

21世纪大学文科教材
复旦博学·哲学系列

熊明辉◎著

LUOJIXUEDAOLUN

逻辑学导论

 复旦大学出版社
www.fudanpress.com.cn

21世纪大学文科教材
复旦博学·哲学系列

熊明辉◎著 | 逻辑学导论
LUOJIXUEDAOLUN

图书在版编目(CIP)数据

逻辑学导论/熊明辉著. —上海:复旦大学出版社,2011.8
(复旦博学·哲学系列)
ISBN 978-7-309-08300-2

I. 逻… II. 熊… III. 逻辑-高等学校-教材 IV. B81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 149075 号

逻辑学导论

熊明辉 著

责任编辑/陈 军

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路 579 号 邮编:200433

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

门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853

外埠邮购:86-21-65109143

上海第二教育学院印刷厂

开本 787×960 1/16 印张 17.5 字数 307 千

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-08300-2/B·399

定价:30.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。

版权所有 侵权必究

前 言

无论是提出主张还是采取行动,人们都必须要给出一定的理由来说服自己和他人。换句话说,人们的任何行动都必须在某种程度上符合理性。那么,什么是理性呢?大致说来,理性是由三个层次组成的。第一个层次是说服理性,又称“理由”,相当于英文单词“reason”,即为所提出的主张提供支持理由;第二个层次是推理理性,又称“合理性”,相当于英文单词“reasonableness”,即作为前提的理由要足以推导出作为结论的主张;第三个层次是价值理性,即哲学理性,相当于英文单词“rationality”,它追求的是一种价值平衡。很显然,第一个层次与论证有关,第二个层次与推理有关,而第三个层次与哲学有关,并且后一个层次都离不开前一个层次。而第一个层次正是逻辑学研究的对象。由此可见,逻辑是理性的基础。

推理和论证都是逻辑学导论教科书所讨论的主要对象。在二十世纪八十年代至九十年代初期,“推理”曾一度成为我国逻辑学导论教科书的主要研究对象。二十世纪九十年代后期以来,我国逻辑学导论教科书的主要蓝本是美国学者 Irving M. Copi 和 Carl Cohen 合写的《逻辑学导论》(*Introduction to Logic*)一书。可能是因为该书对美国逻辑学导论教科书影响重大的缘故,该书现已经再版到第 14 版。不过,稍有不同的是: Copi 和 Cohen 把“论证”作为其教科书的研究对象,而我国现行逻辑学教科书基本上是把“推理形式”或“思维形式、思维规律以及简单逻辑方法”作为研究对象,也就是把“推理”作为研究对象。Copi 和 Cohen 的教科书的一个主要缺点是,没有很好地整合当代非形式逻辑的研究成果,因为,非形式逻辑思想在当代西方主流非形式逻辑家的眼中基本上被忽略了。相应地,我国当前流行的逻辑学导论教科

书也存在同样的不足。把非形式逻辑的理论成果有机地整合到逻辑学导论教科书当中,正是本书的主要目标之一。

就我国目前大多数逻辑学导论教科书来讲,主要内容包括词项逻辑、命题逻辑、谓词逻辑、模态逻辑、归纳逻辑、谬误理论等,有的教科书还包括非经典逻辑、科学逻辑等。现实情况是,要想在 54 课时甚至 36 课时之内完成这些教学工作是不可能的。针对当前我国高校教学改革中逻辑学导论课时量的实际情况,我们在此并不想把当前大多数逻辑学分支都介绍给学生,而是选择了“演绎逻辑”(包括词项逻辑、命题逻辑和谓词逻辑)、“归纳逻辑”和“非形式逻辑”(主要是谬误理论)三大板块构成本书的基本框架。在编写本书时,我们特别强调“导论性”,命题逻辑和谓词逻辑重在讲基础部分,公理系统不在我们的介绍范围之内,模态逻辑也未被写进教科书。当然,为了开阔学生的视野,同时引导有潜力的学生进一步探索逻辑学理论,我们在第一章引论中对逻辑学的整体情况作了介绍,这一章的主要内容来自维基百科全书英文版和 Wordiq 上的“逻辑”词条。

本书是在使用多年的逻辑学导论讲义基础上扩充而成的,主要参照的英文逻辑教科书是巴克尔的《逻辑原理》(*The Elements of Logic*)第 6 版。自 2007 年开始,该讲义就用于中山大学逻辑学本科专业的专业基础课“逻辑学导论”的教学,每年使用一次;2008 年开始,此讲义用于面向中山大学全校一年级本科生的通识课“逻辑学概论”的教学,两方面的教学都取得良好的教学效果。本书的主要特点在于,把传统形式逻辑与现代形式逻辑、传统归纳逻辑与现代归纳逻辑有机地结合在一起,并且较好地整合了当代非形式逻辑研究的成熟成果。鉴于逻辑学是一门非常国际化的学科,我们对逻辑学关键术语都标注出了相对应的英文术语。本书既适合哲学专业和逻辑学专业作为专业基础课教材,也适合其他专业作为基础课教材,还适合作为全校性通识课的“逻辑学概论”教材。

目 录

第一章 引 论	1
第一节 逻辑学是什么.....	1
第二节 逻辑学的本质.....	8
第三节 逻辑学的范围	14
第四节 逻辑学的主要争论	22
练习题	29
第二章 论 证	30
第一节 与论证有关的几个概念	30
第二节 论证的含义、类型与功能.....	37
第三节 识别论证	42
第四节 论证评价	50
练习题	56
第三章 直言命题逻辑	59
第一节 直言命题概述	59
第二节 对当关系论证	67
第三节 直言命题运算论证	73
第四节 三段论概述	78
第五节 三段论的规则	87
第六节 三段论的重构	92
练习题.....	100

第四章 真值函项逻辑	106
第一节 复合命题论证.....	106
第二节 真值函项.....	117
第三节 真值表.....	122
第四节 形式演绎.....	130
第五节 间接证明与简便证明.....	142
第六节 逻辑与计算机.....	145
练习题.....	148
第五章 量化逻辑	153
第一节 量词符号化.....	153
第二节 直言命题符号化.....	156
第三节 论证有效性证明.....	158
第四节 直言命题论证有效性证明.....	164
第五节 归谬法的其他应用.....	169
第六节 一般量化理论.....	173
练习题.....	178
第六章 归纳逻辑	183
第一节 归纳法与可能性.....	183
第二节 归纳概括.....	186
第三节 归纳类比.....	192
第四节 因果假设.....	194
第五节 数值概率.....	202
第六节 解释性假设.....	208
练习题.....	211
第七章 论证评价与谬误	217
第一节 什么是谬误.....	217
第二节 前提谬误.....	219

第三节 相干谬误·····	224
第四节 支持谬误·····	233
练习题·····	238
主要参考文献·····	240
附录 关键术语中英文对照表·····	241
部分练习题参考答案·····	245
后 记·····	270

第一章 引 论

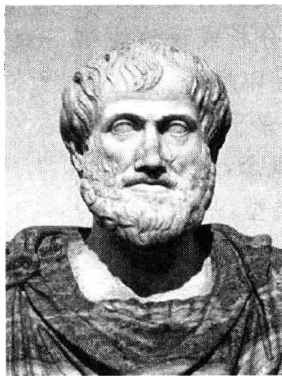
内容提要：每一门学科首先要回答的问题就是其研究对象是什么，逻辑学也不例外。逻辑学是研究论证的分析或评价的科学，其历史可追溯到亚里士多德的《工具论》、古印度的《吠陀经》、波斯的阿维森纳逻辑以及中国古代墨翟及其弟子们所写的《墨经》等。一般说来，逻辑形式是逻辑学的核心概念，演绎推理与归纳推理是逻辑学研究的两种最常见的推理类型，一致性定理、有效性定理、可靠性定理和完全性定理是逻辑系统的四大定理。逻辑学类型的常见区分是演绎逻辑与归纳逻辑、形式逻辑与非形式逻辑，像亚里士多德逻辑、符号逻辑、命题逻辑、谓词逻辑、模态逻辑、哲学逻辑、论辩逻辑等都是逻辑学的经典范例。然而，逻辑学中有许多问题至今仍然存在争论，主要有“二值原则与排中律问题”、“严格蕴涵、实质蕴涵与逻辑蕴涵”、“逻辑是经验的吗”、“不一致性可以容忍吗”以及“逻辑真理可以拒斥吗”等。

第一节 逻辑学是什么

逻辑学的研究对象是论证，其内容涉及论证的分析、评价与建构。逻辑有传统逻辑与现代逻辑之分。传统逻辑的历史可追溯到亚里士多德，现代逻辑的发展可追溯到莱布尼茨、弗雷格和罗素等人。从广义非形式逻辑来看，逻辑学的历史还可以追溯到古代中国、古代印度和古代波斯。如今，逻辑学与语言学、数学、计算机科学、认知科学、法学、人类学等各种学科交织在一起，向着逻辑学的形式化方向和非形式方向迈进。

一、逻辑学研究的对象

在汉语中，“逻辑”是个地地道道的外来词，即根据英文单词“logic”音译而来^①。在英语中，“logic”一词又来源于古希腊语“λογική”(logikj)和“λόγος”(logos)即“逻各斯”。“逻各斯”这个词原来是指语词或言语之意，后来才有了思维或理性的含义。换句话说，一开始“logos”与论证没有太多的直接关系，但后来演变成思维与理性的含义之后，才与作为当代逻辑学研究对象的推理或论证关联在一起。



亚里士多德

从一般意义上讲，逻辑学是关于推理或论证的学问。逻辑学作为一门学科可以追溯到古希腊的亚里士多德(Aristotle, 前384—前322年)，正是他确立了逻辑学在哲学中的基础地位。到了中世纪，逻辑学与语法学、修辞学一起被称为三个经典人文初级学科，也成为经典教育学的基础部分。如今逻辑学则成了数学、计算机科学以及语言学不可缺少的一部分。

根据维基百科全书的观点，逻辑学研究的是形式推论系统和自然语言中的陈述结构和论证结构，其主要主题不仅包括有效性、谬误和悖论，而且还包括概率推理以及涉及因果关系与时间的论证，而且今天也常常被用来指称论辩理论^②。逻辑学研究的对象实际上是相当广泛的。根据 Wordiq 的观点，逻辑学是研究论证的科学，其主要任务是设定区分论证好坏的标准。论证表达了推论，而推论是一个从已确定断言产生出新断言的过程。在逻辑学中，人们关注的是论证结构，也就是新产生的断言与原来确定断言之间的形式关系。在这里，“形式的”意思是说这种关系不依赖于断言本身。研究推论有效性是非常重要的，包括研究有效性的各种可能定义及其断定有效性的适用条件。因此，逻辑学在认识论中起着重要作用，其中，它提供了一种知识扩充机制^③。此外，作为一种副产品，逻辑学给推理提供了规则，它规定了人与其他智能生物、智能机器或智能系统应当如何推理。可是，对于逻辑学本身来讲，最根本的并不是这种规定而是它们的应用。在其他领域包括认知心理中，通常研究的是人们实际

① 在1902年严复译的《穆勒名学》(该书直译名为《逻辑体系：演绎与归纳》)中，将其意译为“名学”，音译为“逻辑”；在日语中则译为“论理学”。

② <http://en.wikipedia.org/wiki/Logic>.

③ <http://www.wordiq.com/definition/Logic>.

上是如何推理的。

传统上,逻辑学被作为哲学的一个分支来研究。自从十八世纪中期以来,逻辑学已经在数学中得到研究。到了二十世纪后期,在计算机科学中也开展逻辑学研究。作为一门科学,逻辑学研究的是命题结构或论证结构,并对这些结构进行分类,通过这些结构的编纂来设计出命题图式或论证图式。因此,逻辑学的范围可能是相当大的,而且还包括了关于可能性和因果性的推理。此外,谬误论证的结构与悖论也是逻辑学的研究对象。在古希腊,人们把论辩术分为逻辑学和修辞术两个部分。修辞术关注的是说服力论证,因而,当时修辞术在某种意义上被看作是逻辑学相对应的学科,但有时它也被看作论辩术。无论如何,在亚里士多德时代,分析方法(演绎逻辑方法)、论辩方法和修辞方法被视为日常论证评价的三种视角,它们相当于一个合唱的三个不同声部,缺少其中任何一个声部,都会失去“三重奏”之美。

例 子

下列关于逻辑学的说法是否正确?请说明理由:

逻辑学是研究推理形式有效性的科学。

分 析

逻辑学有广义与狭义之分。狭义逻辑学的对象是研究前提如何从形式上有效地必然推导出结论的科学。在这种狭义逻辑观之下,把逻辑学理解为研究推理形式有效性的科学是正确的。在二十世纪特别是二十世纪上半叶,这种观点在逻辑学界占有绝对支配地位。然而,随着归纳逻辑、非单调逻辑以及非形式逻辑的发展,这种逻辑观似乎越来越不能充分表达逻辑学发展的现状。如今人们通常都采取广义逻辑学观,即认为逻辑学的对象是研究如何把好的推理或论证与不好的推理或论证相区别开来的科学,也就是认为逻辑学是关于推理或论证的科学。这样,逻辑学所研究的主要是前提对结论的支持强度,它不仅包含了演绎有效性,还包含了归纳强度(有学者将其称为归纳有效性)。在广义逻辑学观之下,把逻辑学理解为“研究推理形式有效性的科学”之观点显然有些过于狭窄。

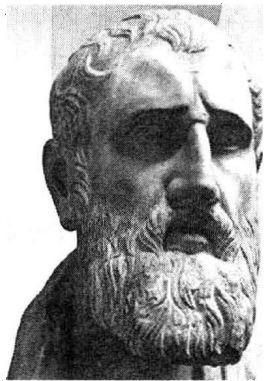
思 考 题

下列关于逻辑学的说法是否正确?请说明理由:

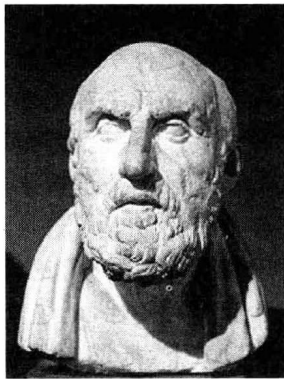
- (1) 逻辑学是研究有效推理的科学。
- (2) 逻辑学是研究如何从前提必然得出结论的科学。

二、逻辑学简史

人们通常认为最早的逻辑学著作是亚里士多德的《工具论》(*The Organon*)。该书由〈范畴篇〉(*Categories*)、〈解释篇〉(*On Interpretation*)、〈前分析篇〉(*Prior Analytics*)、〈后分析篇〉(*Posterior Analytics*)、〈论辩篇〉(又译〈论题篇〉, *Topics*)和〈辩谬篇〉(*On Sophistical Refutations*)六篇论文组成。但如果考虑广义非形式逻辑或者论证理论的话,《修辞术》(*Rhetoric*)实际上也在逻辑学范围之内,因为它也是讨论论证的分析与评价的,其主要探讨的论证类型是省略论证和说服力论证。特别值得一提的是,亚里士多德并未把这六篇论文汇编在一起称为《工具论》,这项工作实际上是由一世纪亚里士多德的追随者逍遥学派(又称亚里士多德学派)来完成的。与其他传统相比,亚里士多德逻辑已经在科学和数学中被广泛接受,最终产生了形式上复杂的现代逻辑系统。在古希腊,以芝诺(Zeno, 前 334—前 262 年)和克里西波(Chrysippus, 前 278—前 206 年)为代表的斯多葛学派也发展了一种不同于亚里士多德三段论逻辑的命题逻辑,成为当今传统命题逻辑的框架。



芝诺



克里西波

除了古希腊文明之外,还有几个古代文明也使用了错综复杂的推理或论证系统,并提出过关于逻辑的问题,讨论过逻辑悖论。在印度,婆罗门教以及印度教中,最重要和最根本的经典《吠陀经》第 10 卷第 129 曲就包括根据不同逻辑分类的本体论思考,这些分类后来被从形式上改写为四个句子:“A”,“非 A”,“A

并且非 A”和“非 A 并且非非 A”。二世纪印度的医书《遮罗迦本集》更是一部讨论如何进行论证的经典著作。除了墨翟的《墨经》被认为是中国古代专门讲述论证的逻辑学著作之外，中国古代哲学家公孙龙（前 325 年—前 250 年）提出了“离坚白”、“白马非马”等悖论。遗憾的是，在中国，逻辑研究的传统被追随法家韩非子思想的秦朝压制，因此，逻辑在古代中国始终没形成一个亚里士多德式的逻辑系统。

在伊斯兰哲学中，逻辑学家们也对逻辑学的发展作出过贡献，其中包括可与亚里士多德相比拟的阿维森纳逻辑（Avicennian Logic）。波斯逻辑学家阿维森纳（Abu Ali Sina Balkhi 即 Avicenna, 980—1037 年）的逻辑系统引入了假言三段论、时间模态逻辑和归纳逻辑。虽然阿维森纳逻辑延续到十五世纪，而且在文艺复兴时期对欧洲逻辑有着重要影响。但遗憾的是，伊斯兰世界的情形与中国的情形差不多，伊斯兰世界艾什尔里派（Asharite school）的兴起限制了伊斯兰哲学中的逻辑原创性思想的发展。

在印度，二世纪经院学派（又被称为“正理派”，Nyāna）代表人物足目·乔达摩（Aksapāda Gautama）所写的《正理经》是古印度经典逻辑学著作。正理派的革新一直从古时候延续到十八世纪早期，但这种革新被英国殖民统治中断了。到了二十世纪，谢尔（Stanislaw Schayer, 1899—1941 年）和格拉斯霍夫（Klaus Glashoff）等西方学者试图寻求印度逻辑传统中的某些方面。不过，这类工作在印度已很难实现，因为许多梵文经典已经不复存在。如今，许多梵文经典不得不从藏文版本翻译过去。因此，要想研究印度逻辑，藏传佛教中的藏文经典是一个非常不错的文本田野。

在西方，亚里士多德提出的三段论一直居于优势地位，直到十九世纪中叶人们出于对数学基础的兴趣触动了符号逻辑的发展。到了中世纪后期，人们企图表明亚里士多德思想与基督教信仰是相容的。逻辑学变成了哲学家关注的焦点，哲学家的主要工作是从事哲学论证的批判性逻辑分析。德国自然科学家、历史学家、物理学家、数学家、哲学家莱布尼茨（Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646—1716 年）十几岁时就有一个梦想：给出一套语言和一种快速运算规则，然后将人类的思维像代数运算那样符号化和规则化，从而让笨人通过掌握这样的规则变



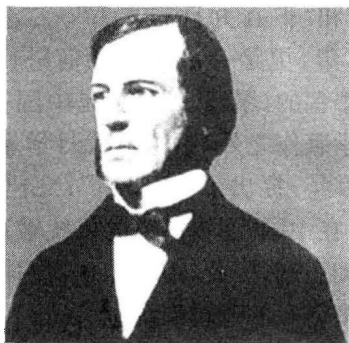
公孙龙



阿维森纳



莱布尼茨



布尔

得聪明,并且更进一步地制造出可以进行思维运算的机器,将人类从思考中解放出来。这就是著名的“莱布尼茨之梦”。他的梦想实际上就是想造出一台电子计

算机。他的这个梦想虽然在1941年第一台电子计算机创造出来之时才得以实现,但之前却推动着一种不同于亚里士多德逻辑和斯多葛逻辑的逻辑——符号逻辑的发展。1854年,英国数学家、哲学家布尔(George Boole, 1815—1864年)出版了《思维规律研究》,其中介绍了符号逻辑以及布尔逻辑规则。1879年,德国数学家、逻辑学家、哲学家弗雷格(Gottlob Frege, 1848—1925年)出版了《概念文字》一书,揭开了引入量词符号研究现代逻辑的序幕。1903年,英国数学家、哲学家罗素(Bertrand Russell, 1872—1970年)与其老师怀特海



弗雷格

(Alfred North Whitehead, 1861—1947年)共同出版了关于数学基础的《数学原理》。在书中,他们企图用符号逻辑根据公理与推论规则推导出数学真理,也就

是企图把数学还原为逻辑。然而,1931年,年仅25岁的美籍奥地利数学家、逻辑学家和哲学家哥德尔(Kurt Gödel, 1906—1978年)针对数学的基础主义方案给出了两个不完全性定理。他证明了任何一个形式系统,只要包括了简单的初等数论描述,而且是一致的,它必定包含某些系统内所允许的方法既不能证明也不能证明的命题。也就是说,“一致性”和“完备性”是不能同时满足的!这便是闻名于世的“哥德尔不完全性定理”。哥德尔不完全性定理一举粉碎了数学家两千年来的信念。他告诉我们,“真”与“可证”是两个不同的



罗素

概念。也就是说，“可证的一定是真的，但真的不一定是可证的”。在某种意义上，这个悖论的阴影将永远伴随着我们。哥德尔不完全性定理的影响甚至远远超出了数学的范围。它不仅使数学和逻辑学发生革命性的变化，引发了许多富有挑战性的问题，而且还涉及哲学、语言学和计算机科学，甚至宇宙学。



哥德尔



维特根斯坦

自弗雷格、罗素与英籍奥地利哲学家维特根斯坦(Ludwig Wittgenstein, 1889—1957年)以来，逻辑学的发展对哲学实践、哲学问题的认识本质(如分析哲学)以及数学哲学都有着深远影响。逻辑学特别是命题逻辑在计算机逻辑电路中被实现，对于计算机科学来讲，逻辑学是最基本的。在大学哲学系，逻辑学通常被作为基础学科来讲授。

例 子

下列关于逻辑学史的说法是否正确？请说明理由：

中国古代无逻辑学。

分 析

中国古代有无逻辑学，这是近百年来中国逻辑学界一直在争论的一个问题。实际上，这取决于对“逻辑学的研究对象是什么”这个问题的回答。如果把逻辑学的研究对象界定为“研究推理形式有效性的科学”，即从狭义逻辑学观来理解逻辑学，那么中国古代肯定是没有逻辑学的，然而，如果从广义角度来理解逻辑学，那么中国古代肯定是有逻辑学的。在本书中，我们采用广义逻辑学观，即认为“逻辑学是研究推理或论证的科学”，因此，我们认为“中国古代无逻辑学”的观点是错误的。

思考题

下列关于逻辑学史的说法是否正确？请说明理由：

- (1) 自亚里士多德以来，数理逻辑一直居于优势地位。
- (2) 逻辑学只有三大发源地，即古代希腊、古代印度和古代中国。

第二节 逻辑学的本质

逻辑形式是逻辑学的核心概念。逻辑形式常常被分为命题形式和推理形式。演绎推理和归纳推理是逻辑学研究的两种最主要的推理类型。逻辑系统是现代逻辑的主要研究对象，其重要性质有一致性定理、有效性定理、可靠性定理和完全性定理。逻辑学是关于推理或论证的科学，这并非是一个完全达成共识的定义。有竞争性的逻辑学定义有：逻辑学是关于思维或判断的科学。

一、逻辑形式

一般来讲，“逻辑形式”(logical form)概念是逻辑学的核心概念。在通常情况下，逻辑学家们认为，论证有效性是根据其逻辑形式而不是根据其内容来判定的。亚里士多德三段论逻辑和现代符号逻辑就是这种逻辑的经典范例，因此，这种逻辑通常被称为“形式逻辑”(formal logic)。

逻辑学通常被认为是形式的，其目的是基于论证形式来判断论证有效性。论证形式(argument form)是通过用逻辑系统的形式语法和符号化来表达语句，使得其内容在形式推论中可用。这就是众所周知的展示论证的逻辑形式。由于在日常语言中直陈句呈现出各种各样的形式和复杂性，这就使得在推论中使用它们并不易操作，因而，这种对论证的逻辑形式的展示是必要的。那么，如何展示论证的逻辑形式呢？首先，忽略那些与逻辑不相干的语法特征，如词性、词缀等，用逻辑合取如“并且”去取代如“但是”、“不但……而且……”等之类表示并列、递进、承接等关系的关联词，用标准表达式如“所有”或全称量词“(x)”或“(∀x)”取代非形式表达式如“任何”、“每一”、“任意”、“所有”、“全部”等之类的全称量词。其次，语句的某些部分必须用示意性字母取代。例如，表达式“所有S都是P”表达了“所有人都是必死的动物”、“所有猫都是食肉动物”、“所有中国

人都是政治家”等之类语句的逻辑形式。这里只是对如何提取逻辑形式作一个粗略介绍。实际上,第3—5章的主要任务之一就是学会从自然语言论证中提取其逻辑形式。

对于逻辑学来说,“形式”这个概念是基本的,这在古代西方就已经被认识到。在《前分析篇》中,亚里士多德就用变元字母来表达有效推论,因此,波兰数学家、逻辑学家卢卡西维奇(Jan Łukasiewicz, 1878—1956年)认为变元的引入是“亚里士多德的伟大发明之一”。根据阿谟尼乌斯(Ammonius, 生活在公元一世纪)等一批亚里士多德追随者的观点,只有用示意性词项来陈述的逻辑原则才是属于逻辑的,而那些用具体词项来陈述的则不属于逻辑。具体词项如“人”、“必死的”等与示意占位符“A”、“B”、“C”的取代值相似,被称为推论的“实质”。

现代形式逻辑与传统逻辑或亚里士多德逻辑的根本区别在于,它们处理命题的逻辑形式的分析方法是不同的。根据传统逻辑观点,作为一种简单命题,如“所有人都是必死的动物”,标准(直言)命题形式是由四个部分组成的:(1)量项,如“所有”等;(2)主项,如“人”;(3)联项,如“是”;(4)谓项,如“必死的动物”。因此,我们有标准直言命题“所有人都是必死的动物”。在直言命题形式中,有逻辑常项与逻辑变项之分,其中逻辑常项指量项(如“所有”、“有些”等)和联项(如“是”、“不是”等)。对于直言命题来讲,这是一个固定图式,每个直陈句都可能识别出其量项和联项,然后通过这些常项来判断命题的逻辑形式。

从现代逻辑观点来看,简单命题的基本形式是通过递归形式给出的,其中涉及逻辑联结词,如带约束变元的量词等,这些联结词通过并行方式与其他可能具有结构的语句合并在一起。亚里士多德系统中的简单判断涉及两个或两个以上逻辑联结词,现代逻辑观点则更复杂些。例如,语句“所有人都是必死的动物”涉及两个非逻辑词项“人”(用“S”表示)和“是必死的动物”(用“P”表示)。在谓词逻辑中,这个语句涉及两个相同的非逻辑概念,这里分析为 S_x 和 P_x 。这个语句被用 $(x)(S_x \rightarrow P_x)$ 来表达,其中涉及“全称量化”和“蕴涵”联结词。

公平地讲,现代逻辑观点更强有力:中世纪逻辑学家们认识到多重一般性问题,而亚里士多德逻辑不能令人满意地处理“有些家伙拥有所有运气”之类的语句,因为这里有两个量词即“有些”和“所有”,而且它们在推论中都是相干的。但是,亚里士多德使用的固定模式只允许用一个量词来管辖推论。正如认识到自然语言中的递归结构一样,在这里逻辑似乎需要递归结构。

例 子

下列语句的逻辑形式是什么?