

 外语学术核心术语丛书

KEY TERMS

IN

逻辑学核心术语

(英) Jon Williamson (意) Federica Russo 著
郝兆宽 单芃舒 注

外语教学与研究出版社
FOREIGN LANGUAGE TEACHING AND RESEARCH PRESS

 外语学术核心术语丛书

KEY TERMS

**IN
LOGIC**

逻辑学核心术语

(英) Jon Williamson (意) Federica Russo 著
郝兆宽 单芃舒 注

外语教学与研究出版社
FOREIGN LANGUAGE TEACHING AND RESEARCH PRESS
北京 BEIJING

京权图字：01-2016-5039

Federica Russo, Jon Williamson and Contributors 2010

This Licensed Edition is published by arrangement with Bloomsbury Publishing Plc

图书在版编目(CIP)数据

逻辑学核心术语：英文 / (英) 乔恩·威廉姆森 (Jon Williamson), (意) 费德丽卡·拉索 (Federica Russo) 著；郝兆宽，单凡舒注. — 北京：外语教学与研究出版社，2016.11

(外语学术核心术语丛书)

书名原文：Key Terms in Logic

ISBN 978-7-5135-8273-5

I. ①逻… II. ①乔… ②费… ③郝… ④单… III. ①逻辑学—名词术语—英文 IV. ①B81-61

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第282706号

出版人	蔡剑峰
项目负责	冯丹丹
责任编辑	彭思媛
封面设计	孙莉明 高蕾
版式设计	吴德胜
出版发行	外语教学与研究出版社
社址	北京市西三环北路19号(100089)
网址	http://www.fltrp.com
印刷	北京九州迅驰传媒文化有限公司
开本	889×1194 1/32
印张	7.5
版次	2016年11月第1版 2016年11月第1次印刷
书号	ISBN 978-7-5135-8273-5
定价	25.90元

购书咨询：(010) 88819926 电子邮箱：club@fltrp.com

外研书店：<https://waiyants.tmall.com>

凡印刷、装订质量问题，请联系我社印制部

联系电话：(010) 61207896 电子邮箱：zhijian@fltrp.com

凡侵权、盗版书籍线索，请联系我社法律事务部

举报电话：(010) 88817519 电子邮箱：banquan@fltrp.com

法律顾问：立方律师事务所 刘旭东律师

中咨律师事务所 殷斌律师

物料号：282730001

总序

我国外语教学与研究出版社与国际著名 Bloomsbury 出版集团在 2016 年联合推出了“外语学术核心术语丛书”。本丛书是为初涉各个专业领域的学习者——包括高等院校本科生、硕博硕士研究生、年轻教师等，特别是外语语言文学专业学习者——准备的专业入门丛书，意义深远。

本丛书最初由总部设在伦敦的 Continuum 国际出版集团发行，自 2011 年该出版集团隶属于 Bloomsbury 出版集团后，改称“Bloomsbury Key Terms Series”。经与 Bloomsbury 出版集团商谈后，外语教学与研究出版社结合我国高校情况和需要邀请国内专家撰写导读，并将英语的核心术语译成中文在国内出版。

“外语学术核心术语丛书”中的“核心术语”意义上不同于英国学者雷蒙·威廉斯（Raymond Williams）在 *Keywords: A Vocabulary of Culture and Society*（1976）一书中的“keywords”（关键词）。威廉斯所著之书着重考察有关文化和社会的 100 多个关键词在时间长河中的意义和用法变迁，特别是从马克思主义的政治斗争视角进行论述。本丛书的“核心术语”也不同于当今学术期刊文章中出现的“关键词”（key words）。学术期刊文章要求作者在摘要之后列有“关键词”，一般为 3—5 个，每个关键词为 2—6 个字，关注这些核心词的出现频率并便于搜索。与此二者不同，本丛书的编写注重构成某个学科（如哲学或语言学）或理论（如系统功能语言学）的核心术语，为读者提供有关核心词的简易解释和互参方法。这类专业书籍的理论基础为连续

体 (Continuum) 理论, 即一个学科或理论与核心词汇构成连续体的关系: 一端是某学科或理论, 经过精密度的逐步分析后, 到达由核心术语组成的另一端。这是因为一个学科或理论的存在必然要通过一定数量的专业性术语来论述, 而对一个核心术语的理解, 必然要通过它和其他术语的区分与比较, 最后在该学科或理论的体系中去理解其意义、功能和价值。也只有在这个基础上, 我们才得以初步理解和掌握某学科或理论的整体。这是本丛书与传统专业书籍不同的编写原则。

本丛书的另一特色表现在选题时既注重学科性, 也考虑到多学科性和跨学科性。这是学术界对当代知识传授与学科发展的崭新认识。从本丛书已经选定的 14 个选题中, 有关哲学的有 2 部, 即心智哲学和艺术哲学; 有关语言和语言学的有 8 部, 即语言学、语义学、句法与句法理论、语用学、系统功能语言学、文体学、话语分析和符号学。此外, 也有文学理论、翻译学、伦理学和逻辑学的选题。“外语学术核心术语丛书”的出版目的之一就是为了帮助学生摆脱传统专业的概念, 扩大视野, 了解学科的多层次的复杂联系。正如束定芳和田臻在《语义学核心术语》导读中指出, 语义学是研究自然语言的意义, 实际上它涉及语言学、哲学、符号学、逻辑学、心理学等诸多领域的学科。可见非外语专业学生也可阅读本套丛书。

有鉴于此, “外语学术核心术语丛书”的编写框架体现了因材施教和由浅入深的基本原则。为了帮助各个专业的学习者理解和掌握相关学科或理论, 本丛书编写体例基本一致, 大致包括以下 5 个方面:

(1) 引言: 参与编写某学科或理论的作者应对该专题的基本内容作浅显介绍和解释, 如《心智哲学核心术语》的作者在引言中以清晰、简洁和易懂的方式说明心智哲学与哲学的关系, 在此过程中提供有关该学科发展的情境和背景。《语言学核心术语》的作者则在引言中对

语音学、音系学、词汇学、句法学和语用学均作了简单介绍,进一步向学生推荐社会语言学、心理语言学、应用语言学、语料库语言学和话语分析等课程内容,最后介绍语言学的主要流派。

(2) 核心术语:对某学科或理论认真选择最重要最有密切关系的术语,以引导学生初步了解该学科或理论,如《话语分析核心术语》一书收录了 309 个术语;《系统功能语言学核心术语》收录了 342 个术语。这些术语有理论的,也有描述的。对每个术语均提供了精确的定义、出处及其与其他术语的关系。就收词量来说,会出现有些重要词语没有收录的情况,如现代逻辑各分支中的许多重要术语没有出现,对此我同意《逻辑学核心术语》导读作者郝兆宽的解释,“对读者而言这应该是好事,不至于一开始就迷失在海量而且极为技术的细节中”。

(3) 重要学者:这一部分的内容主要说明,每个选题除了某专业的核心术语外,还向新入门者提供了与某学科或理论有关的权威学者和理论家。如《话语分析核心术语》一书收录了 42 位重要学者,其中除话语分析各种理论和方法的代表人物外,还有与话语分析有关的哲学家、社会学家、心理学家、人类学家、认知语言学、语用学家、计算机中介交流研究者、语料库语言学家、法律语言学家等等。他们都在不同方面、不同程度上对话语分析理论的发展有所建树。在具体内容上,选题的编写者介绍了这些权威学者的简历,包括他们的生平、研究方向、代表作品以及对话语分析的主要贡献。

(4) 代表性论著:这部分内容是有关某学科或理论的重要论著,如《话语分析核心术语》一书在本部分介绍了 24 部代表作品,基本上概括了话语分析不同时期、不同领域的研究成果,其目的是引导学生有目的地去直接阅读原著,以便深入学习或研究。

(5) 索引:在本套丛书的索引中,对出现在核心术语和权威学者这

两部分的重要术语和人物均提供了页码，这也是本丛书关注术语与人物互参这一重大原则的体现。

除上述内容外，外研社“外语学术核心术语丛书”与英语原版有所不同，它增加了由中国学者撰写的中文导读，并提供了核心术语的中译文。这些内容不仅仅是用中文复述有关选题的基本内容，而且为中国学生提供了更多的有关该学科或理论的信息。这表现在：

(1) 尽管中文版的中文导读与原版的英文引言有相通之处，中国学生经由他们熟悉易懂的中文内容可更方便地进一步阅读、理解和掌握原著。

(2) 中文导读提供了英语原著作者的信息，如黄国文和刘明介绍了《话语分析核心术语》一书作者英国兰卡斯特大学语言学教授保罗·贝克 (Paul Baker) 的生平、研究方向、主要著作等。

(3) 中文导读补充了几年前出版的英文原著未谈到的重要情况，又增加了原著出版后的近况，特别是中国学者的科研成果。前者可以束定芳和田臻有关《语义学核心术语》的导读为例，他们在谈到 H. P. 格赖斯 (H. P. Grice) 于 1948 年演讲中提出的意义理论时，在附注中补充了有关意义的讨论，可参阅格赖斯在 1957 年发表于 *The Philosophical Review* 的文章；后者如《符号学核心术语》的导读作者张凌介绍了我国符号学的发展情况。

(4) 难能可贵的是我国学者能对有关学科和理论发表自己的观点，供学生参考。如《语言学核心术语》导读作者蓝纯总结了原作者选词的 3 个依据，即多年的从教经验、现有的工具书和编者本人对各领域的熟悉程度。《文学理论核心术语》导读作者张剑对该书与此前出版的威廉斯所著的《关键词：文化与社会的词汇》和 M. H. 亚伯拉姆斯 (M. H. Abrams) 编辑的《文学术语汇编》两书进行比较。黄国

文和陈瑜敏在《系统功能语言学核心术语》一书的导读中指出,在该学派内部对“语法隐喻”(grammatical metaphor)是否包括“语篇隐喻”(textual metaphor)存在着不同观点。

如本序言在开篇时所述,外研社“外语学术核心术语丛书”的出版具有深远意义。除了具有很高的实用价值外,它还是一部让学生按自己兴趣、以自学为主的读物,是为学生攀登知识高峰搭建的平台。我们也会发现,“外语学术核心术语丛书”与已有的专业书籍有所不同。它是教材,又非教材;它是辞书,又非辞书;它是专著,又非专著。在这个意义上,它是外研社在出版界引进和推出的一个崭新的语类。考虑到当前我国学术界和教育界正在讨论酝酿高等教育和人才培养的改革,本丛书的出版给高等教育改革指引了一个重要的方向。

胡壮麟

北京大学

2016年3月

导 读

本书旨在为对逻辑学感兴趣的初学者，特别是哲学、数学、法学、语言学、心理学、计算机科学等相关专业的本科生提供帮助。

逻辑学分支丰富，本书搜罗的术语涉及众多研究领域，它们之间的差别巨大，而看起来又非常相似。正因如此，初学者可能会产生混淆和困惑。为此，我们打算从多个角度为这二百多条术语粗略描绘一个整体图景，希望读者能借此对它们的“地理分布”大致有个直观的了解。

一、本书没有什么

本书术语的选择基本反映了现代逻辑学研究的关注点，附带与之相关的历史。这些研究（分别）常见于哲学、数学和计算机科学。

读者在生活、学习和阅读中很有可能会遇到以下带有“逻辑”的名词：中国古代逻辑、因明逻辑（印度逻辑）、先验逻辑、黑格尔的《小逻辑》、批判性思维、“资本的逻辑”等，但这些概念基本不属于当代逻辑学研究范围。如读者对前两者感兴趣，应到中国哲学、印度哲学或佛学中寻找文献；接下来两者该回到德国古典哲学。至于批判性思维，它虽然和论辩理论有一定关系，但它更多关注的是逻辑之外的事情，是通识教育中的一个课程。而最后一项只是对“资本运

行规律”的比喻说法，和逻辑学并无关系。

另一方面，从现代逻辑内部看，本书也不是事无巨细、面面俱到的。举例来说，在集合论发展早期扮演重要角色的戴德金（R. Dedekind）、策梅洛（E. Zermelo）没有被专门介绍。现代逻辑各分支中的许多重要术语也没出现在词条中。然而，对读者而言这应该是好事，不至于一开始就迷失在海量而且极为技术的细节中。

二、逻辑发展的极简概述

1. 传统逻辑

“回到古希腊”，通常我们在讨论一门西方科学的历史时都会这么做，逻辑学就是一个典型例子。逻辑学（Logic）一词源自一个响亮的古希腊哲学名词逻格斯（Logos），它含义丰富，可以表示：话语、理性或道路。与它最贴近的中文概念就是中国哲学中的“道”。

在存世的资料中，埃利亚学派（Eleatic School）的芝诺（Zeno of Elea）提出或整理了一些著名的“悖论”（但实际并非今天的逻辑悖论，恰当的称呼应该是“佯谬”）。智者学派（Sophists）发展了辩论的技巧，这些都算是逻辑学的萌芽。但真正使逻辑学成为一门科学的则是亚里士多德（Aristotle），他同时也是哲学中另一最重要的学科——形而上学——的创立者。亚氏逻辑论著集中在由后世学者整理编纂的《工具论》中，分为《范畴篇》、《前分析》、《后分析》等。另外，还有众多的逻辑论述出现于亚氏的《形而上学》中，从一开始就昭示了这两个根本哲学学科的密切联系。

照康德（I. Kant）的话说，逻辑学从亚里士多德以后直到他的时代的一千多年中就没什么实质性的进步。这个判断总体来说是不错的。但在此之前，已经出现了导致后来逻辑学根本突破的思想萌芽。其一是培根（F. Bacon）设想的“新工具”，后来经过发展，成为归纳逻辑，在今天与数学中的概率论有非常密切的关系。更为重要的则是

莱布尼茨 (G. W. Leibniz) “通用语言”的设想，指出了将“证明”转化为“计算”的道路，预告了现代逻辑的诞生。

2. 现代逻辑

亚里士多德的逻辑建立于所谓的直谓命题之上，即“所有 XX 是 XX”，“有些 XX 不是 XX”这样的命题。这极大地限制了它的适用范围。例如考虑这样一个推理：“如果所有马都是动物，那么所有马头都是动物的头”。这显然是一个正确的推理，但是这种“正确性”却不能在亚氏逻辑中得到解释。

2.1 数理逻辑的建立与发展

顺着莱布尼茨的思想，布尔 (G. Boole)、德摩根 (De Morgan) 等努力尝试用代数计算表示逻辑推理，即代数逻辑 (Algebraic Logic) 中最早出现的布尔代数。布尔代数是把逻辑中的真假看做代数中的两个对象 1 和 0，并定义出它们在交 ($\cap$)、并 ($\cup$)、差 ($-$) 等运算中的规则。例如， $1 \cup 0 = 1$ ，而 $1 \cap 0 = 0$ 。

数理逻辑的真正创立者是弗雷格 (G. Frege)。在 1879 年出版的《概念文字》中，他第一次给出了一个形式化的逻辑系统。量词和函项概念的引入，使得新的逻辑具有了强大的力量，在一定意义上实现了莱布尼茨的梦想。所以蒯因 (Quine) 说，逻辑学是一门古老的学科，但在 1879 年以后，它成为一门伟大的学问。新逻辑的力量首先体现在对数学基础的探究上。

2.1.1 三大主义

19 世纪的数学愈发抽象化，实分析、非欧几何等领域的进展将人们的目光渐渐汇聚到了数学基础上。赫赫有名的 20 世纪数学哲学的三大主义全都是针对数学基础问题的。它们并非纯然是理论的关于数学对象本身的哲学立场。事实上，三大主义都有相当的“技术性”。

2.1.1.1 逻辑主义

逻辑主义 (Logicism) 主张数学本质上就是逻辑，即所有的数学

概念都可由逻辑定义；所有的数学定理都可由逻辑证明。它的代表人物是弗雷格和罗素（B. Russell）。

弗雷格在《算数基础》中尝试用逻辑定义自然数这个概念，如果能够成功，那就等于把全部数学建立在了逻辑之上，因为那个时候数学家们已经能够将几何和分析（借助实无穷的概念）归约为数论了。不幸的是，在其后来的巨著《算术的基本原则》第二卷即将出版之时，罗素的一封来信点出了其系统中存在的矛盾，这就是著名的“罗素悖论”（Russell's Paradox）。弗雷格坦承地在其著作中补记了这一点，堪称逻辑史上的一段佳话。

弗雷格本人再也没从这一打击中完全恢复过来，但年轻的罗素并未失望。他接过其逻辑主义的旗帜，和怀海德（A. N. Whitehead）合作写就《数学原理》（*Principia Mathematica*），试图通过分支类型论规避罗素悖论，完成弗雷格的逻辑主义构想。这又称“罗素纲领”（Russell's Program），是罗素在数理逻辑上最集中的工作。

2.1.1.2 形式主义

其实在罗素悖论被发现之前，数学基础领域就已经围绕实无穷的概念积蓄了许多争论和困惑。

希尔伯特（D. Hilbert）为了对抗有穷主义者对数学研究的苛刻的限制，主张采取中间道路，坚持不放弃无穷数学，但同时认为只有有穷数学是最为可靠的，主张从有穷数学出发证明整个数学的一致性，从而使数学彻底摆脱了悖论的威胁。“希尔伯特计划”（Hilbert's Program）的第一步要求将数学严格地形式化、公理化。对他来说，最重要的概念是所谓的一致性，所以他无需对这些形式化所得的数学符号多作哲学讨论，而是简单地把数学证明视为对数学纯粹符号的机械操作，故而这种主张又被称为“形式主义”（Formalism）。

希尔伯特计划很快就得到了决定性的反面回应。这些回应对逻辑乃至整个人类知识领域影响巨大。

2.1.1.3 直觉主义

直觉主义 (Intuitionism) 的创立者是荷兰数学家布劳威尔 (L. E. J. Brouwer)。他受康德、叔本华 (A. Schopenhauer) 影响, 很早就展露出自己在数学基础领域的激进哲学见解。但他的早期工作集中在拓扑学上, 并取得了举世瞩目的成就, 之后开始实施他重构数学的规划。

布劳威尔认为自然数源于人对时间的直观。所有数学命题的真假取决于我们能否为其构造一个证明, 而非依赖抽象的数学世界的真相。这种对真值解释的一个自然结果就是排中律 (Excluded Middle) 失效, 因为即使证明了不存在关于某个命题 A 的证明, 也不意味着有该命题的反面——非 A 的证明。

除了布劳威尔本人, 其学生海廷 (A. Heyting), 以及柯尔莫哥洛夫 (A. Kolmogorov)、外尔 (H. Weyl) 也在直觉主义逻辑发展中扮演了重要的角色。

2.1.2 四论

大致在数学基础三大主义活跃的时期前后, 当今数理逻辑的四大分支理论——集合论 (Set Theory)、递归论 (Recursion Theory, 又名可计算性理论 Computability Theory)、证明论 (Proof Theory)、模型论 (Model Theory)——得以建立并迅速发展, 形成了现代数理逻辑的主要研究领域。

2.1.2.1 集合论

集合论是由康托尔 (G. Cantor) 一手创立的一个伟大的领域, 被希尔伯特称为“数学家的乐园”。可以把集合论看做关于无穷的数学理论。康托尔取得的第一个进展就是告诉我们无穷不都是一样大的——实数的无穷严格大于自然数的无穷。这自然引出了一个问题: 有没有一个无穷严格地处于这两者之间? 这就是著名的“连续统假设”, 它至今也是未圆满解决的数学问题。

集合论在 20 世纪初经策梅洛、弗兰克尔 (A. Fraenkel)、冯·诺依曼 (J. von Neuman) 等人的努力, 形成了一个标准的公理系统 ZFC。它不但成功地避免了罗素悖论, 而且为全部数学提供了一个完备的基础理论。当代关于集合论的研究变得极为艰深和富于挑战。

2.1.2.2 递归论 (又名可计算性理论)

递归论的诞生和希尔伯特计划关系密不可分。为刻画机械判定一个算术命题的真假这一过程, 哥德尔 (K. Gödel)、图灵 (A. M. Turing) 和邱奇 (A. Church) 先后分别给出了自己的计算模型, 即递归函数 (Recursive functions)、图灵机 (Turing Machine)、 λ 演算 (Lambda Calculus)。这些模型后来在递归论、计算机科学、编程理论等领域各自有着深远影响。

这几种相互独立发现的计算模型后被证明是等价的。因此邱奇提出“邱奇论题” (Church-Turing Thesis), 断言这三种计算模型已经成功捕捉了直观上的可计算性概念。

有趣的是, 虽然名叫“可计算性理论”, 当代递归论关注的问题大多却是不可计算的那一类, 焦点则集中于以某种刻度测量其不可计算性的强弱。另一个备受关注的领域是“随机性” (Randomness) 问题。理论计算机科学里的计算复杂度理论主要研究“理论上可计算, 但实际上算不完”的问题。著名的“ $P = NP?$ ”问题属于此领域而非可计算性理论。

2.1.2.3 证明论

证明论肇始于希尔伯特计划。数学证明被形式化, 这使得这些证明本身可以像自然数这些数学对象一样被当做研究对象。希尔伯特希望通过对证明的研究证明算术理论, 进而证明整个数学的一致性。但哥德尔不完全性定理 (Gödel's Incompleteness Theorem) 粉碎了这一规划。哥德尔定理表明, 形式化的算术理论不能证明自身的一致性, 更遑论整个数学的一致性了。

希尔伯特的学生根岑 (G. Gentzen) 接过老师的工作, 取得了一些重要成果 (详见本书相关词条)。他工作中使用的不同于希尔伯特、罗素等人的推演模式的自然推演 (Natural Deduction), 也因更接近实际的推理过程而在现代诸逻辑模式中占有一席之地。

2.1.2.4 模型论

模型论在四论中成型最晚, 大约在 20 世纪 50 年代。波兰裔逻辑学家、数学家塔司基 (A. Tarski) 是该领域的奠基人。

模型论的核心概念是“一个数学语句在某个模型中为真”, 模型就是对这个语句所在的形式语言的解释, 它是一个带有运算和关系的非空集合, 本质上可以看做一个代数结构, 所以模型论又常被总结为“泛代数 + 数理逻辑”。

本书中有 3 个定理属于初等模型论的核心内容, 它们分别是哥德尔完全性定理 (Completeness Theorem)、洛文海姆 - 司寇伦定理 (Löwenheim-Skolem Theorem) 以及紧致性定理 (Compactness Theorem)。

模型论的方法和结果在集合论、递归论, 以及代数、几何领域都有相当的应用。

2.2 模态逻辑 (Modal Logic)

一般而言, 学界公认刘易斯 (C. I. Lewis) 开创了现代模态逻辑。他不满意罗素《数学原理》中的实质蕴涵 (Material Implication)。按照这种对蕴涵的解释, “如果 $2+2=5$, 那么雪是黑的” 就是一个真命题。虽然这在数学和逻辑上毫无问题, 但从自然语言和日常思维的角度看, 似乎有违直观。刘易斯力图刻画自然语言中的“蕴涵”, 也即语言学中所说的直言蕴含 (Indicative Implication), 为此他加入了模态词, 定义了严格蕴含 (Strict Implication)。同时他还凭借一己之力建立了 5 个模态逻辑系统 S1-S5。之后, 旅居美国的卡尔纳普 (R. Carnap) 于 1947 年用内涵 / 外延 (Intension/Extension) 定义了模态逻辑的语义, 而克里普克 (S. Kripke) 很快发明出的“可能世界语义学”

(Possible World Semantics) 很快就取代了它。这种解释方法显然从莱布尼茨处获得灵感，并已经成为当今模态逻辑的标准语义解释。

形式上与真势模态逻辑相仿，其他模态逻辑和它的区别主要在形式系统的公理选择和模态词的语义解释上。这里我们不深入讨论繁多的公理选择，仅简要对比对它们模态词的最基本解释。

	box□	diamond◇	B
真势逻辑 (Alethic) Modal Logic	必然	可能	
认知逻辑 Epistemic Logic	某人知道	某人相信	
道义逻辑 Deontic Logic	必须 (义务)	可以 (权利)	
信念逻辑 Doxastic Logic			某人相信
时态逻辑 Temporal Logic	一直	有时	

三、杂项

3.1 溯因、归纳、演绎的关系

数理逻辑和模态逻辑的绝大部分内容都落在演绎 (Deductive Reasoning) 的范围内。早先的三段论有效推理、对当方阵等内容也是如此。不过逻辑学研究的视野并不限于演绎。除开演绎推理的研究，目前还较为活跃的研究领域为归纳和溯因推理。

简单来说，归纳推理被用来从已观察的事实出发推测或预测未观察的事实。比如，从眼前的天鹅颜色来推测目前全球的天鹅毛色，甚至未来时代的天鹅毛色。当然，这只算最基本的枚举归纳 (Induction by Enumeration)。

溯因推理则是从已观察事实出发推测对这些事实最合理的解释。例如，牛顿用万有引力来解释行星运动和地表的重力现象。

归纳和溯因是我们经常使用的科学研究方法，但它们不像演绎推理那样具备保真性，即“前提为真可以保证结论为真”。哲学史上，

休谟 (D. Hume) 对归纳和溯因表示过深切怀疑。归纳和溯因一直处在这种实用又可疑的充满张力的境地中, 因而对它们合法地位的论证和对不同具体推理方法的评价也一直是科学哲学中的核心议题, 涉及对人类知识本质的探讨。

3.2 非经典逻辑

经典逻辑一般指命题逻辑 (propositional logic)、谓词逻辑 (predicate logic), 它们是哪一本数理或模态逻辑¹教材都会覆盖到的最基本的演绎系统。主要从 1930 年后起, 相关学者出于不同的目的, 通过修改经典逻辑的一些要求, 构建了众多的非经典逻辑系统。

有的学者采用不同于“真假”二值的多值的赋值系统 (multi-value logic), 如三值逻辑, 甚至无穷值逻辑; 有的对推理规则 (inference rules), 如排中律作限制, 这就是直觉主义逻辑。这些改动通常都会导致它们只能接受经典逻辑中部分的有效式。

我们这里仅点出本书中覆盖了的非经典逻辑, 详细解释见本书中的相关词条。它们是:

上级分类	非经典之处	逻辑种类	非经典之处
多值逻辑 Multi-valued Logic	对命题符号或原子公式的赋值不止“真假”二值	次协调逻辑 Paraconsistent Logic	三值
		模糊逻辑 Fuzzy Logic	无穷多值 (实值)
子结构逻辑 Substructural Logic	不使用某些经典逻辑或直觉逻辑中的特定的结构规则 (structural rules) 或公理 (structural axioms)	线性逻辑 Linear Logic	
		相关性逻辑 Relevant Logic	
		直觉主义逻辑 Intuitionistic Logic	排中律不普遍有效

需要指出的是, 非经典逻辑的范围和分类常有不同标准。模态逻辑有时也会被视为非经典逻辑。以上列出的几种是比较确定的。但界定某个逻辑学分支是否是经典逻辑并不那么重要。

¹ 有时模态逻辑这个大类也会被视为非经典逻辑。