

The Continuing Revolution A History of
Physics from the Greeks to Einstein

从古希腊到爱因斯坦

物理学史父子谈

[以] 约瑟夫·阿加西 著 王哲然 王筱娜 译



CTS
CHINA TIANJIN SCIENCE



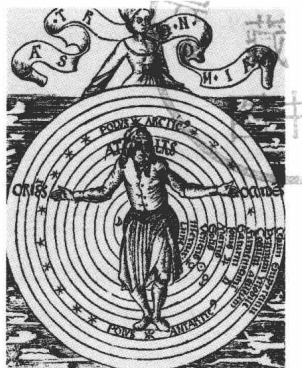
湖南科学技术出版社

The Continuing Revolution
A History of Physics from the Greeks to the Present

从古希腊到爱因斯坦

物理学史父子谈

[以] 约瑟夫·阿加西 著 王哲然 于蔚娜 译



CMS
CHINA MEDIA SERVICES



湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

从古希腊到爱因斯坦 物理学史父子谈 / (以) 阿加西著 ; 王哲然, 王筱娜译. -- 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2015. 11

书名原文: The Continuing Revolution A History of Physics from the Greeks to Einstein

ISBN 978-7-5357-8824-5

I. ①从… II. ①阿… ②王… ③王… III. ①物理学史—世界—普及读物 IV. ①04-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 226977 号

The Continuing Revolution A History of Physics from the Greeks to Einstein

Copyright © 1968 by Joseph Agassi

湖南科学技术出版社通过作者获得本书中文简体版中国大陆出版发行权。

著作权合同登记号 18-2013-369

从古希腊到爱因斯坦 物理学史父子谈

著 者: [以] 约瑟夫·阿加西

译 者: 王哲然 王筱娜

责任编辑: 吴 炜

文字编辑: 唐北灿

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

湖南科学技术出版社天猫旗舰店网址:

<http://hnkjcs.tmall.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 长沙宇航印刷有限公司

(印装质量问题请直接与原厂联系)

厂 址: 长沙市岳麓区望城坡航天大院

邮 编: 410205

出版日期: 2015 年 11 月第 1 版第 1 次

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 7.125

字 数: 160000

书 号: ISBN 978-7-5357-8824-5

定 价: 38.00 元

(版权所有·翻印必究)

前 言

两年前，我的儿子艾伦和我曾进行过一次长谈，谈论科学和哲学中那些我们感兴趣的话题。本书便是基于那次对话而写成的一部对话录。

事实上，早在古希腊时期，“对话”已经是一种非常流行的教学方式了。古希腊大哲学家苏格拉底便是精通对话艺术的大师，他和普通的雅典公民对话，和自己的学生对话，讨论各种各样的问题。他的高徒柏拉图在雅典开办过一所学园，学园里也流行对话教学方式。而柏拉图的重要著作，无一例外都是用对话体写成的。苏格拉底和柏拉图相信，对话是探讨问题的最佳途径。正是通过对话中激烈地相互诘问，仔细地检查自身的逻辑，人们才可以发现其中推理的漏洞。在苏格拉底看来，只有当一个人意识到自己的无知时，智慧的大门才能向他打开。他总爱挑战其门徒的主观臆断，迫使他们重新审验自己的思想。苏格拉底早年热衷物理学，中年时转而投身伦理学研究。他的学生柏拉图对伦理学和政治学感兴趣，也喜爱数学和科学。柏拉图的对话录涉及各个领域，每篇都以苏格拉底的观念开篇，继而阐发自己的思想。柏拉

图的关于科学本质的理论极为重要，但这些都并非苏格拉底的观点，甚至也并非源于苏格拉底的观点。苏格拉底对于物理学史的意义体现于，他始终强调不带偏见的研究和严格审慎的追问。所以说，苏格拉底对物理学史的真正贡献，恰恰是在他放弃物理学研究之后完成的。

在17世纪的文艺复兴时期，尽管亚里士多德的哲学观念依然是当时的学术主流，柏拉图的观点却更受欢迎。讽刺的是，亚里士多德是柏拉图的学生。亚里士多德的世界观受到了天文学家哥白尼的批评。布鲁诺和伽利略是哥白尼的追随者，他们都写过科学对话集。罗伯特·波义耳也写过，他是伦敦皇家学会早期最重要的一位成员。这个成立于1660年的皇家学会，宣告了近代科学的来临。不过，皇家学会的正统观点却认为，真正能够促进科学进步的是实验，而非对话。

在本书中，我们将对科学思想的演进做出更多细节上的讨论。在我看来，科学活动是一场无尽的对话，其中充满了各种问题，以及各种不清晰、不充分，甚至错误的解决方案。一直以来，科学就是这样一场连续的革命。

最后，有必要谈谈本书的写作思路。在本书中，我尝试将我个人非常认可的两种观点综合起来：第一种观点来自于我的老师卡尔·波普尔爵士，他始终将科学方法看作是一种批判方法；第二种来自于埃德温·阿瑟·伯特（E. A. Burtt）和亚历山大·柯瓦雷（A. Koyré）关于物理学史的观点，他们都认为，科学理论的发展总是内嵌于某个形而上学框架内从而被一个时代所接受的。而我的综合史观，则将这段历史视为一场不断经受科学批判的、形而上学框架的斗争史。我要感谢很多历史学家们，包括J.伯内特（J. Burnett），H.切尼斯（H. Cherniss），特别

是 H. A. 沃夫森 (H. A. Wolfson)。对于莱布尼茨传统,从康德、奥斯特到法拉第和爱因斯坦的观点,我的工作大致基于原始文献——二手文献极度匮乏且不甚准确。唯一的例外是爱因斯坦为 M. 雅默 (M. Jammer)《空间的概念》一书所做的序。D. 格林伯格 (Daniel Greenberg) 为本书的编辑投入了大量的精力,他是本书当之无愧的第二作者。

目 录

前言 / 1

第一周 / 1

星期一：科学究竟是什么 / 3

星期二：从阿里斯塔克斯到哥白尼 / 13

星期三：为什么相信科学家 / 22

星期四：伽利略的望远镜 / 33

星期五：人造卫星 / 42

星期六：重力的大小 / 55

星期日：科学 VS 迷信 / 60

第二周 / 67

星期一：物理学中最重要的问题 / 69

星期二：世界是由什么构成的 / 79

星期三：从柏拉图到笛卡儿 / 92

星期四：笛卡儿的宇宙理论 / 99

星期五：笛卡儿的物理学 / 107

星期六：培根、波义耳和牛顿 / 117

星期日：牛顿和爱因斯坦 / 136

第三周 / 145

星期一：莱布尼茨 / 147

星期二：不存在的电原子 / 159

星期三：牛顿是对还是错? / 176

星期四：乱哄哄的以太理论 / 186

星期五：与全世界为敌 / 192

星期六：磁力线 / 201

星期日：从法拉第到爱因斯坦 / 207

补充阅读 / 218

第一周

星期一：科学究竟是什么

今天早上，我告诉艾伦，我正在思考人类如何花费了数个世纪的时间，去得到关于我们这个世界清晰的知识，以及要取得这些成就是何等的困难。

“什么才算清晰的知识呢？”艾伦问道。

“我也不知道能否解释清楚，”我说，“这很大程度上取决于人们到底想知道什么。这个世界上有太多我们关心的问题，其中一些是重要的，另一些却不那么重要。”

“哦，是啊，”艾伦说，“我给你举个不重要问题的例子吧，比如：今天早餐上你吃糖饼了吗？”

“那么你还能举一个重要问题的例子吗？”

“好的，让我试试吧！”艾伦答道，“如果人们想不穿太空服就到另一个星球旅行的话，就要先搞清楚那里是不是有空气。”

“就这么简单，”我说，“有些问题事关重大，有些问题则无关紧要。而且每次你说一个问题‘重要’的时候，应该强调这个问题‘对什么而言’是重要的。你这个例子举得很恰当，对于我们想要不穿太空服就到另一个星球旅行而言，首先搞清那里是否

有空气就是一个非常重要的问题了。然而还有一些更加一般性的重要的问题，你能说出一个来吗？”

“嗯，”艾伦想了一会儿，回答道，“如果某人今天就要死去，但还留着一大堆事没干完，那么对于他来说，一个非常重要的问题就是：我是不是要在死前把这些事情做完呢？而且如果他知道，自己在死前无论如何也无法做完这些事情，那么重要的问题就是：如果只能做完这些事情的一半，或四分之一，总之无法全部完成，那么我会不会死不瞑目呢？”

“现在你明白啦，”我说，“每个人都知道，我们都会在自己的工作完成之前死去。那么问题就是，我们是否真的在意有没有完成自己的心愿呢？这对于任何人来说都是一个非常重要的问题。我们究竟会去选择做一些可能在临终之前就能完成的平凡小事呢，还是希望去做一些明知活上两百岁也干不完的千秋大业呢？举个例子吧，如果人们只想去做那些有生之年就能看到结局的事情，那么这个世界上就不会有科学出现了。科学可是一个经历了数个世纪的事情啊。很多人仅仅是为它添砖加瓦罢了，还没等这个高楼大厦拔地而起，就已经驾鹤西去了。然而，当三四百年前，人类第一次开始科学研究时候，完全没有想到科学是一项如此浩大的工程，绝不可能在他们的有生之年完工。”

“唉，他们都错了，不是吗？”艾伦喊道。

“是啊，他们是错了，”我回应说，“然而如今人们明知有生之年看不到结局，也依然在继续着这项庞大的工作，因为我们明白，今天的奋斗，是在为明天的后人铺路。即便每天都有人离开这个世界，但我们依然会坚持这项事业。于是一个很重要的问题就是，人们为什么会如此执着于科学这件事呢？”

“科学可不是一件普通的事情哟，”艾伦说，“是不是因为它

很有趣？”

“你的意思是，我们从事科学研究，仅仅是因为它有意思；如果一个人对科学完全不感兴趣，那么就不会关心它了。可是在三四百年前，情况可不是这个样子啊。如今科学已经存在了，所以我们可以好好打量它一番，看看它是否真的那么有趣。如果我们觉得科学真的很吸引人，我们就会考虑主动参加到科学活动中去了。我们要想知道科学究竟是什么，可以去读读科普书籍、听听科学讲座或是交一些科学家朋友。然而在四百年前，这个世界上根本没有科学，没有像今天的科学家一样的人可以去请教，也没有像样的科学书籍。那时的书籍，不仅思想混乱，而且艰涩难懂。我们可算进入正题了。你还记得你刚才问我，什么才算是清晰的知识么？”

“当然记得，这是我问的第一个问题嘛。”

“现在，有一件事是比较明白的：一本书如果写得简单清楚，那么这就是一本好懂的书。要想写一本书，本身充满了自相矛盾，却让读者难以发觉这些矛盾，反倒是很困难。什么是自相矛盾呢？比方说你声称所有人都是好人，后来你遇见不怎么喜欢的人，并说他是坏人，你就忘记了自己从前说过所有人都是好人。这时，你这就犯了自相矛盾的毛病。如果一本书是自相矛盾的，或者根本看不出是不是自相矛盾的，那么这本书一定写得不清楚。”

“几个世纪以前的书就充满了混乱和矛盾。那时，几乎没有一本书能称得上是‘科学的’，也没有人像今天的科学家一样工作。四百年前，像你这样的年轻人，很少有把成为科学家当作梦想的。对于怎么才算是科学家，你或许会有不同的看法吧。但是如果你回到四百年前的学校，你就会发现老师教的东西和现在完全不同。如今你在学校里上课的时候，可能经常会说，‘我才不信老师说的

呢。’在你的学校里，学生们有各自的宗教信仰，一些信犹太教，一些信基督教，还有一些没有宗教信仰。你们学校的老师也有他们各自不同的政治观点。然而四百年前可不是这样。犹太教学生和基督教学生不在一起学习，在犹太人的学校里，学生们学习犹太教书籍，对书里的内容深信不疑。而天主教的学生则会去天主教学校，听天主教老师授课，对他们的课本同样不加置疑。”

“问题是，”艾伦有些不耐烦地说，“你说的这些和科学有什么关系啊？”

“科学是什么呢？”我问。

“宗教的对立面呗。”艾伦答道。

“这次你回答得倒是挺快。”我大声说，“可是，我们还没说明宗教是什么，或者科学是什么，而你却已经认为科学和宗教是相互对立的了。你为什么这么想呢？”

艾伦想了半天，却一个字也说不上来。

“这可不是你一时半会儿能想出来的呀，但有意思的是，在你对宗教和科学都知之甚少的情况下，居然就想到科学是宗教的对立面了。要是四百年前的人听你这么说，肯定会被‘雷’到的，因为他们相信，科学和宗教都在探求世界的真理。如今，很多人都和你一样，认为科学和宗教间势不两立，水火不容。究其原因，应该是源于四百年前的一场思想变革，那时人们开始起来反对他们的老师，接受全新的观念。由此引发了一场激烈的大论战。”

“在近代科学史中，最重要的人物莫过于尼古拉·哥白尼了，他是16世纪的一名天文学家，最先批判了那些被世人所坚信的观念。那时，大多数人都相信地球是宇宙的中心。这个观念出现在古希腊哲学家亚里士多德的书中，从此被世人所接受。人们相信，



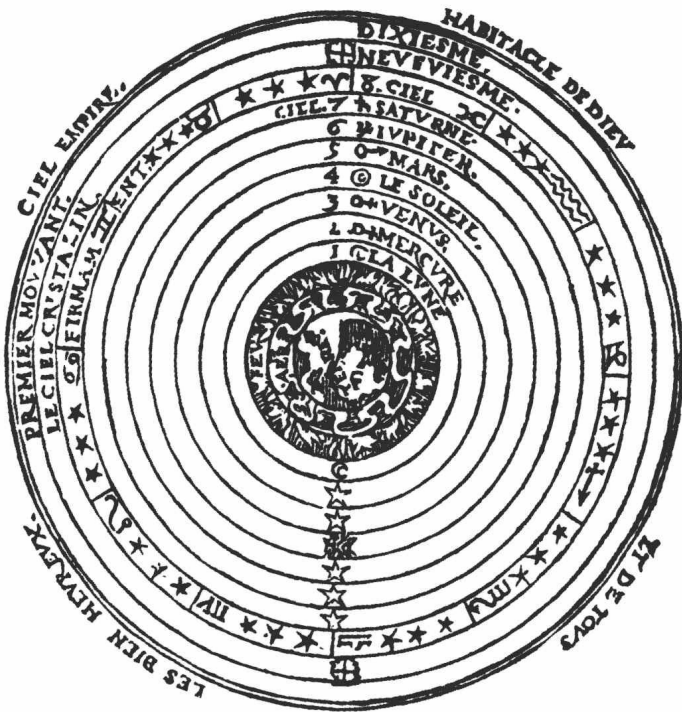
尼古拉·哥白尼 (1473—1543)

整个宇宙都是围绕地球旋转的，因为人类生活在地球上，他们处于宇宙的中心——这让人类显得多神气呀！那时，大部分的学者、教师和神职人员都相信，人类生活在上帝为他们所创造的这片圣土之中。所以，对于宗教而言，地球位于宇宙中心的学说是非常重要的。当哥白尼大唱反调的时候，很多人都出来反对他的新观点，因为他把太阳，而不是地球，安放在了宇宙的中心。”

“大约 25 年后，一位名叫乔尔达诺·布鲁诺的意大利僧侣发表了更为激进的观点。他相信地球和太阳都不是宇宙的中心，宇宙中有许许多多的太阳和行星系统。布鲁诺的天文学理论和他的宗教信仰相冲突，于是他干脆放弃了僧侣的生活，摇身一变，成了新思想的传播者。如今我们能够包容不同的意见，而布鲁诺的时代却并非如此。天主教会的宗教裁判所费尽九牛二虎之力，劝说布鲁诺必须坚信教会的思想，但他还是拒绝了。于是在 1600 年，布鲁诺作为异端，被烧死在了火刑柱上。”



1807 年拿破仑参观哥白尼出生时的住所



亚里士多德学派的世界图式，此图见于一本 16 世纪的著作。地球被固定在一系列同心的，旋转的多层球壳的中心。月球（天）隔开了地界（由土，水，空气和火等元素组成）与天界。天界包括了水星球，金星球，太阳球，火星球，木星球，土星球和恒星

“这可真够残忍的。”

“没错，正是因为这件事情极度残忍，从那时开始，人们逐渐相信宗教和科学是水火不容的，就像你说的那样。由于当时的天主教教会憎恶新思想，科学就越来越脱离宗教了。宗教教导人处于宇宙的中心，并且是十分尊贵的。然而，哥白尼和布鲁诺却并不这么认为：一个说太阳是宇宙的中心，另一个说宇宙根本没