

华东师范大学 跨世纪学术著作出版基金资助

可能世界与逻辑研究

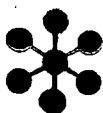
冯 棉著



Kuashiji



华东师范大学出版社



可能世界与逻辑研究

冯 棉著

华东师范大学出版社

跨世纪学术著作
可能世界与逻辑研究
冯 棉 著

华东师范大学出版社出版发行
(上海中山北路3663号)

邮政编码: 200062

新华书店上海发行所经销 上海译文印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 5.25 插页: 4 字数: 170千字

1996年8月第一版

1996年3月第一次印刷

印数: 001—1,000本

ISBN 7-5617-1504-8/B·033

定 价: 13.50元

前 言

本书是国家教委人文、社会科学“八五”规划项目。全书共分五章十六节。

前三章围绕着模态逻辑的可能世界语义理论而展开。在第一章中，澄清了“可能世界”概念的基本涵义，深入研究了当代逻辑哲学中的一些重要课题：专名、通名的涵义和指称，摹状词理论，历史的、因果的命名理论以及本质主义思潮。在此基础上，作者建构了新的关于专名的可能世界簇摹状词理论。

第二章考察了多种形式系统的可能世界模型，分析了这些模型的理论特点、直观背景及可能世界涵义的差别，作了比较研究。

第三章将可能世界观念运用于自然语言逻辑的研究，揭示了自然语言陈述句的真值是依赖于可能世界的，阐明了陈述句真值的一般判定方法。同时，对流行的“命题是可能世界到真值的函项”的观点作了修正。在这一章中，结合人们的实际思维方式，对条件句作了深入细致的逻辑分析，讨论了语境和预设的自然语言研究中的重要作用，并对某些推理规则的有效性重新作了界定。

第四章转向了重要的逻辑理论——类型论，展示了其产生、演变与发展的历程以及这一领域的新成果。

第五章就逻辑科学的严格性、应用性发表了作者个人的见解。引述的实例,所作的评论和分析,或许对读者会有所助益。

国家教委专家组对本书的选题作了评审,华东师范大学出版社在出版方面给予了大力支持,在此一并致谢!

作 者

1995年9月1日

目 录

前言	1
第一章 可能世界与逻辑哲学	1
§1.1 什么是可能世界	1
§1.2 名称和指示词	15
§1.3 本质主义	33
第二章 可能世界与形式系统	44
§2.1 模态逻辑	44
§2.2 时态逻辑与道义逻辑	64
§2.3 其他非经典逻辑	80
第三章 可能世界与自然语言逻辑	103
§3.1 陈述句真值的一般判定方法	103
§3.2 条件句的逻辑分析	109
§3.3 语境和预设	115
第四章 逻辑类型论	132
§4.1 逻辑类型论的提出	133
§4.2 罗素的分枝类型论	137
§4.3 简单类型论	148
§4.4 奎因的类型论系统 NF 和 ML	157
§4.5 范畴、Topos 和直觉主义类型论	165

第五章 对逻辑科学的思索	173
§5.1 逻辑的严格性.....	173
§5.2 现代逻辑研究中的若干问题.....	183
 主要参考文献	 190

第一章 可能世界与逻辑哲学

在现代逻辑的研究中，克里普克(S. A. Kripke)等人所建立的“可能世界语义学”堪称一座丰碑。它不仅严密而清晰地揭示了多种模态逻辑公理系统的直观背景，使模态逻辑的研究进入了一个崭新的阶段，而且为其他的非经典逻辑、自然语言逻辑、逻辑哲学和语言哲学的深入研究开辟了道路。如今，“可能世界”这一术语在逻辑学、现代语言学和现代哲学的著作及研究论文中频频亮相，但究竟什么是“可能世界”？其基本涵义是什么？人们的理解往往不同，有必要进行深入的分析 and 考察。

§1.1 什么是可能世界

“可能世界”的概念是由莱布尼兹(G. W. Leibniz)首先提出的，他以无矛盾性(即逻辑的一致性)来界定可能性：只要事物的情况或事物的情况组合推不出逻辑矛盾，该事物情况或事物的情况组合就是可能的。而可能的事物的组合就构成可能的世界，简称为“世界”。莱布尼兹指出：“世界是可能事物的组合，现实世界就是由所有存在的可能事物所形成的组合(一个最丰富的组合)。可能事物有不同的组合，有的组合比别的组合更加完美。因此，有许多的可能世界，每一由可能事物所形成的组合就是一个可能世界。”^①可能世界有无穷多个，现实世界也是一

^① C. I. Gerhardt (ed.): «Die Philosophischen Schriften Von Gottfried Wilhelm Leibniz», IV, p593.

种可能世界,即实现了的那个最完美的世界。

莱布尼兹借助“可能世界”来刻划必然性:一个命题是必然的,当且仅当这一命题在所有的可能世界中都是真的。他认为,逻辑和数学的定律是必然的真理,必然真理的反面是不可能的,它的否定将导致矛盾;而自然界的规律则是偶然的事实真理,它在现实世界中为真,但并非在所有的可能世界中为真。鉴于“必然”就是“不可能不”的意思,因而一个命题是可能的,当且仅当这一命题在至少一个可能世界中是真的。

有的学者对莱布尼兹定义可能世界和逻辑必然性的方式提出质疑,认为其中包含着逻辑循环:“正如有些逻辑学家——例如刘易斯——所指出的,这里包含着严重的逻辑循环,因为我们正是用可能世界去定义逻辑必然性、逻辑可能性,以及逻辑有效性、可满足性(逻辑一致性)等概念,如果可能世界又需要用可能性、用逻辑一致性等等来定义的话,就明显地陷入了循环定义。因此,上述定义在逻辑上是不合法的、不能成立。”^①

这些学者弄错了,作为语义概念的“可满足性”与“逻辑一致性”是两码事。一个公式或命题是“可满足的”,意味着它在至少一个模型中为真(或者在一个模型的一个可能世界中为真);而逻辑一致性是无矛盾的意思,即推不出逻辑矛盾。如果把作为推理前提的那些事物情况看作一个公理集的话,那么逻辑一致性就相当于王宪钧先生所说的“古典的一致性”,^②并不是一个语义概念。

莱布尼兹的定义方式是首先借助于逻辑的一致性来界定可能性,进而给出可能世界的概念(可能性与可能世界的概念是密切相关的),再通过可能世界来刻划逻辑的必然性和描述逻辑的可能性及偶然性,全部定义的基础和起始点是逻辑的一致性,并

① 陈波:《逻辑哲学引论》,人民出版社1990年版,第169页。

② 王宪钧:《数理逻辑引论》,北京大学出版社1982年版,第88页。

没有再回过头去用可能世界反过来定义逻辑一致性，这里不存在任何循环。认为这位伟大的逻辑学家和数学家竟然犯下了循环定义的低级错误，是一种误解。

限于历史条件，莱布尼兹在表述他的可能世界观念时，有着某种流俗的、神学的意味。莱布尼兹认为，各个可能世界的完美程度不同，上帝出于仁慈，选择了最完美的那个可能世界使其实现，这就是人们生活在其中的现实世界。“我们的整个世界可以成为不同的样子，时间、空间与物质可以具有完美不同的运动和形状。上帝在无穷的可能中选取了他认为最合适的可能。”^①

莱布尼兹阐述可能世界观念时所表现出来的这种流俗气，受到了罗素 (B. Russell) 的猛烈抨击：

“他(指莱布尼兹——引者)的哲学有一个最典型的特征，即可能世界有许多之说。一个世界如果与逻辑规律不矛盾，就叫‘可能的’世界。可能的世界有无限个，神在创造这现实世界之前全部仔细思量了。神因为性善，决定创造这些可能的世界当中最好的一个，而神把善超出恶最多的那个世界看成是最好的。他本来可以创造一个不含一点恶的世界，但是这样的世界就不如现实世界好。这是因为有些大善与某种恶必然地密切相关着。举个平凡的实例看，在大热天里当你渴极的时候，喝点凉水可以给你无比的痛快，让你认为以前的口渴固然难受，也值得忍受，因为若不口渴，随后的快活就不会那么大。对神学来说，要紧的不是这种实例，是罪与自由意志的关系。自由意志是一宗大善，但是按逻辑讲来，神不可能赋予人自由意志而同时又敕命不得有罪。所以尽管神预见到亚当要吃掉苹果，尽管罪势不免惹起罚，神决定予人自由。结果产生的这个世界虽然含有恶，但是善超出恶的盈余比其他任何可能的世界都多。因此它是所有可

① C. I. Gerhardt (ed.): «Die Philosophischen Schriften Von Gottfried Wilhelm Leibniz», III, p400.

能的世界当中顶好的一个，它含有恶算不得神性善的反对理由。

这套道理明显中了普鲁士王后的心意。她的农奴继续忍着恶，而她继续享受善，有一个伟大的哲学家保证这件事公道合理，真令人快慰。”^①

罗素的抨击是击中要害的。然而，只要摒弃了莱布尼兹理论中的这种流俗气味，就会发现其理论的内核仍然闪烁着智慧的光芒。正如罗素所指出的：“然而莱布尼兹毕竟还是个伟大人物，他的伟大现在看来比已往任何时代都明显。”^②

本世纪 50 年代末至 60 年代，当代著名的逻辑学家克里普克、欣迪卡(J. Hintikka)等人根据莱布尼兹的“可能世界”观念，再进一步严格化、精确化，建立起完整的模态逻辑语义理论——可能世界语义学。

对于正规模态命题逻辑系统，克里普克的模型结构可以用有序的三元组 $\langle W, R, V \rangle$ 来表示。其中 W 是一非空的集合，亦称为“可能世界集”， W 中的元素 $\omega_1, \omega_2, \dots$ 是一个个“可能世界”。 R 是 W 上的某种二元关系，即 $R \subseteq W \times W$ ，它反映了可能世界之间的互相联系，这种联系亦称为可通达关系，若 W 中的两个世界 ω_i (在前) 和 ω_j (在后) 之间有关系 R ，则记作 $\omega_i R \omega_j$ ，称 ω_i 可通达到 ω_j 。对于不同的正规模态命题逻辑系统，相对应的模型结构中的关系 R 具有不同的特性。 V 是赋值函数，它通过递归的方式给出了每个公式在各个可能世界中的真假情况。若公式 A 在世界 ω_i 中为真，就记作 $V(A, \omega_i) = 1$ ，若公式 A 在世界 ω_i 中为假，则表示为 $V(A, \omega_i) = 0$ 。任何公式在一个世界中或者为真，或者为假，两者必居其一，且仅具其一。这体现了模态逻辑的二值逻辑特征。但一个公式 A 有可能在某个世界 ω_i 中

① 罗素：《西方哲学史》（下卷）中译本，商务印书馆 1976 年版，第 116 页--第 117 页。

② 同上，第 124 页。

为真,在另一个世界 ω_j 中为假。只有在所有的相应模型结构的每一个可能世界中都为真的公式,才是有效的表达式,才具有逻辑的必然性。

在这些模型结构中,一个公式 A (相当于一个命题) 在一个可能世界 ω_i 中必然为真 [记作 $V(LA, \omega_i) = 1$, 这里的 L 是必然算子, LA 意为“ A 是必然的”] 的充分必要条件是: 对每一个满足条件 $\omega_i R \omega_j$ 的世界 $\omega_j \in W$, 都有 $V(A, \omega_j) = 1$ 。即在 ω_i 可通达到的每一个世界中, A 都是真的。

借助可通达关系 R 来刻划必然性是克里普克的可能世界语义学与莱布尼兹的可能世界理论的不同之处。可通达关系的引入有其直观的背景, 它是现实生活中人们对各种可能的事物情况的“设想”关系的一种逻辑抽象。在现实生活中 (这可以看作一个可能世界, 即现实世界), 人们通常是怎样确定一个命题 A 是必然真的呢? 他们可以“设想”各种可能的情况 (这构成一个个不同的可能世界), 如果在所有这些可以设想的情况中命题 A 都是真的, 那么就认为 A 在现实世界中必然为真。由此可见, 上述克里普克模型结构对一个公式 A 在一个可能世界 ω_i 中必然为真的充分必要条件的表述, 是对人们实际思维方式的一种模拟。

需要指出的是, 在单独的一个模型 $\langle W, R, V \rangle$ 的一个可能世界 ω_i 中有 $V(LA, \omega_i) = 1$, 仅仅是在刻划一种相对的必然性而非逻辑的必然性。公式 A 之所以在世界 ω_i 中必然为真, 这依赖于所在的世界 ω_i 、可通达关系 R 和赋值函数 V 。从直观上看, 这种相对的必然性既和所在世界的实际状况有关, 又和人们的“设想”能力有关, 具有一定的随意性。对于一个正规模态命题逻辑系统来说, 随着 W 、 R 和 V 的不同选取, 将构成不同的模型 (这样的模型有无穷多个), 一个必然命题 LA 在某个模型的某个可能世界中为真, 但未必在同一模型的另一可能世界中为真, 也未

必在另一模型的另一可能世界中为真。只有在每一个模型的每一个可能世界中都为真的公式，才具有逻辑的必然性，才是这一正规模态命题逻辑系统所要确认的逻辑规律。逻辑的必然性（亦称有效性）不同于前述的相对的必然性，从直观上看，它已经消除了相对的必然性所具有的那种随意性。

对于可能世界语义学，可以从不同的侧面来加以理解。从纯逻辑的角度，可以把一个模型 $\langle W, R, V \rangle$ 仅仅看成是一种抽象结构，其中的 W 是一非空的集合， R 是 W 上的某种二元关系， V 是以递归的方式定义的一个函数，其定义域是相应逻辑系统的全体公式的集合和 W 的笛卡尔积，值域为 $\{1, 0\}$ 。在这里， W 是一抽象集合，名称叫不叫“可能世界集”是无关紧要的，并不影响与语义有关的那些重要的元逻辑特性（如可靠性与完全性）的考察和证明。

在完全性定理证明中采用的著名的亨金 (L. Henkin) 证明方法，则给出了克里普克模型结构的另一种诠释：让 W 中的元素对应于一个个极大相容集。所谓极大相容集是具有如下两个性质的公式集 Γ ：

(1) Γ 是相容的（亦称一致的），即由 Γ 推不出逻辑矛盾，换言之， Γ 不能既推出一个公式 A ，同时又推出公式 A 的否定式 $\sim A$ 。

(2) Γ 是极大的，即对任何公式 A ，必有 A 在 Γ 之中或者 $\sim A$ 在 Γ 之中，这意味着 Γ 再进一步的扩大将会包含逻辑矛盾。

这种可能世界与极大相容集的对应关系体现了莱布尼兹对可能世界的基本要求——无矛盾性。

然而，当我们转入对可能世界语义学的哲学讨论，或者借助于可能世界观念进行日常语言的研究时，可能世界语义学的直观背景立刻显现出来，究竟什么是“可能世界”就成了一个无法

回避、必须加以深入研究的问题了。

克里普克本人对可能世界持一种温和的实在论立场。他认为不能脱离现实世界中的事物和诸事物间的相互关系来认识可能世界。可能世界或者是现实世界，或者是现实世界的可能状态(或历史)，是现实世界的非真实情形。^①

克里普克在阐述“可能世界”概念的时候，其立足点始终是我们生活在其中的现实世界。当我们谈论现时生活中的某件事、某种事物情况时，我们涉及的是作为可能世界之一的现时的现实世界。当我们研究历史，谈论古代的某次重大战役、某些重要历史人物的事迹时，我们涉及的是现实世界的历史，是过去过的世界状态，这可以看成不同于今天的现实世界的另一些可能世界，当然这些可能世界与今天的现实世界有着不可分割的联系。

在日常生活中，人们经常谈到可能发生而事实上却并没有发生的非真实情形。小王早晨睡过了头，上学迟到了两分钟，受到了老师的批评，他很后悔，对同学说：“如果我早起床五分钟，就不会迟到了。”在这里，小王设想了现实世界的一种非真实情形：他早起床了五分钟，上学没有迟到。这种非真实情况是现实世界的可能状态，对它的描述就给出了一个与现实世界不同的(但又密切相关的)可能世界。

对于现实世界的非真实情形，克里普克本人在普林斯顿大学的一次演讲中通过实例作了如下的阐述：“当我们说：‘在另外一个可能的世界中，我今天可能没有作这个演讲’时，到底是什么意思呢？我们只是想象这样一种情景：我没有决定作这个演讲，或者我决定在其他某个日期来作这个演讲。当然，我们没有想象每一件真的或者假的事情，而只想象与我作演讲有关的事

^① S·A·克里普克：《命名与必然性》中译本，上海译文出版社1988年版，第15页。

情;然而,在理论上,需要对每件事情作出决定,以便对这个世界作出一个完整的描述。我们实在无法想象能够做到这一点,我们只能部分地描述世界;这就是一个‘可能的世界’。”①

从直观上,人们对一个可能世界的描述是部分的;而从理论上,对“可能世界”又需要作整体的表述,把它看成是一类事物情况的总和,且满足莱布尼兹的无矛盾性要求。这表明“可能世界”概念是一种(有着鲜明的直观背景的)理想化的科学概念。正如克里普克所指出的:“‘可能的世界’的概念,虽然扎根于关于世界可能是什么样子的各种通常的观念之中,但却是萌发于较高和较后的抽象水平上。”“整个世界的最广(形而上学的)意义上的可能的所有状态的观念包含着一定程度的理想化。”②

国内的一些研究论文对克里普克的思想提出批评,认为克里普克的可能世界是由人所给出、所规定、所思考和所想象的,听凭人的随意“想象”会导致荒谬的结果。③

有的研究著作还具体设想一个“可能世界” ω' 以批评克里普克:“我们设想这样一个可能世界 ω' , ω' 中的事物在内在结构方面和地球上的完全一致,但在外部特征上刚好相反。例如, ω' 上有一种呈灰白色、质地坚硬、有延展性,在潮湿空气中易生锈,可以用来构造各式机械的物质,即是说,一种在外部特征上与地球上称为‘铁’的那种东西完全相同的物质,但是,它们的化学结构不是Fe,而是 H_2O 。 ω' 的居民称其为‘铁’。并且, ω' 中还有一种无色透明的液体,就其外表特征来说与地球上的水一模一样,但却具有Fe的内在结构。 ω' 的居民也将其称之为‘水’。”④

① S·A·克里普克:《命名与必然性》中译本,上海译文出版社1988年版,第45页。

② 同上,第19页。

③ 江显芸:《“可能世界”评析》,载《现代逻辑与逻辑比较研究》,开明出版社1992年版,第35页—第37页。

④ 陈波:《逻辑哲学引论》,人民出版社1990年版,第186页。

这些批评有失公允。克里普克的可能世界概念既是人们规定、描述的,包含着一定程度的理想化,又不能离开现实世界随意地“想象”。它只是现实世界的可能状态或历史,而不是与现实世界相脱离的人为的虚构。这两者之间是相辅相成的,没有任何矛盾。事实上,大多数科学概念都有上述特点。例如算术中的自然数 $1, 2, \dots$,是人们观念的产物,是人为规定的,在我们现实的物质世界中并没有自然数这样的实体,我们所看到的只是一把椅子,两枝粉笔,……。但这些自然数 $1, 2, \dots$ 又是与实际生活中的一把椅子、两枝粉笔等等密切相关的,是通过对外自然界客观存在的那种数量关系的抽象而得到的,离开了现实世界就不会有自然数的概念。其他如几何学中的“点”、“线”、“面”,物理学中的“质点”等等概念,都是如此。即便是直接描述现实世界物体运动的牛顿三大定律,也包含着一定程度的理想化。克里普克的可能世界概念中没有“任意想象”的空间。上面所述的对克里普克的批评实际上是对克里普克思想的一种曲解,是对“可能世界”的一种误用。例如前面所述的那个“世界” ω' ,是一种与现实世界无关的抽象实体,按照克里普克的思想,它并不是什么可能世界,没有实际的研究价值。

D. 刘易斯(D. Lewis)在发展反事实条件句逻辑的可能世界语义理论时,对“可能世界”观念作了一种实体性的释义。D. 刘易斯指出:“毫无疑问,事物可能是不同于它们的实际情况的另一种样子。我相信,并且你也相信,事物能够以无数多种方式不同于其实际状况。而这意味着什么呢?日常语言允许这种释义:事物除了其实际的存在方式之外,还存在着许多可能的存在方式。就其表面而言,这是一个存在量化。这就是说,存在着适于某种描述——即‘事物的可能存在方式’——的许多实体。我相信,事物能够以无数多种方式不同于其实际状况;我相信,对于我所相信的东西的释义是可允许的;我就其表面价值来理解

这种释义,所以我相信可以称之为‘事物的可能存在方式’的实体的存在。我宁愿把它们叫做‘可能世界’。”^①

在这里,D. 刘易斯把事物可能存在的不同于其实际状况的方式视为“实体”,称这样的实体是可能世界。这种释义方式与克里普克对可能世界观念所持的温和实在论立场拉开了距离。

D. 刘易斯还指出,“我和我周围的环境”构成现实世界,其他的可能世界也是同一类型的东西。^②这似乎是把其他的可能世界也看成如同现实世界一样的真实存在物。难怪一些逻辑学家认为 D. 刘易斯的见解是一种“过分的实在主义。”^③

在研究反事实条件句时,D. 刘易斯提出了可能世界之间相似性的概念,并给出了相似性关系所需满足的一些条件。在此基础上,建立了反事实条件句逻辑的可能世界语义模型。这一工作,对于反事实条件句逻辑的研究是有贡献的。

D. 刘易斯的反事实条件句逻辑的可能世界语义模型,完全可以按照克里普克对可能世界观念的直观理解来加以把握,从事现代逻辑研究的许多学者也正是这样做的。但是 D. 刘易斯本人却从他的可能世界实体说出发,走向了一种极端的理论——仿本理论。

按照仿本理论,每个世界都配有它自己的个体域,与其他世界的个体域不相交;对象无跨越世界的同一性,却可以有跨越世界的仿本;仿本关系不像受制于世界的同一关系,它既不对称,又不传递,也不是一对一的。^④

仿本理论宣扬了这样一种思想:不同于现实世界的其他可

① 转引自陈波:《逻辑哲学引论》,人民出版社1990年版,第170页—第171页。

② D. Lewis:《Counterfactuals》,1973, p86.

③ R·希尔皮南:《条件句与可能世界》,载《可能世界的逻辑》上海译文出版社1983年版,第302页。

④ R·范尔坎·马库斯:《模态逻辑、模态语义学及其应用》,同载上书,第106页。