

4月22日世界地球日,了解地球45亿年“五颜六色的演化史”——

从黑地球蓝地球到红地球白地球绿地球

■ 苗德岁



“为了占据这个独特的位置，原始地球跟忒伊亚——一颗原本会成为行星的天体，发生过一次“玉石俱焚”式的大撞击，结果是地球虽然“抢占”了如今的地盘，却失去了相当大一部分地壳和地幔，不仅弄得“遍体鳞伤”，而且变得不再对称。

与大量生命科学科普书相比，少量的地球科学科普书，一般难以趣味盎然见长，更难在色彩上与前者争艳。而新近出版的《地球的故事：从一粒星尘到充满生命的世界，45亿年的地球演化史》(以下简称《地球的故事》)，则完全打破了上述偏见，带给我不小的惊喜。

自18世纪以来，从科学角度讲述地球的故事，已经被无数人反复尝试过。

其中，詹姆斯·哈顿堪称最早的讲述者，由于他讲故事的能力太差，其划时代巨著《地球理论》几乎不忍卒读，可算是一次可贵但失败的尝试。

直到40多年后，查尔斯·莱尔的《地质学原理》问世，才使世人了解到无比精彩、令人信服的故事。

如果不是这两位先驱者的卓越贡献，人们或许依然相信地球只有6000多年历史的说法。

19世纪是地质学和博物学的黄金时代，那时的伦敦地质学会聚集了一批讲述地球故事的高手，他们大多是像达尔文一样的“绅士科学玩家”。

其后一个多世纪间，地球科学有了长足的进展，从魏格纳提出“大陆漂移”假说，到20世纪中叶日臻成熟的板块构造学说，先后引出了一批颇为精彩的地球故事书，我最推崇的是剑桥大学出版社1985年出版的《对旧星球的新观察：大陆漂移与地球历史》。该书由斯坦福大学地质学教授范·安德尔所著，至今已多次重印再版，简明扼要、生动有趣地描述和总结了上个世纪地球科学革命发展的脉络。

二

时隔近30年，由企鹅旗下的维京出版社2012年推出的这本《地球的故事》，使我们对地球历史(包括生命的起源与演化)，有了全新的认识。

作者罗伯特·哈森不愧为讲故事的行家里手。这本书从大约138亿年前的宇宙大爆炸开始说起，迅速转入约45亿年前地球如何在“初生”

太阳周围的“混沌”星云中脱颖而出，成为太阳系中八大行星之一。尤其重要的是，地球在太阳系中占据了其中一个十分特殊的位置——它是从内到外的第三颗行星。

由于它跟太阳保持着“若即若离”的适当距离，意味着刚好接受了适度的太阳能(即光和热)，使地球上的平均气温能维持在冰点与沸点之间。换言之，离得更近或者更远，这两种情形都不适宜地球上绝大多数生物生存。由此可见，占据什么样的位置，无论在人类社会还是在自然界乃至宇宙中，均至关重要。

为了占据这个独特的位置，原始地球跟忒伊亚——一颗原本会成为行星的天体，发生过一次“玉石俱焚”式的大撞击，结果是地球虽然“抢占”了如今的地盘，却失去了相当大一部分地壳和地幔，不仅弄得“遍体鳞伤”，而且变得不再对称。

忒伊亚的残骸与原始地球相撞飞出的物质汇集到一起，形成了地球的卫星——月球：这一大撞击事件发生于地球形成后大约5000万年。由于作者参与了阿波罗号所采集的月岩研究，这一

段故事写得栩栩如生。

紧接着，哈森介绍，地球年龄5000万年至一亿年间，地球上形成了最早的玄武岩地壳，他用“颜色编码”的方式称之为“黑地球”。

玄武岩不仅组成了原始地球的外壳，而且是现今海底最丰富的岩石，也是水星、金星、火星以及月球上最丰富的岩石。而较轻的花岗岩则形成了陆地，如果不是花岗岩构成了大陆的话，那么，今天的地球便是由巨大的海洋和众多的玄武岩岛屿(像夏威夷群岛一样)所组成了。

地球上的海洋形成于地球诞生后的1亿年到2亿年之间。海洋的出现，使黑地球变成了蓝地球。

同时，海洋的出现使接下来的地球历史变得波澜壮阔。正如作者所指出的，“全球性的海洋一旦形成，就塑造了这颗星球的最外层，它雕刻了陆地，促进了矿物王国日益多样化的演化，并造就了生物圈的起源。水仍然在我们生活的方方面面发挥着神奇的作用，它是矿物资源的集大成者，是地表变化的主要因素，也是所有生命的核心介质”。

三

哈森是著名矿物学家，在他的笔下，地球的故事变成一串分化的传奇，化学元素分离和聚合、形成新的矿物和岩石、分化出大陆和海洋，并最终分化出现最早的生命。

花岗岩的出现，是大陆起源的关键所在。这是由于花岗岩成分的岩浆比玄武岩成分的岩浆密度小得多，使得花岗岩漂浮、玄武岩下沉。花岗岩宛若一个漂浮的软木塞，一旦形成，就会留在表面，而不可能俯冲下去。

这样一来，板块构造不仅产生了一些以花岗岩为根基的岛链，而且还将它们组合成了大陆。这就是我们以人类为中心的观点中，今天所知道的固体地球。大陆的出现，也使蓝地球变成了作者所谓的灰地球。

40亿年前的地球与太阳系的其他星球比起来，可能没有什么太大的不同，从化学组成上看，它只是太阳系里一颗相当普通的行星而已。

但这种状况很快就发生急转直下的变化，在地球年龄5亿到10亿年间，地球变成了太阳系乃至整个宇宙间独一无二存在——生命出现了，灰地球遂变成了“活地球”。

跟宇宙起源一样，生命起源也是一个从无到有的过程。生命起源看似令人难以置信的“无厘头”事件，然而，生命细胞元件的各个组成部分以及“生命化工厂”的“工艺设备”条件，在原始地球上有可能实现，并进一步地缓慢发展起来。

早期生命大分子的建筑模块，诸如氨基酸、脂类、糖等，其构成大多是以多功能的碳元素为基础的一些化学物质，它们产生于早期地球上大量的能量(比如闪电、火山活动等)与二氧化碳和水的相互作用。在这种情况下，如果无机质不能演化出有机质，氨基酸不能演化出细菌来，反倒令人费解了。

20世纪初，两位天才科学家奥巴林与赫尔蒙丹分别提出“原始汤”假说。他们认为，由于早期地球的原始大气圈缺氧，在闪电和强烈紫外线激活下，十分有利于其他气体合成氨基酸(即生命大分子的建筑模块)。

他们这一假说，不久被米勒和尤里在实验室里验证，在20世纪50年代初，这曾是轰动世界

的科学实验和发现。然而，在本书中哈森却讲述了完全不同的故事。

四

哈森提出了生物大分子与岩石矿物晶体之间的“协同进化”产生了地球上最早生命的假说。最早的单细胞生命可能现于大约38亿年前，早期生命的光合作用向大气圈释放大量的游离氧，与土壤中丰富的氧化铁产生化学反应，生成的铁锈使地球又变颜色——成了红地球，这就是地球史上最著名的大氧化事件。

海洋含氧量的增加仍需很长时间。在地球年龄27亿至37亿年之间，出现了长达10亿年(距今18.5亿至8.5亿年前)的地质与生物演化相对停滞的时期，因此，此间的地球被作者称作“闷地球”。值得一提的是，大约4500吨陆相矿物中，2/3新矿物种类都是在这一期间形成的。

从距今约8.5亿年开始，在其后的数亿年间，地球一反前10亿年间的“无聊”状态，经历了地球史上最迅速和极端的近地表波动，发生了最严酷的古气候事件，即全球性冰期事件，又称为新元古代雪球地球事件。它极大地改变了地球表层环境，为生命演化开启了新的机会。这个时期的地球被哈森称作白地球。

雪球地球事件之后，地球上出现了最早的真核生物，新元古代的极端气候直接导致了又一次大气氧气的空前增加，为第一批动植物在陆地上定居铺平了道路。

发生在大约5.4亿年前的“寒武纪生命大爆发”，开启了现今地球生物多样性先河，并预示了陆地生物圈的崛起，堪称地球与生命演化史最为精彩的一幕。我们的地球很快就变成今天这样的绿地球，余下的皆是我们所熟悉的地球故事了。

总之，哈森在300多页篇幅里，生动地讲述了45亿年间地球上发生过的多姿多彩的故事。他娓娓道来，既引人入胜，又发人深思。尽管我并不同意他的全部观点(比如生命起源问题至今尚无定论)，但我必须承认这是一本雅俗共赏、不可多得的好书，行内行外的读者皆会受益。

除了故事，我们一无所有

■ 帅雯霖

《难民》这部短篇小说集从动笔到出版花了20年，凝聚了他的心血，这才是他写作的开端和初衷。

这部作品由七个故事组成。《黑眸女人》中上年纪的黑眸女人一直停留在亲人死亡的阴影中，25年过去了，它一直没有消失；《移植者》中对假冒器官捐赠亲属者的真诚信任，到意识到被欺骗的无措；《美国人》《别人》对于自我身份的认同的迷失——越南人抑或美国人？《祖国》中对于分离越南和美国两国亲人之间的血脉联系与隔膜……

阮清越的这本小说没有像他之前的长篇小说《同情者》那样有惊心动魄的情节和死亡的惨烈场面，题材是日常生活，表现一群从母族文化中被生生剥离出来的人，在一个新的土壤中顽强生根的过程。他们一边努力地适应新的生活，一边又深切地回忆着过去，牵挂着故土——那已经是他们再也回不去的地方。

作者的文字较为克制，整个作品读来清晰顺畅，并没有想象中的沉重叙事，在不动声色中把平静的日常家庭生活虚掩在战争留下的创伤，以及根深蒂固的文化冲突中。

阮清越，1971年生于越南邦美蜀。1975年随父母从越南逃难至美国，在难民营度过一段时日，全家定居加州圣何塞。1997年毕业于加州大学伯克利分校，取得英语博士学位，后任教于南加州大学至今，现为英美研究和民族学、比较文学教授。

2016年他凭借长篇小说处女作《同情者》，一举拿下包括第100届普利策小说奖在内的诸多国际大奖。同年，其非虚构族裔研究作品《从未逝去：越南和战争的回忆》入围美国国家图书奖。2017年，他获得麦克阿瑟天才奖，被公认为未来最具潜

力的作家。2018年，阮清越入选美国人文与科学院院士。

他用自己的勤奋和努力摆脱了他的阶层，成为越南难民一代自强不息、融入美国文化实现“美国梦”的优秀代表。

从他的作品中可以看到他的成长经历，也可以看到他在移民身份认知等方面十多年的田野研究成果，每一篇作品都是真诚赤裸的叙述，克制地表达复杂情感，审视了战争创伤、自我认知的危机以及记忆的珍贵与脆弱。

阮清越的作品有一种独特的历史纵深感，跳出作品本身思考战争与和平、家庭与个人的命运，这也是永恒的人性话题。

首先是身份的认知。阮清越作为所谓“一点五代”越南裔美国人，他的自我评价是“生于越南，美国制造”。他们大多出生在越南，童年时代开始了流亡生涯，并在美国接受了良好教育。

这批人既没有初代移民那种背井离乡的决绝感，又无法像之后的第二代乃至第三代出生在美国的移民后代那样，卸下故土的历史包袱。用阮清越自己的话说就是，“我们的世界，一半留在越南，另一半离开了越南”。在抵达美国后，又像他笔下人物所烦恼的那样，我们不属于这里，却又只能属于这里。

其次，为反思越战提供了新角度。与以往美国大量的反思越战的文学作品和电影不同，如著名导演科波拉的反越战电影《现代启示录》中，看到的美国英雄或是被扭曲的美国英雄，看不到有血有肉的越南人。

《同情者》《难民》中则构筑了一个越南人的越战，作为亲历者无隔膜地描写难民生活，给传统的美国主流文化审视和反思越战、认识难民提供了一个新的维度。

阮清越对于他个人的难民身份从不避讳，童年在难民集中营的生活，以及难民船上的死亡和难民营无望的等待，在他的心灵上刻下了永恒的印迹。他以感同身受立场，还原了这场战争的创伤；他的难民文学是责无旁贷地为难民发声，同时将难民叙事与移民叙事区别开来。

第三，反对战争，呼唤和平。阮清越曾在其非虚构作品《不朽：越南和战争的回忆》中写道：“所有战争都会打两次，第一次是在战场上，第二次是在记忆里。”战争不仅打在心里，还将人囚禁在现实中。

历史会被不断遗忘，可它又必须不断地被书写。因为唯有如此，它们才能减少被遗忘，减少悲剧再次发生的可能。



域外

居里夫人的另一种可能人生

■ 武夷山

2021年3月，美国Harper Perennial出版社出版了Jillian Cantor(吉莉安·康托尔)的小说《Half Life: A Novel》(本文作者译为“半个人生”)。本书描述了居里夫人的真实人生，也想象了如果她当年不出国，做出另一种选择，其人生会是什么样子。

真实人生和理想人生，各是半个人生。而《Half Life》的另一重意思是“半衰期”，是居里夫人所从事的放射性研究领域的术语。

本书作者康托尔已经出版过8部小说(包括2019年出版的《In Another Time》——《在另一个时代》)，其中有些成为畅销书。她从美国宾夕法尼亚州立大学获得英语专业的文学学士学位，从亚利桑那大学获得艺术硕士学位。

居里夫人于1867年生于波兰，原名玛丽亚·斯克沃多夫斯卡。她10岁丧母，父亲把她带大。长大后，经过一番艰难的抉择，她来到巴黎，在索邦大学学习化学和物理学。后来，她遇到了未来的丈夫和科研伙伴居里先生。

由于其科学成就，居里夫人成为世界上第一个获得诺贝尔科学奖的女性，也是第一个两次获得诺贝尔科学奖的人。本书作者想象出一些细节，使居里夫人的形象更加丰满，而不仅仅是一个严肃的、日夜奋斗的科学家。

单单阅读居里夫人的真实人生这一部分已经令人愉悦，但本书更吸引人之处，是设想居里夫人的另一种人生：与凯希米·佐洛斯基结婚。

佐洛斯基是玛丽亚做家教的那个富裕家庭中的少爷，后来成为数学家。1891年，玛丽亚24岁的时候，佐洛斯基向家人绝对不同意，还是向玛丽亚求婚。佐洛斯基的母亲认为，玛丽亚太穷了，根本配不上自己的儿子，坚决反对这桩婚事。最后，佐洛斯基被迫写了分手信，心碎的玛丽亚才去了法国。

如果玛丽亚24岁能够与佐洛斯基结婚，过庸常的家庭生活，会怎样呢？她仍然渴求知识，但在当时俄罗斯统治下的波兰，女性受教育机会是十分有限的。

故事在两条故事线索之间来回穿梭，但主题思想是坚定不移的：你总可以做出选择。这些选择显然决定了当事人的人生结局，也影响着与当事人关系密切的人。

康托尔在深化“选择”主题的同时，也叙述了人们对自己所做决定的悔恨、对失去的机会的思考以及对别人所做选择的品头论足、说三道四。

对居里夫人的真实生活和想象生活的评估



引出了一个难以回答的问题：其中一种生活真的比另一种生活更好、更幸福、更有意义？

本书通过两种人生的叙事，探索了诸多问题：失去的爱，未实现的命运、忠诚与认同、性别与阶级、母爱和姊妹情谊、名满天下与寂寞无闻、学术与知识，等等。

康托尔实际上在询问：如果一个潜在的伟大科学天才被剥夺了教育机会则会怎样？下面翻译书中一段玛丽亚1891年在波兰时的叙述，给大家一点直观感受——

我急匆匆地收拾东西，泪眼婆娑加上满腔怒火，我简直看不清自己的衣物。打开的旅行包放在床上，我将自己仅有的那么一点点东西从角柜里取出，塞入旅行包，用手背抹去脸上的泪。我才不管衣服会不会挤皱了。它们反正已经破了。再说了，我回到华沙时，除了爸爸和海拉，谁会看见它们呢。我现在是一文不名，一无是处，被弃如敝屣。

有书评家说，本书写得实在棒，让人爱不释手。

如何实现产品与服务开发的智能化

■ 胡祥培

产品开发是一个不断探索和创新的过程，不仅需要特定产品相关的领域知识和工程师的设计经验，也需要计算机技术和人工智能方法等的深度介入。

近年来，制造业的数字化和智能化已成为我国先进制造业的发展方向，而产品开发作为产品制造的前端，其智能化水平也日益受到重视。《产品与服务开发中的智能决策与优化》一书正是一部旨在推进产品与服务开发过程智能化的专著。

本书通过采用先进的优化理论、人工智能技术和智能辅助决策方法，力图使产品与服务开发过程更加有序、高效和智能，使产品与服务的设计方法、设计过程、设计质量等得到全方位的提升。

该书的作者均为管理科学与工工程领域的学者，在产品开发领域有多年的研究基础。该书各章节的主要素材来自于几位作者发表在国内外高水平学术期刊上的学术论文，其丰富和拓展了产品与服务开发领域的管理理论研究工作，既具有重要的学术和理论价值，也具有重要的实践指导意义。通过运用

书中提出的理论模型和方法，有助于企业提高产品与服务开发过程的决策科学性和智能化水平。

纵览全书，本书内容具有以下几个特点。首先，构建了比较完整的产品与服务开发智能决策理论体系。

书中各章内容凝练了产品与服务开发中普遍面临的优化与决策问题。既涉及产品开发的过管理，也涉及产品定位和优化设计；既包括产品集成设计阶段的产品族优化问题，也涵盖产品开发后期的推荐和定价问题；既研究了有形产品的开发，也探索了无形服务的开发。

其次，在产品与服务开发领域取得了一系列创新性的研究成果。

本书以管理视角凝练了产品与服务开发中的一些重要决策问题，涉及产品开发项目的任务调度和指派、用户需求分析和排序、产品定位和规划、产品平台优化设计、产品族设计、产品配置和定价等。建立了这些问题的数学模型、相应的优化算法，并形成了一套系统的产品与服务开发智能决策支持方法。



第三，对指导现代企业的产品与服务开发具有重要的参考价值。

本书的决策和优化问题都来自于工业界的工程实践，研究问题与实践紧密结合。各章节涉及的算法均给出了算法流程和伪代码，并列出了工业案例的应用作为方法应用的具体参考。对于设计类企业而言，很容易在其管理信息系统中实现这些智能方法，因此具有很好的可操作性和参考价值。

在数字经济时代，产品与服务开发过程具有广阔的理论创新空间和丰富的应用场景。无疑，本书是该领域一本重要的学术著作。

(作者系浙江大学管理学院教授)