



科学发现的逻辑

〔英〕K. R. 波珀 著

科学出版社

50.5
305

科学发现的逻辑

[英] K. R. 波珀 著

查汝强 邱仁宗 译



科学出版社

1986

8710359

内 容 简 介

本书是英国著名科学哲学家 K. 波珀的代表作，也是现代科学哲学颇享盛名的主要代表作之一。

本书主要讨论知识理论的两个基本问题：划界和归纳问题，作者论证科学与非科学的划界标准，不是可证实性而是可证伪性；科学的方法不是归纳法而是演绎检验法。书中提出的有关科学的性质和方法以及科学知识增长的独创性论点，对科学哲学、认识论、逻辑学、方法论以及科学史、自然科学、医学、设计理论、社会科学等均有影响。一些著名科学家都认为他的方法符合科学研究的实际。

本书的读者对象是各门学科的科技工作者和哲学工作者。

DL52/2928
Karl R. Popper

THE LOGIC OF SCIENTIFIC DISCOVERY

Hutchinson of London

Ninth impression July 1977

科学发现的逻辑

〔英〕K. R. 波珀 著

查汝强 邱仁宗 译

责任编辑 谢诚

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京市通县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1986年10月第一版 开本：850×1168 1/32

1986年10月第一次印刷 印张：8 3/8

印数：精1—3,700 插页：精2
平1—4,850 字数：208,000

统一书号：13031.3293

本社书号：4073·13—18

定价：布脊精装3.20元
平 装2.40元

英译者¹⁾的话

The Logic of Scientific Discovery(《科学发现的逻辑》)是1934年秋季(版本说明是“1935年”)在维也纳出版的*Logik der Fovschung*(《研究逻辑》)的译本。是由作者自己,在Julius Freed博士和Lan Freed的帮助下翻译的。

1934年的原文没有因翻译而改变,和通常一样,译文比原文略长一些。有些词和短语在英语中没有相同的,就必须加以意译。有些句子必须拆开和重新组合——特别是因为原文是高度压缩的,为了顺从出版者的要求,它曾经过几次大加删节。但是,作者决定不增补原文,也不恢复被删去的段落(除了少数词句用方括号或脚注表明)。

为了使本书适合于现在的情况,作者加了新脚注。有些只是延伸原文的意思或者对原文的错误加以改正,但是有些说明作者已改变了看法,或者说明现在他会如何重新组织他的论点。

所有新增加的新脚注都标以带星号的数字。在旧脚注扩大的部分也标以星号(除非它只是提及原来引自德文版的某一书的英文版)。

在这些新的加星号的增加部分中,可以找到参照这本书的续集,书名叫*Postscript: After Twenty Years*(《续编:二十年以后》;以前没有出版)。这本续编的章、节前也标以带星号的数字。这两本书讨论同样的问题。虽然它们相互补充,但是它们是独立的。

还必须提到,这本书的章的数序改变了,在原本里,章数是从1到2(第一部分),再从1到8(第二部分)。现在是从第一章一直到第十章。

1)指英译本译者,即作者本人。——中译者注

假说是网：只有撒网的人才能捕获。

Novalis

第一版序言(1934年)

人终于解决了你最棘手的问题，这种暗示……
对于哲学的行家并不是慰藉；因为他们不禁担心：
哲学将永远不会走得如此远以至能提出一个真正的问题来。

M. Schlick(1930年)

至于我，我持完全相反的意见。我认为，每当一个争论进行了一段时间，特别是哲学的争论，这种争论的实质决不仅仅是一个关于词句的问题，而总是关于事物的真正的问题。

I. Kant(1786年)

从事一项研究工作(比如物理学)的科学家可以直接研究他的问题。他能够立即进入问题的核心，就是说，进入一个有组织的结构的核心理，因为已经存在着一个科学学说的结构；同这一起，还有一个公认的问题境况。这就是为什么他可以让别人去把他的贡献安置在科学知识的框架中去。

哲学家发现自己处于不同的地位，他的面前没有一个有组织的结构，而是一堆废墟似的东西(虽然也许有珍宝埋于其下)。他不能求助于有一个公认的问题境况这一事实；因为，人们公认的事

• vii •

8710359

实也许是，并不存在这样的问题境况。的确，哲学是否能走得如此远以至提出一个真正的问题，现在已成为哲学界经常讨论的问题。

不过，仍然有些哲学家相信，哲学能提出关于事物的真正问题，因而他们仍然希望这些问题能得到讨论，并希望他们和现在被认作哲学讨论的那种沉闷的独白诀别。假如他们意外地发现他们不能接受任何现存的信条，他们就只能从头重新开始。

维也纳，1934年秋

科学家最必需的东西莫过于科学的历史和发现的逻辑……；检测错误的方法，假说、想像的运用，检验的方式。

Acton勋爵

英译本第一版序言(1959年)

在我的1934年的旧序里，我试图说明——我想太简短了——我对那时流行的哲学状况，特别是那时的语言分析学派的态度。在这个新序里，我想说明我对现在的状况和现在的两个主要的语言分析学派的态度。现在和那时一样，语言分析对于我来说是重要的；不仅作为对手，而且作为盟友，就他们似乎差不多是仅存的仍然保持着某些理性哲学传统的哲学家这点而言。

语言分析学者认为，没有任何真正的哲学问题，或者，如果有什么哲学问题，那就是语言的用法，或者词的意义问题。但是，我相信，至少有一个哲学问题，所有好思考的人都感兴趣。这就是宇宙论问题：理解世界——包括作为世界一部分的我们自己和我们的知识——的问题。我认为，全部科学都是宇宙论，我对哲学的兴趣，和我对科学的兴趣一样强烈，仅仅在于哲学对宇宙论作出的贡献。对我来说，如果哲学和科学二者不再作出这种贡献的话，无论如何都会失去它们的魅力。大家公认，理解语言的

功能是宇宙论的一个重要部分；但是，把我们的问题都解释成只是语言学的“难题”，却不是宇宙论的一个重要部分。

语言分析学者把自己看作是一种哲学所独有的方法的实践者。我想他们是错了，因为我相信下列命题。

哲学家和其他人一样，在追求真理中，自由地运用任何方法。哲学没有任何它独有的方法。

我想在这里提出来的第二个命题是这样：认识论的中心问题从来是，现在仍然是知识增长的问题。而研究知识的增长的最好方法是研究科学知识的增长。

我不认为对知识增长的研究可以代之以对语言的用法或语言系统的研究。

然而，我很愿意承认，有一种方法，可以称之为“哲学的一种方法”。但是，这不是哲学独有的方法，而是所有理性讨论所共有的一种方法，因此不仅是哲学，而且也是自然科学所具有的方法。我心目中的这个方法就是，清楚地陈述人们的问题以及批判地审查人们建议的对这问题的各种解决方法。

我对“**理性讨论**”和“**批判地**”用了斜体字¹⁾是为了强调，我把理性态度和批判态度二者相等同。这意思就是，每当我们提出对一个问题解法时，我们应该尽我们所能地去试图推翻我们的解法，而不是去保护它。遗憾的是，我们中很少人实行这条规则。但是，幸运地，假如我们自己不进行批评，别人会对我们进行批评。只有当我们尽可能清楚地陈述我们的问题，把我们的解决方法表述在足够确定的形式之中——一种可以接受批判性讨论的形式之中时，批判才会有效果。

我不否认，在这个清晰地表述和仔细地审查我们的问题和我们建议的解决方法的过程中，可以称作“逻辑分析”的某种东西可以起作用；我不认为“逻辑分析”或“语言分析”方法必然是无用的。更确切地说，我的命题是，这些方法远不是哲学家可以有利地运用的唯一方法，它们决不是哲学特有的。它们不是哲学所特

1)中译文改用黑体字标出。——中译者注

有的，正如它们不是任何其他科学的或理性的研究所特有的一样。

人们也许会问，哲学家可以使用什么别的“方法”。我的回答是，虽然有无数不同的“方法”，我实在不想列举它们。我并不关心一个哲学家（或者任何别的人）可以运用那些方法，只要他有一个有趣的问题，只要他正在认真地试图解决它。

在他可以使用的许多方法中间——当然，总是视他手头的问题而定——我看有一个方法值得一提。这是（现在不时髦的）历史方法的一个变异形式。这个方法仅仅在于试图找出别人对手头这个问题曾经想过和说过什么：为什么他们必须面对这问题，他们如何表述这个问题，他们试图如何解决它。我认为这个方法是重要的，因为它是理性讨论的一般方法的一部分。假如我们忽视别人正在思索什么，或者在过去曾经想些什么，那么，理性讨论一定会结束，虽然我们中的每个人可以继续愉快地和自己对话。有些哲学家把与自己对话作为一种美德，也许是因为他们觉得没有其他任何人值得与之谈话。我担心在这种有点儿高贵的地位上进行哲学探讨，也许是理性讨论衰落的征象。无疑，上帝主要和他自己对话，因为没有任何人值得他与之对话。但是，哲学家应该懂得，他们和任何其他一人一样，并不象上帝。

所谓“语言学分析”是哲学的真方法这一信念所以得到广泛的流传，有若干有趣的历史原因。

一个历史原因是这样的正确信念：**逻辑悖论**，比如说谎者悖论（“我现在正在说谎”），或者 Russell, Richard 和其他人发现的悖论，需要语言分析方法运用它著名的区分有意义的（或“符合语法规则”的）和无意义的语言表达来解决它们。后来，这个正确的信念和下列错误的信念结合在一起了：哲学的传统问题产生于试图解决**哲学悖论**，它的结构与**逻辑悖论**的结构类似，所以在有意义和无意义的谈话之间的区别一定也对哲学有着极端的重要性。这个信念的错误可以很容易地说明。其实可以用逻辑分析来说明这点。因为，逻辑分析显示，在所有逻辑悖论中存在的某种反身或

自指的特性在所有的所谓哲学悖论中并不存在——甚至在 Kant 的二律背反中也不存在。

不过，抬高语言学分析方法的主要原因似乎是这样。人们觉得，Locke, Berkeley 和 Hume 的所谓“观念的新方式”，就是说，分析我们的观念及其在我们的感觉中起源的心理学方法，或者更确切地说，伪心理学方法，必须代之以一个更“客观的”和较不涉及发生的方法。人们觉得，我们必须分析词和它们的意义或者用法，而不是去分析“观念”、“概念”、“想法”，我们必须分析命题、陈述、语句，而不是分析“思想”、“信念”、“判断”。我乐意承认，以“词的新方法”代替 Locke 的“观念的新方式”是一个进步，一个迫切需要的进步。

这是可以理解的：那些过去认为“观念的新方式”是唯一的哲学的真方法的人，因而转变为相信，“词的新方式”是唯一的哲学的真方法。对这个挑战性的信念，我强烈反对。但是，我对此只说两点批评意见。第一，“观念的新方式”从来没有被当作哲学的主要方法，更不用说当作它的唯一的真方法了。连 Locke 也只是作为处理某种初步知识（伦理学的初步知识）的方法而引进的；Berkeley 和 Hume 用它主要作为攻击他们的论敌的武器。他们急于告诉我们，他们自己对世界——事物和人的世界——的解释从不建立在这个方法的基础之上。Berkeley 不把他的宗教观点建立在这个基础之上，Hume 也不把他的政治理论建立在这个基础之上（虽然他把他的决定论建立在这个基础之上）。

但是，我对“观念的新方式”或者“词的新方式”是认识论——也许甚至是哲学——的主要方法这一信念的最大的反对意见是这样。

认识论问题可以从两方面进行研究：（1）作为日常或常识知识问题，或者（2）作为科学知识问题。那些采取第一种方法进行研究的哲学家正确地认为，科学知识只能是常识知识的延伸，他们也错误地认为，常识知识在这二者之中是较易于分析的。这些哲学家就以这样的方式开始以日常语言——表述常识知识的语

言——的分析来代替“观念的新方式”。他们用对短语“我看见”、“我感觉”、“我知道”、“我相信”、“我认为这是可能的”的分析，或者也许用对“也许”这个词的分析来代替视觉、知觉、认识、相信的分析。

现在对这些用这种方式来研究知识理论的人，我应该这样来回答：虽然我同意，科学知识只是日常知识或常识知识的发展，但是我坚决认为那些把自己限制在分析日常或常识知识或者这种知识在日常语言中的表述的人们，必定完全看不见认识论的最重要、最令人激动的问题。

我在这里只想举出在我心目中存在的这种问题的一个例子，我们的知识的增长问题。略加思索就会显示，与我们的知识的增长相联系的大多数问题必然超越任何仅限于与科学知识相对立的常识知识的研究。因为，常识知识增长的最重要方式正好是变成科学知识。而且，很清楚，科学知识的增长是知识增长的最重要、最有趣的实例。

在这种背景下，必须记住，几乎所有传统知识论的问题都是和知识增长问题相联系的。我甚至想进一步说：从 Plato 到 Descartes, Leibniz, Kant, Duhem 和 Poincaré, 从 Bacon, Hobbes 和 Locke, 到 Hume, Mill 和 Russell, 知识理论为这样的希望所鼓舞：它不仅使我们能知道更多的知识，而且使我们能对知识——即科学知识的进步作出贡献（对这个规则的唯一可能的例外，在大哲学家中间我能想到的是 Berkeley）。相信哲学特有的方法是日常语言的分析的大多数哲学家，似乎已经失掉了一度被理性主义传统鼓舞的这个值得钦佩的乐观主义。他们的态度似乎已经变成无可奈何的态度，如果不是绝望的态度的话。他们不仅把知识的进展留给科学家去作，而且甚至这样来定义哲学，使得哲学根据其定义不能对我们关于世界的知识作出任何贡献。这个有着如此惊人说服力的定义要求自我毁损，对我没有吸引力。可蒸馏和浓缩为一个定义的哲学本质是根本不存在的。“哲学”这个词的定义只能具有约定、协议的性质。提出专断的建议：定义“哲学”这

个词，使得一个研究哲学的人，不能试图以哲学家的身份对我们关于世界的知识的进展作出贡献，我无论如何看不出这种建议有什么价值。

而且，我觉得这似乎自相矛盾：以专于日常语言的研究自豪的哲学家，却认为他们对宇宙论有了足够的了解，足以肯定，宇宙论和哲学在本质上是如此不同，以至哲学不能对宇宙论作出任何贡献。他们实在是错了。因为，这是事实：纯形而上学观念——因此就是哲学观念——曾经对宇宙论具有极大的重要性。从 Thales 到 Einstein，从古代原子论到 Descartes 关于物质的推测，从 Gilbert, Newton, Leibniz 和 Boscovic 关于力的推测到 Faraday, Einstein 关于力场的推测，形而上学观念都曾指示过方向。

简言之，这些就是我的理由。这些理由使我认为，即使在认识论的领域内，上面提到的第一种研究方法——就是说，用分析日常语言的方法来分析知识——太狭窄，它一定不会触及最有趣的问题。

然而，对于那些赞成对认识论采取另一种研究方法——用分析科学知识的研究方法的哲学家，我也是完全不同意的。为了较易于说明哪里我不同意，哪里我同意，我将把采取这第二种研究方法的哲学家再分成两类——可以说是山羊和绵羊。

第一类由这样的人组成：他们的目的是研究“科学的语言”，他们特选的哲学方法是构建人工模型语言，这就是说，他们认为人工模型语言的建构就是“科学语言”的模型的创造。

第二类哲学家并不限于科学语言或任何其他语言的研究，他们没有那种特选的哲学方法。他们的哲学有很多不同的研究方法，因为他们有许多不同的问题要解决。任何方法他们都欢迎，只要他们认为这方法可以帮助他们更清楚地看待他们的问题或者找到一个解决方法，不管这个解决方法是如何暂时性的。

我首先来谈谈那些把构建科学语言的人工模型作为他们特选方法的哲学家。从历史上看，他们也是从“观念的新方式”出发的。他们也是用语言分析来代替旧的“新方式”的（伪）心理学方

法。但是，也许由于想得到“准确的”、“精确的”、或“公式化的”知识的希望所提供的精神安慰，他们选择的语言学分析的对象不是日常语言，而是“科学的语言”。然而，遗憾的是，似乎并没有“科学的语言”这样的东西，因此他们必须构建它。可是，构建科学语言的一个全面的作业模型——我们可以用以处理一门实际的科学如物理学——证明实行起来有些困难。由于这个原因，我们发现他们在从事构建小规模复杂的作业模型——小零件组成的大系统。

照我看来，这类哲学家是两头落空，由于他们构建小规模模型语言的方法，他们不触及知识理论的最令人激动的问题——与知识的进展相联系的问题。他们这套装置的复杂性和它的有效性没有关系。实际上，任何有意义的科学理论都不能用这些小零件的大系统来表达。这些模型语言既和科学无关，也和常识无关。

确实，这些哲学家构建的“科学语言”模型和现代科学的语言毫无关系。这一点可以从下面适用于三种最闻名的模型语言的评论中看出。这些模型语言的第一种甚至缺少表示“恒等”的手段。结果是，它不能表示一个方程式，它甚至不包含最初步的算术。第二种模型语言只有在我们不把证明算术的普通定理——例如，Euclid 的定理：没有最大的质数，甚至“每一个数都有一个后续数”这一原理——的手段加上去才能运用。用第三种模型语言——最精致和最著名——数学依然不能得到表述；而且，更有趣的是，不能用它表达任何可测量的性质。由于这些理由，还有其他的许多理由，这三种模型语言都太贫乏，不能用于任何科学。当然，它们在本质上也是比日常语言更贫乏，甚至比最简单的日常语言更贫乏。

他们在模型语言上面强加上述一些限制，只是因为如果不强加这些限制，这些语言的创制者对他们的问题提供的解决方法就会不灵了。这个事实容易得到证明，它部分地已经为创制者自己所证明。然而，他们似乎都要求别人承认两件事：(a)他们的方法在某种意义上能够解决科学知识理论的问题，换句话说，它们

可以应用于科学(尽管事实上它们只能多少精确地应用于非常原始的论说)。(b)他们的方法是“准确的”或“精确的”。显然,这两点要求都不能得到赞同。

因此,构建人工模型语言的方法不能处理我们知识增长的问题,甚至比起分析日常语言的方法来,它更不能这样做,只是因为这些模型语言比日常语言更贫乏。它们的贫乏的一个结果是,它们只产生知识增长的最粗糙、最错误的模型——累积一堆观察陈述的模型。

现在我转向最后一类认识论学者。他们并不事先保证专用任何哲学方法,他们在认识论中运用对科学问题、理论、程序和最重要的科学讨论的分析。这一类哲学家有理由把几乎所有西方的大哲学家作为他们的先驱。(他们甚至可以把 Berkeley 作为他们的先驱,不管他在重要的意义上,正是理性科学知识这一观念的敌人,他害怕这种知识的进展。)他们在前二百年中的最重要的代表是 Kant, Whewell, Mill, Peirce, Duhem, Poincaré, Meyerson, Russell, 和——至少在他的某些阶段——Whitehead。这一类哲学家中的大多数都同意,科学知识是常识知识增长的结果。但是,他们都发现,科学知识比常识知识更容易研究。因为,科学知识可以说是大写的常识知识。科学知识的问题是常识知识的问题的扩大。例如,科学知识用接受或拒绝科学理论的理由问题来代替 Hume 的“合理信念”问题。并且由于我们拥有关于是否应该接受或拒绝诸如 Newton, Maxwell, Einstein 理论问题的讨论的许多详细报告,我们可以仿佛通过显微镜(它允许我们详细地进行研究)来考查这些讨论和客观地考察关于“合理信念”的某些更重要的问题。

这种研究认识论问题的方法摆脱了(如上面提到的其他两种方法所做的那样)观念新方式的伪心理学的或“主观的”方法(仍然为 Kant 所使用的方法)。这种研究方法也使我们能够分析科学问题境况和科学讨论。并且它能帮助我们了解科学思想的历史。

我已尝试说明,认识论最重要的传统问题——和知识增长相

联系的问题——超越于语言学分析的两种标准方法，需要对科学知识作分析。但是我想做的最后一件事是，提倡另一个原则。甚至对科学的分析——“科学哲学”——也有正在变成一种时髦、一种专门化的危险。然而哲学家不应该是专门家。至于我自己，我对科学和哲学感兴趣，只是因为我要懂得一些关于我们生活在其中的世界之谜和人对这个世界的认识之谜的东西。我相信，只有恢复对这些谜的兴趣，才能挽救科学和哲学，使它们离开狭窄的专门化，离开对专家的专门技巧和他们的个人知识和权威的蒙昧主义信仰；这种信仰是如此充斥于我们“理性主义以后”和“批判以后”的时代，它得意地致力于破坏理性哲学的传统和理性思想本身。

Penn, Buckinghamshire, 1958年春

目 录

英译者的话

第一版序言(1934年)

英译本第一版序言(1959年)

第一部分 科学逻辑导论

第一章 对于若干基本问题的考察	(1)
1. 归纳问题.....	(1)
2. 心理学主义的排除.....	(5)
3. 理论的演绎检验.....	(6)
4. 划界问题.....	(8)
5. 作为方法的经验.....	(13)
6. 作为划界标准的可证伪性.....	(14)
7. “经验基础”问题.....	(17)
8. 科学客观性和主观确信.....	(18)
第二章 论科学方法理论问题	(23)
9. 为什么方法论决定是不可缺少的.....	(23)
10. 对方法论的自然主义观点.....	(24)
11. 作为约定的方法论规则.....	(27)

第二部分 经验理论的若干结构要素

第三章 理论	(31)
12. 因果性、解释和预见的演绎.....	(32)
13. 严格的和数的全称性.....	(34)
14. 普遍概念和个别概念.....	(36)

15. 严格全称陈述和严格存在陈述	(40)
16. 理论系统	(42)
17. 公理系统解释的几种可能性	(44)
18. 普遍性水平。否定后件假言推理	(47)
第四章 可证伪性	(49)
19. 约定主义的若干反对意见	(49)
20. 方法论规则	(52)
21. 对可证伪性的逻辑考察	(55)
22. 可证伪性和证伪	(57)
23. 偶发事件和事件	(58)
24. 可证伪性和无矛盾性	(63)
第五章 经验基础问题	(64)
25. 作为经验基础的知觉经验：心理学主义	(64)
26. 关于所谓“记录语句”	(66)
27. 经验基础的客观性	(69)
28. 基础陈述	(72)
29. 基础陈述的相对性。Fries的三难推理的解决	(75)
30. 理论和实验	(77)
第六章 可检验度	(84)
31. 纲领和例证	(84)
32. 如何比较潜在证伪者类	(85)
33. 用子类关系比较可证伪度	(87)
34. 子类关系的结构。逻辑概率	(88)
35. 经验内容、衍推和可证伪度	(91)
36. 普遍性水平和精确度	(93)
37. 逻辑域。略论测量理论	(95)
38. 联系维来比较可检验度	(98)
39. 曲线集的维	(102)
40. 两种减少曲线集维数的方法	(103)
第七章 简单性	(107)