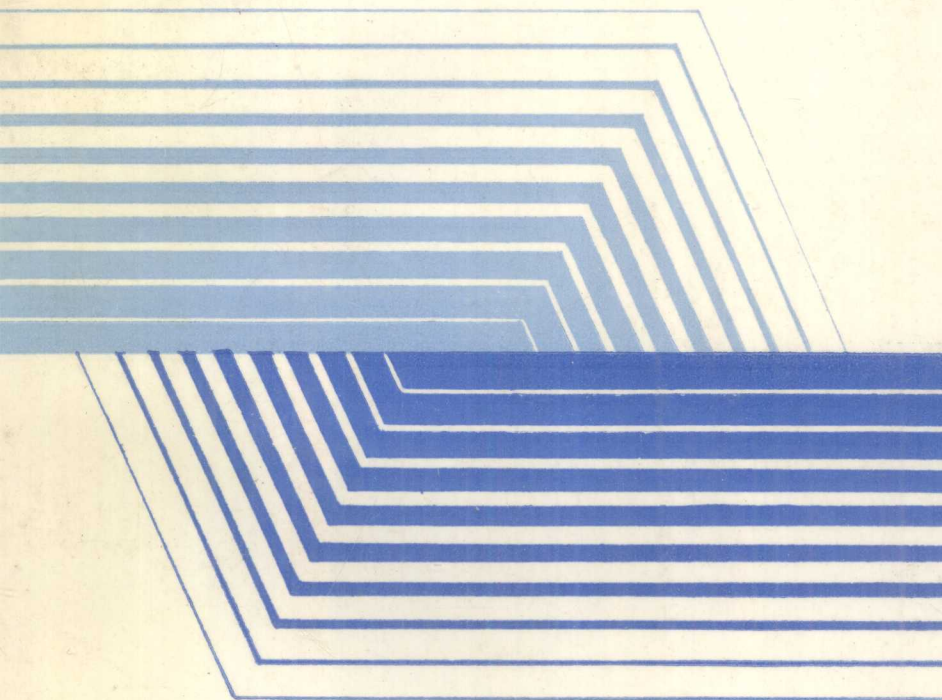


现代公共逻辑

● 主编：孔易人 副主编：陈寿灿 汪岩桥



● 电子工业出版社

现代公共逻辑

主 编 孔易人

副主编 陈寿灿

汪岩桥

电子工业出版社

内 容 简 介

本书系传统逻辑课程的改革教材。正文共二十七章：概念逻辑两章，包括概念和集合；命题逻辑四章；谓词逻辑四章，包括传统性质命题及其推理，关系推理和谓词演算简介；模态逻辑两章；应用逻辑九章，包括认知逻辑、模糊逻辑、自然语言逻辑等九个分支；归纳逻辑三章，介绍了经验归纳法、模拟法、概率法和预测法；论证逻辑三章，介绍了悖论和哥德尔定理。书末附有最低限度考核点的模拟试题。本书不仅是公共课教材，也是广大现代逻辑和哲学爱好者的自修读物以及普通逻辑课教师的进修读物。

(京)新登字 055 号

现代公共逻辑

主 编 孔易人

责任编辑 郭 晓

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

浙江德清洛舍印刷厂印刷

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：12.5 字数：325 千字

1991 年 9 月第 1 版

1991 年 9 月第 1 次印刷

印数 4200 册

定价：6.00 元

ISBN 7-5053-1482-3/F·82

目 录

绪论

- § 0.1 逻辑学的对象 (1)
- § 0.2 传统逻辑 (4)
- § 0.3 现代逻辑 (6)
- § 0.4 两个元逻辑规律 (9)
- § 0.5 掌握逻辑工具 (13)

概念逻辑

第一章 概念

- § 1.1 概念概述 (17)
- § 1.2 概念的种属 (19)
- § 1.3 概念的外延关系 (21)
- § 1.4 概念的限制和概括 (25)
- § 1.5 定义 (27)
- § 1.6 划分 (32)
- § 1.7 概念的解释 (36)

第二章 集合

- § 2.1 集合和元素 (41)
- § 2.2 包含关系 (43)
- § 2.3 全集和空集 (44)
- § 2.4 集合运算 (45)
- § 2.5 传统逻辑对概念外延关系的预设 (48)
- § 2.6 集合运算的规律 (48)
- § 2.7 逻辑代数 (51)

命题逻辑

第三章 复合命题

§ 3.1	二值原子命题	(53)
§ 3.2	复合命题及其真值	(54)
§ 3.3	否定词和负命题	(57)
(1) § 3.4	合取词和联言命题	(59)
(1) § 3.5	析取词和相容选言命题	(61)
(2) § 3.6	蕴涵词和充分条件命题、必要条件命题	(62)
(2) § 3.7	互蕴词和充要条件命题、不相容选言命题	(65)
(2) § 3.8	真值形式的计算——导出真值表	(67)
§ 3.9	真值函项	(72)

第四章 复合命题推理

§ 4.1	永真式,永真蕴涵式,联言推理	(77)
(1) § 4.2	假言推理	(79)
(2) § 4.3	选言推理	(82)
(1) § 4.4	赋值归谬法和前提的协调性	(84)
(2) § 4.5	二难推理和假言选言推理	(88)
(2) § 4.6	推理模式和代入规则	(89)
(2) § 4.7	等值推理和负言推理	(90)
(2) § 4.8	反证法、归谬法及其他推理	(95)

第五章 命题演算 *

(1) § 5.1	公理系统	(101)
(2) § 5.2	命题演算自然推理系统的出发点	(102)
(1) § 5.3	辅助的推理规则及其证明	(106)
(2) § 5.4	定理的证明	(109)
(2) § 5.5	引入前提的一般方法	(121)
(2) § 5.6	永真式的证明	(123)
(2) § 5.7	重言式系统简介	(128)
§ 5.8	其他命题逻辑系统简介	(131)

第六章 命题逻辑的系统特征 *

§ 6.1	范式	(135)
§ 6.2	不等价的真值函项的种数	(140)
§ 6.3	语义的可靠性和完备性	(143)
§ 6.4	语法的协调性和完全性	(145)
§ 6.5	公理的独立性	(147)
§ 6.6	可判定性	(149)

谓词逻辑

第七章 传统性质命题及其推理

§ 7.1	性质命题的形式结构	(152)
§ 7.2	性质命题的对当关系	(154)
§ 7.3	性质命题主谓项的周延性	(156)
§ 7.4	性质命题的直接推理	(158)
§ 7.5	三段论	(160)
§ 7.6	判定三段论的一般步骤	(165)
§ 7.7	三段论的格和式	(166)
§ 7.8	单称三段论	(167)

第八章 关系逻辑

§ 8.1	关系命题	(172)
§ 8.2	自返性、对称性、传递性	(173)
§ 8.3	相等关系(等词逻辑)	(175)
§ 8.4	混合关系推理	(177)
§ 8.5	完全归纳法	(179)
§ 8.6	俾式推理(倚靠法)	(180)
§ 8.7	量词换位法	(180)

第九章 谓词逻辑概述

§ 9.1	个体词和谓词	(183)
§ 9.2	量词和论域	(185)

§ 9.3	自由变元和约束变元	(187)
§ 9.4	谓词逻辑的命题形式和推理形式	(189)
§ 9.5	谓词公式的解释	(191)
§ 9.6	无效式的算术解释方法	(192)
§ 9.7	谓词逻辑的判定问题	(193)

第十章 谓词演算 *

§ 10.1	谓词演算自然推理系统的初始规则	(196)
§ 10.2	定理及其证明	(199)
§ 10.3	等词和摹状词	(210)
§ 10.4	范式	(212)
§ 10.5	可靠性,完备性,协调性	(213)

模态逻辑

第十一章 模态逻辑概述

§ 11.1	模态命题	(216)
§ 11.2	模态逻辑方阵	(218)
§ 11.3	复合模态命题推理	(220)
§ 11.4	模态 A、E、I、O 命题对当关系	(222)
§ 11.5	模态三段论	(223)

第十二章 模态演算 *

§ 12.1	模态命题演算的自然推理系统 TN	(227)
§ 12.2	自然推理系统 S_5N	(230)
§ 12.3	模态谓词演算的自然推理系统 QTBN	(232)
§ 12.4	可靠性、完备性、协调性	(233)

应用逻辑

第十三章 多值逻辑

§ 13.1	多值逻辑概述	(237)
--------	--------	-------

§ 13.2	卢卡西维茨的三值逻辑	(238)
§ 13.3	卢卡西维茨的多值逻辑	(240)
§ 13.4	卢氏多值逻辑与古典二值逻辑的关系	(244)
第十四章	规范逻辑	
§ 14.1	规范逻辑概述	(246)
§ 14.2	简单规范命题	(247)
§ 14.3	规范逻辑方阵	(248)
§ 14.4	规范三段论	(249)
§ 14.5	规范关系三段论	(250)
§ 14.6	复合规范命题及其推理	(251)
§ 14.7	规范逻辑与模态逻辑的关系	(252)
第十五章	时间逻辑	
§ 15.1	时间逻辑概述	(255)
§ 15.2	时间命题	(255)
§ 15.3	时间组合逻辑	(256)
§ 15.4	时态逻辑	(257)
§ 15.5	时相逻辑	(259)
第十六章	认知逻辑	
§ 16.1	认知逻辑概述	(262)
§ 16.2	知道逻辑	(262)
§ 16.3	知道命题	(263)
§ 16.4	“知道”推理	(265)
§ 16.5	相信逻辑	(267)
§ 16.6	相信命题及其推理	(268)
§ 16.7	断定逻辑	(270)
第十七章	优先逻辑	
§ 17.1	优先逻辑概述	(273)
§ 17.2	优先命题	(273)
§ 17.3	优先推理	(276)

§ 17.4	优先逻辑系统简介	(278)
第十八章 多量逻辑		
§ 18.1	多量逻辑概述	(280)
§ 18.2	多量命题逻辑方阵	(281)
§ 18.3	多量命题的换质换位	(281)
§ 18.4	多量三段论	(282)
§ 18.5	多量词演算简介	(283)
§ 18.6	有关“少数”的推理	(284)
第十九章 模糊逻辑		
§ 19.1	模糊逻辑概述	(285)
§ 19.2	模糊集合	(285)
§ 19.3	模糊命题及其真值	(287)
§ 19.4	似然推理	(290)
§ 19.5	模糊逻辑的应用	(292)
第二十章 次协调逻辑		
§ 20.1	次协调逻辑概述	(294)
§ 20.2	斯科塔的次协调逻辑系统	(295)
§ 20.3	卢特雷和梅尔的次协调逻辑系统	(297)
§ 20.4	次协调逻辑的哲学意义	(299)
第二十一章 自然语言逻辑		
§ 21.1	自然语言逻辑概述	(301)
§ 21.2	语句的语形分析	(303)
§ 21.3	语句的语义分析	(306)
§ 21.4	语境和语用学	(309)
§ 21.5	预设	(309)
§ 21.6	疑问句逻辑	(311)
§ 21.7	命令句逻辑	(313)
§ 21.8	感叹句逻辑	(314)
§ 21.9	语用含义	(315)

(848)	归纳逻辑	348
(850)	归纳逻辑	348

第二十二章 经验归纳法

§ 22.1	归纳逻辑概述	(318)
§ 22.2	枚举归纳法	(321)
§ 22.3	回溯法	(322)
§ 22.4	求因果法之一:求同法	(324)
§ 22.5	求因果法之二:求异法	(325)
§ 22.6	求因果法之三:求同求异并用法	(326)
§ 22.7	求因果法之四:共变法	(327)
§ 22.8	求因果法之五:剩余法	(328)

第二十三章 类比法和模拟法

§ 23.1	类比法概述	(331)
§ 23.2	功能类比	(332)
§ 23.3	因果类比	(332)
§ 23.4	对称类比	(333)
§ 23.5	模拟法概述	(334)
§ 23.6	几何模拟	(336)
§ 23.7	物理模拟	(337)
§ 23.8	数学模拟	(338)
§ 23.9	功能模拟	(338)
§ 23.10	智能模拟	(339)

第二十四章 概率法、统计法、预测法 *

§ 24.1	概率法概述	(341)
§ 24.2	积事件概率,和事件概率	(343)
§ 24.3	全概率,逆概率	(344)
§ 24.4	二项概率	(345)
§ 24.5	统计法概述	(346)
§ 24.6	预测法概述	(348)

§ 24.7	定性预测法	(349)
§ 24.8	定量预测法	(350)

章二十二第

(818)	论证逻辑	1.33
(1)	第二十五章 论证	3.33
(323)	§ 25.1 论证概述	3.33
(434)	§ 25.2 演绎论证和归纳论证	3.33
(233)	§ 25.3 直接论证和间接论证	3.33
(320)	§ 25.4 辩护和反驳	3.33
(327)	§ 25.5 论证的规则	3.33
(338)	§ 25.6 谬误和诡辩	3.33

第二十六章 假说

章三十二第

(131)	§ 26.1 假说概述	3.33
(333)	§ 26.2 假说的形成	3.33
(333)	§ 26.3 假说的检验	3.33
(333)	§ 26.4 假说和决策	3.33

第二十七章 悖论和哥德尔不完全性定理

章三十三第

(333)	§ 27.1 悖论概述	3.33
(333)	§ 27.2 解决悖论的尝试	3.33
(333)	§ 27.3 哥德尔不完全性定理	3.33

(8)	附录:模拟试题	3.33
(8)	后记	3.33

* 章四十二第

(118)		1.43
(313)		3.43
(118)		3.43
(313)		3.43
(313)		3.43
(313)		3.43
(313)		3.43

绪 论

逻辑学历来是一门重要的基础学科。在古代中国称作名学、辩学。在古印度称作因明。在古代西方的精神文化中，有影响深远的“自由七艺”：辩证法、文法、修辞“三学”，加上算术、几何、音乐、天文“四术”。其中的辩证法就是当时对逻辑学和论辩术的称呼。在当代，联合国教科文组织编制的学科分类中把逻辑列为七大基础学科的第二位（其他学科依次为数学，天文和天体物理学，地球和空间科学，物理，化学，生命科学）不列颠大百科全书把它列为五大基础学科的第一位，我们国家把它列为党政干部十门基础课之一。

§ 0.1 逻辑学的对象

“逻辑”一词，是西文 logic 的音译，源于西腊文 logos，原意为思想、概念、理性、言词、规律等。在现代汉语中，逻辑有四种意义。一是指客观规律，比如“战争发展的逻辑”；二是指特殊的思维方式，比如“强盗的逻辑”；三是指推理形式的规律或规则，比如“推理不合逻辑”；四是指逻辑科学。我们只在后两种意义上使用这个词。

逻辑学是关于思维的形式结构特别是推理规律的科学。

什么是思维的形式结构？思维形式是相对于思维内容而言的。人们脑子里思考什么，什么就是思维的内容。李白诗句“飞流直下三千尺，疑是银河落九天”，这就是思维内容的表露。心理学家说，这是一种想象。美学家说，这是一种审美活动、形象思维。修辞学家说，这是夸张辞格。语言学家说，这是陈述句的联合结构。他们讲的分别是思维的心理形式、认识形式、修辞形式和语言形

式。逻辑学研究的不是这些思维形式，而是逻辑形式，即思维的推理形式，为了研究推理，逻辑必须探讨思维的形式结构。当然，这种探讨，不能不借助于思维的物质外壳——语词和句子。

所有学生都准时到课。

一切学校都是教育机构。

这些句子所表达的思维内容有一个共同的形式，即“所有S是P”。其中，“所有”和“是”称作逻辑常项或常元，常项有确定的意义；“S”和“P”称作变项或变元，变项代表一类事物，并不确定它是哪一个。（“变项”和“变元”的用法类似于代数里的习惯，比如“多项式”里的每一“项”，包含着一些字母，每个字母称作“变元”。）把上述表达式中的变项代以普通思维的内容就恢复成了日常思维及其语言形式了。但在“所有S是P”之类的表达式中，思维内容都被“挖空”了，只剩下一个由常项和变项构成的思维“空壳”，这种思维形式称作思维的形式结构。

逻辑学研究的思维形式有三类，即概念、命题和推理。以语词形式表达的思维形式是概念，以语句形式表达的是命题，从若干已知命题（前提）得出一个新命题（结论）的思维形式是推理。我们将在教材中一一讨论这些思维的形式结构。

但逻辑学研究思维形式结构的目的是主要是把握它的规律，特别是推理规律即正确的推理形式。

凡是吃糖多的（儿童）容易得近视。

目前儿童（是）吃糖多（的儿童），

∴目前儿童（是）容易得近视。

所有鱼类是水生动物，

肺鱼是鱼类，

∴肺鱼（是）水生动物。

所有鱼类是水生动物，

木鱼是鱼类，

∴木鱼（是）水生动物

这些推理有一个共同的形式结构：

所有 M 是 P，
所有 S 是 M，

∴所有 S 是 P。

这就是有名的亚里士多德“三段论”的一个推理式。上述三个推理形式中的第三个，其前提之一“木鱼是鱼类”的内容显然是虚假的，其结论的内容“所有木鱼是水生动物”也是虚假的，但是我们不能由此说整个推理形式不对。因为在这种推理形式下，只要前提真实，其结论必然也真实。在许多情况下，推理前提的真实性并不是很确凿的，但是我们相信推理形式的可靠性，这促使我们迅速进行推断，以适应实践、交际和思索问题的需要。今后，凡是前提真、形式正确、其结论必真的推理，我们都称之为演绎推理。演绎逻辑是演绎推理的集合。并且，为了区别演绎推理过程中思维内容的正确性和推理形式的正确性，我们把前者称作真实性，把后者称作有效性。断定一个推理式是否有效，依赖于一些公认的判定标准或证明步骤。寻找这样的判定程序和证明方法，是演绎逻辑的根本任务。

其余一大类推理称之为归纳推理。

我家的蚊子会飞，

草丛中的蚊子会飞，

我见到的蚊子都会飞，

∴所有蚊子都会飞。

我家的蚊子叮人，

草丛中的蚊子叮人，

我见到的蚊子都叮人，

∴ 所有蚊子都叮人。

以上两个推理形式都是：

部分 S 是 P

∴ 所有 S 是 P。

而且，两个推理的前提都是真实的，但结论有真有假。根据科学家的观察，有许多种蚊子不叮人，一般的雄蚊也不叮人，于是，“所有蚊子都叮人”的推论便不是真的。这里的原因在于结论的内容超出了前提规定的范围，而演绎推理的结论的内容没有超出前提规定的范围。今后，凡是前提真、推理形式有一定合理性，但结论不必然真的推理，我们都称之为归纳推理。归纳逻辑是归纳推理的集合。由于归纳推理的结论对前提的关系是非必然的，因此，我们一般地不能说归纳推理形式是否有效，因为无法找到任何确定的逻辑方法来验证归纳推理形式到底怎样才是必然有效的。通常，对于归纳推理形式的可信度，全凭主体的知识结构、经验、信念和习惯，对其结论的真实性的验证则依赖实践。归纳逻辑的推理之间的联系是松散的，往往是经验形态的。现代逻辑也研究用演绎的办法来处理归纳推理并取得了一定成果，但任何具体的归纳过程的结论对前提的联系总是猜测性的、或然的。当前提真实而归纳推理的形式是不可信时，那么归纳结论的真实性就更加不可信了。因此，归纳推理的形式仍然是一种必须遵循的逻辑规律，在一定范围内是不可违背的。整个归纳逻辑是人类实践和科学探索的绝对不可缺少的工具。

还没有一门其他学科是专门研究思维的形式结构及其推理规律的。这就是逻辑学得以成为一门独立学科的理由。

§ 0. 2 传统逻辑

逻辑学是作为论辩术和理论科学的工具而产生、发展起来的。

古代中国名辩之学、古代印度因明和亚里士多德(公元前 384 ~ 前 322)开创的古希腊逻辑构成了逻辑学的三大传统。中国的先

秦名辩之学（“名”，词项或概念的意思），在百家争鸣的战国时代（前403~前221年）相当繁荣。公孙龙的“白马非马”论题明确提出，“白马”的概念有别于马的概念。白马必须是白色的，而马不一定是白色的，黄马、黑马都是马。但是，他只强调白马有别于马而忽视了白马也是马。后期墨家研究了辩（论辩）、名、辞（命题）、说（推理）等等许多方面，颇具全面性。缺点是以例证而不是以带变项的公式来表达逻辑形式，具有浓厚的经验性。墨辩在秦汉以后基本上衰落了。唐僧玄奘游学印度，于公元645年带回了当时印度最先进的逻辑学说，从此，因明成为我国佛家的必修课。

因明（“因”，理由、论据的意思，“明”，学术的意思）创立于公元前后，在公元2~5世纪逐步形成较为完整的体系，其中，有名的“三支论式”类似于亚氏三段论：

宗（论断）：声是非永恒的；

因（理由）：声是生成的；

喻（一般原则和例证，分同喻、异喻）：

同喻：凡生成的必是非永恒的，如碟；

异喻：凡永恒的必是非生成的，如“空”。

“同喻”和“异喻”实际上只须其中一个。因明的缺点也是“公式化”不足，论式中还带着例证和多余的成分。

传统逻辑中获得充分发展并延续至今的仅有古希腊一支。它在明清时传入我国。通常所谓的传统逻辑指的就是这一支。亚氏三段论是它的突出成就（普通逻辑所讲的三段论是经中世纪逻辑家改造过的，但并无实质的进步）。这种逻辑摆脱了思维内容的干扰，使逻辑形式得到相对独立的研究。用逻辑史的语言来说，以三段论为代表的古希腊论辩学说走上了外延逻辑或形式逻辑的正确方向，实现了形式化和公理化。在形式化方面，亚氏很少举例，用“所有S是P”“有S不是P”等带有变项的符号语言表达研究对象。这个进步对逻辑科学具有划时代的意义。以初等代数的—

个简单二项式的展开式为例，“ $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ ”如果不直接用变项来表达，是很噜苏的：“两数和的平方，等于第一数的平方，加上二倍第一数与第二数之乘积，加上第三数的平方”。其实这句话也不自觉地应用了变项，只不过在自然语言的框子里。这说明，为反映客观世界中的一般性事物，不能不使用变项。高等数学里的证明过程，如果不使用变项符号，人类思维就会背上沉重的包袱，寸步难移。使用变项是人类认识史的一大飞跃。要不是从亚氏开始系统地使用逻辑变项，从17世纪法国数学家维他开始系统地使用数学变项，我们决不会建立起今天逻辑学和数学的宏伟大厦。在公理化方面，亚氏按一定推理规则从少数初始命题即公理出发，推出其他有效三段论，即定理。从而构造了历史上第一个公理系统。他还运用一定程序排除非有效三段论。

继亚氏之后，斯多噶学派创立了形式化程度更高的命题逻辑公理体系。传统形式逻辑在中世纪达到了充分完善的地步。

为适应近代科学发展的需要，英国哲学家F. 培根开创了传统归纳逻辑的研究（1620，《新工具论》）。在他之前，逻辑学主要研究的是演绎推理。哲学家、经济学家兼逻辑学家J. S. 穆勒概括出“求因果五法”（1843，《逻辑体系》），完善了培根的尚处摸索阶段的以“三表法”为代表的传统归纳推理。

传统演绎逻辑又称形式逻辑，在普通逻辑课中，它同传统归纳逻辑一起，泛称形式逻辑。

§ 0. 3 现代逻辑

现代逻辑是鉴于数学发展的需要和传统逻辑的不足而发展起来的，是形式逻辑的现代类型。它在学科对象上与传统逻辑没有根本区别，都是研究思维的形式结构及其推理规律的，不同之处在于研究的方法。传统逻辑用的是半自然语言的方法，对于逻辑常项“所有…”，“…或…”等的研究完全停留在自然语言的水平。而现代逻辑恰恰认为，传统逻辑之所以落后的重要原因之一就在