

CHEERS  
湛庐

New Literacy



新核心素养系列

# Philosophy of Science A Beginner's Guide

## 人人都该懂的 科学哲学

[美]

杰弗里·戈勒姆 著  
Geoffrey Gorham

石雨晴 译

一本书读懂  
科学的起源、本质、  
方法和目的



新素养系列  
New Literacy Series

人人都该懂的  
科学哲学  
Philosophy  
of Science  
A Beginner's  
Guide

---

[美]  
杰弗里·戈勒姆 著  
Geoffrey Gorham

石雨晴 译

---

图书在版编目(CIP)数据

人人都该懂的科学哲学 / (美) 杰弗里·戈勒姆著;  
石雨晴译. — 杭州: 浙江人民出版社, 2019.2

书名原文: Philosophy of Science: A Beginner's Guide  
ISBN 978-7-213-09185-8

浙江省版权局  
著作权合同登记章  
图字: 11-2018-496号

I. ①人… II. ①杰… ②石… III. ①科学哲学—通俗读物 IV. ①N02-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第005736号

上架指导: 哲学通俗读物

版权所有, 侵权必究

本书法律顾问 北京市盈科律师事务所 崔爽律师  
张雅琴律师

人人都该懂的科学哲学

[美] 杰弗里·戈勒姆 著  
石雨晴 译

---

出版发行: 浙江人民出版社 (杭州体育场路347号 邮编 310006)

市场部电话: (0571) 85061682 85176516

集团网址: 浙江出版联合集团 <http://www.zjcb.com>

责任编辑: 蔡玲平

责任校对: 杨帆

印刷: 天津中印联印务有限公司

开本: 880 mm × 1230 mm 1/32 印张: 7.625

字数: 161千字 插页: 1

版次: 2019年2月第1版 印次: 2019年2月第1次印刷

书号: ISBN 978-7-213-09185-8

定价: 54.90元

---

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与市场部联系调换。

- 1、三段论法的使用对科学推理来说至关重要，它可将普遍适用的前提和较为局限的前提结合起来，推论出一些事实。请问，三段论法是哪位哲学家提出来的？
  - A 泰勒斯
  - B 柏拉图
  - C 毕达哥拉斯
  - D 亚里士多德
- 2、以下哪一条说法最能说明智慧设计论不是科学？
  - A 美国联邦法院裁定，在公立学校教授智慧设计论课程违反了美国宪法
  - B 就算进化论无法解释眼睛是如何出现的，也不代表眼睛就是被设计而成的
  - C 智慧设计论无法提出任何可供检验的预测
  - D 生物体上有很多笨拙的“设计”，一点儿也不“智慧”
- 3、以下哪一条有关演绎主义或归纳主义的说法是正确的？
  - A 演绎推理是数学、纯粹逻辑学等领域的常用方法
  - B 牛顿认为纯粹理性在科学中发挥着比经验更重要的作用
  - C 演绎推理不能保证基于已知前提得出的结论一定为真
  - D 归纳推理能够保证基于已知前提得出的结论一定为真
- 4、以下哪一条最不能反映科学会受到社会的影响？
  - A 科学的本质是一种人类活动，而人类天生是一种社会动物
  - B 如今的大学实验室中，通常都是数十位甚至数百位科学家一起共事
  - C 哥白尼、牛顿和笛卡尔的工作是在比较封闭的环境中完成的
  - D 现如今，研究成果若要发表，需先经过同行评审程序的评估
- 5、人类面临着许多威胁，请问以下哪一项威胁不是人类技术的产物？
  - A 核战争
  - B 全球变暖
  - C 小行星撞地球
  - D 实验室中的致命病毒泄露



扫码下载“湛庐阅读”App，  
搜索“科学哲学”，获取问题答案。

## 科学哲学是什么？

在人类文化发展过程中，科学是一个相对“年轻”的产物，理解自己身边的自然环境似乎是源自内心深处的冲动，是人类所独有的本性。亚里士多德可能算是人类史上第一位伟大的科学家（和科学哲学家），他曾说过：“求知是人类的本性。”就是在这种好奇心的驱使下，人类开始对科学进行哲学反思。人类有理解自然的渴望和能力，而自然也能为人类所理解，这一点似乎总能让科学家为之惊叹。阿尔伯特·爱因斯坦曾说过一句自相矛盾的话：“这个世界的永恒之谜就是，它竟可以被理解。”这个谜正是科学哲学的基本问题之一，也是一个需要我们一直努力解决的难题。也许正如亚里士多德之前的一些哲学家的推测，大自然有其固有的一套语言或理念（logos），正好可以为人类所理解，虽然我们无法解释个中缘由；又或许，科学理论只是将人类的分类方式投射到另一个莫测高深的客观世界。这个世界是由科学发现或建构的吗？时至今日，这个古老的问题仍是科学哲学界热议的话题之一。

再来说说哲学（philosophy）这个词。这个词来自希腊语中的爱（philia）和知识，或者说智慧（sophia），因此，从字面上说，哲学家应该是热爱知识的人。不过，这一解释并没有抓住哲学探究（philosophical inquiry）的准确本质。除了哲学家以外，医生、律师，甚至可能还包括政治家等也大都热爱知识的人。不过，这些领域通常只需要你集中学习或掌握某些特定学科的知识或专业技能，而哲学的范畴却非常广，涵盖了人类所关切的一切领域。可能正是因为这一点逻辑上的例外，哲学才没有像数学或历史一样确立知识体系。确实，就连面对哲学领域最基本的一些问题，哲学家们都很少达成一致。

哲学区别于其他学科之处就在于，它关心位于一切人类活动或兴趣核心的基本问题和概念：知识的本质、现实的结构、生命的意义和价值等。诚然，哲学会提出一些确定的理论和主张，有一些可能是对的，还有许多可能令人费解。不过，这些都是非常哲学化的理论和主张，它们符合人类对理解和阐明真正基本问题的渴望。简而言之，哲学就是一门追根究底的学问。

相应地，科学哲学的目的就是回答关于科学的基本问题。科学知识与其他类型的知识有区别吗？科学正在一步步接近绝对真理吗？科学会受政治和性别的影响吗？多种多样的科学门类之间是如何彼此关联的？另外，某些科学领域本身就存在一些待解答的哲学问题，比如心理学（机器可以思考吗？）、物理学（这个世界是决定论的吗？）和生物学（进化有趋于复杂的内在倾向吗？）。在本书中，我们会经常谈及这些与特定领域相关的问题。不过，我们主要关心的依然是与科学本质相关的“大问题”。

在 20 世纪，科学哲学是作为学院哲学（academic philosophy）的专业分支而存在的，它拥有自己的期刊、课程和协会，不过，科学哲学本身其实与

哲学一样历史悠久。从古至今，热爱知识的哲学家们折服于科学知识的力量。西方传统中许多最为伟大的哲学家（至少曾经）也是科学哲学家：亚里士多德、笛卡儿、休谟、康德、约翰·穆勒和伯特兰·罗素等。其实，直到最近人们才开始区分哲学和科学。19世纪以前只有哲学或“自然哲学”，牛顿的力学名著就取名为《自然哲学的数学原理》（*The Mathematical Principles of Natural Philosophy*）。

尽管日常的科学实践中不会常常提到哲学，但前沿的科学问题常常会引出一些深刻的哲学问题，比如有关时空、因果和经验的问题。这就无怪乎一些最伟大的科学家会在其研究方向上表现出非常深刻的哲学性。这些人除了牛顿，还有伽利略、达尔文、尼尔斯·玻尔、阿尔伯特·爱因斯坦、史蒂芬·杰伊·古尔德和史蒂芬·霍金等。正如本书中提到的，最早的科学家就是对自然界有特殊兴趣的哲学家。

尤其是在近来的实践中，你会发现哲学其实是极其抽象的。它在大多数情况下都是如此，毕竟哲学探讨的不是事件的某一个特定状态，而是普遍存在的概念和问题。

正如20世纪杰出的哲学家威尔弗里德·塞拉斯（Wilfrid Sellars）所说，哲学的目的是“理解最广泛意义下的事物是如何在最广泛意义下结合起来的”。科学哲学确实如此。因此，本书的核心章节，也就是第2章到第4章，将在非常普遍的意义上，探讨三个有关科学是如何结合在一起的基本问题：科学的本质是什么？科学的方法是什么？科学的目的是什么？

然而，哲学家也得谨记，科学是人类文化的具体产物，不是抽象的，它有确切的历史，并对人类（和非人类）的福祉产生过巨大影响。因此，本书开篇



将先探讨科学的起源，以及它是如何一步步脱离宗教和哲学的。第5章探讨的是，社会和政治力量对科学的渗透有多深，或者说应该有多深。第6章将抛出一个问题，未来可能实现的科学发展对人类来说预示着什么。在本书最后，我们将探讨科学与人类价值观之间的关系。

所有这些问题，我都有自己的见解，读者在阅读本书时，将一次又一次地清晰看到和感受到。不过，我的目的并不是说服你接受我的任何一个观点，而是想让你看到，科学和大自然一样，本身也会产生源源不断的哲学之谜。

前言 科学哲学是什么? / 1

第 1 章 科学的起源 / 001

古之源头 / 004

中世纪和文艺复兴 / 015

哥白尼革命 / 019

科学革命 / 025

第 2 章 定义科学 / 033

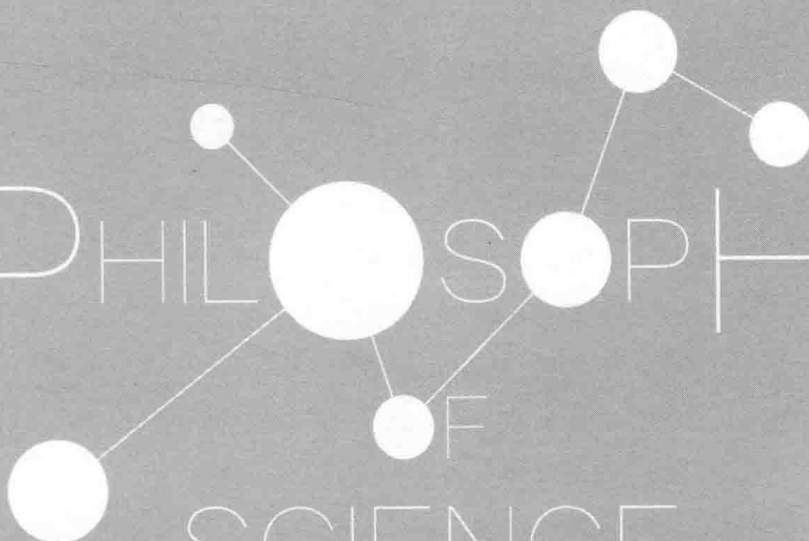
可检验性: 科学的本质? / 036

反对证伪主义的理由 / 042

智慧设计论 / 048

弦理论 / 053

<b>第 3 章</b>	<b>科学方法</b>	/ 061
	演绎主义对归纳主义	/ 064
	超越归纳主义和演绎主义	/ 090
<b>第 4 章</b>	<b>科学的目的</b>	/ 101
	科学实在论	/ 104
	反实在论的不同版本	/ 119
	还原和统一	/ 126
<b>第 5 章</b>	<b>科学的社会维度</b>	/ 131
	社会建构主义	/ 134
	女性主义科学哲学	/ 148
	科学与价值观	/ 155
<b>第 6 章</b>	<b>科学与人类未来</b>	/ 169
	我们注定灭亡吗?	/ 172
	其他世界	/ 188
	超越人类	/ 199
延伸阅读		/ 209



# PHILosophy OF SCIENCE

A BEGINNER'S  
GUIDE

## 第1章

### 科学的起源

科学起源于何方？为什么说许多伟大的哲学家也是科学哲学家？科学革命是怎样一步步开启的？



要谈论科学，最基本的问题就是科学是什么？显然，下定义是确定事物本质的方式之一。好的定义会告诉我们成为这个事物必须具备的充分和必要条件。举个例子，“煤矿工人”的定义会告诉我们，要具备哪些独特技能的人才是而且只是煤矿工人。因此，我们也许可以通过定义来明确什么是成为真正科学所需具备的充分和必要条件，进而解释科学是什么。也就是说，我们要划出确定的界限，说明什么在科学界限内，什么在科学界限外。类似地，如果某人想要了解加拿大是什么，我可以直接告诉他加拿大的国界在哪儿：加拿大就是在这些界限内的所有领土之和，落在这些界限之外的不属于加拿大。

在第2章中读者还将看到，就像很多国界是模糊且有争议的一样，要想准确定义科学也会遭遇意想不到的困难。幸运的是，要了解某个事物的本质，除了下定义，还有一种方法可以运用，那就是研究它的历史。我们可以通过一些历史问题来了解加拿大，比如：这块如今被我们称为“加拿大”的领土是如何形成的？它早期的周边国家、经济和社会力量、

对内和对外战争等是如何影响其领土轮廓和界限的形成的？

作为开篇第 1 章，我将用研究历史的方式，通过探索科学的起源及其早期发展，尽可能多地解说科学的本质。既然我们现在的目的是找到科学有别于其他事物的特征，而不是其内在的演化和细化，那么我们重点探讨的阶段将是：从科学脱离古希腊宗教和哲学时起，到科学在 17 世纪欧洲科学革命（Scientific Revolution）中兴盛时止。待我们基本熟悉科学这一人类奇迹的诞生和成长后，后续章节将继续探讨现代科学的发展。

## 古之源头

我们身处的世界是如何发展成今天这个样子的？它为什么会是今天这样的构造？这些都是宇宙学的问题，宇宙学是最古老的科学。最早的宇宙学家理所当然地认为，自然界里存在的衣物、住所和工具都是由智慧生物设计并制造出来的。改造整个世界是一项极其浩大的工程，假设真的存在这样的智慧生物或神明，他们既然有力量改造整个世界，自然是值得恐惧和崇拜的对象。而在改造世界的过程中，他们也像人类一样，有时需要协作，但在多数情况下是彼此对抗。这一点也体现在各国的传说中。古巴比伦的传说认为，创造这个世界的是至高神马杜克（Marduk），他将对手提亚玛特（Ti'amāt）的身体一分为二，便有了天与地。苏美尔人也有自己的“埃里度创世记”（Eridu Genesis）<sup>①</sup>，埃及人有努恩（Nun），努恩在无边无际的汪洋中创造了世界，同时将

---

<sup>①</sup>“埃里度创世记”是苏美尔人的创世神话，发现于一块泥板上，以楔形文字写就。

——编者注

一些不重要的任务委派给了他的属下。

古代文化利用这些拟人化的神明来解释自然界的起源，以及自然界的变化和循环。为了按时序记录神圣的活动和神迹，并标记与农业活动周期有关的宗教节日，古巴比伦人、古埃及人和古叙利亚人编制过极其详细的星位图，记录天体的运动。当时的算数、几何学，甚至代数都取得了惊人的发展，而这些成果被用到星位图的绘制中，推动了早期天文学的发展。在近代科学出现以前，数学就已经成为人类理解自然不可或缺的工具。不过，虽然有越来越多的早期天文学家选择用数学去描述自然，但他们在解释自然现象的发生过程时，仍然采用超自然和神话的方式。

希腊人当然也有自己的神明和神话创作者。其中最著名的神明要数宙斯和阿波罗，最著名的神话创作者要数荷马和赫西奥德。公元前6世纪时，一种崭新的解释宇宙的方法出现了，这个方法与希腊传统中的神明完全无关或者说几乎无关。如今的土耳其西海岸曾出现过古希腊城邦米利都，那里的一群哲学家建立了宏大的宇宙模型，这些模型中的驱动力主要是自然力和真实存在的事物，而非拥有超人力量的智慧生物或神明。他们认为，一切自然现象都是单一基础物质的不同表现。

比如，古希腊哲学家泰勒斯（Thales）认为这种物质是水，他之所以持此观点，可能是曾观察到水在固态、液态和气态之间转换。他提出，地震是由海洋波动引发的，人们之所以能看见事物，是由于眼球上含水物质的反射。另一位哲学家阿那克萨哥拉（Anaxagoras）并不满足于“单一物质为万物本原”这么简单的理论，他认为所有的物质都



是由土、空气、火和水这些基本元素以特定形式混合而成的，有点像是“化学”的概念。他还假设存在着一种基础力——努斯（*nous*），努斯并不是一个神，而是支配万事万物的准则，或者说，努斯决定了万事万物的命运。另一学派也提出了自己的假设：世界是由微小且不可分割的原子构成的，这些原子处于无止境的运动和碰撞中。这个假设对后来的理论发展具有指导作用，并在17世纪再度重提。这些早期的古希腊宇宙学家们虽然提出了不同的宇宙模型，但他们的目的是一致的：用尽可能简单的、而且非神化的原理去解释人们所处的这个世界。这也是此后宇宙学发展的目标，以及科学发展的总体目标。

古希腊人也很擅长数学，尤其是几何学。欧几里得的《几何原本》（*Elements*）为几何学奠定了基础，提出了一个演绎推理的模型，从不证自明的公理或假设，一步一步地推理出某些惊人的结论。约翰·奥布里（John Aubrey）曾写过一段著名的趣闻，主角是17世纪的哲学家托马斯·霍布斯（Thomas Hobbes），这个故事充分展示了欧几里得方法的魅力。某天，霍布斯来到朋友家，看到办公桌上有一本摊开的《几何原本》，他瞥了一眼，读到了一则定理，令他非常惊讶。他惊呼道：“这不可能！”于是，霍布斯按照书中的定理证明方法从后往前推导，一个定理接一个定理地验证，执拗地推导到了书的前几页，这才最终相信那则定理的正确性。“而这，”奥布里说，“也让他爱上了几何学。”在之后的两千年里，欧几里得提出的定理一直被认为可能是唯一能够保持一致性的几何学，直到19世纪，人们才发现了其他的几何学理论。

在天文学领域，欧多克索斯（Eudoxus）和克罗狄斯·托勒密（Claudius Ptolemy）很早就将几何学极为准确地引入了天文学研究。托勒密的地心