

极简科学
起源课

[意] 卡洛·罗韦利 著

张玉彬 译

极简科学起源课

[意] 卡洛·罗韦利 著

张卫彤 译

图书在版编目 (CIP) 数据

极简科学起源课 / (意) 卡洛·罗韦利著; 张卫彤译. —长沙: 湖南科学技术出版社, 2018.11
ISBN 978-7-5357-9950-0

I. ①极… II. ①卡… ②张… III. ①自然科学—普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第210588号

Originally published in France as:

Anaximandre de Milet ou la naissance de la pensée scientifique, by Carlo ROVELLI
©DUNOD Editeur, Paris, 2015

Simplified Chinese language translation rights arranged through Divas International,
Paris 巴黎迪法国际版权代理 (www.divas-books.com)

著作权合同登记号: 图字18-2018-061

©中南博集天卷文化传媒有限公司。本书版权受法律保护。未经权利人许可, 任何人不得以任何方式使用本书包括正文、插图、封面、版式等任何部分内容, 违者将受到法律制裁。

上架建议: 畅销·科普

JIJIAN KEXUE QIYUAN KE

极简科学起源课

作者: [意] 卡洛·罗韦利

译者: 张卫彤

出版人: 张旭东

责任编辑: 林澧波

监制: 吴文娟

策划编辑: 董卉

特约编辑: 李甜甜

版权支持: 辛艳

营销编辑: 李天语

封面设计: 裴雷思

版式设计: 索迪

出版发行: 湖南科学技术出版社

(长沙市湘雅路276号 邮编: 410008)

网 址: www.hnstp.com

印 刷: 北京中科印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 875mm × 1230mm 1/32

字 数: 160千字

印 张: 8

版 次: 2018年11月第1版

印 次: 2018年11月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5357-9950-0

定 价: 58.00元

若有质量问题, 请致电质量监督电话: 010-59096394
团购电话: 010-59320018

人们说，米利都的阿那克西曼德是第一个打开自然界大门的人。

——老普林尼《自然史》

前言

Introduction

天空在上，大地在下，所有的人类文明都曾经认为世界是这样构成的（图1左）。大地之下，还有无穷无尽的泥土作为支撑，使之免于塌陷。在一些亚洲神话中，一只站在大象背上的巨龟支撑着大地。《圣经》中则说是许多巨型柱子在支撑大地。古埃及文明、中华文明、玛雅文明、古印度文明、撒哈拉以南的非洲文明、希伯来文明、美洲的印第安文明、古巴比伦文明，乃至我们能寻到踪迹的其他文明，都曾经认为世界的形象就是如此。

只有一个例外：古希腊文明。在古典时代，希腊人认为地球就像是一颗悬在空间中的石子（图1右），大地之下，既没有无穷无尽的泥土，也没有巨龟和柱子，只有高高在上的天空，就和我们今天看到的一样。希腊人是如何发现地球是悬浮在一个空间中的呢？天空如何在我们脚下延伸？谁知道答案？他又是如何知道的？

有人跨出了这伟大的一步，他就是本书的主角——阿那克西曼德。二十六个世纪前，阿那克西曼德出生于古希腊城邦米利都，位于现今的土耳其西海岸。毋庸置疑，仅仅这一个发现，就足以让他成为思想的巨人，但他留下的遗产却远不止于此。阿那克西曼德为物理学、地理学、气象研究以及生物学都开辟了道路。除了这些巨大的贡献之外，他还开启了重新思考我们的世界观的过程：在质疑各种显而易见的确定性的基础上探索知识。由此看来，阿那克西曼德无疑是科学思想的奠基人之一。

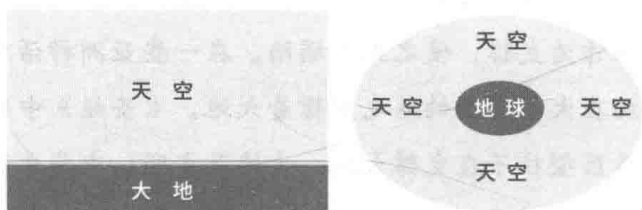


图1 阿那克西曼德之前和之后的世界

这种思考方式的本质正是本书的第二个主题。首先，科学就是对思考世界的新方式进行的热切探索。科学的力量不在于它提供的确定性，而在于它让我们意识到自己的无知。正是这种意识让我们不断质疑我们自以为已经了解的一切，也激励我们不断学习。确定性无法为探索知识提供动力，恰恰相反，正是确定性的绝对缺席才让知识的探索永无止境。

科学的思想是流动的，它处于永恒的变革之中，拥

有强大的力量和玄妙的魔力：能够颠覆世界的秩序和规则，让我们重新审视这个世界。科学思想具有的发展性和颠覆性与其实证主义的表现截然不同，也不同于一些现代哲学思想对它僵化生硬，甚至片面的认识。在这本书中，我想要展现出来的，正是科学思想的这种批判、不屈于权威、无止境地重新认识世界的的能力。

如果“重新认识世界”是科学研究的主要方面，那么我们就不要在牛顿定律、伽利略先驱式的科学探索和亚历山大学派最先提出的数学模型中寻找这场冒险的源头。这场冒险要追溯到更早的时候，其起源可以被视作人类历史上第一次“科学大革命”，也就是“阿那克西曼德科学革命”。



然而，在科学思想史中，阿那克西曼德的重要性被严重低估了。¹这种情况的出现有多种原因。在古代，他

1 这种情况正在改变。近期有不少研究都聚焦于本书的主题。丹尼尔·格雷厄姆（Daniel Graham）在一本近期出版的、关于爱奥尼亚哲学的书中得出了几乎相同的结论。在《文本中的阿那克西曼德》（*Anaximander in context*）这本论文集的前言中，我们可以读到这样的文字：“我们确信阿那克西曼德是历史上最伟大的思想者之一，但是我们认为现存的研究并未充分反映出这一事实。”迪尔克·库普里（Dirk Couprie）曾经深入研究过阿那克西曼德的宇宙论，他总结道：“毫无疑问，我认为阿那克西曼德和牛顿一样伟大。”——作者注

提出的科学方法论尚未取得像如今一样丰硕的成果，中间经历了漫长的成熟过程和多次路线上的改变。尽管有一些对科学更加敏锐的学者——比如本书开头提到的老普林尼——对阿那克西曼德表示认可，但阿那克西曼德还是常常被看作某种不确定的自然主义研究方式的谄媚者，这种研究方式被很多文化流派轮番攻击。其中就包括我们熟知的亚里士多德。

如果说阿那克西曼德的思想如今仍然少有人知，也未被透彻理解，首要原因便是现代社会对硬科学¹和人文科学的有害的二分法。当我评估一位生活在二十六个世纪以前的思想家的重要性时，我的科学背景让我自然而然地想到从科学的角度切入。但我相信，对阿那克西曼德的思考，当下还有来自另一种视角的解读。对很多历史、哲学背景的学者来说，要衡量这些和科学密切相关的贡献所产生的影响是很困难的。我在上文中提到了一些作家学者，即使他们欣然承认阿那克西曼德的思想是伟大的，却仍然难以深入理解他在某些方面的贡献产生的影响。而我希望在这本书中展现的，正是阿那克西曼德的这种影响力。

所以，我并不是以一个历史学家的眼光，也不是以

1 硬科学（Hard Science），基本上是指自然科学，如生物学、化学、物理学等。

一个希腊哲学研究专家的眼光来评价阿那克西曼德，而是站在一个当代科学家的立场上来研究他的，思考他的科学思想的本质，以及他的思想在人类文明发展中起到的作用。和大部分研究阿那克西曼德的学者相反，我的目的不是一成不变地重建他的思想和他设想的宇宙。为了更深入地了解他的思想，我参考了一些古希腊研究学者和历史学家的权威著作，比如查尔斯·卡恩（Charles Kahn）、马塞尔·孔什（Marcel Conche），还有时间更近一些的迪尔克·库普里的作品。我也不是想要更改或完善这些学者通过重建他的思想而总结出的结论，我只是希望能展现出阿那克西曼德科学思想的深度，以及他的思想在知识发展中扮演的角色。



就像古希腊科学思想的其他方面一样，阿那克西曼德的思想被低估的第二个原因在于人们对科学思想的某些主要方面并不理解，这种情况微妙又普遍。

在19世纪，经典科学被赞颂为对世界的全知全解，而今天，这种信仰已然崩塌。造成这种情况的首要因素是20世纪的物理学革命。这次物理学革命揭示了：虽然牛顿物理学起到了巨大作用，但严格来说，它是错的。我们可以看到大部分后来的科学哲学流派都试图在这种空白状态下重新定义科学的本质。

某些流派致力于为科学寻找确定的基础，例如将科学理论的能力限制在预测数字或预测一些可观察和可验证的现象上。在其他研究角度下，科学理论被或多或少地看作具有任意性的心智建构，除了它们最具实际效用的结论之外，这些理论不能够直接相互比照，也不能跟世界比照。用这样的方式进行分析，我们会忽视科学知识的质性面和累积效应，而这些不仅关乎错综复杂的纯数据，更关乎科学的灵魂和存在的合理性。

在另一个极端上，部分现代文化彻底否定了科学知识的价值，导致了反科学主义的蔓延。20世纪后，科学思想表现出许多不确定性，逐渐成为被质疑的对象。各种形式的非理性主义盛行于公众舆论和文化圈，这些非理性主义沉浸在虚无中（人们曾经幻想科学能够给世界一个确定的形象，而幻想破灭后，便产生了这种虚无），害怕接受人类的无知，认为即使是错误的确定也比不确定要好。

但这种不确定并非弱点，它恰恰就是科学力量的秘诀，它包含了求知欲、反叛精神和行动力。如果科学给出的答案确定而且绝对，答案反而变得不可信了。只有当答案是我们一定历史时期内能找到的最优答案时，它才是可信的。正是因为我们不把答案视为绝对，它才能够不断优化和改善。

由此看来，正如我们认为的那样，牛顿物理学统治

科学的三个世纪并不能完全融入“科学”，而更像一个巨大成功阴影下的一段休憩时光。爱因斯坦质疑牛顿物理学，但是他并未质疑人类更好地理解世界运转方式的可能性。相反，他重新上路，沿着麦克斯韦、牛顿、哥白尼、托勒密、希帕克斯和阿那克西曼德的道路，不断探索我们对世界的认知基础，加深我们对世界的认识。

这些科学家跨出的每一步与其他数不胜数的每一小步一样，深刻地影响了我们对世界形象的认知，有时甚至改变了世界形象这一概念的意义。这些改变并不是任意的，它们是在无穷无尽的物质中环环相扣的齿轮，一个接一个地闪耀着。每一步都向我们揭示出一个新的真相，让我们更好地理解世界。而寻找错综复杂的事物的尽头，方法论和哲学意义上固定不变的点，就违背了科学的发展性和批判性的内在本质。

对世界所知甚少就宣称了解世界的运行方式，这种行为顶多算是过于天真；可如果因为明天我们会多掌握一些知识就轻视今天所知的一切，这种行为就是愚蠢至极的。一张地图不会仅仅因为之后会有一张更精确的地图出现就丧失它的认知价值。我们为了纠正错误而走出的每一步都让我们了解得更多、看得更远。人类在一条通向知识的路上前进，这条道路或许和某些自认为掌握真理的人所信奉的确定性相距甚远，但并不代表它像部分现代思潮认为的那样缺乏分辨对错的能力。这也正是

我想要在本书的最后部分陈述的观点。

从更广阔的意义来看，回归对自然的理性思考的古老根源是一种方法，这种方法能把我认为的这种理性思考的核心特征展现出来。探讨阿那克西曼德也是在思考爱因斯坦科学革命的意义，作为一名物理学家和量子引力研究专家，这场革命带来的影响也是我的研究内容。

量子引力是一个开放性问题，也是现代物理学的中心问题。为了解决它，可能需从深层改变我们对时间和空间的认知。人们曾认为世界是一个密闭的盒子，天空和大地分别封住盒子的上面和下面，阿那克西曼德改变了对世界的这种认知，将世界的形象转变为一个开放的空间，地球则漂浮在这个空间之中。尽管这些转变非常不可思议，但只有当我们意识到这些对世界认知的转变是如何成为可能，又为什么“正确”时，我们才能面对挑战，这个挑战就是，理解引力的量子化需要的时间和空间概念的转变。



最后，这本书还贯串着一趟更艰难的旅程，确切地说，是一趟问题多于答案的旅程。探究对自然的理性思考在古代的第一次表现，这必然引发我们对更早出现的认知本质的思考，二者如今仍然呈现出对立之姿。这种理性思考来源于这种认知，又与之不同，并且一再反

叛，二者的关系正是如此。

用老普林尼的话说，阿那克西曼德打开了“自然的大门”，实际上他开启了一场巨大的冲突：两种完全不同的认识之间的冲突。第一种是对世界的新认识，建立在求知欲、改变和反对确定性的基础之上。第二种则是占统治地位的思想，它带有宗教神秘主义的性质，在很大程度上建立在不容讨论的确定性之上。这种冲突一直存在于人类文明史中，一方的成功伴随着另一方的失败，延续了一个又一个世纪。

之后，两种对立思想似乎找到了和平相处的模式，在经历了一段和平时期后，今天，这场冲突似乎又重新开始了。无数来自不同政治和文化派别的声音重新宣扬起非理性主义和宗教至上的思想。现在，这场大潮已经淹没了美国、印度、意大利这些国情各异的国家。虽然法国并未完全受到这场大潮的影响，但是，公众对理性思想的信赖已经遭到破坏，法国也无法逃离宗教的回归，我们在世界的其他国家也已经发现这种迹象。

实证思想和宗教神秘主义思想的新一次对抗让我们想到了启蒙时代的论战。想要再一次弄清其中的利害，只回归到十年前或四个世纪前可能是不够的。这需要进行更加深入的对比，时间的维度应该是千年而不是世纪，可能还需要厘清人类文明缓慢的发展历程及其概念、社会和政治组织的深层结构。这些主题如此宏大，

除了揭示出这些问题，寻找思想的开端，我也不能多做些什么，但这些正是我们的世界和未来的中心主题。这场冲突的不确定的结果决定了我们的生活和人类的命运。



我也不想过高地评价阿那克西曼德，实际上我们对知之甚少。但是，在二十六个世纪以前的爱奥尼亚海岸，有个人开创了一条认知的新途径，于人类而言，这是一条崭新的道路。浓雾遮盖了公元前6世纪，我们对阿那克西曼德知之甚少，以至于不能确定是否可以将这场浩大的革命归因于他。但是，好奇心和行动思想确实实诞生了。阿那克西曼德是不是唯一的发起人，还是仅仅是一个代表着古老的革命源头的名字，实际上已经不那么重要了。

我想要谈论的正是这场二十六个世纪以前发生在土耳其海岸的非凡革命，以及这场革命引发的、延续至今的冲突。

致谢——

感谢法比奥·索索向我传递他对古代科学的热情。感谢阿那克西曼德研究专家迪尔克·库普里，他认真地阅读了这些文字，并纠正了其中的错误。还要感谢我的父母。需要感谢的人还有很多。

目录

Contents

	前言	i
第一章	公元前 6 世纪	1
1	世界概况	3
2	公元前6世纪的知识：天文学	8
3	诸神	21
4	米利都	26
第二章	阿那克西曼德的贡献	39
第三章	大气现象	49
第四章	漂浮的地球	61

第五章	不可见的实体和自然规律	81
1	在大自然中是否存在着我们看不见的事物？	83
2	自然规律：阿那克西曼德、毕达哥拉斯和柏拉图	93
第六章	当反抗成为美德	99
第七章	文字、民主和文化融合	109
1	古希腊	112
2	希腊字母	117
3	科学和民主	124
4	文化融合	128
第八章	科学是什么？对阿那克西曼德、爱因斯坦和海森堡的思考	135
1	19世纪的幻想破灭	139
2	科学不能归结于可证实的预测	143
3	探索思考世界的方式	148
4	世界形象的发展	152
5	游戏规则和可公度性	158
6	献给不确定的颂歌	162

第九章	在文化相对主义和绝对思想之间	169
第十章	没有神，我们能理解世界吗？	187
1	冲突	194
第十一章	前科学思想	205
1	宗教神秘主义思想的本质	210
2	神明的不同功能	223
第十二章	结语：阿那克西曼德的遗产	233
	图片来源	238