

逻辑应用多视角丛书

苏越 主编

现代逻辑推理技法



北京师范大学出版社

0141
W61

413561

《逻辑应用多视角》丛书

现代逻辑推理技法

本册主编 ✓ 韦泽民

撰稿人 陈慕泽 韦泽民
赵春高 赵哈黎



北京师范大学出版社

2-66/34 01

《逻辑应用多视角》丛书
现代逻辑推理技法

丛书主编 苏 越
本册主编 韦泽民

*

北京师范大学出版社出版发行
全国新华书店经销
宝坻第十印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 13.375 字数: 276千
1990年6月第1版 1990年6月第1次印刷
印数: 1—10 500

ISBN7-303-00888-7/B·48

定价: 5.10 元

序

逻辑应用的一项系统工程

中国逻辑学会副会长
中国人民大学教授

方 华

由苏越副教授主编、20余名逻辑工作者参加编写的《逻辑应用多视角》丛书，即将由北京师范大学出版社陆续出版。丛书共10个分册、近200万字。可以说，是逻辑学界关于“逻辑应用”这项系统工程的良好开端，是一件具有开创性的有益的工作。我作为该丛书的顾问，丛书编写全过程的见证人，愿在丛书即将问世之际，就这部丛书的特色说几句话。

一、对逻辑应用的领域进行了新的开拓。

几年来，逻辑界的同志本着逻辑要面向实际的宗旨，已就形式逻辑、辩证逻辑等的应用进行了不少探索，并取得了一批可喜的成果。丛书在这些成果的基础上，进一步开拓了应用的新领域。据统计，该丛书直接或间接地涉及了与“四化”有关的40个业务领域，如：管理决策、事务谈判、人际关系、公共关系、讲演辩论、文章写作、科学发现、智力开发、文学创作、出版编辑、医疗诊断、文娱体育、法庭审判、律师辩护、现代逻辑等等。尽管这些篇目与四化建设的全局相比，有如凤毛麟角，但毕竟已使逻辑应用的范围大大

拓寬。这样，逻辑作为思维的工具，它就不仅在思维的某一方面，而且在思维空间的各个方位，都开辟了应用的广阔前景。我个人认为，逻辑工作者的一项重要任务，就是要使逻辑成为各行各业改善思维、做好工作的一个有效工具。丛书的作者们，对此做了十分有益的探索，可以说，开了逻辑理论在大面积上为四化建设服务的先河。

二、对逻辑学进行了多层次的利用开发。

逻辑的应用是多层次或多方位的，它不仅包括传统的形式逻辑，而且包括现代逻辑、辩证逻辑与科学逻辑。逻辑的生命不在于它的理论，而在于它的科学价值。逻辑理论研究的深入，有助于从根本上解决逻辑应用的规律性问题；逻辑理论应用的实践，又能把理论的研究引向深入，并使逻辑自身的价值得到充分的体现而更富有生命力。因此，丛书把逻辑应用置于中心位置，并对它们进行了综合的利用开发，既注意形式逻辑作用在各个工作领域中的发挥，又注意现代逻辑、辩证逻辑、科学逻辑功能在各个行业中的施展。在科学研究中，为了了解逻辑各自的特点，人们把本来相互联系着的各种逻辑分割开来研究是必要的。但在实际工作中，为了解决某项复杂的任务，又必须将这些逻辑重新统一作用于同一思维过程。逻辑科学在实践中的这种综合，使其各自的优点都得到发挥，又使其各自的局限都得到克服，从而发挥出逻辑在整体上的无比强大的合力。所以，丛书的作者们对逻辑的应用，并不囿于某一固定的逻辑体系，而是从各业务领域的思维实际出发，在这里应用了哪些逻辑就写哪些逻辑的应用，应以什么逻辑为中心就以什么逻辑为中心，力求反映各业务领域的逻辑应用规律，并形成各自应用的逻辑体系。

这样，在实际思维中，各种逻辑往往形成互补的关系，并使各自的逻辑应用独具特色。这种做法，我是很赞成的。

三、了解业务工作的实际进程，实行业务与逻辑的有机融合。

逻辑理论的应用，有一个从简单到复杂的深化过程。作为逻辑应用的简单形式或初始形式，表现为逻辑原理加逻辑实例的做法。这种做法，基本上是讲一条原理，举一个例子。而且，所举例子还是经过加工而典型化了的，具有准确、简明、一目了然的特点，其目的在于帮助读者消化逻辑原理。因此，这种做法尽管简单，但仍必要。作为逻辑应用的高级形式或深化形式，表现为逻辑理论与思维实际的有机融合，是逻辑应用初始形式的提高，其目的在于运用逻辑这个工具，去解决实际思维的规范化或程序化的问题，藉以提高思维主体的工作效率。丛书的作者们正是从各个业务领域的思维实际出发，沿着工作的具体进程，抓住若干基本环节，力求总结出适应这一工作进程的逻辑应用的操作程序来。虽然，这一探索是初步的，但却是十分有益的。

四、独辟蹊径，对现代逻辑的普及和应用（特别是应用）进行了创造性的劳动，并获得了积极的成果。

由于各种原因，我国现代逻辑的普及工作直到70年代末才逐步展开。诚然，这些年来普及工作取得的成果必须充分肯定，但与国际先进水平和与应达到的要求相比，仍有很大的差距。症结何在？一言难尽。但概括起来，不外两条：一是在普及中存在生吞活剥现象，未能深入浅出地把问题讲透；二是理论联系实际不够，未能把现代逻辑的科学价值具体地展现在学习者的面前。《现代逻辑推理技法》分册的作者

们，针对上述问题，既注意了深入浅出地讲解现代逻辑基础知识，又注意了现代逻辑知识的应用问题。在这里，应当提到的是，作为《现代逻辑推理技法》分册主编的韦泽民副教授，多年来一直潜心研究现代逻辑理论的应用问题，经过反复思考和不断摸索，终于创立了具有实践价值的“筹算法”理论，设计出了手操计算器，简化了现代逻辑的演算技术，大大提高了现代逻辑的演算效率。经逻辑界和数学界专家们的鉴定，得到了肯定与好评。这次把它奉献给读者，无疑会提高对现代逻辑学习的兴趣。

多年来，我作为一个逻辑专业工作者和全国逻辑学会的负责人之一，一直都在提倡逻辑要面向实际，要努力用它去解决实际工作中的逻辑问题。《逻辑应用多视角》丛书的出版，是很符合我的意愿的。从我目前所见到的论著来看，可以认为这是我国第一部多层次、多方位探索逻辑应用的大型丛书，具有开拓、探索、创新的性质，对我国四化建设将起积极的作用。我相信，这部丛书的出版，一定会引起逻辑界的热切关注。随之而来，必定会有更多更好的佳作问世，使这项已经开始的逻辑应用的系统工程，更加卓有成效地继续进行下去。

我期待着这天的到来！

我相信这天一定会到来！！

一九九〇年二月于中国人民大学哲学系

序

经过两年多的孕育，《逻辑应用多视角》丛书问世了！虽然这个逻辑科学的“新生儿”幼稚嫩弱，但却饱含着数十位逻辑工作者的艰辛。

逻辑学是一门古老而又富于生命力的科学。它有辉煌的过去，更有宏大的未来。从它诞生的那一天起，就与人类共存共荣。可以说，人类有多长的未来，它的未来也就有多长。

逻辑科学的现代化，是逻辑科学发展史上的新纪元。它那绚丽多姿的霞光映射，已使许多科学斑斓夺目，光辉照人。逻辑理论的应用或实践，是驱动逻辑科学现代化的力量源泉

古老的逻辑科学同数学相结合，并进而与高精尖技术——电子计算机技术实行美满的“联姻”，是实现逻辑现代化的重要途径，但并非唯一的途径。现代逻辑科学，不但应当为计算机等高技术服务，而且应当为现代人类日益广泛的思想文化交流服务，因此，现代逻辑应以不同的风格与模式，在不同的层次或不同的方位上实现它同现实思维的有机融合，从而创造出众多的既是逻辑科学，又是某门具体科学；既是非纯粹的逻辑科学，又是非纯粹的某门具体科学的应用逻辑学。这既是发展逻辑科学的需要，又是体现其自身价值的最好途径。

列宁曾经指出：任何科学都是应用逻辑。这为我们逻辑面向现实、面向四化指明了方向。可惜，我们教学多年，至今尚未把它落到实处，以致逻辑的实践长期囿于议论文的狭小天地，未能充分发挥它在思维的浩瀚海洋里应有的功能。因此，我们决心冲破狭小的天地，把逻辑科学同人际关系、公共关系、管理决策、讲演辩论、文章写作、司法实践、事务谈判、医疗文体、教学活动、科学发现等业务知识结合起来，为广大实际工作者提供学习和应用逻辑的工具。试图在逻辑应用的百花园里，撒下我们的几粒种子，希望它将来有更多的收获。

逻辑学是一门内容相对稳定或规范化的工具性科学，在把它用于各个业务领域时，最忌讳的就是雷同化、模式化的做法。如果照搬逻辑教材的体系，简单地向其空框内注入某一业务领域的实例，这种“对号入座”的做法，势必窒息逻辑科学的生命，使其扭曲或变形。因此，我们力图从实际出发，努力除去这种不良的积习，在某个具体业务领域里应用了什么逻辑，我们就写什么逻辑的应用；在这里应以什么逻辑内容为中心，我们就以什么逻辑内容为中心。不面面俱到，不要求系统完整，力求形成各自独有的风格与特点。然而，由于我们的水平所限，一些篇目依然留有教材的痕迹，未能达到原来设想的目的。

丛书是逻辑学界数十位同仁精诚团结、亲密合作的产物。由于编者天各一方，因此在总体的构想、纲目的确定、问题的商榷、信息的传递、困难的解决等工作中，除十分必要的会议之外，主要凭鸿书来往磋商。两年来，仅主编同副主编、编者之间的业务通信，就多达两千余人次。有的篇目

曾数易其稿，甚至完全重写。如果不是大家“众志成城”，配合默契，要在两年内完成这一工程是不可想像的事。

丛书能顺利问世，也是逻辑学界的前辈及出版社的关怀、鼓励、支持的结果。当我们把刚刚萌生的意图向逻辑界的前辈提出来时，很快就得到了他们的赞同，并欣然应允担任丛书的顾问。在丛书编写中遇到困难时，他们总是循循善诱，不断提出指导性的意见。北克师范大学出版社对丛书的编写出版给予了热情的关怀和大力支持。对此，全体编者谨向他们致以由衷的谢忱！

丛书的编写过程中，我们还得到了不少同行的热情鼓励与良好祝愿，对此，我们全体编者也向他们致以深深的谢意。

在定稿过程中，徐方强、傅殿英、金锡谟曾协助主编做了部分统稿工作，其工作是有成效的。

丛书已经问世了，但我们知道它还幼弱，需要各方栽培与扶植。我们全体编者把丛书的出版看成是听取各方意见的大好机会，我们将认真聆听逻辑界的专家、同仁、逻辑爱好者与实际工作者的批评。为了逻辑应用的新探索，我们乐于做一块铺路小石，但愿同行们踏着这些小石铺成的路而登堂入室，在逻辑应用的殿堂里摘取那挂满四壁的瑰宝。

苏 越 于中国人民大学
一九八八年八月初稿
一九八九年九月定稿

前 言

建立在人工符号语言基础上的现代逻辑，其应用范围正在迅速扩大，并日益广泛地深入到诸如电子计算机、人工智能等现代科学技术领域中，直接而迅速地转化为生产力。为此，我国逻辑学界、数学界的有识之士，不惜大声疾呼并以自己的具体行动来推动现代逻辑的普及工作。几年来取得的成绩，是大家有目共睹的，但其效果并未达到尽如人意的境地。为着同样的目的，本书把现代逻辑的普及工作放到了一个新的层次——应用的层次。通过深入浅出地介绍现代逻辑的应用，一方面使读者具体地了解现代逻辑的价值，一方面从根本上解决学习现代逻辑的自觉性问题。这也许会起到一举两得的作用，希望这不是我们的一厢情愿。

本书共五个篇目：第一篇《符号语言与自然推理》，由陈慕泽同志执笔。它以深入浅出的文字介绍了现代逻辑的基础知识，其中，特别着重介绍了自然推理。其目的在于为学习后面的内容打下基础。第二、三篇为《逻辑筹算术》和《筹算术在量化逻辑中的应用》，由韦泽民同志执笔。这两部分是作者多年研究的心血的结晶，是现代逻辑的一种新的计算技术。作者在自己的逻辑思路的指导下，经过多年坚持不懈的努力，创造了一种简便适用的手操计算器，对此，在武汉大学曾先后两次组织逻辑学、数学方面的专家进行鉴定，受到了专家们的肯定。这是本书的得力之作。第四篇为《逻辑演

算的应用》，由贵州教育学院赵春高教授执笔，他以大量的实例和通俗简明的文笔，介绍了现代逻辑在几个领域中的应用。第五篇为《现代归纳法》，由赵哈黎同志执笔。篇中介绍了概率统计归纳推理在实际生活中的应用问题。

由于我们的水平所限，也由于这还是一项新的探索，难度较大，奉献给广大读者的这本册子，问题、错误在所难免，恳请逻辑界、数学界的专家、同行提出宝贵的意见。

本书由韦泽民同志负责阅稿和统稿。北京师范大学宋文淦副教授，认真审阅了书稿，并提出了许多宝贵的意见，在此，谨致最衷心的感谢。

苏 越

1990年3月

目 录

第一篇 符号语言和自然推理

一、思维、语言和逻辑.....	(1)
〔一〕 什么是数理逻辑——一个需要商榷的问题	(1)
〔二〕 语言及其层次, 对象语言和元语言.....	(2)
〔三〕 从自然语言、符号语言到形式语言.....	(4)
〔四〕 数理逻辑与传统逻辑的区别.....	(5)
二、推理、它的形式有效性及其判定.....	(7)
〔一〕 什么是推理——又一个需要商榷的问题.....	(7)
〔二〕 推理的形式有效性.....	(8)
〔三〕 推理形式有效性的判定, 传统方法的缺点	(9)
三、自然语言的符号化.....	(12)
〔一〕 原子命题与复合命题.....	(12)
〔二〕 真值联结词, 自然语言的符号化(一):.....	(14)
〔三〕 原子命题的内部结构, 自然语言的符号化(二)	(16)
〔四〕 命题形式及其逻辑性质.....	(22)
三、命题推理的判定及其应用.....	(23)
〔一〕 真值表法.....	(23)
〔二〕 归谬赋值法.....	(26)

〔三〕 常用重言式	(28)
〔四〕 范式, 一种理想的判定方法	(30)
〔五〕 揭露逻辑矛盾的真值树法	(36)
〔六〕 优范式及其应用	(42)
五、量化推理的判定及其应用	(47)
〔一〕 谓词逻辑中推理有效性的判定	(47)
〔二〕 命题自然推理	(49)
〔三〕 量化自然推理	(52)
〔四〕 量化推理的规则	(53)
〔五〕 普通逻辑无法处理的一些普通的推理	(58)

第二篇 逻辑筹算术

一、逻辑筹算概述	(71)
〔一〕 什么是逻辑筹算术	(71)
〔二〕 逻辑筹算术的应用范围	(71)
〔三〕 逻辑筹算术的主要特点	(72)
〔四〕 筹算术的局限性	(73)
二、筹算术原理	(74)
〔一〕 筹算器及其代用手段	(74)
〔二〕 分析运筹法则	(82)
〔三〕 综合运筹法则	(92)
三、命题逻辑筹算	(99)
〔一〕 命题筹算的基本概念	(99)
〔二〕 命题逻辑规律的筹算证明	(104)
〔三〕 发现逻辑规律的筹算(构造永真式)	(118)

〔四〕 公式间逻辑关系的筹算	(122)
〔五〕 公式性质的判定和求优范式的筹算	(131)
〔六〕 公式化简的筹算	(138)
四、逻辑设计筹算	(142)
〔一〕 开关逻辑与命题逻辑	(143)
〔二〕 用筹算术求逻辑函数标准式	(146)
〔三〕 用筹算术代替卡诺图化简逻辑函数	(152)
〔四〕 用筹算术代替奎因—麦克拉斯基造表法	(159)
〔五〕 用筹算术作多输出端电路的简化	(172)
〔六〕 用筹算术作逻辑函数分解	(183)

第三篇 筹算术在量化逻辑中的应用

一、集合逻辑筹算	(201)
〔一〕 基本概念和相应的符号	(202)
〔二〕 集合筹算的基本原理	(209)
〔三〕 集合运算主要规律的筹算证明	(212)
〔四〕 集合间的逻辑关系的筹算	(216)
〔五〕 命题和推理的筹算	(222)
二、普通逻辑筹算	(227)
〔一〕 直言命题和直言推理的精确化	(228)
〔二〕 突破传统规则的束缚	(235)
〔三〕 用集合筹算扩充直言推理	(239)
〔四〕 用命题筹算处理复合判断的推理	(245)
三、谓词逻辑筹算	(248)
〔一〕 谓词筹算的一些主要概念	(248)

〔二〕 判定公式性质的筹算	(253)
〔三〕 对一些常见公式的筹算检验	(266)
四、模态逻辑筹算	(291)
〔一〕 模态逻辑的命题和公式	(292)
〔二〕 检验模态式普效性的筹算	(295)
〔三〕 构造普效的模态公式	(303)

第四篇 逻辑演算的应用

一、用数理逻辑知识解应用题	(315)
〔一〕 数理逻辑基础知识提要	(316)
〔二〕 用数理逻辑解应用题的一般方法	(322)
〔三〕 用数理逻辑解应用题的实例	(323)
二、命题演算在接点电路分析和设计中的应用	(334)
〔一〕 命题演算与接点电路的联系	(334)
〔二〕 接点电路的分析	(340)
〔三〕 接点电路的综合设计	(343)
三、命题演算在电子计算机线路设计中的应用	(351)
〔一〕 命题演算和门电路的联系	(351)
〔二〕 门电路设计的一般方法	(354)
〔三〕 门电路设计实例	(355)

第五篇 现代归纳法

一、归纳推理的一般特征	(362)
〔一〕 归纳推理的结论是或然的	(362)
〔二〕 归纳推理的结论可以超出前提所蕴涵的 内容	(365)

〔三〕 背景知识在归纳推理中有重要作用	(366)
二、概率归纳推理的应用	(371)
〔一〕 基本概念和公式	(371)
〔二〕 概率逆推方法的应用	(373)
〔三〕 概率枚举方法的应用	(378)
三、统计归纳推理的应用	(383)
〔一〕 基本概念和公式	(383)
〔二〕 估计方法的应用	(385)
〔三〕 假说检验方法的应用	(395)