

逻辑应用多视角丛书

苏越 主编

# 科学发现中的逻辑方法



北京师范大学出版社

N 02 / 28



\*200260403\*

《逻辑应用多视角》丛书

# 科学发现中的逻辑方法

本册主编 苏 越  
本册作者 刘宗棠 刘维林  
苏 越 徐方强  
蒋春堂

北京师范大学出版社

《逻辑应用多视角》丛书  
科学发现中的逻辑方法

主编 苏 越

北京师范大学出版社出版发行  
全国新华书店经销  
朝阳展望印刷厂印刷

---

开本：787×1092 1/32 印张：10.25 字数：206 千  
1990年6月第1版 1990年6月第1次印刷  
印数：1—8 000

---

ISBN7-303-00880-2/B·45

定价：4.00元

# 序

## 逻辑应用的一项系统工程

中国逻辑学会副会长 方 华  
中国人民大学教授

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宽。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方面工作中的发挥，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作用，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。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，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！！

一九九零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》丛书终于问世了！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的交流服务，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，祈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。北京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

科学发现，这是多么诱人、多么令人神往的字眼！古今中外，有多少科学精英为它献出了毕生的精力乃至生命！？

科学发现，是推动历史前进、增加社会财富、改善人类物质文明和精神文明的推动力。历史上的每一项科学成就，无不是科学家或志士仁人用劳动和血汗浇筑起来的丰碑，它引导着人类走向美好的未来。

然而，科学发现并不总是青睐所有的科学工作者。每一个在科学万花园中辛勤耕耘的科学家，他们取得的收获并非全等同。一般而言，科学发现的“灵感仙子”，太多偏爱那些执着追求和无私奉献的佼佼者。

科学发现，决定于每个科学家的机运，更决定于科学家的智力素质。

有人说：科学发现并不是每一个人都可从事的事业，而是属于那些大智大勇的“天才”们。

诚然，科学发现与每个人的智商有关。而且，智商高的更有可能做出成绩。但是，智商的高低并不仅仅决定于先天的遗传因素，而是同时并且主要决定于后天的学习、训练和实践；决定于他对科学事业的“迷恋”程度和投入的劳动。天才固然可以取得令人惊叹的成绩，但智商一般却勤奋耕作而做出杰出成就的科学家也并不鲜见，关键在于您是否肯于拼搏并矢志不移。

有人说：科学发现是没有规律可循的，只能碰运气。这话说对了一半。

有人又说：科学发现是有规律可循的，一切都可循规蹈矩地进行，这话也是说对了一半。

事实上，科学发现是既有规律可循，又没有规律可循。说它有规律可循，是它和任何事物一样，有其发生发展的客观进程；说它没有规律可循，是它和任何事物一样存在着许多突发性或偶然性。灵感、直觉、顿悟，并非是谁要请它光临它就会按时光临的。所以，科学发现的过程，乃是程序化的逻辑思维与非程序化的非逻辑思维交互作用的过程，缺少任何一方都难于达到所要达到的目的。

科学发现，是科学工作者智力投入的结晶，也是正确使用各种逻辑方法与逻辑模式的应有奖赏，本书将告诉您：科学发现是有逻辑操作规程的，沿着操作规程来运作，就可以较为顺利地登堂入室，但要认识和把握这一操作规程，就要以科学工作者的良好智力素质来支持。为此，不但要通过逻辑训练来改善科学工作者的思维或智力的素质，而且要在科学研究的过程中，自觉地使用各种逻辑方法与逻辑模式，以促成思维的有效进行。

本书共分四篇。第一篇：《科学发现中的逻辑方法》由刘宗棠、蒋春堂执笔；第二篇：《智力开发中的逻辑方法》由苏越、蒋春堂执笔；第三篇：《科学研究中的逻辑方法》由徐方强执笔；第四篇：《体系构造中的逻辑方法》由刘维林执笔。篇目设计、提纲调整、书稿修改、最后定稿由苏越完成。

科学发现是人类智慧之光的映射，思想火花结出的果实。谁要想成为科学发现的幸运儿，谁就应当不断完善自己的思

维素质，并熟练地运用各种逻辑方法与逻辑模式于自己研究的过程。

愿这本小书能给热爱科学的读者带来启迪。

苏 越

1990年2月

# 目 录

## 第一篇 科学发现中的逻辑方法

一、概述	( 1 )
(一)什么是科学发现	( 1 )
(二)什么是创造性思维	( 3 )
(三)什么是科学发现的逻辑	( 4 )
二、问题与探索	( 6 )
(一)科学发现往往从问题开始	( 6 )
(二)科学发现总是在探索中取得	( 11 )
三、科学发现中的观察与实验	( 15 )
(一)观察	( 16 )
(二)实验	( 20 )
四、科学发现中的比较与分类	( 26 )
(一)比较	( 27 )
(二)分类	( 32 )
五、科学发现中的分析与综合	( 37 )
(一)分析	( 37 )
(二)综合	( 42 )
(三)分析与综合的统一	( 46 )
六、科学发现中的类比法	( 51 )
(一)什么是类比	( 51 )
(二)类比的类型	( 52 )
(三)类比与外推在科学发现中的作用	( 57 )

七、科学发现中的归纳法	(62)
(一)归纳及其类型	(62)
(二)概率和统计方法	(76)
八、科学发现中的演绎法	(80)
(一)演绎法及其类型	(80)
(二)演绎法在科学发现中的应用	(84)
(三)科学发现中的归纳与演绎	(36)
九、科学发现的模式	(88)
(一)什么是科学发现的模式	(88)
(二)科学发现的几种基本模式	(89)
(三)科学发现的一般模式	(92)

## 第二篇 智力开发中的逻辑方法

一、概述	(98)
二、把传统逻辑的专一性、确定性同辩证逻辑的灵活性、变动性统一于创造性思维的过程	(100)
(一)创造性思维要有专一性、确定性的思维品质	(100)
(二)创造性思维也要有多向性、灵活性的思维品质	(105)
(三)学会驾驭确定性与灵活性相统一的艺术	(111)
三、运用逻辑工具选择创造的最佳突破点	(112)
(一)发现旧理论的逻辑矛盾,提出新的学说或理论	(113)
(二)利用类比推理,由此及彼提出新见解	(115)
(三)利用选言推理与假言推理,排除无关因素,确定有关因素,以找到事件发生的原因	(118)
(四)养成逆向思维、多路思维、立体思维,有助于科学研究的突破	(122)
四、运用各种逻辑方法,深入探索事物的因果联系,	

使其思维逐步逼近真理·····	(130)
(一)运用联想和归纳方法，从事物的现象概括出事物的一般本质·····	(130)
(二)运用穆勒五法，分析现象间的因果联系，找出现象与现象间的因果联系·····	(134)
(三)运用各种推理进行推演，使其思维逐步逼近真理·····	(140)
五、运用各种逻辑手段探索创造性思维的一般进程或规律·····	(144)
(一)创造性思维是必发性思维与偶发性思维的辩证统一·····	(145)
(二)创造性思维的一般进程·····	(147)
(三)研究创造性思维的一般进程对于智力开发的意义·····	(153)
六、运用逻辑推理提高人类的预见能力·····	(154)
(一)归纳类比与事件预测·····	(155)
(二)利用各种演绎推理来排除险情·····	(158)
(三)通过事物矛盾的辩证分析与综合，预见事物发展的趋势或未来可能出现的图景·····	(165)
七、运用各种逻辑工具严密思维和强化自己的思想表达与论证·····	(167)
(一)运用逻辑的定义和划分，对新提出的思想或概念进行界定和分类·····	(168)
(二)运用各种推理把论据组织起来，对其论题进行强有力的论证·····	(170)
(三)对问题进行辩证分析与综合，克服思想主观性、	



片面性和表面性·····(176)

### **第三篇 科学研究中的逻辑方法**

一、概述·····(179)

二、逻辑思维与科学研究·····(179)

(一)逻辑方法在科学方法论体系中的作用和地位·····(179)

(二)科学工作者的逻辑思维能力构成·····(180)

三、科学研究逻辑方法分述·····(187)

(一)定义与划分·····(187)

(二)科学比较研究·····(190)

(三)科学类比·····(196)

(四)归纳与探索·····(203)

(五)演绎与溯因·····(209)

(六)辩证的分析与综合方法·····(217)

(七)逻辑与历史相统一的方法·····(228)

(八)科学假说与证明方法·····(236)

### **第四篇 体系构造中的逻辑方法**

一、一切科学都是应用逻辑·····(243)

(一)体系性是科学理论的一个重要特征·····(243)

(二)结构合理性与体系科学性·····(245)

(三)体系的逻辑性与结构的合理性·····(246)

(四)逻辑方法与体系构造·····(247)

二、公理化方法及其特征·····(249)

(一)公理的含义或解释·····(250)

(二)公理化方法的含义或解释·····(251)

(三)公理化方法产生的根据·····(251)

(四)公理系统的构成·····(252)