

爱因斯坦:君子之过,如日月之食

■方在庆

相对论光环之下的爱因斯坦是人们心目中的科学天才。当然,再伟大的科学天才也会犯错,而且,伟大的人物还常犯伟大的错误!博达尼斯的这本《爱因斯坦也犯错:天才的一生》想告诉你的就是这一点。

相比于其他科普读物,这本书植根于历史脉络,不但生动地讲述了爱因斯坦创建广义相对论的艰苦历程,也尖锐地指出了他后来与主流物理学界的脱节,他的自负与孤独,让我们看到了一个活生生的爱因斯坦——虽有缺点,但仍不失为世纪天才。“君子之过也,如日月之食焉。过也,人皆见之。更也,人皆仰之。”

博达尼斯是一位讲故事的高手,善于将复杂的物理学问题通过几条简单的线索展示出来,又将这一切置于历史发展脉络中。读完这本书,我们对爱因斯坦的智力发展史、他所处的社会环境、他的政治态度、他与同时代科学家的关系、他对量子力学的态度以及他的婚恋观等都有了非常直观的了解。简而言之,一切让爱因斯坦之所以成为爱因斯坦的元素都跃然纸上,缺一不可。我们有足够的理由把这本书看成一部别开生面的爱因斯坦传记,与《爱因斯坦也犯错》这一主题交相辉映的是爱因斯坦的

科学观、世界观和人生观。

成名之后,爱因斯坦曾半开玩笑地对朋友说:“为惩罚我对权威的蔑视,命运也把我变成了权威。”按照博达尼斯的说法,“天才和傲慢、胜利和失败,都难以完全分开”。广义相对论的建立是爱因斯坦一生中最伟大的壮举,但随着他将之应用于宇宙学,也为他后来的惊人失败埋下了伏笔。爱因斯坦对待俄国数学家亚历山大·弗里德曼的态度变化,就是一个生动的例子。弗里德曼对爱因斯坦在场方程中加入宇宙常数项有所怀疑,他给爱因斯坦写信指出这一点。出乎意料,他没有收到回信。虽然好不容易用德语写成的文章后来成功发表在当时世界最著名的物理学期刊《物理学纪事》(Annalen der Physik,又译为《物理年鉴》或《物理学年鉴》)上,但比得不到回信更让弗里德曼震惊的是,爱因斯坦公开发表了批评他的文章。爱因斯坦检查了弗里德曼的计算,发现其中有一些瑕疵。但在他后来重新认真阅读弗里德曼的文章后,他不得不承认自己之前的反应有点过激,弗里德曼并没有犯任何数学上的错误,反而是他自己计算上犯了错误。心胸豁达的他给期刊写信,承认自己之前批评弗

里德曼“关于弯曲空间”的工作的看法是错误的。

爱因斯坦对弗里德曼的意见的反应,与他成名前的态度是不一样的。在他年轻的时候,他的新想法受到了前辈物理学家,包括极力提携他的普朗克的抵制。爱因斯坦是一个革命者,他独立思考,追求真理,蔑视权威。年近半百时,他早已变成了权威。虽然从未放弃对真理的追求,但“他已经接近物理学家从提出新想法转变为抵制新想法的年纪了”,“他曾经微妙地穿行于固执和灵活之间,但现在变得越来越保守”。

另外一个更大的挑战是爱因斯坦对量子力学的态度。“一个来自内心的声音”告诉他世界不是这样运行的。他与玻尔、海森伯、玻恩等人之间的争论,更多反映的是不同哲学观之间的争论。爱因斯坦坚持确定实在论和严格的因果性。在他看来,“量子力学只是通向一个未来的确定理论的临时步骤,而未来的理论将不存在他所厌恶的随机性,并且能够为宇宙是如何运转的提供一个更加符合逻辑的、有序的解释”。量子纠缠违背了他的基本信念。为此,他不同意我疏离于物理学界主流之外。他坚信自己的

直觉,这让他成了现代最伟大的科学家。然而,只抱有一种方法又意味着他的自信很容易过度而变为教条主义。”

“一位伟人得到的尊重越多,他就越容易看不清现实。”这是一个极具讽刺意味的场景:在物理学界之外,爱因斯坦作为科学和智慧的象征,广受关注,但在物理学界内部,一些活跃的后辈对于爱因斯坦的高论并不以为然——这以泡利、朗道等人的态度最为典型。与玻尔身边聚集了众多的青年才俊相反,爱因斯坦孤独地生活在普林斯顿。

在科学之外,爱因斯坦的婚恋观常被世人诟病。他认为自己的两次婚姻都丢脸地失败了。究其原因,这与他所持的生活态度是分不开的。爱因斯坦的内心里是自由的,他不愿意受到任何有形或无形的规则的约束。他曾经说过:“我是一个真正的‘独行者’,从未全心全意地属于过我的国家、我的家乡、我的朋友,乃至我最亲近的家人。面对这些关系,我从未消除那种疏离感,以及对孤独的需求——这种感觉随着岁月的流逝与日俱增。一方面,它能让人们清楚地意识到,这将使自己与他人的相互理解和支持受到限

制,但我毫无遗憾。这样的人无疑要失去一些天真无邪和无忧无虑。但另一方面,这样的人才能在很大程度上独立于他人的意见、习惯和判断,避免让自己内心的平衡置于这样一些不稳固的基础之上。”爱因斯坦与第一任妻子米列娃门不当户不对。然而,在芸芸众生之中,能和爱因斯坦在科学上交流思想、相互启迪的女性寥寥无几。在爱因斯坦的世界里,米列娃是当时唯一让他心仪的、具有科学头脑的女性。他之所以顶着世俗的压力与米列娃结合,更多是因为精神追求压倒了对生活层面的因素;相反,他后来与埃尔莎的结合则更多地出于生活层面的考虑,与他对婚姻的期望相距甚远。资产阶级的精致生活可能会短暂地吸引他,但从本质上讲,他与这些格格不入。埃尔莎对爱因斯坦在生活中的照顾功不可没,但两人在思想上没有更多的相通之处。某种程度上,他也是一位悲剧人物。他深爱两个儿子,但长子与他并不亲近,次子患有精神疾病;他的内心痛苦可想而知。差不多快到生命终点时,爱因斯坦的一片苦心才得到长子的理解,这多少也算一种迟到的安慰吧。



《爱因斯坦也犯错:天才的一生》,[美]戴维·博达尼斯著,李军刚、李力、程书明译,外语教学与研究出版社2020年2月第一版,69.00元

人无完人,金无足赤。我们没有必要苛求爱因斯坦。毕竟,我们今天在许多地方都受惠于他,“在影响我们的生活和加深我们对宇宙的理解方面,爱因斯坦的成就只有牛顿的可以媲美。”

一个也犯错误的爱因斯坦形象,一点儿也没有贬低他,相反,让我们觉得他更真实,因而也更伟大。当然,我们也没有必要完全认同作者在书中所说的一切,因为任何传记都会带有一定的主观色彩。但这本传记所呈现出的生动的、立体的爱因斯坦,却非常值得肯定。这本传记值得向所有对爱因斯坦感兴趣的读者强烈推荐。

科学,只是一种次终极追问

■普拉吉瓦·库尔卡尼(Prajwal Kulkarni)/文

编译者按:本文作者库尔卡尼是一位空间物理学家。本文原载于 ISSUES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY, vol. XXXIII, No.1 (Fall, 2016), 编译时有所修订。

自1831年法拉第从运动的磁铁为线圈赋予电流的现象中发现电磁感应之时起,一个属于发电机和电动机的时代便在他的洞见带领下,来到了这个世界。我们当代人的眼中,电磁感应与形而上的思考,与宗教的情感,并无瓜葛,数据与实证主义以一己之力推动着科学发现的不拓展。但是在法拉第眼中,这个世界并不是如此简单。他的基督教信仰不是他所有活动的中心,包括他的科研活动。这种信仰非但没有阻碍他在科学之路上的探索,反而对他多有助益。

这种影响还发生在血液循环的发现者威廉·哈维身上;发生在现代科学方法论的倡导者弗朗西斯·培根身上;发生在实验科学研究方法完善者罗伯特·波义耳身上……对于历史上数不清的科学家而言,研究自然的动力源于信仰,而非源于舍弃信仰。

为什么科学与宗教的纠葛会贯

穿历史,绵延至今?作为艺术家的罗杰·瓦格纳和作为牛津大学科学家的安德鲁·布利格斯合著的《次终极追问:科学与宗教的纠葛》便试图回答这一问题。

在两位作者看来,人类始终热爱探索世界,始终感受着自然的魅力。从史前时代那些渔猎部落开始便是如此。11000年前位于非洲厄瓜多尔的原始渔村遗址中,就有关于月相的观察记录,而石器上的道道刻痕,至少证明了书面记录手段自那时起便已经存在。“次终极追问”所形容的,是一种对物理世界不懈的学习,和永不满足的求索。而现代科学,正是人类长达几千年的次终极追问历程的巅峰。

但是,我们需要注意的是,在两位作者眼里,科学是一种次终极追问,而非终极追问。原来,许多科学研究的终极驱动力,其实是某种强烈的宗教冲动。通过人类学与考古学的研究,瓦格纳和布利格斯认为几乎

所有人类社会都是通过这样一种叙事或行动组织起来的,那就是对现象世界之外的某种存在的关注。这一宗教维度几乎影响了人类行为的方方面面。人类对于科学的探索欲往往与对于宗教问题的探索欲相重叠,并且后者往往是前者的终极来源。

瓦格纳与布利格斯将这种相互影响比作一种名叫滑流(slipstream)的流场——当某一物体在另一个物体形成的滑流中运动时,它受到的阻力更小。就像大风天气里孩子跟在大人身后行走会更省力,就像大海里鱼群跟着领头鱼游动会更舒服,就像自行车赛道上主车手跟在破风车手身后能够在同等速度下花费更少的能量以保存体力。

而科学与宗教的关系也是如此。最古老的人类社会都倾向于将精力花费在被他们称作宗教的东西上。例如艺术创作往往具有仪式功能,而文学作品又往往与创世神话相关。而这些终极追问又将探索物质

世界的活动拖进了它们的滑流中:那些古老的岩画,尽管是为了宗教仪式而绘制,但也记录了当时的人们对于动物生理结构的观察。在世界的许多地方,例如中国、印度、南美洲和中东地区,都能找到人们在终极追问的驱使和陪伴下探索物理现象的身影。

让我们追溯到公元前500年便已繁荣兴盛的希腊爱奥尼亚城邦,爱奥尼亚人强烈地相信某种神秘的源头规制着并掌控着宇宙。这种信念引导着阿拉克萨·拉研究太阳、月亮和天堂。当后来的希腊天文学家证明行星的运动能够被数学所预测,他们便更加坚信世界是理性设计的结果。柏拉图相信,宗教理解、道德和科学能够形成一个综合的智识体,在他们的对话录《蒂迈欧篇》中,将宇宙之父和创造者描绘成一位几何学家,并对神的存在即是正道(eikos logos)展开了辩论。

再让我们顺流而下1100年,看看伊斯兰教诸帝国,《古兰经》规定了

穆斯林们每日礼拜的时间和朝向。为了让帝国各地的穆斯林都能确定麦加的方向,需要穆斯林天文学家解决复杂的几何学问题,并进行精确的天文观测。而在钟表发明之前,每日五次按时礼拜的要求,也促成了天文学和数学的进步。为了宗教信仰与研究科学的观念,在许多穆斯林科学家的作品中都得到了体现。伊本·艾尔-海塞姆——其光学研究奠基了系统实验在科学研究的重要地位——便认为“除了探索知识和真理外,没有任何(接近神的)更好方法了”。

西方近代早期科学家也同样如此。尽管伽利略的形象一直被描述为现实理性的代表人物,但他本人却相信“神圣的恩典”令他“哲思深远”,而“对神圣的设计者的爱”,则是他“工作的至高终点”。牛顿研究物理学的目的是“用上帝的造物为地增添荣耀,并教导世人如何更好地生活”。罗杰·培根、哥白尼、开普勒和麦克斯韦也都用他们的科学与信仰



《次终极追问:科学与宗教的纠葛》,[英]罗杰·瓦格纳、[英]安德鲁·布利格斯著,杨春景译,格致出版社、上海人民出版社2020年4月第一版,98.00元

共同福泽世人。

瓦格纳与布利格斯相信,这些跨越文化、贯通古今的例证都证明着,人类关于心灵和世界的关怀都需要寄托,而这种需要形塑了人类经验的某种核心。为“作为整体的世界赋予意义”的热切渴望,预示了科学与信仰的纠葛将永存世间,而次终极追问也将继续畅游在终极问题的滑流之中。

《九章算术》的最新解读

■周瀚光

在中宣部等部门的指导和大力支持下,由国家图书馆组织编纂的重大文化工程——《中华传统文化百部经典》,迄今已有30部著作完成出版。该套书选择中国古代100部重要典籍,内容涉及哲学、文学、历史、艺术、科技等各个领域,聘请对各有深入研究

的学者进行注释和解读,以此搭建传统典籍与大众之间的桥梁,用优秀传统文化来滋养当代中国人的精神世界。其中由郭书春先生负责解读的《九章算术》一书,就是一部中国古代数学领域的经典著作,已由科学出版社于2019年12月正式出版。

数学是我国古代人民擅长的一门学科,而《九章算术》则是中国古代数学最具代表性的著作,因此,将《九章算术》列为《中华传统文化百部经典》之一,无疑是理所当然和题中应有的。郭书春先生研究《九章算术》和刘徽已有40多年的时间,其仅此论题而发表的论文就有30多篇,经其考证和校勘的《九章算术》版本多达七八种,而他则视这方面的研究工作为其“安身立命之所在”,因此,由郭先

一、精到的导读

此书的一开头就是一个长约5万字左右的“导读”,从以下六个方面对《九章算术》做了简要而精到的介绍:(1)《九章算术》的早期文本;(2)刘徽和李淳风的注释;(3)汉代至明代对《九章算术》的研究;(4)《九章算术》的版本与校勘;(5)《九章算术》及其刘徽注的现代价值;(6)本书的体例。这六个方面提纲挈领地概括了《九章算术》及其历代注释的基本内容、作者年代、版本体例、发展演变、数学成就、历史地位和现代价值,使读者一上来就对这部古代数学经典有了一个高层建筑的总体印象,从而起到了导引和指路的作用。不仅如此,由于郭先生在这一研究领域的领先地位,因此“导

读”中的内容又大多是数学史界最新的研究成果。例如郭先生正确地指出:《九章算术》并不如数学史界以前认为的那样是一部纯粹的应用问题集,而是具有一种算法统帅例题的形式;以《九章算术》为代表的中国古典数学具有构造性和机械化的特点,是世界数学发展史上的主流形态之一;刘徽将逻辑方法引入数学研究,从而奠定了中国古典数学理论的基础,并由此建立了具有演绎风格的“数学之树”;《九章算术》和刘徽的数学思想不仅可以对现代数学研究带来启迪,而且对现代数学教育也有积极意义,等等。读者在这些最新研究成果的引领下,自然会在阅读《九章算术》文本时获得更加深入的理解和领悟。

二、精准的注释

一般在给文类类的古籍作注的时候,大多是对一些较难理解的古文做出字义上或词义上的训诂和解释。但对于一部数学类的专业古籍来说,仅仅做出一般字义或词义的注释就远远不够了,它还需要对其中的专用

数学术语以及蕴含在其中的数学原理做详细的解释和说明。郭先生凭着扎实的古文功底和深厚的数学史研究积累,成功地把古文训诂和数学解释结合起来,为读者提供了一份两者合一的精准解释。例如在书中对《九章算术》的“圆田术”及其刘徽注作注释时,作者用了9页近6千字的篇幅,共列出38个注,10个附图以及大量的数学等式和公式,详细地说明了刘徽如何创立“割圆术”并通过“割圆术”求得圆面积之后再最终求得圆周率近似值(157/50)的过程。读者通过上述这些注释文字的阅读,就能够更加清楚地理解《九章算术》文本内容的含义,也就能够更加深刻地认识中国古代数学成就的意义和价值。

三、精妙的点评

除了导读和注释外,书中的点评部分也是一个很重要的看点。点评包括“篇末评”和“旁批”两种形式,虽然就全书而言着墨不多,但读来却有言简意赅、画龙点睛的精妙之感。例如在《九章算术序》中,刘徽

明确提出西汉初期的张苍和耿寿昌曾对早期的《九章算术》一书做过删补整理的工作,但刘徽的这一说法一直没有引起数学史界的足够重视,以至于自清代以来学界长期把《九章算术》的编纂时间定于西汉中叶以后甚至东汉时期。郭先生在刘徽《九章算术序》中论及张苍和耿寿昌的原文旁边批注:“这是现存文献中关于《九章算术》编纂过程最早的也是最可靠的论述”,明确表述了他基于原始文献而得出的关于《九章算术》一书的编纂年代和过程,从而与其在导读中对这一问题的论述相呼应,为读者提供了一种不同于以往的新观点。又如刘徽在注释《九章算术》中的“开立圆术”时,曾试图用一种“牟合方盖”的方案来解决球体积的计算问题,这虽然为以后的数学家指出了一条正确的思路,但他还是对自己没能彻底解决这一问题而感到遗憾,老老实实地说:“敢不阙疑,以俟能言者”。郭先生在这段话的旁边批注说:“这反映出刘徽具有‘知之为知之,不知为不知’的严谨治学态



《九章算术》,郭书春解读,科学出版社2019年12月第一版,88.00元

度,敢于承认自己不足的高贵品质,寄希望于后学的宽广胸怀。”通过这样的点评,凸显了刘徽作为一位伟大数学家的科学精神。

要而言之,我觉得郭先生对《九章算术》的解读,基本上达到了《中华传统文化百部经典》编委会所要求的“兼具思想性、学术性和大众性”的标准。它不仅适合数学史专业的学者和爱好者阅读,而且也适合广大对中国传统文化感兴趣的读者们阅读。从这个意义上说,这个读本不仅是《九章算术》的最新解读,也是《九章算术》迄今为止的最佳解读。

大自然母亲是盖娅还是美狄亚?

■林赵璇

想象这样一幅画面:大漠莽莽,漫天黄沙,人们为了即将枯竭的资源绝望地相互追逐、撕扯,仿佛下一秒就将被飞扬的沙石吞没,只留下歇斯底里的呼喊声在咆哮的狂风中渐渐淡去……

可以庆幸,这一场看似遥不可及的末日冒险是发生在电影《疯狂的麦克斯》(Mad Max)中。在电影登场的那一刻,我们得以带着“劫后余生”的满足感回到温暖的现实。然而,这样骇人的场景真的永远只存在于虚构的艺术作品中吗?至少在《美狄亚假说》的作者彼得·沃德(Peter Ward)看来,这场末日的冒险不知不觉地离我们越来越接近,而这一次,人类将不再有机会等到电影登场、灯光亮起的那一刻。

作为一位专注于研究大规模物种灭绝事件的著名古生物学家和天体生物学家,沃德在《美狄亚假说》中运用生动的例子和详实的数据,有条不紊地将一幅阴暗、冷酷的生命画卷缓缓展开,带领我们以全新的角度再次审视地球生命的历史。在缜密的分析和科学的论证中,沃德将一个生物量和生物多样性直线下滑的地球展现在眼前。他在本书中首次大胆提出的“美狄亚假说”,就如同平地里的一声惊雷,令人不寒而栗。

“美狄亚假说”,取名自古希腊神话中的经典形象“美狄亚”,它的对立面便是当今在学界已颇具影响力的“盖娅假说”。“盖娅”是古希腊神话中的大地之母,她创造了包括人类在内的所有生命。“盖娅假说”主张,大自

然和生命能够自主调节并改善地球环境,延长地球和生物圈的使用寿命。可以想见,人们乐于接受大自然这一慈母形象:不论孩子多么顽皮,闯了多大祸,大自然母亲都会温柔地出面替他收拾好残局。

和象征着光明和希望的“盖娅”不同,在神话故事中,“美狄亚”亲手杀死了自己的两个孩子。用沃德的话来说,她是“史上最糟糕的母亲”。在沃德眼中,大自然母亲根本不是“盖娅”那样的慈母,她的真面目是像谋杀自己亲生骨肉的恶母“美狄亚”那样,不仅创造生命,更带来破坏和灭绝,最终亲手将包括自己在内的所有地球生命过早地毁灭。

《美狄亚假说》中,沃德对多位科学家关于地球生物量的模型预测结果进

行了精彩的解剖,由全新的视角得出了早已为大多数人意料的结论:我们的地球早已进入了老年期。沃德对模型结果的分析告诉我们,纵观整个地球历史,正是生命导致了二氧化碳水平的长期下降,一次次导致地球物种在灭绝的边缘徘徊,从而造成地球生物多样性和生物量随时间推移的逐渐降低,以及全球生产力的大幅下降。生命,扮演的正是“美狄亚”的角色,不断减少更多生命生存的机会,总有一天,会带来生物圈的末日和自身的终结。

沃德的惊世预言不禁让我思考,这幅绚丽的地球历史画卷背后,或许一直暗藏着杀机,其中的每个物种生来就在试图成为星球的主宰,而罔顾其他物种的死活。从23亿年前的微生物地球事件,到几亿年前的微生物大

灭绝,再到如今愈加频发的海洋富营养化事件,生命破坏地球环境平衡又遭环境条件“反噬”的例子屡见不鲜,这些都是生命对资源的过度消耗所造成的结果。如此往复,生命的整体效应必然会导致地球物种为宜居星球的寿命,生物圈也将在生命无休止的索取中一步步走向崩溃。当那一天到来,地球生命是否还有机会像曾经那样,从再一次的大规模物种灭绝中焕发新生?我想,没有人会愿意让这样的假想照进现实。

当然,是不是真如《美狄亚假说》预言的那样,包括人类在内的生命正不可避免地使地球沦为绝境,并最终会亲手将所有物种推向毁灭的深渊?是不是真像沃德所说,“留给人类的时间真的不多了”?每个人会有



《美狄亚假说:地球生命自我毁灭吗》,[美]彼得·沃德著,赵佳媛译,上海科技教育出版社2020年12月第一版,42.00元

不同的答案。但作为地球上目前唯一的既掌握知识又具有忧患意识的物种,我们也许都能理解沃德借本书敲响的警钟,也是——人类不仅是重要的成功物种,也是生命从自己手中完成自我救赎的唯一希望。”