

拿诺贝尔奖的数学家彭罗斯

■李新洲



“霍金和彭罗斯的物理学观点,并非完全一致。霍金说,彭罗斯是柏拉图主义者,他自己是实证主义者。”

霍金所关心的仅仅是理论预言能否与测量结果一致,而彭罗斯担忧的是既死又活的薛定谔猫的合理性。

《新物理狂想曲》, [英] 罗杰·彭罗斯著, 李泳译, 湖南科技出版社 2021年3月出版, 定价: 98元

数学家与物理学家谁更伟大? 答案众说纷纭,不一而足。

人们通常用是否获得诺贝尔奖来衡量一位科学家的成就,遗憾的是,诺贝尔并没有设立数学奖。不过,倘若你的数学与彭罗斯一样好的话,就可以拿两次诺贝尔奖,一次帮谢赫特曼拿2011年度的诺贝尔化学奖,另一次自己拿2020年度的诺贝尔物理学奖。

彭罗斯是位数学家,原先的专长是代数几何学。数学有数学特有的抽象语言,代数几何学的语言更为抽象,或者说是抽象中的抽象。对于非专业人士来说,阅读彭罗斯确实会有点难度。

幸运的是,彭罗斯出版了新书《新物理狂想曲》,这本书以生动易懂的语言、优美的文风、翔实的内容让人们了解到彭罗斯对于科学的贡献,以及他对整个现代基础物理学的看法。这本书的英文书名是“物理学中的时尚、想象和信仰”,可能更符合彭罗斯的原意。

在阅读本书时,读者仿佛看到了彭罗斯站在彭罗斯地砖上,走在彭罗斯阶梯上,挥舞着猎猎的彭罗斯旗,用彭罗斯共形图将无穷远拉到了眼前,他监督着宇宙,使宇宙不能出现裸奇点。

如果说,固体物理的位错理论有助于理解原子物理,那么仅用望远镜观测夜空,也同样没有希望知道宇宙中存在黑洞,更不用说了解黑洞性质了。可以明确的是,理解的方式是从彭罗斯等人的奇点定理到黑洞。

彭罗斯的独创性太强了,以致有人怀疑他是

个离经叛道的人,对此他在本书的结尾说道:“对于基础物理学,我在大多数情况下相当保守,与我所认识的大多数想在科学前沿获得进步的人相比,我更愿意接受传统智慧。”正是这种接受传统智慧并对宇宙充满好奇的品质,使得彭罗斯取得了成功。

二

直到上世纪60年代,广义相对论的研究方法只是局域技术:爱因斯坦场方程描绘了某个事件处,物质的能动张量如何确定了几何,而几何又告知物质如何运动。

然而,从1963年以来,彭罗斯及其合作者对黑洞和奇性的研究,揭示出的整体性质和整体定律简洁而优美,能与爱因斯坦的等效原理媲美。

彭罗斯比霍金年长11岁,曾担任霍金博士答辩的评委。霍金从彭罗斯那里学到了整体技术,用它证明了黑洞力学的第二定律,在黑洞过程中,涉及的所有黑洞表面积不会减小。他们俩还一起证明了奇点定理。

霍金曾说:“正是彭罗斯的第一条奇性定理,引导我去研究因果性结构,激发出我对奇点和黑洞经典研究的灵感。”

不过,霍金和彭罗斯的物理学观点,并非完全一致。霍金说,彭罗斯是柏拉图主义者,他自己是实证主义者。霍金所关心的仅仅是理论预言能否与测量结果一致,而彭罗斯担忧的是既死又活的薛定谔猫的合理性。

事实上,彭罗斯对霍金在广义相对论中使用“维克转动”不满,认为这与量子场论中时间轴从实轴转动到虚轴是两回事。

三

本书的前三章名字分别为:时尚、信仰和想象,事实上这也是彭罗斯对基础物理学的看法。

第一章“时尚”中,弦论是一个范例,彭罗斯是一位超弦理论的主要批评者。他在书中披露了一件轶闻:2003年,他与威廉邂逅,曾担心两人会发生激烈争论,想不到的是,这位弦论大师说他正在研究彭罗斯的扭量与弦论如何相结合的理论。

第二章中,彭罗斯将量子力学说成是一种信仰。他认为,不论“实在”是什么,人们必须解释自己是如何感知世界的,人们必须解答为何感觉到的猫非死即活,不会是既死又活的叠加态猫。

哥本哈根的波函数坍缩是一种瞬时效应,不存在任何动力学机制,引起了彭罗斯的不满。彭罗斯的解决方案是力学的,他将坍缩与一个适当程度的复杂性联系起来,复杂度可用粒子数或者总质量描述。

第三章中,现代宇宙学确实是一种几何动力学的想象,爱因斯坦的几何动力学太优美,提供科学家构建各种宇宙学框架的工具。

想象这个词,原本只属于小说家、电视剧的编导,其实现代物理学家也常常在想象。科学原理不应当建立在信仰的基础上,但是哥本哈根诠释确实是一种信仰。科学不应是一种时尚,不过现代物理学理论常常潮起潮落,像时装那样,转眼之间,从流行变成过时,从火热堕入冰冷。

第四章论述了彭罗斯的新物理,包括了扭量理论和共形循环宇宙学(CCC)。量子论的基本方程是复的,彭罗斯认为时空结构的基础也应当是复的。为了建立复的时空结构,彭罗斯将旋量发展成扭量概念,他创建了扭量理论。人们在扭量空间中开展量子物理研究。沿着这条道路,物理学家们进一步发展出扭量图,这是类似于时空费曼图的描述相互作用的方案。

CCC是指从大爆炸开始的宇宙,终于一个加速膨胀的时空,形成一个世代;每个世代的终结又是下一个世代的大爆炸开始。CCC描绘了一个无限的宇宙循环。我们宇宙的大爆炸是前一个世代的遥远未来的延续。

CCC认为我们的宇宙不会永远膨胀,更不会发生大撕裂,它会在未来某一天停止膨胀,重新回到坍缩。作为初始奇点的大爆炸,与终端奇点的黑洞,两者都可以用共形不变的外尔曲率张量来描述,而外尔张量则成为描述引力场的几何量。

2013年,在牛津大学数学系大楼,数学家们用彭罗斯地砖铺设了门厅,以表示对彭罗斯数学造诣的崇高敬意。2020年度的诺贝尔物理学奖授予了发现奇点理论的彭罗斯,这是科学界对彭罗斯的一致肯定。

经济学家别辜负中国这个研究富矿

■林毅夫

新中国成立后,尤其是改革开放40多年以来,中国经济的发展创造了人类经济史上不曾有过的奇迹。中国由传统落后的农业国变成世界第一大工业国、第二大经济体,人均GDP(国内生产总值)由不及世界最贫穷的撒哈拉沙漠以南非洲国家平均数的三分之一,上升到1万亿美元,有望在2025年前后跨过127000美元的门槛,中华民族伟大复兴目标的实现将是人类文明史上第一个由盛而衰再由衰而盛的旷古奇迹。

新的理论来自新的现象,中国的发展奇迹不能用现有的理论来解释,是一个有待深挖的经济学理论创新金矿。

自亚当·斯密在1776年发表《国富论》,经济学从哲学中分离出来成为社会科学中一门独立的学科以后,到20世纪30年代,世界经济中心在英国,引领世界经济学理论思潮的大师大多出自英国;第二次世界大战结束到现在,世界经济中心在美国,引领世界经济学理论思潮的大师大多出自美国。

这种经济中心和经济学大师产生地重合的原因是,任何理论都是一个简单的因果逻辑,而且越简单越好。既然逻辑越简单越好,那么,如何决定哪个是重要的理论?提出这个理论的经济学家是不是大师级的经济学家?其实,重要的理论是解释重要现象的理论,提出重要理论的经济学家就是重要的经济学家。那么,什么是重要的现象?发生在重要国家的现象就是重要的现象。

《国富论》出版时,英国已经开始了工业革命,一直到第一次世界大战,英国成为世界经济中心,英国的经济现象就是世界上最重要的现象,解释英国现象的理论就是最重要的经济学理论。在了解英国的经济现象方面,英国的经济学家近水楼台先得月,所以,当世界经济中心在美国时,英国成为世界经济学研究中心,引领世界经济学理论新思潮的大师也集中在英国。

第一次世界大战以后,世界经济中心逐渐转移到美国。到第二次世界大战结束时,美国的经济占全球经济的将近一半,出现在美国的经济现象就成了最重要的经济现象。在了解美国的经济现象方面,美国的经济学家同样近水楼台先得月,所以,提出新理论来解释美国经济现象以引



《论中国经济:挑战、底气与后劲》,林毅夫著,中信出版社2021年4月出版,定价:69元

领理论新思潮的经济学家,不是美国人就是在美国工作的外国人。

进入21世纪以后,世界的经济中心往中国转移。按照购买力平价计算,2014年中国已经是世界上最大的经济体,即使按照市场汇率计算,在2030年左右,中国也会变成世界上最大的经济体,到2050年中国建设成为社会主义现代化强国时,中国的经济规模很可能会是美国的两倍。中国成了世界经济的中心,中国的经济现象必然是世界上最重要的经济现象,解释这些现象的经济学家就会变成引领世界经济学理论新思潮的经济学大师。

时代和机遇就在那里,如何才能抓住这个时代的机遇?新理论来自新的现象,我们要抓住这个时代的机遇,就必须学会直接观察现象,了解现象背后的因果逻辑,提出简单的逻辑体系来解释现象。

这样做学问的方式和大家长期以来所受的教育是不一样的。

发展中国家的学生,尤其是中国的学生,在经济学方面普遍接受的是“西天取经”式的教育,习惯于学习发达国家所谓的“先进”理论,并以这

样的理论来解释自己国家的现象,解决自己国家的问题。

但是,如果想抓住中国作为世界经济中心所给予的理论创新的机会,则不能“依样画葫芦”,用现有的主流理论来解释出现在中国的新现象。上述做学问范式的转变很不容易,而且会有很多诱惑让人不去做这种转变。

怎样才能克服这种诱惑?必须了解为什么学习、研究经济学,初心是什么。作为一名中国知识分子,学习理论、研究理论是为了“认识世界、改造世界”,是为了把我们的国家和社会改造好。

任何经济现象都可以用许多不同的理论来解释,实践是检验真理的唯一标准,只有能够帮助人们认识世界的理论,才是真正帮助人们认识世界的理论。

用“西天取经”得到的现代主流经济学理论,似乎可以将发展中国家包括中国的现象和问题分析得头头是道,但是,对现代史有所了解的人会发现,事实上还没有一个发展中国家是按照发达国家的理论去制定政策而获得成功的。

少数几个成功的经济体,像日本、亚洲“四小龙”以及改革开放以后的中国,它们的政策在推行时,从主流理论来看一般是错误的。

作为一名当代中国的知识分子,学习、研究经济学理论不仅是为了自己的一份工作,还是为了推动自己国家的现代化,实现民族的复兴。这正是我们的新结构经济学理论创新的宗旨。

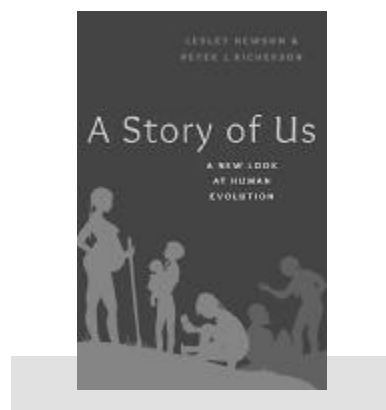
新结构经济学是总结中国与其他发展中国家经济发展、转型的成败经验而提出的一套新的理论体系。

新结构经济学以发展经济学和转型经济学作为切入点,但把不同发展程度国家的结构差异性和内生性引进理论框架以后,实际上是把以发达国家的结构作为暗含前提的“二维”经济发展成为不同发展程度的国家有不同结构的“三维”经济学,是在推动一场现代经济学的结构革命。

新结构经济学现在还处于“星星之火”的阶段,我们当携手推进新结构经济学理论创新的深化和运用,使新结构经济学开启的现代经济学的结构革命成为“燎原之火”。

(本文为《论中国经济:挑战、底气与后劲》一书序言,有删节)

域外



5月,英国牛津大学出版社出版了夫妻学者 Lesley Newson(莱斯莉·纽森)和 Peter Richerson(彼得·理彻森)合著的《A Story of Us: A New Look at Human Evolution》。本文作者译为“我们的故事:对人类进化的新观察”。本书作者认为,人类进化的故事需要新写法,要超越“猿—人—人”叙事,说一说女性和儿童的作用,因为人类进化不仅是物理进化(直立行走、脑容量增大、工具使用等),也涉及社群和文化的变化。

最近几十年来,关于人类进化的新证据和新观点层出不穷,于是,科学家可以对成千上万年前甚至数百万年前发生的事情进行更详细的梳理。我们现在对于人类祖先面临过哪些问题、是如何解决的、他们做出了哪些权衡取舍等方面了解得更多了。

祖先的惊心动魄经历造就了如今的人——一种依赖复杂文化的动物。人类这个物种的特殊本领是,在面对新问题时能迅速演化出文化性解决方案,但由于人类文化的复杂性,这些解决方案往往又带来新的挑战。

本书认为,群体动力学有助于早期人类生存,“嵌入”这样的群体不仅不是了解自己已在支配等级中的地位那么简单。大型群体能够分享较多的文化信息,而文化信息在大型群体中也往往变动得较快,从而助力人类成长。

后来,出现了较精良的工具、艺术及文化。两位作者还观察到,战争在人类发展史上似乎是比较晚近的事,最近8000年来发生战争的频次才多一些。

他们还注意到一个有意思的情况:早期人类是由大脑容积有异的混种群体构成的,混种群体的日子可能过得更好些,其中有些人学东西较快,能规划得较长远,记忆力较强,另一些人则更能吃苦耐劳、忍饥挨饿。

如果两位作者的这个认识是正确的,就说明多样性不仅对于维护当今地球生态系统是很重要的,而且对于早期人类生存繁衍也是很重要的。

书中写道:“我们的祖先是集体或团队的方式应对其挑战的”。正因为如此,本书标题才强调 us(我们)。人类的故事就是“我们的故事”,而不单是个别英雄豪杰的故事。

人类独特的文化能力从几百万年前就开始了演化进程,但在最近几十万里才呈现出

精怪故事在正史的犄角旮旯生长

■顾舜若



《中国精怪故事》,车锡伦、孙叔瀛编,南京大学出版社2021年5月出版,定价:198元

了两个版本,我们耳熟能详的白蛇传则有三个版本。民间故事口耳相传的演变过程仿佛成了一目了然的活地图。

编者经过广泛征集、反复筛选后,将260篇故事收入本书。首先考虑确实来自民间口头流传,有些方言尽量做了注释;其次,考虑故事流传的地区、民族及精怪变化之物类,尽量多一些,并根据有关资料,尽量补足每篇故事流传的地区、讲述者的民族(汉族故事不注)。

随意翻看一个故事的开头,读者也许能找到自己的家乡:黑龙江饶河县、辽宁旅顺、江西贵溪、山东青岛、安徽青阳县、浙江杭州、江苏苏州、新疆昌吉州阜康……随意翻看一段话,也许就能“听到”你的乡音:吴地方言“交关”(“非常”的意思)、邢台方言“打饥荒”(“要饭吃”的意思)、彝语“咕咕噶噶”(“想念哥哥”的意思)……

这是集中国各地民俗民情于一体的宝库。精怪故事在正史的犄角旮旯蔓延滋长,而某种程度上却比正史更能“还原”某个地方的风土面貌。它们出自街谈巷议,深入老百姓生活的肌理,描绘的是中国古时男耕女织的百景图,虽然这幅图画并不一定是美妙的。

乏味的史实“添油加醋”,立刻活色生香、有血有肉起来,干巴巴的地名注入了奇思妙想,立刻有了灵性,有了浪漫、奇诡的张力。

本书的“正宗”还在于各地淳朴的民风——三观正。你可以看到一些很传统、珍贵的品质与智慧在老百姓的故事里闪光。

比如《隐山兴衰记》里的白雀和白蝙蝠告诉老和尚,勤劳是福,勤劳才会兴旺;《金雀和树仙》里穷苦的刘春田夫妇因为真诚善良得到了好报;百姓们智斗恶霸的情节也让人会心一笑,等等。这些“接地气”的故事来自过去,却永不过时,值得每一个现代人玩味。

本书的制作饱含民间艺术元素,是一本设计精巧、工艺精湛的手书。一百多幅红色剪纸穿插文中,一百多个精灵跃然纸上,惟妙惟肖。

这是一部属于我们每个人的书,是年深日久的馈赠,送给我们自己,也送给我们的子孙后代。