

逻辑、语言与意义

第二卷

内涵逻辑与逻辑语法

[荷] L. T. F. 哈姆特 著

李可胜 张晓君 邹崇理 译



创立于1897

商务印书馆
The Commercial Press

逻辑、语言与意义

第二卷

内涵逻辑与逻辑语法

[荷] L. T. F. 哈姆特 著

李可胜 张晓君 邹崇理 译

贾青 姚从军 崔佳悦 审校

邹崇理 满海霞 统校



2017年·北京

图书在版编目(CIP)数据

逻辑、语言与意义. 第2卷/(荷)哈姆特著;李可胜,张晓君,邹崇理译. —北京:商务印书馆,2017
ISBN 978-7-100-12129-3

I. ①逻… II. ①哈…②李…③张…④邹…
III. ①逻辑学②语言学 IV. ①B81②H0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 060851 号

权利保留,侵权必究。

逻辑、语言与意义

第二卷

内涵逻辑与逻辑语法

〔荷〕L. T. F. 哈姆特 著

李可胜 张晓君 邹崇理 译

贾青 姚从军 崔佳悦 审校

邹崇理 满海霞 统校

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

商务印书馆发行

北京市十月印刷有限公司印刷

ISBN 978-7-100-12129-3

2017年11月第1版

开本 787×960 1/16

2017年11月北京第1次印刷 印张 27½

定价:68.00元

L. T. F. Gamut

Volume II

Intensional Logic and Logical Grammar

© The University of Chicago Press, Chicago, 1991

根据芝加哥大学出版社 1991 年版译出

目 录

前言.....	1
序言.....	3
第1章 内涵逻辑的起源.....	9
1.1 引言.....	9
1.2 意义对应理论	10
1.3 自然主义与约定主义	10
1.4 意义对应理论的变体	12
1.5 作为意义指称理论的逻辑语义学	13
1.6 意义指称理论存在的问题	15
1.7 弗雷格的意义理论	17
1.8 语境依赖	23
第2章 内涵命题逻辑	27
2.1 引言	27
2.2 可能世界语义学	27
2.3 模态命题逻辑	31
2.3.1 历史背景	31
2.3.2 句法与语义	33
2.3.3 有效性概念的句法方法	42
2.3.4 真势模态与认知模态	44
2.3.5 一个应用	46
2.4 时态命题逻辑	47

2.4.1 句法与语义	47
2.4.2 “现在”:一个扩展	54
2.4.3 其他方法	56
2.5 时态与模态的结合	58
 第3章 内涵谓词逻辑	63
3.1 晦暗语境:从言模态与从物模态	63
3.2 专有名词与限定摹状词:严格指称	68
3.3 模态谓词逻辑语义学	74
3.3.1 没有变项的公式	74
3.3.2 等词	79
3.3.3 变项与量词	81
3.3.4 一个论域:存在谓词	86
3.4 其他语境	90
3.5 一个方法论的注解	95
 第4章 类型论与范畴语法	100
4.1 引言	100
4.2 类型论	100
4.2.1 自然语言中类型的划分	100
4.2.2 句法	105
4.2.3 语义	110
4.3 范畴语法	120
4.3.1 引言	120
4.3.2 范畴语法的特征	121
4.3.3 范畴语法的描写充分性	127
4.3.4 范畴语法和类型论	130
4.4 λ -抽象	132
4.4.1 λ -算子	132

4.4.2 λ -转换	140
4.4.3 λ -算子与组合性	144
第5章 内涵类型论	150
5.1 引言	150
5.2 内涵构造和内涵概念	150
5.3 句法	152
5.4 语义	155
5.5 算子 $\wedge$ 和 $\vee$	163
5.6 λ -转换	167
5.7 时态算子	169
5.8 两体类型论	170
第6章 蒙太格语法	177
6.1 引言	177
6.1.1 意义和句法的组合性	178
6.1.2 对象语言和元语言:语义封闭性	180
6.1.3 语义学与真值理论	182
6.2 蒙太格语法的体系	184
6.3 英语部分语句的蒙太格语法	189
6.3.1 范畴和基本表达式	189
6.3.2 词项、不及物动词、句子	191
6.3.3 翻译进程的体系	195
6.3.4 词项的翻译	199
6.3.5 及物动词	206
6.3.6 意义公设的作用	213
6.3.7 部分语句系统的意义公设	215
6.3.8 辖域歧义、从物解读和量化规则	221
6.3.9 及物动词 Be	231

6.3.10 合取规则、析取规则和否定规则	236
6.3.11 句子补语、非限定补语、形容词、关系从句和副词	241
6.4 个体概念	251
6.4.1 引入个体概念的必要性	251
6.4.2 引入个体概念的后果	254
6.4.3 一些实例	257
6.4.4 意义公设	259
6.5 组合性、逻辑形式和语法形式	263
6.6 结语	270
 第7章 新近发展	 273
7.1 引言	273
7.2 广义量词理论	274
7.2.1 主要目标	274
7.2.2 蒙太格语法中作为广义量词的 NP 短语	278
7.2.3 限定词:两个视角	280
7.2.4 NP 和量词的一些基本性质	282
7.2.5 普遍限制	300
7.2.6 逻辑限定词	308
7.2.7 进一步的发展	315
7.3 灵活的范畴语法和类型论	315
7.3.1 范畴变化	315
7.3.2 逻辑的视角	318
7.3.3 进一步的发展	322
7.4 话语表现理论	323
7.4.1 引言	323
7.4.2 有关回指关系和非限定词项的一些问题	325
7.4.3 DRT 的非形式介绍	332
7.4.4 形式定义	339

7.4.5 DRT 和组合性	349
7.4.6 结论	362
练习答案	364
参考文献说明	404
参考文献	407
索引	418
译后记	428

前言

荷兰大概人均语言学家最多。一直以来,荷兰人都有将逻辑、语言学和语言哲学相结合的研究传统。因此,由几位荷兰学者冲破学科界限,合作编写第一本全面介绍逻辑、语言和意义之作,确也非意料之外。本书从最基本的内容开始,详细介绍了所需的逻辑知识,在与自然语言语义研究相关的每个知识点上,都有所提点,甚至给予深入细致的讨论。因此,它既是一本关于语义学以及语言哲学核心问题的优秀导论,也是配备相关逻辑背景知识的有益工具。

从教学的角度来看,本书内容设计精巧,内容逐级深入,同时辅以丰富的实例和练习,有益于读者扩充巩固所学。书中的部分材料,可以据所学课程的类型(或根据自学需求)进行挑选删略,以达最佳使用效果。我能够想象得到,本书稍作量体裁剪,便可适用于不同的课程体系,如语言学、哲学、认知科学、人工智能/计算语言学等。本书可能不太适合做数学系的逻辑教材,因为一般面向数学学科的逻辑教材更侧重证明和元数学讨论。当然,这不等于说它在逻辑上的不够严谨,相反,我认为本书作者一方面十分重视应有的逻辑严谨性,一方面又保证了其可读性,很好地满足了两方面的诉求。

与一般的逻辑学导论相比,本书的显著特点在于,它用最易理解的方式,介绍了一些不属于经典逻辑的话题,如预设、多值逻辑、模型论基础,以及第2卷中更多高阶(但仍易理解的)问题。所以说,这本书为初学者提供了一扇宝贵的窗,通过这扇窗,初学者得以看到,逻辑领域不仅仅是包含公理、定理的宝藏,更是一个充满活力、不断成长和发展、富于思辨的领域。在第2卷中,作者非常出色地介绍了逻辑学与语义学交叉领域的关注热点,如蒙太格语法、模型论语义学等。

我第一次接触到以荷兰文撰写的这套书是在1982—1983年期间，当时我趁教休一年在荷兰访学^①。我很庆幸自己学过荷兰语，有机会品读这样一部佳作；同时，也为因语言缘故而不能回国立即使用而深感遗憾。于是我四处游说，希望能将它译为英文，所幸愿望最终得以实现。我希望讲英语的师生，能如我所愿喜爱这本书。本书的五位作者，均是各自领域的顶尖学者，相信他们所营造的氛围，是初学者有可能获得的、对相关问题最好的入门指导。

芭芭拉·帕蒂

① 在美国大学中，教授在连续教书几年之后，可以获得一年或者半年的教休。——译者

序 言

《逻辑、语言与意义》分为 1、2 两卷,分别为:《逻辑入门》和《内涵逻辑与逻辑语法》。两卷可独立阅读,若合在一起,就是从自然语言分析的视角对现代逻辑的概述。这套书是两位逻辑学家、两位哲学家与一位语言学家共同努力的成果。他们试图将不同领域的成就结合在一起,构造为一个有机的整体。作者们坚信:逻辑和语言不可分割,在语义分析方面尤其如此。在哲学界,将逻辑和语言相结合进行研究是一种传统,最早可追溯到亚里士多德。随着数理逻辑和结构主义语言学的兴起,在一段时间内,逻辑学和语言学走上了各自发展的道路。不过,随着这些学科日臻成熟,其间的密切关联再次凸显。新的跨学科领域在哲学、逻辑学和语言学的边缘地带诞生了。《逻辑、语言与意义》一书便是对此领域的初步探索。第 1 卷通过介绍经典命题逻辑和谓词逻辑,为后面的理论探索打下了坚实的基础。第 2 卷在第 1 卷的基础上加以扩展,给出一系列更加丰富的逻辑系统,如内涵逻辑和类型论,展示了它们在逻辑语法中的应用。

第 1 卷从语言的角度对逻辑加以介绍,作者也有意尽量吸引那些只希望学习逻辑知识的读者(怀有纯粹数理兴趣的读者除外)。所以,第 1 卷包含了一些在其他导论教材中很难看到的话题,如多值逻辑、二阶逻辑、逻辑与数理语言学之间的关系等。此外,它不但探讨了诸多传统课题,如限定摹状词理论、研究活动在构建数学基础问题上的重要作用等,还是史上第一本尝试研讨逻辑语用学的书。

第 2 卷则假定读者已经掌握命题逻辑和谓词逻辑等相关知识(不要求熟悉第 1 卷的所有内容),前半一半主要讨论了内涵逻辑和类型论两个不同系统。贯穿这几章的主线是这些系统在逻辑和哲学上的渊源以

及它们在意义的内涵理论发展过程中起到的作用。在理论的讲解过程中,细心的读者能够逐渐掌握用来理解逻辑语法所需的逻辑及哲学内容。如在介绍最著名的逻辑语法蒙太格语法时,不但进行了详细的描写,还用它生成了英语部分语句系统。在此之后,还着重介绍了更多在逻辑语法的发展,如广义量词理论、话语表征理论等。

本书的一个重要目标,就是向读者介绍形式逻辑领域中的很多不同理论让他们了解各种逻辑概念——如形式语言、语义解释和逻辑后承概念等,以及这些概念在什么情况下如何使用。在科学研究中,通常只有当研究者认真仔细思考所研究的现象,才能弄清哪个理论的哪一部分能够解释哪些问题,以及需要进行哪些修正、替换等。逻辑领域也是如此。正是对推理和理论的精准、形式化的分析,推动了逻辑各个分支的发展。在此,形式方法的精准和创造力携手前进。

本书的著者真切希望读者能够主动地理解所讨论问题,认识到形式方法是解决语义问题的灵活方法,最终达到应用的目的。为实现这一目标,本书设计了大量练习。练习内容的广度和深度可在很大范围内自由控制,使这两卷书适宜用做课程教材。基础练习题均配有答案,以便个人学习。部分练习稍有难度,已用*标出。除非要做相关的深入研究,这部分练习不需要掌握。

为突出几位作者一致的研究视野,他们隐藏各自身份,共用笔名哈姆特(L. T. F. Gamut)。哈姆特成员(至少在写作本书时)分别在荷兰的三所大学执教,即:逻辑学家约翰·范·本瑟姆(John van Benthem)执教于格罗宁根大学、哲学家胡能迪克(Jeroen Groenendijk)、逻辑学家德漾(Dick de Jongh)和哲学家斯托克霍夫(Martin Stokhof)在阿姆斯特丹大学任教,语言学家亨克·维库尔(Henk Verkuyl)则在乌特列支大学任教。

在出版之前,部分书稿已在学生之间以讲义形式传阅,课后练习则取自作者与同事多年来建立的题库。在此,笔者要向所有对此书给予过任何形式帮助和支持的人表示由衷的感谢,尤其要感谢参与书稿初期编撰的罗登伯格(Piet Rodenburg)、承担第1卷全卷和第2卷部分

内容荷英翻译的莫瑞(Michael Morreau)以及承揽了第2卷大部分荷英翻译工作的格林内(Babette Greiner)。

第2卷提要

第1章的内容为第2章与第3章论述的内涵逻辑系统提供了一个背景知识,讨论了谓词逻辑的语义性质与局限性,并描绘了弗雷格试图发展的意义内涵理论的大致轮廓。

第2章关注的是内涵逻辑中的内涵命题逻辑部分,讨论了可能世界语义学的普遍特征,然后介绍了与之相关的模态命题逻辑与时态命题逻辑。我们不仅需要注意逻辑与哲学方面的问题,而且需要注意它在分析自然语言方面的潜在应用。这一潜在应用,也适用于第3章的内涵谓词逻辑。但对模态谓词逻辑而言,则似乎有些例外。

第3章对不同的语义学观点作了比较,讨论了某种与内涵逻辑有关的、更带有普遍性的方法论问题。

第4章介绍并比较了类型论与范畴语法。我们偏爱类型论的一个重要原因是自然语言在句法和语义上具有多样性。在对自然语言进行系统分析时,增加逻辑系统的应用性是引入 λ -算子的最重要原因。在第6章中将要讨论蒙太格语法,对特定方法论要求的讨论是为了满足这类应用,而且对 λ -算子所起作用的讨论就是为了满足这些需要。第4章也包括了对范畴语法原则的阐述。

第5章将内涵逻辑与类型论相结合,介绍了内涵类型论。内涵类型论是在蒙太格语法中得到应用的逻辑系统。其目的是为自然语言(的一个片断)提供一个逻辑语义学工具。内涵类型论所包含的两体类型论,是为了使前者的某些形式性质变得更容易理解。

第6章是从一系列假定开始讨论的,在对自然语言进行语义分析时,这些假定将系统地应用于逻辑系统。接着阐述了最著名的逻辑语法模型:蒙太格语法。关于英语的一个片断的句法和语义,对蒙太格语法的形式和作用作了详细的论述。

第7章对自然语言的模型论语义学的三个近期发展作了一个概述。其一是20世纪70年代末发展起来的广义量词理论,该理论建立

在蒙太格语法对量化表达式的分析的基础上。这一发展尤为有趣,因为它使得逻辑语法开始接受经验的制约。接着关注了使“经典”范畴语法成为更好地描述自然语言的一种工具的近期尝试。第三个主题就是产生于 20 世纪 80 年代初的话语表现理论,该理论的目的是改进关于照应关系的逻辑语法并把它拓展到话语层次。

这卷结尾部分包括每章中的注释及相关的参考文献,如有疏漏,请读者谅解。

背景知识与符号使用规定

假定本卷的读者熟悉命题逻辑与谓词逻辑的句法和语义,并熟悉初等集合论,包括函数的记号(第 1 卷的第 2 至 3 章对此做了适当的介绍)。读者特别应该对形式语言的记号与公式有所了解。至于在命题逻辑中用到的记号:联结词 $\wedge$ 表示合取, $\vee$ 表示析取, $\neg$ 表示否定, $\rightarrow$ 表示(实质)蕴涵, $\leftrightarrow$ 表示(实质)等值。字母 p, q, r 表示命题字母,必要时可加上标符号或下标符号,比如 p', p'', p_0, p_1 等等。这些符号与括号“(”和“)”一起,使我们能够引入 $\neg\neg(p \rightarrow q)$ 和 $((p \wedge q) \vee r)$ 这样一些公式。一般情况下,像在 $(p \wedge q) \vee r$ 中一样,只省略最外层的括号。一般来说,希腊字母 $\phi, \psi, \chi, \phi', \phi''$ 等等被用来表示公式中的元变项。像命题公式与谓词逻辑公式这类概念是通过归纳定义(即递归定义)的方式给出的。这类定义常常以一个所谓的归纳条件结束,并规定任何不满足前面条件的都不是公式。在第 1 卷中也引入了归纳证明的概念,但是在第 2 卷中避开了这类数学证明技巧。

在本书中所印刷的符号序列,不像其他书中的那样被看作公式本身,而是被看作它们所代表的公式的名称。例如,符号 $\wedge$ (长度为 1 的符号串)仅仅指的是合取记号, $\wedge$ 不是本身就代表合取记号,这样像 $\wedge$ 是合取记号的句子就不会被滥用。基于同样的原因,没有为命题逻辑设立独特的语言:任何给定的命题字母集产生它自己的语言。也就是说,由那些命题字母形成了它自己的公式集。换句话说,这里的“ p ”、“ q ”、“ r ”不是命题字母本身,它们表示在不同种类语言中的命题字母的元变项。类似的记法在谓词逻辑中也能见到。

关于谓词逻辑,假定读者熟悉(个体)常项(其记号为 a, b, c, c_1, c_2 等)、变项(其记号为 x, y, z, z_1, z_2 等),熟悉公式中自由与约束(出现的)变项之间的区别,并熟悉量词 $\forall$ (全称量词)与 $\exists$ (存在量词)的辖域的概念。没有自由变项的公式称为语句。我们用 $[y/x]\phi$ 来表示在公式 ϕ 中以 y 代替自由出现的 x 后所得到的公式。

在命题逻辑的语义学中,我们使用 V, V' 等来表示赋值。正如一个论证模式 $\phi_1, \dots, \phi_n/\psi$ 的有效性的概念一样,重言式、矛盾式的概念以及(逻辑)等值的概念都是预先假定的。我们把“ ϕ 是一个重言式”记为 $\models \phi$,把“ $\phi_1, \dots, \phi_n/\psi$ 是一个有效的论证形式”记为 $\phi_1, \dots, \phi_n \models \psi$ 。而这二者的否定我们分别记为 $\not\models \phi$ 与 $\phi_1, \dots, \phi_n \not\models \psi$ 。

谓词逻辑的语义学是根据模型 (M, M') 等给出的,它是由论域 D 和解释函数 I_M 组成,而解释函数 I_M 就是给常项和谓词字母赋予适当的值。这样,根据塔斯基的真值定义,任意给定的模型 M 都有自己的赋值函数 V_M 。 V_M 给所讨论的语言中的每一个语句赋予真值 1(当语句为真时)或真值 0(当语句为假时),并且对公式的赋值而言,我们要把赋值函数 (V_M) 改变为 $V_{M,g}$ 。 $V_{M,g}$ 的赋值(valuation)依赖于指派(assignment) g 的选取,这些指派是从所讨论语言的变项到论域 D 上的映射函数。语句 ϕ 被说成是“在模型 M 中为真”当且仅当 $V_M(\phi) = 1$ 。与指派相联系的有用记号有: $g[x/d]$ 是指将 d 这一值赋给变项 x ,但对其他变项的指派与 g 保持一致。

这种语义学一旦给定,就可以引入公式的普遍有效、论证模式有效、语句等值与(经由指派)公式等值这些概念。像 $\chi \leftrightarrow \chi' \models \phi \leftrightarrow [\chi'/\chi]\phi, s = t \models \phi \leftrightarrow [t/s]\phi$ 与 $\forall x_1, \dots, x_n (\chi \leftrightarrow \chi') \models \phi \leftrightarrow [\chi'/\chi]\phi$ 这些原则是指外延性原则。

一些熟悉的可推导记号 $\phi_1, \dots, \phi_n \vdash \psi$ (ψ 从 $\phi_1, \dots, \phi_n$ 可推导出)是有用的但不是必须的。公理可推导记号与在第 1 卷中介绍的自然推演系统中的用法一样。我们希望能够弄明白诸如完全性定理及其逆定理——可靠性定理的意义。但就本卷而言,这些元逻辑的讨论并非必要内容。

本书中也用到集合论的记号,我们用 $\emptyset$ 表示空集, $\cap$ 表示集合的交, $\cup$ 表示集合的并;例如 $\{1,2\}$ 表示只包含1与2的集合; $\langle a_1, \dots, a_n \rangle$ 表示 n -元有序组。 $A \times B$ 表示 A 与 B 的笛卡尔积 $\{\langle a,b \rangle | a \in A \text{ 且 } b \in B\}$; $A \subseteq B$ 意思是“ A 是 B 的子集”(不必是真子集)。集合 B 的所有子集构成的集合 $\{A | A \subseteq B\}$ 叫做 B 的幂集,我们用记号 $\text{POW}(B)$ 表示。像(非)自返性、对称性与传递性这些关系的性质假定被读者所熟悉。

限定摹状词 $\iota x \phi$ (该 x 使得 ϕ)常常用罗素方式进行分析:包含限定摹状词 $\iota x \phi$ 的公式 ψ 读作 $\exists x (\forall y ([y / x] \phi \leftrightarrow x = y) \wedge [x / \iota x \phi] \psi)$,假定这里的 y 对 ϕ 中的 x 自由。

最后,需要提到的是从自然语言到谓词逻辑与命题逻辑的形式语言的翻译方式。举个例子就能使这个问题足够明了:

All teachers love Billy, but he does not love all teachers.

(所有老师喜欢比利,但是他不喜欢所有老师。)

翻译成命题逻辑就是: $p \wedge \neg q$ 。

解释: p : All teachers love Billy(所有老师喜欢比利); q : Billy loves all teachers(比利喜欢所有老师)。

翻译成谓词逻辑就是: $\forall x (Tx \rightarrow Lxb) \wedge \neg \forall x (Tx \rightarrow Lbx)$ 。

解释: b : Billy(比利); Tx : x is a teacher(x 是老师); Lxy : x loves y (x 喜欢 y)。

这类翻译的重要性主要体现在练习中。