

101961

中国劳动保护科学技术学会  
劳动保护管理科学专业委员会



# 安全科学管理 与系统安全

劳动人事出版社

# 安全科学管理与系统安全

中国劳动保护科学技术学会  
劳动保护管理科学专业委员会

劳动人事出版社

---

**安全科学管理与系统安全**

中国劳动保护科学技术学会 编  
劳动保护管理科学专业委员会  
责任编辑：张建英 葛伟

劳动人事出版社出版  
(北京市和平里中街12号)

辽宁省粮食学校印刷厂印刷

1987年3月北京第1版 1987年3月沈阳第1次印刷

787×1092毫米 16开本 16.75印张 397千字

ISBN 7-5045-0064-X/N·001 统一书号：13238·253

印数：1—20200册 定价：3.70元

# 前 言

保护生产力，首先要保护劳动者的安全与健康。这就需要采取多种措施，其中首要的并起主导作用的是改善管理。只有使安全管理科学化，才有真正的改善。

本书的内容构成安全管理科学和系统安全的骨架。就国内比较而言，本书的内容较为全面、丰富和深刻，反映了“传统管理”中有价值的东西并阐述了“现代管理”的原理和方法。但是也应看到，这是一个正在迅速发展的领域，这个骨架尚需进一步完善。

这几十篇文章是从我专业委员会的学术会议、若干产业部门及其所属学会组织的学术会议以及其他方面提供的近200篇论文和文章中精选出来的。编者选择的出发点是：所选的文章能代表本领域内尽可能多的专题，其中多数应具有其专题研究中的先进水平并具有较强的实用性。为保证质量、突出重点并协调全书的统一，对部分文章进行了修整和裁剪。经过适当编辑和编排，全书形成了一个较为完整、有序的系统。其中大部分内容可以作为实际工作中的具体指导和范例，一部分具有较高的理论价值。

书中多次出现“系统安全工程”和“安全系统工程”、“故障树”和“事故树”这两种对于同一对象的不同用语。出于尊重作者的学术见解，我们都保持原样。专业委员会认为，按国际上通用正确术语，应当是“系统安全工程”和“故障树”。(Fault Tree Analysis)。

本书可作为高等院校有关专业及各级安全培训、安全教育的好的参考教材。

安全管理科学化的进程和系统安全的开展比我们想象的要迅猛得多，加之我们水平有限及与有关方面联系尚不够广泛，因此，必然还有应收入的好文章而未收入，而收入者也难免有不足之处。我们将和读者一起期待更好的著作问世，并为此共同努力。

本书由宋大成同志主编。

我专业委员会主任隋鹏程教授，副主任冯肇瑞副研究员对本书进行了审阅。

劳动人事部劳动保护局领导、中国劳动保护科学技术学会领导、对本书的编辑、出版工作给予了关怀和有力的支持。劳动人事出版社第二编辑室给予了指导和帮助，劳动人事部劳动保护科学研究所欧杨梅等很多同志帮助做了大量具体的工作。

中国劳动保护科学技术学会

劳动保护管理科学专业委员会

# 目 录

## 第一部分 综合管理

劳动保护管理要科学化.....	( 1 )
全面安全管理.....	( 2 )
安全管理的五项改革.....	( 7 )
现代安全管理的新观念.....	( 11 )
国家劳动保护监察制度.....	( 17 )
劳动保护的国家监督体系.....	( 27 )
安全生产与经济效益.....	( 31 )
安全管理与行为科学.....	( 35 )
安全工程学简介.....	( 37 )
加强安全教育的紧迫性与主要措施.....	( 50 )
运用全面质量管理技术, 确保安全生产.....	( 55 )

## 第二部分 安全性评价与系统安全分析

安全性评价的现实意义.....	( 66 )
企业安全检查表及其一般形式.....	( 73 )
应用安全检查表进行专业性安全检查.....	( 84 )
事故树定性分析蒸汽锅炉爆炸事故.....	( 92 )
事故树定性分析汽油混合气体爆炸事故.....	( 98 )
数理统计方法与事故树分析的实际应用.....	( 106 )
事故树分析例: 起重吊运中吊物坠落事故分析.....	( 113 )
事故树定性分析中求取基本事件重要顺序的新方法.....	( 117 )
求取基本事件结构重要度顺序的方法.....	( 128 )
事故树结构分析的模数分割.....	( 137 )
事故树分析中顶上事件发生概率的近似计算.....	( 143 )
事故树分析中终端事件概率计算公式的使用.....	( 146 )
故障树分析的动态算法.....	( 152 )
一般两态系统的单元重要度、最佳故障检修序列及系统故障频率.....	( 160 )
事故树分析软件包.....	( 169 )

### 第三部分 工伤事故统计、分类分析、经济损失与信息管理

工伤事故统计、基本分类分析、经济损失与信息管理的统计与计算	( 174 )
企业职工伤亡事故经济损失的统计与计算	( 207 )
企业安全生产考核指标	( 214 )
工伤事故经济损失估算方法及安全技术措施费用与经济效益的关系	( 217 )
伤亡事故控制图原理及其应用	( 220 )
工伤事故数据处理程序包	( 227 )
电子计算机在伤亡事故统计分析工作中的应用	( 232 )
工厂安全评价微机程序	( 238 )

### 第四部分 灾变论、模糊数学、人机工程的应用

系统故障——灾变及其控制	( 241 )
安全工作的模糊评价	( 246 )
人机系统危区危时分布与伤亡事故概率的预测	( 249 )
从人机工程学看机床操纵机构的合理设计	( 257 )

# 第一部分 综合管理

## 劳动保护管理要科学化

为适应全国经济体制改革的需要，保护生产力，发展生产，国家进一步明确了劳动保护的管理体制：即实行国家监察、行政管理和群众监督三结合的制度。从而更有利于劳动部门、经济管理部门和工会组织各有侧重，相互配合，共同做好劳动保护工作，促进四化建设顺利进行。

国务院（84）85号文件已经确立要实行监察制度和上述管理体制，劳动部门的劳动保护工作已由过去以行政管理为主转到以实行国家监察为主的轨道上来，从而加强了法制，强化了管理。这个管理体制确立之后，应明确三个基本指导思想：第一，应该把监察与服务看成是一致的，防止“大棒主义”。劳动保护监察的目的在于保护劳动力，促进生产，这与服务完全一致。因此，为了更好地服务，就应加强监督，以国家法规为依据，督促经济和生产管理部门认真贯彻执行劳动保护方针、政策和各项法规、标准；第二，监察应该与行政管理相结合。劳动保护行政性指令、计划指导、规划要求、经验交流、组织推动等工作仍是十分必要的，不能有了监察制度，就否定了行政管理工作；第三，监督分为行为监督和技术监督，两者并举，不可偏废。行为监督要着重制止不执行国家政策法令规定和不符合劳动安全卫生要求的一切行为；技术监督要从工艺流程、技术改造、机器设备等劳动保护工程技术方面解决从根本上改善劳动条件的问题。

那么，如何围绕立法和监督检查这一中心开展劳动保护监察工作呢？通过总结三十多年来的经验和教训，首先应该把劳动保护的管理（即组织建设工作）建立在科学化的基础上，要用系统工程的理论指导实践。具体地说劳动保护的管理要建立五大系统：

**一、建立劳动保护监察系统。**在加强国家立法的同时，实行国家监察制度，运用监察手段来制约和纠正经济管理部门和生产部门有法不依的行为。因此要健全充实代表国家的劳动部门的各级监察机构，同时还必须有经济主管部门、生产部门对本系统的监督检查和工会系统的群众监督，各自从不同侧面、不同层次构成一个纵横交错的劳动保护监督检查的网络。现在全国劳动部门从事劳动保护监察工作的专职干部约一万二千多人，加上各级产业系统和工会组织的劳动保护、安全技术专职人员已达四万多人。这几个系统构成一个网络，是一支很强的队伍。但需理顺各种协调关系，才能充分发挥各自的优势。

**二、建立检测检验系统。**这个系统是开展监察工作的极重要的手段，没有它就无法进行有效的监察工作。这是因为，监察时要有科学依据，对企业分类指导时要有科学的评价，对

产品的安全性能进行检验时要有技术标准和数据。从1980年开始至今国家已批准安全技术、劳动卫生标准四十余项，正在制定的还有80余项。从1985年起，已经开始在一些地区劳动部门建立了检测检验站（22个地区），专门从事这项业务。

**三、建立情报信息系统。**这是开展监察工作的耳目。信息是决策和现代化管理的重要依据。对劳动保护管理来说，急需及时掌握可靠的数据、事实、动态分析（包括发展趋势）等情报资料和能够影响发展趋势的对策。因而我们要重视信息的采集、处理、综合分析和反馈，从而使我们制定的政策，建立在科学的判断和预测的基础上，提高工作效率。

作为建立情报信息系统的手段，劳动人事部劳动保护局已开始建立微型计算机室，软件已经完成，并已进行事故的统计分析。计划在一些省劳动部门配备微型计算机，并逐步创造条件在全国建立计算机系统（进行伤亡事故统计分析）。

**四、建立教育系统。**劳动保护工作实行科学管理，不抓宣传和教育工作不行。完成劳动保护总任务必须有专业人才；防止伤亡事故和职业病的发生必须使广大干部和工人具备劳动保护技术知识，因此必须系统地开展劳动保护教育工作。

现在国家“高等学校工科本科专业目录”中已经列上了安全工程专业，我们还将努力争取列入劳动卫生工程和劳动保护管理工程专业，形成培养劳动保护专业人才的完整体系。全国已有十多所大学、六所专科学校开办或正在筹办安全或劳动卫生工程专业，各地先后建立了64个劳动保护教育中心，组织培训在职的劳动保护干部和监察员以及厂矿企业领导和特种作业工人。为了提高企业职工的安全技术素质，全国已有4000多个企业建立了劳动保护教育室。今后对在职干部必须经常进行新技术和知识更新的教育，教育中心要采取多种渠道进行多功能的宣传教育，以教育中心为核心，连接企业劳动保护教育室，上下成线，地区成网，使劳动保护宣传教育走向社会化，使人人都重视劳动保护工作。

**五、建立劳动保护科学研究系统。**科研工作劳动保护工作的技术后盾。劳动保护管理科学化要依靠科研；安全技术、劳动卫生技术标准系列化要依靠科研；信息、检测手段要依靠科研；劳动保护教育和技术推广也要依靠科研。因此劳动部门要有一支为劳动保护事业服务的科研队伍，要建成一个系统。目前，劳动部门已有15个研究所，应该将他们发展成为联系各有关单位，解决重大技术问题的骨干，为劳动保护的总目标服务。

以上五个系统是实现劳动保护管理科学化不可缺少的方面。以国家监察系统为主体为核心，其他四个系统相辅相成，劳动保护工作的新局面才能开创出来。

（苏毅勇）

## 全 面 安 全 管 理

### 一、安全管理必须改革

传统安全管理必须改革，必须把现代管理科学应用于安全生产上。



传统安全管理有下述弱点：

(一) 安全管理与生产经营管理脱节，没有象全面质量管理那样与经济体制的改革同步发展。所以，应该推行全面安全管理，即系统安全管理。

(二) 传统安全管理侧重追究工人的操作责任，忽视创造本质安全的物质条件；它把人身安全和设备安全的有机联系隔离开来，没有深入研究人、物两大要素在事故致因中的辩证关系；它没有从整体和全局的观点抓安全生产，背离了系统整体性和“整、分、合”原则。

(三) 传统的安全管理实质上是被动的“事故管理”，忽视了事故发生前每一工作环节所潜在的危险，安全工作的重点放在事故的追查处理上。所以，现代安全管理的核心是事故前的安全预测，必须真正做到安全第一、预防为主。

(四) 传统的安全管理只侧重已经形成伤害后果或经济损失后果的“事故分析”，没有着眼于许多“前级事件”，诸如：起源事件、过程事件、瞬时或重大的情况变化，这些事件从量变到质变才发展成为“终了事件”，即事故后果。所以，现代安全管理应从事故背后的发生发展过程去认识事故，去寻找事故源点，推行“事件分析”。

(五) 传统安全管理是静态的管理，是“卅年一贯制”，没有抓住流通质（人流、物质流、信息流）进行系统动态研究，尤其忽视了信息流这一企业管理的核心。现代安全管理是用安全信息构成策略因素去指导安全生产的决策。安全信息和安全决策是现代安全管理的精髓。

(六) 传统安全管理没有执行反馈原则，不是封闭管理。现代安全管理是利用信息反馈去不断调节、决策、实行、反馈、再决策、再执行、再反馈这种动态原理指导下的封闭管理。

(七) 传统安全管理凭经验和直感去处理生产系统中的安全问题，没有由表及里地按系统的结构和功能去深入地进行系统分析。现代安全管理应用系统工程的方法论在系统安全分析基础上开拓安全预测。

(八) 传统安全管理定性的概念多（但往往又不能准确的定性），而定量的概念少，没有肯定的目标值。现代安全管理是目标管理。

(九) 传统安全管理没有把安全生产和经济效益挂起钩来，缺乏对安全经济学和危险损失的研究，没有在设计、基建、生产等环节的技术评估中纳入安全评价。现代安全管理则应用环境分析、可行性分析和决策技术去研究安全价值准则和安全评价；利用决断理论进行方案抉择、安全评价。

(十) 传统安全管理虽然重视了人的责任、人的管理，但长期忽视了“人一机系统”中“人的子系统”的研究，没有重视安全人机工程、安全心理学。所以，现代安全管理不仅把人当成管理对象，同时也把人当成管理动力，研究人机系统可靠性和人失误的分析，运用心理学、人机学和可靠性技术，从精神、物质、信息等三个方面去调动人们安全生产的积极性。

## 二、“系统整体性”是全面安全管理的依据

系统整体性表现在系统内部诸要素之间及系统与外部环境之间保持着有机的联系。系统之所以能保持它的整体性在于它具有自我调节的能力和对外部环境的适应性。系统内部诸要素之间的联系为内部联系；表征内部联系的范畴称为结构。系统与外部环境之间的联系为外

部联系；表征这种联系的范畴称为功能。要素、系统、环境三个环节，就是通过结构和功能两个中介的沟通而有机地联系起来的。

系统的整体性是由系统七大属性确定的：目标性、边界性、集合性、有机性、层次性、调节性和适应性。一切工作的出发点，都是由这些属性所体现出的整体与局部的关系，结构与功能的关系，使系统整体力争达到最优化。

系统整体性原理的示意图，见图1。

系统在发展过程中，目的确定具有重要意义。系统的目的性与集合性是联系在一起的。若干要素集合在一起，是为实现一定的目标，没有目标就没有要素的集合。目标的优化程度如何与组成系统的诸要素的集合有联系，而系统的集合性程度又与系统的有机性、调节性和适应性是联系在一起的。系统整体之所以具有诸要素所没有的性质，系统的功能之所以不等于组成它的诸要素功能的简单相加，就是基于以上原因。

由于事物发展的不平衡，系统还呈现多级层次性。层次不同，结构不同，功能也不同。系统内部诸要素之间的相互作用，以及系统与外部环境之间的相互作用，是推动系统发

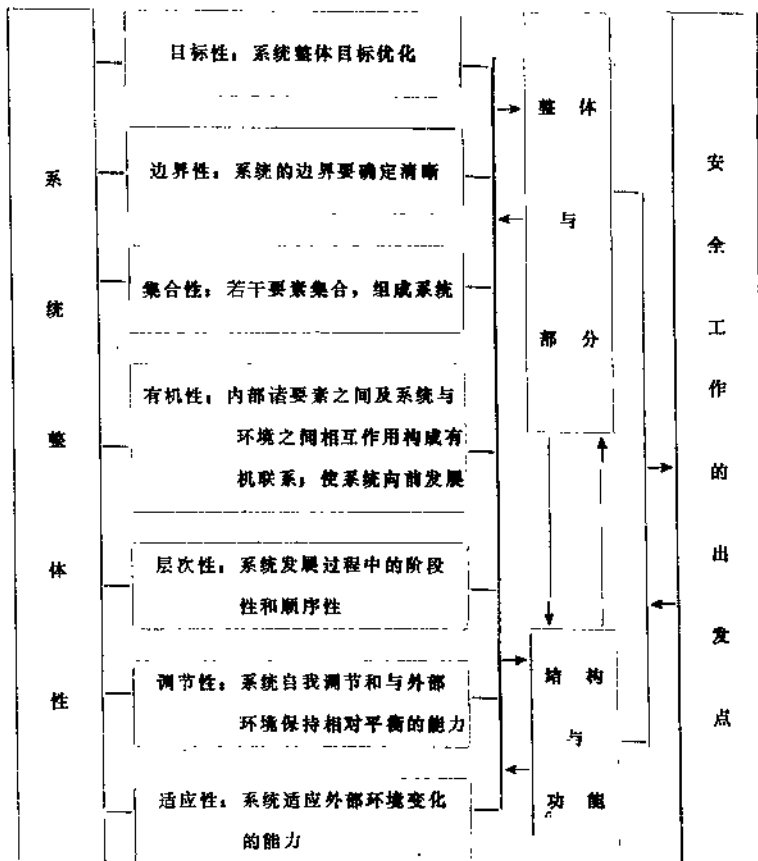


图1 系统整体性

展的动力。系统的性质和发展的方向由核心要素决定，系统的发展是由量变到质变；系统发

展的趋势是波浪式前进和螺旋式上升。系统在发展过程中，不断调节整体和局部的关系，结构和功能的关系，使系统处于稳态，并创造条件向高层次发展，使系统整体功能优化。

### 三、“目标优化”原则是全面安全管理的核心

#### (一) 局部和整体

系统的整体性是我们一切工作的出发点。我们在现代化建设中，从事各项事业都必须有全国一盘棋的思想。各部门、各单位的局部利益是要考虑的，但必须研究实现局部利益和国家利益的关系，如果实现局部利益有损于国家利益，就要以国家整体利益为重，放弃局部利益。不顾国家整体利益，只顾局部利益，最后局部利益也是无法实现的。“大河无水小河干”。所以，正确处理国家、集体、个人的相互关系，使局部服从整体，才能使国民经济体系这个大系统达到实现四个现代化这一目标的最优化。坚持系统整体性原则，真正做到处理一切问题都从整体利益出发，还应注意发挥人力、财力、物力等诸要素的积极作用。

#### (二) 结构和功能

结构决定功能，功能又促进结构的改变。一个企业系统管理效应的大小，取决于企业内人力、财力、物力等要素是否形成了好的结构，能否充分发挥人、财、物的作用。如果人不能尽其才，财不能尽其利，物不能尽其用，那么这个企业内部系统就没有形成一个好的结构，企业系统的功能必然受到影响。

企业系统功能的大小还受到环境的影响。比如，企业产、供、销的协调平衡工作，处处都要受到环境的影响。任何企业都是在与环境相适应的情况下发展的。

结构与功能的关系，还表现在功能对结构的反作用。因为功能是一个活跃的因素，它在系统内外相互作用的过程中，不断发生变化。而结构常常是较为稳定的因素，只有当功能发展到一定程度，才会引起部分结构的改变，或全部结构的改变。要使管理取得成效，必须不断地分析研究管理系统结构与功能之间的关系。如果结构已经影响功能的发挥和管理目标的实现，那就要当机立断去进行结构改革。改革结构必须进行系统分析，认真贯彻党和国家的有关方针政策。

#### (三) 建立明确的管理目标

在现代管理过程中，从目标的确定到决策方案的选择以及在决策实施过程中根据信息进行的协调、控制，都是建立在系统整体性原理基础上的。现代管理，首先要求一切部门都要建立明确的管理目标，注意定性定量，使目标优化。

目标优化，是系统整体性原理的重要内容，要达到目标优化，必须把管理系统作为一个整体进行系统分析。在分析过程中，要充分发挥人的能动作用，人的能动性如何，与目标优化的程度是联系在一起的。

在预测、决策过程中会碰到很多问题，解决这些问题也必须运用系统整体性原理来分析系统的历史、现状，预测系统的未来，从而作出科学的决策。在执行决策过程中，根据收到的各种信息，还要运用系统整体原理，从全局考虑，始终围绕既定的管理系统目标进行有效的管理，以不断提高管理效应。

安全管理的目标就是伤亡事故的发生概率为最小，把安全生产提高到一个新水平。

#### 四、“安全决策”是全面安全管理的手段

决策，就是对若干个准备行动的方案进行选择，以期优化地达到目标。所以说，目标、准备实施、优化、选择是决策的四个环节。

决策按其目标性质分为常规型决策和非常规型决策；按目标要求分为最优决策和满意决策；按目标多寡又分为单目标决策和多目标决策；按条件和后果分为确定型决策、风险型决策、不确定型决策和竞争型决策。

决策程序有八段：

第一段：发现问题

所谓问题，就是应有现象和实际现象之间出现的差距。领导者的任务是根据既定目标，积极地收集和整理情报并发现差距，确认问题。不同层次的问题有不同的判断标准。但是，下一层次的标准决不可与上一层次相抵触，这是发现问题的一项原则。系统分析是发现问题的一个重要方法。

第二段：确定目标

目标是指在一定环境和条件下，在预测的基础上所希望达到的结果。目标有三个特点：

1. 可以计量成果；2. 有规定的时间；3. 可以确定责任。

这一步骤需要采用调查研究和预测技术两种科学方法。

第三段：价值准则

确定价值准则是为了落实目标，作为以后评价和选择方案的基本判据。它包括三方面的内容：1. 把目标分解为若干层次的、确定的价值指标；2. 规定价值指标的主次、缓急、矛盾时的取舍原则；3. 指明实现这些指标的约束条件。

价值指标有三类：学术价值、经济价值和社会价值。安全价值属于社会价值。

确定价值准则的科学方法是环境分析。

第四段：拟制方案

这是寻找达到目标的有效途径。对方案的有效性进行比较才能鉴别，所以必须制定多种可供选择的方案。

在拟定多种方案中，要广泛利用智囊技术，如“头脑风暴法”、“哥顿法”、“对演法”等等。开发创造性思维的方法，也包括在其中。

第五段：分析评估

既建立各方案的物理模型和数学模型，并求得模型的解，对其结果进行评估。

分析评估的科学方法：1. 可行性分析；2. 树形决策（决策树）；3. 矩阵决策；4. 统计决策；5. 模糊决策。后四项统称为决策技术。

第六段：方案选优

在进行判断时，对各种可供选择的方案权衡利弊，然后选取其一，或综合为一。

第七段：试验验证

方案确定后要进行试点。试点成功再全面普遍实施，如果不行，则必须反馈回去，进行决策修正。

### 第八段：普遍实施

在实施过程中要加强反馈工作，检查与目标偏离的情况，以便及时纠正偏差。如果情况发生重大变化，则可利用“追踪决策”，重新确定目标。

联系安全，将决策程序绘表如下（图2）

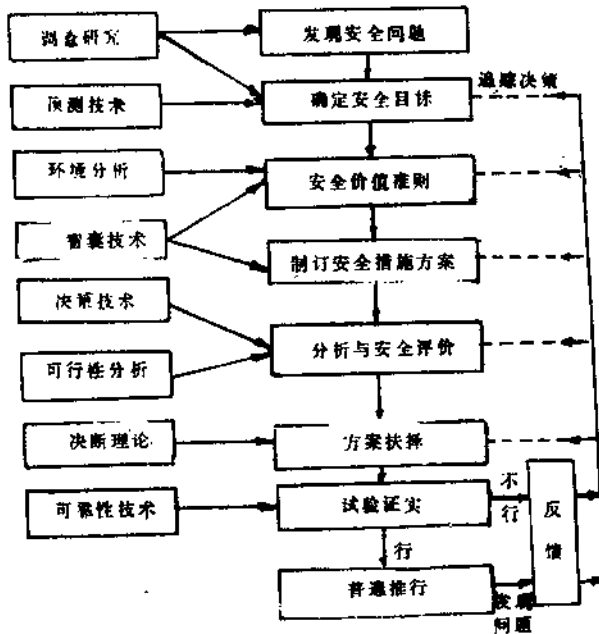


图2 安全决策程序

(隋鹏程)

### 参 考 文 献

- 〔1〕 连贯主编《现代管理科学》 展强出版社 1984
- 〔2〕 《领导科学基础》 广西出版社 1984
- 〔3〕 隋鹏程《现代安全生产科学管理》 青海省劳动保护教育中心 1985

## 安全管理的五项改革

预测未来，最可靠的方法是了解现在。目前我们正处于综合时代的边缘，整体观点和全局观点是系统原理的主导思想，“结合”是科学管理的核心。要开拓系统安全工程和系统安全管理就必须彻底进行五项大的变革。

### 一、变纵向单科为横向综合，推行全面安全管理

推行“整分合原则”和“封闭原则”，并加强安全监察。从管理对象上真正做到“管生

产的管安全”。

各级企、事业的领导都应把安全生产当做一个整体，进行全面、系统的管理；把各自管辖的“系统”中的可行性、可靠性、经济性、时间性、安全性等统一在全局之中。在整体管安全的基础上再进行分解，确定每个局部或单项安全问题与其它部分之间，各部门之间的相互关系并进行分工。然后各级主要负责人应把生产、技术、质量、成本、安全、环境等等结合起来进行综合分析。安全分析和评价也是从构思、设计开始直至试验、运行以至废弃的整个过程进行系统管理。各产业部、各公司、各厂矿、各有关设计院、所，应当普遍建立起“安全委员会”或“安全办”或“安全监察委员会”，对各级领导进行安全监督。例如工厂，如何组织安全生产，保证职工的安全健康，一切权力属于厂长，安全委员会监督厂长，相互制约，进行封闭管理。把安全管理的权、职、责统交给生产管理人员，变安全职能部门为监察部门，与党的“纪律检查委员会”类似，不参与行政事务的管理。这样才能把安全与生产真正统一起来，切实从组织上落实“管生产的管安全”。把安全生产责任制落实到企业的科学管理之中，由劳动人事部会同经委订出各级管理人员明确的安全职责。

## 二、变“面向过去”为面向未来，推行事前预测

传统的安全管理实质上是被动的“事故管理”，单纯注意“在过去时间内”已经发生的故事统计分析（当然从总结经验教训上防止同类事故重演，这是必要的），而忽略了事故前每一个工作环节所潜在的危险。目前，由于安全法规不健全、安全职责不明确、不具体，企业领导把主要精力只好放在“处理例外事件”，形成头痛医头，脚痛医脚，被动忙乱的局面。领导的主要职责应当考虑发展，必须面向未来，要把主要精力放在事前预测上，以不断提高安全生产水平，真正做到预防为主。从“事故追查”转变到“安全预测”，发挥防范“在未来时间内”发生事故的主动作用，确定比现行标准更高许多层次的安全计划目标，才能把安全工作贯穿于技术改造、新工艺流程的设计以及新技术的运用中去。

预测要依据四个现代化的要求和产值翻两番的目标以及新的技术革命的形势，从分散预测逐步向综合预测发展，不能单纯预测伤亡率和发病率指标，而应当认识到：微电子技术的应用，以信息传输和信息反馈为主的“自动机”条件下的新型人机关系所带来的新的不安全因素。预测要遵循“高水平的生产也要有高水平的保护措施和相应的科学管理”的基本原则，结合各行业各部门生产发展规划建立起各具特色的安全“预测模型”。

## 三、变“事故分析”为“事件分析”（内容分析），推行系统工程逻辑分析

传统的安全管理只侧重于已经形成伤害结果的事故分析。须知人员伤亡或财产损失只是由许多“前级”事件如：起源事件、过程事件、许多瞬间的或重大的情况变化乃发展成为了的终了事件（事故结果）。我们所管理的对象是涉及到人、设备、材料、环境以及社会等多因素所组成的许多事件的集合。从一个意外事件到另一个意外事件，有时甚至是从一次重大事故到另一次重大事故，这些过程事件便是我们要研究和控制的内容。管理的重点不只应是事故本身（它是一种结果），而应特别注意这些事故背后的发生过程。背景事件是事故的源点。

进行事件分析和建立预测模型是一致的。“事故”被定义为“以人为主体的，在与能量有关

的时序上，突然发生的与人的希望和意志相反的事件”。所以，它既包括已经造成伤害的伤亡事故，物质损失事故；也包括尚不足以构成伤害的无伤害事件、未遂事故和隐患。对这种无伤害、无损失的人的不安全行动、物的不安全状态以及管理上的失误都应作为“即发”的“不安全事件”而加以收集、统计、分析、研究、综合、决策，以便主动掌握事故发生倾向并采取相应的消除隐患的措施，把事故消灭在发生之前。

“事件分析”要利用信息流，收集事故信息即抓事故预兆，抓潜在的事故危险。事件分析是通过监视生产过程中的不安全因素及其变化预防事故的有效方法。为此，要研究和编制一种新表报，建立事故信息传递程序并编入电子计算机的“数据库”，即存入“事件库”以便进行逻辑分析。

各类事件的起源、发展过程和导致结果是有逻辑顺序的，预测模型就是一种工程逻辑的抽象。未来的安全专业干部的主要工作就是利用事故的因果关系，采用归纳和演绎的方法去进行综合分析，以便取得安全生产整体上的全优。

要研究一种适合中国国情的“管理失误和危险树”（MORT）的逻辑分析方法，把各种意外事件背后存在的管理上的缺陷及时发现出来，以便及时调整和改进。

事件树分析（ETA）、故障树分析（FTA）都是可以大力推广的工程逻辑分析（系统分析）的好方法。在推广FTA过程中要侧重在绘制成故障树图以后的分析步骤，诸如系统危险性和系统安全性的分析（即确定最小割集和最小径集）以及结构重要度的分析等等，以便与安全检查表配合，对所采取安全防护措施进行综合评价和决策。

#### 四、变静态管理为动态管理，推行反馈原则指导下的安全评价

现行的安全管理只是执行职能而没有反馈机构，以致安全与生产脱节，安全管理不适应生产技术的飞跃发展和经济制度、劳动制度、企业体制的改革。这是静态管理，例如产品“三十年一贯制”便是一例。

企业管理的核心是信息的流动，即信息流。它是构成策略的因素，可依此作出指导安全生产的决策。信息和决策是系统管理的精髓，没有可靠的信息，没有反馈的决策，系统就不能安全运转，系统中的信息流是把掌握和运用信息的人，作决策的人（称之为有生命的子系统）和无生命的机械、设备、材料、环境等事系统都作为信息反馈来处理。根据安全信息不断调节、决策、执行、反馈、再决策、再执行、再反馈，促使安全管理不断向前发展。这种研究动态行为的方法论，叫做“系统动力学”。在运动中实施计划、组织、控制职能的动态过程可以表述为：通过执行一个安全生产的决策，引起了客观情况的变化，对这种客观情况变化作出反映，再来引起新的安全决策。这就是动态原理指导下的反馈原则。在安全管理体制改革中，应建立一个反馈机构。安全委员会和政策研究室就是这类机构。反馈机构将在未来企业安全组织机构上发挥主要作用。

在安全管理上运用反馈原则的主要手段（或重要程序）是安全评价。

安全评价是与“技术评估”同时进行的。在开发新技术和将其应用于社会之前，要预测某种技术发展可能带来的有利的和不利的影晌，以便对技术发展方向进行控制和调整，发展最佳技术，限制它不利于安全健康的一面，使之不产生事故后果。安全评价包括：预测新工

艺、新设备、新技术带来的各种影响，分析影响的危害性、危害程度及可能导致发生事故的因果关系；对某些严重危害采取相应对策，选取最佳技术方案，使新技术、新设备、新工艺的成果“完全”造福于人民，或者严密地说把不安全不卫生因素的影响控制到最小限度。

安全评价包括确认危险性（查出新的危险及其变化，危险的发生概率和严重程度）、危险性评价（排除危险或使之尽量减少到社会允许标准）两个方面。安全评价的进行步骤则包括危害和事故的预测、整理、调整和综合评价。生产计划和新设备、新工艺的事前安全审查应正规地纳入安全评价的程序之中。

劳动人事部应组织各产业部、公司普遍编制全国性的和产业性的及各企业、各部门的《安全评价标准》，以此作为各级反馈机构的安全评价的行业准绳。这种“安全评价标准”将比现行的安全规程有更加突出的法制作用。

### **五、变管理的对象为管理的动力，抓安全防护装置，推行“失误—防护”（fail—safe或称本质安全）**

管理好安全生产的核心是人。人是管理的对象，更是管理的动力。掌握信息、运用信息、作出决策的都是人。管理者把管理经验上升为科学管理，本身就是自我管理过程，也是发展动力作用的过程。这称之为“动力原则”。

传统的安全管理是专管人的“违章作业”，“违章指挥”，而且侧重事故责任者的处理，这虽不能说是错误的，但从事故致因的多重性和复杂性来看，单纯抓“人的失误”，“人的责任”，“人的违章违纪”无疑是片面的，形而上学的。

事故是由人和物的异常接触而发生；事故的直接原因是物的不安全状态和人的不安全行动；事故的背景原因是管理上的缺陷。事故发生的背景才是事故客观存在的主要原因。物质是第一性的。事故的物质原因则是能量逆流作用于人体而发生的。通过信息管理这一能量是安全科学管理的实质。

所以，要把人当做掌握信息去管理能量的动力，调动企业工程技术人员和全体职工，从设计和计划开始，直到施工操作，努力研制并采用先进的安全防护装置。当前就应迅速推行隔离防护、联锁装置、紧急停止和制动装置以及遥控和报警设备。使得任何设备的每一危险部位都设置有效的防护，否则不准使用。例如轧钢厂的轧机，防护装置不完全启动，轧机就不能开动；又如耐火厂的压砖机，当手一涉及压力设备的危险区时，压力机则自动停车等等。推行设备安全化，完善机械设备的防护装置，即使在人员操作失误（即违章作业）的条件下也能确保安全，或当某一机械设备发生故障或某一部件失效时，因有可靠的安全装置，故而也能保证运行安全。这种可靠性高的安全系统称之为fail—safe系统。这种防护系统的功能在于：即使缺乏安全生产知识的非熟练工人，当他发生了失误，违章操作时，也可以完全避免伤亡事故的发生。建立这种系统是要从设备和工艺的设计做起的。

（隋鹏程）



# 现代安全的新观念与安全管理

推行安全管理的科学化、现代化，是四化建设的需要，是企业管理改革的重要部分，也是各级经济主管部门、企业管理者和广大安全工作者的重大历史使命。安全管理现代化不仅包括管理体制、管理组织、管理手段和管理方法的变革，还有极为重要的一条就是安全观念的转变。推行现代安全管理的过程，也就是在安全观念和安全管理方法方面的转变、发展和进步的过程。这就需要学习现代安全科学的知识以及研究解决如何使安全管理工作适应现代安全工程技术发展的需要问题。不改变旧的传统的观念，不澄清在安全上的一些模糊认识，就不可能实现安全管理的现代化。

## 现代安全的新概念

现代安全的新观念，概括起来有以下几个方面：

### 一、安全是一门工程学

工程一词本来专指作战兵器的制造和执行服务于军事目的的工作，后来则把服务于特定目的的各项工作的总体称为工程，如土木工程、化学工程等等。所谓工程学，就是指利用已知的各门技术，去完成特定任务的学问。

什么是安全？从广义来说，就是预知人类活动各个领域里存在的现实的或潜在的危险，并且为消除这些危险所采取的各种方法、手段和行动的总称。工业生产中的安全所表征的是一种不发生导致死亡、伤害、职业病、设备或财产损失的状况。在一定意义上，安全就是避免损失、防止灾害。

安全工程是随着生产和科学技术的不断发展而逐渐形成和发展起来的。现代工业生产对安全提出的基本要求没有改变，但安全工程技术却在不断总结经验，尤其是在研究灾害的预防，具体分析和防止灾害的专门技术知识方面，有了很大的发展。现代安全工程主要是研究和查明生产中所发生的各种灾害的原因、经过及为防止灾害所需的系统的科学知识和技术体系。六十年代以来，在安全工程领域里，以核工业和航空、航天工业为先导，广泛应用了各种科学技术的成果，取得了重大的进展，并成为横贯机械、化工、冶金、建筑、造船、航空、航天及核能等各个工程技术领域的独立的、综合的工程技术体系。

安全不是常识，而是一门工程学，这是一种认识和观念的转变。以往有些人往往把事故的原因归结为由于人的疏忽引起的，他们经常提醒人们注意安全，似乎只要注意了就可以不出事故。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，如设计时考虑不充分，设备制造时的缺陷，设备的陈旧和老化，