

Space Travel

凌云飞天

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志

2013年第4期 总第105期



大连理工大学航空航天学院主办

http://aa.dlut.edu.cn/Space_Travel.html

2013年2月15日

《凌云飞天》Space Travel 版权页

2013年2月 总第一百零五期

主办：大连理工大学航空航天学院

网址：http://aa.dlut.edu.cn/Space_Travel.html

编辑与推荐人员：安辉、吴锤结、张杨

订阅、投稿邮箱：cjwudut@dlut.edu.cn

声明：本网络多媒体航空航天专业信息免费杂志的部分内容来自互联网和航空航天业界，目的是加强航空航天领域的信息交流及应用传播。欢迎读者免费订阅和投稿。如有版权问题，敬请联系，我们将在第一时间作出处理。

目录

目录	1
航空新闻	4
工程师借超级计算机 完美模拟喷气式发动机运行	4
"超级飞艇"悬空首飞 载重 66 吨可持续飞 5600 公里	5
美科学气球打破飞行时长纪录	6
走访英国轮机研究所 巨大机械如钢铁之城	6
航天新闻	23
美国宇航局隐瞒故障 让宇航员在不知情下死去	23
维护空天安全 中国需要自己研制反导"天盾"	25
美国航天局发射新一代地球观测卫星	26
美国探索未来空间站雏形 巨型旋转环打造重力场	27
加拿大宇航员太空实拍 展示失重环境洗手全过程	30
罗老号卫星与地面两次信息交换均获成功	34
450 多名中国人报名荷兰 "火星单程之旅"	35
欧宇航局用 3D 打印技术 建造首个月球基地模型	41
蓝色星球	42
鸟瞰地表蜿蜒河道 九曲十八弯延绵数千里	42
火山弹	48
大瀑布的形成机理	57
情人节, 我给美女送巧克力	65
宇宙探索	76
好奇号首次拍摄火星表面夜景图像	76
好奇号在火星发现神秘金属 形似机器人手指	77
"好奇"号首次钻取火星基岩样品	78
最新发现火星表面异常气候特征 尘暴中充满闪电	79
土星北半球刮起超级风暴 酷似怪蛇追咬自己尾巴	81
研究发现灶神星与地球相似度 或比之前认知更高	82
太阳向地面抛射日冕物质 或引发地球大气层磁暴	83
中国学者发现太阳风入侵地球高纬窗口	84
科学家称极光现象在银河系普遍存在 亮度超地球	86
日本研究者发现行星诞生景象	87
科学家揭晓太阳系边缘 神秘能量"缎带"形成原因	88
银河中央存巨型伽马射线"泡泡" 或由暗物质引发	89

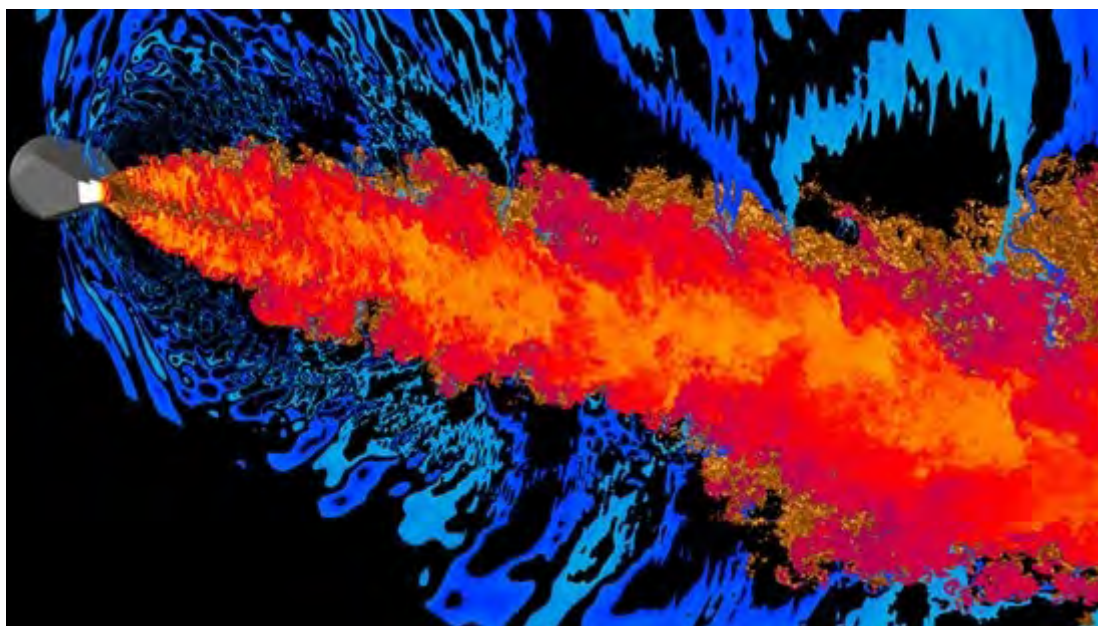
黑洞成长速度远快于预计 竟是中心星系速度 10 倍.....	90
欧空间局拍摄仙女星系惊人图像 布满超低温物质.....	91
天文学家拍摄到 仙女座星系的环状冰冷灰尘漩涡.....	92
类地行星或存外星文明 善恶难测需谨慎交往.....	93
科学家重新定义宜居带 地球处于其边缘位置.....	95
直径 50 米小行星 2 月掠过地球 距离低于卫星轨道.....	97
解读如何防小行星撞地球 "核武器"与"动能撞击".....	99
迫近地球的小行星 (上).....	100
科技新知	105
美《科学新闻》盘点 2012 年 25 大科学故事.....	105
美国数学教授获重大发现 已知最大梅森素数.....	113
影响人类文明的方程式 从广义相对论可描述时空.....	114
德国工程师打造沙漠温室 或成解决未来粮食危机.....	120
空气动力车有望 2016 年上路 燃料费将降低 80%.....	122
中国自主研发风能机器人在南极冰盖首次“行走”.....	124
人工光合作用技术问世 可将太阳能转变成氢燃.....	125
法国雕塑家 3D 打印机器人 成本仅需 5000 元.....	126
英国耗资百万美元造世界首个仿生人.....	127
科学家对石墨烯进行扭曲处理制成人造肌肉.....	132
美研制环保设备 可将废弃塑料转换成 3D 打印材料.....	133
英国科学家欲利用胚胎干细胞 3D 打印人体器官.....	134
卢秉恒院士：3D 打印应兼顾工业与消费.....	136
工程师寻惊人新玩法 超音速乒乓球竟可穿透球拍.....	139
科学家研制纳米立方氮化硼 最高硬度已超越钻石.....	140
科学家发明超级涂层 几乎可以抵抗任何液体吸附.....	141
关于人体 20 个迷人事实 原始成分由星尘组成.....	142
神秘深海上演“逆天一幕” 凶残海豹啃食鲨鱼.....	148
BBC 摄影师用乔装摄像头偷拍企鹅幼儿园.....	150
日本一大学教授拍摄到乌贼“飞行”画面.....	156
七嘴八舌	159
多位专家探讨中国优秀博士生培养.....	159
专家称现代科学发展已经导致天才人物灭绝.....	166
最后一博：人才到处有，天才已灭绝.....	167
环球时报：北大清华人大为何“牛”.....	170
中国的学术评价亟待改进.....	172
王贻芳：科研管理问题根源在政府主导.....	174
科学报：思辨缺席，高校如何亡羊补牢.....	177
世界上最成功的教育 以色列绝对是个好国.....	182
南开校长龚克：排名并不重要 育人才是根本.....	185

目录

设计和制造，哪个重要？	187
创新那点事儿	189
中国成了国际学术会议论文最后一根救命稻草	192
数学都知道-2013年2月3日	193
被《楚汉传奇》创新了的中国科技史	217
纪实人物	219
记柯俊院士：金属物理奠基人	219
记杜祥琬院士：曾两度婉拒官职	224
记科学史家许良英：像爱因斯坦那样永不沉默	230
记香港中文大学教授赵慧君：选择了就要全力以赴	235
记青年女科学家吴志英：不会为了发论文做研究	238
学好数学可以救命——一位诺奖得主死里逃生记	241
艺术天地	244
地图标志勾勒人物肖像 酷似素描横跨世界	244
挤一挤“朱载堉泡沫”	252

航空新闻

工程师借超级计算机 完美模拟喷气式发动机运行



工程师最近在超级计算机红杉上模拟出一台喷气式发动机工作时的图片

据斯坦福大学工程部所说，这个项目证实有可能在超过一百万个计算机核心上模拟流体动力学。这个试验是在北加利福尼亚的超级计算机红杉上进行的，它具有 160 万个计算机核心处理器。这或许是红杉超级计算机最新将要进行的公开实验之一。

喷气式发动机模拟试验将帮助工程师为飞机研发静音设计，这对在停机坪工作和居住在机场附近的人们来说是一种很有益的技术。计算机模型让研究人员能够观察并且测量发动机内部工作的环境，那种环境中因为太炎热和混乱而无法直接测量。斯坦福大学湍流研究中心的 Parviz Moin 在一份声明中说道，这种模型如此复杂以至于只有现代的超级计算机能够准确模拟。

红杉计算机试验对于建立发动机内部模型来说是一种巨大的进步。红杉超级计算机之前建立了一个名为心脏形曲线的模型，模拟了人类心脏中细胞间的通讯，红杉也对已知宇宙创建了一个模型（HACC）。今年三月超级计算机红杉将开始从事于测试美国的核威慑系统。除此之外，超级计算机红杉将能够展现原子武器爆炸时原子水平上所发生的情景。

（吴锤结 推荐）

"超级飞艇"悬空首飞 载重66吨可持续飞5600公里



美研制“雷鸟2号”超级飞艇，未来可将重型装备空运至前线或交通不便的地区

近日，加州附近的测试基地内出现了一个巨型飞艇，这是美国军方资助研制的一款新型航空运输平台，可进行垂直起飞和降落，而不需要传统的跑道，其命名为“雷鸟2号”。飞艇具有垂直起落等特点，该型飞艇起飞重量是大型运输机的三倍以上，航程可超过数千公里，对航空运输而言具有革命性的意义。在测试基地内，工程师进行了“雷鸟2号”飞艇的首次系留测试，悬空高度只有3.6米左右，时间为数分钟。

根据飞行工程师介绍：“操纵飞艇最大的挑战是要能在极端的天气条件下保持平稳，虽然雷鸟2号飞艇具有极为先进的座舱控制系统，但毕竟是一个开创性的项目。”目前，美国国防部和美国宇航局已经投入了大约3500万美元，其目的在于通过飞艇的强大运输能力将物资运往前线的军事基地或者交通不便的灾区。

目前测试的飞艇只是一个原型机，长度为70米左右，将来定型的飞艇将会是原型机的一倍。负责建造飞艇的是位于加州的私人航空企业Aeros，采用了先进的概念设计和轻质刚性结构，在现代航空技术的支持下，未来飞艇还可以担负化石燃料开采、工程和通信等作业中大型设备的吊运。

飞艇就像空气中的“潜艇”，可以在空气中自如上升和下降，比固定翼或旋翼机更具有优势，研究人员希望未来三年内完成全状态的超级飞艇制造，设计携带66吨的货物，以222公里每小时的速度飞行，升限为5000米，航程5600公里左右。在人类航空史上，由冯·齐柏林在1900年设计了一款著名的“齐柏林飞艇”，后来一位名叫埃克纳的科学家将“齐柏林飞艇”推向新的巅峰，并开通了由飞艇执行的欧洲到美洲航线。

(吴锤结 推荐)

美科学气球打破飞行时长纪录

美国航天局2月4日宣布，该局发射的一个科学气球在南极洲上空飞行了55天，其飞行时长已创下同类科学气球的新纪录。

这个气球名为“超级虎”，去年12月8日升空，主要用于探索宇宙的高能射线。在本月1日降落前，“超级虎”在南极洲上空共飞行了55天1小时34分，比2009年美国航天局发射的科学气球创下的飞行纪录多一天。

得益于南极上空的风力模式，“超级虎”的飞行高度达到3.87万公里，是大部分商业航班飞行高度的4倍多。

美国航天局表示，“超级虎”携带了新工具，用于测量宇宙射线中比铁元素重的稀有元素含量。通过其获得的数据，科学家可以更好地理解这些元素来自何方，以及如何获得能量。

“超级虎”项目首席科学家鲍勃·宾斯认为，“超级虎”飞行“非常成功”，其携带的仪器运转“非常好”。由于获得的数据非常丰富，地面科学家预计要花费两年的时间来分析数据。
(吴锤结 推荐)

走访英国轮机研究所 巨大机械如钢铁之城

这是看起来犹如外星人基地的场所是英国国家燃气轮机研究所，它曾在二战期间负责燃气轮机和航空发动机的研究、开发和测试。2000年后，它被关闭，并且不久之后即将被彻底拆除。





© Matt Emmett, twobytwovideo.co.uk















© Matt Emmett/twobytwovideo.co.uk





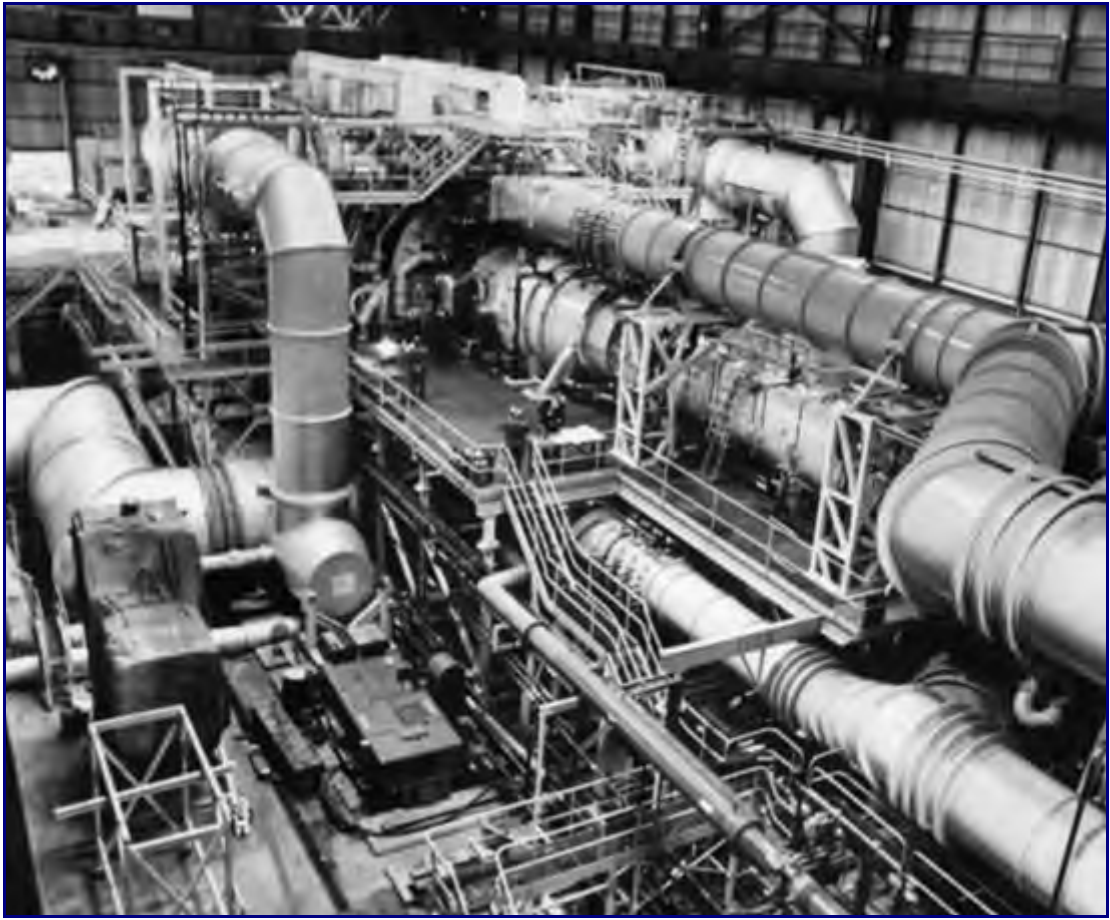




© Matt Emmett/twobytwovideo.co.uk







(吴锤结 推荐)

航天新闻

美国宇航局隐瞒故障 让宇航员在不知情下死去



NASA 前飞行主管韦恩·哈尔后悔 10 年前错误决定



“哥伦比亚号”航天飞机上 7 名宇航员到死也不知道将遇难

2003 年 2 月 1 日，美国宇航局（NASA）“哥伦比亚号”航天飞机在返航途中解体，机上 7 名宇航员全部罹难。2 月 1 日，在这一惨剧发生 10 周年纪念日到来之际，NASA 前飞行主管韦恩·哈尔惊爆秘闻称，当年“哥伦比亚号”航天飞机机翼受损后，尽管 NASA 的高级工程师们早就发现这一致命故障，并相信这架飞机在返航途中将机毁人亡，然而 NASA 主管和同僚却一致同意向宇航员隐瞒他们可能死亡的事实，因为 NASA 高层相信，与其让宇航员知道实情后在痛苦绝望和折磨中度过他们的生命最后时刻，还不如让他们在不知情的情况下突然死去比较好！

工程师早发现致命故障

相信机毁人亡不可避免

据报道，这一秘闻是现已退休的 NASA 前飞行主管韦恩·哈尔最新披露的。“哥伦比亚号”航天飞机于 1981 年 4 月 12 日首次发射，是美国第一架正式服役的航天飞机，2003 年 2 月 1 日美国东部时间上午 9 时，当“哥伦比亚号”航天飞机结束 16 天飞行任务返航途中，不幸在

得克萨斯州北部上空解体坠毁，机上7名宇航员全部遇难。

调查显示，“哥伦比亚号”航天飞机的出事原因，是2003年1月16号发射升空时，燃料箱脱落泡沫绝缘物料，撞击航天飞机左翼，造成机体表面隔热保护层出现大面积破损，最终在回航时因超高温空气入侵而彻底解体。令人震惊的是，哈尔披露称，事实上，当年“哥伦比亚号”航天飞机机翼受损后不久，NASA的高级工程师们就已经及时发现了这一情况，他们相信这架飞机的左翼可能在返航途中烧毁，从而导致宇航员丧生！

担心真相会令宇航员痛苦

不如隐瞒故障让他们送死

哈尔称，尽管已经预料到将会发生悲剧性结果，但NASA的主管和同僚却一致同意向宇航员隐瞒他们可能死亡的事实——因为NASA高层相信，“哥伦比亚号”航天飞机机翼受损不可能修复，而上面的宇航员们必死无疑。在这种情况下，与其让宇航员知道实情后在痛苦绝望和折磨中度过他们的生命最后时刻，还不如让他们在不知情的情况下突然死去比较好！

哈尔披露，当NASA的高层官员在获悉“哥伦比亚号”左翼受损后，当时的飞行任务总指挥乔恩·哈珀尔德立即召开紧急会议，哈尔回忆道：“当时哈珀尔德在会上说：‘你们都知道，对于隔热保护层受损，我们都无能为力。所以如果真的发生事故，我认为宇航员也情愿蒙在鼓里。你不认为宇航员在回程时，在毫无预兆的情况下死亡，比知道无法解决问题、要留在轨道上，并等待空气用尽后死亡好吗？’”

宇航员到死也不知将遇难

本可以留下最后遗言

哈尔披露，当哈珀尔德说出这段话之后，会议现场的所有人都沉默不语。最终，大家默许了这个艰难的决定。就这样，NASA没有将故障的严重性和其将会导致“哥伦比亚号”航天飞机坠毁的后果告诉宇航员。

哈尔痛苦地说，如果当年NASA真相告诉了“哥伦比亚号”上的宇航员，那么他们至少还可以在遇难之前与死神进行最后的抗争，或者是向亲人留下最后遗言。

后悔10年前错误决定

永远无法走出阴影

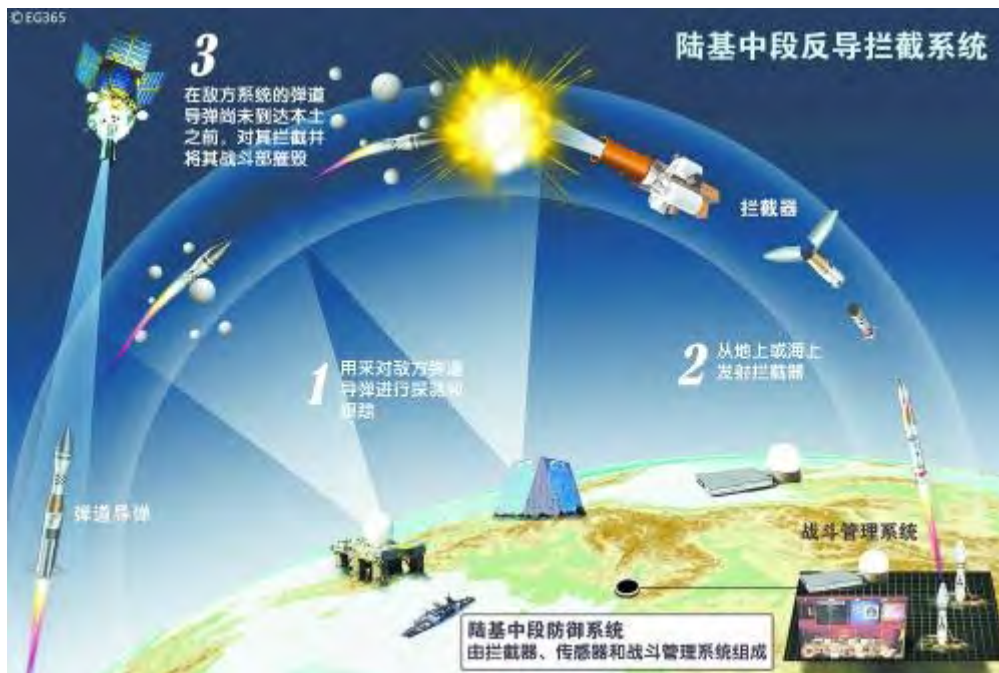
尽管哈尔当年也默许了NASA隐瞒故障让宇航员送死的决定，然而，时隔10年之后，哈尔坚信这一决定是错误的。多年来哈尔一直为此深深自责。据悉，在吸取了“哥伦比亚号”的惨痛教训之后，NASA开发出了一套可以让宇航员在飞行期间对航天飞机隔热保护层进行修补的套件。而哈尔称，当NASA此后再次开始航天飞机飞行任务之后，他告诫新任的飞行主管说：“我们永远也不要说我们已经无能为力。”

据悉，NASA的航天飞机最终在2011年全部退役，而“哥伦比亚号”当时的飞行任务总指挥乔恩·哈珀尔德已于2004年去世，目前哈尔也已退休。哈尔称，他现在将这一秘闻曝光，是因为他希望将来NASA的太空部门官员不会再犯他和同事当年犯的错误。哈尔称，他至今仍时常想起那遇难的7名宇航员，并深感内疚，他说：“你永远无法走出那次事故的阴影，它

将永远伴随着你。这些遇难的宇航员都是我非常熟悉的人，其中一些还曾和我一起工作过。我对他们的安全负有责任，我永远无法忘记这一切。”

(吴锤结 推荐)

维护空天安全 中国需要自己研制反导"天盾"



中国成功进行了第二次地基中段反导技术试验

陆基中段防御系统由拦截器、传感器和战斗管理系统组成，用来对敌方弹道导弹进行探测和跟踪，然后从地上或海上发射拦截器，在敌方系统的弹道导弹尚未到达本土之前，对其拦截并将其战斗部摧毁。CFP 供图

1月27日，中国成功进行了第二次地基中段反导技术试验。同日，美国也试射了“地基中段防御”系统的拦截导弹。中美两国在地基中段反导试验上的意外“撞车”，引起了国际舆论的诸多遐想和猜测。

机遇与挑战并存的中段反导

长期以来，地基中段反导就一直是个受到广泛关注的焦点话题，这与中段反导本身的特殊性有着直接关系。

按照目前的反导作战理论，弹道导弹的飞行被划分为初始段、中段和末段三个阶段，针对每个阶段都有相应的反导手段。而从反导作战的整体来看，中段反导具有较强的技、战术优势，主要体现在拦截效果和附带损伤两个方面。

一是拦截效果方面，中段反导在拦截时间和拦截概率上都有较好的条件。由于弹道导弹的初始段时间很短，在预警时间不足和拦截范围有限的情况下，对大部分拦截手段来说，中

段是当前对来袭弹道导弹的最早可拦截时段，也是实现尽早拦截的最佳时机。

同时，弹道导弹处于中段飞行的时间要远远长于初始段和末段。如以洲际导弹为代表的远程弹道导弹，飞行时间总长为30~40分钟，中段飞行的时间就占据了20~30分钟，从而为防御方提供了足够的拦截时间。因此，在这么长的时间段内，防御方可以从容实施多次拦截，使拦截成功率大大提高。

二是附带损伤方面，由于弹道导弹中段飞行都处于大气层外的太空中，因此拦截成功击毁目标后所产生的大量碎片要么漂浮于太空中，要么在进入大气层时被烧毁，不会坠落于防御方的领土，造成大面积的附带损伤。尤其是对生化弹头的拦截，产生的生化效应大部分都会在太空中消散殆尽。即使是拦截核弹头产生核爆炸，其效应在穿过大气层时也会被大幅度削弱，所造成的附带损伤要比在大气层内爆炸小得多。因此，中段反导对防御方来说，是一种最为干净和安全的拦截方式。

然而，尽管中段反导优势明显，但实现的技术难度也是最大的。其中，对来袭目标的准确识别和精确撞击是最为关键的两个环节，至今仍未彻底突破技术难关。

由于大气层外极为特殊的真空环境，使用于掩护弹道导弹真弹头的诱饵弹在体积、速度等方面的模拟均能达到最佳效果。因此，很多型号的弹道导弹都是在这一飞行阶段中释放诱饵弹头和进行变轨机动实施突防。在这种情况下，要准确区分真弹头和诱饵弹，以及捕捉到真弹头的难度都很大，这对反导系统的探测能力要求较高。

防御方要有效实施中段反导，就需要在广阔的太空战场布设规模庞大的预警探测系统，不但在探测距离上要能覆盖拦截目标的飞行路径、在探测精度上精确跟踪目标，更要能够综合多种探测手段，准确区分、识别和捕捉目标。

与拦截大气层内弹道导弹的末段反导采用“破片杀伤”的方式不同，拦截大气层外弹道导弹的中段反导主要采用的是“碰撞杀伤”方式，即以拦截弹头高速运动产生巨大的动能，以点对点的直接撞击摧毁目标。因此，中段反导对于撞击的准确性要求很高，要求拦截弹具备灵敏准确的快速姿态调整和目标锁定能力。有人将中段反导的拦截方式形象地比喻为“在太空中用大炮打苍蝇”。

美国在之前进行的十几次地基中段反导拦截试验中，造成失败的原因基本也多出在探测目标失误和拦截弹头不能击中靶弹两个问题上。

(吴锤结 推荐)

美国航天局发射新一代地球观测卫星

美国航天局2月11日宣布，该局当天成功发射了第八颗地球资源卫星。

这颗美国迄今建造的最先进的地球资源卫星，将在距地球705公里的高度运行，借助以反射光和电磁波谱为物理观测基础的两个感应器，对地球表面进行观测。

这颗卫星搭载“阿特拉斯 5—401 型”火箭从加利福尼亚州范登堡空军基地发射升空。卫星与一辆运动型多用途汽车（SUV）大小相当，由美国航天局和美国地质勘探局联合操作，由美国轨道科学公司制造，耗资 8.55 亿美元。

美国航天局局长查尔斯·博尔登当天在声明中说，地球资源卫星是美国航天局地球科学项目的中心任务，是迄今自太空观测地球表面并连续收集数据时间最长的项目，而第八颗卫星的成功发射将继续延长这一时间。

博尔登说，地球资源卫星 40 多年来持续收集的数据在监测气候变化，改善生物多样性和人类健康，以及在能源和水资源管理、区域规划、灾难复原，农业发展等多个领域起到重要作用。

美国最早于 1966 年开展这一项目，1972 年发射首颗地球资源卫星。

（吴锤结 推荐）

美国探索未来空间站雏形 巨型旋转环打造重力场



宇宙飞船与人造重力场空间站对接的情景

科学家认为太空生活会对人类身体机能产生不利影响，虽然返回地球的宇航员竭尽全力对着摄像机微笑，但是他们一般都不能自主站立起来。可以想象一下，未来前往火星的宇航员将会受到何种挑战。前往火星之旅需要数月时间，在此期间宇航员需要经受住空间飞行对身体机能产生的影响，当他们降落火星表面时也将面临无法正常行走的风险。

对此，美国宇航局生物学家沙美娜·巴塔查亚认为空间飞行将对宇航员产生各种各样的影响，比如骨密度的降低、肌肉萎缩和视力下降等，最新的实验表明行星际以上级别的空间

飞行甚至会威胁人体免疫系统。在宇宙空间飞行途中，宇航员很难维持良好的生理机能平衡，睡眠时间减少，心脏血管的血液供应量放缓，更不用说肠胃胀气等问题了。除了这些问题外，宇航员还将面对眩晕、困乏无力等空间飞行病症。巴塔查亚的最新实验和过去半个世纪科学家们进行的研究显示，空间疾病的诱导因素归咎于太空的零重力环境。

由此看来，人类还没进化出可以适应空间飞行的机体，科学家们也正在弄清楚失重会导致哪些不良病症。例如，欧洲空间局进行了一项研究，对志愿者进行 21 天一系列的卧床休息实验，与此同时，美国宇航局和俄罗斯空间机构也开展合作，在国际空间站上测试宇航员失重导致生理机能下降的理论，探索如何改变运动和营养来降低空间疾病。然而，如果人类前往火星、木星、土星或者其他天体卫星群，我们就应该找到解决空间疾病的途径，其中一个方案就是美国宇航局在 1970 年代放弃的打造“人造重力环”计划。

在早期空间站的设计方案中，科学家提出了建造一个巨型旋转轮来制造重力场，这个标准可能是未来空间站的雏形。早在 1949 年，H·E 罗斯在《英国星际学会》期刊上发表了一篇文章，设想了一种“轨道加油站”，其由三个部分组成：酷似“补给碗、面包和手臂。”补给碗则是一个巨大的反射镜面，可以聚焦太阳光并产生热量，这就是一座以太阳能发电的“蒸汽动力”空间站。“面包”结构位于主反射镜的后面，“手臂”装置探入“面包”结构，链接到一个对接口。

任何一种在太空中旋转的环形结构都具有产生模拟重力环境的能力，研究人员罗斯将其命名为“伪重力效应”，通过太阳能聚焦产生的蒸汽动力带动“补给碗”和“面包”围绕着中央轴线旋转，这样就可以产生向心力，模拟出重力环境。如果我们处于旋转轮的内侧，就可以察觉到与重力类似的效果。我们可以通过设定旋转轮的大小和旋转速度来模拟出所需要的重力场值。众所周知，当旋转轮更大、旋转速度更快时，产生的重力效果就越加明显。在 2001 年的一部电影中，宇航员在环形飞船中慢跑，这个就是人造重力场的情景。

20 世纪 60 年代末期，美国宇航局执行阿波罗登月计划即将结束，随机开展了未来空间站的设计工作，而如何模拟出人造重力场是当时空间站设计考虑的重要因素。根据《太空飞行》杂志的编辑、美国宇航局前空间站设计工程师大卫·贝克介绍：“就现在而言，这些空间站的设计显得完全过时了，在 20 世纪 70 年代中期，一系列的实验证明建造空间站的需要开展对微重力环境的研究，因此科学家们放弃了人造重力场的研究，但是现在这个理念可能值得重新考虑。”

在 1971 年，大卫·贝克发表了关于人造重力场的项目报告，这篇文章还可以在英国星际学会图书馆找到。报告中提到麦道公司研究了一种全新概念的“太空基地”，这是由一系列圆柱形模块组件的空间站。整个轨道构筑物内设置了单独的人工重力场舱室，可以为空间站内的宇航员提供大约是地球重力一半的重力场。而另一个参与竞争的设计师北美洛克威尔公司研制的人造重力空间站，其构造是由四个圆柱形轨道舱组件而成，每个模块都包括了生活区和工作区，这些计划都与罗斯在 1949 年提出的空间站概念相似，都有围绕中央轴旋转的结构，产生人造重力。

人造重力场空间站的体积也较大，可以容纳大约 12 至 50 名宇航员，拥有单独的个人舱室，配备了桌子和舒适的椅子，甚至还有医务室。事实上，这些空间站设计与“鹦鹉螺-X”计划相似，这是一种多任务的空间探索飞行器，该计划是由美国宇航局在 2011 年提出的，

参与设计方还有学术界、航天工业的研究人员。“鸚鵡螺-X”计划设计载人为6名宇航员，外形与空间站类似，配备了大型太阳能电池板和一系列相互连接的节点舱。其主要特征是拥有一个更大的空心旋转轮，外形上酷似自行车的内胎，是由一系列连接环与充气式的太空船组合而成。

这一设计理念被称为“充气式空间站”，目前毕格罗宇航公司正在设计研制这样的空间站，预计2015年可以安装到国际空间站上进行测试。“鸚鵡螺-X”空间站采用了与国际空间站类似的建造概念，设计团队的科学家马克·霍尔曼认为该空间站在轨道上进行组装，使用了国际空间站的组装技术标准和经验。在2011年，由航天飞机计划的技术应用与评估小组提出未来空间站的研制计划，短期内可以为空间站延长任务提供技术支持，并开发新技术。

研究小组计划建造一个原型舱段，将其安装到国际空间站上进行验证测试。马克·霍尔曼认为这将会是第一个真正具备人造重力的空间站，而“鸚鵡螺-X”的设计可以为将来建造火星飞船提供支持，其基本运载能力为9至12名宇航员。不幸的是，由于空间机构缺少资金，该项目被取消。鉴于预算的不断减少，可能趋向于研制结构简单、造价更低的空间站，如果是这样的话，工程师们可以参考美国宇航局在20世纪60年代中期执行“双子星”任务，宇航员通过绳索将轨道舱和无人对接模块连接，使得两个模块可以相互围绕对方旋转，该方法也可以产生向心力。

对于一些经费较为紧张的空间机构而言，可能还有一个更加廉价的设计概念，比如麻省理工学院设计了基于空间站内环境的人造重力模型，使用一系列的小型离心机将轨道舱内的桌子和椅子旋转起来，而宇航员则束缚在这个小系统内，这样也可以产生类似重力的效果。但是这个设计也存在问题，虽然制造出类似重力的环境，但也会给宇航员产生晕车的感觉，实验表明，该设计可以降低一些不利的空间飞行影响。

但是这种方法与巨大的旋转式空间站设计相去甚远，在2001《太空奥德赛》中，巨大的旋转轮显得非常优雅，贝克认为可能存在另一个方式来制造首个拥有重力环境的宇宙飞船。如果我们在太空中打造“轨道酒店”，那么肯定需要人造重力场，由于50%的宇航员患上空间疾病，如果我们要在近地空间建造旅馆，重力场是不可或缺的。

在商业太空旅行爆炸式发展的今天，这种想法并非无法实现，事实上，美国宇航局与酒店大亨罗伯特·毕格罗合作研发的第一个充气式轨道空间站就是该想法的具体实现，毕格罗希望将他的酒店业帝国扩展轨道业务。也许有一天，巨型车轮状的充气式空间站会终结这一争论，里面居住的是百万富翁而不是火星探险者。

(吴锤结 推荐)

加拿大宇航员太空实拍 展示失重环境洗手全过程



生活在太空中的宇航员因不受重力控制，吃饭可能都是很困难的事儿，那么他们是如何洗手的呢？一段由加拿大航天局发布的最新视频便为大家揭晓了答案——使用免冲洗香皂。



近日出现的一段从太空传回的视频显示，宇航员克里斯·哈德菲尔德首先从吸管连接处将由热水、凉水和肥皂混合的溶液从袋里倒出。



这些流出的液体随之成了一个小球并向上方飘移，哈德菲尔德抓住这个肥皂球后在手里搓动，在其接近天花板前，拉住一只毛巾擦干手。



这只毛巾随即被晾干，以便蒸发的水汽可以再次回收到天空站循环使用。哈德菲尔德表示：“这个过程就像是身处帆船里，需要清洗一样。是一回事儿。”



生活在太空中的宇航员因不受重力控制，吃饭可能都是很困难的事儿，那么他们是如何洗手的呢？一段由加拿大航天局发布的最新视频便为大家揭晓了答案——使用免冲洗香皂。

(吴锤结 推荐)

罗老号卫星与地面两次信息交换均获成功

韩国科学技术院人造卫星研究中心1月31日说，地面接收站与“罗老”号卫星的两次信息交换均获成功。

韩国人造卫星研究中心说，目前，“罗老”号卫星在预定的椭圆轨道上运行。当卫星于当地时间31日3时27分12秒经过韩国附近上空时，人造卫星中心首次尝试与“罗老”号进行信息交换并获得成功。

该人造卫星研究中心于3时28分到43分之间收到“罗老”号的电波信号，并在5时11分至26分之间成功实施第二次信息交换。研究中心通过第二次信号交换了解到卫星姿态、遥感勘测信息以及温度、电压、电流、电源等均处于正常状态。

研究中心还发现，第二次信息交换时，“罗老”号卫星的旋转速度慢于第一次信息交换时的速度，这表明卫星绕行地球已进入稳定阶段。

韩国与俄罗斯合作研制的首个运载火箭型号——“罗老”号于当地时间 30 日 16 时（北京时间 15 时）在韩国西南部的罗老宇航中心发射升空，升空约 9 分钟后，顺利完成全部分离程序，抵达目标高度，并成功施放其携带的卫星。

（吴锤结 推荐）

有去无回上火星“我是认真的”

450 多名中国人报名荷兰“火星单程之旅”



450 多名中国人报名荷兰“火星单程之旅” 记者采访多名中国报名者——

“日前，荷兰一家名为“火星一号”的公司宣布启动计划在 2023 年把 4 名宇航员送上火星的“单程之旅”。在目前收到的 37000 多个报名意向中，中国人达到了 450 多名。这些中国报名者只是说说而已还是认真地对待这一选择？是什么力量驱动他们参与这项不一般的冒险？”

中国人参与愿望强烈但知之甚少

北京青年报记者采访到的 4 个报名者来自不同年龄段，从 18 岁到 40 岁，他们都清楚认识到这是一次单程之旅，依然表示愿意前往。不仅如此，这些报名者都表达了希望被选中的强烈愿望。来自昆明的王文明给记者发来自我介绍表达决心，还希望记者能帮他做申请视频。

担心英语水平低成申请障碍

三位报名者担心英语是短板，会成为申请之路的障碍。四川都江堰的马强表示，他一般使用

英语翻译软件与对方沟通，文字难免出现偏差。

《纽约时报》等外媒预约采访

记者在采访的过程中发现，4人对这一项目的流程、使用的技术以及资金筹措的方式等具体情况了解得并不多。当问及项目的细节时，都表示还没有进行深入的了解。报名之后，他们的生活已经在发生改变。四川的马强已经接到了《纽约时报》的采访预约，匈牙利的一家媒体则联系了厦门大学的小陈。

“经历了“5·12”地震之后，马强看淡了生死，认为应该在有生之年“做些事情”。即使不成功，也希望做那个“抛砖引玉”的人。”

马强在四川都江堰经营一家“农家乐”，今天恰巧是他与未婚妻办喜事的日子，但是，如果他能够被选中参与该公司的登陆火星的计划，8年后的他将离开妻儿，在火星上度过余生。

向往自由生活 “农家乐”里太落寞

1月30日上午，记者走进马强经营的“农家乐”，这是马强目前唯一的营生。马强说他喜欢自由和享受生活，去年7月份结束在老挝的生意回到都江堰，开办了这个“农家乐”。

“农家乐”里有些冷清，“旅游城市，冬天没有什么生意，夏天才热闹”。他一一介绍自己设计的“主题餐厅”。第一间便是“军旅”主题，是他专门为自己军旅生涯的战友们设计的聚会场所。门梁上红底黄字写着当年的番号，墙壁上挂满了代表军旅生涯的物件：仿真步枪、集体照片、军功章以及军衣和水壶。中间则是一张供二十人用餐的餐桌。马强说自己的这家“农家乐”有一半是为了战友而开，他们是这里“三天两头”的常客。另外两间餐厅供客人用餐和聚会使用。

说起自己的农家院生活，马强觉得太落寞，但只要有互联网，在哪里他都待得住，“不能让我与外界失去联系，我是在外面跑惯了的人”，荷兰公司的这一计划就是他上外国网站时看到的。马强称自己现在对生活“看得很开”，虽然“平淡的生活也挺好的”，但是他觉得自己的本性就是“不安定”。

早年四处游历 生存能力很强

马强称，得益于自己早年经历的锻炼，他的动手能力和生存能力很强。1993年，他成为了中国第一批110巡警，走在大街上，“各种危险都遇到过”。四年后，他参与了中国对东南亚的援建项目，随后一直在东南亚地区参与电站的建设。2004年，为了学习英语，他自费去了马耳他，在岛上生活了半年，他形容那是一个“如画”的地方，适合生活，只是英文没有学好。

后来马强从一家国企辞职，独自去老挝做生意，在老挝生活的两年时间里，他已经能够与当地当地人沟通，推销中国汽车，还做到了公司的项目经理。

经历“5·12”看淡生死 只想“做些什么”

谈起自己的经历，马强总是说绕不开“5·12”汶川大地震。地震时，他与战友在室内聊天，感到楼宇震动后，他们迅速逃离，“幸亏是身手好”，马强激动地说，楼层不高，跳窗后落在地面根本站不稳，路面剧烈摇晃，再看身后，房倒屋塌。

他觉得自己幸运，但没来得及回味，便加入了救援组织和爱心组织。那一段时间，他经历过为了营救而砍断孩子腿的场面，亲眼目睹层层堆叠的尸体，“那个时候救人救到不知疲倦，直到疲劳驾驶在高速路上撞车”。

经历过这场灾难的人，对生死多少都会有新的认识。马强觉得人生是一次并不长的旅行，总是要抓紧“做些什么”让它有点意义，而“火星之旅”正是一次“做些什么”的机会。

新婚妻子很支持 战友笑他“疯癫”

马强这几天没有来照顾生意，原因是39岁的他要与小9岁的邓女士结婚了，喜事就定在今明两天。两个人相识5个月，相恋3个月，用他的话说，“我们是闪婚”，因为彼此脾气秉性都相投，相互独立。

当记者采访时，邓女士刚刚取回了婚纱和一套婚纱照。她表示对马先生的这一选择很支持。她说：“我们谁也不干涉谁。人是独立的。没有彼此，这么多年也还是过来了。”她自己也十分喜欢到处走走，两个人也是因为这个结缘的。前几天她刚刚独自一人驾车去西藏旅行。

就在记者采访的时候，马强的两位战友走进了他的农家院。战友对马强报名要登火星的事情并不关心，还是相约吃吃喝喝，只是向记者介绍，他是一个“半疯状态”的人。

在马强看来，能登上火星也不仅代表自己，里面有使命的色彩，“全世界其他国家有人能上去的话，中国人是不是也应该有人能上去？”

对话

很清楚自己是“小白鼠” 希望孩子为我骄傲

记者：对自己目前的生活状态满意吗？

马强：经历了很多事，现在对生活看得比较开，年轻时想要的物质的东西现在很多都不想了，只是觉得人总是应该做些事情。如果这一次计划没能成，生活还是一样继续，我就是喜欢到

处走，现在最想去美洲和南北极。

记者：在看到这一个项目的时候，一下就吸引了自己，还是慢慢接受这样一个计划？

马强：第一个想到的是“这可能吗”。然后开始觉得这样一个“有去无回”的旅程反倒是自己的机会。因为要移民入驻火星，对于理智一些的人，尤其是年轻人来说，都不太可能去参加，如果别人不愿意，自己的机会就来了。

记者：想象过如果真的登陆了火星，后半生的生活是什么样子吗？

马强：我想在上面是要参与建设的，而不是闲着。我的动手能力很强，从小在水电站长大，当过兵，能使用各种轻重型武器，援建的时候也要会使用多种机械。

记者：了解登陆火星可能让志愿者置身于什么样的危险中吗？

马强：我很清楚。我觉得就像小白鼠吧，上去当试验品了。说要命就要命了，因为这不是换个小区、换个国籍，而是换个星球，而且还得自己开发。

记者：那是什么驱使自己报名参加呢？不害怕吗？

马强：我觉得“5·12”地震对我的影响是一个原因。看淡生死了，我觉得应该把力量放在有意义的事情上，想在有生之年做点事情。还有就是我这人“坐不住”，不是一个安分的人。另外，我认为这是一个好事情，我对自己现在信心不足，如果我最后没能得到机会，我也希望自己是抛砖引玉的人。

记者：亲人怎么办？

马强：父母很通达，他们不跟我住在一起，我们都是互不影响，自己的事情都是自己决定。如果真的能去，也还有8年的时间，那个时候，家里事务打理好了，孩子也长大了。我觉得到时候我的孩子更多的是为自己的爸爸骄傲。

记者：了解项目的选拔和发射流程吗？

马强：我的英文不好，都是借助翻译软件与对方沟通的。技术什么的我不懂。

记者：了解它的研究力量和商业模式吗？觉得这一计划能实现吗？

马强：只知道是一个私人的机构。仔细想来，如果没有大的财团的支持，或者政府的背景，难度应该挺大的。只要能选上我就去，但是如果让我自掏腰包去参加，我肯定不干。

记者：开始做相应的准备工作了吗？

马强：我有在部队时候的一套训练方法，恢复身体状态应该不成问题，但是毕竟年龄大了，不能跟年轻时候比。现在还有一个问题是英语，不过8年之后应该可以实现佩戴实时的翻译机了。

真人秀选拔

志愿者上火星

“火星一号”计划在2023年将首批4名宇航员发射升空，这些志愿者将“只去不回”，在火星度过余生。初选条件没有对报名者提出什么硬性要求，只要求年满十八岁。

这一计划的各个阶段，从宇航员的筛选到他们进行训练，从无人火星航天器的发射到正式登陆火星和日常居住，都将通过电视广播向全球播出。根据该公司的计划，宇航员的筛选将是一场大规模的电视真人秀。

根据此前北京青年报记者对航天专家庞之浩的采访，“只去不回”的航天之旅给宇航员带来极大的风险，项目是否能够被人类伦理学接受还未可知。并且，他认为这一项目成功可能性较低。

厦门大学学生小陈：

“想寻梦无奈父母命不可违”

厦门大学学生小陈是通过“火星一号”项目的网页了解到这一计划的。他今年刚好18岁。小陈说自己从小就喜欢阅读航空航天相关的知识，曾经最大的梦想是当飞行员，高中毕业时参加了相关考试，笔试的成绩不够，这一梦想搁浅了。他觉得参加这一项目是一个实现自己梦想的机会。

报名以后他与父母商量，起初父母同意，但当得知“有去无回”时，父母再也不肯答应。小陈说不能违背父母的意愿，现在正与父母积极沟通。

记者问：如果真的选中了去参加全国电视选拔会去吗？小陈说只要到时父母同意了就会去。

昆明地质工程师王文明：

“我去火星探险没有后顾之忧”

王文明称“火星一号”计划从网上出来的第一天他就看到并追踪这一消息。他觉得这一项目

是一次全新的探索，而他本人喜欢“探索的过程”。今年30岁的他，2005年毕业于昆明理工大学。毕业后从事地质勘察，目前在云南一家地质矿业有限公司工作，担任项目经理。

他向家人说明要报名参加这个计划，家人表示赞同。未婚的他有兄弟姐妹6人，父母可以由兄弟姐妹照顾，所有“没有后顾之忧”。

王文明说英文很不好，年龄也有些偏大，对于这次选拔信心不大，但是会尽全力。目前的任务是要制作一个个人宣传视频并准备提交到报名网站。

他知道在送宇航员之前会进行8次不载人的发射，只有在这8次都成功的前提下才会载人，所以，他认为这是可以接受的。但是对项目的具体细节他表示并没有深入了解。

大学毕业生陈青云：

“梦想经历波澜壮阔的人生”

陈青云是一名去年刚刚毕业的大学生，学的是水利水电建筑工程专业。他通过国内的电视媒体了解到这一项目。

目前，他在一家国有控股公司做着白领，但平淡的生活不是他想要的，他更希望度过“波澜壮阔的一生”。他说地理大发现时代给他的心灵带来一种“无比的震撼”，曾经梦想当一名水手，经历那些大航海时代的先哲们航行在浩渺无际的大海中的情景。

陈青云觉得加入“火星一号”计划能够成就自己毕生探寻的梦想，认为这是自己的机会来了。他透露了自己对这一项目的充分信任，但是坦言自己并没有对此有更多的了解和认识。

（吴锤结 推荐）

欧宇航局用 3D 打印技术 建造首个月球基地模型



科学家用 3D 打印技术建造的月球基地模型

目前，欧洲宇航局最新公布月球首个人类基地的蓝图，声称未来机器人完全可使用“月球土壤”建造人类基地。

这个月球人类基地模型是由欧洲宇航局采用最新 3D 打印技术建造的，能够将月球土壤转变成为供人类居住的穹顶住宅。据悉，该模型是欧洲宇航局和欧洲一家建筑公司共同设计完成的，将为人类移居月球奠定基础。同时，专家表示未来 40 年内将实现人类移居月球表面。

自治机器人将使用 3D 打印机建造供 4 人居住的房屋，同时可避免遭受陨石、伽马射线和显著的温差变化的影响。欧洲宇航局人类太空飞行研究小组的斯科特-霍夫兰说：“3D 打印技术可用于建造月球基地，从而减少了地球后勤补给。”

依据这项理论，用于建造月球基地的 90% 材料在月球上都已存在，只缺少机器人和轻重量部件，例如：充气部件、固体连接器和嵌入部件，这些必须从地球进行运输。极少量的组件需要在地球制作成管状结构，由太空火箭进行运输。

为了保证建筑物的强度，以及最小化使用“结合墨水”，建筑物的外层是由类似泡沫的中空密闭微孔结构制成。参与模型建造的建筑公司表示，作为一项测试，该建筑模型采用本地可持续使用材料建造，用于抵御地球极端气候。这与未来在月球建造真实的人类基地十分接近。

他们指出建造外层的中空密闭微孔结构类似于鸟类骨骼，实现了强度和重量的完美结合。同时，他们指出月球土壤可做成浆状，形成一种实心砌砖结构，以每小时 2 米的速度用于建造墙壁。

(吴锤结 推荐)

蓝色星球

鸟瞰地表蜿蜒河道 九曲十八弯延绵数千里

俗话说黄河九曲十八弯，这绝对不夸张，由于地形以及引力的作用，自然界的河道多呈现出曲折蜿蜒的样貌，宛如蓝色长蛇盘踞在地球表面。















(吴锤结 推荐)

火山弹

嵇少丞《构造地质学》科普系列之 44



火山弹

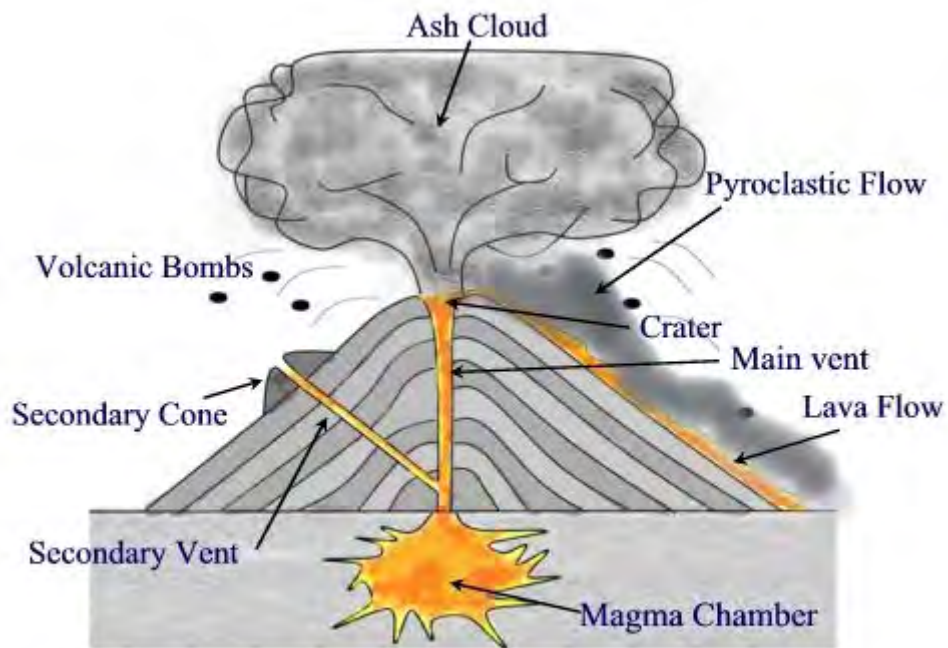
处于地球深处岩浆房的高压岩浆快速上升带地表，因压力剧减，直接喷射至高空，炽热的岩浆及其包含的固体岩块，划着一道道美丽的弧线，在飞行过程中快速冷凝，然后重重地摔落地面，就像大炮打出去的炮弹，故称之为火山弹。



喷发的火山，火山弹划出一道道黄红色弧线，分外美丽。



落地后还没有冷却透的火山弹，可以把青草燃着。



Main Features of a Volcano

火山的主要特征，黑块为火山弹。火山灰可以飞扬几百公里远。

因流体动力学的原因，火山熔岩在空中快速飞行过程中，还会作自身的旋转运动，一边飞行、一边旋转、一边冷却，于是就形成流弹形，麻花形、纺锤形、椭球形、陀螺形、牛角状等形状，如果在撞击地面那一霎那，熔岩还没有彻底冷却凝固，火山弹就可能被摔成饼状、牛粪状或呈其他的不规则状。如果地面坚硬，在撞击地面那一霎那，熔岩已经冷却凝固，火山弹则会摔得粉身碎骨。





火山弹表明有流线，是飞行记录。



在飞行过程中旋转的火山弹

1883年印尼的喀拉喀托火山爆发，火山爆发在海底形成一个巨大的火山口，直径7公里，深70~270米。爆发引起的连续海啸甚至致使海水掀起40米高巨浪，卷走沿岸渔船及村舍，3.6万余人葬身海底。火山的喷出物覆盖了周围方圆125英里的地区，使这块地区陷入了整整两天的天昏地暗。





火山弹大小差别很大，一般长在**5~50**厘米之间，越大的火山弹越是降落在离火山口近的地方，例如火山口附近及火山锥的斜坡上，据此地质学家可以确定古火山口的位置。火山弹多含气孔构造，外壳往往由于快速冷却而呈玻璃质。形成火山弹的熔浆成分多为粘度小的基性熔浆，粘度大的酸性熔岩的火山弹非常少见。

1993年1月14日哥伦比亚的Galeras火山突然喷发，降落下来的火山弹砸-烧死正在考察火山的6个地质学家和3个游客。我系一个教授在场，幸免于难。



火山口周围到处是火山弹

由于太平洋板块俯冲至中国东部的上地幔，俯冲板块的脱水作用导致上地幔发生部分熔融，形成新生代火山，从东北黑龙江省的五大连池、山西大同、南至海南岛都有新生代玄武岩产出，常见火山弹。有些火山弹中还含有上地幔岩石的包体，岩性就是橄榄岩，呈绿色，例如河北省张北的大麻坪，橄榄岩包体来自地下 **40-50** 公里深处，对于研究中国东部上地幔成分、地球化学与地球物理特征非常重要。现场现已被当地农民开采橄榄石单晶体（做首饰）而大面积破坏，非常可惜。本人曾于 **1992** 和 **2010** 年夏天两次考察大麻坪玄武岩和上地幔包体。



玄武岩火山弹中的上地幔橄榄岩包体，绿色矿物为橄榄石，黑色矿物为辉石。橄榄岩被玄武岩浆从地下 40-60 公里深处带到地表。

1815 年的坦博拉火山爆发, 导致 9.2 万人死亡, 其中 8 万受害者死于饥饿, 因为火山爆发严重毁坏了农业。火山灰和浓厚的充满了尘埃的积云影响了整个北半球, 造成了 1816 年异常的寒冷气候, 农作物也严重歉收。所以有人说, 那年没有夏季。



1902年5月8日，加勒比海东部西印度群岛的马提尼克岛北部的培雷火山爆发，滚烫的熔岩以290公里/小时喷射，熔岩与火山弹所到之处，26平方公里的土地上的森林化为灰烬，房屋成了火海，海水沸腾。圣皮埃尔全城3万居民几乎全部丧生，只有2人幸免于难。3个附近的镇也遭受了同样的命运，其港口16艘船上的员工全部遇难。



黄宝印先生照的五大连池的火山弹



印尼一个被火山弹砸坏的房子。我在日本阿苏火山考察是见到火山周围有分散的堡垒房，万一火山喷发，人走不了，可躲进去，至少不被火山弹砸！



小男孩与火山弹

(图片来自网络，用于科普与教学，特此说明)

(吴锤结 推荐)

大瀑布的形成机理

嵇少丞《构造地质学》科普系列之 45

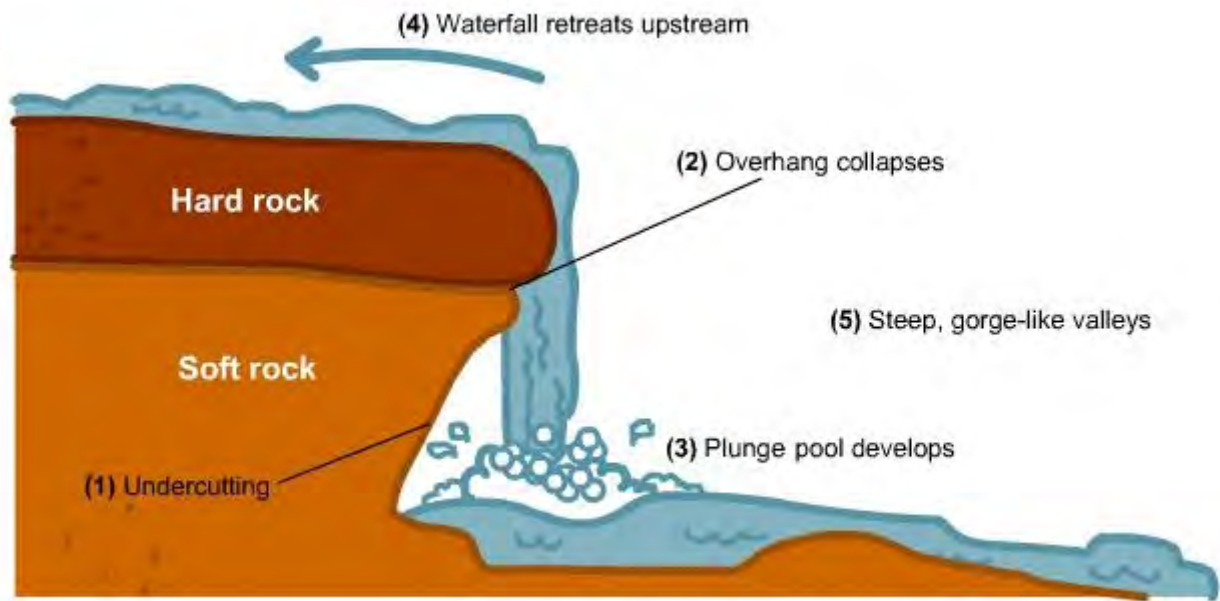
瀑布特别是大瀑布是本人的喜爱的景观，在 2013 年春节之际，写上一篇有关大瀑布形成条件的科普文章，献给科学网读者，祝大家新年好！



尼亚加拉大瀑布

形成大瀑布是有条件的，主要由三：第一河床突遇悬崖或陡壁，河流垂直或近乎垂直地倾泻而下；二是水流的落差要大，这往往又与组成河床底部的岩石力学性质、软硬程度不同有关；三是河流要大，水面要宽，最好是常年不断流，瀑布才能壮观。

瀑布的落差怎么才会大？在构造活动地区，每一次强震之后逆冲或正断断层都会形成地震陡坎，若河流正好横过断层，久而久之就会形成瀑布。但是，世界上许多瀑布并非形成于强烈的构造活动区域，例如，加拿大-美国边境的尼亚加拉大瀑布就是形成于稳定的地台区，那里沉积岩的产状近乎水平，强岩（白云岩和石灰岩）弱岩（页岩）互层，垂直节理（破裂）发育。最初控制初始悬崖发育的却是垂直定向的岩石节理。河流在坚硬的白云岩上流，在张节理密集处流到白云岩层之下的页岩，由于页岩力学强度低、破碎、易于被流水冲刷、切割、侵蚀、溶蚀、搬运、剥蚀，随着时间的推移，瀑布之下的陡坎越来越深，只要不遇到另外一层坚硬的白云岩，瀑布的高速跌水就继续冲蚀着软弱的页岩，形成悬崖或陡壁。这是一个正消长过程，即悬崖越高，瀑布的冲刷能力越强，在页岩中挖的坑（下游河道）就越深。



FORMATION OF A WATERFALL

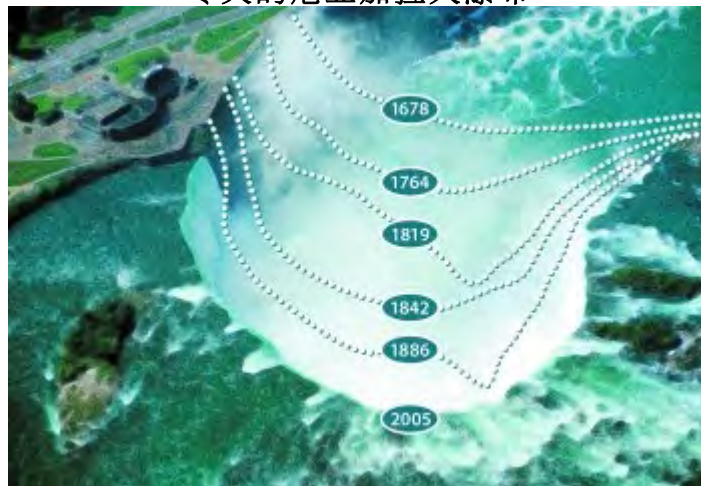
大瀑布形成机理图

从瀑布陡壁高速跌落的水还要弹起来，侵蚀着强岩（白云岩）之下、瀑布水幕之后的页岩，逐渐掏空瀑布沿的强岩，掏空到一定程度，悬空的强岩在水流的冲击下就会沿着节理破裂垮塌下来，变成碎块，这些强岩的碎块在流水冲击下又变成“刨坑的工具”，切割着瀑布下游的河道。如此这般，瀑布就会逐渐向上游迁移，例如，加拿大-美国边境的尼亚加拉大瀑布每年要向上游迁移1米左右。原先不是马蹄形的，现在却成为马蹄形了。如果未来有一天，尼亚加拉大瀑布向上游退移到没有坚硬白云岩只有页岩的地方，瀑布也就消失了。

尼亚加拉大瀑布后撤的速度在1842-1905年之间是1.7米/年，现在大约是1.0米/年，每1000年就后退1.0-1.7公里，由此看来这个大瀑布的最多寿命也就几十万年。对于每一个大瀑布，我们可以通过测量坚硬岩石在上游河床的长度和瀑布后撤速度计算出瀑布的寿命。根据一些地区河床所在地层的构造，我们也可以设计出瀑布。



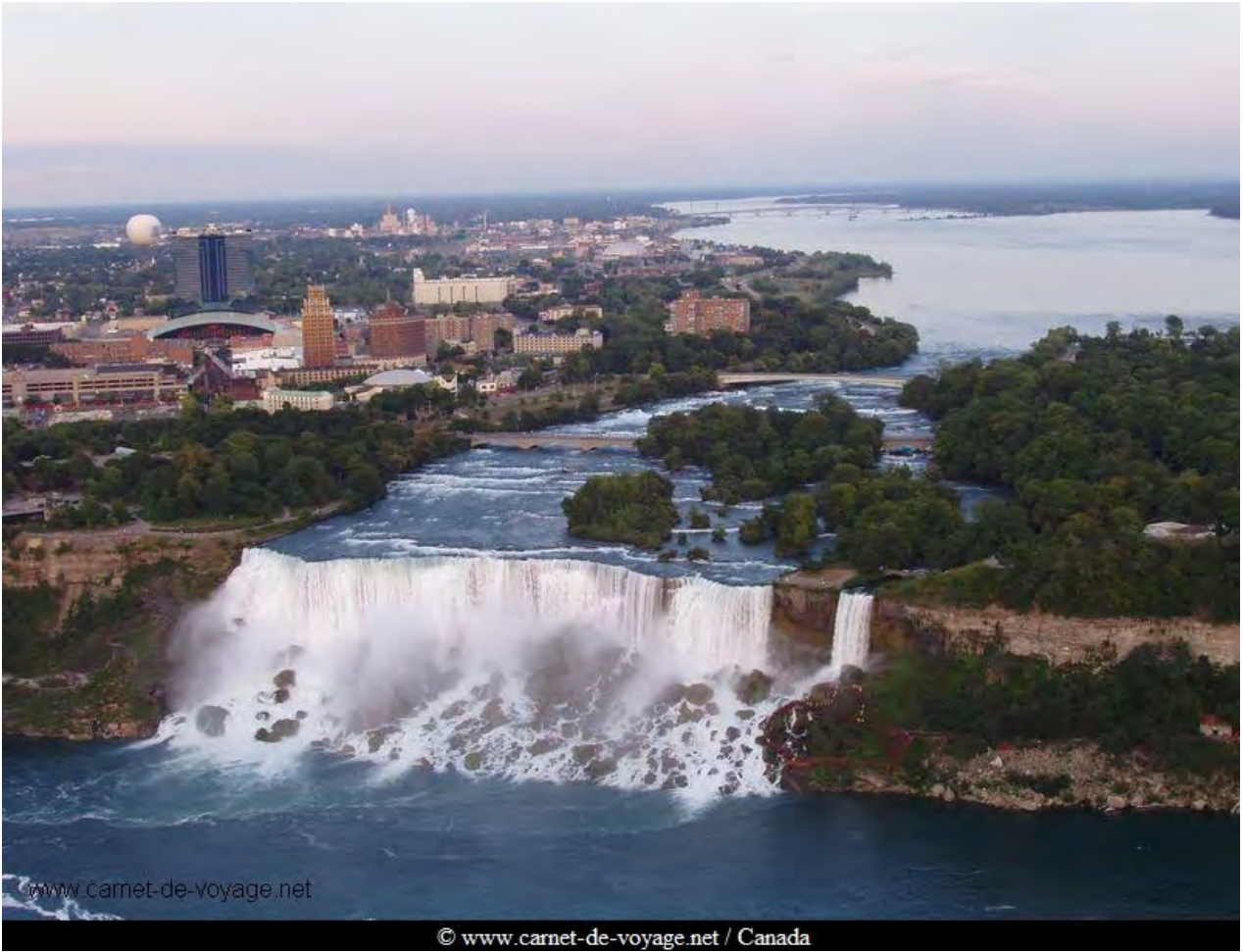
冬天的尼亚加拉大瀑布



尼亚加拉大瀑布后撤历史图，马蹄形越来越明显。



尼亚加拉大瀑布夜景



尼亚加拉大瀑布体系中美国小瀑布。



冬天的尼亚加拉大瀑布



冬天的尼亚加拉大瀑布

尼亚加拉大瀑布位于加拿大与美国的交界处的尼亚加拉河上，河中的高特岛把瀑布分隔成两部分，较大的部分是霍斯舒瀑布，靠近加拿大一侧，高56米，长约670米，较小的为亚美利加瀑布，接邻美国一侧，高58米，宽320米。尼亚加拉瀑布及由它冲出来的尼亚加拉峡谷的形成有着特殊的地质条件，其中页岩的不断被水流冲刷，使得瀑布在1842年至1905年间平均每年向上游方向移动170厘米。美加两国政府为保护瀑布，曾耗巨资修建了一些控制工程，使瀑布对岩石的侵蚀有所减小，现在为每年一米左右。

伊瓜苏大瀑布位于巴西与阿根廷交界处，因水流来自伊瓜苏河而得名。宽阔的大河奔流到此地，遭遇到落差巨大的U形峡谷，便顺势而下，形成一片景象壮观的半圆形瀑布群。伊瓜苏瀑布群共有大小瀑布270余条，平均落差为80多米，总宽度最高时达到4000余米。



伊瓜苏大瀑布



伊瓜苏大瀑布

维多利亚瀑布位于非洲赞比西河的中游，赞比亚与津巴布韦之间，是世界三大瀑布之一。它宽约1.7千米，高约128米。当地人则称它为莫西奥图尼亚（Mosi-oa-Tunya，意为“像雷霆般轰轰作响的烟雾”）。



维多利亚大瀑布

（图片来自网络，科普及教学之用，特此致谢）

（吴锤结 推荐）

情人节，我给美女送巧克力

嵇少丞《构造地质学》科普系列之 46

【我的科普就是要反映科学美与自然美的结合】





明天是2月14日，情人节，我应该给科学网编辑MM和女博主、女读者送点什么礼品呢？巧克力。





有人说我“心想事成”。那么，我就大家送石头巧克力——巧克力山。





在菲律宾的保和岛 (Bohol Island) 中部，有 1268 座巧克力山，它们的高度介于 40-120 米之间，其形状就像放大的巧克力颗粒。这些巧克力山上长满了植被，主要是当地的一种茅草、野生甘蔗、菊花和一些蕨类植物。这些植物的颜色随季节、气温、雨量变化而改变：春天嫩绿、夏天深绿、初秋蛋黄、深秋黄红。旱季，则变成棕褐的咖啡色，更像巨大的巧克力被上帝巧妙地排摆在广袤平原上，巧克力山这个令人垂涎欲滴的名字由此而来。

请注意巧克力山地貌与我先前一篇博文所谈的锥形山地貌的区别：

<http://blog.sciencenet.cn/blog-51597-659579.html>











与世界上所有的美景一样，巧克力山也留下一些神话传说。例如，很久很久之前，有位力大无比的小伙子，名叫阿拉贡，他爱上村子里一位普通人家的漂亮姑娘阿洛亚，当地有位有权有势的男人娶她做姨太太，姑娘宁死不屈，投海身亡，小伙子闻讯后非常伤心，他留下1268滴眼泪，每滴眼泪落到地上都变成了一座小山。这1268座山包是阿拉贡对阿洛亚姑娘爱的见证。情人节给大家讲这个浪漫的爱情故事，别有情趣。







有关菲律宾巧克力山的地质成因，目前研究程度还不高，但是可以肯定它属于石灰岩的锥形喀斯特地貌，其岩性是年龄 100-300 万年的浅海相石灰岩，含有丰富的有孔虫、珊瑚，贝壳软体动物以及海藻类生物化石。该石灰岩的下部是易于风化剥蚀的泥岩。因气候变化与构造地质作用，这些泥岩与石灰岩一起抬升到海平面以上，沿着断裂的长期水-岩作用、风化作用、溶蚀作用，石灰岩逐渐形成馒头形的地貌特征，而其下层位的泥岩则被夷平成为平原，现为当地农民耕种的农田，主要种植水稻与蔬菜。保和岛的巧克力山现已成为凡到菲律宾旅游的人们都必定要去的旅游胜地。

石灰岩的锥形喀斯特地貌在中国贵州省荔波县和遵义市也有，只是形状不如菲律宾保和岛的更像巧克力。



中国贵州的锥形喀斯特地貌——宝塔糖



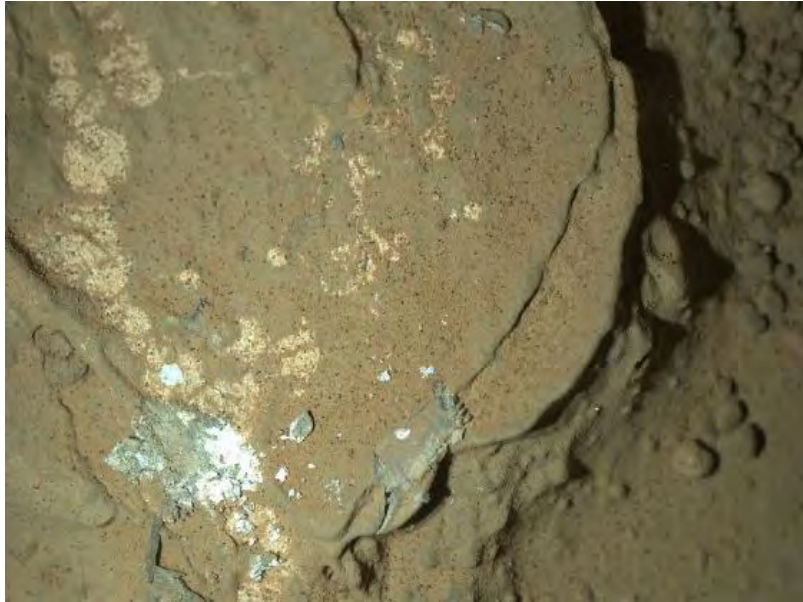
中国贵州的锥形喀斯特地貌

(博主文，图片来自网络，共教学与科普，特此致谢)

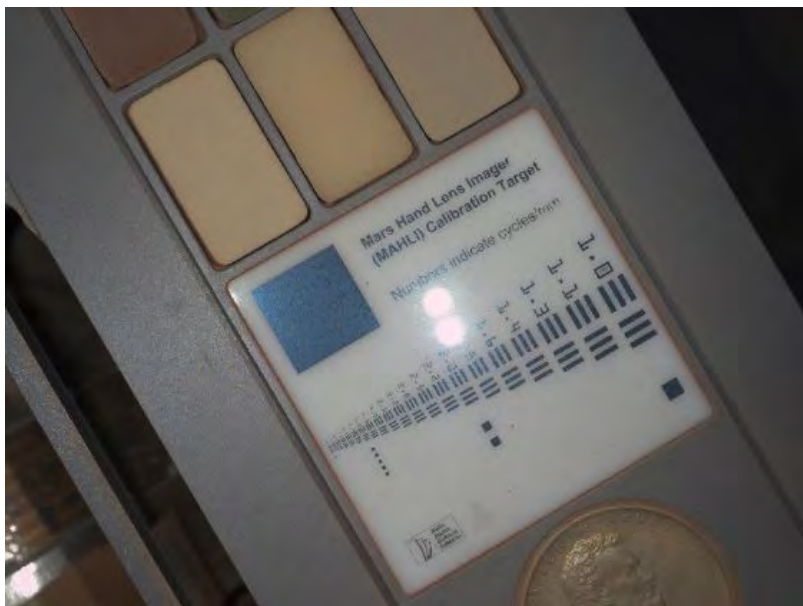
(吴锤结 推荐)

宇宙探索

好奇号首次拍摄火星表面夜景图像



这张照片是使用好奇号 LED 白光光源照明拍摄的夜间图像。图像拍摄于1月22日，即好奇号着陆火星后的第165天。这块岩石位于盖尔陨石坑内部的“黄刀”区域，图像覆盖视野大小约为3.4厘米 X 2.5厘米。照明光源来自手持成像仪配备的两组白色LED灯中的一组，这种照明条件可以让物体留下阴影从而反映出其中的一些纹理细节。



这是好奇号白光光源照明条件下的手持相机校准目标照片。为了显示大小比例，在校准板上有一枚美元硬币，其直径为3/4英寸（19毫米）。这张照片的拍摄距离约为10厘米，

图像拍摄于1月22日。

北京时间2月1日消息，在科学家的指挥下，好奇号火星车使用其手持成像仪(MAHLI)首次对一块名为“Sayunei”的裸露基岩进行了近距离成像。在接下来几周内，好奇号还打算使用钻探工具对这块岩石进行钻探考察。1月22日，好奇号分别对这块岩石和用于手持成像仪的校准目标进行了成像并在23日将图像发回地球。为了在夜间成像，手持成像仪设备自身具有LED照明设备，可以用普通光源和紫外光等不同光源照射拍摄物体。

手持成像仪设备的首席科学家，马林空间系统的肯·艾吉特(Ken Edgett)表示：“使用紫外线照明的目的是获取这块岩石中矿物成分的荧光图像。这些数据传回之后科学小组将对其进行分析，如果这些矿物在紫外光下呈现绿色，黄色，橘色或红色，这将是荧光现象的明证。”

美国宇航局的“火星科学实验室”(好奇号)项目旨在使用火星车考察在着陆区所在的盖尔陨坑内部是否曾经存在过可以支持微生物生存的宜居环境条件。设在加州理工学院的喷气推进实验室负责整个项目的管理运作。

(吴锤结 推荐)

好奇号在火星发现神秘金属 形似机器人手指



美国火星探测车“好奇”号正漫步在红色星球上，并不断向地球传回“风景照”。日前有消息称，“好奇”号在火星上发现了一块嵌在岩石里的神秘金属物体。

据英国《每日邮报》网站2月8日报道，美国国家航空航天局（NASA）公布的照片显示，一个闪亮的金属物体在灰色火星岩石的映衬下，十分引人注目。它形似机器人手指、从一块火星岩石中伸出，在火星表面投下黑色的阴影。

著名天文网站“今日宇宙”称，这个神秘的金属物体十分细小，长度仅为0.5厘米左右，可能是由某些不易腐蚀的物质组成的。

上述照片公布以后，在社交网站上引起热烈讨论。网友发挥丰富的想象力，称“好奇”号发现的金属物体是个“门把手”，只需扭转一下就能打开一扇通向火星神秘洞穴的大门。还有网友说这是“好奇”号不小心掉的一条腿，叮嘱“好奇”号一定要保重身体。

据悉，这些照片是“好奇”号1月30日传回地球的。此前不久，“好奇”号首次发射激光束，在火星岩石上成功“打洞”。探测车所载化学与摄像机仪器 ChemCam 能够在火星表面向针尖大小的目标输出几兆瓦的高功率激光，在“打洞”目标训练中，“好奇”号发射的激光能量将岩石中的原子转变成发光的离子浆。ChemCam 用望远镜捕捉岩石上发出的火花，并用3个分光计对其进行分析，以查明这块岩石上是由何种元素构成的。

自从3周前到达火星盖尔陨坑起，“好奇”号一直在检测包括激光在内的各种仪器的性能。在为期两年的任务中，“好奇”号会在开往夏普山这座可能留有水痕的山脉的过程中，利用激光射击各种岩石，目的是核实火星环境是否适合生物生存。

（吴锤结 推荐）

“好奇”号首次钻取火星基岩样品

位于洛杉矶近郊帕萨迪纳的美国航天局喷气推进实验室2月9日宣布，“好奇”号火星车当天首次利用机械臂末端的钻头在火星表面一块平整基岩上进行了钻探，这是人类的机械设备首次钻取火星岩石样品。

今后几天，地面控制人员将操作“好奇”号的机械臂完成一系列任务，其中关键一步是把样品放入仪器内部，以便分析这些岩石粉末的矿物和化学成分。

美国航天局副局长约翰·格伦斯菲尔德表示，“好奇”号这一迄今最先进的行星探测机器人已成为在火星表面全面运行的分析实验室，这是“好奇”号去年8月登陆火星后，整个科研团队取得的最大里程碑式成就。

“好奇”号发回的数据显示，基岩表面的钻口直径达1.6厘米，深6.4厘米。科研人员认为，这块表面呈浅红色，有着细密纹理基岩隐藏着火星在遥远过去存在湿润环境的证据。为了纪念2011年去世的“好奇”号原项目副经理约翰·克莱因，这块岩石已用他的名字命名。

为了确保在火星表面成功钻孔，研究人员曾在“好奇”号的试验阶段制作了8台钻头，在20种地球岩石上钻了1200多个孔。

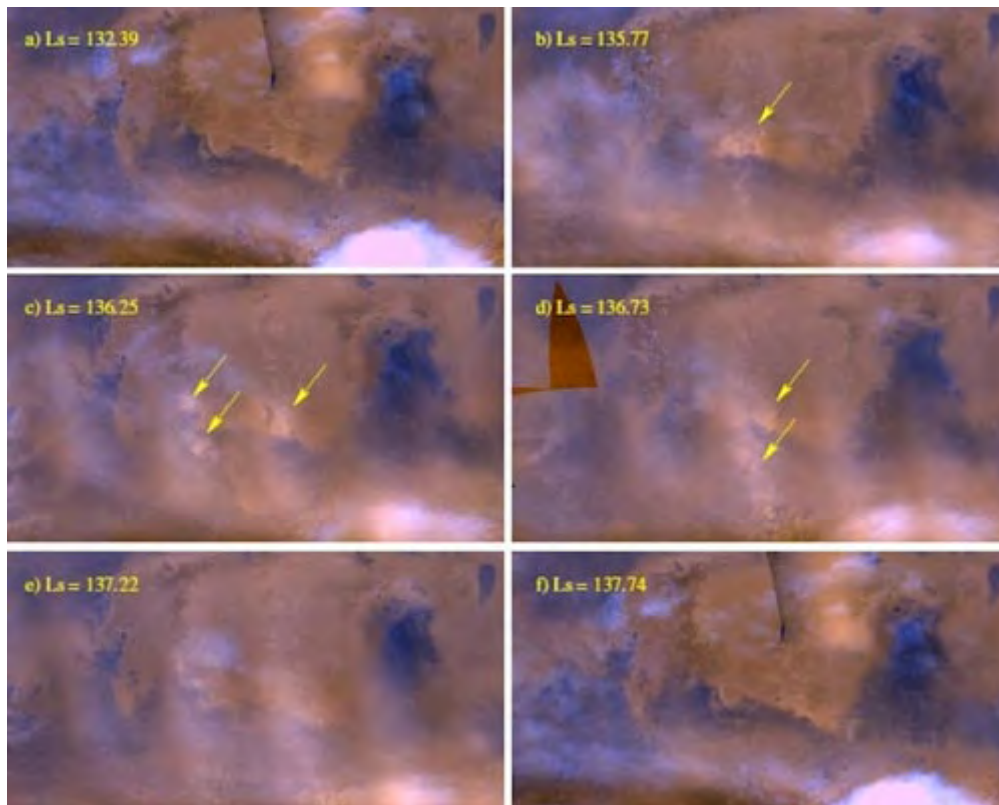
“好奇”号去年8月6日在火星表面成功着陆，是人类迄今在其他星球登陆的最精密移动科学实验室，旨在探索火星过去及现在是否有适宜生命存在的环境。

(吴锤结 推荐)

最新发现火星表面异常气候特征 尘暴中充满闪电



火星沙尘暴内部电荷增强可能产生闪电



美国宇航局的火星全球勘探器(Mars Global Surveyor)观测到的一场短暂的火星沙尘暴

科学家日前对火星上充满闪电的“火箭沙尘暴”的内部原理进行了模拟，发现其内部存在闪电球。这种沙尘暴以普通风暴的100倍的速度上升，能将沙尘注入火星大气层。

众所周知，火星是个非常干燥且尘土飞扬的星球，有时风暴会席卷整个星球表面。绕着火星航行的卫星已经观察到火星表面的沙尘层能够达到相当高的高度，大约离地面30到50千米的上空。目前科学家们还无法解释这些沙尘如何到达那么高的高空。

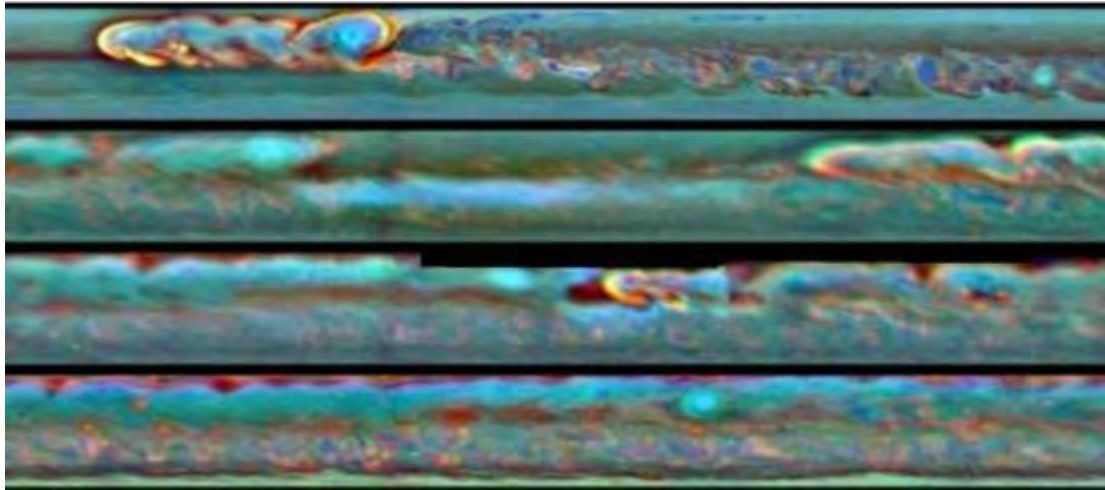
据悉，科学家们利用高分辨率的模型展示了“火箭沙尘暴”的内部有一团厚厚的“沙尘袋”，这个“沙尘袋”可能在太阳光作用下加热，引起周围大气层迅速升温。因为热气带着沙尘以极快的速度飞向天空，就像火箭升空一样，所以才有了“火箭沙尘暴”这个名称。

这种迅速上升的沙尘团能够以每秒超过10米的速度从近火星表面的地方升至离地面30或者40千米的大气层中，过程须耗费数个小时。这个速度要比典型沙尘暴每秒0.1米速度快很多。由于沙尘颗粒一个紧挨着一个产生摩擦，火箭沙尘暴可能充满静电力，进而产生奇异的闪电球。

此次研究由皮尔-西蒙-拉普拉斯研究所 (Institut Pierre Simon Laplace) 行星科学家埃梅里克-斯皮卡 (Aymeric Spiga) 和他的伙伴共同完成，研究结果已发表在《地球物理学研究》 (Geophysical Research) 杂志上。

(吴锤结 推荐)

土星北半球刮起超级风暴 酷似怪蛇追咬自己尾巴



卡西尼号拍摄的土星超级风暴，酷似一只咬住自己尾巴的巨蛇

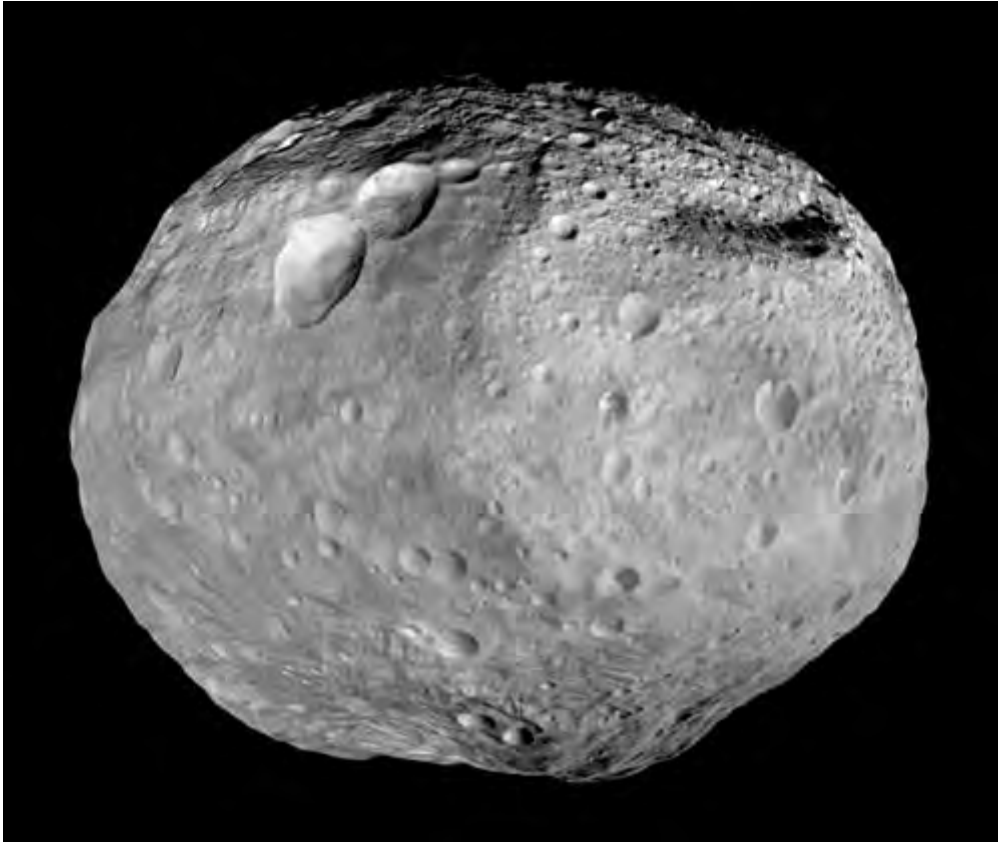
近日，美国宇航局的卡西尼号土星探测器拍摄到土星上惊人的雷电风暴图像，旋转的超级风暴在土星大气中盘旋，酷似一只咬住自己尾巴的巨蛇。这个超级风暴在2010年12月首次被发现，科学家发现云层在风暴席卷下迅速向偏西方向移动，并形成了许多顺时针漂移的小漩涡。这个情景就如同神话传说中一只会咬住自己尾巴的大毒蛇，只不过这次是一个“土星版本”。

根据“卡西尼”探测器的最新观测，为科学家提供了土星上大多数超级风暴的形成与消亡信息，研究人员发现土星超级风暴的形成，之后发生旋转，进而“咬住”自己的尾部涡流。这同时也是在太阳系中首次发现如此特别的行星风暴。加州理工学院卡西尼成像团队研究人员安德鲁·英格索尔认为土星的风暴有点儿像飓风，但是却有着独特的扭曲程度，木星的超级风暴也没有如此特点。因此，土星的超级风暴又一次使我们感到惊讶。

地球上的飓风形成于水蒸气冷凝和气旋性的环流，显然土星北半球发生的风暴与大量暖气流有关，卡西尼探测器上搭载的等离子体探测仪和成像系统观测到土星出现半球风暴爆发于土星北纬33度左右。随着探测器对土星超级风暴的深入观测，科学家发现湍流风暴在出现后不久就会向西运动，由此催生了更多缓慢移动的顺时针漩涡流，绵延长度可超过190,000英里，大约为300,000公里。

(吴锤结 推荐)

研究发现灶神星与地球相似度 或比之前认知更高



天文学家最新研究发现沉寂寒冷的灶神星在太阳系历史早期时其内部非常活跃，这颗小行星与地球的相似性比原来认为的大

天文学家近日通过对一个陨石的研究发现，沉寂寒冷的灶神星在太阳系历史早期时其内部非常活跃，这颗小行星与地球的相似性比原来认为的大。

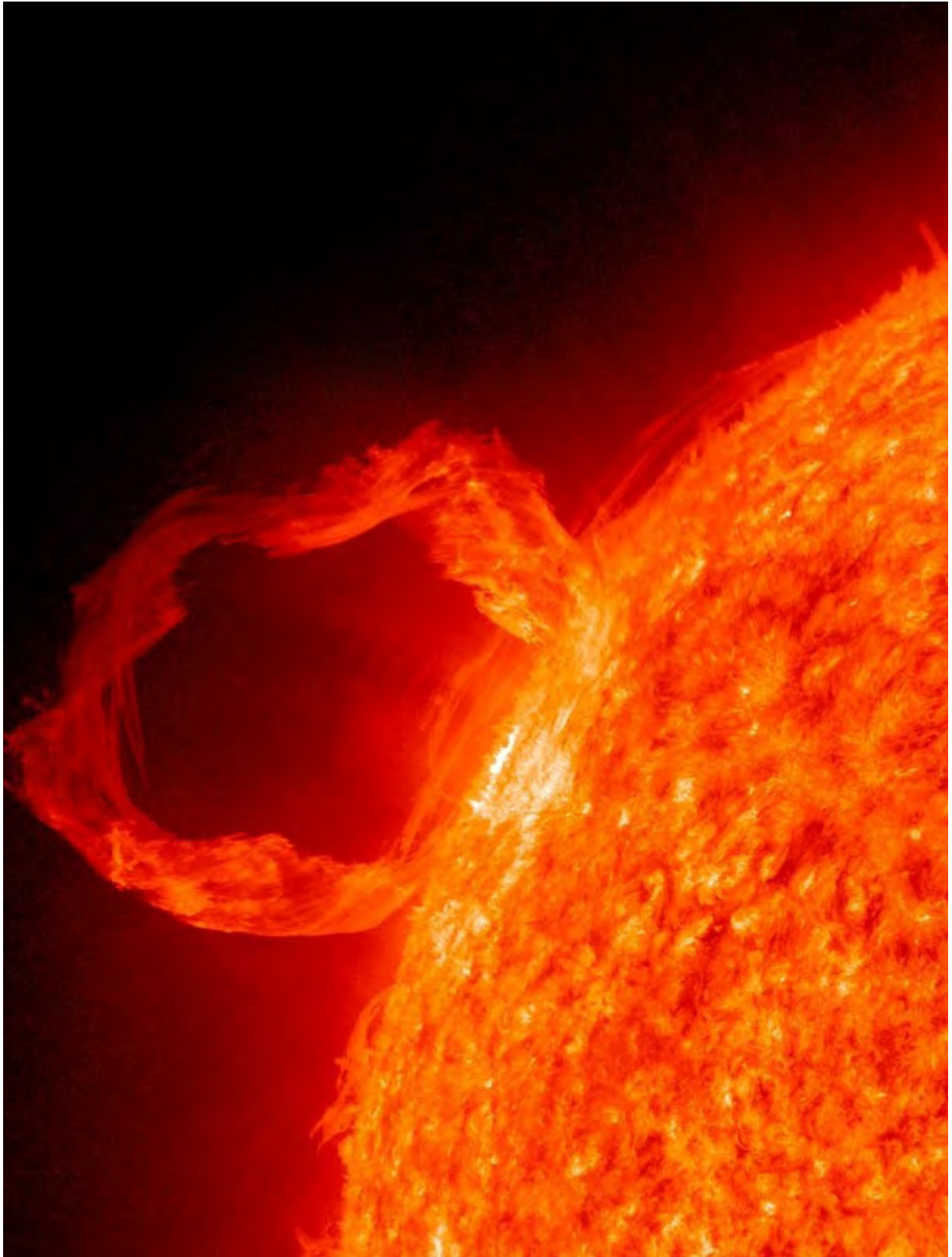
发表在《自然地球科学》杂志上的一篇研究报告称，灶神星在其岩石外表下可能曾经存在一个岩浆海洋，使矿物质在柔软和坚硬的物质之间上升和下降。如果这一推测得到证实，这将使灶神星成为更像地球和太阳系的其它岩石行星的一颗小行星。此项研究的负责人、德国法兰克福歌德大学的行星地质学家贝弗利（Beverley Tkalcec）说：“我们最新的研究表明，小行星灶神星有一个充满活力的内部，可能类似于地球的早期阶段。”

灶神星就像一个大土豆，其与美国亚利桑那州一般大小。其内部可能经历了熔化的过程，使更重的物质下沉到中心，较轻的物质上升到外壳。据估计，它形成于 45 亿年前。

在这项新的研究中，天文学家对一颗被称为“NWA 5480”的陨石进行了分析，该陨石被认为来自灶神星的地幔，它在灶神星与另一颗小行星碰撞时掉落地球，科学家在非洲西北部发现了它。

（吴锤结 推荐）

太阳向地面抛射日冕物质 或引发地球大气层磁暴



近期太阳向地面大量抛射日冕物质

美国航天局1月31日发表声明称，该局的观测表明，美国东部时间当天2时9分（北京时间15时9分），太阳爆发了一次面向地球的日冕物质抛射。有关专家提醒注意几天后可能引发的地球大气层磁暴。

美国航天局表示，基于“日地关联天文台”和“太阳与日光层观测卫星”（SOHO）观测数据的研究模型显示，此次日冕物质抛射速度约为每秒925公里，属于日冕物质抛射的典型速度区间。

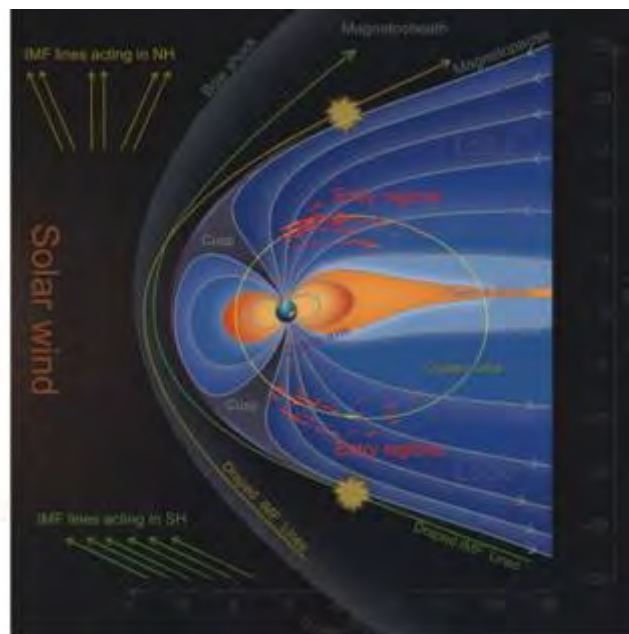
“从历史角度而言，类似速度的日冕物质抛射比较温和。”美国航天局说。

日冕物质抛射是太阳爆发的一种，这种现象发生时，太阳大气层中会有数10亿吨的物质被高速抛射到太空中，如果抛射方向正好朝向地球，一般会在地球大气层中引发强烈磁暴，从而破坏电力系统、通信设施等。这种剧烈的太阳活动还会损坏地球同步卫星，使得太空中的宇航员暴露在强烈的辐射之下。

日冕物质抛射抵达地球一般需要两三天时间。在“日地关联天文台”运行之前，人类的“太空天气预报”都太迟或不够精确，而其投入运行后，人类不仅能观测到太阳爆发活动何时发生，还能更为准确地计算出日冕物质抛射的方向、抵达地球的时间，为防灾赢取更多宝贵时间。

（吴锤结 推荐）

中国学者发现太阳风入侵地球高纬窗口



地球磁层是保护我们家园的最外层屏障，使地球上的生命免于遭受太阳风带电粒子的轰击。但是一小部分太阳风粒子仍可通过各种“窗口”入侵地球磁层。一些已探明的窗口主要发生

于地球磁场活动较为活跃的时期，而在地球磁场活动相对平静的时候，这种窗口在何处，以何种方式开放，一直悬而未决。最近，一个由山东大学空间科学研究所和北京大学地球与空间科学学院的研究人员为主导的中欧美国际合作团队巧妙地利用多个航天器的联合观测数据，锁定了这个窗口在高纬的位置，并以精细的计算机模拟和严密的逻辑论证解释了其打开的方式。

太阳不仅照亮了太阳系，还时时刻刻都在朝四面八方喷出以氢原子为主的等离子体。这些名为“太阳风”的高速等离子体流携带着巨大的能量冲击着行星大气层，试图通过多种途径入侵行星。太阳系中有六颗行星具有全球性的磁场，地球是其中之一。这种全球性磁场可以有效地阻挡和偏转大多数来自太阳大气的太阳风带电粒子，并防止这些带电粒子与行星大气层发生直接的相互作用。在近地空间由地球磁场所控制的区域被称为磁层，它是使地球生命得以保护以及空间飞行器免受损伤的最重要屏障之一。但磁层仍对小部分的太阳风带电粒子开放窗口，允许其进入磁层，在一定的条件下，这些粒子可以有效地得到加速，参与到磁层、电离层和高层大气中的许多物理过程，如：磁暴、磁层亚暴、极光和其他的空间天气效应，这些空间天气效应将给卫星、通信网络、电力设施和航天系统造成很大的危害，甚至威胁宇航员的健康。因此，研究太阳风等离子体如何进入地球磁层是空间物理和空间天气领域中最重要课题之一。

太阳风本身携带着源于太阳的磁场，称作行星际磁场，它是控制太阳风粒子进入量的一个重要开关。当行星际磁场呈南向时，一般认为太阳风等离子体可以通过磁场重联过程进入了低纬区域。尽管之前有研究表明在行星际磁场北向期间（在此期间地球磁场一般是较为平静的），可能会有更多的等离子体进入磁层形成了相对厚的低纬边界层和更加稠密的等离子体片，但在这些条件下太阳风进入磁层的主要机制（以及穿越磁层顶的位置等问题）并不清楚，仍存在较多争议。对于进入磁层的太阳风等离子体是否是由于高纬磁重联、脉冲穿透，抑或来自低纬发生的不稳定性或者梯度漂移形成，现在仍无定论。

此外，人们对于中高度磁层极尖区之后的高纬极尖区的性质了解甚少，部分原因是由于缺乏覆盖此区域的空间探测任务。人们已经知道的是，磁层的尾瓣(lobe)占据了高纬区域的磁尾大部分体积，是储存磁能的区域，包括来自电离层的稀薄的低能离子。虽然以前的观测和数值模拟已经推断其中的等离子体可能来自于磁层以外的区域，如磁鞘中被压缩的太阳风可能会进入高纬尾瓣区域，但几乎没有关于这些等离子体进入的直接观测，部分原因是这些区域缺乏局地的探测，这很大的限制了我们认知这个区域的能力。而具备四颗卫星的欧空局 Cluster 项目具有独特的优势，它既有覆盖这个区域的轨道，又有一套前所未有的多点卫星探测系统。利用 Cluster 卫星数据，科学家们在地球磁层高纬区域发现了几个新的且意想不到的太阳风进入区域，即如图所示，位于地磁活动平静期间极尖区尾向的尾瓣区域。通过多个观测证据以及全球的磁流体力学 (MHD) 的数值模拟，科学家们讨论了几种太阳风粒子注入磁层的可能机制，最后认定这些区域最有可能由高纬磁层顶发生的磁重联产生。研究还发现，在地磁活动平静期间，这些区域的出现率足够的高，说明它们可能主导了等离子体进入地球磁层的过程。

该项发现可能促使人们重新思考太阳与地球生物圈演化的关系。当前大气氧含量为 21%，但在地球 46 亿年的历史里却并非一直如此。24.5 亿年前地球大气氧含量突然从不足目前水平的十万分之一上升至目前水平的百分之几，为单细胞生物向多细胞生物的演化铺平了道路。主流观点认为，原始大气中的甲烷分解后氢原子逃逸到太空中，留下的氧原子增加了大气氧含量。但是当前发现的太阳风氢离子进入窗口则表明，无论行星际磁场的方向如何，亿万年来太阳风可能一直在向地球大气补充着氢原子。因此，科学家们如果在他们的模式中加入来自太阳风的氢原子，可能会更加正确地理解地球大气的损失过程。

日前，这篇题为《地磁平静期太阳风向地球磁层高纬的进入》的文章 2 月 12 日在线发表于《自然·通讯》，由北京大学地球与空间科学学院宗秋刚教授与山东大学空间科学研究院、山东大学威海空间科学与物理学院史全岐教授领导完成，受到了国家自然科学基金委、山东省自然科学基金委等项目的大力资助。

(吴锤结 推荐)

科学家称极光现象在银河系普遍存在 亮度超地球



科学家称美丽的极光普遍存在于银河系

行星科学家近日观测发现，木星等星球的极光比地球上的极光亮约 100 倍。

每年，许多人都会前往地球的北极附近地区，一睹北极光的风采。太阳风与地球的大气层发生相互作用，就会出现美丽的北极光和南极光。当太阳的带电粒子击中地球的大气时，氧原子和氮就会变得非常活跃，它们就会发出绿色或红色的光。

实际上，这种现象遍布整个地球，但是击中地球大气的粒子的数量比较少，所以通常肉

眼是不可见的，即使是在黑暗的天空也看不到极光。但在地球的磁极附近，极光的效果非常明显，这主要是因为地球的磁场能够束缚来自太阳风和地球本身的磁层的粒子，将它们引向地球的南北两极。此外，随着带电粒子在磁场线周围加速运行，强大的无线电波会被传送到太空中。而在木星等星球上，极光的效果非常明显。英国莱斯特大学的物理学和天文学系的乔纳森·尼科尔斯博士 (Dr Jonathan Nichols) 最近的研究发现，木星上的极光比地球上的极光亮约 100 倍。

尼科尔斯博士表示，预计极光在我们的银河系是一种普遍的现象，他说：“我们最近的研究显示，部分行星可能也像木星上一样产生无线电信号，出现的极光可能比地球上看到的亮得多。”

(吴锤结 推荐)

日本研究者发现行星诞生景象

日本综合研究大学院大学和国立天文台的研究小组 2 月 8 日宣布，他们利用位于美国夏威夷的天文望远镜，观测到遥远太空中行星诞生的景象。

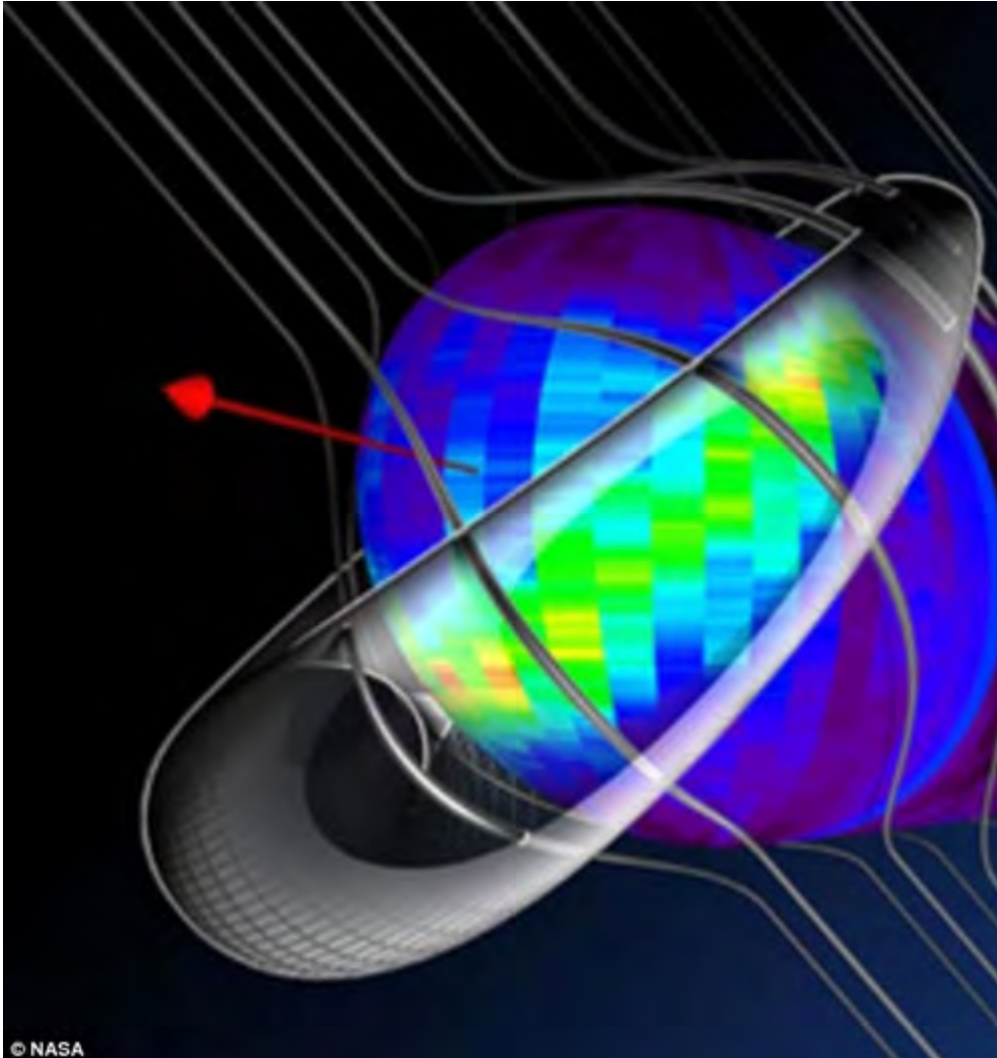
去年 4 月，研究小组用天文望远镜，观测了位于天蝎座方向距地球约 470 光年的一颗恒星。这是一颗年轻的恒星，拥有与太阳大致相同的质量。该恒星周围聚集的尘埃以环状分布，一部分尘埃向“环”的内孔流动。

研究小组认为被观测恒星的周围存在一颗正围绕其运行且刚开始形成的行星，向尘埃环内孔方向流动的物质正向这颗行星提供“建筑材料”。这些尘埃流的前部与被环绕恒星之间的距离，大致相当于太阳到海王星的距离。

研究人员认为，对这一正在形成的行星进行观测，有助于推测了解太阳系天体诞生的秘密。

(吴锤结 推荐)

科学家揭晓太阳系边缘 神秘能量"缎带"形成原因



这个新理论假设这条缎带存在于一个特殊的区域，在这个区域来自太阳风的中性氢原子穿过银河磁场

科学家近日提出了一个新理论，该理论认为太阳系边缘的巨大的神秘微粒缎带是带电离子与强磁场相互作用形成的。

据悉，这个奇怪的现象最初是由美国宇航局的星际边界探测器（IBEX）发现的。提出新理论的科学家表示，新理论能够帮助人们理解太阳系边界的日球层如何与宇宙其他事物相互作用的，并且告诉人们“地球是如何穿越星际物质的磁场，然后这些磁场是如何影响我们的太空环境的”。

日球层放射出的微粒形成了一条惊人的窄带，尽管和这个窄带形成有关的理论已超过了十二个，但这些理论中没有一个能满意地解释窄带的形成原理。

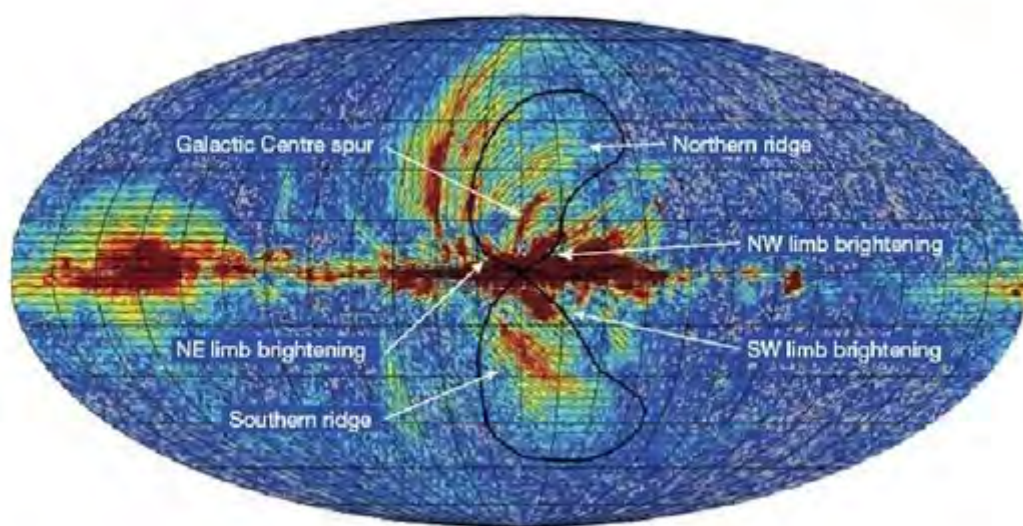
通过一个新的“封闭模型”，来自新罕布什尔大学和西南研究院的研究人员们提出了“

困在太阳系边界的带电离子在它们以中性原子的身份逃离的时候形成了这个缎带”这个新理论。这个新理论建立在2009年首次刊登的缎带发现研究报告和2010年进行定量模拟的研究报告基础上。

这个新理论假设，这条缎带存在于一个特殊的区域，在这个区域来自太阳风的中性氢原子穿过银河磁场。中性原子不会受到磁场的影响，但当它们的电子被剥离时它们就变成了带电离子，并且开始围绕着磁场线高速旋转。这个过程将带电离子引导回太阳，而那些能适时获得电子的离子又能重新变成中性原子，这或能解释为何能产生缎带的中性原子额外增加。

(吴锤结 推荐)

银河中央存巨型伽马射线“泡泡”或由暗物质引发



银河系中央巨型伽马射线“泡泡”与磁场分布图像

当讨论磁场时，我们一般会联想到太阳的日冕物质抛射图像或者地球磁场等，但是现在天文学家已经观测到令人惊讶的超级磁场，跨度达到了数万光年，其位于两个巨大的伽马射线“泡泡”中，这两个不可思议巨型宇宙“泡泡”在两年前被美国宇航局的费米伽马射线探测器发现，存在于银河系中心平面上上下两端，超大的尺度达到惊人的五万光年，其形成原因依然是个未解之谜。

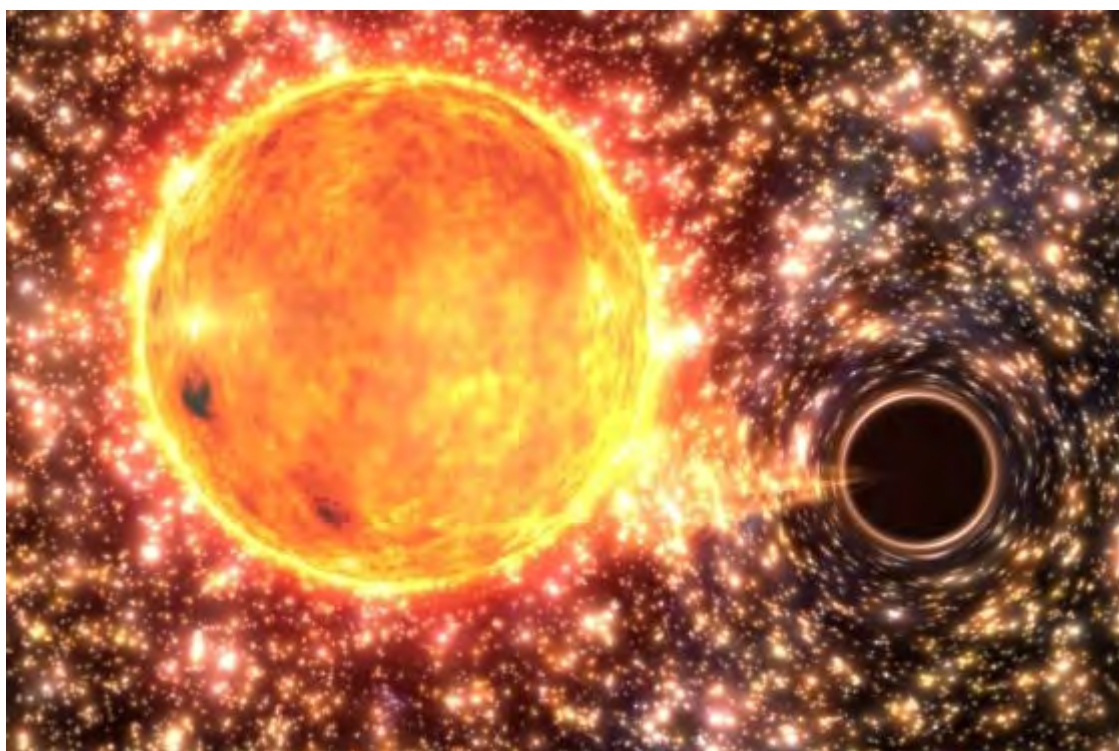
此前，科学家们怀疑银河系中央平面延伸出的伽马射线“气泡”可能由暗物质引发，来自费米伽马射线探测器的数据显示，此类射电释放具有强度大、极化等特点。来自哈佛-史密森尼天体物理学中心(CfA)的研究人员认为该现象十分罕见，在强磁场的作用下射电波产生了极化现象，类似的情况可以在偏振眼镜观察可见光时发现。因此，极化的射电释放就是

强大磁场存在的证据，其中还伴随着伽马射线“泡沫”。

研究人员认为巨大的磁场波瓣并不来源于银河系中央的半人马座 A* 黑洞，但其与银河系核心区域附近的恒星形成区存在联系，测量的距离为 650 光年左右。令人惊讶的是，其中还发现了一些微小的结构，酷似脊状，存在于向外延伸的磁场中，其暗示着过去 1000 万年左右恒星形成区内强烈的活动痕迹。科学家认为这些脊状微域结构类似树木的年轮，众所周知，年轮中记录了相关季节变化和气候变化的情况，而磁场波瓣中的脊状结构则暗示了恒星形成时期所发生的事件。

(吴锤结 推荐)

黑洞成长速度远快于预计 竟是中心星系速度 10 倍



中等质量的黑洞仍然能够吞噬距离太近的恒星

斯威本理工大学的天文学家们发现了黑洞是如何成长的，该发现与以往的预料有所不同。多年来科学家们一直认为，星系中心的超级黑洞跟它们所在星系的成长速度是一致的。然而新的观测显示，黑洞的成长过程大为不同。

“黑洞的成长一直比我们原以为的速度要快得多，”斯威本天体物理和超级计算中心的阿利斯特·格雷厄姆教授说。在星系内部，有各种竞争机制可以获得其中的气体，这些气体要么参与新恒星的形成，要么填进中心的黑洞。十多年以来，主要的模型和理论为参与每个过程的气体设定了一个不变的比例，有效地维持了黑洞质量与星系质量之比。然而，即将发表在《天体物理学杂志》上的一项新研究表明：上述设定方法需要改变。

“我们现在了解到：星系中恒星的质量每增加 10 倍，黑洞质量就会相应地增加 100 倍——多出许多倍，”格雷厄姆教授说，“在我们对于星系和黑洞 共同演化的理解方面，该发现有着广泛的潜在影响。”研究人员还发现：在较小的星系以及类似我们银河系的盘状星系中，所观察到的恒星密集型星团却表现出相反 的情况。

“星系越小，这些密集型星团中恒星所占的比例就越大，”斯威本理工大学的研究人员尼古拉斯·斯科特博士说，“在质量较小的星系中，星团中可以包 含多达数百万颗恒星，的确能够超越黑洞而占主导地位。”以前，科学家们认为：星团占整个星系质量的 0.2%，这个百分比是恒定不变的。

该研究好像也解开了一个由来已久的天文学之谜。质量介于一颗恒星与一百万颗恒星之间的“中等质量”黑洞一直都是特别难以找到的。这项新研究预示 着：在拥有黑洞的无数个已知星系中，尽管目前我们还不知道其中黑洞的质量，但是这些星系中应该包含那些失踪的“中等质量”黑洞。“或许，这些黑洞足够大， 可以利用新一代特大型望远镜观测到，”斯科特博士说。

格雷厄姆教授称，这些黑洞仍然能够吞噬距离它们太近的任何恒星及其可能拥有的行星。“黑洞是有效的引力集中营和系统压实机，跳入黑洞可能是以往许多恒星系统的命运，”格雷厄姆教授表示，“的确如此，这种宇宙跳动对于核星团转化为巨型黑洞会起到一定的作用。”

为了创建迄今为止最大的星系样本库，掌握可靠的有关星团及超级黑洞质量的测量数据，研究人员结合了哈勃太空望远镜、位于智利的欧洲甚大望远镜以及位于夏威夷的凯克望远镜等好几架望远镜的观测资料。

(吴锤结 推荐)

欧空间局拍摄仙女星系惊人图像 布满超低温物质



欧洲空间局赫歇尔望远镜拍摄的仙女星系图像，酷似一个巨型“宇宙漩涡”

欧洲空间局的“赫歇尔”红外太空望远镜最新拍摄到著名的仙女座大星系的高清晰度图像，漂亮的环形结构中充满了星际尘埃等物质，在“赫歇尔”望远镜的观测下呈现出漩涡状的特征。现在，来自欧洲空间局的“赫歇尔”红外太空望远镜帮助科学家进一步揭示了仙女座大星系的细节结构，获得了最清晰的仙女星系图像，可分辨出其中美丽的螺旋式低温尘埃轨迹。

仙女座大星系距离我们大约200万光年，是本地星系群中距离银河系最近的大型螺旋星系，也是科学家们研究最多的星系之一。在新的仙女座星系图像中，科学家发现星系核心区域存在温度较高的星际尘埃，预示着这些区域有恒星正在形成。在远离星系核心区域存在温度较低的尘埃物质，最新的探测数据显示其温度仅比绝对零度高出几十摄氏度。

从仙女座星系整体结构上看，恒星形成区正逐渐向外侧移动，但是这个过程是相当缓慢的，图像中的恒星形成区如同明亮的小点嵌入到巨大的环形尘埃带中。“赫歇尔”空间望远镜配备了图像光敏阵列相机与光谱仪、光谱与测光成像接收器，这些仪器的数据为科学家们提供了高清晰度的仙女座星系图像，在图中蓝色或者白色的区域，就是最为活跃的恒星形成区，而较暗的红色和橙色区域则是温度较低的寒冷区域。

仙女座星系也称为M31星系，列于梅西耶深空天体表中，其中恒星的数量达到了一万亿颗，而我们的银河系只有大约数千亿颗恒星。最新的研究显示，仙女座星系的总质量可能比银河系要小，这个统计数字不仅包括了正常物质，也包括暗物质。

(吴锤结 推荐)

天文学家拍摄到 仙女座星系的环状冰冷灰尘漩涡



欧洲宇航局赫歇尔太空望远镜最新拍摄环状冰冷灰尘漩涡

地球 200 万光年之遥的仙女座星系是距离银河系最近的大型螺旋星系，也是天文学家们易于观测研究的天体之一。目前，天文学家在赫歇尔红外太空望远镜的帮助下，观察到仙女座星系错综复杂的冰冷灰尘螺旋路径。

在这张赫歇尔红外太空望远镜最新观测的仙女座星系照片中，呈现出清晰结构的形成恒星的冰冷路径，温暖的星际灰尘聚集在仙女座星系内核周围，该区域恒星正在诞生形成。

在远离星系内核处存在着极端冰冷的宇宙灰尘，大约只比绝对零度高几十度。在星系内核继续诞生新的恒星，但是形成恒星的速度非常缓慢，在较大比例的环状结构中内嵌着灰尘结。

最新观测的仙女座星系图像是赫歇尔太空望远镜多种仪器结合拍摄的结果，光电探测相机阵列和分光仪 (PACS) 以及光谱测光成像接收仪 (SPIRE) 突出了最密集的恒星诞生区域 (图中蓝色和白色部分)，同时，暗红色和橙色部分呈现的是最寒冷的区域。

图像下方的照片仅是来自光谱测光成像接收仪的观测数据，该仪器以最大波长范围进行观测。

(吴锤结 推荐)

类地行星或存外星文明 善恶难测需谨慎交往



目前，总体存在两种假说——“外星人邪恶说”与“外星人友好说”

国际天文学家指出，过去 20 年里人们已知的太阳系外行星数量已经从零增加到约 800

颗，但这只是整个宇宙中行星数量的极小一部分，仅在我们所处的银河系中，就可能存在数以千亿计的行星；其中有些行星是类地行星，那里可能有外星人（学名为“地外智慧生命”）。美国天体物理学家亚伯·门德兹最近声称，今年或许科学家们将发现“地球2号”，它具有与地球相仿的尺寸和构造而且有可能居住着外星人。

英国天体物理学家、政府科学顾问约瑟琳·伯奈尔去年7月在都柏林举行的欧洲科学开放论坛上强调：我们必须认真考虑如果真的找到外星人，该不该跟它们联络，或是联络上了该怎么跟它们交往等课题。日前在意大利那不勒斯举行的天文学研讨会上有多名科学家认为，如果类地行星有外星人，该不该跟它们联络，这取决于两种不同的假设学说——“外星人邪恶说”与“外星人友好说”。

外星人邪恶说

近年来，英国物理学家、数学家斯蒂芬·霍金多次声称：外星人可能是邪恶的，跟它们联络是非常危险的，“如果外星人决定来‘拜访’我们，那么结果可能和当年欧洲人到达美洲一样，美洲原住民并没有得到什么好处”。他认为，外星人如果袭击地球，其主要目的是掠夺地球上的资源。

最早持“外星人邪恶说”的科学家是诺贝尔物理学奖得主、英国天文学家马丁·赖尔；他在上世纪70年代曾写信给国际天文学联合会（IAU），竭力主张地球人不要跟外星人联络，以免招致杀身之祸。另一名英国天文学家玛瑞克·库库拉前不久在接受《太空探索》杂志采访时指出：外星文明比地球文明要高级，但是外星人也许不是很友善，我们现在还缺乏证据表明他们是“和平的使者”；因此，最好的做法是“敬而远之”。

2011年1月，英国《皇家学会哲学汇刊A辑》出版了主题为“地外宇宙”的特刊，剑桥大学等多所著名高校的专家学者纷纷以此为主题撰文呼吁，各国政府应该出台一个行动计划以应对地球人被外星人攻击的问题，联合国和平利用外层空间委员会（COPUOS）应该负责处理这一“地外事务”。英国进化生物学西蒙·莫里斯撰文表示，“任何计划跟外星人联络的人都要做好最坏的打算，外星世界的进化过程可能与达尔文理论本质上是一样的。这就意味着外星智慧生命可能很像我们人类；毫不掩盖地说，它们甚至可能也拥有暴力倾向。”

顺便一提的是：去年5月30日，美国《外交政策》杂志网站发表一篇题为《战舰地球》（Battleship Earth）的文章，披露了五角大楼拟用来对付外星人的11种新型太空武器。不过，有人认为这是美军为了得到公众支持来增加额外支出发展“星球大战”武器系统，也有人认为这是美军借此宣传来提振经济衰退时期的民众士气，还有人怀疑这些太空武器是否管用。

外星人友好说

“外星人邪恶说”目前在学界比较流行，但也有一些科学家不同意这一假说；他们从外星人的智慧、科技以及人类自身对外星人的心理作用来说明外星人对地球人并不构成威胁，甚至持“外星人友好说”。

中国数学家、语言学家周海中早在1999年发表的论文《宇宙语言学》中就指出：如果外星人能来到地球，说明它们的文明程度远远超过我们人类；文明程度越高，暴力倾向的可能性就越低。他认为，担心外星人威胁是完全没有必要的，因为只要是高级智慧生命，它们

的理智在决定着它们必须有分寸地对待其他智慧生命体，所以外星人与地球人将来是能够和平共处、友好合作和共同发展的。

无独有偶，美国天体生物学家大卫·莫里森也表示：如果一个文明能够存在数十万年，那么它的先进程度一定超过人类。这个文明一定能解决我们面临的一系列问题，所以没有必要侵略地球。他甚至认为外星人是“和平使者”且友善可爱，并风趣地说，“如果外星人来访，我会好好款待它们。”

持有同样观点的还有美国天体生物学家赛思·肖斯塔克。不久前他说，“如果地球上存在一种它们无法在自己的家园获取的资源，科技发达的外星人可以选择更容易的方式获取或者制造这种资源，而不是千里迢迢来地球掠夺资源。何况太空旅行需要投入大量人力、物力和财力，它们没有必要侵略地球。”日前他接受媒体采访时表示：如果外星人来到这里，应该不是为了友好访问或科学探索；与它们交流，我们渴望已久，但愿这一天早日到来。

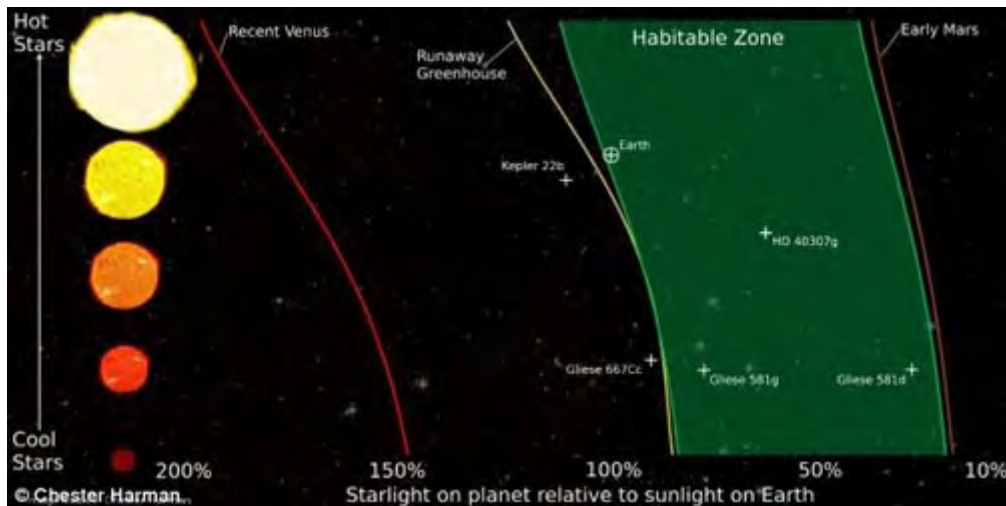
需要指出的是：尽管主流科学界认为类地行星可能有外星人，但至今尚无确凿证据；至于外星人是邪恶还是友好，目前更无人知晓。在没有真正找到外星人之前，两种不同的假设学说还会继续争论下去；这样的争论不仅活跃了学术气氛，也在某种程度上激发了人们探索宇宙的热情。

（吴锤结 推荐）

科学家重新定义宜居带 地球处于其边缘位置



不同恒星周围适居带的范围



计算显示，地球正处于适居带的边缘

研究人员近日采用新式且更加准确的计算方式，重新定义了宜居带的范围，并称地球恰好就在该范围的边缘。

该团队称，他们的研究将对搜寻外星生命的行星搜寻者有重要的联系。

该研究团队领导者，来自美国宾夕法尼亚州立大学的拉维-库马尔-考帕拉普 (Ravi Kumar Kopparapu) 称：“这将对在宜居带内的诸多系外行星产生很重要的影响。”

采用最新数据，该大学地质科学系开发了一种最新的测算模式，以便确定某一行星是否在宜居带内，而宜居带内的行星通常都有能力提供液态水源，因此也就会支持生命的存在。

将最新的估算数据和之前的模拟相比较，研究团队发现，事实上，宜居带比之前人们所认为的还要遥远。

该研究为确定某一恒星周围宜居带的范围，提供了更精确的计算方式。

据了解，先前的模式中，科学家发现水源和二氧化碳并未被强有力的吸收，因此宜居带的范围较小，行星离恒星较近。

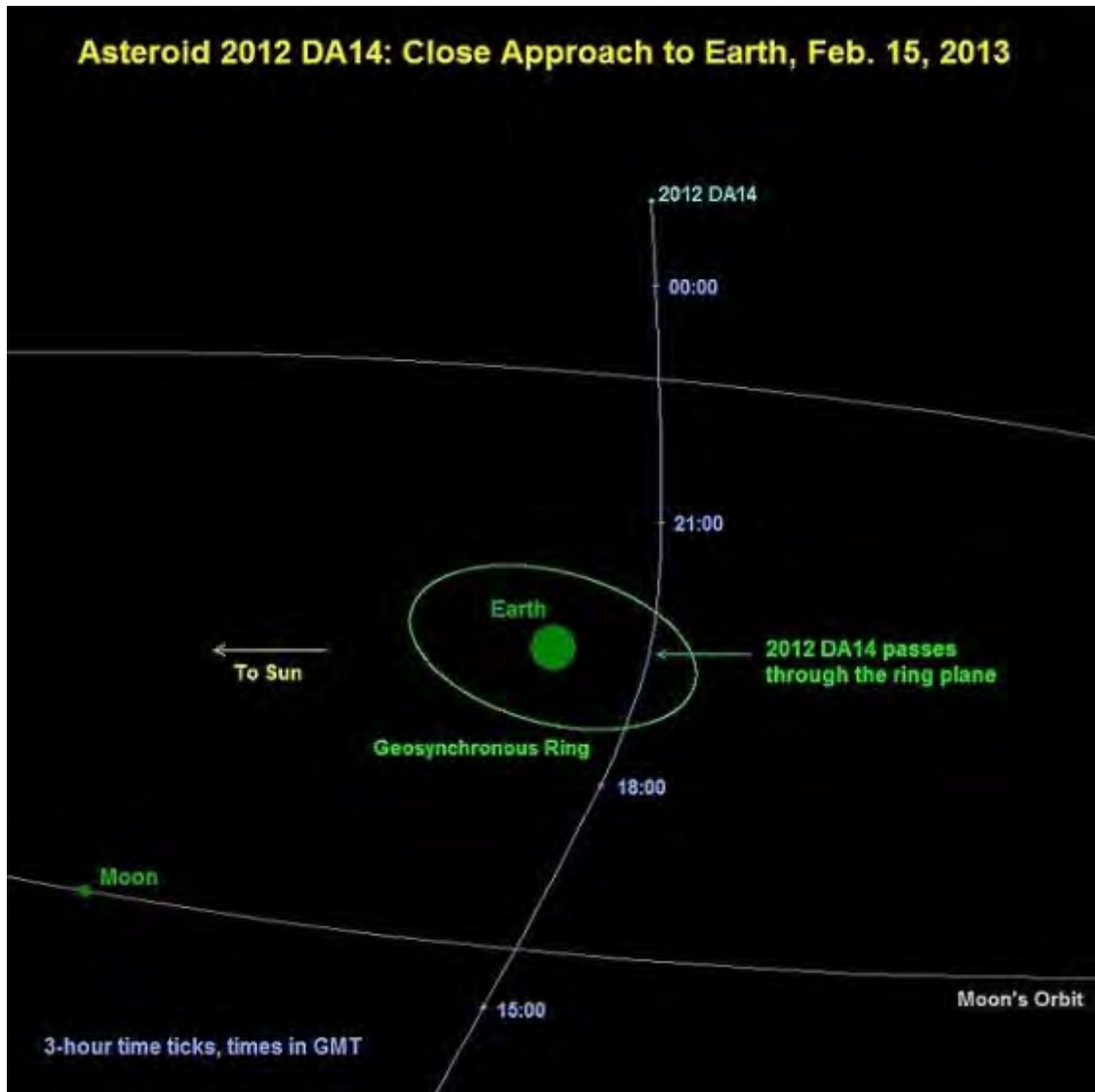
而新模式中，科学家们发现，之前所认为的一些系外行星并不处于宜居带，而现在可能并不如此。

虽然在新模式中，地球处于宜居带的边缘，但该模式并未考虑云层将辐射反射远离地球，从而稳定气候的作用。

据悉，该模式已在现行的研究项目中帮助科学家。

(吴锤结 推荐)

直径 50 米小行星 2 月掠过地球 距离低于卫星轨道



2月15日，小行星 2012 DA14 将从非常近的距离上掠过地球

在不久之后的2月15日这一天将发生一件值得关注的太空事件：一颗大小约和一座足球场相当的小行星将在距离地球约 17200 英里 (约合 27680 公里) 的空间掠过。尽管科学家们已经判定此次近距离“亲密接触”并不会对地球本身构成威胁，但是这颗编号为 2012 DA14 的小行星仍然引起了美国宇航局高度关注。

为何这颗小天体如此引人注目？美国宇航局喷气推进实验室近地天体项目主管唐·耶麦斯 (Don Yeomans) 表示：“这是一次历史性的近距离飞掠，自从上世纪 90 年代常规巡天项目开展至今，我们还从未发现过这么大的小行星在这么近的距离上掠过地球。”

在地球周围的空间中遍布各种大小和形状的小行星，它们有的比沙滩排球还小，有的直径却可以达到数公里那么大。这些小行星大多数源自太阳系的小行星带，而另外一些则可能

是久已死去的彗星留下的残骸体。美国宇航局的近地天体项目的宗旨便是帮助发现并跟踪这些小天体，尤其注意那些过度接近地球的目标。

小行星 2012 DA14 是一颗典型的近地小行星。测量显示其直径约 50 米，这个数字不算太大但也不算小，成分上看这颗小行星应该是岩石质的，而不是金属或者水冰。根据耶麦斯的估算，平均而言像 2012 DA14 这样的小行星飞掠地球大约每 40 年左右会发生一次，而撞击地球的概率则大约为每 1200 年一次。

被一颗直径 50 米的小行星撞击并不会造成灾难性后果——除非你正好不幸地呆在它的撞击点下方。耶麦斯指出，美国亚利桑那州的巴林杰陨石坑也正是在大约 5 万年前被一颗大小相似的小行星撞击之后形成的，这个陨坑现在已经成了著名的景点，其直径约为 1000 米。他指出：“不过当时那颗撞击的小行星是铁质的，这就让它的撞击威力更大一些。”另外在 1908 年，在当时俄国的西伯利亚地区同样曾发生过一次神秘的撞击事件，据估计造成俄国通古斯大爆炸事件的那颗撞击体可能也是一颗直径约 50 米上下的小天体。当时的那场撞击造成方圆数百公里内的森林被摧毁。时至今日科学家们仍然在对那场撞击事件开展研究。

耶麦斯强调：“我可以肯定的说，小行星 2012 DA14 将不会撞击地球。这颗小行星的轨道参数已经被精确测定，从而排除了撞击可能。”

但即便如此，它这一次距离地球真的是非常非常近：它最接近地球的时候距离地面仅有不到 3 万公里，这甚至比地球同步卫星的轨道还要低。也就是说，这颗不速之客将会在低地球轨道和地球同步轨道之间穿过，前者是大量人造天体，包括国际空间站和对地观测卫星等所在的轨道，而后者则是为我们提供气象和通讯服务的卫星所在的运行轨道。在这颗小行星如此接近地球的时机，美国宇航局的雷达将会对其开展密切跟踪观测。

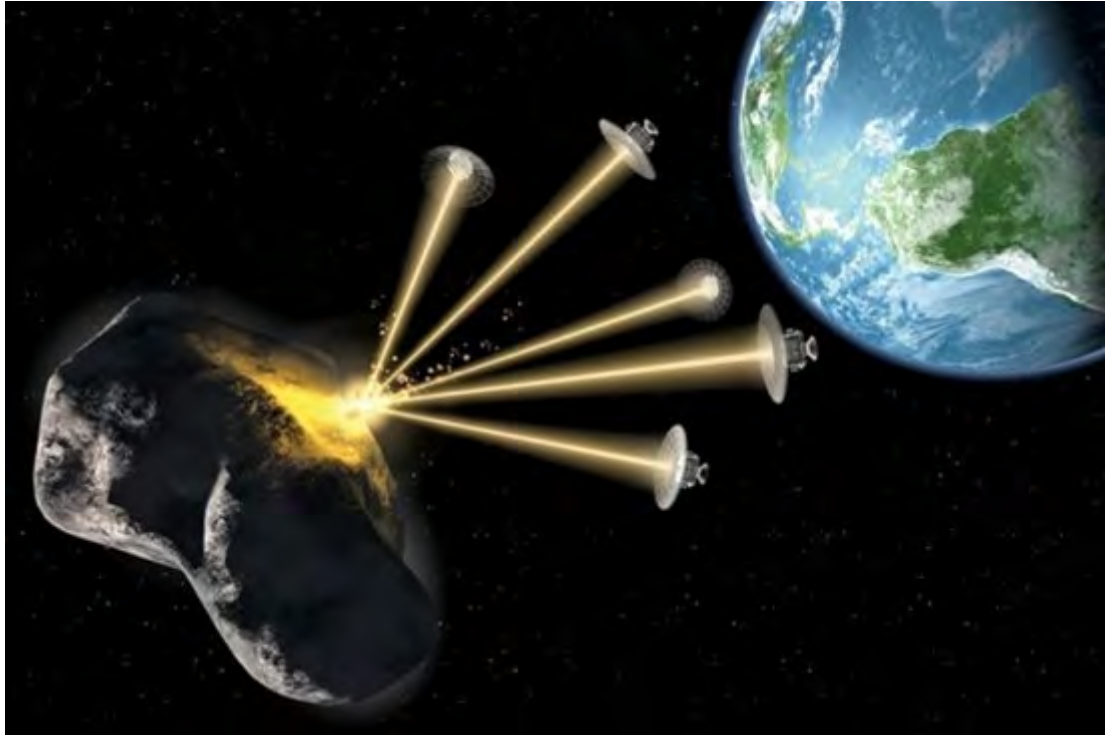
耶麦斯表示：“不过这颗小行星与地球轨道上的卫星发生碰撞的几率非常微小。”这是因为当这颗小行星通过相关空间时，其附近并没有人造卫星运行。

2 月 16 日开始至 20 日，美国宇航局设在加州莫哈维沙漠中的戈德斯通雷达站将每天对小行星 2012 DA14 开展跟踪观测。雷达照射的回波信号将不仅帮助我们进一步修正对其的轨道测算，从而帮助研究人员预判其未来的轨道走向，还可以进一步获得一些有关这颗小行星本身的一些物理参数，如它的大小，自转周期以及反照率等等，最终科学家们将能生成这个小天体的 3D 立体模型。

在这颗小行星最接近地球的数小时内，其亮度最高将能达到相当于 8 等星的水平，因此从理论上来说使用小型望远镜便能轻易看到它的身影。唯一的问题，正如耶麦斯指出的那样，可能就是它惊人的速度，他说：“这颗小行星其实是在‘掠过’夜空，它几乎每分钟划过 1 度(两个满月的直径)，因此你将很难跟得上它。”看来其只有那些最资深的天文爱好者们才能有幸目睹了，不过其他人也不妨一试。

(吴锤结 推荐)

解读如何防小行星撞地球 "核武器"与"动能撞击"



科学家寻防小行星撞击办法

据国外媒体报道，即将到来的2013年2月份，小行星2012 DA14将近距离通过地球附近，面对随时可能发生的小行星撞击事件，科学家认为应该建立起小行星防御网，避免大灾难事件的发生。抵御小行星撞击地球很容易联想到好莱坞的电影情节，位于马萨诸塞州小行星中心的研究人员正在收集小行星和彗星的轨道数据，通过部署在世界各地的望远镜检查更新近地小行星轨道。小行星2012 DA14将在今年2月15日抵近地球，而更具威胁的阿波菲斯小行星将在2029年飞临地球。

科学家认为本次掠过地球的小行星高度将低于同步卫星轨道，很显然这是一个创纪录的观测对象。天文学家估计这颗小行星直径为45米左右，其大小类似于1908年通古斯大爆炸中撞击地球的小行星，这场惊天的爆炸中摧毁了近2000平方公里的树木，假如小行星2012 DA14是一颗撞击指数更高的小行星，我们该如何防御呢？2012 DA14小行星的发现过程更是让人惊讶，因为它是由业余天文学家发现的，地点位于西班牙的拉萨格拉分站，业余爱好者的积极性对于发现小行星而言是至关重要的。

负责卡特琳娜巡天项目的科学家史蒂夫·拉尔森认为大规模的巡天调查可能不会覆盖整个天空，而现代业余观测仪器也非常先进了。作为目前世界上经验最丰富的“小行星猎人”，拉尔森的团队已经发现了超过4200个近地天体。卡特琳娜巡天系统建立目的是对小行星进行监视，搜索威胁地球生命安全的近地小行星，分别在莱蒙山、亚利桑那州和澳大利亚赛丁泉部署了望远镜。早在2008年，该系统发现了一颗撞击地球的小行星2008 TC3，最终这颗

小行星在苏丹上空发生爆炸，该过程中或被一名飞行员所目击。位于澳大利亚的亚赛丁泉望远镜是南天重要的观测站，负责监视最南天空向地球飞来的小行星。

但是该观测站却将关闭，因此我们的小行星防御网留下了一个盲点。未来数年，科学家计划用位于智利高原的大型综合巡天望远镜弥补这个观测缺口，该望远镜可扫描天空，并挑出最为微弱的对象进行观测。待2019年该望远镜系统全面联机后，可探测到更远更昏暗的小行星。地球上部署的望远镜只能在夜间搜索小行星，这个特点限制了对小行星的观测，那些接近地球的危险小行星则会成为“漏网之鱼”，更重要的是，地球大气可影响对小行星的观测。因此，一个私人财团正在研制发射“小行星狩猎”太空望远镜，对危险小行星进行观测，该计划被称为“哨兵”。

“哨兵”望远镜主要仿照斯皮策红外空间望远镜进行研制，通过红外波段对小行星进行监视，如果资金可以到位，该空间望远镜将于2018年发射升空，科学家设定其轨道位于金星附近，将绘制出太阳系内部的天体分布“地图”，研究人员称该计划将花费大约4亿美元，这个数值远远低于美国宇航局的开普勒系外行星探测器的成本。“哨兵”望远镜将使用SpaceX公司的火箭发射。

除了对小行星进行全面监视外，科学家还设想了偏转小行星轨道的方法，依靠一个冲击力偏移小行星轨道，该技术被称为“动能撞击”。2005年，美国宇航局就执行了一次“深度撞击”计划，准确击中坦普尔1号彗星，其任务目的是寻找彗星物质等信息。新的小行星撞击和碰撞评估探测器将于2020年左右发射。

有研究预测，我们现在面临的是直径在40至50米左右危险小行星的威胁，其将导致一场类似通古斯大爆炸的事件，其足以摧毁一座城市。与此同时，美国宇航局还设想了使用核武器炸毁小行星的计划，但该计划的执行可能产生大量的空间碎片，而且其也将受到禁止在太空部署核武器条约的限制。

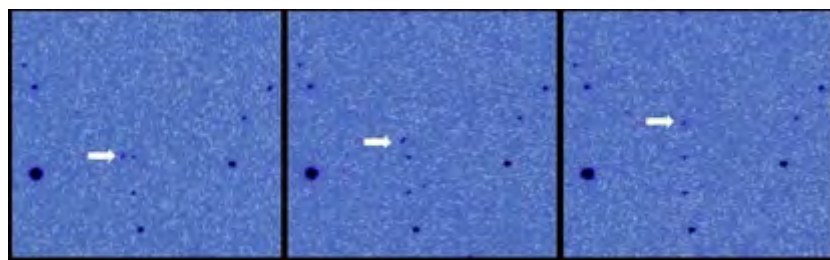
(吴锤结 推荐)

逼近地球的小行星（上）

陈学雷

2012年2月22日的晚上，西班牙Mallorca天文台(OAM)的观测人员正在执行他们的La Sagra巡天计划，这个计划的目标是搜索那些可能会接近地球的小行星——这些小行星很小，只有在靠近地球时才会被发现。一般说来最容易发现小行星的地方是黄道面——这是地球围绕太阳旋转的平面，大部分太阳系天体也都分布在这一平面上，特别是在背向太阳的方向上，小行星反射的太阳光使之更容易被发现。但是，如果只观测背向太阳的方向，就很难发现那些轨道的全部或大部分都在地球轨道以内的小行星。象水星和金星一样，这种小行星在天空中的位置不会偏离太阳很远，因此只有在太阳刚刚落下的西方天空或者日出之前的东方天空才有可能被看到。和一些其它类似的巡天计划相比，OAM的设备不算先进，因此为了取得成果，他们尽可能寻找那些可能被其它巡天遗漏的地方。这一天，他们决定在早晨日出之前观测东方天空，并观测黄道面以外的方向。这一策略给他们带来了回报。他们的计算机程序在检查拍摄的图像时发现了一个相对于恒星正在快速移动的目标，22MB316，在用另一台望远

镜观测证实后，他们将这一发现告知了设在哈佛大学史密松天文台的国际小行星中心，这个目标获得了它的小行星临时编号：2012DA14。



2012年2月22日 OAM 观测到的 22MB316 图像, 后来这一目标获得小行星临时编号 2012DA14
(取自 http://www.oam.es/Asteroid_2012DA14.htm)

这是一颗刚刚飞过地球附近正在远去的小行星，2012年最接近时距地球大约260万公里。它的直径约为45米。根据轨道推算，其公转周期为366.25天，轨道倾角（轨道面相对于黄道面的角度）10.33度，一年之后它还会再回来的。实际上，根据最新的观测，它不会撞击地球，但将于北京时间2月16日03:25从地球附近掠过，距离地球表面的最小距离只有2万7千公里，这已经在地球同步卫星的轨道（距地面3万6千公里）以下了。这将是迄今为止人们已知的天体最靠近而没有落入地球的一次。2004年3月31日，2004FU162在距离地球只有6500公里处掠过，不过2004FU162只有6米大小，而且它也是在掠过地球之前几个小时才被发现的，与2012DA14提前一年被发现不可同日而语。

2012DA14的迫近，提醒我们再次考虑小行星撞击地球的危险。如果2012DA14撞击地球，它可能会造成危险吗？作为一个例子，我们可以考虑一下著名的通古斯事件：1908年6月30日的早上，一个亮如太阳的火球划过西伯利亚的天空，最后在通古斯的上空爆炸了，60公里外的人都被冲击波击倒并能感到一阵热波，大片的树林被碳化了，800公里外的酒瓶因此而抖动，据估计，其爆炸当量相当于一千二百万吨TNT。之后在欧亚大陆的很多地方都能看到色彩异常鲜艳的日落。不过，当地人烟稀少，因此可能没有造成什么人员伤亡。对于通古斯事件的原因，人们有一些不同的猜测。尽管这一事件中的爆炸威力相当大，但人们并未找到陨石。因此，1930年英国天文学家Whipple猜想，这是一颗彗星的核进入大气层，彗星主要成份是水，因此爆炸后没有留下陨石。但后来，考虑到彗星击中地球的可能性很低，人们现在倾向于认为这是一颗大约80米大小的小行星，当它进入地球大气层时，与地球大气的摩擦使它迅速变热，其内部释放出大量气体导致压强增大，最后在空中发生爆炸，完全炸成了粉末，因而没有留下陨石。如果这样的爆炸在人口密集的地区特别是城市上空发生的话，将会造成相当的破坏。

如果小行星能够穿透大气层而到达地面，造成的危险可能更大。下图所示的是位于美国亚利桑那州的著名陨石坑，直径达1.2km。根据著名地质学家和天文学家舒梅克(Shoemaker)的考证，这是大约5万年前一颗直径约30米的铁陨石撞击形成的。



美国亚利桑那州的 Barringer 陨石坑，直径 1.2km。D.J. Roddy 摄影，取自 B.M.French: Traces of Catastrophe

如果小行星更大一些，它甚至可能造成全球性的灾难。80 年代，地质学家 Walter Alvarez 和他父亲物理学家 Luis Alvarez 在研究白垩纪和第三纪地层边界(KT 边界)时发现，这一边界地层所包含的铱元素多得异常。由于铱的密度高且与铁亲和，地球上的铱大部分在地球刚刚形成时沉入地核，在地壳中铱是一种非常稀有的元素。在小行星中，铱的丰度高得多，因此他们推断，可能是一颗小行星在 6500 万年前撞击地球，造成了恐龙的灭绝。他们的这一理论提出后，最初遭到多数古生物学家的反对，有的古生物学家认为，可能是火山爆发导致了恐龙的灭绝（在印度发现的一个古火山遗址爆发时间大致相当）。但是，对 KT 边界中一些同位素丰度的进一步研究支持了小行星撞击理论。90 年代初，人们又在墨西哥的尤卡丹半岛附近的海底发现了 Chicxulub 陨击坑，这正是 6500 万年前一次撞击形成的。当时，墨西哥湾形成了高达一公里的海啸，而撞击点的碎片则被抛到非常远的地方，在全球范围引发了森林火灾。大量的粉尘遮天蔽日，挡住了阳光，造成地球温度骤降，最终导致了恐龙的灭绝。Chicxulub 陨击坑被发现后，大部分学者接受了小行星撞击地球导致恐龙灭绝的理论，其中包括许多原来表示激烈反对的人。

但是，小行星撞击地球的事件到底有多频繁呢？自 60 年代以来，美国军方为探测导弹和核爆炸而发射的卫星以及大气声波探测器阵列就探测到了许多比通古斯事件能量低一些的事件，其释放的能量相当于小型核弹。例如，1963 年 8 月 3 日，一个大约 25 米大小的小行星在非洲和南极洲之间进入大气层，释放的能量相当于一百万吨 TNT。1994 年 2 月 1 日，一个小行星在南太平洋上空爆炸，释放的能量约 11 万吨 TNT 当量。2002 年 6 月 6 日，一个小行星在利比亚与克里特岛之间地中海东部上空爆炸，释放能量为 26 万 TNT 当量。

根据美国 1992 年解密的国防支持项目(DSP)卫星资料，1975 年到 1992 年的 17 年间，DSP 卫星观测到了 136 次小行星在地球大气中爆炸的事件，其能量在 500 吨到 1.5 万吨之间，平均每年 8 次。此外，根据美国空军在 1960—1974 年间运行的全球大气声波探测器阵列以及劳斯阿拉莫斯实验室在美国安装西部的一个声波探测阵列 1983—1996 年的数据，劳斯阿拉莫斯实验室的研究人员推断平均每年都有一个相当于 1.5 万吨当量的小行星进入地球事件。这

与舒梅克根据观测到的近地小行星数量推算的撞击频率一致。据估计，大约每两、三千年可能有一次通古斯类型的陨击，每 50 万年左右，会有一次一千米直径的小行星撞击地球。考虑到天体撞击地球可能造成的危害，有必要对这一风险进行防范。

有可能撞击地球的天体包括彗星和小行星。彗星来自太阳系外围，它们的出现难以预测，不过它们的数量并不太多，飞到太阳系内圈的时间也很短，因此刚好击中地球的可能性很小。小行星是一些在太阳系内的天体，总共的数量可能超过一百万个，其中比较大的直径可达几百公里，而小的则不过几米。大部分小行星位于火星和木星的轨道之间，远在地球公转轨道之外，因此它们并没有撞击地球的危险。但是，也有少数小行星，其椭圆轨道具有较大的偏心率，因此其轨道与地球轨道相交叉，有可能与地球相撞，这类小行星被称为阿波罗 (Apo11o) 型小行星，因为第一个被发现的这种小行星是 1932HA，命名为阿波罗。还有少数小行星其轨道大部分在地球轨道以内，称为阿登 (Aten) 型小行星，以第一颗被发现的这种小行星 2062 Aten (1976AA) 命名。这些小行星的轨道与地球轨道交叉，因此有可能撞击地球——当然，实际上它们到达穿越点时，地球未必会同时到达，因此不一定会发生撞击。但是，它们会周期性地接近地球，很可能某一次会发生撞击。此外，阿莫尔型 (Amor) 的小行星，目前其轨道都在地球轨道之外，但其近地点比较接近地球轨道，因此有时也会接近地球。尽管其现有轨道不会导致与地球相撞，但受可能因素特别是木星、火星或其它小行星引力扰动后，也有可能改变轨道，从而构成威胁。

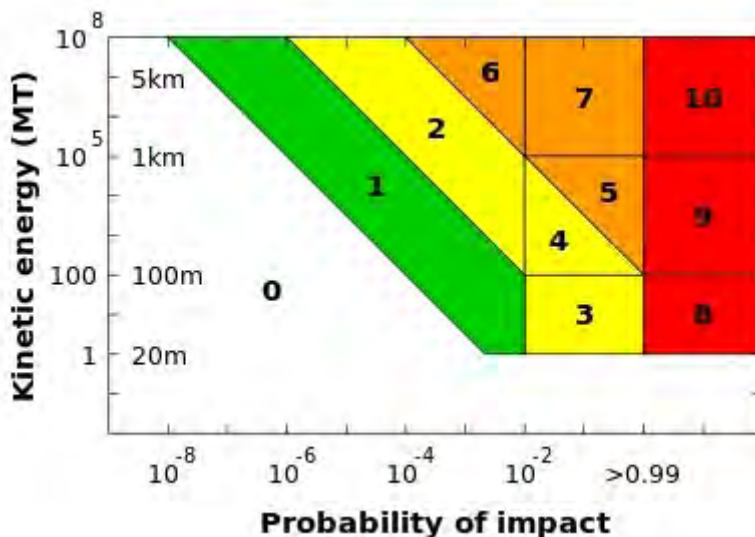
80 年代，一些天文学家以及美国一些从事国防研究的科学家提出监测可能威胁地球的小行星并做好摧毁它们的准备。但是，由于适逢冷战结束，当时许多人认为，小行星撞击地球是极不可能发生的事情，而防御小行星撞击地球不过是军事工业集团为自己继续争取政府拨款而寻找的借口罢了。1992 年，舒梅克和列维发现的彗星撞击木星事件，在世人面前活生生地演示了天体撞击的例子，说明这并非是遥不可及的，此后人们的态度开始改变。1998 年，美国国会的一个法案要求到 2008 年，发现 90% 以上直径大于 1 千米的近地小行星。在通俗文化中，这一概念也开始流行，好莱坞拍摄了一系列以小行星撞击地球为背景的科幻电影，如 Armageddon, Deep Impact, Space Cowboys, Seeking a friend for the end of the world 等。

全世界的天文学家开展了一系列观测计划，以便发现所有这些可能接近地球的小行星。一系列观测计划，如 Lincoln Near-Earth Asteroid Research (LINEAR) 计划，空间监视 (Spacewatch) 计划，Near-Earth Asteroid Tracking (NEAT) 计划，Lowell Observatory Near-Earth-Object Search (LONEOS) 计划，Catalina Sky Survey, Campo Imperatore Near-Earth Objects Survey (CINEOS) 等许多寻找近地小行星的计划开始运行，也包括这次发现 2012DA14 的 OAM 天文台 La Sagra 计划。我国的国家天文台（原北京天文台）和紫金山天文台等单位也发现了一些近地小行星。此外，还有一些更大型的多用途计划，如美国拟在夏威夷建造的由 4 台 1.8 米望远镜构成的 Pan-Starrs 巡天计划，拟在智利建造的 8 米口径大视场的巡天望远镜 LSST 等，这些未来建成的望远镜将以极快的速度巡天，从而找出几乎所

有的近地天体。

这些计划已发现了大量的近地天体，根据维基百科，截至2013年1月已找到了9534个近地天体，其中包括93个彗星，5118个阿波罗型小行星，3562个阿莫尔型小行星，742个阿登型小行星。其中，1360个被列为潜在危险天体（potentially hazardous asteroids）——这些天体的定义是它们离地球的最小距离小于750万公里，同时大小大于100米（按这个定义，2012DA14不属于潜在危险天体，因为它的大小不足100米）。由于对很多小行星往往并不准确地知道其大小，因此实际上往往用亮度标准代替大小标准：要求其绝对星等亮于（小于）22等。由于小行星轨道测量存在误差，我们并不能完全准确地知道它未来的轨道。我们可以根据现有数据，选取它最接近地球时的轨道最佳拟合点，按误差的大小画出其椭圆。如果地球包括在误差椭圆内，就存有一定的相撞风险，并被列入危险清单。当然，随着更精确地观测，误差椭圆会缩小，这时如果地球在缩小的误差椭圆之外，就会被移出清单。

为了方便媒体和公众了解危险性，天文学家还建立了都灵风险标度(Torino Scale)，如下图所示，横坐标为碰撞概率的对数，纵坐标为碰撞能量对数（与小行星尺寸立方成正比）。0级（白色）表示几乎没有危险；1级（绿色）表示属于正常发现，危险很小；2-4级（黄色）表示有接近地球的可能，应引起天文学家注意和研究；5-7级（橙色）表示有危险，政府应做出相应计划；8-10级（红色）表示肯定将发生碰撞，其中10级表示可能危险整个人类的生存。迄今为止，还没有过4级以上的警报，一些警报发出后随着更精确地观测，警报级别下降而重新回归到0级或1级。



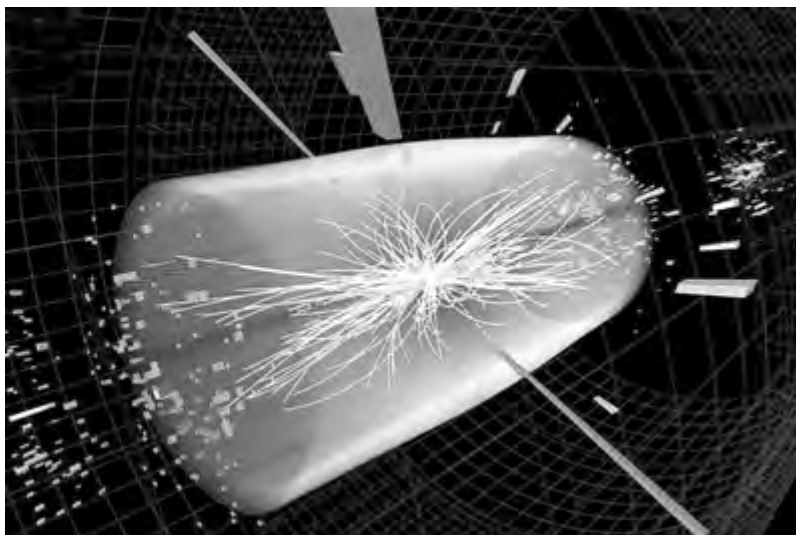
都灵风险标度

(吴锤结 推荐)

科技新知

这一年，我们一起追过的科学新闻

美《科学新闻》盘点 2012 年 25 大科学故事



①希格斯粒子的发现有助于对物质的理解

2012 年过去了，但美国《科学新闻》杂志的编辑们并没有忘记那些曾让他们夜不能寐的科学故事。

在这份年度最佳科学新闻榜单上，前两个故事曾让小编们通宵达旦地加过班：2012 年 7 月 4 日凌晨，他们在网上收看视频直播，那一边在日内瓦，物理学家们正在举行发布会，宣布发现了科学家们梦寐以求的希格斯玻色子；接下来的一个月中，小编们又熬了个通宵，这次则是美国国家航空航天局（NASA）的“好奇号”探测器于 8 月 6 日一早（美国东部时间）登陆火星。

当然，也有一些夺走小编美梦的故事，则是因为它们的可怕影响。2012 年 6 月，研究人员在两份争议性论文中描述道，禽流感病毒非常容易发生突变，以使其能够通过空气传播。如果全球流感大流行还不足以让小编们睁眼到天亮，那么剩下的就只有气候变暖了，气候变暖已从一个遥远未来的理论问题，变成明确和现实的危险。一些最新研究将今年创纪录的热浪和干旱与人类活动造成的气候变暖挂上了钩；2012 年 9 月，北冰洋的海冰覆盖面积已创下史上最小纪录，比此前的纪录减少了近 20%。

不只是焦虑和恐惧让小编们辗转反侧。其他故事之所以能够登上榜单，是因为它们让小编们昏昏欲睡的脑袋中充满了令人着迷的问题：我们很快就能去在半人马座阿尔法星系发现的、

离我们只有几光年远的星球参观访问吗？是什么导致了人类与尼安德特人相遇并交配，这个奇特亲戚的 DNA（脱氧核糖核酸）在现代人的基因中已经终结了吗？

这里只有一个故事似乎不值得小编们为此损失他们的睡眠。尽管考古学已提出相反的证据，但一些现代神秘主义者仍然声称，古老的玛雅预言将在 2012 年 12 月 21 日准时到来。不过，现在可以肯定的是，我们已安然度过这个“世界末日”。

1. 希格斯粒子的发现有助于对物质的理解

梦寐以求的玻色子使物理学标准模型功德圆满

为一场物理学讲座召集满满一屋子人已经够难的，更别说通宵排队了。但在 2012 年 7 月 3 日晚上，位于日内瓦附近的欧核中心（CERN）主礼堂外，科学家们却牺牲自己的宝贵睡眠排起了长队。他们的目标只有一个，那就是抢一个席位，准备亲耳聆听美国加州大学粒子物理学家乔·因坎德拉宣布这些年来最重大的一则物理学新闻。

第二天早上 9 时，主礼堂内水泄不通，因坎德拉以成堆的图形图表开始演说。他解释说，数据中的光点代表质子束在 CERN 庞大的粒子对撞机中与另一个相撞时会发生什么情形。这个数据中埋藏着一个光点，代表着科学家们多年来一直在苦苦追寻的亚原子——希格斯玻色子。

因坎德拉没有让人失望，他告诉焦急的观众：“我们已经看到了，它是比较明显的。”他点击到下一张幻灯片，光点变大了。它就是希格斯粒子。房间里爆发出热烈的掌声。

在许多方面，CERN 的那一刻达到了数十年科学追问的顶峰。发现希格斯粒子意味着物理学家们终于可以成功地解释为什么宇宙看起来会是现在这幅模样。他们基于亚原子尺度的宇宙框架终于得以圆满。

现在，大多数科学家认为，有了希格斯粒子的存在，他们就能开始描绘未知的领域，从空间和时间的额外维度到数量巨大的伴随着已知粒子的各种神秘粒子。

希格斯粒子是重要的，因为它有助于解释质量。它以及与之密切相关的希格斯场是宇宙在大爆炸后没有保留海量无质量粒子的原因所在。

宇宙诞生后仅仅几纳秒，一个渗透到所有空间的场就开启了，这就是希格斯场。突然之间，周围呼啸而过的某些粒子撞上了希格斯场，如弹珠滚过蜂蜜般放慢了速度。这种减速赋予其质量。一旦它们有了质量，并能适当地结合在一起，这些粒子就能凝聚成原子和分子，从而形成从恒星到人类的一切事物。

但仅有某些粒子能减速，像光子这样的其他粒子，可顺利地通过希格斯场，因此仍然没有质

量。

所以，难怪物理学家花了这么长的时间来追寻希格斯粒子。但是，科学家们无法直接指认希格斯场，他们只能通过检测希格斯玻色子来推断它的存在。玻色子是一种与力紧密相关的粒子类型，希格斯玻色子也与希格斯场相伴相生。

在宇宙大爆炸 140 亿年后的今天，观察希格斯玻色子的唯一途径，就是在粒子加速器中通过高能撞击产生一个这样的粒子。几十年来，没有人能拥有足够强大的机器来生成所需的能量。

美国费米实验室的粒子加速器 Tevatron 进行过尝试。根据爱因斯坦方程“ $E=MC^2$ ”，能量和质量是可以互换的。以足够高的能量，或者说以接近光速轰击两个粒子，就可能造成更大质量粒子的出现。

Tevatron 实验帮助科学家缩小了希格斯粒子可能拥有的质量范围，但它仍没有让 CERN 的大型强子对撞机松上一口气。每万亿次的质子碰撞，也许只有一次能创建出罕见的、不稳定的希格斯粒子，因为它能迅速衰变为其他类型的粒子。

从 500 万亿次质子碰撞的碎片烟雾中，两个探测器都曾独立地发现了希格斯粒子衰变的迹象。通过对粒子碎片进行逆向作业，科学家们计算出希格斯粒子大约拥有 133 个质子的质量。

为了证实自己看到了真正的希格斯粒子衰变，CERN 的物理学家们制定了严格的统计标准。他们采用了 5 西格玛标准差，亦即每 350 万个机会中仅存一个统计误差。在 CERN 公布结果的那一刻，两台希格斯粒子探测器均独立地达到了 5 西格玛水平，此后统计强度得到增加，现在两个探测器均已在 6 到 7 西格玛之间。

目前的理论可预测希格斯粒子的一个非常具体的行为，但 CERN 发现的粒子是否符合这些行为特征尚未明确。新发现的粒子，或许只是希格斯粒子的一个近亲，而不是同卵双胞胎。科学家们几乎每天都在 arXiv.org 论坛上提交自己的论文，以探求一个非标准模型希格斯粒子可能意味着什么。

来自 ATLAS（超环面仪器）项目组的最新结果发现，新粒子在质量以及衰变为双光子的速率等属性上与粒子物理学标准模型的预测有一定偏差——新粒子的质量比以其衰变为 Z 玻色子来计算要多大约 3GeV（1GeV=10 亿电子伏特）。这使得新粒子为“上帝粒子”的身份依旧存疑。

如果真是这样，物理学家们需要新的理论来研究这是怎么回事。这可能需要数年时间：他们的最佳工具——大型强子对撞机，预计于 2013 年年初关闭，升级时间将长达两年。但它重新归来时，其能量也会增加一半。这个能量足以使物理学家们从数种希格斯粒子的可能性中加以识别。也许最终的结果甚至变成不是一种，而是许多种希格斯粒子，每一种都拥有不同的质量。

火力全开的大型强子对撞机也许还能回答到目前为止对撞机最大的谜团：为什么寻找超对称粒子的实验迄今一无所获。超对称理论可以解释为什么希格斯玻色子的质量不是无限的。超对称也可能意味着，希格斯粒子本身也有其自己的大量超对称粒子。拥有更高能量，或可让大型强子对撞机探测到这些充满无限希望的粒子。

美国费米国家实验室的物理学家罗布·罗瑟说：“这不是故事的结局，而是科学新篇章的开始。”



② “好奇号”登陆火星

2. “好奇号”登陆红色星球

火星车寻找生命友好环境

一直受困于预算削减和航天飞机时代结束的 NASA，在 2012 年 8 月总算打了一剂强心针。在美国加州帕萨迪纳的喷气推进实验室中，NASA 的宇航任务指挥员们目睹了最新的“星际使者”安全降落火星的全过程。“好奇号”登陆红色星球，迅即点燃了空间科学爱好者的热情，数百万人在网上见证了这一壮举。

火星车的着陆过程，包括高超音速降落伞打开，然后在反推力火箭作用下下降，空中吊臂用尼龙缆绳将火星车降至红色星球表面。NASA 喷气推进实验室将这一过程称为“恐怖的七分钟”。火星车的着陆由 NASA 电视网全程直播，2012 年 8 月 6 日凌晨 1:30 火星车踏上火星土地的那一刻，在纽约时代广场大屏幕前观看直播的观众发出了阵阵欢呼。

美国总统奥巴马在给指挥中心的电话中，称赞科研团队正在超越地球探索广阔无垠的未知世界，他们是“美国知识和匠心”的最佳典范。

在开拓性的旅程完成后，“好奇号”现在已开始实施它的首要任务：寻找火星上过去或是现在对生命友好的环境。

项目科学家约翰·格勒青格说：“我们想要做的就是开始寻找宜居环境的特征。”任务的主要内容包括寻找有机碳及可给远古时代火星微生物供能的能量来源。2012年9月，火星车传回的证据表明，水曾经流过盖尔环形山的表面。在其完成的首次土壤分析中，“好奇号”发现了有机化合物，但这些有机化合物到底是起源于火星还是由火星车自己带来的还有待甄别。

现在，火星车正在去往埃俄利斯·蒙斯山的途中，该山由数十亿年的沉积物堆积而成，峰高约5500米。最终，“好奇号”会爬上这座山，并读取记录在火星岩石层中的悠悠历史。

格勒青格表示：“宜居问题并不只是观察火星上有没有水那么简单，要以更详尽的细节来重建当时的化学环境，要问问微生物是否可以一直存活在这样的地方。”

一个随车携带的“化学摄像机”（ChemCam）可对散落在火星表面的岩石成分进行分析。测量结果可对早期火星是否温暖、潮湿和能承载生命提供重要的线索。

“好奇号”的调查由在轨宇宙飞船进行监测，宇宙飞船传回的火星车空降到火星表面的影像，展现了喷射的背壳和被反向火箭烧焦的尘土。火星车也会发回“家庭明信片”，某些是自画像，另一些则是其捕捉到的特别熟悉而又完全不同的火山口景观。

但是，最好的图片应来自“好奇号”降落阶段拍摄的视频。随着航天器隔热罩的脱落，火星车腹部摄像机拍摄的视频，跟踪到了摆动、急降直到着陆的全过程，火星砂的扬起则是代表火星车着陆的最佳标志。



③禽流感论文备受争议

3. 禽流感论文备受争议

研究虽已被冻结，但暗流仍在涌动

禽流感研究人员 2012 年曾自愿暂停了一项被认为对大众太过危险的研究工作。但此项禁令仅维持了短短 60 天时间，随着年底的到来，研究又开始死灰复燃。科学家们一直在为这些研究的意义争论不休，因为这些技术一旦落入不法分子手中，可能会传播致命的疾病。

研究之所以被中止，是因为在两项颇具争议的研究中，科学家们创造了 H5N1 禽流感病毒的变异版本。与原始病毒不同的是，新设计的病毒可通过空气在雪貂间传播，而雪貂在流感研究中通常作为人类的替身出现。美国政府的一个咨询小组认为，这些研究的危险性在于，恐怖分子可能会利用研究中的信息，创建和发动一场致命的流感瘟疫。

在这些研究中，两个研究团队在实验室中首先将 H5N1 病毒从一只雪貂传送到另一只雪貂，直到将之诱变成新的病毒变种，并可自动在雪貂间传播，此时这些动物会表现出打喷嚏或咳嗽症状。最初，由于这些病毒兼具传染性和致命性两大特点，美国政府的咨询小组建议，这两篇论文都不许发表。但这一裁决在 2012 年 3 月份发生了逆转，两篇论文在当年 6 月份都得以面世，一篇发表在《自然》上，另一篇发表在《科学》上。

是否允许出版的决定，最终落在了荷兰伊拉兹马斯医学中心罗恩·傅希耶实验室已感染空气传播病毒的雪貂能否存活上。自薛定谔猫以来，也许还没有一头动物的命运如此地引人关注。

在咨询小组的 23 名成员中，大部分人的结论是，因为雪貂还活着，变异病毒并未构成直接威胁。这些研究人员还认为，这两篇论文的发表给公共卫生官员提供了一个工具，使他们能够更迅速地发现新兴流行病，并加快疫苗和抗病毒药物的研发。

但咨询小组中的 6 名成员投下了否决票。他们认为，美国威斯康星大学河冈义裕研究小组的论文并不构成即时危险；但傅希耶的工作存在被滥用的可能性。咨询小组成员建议，傅希耶的研究成果如果要发表，只能提供节选版本，除了该病毒能在空气中传播的内容外，几乎删除了一切。

流感病毒工作的复杂性决定了，希望从流感病毒创造出生物武器的任何人都需要专门的培训。但是，拥有能创造空气传播的致命禽流感病毒技能的任何人，可在不了解这两个小组研究成果的情况下创建他们自己的禽流感病毒。流感已成为几乎失控的沉重武器。

出于对这两篇论文的忧虑，美国政府修改了其对双重用途研究（基础研究可被用于邪恶用途）的政策。2 月，美国国家生物安全科学委员会提出了对从事这些工作的研究人员强化行为规范的方法。

包括傅希耶和河冈义裕在内的 39 名流感研究人员提出了暂停此类研究的倡议，并禁止那些使 H5N1 病毒更易传播，或增加其致病力（功能增益实验）的工作。科学家、公共卫生官员、安全专家和其他人员对此类研究不断地进行激烈争论。2012 年夏天，美国政府提出了无限

期中止的禁令。

作为《生物工艺学》杂志的编辑，纽约阿尔伯特·爱因斯坦医学院的微生物学家阿图罗·卡萨德瓦利受托编辑了一系列关于 H5N1 研究的文章。傅希耶、河冈义裕及其同事在该杂志上辩称，此类研究应该继续向前走，因为它会产生禽流感如何适应哺乳动物及如何遏制其传播的宝贵知识。也有其他研究人员加入了这场辩论，称应对实验室中的病毒加以控制，并采取安全措施。

“我们必须要向科学家们问一个他们还没有真正回答的问题，”卡萨德瓦利说，“我们从功能增益实验得到的信息是研究向前发展的关键吗？如果是的话，我们还能以任何其他方式得到这样的信息吗？”



④一名大脑植入芯片的瘫痪妇女用意念控制机器手臂端起了一杯咖啡并喝了一口

4. 无敌金刚离现实越来越近

外科修复术和新的治疗方法使残障人士恢复活动、观看、行走的能力

配备上仿生学眼睛、手臂、腿和上世纪 70 年代的头发，经典电视连续剧《无敌金刚》中的主角史蒂夫·奥斯汀成了世界上首个仿生人，这些植入物使他如虎添翼，追回被盗原子武器，与外星人战斗并保护遇险的密码破译者。如今，现实生活已在开始追赶无敌金刚的脚步。2012 年的仿生学突破之一就是，一名瘫痪妇女完成了自己的超人壮举：利用植入的大脑芯片，她用意念控制机器手臂端起了一杯咖啡，并通过一根吸管长长地、满意地啜了一口咖啡，这是近 15 年来她自己从来没有做过的行为。

在突破性的一啜后，因为中风而瘫痪多年的凯茜·哈钦森莞尔一笑，然后大笑起来。满屋子的科学家们报以热烈的掌声。

“我们正在进入一个非常激动人心的领域，我们可以开发各种非常复杂的技术，其在生物医学上具有实际应用价值，并能提高人们的生活质量。”瑞士联邦理工学院的生物工程学家格里高利·库尔蒂纳说，“这是一场革命。”

无论实验室内还是实验室外，今年是义肢部件表现最为抢眼的一年。在伦敦举行的奥运会和残奥会上，残疾运动员利用高科技炭素刀片驰骋百米赛场，利用微处理器控制的C腿平衡力投掷标枪。坐在轮椅里的人利用电池供电的机器人套装使其下肢处于良好状态。在一次摩托车事故中失去右腿的一名年轻男子，用意念控制下肢，爬上了美国芝加哥威利斯大厦的103级台阶。虽然这项技术目前仍处于开发阶段，成本之高也令许多潜在用户望而却步，但一些仿生部件已开始走出实验室，并首次进入临床。

称为“大脑之门”的脑机接口允许哈钦森利用她的意念来指挥机器手臂，这是数十年研究结出的硕果。20世纪60年代的猴子实验，首次将手臂动作与脑部特殊神经元的激活联系起来。2008年，科学家报告说，一个意念控制的义肢可让猴子给自己喂食。

另一个新的假体则可让那些患有黄斑变性或视网膜色素变性的人恢复部分视力。在欧洲市场现有的视网膜假体中，能滑入眼睛后面的芯片可与电线和线圈一起植入眼部。目前正在大鼠体内进行测试的这个新的视网膜植入体，仅需在视网膜下方植入纤细的光电芯片。该硬件的其余部分可纳入一个带有微型视频摄像头的高科技护目镜，它将把信息发送到一台智能手机大小的便携式计算机。护目镜片内的激光器接着将影像投射到眼睛，光电芯片再把信号发送给大脑。

库尔蒂纳团队的工作预示了一种不同类型的科幻般未来——一个人将不再需要仿生学。他们的研究显示了根本不用义肢就能恢复四肢功能的潜力。对脊髓进行药物和电击治疗，再辅以后在跑步机上的物理治疗，因脊髓损伤而瘫痪的大鼠数周后恢复了行走、奔跑能力，甚至还能爬上楼梯。但不只是技术使这一壮举成为可能，研究表明，还有一种叫动机的无形东西也很重要。那些没有进行过诱惑治疗的大鼠从来就学不会走路，但当研究人员用巧克力诱惑大鼠时，奇迹就发生了。

(吴锤结 推荐)

美国数学教授获重大发现 已知最大梅森素数



据英国《新科学家》杂志网站报道，美国中央密苏里大学数学教授柯蒂斯·库珀(Curtis Cooper)领导的研究小组于1月25日发现了已知的最大梅森素数—— $2^{57885161}-1$ (即2的57885161次方减1)；该素数有17425170位，如果用普通字号将它连续打印下来，它的长度可超过65公里！

素数又称质数，是在大于1的整数中只能被1和其自身整除的数(如2、3、5、7、11等等)。2300年前，古希腊数学家欧几里德就已证明素数有无穷多个，并提出一些素数可写成“ 2^p-1 ” (其中指数 p 也是素数)的形式。这种特殊形式的素数，具有独特的性质和无穷的魅力，千百年来一直吸引着众多的数学家(包括数学大师费马、笛卡尔、莱布尼兹、哥德巴赫、欧拉、高斯、哈代、图灵等)和无数业余数学爱好者对它进行探究。其中17世纪法国数学家、法兰西科学院奠基人马林·梅森是其中成果较为卓著的一位，因此数学界将“ 2^p-1 ”型的素数称为“梅森素数”。迄今为止，人们仅发现48个梅森素数。由于这种素数稀奇而迷人，故被人们称为“数海明珠”。

梅森素数貌似简单，但当指数 p 值较大时，其探究难度就会很大。例如：1772年，有“数学英雄”美名的瑞士数学大师欧拉在双目失明的情况下，靠心算证明了 $2^{31}-1$ (即2147483647)是第8个梅森素数。这个具有10位的素数，堪称当时世界上已知的最大素数。在“手算笔录”的年代，人们仅找到12个梅森素数。而计算机的诞生和网络技术的出现，

加速了梅森素数探究的进程。1996年初，美国数学家、程序设计师乔治·沃特曼编制了一个梅森素数计算程序，并把它放在网页上供全球数学家和业余数学爱好者免费使用。它就是举世闻名的GIMPS项目。

为了激励人们寻找梅森素数和促进网格技术发展，总部设在美国的电子新领域基金会（EFF）于1999年设立了专项奖金悬赏参与GIMPS项目的梅森素数发现者。它规定向第一个找到超过100万位数的个人或机构颁发5万美元。后面的奖金依次为：超过1000万位数，10万美元；超过1亿位数，15万美元；超过10亿位数，25万美元。不过，绝大多数人参与该项目并不是为了金钱，而是出于好奇心、求知欲和荣誉感。

迄今为止，人们通过GIMPS项目找到了14个梅森素数，其发现者来自美国、英国、法国、德国、挪威和加拿大。而库珀领导的研究小组通过该项目已发现3个梅森素数，为中央密苏里大学争得了荣誉。目前，世界上有180多个国家和地区近27万人参加这一国际合作项目，并动用超过73万台计算机联网来寻找新的梅森素数。

值得一提的是，人们在寻找梅森素数的同时，对其重要性质——分布规律的研究也一直在进行着。英、法、德、美等国的数学家都曾分别给出过有关梅森素数分布的猜测，但都以近似表达式给出，与实际情况的接近程度均难如人意。中国数学家、语言学家周海中是这方面研究的领先者，他于1992年首次给出了梅森素数分布的精确表达式。这一成果后来被国际上命名为“周氏猜测”。

梅森素数在当代具有重大的理论意义和实用价值。它是发现已知最大素数的最有效途径，其探究推动了“数学皇后”——数论的研究，促进了计算技术、密码技术、网格技术、程序设计技术的发展。另外，梅森素数常用来测试计算机硬件运算是否正确。由于梅森素数的探究需要多种学科和技术的支持，所以许多科学家认为，梅森素数的研究成果，在一定程度上反映了一个国家的科技水平。英国顶尖科学家马科斯·索托伊甚至认为梅森素数的研究进展标志着科学发展的里程碑。

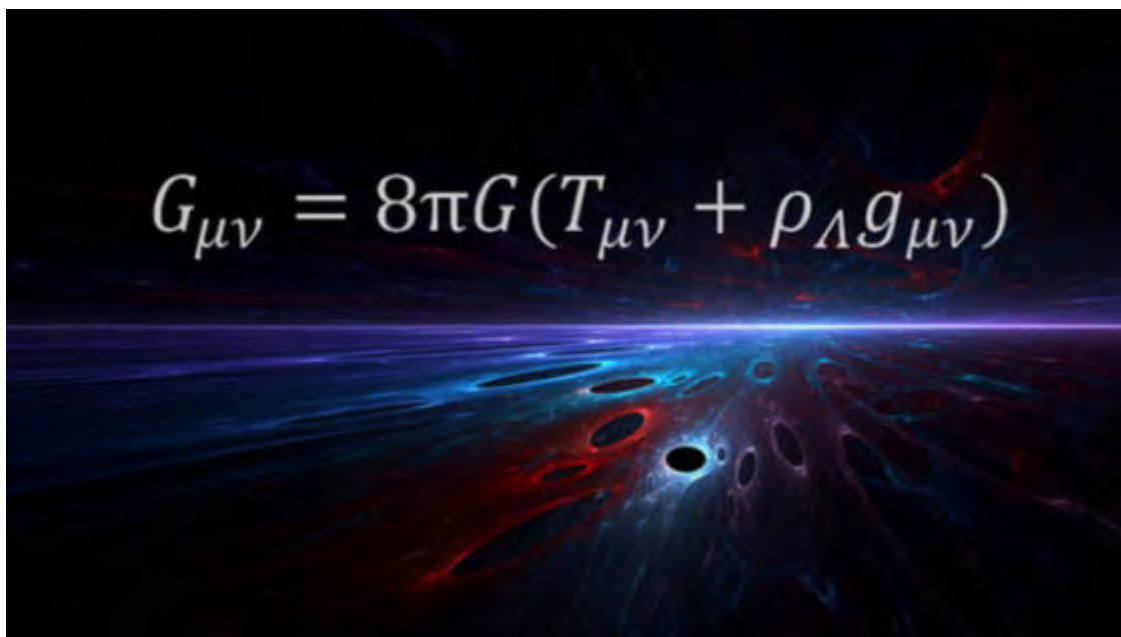
（吴锤结 推荐）

影响人类文明的方程式 从广义相对论可描述时空

据国外媒体报道，数学方程不仅仅是有用的工具，其中很多还非常优美。很多科学家承认，当他们在构建某些方程时，不仅会考虑方程本身，也会很在意方程的形式，寻找那些简单而富有诗意的形式。

当然这样的优美方程中的一些声名显赫并为公众所熟识，比如爱因斯坦的质能方程 $E=mc^2$ ，但是在科学领域还有很多其它的美妙方程。以下便是LiveScience网站采访很多物理学家，天文学家和数学家之后整理出的他们心目中最喜爱的方程：

1 广义相对论



广义相对论

这个方程是爱因斯坦在 1915 年构建其划时代的广义相对论时给出的。这一理论颠覆了长期以来我们对于引力的理解方式，它将引力描述为时空的扭曲。

美国空间望远镜研究所的天体物理学家马里奥·李维欧(Mario Livio)推荐了这个方程，他表示：“即便是在今天我仍然对此感到惊奇不已，这样一个方程竟然就能够描述整个时空。”他说：“爱因斯坦的所有天才智慧都包含在这个方程之中。”

李维欧表示：“这个方程的右边部分描述的是宇宙中的能量(包括加速宇宙膨胀的暗能量)，而左边的部分描述的则是时空的几何形式。这一方程展示了爱因斯坦广义相对论的核心，那就是质量和能量决定了几何形式和曲率，而这便是引力的实质。”

凯勒·克莱默(Kyle Cranmer)是美国纽约大学的物理学教授，他指出这一方程揭示了时空与物质-能量之间的关系。他说：“这是一个非常优雅的方程，它揭示了事物之间的相互关系，比如太阳的存在扭曲了时空，因此地球才会在轨道上围绕太阳运行。它同样揭示了宇宙自大爆炸以来是如何演化的，并预言了黑洞的存在。”

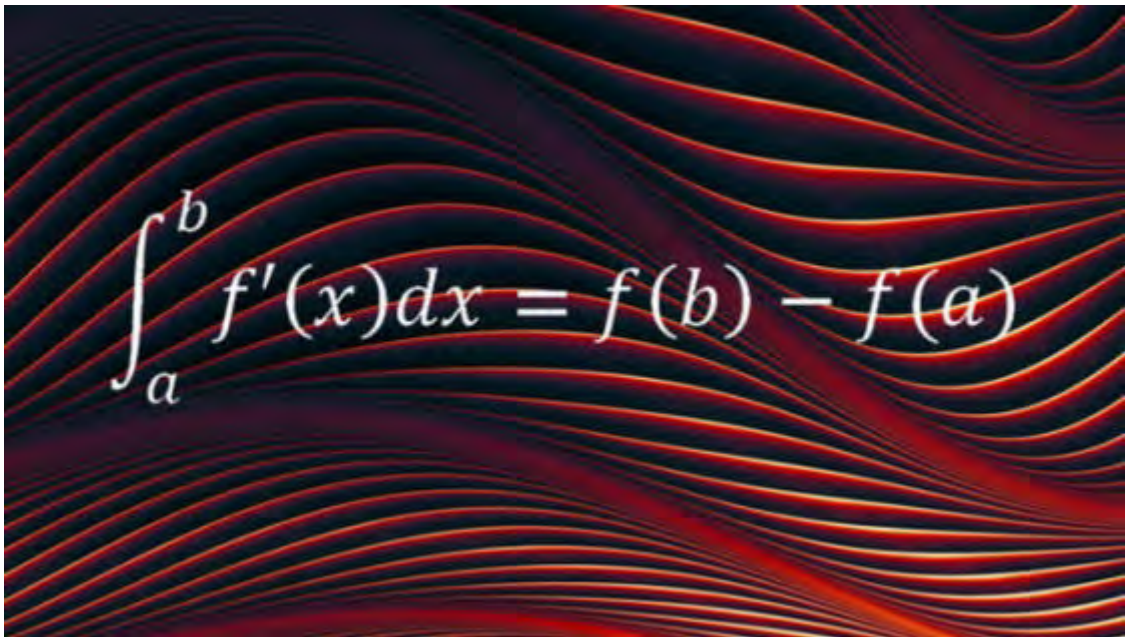
2 标准模型

$$\begin{aligned}
 \mathcal{L}_{SM} = & \underbrace{\frac{1}{4} \mathbf{W}_{\mu\nu} \cdot \mathbf{W}^{\mu\nu} - \frac{1}{4} B_{\mu\nu} B^{\mu\nu} - \frac{1}{4} G_{\mu\nu}^a G_a^{\mu\nu}}_{\text{kinetic energies and self-interactions of the gauge bosons}} \\
 & + \underbrace{\bar{L} \gamma^\mu (i\partial_\mu - \frac{1}{2} g \boldsymbol{\tau} \cdot \mathbf{W}_\mu - \frac{1}{2} g' Y B_\mu) L + \bar{R} \gamma^\mu (i\partial_\mu - \frac{1}{2} g' Y B_\mu) R}_{\text{kinetic energies and electroweak interactions of fermions}} \\
 & + \underbrace{\frac{1}{2} |(i\partial_\mu - \frac{1}{2} g \boldsymbol{\tau} \cdot \mathbf{W}_\mu - \frac{1}{2} g' Y B_\mu) \phi|^2 - V(\phi)}_{W^\pm, Z, \gamma \text{ and Higgs masses and couplings}} \\
 & + \underbrace{g^a (\bar{q} \gamma^\mu T_a q) G_\mu^a}_{\text{interactions between quarks and gluons}} + \underbrace{(G_1 \bar{L} \phi R + G_2 \bar{L} \phi_c R + h.c.)}_{\text{fermion masses and couplings to Higgs}}
 \end{aligned}$$

标准模型

物理学界的另一项经典理论是“标准模型”，这一模型所描述的是组成宇宙的基本粒子。美国加州 SLAC 国家加速器实验室的理论物理学家兰斯·迪克森(Lance Dixon)推荐了这一方程组。他说：“这一模型成功地描述了迄今我们在实验室中所观察到的所有基本粒子和力，除了引力之外，其中当然也包括最近被发现的希格斯玻色子，也就是这个方程中的 ϕ 。这一方程与量子力学以及狭义相对论都能很好地相互兼容。”然而至今为止标准模型还尚未能与广义相对论相统一，这就是为何它无法描述引力的原因。

3 微积分


$$\int_a^b f'(x)dx = f(b) - f(a)$$

微积分

如果说这一列表的前两个方程是用于描述宇宙的某些特定方面，那么以下这一方程却可以被应用于几乎所有的情形之下。

美国佛罕大学数学系主任马尔卡纳·布尔卡罗瓦-特维塞克(Melkana Brakalova-Trevithick)推荐了这一选项，他表示：“简单地说，一个平滑连续量的净改变值，如在特定时间段内走过的距离，等于这个量变化率的积分，也就是速度的积分。”

事实上微积分萌芽的种子早在古代便已经萌发，但直到 17 世纪时才由牛顿最终予以整合，当时牛顿将微积分应用于描述行星围绕太阳的运动规律。

4 毕达哥拉斯定理

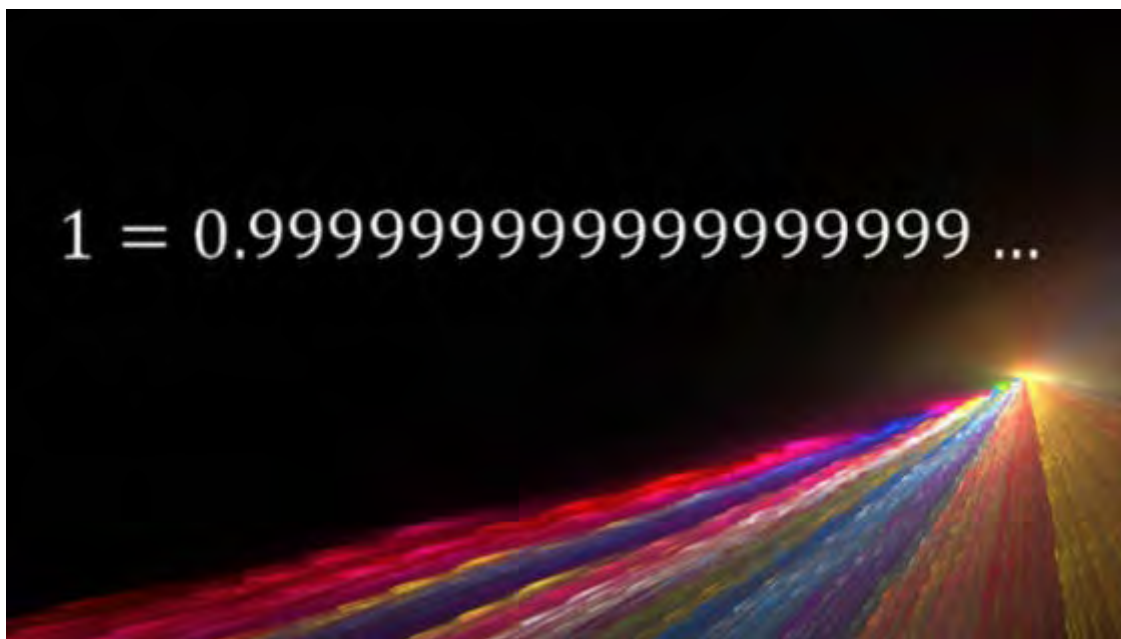


毕达哥拉斯定理

这个名字听上去对于很多中国学生来说可能会觉得有些陌生，但它的另一个名字大家就熟悉了：勾股定理，这是任何一个学过几何学的人都必定知道的定理。这个数学定理所描述的情形是：对于一个直角三角形而言，两个直角边长度的平方和等于其斜边的平方，即 $a^2 + b^2 = c^2$ 。

美国康奈尔大学的数学家戴安娜·泰米纳(Daina Taimina)表示：“最早让我感到惊奇的数学定理便是这个等式，当我还是个孩子时，它让我觉得是那么的不可思议，这个有关几何的定理中却蕴含着数字的奥秘！”

$$5 \ 1 = 0.999999999 \dots \circ$$

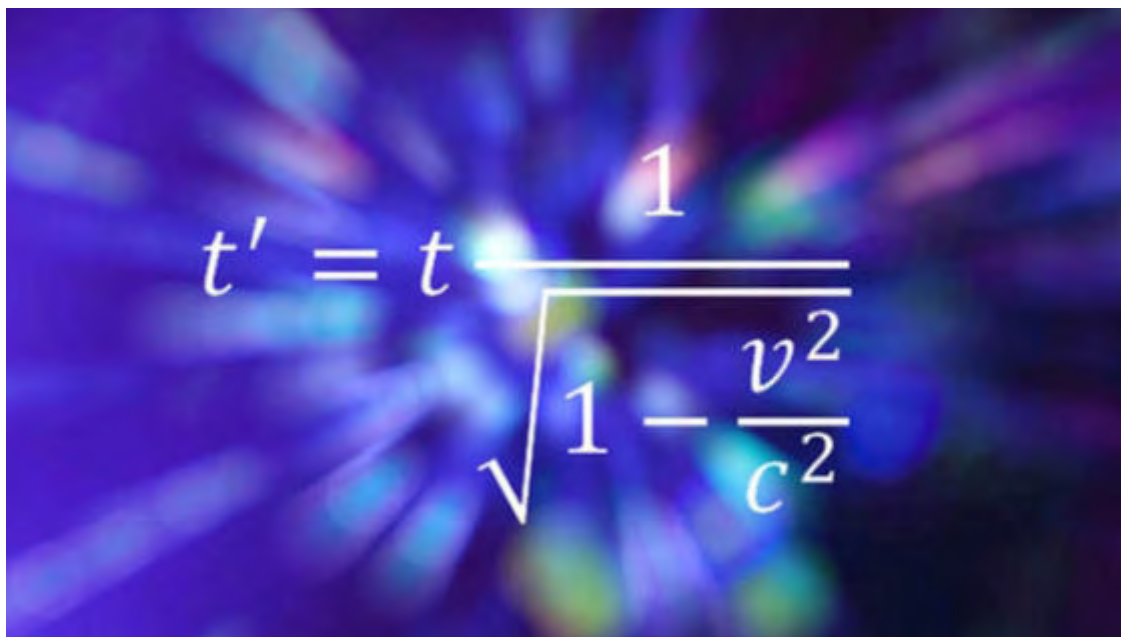


$$1 = 0.9999999999\dots$$

这是一个非常简单的等式，就是说数字 0.999，后面跟上无穷多位的 9，这样一个无穷数等于 1。这是美国康奈尔大学数学家史蒂芬·斯托盖茨(Steven Strogatz)推荐的选项。

他说：“我喜欢它的简单，每个人都能看明白，但与此同时它又是那么的让人觉得意外，很多人甚至不相信这是正确的。除此之外整个等式体现的平衡感非常优雅：左边的部分代表的是数字的开端，而右边的部分代表的则是永恒。”

6 狭义相对论



狭义相对论

爱因斯坦再次占据榜单！这次是狭义相对论，这一理论指出时间和空间都不是绝对概念，

而是取决于不同速度下的观察者的相对概念。这里配图中的这个简单方程展示了时间的膨胀，或者也可以被认为是时间的减慢效应。当一个人移动的速度越快，他的时间流逝便越慢。

比尔·默里 (Bill Murray) 是位于瑞士日内瓦的欧洲核子中心的一位粒子物理学家，他说：“整个方程中没有出现导数或是其它复杂的代数运算，任何一个学生都能进行计算。但它所反映的却是我们看待整个宇宙的全新方式，我们对待现实世界的态度，以及我们与它之间的关系。然而它所带来的令人悲伤的事实便是：它让一个永恒的宇宙消失了，取而代之的是一个不断变化的，个人化的世界，你所看到的一切都取决于观察者自身的状态。它让我们观察宇宙的方式彻底改变了，从一个仿佛置身宇宙之外的旁观者，变成了身处其中的一份子。但是这个概念本身以及它所依托的数学却是异常简洁的，每一个希望理解的人都可以理解它。”默里表示他本人钟情于爱因斯坦的狭义相对论，因为他“完全看不懂描述广义相对论所需要的数学。”

(吴锤结 推荐)

德国工程师打造沙漠温室 或成解决未来粮食危机



沙漠的高温将成为搭建温室的天然场所

受英国工程师查理·佩顿的创意启发，德国前银行家菲利普·绍姆韦贝尔带领一个年轻团队，在澳大利亚南部沿海沙漠中打造出一座高科技温室，利用当地丰富的免费资源——阳光

光和海水，种植各种无污染蔬果作物。如今，“沙漠温室”的农作物产品已实现量产并上市销售，被视为生态农业的成功典范、解救世界粮食危机的福音。

沙漠奇迹

澳大利亚南部的奥古斯塔港郊外有一片沙化荒地，煤电厂、炼铅厂点缀其间，偶尔能见到毒蟒蛇、赤背蜘蛛、袋鼠和鸸鹋，咸海水不时漫上岸边。这里惟一丰富的自然资源是阳光。

德国人菲利普·绍姆韦贝尔带领一群来自欧洲、亚洲和北美的年轻人来到这片荒芜之地，买下一大块土地，建起一座沙漠温室，名为“阳光点滴农场”。由此，这片土地开始焕发生机。

“阳光点滴农场”的计算机化种植系统看起来简单，设计其实相当复杂。

这套系统的核心技术是太阳能发电和海水淡化。一个长 75 米的大抛物柱面镜全天候跟着太阳方向转动，将吸收的太阳热量集中到一根输油管上，油受热后，可为附近的储水箱加热。水是从地下深处抽取的海水，温室离海岸仅 100 米左右，抽取海水不但方便而且免费。

海水最高可加热到摄氏 160 度，产生的蒸汽带动涡轮转动，提供电力。一部分热海水用于为温室供暖，剩余部分则用于淡化和净化处理。经过处理的淡水每日供应量达 1 万升，足以应付灌溉需求，纯净程度也适合添加各种营养素。

温室内，一面墙壁安装蜂窝状的风扇系统，用于通风和喷洒水分，使温室内保持凉爽湿润。种植过程可通过远程控制，当栽培负责人、27 岁的加拿大人戴夫·普拉特有事进城或返回加拿大时，他只需通过一个智能手机软件，就能掌握温室内所有植物的生长状况。

创造这一切的是现年 33 岁的绍姆韦贝尔，“阳光点滴”公司的创始人兼 CEO。他是德国人，家境富裕，在英国戈登斯敦受教育，拥有哈佛大学 MBA 学位，职业生涯始于对冲基金管理，曾就职于高盛银行，后来加入总部位于慕尼黑、从事农业投资的家族企业。

做起农业生意后，他意识到，现代农业无论号称有多“环保”，核心也只是“把柴油变成粮食再浇上水”。他开始寻求改变途径。“盐碱地农业”引起了他的兴趣，因为地球的淡水资源如此稀缺，农业就用掉其中 60% 至 80%，而“海水却(多得)几乎把我们淹没”。

他到图书馆查阅资料，发现了英国工程师查理·佩顿和他的实验。

(吴锤结 推荐)

空气动力车有望 2016 年上路 燃料费将降低 80%



“空气发动机”的内部结构，它能使一位普通司机的汽油费用下降 45%



标致雪铁龙集团已经公开展示用压缩空气取代电流，充当汽油的配角的空气动力车

如果高昂的汽油账单曾令你愁眉不展，梦想能有一辆由新鲜空气驱动的汽车，那么你的祈祷即将得到回应。法国汽车巨头标致雪铁龙集团认为，他们能够让空气动力车在 2016 年上路。该公司科学家称，这种车可使一位普通汽车拥有者的汽油账单降低 45%。在城镇驾驶这种车时，费用可以降低多达 80%，这是因为该车五分之四的时间都将采用空气驱动。

该系统采用一个常规内燃机、特殊液压机和一个适应变速箱，并利用压缩气缸储存并释放能量。这样它就能单独利用汽油或者空气，抑或是结合二者行驶。空气动力将只用于城市，它会在行驶速度低于每小时 43 英里 (69.20 公里) 时自动启动，“市内驾驶时 60% 到 80% 的时间都可采用该系统”。据该公司预测，到了 2020 年，这种车平均一加仑将能行驶 117 英里 (188.29 公里)。空气压缩系统可以再度使用通常会在减速和刹车时损失的能量。发动机和一个泵位于发动机舱，它们由位于车下的一个压缩空气缸提供动力。

对混合动力车而言，这种革命性的新型“混合气体”发动机系统(首个把汽油与压缩空气相结合的系统)是一项重大突破，因为它不需要费用高昂的电池。安装混合气体系统的汽车，其售价将会比现有混合动力车便宜大约 1000 英镑 (1582.28 美元)。两年多来，100 位精英科学家和工程师一直在巴黎南部贝莱斯的标致研发中心的绝密环境下研究空气动力车。混合空气是标致首席执行官菲利普-瓦兰努力扭转这家历史悠久的汽车制造商的命运的重中之重。这个革命性系统可安装在任何常规家用汽车上，不用改变汽车的外形或大小，即使备用轮胎不存放在那里，防护罩的大小也不用减小。从外观上看，空气动力车将会与常规汽车毫无二致。

一位发言人称：“我们正在谈论的并不是怪诞和疯狂的机械。这些都将会被应用在日常汽车上。”标致 21 日公开展示它的空气动力原型机，并设想首先在 208 等较小汽车上采用该系统。该公司表示，空气动力系统除了更环保、更便宜以外，它还不会增加相撞危险。司机深夜在荒无人烟的乡村公路上行驶时，不用担心会用光压缩空气，因为这种汽车将会安装尖端人工脑，以确保它能够自动补充气体。通过空气压缩和减压，可以调节汽车的速度，让它加速或减速。除了这种创新性空气动力车以外，标致还公布了推出大型汽车的计划，例如标致 508 和雪铁龙 C5，采用轻型钢结构和铝复合材料等新材料后，燃料费用将会降低 20%。他们还将进行其他创新，例如利用电动助力转向系统取代液压动力转向系统，并采用新轮胎，以减少摩擦力。

这些系统都将在今年引入。具备这些特点的第一批汽车，将是在该公司的西班牙比戈工厂生产的雪铁龙 C4 Picasso 的替代者，并将取代在法国索肖制造的 308。在法国政要和商业领军人物参与的一项仪式上，当标致公司把原型机上的遮盖物取下时，周围变得鸦雀无声。这些创新是该公司董事会主席菲利普-瓦兰希望挽救这家境况不佳的汽车制造商的关键因素，由于意大利、葡萄牙和西班牙等欧洲南部市场出现危机，该公司陷入困境。法国的经济也受到单一货币危机的重创。它已失去它的信誉最佳评级，社会党总统弗朗索瓦-奥朗德因打算向富人征收附加税，已经遭到国际上的嘲笑。

(吴锤结 推荐)

中国自主研发风能机器人在南极冰盖首次“行走”



由中国自主研发的风能机器人“极地漫游者”2月8日在南极中山站附近冰盖上“走”出了第一步，这是我国研发的首台基于再生风能驱动的机器人。

“极地漫游者”本体长1.8米，高1.2米，宽1.6米，重300公斤，可在风能发电驱动下不间断地昼夜行走，能跨越高度近半米以上的障碍物，并在冰盖复杂地形下进行多传感器融合的自主导航控制以及国内通过卫星链路进行遥控，未来可搭载大气传感器、冰雪取样器、地理地质分析器50公斤的任务载荷等。

“极地漫游者”的课题负责人，北京航空航天大学机器人研究所王田苗教授介绍说，这是我国第一台基于再生风能驱动的“极地漫游者”机器人，它随国家第29次南极科考队赴中山站进行科学实验，包括探索在寒冷、极风、地磁干扰大、宇宙射线等极端恶劣危险环境条件下，移动机器人利用环保的再生风能/太阳能驱动下长期进行环境监测任务的可能性，为未来我国建立智能机器人化的无人值守科考站奠定基础。

近年来，美国、加拿大、日本等十分重视有关机器人南极科考这方面应用技术的研发，但是我国自主研制的“极地漫游者”机器人在南极开展基于风能发电驱动技术、复杂地面适应性的自平衡机构技术、基于视觉、激光与GPS融合的冰盖自主导航等关键技术实验研究，在国际尚属首次。这对我国极地科考与先进机器人技术的发展具有重要意义。

(吴锤结 推荐)

人工光合作用技术问世 可将太阳能转变成为氢燃



英国研究人员正研发人工光合作用技术，将太阳能转变成为氢燃料

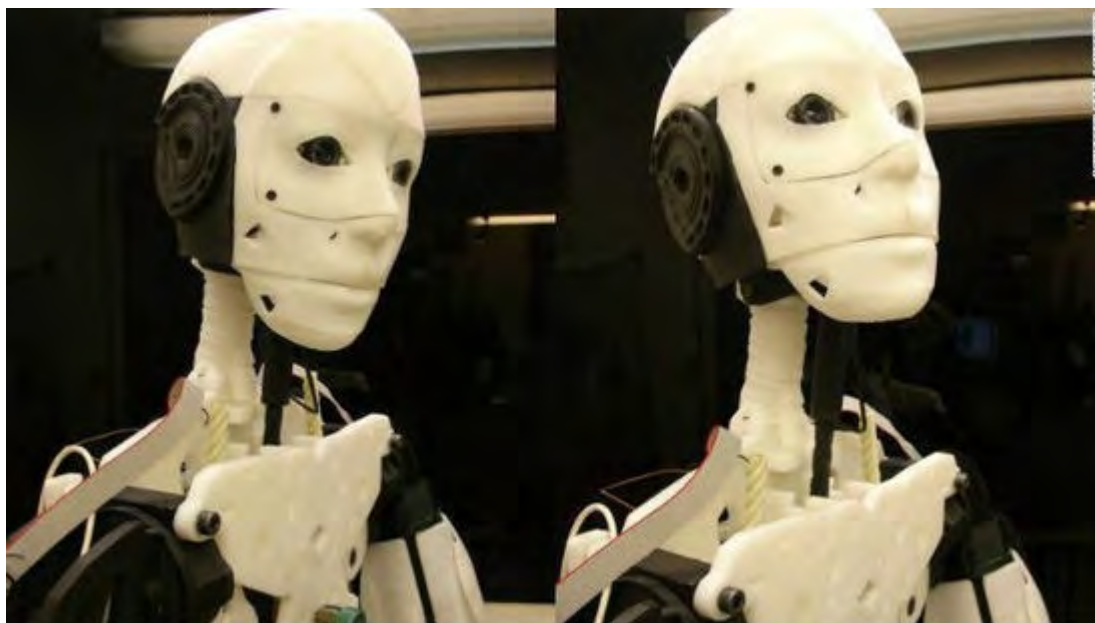
英国东英吉利大学的研究人员最近正在研发人工光合作用技术，旨在将太阳能转变成为氢燃料。

研究人员标记了植物、蓝藻细菌和其它光合生物利用光能创造食物的过程。但是，人工光合作用技术不是借助二氧化碳和水转化为糖和氧气这个熟悉的公式，而是利用光能产生氢气，因为氢气可以被用来作为一种零排放的燃料。东英吉利大学的生物物理化学家朱乐尔·巴特（Julea Butt）说：“化石燃料的储量正在减少，燃油价格正不断上涨，所以我们扩大可再生能源的供应至关重要。我们从自然植物得到灵感，在植物的光合作用过程中，阳光中的能量能够自然地转化为燃料。”

巴特表示，在进行人工光合作用时，将为微生物配备微型太阳能电池板。他解释称：“这将高效利用阳光，并且促使氢气的产生，如果此项技术能够成功，将能够被用于创造其它燃料或者药物。”

（吴锤结 推荐）

法国雕塑家 3D 打印机器人 成本仅需 5000 元



目前 InMoov 已经有了头部和手臂，其身体躯干部分也即将完成

日前法国一位名叫盖尔·朗葛文的雕塑家仅花了 800 美元(约合人民币 4975 元)就自创了一台真人大小的机器人，所需材料仅包括一台 3D 打印机、一些电机以及电路板等。

朗葛文是 2012 年开始利用业余时间制造这台机器人的，并给它取名为 InMoov。目前 InMoov 已经有了头部和手臂，其身体躯干部分也即将完成，这些身体组成部分可以使机器人移动。

“这件事的难度和组装宜家家居橱柜差不多，” 现年 41 岁的朗葛文说，并且每完成机器人身体的一部分，朗葛文就会在自己的微博上与人分享他的制作过程以及所需的材料等。“有时我还会附加上一些程序的说明，这样机器人就可以识别人的语音命令了。”

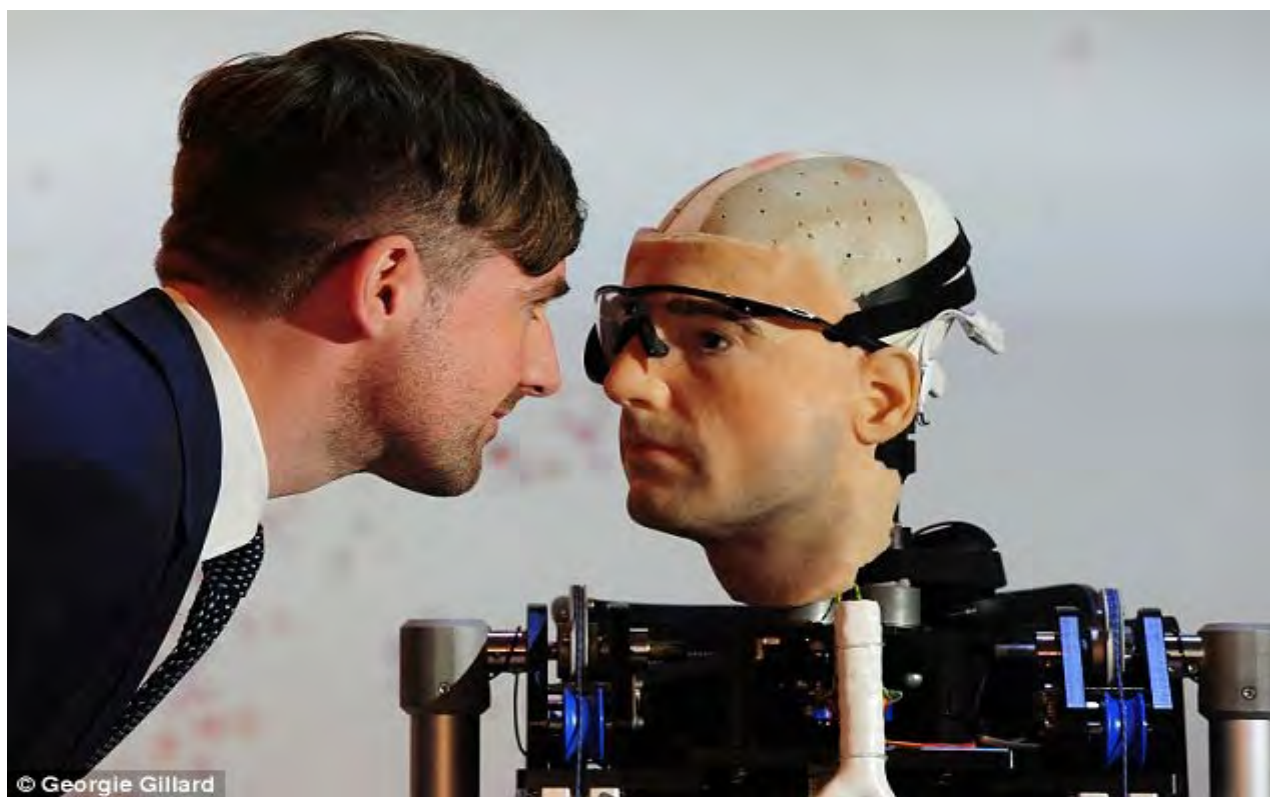
朗葛文表示：“现在机器人 InMoov 可以实现抓东西、摇晃头部以及伸展手臂的功能，当我给它制造脚时，我想事情会变得更加有趣。”

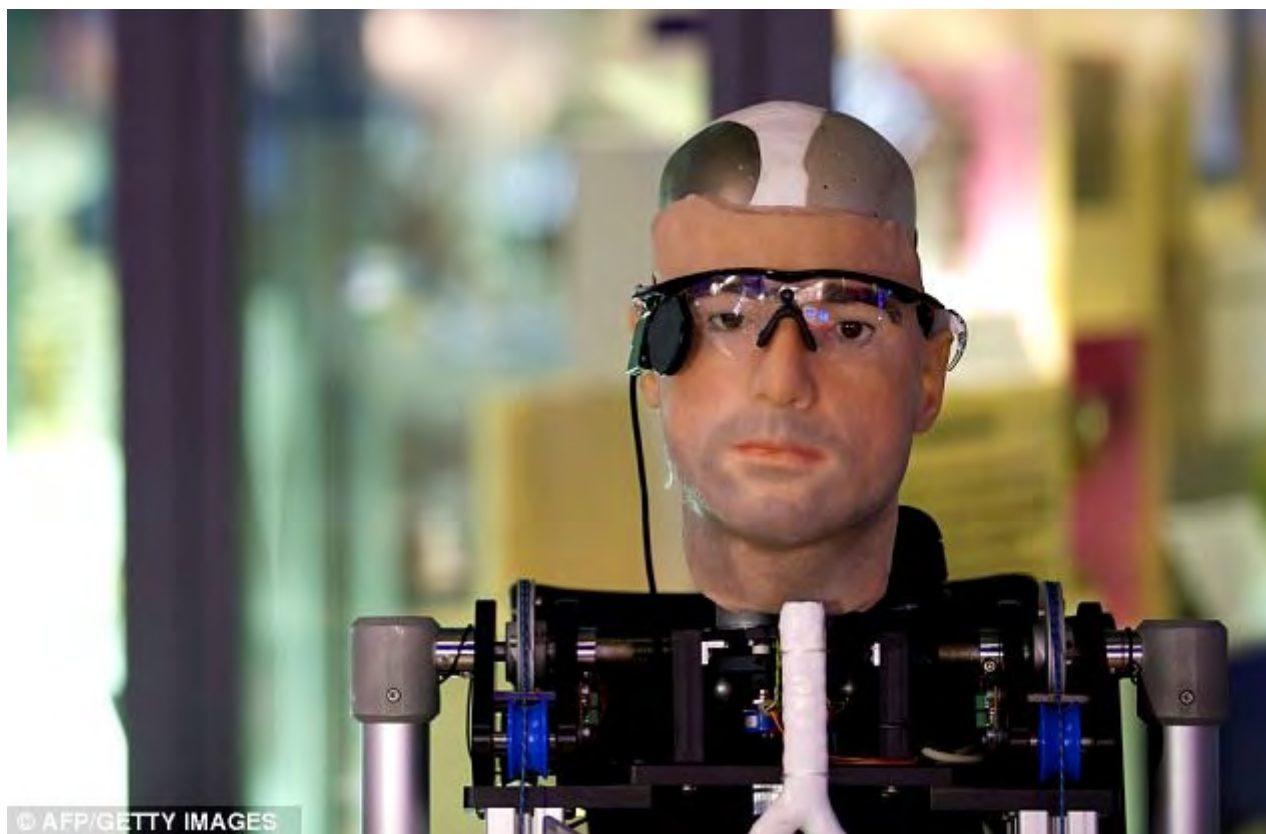
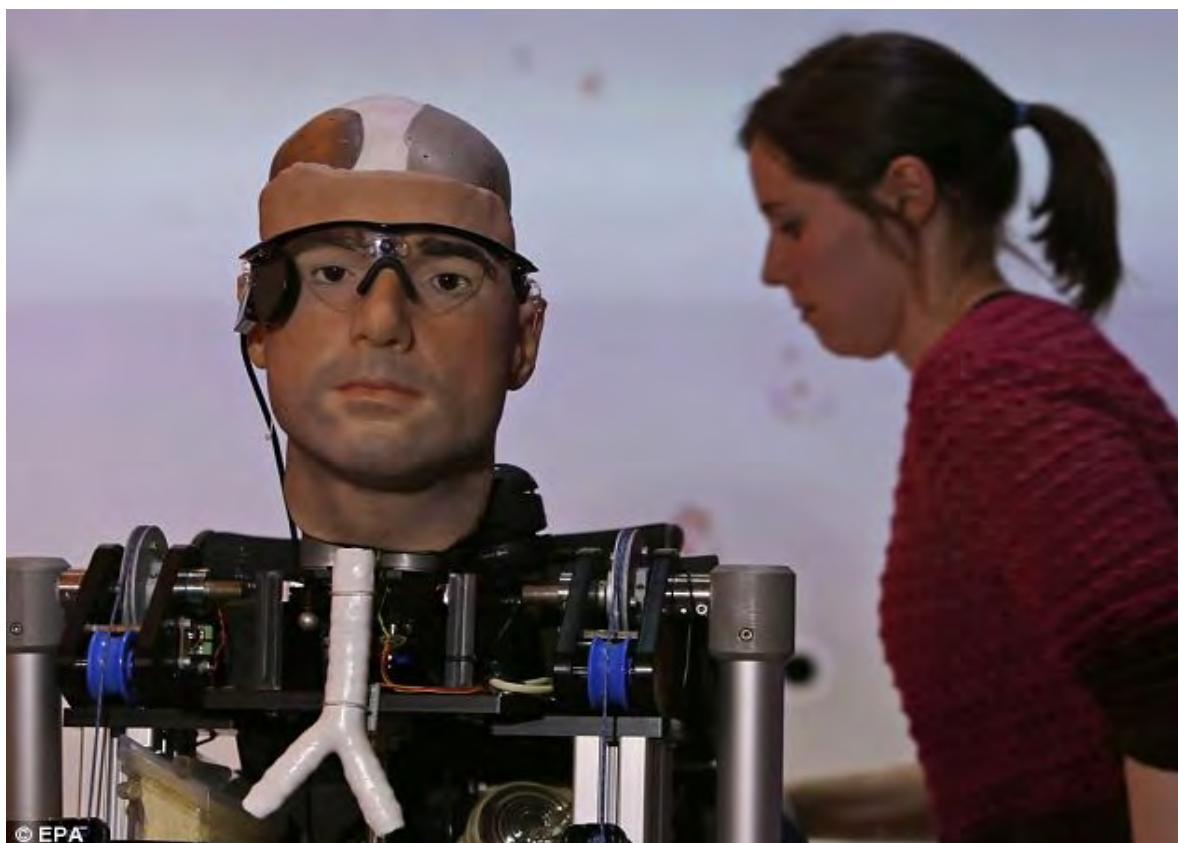
朗葛文承认自己在制造机器人方面还是一个新人，为了让机器人的手臂可以移动，在制造过程中朗葛文还自学微控制器的使用方法。

尽管朗葛文的发明看起来有些像科幻小说里的机器人，不过他对 InMoov 的看法却是相当地有趣。“它就是和家人在周末共同制作的一样东西，” 朗葛文说，“我女儿在很小的时候就说过，她想造一架飞机和各种各样令人难以置信的东西……机器人 InMoov 说明人们可以制造出任何你喜欢的东西。”

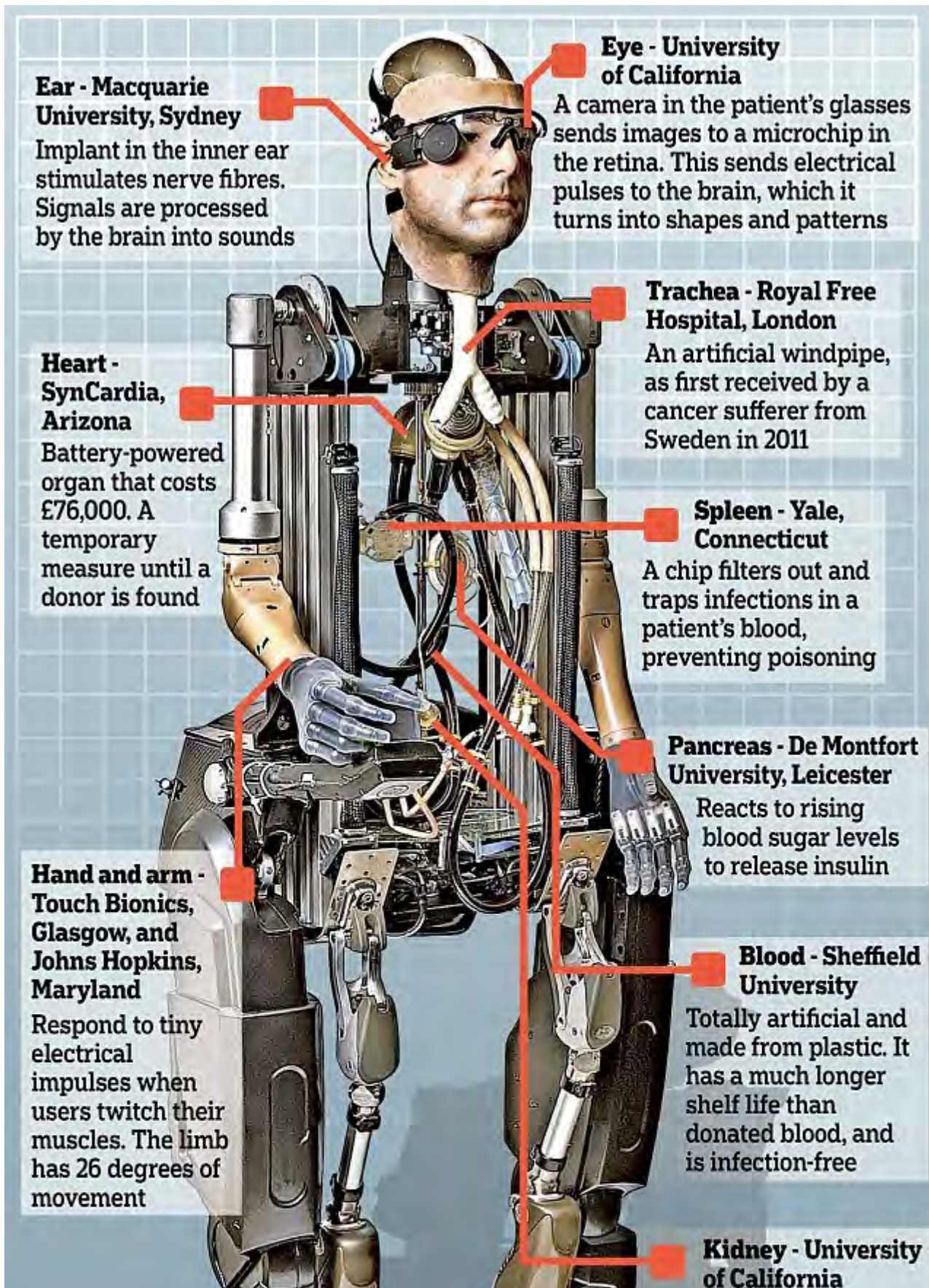
(吴锤结 推荐)

英国耗资百万美元造世界首个仿生人









日前，英国科学家利用来自世界各地的最先进人造假肢和器官，制造出一个名为“雷克斯”（Rex，机器人外骨骼的简称）的“仿生人”，这也是世界首个“仿生人”。

“雷克斯”身高近2米，它所使用的假肢和人造器官价值约100万美元（约合623万元人民币），由英国权威机器人专家理查德·沃克和马修·戈登组装而成。“雷克斯”的人工眼包括一个植入了芯片的视网膜和一个置于眼镜上的照相机，相机采集的图像可以转变成电脉冲发送到大脑里，并转化成形状和图案。此外，“雷克斯”全身安装了人造皮肤，体内还装有人工胰脏、肾脏、脾脏等器官和功能性血液循环系统。

“雷克斯”的脚和脚踝是美国麻省理工学院（MIT）的休·赫尔教授开发的，他在一次登山事故中因为冻伤失去了双腿。“人工脚和脚踝上装有感应器，可以读取身体运动进而提供走、跑、跳所需的适量能量，并且它们还能模仿腓肠肌和跟腱的运动，令脚部运动更为自然和灵活，”赫尔教授介绍说。完成后的仿生人可以走路、聊天、并且说出自己的名字，告诉他人其喜欢的时尚品牌并能唱饶舌音乐。

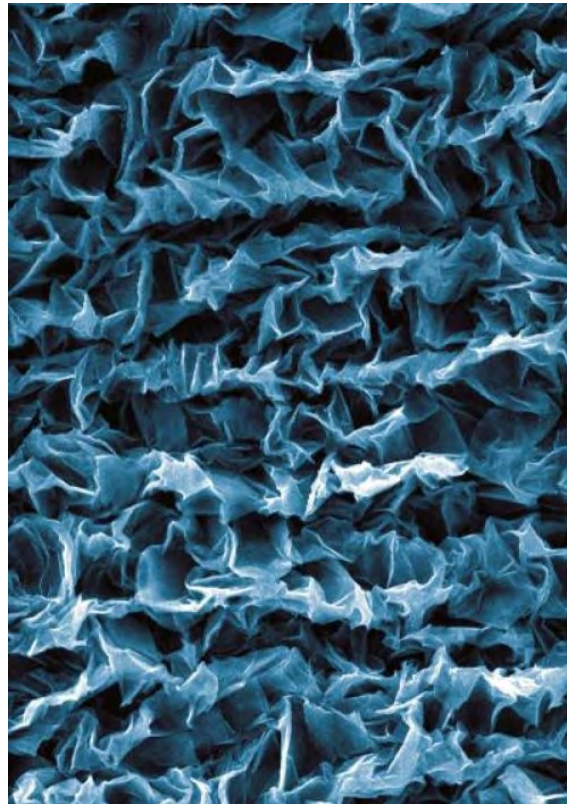
据悉，“雷克斯”是沃克和戈登特意为英国第4频道2月7日播出的一部纪录片打造的，旨在探索现代科技究竟能够达到何种高度。而“雷克斯”的真身也将于同一天在伦敦的科学博物馆展出。

来自瑞士的心理学家贝托尔特·迈耶博士将在纪录片中就“雷克斯”展现的超凡仿生科技展开探讨。迈耶出生时就没有左手，他现在装了一个价值3万英镑（约合29.2万元人民币）的仿生肢。“我们身处的这个时代，科学技术的发展已经让我们能够看到进化极限之外的种种可能性，这既让人感到兴奋，又令人害怕。”

而“雷克斯”的出现也引起了伦理道德方面的争议。波士顿大学的生物伦理和人权教授乔治·安纳斯警告说：“当科技涉及到人类身体时，我们就有了变成‘非人’的危险。需要记住，创造一个新物种，它随时可能反咬我们一口。”

（吴锤结 推荐）

科学家对石墨烯进行扭曲处理制成人造肌肉



据国外媒体报道，美国杜克大学（Duke University）的工程师们正在对石墨进行分层处理，旨在创造出一种独特的用途广泛的材料，而科学家指出，该新型材料甚至可以用来研制出人造肌肉。

据了解，因环境的不同，石墨特别容易“被扭曲”，从而呈现出正向或负向特性，因此科学家们很难驾驭该物质并利用其特性。

来自杜克大学普莱特工程学院（Pratt School of Engineering）的工程师兼助教 Xuanhe Zhao 称：“如果要揉皱一张普通的纸，之后很快还可以将它抹平。但石墨更像是潮湿的纸巾，特别薄，特别粘，一旦弄皱就很难再抹平。我们便开发了一个解决该问题的方法，可以控制并抹平大面积石墨胶片的扭曲。”

来自 Xuanhe Zhao 研究团队的研究员 Jianfeng Zang 称：“我们的方法还可探索出石墨前所未有的特性和功能。”

此外，这些工程师们采用不同的高分子膜对石墨进行分层处理，以便创造出一种类似于肌肉的“软性”材料，还可根据不同要求进行伸缩。当该石墨接触电源时，人造肌肉可延伸出一定的面积，而当电源切断时，该肌肉便恢复松弛状态。通过电压的调整，可控制人造肌肉的

伸缩程度，而其伸缩度可超过 100%。

Jianfeng Zang 称：“确实，通过扭曲和抹平石墨可使人造肌肉产生很大的变形。”

据悉，科学家们承诺，人造肌肉将提高数百万残障人士的生活质量。

(吴锤结 推荐)

美研制环保设备 可将废弃塑料转换成 3D 打印材料



可将废气塑料变为 3D 打印材料的 Filabot

3D 打印时尚新颖，并越来越为人们所喜爱。但高昂的价格也使得不少人对其望而却步。一位名叫泰勒-麦克楠尼 (Tyler McNaney) 的美国大学生，正在开发一种可将废弃的家用塑料制品转换成 3D 打印的原材料机器，足以降低 3D 打印的成本。

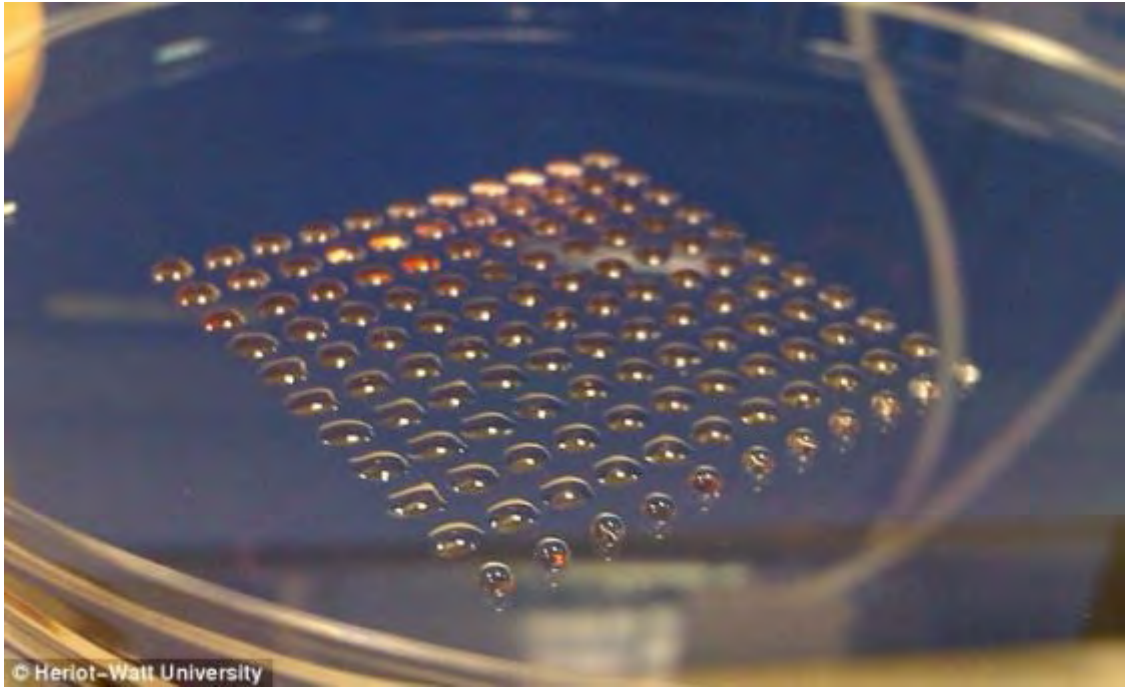
据了解，这款名叫 Filabot 的设备，堪称为 21 世纪的点金之笔。它可将废弃的材料熔化成塑料细丝，供 3D 打印使用并再一层层地形成物体。

通常来说，英国塑料细丝的成本为 50 英镑/公斤，这使得 3D 打印价格昂贵，尤其在不小心打印出错时。但现在，有了这台新发明的设备的帮助，不管是使用错误的打印制品还是被广泛采用的塑料制品，3D 打印的价格变得可接受许多。

现在，麦克楠尼已在慈善网站 Kickstarter 上，为 Filabot 最初的一些原型设备成功募集到资金。Filabot 可将塑料磨成微小的碎片，并且这些碎片进入到一台熔化器后，就会变成仅 3 毫米或 1.75 毫米细的细丝，此外，该设备的设计也以写字桌为背景，具有 Creative Commons 非商业性许可证，因此 3D 打印爱好者可自行下载平面图打印属于自己的设备。

(吴锤结 推荐)

英国科学家欲利用胚胎干细胞 3D 打印人体器官



这项 3D 打印技术可制造胚胎干细胞。



科学家希望有一天可培育出一个人需要的任何组织或器官。



威尔-休博士率领第一个科研团队打印这类细胞。

北京时间2月7日消息，据国外媒体报道，科学家离培育重要器官又近一步，不久可能使从人到人的移植成为历史。专家已研发出三维打印技术，可用胚胎干细胞制造人体组织。这种由爱丁堡赫瑞-瓦特大学开发出的方法意味着病入膏肓的病人可轻易获得肝脏、心脏和其他器官。

科学家已用这种方法培育出骨髓和皮肤。但他们也开始努力研究可能变成一种新器官的更微妙胚胎细胞结构。他们在实验中用一个可调节“微型阀”制造多层人类胚胎干细胞。改变喷嘴直径可准确控制分配细胞的速度。这些新的打印胚胎细胞保留了变成其他任何细胞类型的能力。研究人员相信他们最后能用这项技术培育器官，排除器官捐赠的需要以及出现免疫抑制和移植排斥等问题的可能性。

威尔-休博士和他的科研团队正和英国中洛锡安郡干细胞技术公司 Roslin Cellab 密切合作。他说：“据我们所知，这些细胞被3D打印出来尚属首次。这项技术将使我们制造出更精确的人体组织模型。从长远来看，我们设想这项技术得到进一步发展，可用患者自己的细胞为医疗植入制造出可用的3D器官。这是第一步。这是把细胞变成你想要器官的干细胞技术的巨大进步。在我们看来，为了最后培育出你想要的任何组织或器官，最好是先精通这项技术。”

3D打印技术已被用于建造建筑模型和制作衣服。科学家用多层活细胞制造血管等结构对这项技术进行研究。专家相信只需10年就能用上第一批器官。克隆技术可制造胚胎干细胞或具有胚胎干细胞特性、含有患者遗传编程的细胞。用这样的细胞制造出的人造组织和器官可被植入患者体内，而且不会引发一个危险的免疫反应。

Roslin Cellab 公司业务发展经理詹森-金表示：“这是世界上最早的人体胚胎干细胞打印，同时也是我们和赫瑞-瓦特大学密切合作的延续。正常情况下，我们可用2D技术培育出实验室细胞，但有些细胞类型已用3D打印出来。但迄今为止，人体干细胞过于敏感，所

以还不能做到这一点。这是我们希望实现的科学发展。我们认为它对可靠的无动物成分药物测试具有非常重要的长远意义。从长远看，我们希望它会根据需要为移植提供器官，而不再需要捐赠，也不会出现免疫抑制和器官排斥等问题。”

英国现在有一万多人需要器官移植。每年器官捐赠可挽救约 1000 个生命，但同时也有 1000 人死亡。患者为救命手术不得不等待长达 3 年半的时间。一个典型的肾脏患者要为替换器官等上 1168 天。心脏患者的等待时间明显短，需 253 天。肝脏患者更短，只有 142 天。数据显示，截止 2012 年 3 月，英国国家医疗服务体系 (NHS) 器官捐赠登记表共有 18693549 人。

(吴锤结 推荐)

卢秉恒院士：3D 打印应兼顾工业与消费



卢秉恒

■本报记者 原诗萌 实习生 周瑶

继去年 12 月工信部副部长苏波表态将推动 3D 打印产业化之后，近日科技部有关人士也向媒体透露，目前 3D 打印相关战略规划正在研究制定中，有望于两会后公布。

这一消息引发了人们对于中国 3D 打印产业发展的诸多讨论。中国工程院院士卢秉恒长期从事先进制造技术的研究，并担任快速制造国家工程中心主任。他在近日接受《中国科学报》

记者采访时表示，中国是一个制造大国，但设计研发能力不足，而 3D 打印技术可以辅助并加速设计与研发，因此国家应高度重视。

而在发展方向上，卢秉恒认为应该将工业领域和大众消费领域并举，投入科研力量，并大力推广，以更好地推进 3D 打印产业的发展。

已有初步基础

2012 年，美国政府正式宣布建立国家增材制造创新机构，推动 3D 打印技术向国家主流制造技术发展，也促使各国政府开始重视 3D 打印。

虽然目前中国有关 3D 打印的战略规划尚未出台，但卢秉恒告诉记者，我国的 3D 打印技术其实自上世纪 90 年代就已经开始了，在还未引起国家重视的时候就已经有所发展。

目前，我国的 3D 打印已经取得了一批技术研究和产业化成果，部分成果甚至世界领先。清华大学、西安交通大学、北京航空航天大学、西北工业大学等高校都投入了较大的研发力量。在技术方面，目前我国的金属结构件直接制造技术已经可以满足特种零部件的机械性要求，生物细胞打印技术也不断取得新的进展。

此外，我国在 3D 打印设备的产业化方面也取得了一定的成果。目前国内已经诞生了一批生产 3D 打印设备的企业，这些企业对于 3D 打印的普及有着不可忽视的作用。比如，北京泰尔时代科技有限公司已经推出万元级 3D 打印机，2012 年产品销量达 3000 台。

虽然我国的 3D 打印在基础研究和产业化方面已经有了一定的进展，不过卢秉恒指出，我国 3D 打印产业的发展距离美国仍有较大差距。比如没有形成产业链、工业环境不配套等等。此外，在一些核心技术和关键器件上，如 3D 打印机中的激光器，也仍然对国外依赖较大。

在应用方面，我国的 3D 打印也远未达到美国的丰富程度。据卢秉恒介绍，目前我国 3D 打印的大部分应用仍然集中在军工领域的开发与模具的制造上。而从设备数量上看，美国目前各种 3D 打印设备的数量占全世界 40%，而中国只有 8% 左右。

“设备的数量多，说明美国在产品开发方面做得好，产品的创新比较多，而我们则相对弱一些。”卢秉恒说。

如何发展

在美国政府正式宣布建立国家增材制造创新机构不久，中国亦成立了 3D 打印技术产业联盟。据该联盟副理事长罗军介绍，中国 3D 打印技术产业联盟目前正准备借鉴美国模式，计划联合企业、职业技术学院、科研单位与产业园区，先小范围推广 3D 打印技术，待产生效果后，再进一步打开市场。

对于具体的发展方向，卢秉恒强调，对于军用和工业的高端领域，以及创意开发等大众消费领域，我们都应该大力去发展。

卢秉恒指出，3D打印具有制造周期短，适合单件个性化需求等特点，在大型薄壁件、蜂窝状复杂结构部件、钛合金等难加工、易热成形零件方面具有较大优势。

而对于3D打印在大众消费领域的应用，卢秉恒也表示十分看好。“目前在很多大众消费产品的开发中，3D打印已经取得了很大的进步。用这一技术制造一些工艺品和简单的生活用品，能很快形成一定规模的市场。”

此外，卢秉恒还认为，3D打印适用于创意设计，未来会走入学校和家庭，帮助孩子培养三维思维能力和创造性。

对于现在3D打印技术被热炒的现状，卢秉恒认为，我们国家对3D打印应该采取理性发展的态度。

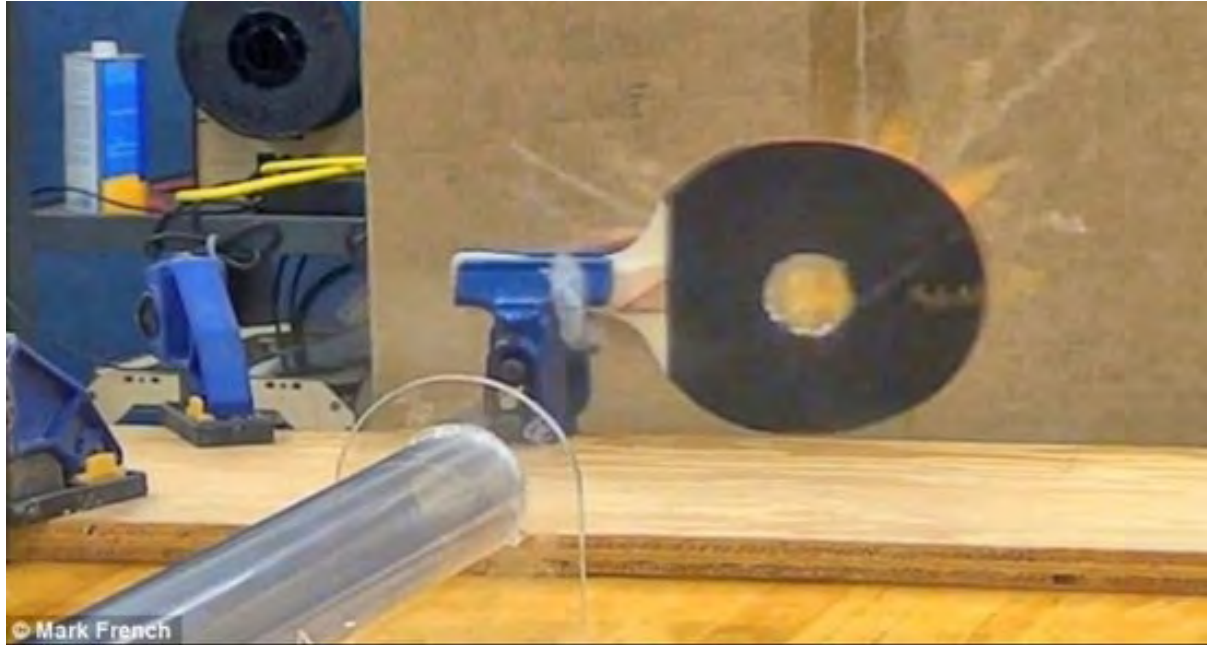
“我们应对3D打印有一个正确的定位和认识。3D打印技术在生产制造中所占的比例正在上升，但对传统制造业更多是补充而非颠覆。”卢秉恒说。

不过，卢秉恒也充分肯定发展3D打印对于中国的意义。

“中国是制造大国，制造能力过剩，但设计研发能力不足。而3D打印技术正是辅助和加速设计与研发的手段。我们应该高度重视这一技术，投入科研和其他力量，并大力推广，这样才能真正使我们国家变成制造强国。”

(吴锤结 推荐)

工程师寻惊人新玩法 超音速乒乓球竟可穿透球拍



被击穿的球拍

据国外媒体报道，来自美国普渡大学的研究人员正在修改自己的乒乓球枪，利用自制的蒸汽轮机设计了超级发射装置，出膛速度可达到超音速，甚至超过了 F-16 战斗机。研制该装置的目的是展示如何将亚音速的气流转化为超音速。进行这样研究的是该校机械工程师马克等人，他们设计的乒乓球枪可以发射小球，初速度超过了 400 米每秒，大约为 1.2 马赫。

科学家们证明了在实验室中通过相对低技术含量的方法可以制造超音速乒乓球枪，马克教授和他的研究生们制作了一个收敛发散的喷嘴，可以将亚音速的气流导入形成超音速流，研究人员认为超音速的乒乓球枪是一个前卫的工具，可以用于演示加速度，显示空气中的压力差。虽然其结构很简单，但是制作起来却是一个极具挑战性的问题，因为它包含了一系列的空气动力学原理，尤其是对其中流体力学的计算。

当前制作的乒乓球枪采用多种低技术的应用，比如几层管道胶带的密封就形成了压力室，并打造了一个拉瓦尔喷嘴，这是航空或者火箭发动机上基本构件，具备收敛和发散功能，可以将小球加速至超音速。拉瓦尔喷嘴是瑞典工程师古斯塔夫·拉瓦尔在 1888 年设计的，当时仅用于蒸汽轮机，但其喷嘴技术可用于当代的超音速喷气发动机。

在空气进入装置时会被压缩，形成的超音速流作用于乒乓球上，研究小组使用高速摄像机测定了小球的初速度，达到了 406.4 米每秒，差不多为 1.23 马赫。很显然，这是一个了不起的发射速度，但研究人员警告，该装置只能用于受控的环境中，由于初速度具有很大的动能，所以需要非常小心，否则将像被击穿的乒乓球拍那样，换句话说，不要试图在家里进行这个装置的制造和实验。

(吴锤结 推荐)

科学家研制纳米立方氮化硼 最高硬度已超越钻石



科学家最新人工合成纳米等级的立方氮化硼，其硬度已超越钻石，成为世界上最硬的物质

钻石并不是世界上最坚硬的材料，目前，1月份出版的《自然》杂志撰文指出一种最新材料已超越了钻石的硬度。

来自芝加哥大学等多所高校科学家组建的一支研究小组指出，超硬材料立方氮化硼是将氮化硼微粒压缩成一种超坚硬物质形式。科学家测试结果显示，这种透明的材料甚至超越了钻石的硬度，其维氏硬度达到 108 GPa，而合成钻石的维氏硬度为 100 GPa，并且该材料是商用立方氮化硼硬度的两倍。

这种材料的最大秘密在于纳米结构，田永军(音译)和其它研究人员开始使用类似洋葱结构的氮化硼微粒(像俄罗斯套娃玩偶结构)在 1800 摄氏度高温下压缩至 15GPa，大约承受汽车轮胎压力值的 68000 倍，这种晶体材料将重组，形成纳米结构。

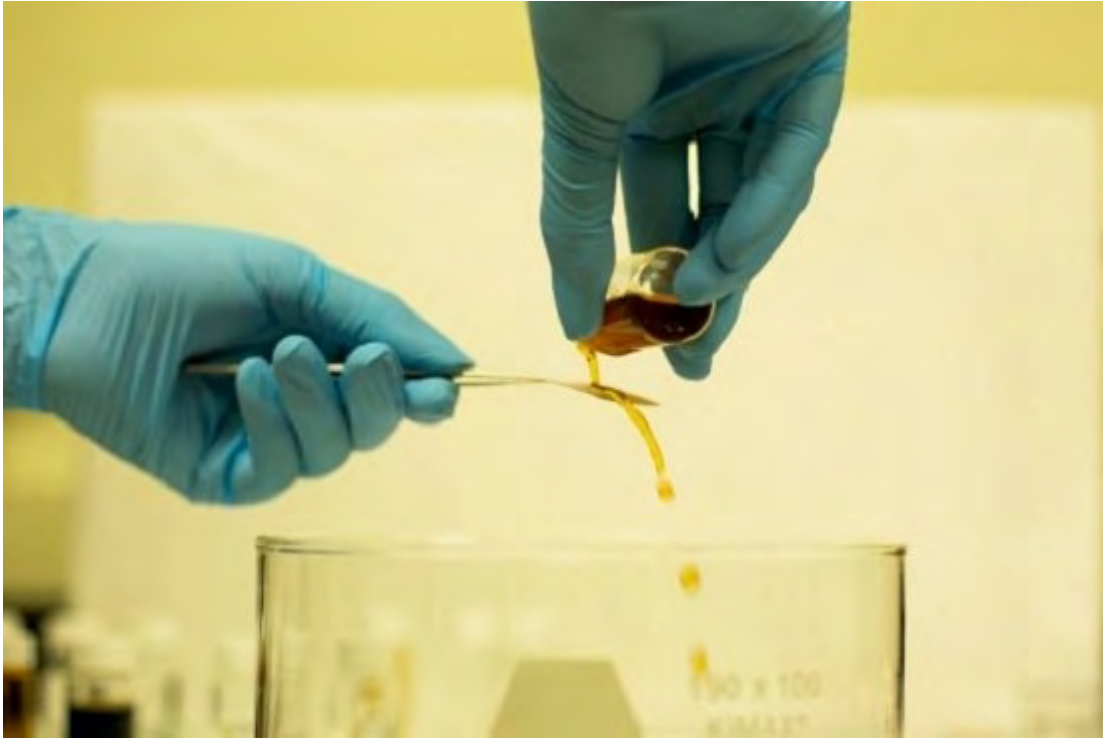
在纳米晶体结构下，邻近的原子共享一个边界，这就像是一些公寓住宅。为了使这种材料变得更加坚硬，科学家降低了这些微粒的体积，从而使它变得更加坚硬，无法被刺穿。

田永军解释称，这种纳米结构可以使物质变得更坚硬，难以被刺穿，对于氮化硼而言，维持特征强度的平均尺寸是 4 纳米，但相应的结果立方氮化硼在高温环境下非常稳定。

未来这种超硬材料与当前商用较低硬度的立方氮化硼价格相当，或许未来可用于机械加工、研磨、钻探、切削工具，以及用于制造科学仪器。

(吴锤结 推荐)

科学家发明超级涂层 几乎可以抵抗任何液体吸附



研究团队研制出一种超级全抗涂层材料，几乎能够抵抗任何的牛顿和非牛顿液体

据 Tuteja 博士所说，将液体从一种材料上弹开的关键是在液体和表面之间设置上气囊。这个问题最初是一个化学问题，但是却很快变成一个物理学问题。他说道：“我们可以借助化学方式让水形成水珠但是油却不行，为了获得成效我们必须对涂层的形状进行设计。”为了创造这种涂层，研究团队使用了一种聚合物溶液并且为它增加了一个电场。通过改变聚合物溶液的浓度，他们能够改变溶液分解成为微小液滴的方式。这些液滴随后被沉淀在物体表面上，而且 Tuteja 声称它们能够涂抹在任何材料表面。

涂层可以形成了一种分层结构，这是由纳米孔组成的高孔隙度的表面。在液体下方形成了如此多的液体气囊以至于液体和表面几乎无法接触。Tuteja 称他们已经把样本浸在水中长达两个月时间，但是样本出来的时候完全是干的。Tuteja 称，虽然它在纳米级别上几乎无懈可击，但是在机械水平上很容易受到伤害。持久性仍然是一个大问题，它很容易脱落。好消息是他们正致力于更加耐用的涂层研究，它使用的是类似的方法，但是聚合物和制造过程是不同的。

Tuteja 称，这只是系列调查的一部分，这个团队已经运营了 5 年时间，而当时他也只是

麻省理工学院的一名博士后。随着他们的发展，一些材料能够快速商业化，而其它的材料则帮助他们了解应用于下一个项目的新方法。他说道：“我们在实验室进行的全部工作是进行特殊的应用。我们尝试考虑新的方法来解决特殊问题并且判断是否有一种更好的方式来进行处理。这是一种立竿见影的项目，你可以马上就知道是成功还是失败。”

(吴锤结 推荐)

关于人体 20 个迷人事实 原始成分由星尘组成

科学领域的很多激动人心的发明，均无法与人体相媲美，从我们体内的 DNA 到原子，人体本身就是一个科学奇迹。

1. 人体由星尘组成



你体内的每一个原子都有几十亿岁。氢是宇宙中最常见的一种元素，也是人体的主要组成成分，它是在 137 亿年前的宇宙大爆炸中产生的。碳和氧等更重的原子是 70 亿到 120 亿年前在恒星体内产生的，并在恒星爆炸时扩散到太空中。其中一些爆炸的威力很大，它们还产生了比铁更重的元素。这意味着人体的组成成分确实非常原始：其实你就是一个星团。

2. 阑尾的价值



阑尾一直声名狼藉。它常被视为人体的一个组成部分，但数百万年前就失去了功能。它让我们意识到它的存在的唯一方式，就是偶尔感染，引起阑尾炎。然而最近科学家发现，阑尾其实对那些帮助消化的细菌来说是很有用的。在内脏里疯狂活动后，这些细菌可以在阑尾里得到休息，有时还可以把这里当作繁殖地，给肠道补充细菌新成员。因此你需要尊重自己的阑尾。

3. 超大分子

实际上我们遇到的每一样东西都由分子组成。这些分子的大小变化多样，它们从由简单

的原子对(例如氧分子)到复杂的有机结构, 可谓五花八门。但是自然界最大的分子就在你的身体里。这就是染色体1。正常人体细胞核子里含有23对染色体, 每个都是一个很长的DNA分子。染色体1是其中最大的一个, 包含大约100亿个原子。

4. 原子数量

在不知道组成人体的原子有多少前, 你很难理解这些原子到底有多小。一名成年人由大约700000000000000000000000000000(七乘以千的九次幂)个原子组成。

5. 毛发



这似乎很难令人信服, 但事实上我们人体上的毛发数量与黑猩猩身上的同样多, 只是我们的毛发的用处更小, 因此它们变得很细, 很短, 几乎不被人们意识到。我们不清楚为什么会失去具有保护作用的毛发。据称这种变化是为了早期人类更容易排汗, 更不易生长虱子和扁虱等寄生虫, 甚至是因为我们的祖先的一部分时间会在水上生活。但是, 也许最令人着迷的观点是, 早期人类从森林迁徙到大草原上后, 他们需要更多合作。当动物为了合作的目的而繁育后代时, 就像我们曾经把狼驯化成狗那样, 它们会变得更像它们的婴孩。在一项从20世纪50年代开始的为期40年的迷人试验期间, 俄罗斯狐狸通过一代代繁育进行驯化。在这期间, 成年狐狸变得越来越像大一些的幼崽, 它们花更多时间玩耍, 并形成下垂的耳朵、松软的尾巴和有图案的皮毛。人类同样拥有婴儿期猿的一些特征, 例如大脑袋、小嘴巴和身上更细的毛。

6. 鸡皮疙瘩的进化



鸡皮疙瘩是正在进化中的我们的祖先的一个遗留物。当每根毛发根部周围的微小肌肉收紧, 令毛发变得竖起来时, 就会出现鸡皮疙瘩。当身上有足够多的毛发覆盖在上面, 这会导致皮毛变得更蓬松, 使更多空气进入毛内, 令其变成更好的绝缘体。但是人类稀拉拉的体毛让我们的皮肤看起来很奇怪。我们在感到害怕或者在体验感情性记忆时, 也会有汗毛竖起的感觉。很多哺乳动物在受到威胁时会竖起毛发, 让它们看起来显得更大, 因此更有威胁性。人类竖起体毛也是出于类似防御机制, 但是现在这种效果已经不复存在。我们仍会有体毛竖起的感觉, 但却看不到体积增大。

7. 太空创伤



如果科幻影片可信的话，要是你在没穿太空服的情况下被从飞船里推出来，将会发生非常可怕的事情。但这通常是虚构场景。体内的空气发生膨胀时，将会感觉有些不舒服，但是并不会像好莱坞影片里描绘的那样，人体会发生爆炸。尽管液体确实会在真空环境下沸腾，但是人体血液受到循环系统的压迫，将不会发生上述情况。虽然太空温度很低，但是你不会很快失去热量。就像保温瓶显示的那样，真空是一个很好的绝缘材料。实际上，在太空中将会夺去你生命的事情是缺少空气。在1965年的一项试验中，一只动物的太空服在美国宇航局的真空室里炸开一个口子。动物在大约14秒后仍意识清醒，而且它也幸存了下来。在这种环境下的精确生存极限还不得而知，也许是1到2分钟。

8. 原子瓦解

组成人体的原子主要是真空，因此，尽管人体由那么多原子组成，但是如果这些真空区，你将会被压缩成很小的体积。组成原子里的物质的绝大部分体积的核子与整个结构相比，就相当于一只苍蝇与它所在的一座大教堂相比。如果你失去体内的所有真空区，你的身体将能放进一个边长小于五百分之一厘米的一个立方体里。中子星是由经历这种压缩过程的物质组成。一立方厘米中子星的重量就有大约1亿吨。整颗中子星的重量远比我们的太阳重，而它只是一个直径大约相当于怀特岛直径的球体。

9. 电磁斥力

组成物质的原子永远不会碰触到对方。它们相距越近，它们的组成部分携带的电荷之间的斥力就越大。这就如同想把两块极其强大的磁体北极对着北极放在一起。这甚至适用于似乎将要接触的物体。当你坐在椅子上时，事实上并未接触到它，而是飘浮在它的上面，与它保持着一定距离，原子之间的斥力导致这种悬浮状态。这种电磁斥力比地心引力不知强多少倍。你可以通过把一个电冰箱磁体拿到电冰箱附近，然后松手，进行演示。微小磁体的电磁力可以完败整个地球产生的万有引力。

10. 量子体

其中一个科学之谜，是像人体一样显然是固体的简单东西，如何能够用行为怪异的原子和它们的组成成分等量子粒子组成。如果你要求大部分人画出他们体内的一个原子的图案，他们将会画出一个像微型太阳系的東西，核子相当于太阳，电子像行星一样绕其运行。这的确是原子的一个早期模型，但是现在我们知道，这种原子顷刻就会分崩离析。这是因为电子拥有电荷和一个不断加速的带电粒子，这会导致它以光的形式释放出能量，致使电子螺旋运动，最终撞上核子。事实上，电子被禁锢在特定轨道上，这就如同它们在铁轨上运行。它们无法在这些轨道之间存在，但是能够通过“量子跃迁”，从一条轨道进入另一条轨道。此外，

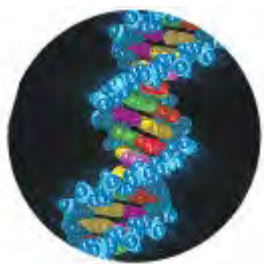
作为量子粒子，电子以一个集团的形式存在的可能性，比处于特定位置的可能性更大，因此显示电子的更好画面，是电子在核子周围的运行路线看起来像是真的贝壳一样。

11. 红色血液



你看从割破的手指里渗出的血液时，你可能会以为它是红色的，这是因为它里面含有铁元素，而不是铁锈呈现的微红色。红色出现，是因为铁被禁锢在称之为卟啉的血色素里的一个原子环里，正是这个结构的形状产生了红色。血色素有多红，主要取决于包围它的是不是有氧气分子。当有氧气存在时，卟啉的形状就会发生改变，让红色血细胞变得更鲜艳。

12. 来源于病毒



令人吃惊的是，并非你染色体里的所有有益 DNA 都是从祖先那里遗传下来的，有些是从别的地方“借来的”。你的 DNA 包含的基因至少来源于 8 种逆转录酶病毒。这些病毒利用细胞的机制复制 DNA，并接管一个细胞。在人类历史的某个阶段，这些基因逐渐与人类 DNA 结合到一起。DNA 里的这些病毒基因现在在人类的繁衍生息过程中起着至关重要的作用，然而相对于我们的遗传血统而言，它们完全是外来物。

13. 其他生命

仅从细胞的角度看，你体内的细菌量远远超过人类本身。人体内的细菌是细胞量的 10 倍多。很多称你的身体为“家”的细菌都是非常友好的，它们不会对你构成任何危害。有些是有益的。20 世纪 20 年代，美国一位工程师研究动物是否能在无菌环境下生存，他希望证明无菌的世界更健康。这位名叫詹姆斯-A-瑞尼尔斯的科学家一生都在努力创造一个可供动物生长的无菌世界。结果显而易见，这并非不可能实现。但是瑞尼尔斯养的很多动物都死掉了，幸存下来的也必须用特殊饲料喂养。这是因为肠道里的细菌有助于消化。你可以在无菌环境下存活，但是如果你的肠道里没有细菌产生的酶的帮助，你就必须食用比普通饮食含营养成分更多的食品。

14. 睫毛侵入者



不管你有多大年龄，你的睫毛里都有可能长有螨虫。这些微小动物依靠衰老的皮肤细胞和人类毛囊产生的天然油脂(即皮脂)生活。通常情况下它们是无害的，不过也会导致一些人产生过敏反应。睫毛螨虫一般体长达三分之一毫米，而且几乎是透明的，因此你根本无法借助肉眼看到它们。把一根睫毛放到显微镜下，你可能会发现这些小东西，因为它们大部分时间都生活在睫毛与皮肤接触的毛囊根部。大约半数人拥有睫毛螨虫，而且这一比例会随着年龄增长而增长。

15. 光子探测器



你的眼睛非常敏感，它们甚至能够发现少量光分子。如果你在晴朗的夜晚观察仙女座，即使是一小块模糊的光点借助肉眼也能看到。如果你能辨认出那个微小的光斑，那么你看到了在没有科技辅助下的人类极限。仙女座是距离我们的银河最近的大星系。但是“近”是银河间距离的相对术语，仙女座距离地球 250 万光年。撞上你的眼睛的光子在开始它们的旅行时，地球上还没有人类。我们通过进化，已经能够看到几乎令人难以想象的遥远距离，回溯大约 250 年。

16. 感觉

不管你听到过什么，其实你并非只有 5 种感官。举个简单的例子，把你的手放在距离炙热的铁块几厘米的地方。虽然没有一个感官会告诉你你将会被烧到，但是你能感觉到炙热的铁块就在不远处，你不会去碰触它。这要归功于我们的另一个感官——皮肤里的热感应器。与此类似，我们还能感觉到疼痛，或者分辨出我们的身体是否上下颠倒。另一个简单测试是闭上眼睛，并触摸你的鼻子。你并不用 5 种感官告诉你应该怎样找到它，而是凭借本体感受。这就是能够察觉身体不同部位的感官。这是一种后感官(meta-sense)，它结合了大脑有关你的肌肉感知身体大小和形状的知识。不用你的 5 种基本感官，你仍能准确引导自己的手去触摸自己的鼻子。

17. 真实年龄



就像一只小鸡，你的生命是从一个卵子开始的。这指的并不是一个蛋，而是一个卵子。然而，人类卵子和鸡蛋之间存在的巨大不同会对你的年龄产生惊人影响。人类的卵子非常小，它们只有一个细胞那么大，直径一般是大约 0.2 毫米——与打印出来的句号大小差不多。你的卵子是在母体内形成的，但是令人吃惊的是，当你的母亲还是胚胎时它就已经形成了。母体为你提供的卵子结构和你的一半 DNA，可被视为是你生命的最初阶段。而这一切发生在你母亲出生以前。假设你母亲是在 30 岁时生了你，那么在你 18 岁生日时，你的真实年龄其实已经超过 48 岁。

18. 后生影响 (EPIGENETIC INFLUENCE)

我们经常认为基因是决定我们的外表的控制因素，但是基因只是 DNA 的一小部分。另外 97% 曾被认为是毫无用处的，直到最近科学家才意识到，表观遗传学——基因以外的发展过程，对我们的发展也具有重大影响。一些部分相当于控制“开关”，能够开启或者关闭基因，或者安排其他关键化合物的生产。大约 2 万个基因是如何精确定义我们的长相的，长期以来这个问题一直困扰着科学家。现在他们终于发现，原来我们 DNA 的另外 97% 也相当重要。

19. 意识行为



如果你像大部分人那样，你将能在眼睛后面查找到你的意识所在，就像那里坐着一个小人，它正在操控一个更大的机器——你的身体。你清楚那里并没有什么小人，正在操作控制杆，而是你的意识似乎是一个独立的存在，指挥着身体其他部位应该怎样做。事实上很多身体控制行为都来自于潜意识。一些任务通过不断实践已经实现自动化，因此我们不用再思考这些基本行为。这个过程是由靠近脑干的大脑最原始的一个部位控制的。然而，即使是一项清醒的意识行为，例如捡起地上的东西，似乎也涉及到一些潜意识前体细胞，大脑被激活后，你才能做出上述决定。有关意识行为到底起着多大作用的问题，一直存在很多争议，但是很显然我们对潜意识行为了解还不够。

20. 光学错觉

我们所“看到的”这个世界是人造的。我们的大脑产生图像的方式与摄像机不同。大脑通过感知光、阴影、边缘、弧度和其他因素的分子提供的信息，构建出这个世界的模型。这

使大脑更容易去除掉盲点，即视网膜内视神经彼此相连的地方，这里没有感受器。它还补偿了所谓扫视的快速眼部移动，提供一个平稳视力的错误图像。但是这一过程的不利方面，是它我们的双眼很容易被愚弄。电视、电影和幻觉就是通过误导大脑相信眼睛看到的东西产生作用的。这也是为什么月亮看起来比实际上，而且似乎大小有变化：月亮的真正光学大小与用钻孔机在伸手可及的地方钻的一个孔的大小类似。

(吴锤结 推荐)

神秘深海上演"逆天一幕" 凶残海豹啃食鲨鱼



凶猛海豹攻击青鲨



海豹攻击青鲨

科学网(kexue.com)讯 鲨鱼通常是海洋中的霸主，它们享有王者的特权，所有海洋生物遇到它们都会损失逃跑。但近日在南非却发生逆天一幕。

根据外国媒体报道，近日在南非海岸不远处，摄影师拍下了惊人一幕，一头海豹竟然连续攻击两条鲨鱼，并吃去它们的内脏。

南非摄影师克里斯拍下了这一幕：“这太可怕了，我们原本在为一家公司拍摄鲨鱼的镜头，但突然有个黑影过来攻击它们，仔细看竟然是海豹。”

被海豹袭击的鲨鱼为小青鲨，并不是很大，克里斯表示：“我想海豹应该发现嗅到这些鲨鱼肚中有鱼或者鱿鱼的味道，才选择攻击它们，而且只啃食它们的内脏。但这样的镜头我还是第一次看到，我此前只知道鲨鱼会捕捉海豹，看来大海永远充满了神奇。”

青鲨

数量多，见于从暖温带到热带的所有海洋。体深蓝色，与纯白色的腹部对比鲜明。体细长，吻尖，牙齿锯齿缘，胸鳍细长。最大体长约4米。主要以鱼为食，但也食腐肉，有时长时间地追踪船只。能迅速出现在被屠杀的鲸身边，贪婪地掠食其尸体。一般认为大青鲨有伤人的危险。

(吴锤结 推荐)

BBC 摄影师用乔装摄像头偷拍企鹅幼儿园

【环球网报道 记者 陈薇】想知道南极主人的日常起居吗？让英国摄影师带你瞧一瞧！据英国《每日邮报》2月11日消息，为了拍摄南极企鹅的“私生活”，英国广播公司（BBC）的摄影师为摄像头乔装，颇具创意的为人们揭开了企鹅生活的神秘面纱。

BBC纪录片的摄影师把摄像头藏在电子企鹅体内，让这50只电子企鹅“混入”企鹅大家族，前所未有地靠近了这群南极精灵，拍摄了人们前所未见的照片。

电子企鹅能够被遥控，在冰天雪地上灵活滑行更好地帮助它们“潜入”企鹅家族内部。除了电子企鹅，企鹅蛋也被用来隐藏摄像头，这只“假蛋”吸引了数只好奇心十足的企鹅宝宝。照片还包括雄性企鹅为了求偶，相互“决斗”的场面等。















(吴锤结 推荐)

日本一大学教授拍摄到乌贼“飞行”画面

[提要] 据日本《产经新闻》2月7日报道，日本北海道大学北方生物圈领域科学中心副教授山本润，最近成功连续拍摄出一群乌贼跃出海面的画面。山本表示，“这次

研究结果不仅证明乌贼有着惊人的飞行能力，还可以推测它们很可能会在空中捕食“海鸟”。



据日本《产经新闻》2月7日报道，日本北海道大学北方生物圈领域科学中心副教授山本润，最近成功连续拍摄出一群乌贼跃出海面的画面。拍摄人员通过画面观察到，乌贼在空中加速时鳍会像鸟的翅膀一样向两侧展开来保持平衡，动作就像飞行一样。工作人员还将此研究结果于7日前在德国科学杂志上进行了发表。这种对乌贼连续摄影还是世界首次。

据报道，根据研究人员描述，他们在2011年7月份对东京东海面的100只小型乌贼跃出海面的样子进行拍摄。它们的鳍向前方突然从海里跃出，在空中从漏斗形状的身体部位喷

射出水柱开始加速，然后鳍及保护膜向两侧展开保持平衡。

山本表示，“这次研究结果不仅证明乌贼有着惊人的飞行能力，还可以推测它们很可能会在空中捕食海鸟”。

(吴锤结 推荐)

七嘴八舌

多位专家探讨中国优秀博士生培养



自 2008 年起，我国已成为全球最大的博士学位授予国，但在体现博士生创新能力的顶级论文发表数量和引用率上，国内博士生的情况却令人担忧，这反映出我国优秀博士培养不足的问题，也足以引起我们的警惕和深思。

到底是什么原因使得我国培养的优秀博士数量不足？优秀博士的培养究竟难在哪里？在日前举行的中国计算机学会青年计算机科技论坛上，来自高校和企业学者、专家的经验 and 观点或许能带来一些启示。

南京大学教授周志华：应从“小”难题入手

■ **本报实习生 张文静**

国内高校如何培养优秀的博士生？这已经成为全社会热议的话题。而每每谈及这个问题，人们大多喜欢从大处着眼，认为当前中国科研大环境的种种弊端制约了人才的培养和发展。

对此，南京大学教授周志华却从另一个角度展开了论述。他表示，虽然当前中国科研的现实环境仍有很多不足之处，但近年来已经在师资队伍、硬件条件和国际交流等方面有了明显的改善。面对短时间内无法彻底改变的大环境，他更愿意从优秀博士生培养过程中的“小”难题入手，试图在小环境中作出有益的改变。

难题一：如何激发学生的研究兴趣

“科学研究，特别是基础性的工作，如果没有浓厚的兴趣作为支撑，是很难持续下去的。”周志华表示，科学研究的过程往往充满了失败和挫折，但不少学生只看到了专家学者光鲜亮丽的一面，而没有看到他们背后付出的努力和艰辛。这就导致学生在开始时往往对科研工作表现出极大的热情，但在工作了一段时间后就会发现实际状况与想象有很大的差别。即使取得了研究成果，获得广泛的认可也许还需要若干年的时间，这就更为研究者增加了压力。

“其实，做科研最大的回报是对自身好奇心的满足，特别是对前人成果作出突破时获得的成就感。所以只有享受科研本身，才能持续下去。”周志华称，但究竟如何激发学生的研究兴趣却是一直困扰他的难题，他坦言至今还没有找到好的办法。

难题二：怎样培养学生的研究视野和品位

周志华认为，一个研究者在某一领域的科研工作到达一定程度后，选题、研究、发表论文，甚至在顶级会议和期刊上发表文章都不是很难的事。但问题在于，这样的研究也许并不是“好研究”。

“所谓‘好研究’应该是多年后大家还会记得的研究。”周志华说，“但在展开研究之前，如何去判断它是否符合‘好’的标准，对于学生和导师自身而言都是很难的事情。”

那么，什么才是真正有影响的研究工作？在周志华看来，识别它有时候要凭借研究者的一种“感觉”，但在培养学生的过程中，最难的恰恰就是如何把这种“感觉”传递给他们。对于如何让学生学会欣赏有价值的研究，怎样培养学生作研究的视野和品位，周志华也给出自己的一点心得：“不管什么样的科学研究，‘问题’始终居于核心。作研究的目的是要解决一个真正的‘问题’，而这个问题重不重要、有多重要，一定程度上可以为这项研究是否能成为一个‘好研究’提供参考。”

难题三：如何选择合适的研究“话题”

研究工作的根本目标是要解决问题，但对于一个博士生而言，在有限的几年内解决一个很深刻的问题是非常困难的。所以，在为学生选题的时候，周志华更倾向于选择某个问题中的一部分，并把它称之为“话题”。

“要选择一个合适的话题并不容易，我首先要考虑的是它的重要性和挑战性。”周志华表示，一项研究工作非你做不可，或者在一段时间之内你不做别人做不出来，这就是挑战性。其次要考虑话题本身的可持续性，要使学生在3~5年，甚至更长的时间内能够做得下去。当然，还要结合学生自身的兴趣和能力。为了避免学生们在某一个话题上“扎堆”，周志华往往为每个学生选择完全不一样的话题，而这又为导师的选题工作增加了新的难度。

难题四：要为学生“解多少惑”

在博士生培养的过程中，导师必须要为学生解决各种的困惑。从最开始的理论该怎么分析、实验该怎么设计、实验结果该如何呈现，到后来的判断一项研究是否能做得下去以及如何去做，都是导师需要帮助学生解决的实际问题。

然而，让周志华感觉矛盾和困惑的是：科学探索有时是无解的。有些研究工作在真正做之前，根本无法判断是否能得出结果，在这种情况下导师该如何给学生解惑呢？在能为学生解答问题的情况下，导师又应该为学生提供多少帮助为好呢？

“如果给学生的帮助很多，他的成果就会比较多，但是实际能力又能提高多少？如果给学生的帮助很少，成果不出来又会影响学生科研的积极性。到底要为学生‘解多少惑’？这个度到底在哪里？我现在还没有搞清楚。”周志华无奈地说。

北京交通大学信息科学研究所所长赵耀：博士论文问题仍多有困惑

■本报记者 陈彬

在博士生的培养过程中，发表论文的重要性无需多言。但北京交通大学教授、信息科学研究所所长赵耀却发现，围绕着博士生论文，现在还有着很多困惑与不解。这些问题有些他还能够作出判断，但有些却不知道该如何解决。

“量变”才能产生“质变”？

作为导师，赵耀在他的博士生培养中，历来对学生发表的论文坚持高标准、严要求。

“在科研中有了发现，有了成绩，其成果公布后能带来启发，这才具备了写论文的必要。我们不应该为了论文而论文。”在发言中，赵耀如是说。

事实上，赵耀的此番表态是有一定针对性的，因为目前在高校中，的确有人对学生发表论文的数量很是看重，并认为“只有一定的量变才能导致质变”。对此，赵耀明确提出了反对。

“在这方面，我们可以参考一下国外学生的博士论文数量，很多名校的博士生只有几篇文章，超过十篇的甚至都很少。但其中总会有几篇颇具影响力，在他们身上并不存在所谓‘质变与

量变’的问题。反观国内，当学生们为了追求数量纷纷‘灌水’时，又有几篇是真正有深度的？”赵耀问道。

导师需要一直“把关”吗

在博士生的论文写作过程中，导师对于全过程的把关与监控是非常重要的。但这是否意味着从学生入学到毕业，导师的这份工作要“始终如一”呢？赵耀给出的答案是否定的。

“我们需要逐步提升学生的创新性和独立性。着重学生发现问题和解决问题能力的培养。”赵耀说，具体到论文把关的问题上，导师需要尽到责任，但这份责任却并不是一成不变的。

赵耀表示，学生刚刚进入学校时，对于博士生的科研并不熟悉。此时，导师要手把手地教会学生，从论文结构到语法问题都要认真把关。但当学生的研究持续一段时间后，他们就需要逐步独立，导师也要及时“收手”。“如果此时学生的论文还有所谓‘语法问题’，我只能发回去，让其独立修改。毕竟我们不是语文老师。”赵耀说，我们要尽可能在学生毕业时，使其拥有一定的学术独立性。

同样的道理，在研究方向的选择上，导师同样不能“面面俱到”。“刚开始时，导师要在研究方向上尽可能把关。但随着时间推移，学生要有进步，此时导师要鼓励学生独立思考。博士生培养要造就独当一面的领军人才。”赵耀说。

如何评价博士论文

如果说对于以上的问题，赵耀还能给出自己的答案，那么下面的问题就没有那么简单了。

首先是评价机制问题。当前，几乎所有的老师都要求学生发表高质量的成果，但我们该如何评价一篇论文是否“高质量”呢？

赵耀在上世纪90年代初获得硕士学位。在他读研期间，如果一个学生能在国内会议上发表文章，就足以令人羡慕了。但在这之后，这一标准逐渐提高，国际期刊、SCI、国际顶级会议……

“好像我们的评价指标在一直提高。总体看，这一趋势也似乎越来越靠近学术本质，但直到今天，我们也没有触碰到这一本质。”赵耀说，一篇论文的好坏并不在于刊发在何种刊物上，而是其观点和办法能否给学术界带来启示，能否解决问题。但这种评价需要时间验证，有些要几年、十几年甚至几十年后，才能凸显其价值，这对于评价博士生的成功与否，显然太过漫长。“眼下，我也只能要求学生尽可能将论文发表在顶尖刊物和会议上。我们需要一个更好的评价标准。”赵耀说。

但这样的要求也给赵耀带来了另一个困惑，那就是当老师的理念和周围环境不一致时，老师

该怎么应对？

对此，赵耀举了这样一个例子：在每年评国家奖学金时，相关政策针对学生在 SCI 发表论文情况，会给予加分奖励。但这种奖励并没有考虑论文发表刊物的水平情况，以及论文的影响因子。因此，当赵耀要求学生“重质量、轻数量”时，就会造成学生在评奖时的不利。“也有学生因此来找我‘诉苦’，但对此我也没有很好的解决方法，在这方面，我们是否也应作些许改变呢？”赵耀说。

哈尔滨工业大学教授李建中：优秀导师该是什么样

■陈一凡

众所周知，在一个博士生的培养过程中，导师的表现如何，对学生成长起着至关重要的作用。目前，国内的博士生教育中出现一些情况，比如人们诟病许久的导师做“老板”，学生成为“员工”的现象。那么，作为一位拥有多年博士生培养经验，多位学生获得中国计算机协会（CCF）优秀博士论文奖的优秀导师，在哈尔滨工业大学教授、“973”项目首席科学家李建中眼中，一个优秀导师应该是什么样呢？

“首先我们必须强调导师的责任。”在发言中李建中表示，一名导师要时刻记住，自己是以学生培养为最主要任务。“我们是老师，不是工程师或研究人员，我们的任务就是育人，不能花过多的时间做活动，做产品。”他说，导师即使在作研究、拿项目的同时也要清楚，自己这样做的根本目的还在于培养学生。

在具体培养过程中，李建中认为导师有责任为学生建立一个良好的培养环境。所谓的“培养环境”包含两层含义。“首先是良好的实验环境，要为学生创造一片可以安心作研究的天地；另一层含义则是学术环境和氛围。”他说，如果在一个团体中能形成一种向上的风气，所有人的追求都是创造出国际一流的研究成果，对培养研究生是大大有利的。“中国的学生在世界范围内都是很聪明的，只要给他们创造足够好的环境，再加上足够的耐心，肯定能出来好的结果。”

作为一名高校教师，申请项目对每个人而言都很重要。但在获得科研项目的时候，导师也要考虑该成果是否适合培养研究生。“我们拿项目的目的如果单纯为了经费的话就很麻烦。有些工程项目可能对培养研究生并没有用，而且还要大量研究生将精力投入其中，真正的培养工作就很难做好。”在李建中看来，以基础应用型为主的研究比较适合培养博士生；以工程应用型为主的项目则比较适合硕士生培养，高校应坚持不承担或少承担产品型的项目。而在申报时间上，他表示一般项目最好5年申请一次。“项目不要太多，钱不要太多。否则运作这些项目就很麻烦，导致师生都不能做自己想做的事情。”

除此之外，李建中表示，要培养高质量的博士生，导师必须要立足于学科前沿。“导师要看书，不能整天在外面跑。否则没有时间读文章，如何知道科学领域的前沿是什么样的？又如何给学生很好的研究问题，怎么能给学生指出正确的科研路线？”当然，导师在熟悉本领域

前沿，做好“教练员”的同时，也要学会做好“运动员”，即要与学生一起研究。“特别是年轻导师，不能过早离开科研第一线，那样的话无论是对博士生培养还是自身的学术成长，都相当不利。”

在讲话中，李建中特别强调在处理导师与学生的关系时，应避免两种误区，即雇佣关系和“放羊式”关系。前者是指导师申请大量课题和科研经费，“雇用”学生作相关研究。甚至采取打卡，按时上下班等形式进行管理。在这种误区下，教师很难对研究项目是否适合学生作出明确判断。“有些任务适合研究生，但有些并不适合。最终研究生成为实际上的‘工作者’，这很不好。”而后者则是一名导师招收几十个研究生，甚至上百名研究生，这显然无法做到根据学生特点，有的放矢地培养。李建中表示，如果招收博士生，一名导师每年的招收名额最好控制在2名之内。

优秀博士培养的疑问与思考

在此次会议上，主办方专门设置了现场提问环节，围绕优秀博士生培养的问题，一些高校老师与学生也提出了自己的疑问与困惑，而与会专家也给出了自己的思考，这些问题与答案，同样引人深思。

问题一：虽然今天论坛的主题是“优秀博士的培养究竟难在哪儿？”，我认为还应该有个问题，那就是“优秀导师的培养究竟难在哪儿？”刚刚在演讲中，李建中老师说到导师应该安心做自己想做的事情，但当这与现行的考核制度相冲突的时候，我们又该如何平衡？

第二个问题，如果碰到一个很有能力的学生，开始时也很想做科研，但最后却脱离科研去做其他工作。那么作为希望他能留下来踏踏实实做学问的老师，我们应该怎么办？

赵耀：与国际相比，我们在博士生培养的环境、制度方面确实有一些不足的地方。我在处理这个问题的时候，通常会采取比较折中的方式。在课题组里面，我会以一种求真务实的态度去做事情。但我们同样也需要研究课题等外部支持，所以我也要考虑一下外面的各项指标。大环境无法改变，只能在小环境里作一些改变。我对学生的要求是做事情一定要严谨，但也要考虑毕业条件等外部因素。但最重要的还是学生必须要严谨地工作，这对于他以后的发展都是有益的。

周志华：你提到的这种学生我也遇到过。面对此种情况，我会马上给他找一个合适的单位，让他出去工作。我们有很多很好、很聪明的学生，但不一定都要跟着老师作基础研究，任何行业都需要聪明的学生。如果学生真的对科学研究感兴趣的话，可以创造条件让他继续做下去。但如果他不想做了，那就让他去追求他想要的生活。

我认为，导师首先要做的是培养人，让学生找到适合自己的位置，在合适的位置上才能发挥出最大的才能。如果学生真的对科研没兴趣了，老师硬把他留下来，很可能会多一个三流的研究者，却少了一个天才。我觉得，让学生追求他们心里面最想做的事才是最重要的。

李建中：从我的经验来看，一般确定要读博士的学生都是会读到底的。但工作确实是重要的问题。我会帮助我的学生找工作，但我首先需要知道他将来想要过什么样的生活，要做什么事情。我认为，对于不同情况的学生，我们这些老师应该帮助和建议他们到真正适合自己的地方去工作。

问题二：在周志华老师的发言中，提到在美国 26 岁的学生就已经能够成为产品经理或作出很多研究成果了。而我们有些博士生在国内的时候并没有突出的研究成果，一旦出了国就会有更多高水平的研究成果产生出来。我相信这两个现象之间有着一定的联系，那么其中的问题到底出在哪里？除了学生自身素质外，在科研环境、导师、学术氛围等方面，国外和国内有哪些不一样？我们的差距在哪儿？

李建中：首先，我认为在很多高水平杂志上发表的论文，不一定是高质量的论文；第二，就我所在学校的情况来讲，与国外学生相比，我们的学生并不太用功，花在科研上的时间较少。比如在美国，学生做科研的动力会很强。尽管在美国不发表论文仍然可以毕业，但是没有人愿意不发表论文就毕业，因为那样的话找工作就会很困难。而在国内，计算机专业的学生找工作相对容易，学生就会比较散。如果每天不能保证 10 个小时以上工作时间的話，要想做出好的成果是很难的。

周志华：首先回答第一个问题。我认为，在企业界表现出色的博士生，从大学培养人才的角度来看，并不一定是优秀的博士生。从科研的角度，大学培养出的优秀博士生一定是能走在前沿的、作创新性研究的。但是创新性的成果在研究者身边的环境里不一定能得以应用。第二，即使在美国，很多人之所以在工业界做得很好，是因为他们站在了前人的肩膀上。有些学校的教授和学生已经在作最前沿的研究了，但他们没有意识到这些研究成果的应用价值，一旦有些学生意识到了这些成果价值并加以应用，就可以取得成功。所以，很多优秀企业的创新源还是在高校的研究者那里。

对于第二个问题，当前中国内地与国际，特别是美国的高校相比，无论在选题上还是环境上都有一定的差距。但是我们也要知道，从内地到美国去的学生往往是已经被培养了一半的学生。中国导师接收的是对科研一无所知的学生，而美国教授得到的却是很好的“半成品”，甚至已经接近“成品”了，当然做得更好。

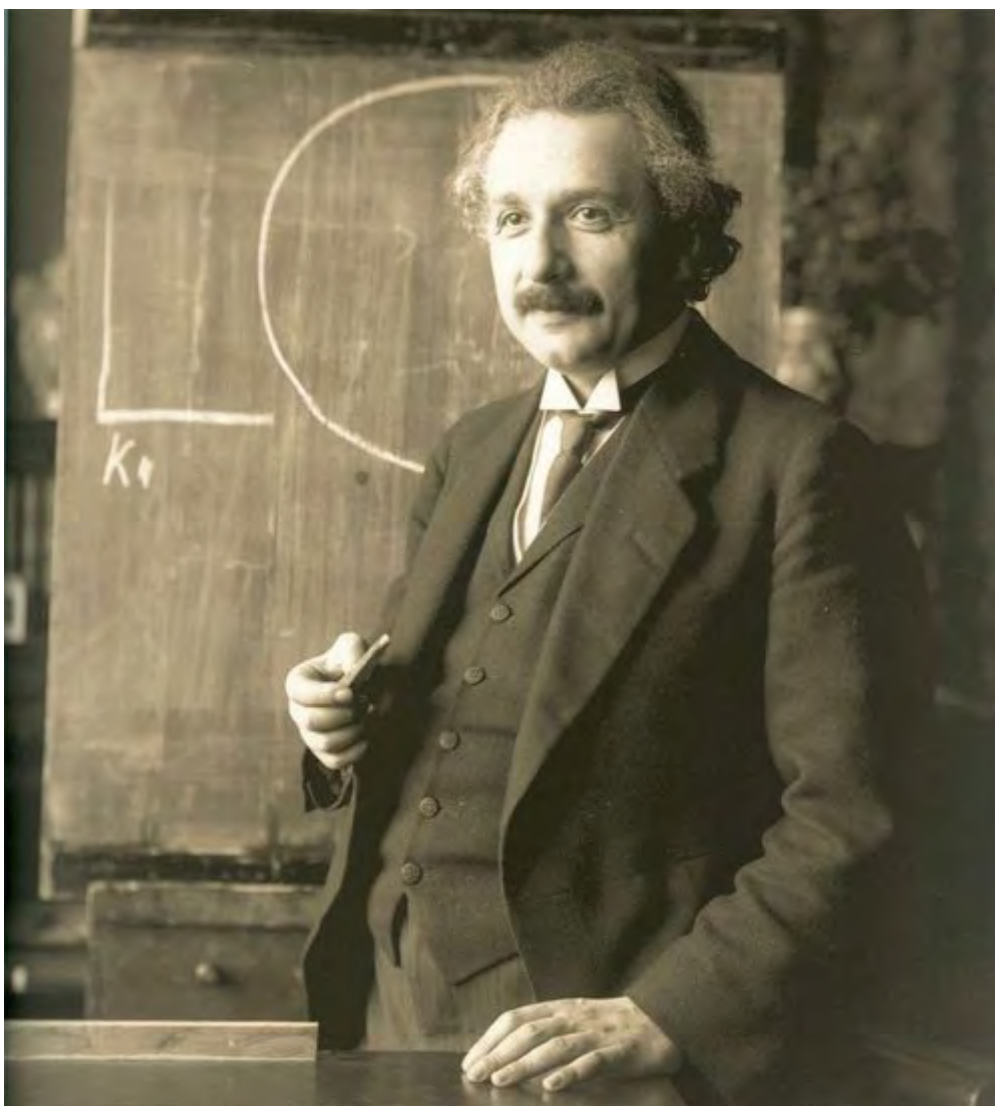
赵耀：我认为，实际上国内的体系、评价指标、制度是无形的推手。如果有能让大家做好本职工作的机制来引导的话，我们自然会向着更深层、更本质的、更能解决问题的方向去作研究。中国不缺乏聪明的学生，关键在于我们怎么去引导，怎么创造更良好的环境，如何让大家去做更实质性的工作。

（本报实习生张文静整理）

（吴锤结 推荐）

专家称现代科学发展已经导致天才人物灭绝

[导读]一位心理学家和专家争辩称，现代科学几乎没有留给像第一个使用望远镜研究天空的伽利略或者提出进化论的查尔斯-达尔文这样的科学天才任何的发展空间。



腾讯科学讯（过客/编译）加利福尼亚大学戴维斯分校的校长基恩-西蒙顿称，就如同不幸的古代巨鸟一样，这种类型的科学天才已经灭绝了。西蒙顿在自然杂志的一篇评论中写到：“未来的进步很可能是根据已知的东西而不是基础知识的改变。”一个世纪以来都没有真正的原始科目被创建出来，相反的是新生科目都是与现存的相混合，比如说天体物理学或者生物化学。他争辩道，以个体身份做出突破性贡献也变得更加困难，因为前沿的科学研究通常都是由资金充足的庞大团队完成的。

更重要的是，几乎没有自然科学已经为一场革命做好准备。只有理论物理学展现出一种转折点的信号，未知发现的积累为它带来了一种思考模式的重大转移。”这并非第一次有人预测科学领域最令人激动的日子已经过去了。在量子力学和爱因斯坦的相对论问世之前，两位

理论物理学家并不能够达成一致。加州大学伯克利分校的一位哲学副教授 Sherrilyn Roush 指出，19 世纪的科学家们曾预言全部的主要发现已经完成。

Roush 在一封写给生命科学的邮件中说到：“革命和天才就像事故一样是不可预言的。通常直到它们露面你甚至才知道你需要它们。”她并不赞同西蒙顿的理论，她声称对于革命来说天才未必是决定性的。虽然西蒙顿称天才出现的机会减少，但是他认为科学的需求正在增长。他写道，考虑到现在的研究人员成为专家所需要的信息量和经验，当今的科学家要成为成为一名一流的研究人员，或许比成为 16 世纪和 17 世纪“英雄时代”的一名天才需要更多的原始信息。Roush 对此表示赞同，她声称现今阅读一个特定领域全部发表的作品可能已不再是可行的。

(吴锤结 推荐)

最后一博：人才到处有，天才已灭绝

文双春

《自然》杂志最近发表一篇评论文章《爱因斯坦之后科学天才灭绝了》([After Einstein: Scientific genius is extinct](#))，文章作者是美国加州大学的一位心理学家基思·西蒙顿，据称他从事科学天才研究已达 30 余年。文章断言，人类将永远不可能产生像爱因斯坦、牛顿、达尔文等那样的科学天才了，这样的天才就像命运多舛的渡渡鸟一样已经灭绝；我们已经发现所有最基本的自然规律，任何新的工作将只不过是往我们的知识库中增加知识。

西蒙顿的文章引起了科学圈子内外的强烈反响，许多网站和大量网友发表了评论。有评论担心，毕竟，几千年来，一直是我们当中的天才推动了科学发展，如果再无科学天才提供看待事情的全新方式，人类将如何到达新的高度？作者希望他的评估是错误的，尽管他显然不认为他是错的。他说，自爱因斯坦以来，再也无人提出任何使其称得上是某个领域巨人的东西，即那种从现在起如果不被查阅数千年，至少可被查阅数百年的东西。

为什么说科学天才灭绝了？先看如何定义科学天才。衡量科学天才的标准有 3 条，即其思想原创(original)、有用(useful)且令人吃惊(surprising)。现代科学不乏有创造性的科学家

(creative scientist), 这样的科学家其思想原创且有用, 姑且称其为科学人才; 然而, 自然科学中令人吃惊的原创(surprising originality)则只是过去的事情。爱因斯坦的狭义相对论满足这3条标准, 他颠覆了牛顿的绝对时空观, 揭示了一个突破性的质能关系($E=mc^2$), 且使导论级教材(introductory-level textbooks)必须重写。

与科学人才相比, 科学天才不仅拓展特定专业领域, 还构想出全新专业领域。他们在科学上的决定性作用主要表现在两个方面。其一, 创立新学科, 例如伽利略创立了望远镜天文学; 其二, 革命已有学科, 例如, 达尔文提出了生物进化论学说, 从而摧毁了各种唯心的神造论和物种不变论。

根据科学天才的上述标准, 显然, 当代科学家既没有创造新学科也没有革命旧学科。一个多世纪来, 所有的新学科充其量是天文学、物理学、化学和生物学等传统学科的交叉融合, 如天体物理学、生物化学或天体生物学。未来的科学进展只可能是建立在已有知识之上, 而不是改变知识的基础。不出天才并不意味着科学不发展, 相反, 科学将如同奥林匹克运动那样, 发展得“更快、更高、更强”(faster, higher, stronger), 教科书的章节也将持续更新。正如运动员仅仅通过打破世界纪录零点几秒而可能获得奥运金牌, 科学家也可以继续因扩展了理论范围或提高了测量精度而获得诺贝尔奖。这样的获奖者仍然只能算是“奥林匹克式科学家”(Olympian scientists)。

现代科学不可能诞生科学天才, 与现代科学的方式有关系。现代科学不是培养各自独立思考的孤独的狼, 而是将研究者组成团队, 高效运作, 向不断增加知识的方向进军。这无疑阻碍了真正的洞察(true insight), 而真正的洞察是天才级发现的必要因素。今天, 自然科学

变得如此之大，知识基础变得如此复杂而专业，以至许多前沿工作都要靠拚团队、拚团队人数和经费。像爱因斯坦那样一个博士生是 4 篇革命性论文的唯一作者的时代一去不复返了。天才已经灭绝，并不等于现在的科学家不如牛顿、达尔文等聪明，相反，现在的科学家普遍智商很高。但是，今天的科学家要成为一流研究者比在十六或十七世纪科学革命的“英雄时代”成为一位天才也许需要更多的原始知识(raw intelligence)。例如，今天，阅读完某一领域发表的所有文献也许是不可能的事情。再如，很难知道曾经的拉普拉斯或麦克斯韦是否足够聪明到可掌握现代超弦理论的可怕数学。

更重要的是，现在几乎没有任何一门自然科学呈现出革命时机已经成熟的迹象，而根据库恩关于科学革命的经典分析，自然科学的学科专业只有处于危机状态时才会产生范式转换(paradigm shift)。例如，19 世纪末期物理学家汤姆逊在一次国际会议上讲到：“物理学大厦已经建成，以后的工作仅仅是内部的装修和粉刷”。但是，他话锋一转又说：“大厦上空还漂浮着两朵‘乌云’，麦克斯韦-莫雷试验结果和黑体辐射的紫外灾难。”正是为了解决上述两个问题，物理学发生了一场深刻的革命，导致了相对论和量子力学的诞生。目前的核心学科还没有积累足够多的异常，只有理论物理学显现出了“危机”迹象或积累了一些不能解释的发现，它还不能把引力与其它 3 种自然力统一起来，从而开启了一扇重大范式转换的大门。

科学天才是否灭绝，也许用不着我等凡人杞人忧天。但科学天才的思维方式和成长环境，值得科学家伙学习和借鉴。其一，做什么事情(科研上通常叫选题)注定了有多大成就。一般来说，事情越稳当，成就越渺小。其二，令人吃惊或出人意料的工作只能出自少数几个甚至一个脑袋。仅从保密角度讲，只要是两人合伙的事情，就很难保证做成后令人吃惊或出人意

料，特别是在今天这样的信息时代。这样看来，科学家伙有必要向《鲁滨孙漂流记》的鲁滨孙学习。

PS：农历年的压岁博客，是为最后一博。去年此时，本博主写了《[最后一博：牛文不在牛刊](#)》，素材同样来自 nature。如仿去年的最后一博，今年的此文本应叫《最后一博：牛人不在人间》，此处牛人自然是指科学天才，而非常规牛人。



这样做研究也能出牛顿？牛顿的“巨人肩膀说”并不是以梯队方式组织大团队去摘“苹果”。

（吴锤结 推荐）

[环球时报：北大清华人大为何“牛”](#)

教育部近日在京发布 2012 年[学科评估结果](#)，95 个一级学科中，北京大学、清华大学、中国

人民大学排名第一的一级学科数量分别达到 16 个、14 个、9 个，名列三甲。在这份官方权威的排行榜中，北大、清华入围不足为奇，但人大名列第三，多少让一些信奉民间组织撰写的所谓“大学排行榜”的人士有些意外。

过去 10 多年，中国大学流行“合并风”，许多坐落在各省省会城市的著名大学纷纷兼并一两所甚至近十所周边高校，以壮大自己的声势，提升本校的实力。但这轮评估结果表明，大学合并不一定带来学科水平、研究能力的提升。北大、清华、人大恰恰是合并高校较少的学校，尤其是中国人民大学，没有合并任何一所其他高校，但依然能在诸多传统学科中拔得头筹。

由此看，这次教育部的排名多少会对“大学合并风”、民间版的“大学综合实力排行榜之风”起到矫正作用。过去面对林林总总的“大学排行榜”以及声势浩大的高校合并运动，考生们往往会有昏厥感，尤其是面对那些排名差异大、评价体系乱、结果不统一的榜单，填报志愿与选择专业更是显得无所适从。

笔者以为，教育部的这份“学科体检”的目的，就是要提醒社会与广大考生，大学的综合实力固然重要，但更重要的是大学的学科优势。只有发挥学科优势，才会形成现代大学的特色与个性，孕育出真正的大学精神。从排行榜看，北大排名第一主要集中在人文科学、理学和基础医学，清华集中在工学，中国人民大学则集中在社会科学和管理学科。这些特色正是造就该三所高校的毕业生质量、研究成果、学术声誉长期领衔于中国上千所大学的重要原因。

世界的大学历史与现状已无数次证明，大学之牛，不在于学校之大，而在于学科之精。拿美国加州理工学院来说，该校学生规模小得可怜，只有区区 2100 多名，且只有六大学科，但该校教授和毕业生历年来却有 32 人次获得诺贝尔奖。普林斯顿大学至今没有医学院，校园面积也不大，学生人数也不算多，却能常年位居《美国新闻与世界报道》大学排行榜前三甲之列，这种现象多少与中国人民大学有几分相似。

近些年来，那些热衷于合并的大学，最直接的目标莫过于增设学科、专业，进而在每个学科点上争取申报硕士点、博士点，使大学变得“学科齐全”，以显示自己“航空母舰”般的规模，进而希望在所谓“大学综合实力排行榜”中往前挪几位。然而，现实的结果却导致中国绝大多数大学千校一面，大同小异，而且往往会在合并后过于重视规模，稀释了优质资源，分散了学校精力，直接影响了人才培养质量，甚至败坏教育和学术的风气。

毋庸置疑，中国大学离世界顶尖学府还尚存不小的差距。正因为此，缩短差距的路径，更应当是在学科上精益求精，而不是在规模上摊大饼。希望教育部这次就学科的“家底彻查”，能够为公众提供一个新的视角和渠道，也为大学的下轮发展提供新的方向与思考。▲（作者是中外民族文化研究院（香港）副院长）

（吴锤结 推荐）

中国的学术评价亟待改进

----个例反映重要的普遍问题及其解决办法

饶毅

中国不是现代科学的发源地，评价科学工作也非中国熟练的长项。

在科学奖励和荣誉方面，我国出现比较奇怪的现象。比较国际上，我国科学成就不如美国，奖项却多于美国。比较国内情况，我国重要的科学工作被忽略、原创性学者被埋没，体制性问题导致一些人常被要求评价超出其理解能力的工作。

这些现象并非简单的历史问题，而可以影响年轻人的走向。在我国有越来越多重要科学工作的情况下，以幼稚的方法评判重要的工作可能带来超出个人的负面影响。

需要改进我国的科学评价体系、改善我们社会的文化习俗，根除我国目前通常不负责任、表面化和情绪化的评价，改革一些部门工作的改革，使成长中的科学人才避免被浮躁影响，坚持重科学实质的正道。

所以，在目前的情况下，公开讨论和评价重要科学工作，对我国改进学术评价是有意义的。

科学奖的问题

1) 目前，中国的科学在质和量都还落后于美国，但中国科学的奖项多于美国。中国在国家层面有多个奖项（国家最高科技奖、国家自然科学基金几等奖）、还有部委（科学院和教育部内部）、地区（省市）、和各专业协会的奖项。美国国家科学奖每年只有10人、部委和地区极少奖项，而奖项主要都在专业学会内部。奖太多了并不能刺激科学发展，可能还有害处：有些单位热心谋求奖励带坏风气。

2) 中国的奖项和荣誉经常跨专业，而科学发达国家很少跨专业的奖项。中国的国家奖项、科技部的奖项、科学院和教育部的奖项、各省市的奖项全部是跨专业的，评审时绝大多数评委绝大多数时候都不能把握所评的内容、且常常不懂。诺贝尔奖分专业，美国国家科学奖虽然跨专业，但其评审过程是分专业，国家决定不同专业的比例，并无人进行跨专业评价。其实，除了极少情况，世界上多数时候无人有能力进行跨专业评价。跨专业评价的结果导致国内很多人不追求真正的质量，而是想方设法忽悠外行。

3) 我国的荣誉和奖项绝大多数是个人自荐、或本单位推荐。这样助长中国科技界自吹自擂，也导致一些年轻人很快学会在各种场合给自己评功摆好，而不是进行交流学术。在一次学术会议上，我曾忍不住请一位年轻人停止用PPT叙述其他人对他工作的评价，而谈学术本身。单位推荐还导致单位竞争，出现一些恶劣的情况。国际上，被推荐者不参与、常常不知情。我参与过几次推荐，一直到被推荐者获奖后，获奖人与我都无交流。

4) 我国的绝大多数奖项和荣誉评价或评审时间过短。评价者通常事先没看过资料，需等到评审会临时读材料、听答辩，而在多数评审者非同领域专家的情况下，多半无从立即进行评判。国际的奖项和荣誉绝大多数事先有材料，评价者可以查文献、思考，在参加评委会讨论时已经有准备，讨论也就比较充分，解决疑难问题。

5) 我国评价过程不仅在责任心、尊重事实、评价水平等方面有问题，而且常常情绪化。毫无疑问，青蒿素是我国过去一个世纪在医药方面最突出的工作，而即使在因为获得Lasker奖而创中国获国际奖记录的情况下，屠呦呦及523其他主要人员仍未获国内任何奖项。中国

人好内斗而两败俱伤，官方评价体系无序、过分在意矛盾而不能撇开情绪进行客观评价。如果有很好的评价体系，就应该无论他们如何矛盾，屠呦呦和 523 一些代表性科学家都应该获得中国多个奖项。我和黎润红、张大庆对 523 计划和屠呦呦的工作有过文章，任何人全面读该文章，都清楚我们的意思是有多个人有重要贡献，而单独最重要的明显是屠呦呦。（虽然屠呦呦的贡献小于美籍华人与美国科学家在《细胞》介绍中的说法，但她仍是第一代表人，其他 3 人、5 人组合都会有一定争议，而一定可以拿出没有争议的 10 人以内的组合）。令人哭笑不得的是，去年国家最高科学奖的评价过程中，我们文章的一句话被抽出来作为否定屠呦呦重要性的依据的一点，而不看整体评价。我们理解 523 计划内很多人不喜欢屠呦呦，但我们坚持认为科学的评价不在于个人的喜好、不在于个人是否有矛盾、不在于个人是否人格完美，而在于具体工作和具体贡献的程度。

6) 我国常常有很多专家对一些工作进行间接评审，而评审者很多不能全部理解真实内容。有些人只以相关论文发表的国际刊物作为评价的主要标准，有些专家对国际刊物匿名的评审意见非常重视，认为是很客观的评价。匿名评审最关键的是是否同意文章的发表，而具体意见中几句好话、坏话不是关键，不能作为整体意见，因为匿名评审没有这种要求。这些都是间接评审的例子，评审者都没有了解被评审工作，而是偷懒、或无能。中国很多奖项和荣誉列出量化指标。国际奖项基本依赖文字叙述，对工作进行横向和纵向比较。所谓量化是客观的说法，完全不对，因为都是主观判断后的结果。某个刊物每篇文章不过是几个人评审的结果，不能因为刊物有 SCI 分数就认为每篇文章可以量化评价。科学工作的评价只能是通过比较而做出。实际上，任何“好”的判断都是比较的结果。否认这一点，只能是虚伪。未明确如何比较、未说出比较对象，可能是因为交流双方都知道背景，也可以是对外行说出背景没有很大意义，也可以是外交辞令。无论中国有些坚持虚伪的文化角落是否承认，比较实际是日常发生的事情。如何比较当然有质量的差别：匍匐在地上的昆虫自然看不出身边的土堆和远处的大山有差别。不仔细阅读相关领域文献，而简单听反映一个侧面的答辩，自然也不可能做出合适的判断。

解决办法

解决第一和第二个问题的办法是减少自然科学奖项，除了国家分学科有一个层面的奖以外，其他都以各专业学会的奖项为主。这样，大家注意集中在学科内部，获得了解实质内容的同行的认可。

解决第三个问题是放弃自我和单位推荐，废除国家最高科学奖、部委和地方奖目前使用的答辩制，而改成被推荐人不知情、不参与的回避型推荐制。

解决第四个问题可以事先给评审委员会成员提供材料。对于我国保密较差的问题，即使当场给材料，也同样缺乏保密，事先不给材料带来的保密问题小于时间仓促导致的评审质量下降。

第五个问题比较难解决，因为实质上是文化的问题，是我国道德风气导致的普遍问题，只能希望科技界带头有自尊，认为做好评价工作是首先是尊重评审人的自我人格，而不是为被评审人谋利益。

对于第六个问题，需要参评的人和委员会自身水平提高，而且有责任心，只对自己有把握的工作进行评价，凡是无把握的需要事先做细致的工作了解实质，如果不懂就不参加评价。

奖项和荣誉只是学术评价的一个方面，但它们是目前已经开始有条件进行改进的方面。

对于一般高校和研究所，学术评价也需要改进，目的也是一个：在确实了解后、并能够判断的情况下，对学术实质进行评价。不过，在全国范围内，这一工作不可能很快普遍做到，需要现在有条件的单位开展，以后逐步展开。

{对张亭栋工作的讨论，我们进行了多种比较，不过好像有时被人忽视，提出一些已讨论过的问题。例如，李连达和李贻奎老师最近两天重新提出 Fowler 溶液的问题，我们 2011 年已指出 (<http://blog.sciencenet.cn/blog-2237-478156.html>)：“用砒霜治病，中药有传统，西方也曾用过。含砷的中药有砒霜、砒石、雄黄、雌黄等。北宋的《开宝详定本草》、明朝李时珍的《本草纲目》都记载了砒霜的药性。西方在十九世纪和二十世纪三十年代也曾服用三氧化二砷治疗白血病，但未获普遍接受”。关键在于 1970 年代以前并不确切知道三氧化二砷到底针对什么疾病（而被用于很多疾病），在什么情况下可以无很大毒性而起治疗作用，所以，在张亭栋工作以前，三氧化二砷并非治疗白血病的标准方法，全世界的医生更不知道对三氧化二砷最敏感的不是所有白血病，而是急性早幼粒白血病（APL）。

张亭栋的工作与其他科学工作一样，是在前人的基础上进行的。关键是他们是否做了进一步的工作。在 APL 治疗方面，我们明确说明 (<http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=2237&do=blog&id=658474>)：“张亭栋与荣福祥（1979）论文已经明确：1) 癌灵一号只需要三氧化二砷起治疗作用；2) 最敏感的白血病是 M3 型的急性粒细胞白血病（后来也称为 APL）”。这里，第一点是区别于此前所有用复方的中药，那些复方不清楚哪个单体化学分子起作用，比如两位李老师提到以前做过含雄黄复方的周霭祥直到 1985 年还在使用复方而未明确化学分子。第二点区别于此前所有用三氧化二砷的工作，有张亭栋等发现导致使用三氧化二砷有明确的针对性，今天全世界医生所接受的是张亭栋等的发现。

我们也将三氧化二砷的工作放在 APL 治疗的历史中，说明了张亭栋工作与同领域工作的比较：“早幼粒细胞白血病 APL 的治疗有显著改善，归功于 Ellison 等（1968）引入 cytarabine, Boiron 等（1969）引入 daunorubicin, 张亭栋等（1973）引入三氧化二砷，王振义课题组以黄等（1987）发表的论文引入全反型维甲酸”。

具体对于三氧化二砷的工作，为了更为清晰，可以再进行一次比较。}

（吴锤结 推荐）

王贻芳：科研管理问题根源在政府主导

■本报见习记者 吴益超

下面这段对话，是 2012 年底记者对中科院高能物理研究所所长王贻芳的一段访谈笔录。结合在国内外不同科研环境下作研究的经历，王贻芳对现今中国的基础研究、科学精神及项目管理都有着自已独到的见解。

《中国科学报》：2011 年 5 月，您曾在我们报纸头版发表过一篇论述中国基础研究、科研规划的文章。如今快两年过去了，情况是否有所改变？

王贻芳：当时我也是有感而发，社会上对我们的科研有很多批评，但是光批评能解决问题吗？说别人有错是一件很容易的事情，这对相关部门或是科研人员不公平，所以我希望通过文章让大家以更公平的态度，来看看问题到底在哪里。

但是我觉得到现在为止，文章效果并不明显，现状也没有什么改变。相关部门也还是没有集中精力来讨论解决这些事情，我多少还是有点失望。

我听到很多人说，这个事情应该讨论，但似乎都是虚的，最终来认真讨论这件事的人还是很少。如果有人愿意讨论，哪怕把90%的意见去掉，按照剩下10%的意见做，我觉得都是有效果的。

《中国科学报》：为什么后来很少有科学家讨论？

王贻芳：我觉得任何人都必须有社会责任感，在这件事上科学家更应该负责任。

但科学家这个群体，看问题的方式和所受的训练、接受的信息以及对外部世界的了解，可能有一点特殊。而且人和人的性格不一样，有的人觉得自己没想好就不说，这都可以理解。但对于我，没想好不会说，我想好了就一定会说。

每个人都会有自己的立场，说出来的未必就是对的、公平的。偏激是不能解决问题的，所以当公开发表了意见，批评的声音就会接踵而至。这或许正说明你需要更多的思考。

《中国科学报》：科研管理存在问题的根源在哪？

王贻芳：说到根本，就是科研管理始终是政府主导、官员分配，相关部门没有把这件事交给科学家，信不过科学家。

当然，科学家也不见得能够管好，我们中间也存在很多问题。比如让科学家分配科研资金，他哪知道分配给谁啊？今天有这个“学霸”，明天又有那个造假的。

所以管理部门就觉得，既然会有问题，那就政府来管。但实际上这还是没能解决问题，本末倒置。政府需要做的应该是规范科学家的行为，国外不也是让科学家自己管理科研吗？

《中国科学报》：这些建议您同一些官员提过吗？

王贻芳：我和他们也沟通过，虽然有批评，但他们觉得我的文章写得挺好。应该说，立场公正、理性、不带偏激的言论是不会得罪人的。

我相信，理性的批评别人会接受的。虽然我们的科研环境有着这样那样的问题，但就我所接

触的绝大多数人是希望把工作做好的，他们需要合理的批评。

《中国科学报》：您在海外做了十几年科研，是否感觉到国内外科研体系有所不同？

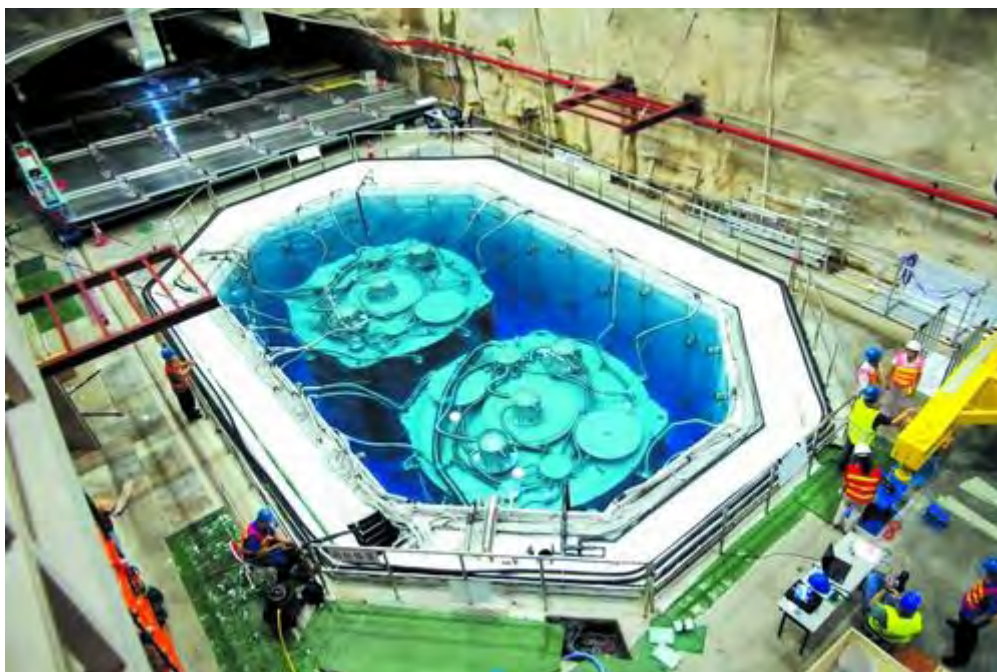
王贻芳：总体来说，国外的科研环境和体系要比中国成熟得多。要知道，中国的体系不是自己长出来的，是学来的，硬生生地嫁接到中国的人文社会环境中，自然就会变异，发生一些显然有违科学本意的事。

这一点，我们只能通过长期的努力去改变，使得我们的科研体系和科学思想更深入人心。我们现在有很多问题，就是因为西方科学思想在中国只是泛泛而谈的东西，还没有真正地生根。

《中国科学报》：崇尚科学精神的研究应该是怎样的？

王贻芳：对科学思想有追求、对科学道德有遵守、把科研当做事业来做。

我们所招过不少博士生，我就发现很多人学了这么些年，就没学到科学的精神。让他做文章就做文章，让他做实验就做实验，做什么都是依葫芦画瓢。在这种没有追求的情况下，就缺乏创新。然后上面提出一些要求或指标，各种学术不端行为就出来了。



两个直径5米、高5米、重110吨的中微子探测器安装在大亚湾中微子实验站巨型水池中，水池灌满超纯水。

(吴锤结 推荐)

科学报：思辨缺席，高校如何亡羊补牢



图片来源: www.quanjing.com

●中国学生缺乏的不是提出反对意见的能力，而是分析问题的能力。阴阳五行相克、对立统一等辩证思维在强调中国人思想的灵活性上收到了充分效果，但是从文化传统上来看，国人历来缺少分析理性的训练。

●想整体提高中国学生的分析性思维，更重要的是考试改革——把测试专业知识的考试，改为测试思维能力。

■本报记者 温才妃

“说一下，你应聘 HR（人力资源）岗位有哪几个优势？”

“我认为，HR 是一个服务性的工作。在这个岗位上，我可以接触许多应聘者，从他们身上我可以发现自己的不足……”

“我们问的是你和岗位的匹配度。”

“哦……我觉得我很适合。”

“完了？”

“……”

这样一头雾水的求职对话，北京某科技公司人力资源部王磊早就习以为常。只是，最让他想不通的是，当中不乏“985 工程”、“211 工程”高校的大学生，为什么就连他们在回答问题时也毫无逻辑可言？

通过测试 66 所高校、123 个专业的 2 万多名中国高校大学生，北京外国语大学中国外语教育研究中心主任文秋芳教授指出“思辨缺席”是大学生普遍存在的问题。在她的研究中，思辨能力与 critical thinking skills（批判性思维能力）的内涵吻合，意为依据标准对事物或看法作出有目的、有理据的判断的能力。

回过头来反思，简单的交流尚且答非所问、无法可说，我们不禁要问中国大学生的逻辑思维究竟出了什么问题？

“思辨缺席”症候群

“我在课上问某某同学，你对这个事件的看法是怎样？”清华大学哲学系教授刘奋荣说，学生们通常会接一句：“我认为这个事情是错的……”或是“我认为这个事情应该怎么做……”按照思维惯例，接下来学生们至少要举出一两个理由来解释为什么，可是时间一秒秒地过

去，答题的学生却没了后话。

“谈吐中缺乏有意识的论证是不少大学生思维习惯中的一大问题。”刘奋荣说，中国学生普遍善于作断言，却不善于论证。

事实上，“思辨缺席”不仅体现在大学生的谈吐上，就连在作文、考试、论文等要求思维缜密的书面表达形式上也十分明显。

北京外国语大学高级翻译专业研究生曾佳宁告诉《中国科学报》记者，写作文没有内容是外语专业学生的一大毛病，“观点论证中要求的知识面广，而同学们普遍对本专业了解，只有少数人关注其他学科的知识”。

北京师范大学心理学院院长许燕不久前组织了研究生心理学统考改卷，她在微博中表达了两点忧虑：一是很难见到字写得好的试卷，一是逻辑思维与表达能力差，论述题答成了概念题和简答题。

“很多卷子只写了概念，再将题目抄一遍。有的虽然写满了一页，但却不知道考生要表达什么。”许燕如是说。

如果说写应付作文、到点收卷造成了学生的思维混乱，按理来说，同样的问题在时间宽裕的论文写作中可以规避。

然而，刘奋荣发现学生论文中想要论证一个问题，却“总是堆砌了一大堆材料，根本就不知道如何有效组织这些材料论证自己的观点”，“句与句之间关系模糊，上一句推不出下一句”，“第一步论证结束后，感觉不到下一步观点的提升”……

分析能力哪里去了

当“思辨缺席”同时指向一个表现——缺少论证之时，我们不禁要问，中国大学生真正缺少的思维能力到底是什么？

“中国学生缺乏的不是提出反对意见的能力，而是分析问题的能力。”中国人民大学哲学院教授陈慕泽说，阴阳五行相克、对立统一等辩证思维在强调中国人思想的灵活性上收到了充分效果，但是从文化传统上来看，国人历来缺少分析理性的训练。

陈慕泽指出，现代化最主要是科学技术现代化、民主法制现代化两方面，它们需要的是理性的支撑，要求“丁是丁，卯是卯”的答案，而非“既是……又是……”的答案。

刘奋荣对此表示赞同，她同时指出，中国学生不会有意识地利用逻辑推理以及基本的论证技巧。而在国外论文写作中大有不同，除了刚学作论文的大学生，英文论文中段与段之间、甚

至句与句之间的逻辑结构异常清晰。

清华生命科学学院院长施一公曾发表一篇长文《优秀博士如何养成》，其中有一句话：“跟着逻辑走！跟着逻辑走，这是我在实验室里注定会重复强调的一句话，每天至少要对不同的学生讲5遍以上。”

这背后的原因是，从应试教育考试场上走出来的中国学生，其分析能力被刻意地忽视掉了。

刘奋荣告诉记者，中国小孩从小养成了不能随便表达想法的思维惯性，上课要注意课堂纪律，有问题必须要先举手。进入初中、高中的最终目标是考大学，高考题多背诵少思考，答题中稍微发挥便会与标准答案不符。

斯坦福大学教授星智浩 (Tomohiro Hoshi) 曾带着一门针对高中生的逻辑学网络课程“科学的方法论” (Methodology of Science) 来到中国，在美国这门课颇受欢迎，其结课证书在申请名校中亦有帮助。谁想这样一门逻辑课在中国竟“遇冷”，在与广东一些高校的短暂合作之后，星智浩无奈地表示：“这门课程在中国没有那么成功，也没有那么容易。”

中国大学生的分析能力就是这样逐渐消失的，可怕的问题还在轮回。陈慕泽提醒，只有思辨没有分析，或思辨没有遵守逻辑和分析的规则，都会给诡辩留下余地。中国历史上没少吃这方面的亏。

哪些学生要补逻辑课

到了大学再补逻辑课，似乎有些亡羊补牢的味道。但是，大学不得不这么做。

文秋芳在“思辨技能现状研究”中调查发现，在“分析与计算”上，外语类学生不如理工科学生，但好于其他文科生；在“判断性评价”、“解释性/真实度评价”、“关系判断”上，其他文科生、理工科生却低于外语类学生。

而在陈慕泽、刘奋荣的印象中，逻辑课成绩最好的通常是理工科学生，因为其专业课程中运用的就是分析的逻辑方法；相反，语言类学生大量记忆、重述的训练，显然不是培养分析性思维的最佳途径。

陈慕泽表示，大学生最需要补充的是分析理性的训练，尤其是文科专业，包括语言类的大学

生。

“精确、严密的数理逻辑与日常中的逻辑思维关系不大，让文科生学习意义不大。”陈慕泽说，“我们主张开全校公选的逻辑学通识课，把日常中的逻辑思维的训练变成素养。”

一些大学给学生开的逻辑学课程，充其量不过是逻辑学导论课，学生应付完考试之后就忘了，

并未内化到生活当中。而陈慕泽的逻辑学通识课分两步走，第一步是学习逻辑知识体系，第二步是结合日常思维的训练，将其转换为直觉层面的素养。

陈慕泽解释，逻辑推理时，先想这道题与哪个知识有关，这只是一种技能；素养就是一看便知道这道题对不对，这个假设是否有问题。“就像过马路时红灯一亮，想都不想就停下来。”

与文科生不同，理科生每天都在接受分析和计算的训练，还有必要专门学习逻辑学课吗？事实上，刘奋荣的逻辑学课堂上就有许多物理系、数学系和工科院系的学生。在她看来，理工科学生虽然有大量数理训练，但缺乏逻辑推理的意识。

她举例，逻辑学的一个内容是教授公理化方法。当学生们了解到一个定理的产生，要么用公理代出，要么用 MP 规则（分离规则）得出结论，除此之外绝对不能干别的事情，常会发出“哦，我学的就是这样一个公理化结构”的感慨。“如果只是学物理，也许只知道我推理了一些定理，却从未思考过理论背后的逻辑系统和规则。这样也会促使他们反思更多学过的知识。”

找回分析能力的那些改革

然而，改善一门逻辑学课程，不过是一个治标不治本的办法。

“不是上完一门逻辑课，你就有分析能力。”刘奋荣说，逻辑思维的培养是一个分阶段逐步深入的过程。

刘奋荣曾在全世界逻辑学最强的阿姆斯特丹大学中，接触到一门跨学科的核心逻辑学课程。这门课把语言分析作为主讲内容，逻辑学、语言学、哲学大三学生都可以选修，是学生们最喜欢的课程之一。任课老师一再强调，“这门课的成功不是一个课程的成功，而是学生在大一、大二时学习了两门逻辑学基础课作铺垫，他们会觉得学习第三门课很自然”。

“除了进阶，还要考虑怎样与专业学习相结合。”刘奋荣举例，最典型的学科是法学，法律逻辑在国外高校是一门很火的课程，而国内只有中山大学、中国政法大学等极少数高校开课。而国外，逻辑学与经济学、逻辑学与博弈论等的交叉，已经发展到运用逻辑的模型分析相关学科的程度。

在陈慕泽看来，要想整体提高中国学生的分析性思维，更重要的是考试改革——把测试专业知识的考试，改为测试思维能力。

美国 GMAT（经企管理研究生入学考试）、GRE（美国研究生入学考试）、SAT（学术能力评估测试）当中的综合能力考试就是这样的考试。

“为什么美国 GMAT 不考高等数学，只考初等数学？”陈慕泽解释，一考高等数学，有充分的复习时间但并不聪明的人上去了，看起来很忙但聪明的人却落败了；与之不同，初等数学出题灵活，直接考查的不是知识点是否掌握，而是依据知识点涉及到的分析、解决问题的能力。

事实上，在背诵记忆裹挟的众多考试中，思维能力的考试已在中国小范围出现了。国内工商管理、工程管理、公共管理等专业硕士考试中，综合能力考试分为数学、写作、逻辑三部分，就是借鉴了 GMAT 的思路。

“目前情况下，中国只有 GMAT，没有 GRE、SAT。”陈慕泽不无遗憾地说，面向高中生层面的中国 SAT、研究生层面的中国 GRE 还没有出现，而我们的考试中最忌讳选拔只知道背诵，却没有思考分析能力的学生。

(吴锤结 推荐)

世界上最成功的教育 以色列绝对是个好国

中国人民大学周孝正教授

同学们，今天我准备调整一下原有的课程，就当前以色列和巴勒斯坦冲突谈谈个人看法，我的第一个观点是，在信息不对称的情况下，不要轻易下自己的结论；第二，我个人的知识和经历告诉我，以色列是个好国家，这也是我今天讲课的主要内容。

有一次我在校内网看同学们发的图片，有一张图片引起了我的深思。这张图片的标题叫“英雄”，图片上是一个赤手空拳的巴勒斯坦青年，站在长长一列以色列坦克面前，硬是把这列坦克给拦停了。

同学们，这个巴勒斯坦青年确实是“英雄”，敢以血肉这躯和全幅武装的坦克抗衡，但是同学们想过没有，在处于“敌对”的情况下，有几个国家的坦克会停下来？当年日本侵略中国的坦克不会停，侵入格鲁吉亚的俄罗斯坦克不会停，但以色列的坦克停下来了，这样的士兵、这样的国度，我个人认为，才是真正的英雄，当之无愧的英雄。

有一年我到福建做个调查，福建省政府的高官，给我讲了这么一个故事：

几年前，耶路撒路发生了一起公交车爆炸的恐怖袭击，炸死了十来个人，其中包括两名中国人，这两名中国人都是福建人，是去打工的。以色列政府立刻与中国方面联系协商赔偿事宜，但经过中国领事馆的核实，此两人系偷渡客，属于非法入境，于是使馆方面不再配合。

后来，以色列政府专门开了一个会，会议认为，在以色列国土上无辜死亡的人，政府都有责任对其负责，至于这个人偷渡与否，那是另外一回事。会议最后决定，对两名死难的中国人一视同仁地按照国民待遇善后。

会后，以色列政府派专人到福建找到两位农民工的家人，抚恤金标准如下：

死者健在的父母按照每月 1100 美金的标准发放直到老人去世；未成年子女按每月 1100 美金的标准发放直到成年；有妻子的按照每月 1700 元美金发放直到去世。死者家属要求一次性支付，以色列政府也同意了，最后支付的金额是每位死者赔偿 70 万美金。所有相关的

调查费用全部由以色列政府负担。

消息传开，在福建掀起了去以色列打工的狂潮。福建省政府的官员说，怎么挡也挡不住。以色列政府就是这样对待偷渡打工者的：没发现，你就在那儿打工；发现了，政府出钱购买机票送你回国；死了，按照以色列国民标准抚恤。

2001年，云南丽江发生了以色列游客不慎在虎跳峡落水事故，经中国方面寻找无果，为此，以色列政府派专机来丽江，带着专业的搜救设备和一个专业搜救队，并高薪雇佣中国人沿江几百里进行拉网似的搜索，活要见人，死要见尸，时间持续一个多月。

同学们，一个这样对待它国和自己死去国民的国家，不管你怎么说，我都坚信，这是个好国家。

任何一个稍微了解以色列的人，至少不会对以色列产生恶感。中国人喜欢把自己的近代史说成是“多灾多难”，那其中有很多是我们自己的原因，犹太人却几乎完全因为外因，几千年来一直灾难深重，这一切，仅仅因为信仰。

这个苦难的民族，在多年的战乱动荡中，在长期的漂泊迁徙中，在饥饿和苦难、杀戮和欺侮的磨难中，他们始终坚持自己的信仰，在逆境中砥砺发奋，顽强发展，不仅没有倒下，竟奇迹般地在科技、军事、教育、现代农业等领域获得举世瞩目的巨大成就。

这个仅有1000多万人口的民族，涌现出了一大批伟大人物：爱因斯坦、弗洛伊德、海涅、拉斐尔、季诺维耶夫、卓别林、洛克菲勒、索罗斯……，这个民族和这些伟人为世界文明做出了杰出贡献。

一般人只知道犹太民族善于经商，殊不知犹太民族特别重视教育，他们把学习作为终生的使命，重智慧胜于重金钱。有一项调查显示，全世界人均读书最多的藏书最多的都是以色列人。犹太民族还特别重视儿童教育，他们在儿童教育方面研发的教具、教材、课程模式等被许多国家所采用。一个国家越相信自己的未来，越会重视自己的儿童教育。一个建国以来一直战火不断、四面楚歌的国家，如此重视教育，如此重视儿童教育，这样的国度值得我们每一个人景仰。

看看吧，我向来看好以色列，一贯支持他们！我向来看不起那些用自己的人民作人弹去对他人平民进行恐怖报复的民族，对己对人都不负责！内部四分五裂愚昧唯心，对外残暴恐怖，此等国家民族不值得尊敬和同情。

众所周知，在世界民族之林，每个民族都以自己独特的贡献充实着世界宝库。这其中，无疑犹太民族是非常出色的一个。这个民族尽管人口很少，可在世界上有名的科学家、企业家、金融家、哲学家的比例却异常的高。他们不仅为世界贡献了一部流传千古的《圣经》，而且还为人类贡献了门德尔松、马克思、海涅、玻尔、弗洛伊德、爱因斯坦等许许多多的文化巨人。他们对人类文明所做的贡献是任何一个民族难以比拟的。

许多人把犹太人称为“智慧的民族”或者“书的民族”，就是因为他们比其他民族更重视知识的学习，更重视教育。以前对犹太民族以及犹太教育了解甚少，通过《世界上最成功的教育》这本书了解了犹太人聪明、智慧的内在原因，同时也得到了一些启示。

第一，据犹太宗教经典规定，学习和钻研本身就是信仰的组成部分，是犹太人一种神圣的使命。在世界上除此之外还没有任何一个民族将学习作为信仰。

第二，在犹太人眼里，教师比国王更伟大。犹太人重视知识，所以也十分尊重有知识的学者和传授知识的教师。在某些问题上，犹太法律赋予教师的地位甚至高过父母，因为“父母只是把孩子带入今世的生活，而教师则把他带入来世的生活”。

第三，智慧在犹太人心目中占有重要的地位。智慧与知识不一样，知识是说你知道了某一样东西，而智慧是你怎么样把你知道的东西和日常的生活结合起来。犹太圣贤这样教导犹太人：读过很多书的人，如果他不会用书上的知识，仍可能是只驮着很多书本的骡子。

第四，犹太人崇尚创新。他们认为没有创新的学习只是一种模仿，学习应该是以思考为基础，要敢于怀疑，随时发问。在许多犹太人家庭，大人对放学的孩子问的第一句话就是：你又提问题了吗？

第五，家庭教育重视培养孩子的独立意识。对于我们中国人来讲，这些都是不可想象的：犹太孩子从小在家庭里便以一种平等的身份和父母相处，直呼父母的名字；他们需要零用钱，就必须帮助家里干活。正是这种平等和独立思想，使孩子从小认识到，要想生活的舒适，就得靠自己的奋斗争取。其实，这些意识深深的藏在犹太人的心中是与这个民族经历的苦难分不开的。也正是那些苦难使犹太人具有向逆境挑战的勇气和毅力。

第六，犹太人很重视通过节日对孩子进行社会教育。犹太民族的宗教节日繁多，每个节日几乎都与民族历史信息相关。每当节日来临之际，犹太人都会举办盛大的纪念活动，在这个过程中启发孩子提出一些问题并且铭记苦难的历史。

第七，犹太人懂得经营之道。人们一般认为犹太人特别会赚钱，其实他们是不断的努力充实自己的工作经验和知识，一步步的走上发迹致富之路的。在这个过程中，勤奋、耐心、胆量、智慧无疑是他们的经营之道。而良好的教育无疑是“道”之源泉。

第八，犹太人具有良好的民族素质。首先，他们在民族磨难中尽管遭受压迫屠杀，但精神始终是乐观的、自信的甚至是高傲的。其次，在磨难中，犹太人形成了一种特殊的心理素质，具有超长的耐力和韧性。最后，犹太人是一个严于律己、遵纪守法的民族。犹太人表现出来的这三种品质，来源于其民族的文化传统和教育。

第九，犹太人中有许多对世界文明进程产生重大影响的人物。这些人物身上都有三点重要的品质：一是他们的成功和不凡业绩与犹太传统教育有密切关系，他们一生的努力奋斗及业绩都以此为基础；二是他们事业的成功与犹太家庭中的长幼双向教育、早期智力开发以及社团教育中培养孩子勤学、好问、多思等教育方式紧密相连；三是他们都怀有对人类的一个爱心，在学业上谦虚、执著、不怕困难、不断努力，并不断向自我、向学术权威挑战，勇于创新。

第十，以色列政府在教育上的经费投入是一般国家无法比拟的。在以色列政治家和有识之士看来，教育投资并不是一种国家的负担，而是一种有效的国家资源。没有资源，没有金钱并不要紧，只要通过教师培养出高素质的人才，以色列就会拥有一切。

第十一，以色列教育的奇迹——希伯来语的复兴。语言无疑是维系一个民族团结、复兴的纽带。希伯来语在古代曾经是犹太人的语言，《旧约圣经》就是用希伯来语写成的，但是犹太人流散到世界各地后，他们在日常生活中逐渐接受了所在国的语言。这样导致希伯来语逐渐消失。19世纪犹太复国运动兴起后，提出了“一个民族，一种语言”的口号，100多年来以色列通过教育使希伯来语成为一种表现力强、词汇丰富的“活语言”、官方语言，这不能不说是一个奇迹。

以上撷取了十一个和犹太教育有关的亮点，但这些亮点远远不能反映成功的犹太教育的全貌。一个民族的兴盛、一个国家的复兴有许多方式，而以教育为本来延续民族、繁荣国家值得我们深思。

(安辉 推荐)

南开校长龚克：排名并不重要 育人才是根本

“大学排行榜”最近又成为“热词”。2012年岁尾，先是这边“中国校友网”评出中国大学100强，北大、清华、复旦蝉联三强，又有武书连版大学排行榜连续三年将浙大送至冠军宝座，引发社会热议。

紧接着，1月底，教育部学位与研究生教育发展中心发布2012年学科评估结果。对全国300多所高校进行了一次学科建设的“家底彻查”，本次评估也被誉为官方版本的大学排行榜。

几份不同版本的榜单呈现不同的结果，到底哪个版本更科学、更客观、更权威，自然引发不少的争论。而无独有偶，有关大学排行榜的质疑竟也从大洋彼岸传来，就在几天前，比尔盖茨“炮轰”美国大学“排名评级系统”，且用词激烈，我不认为学校评级的关键在于是否招收到最优秀的学生，“而应着重于该学校能否有效地对其进行教育。”

记者为此对话南开大学校长龚克。龚克强调，目前的种种排行与评估难以科学地将“育人”这个大学根本任务的状况进行量化评价，而且仍有可能导致大学追名次之“躁”气。对于大学来说，排名是“末”，育人才是“本”。

大学排行会导致追名次之“躁”气

记者：教育部2012年学科评估一经公布，受到了社会的高度关注。尤其是对于许多高校来说，都觉得本次评估同以往社会上的各类大学排行榜不同，能为高校的健康发展带来“正能量”。我想，这种说法传递了一种讯息，那就是，之前种种排行榜令大学感到并不舒服。是这样吗？

龚克：要说不舒服，我首先是对本次学科评估中南开大学的评估结果感到不舒服，压力很大。因为，南开应该做得更好。所以，我们正在搜集进一步的信息，要冷静、认真地分析，争取能以此为契机，抓准问题、奋力拼进。

应该讲，这次“学科评估”与社会上种种大学排名有所不同。首先是以学科为对象，比起以大学为对象，更具可比性，此外，数据的采集更为郑重和可靠，依靠全国的专家进行评估也令人更加信服。但是也有不足，评估仍然难以科学地将“育人”这个大学根本任务的状况进行量化评价，而且仍然有可能导致追名次之“躁”气。

当今中国学界急需的是“静气”，不能追名逐利，而要踏踏实实地发展，解决问题，培育人才。对于大学来说，不能舍本逐末。必须要认识到排名是“末”，育人才是“本”。

事实上，现在的种种排行虽各有特点，但还没能起到有力的务本导向。

排行榜在客观上就是在制造“标准”

记者：我记得北大原校长许智宏院士曾说，大学排行榜是悬在大学校长头上的一柄利剑。社会舆论的压力，让大学很难做到对排行榜“视而不见”，但如果追着大学排行榜走，就容易迷失方向。因为大学排行榜的可怕之处，不仅仅在于评选结果，更在于制造标准，从而影响一所高校未来几年的发展方向。

龚克：这说到了点子上，排行榜在客观上就是在制造“标准”，对大学产生导向的作用，我相信，目前各类大学排行榜并无误导大学之心，但是，我们必须承认，衡量大学教育质量的复杂性。

搞大学排行榜是一件非常严肃的事，必须具备高度的社会责任感。一个好的排名，应该引导大学务本，实至而名归。

尽管许多排行榜都在努力地改进，但真正做到科学、公正，对大学的发展起到好的引导作用，绝非易事。

这里有两个层次的问题，首先是大学排名应该看什么？显然应该是看大学的教育质量，但是，现有的大学排名是否做到了较好地体现大学的教育质量？接下来的问题是，教育质量应该怎么看？大学的根本任务是“立德树人”，说到这儿，大学排行榜根本性的矛盾就体现出来了，目前，如何评价“立德树人”，尚没有公认的科学的量化方法。

形形色色的排行榜，反映出价值观的多元化

记者：现在社会上有形形色色的大学排行榜，不但有对大学综合实力的评价，还出现了“造福排行榜”、“校友杰出排行榜”等等。我们看到，公众对其质疑之声也始终存在，有人质疑其“牟利”之心，有人质疑其评选标准之公正与否，有人质疑其数据是否科学、客观。您如何看待这种现象？大学、公众又应该以怎样的心态和视角来对待这些排行榜？

龚克：“形形色色”这个词用得贴切，当前的大学排行榜真的是五花八门，这反映出当下价值观的多元化。从言论自由的角度，可以允许多种排行榜的出现。但从社会责任的角度看，就应该关注各种排行榜对大学、大学生以及公众所产生的导向是否正确。

必须看到，公众对于大学排行榜是需要的。老百姓要知道哪些大学办得好、好在哪。

现在每年大约1000万人要考大学，加上他们的亲朋好友、中学教师等，多达几千万人。还有已经毕业的校友，他们也希望了解自己的母校发展如何，这部分的人群是上亿的数量。同时，在全球化的背景下，公众不仅关心本国的大学排名，也关注全球大学的排行，这就是近年来有好几种世界大学排行榜出现的原因。

当下，在难以做到对大学教育质量给予科学量化的评价又无法禁绝排行榜的情况下，如何发挥大学排行榜的积极作用，并尽量减小其可能造成的误导？

我想，首先，应提倡各个排行榜把基础数据和统计模型公开，接受监督和评论；其次，要允许多样化的排行榜差异化发展，为公众提供多视角的比较；再次，还应该鼓励对于各种排行榜的评论，要让公众明确地知道大学排行榜提供的信息的不全面和不精确，从而做到对其不盲从。真理越辩越明，正确的导向需要在比较鉴别中真正发挥作用。

增强战略定力是大学应有的自觉

记者：我们看到，日前，比尔盖茨也对美国的大学排行榜做出批评，认为当下的美国大学排行榜在对学院进行排名时，没有任何反馈机制。而且，盖茨认为学校评级标准的关键不仅仅在于是否能招收到最优秀的学生，而应该着重看学校是否对学生进行了有效的教育。这就涉及一个重要问题，大学排行榜究竟该如何制定评价标准？

龚克：对于这个问题，要将主观愿望和客观效果统一起来看。比如，在主观上排行榜可能只是想把各校论文数量“客观地”排列出来告诉人们，但客观上却往往总是起到促使大学追求数量的作用。所以，排行榜承载的功能并不在于主观愿望，而更在于客观效果。因此，社会效果和责任是排行榜作者应有的文化自觉。同样，增强战略定力、不为一种之名次所左右，也是大学应有的自觉。

大学和学科的排名都是“末”而不是“本”。好的大学，一定是在人才培养上形成了好的传统、好的机制、好的条件、好的文化氛围、好的治理结构和大学制度等等，他们没有一个是将排名念念在兹的，没有一个是将“一流”念念在兹的。与其瞄准排名，不如瞄准问题，那样才真能向“一流”逼近，否则恐怕要渐行渐远。

现代大学已有几百年，而有影响的排行榜只有几十年，我还没有看到“最科学、最公正、最有价值”的“国际经验”。但我相信，要想科学公正，就要务大学之本，“本立而道生”，这个“本”是“立德树人”。离开这个“本”，就谈不上科学、公正和价值。

(吴锤结 推荐)

设计和制造，哪个重要？

闵应骅

人们对“设计和制造，哪个重要？”这个问题的回答往往是“都重要”。这种回答永远不会错，但属于“空话”一类。因为这种回答不需要思考、不需要研究，顺口就说出来了。在我国微电子行业，这个问题30年前就提出来了。当时的回答是：中国人聪明，搞设计比较擅长；搞制造，我们工业基础不够。几十年过去，回过头来看，这个回答对不对呢？

1817年英国古典政治经济学家大卫·李嘉图（David Ricardo）提出一个问题：一块肥沃

土地的租金应该是多少？因为在肥沃土地上生产一磅谷物要比在贫瘠土地上花费少，所以，租金就要贵。但是，如果租金贵到比多余花费最大值还要贵，农民就会到贫瘠的土地上去耕种了。这个道理现在还说得通。

拿微处理器为例，设计微处理器可以赚钱，制造微处理器也可以赚钱。把赚钱换成“为国家做贡献”也可以，说白了也是要赚钱。怎么比较呢？拿 INTEL 为例，本月的 ACM 通讯上发表了一张图（如下图所示）。

我们知道，INTEL 设计、生产了 286、386、486、奔腾、奔腾 II、奔腾 III、奔腾 4，以致现在的多核处理器。它们是所谓微结构不同。在整个过程中，设计改进了，制造技术也更新了，主要的技术进步就是晶体管尺寸的缩小。那末，设计与制造，哪个功劳大呢？我们得计算：老设计用新的制造工艺和新设计用老制造工艺会得到什么结果，才能说明问题。新设计的处理器计算速度快，价格就高；可太贵了，可能就不如那贫瘠的土地了。要想得到相同的收益，老处理器需要更多的销量；而新处理器需要更多的劳务开销。1997 年有两种奔腾芯片设计 P5 和 PII，用了两种生产工艺，(P5, 0.35)，(PII, 0.35)，(PII, 0.25)，其中 0.35 指 0.35 微米生产工艺，0.25 也类似。总结各年的数据，可以得到下图。这也算用数据说话吧！

Estimate of the total value of the Intel design or process technology.			
Design	Cost Savings*	Process Technology	Cost Savings*
486	0.26	0.80	0.96
Pentium	2.74	0.60	1.18
Pentium II	0.82	0.35	5.16
Pentium III	4.30	0.25	1.64
Pentium-M	1.35	0.18	3.00
Pentium 4	0.01	0.13	14.40
CORE	2.63	0.09	5.01
		0.065	2.08
TOTAL	11.85	TOTAL	33.43

*Cost savings in billions of dollars.

左表是不同新设计所得到的节约的成本；而右表列出了由于新工艺所节约的成本。从表中可以看到，由于新工艺所节约的成本基本可达到新设计所节约成本的 3 倍。同时说明，奔腾 4 的设计最没意思，因为过热问题，INTEL 不得不基本放弃。奔腾 III 收益最大，因为赶上 1990 年代因特网热。再加上当时 INTEL 用的 0.13 微米生产工艺也很成功，所以，钱就赚大了。

现在，国内外都把设计与制造分开。许多公司只做设计，不制造，国内许多公司和大学、科研机构也是如此。譬如高通和博通，制造外包给制造商；而制造商却不做设计。他们的无形资产的评估是一件很复杂的事。微电子制造在国内还是一个弱项，需要进行科学研究的问题很多，亟待加强。

(吴锤结 推荐)

创新那点事儿

吴国清

一、什么是创新？

创新，不是那么好定义的。看看百度的百科，着实吓了一跳。复杂得很，也条理得很。拷贝一点：“创新是以新思维、新发明和新描述为特征的一种概念化过程。起源于[拉丁语](#)，它原意有三层含义，第一，更新；第二，创造新的东西；第三，改变。创新是人类特有的[认识](#)能力和实践能力，是人类主观能动性的高级表现形式，是推动民族进步和[社会发展](#)的不竭动力。一个民族要想走在时代前列，就一刻也不能没有理论思维，一刻也不能停止理论创新。创新在[经济](#)，商业，技术，[社会学](#)以及建筑学这些领域的研究中有着举足轻重的分量。口语上，经常用“创新”一词表示改革的结果。既然改革被视为经济发展的主要推动力，促进创新的因素也被视为至关重要。”

俺更欣赏一位老教师当年给俺们讨论博士、硕士论文时给出的创新的意思。大意是这样：创新有三种，境界不同，牵强一点看，都算，力度不同而已。第一种，是所谓的原始创新，也就是从无到有，彻底改变了世界或者生活，这个境界最高；第二种，也是我们搞研究的比较容易企及的，是组合式创新，即 $A+B$ ，产生 C 型， A 、 B 都是现成的，只是没人想到把它们组合到一起，组合到一起后发现了意想不到的结果；第三种，可以称之为加系数型，比如人家搞出一个关系式，您在前面加了个 k ，修正系数，也称修正式创新，这个创新的力度最小，但勉强也可以算。后来，和研究生一起讨论课题，俺经常要搬出老师的话来，重复几次。俺觉得他老人家给出的意思比较受用。

二、什么样的知识结构有利于创新？

感慨于有的学生没有新奇的想法，看到想法没有认可并付诸实施的魄力，追结到最后，发现是其知识结构存在严重缺陷（至少俺是这么认为的）。那么什么样的知识结构更有利于创新（以前博文谈过，创新有三个境界：原始创新、组合式创新、修改细节式创新。）呢？

第一层次，专业层次，对专业涉及的各个领域以及相关专业领域是否有兴趣，是否有过系统地涉猎，如果没有，往往难有组合式创新，也难以接受组合式创新。其实，这种涉猎可能来自于科普宣传、公司/企业的实践、年长者的谈话、专业期刊论文的浏览等等。这些知识的持续获取和知识结构的建立是件长期的事，似乎和自己的专业没有直接关系，但往往限制了组合式创新的“冒出”。

第二层次，社会知识结构层次（自己杜撰的），对社会的深刻认识，往往是在实践中发现科学问题的基础。发现了问题，往往就完成了一多半的创新了。这种社会知识涉及管理社会、农学、林学、医学，军事、心理、哲学、诗歌，应该是无所不包的，共同形成了人文基础。获取途径往往需要在各个领域浏览几本经典著作，建立理解的基础，剩下的就在社会

大熔炉里积极修炼、不断读书思考。

第三层次，哲学知识结构层次，没有一个哲学观或者哲学观不明晰，也不愿主动去明晰，往往限制了创新思维。规则的建立和打破是和创新思维密切相关的。敢于思考哲学问题追求事物的本源或本质面目。往往有了大的原创的，往往也是有大的哲学思想的，正在于此作为一般人，加强哲学知识的修养和思考，对于培养创新思维是非常必要的，也往往意味着原创的可能。

有了这三层知识结构，想不创新也难。教育的失败，往往在于过于强调晋级和量化的考核，也就因此限定了内容和知识积累的形式，最终流于一般性知识而非真知识也就见怪不怪了。大多数人，习惯把自己或自己的孩子交给教育部门。还好，总有不听话的学生。

三、创新的源泉和实现是实践

渐悟还是顿悟？闭门造车？纸上谈兵？创新需要纸上谈兵、需要闭门造车，也需要顿悟。但创新的实现更需要实践，需要积累，需要渐悟，需要把工况和纸结合起来，做出车的实体模型，拉到战场上遛遛，在实践中检验、修正和改善。结合着实践的修正和改善具有重要的意义，往往在改变中真正激发出创新的活力和思维，实现了创新。

创新的实践要“不择手段”和“得意忘形”。和研究生聊天，常用的两个成语，就是“不择手段”和“得意忘形”。循规蹈矩，往往难以创新，创新的源泉在于冒天下之大不韪敢于不择手段，引入异类。从这个意义上讲，国人的教育制度难以培养出创新型人才，也就在所难免了，听话就是创新的最大障碍。科研的过程，往往被假象迷惑，甚至深陷其中，以为得了规律，形式上的规律往往在外界条件稍有改变时就走了样，也就不是什么规律了，欲的规律，须得其意、忘其形，方能更靠近一点“真理”。做科研时要“不择手段”和“得意忘形”，离开试验台，要记得回归哟！

四、创新无处不在，即使在屁股下面。

从报纸上看到比尔盖茨设了个马桶基金，开发新一代马桶，300万美金。如果某个暴发户设这个马桶基金，肯定是一片奚落，但比尔就大不一样了。最关键的，人家敢于这么去做也没觉得有什么不正常。

由此联想到了国人的“创新”。如果国人以此申请国家自然科学基金如何？十几亿人的屁股，在中国这个对于节水的价值恐怕比南水北调更可观吧？

我们的理念总是飞的太高，准确一点，吹得太高。其实创新无处不在，即使在屁股下面。

五、有哪些词是和创新相悖的？

第一个词：听话。听？的话长大的一代，被迫从头再来了。听教育的话，听老师的话，听爸妈的话，呵呵。后果怎么样？

第二个词：权威。相信权威就相当于否定了创新的可能性。世上原本没有路，走的多了，也就成了路。

第三个词：规矩。规矩是用来打破的。

第四个词：名利。为了名利，做的改进往往退化为伎俩。

如果是个听话的孩子，迷信权威，守规矩，还希望光宗耀祖、发大财，就没有下文了。

六、别国都有了，为什么我们还要搞？

别国都有了，为什么我们还要搞？因为，我们没有。和平时期，没有可以买，如果愿意出高价的话；战争时期，没有，就是没有。

原创（创新），真得那么重要吗？

有的东西，不搞，政权就有被颠覆的可能；有的东西，不搞，就有被欺负的可能；有的东西，不搞，就只有做打工仔挣1%的利润的可能。靠卖裤子、代工、牺牲环境换回的综合国力没什么可自豪的。

有博主探讨“神马叫创新？1、别人没有，我们自己搞出来——创新；2、别人有了，但不卖给我们，我们自己搞出来了——创新；3、别人有了，我们做的比他还好——也是创新。国家应该大力支持2、3种创新，至于第一种创新，大家都生活在同一个地球上，智力半斤八两，完全原创的东西极少。”值得深思啊！

七、创新型人才的培养和教育无关，和资本有关。

资本的占有意味着自由，创新型人才需要生存在自由的环境，而自由的第一要务就是资本的拥有。创新型人才的培养和教育无关，和资本有关。仓廩实，则有创新。教育怎么改也是无效的。

对于私欲难填的人，仓廩是无法实的，他们投机取巧，擅走捷径，和创新无关。仓廩实后的创新，需要一定的物质基础，更需要一种胸怀世界、特立独行的心态。

2013年2月8日整理于北京家中

（吴锤结 推荐）

中国成了国际学术会议论文最后一根救命稻草

喻海良

这两年，大家都明显感觉到邮箱里面的会议信息多了。里面最常看到的信息有以下几条：
(1) 会议被 EI 检索，优秀论文推荐到 SCI 期刊。
(2) 会议日期延期，会议日期再延期。
(3) 第一届、第二届、第三届很多。

我本人是支持学者参加国际会议的，并且，每年都会有计划地参加几个知名会议。去年，我参加了 METALFORMING、AMPT 国际会议，今年已经投了摘要的是 ICF、NUMIFORMING、PRICP 三个国际会议，明年会议中计划投稿的有 NUMISHEET 等，目前还有几个也在构思中。我的想法是，勒紧裤腰带也要参加一些本领域主流国际会议。但是，对于非主流的国际会议，我今后肯定不参加，除非一切免费。

今天，我分析了近年世界主要国家发表会议论文情况（数据来源于 ISTP 数据库），让我好奇的是，10 年中排在前十位的国家是相对比较稳定的。分别是美国、中国、日本、德国、英国、法国、意大利、加拿大、西班牙、韩国。对于这十个国家发表会议论文的情况如图 1 所示。

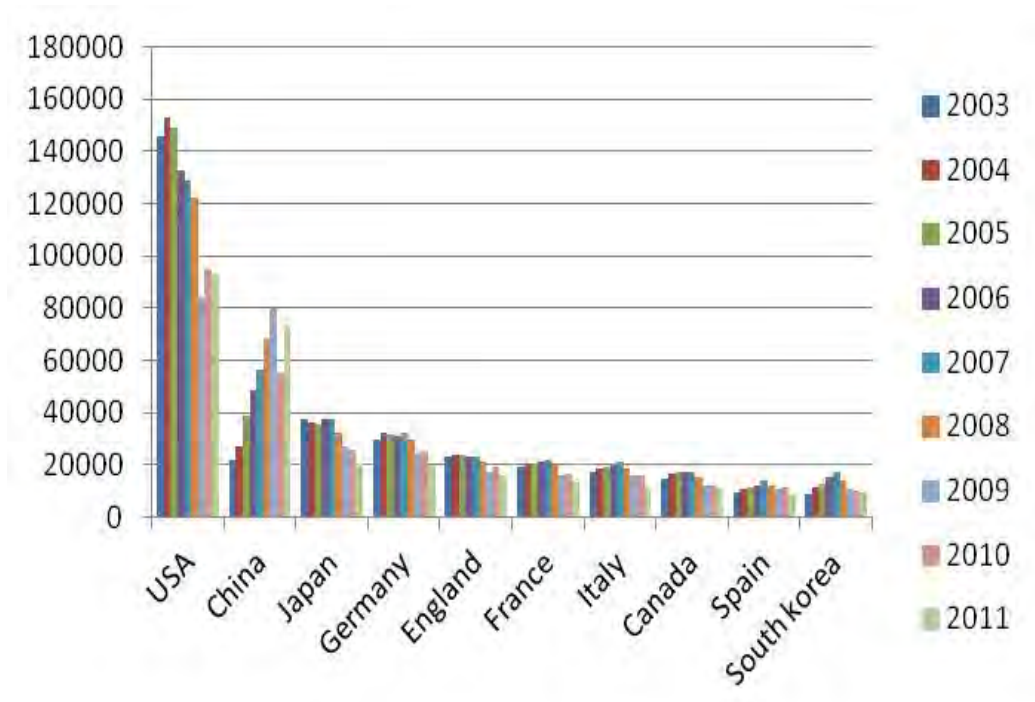


图 1

从这个图中，我们可以看出一些端倪。（1）从 2004 年开始，美国学者发表会议论文的数量在逐年减少。（2）从 2008 年开始，日本、德国、英国、法国、意大利、加拿大、西班牙、韩国这 8 个国家发表会议论文的数量在逐年减少。（3）从 2003 年开始，中国学者发表的会议论文数量每年成正比率增加。（4）中美学者发表的会议论文的数量差别越来越小。几年后，很有可能要超越。

图 2 所示为近年前十个国家发表会议论文的数量变化趋势。其中，最高峰出现在 2007 年。从此以后，每年数量都在减少。到 2011 年时，会议论文数量减少了 25%。其中美国学者会议论文减少最多，相对 2008 年减少 29%，相对 2004 年减少 40%。相对而言，中国学者的会议论文增加了 30%。

现在，我们应该能够理解，为什么我国会议信息越来越泛滥了吧。或许是因为经融危机或者其它原因，欧美主要国家的学者参加会议均在减少，只有中国依然在持续增加。因此，任何一个有头脑的“会议出版商”，都会抓住中国学术界这一棵救命稻草不放的。这就是我们会议信息越来越多的原因。

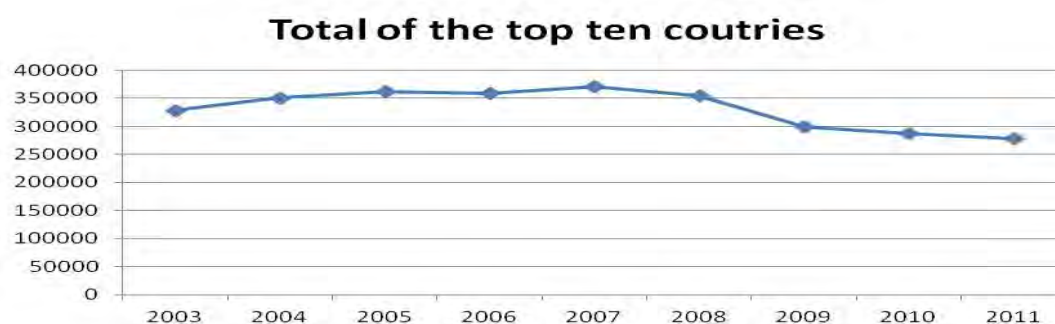


图 2

(吴锤结 推荐)

数学都知道-2013 年 2 月 3 日

蒋迅

地球数学年



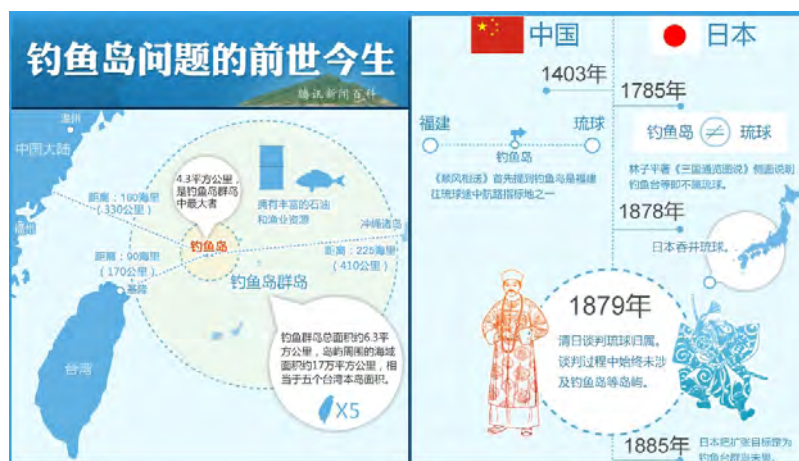
我们的地球是各种动态过程的根源，这包括：地幔、陆地和海洋的地球物理过程，决定著我们的天气和气候的大气过程，涉及生物物种和它们之间的相互作用的生物过程，人类的金融，农业，水利，交通，能源等过程。我们的星球和我们的文明所面临的挑战是多学科和多方面的。数学科学在科学地努力去理解和应对这些挑战方面发挥中心作用。现在，100 多个科学社团、大学、科研院所，和世界各地的组织联合起来一起把 2013 年定为“地球数学年” (MPE2013)。其目的是：1. 鼓励在识别并根本问题解决地球问题上的研究；2. 鼓励各级教育工作者在与地球有关的问题上沟通；3. 向公众介绍在我们的星球面临的挑战时数学科学的重要作用。

著名科学家林家翘逝世



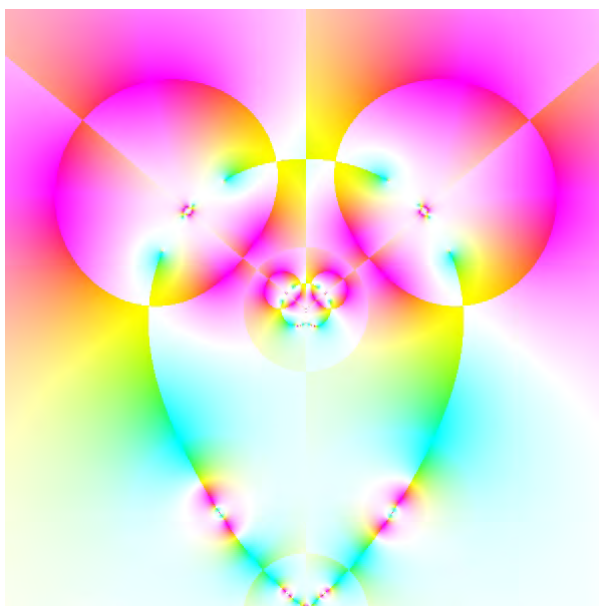
国际公认的力学和应用数学权威、天体物理学家，美国国家科学院院士、美国国家艺术和科学院院士、中国科学院外籍院士，清华大学高等研究院教授林家翘，因病医治无效，于2013年1月13日凌晨4时50分在京逝世，享年97岁。相关阅读：[“刘建林：聆听大师的声音——追记林家翘先生”](#)。

卢昌海：国际海洋法公约与数学



国际海洋法公约的制定者们如果懂得比“常数函数”更多一点的数学的话，是没什么理由非要用200海里这么“一刀切”的定义来确定岛屿的专属经济区的。大岛有宽一点的专属经济区，小岛有窄一点的专属经济区不是更合理吗？比方说，为什么不把专属经济区的宽度定义为 $W = \min(\sqrt{S}, 200)$ 呢（ W 为以海里为单位的宽度， S 为以平方海里为单位的面积）？这样定义的话，钓鱼岛和独岛/竹岛还有啥可争的呢？

[A nesting of \$\sin\(\log\(z\)\)\$](#)



本期一个简单的开场白。 $\sin(\log(z))$ 是什么样？这张图就很直观了。

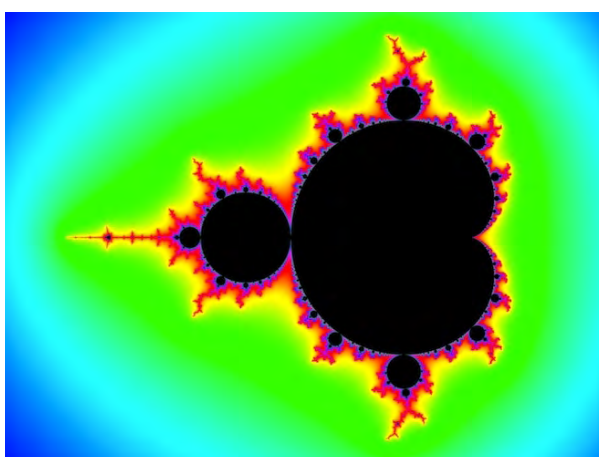
数学是发明还是发现的

如果只是单纯地纠结于数学是被发明还是被发现的这个问题，或许会忽视另一个更为纠结复杂的答案：两者都起著关键作用。我推想，将这两方面因素结合起来，应该能解释数学的魅力。发明与发现并非势不两立；虽然消除它们之间的对立并不能完全解释数学的神奇效能，但鉴于这个问题实在是太深奥，即使仅仅是朝著解决问题的方向迈出一小步，也算是有所进展了。

布法罗比尔利用数据分析使点球成金成为现实

美国橄榄球队布法罗比尔建立了一个非常强大的橄榄球分析操作，使“[点球成金](#)”成为现实。

失去的曼德博分形



许多人知道[本华·曼德博](#)都是通过这个电脑屏保；数学家看到的是他的为他赢得了“分形之父”绰号的重复的几何结构。但少为人知的是他所经历的过程：曼德博主要是依靠视觉意象。

[一个数学研究者的自白](#)

主要的数学想法产生于三个地方：床上，路上，车上……与数学的结缘就相当于和一姑娘的相识相知相许。它是精神意义上的一场恋爱和婚姻。

[斯坦福的趣味数学课](#)

一天，美国斯坦福大学商学院的数学教授库珀让同学们把自己的生日写在小纸片上，然后把所有的小纸片都折起来放在讲台上。他拿出一张 5 美元的钞票，问：“我用 5 美元打赌，你们中至少有两个人同月同日生。有人敢跟我赌吗？”

[沈阳将在寒假举办首届数学文化节](#)

由沈阳市数学会承办的沈阳首届数学文化节将在寒假期间举行。本届文化节将以丰富多彩的数学益智活动为主，通过古典数学玩具展、数学游戏竞技场等活动，展现数学文化的无穷魅力。

[建立城市交通堵塞的数学模型](#)

国内的交通堵塞越来越严重，数学家应该帮助建立汽车流量的数学模型。这里是一个 MIT 建立的模型。希望大家能介绍国内这方面的工作。

[拉马努金临终猜想获证](#)

印度自学成才的天才数学家[拉马努金 \(1887-1920\)](#) 临终前的数学猜想在近百年后[最终被证明是正确的](#)。1920 年，躺在病床上的拉马努金在给哈达的信中描述能模拟 θ 函数或模形式的神秘函数（详情可参阅拉马努金传记《知无涯者》）。 θ 函数是一种具有超对称属性的函数，被应用于弦论中。拉马努金相信他发现了 17 种新的仿 θ 函数，其无穷级数形式类似 θ 函数，但不具有超对称性。拉马努金在证明仿 θ 函数前就已经去世。90 多年后，美国数学家 [Ken Ono](#) 和同事[证明](#) (PDF) 确实存在没有超对称性的仿 θ 函数。另见：[“印度数学天才遗留神秘函数百年后被证实”](#)。

[负温度不等於“低于绝对零度”](#)

Immanuel Bloch 教授小组又出了一篇漂亮的工作，在光晶格中超冷原子的“负温度”分布。媒体解读跑偏，让人以为“负温度”成了“负能量”，成了“低于绝对零度”。另见：[“负温度的真正含义”](#)。

[曹亮吉：数学与战争](#)

台湾大学数学系前系主任写的。数学与战争的关系，不单单止于武器而已。

[朱光：能“预测”观众啥时笑，笑多久](#)

上海交大工科博士四年级学生李宏焯在向记者“自荐 615 日即将在兰心大戏院上演的相声剧《爱说不说》时，手里捧著本他自己写的书《相声的有限元》。这位专业方向是材料加工的博士生，也是交大相声协会的 6 骨灰级会长”，他自信地说：“我能预测观众什么时候笑，笑多久，可以用公式推导……赖声川应该找我去增强他相声剧的技术部分。”

[Joe Malkevitch：数学与大脑](#)

一个常人的脑体积约为 1400 立方厘米，重量约为鼠脑的 1000 倍。不过这一简单数据对了解大脑这个迷人的器官用处不大。人脑里装的东西令人赞叹：它能指导口头和书面语言、艺术与音乐创作以及数学研究。有没有这个可能：海豚已经解决了黎曼猜想，但我们因为还没能找到与之交流的方式而不知道这一点？数学和大脑这个话题好像没有什么好谈的。然而，关于这个学科，当今已有了很多有意义的事情。本文将就这一话题抛砖引玉式地做些介绍。

[数据分析帮助警方阻击杀人狂](#)



依靠数据分析技术，警方就能从犯罪现场的蛛丝马迹中拼凑出凶手的各种特征，从而能够预测他们下一步行动并阻止犯罪，挽救更多的受害者。

[《爱丽丝漫游仙境》背后隐藏的数学元素](#)



对于数学家来说，不管波顿这部电影是否卖座，影片中蕴含的数学寓意也无法决定性地将它推向好莱坞顶尖制作的位置！但作为影迷们，无疑应该了解《爱丽丝漫游仙境》中所包含的一些数学寓意。也许很多人并不知道，刘易斯-卡罗尔(Lewis Carroll)只是牛津基督教会学院(Christ Church College)数学家查尔斯-勒特威奇-道奇森(Charles Lutwidge Dodgson)的笔名。很多数学家都知道《爱丽丝漫游仙境》故事中很多元素都是在向数学致敬。

[陈木法院士谈数学素质的培养](#)

传闻中的陈木法教授“木讷”，属陈景润型的钻研型学者。但前日，他在福州一中接连回答学生 30 多个问题还意犹未尽，在福师大科学会堂的演讲又引来一片笑声和掌声，证明了陈院士的幽默和魅力。劳顿了一天的陈院士得知记者要采访“青少年数学素质培养”时，立刻又精神百倍。

[美国科学家建立数学模型预测流感](#)

每年冬季都是美国流感季节。美国科学家早就试图建立数学模型，利用天气预报来预测流感。随着科技的发展，特别是卫星数据的日益丰富，他们的模型也日益完善。例如，圣霍普金斯大学和新墨西哥大学的科学家跟踪雨雪天气数据，以追踪植物生长；而这些植物又带来啮齿动物，啮齿动物的粪便可留下人类疾病的踪迹。另外，美国科学家利用 [Google Flu Trends](#) 可以预测流感的峰值。见“[严家新：美国季节性流感疫情拐点出现，可能已跨越高峰期](#)”和“[严家新：傻瓜也能预言美国流感的流行趋势](#)”。

[刘克峰：数学是我的情人](#)

《北京科技报》：听说您喜欢数学，是为了追求一位美女？刘克峰：那是上初三的事了。那年，我们班来了一位女生，不仅漂亮，而且成绩优异，许多男生都为之倾倒，我也不例外。如何才能赢得美女的芳心呢？我发现，她喜欢与勤奋好学的同学交往，于是我发奋学习；尤其是数学，在各大竞赛中拿了奖，终于引起了她的注意，如今她已成为我的妻子。

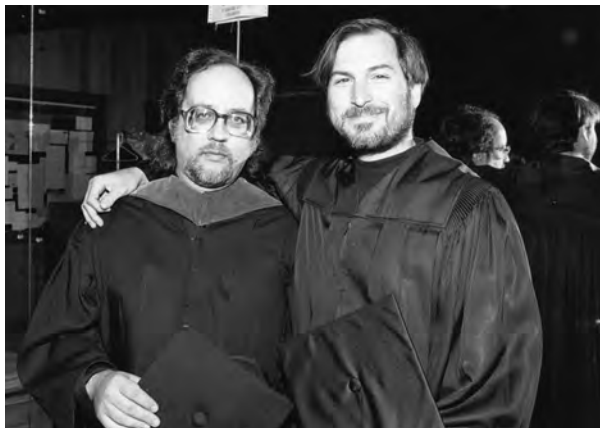
[汗学院旨在爱达荷州的彻底改变教育方法的试点项目](#)

一家基金会在爱达荷州帮助那里的学校利用罕学院的网上视频教授数学课。

[4 名学生登记 UC 付费在线课程](#)

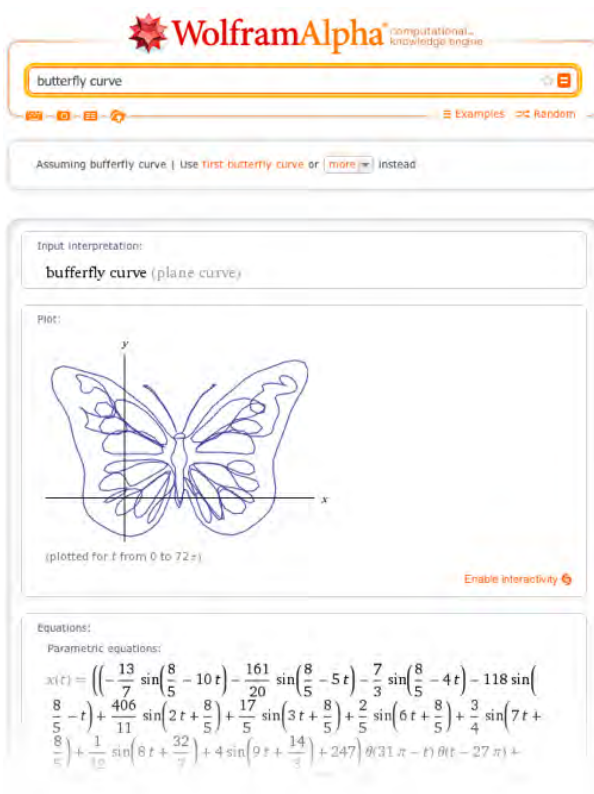
加州大学花了 430 万美元推销 [UC Online](#)，旨在吸引全世界的学生参加它的付费网校。第一年的成果是：成功吸引一名高中女孩花 1400 名美元登记微积分准备课程挣 4 个 UC 学分；第二年的成果鼓舞人心，有四位非加州大学学生注册。[UC Online](#) 从加州大学贷款了 690 万美元，它必须在 7 年内付清贷款，需要以每人 1400 美元到 2400 美元的价格向非加州大学学生销售 7000 门课程。中国被认为是有利可图的潜在学生来源国，但鲜有人对此感兴趣。

[封闭形式：是什么和为什么我们关心](#)



这篇文章试图回答“什么是封闭形式，”并解释为什么要去获得一个数学实体的封闭形式的表达式。作者之一 Richard Crandall 是一位数学家、物理学家和发明家，是乔布斯的好朋友。不幸于 2012 年 12 月 29 日去世。

[艺术形式的数学 — 方程的可视化](#)



[在 MS WORD 里嵌入 LaTeX](#)

这是一个能帮助你在 MS WORD 里使用 LaTeX 的软件。

[在 Gmail 和 Gchat 里嵌入 LaTeX](#)

这是一个能帮助你在 Gmail 和 Gchat 里使用 LaTeX 的软件。

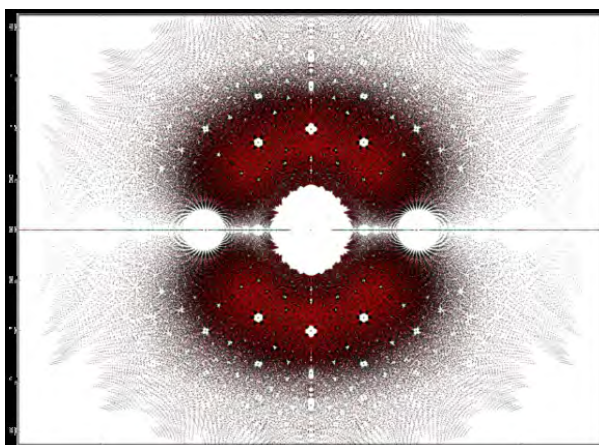
[章用先生——浙大历史上不能被遗忘的数学家](#)

现在已经很少有人知道章用其人了，但是，章士钊这个名字，在许多喜爱历史，尤其是民国史的人当中，还是耳熟能详的。而章用正是这位反清斗士、民国闻人的二公子。

[数学的美丽境界--向“数学狂人”致敬](#)

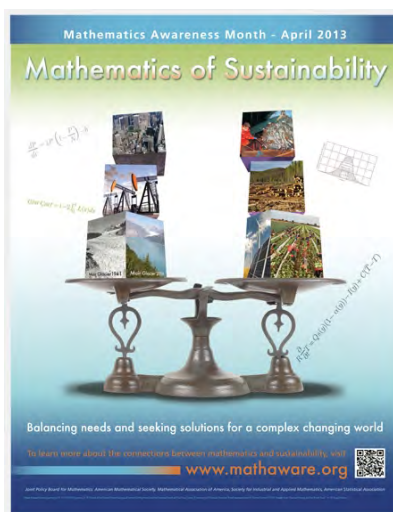
除了哈代要写《辩白》澄清数学并非无用外，罗素也说，数学正身处被遗忘其在人类进化中的地位所苦，这个情形比希罗马时代还惨，虽然传统已经宣告大多数受教育的人应该对这门学科有基本的了解，但是做这种宣告的目的已经被遗忘，埋葬于层层累赘与枝节的碎屑底下。那些探索数学的目的者，一般给他们的答案是数学的进步便於制造机械……然而这种说法没有一个可以把数学置于自由教育中。

[令人敬畏的数学：整系数多项式的根在复平面上的图像](#)



Dan Christensen 发现，把所有次数不超过 5 的、系数在 -4 到 4 范围内的整系数多项式的所有根描绘在同一个复平面上，你会看到一个异常壮观的画面。图中的每个灰色点代表某个二次多项式的一个根，蓝色点代表三次多项式的根，红色代表四次多项式的根，黑色代表五次多项式的根。水平线代表实轴，0 和 ± 1 的地方有很明显的空洞；竖直方向是虚轴，每个单位根处也都有明显可辨的空洞。

美国数学推广月 2013 年选择“可持续发展的数学”为主题



人类日益面临如何平衡人类的需求与受制于自然规律的世界资源。数学可以帮助我们更好地理解这些复杂的问题。2013 年，美国三大数学会联合举办的“美国数学推广月”选择“[可持续发展的数学](#)”为主题。请读：“美国的数学推广月”。

[Hofstadter 的非线性递推数列](#)

在著名奇书 Godel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid 的第五章中，为了展现出递推序列的神奇之处，作者 Douglas Hofstadter 定义了这么一个递推序列： $G(n) = n - G(G(n - 1))$ ，其中 $G(1) = 1$ 。这个数列通常被称作 Hofstadter G-sequence。

[长寿与短命的数学家](#)

长寿的数学家(75 岁以上)和短命的数学家(50 岁以下)。

[怎样做数学研究？](#)

有一篇朱文武的文章“[如何做一流的研究](#)”，是不错的心得体会。还有更牛的一篇经典性的文章：“[怎样做数学研究？](#)”

[纽约市徵求软件助初中生学数学](#)

美国纽约市市长迈克尔·布隆伯格和市教育局长 7 日在当地联合宣布，启动初中数学教学程序挑战赛，向全社会公开徵求能够帮助初中生学习数学的应用程序或游戏，以提高初中生的数学水平。

[Udacity 和圣何西州立大学提供大学学分课程](#)

圣荷西州立大学和硅谷的创业公司 Udacity 宣布合作试点记学分的在线课程，以扩大获得高等教育的途径。目前提供的是三门数学课程。

[虚数的意义](#)

有人在 Stack Exchange 问了一个问题：“我一直觉得虚数 (imaginary number) 很难懂。中学老师说，虚数就是-1 的平方根。可是，什么数的平方等于-1 呢？计算器直接显示出错！直到今天，我也没有搞懂。谁能解释，虚数到底是什么？它有什么用？”

[北京大学工学院院长传奇](#)



黄老爷，真名黄克服，北京大学工学院力学系副教授，主管本科生招生与教学的副院长。1981 年考入北京大学力学系，时年 16 岁。学习期间曾经创纪录的在室友打牌的三个小时里刷掉了 300 多道不定积分，一时人人称奇（此八卦来自黄老爷当年的室友~）。在工学院就读和工作期间人称小神童。因电影《让子弹飞》里的台词“师爷，高！县长，硬！黄老爷又高又硬！”而得此绰号。当然，对俺们而言，黄老爷威猛之处还不在于此，而是在于他所教授的绝对硬课：数学分析和弹性力学。课教的炉火纯青，题目布置得恰到好处，就是有点难。所以黄老爷在课堂上的微微一笑（如下图）足以让工学院和老力学系从大到小、从少到老、从男到女、从矮到高、从大神到小弱、从学霸到学渣的每一个学生虎躯一震。

[数学教授何天晓](#)



何天晓教授自毕业以来已经发表了超过一百篇论文和出版了五部著作。

诗中的数学

一首英文诗 “Group: n. collection, cluster, set, assembly” 。

米氏动力学

米氏动力学 (Michaelis-Menten kinetics) 是由 Leonor Michaelis 和 Maud Menten 在 1913 年提出，它是一个在酶学中极为重要的可以描述多种非变异构酶动力学现象的方程。

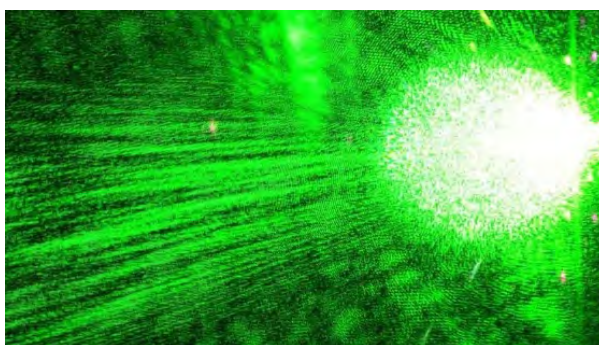
国内外数学家聚集三亚 丘成桐等大师作讲座

1月5日在三亚召开的第三届清华三亚国际数学论坛上，五位数学国际大师做主题报告——“数学大师讲座”正式启动。这五位大师分别是数学界的最高荣誉菲尔兹奖得主丘成桐、大卫·曼福德 (David Mumford) 和斯坦尼斯拉夫·斯米尔诺夫 (Stanislav Smirnov) 教授，以及美国国家科学院院士瑞洽德·舒恩 (Richard Schoen)、美国艺术与科学院院士威尔福来德·斯切米德 (Wilfried Schmid) 教授。根据他们的演讲前沿内容，大会分成了四场相关的研讨会，即成像科学、几何分析、表示论和平面统计模型研讨会。

著名力学家唐立民教授逝世

大连理工大学原工程力学系教授，我国著名的力学家、教育家唐立民先生因病医治无效，于2013年1月16日0点20分在大连逝世，享年89周岁。

数学上的突破为更有效的量子隐形传输建立了规则



[量子遥传 \(quantum teleportation\)](#) 又称量子隐形传输、量子隐形传送、量子隐形传态、量子远距传输、量子远传，是一种利用分散量子缠结与一些物理讯息 (Physical information) 的转换来传送量子态 (Quantum state) 至任意距离的位置的技术。量子遥传并不会传送任何物质或能量。这样的技术在量子通信 (Quantum Communication) 与量子计算上相当有帮助。然而，这方式无法传递传统的资讯，因此无法使用在超光速的通讯上面。量子遥传与一般所说的瞬间移动没有关系—量子遥传无法传递系统本身，也无法用来安排分子以在另一端组成物体。现在研究人员第一次找到了一种提高这些连接的效率的办法。可以预见，他们的结果让我们又向科幻风格态的隐形传输又近了一步，不过目前仍然是纯理论性质的。见：[“Generalized teleportation and entanglement recycling”](#)。

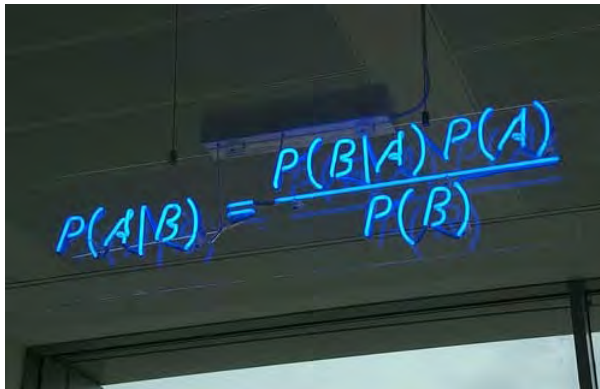
[什么是信息论？（钱币的语言）](#)

一组 YouTube 视频: 1. [What is Information Theory?](#), 2. [Origins of Written Language](#), 3. [History of the Alphabet](#), 4. [Source Encoding](#), 5. [Optical Telegraphs](#).

[数学家的目标是让出版商停止出版](#)

数学家计划推出一系列免费开放存取期刊以承载他们的同行评审文章的预印本服务器 arXiv。菲尔兹奖获得者和剑桥大学数学家蒂姆·高尔斯昨天在一篇["Why I love also joined the good guys"](#) 博客文章公开披露该项目。又见：[“数学家试图将商业出版商赶出科学出版”](#)。

[阮一峰：贝叶斯推断及其互联网应用（一）：定理简介](#)


$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

阮一峰说数学是他的弱项，结果写出精采的文章。这是他的学习笔记。贝叶斯推断 ([Bayesian inference](#)) 是一种统计学方法，用来估计统计量的某种性质。贝叶斯推断与其他统计学推断方法截然不同。它建立在主观判断的基础上，也就是说，你可以不需要客观证据，先估计一个值，然后根据推断结果不断修正。正是因为它的主观性太强，曾经遭到许多统计学家的诟病。贝叶斯推断需要大量的计算，因此历史上很长一段时间，无法得到广泛应用。只有计算机诞生以后，它才获得真正的重视。人们发现，许多统计量是无法事先进行客观判断的，而互联网时代出现的大型数据集，再加上高速运算能力，为验证这些统计量提供了方便，也为应用贝叶斯推断创造了条件，它的威力正在日益显现。

[阮一峰：叶斯推断及其互联网应用（二）：过滤垃圾邮件](#)

正确识别垃圾邮件的技术难度非常大。传统的垃圾邮件过滤方法，主要有“关键词法”和“校

验码法"等。前者的过滤依据是特定的词语；后者则是计算邮件文本的校验码，再与已知的垃圾邮件进行对比。它们的识别效果都不理想，而且很容易规避。2002年，Paul Graham提出使用"贝叶斯推断"过滤垃圾邮件。他说，这样做的效果，好得不可思议。1000封垃圾邮件可以过滤掉995封，且没有一个误判。另外，这种过滤器还具有自我学习的功能，会根据新收到的邮件，不断调整。收到的垃圾邮件越多，它的准确率就越高。

[中国历史上的圆周率](#)



卢昌海的一家之言：中国古代的圆周率是一笔糊涂账；祖冲之的圆周率有伪造的可能性。

[72÷3=? 这道题在英国得教好几节课](#)

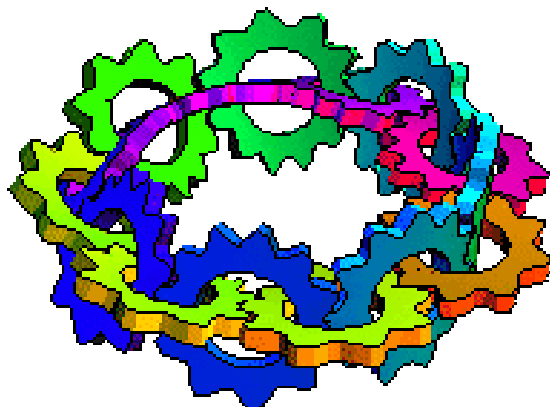
来自英国顶尖的25所中小学校的校长、教导主任组成50多人考察团，来宁波交流。结果，他们被九九乘法口诀深深震撼了。72÷3=? 中国小学生用九九乘法表立刻说出答案。在英国：10×3=30，10×3=30，4×3=12，然后进行叠加，得出答案。

[陶哲轩：什么是好数学](#)

本文译自澳大利亚数学家Terence Tao的近作“What is Good Mathematics?”。Tao是调和、分析、微分方程、组合数学、解析数论等领域的大师级的年轻高手。2006年，31岁的Tao获得了数学界的最高奖Fields奖，成为该奖项七十年来最年轻的获奖者之一。美国数学学会(AMS)对Tao的评价是：“他将精纯的技巧、超凡入圣的独创及令人惊讶的自然观点融为一体”。著名数学家Charles Fefferman(1978年的Fields奖得主)的评价则是：“如果你有解决不了的问题，那么找到出路的方法之一就是引起Terence Tao的兴趣”。Tao虽然已经具有了世界性的声誉，但由于他的年轻，多数人(尤其是数学界以外的人)对他的了解仍很有限。Tao的这篇短文在一定程度上阐述了他的数学观，在这一点上类似于英国数学家Godfrey Hardy的名著《A Mathematician's Apology》，相信会让许多读者感兴趣(如果哪位读者想接受Fefferman的忠告，让自己的问题有朝一日引起Tao的兴趣，那么读一读这篇文章可能会有所助益:-)。不过Tao的这篇文章远比《A Mathematician's Apology》难读得多。从表面上看，它不带任何数学公式，这点甚至比《A Mathematician's Apology》做得更为彻底(后者还带有一些 $12+12=2$ 之类的数学公式)，但实际上，文章的主要部分-即第二

节(对应于译文中篇的全部及下篇的大部分)-所涉及的数学概念相当密集,足以给非数学专业的读者造成很大的困难,因此译文对译者知识所及且能用简短方式加以说明的若干概念进行了注释。本译文略去了原文的摘要、文献及正文中单纯与文献有关的个别文句(即诸如“感兴趣的读者请参阅某某文献”之类的文句)。本译文末尾附有 Alain Connes(1982 年的 Fields 奖得主)在一篇 blog 文字中对 Tao 这篇文章的负面评论。这是第一部分。继续阅读:[二](#)和[三](#)。

莫比斯齿轮



莫比乌斯带就够神的了,但这些莫比斯齿轮则更上一层楼。

[2013 年沃尔夫奖揭晓 单项奖金 10 万美元](#)

据沃尔夫奖 (Wolf Prize) 官方网站消息,2013 年沃尔夫奖获奖名单现已出炉。今年沃尔夫奖共颁发五个奖项,来自美国、德国、葡萄牙和奥地利的七名科学家和一名建筑师获此殊荣。数学奖: [George Mostow](#), 美国耶鲁大学数学系教授; [Michael Artin](#), 美国麻省理工学院数学系教授。

[《华尔街日报》: 印度裔 38 岁数学家解决了代数数论椭圆曲线世界难题](#)



2012 年加瓦对于数学家 Manjul Bhargava 来说,是收获的一年,数年的刻苦努力,终于取得成果。2012 年早些时候,美国普林斯顿大学数学系教授 Manjul Bhargava 解决了代数数论椭圆曲线难题,因而备受追捧。

数学与科学前沿协同创新中心在北大成立

数学与科学前沿协同创新中心今日在北大成立。该中心由北京大学、南开大学、复旦大学、四川大学牵头，由北京师范大学、华东师范大学、吉林大学、南京大学、中国科技大学、浙江大学、山东大学、武汉大学、西安交通大学、北京应用物理与计算数学研究所、上海交通大学、厦门大学等共同参与。中心力争在 10 年左右时间将协同中心建设成国际一流的数学学术创新和人才培养高地。

中国传媒大学 2013 艺考将取消数学科目考试

据悉，为减轻广大考生备考压力，在艺术类专业中戏剧影视美术设计专业、视觉传达设计专业以及动画专业，实习美术类素描和速写平台考试，即同时兼报三个专业的考生只需参加素描速写一场考试即可。另外，今年艺术类专业考试测试将取消数学科目考试。

给不同尺寸电视的价格建模



大屏幕的电视当然应该贵一些，但到底应该贵多少？这篇文章告诉你该如何建模。作者把数据都提供了，大家可以学习。

“裂项和”就是“Telescoping sum”



“裂项级数”的英文是“[Telescoping series](#)”，似乎是驴唇不对马嘴。其实看了上面的图片你就明白了。只是维基百科没有说。

非欧几何、罗氏几何、黎曼几何

欧氏几何、罗氏几何、黎曼几何是三种各有区别的几何。这三中几何各自所有的命题都构成了一个严密的公理体系，各公理之间满足和谐性、完备性和独立性。因此这三种几何都是正确的。

计算物种平均寿命的数学公式

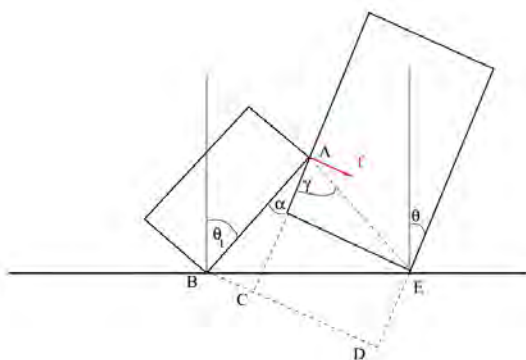
每一种生命都有脉搏，在脉搏之下是生命死亡的循环，每一种活的生物最终会走向死亡。微型生物生命短暂，巨型动物更为长寿，所以藻类比橡树死亡更早，而大象比蜉蝣寿命更长。物理学家 Geoffrey West 说，一个简单的数学公式可以预测死亡会在何时到来，它似乎适用

于所有动植物中。难以相信像水母和猎豹，雏菊和蝙蝠之类截然不同的生物被相同的数学逻辑控制著，但公式似乎作用于在所有活著的生物，即使微小如细胞。它告诉我们生命存在一个通用的限制，虽然它们大小不一，但脉搏跳动的次数都限制在十五亿左右。大象的心跳较慢，所以更长寿。有人指出，阿西莫夫早在 1960 年代就提出了类似的平均寿命心跳理论。

改变世界的马尔可夫链

1917 年的俄罗斯十月革命被称为是“震惊世界的十天”，但另一天发生在俄罗斯的“革命”至今仍在震惊世界。1913 年 1 月 23 日，数学家马尔可夫 (Andrey A. Markov) 在圣彼得堡发表演讲，讨论了今天被称为马尔可夫链的计算技术。当时他的概率建模理论未受重视，但今天却是科学、统计学和计算科学的基石。任何试图基於海量数据模拟概率事件——如天气、Google 搜索和液体行为——都依赖于马尔可夫链。计算复杂系统可能结果的马尔可夫链和马尔可夫性质今天还在进化和扩展。马尔可夫在概率中加入了相互依赖的概念，创作了某种“事件链”。世界不只是一连串随机事件，世界是复杂的事物，数学帮助揭示出其中隐藏的关联和可能的概率。何毓琦先生听了这次报告并写了自己的感想：“[The Markov Centennial](#)”。

多米诺骨牌反应的数学



一个多米诺骨牌推倒更大的多米诺骨牌，但到底能有多大呢？一位数学家认为他找到了多米诺骨牌的连锁反应背后的秘密。

Conway: 游戏人生

上帝是怎样创造这个世界的？按照《圣经》的说法，第一天他在一片混沌中游荡，发现太黑了，就说：“要有光”，然后就有了光……他总共花了六天来创造万物，第七天休息。但并不是就此一劳永逸地结束了，麻烦事还在后头，像什么偷食禁果之类的。他得花更多的时间和精力来维护这个系统，有时不爽了还得格一下盘（大洪水），——当然格盘之前需要保存一下数据（诺亚方舟）。有次自己亲自深入系统来查一下毒，还给弄挂掉了……

著名摄影家图解大数据：存阴暗面及算法风险

里克·斯莫兰 (Rick Smolan)，这位全球著名摄影家，正忙著一件令他尤为兴奋的事情，而这件事情正围绕科技领域最热的话题——大数据 (Big Data) 展开。

中国最伟大的业余数学家 (上)

陆家羲 1935 年 6 月 10 日出生于上海市。1983 年 10 月 31 日在包头病故。包头市第九中学物理教师。组合数学。1983 年 12 月 21 日，《人民日报》、《光明日报》等首都几家大报以及《内蒙古日报》，同时在显著位置刊登了一条新华社发自呼和浩特的消息：“拼搏二十年，耗尽毕生心血，中学教师陆家羲攻克世界数学难题‘斯坦纳系列’。”在这篇近千字的报导中，首次向世人宣告，一位地处边陲的中学教师潜心钻研组合数学二十余年，耗尽毕生心血，终于证明了“斯坦纳系列”和“寇克满系列”问题，完成了两项在组合计算领域内具有国际水平的第一流工作……而陆家羲已于同年 10 月 31 日凌晨不幸逝世，终 48 岁。研究者指出，上述报导中所指的是陆家羲证明了“斯坦纳系列”和“寇克满系列”（今译作“柯克曼系列”，是“斯坦纳系列”中的一种）中长期没有解决的重要问题。这里是“>[第二部分](#)”。

数学家的墓志铭



新浪数学文化微博整理。

数学的三大核心领域——代数学范畴

1、算术；2、初等代数；3、高等代数；4、数论；5、抽象代数。现在，可以笼统地把代数学解释为关于字母计算的学说，但字母的含义是在不断地拓广的。在初等代数中，字母表示数；而在高等代数和抽象代数中，字母则表示向量（或 n 元有序数组）、矩阵、张量、旋量、超复数等各种形式的量。可以说，代数已经发展成为一门关于形式运算的一般学说了。

数学的三大核心领域——几何学范畴

1、初等几何；2、射影几何；3、解析几何；4、非欧几何；5、拓扑学。

数学的三大核心领域——分析学范畴

1、微积分；2、微分方程；3、微分几何；4、函数论；5、泛函分析。

[著名固体力学家李敏华先生逝世](#)

著名固体力学家，中国科学院院士，中国科学院力学研究所研究员李敏华先生因病医治无效，于2013年1月19日上午10时10分在北京逝世，享年96岁。李敏华先生在塑性问题的解析方法、结构强度、疲劳失效机制等方面做出了重要贡献，并培养了一批优秀的力学人才。

[以公开科学的抽样调查揭示真实的中国](#)

西南财经大学中国家庭金融调查与研究中心主任甘犁：自西南财经大学中国家庭金融调查与研究中心（CHFS）发布《中国收入不均报告》以来，受到社会各界关注，也听到不同声音。CHFS从一开始就秉持公开透明的原则，在多场合多次详细介绍其调查设计和实施过程，欢迎一切基于事实、有理有据的质疑，并针对质疑给予积极客观的回复。但是，《[我们更应该相信谁的基尼系数？](#)》一文（以下简称《我》文，作者：岳希明/李实）作者没有很好地了解中国家庭金融调查的实施过程，对我们的基尼系数存在明显缺陷的结论是完全站不住脚的。其质疑主要集中在抽样方案设计是否合理，以及住户收入收集是否准确两个方面。

[Avner Friedman：对数学未来的思考](#)

坐落在明尼苏达大学的美国基金委支持的应用数学研究所前所长的文章。我们依然站在不断扩展的地平线的门口。值得对数学有思考的读者一读！

[非数学专业的学生：数学学习的几层境界](#)

对于理工、经管等非数学专业的学生，数学学习有如下几层境界：学懂、学会、学好、会用、审美。

[数学人必读的五本书](#)

《Proofs from the book》，堪称大美天成的数学；《数学沉思录》古今数学思想的发展与演变；《解码者——数学探秘之旅》一本来自数学圣地独一无二的书；《歌德尔 爱丽舍 巴赫——集异璧之大成》简称GEB。这是一本空前的奇书，也是一本杰出的科学普及名著；《数学、确定性的丧失》M.克莱因的书非常值得一读。

[图说现今世界上最富有的人](#)

这篇不算是数学，但可以算是数据的可视化。还是读者自己上网上看看吧。一定要点击几下，做一些不同的选择。

[“数据分析”第一卷：概率](#)

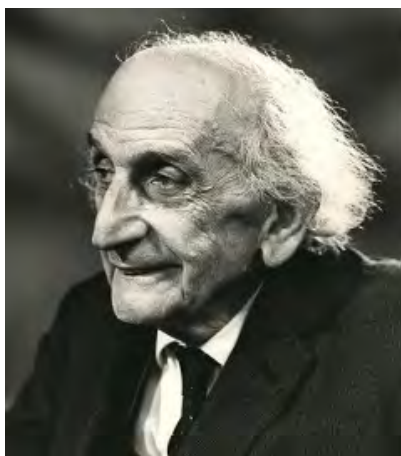
数据分析（TAOD）项目提供数据分析方面的教育材料。该项目提供全面的覆盖范围，包括所有相关学科，概率，统计，计算，机器学习。内容几乎是自包含的，包括基本数学知识和基本计算概念。用R编程语言来展示其内容。全部代码都公开。序述是严格的数学，在大多数情况下包括推导和证明。

[英国数学家建议修改BMI公式](#)

牛津大学数学教授Nick Trefethen在《经济学人》上发表文章称，目前用于计算肥胖超重

正常偏瘦的体质指数 (BMI) 公式过於简单需要修正 (中文)。他指出人们对 BMI 过於信任, 以为和爱因斯坦的质能公式 $E=MC^2$ 一样精确。Trefethen 说, BMI 公式只是复杂现实的近似, 他提议修改公式为 $BMI=1.3 \times \text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}(\text{m})^{2.5}$ (注: 现有公式是 $BMI = \text{体重}(\text{kg}) / \text{身高}(\text{m})^2$, 你可以利用新 BMI 计算器计算一下新指数是多少)。BMI 有不少缺陷, 其中最明显的弱点就是它对脂肪和肌肉一视同仁, 不加区分, 已有不少科学家建议修正, Trefethen 的提议是最新一例, 他承认自己没有医学背景, 纯粹根据身体运动的物理和机械特性推算出“2.5 次方”。

[兰佐斯谈数学](#)



兰佐斯 ([Cornelius Lanczos](#)) 是一位匈牙利数学家、物理学家、天文学家、爱因斯坦的助理。在他去世前不久, 他曾经接受采访, 谈数学研究、爱因斯坦和各人生活。在他诞生 120 周年之际, 英国曼彻斯特大学发布了当时的视频 ([第一集: 数学研究](#), [第二集: 各人生活](#), [第三集: 爱因斯坦](#))。

[细数二十世纪最伟大的 10 大算法 \(翻译: July\)](#)

此 20 世纪的十大算法, 除了快速排序算法, 或者快速傅里叶变换算法, 其它算法只要稍作了解即可。此文非最新文章, 只是本人对算法比较感兴趣, 所以也做翻译, 学习研究下。一、1946 蒙特卡洛方法; 二、1947 单纯形法; 三、1950 Krylov 子空间迭代法; 四、1951 矩阵计算的分解方法; 五、1957 优化的 Fortran 编译器; 六、1959-61 计算矩阵特征值的 QR 算法; 七、1962 快速排序算法; 八、1965 快速傅立叶变换; 九、1977 整数关系探测算法; 十、1987 快速多极算法。

[麦道: 文明里的数学模型](#)

一个社会基本上是由三种利益组合而成的, 这三种利益有冲突也有和谐。怎么把人们有限的精力均衡地分配给三种利益是一个社会文明秤谌的标志。如果哲学家和数学家联合开发出一个 MODEL, 应该可以更准确的反应出这几种利益份额变量所折射出的文明等级。它们之间怎么相互起作用的。我没有时间, 要是有空我去做一个, 这样每种文明在进步的过程中可以作为参照。

[《解码者: 数学探秘之旅》书摘 \(2\) ——世界的四个秘密](#)

下文的作者米哈伊尔·格罗莫夫是法国高等科学研究所教授，他以极富原创性的观点在“在整体黎曼几何、辛几何、代数拓扑学、几何群论和偏微分方程理论等领域作出了革命性的贡献”（1993年沃尔夫数学奖授奖词）。2009年获得阿贝尔奖。挪威科学院在授奖决定中说，格罗莫夫是一位始终爱好探索新问题和思索解决老问题的新观念的科学家。他在几何研究领域作出了“革命性的贡献”，其成就将成为鼓舞人们在数学领域不断取得新发现的“一个源泉”。

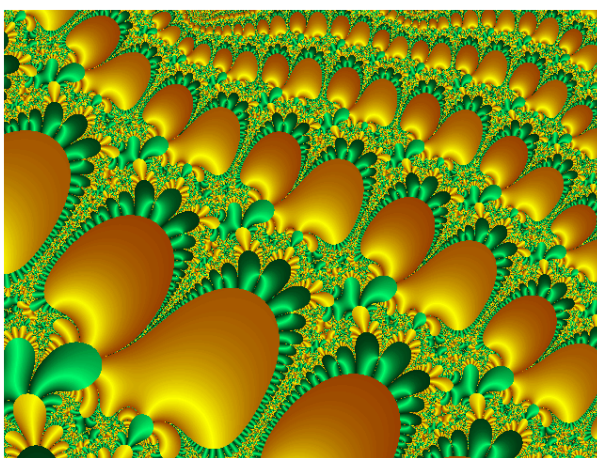
[全国教学名师顾沛：十个让你增加数学素养的例子](#)

一：芝诺悖论与无限——从初等数学到高等数学；二：海岸线的长度问题——分形与混沌；三：历史上的数学危机——数学的思想大解放；四：周髀算经与勾股定理——中国和世界数学的骄傲；五：蒲丰投针问题——什么是创新；六：变换的方法——化繁为简；七：类比的方法——举一反三；八：哥尼斯堡七桥问题——抽象的观点；九：“变中有不变”的观点——数学的生命力；十：数学中的审美的思想——数学的艺术。

[王伟华：数学与性\(Mathematics and Sex\)](#)

对于很多人来说，看到“数学”和“性”出现在同一句话中一定感到很奇怪，更别说发现它们有某种很深的关系。但请Hold住自己，因为我将使你意识到性的一面和数学的一面的关系型。因为相信它或不，性是高度数学化。

[李世春：数学的绣，自然的绣：在科学网上秀](#)



[谷安辉：Forum of Mathematics, Pi and Forum of Mathematics](#)

这篇是英文。

[王永晖：三学期线性代数教学总结](#)

我的考虑是，第三学期还是用来全部讲线性代数，但是使用英文教材，Linear Algebra Done Right，前三章相当于复习，复习的时候，数学内容对同学们是相对熟悉的，主要克服的是英文学习难度，这个难度过去后，就可以在后几章专注于新引入的数学内容。

[黄铁军：IEEE“今日计算”2011年度技术热点](#)

本文是对CN“每月主题”的回顾，包括两个部分。一是Computing Now创建以来44个“每

月主题”的列表，用中英文对照形式给出，概括地反映了本领域过去三年多的宏观情况，不同研究方向的专家也可按图索骥去访问自己感兴趣的相关论文。二是 2011 年度 12 个“每月主题”的简要回顾，希望对大家总结一年来计算机技术领域的热点和重点有所帮助。

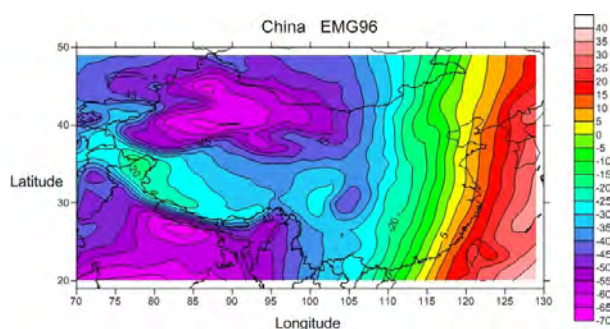
[王伟华：有趣的数学事实](#)

这篇也是英文。博主说将要翻译。

[彭翕成：三角平方数有多少个？](#)

彭老师在博文《[有趣的数论](#)》中谈到三角平方数有多少个？并用佩尔方程求解。最近反思，那种解法是极其繁琐的。本来很简单就能解决的问题。本文给出一个简证。

[张勇：EGM96 重力场模型计算到的中国及全球高程异常图【自己软件计算】](#)



以下是张老师本科时代利用 EGM96 模型计算的高程异常值，并用 Surfer 软件进行绘图。

[方飞：关于我最近的一篇文章](#)

最近的一篇文章被杂志《Analysis and Application》接受了。在这篇文章里面，给出了 2 维的半线性方程一种新的次临界增长条件，并应用 Orlicz 空间中的 Holder 不等式，证明了相应的泛函满足 (PS) 条件。或许这一篇很重要的工作。

[赵明：大师级帅哥美女来了——耍帅压轴大戏](#)



这位帅哥的长相堪比佐罗（阿兰德龙）和汤姆克鲁斯，英气逼人的眼神足以迷倒一批美女。知道他是谁吗？他就是菲尔茨奖获得者、数学界大名鼎鼎的马克西姆·孔采维奇。

[张祖锦：林家翘与陈省身的友谊](#)

林家翘和陈省身同是清华大学的校友。晚年时，陈省身选择回国定居，在天津南开大学创办了南开大学数学研究所。林家翘也在晚年携夫人回国定居，创办了清华大学周培源应用数学研究中心。林家翘说，他在清华大学上学时就知道了陈省身的名字。林家翘 1933 年考入清华大学物理学专业，陈省身当时是清华大学数学系第一位、也是唯一的一位研究生。林家翘说：“当时清华大学的物理系和数学系规模都很小，我每年都会选择数学课程，当时就到数学系听熊庆来教授的课，知道了陈省身的名字，但我是大学生，而他是研究生，当时并没有接触。”

陈昊：《数据挖掘导论》总结之分类篇

分类任务就是通过学习得到一个目标函数(target function) f ,把每个属性集 x 映射到一个预先定义的类标号 y 。分类和回归的区别之处就是类标号是否是离散的。回归的目标属性 y 是连续的。分类的一般方法有决策树，基于规则的分类，神经网络，支持向量机和朴素贝叶斯算法。

陈自强：一个有多个局部极值的一元函数的例子

在数值优化的过程中，如果问题本身的维数的确是不能下降的，强制“降维”对求解的帮助几乎可以忽略。维数灾难不能用这种方式解决。

张祖锦：阿贝尔---Abel 的遭遇

阿贝尔 [1802-1829 挪威, 去世时 27 岁尤其可悲的是，在他生前，社会并没有给他的才能和成果予以公正的认可。]阿贝尔自费印刷了证明五次方程不可解的论文（鉴于经费原因，他把内容压缩在了 6 页上），把它作为高斯的科学护照。他相信高斯将能认识他工作的价值而超出常规地接见。高斯见后说：“太疯狂了，居然这么几页纸就解决了数学界的世界难题？！”由于这种不屑，他直接把这本册子扔进了书堆，甚至人们在高斯死后的遗物中发现阿贝尔寄给他的小册子还没有裁开。

孟岩：大话矩阵

原标题为《理解矩阵（一、二、三）》@CSDN·孟岩博客，因写作风格有点像丁奇的《大话无线通信》，故转载时修改为现标题；本文再次诠释了“知识的运用是一回事，知识的理解是另一回事”，其最佳状态是真正理解后的知识再运用。

蒲江波：Matlab 中输入数学公式的方法小综合

Matlab 使用中常需要输入数学符号和公式。这里有一些例子。

王永晖：什么是真正的奥数教育精神？

奥数教育，不能是套公式，真正的奥数教育，应该是工业化以前的精神，那种手工作坊型的，真正探索型的。我的一位本科生，也进过奥数冬令营，但是跟我三学期下来，感觉他老爱用“套”做数学，我就问他，难道你学奥数的时候，都是先听老师讲了这道题，然后再套著去做类似的题，是么，他回答道就是这样。这样子，就形成不了真正的数学思维能力了。

彭翥成：为什么没有诺贝尔数学奖？



诺贝尔因为私怨而不设置数学奖是站不住脚的。最有可能的情况是诺贝尔没有认识到数学的重要性。

谢建华：趣味数学和力学--神奇的数学归纳法

作者只给了一个链接。另两篇“[趣味数学和力学--奇偶性的妙用](#)”和“[趣味数学和力学--渡河问题](#)”也是链接。

陈亮：矩阵按列按行归一化到 L2 范数的原理和最精简 Matlab 代码

在模式识别和机器学习的数据预处理过程中，对数据集按行或者按列进行 L2 范数归一化是一种常见的归一化方式，因此本文将介绍对向量进行 L2 范数归一化的原理和方法，并给出相关的 Matlab 源代码，供后学者作为基础知识参考使用。

戴德昌：写给常艳：用高等数学演绎当代爱情新的篇章

资料显示：常艳毕业于东北农业大学的食品工程系。一看就知道她有相当好的高等数学基础，这就是她不自觉地运用上这些高数知识，演绎出当代爱情的新篇章。后来，常艳改行去学马列主义，自觉不自觉地，实现了跨学科的转变，这一学科交叉，很容易产生科技前沿和热点，这些是大家都知道了的，也是广大科研人员所追求的。

王云才：【985 风云-10】悲情数学小研赴黄泉

作者“谢绝转载，谢绝推广”。做个链接总可以吧。

陈圻：国家统计局几个月就拿出新基尼系数违反统计常识，违反统计法

住户调查是需要逐日记录数据的，新调查统计方法使用至少要积累一年以上的整年数据才有可比性，这是起码的统计常识。几个月就拿出新结果违反统计常识，也违反国家统计法。国家统计法第十四条规定：“制定统计调查项目，应当同时制定该项目的统计调查制度，……一并报经审批或者备案”，“统计调查制度应当对调查目的、调查内容、调查方法、调查对象、调查组织方式、调查表式、统计资料的报送和公布等作出规定。”第八条规定：“统计工作应当接受社会公众的监督。”建立城乡可比的住户调查制度必须依法行事。新的收入调查制度至少在调查对象和调查表式上是不同的。马建堂没有对统计法规定的统计工作法定程序作一个字的说明，这样不经程序，不合常识、不受监督，突击发布的数据只能是违法的、编造的。统计法第五、六章规定了地方人民政府、政府统计机构监督处理违法行为的权利，但国家统计局违法该由谁来监督纠正？没有规定。

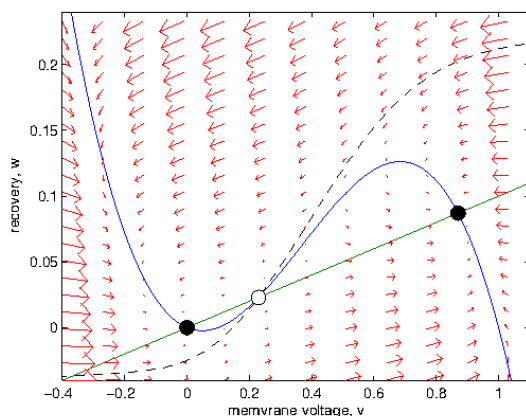
赵震：从数学走向生物，从理想走向现实

数学流派，可分为纯粹数学，和应用数学。林先生便是应用数学派的大师。纯粹数学发展的源动力，便是数学自身追求美的愿望。而应用数学则更倾向于从实际问题出发，发展数学。目前，生物是一个充满众多十分有价值问题的多宝岛，但在许多方面，很难定量化。无法定量化，就无法数学化。而一个学科的发展称谏，是以其数学化称谏来衡量的。只有数学化了，才能做分析，做预测。生物学家，就不需要再用枚举法一个个去做实验，这将节省大量的时间，人力物力。在生物数学化的过程中，也必将产生新的数学，进而推动数学的发展。这是我为什么要去做生物的原因。而不做实验，无法理解实验的能力和缺陷。实验技术正是定量化的关键，定量化是数学化的基础。

彭翥成：从乘法是加法的简便运算谈起

有人得出结论：凡是乘法都可用加法取代。这样一引申，就出问题了。

王龙飞：非线性方程组的吸引域和分界线

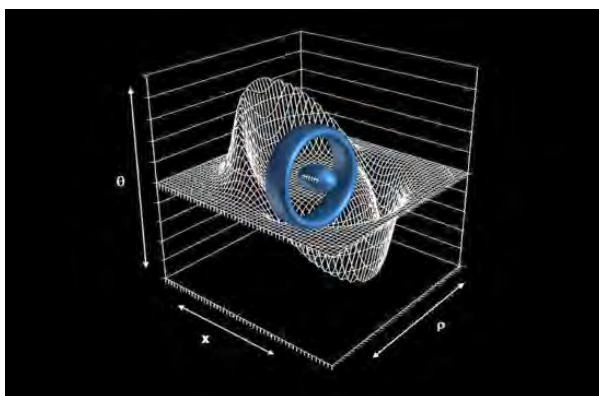


临界线 (separatrix) 是否是由解析函数表示?

武夷山：关于漂亮与聪明之关系的实证研究

Intelligence (智能) 杂志 2011 年第 39 卷 7-14 页发表了伦敦经济政治学院管理系 Satoshi Kanazawa 的文章, Intelligence and physical attractiveness (智能与体态吸引力, 原文见 <http://personal.lse.ac.uk/KANAZAWA/pdfs/I2011.pdf>), 这就相当于我们的“聪明与漂亮”。该研究分别对英国和美国的人群样本做了研究, 估计普通智能与体态吸引力或曰外表吸引力之间的关联性有多大。目前, 在中国几乎不可能开展这样的研究, 因为在急功近利的心态下, 没有哪个单位愿意投身于长时段 (英国这项跟踪研究已经延续了半个世纪以上了!) 的跟踪研究。

赵峰：曲率-时间足够你玩



先解释这个图，准确的说，这是一艘曲率飞船。所谓曲率驱动的概念就是指通过对时空本身的改造来驱动飞船，利用物理学定律中的漏洞来打破光速不可超越的限制。1994年墨西哥物理学家明戈·阿尔库贝利 (Miguel Alcubierre) 首次提出了现实生活中曲率驱动的概念。然而后续进行的计算显示这样一种装置将需要无法达到的极高能量才能实现。

[谭善光：两篇数论文章及简介](#)

第一篇文章中的**主要定理**：存在一个有限正整数 n_0 ，使得任何一个大於 $2n_0$ 的偶数 $2n$ 可以表示为两个奇素数之和，其中一个小於 $2n_{\sqrt{}}$ ，另一个大於 $2n_{2n_{\sqrt{}}$ 。第二篇文章类似证明了勒穆瓦纳猜想：任何一个大於 7 的奇数 $2n+1$ 可以表示为一个奇素数与一个偶数 semiprime 之和，即有 $2n+1=p+2q$ ，其中 p 和 q 均为奇素数。

[应行仁：称球问题](#)

我们湾区有个研究生院同学的封闭论坛，大家常在那儿聊聊天、练练手，权当是网上聚会。微生物所的老文开了音乐讲座，学科学史的刘兄介绍苏联歌曲，理论物理所来的张女侠分析音阶后面的数学，秀出计算机产生的分形音乐。应用数学所的管克英乘机谈起数学之美，我则写个“美的颠覆”系列，用悖论和数学危机来唱对台戏。陈教授贴出质疑玻尔兹曼方程的初稿，大家讨论得烟云四起，老管联想整出了篇“烟云拓扑结构的稳定性”。

[戴德昌：称球问题是忽悠小朋友](#)

称球问题，被上了置顶，我以前调侃过这置顶是炮烙之刑，所以跟著起哄一把，证明是忽悠小朋友。谦虚地说，我这算是花费了三天三夜不吃不睡做出来的。另有：[李伟钢：称球问题的两种方法](#)。

[王永晖：孙维刚教学法的阅读笔记](#)

孙维刚：教师要善於把不聪明的孩子教聪明了，把聪明的孩子教得更加聪明。要想这样，老师先应学得聪明起来。他说，问题是，现实中我们有很多老师呀，把本来人家很聪明的孩子教傻了，越教越傻。我自觉这篇对孙维刚老师的分析，非常重要，所以再给大家发一下修改版，教育改革的突破口，我已经找到，1.机制上的，公益机制与战略夥伴公司。2.课程时间表上的，教学九大环节理论。3.师资建设上的，要让有人格魅力，有领袖才能的人，金盆洗手转身教育。

[李世春：欧拉转动笛卡尔：答网友关于欧拉角的问题](#)

笛卡尔的坐标系将千古留名，欧拉的欧拉角也将永远地转动著笛卡尔和他的坐标系。伽罗华的群论则最有效最彻底地描述了欧拉角和笛卡尔坐标系的关系。

梁大成：热扩散，偏微分方程，量纲分析及我们的教育

最近闲著没事，对“扩散”这个现象想深入的了解一下。比如这两天关于灰霾的扩散问题，大概就是布朗运动的放大版吧。可是大科学家从不放过小问题，比如爱因斯坦在1905的三大杰作之一就是探究这样一个毫不起眼的扩散问题，没想到他的这一研究成果几乎无孔不入，只要有运动的地方，几乎都能沾上一点儿边，不得不佩服一下。爱因斯坦究竟在那篇论文中写了什么呢？

戴德昌：房姐低淑，银行行长龚爱爱不懂高等数学，投资玩野必失手

高等数学的简单公式推理你龚爱爱肯定不会，极限的概念你也根本没有。就这样，她就是有胆子，敢玩！你可是没有胆子承担后果的，不然前一段为什么自杀未遂，为什么现在躲开了？警告世人，不懂点高等数学，千万不要玩投资！龚爱爱爱钱，不爱高数，所以下场很惨！

（吴锤结 推荐）

被《楚汉传奇》创新了的中国科技史

王铮

《楚汉传奇》虽然是艺术性、历史性颇好的电视连续剧，但是它的科技纰漏实在太多。请听我一一道来。

1 火药

《楚汉传奇》普遍使用火药攻城。实际上楚汉之际火药还没有发明。我国是最早发明火药的国家。火药起源于炼丹术，炼丹术中很重要的一种方法就是“火法炼丹”。它直接与火药的发明有关系。晋代葛洪在“抱朴子”中对火法有所记载，火法大致包括：煨（长时间高温加热）、炼（干燥物质的加热）、灸（局部烘烤）、熔（融化）、抽（蒸馏）、飞（又叫升，就是升华）、优（加热使物质变性）。这些方法都是最基本的化学方法，为火药的发明创造了条件。可以认为唐代的炼丹者已经掌握了制造火药，就是硫、硝、碳三种物质可以构成一种极易燃烧的药，这种药被称为“着火的药”，即火药。。公元808年，唐朝炼丹家清虚子撰写了《太上圣祖金丹秘诀》，其中的“伏火矾法”是世界上关于火药的最早文字记载。

大约在10世纪初的唐代末年，火药开始在战争中使用。宋代，火药在军事上更得到了广泛使用，北宋为了抵抗辽、西夏和金的野蛮进攻，开始重视火药和火药武器的生产和使用。公元1000年(宋真宗咸平三年)和1002年(咸平五年),神卫水军队长唐福和冀州团练使石普，曾先后分别在皇宫里作了火箭,火球等新式火药武器,受到真宗的嘉奖.从此,火药成为宋军必备装备，后来北宋政府在首都汴梁建立了火药作坊，是专门制造火药和火器的官营手工业作坊。

在与宋的作战过程中金人和蒙古人也相继学会了火器的使用和制作这对蒙古铁骑几乎打下整个欧亚有着巨大贡献。火药也被引入了欧洲。

2 马镫

在《楚汉传奇》79集中，一个战士从马镫上掉下来，项羽救了他。其实楚汉之际是没有

马镫的。马镫被西方文化研究界称为“中国靴子”，考古发现表明：中国东北方的草原地区，约在公元3世纪中叶到4世纪初的十六国时期，最早的马镫实物，发现于公元3世纪中叶到4世纪初的中国东北的鲜卑人活动的区域，出土地点在辽宁省西部与内蒙古赤峰相接的北票县。于1977年出土于呼和浩特大学路一座北魏中期的墓葬中发现北魏陶马俑，在马俑腹部绘有一对马镫，这是人类使用马镫于战争的实物见证。

马镫是人类历史上一项具有划时代意义的发明。正如英国科技史学家怀特指出的：“很少有发明像马镫那样简单，而又很少有发明具有如此重大的历史意义。马镫把畜力应用在短兵相接之中，让骑兵与马结为一体”。而在此之前，骑兵骑在马背上飞驰射箭时，必须减速或者下马拉弓射箭；交战双方在马背上的格斗中，也不能竭尽全力大幅度摆动，否则会失去平衡而落马。马镫的发明，就使骑兵的双脚有了强劲的支撑之点。没有马镫时，人们普遍使用战车。

有一种流行的说法，中国的两个发明使得成吉思汗纵横欧亚，这就是火药与马镫，

3 马铃薯

在《楚汉传奇》里，韩信在烤马铃薯吃。马铃薯又叫土豆，洋芋。我们老家是个马铃薯主要产地，叫御（芋）头，即御赐的芋头。这个就是说，马铃薯是皇家推广的。

根据美国威斯康辛大学的农业部门发起的研究，世界的马铃薯来源于秘鲁南部，基因标记显示，马铃薯种植是从那里逐渐向南美的北部和南部传播出来。到了距今大概5000年左右的时，印第安人开始逐步地驯化野生的马铃薯变成了很多个品种的栽培马铃薯。哥伦布发现美洲后传入西班牙、荷兰，然后法国皇家把它作为观赏植物，佩戴马铃薯花一度成为贵妇人的时尚，后来传到民间，成为食品。不过它的推广并非一帆风顺，俄国沙皇尼古拉一世在18世纪推广马铃薯曾经遭到普遍的抵制。发生所谓“马铃薯革命”。

大约17世纪时，马铃薯已经传播到中国。徐光启(1562—1633)所写的《农政全书》中记载有土豆。在《农政全书》卷二十八记载有下述一段话：土芋，一名土豆，一名黄独。蔓生叶如豆，根圆如鸡卵，内白皮黄，……煮食、亦可蒸食。又煮芋汁，洗腻衣，洁白如玉。因为1628年为《农政全书》出版的大致时间，可以断言，马铃薯在1628年前已传入中国，并且广为人知、普遍栽种。由此可见，韩信在公元前200年左右烤马铃薯吃，是一种历史“创新”。

4 假冒伪劣产品

在《楚汉传奇》最后一集，项羽用自己的铜剑砍开了吕马童(?)的盔甲，铜剑削铁如泥，铁的硬度比铜大呀。这事说明那个盔甲是假冒伪劣产品。中国大量流行假冒伪劣产品，并且用在军事上，大约是改革开放以后，最早爆发的是“晋江假药”。对了有人说甲午海战时我们用的炮弹是假冒伪劣产品，不过那是舶来品。哈哈。一笑。其实不急着笑，假冒伪劣产品的出现，表明中国民间存在普遍的创新力，规范好市场，是可以把这种创新力量引导为所谓“正能量”的。

(吴锤结 推荐)

纪实人物

记柯俊院士：金属物理奠基人



“我来自东方，那里有成千上万的人民在饥饿线上挣扎，一吨钢在那里的作用，远远超过一

吨钢在英美的作用，尽管生活条件远远比不过英国和美国，但是物质生活并不是唯一的，更不是最重要的。”

■本报见习记者 吴益超

柯俊 1917年出生于吉林省长春市，祖籍浙江省黄岩县。北京科技大学教授，中国科学院院士。多年从事合金中相变的研究，首次发现并提出贝茵体相变的切变理论，在钢的过热性能及合金钢的贝茵体相变研究中取得突破性成果，将其发展成这一现象的世界主流学说。

在北京科技大学的校园中，人们总能见到一位精神抖擞、气质非凡的老教授。骑着一辆二八式旧自行车，穿梭于校园各大楼之间，耄耋之年的他思路敏捷、精力旺盛。

他总是风趣地说自己要小十岁来活，用实际行动弥补“文革”十年没能为祖国为人民献身的时光。熟知他的人，都由衷地敬佩他的敬业、奉献。

他就是我国金属物理奠基人、中国科学院院士柯俊。

千里辗转路

1924年，7岁的柯俊在长春吉长铁路子弟小学插班二年级读书，后于吉长铁路附属中学初中毕业，1931年暑假后只身到沈阳辽宁三中读高中。但不到一个月，“九一八”事变爆发，日军占领东北，柯俊背井离乡只身来到天津，开始了辗转求学的千里之行。

1934年，完成两年预科学习后，柯俊决定进入位于天津的河北工业学院化学系，开始了大学学习。但随着“七七”事变爆发，天津很快沦陷，柯俊只得继续南下。1937年9月，柯俊作为河北工业学院肄业的学生注册进入武汉大学化学系。在这里，他深得物理化学家郭保良先生的教益，对他未来的学术发展产生了重要影响。

1938年，在武汉城即将失守的危急时刻，柯俊从武汉大学正式毕业。对这样一个刚出校门、除了知识和理想一无所有的书生来说，想在山河破碎的战乱年代找个饭碗谈何容易。此时的他并不知道，在人生的又一个十字路口，落难中的祖国正在召唤他投身到抗日救亡的战斗中去。

据说天资聪颖的柯俊是同学当中最先找到工作的——国民政府经济部工矿调整处，每月工资60元。随着武汉的沦陷，从那里撤离的柯俊，之后曾辗转重庆、越南、缅甸等地，为抗日战争默默支持祖国的民营工业建设。而随着缅甸被日军侵占，柯俊又来到唯一能为中国转运物资的印度。

残酷的现实令柯俊深深体会到“落后就要挨打”的道理，并暗自下定决心：掌握先进的科学技术，发挥自己的专长，用科技来改变国家的命运。

机会总是垂青有准备的人，柯俊有幸得到了一个用科学技术武装自己的机会——赴英国留学。

英国是近代工业革命的发源地，在当时有着雄厚的国力和科研实力。由于当时的国民政府经济部与英国化学工业公司有进口货物方面的业务往来，1944年该公司提供给经济部6个去英国学习的名额。经过时任该处副处长兼财务组长张兹闾邀请，柯俊如愿以偿，获得了英国化学工业公司学术奖学金，可以到英国伯明翰大学理论金属学系学习。

柯俊的导师是当时著名的金属学家汉森（D.Hanson）教授，他是英国第一代研究金属物理的科学家，是英国国家物理研究所的创始人，他与夫人一起进行的铁镍合金的研究成果在英国的钢铁研究史上功勋卓著。柯俊是汉森教授亲自指导的最后一名研究生。

1949年10月，中华人民共和国成立的喜讯传到柯俊耳边。一年后，刘宁一、周培源、涂长望等率领新中国成立后的第一个学术代表团到英国访问，动员海外的高科技顶尖人才回国发展科技事业。涂长望还代表中国科学院特别邀请柯俊回国，参加金属研究所的筹建工作。

在此之前，柯俊出色的研究工作已经受到了众多研究机构的青睐。美国芝加哥大学金属研究所所长史密斯（C.S.Smith）教授、德国马普钢铁研究所所长魏弗（F.Weaver）和印度国家冶金研究所副所长尼加瓦（Ni-jawar）博士等都曾极力邀请柯俊前往参与研究。

面对各种优厚的生活待遇和优越的工作条件，柯俊却毫不动心，正如他对美国芝加哥大学金属研究所教授史密斯所说的：“我来自东方，那里有成千上万的人民在饥饿线上挣扎，一吨钢在那里的作用，远远超过一吨钢在英美的作用，尽管生活条件远远比不过英国和美国，但是物质生活并不是唯一的，更不是最重要的。”

领航金属物理

金属物理学是研究金属和合金的结构与性能关系的科学，既是金属学在微观领域的进一步深入，也是以金属和合金为对象的固体物理学的一个分支。

1952年，当涂长望先生一行在英国找到柯俊的时候，柯俊按捺不住心中的激动，恨不能立刻回到祖国。

“回国后搞科研就去研究所，办教育要到高等学校。前者轻车熟路，深入一点就容易出成果；后者辛勤耕耘，但是桃李满天下，影响更大。”英国导师汉森的临别赠言音犹在耳。

柯俊深知高等教育对培养专业人才的重要意义，思考各种因素后，柯俊毅然选择到北京钢铁工业学院报到，成为人民教师。

凭借扎实的基础知识和独特的预见能力，回想国外先进的科研理念和基础设备，柯俊的脑海

中渐渐形成了对钢铁材料未来发展趋势的预测，促使他在北京钢铁工业学院开设金属物理专业和金属物理化学专业的想法渐渐成熟，认为建立金属物理专业和金属物理化学专业势在必行。

经过众多学者的共同努力，1956年3月学院公布第一个“十二年教学规划”，将新办的金属物理专业列入其中，并明确要为这一新建专业修建实验大楼。

当时，北京钢铁工业学院的金属物理专业是世界第二个、中国第一个金属物理专业，为后来全国金属物理专业的建立提供了范例。金属物理专业的建立，是北京钢铁工业学院的第一个理科专业，标志着学院的学科建设走上了“以理强工、以工带理、理工结合”的道路，奠定了北京科技大学后来在学术界的特殊地位。

自20世纪30年代以来，电子显微学一直在国际材料科学发展史上起着重要的推动作用，而电子显微镜在金属研究方面的应用也在第二次世界大战结束后逐渐开展起来。到上世纪50年代，电子显微技术已经有了长足进步。

柯俊回国任教期间，结合国外材料科学的迅猛发展，他大胆预测初露端倪的新兴学科——电子显微学将会在材料研究领域具有巨大的应用前景。于是，他在我国第一个金属物理专业筹建和发展的过程中高瞻远瞩，积极倡导并亲手组建电子显微学的师资队伍，从零做起，专门开展X射线衍射晶体学和电子显微学的科研与教学。

虽然柯俊不是最早将电子显微镜用于金属研究的人，但在中国，他却是最早应用电子显微镜的研究者之一。特别是他回国后，在电子显微镜应用的教育、电子显微镜人才的培养、电子显微镜应用基地的建立、电子显微镜专业教师的培养等方面，做了大量的工作。柯俊独特的眼光和远见点燃了中国电子显微学的火花。

“贝茵体先生”

除了教育，柯俊也为我国科学技术的发展作出了卓越的贡献。

早在英国求学期间，柯俊就已经开始从事钢的过热、马氏体相变、贝茵体相变的研究，首次阐明了钢过热后脆化现象和硫化物的溶解沉淀作用，研究了马氏体相变的机制和热稳定化现象。

回国后的半个世纪，柯俊从未间断过对合金中贝茵体相变机理的深入研究。其杰出贡献也得到国际同行充分肯定，被学界称为“贝茵体先生 (Mr.Bain) ”。

对此，柯俊却表示反对。他觉得贝茵体是20世纪30年代初美国人Bain等人发现的，他只是对它作了进一步的研究，所以不同意如此命名。从这可以看出，柯俊面对学术名誉表现出的淡泊悠远。

新中国成立伊始，经济发展刚刚起步，许多行业还没有步入正轨，在政治上遭孤立，经济上遭封锁，军事上遭打击，完全没有余力彻底弄清楚国家资源的具体储备情况。

基于这一现状，柯俊为了节约我国的战略资源，提高对矿产资源的综合利用效率，在20世纪50年代末就开始结合当时的国情开发新型材料，主要以能够节约战略金属镍资源的新材料为研究对象，以期为祖国的战略发展作出贡献。

此外，柯俊还先后领导科研组，为我国解决冷轧硅钢工艺难点、稀土元素推广、微量硼在钢中作用的机理研究以及促进半导体缺陷结构研究等领域作出重大贡献。

从上世纪70年代开始，柯俊和他的同事合作为考古学服务，创建了技术史（含冶金史）专业。他带领的团队，利用现代科学技术与仪器手段，考察了百余处冶铸遗址，研究了数千件金属文物与冶金遗物，对中国五千年古代冶金史进行了时间、地理、技术三维的综合分析与探讨，是近年中国科学技术史研究领域取得最显著成就的一支团队。

其实，有许多搞科学的专家学者不屑于搞科技史研究，但柯俊却全身心地投入到冶金考古和冶金史的研究中去，并领导和建立了一支曾被美国著名材料学家史密斯称为世界上规模最大的冶金史研究团队——北京科技大学冶金与材料史研究所。

许多人对此感到疑惑，然而这正体现了老一辈科学家强烈的民族责任感和发扬中华民族优秀传统文化的意识。

中国科学院院士、中国工程院院士、著名金属学及材料科学家师昌绪评价说，柯俊院士有高尚的品质和超常的风格。他治学态度非常严谨，他精力充沛，心胸开阔，至今还经常工作到深夜。几十年来他取得了如此非凡的成就，并受到同行的尊敬。

（吴锤结 推荐）

记杜祥琬院士：曾两度婉拒官职



从核物理研究到激光技术，再到今天的能源战略和气候变化，他的人生历程中所做的每一项工作，无一不关乎国家利益。这是时代赋予他的使命。

■本报记者 郝俊

记者见到杜祥琬的那个早晨，北京刚刚从连日的雾霾阴影中走出，天空是久违的蓝色。

向杜祥琬办公室窗外望去，已过上班早高峰的二环路依然拥堵，一辆辆汽车排成长龙“龟速”前行。手机里每小时更新的空气质量指数显示，室外仍有中度污染。

“雾霾天气是个坏事，但它给了我们一个很好的警示。我们触碰了大自然的底线，这是对不可持续发展方式的警告。”年过七旬的杜祥琬端坐在沙发里，阳光从身后洒进来，映出丝丝银发。

说上面这段话的时候，杜祥琬平和温婉，没有悲愤的语调，更没有埋怨的情绪。

曾分管能源学部工作的中国工程院原副院长、国家能源咨询委员会副主任、国家气候变化专家委员会主任的杜祥琬，每天的思绪很少越过由能源、环境、气候变化、经济发展等等词汇构成的“包围圈”。

也许正因如此，杜祥琬深知在严峻的现实面前更有赖科技和理性的力量，任何点滴的进步都需要付出巨大的努力。

“我现在最想做的事情，就是通过能源和气候变化的咨询工作，能够对国家转变发展方式起到一点正面的作用。如此而已。”在杜祥琬眼里，这是他作为科技工作者和管理者，须肩负起的最后一项使命。

天降大任

2002年春，时任中国工程物理研究院副院长的杜祥琬接到来自中组部的通知，说要安排一个时间找他谈话。

当时正值中国工程院领导班子换届，杜祥琬本以为组织部门前来向他征求有关新院长候选人徐匡迪的任用意见。谈话间，他表达了支持意见。组织部门还询问了有关他本人的一些情况。

6月初的一天，杜祥琬接到电话，时任中国工程院党组书记徐匡迪通知他前往办公室见个面，有话要说。

“他告诉我，通过院士提名、集中征求意见、中组部考查等环节，最后的副院长候选人里面有我。这时候距离正式选举已经不到一个星期时间了。”曾两度婉拒官职的杜祥琬知道，这次他没办法做任何改变任命结果的“工作”了，“再说不干也没用”。

杜祥琬第一次拒绝“官衔”，可追溯至1975年，那时他37岁。在中国工程物理研究院从事核物理理论工作11个年头后，领导准备让他出任理论研究所副所长。他跑去领导那里，说自己不想当“这个什么长”，管理无疑是有益的工作，但“自己上了八年半大学，应该作点具体研究，兴趣就在科研上”，他还找来同事帮他一起“说情”。

时任中国工程物理研究院理论研究所所长周光召看他决心已定，便不再勉强，只说“那也不能让你轻松”，让杜祥琬组建一个新的中子物理学研究室，把“文革”期间遭到破坏的很多摊工作重新“拢起来”。

“好，这个活可以干。”杜祥琬欣然应允。他在这个研究室一干就是9年，带着大家做出核武器中子学与核试验诊断理论领域多项开拓性工作。

第二次是1987年，杜祥琬49岁，中国工程物理研究院准备任命他为副院长。此前不久，他刚刚担任国家“863”计划激光技术主题专家组成员兼秘书长。“我的精力到底应该往哪里用？”杜祥琬心中其实早已有了答案。

他一级一级找领导表达自己留在科研一线的愿望，工作一直做到当时主管工程物理研究院的

二机部部长蒋心雄那里。部长告诉他，任命书都已经写好了，就是还没发出去。

“那先别发了吧，这个副院长我还是不能当。”杜祥琬直陈，国家“863”计划需要他全力投入。这一来，他又为自己争取了7年的基层科研时间。

4年后的1991年，杜祥琬担任“863”计划激光技术主题专家组首席科学家，成为我国新型激光技术研究的开拓者之一，带领我国进入该领域世界先进行列。

也正是研究激光的那些年，杜祥琬经历了科研生涯中最为艰难的一段时光。

“一开始走不出路子。目标怎么定，技术路线如何选取，都完全不清楚。前人的经验里，很多都以失败告终。”往事历历在目，杜祥琬说那是他最纠结、最焦虑的一段时光，年过50身体也不比当年，高血压“找上门来”，头发也开始变白。

“并非闲白少年头。”后来说起这段经历，杜祥琬送给年轻人这样一句话。他说走过艰难的道路，才会有真正的成就感，“要是很容易的事情，做出来也不会感到有太大价值了”。

科学家本色

2002年接到上级任命，杜祥琬只能如约前往工程院履新，院里安排他分管能源学部工作。对当时正醉心于激光技术研究的杜祥琬来讲，能源是充满未知的全新领域。工作性质也由具体的科研项目攻关，转向更加宏观的战略咨询层面。

这个全新的角色不无挑战。

自上世纪90年代起，随着我国工业化步伐快速推进，经济得以飞速增长，然而与之相伴的则是能源消耗总量节节高攀、环境污染日益堪忧。就在杜祥琬履新的2002年，我国取代日本成为全球第二大石油消费国，同时也是煤炭、钢铁、铜矿的世界第一消费大国。

如何保障我国能源安全，如何提高能源使用效率，如何开发布局新能源建设……摆在杜祥琬面前的，是一个个难解的命题。

“工程院作战略咨询研究为主，方法不一样，要求也不一样。”杜祥琬坦陈，进入角色一开始，他的确有些不适应，“很多关于能源的新概念也不可能原来都懂。”能源涉及面很广，有众多分支领域，而工程院没有自己的下属研究院所，开展工作必须重新组织队伍。

与以往一样，杜祥琬克服困难的办法仍是那条颠扑不灭的真理——不停学习，业务知识要更新，工作方法更要不断探索。

“就算你很有想法，也不能光靠自己，而是要组织起院士专家们，发挥大家的积极性。”杜

祥琬说这是他开展工作的基本原则，需要他做的就是“把大家张罗好”。

相较于微观具体、目标单纯的科研工作，战略咨询面对的情况更加复杂，往往涉及多方利益。

在参加有关能源会议时，来自不同行业领域的说辞时常让杜祥琬深受触动。电力行业、能源企业的人士往往会拿出一组数据，预估说我们的能耗水平与美国相比还有很大发展空间，或者拿“发达国家平均水平”等指标来说事。

“这真是我们国家的能源发展空间吗？”杜祥琬要求自己始终对这些数字保持警惕。

从一线科研到战略咨询，领域变更，角色转换，杜祥琬说其间贯穿着相通的思维方法，“唯物论和辩证法的哲学观念，搞具体研究需要它，搞战略研究更离不开它”。无论研究如何宏观，都得老老实实“抠数据”，科学思维仍是基础。

采访中，杜祥琬谈起他近期对诸多问题的思考，但总是不急于亮出自己的观点，而是拿出调研数据作为佐证娓娓道来，如求解数学题一般遵循严格的科学逻辑：发现问题、寻找路径、实施破解。

不难理解，这是科学家的本色使然。

平衡的哲学

2010年，研究了8年能源问题的杜祥琬出任国家气候变化专家委员会主任，这一组织是我国参与国际气候谈判的顶级“智囊团”。气候谈判背后，是各国间能源发展的角力。

“气候变化问题很复杂，有主流认识，也有不同观点。但若要应对气候变化，我们被要求做些实实在在节能减排的事情。这是不是科学的？”杜祥琬说，自己首先就要把这个“科学性”的问题想清楚，“否则如何做这个主任”？

仔细分析后，杜祥琬得出了一个充满“辩证”意味的结论：气候变化在不确定中有确定性。他归结出几个确定的“支点”：减缓和适应气候变化、保障能源和环境安全、加强基础设施建设等等。这些“支点”为大家共同认可，才可进一步提出应对策略。

“包括国家领导人在内，大家对这些问题的认识并不都是一致的。”杜祥琬需要将各种矛盾“对立统一”起来，在自己想清楚的情况下理出头绪，提好建议，“这是科技工作者的责任”。

气候变化以自然科学问题为始，然而一旦进入各国视野和联合国议程，就演变为触及各国利益的经济社会问题，少不了斗争和博弈。

约访杜祥琬期间，他刚刚参加完多哈气候谈判归来。“每次谈判都很艰难，这次也几乎就要破裂。”杜祥琬回忆起会场上四处弥漫的硝烟味儿。

会议主席拿出一揽子文件，美国人在讨论时说了诸多的“不赞成”，其他参会国都很担心。最后投票表决时，美国代表团的意见仍是“不赞成”，但并未说出“反对”二字。锤音落下，文件最终被通过。

在“不赞成”与“反对”之间，用词分寸的精确拿捏背后，是政治外交思维。

2010年冬天，杜祥琬第一次作为气候变化问题“智囊团”成员飞赴坎昆参加谈判。他在日记中写下心得：“气候谈判就是这样，既有共识，又有差异；既有矛盾，还得合作。会上大声讲，会下细细聊。少不了吵架，也必须握手。”

从科学家的视角来看，这种工作会不会太过纠结？一向行事沉稳的杜祥琬笑答，适度平衡就是哲学，哪儿都离不开哲学啊。

世界眼光、国际思维，一次次的磨砺中杜祥琬对自己的角色有着清晰的定位，博弈斗争中必须坚守国家意志。事实上，他的人生历程中所做的每一项工作，无一不关乎国家利益。这是时代赋予他的使命。

享受辽阔

从核物理研究到激光技术，再到今天的能源战略和气候变化，杜祥琬说驱动他人生之旅的动力有两个：一是兴趣爱好，二是国家需求。

无论是具体科研还是战略咨询，在杜祥琬看来，它们之间有着最大的相通之处——为了国家。

“我的职业轨迹，好像都是国家发展到一定阶段，有了这些需要，就把我派到了那些领域。每一步都是这样。”在不断的“被选择”中，杜祥琬并不认为会有自身兴趣与国家需求相左之时，“有了为国家的理念，才能有兴趣去钻研”。

1938年出生的杜祥琬说如今自己到了应该退休的年龄，但他每天的工作依然安排得满满当当。

“我很想做减法，然后梳理梳理这一屋子的资料。”杜祥琬环视办公室，各种文字材料几乎挤占了每一处空间，整整齐齐码放着。

每天从早忙到晚，杜祥琬没能留给自己的身体以足够的时间和关心，这是多年来他对自己最大的不满。他说自己的意识已比过去有了一些进步，无论如何都要坚持一点锻炼，但还是很不够。他设想，退休后就能有更多自己的空间，去游游泳、散散步。

回望来路，杜祥琬在青春岁月里遭遇的“文革”是他人生中最为艰难的阶段。“我们不得不忍受很多非人道的做法，那是我们这一代知识分子的集体磨难。”他说，“十年浩劫”这四个字非常准确，幸运的是自己能够渡过难关，“存活下来干点事”。

2007年，吉普车载着杜祥琬在大西北的戈壁滩上飞驰。上世纪60年代，他曾在这里为我国氢弹试验挥洒热血。心怀感触，杜祥琬写下《享受辽阔》一文直抒胸臆，“宇宙之大、历史之长皆可包容在人的心田和脑海之中，最辽阔的还是人类的思维和胸怀！”

“如果有一天，你知道自己为什么要经受磨难，你就会享受到辽阔，人生的辗转与挑战，不过付之一笑。”这句话，多少抒发出杜祥琬心中的况味。

记者手记

君子谦谦润如玉

“您希望这样的灰霾天，能在多久之内彻底远离我们的上空？”这是那天对杜祥琬的采访中，记者向他提出的最后一个问题。

杜祥琬灿然一笑，用英文答道：“As soon as possible（越快越好）。”

两年前的冬天，记者曾在位于四川绵阳的中国工程物理研究院对杜祥琬作过短暂的采访。彼此第一次接触。

“对，是在大礼堂的台阶下面吧？”没有想到，杜祥琬至今清晰记得当时的情景。

这个细节也许并不难理解，毕竟那里是他科研生涯中的重要一站。回到绵阳，也多少有些回到第二故乡的感触。他熟悉那里的一草一木，也怀念那里的历历往事。

时光荏苒，杜祥琬依旧充满热情与活力，只是面容里多了些许岁月的刻痕。沉稳、谦和，这是他留给人们永远的第一印象。正如他的名字所寄托的寓意，君子谦谦润如玉。

1938年，抗日烽火殃及河南开封，举家避难途中，杜祥琬出生在盛产“琬玉”的河南南阳。父亲为他取名“祥琬”，祝福他能平安吉祥，来日琢玉成器。

杜祥琬自己的理解则是，父亲希望他能像良玉一样，质朴而有内涵。

历经磨砺方成大器。杜祥琬有着自己坚守一生的信念，他要做这样的科学家：铸国家基石，做民族脊梁。

杜祥琬是一位有故事的老科学家，如果他不再那么奔波忙碌，你会想要抛开工作，只是跟他好好聊聊天而已。

采访结束，记者向他表达了这一愿望。“那没问题啊。”道别时，杜祥琬祝福道：“新年快乐。”

(吴锤结 推荐)

记科学史家许良英：像爱因斯坦那样永不沉默



对于大多数年轻人来说，许良英这个名字并不十分熟悉，但其注定和另一个无人不知的名字联系在一起——爱因斯坦。

在许良英去世当天，家人收到一张“以前不认识的人”用电子邮件发来的画像。画像里，许良英本来还算整齐的白发变得根根竖起，像极了那张流传甚广的爱因斯坦的照片。而在有些媒体的报道中，他甚至被称为“爱因斯坦的中国传人”。

1979年，《爱因斯坦文集》三卷本最终出齐。这套大部分是由许良英在浙江农村“点着煤

油灯”，“每天工作十四个小时以上”才完成的书稿，成为当时世界上收录得最全的爱因斯坦文集。胡耀邦看了这本文集后说：“很多内容我没看懂，但看懂的那些，对我启发很大。”在网络上关于许良英的悼念文章后面，也有很多人提起这本文集，将它列为自己的“科学启蒙读物”。

在他的学生、清华大学教授刘兵看来，“爱因斯坦传人”的说法可能不准确，但他确实是“爱因斯坦在中国最重要的传播者和研究者”。

2000年，学者傅国涌给许良英写了一本书，名为《爱因斯坦的影子：许良英的道路》。但许良英本人却不同意这个标题，他认为自己和爱因斯坦走的路不太一样。

与那位到处流传着或真或假的幽默小段子的爱因斯坦相比，许良英的脾气有点过分严肃了。他不喜欢很小的孩子，因为他说的“他们听不懂”。如果小孩请教他物理题，他会用一张很大的纸，列满物理公式，天书一般，“一句解释也没有”。

许良英没什么兴趣爱好，几乎从不跟人开玩笑。他晚年的生活，无非是读书看报，天气好的时候去颐和园散散步，偶尔留个影。就连看电视，也永远只看新闻，“电视剧从来不看”。

可一旦遇上感兴趣的话题，他就会“滔滔不绝”。来自浙江的张轩中还清楚地记得2011年拜访他的情景。那是一个白发苍苍的有点微微驼背的老人。虽然谈话从爱因斯坦和相对论开始，但许良英突然话锋一转，“爱因斯坦的相对论没有民主来得更重要”。

这正是他更为关注的东西。晚年的许良英关心民主更胜于关心科学。

与爱因斯坦相似的是，许良英同样有一个非常聪明的大脑，记忆力超群，看过的新闻经常能十分清楚地记得细节。但是，他从来不会专门关注那些关于贪污腐败新闻的细节。“没有民主就一定腐败，这没什么好关注的。”

1995年，许良英得到了学者傅国涌的一篇关于民主的未发表的文章，马上开始给这位当时“名不见经传的小人物”写信，提出“一条条很细的”批评意见，其中包括了他对顾准、孙中山等人的独特看法。

晚年，他计划和夫人王来棣合写一本《民主的历史和理论》。为此，他专门研究了西方民主的历史，读了许多“砖头一样的大书”。这对他并不容易。60多岁时曾患视网膜脱落的许良英，这时的左眼视力为0.01，右眼视力为0.1，只有依靠放大镜，才能勉强辨认出字来。但即使如此，在最终离世前，许良英夫妇已经完成了从古希腊到美国的部分的撰写，“基本已经成体系”。

“把民主与共和、宪政并列是不合逻辑的。可以与民主相提并论的是自由、人权、法治。”在很多问题上，许良英的“体系”都有异于别人。

“许良英这个人就是这么一个特点，他搞什么就特别重视什么。”与许良英相识 67 年的范岱年坐在椅子上闭着眼睛回忆。他还记得当年在中科院自然辩证法研究室的时候，许良英曾立志让自然辩证法研究超过苏联。在浙大物理系的时候，他在实验室门口写上“科学至上，物理第一”。那里也是他与爱因斯坦的缘分开始的地方。

那时的许良英还是一名不到 20 岁的头发乌黑浓密的小伙子，但早就已经读完了相对论的有关书籍，并立志做一个“爱因斯坦那样的物理学家”。就连考入浙大第一年填表的时候，志愿栏里他也写上了“做当代物理学权威”。

1942 年，即将从浙江大学毕业的时候，导师王淦昌希望许良英能留下来一起研究中微子，甚至有可能“拿诺贝尔奖”。但是，当时的现实使他不能安心，这位因爱因斯坦而喜欢上物理的年轻人，选择了一条没有爱因斯坦陪伴的革命之路。

“他这人有点完美主义。”直到今日，范岱年依然记得多年前许良英曾跟他说过的一句英文，“all or none”。

这句话也几乎成了他一生的信仰。

晚年时，有朋友来拜访他，借书、聊天儿，他常口无遮拦地得罪很多人：“xxx 还可以；xxx 很不错的；xxx 混蛋，很差劲；xxx 是个阴谋家。”

在大儿子许成钢看来，父亲喜欢批评人是因为他是一个“非黑即白”的人，脑子里“没有任何灰色地带”。即使那些和他本来关系好的人，或者是正在帮他的人，只要发现有一点错误，肯定立马批评，“毫不留情面”。

甚至，当看到他一直十分尊敬的老师束星北公开宣称自己曾做过爱因斯坦的助手时，有些怀疑的许良英就开始翻阅资料。获得确切证据后，他给几家媒体写文章公开宣称：“这是束先生经历 20 多年精神折磨的后遗症。1957 年开始，普遍出现了说真话获罪、说假话获奖的怪现象，他的心灵被扭曲后，自然会产生这样的感觉：你们可以大言不惭地说假话，我就不可以？”

假话是被许良英所不齿的。毕业于浙江大学的许良英，最为推崇的就是解放前浙大的老校训：“求是”。“排万难，冒百死，以求真知。”他浓重的浙江口音永远能随时背出这句老校长竺可桢对校训的解释。

解放后浙大的校训被修改为“求是创新”，许良英还曾为此当众向那位曾经主持修改校训的校长发难：“‘求是’后面加个尾巴，犹如画蛇添足，有点不伦不类”。事后，这位领导对他说，“你的意见我理解！”但是许良英却认为这是“掌权者惯用的语言”。

与许良英交往十多年的傅国涌认为，“他一直葆有一颗童心，是一座不设防的城，对人是敞开的，对人、对事的评判从无顾忌，完全从本心出发，也不是所有的评判都对，但他是严肃的、真诚的，他活得很真实，从年轻时代到最终岁月，从无更改。他说自己一生不说谎话，除了1949年前跟国民党特务斗之外。”

这种口无遮拦或许是许良英身上最为明显的爱因斯坦的影子。爱因斯坦认为，对社会上非常恶劣的和不幸的情况保持沉默，“我觉得是在犯同谋罪”。

在特殊的年代，那些众人避之唯恐不及的事，像强烈的日光，打在许良英身上，让他这“爱因斯坦的影子”愈发强烈和真切。

“文革”期间，对爱因斯坦的批判此起彼伏。一篇由许良英和另一位作者共同完成的文章《试论爱因斯坦的哲学思想》，被批为有严重的政治错误。虽然由于“右派”的关系，许良英并没有在这篇文章上署真名，但面对调查组，他还是说“这篇论文全部是我写的”，“文章如有问题，全部责任应该由我承担”。

1962年，许良英从中国科学院接到了翻译爱因斯坦文集的任务。这时，“右派”许良英已经回到了浙江临海张家渡的老家，成了一名“头戴獬豸帽，腰间系着长围裙”的农民。

为着手这项巨大任务，许良英专门定做了一个80厘米长，20厘米宽的木盒子，里边装满了爱因斯坦的数据卡片”。

在他借阅的资料中，最先引起他重视的是一本《爱因斯坦论和平》。在看完这本700多页的英文著作，发现爱因斯坦“终生信奉社会主义”，“政治上应该是我们团结的对象”，这才开始“心安理得地编译他的著作，介绍他的思想了”。

此后，许良英不再下地劳动，而是用稿费购买工分。每天晚上工作到八九点大队停电，就“点上煤油灯继续翻译到深夜一两点钟”。

对于许良英来说，这时最困扰他的是为什么自己成了“右派”。为了搞懂，他找来了全套的马恩全集，一遍遍地读。还曾经去过韶山，“五进毛主席故居”，每次去就捧着小红本的《毛主席语录》，有时“甚至会热泪盈眶”。

有人感慨许良英的最大错误就是“把该在家里说的事情，拿到单位里说了”。

“我们这些人想不通就慢慢想嘛，但许良英就不行。”直到今天，范岱年依然记得许良英当时“暴跳如雷”的反应。

直到1974年向商务印书馆交《爱因斯坦文集》的翻译稿，目睹了“批林批孔批周公”的闹剧，他才彻底从迷信中猛醒过来。“回头一看，几十年的一切就像童话《皇帝的新装》一样。

”

后来官方发布消息，称《文集》的编译工作“是由中国著名物理学家许良英主持”。但是，他对这句褒奖之词并不领情，“立即去信要求更正”，申明“我既不是‘物理学家’，更不是什么‘著名’人物，我不过是一个农民，一个没有公职的人民公社的社员。”

许良英身材瘦小，但直到晚年脾气不改，一旦发怒起来，能量惊人。

在拜访许良英的时候，张轩中想起来，虽然许先生做了许多的事情，但是像他这样的80后年轻人许多根本不了解他，对他的呼吁也不感兴趣，于是就小心地问他，是否对年轻人绝望。

“屁话，我怎么会大多数人的的人性绝望呢？你这样说我又要说你放屁了！”许良英又变得有些激动。

“人同此心，心同此理，人心是不可侮的。”这是晚年许良英经常提起的一句话。致力于研究民主的他，虽然相信“中国知识分子中真正搞清楚民主概念的，恐怕不到一百人”，但却一点也不悲观。

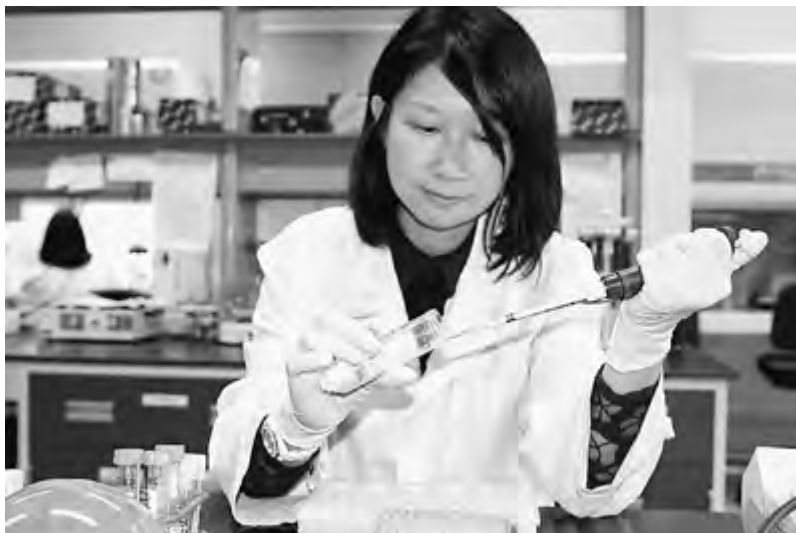
1月30日，许良英的遗体告别仪式原计划是一场极小的仪式，只通知“亲戚和最亲密的朋友”，没想到，来了很多人。北京大学医学部的一个小小的告别厅站满了人，很多人只好在外边寒风中排队等着。

没人说得清，许良英最后的选择是否受爱因斯坦的影响。2005年，当中国青年报记者采访许良英，提及爱因斯坦死后“不举行任何葬礼，不修坟墓，不立碑或任何纪念性标志，骨灰由亲友秘密撒向天空”的处理方式时，许良英说，“这才是真正的、完整的爱因斯坦，这样的人是不可能被超越的。”

仪式结束后，许良英献出他最后的一样东西——他的遗体。

(吴锤结 推荐)

记香港中文大学教授赵慧君：选择了就要全力以赴



赵慧君近影。本报记者 葛瑜玮摄

赵慧君：香港中文大学化学病理学系教授，香港病理学专科学院院士。

1999年赵慧君开始研究无创产前诊断，她利用DNA测序技术，通过分析孕妇的血液样本检测胎儿是否患有唐氏综合征，开无创性产前检查之先河。这项技术现已在香港、美国和欧洲多个国家获采用，成为常规临床检测方法。

2012年，赵慧君当选第九届中国青年女科学家。

走过医院单调枯燥的走廊，赵慧君的出现让人眼前一亮：白大褂下，一袭宝蓝色的连衣裙，一双粉红色的高跟鞋——印象中科学家的形象从此被刷新。

同样被她刷新的，还有研究唐氏综合征产前诊断的方法，赵慧君的研究让产前诊断不再粗暴、危险。连香港财政司司长曾俊华都在博客里说：“有赵慧君的脑袋，香港还怕什么？”的确，有慧者如“君”，准妈妈们还有什么好担心的？

生活中的赵慧君身兼医生、教授和母亲多个角色，却依然喜欢亲力亲为，忙碌充实、乐在其中。

“全部是科学判断”——

科研就像侦探推理，是从已知到未知的突破，再高深的科研可以拆分成一小块一小块来解决

书本里的科学家都有灵光一现的时刻：牛顿被苹果砸中，瓦特盯着跳动的水壶盖子，阿基米德在泡澡时悟出了浮力原理……

“哪有那么多巧合？科学研究靠的是逻辑思考、科学判断。”赵慧君说。

赵慧君自小喜欢逻辑推理、迷恋侦探小说。如今，给她一两滴血液，她就能拼凑出一个人生老病死的来龙去脉。

她对逻辑思考的执着已经到了近乎固执的地步，就算有人说她眼光好、直觉准，她还是会强调一句：“全部是科学判断。”

赵慧君 1999 年获选加入香港中文大学化学病理学系，攻读博士研究生，师从香港基因权威卢煜明，开始了研究生涯。

当时，虽然研究已经发现孕妇血液内含有胎儿的 DNA 碎片，但含量极低、质量不高，想要从孕妇血液中取得胎儿的 DNA 样本，再检测唐氏综合征患病胎儿基因组中多出的 21 号染色体，简直就是“科幻小说”里的情节。正因为此，赵慧君的研究一开始并不被人看好。

出人意料的是，10 年后，唐氏综合征无创产前检测研究结出硕果。赵慧君带领团队，一路改良技术、提高灵敏度，将大规模平行测序技术用于 DNA 计数，从此，无创产前检测精准度大大提高，假阳性率只有 1/1000，远小于传统筛查的假阳性率 5%。

通常，每 200 个接受唐筛穿刺检查的胎儿，就有一个会夭折，而赵慧君的研究则把不幸的那一个也留在了人间。现在，临床应用这项测试的国家已有 10 多个，美国的产科权威机构也推出新的临床指引，认同测试的效用。

“科研就像侦探推理，是从已知到未知的突破。再高深的科研也可以拆分成一小块一小块来解决。如果生理现状容许我们解决问题，做不到的说法我绝不接受。”这就是科学家赵慧君的“侦探家”气魄。

“冷静面对每一秒”——

想要在未知的领域发现新大陆，就要做好不断尝试、不断失败的心理准备

在赵慧君看来，实验室是科学家的阵地，看起来平静，但却充满竞争。

赵慧君回忆，她和竞争团队的报告曾经投向同一份期刊，前后发表时间仅相差一周，直到出刊，她才发现投稿时间居然是在同一天。

“这不是巧合，是竞争。同一时间，在其他地方还有许多科学家和你一样聪明，做着一样的

研究，”她认为科研是高投入、高风险的长期投资，“我们不能允许比别人慢，每一天都不能浪费。”

赵慧君和很多港人一样，骨子里有“打工仔”的拼搏精神。从昆士兰大学毕业后回港，加入研究团队后就开始了“疯狂”的生活：专科训练、研究、教学及行政工作，三驾马车齐头并进。严格训练的结果是，一般医学科学家要十几、二十年经历的内容，她在六年内一并搞定。

当然，她也意识到其中的风险：“我明白有可能在专科训练、研究工作两头都没有着落，所以我让自己保持平常心，集中精神、冷静面对每一秒，尽量做到最好。”

正是这样一颗平常心陪伴着赵慧君在未知的领域探索。

“很多人问起在研究过程中遇到的挫折，我们没数过，也不在意。既然选择了科研，想要在未知的领域发现新大陆，就要做好不断尝试、不断失败的心理准备。”赵慧君平静依旧。

“选择了就要全力以赴”——

做研究的时候全情投入，放工时就不会有牵挂，回到家就可以全心做妈妈

在科研上全情投入的赵慧君，将接力棒传到了生活中。

“既然选择了成立家庭就一定要照顾，选择了就要全力以赴。”

怀孕 35 周时，赵慧君突然患上妊娠毒血症，血压升高，双脚浮肿如象腿，须住院两星期。乐观的她冷静应对，自己 24 小时检查胎动，最终顺利产下一对双胞胎女儿。

女儿的出生，逐渐改变着赵慧君生活节奏：从原来每天工作到晚上 9 点才离开实验室，现在每天晚上 7 点准时到家，陪女儿吃饭、做功课，等 10 点钟女儿上床睡觉后，再开机工作。

赵慧君亲自给两个女儿的点心餐盒，是她生活的一项“成就”。从准备做饼干、水果，到最终的装点入盒，都是精工细作、一丝不苟。这份出自女科学家之手的点心餐盒也在两个女儿的世界里享负盛誉，每次打开，同学们都会投来赞叹的尖叫和羡慕的眼光。

赵慧君能兼顾双重角色多年，全靠清晰的时间分配。

“做研究的时候全情投入，放工时就不会有牵挂，回到家就可以全心做妈妈。”

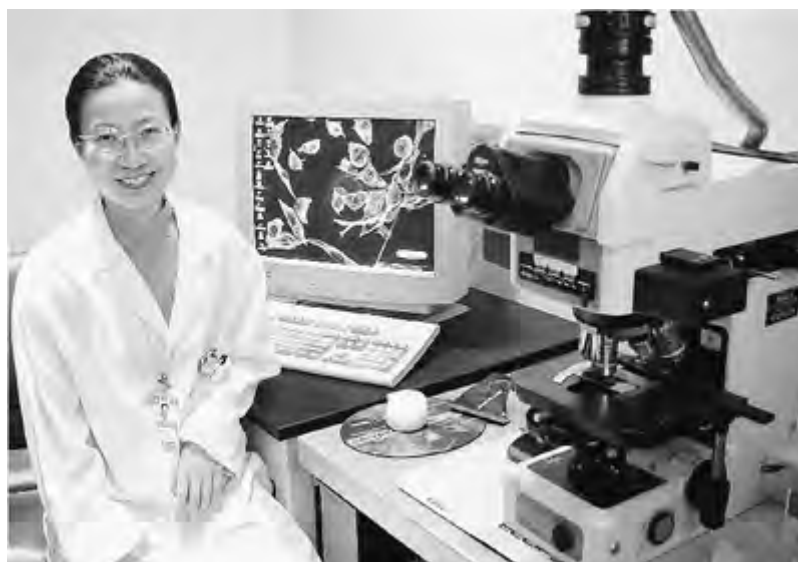
不过，即便是在家里，赵慧君的心里仍然牵挂工作，随时准备应对突发状况。她的生活哲学是，工作和生活是相互的调节剂。“工作和家庭之间难免有碰撞的时候，但只要平时做得好，在特别情况下是可以相互迁就的。”

和所有母亲一样，赵慧君不愿错过女儿成长道路上的重要时刻。为了参加双胞胎女儿幼儿园毕业典礼，赵慧君经过百般努力，才换得工作安排的调整。

赵慧君说，有时候觉得自己是个很“贪心”的人，又想陪家人、又想做研究。“人生如此丰盛，让人怎能不想好办法处理呢。”

(吴锤结 推荐)

记青年女科学家吴志英：不会为了发论文做研究



吴志英在美国从事博士后研究时的留影。

吴志英：上海复旦大学神经病学研究所所长，特聘教授，复旦大学附属华山医院神经内科主任医师。

她致力于神经遗传病和运动神经障碍病的研究和治疗。

2012年底当选第九届中国青年女科学家。

个子不高，纤细秀气，平和文静。论五官外表，吴志英大概并不算是“美女”；但不脂不粉的她，讲述起自己的研究课题、人生故事时，脸颊微微泛红，无框近视镜后的眼睛直视着你——坦然的眼神与纯净的笑容，自有一种拨动人心的力量，能让患者松弛下焦虑绝望的神经，也能让人联想到“年轻”和“美丽”。

医生、学者、好老师、好妈妈——将所有这些角色演绎得出色而和谐，不忙不乱，不枝不蔓，吴志英的“优秀之道”，其实就缘于她的简单与专注。

慕容慎行教授的神经系统疾病诊断讲座，让她认准了专业方向

“我首先是一名医生！”吴志英在神经病学研究方面的一系列学术成果，为她赢得了诸多奖励与荣誉，可医生却是她对自己的第一定位。

当医生，是她没读过几年书的母亲的要求，也是她立下的志向。那时，她还是福建省福安县一所乡村小学里的小女孩，以胆子大闻名。四年级时，一场怪病曾让她半年时间不能行走，从乡卫生所看到县医院，没人能治。她却不甘瘫痪，主动要求医生注射青霉素治疗，每天两针，持续一个月，外加口服抗生素，终于痊愈。学医，为大家治病，从此十分坚定。

优秀，是一种习惯。从小学到中学，吴志英一直是大家公认的优秀生。顺利考入福建医学院时，读到大学三年级，神经内科专家慕容慎行教授有关神经系统疾病诊断的讲座，让她第一次感受到神经系统的神奇魅力，从此，她认准了专业方向。她表达渴望跟从慕容教授实习、学习的方式，不是托关系、活动，而是更刻苦地读书，凭着全校仅有的三名“全优生”的成绩，赢得了优先选择专业权利。

吴志英是一个懂事的女儿，她曾毫无怨言地放弃本科毕业保送研究生的机会，先工作自立以减轻父母压力。几年后她在职考研，后考入武汉同济医科大学念博士；工作两年后，又飞赴美国，在哥伦比亚大学医学院完成博士后培训。她拒绝了许多知名科研机构的邀请，如约重回福建医大附院工作3年后，才为获得更好的专业研究平台而来到上海，成为复旦大学特聘专家。

“我总想找到答案，又总是发现自己的知识还不够用！”40多年的人生，几乎就是马不停蹄地不断学习、求索，她笑着说。

医生是我的主业，不会为了发论文做研究

为吴志英赢得第九届“中国青年女科学家奖”的，是她在罕见病阵发性运动诱发性运动障碍的研究中找到了致病基因。评委会的评语是：这一发现，“对充分理解这种常染色体显性遗传病的发病机制，提高本病临床诊治水平具有里程碑意义。”

2005年，一个偶然的让她关注到这一疾病。门诊中她遇到了一个生怪病的12岁男孩，从座位上站起时会出现二三十秒的抽搐、扭动。家人四处求医，被诊为癫痫却治疗无效。吴志英认定，这是一种名为“发作性运动障碍”的罕见病。为帮孩子解除痛苦，她查阅大量文献，收集案例，通过分析患者DNA样本，终于在2011年发现了致病基因——PRRT2。

比起发表学术成果或者获奖，病人和家属的笑脸和称赞更让吴志英感到高兴。很多罕见病、遗传病不仅难治，甚至不容易确诊。患了遗传病，不论对个人还是对家庭，都是灾难。到华山医院找她看病的大多数病人，都已辗转多家医院，心力交瘁。她说，自己总是希望科技发

展更快，能够解决更多难题。有时多查点文献，说不定就能发现新办法，给病人一些帮助。

20多年来，她坚守在医疗一线。如今，每逢周一、周三是她的门诊时间，周四则要在病区查房、会诊疑难病。“医生是我的主业，科研只是我的兴趣和副业，是把看病过程中遇到的问题升华、找到答案的过程。”吴志英对身份的定位是：“我不会为了取得什么学术成就、为了发论文而去去做研究。”

早读硕士时，吴志英就选择了当时不被重视的隐性遗传病“肝豆状核变性”为课题方向。为搜集病例，她的脚步遍及福建省的穷乡僻壤，在福建的样品库中积累了上万份样本，加盟华山医院这几年又已收集了6000多份样本；其中一组病例已跟踪随访了10多年，从遗传分子到免疫组化，从功能到机理，逐渐形成了在肝豆状核变性和面肩肱型肌营养不良症等神经遗传病和多发性硬化、老年性痴呆等神经免疫疾病领域的研究优势。随着对一些罕见病、遗传病研究的深入，她开始考虑如何推动遗传病筛查政策，比如通过孕检及早发现，避免遗传缺陷婴儿出生，或使一些恶性病得到早期治疗，以降低医疗卫生费用支出，减轻患者痛苦。

人生不要有太多目标，否则你会浪费很多时间来做选择

“医术高明”、“耐心细致”、“笑容亲切”……登录预约挂号的上海医疗网络，满是患者和家属对她的赞誉，没有一条“差评”。

她是学生眼中的好导师：治学严谨，为人师表，利用简单的图解和临床病例将书本知识讲得生动活泼。她虽然要求严格，却十分尊重学生的个人兴趣。她相信，只有对一个项目感兴趣，而不是为了“谋生”，才能真正专注投入。

吴志英不喜欢参加各类学术会议，尤其是去海外开会。她的理由很简单：“花在路上的时间太多！”她认为只有与自己的研究紧密相关的小范围交流，才值得、才过瘾。

这样的人生是否很枯窄、很学究？才不。她是活泼的，喜欢旅游，时间再紧张，也会抽出年假，带着家人天南地北去旅行放松；她迷恋武侠小说，“最好有个没人打扰的完整时间空间，让我痛痛快快地再看一遍金庸。”而在眼下，她只能在晚上上床之后看几页《读者》里的故事，这也是她多年不变的爱好。

她也是一位好女儿、好妻子、好母亲。她大多数时间都用在工作上，个人生活尽可能简单化，甚至三餐都吃食堂。

她住在医院附近，女儿则和外婆借住在很远的学校近旁。再忙，她都保证每天能见到女儿，每周五晚上更是雷打不动地和女儿单独约会，一起散步、看电影、闲聊，感受美好。

“人生不要有太多目标，不要什么都想要，否则你会浪费很多时间来做选择。”吴志英时常这样告诫学生。

恐怕，这就是她的优秀之道。人生可以这般简单自然，同时灵动、丰富；因为内心纯净，所以更专注，更能将自己的事做得深入、做到出色。

(吴锤结 推荐)

学好数学可以救命——一位诺奖得主死里逃生记

赵明

周末在网上下载了著名俄裔物理学家、科普作家伽莫夫的自传《我的世界线》。乔治·伽莫夫 (George Gamow) 最为人所熟知的就是他创立的“宇宙大爆炸理论”和他的一系列如《物理世界奇遇记》、《从一到无穷大》等著名的科普著作。实际上伽莫夫不仅是著名的物理学家和科普作家，也是一位著名的生物学家，他曾经提出了DNA分子的“遗传密码”。

伽莫夫一生和许多学界大师都有过密切交往，如爱因斯坦、波尔、卡皮查、朗道等。当然，伽莫夫本人也堪称大师。

伽莫夫在他的自传《我的世界线》第13页里讲了一个真实的故事，这个故事是一个亲历者讲述给伽莫夫的。

这位亲历者名字叫伊戈尔·塔姆，莫斯科大学毕业，著名的苏联物理学家。塔姆最为著名的工作是对切伦科夫辐射所作的理论解释，1958年诺贝尔物理奖获得者。

塔姆年轻的时候曾经在乌克兰敖德萨大学任物理教授，那时候还是红军和白匪打仗的年代。在红军占领敖德萨期间，有一天塔姆的食欲被勾起来了，想吃鸡肉了（蒋素食要看到这一段要气晕过去了😂）。顺手在家里带了六把银匙来到一个村庄，想用银匙换几只小鸡打打牙祭。

没想到这个村庄有一股土匪——马赫诺匪帮经常出没骚扰红军。正当塔姆和村民为了六把银匙能换几只小鸡而讨价还价的时候，土匪出现了。土匪甲看到塔姆的装束和气质压根不像村里人，怀疑他是红军的侦探，就把他抓起来直接带到土匪头子面前进行讯问。

土匪头子满脸络腮胡子，腰里别着手榴弹，胸前挂着子弹带，一幅凶神恶煞的样子。匪头走到塔姆跟前，厉声喝问：你这个狗杂种，是不是想来颠覆我们的乌克兰祖国啊，对你的惩处就是立即执行死刑！

塔姆慌忙辩论到：不，我就是敖德萨大学的一个穷教授，来这里就是为了弄点吃的。塔姆还想辩解，被匪头粗暴地打断：胡说！就你这熊样还是教授？你算是哪门子教授？

塔姆赶紧回答道：我是物理教授，教数学的。

匪头一听塔姆是教数学的，上下打量了一下塔姆，然后慢悠悠的说：那好吧，相信你一回，就算你小子是教数学的。那我问问你，你要是能把**马克劳林级数**取到第 n 项，请问会产生多大的误差？如果你算出来了，老子就饶你一命，立马放你走。如果算不出来，哼哼，你小子今天就休想活命！

妈呀，塔姆简直不敢相信自己的耳朵，马克劳林级数分明是属于高等数学一个相当专门的分支学科里的高深问题，居然从一个杀人不眨眼的土匪头子嘴里说出来！

为了活命，题目再难死活也得做出来啊。塔姆在周围荷枪实弹的土匪枪口下，终于凭借深厚的数学功底哆哆嗦嗦算出了答案，然后交给匪头过目。

匪头看了看答案，嘴角不轻易地露出一丝微笑：算你小子答对了，看来你这个教授不是草包，是货真价实滴。好，我也说话算话，你现在可以回家了。

塔姆终于可以活着回家了，这世界上因此也多了一位诺贝尔物理奖获得者。伽莫夫在自传里写到：这个土匪头子是谁，没人知道。如果他不战死在疆场的话，也许以后会站在乌克兰某座大学里讲授高等数学呢。

学好数学不仅可以养家糊口，关键时刻还可以救命啊 😊

另外，俄罗斯人血液里不仅流淌着伏特加，还流淌着数学，连土匪头子都有着深厚的数学功底 😊

马克劳林

[求助编辑](#)

[编辑词条](#)

马克劳林(1698~1746)

Maclaurin, Colin

英国数学家。1698年2月生于苏格兰基尔莫丹，1746年1月14日卒于爱丁堡。1709年入格拉斯哥大学，1715年获硕士学位，1717年19岁时任阿伯丁马里歇尔学院数学教授，1719年当选为皇家学会会员，1725年任爱丁堡大学数学教授。他最有影响的著作《流数论》为分析形式化的前驱。他在书中还叙述了级数收敛性的积分判别准则，并给出了后来以他的名字命名的马克劳林级数，这个级数实际是泰勒定理的特例。《流数论》中对转动流体平衡问题的讨论，是马克劳林早年论文《论潮汐》思想的发展，对18世纪关于地球形状的研究有重要影响。他曾因《论潮汐》一文而与L欧拉、丹尼尔第一·伯努利共获1740年的法国科学院奖。

马克劳林是18世纪英国数学最后一位重要的代表人物，他的《流数论》维护了牛顿的学说，但也助长了英国学术界对牛顿传统的保守倾向。在他之后，英国数学日益落后于欧洲大陆国家。



(吴锤结 推荐)

艺术天地

地图标志勾勒人物肖像 酷似素描横跨世界

23岁的威尔士艺术家菲尔先生酷爱收藏地图，最近他又创作了一组别出心裁的作品，利用地图中常见的公路，溪流，山脉等线条在上面组合出惟妙惟肖的人物肖像画。

















(吴锤结 推荐)

挤一挤“朱载堉泡沫”

普西尼：“但愿我的歌剧表演没有歌唱家！”

引言：一个巨大的“朱载堉泡沫”。

英国学者李约瑟在他的作品里说：“（明朝皇太子）朱载堉发明的十二平均律，现在谁也不能推翻它、动摇它，全世界文明各国的乐器，有十分之八九都要依着他的方法制造”；朱载堉是“东方文艺复兴式的圣人”、“真正的世界历史文化名人”。于是，自1980年代开始到现在，报刊媒体和对外宣传出现了许许多多的朱载堉做了“中国第五大发明”的故事，譬

如：

- 朱载堉在全世界率先计算出了十二平均律的音分值。这一研究成果早于德国人韦克麦斯特约 100 年，比巴赫的第一部《十二平均律钢琴曲谱》就更早了。朱载堉首创的十二平均律，是被后来认定为国际通行的标准音调。

- 朱载堉的十二平均律发明揭开了音乐世界的新篇章。没有十二平均律，我们欣赏不到帕瓦罗蒂演唱时由 C 大调到 G 大调那巧妙的过渡；没有十二平均律，许多键盘乐器也就无法调音；没有十二平均律，世界音乐之父巴赫的第一首钢琴曲也就不可能问世。巴赫是“钢琴之父”，朱载堉就是“钢琴鼻祖”。

- 朱载堉有关音乐十二平均律的发明，被西方人称之为中国人的第五大发明。朱载堉的发明使欧洲人建立了一个富丽堂皇的音乐殿堂，并给今天的世界留下浩若繁星的音乐珍宝。

等等、等等。一个巨大的“朱载堉泡沫”出现了，直到现在还在膨胀。然而，那些吹泡沫的说法是错误的，是不符合历史也不符合当前的事实。

巴赫作品与朱载堉十二平均律无关。

所谓“十二平均律”，就是试图在一个八度内把乐音分成十二个音程完全相等的定音音律、第八个乐音的数值总是第一个音的两倍。

巴赫的相关作品集原文不叫《十二平均律钢琴曲谱》，其乐理依据也跟朱载堉的十二平均律没有任何关系：“十二平均律”的英文是“Equal Temperaments”，德文是“Gleich-Schwebende Temperatur”。而巴赫那套作品的英文名称是“Well Tempered Clavier”、德文是“Das Wohltemperierte Klavier”。把巴赫那套作品翻译成“十二平均律钢琴曲谱”是错误的，严重误导了社会和许许多多的人。

目前，还没有看到“Well-Temperaments”的确切的官方中文术语翻译，一些人直译为“好音律”来区别于“十二平均律”。根据巴赫作品思路和音乐史料及作品分析，本人感觉，“Well-Temperaments”说的是足够完美完善和艺术个性很强的音律系统，不但包括有一定

自由度的定音选择、而且包括乐理规则。此外，“Clavier”也并非特指钢琴，而是键盘乐器的统称。因此，本人暂且称之为“完美律”，即把巴赫那套作品暂且翻译为《完美律键盘曲》；以后看到找到已有官方中文术语，再改正过来。不管怎样，看本文的时候，请读者以英文原文为准，其很明确地标明了“Well”和“Equal”是两个不同概念。

欧洲音乐史料说明，当时的音乐界已经知道十二平均律问世；为避免与“十二平均律”混淆，巴赫特别使用“Das Wohltemperierte Klavier (Well Tempered Clavier)”作为他的作品标题、以示区别。把巴赫的相关作品集说成是根据朱载堉十二平均律而做的，纯属是以错误的中文翻译而搞了望文生义的理解和联想、进而又把联想当作事实了。

当然，历史文物最有说服力。美国纽约大都会艺术博物馆收藏有欧洲古代到现代的各个历史时期的乐器，其中有15到16世纪的键盘乐器。就是说，在朱载堉出生之前，欧洲就有了与其十二律相配的键盘乐器。因此，说没有朱载堉、西方就没办法做键盘乐器调音，那纯属是信口开河。

附图：欧洲古代到现代的各个历史时期的乐器，其中有15到16世纪的键盘乐器：



欧洲文艺复兴前及前期的键盘乐器。来源：美国大都会艺术博物馆。

欧洲“完美律”和中国“十二平均律”的乐理区别。

巴赫的那套《完美律键盘曲》作品集的乐理基础是文艺复兴及以后成型的“完美律”，跟中国的“十二平均律”或“五音十二律”是大不相同的。简单说说两者区别。

朱载堉的十二平均律是为“黄钟”到“应钟”（相当于“F-E”）的十二个乐音做出等距音

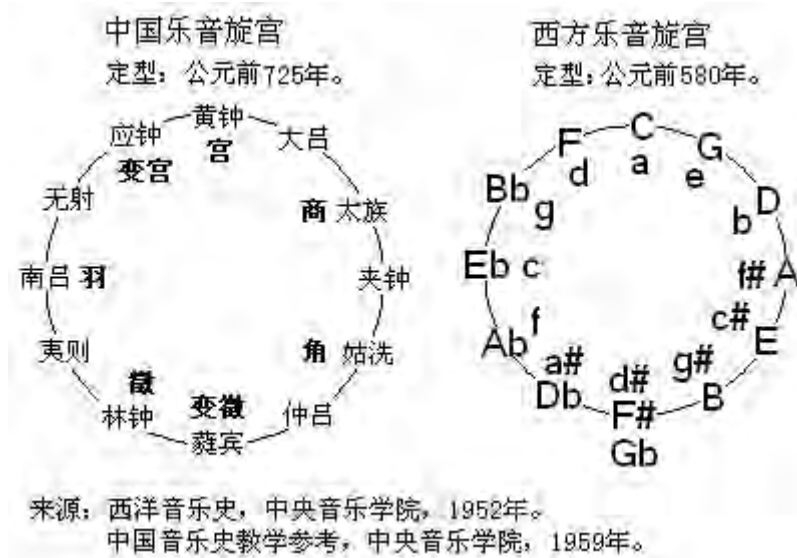
阶，即两两半音的音程声学数值在理论上完全相等。其乐音旋宫排列跟周朝时代所确定的十二律排列一样，因而叫“十二平均律”。朱载堉尝试新的移调方法，由于缺乏和声理论而失败，最后还是落在周朝确定的“五音十二律”的旋宫移调方法，即按照乐音次序组成的旋宫做顺序或逆序列的“五音”移动，共有 60 调（若把“变徵”和“变宫”也算上，则共有 84 调）。

欧洲的“完美律”为 C-B 的十二个乐音所做出了大体等距的音阶，但它的乐音旋宫排列却不是按照十二个乐音次序排列的，而是按照和声理论排列的，譬如，对“C”音而言，右旋紧接着是纯五度的“G”、为“升调”；左旋紧接着是纯五度的“F”、为降调。这是所谓“大调”旋宫。对应“C”音，是“a”音；“a”之右旋为纯五度“e”、左旋为纯五度“d”；如此做下去，获得一个“小调”旋宫。这样一来，移调的基本理论依据不是“十二律”的音阶次序，而是大小调的和声次序、共有 48 调。

巴赫使用“完美律”作曲，并为其乐理规则而为每一调做了一支曲子，所以，共有 48 支曲。如果巴赫那套曲子是按照朱载堉的十二平均律做的，那么，至少应该有 60 支曲子，然而，不是。仅此就可见两者的乐理依据是大不相同的，可见巴赫作品与朱载堉的十二平均律是彼此无关的。

此外，巴赫那套曲子是为风琴写作的，特别是为宗教教堂的大风琴而写作的。后来的演奏和发行，才改成了任何键盘乐器都可以演奏的乐谱，当然也包括了钢琴。因此，不但在理论方面，且在作品创作事实方面，巴赫的那套作品都不是根据也不是为了朱载堉的十二平均律而做的，可以说，两者彼此无关。

为了更好理解“完美律”和“十二平均律”两者的不同，下面是中国和西方的乐音旋宫图示比较，可一目了然地看到两者的基本理论是大不相同的：



从图示可以清楚看到，尽管中国可能比西方更早发明了“十二律”和“平均十二律”，但是两者的乐理方法是大相径庭的。举例：中国的旋宫的主导是音阶顺序、明显地强调音阶之音程与十二律的对应关系，具有但并不强调和声调性的对应关系。而西方的旋宫则非常明显地强调和声调性的对应关系，譬如，C大调对应a小调，同时，大小调都有左旋右旋的纯五度排列关系。由此可见，中国和西方的古代音乐理论是各自独立发展的，不存在母子关系。否则，子代变化再大、也多少保留母代的一些痕迹；而旋宫比较说明，中西两者的古代乐理方法没有谁继承了谁的母子关系迹象。

图示也说明了中国和西方的古典音乐风格不同的一个道理，即：中国旋宫是按照乐音次序排列的，这决定了中国古代乐曲的单旋律丰富发达、却缺少多变的和声对位的特点，譬如，它能发展出“胡茄十八拍”那样的单旋律大型作品、却终于没有赋格曲和奏鸣曲作品问世；它能培育出独唱、对唱和齐唱都十分发达的几百种古代戏曲，却难有成套的不同声部对位的昆曲越剧。而西方旋宫是按照和声调性的关系而排列的，这使得西方古典音乐有丰富声部对位、且具备了多变的和声和复调的原理基础，终于能发展出赋格曲、奏鸣曲和交响乐，以及不同声部对位的交响合唱。

一言以蔽之，中国和西方的古代音乐及乐理方法之间，既没有母子关系、也没有谁优谁劣的问题，而是不同艺术风格和不同发展道路的问题。就是说，中国和西方的音乐历史事实可以证明，李约瑟所谓的中国古代音律来自巴比伦、而欧洲“十二律”又来自中国的那套说法，是联想而不是事实，他的结论是错误的。此外，在帕瓦罗蒂出生前两千多年，西方就有了C

大调到G大调的移调规则方法，因此，所谓“没有十二平均律，我们欣赏不到帕瓦罗蒂演唱时由C大调到G大调那巧妙的过渡”的说法，纯属信口开河。

欧洲“完美律”和中国“十二平均律”的声学区别。

在声学数值方面，“完美律”和“十二平均律”也是彼此不同的，譬如：

“完美律”和“平均律”的细微差别是艺术和科学的区别							
艺术的完美律				科学的平均律			
数值	半音阶差	大三度差	纯五度差	数值	半音阶差	大三度差	纯五度差
1.0000				1.0000			
1.0557	0.0557			1.0595	0.0595		
1.1198	0.0640			1.1225	0.0630		
1.1877	0.0679			1.1892	0.0667		
1.2539	0.0662	0.2539		1.2599	0.0707	0.2599	
1.3347	0.0809	0.2790		1.3348	0.0749	0.2754	
1.4076	0.0729	0.2879		1.4142	0.0794	0.2918	
1.4965	0.0889	0.3088	0.4965	1.4983	0.0841	0.3091	0.4983
1.5836	0.0871	0.3297	0.5279	1.5874	0.0891	0.3275	0.5279
1.6757	0.0922	0.3410	0.5560	1.6818	0.0944	0.3470	0.5593
1.7815	0.1058	0.3739	0.5938	1.7818	0.1000	0.3676	0.5926
1.8788	0.0973	0.3823	0.6250	1.8877	0.1060	0.3894	0.6278

表格中，只列举了最关键的半音（十二律）、大三度（调性）和纯五度（和声）三个因素的算术差，还没有做其它因素比较，也没有做比例差、几何差或自由度等对比，但这已足够说明一些重要事实：

所谓“十二平均律”并非完全均等，缘故是声学道理：振动频率是音高音准的决定性因素，而十二平均律除了C以外的任何一律的数值都不是整数或可除尽的分数小数，即不可能在实践上做到完全平均。也就是说，十二平均律的密度精度都比“三分损益法”来得更高，音程分布也比西方的“完美律”更均匀，但是，它还是不能实现平均音高音准，到头来还得看频率是什么和分布如何。而若用频率表达，十二平均律的音阶音程之间的非等份现象就更明显。譬如，在中央C开始的同一组里，C到C#的差别是15.55Hz，而A#到B的差别是

27.72Hz。

正因为如此，一些物理学等科学家把十二平均律吹得神乎，而在音乐家艺术眼里，十二平均律的最大功劳是分布更均匀，并没实质性地改进乐理和人们的音乐美感认识，甚至还带来一些副作用（下面即将说到）。所以，在音乐史上，艺术评论家们充分肯定十二平均律的“科学贡献”，却几乎就没有“艺术贡献”的评价。“完美律”则不然，其获得音乐史上的“艺术贡献”的评价是普天同声的。

“完美律”和“十二平均律”的这种差别造成了“艺术感觉的音乐”和“科学机器的音乐”的差别，而两者如何实施充分反映了文艺复兴以来的音乐美学思想的发展变化。

不用“平均十二律”的缘故：艺术与科学的冲突。

在中国和在西方，平均十二律问世后三、四百年也没派上用场。那不是因为音乐家们的忽略或过错，而是因为社会接受了音乐家们选择艺术个性而拒绝科学机器的决定。

所谓“完美律”也好，“平均十二律”也好，都是为乐器和乐队的定音而建立的乐音系统和乐理系统，并非是制造乐器的机械工程依据。一个已经造好的乐器，譬如钢琴或提琴，可以按照“完美律”、“十二平均律”、或任何已有音律系统做定音。此外，在欧洲，键盘乐器在10-11世纪就广泛应用了，比朱载堉发明十二平均律要早四、五百年。

可见，李约瑟所谓的“全世界文明各国的乐器，有十分之八九都要依着他的方法（朱载堉发明的十二平均律）制造”，足以说明他不具备起码的音乐和乐器常识，而是想当然。而所谓“没有平均十二律，键盘乐器就无法调音，就没有巴赫钢琴曲问世”一类说法，则更是信口开河了。

就西方古典音乐来说，各个乐器有自己的定音安排，譬如长笛和双簧管定音为C，单簧管和小号则用降B，等等；而整个乐队的定音则采用小提琴的A-弦的空弦音为标准来调整各乐器的音准。这就是第一小提琴手经常是实际上的“乐队副指挥”的缘故之一。

“完美律”和“十二平均律”都有A音。可是，十二平均律的乐声效果是“科学机器发音”，而音乐家做的是“艺术个性乐音”，——“完美律”为每一个键和每一个音都赋予了特别的

个性色彩，而十二平均律则象机器生产面包一样、味道口感全一样、消除了乐音的个性色彩。所以，不管是中国发明的还是欧洲发明的十二平均律，问世后数百年也没多少音乐家采用。当然，对乐音的色彩感觉、对“艺术”和“科学”的乐感区别，都要高度专业化训练的或是对乐音十分敏感的耳朵才能感到和受到明显的美感影响。

如果您一定要体验一下“完美律”和“十二平均律”的美感区别，那么，可以做这么一个实验：请您听听电子琴小提琴效果的中央C上行一组的“A”音（440HZ）。多听几遍，那是典型的十二平均律的效果。然后，请位专业小提琴手，照乐队表演实际惯例做好定音（譬如442HZ），先拉拉空弦的“A”音，再在D弦上用不同手法弓法演奏同样乐音。多听几次。那是典型的“完美律”的效果。听了做做比较，相信您能获得这样的感觉：在电子琴上演奏，不管您怎么玩，都只有音量的区别。而在小提琴上演奏同一个音，不同弦位把位和不同手法弓法的乐感效果和“音色”效果是大不相同的，更不要说音量了。一个乐音就有如此明显的区别，所有的乐音和作品的区别当然就更大更厉害了。

在中国，长期没有使用朱载堉的十二平均律，还有个很明显的技术原因：为定音而确定弦长或管长都难以完美操作。按照朱载堉的发明，理论上解决了音律平均的问题，然而，到实际操作，由于其方法使用开方而开不尽、除了C音之外的每个音律数值的计算都是没完没了的。这样一来，就必须在音准方面有所舍弃才能停止计算，结果还是做不到完美平均。此外，当时的乐器生产是手工业，难以按照十二平均律的要求做出完全相同的同一种管乐器或弦乐器，那样做的成本远远高于已有的三分损益法，结果，实际效益还不如继续使用三分损益法来得简便容易。

知道了相关科学原理和生产条件，也有了艺术定音和科学定音的不同乐感比较，您也许就会理解为什么“十二平均律”问世后数百年、居然许多音乐家不用它的道理了。也就是说，朱载堉发明十二平均律后许多年而无用场，那是有音乐美学的缘故的，而并非如同一些人和报刊媒体所说的、数百年里所有的音乐家们都是十分愚昧无知而无缘无故地轻视他的发明。

属于一个艺术时代的“完美律”。

欧洲的“完美律”是对中世纪音乐理论的基础建设性质的改革。巴赫使用“完美律”作曲，极大地推动了文艺复兴后形成的新的音乐理论系统和改造了当时的宗教音乐，特别是对位、和弦进行和移调等，从而能充分表达和使用文艺复兴及以后的音乐美感和音乐理论，

开辟了一个崭新的音乐时代。因此，巴赫被称为西方古典音乐（或近代音乐）的“开山鼻祖”。

巴赫的《完美律键盘曲》集中体现了他的贡献，以至于纽约时报曾发文说：若音乐可以比作一部《圣经》，那么，巴赫的《完美律键盘曲》就是“旧约”。下面是该作品集第一首乐曲的开头几个小节：



仅这一首，就可以看到一些重要的历史事实：

[1]标题直接翻译是《C大调前奏曲第一号》，说明巴赫作曲的依据是欧洲的音律旋宫及其理论方法，不是中国的十二平均律旋宫及其理论方法。具体说，至少有这样一个区别：该作品是为每个音律而作的起始篇章；“完美律”旋宫的大调起始音是中央C，巴赫正是用它来写作整套作品的开头篇章。而中国的十二平均律的起始音是相当于F3的“黄钟”、无大小调区别。很明显，巴赫没有用中国的十二平均律。

[2]宗教音乐曾对和弦进行有严格规定，譬如，I-II是不允许的；而巴赫作品劈头就用I-II-V-I，与旋律进行结合是恰到好处而严谨规范，同时，又打破了宗教音乐的限制，充分体现了文艺复兴的个性自由的古典音乐浪漫主义美学思想，时代的气息和特色都非常浓厚显著。这些音乐艺术理论方法及变迁，是中国古代音乐的十二律或十二平均律都没有的。

沿着巴赫开辟的道路而创造性地用“完美律”发展了古典音乐的大音乐家有海顿、莫扎特、贝多芬、舒伯特、肖邦、李斯特、门德尔松、舒曼、柴科夫斯基、斯特劳斯、布拉姆斯、格里格、等等，一直到19世纪结束和20世纪的到来。他们筑起了欧洲古典音乐的艺术殿堂，至今灿烂辉煌。

由于从巴赫开始到19世纪结束的作品的基本依据都是“完美律”，那些音乐家又都是属于

古典音乐的，所以，“完美律”及其相关乐理也被看作是文艺复兴开始后的西方古典音乐的基石，有个代称叫作“巴洛克”音乐。就是说，没有平均十二律，世界上就有了丰富多彩的音乐作品；所谓没有平均十二律就没有钢琴问世、就没有音乐的殿堂等等，都是些不符合事实的想当然说法。

属于科学时代的“十二平均律”。

到了19世纪结束之际，众多因素开始把十二平均律迅速地推上了音乐历史的舞台。

一个因素是“科学主义”思潮的泛滥，即“科学如此圆满，可以替代宗教而统治一切”的思想在欧洲泛滥，造成以某门科学到处插手替代的潮流。在物理学方面，有“牛顿主义”用力学数学公式替代社会分析和经济分析；在生物学方面，有“达尔文主义”作为人类行为规范准则的“社会达尔文主义”。同时，在音乐艺术方面，就是十二平均律的“科学定音”的施行。十二平均律的一大特点是“一刀切”，不管什么乐音、乐器或作品，都用一个公式和一套数字，非常符合单一标准的机器成批生产的需要，跟“科学主义”思潮很合拍。换句话说，特定思潮为十二平均律扫除了社会障碍和开通了市场道路。

另一个因素包括音乐在内的“现代派”艺术的兴起和蓬勃发展。“现代派”音乐的基本特征，是打破古典音乐“完美律”的和声规范和旋律规则，由个性乐感来更自由地选择旋律进行、和声应用和移调变化。通俗了说，“现代派”音乐就是作曲者根据自己的乐感表达需要而任意地选择乐音及组合的进行，不受已有规则约束。一个明显例子：古典音乐作品的开始和结尾的主音与主和弦是一致的或有调性对应关系的，而“现代派”音乐作品的开始和结尾的主音与和弦可以彼此不同、甚至是任意的。如此一来，就需要一种不管选择什么乐音都能保持两两音程相等的音律系统，譬如，不管哪一个八度，C2到E2或C5到E5的音程彼此要完全相等。不言而喻，“十二平均律”的想法恰好能满足这类要求。换句话说，十二平均律不但在科学界得到赞赏，且终于也在音乐艺术界找到了共鸣者客户。

再一个因素是现代化工业生产进入乐器制造业。乐器制作属于精细加工，适合于手工业，但成本价格都很高。如同其它科技革命都有个由粗到细的过程一样，现代化工业开始也是粗旷生产，因而长期难以进入精细加工的乐器生产。19世纪中叶，物理化学和仪器的发展使现代化工业进入了精细加工阶段，进而为工业化成批生产进入乐器制造业提供了技术条件。与此同时，文艺复兴培养起来的个性自由精神和任何人都可以从事音乐活动的平民意识终于成

熟，大众对低价乐器的市场需求迅猛增长。有需求市场、有供给条件，于是，乐器生产现代化制造业如雨后春笋般地蓬勃发展起来。而在能够满足工业成批生产乐器的定音要求的音律中，十二平均律是首当其冲，自然就成了乐器工业的首选。

社会条件、市场条件和生产条件都具备了，十二平均律终于走上了音乐历史的舞台。音乐史料说，到1917年前后，即仅仅用了20到30年的时间，乐器生产的现代化就大体完成了，随之而来，十二平均律也成了垄断全球乐器市场的“音律之霸”，并迅速地普及到音乐世界的各个角落。

有名无实的“十二平均律国际标准”。

十二平均律登上音乐舞台之后，经过半个多世纪的“艺术定音”和“科学定音”的冲突搏斗，在乐器工业的竭力鞭策和鼓动下，1975年，国际标准化组织通过和颁布了“音乐定音之声学标准”的国际标准，编码为[ISO-16: 1975]。该标准主要内容是：

[1]以A4（中央C上行之A音）为所有乐音的基础音，并规定为440Hz，简称“A=440”。管乐器以室内温度摄氏20度时候的“A=440”为基础音标准。

[2]以A=440为基础，根据十二平均律方法计算其它标准乐音音程。标准乐音用“音分”表达，根据十二平均律规定半音音程有100音分。

[3]由此规定十二律各乐音的标准频率（HZ）是：

c:	261.63	f#	369.99
		:	
c#:	277.18	g:	392.00
		g#	415.30
d:	293.66	:	
d#:	311.13	a:	440.00
		a#	466.16
e:	329.63	:	
f:	349.23	b:	493.88

这就是所谓的“朱载堉首创的十二平均律，是被后来认定为国际通行的标准音调”的说的由来。然而，事实并非那样、至少并非完全那样。譬如，那些标准规定内容说明了一些基本事实：

该标准采取的是“完美律”时代的艺术原则，即：以小提琴的A-弦空弦音为所有乐器乐音做定音的标准，而没有采用“十二平均律”的C音、F音或任何一个音律都可以作为基础音的做法。很明显，这样做规定带有很大的妥协性，以便使“完美律”的坚持者也能接受这个标准。就是说，在基础音选择方面，该国际标准并非来自认定朱载堉的十二平均律为国际音调。

该标准的计算采用十二平均律，但并非完全归功于朱载堉。根据美国数学学会的考察，古希腊学者阿里斯托森（Aristoxenos）早在公元前就提出了“十二平均律”的理论，但没有引起足够关注。一直到文艺复兴，重新发现和挖掘古希腊学术，学者们才开始关注他的理论，并根据其理论完成了十二平均律的技术计算。换句话说，尽管欧洲完成十二平均律技术计算比中国的朱载堉晚到50多年，但其理论提出却早了至少1500年，而且，从理论提出到实现理论也是有密切的历史联系的。就是说，该标准建立的学术基础可以是欧洲的、也可以是中国朱载堉的十二平均律，并非完全依靠一家学说。

尽管十二平均律成了乐器生产的“音律之霸”、后来又成了乐器生产的国际标准，但是，在音乐艺术的实践中，那个标准就几乎没有认真实行、甚至就没实行。换句话说，除了乐器生产之外，十二平均律是个有名无实的国际标准。

譬如，据欧美乐理学者考察，美国芝加哥交响乐团和纽约交响乐团使用的基础标准音的频率是A=442Hz，欧洲柏林和维也纳的交响乐团使用的是A=443Hz，等等，大多数全球著名的交响乐团使用的还都是“完美律”定音方式而不是十二平均律国际标准的“A=440”。

再譬如，卡纳基和林肯艺术中心等世界著名音乐中心，从开始到现在，一条经营原则就是定

位于古典音乐和经典歌剧，即以“完美律”艺术时代的音乐为表演节目能否入选的主要尺度。世界著名的培养“音乐尖子”的音乐学府朱丽娅音乐学院，也是以古典音乐和经典歌剧为教学中心。后来，该学院教学包括了爵士乐，也是由于美国音乐界把爵士乐列入了美国古典音乐之故。

这样一来，机器生产的传统乐器还可以通过调音手段而被交响乐团们接受，而固定频率的电子钢琴等电子乐器则难以被交响乐团接受。后来，厂商们开发了频率微调系统，使电子乐器能够在一定范围内随意调整频率。这一来，电子钢琴等加入交响乐团演奏“完美律”艺术音乐节目就有了充分条件，接受电子乐器的交响乐团也越来越多了。

这是个什么图景呢？不错，正如李约瑟说的，20世纪以来，许多乐器是依照十二平均律生产的，但是，并非如同他所说的“谁也不能推翻它、动摇它”。实际上，音乐界根本用不着去推翻或动摇十二平均律，——绝大多数音乐艺术家从来就没有认真实行过十二平均律。也就是说，如今，当您看到舞台上一架电子钢琴跟交响乐团合奏、成功地演出了拉赫玛尼诺夫协奏曲的时候，乐器厂商们在为十二平均律的“科学定音”而热烈鼓掌，可音乐艺术家和观众们却在为“完美律”的“艺术定音”而热烈鼓掌。

命运未卜的十二平均律。

借助一个简单的不定方程的比喻手段，欧美声学学者曾描述了十二平均律的未卜命运：

$$8^y = 12^x, \text{ 即: } 2^y = 3^x.$$

意思是说：十二平均律的思路就好比是要把一个八度分成十二等分，在实践上总是一个不确定的或干脆没有解答的问题。

事实也如此。从十二平均律登上音乐舞台之后至今的近百年里，对它的争论批评就没停止过，每次争论的主题几乎都是现有的艺术与科学的关系是否继承发扬文艺复兴的原则。纽约时报

是各次争论的媒体平台中心，足够反映整个争论史。据该报资料看，争论事件主要有：

1900年是第一个争论高峰。一方说，音乐也要现代化和工业化，应该欢迎和庆祝十二平均律的“科学定音”终于开始普及到音乐世界的各个角落。另一方说，十二平均律是“工具主义”和“机器音乐”，不是人的“艺术定音”，破坏了个性自由的原则。由于上述的科学主义、现代派艺术和机械工业化生产三大因素合成之力在当时远超过艺术反省，所以，这次争论的结果是实行十二平均律的一方取胜。

1922年是第二个争论高峰。争论主题是艺术与科学的民族性和统一性。著名歌剧作者普西尼，深刻地感到了“科学定音”对他的歌剧的伤害，诉苦说：“但愿我的歌剧表演没有歌唱家！”意思是说，经过“科学定音”和成批生产而训练出来的歌手，无法确切表达实际生活中的和个性十足的艺术情感。然而，当时是第一次世界大战结束时期，如何联合统一是主导舆论。艺术界和科学界也提出了全球联合统一的主张。而十二平均律恰好是讲究统一性的，自然，它的支持者在这次争论中取得了压倒一切的胜利，巩固了十二平均律成为全球音律之霸的地位，而普西尼的诉苦则被波涛汹涌的“科学定音”和乐器现代工业化成批生产的巨浪给吞没了。

1935年是第三个争论高峰。这一次争论是由“现代派”音乐界自己挑开的，其主要内容是反省现代化对音乐艺术发展的影响，提出了“后现代化”美学思想的雏形。许多现代派音乐界的人说：我们的初衷是期望更自由和更个性的音乐，可是，平均十二律的“科学定音”给我们带来的是个性窒息和大量噪音；文艺复兴的个性自由原则被糟蹋了，需要对现代化做出反省、需要重新开通文艺复兴原则的艺术道路。这就是西方社会“后现代化”思想的雏形。可是，当时正是第二次世界大战的前夕，战争风云很快就把这次争论给吹得无影无踪了。而这次争论的副产品却风靡全球，其中最有代表性的是曾被看作“低俗”和“下等”的探戈舞登上了古典交际舞的舞台、探戈舞曲成了经典音乐的一部分，这使得比才的《卡门》由当初的“最俗和最失败的歌剧”转而列入了最雅和最经典的歌剧作品的名单、从而结束了长达数十年的《卡门》是“雅”还是“俗”的争论。

1949年是第四个争论高峰。这次争论不仅是音乐界和科学界、而且许多听众也深深卷入了，涉及面之广是前所未有的。为此，纽约时报发表了题为“什么时候一个乐音不再是乐音？”的长文，向十二平均律发出了猛烈炮火，说：当前的音乐书籍都在鼓吹十二平均律、好象交响乐团用那个音律就能演奏出多么美妙的音乐；然而，十二平均律就象是面哈哈镜，把和谐美好的音乐全都给歪曲了、甚至全都给弄没了。音乐的未来依靠的是艺术的和谐美感，而不是科学制造的哈哈镜！——这次争论，明确地提出了“完美律”和十二平均律的区别是艺术和科学的区别，清楚地说明了巴赫的作品《完美律键盘曲》跟十二平均律无关，从而恢复了当初的争论主题，即“艺术定音”和“科学定音”的关系。

1960年代末期到1975年是第五个争论高峰，也是个转折点。这次争论的主题是“后现代化”，即对“现代化”的全面反省。这此争论的直接结果是“后现代化”或“后现代主义”思潮的成型和普及。反省者更具体和更有系统地提出了恢复文艺复兴基本原则和恢复“艺术定音”的主张。他们的一个具体实践，就是更坚定地把古典音乐和经典歌剧舞剧作为卡纳基音乐厅和林肯艺术中心的音乐节目入选原则；与此同时，世界著名的朱美丽娅音乐学院，也更坚定地确定了以古典音乐和经典歌剧为中心内容的教学原则。他们的另一个实践，就是促进大量的“新潮音乐”（new age, new wave）作品的问世和流行，其基本特征就是文艺复兴艺术原则中的人性、人道、个性自由和回归自然。这个趋势迫使十二平均律形成国际标准的时候、为使该标准能被音乐界接受而不得不对“完美律”做出了妥协。

必须说明，音乐领域的发展足够说明，西方社会出现的“后现代化”或“后现代主义”思潮的本意是通过现代化的反省而恢复文艺复兴基本原则，譬如人性人道、个性自由、民主法制、学术自由和艺术自由、回归自然和保护自然，等等，都是为了更好地完成现代化、而不是反对或推翻工业革命现代化。一些中国学者却以为西方社会的“后现代化”思潮意味着“三十年河西、三十年河东”、从此世界现代化的中心从西方转移到东方中国，那是误解，是“中国为中央帝国”老想法的重复再现。在西方社会，从音乐界的“艺术定音”和“科学定音”争论而开始的“后现代化”思潮，就萌芽说已有70年左右、成型和普及也有30多年了，可是，世界现代化进入了全球化阶段，东方西方还是在按照各自的历史轨道发展，世界现代化的中心并没有转移到中国，相反，若中国不能很好适应全球化的现代化发展，就可能成为

国际社会的边缘国家。

进入 21 世纪到现在，是第六个争论高峰。这次争论的主题是寻找“艺术定音”和“科学定音”的结合互容的可能性和可行性，换句话说，是探讨“完美律”和“十二平均律”如何共存于一个艺术与科学彼此结合的音乐系统。

这次争鸣的代表性作品之一，是 R·W·杜芬编著的《十二平均律如何毁坏了和谐音乐：我们为什么要关注这个问题》。音乐界述评说，该作品提出了一个时代性的问题：十二平均律成为“音律之霸”和国际标准以来，“完美律”成了“备选音律”；可是，音乐家和观众的实践却是继续使用“备选”而不是使用“标准”，十二平均律的科学性对音乐艺术性的破坏是很明显的。这个严酷的事实迫使我们思考一个问题：科学并不是真理，而真理未必就不是艺术。在“艺术定音”和“科学定音”之间没有中间道路可走的时候，难道我们就不能想个办法让它们共存于一个音律系统之内、在尊重科学的同时也能享受和谐音乐之美吗？在其它领域，或总的说来，丰富的艺术想象力和艺术创造力往往是新科学的开端或突破点，而新科学的发展往往使我们的艺术想象力和艺术创造力在实现过程中得到新的升华。这样的事情，为什么就不能发生在音乐领域？

结语：挤一挤“朱载堉泡沫”。

中国历史上没有文艺复兴时代，明代后期不是学术自由蓬勃发展的社会，因而，英国学者李约瑟说朱载堉是“东方文艺复兴式的圣人”，那是不符合历史事实的。由于李约瑟并不了解音乐艺术和乐器原理，因而，他对音乐乐理和平均十二律的发展状态的大部分阐述和评价也是违背事实的，是十分夸张的。简单说，李约瑟吹起了一个“朱载堉泡沫”。

中国曾经受到西方的多重伤害而至今记忆犹新，因而，今天，来自西方的一句好话和坏话，都可能激活它的历史回忆、或使它重温中央帝国之梦、或使它再舔舔过去的伤口。无疑，李约瑟吹起的“朱载堉泡沫”对许多中国人有巨大的诱惑力。他们接过李约瑟吹起的“朱载堉泡沫”，更加努力地吹了起来，以至于似乎没有朱载堉、全世界的音乐艺术和声学科技就都

不存在了。

做做历史事实考察，李约瑟吹起的“朱载堉泡沫”不戳自破。从那些史实中，可以看到，中国和西方的音乐乐音性质是极为相近的，甚至在音高方面是完全沟通和共享的。这可能就是“音乐是全人类的共同语言”的道理吧。然而，同时，也可以看到，中国和西方的音乐乐理和音乐实践是大相径庭的，听一个乐句就能大致判断出那是中国乐句还是西方乐句；而且，越是彼此不同、他们各自的音乐艺术就越是迷人。就是说，在音乐领域，中国和西方不是“性相近，习相远”，而是“习相近，性相远”。

一个“朱载堉泡沫”是不难挤破的，而西方世界兴起的“科学定音”所反映的“艺术工业化”大泡沫却不是那么容易挤破的。多年的“后现代化”运动反思工业革命和恢复文艺复兴基本原则、赋予“艺术定音”以新的生命，但是，艺术和科学的孪生性却使得“艺术定音”和“科学定音”彼此格斗的同时又彼此依赖。有趣的是，西方文明有高于所有人类的爱情女神和艺术女神，每当人类困于黑暗之时，她们总能把人类送上新的光明大道；可是，西方文明却没有一个相同地位的科学之神，而且，一旦科学之神出现、那就意味着科学的生命从此彻底完结，这就注定了人类在科学领域只能依靠自己在黑暗中摸索。

在中国文明里，没有爱情女神和艺术女神，却有爱情和艺术的神人先祖；比西方文明多一招的是，中国文明里有多位杰出的科学神人先祖。在困于黑暗之时，人们祈求的对象不是那些高于人类的神，而是血缘先人。这就使得中国音乐不必在“艺术定音”和“科学定音”之间做困难的选择，却必须在“先祖定音”和“权宜定音”之间做更困难的选择，结果是常常陷入艺术和科学的混淆的泥沼。这种混淆曾经为中国带来了丰富多彩的音乐艺术。然而，30年前，在标志中国重新面向世界和步入现代化时代的改革开放政策开始之际，北京舞台上演奏的不是任何中国古代或现代的音乐作品、更不是用朱载堉“十二平均律”写作的作品，而是“完美律”的贝多芬命运交响乐。

参考资料。

中文参考及数据资料：

- 中国古代科技成果：律学领先世界两千多年。新华网（2002-08-23/2003-02-17）。
- 早在明代，朱载堉就为我国夺得了多项世界第一。朱载堉纪念馆/人民画报，2006年6月3日。
- 中国第五大发明：布衣王爺的十二平均律。CCTV.com2007年12月06日。
- 河内历史寻踪（四）。第五大发明。央视国际2004年02月18日。
- 朱载堉：钢琴理论的鼻祖。光明网，2004年5月17日。
- 中国古代音乐史教学参考，中央音乐学院，1959-1962。
- 西洋音乐史，卡尔·聂夫著，中央音乐学院丛刊，上海万叶书店，1952。
- 明史，史记，吕氏春秋，乐记。

外文参考及数据资料：

- ISO-A-440 Standard musical pitch. 2.4.5 Musical acoustics, kayelaby.npl.co.uk , general_physics。
- Goshen College alum solves Bach's temperamental puzzle: New organ, Opus 41, features recently discovered tuning method. Wednesday, April 20, 2005.
- GOSHEN, Ind. – Bradley Lehman, a Goshen native and a 1986 Goshen College graduate, has solved the centuries-old mystery of what appeared to be an arbitrarily scribbled design on an original copy of one of J.S. Bach's compositions. The results have significant ramifications for the world of music history, performance, theory and instrument building.
- How Equal Temperament Ruined Harmony (and Why You Should Care) , by Rahkonen, Carl John, 2006-2008.
- Tuning Systems, by Catherine Schmidt-Jones. Connexions module: m11639 1. Version 1.17: Mar 4, 2008 2:29 pm US/Central.
- The 'Bach temperament' and the clavichord. Bradley Lehman, September 2005, in the November 2005 issue of Clavichord International.
- Juilliard Tries to Nurture Well-Tempered Artists. By JAMES R. OESTREICH, NYT May 23, 1999.
- On the Requirement of Automatic Tuning Frequency Estimation. Alexander Lerch, zplane.development, Berlin, Germany.

- A Brief History of the Modern Keyboard. Barrie Heaton, MABPT, FIMIT, AEWVH (Dip.), MMPTA, CGLI (hon.) (USA). The UK Piano Pages, 1996-2008 .
- How would Bach have played the Well-Tempered Clavier? NYT, Dec. 3, 1972.
- When is a tone not a tone?, NYT, Jan.30, 1949.
- The art of the music would have to come to an end. NYT, July 5, 1904.

后记:

应老网要求，再发本文。做些说明:

[1]关于“三分损益”和“五度相生律”。

有署名“dctyu”的读者曾留言说：阐述本文内容者“必研究各种律制，能回答三分损益法和五度相生律问题，……本文争议的是世界历史上到底谁先发现的[十二律]这套规律并应用于音乐艺术。到底谁是鼻祖。”。

该留言说得很中肯、让我颇有该读者有足够充分的中国和西方的乐理知识的感觉。确实，我能写出本文是有律制学习为基础的（特别是关于“三分损益法”和“五度相生律”的律制学习）。本文主要回答“鼻祖”问题，在“三分损益法”等律制方面没做特别详细讨论，这里做些简单补充:

西方的“十二律”是用“五度相生律”生成的，小提琴的“G-D-A-E”四弦定音顺序就是典型反映之一。而中国的“十二律”则是由“三分损益法”生成的（其基数是 $81=1 \times 3^4$ ）。下面是中国古代“三分损益法”及其所生成的十二律的简单图示:

三分损益

生成顺序: 2 4 1 3 5
音名: 徵 羽 宫 商 角
音高: 
弦长: 108 96 87 72 64

十二律

律名: 黄 大 太 夹 姑 仲 蕤 林 夷 南 无 应
钟 吕 族 钟 洗 吕 宾 钟 则 吕 射 钟
音高: 
音分值差: 114 90 114 90 114 90 90 114 90 114 90

来源: 中央音乐学院: 中国古代音乐史稿。

尽管中国和西方的古代“十二律”的音程结果几乎完全一样，譬如，古代中国乐理和古希腊毕达格拉斯乐理所生成的乐音的音分值差几乎完全一样（中国：114/90；古希腊：113.7/90.2），但它们的生成过程及其乐理依据却是不同的。

大概正是那种不同吧，西方和中国的古代乐理的应用也大不相同。在古代西方，乐理大量用于或被用于美学、哲学和科学；古代西方国家制定度量衡标准的主要依据是几何学。而在中国，乐理大量用于或被用于道德和政治的行为规范，其度量衡制定标准的主要依据不是几何学、而是乐器尺寸（譬如“黄钟”定音的弦长和编钟为基础依据），由此而决定国家的财政和军事等等各方面的数量管理。正因为如此，在数千年的中国古代历史中，律历内容享有极为重要的地位，譬如，《二十四史》绝大部分的篇章安排，都是帝王之后便是包括律历在内的“志”、然后才是其它内容；而在《二十四史》之前的史料文献中，律历内容则排在帝王之前、跟天文地理一道为历史起始的首篇内容。

需要了解律历在中国历史上的重要性，可参考：

解析天坛“百年之谜”。2008-2-22, 09:31。

连接：http://zhiyanle.blog.hexun.com/17139568_d.html。

[2]关于音程“频率”的使用。

针对本文的“完美律”和“十二平均律”的对比，有读者提出质疑而说本文有个“低级错误”：“作者在一段文字中，将12平均律相邻半音之间频率差值，进行对比，用27.72与15.55这两个明显差别的差值来说明12平均律音程之间的非等份现象，并为12平均律‘并非完全均等’提供论据。……通常人们说，在12平均律中，一个八度内的12个音被平均分成了12个均等的部分，这个‘均等’不是指相邻半音的频率差值相等，而是指相邻半音的

频率比值相等。这实在是一个常识！两频率差值不相等，非但不是 12 平均律不均等的事实，反而恰恰是 12 平均律‘均等’的必然结果。因为频率比值均为 2 的开 12 次方，约为 1.0595，12 平均律中压根就不存在相邻半音频率差值相等这回事。”。

我的说明：

显然，该读者说本文是“低级错误”的时候，却忘记了音乐是什么和乐理基础知识。须知：音乐作品是利用乐音声波频率来做表达的艺术作品、而不是用数学公式来表达的科学作品；而乐理基础知识内容之一就是音程频率如何及其值差如何，且在音乐界和美学界往往采用算术差来表达（这里，所谓“算术差”就是加减法之差、是小学生口算就可做到的计算）。

乐理基础知识说的十分明白：乐音相邻半音的等值表达，并非是该读者质疑所说的“相邻半音的频率比值相等”，而是“音分”值的算术差相等，譬如，工业标准的音程之绝对音分值差都是算术差 100（详见下表）；若不用工业标准而用艺术标准，则该值等差为 114/90（如前图“三分损益法”所生成的“十二律”之音分值差。如前述，古中国和古希腊的音分值差彼此几乎一样，但两者的生成过程和乐理依据是有所不同的、因而两套“十二律”之间并不存在“母子关系”。）。

本文之所以用到“27.72HZ”和“15.55HZ”等频率数值及其值差，缘故很简单：针对性。譬如，不少鼓吹朱载堉“十二平均律”的言论说、朱载堉为音程频率计算而发明了十二等份的“平均”音程的数学方法。既然如此，那就针对该说法而用音程频率来检验，而检验结果说明那不是“平均”的（如本文所说，不管用算术差还是其它方法，都没能得到“频率”值差的“平均”结果）；朱载堉的“十二平均律”数值远不如用音分值所表达“平均”值差，至少，音分方法的值差都是算术差 100、十分简洁且直截了当。

中国中央音乐学院等专业机构的行家们和西方同行们一样，不是用“频率比值”、而是往往用音分值的算术差来表达音程频率值差，那是有他们的音乐美学的专业道理的。他们的论述正是本文数次引用的乐理依据。因此，若说使用算术差表达是个“低级错误”的话，那么，百年来甚至数百年来、中外音乐行家们都是犯了个“低级错误”了。

诚如“后记”前述的署名“dctyu”的读者曾留言所说，本文旨在有针对性地说明中国和西方的“十二律”之间有无“鼻祖关系”，而不是剖析音程频率表达的理论方法，因而，就没

有面面俱到地去阐述和分析朱载堉方法；不然的话，古今中外有许多种音程频率表达方式，都拿来一一对比和分析朱载堉方法，那本文岂不是走题了吗？

不管怎样，重复说，在音乐艺术界，就音程频率值差的表达而言，并非采用“频率比值”（不管是谁发明的计算方法）、而是往往采用音分值的算术差来做表达。下面是个实际例子，即：用音分值来表达音程频率及其值差的工业标准值；一目了然、其相邻半音的音分值差都是算术差 100。图表如下（注：音分值计算本身并非整数，但误差极小、工业标准值可忽略而做整数表达）：

乐器工业标准之音程频率和音分值（仅摘录中央C及其高低八度）

音名	低八度		中央C		高八度	
	频率HZ	绝对音分	频率HZ	绝对音分	频率HZ	绝对音分
C	130.8128	-2100	261.6256	-900	523.2511	300
C#/Db	138.5913	-2000	277.1826	-800	554.3653	400
D	146.8324	-1900	293.6648	-700	587.3295	500
D#/Eb	155.5635	-1800	311.1270	-600	622.2540	600
E	164.8138	-1700	329.6276	-500	659.2551	700
F	174.6141	-1600	349.2282	-400	698.4565	800
F#/Gb	184.9972	-1500	369.9944	-300	739.9888	900
G	195.9977	-1400	391.9954	-200	783.9909	1000
G#/Ab	207.6523	-1300	415.3047	-100	830.6094	1100
A	220.0000	-1200	440.0000	0	880.0000	1200
A#/Bb	233.0819	-1100	466.1638	100	932.3275	1300
B	246.9417	-1000	493.8833	200	987.7666	1400

注：关于乐器工业标准的音程频率等等，详见本文相关内容及引用资料。重复本文所说，在音乐艺术表演中，多数专业团体依然使用艺术标准的“完美律”而不用工业标准的“平均律”。

（吴锤结 推荐）