

逻辑学教程

高等教育出版社

内容简介

本书第一版为教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的研究成果,曾获 2002 年全国普通高等学校优秀教材二等奖,现为普通高等教育“十五”国家级规划教材。编者注意吸收中外逻辑学教材的成功编写经验,在扎实的科研和教学基础上,密切联系思维和自然语言的实际状况与特点,力求做到科学性、先进性、规范性和适用性的有机统一,实现传统逻辑与现代逻辑的有机结合。修订工作主要体现在以下几个方面:第一,对体例做了调整;第二,对内容做了增减,增加了命题逻辑、谓词逻辑和模态逻辑形式语言的语义学,使其系统理论更为严谨,将论证的建构和评估、辩护等内容纳入教材中,增加了新意;第三,增强了适应性和启发性,将传统的论证纳入论辩中,突出了逻辑的应用性,更加贴近学生的思维实际。全书结构严谨,内容和结构安排更符合认知规律与教学要求,有利于培养学生分析、解决问题的能力 and 实际运用逻辑知识的能力,体现出较高的学术水准。本书可作为高等院校文史哲及其他本科专业的教材,也是社会读者研修逻辑学的最新读本。

图书在版编目(CIP)数据

逻辑学教程/何向东主编.袁正校、郭泽深副主编.—2版.
—北京:高等教育出版社,2004.6
ISBN 7-04-015024-7

逻... . 何... 袁... 郭... .逻辑 -
高等学校 - 教材 .B81

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第051123号

策划编辑 周亚权 责任编辑 吴伟 封面设计 刘晓翔 责任绘图 吴文信
版式设计 王莹 责任校对 杨雪莲 责任印制

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 64054588
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http: www.hep.edu.cn
总 机	010 - 82028899		http: www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷			
开 本	787×960 1/16	版 次	年 月第2版
印 张	20.5	印 次	年 月第 次印刷
字 数	380 000	定 价	23.70元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

再 版 前 言

《逻辑学教程》作为教育部“面向 21 世纪课程教材”中唯一的逻辑学教科书，自高等教育出版社于 1999 年 8 月出版以来，仅仅四年时间，已 9 次印刷，发行逾 7 万册。2002 年 10 月，这本教材获得教育部“2002 年全国普通高等学校优秀教材二等奖”，现在，教育部又将这本教材列为“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”，高等教育出版社还将它纳入“高等教育百门精品课程教材建设计划”中的立项研究项目。凡此种种，说明教育部、高等教育出版社以及学界同仁和高校师生对这部教材的充分肯定与大力支持。我们由衷感谢各方面的厚爱！

然而，本教材的不足之处也是客观存在和不容忽视的。为使之进一步完善，我们按“普通高等教育‘十五’国家级规划教材”的要求进行了修订，旨在突出以下特色：

首先，更加明确提高学生逻辑思维的素质和能力这一编写指导思想；其次，在以现代逻辑为主的同时，注意处理好同传统逻辑的关系；再次，围绕逻辑教学的根本任务，丰富和充实教材内容；最后，对逻辑教学和逻辑教材建设起到正确的导向作用。

我们的修订工作主要体现在以下几个方面：

一是对体例做了调整。例如，删除了“逻辑思维基本规律”一章，以进一步贯彻现代逻辑统领全书的指导思想。而“三律”在逻辑系统外的作用，在人们思维中的适用性，都是不可低估的，于是将其主要内容和充足理由律一起浓缩到“论辩逻辑”一章，作为论辩的原则；又如，将“探求因果联系的逻辑方法”调整到“归纳逻辑”一章。

二是对内容做了增减。一方面删繁就简，适当降低难度而又不降低教材水准。例如，删除了命题逻辑、谓词逻辑的“附录”即关于公理系统的介绍；在命题逻辑、谓词逻辑和模态逻辑部分，全部采用自然演绎系统，以便衔接自然，协调一致。另一方面，增添新内容。例如，增加了命题逻辑、谓词逻辑和模态逻辑的形式语言的语义学，使得这些逻辑系统的理论更为严谨。再如，将论证的建构和评估、辩护等内容纳入教材中，使教材增加了新意。

三是增强适用性与启发性。例如，将传统的论证纳入“论辩”中，突出了逻辑的应用性。各章的事例和习题也贴近日常生活，使读者深切感受到逻辑就在身边，逻辑就在生活中，激发其学习热情，调动其学习、钻研逻辑的积极性。又如，

在对基本理论的阐述和练习题的设计上,更注意给读者留下思考的空间,使教材更具启发性。

本书的修改,执笔分工如下:

第一章绪论,何向东教授;第二章命题逻辑,袁正校教授;第三章传统词项逻辑,杨树森教授、何向东教授;第四章谓词逻辑,毕富生教授、袁正校教授;第五章模态逻辑,郭泽深教授;第六章归纳逻辑,李振江教授;第七章科学逻辑,张大松教授;第八章语用逻辑,曹予生教授;第九章论辩逻辑,冯颜利博士后、沈荣兴教授;第十章辩谬逻辑,韦世林教授。

为本教材的修订,编写者们花了不少功夫,相继在西南师范大学、安徽师范大学召开编写会和审稿会,主编何向东,副主编袁正校、郭泽深集思广益,对各章提出修改意见,按照编写原则,分工合作,认真修订、统稿。2004年元旦,主编、副主编三人齐聚高教社,最后审改定稿。高等教育出版社的王方宪编审、周亚权副编审、责任编辑吴伟和本书初版责编马俊华副编审等同志付出了许多辛劳,张家龙研究员、吴家国教授审阅书稿并提出了宝贵意见,在本书编写过程中,得到西南师范大学、安徽师范大学和湛江师范学院有关领导的重视和支持,在此,我们一并致以深深的谢忱!

由于时间和水平所限,书中难免有不足之处,尚祈专家,读者不吝赐教。

编者

2004年3月8日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 逻辑学的对象	1
一、思维和语言	1
二、逻辑学的对象	3
三、逻辑的发展阶段	7
第二节 逻辑学的性质及作用	9
一、逻辑学的性质	9
二、逻辑学的作用	11
第三节 逻辑学的研究与学习方法	14
一、逻辑学的研究方法	14
二、逻辑学的学习方法	17
第四节 逻辑学的发展简史	18
一、逻辑学的早期状况	18
二、逻辑学的现代概况	20
第二章 命题逻辑	22
第一节 命题逻辑概述	22
一、命题、语句和判断	22
二、命题和推理的种类	23
三、复合命题推理概述	25
第二节 复合命题及其推理	27
一、负命题及其推理	27
二、联言命题及其推理	30
三、选言命题及其推理	31
四、假言命题及其推理	36
五、其他关于联结词的推理	41
第三节 命题逻辑的自然演绎系统 NP	42
一、形式语言 L	42
二、推导规则	44
三、NP 系统中的语法推出关系	45
第四节 命题逻辑有效性的判定	57
一、形式语言 L 的语义解释	57
二、命题逻辑语义有效性的判定	59

三、NP系统的可靠性和完全性	63
练习题.....	64
第三章 传统词项逻辑	69
第一节 传统词项逻辑概述.....	69
一、什么是传统词项逻辑	69
二、简单命题和词项	70
第二节 词项.....	70
一、词项的定义及特征	70
二、词项的种类	72
三、词项外延间的关系	74
四、明确词项的逻辑方法	76
第三节 直言命题.....	80
一、直言命题及其结构	80
二、直言命题的种类	81
三、直言命题主、谓项的周延性	83
第四节 直言命题的直接推理.....	84
一、直言命题的对当关系推理	84
二、直言命题的变形推理	86
第五节 三段论.....	87
一、什么是三段论	87
二、三段论的规则及其应用	89
三、判定三段论有效性的其他方法	92
四、省略三段论	95
练习题.....	96
第四章 谓词逻辑	100
第一节 谓词逻辑概述	100
一、命题逻辑与谓词逻辑	100
二、个体词和谓词	100
三、量词	103
第二节 一阶语言及其语义解释	106
一、一阶语言 L	106
二、一阶语言 L 的语义解释	109
第三节 谓词逻辑的自然推理系统 QNP	114
一、关于全称量词的推理规则	114
二、关于存在量词的推理规则	116
三、谓词逻辑的自然推理系统 QNP	121

四、QNP 系统的可靠性和完全性	128
练习题	128
第五章 模态逻辑	132
第一节 模态逻辑	132
一、模态逻辑的定义	132
二、传统模态逻辑	134
三、现代模态逻辑的内容和特点	139
四、模态命题逻辑的自然推理系统 T^N	141
五、可能世界语义学	145
第二节 规范模态逻辑	149
一、规范模态逻辑的定义	149
二、规范逻辑系统 DT^N	151
三、道义语义学	154
练习题	157
第六章 归纳逻辑	158
第一节 归纳逻辑概述	158
一、归纳逻辑的定义	158
二、归纳逻辑的性质和作用	159
三、归纳和演绎的关系	160
第二节 传统归纳逻辑	161
一、完全归纳推理	161
二、简单枚举归纳推理	162
三、类比推理	165
四、穆勒“五法”	169
第三节 现代归纳逻辑	173
一、概率归纳推理	173
二、统计归纳推理	178
练习题	180
第七章 科学逻辑	184
第一节 科学逻辑概述	184
一、什么是科学逻辑	184
二、逻辑与科学方法	185
第二节 科学解释与科学预测	186
一、科学解释	186
二、科学预测	189

第三节 科学假说	194
一、假说及其基本特征	194
二、假说的形成	196
三、假说的检验	199
练习题	203
第八章 语用逻辑	205
第一节 语用逻辑概述	205
一、什么是语用逻辑	205
二、语言与言语	207
第二节 语境与预设	208
一、语境	208
二、预设	213
第三节 言语行为与合作原则	217
一、言语行为理论	217
二、合作原则与准则	225
第四节 言语交际与语用推理	229
一、言语交际	229
二、语用推理	231
三、隐涵与语用推理	232
练习题	234
第九章 论辩逻辑	236
第一节 论辩逻辑概述	236
一、论辩逻辑的定义	236
二、论辩的方法	237
三、论辩与推理	237
四、论辩的作用	238
第二节 论证	238
一、论证概述	238
二、论证的种类	240
三、论证的评估与建构	244
第三节 反驳	246
一、反驳的定义和组成	246
二、反驳的方法和种类	247
第四节 辩护	250
一、辩护的定义和组成	250
二、辩护的模式与方法	251

第五节 论辩的逻辑原则和规则	253
一、论辩的逻辑原则	254
二、论辩规则	258
练习题	261
第十章 辩谬逻辑	264
第一节 辩谬概述	264
一、论辩、诡辩与谬误	264
二、辨析谬误的意义	265
三、谬误的分类	266
第二节 谬误的辨析	268
一、词项型谬误	268
二、命题型谬误	272
三、论辩型谬误	274
第三节 破斥诡辩	276
一、诡辩概述	276
二、诡辩的识别与破斥	277
三、诡辩术与论辩技巧的区别	280
练习题	281
附:各章练习题参考答案	283

第一章 绪 论

第一节 逻辑学的对象

“逻辑”一词导源于希腊文 $\lambda\acute{o}\gamma\acute{o}s$ (逻各斯),是由英语 Logic 音译的,原意指思想、言辞、理性、规律性等。在日文中,“逻辑学”写作“论理学”。古代西方学者用“逻辑”指称研究推理论证的学问。我国留日学者胡茂如最早于 1906 年将“Logic”意译为“论理学”、“理则学”,也有人将其称为“形名之学”、“名学”、“名理”、“辩学”、“名辩学”等。第一个将“Logic”译为“逻辑”的人是严复。20 世纪 30 年代起逐渐通用“逻辑”这一译名。在现代汉语中,“逻辑”一词是多义的。例如:(1)“捣乱,失败,再捣乱,再失败,直至灭亡——这就是帝国主义和世界上一切反动派对待人民事业的逻辑。”这里的“逻辑”指客观事物的规律。(2)“侵略者奉行的是强盗逻辑。”这里的“逻辑”指特殊的理论、观点或看问题的方法。(3)“概念要明确,判断要恰当,推理要合乎逻辑。”这里的“逻辑”指思维的规律、规则。(4)“提高能力,首先要提高思维能力,因此,学习逻辑是十分必要的。”这里的“逻辑”指逻辑学这门科学。本书就是在这种意义上使用“逻辑”一词的。

一、思维和语言

什么是思维?思维是认识的理性阶段。人对事物的认识分为感性认识和理性认识两个阶段。所谓感性阶段,即人们在实践的基础上通过感觉、知觉和表象认识事物的阶段。在这个阶段,人们把有关个别事物的现象、各个片面以及它们的外部联系反映于头脑中。所谓理性阶段,即人们在感性认识的基础上,形成概念,并用其构成判断或命题、推理和论证的阶段。在这个阶段,人们经过思考,对丰富的感性认识材料进行改造制作,透过事物的现象和外部联系,进而认识一类事物的本质和内部联系。这种认识的理性阶段也就是人们所说的思维。思维分为三种类型,即概念、命题、推理。作为认识的理性阶段,思维之所以能全面而深刻地反映事物,主要在于它具有概括性、间接性的特点,并与语言有着不可分割的联系。可以说,思维就是人们通过语言对客观事物概括而间接的反映。

思维概括地反映客观事物,就是思维能够反映一类事物的共有的本质属性。例如,“商品”这一概念,就是人们对“用来交换的劳动产品”这一类事物的共有的本质属性的反映,而舍去了商品的颜色、形态、功能、用途、来源、制造方式、原材

料等等属性。又如,“如果物体摩擦,就会生热”,就是对物体摩擦与物体生热之间关系的一种概括性反映。

思维间接地反映客观事物,就是思维能够在已有知识的基础上,认识那些仅凭感性认识不能或难以真正认识的事物和事物情况。例如,对“光速”这一概念和“基本粒子是可分的”这一判断,不可能依靠直观感觉去认识,而只能依靠思维,运用概念,作出判断,进行推理,才能达到认识的目的。对宇宙起源的研究,对太空奥秘的探索,人们难以或不可能亲身实践,只能通过思维去间接反映,通过逻辑推导获得对事物深入的认识。

思维同语言有着不可分割的联系。思维对客观事物概括而间接的反映,是通过语言实现的。马克思说:“语言是思想的直接现实。”斯大林指出,思维“只有在语言材料的基础上、在语言的词和句的基础上才能产生和存在。没有语言材料、没有语言的‘自然物质’的赤裸裸的思想,是不存在的”。思维揭示客观事物的本质和规律性,必须通过语言才能确定和巩固下来。作为思维类型的概念、命题、推理,也必须依靠相应的语词(词或词组)、句子(单句或复句)、句群等语言单位才能表达和进行交流。没有语言,也就没有人的思维活动,因此,思维离不开语言。同时,还必须认识到,语言也离不开思维。这是由于,一方面,只有表达一定思想内容的符号(文字及其声音)才叫做语言,符号并非都是语言,因此,可以说没有思维就没有语言;另一方面,语言的发展依赖于思维的发展,语词意义的变化和新语词的产生,都是在概念的变化发展、在新概念出现的基础上形成的。

思维与语言的关系紧密,不可分割,但两者毕竟存在着本质的差别。

思维是认识的理性阶段,它是客观事物在人的头脑中的反映,思维与客观事物之间是反映者和被反映者的关系。

语言是指称事物、表达思想的符号,是可观察的。思维与语言的密切关系,决定了人们进行思维的过程同时也是使用语言的过程,或者说,思维活动与语言活动本来就是同一个过程。思维具有内容与形式两个方面,语言也一样。语言所表达的具体的思想内容即语言内容,各种具体语言抽去思想内容后的一种共同的结构即语言形式,也就是语词、句子、句群和篇章。思维与语言不可分离。思维形式与语言形式也不可分离。思维形式唯有通过语言形式才能存在和表现出来。如果不分析思维借以表述的语言形式,就无法发现、总结思维形式本身。这是因为,无形的思维难以被人们捕捉与把握,因而,对思维的把握与研究唯有通过语言才能进行,也就是说,对思维形式的把握与研究,不得不借助于对表达

《马克思恩格斯全集》第3卷,人民出版社1960年版,第525页。

《斯大林选集》下卷,人民出版社1979年版,第527页。

它们的词语、句子的把握与研究。词语的逻辑内容被抽象为词项,句子的逻辑内容被抽象为命题。

语言可以分为自然语言与人工语言。自然语言也就是人们在思维和交际中使用的语言。自然语言应用广泛,是人们表情达意的工具,但其弱点是有歧义性和模糊性,不利于人们把握其确切意义。而人工语言亦称形式语言,它是人们为了某种目的而创制的表意符号系统。在科学研究、特别是数学和逻辑学的研究中,人工语言显示的优点是自然语言无法比拟的。它能以精确、简洁、方便、具有高度的概括性等方式表达自己的研究对象及其规律。人工语言是对自然语言抽象后形成的理论模型。离开了理论模型,我们就难以描述数学、物理、化学等学科中的研究对象及其规律,也难以描述逻辑学研究的对象及其规律。例如,为了研究“如果继续下雨,河水就会上涨”等等,我们就用人工语言“ $p \rightarrow q$ ”来对这些语句表达的命题形式进行抽象。

二、逻辑学的对象

什么是逻辑?关于逻辑的定义,有狭义与广义之分。狭义的逻辑就是研究推理形式的科学。广义的逻辑就是研究思维的形式及其规律以及逻辑方法的科学。在这种意义下,逻辑虽然主要研究推理形式,但也研究与推理形式相关的各种命题形式、词项及其种类、关系、定义、划分以及认识现实的一些逻辑方法,还研究逻辑理论的应用:如假说、论辩、对谬误的辨析等。本书是在广义上使用逻辑和构建其教学的理论体系的。

逻辑学研究的对象主要是思维的形式。什么是思维的形式呢?任何事物都是内容和形式的统一体。思维也不例外。思维有内容与形式两个方面。思维是反映事物及其属性的。事物及其性质、关系、规律反映在思维之中,就构成了思维内容。例如,“货币”具有“固定充当一般等价物的商品”的性质,这一事物情况反映在人们的思维之中,就形成了“货币是固定充当一般等价物的商品”这一命题(判断)的内容。

思维形式就是思维在抽象掉具体内容之后所具有的共同结构。为了突出逻辑学对思维研究的特征,思维形式也被人们称为思维的逻辑形式。例如:

所有金属都是导体。

所有商品都是用于交换的劳动产品。

这两个命题的具体内容迥然不同,但它们都有共同的形式结构。我们用 S 表示指称对象的词项,用 P 表示指称属性的词项,其共同的逻辑形式即:

所有 S 都是 P

又如:

所有公民都是遵纪守法的人,

有的人是公民,
所以,有的人是遵纪守法的人。

所有科学都是有价值的,
有的理论是科学,
所以,有的理论是有价值的。

这两个推理,具体内容并不相同,但其形式结构都是相同的。它们都有三个不同的命题,又都包含三个不同的词项,用 M、P、S 分别表示上述两个推理中三个不同的词项,它们共同的逻辑形式即:

所有 M 都是 P,
有 S 是 M,
所以,有 S 是 P。

再如:

如果物体发热,物体就会膨胀。

如果要维护人类的共同利益,就必须注意保护人类生存的自然环境。

在这两个命题中思维的内容是不同的,但它们却有相同的形式结构,即“如果...那么...”。用 p 代表前面的“...”,用 q 代表后面的“...”,这两个命题的逻辑形式即:

如果 p,那么 q。

可以看出,上述逻辑形式中的“S”、“M”、“P”以及“p”、“q”可以代表不同的思维内容,它们叫逻辑变项。“所有...是...”、“有的...是...”、“如果...那么...”则并不随思维内容的变化而变化,它们叫逻辑常项。逻辑常项体现逻辑形式的本质特征,是思维的逻辑形式的关键,是区分不同种类的逻辑形式的唯一依据,因而是最重要的。逻辑常项还有“并非”、“并且”、“或者”、“只有...才...”、“当且仅当”,等等。任何逻辑形式都由逻辑变项与逻辑常项两部分组成。

逻辑学研究的思维逻辑形式,其主体是推理形式。这是因为,推理由命题构成,而命题由词项构成,论证则是对推理的运用,可见推理是中心。逻辑学对词项、命题的研究,都是服务于对推理的研究的。

所谓推理,就是从一个或多个已知命题得出一个新命题的思维过程。得出的新命题即推理的结论,据以得出结论的命题即推理的前提。前提和结论的联系方式构成推理形式。依据思维进程的方向,推理可分为演绎推理、归纳推理和类比推理。思维进程从一般到特殊的推理,即从一般性的前提得出个别性的结论的推理就是演绎推理;思维进程从特殊(个别)到一般的推理,即从个别性的前提得出一般性的结论的推理就是归纳推理;思维进程方向是从特殊到特殊或从一般到一般的推理,即从个别性的前提得出个别性的结论,或者从一般性的前提

得出一般性的结论的推理就是类比推理。现代逻辑认为,演绎推理就是前提蕴涵结论即从真前提必然得出真结论的推理。演绎推理因此是必然性推理。一般情况下,归纳推理的结论超出了前提的范围,即使其前提为真,其结论也可能不真,前提和结论之间的联系没有必然性,而只有或然性。类比推理的结论也不是从前提必然推导出的,因此前提和结论的联系也是或然性的。

既然逻辑主要是研究推理的,相应地,逻辑也就分为演绎逻辑和归纳逻辑。

演绎逻辑是研究推理的有效性的。什么是推理的有效性?在演绎推理中,有两类性质不同的推理。一类是从真前提必然地推出真结论的推理,也就是前提与结论之间具有必然推出关系的推理。这类推理,逻辑学称为形式正确的推理,或称为有效的推理。例如:

所有科学家都是事业心很强的人,
中国科学院院士是科学家,
所以,中国科学院院士是事业心很强的人。

这个推理的形式即:

所有 M 是 P,
所有 S 是 M,
所以,所有 S 是 P。

另一类推理是不能保证从真前提必然地推出真结论的推理,也就是前提与结论没有推出关系的推理。这类推理,逻辑学称为非有效推理,或称为形式不正确的推理。例如:

绝大多数大学生都是勤奋学习的,
哲学系的学生是大学生,
所以,哲学系的学生是勤奋学习的。

这个推理的形式为:

有 M 是 P,
所有 S 是 M,
所以,所有 S 是 P。

这个推理,即使前提都为真,但结论却不一定是真的。其原因在于,大、小前提并不能必然推出结论。因此,在演绎推理中,推理的前提和结论是否具有推出关系,推理是否有效,不是人们的主观意志或推理的内容决定的,而是由推理的形式结构所决定的。

有人认为,正确推理必须具备两个条件,即:(1)前提真实;(2)推理符合规则,也就是推理形式正确。这种看法是不正确的。逻辑学对推理,尤其是对演绎

推理的研究,从推理形式方面或前提与结论的推出关系方面讲,是根本不考虑前提真实与否的。对符合规则的推理来讲,即使推理的前提或结论不是真的,也并不影响推理关系的成立或推理形式的正确。只要结论从前提必然推导出来,结论为前提所蕴涵,那么这个演绎推理就是正确的、有效的。例如:

所有宣传品都是文艺作品,
标语是宣传品,
所以,标语是文艺作品。

这个三段论,两个前提都不真实,但它遵守了规则,是第一格的正确形式,从形式方面讲,其结论是由前提推出来的,因此,这个推理是正确的。在现代逻辑中,人们构造不同的形式系统来研究演绎推理,因此,推理的有效性是相对于形式系统的。不同的形式系统中,有效性可以是不同的。一个前提为 A_1, A_2, \dots, A_n ($n \geq 1$), 结论为 B 的推理在形式系统 L 中是可推演的,如果 B 可以按照 L 的推理规则推演出来(记为 $A_1, A_2, \dots, A_n \vdash_L B$)。一个推理是有效的,如果在 A_1, A_2, \dots, A_n 为真的一切语义解释 C 中结论 B 不可能是假的(记为 $A_1, A_2, \dots, A_n \vDash_C B$)。也就是说,一个经过解释(如赋值)后的逻辑公式,如果没有出现前提真而结论假的情况,则它是有效的。例如,对于前提 $p \rightarrow q$, q 和结论 p ,无论给予什么样的真值指派,都不会出现前提真而结论假的情况。可见,这个推理是有效的。

在归纳逻辑中,前提对结论的支持强度是必须研究的重要问题。归纳推理是一种结论的断定范围超出了前提的断定范围的推理。它具有或然性,也就是说,归纳推理的前提(证据)对结论(假说)只有一定强度的支持。归纳推理前提断定的范围越接近结论断定的范围,对结论的支持强度就越大。现代归纳逻辑运用概率演算等方法测度归纳推理的前提对结论的支持强度,这就大大提高了归纳推理的有效性。

逻辑学还研究逻辑方法和论辩的逻辑原则与规则。

列宁指出:“逻辑规律是客观事物在人的主观意识中的反映。”逻辑思维的基本规律是对客观事物最基本的规律的反映,绝非先验的或约定俗成的。它们是人们在长期思维实践中,经过亿万次重复才总结和固定下来,所以,它们对人的思维具有强制性,是人们正确思维所必须遵守的先决条件。

论辩的逻辑原则主要包括同一律、矛盾律、排中律和充足理由律。同一律是说,在同一思维过程中,每一思想(概念、命题等)必须是自身同一的。同一律要求在同一思维过程中,用来指称事物,表达概念词项必须具有同一的外延和内涵,不允许混淆或偷换,任何命题须保持前后一致,不得偷换或转移,以保证思维的确定性。矛盾律是说,在同一思维过程中,互相否定的思想不能同时为真,必

有一假,不允许自相矛盾,以保证思维的一致性。排中律是说,咱同一思维过程中,互相矛盾的思想不能同时为假,必有一真,不能同时否定两个互相矛盾的思想。其作用在于保证思想的明确性。充足理由律是说,在论辩过程中,一个判断被确定为真,是有充足理由的。其作用在于保证论辩有根据性。

应当指出,同一律、矛盾律和排中律是为确保推理有效性或提高前提对结论的支持强度服务的,而且其重要性也因适应范围而有区别。在用形式化方法构造的逻辑系统内,虽然系统的构造原则离不开同一律、矛盾律和排中律,但逻辑系统内的规则已完全涵盖了它们,因此,在逻辑系统内,其作用是很有限制的。但是,在逻辑的形式系统外,也就是在非形式的推理或论辩的过程里,在日常的思维实践中,它们又是普遍起作用的、重要的原则。

逻辑方法是指人们在逻辑思维过程中,遵循和运用逻辑思维规律、规则以形成概念与命题、进行推理的方法,诸如定义、划分、限制、概括等明确概念的逻辑方法,求同法、求异法、求同求异并用法、共变法、剩余法、溯因法等求因果联系的逻辑方法,以及科学解释、科学预测、假说等逻辑方法。

三、逻辑的发展阶段

逻辑是一门历史极其悠久且发展迅速的学科。按照逻辑学发展的阶段或历程,逻辑可以分为传统逻辑、现代逻辑两大阶段。

传统逻辑包括传统演绎逻辑与传统归纳逻辑。传统演绎逻辑也称传统形式逻辑,是由古希腊亚里士多德创立的词项逻辑和斯多葛派奠定的命题逻辑,主要研究人们日常思维中运用的一些为数不多、形式简单、格式固定的演绎推理形式,如三段论推理、联言推理、选言推理、假言推理等。传统演绎逻辑认为,推理是由判断构成的,判断是由概念构成的,因此,传统逻辑将思维分为概念、判断、推理等类型,并由此出发形成了概念的理论、判断的理论和推理的理论。对于推理,它制定了三段论推理、复合判断推理等推理形式的规则。传统演绎逻辑虽然也使用了一些符号来描述判断形式和推理形式,形成了一个相对独立的逻辑理论,但主要使用自然语言描述命题形式、推理形式和推理规则,因此,传统逻辑的理论紧扣人们的日常思维实际,实用性强,易于理解、掌握。传统归纳逻辑亦称古典归纳逻辑,指从英国弗兰西斯·培根(1561—1626)到斯图亚特·穆勒(1806—1873)创建的归纳逻辑。它主要研究了实验科学中运用的一些推理和方法,例如,不完全归纳推理、溯因推理与求因果联系的方法,制定了这些推理及模式的模式和规则。这些内容,迄今为止仍未丧失其实用价值,尤其是在创立假说时,传统归纳逻辑还发挥着独特的作用。

传统逻辑用自然语言对命题形式、推理形式和规则进行分析研究,其优点是较为贴近日常思维,易于人们理解与掌握。但由于自然语言的模糊、结构的不确

定,因而常常导致意义不清楚、不精确,分析不深入。传统逻辑研究的推理形式十分简单、范围十分狭小,分析极为粗糙。这样,传统逻辑作为工具,其功能十分有限,存在着明显的不足。

逻辑的第二个阶段是现代逻辑。现代逻辑是指从布尔开始到如今,以数理逻辑即符号逻辑为主的逻辑理论。它用形式化方法研究思维的形式结构及其规律,是为了克服传统逻辑的不足才逐步发展起来的。现代逻辑包括现代演绎逻辑和现代归纳逻辑。现代演绎逻辑也称为现代形式逻辑。它以由命题演算、谓词演算构成的标准逻辑即二值逻辑为基础内容,包括集合论、证明论、递归论、模型论,也包括多值逻辑、模态逻辑等非标准逻辑,还包括问题逻辑、规范逻辑等应用逻辑。现代演绎逻辑在进行逻辑分析时,采用的是形式化、符号化和逻辑演算的方法。即使对同样一个命题,如果从不同角度、按不同层次进行分析,便可以得到不同的命题形式。例如:

如果所有逻辑学家都是知识分子,那么有的知识分子是逻辑学家。

根据命题逻辑的理论和方法,用 p 、 q 分别表示“所有逻辑学家都是知识分子”和“有的知识分子是逻辑学家”,用 \rightarrow 表示联结项“如果...那么...”,这个命题形式即:

$$p \rightarrow q$$

根据现代谓词逻辑理论和方法,用 $\forall (x)$ 表示全称量项“所有(x)”,用 $\exists (x)$ 表示特称量项“有的(x)”,谓词“逻辑学家”和“知识分子”分别用 N 和 Z 表示,“所有逻辑学家都是知识分子”的命题形式可表述为:

$$\forall x(N(x) \rightarrow Z(x))$$

读作:“对任何一个个体,如果它是逻辑学家,那么它是知识分子。”相应地,“有的知识分子是逻辑学家”的命题形式则可表示为:

$$\exists x(Z(x) \wedge N(x))$$

读作:“存在(一些)个体,它(们)是逻辑学家并且是知识分子。”这样,“如果所有逻辑学家是知识分子,那么有的知识分子是逻辑学家”的命题形式即:

$$\forall x(N(x) \rightarrow Z(x)) \rightarrow \exists x(Z(x) \wedge N(x))$$

这些不同种类的命题形式,是对命题进行不同层次并用不同方法进行分析而得出的。如果把命题作为一个不加分析的单位,用联结词把它们结合成一个新命题,并以其命题形式为研究对象,这样的逻辑称为命题逻辑;如果我们把命题分析为个体词和谓词以及量词(和联结词)并以其命题形式为研究对象,这样的逻辑称为谓词逻辑。如果“所有”和“有的”这样的量词仅限于表示个体的数量情况,这样的谓词逻辑又叫狭谓词逻辑,或称一阶谓词逻辑。

传统逻辑对性质命题的分析,是以词项为基本单位并以其命题形式为对象的,这种逻辑理论被称为词项逻辑。例如,用 S 和 P 分别表示“逻辑学家”和