

遗传学的科普之道

□ 中国华大基因研究院研究员 中国科学院院士 杨焕明

当我们自呱呱坠地，在渐渐长大这个过程中，随着对外部世界的无限好奇和探求欲，不禁会提出各种各样的问题，其中包括和自身密切相关的问题，比如，我从哪里来？我为什么会是这个样子？我为什么既像我的爸爸，又像我的妈妈……这些都是遗传学的领域范畴。

当然，科学发展到今天，如上的这些问题已然不是什么难题，我们可以从书本、电视、专家那里轻而易举地获得答案：这是遗传的结果，并且知道基因是遗传的“幕后总导演”。

虽说，答案是简单的，但寻求答案之路却是不易的。我们的先

人们为了寻找这些答案，可是走了不少弯路，也付出了艰苦卓越的努力。要知道，人类开始认识基因仅仅是100多年前的事，透彻了解基因则仅仅只有几十年的历史，然而今天我们的生活却因此发生着重大的变化。

所以，我们需要科学，我们需要科学家。而我们从事基因与基因组学的科学人员，需要的是有更多的同伴的加入，以便破解生命的种种奥秘，更好的了解我们人类自身。

科学的目的是提高全人类的能力。在这个意义上，科学的本质是最伦理的。当然，不能否认的是，那些混迹于人群、不耻为人类的人

干坏事的能力也得到了提高。君不见，每一高技术的出现，在给我们带来种种好处的同时，也带来了件件“高技术犯罪”。有人把它简单地归咎于科学的“双刃剑”性质。生命科学和生物技术又使这一讨论更加复杂。生命科学和生物技术与其他学科和技术最大的不同，是人类既是研究的主体（研究者），同时又是研究的客体（研究对象）。由于生命规律的统一性、生命物质的同一性、生命进化的连续性、生命活动的相似性、生物技术的通用性，今天对大肠杆菌的研究所建立的技术，明天就可以用于大象，后天就有可能累及大家。当然，科学并不是要锁住一切危险，而且是要

驯服危险为人类所用。

固然，科学并不是科学家自身的事情，跟民众的知识素养，认训水平也息息相关。在做科学的同时，科普——与大众分享科学的认识和手段，用大众可以接受的方式，来讲大家喜闻乐见的故事。

科普是提高国民科学水平的需要。一个国家的科学水平，不应只由专家和专业研究人员来代表，大众对科学的正确理解与积极参与也是其中极其重要的一环。这个道理，正如美国的法制程度，不仅取决于那些专业的立法者、律师的水平，也会在那些随机选自各行各业的“陪审团”

成员的身上得到体现一样。

科普又是改善科技工作者与大众的关系的需要。如果说我们的科学创新正呈危机，那么我们社会对待科学的态度更受令人担忧。且其恶果已进步呈现：一是在西方一些国家“不再要科学”或“反科学”的潮流影响下，我们社会对新科学新技术的接受程度已发现很大的趋于负面的改变；二是客观上一些科研人员的“不端行为”所造成的负面影响，我们社会对科研人员的态度也发生了很大变化。民众对科研人员的印象已从社会“精英”转变为“另类”，从社会“贡献者”变成

为“风险制造者”。

这一问题的出现，首先是缘于科技工作者与公众的交流越来越少。他们干什么都可以，就是不要干科普。一旦出现在科普讲坛上，不管是在报刊上还是屏幕上，就被自己的同行批评为“不务正业”、“不踏实工作”。热心于科普的科研工作者日渐减少，打着科学或科普招牌卖狗肉的东西到处泛滥，“伪科学”、“反科学”的东西充斥大报小报，和大街小巷的屏幕。当然，大多数科技工作者是由于疲于奔命而没有时间。既然这样，为什么不能发挥科学传播者的积极性呢？

我们有理由期待更多！



美丽的宇宙太空，
以他的神秘和绚丽，
召唤我们踏过平庸，
进入它无尽的广袤。

南仁东的这几句诗，写给他自己，也留给了我们。

2016年9月25日，我国500米口径球面射电望远镜落成启用。习近平总书记发来贺信，振奋人心：“浩瀚星空，广袤苍穹，自古以来寄托着人类的科学憧憬。天文学是孕育重大原创发现的前沿科学，也是推动科技进步和创新的战略制高点。500米口径球面射电望远镜被誉为‘中国天眼’，是具有我国自主知识产权、世界最大单口径、最灵敏的射电望远镜。它的落成启用，对我国在科学前沿实现重大原创突破、加快创新驱动发展具有重要意义。”

这被称为“中国天眼”的世界最大单口径、最灵敏的球面射电望远镜（FAST）工程首席科学家、总工程师就是中科院国家天文台研究员南仁东。

2017年9月15日，南仁东因病逝

不忘初心 一生传奇 牢记使命 倾情天眼

□ 王渝生

世，享年72岁。

第二天我就收到了中科院研究生院美国东部校友会发来的 E-mail：“惊闻南仁东校友逝世，倍感哀痛。我们许多校友都和南仁东校友在研究生院同学过，在天文台一起工作过。我们永远怀念南仁东校友！”

1978年，我考取中科院研究生院，同比我小两岁的南仁东是首届研究生同学。他的导师王绶琯和我的导师严敦杰也很熟悉。我们在1981年取得中科院理学硕士后，又跟随各自的导师攻读了理学博士学位。在1990年代，我们分别担任中科院自然科学史所副所长和北京天文台副台长，多有接触和交流。他为人宽厚，淡泊名利，待人诚恳，胸怀坦荡。八字胡，牛仔褲，个子不高，嗓音浑厚。手往裤兜里一插，精神头十足，总是特别有“气场”。

南仁东是FAST工程的发起者和奠基人。自1994年起，他一直负责FAST的选址、预研究、立项、可行性研究及初步设计工作。作为项目首席科学家、总工程师，20多年来，他不忘初心，牢记使命，呕心沥血，矢志不渝，为了FAST选址，南仁东几乎踏遍了贵州大山和里所有的洼地。FAST立项后，团队成员觉得可以松一口气了，南仁东反而更加忙碌起来，他起早贪黑，为的是吃透工程建设的每个环节，为的是攻克索疲劳、动光缆等一系列技术难题，为的是把FAST建成世界上

最大最好的望远镜。

不认识南仁东的人，初见面觉得他像个农民——面容沧桑、皮肤黝黑，夏天穿着T恤、大裤衩骑着自行车。在他的助理姜鹏看来，木业有专攻，在FAST项目里，有人不懂天文，有人不懂力学，有人不懂金属工艺，有人不会画图，有人不懂无线电，“这几样你能懂一两个就算不错了，但偏偏南老师几乎都懂。”

2017年10月10日，北京四环外的国家天文台办公大楼里，由FAST捕获的首批脉冲星信号第一次向外界展示：

“嘟呜呜嘟——嘟呜呜嘟——”

“嘟——嘟——”

现场不管是科学家，还是媒体工作者，都竖起耳朵，仔细聆听这分别来自1.6万光年外和4100光年外的脉冲信号。

就是这两个声音，让中国实现了一个“零的突破”：我国自主设计制造的天文设备第一次发现脉冲星。而在此之前的50年里，人类已经观测到2700多颗各种类型的脉冲星。

FAST这次“首秀”，可以说是对“天眼”之父去世的最好告慰？

南仁东的一生，其实只做了这一件大事。他用自己的生命，成就了一个国家的骄傲。

2017年5月，我国首个全国科技工作者日到来之际，南仁东获得了“全国创新争先奖”奖章。和南仁东一

样名列首批28名奖章获得者榜单的，还有潘建伟、施一公等科学家。

2017年8月，在中国科学院公布的2017年中科院院士初步候选人名单中，72岁的南仁东榜上有名，成为此次增选中年龄最大的候选人。年龄最小的则是39岁的清华大学颜宁。

南仁东不仅给中国留下了一座宏伟的“天眼”，更为我们留下了不畏艰苦、永不止步的科学精神、探索精神和创新精神。当我们凝视他照片的背景上那片波澜起伏的山峦，凝视那一只如此明亮的大“眼睛”，我们宁愿相信他并没有离我们而去，他只是幻化为星，在终其一生瞭望、探索的宇宙中，和他亲手缔造的“天眼”默默对视，那是一座贯穿环宇的“眼睛”，更是一座凝注了南仁东精神和灵魂的丰碑。

（作者系国家教育咨询委员会委员，中国科技馆原馆长、研究员。）



科普剧应在「剧」上下功夫

□ 老沙

上期我们谈到科普剧的创作，首先要懂戏剧创作技巧。而基本戏剧结构就是由以下三幕（Act）所组成：第一幕开始（The Beginning），第二幕中间（The Middle），第三幕结尾（The End）。所谓的四幕剧在本质上也还是三幕，只是由于内容较多，将“第二幕中间”拆分成了二幕戏，形成了表面上的四幕。而为了更好地从观众角度来思考问题，通常将三幕结构的定义加以扩展。作为编剧，就是要把开始、中间、结尾转换为吸引力（Attraction）、预期心理（Anticipation）、满意（Satisfaction）。这样我们就为这三幕带来了生命力，而且也暗合了每个部分各自应当实现的目标。

戏剧结构就是剧作的组织方式。作者把一系列生活材料、人物事件等，分轻重主次合理而匀称地加以组织和安排，使其符合生活规律，从而达到艺术上的完整、统一、和谐。戏剧结构的优劣对一部剧本的成败起着很大的关键性作用。

而独幕剧则要在一幕的容量下完成吸引力、预期心理、满意这三部分，因此独幕剧创作中的戏剧冲突要求更为集中和突出，不能散和淡。独幕剧可以是一场戏（单个场景），也可以由2—3场戏（2—3个场景的转换）构成。不管是几场戏，都要讲究起承转合，一波三折，情节情绪都要有起有伏，最后达到戏剧冲突高潮。

我发现，由于对戏剧结构的认知不足或者错误，不少参赛剧和剧本要么缺乏足够的戏剧冲突，剧情平淡，要么就是生拉硬拽地营造冲突，缺乏戏剧冲突发展的自身逻辑。这一点若不加以重视并进行纠正，将会对科普剧的发展和提高带来损害。

另外，戏剧与影视作品是不同的，讲究舞台表演的适当夸张与表现力、感染力，这就要求对人物的性格刻画要有突出的特点。尤其独幕剧，更需要人物有鲜明的性格特点从而生成因人物性格特点自然带来的戏剧冲突。

戏剧冲突主要包括人物间、人物自身、人物与环境之间的矛盾冲突，其中主要表现为剧中人物之间的性格冲突。戏剧冲突要抓住的几个要点是：冲突中人物的关系、冲突中人物的性格，冲突中人物的世界观、人生观、价值观，而戏剧冲突得以充分地展开，给观众以震撼感受，结构设计是其基础。

戏剧结构与戏剧冲突，是一个剧的根本，相辅相承，缺一不可。

再有，戏剧创作与文学创作的不同特点是需要创作者加以重视的。文学创作一般是个体的一次性创作，而戏剧创作是群体的多次性创作。

剧本创作是接近于文学创作的一次创作，而戏剧的排练演出包括灯光舞美道具等等是完全不同的二次创作，一个剧是否成功，取决于所有各次创作环节的成功与否。经常看戏的人都会有这样的体验：同一个剧本，不同导演演员团队的演绎，其结果是完全不一样的，甚至还会出现相当大的差距。

因此二次创作就更加要以“剧”为核心，遵循戏剧创作的规律。这就需要科普剧的创作团队必须全面学习戏剧的相关知识，全面掌握戏剧创作的技巧。科普剧，只有剧好了，科普才能好，才能有效地达至科普的目标。

衷心地期待我国的科普剧创作在各地的共同努力下，有一个大的进步和发展。（续完）

（作者为中国科普作家协会常务理事，科幻电影专业委员会常务副主任委员。）

“软”“硬”管得了科幻吗？——与陈思进先生商榷

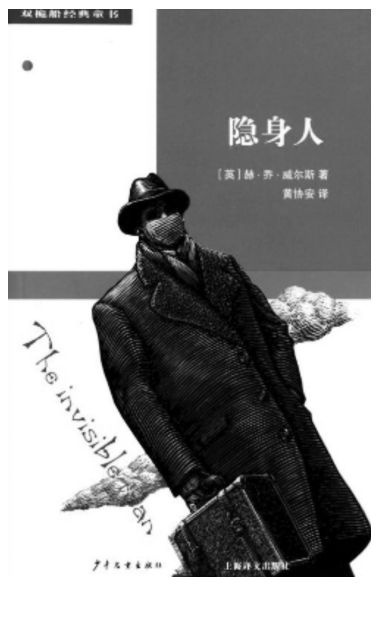
□ 姚利芬

对科幻做出合理的划分似乎是一件令人无比头疼的事情，然而，科幻研究者左脑头疼纠结于此，右脑又乐此不疲地对科幻进行着划分：乐观主义科幻和悲观主义科幻，大科幻和小科幻，软科幻和硬科幻，核心科幻和泛科幻……。

圈里叫得最开的提法，莫过于硬科幻和软科幻了。第一次听到这种提法时，我想到的是裹着一包浓软汁液的柿子和脆生生的能和牙齿清脆撞击的硬柿子。软柿子好吃无疑，但“软柿子”的引申义却指处于弱势的一方，撇开老子的“柔弱胜刚强”不谈，不妨返归溯源，“硬”的基本义为“坚固的、刚强有力的、能力强、质量好的”；“软”则指“没有气力、懦弱的”。诚如陈思进先生在《再谈科幻软硬之辨》（见10月13日本版）一文所述，科幻创作者和研究者们越来越意识到“硬软”之分的不妥及隐含的歧视。再探究，为何将物理学、化学、生物学、天文学等自然科学冠之以“硬”，将哲学、心理学、政治学或社会学等人文学科命之以“软”？其阴魂怕要迫至自然主义（naturalism）的站位，自然主义主要是一个方法论或认识论命题，它断言：自然科学方法是最可靠的，甚至是唯一可靠的认识世界的方法。

陈思进先生很聪明地将硬科幻和软科幻分错的列属学科略去，重新对硬科幻和软科幻定义，观其“超越时空”栏目几篇文章提及的软硬科幻的界定，笔者认为尚有几处存疑，借此与陈先生商榷探讨。

其一，定义指称模糊。陈先生对硬科幻的定义提到：“以现实科学理论为依据，合理的构建至少一个以想象的科学事实为核心。”在他的定义中仍然存在界定不尽完备精确，指称过于模糊的问题。何谓现实科学理论？物理学化学肯定是，经济学、社会学等叫不叫科学理论？科学的成分占多大比例算硬科幻，少于多大就不算是硬科幻？陈



先生又是凭什么断定中国只有刘慈欣一个硬科幻作家？

其二，“现实科学理论”的提法有待商榷。事实上，“现实科学理论”有可能出错。历史上曾风行的“燃素学说”和“以太学说”在当时的科学界看来是正确的，能被用来解释很多“科学”现象，“光以太”“电磁以太”的提法因此出现。戏剧性的是，这些“科学”的学说如今却被证明是错误的。若按陈先生所言，非要以“现实科学理论为依据”进行创作，那么，在“以太”时代构想“在真空中传播”是否很不科学？“现实科学理论”不仅有其脆弱性，还会束缚想象力。

威尔斯的《隐身人》的科学构思是那种使人隐形成透明的化学药品，这一元素决定了整个小说的发展。但隐身显然是一种科学幻想，本身毫无科学根据。凡尔纳创作科幻小说的时候，世界上尚无火箭和核潜艇，你能说他写的不忠于科学，是玄幻或者魔幻小说吗？问题的关键在于如何看待科学的概念。所

科学家打赌的事，其实早已有之，不足为奇。看起来，物理学家好像尤其喜欢打赌，再举些晚近的例子说吧：1956年秋，李政道和杨振宁合写的论文《弱相互作用中宇称守恒的问题》在《物理评论》上刊出后，美国物理学家菲利克斯·布洛赫（1952年诺贝尔物理学奖得主）信誓旦旦地说：“如果宇称真的不守恒了，我就把我的帽子吃掉！”

差不多与此同时，“科学顽童”理查德·费曼（1965年诺贝尔物理学奖得主）偶遇同行N.F.拉姆齐（1989年诺贝尔物理学奖得主），随口问道：“你在干什么？”对方答曰：“我正准备检验弱相互作用中宇称守恒的实验。”费曼说：“那是一个疯狂的实验，不要在那上面浪费时间。”他还提议以10000:1来赌这个实验不会成功。后来，他们又将赌注改为50:1。

提出了“不相容原理”的科学怪才沃尔夫冈·泡利（1945年诺贝尔物理学奖得主），在听说吴健雄正准备用实验检验宇称是否守恒时，赌注下得更大。他给他的学生V.F.韦斯科夫写信称，他愿意下任何数目的赌注，来赌宇称一定是守恒的。吴健雄的实验完成后，泡利于1957年1月27日再次给韦斯科夫写信，低头认输：“现在第一次震惊已经过去，我开始重新思考。……现在我应该怎么办呢？幸好我只在口头上和信上跟别人打赌，没有认真其事，更没有签署文件，否则我哪能输得起那么多钱呢？不过，别人现在是有权来笑我了。”

化学界也有一个打赌的经典案例：1945年，多萝西·克劳福特·霍奇金（1964年诺贝尔化学奖得主）发现青霉素包含一种与众不同的成分，叫β内酰胺环。她坚信，青霉素分子的核心是3个碳原子核1个氮原子组成的环。可当时化学界却普遍认为这种结构极不稳定，根本不可能存在。其中，有位名叫约翰·康福思的澳大利亚化学家恼怒地声称：“如果那就是青霉素的分子的话，我将放弃化学研究，转行去种蘑菇。”

过后不久，霍奇金推测的分子式被证明是正确的，这成了从化学上合成改良青霉素的起点。而那位口出狂言的化学家则大大方方地承认自己失言，继续从事化学研究，并在30年后因酶催化反应的立体化学的研究，获得了1975年诺贝尔化学奖。

看似非理性的打赌，居然能跟理性的科学研究“混为一谈”，怪乎哉？

别把科学看得那么严肃、正经，好吗？对它的研究也需要想象力的发挥，需要发散思维，需要大胆假设，需要执著探索，甚至，不妨也有点儿“游戏”的心态……再说了，科学家们是人呐。

尚未建立起来。认为所有的规律可以还原为唯一的一个最基本的定律，这种说法无疑站不住。

从某种程度上说，蛮横地判断什么是合格的科幻，什么不是，还是核心科幻作者或是读者的心态作祟。事实上，科幻亚文化圈的水塘里日益水草丰茂。日本最近出现一种科幻类型——怪谈科幻，将阴阳师、百鬼夜行等怪谈学与科学杂糅是一种什么样的体验？恐怖的故事赋之以冷静的科学解释又是一种什么样的风格？仿佛一道极尽拼盘组合之能事的黑暗料理，怪异、新鲜而科学。科幻创作不妨如此这般漫开思维的边界，橙子炒蜜，板蓝根泡面，多试无妨。在幻想这棵大树上，结出酸酸甜甜的科幻柿子又何妨呢？

（作者系中国科普研究所助理研究员，文学博士，《科普创作》杂志编辑。）



他就是基普·索恩

拿科学来“赌”一把

□ 尹伟红

美国加州理工学院教授基普·索恩摘取诺贝尔物理学奖桂冠，真的让我感到非常意外。不是说他不够格，而是说他专长研究的天体物理学，在常人眼里因为太过玄虚、无法通过实验验证，似乎是很难得到诺奖青睐的。超级科学明星斯蒂芬·霍金，就是这方面的一个“实例”。有意思的是，索恩早年声名遐迩，跟霍金，还有他们厮打过的赌，多少还有点儿关联。

在2002年出版的《果壳中的宇宙》一书中，霍金这样写道：“我的朋友兼合作者基普·索恩和我打过许多赌。他是一位人云亦云的物理学家。这种品格使他具有勇气成为以实际的可行性来讨论时间旅行的第一位严肃的科学家。”

这哥俩打的是什么赌呢？霍金前妻简·霍金的回忆录《音乐移动群星》有一段描述：“他（霍金）现在喜欢搞各种小闹剧。他和基普·索恩打了个赌，认为天鹅X-1号星座中没有黑洞。如果确是如此的话，基普必须为他订4年《私家侦探》杂志。如果存在黑洞的话，斯蒂芬则为基普订一年《藏春阁》杂志。”（注：《藏春阁》为一情色杂志。）

打赌结果如何？霍金在新版《时间简史》第6章“黑洞”中坦言：“事实上，从我们打赌的1975年迄今，虽然天鹅X-1号的情形并没有改变太多，但是人们已经积累了这么多对黑洞有利的观测证据，我只好认输。我进行了约定的赔偿，那就是给基普订阅一年的《藏春阁》，这使他开放的妻子相当恼火。”

科学家打赌的事，其实早已有之，不足为奇。看起来，物理学家好像尤其喜欢打赌，再举些晚近的例子说吧：1956年秋，李政道和杨振宁合写的论文《弱相互作用中宇称守恒的问题》在《物理评论》上刊出后，美国物理学家菲利克斯·布洛赫（1952年诺贝尔物理学奖得主）信誓旦旦地说：“如果宇称真的不守恒了，我就把我的帽子吃掉！”

差不多与此同时，“科学顽童”理查德·费曼（1965年诺贝尔物理学奖得主）偶遇同行N.F.拉姆齐（1989年诺贝尔物理学奖得主），随口问道：“你在干什么？”对方答曰：“我正准备检验弱相互作用中宇称守恒的实验。”费曼说：“那是一个疯狂的实验，不要在那上面浪费时间。”他还提议以10000:1来赌这个实验不会成功。后来，他们又将赌注改为50:1。

提出了“不相容原理”的科学怪才沃尔夫冈·泡利（1945年诺贝尔物理学奖得主），在听说吴健雄正准备用实验检验宇称是否守恒时，赌注下得更大。他给他的学生V.F.韦斯科夫写信称，他愿意下任何数目的赌注，来赌宇称一定是守恒的。吴健雄的实验完成后，泡利于1957年1月27日再次给韦斯科夫写信，低头认输：“现在第一次震惊已经过去，我开始重新思考。……现在我应该怎么办呢？幸好我只在口头上和信上跟别人打赌，没有认真其事，更没有签署文件，否则我哪能输得起那么多钱呢？不过，别人现在是有权来笑我了。”

化学界也有一个打赌的经典案例：1945年，多萝西·克劳福特·霍奇金（1964年诺贝尔化学奖得主）发现青霉素包含一种与众不同的成分，叫β内酰胺环。她坚信，青霉素分子的核心是3个碳原子核1个氮原子组成的环。可当时化学界却普遍认为这种结构极不稳定，根本不可能存在。其中，有位名叫约翰·康福思的澳大利亚化学家恼怒地声称：“如果那就是青霉素的分子的话，我将放弃化学研究，转行去种蘑菇。”

过后不久，霍奇金推测的分子式被证明是正确的，这成了从化学上合成改良青霉素的起点。而那位口出狂言的化学家则大大方方地承认自己失言，继续从事化学研究，并在30年后因酶催化反应的立体化学的研究，获得了1975年诺贝尔化学奖。

看似非理性的打赌，居然能跟理性的科学研究“混为一谈”，怪乎哉？

别把科学看得那么严肃、正经，好吗？对它的研究也需要想象力的发挥，需要发散思维，需要大胆假设，需要执著探索，甚至，不妨也有点儿“游戏”的心态……再说了，科学家们是人呐。

科学随想

青梅煮酒