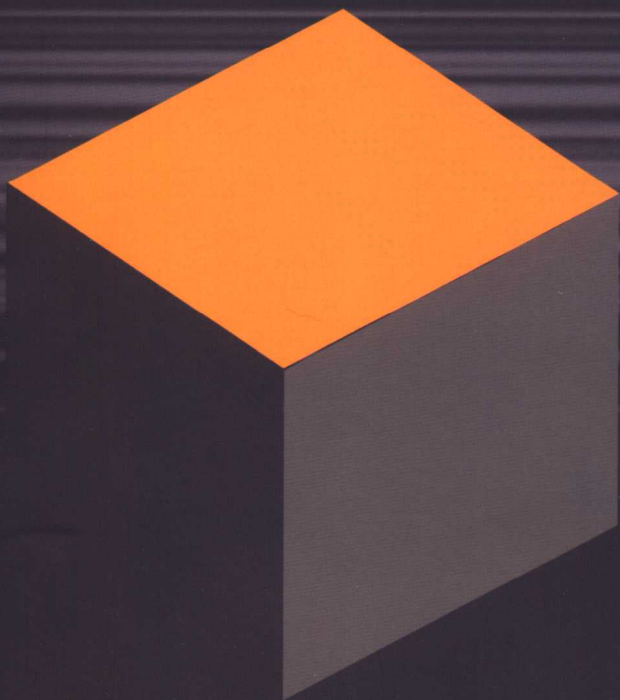


浙江省精品课程教材

LUOJIXUE DAOLUN

逻辑学导论

黄华新 张则幸 编著



浙江大學出版社

浙江省精品课程教材

逻辑学导论

黄华新 张则幸 编著

浙江大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

逻辑学导论 / 黄华新, 张则幸编著. — 杭州: 浙江大学出版社, 2005.1

ISBN 7-308-04087-9

I. 逻... II. ①黄...②张... III. 逻辑—概论
IV. B81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 004971 号

责任编辑 周卫群

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

经 销 浙江省新华书店

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江省良渚印刷厂

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 24.25

字 数 420 千

版 印 次 2005 年 1 月第 1 版 2006 年 7 月第 2 次印刷

书 号 ISBN 7-308-04087-9/B·058

定 价 30.00 元

目 录

绪 论

0.1 逻辑的研究对象	1
0.2 逻辑的基本规律	6
0.2.1 同一律	8
0.2.2 矛盾律	11
0.2.3 排中律	15
0.3 逻辑的功能定位	17
0.4 逻辑的历史演进	21
练习题	25

第 1 章 命题逻辑(一)

1.1 命题和推理的概述	28
1.1.1 命题、判断与语句	28
1.1.2 命题的分类	29
1.1.3 推理及其有效性	30
1.2 联言命题及其推理	32
1.2.1 联言命题	32
1.2.2 联言推理	33
1.3 选言命题及其推理	35
1.3.1 选言命题	35
1.3.2 选言推理	37
1.4 假言命题及其推理	39
1.4.1 充分条件假言命题及其推理	39
1.4.2 必要条件假言命题及其推理	41
1.4.3 充分必要条件假言命题及其推理	43

1.5 负命题及其推理·····	45
1.5.1 负命题·····	45
1.5.2 复合命题的负命题·····	46
1.5.3 负命题的等值推理·····	47
1.6 二难推理·····	49
1.6.1 什么是二难推理·····	49
1.6.2 二难推理的形式·····	49
1.6.3 二难推理的应用·····	51
1.7 其他复合命题推理·····	53
1.7.1 假言联言推理·····	53
1.7.2 假言连锁推理·····	54
1.7.3 假言易位推理·····	54
1.7.4 归谬推理·····	55
1.7.5 反三段论·····	55
练习题·····	58

第2章 命题逻辑(二)

2.1 真值联结词·····	64
2.1.1 真值联结词概述·····	64
2.1.2 五个基本的真值联结词·····	65
2.2 真值形式·····	68
2.2.1 什么是真值形式·····	68
2.2.2 真值函项·····	69
2.2.3 重言式·····	71
2.3 真值表方法·····	73
2.3.1 列真值表的方法·····	73
2.3.2 真值表的判定作用·····	74
2.3.3 简化真值表方法·····	76
2.4 范式及其应用·····	78
2.4.1 范式·····	78
2.4.2 求范式的方法·····	80
2.4.3 简化范式和优范式·····	81
2.4.4 范式的应用·····	85

练习题	91
第 3 章 命题逻辑(三)	
3.1 命题逻辑自然推理概述	94
3.1.1 初始符号	94
3.1.2 形成规则	94
3.1.3 推演规则	94
3.2 推理规则及其应用	95
3.2.1 推理规则	95
3.2.2 推理规则的应用	97
3.3 置换规则及其应用	99
3.3.1 置换规则	99
3.3.2 置换规则的应用	101
3.4 条件证明规则及其应用	105
练习题	110
第 4 章 谓词逻辑(一)	
4.1 直言命题	113
4.1.1 直言命题及其组成	113
4.1.2 直言命题的分类	113
4.1.3 直言命题的真假	114
4.1.4 直言命题间的真假关系	116
4.1.5 直言命题的文恩图解	118
4.1.6 词项的周延性	122
4.2 直言命题的直接推理	123
4.2.1 对当关系推理	123
4.2.2 命题变形推理	126
4.3 三段论	131
4.3.1 对三段论的一般考察	131
4.3.2 三段论的规则	131
4.3.3 三段论的格与式	133
4.3.4 运用文恩图解方法检验三段论的有效性	136
4.3.5 三段论的还原	138

4.3.6 三段论的带证式	141
练习题	143
第 5 章 谓词逻辑(二)	
5.1 个体词、谓词与量词	148
5.2 直言命题符号化	151
5.3 关系命题	154
5.3.1 关系命题的结构成分	154
5.3.2 关系命题的形式	155
5.3.3 带等词的命题形式	159
5.4 否定式的量化与量化式的否定	161
5.5 普遍有效性和可满足性	163
5.5.1 普遍有效式	164
5.5.2 不可满足式	164
5.5.3 可满足式	165
练习题	166
第 6 章 谓词逻辑(三)	
6.1 谓词逻辑的推理规则	167
6.1.1 量词销去与引入的规则	167
6.1.2 量词互换的规则	176
6.1.3 “引进主词假设”的规则	178
6.2 带量词的关系命题推理	179
6.3 转换判定方法	185
6.3.1 全称式转换为合取式	185
6.3.2 存在式转换为析取式	186
6.4 解释方法	186
练习题	191
第 7 章 模态逻辑	
7.1 真值模态命题及其推理	193
7.1.1 什么是真值模态命题	193
7.1.2 真值模态命题间的对当关系	196

7.1.3 真值模态推理	200
7.2 规范命题及其推理	204
7.2.1 什么是规范命题	204
7.2.2 规范命题间的对当关系	205
7.2.3 规范推理	206
7.3 时态命题及其推理	207
7.3.1 什么是时态命题	207
7.3.2 时态命题间的对当关系	209
7.3.3 时态推理	210
练习题	212
第 8 章 归纳逻辑	
8.1 归纳逻辑概述	216
8.2 枚举归纳推理	218
8.3 探求因果联系的逻辑方法	222
8.3.1 求同法	222
8.3.2 求异法	223
8.3.3 求同求异并用法	224
8.3.4 共变法	225
8.3.5 剩余法	226
8.4 类比推理	227
8.5 概率推理和统计推理	230
8.5.1 随机事件和概率	230
8.5.2 统计推理	233
练习题	235
第 9 章 语用逻辑(一)	
9.1 语境概念的提出	239
9.1.1 国外学者的语境观	241
9.1.2 国内学者的语境观	243
9.2 语境的分类	244
9.2.1 言内语境与言外语境	245
9.2.2 内涵语境与外延语境	246

9.2.3 真实语境与虚拟语境	247
9.3 语境的实质——认知语境	248
9.3.1 认知语境的基本特征	248
9.3.2 认知语境的建构过程	250
9.4 语境的交际功能	251
练习题	255
第 10 章 语用逻辑(二)	
10.1 言语行为理论的缘起	257
10.2 语旨行为的分类	260
10.3 间接言语行为	264
10.3.1 间接言语行为的提出	264
10.3.2 规约性间接言语行为和非规约性间接言语行为	264
10.3.3 间接言语行为的丰富性	267
10.4 语旨行为的恰当性条件	268
练习题	272
第 11 章 语用逻辑(三)	
11.1 预设的特征	274
11.2 衍推、断言与预设	277
11.3 预设的分类	279
11.3.1 存在预设、事实预设与种类预设	279
11.3.2 事实预设与理论预设	280
11.4 从预设规则到预设定义	282
11.5 预设的合适性与共识性	284
练习题	287
第 12 章 语用逻辑(四)	
12.1 合作原则的提出	289
12.2 会话含义的定义与特征	290
12.3 QIM 三原则	293
12.3.1 量准则(Q-原则)	293
12.3.2 信息原则(I-原则)	294

12.3.3 方式原则(M-原则)	295
12.4 礼貌原则	295
12.5 扩展了的合作准则	297
练习题	300
第 13 章 非形式逻辑(一)	
13.1 真实定义	303
13.1.1 内涵定义	303
13.1.2 外延定义	306
13.2 语词的定义	308
13.2.1 说明定义	309
13.2.2 规定定义	310
13.3 定义的规则	311
13.4 定义的作用	312
练习题	313
第 14 章 非形式逻辑(二)	
14.1 论证的概述	317
14.2 论证的方法	320
14.2.1 直接论证	320
14.2.2 间接论证	323
14.3 论证的规则	325
14.4 反驳	330
14.4.1 反驳及其组成	330
14.4.2 反驳的方法	333
练习题	337
第 15 章 非形式逻辑(三)	
15.1 谬误的定义与分类	341
15.1.1 什么是谬误	341
15.1.2 谬误的分类	342
15.2 歧义性谬误	344
15.2.1 词义混淆	345

15.2.2	构型歧义	346
15.2.3	强调谬误	347
15.2.4	合谬与分谬	349
15.3	不相干谬误	350
15.3.1	诉诸权威	351
15.3.2	人身攻击	352
15.3.3	因人废言	352
15.3.4	因人纳言	354
15.3.5	诉诸公众	355
15.3.6	诉诸无知	357
15.3.7	诉诸感情	357
15.3.8	诉诸威胁	359
15.4	论据不足的谬误	359
15.4.1	统计谬误	359
15.4.2	轻率概括	362
15.4.3	因果谬误	366
15.4.4	类比不当	368
15.5	研究谬误的意义	370
	练习题	371
	主要参考文献	375
	后 记	377

绪 论

0.1 逻辑的研究对象

在现代汉语中,人们常常使用“逻辑”一词,但这个词在不同的语境中具有不同的意义。比如,人们说:“要当好一个企业家,必须研究市场经济的逻辑”,这里的“逻辑”相当于“规律”、“规则”。又比如,人们常说:“演讲、辩论要讲究逻辑”,这里的“逻辑”指的是“严谨”、“有条理”等意思。当人们说“这是霸权主义逻辑”的时候,“逻辑”作为贬义词来使用,它的意思是指某种谬论、歪理之类。而当人们强调“一个大学生想要提高自己的思维能力,应当多学一点逻辑”时,这里的“逻辑”则是指称“逻辑学”或“逻辑知识”。

在现实生活中,逻辑不仅在词义上具有多样性,而且在对其研究对象的理解上也存在着明显的差异。有的学者从狭义的角度定义逻辑,认为逻辑是研究有效推理的理论,而有效推理就是从真前提必然地得出真结论的推理。有的学者则从广义上理解逻辑,认为逻辑研究的是正确思维,他们还对“正确思维”作了宽泛的理解。

我们持广义的逻辑观,认为逻辑是关于正确思维的理论。具体地说,逻辑是一门关于思维的形式结构、规律和方法的科学。

思维的形式结构亦即思维的逻辑形式,它是指从具体内容各不相同的命题或推理中抽取出来的一种共同结构。例如:

[1]有的企业是民营企业。

[2]有的社区是生态型社区。

[3]如果要建成国内一流的大学,那么就要切实提高师资质量和管理水平。

[4]如果要增强企业的持续生命力,那么就应当提高产品的科技含量和文化附加值。

以上四个命题的具体内容是各不相同的,但例[1]、例[2]具有如下的共同结

构:

[5]有的 S 是 P

例[3]、例[4]则具有如下的共同结构:

[6]如果 p, 那么 q 并且 r

例[5]是例[1]和例[2]的逻辑形式;例[6]是例[3]和例[4]的逻辑形式。它们分别是例[1]、例[2]和例[3]、例[4]中抽取出来的一种共同的命题形式。

有的逻辑形式表现为推理形式。例如:

[7]所有现代技术的传播都是需要花工夫的;纳米技术的传播是现代技术的传播,所以,纳米技术的传播需要花工夫。

[8]所有优秀的文学作品都是受人欢迎的,优秀的剧本是优秀的文学作品,所以,优秀的剧本是受人欢迎的。

例[7]、例[8]是两个三段论推理,它们的具体内容各不相同,但有着共同的形式结构:

[9]所有 M 是 P, S 是 M, 所以 S 是 P

例[9]是例[7]和例[8]所共同具有的推理形式,这也是一种逻辑形式。

思维的逻辑形式是内含在具体命题或推理中的一种深层次的结构。人们在进行理性思维活动时,有些问题并不是出在具体内容上,而是出在形式结构上。例如:

[10]p 或者 q; 非 p, 所以, q。

[11]p 或者 q; p, 所以, 非 q。

例[10]和例[11]是两个不同的推理形式。“所以”之前的命题是前提;“所以”之后的命题是结论。前提和结论中的 p 和 q 是变项,可以代入具体的命题。假如代入之后的前提都为真,结论是否必然为真呢?如果结论必然为真,则这个推理形式正确(有效);反之,这个推理形式不正确(无效)。

我们可以证明例[10]是正确的。例如,我们用“老李能歌”和“老李善舞”分别代入例[10]中的 p 和 q,那么前提分别是“老李能歌或者善舞”和“并非老李能歌”,结论是“老李善舞”。再用“小王选修数学”和“小王选修逻辑”分别代入例[10]中的 p 和 q,那么前提是“小王或者选修数学或者选修逻辑”和“并非小王选修数学”,结论是“小王选修逻辑”。我们还可以继续用其他的命题代入 p 和 q,都不会出现前提真而结论假的情况。也就是说,只要前提都真,结论必然为真。而例[11]却不然。用具体命题代入之后,可以使前提都真,而结论不一定真。例如,当我们用“老李能歌”和“老李善舞”分别代入例[11]中的 p 和 q,这样,前提分别是“老李能歌或者善舞”和“老李

能歌”，结论是“老李不善舞”。很显然，这里可能出现前提真而结论假的情形。所以，我们说这个推理形式不是正确(有效)的。

从上面的讨论中，可以看出，思维的形式结构是有某种规律性的，这就是逻辑规律。如前所述，逻辑正是以思维的形式结构(逻辑形式)、方法(逻辑方法)和规律(逻辑规律)作为自己的研究对象的。

任何一种思维的逻辑形式都由常项和变项组成。如例[5]中的“有的……是……”是常项，“S”、“P”是变项，这里的变项又叫词项变项；例[6]中的“如果……，那么……并且……”是常项，“p”、“q”、“r”是变项，这里的变项又叫命题变项。词项变项和命题变项又叫逻辑变项，它们可以代表不同的思维内容，即具体的词项(概念)和具体的命题。上述逻辑形式中的“S”、“M”、“P”及“p”、“q”、“r”都有这样的特点。这里所说的常项又叫逻辑常项，它们不随思维内容的变化而变化。上述逻辑形式中的“所有……是……”、“有的……是……”、“如果……那么……并且……”都有这样的特点。逻辑常项体现逻辑形式的本质特征，是思维的形式结构中的关键因素，是把不同类型的逻辑形式区分开来的惟一依据，因而是最重要、最根本的。

逻辑的中心任务是研究推理及其有效性标准，进而提供鉴别推理有效与否的模式与准则(“有些逻辑学家使用‘有效的’这个词项去表征逻辑上真的陈述”。^①我们这里则是在“正确性”的意义上使用“有效性”)。亚里士多德(Aristotle, 公元前 384 - 前 322)在他的第一部逻辑著作《论辩篇》开宗明义就指出：这部著作的目的在于“发现一系列探究的方法，根据这些方法，我们将能就人们提出的问题从一般所接受的意见出发进行推理，而且我们在进行论证的时候，也将避免导致自相矛盾。”^②“一个推理是一个论证，在这个论证中，有些东西已经被规定，由此可以必然得出一些与此不同的东西。”^③这可以看做是对演绎推理的朴素定义。正是由于亚氏把握了推理这条主线，才使他有可能会创建逻辑这门科学。

人们从不同的角度去考察，推理可以区分出不同的类型。从前提与结论之间的联系性质来看，推理有演绎推理和归纳推理两大类型。

关于演绎与归纳的区别，章士钊先生在《逻辑指要》中枚举了如下五个方面：

① I. M. 科庇. 符号逻辑. 北京: 北京大学出版社, 1988. 8.

② The Works of Aristotle. Vol. 1, ed by W. D. Ross, 100a18—22.

③ The Works of Aristotle. Vol. 1, ed by W. D. Ross, 100a25—25.

- (1) 演绎为形式的,而归纳注重实质。
- (2) 演绎为分析的,而归纳为综合的。
- (3) 演绎为意义之表明,而归纳为意义之发现。
- (4) 演绎为证明方法,而归纳为发明方法。
- (5) 演绎如前提真,则结论必真;而归纳虽前提真,但结论未必真。^①

以推理为主要研究对象的逻辑学科在 21 世纪的发展前景如何? 逻辑发展的主要动力将来自何处? 有的学者认为,“计算机科学和人工智能将至少是 21 世纪早期逻辑学发展的主要动力源泉,并将由此决定 21 世纪逻辑学的另一面貌。由于人工智能要模拟人的智能,它的难点不在于人脑所进行的各种必然性推理,……而是最能体现人的智能特征的能动性、创造性思维,这种思维活动中包括学习、抉择、尝试、修正、推理诸因素,例如选择性地搜集相关的经验证据,在不充分信息的基础上作出尝试性的判断或抉择,不断根据环境反馈调整、修正自己的行为,……由此达到实践的成功。于是,逻辑学将不得不比较全面地研究人的思维活动,并着重研究人的思维中最能体现其能动性特征的各种不确定性推理,由此发展出的逻辑理论也将具有更强的可应用性。”^②

思维活动的创造性是人类智能的本质特征。在理论思维的过程中,具有必然性的演绎推理无疑是十分重要的,但是具有或然性的归纳推理,如求因果联系的归纳推理、类比推理、合情推理,以及语用推理、似然推理等同样不可忽视。毋庸置疑,计算机要成功地模拟人的智能,体现出人类思维活动的创造性本质,就必须对各种或然性推理模式作深入具体的研究。

不仅如此,人类在日常生活中进行推理的能力包含诸多方面,是相当复杂的过程,但常识推理的最一般基础是在容错知识情形下的推理。“一般地,容错知识包括两种最基本情形:一种是容‘错’知识,即含矛盾的知识,这是在不相容知识情形下的推理问题;另一种是容‘误’知识,即含未知的知识,这是在不完全知识情形下的推理问题。”^③为了更好地理解自然语言,并满足计算机理解语言的需要,我们不能不研究“容错推理”之类的问题。

对推理这种最重要的思维形式,人们可以运用多种逻辑方法来加以分析和研究。比如,形式化方法和非形式化方法;语形方法、语义方法和语用

^① 转引自谢幼伟. 现代哲学名著述评. 济南: 山东人民出版社, 1997. 95.

^② 陈波. 从人工智能看当代逻辑学的发展. 中山大学学报论丛, 2000, 2: 10—11.

^③ 林作铨. 容错推理. 计算机科学, 1993, 20: 18.

方法^①,等等。这里我们侧重对形式化方法和非形式化方法作一个简要介绍。

形式化方法是指用一套特制的人工语言(即表意符号)来表示词项、命题、推理,从而把对推理形式的研究转化为对形式符号系统进行研究的方法。人工语言具有精确、简洁和直观的优点,它避免了日常自然语言可能具有的歧义性和模糊性。

逻辑学在构建形式系统时,有两种不同的形式化方法,即自然演绎方法和公理化方法。前者是根据给定的推理规则从真前提推出真结论或从假设得出推断的一种形式化方法。用这种方法建立自然推演系统的基本思路是:把某些有效的推理形式作为推导规则,从而推导出其他的有效推理形式。后者是从一些称作公理的初始的合式公式出发,根据事先给定的推理规则,得到一系列称作定理的结果,由此建立起一个包括公理、定理的系统。应用形式语言建立逻辑系统来研究推理等思维形式的方法,不仅对于逻辑科学本身有重要意义,而且在其他科学领域也有重要的应用。

非形式化方法主要以自然语言来刻画推理等思维的形式结构、规律和方法,侧重于对思维的逻辑形式作语义和语用方面的分析、研究,并不建立形式系统,它是相对于形式化方法而言的。例如,传统逻辑虽然使用了一些符号表达逻辑形式,但并没有脱离日常自然语言,因此不能把推理转化为演算,对于复杂的命题形式及其推理完全无法处理,更谈不上构造形式系统。传统逻辑中的推理理论主要是以日常自然语言为载体的,它是对多种逻辑知识的综合运用,但它是非形式化的,因而在精繁性方面显得不足。其实,形式化方法与非形式化方法各有优长,它们是互补关系。对于推理等思维形式的研究来说,两者都是不可或缺的。

马克思认为,语言是思维本身的要素,是思想的直接现实。思维的形式结构是通过语言来表达的,语言外化、凝聚着思维,“思想就是使用语言”(朱光潜语)。因此,逻辑要研究思维的形式结构及其规律,首先就要研究表达思维的语言,要研究语言表达式的意义。美籍著名学者成中英教授在论及“现代逻辑的分析方法”时,提出“应对人类思想,以及这个思想所藉以表示的语言媒介,作出新的认识”。在他看来,“19世纪所出版的关于传统逻辑的书,一开始就对语言作分析,对语言所代表的思想内涵结构作分析;并且认定,语言的存在主要是为了表达一个思想;而这个思想的基本单元就是命

^① [美]莫里斯. 指号、语言和行为. 上海:上海人民出版社,1989.261.

题,命题虽是思想单位,却不一定是语言的意义单位。基于对语言媒体的事实分析,人们又发现,语言里的词是意义的基本单元。这样,可能就有两个出发点,一个是以词为代表的意义基本单元,另一个是以命题为代表的思想基本单元。如何用语言结构及其意义单元来表达思想结构及其命题单元,也就成为形式逻辑推理发展的一个新方向。这也是自古典的形式逻辑产生以来所追求的基本课题。”^①

总之,逻辑是关于思维的形式结构及其规律的科学,它的内在的真正的对象是思维。逻辑对语言的探究,归根到底是对语言所表达的思维的探究。人们研究自然语句,目的是为了把握它们所表达的命题;人们研究自然语句之间的关系,目的是为了把握它们所表达的推理关系。然而,逻辑的直接对象却是承载意义的语言符号,因为就人们的日常思维而言,没有语言,思维活动无法操作和运行,思维成果难以表达和理解。语言是思维的外在表现形式和载体。无论是从思维产生和发展的共时层面看,还是从历时层面看,思维都要借助于语言。撇开语言这种外在表现形式,人们是难以探究封闭在大脑这个“黑箱”中的思维的。思维与语言之间密不可分的联系,具体地表现为思维的形式结构与语言形式总是紧密联系在一起,概念、命题、推理的存在和表达,要借助于语词、语句(包括复句)和句群。有鉴于此,我们认为,逻辑内在的真正的研究对象是思维的形式结构及其规律,而逻辑表面的直接的研究对象则是承载意义的语言形式。

0.2 逻辑的基本规律

逻辑的基本规律,在普通逻辑中,通常是指同一律、矛盾律和排中律这三条基本规律。

逻辑的基本规律是思维活动所必须遵守的起码准则,它对一切思维活动都有制约作用。任何正确的思维形态,无论是概念、命题还是推理,都必须具有确定性。有确定的内容,确定地反映客观对象,这是逻辑思维的基本特征。同一律、矛盾律和排中律正是从不同角度反映这一特征的。同一律提出任何思想与自身同一,矛盾律要求思想前后一贯、不自相矛盾,排中律则排除两个矛盾思想的中间可能性。遵守这三条基本规律是思维具有确定性的必要条件,违反了它的要求,就会犯逻辑错误。

^① 成中英. 论中西哲学精神. 上海: 东方出版中心, 1991. 26.