

# 阿西莫夫与“机器人三定律”

□ 付昌义

2016年的3月15日，谷歌围棋人工智能AlphaGo获得人机大战的最后一场胜利，最终以4:1大胜世界围棋冠军韩国人李世石。这场世纪大战之后，就有人大呼人工智能元年已经到来，人类的未来要被人工智能统治。

其实，一场围棋之战说明不了什么，早在1997年电脑“深蓝”战胜国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫时，就已经有过类似的说法，但20年过去了，人工智能仅仅是由国际象棋拓展到围棋而已。更早之前就预见了人工智能与人类之间对抗的，还应是世界科幻大师艾萨克·阿西莫夫，他的作品《我，机器人》《钢穴》《裸阳》《曙光中的机器人》《机器人与帝国》早在60年前就设想了人工智能和机器人的出现，以及人类如何应对的策略。

当然，在小说中写出机器人这个词不是阿西莫夫，而是捷克科幻作家卡尔恰佩克，他于1921年在名为《罗素姆万能机器人》的戏剧作品中创造了“robot”（机器人）这个名词。它源于捷克语的“robo-ta”，意思是“苦力”。在该剧的结尾，机器人接管了地球，并毁灭了它们的创造者。阿西莫夫对机器人小说最大的贡献是，他创造了“机器人三定律”，给机器人设立了规则，有效地降低了机器人毁灭人类的可能。他在1950年出版的小说集《我，机器人》(I, Robot) (最新翻译版本是2014年江苏文艺出版社出版的《机器人短篇全集》) 中系统阐释了“机器人三定律”：“第一，不伤害定律：机器人不得



伤害人类，也不得见人受到伤害而袖手旁观；第二，服从定律：机器人必须服从人的命令，但不得违反第一定律；第三，自保定律：机器人必须保护自己，但不得违反一、二定律。”

这三条定律在制造机器人伊始便被嵌入其大脑，永远无法消除。毋庸置疑，阿西莫夫的贡献是巨大的，其后的文学作品，如果不是专门讨论人工智能伦理问题，基本都会遵循该定律来叙事。在三定律的背后，是阿西莫夫为了确保人类的统治地位，而设想了一种符合康德“绝对律令理论”的人工智能。

三定律应用在复杂多变的现实社会，



常常会捉襟见肘，有时甚至会引发自相矛盾的窘况。阿西莫夫本人也意识到了这一点，因此对三定律的修改成为他后期作品的主线。在《可以避免的冲突》(The Evitable Conflict, 1950) 中，机器人为了解除人类个体彼此伤害，便限制人类的行为，转由机器人掌控一切。这促使阿西莫夫补充了“第四定律”：机器人不得伤害人类整体，或袖手旁观坐视人类整体受到伤害。原先的三定律都要服从第四定律。

但是，这条定律的最大问题就是：机器人如何权衡自己当下的行为会不会伤害人类整体？后来，其他学者也提出了修正建议，最著名的当属保加利亚作家狄勒乌

(Lyuben Dilov) 在小说《伊卡洛斯之路》(1974) 中提出的“第四定律”：机器人在任何情况下都必须确认自己是机器人。

另外，机器人三定律也忽视了人类和机器人的情感问题。众所周知，人类的情感世界是非常复杂的。也许机器人保姆把某些人抚养长大后，他们之间会产生类似亲情的感情，譬如阿西莫夫的小说《罗比》(1950)。不过，难得可贵的是，阿西莫夫在后期作品《两百岁的人》(1976) 中打破了传统观念。小说描写机器人安德鲁为了成为真正的人，逐步将自己的机械零件替换为活体器官，终于在两百岁生日的弥留之际，以死亡的代价获得了人类的承认。

不过，即使这样，阿西莫夫对机器人的真正感情还是没有深入的思考过，而且关于机器人或者人工智能的感情模块也是目前讨论最多的话题。当然，如果把人造人也视为人工智能的一部分，那么，雪莱夫人1818年发表的《弗兰肯斯坦》应该是对人造人情感话题探讨的最早的科幻小说了。

(作者系南京工业大学副教授，江苏省科普作家协会科幻专业委员会主任委员)



绘图：陈振峰

**镇馆之宝  
新解**



1958年的春天，甘肃大地湾呈现出生气勃勃的景象，清水河畔杨柳吐翠，南岸缓坡翠绿。正是农田建设的大忙时节，20岁刚出头的张德禄也在田地里干活。在犁地过程中，一个彩色的陶瓶被翻了出来，陶瓶通体彩绘，葫芦身，女人头，纹饰造型非常精美。张德禄决定带回家收藏。直到1978年，文物考古工作者来到这里普查，张德禄才拿出珍藏已久的陶器，考古人员发现在这里收集到的陶器造型很是特别，于是报请国家文物局，在这个地方抢救性地试掘。

这件无意中出现的人形彩陶，使黄河上游的中华远古文明云破天开，震惊了世界。考古工作者共在大地湾发掘出房屋遗址240座，灶址98个，墓葬71座，窑址35座，陶器4147件、石器玉器1931件、骨角牙蚌器2218件。其中，骨笄、玉佩、长颈不一的骨针、骨锥、石刃刀叉、骨鱼镖、倒刺骨钩等精美而细腻。出土的石制品包括小巧精致的细石核、细石叶和用细石叶加工而成的工具。这次考古发现，将中华民族的文明推进到8000年前。

经专家的考古和还原，这些物件构成了大地湾博物馆特色展品，它们分别代表了世界上最美的彩陶文化、世界上最美的农业文化、中国最早的原始文字、中国最早的房屋建筑、中国最早的雕塑和绘画。此外，加上大地湾发现的大量的骨针、骨鱼钩和石网坠等重要物品，可以断定这个地方除了是一个农业部落，还是一个鱼猎部族。因此有人认为伏羲氏就是大地湾人。因为伏羲氏作八卦类万物、造书契代结绳，结网罟以教佃渔，这些都在大地湾看到、感到和触到。

尽管骨针不是大地湾的镇馆之宝，但是它们的精细程度、大小规格和批量制作，还是吸引我们作深入的探究。人类最古老的针发现于阿尔泰山脉的丹尼索瓦洞穴，该枚针长度7.6厘米，是由远古鸟类骨骼制成，被认为是早已灭绝消失的丹尼索瓦人5万年前制造的。在大地湾遗址出土的距今6000年的骨针，有些比当今的绣花针还要细小。展柜中数枚长短不一、难以拿捏的“寸针”，用兽骨加工磨制而成，一端有小孔造型匀称美观工艺精巧彰显制作者的独特匠心。有关“寸针”很多问题自然飘到我们脑海，“寸针”用什么材料制成？如此细小的孔眼是如何钻出来的？配套的细线是用来缝合伤口还是绣花？细线是什么材料？

“寸针”是采用哺乳动物或鸟类骨头磨制而成，动物的骨头由骨膜、骨质和骨髓组成，骨膜由纤维结缔组织构成，含有丰富的神经和血管，对骨的滋养和感觉起到重要作用。骨膜可分为内外两层，外层致密有许多胶原纤维束穿入骨质，使之固着于骨面。内层疏松，有成骨细胞和破骨细胞，分别具有产生新骨质和破坏骨质的功能。

骨质有骨密质和骨松质两种。骨密质位于骨的表层，质地坚硬致密，耐压性较大。骨松质位于骨的内部，呈海绵状，由许多片状的骨小梁交织而成，骨髓填充在骨髓腔和骨松质的空隙内。骨密质由成层紧密排列的骨板构成，骨板是骨胶纤维束高度有规律地成层排列，是无机盐和有机物的紧密结合，因此具有坚硬致密、抗压抗折的特性。

聪明的古人发现，新鲜的动物骨头被砸碎后产生很多条状或针状的碎骨，这些针状碎骨大部分由骨密质组成，十分坚硬。因此，这些材料成了骨针的原料。世界上很多史前文化遗存，包括山顶洞人、半坡人、丹尼索瓦人都有大量的、有规模的骨针制造业，他们已经了解并应用了兽骨的这种属性。

从制麻袋到制衣服，再从用棉线到用蚕丝，我们的针越来越细，用途越来越多。考古发现的骨针直径有的不到1毫米，古人主要用来缝合兽皮，制作御寒的衣服。随着技术不断进步，更有韧性的金属缝合针应运而生，古罗马医学家盖伦曾经为角斗士缝合断裂的肌腱。我们仿佛听到了狼一般的嚎叫声。

显微镜发现以后，人们可以用更细的针去缝合更加细微的结构，这就是用于缝合血管的显微缝合针和缝合线。人类手指的动脉静脉口径不到1毫米，所以这种针不到0.1毫米。

0.01毫米左右的针用于“微创植片”，在一个边长1厘米左右的正方形贴片上，上面密密地布置了100多个锥形种植钉头，锥形的底部是药囊，在贴片上并刺入皮肤后输出药品，这种微针可用于糖尿病等慢性病的药物治疗，没有任何刺痛感。另外一种更细的针可以对细胞进行操作，它的大小约为0.007毫米(7微米)，1978年人类第一次用这种“显微注射针”向肿瘤细胞内注射精子，试管婴儿从此诞生。

更细微的针还在产生，用这种针制作的表面可以抵抗细菌和病毒的侵袭。这是大地湾的先民们没有想到的，但他们很早完成了“寸针”的原始创新，现在的成果不过是知识的累积而已。我们不禁自问，我们到底比古人聪明多少？

方法为主，后一类作品的态度更加积极主动。根据对人类社会未来预期的不同又可以把环保作品分为两大类：相信人类会用理性和智慧克服当前的环境问题，或觉得人类的欲望等动物本能最终会葬送我们赖以生存的环境，从而葬送人类自身。前一类是乐观主义，后一类是悲观主义。如果这个分类可以成立，那么《崩溃》无疑是属于积极的、乐观的环保作品。虽然对于未来也没有十足的把握，但作者仍然表现出谨慎的乐观，因为兼顾环境与发展、化解危机不仅是一个美好的期望，更是在人类的历史和现实中都曾经发生和正在发生的事情。更重要的是，积极的态度和谨慎的乐观有助于唤起人们的行动，人们看到了解决环境问题的希望，才能真正的、持续地投入其中。只有更多的人投入其中，希望才更有可能变成现实。这也不是所有环保从业者都希望看到的吗？

还是那句话，《崩溃》是一部“很有嚼头”的作品，一部优秀的环保作品给人们带来的启示是多方面的，每个人都能从其中得到不同的收获。

(作者供职于北京生物多样性保护研究中心)

# 我的夏日青春，这么漾！

□ 胡雨楠

余时间里，我们一起锻炼身体，一起唱歌，一起大快朵颐。因我们同出同进的时候，喜穿粉色T恤衫，又被同学们给了个名号：粉色小仙女。

一年后，在2018年的夏天，我们以金工实训为主题，分工合作，集体完成了“B1512”小仙女微信公众号漫画内容的连载更新。这些漫画内容一经推出，在我们的朋友圈中引起了广泛的关注。

在这个夏天，B1512小仙女们还积极响应共青团中国农业大学委员会的号召，与同班的6名大帅哥一起组成中国农业大学“乡村稼穑情·振兴中国梦”暑期社会实践活动小组，赴河北张家口的农村完成了为期9天的社会实践。在下乡实践内容设计上，我们做到了天天能够落地的实践活动，并及时通过新浪微博、微信公众号把当天的实践活动以文字、图片及视频的形式推送到网络上，体验乡村，漫步工厂，进行了别具一格的90后大学生的夏日青春漾。

让我们感到惊喜的是，这本书在出版前得到了很多帮助，也得到了很多鼓励和好评：

中国农业大学团委的秦颖向读者们推荐这本书，她说，赴东河小镇开展社会实践的中国农业大学食品学院13名师生，是2018年“乡村稼穑情·振兴中国

梦”暑期社会实践318支小队的一个缩影。

中国农业大学出版社副编审童云说，社会上不缺描写大学生生活的作品，但作者多以俯视的眼光，真正的学生生活往往得不到真实的体现，写出来的文字也就成了“别人眼中的大学生活”。而这本书《90后农科学子的夏日青春漾》，则完全是学生自己真实思想的写照——到了乡村，他们可以把“辛苦”迅速地转化为乐趣，还以初生牛犊不怕虎的姿态，热心地为当地企业提建议、做策划。

这本书的责任编辑何志勇说，书中的这些文字，也许并不华丽，但背后却透着真实、力量和希望。相信这个别样的夏天，一定会珍藏在这群孩子的未来记忆里……

2018年的这个暑期过得格外充实，这是一个全新的、活力满满的、让我们受益终生的暑期，正可谓是我夏日青春，这么漾！

# 《崩溃》给予我们的启示

□ 靳旭

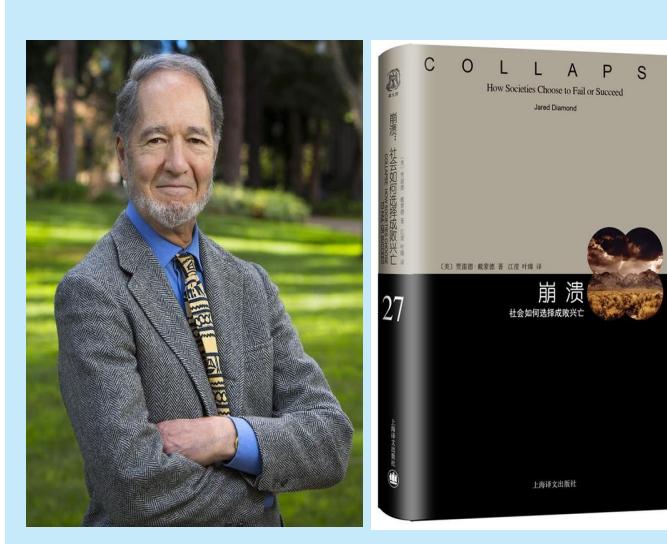
美国演化生物学家和生物地理学家贾雷德·戴蒙德(Jared Diamond)的著作《崩溃——社会如何选择成败兴亡》(以下简称《崩溃》)是一部“很有嚼头”的作品。这可能不是很多人熟悉的那种“环保著作”。它没有用很多的篇幅来讲述现今的环境问题给人们带来的伤害，没有用煽情的语言让人们停止破坏、“幡然悔悟”。相反，书中的大部分内容似乎都离我们相当遥远，但却会给真正“看进去”的读者带来前所未有的震撼。因为作者告诉我们这样一个事实：环境破坏可以造成最严重的后果，不是物种消失，不是农业减产，不是水源枯竭，甚至不是那些触目惊心的公害事件，而是——整个社会的崩溃！

全书通过波澜不惊的叙述为我们讲述了古往今来人类历史上那一次次的强盛社会的崩溃和繁华背后的危机。从遥远的格陵兰和复活节岛，到当下的中国和澳大利亚，一次次“另辟蹊径”的分析都带给人颠覆性的冲击……

在《崩溃》这本书里，作者虽然把很多笔墨花在历史探讨之上，但根本关注点还是在于人类社会的现今和未来。作者向我们揭示了不同社会发展的天壤之别居然都与“环境”这只“命运之手”息息相关。环境问题被提升到了一个新的高度，而对此问题的探讨，则不仅是一个学术化的历史问题，更关乎人类的现在和未来。

对书里的内容，不同的读者完全可以从不同的角度见仁见智。除了作者所提供的关于环境与历史、现实和未来关系的全新视角以外，我得到的启示更多的是在环保宣传、环保写作乃至社会意识等方面。

**启示一：**科普作品要以科学说话。如上所说，《崩溃》着眼于环境问题与人类社会的关系，深刻揭示了环境对人类社会的巨大影响。“深刻”在哪里呢？就在于书中列举的证据扎实可信，分析逻辑严密，结论自然就经得起推敲。而这一切都离不开科学的方法。科学方法与其他方法最大的不同就是讲究证据和逻辑。在书中，作者每介绍一个观点，必然详细地(当然也是通俗易懂地)介绍得出这个观点所使用的技术方法和分析过程。对于有争议的观点，作



《崩溃——社会如何选择成败兴亡》，[美]雷德·戴蒙德著，江滢、叶臻译，上海译文出版社。

者也拿出来做比对分析，最后取舍的原则还是证据和逻辑。研究路径的设计经常可见灵光乍现，研究方法的使用也常常让人叹为观止。于是，在作者的叙述中我们领略了植物孢粉研究、树木年轮研究、贝冢研究在环境与历史研究中的巧妙应用，也感受了一个科学的结论从提出问题、收集证据到对比对研究、得出结论的整个过程。这，就是超出一代人的经验和记忆。复活节岛的故事就是一个典型，那里的人们经过数百年的经营，生生把一个人间天堂变成了地狱。而与之相对的另一个例子——德川幕府时期的日本，却因为在短时间内森林破坏过快，人口与环境的问题快速激化。促使政府采取了非常严厉的措施，避免社会走向了崩溃的命运。这对于我们现今的环保宣传也提了个醒：不管环境问题涉及到什么方面，在探讨环境问题时不能局限于环境问题本身，还必须要考虑到这其中最重要的一个主体——人的特点，如果“重视眼前实际利益，缺乏长远规划打算”是无法改变的，那我们就需要正视它。

**启示二：**环境问题也可以也应该以普通人的实用方式向大众普及。在现代社会，特别是在城市当中，越来越多的人意识到了环境与人类生产生活的密切关系，也就有越来越多的人意识到了环境保护的重要性。但环保知识涉及面很广，有很多涉及到精深的专业化问题。普通群众往往因为相关基础知识的缺乏而难于理解。如何把只有专业人才去看、才能看懂的内容，转化成大众喜闻乐见、易于接受的内含，其意义不仅限于知识传播本身，更关乎到一些有利于环境保护的政策、措施是否能够真正推广落实，起到它们应起的作用。在《崩溃》这本书里，作者每涉及较专业、较复杂和容易引起读者误会的问题

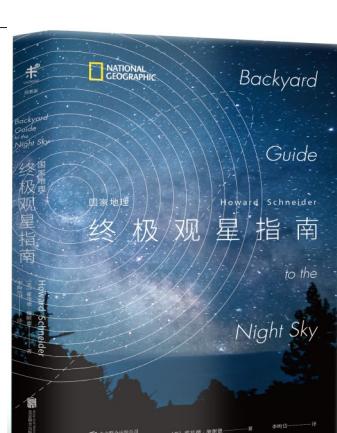
时，都会有耐心地解释与讨论。

**启示三：**探讨环境问题不能局限于环境问题本身。在《崩溃》这本书中，作者多次提到一些社会已经意识到破坏环境的后果很可能不妙，最终还是把自己送上了不归之路。其中的原因就与环境恶化的过程缓慢、慢到了超出一代人的经验和记忆。复活节岛的故事就是一个典型，那里的人们经过数百年的经营，生生把一个人间天堂变成了地狱。而与之相对的另一个例子——德川幕府时期的日本，却因为在短时间内森林破坏过快，人口与环境的问题快速激化。促使政府采取了非常严厉的措施，避免社会走向了崩溃的命运。这对于我们现今的环保宣传也提了个醒：不管环境问题涉及到什么方面，在探讨环境问题时不能局限于环境问题本身，还必须要考虑到这其中最重要的一个主体——人的特点，如果“重视眼前实际利益，缺乏长远规划打算”是无法改变的，那我们就需要正视它。

**启示四：**积极的态度和谨慎的乐观有助于唤起人们的行动。根据主要内容的不同可以把环保作品分为两大类：以揭示问题为主的和以探寻解决

仰望星空

□ 罗嘉祺



《国家地理终极观星指南》，[美]霍华德·施耐德著，北京联合出版公司。

康德曾经说过：“世界上有两件东西能震撼人们的心灵：一件是我们心中崇高的道德标准；另一件是我们头顶上灿烂的星空。”普通人大概很少产生类似的哲学思考，更多的是用崇拜的方式仰望星空，震撼就像头顶的星星一样多。

遗憾的是，我们常常把“宇宙”“星星”这样的词汇只看作是诗意，是浪漫的终极，而很少实地去勘测，用眼睛去记录，去判断这些诗意的真假，去欣赏实在的浪漫。

欣赏美丽，是需要练习的。《国家地理终极观星指南》是一本十分适合初级观星者入门指南。在这本书中，作者除了重点讲述观测点的选取，还介绍了观星必备的天文学基础知识，50多个星座的组成以及传说故事，四季不同的星图，如何观测日食、月食以及注意事项等。这些必备知识帮助我们通过合适的望远镜顺利地进行观星活动。

当我们打算探索这片未知的领域时，首先应该选择一个适合我们的观测点。书里这样写道：“地点当然是越暗越好，乡间或郊区的公园比有光污染的城市街道更合适。如果在家里观星，就要尽可能关掉所有的灯；如果去乡间观星，就要找一个背对城市、远离光污染的地方。”

说到观星，人们最感兴趣的当然是那些神秘的星座。书中精致的星座图示搭配着神话故事，让每个读者深深地被夜空后的秘密所吸引。领略书中的星座介绍与传说，仿佛看到狮子座向我咆哮，双子座向我问好，天蝎座在一旁边偷望，北斗七星向我点头，仙王向我微笑，大熊座收起他的屏障，北冕座为我戴上皇冠……

作者还写道：“想要看到更深的宇宙，不仅需要练习……即使天空的状态相当理想，遥远的星系也只会比夜空稍微亮一点，所以要先花15到20分钟，让眼睛适应黑暗。”的确，只有坚持与努力才可以通向成功，这一点观星与所有的事情都是一样的。夜幕降临，如果不能忍耐黑暗和孤独，就无法仰望你所期待的星空。

(作者系北京五十中高二4班学生。北京东城区崇文科技馆“悦读科学”栏目推荐)