



● 大学哲学丛书

逻辑学

● 主 编 宋文坚
● 副主编 郭世铭

人 民 大 学 出 版 社

B81
S84

417453



逻辑学

• 大学哲学丛书

• 主编 宋文坚
• 副主编 郭世铭



责任编辑:陈亚明

装帧设计:刘林林

版式设计:赵迎珂

责任校对:周 昕

图书在版编目(CIP)数据

逻辑学/宋文坚主编.

-北京:人民出版社,1998.6

(大学哲学丛书)

ISBN 7-01-002733-1

I. 逻…

II. 宋…

III. 逻辑

IV. B81

逻辑学

LUO JI XUE

主编 宋文坚 副主编 郭世铭

人民出版社 出版发行

(100706 北京朝阳门内大街166号)

北京新魏印刷厂印刷 新华书店经销

1998年6月第1版 1998年6月北京第1次印刷

开本:850毫米×1168毫米 1/32 印张:15

字数:361千字 印数:1—5,000册

ISBN 7-01-002733-1/B·234 定价:21.00元

目 录

前 言	1
第一章 绪 言	5
§ 1.1 什么是逻辑	5
§ 1.1.1 从词义说起	5
§ 1.1.2 思维和语言	7
§ 1.1.3 思维的形式和内容	9
§ 1.2 逻辑和逻辑的类型	12
§ 1.2.1 形式逻辑和非形式的逻辑	12
§ 1.2.2 演绎逻辑和归纳逻辑	13
§ 1.2.3 命题形式、真值和逻辑	15
§ 1.2.4 关于逻辑的各种名称的说明	18
§ 1.3 现代逻辑的基本思想与方法	21
§ 1.4 逻辑的作用和意义	27
§ 1.5 预备知识	31
第二章 命题逻辑	37
§ 2.1 联结词与复合命题	37
§ 2.1.1 联言命题	40
§ 2.1.2 选言命题	41
§ 2.1.3 假言命题	43
§ 2.1.4 负命题	45
§ 2.2 真值联结词和真值形式	46
§ 2.2.1 逻辑联结词和命题形式	46

DU8869

§ 2.2.2 真值联结词和真值形式	51
§ 2.2.3 关于“蕴涵悖论”	56
§ 2.2.4 其他逻辑联结词	61
§ 2.3 真值函数 重言式	66
§ 2.3.1 真值函数	66
§ 2.3.2 重言式	69
§ 2.4 重言式的判定	72
§ 2.4.1 真值表法	72
§ 2.4.2 归谬赋值法	74
§ 2.4.3 树形图法	79
§ 2.5 重言蕴涵式和重言等值式	86
§ 2.6 范式	92
§ 2.6.1 合取范式和析取范式	92
§ 2.6.2 求范式的方法	94
§ 2.7 联结词推理的形式证明	96
§ 2.8 命题演算	103
习题	114
第三章 词项逻辑	119
§ 3.1 词项	120
§ 3.1.1 词语和词项	121
§ 3.1.2 词项外延间的关系	124
§ 3.2 直言命题	132
§ 3.2.1 直言命题的构成	132
§ 3.2.2 直言命题的种类	134
§ 3.2.3 直言命题主、谓项的周延性	138
§ 3.3 直接推理	140
§ 3.3.1 对当关系推理	141
§ 3.3.2 换质 换位	145
§ 3.4 三段论	148

§ 3.4.1 三段论的格和式	149
§ 3.4.2 三段论规则	153
§ 3.4.3 三段论的性质	157
§ 3.5 词项逻辑中的主项存在问题	161
习题	164
第四章 一元谓词逻辑	169
§ 4.1 词项逻辑的不足	169
§ 4.2 一元谓词逻辑的形式语言	175
§ 4.2.1 形式语言	175
§ 4.2.2 性质命题的形式结构	180
§ 4.3 可满足性和有效性	183
§ 4.3.1 模型和赋值	184
§ 4.3.2 可满足性和有效性	187
§ 4.4 代入和易字	192
§ 4.4.1 对自由变元的代入	192
§ 4.4.2 约束变元易字	196
§ 4.5 有效式的判定	197
§ 4.6 范式	205
§ 4.6.1 前束范式	206
§ 4.6.2 单约束式	208
§ 4.6.3 司寇伦范式	211
§ 4.7 推理的形式证明	214
习题	222
第五章 谓词逻辑	225
§ 5.1 形式语言	226
§ 5.1.1 关系词	226
§ 5.1.2 形式语言	227
§ 5.1.3 代入和易字	232
§ 5.2 谓词逻辑的语义解释	237

§ 5.2.1	模型和赋值	237
§ 5.2.2	可满足性和有效性	244
§ 5.2.3	有效式的判定	247
§ 5.2.4	蕴涵和等值	250
§ 5.2.5	谓词推理的形式证明	254
§ 5.3	谓词演算	258
§ 5.3.1	谓词演算的公理系统	258
§ 5.3.2	QC 定理的推演	262
§ 5.3.3	基本置换定理	268
§ 5.3.4	可靠性和完全性	271
§ 5.4	带等词的谓词逻辑	272
§ 5.4.1	等词和数量量词	272
§ 5.4.2	公理系统	277
§ 5.4.3	摹状词	278
习题		284
第六章	归纳逻辑	287
§ 6.1	概论	288
§ 6.1.1	归纳推理与归纳逻辑	288
§ 6.1.2	归纳逻辑的目的和基本形态	291
§ 6.2	枚举推理	293
§ 6.2.1	全称枚举推理	293
§ 6.2.2	特称枚举推理	297
§ 6.2.3	纵横推理	299
§ 6.3	类比推理	300
§ 6.4	排除推理	306
§ 6.4.1	契合推理	309
§ 6.4.2	差异推理	314
§ 6.4.3	共变推理	317
§ 6.4.4	剩余推理	320

§ 6.5 概率推理.....	323
§ 6.5.1 什么是概率.....	323
§ 6.5.2 常用的概率推理.....	328
§ 6.5.3 概率演算.....	331
§ 6.6 概率量词逻辑.....	336
习题	339
第七章 逻辑方法	345
§ 7.1 定义.....	345
§ 7.1.1 内涵定义.....	346
§ 7.1.2 外延定义.....	349
§ 7.1.3 归纳定义.....	351
§ 7.1.4 语词定义.....	352
§ 7.1.5 解释符号的定义.....	354
§ 7.2 论证.....	360
§ 7.2.1 论证的规则.....	360
§ 7.2.2 证明与演绎推理.....	365
§ 7.2.3 论证与诡辩.....	369
§ 7.2.4 反驳.....	372
§ 7.3 论辩与论辩中的谬误.....	374
§ 7.3.1 什么是论辩.....	374
§ 7.3.2 争议的形式.....	376
§ 7.3.3 论辩的理想化模式.....	378
§ 7.3.4 论辩的形式结构.....	379
§ 7.3.5 论辩规则和论辩中的谬误.....	382
附录 应用逻辑简介	389
§ 1 模态逻辑.....	389
§ 1.1 模态逻辑概述.....	389
§ 1.2 模态命题逻辑.....	395
§ 1.3 可能世界语义学.....	398

§ 1.4 模态谓词逻辑.....	405
§ 2 时态逻辑.....	408
§ 2.1 命题中的时间因素.....	408
§ 2.2 时态语言.....	409
§ 2.3 语义.....	411
§ 2.4 一些时态逻辑系统.....	415
§ 3 直觉主义逻辑.....	420
§ 3.1 命题的可证性解释.....	420
§ 3.2 直觉主义命题逻辑.....	423
§ 3.3 直觉主义命题逻辑的克里普克语义.....	425
§ 3.4 直觉主义逻辑和经典逻辑.....	429
§ 3.5 直觉主义谓词逻辑.....	432
§ 4 多值逻辑.....	435
§ 4.1 卢卡西维茨三值逻辑.....	436
§ 4.2 布奇瓦尔三值逻辑.....	438
§ 4.3 克利尼三值逻辑.....	440
§ 4.4 多值逻辑的演算.....	441
§ 4.5 有穷值逻辑和无穷值逻辑.....	444
§ 5 自由逻辑.....	446
§ 5.1 空专名.....	446
§ 5.2 自由逻辑的公理系统.....	448
§ 5.3 自由逻辑的语义解释.....	451
§ 5.4 带等词的自由逻辑.....	457
索 引	461
参考书目	471

前 言

本书是应人民出版社之约作为《大学哲学丛书》的一种而编写的。

近年来我国逻辑教材的出版势头很健，每年都有若干种教材问世。这些教材大致可以分为两类，其中一少部分仍采取传统逻辑的体系，写法比较陈旧；另外的大部分则采取“在传统逻辑的教学中吸收现代逻辑的内容和方法”的态度，写法上有所改进，但骨架仍是传统的。本书则采取另外一种态度，是在现代逻辑的框架内保留传统逻辑中仍有实用价值的内容。因此本书的内容安排与现有的逻辑教材有所不同。

本书包括七章和一个附录。第一章绪言，介绍逻辑的总体内容和历史概况。第二章命题逻辑，其内容与一般的逻辑教材比较接近，只是更加丰富、更加系统。第三章词项逻辑，是用传统方法讲述有关直言命题的推理，为了与后面各章的内容相衔接，在写法上作了一些改变。第四章一元谓词逻辑，是从传统内容向现代内容过渡的一章，从中可以看出传统逻辑与现代逻辑的种种关系。第五章谓词逻辑，是现代谓词逻辑的一个比较系统的陈述。第二章至第五章的主体内容就是现代逻辑中的经典逻辑，不过，考虑到读者的具体情况，我们没有把它们写成一本严格的数理逻辑教材，而是把重点放在基本原理、基本方法的陈述和讲解上，强调直观性和操作性。第六章归纳逻辑，是用比较现代的方法讲述归纳逻辑的基本内容。第七章逻辑方法，是一些与逻辑有关但又

不单纯是推理的内容，如定义、论证、论辩等。附录中简单介绍了现代逻辑学中被称为“非经典逻辑”或“应用逻辑”的一些内容。目的是让读者对现代逻辑学的情况有一个比较全面的了解，特别是使读者了解到我们所讲的经典逻辑并不是唯一的逻辑理论，也不是无懈可击的逻辑理论。

各章之间的关系如下图所示：

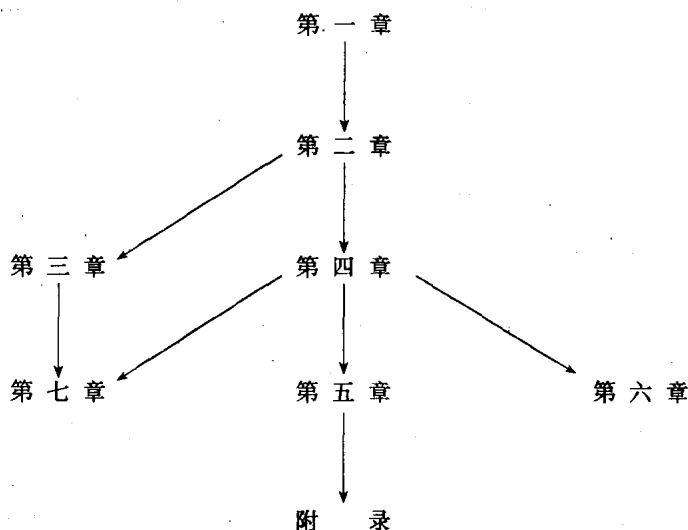


图 1

为了便于读者阅读，本书采用的是教科书的体例，因此可以作为教科书使用。近两年来，我们在北京大学文科学生的逻辑课上就是按照本书的内容进行教学的，只是由于课时不足而删掉了少量内容（如第二章和第五章中的逻辑演算部分），效果是很好的。

与一般逻辑教材不同，本书没有“逻辑基本规律”这样一章，因为现代逻辑中根本不需要这样一章。按照“逻辑”一词的现代意义，所谓逻辑基本规律（矛盾律、排中律、同一律）并不是逻辑规律，而是人们构建逻辑理论时所提出的一些作为出发点的基本原则。传

统逻辑由于方法上的不够严格和内容上的不够系统,不能保证这些基本原则的完全实现,所以只能把它们写出来作为补充。而现代逻辑(指经典逻辑)由于采用了严格的形式化方法并建立起完整的理论体系,就已经完全实现了这些原则。比如,由于明确规定只有两个真值,又明确地将否定词解释为取相反真值的运算,于是在这个理论之内就不再会违反矛盾律和排中律。

至于同一律,它更多地是一种语言原则而不是逻辑原则,它所表述的是从自然语言里抽象其形式结构的过程中所要遵守的一项要求,这样的原则不可能用逻辑公式来表示。许多逻辑书中把同一律表示为 $a=a$ 或 $p \rightarrow p$,其实并不合适。如果说同一律是 $a=a$ 或 $p \rightarrow p$,那么违反同一律就应当是认为 $a \neq a$ 或认为 $\neg(p \rightarrow p)$,而实际上又没有人会这样认为,那岂不等于说没有人会违反同一律?这些书里所举的违反同一律的例子,都不是说所犯的错误是认为 $a \neq a$ 或 $\neg(p \rightarrow p)$,而是说它们把 a 换成了 b 或把 p 换成了 q 。我们当然不能说把 a 换成 b 或把 p 换成 q 都是对的,但我们也同样不能一概而论地说把 a 换成 b 或把 p 换成 q 都是错的。所以这两个式子所表示的并不是什么同一律。现代逻辑是针对命题的形式进行讨论和操作的,在基本的语义定义中又已明确规定一个符号只能作一个解释,因此在现代逻辑中也就不再有用词不同一的问题了。

在第六章中,我们在陈述方式上做了一些新的尝试,主要是依据冯·赖特的方法将这一章的内容处理为归纳推理,而不是归纳法。是从逻辑角度来考虑问题,而不是从方法论角度考虑问题,因此在内容和陈述方式上都与一般的逻辑教材有较大的差别。

本书是在宋文坚教授的主持下经过反复讨论然后分头执笔撰写的。各章执笔的分工如下:

第一章 周北海、郭世铭,

- 第二章 陈 波，
第三章 周北海、邢滔滔，
第四章 郭世铭，
第五章 刘壮虎，
第六章 李小五，
第七章 宋文坚、郭世铭。

附录共五节，依次由周北海、郭世铭、刘壮虎、郭世铭、刘壮虎撰写。

郭世铭对全书做了统一的修订和整理。

在本书的编写过程中逻辑界的许多同仁给予了热情的关注和鼓励，诸葛殷同研究员和宋文淦教授仔细阅读了全书并提出了宝贵的修改意见，人民出版社的陈亚明同志为本书的编写提供了许多帮助。在此我们深表谢意。

本书的编写是一次新的尝试，恳切希望逻辑界的同仁及广大读者批评指正。

第一章 绪 言

本章主要说明什么是逻辑,逻辑的种类,逻辑学的学科性质,目前逻辑学的基本状况,学习逻辑的意义等等,目的是使读者对于逻辑学有一个初步的总体了解。为了便于阅读本书,本章最后附加了一些阅读本书所需要的预备知识,它们大都在中学数学课上出现过。

§ 1.1 什么是逻辑

§ 1.1.1 从词义说起

“逻辑”一词我们经常见到、用到,但要确切地回答什么是逻辑却不那么容易。实际上,即使是逻辑学家,对此也有一些不同的看法。不过,正是因为它是个常用词,我们又可以从它的日常使用出发,来逐步说明什么是逻辑。

“逻辑”一词我们在日常用语中主要有以下几种涵义:

- (1) 客观事物发展变化的规律。如

历史的逻辑决定了人类社会一定向前发展。

- (2) 某种具体的理论、观点、道理等。如

根据他的逻辑,你这么说就是错误的。

这里的“逻辑”指的是“他”所采取的某种观点、道理和理论。这句话也可以改述为:“根据他的观点,你这么说就是错误的。”

(3) 思维的某种规律、规则。如

这个推理不合逻辑。

此时的“逻辑”指的是思维的规律或规则，这句话的意思是说这个推理违反了相应的推理规则或规律。

(4) 逻辑学。如

学点逻辑。

意思是学点逻辑学。“逻辑”还有其他一些涵义，但常见的就是以上这几种。从这些意思上看，我们可以概括出一些共同的东西。

除去第四种情况，“逻辑”表示一门学科外，就前三种情况来看，逻辑大体上相当于规律。第一、三种情况中的客观规律、思维规律都是一些规律，第二种情况中所说的观点、道理等，亦可看作当事人所承认的一些规律。

逻辑即规律，这是“逻辑”一词的最初涵义，也可以说，是其最基本的涵义。“逻辑”一词由英文 logic 音译而来，logic 又来源于希腊文 λόγος(逻各斯)。“逻各斯”一词有多种涵义，其中一种指的是事物的普遍规律。所谓规律是事物之间的必然联系或事物发展的必然趋势。如果 A、B 两事物有必然联系，比如 A 必然发展为 B，那么，有 A 就有 B，承认 A 就得承认 B，例如，

是人类社会就一定要向前发展。

这种必然性的联系或趋势就是“逻辑”一词所表达的最底层的意思。在这个意义上，逻辑就是规律。在后来的演变中，“逻辑”被更多地用于表示思维和理论中的必然联系以及论辩中的说服力。因此，“逻辑”也被更多地用于表示思维中的规律，即思维中的某种必然联系。这种必然联系主要是指命题或判断之间的推理、推导过程中的必然性。

关于思维也有其他一些类型的规律。比如，作为认识中的一个环节来说，有思维的产生、发展的规律，与感觉、知觉关联的规律，

与实践活动有关的规律等等,这些都是认识论意义下的思维规律。再如,思维作为一种心理活动来说,还有心理学意义下的规律。在今天,“逻辑”所指的规律已不是思维的全部规律,而是专指以上所说的思想之间的必然联系这个意义下的规律,为了将这种规律与思维中其他各种规律相区别,又将它们称为思维的逻辑规律,简称逻辑规律。

逻辑学以逻辑规律为对象,是关于逻辑规律的学说和理论,目前已形成了一个多层次、多分支的庞大体系。

§ 1.1.2 思维和语言

思维是一种理性认识,它具有概括性和间接性。思维分为形象思维、抽象思维(理论思维)和顿悟思维(灵感)。我们日常的思维和理论学习、科学研究中的思维几乎都是抽象思维,它是思维的主体部分。逻辑学所涉及的是抽象思维。以后我们所说的思维都是抽象思维。这样的思维又叫逻辑思维。

思维是对事物和事物情况的反映。相对于个体、类、性质和关系的反映是概念,关于事物情况的反映是判断或命题。思维又有间接的反映,有其自身的能动性,除了概念、命题外,还有推理、论证等,这些是思维中所特有的,事物中没有与其相应的部分。

思维通过语言表达和进行。任何思维都有与其相应的语言形式。概念的语言形式是词语,命题和判断的语言形式是语句,推理的语言形式是语句组,论证的语言形式则是语句组、语句群或篇章。正是因为这样,思维和语言有着密切的联系。但思维和语言不同,根本的区别在于:在语言和思维的关系上,语言只是思维的表达形式或载体,不是思维本身。逻辑所研究的是思维本身的一些规律,而不是表达思维的载体的规律。

思维中由于反映对象的种类以及反映的基本方式等方面的不

同,形成了不同种类的思维,又称为**思维形态**,主要有概念、命题、判断、推理、论证等等。

概念是反映事物本质属性或特有属性的思维形态。

命题是反映事物情况的思维形态。正确地反映事物情况的就是真命题,否则是假命题。命题都有真假,这是命题最为重要的特征。

判断也是反映事物情况的思维形态,这一点与命题相同,所以它们有相同的语言形式。单从这一点看,我们无法区别命题和判断。与命题不同的是,判断是加以断定的命题。因此判断与断定者有关,受断定者的知识程度、认识能力以及心理状况等因素影响。而逻辑所研究的是思维的一般规律,并不需要考虑这些因素,因此逻辑研究的是命题而不是判断。以后我们也只讲命题。

推理是从一些命题得出某个命题的思维形态。

论证是从一些已经肯定的命题出发经过一系列推理而达到肯定另一命题的思维形态。

按以上各思维形态的排列顺序,一般地说,后一种思维形态是由前一种思维形态通过一定的方式复合而成的:概念形成命题,命题形成推理,由推理得到论证。从这个意义上说,前一种思维形态相对后一种思维形态要简单一些。因此有些逻辑教科书以概念、判断(命题)、推理的顺序来安排内容。但是另一方面,论证和推理有时也是为了得到某一概念或命题,这时概念和命题又成了思维的结果,因此,概念和命题往往也具有更为复杂的因素。

在各种思维形态中推理有着特殊的地位和作用。从思维的基本特征看,概括性和间接性都是在推理的基础上形成的。从个别的感性材料中概括出普遍的、一般的新知识,必须要依赖推理。这样的推理叫归纳推理。从已有的知识推出新知识,确切地说,是从已有的知识中分离出(已隐含在其中的)我们所需要的知识,也必须