

朱水林·主编

逻辑语义学研究

LUOJI
YUYIXUE
YANJIU

(沪)新登字107号

逻辑语义学研究

朱水林 主编

上海教育出版社出版发行

(上海永福路123号)

各地新华书店经销 上海市印刷十二厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 12 插页 5 字数 268,000

1992年8月第1版 1992年8月第1次印刷

印数 1—2,000 本

ISBN 7-5320-2688-4/G·2622 定价: (精)7.85元

编 者 的 话

逻辑语义学是一门采用现代逻辑方法，研究语言表达式及其意义之间关系的学科。目前发展迅猛。但在我国，这方面的研究尚处于初期。大力开展逻辑语义学的研究，对逻辑科学从经典的外延逻辑向内涵逻辑的跃进，对现代西方哲学的评价，对现代语言科学的发展，对人工智能基础理论的建设，都有着深刻的影响。

本书是一部由逻辑学、语言学、哲学、计算机科学等几方面的研究工作者，围绕逻辑语义学主题撰写的著作。它忠实地记录了最近几年我课题组成员进行逻辑语义学研究的成果。在一定意义上，它充实了这一分支学科。

全书共九章，作者分列如下：

第一章，朱水林(上海社会科学院哲学研究所)。

第二章，王 路(中国社会科学院哲学研究所)。

第三章，朱水林。

第四章，周 翔(上海社会科学院哲学研究所)。

第五章，周北海(北京大学哲学系)。

第六章，杨崇礼(上海建材学院自动化与计算机系)。

第七章，沈百英(华东化工学院计算机科学系)。

第八章，边善裕(上海师范大学计算机科学系)、

徐国定(华东师范大学计算机科学系)。

第九章，花永年(上海社会科学院新学科研究中心)。

FH6061

附录,〔苏〕斯米尔诺娃、库尔多尼娜(莫斯科大学哲学系),
梁泉英(山东大学哲学系)译。

前面六章可以看作一个整体,它较为系统地论述了逻辑语义学的基本理论和近期进展。后面三章是扩充,它们分别阐述了作为一阶逻辑和高阶逻辑的归约的 λ -演算,与人工智能理论、当代语言学有关的逻辑语义理论。

朱水林、杨崇礼对全书作了统稿。

由于我们水平有限,缺点、错误在所难免,敬请读者批评指正。

朱水林

1991年4月

目 录

第一章 引言	1
1.1 逻辑语义学的涵义.....	1
1.2 沿革.....	5
1.3 发展.....	13
1.3.1 关于逻辑学方面的发展.....	14
1.3.2 关于哲学方面的发展.....	19
1.3.3 关于语言学方面的发展.....	24
1.3.4 关于人工智能方面的发展.....	29
参考文献.....	34
 第二章 弗雷格：逻辑语义学缘起	35
2.1 概述.....	35
2.2 概念文字及其解释.....	36
2.2.1 对形式语言的说明.....	37
2.2.2 对公式推导的解释.....	39
2.2.3 对演绎系统的解释.....	40
2.3 意义和所指.....	41
2.3.1 符号的意义和所指.....	42
2.3.2 专名的意义和所指.....	43
2.3.3 句子的意义和所指.....	44
2.3.4 概念的意义和所指.....	48

2.4 逻辑研究真	51
2.4.1 什么是真	51
2.4.2 如何研究真	53
2.4.3 为什么要研究真	54
2.5 弗雷格逻辑语义学思想评价	56
2.5.1 关于语形和语义	56
2.5.2 关于意义理论	57
2.5.3 关于专名	58
2.5.4 关于真	59
参考文献	60

第三章 塔斯基的外延语义理论

3.1 概述	61
3.2 定义真性概念的目标、要求	66
3.2.1 目标	66
3.2.2 约定 T	69
3.2.3 日常语言和人工语言	70
3.2.4 对象语言和元语言	72
3.3 类演算中真句子概念的语义理论	75
3.3.1 类演算语言	76
3.3.2 满足和真性概念	80
3.3.3 结论	85
3.4 评价	88
3.4.1 开创外延逻辑语义学	88
3.4.2 运用分析方法的典型	89
3.4.3 中立主义的真理理论	91
3.4.4 朴素的唯物论和辩证法因素	92

参考文献	94
第四章 卡尔纳普的外延内涵方法	95
4.1 卡尔纳普语义学思想的沿革	95
4.1.1 从逻辑语形学到逻辑语义学	96
4.1.2 从外延语义学到内涵语义学	99
4.1.3 引进内涵的必要性	102
4.2 外延内涵方法	107
4.2.1 真和L-真	110
4.2.2 语言表达式的双重意义——外延和内涵	116
4.2.3 各种语境中的可互换性	119
4.2.4 内涵同构	122
4.3 三个理论问题	127
4.3.1 对于内涵的成功的形式刻画	128
4.3.2 分析性定义的改进	133
4.3.3 内涵与内涵结构	138
参考文献	142
第五章 克里普克的可能世界语义学	144
5.1 概述	144
5.2 可能世界语义学	148
5.2.1 基本思想	148
5.2.2 叠置模态和特征公理的语义分析	151
5.2.3 模型结构和模型	154
5.2.4 克里普克语义图	156
5.2.5 模态谓词逻辑语义学	163
5.3 讨论	172

5.3.1 克里普克的名字理论.....	172
5.3.2 关于可能世界语义学的一些哲学问题.....	183
参考文献.....	190

第六章 蒙太古语法..... 191

6.1 概述.....	191
6.1.1 内涵和外延	192
6.1.2 内涵逻辑	193
6.1.3 范畴语法.....	198
6.2 PTQ 语法.....	206
6.2.1 FE 的语形学.....	206
6.2.2 IL 的语形学.....	214
6.2.3 IL 的语义学.....	218
6.2.4 从FE到IL的翻译.....	225
6.3 结束语.....	237
参考文献.....	243

第七章 λ -演算与组合逻辑..... 245

7.1 概述.....	246
7.2 λ -演算的语言	248
7.2.1 基本符号.....	248
7.2.2 自由出现与约束出现,代入.....	249
7.3 λ -演算的语法	251
7.3.1 归纳与转换.....	251
7.3.2 Church-Risser 定理	252
7.3.3 外延 λ -演算.....	253
7.4 组合逻辑的语法.....	254

7.4.1	组合逻辑的组成	254
7.4.2	组合逻辑中的抽象运算	255
7.4.3	与 λ -演算定理等价的组合逻辑的扩充	256
7.4.4	与外延 λ -演算定理等价的组合逻辑的 扩充	257
7.5	组合逻辑的语义	258
7.5.1	贴合结构	258
7.5.2	组合代数	260
7.5.3	λ -代数	262
7.6	λ -演算的语义	263
7.6.1	λ -演算的模型的定义	263
7.6.2	λ -演算的项模型	266
7.6.3	λ -演算的代数模型	268
7.6.4	λ -演算的泛函模型	270
7.6.5	λ -演算的连续映射模型	272
7.6.6	Engeler λ -模型	274
7.6.7	外延 λ -演算的模型	276
7.6.8	具体的 λ -模型	277
	参考文献	280

第八章	人工智能涉及的某些语义问题	281
8.1	什么是人工智能	281
8.2	一阶谓词逻辑的知识表示	284
8.2.1	一阶逻辑表示领域知识	285
8.2.2	语义演绎系统	291
8.2.3	子句演绎系统	293
8.2.4	Horn 子句演绎系统	299

8.3	prolog 语言及其指称语义和操作语义·····	302
8.3.1	演绎推理的实施机构——prolog 语言·····	302
8.3.2	prolog 逻辑程序的指称语义·····	307
8.3.3	prolog 逻辑程序的操作语义·····	309
8.4	知识表示的其它方法·····	310
8.5	自然语言理解·····	315
8.5.1	理解的定义·····	315
8.5.2	单词的获取·····	315
8.5.3	句子的结构分析·····	316
8.5.4	句子的语义分析·····	324
	参考文献·····	328

第九章 语言学中的逻辑语义研究····· 329

9.1	概述·····	329
9.2	库珀与“语言—逻辑一体化科学理论”·····	338
9.2.1	语言自动装置·····	340
9.2.2	演绎逻辑与语义、语用·····	342
9.2.3	归纳逻辑与语义·····	345
9.3	预设逻辑·····	346
9.3.1	语义预设·····	349
9.3.2	超赋值·····	351
9.3.3	语用预设·····	353
9.4	结语·····	356
	参考文献·····	357

〔附录〕 逻辑语义学和论证逻辑体系的认识论前提····· 358

Contents

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Meaning of logic semantics	1
1.2 History	1
1.3 Development.....	13
1.3.1 Development in logic	14
1.3.2 Development in philosophy	19
1.3.3 Development in linguistics.....	24
1.3.4 Developmeint in A.I.	29
References	34
 Chapter 2 Frege: Origin of Logic Semantics ...	35
2.1 Overview	35
2.2 Begriffsschrift and its interpretation.....	36
2.2.1 Explanation of formal languages	37
2.2.2 Interpretation about formula derivation.....	39
2.2.3 Interpretation about deductive systems	40
2.3 Sense and denotation.....	41
2.3.1 Sense and denotation of symbols	42
2.3.2 Sense and denotation of proper nouns	43
2.3.3 Sense and denotation of sentences	44
2.3.4 Sense and denotation of concepts.....	48
2.4 Logic is the study of truth	51

2.4.1	What is truth ?.....	51
2.4.2	How to study truth.....	53
2.4.3	Why we must study truth ?	54
2.5	Appraisal of Frege's logic semantics	56
2.5.1	On syntax and semantics	56
2.5.2	On sense theory	57
2.5.3	On proper nouns.....	58
2.5.4	On truth	59
	References	60

Chapter 3 Tarski's Extensional theory61

3.1	Overview	61
3.2	Goals and requirements for defining truth...66	
3.2.1	Goals	66
3.2.2	Convention T	69
3.2.3	Daily language and artificial language	70
3.2.4	Object language and meta language	72
3.3	Semantic theory of truth sentence concept in class calculus	75
3.3.1	Languages for class calculus	76
3.3.2	Concepts for satisfaction and truth	80
3.3.3	Conclusion.....	85
3.4	Appraisal	88
3.4.1	A forerunner of extensional semantics.....	88
3.4.2	An example in applying analytical method	89
3.4.3	Truth theory of neutralism	91
3.4.4	The factor of native materialism and dialectics...92	
	References	94

Chapter 4 Carnap's Extensional and Intensional Method	95
4.1 History of the ideas of Carnap's semantics ...	95
4.1.1 From logic syntax to logic semantics	96
4.1.2 From extensional semantics to intensional semantics	99
4.1.3 Necessity of introducing intension	102
4.2 Extensional and intensional method	107
4.2.1 Truth and L-truth	110
4.2.2 Dual meanings of language expressions: extension and intension	116
4.2.3 Exchangeability in various contexts	119
4.2.4 Intensional isomorphism	122
4.3 Three theoretical questions	127
4.3.1 Formal description of the success of intension ...	128
4.3.2 Improvement of the analytical definition	133
4.3.3 About the structure of intension	138
References	142

Chapter 5 Kripke's Possible World

Semantics	144
5.1 Overview	144
5.2 Possible world semantics	148
5.2.1 Basic ideas	148
5.2.2 Semantic analysis of characteristic axioms and multiple modality	151
5.2.3 Model structure and model	154
5.2.4 Kripke's semantic tableaux	156
5.2.5 Modal predicate logic semantics	163

5.3 Discussion	172
5.3.1 Kripke's name theory	172
5.3.2 Philosophical problem about the possible world semantics.....	183
References	190
Chapter 6 Montague Grammar	191
6.1 Overview	191
6.1.1 Intension and extension	192
6.1.2 Intensional logic.....	193
6.1.3 Category grammar.....	198
6.2 PTQ grammar	206
6.2.1 FE syntax	206
6.2.2 IL syntax	214
6.2.3 IL semantics	218
6.2.4 Translation from FE to IL.....	225
6.3 Concluding remarks	237
References	243
Chapter 7 λ-calculus and Combinatory Logic...245	
7.1 Overview	246
7.2 Language of λ -calculus.....	248
7.2.1 Basic symbols	248
7.2.2 Free occurrence and constrained occurrence, Substitution.....	249
7.3 Grammar of λ -calculus.....	251
7.3.1 Reduction and transformation	251
7.3.2 Church-Rosser theorem	252
7.3.3 Extensional λ -calculus	253

7.4	Grammar of combinatory logic.....	254
7.4.1	Formation of combinatory logic.....	254
7.4.2	Abstract manipulations in combinatory logic ...	255
7.4.3	Extension of combinatory logic which is equivalent to λ -calculus	256
7.4.4	Extension of combinatory logic which is equivalent to extensional λ -calculus	257
7.5	Semantics of combinatory logic.....	258
7.5.1	Application structure.....	258
7.5.2	Combinatory algebra.....	260
7.5.3	λ -algebra.....	262
7.6	Semantics of λ -calculus	263
7.6.1	Definition of the model of λ -calculus	263
7.6.2	Term model of λ -calculus	266
7.6.3	Algebraic model of λ -calculus	268
7.6.4	Functional model of λ -calculus	270
7.6.5	Continuous mapping model of λ -calculus	272
7.6.6	Engeler's λ -model	274
7.6.7	Model of extensional λ -calculus.....	276
7.6.8	Concret λ -calculus.....	277
	References	280

Chapter 8 Some Semantic Problems in A.I. ...281

8.1	What is A.I.?	281
8.2	Knowledge representation by first order logic	284
8.2.1	Representation of domain knowledge by first order logic	285
8.2.2	Semantic deduction system.....	291

8.2.3	Clause deduction system	293
8.2.4	Horn clause deduction.....	299
8.3	Prolog, its denotational semantics and operational semantics	302
8.3.1	Prolog-implementation of deductive inference...	302
8.3.2	Denotational semantics of logic programs in Prolog.....	307
8.3.3	Operational semantics of logic programs in Prolog	309
8.4	Knowledge representation by other methods	310
8.5	Natural language understanding.....	315
8.5.1	Definition of understanding.....	315
8.5.2	Acquisition of tokens.....	315
8.5.3	Structural analysis of sentences	316
8.5.4	Semantic analysis of sentences.....	324
	References	328

Chapter 9 Study of Logic Semantics in

Linguistics	329
9.1 Overview.....	329
9.2 Cooper and "linguistics-logic as a unified theory"	338
9.2.1 Language automata	340
9.2.2 Deductive logic and Semantics pragmatics	342
9.2.3 Inductive logic and semantic	345
9.3 Presupposition logic	346
9.3.1 Semantic presupposition	349
9.3.2 Transcendence evaluation	351

9.3.3 Pragmatics presupposition	356
References.....	357

Appendix: Logic Semantics and Preconditions of Epistemology of Logical Argument.....	358
---	------------