

思维的艺术

——推理与论证

戴春勤 张有亮

著

甘肃人民出版社

序

人是会思维的,思维是与语言紧密相连的,借助于语言进行的语言活动是有规律的,逻辑学则是研究语言材料所表达的思维规律和思维方法的。逻辑学包括19世纪以前的传统形式逻辑和19世纪中叶以后兴起的现代形式逻辑(数理逻辑),包括已经形式化的演绎逻辑和没有完全形式化的归纳逻辑,包括可以只讨论思维形式的逻辑和需要结合思维内容讨论思维形式的逻辑(例如辩证逻辑)。面前这本《思维的艺术——推理与论证》,涉及逻辑学的上述各个方面,内容十分广泛。有的学者认为,逻辑学只能包括上述各方面中只讨论思维形式、甚至只讨论可以完全形式化的那些内容。那么,不能达到这一标准的那些内容,可以独立称为思维方法学。所以,《思维的艺术——推理与论证》也可以说是逻辑学和思维方法学的著作。

逻辑学有丰富的层次性。深层次、前沿性和创新性的逻辑成果,其研究者要有非常深厚的数学功底和哲学功底,其学习者也要有相当好的基础素养,而且要有一定的学习环境。数理逻辑的基础部分是十分有用的,它虽

然在20世纪初就已成熟,但到20世纪70年代末期以后,才在中国有了较好的学习环境,达到了一定程度的普及。本书的作者努力使《思维的艺术——推理与论证》适应于中国的情况,面向广大读者,试图用较深层次的背景知识做指导,研究较浅层次上的普及和应用问题,这不能不说是一种贡献。

《思维的艺术——推理与论证》就是这样一本涉及逻辑和思维方法许多内容的、对普及和应用而言有所贡献的著作。

陶景侃

2002年12月23日于兰州大学

目 录

序

第一章 绪论/1

一、逻辑是关于正确推理与论证的科学/1

1. 逻辑含义/1

2. 推理和论证/1

3. 推理的形式结构/3

4. 推理形式的有效性与合理性/4

二、逻辑学的性质和作用/5

1. 逻辑学的性质/5

2. 逻辑学的作用/6

第二章 定义方法/11

一、定义及其作用/11

1. 什么是定义/11

2. 定义的作用/12

二、定义的种类/13

1. 内涵定义/13

2. 外延定义/15

3. 语词定义/15

4. 归纳定义/16

5. 公理定义/17

6. 语境定义/18

7. 操作定义/18

8. 说服定义/19

9. 显示定义/19

三、定义的规则/20

1. 定义项和被定义项的处延必须相等/20

2. 定义不能恶性循环,定义项不能直接包含被定义项/21

3. 定义必须确切、清楚/22

4. 除非必要,定义不能用否定形式/22

第三章 命题逻辑/23

一、基本的复合命题/24

1. 联言命题/24

2. 选言命题/26

3. 假言命题/27

4. 负命题/30

二、复合命题推理/32

1. 联言推理/32

2. 选言推理/32

3. 假言推理/33

4. 反三段论/34

5. 归谬式推理/35

6. 反证式推理/35

7. 二难推理/36

8. 假言联言推理/39

三、真值形式的定义与分类/40

1. 真值形式的定义/40

2. 真值形式的分类——永真式、永假式、偶真式/40

四、复合命题推理有效性的判定方法/44

- 1. 真值表方法/44
- 2. 归谬赋值法/45
- 五、命题逻辑的自然推理/46
 - 1. 概述/46
 - 2. 自然推理的规则/47
 - 3. 举例/49
- 第四章 词项逻辑/54
 - 一、直言命题/54
 - 1. 直言命题的结构和种类/54
 - 2. 直言命题中主、谓项的词项外延间的关系/55
 - 3. 直言命题之间的对当关系/57
 - 4. 直言命题主、谓项的周延性/60
 - 二、直接推理/62
 - 1. 对当关系推理/62
 - 2. 换质法/66
 - 3. 换位法/66
 - 三、三段论/69
 - 1. 三段论的定义和结构/69
 - 2. 三段论的一般规则/71
 - 3. 三段论的非标准形式/77
- 第五章 谓词逻辑/79
 - 一、个体词、谓词和量词/80
 - 二、谓词公式及其解释/83
 - 1. 谓词公式的定义/83
 - 2. 开公式和闭公式/84
 - 3. 谓词公式的解释方法与作用/84
 - 三、谓词逻辑对自然语言的量化/86
 - 1. 直言命题的量化/86

- 2. 关系命题的量化/88
- 3. 关系推理的量化/90
- 四、量化自然推理/92
 - 1. 概述/92
 - 2. 量化自然推理的规则/92
 - 3. 量化自然推理实例分析/97
- 五、二元关系的逻辑性质/101
 - 1. R 的自反性/101
 - 2. R 的对称性/102
 - 3. R 的传递性/102
- 第六章 归纳逻辑/106
 - 一、归纳逻辑概述/106
 - 二、简单枚举归纳推理/108
 - 三、类比推理/110
 - 四、探求事物间的因果联系的逻辑方法/114
 - 1. 因果关系的特点/114
 - 2. 穆勒归纳法/115
 - 五、溯因推理/119
 - 1. 简单式/119
 - 2. 复杂式/120
 - 六、求概率的方法/121
 - 1. 什么是概率/121
 - 2. 概率的基本运算/124
- 第七章 逻辑的基本规律/127
 - 一、同一律/127
 - 二、矛盾律/132
 - 三、排中律/136
 - 四、充足理由律/139

第八章 论证与论证中的谬误/141

一、论证理论/141

1. 论证的结构及评价/141

2. 论证的方法/146

3. 论证的规则/152

二、谬误理论/156

1. 歧义谬误/157

2. 相干谬误/159

3. 论据不足谬误/163

第九章 假说方法/169

一、什么是假说/169

二、形成假说的逻辑方法/173

三、检验假说的逻辑方法/174

四、假说方法在侦察活动中的应用/177

第十章 道德推理/182

一、什么是道德推理/182

二、道德推理的逻辑模式/184

1. 道德推理的基本伦理原则/148

2. 情景 - 道德推理/185

三、道德推理的其他表现形式/187

1. 对当推理/187

2. 三段论/189

3. 假言推理/189

第十一章 法律推理/191

一、法律推理概述/191

1. 什么是法律推理/191

2. 法律推理的基本模式/191

二、推定规则/194

1. 推定的涵义/194
2. 推定的基本分类/196
3. 推定的适用/197
4. 推定的意义/200

三、经验规则/203

1. 什么是经验规则/203
2. 经验规则的分类/204
3. 经验规则的基本功能/205
4. 经验规则的运用/208

四、司法工作中运用辩证逻辑方法的问题/210

1. 归纳和演绎、分析与综合的辩证统一/211
2. 从抽象上升到具体以及逻辑和历史相统一/212

参考文献/214

后记/217

第一章 绪 论

一、逻辑是关于正确推理与论证的科学

1. 逻辑的含义

从词源上说,“逻辑”最早可以追溯到一个希腊词,即“逻各斯”(logos)。逻各斯是多义词,其基本词义是言辞、理性、秩序、规律,其中最基本含义又是“秩序”和“规律”,其他含义都是由此派生出来的。例如,“有秩序的”、“合乎规律的”就是合乎理性的;“推理”就是按照“规律”进行有“秩序”的、有条理的思维。

汉语中的“逻辑”一词,最早是由我国近代启蒙思想家严复(1853-1921)从“logic”音译过来的。与希腊文中的“逻各斯”一样,汉语中的“逻辑”一词同样是多义的,其主要含义有:(1)客观事物的规律。例如,“新生事物是不可战胜的,腐朽的东西终究是要灭亡的,这是事物发展的逻辑”。(2)某种理论、观点或者说法。例如,“只许官家放火,不许百姓点灯,这是哪一家的逻辑!”(3)思维的规律、规则。例如,“这篇文章逻辑性很强”,“这个说法(神仙是不会犯错误的,人不是神仙,所以人是会犯错误的)不合乎逻辑”。(4)逻辑学或者逻辑知识。例如,“大学生应该上逻辑课”,“在一般人的印象中,逻辑很难学”等等。

2. 推理和论证

推理是从一个或者一些已知的命题得出新的命题的思维过程或者思维形式。其中已知的命题是前提,得出的新命题是结论。

例如,下面的两段话都表达推理:

例 1:如果所有闪光的都是金子,并且黄铜是闪光的,则黄铜是金子;虽然黄铜是闪光的,但是它不是金子,所以,并非所有闪光的都是金子。

例 2:张三是兰州人,他爱吃牛肉拉面;李四是兰州人,他也爱吃牛肉拉面;王武是兰州人,更爱吃牛肉拉面。我所碰到的几个兰州人都爱吃牛肉拉面。所以,所有的兰州人都爱吃牛肉拉面。

例 3:你必须通过英语四级考试。(因为)如果你通不过,就拿不上毕业证书;我想,你不会不想拿毕业证书吧?

一般说来,推理的前提陈述在前,结论陈述在后。但也不尽然,有些推理完全可以把结论放在前面,像例 3 就是。

推理通常分为演绎推理和归纳推理。演绎推理是必然性推理,即前提真能够确保结论真;归纳推理是或然性推理,前提只对结论提供一定程度的支持关系,前提真结论不一定真。上面说到的例 1、例 3 是演绎推理,例 2 是归纳推理。以演绎推理为研究对象的逻辑理论是演绎逻辑(本书第三、四、五章),以归纳推理为研究对象的逻辑理论是归纳逻辑(本书第六章)。

论证是用某些理由去支持或者反驳某个观点的思维过程或者思维形式,通常由论点(论题)、论据和论证方式组成。论点是论证者所主张并且在论证过程中要加以证明的观点。论据是论证者用来支持或者反驳某个论点的理由,它们可以是某种公认的一般性原理,也可以是某个事实性断言。论证要使用推理,甚至可以说就是推理——一个简单的论证就是一个推理,它的论据相当于推理的前提,论点相当于推理的结论,从论据推导出论点的过程(论证方式)相当于推理形式。一个复杂的论证则是由一连串推理构成的。正是在这一意义上,我们常常把论证和推理同等看待。不过,推理和论证之间还是有一个区别——推理并不要求前提真实,假命题之间完全可以进行合乎逻辑的推理,例如:“所有的鸟都会飞,

所以所有不会飞的都不是鸟。”但是,论证要求论据必须真实,以虚假的命题作论据是不能证明任何东西的。故像“巧克力不是可以吃的,石头是巧克力,所以,石头不是可以吃的。”这个推理并不构成“石头不是可以吃的”这个命题的一个证明,但是下面的推理却构成对“甲没有作案”的一个证明:“谁作案,谁就有作案时间。有足够证据表明甲不可能有作案时间,所以甲没有作案。”

3. 推理的形式结构

推理的形式结构简称推理形式,是指在一个推理中抽掉各个命题的具体内容之后所保留下来的那个模式或者框架。像上面例1,抽掉其具体内容,在具体内容被抽掉的地方用变项占有其位置,则有:

例 1': 如果 p 并且 q , 则 r ; 虽然 q 但非 r , 所以非 p 。

例 4: 所有的奶酪都是可以吃的,所有的石头都不是奶酪,所以,所有的石头都不是可以吃的。

从中我们可以抽象出一个推理形式——

例 4': 所有 M 都是 P , 所有 S 都不是 M , 所以, 所有 S 都不是 P 。

其中,“所有……是……”,“所有……不是……”,“如果……则……”,“并且”,“并非”等称为逻辑常项;逻辑常项代表推理中的结构要素,常项的不同决定了推理形式的不同。 S, P, M 等称为词项变项, p, q, r 等称为命题变项,词项变项和命题变项等统称为逻辑变项;变项代表推理中的内容要素。在一个推理形式中,以具体的词项为值,替换词项变项,或者以具体的命题为值替换命题变项等等,就会得到一个具体的推理。

我们用“巧克力”代入 M , 用“可以吃的”代入 P , 用“无花果”代入 S , 则由例 4' 可得——

例 5: 所有巧克力都是可以吃的, 所有无花果都不是巧克力, 所以所有无花果都不是可以吃的。

用具体的命题对例 i 中的变项进行代入,就会得到一个具体的推理——

例 6:如果张三既能尊重客观规律,又能发挥主观能动性,则他的工作一定能作出成绩;张三虽然能够尊重客观规律,但是他的工作却未能作出成绩,所以,他一定是未能发挥主观能动性。

4. 推理形式的有效性与合理性

推理形式的有效性,亦称“保真性”,指的是一个推理形式必须确保从真的前提推出真的结论。尽管从假的前提也可以进行合乎逻辑的推理,结论可能是真的,也可能是假的;但是如果从真的前提出发进行有效的推理,就只能得到真的结论,不可能得到假的结论。对于正确推理来说,这种保真性是最起码的要求。我们把具有保真性的推理,称为“有效推理”。对于一个推理,我们总能有办法判定其形式的有效性。例如,我们可以这样来考察一个具体的三段论推理的有效性:先抽象出该推理的形式结构,然后对其中的所有变项作不同的解释,看能否得到反例——使得前提真而结论假。如果能找到这样的反例有真前提和假结论,这就说明该推理形式不能确保从真前提只得真结论,因此该推理形式就不是有效的推理形式,相应的具体推理不是有效的推理。显然,上面例 4'不是有效的推理形式,相应的例 4 不是有效的推理,因为我们找到了例 5 这个反例。

再如,有一位美国参议员对美国逻辑学家贝尔克说:“所有的共产党都反对我,你也反对我,所以你是共产党。你说对吗?”贝尔克答道:“亲爱的参议员先生,你的推论真是妙极了,如果你的推论正确,那么下面的推论也能成立:所有鹅都吃白菜,你也吃白菜,所以你也吃鹅”。贝尔克有力的反驳,令那位参议员无法招架。

贝尔克以其人之道还治其人之身,以反例法证明参议员推理形式的无效。

有许多推理尽管不是有效的,即前提真实不能确保结论的真

实,但前提却对结论提供一定程度的支持,或者前提对结论构成一定程度的反驳。这样的推理也就是归纳推理。若一个归纳推理的前提对结论的支持度越高,则在前提真实的条件下,推出的结论的可靠性就越大。一个推理的前提对结论的支持度小于 100%,大于 60%的推理仍然是合理的,并且被广泛而经常地使用。比较以下两个推理:

例 7:你喜欢一部电影,所以,世界上所有的人都喜欢这部电影。

例 8:假设已知,世界上除你之外的所有人都喜欢一部电影(至于你喜欢不喜欢还不知道),推出你也喜欢这部电影。

显然,通常人们会接受例 8 的推理,虽然它的结论有可能是假的;而不会接受例 7 的推理,尽管它的结论有可能是真的。因为例 8 推理的前提对结论的支持程度比例 7 的推理高得多。

二、逻辑学的性质和作用

1. 逻辑学的性质

逻辑是一门形式科学。逻辑学对思维的研究,只能从形式结构方面入手。对于思维的内容,它是不研究的,也不可能研究的。研究思维内容,回答思维内容是否符合客观实际,要靠经验科学才能解决,而不是形式科学——逻辑——的事情。逻辑只研究思维的形式结构——主要是推理的形式结构——的有效性。例如,逻辑并不研究“所有大学生都是知识分子”这个命题在事实上是真的还是假的,而只研究如果“所有大学生都是知识分子”是真的,那么“所有 S 都是 P,所以,所有非 P 都不是 S”这个推理形式能否确保“所有的非知识分子都不是大学生”也是真的?这个问题就是推理形式的有效性。逻辑学对于思维的研究,着眼于形式结构,它通过一系列的规则,告诉人们具有什么样逻辑形式的推理才是有效的推理。正是在这个意义上,逻辑学被称为“思维的语

法”。

人类的成员虽然千差万别,但都具有逻辑思维能力,都要遵守相同的逻辑,才能交流思想,进行正常的社会交往活动。因此,逻辑就成为全人类共同的思维工具,成为人们正确思维必不可少的工具。早在两千多年前,被称为西方逻辑之父的亚里士多德已经指出了这一点。他专门写过六篇有关演绎逻辑的文章,后来被汇编成册出版,书名就叫《工具论》。近代被称为实验科学的开山鼻祖的弗朗西斯·培根又写了一本讲归纳的逻辑著作《新工具》,等等。这都强调的是逻辑的工具性。

逻辑的工具性其实指的是逻辑是人们正确思维的必要条件。只有遵守逻辑,才能保证思维的正确性;否则,就会犯逻辑错误。关于这一点,恩格斯曾经说过这么一段话,如果我们有正确的前提,并且把思维规律正确地应用于这些前提,那么结果必定与现实相符。这里的“思维规律”就是思维的逻辑规律,主要是指有效的推理形式。恩格斯的话可以这样理解:一个推理要得出真实的结论,必须满足两个条件——一是前提真实,二是推理形式有效。前提是否真实是属于经验科学的范围,推理形式是否有效才是逻辑所要解决的问题。“工欲善其事,必先利其器”。从给定的真实前提出发,要想确保推出真实的结论,就必须掌握如何有效地进行思维的工具——逻辑。

2. 逻辑学的作用

逻辑学的基本功能在于训练人们的思维,在于给人们提供正确思维、有效交际和论辩的必要工具。逻辑学也是创造发明的基础。爱因斯坦说:“在近代,西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础的,那就是希腊哲学家发明的形式逻辑体系,以及通过系统的实验发明有可能找出因果关系。”^①如果说西方近代的发展是

① 《爱因斯坦文集》第1卷,574页,北京,商务印书馆,1972。

以传统演绎逻辑和归纳逻辑为基础,那么现代科学的突飞猛进,令人吃惊的高科技水平,则与现代逻辑的产生与发展,从而促进人们逻辑思维水平的极大提高密切相关。世界各国,尤其是欧美发达国家对逻辑的研究与普及倾注了巨大的人力物力。1974年,联合国科教文组织正式将逻辑列为与数、理、化、天、地、生同等重要的基础学科。恩格斯指出:“一个民族想要站在科学的高峰,就一刻也不能没有理论思维。”^① 同样,一个人,尤其是青年学生,要想提高自己的综合素质,就不能不有意识地接受逻辑训练,因为逻辑是青年学生综合素质的核心部分,至少是必不可少的重要组成部分。学习和掌握逻辑知识,对于开发智力,提高思维能力,培养创新意识,是十分必要的。这对于提高整个中华民族的素质,推动社会主义物质文明和精神文明建设,具有重要的意义。具体说来,逻辑的作用主要表现在以下几个方面:

第一,有助于人们探求新知识。人们从个别的感性材料中概括出普遍的、一般的新知识,离不开归纳推理。从已有的知识中分离出(已经隐含在其中的)我们所需要的新知识,离不开演绎推理。例如,(A):“所有的金子都是闪光的”,(B):“这块金属不闪光”,所以,(C):“这块金属不是金子”。(C)是隐含在(A)和(B)中的,从(A)和(B)中派生出(C),就要用到三段论推理。

第二,有助于人们正确地表述和论证思想。逻辑作为思维的工具,可以用来准确、严密地表述和论证思想;要准确、严密地表述和论证思想,就必须概念明确、判断恰当、推理合乎逻辑,这就必须懂得和掌握比较系统的逻辑知识才行。逻辑学中的充分条件假言判断“如果 p(前件),则 q(后件)”,就是典型例子。充分条件假言判断的逻辑特征是:当前件出现之后,后件一定出现;前件不出现时,后件可以出现也可以不出现。充分条件假言判断是一种进可

^① 《马克思恩格斯选集》第3卷,467页,北京,人民出版社,1972。

攻、退可守的思维形式,通常用来表示思维主体对其行为、承诺负有责任。如果你所需求的条件被满足了,那么你就应该兑现自己的承诺。比如,当你的朋友邀请你星期天去逛公园,你表示“如果那天有空的话,那么我就去。”星期天如果你的确无其他事情,那就一定得实践诺言;否则,就是对朋友的失信。但如果那天有事,则你可以有去与不去的灵活性。

充分条件假言判断运用的恰当,不但可以显示说话人对自己的行为负责任,而且有时也能显示一个人的思想品格的良好修养。当你发表了一次成功的演讲,获得听众雷鸣般的掌声后,不失时机地加上一句:“今天我讲的如果有什么错误,欢迎大家批评指正”,那就更能显示你的学者的大家风度。

第三,有助于提高正确思维的能力。只有先“利其器”,才能“善其事”。只有努力掌握并善于运用被称为“思维的语法”、思维的工具——逻辑,才能大大地提高思维的效力,有效地解决实际问题。

例如,古代有个智者犯了死罪,国王在执行他的死刑时留给他一个机会,希望他能运用智慧拯救自己的生命。国王对智者说:“在你面前站着两个卫兵,他们手中各端着一瓶外观完全一样的酒。其中一瓶是美酒,一瓶是毒酒。两个卫兵互相知道对方的底细,并且有问必答,只是其中一人只回答真话,另一人只回答假话。外人不知道他们谁说真话,谁说假话。现在只允许你问其中的一个卫兵一个问题,然后根据得到的回答判定哪瓶是美酒,并且把它喝下去。如果你判断错了,那么,就执行你的死刑;如果你判断对了,那么,你就自由了。”智者思索片刻,问了一个士兵一个问题,然后根据得到的回答将一瓶酒一饮而尽,他喝的果然是美酒!

亲爱的读者:智者的问题是什么?他是如何根据所得到的回答推断出哪瓶是美酒的?

原来,智者问其中一卫兵(设为甲)这样一个问题:“如果我问