

■ SIWEI DE YANSUAN ■

思维的演算

王春华◎著



人民出版社

■ SIWEI DE YANSUAN ■

思维的演算

王春华◎著

人 民 大 学 出 版 社

责任编辑:虞 晖 陈鹏鸣

装帧设计:徐 晖

图书在版编目(CIP)数据

思维的演算/王春华 著. —北京:人民出版社,2012.6

ISBN 978-7-01-010924-4

I. ①思… II. ①王… III. ①逻辑思维-研究 IV. ①B804.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 111503 号

思维的演算

SIWEI DE YANSUAN

王春华 著

人民出版社 出版发行
(100706 北京朝阳门内大街 166 号)

北京中科印刷有限公司印刷 新华书店经销

2012 年 6 月第 1 版 2012 年 6 月北京第 1 次印刷

开本:880 毫米×1230 毫米 1/32

印张:11.25 字数:280 千字

ISBN 978-7-01-010924-4 定价:25.00 元

邮购地址 100706 北京朝阳门内大街 166 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印制质量问题,我社负责调换。

服务电话:(010)65250042

湖南省重点学科建设项目资助
湖南省船山学研究基地经费资助

目 录

前 言	1
一、逻辑研究的两种视角	1
二、逻辑科学的变革前夜	3
三、概念逻辑的探索方向	5
1. 概念的结构	6
2. 思维方法的系统	6
3. 概念间的关系及关系命题	7
4. 关系推理	8
第一章 概念的系统	11
一、井中的月亮存在吗	11
1. 人所感知的究竟是什么	11
2. 信息是什么	15
3. 形象的本质	18
4. 何物存在	23
二、概念的结构	27
1. 单独概念的结构	27
2. 普遍概念的结构	32
3. 集合概念的位置	36
三、概念的相对性	37
1. 横向概念的相对性	38

2. 纵向概念的相对性	44
3. 概念的相对确定性	48
四、辩证逻辑的位置	51
1. 两种逻辑的区别	52
2. 两种逻辑的联系	55
五、晨星与暮星同一吗	57
1. 逻辑中的“同一”问题	57
2. 质疑“含义”与“指称”	59
3. 晨星与暮星不同	63
4. 摹状词与专名不同	65
六、集合论悖论——一个简单的逻辑错误	67
1. 考察“集合”概念	68
2. 考察“自身”一词	70
3. 考察“不属于自身的那些类构成的类”	70
第二章 思维方法	73
一、思维方法的系统	73
1. 什么是思维方法	73
2. 思维方法的种类	75
二、呈现方法	77
1. 什么是呈现	77
2. 呈现的种类	78
3. 呈现所构成的逻辑关系	84
三、比较方法	90
1. 什么是比较	90
2. 比较的种类	93
3. 比较所构成的逻辑关系	95

四、分析方法	98
1. 什么是分析	98
2. 分析的种类	99
3. 分析所构成的逻辑关系	101
五、综合方法	102
1. 什么是综合	102
2. 综合的种类	103
3. 综合所构成的逻辑关系	105
六、抽象方法	106
1. 抽象的形象	106
2. 形象的抽象	110
3. 抽象所构成的逻辑关系	115
七、限制方法	118
1. 概念限制	118
2. 关系限制	128
第三章 概念间的关系及关系命题	135
一、关系逻辑的视野	135
1. 关系逻辑的历史视野	135
2. 关系逻辑的新视野	136
二、概念间的关系	141
1. 传统逻辑的 5 种关系	141
2. 概念系统的两大方向、3 种关系	144
三、命题的结构	146
1. “两分法”的弊端	147
2. 倡导“三分法”	150
3. 逻辑形式系统的构成元素	154

四、简单命题	155
1. 纯关系命题	155
2. 量词命题	158
3. 概念限制的命题	159
4. 关系限制的命题	159
五、复合命题	160
1. 联言命题	160
2. 选言命题	161
3. 假言命题	163
4. 因果关系命题	165
5. 负命题	165
六、“是”的逻辑新解	166
1. “是”的解释统一于关系	167
2. “是”所表达的 3 种关系	169
第四章 简单命题推理	178
一、比较关系推理	178
1. 相等关系推理	178
2. 差异关系推理	179
3. 相似关系推理	181
4. 比较关系传递性推理	183
二、类属关系推理	184
1. 概念抽象的推理	184
2. 概念限制的推理	185
三、陈述关系推理	186
1. 追索推理	187
2. 预测推理	190

四、混合关系推理	191
1. 陈述关系与类属关系的混合推理	191
2. 比较关系与陈述关系的混合推理	192
3. 比较关系与类属关系的混合推理	192
五、归纳——命题的综合	193
1. 归纳推理与归纳问题	193
2. 在归纳中其他思维方法的作用	196
六、演绎——命题的分析	205
1. 演绎推理与演绎问题	205
2. 演绎推理的新认识	209
七、类比——相似关系的推理	215
1. 什么是类比推理	215
2. 类比推理的种类及其逻辑形式	218
第五章 复合命题推理	223
一、联言推理	223
1. 分解式推理	223
2. 组合式推理	224
二、选言推理	224
1. 相容选言推理	224
2. 不相容选言推理	225
三、假言推理	227
1. 充分条件假言推理	227
2. 必要条件假言推理	228
3. 充分必要条件假言推理	230
四、负命题推理	231
1. 简单命题的负命题等值推理	231

2. 复合命题的负命题等值推理	232
五、因果关系及其推理	233
1. 因果关系语句	233
2. 因果关系	235
3. 因果关系的种类	238
4. 因果关系推理	238
第六章 逻辑的基本规律	241
一、同一律	242
1. 同一律的内容	242
2. 违反同一律要求的逻辑错误	242
3. 同一律的作用	243
二、矛盾律	243
1. 矛盾律的内容	243
2. 违反矛盾律要求的逻辑错误	243
3. 矛盾律的作用	243
三、排中律	243
1. 排中律的内容	243
2. 违反排中律要求的逻辑错误	244
3. 排中律的作用	244
第七章 语文逻辑	245
一、思维与语言的关系	245
1. 思维与语言不是同时产生的	246
2. 思维与语言的本性不同	248
3. 思维的“物质外壳”不是语言	249
4. 语言的“标签”作用	250
二、语词与概念的联系	251

1. 语词与概念没有必然联系	252
2. 语词没有概括功能	255
3. 语词与概念的“暂时联系”	257
三、汉语句的逻辑之根	261
1. 简单命题的语句	262
2. 复合命题的语句	266
四、疑问句、祈使句、感叹句的逻辑解释	269
1. 疑问句的逻辑形式	270
2. 祈使句的逻辑形式	272
3. 感叹句的逻辑形式	272
五、文体的逻辑划分	273
1. 文体划分的逻辑困惑	273
2. 文体分类的逻辑系统	276
六、文章的逻辑结构	281
1. 结构要素	281
2. 结构种类	282
七、记叙的逻辑	284
1. 过程叙述	285
2. 状态描述	288
八、说明的逻辑	289
1. 定义说明	289
2. 分析说明	290
3. 综合说明	292
4. 比较说明	293
九、议论的逻辑	294
1. 立论的逻辑	295

2. 驳论的逻辑	297
第八章 创新思维的方法	299
一、创新并不神秘	300
1. 人人都有创新力	300
2. 想象活动也是思维活动	301
3. 创新思维属于常规逻辑思维	303
4. 自主创新呼唤民族的自信	304
二、观察与创新	305
1. 观察是认识的源泉	305
2. 观察是发现的手段	307
3. 观察是发明的前提	308
4. 观察需要科学精神	309
三、分析与创新	312
1. 静态分析中的创新	312
2. 动态分析中的创新	313
3. 系统分析中的创新	314
4. 借助于科技手段的分析创新	316
四、综合与创新	317
1. 再造性综合的创新	317
2. 创造性综合的创新	320
五、抽象、归纳与创新	321
1. 属性认识的创新	322
2. 规律认识的创新	323
六、演绎、限制与创新	324
1. 演绎的创新作用	324
2. 限制的创新作用	326

七、联想、选择与创新	326
1. 联想与选择的逻辑特征	326
2. 联想与选择在教育中的作用	328
八、类比与创新	330
九、假说的逻辑分析	331
1. 假说的逻辑特征	331
2. 假说的创新作用	333
3. 假说的逻辑检验	335
4. 假说的一个实例:《地壳运动的原动力》	337
附录:地壳运动的原动力	339
1. 地壳岩石圈热胀冷缩规律	340
2. 对地壳运动现状的解释	341
3. 地壳岩石圈热胀冷缩的证据	342
4. 先有两大山脉,后有三大海洋的依据	345
5. 三项预言	347

前 言

思维不愧是“地球上最美丽的花朵”，她一旦被造化孕育出来，就把这个世界装点得斑斓多姿。人们在运用思维神奇功能的时候，也为她本身的神秘性所深深吸引。无数哲人为揭示她的奥秘而前赴后继地探索奋进，逻辑学由此诞生了。亚里士多德的《工具论》创建了第一个完整的逻辑系统。这个系统像一座光芒四射的灯塔照亮了人类思维两千年航程，人们对思维的研究和运用都进入了自觉的时代。

一、逻辑研究的两种视角

纵观逻辑学的历史不难发现，逻辑研究存在两种视角：一种是思维研究的视角、另一种是数学研究的视角。传统逻辑主要从思维的角度研究逻辑，数理逻辑主要从数学的角度研究逻辑。

亚里士多德所创立的传统逻辑从自然语言的角度出发，全面探讨了概念、判断、推理等思维问题，因而被称为理性思维和论辩的工具。沿着这个传统，中世纪逻辑学家在命题逻辑方面取得了重要成就。洛克的《人类理解论》系统地探索了观念在人脑中的形成、运动和变化，将人类思维的研究向前推进了一大步。到了近代，英国哲学家培根在他的《新工具》一书中创立了归纳逻辑，为逻辑学的发展做出了重大贡献。培根虽然对亚里士多德的演绎逻

辑进行了尖锐批评,但是他的归纳逻辑仍然属于思维方法的研究。

思维视角的研究为逻辑学理论奠定了重要基础。

从数学视角研究逻辑,源于“思维与计算同一”的思想。计算原本是数学领域的专门概念,表示数的加减乘除运算或定理的证明推导等过程。深入理解,计算就是从一个符号串变换成另一个符号串,简单地说,就是符号(串)的变换。人们发现,这一概念同样适用于其他领域。17世纪,一些思想家开始将这一概念推广到思维领域。英国哲学家霍布斯提出了“思维就是计算”的观点。法国哲学家笛卡尔也认为可以有一种集几何学、代数学、逻辑学优点于一体的“普遍数学”。把这一思想付诸尝试的是德国哲学家莱布尼兹。他制订了一个庞大的计划,打算创立一种“通用代数”,试图用符号语言和数学方法处理逻辑问题,把推理变成计算。虽然这个计划并未取得成功,人们仍然公认莱布尼兹为数理逻辑的创始人。一百多年以后,英国数学家布尔构造了“逻辑代数”,初步实现了莱布尼兹的设想,成为数理逻辑的早期形式。后来的逻辑主义者进一步认定“数学与逻辑同一”。为了追寻数学的逻辑根源,数学家们纷纷转入了逻辑研究。20世纪初,罗素和怀德海合著的《数学原理》成为数理逻辑集大成的著作。他们在弗雷格等人工作的基础上建立起命题演算和谓词演算,使数理逻辑形成完整的体系。从20世纪30年代到40年代,数理逻辑学家相继提出了递归函数、 λ 演算、图灵机和波斯特系统。这些理论为计算机科学、人工智能科学的建立和发展奠定了基础。人工智能的专家坚信,思维是一种信息加工过程,亦即某种符号操作或计算过程。他们试图从计算的角度揭示思维的全部奥秘。几百年来,逻辑研究逐渐转移到了数学家手中,数学视角的研究使逻辑学开启了新的篇章。

二、逻辑科学的变革前夜

恩格斯指出：“形式逻辑本身从亚里士多德直到今天都是一个激烈争论的场所。”^①在 21 世纪到来之际，中国逻辑学界发生了“取代论”与“吸收论”的激烈争论。以实现逻辑现代化为目标，“取代论”者主张，在大学逻辑教学中用数理逻辑取代传统逻辑；“吸收论”者则认为，大学的逻辑教学，特别是文科的逻辑教学，应当以传统逻辑为基础，同时吸收数理逻辑的某些精华。争论的焦点是两种逻辑的优劣问题。学术争论是推动科学进步的强大动力。在争论中，两种逻辑的各自优点和缺陷清晰地呈现在人们面前。

传统逻辑的突出优点在于研究了日常思维和自然语言，而且以自然语言为表达手段，贴近并能解释思维和语言，容易被人们理解和接受。它的主要缺点在于表达不够精确，内容相对狭窄，没有建立起形式化系统，无法与计算机技术结合，不能适应现代科学技术发展的需要。传统逻辑的问题根源在于对思维的研究尚不够深入。作为思维科学，传统逻辑对思维的研究基本上停留在对自然语言的感悟阶段。它研究概念，但仅仅将零散的“词项”当做概念；它研究判断，也只限于从语言里抽取部分句式作为判断；它研究思维方法，却只涉及了部分明确概念的方法和部分推理方法。它所建立的判断形式与推理形式，基本上是对语言形式的一种临摹与复写，并没有完成对语言现象的超越。这种思维研究，远未达

^① 中共中央马克思、恩格斯、列宁、斯大林著作编译局编：《马克思恩格斯选集》第 3 卷，人民出版社 1972 年版，第 465—466 页。

到所需要的认识广度和深度,无法支撑传统逻辑在科学化道路上继续前进。

计算机技术的迅猛发展证明了数理逻辑的巨大优越性。它凭借形式化的方法建立了精确的逻辑演算,能够为计算机技术所运用,引领了逻辑学的发展方向。但是数理逻辑也存在一定的局限性。它明显地局限于“必然地得出”的演绎推理,人为的复杂化,与日常思维和自然语言存在较大距离,难以为人们所理解和接受。它的创立者们虽然相信“思维与计算同一”,实际上却是重计算轻思维。数理逻辑学家们的反心理主义倾向,早已堵塞了思维研究的道路。他们在建立形式演算的时候,一般先构造公式然后再寻找解释。公式是否与思维相符,缺乏立论根据,缺乏评价标准,甚至难免削足适履地将某一思维形式强塞入一个不适当的公式。思维研究的缺乏、基础理论的薄弱,是数理逻辑的先天不足。随着研究的深入,悖论、怪论等一系列问题日渐冒了出来。虽然经历了从莱布尼兹、布尔到罗素等几个阶段的尝试,但是,数理逻辑并没有完全走出尝试的阶段。脱离思维的逻辑研究还能走多远,已经引起了人们深深的疑虑。

两种逻辑都无法说服对方。在现有的两种逻辑中,无论坚持哪一种都无法导致逻辑现代化,因为现有两种逻辑都无法满足现代科学技术发展的需要。当今计算机、人工智能科学的发展面临着许多无法突破的难题。最能体现人的智能特征的能动性、创造性等不确定思维,包括学习、尝试、抉择、修正、推理诸因素还难以以为人工智能所模拟^①。事实证明,现有数理逻辑已经无力解决这

① 张振华:《逻辑学在人工智能中的应用及其前景研究综述》,《哲学动态》2001年第9期。