

科技革命改变世界发展格局

□ 王渝生

习近平总书记指出：“历史经验表明，科技革命总是能够深刻改变世界发展格局。”

16世纪的近代科学革命，以波兰天文学家哥白尼于1543年出版《天体运行论》为标志，提出了日心地说，对古希腊以来至中世纪教会宣扬的地心说进行挑战。经伽利略的实验实践，开普勒行星运动三定律的发现，日心说取得了决定性的胜利。布鲁诺因宣传日心说被宗教裁判所判处死刑，于1600年被烧死在罗马鲜花广场上，为坚持科学真理而献身！

17世纪的近代科学巨人牛顿于1687年出版《自然哲学的数学原理》，提出了运动学三大定律和万有引力定律，建立了在观察和实验的基础上，并且同数学逻辑推理相结合的知识体系和实验科学，标志着近代科学的诞生。近代科学证明了世界的物质性、物质的运动性、运动的规律性、规律的可知性，是唯物论与辩证法的科学基础。与近代科学革命相伴的是英国和欧洲的思想解放、经济发展、资产阶级革命的兴起和胜利。

18世纪出现了瓦特发明的旋转式蒸汽机（1871），成就了第一次工业革命。机器进入了人类生产和生活的舞台，火车、轮船、汽车飞速奔驰，资本主义取代了封建主义，几千年的农业时代从此进入了工业时代，开启了人类社会现代化的历程。

19世纪，科学技术突飞猛进，从法拉第的电磁感应学说（1831）到麦克斯韦电磁方程（1865）到贝尔发明电话（1876）、爱迪生发明白炽灯（1879），催生了由机械化转向电气化的第二次工业革命。美国继欧洲以



后登上了科技革命的舞台。

20世纪以来，爱因斯坦狭义相对论（1905）、广义相对论（1915）的诞生，从普朗克量子论（1900）到狄拉克量子力学（1928）的开创，形成了第二次科学革命；继而发生了信息科学、生命科学变革。基于新科学知识的重大技术突破层出不穷，引发了以航空（1903）、核能（1945）、计算机（1946）、航天（1957）、互联网（1969）、人类基因组计划（1990）、纳米技术（1993）等为里程碑的技术革命，极大提高了人类认识自然、利用自然的能力和社会生产力水平，促进了人类生活的现代化水平。以欧美为主的一些国家抓住科技革命的难得机遇，实现了经济实力、科技实力、国防实力迅速增强，综合国力快速提升。

在绵延5000多年的文明发展进程中，

中华民族创造了闻名于世的科技成果。我们的先人在农、医、天、算等方面形成了系统化的知识体系，取得了以指南针、造纸术、印刷术、火药这四大发明和丝绸、瓷器、金属冶炼、造船航海等为代表的一大批发明创造。

明清以降，由于我国仍然在封建专制的老路上蹒跚爬行，与近代科技革命失之交臂，从世界强国沦为列强侵略下的半殖民地半封建国家，在那个战乱不止、积贫积弱的年代，多少怀抱科学救国、教育救国、实业救国理想的人们报国无门，留下了深深的遗憾。中国近现代科技的发展经历了一条充满艰辛与屈辱，而又奋斗与辉煌的可歌可泣的历史过程。

习近平总书记指出：“经过新中国成立以来特别是改革开放以来不懈努力，我国科技发展取得举世瞩目的伟大成就，科技整体能力持续提升，一些重要领域方向跻身世界先进行列，某些前沿方向开始进入并行、领跑阶段，正处于从量的积累向质的飞跃、点的突破向系统能力提升的重要时期。”

多复变函数论和机械化数学、陆相成油理论、人工合成牛胰岛素、青蒿素提取、人类基因组测序等基础科学的突破，“两弹一星”、超级杂交水稻、汉字激光照排、高性能计算机、载人航天和探月工程、移动通信、量子通讯、北斗导航、高速铁路等工程技术成果，为我国成为一个有世界影响的大国奠定了重要基础。

当今世界，新一轮科技革命蓄势待发，物质结构、宇宙演化、生命起源、意识本质

科幻游戏产业的未来不是梦

□ 林天强

游戏往何处去？科幻是不是下一步发展方向？科幻与游戏产业数十位制作人在清华科幻季暨“未来定义权”系列云论坛上，深入探讨游戏产业的未来定义权。所谓“未来定义权”，就是刻画、书写和预测未来世界图景、生活图式和发明创造的权利与权力。科幻人与游戏人通过高端论坛的形式，深入探讨了科幻与游戏融合发展，相互赋能，定义未来之道。

科幻与游戏发展需要顶层设计

国家主席习近平高度重视科幻事业的发展，他屡次提到凡尔纳的科幻作品对想象力的塑造。据报道，中国科协党组书记怀进鹏在考察北京市时表示，科幻也是北京市重点发展的方向。中国科协愿与北京市共同努力把北京的科幻产业基地打造成具有国际影响力的亚洲文化、文明交流中心，引领全国乃至亚洲科幻产业的发展方向。

2019年，中国游戏产业整体保持稳中向好、稳中有升的良好态势。实际销售收入达2308.8亿元人民币，较2018年增长了164.4亿元人民币。移动游戏市场实际销售收1581亿元，占比68.5%。2020年新冠疫情增加了游戏在居家娱乐的份额。游戏也是北京市的优势产业，人才、资本、企业聚集。预计到2025年，北京市游戏产业年产值预计达到1500亿元。其中科幻游戏所占份额成为顶层设计的考虑的关键问题。

科幻游戏产业链初步形成

随着游戏企业快速扩张，游戏市场竞争更加激烈，中国游戏用户规模进入稳定发展阶段。2019中国游戏用户规模

达到6.4亿人，较2018年仅增加14万人，增速明显放缓，游戏的内容进入瓶颈期，这一方面导致了游戏用户规模的趋稳，一方面也为科幻游戏的发展提供了机遇。

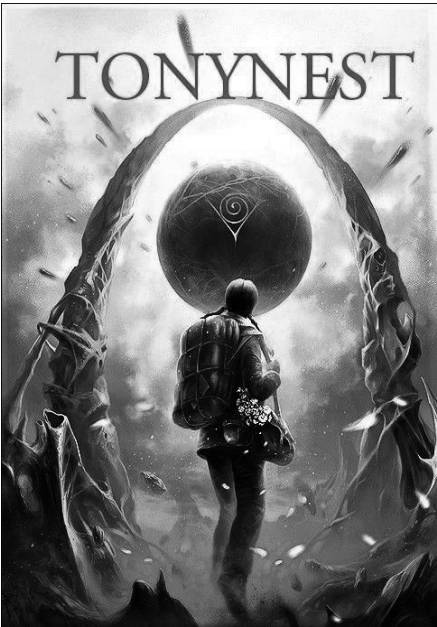
科幻对游戏下一步发展具有引领作用。如果游戏企业可以创作出优质的科幻游戏，将极大可能转换现有的游戏用户，并吸引新的用户。尤其移动游戏领域的庞大游戏用户规模和移动互联网用户规模，将可能成为科幻游戏的最佳发力领域。目前，北京科幻游戏的产业链已初步形成。

在科幻游戏产业链上游的行业主要为科幻游戏研发及运营相关资源的提供方，文学、影视、动漫作品制造商为游戏研发商提供了可供开发为游戏产品的IP资源。科幻游戏行业的下游行业主要为广告传媒行业。广告商、媒体等推广服务商为游戏运营商、游戏渠道/平台等提供了游戏宣传推广相关服务，知名的游戏媒体包括新浪游戏、游久网、游侠网等。行业出现了研运一体化的变革趋势，如腾讯、网易等大型企业，已经覆盖了游戏研发、运营等多个环节。

科幻游戏制作人是关键因素

以刘慈欣的《三体》火爆出圈为第一浪，科幻文学首先得到关注。郭帆导演的《流浪地球》开启了“科幻电影元年”。科幻作为产业进入政策视野，科幻游戏成为重点关注的方向。清华科幻季颁布的十大科幻游戏制作人有效地鼓励了科幻游戏制作。

由于内容行业的特点，目前与科幻相关的产业尚未形成良性循环，科幻游戏产业尚未形成具体的产业规模，产业发展还



需行业制作人带动发展。在“未来定义权”制作人论坛上，荣膺十大游戏制作人的网易雷火总经理胡志鹏提到，从小就喜欢科幻游戏，中国的游戏市场这么大，需要有意地引导科幻游戏的开发制作。同样贡献了最具想象力游戏制作人的链游玩家与永生传媒则启动了科幻影视与科幻游戏的联动计划《银河文明：超越无限》。永生传媒编制制作的科幻网剧《银河文明：命悬一线的浪漫》第二季和链游玩家的区块链游戏《超越无限》形成共同IP，共享世界观和角色情节设计。

熵增能否确定时间的方向

——《信条》中的科学问题（中）

□ 陈思进



在上文《熵减会引发时间倒流吗——《信条》中的科学问题（上）》中，我谈了诺兰的新科幻大片《信条》中最主要的科幻设定——熵会随着时间的流逝自然增加，但并不是说，熵减会引发时间的倒流，熵和时间并不是这样对应的。

不过，后来又了解到，诺兰的《星际穿越》的科学顾问基普·索恩，也是《信条》科学顾问，据说，他给《信条》中时间逆行的设定推算了好几页公式，也就是说，就像《星际穿越》快结束时的那一幕——主人公父亲跳进黑洞，穿越时空，将信息传给远隔万光年之外的地球上的女儿——一样，熵减引发时间的倒流至少在理论上是可行的。

对此，让我们从时间讲起。

人，生而就能感知时间。请大家闭上眼睛，体会一下时间的流逝，问自己是怎样感知它的，无论如何最后都将归结于记忆。不过，作为凡人，我们只能记得过去的事情，并不能“记”起未来的事。因此，我们所感知的时间（也叫“心理时间”），具有一个天然的方向——从过去到未来。

但对于追求理性的科学家来说，这种主观感性的时间很“糟糕”，得找到一个客观的、不以人类意志为转移的时间尺度。于是，出现了经典物理学上用物体的位移距离（一般用s表示）除以速度

(v)，就能得到经历的时间（t=s/v）。以这种方式定义的时间，无论哪个人用哪种姿势来记录这个过程，都能计算出相同的时间，即客观时间。

然而，经典物理学定义的时间有一个缺陷——没有方向性，原因是经典物理学中的物理过程是可逆的，时间的正流或倒流都不影响牛顿定律发挥作用。而这个问题一直困扰着牛顿，最后不得不求助上帝，说时间流动方向是上帝规定的。

直到牛顿去世123年之后的1850年，科学家终于给时间找到了方向，这就是我前多次提到的热力学第二定律——熵增定律。

不过，熵增定律在骨子里暗示了宇宙终极命运的一种假说——热寂——再也没有任何可以维持运动或是生命的能量存在，宇宙最终将一片死寂。这种预言让很多科学家很不舒服，并试图改变这种宿命。他们提出，热力学第二定律看似很符合我们的常识，却只不过是宏观上用统计和概率建立起来的理论而已。假如我们仔细观察教科书上的热力学系统，就会发现这个系统的组成单元，仍然是一个个理想的小球，而且还是遵循着经典物理学的规律。也就是说，它们没有时间的方向性。这说明了熵增定律的时间箭头可能也并不那么牢靠。

法国最伟大的数学家、理论科学家和科学哲学家亨利·庞加莱甚至提出：宇宙会回到原来的一个状态，只要时间足够长。因为，从宇宙的尺度上来看，时间是无穷的，而宇宙中的粒子总数又是有限的，所以只要经过足够长的时间之后，宇

宙中的所有粒子总会回到以前的某一状态。这样一个周期就称为一个“庞加莱回归”。

2018年3月，维也纳大学的研究人员成功地在一套多粒子量子系统中，证实了一种“庞加莱回归”现象，其研究结果已在《科学》期刊上发表。

用一个我们可见的事件来比喻吧：一副乱序的扑克牌，重新洗牌N次（只要N足够大），便可以整理到买回来时的顺序，因为排列的数量总是有限的。电脑程序的演示，将10张扑克牌洗牌100多万次，就能回到最初的排序。

由此推论，尽管概率几乎为零，时间倒流也不是100%绝对不可能的。这样看来，诺兰将其作为《信条》的科幻设定倒也没毛病。

接下来，再谈一下“祖父悖论”——一种时间旅行的悖论。法国科幻小说家赫内·巴赫札维勒在他1943年的小说《不小心的旅游者》中，最先提出了“祖父悖论”，情景如下：

假如你回到过去，在自己父亲出生前把自己的祖父母杀死，但此举动会产生一矛盾的情况：你回到过去杀了你年轻的祖父，祖父死了就没有父亲，没有父亲也不会有你，那么是谁杀了祖父呢？或者也可以看作：你的存在表示，祖父没有因你而死，那你何以杀死祖父？

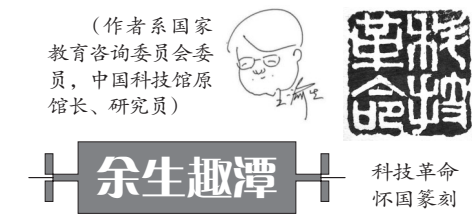
这就是祖父悖论。很显然在《信条》中，祖父悖论的问题也没有获得妥善解决。

而解决祖父悖论最好的办法，迄今为止，还只能用量子力学中的“老梗”——

等一些重大科学问题的原创性突破正在开辟新前沿新方向，一些重大颠覆性技术创新正在创造新产业新业态，大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术同机器人和智能制造技术相融合，制造技术、新材料技术、新能源技术广泛渗透到几乎所有领域。继信息技术之后，生物技术日益成为新一轮科技革命和产业变革的核心，在解决人类发展面临的环境、资源和健康等重大问题方面展现出巨大的应用前景。生命科学新技术和新方法的发展及其与数理科学、工程科学的进一步交叉融合，为更深入系统地认识生命、更精准有效地改造生物体提供了前所未有的机遇。

当前，量子计算+人工智能+基因科学，这三位一体形成的科技合力，其掀起的巨浪正在席卷而至！它对人类社会的冲击，将是前所未有的。

党的十九届五中全会提出了未来5年的“十四五”规划和未来15年到2035年的远景目标。我们面对中华民族伟大复兴关键时期的国内大局和世界面临百年未有之大变局的国际大局，要抓紧新的科技革命的难得机遇，为建设世界科技强国而不懈奋斗！



北京发展科幻游戏的问题与对策

北京市发展科幻游戏具有一定优势，能够形成一批重点企业。但是同时也存在着一些问题。首先，缺乏自主创新，跟风抄袭同质化问题较为严重，缺乏核心技术。其次，行业集中度高加剧“马太效应”，中小企业生存难度加大。第三，研发人才匮乏。第四，内容策划科学支撑不强。

如何提高科幻游戏的科学性是策划的关键问题。首先，政策鼓励科幻游戏开发。其次，加强理论与技能研究。《新华文摘》最近有关科幻与未来定义权的讨论，启发了科幻人的新思路。第三，培养跨学科科幻游戏人才。第四，促进技术迭代，推动科幻游戏产业发展。第五，由政府部门牵头，行业协会具体负责，研讨由数据资产对消费行为、交易方式等模式的影响和对策，并探索构建游戏产业数据交易机制。最后，虽然北京市科幻游戏产业已经形成了初步的产业链，但科幻领域整体还没有形成规模，科幻游戏尚未规模化。科幻游戏产业作为文创产业的一个细分领域，可以吸取文创产业发展的经验，引导科幻游戏产业走上规模化发展的道路。

（作者为清华科幻季发起人，清华大学互联网产业研究院副院长暨首席文化顾问）



平行世界才能自圆其说。

物理学家大卫·多伊奇认为，也许世界是由无数个量子平行宇宙所组成，当某人回到过去杀你的祖母时，此人杀的其实是另一个宇宙的（或者你的这个举动也可以创造一个新的平行宇宙），而此人的“祖父”或“祖母”的死，只会使那个平行宇宙的此人不再存在，而这个平行宇宙的此人（那个平行世界中此人的 counterpart，副本）则平安无事。

在《信条》中，诺兰显然也知道故事线陷入了祖父悖论之中，虽然也提到并解释了平行世界，可没有运用平行世界来推动这个故事，可能因为不搭吧。

下文再接着谈《信条》中多次提到、和时间倒流相关的反物质。（作者系加拿大某国际财团风险管理资深顾问，科幻作家）

中国科普作家协会科幻创作研究基地年会已成功举办三届，2020年10月31日，第四届中国科普作家协会科幻创作研究基地年会暨学术论坛在首钢A馆报告厅召开。

中国科普作家协会科幻创作研究基地成立于2016年12月。它的成立旨在凝聚中国科幻创作队伍，培养科幻创作、研究、翻译、传播人才，提升中国科幻研究创作实践水平，搭建连接国内外资源研究合作交流平台，推动我国科普科幻事业繁荣发展。基地荣誉主任为刘慈欣，主任为王晋康。基地拥有一批由作家、研究专家和学者、编辑媒体人等组成的委员、专家指导委员和学术顾问。基地还设立了10个作家工作室，基地和作家工作室落牌于中国科学技术出版社有限公司。

科幻基地自成立以来，在图书出版、多媒体开发、科幻译介、科幻研究等方面均取得了显著的成绩，受到业界的广泛关注。

在科幻图书出版方面，科幻基地协同中国科学技术出版社有限公司科幻编辑部，策划出版了一系列图书，如“科幻创作研究丛书”“少儿科幻系列”“科幻精品系列”“科幻文集系列”“科学童话系列”“全国中学生科普科幻作文大赛获奖作品集系列”等，出版的作品屡屡获奖。2020年出版或即将出版的图书主要有《科幻中国图史》（全7册）、《杨红樱科学童话——我们的地球系列》（全3册）、《超侠小特工第二季》（全5册）、《江波科幻精品系列》（全6册）、《等你，在未来——第六届全国中学生科普科幻作文大赛作品集》《中国科幻发展年鉴2020》《王晋康文集》（21卷）、《叶永烈少儿科幻精选集》（10册）、《李毓佩科学童话》（全5册）等。

在科幻产业转化方面，从已有的图书产品积极延伸拓展，扩大影响力。《杨鹏科幻精品系列》《王晋康少儿科幻系列》《刘慈欣少儿科幻系列》进入教育部推荐阅读书目，其中《刘慈欣少儿科幻系列》与中国盲文出版社合作出版大字书和盲文图书；与中科数创“科普中国”合作，将王晋康的《寻找中国龙》《新安魂曲》《追K》《生命之歌》、超侠的《超侠小特工》陆续拍摄成系列动画片，将刘慈欣的作品《圆圆的肥皂泡》做成3DVR等。

在科幻研究与交流方面，科幻研究团队成员或沿着自己的研究兴趣方向，或接受基地研究任务，完成发表了一系列研究成果，得到业界广泛关注。科幻基地承担参与了一系列重要的科幻相关文件、报告的起草工作，并参与承担了中国科普研究所《北京科幻产业发展研究》课题，为未来北京科幻产业发展提供思路构想，建言献策。科幻基地还积极配合中国科协科普部做好2020中国科幻大会的筹备工作，承办大会分论坛。除了承担任务性的研究工作，科幻基地与国内多家期刊报纸积极合作，开设科幻研究专题或推荐发表作家作品，在中文学术核心期刊、重要科普期刊或其他大众期刊发表了一系列研究文章。科幻基地积极推荐作家作品在《人民文学》《中国作家》等期刊发表，这些发表在纸媒上的文章又在腾讯网、新华网、学习强国、今日头条、科普中国等网络媒体平台发布，产生了良好的推介效应。

在学术交流方面，科幻基地开展系列学术交流活动。2019年11月26日，科学童话创作研讨沙龙顺利举办，沙龙以著名儿童文学作家杨红樱的科学童话作品《我们的地球》系列为基础展开研讨。2020年9月25日，名家进校园活动——在深圳梅沙未来学校顺利举办，科幻作家王晋康作了《理性探究人类未来，深层揭示世界内涵——王晋康谈科幻创作》的演讲，受到全校师生的欢迎。2020年9月26—27日，“后疫情时代中日SF高峰论坛”以线上视频会议形式召开，积极开展中日科幻学术交流。基地还积极参与了科普科幻奖项的评审，如文津奖评审、第七屆大白鲸儿童文学奖评审、少儿科幻星云奖评审、华语科幻星云奖评审、全国中学生科普科幻作文大赛评审等。

在未来规划方面，科幻基地为进一步开阔和发展研究思路，充分调动大家的积极性，激发大家的创研才情，拟设立科幻教育、科幻影视发展研究、中外科幻交流等方向的中心机构，待条件成熟时揭牌。在科幻发展目标顶层设计上，严格对标中央，对标中国科协，与上级领导保持高度一致，为未来发展积极谋篇布局，提供系统的发展方案。

中国科幻发展形势喜人，但也存在着必须直面的问题和困难，机遇与挑战并存。愿科幻基地同仁齐心协力，用切实的行动为中国科幻未来贡献自己的力量。

（作者系中国科学技术出版社有限公司科幻编辑部负责人，中国科普作家协会科幻创作研究基地常务副主任兼秘书长）

推动科幻创作繁荣发展，搭建学术交流平台

□ 王卫英