

科学哲学的

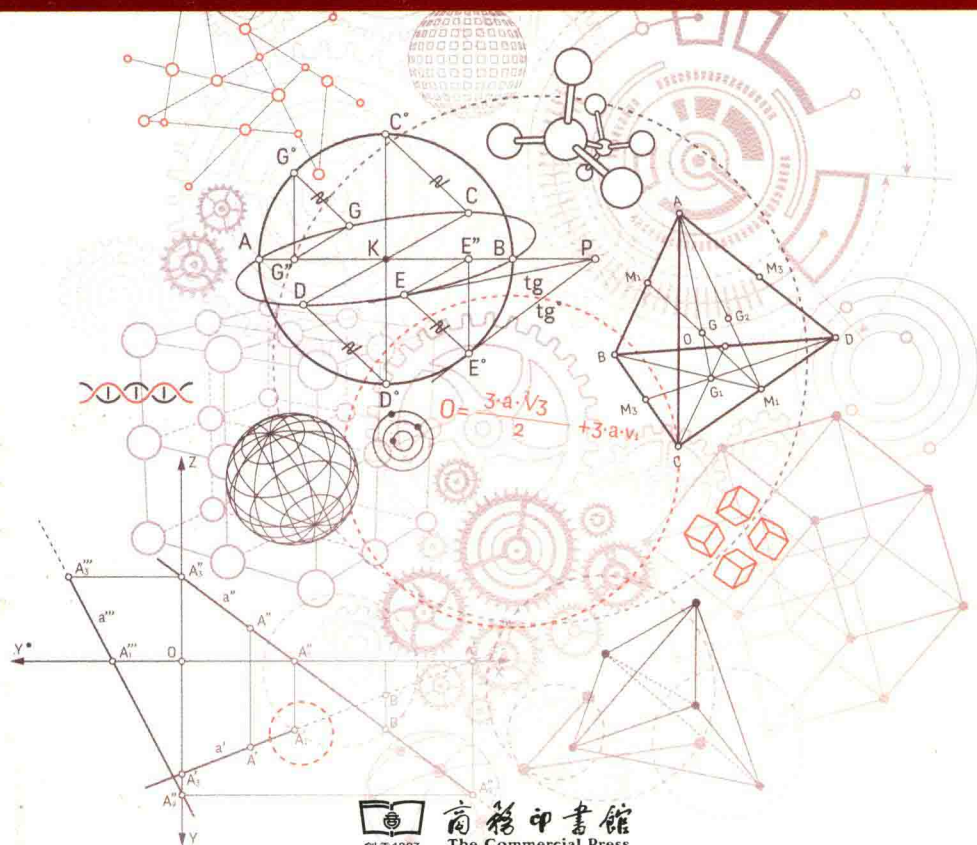
〔美〕约翰·洛西 著

张卜天 译

历史导论

• 第四版 •

A Historical Introduction to the Philosophy of Science

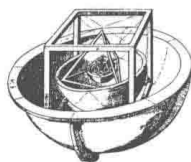


商务印书馆
The Commercial Press

科学哲学的历史导论

• 第四版 •

〔美〕约翰·洛西 著 张卜天 译



图书在版编目(CIP)数据

科学哲学的历史导论:第四版/(美)约翰·洛西著;
张卜天译. —北京:商务印书馆,2017
ISBN 978-7-100-13310-4

I. ①科… II. ①约… ②张… III. ①科学哲学
IV. ①N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 073375 号

权利保留,侵权必究。

科学哲学的历史导论
(第四版)

[美]约翰·洛西 著

张卜天 译

商务印书馆出版

(北京王府井大街36号 邮政编码100710)

商务印书馆发行

北京新华印刷有限公司印刷

ISBN 978-7-100-13310-4

2017年7月第1版

开本 787×960 1/16

2017年7月北京第1次印刷

印张 20

定价:70.00 元

©John Losee 1972, 2001

A HISTORICAL INTRODUCTION TO THE PHILOSOPHY OF SCIENCE, 4TH EDITION

was originally published in English in 2001.

This translation is published by arrangement with Oxford University Press.

ALL RIGHTS RESERVED

序 言

本书对科学方法观点的发展做了历史概述，侧重于1940年以前的发展。我并未尝试再现关于科学哲学的各种当代立场。我的目标是阐述而非批判，并力图避免对大科学哲学家的成就随意做出评价。

希望学习科学哲学和科学史的学生都能对本书感兴趣。如果通过阅读本书，有学生愿意查阅本书结尾参考书目中的一些著作，我的努力也就值得了。

在准备本书的过程中，格尔德·布赫达尔（Gerd Buchdahl）、乔治·克拉克（George Clark）和罗姆·哈瑞（Rom Harré）提出过很多有益的建议。非常感谢他们的鼓励和批评。当然，责任由我一人承担。

约翰·洛西

拉法耶特学院，1971年7月

第二版序

第二版重新组织和扩展了关于“二战”之后发展的讨论，增加的几章讨论了卡尔纳普、亨普尔和内格尔的逻辑重建主义、对这种导向的批评反应，以及库恩、拉卡托斯和劳丹的其他进路。

1979年8月

第三版序

第三版补充的新材料讨论了科学进步理论、因果解释、贝叶斯的确证理论、科学实在论以及对规定性科学哲学的替代方案。

1992年9月

第四版序

自第三版问世以来，这门学科的成果一直层出不穷，发展呈加速之势。第四版的第十二章到十九章加入了最近的一些工作，包括理论评价、实验操作、解释理论、规范自然主义、关于科学实在论的争论以及生物学哲学等。

目 录

导 言	1
第一章 亚里士多德的科学哲学	4
第二章 毕达哥拉斯主义倾向	15
第三章 演绎系统化的理想	21
第四章 原子论和背后机制的概念	24
第五章 亚里士多德方法在中世纪的确证和发展	26
第六章 关于拯救现象的争论	39
第七章 17 世纪对亚里士多德主义哲学的抨击	47
第八章 牛顿的公理方法	73
第九章 新科学对科学方法论的暗示	87
第十章 归纳主义和假说—演绎的科学观	131
第十一章 数学实证主义和约定主义	142
第十二章 逻辑重建主义的科学哲学	157
第十三章 正统学说受到抨击	177
第十四章 科学进步理论	199
第十五章 解释、因果关系和统一	212

第十六章 确证、证据支持和理论评价 222

第十七章 对评价标准的辩护 239

第十八章 关于科学实在论的争论 255

第十九章 描述性科学哲学 268

参考书目 282

导 言

确定科学哲学的范围是撰写科学哲学历史的一个先决条件。不幸的是，关于科学哲学的本质，哲学家和科学家的意见并不一致。甚至连职业的科学哲学家也往往对其学科的固有主题看法不一。这种一致性的缺乏可见于斯蒂芬·图尔敏（Stephen Toulmin）和欧内斯特·内格尔（Ernest Nagel）的意见交流，他们讨论了科学哲学应当研究的是具体的科学成就，还是用演绎逻辑重新表述的解释和确证问题。¹ 为了给后面的历史考察建立基础，我们不妨概述一下关于科学哲学的四种看法。

第一种看法是，科学哲学表述的是在某种意义上基于重要科学理论且与之相一致的世界观。根据这种看法，科学哲学的任务是详细阐述科学更广泛的含义。它可以表现为对谈到“存在本身”时所使用的本体论范畴进行思辨，比如阿尔弗雷德·诺斯·怀特海（Alfred North Whitehead）竭力主张，物理学的新近发展要求用“过程”和“影响”等范畴代替“实体”和“属性”。² 它还可以表现为声明科学理论对于评价人类行为的意义，比如社会达尔文主义和伦理相对性理论。本书并不关注这种意义上的“科学哲学”。

第二种看法是，科学哲学阐述的是科学家的预设和倾向。科学哲学家也许会指出，科学家预设了自然不是反复无常的，自然之中存在着研究者可以理解的并不复杂的规律性。此外，他还可能揭示出，科学家偏爱决定论的定律而不是统计定律，或者偏爱机械论解释而不是目的论解释。这种看法倾向于同化科学哲学与社会学。

第三种看法是，科学哲学可以使科学的概念和理论得到分析和澄清。这门学科并不是要对最新的理论作出半通俗的讲解，而是要弄清楚“粒子”、“波”、“势”和“复合”等术语在其科学用法中的含义。

但正如吉尔伯特·赖尔（Gilbert Ryle）所指出的，这种对科学哲学的看法有些自命不凡，就好像科学家需要科学哲学家向他解释科学概念的含义似的。³ 似乎有两种可能性。要么科学家的确理解他所使用的概念，在这种情况下无须澄清；要么他不理解，在这种情况下他必须研究这个概念与其他概念和测量操作的关系，而这种研究乃是典型的科学活动。没有人会说，每当科学家从事这种研究时，他就是在从事科学哲学。至少我们必须断言，并非对科学概念的任何分析都可以称为科学哲学。但也许某些类型的概念分析应被列为科学哲学的一部分。在考虑关于科学哲学的第四种看法之前，这个问题将会一直悬而未决。

本书采用的看法是第四种看法，即科学哲学是一种二阶判准学（second-order criteriology）。科学哲学试图回答以下这类问题：

- 1. 哪些特征把科学研究与其他类型的研究区分开来？
- 2. 科学家在研究自然时应当遵循哪些程序？
- 3. 正确的科学解释必须满足什么条件？
- 4. 科学定律和原理的认知地位是什么？

提出这些问题就是远离了科学实践本身，站在一个有利位置来审视它。做科学与思考应该如何做科学是要区分开来的。对科学方法的分析是一门二阶学科，其主题是各门科学的程序和结构，比如：

层次	学科	主题
2	科学哲学	对程序的科学解释的逻辑
1	科学	对事实的解释
0		事实

关于科学哲学的第四种看法包含了第二种和第三种看法的某些方面。例如，对科学家倾向的研究可能与评价科学理论有关。关于解释是否完备

的评判尤其如此。比如爱因斯坦坚持认为，对放射性衰变的统计解释是不完备的。他认为完备的解释将能够对个别原子的行为做出预测。

此外，对概念含义的分析可能关涉科学研究与其他类型研究的划界。例如，如果可以表明，某个术语的用法使我们无法区分它的正确应用和不正确应用，那么就可以把包含此概念的解释从科学领域中排除出去。像“绝对同时性”概念就是这种情况。

前面指出的科学与科学哲学之间的区分并不很清晰。此区分乃是基于内容差异，而不是主题差异。试考虑托马斯·杨的波动说和麦克斯韦的电磁理论谁更恰当这个问题。作为科学家的科学家评价麦克斯韦的理论更好，而科学哲学家（或作为科学哲学家的科学家）则研究这类评价中所蕴含的可接受性的一般标准。显然，这些活动是相互渗透的。对理论评价的先例一无所知的科学家不大可能恰当地评价自己，而对科学实践一无所知的科学哲学家也不大可能对科学方法提出有洞察力的见解。

对科学与科学哲学并非泾渭分明的承认反映在本书的主题选择上。原始文献是科学家和哲学家就科学方法所说的话。在某些情况下这已经足够，比如我们可以只通过休厄尔（Whewell）和密尔（Mill）讨论科学方法的著作来讨论他们的科学哲学。然而在其他情况下，这样做是不够的，比如要想陈述伽利略和牛顿的科学哲学，就需要兼顾他们的科学方法著作和他们实际的科学实践。

此外，科学本身的发展，尤其是引入新型的解释，后来可能会为科学哲学家提供有益的东西。因此，我们也对欧几里得、阿基米德、古典原子论者等的工作做了简要说明。

注释

1 Stephen Toulmin, *Sci. Am.* 214, no. 2 (Feb. 1966), 129–133; 214, no. 4 (Apr. 1966), 9–11; Ernest Nagel, *Sci. Am.* 214, no. 4 (Apr. 1966), 8–9.

2 怀特海本人并未使用“影响”一词。关于他对科学与哲学之间关系的看法，参见 *Modes of Thought* (Cambridge: Cambridge University Press, 1938), 173–232.

3 Gilbert Ryle, ‘Systematically Misleading Expressions’, in A. Flew, ed., *Essays on Logic and Language—First Series* (Oxford: Blackwell, 1951), 11–13.

第一章 亚里士多德的科学哲学

亚里士多德（Aristotle，前 384—前 322）生于希腊北部的斯塔吉拉（Stagira）。他的父亲是马其顿的宫廷御医。亚里士多德 17 岁时被送到雅典的柏拉图学园学习，在那里待了 20 年。公元前 347 年，柏拉图逝世，有数学倾向的斯彪西波（Speucippus）被选做学园的领导人，亚里士多德决定到小亚细亚从事生物学和哲学研究。公元前 342 年，他回到马其顿，担任亚历山大大帝的私人教师，这种关系持续了两三年。

公元前 335 年，亚里士多德回到雅典，在吕克昂（Lyceum）建立了逍遥学派（Peripatetic School）。在教学过程中，他讨论了逻辑学、认识论、物理学、生物学、伦理学、政治学和美学。从这一时期留传下来的著作似乎是讲课笔记的汇编，而不是精心打磨的打算发表的文字。从思考“存在本身”的可谓述属性，到百科全书式地描述博物学材料和希腊城邦政制，这些著作可谓范围广泛。《后分析篇》是亚里士多德在科学哲学方面的主要著作。此外，《物理学》和《形而上学》也讨论了科学方法的某些方面。

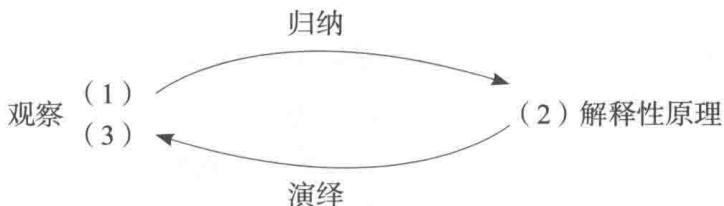
公元前 323 年，亚历山大大帝逝世。此后亚里士多德离开了雅典，以免雅典“再度犯下反哲学之罪”，次年亚里士多德便逝世了。

亚里士多德是第一位科学哲学家，他通过分析某些与科学解释有关的问题而创立了这门学科。

亚里士多德的归纳—演绎方法

亚里士多德认为，科学研究是从观察上升到一般原理，然后再返回观察。他主张，科学家应当从所要解释的现象中归纳出解释性原理，再从包

含这些原理的前提中演绎出关于现象的陈述。亚里士多德的归纳—演绎程序可以表示如下：



亚里士多德认为，科学研究是从关于某些事件发生或某些属性共存的知识开始的。只有从解释性原理中演绎出关于这些事件或属性的陈述，才能获得科学解释。于是，科学解释是从知道一个事实 [上图中的 (1)] 过渡到知道这个事实的原因 [上图中的 (3)]。

例如，科学家可能会以如下方式将归纳—演绎程序用于月食。起初，他观察到月亮表面逐渐变暗，然后他从诸如此类的观察中归纳出几条一般原理：光沿直线传播；不透明的物体会投下阴影；发光物体附近的两个不透明物体的特定位置会把一个不透明物体置于另一个不透明物体的阴影中。接着，由这些一般原理以及地球和月亮（它们与发光的太阳有着所要求的几何关系）都是不透明物体这个条件，他演绎出关于月食的陈述。他已经从月球表面变暗这个事实知识上升到对月食发生原因的理解。

归纳阶段

根据亚里士多德的说法，每一个特殊事物都是质料与形式的结合。质料使这个特殊事物成为一个独特个体，形式则使这个特殊事物成为一类相似事物中的一员。指明一个特殊事物的形式就是指明它与其他特殊事物共有的属性。例如，一只特殊的长颈鹿的形式包括拥有四室胃这个属性。

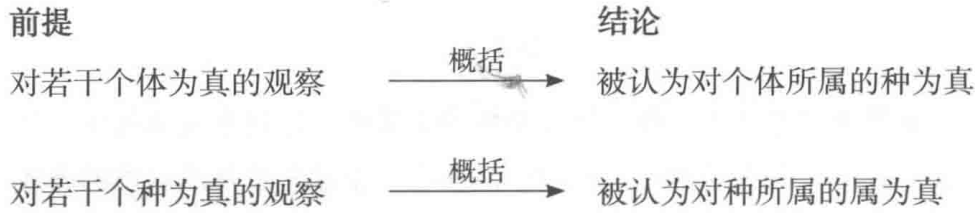
亚里士多德主张，正是通过归纳，我们才从感觉经验中得出了关于形式的概括。他讨论了两种归纳法，它们都具有从特殊陈述上升到一般陈述的特征。

第一种归纳法是简单枚举法，在这种归纳法中，关于个别物体或事件

的陈述会被当作关于它们所属的种的概括的基础。或者在更高层次上，关于个别种的陈述会被当作关于属的概括的基础。

亚里士多德的第一种归纳法：

简单枚举法



在简单枚举法的归纳论证中，前提和结论包含有同样的描述项。典型的简单枚举法论证有如下形式：

- a₁ 有属性 P
- a₂ 有属性 P
- a₃ 有属性 P

∴ 所有 a 都有属性 P。¹

第二种归纳法是对那些由现象例证的一般原理的直接直观。直观归纳法与洞察力有关。它是一种在感觉经验材料中看出“本质”的能力。亚里士多德举的例子是，一个科学家几次注意到月球的亮面朝着太阳，他由此推断，月球发光是通过反射太阳光。²

直观归纳的操作类似于分类学家的“眼力”操作。分类学家是学习“看到”属的属性和标本“种差”的科学家。在某种意义上，分类学家能比同一标本的未经训练的观察者“看出更多”。分类学家知道要寻找什么。只有经过广泛的经验，才能获得这种能力。亚里士多德谈及直观归纳法时，想到的可能就是这种“眼力”。亚里士多德本人就是一个成就斐然的分类学家，他曾对 540 个生物物种加以分类。

演绎阶段

在科学研究的第二阶段，通过归纳获得的概括被用作前提，以演绎出关于初始观察的陈述。对于可作为科学中演绎论证的前提和结论而出现的陈述种类，亚里士多德施加了重要限制。他所允许的陈述只能断言，一个类包含在第二个类之内或者被排除在第二个类之外。如果用 S 和 P 来表示这两个类，那么亚里士多德所允许的陈述是：

类型	陈述	关系
A	所有 S 是 P	S 完全包含在 P 中
E	没有 S 是 P	S 完全排除在 P 外
I	有些 S 是 P	S 部分包含在 P 中
O	有些 S 不是 P	S 部分排除在 P 外

亚里士多德认为，类型 A 是这四种类型中最重要的。他相信某些性质本质上内在于某些类的个体之中，“所有 S 是 P”这种形式的陈述再现了这些关系的结构。也许正是出于这个理由，亚里士多德主张，恰当的科学解释应当通过这种类型的陈述来给出。更具体地说，他把巴巴拉式（Barbara）三段论用作科学证明的典范。这种三段论由按照以下方式安排的 A 型陈述所组成：

所有 M 是 P。

所有 S 是 M。

∴ 所有 S 是 P。

其中 P、S 和 M 分别是此三段论的大项、小项和中项。

亚里士多德表明，这种类型的三段论是有效的。如果每一个 S 都包含在 M 中、每一个 M 都包含在 P 中为真，那么每一个 S 都包含在 P 中也必定为真。无论“S”、“P”和“M”表示什么类，情况都是如此。亚里士多德坚持

论证的有效性只取决于前提与结论之间的关系，这是他的一项伟大成就。

亚里士多德认为，科学研究的演绎阶段是把中项插入所要证明陈述的主项与谓项之间。例如，我们可以把“地球附近的物体”选作中项来演绎出“所有行星都是稳定发光的物体”这则陈述。此证明用三段论形式写出来就是：

所有地球附近的物体都是稳定发光的物体。

所有行星都是地球附近的物体。

∴ 所有行星都是稳定发光的物体。

通过运用科学程序的演绎阶段，科学家从知道关于行星的一个事实上升到理解这一事实为何如此。³

对科学解释的经验要求

亚里士多德认识到，谓述某个类项（class term）属性的陈述总能从不止一组前提中演绎出来。选择不同的中项就会给出不同的论证，有些论证要比其他论证更令人满意。例如，前面那个三段论要比以下三段论更令人满意：

所有恒星都是稳定发光的物体。

所有行星都是恒星。

∴ 所有行星都是稳定发光的物体。

这两个三段论拥具相同的结论和逻辑形式，但第二个三段论的前提为假。亚里士多德坚持认为，一则令人满意的解释的前提必须为真。这样一来，那些具有真结论和假前提的三段论便不再属于令人满意的解释。

除逻辑要求以外，前提为真是亚里士多德为科学解释的前提所规定的四个要求之一。其他三个要求是：前提必须是无法证明的，前提必须比结论更为人所知，前提必须是结论中所作归属（attribution）的原因。⁴

虽然亚里士多德的确说过，每一个恰当科学解释的前提都应当是无法证明的，但从其论述的上下文可以清楚地看出，他仅仅是想强调，每一门科学中必定都有一些不能从更基本的原理中导出的原理。科学中必须有一些无法证明的原理，以避免解释的无穷倒退。因此，科学中并非所有知识都能被证明。亚里士多德认为，科学中最一般的规律以及规定这门科学专有属性含义的定义是无法证明的。

要求前提必须比结论“更为人所知”反映了亚里士多德的一种信念，即科学的一般规律应当是自明的。亚里士多德知道，演绎论证所传达的信息不会多于它的前提所蕴含的内容，他坚持认为，证明的第一原理至少要和从这些原理中得出的结论一样明显。

四个要求中最重要的是因果联系。我们可以构造出具有真前提的有效三段论，但其前提未能陈述结论中所作归属的原因。我们不妨对以下两个关于反刍动物的三段论作一比较：

推理事实的三段论

所有四室胃的反刍动物都是没有上门齿的动物。

所有公牛都是四室胃的反刍动物。

∴ 所有公牛都是没有上门齿的动物。

事实的三段论

所有偶蹄的反刍动物都是没有上门齿的动物。

所有公牛都是偶蹄的反刍动物。

∴ 所有公牛都是没有上门齿的动物。