◆科学家

数学界的新传奇

□付 立

2013年的数学界出了一件大事。6 月份在普林斯顿大学主办的数学领域权威刊物《数学年刊》（Annals of Mathematics）上发表的一篇文章，不仅让数学家们兴奋不已，也吸引了这个领域外许多人的关注，其中的故事听起来堪称传奇。

这传奇由两个部分组成，第一部分与一百多年来让数学家们魂牵梦绕的谜题有关，那是数学界的一个重大猜想——孪生素数猜想。

数学中把那些只能被 1 和其自身整除的数叫做素数，比如 2，3，11，23，101，599，883，10016957 等都是素数。素数有无穷多个，但随着数字的变大，素数会越来越少。比如在前 10 个自然数里，2，3，5 和 7 都是素数，素数占到了 40%；而在 10 和 100 之间却仅有 4%的数是素数。

可是素数虽然在减少，素数之间的间隔却未必越来越大，有时候两个素数之间的差仅为 2。只相差 2 的两个素数被称为孪生素数，像 3 和 5，11 和 13，101 和 103，599 和 601，881 和 883，10016957 和 10016959 等等，都是孪生素数。当然，随着素数的变少，孪生素数会更少，人们在 100 以内找到了 8 对孪生素数，而在 501 到 600 之间只找到两对，可以想见当数字变得更大时就越难找到。如果你以为当数字大到一定程度时孪生素数就不会再出现了，应该说是符合直觉的，不过这只是在有限视野下的直觉，数学家的想法与你不同，他们要在无限的背景下思考，所提出的孪生素数猜想与你的直觉有着相反的判断。他们猜测孪生素数会有无穷多，所以当数字越来越大时孪生素数虽然越来越少，却依然出现。

孪生素数猜想在数学猜想中属于五星级的猜想，它如果被证明或给出反例，将是载入数学发展史册的大事。然而让数学家们郁闷的是，孪生素数有无穷多的猜想提出了很久，却一直没有得到证明。

早在 1849 年，法国数学家波利尼亚克就提出了孪生素数猜想，其后这个猜想一直为数学家所看重，在 19 和 20 世纪之交的 1900 年召开的国际数学家大会上，大数学家希尔伯特站在当时数学研究领域的最前沿，抓住这个领域中最活跃、最关键、最有影响的课题，概括出了 23 个问题，即著名的希尔伯特问题。而孪生素数猜想也作为第 8 个问题的一部分列入了希尔伯特问题，成为数学家心目中在 20 世纪里应当努力解决的数学难题之一。但是 20 世纪过去了，21 世纪也过去了十多年，人们只是找到了越来越大的孪生素数，比如说 2011 年找到的孪生素数已有 20 多万位数，可对于孪生素数猜想的证明依然没有着落。

> 张益唐在博士毕业后干过很多和数学不沾边的事情，甚至在餐馆送过外卖，1999 年才落脚在美国的新罕布什尔大学，从非编制的助教干到比较稳定的讲师，却一直没能进入助理教授、副教授、正教授这样的终身教职系统，没能在科研上获得任何支持。但无论在怎样的环境下，他都没有停止思考数学。
>
> 这传奇中的主角张益唐真的很像金庸小说中那个武功至高无上却长期隐而不露的扫地僧，一出手便横扫武林。

好在 2013 年 4 月 17 日一篇出现在《数学年刊》编辑面前的论文让数学界看到了希望，这篇论文的题目是“素数间的有界距离”（Bounded gaps between primes），出自华裔数学家张益唐。

孪生素数猜想说有无穷多个孪生素数，也就是说“有无穷多个素数对，它们的差为 2”。其实，当初波利尼亚克既提出了孪生素数猜想，也给出了孪生素数猜想的弱化版，将孪生素数猜想弱化为“能不能找到一个正数，使得有无穷多对素数之差小于这个给定正数”，张益唐第一个找到了一个正数，它是“7000 万”。

7000 万虽然和 2 相差很远，但毕竟只是一个有限的数而已。在数学上无限和有限之间有着巨大的鸿沟，张益唐不但完成了这个跨越，还提示数学家们，沿着这个思路 7000 万的距离很快就会缩小。正因如此，数学界对张益唐论文的反应格外热烈。

在数学界，重大学术成果一般都会在《数学年刊》或美国数学学会的会刊发表。在这些刊物上发表文章极难，发表的文章需要同行顶尖高手的鉴定，需要接受苛刻的审稿，时间一般会很长。比如《数学年刊》2011 年所发表的文章，从投稿到接受平均时间为 24 个月，有的文章甚至经历了长达 5 年半的审稿过程。而张益唐在投稿后第三周的 5 月 21 日就收到了审稿意见，而且是这样的意见：“这项研究是第一流的，作者成功证明了一个关于素数分布的里程碑式的定理”，“证明无误、非常漂亮，相信不久会有很多人把‘7000 万’这个数字‘变小’”，等等。正像《自然》杂志在“突破性新闻”栏目里宣布的那样，《数学年刊》诞生了创刊 130 年来的一项新纪录，它以从投稿到接受的最快速度接受了张益唐的论文。

由于审稿的顶级专家们抑制不住兴奋到处宣扬，使得整个数学界极为迅速地获知并认可了张益唐的成果。5 月 13 日，哈佛大学为张益唐安排了演讲，让他在众多的数学家面前展示自己的成果；5 月 14 日，著名科学期刊《自然》宣布一个数学界的重大猜想被敲开了大门。随后世界各地的邀请纷至沓来，8 月份，他回到中国在中科院和北大等地作了专题演讲。

然后，各种荣誉也随之加身。7 月 14 日世界华人数学家大会向张益唐颁发了晨兴数学卓越成就奖；12 月 2 日美国数学会宣布，2014 年数论领域的最高成就奖科尔数论奖将授予张益唐等 4 位数学家；2014 年每 4 年举行一次的国际数学家大会将在韩国首尔举行，大会已邀请张益唐在会上作 45 分钟的报告，这对数学家是很高的荣誉，是对他工作的极大肯定，当年陈景润就曾被国际数学家大会邀请作 45 分钟的报告。

一篇文章能够掀起如此波澜已属异象，但这还只是传奇的第一部分，更为奇特的是第二部分，那是张益唐的不寻常人生。

2013 年 4 月中旬出现在《数学年刊》编辑和审稿专家面前的张益唐绝对是无名之辈：一位年近 60 岁在一个不太有名的大学中当着每年一聘临时讲师的人，一位几乎没有发表过专业论文的人。让人很难想象他竟然会染指数学领域最著名猜想之一的孪生素数猜想，并成为破解这一猜想的关键人物。

然而，在这些看似匪夷所思的表面现象背后却有着必然的逻辑，让我们看看背后的事情。

首先，张益唐受过正规、系统、良好的数学训练，有着坚实的学术功底。他是改革开放后北京大学数学系招收的第一批本科生（78 级）中的佼佼者，大学毕业后继续在北大师从数论专家潘承彪先生攻读硕士，打下了非常扎实的数论基础。1985 年到 1992 年他又在美国普渡大学的代数专家门下攻读了博士。前后共有 14 年数学专业的学习经历。

其次，虽然由于种种原因张益唐在博士毕业后干过很多和数学不沾边的事情，甚至在餐馆送过外卖，1999 年才落脚在美国的新罕布什尔大学，从非编制的助教干到比较稳定的讲师，却一直没能进入助理教授、副教授、正教授这样的终身教职系统，没能在科研上获得任何支持。但无论在怎样的环境下，他都没有停止思考数学。而且张益唐说过：“我的心很平静。我不大关心金钱和荣誉，我喜欢静下来做自己想做的事情。”在这样的心境下所做的数学思考是不会肤浅的。

再次，张益唐的名下科研成果很少，在网上只能检索出两篇文章，一篇 1985 年发表在国内的《数学学报》上，另一篇 2001 年发表在美国的《Duke Math》上。然而，他的朋友们知道原因，他一是只做大问题，二是要求太高。在过去的 20 年时间里，张益唐一直在研究黎曼猜想，这确实是在做一件大事，因为黎曼猜想可以说是五星级猜想里最顶级的，是数学中第一重要问题，其研究难度可想而知。而且，张益唐只发表他认为比较完美的论文，他的博士论文所做工作被认为是雅克比猜想的结果中最好的一个，可只是其中一个细节未完全搞清楚，就被他看作是“一般的成果”没有发表。就他发表的文章而言确实体现了这一特点，比如《Duke Math》也是数学界的高端杂志，他发表在其上的文章是关于黎曼猜想的，得到审稿人很高的评价。爱因斯坦曾经说过：“我不能容忍这样的科学家，他拿出一块木板来，寻找最薄的地方，然后在容易钻透的地方钻许多孔。”而张益唐正是爱因斯坦欣赏的那种科学家，可以将追求高质量的研究做到极致。

综合这几方面的情况可以看出，对于研究前沿的数学问题，张益唐既具备应有的素质，又拥有研究的热诚，还有一种极为难得的耐心。他虽然在数学界无人知晓，却一直身处数学研究的前沿。所以，当《数学年刊》的编辑看到他投来的稿件时，立刻发现文章的语言清晰严密，文章的作者掌握着最前沿的方法，并由此推断这是一份深思熟虑的证明，值得优先进行它的审阅工作。文章的评审人都是当今最顶级的解析数论专家，他们也迅速被张益唐的工作所折服：这是解析数论的顶峰之作！然后，就出现了传奇的第一部分……

这传奇中的主角张益唐真的很像金庸小说中那个武功至高无上却长期隐而不露的扫地僧，一出手便横扫武林。今天，张益唐已经跻身于世界重量级数学家的行列，并直接升至讲座教授这一美国终身教职系统中的最高级别。在他的论文发表后短短的 3 个星期，那 7000 万的距离也已经被缩小到 25 万……

这就是 2013 年数学界一篇文章引出的传奇。

◆科技与社会

民间的“可能”与官方的“暂未”

□刘跃进

在2013 年 12 月召开的以“粮食与国家安全”为主题的第 12 届中国国家安全论坛上，李文良教授作为来自到湖南通道县调查“美国黄金玉米案”的非转基因专业人员，与崔永元先生一样对转基因问题表达了深切忧虑，并根据调查时接触的线索指出“部分种子可能含转基因成分”。此话一出，立即引起社会和媒体的广泛关注，新华社记者为此采访了湖南省相关部门，得到的回答是这些种子“暂时并未检测出转基因成分”。

但是，从逻辑上讲，农业厅官方的如此回答，不仅不是对李文良教授作为民间人士提出“可能含转基因成分”的否定，而且根本就不是任何确切性回答，只是打了一套人们司空见惯的官方太极。

无论是我们这些每天都要食用普通粮食的普通百姓（不像有些农业部门官员能够得到专门的“有机粮食”），还是我们几个忧国忧民忧孩子忧自己的非专业民间调查人员，想从官方和专业部门得到的信息，绝对不是“暂未检出”这样模棱两可的公关辞令，而是“有”与“没有”这样确定无疑的结论。否则，我们每天还会生活在不安全的忧心忡忡之中，我们的国家还会在粮食安全乃至国家安全方面面临未知的巨大隐患和风险。

也许我们这些非专业人员并不懂得专业性很强的转基因知识，也许我们这些非政府部门官员并不完全知道政府面临的问题错综复杂，但是任何专业技术一旦离开实验室而走向我们广大非专业百姓的日常生活，它就已经不仅仅是一个专业技术问题了，而是一个社会价值问题甚至是社会伦理问题，我们这些享用专业技术带来好处的普通百姓，同时也有资格规避同一专业技术可能带来的隐患和风险，有权要求相关专业技术人员和政府监管部门把其中的风险讲清楚。即便这些隐患和风险只是“可能”，我们也需要专家和官员尽力给出一个“不可能”或者“没有”的确切结论，除非我们已经到了别无选择的地步，如同我们生病以后必须选择那些明确标有各种副作用的药物一样。

我们的主粮问题现在已经到这个地步了吗？或者说我们的主粮安全很快就会到这个地步吗？

第 12 届中国国家安全论坛上袁隆平院士的主题报告，使我们确信还没有到这个地步。从目前来看，传统的育种方式，特别是杂交育种方式，还是可以解决中国人基本口粮的，是可以保证中国粮食安全的。

因此，在转基因技术的价值隐患和价值风险没有排除之前，特别是在这类隐患和风险可能高于其带来的好处时，我们的专家和官员都应该对此持更为谨慎的态度，而不应只从专业技术角度特别是个人名利立场出发来盲目推广，起码应该在应用和推广时做到“明确告知”，并且要建立起相应的法律法规体系，特别是保证能够监管到位。如果这些都还没有做到，我们这些非专业人员不仅会提出一个“可能”，而且作为消费者更有权提出十个“可能”、百个“可能”。

> 在转基因技术的价值隐患和价值风险没有排除之前，特别是在这类隐患和风险可能高于其带来的好处时，我们的专家和官员都应该对此持更为谨慎的态度，而不应只从专业技术角度特别是个人名利立场出发来盲目推广，起码应该在应用和推广时做到“明确告知”，并且要建立起相应的法律法规体系，特别是保证能够监管到位。

无论是从国民生命安全来看，还是从国家安全高度来说，我们通过与有关部门联系，到湖南通道县专门了解“黄金玉米案”的一些情况，特别是李文良教授在以“粮食与国家安全”为主题的第 12 届中国国家安全论坛上将调查结果和自己的忧虑勇敢地报告出来，提出“部分种子可能含有转基因成分”的质疑，都是一种利国利民利自己利子孙的做法。与此相反，“暂时并未检测出转基因成分”的回答，则是需要通过更深入的专业检测和行政工作来进一步确切化的，而不应该到了明年、后年还是这个“暂未检出”。

我们虽然不是转基因领域的专家，但专家们这些年的科普还是使我们对基因鉴定技术的成就和专家们的专业能力抱有充分信心的。如果由于技术力量和行政力量不足，一时难以就此给出一个确切答案，那么它也应该把这样一个影响国计民生的重大问题上报中央政府，由中央政府农业部门进行更高层次的专业检测和调查。若想取信于民，还可以邀请包括像崔永元先生、彭光谦将军、李文良教授这样一些从不同角度关心转基因主粮安全的人士参加调查。我们相信，只要农业部门和相关专家认真对待，必定能够给国民一个确切的答案，而不会永远停留在连民间的“可能”都不如的“暂未”水平上。

◆科技政策

> 最近，美国《科学》杂志经过为期 5 个月的记者暗中调查，于 11 月 29 日刊登题为《中国的论文集市》的详细报导，认为中国学术界存在一个“欣欣向荣”的买卖论文的学术黑市，突出反映了我国科研人员评价激励制度不尽合理，部分科研人员科研诚信严重缺乏，学术期刊及出版市场管理有待加强等问题。

《科学》杂志聚焦中国的学术“集市”

□刘润生

学术黑市

2013 年夏天，《科学》杂志记者收到名为“发表 SCI 论文”的神秘发件人发来的一封电子邮件，主题为“转让共同第一作者和共同通讯作者署名权”。销售代理人告诉假扮成科学家的《科学》杂志记者，即将在优质期刊上发表论文的研究人员与需要发表论文的科学家之间，万方汇智公司担当中介，一篇癌症论文的共同第一作者署名权的售价为 9 万元人民币（1.48 万美元），加上两个署名——共同第一作者和共同通讯作者——需要 2.63 万美元。

销售代理人的行为在中国出版界绝不是反常行为。《科学》杂志开展了为期 5 个月的调查，揭开了“欣欣向荣”的学术黑市，其中涉及品质可疑的代理机构、舞弊的科学家和妥协的编辑，他们中很多人都在明处操作。交易的商品是 SCI 论文、SSCI 论文和 EI 论文，署名权费用从 1600 美元到 2.63 万美元不等。费用高得甚至超过某些中国助理教授的年薪。

反常行为包括：购买其他科学家论文的作者署名权；把已经出版的中文论文翻译成英文后再次提交的自我剽窃行为；雇用枪手利用伪造或独立收集的数据撰写论文；直接从网上出售的文章中购买一篇。通常都有发表保障。

提供这些服务的包括：通过发送 SCI 论文标题和摘要进行主动兜售的中国代理机构；在博客上列出未发表待出售论文的中国研究生等个人；在网上打广告的没有信誉保证的运作机构，以及像万方汇智这样的公司。一些代理机构在会议上夸下海口称，他们可以为缺乏数据的科学家撰写论文。他们主动联系期刊编辑，利用聊天程序招徕客户，还开通了免费热线电话。《科学》杂志联系的几乎所有中国编辑和研究人员都知道 SCI 论文出售代理机构的存在。

学术诚信已经是中国多年来的热点问题。有人提供一些虚假期刊并向科学家收取发表费，受害者要为永远见不到天日的论文支付高达 650 美元的费用。但是《科学》杂志调查的大部分舞弊发表行为并没有明显的受害者，科学家、代理机构和一些期刊编辑均从中获益。中国已经成为学术论文发表大国：SCI扩展版期刊上来自中国的论文数量从 2002 年的 4.1 万篇飞涨到 2012 年的 19.4 万篇，在世界上仅次于美国。舞弊的发表行为给这一成就抹上了污点。

扭曲的激励措施

中文期刊是论文出售的主要来源。但对于大部分中国科学家而言，金牌标准是英文期刊，特别是 3746 种 SCI 期刊。SCI论文已成为科学家晋升的标准，研究人员 5 年内在 SCI 期刊上发表的论文数量通常是晋升的决定因素，而且一般情况下只有是论文的第一作者或通讯作者才算。在中国核心期刊发表论文也有用，但是研究人员通常必须在短期内积累到极高数量才能满足要求。一些大学要求博士生发表一篇或多篇 SCI 论文才能毕业。这样的激励方案形成了一种科学家“追求数量而非质量”的氛围。

对于医学研究人员，发表论文的压力极大。在中国，绝大部分医生都在政府医院或诊所工作，他们为了晋升也需要写 SCI 论文，而不管他们要看多少病人。

由于涉及的利益过高，逐渐出现了与体制博弈的方法。迫切需要快速成功或学术水平较低的研究人员开始转向 SCI 论文代理。由于中国许多晋升方案只计算 SCI 论文发表总数，而不考虑影响因子，一些论文出售代理机构就以影响因子极低的期刊为目标。但是，对于高排名期刊上发表的论文，中国机构可发放数万美元的奖励，这意味着购买论文的研究人员可以取得投资回报。

论文推进者

在中国 SCI 论文系列山寨服务的另一端，代理公司可以将中文期刊上发表的论文翻译为英文。另一种方法称为“代写”，即科学家聘请代理机构写论文，这项任务有时会分配给研究生，并确保在指定期刊发表。论文代理机构都在网站上鼓吹：如果您太忙，没时间排版，没时间根据期刊要求准备文献引用和图表，没时间分析统计数据，没时间提交论文，也没时间回答编辑校稿时的问题，别担心，SCI学术论文服务中心可以帮您处理上述所有问题。

若干代理机构声称自己与特定的 SCI 期刊有合作关系，能确保论文发表。一家公司代表直言不讳地说是靠关系，给钱就可以。至少有 3 家公司同意帮助已经写好论文的科学家发表。其他公司声称可以购买期刊的一部分页面。若干机构甚至能指出可发表的期刊和期号，即使还没有开始写论文。

全套服务

一些代理机构声称他们不仅帮助客户撰写提交论文，他们还提供数据。达晋生物科技网站上闪亮的横幅广告上写着，“不可思议：您不用做实验就可以发表 SCI 论文”。有一家代理机构的代表告诉《科学》杂志的暗访记者，公司从湖南省一家国家实验室购买数据。

对于那些对数据可疑出处感到不安的科学家，许多代理机构可以提供基于已出版数据的综合分析性或综述性论文服务。在某些情况下，他们至少在实现自己的承诺。写综述文章不用采集原始数据，这一事实使之在中国广受欢迎。2003—2011 年，PubMed 数据库中中国综述文章数量的增速比美国同类文章快 16 倍以上，并远远超过中国整体论文的增速。

另外一种常见的中介方法是在论文经过同行评审后加上作者名字。这种方法利用了期刊允许在后期加入作者的政策——由于评审人员提出的问题，这样的变化有时合理而必要。受访研究人员称，这种做法造成中国共同第一作者和共同通讯作者的繁荣。

转变之风

2012 年 9 月，在中国科学技术协会赞助的出版会议上，汤森路透集团的斯蒂普成为现场明星。他通过幻灯片解释遴选 SCI 期刊的方法，观众簇拥到屏幕前纷纷拍照。一张幻灯片显示 SCI 收录的中国期刊数量的巨大飞跃，这赢得了热烈掌声。

过去几年来，全球正逐渐摆脱科学对影响因子的过度依赖。2013 年 5 月，来自 78 个科学组织的 155 名科学家签署《关于科研评价的旧金山宣言》。该宣言倡导停止使用期刊影响因子评价研究人员。中国的科学界领导正在指导向该方向努力。汤森路透集团正与中国国家自然科学基金委员会、中国科学技术信息研究所以及教育部合作引入其他评价指标，比如论文总被引用次数和专利授权量。

一个更明确地打击论文出售的方法是提高对作者署名权的要求。由于过去 10 年反复发现制药公司代写国际医学期刊论文，一些领先的期刊已经采用更严格的标准，要求每名作者在提交论文时详细描述其如何参与研究。一些期刊要求，从一开始到论文发表，要有一名作者担任论文诚信和署名权的“担保人”。越来越多的中国期刊警告作者，他们不与任何论文出售公司合作。

基于同行评审而非影响因子的学术评价方法也能扼制学术欺诈行为，伍兹霍尔海洋生物学实验室的生态学家唐剑武评论道，“在特定的领域，同行十分清楚我们在做什么”。其他人认为，通过欺诈手段发表论文的科学家一经发现，应受重罚。但目前，代理机构及其客户还没有受到惩罚。