

世纪哲学系列教材

# 逻辑学 导论

陈波 著

 中国人民大学出版社

21 世纪哲学系列教材

# 逻辑学导论

陈波 著

中国人民大学出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

逻辑学导论/陈波著.

北京:中国人民大学出版社,2003

(21世纪哲学系列教材)

ISBN 7-300-04446-8/B·295

I. 逻…

II. 陈…

III. 逻辑-高等学校-教材

IV. B81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 091585 号

21 世纪哲学系列教材

**逻辑学导论**

陈波 著

---

出版发行:中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部:62515351 门市部:62514148

总编室:62511242 出版部:62511239

本社网址:www.crup.com.cn

人大教研网:www.ttrnet.com

经 销:新华书店

印 刷:北京金特印刷厂

---

开本:787×965 毫米 1/16 印张:22.25

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

字数:404 000

---

定价:24.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)

## 序

本书是我 20 多年来关于逻辑教学的思考和实践的浓缩和总结。

关于逻辑教学如何改革，朝什么方向改革，我国逻辑学界的争论可谓大而久矣！学界同仁提出了各种各样的观点、建议、方案甚至具体教材，其中不乏比较纯粹或者比较极端的立场。在学术上，我是一个不那么容易随声附和的人，尽管我从来没有发表文章或演讲去实际地介入这场争论，但我一直在从理论和实践两方面积累资料，进行思考。这 20 多年来，我一直站在逻辑教学的讲台上，讲过各种各样的逻辑课程。从教学对象上说，除研究生课程外，有以大学生为对象的，也有以自学高考生为对象的，近年还有以 MBA 考生为对象的。从内容上说，讲过传统形式逻辑，甚至是它的简化版本；讲过偏重传统形式逻辑的逻辑导论课程，以及偏向现代数理逻辑的逻辑导论课程；还有近年来以 MBA 考生为对象、有点模仿国外批判性思维的逻辑课程。在这些教学过程中，使用过不同类型、不同版本的逻辑教材。与此同时，我把目光投向国外，我经常泡国家图书馆和北大图书馆，20 多年来持续跟踪国外（这里主要是指英美）的逻辑教材走向及编写方法。我发现，国外逻辑教材主

要有三种类型：(1) 数理逻辑型，主要讲两个演算，即命题演算和谓词演算，这种逻辑教材在 20 世纪 40 年代~70 年代较多，如美国著名逻辑学家兼哲学家奎因 (Willard Van Orman Quine) 的《逻辑方法》(1950)，苏佩斯 (Patrick Suppes) 的《逻辑导论》(1957) 以及柯比 (Irving M. Copi) 的《符号逻辑》(1957)，但这种教材近年来并不特别行时。(2) 逻辑导论型，它注重给学生建构关于逻辑的一个整体轮廓，传达关于逻辑的某种观念，注重各种内容兼收并蓄，既有涉及符号逻辑的部分，也有非形式的部分，有时还讲一点逻辑技术背后的思想及其有关的哲学问题。这方面最成功的教材是：美国夏威夷大学哲学系教授柯比编写的《逻辑导论》，它自 1953 年出版以来，到 2001 年已经出了 11 版，被广泛使用达半个世纪之久，至今仍被列为热门首选；美国马里兰大学哲学系教授卡哈尼 (Howard Kahane) 编写的《逻辑与哲学》，它从 1969 年首版以来，迄今为止已出了 8 版；美国圣地亚哥大学哲学系教授赫尔利 (Patrick J. Hurley) 编写的《简明逻辑导论》，迄今为止已出 8 版，有国外教授告诉我，这是目前卖得最好的逻辑教科书。(3) 批判性思维型，它从上世纪 70 年代开始出现，到现在为止接近占领国外逻辑教学的半壁江山 (30%~40%)，在内容上它有意淡化技术性过强的部分，注重日常思维的具体实践的分析，特别是对日常思维中推理和论证的分析，十分注意逻辑对日常思维的有用性，其口号是“逻辑应该与生活相关，与人们的日常思维相关”。我还有机会在芬兰赫尔辛基大学和美国迈阿密大学各呆了一年，也听了一些逻辑课程。所有这些教学实践，对国外文献的跟踪、搜索、研读，以及在国外大学的访问研究，都对我的逻辑教学观的形成产生了不同程度的影响。

我逐渐认为，逻辑教学应该达到以下三个方面的目标：(1) 在知识层面上，要讲清楚逻辑学的来龙去脉、目前状况以及与其他学科的相互关联，讲清楚最常用、最重要的一些推理、论证形式，以拓宽学生的知识视野。(2) 在能力层面上，要教会学生分辨有效的推理和无效的推理，以便他们正确地推理和论证，识别和反驳错误的推理和论证。(3) 在素质层面上，要培养学生的分析理性精神，使他们能够使用清楚、明晰的概念，条分缕析、按部就班、层层递进式地思维。也就是说，逻辑学课程应该是对于理性精神的培养和训练。为了达到这样的目标，首先需要有一本好的教材，而一本好的教材应该具有以下特征：(1) 应通过它的体系架构和内容设置，帮助学生建构起一种正确的逻辑观念，以及逻辑学发展到目前为止的大致的整体形象。(2) 应通过它的重点内容设置，使学生能够熟练掌握和运用最基本的逻辑技术和技巧。(3) 应该使学生领悟到隐藏在逻辑技术背后、推动逻辑学发展与演变的那些思想和精神，防止学生把逻辑学视为一堆无

关痛痒的雕虫小技的汇集。(4)要有好的思考题和练习题,它们不应该是课程或教材内容的简单重复,做作业不应该是比照前面的知识填空或照猫画虎,而应该对学生的智力构成某种挑战。(5)作为教材,内容要难易适度。如果太难,使得教师没法教、学生很难学,那并不表明编写者的水平很高,而只表明他或他们对内容或陈述方式做了不适当的选择。教材当然不能太容易,太容易就使教学成为多余。(6)教材的写作应该特别地清楚、严谨,文字应该清通可读,最好也做到有趣和美。为什么教材文字非得千人一面,而丝毫体现不出编写者的个人特点呢?在写作本书时,我把以上各项要求作为我的自觉追求,时时悬之于心,但究竟做得如何,只好交由使用本书的教师和学生去评判了。欢迎对本书的一切评论、批评和建议。如有可能,我将根据读者反馈和新的情况,及时对本教材作出修改,并适时推出新的版本。所以,本书使用者的反馈意见对我来说非常重要,预先对给我反馈的读者表示诚挚的谢意。

本书的撰写受益于许多方面。首先受益于国内逻辑学界的有关讨论,其次受益于国外的有关逻辑教科书,再次受益于这些年来我在逻辑教学过程中所使用过和参考过的国内各种逻辑教科书及参考书,还受益于在教学过程中学生的反馈以及与我讨论。从2000年起,我应全国MBA考试指导委员会的邀请,撰写国内MBA逻辑考试辅导教材,使我介入到国内MBA逻辑考试之中,并由此对国外的GRE、GMAT、LAST等逻辑考试也有所了解,这对本书的写作绝对产生了正面的影响。本书的练习题中就引入了此类考试中所用的多项选择题。撰写本书受益之处是如此之多,资料搜集的时间跨度是如此之长,以至难以确定究竟在哪一点上从哪本书或哪个人那里受益,这就涉及文献出处的注释问题。例如,本书作为例证和习题会用到一些材料,但在很多时候,我难以确定它最早究竟出现在何处,谁是它的最早的收集人或首倡者,是全盘照引还是有我的修改和添加,是学术共同体集体智慧的结晶还是某个人的个人成果,于是我只好设定它们属于“公共知识”的范畴,并对所有对它们有所贡献的知名或不知名的同仁表示诚挚的谢意。

本书是应邀为中国人民大学出版社的“21世纪哲学系列教材”撰写的,但我希望它的使用者不限于哲学系,它实际上可以作为各种逻辑学课程的教材,包括文理各学科,只要根据课时需要对本书内容稍作取舍,目录中以\*号注明的那些节目可以略去不讲。并且,那些真正想对逻辑有所了解和掌握的读者也可以从本书中获益。我个人相信,本书完全适合这些不同的需要和目的。本书约稿合同早在2000年初就已签署,但2001年初才开始动手,由于诸事缠身,断断续续写了近三分之一。2002年初,我作为受美国学术团体理事会、国家科学院、社会

科学研究理事会共同资助的 CCSC Fellow，来到美国迈阿密大学哲学系，与国际知名的逻辑学家兼哲学家苏珊·哈克（Susan Haack）合作研究一年，此行当然另有任务，我则利用这里比国内单纯和清静的环境，以及良好的办公条件（有一间自己的办公室及相应的办公设施），抽空将开了头的《逻辑学导论》一书写完。所以，我也应该对我的美国主人们表示诚挚的谢意。当然，我还要感谢中国人民大学出版社给了我这样一个机会，并且感谢本书责任编辑张利芳、杨宗元认真编辑此书，从而使它以现在的面貌问世。

本书的写作还得到“北京大学创建世界一流大学计划”资助，在此一并致谢。

陈波

2002年10月5日

于美国迈阿密大学

# 目 录

<b>第一章 逻辑是关于推理和论证的科学</b> .....	1
<b>第一节 “逻辑”的词源和词义</b> .....	1
一、“逻辑”的古希腊词源 .....	1
二、逻辑学的历史与现状.....	4
<b>第二节 推理、论证的定义和种类</b> .....	7
<b>第三节 命题分析和逻辑类型</b> .....	9
一、语句、命题、陈述、判断与真值.....	9
二、复合命题和命题逻辑 .....	10
三、直言命题和词项逻辑 .....	13
四、个体词、谓词和量化逻辑 .....	14
五、变异逻辑、应用逻辑和元逻辑 .....	16
<b>第四节 推理形式及其有效性</b> .....	18
一、推理的形式结构 .....	18
二、推理形式的有效性 .....	19
三、日常思维中的推理和论证 .....	22
<b>第五节 逻辑学和理性精神</b> .....	24



一、同一律 .....	24
二、矛盾律 .....	26
三、排中律 .....	27
四、充足理由律 .....	28
本章提要 .....	31
思考题 .....	32
练习题 .....	32
<b>第二章 命题逻辑</b> .....	<b>37</b>
<b>第一节 日常联结词和复合命题</b> .....	<b>37</b>
一、简单命题和复合命题 .....	37
二、联言命题 .....	38
三、选言命题 .....	40
四、假言命题 .....	43
五、负命题 .....	46
<b>第二节 真值联结词 真值形式</b> .....	<b>47</b>
一、从日常联结词到真值联结词 .....	47
二、真值形式 指派与赋值 .....	49
三、否定 .....	51
四、合取 .....	51
五、析取 .....	52
六、蕴涵 .....	54
七、等值 .....	57
八、日常语言中复合命题的符号化 .....	57
<b>第三节 重言式及其判定方法</b> .....	<b>59</b>
一、重言式 .....	59
二、真值表方法 .....	61
三、归谬赋值法 .....	66
四、树形图方法 .....	70
<b>第四节 重言蕴涵式 重言等值式</b> .....	<b>73</b>
一、推理的形式结构 重言蕴涵式 .....	73
二、重言等值式 置换规则 .....	76
<b>第五节 命题逻辑的自然推理</b> .....	<b>78</b>

一、 $P^N$ 推演规则 .....	79
二、 $P^N$ 定理及其证明 .....	83
三、 $P^N$ 有前提推演 .....	88
第六节 命题逻辑的扩充系统 * —— 广义模态逻辑 .....	90
一、模态逻辑概述 .....	90
二、模态命题的真值条件 .....	92
三、模态逻辑系统 $T^N$ .....	94
第七节 命题逻辑知识的综合应用 .....	97
本章提要 .....	101
思考题 .....	102
练习题 .....	103
<b>第三章 词项逻辑</b> .....	<b>112</b>
第一节 直言命题 .....	113
一、直言命题的结构和类型 .....	113
二、直言命题的主谓项关系 .....	117
三、直言命题间的对当关系 .....	120
四、直言命题中词项的周延性 .....	124
第二节 直接推理 .....	126
一、换质法 .....	126
二、换位法 .....	127
三、换质位法 .....	127
四、对当关系推理 .....	128
第三节 三段论 .....	131
一、三段论的定义 格与式 .....	131
二、三段论的一般规则和特殊规则 .....	134
三、三段论的还原与公理化 * .....	142
四、三段论的非标准形式 .....	146
第四节 直言命题的存在含义问题 * .....	151
第五节 文恩图解法 * .....	156
第六节 词项逻辑知识的综合应用 .....	159
本章提要 .....	161
思考题 .....	162

练习题.....	162
<b>第四章 谓词逻辑</b> .....	168
第一节 个体词 性质谓词 量词.....	170
一、个体词.....	170
二、一元谓词和性质 原子公式.....	171
三、量词和量化公式.....	171
四、自然语言中性质命题的符号化.....	173
第二节 关系谓词、重叠量化和二元关系的性质.....	176
一、关系谓词 量词的重叠 重叠量化式.....	176
二、自然语言中关系命题的符号化.....	178
三、二元关系的逻辑性质和排序问题.....	179
第三节 模型和赋值 普遍有效式.....	182
一、模型和赋值.....	182
二、普遍有效式.....	184
第四节 普遍有效式的判定问题.....	185
一、树形图方法.....	185
二、证明非普遍有效性的方法.....	190
第五节 谓词逻辑的自然推理.....	192
一、 $Q^N$ 推理规则.....	192
二、 $Q^N$ 定理及其证明.....	201
三、 $Q^N$ 有前提推演.....	204
第六节 应用特例：摹状词分析 *.....	206
本章提要.....	211
思考题.....	212
练习题.....	213
<b>第五章 归纳逻辑</b> .....	217
第一节 什么是归纳推理?.....	217
第二节 简单枚举法.....	220
一、什么是简单枚举法?.....	220
二、变化形式：科学归纳法.....	222
三、极限形式：完全归纳法.....	223

第三节 排除归纳法	225
一、因果关系的特点	225
二、求同法	228
三、求异法	230
四、求同求异并用法	232
五、共变法	233
六、剩余法	234
第四节 类比推理	235
一、类比推理	235
二、模拟方法	238
三、比较方法	239
第五节 假说演绎法	240
一、起点：问题和困境	241
二、形成假说：溯因推理	241
三、从假说推出观察结论	243
四、验证假说：证实和证伪	243
五、科学假说的评价标准	244
第六节 概率、统计推理 *	245
一、基本概念	245
二、概率的三种解释	246
三、概率演算	248
四、统计推理	250
五、警惕“精确”数字陷阱	251
第七节 归纳方法是合理的吗？ *	255
一、老归纳之谜：休谟问题及其回答	255
二、新归纳之谜：绿蓝悖论及其解决	258
第八节 归纳逻辑的综合应用	260
本章提要	263
思考题	264
练习题	264
第六章 非形式逻辑	273
第一节 定义理论	274

一、词项的内涵和外延·····	274
二、定义的结构·····	277
三、定义的种类·····	277
四、定义的规则·····	284
五、定义的作用·····	287
第二节 论证理论·····	287
一、论证的识别·····	288
二、论证的评价·····	294
三、论证的建构·····	298
第三节 谬误理论·····	300
一、形式谬误·····	301
二、非形式谬误·····	302
本章提要·····	311
思考题·····	312
练习题·····	312
<b>附录 形式化方法和形式系统·····</b>	<b>321</b>
<b>第一节 形式系统：语形学·····</b>	<b>321</b>
一、预备性研究·····	321
二、构造形式系统·····	322
三、元逻辑研究·····	325
<b>第二节 形式系统：语义学·····</b>	<b>328</b>
<b>参考书目·····</b>	<b>331</b>

---

**CONTENTS**

<b>Chapter 1 Logic is the Science of Inference and Argument</b> .....	1
1.1 Etymology and Meaning of "Logic" .....	1
1.1.1 "Logic" in Ancient Greek .....	1
1.1.2 Logic Past and Now .....	4
1.2 Definition and Kinds of Inference .....	7
1.3 Analysis of Propositions and Types of Logics .....	9
1.3.1 Sentence, Proposition, Statement, Judgment, Truth-value .....	9
1.3.2 Compound Proposition and Propositional Logic .....	10
1.3.3 Categorical Proposition and Syllogistic Logic .....	13
1.3.4 Individual Term, Predicate and Quantifica- tion Theory .....	14
1.3.5 Deviant Logics, Extended Logics and Meta-logic .....	16

1.4	Inference Form and Validity .....	18
1.4.1	Formal Structure of Inference .....	18
1.4.2	Validity of Inference Form .....	19
1.4.3	Inference and Argument in Ordinary Language .....	22
1.5	Logic and Rational Spirit .....	24
1.5.1	Identity Law .....	24
1.5.2	Non-contradiction Law .....	26
1.5.3	Law of Excluded Middle .....	27
1.5.4	Law of Sufficient Reason .....	28
	Summery .....	31
	Questions .....	32
	Exercises .....	32

<b>Chapter 2</b>	<b>Propositional Logic .....</b>	<b>37</b>
2.1	Ordinary Connectives and Compound Proposition .....	37
2.1.1	Simple Proposition and Compound Proposition .....	37
2.1.2	Conjunctive Proposition .....	38
2.1.3	Disjunctive Proposition .....	40
2.1.4	Hypothetical Proposition .....	43
2.1.5	Negative Proposition .....	46
2.2	Truth-functional Connectives, Truth-function .....	47
2.2.1	From Ordinary Connectives to Truth-functional Connectives .....	47
2.2.2	Truth-functions, Assignment and Evaluation .....	49
2.2.3	Negation .....	51
2.2.4	Conjunction .....	51
2.2.5	Disjunction .....	52
2.2.6	Implication .....	54
2.2.7	Equivalence .....	57
2.2.8	Symbolization of Compound Propositions in Ordinary Language .....	57
2.3	Tautology and Decision-Procedure .....	59
2.3.1	Tautology .....	59

2.3.2	Method of Truth-Table .....	61
2.3.3	Method of Contradictory Evaluation .....	66
2.3.4	Method of Truth Tree .....	70
2.4	Tautological Implication and Tautological Equivalence .....	73
2.4.1	Formal Structure of Inference, Tautological Implication .....	73
2.4.2	Tautological Equivalence, Rule of Replacement .....	76
2.5	Natural Deduction in Propositional Logic .....	78
2.5.1	$P^N$ Deduction Rules .....	79
2.5.2	$P^N$ Theorems and Proofs .....	83
2.5.3	$P^N$ Deduction with Premiss (es) .....	88
2.6	Extended Systems of Propositional Logic*—General Modal Logics .....	90
2.6.1	Survey of Modal Logics .....	90
2.6.2	The Truth Conditions of Modal Proposition .....	92
2.6.3	$T^N$ System in Modal Logic .....	94
2.7	Applications of Propositional Logic .....	97
	Summery .....	101
	Questions .....	102
	Exercises .....	103
<b>Chapter 3</b>	<b>Syllogistic Logic .....</b>	<b>112</b>
3.1	Categorical Proposition .....	113
3.1.1	Structure and Kinds of Categorical Proposition .....	113
3.1.2	Subject-Predicate Relation of Categorical Proposition .....	117
3.1.3	The Traditional Square of Opposition .....	120
3.1.4	Term-Distribution of Categorical Proposition .....	124
3.2	Immediate Inferences .....	126
3.2.1	Obversion .....	126
3.2.2	Conversion .....	127
3.2.3	Contraposition .....	127
3.2.4	Inference Based on Square of Opposition .....	128
3.3	Syllogism .....	131



3.3.1	Definition, Figure and Mood of Syllogism .....	131
3.3.2	General Rules and Particular Rules of Syllogism .....	134
3.3.3	Reduction and Axiomatisation of Syllogism* .....	142
3.3.4	Non-standard Forms of Syllogism .....	146
3.4	Existential Import of Categorical Proposition* .....	151
3.5	Venn's Diagrams* .....	156
3.6	Applications of Syllogistic Logic .....	159
	Summery .....	161
	Questions .....	162
	Exercises .....	162
<b>Chapter 4</b>	<b>Predicate Logic</b> .....	<b>168</b>
4.1	Individual Terms, Quality-Predicate, Quantifier .....	170
4.1.1	Individual Terms .....	170
4.1.2	One-Place Predicate and Property, Atomic Formulae .....	171
4.1.3	Quantifier and Quantification Formulae .....	171
4.1.4	Symbolization of Property-Proposition in Ordinary Language .....	173
4.2	Multi-Place Predicate, Iterated Quantification, Some Qualities of Two-Place Relation .....	176
4.2.1	Relational Predicate, Iterated Quantifiers, Iterated Quantification .....	176
4.2.2	Symbolization of Relational Proposition in Ordinary Language .....	178
4.2.3	Logical Qualities of Two-Place Relation, Partial Ordering .....	179
4.3	Model and Evaluation, Universal Validity .....	182
4.3.1	Model and Evaluation .....	182
4.3.2	Universal Valid Formulae .....	184
4.4	Decision Problem of Universal Validity .....	185
4.4.1	Method of Truth Trees .....	185
4.4.2	Proving Invalidity .....	190