

逻辑现代教程

主 编：金守臣 王泽宣

▲ 副主编：张宝文 何名亚 李小虎

前 言

逻辑学,作为一门以推理的规律与规则为其主要研究对象的科学,在其两千多年的历史发展中形成多种类别。但就基本方面来说,可概分为形式(Formal)逻辑与实质(Material)逻辑两大门类。

形式逻辑,如演绎逻辑,唯从思维的形式属性及形式结构的正确与否研究推理的有效(Validity)与否,而不直接关涉推理前提与/或结论之事项的真实性问题;其前提蕴涵结论,其间具有必然性的联系。而实质逻辑,如辩证逻辑、归纳逻辑、类比逻辑等,却须从推理的前提与/或结论之事项的真实性,探究推理的有关规则与方法;其前提不必然蕴涵结论,其间的联系一般说来是或然的。

形式逻辑,也可由其历史发展的形态不同,而概分为古典形式逻辑与现代形式逻辑;或者依据推理的基础不同而分为词项逻辑与命题逻辑。

古典形式逻辑概指莱布尼兹以前所确立的,以亚里士多德逻辑为主体的,古典自然演绎系统。它以自然语言为主要表述形式,主要探究典型的推理型式、推理规律与规则。而现代形式逻辑则指由莱布尼兹所初步构设,经由布尔、弗雷格、皮亚诺、罗素等所确立,借用数学方法,并以人工符号为主要表述形式的形式化演绎体系。

词项逻辑是以词项的属性与词项间的关系为基础,探讨推理的规律与规则。其中以词项(概念)的外延关系为依据的属外延逻辑,如直言命题之直接与间接推理等;而以词项的内涵关系为依据的,则属内涵逻辑,如关系推理、模态推理等。

命题逻辑则以命题的性质与命题间的关系为依据,探究推理的规律与规则,如联言、选言、假言、等值、负命题推理的规律与规则等。

再者，正如同当代许多科学部门区分为理论科学与应用科学一样，形式逻辑也存在理论逻辑与应用逻辑的区分。理论逻辑以推理为最主要研究对象；而应用逻辑则须进而研究推理与论证在各有关领域的具体应用及其有关的规律、规则，如语言逻辑、法学逻辑、医学逻辑以及认识逻辑等若干分支。

同时，如前所述，形式逻辑在其古典阶段主要取古典的自然演绎形式，而在其现代阶段则主要取形式公理形态。但是，为克服形式公理系统某些“人工的”繁复形式之不便，以及公理系统之非唯一性等缺点，自本世纪三十年代所确立的现代自然演绎系统，作为形式逻辑在某种意义上的“返朴归真”的发展，更有十分深远的意义。

鉴于改革我国当前的形式逻辑教学之势在必行，为克服我国当前逻辑教学至今仍存的缺点与失误（或者只讲授古典形式逻辑而忽视现代形式逻辑的学习；从而严重落后于现代国内外形势的发展；或者分别讲授古典与现代的内容，从而割裂形式逻辑之有机统一、一脉相承的体系），我们编写《逻辑现代教程》，旨在熔古典形式逻辑与现代形式逻辑于一炉，以为推进当前我国的形式逻辑教学的改革而尽绵薄之力。

本书的编写方针是在保持科学体系严整的前提下，以简明实用为主；既力求继承古典形式逻辑体系中至今仍有其实用价值的有活力的内容，又力求精择我们必须学习的现代形式逻辑的有关基本知识。

本书的论述以形式逻辑与理论逻辑为主而兼及其他，并以自然演绎和形式公理体系为两大纵贯系统，且又各按命题逻辑与词项逻辑为两大部类而予分述。

至于本书在体系结构方面稍有异于国内外形式逻辑教程的安排处置是否有其科学合理之处，尚有待于专家及读者的公论。

本书由青岛大学、山东师范大学、山东大学等山东省二十所高等院校的同志集体编写，所有主、副编参加审稿工作，最后由金守臣、王泽宝统稿。按章、节顺序具体分工名单如下：

金守臣、王泽宝、费洪德、曾宪文、李小虎、张洪贵、何名亚、孙培福、姜全吉、孙霖、袁福刚、张建国、迟维东、张全新、马士岭。

仲文先、陈克守、田中全、张宝文、孙佃永、刘清溪、朱建平、刘志华、李树真、赵祥太、邵兴国、王才宽、马世荣。

本书的编写限于编者水平，缺点、错误定必不少，敬请专家及读者指正。

本书的出版多得青岛大学领导同志及科研处的支持，特借此一并致谢！

山东省《逻辑现代教程》编写组

一九八八，十

目 录

第一篇 导 论

第一章 形式逻辑的研究对象、性质、作用与发展简史

第一节 形式逻辑的研究对象与性质	
——什么是形式逻辑·····	1
第二节 形式逻辑与其他学科的关系·····	5
第三节 学习形式逻辑的意义与方法	
——为什么和怎么样学习形式逻辑·····	11
第四节 形式逻辑发展简史·····	14

第二章 概念与词项

第一节 概述·····	22
第二节 概念间的关系·····	28
第三节 概念的限定与扩展·····	31
第四节 定义·····	33
第五节 划分·····	38
本章练习题·····	42

第三章 命题、推理概述

第一节 命题概述·····	44
第二节 推理概述·····	48
本章练习题·····	53

第四章 形式逻辑基本规律

第一节 概述·····	54
第二节 同一律·····	56
第三节 不矛盾律·····	59
第四节 排中律·····	62

第五节 充足理由律.....	65
本章练习题.....	68

第二篇 自然演绎

第一章 词项推理

第一节 直言命题.....	70
第二节 直言直接推理.....	75
第三节 直言间接推理——三段论.....	79
第四节 三段论的省略式、复杂式和非标准形式.....	90
第五节 关系命题及其推理.....	94
第六节 模态命题及其推理.....	99
本章练习题.....	104

第二章 命题推理

第一节 联言命题及其推理.....	107
第二节 选言命题及其推理.....	114
第三节 假言命题及其推理(上).....	123
第四节 假言命题及其推理(下).....	130
第五节 负命题及其推理.....	141
第六节 多重复合命题及其推理.....	145
本章练习题.....	149

第三篇 逻辑演算

第一章 真值表

第一节 真值表的构成.....	154
第二节 真值表的应用.....	159
本章练习题.....	169

第二章 命题演算

第一节 命题演算的初始符号与形成规则.....	170
-------------------------	-----

第二节 命题演算的定义、公理与初始演 绎规则·····	173
第三节 命题演算的定理及其推演·····	174
本章练习题·····	179
第三章 词项演算(上)——类演算	
第一节 类演算的基本概念·····	180
第二节 类演算的文氏图解·····	188
本章练习题·····	191
第四章 词项演算(下)——狭谓词演算	
第一节 狭谓词演算的基本概念与逻辑符号·····	193
第二节 狭谓词演算的常真公式与推演规则·····	198
第三节 狭谓词演算的定义、公理和定理·····	201
第四节 狭谓词演算的相容性、完全性、 独立性及其判定问题·····	205
本章练习题·····	208

第四篇 逻辑推测与假说

第一章 归纳推理与概率统计

第一节 归纳推理·····	209
第二节 探求因果联系的归纳五法·····	217
第三节 概率与统计推理·····	225
本章练习题·····	231

第二章 回溯、类比推理与假说

第一节 回溯推理·····	233
第二节 类比推理·····	238
第三节 假说·····	244
本章练习题·····	250

第五篇 逻辑论证与形式化证明

第一章 逻辑论证

第一节 概述.....	254
第二节 逻辑论证的种类.....	258
第三节 论证的规则.....	264
第四节 反驳.....	267
本章练习题.....	273

第二章 形式化证明

第一节 概述.....	275
第二节 形式证明法、条件证明法、 间接证明法.....	278
第三节 量化论证之条件法与间接法证明.....	283
本章练习题.....	285

第一篇 导 论

第一章 形式逻辑的研究对象、 性质、作用与发展简史

第一节 形式逻辑的研究对象与性质 ——什么是形式逻辑

一、逻辑学，是以正确的思维形式、推论（推理、论证）的规律、规则及有关逻辑方法为主要研究对象的思维科学

（一）语源

“逻辑”这一术语音译自英文“Logic”，而导源于希腊文“λογος”（“逻各斯”原义兼有思维、理性、规律性等涵义）。

（二）多名

在我国逻辑史上，除“逻辑”这一术语外，曾沿用过“名学”、“辩学”、“论理学”、“理则学”等名称，其中以“理则学”（关于推理规则的科学）最近于“逻辑”的本义。

（三）多义

现用的“逻辑”通常有下列几种涵义。

1. 意指客观事物的必然规律。如“研究中国社会主义初级阶段的逻辑”。

2. 意指观察与处理问题的某种特殊的理论、观点或方式。如“揭露超级大国的强盗逻辑”。

3. 意指一门学科。如“要学点逻辑”。

4. 意指思维的规律与规则。如“写文章要合乎逻辑”。

本书所论述的“逻辑”唯限于“思维的规律与规则”。正如恩格

斯所曾经指出的：“在以往的全部哲学中还仍旧独立存在的，就只有关于思维及其规律的学说——形式逻辑和辩证法”^①。

马克思主义哲学告知我们，我们的认识是在实践基础上人脑对客观事物的主观能动的反映。认识的初级阶段是感性认识，包括感觉、知觉和表象，是对客观事物的现象、外部联系的片面的反映；认识的高级阶段，理性认识，是对客观事物的本质属性、内部联系及规律性的反映。“认识的真正任务在于经过感觉而到达于思维”^②，而作为理性认识的思维，“就是人在脑子中运用概念以作判断和推理的功夫”。^③在这一意义上，作为一门思维科学的逻辑学，主要是一门研究正确地使用概念、恰当地作出判断、有效地进行推论的规律与规则及有关逻辑方法的科学。

二、形式逻辑，是从思维的形式结构研究正确的思维形式和有效推论的规律、规则及有关逻辑方法的思维科学

（一）思维形式，指一定思维借以进行的形式，即概念、命题（判断）与推理。离开了一定的概念、命题与推理，任何思维都无从进行。

（二）思维形式结构，即形成各种具体思维的共同要素与特定的联结方式。以命题为例：

（1）所有社会主义者都是爱国主义者。

（2）所有人都是动物。

上述两个命题，虽其内容各不相同，但却都有“所有…是…”（所有S是P）的形式结构。

再以推理为例，

（1）所有革命者都是爱国主义者，

所有社会主义者都是革命者，

所以，所有社会主义者都是爱国主义者。

① 《马克思恩格斯选集》第3卷第65页

② 《毛泽东选集》第一卷第275页

③ 《毛泽东选》第一卷第274页

- (2) 所有进步青年都爱学习
所有团员都是进步青年

所以，所有团员都爱学习。

上述两个推理，虽其内容大不相同，但也共有

所有M是P

所有S是M

所有S是P

这一相同的形式结构。

形式逻辑之所以为“形式”的，在于只从形式结构的正确与否这一角度，探究推理之有效与否，而与推理内容的真实与否并不直接相关。例如，从“所有S是P”只容许推出“有些P是S”，而不容许推出“所有P是S”。在这一意义上，它确定不移地认为，从“所有人是植物”可有效地推出“有些植物是人”，尽管这一推理的前提与结论都是假的；同样，它也无容置疑地判定，从“所有2的倍数是偶数”推出“所有偶数是2的倍数”是无效而不合逻辑的，虽然这一推理的前提与结论事实上皆真。

三、现代形式逻辑，是借用人工表意符号，运用数学方法以研究演绎推理和演绎证明为主的思维科学，即符号逻辑

(一) 现代形式逻辑的基本特征

1. 使用直接代表概念的表意文字而取代直接代表声音而间接代表概念的表音文字（例如“×”，“？”，是表意符号，而表音符号“乘号”、“问号”却直接代表声音而只间接代表意义），甚至逻辑常项也以人工表意符号表述。

2. 在其理论的不同部分引入不同程度的数学方法，如代数方法、几何方法等。

3. 取形式化的结构，正如数学演算那样，演算规则仅只参涉符号的形状，而不参涉符号的含义，并以之为体系结构的一般原则。

4. 与采用表意符号、引入数学方法、取形式化的建构密切相关，其推理与证明系统十分严密，精确与简明。

（二）现代形式逻辑与古典形式逻辑的关系

一者，现代形式逻辑是古典逻辑在近、现代发展的继续，是古典逻辑内部矛盾发展与近代数学发展相结合的必然产物，其研究对象与基本规律都基本上与古典形式逻辑一致。

二者，现代形式逻辑远优于古典形式逻辑，由借用人工符号、引入数学方法而能克服古典逻辑固有的种种局限（如未从实质上研究量词、未研究空类、以自然语言为主要表达手段而难免的模糊、歧义等），推理范围远较古典逻辑深广，其分析、判定各种推理与证明的手段亦更为简捷，而使形式逻辑有更进一步形式化的发展。

（三）现代形式逻辑与数理逻辑的关系

一般地说来，目前人们对数理逻辑的认识和理解有广义、狭义之分。狭义数理逻辑是指运用数学方法研究数学领域演绎证明和数学基础等问题的学科（包括集合论、证明论、递归论、模型论等）；它日益发展成为现代数学的一个分支；而广义数理逻辑则包括一切用特定表意符号和数学方法研究一般演绎法则的理论，即作为符号逻辑的现代形式逻辑，而以逻辑演算（命题演算与词项演算）为其基础部分。

四、形式逻辑的性质

（一）形式逻辑是一门形式科学，与数学、语法有相似之处。一者，它对有关问题的研究须抽离具体的内容，而唯着眼于概念、命题、推理等的形式属性，如概念的内涵与外延、命题的词项联结方式、推理的前提与结论的结构形式等。二者，它对思维形式的判定唯取决于形式结构的正确与否，如它撇开各种推理的具体内容，而只依据一定推理之前提与结论间的联结形式是否正确，以判定该推理之有效与否。

（二）形式逻辑是一门工具科学。借对有效推论的规律、规则的探究，依据已知而推论未知，形式逻辑既是我们认识真理的辅助工具，也是我们论证真理性认识的重要工具。

（三）形式逻辑是一门基础科学。所有科学部门虽其内容各有不同，但无不展现为一个有机结合的概念、命题与推论系统。任何科学都无不与思维、推论有关。在这一意义上，以研究思维规律、特别

是有效推论的规律与规则为其核心的形式逻辑，自然是所有科学的基础学科。

(四) 形式逻辑本身并无阶级性，但与阶级斗争密切相关。一者，形式逻辑作为一个工具可一视同仁地为任何阶级服务。无论革命阶级与反动阶级都无不企图借形式逻辑这一工具以更有成效地为本阶级的利益服务。中世纪的神学家曾以亚里士多德的三段论来论证上帝的存在，而无神论者也曾以二难推理否定上帝的全能，这便是明证。再者，形式逻辑总与一定的哲学观点密切相关，而存在着唯物主义与唯心主义间、正确与错误间的斗争。逻辑史上与唯理论、经验论密切相关的演绎万能与归纳万能间的论争，即为实例。正如恩格斯所指出的，“形式逻辑本身从亚里士多德直到今天都是一个激烈论争的场所”^④。（金守臣）

第二节 形式逻辑与其他学科的关系

为了进一步了解形式逻辑的研究对象与基本性质，就要进一步明确形式逻辑与其他学科的关系，特别是它与哲学、心理学、语言学、辩证逻辑的关系。

一、形式逻辑与哲学的关系

形式逻辑与哲学的关系问题，仍然没有明确的解决。形式逻辑长期作为哲学的组成部分，包含在哲学理论著作中。恩格斯曾经指出，当其他学科纷纷从哲学中独立出来时，形式逻辑与辩证法仍然保留在哲学中。直到数理逻辑产生并发展以后，形式逻辑才脱离哲学体系而独成学科。

但形式逻辑与哲学的关系仍缺乏科学的界定，将两者混同起来的情况依然存在。罗素强调“哲学的本质是逻辑”，石里克认为只有逻辑才是哲学，卡尔纳普主张哲学要用逻辑代替。总之，将逻辑归属于哲学；或者将哲学归结于逻辑，都是混淆这两门学科界限的错误，有进一步明确两者关系的必要。

^④恩格斯《自然辩证法》第27—28页

(一) 哲学是世界观和方法论的理论体系,是关于自然、社会和思维最一般规律的学问。哲学总是将思维与存在或者意识与物质联系起来考察,重在解决两者谁是第一性、谁是第二性的问题,归根结蒂主要回答世界的本质是什么。思维有广、狭两种意义,广义的思维是指精神或意识,狭义的思维是指理性认识。哲学在认识论中研究理性认识的特点和一般形式,研究理性认识和感性认识的辩证关系。

形式逻辑并不研究思维和存在的关系,不探索世界的本原,不涉及理性认识与感性认识的辩证关系,也不研讨人的认识顺序。它只是侧重研究思维形式结构及其规律,寻求正确思维的逻辑条件,提供推理是否有效的逻辑标准。显然,形式逻辑研究的对象与任务,与哲学有着明显的不同。

(二) 哲学是一种社会意识形态,受制于社会的经济基础。哲学产生于一定的经济基础,并为一定的经济基础服务。哲学总是或迟或早地随着经济基础变化而变化。在阶级社会中,哲学具有一定的阶级属性,哲学思想的根本方向,决定于它所从属的阶级的根本利益。

形式逻辑并不直接受制于经济基础,也不只为特定的经济基础服务,它研究人类共同的思维形式结构及其规律,对社会的任何阶级总是一视同仁,不具有社会阶级的属性。因为任何阶级的成员在进行思维时,都要运用人类共同的思维的逻辑形式,都要遵守共同的逻辑思维规律,形式逻辑与哲学存在着根本性质的不同。

形式逻辑虽然不直接受社会经济基础的制约,但它总是随着时代的发展而发展。恩格斯曾指出:每一时代的理论思维,从而我们时代的理论思维,都是历史的产物,在不同的时代具有非常不同的形式,并且因而具有非常不同的内容。现代形式逻辑是传统形式逻辑的发展,也是现代科学文化的产物。

虽然形式逻辑与哲学是性质、对象、任务不同的两门学科,但这两门学科的关系却是非常密切的。由于形式逻辑一方面与哲学的认识论有关,另一方面也与哲学家、逻辑学家的逻辑观有关,在形式逻辑理论研究的领域内,一直存在着世界观、方法论的斗争。

1. 辩证唯物主义是科学的世界观与方法论,形式逻辑的研究与

教学要以辩证唯物主义为指导思想，形式逻辑的对象、性质与作用，才能得到科学的解说，形式逻辑的客观基础才能得到正确的说明。所谓科学（具体科学）无哲学则盲，哲学无科学（具体科学）则空，形式逻辑与哲学的关系也是如此。

2. 形式逻辑中也有不少哲学问题，需要将哲学与逻辑结合起来解决。例如逻辑真理问题，形式逻辑的客观基础问题，形式逻辑内部的发展动力问题等。重言式、普效式可否能称为逻辑真理？事物质的规定性是否是形式逻辑的客观基础？形式化与非形式化是否是形式逻辑内部的发展动力？这都是关系到形式逻辑发展的重大的哲理问题。

二、形式逻辑与心理学的关系

心理学是研究人的心理现象的科学，是研究人的心理发展规律的学问。心理现象包括心理过程和个性心理两方面。心理过程是人脑反映客观现实的过程，包括认识、感情、意志等心理过程，而认识是其中主要的过程。认识活动包括感觉、知觉、记忆、思维、想象等形式，思维则是借助语言实现的人的理性认识活动。形式逻辑与心理学虽然都研究思维，但研究的方面、方法、任务是不同的。

（一）心理学研究思维这一认识心理活动过程，要密切结合感情、意志两个心理过程进行。因为人们在运用概念、作出判断、进行推理、论证的同时，也表现出人们进行思维时的情感和意志。情感是推动人们进行思维的动力，意志则是实现思维目的的意愿。情感和意志势必影响思维过程，心理学则要研究三者的相互关系。

形式逻辑要求排除认识过程中的心理因素，要求构成推理的项词和命题保持单义性、确定性。只有这样，才能从前提按逻辑规则推出必然的结论来。现代形式逻辑采用意义单纯的人工语言，运用代数学的演算方法，研究演绎推理的形式结构和规律，无非是要杜绝心理因素对思维的干扰，保证从真前提推出真结论的有效性。

（二）心理学不仅要研究情感、意志与思维的关系，而且要深入探讨思维活动的生理机制。思维作为一种心理过程，其产生方式是人脑的反射活动。思维是人脑特有的一种机能，是大脑皮层的高级神经活动，反射是神经系统的基本活动方式而兴奋和抑制是神经活动的两个

基本过程。

心理过程是“有启动、进行和终结”的过程，而思维则是有开端、有中继、但没有末端的神经反射活动。因此，心理学家认为，人的思维活动，就是在反射的末端被抑制的情况下，头脑中进行的分析、综合、抽象，概括过程。这就是人类进行思维活动的生理机制。

形式逻辑并不研究思维的心理过程，不研究思维活动的生理机制，主要从自然语言的思维宝库中，概括出各种思维形式的类型，并探求思维形式结构的规律，为人们提供认识世界的辅助工具，提供正确表述思想的论证手段。

(三) 心理学将思维划分为不同的类型，并分别研究不同类型思维的心理特点。心理学根据思维过程中的凭借物或思维形态的不同，将思维分为三种不同的类型：动作思维、形象思维、抽象思维。抽象思维再分为形式逻辑思维，非形式逻辑思维。形式逻辑思维是指有明确的逻辑形式、遵循一定逻辑规律的思维；非形式逻辑思维，是指不具有明确的逻辑形式、不遵循一定逻辑规律的思维。

形式逻辑主要是研究演绎推理及其规律的学科，有非常明确的逻辑形式，有极其严格的逻辑规律。心理学所研究的形式逻辑思维，虽也是形式逻辑研究的对象，但心理学着重研究形式逻辑思维的心理过程，而形式逻辑则要排除心理因素对思维的干扰。

总之，形式逻辑与心理学，是性质、对象、任务不同的两门学科。但讲授、学习、研究形式逻辑，有必要研究心理学，了解逻辑思维的心理过程，则可提高讲授、学习、研究形式逻辑的自觉性。

三、形式逻辑与语言学的关系

语言学是以人类语言为研究对象的学科，形式逻辑是以人类思维为研究对象的学科。语言与思维的关系非常密切，有人把两者比作“孪生姐妹”，或者认为“语言是思维的直接现实”。由于形式逻辑与语言学研究的对象如此密切，可以推知这两门学科的关系也是非常密切的。对这两门关系密切的学科加以正确的区分与联系，对进一步理解形式逻辑的性质、对象与任务是很必要的。

语言由哪几个方面构成，语言学家有不同的回答。有的认为语言由

语音、词汇、语法三方面构成，因有相应学科语音学、词汇学与语法学。有的认为语言由语形、语义、语用三方面构成，相应学科有语形学、语义学和语用学。尽管对语言研究的方面不尽相同，但总要研究语言的结构和意义两方面，语言学对这两方面的研究，与形式逻辑有很直接的关系。

（一）词义与概念的关系

词汇学或者语义学都要研究词义，研究词义的性质、词义的特点、词义的分类、词义的发展变化。但与概念关系密切的是词义的性质与词义的分类。

概念属于词的意义方面，但并非所有的词义都是概念，只有反映事物本质属性或特有属性的词义，才是形式逻辑所研究的概念。不少语言学家认为，词义中所指的就是概念。概念是以内涵与外延为基本特征的，“有所指”要能表明概念的内涵与外延。否则，便不是概念。

有人主张所有的词义都是概念，但有的词仅有语法方面的意义，词的语法意义不能都是概念，词义是否是概念的逻辑标准，取决于词义是否能表明概念的内涵与外延。

（二）句义与命题的关系

语义学要研究语句的意义，命题属于语句意义方面，但并非所有的句义都是命题，词句的真假意义才是命题。直陈句往往表达命题，因为直陈句是有真假意义的语句。感叹句、祈使句、疑问句一般不表达命题。

命题是不是有真假意义的语句？命题是否也是语言学的范畴？命题虽也是有真假意义的语句，直陈句虽是表达命题的基本语句类型，但命题这一种思维形式，却不能简单地纳入语言学的范畴。如果将命题简单地定义为有真假意义的语句，则命题不是思维形式而是语句形式了。

命题形式结构类型与语句结构类型，并没有严格的一一对应关系。古典逻辑中简单命题，往往用单句的形式表达，但单句也可以表达古典逻辑中的复合命题。古典逻辑中的复合命题，往往用复句的形式表达，但也可以用单句的形式表达。

总之，思维形式是比较稳定的形式，语言形式是比较灵活的形式