

安全工程师基础教程

——安全管理

主编 姜真 袁博 姜培生

副主编 赵瑞美 董华 翟纯宝

主审 雷仲敏



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

· 北京 ·

编 审 委 员 会

主 任

姜培生

副 主 任

张军 雷仲敏 孟广华 孔勇

委 员

(按姓氏笔画为序)

王勇 王志强 孔勇 付平 朱延春 刘剑华
杨丰科 李士明 李风起 吴俊飞 张军 张峰
林国文 孟广华 赵希龙 赵瑞美 姜真 姜培生
袁博 崔鸿新 董华 韩有先 程咸勇 焦晋芳
雷仲敏 翟纯宝 樊智敏

前摇摇摇言

安全生产管理是企业的重要内容，搞好企业安全管理对于提高企业经济效益，树立良好企业形象，提高核心竞争力有着非常重要的意义。我国党和政府历年来对安全生产非常重视，先后颁布了各种安全生产的法律、法规、标准，这些纲领性的文件对指导我国安全生产管理发挥了十分重要的作用。

近年来，根据安全生产管理面临的新形势，特别是我国加入 **宰鞣** 后，安全管理与国际社会接轨而出现的新环境、新问题和新特点，国家对安全管理工作提出了多方面新的要求，并开始推行注册安全工程师执业资格制度。为了适应国家对安全管理工作提出的新要求，进一步提高我国企业的安全管理水平，青岛市安全生产监督管理局根据《中华人民共和国安全生产法》要求，在全国率先对管辖的企事业单位管理人员和技术人员进行了安全管理培训。然而，由于现有的培训教材不能满足安全管理全面、综合培训目的的需要，因此，尽快编写出版一套综合性的《安全工程师基础教程》乃当务之急。为此，青岛市安全生产监督管理局和青岛科技大学现代安全管理与技术发展中心共同合作，组织有关方面的专家、教授和管理人员编写了这套《安全工程师基础教程》。

本书在编写中汲取了国内外安全管理方面最新的研究成果，总结吸纳了各方面安全管理的经典经验，力求将理论性、知识性和实用性融为一体。本书作为一种探索，可作为企业安全管理的培训教材，也可作为高等院校相关专业教材或教学参考书，对广大安全管理爱好者也有一定的学习参考价值。

本书共分安全管理和安全技术两个分册。

安全管理分册由姜真、袁博、姜培生主编；赵瑞美、董华、翟纯宝任副主编；雷仲敏主审。

安全管理分册共分十四章，其中，第一章、第十二章由姜真编写；第二章由姜培生编写；第三、四章由董华编写；第五章由赵希龙编写；第六、七章由赵瑞美编写；第八章至第十章由袁博编写；第十一章由朱延春编写；第十三章由焦晋芳编写；第十四章由翟纯宝编写。该分册由姜真统稿，雷仲敏审定。

安全技术分册由杨丰科、孟广华主编；樊智敏、吴俊飞、林国文任副主编；张军主审。

安全技术分册共分七部分三十五章，其中，第一章至第四章、第十九章至第二十一章由樊智敏编写；第五章至第九章由吴俊飞编写；第十章至第十六章由李风起、杨丰科编写；第十七、十八章由吴俊飞、付平编写；第二十二章至第二十六章由王志强（青岛理工大学）编写；第二十七章至第三十二章由张峰、林国文编写；第三十三章至第三十五章由王勇、孟广华编写。该分册由杨丰科统稿，张军审定。

本书编写过程中，参考了大量国内外有关教材、专著、案例和其他文献资料，书后列出了主要参考资料目录，在此向原著作者表示衷心的感谢！

由于水平所限，加之时间仓促，书中难免存在不足和疏漏之处，恳请读者批评指正。

编者

圆鞣年 缘月于青岛

目摇摇录

| | |
|--------------------------------|---|
| 第一章摇 安全管理概论 | 员 |
| 摇第一节摇 安全与安全管理 | 员 |
| 摇第二节摇 安全管理发展的理论与实践 | 猿 |
| 摇第三节摇 现代安全管理 | 远 |
| 第二章摇 安全生产法规体系 | 圆 |
| 摇第一节摇 安全生产法规概述 | 圆 |
| 摇第二节摇 我国安全生产的法律、法规体系 | 缘 |
| 摇第三节摇 我国安全生产的标准体系 | 圆 |
| 摇第四节摇 我国主要的安全生产法律、法规内容简介 | 猿 |
| 第三章摇 安全监督管理 | 源 |
| 摇第一节摇 我国安全生产监督管理机制与机构 | 源 |
| 摇第二节摇 安全生产监督理论与技术 | 缘 |
| 摇第三节摇 安全生产监督管理的范畴 | 缘 |
| 摇第四节摇 工会劳动保护监督 | 远 |
| 摇第五节摇 矿山安全监督 | 远 |
| 第四章摇 安全教育管理 | 远 |
| 摇第一节摇 安全教育原理与基础 | 远 |
| 摇第二节摇 安全教育模式及技术 | 远 |
| 摇第三节摇 企业安全教育的对象、目标与内容 | 远 |
| 摇第四节摇 安全工程学历教育 | 愿 |
| 第五章摇 安全经济管理 | 愿 |
| 摇第一节摇 安全经济学概述 | 愿 |
| 摇第二节摇 安全生产与经济发展 | 愿 |
| 摇第三节摇 职业安全健康的费用 | 愿 |
| 摇第四节摇 安全投资与预防及安全效益 | 愿 |
| 摇第五节摇 企业承担的事故经济损失 | 愿 |
| 第六章摇 安全文化管理 | 愿 |
| 摇第一节摇 安全文化的起源与发展 | 愿 |
| 摇第二节摇 安全文化的定义和特征 | 愿 |
| 摇第三节摇 安全文化的学科体系 | 员 |
| 摇第四节摇 安全文化的范畴、功能和作用 | 员 |
| 摇第五节摇 安全文化的建设 | 员 |
| 第七章摇 安全行为管理 | 员 |
| 摇第一节摇 安全行为科学基本理论 | 员 |
| 摇第二节摇 人的安全行为模式和影响安全行为的因素 | 员 |
| 摇第三节摇 导致事故的心理因素研究 | 员 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 摇第四节摇安全管理的行为激励..... | 员苑 |
| 摇第五节摇安全行为科学的应用..... | 员怨 |
| 第八章摇 风险管理与安全管理模式..... | 员员 |
| 摇第一节摇风险管理..... | 员员 |
| 摇第二节摇危险源的管理..... | 员源 |
| 摇第三节摇风险评价..... | 员园 |
| 摇第四节摇安全管理模式..... | 员猿 |
| 第九章摇 人员安全管理..... | 员苑 |
| 摇第一节摇人员安全管理概述..... | 员苑 |
| 摇第二节摇人员的安全素质..... | 员怨 |
| 摇第三节摇特殊从业人员的管理..... | 员源 |
| 摇第四节摇岗位分析..... | 员怨 |
| 摇第五节摇职业适应性测试..... | 员猿 |
| 第十章摇 安全环境管理..... | 员园 |
| 摇第一节摇作业环境安全管理概述..... | 员园 |
| 摇第二节摇作业环境的布设..... | 员元 |
| 摇第三节摇作业环境的安全定置管理..... | 员员 |
| 摇第四节摇安全标志装置及其布设..... | 员员 |
| 摇第五节摇作业环境的采光与照明布设..... | 员元 |
| 第十一章摇 事故管理..... | 员园 |
| 摇第一节摇事故致因理论..... | 员园 |
| 摇第二节摇事故预测与预防原理..... | 员源 |
| 摇第三节摇事故特性与事故处理..... | 员愿 |
| 摇第四节摇事故建档、统计分析与报表..... | 圆园 |
| 摇第五节摇事故应急救援预案..... | 圆园 |
| 第十二章摇 安全保险管理..... | 圆苑 |
| 摇第一节摇工伤保险概述..... | 圆苑 |
| 摇第二节摇工伤保险的基本原则与工伤认定..... | 圆园 |
| 摇第三节摇工伤保险基金费率与工伤保险待遇..... | 圆源 |
| 摇第四节摇劳动能力鉴定与评残标准..... | 圆怨 |
| 摇第五节摇工伤保险的管理与仲裁..... | 圆园 |
| 第十三章摇 安全信息管理..... | 圆缘 |
| 摇第一节摇安全信息与管理..... | 圆缘 |
| 摇第二节摇计算机辅助安全生产管理的应用..... | 圆园 |
| 第十四章摇 职业安全健康管理體系..... | 圆苑 |
| 摇第一节摇职业安全管理健康体系..... | 圆苑 |
| 摇第二节摇职业安全健康管理體系基本内容与要素..... | 圆园 |
| 摇第三节摇职业安全健康管理體系的建立..... | 圆元 |
| 摇第四节摇职业安全健康管理體系的运行与保持..... | 圆园 |
| 摇第五节摇职业安全健康管理體系的审核与认证..... | 圆源 |
| 主要参考文献..... | 圆愿 |

第一章 安全生产管理概论

安全管理是企业管理的重要内容之一，是整个企业综合管理水平的反映。安全管理可以消除企业存在的各种隐患和风险，最大程度地预防和避免意外事故的发生。通过规范人的行为和对物的不安全状态的控制和管理，减少各种不安全因素，达到避免事故，从而保障职工的生命安全和健康，保证企业生产经营的正常运行。

近年来，安全管理越来越受到重视。国家有关部门通过各种形式强调并要求，企业在建立现代企业制度，推进股份制改造，强化科学管理的同时，要实实在在地做好安全生产管理工作，坚决扭转安全管理落后、纪律松懈、秩序混乱的状况。现实中一些触目惊心的重大事故的发生，也使人们对安全管理的重要意义有了更深刻的认识。

企业的安全管理与其他各项管理工作密切关联、互相渗透。在其他各项管理工作中之有效的理论、原则、方法也基本适用于安全管理。随着社会的发展，安全管理理论从传统到现代，正日趋完善和成熟。

第一节 安全生产与安全管理

一、安全与安全管理定义

（一）安全

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。人们从事的某项活动或某系统，即某一客观事物，是否安全，是人们对这一事物的主观评价。当人们均衡利害关系，认为该事物的危险程度可以接受时，则这种事物的状态是安全的，否则就是危险的。万事万物都存在着危险因素，不存在危险因素的事物几乎是没的，只不过危险因素有大有小，有轻有重而已。有的危险因素导致事故的可能性很小，有的则很大；有的引发事故后果非常严重，有的则可以忽略。因此，我们从事任何活动或操作任何系统，都有不同的危险程度。

人们常把危险程度分为高、中、低三个档次。发生事故可能性大且后果严重的为高危险程度；一般情况为中等危险程度；发生事故可能性小且事故后果不严重者为低危险程度。当客观事物状态处于高危险程度时，人们是不能接受的，是危险的；处于中等危险程度和低危险程度时，人们往往是可以接受的，则这种状态是安全的。中等以上的危险程度称危险范围，中等及其以下危险程度为安全范围。

（二）安全管理

安全管理，就是企业在生产经营过程中，为实现安全生产而组织和使用人力、物力和财力等各种物质资源的过程。它利用计划、组织、指挥和协调等管理机能，控制来自自然界的、机械的、物质的、人为的不安全因素，使生产技术不安全的行为和状态减少到最低程度，避免发生伤亡事故，保证职工的生命和健康，实现企业的经营目标。

安全管理的中心问题，是保护生产经营活动中人的安全与健康，保护国家和集体的财产不受损失，保证生产顺利进行。

安全管理是对生产中一切人、物、环境状态的管理与控制，所以，在实际安全管理中必须正确处理人、物、环境的关系，把安全管理作为一种动态的管理，以求良好的管理效果。

二、安全管理的原则

(一) 法制原则

所有安全管理的措施、规章、制度必须符合国家的有关法律和地方政府制定的相关条例与法规。在履行这一原则时，常常是一票否决制，即对重大的违规事件，严格执法，违规必纠，不做妥协和让步，只有这样，才能实现对安全的严格管理与控制。

(二) 预防原则

安全管理的重要原则是预防为主的原则。据国内外统计资料显示，在分析事故发生的原因中，有怨怼的事故是可以预防的。事故发生的主要原因是人的不安全行为和物的不安全状态，而这些原因又是由小变大，由影响事故的间接原因演变成导致事故发生的直接原因，这一演变的过程，为安全预防管理提供了可能。通过管理，消除引发事故的原因，杜绝隐患，将事故消灭在萌芽状态。

(三) 监督原则

安全管理的重要手段是监督、检查日常的安全工作事项。实践表明，事故结局为轻微伤害和无伤害的事件是大量的，而导致这些事故的原因往往不被重视或习以为常。事实上，轻微伤害和无伤害事故的背后，隐藏着与造成严重事故相同的原因。因此日常的检查工作显得非常重要，不能流于形式，要细致、警觉，甚至对一些不起眼的，尤其是容易引起忽视的小事吹毛求疵。只有这样，才能及时发现和消除小隐患，避免大事故。

(四) 教育原则

安全管理不仅仅是安全部门的责任，它是一项群力群防的工作，要求每一位员工都应有良好的安全意识、预防意识、危机意识，这样才有利于从根本上消除和降低人的不安全行为和物的不安全状态。因此，必须通过安全知识的教育、安全技能的培训、安全政策的宣传、安全信息的传播等各种手段，充分引起人们对安全问题的重视，明确安全生产操作规程，掌握安全生产的方法。

(五) 全面原则

安全管理涉及生产活动的方方面面，涉及从开工到竣工的全部生产过程，涉及全部的生产时间，涉及一切变化着的生产因素。安全生产无小事、无盲区、无死角，因此，必须坚持全员、全过程、全方位、全天候的动态安全管理。

三、安全管理的特殊性

与企业生产经营管理中涉及的产量、成本、质量等相比较，安全管理涉及的事故是一种人们不希望发生的意外事件、小概率事件，其发生与否，何时、何地、发生何种事故，以及事故后果如何，具有明显的不确定性。于是，安全管理具有许多与其他方面管理不同的地方。

(一) 安全意识是安全工作永恒的主题

安全管理是为了防止事故。事故一旦发生可能带来巨大的损失，包括经济损失和生命健康损失。我国自古就有“人命关天”的说法，体现了对生命的重视。安全涉及人命关天的事情，当然非常重要。然而，由于事故发生和后果的不确定性，导致人们往往忽略了事故发生的危险性而放松了安全工作。并且，安全工作带来的效益主要是社会效益，安全工作的经济效益往往表现为减少事故经济损失的隐性效益，不像生产经营效益那样直接和明显。因此，安全管理的一项重要的、长期的任务是提高人们的安全意识，唤起企业全体人员对安全工作的重视和关心。提高人们的安全意识是安全工作永恒的主题。

(二) 安全管理决策必须慎之又慎

由于事故发生和后果的不确定性，使得安全管理的效果不容易立即被观察到，可能要经过

很长时间才能显现出来。由于安全管理的这种特性，使得一项错误的管理决策往往不能在短时间内被证明是错误的，当人们发现其错误时可能已经经历了很长时间，并且已经造成了巨大损失。因此，在作出安全管理决策时，要充分考虑这种效果显现的滞后性，必须谨慎从事。

安全的事情是人命关天的事情，从决策技术的角度，许多安全管理决策属于不重复性决策问题，必须慎之又慎。

（三）事故致因理论是指导安全管理的基本理论

安全管理的诸机能中最核心的是控制机能，即通过对事故致因因素的控制，防止事故发生。然而，事故致因因素又涉及一系列关于事故发生原因的认识论问题。相应地，安全管理的另一特殊性在于，事故致因理论是指导安全管理的基本理论。

第二节 安全管理发展的理论与实践

一、安全管理理论发展追溯

安全管理是企业管理的一个重要组成部分，其理论基础应当是管理学，或者是企业管理学。然而，安全管理又有其特殊性，随着客观要求，逐渐形成了专门的理论，如事故致因理论、安全系统工程、安全人机工程等。而这些理论又往往源于管理学或企业管理学理论。因此，要研究安全管理理论应首先了解和掌握管理学理论，明确什么是传统管理，什么是科学管理，什么是现代管理，了解了这些，也就了解了安全管理的发展历程。

人类从事有效的管理，可以追溯数千年历史。这数千年历史又可以大致划分为三个阶段，即古代管理、近代管理和现代管理。古代管理是指工业革命以前的管理；近代管理则是从资产阶级革命，工厂的产生（18世纪中叶）到19世纪90年代。这个阶段又分为传统管理和科学管理时期。18世纪中叶到19世纪初为传统管理，19世纪初到90年代为科学管理。传统管理时期的主要特点是资本家凭经验管理工厂，师傅凭经验带徒弟，工人凭经验操作。科学管理的特点主要体现在以泰罗的管理理论和思想进行企业管理，强调总结制定科学的工作方法，工厂管理要有组织、有计划，对工人要进行挑选、培训、教育，工作要合理分工等。现代管理阶段是从19世纪90年代到现在的发展阶段。这一时期管理学发展非常迅速，出现了许多新的管理理论和管理方法，如管理科学、行为科学和权变理论等。

管理科学是在科学管理理论上发展起来的，它采用了现代科学技术的最新成果，如系统科学、现代数学、计算机技术等，以最优组织、最优方案、最佳工效，达到组织的目标。

行为科学是专门研究人的行为规律，以便实现预测和控制人的行为的一门科学。行为科学认为，人是管理中的决定因素，任何人都会对自己受到的各种刺激作出反应，而这种反应必然会对他从事工作的效率产生影响，由此提出了在管理中恢复被管理者“人的尊严”，实现民主管理、自主管理、参与管理，确定应该实现的目标，评价工作的结果，利用各种激励理论和方法，千方百计调动职工积极性和创造性。

企业管理的发展过程，就是企业安全管理的发展过程，两者是密不可分的。例如，泰罗搬运铁矿石的实验，提出了工作中合理安排休息时间以恢复体力；行为科学创始人梅约的霍桑实验就是以福利实验、照明实验等纯属安全管理内容的实验为先导进行行为科学研究的。因此，企业安全管理理论的发展是伴随企业管理理论的发展而发展的。

另外，现实采取的任何一种有效的安全管理理论、方法和手段，均可从管理理论中找到依据。例如，标准化作业可以说是科学管理理论的应用；安全系统工程是管理科学的系统工程在安全管理中的应用；各种安全教育方法的成功，完全可以用行为科学理论予以解释等等。

因此，企业安全管理的发展依赖于企业管理的发展，依赖于能否尽快地将管理学原理、企

业管理理论应用于安全管理，这是企业安全管理能否进一步快速发展的关键。

二、安全管理在企业管理中的地位与作用

企业生产过程中发生的伤亡事故，不仅给受害者本人及其家属带来痛苦和不幸，也给企业生产带来巨大损失。因此，安全寓于生产之中，安全与生产密不可分。安全性是企业生产系统的主要特征之一，安全促进生产，生产必须安全，以实现安全生产、避免伤亡事故为目的的安全管理，与企业的经营决策、生产管理等工作密切联系、互相渗透。一般来说，企业的安全状况是整个企业综合管理水平的反映。

（一）安全管理和经营决策的关系

安全管理要根据企业经营决策所确定的一定时期内的经营意图，即经营目标、计划的要求以及下达的具体生产任务，来保证生产活动的安全。因此，安全是经营决策的重要内容，安全生产是实现经营目标的基础，从企业管理整个系统看，经营决策处于企业管理的上层地位，安全管理起保证作用，处于执行性的地位。

（二）安全管理和生产管理的关系

安全是组织生产活动、实现计划任务、完成经营目标必须具备的基础和前提条件之一。

安全管理是生产活动正常进行和生产要素不受意外损害的基本保证，它的产生和存在依赖于生产活动，在企业管理系统中与生产管理同处于执行地位，保持着相互依存和配合的关系。

（三）安全管理同其他管理的关系

安全生产对各管理子系统提出了要求，通过生产实践，又检验着各项管理工作的效果。企业要实现安全生产目标，各管理子系统必须满足安全生产提出的要求。同时，安全管理必须及时向各管理部门提供可靠的信息，并对各部门的安全生产的责任指标执行情况综合分析，定期向经营决策层提出建议。它们在企业管理系统中均处于执行的地位，相互保持着密切的联系。

从以上关系可以看出，安全管理在企业管理系统中属于基础部分。职工的生产活动是工业企业的基本活动，保证安全生产，成为决定企业（尤其是危险性大的行业）生产正常进行的关键，安全生产状况好，生产可稳定地进行，经营目标才能变为现实。在从目标产品转化为现实产品的生产活动中，安全管理是为企业经营创造物质财富的必不可少的前提条件之一。

三、安全管理的实践历程

安全管理伴随工业生产的出现，又随着生产技术和企业管理水平的发展而不断发展。1884年，美国的海因里希出版了《工业事故预防》一书，该书比较系统地介绍了当时的安全管理思想和经验，这是安全管理理论方面的代表性著作。在其后的时间里，工业生产迅速发展，管理科学中新理论、新观点不断出现，安全管理内容也不断充实、发展。《工业事故预防》一书约每15年修订一次，力求能反映当代最新的安全管理理论和实践。

（一）美国安全管理的发展过程

美国在工业发展的早期，主要依靠大量的外国移民作为劳动力的来源，工人的安全健康丝毫得不到关怀，劳动条件恶劣，事故恶性膨胀，死伤无人过问。在19世纪末到20世纪初，由于工人阶级的斗争和社会公众的关切、支持，迫使资本家不得不做出某些努力来改善安全卫生状况，安全立法、组织建设以及科学研究等逐渐得到了发展。如1897年，美国马萨诸塞州建立了国内第一个工厂检查部门；1898年开始，陆续出现了有关职业病的刊物10多种；1906年，建立了匹茨堡采矿与安全研究所；1907年，为减少煤矿事故，成立了煤矿管理局；1911年，威斯康星州通过了第一个有效的对工人进行赔偿的法案；1914年成立了劳工部和全国工业安全委员会，不久改为全国安全委员会；1915年成立了美国安全工程师协会等等。

20世纪30年代，美国很多企业采用了以工程技术教育为基础的安全管理，这标志着美国

现代安全管理的起步。美国政府正规地介入职业安全卫生领域较晚，直到 20 世纪 50 年代以后才开始发挥主导作用。1937 年，美国颁布了《联邦煤矿安全与卫生法》，这是美国第一个有关职业安全卫生的具体立法。1970 年 12 月 30 日，美国国会通过并由尼克松总统签署颁布了《职业安全与卫生法》（简称 OSHA），于 1971 年 1 月 1 日生效，这是美国第一个全国性的安全卫生基本法，它的颁布和实施大大地推动和加速了职业安全卫生工作的进展。

美国的职业安全卫生工作有如下几个特点：

(1) 改善劳动条件、防止工伤事故，主要靠企业实施，政府主要依靠立法和监督检查来推进这方面的工作；

(2) 重视安全卫生教育；

(3) 重视开发新技术、新设备，开展安全科学研究工作。

(二) 日本安全管理的发展过程

日本在第二次世界大战以后，在经济恢复和开始高速发展时期，工伤事故状况十分严重，年死亡人数基本在 1 万人以上，1951 年达历史最高纪录，死亡 1.5 万人。当时，日本提出了安全运动要赶上美国，工伤事故要降低到美国水平的口号，并相应地采取了一系列的对策。经过努力，从 20 世纪 50 年代以后，伤亡人数逐年降低，到 1965 年下降到 1 万人，1975 年已下降到 8000 人，安全工作成效不但赶上而且超过了美国，居于世界领先地位。例如 1975 年，美国的伤亡率为 1.2 亿（百万工时伤亡人数），而日本仅为 0.6 亿。日本与美国不同，政府不但对安全卫生工作实行监督检查，而且直接参与安全卫生的行政领导和管理，这是其安全卫生工作颇有成效的一个主要原因。日本政府为减少工伤事故和职业病所采取的主要对策如下：

(1) 建立劳动安全卫生的组织领导和监督体制；

(2) 加强立法，建立劳动安全卫生法规体系；

(3) 制定劳动灾害防止计划；

(4) 加强对企业的安全卫生行政管理和监督指导；

(5) 推进安全卫生教育；

(6) 重视新技术的引进和设备的更新，积极发展劳动安全与卫生的科学研究；

(7) 重视发挥工伤事故防止团体的作用；

(8) 开展群众性的安全卫生运动。

(三) 我国安全管理的发展过程

新中国成立以前，绝大多数工业企业都掌握在帝国主义、封建主义和官僚资本主义的代理人手里。他们为了获得最大限度的利润，把工人当作奴隶，让工人在缺乏最起码的安全措施、极其恶劣的劳动条件下工作，他们采取的管理手段是为了残酷地剥削和压迫工人。

中华人民共和国成立以后，工人阶级成了社会主义国家的主人。党和政府对职工安全和健康十分重视，确立了“安全第一、预防为主”的安全生产方针。在劳动条件不断改善的同时，建立健全了各级安全管理组织机构，颁布了一系列安全生产法规、制度和标准，在安全管理实践过程中不断总结经验，安全管理水平不断提高。

20 世纪 70 年代末 80 年代初，为适应改革开放形势下企业管理工作的需求，人们努力探索新的管理原则和方法。国外一些先进的管理理论、方法介绍到中国，国内的安全管理人员也积极研究适合中国国情的安全管理模式，安全管理工作取得了飞速的发展，呈现了从未有过的、振奋人心的、欣欣向荣的局面。80 年代以来，我国企业安全管理从劳动保护管理、事故管理到职业安全卫生科学管理，其管理的理论和方法有了很大的发展和进步。尽管目前不同的行业和企业，其推行和实施的安全管理做法还有差别和不平衡，但努力使其适应我国新经济体

制和生产技术的时代要求是一致的。目前，我国安全管理正在进行多方面的转变：变传统的纵向单因素安全管理为现代的横向综合安全管理；变传统的事故管理为现代的事件分析与隐患管理（变事后型为预防型）；变传统的被动的安全管理对象为现代的安全管理动力；变传统的静态安全管理为现代的安全动态管理；变过去只顾生产效益的安全辅助管理为现代的效益、环境、安全与卫生的综合效果的管理；变传统的被动、辅助、滞后的安全管理程式为现代主动、本质、超前的安全管理程式；变传统的外迫型安全指标管理为内激型的安全目标管理。

我国从 20 世纪 80 年代起就开始跟踪国际上职业健康与安全标准的起草与制定状况，80 年代末已着手研究制定职业健康与安全管理体系国家标准的问题。根据国际上一些国家标准制定的状况及国内自身职业健康与安全管理的现状和需求，经过较为成熟的准备，1995 年 7 月国家标准化委员会下达了标准制定计划。标准起草小组借鉴 ISO 9000 和 ISO 14000 国际标准等同转化为我国国家标准的成功经验，充分考虑了目前在国际上得到广泛认可的 GB/T 28001 和 GB/T 28002 标准的技术内容，又吸纳了国际劳工组织（ILO）的《有关职业健康与安全的公约和建议书》的建议，制定了国家标准 GB/T 28001—2001《职业健康安全管理体系规范》和 GB/T 28002—2001《职业健康安全管理体系指南》，分别于 2002 年 12 月 1 日和 2002 年 12 月 1 日开始实施。我国的国家标准发布后，在国家认证认可监督管理委员会的统一管理监督之下，按照我国国家标准开展职业健康与安全的认证活动普遍地推广起来。广大企业，特别是一些知名的企业都更加重视自己在职业健康与安全方面的业绩，愿意通过第三方的认证来审核评价自己是否满足了法律法规和标准的要求并保持持续改进，同时以此促进企业不断发展，获得更强的竞争优势。

发达国家在安全卫生管理过程中积累的丰富经验，为防止工伤事故和减少职业病所采取的对策具有共同的规律，这些是我国的安全管理工作非常值得学习和借鉴的。

第三节 现代安全管理

一、现代安全管理的特征

随着安全管理的实践和科学技术的进步，安全管理大致可以分为两个阶段，即传统安全管理和现代安全管理。现代安全管理是在传统安全管理基础上的进一步提高、健全和完善。因此，研究和创立具有中国特色的现代安全管理，是安全管理适应经济发展的一项重大改革。

（一）传统安全管理

传统安全管理工作方法特点如下。

（1）从发生事故后吸取血的教训，采取措施，防止事故重复发生。

（2）基本上凭经验和感性认识分析和处理生产中的各类安全问题。

（3）对安全问题的评价定性概念多，即“安全”或“不安全”多，定量概念少。传统安全管理积累了许多非常宝贵的经验和有效的管理方法，如我们一直在实行的“三同时”、“五同时”、“三级安全教育”、“四不放过”等。实践证明，这些经验、方法和制度是行之有效的。但是，传统安全管理存在着严重不足之处，主要是以下几点。

① 由于传统安全管理的“事后处理”的防范方法，使安全工作总是跟在生产后面跑，“头痛医头，脚痛医脚”，缺乏系统分析、全面解决问题，因此，防患于未然实际上难以做到。也就是说，事故预防工作总跟不上生产的发展。

② 凭经验和直观处理生产中的安全问题，往往不能由表及里地深入分析，因此不容易发现潜在隐患的危险性，难以控制事故，实行安全目标管理。

③ 由于定性概念多、定量概念少，因此，对生产过程中的安全性多大，事故发生的可能远

性有多少，有多大的严重后果，心中无数，难以进行危险性评价，提出相应安全对策，彻底改善安全面貌。

总之，为适应生产的发展，技术的进步，传统安全管理有必要改进。

（二）现代安全管理

安全管理是一门综合性科学。现代安全管理是管理科学与安全科学的交叉与综合。现代安全管理是以降低生产劳动过程中的伤亡事故和职业病为目标，通过科学的组织管理方法付诸实施，使目标得以实现。

现代安全管理是在传统安全管理的基础上发展和完善的。它应用现代科学知识和工程技术去研究、分析生产系统和作业中各环节固有的及潜在的不安全因素，进行定性、定量的安全性和可靠性评价，进而采取有效对策，控制以及消除这些隐患，有效地对系统安全进行预测、预报、预防，以获得最佳安全生产效果。

现代安全管理的基本特点如下。

（员）运用科学的手段进行危险性预测，达到预防为主的目的。分析和预测系统中的不安全因素，可能发生的故障，事故的危险性，对施工（生产）、机械设备、生产设置等进行安全可靠性评价，把事故后处理变为以预防为主。

（圆）实行系统安全管理。现代安全管理从系统的整体出发，全面地观察、分析、研究问题，制定对策，克服“头痛医头，脚痛医脚”，跟在生产后面跑，围着事故转的局面。系统进行逻辑性预测，掌握把事故消灭在发生之前的规律。

（猿）对安全进行定量分析。所谓“定量”是把安全从抽象的概念，化为一个“量”的指标，以便对事故危险性进行预测，选择最优方案，提供科学依据。

（源）根据信息流的指导，促使安全管理不断向前发展。一个有关安全生产的决策，在执行中可能遇到客观情况的变化，应根据这些动态信息进行调整，再做出新的决策，执行后再反馈，促使安全决策不断完善提高。

现代安全管理已引起广泛重视、研究和应用。现仅介绍当前应用较为广泛的几种理论与方法。

二、安全系统工程

（一）安全系统工程概论

为防止伤亡事故，加强安全管理，我们制定了一系列的安全规程和制度。但是，由于安全是依附生产而存在的，经济效益是间接的，生产中不发生事故时，有时往往产生麻痹思想，看不到安全工作的重要性和在经济效益中的作用，缺乏系统的全面考虑，对生产中存在的安全问题凭经验的直感进行“头痛医头，脚痛医脚”的处理。因此，总感到生产能定计划，定指标，抓得住，而安全则心中无数，难以掌握主动。这种传统安全管理越来越不能适应生产发展。那么，能不能找到一个办法，能够事先预测到发生事故的可能性，掌握事故发生的规律，做出定性和定量的评价，做到预报事故的危险程度，提出相应的措施，达到防患于未然呢？安全系统工程就是为达到这个目的应运而生的。

安全系统工程就是采用工程原理和方法，对生产全过程的不安全因素及其相互之间的关系和影响程度进行定性及定量的分析和评价，并据此采取针对性的安全措施，使系统发生的事故减少到最低限度并达到最佳安全状态的方法。安全系统工程的研究内容主要包括对人、机、环境系统进行安全性分析和评价。

与传统安全管理相比，安全系统工程主要优点如下。

（员）通过分析，了解到事故发生各种原因，从中找出薄弱环节。分析过程逻辑性强，使

人直观明了，印象深刻，不易漏掉任何造成事故的原因。

通过分析，可以掌握系统发生事故的所有可能，操作人员和管理人员对系统安全状况做到心中有数，对未发生的事故采取防范措施，从而达到预测和预防的目的。

(二) 全面安全管理

全面安全管理就是应用全面质量管理的方法，通过对事故及事故原因的分析，分类归纳，用因果分析、主次分析以及控制图等方法，找出安全管理的主要矛盾，遵循 孕-产-婴-死 循环的要求，提高安全管理水平。

例：某单位将历年来的事故资料，应用数理统计分析法，按事故类型、时间、工种、级别、年龄等绘制了分析图表，研究事故规律，列出了本单位“多发性事故”、“多事故工种”和“事故高峰”等，找出主要问题作为突破点。从事故历史资料统计分析来看，每年 源 愿 愿 月份为事故高峰月，这三个月发生的事故占全年事故总数的 缘 缘。对此，他们认真分析了原因，研究了对策，从思想上、防护设施上和安全管理上早做准备，落实各项措施，把这三三个月的事故大幅度下降，从而使全年事故频率明显降低，收到了较好的效果。

(三) 安全检查表

在安全系统中首先开展的是定性分析法，而这种分析多半又是从安全检查表开始的，安全检查表已为大家熟悉和广泛应用。这种表是建立在原有安全检查基础上，是检查生产系统存在的不安全因素的一份清单，即事先把检查对象加以剖析，把大系统分成小的子系统，再对各子系统进行分析，确定检查项目，然后将检查项目及安全规范标准中的要求顺序编制成表，这种表就叫做安全检查表。

安全检查表应根据产业的特点和本单位的情况，编制厂（公司）、车间（工地）、班组和岗位安全检查表，也可以编制专业性的（如安全用电、冲击设备、脚手架等）安全检查表。有的安全检查表采用提问方式，如某项工程从平面布置、施工进度、机械设备、水电、防护设施、操作工艺到临时设施和设备的拆除等，列出各大项目。在每个项目中又提出各种问题，如：“三通一平”问题是否符合要求？附近有没有高压线路影响？施工进度中有没有垂直交叉作业？采取什么防护措施等等。其优点是简单明了，使用方便。但是，这种检查表只是指出了应该注意的问题，而未说明应该如何做。因此，有的安全检查表在检查项目及提出的问题（检查内容）后面加上有关标准和规范，还有的再加上检查情况及整改要求等。总之，安全检查表的内容、格式设计应根据需要，以适用和实用为原则。

(四) 事故树分析

定义

事故树分析法（故障树）是属于系统工程的图论范畴。它是从结果到原因描绘事故的有向逻辑树。即从一件事的结果开始，按工艺流程的先后次序和因果关系找出形成事故原因的分析方法。

优点

直观明了，显而易见，思路清晰，逻辑性强。

事故树的符号及其意义


事故树是由各种事件符号和与其连接的逻辑门组成的，这里仅介绍几种简单的、基本的符号。

(一) 事件符号


① 矩形符号

它表示顶上事件或中间事件，将事件扼要记入矩形框内。必须注意，顶上事件一定要清


楚、明了，不要太笼统。例如：“某厂爆炸，着火”事故，人们对此无从下手分析，而应选择具体事故，如“平刨刨手”、“木工圆锯锯手”等。

② 圆形符号摇 

它表示基本（原因）事件，可以是人的差错，也可以是机械故障、环境因素等。它表示最基本的事件，不能继续往下分析了，将事件扼要记入符号内。

③ 屋形符号摇 

它表示正常事件，是系统正常状态下发生的正常事件（例如“机床运转”等），将事件扼要记入符号内。

④ 菱形符号摇 

它表示省略事件，即表示事前不能分析，或者没有再分析下去的必要事件，将事件扼要记入符号内。

(圆) 逻辑门符号摇它是连接各个事件并表示其逻辑关系的符号。主要有与门、或门、条件与门、条件或门等。

① 与门摇与门（见图 5.1.1）连接表示下面的输入事件 B_1 、 B_2 同时发生情况下，输出事件 A 才发生的连接关系，即 $A \text{ 越 } B_1 \cap B_2$ 。在有若干输入事件时，情况也是如此。

② 或门摇或门（见图 5.1.2）表示下面的输入事件 B_1 或 B_2 中，任何一个事件发生都可以使事件 A 发生。表现为逻辑和的关系，即 $A \text{ 越 } B_1 \cup B_2$ 。在有若干输入事件时，情况也是如此。

③ 条件与门摇条件与门（见图 5.1.3）表示 B_1 、 B_2 同时发生时， A 并不见得发生，只有在满足条件 α 的情况下， A 才发生。它相当于三个事件的与门，即 $A \text{ 越 } (B_1 \cap B_2) \cap \alpha$ ，将条件 α 记入六边形内。

④ 条件或门摇条件或门（见图 5.1.4）表示 B_1 或 B_2 在某一事件发生时，还必须满足条件 β 才有输出事件 A 发生，即 $A \text{ 越 } (B_1 \cup B_2) \cap \beta$ 。将条件记 β 入六边形内。

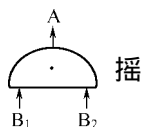
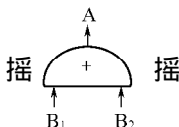
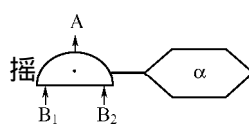


图 5.1.1 摇与门摇



摇图 5.1.2 摇或门摇



摇图 5.1.3 摇条件与门

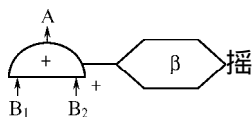


图 5.1.4 摇条件或门摇



摇图 5.1.5 摇转入符号摇



摇图 5.1.6 摇转出符号

(獭) 转移符号摇当事故树规模很大时，需要将某些部分画在别的纸上，这就要用转出和转入符号，以标出向何处转出和从何处转入。

① 转入符号摇转入符号（见图 5.1.5）表示从其他部分转入， Δ 内记入从何处转入的标记。

② 转出符号摇转出符号（见图 5.1.6）表示向其他部分转出， Δ 内记入向何处转出的标记。

灑 事故树的编制过程

编制事故树，首先要写出分析的事故，即顶上事件。选择顶上事件，一定要在详细地占有系统情况、有关事故的发生可能以及事故的严重程度和发生概率（或频率）的情况下进行，而且事前要仔细寻找造成事故的原因。然后，根据事故的严重程度和发生的概率，确定要分析

的事件，并将其扼要地写在矩形方框内，在它下面一层并列写出造成顶上事件的直接原因事件，它们可以是机械故障、人为因素或环境原因。上、下层之间用门连接。若下层事件必须全部同时出现，顶上事件才发生时，就用与门连接；当下层事件任一事件发生，顶上事件就会发生时，用或门连接。门的连接问题很重要，含糊不得，它涉及各事件之间的逻辑关系，直接影响着以后的定性分析和定量分析。

接下去把构成第二层各事件的直接原因写在第三层上，并与第二层事件用适当的门连接起来。这样，层层向下，直至最基本的原因事件，就构成一个事故树，如图 5-20 所示。

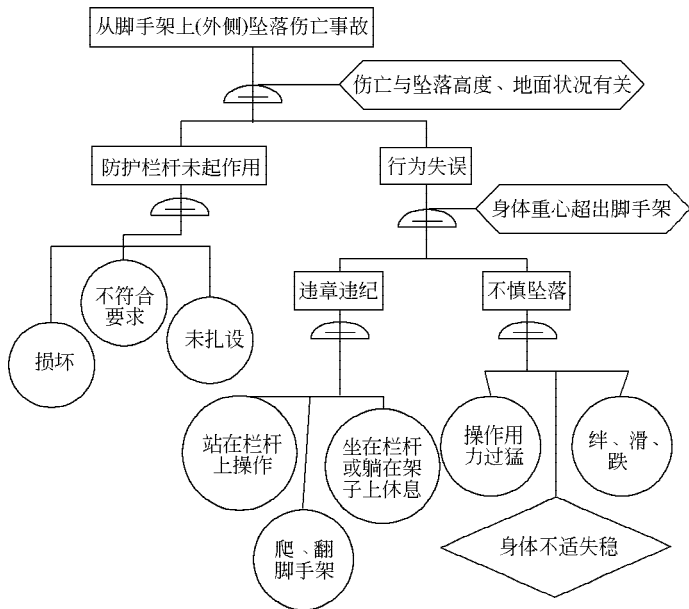


图 5-20 脚手架上坠落事故树

(五) 事件树分析

事故树分析 (Fault Tree Analysis) 是运筹学的决策树分析在可靠性工程中的运用，是一种归纳的逻辑图。事件树分析是从事件的起始状态出发按一定的顺序对拼成系统的各要素的状态（成功或失败）逐项进行两者择一的逻辑分析。上连线表示希望发生的事件（成功），下连线表示不希望发生的事件（失败），一直持续分析到查明系统的最后输出状态及因果关系。

事件树分析的重要作用如下。

- (员) 能够指出如何不发生事故，以对职工进行直观完全教育。
- (圆) 能够指出消除事故的根本措施，改进系统的安全状况。
- (猿) 从宏观角度分析系统可能发生事故，掌握系统中事故发生的规律。

(六) 生物节律

事故是由安全因素引起的。生产过程中的不安全因素，归纳起来可分为两大类，一是物的不安全状态，二是人的不安全行为。但从大量的事故统计分析结果中可以看出，绝大多数事故产生的原因都与不安全行为有关。产生不安全行为的因素很多且复杂。目前在安全管理对人的行为研究分析中，生物节律（生物钟）理论引起了人们很大兴趣。虽然这个理论是人类行为的复杂难题中的一部分，而且尚有争议，许多问题有待在实践中不断探讨研究，但是大量的轶闻趣事和报道宣传，强烈地吸引着人们的注意，现将有关内容做简要介绍。

什么叫生物节律

生物节律是研究自然界各种生物机体内按照自己的特定的“时间表”和运动规律的理论，故又称“生物钟”。

在日常生活中，人们有时感到自己浑身是劲，有时感到周身无力，有时感到精神饱满，有时感到精神不振，有时感到头脑清醒，有时感到糊里糊涂，这是为什么？有人就此问题进行了观察研究，逐渐形成了“生物节律”理论。

19世纪初，德国内科医生威尔赫姆·弗里和一位奥地利心理学家赫尔曼·瓦斯波达，在长期的临床观察中发现病症、情感以及行为的起伏变化，存在着一个以23天为周期的体力盛衰和以28天为周期的情绪波动规律。大约过了100年，奥地利的阿尔累·泰尔其教授研究了数百名高中和大学学生的考试成绩以后，又发现人的智力以33天为周期性的波动变化。上述理论认为，每个人从出生开始，在整个生命过程中存在着周期分别为23天、28天、33天的体力、情绪和智力变化规律。这些周期可用正弦曲线表示（如图1所示），每个周期有三种相位：①处于正半周时表示人的活动强有力、有创造性，称“高潮期”；②处于负半周时表示人的活动力微弱，易激动和犹豫不决，称“低潮期”；③处于过渡或转换阶段，即“高潮期”和“低潮期”转换时间前后一天，大约共7天，此时为最不稳定，称为“临界期”或“危险期”。三个时期的体力、情绪和智力状态见表1。

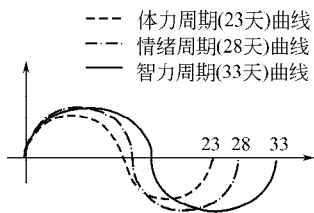


图1 生物节律周期曲线图

表1 高潮期、临界期、低潮期的身体状况对照

| 类别 | 体力曲线 | 情绪曲线 | 智力曲线 |
|-----|----------------|------------------------|----------------------------|
| 高潮期 | 体力充沛、生气勃勃 | 拥有强烈的创造力、丰富的艺术感染力、心情愉快 | 摇头脑灵敏、记忆力强、具有逻辑性和解决复杂问题的能力 |
| 临界期 | 极易出差错、粗枝大叶、体力差 | | 摇机体各方面的协调性差容易发生事故 |
| 低潮期 | 体力易疲劳、做事拖拉、胆怯 | 摇喜怒无常、烦躁、意志消沉 | 摇注意力不集中、健忘、判断率低等 |

从安全角度看，“临界”对安全的威胁比“低潮”要大，更要注意。

计算方法

(1) 先将计算对象的出生年、月、日搞准。我国人们过生日的传统常用农历，需要换成公历。

(2) 将计算对象出生以来到要算的那天在世的总天数算出来。

载值 = 粤垣月垣悦

(1) 粤

式中 粤——猿缘(预测年份 - 原出生年份)；

月——本年生日到预测日的总天数（没有到生日为“原”，已过生日为“垣”）；

悦——从出生以来到计算日总闰年数；

悦越预测年份 - 原出生年份 摇(取整数)

(3) 将载值分别除以三个周期（即23、28、33），所得余数分别在各条曲线上找出所在位置（高潮、低潮、临界期）。

在安全工作中的应用

实例分析：某公司某人 1989年 10月 1日出生，1995年 12月 1日在高空作业中发生坠落事故。

粤越猿缘(1995-1989)越10月1日

月越10月1日(因为生日已过所以为“垣”)

悦越1995-1989越6
源