



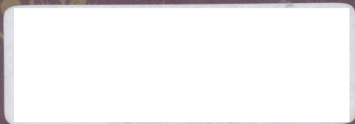
当代哲学经典

*The Classics of
Contemporary Philosophy*

逻辑学卷

俞吾金 吴晓明 杨 耕 丛书主编

郝兆宽 分册主编



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLISHING FOUNDATION

“十二五”
国家重点图书
出版规划项目

当代哲学经典

*The Classics of
Contemporary Philosophy*

逻辑学卷

俞吾金 吴晓明 杨 耕 丛书主编
郝兆宽 分册主编



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

当代哲学经典·逻辑学卷/俞吾金,吴晓明,杨耕丛书主编;
郝兆宽分册主编.——北京:北京师范大学出版社,2014.1
ISBN 978-7-303-17169-9

I. ①当… II. ①俞…②吴…③杨…④郝… III. ①现代
哲学②逻辑学 IV. ① B15 ② B81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 242607 号

营销中心电话 010-58802181 58805532
北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com>
电子信箱 gaojiao@bnupg.com

DANGDAI ZHEXUE JINGDIAN LUOXIXUE JUAN

出版发行:北京师范大学出版社 www.bnup.com

北京新街口外大街 19 号

邮政编码:100875

印 刷:北京京师印务有限公司
装 订:北京盛通印刷股份有限公司
经 销:全国新华书店
开 本:155 mm × 235 mm
印 张:28.75
字 数:330 千字
版 次:2014 年 1 月第 1 版
印 次:2014 年 1 月第 1 次印刷
定 价:98.00 元

策划编辑:饶 涛 祁传华 责任编辑:毛 佳
美术编辑:王齐云 装帧设计:王齐云
责任校对:李 菡 责任印制:孙文凯

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话:010-58800697

北京读者服务部电话:010-58808104

外埠邮购电话:010-58808083

本书如有印装质量问题,请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话:010-58800825

总 序

在这个信息化的时代，人们的阅读策略正在发生重大变化。我们发现，“平面化的阅读方式”愈来愈占据主导性的地位，即人们把愈来愈多的阅读时间和空间投放到互联网、手机短信或快餐式的纸质读物上，这些阅读对象使他们快速地了解各种当下发生的事件、现象和问题，而当他们的思想满足于在这类浅显的、平面化的信息中穿梭往来时，另外一种阅读方式，即通过对纸质经典文本的深入解读，努力提升自己的思想境界和观察、分析问题能力的“纵深的阅读方式”却被边缘化了。

借用中国宋代思想家张载的概念来表达，如果人们想把自己的认识从平面化的阅读方式所达成的“闻见之知”提升到纵深的阅读方式所达成的“德性之知”，就有必要重新调整自己的阅读策略，给经典阅读留下足够的时间和空间。在某种意义上，任何一个活生生的文化传统都是由一连串的经典构成的，就像珍珠项链是由一连串熠熠生辉的珍珠所构成的一样。与普通的著作比较起来，经典的不同凡响之处在于，它们是一个个睿智的大脑独立探索事物真相的结晶。

它们蕴含着深邃的智慧和启迪人的思绪的伟大精神力量。一个人的思想要变得高尚，思维要变得敏锐，就必须通过对经典的眷顾与阅读，去朝拜那些隐藏在经典背后的永垂不朽的哲学大师。

编纂一套《当代哲学经典》，是我们由来已久的想法，因为这个肤浅的、吵吵嚷嚷的时代需要某种深邃的、宁静的思维来均衡，就像轻浮的船体需要用压舱石来均衡一样。毋庸置疑，《当代哲学经典》收录的都是当代哲学大师们对自己置身于其中的这个时代的重大现实问题和理论问题的思索。一方面，这些经典性的选文具有敏锐的洞察力和穿透性的批判力，它们能让当代人的注意力从琐碎无聊的东西中摆脱出来，聚焦于精神自身的实质性的嬗变；另一方面，这些经典性的选文也为在思想上处于歧路亡羊状态的当代人指明了未来的走势和运思的方向。如果说，在21世纪的第一个十年内我们经历了“9·11”恐怖事件和席卷全球的“金融危机”，在第二个十年的开端处正在经历“阿拉伯的茉莉花革命”和朝鲜半岛的军事危机，那么，今后我们还会遭遇到什么？毋庸置疑，我们应该从这些经典选文中汲取思索和解决问题的灵感。

从时间跨度上看，我们所理解的“当代”(contemporary)是指1945年以来直迄今天的这个时段。众所周知，1945年是第二次世界大战结束的年份，引入这个年份作为界定当代哲学经典的起始点，并不是意味着我们把哲学发展中的分期问题挂在政治学或军事学的腰带上，而是表明这是一个哲学演化新过程的起点。借用当代科学哲学家托马斯·库恩的概念来表达，20世纪40—60年代确实表现为从现代西方哲学到当代西方哲学的思想范式转换期。1945年不仅是世界政治史、军事史上的一个重要年份，也是世界哲学发展史上的一个标志性年份。当然，哲学不同于数学，哲学思想的发展有其自身的连续性，不能简单地用一个年份加以分割，因而《当代哲学经

典》的各卷在编纂时都会程度不同地收录一两篇或若干篇 1945 年前出版的哲学经典，以表明当代哲学经典与现代哲学经典之间的在思想上的连贯性。当然，既然称之为《当代哲学经典》，各卷编纂的重点始终落在 1945 年迄今这个时段内。

从哲学经典分类的角度看，我们采用了地域分类、学科分类和内涵分类相结合的方法。如果说，《当代哲学经典》中的《西方哲学卷》和《中国哲学卷》体现的是地域分类的原则，那么，《科学哲学卷》、《宗教哲学卷》、《逻辑学卷》、《伦理学卷》和《美学卷》体现的则是学科分类的原则，而《马克思主义哲学卷》体现的则是内涵分类的原则。通过这种互补的、部分重叠的分类方法，使各卷的选文既保持了自己的独立性，又获得了相应的灵活性。总之，多种分类方法的运用既确保了选家的独特眼光，又确保了选文的灵活性和互补性，从而比较客观地呈现出当代哲学经典的全幅画面。

为了使读者方便阅读《当代哲学经典》，各卷的卷首处都有“本卷选编说明”，而每篇选文前都有“作者简介”和“文本简介”，目的是使读者在阅读前准确地了解这些选文的出处、内容、价值和意义，以便迅捷地进入相应的阅读语境中。

经典之所以为经典，就是因为经典具有经久不衰的魅力。只有经典能使我们告别浮躁和轻浮，回归深邃和宁静。让我们一起来阅读经典吧！

俞吾金

2013 年 9 月

本卷选编说明

逻辑学有两个看似相反，实则相成的特点。一方面，它要求最高的严格性和最精湛的证明技术。在这一方面恐怕只有数学庶几能与其相提并论，但即使数学的严格性也远不能令逻辑满意。事实上，20世纪以来逻辑学发展的一大动力正是基于对数学基础部分缺乏严格性这一点的不满。另一方面，逻辑学又以一些人类理性中最根本的问题为己任。这一方面，它又与形而上学非常接近。这些根本问题，例如有关无穷的问题，一般科学，包括数学，因其难以驾驭而讳莫如深，避而不谈。高斯(Carl Friedrich Gauss)就曾说：“我极力反对把无穷当成一种完成的东西来使用，这在数学上是绝对不允许的。无穷只不过是言语上的一个比喻罢了。”^①形而上学虽然也对类似无穷这样的概念有求知的欲望，但终因缺少必要的手段，它的认识只能停留在直观和朴素的阶段，远不能达到科学的要求。唯有逻辑

^① 高斯：《1831年7月12日致舒马赫(Schumacher)的信》，这里据爱华德编 *From Kurt to Hilbert*, Vol. I, New York, Oxford University Press, 1996: 303。

辑学在这方面取得了令人瞩目的成就。

但是，在西方思想史上，特别是自亚里士多德(Aristotle)以后，逻辑学的第二个特点，即对理性中一些基本概念(范畴)的追问，被严重忽略了，而其对严格性的追求则被过分强调。结果就是：逻辑学被理解为对“纯粹形式”的、空洞的推理规则的把握。更严重的是，这些规则不是被理解为“逻辑”这个词的本源“逻各斯”，即宇宙万物，也包括理性本身，所共同遵循的规律，而是被理解为人类思维中的某些规定性，甚至与心理学的原则相提并论。正是基于这种被扭曲了的逻辑观念，众多哲学家，包括康德(Immanuel Kant)和黑格尔(Georg Wihelm Friedrich Hegel)，对亚里士多德逻辑大加批评，多有轻视。康德就曾经说过：“从亚里士多德时代以来，逻辑在内容方面就收获不多，而就其性质来说，逻辑也不能再增加什么内容。”为了弥补亚氏逻辑的所谓“缺陷”，康德和黑格尔都试图发展“新”的逻辑，但无论是康德的超验逻辑还是黑格尔的逻辑学，也不过是力图强调以上所说的逻辑的第二个特点。在他们那里，这又以牺牲逻辑的严格性为代价。可离开了逻辑严格性的所谓追问，只能停留在思辨和直观的模糊不清上。幸运的是，最近一个多世纪以来逻辑学的发展，使得修正这种偏颇的逻辑观念逐渐成为可能。

如上所述，逻辑学是一门古老的学问，肇始于古希腊的亚里士多德。但正如蒯因(W. V. O. Quine)所说，自从1879年以后，它成了一门伟大的学问。这一年，弗雷格(Gottlob Frege)的《概念文字》出版，标志着现代逻辑的诞生。然而，真正使逻辑学成熟起来，使其不再仅仅是一种工具、一种语言，而是一门严格成熟、受人尊敬的科学，却是近一百年许多人们共同努力的结果，康托尔(Georg Cantor)、戴德金(Julius Wilhelm Richard Dedekind)、策梅罗(Ernst Friedrich Ferdinand Zermelo)、司寇伦(T. Skolem)、塔斯基(Alfred

Tarski)、图灵(Alan Mathison Turing)、哥德尔(Kurt Gödel)、科恩(Paul Cohen)等,都是现代逻辑发展史上里程碑式的人物。

其中,贡献最巨、影响最远的当属哥德尔。除了一阶谓词逻辑的完全性定理和一阶皮亚诺(Peano)算数系统的不完全性定理(这两个定理都是现代逻辑的奠基石),哥德尔最重要的工作要算连续统假设与通常集合论公理系统的一致性证明。它与科恩的工作一起,成为20世纪40年代以后逻辑学最为重要的成就,也为今天的逻辑学发展开启了大门。

所谓康托尔的连续统问题,涉及对无穷基数的认识。康托尔自己证明,全体实数的基数要大于全体自然数的基数,所以一个自然的问题就是:是否存在另一个无穷基数介于自然数的基数和实数的基数之间?康托尔猜想没有,这个猜想就是著名的“连续统假设”。哥德尔在20世纪30年代末,科恩在60年代初分别证明连续统假设和它的否定都不能在现有的数学框架中证明。这个出人意料的结果引起了大量的哲学上的争论。所以,连续统问题一方面深刻反映着理性对无穷的认识,正是逻辑学的一个核心的问题;另一方面,在对这一问题的研究过程中,除了连续统问题本身,逻辑学家还发现了大量的独立性命题,如何看待它们又是一个关系巨大的问题。

选编一本逻辑学的经典文集并非易事,因为逻辑学看起来非常庞杂、分支众多。不过本丛书的一些要求和限制缩小了我们的选择范围,也减少了一些困难。例如,由于出版时间的需要,要求尽可能选编已经译为中文的文献。而逻辑学方面的译介,特别是20世纪40年代以后的成果,并不很多,比起哲学的其他领域,算是一个很大的缺陷。在这样的条件限制下,我们选编的原则只剩下一个,就是尽可能围绕上述逻辑学最为根本之处的、最为深刻的问题,同时也尽可能与当代逻辑学最新的研究联系起来,甚至能透露一些未来

逻辑学发展的信息。

恳请读者注意的是，选编者并不全部接受本书各篇的翻译。某篇被选入本书完全是因为它思想的重要性。只有很少的篇目有多种中译，我们常常别无选择。所以，读者应该把本书视为一个篇目，在阅读译文的同时或之后，尽可能寻找原文进行比对阅读。如果这样，那么本书也算起到了钱钟书先生所说的翻译的“媒婆”作用。另外，除了对人名的翻译做了一些统一工作外，我们尽可能保持了原译文的原貌，因此有些专有名词的译法不尽相同，请读者注意。

本文集的编辑得到了新加坡国立大学数学系杨跃、北京师范大学数学系施翔晖两位好友的协助和鼓励，他们对篇目的取舍提出了很多宝贵建议，在此向他们表示感谢！北京师范大学出版社毛佳女士为译名和参考文献的统一付出了很多辛勤劳动，同时指出了导言中的一些差错，编者也深怀感激。由于时间紧迫，加之才疏学浅，本文集定有许多不足和错误，还望广大读者指正。

郝兆宽

2013年9月

目 录

克林尼 / 1

数学基础问题 / 3

哥德尔 / 90

罗素的数理逻辑 / 94

康托尔连续统问题是什么 / 125

关于广义连续统假设的协调性证明 / 150

王 浩 / 157

集合论与作为概念论的逻辑 / 159

集合概念 / 221

布鲁斯 / 275

层叠集合观 / 277

科 恩 / 303

连续统假设的独立性 / 305

马 丁 / 324

希尔伯特第一问题：连续统假设 / 326

费弗曼 麦蒂 斯蒂尔 弗雷德曼 / 340

数学需要新公理吗 / 343

沙 拉 / 401

逻辑之梦 / 403

克林尼

斯蒂芬·科尔·克林尼(Stephen Cole Kleene, 1909—1994), 数理逻辑学家。克林尼是可计算性理论和 λ 演算的主要奠基人之一。他的重要贡献包括证明递归函数与 λ 可定义函数的等价性。这一结果加上图灵证明的图灵可计算函数与 λ 可定义函数的等价, 表明递归函数、图灵可计算函数和 λ 可定义函数刻画了同一类东西, 根据邱奇(Church)论题, 这就是直观上可计算的函数。另外, 递归论中著名的 s-m-n 定理和递归定理也是克林尼的贡献。克林尼 1934 年在普林斯顿大学获得博士学位, 导师是著名逻辑学家邱奇。这是一个显赫的学术家族, 向上可追溯到莱布尼茨(Gottfried Wilhelm von Leibniz), 还包括欧拉(Leonhard Euler)和拉格朗日(Joseph Louis Lagrange)等众多伟人。而当今最活跃的一些逻辑学家如哈佛大学的塞克斯(Gerald Sacks), 俄亥俄州立大学的弗雷德曼(Harvey Friedman), 加利福尼亚大学伯克利分校的斯兰曼(Theodore Slaman), 康奈尔大学的肖尔(Richard A. Shore)都出自这个门派。毕业后, 克林尼执教于威斯康星大学麦迪逊分校, 直到 1979 年

退休。在此期间，克林尼先后出版了3部教材，都是逻辑学的经典之作。其中最著名的就是《元数学导论》。这本书早在1958年就由莫绍揆先生译成中文，但直到1984年才出版。

“数学基础问题”选自克林尼著、莫绍揆译的《元数学导论》，由科学出版社于1984年出版。原书 *Introduction to Metamathematics* 初版于1952年，是数理逻辑的一部名著，至今仍在不断重印。也曾被译为包括俄语、西班牙语在内的多种文字。这里选编的是该书的第一部分。作者以大师的功力，在短短的篇幅里将导致现代逻辑兴起的各种问题、思想向读者娓娓道来，深得“其文缓，其旨远”之旨。本文从康托尔的基数概念入手，详细介绍了康托尔的对角线方法。利用这种方法，康托尔证明了实数的基数严格大于自然数的基数，从而奠基了关于超穷数的理论。随后克林尼讨论了自然数的皮亚诺公理系统和数学归纳法。在讨论后者的应用中，他特别提到了关于括号决定公式的例子，这常常是数理逻辑教科书中的第一个定理。在这部分，克林尼还讨论了“结构”的概念，他称之为客体系统。本文最后是对关于数学基础的三大哲学流派的介绍。随着这悖论的发现，罗素(Russell)、布劳威尔(Brouwer)分别和希尔伯特(Hilbert)为代表的逻辑主义、直觉主义、形式主义分别提出了各自的解决方案，克林尼客观分析了他们的动机以及各自的困难。

这篇文章涵盖了数理逻辑兴起时的几乎全部线索，把握住了关键问题的来龙去脉，对初学逻辑的读者形成正确的逻辑观念大有裨益。

还值得一提的是，译者莫绍揆先生是我国最重要的逻辑学家之一，他在可计算性理论上贡献卓著。

数学基础问题^{*}

一、集 论

1.1 可数集

在讨论本文主要内容之前，最好先简单地介绍一下康托尔的集论。

4 只羊的羊群与 4 株树的小林可以彼此用一种方式相联系，而它们和 3 块石头的石堆或者 7 株树的小林之间却绝不能用同样的方式来联系。虽则在纸上叙述这一不说自明的事实的时候，我们已经用了数目这样的字眼，但我们所说的关系却是形成基数这个概念的基础。人们可以不去计数羊和树，而把它们彼此配对，例如把羊拴到树上，使得每一只羊每一株树都恰巧只属于一对。把含有客体的两个集的元素作这样配对的方式叫作一一对应。

1638 年，伽利略(Galileo)注意到正整数的平方可以和正整数本

^{*} 选自克林尼：《元数学导论》，北京，科学出版社，1984。

身配成一一对应，即

$$1, 4, 9, 16, \dots, n^2, \dots$$

$$1, 2, 3, 4, \dots, n, \dots$$

尽管依照古老的公理，全体是大于它的任何一部分的。在 1874 年与 1897 年之间，康托尔根据建立一一对应的可能性，有系统地对无穷集加以比较。

在伽利略“悖论”中的两个集以及自然数集^①

$$0, 1, 2, 3, \dots, n-1, \dots$$

都是“可数的”无穷集的例子。若把最后这个集取作标准，我们可以定义说，如果一无穷集可以与自然数建立一一对应，则它便叫作可数的(或可排的，可枚举的)。

要说明一无穷集是可数的，只须指出它的元素可以排成(不重复)一个“无穷表册”，然后，在表册中的第一个便对应于 0，第二个对应于 1，以此类推。虽则表册本身是无穷的，但每一个元素在表册中都占一个有限的位置。

对一集的元素所作的一个特定的无穷表册(不重复的)，或这个集的元素与自然数之间的一一对应，就可叫作这个集的一个枚举；一元素所对应的自然数就叫作该元素在枚举中的指标。

有穷集的元素亦可以做成表册，即有穷表册。因此，可数的这个字眼除指那些可数无穷集以外，有时亦兼用于有穷集。

整数集是可数的，只须依如下次序列成表册即可，

$$0, 1, -1, 2, -2, 3, -3, \dots$$

有理数集亦是可数的，如果我们依照通常的代数上的大小次序而把它和整数集相比较，这是一件很值得惊异的事情。在 x 轴上整

^① 通常所谓自然数是指正整数，但本文所说的自然数兼包括 0(即非负整数)。——译注

