

WUJI

J · M · BOCHENSKI

H · B · CURRY

数理逻辑 与数学 哲学

田龙九 李仁寿 译

武汉大学出版社



和学
PDG

数理逻辑与数学哲学

[瑞士]J·M·波亨斯基^著
[美国]H·B·柯里
田龙九 李仁寿 译

武汉大学出版社

译 序

《数理逻辑与数学哲学》是《数理逻辑纲要》与《形式主义数理哲学概论》的合译。因为这两本经典著作的篇幅都不大，故合并在一起出版，改名为《数理逻辑与数学哲学》。

《数理逻辑概论》(A *Precis of Mathematical Logic*)作者 J·M·波亨斯基是蜚声国际的逻辑与逻辑史专家。他祖籍波兰，后入瑞士籍，任弗赖堡大学校长和逻辑学教授。

本书内容全面、论述严谨、简明扼要、注释精辟，是一本全世界公认的最成功的数理逻辑入门书。原版为法文，相继出了德文和英文版。汉译本根据英文版译出。

《形式主义数理哲学概论》(*Outlines of a FORMALIST PHILOSOPHY of MATHEMATICS*)收集在由布劳威和海丁主编的《逻辑和数学基础研究》丛书里。作者 H·B·柯里，原为美国符号逻辑学会会长、宾州大学数学系系主任，是世界著名的数学家和逻辑学家。本书主要是批评直觉主义唯心论的，附带批评了罗素的逻辑主义和希尔伯特的形式主义。在批判的过程中，作者也系统地陈述了自己对数学(包括逻辑)性质和作用的看法，尤其是全面深入地考查了形式系统的各种问题，具有重要的科学价值。

可以预料，本书的出版，对在我国普及数理逻辑和数学哲学的基本知识，促进逻辑、数学的教学和研究，以及提高整个民族的智能素质都将起到积极的作用。

目 录

上篇 数理逻辑

I 一般原理.....	(4)
§ 0 导论	(4)
0.1 概念和历史	(4)
0.2 逻辑和数学	(4)
0.3 应用	(5)
§ 1 基本表达式和运算	(6)
1.1 表达式、常项、变项	(7)
1.2 代换、语形范畴.....	(7)
1.3 语句、名称、函子	(8)
1.4 变项与函子的分类	(9)
1.5 定义.....	(10)
§ 2 书写规则.....	(10)
2.1 指谓.....	(10)
2.2 函子的位置.....	(12)
2.3 括号.....	(12)
2.4 点.....	(13)
I 语句逻辑	(14)
§ 3 真值函子.....	(14)
3.1 真值.....	(14)
3.2 否定.....	(15)

3.3 二元真值函子.....	(15)
3.4 析取或逻辑和.....	(16)
3.5 实质蕴涵.....	(17)
3.6 反取(Disjunction)	(18)
3.7 合取或逻辑积.....	(18)
3.8 等值或双条件.....	(19)
3.9 冈塞斯图解, 专门术语.....	(19)
§ 4 赋值.....	(22)
4.1 定义.....	(22)
4.2 赋值方法.....	(22)
§ 5 等值.....	(25)
5.1 所有变项同形的规律.....	(25)
5.2 “和”(析取)的规律.....	(25)
5.3 蕴涵规律.....	(26)
5.4 反取规律.....	(27)
5.5 “积”(合取)的规律.....	(27)
5.6 等值规律.....	(28)
5.7 变换规则.....	(29)
§ 6 “第一原则”和蕴涵.....	(29)
6.1 “第一原则”.....	(30)
6.2 蕴涵的特有规律.....	(30)
6.3 演绎规律.....	(30)
6.4 假言推理式.....	(31)
6.5 析取和反取的推理式.....	(31)
6.6 合成式和两难式的规律.....	(32)
§ 7 公理系统.....	(33)
7.1 定义.....	(33)
7.2 词项和定义.....	(34)
7.3 语句和形成规则.....	(34)

7.4 规律和推演.....	(35)
7.5 形式化.....	(35)
7.6 一致性.....	(36)
7.7 完全性和独立性.....	(36)
7.8 规则.....	(37)
§ 8 一个语句逻辑系统.....	(37)
8.1 初始词项,定义规则和形成规则	(37)
8.2 定义.....	(38)
8.3 推演规则.....	(38)
8.4 公理.....	(39)
8.5 推演.....	(39)
§ 9 一个推演规则系统.....	(42)
9.1 定义.....	(43)
9.2 表达式 8 的名称.....	(43)
9.3 转换规则.....	(43)
9.4 规则 9 的举例.....	(44)
9.5 根岑模式的符号和方法.....	(45)
■ 谓词和类的逻辑	(47)
A、词项逻辑	(47)
§ 10 三段论	(47)
10.0 初始词项和规则	(47)
10.1 定义和公理	(48)
10.2—4 逻辑方阵和换位.....	(49)
10.5 三段论的式	(51)
B、谓词逻辑	(54)
§ 11 一元谓词	(54)
11.1 定义	(55)
11.2 量词	(55)
11.3 自由变项和约束变项	(56)

§ 12 一元谓词规律	(58)
12.1 方法论原则	(58)
12.2 量化一元谓词的否定	(59)
12.3 基本规律	(59)
12.4 推演规则	(60)
12.5 类似规律	(60)
12.6—7 量词移动规律	(61)
12.8 演绎规律	(63)
12.9 个体常项规律	(63)
§ 13 二元谓词	(64)
13.1 定义	(64)
13.2 量词移动规律	(65)
13.3 类似规律	(66)
§ 14 等词(同一)和摹状词	(66)
14.1 等词(同一)	(66)
14.2 摹状词	(67)
C、类逻辑	(69)
§ 15 类	(69)
15.1 基本定义	(69)
15.2 类之间的关系	(70)
15.3 图解	(71)
15.4 存在	(71)
15.5 “是(is)”字的意义	(72)
15.6 单一类和对偶类	(72)
§ 16 类演算	(73)
16.1 类似规律	(73)
16.2 主要规律	(73)
16.3 全类和空类的规律	(74)
16.4 存在的规律	(75)

§ 17 悖论和类型论	(76)
17.1 悖论	(76)
17.2 类的类之悖论	(76)
17.3 类型论	(77)
17.4 语形(句法)类型的规则	(78)
17.5 奎因的验证方法	(78)
17.6 类比的原则	(79)
17.7 说谎者的悖论	(79)
17.8 元逻辑悖论的解决	(80)
IV 关系逻辑	(82)
§ 18 关系	(82)
18.1 定义	(82)
18.2 关系之间的关系	(83)
18.3 类似规律	(83)
§ 19 关系的描述;逆关系	(84)
19.1 单一和复多的描述	(84)
19.2 双重复多描述	(85)
19.3 逆关系	(86)
19.4 逆关系的规律	(87)
§ 20 域和场	(87)
20.1 域和场	(87)
20.2 域和场的规律	(88)
20.3 有限域的关系	(89)
20.4 一对一关系	(90)
§ 21 关系积;序列	(90)
21.1 关系积	(91)
21.2 祖先关系	(91)
21.3 首项和末项	(92)
21.4 同构关系	(92)

§ 22 关系的性质	(93)
22.1 自返性	(94)
22.2 对称性	(94)
22.3 传递性	(94)
22.4 相似性和相等性	(95)
22.5 连通性	(95)
§ 23 多项关系	(96)
23.1 基本定义	(96)
23.2 关系的描述	(97)
23.3 逆(换位)	(98)
23.4 域和场	(98)
23.5 部分关系	(98)
附录	(100)
§ 24 范式(标准式或规范式)	(100)
§ 25 模态逻辑	(101)
25.1 一元模态函子	(102)
25.2 模态逻辑的规律	(102)
25.3 二元模态函子	(103)
§ 26 多值逻辑;组合逻辑;形式化的元逻辑	(103)
26.1 多值逻辑	(104)
26.2 组合逻辑	(105)
26.3 形式化的元逻辑	(105)
§ 27 语形范畴(SC)	(107)
27.1 定义	(107)
27.2 SC 的分类	(108)
27.3 SC 的基本规律	(109)
逻辑符号表	(111)
文献书目	(113)

下篇 数学哲学

前 言.....	(123)
一、导言	(127)
二、数学真理的问题	(129)
三、数学的唯心主义观点	(131)
四、形式系统的定义和结构	(135)
五、形式系统的范例	(143)
六、形式系统的本体论讨论	(155)
七、形式系统的简化	(160)
八、形式系统和句法	(164)
九、元理论	(176)
十、数学的形式主义定义	(182)
十一、真理和可接受性	(185)
十二、数学和逻辑	(191)
附 录.....	(196)
人名译名对照表.....	(203)

上篇 数理逻辑

J·M·波亨斯基

此为试读, 需要完整PDF请

英译者的序言

这部著作最初用法文出版，书名《*Précis de logique mathématique*》。本书是它的英译本。1954年艾伯特·迈纳博士出版了一个修订并略加增补了的德文版（《*Grundriss der Logistik*》，F·Schoningh, Paderborn）。我翻译时利用了这两种版本。大部分是根据法文版翻译的，因为我认为尽量保持原著那样的简要是有益的。但是我采用了迈纳博士增补了的历史注释和他的参考书目，以及法文原版所没有的关于模态逻辑和语形范畴（Syntactical Categories）两节（§ 25和§ 27）。我尽量改正了原版印刷中的错误，并补充了少许参考书目。

在翻译过程中，我所得益于波亨斯基先生极其慷慨的帮助是言词表达不尽的，他当时（1955—1956年）在圣母大学任教。

奥托·伯德

1959年于圣母大学

I 一般原理

§ 0. 导论

0. 1. 概念和历史. 数理逻辑也叫“逻辑斯蒂”、“符号逻辑”、“逻辑代数”, 最近又简称“形式逻辑”, 它是在上一世纪, 借助人工符号和严格的演绎方法提出的一套逻辑理论. 莱布尼兹(1646—1716)被普遍认为是第一个数理逻辑学家; 不过是乔治·布尔(1815—1864)和奥古斯都·德摩根(1806—1878)首先提出了那些今天为人们所熟知的形式系统. 他们的工作被 C·S·皮尔斯(1839—1914)、G·弗莱格(1848—1925)、G·皮亚诺(1858—1932)以及随后为 A·N·怀特海和 B·罗素在他们的宏伟著作《数学原理》(1910—1913)所继承并发展. 此后各种活跃的数理逻辑学派在很多国家, 特别是在美国、德国和波兰发展起来了, 进步很快, 并在继续发展.

0. 2. 逻辑和数学. 数理逻辑被称为“数学的”, 因为它起源于数学, 特别因为它是在探讨这门科学基础的目的下发展起来的. 加之, 它的公式和数学的那些公式有着某种外

部的类似。某些逻辑学家也主张数学只是逻辑的一部分,虽然这种意见远未被普遍接受。不过,数理逻辑并不撇开任何对象而研究数或量本身。

- 0.3. 应用。数理逻辑不仅成功地应用于数学和它的基础(G·弗莱格、B·罗素、D·希尔伯特、P·伯奈斯、H·肖尔兹、R·卡尔纳普、L·列斯尼夫斯基、T·司寇伦),而且也应用到物理学(R·卡纳普、A·德特里奇、B·罗素、C·E·香农、A·N·怀特海、H·赖兴巴赫、P·弗夫瑞尔),应用到生物学(J·H·伍杰、A·塔斯基),应用到心理学(F·B·菲奇、C·G·汉普尔),应用到法律和道德(K·门杰、U·克卢格、P·奥本海姆),应用到经济学(J·诺伊曼、O·莫根斯特),应用到实际问题(E·C·伯克莱、E·施塔姆),甚至应用到形而上学(J·萨拉姆卡、H·肖尔兹、J·M·波亨斯基)。当它应用到逻辑史,获得特有的成效(J·卢卡西维奇、H·肖尔兹、B·梅特斯、A·贝克尔、E·穆迪、J·萨拉姆卡、K·迪尔、Z·乔丹、P·贝纳、J·M·波亨斯基、S·T·斯奇雅尔、D·英戈尔斯)。

特别是卢卡西维奇、萨拉姆卡以及其他的人利用数理逻辑的方法,揭示了在现代曾经误解了的亚里士多德、几乎所有斯多噶派、经院学者以及印度人的大量原著的真义。应用也触及到了神学(F·德文斯维奇、J·萨拉姆卡、I·托马斯)。然而,它的应用似乎只是开始。可以确信,逻辑如此丰硕的成果只被用到很小的范围,但是现有理论的重大发展是可能的,并且事实上,它正处于实现的过程之中。

历史:形式逻辑史是一门新近的科学,首先肇始于卢卡西维

奇(1921年)和肖尔兹(1931年)。——逻辑和数学之间关系的讨论渊源于莱布尼兹和他的“数学普遍性”的概念;虽然这个问题直到皮亚诺以前都没有被充分提出过,现代逻辑的哲学含义(意义)的讨论和应用也是20世纪的事了。

文献:关于逻辑的历史:肖尔兹1,卢卡西维奇5;波亨斯基7,8;贝思3;刘易士1;约根生1,2;乔丹1。

——逻辑和数学:冈塞斯2,PM;罗素3;海丁2;杜比斯拉夫2。

——数学和传统逻辑:刘易士1;格林伍德1;马丁斯;多普。

——导论:卡尔纳普1,8;希尔伯特A;塔斯基6;赖兴巴赫1。

——论文:PM(经典著作,某些方面过时了,但仍是不可缺少的原始资料);希尔伯特B;奎因3;费伊斯5;肖尔兹5;普赖尔;丘奇6。

书目:丘奇1,(1666—1935年完整目录;以后的目录见JSL);丘奇5;贝思4(极好地按顺序精选的目录);也可参看奎因3和费伊斯5的目录。

§ 1. 基本表达式和运算

这章的目的是举出基本的逻辑表达式的名称,说明它们的意义而不加以严格定义,并描述某些基本的逻辑运算。整个这一章只与表达式的名称有关而与表达式本身无关。根据这一理由,它就是一种元逻辑的理论。(参看2·16)。

1.1. 表达式、常项、变项

1.11. “表达式”——“一个书写符号或一组书写符号”。

1.12. “ S 系统的表达式”——“一个按照 S 系统规则形成的表达式”。

1.13. “ S 系统的常项”——“在 S 系统内被认为具有确定意义的表达式”。例如：“彼得”、“拿破仑”、“巴黎”、“这本书”，等等。

说明：在定义常项时必须加上“ S 系统的”，因为作为表达式的常项是属于某个给定系统的（例如，在英语中），而不一定属于别的系统。这是因为人工表达式的意义是任选的或者约定的。同样的符号可以用来表达“变项”（1.14）、“名称”（1.33）、“函子”（1.34）、以及“个体变项”（1.42）等等。为了简化起见，这句话在这一章大多数定义中都省略了。不过在理解定义时应该经常记住。

1.14. “变项”——“除了用以指出一个常项可以放进去的空白以外，在 S 系统中没有确定意义的表达式”。

1.15. “同形”——“只有在两个表达式具有同样的书写式样，也就是在日常语言中被认为是‘同样表达式’的时候，才是同形的”。

1.2. 代换、语形范畴

1.21. “在 c 中以 b 代 a ”或“在 c 中 a 代以 b ”意味：形成一个除了在 c 中 a 处相应地是 b 以外，其他方面都与 c 同形的表达式 d 。

例如：以保罗代换彼得，就使得“彼得在吸烟斗”成为“保罗在吸烟斗”。

1.22. “系统 S 的语形范畴”——“在 S 系统所有表达式中能