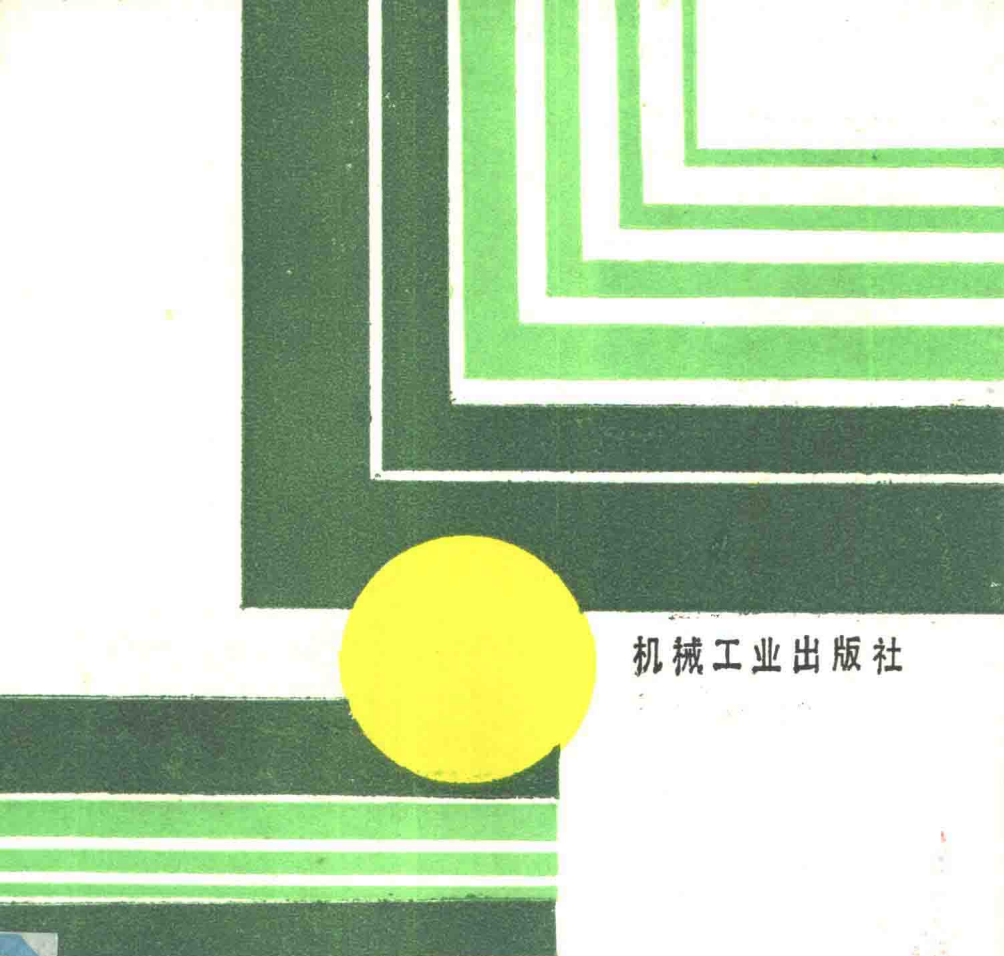




机械工业出版社

现代安全 管理方法

韩军 刘占杰 吕荫泉 主编

现代安全管理方法

韩 军 刘占杰 吕荫泉 主编



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书是为适应企业现代安全管理的需要而编写的。现代安全管理方法是现代安全管理的主要内容之一，它具有现代性、系统性、科学性三个基本特征。本书围绕这些特征共分十六章：现代安全管理的观念与特征；安全目标管理；安全信息管理；PDCA循环；安全检查表；危险性预先分析；故障类型和影响分析；事故树分析；安全性评价，ABC管理法；生物节律及其应用；安全人机工程学；安全心理学和行为科学；计算机辅助安全管理；电化教育。

本书可作为各级安全管理干部和工程技术人员的培训教材，也可供其他各级各类管理干部选用。

现代安全管理方法

韩 军 刘占杰 吕荫泉 主编

*

责任编辑：卢若薇 版式设计：胡金英

封面设计：刘 代 责任校对：高文龙

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京市通县建新印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 新华书店经售

*

开本787×1092 1/32·印张 8 1/4 · 字数 180 千字

1992年4月北京第1版·1992年4月北京第1次印刷

印数 00,001—10,000 · 定价：4.40元

*

ISBN7—111—03253—5/F·439(X)

前 言

现代工业企业普遍采用比较复杂的技术装备，生产过程中广泛应用现代科学技术，生产具有高度的科学性和技术性，企业生产过程的连续程度很高，企业内部的分工很精细，协作关系复杂，企业之间以及企业与其他生产经济单位之间的联系，也非常广泛非常感切，生产的社会化程度很高。从1950~1984年的事故统计分析来看，人员伤亡和财产损失十分惊人。特别是近两年来，重大恶性事故不断发生，职业病严重发展。这表明，完全沿用传统的安全生产管理方法已不能适应安全管理工作的发展和需要，必须实行现代安全管理，也就是说，企业安全管理的现代化、系统化、科学化势在必行。

现代安全管理包括现代安全管理意识，现代安全管理方法，现代安全管理手段和现代安全管理组织。现代安全管理方法作为现代安全管理主要内容之一，它具有三个基本特征：现代性、系统性、科学性。现代性是指现代安全管理方法的时代特征，它是为适应现代化大生产的社会性强、规模大，技术密集度高且更新快、竞争激烈的客观要求而形成的，同时又适用于现代化大生产。系统性是指现代安全管理方法是从系统观点出发，运用系统分析的方法，达到系统优化的目的。科学性是指现代安全管理方法是以系统论、信息论、控制论、现代数学、运筹学、人机工程学、行为科学、安全心理学等为理论基础，经过辩证的严谨的逻辑推理，引出确切的结论，揭示出事物的规律性。

本书是为适应企业现代安全管理的需要而编写的，可用作各级安全管理干部和工程技术人员的培训教材，也可供其他各级各类管理干部选用。

全书由韩军、刘占杰、吕荫泉主编。参加编写的还有肖玉君和刘庆昌。

由于我们的水平与编写时间所限，书中难免有不足甚至错误之处，诚恳地希望读者批评指正，使“现代安全管理方法”在管理实践中得到发展和日臻完善。

编者

1991年6月

目 录

前言

第一章 现代安全管理的观念与特征.....	1
第一节 现代安全管理的新观念.....	1
第二节 现代安全管理的基本特征.....	8
第三节 传统安全管理的缺陷.....	10
第二章 安全目标管理.....	13
第一节 目标管理的由来.....	13
第二节 安全目标管理的含义及作用.....	14
第三节 安全目标管理的模式和程序.....	17
第四节 推行安全目标管理的注意事项.....	27
第三章 安全信息管理.....	30
第一节 安全信息.....	30
第二节 不同安全信息的含义及相互关系.....	31
第三节 安全信息的分类.....	32
第四节 安全信息的特性.....	35
第五节 利用安全信息加强安全管理.....	36
第四章 PDCA 循环.....	39
第一节 PDCA 循环的程序和内容.....	39
第二节 PDCA 循环的特点.....	42
第五章 安全检查表.....	44
第一节 安全检查表的定义和特点.....	44
第二节 安全检查表的内容要求和格式.....	45
第三节 安全检查表的类型.....	47

第四节	安全检查表示例	48
第六章	危险性预先分析	73
第一节	危险性预先分析步骤和分级	73
第二节	辨识危险性	75
第三节	危险性控制	80
第四节	分析示例	82
第七章	故障类型和影响分析	85
第一节	基本原理	85
第二节	分析步骤	90
第三节	分析示例	91
第八章	事故树分析	94
第一节	事故树分析步骤	94
第二节	事故树的符号及其意义	96
第三节	事故树的编制	98
第四节	事故树的定性分析	102
第五节	事故树的定量分析	118
第六节	应用示例	134
第九章	事件树分析	146
第一节	基本原理	146
第二节	事件树的分析模式和程序	147
第三节	分析示例	148
第十章	安全性评价	153
第一节	安全性评价的概念	153
第二节	安全性评价的要素和标准	158
第三节	机械电子工厂安全性评价	162
第四节	如何搞好安全性评价工作	168
第十一章	ABC管理法	175
第一节	A、B、C管理法的原理	175

第二节	A、B、C管理法的具体作法	175
第三节	A、B、C管理法应用示例	176
第十二章	生物节律及其应用	189
第一节	人体生物节律	189
第二节	生物节律在工业安全中的运用	192
第三节	生物节律在交通运输安全中的应用	194
第四节	生物节律的计算方法和专用工具	196
第五节	正确对待和运用人体生物节律	198
第十三章	安全人机工程学	200
第一节	安全人机工程学研究的内容	200
第二节	人机系统	201
第三节	作业环境	211
第四节	设计错误分析	213
第五节	操作错误分析	215
第六节	应用示例	216
第十四章	安全心理学和行为科学	225
第一节	安全心理学	225
第二节	行为科学	236
第三节	安全心理学和行为科学在安全管理中的应用示例	241
第十五章	计算机辅助安全管理	249
第一节	计算机安全管理信息系统的内容	250
第二节	工伤事故统计分析系统简介	251
第十六章	电化教育	254
第一节	电化教育的基本装备	255
第二节	教材的搜集与制作	255

第一章 现代安全管理的观念与特征

第一节 现代安全管理的新观念

研究和创建具有中国特色的现代安全科学管理体系，对不适应现代安全管理需要的管理观念、管理体制、管理组织、管理手段和管理方法不断进行变革和实践，首先要进行安全观念上的转变，并在探索、推行过程中不断地巩固和发展，使得安全管理工作适应现代安全工程技术发展的需要。企业现代安全管理的新观念，概括起来主要包括以下几个方面。

一、“安全是一门科学”的观念

大家知道，早在手工业时代就有了安全方面的初步认识，只是到了20世纪，安全才作为一个独立的技术体系得到迅速发展。近代工业安全科学技术主要是查明和研究生产中所发生的各种灾害的原因、经过及为防止灾害所需要的系统的科学技术知识和技术体系。60年代以来，以工业和航天业为先导，广泛应用了各种科学成果，形成了一门新兴的、综合性的学科。在科学技术的体系结构中，安全技术属于工程技术，各门安全技术的共同理论基础就是安全科学，安全科学技术体系的建立，是现代科学技术发展的必然产物和重要成果，是安全生产的强大武器。

安全不是常识，而是一门科学，这是一种认识和观念的转变。以往有些人常常笼统地把事故的原因归结为人的疏忽

大意，因此经常提醒人们要注意安全，似乎只要注意了安全就可以不出事故。但是，往往事与愿违，事故仍然发生，甚至发生了重大灾害性事故。这是因为事故发生的原因是多方面的，如设计时安全考虑不充分，设备制造时的缺陷，设备的陈旧和老化，人的技术不熟练和应变能力差，仪表装置的误动作以及外界环境因素的影响等等。所以，对安全问题必须从科学技术的角度出发，应用许多学科领域的知识和专门技术，才能有效地防止事故，保障安全。

二、系统安全的观念

在生产过程中，导致发生灾害事故的原因是很多的，包括人、设备和环境因素，如人的误判断、误操作，违章指挥及违章作业，设备缺陷，安全装置失效，防护器具的缺陷，作业方法和作业环境的缺陷等，都能导致灾害事故的发生。所有这些因素又涉及到设计、施工、操作、维修、储存、运输以及经营管理等许多方面。因此，安全是与生产过程中的许多环节和条件发生联系受其制约的，不考虑这些联系和制约关系，只是孤立地从个别环节或在某一局部范围内分析和研究安全保障，是难以奏效的。事实表明，事故虽然只发生在工厂里或工地上，而原因却表现在多方面。因此，必须从系统的总体出发，全面地观察、分析和解决问题，才可能实现系统安全的目标。

一般来讲，系统具有四个属性。

1. 整体性

系统是由两个或两个以上的要素（元件或子系统）所组成的，它们构成了一个具有统一性的整体——系统。要素间不是简单的组合，而是组合后构成了一个具有特定功能的整体。

例如，美国陆军想搞一个“下士”导弹系统，它涉及弹头、弹体、发动机、制导等子系统。最初他们想用某实验室研制的发动机作推进器，但没有从系统的整体性来考虑，只是把现有的子系统拼拼凑凑，虽然导弹可以起飞，但很不成功，造价既高又不便维修。后来又搞“中士”导弹系统，该实验室出提要有权参与整个导弹设计，也即对全系统“特定功能”有所了解，而且要求参加从设计、生产到使用的全过程，从整体性出发，制造了功能有显著改进的“中士”导弹系统。

2. 相关性

系统内各要素之间是有机联系和相互作用的，要素之间具有相互依赖的特定关系。

3. 目的性

所有系统都为了实现一定的目标，没有目标就不能称之为系统。不仅如此，设计、制造和使用系统，最后是希望完成特定的功能，而且要效果最好。这就是所谓最优计划、最优设计、最优控制、最优管理和使用等。

4. 环境适应性

任何一个系统都处于一定物质环境之中，系统必须适应外部环境条件的变化，而且在研究系统的时候，必须重视环境对系统的作用。

所谓系统安全，就是在系统的使用期限内，应用安全工程技术和知识，分析并排除系统内各个因素的缺陷及可能导致灾害的危险，使系统在效能、费用和使用时间上综合达到最佳的安全状态。

系统安全的观念是对传统安全观念的一个重要突破，它的意义在于：

(1) 在原来相互隔离的一些学科之间，建立起有利于系统安全彼此相互联系的桥梁，使存在于各学科之间的鸿沟逐渐缩小。这将促进安全工程这一交叉学科的发展。

(2) 在实现系统安全的目标下，使社会上原先处于分散的各行其是的设计、制造、生产和使用等部门及单位之间的相互联系和协作得到加强。

(3) 在系统中，把安全同生产、经济效益、企业经营统一起来，这将有利于提高企业中安全工作的地位，把安全生产真正作为企业的命脉并纳入经营方针。

三、预防事故的观念

所谓预防事故是指预先发现、鉴别、判明可能导致发生事故的各种危险因素，尤其是那些潜在的危险因素，以便于消除和控制这些危险，防止事故的发生。现代安全管理是以预防事故为中心，预先进行系统安全分析与评价，从而对系统进行事故预测和预防。

在安全工作中，诚然需要从已经发生的事故中吸取教训，以避免类似事故的发生。但是，有些事故的代价太大，是绝对不允许发生的。以发生灾难和惨祸为代价付学费的观点是极其错误的，是不人道的，是国法所不容的。

预防事故的根本在于认识系统中的危险，进行系统危险性预测。所谓危险性预测就是根据过去或已知的事故和故障资料，运用科学知识和手段，从人、设备、环境等方面，对既定的系统或作业中实际存在的危险及可能发生的事故类型和严重程度进行分析推断和预测，并进一步作出定量评价。其目的是：

(1) 找出系统的薄弱环节和危险所在，以便加以改进。

(2) 对各种设计方案能否满足系统安全性的要求进行评价。

(3) 作为制定防止事故措施的依据。

危险性预测包括系统中有哪些危险，可能会发生什么样的事故，事故是怎样发生的，事故发生的可能性有多大（用事故发生概率或用既定的危险性量度表示），事故的危险程度及后果是什么，应该采取何种措施等。

但是事故不是无端产生的，而是有一定原因的，因此事故的发生是可以预测的。如果运用正确的方法和遵循一定的程序，借助可靠的数据，预测的结果是可信的。事故的发生有一定的统计规律，可以用信率来表示。现代安全工程研究的课题之一，就是怎样使事故发生的概率达到预定的期望值或社会允许值的水平，即达到一个能得到社会认可的安全指标，也就是预防事故所要达到的目标。

四、安全分析定量化的观念

现代安全工程把安全中的一些非定量的问题采取定量的方法研究，把安全从抽象的概念化为一个数量指标，从而为安全管理、事故预测和选择最优化方案提供了科学的依据，因而也就可以用计算机计算。安全工程所研究的问题，说到底是一个划界的问题，也就是划定安全与危险的界限，可行与不可行的界限。现代安全工程就是通过量化处理来划分危险度等级并规定相应的安全措施。

对安全进行数量分析，是安全科学发展和日益完善的一个标志。运用数学方法和计算技术研究故障和事故与其影响因素之间的数量关系，揭示其间的数量变化及规律，就可以对危险性等级及可能导致损失的严重程度进行客观的评定，从而为选择最优的安全措施方案提供依据。

安全的定量化分析包括从事故发生的概率值作为安全量度的概率方法。

现在已有一些工业发达国家采取概率危险度评价。这种评价方法是根据大量的统计数据，确定以年死亡率表示的危险度等级，从人们对待不同危险等级的态度和反映，可以对其安全性作出判断和评价。如病人的死亡率为 10^{-3} 死亡/人·年；溺水死亡率为 15^{-5} 死亡/人·年；飞机、铁路以及平均天灾事故率为 10^{-6} 死亡/人·年。人们想了解，建设一个反应堆或者建设一个工厂，它的危险性相当于哪一个概率等级。经过评价，如果一个工厂的概率危险等级相当于病人的死亡率水平，那么这个工厂太糟糕了，这是断然不能允许的；如果是相当于天灾的死亡率水平，那么还是可以允许的。所以，概率危险度评价是现在应当引起重视的一种定量化方法。

我国已开始利用安全性评价或危险程度分级方法，对工厂的安全性进行预测和度量。如已有了《机械工厂安全性评价标准》，另外机电部、冶金部、化工部正在分别制订《危险程度分级标准》等。

五、本质安全化的观念

“本质安全”这个词来源于电气设备的防爆构造，指的是在正常情况或发生事故时，所产生的火花、电弧和高热都不致于引燃爆炸性气体。这种构造不是从系统外部采取附加的安全装置和设施，而是依靠系统自身的安全设计，进行本质方面的改善，即使在发生故障或误操作的情况下，系统仍能保证安全运行。本质安全化的开发研究，已经由电气防爆构造扩展到机械装置、工艺过程以及作业环境等领域，尤其是在人的能力难以适应和控制的设备和装置方面。

系统本质安全化应满足以下的基本要求：

- (1) 能有效地控制各种有害、危险性物质及危险源。
- (2) 保证设备的可靠性并实现自动防止故障安全联锁。
- (3) 具有良好的符合人机工程学要求的作业环境。
- (4) 设置防止误操作、报警和紧急停止装置。
- (5) 系统结构要简单和便于维修。

本质安全化为现代工业生产提供了预防事故，保证安全的基本方法和发展方向。

六、产品安全的观念

有些企业在安全管理上往往只注意生产过程和作业中的安全，而忽视产品的安全，即产品在流通和使用过程中的安全，这是一种必须引起重视并加以纠正的偏向。许多企业由于使用了不安全的木工电刨、冲床和电风扇等，屡屡发生伤害事故。

产品的不安全已经对工厂的生产甚至家庭的生活带来了危害。产品的安全涉及设计、制造、装配、包装、运输、使用说明及标志等许多方面，也同企业的销售和采购有密切联系。经验表明，一个不安全的工厂，它的产品也不会是安全的。而在很重视安全的领导者管理之下，工人的作业是安全的，产品也会是安全的。产品的安全不仅促进了生产的安全，并且也大大促进了产品的销售。生产安全与产品安全的结合和统一，是安全与经济效益的结合和统一，也是现代安全管理的重要特征。

综上所述就是当代安全科学管理的新观念，或称为现代安全管理的新观念。

第二节 现代安全管理的基本特征

现代安全管理所面临的重要课题，就是应用现代科学知识和工程技术去研究、分析、评价、控制以及消除生产领域里的各种危险，有效地防止灾害事故，避免损失，从而保障系统的安全。换言之，也就是保障人类改造自然的成果和自身的安全。现代安全管理的基本特征表现在以下几个方面。

一、以预防事故为中心，进行预先安全分析与评价

预测和预防事故是现代安全管理的中心课题。预防事故的根本在于认识危险，进行危险性预测。运用科学知识和手段，预先对工程项目、生产系统和作业中实际存在的危险及可能发生的事故及其严重程度，进行分析和推断，并进一步作出估计和评价，以便于查明系统的薄弱环节和危险所在，同时也可对各种设计方案能否满足系统安全性的要求进行评价，作为制定措施的依据，从而控制和消除这些危险，防止事故，避免损失。

危险性预测的基本内容包括系统中有哪些危险，可能会发生什么样的事故，事故是怎样发生的，发生的可能性有多大（用事故发生的概率或用既定的危险性量度表示），以及危害和后果是什么。

为保障安全，对于特殊危险性生产，即有足够的潜在能量足以形成毁坏大量设备装置或泄放大量有害物质，以及造成多人伤亡的条件，或有引起火灾爆炸等灾害的实际可能性情况，必须预先建立完善的、可靠的安全防护系统。对各项安全设施与装置的选择和设置的数量，应通过安全评价来确定。目前一些国家和企业所采用的评价方法，虽然各有不同，但基础上可概括为两大体系：一种是分析和预测系统

可能发生的故障、事故及潜在危险的分析体系。另一种是对工艺过程或生产装置固有危险程度的评价体系，通过有组织的评价活动，确定危险度等级，并以此为依据，制定相应的合理的安全措施。

二、从提高设备的可靠性入手，把安全同生产的稳定发展统一起来

可靠性是指产品或系统在规定的条件和时间内，完成规定功能的能力，也就是装置或部件等的无故障能力。安全性是指没有人员伤亡和设备装置等资财的损失。现代工业生产由于广泛实行的自动化和连续化，设备和部件如发生故障或失效，不仅会使功能降低，影响生产的稳定，而且还可能危及人身安全甚至导致灾害事故的发生。所以当装置的故障影响到安全时，可靠性也就是安全性。

由此看来，提高设备的可靠性与保障生产的稳定发展及保障安全是密切联系在一起的，所以把可靠性、安全性和生产稳定性三者结合起来，是企业进行管理与经营决策中不容忽视的重要原则，把三者结合起来进行投资，比单纯地为提高安全性进行投资所获得的经济效益更高。这是企业的经营者能够理解和乐意接受的。

提高设备和部件的可靠性，应该综合考虑强度设计、功能设计和材质的性能，并应设置防止误操作设施、安全装置以及采取预防性维修等措施，从而实现设备、装置的本质安全化。

三、建立新的管理结构，实行系统安全管理

我国目前已确立了国家监察、行政管理、群众监督相结合的安管理工作体制，这是一个总的结构。为促进企业加强内部的安全管理，推进和提高企业安全管理的科学化和现