

$\wedge$ Rxz

Rxy $\square$

$\Diamond(\Box p \wedge \neg q) \wedge \Diamond(\Box q \wedge \neg p)$

p $\forall$

卷II

逻辑之门——约翰·范本特姆经典著作

逻辑、语言和认知

〔荷〕约翰·范本特姆 著
刘新文 郭美云 等 译



科学出版社
www.sciencep.com

卷Ⅱ

逻辑之门——约翰·范本特姆经典著作

逻辑、语言和认知

〔荷〕约翰·范本特姆 著
刘新文 郭美云 等 译

科 学 出 版 社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

逻辑、语言和认知 / [荷] 约翰·范本特姆著; 刘新文等译.
—北京: 科学出版社, 2009
(逻辑之门: 约翰·范本特姆经典著作; II)
ISBN 978-7-03-025430-6

I. 逻… II. ①范… ②刘… III. 逻辑—研究 IV. B81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 153143 号

责任编辑: 胡升华 郭勇斌 卜 新 / 责任校对: 朱光光
责任印制: 赵德静 / 封面设计: 无极书装
编辑部电话: 010-64035853
E-mail: houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 10 月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2009 年 10 月第一次印刷 印张: 27 1/2

印数: 1—2 500 字数: 554 000

定价: 78.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈双青〉)

丛 书 序

逻辑学是一门古老的学科，它的历史可以追溯到古希腊、印度和中国。逻辑学发展到今天，已成为一门基础学科，越来越具有交叉性。许多学科，从数学到人文学科、从计算机科学到社会科学，在这里交汇。所以，进入逻辑的世界将会使我们掌握整个学术研究领域的基础、工具和方法。

约翰·范本特姆是当今著名的逻辑学家。他从20世纪70年代开始就活跃在逻辑研究的很多领域，是发展这种现代逻辑观的领军人物。他的学术研究不仅涉及纯粹的数学基础领域，而且还涉及许多其他的应用领域。约翰·范本特姆是著名的阿姆斯特丹大学的逻辑、语言和计算研究所的创始人。他是欧洲逻辑、语言和信息学会的第一任主席。同时，他还是斯坦福大学的哲学教授，是中山大学的客座教授。“逻辑之门”这套丛书的宗旨是让中国的读者更系统地了解他的学术研究及他对逻辑未来发展趋势的一些看法。丛书包括约翰·范本特姆的经典论文和专著的译文。这些著作涉及的主题有：关于信息、进程和智能互动的模态逻辑；自然语言中范畴语法和量词语义的逻辑；逻辑与认识论和科学方法论之间的相互影响。

总之，本丛书将会呈现给读者一个崭新而活跃的研究领域，在这里逻辑、哲学、数学、计算机、语言学、社会科学和认知科学之间互相交叉和渗透。本丛书的译者都是活跃在中国逻辑界从事现代逻辑教学和研究的学者，他们的工作将会为读者开启一扇进入广阔的逻辑世界的学术之门，也将对进一步开展国际学术交流、全面实现中国的逻辑研究现代化、实现中国的逻辑研究同国际逻辑研究水平的全面接轨起着巨大的促进作用。遵诸位忘年友之嘱，是为译序。

张家龙

2007年7月24日

译者序

约翰·范本特姆是当今最著名的逻辑学家之一，他的学术研究涉及模态逻辑、语言逻辑及逻辑哲学等领域。从20世纪70年代到现在，他出版了6部专著和约300篇学术论文。有意思的是，他在很大程度上是因为对“语言逻辑”的贡献而被我国的逻辑学界所认识，特别是在他和其他四位逻辑学家、形式哲学家、语言学家以L. T. F. Gamut为笔名撰写的两卷本教材《逻辑、语言和意义》英文版（1991）出版之后。本书是由荷兰阿姆斯特丹大学资助的翻译项目“逻辑之门——约翰·范本特姆经典著作翻译”的第二卷，内容主要集中在范本特姆教授对逻辑、语言、认知和计算等方面的贡献，每篇论文都包含着作者深邃的思想和精妙的逻辑技巧。按照研究主题的不同，我们把这17篇论文归纳为3个部分，范本特姆教授专门为每一部分撰写了新的导读，并在引论中详细介绍了这些主题的历史背景和研究动机，对于读者把握论文的精髓将起到极其重要的作用。本书论文的时间跨度达25年，有的论文还没有正式发表。因此，本书的出版不仅可以让我们了解逻辑技巧的运用、解决问题的方案以及历史发展的脉络，还可以引导我们直接进入当前的研究激流。“生活的激流是不会停止的，且看它把我们载到什么地方去。”

参与本书翻译和校对的人员都是国内年轻的逻辑学家，有的已经参加了第一卷的工作。在我们的合作过程中，切实感受到了各位学者扎实的技术基础、哲学背景、语言能力以及高度的责任感。下面是本书译者的情况简介（按姓氏笔画排序）：

- 于 宇 西南大学逻辑与智能研究中心博士生
- 马明辉 清华大学哲学系博士生
- 王 轶 北京大学哲学系博士生
- 王 磊 西南大学逻辑与智能研究中心博士生
- 刘奋荣 清华大学哲学系副教授
- 刘新文 中国社会科学院哲学研究所副研究员
- 张立英 中央财经大学文化与传媒学院副教授

夏素敏 中国社会科学院哲学研究所助理研究员
高东平 北京理工大学计算机科学技术学院博士后
郭美云 西南大学逻辑与智能研究中心副教授
琚凤魁 北京大学哲学系博士生
傅庆芳 北京大学哲学系博士生

作者为全书以及每部分写的引论由马明辉译出，在每篇论文的标题下列出了译者和校对者的分工情况。参加第二次校对工作的是刘新文和郭美云，刘奋荣也参与了第二次校对的部分工作。但是，我们仍然希望广大读者朋友对于我们的翻译工作提出批评、意见和建议，促进我们在以后工作中提高。为了便于读者查阅，我们把本书出现的重要专业术语和人名做了汇总，编辑了附录1和附录2。这些专业术语和人名的统一工作主要由刘奋荣和刘新文完成，范本特姆教授核对了其中一些读音。

在翻译的过程中，刘奋荣做了大量的准备工作，译者就各自遇到的问题和作者进行了大量的电子邮件联系，这对本书提高质量起了重要作用。在第一卷《逻辑、信息和互动》交付出版前夕，编译组成员于2007年8月1日在中国人民大学举办了一次作者和译者之间的小型学术会议，获得了成功。著译者的一些讨论被整理成文，以“逻辑之门：作者和译者的对话——范本特姆访谈录”为题发表在《哲学动态》2008年第1期上。为了进一步加强著译者之间的联系，促进合作，利用范本特姆教授在清华大学授课的机会，由中国逻辑学会资助，我们于2008年10月25日在清华大学举行了翻译项目的第二次学术会议，这一对所有观众开放的会议的主题为“逻辑、语言和认知”，主题发言人是翻译项目第一、二、三卷的译者、《逻辑、语言和意义》一书的部分译者和范本特姆教授。第三卷《模态对应理论》的翻译工作主要由张清宇研究员承担，即将交付出版。

对于以上提到的所有人员、单位和参加“逻辑、语言和认知”会议的同行及在翻译过程中为我们提供了各种帮助和服务的中荷双方人员，我们表示衷心的感谢！同时，感谢阿姆斯特丹大学对本项目的资助，感谢科学出版社科学人文出版中心胡升华常务副主任和郭勇斌编辑为本书的出版所付出的艰辛劳动！

刘新文 郭美云

2008年10月

目 录

丛书序	
译者序	
引论	1

第1部分 自然语言和形式语言中的量词

1 量词问题	10
2 语义自动机	37
3 多元量词	60
4 类型世界中的量词	85

第2部分 范畴语法与证明论

5 范畴语法和 λ -演算	102
6 兰贝克演算	122
7 语义类型变换和语法识别	149
8 范畴语法和类型论	165
9 处于十字路口的范畴语法	206
10 自然语言的范畴微细结构	225

第3部分 计算与认知

11 走向一种计算语义学	253
12 意义：解释与推理	286
13 自然逻辑简史	302
14 自然语言和计算中的语义平行问题	320
15 作为会话的计算	365
16 “彰显价值的博弈”：逻辑、语言与多主体互动	391
17 相互作用下的认知	402

附 录

附录一 英-汉专业术语对照表	416
附录二 英-汉人名对照表	425

引 论

逻辑与语言

在整个历史的进程中，逻辑与语言一直密切联系在一起。推理模式很自然地表述为语言模式，包括逻辑常项和变元，人们可以使用自然语言表达式代换变元。因此，研究有效的推理需要寻找合适的语言，这些语言不仅可以用做推理的工具，而且可以用做与此密切相关的表达和交流有意义的思想活动的工具。当然，我们的自然语言是最好的候选者。实际上，对语言的使用和推理的能力似乎是我们人类所特有的，而且与我们的各种能力紧密地联系在一起。1980 年左右，我和一些荷兰同事撰写了教材《逻辑、语言和意义》（L. T. F. Gamut. *Logic, Language and Meaning*. Chicago University Press, 1991），该书包括一段内容丰富的历史，讲述了关于研究自然推理的逻辑和研究自然语言的语言学之间的联系。这些联系从古代亚里士多德就开始了，亚里士多德的贡献不仅在于对逻辑基础的研究，而且在于对语法基础的研究。逻辑和语法的联系也出现在其他历史时期和其他文化传统中。

然而，这种联系并非一直那么流畅。在两种理念之间有一种张力：一种理念是构造“逻辑形式”，作为普遍抽象的意义承载者，推理就发生在这些形式上；另一种理念是研究自然语言的经验现实，自然语言是丰富多彩的，而且似乎具有很特别的特征，甚至这些特征有时是令人误解的。这就是为什么弗雷格在他著名的开创现代逻辑的“概念文字”（1879）中，为了逻辑的目的决定构造特殊的形式语言的原因，而且这一传统已经成为逻辑学家的典型做法。后来罗素、维特根斯坦和卡尔纳普推进了这一点，提出“令人误解的形式论题”的主张，认为自然语言令人误解，这一现象不是偶然的，而是以一种结构性的一般方式呈现，因此自然语言根本不适合逻辑的目的。顺便提一句，这不是弗雷格的观点，弗雷格把形式语言和自然语言的关系比做显微镜和人的眼睛之间的关系。前者更精确，但是要近视得多；而后者可能不太精确，但是它的功能更多，原则上应用范围非常广泛。毫不奇怪，后来的历史在形式语言的背景下发展，在这一背景下也产生

了许多方法。例如，形式语法、组合语义，逻辑推理系统逐渐进入了语言学。实际上，20 世纪 60 年代，理查德·蒙塔古倡导使用逻辑方法对自然语言进行全面研究，他的著名的格言是这样说的，“原则上，自然语言和形式语言之间没有本质差别”。

上面这些工作是我对自然语言感兴趣的背景。做学生的时候，我是一位坚定的形式语言的拥护者。但是在 20 世纪 70 年代左右，我周围一些极富创造力的学生开始对自然语言感兴趣。这里的自然语言既指一个用来表达意义的微细差别的更丰富的系统，也指作为人类实际推理的工具。此后两种趋向进一步加强了这种兴趣。一种趋势是当时哲学逻辑中的前沿工作的灵感来自于自然语言的使用，当然从哲学家的观点看，这涉及模态词、时态逻辑或条件句逻辑等主题。关于自然语言对哲学分析的效用，奥斯汀曾经说过：“山中自有宝藏。”另一种令人兴奋的发展趋势就是计算机科学中新语言的创造，一方面，这样的语言是人工设计的，介于形式语言和自然语言之间，但是另一方面，它们却是为了实现人与计算机之间现实的交流而真正使用的语言。人们发现，蒙塔古的论题也适用于编程语言，这些语言允许组合分析，并且在处理时间上数据改变的过程中，表明内涵性的微妙现象。这就诞生对自然语言的逻辑研究的“荷兰学派”，今天仍然在整个荷兰延续。后来在 1980 年左右，蒙塔古的一般方法已经变得很普遍，它表明形式语言和自然语言如何相遇，产生出具有精确的组合语义的形式语法。这仍然主要是一台一般的进行形式化的“机器”，而没有新的种类的逻辑研究。我自己不喜欢例行公事的应用，人们工作一天后把工具拿走，除了一些磨损和破旧，基本上像以前一样。我最喜欢改变工具的作用，这些工具以意想不到的方式被使用，因而为逻辑本身和关于逻辑本身提出一些新的问题。

广义量词理论

1980 年前后，人们转向通过逻辑手段研究自然语言的微细结构，我赶上了研究所谓的“广义量词”的浪潮。这是从一些论文开始的，这些论文是具有创新力的“逻辑学家 - 语言学家”团队写的。巴威斯与库伯（Barwise and Cooper）、克能与斯塔维（Keenan and Stavi）及希金博特姆与梅（Higginbotham and May），他们是新学科之间联系的具体体现，表明逻辑学家和语言学家都有一些重要的东西可以相互学习。这创造了广义量词理论的时代，大家研究自然语言中数量表达式的作用，研究我们形成关于世界信息的最普遍的方式之一——逻辑与数学的一种明显的相互作用。实际上，来自逻辑模型论的技术和结果在这里常常被证明是有用的，而且与计算机科学也有很强的现代接触。本书第 1 部分“自然语言和形式语言中的量词”，是出自这个初始的研究阶段。我自己加入这种研究

的兴趣主要不是要做语义的“加工”或“曲线拟合”以获得特定量词表达式的精确意义（这种类型的诚实详尽的研究可能很重要），而是想要获得对自然语言表达力的一般理解，可以跨越各个种类的完全不同的成员。例如，从英语到汉语。特别是人们也想要理解这种情形的动态方面，即自然语言如何起作用以达到它们的基本目的，如描述世界（包括世界中我们自己），以这些描述进行推理从而获得进一步的信息，还允许我们把这些描述与其他语言使用者进行交流从而影响他们的行为。在第1部分引论中，我将更精确地说明其中的研究课题。

范畴语法

第2部分“范畴语法与证明论”探讨了关于自然语言的更一般的问题。即使我们已经知道对特定表达式范畴的精确句法和语义说明，如量词，或者说模态词或时序表达式，这些范畴如何全部一起协调地适合一个各种信息相互联系并且自动发生“转换”的整体系统呢？蒙塔古已经提出了一个宏大的答案，在他之前，爱裘凯维茨、卡里等都给出了这个答案，它依赖于一种与数理逻辑更彻底的类比。使表达式结合在一起的“黏合剂”就是它们的数学函数-自变元结构，一个函数表达式寻求另一个自变元表达式，从而产生一个新的语义值。因此，自然语言就像数学基础中一种类型论那样起作用，它与逻辑证明论的密切联系就出现了，这会给“语法推导”这个直观概念一种全新的解释。这个框架经常被称为范畴语法，它处于语言语法和数学类型论之间。在第2部分的导论中，我将再次提到一些更具体的研究课题，但是在这里需要弄清楚一件事情。这项研究如此有意思的原因恰恰是两者之间存在类似之处，而不是完全相同。自然语言不完全是—种标准的类型论，而且对它的组合机制（如果你愿意，可以称之为组合的“黏合剂”）的仔细分析表明，通过仔细计算“资源”而进行的函数-自变元的应用，导致不同于经典证明论的特殊证明理论。随着时间的推移，这些范畴证明理论最终与所谓的关于证明和计算的“线性逻辑”紧密联系起来，而且与更一般的“资源-意识”逻辑联系起来，这些逻辑缺乏经典逻辑的某些结构规则，如单调性、收缩或排列。现代子结构逻辑的领域包含许多在这一时期获得的洞见，这些洞见把逻辑、语言学、哲学和计算机科学联系起来。

语用和逻辑动态

自然语言的句法和语义结构与它的许多语用使用密切相关，而且同样是20世纪80年代，一种新范式得到了繁荣发展，它能够对语言表达式做实际解释时所发生的过程加以说明。“篇章表示理论”提出把句子和现实之间的“篇章表示结构”看做随着篇章的进行而表示世界的一种动态改变的形式。“动态语义”解

释表达式的意义，并没有解释为它们经典的静态的组的真实条件，而是解释为改变读者或听者的当前信息的动态潜能。这些现象使我们想起，语言是人类认知的卓越工具。第3部分“计算与认知”中的论文处理了这个“动态转向”的各个方面，这一转向把语言使用的活动、交流、推理以及原则上理性主体的许多其他特征放在核心位置，作为逻辑理论的一等公民。我的书《探寻逻辑的动态性》(van Benthem. *Exploring Logical Dynamics*. Stanford University: CSLI Publications, 1996) 对所有进入这个领域的分支给出了一幅更宽泛的图景。同时，这种动态视角已经加速与多主体计算、信息的动态逻辑、计算机科学、认知科学联系起来。这些方面，在第3部分中，我们将主要关注自然推理的模式、言语行为的逻辑理论、信息更新、交流和与博弈论的一些新近的联系。所有这些主题实现了我早期的“对称性”标准：所获得的结果在每个学科方向上，包括我们对逻辑自身的理解，都是有意思的。这个领域还没有一个大家接受的名字，我觉得当前的说法——理性主体与智能互动是一个不错的口号。

逻辑与现实相遇

我想小结几句，说明为何我觉得本书所囊括的不同主题如此有趣。逻辑、语言与认知形成一个有趣而生动的邂逅，这恰恰是因为它们彼此适合，但又不是精确地适合。逻辑习惯基于清晰和正确的目标而构造新的语言和系统，它的目的不完全是描述的。一方面，如果人类的现实是非逻辑的，我们的责任就是指出正确的标准，甚至可能试图改变人们的行为。另一方面，逻辑理论确实反映理性心智的成功属性，要是它们完全不同于人类最好的实践，就会根本没有用。在任何情况下，实际情形要比基于另一个从过去到今天仍然在传授的“障碍论题”（弗雷格及其追随者的反心理主义论题）所认为的情形有趣得多。对于1900年前后那些逻辑学家来说，后来出现的令人兴奋的经验心理学领域没有什么有意思的东西，因为逻辑是规范的而不是描述的。我发现这种绝对的区分是陈旧的和徒劳的。事实上，目前逻辑和认知心理学的研究展现出广泛的富有成果的联系，在赫伦、霍基斯和我编辑的2007年5月出版的杂志《拓扑斯》(*Topoi*)的专辑“逻辑与心理学”中，大家可以看到这一点。

另一位搭档：计算

在逻辑和事实之间有一种自然的联系，其中有某种张力。而且，这种联系受益于一种三角关系，即计算机科学的加盟。这个新学科存在于两个世界之中。它在某种程度上是“逻辑的”，在为程序和过程的设计中是先天理论的，但同时它也是一种经验尝试，试图改变我们的理智设备和我们的认知技巧协调的环境。上

面提到的学科之间的复杂关系也同样存在于各学科的从业者之间。我做跨学科的研究和组织跨学科活动的经验既有令人愉快的心智汇集，也有敌对的相互凌辱的遭遇。看待这些事情我认为，逻辑学家、语言学家、计算机科学家和认知科学家们应该紧紧把握他们自己的专业技术和核心关注点，这些东西有太多的差异，足以使所有的当事人都关心自己的尊严。但是，一次又一次变得很清楚的事实是，他们有足够多的共同兴趣，从而使深入协作有价值，而且实际上也是富有成效的。事实上，我自己的逻辑、语言和计算研究所（ILLC）就是这一点如何实现的一个例子，欧洲语言、逻辑与信息协会（FOLLI）也是如此，自从1989年以来，它的 ESSLLI 暑期学院已经成为里程碑式的会集场所。

当所有这些学科相遇的时候，从理想上看会发生什么呢？这本书所涵盖的主题提供了一种回答。广义量词理论、范畴语法和逻辑动态在今天是新领域，它们产生于此，然且它们也从原来的学科中继承一些东西。对我来说，这就是稳定的学科间联系的成功标准（而且甚至对大多数一般的联系来说也是如此），即不是从一方引入现存的工具来解决另一方的问题，而是产生能延续的共同后代。

学科间联系有时会有很大困难，常常需要机智和无尽的耐心，我确实知道有一个地方它们可以完美地起作用，而不需要任何特殊的机制。这里可能是感谢本书的翻译团队的好地方，特别感谢它的发起者刘奋荣。网页 <http://www.illc.uva.nl/lgc/translation/ll.html> 展示了他们的风采。很高兴与这些来自中国一些学术机构的学生和同事一起工作，在这个过程中我重新思考了许多学术问题。我认为，把我关于逻辑、语言和认知的工作翻译成中文本身是一种真正的合作努力，我希望我们在这一过程中建立的联系会持续下去。

约翰·范本特姆

2008年7月

第1部分

自然语言和形式语言中的量词



本书的第一部分是关于广义量词理论的,它研究自然语言中数量表达式的作用,研究它们形成关于世界信息的最普遍的方式之一。下面各章涉及许多宽泛的主题。第1篇论文“量词问题”自身几乎是一篇小专论。它是关于自然语言中量词表达式的表达范围,它引进一些基本的问题。我们研究一般的“限定词表达式”,这些表达式形成“*Det* [*N*]”(“*all* [*mountains*]”, “*most* [*children*’s songs]”, “*Mary*’s [*favourite books*]”)这种格式的名词短语,这些短语与动词短语结合,形成完整的句子。在语义上,限定词表达式指称谓词(名词和动词)之间的二元关系,这些二元关系可以看做是对象的集合。在这种背景下,我们确定各种语义普遍属性的作用,这些语义普遍属性是语言学家提出来的,作为贯穿所有人类语言的可能的限定词意义的一般限制条件。许多语义普遍属性与特殊种类的“单调性推理”有关,这些推理使用更弱的或更强的谓词替换断定中的谓词,这是在这个领域早期西方逻辑学家研究的一个主题。在中国相应的研究参见刘奋荣和张家龙的“墨家逻辑的一些思想”(Liu, Zhang. Some Thoughts on Moist Logic. In: J. van Benthem, S. Ju and F. Veltman, eds. *Proceedings LORI Beijing*. London: College Publications, 2007)。语义的跨语言普遍属性的另一个来源是“保守性”,也就是自然语言表达式对各个特定的对象子域执行谓词的语义限制的倾向。我们证明了许多数学刻画定理,它们表明哪些可能的谓词关系满足哪些限制条件的组合。这也允许我们精确地表述和研究表达完全性的问题——我们共同的自然语言是否足以陈述给定情形的所有结构数量性质?

一种重要的特殊类型的限定词是逻辑量词,它们只表达关于情形的数量的数字信息(“所有”(all)、“有的”(some)、“大多数”(most)、“至少三个”(at least three)等)。“主题中立”的特征可以通过量词关系在论域对象的排列下不变加以技术的表达,而且我们还可以更详细地研究这个子类,发展新的技术。例如,现在广泛使用的“数字树”。对量词和不变性的研究与20世纪90年代出现的关于什么是逻辑常项的更一般的语义不变性研究有关。在最后,这篇文章除了探讨自然语言背后的“自然逻辑”中出现的单调性,也就是我们通常的非形式化的推理实践,还探讨了量词的基本推理性质。例如,“有的”(some)、“没有”(no)或者“十个”(ten)这样的量词的对称性,这种属性允许我们交换两个谓词。因此,某些看起来自然的性质根本不可能出现,从而对在自然语言中称为“系统缺口”的神秘现象做出了解释。对这方面结果的总结可见拙著《逻辑语义学论文》(van Benthem. *Essays in Logical Semantics*. Dordrecht: Reidel, 1986)。

第2篇论文进一步研究这个基本理论,引入一些新的问题。“语义自动机”

对上面使用的标准集合论语义提出质疑，而且为自然语言提供了一种过程语义学。特别是，量词被看做在域中搜索并且输出真值的自动机。这使得我们能够通过著名的自动机等级（有穷自动机、下推存储自动机和图灵机）中的层次“核准”意义的复杂性，而且也把“逻辑性”的程度看做计算的相关灵活度的问题。过程语义在20世纪90年代已经非常流行，而且我们以自动机为基础的方法，也与计算机科学和一些认知科学所发现的此类方法相吻合。“多元量词”质疑早期框架的另一个背景假定，即复杂量词表达式的意义将以逐步组合的方式从单个量词的重复应用中产生。我们表明，这种弗雷格式的重重复单个量词意义的策略仅仅在某种程度上适用（如“每个男孩爱一个女孩”这样的句子是典型的例子），并且为此确认复杂表达式的语义条件。然后，我们表明，真正的多元量词复合物形成一个等级，从简单的“累积物”到复杂的“分支”情况。现在，关于这种“弗雷格式的边界”还存在更多的研究。这里关键而一般的问题是量词表达式如何适合自然语言的更一般的范畴结构，换句话说，广义量词理论如何与范畴语法相互作用。这就是本部分最后一篇论文“类型世界中的量词”的主要内容。

迄今为止，这里的许多主题与其他一些领域都联系起来了。广义量词在数理逻辑中作为产生一阶逻辑表达扩张的方式而出现，而且在抽象模型论中得到了广泛的研究。它们也出现在计算机科学中，尤其是限制到有穷域（数据库）上的提问语言，并且最终与复杂性理论中复杂性类有一些有趣的联系。后一种计算的联系今天也由于与认知科学有关而得到研究。首先过程语义学固然很好，但是确定具体的语言表达式在给定的情形类型中是否成立的实际复杂性是什么呢？其次，所提到的与逻辑性的联系把我们带入逻辑哲学的领域，对什么东西使得表达式成为“逻辑的”表达式的真正理解应该不仅仅包括来自广义量词理论的表面见识。最后，我还觉得，在技术层面上说，在这一部分发展的可定义性和表示的技术本身可能有更广泛的用途。所研究的形式模式和关于广义量词获得的结果，更一般地与条件句表达式一起出现，甚至与信息、似乎合理性或偏好的动态逻辑一起出现。

1 量词问题*

刘新文/译 夏素敏/校

1.1 一个逻辑 - 语言学观点

逻辑“广义量词”(Mostowski, 1957)对自然语言语义学的重要性可以清楚地从巴威斯和库珀(Barwise and Cooper, 1981)的论文看出。其基本思想在于,一个量词短语 QA (如“所有的女人”、“大多数孩子”和“没有人”)指的是个体集的集合,即 $(QA) B$ 对其成立的那些 B 。例如,给定一个论域为 E 的固定模型,

所有 A 表示 $\{X \subseteq E \mid [A] \subseteq X\}$,

大多数 A 表示 $\{X \subseteq E \mid |[A] \cap X| > |[A] - X|\}$,

没有 A 表示 $\{X \subseteq E \mid [A] \cap X = \emptyset\}$,

其中, $[A]$ 是在模型中组成谓词“ A ”的外延的个体集。这一观点对自然语言中无处不在的主 - 谓形式有一个完美和统一的语义处理。

量词短语的这些意义(denotation)显示出熟悉的数学结构。例如,所有 A 产生滤子,而没有 A 产生理想;大多数 A 的意义两者都不是,但是它在对上集(superset)封闭这一点的意义上仍然是单调的。仅对子集闭包的情况也是这样。例如,像几乎没有(few) A 这样的量词短语。这些数学结构目前被用于组织语言看法和阐述关于它们的假设。除了已提到的论文(Barwise and Cooper, 1981),一个有趣的例子是 Zwarts (1981)对“负极性”和“合取归约”现象的应用。

* Questions about Quantifiers. *Journal of Symbolic Logic*, 1984, 49 (2): 443 ~ 466

感谢弗兰斯·日瓦茨和达赫·维斯特斯塔的帮助和鼓励。在本研究的最后阶段,斯坦福大学行为科学高级研究中心提供了理想的工作环境。许多参与讨论者特别是J. 巴威斯提出了很有价值的建议。该杂志的审稿人和编辑提出了非常有用的建议和忠告。