但不考虑客观的情况而一概指责施工人员的“粗心大意”、“疏忽”却是片面的，有时甚至是错误的。还应当进一步研究造成人的过失的背景条件，即不安全环境。环境因素主要指施工作业过程所在的环境，包括温度、湿度、照明、噪声和振动等物理环境，以及企业和社会的人文环境。不良的生产环境会影响人的行为，同时对机械设备也产生不良的作用。

不良的物理环境会引起物的故障和人的失误，物理环境又可分为自然环境和生产环境。如施工现场到处是施工材料、机具乱摆放、生产及生活用电私拉乱扯，不但给正常生产生活带来不便，而且会引起人的烦躁情绪，从而增加事故发生概率；温度和湿度会影响设备的正常运转，引起故障，噪声、照明影响人的动作准确性，造成失误；冬天的寒冷，往往造成施工人员动作迟缓或僵硬；夏天的炎热往往造成施工人员的体力透支，注意力不集中；还有下雨、刮风、扬沙等天气，都会影响到人的行为和机械设备的正常使用。

人文环境会影响人的心理、情绪等，引起人的失误。如果一个企业从领导到职工，人人讲安全、重视安全，逐渐形成安全氛围，更深层次地讲，就是形成了企业安全文化，在这样一种环境下的安全生产是有保障的。

## 4. 管理因素

大量的安全事故表明，人的不安全行为、物的不安全状态以及恶劣的环境状态，往往

只是事故直接和表面的原因，深入分析可以发现发生事故的根源在于管理的缺陷。国际上很多知名学者都支持这一说法，其中最具有代表性的就是美国学者 Petersen 的观点，他认为造成安全事故的原因是多方面的，根本原因在于管理系统，包括管理的规章制度、管理的程序、监督的有效性以及员工训练等方面的缺陷等，是因管理失效造成了安全事故。英国健康与安全执行局（Health and Safety Executive, HSE）的统计表明，工作场所 70% 的致命事故是由于管理失控造成的；根据上海市历年重大伤亡事故抽样分析，92% 的事故是由于管理混乱或管理不善引起的。

常见的管理缺陷有制度不健全、责任不分明、有法不依、违章指挥、安全教育不够、处罚不严、安全技术措施不全面、安全检查不够等。

人的不安全行为和物的不安全状态是可以通过适当的管理控制，予以消除或把影响程度降到最低。环境因素的影响是不可避免的，但是，通过适当的管理行为，选择适当的措施也可以把影响程度减到最低。人的不安全行为可以通过安全教育、安全生产责任制以及安全奖惩机制等管理措施减少甚至杜绝。物的不安全状态可以通过提高安全生产的科技含量、建立完善的设备保养制度、推行文明施工和安全达标等管理活动予以控制。对作业现场加强安全检查，就可以发现并制止人的不安全行为和物的不安全状态，从而避免事故的发生。

建筑安全生产系统中，“4M”要素之间的关系如图 1-4 所示。

由于管理的缺失，造成了人不安全行为的出现，进而导致物的不安全状态或环境的不安全状态的出现，最终导致安全生产事故的发生。因此，搞好建筑安全生产管理工作，重在改善和提高建筑安全管理，如生产组织、生产设计、劳动计划、安全规章制度、安全教育培训、劳动技能培训、职工伤害事故保险等。

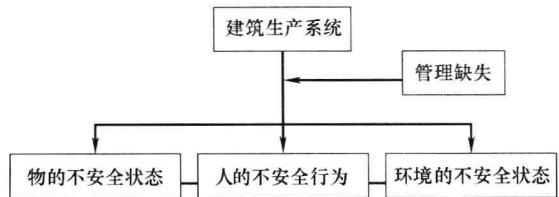


图 1-4 “4M”要素之间的关系

### 1.3.3 我国建筑行业事故成因分析

#### 1. 行业的高风险性

建筑业属事故多发性行业之一，其露天作业、高空作业较多。据统计，一般工程施工中露天作业约占整个工作量的 70% 以上，高处作业约占 90% 以上；施工环境容易受到地质、气候、卫生、周围及社会等条件的影响，具有较强的不确定性。

所以，建筑产品的生产和交易方式的特殊性以及政策敏感性等决定了建筑业是一个高风险产业，面临着经营风险、行业风险、市场风险、政策风险、环境风险等多种风险因素。以上特点容易转化为建筑生产过程中的不安全状态、不安全行为，也造成发生事故的起因物、致害物较多，伤害方式多种多样。

#### 2. 思想认识不到位

企业重生产、轻安全的思想仍普遍存在。企业作为安全生产的主体，缺乏完善的自我约束机制，在一切以经济效益为中心的生产经营活动中，或多或少出现了放松安全管理的行为。企业主要侧重于市场开发和投标方面的经营业务，对安全问题不够重视，在安全方面的资源投入明显不足，没有处理好质量安全、效益、发展之间的关系，没有把质量安全工作真正摆在首要的位置来抓，只顾眼前利益，而忽视了企业可持续发展能力的培养。



### 3. 市场秩序不够规范

从建筑市场运行的角度看,有市场交易、市场秩序不公平、不公正、不规范的问题。

### 4. 安全管理水平低下

主要体现在以下5个方面

(1) 企业安全生产责任制未全面落实。大部分企业都制定了安全生产规章制度和责任制度,但部分企业对机构建设、专业人员配备、安全经费投入、职工培训等方面的责任未能真正落实到实际工作中;机构与专职安全管理人员形同虚设,施工现场违章作业、违章指挥的“二违”现象时有发生;企业安全管理粗放,基础工作薄弱,涉及安全生产的规定、技术标准和规范得不到认真执行,安全检查流于形式,事故隐患得不到及时整改,违规处罚不严。

(2) 企业内部安全教育培训不到位。建筑业一线作业人员以农民工为主,其安全意识较淡薄、自我保护能力较差、基本操作技能水平较低。据统计,经济发达国家高级技工占到从业工人的35%以上,而我国仅占7%左右。建筑业的从业人员75%以上属农民工,大都没有经过系统的教育培训,高级技工所占的比例就更少。目前事故伤害者大多发生在这部分人员当中。

(3) 企业安全生产管理模式落后,治标不治本。部分企业没有从“经验型”和“事后型”的管理方法中摆脱出来,“安全第一,预防为主,综合治理”的安全生产方针未真正落实,对从根本上、源头上深入研究事故发生的突发性和规律性重视不够,安全管理工作松松紧紧、抓抓停停,难以有效预防各类事故的发生。

(4) 安全投入不足,设备老化情况严重。长期以来,我国建筑企业在安全生产工作中人力、物力、财力的投入严重不足。加之当前建筑市场竞争激烈而又不规范,压价和拖欠工程款现象严重,企业的平均赢利越来越薄,安全生产的投入就更加难以保证。许多使用多年的陈旧设备得不到及时维护、更新、改造,设备带“病”运行现象频频出现,不能满足安全生产的要求,这样就为建筑安全事故的产生埋下了隐患。

(5) 监理单位未有效履行安全监理职责。《建设工程安全生产条例》及住房和城乡建设部《关于落实建设工程安全生产监理责任的若干意见》中明确规定,监理单位负有安全生产监理职责。但目前监理单位大多对安全监理的责任认识不足,工作被动,并且监理人员普遍缺乏安全生产知识。主要原因在于监理费中没有包含安全监理费或者取费标准较低,只增加了监理单位的工作量,未增加相应报酬;安全监理责任的规定,可操作性较差;对监理单位和监理人员缺乏必要的制约手段。

### 5. 政府主管部门监管不到位

(1) 部分地区建设主管部门和质量安全监督机构对本地区质量安全管理薄弱环节和存在的主要问题把握不够,一些地方政府主管部门的质量安全监管责任不落实,监管力度不够。

(2) 在机构设置、工作体制机制建设方面还不能适应当前建筑工程质量安全工作的需要。监督人员素质偏低的问题,很大程度上影响和制约着安全监督工作的开展和工作水平的提高。

(3) 安全事故调查不按规定程序执行,违法违纪问题不能得到及时严厉的惩处,执法不严现象较为普遍。