

## 新知新识

## 客观的脑怎样产生主观的心智

■梁培基

笛卡尔的哲学命题“Je pense, donc je suis”,其英译为“I think, therefore I am”。这句话有人译为“我思故我在”。我对其理解是,“我”之所以为“我”,是因为“我”与他人具有不同的思想、不同的意识,以及不同的心智体验。那么,“思想”的本质是啥?“意识”置身人体何处?“心智”又是如何产生?这些问题,已经困扰了人们上千年,甚至更长时间了。

2017年度中国好书获奖作品《三磅宇宙与神奇心智》是顾凡及教授脑科学普及又一力作。人脑以三磅之重,却拥有数以千亿计的神经元,作者因之称其为“三磅宇宙”。

人体,从解剖和生理的角度而言,可以分为运动、呼吸、循环、消化、泌尿、生殖、内分泌等若干系统。神经系统功能不仅在于对上述生理系统的功能进行控制和调节,以维持正常的生命过程,而且还具有对周围环境进行检测和感知的功能。更重要的是,大脑还是意识和心智形成的器官。在过去的几十年里,人们对神经系统的功能组织和实现,从宏观层面的大脑功能区区域在皮层的分布,到微观层面的亚细胞结构间的信号传递,已积累了日臻完善的知识。比如说,从大脑感觉功能实现的角度,我们已经清楚地知道,在视知觉形成过程中,视觉图像如何激活视网膜感光感受器,然后经过视网膜神经元回路对光学信号的加工,将视觉

信息经丘脑传至视觉皮层;我们已经知道,声波如何通过耳蜗基底膜的振动激活毛细胞,并通过丘脑听觉核团的整合处理,将听觉信号送达听觉皮层;甚至我们对不同感知觉过程的相互作用也有所认识。神经系统的整合处理,将听觉信号送达听觉皮层;甚至我们对不同感知觉过程的相互作用也有所认识。除去这些由外部环境引发的感知觉,人脑还具有复杂的内省活动,包括记忆和情绪。这些内省活动和外部刺激一样,都是意识产生的基础。当然,意识和思维还可以通过语言和其他符号系统来进行表述、记录和分享。

以大脑功能研究为核心目标的神经科学,主要以实验为基础。基于人脑和动物脑具有很多相似之处这么一个基本事实,借助于神经电生理记录和动物行为学观察的结合,人们已经对各种类型的感知觉的形成过程、以及大脑皮层对这些功能的区域分配,形成了清晰的认识。但是与动物大脑相比较,人类大脑结构更复杂,功能更广泛。除了基本的感知觉、运动控制、甚至学习记忆等这些动物脑都具有的功能,人脑还拥有情绪调控及管理功能、拥有基于语言的思想,以及基于符号的逻辑推理等方面的能力。得益于近年来不断发展的影像学技术,人们对这些内省活动所涉及的大脑过程,也有了越来越多的认识。但是,这些活动最终是如何形成心智的,或者说心智成最后在哪个部分,以什么样的活动方式为特征,我们却依然知之甚少。甚至关于心智的概

念,至今尚无公认的定义。对于心智的研究,因此也成为当今神经科学的一个难点。由此发展出来的神经科学的一个重要分支——认知神经科学,其终极目标在于解决这么一个问题:客观的脑怎样产生主观的心智?

《三磅宇宙与神奇心智》正是围绕这个问题,以视觉、听觉和嗅觉等基本感觉过程为切入点,通过对这些感觉系统的正常功能的介绍,以及在一些特殊病例上发生的感知觉异常,向读者介绍了基本感觉刺激,是如何在大脑形成知觉的过程。和其他感觉系统相比较,视觉系统由于输入非常客观而且容易定义,因此在过去的大半个世纪中,人们对于视觉系统的认识最为全面和深入。本书开篇以视觉作为介绍的起点。除了对知识积累过程(包括若干诺贝尔奖获得者的工作)的介绍,作者还花了相当笔墨对一些特殊的病例进行介绍,包括客观上视觉系统已被激活,但是主观上并没有形成视觉体验的“盲视”;虽然能看到视觉目标,但是却不能对视觉对象进行辨认的“失认”;以及不能对视觉对象的多个特征进行综合而形成统一的视觉目标的“巴特林综合征”等。而事实上,正是这些异常的视觉过程,向人们揭示了客观的神经系统活动和主观的视知觉之间的关系,为视觉的形成机制提供了非常有用的启示。同样的逻辑对于其他感觉系统也一样适用。

该书第二章除了对听觉和嗅觉系统相关知识以及这些知识发现的故事进行介绍,还向读者介绍了一种罕见的感觉体验——联觉。具有联觉的个体,可以把不同的感觉体验混淆在一起。比如说,有的人看到某个数字的时候,总会赋予其特定的颜色,而有的人则能将音乐和颜色联系起来。虽然目前对这种特殊体验的产生机制尚无明确的解释,人们也正在尝试用先进的成像技术对这种超乎寻常的感觉体验进行探索。

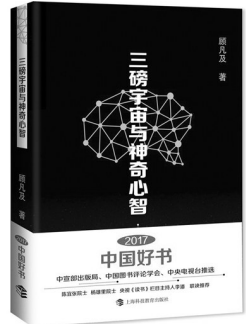
如果说感知觉的发生涉及外界环境所导致的大脑活动,那么,记忆则是大脑对信息的储存,这基本上是一个内禀过程。基于动物实验的记忆研究,大致有这么两种:一是在对特定脑区进行刺激或作为介绍的起点。除了对知识积累过程(包括若干诺贝尔奖获得者的工作)的介绍,作者还花了相当笔墨对一些特殊的病例进行介绍,包括客观上视觉系统已被激活,但是主观上并没有形成视觉体验的“盲视”;虽然能看到视觉目标,但是却不能对视觉对象进行辨认的“失认”;以及不能对视觉对象的多个特征进行综合而形成统一的视觉目标的“巴特林综合征”等。而事实上,正是这些异常的视觉过程,向人们揭示了客观的神经系统活动和主观的视知觉之间的关系,为视觉的形成机制提供了非常有用的启示。同样的逻辑对于其他感觉系统也一样适用。

这也为人脑和心智的关系提供了非常重要的启示。

与以内禀为特征的记忆相对应,心智活动亦有内部过程的外显表现,这就是人和动物皆有的喜怒哀乐等情绪过程。该书的第四章,通过大量来自人类受试者的案例,包括不同种族、不同年龄、不同文化背景的人群的情绪表现,来说明情绪表达虽然是一种主观过程,但是依然是以客观的大脑活动为基础;进而通过一些特定脑区损伤的病人身上发生的情绪异常,对情绪产生和情绪控制的关键脑区以及这些区域的功能进行介绍。这些区域包括引导基本情绪的边缘系统和涉及情绪管理的前额叶皮层。

对于大脑功能强弱的描述,最直接的莫过于老百姓口中的“聪明”和“愚笨”。也许,所谓“聪明”,体现了精细而有效的智能过程。但是,智能的本质又是什么呢?人之所以比其他动物“聪明”,是拥有了发育更加完备的大脑吗?而同样作为人类,和普通人相比较,“聪明人”的大脑具有更大容量或重量吗?这样的猜测似乎不逮背逻辑,但是对著名数学家高斯和现代物理学之父爱因斯坦的大脑的考察又发现了什么呢?该书第五章题为“智能探秘”,从标题上看和全书主题最为接近,但其实这个章节的内容通篇给读者带来的并不是答案,而是把读者引入了更多的未知。

有人认,人之所以比其他动物更为高级,是因为人类拥有复杂



《三磅宇宙与神奇心智》,顾凡及著,上海科技教育出版社2017年7月第一版,48.00元

的语言系统。的确,语言是思维逻辑所依赖的重要载体,也是知识传承所需要的重要工具。也许厘清语言的脑过程,会有助于心智过程的揭秘。但是,对人类语言的研究具有天然的困难——其研究对象只能来自具有语言障碍的病患,因而使此类研究很受局限。该书第六章追溯了几百年来人们对大脑语言功能的探索。

至此,读者也许已经有足够的理由推断,关于客观的脑如何产生主观的心智这么一个问题,其实目前为止,我们还没有一个像样的答案。意识研究具有天生的困难。科学力求客观,而意识偏偏是个主观过程。但是不管怎样,这个极具挑战的领域依然吸引了众多科学家投身其中。也正因此,该书最后一章“意识探秘”并不像前面的章节那样,向读者介绍已有的发现,而在于向读者介绍意识研究领域的主要思潮和流派。

与一般的科普书不一样,该书的结尾并不给读者提供确切的答案,而是留下一堆开放的问题。也许掩卷之后,会有读者开启自己的思想,动用自己的心智,来加入对心智进行探索的队伍?

## 科史撇英

## “世界的意义在于事与愿违”——罗素的传奇及其他

■张立英

《疯狂的罗素》讲述了一位哥伦比亚大学数学系毕业的剧作家、一位加州大学伯克利分校的理论计算机科学家与一对动、漫画家夫妇联手创作一本漫画书的事。他们要在书中讲述伯特兰·罗素等逻辑学家探寻数学基础的传奇故事;而他们也把自己创作漫画书这件事画进了书中;除此之外,书中还展现了一部具有隐喻意味的古希腊经典戏剧的情节。这是这本书的三个层次。

罗素的故事发生在十九世纪的最后几十年一直到第二次世界大战爆发,那时正值数学基础探索的黄金时期。而故事的主人公罗素,也正是在这段时间里从幼小的孩童变为年近古稀的知名学者。罗素幼年父母双亡,在祖父母的彭布罗克庄园里长大,尽管庄园充满了规则、禁忌和秘密,罗素有幸受到了良好的教育,还接触到了欧几里得几何,这为他日后进行数学基础探索埋下了种子。读大学期间,罗素来到剑桥学习数学,却发现《在剑桥没人讨论真正的数学问题》,在与友人的讨论中,他意识到自己真正想要成为的是一名逻辑学家。拿到剑桥的数学一级荣誉学位后,罗素和新婚太太开启了欧洲游历之旅,在这里,现代逻辑的

创始人弗雷格、无穷的探索者康托尔,以及前来参加世界数学大会的希尔伯特、庞加莱、怀特海、米塔格-莱弗勒、埃米尔特、闵可夫斯基、克莱因、戴德金等数学大腕儿悉数登场,罗素也就此明确了自己未来的目标:“把算术建立在一个完全确定的基础之上。”然而,目标并不容易实现,罗素发现了著名的罗素悖论(罗素悖论又称理发师悖论。基于波尔查诺的“具有共同性质的元素的聚集”这一朴素集合概念发展而来的康托尔集合论中,可以定义这样一个集合S:S由一切不属于自身的集合所组成。问题是:S是否属于S?如果S属于S,根据S的定义,S就不属于S;反之,如果S不属于S,同样根据定义,S就属于S。无论回答是或否都会产生矛盾。),这给探寻数学基础的学者们带来了沉重的打击,正如直面真相的勇士弗雷格在他的《算术基础》(卷2)中所说:“对一名追求系统严谨的作者而言,没有什么比在工作完成之后发现整个大厦的地基被动摇更不幸的了。而恰逢这一卷的印刷即将完成之时,伯特兰·罗素先生的一封信刚好把我置于这样的境地。”同样遭遇重击的罗素和他的老师怀特海决定并肩作战,合写《数学原理》,绕开罗素悖论,从零开始重

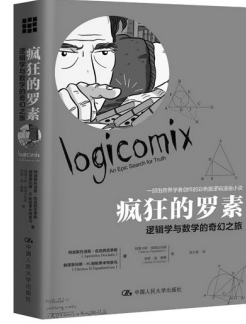
建逻辑。合作之路艰难又漫长,历经十年,经历了一次又一次的底部重建之后,二人最终在怀特海的坚持下,自费出版了这一后来被誉为“20世纪逻辑学圣经”的《数学原理》。但探索之路并未走完,罗素要把算术建立在一个完全确定的基础之上的终极目标还远未实现。1911年,心灰意冷的罗素欣喜地迎来了未来将与他相爱相杀的天才学生维特根斯坦……转眼到了1914年,第一次世界大战爆发,战火纷飞中,战后重建中,罗素和维特根斯坦分别以不同的方式继续进行着体现各自逻辑哲学思想的探索与实践。1930年代,通读了《数学原理》,哥德尔发现书中从未明确陈述的基本假设——“理论上,每个逻辑命题都可证”,并开始思索这一基本假设的合理性。最终,哥德尔用他那里程碑式的不完全性定理(哥德尔在1931年证明了两个定理,这两个定理多数时候被统称为“不完全性定理”。其中第一不完全性定理证明了:对于一个丰富到能够描述整数和普通算术运算的性质的逻辑公理系统,总存在根据系统规则语法正确且为真,但不能在该系统中证明的命题。第二不完全性定理陈述的是,如果这样一个系统能够证明自身的一致性,那么该系统是不一致的。)

给出了与人们预期相反的答案:“总存在无法解答的问题”,而“算术系统——必然是不完全的”。如果说罗素悖论给基础探索者带来的是重击,哥德尔不完全性定理带来的则是某种意义上的一种解脱,正如冯·诺依曼所做的评论:“一切都结束了。”然而,历史并不会停下脚步。哥德尔曾经说过一句耐人寻味的话:“世界的意义在于事与愿违。”尽管罗素和其他探索者并未达成最初的目标,但如书所述:“这场抽象思考之旅,从亚里士多德,经由布尔,最终走到哥德尔定理,实际上通向了一个新的开始,那就是……计算机的故事。”

罗素的故事中,还包含罗素家族的秘密,罗素丰富多变的爱情,罗素对新教育模式的尝试,以及(不同人、不同层面)的疯狂与理性的反复搏斗。两次世界大战的众生相……故事里,罗素在一次演讲中讲述了自己的故事,与此类似,漫画书的作者也把他们自己和自已创作这个过程画进了漫画。这是一种自指。把自己画进书里不仅可以提供一个当代的视角来辅助解释故事里逻辑学家们的思想和行为,还是一种致敬。用一本自指的书呼应着基础探索路上的重要结果:关于自指的罗素悖论和哥德尔不完全性定理。

除了疯狂的罗素的故事和漫画书作者自己的故事,书中还有第三条线:漫画书作者们观看的古希腊经典戏剧《奥瑞斯提亚》片段,讲述了智慧女神雅典娜平息新旧秩序的冲突,打破复仇循环的故事。这个故事的隐喻的方式解答了书中关于疯狂与理性、战争与和平的争论。三条故事线下,当代、现代、古代三个时空交错出现、互为补充,全方位展现了基础探索问题的来龙去脉及其背后蕴含的深刻思想,透彻地探讨了疯狂与理性这一亘古难题。

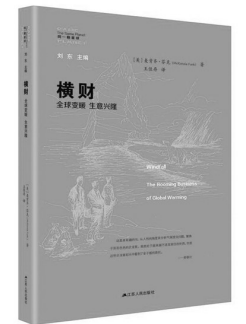
在这本书里,平素遥远又抽象的逻辑学家们跃然纸上。逻辑学家什么范儿?高冷又理性?正如哥德尔那张冷峻的理性脸?其实,逻辑学家也可以很疯狂,正如故事中的主人公罗素。逻辑学家还可以纯粹到很可爱,想想那把巨额遗产转让给亿万富翁姐姐们的维特根斯坦!在这本书里,平素晦涩难懂的逻辑学知识也变得“平易近人”起来,漫画中的逻辑学家现身说法,亲自讲授,还还不够,书中引入了很多恰切的比喻来演示和解释这些基本理论,知名的理发师悖论当然不在话下,还有用汉密尔顿的迷宫演示布尔逻辑;用印度神话中乌龟背上的宇宙来比喻数学的颠



《疯狂的罗素:逻辑学与数学的奇幻之旅》,阿波斯托洛斯·佐克西亚季斯、赫里斯托斯·H·帕帕季米特里乌/著,阿雷卡斯·帕帕达托斯、安妮·迪·唐娜/图,张立英译,中国人民大学出版社2018年2月第一版,89.00元

颠巍巍的基础;用“老雅典”找不到路来喻射弗雷格、罗素、怀特海这些“地图制造者”可能混淆了现实和他们的地图……罗素在疯狂与理性间的挣扎也同样借用隐喻表达出来,用易卜生的戏剧《群鬼》来映衬对家族遗传的恐惧;用大自然里流动的小溪流来映射下沉重家族包袱看到自由时的心理;用正在下沉的建在沙滩上的房子来隐喻(祖母)完全虚空的信仰……戏剧、音乐、诗歌、画作等在这本书中随处可见,看似是作者们信手拈来的闲笔,实则是厚积薄发的举重若轻。

选题独特、构思巧妙、表达生动、所指深刻,《疯狂的罗素》读来让人不忍释手。这是一部创造力非凡的杰作。



《横财:全球变暖 生意兴隆》,[美]麦肯齐·芬克著,王佳存译,江苏人民出版社2018年6月第一版,48.00元

为了应对全球变暖,国际社会经过多年的艰难磋商,终于在2015年12月12日通过了《巴黎气候协定》,确定了温室气体排放的减排目标。2017年6月1日,美国总统特朗普在华盛顿宣布,美国将退出该协定。关于气候变化、全球变暖,虽然有充足的科学证据,但仍然可以见仁见智,有《难以忽视的真相》,也有《全球变暖的骗局》,只是,面临气候变化,几家欢乐几家愁。

全球变暖就像一面镜子,折射出人类不同人群的心态百相;更像一本大书,不同的人从中读出不同的内容,科学家看见越积越多的碳,环境主义者看见生态灾难,政治家看见利益,还有人看见了阴谋、谎言和骗局,在精明的人眼中,却看到了赚钱的机会,而且商机无限。

## 译者感言

## 全球变暖,竟有蓬勃商机

■王佳存

在我的英文阅读体验中,麦肯齐·芬克的《横财:全球变暖 生意兴隆》是颇值玩味的。芬克积六年之功,采访数百人,行程数万里,而终成此书。以语言来说,芬克遣词造句都非常有讲究,在不经意中流露出幽默、风趣、睿智、深邃,展示了语言的精妙和力量。以内容来说,芬克另辟蹊径,从不同的视角,分析气候变化所带来的蓬勃商机,无疑会给当今社会应对全球变暖带来新的思考和启发。

正因为该书语言的讲究和内容的新奇,此次翻译对我是一个不小的挑战。作者信手拈来的一个平常的词,特别是孤零零的术语,我往往就需要花费大量的时间去了解其后面的背景,查阅大量相关的资料。就原文的理解方面,玛丽莲·菲舍尔(Marilyn Fisher)给了我很大的帮助。她是美国律师和法理学者,知识面极广,是我在户外徒步时所偶遇的,正在我居住的城市里的一所大学教授法学。初次同行,在共同的户外爱好之外,我们对很多问题也有深入的交流,有倾盖如故之感。后来,几乎每周末都相约驴行,每次

山野行走,我都抓住机会,和她交流翻译中的问题,她都能给我很好的解释。译稿初步完成后,我就一些问题与芬克进行沟通,他对我的疑惑进行了更进一步的详细解释和确认。在这里,我要对玛丽莲·菲舍尔和麦肯齐·芬克的大力帮助表示衷心感谢。

气候变化给我们带来了很大的影响,甚至给很多人带来了灾难性的后果,在国际社会呼吁通过减排、节能、适应等措施应对气候变暖的态势下,有些国家和投资商却看到了气候变化带来的好处,发现了其中的商机,并从中营利。俄罗斯总统普京就曾实话实说:“我们将节省毛衣外衣和其他取暖的东西。”

全球变暖,温度升高,北极厚厚的冰层开始融化。2012年,北极有457万平方英里的冰盖融化,面积比美国还大。北冰洋开始名不副实,不再冰封,出现了西北和东北两条水上航道,成为美国船只开往中国的捷径,可以少走好几千里的路程。只是,占据地利的加拿大人已经巡视新航道,宣示主权,商船如果从这里过,对不起,请留下买路钱。

冰雪融化后,其下面蕴藏丰富的资源渐渐露出了诱人的面容,具备了开采的条件,成为人们觊觎的焦点,吸引着人们贪婪的目光。北极圈圈的八个国家为争夺气候变暖送来的这些资源,恨不得老拳相向。格陵兰岛的居民因为自己脚下骤然冒出来的财富就气粗起来,理直气壮地从丹麦闹独立,一点不担心人们指责其忘恩负义。不少投资资金、公司带着嗜血的敏锐,去北极地区逐利,挖走了资源,破坏了环境。

冰雪已成为人们生活的重要组成部分,冰雪少了,会减少人们的乐趣。于是,聪明的以色列人反其道而行之,发明了造雪机,把水再变成雪,为冬奥会等盛事举办提供用雪的保障,当然也赚了钱。

自从盘古开天地,地球上的水资源就是恒定的,总量既不增加,也不减少。全球变暖造成的影响是,缺水的地方,水越来越少,更容易赤地千里;而经常罹患水灾的地方,水却越来越多,更容易成为泽国。于是,有的精明的商人开始琢磨当搬运工,把北极融化的水或淡水资源丰富的地区的水,运送到缺水的地

方;有的则琢磨如何把咸水变淡水,发明了海水淡化技术;有的则仗着有钱,买断几条河流,再坐收租金。

水少,不行;水多,也带来灭顶之灾。海平面上升,会开除一些岛国的国籍;肆虐的海啸,会把繁荣的海岸城市变成废墟。于是,祖祖辈辈都与大海搏斗的荷兰人开始贩卖其一流的海堤筑造和漂流建筑的技术,或者帮助你拒海浪于咫尺之外,或者帮助你随波逐流,当然,前提是你得掏钱。

面对变暖的地球,有的公司不信念,踌躇满志地组织世界一流的科学家、工程师,要实施地球工程,给地球做手术,把变暖的气候再变回去,申请了大把大把的专利,甚至成为专利帝国。能否让地球变冷,很难说,但是,如果你侵犯了它的专利,对不起,那是要吃官司的。官司败了,就得赔钱。不想打官司,就乖乖地给它交专利使用费吧。

对人类来说,全球变暖、气候变化毕竟是一场前所未有的灾难。但是有人却能从中发现蓬勃的商机。当然,面临这些商机,有的赚到了不菲的钱,把腰包弄得鼓鼓的;也有没赚

到钱的,甚至把兜里的钱也赔进去了。从感情上说,别人生活在水深火热之中,商人却借此机会希望赚得盆满钵满,说是发灾难财,有点过分,不过,这钱似乎赚得不怎么硬气或理直气壮。

芬克的书就是聚焦这些钱的,起什么样的书名,他颇伤脑筋,拿不定主意,就像孩子要出生了,还没有名字上户口一样。于是,他请朋友和家人帮忙,最后采用了出版商安·戈多夫的建议,用了windfall这个词。芬克认为,这个词最为妥帖。

但是,将书名翻译成中文,也让我很伤脑筋,难以找到完全合适的词。脑子里曾冒出“不义之财”这个词,但这个词似有不正当或不合法之义,这与书的内容不完全一致,因为那些挣钱或赔钱的商人都是合法经营。书稿完成后,再三斟酌,还是把windfall翻译成“横财”,一是这些钱确有不同寻常之处,不管怎么说,是利用别人的灾难或者从拯救别人出水火之中而赚的,在道德上显得有点理屈;二是部分学术界专家在提到这本书时也使用“横财”这个词。