

方法论全书

(Ⅱ)

应用逻辑学方法

李志才 主编



南京大学出版社

方 法 论 全 书

(Ⅱ)

应用逻辑学方法

李志才 主编

南京大学出版社

方法论全书(Ⅰ)

应用逻辑学方法

李志才 主编

*

南京大学出版社出版

(南京大学校内 邮政编码:210093)

江苏省新华书店发行 武进第三印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 31.25 字数 812 千

1998 年 3 月第 1 版

1998 年 3 月第 1 次印刷

印数 1-2000

ISBN 7-305-0302 -5/Z · 65

定价:36.00元

责任编辑 王兆先

《方法论全书》(Ⅱ)《应用逻辑学方法》卷

工作人员名单

全书顾问
全书主编
本卷主编
学科主编
本卷撰稿人

莫绍揆

冯 契

李志才

宋文坚

骆光武

朱 武

(以学科排列先后为序)

李志才

宋文坚

骆光武

朱 武

弓肇祥

郭世铭

冀建中

刘壮虎

陈祖军

宋文淦

陈 波

叶 峰

王元元

汪灵华

钟东屏

汪馥郁

崔文琴

1984.10.15

本卷说明

《方法论全书》共10卷，其中第1卷为《哲学逻辑学方法》；第2卷为《应用逻辑学方法》；第3卷为《自然科学方法》；第4卷为《工程技术方法》；第5卷为《人工智能方法》；第6卷为《社会科学方法》；第7卷为《符号学文艺学方法》；第8卷为《管理方法》；第9卷为《方法论历史》；第10卷为《方法论现代信息》。

本书是第2卷《应用逻辑学方法》，其中包括“方法论原理”、“存在逻辑”、“时态逻辑”、“认知逻辑”、“断定逻辑”、“条件句逻辑”、“命令句逻辑”、“问题逻辑”、“道义逻辑”、“评价逻辑”、“优先逻辑”、“量子逻辑”、“计算机逻辑”、“数字逻辑”、“动态逻辑”、“子句逻辑”、“非单调逻辑”、“程序逻辑”、“侦查逻辑”、“法律逻辑”、“诊断逻辑”、“决策逻辑”、“谈判逻辑”等22个学科应用逻辑学方法。在各科正文之后，皆附有“参考文献”以供研究参考；在全卷最后分别附有各科的“术语、人名索引”，以供检索。

《方法论全书》总序

人类社会文明发展史表明，文明的发生、发展，主要是靠认识世界和改造世界的能力，而这种能力的主要标志是经验和科学技术以及运用经验和科学技术的方法系统。经验和科学技术，一旦转化为方法系统，就具有了控制和改造世界的创造性功能，就可以转化为直接生产力。因此，历代哲学家和科学家，都特别重视方法系统的研究。古希腊哲学和科学的代表人物亚里士多德，就特别重视方法论的研究，他最早创立了系统的方法论著作《工具论》。他为适应当时科学研究的需要，总结概括了当时在数学、几何学、语言学等科学材料中的思维实际经验，创立了古典的形式逻辑系统，并把它定义为关于科学研究的方法和原则的科学，关于证明的科学。近代实证科学的鼻祖培根，总结了文艺复兴以后的近代科学活动经验，著就了《新工具》，他提出了“知识就是力量”的名言；并提出了完整的归纳方法系统。笛卡儿根据自己对数学以及当时其他科学等研究经验，著就了有关如何运用理性的《方法谈》。黑格尔总结了历代哲学发展的历史以及当时出现的综合性科学材料，著就了《逻辑学》，创建了系统的辩证方法。马克思、恩格斯批判继承了黑格尔的辩证法，建成了唯物辩证方法，为人们认识世界和改造世界提供了科学的方法论基础。近现代科学大家们，也特别重视方法论的研究和运用，他们都在自己的研究科学的过程中，运用了适于自己需要的方法系统，并且都对方法论做出了这样那样的贡献。进化论的创建者达尔文在其物种进化的研究中，广泛地运用了选题法、观察法、比较法、分类法、实

验法、归纳法与演绎法，还特别着重强调和运用了历史方法。他说：“如果一位自然学者，对生物的亲缘关系，胚胎关系，地理分布、地质演替，以及其他此类事实加以思考，那末，我们很可能推想得到，物种和变种一样，是从其他物种所传下来的，而不是分别地创造出来的。这样的结论，即使很有根据，但如不能说明地球上的无数生物，怎样经历变异而获得了这样完善的，不禁使人赞赏的构造和相互适应，仍是难以令人满意。”^① 伟大的高级神经活动生理学家巴甫洛夫在其创造性的研究中，特别强调方法的意义，并且很重视逻辑方法与实验方法相结合，很注重预见性的方法。他说：“自然科学是最好的应用逻辑学；在这里，精神过程的正确与否，要以获得的结果是否可以用来确实无误地预见各种现象为准绳。此外，在自然科学中，创立方法，研究某种重要的实验条件，往往要比发现个别事实更有价值。”^② 伟大的相对论创始人爱因斯坦，更特别重视方法问题，而且很强调逻辑简单性方法。他说：“科学的目的，一方面是尽可能完备地理解全部感觉经验之间的关系，另一方面是通过最少个数的原始概念和原始关系的使用来达到这个目的（在世界图像中尽可能地寻求逻辑的统一，即逻辑原素最少）。”^③ 当代著名的系统科学家贝塔朗菲很强调方法的革新和创造，并且创建了具有广泛效应的系统科学方法论。他说：“古典科学的程序是把观察到的现象分解为孤立的诸因素，然后把这些因素（在实践上或理论上）综合起来，表现观察的现象。经验表明，这各个部分和因果链条的分离，以及对它们的总结和重叠情况在广泛地发生作用。但是，在所有的科学中都有一类更难的问题提出来。我们面对着整体、有组织化、多因素和多过程的相互作用，各种系统（随便你选用哪种辞句来表达）等情况，它

① 达尔文，物种起源，第9页，科学出版社，1972。

② 巴甫洛夫全集，第1卷，第28页，人民卫生出版社，1959。

③ 爱因斯坦文集，第2卷，第508页，商务印书馆，1976。

们在本质上非加法的，因而不能用分析方法予以适当处理。你不能把它们分离为孤立的因素和因果系列。与古典科学的探讨比较，无论是原子核问题，生命系统或商业机构问题，它们需要新的概念、模型和方法。”^① 这些科学家们的科学实践，为我们做出了有力地运用科学方法的典范，并创造了许多有价值的方法。其他许多有重大成就的科学家们，也都如此。这一点是带有普遍性的，无须一一列举。

如今的时代，是个信息时代、智能时代，是个“知识爆炸”时代，是个人类理性高度发展的时代。在这个时代里，人的一切活动，都需要科学技术的武装，特别是需要方法论理念系统的武装。过去历史上的那种盲目性地摸索，仅靠经验来指导活动的办法，无论是对现代科学活动，对社会实践甚至日常生活实践，都已无济于事了，面对广袤无垠的宇宙和深邃的微观世界，面对社会性的经济的政治的军事的以及各种工程技术等等的庞大复杂的系统，人们想要认识它们，控制、改造它们，就必须运用符合其本质特征和发展规律的科学方法系统，这是时代的需要，是必须及时予以满足的迫切需要，可以说，这是时代的绝对律令。然而，从当今的科学技术、社会实践的实际情况来看，这种迫切要求，还远远没有得到满足。虽然历代哲学家和科学家们，已经创造了许多有价值的方法系统，但总的来看，还是相距甚远，这表现在如下两个大的方面：

第一，绝大多数的现代实证科学及其分支，尚不具备完整的方法论理论系统，已有的一些方法，包括科学家们所创造的一些方法，仍属东鳞西爪、杂陈无章的。这种状况，与飞速发展、处在急剧革新的现代科学技术和社会实践来说，很不相称。由于缺乏有效的方法系统，许多宝贵的时间和精力，白白地浪费掉了，而

^① 冯·贝塔朗菲，开放系统的模型，自然科学哲学问题，1981年第3期，第10—11页。

且往往要走许多弯路，甚至常常陷于莫须有的失败。这就很需要广大的科学技术工作者以及各种实践活动家，与方法论工作者共同合作，总结已有的方法材料，以及成功的和失败的各种现实经验材料，概括出适用于各种实证学科（包括自然科学的、社会科学的、文艺科学的）和工程技术及其他社会实践的具体实证性的方法理论系统。以满足现实的迫切需要。

第二，各种方法系统，同人的活动一样，是有机地联系着的，孤立的散乱的方法系统，“只见树木，不见森林”，既不能深刻地揭示自身的本质特征和规律，也不能与其他方法形成互补网络关系，因而不能充分发挥作用。因此，很需要在创建各种实证学科的工程技术的各个具体学科门类方法论的基础上，构建起方法论总体大系统。这种方法论总体大系统，一方面可以科学地揭示各种方法论分支系统的实质、功能、地位和作用，从而有利于具体应用，充分发挥其作用；另一方面，可以展现各个分支系统的层次性、有机关联性，从而为方法的移植和开拓，创造新的方法，提供科学的类比基础，可以加速方法系统的完善和发展；同时也为综合地选用方法网络，提供必要的条件。可是，就现在的方法理论实际来看，这样的方法论总体系统尚不存在，而客观上这种方法大系统却特别需要。

从上列实际需要情况来看，创建各种方法论的分支系统及其总体大系统，是完全必要的；并且从科学是否成熟的标准来看，只有建成这种方法论总体大系统，方法理论才真正具备了标准的科学形态。那么，有无可能呢？我们认为是可能的。根据有如下几点：

首先，历史上许多哲学家和科学家们已为我们提供了一定的方法论成果，这包括一些哲学方法和实证科学方法以及工程技术方法。我们可以立足于现代科学技术以及社会实践的水平和需要，加以提炼、改造，使之系统化、科学化，把它们纳入到现代科学的方法论系统中来。其次，现代科学技术、社会实践，已经提供

了大量的新鲜的丰富的现代方法材料。我们可以从现代方法论的高度上来搜集、整理、加工、概括，使之系统化、科学化、将之纳入方法论系统中来。再次，把历史的、现实的方法材料、方法理论综合起来，进行科学的分类处理，运用分析与综合的统一方法，按照逻辑的与历史的一致原则，分别地建立起各个分支学科方法论，并且在此基础上，按照各种方法论的结构和功能层次，建构起整体方法论大系统。

当然，把上述理想变为现实，是需要条件的。这就需要广泛地组织起各种实证科学工作者和工程技术工作者以及哲学、方法论工作者，发挥他们的积极性和创造性，进行通力合作，潜心地扎实地进行研究。中国的科学技术工作者，社会科学、人文科学工作者，哲学、方法论工作者的队伍是广大的，他们既有这方面的积极性和创造性，又有公认的刻苦钻研精神，并且中国科学发展史以及现实的许多国际科学活动，都充分证明了，中国人的理论思维能力是比较强的。他们完全有条件胜任这项方法论体系的创建工程，为方法理论建设做出项献，为加速社会文明的发展做出贡献。

基于上述这些认识，我们已经在1987年就组织了起来，计划通过10年的艰苦工作，著就约1000余万字、10卷本的《方法论全书》。其中第1卷是《哲学逻辑学方法》，第2卷是《应用逻辑学方法》，第3卷是《自然科学方法》，第4卷是《工程技术方法》，第5卷是《人工智能方法》，第6卷是《社会科学方法》，第7卷是《符号学文艺学方法》，第8卷是《管理方法》，第9卷是《方法论历史》，第10卷是《方法论现代信息》。这10卷书，有论有史，以论为主，史论结合，运用了大量的现实的以及历史的材料，著成包括各个方法论分支系统与整体大系统在内的方法论系列著作。这10卷本的编排，主要是以相近学科的联系性为出发点，同时也是为了便于应用。10卷本的划分，并不直接等于方法论体系分类。按《方法论全书》的科学分类来看，它包括五个有机联

系的层次系统；第一层次为方法论原理。在此原理中，论述了方法的结构和本质特征、方法与方法论的发生和发展、方法与方法论类型、方法与方法论的评价和选用等一系列原理问题。这些原理贯穿于其下属各个层次的方法论之中。第二个层次为哲学方法论、逻辑学方法论、心理学方法论、智能科学方法论、数学方法论、系统科学方法论、符号学方法论。这个层次的方法论，都具有普遍的应用性。虽然它们所研究的方法内容以及所提供的方法系统不同，但它们都对各大学科领域方法以及各实证学科方法和工程技术方法，普遍具有应用价值。第三个层次为三大学科领域的方法论，即自然科学方法论、社会科学方法论和文艺学方法论。它们是从各自的学科领域内的各具体实证学科方法和工程技术方法中，概括出来的方法论系统，又分别适用于它们各自的各种学科和工程技术。它们也带有较广的应用性。第四个层次是各大学科领域的各种实证科学方法论，也包括各实证科学的分支学科方法论。它们的应用范围基本上在本学科之内，但亦可在相关情况下，互相引进和移植。第五个层次，是各种工程技术方法论，其中也包括一些各种应用技术科学方法，而其主要内容是工程技术方法。工程技术方法，是科学技术转化为直接生产力的方法系统。一切工程技术的发明创造、产品的生产和开发，包括一切精神产品（例如诗歌、音乐等）的生产和开发，都要直接运用这个层次的方法。因此，这个层次的方法，是最生动最活跃的方法层次，它比较集中地具体地体现着科学技术和方法论体系的经济价值和社会价值；并且不断地以其新的创造性的成果，丰富着方法论的内容，以至创造出新的方法系统，推动着多层次的方法论以及整体方法论体系的革新和发展。当然，作为方法论的层次，还可依据一定标准，再划分下去，例如工业工程技术方法论，还可以划分为重工业的和轻工业的方法论；重工业工程技术方法论还可划分为冶金业、制造业等方法论，一直划分到各种最具体的产品工程技术方法。但这些都只不过是工程技术方法范畴内的细节了。作

为方法论大系统的体系层次，就没有足够的充分依据和必要了。

在这五个层次的整体方法论大系统中，包括着各种各样的方法系统，从大的类型说，有认识方法系统和实践方法系统。这两大类型的方法系统，分别地不同程度地包括在各个层次的方法论之中。而有些层次的方法论则只包括认识方法，例如哲学方法论、逻辑学方法论等；有的层次的方法论则既包括认识方法又包括实践方法，例如自然科学方法论、工程技术方法论，等等。

建立上列五个层次的方法论整体大系统，在历史上是未曾有过的。历史上所形成的方法论，多数是逻辑方法系统或某些哲学方法系统，还有某些具体的实证科学方法系统。历史上形成的这些方法论系统，比较成熟的还是逻辑学方法系统。例如，形成于古希腊的亚里士多德的形式逻辑系统，近现代以来引进数学方法于形式逻辑之中而形成的数理逻辑方法系统，继而结合哲学问题研究、法律问题研究、概率问题研究、量子问题研究，等等，而形成了许多应用逻辑的公理系统。这些逻辑方法系统都是很严密的，具有很强的科学性和可操作性。它们在实践中得到了广泛的应用，甚至在工程技术中起到了很大的开发作用，例如电路开关上逻辑线路的应用，电脑、机器人的集成电路以及其他软硬件设计方面的应用。至于历史上提出的某些哲学方法论，则往往没有严格的科学性的理论系统，而且往往和哲学问题本身混合在一起。历史上的经验科学方法，即为培根等创立的方法。这类方法，有不少是实验、观察等方法，到现在也有一定的应用价值。但这类经验科学方法论都有很大的局限性，已远远不能符合现代大大发展了的现代科学和技术的需要。现代的科学实际已突破传统方法很远很远，并且还在科学技术、社会实践中，已出现了许多新颖的有效的方法，例如创建了系统科学方法论系统。这种方法论系统是建立在系统论、信息论、控制论、协同论、耗散结构论、突变论、超循环论、混沌学、分形理论等科学的理论基础之上的，是具有广泛的实际效用的。但是，这类方法论，仍不等于各种具

体实证学科方法论，而且它们也不可能互相取代，这一点包括哲学方法、逻辑学方法等等，都是如此。因为各种具体的实证学科的方法论，都有其特殊的构成和特殊的功能。再者，就是很有价值的系统科学方法之类的普遍性较大的方法，也需要把它们纳入方法论整体大系统之中，来加以分析研究，明确其与其他各种方法系统的关系。而使之更有效地发挥其特长。至于在实践中萌发的有价值的方法因素，也更需要加以精确化、科学化、系统化，而形成新方法理论系统。因此，建立各类学科的方法论及其整体大系统是势在必行的。当然，我们的工作，也仅仅是个初步的尝试，这样一项大的方法论理论系统工程，是很艰巨的，我们很明确，我们的工作不会尽善尽美，只是个开端。它同任何开创性的工作一样，不可避免地存在着这样那样的缺点和不足。我们宁愿抛砖引玉，引起广大的科学技术工作者、哲学方法论工作者以及广大的多方面的实际工作者，对此项工程的关注和参与，使之不断地发展下去，逐步臻于完善。

《方法论全书》，实际上其内容是我们所创建的“方法论体系”的系列论著。各卷既是总体的有机组成部分，又各自独立成书。它虽然包括百科方法论，也有检索术语、人名的索引，也具有辞书的功能；但它已不是传统意义上的纯属工具书的“百科全书”。

参加《方法论全书》研究、著述工作的，有全国文理各科教授、研究员 130 余名，副教授、副研究员 20 余名，讲师、助理研究员、博士 10 余名。他们都是在有关学科获有显著成就的学者，有很多是国内著名学者，有些是国际知名学者。他们分别属于全国各重点高等院校和重点科学研究单位。在共同合作研究、著述《方法论全书》过程中，他们付出了大量的辛勤劳动，发挥了极大的创造性，充分发扬了中国知识界的艰苦奋斗的优良传统，合力筑成了这座理论大厦。特别是二位顾问，莫绍揆先生、冯契先生，他们除了都亲自参加研究、著述之外，还对《方法论全书》的全

面工作，给予了可贵的指导。没有上列诸多学者和顾问们的通力协作，这项大型理论工程是不可能完成的。这里还必须特别提出的是，南京大学出版社的大力支持，他们高瞻远瞩、远见卓识，把《方法论全书》作为重点科研项目出版。出版社社长时惠荣编审除了亲自主持有关的重大决策外，也亲自参加了研究工作，并且承担了《方法论全书》的总责任编辑，为出好这套书，做了大量的工作。很显然，没有他们的这种全面投入、全力以赴的精神，《方法论全书》的问世，也是不可能的。因此，我们向他们表示衷心的感谢。同时，我们也在这里，对曾经帮助和支持我们的南京大学的副校长张永桃教授、科学研究处以及一些学界专家们，表示真诚的感谢！

由于我们的主客观条件都很有限，我们的工作存在着许多不足之处，特别是在书的内容方面，会有欠妥之处，欢迎批评指正。

《方法论全书》主编 李志才

目 录

本卷说明

《方法论全书》总序	李志才 (1)
-----------------	---------

第一部 方法论原理

方法论原理	(3)
1 方法的内在结构及其本质特征	(4)
2 方法的来源与发展	(16)
3 方法和方法论的类型	(21)
4 方法和方法论的评价	(27)
5 方法和方法论的运用	(32)
参考文献	(35)

第二部 应用逻辑学方法

〔一〕应用逻辑学方法概论	(38)
1 应用逻辑	(39)
2 逻辑应用	(50)
〔二〕存在逻辑	(56)
1 弗雷格的存在理论	(58)
2 摹状词理论	(62)
3 自由逻辑	(71)

4 关于“存在”的定义·····	(98)
5 存在理论种种·····	(104)
参考文献·····	(109)
〔三〕时态逻辑·····	(111)
1 时态逻辑的语言·····	(112)
2 语义·····	(115)
3 形成系统·····	(119)
4 时态逻辑的完全性·····	(136)
5 判定问题·····	(149)
6 带量词的时态逻辑·····	(158)
7 时态逻辑与模态逻辑·····	(161)
参考文献·····	(169)
〔四〕认知逻辑·····	(170)
1 什么是认知逻辑·····	(170)
2 认知逻辑历史概述·····	(176)
3 关于“知道”、“相信”的模态逻辑·····	(181)
4 认知模态逻辑的语义学·····	(191)
5 关于知道逻辑的可能组合算法·····	(196)
参考文献·····	(199)
〔五〕断定逻辑·····	(200)
1 什么是断定逻辑·····	(200)
2 断定逻辑系统 A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 ·····	(201)
3 系统 A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 的关系·····	(205)
4 弱断定·····	(208)
5 关于断定逻辑的三值逻辑·····	(209)
6 断定模态逻辑·····	(210)
7 断定与命题函项·····	(212)
8 断定逻辑与间接引语的语义悖论·····	(212)
参考文献·····	(214)

〔六〕 条件句逻辑	(215)
1 发展简史	(216)
2 条件句的共存理论	(218)
3 严格蕴涵和条件句	(219)
4 可能世界的相对相似关系	(221)
5 极限假设和择类函数语义学	(224)
6 最小变化原理及系统 VC 和 C2	(226)
7 Pollock 语义和系统 SS	(229)
8 小变化原理和系统 VW	(231)
9 球形邻域语义学	(233)
10 最大变化原理	(234)
11 条件句和模态	(236)
12 其他种类的条件句	(238)
13 重要语义性质及推演规则、公理和逻辑一览表 ..	(239)
参考文献	(241)
〔七〕 命令句逻辑	(243)
1 命令句的逻辑语义分析	(243)
2 命令逻辑的形式系统 <i>Imp</i>	(248)
3 <i>Imp</i> 的形式语义解释	(255)
4 命令句逻辑的理论意义和现实意义	(260)
参考文献	(262)
〔八〕 问题逻辑	(263)
1 问题及其种类	(263)
2 抑或问题	(269)
3 哪(些)个问题	(275)
4 复合问题	(284)
5 问题逻辑系统 <i>Z</i>	(288)
6 问题逻辑理论概述	(295)
参考文献	(302)