

安全逻辑学

郭振龙 朱兆华 编著



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

安全逻辑学/郭振龙,朱兆华编著. —北京:化学工业出版社, 2004.12
ISBN 7-5025-6362-8

I. 安… II. ①郭…②朱… III. 安全学-逻辑-研究
IV. X91

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 123573 号

安 全 逻 辑 学

郭振龙 朱兆华 编著
责任编辑:杜进祥 郭乃铎
文字编辑:刘志茹
责任校对:陈 静 周梦华
封面设计:关 飞

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
安全科学与工程出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话:(010)64982530
[http:// www. cip. com. cn](http://www.cip.com.cn)

*

新华书店北京发行所经销
北京市彩桥印刷厂印刷
三河市海波装订厂装订

开本 787mm×960mm 1/16 印张 16 $\frac{3}{4}$ 字数 288 千字

2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6362-8/X · 561

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

保障职工的安全与健康，是我们党和政府的一贯方针，是事关经济发展和社会稳定的大事，也是贯彻“三个代表”重要思想的具体体现。安全生产的实践告诉我们，安全生产是永恒的主题，不仅要有完善的法律法规，还要有先进的、科学的安全生产管理和安全技术。近几年来，随着社会主义市场经济的建立和不断完善，安全生产工作也在不断探索中创造了许多宝贵的经验，安全科学技术也得到进一步发展。

由郭振龙、朱兆华两位安全技术专家编著的《安全逻辑学》一书，是逻辑学应用领域和安全科学领域的一个组成部分、一个新的成果。他们将自己在安全技术战线上数十年的工作经验与安全科学、逻辑科学理论结合在一起，经过近几年的艰苦努力和刻苦钻研，编著了《安全逻辑学》一书，这在我国尚属首创，填补了安全生产科学技术交叉边缘学科的空白，对我国安全工程学科体系和安全科学理论的发展乃至逻辑理论应用领域的不断拓展做了有益的探索。

《安全逻辑学》将逻辑学原理和职业安全健康理论紧密结合，实现了多学科의 交融，推动了逻辑学理论的发展与应用；将逻辑学和职业安全健康内容及方法紧密结合，运用大量实例，回答了安全与逻辑的关系，阐述了逻辑学理论在安全生产工作中的应用等问题，具有较丰富的学科内涵。

《安全逻辑学》的问世，对安全科学技术的发展，对安全生产工作的实践是一个宝贵的贡献。同时，作为逻辑学应用领域和安全科学领域的一个分支学科，必须要在实践中不断研究、不断探索、不断完善。我们希望有更多的同志关心和支持安全生产工作，解放思想，实事求是，与时俱进，为建立健全适应社会主义市场经济和中国国情的安全科学体系做出新的贡献，为新世纪的安全生产工作做出新的更大的努力。



2004年10月

科技规划处杨涛处长送来了郭振龙、朱兆华先生编著的《安全逻辑学》，直观感到这是一本理性认识安全生产，科学探索安全生产本质规律的好书。

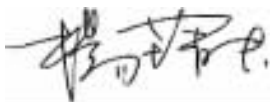
多年来我一直认为，用科学知识升华安全理念，用先进生产技术保障安全，是我们的根本追求。借助于此书，可以给予我们新的启迪。

从事安全生产管理的同志，都处在安全与不安全的矛盾对立体之中来处理两者关系，如果从思维规则到行为准则上把握事物的连续与发展，就需要我们不断地学习与提高。

希望从事安全生产综合监督管理的同志们，认真读一读此书，定能够认识到——虽然事故总量、事故发生概率与经济社会发展水平直接相关，但安全生产的可控空间仍然很大。只要我们理性地认识安全生产的逻辑规律，把握安全生产的基本要求，就能够控制江苏的安全生产事故逐步下降。

郭振龙、朱兆华先生积累的工作经验和学识的沉淀，成于此书，向你们致敬与感谢。

江苏省安全生产委员会副主任
江苏省安全生产监督管理局局长



2004 年 10 月

前言

逻辑学是一门具有两千多年历史的古老学科，长期以来久盛不衰，随着岁月的推移而日益发展。逻辑学使人们的思维更敏捷、清晰，使人们能更有效地去对事物进行思考、分析、推理，作出正确的判断，使人们准确地表达自己的思想。因此学习逻辑学大有裨益，它是帮助人们进行正确思维的工具。

当前人口、资源、安全、环境是人类面临的最为突出的问题。火灾、爆炸、中毒、窒息、飞机空难、船舶海事、交通事故等严重威胁人类的生命安全和财富，环境污染严重影响人类的健康，要预防事故和保护环境需要运用正确的思维规律和方法，对此逻辑学可以帮助我们进行正确思考、分析、综合、推理、论证上述问题。20 世纪 80 年代国内有些学者开始研究探讨逻辑与安全问题。

南京师范大学黄浩森教授和第 724 研究所郭振龙研究员等专家根据国内外有关资料，经多年悉心研究，在分析、比较、综合的基础上，探索性地首先编著了《劳动保护与安全逻辑》一书，并由南京大学出版社于 1989 年正式出版，十多年来该书得到了推广应用，并受到好评。国内安全、逻辑专家和有关人士共同认为：此书需进一步修改、补充和完善。

鉴于上述原因，经十多年的研究和艰苦工作，作者决定编著《安全逻辑学》一书。

在 1999 年《中国安全科学学报》上郭振龙发表了《安全逻辑在安全生产中的应用》学术论文，2000 年朱兆华、郭振龙在《化工劳动保护》（工业卫生与职业病分册，第 21 卷第 6 期）发表了《浅谈新兴交叉学科——安全逻辑学》，这是国内最早有关安全逻辑学的学术论文之一。2001 年在《中国安全科学学报（第 11 卷增刊）》上郭振龙、朱兆华发表了《浅谈新兴的安全逻辑学》学术论文，在国内引起许多专家学者的关注。

在编著《安全逻辑学》的过程中，作者曾得到国家安全生产监督管理局、江苏省劳动和社会保障厅、中国石化集团公司、中国船舶工业总公司、江苏省安全生产

监督管理局、南京化学工业有限公司、《中国安全科学学报》、南京师范大学、南京大学、第 724 研究所、江苏省劳动保护科学技术学会、江苏省安全生产管理协会、中国石化集团安全工程研究院、南京市安全生产监督管理局、南京兆元安全环境科技服务有限公司、江苏厚意安全科技服务有限责任公司、上海健联电子有限公司等单位的积极支持。

2001 年 8 月国家安全生产监督管理局副局长闪淳昌为本书作序一，这是对《安全逻辑学》编著和出版工作的亲切关怀和有力支持。

2004 年 9 月江苏省安全生产委员会副主任、江苏省安全生产监督管理局局长杨增夫审读了《安全逻辑学》并撰写序言二，这是对作者的鞭策和鼓励，也是对新兴学科——安全逻辑学的热情扶持。本书在编著过程中得到了郁慕镛教授、任建国高工和 **黄浩森** 教授的指导及郭亮、王建华的帮助。

对于为《安全逻辑学》的诞生和出版工作献出爱心并给予关心和支持的各位专家、学者、领导、同行和朋友，作者谨在此表示由衷的谢意！本书不妥之处，敬请批评指正。

编著者

2004 年 9 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 逻辑学简述	1
一、逻辑学的定义	1
二、逻辑学研究的对象	2
三、逻辑学的性质	2
四、逻辑学的意义	3
五、逻辑学发展简史	4
第二节 安全逻辑学概述	6
一、安全逻辑学的定义	6
二、安全逻辑学研究的对象	6
三、安全逻辑学的性质	8
四、安全逻辑学的意义	8
五、安全逻辑学的产生背景与学科内容	9
第三节 正确学习与应用安全逻辑学	10
第二章 明确安全生产及事故概念的逻辑方法	11
第一节 概念概述	11
一、什么是概念	11
二、概念和语词	12
三、概念的作用	13
四、概念的基本逻辑特征	13
第二节 概念的种类	14
一、普遍概念、单独概念和空类概念	14

二、集合概念和非集合概念	15
三、正概念和负概念	15
第三节 概念外延间的关系	16
一、相容关系	16
二、不相容关系	18
第四节 明确概念的逻辑方法	19
一、正确使用多义词明确概念	19
二、明确概念的内涵和外延	20
三、概念的限制和概括	20
第五节 明确概念内涵的定义法	22
一、什么是定义	22
二、定义的方法及其种类	22
三、定义的规则	24
第六节 明确概念外延的划分法	24
一、什么是划分	24
二、划分的种类	25
三、划分的规则	27
四、分类	27
第三章 判断、推理与安全生产	28
第一节 简单判断及其推理与安全生产	28
一、判断的概述	28
二、推理的概述	31
三、判断推理与分析认识事故	34
第二节 简单判断与直接推理	35
一、性质判断	35
二、性质判断的直接推理	37
三、模态判断与模态方阵对当推理	42
四、规范判断与规范方阵对当推理	45
五、关系判断与关系推理	47
第三节 三段论	50
一、三段论的概述	50
二、三段论的公理	52

三、三段论的规则	53
四、三段论的格与式	56
五、三段论的省略式	59
六、安全生产与三段论	60
第四节 复合判断及其推理与认识事故	62
一、复合判断及其推理的基本概念	62
二、联言判断与联言推理	62
三、选言判断与选言推理	66
四、假言判断与假言推理	72
第四章 归纳逻辑概述	94
第一节 归纳逻辑概述	94
第二节 观察	95
一、什么是观察	95
二、观察力的培养	97
第三节 实验	98
一、什么是实验和科学实验	98
二、实验的类型	98
三、实验方法的优点	99
第四节 比较	100
一、什么是比较	100
二、比较的要求	100
三、比较的形式和方法	101
第五节 分析和综合	102
一、分析	102
二、综合	104
第六节 抽象和概括	104
第五章 归纳推理	106
第一节 概述	106
一、什么是归纳推理	107
二、归纳推理与演绎推理的联系与区别	108
三、归纳推理的种类	110
第二节 完全归纳推理	110

一、什么是完全归纳推理	110
二、完全归纳推理的特点	111
三、完全归纳推理的要求与作用	112
第三节 不完全归纳推理	113
一、不完全归纳推理的定义	113
二、不完全归纳推理的特点及与完全归纳推理的区别	113
三、不完全归纳推理的种类	114
第四节 简单枚举归纳推理	115
一、什么是简单枚举归纳推理	115
二、简单枚举归纳推理的特点与性质	115
三、提高简单枚举归纳推理结论可靠性的方法	116
四、简单枚举归纳推理的作用	116
第五节 科学归纳推理	118
一、什么是科学归纳推理	118
二、科学归纳推理与简单枚举归纳推理的区别	119
三、科学归纳推理的作用	120
第六节 概率推理	120
一、什么是概率推理	120
二、概率推理的特点及提高其可靠性的方法	121
三、概率推理的应用	122
第七节 统计推理	125
一、统计推理的定义	125
二、统计推理的特点及提高可靠性的方法	125
三、统计推理的应用	126
第八节 判明现象因果联系五法	127
一、契合法	128
二、差异法	131
三、契合差异并用法	135
四、共变法	139
五、剩余法	144
六、探求因果联系五种方法的综合运用	146

第六章 类比推理	149
第一节 类比推理概述	149
一、什么是类比推理	149
二、类比推理的特性	150
三、类比推理的类型	152
第二节 类比推理在科学技术中的作用	154
第三节 类比推理在安全生产中的应用	158
一、类比推理与事故的预防	158
二、类比推理在预测、评价技术中的应用	162
三、应用与安全评价	166
第四节 模型方法	166
一、模型方法概述	166
二、模型方法的发展过程	167
三、模型、模型方法的分类及其优点	170
四、模型方法在安全生产中的应用	178
第七章 假说	181
第一节 假说概述	181
一、什么是假说	181
二、科学假说的一般特征	182
第二节 假说的形成	184
第三节 假说的验证	185
第四节 假说和科学理论	187
第五节 假说与安全生产	189
第八章 回溯推理	194
第一节 回溯推理概述	194
一、什么是回溯推理	194
二、回溯推理的特点	196
第二节 回溯推理的种类	200
一、归纳回溯推理与非归纳回溯推理	200
二、前进回溯推理与后退回溯推理	203
第三节 回溯推理的应用	205
一、回溯推理应用于假设验证	205

二、回溯推理应用于医疗卫生·····	205
三、回溯推理应用于事故分析·····	206
第四节 科学解释的多元性、多层次性和事故原因的多元性、多层次性·····	208
一、科学解释的多元性、多层次性·····	208
二、事故原因的多元性、多层次性·····	209
第九章 逻辑规律与安全生产·····	211
第一节 逻辑规律概述·····	211
一、普通逻辑基本规律的客观基础及其作用·····	211
二、辩证逻辑规律·····	212
第二节 同一律·····	214
一、什么是同一律·····	214
二、违反同一律要求的逻辑错误·····	215
三、同一律在安全生产中的应用·····	216
第三节 矛盾律·····	218
一、什么是矛盾律·····	218
二、违反矛盾律的逻辑错误·····	218
三、矛盾律的作用·····	219
第四节 排中律·····	221
一、什么是排中律·····	221
二、违反排中律的逻辑错误·····	222
三、排中律的作用·····	222
第五节 充足理由律·····	224
一、什么是充足理由律·····	224
二、违反充足理由律的逻辑错误·····	225
三、充足理由律的作用·····	227
第十章 证明与安全生产·····	229
第一节 论证·····	229
一、什么是论证·····	229
二、论证的组成·····	230
三、论证与推理的关系·····	231
第二节 证明的方式·····	231
第三节 证明方法·····	236

第四节	论证的规则	239
第五节	论证在安全生产中的作用	240
第十一章	反驳与安全生产	241
第一节	什么是反驳	241
第二节	反驳的方式	242
一、	演绎反驳	242
二、	归纳反驳	245
三、	类比反驳	245
第三节	反驳方法	245
一、	直接、间接反驳方法	245
二、	反驳论题、反驳论据与反驳论证方式	247
第四节	反驳与安全生产	248
主要参考文献		250

- ☆ 第一节 逻辑学简述
- ☆ 第二节 安全逻辑学概述
- ☆ 第三节 正确学习与应用安全逻辑学

绪 论

第一节 逻辑学简述

一、逻辑学的定义

逻辑学有广义和狭义之分，广义的逻辑学指逻辑科学，包括“辩证逻辑学”等；狭义逻辑学指“形式逻辑”或“普通逻辑”。

逻辑学是一门科学。以前，人们曾把逻辑学称为“论理学”、“理则学”、“辨学”或“名学”。这些名词有的过于宽泛，有的又过于狭窄。

逻辑学中“逻辑”一词是希腊文 $\lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$ 的音译，逻辑的含义原来主要指思想、概念、理性或言辞等。古希腊学者用这个词来命名研究概念、判断、推理、论证的学问，建立了逻辑学（逻辑科学），逻辑这个词后来就指逻辑学。这个词在拉丁词中的拼法是 *logica*，英文译成 *logic*，汉语用的是音译法。

后来人们就改用了“逻辑”这个音译外来词，就可以不受字面意义的限制，并在运用过程中有一定的灵活性，增加了通用性。

在我国汉语中，逻辑是多义词，逻辑一词在不同的场合具有不同的含义，主要有以下四点。

第一，表示客观事物相互联系和发展的规律性，以及反映这种规律性的人的思维

维发展的规律性。

第二，泛指思维的规律。

第三，在贬义上，指某种特殊的观点、理论或看问题的方法。例如，“‘只许州官放火，不准百姓点灯’，这真是奇怪的逻辑”，这里的“逻辑”就是作观点、理论讲。

第四，是指研究思维的形式结构以及基本规律的逻辑科学，一般是指普通逻辑。

二、逻辑学研究的对象

逻辑学作为一门学科，它的研究对象就是思维。恩格斯指出“在以往的全部哲学中还仍旧独立存在的，就只有关于思维及其规律的学说——形式逻辑和辩证法。”形式逻辑着重从思维的逻辑结构方面来研究思维及其规律，这是形式逻辑研究的特殊领域，并把它和辩证法区别开来。

逻辑学研究的对象是思维，那么什么是思维呢？

思维是一种认识活动，人的认识包括两个阶段。

认识的低级阶段表现为感性的。感性认识阶段通过感觉、知觉、表象等各种形式直接反映客观事物，它的显著特点是具有直观性和表面性。感性认识是认识的起点，认识始于感觉，没有感觉就无法进一步认识客观事物。但是感性认识只能把握个别，不能把握一般；只能把握现象，不能把握本质和规律。

认识的高级阶段表现为理性的。人的认识活动从感性认识到理性认识是一次飞跃，是认识的再深化。人们在实践中积累了大量的感觉材料，通过大脑进行加工制作，进行比较、分析、综合、抽象、概括，对感觉材料进行去伪存真，去粗取精，由此及彼，由表及里的加工改造，使人的感性认识上升到理性认识，理性认识能够认识事物的本质和事物内部规律性的联系。

理性认识就是思维。

思维有形象思维和抽象思维两种，亚里士多德以来的逻辑所研究的是抽象思维中的逻辑；关于形象思维中的逻辑近代已有不少学者正在研究。

思维的主要特点是具有概括性、间接性，思维与语言密不可分。

思维的形式结构就是思维形式自身各个组成部分之间的关系，思维中存在着一些共同的因素。

三、逻辑学的性质

逻辑学是一门全人类性的科学，它所研究的推理形式及其规律是全人类共同

的。不管民族、地区、国别，任何一个人只要进行思维、推理，表述思想，建构理论，分析、论证就要运用全人类共同的逻辑规律和逻辑规则。

逻辑学是一门工具性质的科学。它类似语法、数学等学科，是学习其他科学知识的工具，进行科学研究、生产活动、社会活动的工具。逻辑学是使思维准确性的工具。人们进行任何活动时都需要借助逻辑来进行正确的思维。

逻辑学是一门独立的工具性科学，并不断向前发展。

四、逻辑学的意义

学习逻辑学具有重要意义，主要表现在以下几个方面。

1. 逻辑学是获得新知识的必要条件

人们要正确地认识世界，获得关于客观世界各个方面的知识，就要进行深入细致的调查研究，把握事物的规律性。在调查研究过程中要使用概念进行判断和推理。逻辑学所研究的关于思维的逻辑结构及其规律和规则的知识，这对于人们做到概念明确，判断正确和推理合乎逻辑来说，是一个必要条件。这里所说的必要条件应该这样理解：人们只是应用了逻辑学的有关知识，遵守了逻辑学的规律和规则，它不一定能使人获得新知识，但违反了逻辑学的要求，就一定不能获得新知识。

逻辑学提供了推理过程所必须遵守的规律和规则的知识，但它并不解决推理前提的真假问题，即，一个正确的推理需要遵守两个必要条件：①前提是真实的；②推理形式是正确、有效的。可见，逻辑学只是获得推理知识的一个必要条件。例如：

相传曹操的儿子曹冲在五六岁时就聪明过人。有一次孙权送给曹操一只大象，曹操想了解大象的体重，问了许多人都想不出称大象体重的方法。曹冲说，把大象牵上船，船被压下去后在船边刻下吃水线，然后把大象牵上岸，再把石头装到船上，使船沉到装大象时的吃水线，再称船上石头的重量就应是大象的体重。

这个故事告诉我们，不能直接获得的知识可以运用逻辑推理的方法去取得。人所谓聪明就是指具有敏捷的逻辑思维能力。

2. 逻辑学是人类交流思想的共同的逻辑工具

不论哪个民族和哪一个人，都借助于共同的逻辑结构及其规律和规则交流思想，达到互相了解、认识客观世界的目的。没有这样一个共同的逻辑工具，人类在实践中就难以交流思想，就不能协同步调用高效率获得人类精神文明和物质文明成果，社会大生产就难以进行，人类社会就难以前进和发展。

3. 逻辑学是揭批逻辑错误的有力工具

逻辑学的规律和规则是人们思维论断的起码要求，违反了这些要求，人们交流

思想和认识客观事物都不能取得预期的效果。在讲话、演说，写文章或做报告时，人们有时会违反逻辑学的规律或规则，造成各种逻辑错误，逻辑学就是发现和揭露各种逻辑错误的有力工具。

谬论和诡辩总是不符合事实的。事实胜于雄辩，摆事实，讲道理，一定能驳倒谬论。说理的过程就是运用逻辑工具的过程。

五、逻辑学发展简史

早在 2000 多年前，逻辑学就在古代中国、古代印度和古代希腊逐步萌发产生了。但在古代，这门学科并不单独称做逻辑，而是涵盖在哲学范畴之中。自古以来，围绕逻辑学基本理论问题，一直存在着唯物主义和唯心主义的斗争。

中国是文化古国，我国古代文化到了春秋末年和战国时期得到了较大发展，当时百家争鸣，诸说并起，学术论辩之风盛行，对于现今逻辑学中的一些问题展开热烈争议。在中国古代逻辑学的发展史上较有学术建树的有墨翟（约公元前 480～公元前 420 年）和他的后继者以及荀况、韩非等人。墨家的逻辑当时最为突出，其逻辑学说主要载于《经上》、《经下》、《经说上》、《经说下》、《大取》、《小取》等 6 篇学术著作中，《小取》篇重点讨论了逻辑问题。

中国古代研究逻辑的思想家把概念和概念所反映的事物之间的关系问题作为重点研究对象，而墨家则全面地研究了概念（名）、判断（辞）、推理（说）以及逻辑规律问题，他们主张以名举实，以词抒意，以说出故。意即人们在思维、认识和论断过程中，是用概念来反映事物，用判断来表达思想，以推理的形式来推导和论证事物的因果关系。在墨家的逻辑学说中，关于逻辑学所涉及的概念、判断、推理问题，以及逻辑思维规律等问题，都有精辟的、独到的论述。

墨家之后的荀子和韩非子对于逻辑尤其是概念问题，提出了有价值的见解，在中国逻辑学发展史上做出了自己的贡献。

公元前五世纪前后，在古代印度也产生了逻辑学说。印度的逻辑学说，中国学者译为因明。印度的逻辑学著作主要是《因明正理门论》和《因明入证理论》，我国唐代著名的佛学经典翻译家玄奘翻译了这些学术著作，这些学术著作是论证佛教义的工具。印度的因明，作为东方的一种逻辑学说，和西方的逻辑、中国古代名辨之学之间，有共性的东西，也有个性的特点。

几乎在古代中国、古代印度产生逻辑学的同时，在古代希腊也逐步建立了内容较为丰富的逻辑学说。

公元前五世纪前后，古希腊的语法学和科学，尤其是数学和生物学等得到蓬勃