

ZHUXUEQIANYANXILIESHU

哲学逻辑

ZHUXUELUOJI

陈波 著

ZHUXUEQIAN
YANXILIESHU



ZHUXUEQIAN
YANXILIESHU

重庆出版社

哲 学 逻 辑

陈 波 著

1990年·重庆

责任编辑 黄长军
封面设计 王晓珊
技术设计 刘黎东

陈 波 著
哲 学 逻 辑

重庆出版社出版、发行（重庆长江二路205号）
新华书店经销 达县新华印刷厂印刷

•
开本787×960 1/32 印张8.875 插页 4 字数146千
1990年6月第一版 1990年6月第一版第一次印刷
印数：1—21,000

•
ISBN 7-5366-1144-7/B·33

定价：3.20元

编者前言

哲学的发展与历史的实践一样，不能沉溺于显赫的轰动效应，只能依赖敏锐而扎实的工作。这一套系列书，所企图的就是反应著译者们在哲学前沿的辛勤耕耘。不论它们是否起眼，却都是作者们多年关注、长期研究的课题，理论性、现实性也是比较强的。在选题和编稿时，我们非常注意如下两个要求：一是面向世界，纵贯古今，力求在马克思主义指导下，触及原有哲学理论中的空白或薄弱环节；二是增加可读性，尽量使之不仅对哲学和社会科学工作者，而且对一般具有高中以上文化，又对哲学问题感兴趣、爱思考的读者，都有相当吸引力。当然，不敢说这些书都已达到上述高标准，但作者和编者确实这样努力做了。我们希望因此而对读者有所帮助。

对哲学的追求难免时冷时热，冷时不值得大惊小怪，热时亦切忌期望过高。许多事有赖于共识和协作，收获在锲而不舍之中。重庆出版社慨然提供出版系列书这样一个机会，给了我们可能去把一些同道集合起来，一年让两三本问世。我们相信，这种形式有助于发挥群体效应，共同发出一个比较有力的声音。

刘大椿

1989·5·于北京

DAF 76/2

哲学前沿系列书

顾问	石 峻	苗力田	肖 前	罗国杰
	夏甄陶	黄顺基	陈先达	
主编	刘大椿			
编委	刘大椿	杨彦钧	李德顺	

目 录

一、什么是哲学逻辑？	(1)
1. 哲学逻辑的兴起	(1)
2. 哲学逻辑的特征	(13)
3. 哲学逻辑的范围	(20)
二、模态逻辑	(27)
1. 模态逻辑简史	(27)
2. 模态命题逻辑系统	(33)
2.1 正规模态命题逻辑诸系统	(33)
2.2 K 的定理	(38)
2.3 T 、 S_4 、 S_5 的定理	(46)
2.4 模态 模态度 不可归约的模态	(50)
2.5 模态合取范式 (MCNF)	(52)
3. 可能世界语义学	(55)
3.1 模型 真 有效性	(55)
3.2 T -模型 S_4 -模型 S_5 -模型	(59)
3.3 K 、 T 、 S_4 、 S_5 的可靠性和完全性	(63)
3.4 K 、 T 、 S_4 、 S_5 的判定程序	(70)
4. 模态谓词逻辑系统	(90)
三、道义逻辑	(95)
1. 道义逻辑的由来	(95)
2. 一元道义逻辑系统 OT^* 、 OS_4^* 、	

OS5*	(99)
2.1 道义逻辑和模态逻辑	(99)
2.2 OT ⁰ 、OS4 ⁰ 、OS5 ⁰ 的构造	(100)
2.3 OT ⁰ 、OS4 ⁰ 、OS5 ⁰ 的定理及其模态	(103)
2.4 OT ⁰ 、OS4 ⁰ 、和OS5 ⁰ 的语义学	(117)
3. 安德森常项和模态逻辑系	
统OT'、OS4'、OS5'	(123)
3.1 安德森常项S和OT'、OS4'、OS5'	
的构造	(123)
3.2 OT'、OS4'、OS5'的部分定理	(125)
3.3 OT'、OS4'、OS5'的语义学	(130)
3.4 OT'、OS4'、OS5'和OT ⁰ 、	
OS4 ⁰ 、OS5 ⁰ 之关系	(133)
4. 相对道义逻辑系统	(136)
4.1 准备步骤	(138)
4.2 境况化道义逻辑系统CMO _R T ⁰ 、	
CMO _R S4 ⁰ 、CMO _R S5 ⁰	(142)
4.3 CMO _R T ⁰ 、CMO _R S4 ⁰ 、CMO _R S5 ⁰	
的语义学	(146)
4.4 道义悖论的免除	(149)
5. 道义逻辑的发展所面临的问题	(156)
四、时态逻辑	(160)
1. 时态逻辑概况	(160)
1.1 时态逻辑简史	(160)
1.2 时态命题的符号表示	(163)
1.3 时态命题逻辑诸系统	(167)
2. 极小时态逻辑Kt	(173)

2.1Kt的构造	(170)
2.2Kt的导出规则和定理	(172)
2.3Kt的语义学	(176)
2.4Kt为什么是极小系统?	(180)
3.线性时态逻辑	(182)
3.1线性时态逻辑CL	(184)
3.2无端点线性时态逻辑SL	(187)
3.3稠密无端点线性时态逻辑PL	(189)
3.4离散线性时态逻辑	(192)
3.5循环时态逻辑PCr	(193)
4.枝形时态逻辑	(197)
4.1枝形时态逻辑CR	(197)
4.2枝形时态逻辑Kb	(199)
4.3CR和Kb之间的差异	(202)
5.时态逻辑的发展所面临的问题	(206)
五、优先逻辑	(208)
1.用公理化方法构造的优先逻辑	(210)
1.1优先逻辑的基本概念	(210)
1.2优先逻辑的形式演算	(216)
1.3关于好、坏的定义的进一步讨论	(221)
2.用语义方法构造的优先逻辑	(226)
2.1好、坏与优先	(226)
2.2可接受性标准	(229)
2.3优先重言式	(234)
2.4限定的量化和非限定的量化	(236)
六、内涵逻辑	(239)
1.从外延逻辑到内涵逻辑	(239)

1.1外延逻辑的不足.....	(239)
1.2内涵和内涵逻辑.....	(245)
1.3内涵逻辑的历程.....	(251)
2.蒙塔古的内涵逻辑.....	(257)
2.1IL的符号.....	(257)
2.2IL的语义学.....	(259)
2.3IL的公理和推理规则.....	(264)
2.4IL的定理.....	(268)
2.5IL的可靠性和完全性.....	(273)
后记.....	(274)
参考文献.....	(275)

一、什么是哲学逻辑？

1. 哲学逻辑的兴起

如果你在现代逻辑或当代西方哲学领域内工作，你就会经常地碰到“哲学逻辑”(Philosophical Logic)这一术语，会查阅到数目可观的哲学逻辑的专题著作，并会翻阅到国际性期刊《哲学逻辑杂志》。“哲学逻辑”一词是多义的，但这里所说的哲学逻辑是指一个在近三四十年内新兴的逻辑学科群体，它们以数理逻辑（主要指一阶逻辑）为直接基础，以传统的哲学概念、范畴以及逻辑在各门具体学科中的应用为研究对象，构造出了各种关于传统的哲学概念、范畴的或者直接具有哲学意义的逻辑系统。这些新的逻辑系统的出现并不是偶然的，而是根植于数理逻辑、当代分析哲学、现代语言学以及计算机科学等等的实际发展和现实需要之中。

首先，数理逻辑的创立为哲学逻辑的兴起提供了历史前提。这需要简单追溯一下数理逻辑发展的历史。莱布尼茨最早提出了创立数理逻辑的

设想。这位被誉之为“使亚里士多德逻辑获得了新生”的德国哲学家、数学家、逻辑学家有一个雄心勃勃的计划，要构建一种理想化的“通用语言”和“通用数学”，用以处理人们日常的推理。他说，“我们要造成这样一种结果，使所有推理的错误都只成为计算的错误。这样，当争论发生的时候，两个哲学家和两个计算家一样用不着辩论，只要把笔拿到手里，并且在算盘面前坐下，两个人面面相觑地说：让我们来计算一下吧！”^① 尽管由于多种原因，使他在这方面的具体工作在逻辑史上并没有产生什么影响，但他所指出的方向却激励着好几代逻辑学家为之努力。经过了近两个世纪的停滞不前之后，布尔于1847年发表《逻辑的数学分析，论演绎推理演算》，并于1854年发表《思维规律的研究，作为逻辑与概率的数学理论的基础》，创建了以他命名的逻辑代数系统，并给它以类演算、命题演算、概率演算等解释。事过30年之后，弗雷格于1879年出版了他的第一部重要著作《概念文字——一种按算术语言构成的纯思维的符号语言》，在此书中，他构造了第一个公理化的并且是完全的命题逻辑系统，同时又构造了一个近乎完全的谓词逻辑系统。1910—1913年，罗素和怀特海合著的三

^①转引自亨利希·肖尔兹：《简明逻辑史》，商务印书馆1977年版，第54页。

大卷《数学原理》出版。这是一部在数理逻辑发展史上带有总结性的巨著，它总结和发展了前人的研究成果，建立了一个完全的命题演算和谓词演算，还建立了一个抽象的类演算和关系演算，并力图从逻辑中推导出全部数学。至此，一阶逻辑的形式系统就建立起来了。此后数年，逻辑学家们主要转向研究一阶逻辑的元逻辑。1928年，希尔伯特和阿克曼证明了一阶谓词演算的一致性；1930年，哥德尔证明了一阶谓词演算的完全性。只有到这时，一阶逻辑才算是真正创立了，因为这些证明表明：凡一阶逻辑的定理都是普遍有效公式，凡一阶逻辑的普遍有效公式都是它的定理。这就是说，一阶逻辑是既可靠又完全的，可以作为处理数学推理和日常推理的满意基础。1930年因此成为数理逻辑发展史上的一个转折点。自此以后，一部分逻辑学家继续研究数理逻辑和数学的基础问题，发展了证明论、集合论、递归论和模型论这样一些更具数学色彩的数理逻辑分支。另一部分逻辑学家或者因不满意于已有的数理逻辑系统，着手创立一些修正以至替代它们的新逻辑分支，例如多值逻辑、相干逻辑、直觉主义逻辑等等（非经典逻辑），或者应用已有的一阶逻辑的工具于哲学、语言学等专门领域，创立了带有浓厚应用色彩的多种逻辑分支，例如模态逻辑、时态逻辑、问题逻辑等（应

用逻辑)。这些新的逻辑分支，无论是非经典逻辑还是所谓的应用逻辑，现在通称为哲学逻辑。所以说，哲学逻辑是在一阶逻辑的基础上发展起来的，后者的创立为它的兴起提供了历史前提。

其次，当代分析哲学为哲学逻辑的产生提供了总的思想背景。

如果说，古代哲学主要关心本体论问题，近代哲学主要研究认识论问题，那么，当代西方哲学所探究的主要是逻辑-语言问题。近代哲学的出发点是认识的主体和被认识的客体之间的二元对立，然后去探讨诸如主体是否可能获得关于客体的知识，如何可能获得关于客体的知识等问题。而对于当代分析哲学家来说，我们具有可靠的知识这一点是确定无疑的，问题不是要去了解是否可能获得知识，而是要表明：获得这种知识的条件和过程是什么？我们是怎样从怀疑，无知和无根据的盲目信念达到有充分根据的信念的？我们是如何区别合理的信念与不合理的信念的？我们如何能在扩大、改进我们对世界及其各种组成部分的信念方面取得进展的？于是，下面三类问题就成为他们特别关心的研究课题：“1.研究语言在实践和思维中的作用，特别是研究怎样在语言的使用中识别意义、获得意义或确保意义的存在，2.考察探究的逻辑和方法论。这里，这种逻

辑必须对获得真信念和可靠知识的各种技术和条件进行估价；3.从哲学上考察获得新生的形式逻辑的功能及运用这些功能来帮助解决各种哲学问题的若干方法。”^① 他们把哲学归结为对语言进行逻辑分析，从而使语言的意义明确化，以建立一种满意的意义理论和真理理论。当然，分析哲学家之间并不是没有分歧的，例如，以逻辑实证主义为代表的人工语言学派从数理逻辑的成功得到启发，主张用精确化、形式化、按照严格的规则建立的符号系统来描写、解释和研究日常生活中的语言；而以牛津学派为代表的日常语言学派则认为，人工语言不能精确地翻译日常语言，前者无法完全取代后者，人类社会的自然语言是丰富多彩和不断发展的，应该从自然语言的素材着手，从它们的实际应用和不同功能中去研究语言。尽管存在着分歧，但他们之间的共同点是主要的，并且，分歧也逐渐出现了一种融合的趋势。有人指出：“当前，以数理逻辑为主要手段，以自然语言为研究对象的语言分析，已成为英美哲学的主流。”

哲学逻辑就是在这样一种总的思想背景之下产生的。不太严格地说，哲学逻辑就是应用现代

^①M·K·穆尼茨：《当代分析哲学》，复旦大学出版社1986年中译本，第8页。

数理逻辑的技巧和方法去分析研究自然语言中的某些概念、范畴及其推理问题，并且这些概念、范畴或者直接就是传统哲学的概念、范畴，或者对于哲学研究具有重要意义。例如，“义务”、“允许”、“禁止”、“承诺”（如果，则应该）等本身就是伦理学或法学理论中的重要范畴，道义逻辑正是以这一类范畴以及包含它们的命题及其推理为研究对象的；时态逻辑研究时态表达式“过去”、“现在”、“将来”等等的逻辑特性。由于有关时间的思考出现在各种哲学背景之中，在哲学本身和科学哲学中，都要讨论、分析时间的性质和结构，要讨论运动、变化过程及其因果关系，这些都涉及到时间和时间关系。因此，关于时间的逻辑对于哲学是明显需要的。波兰逻辑学家J·洛斯（Jerzy Los）构造时态逻辑的最初动因，就是为了研究科学哲学中的问题，特别是归纳推理中的穆勒方法。新西兰逻辑学家普赖尔（A·N·Prior）发展了洛斯的思想。他认为，我们日常的语言是带时态的、含有时间因素的，而物理学的语言却是数学的即不含时间因素的，因而在思维中就有可能混淆这两种不同的“概念术语”。创立时态逻辑就是要避免混淆时态语句和非时态语句，并且阐明它们之间的关系。

第三，已有的逻辑理论的“缺陷”或不足是

促发哲学逻辑产生的动因之一。这可以从以下几点看出：首先，已有的一阶逻辑是建立在“实质蕴涵”之上的。所谓实质蕴涵，就是把一条条件句或推理的真假看作是它的各构成句的真值函项，具体来说，条件句“如果 p ，则 q ”为真，当且仅当并非 p 真 q 假，这就是说，除开在 p 真 q 假的情况下该条件句为假之外，在其他情况—— p 真 q 真、 p 假 q 假、 p 假 q 真——之下，它都是真的。一阶逻辑就是基于这种实质蕴涵之上的逻辑理论，它包含着像“ $p \rightarrow (q \rightarrow p)$ ”（真命题被任一命题所蕴涵）、“ $\sim p \rightarrow (p \rightarrow q)$ ”（假命题蕴涵任一命题）之类的蕴涵怪论。一部分逻辑学家对此进行了激烈的抨击，认为实质蕴涵不符合自然语言中“如果，则”的原义，不符合日常思维中的逻辑推理关系，违反人们的直觉和常识，是不可接受的，因此应当用更适合于自然语言中“如果，则”的意义的蕴涵代替。正是在这一思想倾向的支配之下，一些逻辑学家相继提出了严格蕴涵、相干蕴涵、衍推、直觉主义蕴涵、反事实蕴涵等等，先后创立了模态逻辑、相干逻辑、直觉主义逻辑、条件句逻辑等哲学逻辑分支。其次，一阶逻辑是真假二值的逻辑，其中的任一命题或者是真的或者是假的，这被叫做二值原则。但是，波兰逻辑学家卢卡西维茨在研究亚里士多德逻辑时碰到了所谓的“未来偶然命题”。亚里士多德在《解释篇》中

认为，像“明天将要发生海战”这样的命题在现在既不是真的也不是假的，否则就会导致宿命论。卢卡西维茨继承了亚氏的这一思想，认为二值原则在逻辑上是不充分的，“未来偶然命题”是至今尚未成真或者成假的，应当是可能的和未定的，他由此在真、假之外给命题引入了第三真值——可能，并发展了三值逻辑，后来又把它扩展成无穷多值逻辑，由此导致多值逻辑的创立。再次，已有的逻辑理论不足以解释逻辑史上的有关材料，也促使哲学逻辑产生。在逻辑史上，逻辑学家们不仅研究了三段论、命题逻辑等，而且还讨论了更为广泛的逻辑问题。例如，古希腊的亚里士多德不仅详细考察了必然性、可能性、不可能性和偶然性等模态概念，分析了包含这些概念的命题之间的逻辑关系，而且还说明了支配优先性概念的原则，例如，“更耐久的东西优先于较不耐久的东西。”“因自身之故而被选择的東西优先于因另外的缘故而被选择的東西。”“可能的東西优先于不可能的東西。”^①麦加拉派、斯多亚派的逻辑学家讨论了模态概念的定义问题，例如第奥多鲁用时间定义模态词必然、可能，从而涉及了模态逻辑和时态逻辑的结合；在柏拉图的著作中可以找到关于认识论逻辑的一些概念的

①亚里士多德：《论辩篇》，第Ⅲ卷，英文版，116a13—

14 116a29—30，316b2