

经典的魅力：大数学家的混沌史话

□ 潘 涛

我不会相信上帝跟宇宙掷骰子，爱因斯坦如是说。秩序与混沌究竟什么关系？混沌是大众媒体炒作的怪物（蝴蝶效应），还是现实世界无处不在的实在（有条有素）？混沌理论与其伴侣复杂性科学为何难解难分？微观粒子、龙头滴水、台球撞击、气候变幻、股市涨跌、心脏搏动、天体翻滚……混沌忽隐忽现，复杂漂浮不定。问题不在于上帝是否掷骰子，而在于如何掷骰子。

《上帝掷骰子吗？——混沌之数学》的英文原著，初版于1989年，1997年增订二版，之后多次重印，翻译成13种语言的《上帝掷骰子吗？》出版，被公认为通俗诠释混沌之新科学的经典读物。作者伊恩·斯

图尔特在原书末尾增加了三章新内容，副标题则加了一个“新”字，改为“混沌之新数学”，列入“企鹅文库”。经典的魅力，也许就在于能够不断修订、再版，赢得一代又一代读者的青睐。

伊恩·斯图尔特，1945年生，英国沃里克大学数学教授，因其大量优秀的数学科普作品而享誉世界。获得1995年推进公众理解科学的皇家学会法拉第奖章，1999年数学联合政策委员会传播奖，2000年英国数学及其应用研究院金质奖章。2001年当选皇家学会会员，2002年获得美国科学促进会公众理解科学技术奖。著作包括：《由此到无穷大》《自然之数》《混沌之解体》《可

畏的对称》《数学问题》、《致青年数学家》等。他是《新科学家》杂志的数学顾问、《不列颠百科全书》的顾问。曾经每月为《科学美国人》杂志“数学游戏”专栏撰稿长达10年。除了在广播电视上传播数学文化以外，还发表了180余篇数学论文。《自然之数》获得1996年度隆普兰克科学书籍奖。1997年、1998年，他分别在英国BBC电视台、日本NHK发表皇家研究院圣诞演讲。他与特里·普拉切特、杰克·科恩合写的畅销书《碟形世界之科学》于2000年获得世界科幻小说大会雨果奖的提名。

到了2015年，斯图尔特年届七十，其著作总量增加到80多种，其中

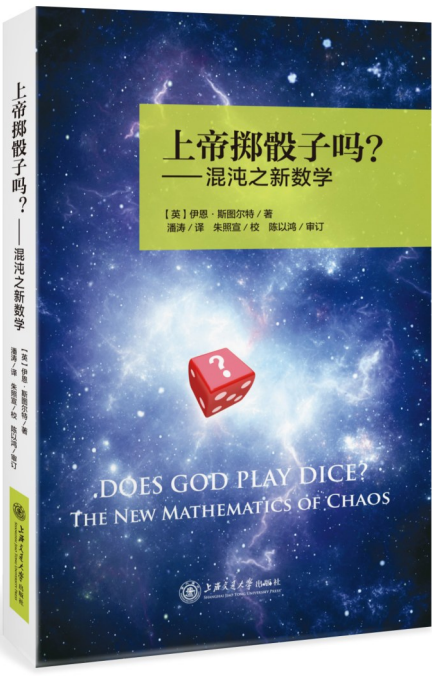
10种有中文版。这次对《上帝掷骰子吗？》第二版“进一步卖物”增补内容进行翻译时，才知《上帝》有三部曲，之一为《可畏的对称——上帝是几何学家吗？》，之三为《混沌之解体》。

获悉《上帝》第二版即将出版中文版，作者2015年1月再次发来经过更新的其小传的长短版本。他在数学专业和科普两方面的高产、高质量著作，总是滔滔不绝，令人吃惊。新的小传中，除了以上提及的著作外，还特意包括，2部畅销书《斯图尔特教授的数学珍宝箱》《生命的数学》和头号科普畅销书《改变世界的17个方程》。

他在两方面的获奖消息，继续纷至沓来。2015年3月13日，

美国洛克菲勒大学官网宣布：斯图尔特与斯蒂文·斯托盖兹共同获得2015年度刘易斯·托马斯奖。该奖项于1993年设立，以美国著名的作家、教育家、医生—科学家刘易斯·托马斯（1913—1993，著有《细胞生命的礼赞》《最年轻的科学》《水母与蜗牛》）的名字命名，以表彰“那些能够在科学世界与人文世界之间架设桥梁的罕见人士——他们的声音和观念告诉我们关于科学之美学、哲学维度，不仅仅提供新的信息，而是引发反思，乃至启示”。此次，乃是该奖项第一次颁给数学家。

（作者系金城出版社总编辑，《上帝掷骰子吗？》一书的译者。）



工业文化遗产：人类文明的新话题（5） “巫婆城”与有色金属矿

□ 程 萍

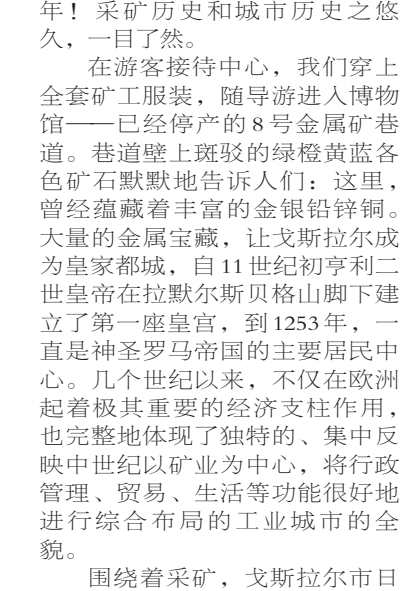
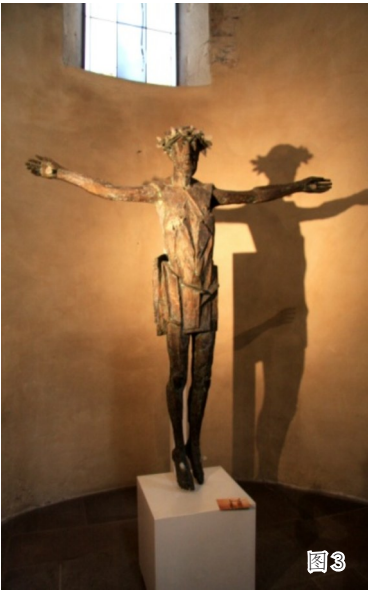


图1：拉默尔斯贝格有色金属矿。图2：戈斯拉尔市的街道。图3：教堂中的矿工雕塑。

摄影/程萍

众所周知，列入《世界遗产名录》的，当属人类文明的顶级珍宝。截至2017年7月8日，世界遗产地总数达1073处，遍布167个签约国，据不完全统计，其中仅有52项是工业遗产。德国的拉默尔斯贝格有色金属矿及其所在的“巫婆城”戈斯拉尔市，于1992年入选世界遗产。2010年，位于戈斯拉尔以南的上哈茨的水动力采矿系统也扩展列入其中。

2008年，工业遗产的概念在中国还很少有人知道，我决定利用在德国访学的有利条件，撰写一篇德国工业遗产保护和合理利用的案例，向国内介绍有关概念、做法、经验以及相关知识和思考，为中国传统工业的转型升

级提供借鉴，也为保护中国本就脆弱的近代工业文明史尽绵薄之力。查阅资料中，拉默尔斯贝格有色金属矿引起了我的注意，马上在比勒费尔德大学论坛上约了4名中国留学生，周末一起踏上考察戈斯拉尔的旅途。

顾不上进城，下了火车我们就直奔位于市郊的矿区。10月下旬，金黄的银杏树叶在阵阵秋风中飘落，让郊区显得格外萧瑟。已经完全看不到城市的影子了，茫然中正不知矿区还有多远，路旁却出现了一块石碑，3名矿工在矿井中举锤扶钎推车的浮雕栩栩如生，左侧的“968”和右侧的“1968”两组数字，标明拉默尔斯贝格有色金属矿整整开采了1000

年！采矿历史和城市历史之悠久，一目了然。

在游客接待中心，我们穿上全套矿工服装，随导游进入博物馆——已经停产的8号金属矿巷道。巷道壁上斑驳的绿橙黄蓝各色矿石默默地告诉人们：这里，曾经蕴藏着丰富的金银铅锌铜。大量的金属宝藏，让戈斯拉尔成为皇家都城，自11世纪初亨利二世皇帝在拉默尔斯贝格山下建立了第一座皇宫，到1253年，一直是神圣罗马帝国的主要居民中心。几个世纪以来，不仅在欧洲起着极其重要的经济支柱作用，也完整地体现了独特的、集中反映中世纪以矿业为中心，将行政管理、贸易、生活等功能很好地进行综合布局的工业城市的全貌。

围绕着采矿，戈斯拉尔市日渐繁荣，城市围绕皇宫向外发展。中世纪末，戈斯拉尔的选矿、冶炼和贸易活动达到鼎盛，15～16世纪形成的城市整体布局完好保留至今，罗马式、哥特式、文艺复兴式和巴洛克式建筑鳞次栉比，1500余座独特的木桁架结构房屋，各展风采，却又和谐统一，营造出无所不在的艺术氛围，古朴、典雅、幽静、安宁……所有这些词汇，都不足以描绘这座古城的气质和内涵。典型的中世纪街巷深处，石板铺路，石板路两边凹下去的石板水槽，仍然是居民的主要供水渠道。清渠水旁盛开着鲜花，绵延覆盖了整条街巷和每一户人家，从大门到窗台，房屋和院落鲜花和树丛中若隐若现，渠水静静流入院中。

看多了德国美丽的小城镇，

这些都不是最难忘怀的。让我对戈斯拉尔留下深刻印象的是一座基督教堂中的雕塑！这座雕塑是一位瘦骨嶙峋的矿工！他用血汗甚至生命换来了这座城市的发展和繁荣，而他，瘦得皮包骨头，奄奄一息，在出矿前，还要伸开双臂，接受搜身检查。

戈斯拉尔市不足5万人口，却有47座教堂和修道院！这一令人惊诧的数字背后，却是城市难以启齿的痛。当年，矿工下井，很可能有来无回，离开家门走向矿区前唯一的心愿，遍布城市各个角落的教堂，便是他们心灵的寄托，而那些死难矿工的妻女，万般无奈者只能选择成为修女。这座因矿而生因矿而强又因矿而衰的古城，在每一个角落，用各种符号，记录下它的历史，诉说着它的过去，使它与众不同。

戈斯拉尔三面环山，最高峰布罗肯山是传说中巫婆的“据点”。如今，当地盛行的巫婆文化让戈斯拉尔有了新的标签，遍布大街小巷的巫婆玩偶，用滑稽的鬼脸讲述着女妖的故事。矿业的衰荣历史，在巫婆节的喧嚣中淡化，唯有中心广场钟楼上的玩偶，伴着整点乐曲，每天还在表演着代表这个城市历史的采矿场景，提醒人们不要忘记戈斯拉尔的由来。

在欧洲，类似戈斯拉尔这样独具特色的工业市镇不少，列入世界遗产名录的有英国的铁桥峡谷、索尔泰尔等，下期再聊。

萍踪悟语



清宫老照片

上次我们清理的时候，在图书馆发现了两个大箱子，打开一看乾隆皇帝写的诗。一数，2.8万首，都是他亲笔写的。过去我们库房里存着他1.7万首诗，这次新发现2.8万首，证明他一辈子确实是写了4.5万首诗。我和我们郑欣森院长讲，故宫600年只有两个人写诗最多，一个是乾隆皇帝，一个就是郑欣森院长，他是中国诗词协会的会长，现在他领导整理乾隆诗稿。

比乾隆诗稿更重要的是我们的尺牍。尺牍都不是清宫旧藏，92年来接受的国家的划拨、名人的捐赠，我们到上海市场、北京琉璃厂、苏州市场、广东市场、香港市场购藏的和原来的一些交流。现在4.2万通，成系列了，曾国藩系列、董其昌系列，绝对不只是书法的研究，而是一段段鲜为人知的历史，搭建9个平台来研究这些尺牍。

还有老照片。现在一共有1.8万张老照片，2.7万张老照片的玻璃底片，每一张都要细心地研究当年是谁拍摄的？什么时候拍摄的？在什么环境下拍摄的？拍摄的是谁？一定要认真研究以后才能进入馆藏。比如说，文中所附这张照片不能定名为“四个男人”，是吧？这种研究是我们经常做的。

（倪瑞锋整理，清华同衡规划研究院供稿）

虚虚实实说鲁班

□ 嵇立平

中国自古多能工巧匠，他们在工匠技艺方面的创作和发明成为中国古代科技的重要组成部分，堪称中国国粹，很多匠人名垂青史，鲁班就是他们中的一个突出代表。

史书记载的鲁班

鲁班是我国古代著名的建筑师，出色的发明家，几千年来一直被奉为木工、石工、泥瓦匠等工艺部门共同的祖师，被称为“鲁班爷”，在我国可谓大名鼎鼎，家喻户晓。但因为鲁班的身份是“工”，而在封建社会“工”的社会地位低下，被称为“贱业”，倍受歧视。所以鲁班的生平事迹少见于正史典籍，而且记述不详。

根据《墨子》《孟子》《吕氏春秋》等有限的一些先秦时期著作简略的记述，大约知道鲁班生活在春秋末期到战国初期，是鲁国人，姓公输，名般，又称公输盘、公输子等，由于“般”和“班”同音，古时通用，故人们惯称他为鲁班。《墨子·非攻》中载：“公输盘为楚造云梯之械，成，将以攻宋。”就是说鲁班为楚国攻打宋国，制作了攻城云梯。

《墨子·鲁问》记载：“公输子削竹木以为鹊，成而飞之，三日不下。”就是说鲁班用竹木做成喜鹊，能放到天空飞翔三日（这可能就是后来民间所制做的风筝。）从这些零散的记述中可以看出，鲁班起码是当时一个具有发明天才的能工巧匠。

但也有把鲁班、公输般认为是两个人的。唐人颜师古注《汉书》时说：“班，鲁班也，与公输般为两人，皆有巧艺也。”《古乐府》诗：“谁能为此器，公输与鲁班。”也是把鲁班和公输般当作是两个人。他们主张公输般的发明创造不能记到鲁班的账上。

总之，我从正史典籍中搜寻到的资料，都是只言片语，朦朦胧胧，很难为鲁班勾勒出一个完整清晰的历史形象。

民间传说的鲁班

与正史相对的是，民间传说中的鲁班却是形象极为丰富饱满。据民间传说，木工使用很多的木工器械都是鲁班发明的。像木工使用的曲尺，叫鲁班尺。其他如墨斗、锯子、刨子、钻子等，均传说为鲁班发明。另外还有许多生产、生活的用品和器具，像锁、伞、磨等等，也都被传说为鲁班发明。传说中鲁班发明的东西越来越多，甚至全国各地许多著名的建筑，如赵州桥、故宫角楼等也被传说是鲁班所建造或经鲁班指点修建的。有关鲁班的故事绘声绘色，活灵活现，在民间长久的流传，他的形象被一代又一代不断丰富着。

当然，民间传说和故事并不代表史实，传说中鲁班的许多发明创造，实际上是中国古代劳动人民的集体发明创造，鲁班的名字已成为古代工匠智慧的象征、工匠精湛技艺的代名词。宋元时期，鲁班始被奉为营造业的祖师，木工、石工、泥瓦匠开始称鲁班为“祖师爷”了。

明清之后，各地木工、瓦工、水作、石作行业公所所在地，即在以鲁班命名的庙、祠、殿、馆里办公。现在就我所知，在全国一些地方仍有纪念鲁班的场所，如在济南千佛山有鲁班祠，在天津蓟县有鲁班庙，在鲁班的故乡山东滕州还建起了占地15亩多地的鲁班纪念馆。特别是现在我国建筑业的高质量奖，也被命名为“鲁班奖”。



史海科迹

赠你一个独有世界

□ 光 子



本文作者系美国哥伦比亚大学神经生物学博士，曾师从2000年诺贝尔生理学或医学奖得主埃里克·坎德尔。对本文所探讨的话题感兴趣的读者，可参阅作者新著《我·世界——摆在眼前的秘密》。该书由中国发展出版社出版，新近荣获中国科学技术协会和中国出版协会“中华优秀科普图书榜”原创作品好书奖，其中有更为详实的解释。

量子物理发现，世界是因为被我们“观察”而显出粒子态的（请参阅此文的姊妹篇《暗月当空，只因你在仰望》，见2017.10.13《科普时报》2版）。你在赏月，它就硕大的一颗悬在天上；你没在看它，它就是一大堆“几率波”（“可能性”）。但这会导致一个问题：假如你在赏月，对你来说，月亮就挂在天上；而我在睡觉，对我来说，月亮就是一堆“可能性”——“你我的现实岂不就有差别了吗？我们应该生活在同一个世界里，所经历的现实理应一模一样才对啊？

难道每个人所感知的世界并非相同？对一般人来说，“一人一世界”是反常识甚至荒谬的，但从科学角度，每个人是否拥有各自不同的世界呢？

你的“红”并非我的“红”

你我对世界的感知确实可能有天壤之别却没察觉。比如我们

看一朵红色的花，都会同意它是红色的。但你如何肯定你所说的“红”就是我所说的“红”？假如我天生看到红色时就有你看到黄色时的感受，但家长、老师都教育我这叫红色，于是我一直把它称为红色——你我对红色的感受虽然截然不同，却不会察觉。

有人会说这是吹毛求疵，但世上大约有3~7亿人看见红花时确实不是红色的感受，因为他们是色盲。现代人类有20多万年历史，直到大约200年前色盲才被发现。也就是说，在大约99.9%的现代人类历史里，人类并未察觉这巨大的色觉差异。有很多比颜色更细致的感觉，如听觉、味觉、触觉等，人与人之间也许有类似的差异，只是没被发现。

但还是会有人说，每个人看花也许是不同的感受，但是它还是同一朵花呀，为什么说每个人的世界不一样？

物理证明“一人一世界”

花是由基本粒子组成的，根据物理中的“测不准原理”（Uncertainty Principle），即使我用完美的方法测量这些粒子的位置和速度，得出的数值会不一样，因而我们无法肯定这花是同一朵。

测不准原理是主宰着这个世界的根本法则之一，它指出，任何基本粒子的位置和冲量（即质量和速度的乘积）无法同时被确定，这是基本粒子的根本属性，和测量的动作与方法无关。如果把基本粒子比作飞行的子弹，全世界的人用完美的方法测量子弹的位置和速度，得出的结果会不一样。这不是因为测量的角度不同或精确度不够，而是该子弹的根本属性。

花是由无数的“微型子弹”

（基本粒子）组成的，既然这些“子弹”对不同的人有不同的位置和速度，也就无法肯定整朵花是同一朵。

和测不准原理异曲同工，相对论也告诉我们，每个人所经历的时空是有微小差别的。爱因斯坦曾说：“和美女在一起一小时，就等于在火炉上一分钟。”他在幽默地指出，时间对每个人来说“流淌”的速度是不一样的。

时间至少受两个因素的影响，一是速度。例如，一对孪生兄弟，甲待在家里，乙乘飞机到全世界旅游。因为乙速度更高一些，相对于甲来说，乙的时间会过得稍慢一点——乙相对于甲会老得稍慢一点点。因为这种差别微乎其微，一般没法察觉，但用数学可以算出到底差多少，而且科学家们已经用两口非常精密的钟证实了这种差别。

另一个对时间有影响因素是重力场。地球有重力场，离地心越远的地方重力场越弱。我的办公室在47楼，那里的重力场相对于1楼来说就稍弱一些，那里时间运行的速度就会比1楼更快一些。和在1楼打扫卫生的阿姨比较起来，我就会老得稍快一点。这种区别也微乎其微，无法察觉。

世上没有任何两个人的速度和所在的重力场是永远相同的，所以每个人生活在稍稍不同的时空里，这差别小得几乎等于零，却是大于零的一个数。

“世界是自己的”

讲了这么多枯燥的物理，“一人一世界”的理念对我们的现实生活有什么实际的影响吗？

有。既然每个人都有其独特的世界，那就是这个世界的中心

书里书外