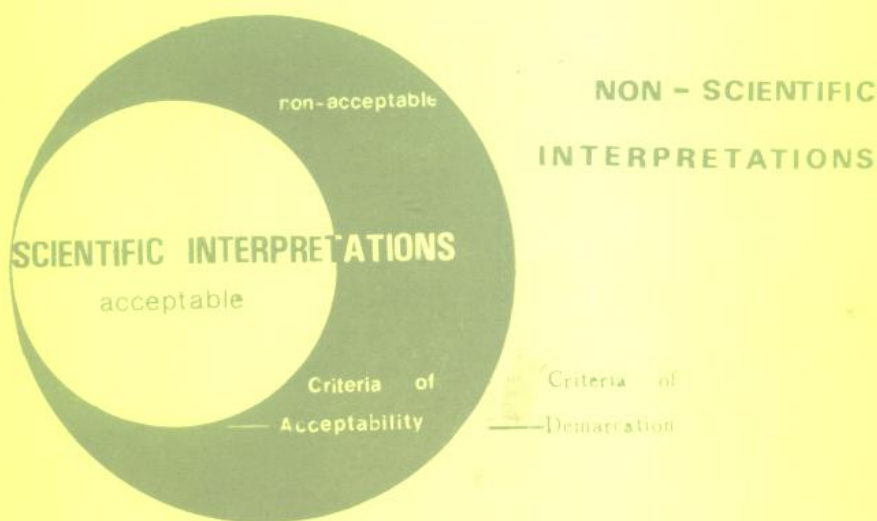


科学哲学历史导论

〔美〕约翰·洛西 著

邱仁宗 金吾伦 林夏水 等译



华中工学院出版社

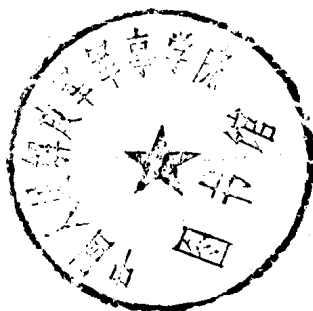


001993

科学哲学历史导论

[美] 约翰·洛西 著

邱仁宗	金吾伦
林夏水	鲁旭东
魏北凌	余谋昌
张小简	译



华中工学院出版社



JOHN LOSEE

**A Historical Introduction to the Philosophy of
Science**

OXFORD UNIVERSITY PRESS 1980

Second Edition

科学哲学历史导论

〔美〕约翰·洛西 著

邱仁宗 金吾伦 林夏水 等译

责任编辑 宋绍忠

华中工学院出版社出版

（武昌喻家山）

湖北省新华书店发行 各地新华书店经售

武汉市江汉印刷厂印刷

开本：850×1168 1/32 印张：9 1/8 字数：229,900

1982年9月第一版

1982年9月第一次印刷 印数：20,000

统一书号：2255-001 定价：1.25元

序

本书是科学方法观点发展的历史概要。它的着重点是1940年以前的发展。并未试图复述当代一系列科学哲学论说。我的目的是阐述，不是批判，并且我已努力避免对伟大科学哲学家的成就作出评价。

我希望这本书也许对学科学哲学的学生和学科学史的学生都有意义。如果有些学生在读了这本书后得到鼓励，去查阅本书末尾书目中开列的一些著作，我将认为我的努力没有白费。

我在准备撰写这本书时曾从盖尔德·巴奇达耳、乔治·克拉克和罗姆·哈雷那里得到了许多有益的建议。我对他们的鼓励和他们的批评都表示十分感谢。当然，如有问题，由我一人负责。

约翰·洛西

于拉斐耶特学院

1971年7月

第 2 版 序

在第二版中重新组织并扩充了关于第二次世界大战以后发展的讨论。论卡尔纳普、亨普耳和奈格尔的逻辑重组主义，对这种倾向的批评反应，以及库恩、拉卡托斯和劳登的新观点这几章是新增加的。

2156/21
1979年8月

内 容 提 要

本书是美国哲学教授约翰·洛西的最近专著。它是科学方法和观点发展的历史概要。它阐述的重点是1940年以前的科学发展概况，同时对第二次世界大战以后的科学哲学发展的讨论情况也作了论述。它的写法不同于其它同类书籍，其最主要的特点是从科学哲学的观点上，尤其是方法论问题上，进行了较深刻的研究和探索。每一个重要观点和论述都附有形象的图解。论述清楚，内容易懂，是一本较好的科学哲学历史著作。它在国外颇有影响，得到许多读者的好评。可供哲学系师生、各科研究生和教师参考之用。对于哲学工作者或自然科学工作者，都有一定的方法论的指导意义。

目 录

导言	1
1. 亚里士多德的科学哲学	5
2. 毕达哥拉斯主义的倾向	17
3. 演绎系统化的理想	24
4. 原子论和基本机制概念	28
5. 亚里士多德方法在中世纪的确认和发展	30
6. 关于拯救现象的争论	45
7. 十七世纪对亚里士多德哲学的抨击	53
I. 伽利略	53
II. 弗兰西斯·培根	62
III. 笛卡儿	72
8. 牛顿的公理方法	83
9. 分析新科学对科学方法理论的含义	99
I. 科学定律的认识地位	99
II. 科学程序的理论	119
III. 科学理论的结构	135
10. 归纳主义与科学的假说-演绎观	152
11. 数学实证主义和约定主义	165
12. 逻辑重组主义的科学哲学	180
13. 正统观念受到抨击	198
14. 非正统的科学哲学	214
书目选录	233
人名索引	259
主题索引	269
译后记	285

导 言

决定科学哲学的范围是撰写科学哲学历史的先决条件。不幸的是，哲学家和科学家对科学哲学的性质意见并不一致。甚至专业的科学哲学家也往往对他们学科的固有主题意见歧异。这种不一致的一个例子是史蒂芬·图尔敏和欧内斯特·奈格耳最近就以下问题交换的意见：科学哲学应该研究具体生动的科学成就，还是应该研究根据演绎逻辑重新表述的解释和确证问题。⁽¹⁾为了给后面的历史综述建立一个基础，概述一下关于科学哲学的四种观点是有益的。

一种观点是，科学哲学是与重要科学理论一致，并在某种意义上立足于重要科学理论的世界观的表述。根据这种观点，科学哲学的任务是阐发科学更广泛的含义，这可以采取对谈到“存在自身”时使用的本体论范畴进行思辨的形式。例如阿尔弗雷德·诺恩·怀特海极力主张，物理学的最近发展要求用“过程”和“影响”等范畴代替“实体”和“属性”等等范畴。⁽²⁾这也可以采取就科学理论对评价人类行为的含义表示见解的形式，如社会达尔文主义和伦理相对性理论那样。本书与这种意义上的“科学哲学”毫不相干。

第二种观点是，科学哲学是科学家的预想和素质的一种阐明。科学哲学家可以指出科学家预先假定自然界不是反复无常的，并且可以指出自然界存在着容易为研究者理解的并不复杂的规律性。此外，他还可揭示科学家偏爱决定论规律而不是统计学规律，或偏爱机械论解释而不是目的论解释。这种观点倾向于把科学哲学与社会学等同起来。

第三种观点是，科学哲学是分析和澄清科学的概念和理论的一门学科。这门学科并不是提供最新理论的半通俗说明，而是弄

清“粒子”、“波”、“势”和“复合”等这些术语在科学惯用语中的意义。

但是正如吉尔伯特·赖耳指出的，这种科学哲学观有点自命不凡，即仿佛科学家需要科学哲学家来向他解释科学概念的意义。⁽³⁾似乎有两种可能性。或者科学家确实理解他使用的概念，在这种情况下无需澄清，或者他不理解，这时他必须探究这个概念与其他概念和测量操作的关系。这样一种探究是典型的科学活动。任何人都不会声称，只要一个科学家从事这种探究，他就是正在从事科学哲学。至少我们必须作出这样的结论：并非对科学概念的所有分析都是科学哲学。然而也许某些类型的概念分析应该属于科学哲学的一部分。在考虑第四种科学哲学观时这个问题仍悬而未决。

第四种观点，即本书中采纳的观点是，科学哲学是二级标准学。科学哲学探索下列这些问题的答案。

(1) 哪些特征把科学研究与其他类型的研究区分开？

(2) 科学家在研究自然时应遵循哪些程序？

(3) 正确的科学解释必须满足哪些条件？

(4) 科学定律和原理的认识地位是什么？

3 提出这些问题就是离开了科学本身的实践，而站得更高。在从事科学与思考应该如何从事科学之间是有区别的。科学方法的分析是一门二级学科，它的主题是各门科学的程序和结构，如：

层次	学 科	主 题
2	科学哲学	程序的分析和科学解释的逻辑
1	科学	事实的解释
0		事实

第四种科学哲学观点兼有第二种和第三种观点的某些方面。例如，研究科学家的素质可能与评价科学理论的问题有关。这对

判断解释完整与否的问题尤为如此。例如，爱因斯坦坚持认为放射性衰变的统计学解释是不完整的。他认为一个完整的解释有可能对个别原子的运动作出预见。

此外，概念意义的分析可能与科学研究和其他类型研究的分界有关。例如，如果能够表明一个术语的使用使得没有办法来区分它的正确应用和不正确应用，那末就可以把含有概念的解释从科学领域中排除出去，“绝对同时性”概念就是这种情况。

业已指出的科学与科学哲学之间的区分不是截然分明的。这种区分是基于意向的不同，而不是主题的不同。试以扬的波动说和麦克斯韦的电磁理论二者孰优的问题为例。判断麦克斯韦理论优越的是身为科学家的科学家。而研究蕴涵着这类判断的，可接受性一般标准的是科学哲学家（或身为科学哲学家的科学家）。显然，这些活动是互相渗透的。对评价理论的先例一无所知的科学家不大可能恰当评价自己。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。

承认科学与科学哲学之间的界线并非截然分明反映在这本历史综述的主题的选择上。主要史料是科学家和哲学家对科学方法说过什么。在某些情况下，这就够了。例如，我们可以仅仅根据惠威尔和穆勒有关科学方法的论著，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。介绍伽利略和牛顿的科学哲学，就需要兼顾他们有哪些科学方法方面的论著和他们实际的科学实践。

此外，科学本身的发展，尤其是引入新的类型的解释，可能在后来有助于科学哲学。由于这个原因对欧几里得、阿基米德以及古典原子论者等人的工作也作了简要的介绍。

参 考 文 献

(1) 史蒂芬·图尔敏:《科学的美国人》(英文),第214卷,第2期(1966年2月),第129—133页,第214页;第4期(1966年4月),第9—11页。

欧内斯特·奈格耳:《科学的美国人》(英文),第214卷,第4期(1966年4月),第8—9页。

(2) 怀特海本人并未使用“影响”这个术语。关于他对科学和哲学关系的主张请阅例如他的《思维方式》(剑桥:剑桥大学出版社,1938年英文版),第173—232页。

(3) 吉尔伯特·赖耳:《总是使人误解的表达方式》,载A·弗鲁编:《逻辑和语言论文集——第一辑》(牛津:布莱克威尔,1951年英文版),第11—13页。

1 亚里士多德的科学哲学

5

亚里士多德的归纳-演绎方法

对科学解释的经验要求

经验科学的分界

第一原理的必然性质

亚里士多德(公元前384—322年)出生于希腊北部的斯塔吉拉。他的父亲是马其顿的宫廷御医。亚里士多德十七岁时被送到雅典进柏拉图学园①学习。他在学园逗留了二十年。直到公元前347年,柏拉图逝世后,擅长数学的斯培乌西普斯被选出来领导柏拉图学园,于是亚里士多德决意去小亚细亚从事生物学和哲学的研究。公元前342年,他回到马其顿,担任亚历山大大帝的教师,他们的师生关系持续了两三年。

公元前335年,亚里士多德回到雅典,在学园创立逍遥学派,在教学过程中,他讲述逻辑、认识论、物理学、生物学、伦理学、政治学和美学。从那个时期留下来的著作似乎是讲课笔记的汇编,而不是打算出版的经过琢磨推敲的文稿。这些著作涉及的范围从关于“存在自身”属性的思辨到百科全书式的自然历史的描述和希腊城邦国家的政体。《分析后篇》是亚里士多德有关科学哲学的主要著作。此外,在《物理学》和《形而上学》中也包含有科学方法某些方面的论述。

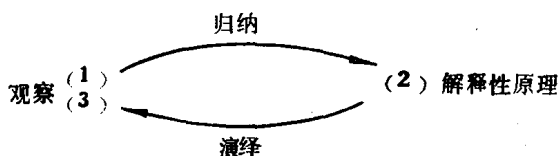
公元前323年,亚历山大大帝逝世,此后,亚里士多德离开了雅典,免得在雅典“再次犯下反对哲学的罪孽”。离开雅典的第二年,亚里士多德就去世了。

亚里士多德是第一位科学哲学家。他通过分析有关科学解释的某些问题而创立了这门学科。 6

①柏拉图学园叫Academy,亚里士多德学园叫Lyceum。——译者注

亚里士多德的归纳-演绎方法

亚里士多德认为，科学研究从观察上升到一般原理，然后再返回到观察。他主张，科学家应该从要解释的现象中归纳出解释性原理，然后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，科学研究从有关某些事件发生或某些性质同时存在的知识开始。只有当关于这些事件或性质的陈述从解释性原理中被演绎出来时，科学解释才得以完成。因此，科学解释就是从关于某个事实的知识[上图中的(1)]过渡到关于这个事实的原因的知识[上图中的(3)]。

例如，一个科学家可以用下面的方式将归纳-演绎程序应用于月食的研究。他开始观察到月球表面逐渐变暗，然后他从这个观察和其他一些观察中归纳出若干一般原理：光以直线传播；不透明体投下阴影；靠近一个发光体的两个特定构型的不透明体，使一个不透明体置在另一个不透明体的阴影中。于是他从这些一般原理和这个条件，即地球和月球都是不透明体而它们与发光的太阳有着在月食时所要求的几何学关系中，演绎出关于月食的陈述。从月球表面变暗的事实知识上升到理解月食发生的原因。

7

归纳阶段

在亚里士多德看来，每个特定的事物都是质料与形式的结

合。质料使特殊事物成为独特的个体，形式使这种特殊事物成为相同事物的类的成员。说明特殊事物的形式就是说明它同其他特殊事物共有的性质。例如，一只特定的长颈鹿的形式包括具有四室胃的特征。

亚里士多德主张，正是由于归纳，才从感觉经验中得出有关形式的概括。他讨论了两类归纳法。这两类归纳法都具有从特殊陈述上升到一般陈述的特征。

第一类归纳法是简单枚举法。在简单枚举法中把个别物体或事件的陈述看作它们所属的种的概括的基础。或者，在更高的层次上，把个别种的陈述看作属的概括基础。

亚里士多德的第一类归纳法：

简单枚举法

前提		结论
所观察到的适用于若干个体	概括 →	所推断的适用于个体所属的种
所观察到的适用于若干种	概括 →	所推断的适用于种所属的属

在简单枚举法的归纳论证中，前提和结论都包含着同样的描述项。典型的枚举法论证有如下的形式：

a_1 具有性质 P

a_2 具有性质 P

a_3 具有性质 P

∴ 所有的 a 都具有性质 P 。

第二种归纳法是对那些体现在现象中的一般原理的直接直观。直观归纳法是一个洞察力问题。这是一种在感觉经验资料中看到“本质”的能力。亚里士多德举了一个例子，一个科学家在

若干情况下注意到月球亮的一面朝着太阳，他由此而推断出月球发光是由于太阳光的反射。〔1〕

直观归纳的作用与分类学家的“眼力”的作用类似。分类学家是一种学会“看到”属的属性和种的种差的科学家。在某种意义上，分类学家比没有受过训练的同一标本的观察者“看到的更多”。分类学家知道寻找什么。这是一种只有经过广泛的经验之后才能获得的能力。当亚里士多德写到直观归纳法时，他指的可能就是这种“眼力”。亚里士多德本人就是一个卓有成就的分类学家，他曾把五百四十个生物物种加以分类。

演绎阶段

在科学哲学的第二阶段中，通过归纳达到的概括用作前提，演绎出初始观察的陈述。亚里士多德对可作为科学中演绎论证的前提和结论而出现的陈述种类施加了重要限制。他只承认那些断言一个类包括在第二个类之内或排斥在第二个类之外的陈述。如果“ S ”和“ P ”代表两个类，那么亚里士多德承认的陈述是：

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

亚里士多德认为 A 型是四种类型中最重要的。他相信某些性质是一定类的个体本质上固有的，“所有 S 是 P ”这种形式的陈述再现了这些关系的结构。也许是由于这个理由，亚里士多德极力主张，一个合适的科学解释应该按这种类型的陈述来表达。更

具体地说，他用巴巴拉式^①的三段论作为科学证明的范例。这种三段论法由按下述方式排列的A型陈述组成：

所有M是P。

所有S是M。

∴所有S是P。

这里的P、S和M分别是三段论的大项、小项和中项。

亚里士多德指出，这种类型的三段论是可靠的，如果每一个S都包含在M中，每一个M都包含在P中是真的，那么每一个S都包含在P中也必定是真的，毋需考虑“S”、“P”和“M”所表示的是什么类。亚里士多德的巨大成就之一，在于他坚持一个论证的可靠性仅仅由前提和结论之间的关系来决定。

亚里士多德认为，科学研究的演绎阶段是把中项插入要加以证明的陈述的主词项和谓词项之间。例如，“所有的行星都是稳定发光体”这个陈述可以通过选择“地球附近的物体”为中项而演绎出来。在三段论的形式中证明是：

所有地球附近的物体都是稳定发光体。

所有的行星都是地球附近的物体。

∴所有的行星都是稳定发光体。

由于应用科学程序的演绎阶段，科学家从关于行星某一事实的知识前进到理解为什么这个事实是这样的。(2)

对科学解释的经验要求

亚里士多德承认，断言某个类项(class term)属性的陈述总是能够从不止一组的前提中演绎出来。当选择不同的中项时，

^①Barbara一字系拉丁语，因其有三个a字，借以代表三段论中第一格的第一式，即大、小前提和结论均系全称肯定。——译者注

就会有不同的论证，而有些论证比其他论证更令人满意。例如，前面提到的三段论比下列的三段论更令人满意：

所有的恒星都是稳定发光体。

所有的行星都是恒星。

∴所有的行星都是稳定发光体。

这两个三段论具有同样的结论和同样的逻辑形式，但是第二个三段论的前提是假的。亚里士多德坚持认为，一个令人满意的解释的前提必须是真的。因此，亚里士多德把那些具有真的结论但假的前提的三段论排除在令人满意的解释之外。

10 要求前提必是真的，这是亚里士多德对科学解释前提的四个逻辑之外的要求之一。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；前提必须是在结论中所作归属的原因。(3)

虽然亚里士多德确实说过，每个适宜的科学解释的前提都应该是无法证明的，但从他论述的上下文可以清楚地看出，他所关心的只是坚持认为在每一门科学内必定有一些原理不能从更基本的原理中演绎出来。为了避免解释中的无穷倒退，一门科学内存在一些无法证明的原理是必要的。因此一门科学内并非所有的知识都是能够被证明的。亚里士多德认为，一门科学最一般的规律和规定那门科学所特有的属性意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个信念，即一门科学的一般规律应该是不证自明的。亚里士多德知道一个演绎论证所传达的信息并不比这个理论的前提所蕴涵的多，并且他坚决主张，证明的第一原理至少应该象从这些原理中引出的结论一样明显。

四个要求中最重要的是因果联系。建立具有真的前提的正确的三段论，使前提不能陈述结论中所作出的归属原因，这是可能的。比较一下下面两个关于反刍动物的三段论是有益的：