



半符号逻辑

——传统逻辑与符号逻辑的桥梁

张霁珠 著



復旦大學出版社

www.fudanpress.com.cn




半符号逻辑

——传统逻辑与符号逻辑的桥梁

张霭珠 著



 復旦大學出版社

www.fudanpress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

半符号逻辑——传统逻辑与符号逻辑的桥梁/张霭珠著.
—上海:复旦大学出版社,2004.12
ISBN 7-309-04237-9

I. 半… II. 张… III. 数理逻辑 IV. O141

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第108601号

半符号逻辑——传统逻辑与符号逻辑的桥梁
张霭珠 著

出版发行 复旦大学出版社

上海市国权路579号 邮编 200433

86-21-65118853(发行部) 86-21-65109143(邮购)

fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

责任编辑 范仁梅

装帧设计 陈萍

总编辑 高若海

出品人 贺圣遂

印刷 同济大学印刷厂

开本 787×960 1/16

印张 14.25 插页 2

字数 264千

版次 2004年12月第一版第一次印刷

印数 1—3 000

书号 ISBN 7-309-04237-9/B·224

定价 20.00元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社发行部调换。

版权所有 侵权必究

前 言

半符号逻辑介于符号逻辑和传统逻辑之间,是两者沟通的桥梁.可以用传统逻辑的观念、借助半符号逻辑解读符号逻辑;也可以用符号逻辑的理念,借助半符号逻辑解读传统逻辑.

顾名思义,半符号逻辑具有符号逻辑的部分特质——借助符号进行逻辑演算;又因为不是完全的符号化,部分保留了传统逻辑中自然语言直观、语义性的特性,所以利用半符号逻辑可以同时“在语法”和“语义”的基础上进行逻辑演绎(演算),进而渗入各种应用领域.为达此目的,书中分析了100多道例题,给出100余道练习题.

半符号逻辑的基础在符号逻辑(数理逻辑),因此对符号逻辑的基本概念和基础理论,书中有所交代;半符号逻辑是对传统逻辑的适当抽象,所以对相关的传统逻辑内容书中也有阐述.但是本书的重点在于教授如何用半符号逻辑进行逻辑演算的方法和技巧.

在学习第一章(尤其重要的是§1.3逻辑的基本规律)、第二章和第四章的基础部分的基础上,目的不同的读者,可以采用不同的方法学习、阅读本书.

如果用本书作教材,建议按章节循序渐进,但是标有“*”的章节可以视需要暂予省略.

如果为备考而学习,可以忽略书中将传统逻辑和半符号逻辑作比较沟通的内容.在了解(第二章、第四章)逻辑连接词的定义、半符号化原则和方法、半符号逻辑演算原则和方法后,可以重点阅读第三章、第五章.

如果想训练逻辑分析、推理能力,除参照备考的方法阅读本书外,还建议读者不看例题的解,自己先作演算,然后再与解答对照.

第七章介绍了逻辑学中一些有趣的问题,以启发思考并了解现代逻辑学的某些发展方向和动态.

本书附录汇集了部分逻辑难题和逻辑趣味题,目的是进一步介绍半符号逻辑综合演算方法和技巧.同样可以为逻辑推理能力训练提供练习.

本书包含了笔者研究、教学和应用逻辑的心得,如发现差错和遗漏请予指正.

感谢陈思为小姐为本书提供了部分例题及解和部分练习题.趣味逻辑题或逻辑难题选自相关著作或资料.

张霖珠

2004年7月

目 录

第一章 逻辑及其基本规律	1
§ 1.1 传统逻辑、符号逻辑和半符号逻辑.....	1
§ 1.2 逻辑学与思维的形式结构	8
§ 1.3 逻辑的基本规律.....	11
第二章 半符号命题演算基础	22
§ 2.1 命题与连接词.....	22
§ 2.2 自然语言半符号化.....	30
§ 2.3 命题形式.....	35
§ 2.4 论证形式和演绎推理.....	47
第三章 半符号命题演算	55
§ 3.1 常见命题演算实例.....	55
§ 3.2 逻辑结构分析解题法.....	66
§ 3.3 关系表解题法.....	72
§ 3.4 其他演绎方法.....	80
第四章 半符号谓词演算	87
§ 4.1 概念.....	87
§ 4.2 直言命题及其半符号化.....	91
§ 4.3 关系命题及其半符号化	104
§ 4.4 谓词形式	110
§ 4.5 有效式	116
§ 4.6 有效式、永真式、对当关系	122
§ 4.7 半符号谓词演算	129

第五章 半符号化谓词演算的应用	139
§ 5.1 关系谓词	139
§ 5.2 谓词逻辑演绎推理	150
§ 5.3 半符号谓词演算与三段论的变形推理	159
* 第六章 半符号逻辑的某些理论问题	165
§ 6.1 半符号命题逻辑系统 L_s	165
§ 6.2 半符号谓词逻辑系统 K_s	173
第七章 一例一议	179
§ 7.1 蕴涵怪论 ——罗素就是教皇	179
§ 7.2 悖论 ——谁给理发师刮胡子	181
§ 7.3 诡辩 ——人有角和谷堆	182
§ 7.4 两难推理 ——上帝是万能的吗	185
§ 7.5 模态逻辑与规范逻辑 ——塞翁失马焉知非福	186
§ 7.6 时态逻辑与动态逻辑 ——阿凡提卖树荫	189
§ 7.7 模糊逻辑和多值逻辑 ——秃子理论	190
§ 7.8 博弈逻辑 ——田忌赛马	191
附录 逻辑趣味题和逻辑难题	196
参考书目	220

第一章

逻辑及其基本规律

“逻辑”是英语 logic 的音译。由严复在《穆勒名学》(穆勒《逻辑体系》的中译本)中首先使用。“逻辑”一词源于希腊文 λογος(logos 逻各斯),最初的意思是指思想、理性、规律、语词等等。作为哲学术语,最早出现在希腊哲学家赫拉克里特(Herakleitos,约公元前 540 年—约公元前 480 年)的著作中^①。他认为逻各斯的重要表现就是对立物之间的潜在联系,而对立物之间的相互关系使之能克服世界的混乱和分歧;断言世界是一个相互连贯的体系,在其中一个方向的变化最后会因为另一个方向相应的变化得到平衡。赫拉克里特的逻辑指的是世界普遍的规律,“支配一切的原则”。在其后的学者发展了对逻各斯的其他解释。

在我国,“逻辑”是一个内涵极其丰富的多义词,常见的用法有:

- (1) 指事物发展的规律。例如:“自然界有其自身的发展逻辑。”
- (2) 指思想观点。譬如,“法西斯的逻辑”、“革命者的逻辑”。
- (3) 指人们在进行思考时的正确思维形式和规律。例如:“这个人说话的逻辑性很强。”
- (4) 专指研究正确思维的科学。

§ 1.1 传统逻辑、符号逻辑和半符号逻辑^②

逻辑学是研究思维的科学,有“形式逻辑”和“辩证逻辑”之分。

辩证逻辑(dialectical logic)是研究人类辩证思维的形式、规律和方法的科学。形式逻辑(formal logic)是研究思维的形式结构及其规律的科学。传统逻辑(traditional logic)——也称普通逻辑、形式逻辑——和数理逻辑(mathe-matical logic)——也称符号逻辑(symbolic logic)——都属于形式逻辑的范

^① 详见《简明不列颠百科全书》第 3 卷 743 页“赫拉克里特”。

^② 本节涉及的与逻辑相关的概念将在后面陆续介绍。

畴。为明晰称谓,本书将使用“传统逻辑”称谓亚里士多德(Aristoteles)创建的形式逻辑学。

1.1.1 逻辑学发展的梗概和界定

形式逻辑的发展大约有3条主要的脉络:西方、中国和印度。现代逻辑的发展主要由西方学者完成。下面以人物和事件为线索简单串联相关历史脉络。

基于本书的主体和重点,对一部分逻辑学问题(如三段论、符号逻辑等)在历史回顾中仅简单提及,不予展开。在历史回顾中必然会涉及许多逻辑学的概念,读者知道提法即可,后文有关章节会仔细交代。

1. 中国古代

在我国,逻辑思想开始于墨翟(约公元前479年—公元前381年)。在《非命上篇》中,他提出了3种论证的方法,所谓的“三表”:第一表,本之者(即根据)、第二表,原之者(即被探寻的对象)、第三表,用之者(即使用者)。继承并发展其思想的一派是墨家,《墨子》中的《经上》、《经下》、《经上说》、《经下说》、《大取》、《小取》等篇记载了他们的逻辑思想。认为思考是由名——概念——构成的;指出“辩”有3种形式:以名举实、以辞抒意、以说出故;对“故(根据)”则区分“大故”和“小故”;列举了“辩”的7种方法,如“或(不尽)”、“假(假言判断)”、“援(类比)”、“推(归纳法)”和“同异”相当于概念外延的周延性。

与墨家并列的一派是“名家”。和古希腊的智者类似,被看作诡辩派,其实其中也有敏锐的、有价值的逻辑思想。譬如其代表人物惠施(约公元前380年—公元前300年)的“至大无外,谓之大一”就是用无限概念克服和超越有限概念的尝试。因“白马非马”让今人熟知的公孙龙(约公元前330年—公元前242年)还有“一日之槿,日取其半,万世不竭。”“镞矢之疾,而有不行不止之时。”于有限之中看无限,并认识到无限和有限之间的矛盾对立关系,实属不易。

荀子(即荀卿,约公元前313年—公元前238年)被认为是我国古代逻辑的集大成者。其逻辑思想较详细地记载于《荀子·正名篇》。他整理、并将墨家的关于概念的逻辑系统化,提出思考就是通过“名”辨别现实的同异;进而把“名”分为“单名、兼名、共名、别名”4种,以区分单独概念、复合概念、普遍概念等;他还把规定概念恰当的用法称为“正名”。

韩非子(约公元前280年—公元前233年)是战国末法家的集大成者。虽未对逻辑作专门的研究,却用明确的形式把握了逻辑的重要原则——矛盾律^①。

^① 见§1.3,“矛盾律”部分。

II. 印度

古印度逻辑学的创建与发展和宗教有着千丝万缕的联系. 那时由于教派、教义的差别, 辩论之风盛行, 逻辑学最初就是作为宗教中驳斥、说服论敌的论证术而发展起来的. 现存的最古老的印度逻辑学著作是恰拉卡本医生的著作《恰拉卡本集》中的第三篇第八章(成书在公元一世纪).

在印度, 与佛教相关的逻辑学叫做“因明”, 作为逻辑学又有古因明和新因明两个不同的发展阶段. 古因明主要根据主词和谓词之间的包含关系, 论证判断的正确性, 是所谓的“五支作法的推理”. 著名著作是《正理经》(成书年代不详, 大约在四世纪的前半叶). 但是从逻辑上讲, “五支”中包括了多余的因素, 将多余因素排除后, 在逻辑上的完全推理形式称为“三支作法推理”, 是所谓的“新因明”. 陈那(约公元 400 年—公元 480 年)对新因明做了整理、提升, 写成了《因明正理明论》(梵文本已经散失, 尚存汉译本). 陈明的弟子天子商羯罗王(约 6 世纪)编著的《因明入正理论》是学习《因明正理明论》的入门书, 影响极其广泛. 该书有唐代玄奘的中译本.

此后, 在印度不见有关因明逻辑学的新发展, 而法成的体系在我国的西藏极其兴旺, 不仅有大量的译注, 也有大规模的研究, 可惜只限于注释. 随着时代变迁, 因明变为只是在仪式上用的一种问答形式, 基本上没有了逻辑的内涵.

III. 西方

西方逻辑学的研究立足于理论, 可谓博大精深. 大致可以分为 3 个时期.

1. 古代

在亚里士多德之前, 埃利亚派的巴门尼德(Parmenides, 约公元前 540 年—480 年)已经提出最初形式的同一律: “存在是存在, 不存在是不存在.” 然而, 他没有按照这个主张向正确方向发展, 却得出了唯一的存在之外什么东西也没有的“怪论”. 还有一批“智者”也陷入了诡辩的泥沼. 为克服智者主张中的矛盾, 苏格拉底(Socrates, 约公元前 470 年—公元前 399 年)得到了由特殊到一般的“归纳推理方式”和“普遍定义”.

柏拉图(Plato, 约公元前 428 年—公元前 348/347 年)用“理念”体系的形式把概念系统化. 就是在普通概念的“理念”基础上, 不断地、逐层次地“划分为两个对立的观念”, 直至不能再分为止, 这样就能对每一个概念作出严格的定义. 他还明确地认识到矛盾律, 说: “同一事物, 不能同时在同一方面, 或者同一关系下, 进行相互矛盾的动作, 或接受相互矛盾的动作.”

系统建立形式逻辑科学的是著名的古希腊学者亚里士多德(Aristoteles, 公元前 384 年—前 322 年). 他在批判继承柏拉图的“理念”下, 给出了“概念”的严

格定义,认为要确定一个概念,需要靠属于其上位概念的“属”和把此概念与从属于同一个属的其他概念中区分出来的“种差”,即“属+种差=种概念”;亚里士多德的逻辑学的第二个重要组成部分是判断和命题;第三方面,也是主要研究方面,是演绎逻辑,其核心是“三段论”;亚里士多德还提出了逻辑演绎规则中的矛盾律和排中律。

与亚里士多德学派不同,古希腊的斯多葛(Stoic)学派(约公元前300年)和逍遥学派补充了演绎逻辑中的假言判断和假言推理、选言判断和选言推理。由斯多葛派哲学发展而来的斯多葛派逻辑学(Stoic logic)的超凡之处是,早就预见到那些19世纪后期才发展起来的逻辑问题和方法。例如:

(1) 认为逻辑学家讨论的基本问题——词书,既不是语言符号,也不是被指谓的对象,而是这个符号的精神意义;

(2) 他们的逻辑学核心大体上由如今称为命题演算的东西组成等^①。

麦加拉(Megarian)学派(公元前4世纪)还用“过去”、“现在”、“将来”等定义模态概念,“可能”表示或者真或者将来真;“不可能”为表示现在假,而且将永不真,“必然”为既是真且将永不假,“非必然”表示或是假或将是假。可以视为时态逻辑的开端。

2. 亚里士多德后

中世纪时期逻辑学没有多少发展,基本停留在亚里士多德的体系上。

16、17世纪对亚里士多德的逻辑研究有贡献的是:英国的哲学家培根(Bacon Francis 1516. 1. 22—1626. 4. 9),他奠定了归纳逻辑的基础;德国哲学家、数学家莱布尼兹(Leibniz Gottfried Wilhelm 1646. 7. 1—1716. 11. 14)揭示了演绎逻辑中的关系判断,并给出了充足理由律。

3. 近、现代

近代逻辑学研究与数学结合而发展。其特点有两个:其一,用表意符号表示逻辑上的各种概念,特别重要的是引进变元表示不确定的概念;其二,在概念的外延上把握全部演绎推理。一言以蔽之,这种逻辑的特点是:**“用表意符号表达的外延关系的运算体系。”**

称这种逻辑为符号逻辑(symbolic logic)或“数理逻辑”。严格说来,两者还是有些差别的。王宪钧先生指出:“狭义的数理逻辑可以说是用数学方法研究数学中演绎思维和数学基础(如无穷问题)的学科。广义的数理逻辑则包括一切用特制符号和数学方法来研究处理演绎方法的理论。广义数理逻辑较之狭义数理逻辑多包括了例如逻辑代数、内涵逻辑和现代逻辑的规范逻辑、疑问句逻辑等等

^① 详见《简明不列颠百科全书》第7卷第419页“斯多葛派逻辑学”条目。

内容. 广义数理逻辑有时也被称为符号逻辑.”^①

德国数学家莱布尼兹认为,人们之所以对许多问题争论不休,都是语言差异惹的祸. 因此,他萌生了创造一套由简单符号和一些严格的规则构成的、简洁的、人人都能理解而不会产生歧义的“通用语言系统”,并在此基础上设计一套运算规则,使得逻辑以确定的方式进行演算. 在给友人的信中,他写道:

“我将做出一种‘通用代数’. 在其中,一切推理的正确性都将化归为计算. 它同时又将是通用语言. 但却与目前所有的、一切语言不同;其中的字母和字由推理决定;除了事实的错误之外,所有的错误将只由计算失误造成. 当然要创造发明这种语言是困难的. 但是要学习它,即使不用字典,也是很容易的.”

可惜我们仅从他给友人的书信中了解只言片语,从未见到莱布尼兹创造的完整的通用语言系统. 尽管如此,后世还是把莱布尼兹称为数理逻辑的先驱者.

此后英国数学家、逻辑学家布尔(G. Boole George, 1815. 11. 2—1864. 12. 8)于19世纪中叶,正式提出改革传统逻辑的主张,其成果就是著名的布尔代数,逻辑学中的命题演算. 德国数学家、哲学家、逻辑学家弗雷格(G. Frege Gottlob, 1848. 11. 8—1925. 7. 26)在逻辑中引入量词和约束变元,发展了命题演算,创立谓词演算. 英国哲学家、逻辑学家、数学家罗素(Russell Bertrand, 1872—1970)在《数学原理》(与怀特海(A. W. Whitehead)合著)一书中建立了完整的命题演算和谓词演算系统.

从1930年至20世纪末,数理逻辑形成较完整的体系,有证明论、公理集合论、递归论和模型论等4大分支;应用逻辑也得到飞速发展,有构造性逻辑、多值逻辑、模糊逻辑、时态逻辑、法逻辑和博弈逻辑等.

1.1.2 传统逻辑和数理逻辑的比较^②

传统逻辑研究的对象是真实存在的客观世界,适用范围受到一定的限制:譬如不适用于主观的、抽象的对象.

传统逻辑对概念、判断和推理的分析研究所使用的工具是自然语言,文化上的差异、语言上的区别,往往导致理解、应用、沟通上的困难,有时还会造成误解,更难做到精确、严格.

命题演算和谓词演算构成的数理逻辑(符号逻辑)因为采用数学的方法处理

① 《数理逻辑引论》. 王宪钧. 北京大学出版社,1982年6月.

② 参见《本体论与逻辑》. 胡泽洪.《自然辩证法研究》,第19卷第8期,2003年8月.

逻辑推理和演绎,具有简炼、明晰、方便、严格、无歧义等优点.20世纪40年代后,数理逻辑日臻成熟,新发展的时态逻辑、多值逻辑、模糊逻辑等等在计算机科学等多种学科中有着直接的应用.

但是,与传统逻辑恰恰相反,因为数理逻辑使用的语言是抽象的符号,建立的是完全抽象的、严格的逻辑推理的形式系统,虽然应用面广,却是阳春白雪,对大多数人而言,很难理解、应用.

1.1.3 引进半符号逻辑的初衷

笔者希望在传统逻辑和数理逻辑之间寻找契合点,取两家之长,构建一种既直觉又完整、既严格又容易掌握的、利用符号逻辑演算方法的逻辑,并将其取名为“半符号逻辑演算”(semi-symbolic logic).

半符号逻辑和传统逻辑、符号逻辑的关系有些类似于代数与算术和抽象代数之间的关系.为了说明3种逻辑之间的关系,先比较一下3种代数的关系.

算术运算系统(习惯上就叫算术)建立在数字、数、正负号和四则运算符号(+、-、 \times 、 \div)、分隔符(各种括号)及有关运算规则基础上,譬如,先加减后乘除,加法、乘法的结合律和交换律等.当我们把减法运算“-”视为加法运算“+”的逆运算,除法运算“ \div ”视为乘法运算“ \times ”的逆运算后,算术运算只有“+”和“ \times ”两种运算.

算术是一种直观的、容易理解和掌握的运算体系.但是,恰恰因为它非常具体,所以很难“在算术中”归纳运算的本质特点和规律.

与算术相对应的是“抽象代数”中的“环”($\Omega; +, \times$),其中 Ω 是一个非空的符号集合; $+$ 、 \times 是两个被定义的、遵循一定运算规则的二元运算符号,该系统还有其他的一些约定,恕不赘述^①.

这样一个称为“环”的系统是完全抽象的.一旦作出假设:如设 Ω 为整数集合 \mathbf{Z} , $+$ 、 \times 是普通的算术里的加法和乘法运算时,这个抽象的环就是通常意义下的关于整数的算术运算系统,可以称它为一个关于整数的四则演算模型.当我们取 Ω 为有理数集合 \mathbf{Q} ,运算也是通常意义下的加法和乘法,这个环就是关于有理数的四则运算模型;当取 Ω 为实数集合 \mathbf{R} 时,它就是关于实数的四则运算模型.

代数系统介于算术和抽象代数(的环)之间,具两者之所长.它由数字、代表常量和变量的字母、关系符=、分隔符(括号),运算符、运算遵循的规则等构成.当人们用字母组成的等式表示运算规则和运算结果时,它反映的是一般的运算

^① 参见《离散数学教程》第13—15章,张冀珠编.上海科技文献出版社,1999年11月.

法则,例如 $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; 当人们用具体的数构成等式时,它就是普通的算术运算,例如 $99^2 = (100 - 1)^2 = 10\,000 - 200 + 1 = 9\,801$.

把传统逻辑比作算术运算系统,符号逻辑(数理逻辑)比作抽象代数系统,那么半符号逻辑介于两者之间,扮演的就是“代数系统”的角色.

对照上面对算术系统、代数系统和抽象代数系统的比较,读者可以看到3种逻辑之间的关系.

当我们在符号逻辑中建立一个具体的“模型”(像上面的整数运算模型)时,就得到一个有具体实用背景的、相当于“传统逻辑”的模型.这一点说明,抽象的符号逻辑可以通过建立适当的模型与传统逻辑联系起来.

在基本上不改变符号逻辑系统的前提下,“半符号逻辑”是在符号逻辑的语言中直接加入用自然语言表示的命题(或命题的缩写),使逻辑演算的前提和结论都是语义的、自然语言和符号语言相结合的命题,而演绎推理的过程却是“形式的”、“语法的”演算.

为了便于运用符号逻辑的连接词、量词的演算性质,半符号逻辑的关键在于把自然语言表示的命题在半符号化时,保留其“语义”,而用符号表示其“语法”,也就是说:

- (1) 用相应的词(词组)表示简单命题,仅将复合命题的连接词符号化;
- (2) 保留直言命题的主项、谓项,仅将其中的量项和联项符号化.

符号逻辑是通过建立相应的模型、运用于实际问题的演绎推理,是谓“建立模型”.因此,可以视“半符号逻辑”为“符号逻辑”的一种“模型”,在这种模型中有关科学体系的公理、约定,生活实践中的规矩,传统逻辑的各种逻辑规则等等都理所当然地、准确无误地被保留下来.这样,符号逻辑的演绎规则、演算方法和程序就能直接运用,推理演绎被化归为容易理解的、直观的、简明的逻辑演算.

思考题^①

1. 你知道的传统逻辑、符号逻辑(数理逻辑)是什么样的?
2. 传统逻辑有什么优缺点?
3. 符号逻辑(数理逻辑)有哪些优缺点?
4. 符号逻辑与传统逻辑相比较,继承了什么,改进了什么?
5. 符号逻辑有什么缺点?
6. 创建“半符号逻辑”的目的是什么?

^① 有困难的读者可以先不做本节的思考题和练习题,待阅读完本书后,再思考、分析也不迟.

§ 1.2 逻辑学与思维的形式结构

既然传统逻辑学研究的是思维的形式、结构及其规律,所以有必要对人类思维的特性作概括分析。

思维(thought)是指人类的大脑对客观世界间接的、概括的反映,包括思维内容和思维的形式结构两个方面。

I. 思维内容

思维内容是指人脑所反映的客观对象的属性、状况,譬如,“糖是甜的。”反映的是“糖(对象)”具有“甜”的味觉属性;“邓小平是中国改革开放的总设计师”,反映的是邓小平同志在中国现代历史发展中的地位 and 作用,是一种特殊的政治属性。

思维内容也可以反映若干个对象之间的关系。例如,“南京在上海和北京之间”,反映的是北京、南京和上海的地理位置关系;“违法必究”反映了“违法”与“必究——受到法律制裁”之间的因果关系。

思维的内容还涉及“推演”,即由对象的一个或几个属性推演出新的属性;或者由一个或几个关系推演出新的关系。例如,由“铜是金属”,“金属是可以导电的”,得出“铜是可以导电的”。再如,根据“A的年龄比B大”,“B的年龄比C大”,可以得出结论“A的年龄比C大”。

当然思维的内容非常丰富,包含许多对外在世界的探索和丰富的情感表达,像疑问、感叹、祈使等等。但是在形式逻辑学中,只研究表示属性、关系和推演的部分。

II. 思维的形式结构

马克思说过:“语言是思想的直接现实。”^①人类的思维和人际间的思想交流都借助语言进行。这里所说的语言包括有声语言、画面语言、符号语言、肢体语言等等。因此每一个思维都反映成相应的语句,表示属性和关系的语句是“陈述句”。

思维的形式结构是指人类反映对象属性和关系的方式,主要有概念、判断和推理。

^① 《马克思恩格斯全集》第3卷第525页。

1. 概念(concept)

概念是通过揭示对象的特性或本质反映对象的思维形式。譬如,导电性、红色、高兴、发展等等。语言中表示概念的是词或词组。

任何一个概念都具有**内涵**和**外延**两个最基本的逻辑特征。**内涵(intension)**指反映在概念中的事物的特性或本质;**外延(extension)**指反映在概念中的一个、一类类具体的事物。例如“鲁迅的小说”这个概念的内涵是:由作家鲁迅所写的小说;外延是:《药》、《狂人日记》、《阿Q正传》、《孔乙己》等等。

我们知道一切事物都存在于关系之中,任何一个事物都不是孤立的,总是在它事物之内,关系就是其自身联系与它事物联系统一。对一个概念而言,其内涵和外延是一致的、不矛盾的。内涵和外延之间存在“**反变关系**”,即,内涵越丰富,外延越小;内涵越少,外延越大。反之亦然。譬如,“国家”这个概念的外延包括世界上所有的国家;增加内涵“发展中的”,外延就减小,所有发达国家如美国、日本等就不包括在里面。又如,“女大学生”的外延由所有的女性大学生组成,减少内涵,拿去“女性”的内涵,只说“大学生”的时候,其外延扩大,包含所有的男、女大学生。

2. 判断(judgement)

对事物的状况有所断定的思维形式称为“**判断**”,是人们对思维对象的性质、关系的肯定或否定,是反映对象情况真假的思想。

亚里士多德在《解释篇》中说:判断或命题是把主词和谓词结合起来陈述,(其实就是我们习惯上称的陈述句),并进一步明确:所谓判断,就是用主词和谓词相结合构成的有真假可言的表达。也就是说,逻辑学中把在客观上可以分辨真假的判断称为“**命题**”(proposition)。今后,我们只研究与命题相关的逻辑推理。

譬如,“我国已经发射了载人航天飞行器”,是客观上为真的判断,是一个命题。

3. 推理(inference)

亚里士多德说:“一个推理就是一个论证,在这个论证中有些东西被规定下来,由此必然得出有些不同的东西。”^①简言之,由一个或若干个判断推出新的判断称之为“**推理**”或“**演绎**”。例如,从“违法必究”,“某人犯法”,就能推出“此人必定会受到法律的惩处”。

例 1.1 关于概念、判断和推理的实例。

(1) 人体中一种名为高密度脂蛋白的胆固醇,能将血管中的血脂运送到肝脏处理掉,俗称“好”胆固醇。

“好”胆固醇是一个概念;上文是对“好胆固醇”的定义。

^① 亚里士多德《论辩篇》。

(2) 一种开发中的新药可显著提高对心脏健康有益的“好”胆固醇水平。
这是一个判断。

(3) 中国农产品的比较优势之所以未能变成实际的国际竞争力,是因为存在着有关科学研究、农民教育、农民合作社组织以及政策等方面的大量问题。
这是一个推理。

已知的判断是“存在着有关科学研究、农民教育、农民合作社组织以及政策等方面的大量问题。”

得出的新判断是“中国农产品的比较优势未能变成实际的国际竞争力。”

思考题

1. 举例说明何谓“思维”?
2. 举例说明思维包含的内容。
3. 何谓思维的形式结构,包含哪些内容?
4. 何谓概念? 其内涵和外延有什么关系?
5. 举例说明何谓判断。
6. 举例说明何谓推理。

练习题

1. 判断下述语句中哪些是表示概念的。
 - (1) 天是蓝的;
 - (2) 水分子由 2 个氢原子和 1 个氧原子组成;
 - (3) 太阳是恒星;
 - (4) “二值逻辑”是指判断只有真、假两种值的逻辑;
 - (5) 肢体语言也是一种语言,与有声语言不同的是,它是通过身体形态或肢体变化表达的语言;
 - (6) 突发公共卫生事件,是指突然发生,造成或者可能造成社会公众健康严重损害的重大传染病疫情、群体性不明原因疾病、重大食物和职业中毒以及其他严重影响公众健康的事件。
2. 下述概念是用外延表示的还是用内涵表示的?
 - (1) 外国文学是指由非本国作家创作的文学作品;
 - (2) 艺术品是指书法、画作、雕塑、刺绣、编织物等;
 - (3) 报纸是指人民日报、解放军报、光明日报、文汇报、羊城晚报等;
 - (4) 手工产品是指非机器生产的,由人工制造的产品。
3. 判断下述语句中哪些表示判断、哪些不是判断,为什么?

- (1) 太阳不会从西边升起;
 - (2) 人总是有自尊心的;
 - (3) 你说这是一件好东西?
 - (4) 人贵有自知之明;
 - (5) 太阳是恒星.
4. 判断下列论述哪些是推理,哪些不是推理,为什么?
- (1) 因为他们都是孩子,所以不能对他们要求太高;
 - (2) 她或者参加比赛,或者当观众,现在她坐在观众席上,所以她今天不会上场;
 - (3) 老李可能病了,因为我没有看见他;
 - (4) 我看见小王闯红灯,所以他是个不遵守交通规则的人;
 - (5) 这里的气候很干燥,很少下雨.

§ 1.3 逻辑的基本规律

正确的思维源于正确的逻辑;正确的逻辑要求正确的前提和正确严格的逻辑推理的规则. 逻辑学的基本规则提炼于正确的思维规则,一共有 4 条:同一律、(不)矛盾律、排中律和充足理由律. 本节只介绍 4 条规律的基本内容,相关的公式将在下一章给出.

1.3.1 同一律(law of identity)

同一律要求:在同一个思维过程中,一个思维形式保持自身的同一. 就概念而言,任何一个概念都有其确定的内涵和外延,即反映同一个对象的概念确定不变,同一个判断确定不变. 也就是说,一个概念反映某个对象就反映这个对象,而不能是其他;就判断而言,任何一个判断在同一思维过程中肯定什么就肯定什么,否定什么就否定什么,其真假不变. 不能一会儿真,一会儿假. 从语言方面说,在确定的语境(contexts)下,任何一个语词所表达的概念或者任何一个语句所表达的判断都是确定不变的.

如果在使用概念上违反了同一律,就会犯“混淆概念”(无意违反)或“偷换概念”(故意违反)的错误. 这类错误的表现形式常常是:

- (1) 在一词多义的情况下,有意无意地把不同的概念混为一谈;
- (2) 混淆集合概念和非集合概念的区别;
- (3) 有意无意地把两个表面上相似,而实质上不同的概念相混淆;