

逻辑学

中国
人民大学
哲学系
逻辑教研室 编

中 国 人 民 大 学 出 版 社

逻辑学

中国人民大学哲学系逻辑教研室 编

中国人民大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

逻辑学/中国人民大学哲学系逻辑教研室 编

北京:中国人民大学出版社,1996

ISBN 7-300-02133-6/B·228

I. 逻…

II. 中…

III. 逻辑学

IV. B81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 01573 号

逻辑学

中国人民大学哲学系逻辑教研室 编

出版 发行:中国人民大学出版社

(北京海淀路 175 号 邮码 100872)

经 销:新华书店

印 刷:中国人民大学出版社印刷厂

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:12.75

1996 年 5 月第 1 版 1996 年 5 月第 1 次印刷

字数:317 000

定价:15.00 元

图书出现印装问题,本社负责调换

说 明

本书是在我教研室编写的《形式逻辑》的基础上，修订、充实写成，可继续用作高等教育逻辑学课程教材。本书仍由教研室集体编写，其中：孙中原撰写第一章（绪论）、第十章（谬误），麻保安撰写第二章（概念），陈慕泽撰写第三章（命题逻辑）、第五章（谓词逻辑），苏越撰写第四章（词项逻辑），陈波撰写第六章（模态逻辑），杨武金撰写第七章（归纳逻辑），王聘兴撰写第八章（逻辑基本规律）、第九章（论证）。

本书难免的疏漏与不足之处，恳请读者指正。

中国人民大学哲学系逻辑教研室

一九九五年六月

AAM 22/09

目 录

第一章 绪论	1
第一节 逻辑学的对象	1
一、逻辑学是研究思维的形式结构及其规律的科学.....	1
二、思维形式结构的规律性.....	2
第二节 思维、语言和逻辑	3
一、思维、语言和逻辑.....	3
二、自然语言和符号语言.....	3
三、传统逻辑和现代逻辑.....	4
第三节 逻辑学的性质和作用	6
一、逻辑学的性质.....	6
二、逻辑学的作用.....	7
第二章 概念	8
第一节 概念的概述	8
一、概念的定义.....	8
二、概念和语词.....	10
第二节 概念的内涵和外延	11
第三节 概念的种类	12
一、单独概念与普遍概念.....	12
二、实体概念与属性概念.....	13
三、正概念与负概念.....	13
四、集合概念与非集合概念.....	14
第四节 概念间的关系	15

一、全同关系	16
二、真包含关系	17
三、真包含于关系	17
四、交叉关系	19
五、全异关系	20
第五节 限制与概括	22
一、概念的内涵与外延之间的反变关系	22
二、限制	23
三、概括	24
第六节 定义	26
一、定义及其结构和作用	26
二、定义的方法	27
三、语词定义	29
四、定义的规则	30
第七节 划分	33
一、划分及其结构	33
二、划分的种类	34
三、划分的规则	36
四、分类、列举与分解	38
练习题	40
第三章 命题逻辑	47
第一节 复合命题	47
一、判断、语句和命题	47
二、原子命题和复合命题	48
三、几种基本的复合命题	49
四、一般复合命题 真值形式	57
第二节, 命题推理	61
一、推理概述	61

二、几种基本的命题推理	65
三、一般命题推理及其判定	75
练习题	90
第四章 词项逻辑	95
第一节 直言命题	96
一、直言命题的定义与结构	96
二、直言命题的种类	97
三、自然语言中直言命题的规范化	99
四、直言命题词项的周延性	101
五、同一素材直言命题间的真假关系	102
第二节 直接推理	107
一、对当关系直接推理	107
二、直言命题变形直接推理	110
第三节 直言三段论	114
一、直言三段论的定义和结构	114
二、直言三段论的公理	115
三、直言三段论的规则	116
四、直言三段论的格及其规则	121
五、直言三段论的式	123
六、直言三段论的非标准形式	125
七、直言三段论的省略式	128
第四节 文恩图对直言推理有效性的判定	131
一、文恩图概述	131
二、文恩图解对直言命题直接推理有效性的判定	133
三、文恩图解对直言三段论推理有效性的判定	134
练习题	139
第五章 谓词逻辑	150
第一节 原子命题的内部结构	150

一、谓词和个体词·····	150
二、量词·····	151
三、命题形式及其解释·····	153
第二节 自然语言的谓词表达式·····	155
一、直言命题的表达式·····	155
二、重叠量化式·····	157
三、量化式的复合·····	158
四、量化推理式·····	159
第三节 量化自然推理·····	160
一、量化自然推理概述·····	160
二、全称量词的规则·····	161
三、存在量词的规则·····	164
四、量词交换的规则·····	169
五、量词规则总结·····	170
六、量化推理式的无效性的判定·····	171
七、量化自然推理实例分析·····	172
第四节 逻辑定理·····	178
一、逻辑定理：普遍有效式·····	178
二、逻辑定理引入规则·····	178
三、若干重要的逻辑定理·····	180
第五节 二元关系的若干性质·····	183
一、关系的性质：属性的属性·····	183
二、二元关系的若干性质·····	183
练习题·····	185
第六章 模态逻辑·····	190
第一节 模态逻辑的概述·····	190
一、模态的种类·····	190
二、模态逻辑的范围·····	194

第二节 模态命题及其推理	196
一、模态命题的符号化	196
二、模态命题的真值条件	199
三、模态命题的真假关系	202
四、模态命题推理	204
五、模态三段论	206
第三节 道义命题及其推理	209
一、道义命题的符号化	209
二、道义命题的真值条件	212
三、道义命题的真假关系	214
四、道义命题推理	216
第四节 时态命题及其推理	219
一、时态命题的符号化	219
二、时态命题的真值条件	221
三、时态命题的真假关系	224
四、时态命题推理	227
练习题	230
第七章 归纳逻辑	234
第一节 归纳逻辑的概述	234
一、归纳的定义	234
二、归纳与演绎的联系和区别	235
三、古典归纳逻辑	237
四、现代归纳逻辑	238
第二节 收集和整理经验材料的逻辑方法	239
一、收集经验材料的方法	239
二、整理经验材料的方法	243
第三节 归纳推理(一)	247
一、完全归纳推理	247

二、不完全归纳推理·····	249
第四节 求因果五法·····	253
一、求同法·····	256
二、求异法·····	257
三、求同求异并用法·····	258
四、共变法·····	260
五、剩余法·····	262
第五节 求概率的方法·····	264
一、求初始概率的方法·····	265
二、概率演算·····	267
第六节 归纳推理(二)·····	271
一、概率推理·····	271
二、统计推理·····	272
三、类比推理·····	275
四、溯因推理·····	277
五、假说演绎推理·····	279
练习题·····	282
第八章 逻辑基本规律 ·····	291
第一节 逻辑基本规律概述·····	291
第二节 同一律·····	292
一、同一律的内容和公式·····	292
二、同一律对正确思维的要求·····	292
三、违反同一律要求的逻辑错误·····	293
四、逻辑同一与形而上学同一的区别·····	296
第三节 矛盾律·····	297
一、矛盾律的内容和公式·····	297
二、违反矛盾律要求的逻辑错误·····	298
三、正确区分逻辑矛盾与辩证矛盾·····	299

四、关于悖论.....	301
第四节 排中律.....	303
一、排中律的内容和公式.....	303
二、违反排中律要求的逻辑错误.....	303
三、排中律与矛盾律的区别.....	305
四、排中律的“中”与唯物辩证法的“中介”.....	305
第五节 充足理由律.....	306
一、充足理由律的内容和公式.....	306
二、充足理由律对正确思维的要求.....	308
三、违反充足理由律要求的逻辑错误.....	308
第六节 逻辑基本规律之间的关系与意义.....	309
练习题.....	310
第九章 论证.....	317
第一节 论证的概述.....	317
一、论证的定义.....	317
二、论证的种类.....	318
三、论证的作用.....	319
四、逻辑论证与实践检验.....	320
第二节 证明.....	321
一、证明的定义.....	321
二、证明的结构.....	322
三、证明的方法.....	325
第三节 反驳.....	331
一、反驳的定义.....	331
二、反驳的结构.....	332
三、反驳的突破口.....	333
四、反驳的方法.....	334
第四节 论证的规则.....	339

第五节 形式化方法.....	343
一、公理化和形式化.....	343
二、形式化的基本概念.....	346
三、形式系统的一个实例：命题演算 P	349
练习题.....	351
第十章 谬误.....	358
第一节 谬误的概述.....	358
一、什么是谬误.....	358
二、语形、语义与语用谬误.....	359
三、形式谬误与非形式谬误.....	360
第二节 几种主要的非形式谬误.....	360
一、相关谬误.....	360
二、歧义性谬误.....	367
三、论据不足的谬误.....	379
第三节 谬误的避免.....	387
练习题.....	388

第一章 绪 论

第一节 逻辑学的对象

一、逻辑学是研究思维的形式结构及其规律的科学

逻辑学属于思维科学。思维科学揭示思维的本质和规律，是一个学科的群体，包括心理学、脑神经生理学、哲学认识论、人工智能和辩证逻辑等，各自从不同角度研究思维的本质及其规律。逻辑学把思维的形式结构作为特殊研究对象。

思维有其内容，也有其形式，或形式结构。什么是思维的形式结构？思维的形式结构，是思维内容的存在方式、联系方式，由逻辑常项和逻辑变项构成。

逻辑常项是思维形式结构中的不变部分，它决定思维的逻辑内容。逻辑变项是思维形式结构中的可变部分，它容纳思维的具体内容。例如：

- (1) 所有杨树是落叶乔木。
- (2) 所有哺乳动物是脊椎动物。
- (3) 所有商品是劳动产品。

这里，句(1)有关植物，句(2)有关动物，句(3)有关经济，它们各有不同内容，但有共同的形式结构：

所有 S 是 P

其中“所有……是……”是逻辑常项，“S”、“P”是逻辑变项。这里“S”、“P”这种逻辑变项叫做词项变项，可以用不同的词项代入，表达不同的思维内容。又如：

(1) 如果水温在一个大气压下为摄氏零度，那么就会结冰。

(2) 如果某甲作案，那么他有作案动机。

(3) 如果过度砍伐森林，那么会破坏生态平衡。

这里各句的共同形式结构是：

如果 p ，那么 q

其中“如果……那么……”是逻辑常项，“ p ”、“ q ”是逻辑变项。这里“ p ”、“ q ”这种逻辑变项叫做命题变项，可以用不同的命题代入。

显然，思维形式结构是撇开思维具体内容的一种抽象。这种抽象的意义在于：思维形式结构自身具有特殊的规律性，人要通过思维获得正确认识，必须遵循这方面的规律，否则将导致思维混乱。

二、思维形式结构的规律性

一般地说，思维形式结构自身不表达具体的思维内容，因而没有真假。但是，在对思维形式结构中的逻辑变项进行代入后，思维形式结构就成了有内容的具体思想，就有了真假。同一思维形式结构在不同的代入下，成为有不同内容的具体思想，可以有不同的真假情况。

思维形式结构的规律性在于：有一类思维形式结构在任意代入下都表达真实的思想内容，这类思维形式结构称为逻辑规律。例如“所有 S 是 S ”、“ P 或者非 P ”等。另一类思维形式结构在任意代入下都表达虚假的思想内容，这类思维形式结构称为逻辑矛盾。例如“有 S 不是 S ”、“ P 并且非 P ”等。此外，还有一类思维形式结构在有的代入下表达真实的思想内容，在有的代入下表达虚假的思想内容。例如“所有 S 是 P ”、“如果 p 那么 q ”等。

逻辑学论证、运用逻辑规律，发现和排除逻辑矛盾，使人的思维具有结构上的正确性，即合乎逻辑。

逻辑学研究的核心课题，是推理及其有效性的判定，即要

回答什么样的推理是正确的；什么样的推理是错误的，如何判定它们。一个正确的演绎推理的形式结构，同时也是一个逻辑规律。

第二节 思维、语言和逻辑

一、思维、语言和逻辑

作为一门思维科学，逻辑学以思维为对象。

思维是人类认识的理性部分，其基本形式为概念、判断和推理。思维以抽象、概括的方式反映世界。

思维是人脑的机能。思维看不见，听不到，也摸不着。思维要使自己成为一门学科的研究对象，必须物化，取得直接现实性。也就是说，在思维与思维科学包括逻辑学之间，必须有一个物化的具有直接现实性的中介，这个中介就是语言。

语言是思想的直接现实，是思想的物质外壳。无论是有形语言还是有声语言，都是看得见或听得到的物质存在。

逻辑学通过研究语言的形式结构来研究思维的形式结构。

与逻辑学的研究相关，语言有其层次性：作为逻辑学研究对象的语言和作为逻辑学研究工具的语言。前者简称为对象语言，后者简称为工具语言或元语言。这跟语言学的现象类似：中国人学英语，对象语言是英语，工具语言是汉语；中国人学汉语，对象语言、工具语言都是汉语。

二、自然语言和符号语言

语言是一个符号系统，它有三个基本构成因素。

语言的第一个构成因素是基本符号。例如英语的基本符号是26个英文字母，加上若干标点符号。汉语的基本符号是汉字字库，加上若干标点符号。基本符号是语言的基本材料，没有基本符号就没有语言。

语言的第二个构成因素是语形规则。语形规则规定，什么样的基本符号串是合式的，即被确认为是本语言中的词、词组或语句（项或公式），什么样的基本符号串则不是合式的。例如，根据英语语形规则，“good”是一个词，“oogd”则不是。“The book is good”是一个语句，“good The is book”则不是。没有语形规则，基本符号就不能构成合式的词或语句。

语言的第三个构成因素是语义规则。语义规则是对语言中合式的词、词组或语句的解释，即赋予其意义。例如，根据英语语义规则，“good”的含义是“好”，“The book is good”的含义是“这本书好”。没有语义规则，语言就不能表达意义和内容。

语言可以分为自然语言和人工语言。

自然语言是人类进行和表达日常思维的语言。汉语、英语、日语等等，都是自然语言。自然语言有两个重要特点：第一，自然语言是人们在长期社会实践中约定俗成的；第二，自然语言通常有歧义，同一语词、语句在不同语境下可以表达不同含义。

人工语言是人类为进行某种科学研究，通过严格定义的方式而专门创立的语言。数学语言是一种典型的人工语言。逻辑学所运用的人工语言，称为符号语言。符号语言区别于自然语言的重要特征是：前者排除歧义。

形式语言是一种高度抽象和严格定义的符号语言。用形式语言构造的逻辑系统，称为形式系统。形式语言和形式系统的较为详细的讨论，将在后面给出。

三、传统逻辑和现代逻辑

形式逻辑经历了从传统逻辑到现代逻辑的发展。

传统逻辑主要是指古希腊亚里士多德首创，经由中世纪和近代的发展，19世纪中叶数理逻辑产生以前的西方逻辑学说。西方传统逻辑包括的主要内容是：概念理论；词项逻辑，其中心内容是三段论；古典命题逻辑；古典归纳逻辑。

现代逻辑是指数理逻辑，亦称符号逻辑。通常理解的数理逻辑包括一阶逻辑、模型论、公理集合论、递归论和证明论。广义的数理逻辑还包括高阶逻辑，包括现在通称为哲学逻辑的各种非经典逻辑，以及现代归纳逻辑等。

数理逻辑的发展有两个源泉：一是作为思维科学，它来源于对日常思维的命题形式和推理规则作精确化、严格化研究的推动；二是作为数学，它来源于对数学基础研究的推动。作为一门思维科学，现代逻辑与传统逻辑在研究对象上没有实质性的区别。

数理逻辑和传统逻辑的区别不在于它们的对象语言。在过去、现在和可以预见的将来，自然语言都是人类日常思维的基本存在形式和表达方式。传统逻辑的对象语言主要是自然语言；作为思维科学的数理逻辑，其对象语言不管可能有多少技术性的中间环节，最终也主要是自然语言。

数理逻辑和传统逻辑的区别在于工具语言的不同。传统逻辑仍然以自然语言作为主要的工具语言；数理逻辑的工具语言则主要是符号语言。以是否使用形式语言和形式化方法，数理逻辑又分为形式化的与非形式化的两部分。

数理逻辑的基础部分是一阶逻辑，这也是现代逻辑与传统逻辑关系最密切的部分。一阶逻辑，也叫一阶谓词逻辑或狭义谓词逻辑，是传统逻辑的直接发展，是它的精确化、严格化和完善化。

由于使用了符号语言，一阶逻辑较之传统逻辑获得了更为精确、有效的分析和表述工具，从而包括并大大发展了传统逻辑对于命题和词项推理的研究，并建立起命题逻辑和谓词逻辑的精确完备的体系。特别是形式化的一阶逻辑建立起演算系统（形式系统），从而能对一阶逻辑系统本身作整体的研究，揭示并证明其一系列元性质，如可靠性、完全性等，这标志着数理逻辑已发展到成熟阶段。

本教材以传统逻辑为基础，同时吸收了若干数理逻辑（主要