



有关思维信息 运算判断 语言表述 验证推理的学说

智能逻辑学

郑福全 著

兰州大学出版社



智能逻辑学

郑福全 著

兰州大学出版社

智能逻辑学

郑福全 著

兰州大学出版社出版发行

兰州市天水路 308 号 电话:8617156 邮编:730000

E-mail: press@onbook.com.cn

<http://www.onbook.com.cn>

甘肃北辰印务有限公司印刷

开本: 850×1168 1/32

印张:17.625

2001 年 2 月第 1 版

2001 年 2 月第 1 次印刷

字数:442 千字

印数:1 ~ 3600 册

ISBN7-311-01781-5/B·40

定价:38.00 元

前 言

《智能逻辑学》作为一部逻辑学著作,它广泛涉及了哲学、信息学、语言学、思维逻辑、形式逻辑和数理逻辑等各方面为知识界普遍关注的问题。它虽然以算法逻辑为主,以解决当前人工智能所需为目的,但在叙述上力求深入浅出、简洁明白、一切从头谈起,并无逻辑或数学专业功底的读者,同样能够看懂、会用。本书适合具有中等以上文化程度的人自学,也适合大学生、研究生选读或者做为教学、研究的参考书。21世纪逻辑工作者不会判~~验~~运算,将是一种缺憾。

书中首先把逻辑当成是人类理性思维信息活动的机制和方法。人类的理性思维信息活动是在每个人的大脑神经系统中 and 整个人类社会文化、文明结构中进行着的;其主要内容是对主客观事物及其规律的认识。其认识的成果都以信息集合形态贮存于大脑记忆和社会文化知识体系中,其认识的主要过程就是对信息的收集—逻辑处理—贮存—施用—再收集—再处理—再贮存……这个过程由于人们对外界信息的不断摄入,记忆信息不断检出施用,而不断地进行着。

逻辑处理是理性思维信息活动的中心环节。只有经过逻辑处理才能把进入思维过程的信息条理化、集合化,从而形成对事物的认识信息集合,形成知识,便于记忆贮存。我们把思维对事物认识的信息集合叫做“概念”。概念既是思维信息逻辑处理活动的结果又是再处理的信息资源。简单扼要地说:逻辑就是把原有的概念和现有的信息有选择的搜集在一起,经归纳—分析、比较—判断、判~~验~~—证明、抽象—概括、推理—表述,从而构造出新概念、新理论

的过程。所以,可以说逻辑学也就是广义的概念学。它主要研究概念运算和概念表述的方法和技巧。人们通过不断的建立更加正确的概念体系,来认识包括自身在内的整个世界。

《智能逻辑》对概念的理解接近正常人的一般理解,但却明显不同于现有各种哲学和逻辑书籍里的说法,虽然这些说法也是多种多样的,但都和智能逻辑对概念的认识有许多原则性出入。譬如:概念的信息内容永远不可能是空的(不为0);概念的外延事物总是一个集合体(至少也是某事物的时空序列),没有所谓一个外延的“个体概念”;逻辑运算是概念进行的运算,所以,逻辑运算首先是对信息进行运算,其次是对集合进行运算,不是对数进行运算。再如:概念的信息内容是有结构的,至少要分成外延事物和内涵性质这样两个序列,并且这两个序列之间呈纵横交织状态,而且在信息量上,两者总是互为消长的;对概念的运算实际上是在内涵和外延两方面同时进行。这样许多对概念的认识显然与现有的某些逻辑学说格格不入,然而正是从这些基本认识出发,才演绎出全部智能逻辑学术理论和方法的。

智能逻辑把逻辑学看成是信息科学里的理性思维信息科学,同属于理性思维信息科学的学科,还有语言学和数学。逻辑学不是数学,就象物理学不是化学一样。化学不过是分子层次上的物理学,数学不过是“数”这类范畴级偏置概念的逻辑学,仅此而已。化学和数学都有重要的适用性,都有各自独特的研究方法、表述方式和辅助工具,所以都是科学研究中有独立存在必要的学科。然而,就象不能照搬化学中的基本概念、方法和手段来研究物理学一样,不能照搬数学中的基本概念、方法和手段来研究逻辑学。因为,这种做法不但是笨拙的,而且也是不适宜的。所谓“现代逻辑”,只不过是19世纪末到20世纪初,由弗雷格、罗素、希尔伯特等人发展起来的,侧重于数学思维方式的一种逻辑。

智能逻辑追求的是真实、准确、明白,讲究的是合情(合乎实

际)、合理(合乎逻辑)、合法(合乎思维法则),操作上追求简捷、明了、高效,主张逻辑基本原理、公式和法则的直观可理喻性。充分肯定,珍惜对待,社会自然语言在人类长期的智能信息历史进化中,所保留下来的信息功能和知识财富。充分挖掘逻辑本身的运算和表述功能,建立一种便于沟通社会自然语言的逻辑算法语言,在沟通融汇中,使两者各自逐渐规范化。逻辑学和数学以及语言学,都是直接运用信息科学原理的学术部门。虽然信息科学发展曾经比它们迟了一步,可是,经过本世纪的迅猛发展,从学术理论,技术方法到辅助工具,都有后来居上之势。这就要求逻辑学、数学和语言学跟上整个信息学术发展的步伐。

以“命题”和“谓词”为演算对象的《数理逻辑》,常常指摘由亚里士多德建构的,以三段论法为核心的逻辑功能不足;指摘传统逻辑和自然语言表述不精确,语言有歧义。然而,命题演算的“蕴涵怪论”,谓词表述的“语义违拗”,公理系统中公理本身的“论证瑕疵”,都是损害其逻辑应用功能之痼疾。至于认为谓词逻辑无歧义性,更是过于自信。本书在模状词和叙事强度分析的有关章节中,明确揭示出其歧义之所在。

逻辑推理历来被公认是逻辑应有的主要功能。所谓推理应当是能从已知前提(不论前提中有多少相关陈述),通过逻辑运算得出合理的有效结论。所谓“现代逻辑”,几乎都把既有前提又有结论的一个论证题拿来证明其是否为“重言式”,并把其中证明的每一步叫做“推理”。这种推理功能显然是极弱的。智能逻辑的推理运算标准五步法中,包括选择—忽略、抽象—概括等运算步骤,单凭公理证明注定无法做到。

八十年代初,日本提出一个雄心勃勃的第五代(智能)计算机开发计划,投入巨大的人力物力财力,历时十年,用谓词逻辑 PROLOG 语言做为逻辑工具,结果给人们带来的是对强人工智能不小的失望。正当此时,英国学识渊博的数学物理学家罗杰·彭罗

斯《皇帝新脑》一书问世。他雄辩地论证了依靠数学和物理学实现强人工智能只是幻想。人类自己尚且没弄清的事,机器当然不可能做。那么,“皇帝”是不是只能光着身子游大街了?现在的问题除了数学、物理学之外,再加上信息科学技术和智能逻辑方法,能不能给“皇帝”缝件足以掩体的“新衣”?

如果说作者在这部《智能逻辑学》中,为逻辑学术做了什么的话,那么首先就是“逻辑判验算式”的发现,阐明其原理,并在逻辑证明、推理中付诸应用。只要坚持运用信息科学的思路、方法和准则,在“逻辑泛运算”认识基础上,充分运用“信息逻辑标准算法”,那么,诸如逻辑论证的合理性证明,逻辑算式和自然语言之间的等效变换,量词和关系逻辑的运算操作,模状词的逻辑处理,语言丰度裕度和叙述强度分析等等,类似这样一些颇有兴趣也颇有实践意义的逻辑问题都能迎刃而解。

囿于作者本人的能力、学识、环境和条件的局限,这部智能逻辑学非但不可能面面俱到,即便论及的也难免挂一漏万。譬如其中的《逻辑述词小词典》乃是极其粗浅的初稿,若要适用必须做大量补充、修改方可。又如判验、证明、推理的实例太少。尤其对模状词的层次分析浅尝辄止。对论证的瑕疵分析,也并不深入。总而言之,本书所做的一切都不过仅仅是开了一个头,所以,作者期望国人能有更好的智能逻辑著述相继问世,重现秦皇汉武以前我们理性国度的雄姿。须知汉语言文字在智能逻辑表述中确有独具的优势。更希望我国计算机科技人员,能充分利用智能逻辑学术成果,在开发智能信息产品上捷足先登。

郑福全

1999年12月16日于兰州南河新村

目 录

前言	(1)
第一章 思维信息活动及其逻辑环节	(1)
§ 1-1 什么是智能逻辑	(2)
§ 1-2 信息科学认识基础	(9)
1-2-1 什么是信息	(9)
1-2-2 信息系统	(11)
1-2-3 信息的种类	(12)
1-2-4 信息处理	(13)
1-2-5 信息度量	(16)
§ 1-3 信息科学原理	(17)
§ 1-4 信息和人的信息特征	(25)
§ 1-5 思维信息活动图解	(32)
§ 1-6 智能逻辑的想法要点	(42)
第二章 智能逻辑的概念论和范畴论	(52)
§ 2-1 概念是什么	(52)
§ 2-2 概念的形成及其特征	(57)
§ 2-3 概念的三要素	(63)
§ 2-4 概念的信息内容及符号表征法	(70)
§ 2-5 概念的外延内涵三定律	(75)
§ 2-6 概念的进化和增殖	(84)
§ 2-7 概念的逻辑学分类	(90)
§ 2-8 智能逻辑范畴论	(96)
2-8-1 世界观范畴体系	(98)

2-8-2	方法论范畴体系	(100)
2-8-3	人生观范畴体系	(101)
2-8-4	历史观范畴体系	(102)
2-8-5	学术论范畴体系	(103)
2-8-6	智能逻辑范畴总论	(106)
第三章	信息逻辑标准运算法	(108)
§3-1	信息逻辑运算的认识基础	(108)
§3-2	逻辑运算和逻辑表述式	(113)
§3-3	多元逻辑延拓图	(117)
§3-4	信息逻辑归纳-分析运算法则	(122)
§3-5	信息逻辑运算的一些注意事项	(125)
§3-6	逻辑标准运算方法论	(131)
§3-7	逻辑算式构成分析:项和式	(136)
§3-8	高层归纳运算法	(142)
§3-9	逻辑形式运算和等效变换	(150)
第四章	逻辑判断及其判验算式	(159)
§4-1	逻辑运算和逻辑判断的许多问题	(159)
§4-2	智能逻辑学对判断的界说	(162)
§4-3	逻辑运算和逻辑判断之区别	(164)
§4-4	判断的内容和逻辑判断的种类	(167)
§4-5	逻辑判断和它们的判验算式	(171)
§4-6	判断和认识的选择与忽略	(174)
§4-7	蕴涵的外延与内涵之交织	(177)
§4-8	从蕴涵来看判验式的合理性	(181)
§4-9	判验的完全性和判验式唯一性	(185)
第五章	语言表述和逻辑泛运算	(189)
§5-1	逻辑学、语言学和数学	(189)
§5-2	语言层次和语言模型分析	(193)

§ 5-3	逻辑单元和逻辑关系	(198)
§ 5-4	统一逻辑关系表述法	(204)
§ 5-5	逻辑泛运算和按其表述能力分类	(210)
§ 5-6	从“兼”“且”变换到泛变换公式组	(216)
§ 5-7	逻辑述词小辞典	(224)
§ 5-8	逻辑表述式读法	(234)
第六章	论证的合理性和判验证明法	(244)
§ 6-1	判验和论证在逻辑中的地位	(244)
§ 6-2	对论证判验运算的三个步骤	(251)
§ 6-3	对形式化论证模式的判验	(258)
§ 6-4	论证的多样性和判验等效	(269)
§ 6-5	三段论式的“兼”、“且”扩展	(278)
§ 6-6	对主陈述“同”、“异”、“否”论证的判验	(287)
§ 6-7	对“关系逻辑”之判验	(293)
第七章	逻辑的存疑—释疑和模态运算	(302)
§ 7-1	认识过程中存疑的必要性和存疑类型	(302)
§ 7-2	存疑逻辑认识功能和存疑子式运算法	(309)
§ 7-3	存疑项逻辑指证和宽裕释疑法	(317)
§ 7-4	语言的叙事强度和模态词存疑程度	(325)
§ 7-5	各类模态词的存疑同构分析	(333)
§ 7-6	各种模态词通用逻辑算法	(343)
§ 7-7	智能逻辑判验证明三则	(352)
§ 7-8	强调否定和“勿”、“唯”运算	(359)
第八章	语言的叙述、理解和事理论证	(368)
§ 8-1	智能逻辑语义论	(368)
§ 8-2	语言的逻辑语义理解	(375)
§ 8-3	语言事理叙述句逻辑分析	(382)
§ 8-4	叙事文理的逻辑证明	(391)

§ 8-5	文章事理和逻辑论证	(399)
§ 8-6	对逻辑论证模式的分析和判验	(409)
第九章	逻辑模状词和语言丰裕度	(422)
§ 9-1	智能逻辑语句论	(422)
§ 9-2	自然语句的逻辑分析	(430)
§ 9-3	模状词的逻辑分析	(437)
§ 9-4	语言逻辑处理十大要点	(445)
§ 9-5	概念的具体化和抽象概括运算	(453)
§ 9-6	语言理解的语义丰度	(459)
§ 9-7	语言表述裕度和“歧义性”问题	(467)
§ 9-8	模状概念逻辑特性	(474)
第十章	论证瑕疵分析和推理运算法	(482)
§ 10-1	智能逻辑所追求的真实和效用	(482)
§ 10-2	狭义论证和广义瑕疵	(489)
§ 10-3	逻辑论证瑕疵分析	(495)
§ 10-4	逻辑悖论和非法论证格式	(504)
§ 10-5	智能逻辑的“逻辑真理”论	(515)
§ 10-6	逻辑变换和广义逻辑运算	(522)
§ 10-7	逻辑推理运算标准五步法	(529)
§ 10-8	推理运算及其应注意事项	(537)
附录一		(547)
附录二		(548)
附录三		(550)
后记		(552)

第一章

思维信息活动及其逻辑环节

思绪导引:人类智能原本是受情欲调控的理性思维信息活动。那么,信息究竟是什么?如何去科学的认识它、运用它?许多伟大的哲学家都以谈论人类智能而著称于世。然而,人类究竟怎样进行智能活动的?人的智能信息活动必须遵守哪些信息学原则?智能逻辑不同于以往任何逻辑之处还在于把本身的思想基础明文公诸于众。

人的精神由三部分构成:智力、理性和热情,其他动物也具备智力和热情,理性只有人类才有……理性不灭。

—— 毕达哥拉斯

§ 1-1 什么是智能逻辑

智能逻辑是一门研讨人类思维信息活动中理性认识方法的学科,是信息科学尤其是思维信息科学中有关理性思维方式方法的学问。所谓理性思维,一方面区别于感性的外信息直观感受,另一方面区别于情欲的内信息激发冲动;它是立足于此前经反复认识构成了有结构的认识信息集合的基础上进行的再认识。这种有结

构的认识信息集合,被叫做“概念”,所以理性思维也可以叫做概念思维。人之所以能够成为“万物之灵”,归根到底就是人类具有概念思维能力的缘故。人类对世界上的一切事物及它们之间的规律性认识全部以概念的形态在人际间传递,在人的大脑中枢和社会文化结构中储存。概念可以归类,最终形成认识“范畴”。概念与概念之间可以由某种逻辑关系相连结,形成概念关系体系,但这些“范畴”和概念关系体系仍然不过是居于某个认识层次上的概念。在这种意义上来说《智能逻辑》可以叫做“概念学”或者“概念活动学”。

由此《智能逻辑》的学术内容可以得到明确的界定:首先要探讨概念究竟是什么,作为信息集合它有什么样的内容结构,概念是怎样生成怎样发展的,概念本身有哪些内在规律性,在思维认识中扮演什么角色,有些什么功能,以及对概念归类最后形成的“范畴”在认识中处于什么地位等等。这些内容构成本书第二章。对有逻辑功底而又想抓住本书实用部分的读者可以先不去读它。这部《智能逻辑》的研讨重点放在对概念运算上。因为所谓理性思维活动不过是对概念所进行的运算操作。事实上我们常见的种种理性思维活动,其中包括:归纳和分析,选择和忽略,比较和鉴别,抽象和概括,论证和证明,判断和推理等等,都将在《智能逻辑》研讨过程中,被归结为对概念以及概念关系体系的种种运算。《智能逻辑》在叙述中尽可能从最浅显处入手,既重视理论叙述的完整性和说服力,更注重运算操作上的技巧性,深入浅出,唯求能在增进人的智能和开发人工智能这两方面提供更为得力的工具和方法。

人类社会在信息科学和信息技术已有如此长足发展的今天,不用信息的观点和方法去看待人的思维智能,那将是一种不能容忍的愚昧和守旧。因为,所谓“思维”,无外乎就是人类依靠自己的大脑神经系统,内分泌应激系统和五官、四肢所进行的机体内外信息活动。大脑神经系统有五官、四肢相配合,能够对外观察体验搜

集信息,在脑内进行记忆、表象和反复处理,形成认识集合;内分泌系统能产生内部激发冲动信息,成为人的行为指令定向和发动成分;人通过五官四肢对外输出信息、动作做功之后,立即得到信息反馈,再次体验输入……生命不息,体内外信息循环处理不止。在这不分终始的连续循环过程中,有两个因素一直在其中发生作用,一个就是理性的智能信息处理活动,一个就是情欲信息的定向激发作用。

这两项因素造就了人的生活、学习和工作的质量和品格。

情欲信息是人类作为生物进化的结果,是经过千百万年的自然选择,天生地造的。其中蕴涵的奥秘,不是靠现有的科技手段所能一下子解开的。然而其中的理性智能信息处理活动,却是能够当作科学分析的对象去认识的。其实真正的逻辑学一直都是这样做的。

“逻辑”一词是音译的舶来语,源于希腊文“logos”,原意指思想、言词、概念、理性、规律性等等。理性思维信息活动,在学者大脑中只能是一种思想,他也可以把自己的思想通过讲演和写作发表出来。社会化的人类理性思维信息活动,都是以语言、言词的形态在人际间交流传播,在社会文献中贮存并流传后代。所以,按照人类逻辑学识的进程来看,也是先有思想逻辑再有语言逻辑;人类信息活动发展了,才产生以信息符号代码为语言的算法逻辑。于是我们可以顺理成章的把逻辑学分为这样三类:

逻辑学 { 思想逻辑:又叫想法逻辑,也叫思维逻辑或辩证法逻辑
语言逻辑:又叫论(说)法逻辑,也叫形式逻辑或传统逻辑
算法逻辑:又叫符号逻辑,也叫数理逻辑或“现代逻辑”

这三类逻辑在认识内容和表述方式方法,研究的手段和目标上都各有不同,但就研究理性思维这一点上,是交互贯通的。想法逻辑轻灵、深邃,探究对宇宙的整体认识,探究认识中具有普遍性

的规律,以人类长期的认识实践为依据确立一些公理和原理,作为研究思维信息活动的总原则。想法逻辑以经验、归纳为认识基础,又多为不完全归纳,带有许多设想、推测、估量、联想成分,是科学的先导但不能当做科学对待。做为人类对宇宙总体的认识论,常被纳入哲学的学术范畴。成为“形而上”的思考方式。某些想法逻辑的要点,为研究智能逻辑所不可缺少的认识基础,将在本章另一节中阐述。

语言逻辑是借助语言语句的形式结构,来探讨理性思维中判断论证和推理方法。其中包括研究由言词表述的概念,对概念的种类和功能加以分析;从语言形式的角度研究种种逻辑判断,以及如何由若干判断构成有效论证形成推理模式等等。语言逻辑的伟大功绩,在于通过语言的恰当说法,把理性思维的规律语言表述化,又通过社会认识历史形成的语言合理表述方式,从语言形式结构中挖掘出潜在的理性思想规律。亚里士多德是语言逻辑的集大成者,被公认为逻辑之父。包括理性思维信息活动在内的一切精确意义上的信息活动,主要都是依靠社会语言进行的。语言差不多就是信息的同义语。所以可以说:“逻辑学作为元科学,主要是关于语言的理论”。这种说法不但适用于语言逻辑,也适合于算法逻辑,因为算法逻辑不同于语言逻辑之处就在于后者不再沿用社会通用的文字语言,而专门创造一种更适合于逻辑运算的符号语言。符号语言也是语言,说逻辑是关于语言的理论当然没错。

符号语言是信息科学方法在逻辑上的具体应用。符号化的逻辑表述轻灵而准确,给把理性思维运算准确、灵巧地拿到纸面上来进行,创造了必要要件。智能逻辑就是用信息符号表述的算法逻辑。另外,智能逻辑又非常注重人类想法逻辑成果的运用,把整个学术体系建立在稳固的,公认而有效的,认识论公理和信息科学的原则技巧之上。充分利用人类长期社会实践、归纳得来的,行之有效的思想认识。在逻辑运算实践中再次去印证它们的真理性,证

实则用之,证伪则弃之,无门派之见。社会语言是一部完整的“认识百科全书”,我们不能因为它包容情感成分和固有的粗放性和歧义性,更不能因为它始终处于发展中所具有的不完善性,而忽视它蕴涵的理性思维成果。须知此前人类理性认识的成果都贮存在语言的言词和语句结构之中,这是我们唯一可以“读出”的知识。每当遇到逻辑表述和逻辑运算上的“难解之结”,总要回过头来求诸语言的语义理解。语言的论法逻辑永远是算法逻辑的先导和师承。远离语言,排斥语义,自作清高地一味追求纯形式化的算法逻辑,不但其本身的功能和效用大打折扣,甚至其本身的真理性也是大成问题的。

智能逻辑是算法逻辑,但它绝不排斥想法逻辑和论法逻辑。非但不排斥而且力图在信息和思维信息活动的总体上,看待理性思维活动。把思维历史形成的这三个逻辑形态,看做是智能逻辑学术的不同层面。智能逻辑是依其科学性和适用性来重点研讨逻辑运算的方式方法的,在理论阐述中则常常是想法、论法和算法并重的。意在博采众长,谈逻辑想法但并不把某一家的思想观念奉为不可逾越的“雷池”,谈逻辑论法但也不局限于传统论法和三段论式。智能逻辑研讨信息符号的形式变换规律,从不放弃信息的情报内容。所以,它既是符号的形式运算又是以符号为名称的概念认识信息内容(情报)的语义运算。智能逻辑是讲究语义信息的算法逻辑,它的每种运算都是来源于概念之间的语义关系,而不是突如其来的“定义”。

在人类进入思想逻辑活跃时期和语言逻辑的开发初期,中国和西方在学术进展上基本上是同步的。墨翟略早于柏拉图,而惠施几近乎亚里士多德。当柏拉图提出“理念”的时候,墨翟已提出“名”并把名分为“达、类、私”,“达名”相当于有高度概括能力的范畴,“类名”即类概念,“私名”即个体概念。他们不约而同的提出用概念来进行思维的理性方法。至于惠施其博学程度和亚里士多德

108755

极其相似,他所论及的:

- ①至大无外谓之大一,至小无内谓之小一
- ②大同与小同异,此谓小同异,万物毕同毕异,此谓大同异
- ③日方中方睨,物方生方死
- ④天与地卑,山与泽平
- ⑤南方无穷而有穷
- ⑥无厚不可积,其大千里
- ⑦一尺之棰,日取其半,万世不竭等等

涉及到思想逻辑里有关同异、大小、静动、有限无限等几乎所有重要方面,而思想造诣无不达到登峰造极的程度。惠施提出“善譬”;“以其所知,谕其所不知,而使人知之”;建立过从已知到未知的推理论法。可惜的是惠施的著述尽遭摧毁,至今找不到片柬只字真迹,只能从他的论敌对他的批判文章里拣出一些残碎片断。论敌批判他“弱于德,强于物”足见他在物理和伦理,理性和情感上是侧重于前者的,是逻辑和科学思维的先驱。这都是纪元前三四百年的事。

进入纪元之始西方出了个学者安德罗尼克,他整理出版了《工具论》,把亚里士多德的逻辑学术整理得系统而又完整,成为两千年来传世的逻辑经典之作。就在公元前一百年中国却出了一个霸权主义文人董仲舒,倚仗汉武帝的专制威慑,提出“罢黜百家,独尊儒术”。“罢黜”也就是“着即取缔,予以制裁”,这场被罢黜首当其冲的当属名辩学派。这是继秦始皇焚书坑儒之后,影响更为深远的文化剿杀活动。此后,历代帝王竞相效仿,焚书和迫害知识分子事件不断,这也是我们这个五千年文明古国在这两千年中常常演出的反文明恶作剧。最终给中国造成一个逻辑和科学学术大断层,把这份痛楚和无奈留给当前世纪交替的中国人去认真反思。

科学无国籍。我们怀着同样景仰之情提到墨翟、惠施、柏拉图和亚里士多德这些学识渊博、思想深邃的古代想法和论法逻辑学