

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

2012年第22期 总第99期



大连理工大学航空航天学院主办

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

2012年11月15日

《凌云飞天》Space Travel 版权页

2012年11月 总第九十九期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与供稿人员：卫志军、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
中国第二款隐形战机歼-31 今日首飞成功	4
中国空警 2000 预警机内部曝光 性能不输美国	6
美国 X-37B 战斗机再推迟发射 酷似迷你航天飞机	12
航天新闻	14
中国空间站建设进展顺利 将输送宇航员太空工作	14
中国 2020 年前后建立独立自主空间站	15
嫦娥三号明年下半年发射 将执行落月任务	18
揭秘“嫦娥三号”：将首次实现地外天体软着陆	19
刘洋解释出舱后面色红润如化妆：舱内太热	20
盘点 12 次最难忘的太空行走	21
NASA 将继续奥巴马制定的太空探索目标	30
美欲 8 年内建成“天梯” 使用缆索连接地球和月球	31
美国私企打造“蚱蜢”飞行器 用以回收火箭发动机	34
“失踪”的苏联宇航计划 加加林前或有人为此丧生	35
印度前总统被邀至北大执教 可能研究空间太阳能	37
美航天航空局邀请全球民众 共同观赏国际空间站	38
美空间站险撞太空垃圾 宇航员出舱修复冷却系统	39
美国宇航局吉祥物卡米拉 组图讲述橡胶鸡成名路	40
宇航员用测试“星际网”系统 成功操控地面机器人	44
蓝色星球	46
“自然”解码“桑迪”前世今生 揭示飓风真面目	46
每日卫星照 飓风桑迪和卡特里娜对比风图看威力	48
宇宙探索	51
哈勃望远镜宇宙摄影展 难以置信精美星群	51
细说恐怖黑洞前世今生 吞噬行星成宇宙第一杀手	62
天文迷抢发美好奇号探测火星照 完整自拍照曝光	67
好奇号分析首份火星土壤：成分似夏威夷玄武岩	68
火星部分土壤与夏威夷火山周围土壤相似	71
“好奇”号首次分析火星大气未发现甲烷	71
火星大气甲烷神秘失踪 或暗示无远古微生物存在	72
好奇号传回新图片 火星表面现古冰川迹象	73

人类谋杀星球 科学家称载人任务将威胁火星生命	76
美积极搜寻外星生命 拟将基因组测序仪送往火星	77
德国科学家发现 42 光年外行星 或具宜居环境	79
细数人类四大行星际探测器 太阳系边缘发现奇象	81
恒星也开始"计划生育" 形成速率仅为最高时期 3%	82
十大鲜为人知的恒星真相 宇宙黑洞不会吸入物质	83
研究人员探明太阳耀斑发生条件	86
新观测发现银河系中心黑洞 堪称迄今最明亮耀斑	87
科学家称太阳系未完全探索 边缘或隐藏"行星 X"	88
迄今最遥远神秘超新星大爆发 距地约 125 亿光年	90
中国学者发现暗能量新迹象 或突破爱因斯坦理论	92
暗物质已证明确实存在 费米探测器发现确凿证据	93
太阳演变红巨星 20 亿年后地球上仅微生物能存活	95
空天学堂	97
飞机发动机原理——冲压喷气发动机	97
科技新知	102
美团队挑战经典 海森堡不确定性原理被实验推翻	102
经典理论得验证 实验证实光兼备波动性和粒子性	104
科学家同时观察到光的波粒二象性	106
2012 年最佳发明揭晓 离奇搞怪暗含科学原理	109
超概念自行车真空轮胎问世 诸多缺点尚有待完善	127
日本设计创新透明汽车 后座可投射尾部全景	128
打印出来的世界	129
挪威设计师发明能织围脖时钟 365 天可织 2 米长	132
英国建筑师研制"血液砖块" 坚固程度竟堪比钢铁	134
科学家创建 3D 纳米金属花 具有强弹性金属机械体	136
中国超级计算机创新不足 美称其不足以构成威胁	137
中国版"比萨斜塔" 经历三次大地震依然屹立不倒	140
芝加哥大学研究人员发现 学数学可损伤大脑	143
飓风的教训 美国研制巨型充气式地铁隧道防水塞	145
七嘴八舌	147
【数学都知道】2012 年 9 月 2 日	147
【数学都知道】2012 年 10 月 2 日	158
【数学都知道】2012 年 11 月 2 日	170
这张支票够数学的	189
肥皂泡杂谈 (1) : 彩色肥皂泡的奥秘	191
肥皂泡杂谈 (2) : 世界名画中的肥皂泡	194
趣说空泡 (1) : 结石治疗中的空化效应	197
趣说空泡 (2) : 用空泡写字	200

趣说空泡 (3) : 为什么鲸鱼等海洋生物会搁浅?	201
趣说空泡 (4) : 海豚和空泡	206
趣说空泡 (5) : 座头鲸的捕食利器——空泡网	209
趣说空泡 (6) : 南美蜥蜴的“水上漂”	211
趣说空泡 (7) : 依靠空化效应捕食的海洋生物	215
趣说空泡 (8) : 为什么海豚不能游太快?	217
趣说空泡 (9) : 达·芬奇手稿中的空泡动力学	217
趣说空泡 (10) : 利用空化效应的碳纳米管切割技术	219
趣说空泡 (11) : 香槟酒的奥秘	221
趣说空泡 (12) : “可乐喷泉”现象的物理机制	225
南开校长龚克: 育人是大学之本	228
高校何以深陷名利场	230
‘热锅上的教授’如何‘宁静致远’地‘创新’?	232
我国教育的“死结”	233
中国科学报: 别让中国创新的有生力量集体消失	235
昨夜无眠	237
程代展先生, 您错了!	239
我为什么逃离科研	242
中科大校长: 人尽其才是我们的最高追求	244
陈霖院士: 越是原创性思想越易遭到质疑	247
科研: 我们为什么会跟风	249
做科学家和工程师的原因	251
匪夷所思的老照片: 一男一女在机翼上打网球	253
纪实人物	257
做一个这样的大学老师, 永在学生记忆中	257
指挥火星探测器登陆的华裔科学家李炜钧	261
火星探测背后的华裔科学明星陈哲辉和李炜钧	268
中科院理化所所长张丽萍: 一心为所 淡泊名利	272

航空新闻

中国第二款隐形战机歼-31 今日首飞成功



10月31日上午10时32分25秒，中国制造的第二型隐形战斗机沈飞歼31五代战机首次升空试飞。网友供图



图为 AMF 五代战机在歼-11BS 战斗机的伴随下飞行。



图为试飞中的歼 31 战斗机。

据环球网报道，根据超大军事论坛现场人员提供的消息，2012年10月31日上午10时32分，由中航工业沈飞研制的AMF五代战机（歼-31）成功首飞。中国成为世界第二个同时试飞两

种五代机原型机的国家，此前，只有美国同时研制了 F-22 和 F-35 两种五代机。

据超大网友消息，今天上午 10 时 32 分 25 秒，中国人制造的第二架隐形战斗机，AMF 五代战机已经升空！AMF 五代战机在歼-11BS 战斗机的伴随下，进行通场飞行。

从当前已知的图片资料看，该型机是一种单座、双发、双垂尾的常规布局飞机，通过人体、车辆，该型机长度在 16~17 米左右，翼展在 10 米上下，属于典型的双发中型战斗机，机体整体体积介于 F-15 和 MIG-29 之间，机翼面积约 40 平方米。机头、机身呈菱形，双垂直尾翼向外倾斜，垂尾、主翼、平尾后缘前倾，使用带锯齿的起落架舱，属于基于隐身设计的战斗机。

据外媒报道，早在一年多以前，西方情报人员就向简式透露说，一种中国式的 F-35 战机正在沈阳建造，并指出该飞机将在 2012 年 9 月试飞。

据资料显示，歼-31 是沈阳飞机工业集团研制的第四代双发中型隐形战斗机，代号“鹞鹰”。目前猜测主要用途有三种：一是与我重型隐形战斗机歼-20 形成高低搭配；二是拟推出的隐形战斗机出口型号；三是发展为替代歼 15 战斗机的新一代隐形舰载战斗机。

歼-31 与 F-35 相比显得更纤薄，这样的好处是减阻。F-35 在单发的情况下要兼顾多任务要求，中机身截面容积膨胀很厉害，后机身不得不采用较大较厚的尾撑来平滑过渡。歼-31 的翼展比 F-35 大；机身比 F-35 长、薄；截面积比 F-35A 小。优点：飞行性能和机动性会有优势；缺点：内置弹仓容积比 F-35A 小，且载油量和航程也比 F-35A 小。

(吴锤结 供稿)

中国空警 2000 预警机内部曝光 性能不输美国



日前，在北京开幕的“科学发展 成就辉煌”图片展首次曝光了我军空警 2000 预警机的内部座舱和引导员工作的情况。总所周知，预警机造价高昂，不可能大量装备，为了保持对天空的不间断监视，需要每架飞机的续航时间较长，巡逻时间一般要求在 4 小时以上。考虑到往返于机场和作战区域的时间，要求预警机的续航时间大于 6 小时。预警机需要有较大的机内空间来容纳各种设备和操纵人员。预警机必须有较多的引导人员，才能同时引导较多的战斗机。而且大的机内空间有利于安装温控和降噪设备，改善乘员的工作环境，否则乘员难以坚持长时间的工作，我们从照片中可以看到中国预警机的内部设计非常先进，远远超过了落后的俄罗斯 A-50I 预警机。



俄罗斯 A-50I 预警机的内部操作台和引导员，可以看见其显示系统还停留在上世纪 80 年代的水平。预警机监视的范围很大(300~400 千米)，目标很多(可以达到数百个)，而战斗机同时处理的目标一般为数十个，预警机不需要把自身监控的所有目标都发送给战斗机。因此，在引导过程中，涉及到一个战术决策和目标选择的问题，需要由预警机上的引导人员来完成。预警机对战斗机的引导指挥可以有三种方式。

战术引导，预警机引导员将指定目标的信息以一定的更新率发送给战斗机，以保障战斗机能够利用自身的雷达或者红外探测器截获目标。

精确引导，引导员以很高的数据更新率将目标信息发送给战斗机，以保证将战斗机引导到目视可以发现目标的范围内。

广播引导，当目标非常密集时，或者目标不重要时，将目标信息以广播方式发送给战场范围内的战斗机，战斗机可以根据需要自行选择目标和战术方案。



日本航空自卫队装备的E-767预警机的内部结构。在空战中，主要采用战术引导的方式。一般每个引导员能够同时引导5-6批战斗机。所以，预警机上引导人员的数量决定了预警机的指挥能力。A-50I上可以布置10~14个显控台，可以容纳十几名引导员同时工作。而且还可以携带多余的人员用以换班。飞机上空间较大，能为乘员提供短暂休息的场所，有利于保持长时间的战斗力。而E-2C上的空间十分狭窄，只能布置3个显控台和3名战术引导人员，指挥能力远不及大型预警机。



韩国装备的最新一代 E-737 预警机的内部操作台十分先进，我国预警机的操作台与之类似。



韩国装备的最新一代 E-737 预警机的内部操作台十分先进，我国预警机的操作台与之类似。



空军预警机实施侦察预警作业。

青峰奕柯

我国空警 2000 预警机的内部操作台布置与 E-767 类似，设备要优于 E-767。



青峰奕柯
大型预警机

我国空警 2000 预警机



我国空警 2000 预警机操作台。



我国空警 2000 预警机驾驶舱

(吴锤结 供稿)

美国 X-37B 战斗机再推迟发射 酷似迷你航天飞机



X-37B 轨道试验飞行器具有小型载荷舱，甚至可俘虏敌方轨道卫星

美国空军 X-37B 轨道飞行器第三次试射已经被再次推迟，按照原计划，该飞行器将进入地球轨道执行机密任务。工程师们目前打算使用宇宙神 5 (Atlas 5) 系列运载火箭将 X-37B 送入轨道，本次任务全称为 X-37B 轨道试验飞行器-3 (OTV-3)，从外形上看酷似一架迷你航天飞机。美国联合发射联盟称，第三次发射并不会早于 11 月 27 日，需要确认宇宙神 5 运载火箭是否处于满足本次发射的状态。

根据美国联合发射联盟的发言人杰西卡·拉伊 (Jessica Rye) 称，来自联合发射联盟和美国空军的领导已经同意将 X-37B 第三次发射任务推迟两周。该发射联盟负责运作宇宙神 5 型运载火箭的建造和发射。推迟发射的原因来自于目前正在进行的火箭发动机故障调查，在预定于 10 月 5 日的发射任务日程表上，工程师发现执行 X-37B 发射任务的三角洲 4 型火箭的 RL-10 发动机存在问题，推迟发射时间就是确认相关的问题并不会发生在宇宙神 5 的类似型号发动机上。在执行全球定位系统 (GPS) IIF-3 卫星的发射任务中，工程师发现德尔塔 4 型火箭上面级的发动机燃烧室压力低于正常值。

推迟宇宙神 5 型火箭的升空计划将有足够的时间对三角洲 4 型火箭出现故障的引擎进行飞行数据调查，以此来彻底评估 X-37B 轨道试验飞行器-3 (OTV-3) 的发射运载工具的性能状况。尽管宇宙神 5 型运载火箭使用的上面级是普惠&惠特尼公司生产的另一种型号的 RL-10

发动机，与三角洲 4 型运载火箭使用的上面级不同，但美国空间司令部司令威廉·谢尔顿（William Shelton）要求事故调查局对故障火箭发动机进行调查，希望后者解释为什么三角洲 4 型运载火箭 RL-10B-2 上面级发动机并没有像预期那样正常工作。

目前宇宙神 5 型运载火箭已经做好发射准备将无人驾驶的 X-37B OTV-3 飞行器送入轨道。在标准的程序中，美国空军将审查所有的飞行数据，以确定运载火箭是否准备好进行下一次发射任务。飞行数据异常的调查目前正在进行，包括了几十年的发射任务记录以及重建飞行数据的分析模型、详细调查若干个火箭发动机。X-37B 轨道试验飞行器-3 (OTV-3) 任务原计划于 10 月 25 日从位于佛罗里达州卡纳维拉尔角第 41 发射工位升空，目前发射窗口推迟至 11 月 13 日和现在的 11 月 27 日。

该飞行器是一种无人驾驶的轨道航天器，其携带着机密的有效载荷，本次任务将是 X-37B 第三次执行轨道试验任务，是波音公司空间系统的标志之一。早在 2010 年 X-37B 轨道试验飞行器-1 (OTV-1) 进行了首次轨道飞行任务，处女航试验期间进行了 225 天的在轨停留，最终在太平洋上空启动自动驾驶仪，并于加利福尼亚州范登堡空军基地的特制跑道上准确着陆。与此类似的，X-37B 轨道试验飞行器-2 (OTV-2) 的任务中使用了不同的空间平面模型，并于今年 6 月 16 日在范登堡空间基地着陆，在轨任务时间为 469 天，超过第一次的 225 天。

X-37B 轨道试验飞行器机长达到了 29 英尺，约为 8.8 米，宽度为 15 英尺，约为 4.5 米，差不过相当于一辆卡车的大小，其载荷舱的尺寸为 15 英尺，约为 4.5 米。X-37B 项目由美国空军快速打击办公室主持，根据美国空军的相关资料透露，正在进行试验的 X-37B 是一个验证性平台，测试一个可靠的、可重复使用的、无人驾驶轨道飞行器。

（吴锤结 供稿）

航天新闻

中国空间站建设进展顺利 将输送宇航员太空工作

我国载人航天工程总设计师周建平10月31日在第二届载人航天学术大会上表示，我国空间站建设计划进展顺利，后续飞行任务准备各项工作正有序展开。

周建平介绍说，空间资源是人类发展的重要资源，空间站作为一个大型的载人航天器，可以为空间科学和资源开发应用研究提供独特的环境条件，便于人们从事包括材料、生物、天文、地球环境、地球科学以及航天医学和航天技术等重要领域的研究。

“中国发展载人空间站，就是为了从事空间的资源开发、资源利用和科学探索。”周建平说，“我们的目标是要建设一个先进的空间站来满足科学和技术试验的需要，满足空间资源开发的需要。我们正综合利用各项现代先进技术，充分发挥后发优势，力争把我们的空间站建设成为具有中国特色、达到国际先进水平的空间站。”

周建平说：“目前，后续飞行任务正在紧张进行，我们计划再次把航天员送到天宫一号目标飞行器上生活和工作，进一步验证航天员在轨生活的保障技术，验证人在空间工作的能力，验证空间站的一些关键技术，并进一步验证巩固我们的交会对接技术。”

中国载人航天工程办公室副主任杨利伟表示：“神舟九号的手控交会对接为后续任务提供了重要的借鉴价值，航天员目前正在进行飞船操控特别是手控交会对接以及各种常规的体能训练。主要还是以老的一批航天员为主进行飞行训练，整体进展顺利。”

第二届载人航天学术大会由中国载人航天工程办公室主办。在3天的会期里，来自载人航天相关领域学术界与工程界的知名院士、学者及工程技术专家200余人，针对载人航天相关技术领域发展热点，围绕总体技术、控制与推进、航天员及环境控制与空间应用、测控与通信、材料与结构、电子与电气等6个方向，进行了深入交流和研讨。

载人航天学术大会是我国载人航天领域最高水平的学术会议，每两年举办一届。首届大会于2010年10月在浙江杭州举办。

(吴锤结 供稿)

中国 2020 年前后建立独立自主空间站



6 月 16 日，神九发射升空（资料图片）。新华社发

昨天（11 月 10 日），十八大新闻中心举办主题为“实施创新驱动战略，加快转型发展步伐”的集体采访。中国航天科技集团公司总经理、党组书记马兴瑞介绍，目前按照计划来看，明年下半年要实施“嫦娥三号”发射和落月的巡视勘测任务。此外，十八大代表、载人航天工程副总指挥牛红光昨天表示，神舟十号飞船计划于明年 6 月上旬发射，三名航天员将再次造访天宫一号。

□神十发射·计划

将开展天地互动项目

在谈到神舟十号发射时，牛红光说，神舟十号将是一次旨在为天宫一号提供载人天地往返运输服务的应用性飞行，乘组很可能仍然由两名男航天员和一名女航天员组成。根据初步计划，他们将在太空飞行 15 天，与天宫一号目标飞行器进行无人和载人交会对接，进入天宫实验舱进行科学实验，并开展科普讲课等天地互动项目。

谈到神舟十号与目标飞行器再次进行交会对接的目的，牛红光说：“一次成功不等于成熟，

神舟十号绝不是神舟九号的重复。”与美国、俄罗斯等实施过上百次空间交会对接的国家相比，中国仅仅进行了4次交会对接，对技术突破的考核还有不全面的地方，需要进一步验证。同时，神舟十号还将对空间实验室和空间站的其他关键技术进行试验验证，从而为后续任务创造条件。

航天员正在进行训练

自去年9月发射升空以来，中国首个目标飞行器天宫一号已在太空运行了一年多。牛红光介绍说，目前天宫一号技术指标正常，运行状态非常好，在完成与神舟十号的交会对接之后，设计寿命为两年的天宫一号很可能继续留轨工作，从而实现飞行任务的效益最大化。

据悉，目前，火箭、飞船已进入总装后的测试阶段，航天员正在进行训练，乘组选拔计划于明年1月开始。关于与神舟十号任务准备同时进行的空间站研制，牛红光透露，各系统正在全力以赴组织关键技术攻关，今年年底将逐步转入产品初样研制阶段。

“空间站是国家级的空间实验平台，我们将投入更多精力把这个平台用好，争取解决一些与国家科技发展、与民生息息相关的问题。”牛红光说。

□神十发射·任务

肩负运送物资等任务

牛红光说，作为中国载人航天工程第二步第一阶段的“收官之作”，神舟十号肩负四大任务：为天宫一号在轨运行提供人员、物资天地往返运输服务；进一步考核组合体保障航天员工作生活的能力；进一步考核航天员对空间环境的适应能力并在空间进行科学实验；进一步考核工程各系统的适应性功能。这次飞行的完成，将意味着按照“三步走”战略推进的中国载人航天工程顺利转入空间实验室和空间站建设阶段。

□神十发射·答问

明年是交会对接收官之年

记者：公众特别关注现在神十的进展，还顺利吗？

十八大代表、载人航天工程副总指挥牛红光：今年6月份进行的神舟九号载人飞行任务顺利完成之后，我们进行了全面的总结。现在看，我们还是要按照计划来组织天宫一号与神舟十号的载人飞行任务。一个是对我们交会对接技术继续进行全面的考核，同时也准备对下一步我们国家的空间实验室和空间站的一些关键技术，也要进行试验验证和突破。

记者：同神九相比，它有哪些进步呢？

牛红光：这次我们主要是解决航天员在轨生活保障系统这个方面的一些技术和能力，安排了这方面的一些试验。从现在看我们准备还是安排三名航天员，争取两名男航天员、一名女航天员上天。在轨飞行要 12 天，加上发射和返回，一共 15 天的时间。同时我们也要进行无人交会对接和有人交会对接的试验。

记者：在神九的基础上，进一步探索在太空环境下的生活保障一系列的试验，是吗？

牛红光：对，因为将来的空间实验室和空间站要实现航天员中长期的在轨驻留。从现在我们掌握的这些技术方面来说，还有一些难点，还需要进行攻克。实际上，就是提前对空间站工程的一些技术进行验证和试验。

记者：也是我们“三步走”计划里面非常关键的一步？

牛红光：非常关键的一步，同时也是天宫一号与神八、神九、神十交会对接阶段的收官之战。

记者：大概的发射窗口时间是什么时候？

牛红光：瞄准明年 6 月份上旬，7-8 月份作为备份窗口。

□背景·航天任务

对于下一步中国航天发展的问题，中国航天科技集团公司总经理、党组书记马兴瑞说，第一，要在 2020 年前后，建立中国自己独立自主的空间站。此前已开展了“神舟八号”、“神舟九号”任务，明年还要进行“神舟十号”与“天宫一号”的交会对接，将为建设空间站打下基础。第二，还要建设全球北斗导航卫星系统。今年已经完成 16 颗卫星的组网，建成了北斗卫星导航区域系统。第三，还要建立一个全球的对地观测系统，这些重大的航天任务，都将为国民经济和国家可持续发展作出重大贡献。

■其他发射任务

明年嫦娥三号执行落月任务

关于“嫦娥三号”的情况，马兴瑞说，中国的探月工程目前分绕、落、回。“嫦娥三号”执行的是落月的一个任务。目前按照计划来看，在明年的下半年，我们要实施“嫦娥三号”的发射和落月的巡视勘测任务。

马兴瑞说，这也是中国第一个飞行器能够软着陆在地外天体上。它主要的任务是实施落月巡视勘查勘测，包括对月球土壤的一种勘查、勘测，还有包括月球环境的勘查、勘测，也包括要突破一些新的航天技术。在月球上，它一个作业要 15 天左右，将为中国的深空探测奠定

好基础。

重约 100 多公斤的嫦娥“三姑娘”，是中国探月工程“绕、落、回”三步中的第二步，肩负“落月”任务，是第一个着陆地外天体的中国探测器，将开展大量试验验证工作。

“这是一颗全新的卫星，和嫦娥一号、二号，和过去我们发射的所有 100 多颗卫星都不一样”，“嫦娥之父”叶培建院士曾介绍，以前所有卫星都是环绕飞行器，绕地或绕月飞行，部分返回式卫星落地回收时都打开降落伞，而“嫦娥三号”将在月球“软着陆”，能靠自己的“腿”站立在月球上。

>>附件·探月工程

第一步是“绕”，即实施对卫星绕月轨道的控制实验并对月球表面进行探测。

第二步是“落”，即将月球探测器在月球表面着陆并对月球进行实地考察；

第三步是“回”，在完成对月球的实地考察后，将在月球上采集的实物样品带回地球。“嫦娥一号”卫星和“嫦娥二号”卫星相继完成对月球的环月飞行，标志着我国探月工程的第一阶段已经完成。

(吴锤结 供稿)

嫦娥三号明年下半年发射 将执行落月任务

昨天（11月10日）晚上，在梅地亚新闻中心接受记者集体采访时，十八大代表、中国航天科技集团公司总经理、党组书记马兴瑞透露，明年下半年将实施嫦娥三号的发射和落月巡视勘测任务；而新一代运载火箭长征五号预计在 2014 年底实现首飞。

马兴瑞介绍，中国的探月工程任务分绕、落、回。嫦娥三号执行的是落月的任务。明年下半年，将实施嫦娥三号的发射和落月的巡视勘测任务。这也是中国第一个飞行器能够软着陆在地外天体上。它主要的任务是实施落月巡视勘查勘测，包括对月球土壤的勘查、勘测，以及月球环境的勘查、勘测，也包括要突破一些新的航天技术。在月球上，它完成一个作业要 15 天左右。

正在研制中的长征五号，低轨道运载能力有望提高到 25 吨。一旦长征五号发射成功，也就意味着中国今后可以发射 20 吨级长期有人照料的空间站、大型空间望远镜、返回式月球探测器、深空探测器、超重型应用卫星等。

(吴锤结 供稿)

揭秘“嫦娥三号”：将首次实现地外天体软着陆

在11月13日举行的第九届中国国际航空航天博览会上，即将于明年登陆月球的“嫦娥三号”以实物模型方式，向世界揭开了神秘的面纱。据研发单位中国航天科技集团五院介绍，“嫦娥三号”属于探月工程中的二期成果，预计于2013年择机发射。届时，我国航天器将首次实现在地外天体的软着陆和巡视。

现场看来，有着四条腿和六个轮子的“嫦娥三号”是一个巡视器和着陆器组成的合成体。据参展人员介绍，“嫦娥三号”本身带有敏感探测功能，将自动避开月面障碍，通过悬停实现软着陆，而我国此前的航天器则是通过硬框壳保护装置，没有缓冲设计，只能硬着陆。

据介绍，巡视器则位于着陆器顶端，在巡视器的桅杆上有两对相机和一根定向天线，下面的白色机械臂则用于对月表成分进行探测。当着陆器在月面落地时，将放开自带滑梯，巡视器由此释放并行进，开始自行工作。

“探月工程可以简单归类为‘绕’‘落’‘回’三项内容。”中国航天科技集团宇航部副部长李东说，我国已经通过“嫦娥一号”和“嫦娥二号”实现了对月球进行环绕探测，并形成月球的全像图片，“嫦娥三号”探测器则将在月面行走和“生存”，还要把月面图像及地质地貌情况，通过遥感器发回到地面。

有关专家表示，“嫦娥三号”是我国高科技领域一个共同协作的集成性工作成果，也是对我国深空探测网、火箭发射、地面应用系统等技术的综合考验，可以说是一个集智攻关。

据介绍，在“嫦娥三号”完成“落月”目标后，将是更加艰巨的探月三期工程。我国下一步将研制着陆器、上升器、返回器、轨道器，突破月面采样封装、月面起飞、月球轨道交会对接和高速再入返回等一系列关键技术，实现我国航天器从地外天体采集样品并返回地球。

“‘嫦娥三号’将是我国宇航领域向深空探测领域探索和积极发展的重要一步，具有深远的意义。”李东说。

(吴锤结 供稿)

刘洋解释出舱后面色红润如化妆：舱内太热



昨日，上海科技馆，刘洋展示亲手编织送给残疾儿童的毛衣。早报记者 徐晓林 图

你幸福吗？这个红遍大江南北的问题对于“上过太空”的航天员会是什么答案？昨天（11月1日），“神舟九号”的航天员景海鹏、刘旺、刘洋来到上海科技馆参加以“涅槃神舟，逐梦天宫”为主题的活动，分别与上海妇女届代表和上海青年代表进行面对面交流。其间航天员们不仅解释了市民的疑惑，还现场给出了幸福的答案。

刘洋：舱内太热所以脸红

此前有媒体报道“刘洋太空生活揭秘”，称她在“神舟九号”上“吃炒饭发微博听罗大佑”，对此，刘洋昨天特别澄清，在“神舟九号”上，听音乐看电影都能实现，发微博暂时还做不到。“太空舱中并没有互联网，根本没法发微博。”

景海鹏也证实，在“神九”中可以实现视频双向通话，也能通过信息通道发送一些文字，但目前还不能上网。“但相信随着今后航天技术的不断发展，在不远的将来应该能实现这一点。”刘洋说。

另外，“神九”返回舱从着陆到三名航天员出舱前后历时近一小时，出舱后的刘洋面色红润，因此有人猜测刘洋在出舱前是否在返回舱里化妆？

“脸之所以红并不是因为上了胭脂，而是因为返回舱里实在太热了。”刘洋说，出于保障航天员健康的考虑，返回舱着陆后刘洋等三人必须在舱内对地球环境进行四十分钟的再适应。

一旁的刘旺补充道，在狭小闷热的返回舱里，航天员不仅穿着沉重的装备，里面还穿“三保暖”，再加上缺水，才让刘洋的脸显得特别红。

景海鹏：实现梦想很幸福

“你幸福吗？”昨天，当被提问时下最热门的问题时，身为“神舟九号”指令长的景海鹏的回答不带丝毫迟疑：很幸福！

景海鹏表示，15年前，自己成为我国首批预备航天员，并两度进入太空执行任务：“经历十多年的磨砺，最终能够进入太空，实现自己的梦想，为祖国的太空事业做出贡献，我觉得这就是我最大的幸福。”

一旁的刘旺也表示，能为自己的理想去奋斗，自己无疑也是幸福的，“每个人都有自己的理想和追求。有人说人生因奋斗而精彩，在理想的支撑下去奋斗，并实现自己的理想和追求，在我看来，这就是幸福。”

在谈到幸福时，刘洋坦言“实在不敢当神女的名号”，她自认只是“时代的幸运儿”，幸运地赶上了女飞行员的招收，又幸运地成为第一批女航天员，“茫茫太空中也有了中国女性”。
(吴锤结 供稿)

盘点 12 次最难忘的太空行走

英国《每日电讯报》报道，太空船外活动俗称“太空行走”，是一项具有高度危险性的任务。在宇航员进行太空行走时，向阳时的温度可达到 120 摄氏度，背阴时的温度会骤降至零下 150 摄氏度。以下盘点的是历史上 12 次最令人难忘的太空行走。



2005 年 8 月，日本宇宙航空研究开发机构的宇航员野口聪一正向同伴史蒂夫·罗宾逊挥手。这幅照片由罗宾逊拍摄，他的倒影出现在野口聪一的面罩上。



1965年6月3日，执行“双子座 IV”太空任务的宇航员爱德华·怀特正在进行太空行走。这一次，他共在舱外度过21分钟，成为第一个进行太空行走的美国人。



STS-41-B 任务专家布鲁斯·麦肯德里斯飘浮在距离“挑战者”号航天飞机几米远的位置。这是一次历史性的太空行走，首次使用氮推进手控装置——载人机动装置（MMU）。与系绳相比，MMU 能够提高宇航员进行太空行走时的机动性。



2009年5月17日，宇航员麦克·马希米诺透过航天飞机飞行甲板的窗户，注视着镜头。马希米诺是STS-125任务组成员，在此次任务中进行太空行走，维修哈勃太空望远镜。



2002年4月13日，宇航员李·莫林正“表演”太空行走。此时，国际空间站正在建造之中。莫林手里拿的是S0桁架的龙骨销。



2005年8月3日，宇航员史蒂夫·罗宾逊挂在空间站的机械臂下方。这一次的太空行走持续6个小时，旨在维修“发现”号航天飞机的隔热瓦。这是宇航员第一次通过太空行走修理航天飞机。



1984年2月7日，STS-41-B任务组成员布鲁斯·麦肯德利斯借助载人机动装置飘浮在地球上空。这是STS-41-B任务的第10次太空行走。载人机动装置由麦肯德利斯参与设计，他是第一个使用者，也因此成为地球的第一颗“人体卫星”。



1993年12月，STS-61任务的最后一次太空行走，修理哈勃太空望远镜。此时，哈勃望远镜靠在“奋进”号航天飞机的货舱里。照片中，处在遥感系统手臂末端的是宇航员斯多里·马斯格雷夫，手拿为新安装的磁力计准备的防护装置，处在底部载荷舱的宇航员是杰弗里·霍夫曼。



宇航员约瑟夫·坦纳正在进行太空行走。



2006年12月12日，美国宇航员罗伯特·柯比姆正在进行太空行走。这是“发现”号航天飞机 STS-116 任务的第一次太空行走。



1984年11月14日，进行太空行走的宇航员戴尔·加德纳手拿写有“代售”字样的标牌。在加德纳的面罩上，我们能够看到宇航员约瑟夫·艾伦的倒影。



1999年，美国宇航局宇航员史蒂文·史密斯站在航天飞机远程操作系统的末端。这一次的太空行走旨在维修哈勃太空望远镜。

(吴锤结 供稿)

NASA 将继续奥巴马制定的太空探索目标



总统奥巴马回答了微博上的一个关于太空政策的问题

米特·罗姆尼赢得总统的话当然会为宇航局带来一种变化，因为这位共和党候选人承诺重新评估美国宇航局的发展方向。但是我们永远也不会知道罗姆尼改变的方向或许是什么样子，因为奥巴马总统取得了成功。

这里是对于美国宇航局较大目标和野心的简单回顾，在至少接下来的四年里应当继续致力于这些目标的发展。奥巴马总统在 2010 年指导美国宇航局在 2025 年之前把宇航员送上一颗近地小行星，然后到 21 世纪 30 年代中期到达火星附近。

为了到达这些太空深处的目标，宇航局正在研发一种名为太空发射系统的巨型火箭和一种名为猎户的宇航员舱。美国宇航局希望这种组合将在 2021 年年末开始运送宇航员。奥巴马政府也鼓励美国宇航局把低地球轨道的宇航员和货物运输活动移交给美国私人公司。目标是为了填补 2011 年航天飞机项目退役所产生的空白，这个项目是乔治·沃克·布什在 2004 年启动的。

美国宇航局已经在过去的两年里总计授予开发载人飞船的公司 14 亿美元奖金。宇航局想要在 2017 年之前至少有两架这样的商业飞船打造出来并且投入使用。在那之前美国将继续依靠俄罗斯的联盟号宇宙飞船运送宇航员来往于国际空间站。货物运输的发展更加快速，加利福尼亚的 SpaceX 公司在上个月通过它的龙太空舱完成了合同约定的 12 次轨道实验室的供给飞行中的第一次飞行。

美国宇航局与 SpaceX 公司的货物交易价值 16 亿美元。宇航局同样也与弗吉尼亚的轨道科技公司签订了 19 亿美元的再供给合同来进行八次无人飞行。轨道科技公司的目标是在接下来的数月时间里向空间站发射一次示范飞行任务。

在奥巴马总统开始他的任期之前，美国宇航局正致力于一个布什时代的项目，计划在 2020

年前登陆月球。在一个审查小组认为这个项目大大的超出预算并且落后于预定计划之后，奥巴马总统取消了这个项目。然而据美国宇航局官员称宇航局仍然决定借助太空发射系统和猎户舱回到月球上。

美国宇航局副主管洛里·贾维尔在9月份的一场会议中说道：“我们最近只是向国会递交了一份综合报告概述了我们的目标，报告清楚的解释了太空发射系统的发展将超越低地球轨道去探测地月系统、近地小行星和月球以及最终火星周围的太空。”贾维尔补充道：“让我再次重申：我们将回到月球、有史以来第一次尝试将人类送上小行星以及积极制定一个把美国人带到火星上的计划。”

(吴锤结 供稿)

美欲8年内建成“天梯” 使用缆索连接地球和月球



早期太空电梯设计由地表通向近地轨道

最近，由美国航空航天局前工程师迈克尔-莱恩创办的电梯港集团公司宣称，由于在月球上建太空电梯比在地球上建更容易，所以该公司可用现有技术月球上建造一座太空电梯，并表示这一想法能在8年内成为现实。

十九世纪末就提出幻想

现在进入太空的主要工具是运载火箭，它是通过消耗大量燃料来摆脱地球引力的。目前的运载火箭所携带的燃料要占到火箭总重量的90%以上，它每运送1千克有效载荷上天平均需耗资约1万美元。而太空电梯虽然造价昂贵，但不需要动用大量燃料，因此建成之后的运行费用比运载火箭低两个量级，且可像高速公路一样24小时运转，将航天器、有关货物和

旅游者等带到太空去。

用一根粗大的吊索，一端固定在位于地球赤道的平台上，另一端紧紧抓住距地面约 3.6 万千米、与地球同步运行的航天器上，就可使一个形似电梯的吊箱载着货物沿吊索驶向太空……这就是一些国家研究人员正在尝试设计的太空电梯。它似乎是科学幻想，然而在科技高速发展的今天，该梦想很有可能变成现实。

太空电梯的概念早在 1895 年就由俄国科学家、航天学之父齐奥尔科夫斯基提出。此后，俄国早期太空预言家塔斯安德尔也提出在地球与月球之间搭建一个太空电梯。1979 年，著名科幻大师克拉克在其小说《天堂喷泉》再次提出太空电梯的概念，并引起广泛注意。

2003 年 9 月 15 日在美国圣达菲召开的研讨会上，俄罗斯和美国 70 多位科学家和工程师们对太空电梯进行了讨论，最终一致认为它将在 21 世纪内变成现实。近些年，这个曾被视为科学幻想的革命性工程在一些相关技术上有了较大进展，并出台了多种方案。

太空电梯还能在建造空间太阳能站中发挥重要作用。随着地球人对能源需求的不断增加，空间太阳能站有可能成为最具吸引力的获取能源的方式。不过，用火箭发射空间太阳能电站时会产生振动，而且要求有效载荷必须能够承受发射时的压力，所以用传统发射方式并不适合把大量易碎的太阳能电池板送入轨道，而太空电梯则不存在这些问题。

难点在制造高强度缆索

太空电梯的原理并不复杂，基本上就是一条长长的缆绳一端固定在地球上，另一端固定在地球同步轨道的平衡物(如大型卫星或空间站)上。在引力和向心加速度的相互作用下，缆绳被绷紧，太空电梯将利用太阳能或激光能沿缆绳上下运动。

首先，要在大洋中建造一个漂浮的平台，这个平台要位于一个暴风雨、闪电和巨浪较少的海域，还要远离飞机的航线和卫星的轨道。太空电梯必须能防雷击，否则它将容易被斩断。据设计，太空电梯将重达 20 吨，整个外形很像一个圆球下面系一根长达 10 万千米缆索来充当太空电梯上下的轨道。

将履带轨道固定在缆绳的两端，并且依靠从地面发射的激光转换成的电能作为动力加以推动。它将建设成为管状的通道，沿轨道来回运行时，可以将航天器、各种货物和乘客带入太空。

简言之，要先发射卷有缆索的卫星或空间站，让缆索的一端借助重物坠回地面，最终与地球上的平台相连接，同时，另一端在位于外太空的卫星或空间站上展开。地球自转时，太空电梯缆索就会产生向上的离心力，而地球的重力将缆索往下拉，这样缆索就平衡了。

乘人的太空电梯是加压的密封舱。如要发射卫星，当卫星由太空电梯送到地球静止轨道高度时，自然就获得了沿静止轨道运行所需要的速度 3.08 千米/秒，而不需要另外加速就成为地球静止卫星。发射低轨道卫星时可使卫星沿太空电梯上升，到达预定高度时就离开太空电梯。这时卫星已经获得一定的切向速度，再补充一定速度就行了。如果加大补充速度，就可以使卫星脱离地球，飞向行星际空间。

目前，俄罗斯、美国和日本等国都在研制太空电梯。建造太空电梯的最大障碍来自缆索的建造。它必须非常轻和极其牢固，并能够经受住大气层内外向它袭来的任何物体的撞击。

从理论上计算，制作缆索的材料强度必须达到钢铁的约 180 倍。随着纳米技术的发展，科学家不断开发出质量轻、强度高的碳纳米管纤维材料，现有的此类纤维材料强度已经达到了所需强度的约 1/4，这使修建太空电梯逐渐成为可能。

月球引力小更易建太空电梯

美国科学家皮尔逊大胆设想，制定了一个月球太空电梯方案：在运行于月球太空轨道上的同步卫星和月球表面间建立一个“升降机”，“升降机”由人造复合纤维缆绳拴住，卫星则好像飞翔在太空中的风筝。皮尔逊认为这一设想在理论上是可行的，因为月球引力只有地球的 1/6，依靠目前科技水平制造的合成纤维缆绳已经足够满足承担运输工作的强度要求。与此同时，在月球周围也不存在废弃的火箭推进器、卫星以及其它太空垃圾所带来的危险，又使这一计划免除一项后顾之忧。

也许有人会觉得皮尔逊的想法过于疯狂，但美国航空航天局的先进概念研究所却不这么认为。这家独立机构 2004 年就资助皮尔逊 7.5 万美元用于设计其月球太空电梯。

现在，美国电梯港集团公司又提出月球太空电梯的实际方案：建造从月球上空 5 万千米处垂向月球表面的月球太空电梯，因为月球的引力小，并且月球上基本没有空气，所以可以大大降低对缆绳强度的要求，只需使用一种名叫“柴隆”（Zylon）的高强度、高耐热性复合纤维，就能实现打造月球太空电梯的梦想。

制造月球太空电梯的材料比制造地球太空电梯要轻许多，其缆绳的一端固定在月球表面某个面朝地球的地点。不过，月球太空电梯较小，只能运输 200~250 千克的货物。但如果用它来采集和运输月球矿石标本，已经足够了，这将使月球采矿和运回地球的成本大大降低。

建成后的月球太空电梯还可以与地球太空电梯连成一体，将来有一天，人类只需经过几次换乘，就可以乘坐太空电梯从地球抵达月球了。

仍有很多工程难题需克服

目前，研制太空电梯最大的挑战是能否以较低成本大规模生产出纳米碳管，因为纳米碳管现在还只是毫米级制品，距实用差距甚远。从理论上说，如果用纳米碳管这种材料造出直径 1 毫米的碳纳米绳，该纳米绳就可以承载 60 吨的重量；而一根 1 米宽、像纸一样薄的碳纳米缆绳的强度，就足以支撑起一架太空电梯。然而迄今为止，科学家仍然无法用纳米碳管编织出长长的缆绳。此外，每克纳米碳管就价值 500 美元，要制造出一条 10 万千米长的碳纳米缆绳就十分昂贵了。

另外，向太空发射各种电梯建设材料花费巨大，且如果太空电梯因严重事故崩塌，损失惊人。

还有，当太阳风向太空电梯施加压力时，来自月球和太阳的重力作用将使绳索变得摇摆不定。这将有可能会使太空电梯摇摆造成太空交通障碍，太空电梯也可能会碰撞上人造卫星或者太空垃圾残骸，这样的碰撞将导致绳索断裂或太空电梯失事。为此，太空电梯必须在内部建造推进器，以稳定太空电梯致命的摇摆振动，但这又将增加电梯建造的难度和建造维护成本。

（吴锤结 供稿）

美国私企打造"蚱蜢"飞行器 用以回收火箭发动机



“太空探索技术”公司(SpaceX)将致力于打造可重复使用运载火箭系统

本周对于美国私人航天企业“太空探索技术”公司(SpaceX)而言是个非常繁忙的一周，该公司通过了其载人航天计划的里程碑，完成了对飞船精确着陆系统的测试并迎接从近地轨道返回的“龙”式宇宙飞船。这家总部位于加州的航天企业已经完成了美国宇航局制定的商业载人宇宙飞船综合能力方案的第一阶段三项性能指标。商业载人宇宙飞船综合能力方案类似于SpaceX公司在今年早些时候完成的商业货运发展计划，可携带宇航员进入近地轨道。

根据美国宇航局商业载人飞船项目主管埃德·蒙戈(Ed Mango)介绍：“太空探索技术公司的里程碑是非常令人兴奋的，预示着私人载人航天事业的起步。我们希望能与美国宇航局进行CCiCap项目合作的三家航天企业在短时间内取得重大进展。”另外两家航天机构为内华达公司和波音公司。最终太空探索技术公司将致力于打造可重复使用的空间发射系统，猎鹰9号运载火箭当前的状态并不能满足可重复使用的要求，第一级发动机在工作结束后溅落于大西洋。

该公司认为可重复使用发射系统最重要的成就之一是减少每次轨道飞行的成本，尽可能地做到多次使用。在将来，太空探索技术公司计划使用小型火箭发动机控制猎鹰9号火箭的各级溅落部件在指定位置着陆。11月4日，该公司的创始人伊隆·马斯克(Elon Musk)签发的最新视频显示工程师已经开始对火箭精确降落进行了飞行测试，使用了矢量推力和油门控制技术。火箭在起飞脱离发射平台进行历时八秒的飞行后，安全降落地面。

猎鹰9号火箭的各个飞行阶段都使用了自动控制飞行技术(也可通过手动操作)，其中

包括最后对国际空间站的对接。进行试验的飞行器被称为“蚱蜢” (Grasshopper)，该试验样机主要用于测试垂直起落技术。在“蚱蜢”试验飞行器底部，工程师设计了范围支撑范围较大的起落架，在飞行期间可被折叠起来，当工作时可支持溅落部件安全垂直降落。比如猎鹰9号火箭的第一级发动机在工作结束后可通过矢量控制和“蚱蜢”起落技术安全返回制定降落区。

在将来“蚱蜢”飞行器的测试中，工程师设置了超音速飞行的测试项目，并上升至海拔3000米的高空再返回地面。太空探索技术公司的“龙”式宇宙飞船将很快进入该公司位于德克萨斯州的设施。在此之前，太空船应该首先被海路运输至洛杉矶，卸载部分货物，剩余的部分进入德克萨斯州的设施内进行一次完整的飞行检查，并做好执行飞往国际空间站的任务。

(吴锤结 供稿)

"失踪"的苏联宇航计划 加加林前或有人为此丧生



调查称苏联的太空计划曾多次失败，有大量宇航员丧生



加加林被认为是首位进入太空的人类

苏联早期的太空计划一直被笼罩在鲜为人知的阴影之中，所执行的航天任务并没有宣布是否成功地返回地球，并安全着陆，尤其是任务的细节情况更是缺少相关资料并常常误导了对苏联航天史进行研究的学者。比如前苏联在 1961 年执行的东方一号宇宙飞船任务中，报道中提到尤里·加加林成功返回斯梅洛夫卡村地区，而事实上东方一号宇宙飞船并没有和加加林一起着陆，两者采用了分离式降落方式，加加林从飞船上跳伞后落地。

苏联航天任务中存在的误导信息使得一些研究人员对其发展产生了误解，从宇航员的名单中可推测在上个世纪六十年代，前苏联开展的航天任务中可能掩盖了失败宇宙飞船，并导致宇航员在轨道上死亡的事件。在尤里·加加林成功进入太空之前，是否还有其他宇航员在执行轨道任务中死亡。

关于苏联航天任务的神秘舆论在 1958 年初期开始逐渐在西方国家流传，当时的美国国家航空航天局还没有成立。一则来自莫斯科非常隐蔽的消息透露，苏联的飞船可将载人飞行高度提升到 186 英里的亚轨道上，据调查这个消息虽然不是一次真正的太空飞行，但西方人从中了解到了一些信息。来自奥地利的火箭先驱赫尔曼·奥伯特（Hermann Oberth）在当年

相信了苏联宇宙飞船的报道，其中提到一位宇航员在亚轨道上死亡。除此之外没有任何实质性的消息，尽管如此，一个苏联宇宙飞船秘密试飞的计划已经悄然展开。

到了1959年，美国人开始寻找与其水星计划等效的苏联航天计划证据时曝光了这些秘闻，几乎可以肯定的是苏联存在相关的航天计划，但详细的信息来自于非官方的渠道并存在诸多疑问。这些传闻来自于航天界的交流活动中以及一些会议的闲谈。有模糊的照片显示三名二战士兵接受了苏联太空计划的训练，与另外一名苏联宇航员在训练事故中丧生。

随着越来越多来自莫斯科的消息透露出宇航员在苏联航天计划中参与了高空飞行和生命支持系统的测试，因此西方国家的问题在于到底有多少宇航员参与了相关的训练。在1961年2月4日，苏联宣布发射7吨的当时最大的人造卫星，西方专家在无线电监听中发现人类呻吟、心跳以及莫尔斯码的信息，听起来像是一个人正在濒临死亡，在心跳信号结束后通讯也中断了。该事件被认为是三位苏联宇航员参与测试时的一次死亡事故。

有研究称在加加林的东方一号发射任务前，4月9日就有报告提到苏联航天机构已经将一名男性宇航员送入轨道，这名宇航员是弗拉基米尔·谢尔盖耶维奇·伊留申中校。但这次飞行并不完美，出现了一些技术故障，相关信息被隐藏了起来。此外，谢尔盖耶夫伊万诺夫医院的弗拉基米尔博士称在1961年3月接受了一名严重烧伤的男子，负责治疗的医生无法了解到事件的信息，而其所在的房间级别推测是一名重要人物。

相关消息认为这名男子为瓦伦丁·邦达连科，是参与苏联航天计划氧气消防训练的受害者，而后他的死讯秘而不宣。直到几十年后，苏联人一些早期太空计划被公布与众，报告称当时确实有失败的无人宇宙飞船发射任务，但在尤里·加加林进入太空之前没有宇航员在轨道上丧生。

(吴锤结 供稿)

印度前总统被邀至北大执教 可能研究空间太阳能

首次访问中国的印度前总统、“导弹之父”阿卜杜勒-卡拉姆被北京大学邀请来华执教，引发印度舆论关注。据《印度时报》11月3日报道，卡拉姆访华受到“盛大接待”，参观了中国空间技术研究院，著名的北京大学还邀请他到该校任教，承诺可由他自己挑选课题与实验室。《印度斯坦时报》称，中国借卡拉姆访华提出与印度合作进行空间太阳能发电计划的建议。

印度《亚洲时代》称，卡拉姆看上去很高兴地接受了北京大学的邀请，但说这一切还取决于他的日程安排。《印度时报》称，在回答是否为了到北大教课而会经常访问北京时，82岁的卡拉姆说：“作为一名教授，知识把我带到任何需要我去的地方。我特别喜欢与年轻人在一起，我愿意为他们增长知识做贡献。”报道称，北京大学邀请卡拉姆一年执教一次，课题和时间长短由他来定。卡拉姆的秘书谢里顿说，附加的条件里还包括可以由卡拉姆自己选择建立实验室。

卡拉姆1963年起在印度空间研究组织从事航天技术研究工作，1982年起担任印度国防研究

与发展组织负责人，为印度的导弹研制作出了杰出贡献，被誉为“印度导弹之父”。1998年，卡拉姆成功主持印度的核试验，出任瓦杰帕伊总理的首席科学顾问，被授予国家最高荣誉——印度钻石勋章。2002年7月，卡拉姆当选印度总统，成为第一位当选印度总统的职业科学家。《印度时报》3日报道称，卡拉姆领导的印度国防研究与发展组织最近试射了射程达5000公里的烈火V导弹，该导弹的“射程可以覆盖中国的许多城市”。报道还称，值得注意的是，中国为卡拉姆安排了一个特殊的访问，参观了主管卫星发射的中国空间技术研究院，临时改变了先前安排的去参观生产战斗机的中国航空工业集团的计划。

《印度斯坦时报》称，卡拉姆参观中国空间技术研究院时，该院负责人提出，非常有兴趣与印度空间研究组织在航天计划方面开展合作，并希望双方能建立一种正式的机制。陪同卡拉姆访华的印度科学家泼恩拉吉在一份声明中称，卡拉姆承诺会把这个意向转达给印度政府和印度空间研究组织，印中或可在空间太阳能发电方面展开合作。“这样的使命将给整个世界做出一个很好的范例，不仅给两国，也给世界带来和平与繁荣。”

(吴锤结 供稿)

美航天航空局邀请全球民众 共同观赏国际空间站



4月13日，从国际空间站俯瞰欧洲夜景

只要在美航天局官网注册，便可在空间站飞过所在城市上空时，收到短信或邮件提醒。

11月3日，美国国家航空航天局（NASA）公布一项活动，邀请全球任何感兴趣的人选择合适时机在家中遥望国际空间站。

这项活动旨在庆祝人类登上国际空间站12周年。任何人只要在美国国家航空航天局网站上注册申请，即可在空间站飞过所在城市上空前几小时接到邮件或手机短信通知，等待观测这个平常悄无声息划过天空的“亮点”。

国家航空航天局分管人类探索与行动的副主管威廉·格斯登美尔说：“看到空间站从头

顶飞过，意识到人类建造了这样一个轨道飞行器，几乎任何人在合适的时机抬头都能看到，真是一件了不起的事情。”

国家航空航天局网站说，位于休斯敦约翰逊航天中心的飞行控制中心每周几次在全球4600个观测点中遴选最佳观测区域，发出通知。如果活动参与者所在城市不在这些观测点中，可以选择距离最近的一处。

根据空间站运行轨道变化，观测时间可能每周一到两次或每月一到两次，可观测的空间站运行轨迹足够长，最佳观测时间一般是黎明或黄昏，晴朗夜空效果最佳。

国际空间站项目最早由时任美国总统罗纳德·里根提议，由美国和俄罗斯主导、16个国家共同参与研制，设计寿命10至15年，总质量大约423吨，在距离地表大约320公里的轨道运行，每日绕地飞行15.79圈。据新华社电

资料

国际空间站

(International Space Station, ISS) 的设想是1983年由美国总统里根首先提出的，经过多年探索研发，于1993年完成设计。国际空间站结构复杂，规模大，由航天员居住舱、实验舱、服务舱、对接过渡舱、桁架、太阳能电池等部分组成。2012年5月，美国首次向国际空间站发射商业飞船。

(吴锤结 供稿)

美空间站险撞太空垃圾 宇航员出舱修复冷却系统

国际空间站日前险些撞上太空垃圾碎片，随后不久，空间站2名宇航员出舱查找冷却系统中液态氨泄漏的原因，并尝试将其修复。

美国宇航局31日命令国际空间站改变位置，躲避3年前一颗通信卫星被毁后留下的碎片。俄罗斯补给飞船上的推进器本应该点火帮助空间站转变轨道，但因计算机错误导致推进器故障，空间站没能达到预定位置。但美国宇航局官员称，空间站没有与太空垃圾发生碰撞，上面的6名宇航员都很安全。

随后，国际空间站负责人苏尼塔·威廉姆斯(Sunita Williams)与日本宇航员星出彰彦(Akihiko Hoshide)进行太空行走，目的是拆除一个可能损坏的散热器，以确认它是否是液态氨泄漏的源头，并安装新的散热器。

工程师们认为，曾有太空垃圾碎片刺穿了散热器或其他冷却设备导致液态氨泄漏，另一种可能是12年的设备已经老化破裂。散热器用于排放空间站内电子设备散发的热量。

(吴锤结 供稿)

美国宇航局吉祥物卡米拉 组图讲述橡胶鸡成名路



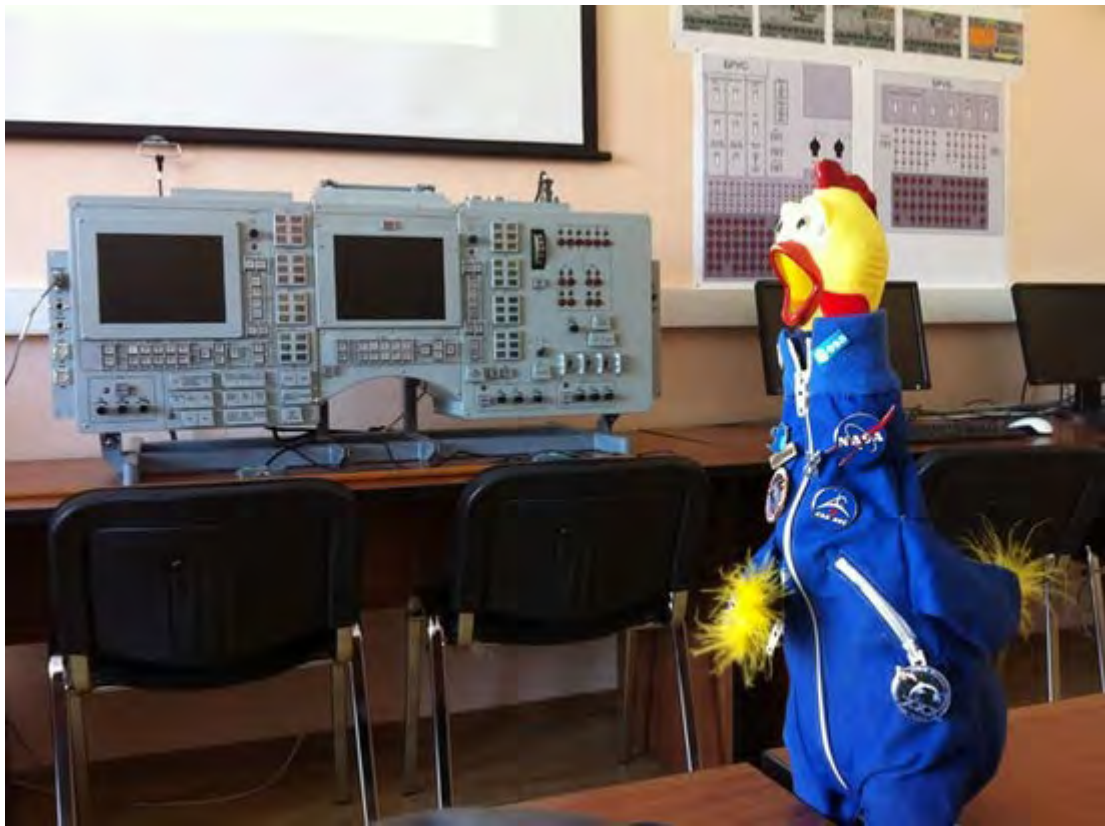
没有一个闪耀的新漫游者在火星上用激光射击岩石，现在美国宇航局其它的任务非常难以引起人们注意。因此太阳动力学观测台（SDO）已经转向一只橡胶鸡寻求帮助。但是这并不是普通的橡胶鸡。它被称作卡米拉-科罗娜，SDO的这只吉祥物已经乘坐热气球先后五次飞到了上层大气，它曾与宇航员乘坐美国宇航局的 T-38 教练机在天空中旋转飞行并且环游全世界出席与太空相关的会议和聚会。

一个较小的鸡或许不能够管理这样一个严格按照时间表进行的微博更新。一只小鸡或许太胆小而无法单独乘坐热气球在辐射风暴中进入太空的边缘。但是卡拉米正在准备有可能成为她最大冒险事情：前往国际空间站。卡拉米所做的所有事情都是以公众的名义进行的，包括鼓励人们询问问题、启发孩子们灵感、教育她的众多粉丝不仅了解太阳和太阳气候而且了解全部的美国宇航局任务。事实上，卡米兰不仅成功与公众接触而且成功与美国宇航局内部的宇航员和科学家接触。



宇航员里德-怀斯曼正试图帮助卡米拉实现她的宇宙飞行梦想。他在电话采访中说道：“我希望带她到国际空间站上并且让她看到一个美丽的风景。”怀斯曼已经在微博上关注卡米拉一段时间了，二月份的时候他在约翰逊太空中心的一次活动中有机会亲自接触到她。他一直在为他的第一次探险进行训练，因此他决定尝试也帮助她进入太空。他自愿带着她到星城的联盟号宇宙飞船地面学校进行训练。

怀斯曼说道：“在星城的时候，卡米拉与怀斯曼参加了培训课，了解了太空中上厕所的错综复杂，而且与其它的宇航员和来自俄罗斯太空总署的官员进行会面。一天我把她带到了红场上，这是多么令人难以置信。”他说他不断的被那些想要与卡米拉合影的人们所包围，但是大多数人都不知道他的故事或者卡米拉的故事。



那么卡米拉是如何从一只普通的橡胶鸡成为受训的宇航员的呢？SDO 高级官员和卡米拉的执行助理 Romeo Durscher 称卡米拉的社会媒体效果开始于 2009 年年底，就在官方启动这一项目之前。他们决定把卡米拉作为他们的吉祥物，这件事最初在 SDO 团队内部是一个笑谈。但是他们很快就意识到社交媒体带来一个让大家了解太阳和太阳风暴以及卡米拉的机会。Durscher 和 SDO 团队其它的人并未期待卡米拉会有多么流行。Durscher 说道：“我们并不知道公众对于一只橡胶鸡做出什么样的反应，结果完全让我大吃一惊。”

不到一年她就在微博上获得相当大的关注，经常会有人在美国宇航局的活动上想要与卡米拉合影。但是让卡米拉如此成功的并非是它已经积攒了超过 6500 位微博粉丝，让卡米拉产生如此独特成功的是她能够吸引她的粉丝和分析复杂学科的水平。安吉拉-杰普森说道：“有时候她谈论的是一些高科技水平的东西，但是她能够将它讲解给完全没有科学背景人。”她和她 7 岁的儿子艾登已经成为卡米拉的微博粉丝有一年半的时间了。



一位网络管理员和美术设计员艾琳-博尼拉相信是卡米拉引起她对太空的兴趣。她在2011年1月开始在微博上关注卡米拉而且很快就参加了她的第一美国宇航局活动。她说道：“这非常有趣，因为我非常激动的想要与这只橡胶鸡见面。”最终她在美国宇航局 APPEL 部门获得了她现在的工作。她说道：“我从未考虑过能够成为美国宇航局的一名美术设计师，你也不会想到会有这样的机会而且它完全改变了我的生活。”

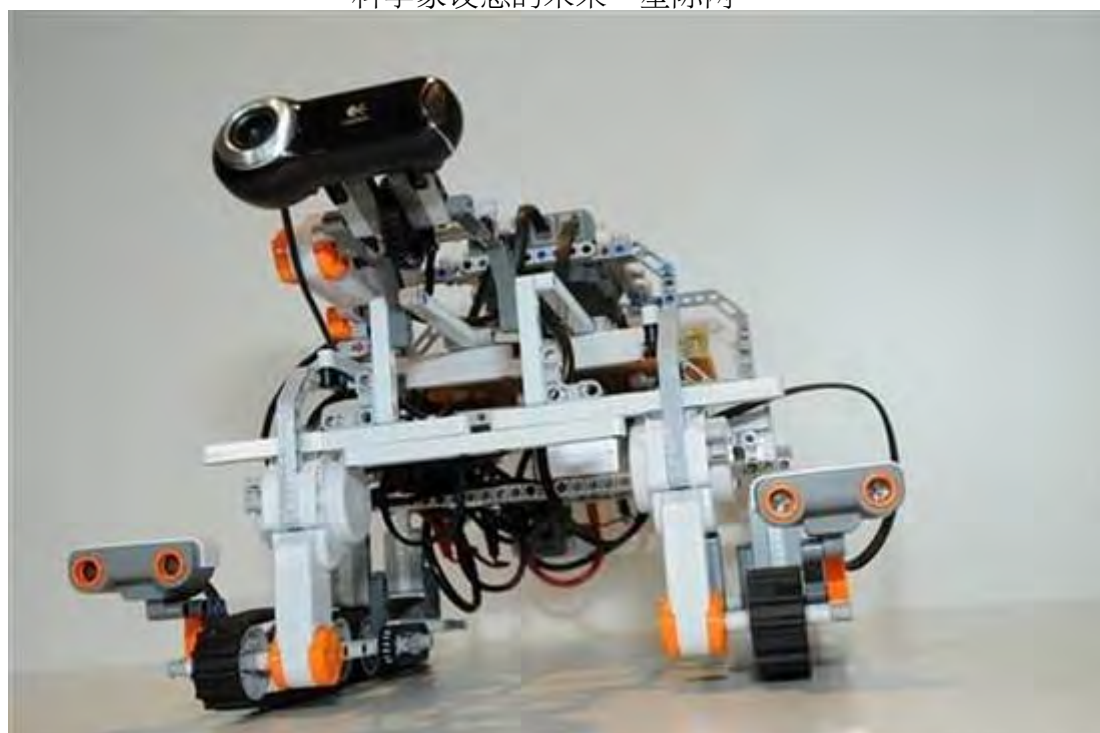
随着卡米拉变得越来越流行，美国宇航局的其他人正通过她注意到并且吸取社交媒体策略的教训。APPEL 部门从事社交媒体工作的博尼拉称从卡米拉学到的一个教训就是用一种独特或者不同寻常的方法来拓展是完全可行的。卡米拉完成了了令人难以置信的工作，你会感觉你就是她的朋友。”

(吴锤结 供稿)

宇航员用测试"星际网"系统 成功操控地面机器人



科学家设想的未来“星际网”



国际空间站的宇航员使用新型星际网络能够远程控制欧洲宇航局一个乐高机器人

目前，美国宇航局和欧洲宇航局现已测试一种星际网络原型系统，未来有望建立类似因特网一样的星际网络，能够在地面和另一颗星球上的机器人建立联系。

国际空间站的宇航员使用新型星际网络能够远程控制欧洲宇航局一个乐高机器人，该星际网络系统有望未来实现宇航员在火星轨道航天器上操控火星表面机器人

10月底，国际空间站第33远征大队任务指挥官苏尼塔-威廉姆斯使用美国宇航局实验性中断容错网络协议(DTN)远程控制了德国欧洲宇航局太空操作中心的一个小型乐高机器人，这项实验模拟控制了另一颗星球表面上运行的机械漫游车。

美国宇航局总部空间通信和导航部代理副主管巴德里-尤尼斯说：“实验显示使用一个新通信基础结构从环绕轨道航天器向另一颗星球表面机器人发送指令，并接受图像和数据返回至机器人的可行性。”

他还指出，国际空间站已测试的实验性中断容错网络协议未来有一天可实现宇航员在环绕火星轨道的航天器上操控火星表面的机器人，或者从地球上使用轨道卫星作为中继站进行操控。

美国宇航局的中断容错网络协议结构是一项新技术，其设计可确保远程标准通信。该协议结构内核是包协议(BP)，类似于地球上因特网的内核IP协议。

(吴锤结 供稿)

蓝色星球

"自然"解码"桑迪"前世今生 揭示飓风真面目



飓风导致的洪水

美国正在一场名为桑迪（Sandy）的大飓风的打击下变得晕头转向，这已经是两年内袭击该国东北部各州的第二场灾难。洪水和大面积断电让纽约城和新泽西州的一部分地区遭受重创。即便是将要到来的美国大选也被迫退居二线——总统巴拉克·奥巴马已经暂停了竞选活动，为的是监督联邦政府的各种应对措施。自始至终，人们一直在频繁谈论全球变暖是导致这样一个气候事件的潜在驱动力，但科学家和舆论界却一直受困于如何将这一事件的复杂性传达给公众。英国《自然》杂志最新撰文，详尽讨论了这场风暴背后的科学因素，力图让公众了解桑迪飓风的真面目。

“桑迪”何以如此致命？

首要的是这场飓风空前的规模。当飓风于当地时间本周一抵达美国东海岸时，飓风夹带的强风（时速超过 118.5 公里）从风暴中心向外延伸了 280 公里，其最高时速更是达到了 145 公里。而热带风暴最终则以 63 公里以上的时速向外延伸了 780 公里。

“桑迪”为何与众不同？

美国官方表示，鉴于孕育桑迪飓风的气象环境，这场飓风可谓是一场“完美风暴”，其规模可能是前所未有的。首先，在登陆之前，“桑迪”就被异常温暖的大西洋表层海水喂得饱饱的。其次，这样的风暴以往在转向东北并最终消散在海洋上空之前通常会绕过美国海岸，

然而桑迪飓风由于受到格陵兰高压系统的影响被迫登陆上岸。在这种情况下，这场飓风已经与来自西部的一个冬季气候系统相合并，进而将气候预报员推向了一个不同寻常的位置——他们不得不为一个热带飓风系统发布暴风雪警告。最后，这场飓风的影响还可能因为一轮满月而被再次强化——这通常意味着比平时更高的潮汐。

与全球变暖有关吗？

一些科学家指出，在一个温暖的世界里，人们可能会看到更多这样类型的灾害性天气事件——即使任何一个风暴都不能直接归因于全球变暖。在本月的早些时候，来自中国北京师范大学的一个研究小组发现，从1923年开始，大风暴的频率增加了，并且与寒冷年份相比，在温暖年份发生大规模气候事件的几率提升了1倍。其他科学家还谈到了另一种可能性，即夏季海冰融化和北冰洋越来越多的开放海域将改变在北半球循环的急流模式，从而导致了近些年来袭击美国东北部的飓风和大型冬季暴风雪。

然而问题远远没有搞定，并且气候变化也并非是唯一的因素。例如，根据科罗拉多州博尔德市国家大气研究中心气候科学家 Kevin Trenberth 的观点，虽然目前大西洋沿岸的海洋表面温度比平均水平升高了3摄氏度，但因为全球变暖而增加的温度只有0.6摄氏度。因此 Trenberth 指出，尽管气候的改变肯定扮演了一个角色，但也给自然界的无常留下了足够的空间。

展望未来，因为全球变暖而升高的海平面据估计将预示着更为猛烈的飓风威胁。根据今年2月份发表在《自然—气候变化》杂志上的由剑桥市麻省理工学院和新泽西市普林斯顿大学科学家进行的一项建模研究，综合考虑气候学以及海平面增加1米的影响可能意味着，到本世纪末，每3到20年便会发生一次百年一遇的剧烈气候事件。

将给美国带来什么？

从北卡罗来纳州和南卡罗来纳州到新英格兰，桑迪飓风重创了美国东海岸的大部分地区，据估计有1/5的美国人受灾。随着逆时针运行的强风将水分从海岸向北带到风暴的中心，这场飓风驱动了一场巨大的风暴潮，从而在许多地区导致了严重的洪水。纽约市官员表示，这场飓风已经打破了近200年来的纪录，淹没了这里的隧道和地铁。生活在这一地区的数百万人口失去了电力供应，而新泽西未运行的奥伊斯特河核电站附近的高水位促使官方将这些设备定为“警报级”——这是4级预警系统中的第二级。此外，随着飓风向内陆移动，它将带来持久和强烈的降水。奥巴马已经签署了灾难公告。

预计造成多少损失？

据总部位于加利福尼亚州奥克兰市的一家咨询公司 EQECAT（巨灾风险评估公司）的估计，桑迪飓风造成的经济损失大约为100亿美元至200亿美元，而保险公司大约需要支付一半左右的赔偿金额。这比得上艾琳飓风在去年造成的100亿美元的经济损失，其中包括60亿美元的保险损失。而根据 EQECAT 的数据，2008年的艾克飓风造成了200亿美元到300亿美元的经济损失，其中包括高达120亿美元的保险损失。

保险业如何处置

这个问题已经持续了很多年，尤其是对“再保险公司”——确保保险公司能够抵御大灾

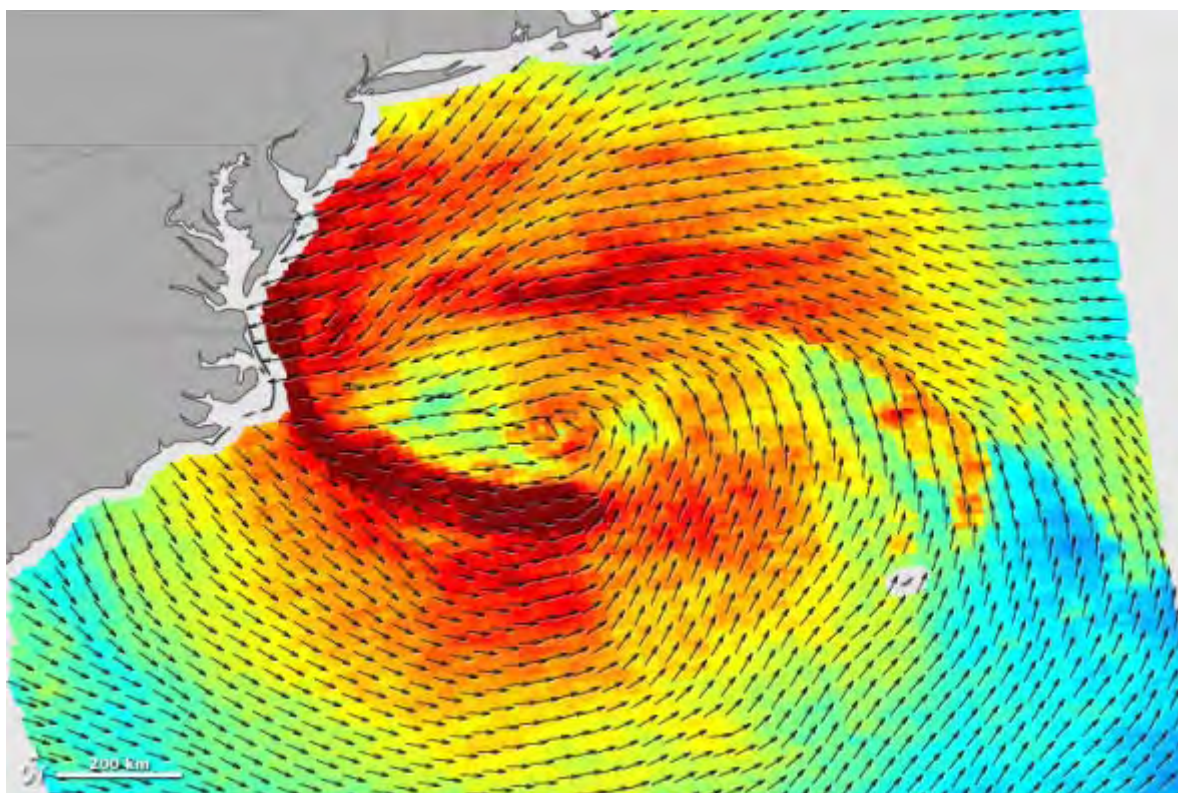
难的行业巨头——而言更是如此。尽管这样，EQECAT的高级副总裁Tom Larsen表示，该行业自然会关注当下，并且与未来的预期相比，气候变化的影响对于今天都更不清晰和更不显著。Larsen说：“很少有保险公司在它们的损失率中直接考虑全球变暖因素，但大多数都会将其整合到它们的战略规划当中。”

“桑迪”预计将持续多久？

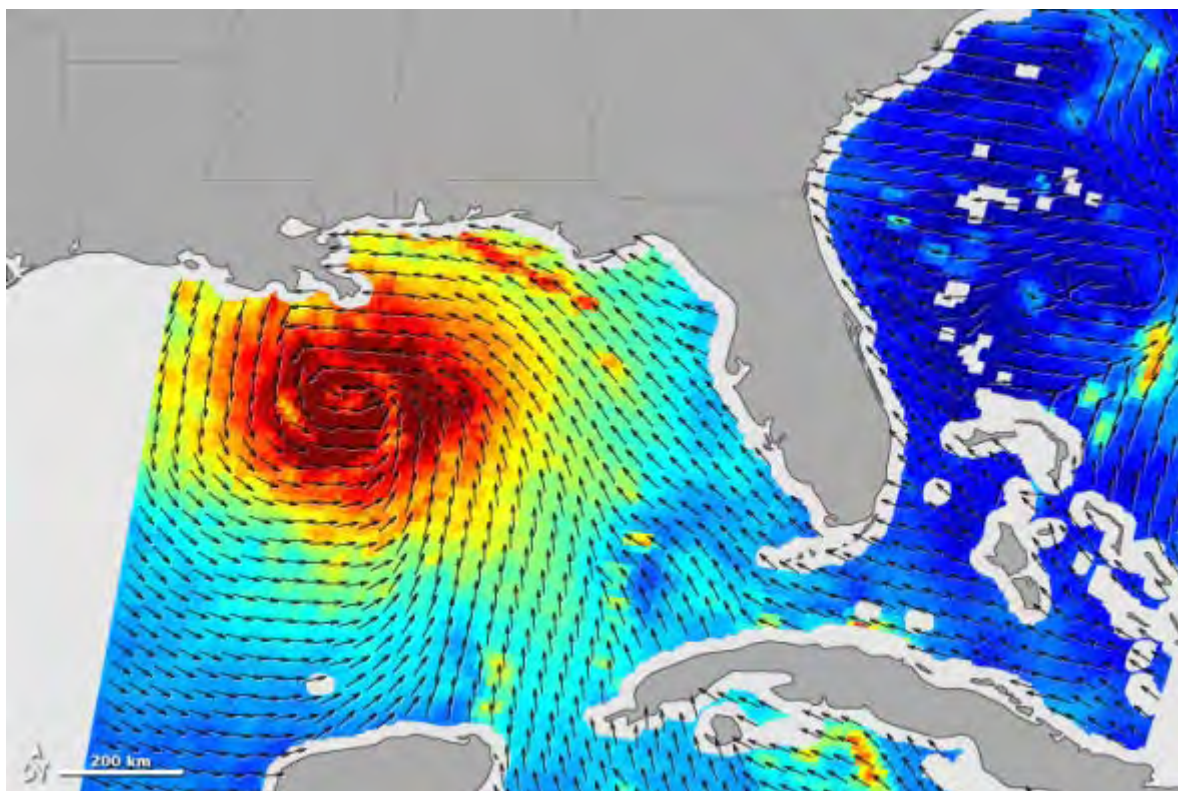
与一场热带飓风相比，这场飓风如今看起来更像是一场典型的冬季风暴，它将继续向北移动，于当地时间本周四和周五到达加拿大。

(吴锤结 供稿)

每日卫星照 飓风桑迪和卡特里娜对比风图看威力



不久前在美国登陆的飓风桑迪和2005年的飓风卡特里娜很相似



这两个风暴都导致美国主要城市被淹，数以百万计居民断电，并撕开了人口稠密的海岸线

北京时间 11 月 7 日消息，美国宇航局地球观测站今日公布了两幅测绘图，将飓风桑迪和飓风卡特里娜进行了对比分析。

不久前在美国登陆的飓风桑迪和 2005 年的飓风卡特里娜很相似。这两个风暴都导致美国主要城市被淹，数以百万计居民断电，并撕开了人口稠密的海岸线。但是，从气象的角度来看，这两个风暴有很大不同。

卡特里娜飓风是一个标准的热带气旋，具有围绕圆形低气压中心的紧凑、对称的风场。和大多数典型的热带气旋一样，卡特里娜具有一个吸收了热带大西洋温暖海域热量、温度较高的风暴中心。当飓风桑迪吹过热带地区时，它也有类似的特征。但是，当它向北移动时，它就与来自西边的天气系统相融合，并开始过渡为温带气旋。

温带气旋和热带气旋名字听起来很相似，但它们是有根本区别的两种风暴类型。热带气旋的能量来自温暖的海水，而温带气旋的能量来自冷暖空气之间的对流。温带气旋往往是不对称的，具有形状像逗号而不是圆圈的广阔风场和云场。所以，当热带气旋成为温带气旋，其风场和云场会显著扩张。在这个过程中，气旋产生的最强风往往会有所减弱。

上面这两幅风图说明了飓风桑迪(上)和飓风卡特里娜(下)之间的一些差异。在这两幅图中，风速超过每小时 65 公里的用黄色表示，风速超过每小时 80 公里每小时的用橙色表示；风速在 95 公里每小时以上的用暗红色表示。

最明显的区别是强风场的范围。在飓风卡特里娜中，风速超过每小时 65 公里的风场延伸约 500 公里。而在飓风桑迪中，风速超过每小时 65 公里的风场延伸 1,500 公里。

“飓风卡特里娜更加激烈，但它的风场较小。”美国迈阿密大学的气象学家 Brian McNoldy 说，“因此，卡特里娜飓风能够在登陆地区引发更强烈的风暴潮，但桑迪能够在更长的海岸线上引发破坏性的风暴潮。”

另一个区别是最强风的位置。对北半球的热带气旋来说，最强风通常出现在眼壁中风眼的东边。“卡特里娜飓风就是这样。但是桑迪风眼东边是最弱风，这暗示桑迪已经开始与东北边的一个天气系统及阻塞高压发生了相互作用。”宾夕法尼亚州立大学的气象学家珍妮·埃文斯(Jenni Evans。)指出。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

哈勃望远镜宇宙摄影展 难以置信精美星群

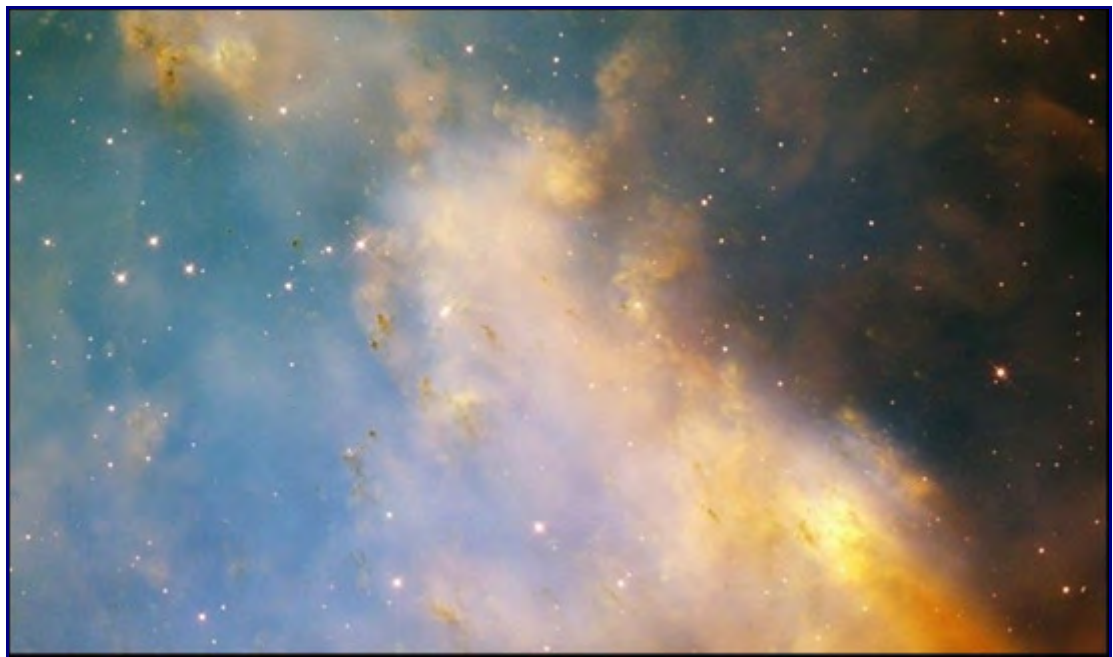
近日，美国宇航局放出了一组哈勃望远镜所拍摄的宇宙星群照片，众多好似油彩画般的精美图案令人叫绝。



超级星团释放出大量的紫外辐射



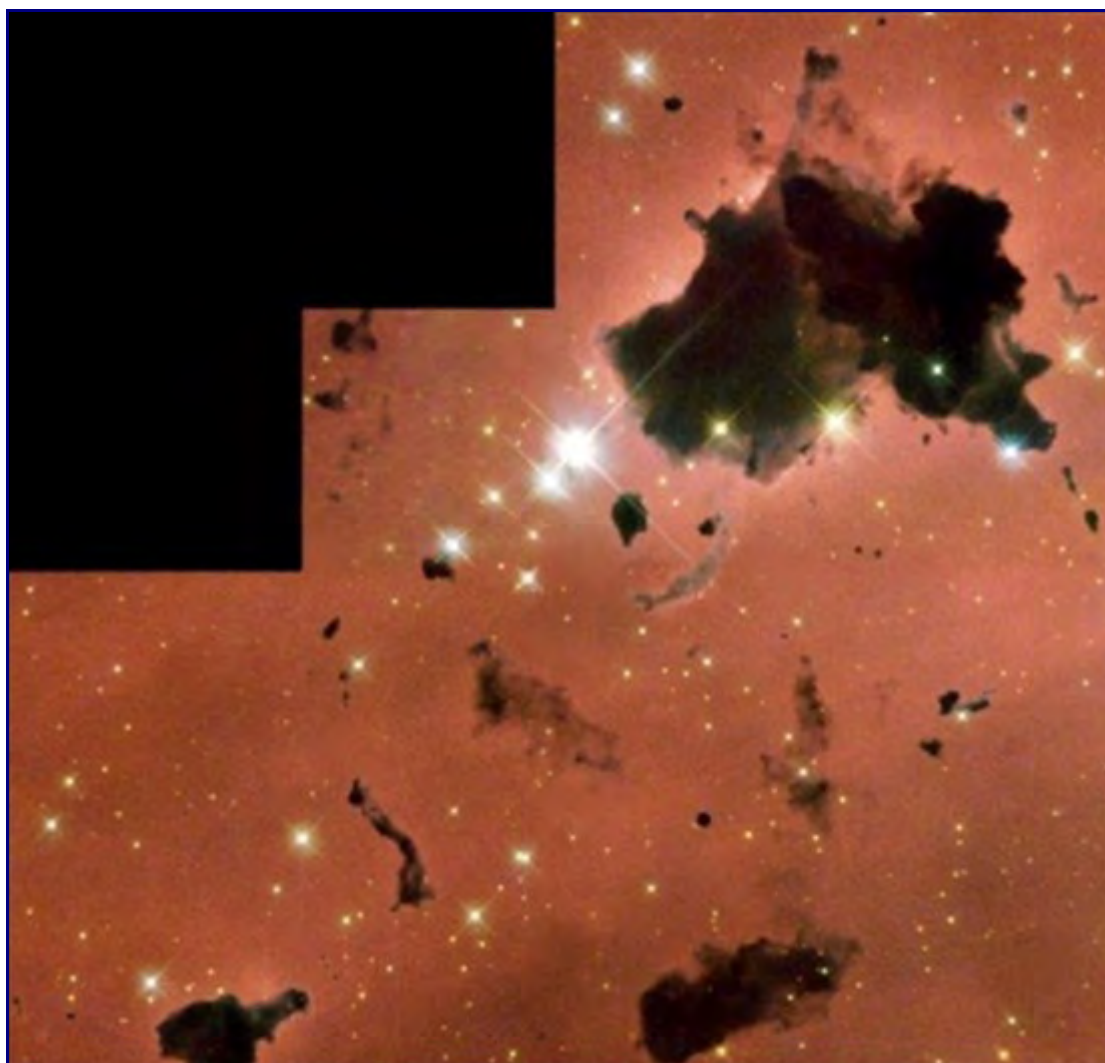
船底座星云中的大量气体聚集区



垂死的恒星上逃逸气体的情景



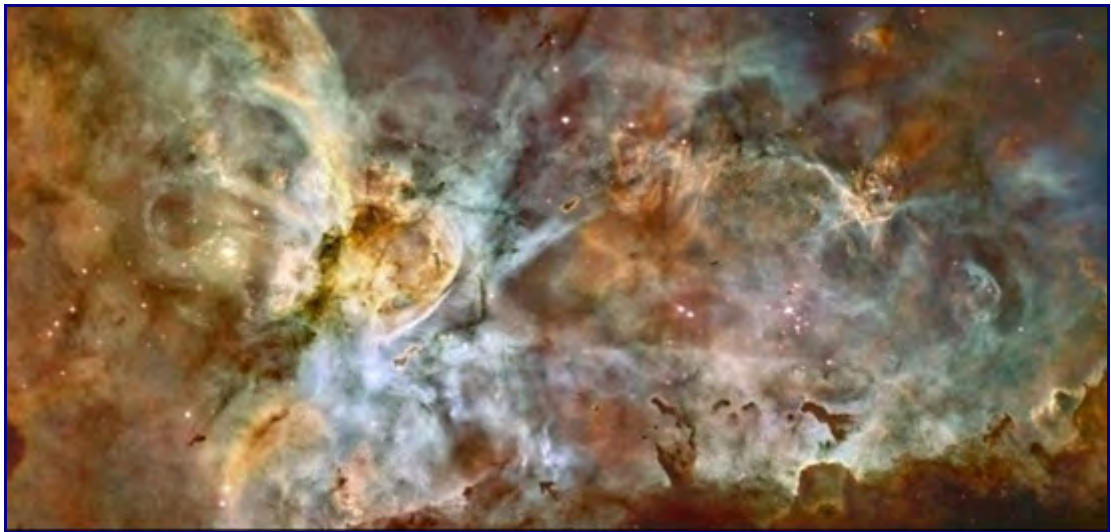
大麥哲倫星雲中巨大的恆星集群分布



电离氢区 IC 2944 中发现高密度的博克球状体



多波段叠加图像揭示星系中央黑洞发出的强大的喷射流



哈勃空间望远镜观测到船底座星云中恒星形成和死亡区域全景图像



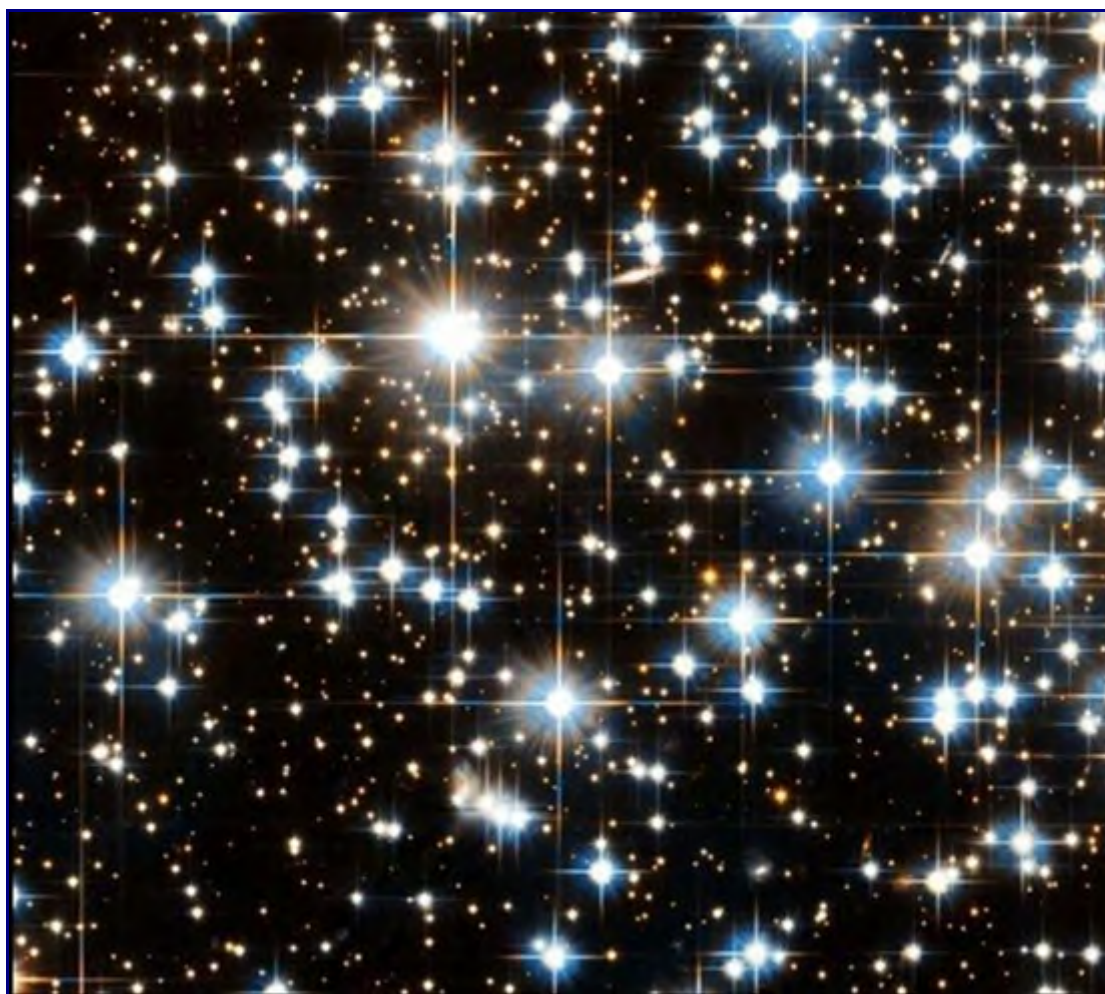
哈勃空间望远镜拍摄到巨大的风车星系



哈勃望远镜在 2 万光年外观测到麒麟座 V838 发出的神秘回光



剑鱼座方向上观测到的“蜘蛛星云”中拥有古老的神秘星团



距离地球非常近的球状星团拥有超密集的恒星群



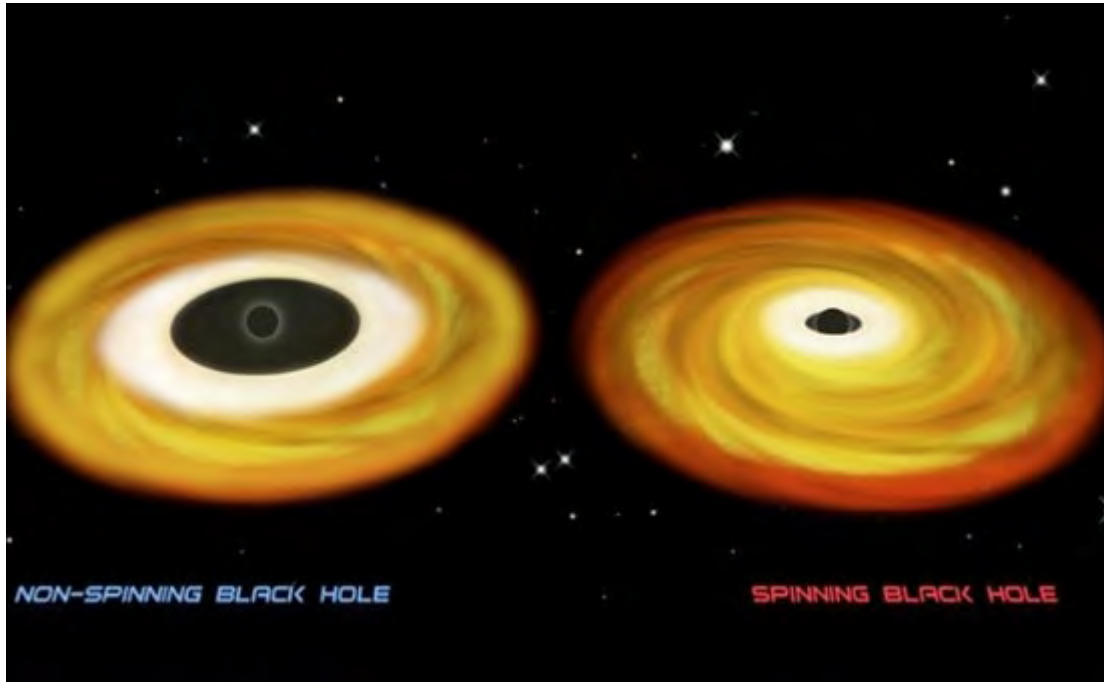
来自船底座的“创造之柱”



天鹰星云中的恒星集群壮观的气体和尘埃塔

(吴锤结 供稿)

细说恐怖黑洞前世今生 吞噬行星成宇宙第一杀手



GRS 1915+105 是旋转速度最快的黑洞

黑洞是宇宙中的庞然大物，可谓是“怪物天体”，具有强大的引力，即便是光都无法逃离黑洞。黑洞的类型多种多样，一般情况下在星系中央就有一个或者多个黑洞，其质量从数百万个太阳质量到数百亿个太阳质量不等。科学家们列出了十大最为极端的黑洞，其中有最小的黑洞，也有最大的黑洞等。几乎所有的星系中央都隐藏着一颗质量达太阳数百万倍的黑洞。

其中一个位于 NGC 3842 星系中，其距离我们 3.2 亿光年之遥，该星系是狮子座星系群中的一个最为明亮的天体，通过凯克望远镜等的观测证实了 NGC 3842 星系中黑洞达到了 97 亿倍太阳质量。另一个黑洞位于 NGC 4889 星系中，其距离我们大约 3.35 亿光年，是后发星座中一个最为明亮的天体，其拥有的黑洞质量与前者相当，甚至更大。

超大质量的黑洞也拥有异常庞大的事件视界，这是黑洞的引力范围可视边界，科学家发现这个黑洞的事件视界是太阳至冥王星距离的五倍左右，其质量也银河系中央黑洞的 2500 倍，而银河系中央黑洞的事件视界只有太阳到水星轨道的距离。图中显示了 NGC 3842 中发现的超大质量黑洞的大小，小图中最亮的便是 NGC 3842 星系，黑洞则位于该星系的中央。



典型的何中等质量黑洞

黑洞通常都会以非同寻常的速度旋转，并影响到周围宇宙空间的结构，一个被命名为 GRS 1915+105 的黑洞位于天鹰座方向，距离地球大约 3.5 万光年，以每秒 950 转以上的速度旋转。图中显示了黑洞在旋转与不旋转情况下周围时空的变化，对于没有旋转的黑洞，白色区域较大，而右边旋转黑洞的白色区域较小，从这点可以推测旋转黑洞的气体可以距离事件视界非常近的轨道运行，因此其半径也更小一些。如果物质落入黑洞的吸积盘，不可能存在逃逸的可能，旋转将以每小时 3.33 亿英里的速度进行，大约为 5.36 亿公里每小时，几乎达到了光速的一半。

科学家们认为黑洞的质量可划分为三个等级，即大质量黑洞、中型黑洞、以及小型黑洞，当然在几乎每一个星系核心都潜伏的一个质量达到百万计或者数十亿倍太阳质量的黑洞，质量较小的黑洞可达到数倍太阳质量。在银河系中央，科学家认为这里存在一个质量超过 400 万倍太阳质量的黑洞。美国宇航局雨燕 X 射线天文观测卫星发现在 NGC 5408 中存在挂怪异的 X 射线源，存在一个 115.5 天的周期循环，因此天文学家们怀疑一个中等质量级的黑洞正在剥离伴星物质。然而，中等质量黑洞多年似乎一直逃避天文学家的观测，但最近发现的中等质量黑洞距离我们 2.9 亿光年，编号为 HLX-1，质量为 2 万倍太阳质量。



在宇宙中漫游的“流浪黑洞”

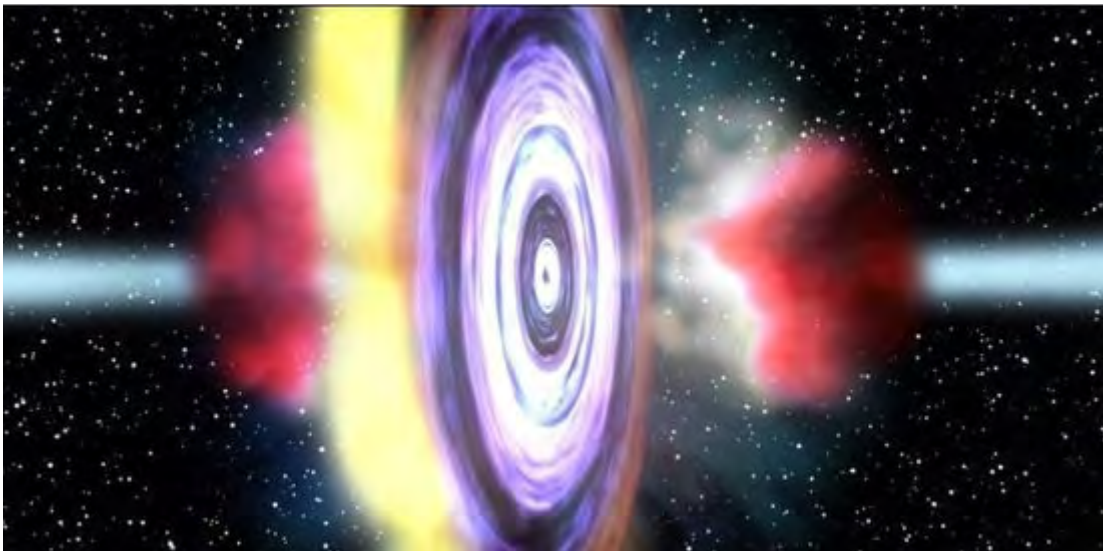
当星系发生碰撞时，黑洞可能在碰撞中被踢出星系，在宇宙空间中开始漫游旅程。科学家发现的第一个流浪黑洞被命名为 SDSSJ0927+2943，它的质量大约为太阳质量的 6 亿倍，并以每小时 590 万英里（约为 950 万公里每小时）的速度四处漂流，研究人员推测可能有数以百计的流浪黑洞漂移至银河系。图中显示的为艺术家构想的一个流浪黑洞从一个球状星团附近通过的景象。

尽管黑洞的引力可以使得光线都无法逃脱，但是黑洞可以组成类星体的核心结构，而类星体却是宇宙中最强大、而且最有活力的天体。本张图显示了在 2003 年哈勃空间望远镜拍摄的一类星体 3C 273 的图像，右边的图详细揭示了类星体的一些关键信息，从图像中可以看到中央较为明亮的光线被阻挡了一部分。由于星系中的黑洞可以吞噬周围气体和尘埃物质，因此在这个过程中可以喷射出巨大的能量，我们在图中可以看到的天体就是类星体 3C 273，距离我们大约 30 亿光年。



ULAS J1120+0641 是目前已知的最为古老的黑洞

科学家们发现了可谓是最为古老的黑洞，其被命名为 ULAS J1120+0641，其出生的年代仅仅在宇宙大爆炸之后的 7.7 亿年，而宇宙大爆炸被认为发生于 137 亿年前，因此这个黑洞堪称最古老的黑洞。图中是艺术家绘制的 ULAS J1120+0641 黑洞的景象，其质量是太阳质量的 20 亿倍。同时，这也是在早期宇宙中发现的最遥远以及最明亮的类星体。该图由欧洲南方天文台提供。最古老的黑洞引发了科学家们对其生世之谜的讨论，在宇宙大爆炸之后如此短的时间内，这颗黑洞是如何诞生的呢，目前还是未知数。



H1743-322 黑洞似乎存在“喷射”特质

科学家发现编号为 H1743-322 的黑洞似乎在方向喷射“子弹”，这些被黑洞喷射出来的高速物质是电离气体团块，在黑洞的吸积盘上被反向喷射出来，酷似黑洞在“打嗝”。研究人员认为黑洞喷射出的电离气体团块可对星系中的恒星以及行星产生影响，甚至也可能影响

星系中的电磁场环境。这个黑洞距离我们大约 28000 光年，其质量为太阳质量的十倍，位于黑洞附近的伴星物质正不断地被撕扯下来，并形成电离气体团以接近光速四分之一的速度喷射出去。

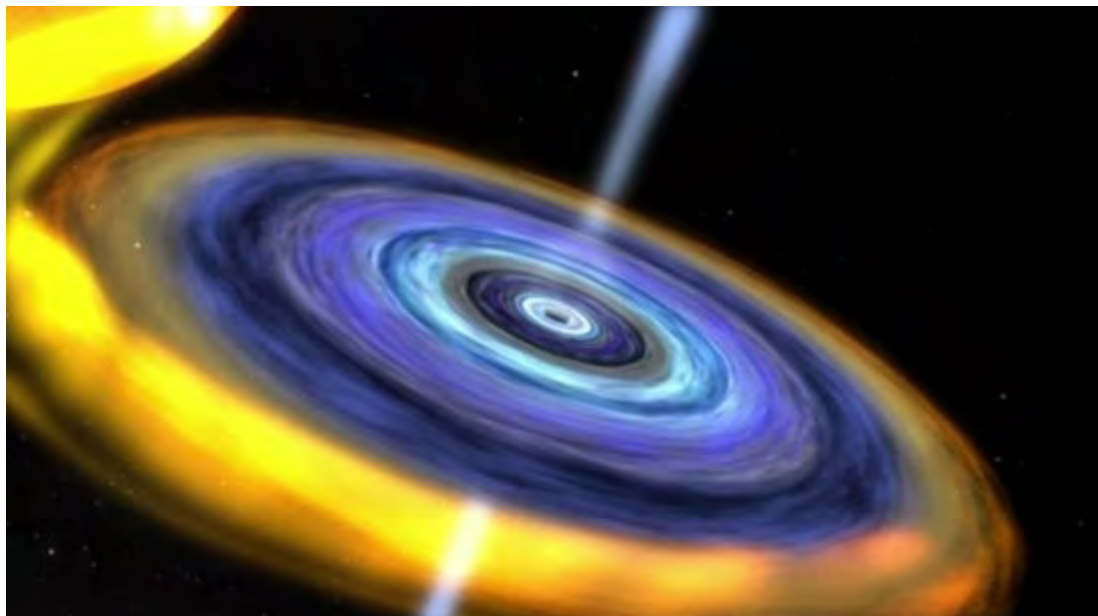


黑洞之间有时也会“闹内讧”，上演相互吞噬事件

在 NGC 3393 星系中存在着两个异常活跃的黑洞，科学家认为其中存在两个较小黑洞合并的事件，这两个黑洞由于距离太近，而其中一个黑洞正在消耗并吞噬另一个黑洞所存在星系的核心物质。本项观测首次发现了两个黑洞的合并事件，研究人员通过是同美国宇航局钱德拉 X 射线空间望远镜探测到的两个黑洞一个具有 3000 万倍太阳质量，另一个至少有 1 百万倍太阳质量，彼此距离仅 490 光年。

到目前为止，科学家们发现了质量最小的黑洞少于三倍太阳质量，可谓是个“小个头的宇宙怪物”，这颗黑洞被命名为 IGR J17091-3624，接近理论上黑洞质量的最小值。虽然这个黑洞具有相对而言非常小的质量，但美国宇航局的钱德拉 X 射线空间望远镜却能探测到异常快的喷射流，在恒星级黑洞中算是最快的，速度相当于光速的 3%，即每小时 2000 万英里，或者约为每小时 3200 万公里。通过进一步的观测，科学家们发现黑洞处于一个双星系统中，

在黑洞吸积盘中的大部分物质都被喷射流扰动。

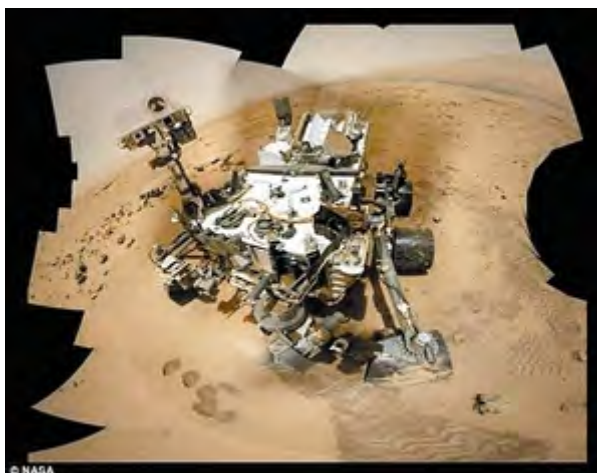


IGR J17091-3624 是目前为止宇宙中最小的黑洞

由于黑洞距离地球非常遥远，科学家很难收集到一些关键性的线索，这些信息可以帮助研究人员解决许多围绕黑洞的谜团。然而，研究人员闲杂试图揭开平坦黑洞的神秘属性。黑洞拥有强大的引力，即便是光都无法逃脱，如果物质坠入事件视界之内，那么将在黑洞的引力作用下跌落其中，而科学家们在实验室中通过光纤创造了人工的事件视界，研究所谓的霍金辐射是如何逃逸出黑洞的。

(吴锤结 供稿)

天文迷抢发美好奇号探测火星照 完整自拍照曝光



完整自拍照

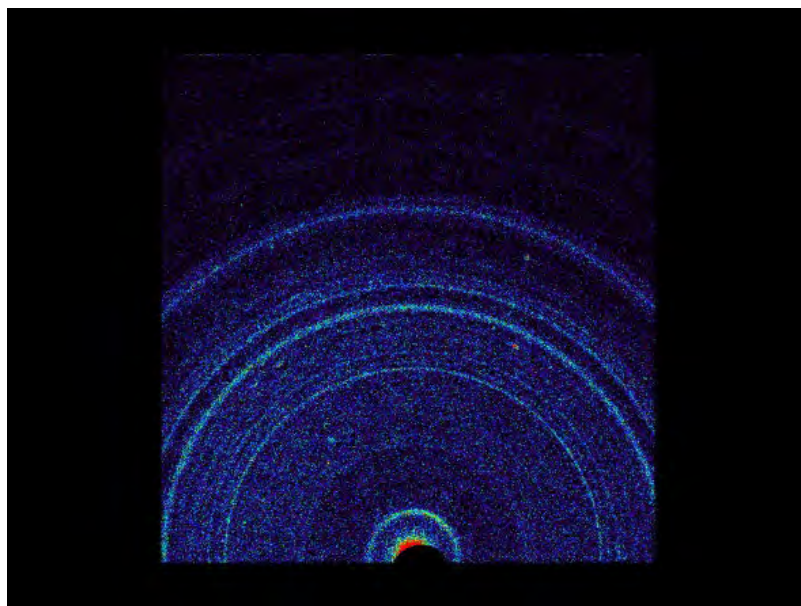
据英国《每日邮报》网站 11 月 1 日报道，就在“好奇”号探测器忙于分析火星土壤样本时，美国国家航空航天局(NASA)则在精心处理“好奇”号的自拍照，期望把“好奇”号从不同角度给自己拍摄的 55 张照片拼接成一张完整的图像。而一位天文爱好者捷足先登，抢先完成了这项壮举(见右图)。

这 55 张照片是利用“好奇”号机械手臂顶端的“手持透镜成像仪(MAHLI)”拍摄的，它们在 10 月 31 日被传回地球。天文爱好者兼作家斯图尔特·阿特金森把这些照片拼接在一起，组成“好奇”号的完整自拍照，他还在推特上公布照片，号召大家都来围观。“在 MSL(火星科技实验室，好奇号的另一个名字)的那些家伙发布官方图片之前，我们先偷看一下，饱饱眼福吧！”

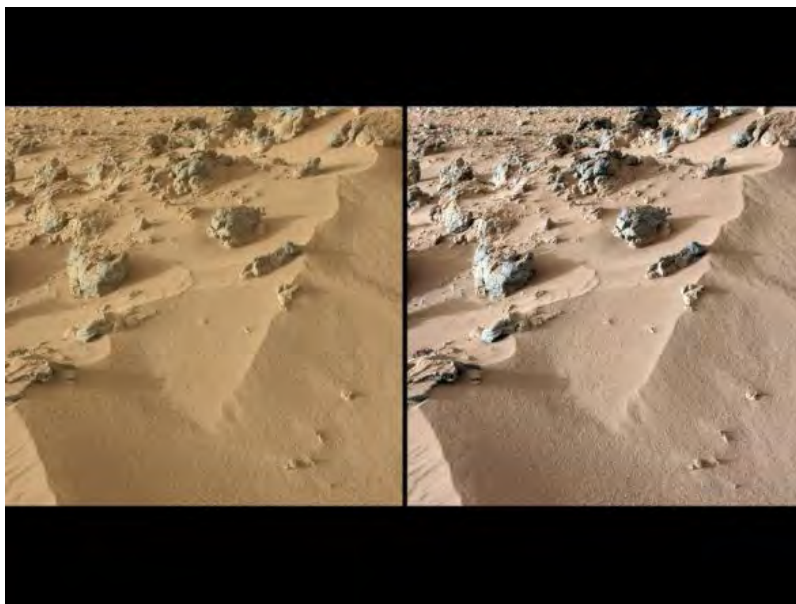
不过阿特金森承认，虽然自己在速度上完胜，但照片的品质却不是最棒的。他解释说，迄今为止，“好奇”号发回地球的只是小尺寸图，再过几天，才会传回大尺寸图片，“到时候 NASA 会亲自制作发布新的‘好奇’号高清照片”。

(吴锤结 供稿)

好奇号分析首份火星土壤：成分似夏威夷玄武岩



这张图像所展示的是好奇号火星车搭载的化学/矿物分析仪设备获取的首份火星土壤样本 X 射线衍射分析结果。



这两张图像由好奇号的桅杆相机拍摄，展示的是“岩穴”地区的风成沉积地貌景观。



这张照片上的则是美国宇航局好奇号火星车抓取一勺火星土壤留下的印迹。

北京时间 11 月 1 日消息，据美国宇航局官方网站报道，正在火星开展考察的好奇号火星车日前完成了首次火星土壤矿物成分分析，其结果显示这一样本中的矿物成分与美国夏威夷火山地区经过风化的玄武岩土壤相似。

此次分析的便是前几天由机械臂抓取的首份分析用火星土壤样本。随后好奇号使用其搭载的化学与矿物分析仪(CheMin)获得了分析结果。这些结果填补了之前分析结果的不足，并增强了研究人员对于广泛分布的火星地表沙尘矿物学成分认知的信心。

美国宇航局埃姆斯研究中心科学家大卫·布莱克(David Blake)是化学与矿物分析仪设备的首

席科学家，他说：“在此之前我们对于火星地表沙尘的矿物学组成已经有了很多初步的分析和探讨。而此次我们所进行的X射线衍射定量分析则在某些方面给出了更加精细化甚至是全新的矿物学分析结果。”

确定这一地区岩石和土壤中的矿物成分对于达成本次任务中设定的目标：判定该地区古代环境条件，拥有重要意义。每一种矿物成分都记录有它形成时的环境条件信息。一块岩石中的化学成分数据只能提供有关其矿物学成分的粗略信息，正如在所有的矿物学课本中都会涉及到的那样——金刚石和石墨都具有完全相同的化学成分，但是其矿物形式和内部结构却是完全不同的。

化学与矿物分析仪使用X射线衍射分析技术，这是地球上的地质学家们在大型实验室中常用的设备。这一技术设备给出的火星土壤样本分析结果精度将比以往进行的任何实验结果都要高。X射线衍射技术可以通过观察矿物内部晶体结构与X射线之间的相互作用来探测矿物的内部结构。美国宇航局埃姆斯研究中心的科学家们成功地对该设备进行了小型化，使其可以安装在好奇号火星车上并被送往火星表面。

这些来自美国宇航局的创新工作也在地球上带来了实际的效用，就比如这项小型化技术。它让以后的地质学家们可以随身携带一台原本庞大无比的X射线衍射分析仪设备在野外实地进行样本分析，从而更好地帮助搜寻油气资源；或者用于考古学样本分析，甚至是现场鉴定假冒伪劣药品，等等。

布莱克表示：“我们的研究小组对于这一初步结果感到欢欣鼓舞，它让我们对于化学矿物分析仪未来的工作表现充满了期待。”

此次用于分析的土壤沙粒样本是由好奇号的机械臂铲斗挖掘的，这一采样地点已经被命名为“岩穴”（Rocknest）。随后这些样本被通过筛子进行筛分，去除掉粒径大于0.006英尺（约合150微米）的颗粒，这一直径数值大约相当于人的头发丝宽度。这一勺土样中至少包含有两种成分，第一部分是几乎均匀散布于火星全球地表的沙尘，另外一部分便是相对本地产生的细沙成分。和好奇号在数周之前发现的鹅卵石不同，那些鹅卵石距今已有数十亿年历史并且显示出水流侵蚀的痕迹，而此次好奇号所抓取的土样则是更好地代表了更加近代的火星环境历史。

大卫·比什（David Bish）是化学与矿物分析仪设备科学家，来自印第安纳大学。他说：“火星表面的很大一部分被尘土覆盖，我们对它的矿物学组成尚不够了解。我们现在已经知道这些土壤在矿物学成分上与玄武岩土壤相似，其中含有大量的长石，辉石和橄榄石，这是我们预料之中的。这份土样中大约有一半是非晶体物质，如火山玻璃或者玻璃质物质的风化产物。”

比什表示：“到目前为止，好奇号进行的矿物学分析基本符合我们对于盖尔陨石坑的预期，那里经历了从潮湿到干旱的环境转变过程。那些古代岩石，如之前发现的鹅卵石，都显示当

时曾经存在地表流水。而此次对更加年轻的土壤样本进行的分析结果中，其与水体之间发生相互作用的线索就非常有限了。”

好奇号项目计划主要科学任务期计划延续两年左右，在此期间研究人员将使用好奇号上搭载的10台科学仪器开展考察，了解在盖尔陨石坑内是否曾经存在过适宜微生物生存的宜居环境。

隶属于加州理工学院的美国宇航局喷气推进实验室(JPL)制造了好奇号火星车以及化学/矿物分析仪设备，另外还负责整个项目的整体管理工作。

(吴锤结 供稿)

火星部分土壤与夏威夷火山周围土壤相似

美国航天局近日宣布，“好奇”号火星车已经完成了对火星土壤样本的首次分析。数据显示，火星部分土壤与夏威夷火山周围土壤相似。

“好奇”号采集的样本来自盖尔陨石坑，火星车携带的化学与矿物学分析仪通过X射线衍射分析后发现，样本中含有长石、辉石、橄榄石晶体以及一些非结晶物质。美国航天局发现，这些土壤的矿物成分构成与美国夏威夷火山周围的土壤类似。

美国航天局当天还表示，“好奇”号已在名为“岩巢”的地点停留一个月，再停留一周后，它将前往“格莱内尔格”——一个处于三种地形相交的区域。科研人员希望“好奇”号能在这一区域对岩石进行取样和分析。

“好奇”号火星车于美国东部时间8月6日在火星盖尔陨石坑中心山脉的山脚下成功着陆。

(吴锤结 供稿)

“好奇”号首次分析火星大气未发现甲烷

美国航天局10月2日说，“好奇”号火星车首次分析了火星大气，未发现其中含有甲烷。

地球大气中90%以上的甲烷由活体有机物制造，希望发现火星生命线索的地面项目科学家对火星大气中含有甲烷充满期待。但“好奇”号“火星样本分析”设备的首次分析结果令他们失望。

“我们尚未（在火星大气中）发现甲烷”，美国宇航局喷气推进实验室的研究人员克里斯·韦伯斯特说，“不过在接下来的几个月我们仍将继续搜寻，火星有可能给我们带来惊奇。”

科学家此前通过地面和太空设备在火星大气中发现过甲烷，但浓度非常低，约为亿分之一至

亿分之五。“好奇”号项目科学家认为，目前在火星上名为“岩巢”的地点未观测到甲烷并不意味着此前发现有误，因为甲烷可能在不同时间积聚于不同地点。

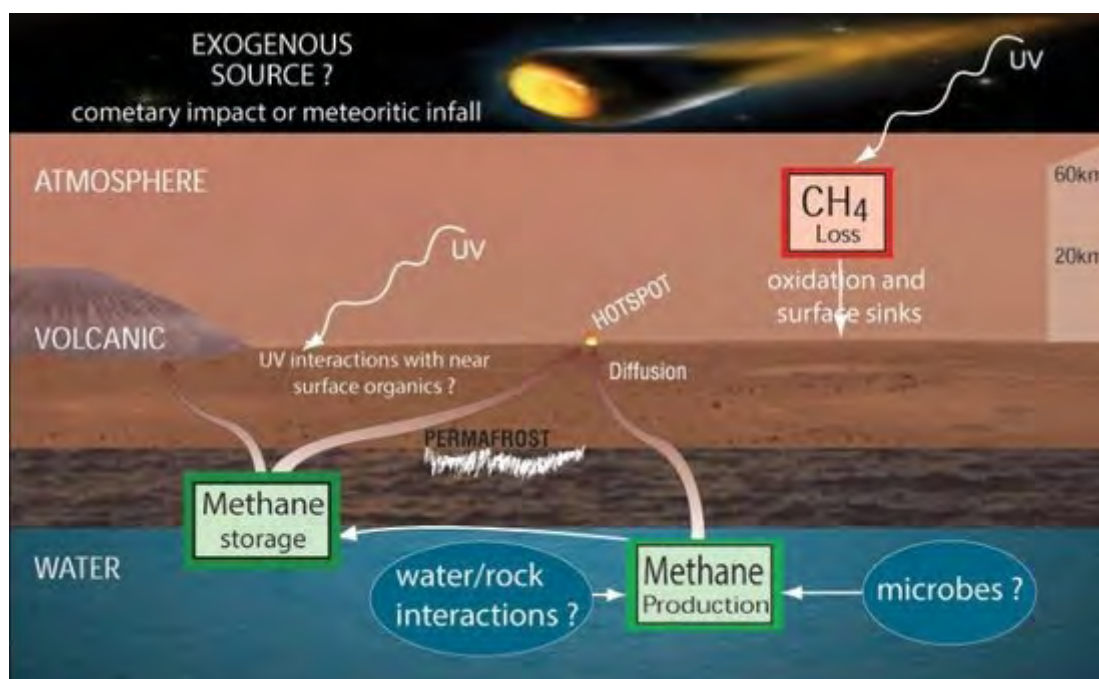
科学家说，如果火星甲烷并非由生物制造，那么它们的来源有可能是彗星撞击、星际尘埃受紫外线照射侵蚀、水和岩石的相互作用等，而光化学反应、地表吸收可以消除甲烷。研究者认为，火星甲烷应该“沉降”得很迅速，这意味着如果在火星大气中发现甲烷，其形成时间应该不会很久远。

“好奇”号火星车于美国东部时间8月6日在火星盖尔陨石坑中心山脉的山脚下成功着陆。“好奇”号项目是迄今最昂贵的火星探测活动，旨在探索火星过去及现在是否有适宜生命存在的环境。

“好奇”号目前仍位于“岩巢”，随后它将前往“格莱内尔格”地区——一个三种地形交会的区域。科研人员希望“好奇”号能在这一区域对岩石进行取样和分析。

(吴锤结 供稿)

火星大气甲烷神秘失踪 或暗示无远古微生物存在



火星大气甲烷来源示意图：其中存在来自生物过程和彗星、地质变化等非生物过程

近日，美国国家航空航天局的好奇号火星科学实验室对火星大气探索过程中取得了重大突破，揭开火星如何失去原有大气的谜团。研究火星大气究竟发生了何种全球性事件有助于帮助科学家评估这颗红色星球曾经是否适合人类居住。当前火星大气比地球大气要稀薄近100倍。好奇号火星车当前所处的位置在盖尔撞击坑附近的一处被称为“石巢”(Rocknest)

的地方，并对此处的火星大气进行了停车样本分析。

根据火星车搭载的大气探测装置结果显示，火星一部分的大气损失源于一个特别的物理过程，其有助于保持住某些元素较重的同位素。该进程在火星大气演变过程中扮演着一个重要的作用。同位素是同一元素具有相同的质子数，但中子数不同的核素。来自好奇号火星车进行大气样品分析的质谱仪、气相色谱仪和激光分光计数据显示，相较于当前火星大气同位素比例而言，在火星形成初期，大气二氧化碳中较重的碳同位素增加了5%，同位素分布比率暗示了火星顶部大气可能已经丢失，进入了外层的行星际空间中。

由于大气上层物质的丢失，使得较轻的同位素被耗尽。对地球上火星陨石中氩同位素的调查研究也显示了火星大气富集较重同位素的事件。图中显示了火星大气中五种气体的百分比情况，该数据来自好奇号火星车所搭载的大气分析四极杆质谱仪在2012年10月进行的测量分析。科学家推测火星遥远过去的大气环境与现在的状况可能存在较大的不同，随着美国国家航空航天局新一代火星大气与挥发物演化探测器在2014年抵达火星展开探索任务，将调查火星高层大气可能的损失。

随着对火星大气的研究有了初步调查结果，好奇号火星车大气样品分析仪等敏感仪器也对火星上痕量的甲烷气体进行探测，初步结果显示，火星大气中几乎不存在甲烷。甲烷是一种由生命活动产生的简单前体化学物质，在地球上该物质可以由生物和非生物过程产生。从地球上或者火星轨道上很难对火星大气中的甲烷成分进行直接探测，因为如果甲烷确实存在于火星大气中的话，这种气体只有通过痕迹跟踪才能发现。

比如在好奇号火星大气探测装置中的可调激光器光谱仪，首次在火星大气中寻找甲烷分子，最初设定的甲烷分子上限值为数十亿分之一数量级。位于加州帕萨迪纳的美国宇航局喷气推进实验室科学家克里斯·韦伯斯特（Chris Webster）对此评论为：显然在盖尔撞击坑不存在丰富的甲烷气体分子，现在所处任务节点的相关发现使我们感到兴奋，虽然我们了解火星大气中甲烷等气体的最低上限值，但大气系统的多样性使得未来可能带给我们其他惊喜。

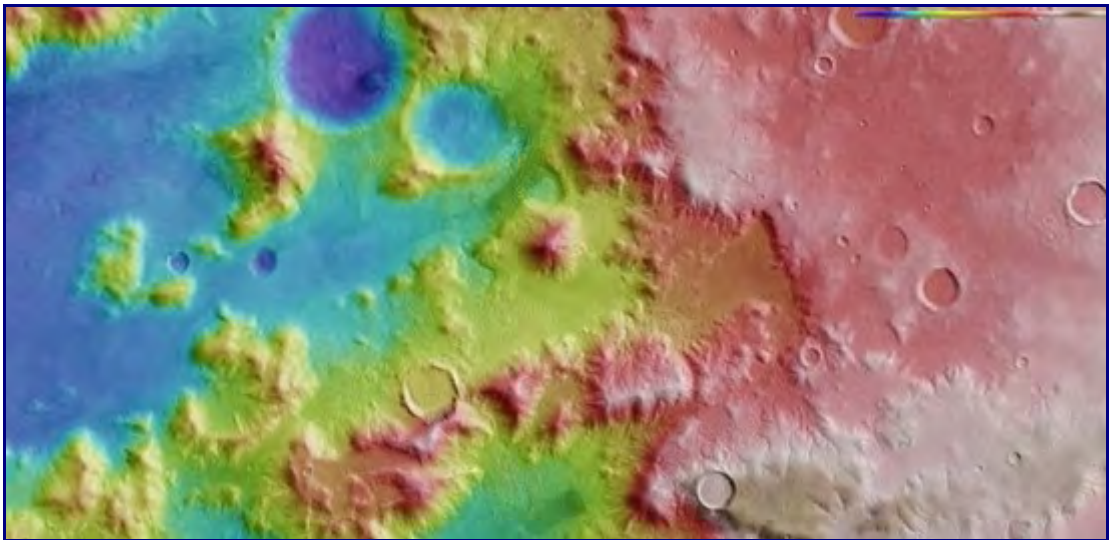
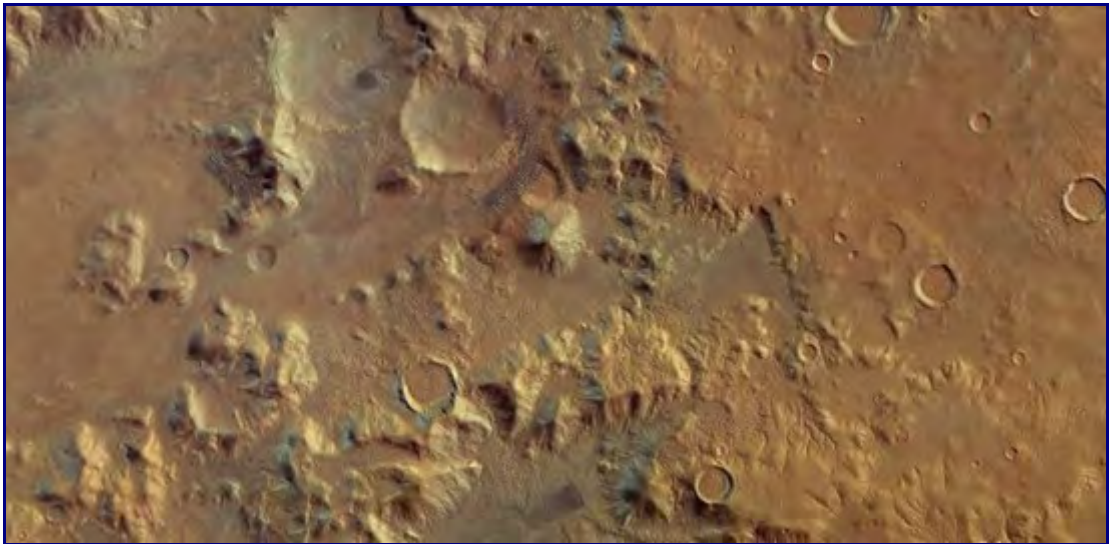
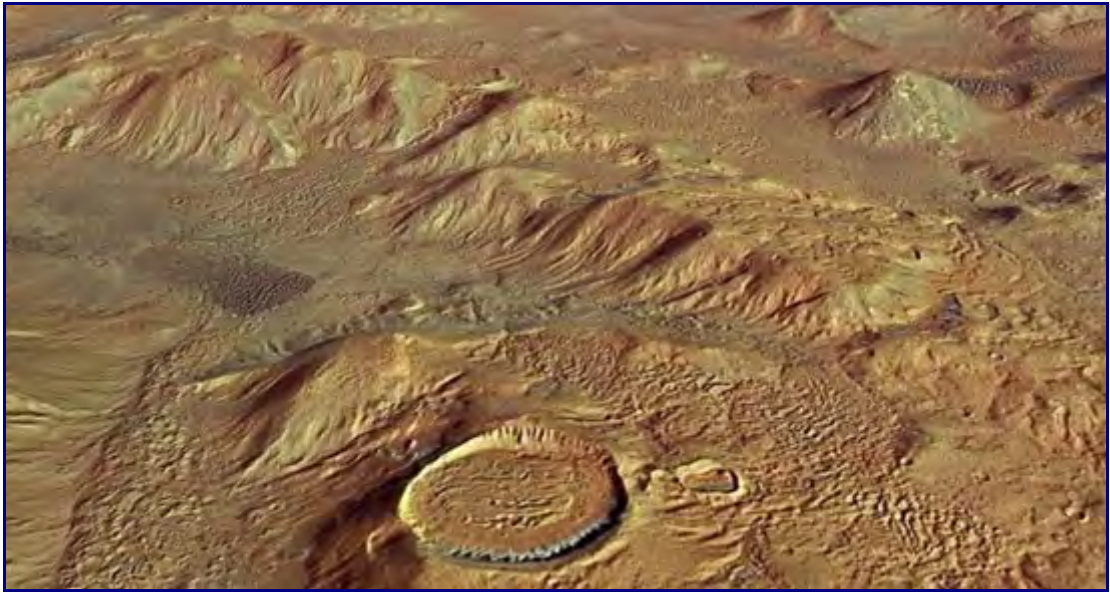
如果火星大气中存在甲烷分子，那么它们的来源以及如何消失都将是需要解决的问题。科学家认为火星上的甲烷非生物来源包括彗星、受到宇宙紫外辐射的星际尘埃粒子、水和岩石的相互作用等，而生物来源则为潜在的微生物。如果微生物曾经生活在火星上，那么甲烷很可能来自于这些潜在的生物源，而火星大气的甲烷消失之谜可能由于大气中的光化学作用。

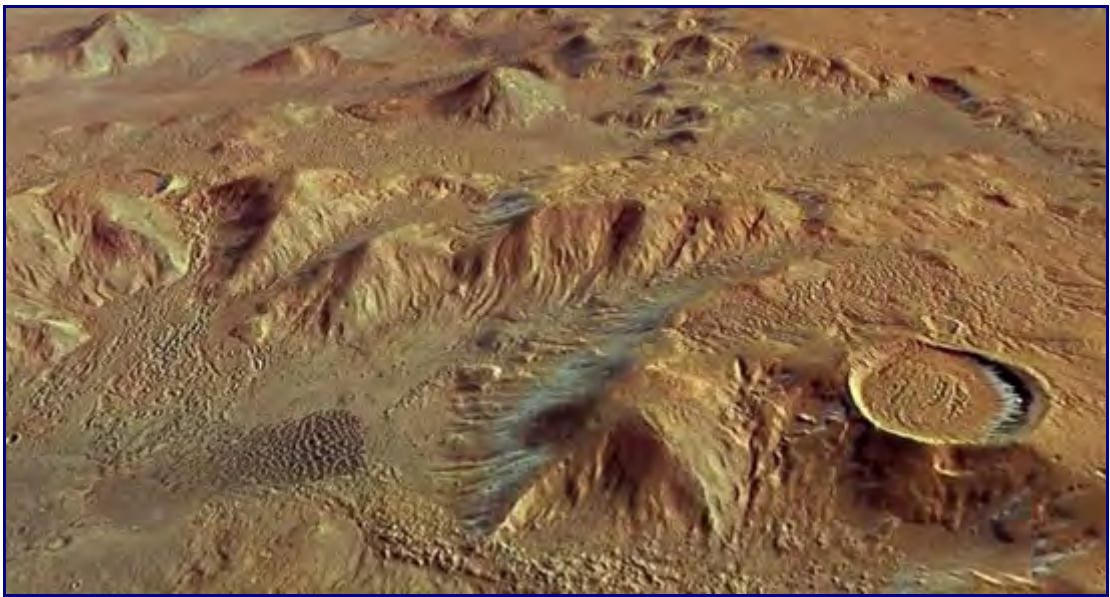
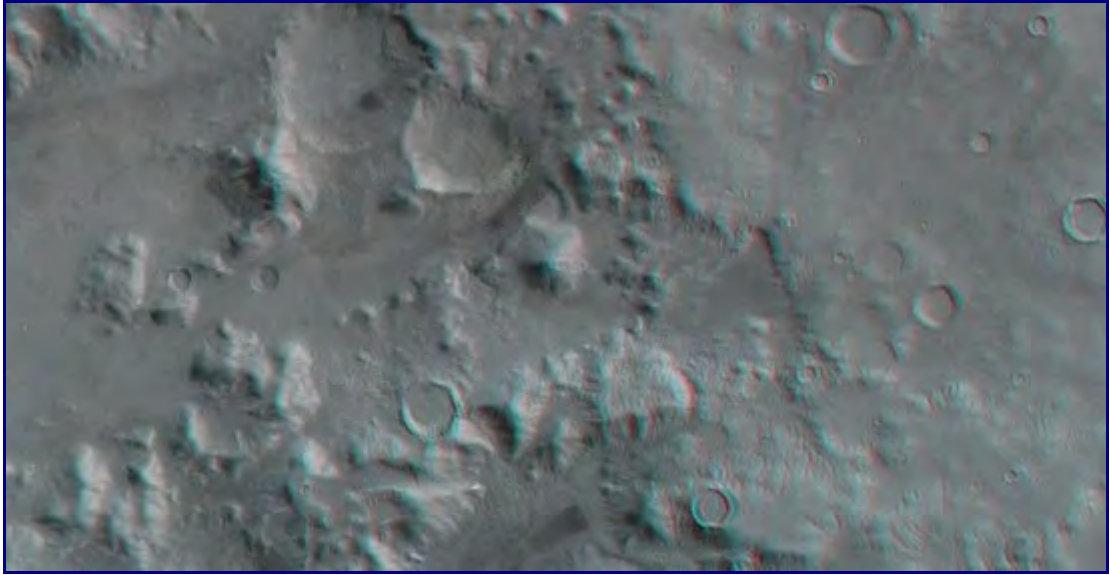
根据位于格林贝尔的美国宇航局戈达德空间飞行中心好奇号火星车综合大气分析仪的首席调查员保罗·马哈菲（Paul Mahaffy）介绍：“随着我们对火星大气进行的首次气体痕量调查，我们已经看到诸如火星大气分析仪强大而复杂的化学分析能力。同时对火星大气和固体样本的分析对理解火星是否存在可居住性的研究是至关重要的。”

（吴锤结 供稿）

[好奇号传回新图片 火星表面现古冰川迹象](#)

美国宇航局好奇号火星车传回新图片，在火星表面现古冰川迹象。





(吴锤结 供稿)

人类谋杀星球 科学家称载人任务将威胁火星生命



科学家尚不清楚地球微生物将对火星产生何种影响

科学家表示载人火星任务将对这颗红色星球上的生命构成威胁。实施火星登陆任务时，每名宇航员将把多达 100 万亿个微生物带上这颗星球。在地球上，这些微生物经过了数千年的进化，帮助人类消化食物和抵御细菌侵袭。地球微生物将与火星环境发生怎样的相互作用仍是一个未知数。

搜寻地外文明研究所的辛西娅-菲利普斯表示：“我认为我们对火星负有责任，包括火星微生物在内。我们不能因为寻找火星微生物而导致这些生命死亡。如果派遣宇航员登陆火星，没有任何方式能够彻底清除他们身上的微生物，他们每秒将向外释放数千个微生物。这是一个非常现实的问题。”

虽然需要数十年时间才能实现登陆火星的梦想，航天机构已开始考虑如何将污染风险降

至最低。2008年，国际空间研究委员会通过一项协议，旨在保护地球免遭来自火星物质污染，同时也保护火星免遭地球物质污染。根据这项协议，宇航员应避免冲沟，潜在地热区以及其他任何允许地球微生物生存的地区。

美国宇航局的“好奇”号火星车于8月5日登上这颗红色星球。经过杀菌处理，“好奇”号的任何一面携带的细菌芽孢数量不超过30万。这些细菌芽孢将进入火星环境。火星车尚且如此，宇航员的彻底杀菌更是比登天还难。“好奇”号以及未来的火星车获取的火星地形地貌数据将帮助科学家进一步了解火星地表对污染的敏感程度。

希望在未来将人类送上火星的私人公司也需要遵循国际空间研究委员会的协议。私人太空飞行公司SpaceX创始人和CEO艾伦·马斯克表示，他希望在15年内将宇航员送上火星。荷兰公司“火星一号”(Mars One)希望在2023年将4名宇航员送上火星。这是他们在火星建造一个永久性殖民地的第一步。“火星一号”计划通过真人秀的方式抵消火星之旅的成本。

根据1967年的《外层空间条约》，签约国对本国私营公司的行星际探索活动负有责任，如果污染另一颗行星，将被送上国际法庭。美国宇航局的行星保护官卡西·康利表示：“我们有责任保护其他行星的环境。如果你希望成为太阳系的一位优秀公民，你需要保护行星环境，这就像你不能四处扔垃圾一样。”

(吴锤结 供稿)

美积极搜寻外星生命 拟将基因组测序仪送往火星

近日，美国两名具有极高知名度的企业家竞相表示，他们希望能在火星表面放置一台DNA（脱氧核糖核酸）测序仪，以证明外星生命的存在。著名分子生物学家、有“基因狂人”之称的克雷格·文特尔称，他在美国马里兰州的研究所和Synthetic基因组公司，将开发一台能测序DNA并从火星上发回数据的机器。此外，离子激流（Ion Torrent）公司的创始人乔纳森·罗森伯格，也正努力使他公司的“个人基因组机器”能更适应火星条件。

尽管这两个公司至今尚无一个在通往火星的火箭上拥有一席之地，但他们的计划折射出的信息是，证明火星上有生命的最简单方法或许就是往这个星球发送一台DNA测序仪。

DNA测序仪或许是寻找火星生命的更好方式

在10月16日于纽约召开的一次会议上，文特尔预测道，火星上一定会有DNA生命形式存在。文特尔称，与他一起工作的研究人员已开始在莫哈韦沙漠中一个类似火星环境的试验基地进行测试。他们的目标是要证明这台机器能自主隔离土壤中的微生物，并对其进行DNA测序，然后将信息传输到远程计算机上，今后这台机器将成为无人火星探测任务的必备仪器。文特尔的女发言人希瑟·科瓦斯基证实了该项目的存在，但同时也表示原型系统“还没有达到100%的自动化”。

同时，罗森伯格的个人基因组仪器，作为哈佛大学和麻省理工学院共同承担的、由美国国家航空航天局（NASA）投资的SETG（寻找地外基因组）项目的一部分，正在进行火星环境适应性试验。参与这项工作的麻省理工学院科学家克里斯托弗·卡尔说，他的实验室正在

努力将离子激流公司的仪器从 30 公斤减至只有 3 公斤，以便它能装上 NASA 的火星车。已进行的其他测试，则确定该设备是否能承受住在通往火星途中所遭受的强烈辐射。

NASA 的好奇号火星车已在今年 8 月登陆火星，至少在 2018 年不会再次发送另一台火星车去红色星球，而且也不保证 DNA 测序设备届时能顺利搭载。哈佛大学研究人员兼 SETI 团队的资深成员乔治·彻奇说，去火星的最困难之事是符合 NASA 的技术规格。

很多科学家都在游说 NASA 开展所谓的“样本回归”任务，也就是往返火星，带回土壤和岩石进行分析。不过，将一台 DNA 测序仪带到火星或许是一个寻找生命的更好方式。

对“给火星生命测序 DNA”的众多质疑

曾开展过火星生物学的前期理论工作，并对上世纪 70 年代带回的火星岩石进行过研究的化学家泰斯·卡纳瓦罗提表示，几乎没人相信，将一台设备一路带往火星且不将样本带回地球的理由会是污染问题。其实，测序仪是很敏感的，如果一个地球微生物附着在从火星返回的样品上，或许会毁掉整个实验。

寻找火星上的 DNA 并不容易。一个机器人将铲起土壤，并自动制备样品。测序仪将工作在低温环境和主要成分为二氧化碳的非常稀薄的大气环境中。火星基因或许和陆生动物身体中的基因完全不同，还可能由不同的化学构造模块组成。

美国应用分子进化基金会总裁史蒂文·本纳认为，只有火星人的 DNA 在基本结构上与地球上的 DNA 相同，任务才能顺利完成。他对此抱持怀疑态度，“人类 DNA 是能够支持达尔文进化论的唯一结构吗？这不太可能”。

发现并测序外星生命，将是一个巨大的科学成就。测序将揭示生命在地球和火星上是否以类似的方式进化，或是在星球之间迁移。在约 4 亿年前的一系列大规模太空碰撞期间，这两个星球交换了大约 10 亿吨的岩石和碎片。

到目前为止，NASA 研究人员一直在火星上寻找水的痕迹——这是我们所知的生命先决条件，以及生命可能在几万亿年就已存在的间接迹象。即便在地球上，DNA 分子的存活也不会超过一百万年，向火星发送 DNA 测序仪的任何人，现在都只能祈祷一定会在那里发现存活的微生物。

“NASA 目前的办法是寻找过往生命，许多人对谈论现存生命都三缄其口。”卡尔说，“我们只将脖子伸出了一点点，但我们想要的却是飞跃。”

因为辐射，生命也许无法在火星表面存活，但它可能会在 1 米之下的土壤里受到保护而存活下来。例如，在地球上，存活的微生物可在地下数千米被发现。

未来或许可以在实验室重构火星生命

卡尔把将 DNA 测序仪发送到火星称为“高风险，高回报”的实验。虽然它可能会是一无所获，但一旦发现了 DNA，这将是存在外星生命无可辩驳的证据。

就是这个微乎其微的可能性，明显吸引了文特尔和罗森伯格这两位生物技术领域的最著名“狂人”。十年前，文特尔以私人投资方式开展人类基因组测序，招来诸多研究机构的妒恨。罗森伯格，也是媒体宠儿，曾制造过对詹姆斯·沃森以及尼安德特人进行 DNA 测序的新

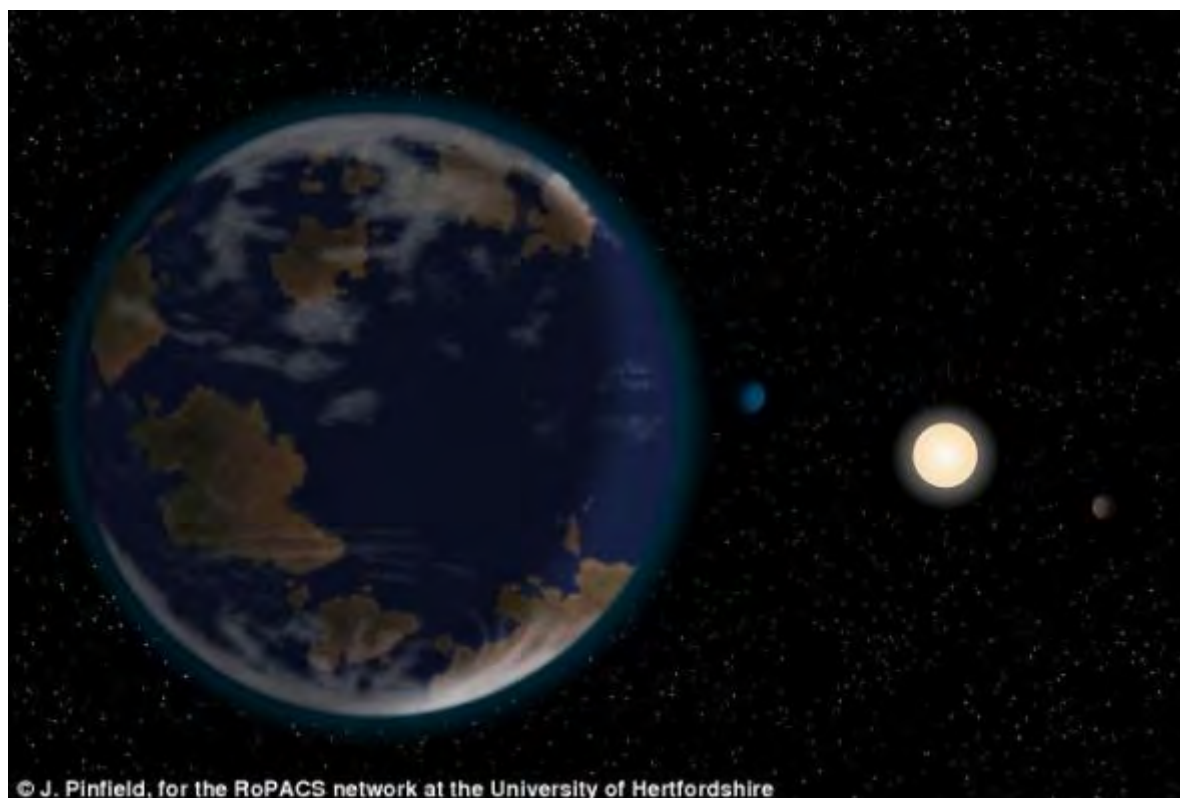
闻。

罗森伯格说：“我希望我们的名字能出现在那里，火星给我们提供了一个机会，但我认为我们的技术更快，更好。”不过，文特尔的发言人在一封电子邮件中，对谁能在发现外星人DNA的竞争中力拔头筹的话题不屑一顾。科瓦尔斯基表示，她并不认为在寻找火星生命的过程中存在什么竞争。“我们将做到这一点，但肯定不会排除其他任何人也能做到”。

文特尔表示，未来仅使用火星微生物的DNA序列，在地球上的超级安全实验室里重构火星生命是可行的。具体思路是使用DNA数据重建其基因组，然后将其注入某种类型的人造细胞中。文特尔将这一想法称为“生物传送点”。文特尔还说，“人们对天外来菌表示担心。我们将在一个P-4级的航天实验室中重建火星，而不是让他们降临在海洋中”。

(吴锤结 供稿)

德国科学家发现 42 光年外行星 或具宜居环境



超级地球：这是一张示意图，展示的是系外行星 HD40307g (左侧前景)，中央的恒星 HD40307，以及同一行星系统中的另外两颗行星

北京时间 11 月 9 日消息，据英国《每日邮报》报道，天文学家近期发现在一颗近距离恒星周围存在一颗系外行星，其和恒星之间的距离适中，可能拥有适宜生命存在的环境。

这颗恒星距离地球约 42 光年，围绕其运行的一颗系外行星恰好位于其“宜居带”内。所谓宜居带就是指由于与恒星之间的距离适中，行星表面的温度条件可以允许水体以液态形

式存在。格赖姆·安吉拉-艾斯柯德(Guillem Angla-Escude)来自德国哥廷根大学,她和来自赫特福德大学的米可·托米(Mikko Tuomi)博士一同作为有关这项发现论文的主要作者。她说:“这颗编号为 HD 40307 的恒星是一颗平静的老年矮星,因此没有理由认为围绕其公转的这颗行星不能拥有和地球相类似的气候环境。”

加上此次发现的这颗 3 颗行星之后,围绕恒星 HD 4030 运行的,已经被确认的行星系统中的行星数量上升到了 6 颗。而此次新发现的这颗位于宜居带的行星则是在全部 6 颗行星中引起最多注意的一颗,它的轨道也是最靠外侧的。

这颗行星的质量至少为地球的 7 倍,不过它围绕运行的距离和地球到太阳的距离相当,由于这就意味着它所接收到的光热量也应当和地球接收到的光照量相似。这就增加了其拥有宜居环境的可能性。

自从上世纪 90 年代首颗系外行星被发现以来,到目前为止已经有超过 800 颗系外行星得到确认。然而在所有这些行星体中仅有很小的一部分位于宜居带范围内。而像此次发现的这颗行星这样自身还拥有自转,从而可以产生白天和黑夜的周期性更替的情况就更加罕见了,而这一属性恰恰让它更加有可能发展出和地球相类似的环境条件。

很多距离恒星较近的行星会一直以同一个面面朝恒星,这种现象被称作“潮汐锁定”。当然在它的另一个半球,也就常年都见不到阳光了。赫特福德大学天文学家休·琼斯(Hugh Jones)表示:“这颗行星是位于宜居带,并且并未发生潮汐锁定的系外行星中距离地球最近的一颗。”

他说:“这颗新发现行星周期较长的轨道意味着其更可能拥有适宜生命生存的气候和大气层。就像当你喝粥时不会希望它太烫或是太凉,而一定是希望它温度适中一样,这颗行星以及它所有的卫星都运行于距离适宜的距离上,因此增加了其拥有宜居环境的可能性。”

这颗行星目前已经被命名为 HD 40307g,在此之前这一行星系统被认为仅拥有 3 颗行星,全部这 3 颗行星的轨道都太过靠近恒星,因此不太可能支持液态水的存在。

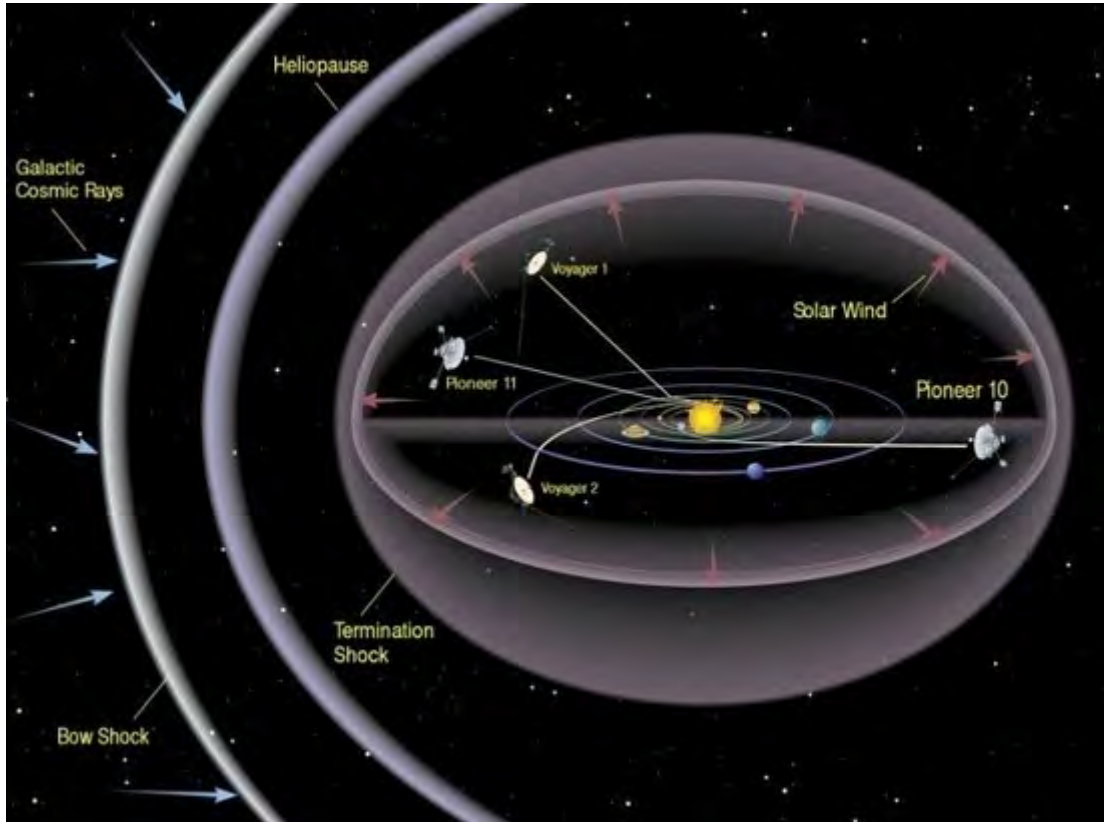
天文学家借助位于南美洲智利境内拉西拉的欧洲南方天文台 HARPS 光谱仪设备取得了这项发现并在《天文学及天体物理学》杂志上发表了一篇论文。HARPS 光谱设备可以非常精确地探测来自恒星光芒的细微变化,这些变化是由于围绕其运行的行星的引力作用引起的。

研究小组使用了一种新的技术来去除由恒星本身的自然晃动产生的信号误差。米可·托米表示:“我们开创了新的数据分析技术,其中包括使用波长数据来作为滤镜,从而减小由于恒星本身的活动引发的信号误差。这一技术极大地提升了我们探测的敏感度,从而让我们得以从中分离出 3 颗新的系外行星的信号。”

同样来自赫特福德大学的天文学家大卫·平菲尔德(David Pinfield)评论道:“这样的发现让人感到兴奋。”他说:“这样的行星系统将自然地成为下一代大型望远镜的观测目标,不管是空间望远镜还是地基望远镜。”

(吴锤结 供稿)

细数人类四大行星际探测器 太阳系边缘发现奇象



人类四大行星探测器未来将相继飞出太阳系



旅行者 1 号和 2 号探测器目前仍然和地球保持着联系

美国宇航局的旅行者 1 号探测器是迄今距离地球最遥远的人造物体，并且最近科学家认

为它已经摆脱了太阳的引力范围。自 1977 年旅行者 1 号发射以来，这是第一艘真正将抵达恒星际广阔空间的探测器，在 35 年前，美国宇航局相继发射了两艘旅行者系列探测器，分别为旅行者 1 号和旅行者 2 号，任务目的是探索太阳系内的未知区域，带来突破性的发现。近日在《地球物理研究》期刊上发表了一份新文章，提到科学家对旅行者系列探测器的数据分析后发现了一些“神秘的事件”，位置介于太阳系的磁场边界与星际介质之间的区域内。

当太阳系围绕银河系核心公转时，其产生的磁场也会随之运动，并形成了一个被称为“日球层”的泡沫，可以将太阳系内的行星、探测器以及我们人类都“包裹”其中。直到最近，旅行者 1 号及其姊妹探测器旅行者 2 号也依然处于太阳系的内环境中，这两个探测器探测到来自太阳的高能粒子和“感觉”到太阳磁场，此刻旅行者 1 号探测器离太阳的距离已经达到 122 个天文单位，该距离为冥王星到太阳平均距离的三倍，地球发出的信号抵达探测器需要 17 个小时。

因此，为了检测旅行者 1 号探测器是否已经飞出日球层，科学家们一直在监控两项非常重要的数据：粒子能量计数和确定方向上的磁场强度。在 2004 年，科学家们意识到旅行者 1 号探测器已经穿过太阳风与星际物质的交接区域，接着在 2010 年，旅行者 1 号进入星际物质交接区外的停滞区，这里被称为日鞘，由于太阳风受到星际介质的影响，在类似流体的作用下形成酷似彗尾的结构。理论上该区域的太阳风速度将会减至零，磁场区域则会被压缩并开始波动。

根据现有的理论，日鞘区域的磁场出现波动，高能宇宙射线也会呈现减少的区域。宇宙射线进入太阳系时将会在磁场波动的情况下出现散射。研究人员在 2010 年对旅行者 1 号的数据进行检测时发现了异常的情况，随着磁场环境的混乱，高能粒子的数量也呈增加的趋势。科学家对这个奇怪的现象提出了疑问，研究人员怀疑波动的磁场激发了日鞘内的带电粒子，增加了被检测到的高能粒子数量。

这项研究对于 2012 年科学家在分析旅行者 1 号探测器的粒子数据时是非常重要的，暗示了其周围空间环境中存在深度的粒子变化情况。来自星际空间的高能粒子数量有所增加，而来自太阳风的低能力粒子数量应呈现“悬崖式”的跌落。因此，现在每个人都提出疑问：旅行者 1 号正式进入恒星际空间了吗？或许我们不必等太长时间。

(吴锤结 供稿)

恒星也开始“计划生育” 形成速率仅为最高时期 3%

荷兰莱顿大学领导的国际科研团队发现更大规模的衰落正发生在宇宙尺度。在这个迄今为止最大规模的同类研究中，天文学家确定宇宙中新恒星的形成速率仅为此前最高值的 3% 左右，而这一下降趋势还将继续保持。相关研究报告发表在近期出版的《皇家天文学会月报》上。

根据公认的宇宙进化模型预测，恒星约在 134 亿年前，或在宇宙大爆炸后的 3 亿年开始形成。以现在的标准来看，很多首批形成的恒星都会被视为“怪物”，其可比太阳的质量大

数百倍。这些“巨兽”恒星的衰老速度很快，它们会在耗尽燃料后，于100万年之内爆炸形成超新星。相比之下，低质量恒星却可保持更长的寿命，并持续数十亿年。

大多数源自恒星爆炸的尘埃和气体还将循环再生为新的恒星和新一代恒星。例如太阳就被认为是第三代恒星，它的质量也十分符合现今的标准。但无论恒星的质量和特性如何，它们都是构成星系的关键要素，揭幕恒星的形成历史也是了解星系如何形成和进化的重要基础。

在此次的研究中，天文学家借助英国红外望远镜（UKIRT）、甚大望远镜（VLT）和昴宿星团望远镜等，对不同距离的恒星及星系的形成开展了迄今最全面的调查，获得的相关数据约为此前研究的10倍左右。这种“时空旅行”技术能使我们在宇宙历史的不同时期看到同一个星系的概貌，从而真正了解其如何随时间推移发生改变。

通过观察来自气体和尘埃云团的光，科研团队估算出了恒星的形成速率。他们发现在过去的110亿年中，宇宙中恒星的生产率总体出现了连续的下降，比110亿年前出现的峰值降低了30倍左右。

如果延续这一衰退趋势，即使经过漫长等待，宇宙未来形成的恒星数量也不会超过5%。这意味着我们将生存在一个旧星云集的宇宙中，其中大多数的恒星都诞生于90亿年前到110亿年前之间，未来形成新星的时间也要比之前长5倍多。（吴锤结 供稿）

十大鲜为人知的恒星真相 宇宙黑洞不会吸入物质



仙女座大星系，在秋天的夜晚，当天气非常晴好时你可以用肉眼看到它。这个星系位于250万光年之外，几乎和我们的银河系一样大

北京时间11月1日消息，据国外媒体报道，你晚上还会抬头看看夜空吗？随着城市化

的飞速发展，人们正在越来越远离璀璨的星空。而关于星星，你或许有一些了解，但是以下这个列表中所罗列的这些事实，你了解吗？

1. 黑洞不会“吸入”物质

很多影视或文字作品中常常有这样的描写：“黑洞将一切周遭的物质吸入其中……”。事实上前一段时间，当欧洲核子中心运行其大型强子对撞机时，就有很多人担心它会制造出微型黑洞“瞬间吞噬”掉整个地球！但事实上，黑洞真的不会“吸入”物质。

如果从严格的语义学角度考察，“吸”这个动作就有点像是真空吸尘器工作的原理。但是黑洞吞噬物质时并不是这样进行的。当真空吸尘器工作时，一个风扇会在吸尘器后部制造出局部的真空环境(事实上只是一个局部的低压区)，当大量外部空气由于气压差而被吸入时，垃圾也便随之被吸入其内部。

而对于黑洞而言，并没有涉及到“吸”这个动作。事实上，黑洞周遭物质是在一股强大引力的作用下被吸引过去的。因此形象的说更像是这些物质“落入”黑洞之中，而不是被吸尘器那样吸进去。万有引力是自然界的基本作用力之一，所有的物质都具有引力特性。这种区别看上去可能非常细微，但是从物理学的角度来说，两者是存在着本质上的区别的。

2. 你至少可以看到 30,000,000,000,000,000 公里之外的物体

在一个晴朗的夜晚，你的目光所及轻易就可以超过 19,000,000,000,000,000 英里(约合 30,600,000,000,000,000 公里)。这大约是到天鹅座 α (天津四)的距离。这是夏季大三角中和牛郎织女一起构成夏季大三角的明亮恒星。天津四太亮了，整个北半球基本都可以看到，事实上几乎是全世界有人居住的地方都可以看到它。还有一颗恒星，那就是海山二(船底座 η)。它的距离比天津四还要远上两倍以上。但是这颗恒星非常暗淡，因此不太受到人们的关注。事实上，还有一些星系你可以直接用肉眼看到，比如仙女座大星系和三角座大星系，它们的距离就相当惊人了，仙女座大星系距离地球大约 250 万光年，三角座大星系的距离则超过 300 万光年(1 光年约合 9.46 万亿公里)。

3. 星星不会眨眼睛

“一闪一闪亮晶晶，满天都是小星星”。这首歌是不是耳熟能详？确实，恒星看上去似乎会闪烁，尤其是在它们接近地平线的时候。比如有一颗最著名的恒星——天狼星，它的闪烁效应太明显了，以至于不断有人看到天狼星后报告他们看到了 UFO。但事实上，恒星的这种闪烁是大气效应导致的，并非恒星本身的属性。当恒星发出的光通过地球大气层时，尤其是当恒星接近地平线附近时，恒星发出的光就需要穿过更厚的大气层，而大气层不同位置的气团密度是存在差异的。这将导致星光的轻微折射效应。星光最终抵达你的眼睛，但是星光的颜色和强度都发生了轻微的变化。这样的结果便是“闪烁”的感觉。而当宇航员离开地球大气层进入空间之后，他们看到的恒星便不再闪烁了。

4. 太阳是一颗矮星！

我们早已习惯于认为太阳是一颗“正常”的恒星，当然在很多方面事实也的确如此。但是你知道吗？太阳其实是一颗矮星。或许你之前有听说过白矮星的说法，但是事实上白矮星根本不是什么活着的恒星，那是一颗死去恒星的“尸体”。严格意义上来说，在天文学上要

想被归入“正常”恒星的只有三大类，那就是“矮星”，“巨星”和“超巨星”。这些恒星之所以可以被视作“正常”或者“活着”，是因为它们可以通过稳定的聚变反应产生能量。其中巨星和超巨星代表的是恒星的老年时期，但是绝大部分恒星正处于其演化的中期，也即是正值壮年，这就是所谓的主序星。这些恒星都被称作“矮星”。尽管矮星内部还有很多细分类别，但是有一点，它们的大小都远小于巨星和超巨星。因此从这一严格定义上来说，太阳是一颗矮星，很多时候人们将其称作“黄矮星”。

5. 太阳是一颗绿色的恒星

太阳是一颗绿色的星星！或者更加准确的说是一颗蓝绿色的星星——它的辐射峰值恰好位于光谱中蓝色和绿色的交界处。这一点并非无关紧要，因为一颗恒星的温度就直接反映在它所显示出来的颜色上。对于太阳来说，其表面温度约为 5800K 左右。然而正如之前谈到的，由于人类肉眼对颜色分辨上的误差，我们总是觉得太阳其实是黄白色的。

6. 你看不到绿色的星星

尽管有些人声称自己看到了绿色的恒星，比如氐宿四(天秤座 β)，但事实上绝大部分观测者并没有看到真正绿色的恒星，而只是他们所使用的望远镜的光学误差，或者是人偶然间出现的视觉误差。恒星会发出各种颜色的光，形成光谱，其中也包括绿色，然而人类眼睛-大脑之间的联系方式让人类难以从这样的光谱中真正识别出绿色。对于某颗特定的恒星来说，某一种颜色可以主导其辐射，绿色很容易和其它颜色混杂在一起，恒星整体上就显出一种白色调。对于一般的恒星来说，常见的颜色按照温度从低到高依次包括红色，橘色，黄色，白色，以及蓝色。因此光从人类肉眼的角度来说，你是看不到绿色的星星的。

7. 恒星是黑体

在物理学中，黑体的定义是这样—一个物体，它可以吸收所有照射到其身上的所有电磁波，包括可见光和无线电波等等。一个很好的例子是一座砖窑：内壁全是黑色的，外面只有一个很小的开口。在这种情况下，所有从外界透过小窗户照射进入砖窑内部的光线都会被其黑色的内壁吸收，没有任何一丝光线能够逃离，也就是说，这是一个完美的吸收体。你可能不知道的一点是，恒星便是这样一个完美的吸收体！

当然，在黑体的定义中必须明确的一点是，它只是限定了必须吸收所有的入射电磁波，但是没有排除黑体自身可以向外进行能量辐射。在恒星的案例中，恒星吸收所有照射到其身上的辐射，但同时将它们全部辐射回太空之中，并且这种辐射的量还要远远大于它的吸收量。因此可以这样说：恒星是一个闪着耀眼光芒的黑体！当然，最最理想的黑体是黑洞，这是因为它是真正的吸收所有光线，并且不对外发光。

8. 红色代表高温，蓝色代表寒冷？错误！

在生活中我们已经对这种情况习以为常，那就是红色会让你想到火热，高温；而相比之下，蓝色则会让你想到冷静，寒冷。这样的感受是符合心理学的，因为红色是火炉的颜色，而南极的大块寒冰在阳光下透出一股冰冷的蓝色。然而我们之所以会将红色与高温，蓝色与低温联系在一起，完全是因为我们的日常生活经验束缚了我们。事实上，随着温度的变化，高温物体会不断改变颜色。其中红色所表示的是最低的温度，随着温度上升，物体的颜色会逐渐变白，最后变成蓝色。因此下次仰望夜空的时候，注意那些闪着红色光芒的恒星，它们

是温度最低的恒星，而那些闪耀着蓝白色光芒的恒星才是真正“火热”的！

9. 天气再好，你也看不到“无数”颗星星

尽管在一些电视，尤其是爱情片，或者一些充满诗意的描述中常常会听到“天上无数的星星”这样的说法，但是这并不是事实。当然宇宙中的恒星数量甚至银河系中的恒星数量就可以轻易达到上千亿颗，然而绝大部分的恒星都不够亮，不够近。而如果有一天天气状况特别理想，也没有月光干扰，更没有任何人为的光污染。那么，此时一个视力极好的人抬头可以看到的恒星数量大约是 2000~2500 颗。但即便听上去这个数字并不大，但已经非常壮观了，数起来已经非常费力。因此，下次再听到类似“百万颗星星”，“漫天繁星无数”之类的描述，仅仅将其视为一种艺术修辞，因为那不科学。

10. 你在夜空中所看到的每一颗恒星基本上都比太阳大

在晴朗的夜空中，你大约可以看到 5000 颗恒星，它们的视星等高于 6。在所有这些恒星中，只有很小的一部分最暗弱的恒星的大小和亮度与太阳接近，而其它所有恒星都比太阳更大也更亮。而在所有这些恒星中，大约有 500 颗的视星等高于 4，这大约就是你在城市地区用肉眼所能看到的所有恒星。这些恒星的全部都比太阳更大而且也更亮。而肉眼看到的最明亮的 50 颗恒星中最暗弱的一颗是半人马座 α ，但其亮度仍然相当于太阳的 1.5 倍。不过这颗恒星从北半球看来地平高度比较低，因此难以见到。

(吴锤结 供稿)

研究人员探明太阳耀斑发生条件

日本名古屋大学太阳地球环境研究所的一研究小组日前发表公报称，他们弄清了太阳耀斑的发生条件：当太阳黑子的磁场上存在另一个结构特殊的小规模磁场时，就会发生耀斑现象。

太阳耀斑是一种最剧烈的太阳活动，周期约为 11 年。当耀斑发生时，大量高能粒子到达地球附近时会危及人造卫星等航天器，会破坏电离层，扰乱通信。太阳黑子是太阳活动最明显的标志，磁场比周围强，温度比周围低。

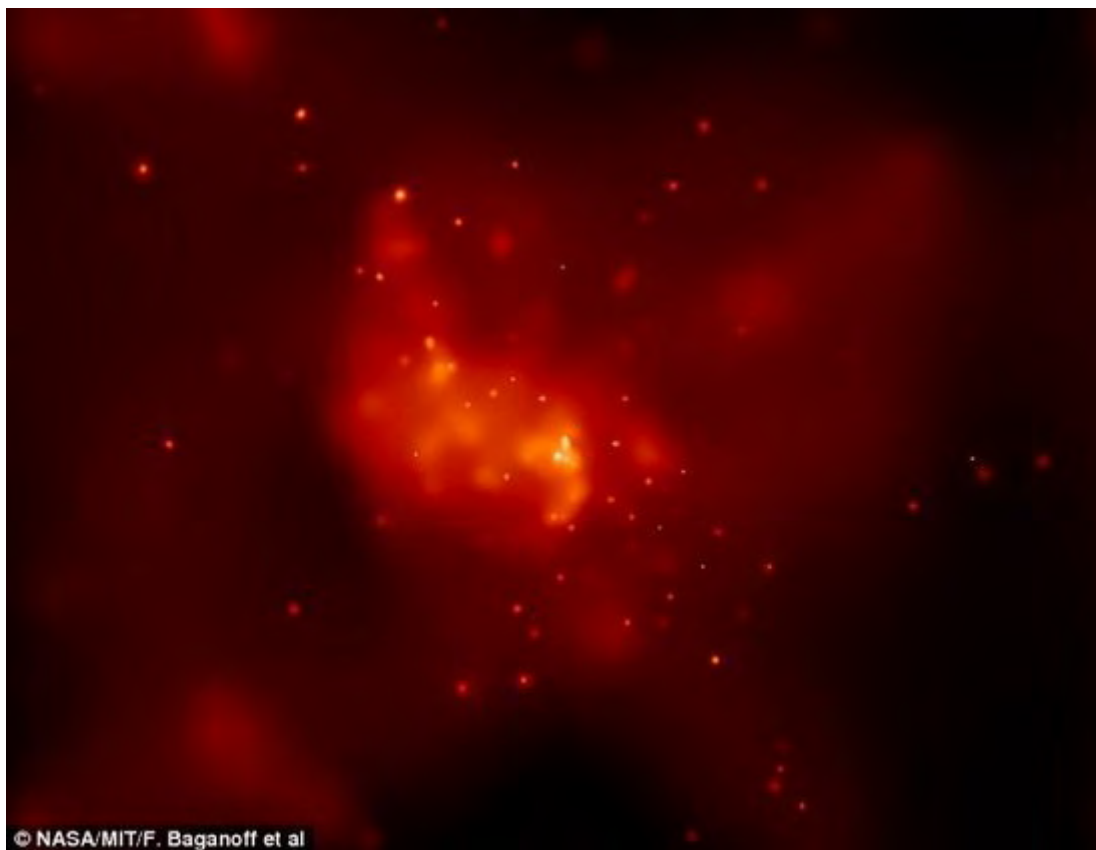
研究小组利用超级计算机，模拟了 100 多种不同磁场结构下是否会发生耀斑。结果发现，在太阳黑子的磁场出现扭曲时，如果黑子磁场上出现与原有的黑子磁场逆向、或者是与扭曲的磁场逆向这两种小规模磁场时，就会爆发耀斑。

研究项目负责人草野完也表示：“通过精密观测，将可预测太阳耀斑的发生，以便应对耀斑对人类生活的影响。希望数年内使这一技术进入实际应用阶段。”

这一研究成果将刊登在 11 月 20 日出版的美国《天体物理学期刊》上。

(吴锤结 供稿)

新观测发现银河系中心黑洞 堪称迄今最明亮耀斑



该黑洞释放迄今最明亮耀斑，这个黑洞位于图中明亮的点状光源

目前，研究人员在银河系中心黑洞观测到迄今最明亮的耀斑，通过这项研究将有助于揭晓古老黑洞的运行特征。

人马座 A 黑洞是一个相对安静、释放相当于太阳能量的黑洞，尽管事实上它的体积是太阳的 40 亿倍。这个黑洞每天出现一次光猝死，科学家正在积极调查这一现象，从而更好地理解黑洞如何进化形成的。目前，一支国际研究小组使用美国宇航局钱德拉 X 射线天文台探测到迄今人马座 A 黑洞最明亮的耀斑，持续了 1 个小时发光，亮度是黑洞平常亮度的 150 倍。他们表示，这种短暂的能量活跃性喷发将为黑洞如何成熟进化提供至关重要的线索。

从事天体物理学和太空研究的美国麻省理工学院卡夫利研究所的乔伊-尼尔森博士后说：“我们通过这项研究可以学习当黑洞步入衰老期所呈现的特征，它们并不像类星体那么年轻，但是仍处于活跃状态，关于这些衰老黑洞的活跃性是一个令人关注的问题。”

当黑洞吞噬周围的物质，它们喷射光能量，从而使天文学家能够探测到。然而当它们吞噬周围的宇宙物质时，新生星系和类星体中心将喷射巨大的能量，较古老黑洞伴随着逐渐衰老活跃性减缓，吞噬较少物质，亮度逐渐昏暗。

虽然普遍观点认为黑洞像一个吸尘器，能够吞噬漂浮至附近的任何物质，科学家弗雷德

里克-巴加诺夫解释称，在这种真实的低冲积比率状态下，它们是真实的苛刻吞噬者，同时出于某些原因它们释放绝大多数的能量。然而，2月9日，钱德拉高能量传输光谱仪对人马座A黑洞分析显示，亮度峰值达到700光子，是该黑洞平常亮度的150倍。

美国麻省理工学院卡夫利研究所科学家迈克尔-瓦克说：“出于某种原因人马座A黑洞突然地吞噬了大量的宇宙物质，一种观点是有时一颗小行星接近黑洞，黑洞会将它撕成碎片，吞噬这些宇宙物质并转变成放射光线，因此人们能够看到巨大的耀斑。”

瓦克指出，很可能像这样的耀斑喷射频率远超出之前科学家的预期，目前研究小组将钱德拉X射线天文台对人马座A黑洞的观测数据保存了一个多月，希望能够探测更多的信息，发现究竟是什么导致该黑洞出现超亮度耀斑。

研究小组另一个疑问是希望调查为什么黑洞会释放如此少的能量，2003年巴加诺夫博士评估称，如果有一定数量的气体环绕它，人马座A黑洞应当明亮百万倍。

巴加诺夫的研究表明，事实上黑洞一直在丢弃漂浮进入引力牵引的多数宇宙物质，其间的物理谜团将解释银河系的进化历史。

(吴锤结 供稿)

科学家称太阳系未完全探索 边缘或隐藏"行星X"



研究人员推测在太阳系最外层存在未被发现的大质量冰封天体

科学家在10月16日宣布发现了系外行星半人马座阿尔法星Bb，这是在距离地球最近恒星系统中发现的外星世界，也说明了在过去数十年内系外行星探测技术的进步，我们的技术

已经可以发现数光年外的昏暗天体。目前已确认的系外行星数量为 825 颗，这是一个惊人的数字，但是我们对太阳系内的行星探测似乎沉寂已久，自 18 世纪的天文学家发现天王星以及 19 世纪发现海王星以来，太阳系外层轨道行星再也没发现过大质量行星。因此，有研究人员设想在太阳系外层轨道还处在一颗名为“行星 X”的大型天体，或许发现它还需要 100 年。

寻找“行星 X”的计划开始于 1781 年，英国天文学家威廉赫歇尔爵士在研究金牛座恒星时注意到模糊不清的情况，几天后似乎又移动了位置，他得出结论称这是一颗彗星，进一步的研究表明该天体实际上是天王星，是太阳系第七大行星，位于土星轨道之外。对天王星轨道的详细观测发现其似乎受到另一个更加遥远天体引力的影响，因此数学家通过研究数据预测了第八颗行星的位置，尽管还未观测到它的存在。1846 年，科学家宣布了海王星被正式得到观测确认。

天文学家使用相同的技术来研究天王星和海王星的轨道特征，显示这两颗行星都受到另一个不明物体的引力作用，基于这个线索科学家们开始寻找太阳系第九大行星，美国天文学家珀西瓦尔·洛厄尔 (Percival Lowell) 确认了可能的候选天体，在洛厄尔去世后的 1930 年，在洛厄尔天文台工作的天文学家克莱德·汤博 (Clyde Tombaugh) 确认了冥王星的存在，此后该行星成为太阳系行星系统的最后一位成员，但目前已经被降级为矮行星行列。

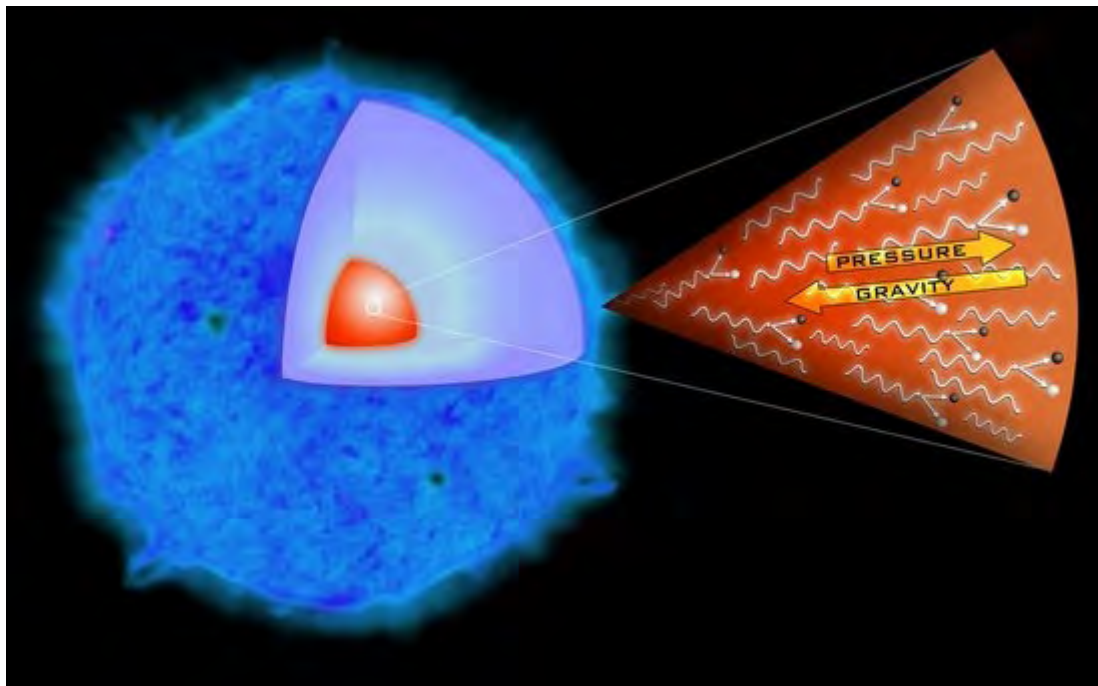
到了 1978 年，科学家发现冥王星的卫星卡戎，由此导致了对“行星 X”的重新辩论，通过精确测量卡戎的轨道参数，研究人员推测了冥王星的质量。最终计算显示第九大行星不可能对天王星和海王星的轨道构成影响。1977 年，美国宇航局发射了旅行者系列行星际探测器，旅行者 2 号在 1989 年飞掠海王星时发现其质量比原先认为的要小，这再一次点燃了科学家对“行星 X”的兴趣，并推测太阳系最外层轨道上存在“冰巨人”行星，但后来发现 X 行星或是个神话。

科学家估计在超出冥王星轨道外存在数百万计的冰封天体，但在距离太阳 48 个天文单位的距离上空间岩石的数量呈现急剧下滑的趋势，该现象被称为“柯伊伯悬崖”之谜，有研究称在 X 行星引力的作用下，使得柯伊伯带小天体数量出现急剧下降，或许这里是我们太阳系的边缘，或许也不是。另一方面，美国宇航局旅行者系列探测器和先驱者系列探测器都往不同方向飞出太阳系，并未探测到任何大质量天体。

虽然太阳系外围空间是巨大的，但是探测器应该是不可能抵达一个未曾发现的太阳系空间。此外，陆基观测站和空间望远镜，比如美国宇航局广域红外探测器 (WISE) 也会察觉到微小的证据。总之太阳系外围是否还有大质量行星尚不确定，除非我们揭开“柯伊伯悬崖”之谜，不然行星 X 的幽灵依然非常诱人。

(吴锤结 供稿)

迄今最遥远神秘超新星大爆发 距地约 125 亿光年



最新探测到的两颗大质量恒星被认为是迄今发现的最古老的超新星



© Adrian Malec and Marie Martig (Swinburne University)

在早期宇宙混乱的空间环境中，存在比现在更多的特高光度恒星超新星爆发事件

科学家发现宇宙大爆炸后仅 15 亿年的恒星爆炸事件，这项研究打破了此前发现的距今 110 亿年的恒星爆发记录。最新探测到的两颗大质量恒星被认为是迄今发现的最古老的超新星，这起灾难性的宇宙事件比其他类型的恒星爆发更加明亮，估计亮度达到了普通超新星的 100 倍。宇宙大爆炸被认为发生于 140 亿年前左右，而新确认的两颗远古超新星出现在大爆炸之后的 15 亿年，属于宇宙中第一批超新星爆发。

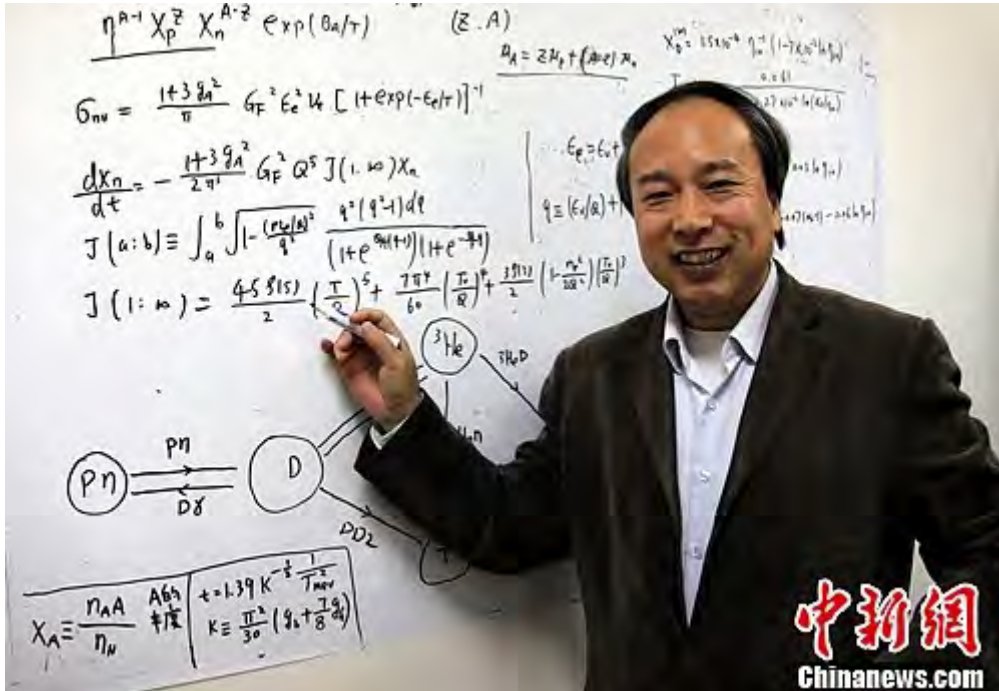
当一颗恒星耗尽其自身最后的核燃料后并演化至超新星爆发阶段，在其引力的作用下开始坍缩，最终发生爆炸将外层物质抛向周围空间。在超新星爆发后，恒星核心结构的核聚变元素几乎消失殆尽，内部区域被压缩成中子星或者黑洞等天体。早在几年前，科学家们就发现了特高光度恒星的超新星爆发事件，一些研究认为该事件来自于巨大质量的恒星发生爆发，由轻粒子转换成正负电子对，物质与反物质的行为向着相反的方向所导致。

当大质量恒星在早期宇宙中的数量开始增多时，此类事件可能发生地更加频繁。由于该现象可产生极端的亮度，因此也激励了杰夫·库克（Jeff Cooke）博士和同事们对宇宙年龄在 40 亿岁以下的遥远空间进行搜索。所形成的图像来自于巨型加拿大-法国-夏威夷望远镜（CFHT），研究人员计算出特高光度恒星的超新星爆发事件在早期宇宙中发生的频率至少是目前的十倍以上。

位于墨尔本斯威本科技大学的库克博士认为，我们的报告中提到了关于这两颗特高光度恒星的超新星爆发事件，发现它们存在缓慢变化的光变曲线。对此类超新星极端光度的研究，为揭秘宇宙第一代恒星的死亡提供了一个窗口，同时探测结果也呈现了寻找在大爆炸后宇宙第一代恒星死亡爆发的可能性。

（吴锤结 供稿）

中国学者发现暗能量新迹象 或突破爱因斯坦理论



11月3日，长期从事暗物质、暗能量等理论物理研究的中国科学院高能物理研究所张新民研究员介绍了中外科学家合作从最新的天文观测数据中研究发现了暗能量动力学的一些迹象

中新社北京11月3日电（记者 孙自法）暗能量会以什么样的状态存在？中外科学家合作从最新的天文观测数据中研究发现了暗能量动力学的一些迹象。虽然这一新迹象的发现“仍然需要进一步的实验验证”，但其一旦得到进一步验证，将有望突破爱因斯坦宇宙学常数理论。

长期从事暗物质、暗能量等理论物理研究的中国科学院高能物理研究所张新民研究员3日在北京接受中新社记者采访时介绍说，就目前探测所知，已知物质仅占宇宙中的4%，而96%为暗物质和暗能量，其中1998年发现的暗能量占到73%。暗能量将决定着宇宙何去何从的命运，但其基本性质至今仍是谜。

在宇宙学模型下，暗能量的性质由状态方程 w （压强与能量密度之比值）的演化行为来描述，所以利用实验数据重建它的演化就是认识暗能量的基本性质。就理论模型而言，不同的暗能量模型可以通过它预言的状态方程 w 的演化行为来分类，例如，爱因斯坦的宇宙学常数或真空能预言的 w 不随时间而变、且恒为 $w=-1$ 。

张新民和赵公博博士通过与英国、加拿大科学家合作，利用两点关联函数技术配合主成分分析方法，从最新的天文观测数据中重组出暗能量状态方程 w 从宇宙43亿年直到今天随时间演化的历史。研究发现， w 在98.8%可信度上随时间演化并且越过 $w=-1$ 。暗能量研究的这项进展成果，与张新民2004年研究提出的精灵暗能量模型预言（即 w 在宇宙演化的过程中穿越 $w=-1$ ）一致，并发表于最新一期国际权威期刊《物理评论快报》。

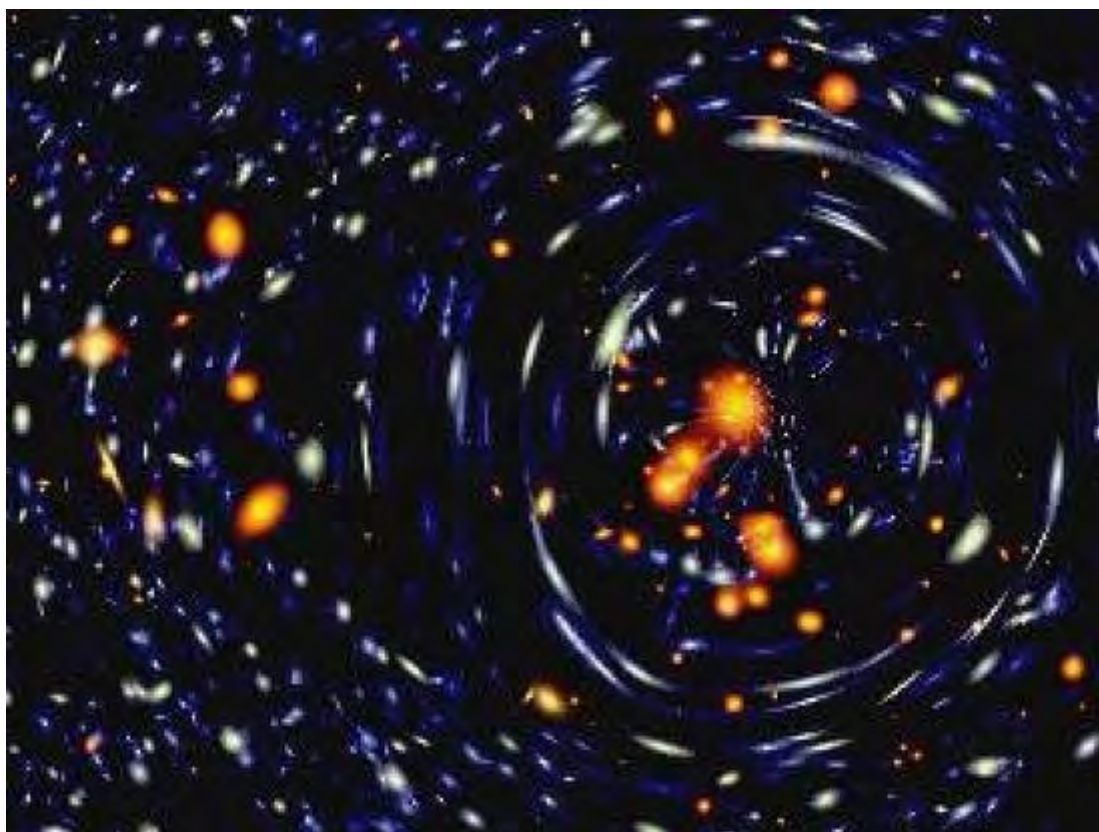
宇宙学常数是 1917 年爱因斯坦为建立一个静态的宇宙模型而引进。“我们的发现显示暗能量可能不是宇宙学常数。这个结果一旦得到将来更多的实验和天文观测分析的证实，意义重大，说明超越了爱因斯坦(理论)”。

张新民指出，相对论、量子论被誉为 20 世纪物理科学两朵“乌云”，暗物质、暗能量堪称 21 世纪现代物理科学中两朵新“乌云”，对它们的研究将极有可能孕育出新的物理学、天文学重大发现乃至科学革命。

他表示，目前中国暗能量探测研究已规划路线图，南极昆仑望远镜、天籁计划、500 米口径球面射电望远镜(FAST)等天文观测将在未来 5 到 10 年内提供实验数据，同时结合普朗克(Planck)，欧几里得(Euclid)等世界上大规模的巡天观测数据开展研究，“暗能量之谜将有可能在不久的将来被揭开”。

(吴锤结 供稿)

暗物质已证明确实存在 费米探测器发现确凿证据



科学家认为银河系中央附近聚集着大量的暗物质，而地球周围的暗物质数量可忽略不计

科学家认为可能发现了宇宙中暗物质粒子的痕迹，并将其名为“冒烟的枪”，是由于暗物质粒子穿过太阳系的某种未知的通道时所留下的痕迹。这项发现有助于我们增加查明暗物质粒子之谜的希望，该粒子被认为构成了宇宙中大约 80% 的质量。来自银河系中央附近区域

的暗物质粒子探测研究显示，可能该粒子的形态并不类似于固体，大多数的物理学家认为暗物质由弱相互作用的粒子（WIMPs）组成，仅通过引力与正常物质发生相互作用，当两个弱相互作用的粒子出现时，它们应该彻底消失并形成新的粒子，该过程中将释放出伽马射线。

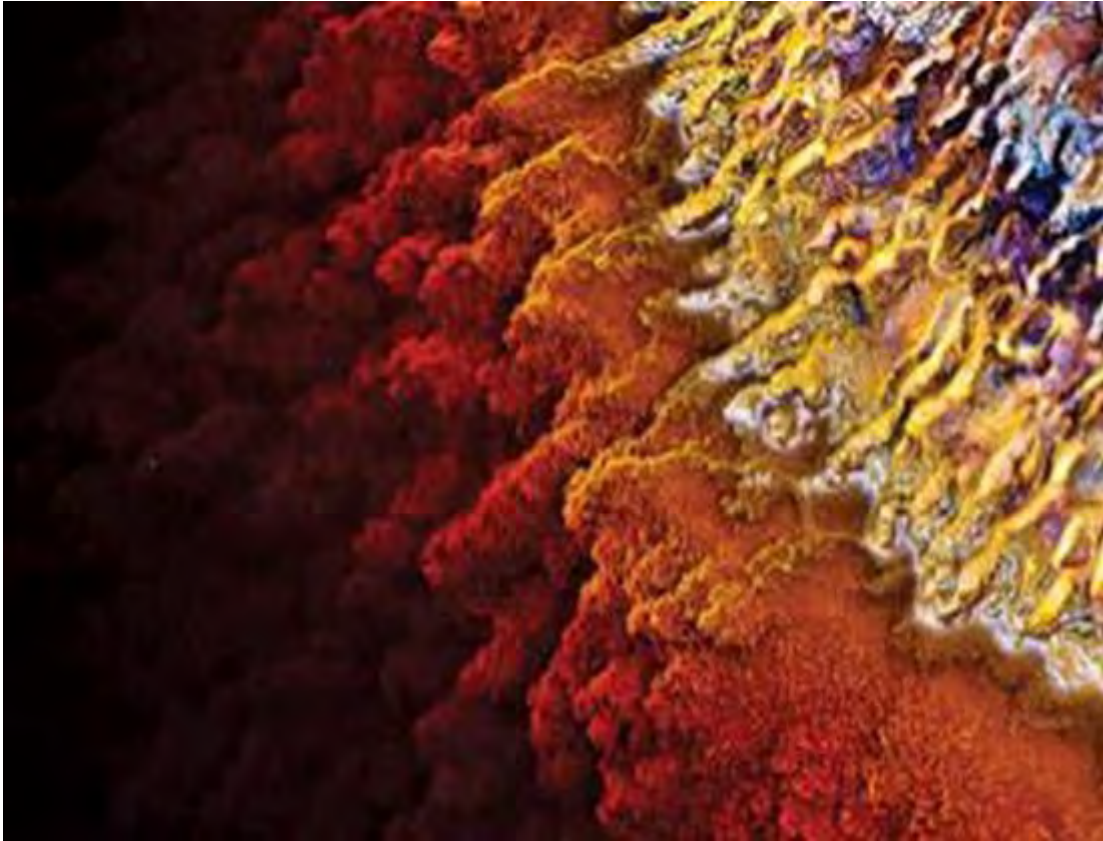
美国宇航局费米伽马射线空间望远镜正在通过搜索这样的伽马射线来探索暗物质痕迹，如果空间望远镜监测到更多超出目前理论所能解释的一定能量伽马射线，那么该现象很可能被科学家认为是弱相互作用粒子的信号。对此，根据费米空间望远镜研究小组的成员、来自俄亥俄州大学的研究人员安德烈·艾伯特（Andrea Albert）介绍：“这种独特的性质并不能认为其来自其他未知的宇宙物理过程。”

这就是为什么来自德国慕尼黑马克斯·普朗克研究所的物理学家克里斯托弗·韦尼格（Christoph Weniger）在观测中发现了130千兆电子伏伽马射线，并激起了科学家们哗然的原因，韦尼格的观测方向朝着银河系中央附近，但没有观测到明显的天体物理源。虽然托弗·韦尼格并不是费米空间望远镜研究小组的成员，但他可以分析来自三年半前该望远镜观测发现的公开数据，其他物理学家在看过望远镜的数据后认为该信号足够强，并不是随意发生的波动。因此，130千兆电子伏能量被怀疑是暗物质粒子的信号。

对于这个发现，费米空间望远镜的研究小组显得仍然很平静，但却是热切期待发现结果。科学家认为暗物质应该位于银河系的中心，而地球周围存在较少数量的暗物质，可以忽略不计。在加利福尼亚州蒙特利举行的第四次费米空间望远镜专题讨论会上，科学家安德烈·艾伯特认为：根据最新的观测数据表明，来自银河系中央附近的伽马射线信号已经介于130至135千兆电子伏之间。其中可能存在对费米望远镜数据的处理问题，所谓的暗物质信号线可能受到了干扰，但斯托弗·韦尼格认为仍然有余地认为这是暗物质粒子信号。

（吴锤结 供稿）

太阳演变红巨星 20 亿年后地球上仅微生物能存活



28 亿年后太阳将膨胀成为一颗红巨星，地球上的复杂生命都将灭绝

未来 28 亿年伴随着垂死的太阳膨胀成为一颗红巨星，地球上最后的生命将毁灭消失。在世界末日到来之前的 10 亿年前，地球上将仅存单细胞微生物漂浮在炽热的水池或者盐水之中。

这一前瞻性研究让人感觉未来地球的命运十分残酷，但这对现今外星人搜寻者带来了一丝希望，这一计算模型预测了未来地球生命的进化演变，同时也暗示了环绕其它恒星的行星宜居性比之前预计的更具多样化，提供了系外行星发现生命体的新希望。

基于对太阳和地球的未来演变，伴随着太阳膨胀变成红巨星，英国研究人员计算了地球生命的演变时间表。之前的研究模型认为地球将完全不具备存在生命的条件，但是英国圣安德鲁斯大学的杰克-欧马利-詹姆斯和同事表示，未来仍可能有生命体幸存于非常极端的环境中。

依据类似太阳恒星的不同体积和不同年龄，研究小组能够预测简单或者复杂生命形式在类太阳恒星系统中存在多长时间。詹姆斯说：“宜居性与其说是一颗行星的属性，还不如说它是行星生命历程的一个阶段性特征。”

研究小组计算机模拟了地球表面不同纬度地区的温度升高，连同地球轨道特征的长期性

变化。结果显示当太阳逐渐衰老，对地球逐渐加热，地球上的复杂生命体——植物、哺乳动物、鱼类和无脊椎动物，最终都在炽热的高温下灭绝消失。海洋蒸发，没有水作为润滑剂实现板块构造运动，最终池塘蒸发仅残留少量盐水，而且只存在于高海拔地区、隐蔽洞穴或者地下深处。微生物能够存活在池塘中的盐水中，未来它们将成为唯一幸存下来的生命体，统治地球十亿年，最终数量逐渐减少直至灭绝。

该计算机模型显示类似地球的行星在最初 30 亿年前仅存在单细胞生命，复杂生命仅存在短暂的时期，之后伴随着主恒星进入死亡阶段，类似地球行星上的复杂生命都灭绝消失，只剩下微生物存在。因此研究人员称，统计计算显示，如果外星生命存在的话，由于时间因素它们很可能仅以微生物形式存在。

詹姆斯称，证明发现某颗系外行星上存在任何类型的生命体概率性非常低。目前他正在计算未来地球可能存在微生物化学迹象特征，便于在系外行星上发现是否存在类似迹象。有时一些行星并非“死亡”，只是该行星处于生物宜居性时间表的末期而已。英国开放大学的尤安-莫纳亨赞同这项最新研究观点，认为一颗行星的生命形式从简单至复杂，再循环至简单形式。这将有助于搜寻外星生命，如果太阳系之外存在着生命体，我们只有在正确的时期才能发现它们。

(吴锤结 供稿)

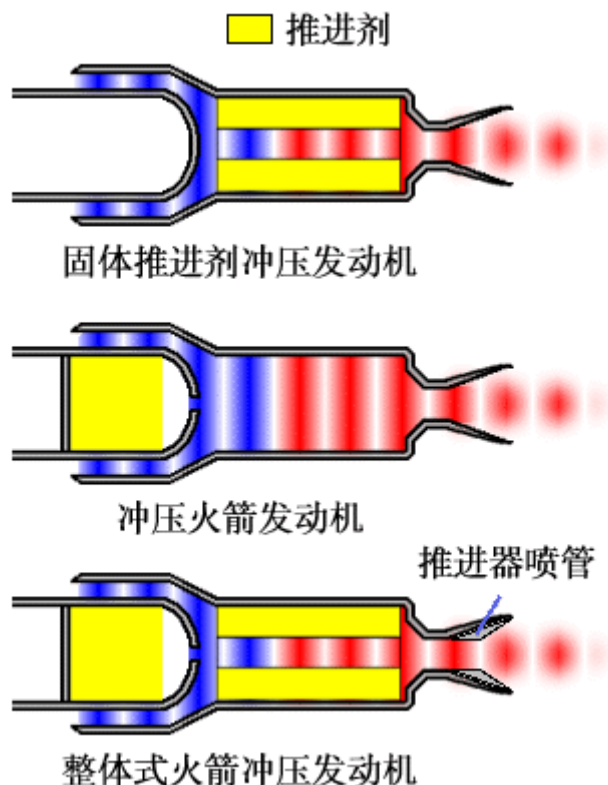
空天学堂

飞机发动机原理——冲压喷气发动机

描述：冲压喷气发动机的诞生 早在 1913 年，法国工程师雷恩·洛兰就提出了冲压喷气发动机的设计，并获得专利。但当时没有相应的助推手段和相应材料，只停留在纸面上。1928 年，德国人保罗·施米特开始设计冲压式喷气发动机。最初研制出的冲压发动机寿命短、振动大，根本无法在载人飞机上使用。于是 1934 年时，施米特和 G·马德林提出了以冲压发动机为动力的“飞行炸弹”，于 1939 年完成了原型。后来这一设计就产生了纳粹德国的 V-1 巡航导弹。此外纳粹德国还曾试图将冲压喷气发动机用在战斗机上。1941 年，特劳恩飞机实验所主任、物理学家欧根·森格尔博士在吕内堡野外进行了该类型发动机的试验，但最终未能产生具有实用意义的发动机型号。

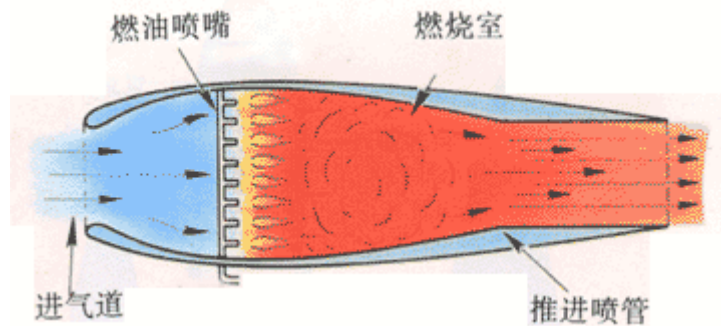
冲压喷气发动机的原理

图片：



描述：冲压喷气发动机与其他推进方式结合后，衍生了多种有特色的发动机，如火箭/冲压组合发动机、整体式火箭冲压发动机等。冲压喷气发动机目前分为亚音速、超音速、高超音速三类。

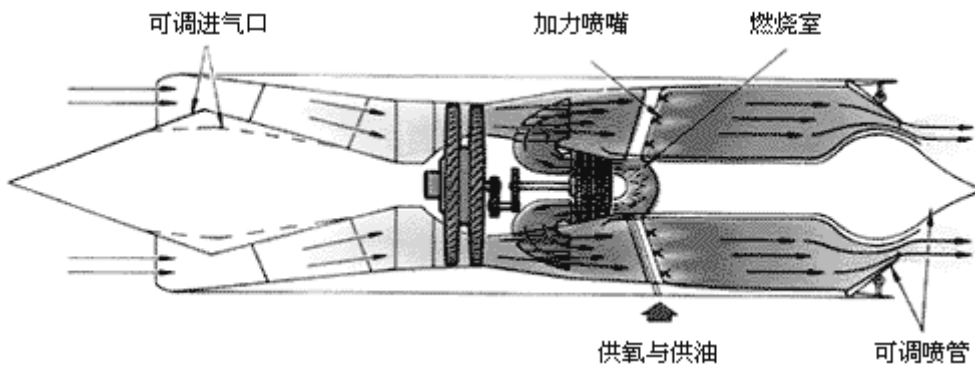
图片:



描述: 亚音速冲压发动机使用扩散形进气道和收敛形喷管, 以航空煤油为燃料。飞行时增压比不超过 1.89, 飞行马赫数小于 0.5 时一般不能正常工作。亚音速冲压发动机用在亚音速航空器上, 如亚音速靶机。

超音速冲压发动机

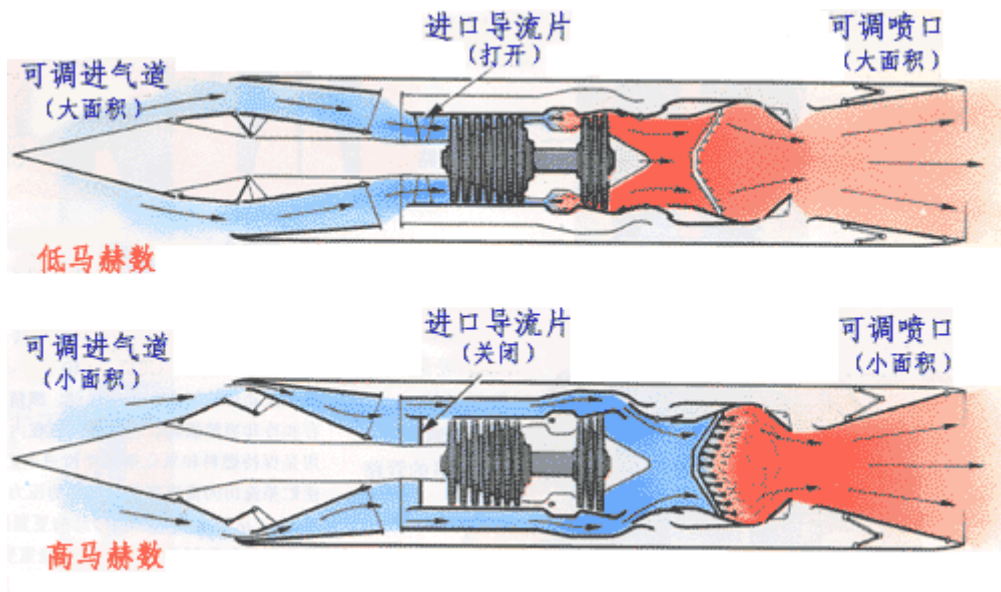
图片:



描述: 超音速冲压发动机采用超音速进气道 (燃烧室入口为亚音速气流) 和收敛形或收敛扩散形喷管, 用航空煤油或烃类燃料。超音速冲压发动机的推进速度为亚音速~6 倍音速, 用于超音速靶机和地对空导弹 (一般与固体火箭发动机相配合)。由于超音速冲压发动机的燃烧室入口为亚音速气流, 也可称为亚音速冲压发动机。

高超音速冲压发动机

图片:



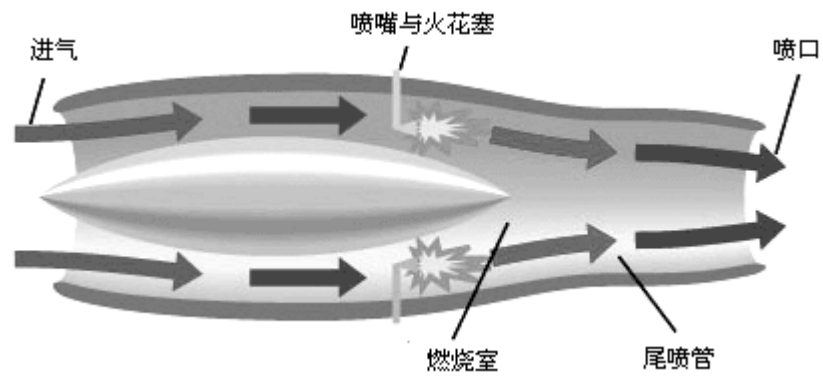
描述：这种发动机燃烧在超音速下进行，使用碳氢燃料或液氢燃料，飞行马赫数高达5~16，目前高超音速冲压发动机正处于研制之中。冲压喷气发动机的优缺点 冲压发动机的优势在于构造简单、重量轻、体积小、推重比大、成本低。简单的说就是一个带燃油喷嘴和点火装置的筒子。因此常用于无人机、靶机、导弹等低成本或一次性的飞行器。同时由于推重比远大于其他类型的喷气发动机，非常适合驱动高超音速飞行器，如空天飞机、先进反舰导弹等。但冲压发动机没有压气机，就不能在地面静止情况下启动，所以不适宜作为普通飞机的动力装置。通常的解决方法是增加一个助推器，使飞行器获得一定的飞行速度，然后再启动冲压发动机。最常见的助推器为火箭发动机。此外也可由其他飞行器挂载仅装有冲压发动机的飞行器，飞行到一定速度后，再将仅用冲压发动机的飞行器投放。

澳大利亚 1993 年研制的先进冲压发动机外形
图片：



冲压喷气发动机的核心在于“冲压”两字。冲压发动机由进气道（也称扩压器）、燃烧室、推进喷管三部组成，比涡轮喷气发动机简单得多。冲压是利用迎面气流进入发动机后减速、提高静压的过程。这一过程不需要高速旋转的复杂的压气机，是冲压喷气发动机最大的优势所在。进气速度为3倍音速时，理论上可使空气压力提高37倍，效率很高。高速气流经扩张减速，气压和温度升高后，进入燃烧室与燃油混合燃烧。燃烧后温度为2000—2200℃，甚至更高，经膨胀加速，由喷口高速排出，产生推力。因此，冲压发动机的推力与进气速度有关。以3倍音速进气时，在地面产生的静推力可高达200千牛。

冲压喷气发动机原理图



冲压发动机原理简介

(吴锤结 供稿)

科技新知

美团队挑战经典 海森堡不确定性原理被实验推翻



不确定性原理限制了对一个量子系统的了解，但结果的不确定性并不完全是测量行为导致的

一项新实验证实，对一个量子系统的测量不一定会导致不确定性。研究推翻了大量关于量子世界为何如此不可知的解释，但可探测的最小尺度的基本极限仍然不变。

海森堡测不准原理是量子力学的一块基石。简单地说，这个原理导致我们对量子世界的探索有一个基本的极限。例如，你越是确定某个粒子的位置，就越不能确定它的动量，反之亦然。这个极限被表述为一个方程，在数学上很容易证明。

海森堡有时把测不准原理称为进行测量的一个难题。他最著名的思想实验是对一个电子拍照。为了拍摄照片，科学家可能要向电子的表面发射一颗光子。这会暴露电子的位置，但光子也会把能量传递给电子，使它发生位移。探测电子的位置会不确定地改变它的速率，而测量行为引发的不确定性足以让这个原理成立。

物理系学生在入门课上仍然在通过学习测量干扰来理解测不准原理，但人们发现这不一定是对的。加拿大多伦多大学的艾弗瑞·斯坦恩博格（Aephraim Steinberg）和他的团队对光子进行了测量，发现测量行为引发的不确定性可能小于海森堡测不准原理的要求。不过，我们对光子性质的整体了解中包含的不确定性仍然高于海森堡原理的下限。

巧妙的测量

斯坦恩博格的团队并没有测量光子的位置和动量，而是两个不相干的性质：光子的偏振状态。在这种情况下，在一个面上的偏振本质上是和另一个面上的偏振状态相互联系的，根据海森堡测不准原理，我们对这两种状态的确定了解有一个极限。

研究者“稍微”测量了光子在一个面上的偏振状态，这种测量既不会干扰光子，又足以大致了解它的偏振方向。然后，他们测量了光子在另一个平面上的偏振状态。最后，他们精确测量了光子在第一次测量的平面上的偏振状态，看看它是否受到了第二次测量的干扰。

多次进行实验之后，研究者发现测量一个偏振状态对另一个状态造成的干扰不一定像测不准原理预言那么多。在最有利的情况下，干扰是测不准原理所预言的一半。

斯坦恩博格说：别太激动——测不准原理还是对的。“最后，你还是无法同时准确得知两种量子态。”但实验显示，测量行为不一定是导致结果不确定的原因。他说：“如果系统中本身就包含了很多不确定性，那测量结果的不确定性不一定全部是测量行为导致的。”

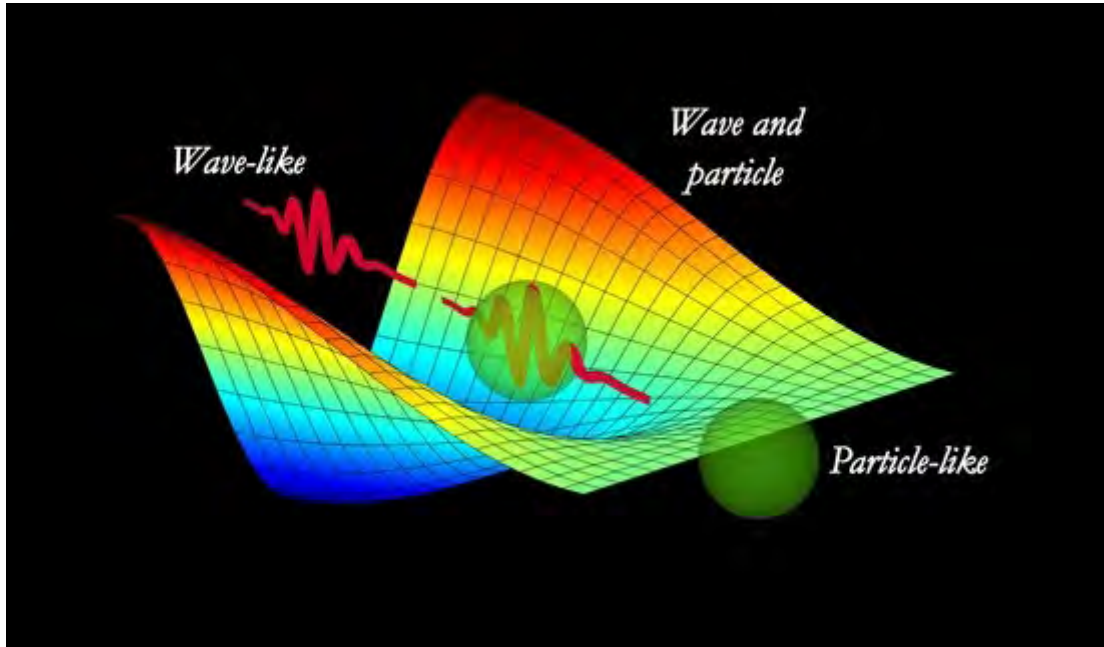
最新实验第二次进行了小于不确定极限的测量。今年早些时候，奥地利的维也纳科技大学的一位物理学家长谷川宇治（Yuji Hasegawa）测量了中子的自旋，结果的不确定性小于假设系统中所有的不确定性都由测量导致的预测结果。

但最新的研究成果最清晰地解释了海森堡原理解释的错误。澳大利亚布里斯班的格里菲斯大学的一位理论物理学家霍华德·维斯曼（Howard Wiseman）说：“这是海森堡测量干扰不确定原理的最直接的实验证明。这很可能对教科书的作者们有用，让他们知道简单地把测量和干扰联系起来是错误的。”

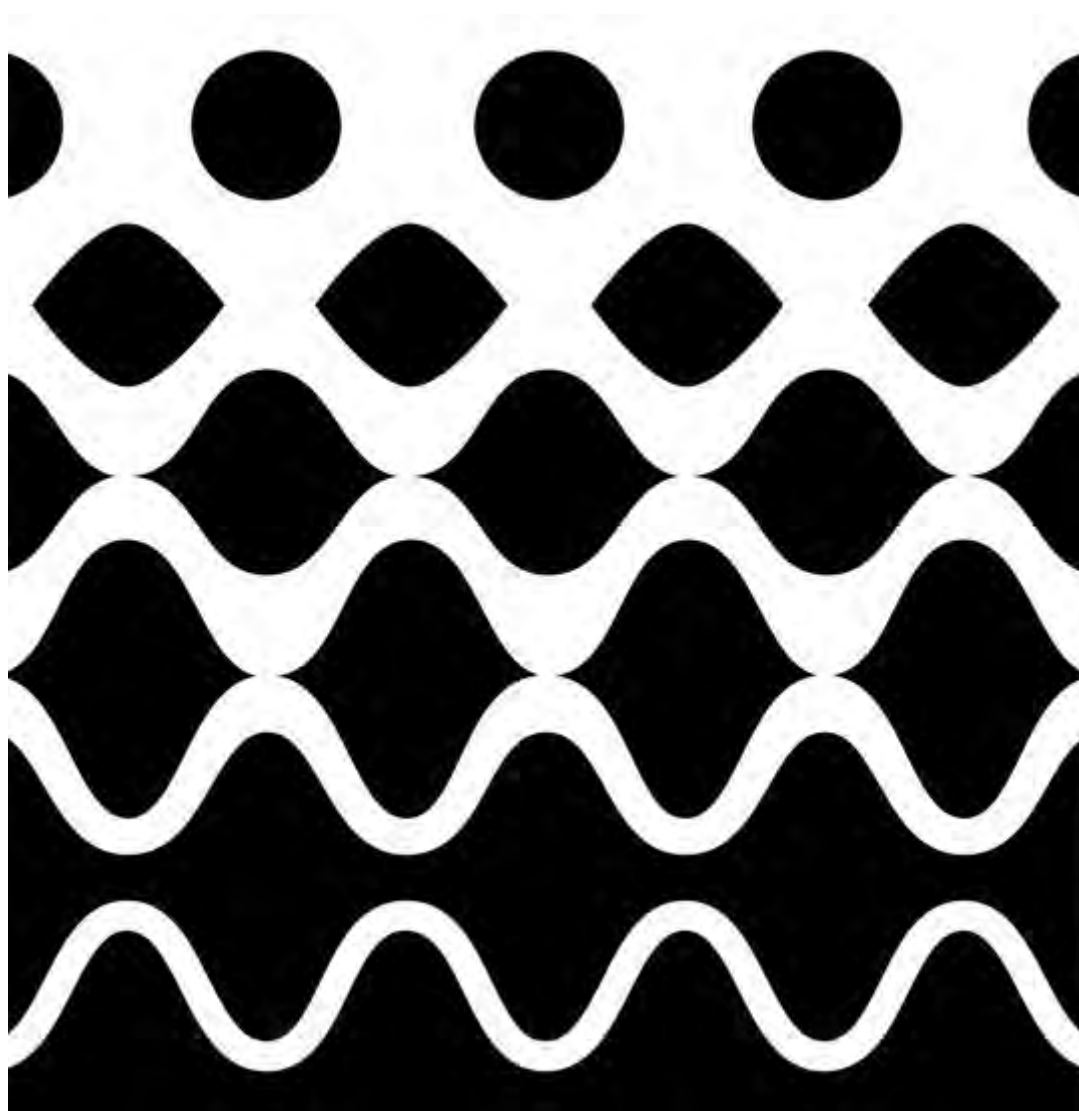
不过，要动摇古老的“测量导致不确定”的解释也许很难。甚至在进行实验之后，斯坦恩博格仍然在最近留给学生的一份作业中提出了一个测量如何导致不确定的问题。他说：“直到批改作业的时候，我才意识到我的题目是错的。现在我要小心点了。”

（吴锤结 供稿）

经典理论得验证 实验证实光兼备波动性和粒子性



光的双重本质，表现的即像粒子又像波



该图展现了光在粒子和波表现形式间的连续变化

光是由波还是由粒子组成的呢？这个基本问题已经困扰了科学家们数十年的时间，因为光好像是由两者共同组成的。然而，迄今为止的试验已经显示光的表现或者像一种粒子或者像一种波，但是从未同时表现出两种状态。现在一种新型试验第一次展示了光能够同时表现的像一种粒子和一种波，为这种困惑打开了一个新的局面，有可能帮助科学家揭开光和整个量子世界的真实本质。

这种讨论可以至少追溯到远到艾萨克-牛顿时代，他提出光是由粒子组成的，而詹姆斯-克拉克-麦克斯韦尔认为光是一种波，他的电磁学理论将电学和磁学统一在一起。随后在1905年阿尔伯特-爱因斯坦借助光是由光子组成的概念解释了一种名为光电效应的现象（这一发现也让他赢得了诺贝尔物理奖。）

最终我们有充分的理由认为光既是一种粒子也是一种波。事实上，这也同样适用于所有的亚原子粒子，包括电子、夸克甚至最近发现的希格斯玻色子一样的微粒。这种概念被称为波粒二象性，而且它也是量子力学理论的基本原则。光或者其它任何类型的微粒表现的像一种粒子还是像一种波取决于进行什么类型的试验。到目前为止，光的两种本质面貌还没有同

时观察到。

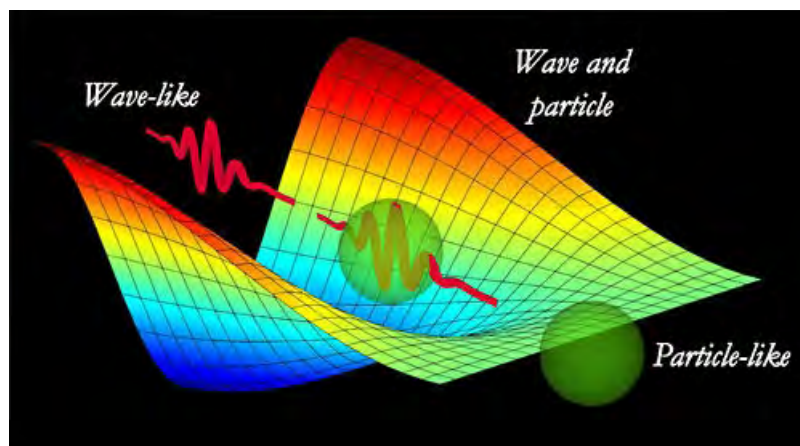
但是科学家们一直想知道，光从一种粒子转变成一种波是否取决于周围环境？或者是否光一直都是同时表现的即像粒子又像波呢？现在研究人员们第一次设计出了一种新型的测量装置，能够同时探测光即像微粒又像波的表现形式。这种装置依靠的是一种名为量子非定域性的古怪量子效应，这种反直觉的概念归结为同一粒子能够同时存在于两个位置的想法。

英国布里斯托大学的物理学家阿尔贝托-佩鲁佐在一份声明中说道：“这种测量装置检测到了强烈的非定域性，这就证实在我们的试验中光子同时表现的即像一种波又像一种粒子。这就对光或者像一种波或者像一种粒子的模型做出了强烈的反驳。”这篇描述试验的论文发表在11月2日出版的《科学》杂志上，佩鲁佐是论文的首席作者。

这个试验进一步依靠了量子力学的另一个古怪方面，也就是量子纠缠的概念。两种粒子能够纠缠在一起因此就会出现一个粒子影响另外一个粒子的行为。使用这种方式，研究人员们能够让试验中的光子延迟成为粒子还是波的选择。麻省理工学院的物理学家赛斯-劳埃德并未参与这个项目，他在《科学》杂志相关的随笔中称这个试验是有冒险精神的，并且说道：“虽然这种纠缠只能够延迟成为粒子或者波的选择几纳秒的时间，如果有人曾经接触过储存纠缠的量子存储器概念的话，那么就会了解这种选择能够推迟到明天。那么我们为什么现在就要下结论呢？”

(吴锤结 供稿)

科学家同时观察到光的波粒二象性



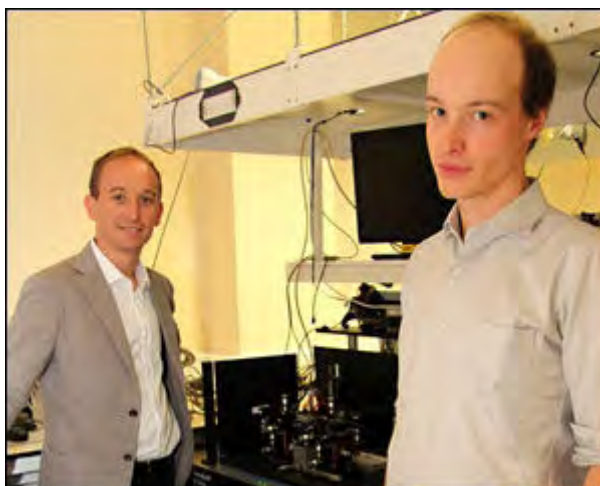
上面的想象图演示的是单光子穿过干涉仪时的情景，干涉仪的输出端装有量子分光镜。图中远处可以看到正弦振荡的波形，表示的是单光子干涉，是一种波动现象。而在图片近处，观察不到振荡，说明只表现出粒子的特性。在两种极端之间，单光子的行为连续不断地从波的形式向粒子形式转变，图中显示了这两种状态的重叠。



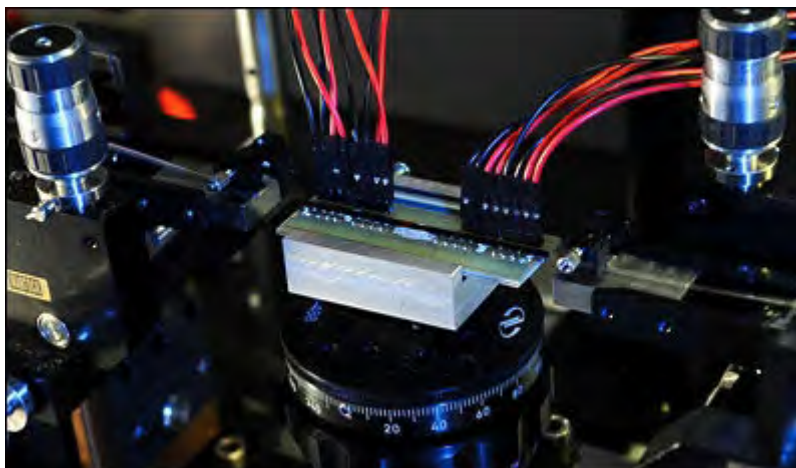
受艺术家毛里茨·科内利斯·埃舍尔作品的启发绘制的艺术图，显示了光在粒子态和波形态之间的连续变化。



受艺术家毛里茨·科内利斯·埃舍尔作品的启发绘制的艺术图，显示了光在粒子态和波形态之间的连续变化。



阿尔贝托·佩鲁佐(左)和彼得·夏伯特(右)，研究论文的并列第一作者。



实验中用以检测波粒二象性的量子光子芯片。单光子通过光纤进入环路，在输出端被极其敏感的探测器检测到。

北京时间 11 月 8 日消息，长久以来，人们都知道光既可以表现出粒子的形式，也可以呈现波动的特征，这取决于光子实验测定时的方法。但就在不久之前，光还从未同时表现出这两种状态。

关于光是粒子还是波的争论由来已久，甚至可以追溯到科学最初萌芽的时候。艾萨克·牛顿提出了光的粒子理论，而詹姆斯·克拉克·麦克斯韦的电磁学理论认为光是一种波。到了 1905 年，争论出现了戏剧性的变化。爱因斯坦提出光是由称为“光子”的粒子组成，借此解释了光电效应。他也因此获得了诺贝尔物理学奖。光电效应的发现对物理学影响深远，并为后来量子力学的发展作出了重大贡献。

量子力学在对微小粒子，如原子和光子的行为预测上，具有惊人的准确性。然而，这些预测非常违反直觉。比如，量子理论认为类似光子的粒子可以同时在不同的地方出现，甚至是同时在无穷多的地方出现，就像波的行为一样。这种被称为“波粒二象性”的概念，也适用于所有的亚原子粒子，如电子、夸克甚至希格斯玻色子等。波粒二象性是量子力学理论系统的基础，诺贝尔奖获得者理查德·费曼将其称为“量子力学中一个真正的奥秘”。

刊于《科学》杂志上的两组独立研究，利用不同的方法对光从波形态向粒子态的转变进行了测定，以揭示光的本质面貌。两组研究都来源于理论物理学家约翰·惠勒于上个世纪 80 年代进行的经典实验。惠勒的实验提出，观察光子时应用的方法，将最终决定光子的行为是像粒子还是像波。

阿尔贝托·佩鲁(Alberto Peruzzo) 佐是布里斯托大学量子光子学中心的研究员，在他的带领下，一个由物理学家和量子理论物理学家组成的团队根据惠勒的实验设计了新的方法，以同时观测光的粒子性和波动性。他们利用光分离器使一个光子纠缠另一个光子。通过对第二个光子的测定，来决定对第一个光子的测定方法。这一过程使研究者得以探索光从波的形式向粒子态转变的过程。

“这种测量装置检测到强烈的非定域性，证实了实验中光子同时表现得既像一种波又像粒子，”佩鲁佐说，“这对光或者是波形态，或者是粒子态的模型是非常有力的反驳。”

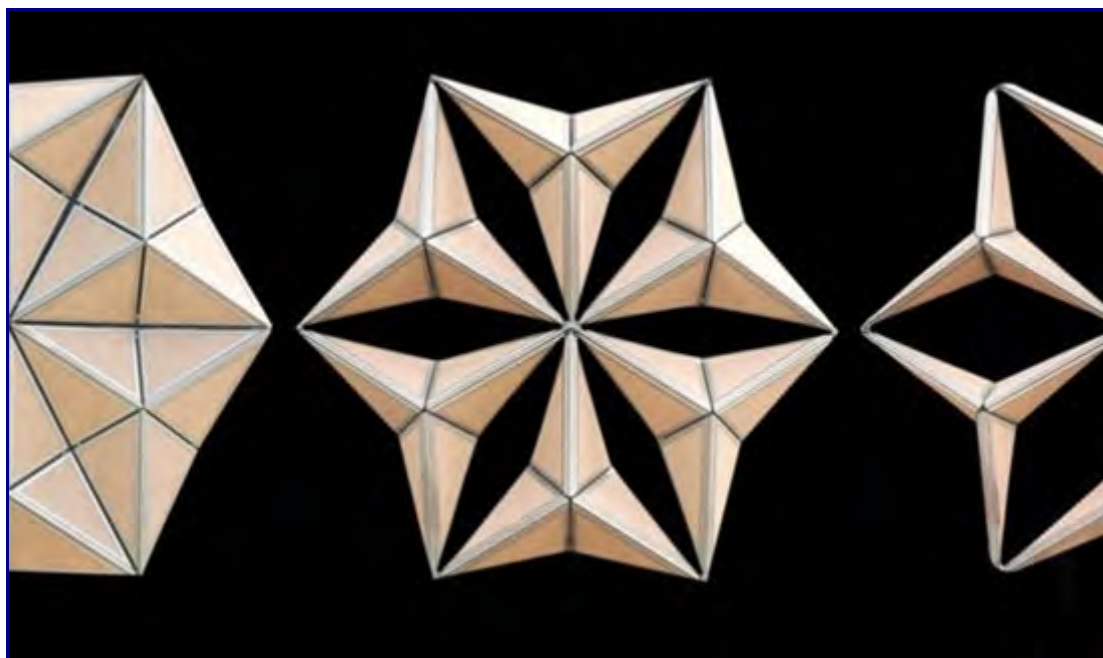
量子光子学中心的主管杰里米·奥布莱恩(Jeremy O’ Brien)说：“为了进行这项研究，我们使用了一项新颖的量子光子芯片技术。这种芯片具有可重构性，即它可以根据不同的电子环路来进行编程和操控。这项技术在今天的量子计算机研究中处于十分领先的地位，而在未来，它还将带来更多有关量子力学尖端研究的重要成果。”

尼斯大学国家科学研究中心的弗洛里安·凯瑟(Florian Kaiser)利用纠缠光子对实现了惠勒的实验。一个光子通过干涉仪被探测到，使研究者能够测定第二个光子的状态，是像波的形式还是粒子形式，或者是二者之间。他们的实验也实现了光子从波的形式向粒子状态的连续转变。

(吴锤结 供稿)

2012 年最佳发明揭晓 离奇搞怪暗含科学原理

近日，美国《时代周刊》杂志公布了 2012 年度最佳发明奖，其中既涵盖了“好奇号”火星车、“挑战者号”深潜器等科学技术发明，也包括了不少新奇有趣的生活小发明，浏览其中不难体会到人类独有的幽默。



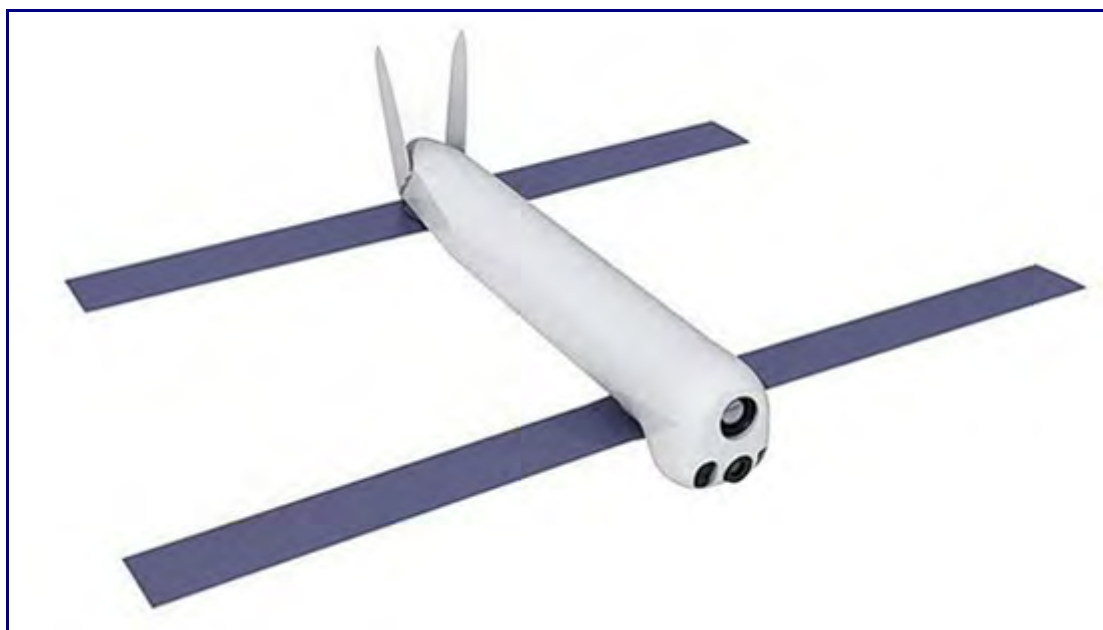
Bahar 塔



Baxter 机器人



MakerBot Replicator 2 智能打印机



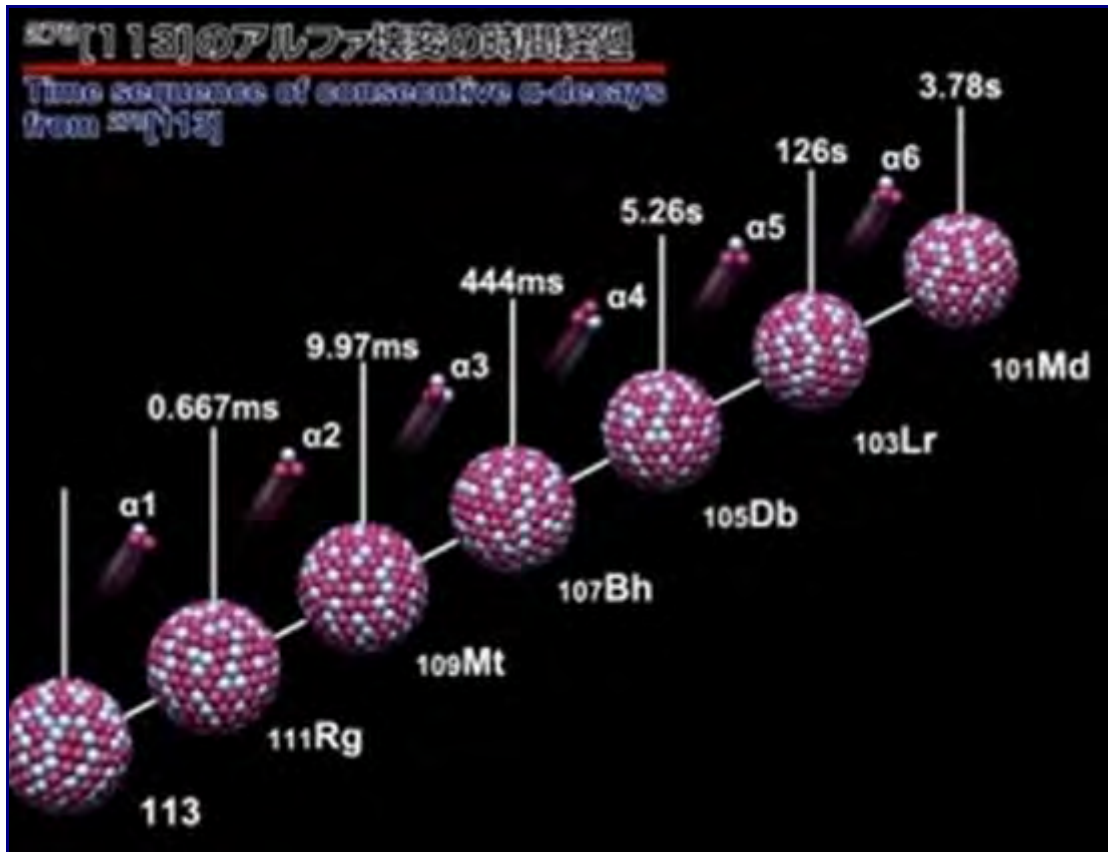
背包式无人驾驶飞机



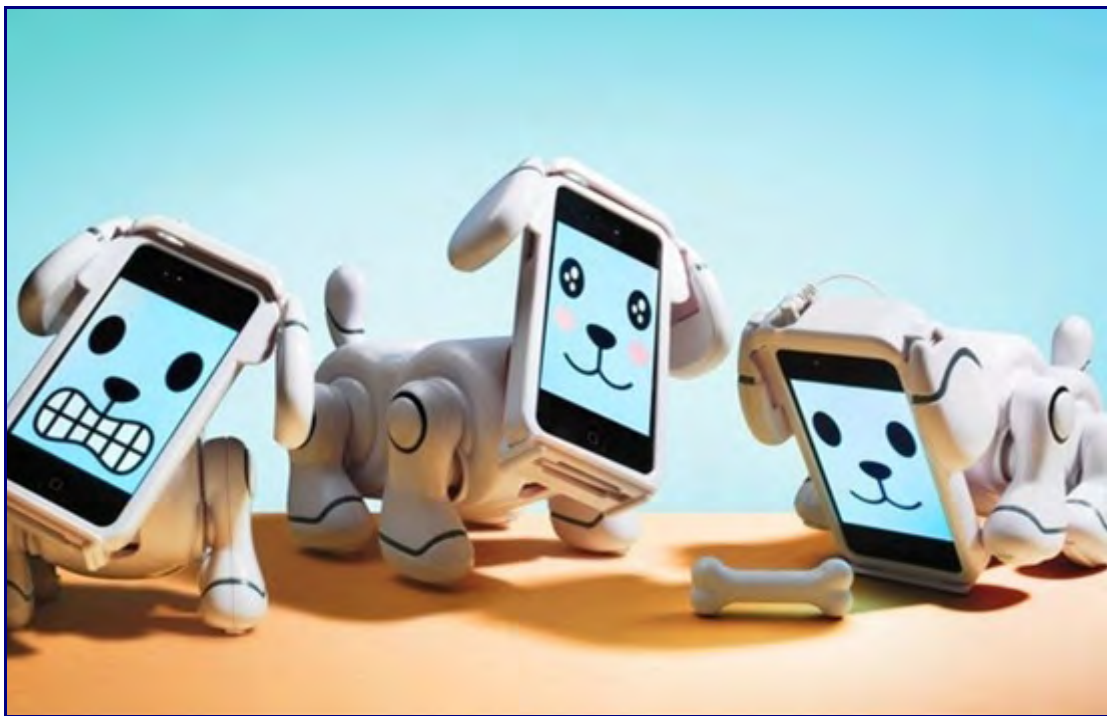
超强植物润滑剂，价格 25 美元



弹跳式球形成像仪



第 113 号元素



电子宠物狗，价格 59.99 美元



浮动海上渔场



高科技女性“防弹盔甲”



高速滑翔衣



谷歌视频眼镜



好奇号火星车



快速艾滋病口腔测试仪，价格 40 美元



美国宇航局首款 Z-1 型宇航服



耐克 Flyknit 跑鞋，价格 150 美元



索尼 RX100 数码摄像机



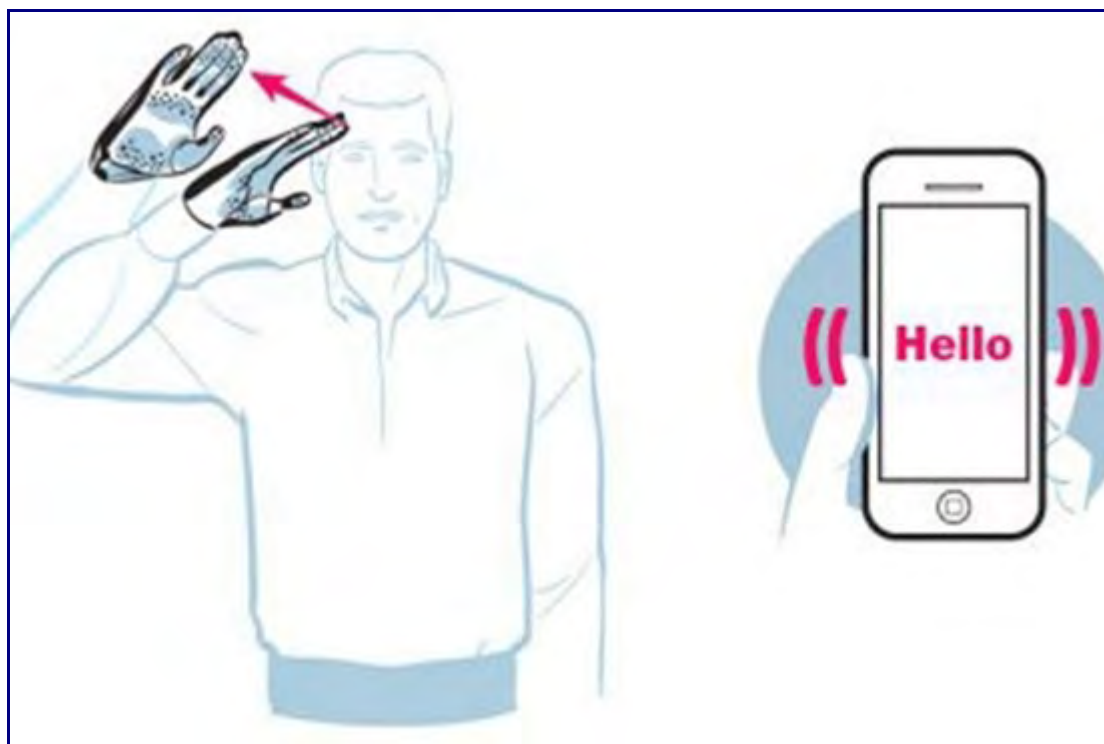
太阳能蒸馏水机，价格 50 美元



特斯拉 S 型电动四门轿车



挑战者号载人深潜探测器



万能对话手套，价格 75 美元



文明资源DIY 工具包



小型人造室内云朵



自动充气轮胎，价格 200 美元



自动感应螺丝刀

(吴锤结 供稿)

超概念自行车真空轮胎问世 诸多缺点尚有待完善



未来的自行车轮胎或将全部替换成真空轮胎

真空轮胎的概念已经被提出而且多次在汽车上进行了验证，但是有一家公司正在展示一种自行车用的新型真空轮胎。这对自行车气泵来说意味着终结吗，还是该公司的声明过分夸大了？

Britek 轮胎和橡胶公司数年以来一直致力于研发一种汽车用的真空轮胎，这种轮胎被称作能量返还轮胎。该公司称这种橡胶制成的胎面和轮胎壁一直延伸到胎垫内部，这就使它在遭受碰撞和其它压力的时候损失更少的能量。

自行车轮胎使用了同样的概念，但是当然拥有一种更轻便的结构。车圈是由碳纤维制成，拉伸的橡胶紧密围绕在车圈外侧。调节器能够用于使轮胎更坚硬或者更柔软，虽然视频中的模型使用的是一种开放式框架，但是轮胎壁能够增加防止碎石进入轮胎内部的作用。

真空轮胎已经研发出来，使用了一种泡沫来替代传统的空气，但是存在的缺点使它无法广泛使用。尽管不必担心胎压或者稳定性的好处值得我们考虑，但是耐久性和成本是却是主要因素。可以理解的是自行车手毫无疑问会产生怀疑，而且在这些高科技轮胎被真正的进行正常自行车状况测试之前，最好对它们潜在的好处持保留意见。

(吴锤结 供稿)

日本设计创新透明汽车 后座可投射尾部全景



007 影片《择日而亡》剧照，詹姆斯-邦德驾驶的汽车具有隐身功能。现在，日本研究人员正在设计“透明”汽车



《择日而亡》剧照。日本设计的“透明”汽车允许驾驶者“看穿”汽车后面，帮助倒车

北京时间11月6日消息，据国外媒体报道，在007影片《择日而亡》中，詹姆斯-邦德曾驾驶一辆具备隐形功能的高速阿斯顿-马丁Vanquish跑车穿过冰封的湖面。现在，日本东京庆应义塾大学的研究人员正在设计一款类似的汽车，将在不久后问世。据悉，这款“透明”汽车能够将车后的全景图投射到后座上，帮助驾驶者停车。

日本研究人员设计的“透明”汽车投射的外部景象包括儿童、动物以及系缆柱等驾驶者可能无法透过后窗看到的物体。对于讨厌平行停车的驾驶者来说，这款透明汽车无疑是一个理想选择。从内部观察，这款汽车似乎变成透明，允许驾驶者“看穿”汽车后部。

在《择日而亡》中，邦德驾驶的Vanquish借助发光聚合物皮肤复制背景，从而实现隐形效果。此外，这辆Vanquish还配备机关枪，从发动机罩冷却口弹出，轮胎配备了道钉，在冰封的冰岛湖上追逐捷豹XK-R时为007立下汗马功劳。相比之下，日本研究人员设计的汽车就没有这么先进。它的行李箱上装有两台摄影机，用于捕捉汽车后面的景象。

《星期日泰晤士报》报道称，摄影机捕捉的景象由电脑整合在一起，而后反射到座位上，形成汽车后方景象的幻象，从驾驶座位观察时自然形成汽车后部变成透明的效果。日本庆应义塾大学的岛见正彦表示，正如《星期日泰晤士报》所报道的那样，驾驶者会觉得自己正在驾驶一辆玻璃汽车。

庆应义塾大学的研究人员通过对丰田普锐斯进行改造，设计透明车。一家日本汽车制造商表示，他们正与庆应义塾大学的实验室合作，让这项技术走上生产线。除了汽车后部外，研究人员还计划让汽车其他部位拥有透明效果，例如车门。透明的车门能够让卡车司机在十字路口看到旁边的骑车者，提高安全性。这种设计能够大幅减少造成人员伤亡的恶性交通事故。根据英国Accident Exchange机构2011年进行的研究，英国每年有20万起交通事故由倒车所致，其中大部分事故是倒车的司机的过失。

(吴锤结 供稿)

打印出来的世界

卢昌海

三维打印机视频

本文是替《科学画报》撰写的专栏短文，本站版本在若干人名和术语初次出现时注有英文。



美国科幻电视连续剧《星际迷航》(Star Trek)中有一项“小”技术引起过很多观众的兴趣,那就是食物复制机(food replicator)。使用者只要对着它说出食物名称,它便能顷刻间将之制造出来。与同属这一电视连续剧的未来色彩更浓厚的技术——比如[生命传输机](#)(transporter)——相比,食物复制机的实现前景要光明得多。事实上,也许很少有影迷注意到,比《星际迷航》中出现食物复制机还略早几年的二十世纪八十年代初,一项与之有一定相似性的新技术:三维打印机(3-D printer)就已问世了。

三维打印机顾名思义,就是可以像普通打印机打印二维(平面)文稿那样打印出三维(立体)物体。从某种意义上讲,它的工作原理也与普通打印机相似,只不过因为要打印的是三维物体,打印过程必须分层进行,打印所用的“油墨”则必须是可以层层粘连、并能够固化的物质,后者既可以是本身(或经适当加热后)就有粘连能力的塑料(plastics)、树脂(resin)等,也可以是本身没有粘连能力,但可以制成粉末靠粘合剂粘连起来的玻璃(glass)、金属(metal)等。

三维打印机在问世之初不仅体积庞大、应用稀少,而且价格非常昂贵(直到2005年还动辄就要数万美元),后来却大有突飞猛进之势,获得了日益迅速的发展,价格越来越低(低端产品已降到了几百美元),能打印的物品却从儿童玩具到机器零件,从珠宝首饰到考古复原物,越来越琳琅满目。最近两年,更是每年都有很吸引眼球的东西被打印出来:2011年是打印出来的航模一飞冲天(不过发动机尚不是打印的);2012年则是打印出来的枪支横空出世(不过弹药及某些非管制部件尚不是打印的)。其中后者着实让很多人捏了一把汗——既替枪支管制担忧,也替三维打印机本身担忧,因为它若可以打印枪支,很可能本身就会受到某种程度的管制。

三维打印机的快速发展不仅吸引了公众的眼球,也引来了一些大公司——比如惠普(Hewlett-Packard)和谷歌(Google)——的关注。与此同时,它的一些大型应用——比如打印建筑模块或真正飞机的部件——也被提上了议事日程。在不久的将来,住上打印出来的房子和乘坐打印出来的飞机也许都将不再是幻想。

粗看起来,三维打印机虽然新奇,它能打印的东西用传统生产方法也都能制造,但细想一下,

两者却有着微妙且意义深远的差别。比如传统生产的每个新设计都往往需要新的模具、生产线乃至工厂，三维打印机却不需要，从而可以极大地降低技术革新的成本和发明创造的门槛。另一方面，三维打印机的成熟与普及有可能会改变全球的产业分布，比如第三世界国家依靠廉价劳动力而获得的订单有可能会大量流失，因为发达国家可以用三维打印机自行生产所需的产品或零件，从而既免去飘洋过海的运费，也节省了时间。由此引起的世界经济格局的变化，有可能是极为巨大的。2011年，著名杂志《经济学家》(The Economist)在介绍三维打印机时甚至将之与蒸汽机和晶体管那样的划时代发明相提并论。

不过，上面这些发展与《星际迷航》中的食物复制机相比仍有一段距离。除了专用于打印巧克力、糖果等的单功能三维打印机外，目前的三维打印机所注重的主要是形状、强度之类的粗糙物理品质，而不是对食物来说至关重要的细致化学成分。为了保证细致化学成分的相同，在《星际迷航》中，食物复制机是在分子、原子尺度上复制食物的，这对于三维打印机来说还是遥不可及的(后者目前达到的最小尺度约为0.1毫米)。不过三维打印机也正在往微观尺度挺进着。比如研制中的所谓“器官打印机”(organ printer)，就是一种以细胞为“油墨”，试图打印出器官的三维打印机，虽还达不到分子、原子的尺度，在某些方面却比《星际迷航》中的食物复制机更先进。

这样的进展若能持续，三维打印机也许在不太遥远的将来就能打印出人们所需的绝大多数产品。那时候，它的生产商也许会效仿阿基米德(Archimedes)的口气做一句很夸张的广告：给我一台打印机，我就能打印出整个世界！

(吴锤结 供稿)

挪威设计师发明能织围脖时钟 365 天可织 2 米长



挪威设计师塞壬·伊莉丝·威尔森发挥创意，设计出一个可以织围巾的“Clock365”时钟

俗话说“一寸光阴一寸金，寸金难买寸光阴”，如何能有效管理时间，成了现代人的头等大事。据英国《每日邮报》网站 11 月 6 日报道，挪威设计师塞壬·伊莉丝·威尔森发挥创意，设计出一个可以织围巾的“Clock365”时钟——它可以让使用者直观地感受到每一分每一秒的流逝，让时间变得不再虚无。

“Clock365”时钟的整个表盘上找不到任何传统的时针、分针和秒针，取而代之的是一个涡轮状结构，使用者只需将毛线团穿在旁边的线轴上，然后将线头绕进涡轮结构就能开始工作。每半个小时，“涡轮”就会旋转一圈、织下一针，到一年之后，它就能够织出一条 2 米长的围巾。

另外，时钟表盘一共被分为 48 个点，最顶端和最底部的两个点分别为 12 点和 6 点，而牵动着毛线转动的拉环就是指针，这样使用者只需根据拉环所在位置就能方便地读出当时的时间。

设计师威尔森来自挪威西南部城市卑尔根，20 岁时她前往德国柏林学习艺术和设计，2010 年以优异的成绩毕业于柏林大学艺术系。“Clock365”时钟是威尔森的毕业设计作品，对她而言，这个匠心独具的时钟意味着“自我的重大突破”。

“当时毕业设计的主题为‘小细节让人生大不同’，所以我开始关注最简单的数字，突

然有一天灵光一闪就想出了‘织围巾的时钟’这个构思，”现年30岁的威尔森日前接受采访时回忆称，“这是一个充满诗意的探索过程，我想做的只是用一种与众不同的方式展示时间的特质。‘Clock365’时钟不仅能显示当前的时间，就连已经逝去和即将到来的时间也能表现出来。”

2010年，刚刚毕业的威尔森凭借“Clock365”时钟获得设计大奖，此后她一直往返于家乡挪威和德国两地，经营自己的设计事业。一直以来，威尔森都坚持一个原则，那就是她的设计必须兼具实用性和创新性，同时还需带有个性和幽默感。

威尔森说：“之前从来没有过类似的设计。当然，设计并不是一气呵成的事情，我需要一边思考一边摸索，有许多设计构想就因为实施过程太过复杂而被放弃了。对我而言，设计就是一门科学。”

目前，威尔森已经把“Clock365”时钟的原型送往日本，希望能够与北欧家居巨头“宜家”（IKEA）合作，从而大规模量产“Clock365”时钟。据了解，威尔森此前一共制造出8个“Clock365”时钟可供出售，每个要价2200英镑（约合2.2万元人民币）。

（吴锤结 供稿）

英国建筑师研制"血液砖块" 坚固程度竟堪比钢铁



制造这种砖块需要把血液、砂子和防腐剂按照一定比例调和



烧制成功的“血液砖块”

科学网(kexue.com)讯 建筑师杰克-希罗是一名英国建筑师，他擅长于用各种各样的砖块来建造房屋，但是近来他的一个名为“红砖房”的新计划则遭到了很多居民的反对，因为这种红砖是用动物的血液制成的。对此杰克有自己的看法，他认为这种独特的材料可以在比较落后的发展中国家获得成功，甚至可以取代传统的泥砖。

据希罗介绍，每制作一块这样的血液砖块，需要大约6公升的新鲜动物血液，其来源主要来自屠宰场。他将鲜血与砂子和防腐剂按照一定比例混合搅拌，并在其凝固前放入砖窑中，在70摄氏度的温度下烘烤一个小时，即可制作出这种既坚固又防水的血液砖块。

希罗表示，自己的这一计划招来了绝大多数人的反对，身边很多人都对他投来厌恶甚至是恐怖的眼神，但是他深信自己的这一创意颇具潜力，并打算明年在埃及建造一栋完全由这种血液砖块构成的建筑。

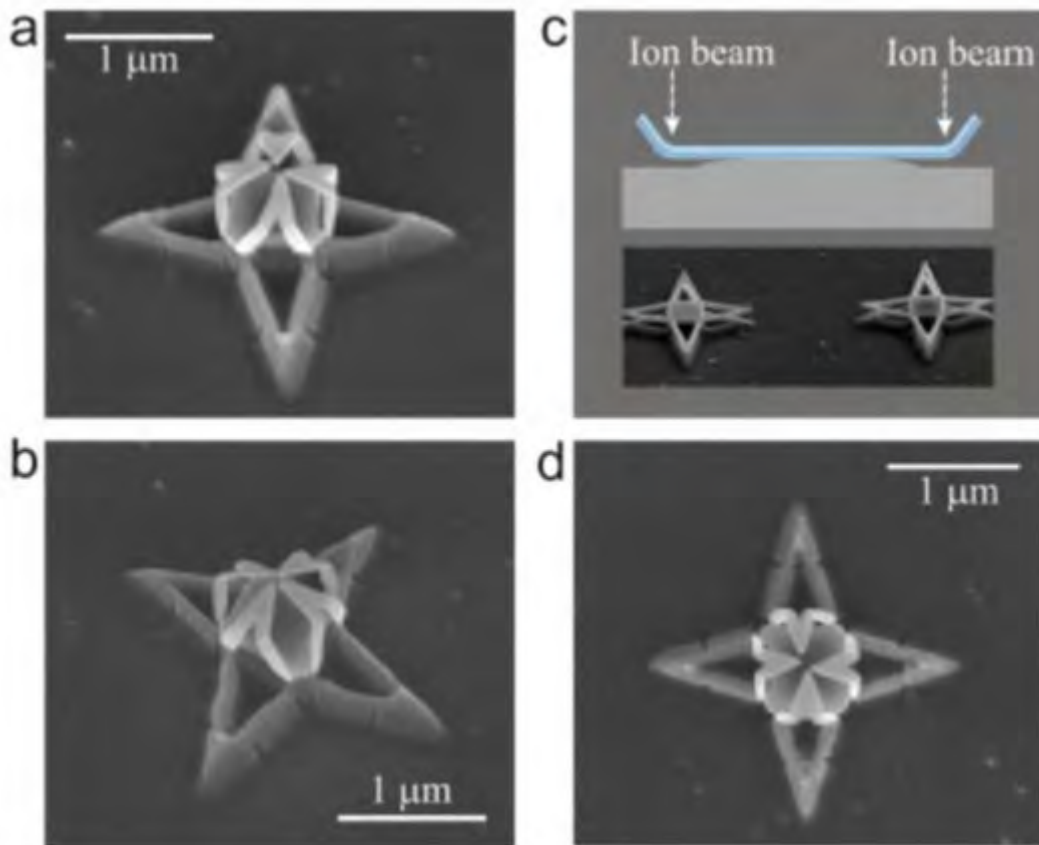
尽管这一创意多少会令人感到不快，但是希罗还是凭借着这一发明获得了威斯敏斯特大学的学士学位，理由是这种砖块的强度堪比钢铁。希罗的远大理想或许并非痴人说梦，他表示当自己去埃及的沙漠地区勘察时，看到当地的建筑大多是使用砂子建成的，这一点也不坚固，于是他试图找到一种能够聚合砂子的有机材料。钢铁虽然是最传统的巩固材料，但是在诸如埃及和撒哈拉这些缺乏钢材的地区，血液砖块将会派上大用场。

希罗在想出血液砖块这一创意前，也进行了大量研究工作，他发现古代的人们曾用食盐混合在沙子中来起到巩固的作用，而在合成材料出现之前，也确实有过把血液当做胶着剂来使用的记载。

希罗承认血液砖块不可能适合每一个人的口味，当然他也不确定有多少人愿意住在一个被血液包围的屋子中，但是至少他已经通过实验证实了这一创意的可行性。目前，希罗已经找到了一份在伦敦的建筑实践工作，在那里他将对自己的血液砖块进行改善，包括烧制时候的温度，湿度等等，他相信未来会有人出钱来订造由血液砖块盖成的建筑。

(吴锤结 供稿)

科学家创建 3D 纳米金属花 具有强弹性金属机械体



研究小组创建复杂结构的 3D 纳米“金属花”，它们具有很好的弹性和弯曲度

数十年来科幻小说中曾出现纳米级机械体能够携带药物进入人体，或者使人们的衣服保持清洁。目前，科学家实现一项重大技术突破，通过研究蒲公英的开花过程，他们创建了一种微型 3D 机械体，能够像花卉一样开花，以任何形态弯曲。

研究人员称这项技术可用于批量生产微型自组装纳米机械体，来自芬兰阿尔托大学和美国华盛顿大学的科学家指出，我们日常生活中的许多物体、装置的结构都是通过金属工业弯

曲、剪切和冲压制造形成的。如果这一技术进入纳米等级，我们是否能建造纳米等级的复杂设备和机械装置呢？

结合蚀刻和毫微光刻技术，在蒲公英结构的灵感下，研究人员能够创建复杂的 3D 纳米级机械体，它们能够自由弯曲。事实上，人类眼睛可直接观测到类似几何结构的自装配过程。

当蒲公英开花时，花茎会分裂成更小的部分，把蒲公英放在水中，基于花茎内部和外部的张力差异，小花茎将显而易见地出现弯曲。研究人员的设计理念是寻找一种方法适用一纳米等级的自然过程，他们还发现聚焦离子束在纳米等级能够局部诱导弯曲。同时，这支研究小组还注意到微小的金属结构也能够出现卷曲，从而设计出这种制造工艺。

阿尔托大学的沙蒂利-查拉帕特说：“我们非常吃惊地发现金属条具有很强的弯曲度，通常情况下初应变双层金属不会以这种方式弯曲，这项技术可在纳米等级装置制造具有多样性应用。”

这种纳米结构具有惊人的弹力，研究小组发现在多种不利条件下仍非常结实，例如：静电放电和加热状态下。对于它的应用性，现已证实这些“金属花”能够在纳米等级下维持微粒。研究小组指出，我们相信这项研究仅是冰山一角，深入理解离子辅助自装配的全面性理论还有一定的距离。目前，这项研究报告发表在近期出版的《先进材料》期刊上。

(吴锤结 供稿)

中国超级计算机创新不足 美称其不足以构成威胁

在欣欣向荣的中国南部城市深圳诞生的这台超级计算机被命名为“星云”(Nebulae)，星云是产生恒星的气体云。这台机器代表着中国在技术上挑战美国和其他发达国家的雄心壮志，但同时也凸显出中国成就的局限。

过去两年，中国在开发超级计算机方面所取得的出乎意料的进展引起了美国的焦虑。超级计算机是现代科学的大脑，也是经济发展的引擎，而美国一直是这一领域无可争议的领跑者。中国在计算方面取得的进步对于中国建造宇宙飞船和先进战斗机的能力，以及中国在遗传学上的日益增长的实力至关重要。根据俄亥俄州哥伦布市的巴特尔纪念研究所(Battelle Memorial Institute)的数据，中国在 2010 年超过日本，成为研发投入第二多的国家。尽管中国在研发方面的支出仍远远落后于美国，但已经取得了长足的进展。

但是仔细观察就会发现，中国的超级计算机项目并没有像许多人认为的那样，对美国在技术上的领先地位造成威胁。中国的研究人员说，如何使用超级计算机通常由当地政府官员决定，而与突破性技术相比，当地政府官员对当地发展项目更有兴趣。

中国的官员同时也没有弄清楚如何实施与美国或欧洲的标准接近的项目。中国的科学家缺乏资金和自由，难以研究没有政府支持的技术，这样他们就可能落后于技术前沿。

结果就是，中国的超级计算机工程没有产生能够创造新产业的技术突破。相反，政府部署这些工程的目的仅仅是帮助国家追上欧美，无论是在医疗保健领域、汽车设计还是航空

领域。这对于经济发展至关重要，但是也提醒人们，中国仍然是发展中国家，其主要目标仍然是缩小同更富裕国家在经济和技术上的差距。

从事中国高级电脑项目开发工作长达数十年的北京航空航天大学研究员钱德沛说，我们的战略从来不是引领，而是跟随。因为这是经济效率最高的发展方式。

俄勒冈大学(University of Oregon)中国科学政策专家萨特梅尔(Richard Suttmeier)说，中国还没有弄清楚开拓新技术的正确方法，部分原因是研究人员的待遇取决于他们发表学术论文的数量，而不是他们工作的质量和创新。

在中国，超级计算机在很大程度上被看作是各地用来发展地方经济的工具。中国各地的市政府在制定超级计算机研发议程方面所发挥的作用远远超过美国市政府，因为这类项目的资金大多来自财政拨款。

深圳一家为“星云”研发应用程序的研究所的副所长冯圣中说，深圳并不关心气候变化和天体物理学(这些都是超级计算机的传统研究项目)，他们关心的是当地的问题。造价 13 亿美元的国家超级计算深圳中心有四分之三的投资来自深圳市政府。

冯圣中目前正在制定一个利用“星云”改善华南地区医疗服务的计划。改善医疗服务是一个有着重要社会意义的目标，但并非要利用运算速度居世界第四的超级计算机才能实现。

世界 500 台最快的超级计算机(每秒可进行数万亿次运算)中，74 台为中国所有，而 2007 年中国只有 10 台。中国在这方面取得的飞速进展在一定程度上要归功于计算机设计方式的改变。

上世纪 80 年代，位于美国明尼阿波利斯的克雷研究公司(Cray Research)是全球超级计算机技术的领导者，当时这种计算机由几个功能非常强大的处理器驱动，而这些处理器在设计上有相当的难度。而且当时有很严格的出口管控。从 90 年代开始，超级计算机研发人员开始把数以万计的现成的微处理器连在一起，来执行单项任务。中国可以从英特尔公司(Intel Corp.)、高级微设备公司(Advanced Micro Devices Inc.)和其它公司购买这些计算机芯片，制造自己的计算机。

分析人士说，中国科学家曾在欧美顶级计算机中心接受培训，这令他们受益匪浅，此外他们还可获得来自海外的计算机芯片和其它零部件以及中国政府持续不断的资金保证和支持。研发超级计算机的努力不仅没有遭遇有关中国人盗窃外国技术的指控，反而有中国科学家说，美国对部分高科技产品实施出口限制让他们加倍努力进行自主研发。

尽管如此，中国在很大程度上仍然依靠美国生产的微处理器(即计算机的大脑)，因此落后于领先水平。中国曾开发出一台使用国产微处理器的计算机，但这台计算机不运行商业软件。另外一个正在开发中的微处理器“龙芯”(Loongson)将使用现有软件，并可能最终成为英特尔等的竞争对手。

中国的一些超级计算机一直被用来设计中国隐形战斗机机翼(目前正处于测试阶段)以及中国首架商用飞机的部件。在这两个领域，中国都远远落后于美国。

在深圳，预计“星云”将用于改进暴风雨预警系统，并帮助医疗公司寻找致病原因。不过，它也将被用于更简单的任务，比如处理视频动画。目前“星云”仍处于测试阶段。

总部位于马萨诸塞州弗拉明哈姆(Framingham)的市场研究公司国际数据公司(IDC)超级计算机分析师康威(Steve Conway)说,在美国,各市和各州都向当地超级计算机中心提供资金,但通常在设定超级计算机任务上没有什么话语权。美国的超级计算机中心几乎总是专注于先进科学研究,比如为个人量身设计的药物。

尖端技术的研究风险很高,但可以带来巨大回报,使中国等竞争对手望尘莫及。俄勒冈大学的萨特梅尔说,美国的警惕性并非总是有根据的,重要的一点是不断制定战略,以便使美国在竞争中遥遥领先。

中国最大的劣势之一是软件开发,这个问题可能会带来破坏性的影响,因为超级计算机的有用与否取决于应用软件的质量。中国的研究员说,只有不到10%的超级计算机经费被用于开发应用软件。研究员抱怨说,政界领导人敦促他们建造能够引发媒体轰动的新型超级计算机,而不是专注于超级计算机是否发挥了全部功能。

美国在超级计算机上的投入约为中国的六倍。在美国,软件开发预算为硬件预算的约30%。计算机专家们说,就算是这个水平也不够。

中国科学家说,在中国,争夺软件开发资金的大战非常激烈,在长期软件项目上,研究员很少以团队的形式进行。

为形像地说明外界对中国超级计算机工作的偏颇看法,资深超级计算机研究员钱德沛把手掌放到屁股的位置。他说,一般来讲,我们处于这个水平,但所有人都认为我们要更高。他一边将手掌抬到肩膀的高度。

(吴锤结 供稿)

中国版"比萨斜塔" 经历三次大地震依然屹立不倒



碉楼外呈八角形，由下往上成锥体形状，由石块和黄泥砌筑而成，整体高 43 米



在当地居民的记忆中，碉楼是童年时玩耍的好去处，它的兴衰过往被口口相传

四川马尔康县，风景秀美，著名电视剧《尘埃落定》曾在这里拍摄取景。马尔康县直波村，有一座修建于清朝乾隆年间的 43 米高的八角碉楼，半个多世纪来，已经倾斜 2.3 米，经历 3 次大地震而屹立不倒，被称为中国版的“比萨斜塔”。2001 年 7 月，直波碉楼被国务院认定为第五批全国重点文物保护单位。

目前，当地政府已经开始研究这座已有 300 多年历史碉楼的纠偏修复方案。

石块建八角碉楼碉身测量倾斜 2.3 米

在距离马尔康县城 15 公里的松岗镇，有个松岗碉群，共有 4 座碉楼，分别位于梭磨河两岸。其中，两个碉楼位于直波村，被称为直波碉楼。站在公路边，可以明显看到山脚处的碉楼往山体方向倾斜。

碉楼外呈八角形，由下往上成锥体形状，由石块和黄泥砌筑而成，整体高 43 米。碉楼

内部分 13 层，每层以小圆木铺垫，人以木梯上下，底层全封闭，二层处设门出入，三、四层以上设藏式斗窗，供采光、瞭望。周边住满了直波村的村民。

马尔康县文体局副局长杨昕告诉记者，倾斜的是直波北碉，测量后发现倾斜了 2.3 米，超过了一般建筑倾斜值，不过，比较稳固，暂不会倒塌。

倾斜超半世纪经历三次大地震不倒

根据记录，直波碉楼可追溯到清朝乾隆年间，距今已 300 多年，主要是战时用来通信和防御。“这是目前官方认定的最早修建年限。”

杨昕认为，直波碉楼修建的时间有可能更早。2001 年 7 月，直波碉楼被国务院认定为第五批全国重点文物保护单位。

58 岁的当地村民八尔姆说，具体什么时候倾斜的不太清楚，不过她六七岁大时，经常去碉楼玩耍，那时已经倾斜了。

直波碉楼先后经历了 1933 年的叠溪大地震、1976 年的松潘大地震，还有 2008 年的“5·12”汶川特大地震。杨昕说，2008 年地震后，他们勘查发现直波八角碉楼连一块石块都没有掉落，完好无损。但对面的松岗碉楼部分发生了垮塌。

经历地质沉降八角形结构保持稳固

对于碉楼倾斜的原因，当地村民认为可能是水流侵蚀了下面的基石。72 岁的村民刘麦的房子就在碉楼边上，在他的记忆中，解放前碉楼并没有出现很明显的倾斜，至少肉眼很难看出来，后来当地修了一个引水沟，水流经过碉楼，长时间下来，下面的基石变得松软，出现了较大的倾斜。

杨昕也认为，水流冲刷可能是碉楼倾斜的原因之一，另一个原因是，碉楼建成已有数百年，自身地基发生了沉降。他说，直波碉楼下方曾有地道通往梭磨河，后来因为地质坍塌找不到了。

碉楼是用当地的一些石块层层垒砌而成，中间用黄泥夯打结实。杨昕分析，直波碉楼墙壁有近 1 米厚，从下往上是锥形结构，本身具有稳定作用；同时碉楼经过多年的地质沉降，已经比较稳定。

寻找最安全办法方案未定不会施工

意大利的比萨斜塔倾斜 3.5 米，修复后被扶正 40 多厘米，200 年内将不需要再加固。同样，直波碉楼也亟待修复。

2000 年，当地政府部门在直波碉楼下方修筑了挡体进行加固。“这 10 多年来，碉楼的倾斜度并没明显加大。”杨昕说，考虑到碉楼会威胁到村民安全，政府部门准备对碉楼进行纠偏修复。对于碉楼这种特殊结构的建筑，专家们给出了清挖土石调整重心、灌胶粘合整体纠偏、搭钢架支撑等多种修复意见。

杨昕介绍，碉楼是石块和泥块建造，构造特殊，整体性比不上钢筋水泥现代建筑，如果破坏了其中一点的稳定性，碉楼可能垮塌；灌胶的方案对文物原貌破坏较大。

“要将风险降到最低。”杨昕认为，八角碉楼倾斜这么多年没有倒，整体比较稳定。纠

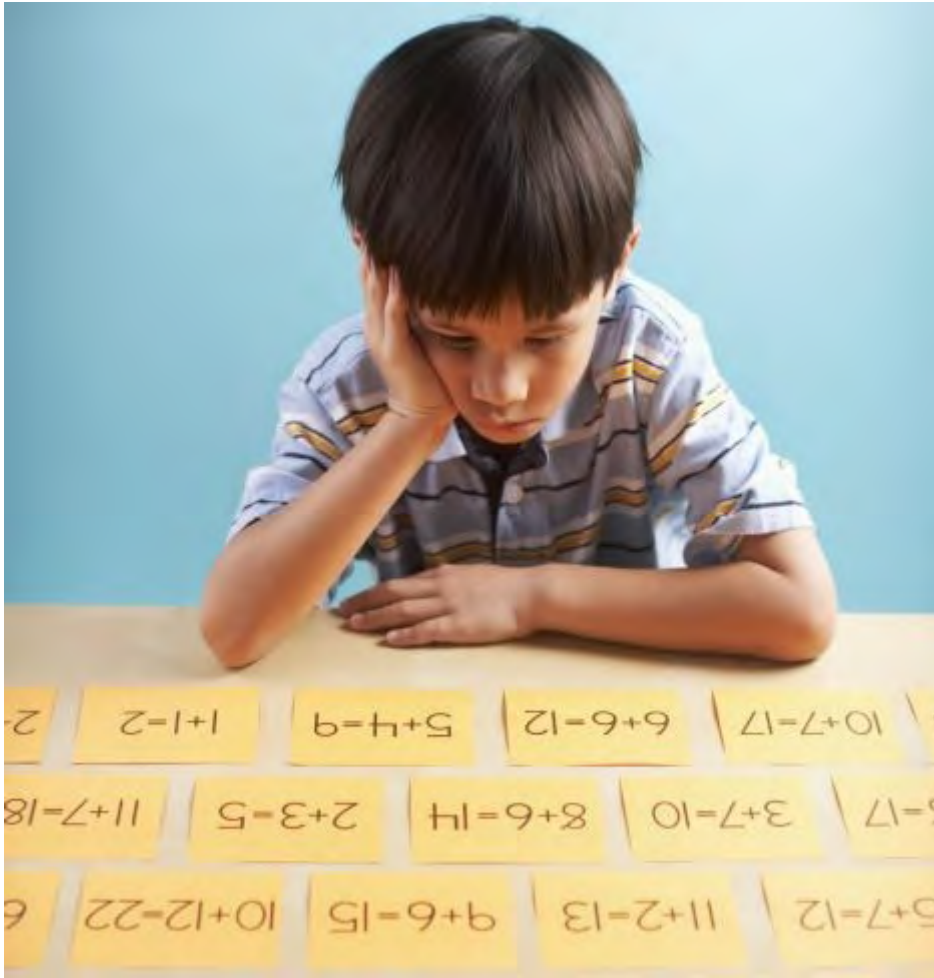
偏的时候既要考虑到安全性，又不能破坏原貌。所以，目前他们还没有最终确定方案，在这之前，不会对碉楼进行施工。

(吴锤结 供稿)

芝加哥大学研究人员发现 学数学可损伤大脑



研究人员说，不得不做数学的预感可触发和生理痛有关的大脑区域



研究人员发现有些人患有和数学有关的焦虑症

北京时间 11 月 5 日消息，据国外媒体报道，一项研究显示，害怕数学可激活和生理痛有关的大脑区域。美国芝加哥大学研究人员伊恩-里昂斯和西恩-贝洛克在《公共科学图书馆-综合》杂志上撰文说，一个人对一项数学任务的焦虑越高，和检测内脏威胁有关的大脑区域就越活跃。

这些研究报告的作者说，以前的研究显示，社会排斥或创伤性精神崩溃等其他心理压力类型也可引起生理痛的感觉。但他们在这项新研究中分析了和预感一个诱发焦虑事件有关的疼痛反应，而不是和压力事件本身有关的疼痛。这些研究人员表示，他们的结果表明数学任务本身并不令人痛苦，但对它的思考却令某些人很不开心。

他们在名为《数学伤害》的研究报告中说：“数学可能很难。对那些患有高度数学焦虑症的人而言，数学和紧张、忧虑和恐惧有关。有趣的是，这种关系不会体现在数学成绩中，这意味着数学本身不会造成伤害，是对数学的预感令人不快。我们的研究显示，激活疼痛网络使人产生期待一个可怕事件令人痛苦的直觉。这些结果可提供一个潜在的神经机制，解释高度数学焦虑症患者倾向于避免数学和数学有关情形的原因。我们提供了表明数学焦虑主观体验本质的最早神经证据。”

(吴锤结 供稿)

飓风的教训 美国研制巨型充气式地铁隧道防水塞



国土安全局将在两年内实现这种可充气插塞的使用



这种插塞原型的估价大约为 40 万美元

由于飓风桑迪带来的维护和毁坏，六天来我不得不在家里工作。从桑迪飓风到来之后我就没有出过门，因为我真的没有地方可去，而且它让我失去理智。当地的火车站已经由过去的五条线路减少为一条，因为其它所有的隧道都仍然被淹没了。虽然非常罕见但是这样的例

子让我们意识到纽约的公共运输系统对于我们的都市生活是多么重要。为了避免未来地铁遭到持续破坏，国土安全部正在测试巨大的可充气栓塞来密封地下车站避免洪水危害。

这种可充气栓塞属于“弹性隧道项目”的一部分，它也能够通过阻挡气体进入或者溢出通道来防御恐怖主义的毒气袭击。这些充气球在理论上相当简单，它们基本上做成隧道通道的样式并且作为临时的封闭。当然这种构造有一点复杂，每一个塞子都必须定制来适合每一个通道口而不要希望一个尺寸能够适合所有的通道。在真实世界的使用中，这些塞子能够使用水或者空气进行膨胀，而且能够在短短的三分之内完成。

国土安全部的项目经理约翰-福琼告诉美国有线电视新闻网道：“这是一种实验模型，距离实际应用大概还有两年的时间。”尽管这些塞子能够阻止水进入大多数的地铁站，穿过东河的水下隧道仍然会被淹没，因为那些基础设施事实上是多孔的。这些可充气插塞的原型每个的估价大约为 40 万美元。虽然这些插塞或许并非万无一失的，它能够减少数十倍的损失。就整体而言，如果气候是导致这种怪物飓风的原因的话，制造商应当在下一次灾难来袭之前就准备好这些插塞，我们希望这种灾难至少两年之后才会到来。

(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

【数学都知道】2012年9月2日

蒋迅

数学教育改革对高新技术人才招聘起了反作用

弗吉尼亚理工学院数学教授 [Frank Quinn](#) 认为，(美国)数学教育改革对数学教育起到了相反的作用。

无处不在的代数学

@新浪公开课: 【无处不在的代数学】<http://t.cn/zWC5umF> 数学家一样可以很酷，就像拉筹伯大学的 Marcel Jackson 一样。代数究竟是什么？本课程将为你发掘出隐藏在生活方方面面的代数学。后续课程 <http://t.cn/zWCEEXS>，大家一起来玩代数吧~更多课程 <http://t.cn/7hFsA> 关注@新浪公开课

胜出几率

此文把石头-剪刀-布这一游戏原理和对策论原理讲得很透彻。中学生看后可以做研究：1. 如长度为 4 结果如何？2. 理论概论结果做多少次实验可以逼近？3. 推广到扑克牌情形会有什么有意思的结果？

贝叶斯推断及其互联网应用

贝叶斯定理是英国数学家、职业牧师托马斯·贝叶斯提出的，目前受到广泛关注。例如，利用该定理进行的贝叶斯推理，能够有效过滤垃圾信息。在体育竞技中，优秀运动员与对手几次较量后就容易“算准”对手的动向，这可以用贝叶斯推理来解释。推荐

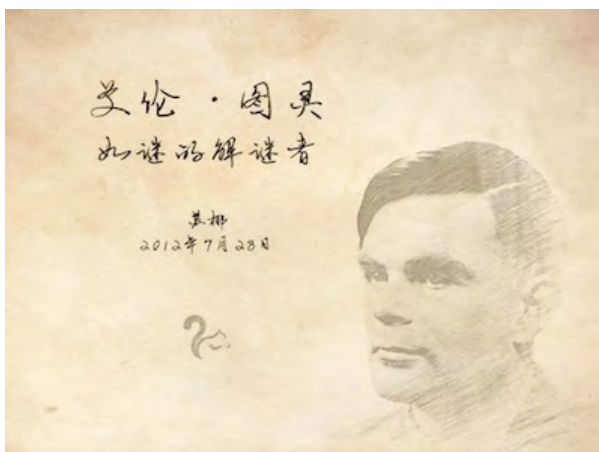
<http://t.cn/amRQjd> 和 <http://t.cn/aufVs7>

图灵机



阿兰·图灵，计算机科学之父、人工智能之父、计算机逻辑的奠基者，他于1936年提出“图灵机”是一种抽象计算模型。这款图灵机游戏在谷歌 doodle 灵感的基础上增加了原创关卡，可锻炼数学逻辑和计算机算法能力。游戏帮助：请思考后，点击切换黄色按钮的内容，点击开始启动图灵机，图灵机纸带就会按照设定的程序进行执行，程序执行完毕，完全匹配则可以进入下一关（游戏共设八关）。

艾伦·图灵——如谜的解谜者



第二十三堂“科学一课”在图灵诞辰100周年零一个多月后姗姗来迟，在外墙环绕著一众图灵奖获得者的中科院计算所会议中心，赋闲游荡中苏柳作为本场主讲，带著大家神游了图灵浩瀚的心灵海。作为《艾伦·图灵——如谜的解谜者》的译者，苏柳曾经因为翻译导致低血糖，被送进医院，可以说他是国内最了解图灵的人之一。但苏柳在活动现场说：“对图灵的故事了解越多，越发现自己根本不懂他”。现场主持人小姬不怀好意的问苏柳：“你觉得图灵性感吗？”，得到苏柳严肃的回答：“非常性感。”。

黎曼猜想漫谈

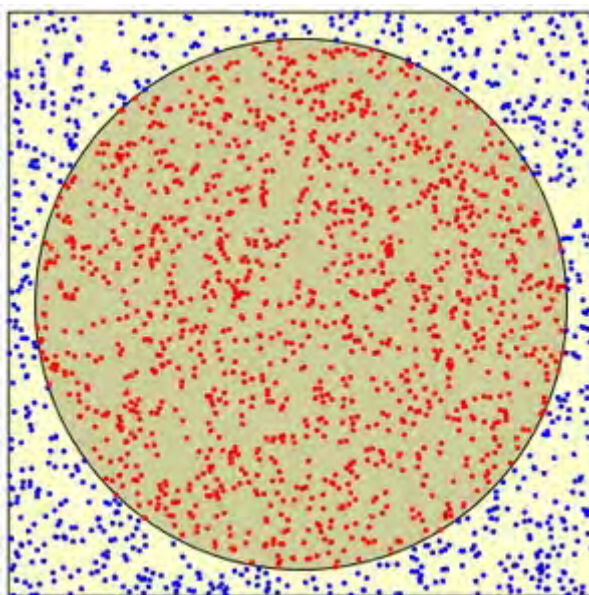
@数学文化：卢昌海是非数学博士，但写出了很多数学文化人写不出的黎曼猜想。文章通俗易懂，深入浅出，其在《数学文化》<http://t.cn/hgeiDi>上的连载深得数论大家王元的赏

识。本人穿针引线请元老为卢的《数学文化》连载书写个序。王院士慨然应允，一周之内传给我 10 页纸手写的字迹秀气的序言！《黎曼猜想漫谈》卢昌海用最通俗最有趣语言解读当今世界最富有想象力、最亟待解决的数学猜想。著名数学家王元院士：本书阐述严谨，概念清晰。文字流畅，并间夹了一些流传的故事以增加趣味性与可读性。是一本很好的雅俗共赏的数学科普图书。

[第三届丘成桐大学生数学竞赛结果揭晓](#)

第三届丘成桐大学生数学竞赛结果 8 月 5 日在京揭晓。来自北京大学的章博宇、韦东奕和李欣然三人获得单项奖金奖，清华大学的余成龙和北京大学的章博宇获得个人全能奖金奖，北京大学团队获得团体赛金奖。

[随机数：机会全无](#)



作者：David Austin。本文想告诉大家的一个信息是：产生一个随机数序列不容易，也很难确定一个序列究竟有多么随机。另一方面，令人惊讶的是一个简单的线性函数竟然是产生随机数的最流行的方式之一。

[Joseph Malkevitch: 数学与气候](#)

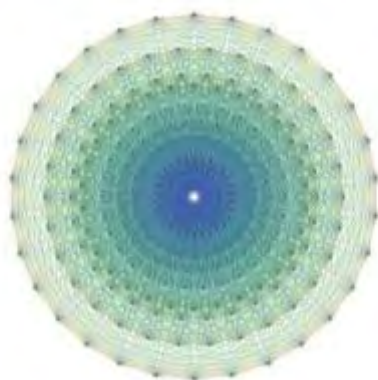
当实在找不到“寒暄”的话头时，人们总喜欢从天气开始聊起。那些居住在季节变化剧烈的地方的人，随便怎么都能聊起来，比如太冷啦、太热啦、太潮湿啦，又或者说，积雪是多么让人怜爱，结果这么快就都被铲光了，实在让人心痛啦，等等。天气的多变，恰是现实生活的不变量。然而，如果真说到气候的话，情况又如何呢？

[从 10 亿光年到 0.1 飞米](#)

十亿光年，是一个什么概念呢？光年，光走一年的路程。光速！它是速度公认的极限，每秒

299792458 米，能在眨眼间绕地球七圈半。看见么，就这么快的光，让他跑吧，跑个一年，所度量出来的距离就是一光年了。现在各位把鼠标移到屏幕的左下角，点“开始”－“程序”－“附件”－“计算器”，都来动手算算它，这一年是 31536000 秒，一秒跑 299792458 米，乘出来就 9454254955488000 米，约等于十万亿公里吧。你说什么，简直天文数字？废话，天文上的数字当然得是天文数字啦~~~~~但这也仅仅只不过是一光年的长度。

[科学家首次呈现最美数学结构：共 248 维](#)

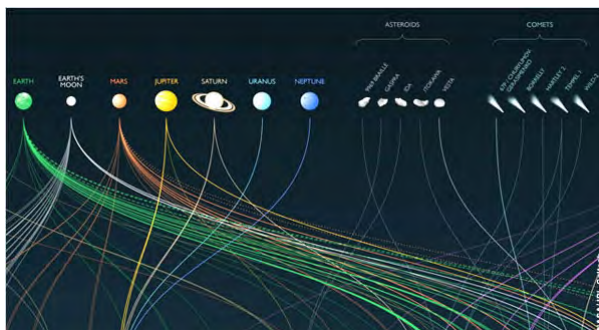


据英国《新科学家》杂志报导，在有关奇特晶体的实验室实验中，一个复杂的与弦理论有关的数学对称形态第一次呈现在真实世界面前，它就是 248 维对称结构。

[蜜蜂惊人的数学能力](#)

蜜蜂没有学过镶嵌理论，圆形织网蛛也没有学过对数螺线。但是正像自然界中的许多事物一样，昆虫和兽类的建筑常常可用数学方法进行分析。自然界用的是最有效的形式——只需花费最少能量和材料的形式。不正是这一点把自然界和数学联系起来的吗？自然界掌握了求解极大极小问题、线性代数问题和求出含约束问题最优解的艺术。

[NASA 信息图表网站邀请公众参与创新](#)



喷气推进实验室信息图表 (JPL Infographics) 是位於加利福尼亚州帕萨迪纳市 (Pasadena) 的美国航空航天局喷气推进实验室 (NASA's Jet Propulsion Laboratory, 简

称 JPL) 新近推出的一个网站和资源数据库, 它欢迎航天活动爱好者和图像奇才迎接一项视觉挑战: 将 NASA 的数据资料转化成科学艺术之作。

[Oli Freke: 正弦语言](#)

作为一名电子音乐人, 我一直被正弦波吸引著, 它们曾作为我的第一台穆格电子琴的声音发生器。在节录乐曲成为可能的 80 年代后期, 我了解到, 通过傅立叶分析, 所有声波都可以被分解成一系列正弦波, 分解后的正弦波还可以再重新复原成声波。现今我们听到的来自于数字装置的每一种声音, 从 HDTV 到 iPod, 在数字范畴上都是通过一系列的正弦波的叠加形成的。

[博士过盛的数学](#)

博士确实是供大於求。事实上, 博士过剩已有四十多年里。1970 年和 1992/1993 年, 物理学博士特别过剩, 现在是生物学和医学。但是自 1970 年以来几乎所有的科学学科都存在博士过剩的现象。在“主流”媒体上持续的坚持声称博士和科学家短缺的现象应该让人们意识到“主流”媒体的可靠性和各大媒体的独立性问题。续: [博士过盛对美国是件坏事](#)。

[算法统治的世界](#)

[算法已经深入到我们的日常生活](#), 但很少有人理解算法在生活中作用。也许无知是一种福气。据说古代雅典柏拉图学院大门有标语: 不懂几何的人不要进入。几何是基於三维空间, 大脑容易理解。而算法可能是运行在四维、五维, 千维甚至百万维度等难以想象的空间内, 虽然维度不只是与空间相关。然而算法的基础并不牢固, 它可能不像我们认为的那样可靠。当年轻数学家 George Dantzig 在 1948 年的一个会议上讨论他的单纯型算法时, 著名数学家 Harold Hotelling 说, “但我们都知道世界是非线性的”。

[平等的演化起源](#)

根据发表在最新一期 PNAS 上的[论文](#), 美国田纳西大学的 [Sergey Gavrilets](#) 教授认为, 人类的利他主义和道德价值可能源自自私。虽然人类普遍追求平等, 但是[它的演化起源](#)仍然是一个谜。Gavrilets 用数学模型探索人类如何结伙对抗威胁。研究揭示, 与其他人受到的威胁作斗争——一种利他主义——对提供帮助者有风险, 但是从长远来看能获得回报。他提出, 一旦平等倾向在基因中有很好的基础, 这些倾向可能被文化规范扩大。

[华人学者孟晓犁被提名为哈佛大学研究生院院长](#)

2012 年 8 月 15 日, 哈佛大学在其网站首页公布消息, 哈佛大学统计系主任、Whipple V.N. Jones 教授孟晓犁被正式提名为哈佛大学文理研究生院 (GASA) 的新任永久院长 (permanent dean)。

[《数学文化》: 呼唤“女王”归来](#)

香港浸会大学理学院院长汤涛到山东大学访问，山大数学院院长刘建亚摆了盛宴招待他。可是，面对一桌子的美味佳肴，两位院长却丝毫没有动筷子的意思。这两个大男人愁眉苦脸地面对面坐著，谈起了他们“朝思暮想的女王”——数学。为了拯救心目中的偶像，两人在饭桌上决定办一份杂志，“专门讲讲数学的美”，让人们看到数学在工具性以外，还有“文化意义、哲学意义和美学意义”。

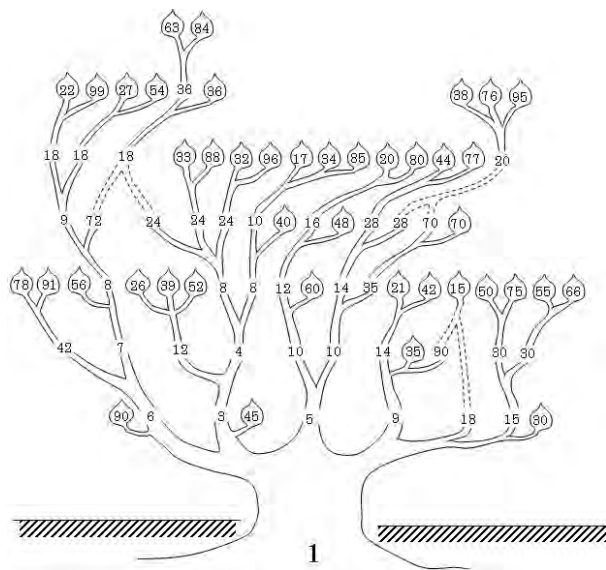
袁岳：今日感慨：数学的大用

如果我可以重新学习一次，我这样设置我的专业：本科——数学与应用数学；硕士——社会学或心理学；博士——经济学；博士后——管理。而长期学习与钻研的非数学莫属。

旅行售货商的短途环游

David Austin 和儿子送报到 148 个家庭，问如何选择最佳路线使得步行距离最短？这牵涉到百万美元难题！

玩玩单位分数



若只考虑分母为两位数的分数，数 $\frac{1}{10}$ 最多可以分解为多少个不重复的单位分数（分子为 1）的分数之和？通读文章，再看看文末的插图，大家都来谈谈自己的感受吧！

三千年前的一位古人是所有人的祖先

圣经说耶稣是大卫王的后裔。因为大卫王生活在三千年前，与耶稣生活的年代相差一千年，而大卫王之子所罗门据说有一千嫔妃，那么耶稣在圣地的同龄人是否也能声称拥有王族血统？演化生物学家 Yan Wong 利用简单数学计算指出，实际上现在地球上的所有人都是三千年前某个古人的后裔。他说，我们每个人都有两位父母，四位祖父母，八位曾祖父母。依次往上计算，我们的祖先人数将以指数级增长。以大卫王和耶稣为例，两人相差大约 35 代，每一代相差大约 25 到 30 年，回溯至大卫王的时代，耶稣大约有 2^{35} 也就是 340 亿位可能的祖先，

远远超过当时的人口。这是“谱系悖论”的极好例证。

“合法强暴”和怀孕的数学

密苏里共和党国会众议员、2012年参议员候选人 Todd Akin [在电视上表示](#) (YouTube)，他从医生那听说女性被强暴后怀孕的很少，如果合法强暴，那么女性将有方法杜绝怀孕 (shut that whole thing down)。作为众议院科学、太空和科技委员会成员，Akin 议员科学常识的缺乏 [令人震惊](#)。《大西洋月刊》的 [文章](#) 对此分析认为，女性被强暴后很少怀孕是一种错误的看法，1996年发表在《American Journal of Obstetrics and Gynecology》上的一项研究调查了超过 5000 女性，发现强暴后怀孕的比例是 [5%](#)，其它国家的类似研究发现强暴后怀孕的 [比例更高](#)。

陈立群：理论力学史上的明星们

粗略划分，力学的发展经历古代、经典、近代和现代 4 个阶段。1600 年前为古代力学，有个别正确的力学结论并解决当时的工程问题，但还没有现代意义上的力学理论。1600 年到 1900 年的力学为经典力学，其中又可以分为奠基阶段、发展阶段和成熟阶段，各自历时大约 100 年。1900 年后，力学从物理学中分离出来，成为的独立的学科，侧重解决工程问题，形成近代力学。1960 年后，以计算机在力学中的广泛应用为标志，现代力学诞生。力学是物理概念、数学方法、计算工具和实验技术以及时常还有工程目标的有机结合。理论力学课程是全部力学学科的基础，其教学内容主要是在经典力学发展阶段，也涉及少量成熟阶段的成果。

Renan Gross: 桥梁、弦艺术和 Bezier 曲线



早在 1960 年代，工程师 Bezier 就使用特殊的曲线来确定汽车的外形。今天他的曲线又被成功地运用到大桥设计。以色列耶路撒冷弦桥是一件艺术作品，是设计界的一座丰碑。其美丽不仅在于纵横交错的缆线的视觉外观，而且还在於它背后的数学。顺便推荐本人旧文：[现代建筑的曲线美](#)。当然还应提到的是，哈 18 亿大桥倒塌，车毁人亡后哈府把全国人民当傻瓜，事故理由居然是 4 个货车严重超载；连责任单位都蒸发了！为此推荐大家一篇文章《桥梁、弦艺术和曲线》看看上面以色列人如何造桥的：<http://t.cn/zWnCug0> 同型大桥。人家建丰

碑我们建豆腐！

世界上最伟大的十个公式

No.10 圆的周长公式； No.9 傅立叶变换； No.8 德布罗意方程组； No.7 $1+1=2$ ； No.6 薛定谔方程； No.5 质能方程； No.4 勾股定理/毕达哥拉斯定理； No.3 牛顿第二定律； No.2 欧拉公式； No.1 麦克斯韦方程组。

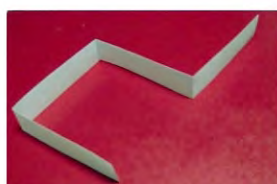
Tim Johnson: 什么是金融数学?什么是金融数学?

如果我告诉人们我是个金融数学家，他们通常会认为我是个自命不凡的会计。这种看法令我很不愉快，因为会计并不喜欢使用负数，虽然运用正负数计算是一项最古老的数学技术。这是一篇几乎没有一个数学符号和数学公式的数学科普文章。

量子计算机在 48%的时间里找到 15 的质因子

Shor 量子因式分解算法首次成功运行在一个固态量子计算机上，[成功分解了一个合数](#)。论文(预印本 PDF)发表在《Nature Physics》上。加州大学圣芭芭拉分校的一研究团队成功建造和操作了一个由四个超导相量子比特组成的量子回路。原型很容易通过组合更多量子比特放大。研究人员用量子层析验证了纠缠的比特，用实现的 Shor 算法因式分解合数 15。在 15 万次运算中，量子回路在 48%的时间里给出了正确答案 $15=3 \times 5$ 。由於 Shor 算法被认为只能在 50%的时间内给出正确答案，因此这一结果并不坏。

《走近混沌》-1-从分形龙谈起 - 张天蓉的博文走近混沌》-1-从分形龙谈起



对折两次



对折四次



对折五次



对折六次

拿著一条细长的纸带，把它朝下的一头拿上来，与上面的一头并到一起。用一句简单的话说，就是将纸带对折。接著，把对折后的纸带再对折，又再对折，重复这样的对折几十次然后，松开纸带，从纸带侧面看过去，如图（1.1）所示，我们得到是一条弯弯曲曲的折线。请别小看这个连小孩子都会做的游戏。从它开始，我们可以探索一连串现代科技中耳熟能详的名词：分形、混沌、蝴蝶效应、生命产生、系统科学……

[2-简单分形](#), [3-分数维是怎么回事?](#), [4-再回到分形龙](#), [5-大自然中的分形](#), [6-分形之父的启示](#), [7-魔鬼的聚合物-曼德勃罗集](#), [8-朱利亚的故事](#), [9-分形音乐](#)。

[《从勾股定理谈起》（第2版）盛立人、严镇军](#)

本书从读者熟知的勾股定理出发,讨论了它在几何方面的简单推广和应用,并且导出了著名的勾股数公式,进而讨论了单位圆周上的有理点、整边三角形以及由勾股定理引申出来的某些数论问题;然后又回到平面几何,详尽地讨论了一个有名的几何问题——平面图形的等组问题;最后简单地介绍了近代数学里著名的希尔伯特第三问题。

[肖建华：佩雷尔曼的研究成果中的物理、力学运动概念](#)

佩雷尔曼研究里奇流的论文使得他的研究工作得以震惊学界,但是,佩雷尔曼本人认为,只不过是数学家关心他的研究。然而,里奇流问题本身却是一个典型的物理、力学论题。这个论题的归纳者是Richard Hamilton (1981)。简单的说:里奇流问题的初等表达方式是: $dg/dt=-2Ricci(g)$ 。也就是说:一个封闭流形上的度规张量的演化(随时间参数的变化)是由里奇张量决定的,而里奇张量本身又是由度规张量场决定的。

[震惊了，数学还有这妙用？](#)

“男生追女生的数学模型”，周星，克居正，国防科技大学信息系统与管理学院。2011年湖南省普通高等学校教学改革研究项目资助；国防科技大学预研基金(JC110202)。

[武夷山：高斯真逗](#)

浙江大学数学教授蔡天新在《科学画报》2012年第8期发表的系列文章《品读格丁根(八)》中,介绍了常人不一定知道的大数学家高斯(1777-1855)生活中的另外几个侧面,令人忍俊不禁。1.高斯酷爱文学,掌握多种外语;2.高斯认真到家了;3.高斯是“报纸控”。徐传胜: [也说高斯](#)。

[Hamilton 环多项式算法、时间复杂度及其详细证明](#)

本文的一些表达,是直接借用了某审稿专家的表达方式,这是一个非常不错的审稿专家,在此表示由衷的感谢!明显看出了英语非我的母语,我英语不行,他将我文中许多不规范的英文表达,重新帮我表达了一次。当然,他说他还是有不理解的地方,并详细指出了哪些地方的意思他不理解,当然,我据此作了根本性修改。本文希望同行高人给予批评指导,交流合作。

[程智：时空对称结构的麦克斯韦方程组](#)

本文提出一种三维时间的时空结构,与目前三维空间相对应,形成一种对称的时空结构。在这一全新的时空结构中,麦克斯韦方程组将获得适当的改进。本文尝试在三维时间中,利用对称关系,增加一组对三维时间进行微分的麦克斯韦方程组。这样两组麦克斯韦方程组可以

形成完全对称的关系。本文对这种具备了时空对称结构的麦克斯韦方程组进行了分析，获得了在三维时间的时空结构中，速度、电荷、磁荷等参数的广义表示方式，并获得了三维时间中的电磁波的波动方程。通过分析，本文指出三维时间反映了一种超光速的时空结构。另外本文也提出了一些新的问题，比如三维时间和三维空间之间如何交流信息？三维时间的时空结构与量子纠缠等现象之间有何联系等。

[“世界统计日”的由来](#)

第二次世界大战结束后，官方统计对于政府决策、企业投资和发展、学术研究、媒体传播、公众知情和参与等都发挥著越来越重要的作用，成为现代国家进行决策、管理的重要基础，成为现代社会运行的支柱。为了促进全社会对于官方统计的理解并动员全社会对于官方统计予以配合和支持，一些国家开始设立统计日、统计周或统计月，对官方统计开展集中宣传。到目前，全世界共有约 80 个国家设立了统计日，每年均开展庆祝活动；另有一些国家举办统计周或统计月，每过若干年集中开展一次庆祝活动，或举办一次性的庆祝活动。

[著名数学家 Bill Thurston 于 2012 年 8 月 21 日逝世，享年 65 岁](#)

著名美国数学家 William Thurston 在 2012 年 8 月 21 日逝世于 Rochester，死于癌症，享年 65 岁。他的主要贡献是证明了 3 维 Haken 流形可以双曲化，并由此提出了 3 维拓扑流形的几何化猜想。其中的几何化猜想蕴含了著名的庞加莱猜想。由此工作，于 1982 年获得数学界的最高奖项——菲尔兹奖。陶哲轩写的纪念文章：[Bill Thurston](#)。

[好玩的数学-----看看荷兰人怎么在课堂上玩数学](#)

在微分几何之父陈省身先生的头脑中数学是好玩的，所以他从小就玩数学，一直玩到大，一直玩到老，一直玩著拿到国际沃尔夫数学奖。由此可见，兴趣对一个人的影响有多大。中国现行的数学教育由于受高考制度及其他诸多因素的影响，教学过程中一般老师倾向于知识的灌输，也有一些老师注重将课讲得有趣生动，但能将课程讲活的老师就非常少见。在培养学生的数学兴趣方面做的远远不够。今天，让我们放眼世界，看看国外的数学教学是如何进行的。首先，让我们看看荷兰人是怎么在课堂上玩数学的。

[台湾著名网友 YST 眼中的钱学森](#)

钱学森对中国军事现代化的贡献是震动全世界的，他是中国近代科学界的传奇人物。钱学森同时也是应用数学、现代力学大师冯卡门最得意的门生；师徒二人都对航空力学、空气动力学的发展作出了划时代的贡献。

[美国总统竞选中的数据挖掘](#)

美国共和党和民主党都在数据挖掘上下注。美联社[报导](#)，共和党总统候选人罗姆尼的竞选团队与费者分析公司 [Buxton Co.](#) 签署合同，[通过分析消费者数据挖掘出富有和尚未开发的捐赠者](#)。奥巴马竞选团队也正利用数据挖掘寻找潜在的投票者。竞选经理使用 Facebook 等在

线资源编辑了一个潜在投票者的数据库，以更好的为特定人群设计竞选广告。奥巴马的竞选经理还雇用了数字媒体总监、软件工程师和统计专家。奥巴马竞选网站的[招聘广告](#)声明在寻找定量媒体分析师、分析工程师和建模分析师。在竞争激烈的州，通过数据挖掘获得微弱优势可能对竞选成功至关重要。W

[总统选举过程](#)

美国人每四年选一次总统。投票和选举对一个有效的民主制度而言是必不可少的。人民选出他们的代表来治理国家，而这些代表制定和执行每天都在影响人们生活质量的法律。今年，[美国数学宣传月](#)让大家更加了解数学和统计在理解[投票和选举](#)时所起的作用。

[王伟华：推介一个高水平的数学科普网站--善科文库](#)

最近发现一个全新的数学科普网站(善科文库);据有关人士介绍它主要目的是把数学里一些重要问题(包括概率论、对策论、拓扑、数论、信息论、应用数学等)用浅显的语言让大众看懂和欣赏;同时把数学在很多重要领域(包括能源、交通、气象、环境、金融、文化、体育、电影等)的应用用大众的语言描绘出来。这个栏目的特点有:翻译或创作高质量的科普文章;每篇文章都涉及有意义的数学;文章的创作或翻译与校对都出自受过严格数学训练的人员。这和我一贯的主张类似:用直观简洁的语言描述数学,发掘生活中的数学。因此在这里推介一下。

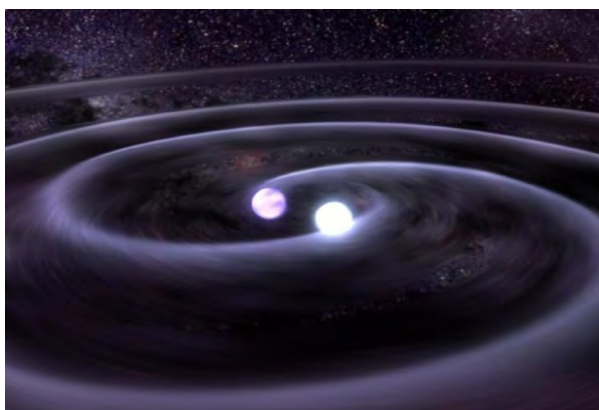
[预测 2016 年夏天的北极](#)

大部分科学家都一致认为主要原因是人类活动导致的全球变暖。剑桥大学彼特·维德汉姆斯教授估计,以这样的速度(减少)到 2016 年夏天北极将会变成无海冰地带。

[希尔伯特第十问题与自由意志](#)

如果宇宙的起源是确定的、宇宙中所有的规则是确定的,那么不就意味着宇宙中已经发生正在发生和将会发生的一切都是确定的吗?那么自由意志在哪里?“拉普拉斯妖”(D.mon de Laplace)就是这样一个全知的存在。拯救了自由意志的居然是[擎卸巧侍鉞](#)即使宇宙真的是一台图灵机,仍然没有办法预知未来,因为这是一个不可判定的问题。直到程序真的被执行,未来根本不存在。未来仍然是等著人去创造的。这就是自由意志。因此,解决了希尔伯特第十问题就意味着把人的“自由意志”从拉普拉斯妖的魔咒中解放出来。

[引力波存在的新证据](#)



美国研究人员[声称](#)他们从一个双星系统探测到了引力波，但并不是直接观察，而是通过精确测量轨道周期变化，证实变化与广义相对论预测的相同。根据爱因斯坦广义相对论，运动的物体能在时空结构中创造出细微的扰动，扰动以波形式向外传递因此被称为[引力波](#)。研究人员观察的是一对距离非常近的白矮星，距离地球 3000 光年，一次轨道周期仅仅只要 13 分钟。广义相对论预测，引力波向外传递了能量，因此随著时间的流动双星的距离会越来越远，彼此环绕的速度也会越来越快。观察的结果与理论预测完全吻合：轨道周期每年减少 0.25 毫秒。

(吴锤结 供稿)

【数学都知道】2012 年 10 月 2 日

蒋迅

诺贝尔奖没有数学奖与数学家无关

贝尔奖为什么没有数学奖，有个流传很广的谣言说诺的女朋友被一个数学家拐了。这个谣言其实没有任何根据，早已被证伪。但因其八卦味十足，一直被津津乐道地流传著。这篇证伪不错。

彩虹背后的数学



当伟大的数学家艾萨克·牛顿解释彩虹的颜色与折射时，诗人约翰·济慈吓坏了。济慈抱怨（当然通过诗），数学解释打劫了这些魔幻般的“[所有规则和线条的奥秘](#)”的自然奇观。但是，正如我们下面将看到的，数学解释只需要基本的几何线条和圆圈，漂亮的数学原理和彩虹本身是一样的优雅。

视频：关于数学改革



高中数学老师，斯坦福大学博士生 [Dan Meyer](#) 有一个演讲，题目是：“数学课需要改革” (Math Curriculum Makeover)。如今的数学教学是期望学生擅长于由数字堆砌的功课，这剥夺了孩子们更重要的解决问题的能力。在 TEDxNYED，达恩·迈尔展示了基于课堂测试的数学练习，他鼓励学生停下来，并想一想。YouTube 网址：<http://youtu.be/BlvKWEvKSi8>。他在自己的博客上还写了一篇“[关于代数，纽约时报提了一个错误的问题](#)。”纽约时报的文章在我的“数学都知道”8月2日一期里。

数学文化来了！



图灵公司迎来了一位贵宾，就是很多数学粉丝都神交已久的新浪微博@数学文化的博主汤涛教授。

[W. Wayt Gibbs / Nathan Myhrvold: 咖啡杯里的数学难题](#)



如果你的早晨从一杯满是泡沫的卡布其诺咖啡开始，晚上以一杯醉人的啤酒结束，那么你这天的始末都有著最富科学趣味的食物：可食性泡沫。这些环环相扣的泡泡，不仅蕴藏著深奥的数学难题，也成为了近年来饮食业内最锐意创新的领域。

知音

假如每一个人在世界的某一个地方有一个知音，而且只有一个在出生时就已经确定的知音。於是引出了一系列的问题。

如何用一张纸连续分隔空间

本文要和这个[文件](#)一起来读。

破解数学史上的世纪难题

斯里尼瓦萨·拉马努金 (Srinivasa Ramanujan) 是一位自学成才的印度数学家，32岁就英年早逝的他，给我们留下了一笔重要遗产。他提出的一些猜想像谜一般困扰著当代数学家，直到今天，数学家才真正理解了他在去世前一年，也就是1919年所写下的一个神秘论断。

中美科学家提出暗物质暗能量统一理论



印第安纳大学和四川大学的两位数学家[提出了一个大一统理论](#)，他们修改了爱因斯坦场方程式，统一暗物质和暗能量。[论文预印本](#) (PDF) 发表在 arxiv 上。科学家相信暗物质和暗能量占据了整个宇宙的 95%，印第安纳数学系教授 Shouhong Wang 和四川大学教授 Tian Ma 认

为，宇宙物质非均匀分布产生的新能量需要新的引力场方程式去加以考虑。Wang 指出，当爱因斯坦在发展他的理论时，暗物质和暗能量还没有被发现，因此他使用了普通物质的能量和动量守恒定律。新的场方程式主要是加入了一个二级标量势场协变导数。他们声称新的能量和新的场方程式提供了暗能量和暗物质的一个统一理论。

[统计学家预测下一个 911 发生的概率](#)

根据 USGS 的[数据](#)，云南昭通彝良发生了 M5.6 级地震（[两次](#)），截至 17 时 30 分，[已造成 50 人死亡](#)。地震何时何地发生难以精确预测，但发生的数量却是遵循幂律分布，也就是大地震罕见，小地震频发。许多现象都遵循幂律，如地震、森林大火、瘟疫和流言传播，甚至类似 911 的恐怖袭击也是如此。恐怖事件数据库显示，911 的死亡人数是第二大恐怖袭击死亡人数的 6 倍。研究人员根据 1969 年到 2007 年之间发生的 13000 多次恐怖事件，预测下一个 911 在未来[发生的可能性](#)。他们计算出，未来 40 年发生至少另一起 911 攻击的可能性在 11% 到 35% 之间，未来 10 年发生 911 的可能性在 5% 到 20% 之间。幂律模型预测恐怖袭击死亡人数会超过 911 的可能性是 95%。

[Chris Budd: 吃喝和欢乐: 畅通无阻](#)

吃进去的食物，我们需要消化它获得能量。有些食物需要很长的时间来消化，而有些食品我们则需要较迅速地消化。后一种类型食物的例子包括用于运动员的 δ 能量食物 δ 和用于病人的许多类型的药品。消化问题是许多医疗问题的中心。

[张冠阳: 数学在生物中的应用和滥用](#)

前两天有博主讨论数学公式和引用率的问题。我今天偶然看到一篇题目叫做“数学在生物中的应用和滥用”的发表在 Science 上的 2004 年的老文章（英文原名 "Uses and Abuses of Mathematics in Biology", 原文 PDF 在博文最下方下载）。觉得里面的东西在今天读来还是有些意义。

[卢昌海: 无穷集合可以比较吗?](#)

大家都知道，自然数(即 $1, 2, 3, \dots$)有无穷多个，平方数(即 $1, 4, 9, \dots$)也有无穷多个。现在我们来考虑这样一个问题：自然数和平方数哪个更多？有读者也许会说：“这还用问吗？当然是自然数多啦！”确实，平方数只是自然数的一部分，而整体大于部分，因此自然数应该比平方数更多。但细想一下，事情又不那么简单。因为每个自然数都有一个平方，每个平方数也都是某个自然数的平方，两者可以一一对应。从这个角度讲，它们又谁也不比谁更多，从而应该是一样多的——就好比两堆石头，就算不知道各有多少粒，如果能一粒一粒对应起来，我们就会说它们的数目一样多。同一个问题，两个相互矛盾的答案，究竟哪一个答案正确呢？

[日本数学家宣称证明了质数之间的深层联系猜想](#)

日本京都大学数学家望月新一 (Shinichi Mochizuki) 发表了一篇 500 页的[论文](#)(PDF)，声称证明了有近三十年历史的[ABC 猜想](#)。ABC 猜想涉及到质数、加法和乘法之间的关系，如果[证明正确](#)，将有可能在数论领域掀起一场革命，将能大大简化费马大定理的证明。UCLA 数学家[陶哲轩](#)和牛津大学数学家 [Minhyong Kim](#) 都讨论了望月新一的证明。ABC 猜想由 David

Masser 和 Joseph Oesterle 在 1985 年提出，ABC 指的是如 $a+b=c$ 的方程式，它牵涉到无平方数概念。所谓无平方数是一个数不能被任何数的平方整除，例如，15 和 17 是无平方数，但 16 和 18 是平方数——它们可以分别被 4^2 和 3^2 整除。对于一个数 n ， $\text{sqp}(n)$ 代表它的最大无平方数，这个无平方数是 n 的质因子的乘积，例如 18 的质因子是 2 和 3，那么 $\text{sqp}(18)=2 \times 3=6$ 。ABC 猜想声明：对于整数 $a+b=c$ ，如果 $r>1$ ，那么 $\text{sqp}(abc)^r/c$ 的值总是大于零。例如， $a=3$ 和 $b=125$ ， $c=128$ ，那么 $\text{sqp}(abc)=30$ ，对于 $r=2$ ， $\text{sqp}(abc)^2/c=900/128$ ，最后的值大于 1 也肯定大于零。

[拓扑空间数据库：Spacebook](#)

Spacebook 是一个拓扑空间及其性质的数据库。作者是受到“拓扑中的反例”一书的启发而建立的。

[富士通造机器人去通过数学考试](#)

该公司设定的目标是 2021 年建设的人工智能机器人，可以通过东京大学的数学入学考试。

[学夫子：毕达哥拉斯学派的数学观](#)

数学是一种发现还是一种发明，对于毕达哥拉斯和毕达哥拉斯学派而言，这并不是一个问题。他们认为数学是真实的，不可改变，无处不在，并且比脆弱的人类大脑可能想到的所有事物更加值得崇拜。毕氏学派完全把宇宙嵌入到了数学之中，事实上对毕氏学派而言，上帝不是一位数学家，数学才是上帝。

[数学家张寿武：乐趣才是数学研究的持久动力](#)

“现场谁能第一个证明 14 是同余数，我给他奖励 100 元；能证明 23 的话，1000 元。”普林斯顿大学数学系教授张寿武微笑着，在黑板上写下几个数字和对应的奖金金额。

[人的头上为什么有旋？](#)



人的头上为什么有旋？百度的狗屁解释是便于梳理。数学家说这是因为微分拓扑中的消没定理，双数维球面上的向量场必有零点。这也是为什么龙卷风中心没有风。纽约时报有篇文章专门讲这个，还提到 Penrose 指纹定理，每个人指纹上的三角汇总数与螺旋总数之差总等于 4。

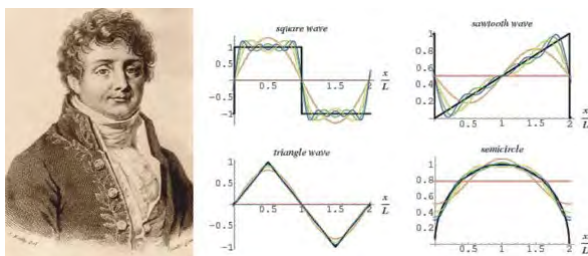
两支团队赢得机器人程序图灵测试 BotPrize

2K 澳大利亚游戏工作室自 2008 年起赞助了 [Bot 图灵测试挑战赛 \(BotPrize\)](#)，参赛选手为特别修改版的《虚幻竞技场 2004》创造 bot，然后专业裁判通过观察，试图区分与他们一同比赛的哪个是人类玩家，哪个是 Bot。裁判包括了 AI 专家，游戏开发高管，游戏开发者和职业玩家。通过 Bot 图灵测试的获胜者将赢得 7000 澳元奖金和免费到 2K 堪培拉工作室一游。今年的获胜团队有**两支**，他们的成功率都超过 50%：美国得州奥斯丁分校的 UT^2 团队和法国博士生 Mihai Polceanu 的 MirrorBot 都获得了 52% 的似人类得分。人类玩家的似人类得分平均只有 40%。

杨继绳回应大饥荒死亡人数质疑

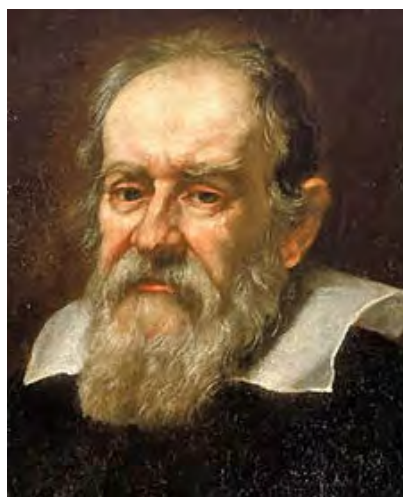
[三年大饥荒](#)的死亡人数通常被认为超过三千万，对于这一惊人的数字有许多人表示质疑和难以相信。徐州师范大学数学教授孙经先在《马克思主义研究》2011 年第 6 期上[刊文](#)称，所谓“数千万人非正常死亡”是“重大谣言”。《墓碑》一书作者[杨继绳](#)在《纽约时报》上发表文章《[脱离实际必然走向谬误](#)》(PDF)，[回应](#)孙经先的质疑。他指出孙经先依靠的统计数据并不可靠，孙用了 2000 年的人口普查数据，而不是更接近的 1964 年和 1982 年人口普查数据。孙认为“人口非正常变化只取决于户籍迁移过程中所产生的迁移漏报、重报和虚报行为。”杨认为，这一论断完全违背了历史事实。在毛泽东时代，人们的生活资料都要凭票证供应。从一个地方迁移到另一个地方，最为紧要的是赶紧办理“粮油关系”的转移，而“户口关系”的转移是“粮油关系”转移的前提，不办户口就没有饭吃。中国国家档案局正在数字化历史档案，香港大学历史系助理教授周逊称[官方又在删减东西](#)。

学问经得起时间考验的傅立叶



傅立叶被称为『天才教师』，连拿破仑在晚上举办宴会时，也请傅立叶去演讲数学。你认为傅立叶讲的数学可以促进上流社会和达官贵人们的食欲吗？傅立叶以巴黎师范大学首席数学教授的身份，要求老师讲课做到四点。看看本文你就知道这四点是什么了！

学夫子：阿基米德最优秀的学生：伽利略



伽利略完全被阿基米德的著作所吸引，他说：“凡是阅读了阿基米德著作的人，都会有一种高山仰止的感觉，与阿基米德相比，其他所有人的思想都不值得一提，哪怕只是做些想与阿基米德的发现相类似的工作也没有多少希望。”当时伽利略并没有意识到，他本人却正是那位为数不多的，能与这位古希腊数学大师相提并论的人物之一。

曹亮吉：美国如何变成数学超级强国

1803年，美国哈佛大学入学考试，数学只考基本的算术，那时的美国称得上是数学乃至科学的荒蛮之地。直到十八世纪结束，这种状况也没有根本性的改变。二百多年过去了，如今的美国已经成为数学超级强国，是什么力量推动了这一转变？

方舟子：数学家怎样拯救了生物学

孟德尔定律被重新发现，由于可在实验室不断被重复验证，使得自然选择学一下子陷入了危机。可是数学家发现两者不仅不冲突，反而相辅相成得非常完美。数学家是如何拯救了生物学，请看…

Joseph Malkevitch：奇妙的尺子

本文不仅仅是探索哥隆尺这一迷人的数学领域，还要介绍数学家们探索问题时如何通过数学得到丰富的思想与工具。世间万物都有联系，希望通过介绍哥隆尺研究的外围思想使读者能体味到数学的乐趣与刺激。

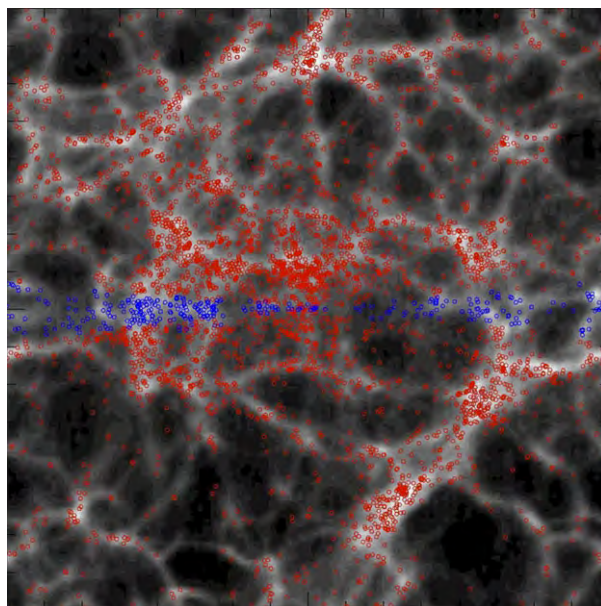
学夫子：数学确定性的第一次撼动——概率统计学的建立

20世纪量子力学的发展证明了宇宙万物全都是确定的这一观念太过落后了。现代物理学已经证实，要精确预测每一次实验的结果是不可能的。当把人类天性的复杂性引入方程时，要想获得确定的预测就更加不可能了。然而科学家们没有气馁，一小批具有天才智慧的思想者们发展出了全新的数学工具——统计学和概率论。

学夫子：数学确定性的第二次撼动——非欧几何的创立

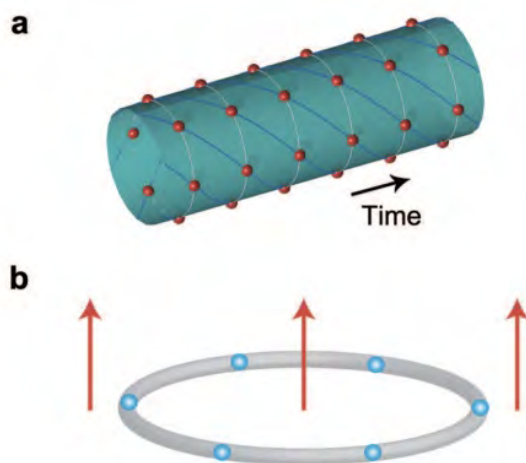
当人类成功于18世纪发明了统计学与概率论，并将之成功运用与非生物学理论的时候，另一方面流行了两千多年的欧几里得却在19世纪出现了戏剧性的变化。这是数学确定性的第二次撼动，如同第一次撼动的结果是创立了概率统计，这一次的撼动就是创立了非欧几何。

用人工智能给宇宙制表



在德国的天文学家开发出一种人工智能算法，帮助他们以前所未有的精度绘制和解释我们周围宇宙的结构和动力学。在波茨坦莱的布尼茨天体物理研究所的 Francisco Kitaura 领导的研究小组在英国皇家天文学会月报上报告了其结果。

时空晶体：永恒时钟



今年初，MIT 的物理学家 Frank Wilczek 从数学上证明了时空晶体可以存在，到目前为止时空晶体还只存在于理论物理学家们的大脑中。美国 Lawrence Berkeley National Laboratory 材料科学组的 Xiang Zhang 带领的团队提出了利用离子阱的电场和粒子的库仑力设计真实时空晶体的方法。Zhang 介绍说离子阱的电场可以把带电荷的粒子控制在适当位置，而库仑力导致它们自发形成空中的环状晶体，在弱静磁场作用下环状离子晶体开始旋转，被捕获的离子不停旋转产生时序，使得时空晶体处于最低能态。理论上来说即便宇宙热寂这种时序也不会被破坏。研究小组的 Tongcang Li 强调因为时空晶体处于基态，不向外输出能量，因此并不是永动机。论文将发表在 Physical Review Letters 上 ([arXiv.org 预印本](https://arxiv.org/abs/1808.07431))。

谷歌里的数学

谷歌应用里用到的数学有多种。例如，网页排名的 PageRank 算法中的线性代数。还有广告拍卖中的博弈论，及谷歌地图中的图论。在谷歌，有几十个产品使用了有趣的数学。这不仅包括研究原型，也有真正的谷歌产品，数学起到了至关重要的作用。本文介绍谷歌用到数学的应用程序。

导致银行破产的方程

著名的数学方程布莱克-斯科尔斯方程曾赢得了经济诺贝尔奖，征服了华尔街；它开创了一个更复杂的投资世界，绽放成巨大的全球性行业，同时也给数学物理毕业生提供了大量赚钱机会。但理论一旦被财迷心窍的人们滥用，结果将是灾难性的！

Alan Skorkin: 什么样的软件开发人员需要数学？

软件开发人员大部分不需要数学，做程序民工就可以了。但有部分程序人确实需要数学，离开数学档次就上不去，这是为什么呢？

Joan Lasenby: 电影中的数学



今天电脑制作的精美电影画面让人们惊叹不已，3D 电影引导了现代电影的新潮。可很少人知道，是数学成就了诸如《侏罗纪公园》里的恐龙和《指环王》里的奇景，而 Go11um 超炫的旋转更是数学的杰作。本文将告诉你现代电影和数学间鲜为人知的故事。

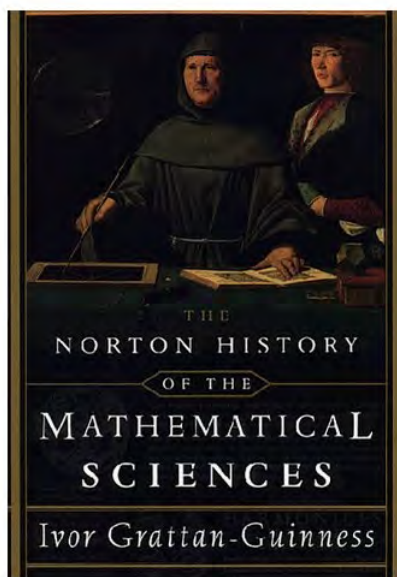
何小阳: 计算机不能做什么？

计算机能做的事情越来越多，那还有哪些事情它不能做呢？本文回顾了计算机和人工智能的发展历史，并提出了“强AI”的概念。[第二部分](#)。[第三部分](#)。[第四部分](#)。

[王伟华：期待随机数学分析化](#)

随机数学是研究随机现象统计规律性的一个数学分支，涉及四个主要部分：概率论、随机过程、数理统计、随机运筹。鉴于分析数学是数学中的最大的分支（严格说来分析数学有四大分析：实分析、复分析、调和分析 and 泛函分析），其数学语言和符号体系基本是统一的，而在概率论基础上发展起来的随机数学，其数学语言和符号似乎在一定程度上自成体系，如同数学中的“方言”一样，所以期待能出现用分析数学的手法和观点描述的随机数学，使得随机分析（随机数学）成为分析数学的第5大分支！

[李泳：数学之虹](#)



更偶然的是看到Norton的一本数学史（The Norton History of the Mathematical Sciences, Ivor Grattan-Guinness），它的副标题很有意思：The Rainbow of Mathematics。书从pre-viewing the rainbow开始，以re-viewing the rainbow结束——作者用虹来比喻，基於一对矛盾：1) 数学无处不在，其多样和浩瀚（the stupendous variety and vastness）令人惊讶；2) 数学如高高在上的虹，似乎远离生活，但它距离我们很近，随时等著我们进入它多彩的世界。

[陈辉：把“除不尽的除法的答案”也当作一种数 —— “分数”的发明](#)

人类创造新数并不是从虚数开始，人类历来都是在碰到“没有答案的问题”时便将数的概念扩展，想出新种类的数来。事实上，“ $\frac{1}{2}$ ”和“ $\sqrt{2}$ ”这一类数，也都是求解“没有答案的问题”的产物。

[陈辉：发现“无理数”，最终形成“实数”概念](#)

公元前6世纪的毕达哥拉斯相信，有理数就是数的全部，现实中不会有用有理数表示不了的任何量。可是，毕达哥拉斯的这种信念受到了挑战。正是他的一位具有独立思考精神的弟子

希帕索斯发清 b 了一个“绝对无法用有理数表示的量”。这就是隐藏在“正方形对角线”中的那个量。

柳林涛：加窗傅立叶变换与连续小波变换——数据分析漫谈 2

加窗傅立叶变换 1 (Windowed Fourier transform (WFT)) 和连续小波变换 2 (Continuous wavelet transform (CWT)) 是时频分析的两大工具。WFT 诞生于上世纪四十年代，CWT 诞生于上世纪八十年代。WFT 和 CWT 的共同点在于两者都可以用来进行时频分析。WFT 和 CWT 也有著明显的区别，主要表现为：前者拥有固定时间长度的窗口，而后者的窗口长度与尺度成正比（或者说与频率成反比）。两者的区别也使得两者应用于时频分析时各有优缺点。

数学公式读法

对初学数学英语的人有用。

龚明：公式之美

有这样一个故事。英国物理学家霍金创作过一本科普名著《时间简史》，在该书的前言里，他曾这样写道：“有人告诉我，我放在书中的每一个方程都会使本书的销售量减>半，为此我决定一个方程也不用。然而，在最后我确实用了一个方程，即爱因斯坦著名的方程 ($E=mc^2$)，我希望这个方程不会吓跑一半我的潜在读者。”这里纯粹作为科普，讲述公式之美。

张九庆：不学奥数了，学点趣味数学好不好？

趣味数学无处不在，从日常的道具（扑克牌、玻璃球、积木、绳子）等等，可以有许许多多的趣味数学游戏，来丰富小学生的数学思维训练活动。

诸平：数学家威廉·瑟斯顿 (William Thurston, 1946-2012) 简介



美国数学家，低维拓扑学研究的领袖人物之一——威廉·保罗·瑟斯顿 (William Paul Thurston, 1946-2012) 或者称为威廉·瑟斯顿 (William Thurston) 1946 年 10 月 30 日生于美国，2012 年 8 月 21 日在美国纽约的罗切斯特 (Rochester) 因为癌症而逝世，享年 65 岁。

王永晖：数学九九表---兼及华德福小学低年级数学教学方法 II

暑假老师布置了作业，其中一项就是背九九表。这个任务意味著，小学数学中最基本的能力，一年级开学时的数数，加法，二年级的乘法九九表，这些最基本的概念引入和培养，其实是由家长们完成的。公立小学老师们所做的，只不过是巩固和提高，有三大参数，准确性，速度，熟练度。

董全：米国人对各州的印象

对一个地方，本地人同外地人感受不同。人们对一些地方往往形成成见。而且，许多成见来自仅仅很少的几个人的口头叙述。有了互联网和搜索引擎，就可以大样本地收集人们对某个地方的看法。最近有人用 Google's autocomplete function 做出了人们对米国各州的成见地图。挺 entertaining。进入这个网页，把鼠标放在某州之上，就可以读到对该州最常见的几项成见。

李泳：影响我的 5 个方程

我想了好一会儿，脑子里涌现出好多符号，暂时选下面五个……

曹广福：从美国中小学数学教育改革看改革与折腾的不同

最近拜读了聂必凯等几位旅美华人数学教育专家撰写的《美国中小学数学教育改革研究》，这本书写得非常好，对美国数学教育改革的历次重大变革的脉络梳理得十分清楚，而且有自己的见解，值得一读。美国的新数学运动尽管失败了，但我们从中可以看到：这一运动有著深刻的时代背景，而且改革的过程也是循序渐进的，只是后来迫于苏联的压力有点冒进了，对改革的评估是在大量分析基础上得出的，他们不是为改革失败寻找借口，而是直面失败，勇于批评。

李泳：数论的文化

我好奇的还是数论是怎么一点点“浸润”：数学的各个领地的——而且是以情意绵绵的秋雨的方式。如果说数学在其他领域基本还只是“用”或“被用”，数论则是自然的生长，有时几乎忘了哪儿是它的根——似乎从任何一点都可以长出来。

李国敬：湍流简史

N-S 方程的导出|湍流的发现|湍动能串级过程|各项同性湍流理论 Karman-Howarth 方程的导出|Kolmogorov 空间尺度标度率|湍流时间上的间歇性|湍流拟序结构|复奇点理论|湍流模拟简介

数学家西蒙斯：华尔街最赚钱的基金经理

华尔街对冲基金经理、数学家詹姆斯·西蒙斯 (James Simons) 去华尔街前是纽约州立大学石溪分校数学系主任，陈-西蒙斯形式就是以陈省身和他命名的。1976 年他获得过美国数学会的范布伦奖。他对石溪分校极有感情：2006 年捐了 2 千 5 百万美元给数学系和物理系；2008 年捐了 6 千万美元成立几何与物理研究中心；2011 年又给大学捐了 1 亿 5 千万美元。2011 年，他和国际软件公司 (Intentional Software) 老板西蒙尼联合捐款一亿美元给普林斯顿高等研究院，助其发展研究。2012 年，他捐款给母校加州伯克利大学成立西蒙斯计

算理论研究所，启动资金高达六千万美金。

(吴锤结 供稿)

【数学都知道】2012年11月2日

蒋迅

两位美国学者获诺贝尔经济学奖



如何在医生和医院、学生和学校、病人和移植肾脏之间建立完美的配对？UCLA 的沙普利 (Lloyd Shapley) 和哈佛商学院的罗思 (Alvin Roth) 因为帮助回答了上述问题而[获得了2012年诺贝尔经济学奖](#)。现年 89 岁的沙普利教授是一位数学家，从未学过经济学课程，[他的贡献在于合作博弈论领域](#)，尤其是如何在不同人或不同群体之间找到稳定匹配，使这些人或群体不希望与现有夥伴以外的任何一方交易或打交道，在这些领域，简单的市场规则并不适用。60 岁的罗思教授在实验室实验中采用沙普利教授的研究成果，并在实践中将其用于在医生与医院、器官捐献者与患者、学生与学校之间实现匹配。沙普利曾发表过一篇论文讨论婚姻伴侣配对：10 男 10 女如何找到理想的伴侣，方法是由男士或女士选择他（她）们最喜欢的人。如果由女士们选择，那么被选中的男士将挑选自己的第一选择，在第一轮没有找到伴侣的女士们将投入第二轮，即从剩下来的男士中进行选择。论文从数学上证明，这个过程将带来稳定匹配。沙普利 20 岁时在成都航空队当中士，因破译苏联密码获得美军铜星勋章；服役后到哈佛、普林斯顿读数学。相关阅读：[木遥：我要我们在一起](#)，还有[王军强：运筹学研究也能出诺贝尔奖](#)。

齐肯多夫定理及程序实现

[齐肯多夫定理](#)表示任何正整数都可以表示成若干个不连续的斐波那契数之和。这种类型的编程方式很容易产生。

数学的美学世界

一个数学小网站。科学与艺术没有明确的界限，我们一起探索数学、自然规律的秩序美吧。

高速蜂蜜卷曲



这个现象叫作“液体线绳线圈效应”。当从高处下降时，线绳具有相同的行为方式。这里面有什么数学吗？

木遥：为什么没人喜欢学习高等数学

为什么他们的微积分会学得这么糟糕呢？举几个例子。第一部分内容是积分技巧。大部分时间，学生们都在练习这样的题目：计算不定积分。然后是微分方程。在介绍完基本定义之后，学生们在考试里会遇到的是这样的题目：试求解微分方程。再然后是级数。虽然并不要求学生掌握 $\varepsilon - \delta$ 语言，但是他们要学习各种各样的判断级数是否收敛的定理。作业和考试都是这样的：判断级数是否收敛。我完全不能理解，一个非数学或物理专业的学生怎么可能从这样的教育中获得一丝一毫的教益？他怎么可能不发自内心地痛恨这门课程，然后在考完试之后的一个小时之内把所有内容忘得精光？象三角代换这类积分技巧，不要说一个普通的心理学或者经济学专业的学生一辈子都用不到，就连我也一辈子都用不到。就算在极其罕见的情形下需要求解这类问题，也完全可以求助于 wolframalpha.com 或者类似的工具。在我看来，在二十一世纪还要求一个普通学生手算积分，就像是要求一个汽车驾校学员一定要从骑马学起一样。

木遥：什么是理想的数学教育

今年8月，纽约城市大学皇后学院的政治学教授安德鲁·海克(Andrew Hacker)在《纽约时报》上发表了一篇文章《学习代数有必要吗》(Is Algebra Necessary?)。很多评论认为海克的文章本身有颇多值得指摘之处。但是海克的基本思想并不因此而全盘失去价值。有一大堆人跳出来说「楼主一定是文科生/数学不好/被高数虐过才会说出这种谬论」。回帖前先看帖这件事是有多难。事实上，楼主是北大数学系高才生，数学竞赛优胜者，美国大学数学教

授。

[旅美台湾两院士登广告吁两岸领袖出兵光复钓鱼岛](#)

旅居美国旧金山湾区的台湾中央研究院两位院士项武忠和王正中，八月二十七日在美国中文报纸《世界日报》旧金山版头版刊登全版广告，呼吁两岸领袖“为我中华国魂请马上出兵光复我领土钓鱼岛”。著名拓扑学家[项武忠](#)是普林斯顿大学名教授，在国际数学家大会上[作过1小时邀请报告](#)。

[Fourier 级数的复数表示](#)

Bertrand Russell 把 $e^{j\omega t} = \cos \omega t + i \sin \omega t$ 称为最美、最深刻而最微妙的表达。

[南京晨报：2012 年江苏数学高考零分考生近万名](#)

江苏数学高考考生近万零分，卷子基本瞎做 <http://t.cn/z1NZoDX> 江苏数学阅卷负责人涂教授说，江苏高考数学近 20 年满分考生只有一两个，而零分考生却是一大把。近万个零分数学出在文化底蕴雄厚的江苏，令人目瞪口呆吧？

[Marc West：游泳衣可以创造世界纪录吗？](#)



在 08 年北京奥运会上，游泳纪录被大面积打破，结果让国际泳联的官员们目瞪口呆。继而新的规定出台：泳衣不许包括颈部、肩部和脚踝，而泳衣所用的面料必须是纺织品而不是聚氨酯。这些新规定能起作用吗？这篇文章会用深入浅出的语言告诉。

[数学家认为狭义相对论可描述超光速](#)

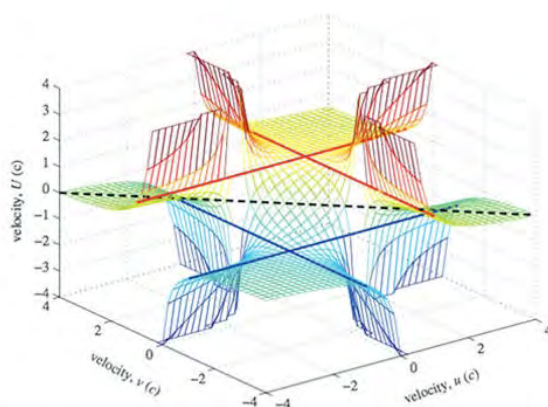


Figure 3. Three-dimensional view of U as function of u and v with all units multiples of c showing isolines of $U = \pm c$ and $U = 0$.

虽然爱因斯坦的狭义相对论认为没有东西的速度能超过光速，但应用数学家 James Hill 和 Barry Cox 指出，爱因斯坦的方程式实际上可以描述超光速的情况。论文发表在《英国皇家学会学报 A》上。他们的理论认为，奇点在光速上将宇宙一分为二：一个世界里一切事物的速度都比光慢，另一个世界中的所有东西都比光快。两个宇宙中的物理法则大相径庭。从我们的宇宙看，超光速宇宙似乎非常奇特。他们的方程式推测：一艘宇宙飞船以超光速飞行，当它的速度在加速下越来越快，它会失去越来越多的质量，到达无穷大速度后它的质量会变成零。Cox 表示，他们是数学家，不是物理学家，他们只是从数学角度讨论这个问题，如果能证明超光速是可能的，将会改变世界。他表示他们的论文没有试图解释如何达到超光速，而只是讨论超光速下的运动方程。

英国女皇伊丽莎白在超空间里获得主权



英国牛津大学的数学家给女皇陛下一个不寻常的**钻禧礼物**：她自己的一片数学的无穷维超空间。牛津大学的数学研究所教授马库斯·杜·苏托(Marcus du Sautoy)把他自己发现的一个新的对称群命名为“钻禧群”。

张文亮：飞跃颠峰穿幽谷--应用数学大师欧拉

数学有什么用?欧拉第一个给出回答：他用数学设计轮船---启动了波浪动力学；他用数学研

究耳朵，了解耳膜与听觉；他用数学来测量，整合了平面测量学；他用数学算渠道断面，开启了应用流体力学；他用数学算保险、精准货币，产生了计量经济学；他用数学算老鹰的飞翔，建立了航空动力学。欧拉是世界上迄今为止最多产的数学家，1704年出生的欧拉到60岁就失明了。失明后他完成的著作包括：三册光学书（1769-71），三册微积分书（1768-70），两册口述由男仆抄录的代数学书（1770），一册775页关于月球运转的书（此书发表一百年都未能被完全理解），一册海军学生手册（1773），一册建立保险原理的重量级的数（1776）。欧拉有三件事被人称颂：眼睛瞎了还写了无穷多文章，即使现在用电脑写也不如他多产，886本书籍和论文一半是瞎了后写的，其中很多文章是重量级的；欧拉除了文章多产，生孩子也不示弱，生了13个子女，成活5位，常抱著一个婴儿写作，而大一点的孩子们在他周围玩耍嬉戏；欧拉还培养或影响了一批数学家，包括法国人拉格朗日。

男生追女生的超强数学建模分析

男生追女生，对男生来说最重要的是学习、爱情两不误。因此我们引进男生的学业成绩函数 $Y(t)$ 。首先，我们不考虑男生的追求攻势，则影响该函数的因素主要是两个人的关系程度。为了便于分析，我们将两人的关系简化为女生对该男生的疏远度，于是引入疏远度函数 $X(t)$ 。问题就转化为求解 $Y(t)$ 和 $X(t)$ 的相互作用关系。利用微分，很容易就可以求出两者的关系。但现实中男生可能会对女生发起一轮轮的追求攻势，因此还要考虑到追求攻势对模型的影响。而追求攻势又与女生的疏远度有关，可以简化地将两者看成是正比关系。将追求攻势加入到模型中，就可以找出攻势与 $Y(t)$ 和 $X(t)$ 的关系了。

假如我们生活在矩阵中？



假如我们真的生活在一个超级矩阵中，我们怎么发现怎么证明世界是虚幻的？德国波恩大学的物理学家发表了一篇预印本(PDF)，提出了[验证宇宙是不是计算机模拟的方法](#)。简而言之，如果宇宙是模拟的，那么它肯定存在某种可观察的约束。以连续形式出现的物理规律必定是远在天边之前叠加到独立的三维格点。格点的间距将会对粒子的能量施加不必要的限制，因为没有粒子会比格点本身还要小。事实上这种东西真的存在，例如名叫GZK (Greisen—Zatsepin—Kuzmin) 极限的宇宙射线能量限制。当高能粒子传播经过遥远的距离，与宇宙微波背景辐射交互后它会失去能量。宇宙中还存在其它约束可利用现有技术探测到。但问题是现有的技术只能识别出模拟的某种类型，而我们生活在完全不同的构造类型中。

学夫子：圆锥曲线英文名称的由来

在圆锥截面名称的改变当中，有比平常意义更重要的东西要归功于阿波罗尼奥斯。约一个半世纪以来，除了描述这些曲线得以发现的方式——锐角圆锥的截面(oxytome)，直角圆锥的截面(orthotome)，以及钝角圆锥的截面(amblytome)——的陈词滥调以外，圆锥曲线一直没有更独特的应用。正是阿波罗尼奥斯引入了椭圆和双曲线的名称，把他们跟这些曲线联系起来。

正态分布的前世今生



神说，要有正态分布，就有了正态分布。神看正态分布是好的，就让随机误差就服从了正态分布。创世纪——数理统计……

最后的消遣：九头蛇、鸡蛋与其他数学之谜



马丁·加德纳是美国著名的数学趣题大师，为《科学美国人》杂志撰写专栏文章几乎成了他的专利，从1956年到1986年，长达30年之久。本书是他第15本，也是最后一本集子，包括了平面宇宙，鸡蛋趣话，扭结拓扑学和有关图等各种有趣的问题，是这位已故的数学大师留给我们的最后一本数学财富。

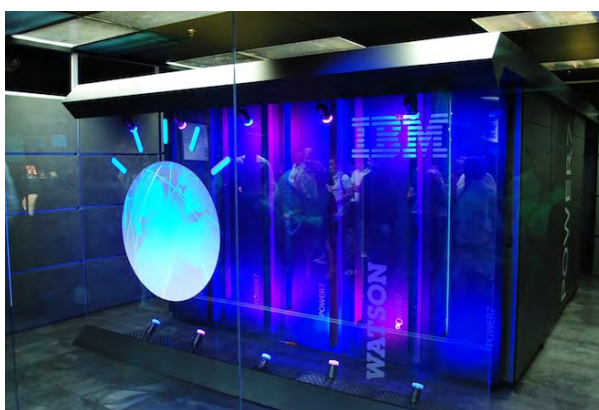
俗语新解，用数学的眼光看世界

很多俗语，其实都是人们对经验的概括。它们未必很准确，却总是有些道理。如果我们尝试数学的眼光去分析这些俗语，又会得到什么结果呢？

[梅森素数为何这样重要](#)

设在美的电子新领域基金会为寻找梅森素数开出了“悬赏金”，最少也有10万美元——180多个国家和地区超过22万人参加了“因特网梅森素数大搜索”（GIMPS）国际合作项目，动用了40多万台计算机联网来进行大规模“搜捕”。什么是梅森素数？梅森素数为何那样火爆？

[给沃森大夫的一条短信](#)



[IBM沃森](#)超级计算机在电视智力竞赛节目“[危险边缘](#)”（Jeopardy!）上战胜了最高奖金得主和连胜纪录保持者后，IBM就把目标移到了临床诊断上来了。但计算机人工智能是否能最终代替医生行医在医学界有很大的分歧。那么，IBM的这项努力是否可能，是否必要？[IBM和凯斯西储大学医学院已经开展合作](#)。

[wu:riddles\(English\)](#)

一些数学谜语

[软件生成的数学论文被开放期刊接受](#)

一篇用软件随机生成的数学论文《[Independent, Negative, Canonically Turing Arrows of Equations and Problems in Applied Formal PDE](#)》(PDF)被开放获取数学期刊

《[Advances in Pure Mathematics](#)》接受。论文是用软件 [Mathgen](#) 生成的，只需要输入作者名字，它就能帮助你生成一篇 TeX 格式语句优美语法正确但内容胡说八道的论文。北达科他州大学数学教授 Marcie Rathke 于 8 月 3 日递交了论文，8 月 12 日期刊编辑就通知她论文已在审稿人人工审议后[接受](#)。十多年前，物理学家索卡（Alan Sokal）写了一篇胡扯的社会学论文被《Social Text》杂志接受并[出版了](#)。不过，[作者必须交\\$500](#)。

[\[YouTube\] 用自行车解释牛顿三定律](#)

可能看不到，但如果能看到的话也许有些启发。[TED-Ed](#)是YouTube上的一个教育频道。它力图用直观通俗的语言和视频来解释社会现象和自然现象。如果你喜欢这样的视频，那么还可以看看这个：[为什么 \$E=mc^2\$ 是不完备的](#)。

[《思考的乐趣》：你想理解世界 那就去学数学吧](#)

“《思考的乐趣》：你想理解世界 那就去学数学吧！”这是@人民网的文章标题，<http://t.cn/z1QgYRd>一个数学科普书能让人民网这么宣传一下，赞一下！本书目前据说是图灵新知的畅销书；作者是北大中文系大四学生，能写一本数学畅销书真不容易。书的部分内容（电子版）和书评见<http://t.cn/zW8Mupu>。

[绰号叫苦瓜的数学大师柯西](#)



柯西对数学的最大贡献是在微积分中引进了清晰和严格的表述与证明方法；他的《分析教程》、《无穷小计算教程》、《微分计算教程》摆脱了微积分单纯的直观理解和物理解释，引入了严格的叙述和论证，形成了微积分的现代体系。冯·诺伊曼所说：“严密性的统治地位基本上由柯西一手建立起”。

[什么是音速？](#)

2012年10月15日，奥地利运动员菲利克斯·鲍姆加特纳（Felix Baumgartner）创造了人类搭乘气球抵达的最高高度（39公里）、人类自由落体最高时速（每小时1173公里），两项世界纪录。其极速同时也突破了该温度下的音速。那么，到底什么是音速呢？相关阅读：[为什么鲍姆加特纳没有被烧掉？](#)和[用 WolframAlpha 计算结果](#)。还有：[假如我们从空间站上跳伞？](#)答案是不可能。不过，[鲍姆加特纳指责美国探索火星是多管闲事了](#)。

[蔡天新：文学和旅行提高了我的数学想象力](#)



蔡天新，浙江台州人，曾是山东大学少年班的大学生，现为浙江大学数学系教授、博士生导师。同时，他也是一位著名的诗人，随笔和游记作家，已出版诗集、随笔集、游记、传记等十多部文学作品，2011年出版游记三部曲《飞行，一个诗人的旅行记》、《欧洲人文地图》和《英国，没有老虎的国家》，2012年又有数学三部曲《数学与人类文明》、《数论，从同余的观点出发》、《数字与玫瑰》出版。作品被译成20多种语言，并有英、法、西、韩、斯拉夫、土耳其语等10种外版著作问世。他先后25次应邀参加五大洲国际诗歌节和文学节，近年在深圳、杭州、台州等城市多次举办个人摄影展。

学夫子：古希腊的三角学史

三角学像其他数学分支一样，也不是任何一个人或一个民族的工作。关于相似三角形的边之比的那些定理，古埃及人和巴比伦人早就知道并加以利用了。考虑到前希腊时代缺乏角的度量的概念，这样的研究最好是称作“三边学”，或三边形的度量，而不是“三角学”。

善科游戏：保卫数学岛

这款新的数学游戏，同样是给小朋友们设计的，预设了岛屿和海战的场景：数学岛遭受危机，请求增援，可是狡猾的敌机混杂了进来。游戏采用正负数来区分敌我双方，小朋友们的任务是拿起鼠标，把正数标记的敌机一一击落，在规定时间内看谁击落最多。

好书推荐：《数学万花筒：五光十色的数学》

作者是英国华威大学著名数学普及作家 Ian Stewart。向网友特别是中学生推荐！本书内容庞杂，包括有趣的数学游戏、谜题、故事及坊间流传的“事实”等。大部分内容独立成篇，可以任选阅读。本书取材新颖，不仅包含了逻辑谜题、几何谜题、数字谜题、概率谜题的怪异内容，还解释了最新的一些突破，如费马最后定理、混沌理论、四色定理等，亦展示了一

些尚未解决的问题。本书适用于对数学及数学史有著浓厚兴趣的中学生、大学生等数学爱好者阅读。这个网站有精选内容 61 页，给出了问题和讨论，纸本书后有答案。

[Andrew Philippides, Paul Graham: 不知在何处，找到回家路](#)

小蚂蚁们经常出外游玩觅食，可是它们如何找到回家路呢？虽然既不知道定位，又不知道如何记住路旁参照物，可它们仍然可以用简单的重复匹配法准确回到出发地！这里还用到数学！

[北大数学系范后宏老师经典语录，看了长志气啊](#)

喜欢数学的必读啊，不读范老师这些语录的就是对数学的不敬。节录：芭蕾舞有什么意思，不就是一些矩阵变换吗？北大牛人辈出，高论太多！佩服。

[什么是“世界统计日”](#)



第 64 届联合国大会第 90 次会议于 6 月 3 日通过决议，确定 2010 年 10 月 20 日为“世界统计日”。

[英国“间谍计划”招募无学历青年](#)

没有学历、找不到工作的纯吊丝也有春天！英国政府正准备推出一项“间谍学徒”计划，将招募 100 名对科技数学感兴趣的无学历年青人，培养破译员和电脑专家。成为 James Bond 的机会就在眼前，还不赶快行动呢？

[宇宙语言：对话外星人的重要工具](#)



近来有科学家表示百年内或可与外星人取得联系，并呼吁国际社会为此做好准备。虽然目前还无法证实其他星球存在智慧生命，但科学家们相信，宇宙中是可能存在这种生命体的，而且尝试著用人类的数学、图像、音乐等语言与之进行单向沟通，等待浩瀚宇宙中智慧生命的回应。数学成为首选的宇宙语言，并被多次发向地外行星。

[让旅行者飞船成为可能的数学家](#)

NASA 的两艘航海家号飞船在发射 35 年之后已经抵达了太阳系的边缘，其中[航海家一号](#)距离地球 184 亿千米，它将成为第一个离开太阳系的人造飞行器。但如果没有一位数学家的三体问题研究成果，[航海家号根本不可能发射](#)。1961 年，25 岁的 UCLA 研究生 Michael Minovitch 对大学的新 IBM 7090 计算机兴奋不已，它是当时世界上最快的计算机，他于是决定在计算机上研究天体力学中的最大难题“[三体问题](#)”。三体问题是指三个天体如太阳行星和小行星或彗星在太空穿梭时引力对彼此运动互相作用的问题。自艾萨克牛顿以来，这个问题一直困扰著天文学家。利用计算机，Minovitch 的迭代模型取得了一些突破。他发现，一艘飞船飞经绕日行星，可以在不使用任何火箭燃料的情况下窃取行星的些许轨道速度加速离开太阳。1965 年夏天，Minovitch 考虑是否可以将他的发现运用于实践。结果出人意料，他发现到 1970 年代后期，木星、土星、天王星和海王星都将位於太阳的同一侧，如果一艘飞船能在 1977 年发射升空，它将可以在 12 年内经过四大行星，类似的机会要过 176 年才会再次发生。在 Minovitch 的游说和高层的干预下，美国开始了航海家号计划。相关阅读：[坐地日行八万里 — 近代数学在航天飞行中的应用](#)。

[代数方程将无线网络带宽提高一个数量级](#)

MIT 电子研究实验室 Muriel Medard 教授领导的团队找到了一种新技术，[能将无线网络的带宽提高一个数量级](#)，新方法不需要增加基站，利用更多无线频谱，或增大发射功率，只需要使用代数方程。手机和 WiFi 无线网络由于干扰或拥堵，传输的数据包经常会发生丢失，丢包率一般会达到 3%。丢包会造成延迟，需要产生新的数据流量去取代旧的数据包，从而进一步加剧拥堵问题。新的技术改变了数据包发送方式，不是发送数据包而是发送描述一系列数据包的代数方程。如果一个数据包丢失，接收信号的设备不要求网络重新发送数据，而是

自行解决丢包。因为方程式简单且线性，手机、路由器或基站的处理负荷微乎其微。在实际测试中，研究人员将丢包率 2% 的 1Mbps 连接速度提高到 16Mbps；在丢包率 5% 的快速移动环境中，新技术将连接速度从 0.5Mbps 增加到 13.5Mbps。新技术没有改进零丢包环境的网速，但在真实世界中零丢包无线网络几乎不存在。

[教授会武术，流氓也挡不住-川大教授课堂利用数学公式劈砖](#)

这种教学让人终生难忘，动量能量各种转换，数学物理全上。另外，这个教授的英语很棒，川大就是川大，牛！

[澳数学家破解轮盘赌秘密](#)



澳大利亚西悉尼大学的数学教授迈克尔-斯马尔等人进行的研究发现，像物理学家一样思考能够提高赢得轮盘赌的几率。在发表于最新一期《Chaos》杂志上的研究发现中，他们阐述了自己研发的一个电脑程序如何让预期回报率达到至少 18%，而不是通常情况下的 -2.7%。

[猎头邮件暴露出 Google 的一个重大安全漏洞](#)

《连线》报导，数学家 Zachary Harris 去年 12 月突然收到了 Google 猎头发来了招聘邮件，询问他是否对网站可靠性工程师这个职位感兴趣。Harris 怀疑邮件可能是骗子发来的，然而检查邮件头信息发现它确实是来自 google.com 的合法邮件。他接著注意到 Google 使用了一种弱加密密钥（512 位 [DomainKeys Identified Mail](#) 密钥，DKIM 标准推荐使用 1024 位密

钥)去签名发件人验证收件人,任何破解密钥的人都可以用它去冒充来自 Google 的发件人,包括创始人 Sergey Brin 和 Larry Page。Harris 对 Google 的工作不感兴趣,但他决定破解密钥,然后分别以 Brin 和 Page 的名义向彼此发送邮件,内容是他个人网站的网址。他本以为 Brin 和 Page 可能会回信询问,结果他们根本没回信。2 天后,他注意到 Google 将加密密钥增加到 2048 位,而他的网站突然增加了大量来自 Google IP 的访问流量。

某人拥有半数以上比特币

著名数学家 [Adi Shamir](#) (RSA 算法中的 S) 在网上贴了篇论文,分析了比特币所有交易历史,得出很恐怖的结论:“某人拥有半数以上比特币”。研究还发现:78%的比特币没有流通,相关用户帐号从未参与外部交易。根据比特币交易平台 [Mt.Gox](#) 的美元兑换率,比特币总量超过 900 万,总价值约 8287 万美元。

当一名研究型的数学老师

曲阜师范大学的两位老师通过问卷调查获得如下结果:“‘比较注意教学研究的’的教师占到 65.96%,‘不太注意教学研究的’的教师占到 21.28%”,但“‘经常进行,并有成果发表’的教师仅有 6.38%”,不到总人数的十五分之一.教师的上述状况远远不能适应新课程和时代发展的要求。

神奇而又伟大的数学归纳法

有人这样评价数学归纳法:人类天才的思维!巧妙的方法!精致的工具!解决无限的问题,人能触及无穷,真是人类思想的奇迹!让人叹为观止!

如何成为一名成功的数据科学家



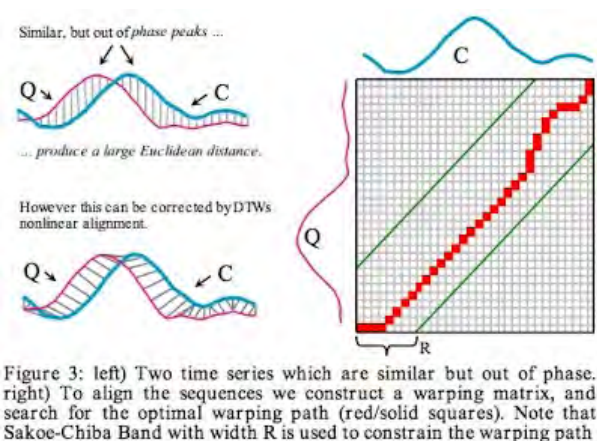
似乎一夜之间,数据科学家们已经被推到网上关注的焦点。在 2012 年 10 月版的“哈佛商业评论”,“数据科学家”的位置被标示为 21 世纪最性感的工作。相关阅读: [新生的一类科学家 — 数据科学家](#)。

学夫子:阿拉伯数学小史

穆斯林帝国的第一个世纪完全没有科学成就,事实上这一时期(大约是 650~750 年)多半是

宽的频带的情况下，将无线网络的传输速率增加到了原先的 10 倍以上，此举将会对 LTE 以及 WiFi 网络的发展产生重大影响。

数据挖掘上兆个点的时间序列



这是一个令人激动的新的算法，它一定会有许多应用。这就是：数据挖掘上兆个点的时间序列。

科学家“证明”数学和自然之间存在关联性

英国数学家、计算机科学家图灵 (Alan Turing) 去世前两年中一直在研究植物的形态发生学，他在花园观测到向日葵结构符合斐波拉契 (Fibonacci) 数列。为了纪念图灵诞辰百年，来自全世界的数百名志愿者收集了 557 个向日葵，数据分析显示 82% 的向日葵遵循数学模式如斐波拉契数列。[斐波拉契数列](#)指每个数等于之前两数之和。科学家称，这[证明了](#)数学是自然的一部分，可能帮助生物学家理解植物的发育。

[NASA Wavelength 网站](#)

NASA 新建了一个教育网站。其中一部分与数学有关。

方舟子：数学史上一个大恩怨的真相

科学研究毕竟是人从事的事业，人性的弱点也会在其中表现出来。因争名夺利结下的种种个人恩怨也就时有所闻。三次方程的解法归属权问题就在两个意大利人之间吵得你死我活的。和罗必塔法则一样，这个三次方程解法第一人又是假的吗？

名数学网站 [MathOverflow.net](#) 集聚了很多数学爱好者讨论各种数学问题。譬如今年 9 月日本数学家望月新一发表的 ABC 猜想的 500 多页证明，一旦成立将有可能成为 21 世纪数学最惊人的成就，已吸引了世界一流数学家金明迥、陶哲轩等积极讨论。中国何时也有这样的数学问答网站呢？

[解释离婚的情感动力学数学模型](#)

数学越来越走向市场化、社会化。最近官方的中国统计网转发了《解释离婚的情感动力学数学模型》，西班牙数学教授写的。他认为有个情感关系热力学第二定律，数学模型有效用结构、情感均衡、长久关系、分手机制。最近 Stone King 等名人的离婚家事是否符合这个模型？

肖海：奶奶的记忆（二）、学算术

九年前刚回学校教书，被安排讲大二的电磁场基础。电磁场和波导理论里的数学公式繁多，对美国学生是个大难题。记得第一课给学生复习场和矢量，上来就是一堆数学公式和定义。学生们倒是很安静，一个个瞪着眼睛看着我。我得意地理解为那些都是殷切而崇拜的目光，遂把嗓门提高了几度：divergence、gradient、curl、笛卡尔、柱坐标、球坐标，滔滔不绝，很是自我陶醉了一把。

许优华：宇宙学中的各种功率谱的计算

这里谈到的宇宙学，主要是指 inflation 以及 reheating 结束以后，不涉及任何的原初功率谱的计算，因此这里假定我们已经有了原初功率谱。这个原初功率谱具体形式对于我这篇文章而言其实不是很重要，这篇文章主要致力于描述如何计算出可以与实际观测进行比较的功率谱，比如 CMB 等。

陈奎孚：幂是什么？

知道幂函数的英文是 power function,但是不知道就是怎么变成了“幂”？。最近查了网络，终于弄了个大概齐。原来幂是形声字，意思是巾，声音从冥，本来的意思是“盖东西用的巾”。如果要把它理解成像形字，也有点那个意思，上面的“秃宝盖儿”就是“巾”，而下面的部分相当于“桌子”。这个意思在《诗经》中即有，而且特指那些该祭祀器具的“巾”。这也提示，古代的空气环境也可能像现代北京一样，三天不扫，灰尘满地。当然也有可能，祭祀活动不是那么频繁，不用时罩一下。

曹广福：中国与美国的数学基础教育谁更成功？

在经过了十多年“新数学运动”改革后，美国人开始重新审视过去的基础教育。随著对新数学运动的否定，“集合论”、“公理系统”等渐渐退出了中学教材，虽然中学课堂上依然介绍集合论的一些基本概念，但不再有严格的证明了，而且基本上是作为一个独立的内容来介绍，而不是将它作为其它内容的基础。1975年，美国国家教育学院召开了关于数学基本技能的会议，国家教育学院虽然不是美国教育机构自上而下的行政机构，但这次会议无疑是对新数学运动的否定，指出新数学运动应该终止了。

曹广福：我们该教什么样的数学？

很多人对中国的数学教育深恶痛绝，觉得这种教育方式泯灭了学生的天性，我以为对绝大多数学生而言的确是这样的。那么中国是一种什么样的数学教育？

[曹广福：数学与自然科学](#)

从今天数学发展的趋势看，数学与自然科学犹如两股道上跑的车，相距越来越远。

[曹广福：中小学数学教育是否存在统一的国际基准？](#)

1980年以前，美国人觉得中小学教育能为大学培养一小部分优秀学生就足够了，但随著社会结构的多元化趋势越来越明显，大家对中小学教育的期望也随之发生了变化，社会要求学校能为所有的学生都提供机会，学习重要的数学与科学知识。很多教育工作者对数学教学提出了质疑，对传统数学教育能否培养合格的劳动力，学生能否学到真正有用的数学知识产生了怀疑。

[武夷山：昨天发表的、也许可以获得搞笑诺贝尔奖的好玩研究](#)

诺贝尔科学奖刚刚发完，一位美国人就贴出一篇纳入了今年最新获奖数据的实证分析文章。他发现，对于23个国家，每千万人口平均的诺奖得主人数与一个国家的人均巧克力消费量呈现正相关关系，相关系数达0.791。建议您仔细阅读此文。他也不是纯粹调侃，还是做了层层递进的假设的。

[武夷山：没想到的数字奥妙](#)

即使普通之极的100也有其特殊性，事实上， $100=1^3+2^3+3^3+4^3=1+8+27+64$ 。若不特意指出，许多人都并不知晓有这回事。

[梁芳：几何定理机器证明的吴方法思想的形成](#)

吴文俊教授20世纪70年代之前的主要工作是在代数拓扑学上，并在这一领域做出了一系列基本的、意义深远的开创性工作。不仅如此，吴先生通过对中国古代数学史的研究，还树立了古为今用的新典范——开辟了数学机械化的新时代。

[动画：从一维空间到十二维空间演变](#)

一段视频

[王振鹏：为什么中国的数学史没有希腊的辉煌](#)

让人百思不得其解的是为什么尽管我中华大地人才辈出，而且数学发展起源的那么早，最后却被希腊反超了呢？

[李杰：我国博士生人数基本情况](#)



一组 2012 年数学考研试题

- [武汉大学 2012 年数学分析考研试题](#)
- [厦门大学 2012 年高等代数考研试题](#)
- [华南理工大学 2012 年数学分析高等代数考研试题](#)
- [中山大学 2012 年数学分析高等代数考研试题](#)

郑中：中世纪最伟大的数学家之一---秦九韶

他是那个时代的数学奇才、智多星，一位文武双全、善学好玩的时代叛逆，荡拓不羁、自然任性的性情中人；若他生活在现代社会，他的行为品性就很正常了，也就是说他是宋代的近代人，他使我联想到了德国的莱布尼兹。他就是宋朝普州（今四川安岳，祖籍鲁郡）人---秦九韶（1208—1268），是他首次提出数道不二论，其名著《数书九章》为乏善可陈的中国封建社会的科学史点燃了一簇辉光，与李冶、杨辉、朱世杰并称为宋元数学四大家。秦九韶的数学成就代表著古代中国数学经历了两汉时期、魏晋南北朝时期之后，中国传统数学体系以自身的逻辑迈向另一个高峰，秦九韶是继张衡、祖冲之等伟大学者之后、深受中国道家文化滋养的又一个科学典范。当然，受中国文字符号系统和实用性思想的影响，秦九韶等及以后的古中国数学家都未能走上形式代数之路，另一原因在于封建统治阶级不重视、官本位意识压抑、以及整个民族墨道精神逐渐衰微所致。

郑中：传记诗：咏祖冲之（附缀术浅考）

宋朝有一建筑官，迁居江南为朝廷。几代先辈通历法，天生奇才名冲之。幼承家学性聪慧，后入华林专志趣。好玩数术喜天文，常测太阳与行星。

白图格吉扎布：森林动态监测公式的再推导

森林系统是多元演替系统；我们定义多元向量的除法、乘法和乘幂；用七元变量空间的点，7-元向量，表示森林系统在给定时间的状态；进而导出了多元系统状态转移的解，系统即时趋势 T ，用来预测未来的森林状态。

张能立：在学习和研究现代数学和科学方面，英语比汉语有优势

引理 1：学习和研究现代数学和科学需要基于事物本质基础之上的分类分层抽象思维。引理 2：人类的分类分层抽象思维是建立在丰富的情感（心灵）基础之上，而不是建立在五官的感受之上。公设：如果自然语言能够体现基于事物本质基础之上的情感活动，而不是基于五官感受基础之上的情感活动，那么，根据引理 1、2，学习和掌握这种自然语言，对于学习和研究现代数学和科学具有非常大的益处。小前提：英语具有基于事物本质基础之上联系的情感活动（分类特征），汉语具有基于五官感受基础之上的情感活动（分类特征）综上所述，笔者的理性和良知，不得不得出也让笔者痛苦的结论：在学习和研究现代数学和科学方面，英语比汉语有优势。

刘鹏飞：坑爹的小学数学题！



王宇达：数理方程与复变函数闲谈

可以说是闲谈，也可以说是思想火花。比如“古人宣扬热是一种物质，即热质的转移引起热现象，因为他们发现热传导和扩散满足同样的二阶偏微方程。”一共 17 条。

包云岗：世纪图灵纪念

1. 图灵机的偶然与必然；2. 大科学 (Great Science)；3. “定义”的力量；4. 互联的未来。一条有趣的规律——产生巨大影响的技术都是指数发展型技术 (Exponential Technologies)。

计算流体力学(CFD)大牛的故事

Princeton 航空系主任 Jameson。Jameson 发文章有个特点，喜欢发在小会议上或者烂杂志上，反正是 SCI 检索不到地方。包括后来关于非结构网格，多重网格等等经典的开创性文章，都是这样。（如果按照清华的唯 SCI 论的评判标准，我估计在清华最多只能给他评一个副教

授当当。)三十年前,湍流模型的先驱们,是通过数值试验,再连懵带猜的确定下了双方程湍流模型的参数。20年前,Orszag突发奇想,能否用RNG(重整化群理论)从理论上推导这些参数呢?牛人很快居然真从理论上推出了这些参数。但居然找不到一本杂志愿意接受他这篇文章。他一气之下干脆自己扛杆旗,办份杂志,自己当主编,自己出版,看谁说闲话。1986年,《Journal of Scientific Computing》终于开张了。第一篇文章就是

“Renormalization Group Analysis of Turbulence: I Basic Theory”。Godunov大家都晓得吧,迎风类型格式的开山鼻祖。不知道为啥他得罪了苏维埃政府要砍他的头,于是他一着急,弄出了这把屠龙宝刀—Godunov格式,拣回了小命。这么重大的贡献得发文章让大家都晓得才行呀。老大于是一毕业就四处投杂志,他先投了一家叫Applied Mathematics and Mechanics的杂志,杂志居然把他拒了,理由是,老大的工作是一个纯粹的数学工作,没有做任何关于力学的研究。老大一想也对,他本来就是数学家嘛,于是他改投一个纯数学的杂志,谁知道,没过多久,又被退稿了,这次的理由是,老大的工作是一个纯力学的研究,没有任何关于数学的内容。每一种具体的理论或数值方法都是暂时的,而对流动本质的理解却是永恒的。

林贤祖: 这个数学系只有四位教授



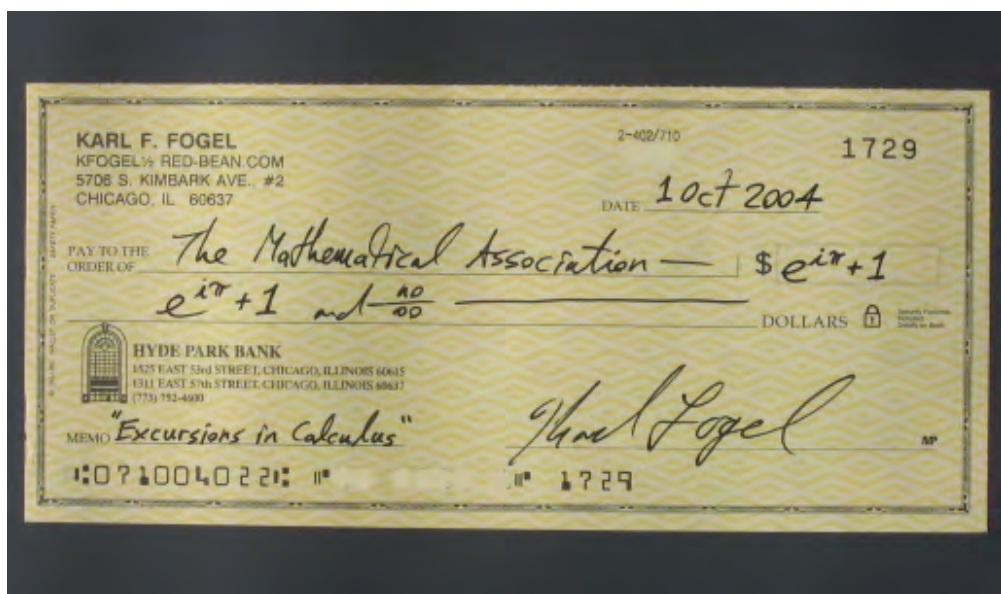
法兰西公学院 (Le Collège de France) 的数学系只有四位教授,分别是Connes, Yoccoz, Zagier, Lions。这四位都是声名显赫的数学家,其中Connes, Yoccoz, Lions都是菲尔兹奖得主!这种阵容,让国内的数学院和数学研究所很汗颜啊!

(吴锤结 供稿)

这张支票够数学的

蒋迅

下面这张支票是写给美国数学联合会(MAA)的,也许大家觉得是某个数学家开个玩笑。没错,这是一个玩笑,但也不完全是一个玩笑。



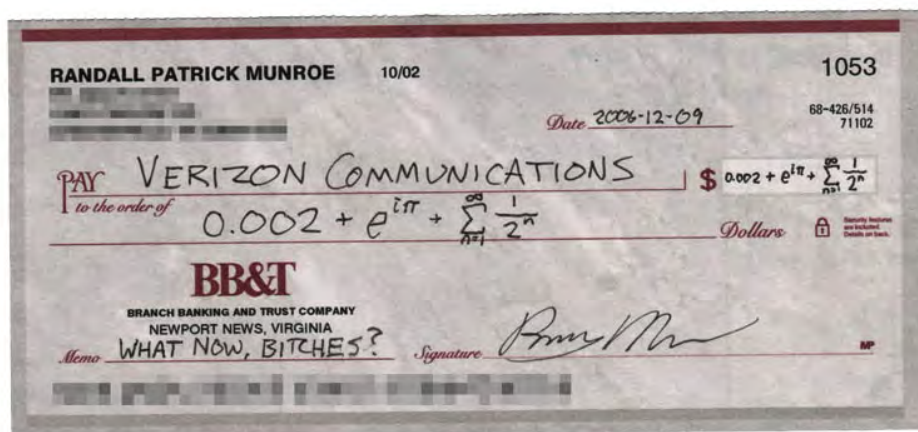
请仔细看看这张支票的面值是多少。表面上看是 $e^{i\pi} + 1$ ，而这正好是 0，因为 $e^{i\pi} + 1 = 0$ ([欧拉恒等式](#))。原来卡尔·福格尔 ([Karl Fogel](#)) 先生在美国数学联合会的网站上买了一本书《[Excursions in Calculus](#)》。虽然他已经用信用卡付了款，却仍然收到了一张零美元的账单。

福格尔决定开个玩笑。他给美国数学联合会写了这样一张零美元的支票。如果你以为能在美国数学联合会工作的人总能知道怎么计算一下那就错了。美国数学联合会很认真地给他回了一封信：他们无法接受他的支票，因为“支票必须是美元支票”。真的为美国数学联合会丢人。难道这张支票不是美元支票吗？严重建议所有的数学学会在雇人时必须要求应征者有大学数学系的文凭(哈哈！)。

最近美国数学教授木遥发了一篇文章“[什么是理想的数学教育](#)”，中国数学教授也发了一篇文章“[曹广福：我们该教什么样的数学？](#)”。也许《[Excursions in Calculus](#)》是个有意思的“Excursion”。

顺便提一句，支票的序号 [1729](#) 也很有意思。1729 在数学上是一个可以用两种不同的方式写成两个数字的立方和，而且是有这种特性的数字中最小的一个，即 $1729 = 1^3 + 12^3 = 9^3 + 10^3$ 。有这样一则故事：英国的大数学家哈代有一天去医院探望他的朋友、印度天才数学家拉马努金。哈代的汽车号是 1729。他向拉马努金说，这数目没有意思。拉马努金回答说，不对，1729 是可用两种不同方法，写为两个立方数的和的最小的数。这个结论可用椭圆曲线来证明。

最后，有一个类似的 [Verizon 支票故事](#)。漫画家 [兰德尔·门罗 \(Randall Munroe\)](#) 因此特地写了这张支票给 [Verizon Communications](#)。不过，我估计门罗真的只是开个玩笑。



(吴锤结 供稿)

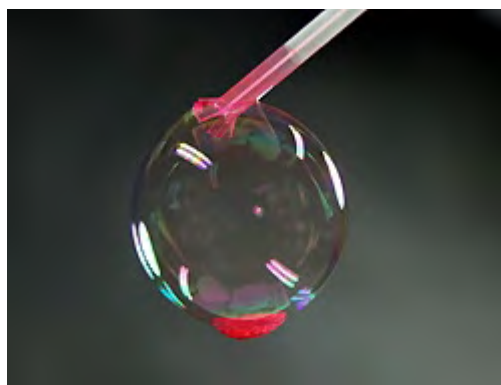
肥皂泡杂谈 (1) : 彩色肥皂泡的奥秘

张宇宁

在阳光下，肥皂泡呈现绚丽的色彩（图一），这个主要是由于光波的反射和干涉造成的。由于彩色的肥皂泡很美观，人们自然而然的希望能够制作出在一般情况下也能呈现出彩色的肥皂泡。一些爱好者首先尝试将一些彩色染料（如果汁等）加入到肥皂水中。但遗憾的是，由于这些颜料会附着在水分子而不是表面活性剂上面，这些染料由于重力的作用会汇聚在肥皂泡底部，而肥皂泡的其他部分仍然无色（图二）。



图一 阳光下的肥皂泡



图二 在重力作用下加入果汁后吹出来的肥皂泡

玩具发明家 Tim Kehoe 在厨房里一次意外的制作出了一种蓝色的空泡。但这种彩色肥皂泡有一个致命的缺点是会弄脏衣服，不易清洗，因此不适宜做为玩具在市场上进行推广。这个问题在很长时间内都没有得到解决。后来，染料化学家 Ram Sabnis 采用了一种特殊的染料解决了此问题。该染料能够跟表面活性剂而不是水分子相结合，因此会使肥皂泡呈现均匀的某种可控制的单一色彩。这种特殊染料的分子是一个内酯环，吹肥皂泡时，该环是封闭的，染料将吸收除了肥皂泡颜色以外所有的可见光，肥皂泡便呈现出一定的颜色。如果该染料暴露在空气中一定时间，内酯环将打开，不吸收任何的可见光，因此解决了弄脏衣物的问题。2009 年，几经周折，第一个商业化的彩色肥皂泡（名为 Zubbles）终于投向了市场（图三）。除此以外，还有很多比较简单的方法制作彩色肥皂泡的方法[1]，有兴趣的读者可以一试。



图三 彩色的肥皂泡 (Zubbles) 。图片来源: <http://www.zubbles.com>

最后, 我们试想一下, 如果普通的与水结合的彩色染料 (果汁等) 在太空中失重的情况下, 是不是就可以吹出彩色的肥皂泡了呢? 日本有个小女孩对这个问题很感兴趣, 幸运的是, 她的母亲是日本的宇航员山崎直子 (Naoko Yamazaki) 。2010年, 山崎直子在空间站进行了上述实验, 她采用果汁和肥皂水混合, 确实吹出了红色的肥皂泡 (图四) 。



图四 在太空失重条件下加入果汁后吹出来的肥皂泡。图片来源: <http://www.zimbio.com/>

[1] <http://chemistry.about.com/od/chemistryhowtoguide/ht/colorbubble.htm>

(吴锤结 供稿)

肥皂泡杂谈（2）：世界名画中的肥皂泡

张宇宁

博主：肥皂泡也是很多绘画艺术的重要题材，这里仅列举其中几幅较为著名的作品。欣赏这些作品的时候，我们也可以感受到人们对于肥皂泡所蕴含的哲理的不同的诠释。

图一至三是三位荷兰画家 17 世纪的作品。我们今天欣赏这些画作的时候，更多的感受到的是无忧无虑的童趣。但遗憾的是画家们通过这些画作向人们所要传达的信息却是生命的短暂。由于肥皂泡转瞬即逝及其在破碎时刹那间的美丽，17 世纪的荷兰画家通过描绘儿童吹肥皂泡等场景来表达生命的短暂，美好事物的昙花一现和死亡的无法避免等等，即拉丁文 "Homo Bulla"。上述三位荷兰画家 17 世纪的画作正是反映了这一主题。



图一 两个吹空泡的小孩（1630 年）。荷兰画家 Adriaen Hanneman (1603-1671)。现藏于 Norton Museum of Art。



图二 两个吹空泡的小孩（1670）。荷兰画家 Caspar Netscher (1639-1684)。现藏于英国国家美术馆 (National Gallery)。



图三 吹肥皂泡的小孩（1635-36）。荷兰画家 Gerrit Dou。现藏于 National Museum of Western Art (Tokyo)。

17 世纪荷兰画家的这种对肥皂泡的理解也影响了后来欧洲的很多画作。比如图四和图五分别是 18 世纪法国画家 Chardin 和 19 世纪英国画家 Millais 的作品。画肥皂泡对画家来讲是一个不小的挑战，因为肥皂泡内部是空气，其特征不易捕捉。法国画家 Chardin 很好的完成了这幅作品，很可能传递了下述信息：画中的男子已接近成年，却依然沉迷于吹肥皂泡的嬉戏之中。Chardin 的作品在 18 世纪掀起了以儿童为题材的风潮。Millais 的画作同样受 17 世纪荷兰画家的影响，所要表现的也是生命的短暂，类似的主题在 Millais 的其他画作中亦可看到。但在维多利亚时代的英国，人们对肥皂泡的理解却和画作所要表达的信息却大相径庭。在英国人眼里，肥皂泡更多的是和童年的天真无邪联系起来。这也就解释了为什么 Millais 的画作后来被 A. & F. Pears 公司相中，用于其生产的香皂的广告宣传。该广告取得了巨大的成功，影响了几代人，不仅给公司带来很可观的经济收入，画家本人也因此广获赞誉。画中的小孩是以 Millais 的 4 岁的孙子 William Milbourne James 为原型创作的，这幅画是如此有名，以至于 James 即使已经成为了英国海军上将，人们仍然将他跟吹肥皂泡的小孩联系在一起。



图四 肥皂泡（after 1739）。法国画家 Jean-Baptiste-Siméon Chardin (1699 - 1779)。现藏于 Los Angeles County Museum of Art。



图五 空泡（又名儿童的世界，1886年）。英国画家 Sir John Everett Millais(1829-1896)。现藏于 Lady Lever Art Gallery。

（吴锤结 供稿）

趣说空泡（1）：结石治疗中的空化效应

张宇宁

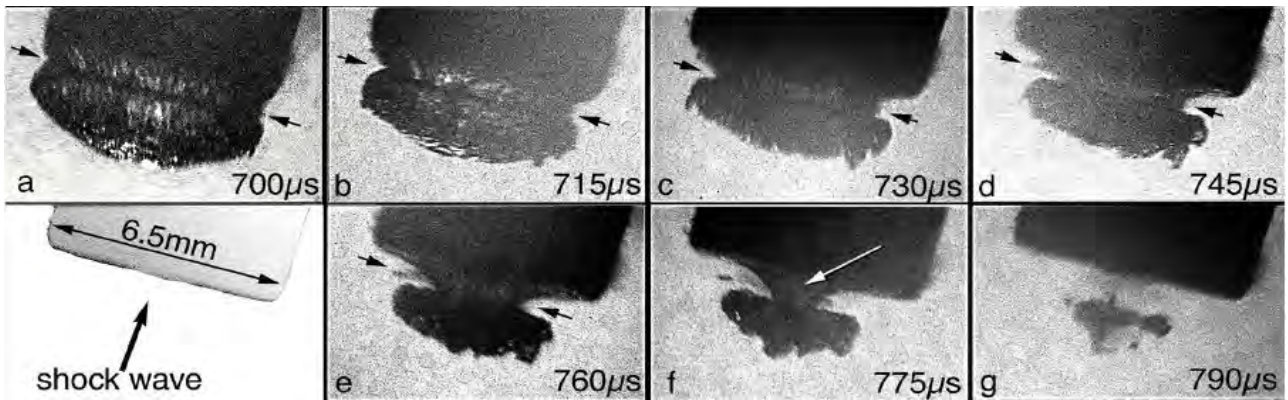
英国华威大学

体外激波碎石法是一种非侵入式的结石治疗方法。该方法采用体外产生的聚焦激波将结石击碎为粉末。这种技术于1980年由德国的公司发明，并在1983年实现商业化，随后成为治疗结石的一项常规技术。激波碎石的机理包含很多物理效应，包括应力破坏，空化效应和疲劳等。本文主要就其中的空化效应做简要介绍。激波碎石法的缺点和其他相关技术也将在文中介绍。

很多的研究都证实了激波碎石中空化效应的存在。一般来讲，空化能够促进结石分解为更小的碎块。在激波的作用下，生物体中将产生微米尺度的空泡并被激波的压力波部分强力压缩。然后微空泡急剧膨胀并产生球形的激波。这些激波对周围的空泡和附近的结石将产生重要影响。最后，结石表面附近的空泡发生溃灭并产生高速的微射流作用在结石表面，促进其分解为小碎块。



从左到右：典型的碎石激波的波形；结石治疗前；结石治疗后。图片来自 Crum et al. (2008, Fig.1).



高速摄影拍摄到的空化云溃灭过程。图片来自 Pishchalnikov (2003, Fig.3)

需要指出的是，如果激波传送的频率过高，前面的激波产生的空泡来不及溶解掉。由于空化云具有显著的耗散效应，会将激波的能量耗散掉。因此在结石附近，激波的能量无法到达，从而影响治疗的效果。

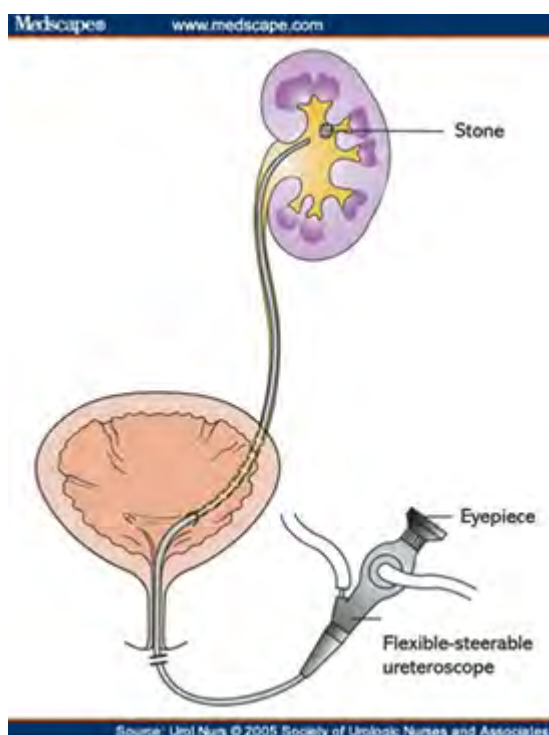


不同激波传送频率对结石粉碎的影响。图片来自 Crum et al. (2008, Fig.2c).

激波碎石法有如下缺点：

1. 激波碎石法有副作用，能够引起出血，高血压，血栓等，而且有可能对肾造成长久的损伤。
2. 治疗期间，如果结石的位置靠近骨骼等，由于激波引起的轻微的共振，病人会感觉不适及疼痛。
3. 自从第一个商业化的碎石机投入市场以来，该技术在 30 年间并没有什么重大的改进。
4. 对于比较大的结石，通过激波碎石产生的碎片依然很大，无法自然排出体外。
5. 激波碎石法对于治疗肾结石效果较好，对于其他结石(如胆结石) 的治疗的效果不显著。

现在，激波碎石法在欧美等国家的应用正逐渐萎缩。取而代之的有很多新技术，比如肾盂镜激光碎石术。该技术是一种微创技术，将一根很细的柔性的微镜通过尿道，膀胱等插入到肾中。肾内部的影像可以实时的输出到显示屏上。锁定结石位置后，发射激光，用其产生的高能量迅速将结石粉碎，并可将碎片收集起来。该技术可用于直径高达 20 毫米的肾结石。



肾盂镜激光碎石术 [Source](#)

其他正在研发的碎石技术还包括采用聚焦的超声波产生的空化效应碎石（详见我的[博文](#)）。该技术主要应用空化云在声场下强大的破坏力将结石粉碎成细小的粉末，然后让其自然排出体外。

主要参考文献

Crum et al. (2008). Cavitation and Therapeutic Ultrasound, Proceedings of WIMRC Cavitation Forum 2008, University of Warwick, UK, pp.10-14.

Leighton, T.G. and Cleveland, R.O. (2009). Lithotripsy, Proc. IMechE Part H: J. Engineering in Medicine, vol. 224, 317-342.

Matsumoto, Y. (2006). Therapeutic application of acoustic cavitation, Proceedings of WIMRC Cavitation Forum 2006, University of Warwick, UK, Chap.3, pp.27-35.

Pishchalnikov (2003). Cavitation Bubble Cluster Activity in the Breakage of Kidney Stones by Lithotripter Shock Waves, J Endourol. September, 17(7): 435-446.

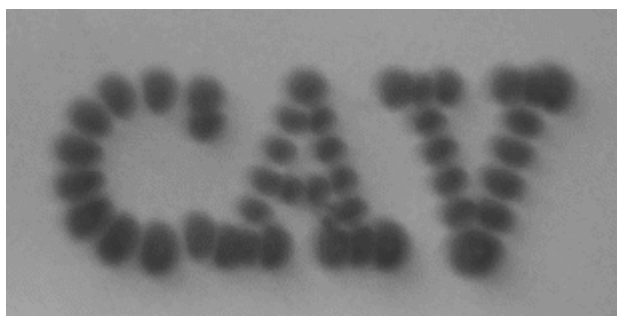
(吴锤结 供稿)

趣说空泡 (2)：用空泡写字

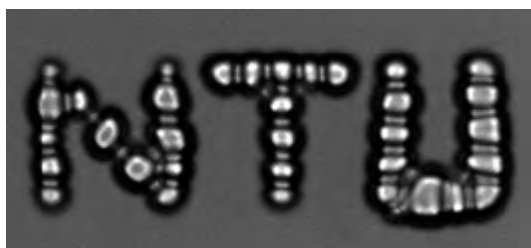
张宇宁

英国华威大学工程系

我们经常用钢笔，铅笔或和圆珠笔写字，但是最近研究人员通过设计一套精巧的光路系统，巧妙地控制空泡在空间上的排列，用空泡“写”出了字母(见图一和图二)。



图一 CAV 代表英文空化 (Cavitation) 的前三个首字母。



图二 NTU 代表研究人员的研究机构。

该研究主要采用激光产生空泡。早在上世纪 70 年，就有很多学者研究激光诱发空泡技术，

基本上比较成熟。主要原理是利用激光的高能量，在焦点附近短时间内使水气化，产生蒸汽泡（vapor bubble）。由于其产生的空泡的数量相对比较容易控制，相关的实验技术对于空泡动力学理论的发展功不可没。最近，研究人员通过加装一套光学系统，在非常小的空间内（比如 380×380 平方微米），将激光的能量进一步细分成十几束光，使激光的能量可以在局部非常精确的得到控制，每一束光最终都产生一个空泡。通过编程控制每个空泡的位置使其排列成字母形状就形成了前面的图片。

对空泡能够进行如此精确地控制，确实让人惊讶。这项技术对于很多空泡动力学理论的基础研究均有帮助。

（吴锤结 供稿）

趣说空泡（3）：为什么鲸鱼等海洋生物会搁浅？

张宇宁

英国华威大学工程系

长期以来，人们发现经常有大量的鲸鱼，海豚等海洋生物会搁浅。其中很多的海洋生物搁浅事件与军事演习在时间和空间上有着关联，最近的一次发生在去年。2010年11月6日，33头巨头鲸被发现暴尸英国多尼戈尔郡海滩（见图一）。虽然英国国防部极力否认在这一地区使用了声纳，但有专家指出，皇家海军使用的声纳设备可能是造成巨头鲸搁浅并最终惨死的凶手。这么多鲸鱼搁浅事件与军事演习的关联很难只是用巧合来解释。鲸鱼等搁浅的原因至今仍是一个谜，学术界存在争论，尚无普遍接受的观点。本文主要介绍一些与军事演习有关的鲸鱼等海洋生物的搁浅事件的讨论。近些年来，很多学者倾向于认为声纳是导致鲸鱼搁浅的主要原因，并找到了一些相关证据。声纳对于海洋生物的影响的讨论与笔者正在从事的空泡动力学相关，本文将最近的一些成果进行汇总展示给读者。需要指出的是，这个方向的讨论仍在进行中，本文提供的成果并非学术界的定论，仅供参考。



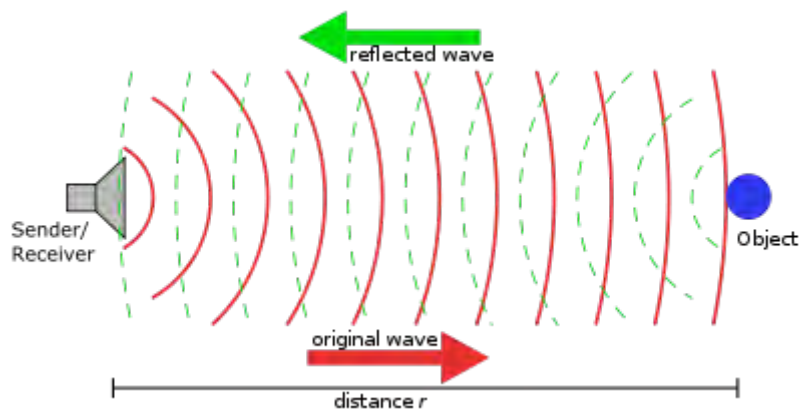
(a)



(b)

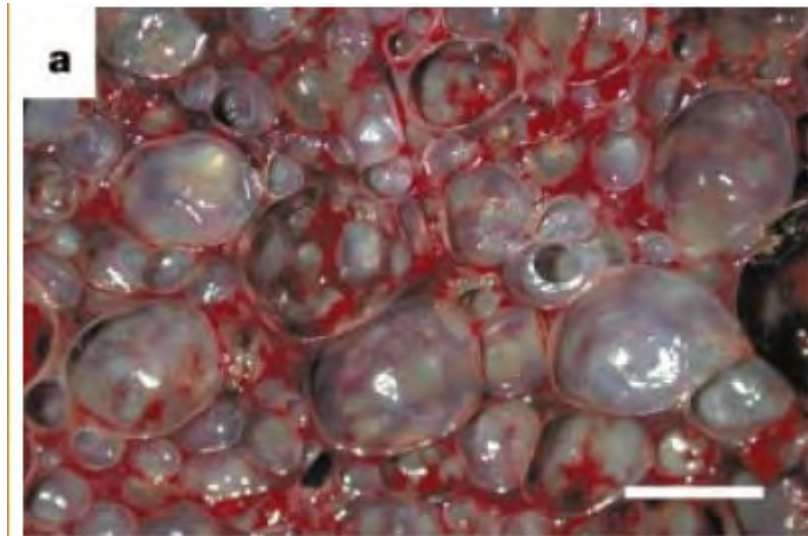
图一 英国多尼戈尔郡海滩的搁浅鲸鱼

为了更好的侦测潜艇等，美国海军自 20 世纪 60 年以来就开始使用中频主动声纳（原理见图二）。中频声纳频率为 1-10kHz；低频声纳频率小于 1kHz。主动声纳的主要原理是首先声纳发射探测信号，然后通过接收探测信号遇到物体反射回来的信息对目标进行判断。为了增加探测的距离，一般声纳的功率比较大。声纳对于海洋动物的影响是多方面的，比如可能会引起海洋生物的恐慌和干扰其回声定位系统等等。这里主要讲述的是与空泡动力学相关的机理。

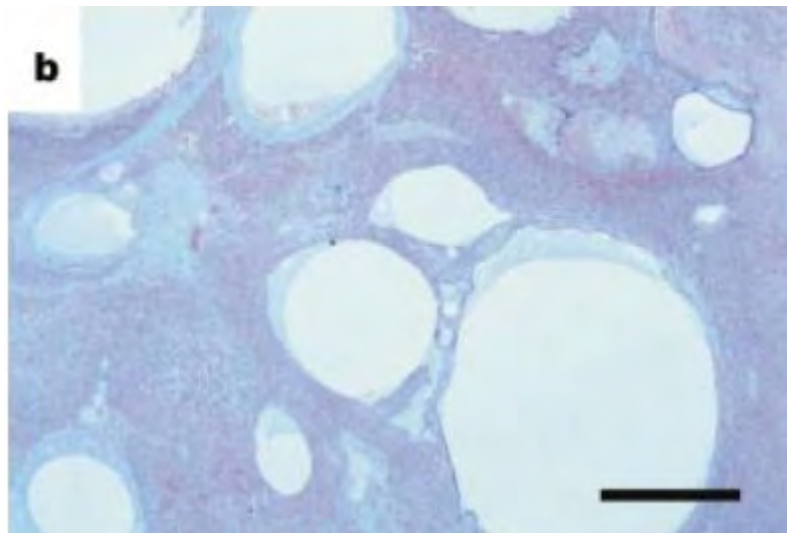


图二 主动声纳的原理图

2002年9月，大西洋国际性海军演习在西班牙加那利（Canary）岛进行，有14头不同种类的鲸鱼搁浅。2003年英国和西班牙的科学家通过对其中八条鲸鱼的验尸过程中发现，这些鲸鱼体内存在严重的血管阻塞和微血管出血等。研究人员还在鲸鱼体内发现不正常的气泡（见图三），他们认为这可能是鲸鱼等搁浅的原因。类似的报道在以前也有一些。对此，有两种解释：



(a)

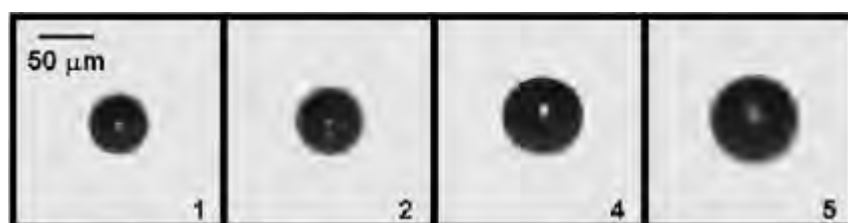


(b)

图三 海洋生物体内发现的空泡。(a) 解剖图；(b) 显微镜图。图中标尺为750微米。图中空泡大小为50-750微米。Copyright@Nature Publishing Group.

第一种解释认为鲸鱼受到声纳的噪音等的惊吓，快速浮上水面造成类似于潜水病 (decompression sickness, 缩写 DCS) 的症状。但近年来的一些后续研究并不支持此观点。在一次测试中，科学家给一头突吻鲸贴上了“标签”，并跟踪其在声纳使用过程中的行为。实验表明：“这头鲸鱼缓慢下潜，然后停止其进食活动，远离声源，并最终浮上水面”。这与之前科学家所推测的鲸鱼会快速浮出水面并不相符。

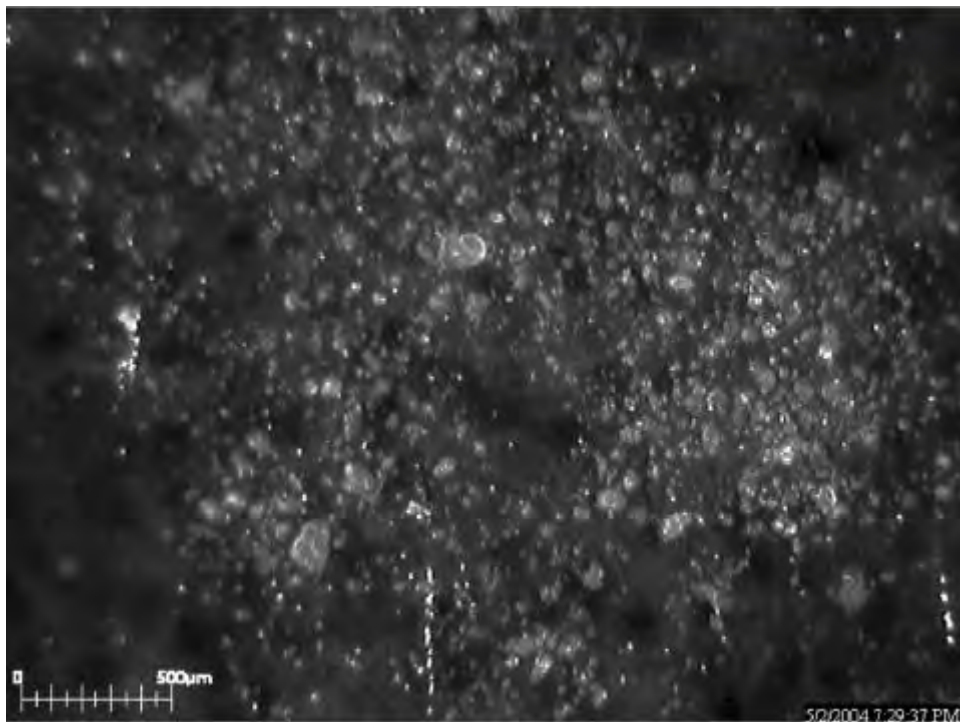
另一种解释认为搁浅可能跟空泡在含有高饱和度气体的环境和高功率的声场作用下的增长有关。这里首先介绍一点空泡动力学的基础知识。人们很早就发现在声场的作用下，由于在空泡与周围流体之间存在气体质量的传递，空泡会缓慢的增长或减小（见图四）。经过几代人不懈的努力，这方面的理论在上个世纪 80 年代逐渐完善，并被实验所很好的验证，已被学术界广泛的认可和接受。对于固定的频率和特定的空泡，声场的强度存在一个阈值。当声场强度大于此阈值时，空泡增长；当声场的强度小于此阈值时，空泡减小。通常，声纳的功率远高于此阈值。当周围的流体中的气体处于过饱和状态时，空泡的增长将显著加快。理论推测，在深海动物中，氮气在组织中的过饱和度将达到 300%。这样高的过饱和度，在声纳的激发下极可能激发空泡的生长，从而导致上述悲剧。尽管获取上述理论的直接证据是非常困难的，但科学家通过设计一套体外的实验对此问题进行了研究。结果显示，在动物组织中气体保持一定的高饱和度的条件下，声波的存在对于空泡的增长有决定性的影响，能大大促进其生长（见图五）。



图四 空泡在声场做作用下的增长。Copyright@American Chemical Society



(a) 无声场作用



(b) 有声场作用

图五 体外实验结果。实验材料为含有高饱和度气体的动物肾脏组织。(a) 无声波作用；
(b) 有声波作用。Copyright@American Acoustical Society.

我们对上述问题的认识还远没有达到盖棺定论的程度，保护海洋生物，任重而道远。

2011年3月15日于考文垂

(吴锤结 供稿)

趣说空泡（4）：海豚和空泡

张宇宁

英国华威大学

海豚天性爱玩耍嬉戏，比如人们经常会看到海豚追逐船舶等产生的波浪。实际上，海豚的确非常喜欢空泡，他们自己也会产生空泡用来玩耍。海豚能够产生的空泡的主要类型包括：一连串的小空泡，空泡云，单个空泡，空泡环等(McCowan et al., 2000)。在此过程中，海豚展现出非常复杂的行为。海豚同空泡玩耍的主要方式包括：用嘴咬空泡，从空泡环中游过或者用它们的喙操纵空泡环等。除此以外，海豚还能展现出更为复杂的行为，比如产生第二个空泡环与第一个空泡环合并成为一个更大的空泡环；产生第三个空泡环，非接触的穿过第二个空泡环，然后追上第一个空泡环。



一头海豚正在追逐船体产生的波浪 [Wikimedia Commons](#)



海豚产生的空泡环 [Source](#)



海豚从它的换气孔中突然喷出一大堆空泡 [Source](#).

野生的和水族馆中的海豚都能够产生空泡环。有时候，它们产生的空泡环如此之大，甚至于它们的身体能够穿过空泡环。更有趣的是，海豚还有很强的学习能力，不会吹空泡环的海豚

可以通过观察其他同类的行为而逐渐通过练习获得该能力 (Walke, 2008, p.30; [video](#))。BBC 曾经报道过一头宽吻海豚在新西兰附近拯救了两只搁浅的鲸鱼的故事 ([Link](#))。因此，海豚的确是非常聪明的动物。



一头海豚正在穿过空泡环 [Source](#).

即使海豚是天生的游泳健将，但根据观察他们在水面附近的游泳速度在 54 千米每小时以内。什么因素限制了海豚的游泳速度？最近的一项研究显示 (Iosilevskii and Weihs, 2008)，空化是限制海豚游泳速度的重要原因。当海豚以高速游泳时，在它们的尾部产生空泡。当空泡溃灭的时候，对海豚的身体产生很强的破坏力。根据计算，当海豚贴近水面游泳时，空化将在速度为 36-54 千米每小时的范围内产生。跟尾部没有神经末梢的金枪鱼不同，海豚如果游的太快的话能够感知尾部的痛觉。

参考文献

- Iosilevskii, G. and Weihs, D. (2008). Speed limits on swimming of fishes and cetaceans, *J. R. Soc. Interface*, 5, 329-338. doi: 10.1098/rsif.2007.1073
- McCowan et al. (2000). Bubble Ring Play of Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*): Implications for Cognition, *Journal of Comparative Psychology*, 2000, Vol. 114, No.1, pp.98-106.[pdf](#)
- Walke, S.M. (2008). *Dolphins*, Lerner Publishing Group.

(吴锤结 供稿)

趣说空泡（5）：座头鲸的捕食利器——空泡网

张宇宁
英国华威大学工程系

座头鲸是须鲸的一种，成年的座头鲸体长在 12-16 米之间，体重大约是 36 吨。



座头鲸. 图片来源: [Wikimedia Commons](#).

座头鲸有着高超的捕食技巧，其中一例便是利用空泡网捕食，即一群座头鲸在鱼群下方和周围呈收缩状的圆形游弋，同时吐出空泡将鱼群限制在一个狭小的空间中的捕食方式。该空泡网的直径可以高达 30 米。[YouTube](#) 视频.



座头鲸捕食时形成的空泡网俯瞰图。图片来源: [National Marine Mammal Laboratory](#)。

通过将一个小型的设备植入座头鲸的背部，人们得以详细了解座头鲸的捕食秘密。首先，一群座头鲸下潜到目标鱼群的下方并呈现一个收缩的圆形的分布。接着座头鲸吐出空泡形成空泡网包围鱼群。最后，座头鲸快速的自下而上的冲向鱼群，并张开大口，吞下大量的鱼，完成捕食。在整个过程中，每个座头鲸都有着明确的分工，比如，有的负责吐空泡，有的潜入水下向上驱赶鱼群，还有的发出呼啸声将鱼群控制在空泡网内等等。

2011年，对座头鲸捕食过程中形成的空泡网的研究又有了新的发现。通过座头鲸携带的仪器，科学家可以重建座头鲸捕食过程中的动作和空泡网的三维图像。通过分析这些数据，科学家发现座头鲸的一种前所未有的双层空泡网的捕食方式。研究还发现座头鲸利用空泡网捕食需要团队协作，至少需要两个座头鲸才能完成。另外，座头鲸不会抢夺其他同类空泡网中的食物。



座头鲸的空泡网。图片来源: [Bri11](#)。

座头鲸并不是唯一的能够利用空泡的海洋生物，海豚也是这方面的天才，它能够吐出非常漂亮的涡环（由一群空泡组成的环状结构并随着流体流动）。[YouTube](#) 视频。

References

David Wiley, Colin Ware, Alessandro Bocconcelli, Danielle Cholewiak, Ari Friedlaender, Michael Thompson, Mason Weinrich. Underwater components of humpback whale bubble-net feeding behaviour. *Behaviour*, 2011; 148 (5): 575 DOI: 10.1163/000579511X570893

(吴锤结 供稿)

趣说空泡（6）：南美蜥蜴的“水上漂”

张宇宁

“水上漂”绝技相传是达摩祖师创立，《少林武术大全》记载：“在水里内气上提，踩水，手足不停地运动，用足踏水”。武侠小说中有很多关于“水上漂”绝技的描写。金庸大侠的小说《射雕英雄传》中的人物“铁掌水上飘”裘千仞也是因该绝技驰名武林。“水上漂”绝技是杜撰出来的，现实中并不真实存在，即使在武侠小说中，真正掌握了“水上漂”绝技的也是凤毛麟角。



图一 在水面漂浮的水黾

虽然对人类来讲，“水上漂”是非常不可思议的。但对蜘蛛，水黾等小动物来讲，却是司空见惯的家常便饭。图一显示了一个漂浮在水面上的水黾。它们之所以能够在水面上漂浮，主要是因为其体型非常小，重量轻，不会破坏水面的表面张力。日常生活中，硬币，曲别针等物体也可以漂浮在水面上，其中的道理也类似。通常，能够漂浮在水面上的一般都是水黾等小动物。2009年，BBC的摄影师在南美洲的热带雨林中拍摄到一种名叫侏儒壁虎的蜥蜴（图二），个头非常小，从头到脚长度只有2到4厘米，这种蜥蜴也可以漂浮在水面上，并不会打破表面张力。这项技能对于它在巴西亚马逊河热带雨林的生存至关重要，因为这里降雨非常多，一些小水洼都可能将其溺毙。此外，这种侏儒壁虎的皮肤还有防水的功能，这也使得它们遇到水洼时能够在水面行走。



图二 侏儒壁虎

对于稍微大型一点的动物来讲，“水上飘”的功夫也并非遥不可及。蛇怪蜥蜴（图三）是非常罕见的一例。蛇怪蜥蜴常常被称为是“耶稣蜥蜴”，其身体较轻，主要以小昆虫为食。每天蛇怪蜥蜴都要晒太阳以保持体温，这就使得它们非常容易被捕食。当遇到危险时，有20%的情况下他们会在水面快速奔跑，其他情况则游泳逃生。2004年，美国科学院院刊报道了一项来自美国哈佛大学的研究成果。研究人员采用数字粒子成像测速法测量了蛇怪蜥蜴在水上奔跑时水中的速度分布，从而推断出蛇怪蜥蜴奔跑时所产生的力的大小和方向等进行定量分析。结果显示，蛇怪蜥蜴的动作可以分为两步，分别为拍击和划水。蛇怪蜥蜴所产生的力主要有三个方向：垂直方向的力使其浮在水面上，向前的力推动其身体向前运动，而横向力则令其身体保持平衡。拍击过程产生较大的垂直方向的力，为其自身的重量的113%，使其不至于下沉，但在划水过程中，产生的垂直方向的力却很小，仅为其体重的39%，但由于惯性的作用，蛇怪蜥蜴的身体依然可以保持在水面上。拍击和划水过程中产生的推进力差不多，拍击过程产生的推进力略大。此外，蛇怪蜥蜴在水面上奔跑时能够产生很大的横向力，为其体重的37%-79%，并且在其双足交换划水时相应的改变方向，使其身体在快速奔跑过程中仍能保持平衡。蛇怪蜥蜴划水时会在足部周围产生气泡，在划水过程中，足部一直被气泡包围，直至其划出水面。蛇怪蜥蜴的脚趾细长，脚底下覆盖有鳞片，蛇怪蜥蜴的这种身体构造有利于它们在水面上奔跑时产生气泡。另外，由于蛇怪蜥蜴奔跑的速度非常快，因此它的爪子接触到水面的时候，能够迅速产生气泡。2009年，英国BBC电视台摄像师也观察到了野外蛇怪蜥蜴在水面奔跑时会产生气泡。他们采用2000帧/秒的速度拍摄野外蛇怪蜥蜴在水面奔跑的过程，拍摄地点在距离南美洲洪都拉斯首都60公里的热带雨林。蛇怪蜥蜴特殊的身体构造成就了其“水上漂”的绝技，令其在动物界卓尔不群。



图三 蛇怪蜥蜴

对人类来说，理论上讲“水上漂”是不可能练成了，但借助于木板等进行“水上跑”却是有可能的。最近，南少林武僧释理亮进行了类似的表演。首先用包装绳把长0.8米、宽0.6米、厚约0.8厘米的轻薄三合板连成一条“水道”，然后释理亮在上面奔跑直到落入水中为止（图四）。2012年1月11日，释理亮跑出了40米的成绩，他的下一个目标是50米。其实“水上跑”对人类来讲也着实不易，要求脚步轻，动作快，平衡掌握的好。释理亮每天用装满沙子的布袋和钢条绑在腿上进行训练。为了练胆量和培养平衡能力，释理亮还在悬崖峭壁上、围墙上或在高楼上不过10厘米宽的护栏上练习跑步。看来即使想练就“水上跑”也绝非易事呀。



图四 少林武僧释理亮的表演

(吴锤结 供稿)

趣说空泡（7）：依靠空化效应捕食的海洋生物

张宇宁

英国华威大学工程系

近些年来，空化效应的应用引起了人们的广泛关注。但你可曾想到有一种海洋生物很早就开始利用这种效应来捕食？这种生物就是我们今天要介绍的枪虾（英文名 **Alpheus heterochaelis**; **snapping shrimp**; **pistol shrimp**）。它颜色呈泥绿色，拥有一对一大一小的螯（见图一和图二）。身长仅有约 5 厘米的枪虾却拥有长达 2.5 厘米的巨螯。枪虾之所以得名是因为枪虾猎食时会将巨螯迅速合上，喷射出一道速度很快水流，同时伴有犹如开枪一般的巨大声响，有时候这些声响竟高达 210 分贝，同时伴有发光的现象。在自然界中，枪虾可以说是利用空化效应最为炉火纯青的生物。

近年来，随着高速摄影的普及，科学家对枪虾进行了更为细致的定量研究。研究发现枪虾喷出的水流的前端速度高达 32m/s（115.2 千米每小时），如此高速的水流将在局部产生低压区，从而促进空泡的生长。当水压恢复正常时，气泡发生溃灭并发出“啪嗒啪嗒”的声音，这也就是人们通常听到的巨大声响。根据空泡溃灭发出的光推算，溃灭时空泡内部的温度至少有 5000K。如此高的温度难怪会伴随着发光现象，研究人员有趣的将其命名为虾光现象

(shrimpoluminescence)。枪虾发出的光存在的时间非常短，比较高的强度只维持有十几纳秒。研究人员还采用了空泡动力学的方程（Keller 方程，由美国应用数学家 Keller 于 1956 年推导出来）对枪虾产生的空泡进行了计算，结果发现实验数据和计算结果吻合的非常好。

补充：枪虾捕食的视频见 <http://www.youtube.com/watch?v=eKPrGxB1Kzc>

2011 年 3 月 10 日于考文垂



图一 枪虾



图二 枪虾的巨螯

(吴锤结 供稿)

趣说空泡（8）：为什么海豚不能游太快？

张宇宁

英国华威大学工程系

海豚是天生的游泳健将，但海豚游泳的速度最高不会超过 54 公里每小时，是什么因素限制了海豚的速度呢？以色列的科学家通过对几种海洋生物的计算发现，实际上真正限制海豚游泳速度的因素竟然是在海豚尾部由于空化产生的疼痛感。

一般来讲限制海洋生物速度的因素有三个：第一，肌肉的强壮度；第二，尾部的摆动频率；第三，尾部产生的空化。与很多鱼类，比如金枪鱼不同，海豚的尾部有很多神经末梢，因此能感知疼痛。当海豚游的速度过快，在海豚的尾部就会产生空泡，即空化，空泡产生之后会发生破裂，其破坏力非常的惊人，甚至能在金属板上产生小孔。因此即使海豚的肌肉足够强壮，摆动的频率足够快，但由于空化效应的存在，海豚的速度终将受到限制。当海豚在深水处游泳时，空化效应由于压力的升高会减弱，相对于海洋表面来讲，海豚可以游的更快。金枪鱼的尾部是由骨头组成的，无神经末梢，所以无法感知疼痛。但是当金枪鱼的速度过快时，在鳍和尾部的空泡溃灭会导致失速（推进力突然减小），并且空化效应会对金枪鱼造成损伤，所以最终金枪鱼的速度也因空化效应的存在受到限制。

2011 年 3 月 10 日于考文垂

(吴锤结 供稿)

趣说空泡（9）：达·芬奇手稿中的空泡动力学

张宇宁

英国华威大学工程系

达·芬奇不仅是一个绘画大师，他在力学方面也是有相当大的贡献。这里讲一段近年来报道的达·芬奇与空泡动力学有关的一个例子。

现在我们知道气泡从水中浮升的时候由于气泡大小的不同会有两种不同的模式：

当气泡较小的时候，浮升的轨迹为直线。

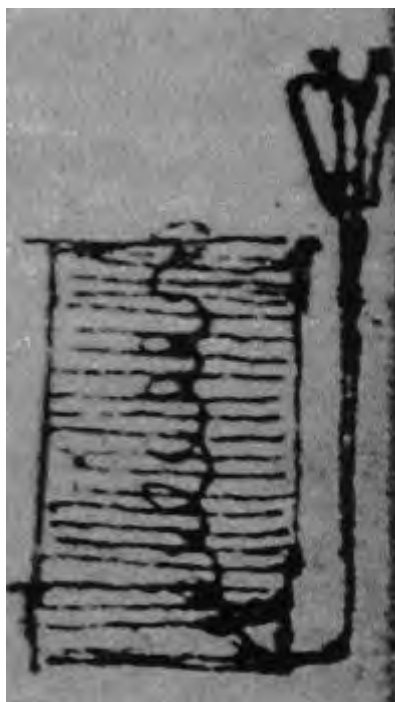
当气泡较大的时候，浮升的轨迹为“之”字形或者螺旋形。这个主要是因为气泡变大的时候发生变形，呈现扁球面，从而造成尾流的不稳定。

最近研究人员发现，列奥纳多·达·芬奇（Leonardo da Vinci）是第一个有记载的观察到这类现象的学者。图一和图二分别展示了达芬奇的两份手稿。这些手稿清晰地描述了气泡上升时候的螺旋形轨迹。达·芬奇对这个现象的思考在他的很多的手稿中都有所体现。鉴于达·芬奇的贡献，研究人员提出采用达·芬奇的名字命名该现象，即列奥纳多悖论（Leonardo's paradox）。之所以称之为悖论，是因为这个现象与达·芬奇时代流行的理论[主要源自亚里士多德(Aristotle)]相矛盾。

穿越长达 500 年后，重新翻阅达·芬奇的手稿，竟然能够惊奇地发现他对这个现象的详细记录和思考，不禁令人赞叹。



图一 达芬奇手稿。Armand Hammer Foundation (1982).



图二 达芬奇的另一份手稿。Reproduced from Ravaisson-Mollien (1889).

后记

达·芬奇对科学的贡献是巨大的，尤其是科学方法论方面。在文艺复兴早期，人们盲目地崇拜古代权威和古典著作，如亚里士多德的理论等。达·芬奇却鼓励人们向大自然学习，到自然界中寻求知识和真理。达·芬奇提出并掌握了这种先进的科学方法并进行科学研究，从而在自然科学方面做出了巨大的贡献。这一方法对后世影响甚广，后来被伽利略等发展，并由英国哲学家培根从理论上加以总结，成为近代自然科学的最基本方法。本文所举的关于空泡动力学的例子，正是达·芬奇所倡导的科学研究方法的体现。

参考文献

Prosperetti et al. (2003) [Refer to Appendix of Ohl et al. (2003, JFM)]

Prosperetti (2004, PoF)

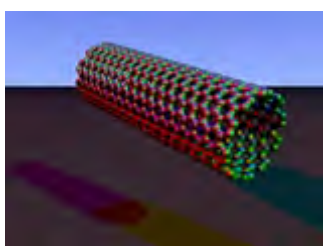
(吴锤结 供稿)

趣说空泡（10）：利用空化效应的碳纳米管切割技术

张宇宁

英国华威大学

碳纳米管自 1991 年被发现以来，由于其独特的性质（超常的强度，良好的柔韧性，高熔点等等）引起了学术界的广泛关注。例如，2012 年 10 月 29 日，IBM 的科学家宣称采用主流半导体工艺第一次将一万多个碳纳米管制作的晶体管精确地放置在一颗芯片内，并通过了可行性测试，迈出了纳米材料取代硅的第一步。工业生产出来的碳纳米管的微观特性（如长度，直径等）参差不齐，需要进一步的分离和纯化。近年来，声处理用于对碳纳米管进行切割。在此过程中，空化效应扮演着重要的角色。本文主要介绍跟空化效应有关的碳纳米管（见图一，主要是单壁碳纳米管）的声处理技术。



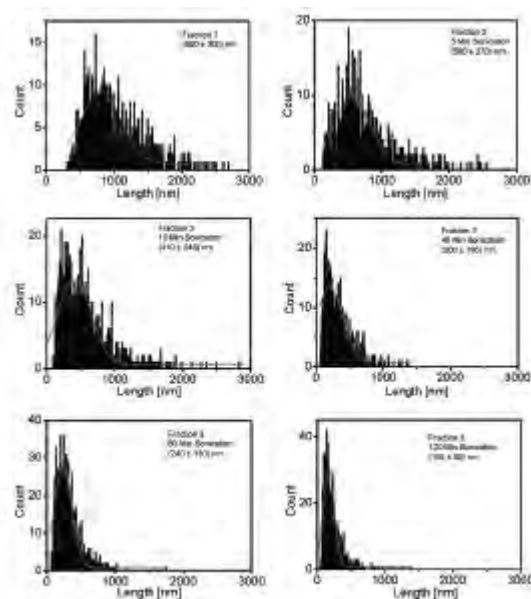
图一 单壁碳纳米管

在声场的作用下（一般 20kHz 的低频超声），溶液中气泡（大概几十微米）附近的压力场发生剧烈变化，从而引起气泡的震荡。由于微米尺度的气泡通常是球形的，气泡的震荡模式主要是径向的（即沿着气泡中心到气泡边缘的方向），在气泡附近形成一个来回震荡的速度场，

从而使气泡附近的碳纳米管被切割。从实际应用的角度讲，碳纳米管的长度（L）与声场作用时间（t）的关系是一个非常重要的信息。实验发现，L和t存在下列的关系

$$L \propto t^{-m}$$

其中，m为指数。但是，不同的实验（实验结果见图二）给出的m值却有显著差异，有的为0.22，有的为0.5。

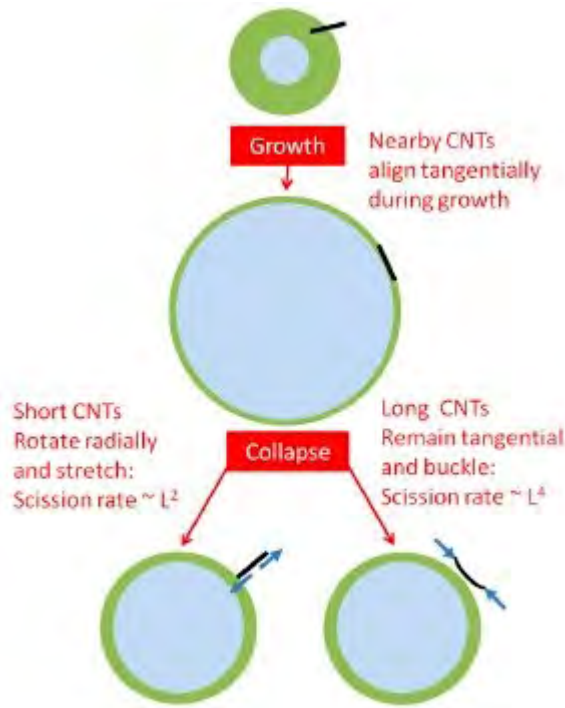


图二 碳纳米管长度随着声处理时间的变化。Copy right: J. Phys. Chem. B

其中的原因直到2012年7月17日出版的《美国科学院院刊（PNAS）》中的一篇文章才被很好地解释。该文作者通过数值模拟发现不同长度的碳纳米管在气泡产生的流场下的动力学行为有显著区别（见图三）：

短碳纳米管：在气泡流场的作用下会发生旋转，长度的方向与气泡的径向一致。由于在碳纳米管的两端的速度场不同（离气泡较近的一端速度比离气泡较远的一端大），碳纳米管在该流场的作用下不断的伸缩，从而导致最终被切断。

长碳纳米管：在气泡流场的作用下，其长度方向与气泡的切线方向一致。由于流场的作用，碳纳米管被压曲，从而导致断裂。



图三 长和短碳纳米管在气泡流场下的不同动力学行为。Copy right: PNAS
这两种不同的模式解释了为什么不同实验中的系数会有很大的差别。

(吴锤结 供稿)

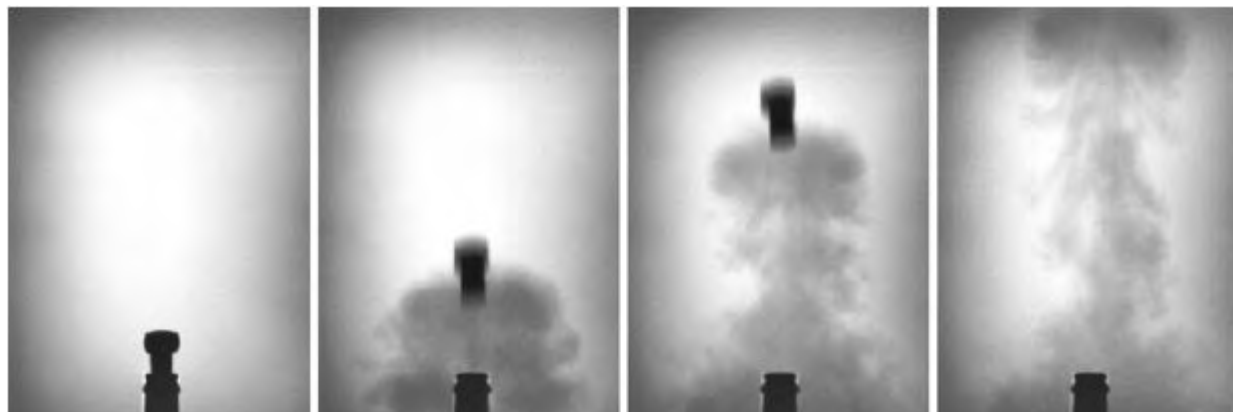
趣说空泡（11）：香槟酒的奥秘

张宇宁

香槟酒，原产于法国香槟地区，是经过两次发酵而生产出的富含二氧化碳的葡萄酒。香槟酒由于其独特的气泡成为庆祝仪式上的理想用酒。例如，一级方程式（F1）比赛结束后的颁奖仪式上一定会开香槟庆祝（见图一）。打开香槟酒的时候，酒塞通常会迅速的喷出，并伴随着一声巨响，同时大量的气泡喷涌而出，场面非常壮观（如图二）。本文主要介绍与香槟酒中的气泡相关的一些有趣研究。



图一 某F1比赛后的颁奖仪式上选手们开香槟庆祝。

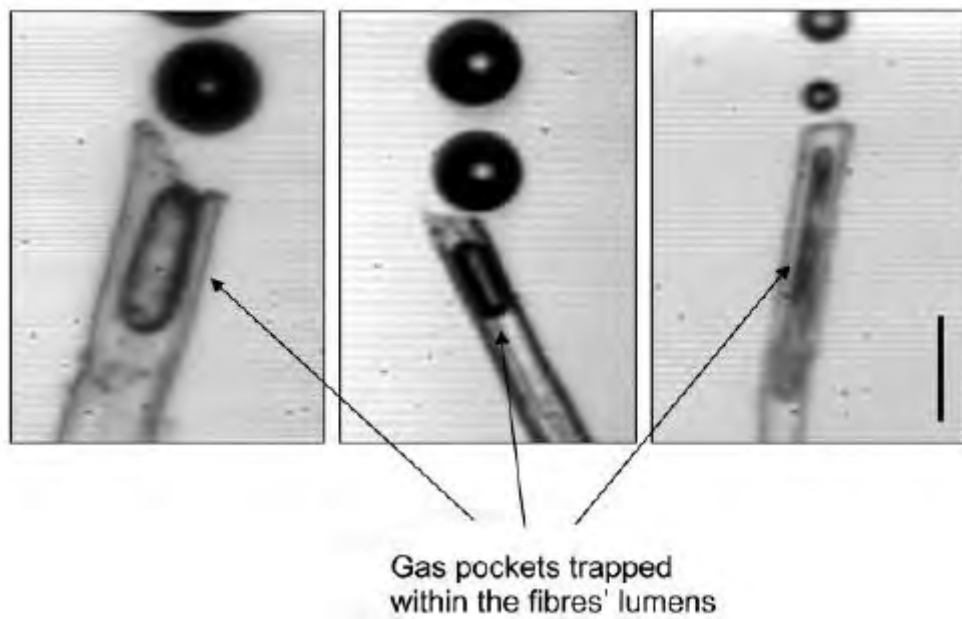


图二 高速相机拍摄到的香槟酒打开的过程。两幅图片间隔为 10 毫米。Copy right: EPJ ST

将香槟酒倒入杯中时，会有大量的气泡产生。按照气泡产生的机理的不同，可以分为过饱和，自然初生和人工初生三大类。

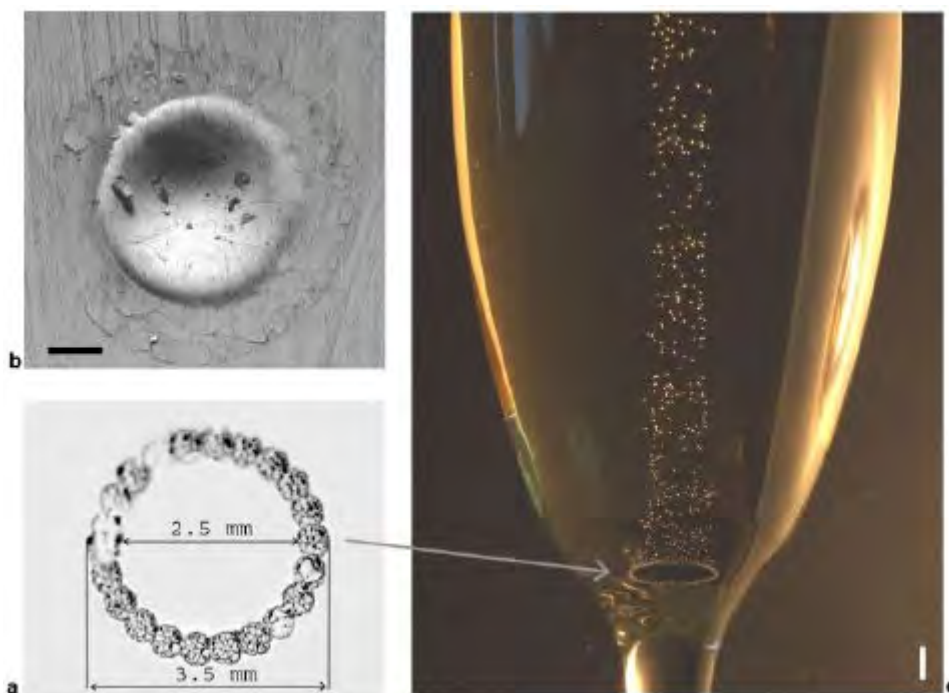
过饱和：在香槟酒的发酵过程中产生了大量二氧化碳，这导致在未开封的香槟酒中二氧化碳过饱和。当瓶塞打开时，由于气压变低，二氧化碳的溶解度随之下降，原来溶解在其中的气体便以气泡的形式源源不断的冒出来。

自然初生：在酒杯没有经过特殊处理的情况下，如果仔细观察气泡在酒杯中产生的位置，会发现有些气泡附近有中空的，圆柱形的植物纤维。这些植物纤维长度大概是 100 微米左右，管口的直径约几微米，主要是用布等对酒杯进行清洁时留下的，由于静电效应等附着在杯壁上。当将香槟酒向酒杯中倾倒时，香槟酒与植物纤维接触，由于这些植物纤维内部中空，可以存留一定量的气体，是产生气泡的理想场所（见图三）。

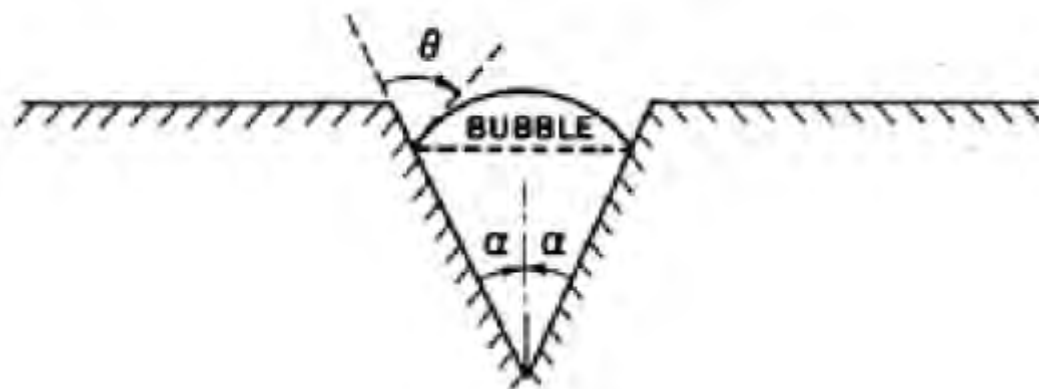


图三 三种典型的附着在酒杯壁上的植物纤维在倾倒香槟酒时产生的气泡。Copy right: Bubble Sci Eng Tech

人工初生：为了增强香槟酒的视觉效果，强化气泡的生成，有些酒杯被刻意的采用酸蚀或者激光等工艺弄花（如图四）。当向这些特殊处理过的酒杯倒入香槟酒时，蚀刻过的地方就会源源不断的涌出气泡。主要是因为蚀刻处理后的部位表面较为粗糙，根据气泡的初生理论（见图五），当倒入香槟酒时，这些部位便很容易成为气泡的产生场所（见图四 c）。当酒杯内部有划痕时，也可以产生类似的效果。



图四 (a) 采用激光蚀刻技术在酒杯杯底形成一个环形的花纹； (b) 单束激光形成的蚀刻 (标尺: 100 微米)； (c) 将香槟倒入蚀刻过的酒杯时产生的空泡 (标尺: 1 毫米)。 Copyright: Bubble Sci Eng Tech



图五 非均匀性的气泡初生理论的物理模型。图片来源 Brennen (1995, Fig.1.6c). Copyright: Cambridge University Press.

最后，我们来对比一下向经过蚀刻处理和未经蚀刻处理的酒杯倒入香槟酒后内部的流场（见图六）。经过蚀刻处理的酒杯，其蚀刻处（酒杯底部）源源不断的涌出气泡。而未经过蚀刻的酒杯的流场则显得相对杂乱。



图六 向经过和未经过蚀刻处理的酒杯中倾倒香槟酒后产生的内部流场的对比。左侧：未经过蚀刻处理的酒杯；右侧：经过蚀刻处理的酒杯。

(吴锤结 供稿)

趣说空泡 (12) : “可乐喷泉”现象的物理机制

张宇宁

如果将口香糖放入到可乐瓶中，我们会发现瓶中迅速产生大量的气体并从瓶口像喷泉一样喷涌而出，称之为“可乐喷泉”（或者“沸腾可乐”）现象（见图一）。实际上，其他物质的组合也可以不同程度的产生类似的现象。比如，口香糖可以被替换为盐，沙粒，沸石等；可乐可以被替换成其他汽水饮料（如雪碧，七喜）或者啤酒等。本文主要介绍“可乐喷泉”现象中的物理机制。



图一 “可乐喷泉”现象

产生“可乐喷泉”现象主要有两个原因：

1. 表面粗糙度。表一显示了几种物质的表面粗糙度的数据。如果某种物质的表面粗糙度的值比较大，意味着该物质的表面积和体积的比值也相应的较大。当该物质与可乐等接触时，接触的面积也相应的增加，为（二氧化碳）气泡的成长提供良好的条件。例如 Wint-o-Green Lifesavers（一种美国产的水果味的环形硬糖）的表面粗糙度是矿盐（Rock Salt）的十五倍以上，因此前者产生的“可乐喷泉”效应要远大于按后者（见表二）。2006年，流言终结者节目（Mythbusters）对表面粗糙度的影响进行了实验的验证。该节目将曼妥思（Mentos）口香糖的表面采用较为平滑的像蜡一样的材料覆盖，再将其投入到可乐瓶中，发现两者的混合几乎无法产生“可乐喷泉”。而将曼妥思口香糖直接放入到可乐中，却可以迅速产生大量的空泡。因此，表面粗糙度在“可乐喷泉”现象中起着重要作用。
2. 表面活性剂。口香糖里面一般都含有阿拉伯胶（gum arabic），是一种广泛使用的食品添加剂。阿拉伯胶可以降低水中的表面张力，有利于气泡的形成。例如表二中，只向可乐中加入液态的阿拉伯胶也能产生一定的“可乐喷泉”现象，说明了表面活性剂（如阿拉伯胶）的重要性。因此尽管 Wint-o-Green Lifesavers 的表面粗糙度是曼妥思（Mentos）口香糖的六倍左右，但二者产生的“可乐喷泉”效应却相当，主要原因就是曼妥思口香糖中的表面活性剂（如阿拉伯胶等）所产生的作用。

Soda Used (2 l bottles)	Sample	Mass lost (g)
Diet Coke	Fruit Mentos	1440
Diet Coke	Wint-o-Green Lifesavers	1430
Diet Coke	Mint Mentos	1410
Caffeine free Diet Coke	Mint Mentos	1400
Coke Classic	Mint Mentos	1340
Caffeine free Coke Classic	Mint Mentos	1320
Diet Coke	Molecular sieve beads	1290
Diet Coke	Baking soda-water mixture	1210
Diet Coke	Rock salt	1170
Diet Coke	Playground sand	1140
Diet Coke	Cake Mates	1100
Diet Coke	Dawn-water mixture	1020
Diet Coke	Table salt	920
Diet Coke	Crushed mint Mentos	780
Diet Coke	Liquid gum arabic	100

表一 几种物质的（均方根）表面粗糙度。版权归 American Physics Journal 所有。

Sample	Root-mean-square roughness (nm)
Wint-o-Green Lifesavers	2630
Fruit Mentos	443
Mint Mentos	442
Rock salt	174

表二 不同物质和可乐混合形成的“可乐喷泉”的定量分析。如果质量损失比较大 (Mass lost) 表明所产生的可乐喷泉的效果越明显。可乐瓶在实验的时候倾斜 10 度放置以防止喷出的可乐回流到瓶中。版权归 American Physics Journal 所有。

其他影响“可乐喷泉”现象的因素还包括温度，咖啡因和其他添加剂，如苯甲酸钾和天冬甜素。苯甲酸钾和天冬甜素可以降低在可乐中产生气泡所需要克服的能量，有利于气泡的产生。温度的升高也有利于“可乐喷泉”现象的产生。额外大量添加咖啡因会对“可乐喷泉”现象有影响，但可乐中本身含有的咖啡因的量非常少，并不足以影响“可乐喷泉”现象。

尽管此前网上曾经广泛流传有巴西的小孩因同时食用口香糖和可乐而死亡，但该流言已经被辟谣（详见 <http://www.snopes.com/horrors/freakish/mentos.asp>）。尽管食用二者会感

觉不舒服，但尚无实例证实同时食用二者会导致死亡。这可能是由于在人体环境下二氧化碳会形成碳酸，使气泡的产生不至于那么剧烈的缘故。

(吴锤结 供稿)

南开校长龚克：育人是大学之本



■南开大学校长 龚克

优秀的研究型大学一定是能够自觉将科研与教学较好地结合于育人的大学，因而是既出成果，更出人才的大学。

如果有人问我：“学科对于大学来说重要吗？”我会直截了当地回答：“太重要了。”为什么？因为学科是大学在相应学术领域中教学、科研、师资、条件等的育人综合体，体现着大学的学术禀赋。一流的大学，无论其发展轨迹有何不同，都无一例外地拥有一批在相应学科发展上引领世界的各具特色的一流学科。所谓一流学科，是指在相应的学科领域中聚集了一批一流教师、开展了一流的教学和科研工作、积淀了大量一流的科技成果、造就出大批的一流人才。

既然学科如此重要，那么，学科是大学之本吗？不是。大学之本是“育人”，即培养学生。离开了“育人为本”而过分地强调学科的重要性，在认识上是不正确的，在实践上是有害的。大学以“育人为本”，进行学科建设以提升教学、科研、师资和其他办学条件，都是为了能

够更好地完成培养人才的根本任务。如果离开了这个根本任务，大学本身存在的价值都值得怀疑，其学科建设又意义何在？

大学坚守“育人为本”，必须防止“学科至上”的偏向。所谓“学科至上”，是指大学不是以“学生的成长”为中心，而是以学科为中心，把手段当成了目的。之所以出现这样的问题，要追溯到各种形式的排名以及与之相关的资源分配所形成的强大“导向”作用。由于评估是以一些“显性”的数据为依据，对大学的学科进行评价乃至排名，其结果不仅直接影响大学（学科）的声誉，而且还关系到大学（学科）可以获得的资源，谁能掉以轻心？谁敢掉以轻心？

为此，我认为，一方面，教育行政部门和社会评估机构要明确、深刻地认识大学应以“育人为本”，在各种评估中努力贯彻“育人为本”的导向；另一方面，大学自身要坚守“育人为本”，自觉地摆正学科建设和育人的关系。现在，中国的大学里正在实施各种“学科建设工程”，国家特别评选并支持一批“重点学科”，大量的资源注入学科建设。这本身是件好事，关键是如何把好事做好，让重点建设的学科真正成为优秀的“育人”平台，而不是为“学科”而建“学科”，将学科变成了“无本之木”。

这的确不是杞人忧天，现实中的学科建设往往脱离了“育人为本”。在有些人的意识中，学科已经不是育人的平台，而是一堆丢了灵魂的“数据”和“名次”，是争夺资源甚至是攫取利益的平台（这与目前“学科”往往也是一个行政和经济单元的事实有关）。尽管大学的校长和教师们辛苦繁忙，这种在学科建设中舍本逐末的偏向，就是导致学生和民众对大学不甚满意的重要原因之一。

大学坚守“育人为本”，还必须摆正“人才培养”与教学、科研和服务的关系。现在国内往往把国外对于大学功能的表述“Teaching, Research, Service”译为“人才培养、科学研究、社会服务”，我以为不妥。“人才培养”是大学之本，教学、科研和服务都是为了“人才培养”。教学为了育人，教学对于人才培养是具有基础性的，因而要放在优先的地位，对此大都认同。但是“教学”不是人才培养的全部，从洪堡到杜威都已阐明，人才培养仅仅靠教学是不够的，对于创新人才的培养更是不够的。科研和服务也是大学培养人才的重要方面。因此，作为根本任务的“人才培养”绝不仅仅就是“教学”，更不宜与并行的科学研究和社会服务分列。

大学坚守“育人为本”，要特别注意发挥好科研的育人功能。现在大学比较重视科研，这本身并没有错。要防止的是离开“育人”之本，功利地重视科研工作，从而非但没有将科研做成培育创新人才不可或缺的载体，反而挤掉了“育人”的本位。其实优秀研究型大学的经验表明，大学的科学研究功能是育人的重要平台，重大的科技项目是培养和造就一流人才的有效平台。美国著名的曼哈顿计划、阿波罗登月计划、星球大战计划、信息高速公路计划等大项目中，一批研究型大学扮演了重要的角色，也借此造就了无数高端科技人才。在新中国科技史上，也涌现出了一大批令人感佩的优秀科技精英。他们的卓越成就不仅来自于个人的优良禀赋，更来自于国家重大科技工程（如“两弹一星”）的历练。历史经验反复证明，重大

科技项目的意义不仅在于出好成果，更重要的是能够出好人才。只有为各类优秀人才提供发挥聪明才智的舞台，才能锻造出更多能够解决中国和世界实际问题的优秀科技人才。

大学，尤其是研究型大学作为国家重点支持的大学，有责任也有义务为国家培养又好又多的高层次人才，而这些人才的培养就要靠重大科研项目来支撑。优秀的研究型大学一定是能够自觉将科研与教学较好地结合于育人的大学，因而是既出成果，更出人才的大学。

总之，坚持“育人为本”的正道，必须摆正学科和学生的关系，在学科建设中克服“学科至上”偏向。这不是轻视学科，而是要从培养学生的角度了解学科的重要，为了培养学生更好地发展、拓展甚至是调整学科。

（吴锤结 供稿）

高校何以深陷名利场

黄建海

高校深陷名利场既不是什么秘密，更算不上是丑闻，因为大学似乎已经习惯了。总的来看，当下高校名利场呈这样几大趋势：一是行政化向官僚化升级，搞学问的人不再安心学术，而是对官位趋之若鹜，一所大学的处级干部四五百人实属正常，北大不是就曾冒出十多位校长助理吗。日前前教育部发言人王旭明在微博中发帖说，一位大学朋友求他出面为其竞选处长说情，这位朋友思前想后还是抵挡不住处长职位的诱惑。有网友形容如今的大学：“校长一走廊，处长一礼堂，科长一操场”。二是学权、学钱、学星交易现象屡见不鲜。比如有媒体曾披露，教育部第5届高校名师100位获奖者中，有行政职务的占9成。用行政职位作为犒劳学术成就的奖赏，已经成为当下中国高校普遍存在的一种激励机制。行政化的侵蚀、名利的诱惑使得大学教学科研与行政编制成倒挂趋势。这些年明星大腕参学位的现象从来就没有消停过，有人就对近期一位体育大腕获得硕士学位存疑。三是各种高价培训班，总裁班、国学班应接不暇。打开《参考消息》和各大网站就能清楚地看到，越是名气大的大学，招生广告打的越响。这不就在几天前，有记者从中山大学获悉，中山大学将于11月底开设超级富豪班，要求报名者是50亿以上身家的企业掌门人。

出于好奇笔者随便浏览了几则网友对此事的评论，发现原来平头百姓没一个傻子，都觉得这样下去或许能帮大学创收，但大学如此爱财媚钱总有点不对劲。因此，他们才这样说道：这是畸形的教育和畸形的价值观合成的怪胎；这是名副其实的金钱崇拜；学校这样搞，无非是为了敛财，附和权贵；如今中国教育没有灵魂，只有金钱；没有道德，只有学分，没有能

力；只有文凭。还有更加偏激的说法，不一而足。

无独有偶，日前，陈四益先生在《读书》封二，为黄永玉先生的漫画所配的文字“大学之道”中提及，一日他忽然收到了北京大学的一纸“录取通知”，原来是一份《北京大学政·商领袖（后EMBA）高端项目2012年招生简章》。项目实在颇具诱惑性，也罗列了不少名师，可是学费也不低，每人49.8万，一次付清，国内外学习考察期间的交通、食宿费用还要自理。

造成高校深陷名利场的理由纵使有千条万条，但有一条是最主要的，也是最明晰的那就是利益驱动金钱崇拜。教授纷纷争着当处长，不是出于工作考虑，而是冲着行政潜在的灰色收入和变相的权利资源去的。各种交易无非是为了利用大学所独有的学术资源套取利益。大肆兴办培训班更是直奔财富而来。

此外，高校债务危机推高金钱崇拜。众所周知，近年来高校纷纷陷入债务危机，动辄就是上亿元，虽说有国家兜底，但眼下的困难还得靠高校自己来克服，日子总是要一天天过的。为了弥补因偿还债务而造成的亏空，以免影响大学福利，于是高校鼓励创收，创收成了因应高校债务危机唯一有效选项。

再说多年来高校已然形成了一个固定的创收模式：学院部门负责制。这样做的目的，是为了调动基层单位的创收积极性。不错积极性是调动起来了，各学院创起收来真可谓是八仙过海各显神通，来钱容易的院系、部门不愿意放弃自留地，收入急剧攀升，让人眼馋的收入，搅和得相对清贫的院系、部门不得安宁，也要想方设法进行创收，于是各种名堂的、变相的创收层出不穷。甚至走到了批发文凭，贩卖虚假科研成果的地步，学术腐败在所难免。

大学手中握有学术与科研资源，稍不注意就会变成对外交易的资本，也是权利金钱伺机腐蚀的对象，古今中外概莫能外。现代大学制度的核心，就是要确立大学的独立性，防止和杜绝权力与金钱对大学的干扰。现代大学制度就像是一道防火墙一样，将金钱与权力挡在大学门外。即便政府是大学出资方，官员照样无权干涉大学事务，这是现代大学的常识。即使是私人捐赠，也不得以此为由干涉正常的教育教学秩序。

赫尔曼·外尔在论及德国大学的自治时指出，重要的是在所有社会活动中，“代表大学的是校长或本校某位学者，而不是国家相关部门的主管或官员。”教授会管理大学中的主要事物，不受行政官员的干涉。大学之所以要如此彻底地撇清与行政的瓜葛，就是为了确保学

术与科研遵循各自的规律，在自由民主、自治独立的氛围中进行。否则，大学乱象就会四处泛起。至于大学内部的行政化，更是现代大学制度所不容。

(吴锤结 供稿)

‘热锅上的教授’如何‘宁静致远’地‘创新’？

林中祥

一个月前与北京一所大学的教授出差，我们是同行，闲聊起来，他说他申报了他学校最低一档的教授岗位。我问为什么？他说，他们学校对每档教授每年需要有多少万元的经费入帐有明确的规定。

我问他最低一档教授每年要多少经费入帐，他的回答让我吃了一惊（不说具体数字了），我说你们学校‘牛’呀（现在的一项国家自然科学基金总额好象只够他们一年左右）。这所学校在科研经费上好象在北京是前列的（听这教授如是说）。

听到这个数字，我知道这是教授头上的一道紧箍咒，一年这么多经费好理解，每年要完成这么多经费就会让许多教授在忙今年任务的时候，想着甚至愁着明年的经费如何完成了。这位教授说，一到年龄，他就退休。

教授们科研必须要有经费，但这经费到底多少为好，我的理解是，让这位教授能够出好成果所需经费（这要根据这教授当前的实际情况，不要用诺贝尔奖获得者的要求来统一标准）。例如：做大工程的项目所需要经费就多，一些实验研究可能并不需要太多的经费，如果做理论研究需要的经费更少。**对教授们学术评价唯一标准：学术同行们的评价与在同领域中学术地位。我相信近期获诺贝尔文学奖的‘莫言’，他创作用的经费肯定不位于中国文科教授们或著名作家们的‘前列’。（可怜的莫言竟然说，他首先考虑用诺贝尔奖的奖金在北京买套住房，这不让大牌教授们笑掉牙？）**

这位教授还说，今年签了个项目合同，可以完成二年的任务了，二年后再说。

以前用‘热锅上的蚂蚁’来形容人的困境，怎么好象让人觉得这大学教授们好象有点象在‘热锅’上呀。

如果每个教授或教师每年要这样完成任务，我不敢保证不会‘逼良为娼’，尽管我相信绝大部分教师是非常好的。

这位教授还提到这点，领导们任务好完成些，社会活动能力强的教授们任务好完成些，其中他讲的一些人我是熟悉的。

社会上许多企业与高校教授们的科研合作项目‘不成功’，经常出现学术造假，科研经费多而不见原始创新，都是不科学的管理与评价、浮躁的学术气氛、官本位而致。

‘热锅’上的教授们，如何‘宁静致远’地进行科技创新呀。

有人会问，那是不是对教授们就不管了？

不！**让教授们为科研贡献的源动力是‘尊严’与‘自尊’。有多少科研上做出重大贡献的科学家们是在高压下做出来的呢？教授们都是有自尊的，当一个评价体系非常合理的时候，教授们不会愿意不好好做学术‘让学生与同行们瞧不起’！大部分教**

授们会有种梦想，让自己的科研成果为社会与科学的进步做出杰出贡献，更加梦想让自己的名字与成就载入史册，那怕是教科书也行！同时对少数‘确实不思进取’的教师们，可以进行适当的‘实验室分配’‘研究生人数分配’‘对学术贡献的褒扬’甚至岗位上的调整，但这前提是合理与科学的，而且也是人性化的，更是‘服众’的。

(吴锤结 供稿)

我国教育的“死结”

刘庆生

我们经常在媒体上看到社会公众对我国教育的批评，其严厉程度和广泛性显示了国人对教育现状的不满心情及强烈要求改革的诉求，应当引起政府主管的高度重视。这些批评几乎涉及整个教育，包括从学前教育、小学教育、中学教育到高等教育。现在我国社会开放程度相对于几十年前的封闭状态已经不可同日而语了，大家可以通过各种途径对国外发达国家的教育体制、机制和状况进行深入调研和分析。这些批评显现出国民对国家教育发展的急切心情，为此，写篇博文讨论一下似乎也有必要。

看到一位博友在我的博文：“我国基础研究之困？”的评述中说：“我的调查和博主结论不同，我调查了国外中小学大学的教材，普遍数理化等基础学科比我国简单，工程技术比我国的深”。我建议他看我另外一篇博文：“华人中牛人的成就让我深思”。我至今百思不得其解的问题（或死结）是：我们的基础教育知识学的多而复杂和“高深”。然而在国内完成基础教育和高等教育，包括本科生和研究生教育，并在国内继续从事研究的人，若干年后和他们在国外经历研究生教育，并从事研究同学的科学和技术成果相比却差之很远。我们经常羡慕有的小国大师频出，我们的大师难产。这究竟是因为什么？这就是著名“钱学森之问？”。这就是为什么多位华人学者可以在国外不断拿诺贝尔奖，而在国内至今无人问鼎。这正是这篇博文选题由来。我的观点是：因为在我们整个教育中存在许多“死结”。这些“死结”主要有两类：教育体制中的“死结”与国人对教育本质理解的“死结”。我尝试以自己亲身经历来诠释这些“死结”。尽管现在我们的物质生活大有提高，而且社会进步，咨询发达，但是就教育领域，尤其是小学和中学教育在培养理念上却没有多少进步，而是倒退。容我慢慢道来，并肯请教育专家们积极参与讨论。

首先我们来讨论**教育体制方面的“死结”**。我小时候经历的小学阶段（1953-1959）是最自由的学习阶段。我至今清楚记得那时每周除了知识课程外，还有很多有意义的活动，例如爬山活动，到附近学校参观和交流，尤其是1958年我们还居然参加“大炼钢铁劳动”（挑铁矿石，当然这个做法也不一定对，可能有虐待儿童之嫌）和到农村参加割稻子等活动。这些活动虽然占用了部分课堂学习时间，但丝毫没有影响我们小升初考试。我的初中期间尽管经历国家三年经济困难时期（1960-1962），但是我们的学习、劳动和文艺活动一样都不少。我至今还记得我们班曾经排练话剧“刘三姐”，我那时长得胖些，扮演罗秀才。在我的记忆里上级主管部门并没有对学校和老师下达升学指标，我们也从来没有参加过什么知识竞赛。我至今还保持和初中班主任的联系，我们都很留念那时的学习生活。高考也没听说有加分之说，我记得即使在高三我依然每到周末还要回家帮助父母干自留地活，丝毫没有那种高考临近“全家总动员”和“如临大敌”的感觉。

现在我们整个教育从管理体制来看，尽管教育主管部门领导口头上说要加强素质教育，

而实际上素质教育的本质究竟是什么谁也说不清楚。我们现行教育体制的本质依旧停留在应试教育模式，教育的主要形式是知识传授（指教师）和接受（学生）。我经常告诫大学生：你们如果不能够摆脱中学阶段被动应试教育传统习俗，尽快进入和适应大学期间“自主学习”状态，那么你们就是将大学本科教育当成“高4~高7”学习。他们最好的结局无非是成为一个个书本学习成绩优秀的书呆子。此外，我们政府主管部门对于很多学校的“封闭式”管理采取漠视态度。这种“封闭式管理”对于中小学教育机构出于安全考虑尚有一定合理性。然而，我正在读高中的侄子每周只安排周日下午几个小时回家和父母见面，这种高度封闭管理让孩子们从小脱离社会的做法也太离谱。对于大学的封闭式管理就无法理解了，有的名牌大学甚至限制外来人员进入。我们很多教育部门的负责人，包括一些教育专家习惯将大学排除在社会之外。我们经常听到“大学生毕业走向社会”这样的表述，说明在我们很多人眼里大学似乎是一个游离于社会之外的特殊群体。其实绝大多数大学生已经成年，他/她们是具有民事刑事能力的独立人，不应该享受任何特殊的“关照”。国家主管部门人为将国家公立大学分成若干等级：2所，9所，副部级，985级；211级：又分为有985优势学科平台的211和普通211大学等。大学行政化衙门化管理色彩严重违背高等教育规律，大学机构中多数部门叫“xx管理处”，而国外大学许多称为“xx服务中心”。在中小学阶段，我们行政管理部门也是人为分成若干等级的“重点”，如县级、市级和省级重点。用行政手段让公共财政资源分配不均衡，让富有学校更富，穷困学校更穷。这些都属于教育体制方面的“死结”。解铃还须系铃人，我们只能寄希望政府主管部门下决心解开这些“死结”，让我们的教育从体制方面理顺关系，回归理性。我们不是经常看到我国教育主管部门组织大学领导到那些发达资本主义国家名牌大学去学习，学习什么呢？我想应该学习如何解开这些“死结”。

再来讨论我国公众对**教育理念方面的“死结”**。这方面的“死结”与我们的渊源历史有关。“万般皆下品，唯有读书高”，赤裸裸地暴露了自古以来我们国民读书的功利目的。国庆节期间回老家看望老母亲，特地去拜访了我们邻村一位历史名人“拔贡生”旧居，与他的后人了解一点这位“拔贡生”当时的情况。“拔贡生”是经过省学政从生员中考选，保送入京，作为拔贡，经过朝考合格，可以充任京官、知县等职位。这位“拔贡生”最后做了两湖督查（相当于现在的两省检察长）。我们农村孩子要离开黑土地的唯一途径是读书。现今全国上下孩子们从幼儿开始，几代人精心呵护。小学、中学和大学全民陪读之风甚行。让我们的孩子从小开始直到大学成人，人为设置他们与社会隔离的成长环境，这样的教育环境何以能培养具有自由之思想和独立人格的“接班人”。

还有人们对素质教育的严重误解和曲解，也是对教育认识方面的“死结”。不知道从什么时候开始，我们正常教育被大量“素质”教育内容侵占，体育、音乐和美术这些属于正常教学计划内的课程，其内容被课后无限加码。我们有的家长们让孩子们从小向往明星，灌输一些不健康的行为方式和理念，对孩子们健康成长极为不利。据说爱尔兰的小孩5岁上小学，但前2年不学具体知识，而是专门针对小孩之间学习交往，这在我们这儿是不可思议的事情。我们家长让孩子们像竞技体育选手选拔那样参与各类功利目的的竞赛。这些竞赛不仅从精神层面污染了孩子纯洁的心灵，而且也破坏了正常教学秩序。例如有些大学生乐于参加各种比赛而导致正常学习挂科不断，影响学业，这种比赛还有什么意义呢？这与综合素质有何相干呢？

总之，我国教育发展过程中存在的诸多“死结”既需要政府的努力，也需要社会公众的

理解和支持。孩子不仅是祖国的未来，他们健康成长更关乎每个家庭的稳定和幸福，这是和谐社会的基础。

2012年11月2日晚上

(吴锤结 供稿)

中国科学报：别让中国创新的有生力量集体消失

■王铮

从高校到研究院所，谈起学生的学习和就业，不能不让人感受到一个具有危机性的问题——中国的博士生教育还能存在几年？

为什么这么问？因为越来越多的青年人获得博士学位后找不到适当的工作。不是国家不需要，以我们政策模拟研究来说，很缺人。问题出在哪里？

中国博士研究生找不到工作，首先是因为高校和研究所存在强烈的对“土鳖”博士就业的歧视。国内高校和研究单位，特别是号称要进世界一流的“985工程”大学和研究单位，几乎一律只要国外取得博士学位的，就是不要国内培养的。

其实这先有一个道德问题，看不起“土鳖”博士，你招收博士研究生干什么？

说实用的，政策模拟是新兴学科，国外的容易就业他们也就回不来了，国内培养的又因为没有外国学历找不到工作。作为普遍现象，结果导致国际上新兴什么，我们就停止发展什么了，因为后继无人。

其实“土鳖”博士不一定比留学生差多少。好几位美国教授发现笔者的学生能建模，还能编写程序，都表示在美国也难于找到。究其原因，因为美国人有钱买软件，反而只会围绕成型软件建模了。可是笔者的学生就因为留学经历被有关学校拒绝了。有的被拒绝后，到境外做博士后。这或多或少有点讽刺。

在这种对“土鳖”博士歧视的情况下，学生不读中国博士学位了。去年到今年，笔者已经有3名学生退学出国了。其中一名学生，曾承担“973”项目的一个核心模块开发，但后来不让她走都不行，她理直气壮地说：“某某师姐发表11篇文章都留不了校！”

而大多数学者感受到，有不少留学生英文好，SCI文章多一些，但是解决实际问题的能力不比国内博士强，而且国内学生更知道在研究领域去艰苦奋斗。

SCI成为标准以来，有言论表示中国院士水平不如国外助理教授，也有笔者一朋友在“科学

网”博客发文说中国博士 99%不合格。面对这些说法，笔者都跳出来反对，因为这样否定中国科学家就会破坏中国文化自信力，就会使得我们没有自立于世界民族之林的信心。

居里夫人说，首先是自信力，其次是恒心——这是一个当时被灭了国的波兰人的深刻感受。中国发展的恒心是有的，可是自信力就这样被破坏了。

北京政府出台政策对“海龟”博士入北京户口予以特批，“土鳖”博士的户口则卡得严，结果“海龟”趾高气扬，“土鳖”忿忿不平，导致了知识分子群体分裂。这样的歧视政策，比比法兰西人、俄罗斯人、德意志人，甚至比日本人，我们如何自立于世界民族之林？

现在，这种自信力丧失，就集中表现在对“土鳖”博士的就业歧视上，从大学到政府一律搞歧视，所以法国人看不起你，俄国人看不起你，日本人也看不起你。说到底，把中国博士与外国博士放在一个平台上竞争，平等竞争，让专家内行评价他们的创新能力而让官僚主义者看指标体系。这样我们才能自立于世界民族之林。

在歧视“土鳖”博士的情况下，中国博士研究生找不到合适工作单位，有人问，为什么一定要在大城市？问得好。因为现代科学技术越来越依靠仪器设备、越来越离不开学术团体合作，离开了具有这些条件的大城市学校，他们将英雄无用武之地。

笔者两个学习计算管理科学与政策模拟的学生，一个硕士、一个博士，毕业后坚持回到了家乡，结果单位要求他们教会计学。

人们自然会说，你们培养的人不适合市场需要。市场是什么？市场是一种鼠目寸光的东西，它的每次选择，依靠“边际效益”这把尺子。社会需要两方面人才：面向边际效益的和面向可持续发展的，即应用技术（广义技术）人才和科学研究及技术创新人才。科学研究和技术创新是为了可持续发展的，要讲长远眼光，讲跨期效益。

一个国家的教育，不能吹糠见米。要考虑市场需要，也要考虑长期发展。大学、研究生院不是短训班。有长远观点的民族才能自立于世界民族之林。

还有人可能说：“可是大城市人口实在太多了。”这里有两个问题，首先，我国还是发展中国家，必须接受大城市还会发展的现实。这也是一种市场选择，只有把人力物力首先集中到大城市，我们才有力量发展。

其次是城市化政策问题。长期以来，说起城市化政策就是指人口聚集。实际上，聚集和专业化是一个事物的两个方面。城市化还在于引导城市的专业化分工。中国目前的科研教育需要发展一些专业化的知识城市。

比如郑州，那是河南省政治、经济中心，现在高校都忙着往那里集中，因为各种设施投资都往那里跑，结果城市功能全面化了，反而创新能力不足了。老牌的河南大学因为在开封，本

来当地政府可以依托河南大学将开封建设为知识城市，国外许多名牌大学就是在小城市。在规模中等的城市建设知识城市、建设好的大学，有利于解决基础研究、创新探索的博士的户口问题，也有利于避开强烈的商业气氛推进知识创新。可是在官本位结构下，每省只能有一个“211工程”高校，河南大学连“211工程”都进不了。事实上河南省人口是海南省、青海省的多少倍？人口多，更需要多几个创新源地。

总之，歧视“土鳖”博士、限制户口，必将终结中国博士研究生教育。中国创新的有生力量集体消失，亦将终结中国文化，使得中华民族不能自立于世界民族之林。

（作者系中科院科技政策与管理科学研究所研究员）

（吴锤结 供稿）

昨夜无眠

程代展

昨夜无眠，为了一个学生。

五年前，他在清华大学数学系四年级。他可以保送直接攻读博士学位，参加了我们所的入学考试后，研究室建议我考虑他。面谈后，我同意了。

事情开始得非常顺利，他请我担任他大学毕业论文的导师，我给了他一个解矩阵半张量积方程的小题目。讨论了几次之后，他就做下去了。他很快进入角色，做了一些小的结果。他的毕业论文，我修改过。后来他告诉我，得了“优”。我也比较满意，觉得他赢在了起跑线上。

硕博连读的第一年，他在研究生院上课，接触不多。第二年回所，我很快发现了他的优点。从素质上说，他数学基本功扎实，和他讨论数学问题是一种享受。一些需要细想或计算的问题，交给他就好了。少则数小时，多则一、两天，一定会给你一个“Yes”或“No”的解答。

他在科研上的敏感性也很难得。例如在讨论布尔网络可控性时，他首先发现了控制传递矩阵的特性，我们一起，很快导致了一个很简洁的能控性公式。这个公式不久后被两个以色列人重新发现。碰巧我是他们文章的审稿人，我告诉他们：一模一样的公式我们已经发表了。这是一个比较深刻的结果，后续引用也很多。没有他，这就不是我们的了。

他在实验室口碑很好，他负责研究生的一些组织工作，很负责，室领导也很满意。他被认为是室里最用功的学生，白天、黑夜都在实验室干活。虽然家在北京，但周末常不回家，有时回家看看，半天就回来了。

他几乎是个无可挑剔的好学生，听话出活，对我的要求（现在反省可能有些过份了），从来不说：“No”。我渐渐地被他感动了，将自己的希望寄托在他身上。我跟他谈：“我是一个失败的运动员，当我成了教练员，就把全部希望放在了学生身上，但愿他们能实现自己当年的梦想。”

当博二开始的时候，他的研究成果已经相当多了。为了他的成长，我对他提了个要求：30%时间做研究，70%时间念书。这一年，他主要上了微分几何以及相对论的课。另外，由于自己主要在确定性方向工作，我不希望他在随机方面有缺陷。

我让他自学“随机过程”，每周报告一次，用的教材是 Z. Brzezniak, T Zastawniak, Basic Stochastic Processes。我要他连每一道习题都要讲清楚。到了第二学期，听众只剩我一个人，我们还是一直坚持到讲完。事实证明，这些结果在他后面关于概率布尔网络及混合策略博弈的工作中得到很好的应用。

我自己一生吃了英语的不少亏，因此，我一再强调他英语一定要过关。从博一开始，我每年都安排他出国开会至少一次。博三，在我的协助和支持下，安排他到英国、美国、新加坡等进行学术访问。上个暑假，他到英国 Glasgow 访问了两个半月，他明天就要去美国 Texas Tech Univ. 访问四个月。新加坡的 Xie 教授答应他什么时候去都可以。

他有一张令人羡慕的成绩单。他已经发表了十几篇期刊论文、十几篇会议论文（至少一半是国际会议）。还有一本和我及我另一个毕业学生合写的专著：“Introduction to Semi-tensor Product of Matrices and Its Applications”，World Scientific (600 pages)。他的论文包括 IEEE TAC 的 Regular Paper (第一作者)，Automatica 的 Regular Paper (第二作者)，Systems and Control Letters (第一作者)，中国科学 (第一作者)，等等。同行一看就知道这些文章的份量。

他还有若干在审或待发表的文章。例如，他在 Glasgow 大学访问时写的一篇文章。他曾要求我参加，我要他把我名字去掉，给我道个谢就行。我就是希望培养他真正独立从事科研的能力。这篇文章投 IEEE TAC，最近编辑部来信，作为 Regular Paper，一次就接受了。IEEE TAC 是 IEEE CSS 的旗舰杂志。

他多次被评为三好学生，获得若干种奖学金，今年得了数学院的院长特别奖。他还得过控制界很有影响的关肇直奖。他才二十五岁！我对他充满期待，也充满信心。他成了我对未来的一个梦！

我坚持要求，他毕业后到国外做两年博士后。他已经得到英国 Glasgow Univ. 和瑞典 Royal Institute of Technology 的博士后邀请（注意，不是“申请获准”，而是“邀请”）但我认为他应当到正在最前沿做最好的研究工作的地方去。半年前我和 UCSB 大学的一位当红教授联系，他当时口头同意接受他。不久前在日本见到该教授，确定在今年 CDC 两人见面一谈，算是 Interview 罢。

这似乎是一个美丽的故事。然而，矛盾出现在半年前。一天，他突然跟我说，毕业后他想去银行，或者到中学当教师。他还告诉我，他已经考过会计师。我大吃一惊，但以为是年轻人一时头脑发热。几次争辩后，我甚至义正辞严地对他说：“你就死了这条心罢，我是绝对不会答应的。”

后来，他同意了我这样的建议：先做两年博士后，两年后再做决定。我跟他明确说：“我既不要你跟我做，也不要你做与我有关的题目。但你天生就是做科研的材料，不能自暴自弃。”

时间过得飞快，上周五，他突然对我说，北京某中学给他 Offer，要在本周二（今天）前签约，而他明天就要到美国去了。我一下子急了，和他谈了两个钟头。好话坏话都说尽了。好话是：“你这样做，中国，甚至世界可能会失去一个优秀的科学家。”坏话是：“年轻人要有理想，有抱负，怎么可以向往‘老婆孩子热炕头’的生活？”我告诉他：“你一定会悔的。”可不管我怎么说，他就只重复一条理由：“做研究太累，没兴趣，不想做了。”最后，他答应再好好想一想，大家就不欢而散了。

周一见了他，就问他想得如何。他说回了一趟河北老家，和父母以及老家亲戚都谈过，

他们都支持他。我傻眼了，说他们不了解科研，也不了解你的情况，你应该和教授们谈谈。昨天，室里许多人跟他谈。我还搬兵找到陈老师，心想：“我的话你不听，老院士劝你，总该听罢？”陈老师是个爱才的人，一听这事也急了，立刻答应：“我可以找他。”可惜，陈老师似乎也没能动摇他的决心。

昨天我们对他是连番轰炸，直到晚上，几位年轻人，还有一位来访的年轻教授，一起请他吃饭。准备在席间再劝劝他。

昨晚我回到家里，饭后一个人发呆，欲哭无泪。我曾对他说过：“我的底线是：最后的决定权还是你的，我不会强迫你。”那位访问教授背后曾问我：“你明明是为他好，明明知道他的决定是错的，为什么不能强迫一下？”这勾起了我的心病，我告诉她：“因为强迫儿子按我的意志生活，我把他逼上了绝路。我不能再……”

昨天晚上十点多，我实在忍不住，给一位年青同事打电话。他告诉我：他们的“鸿门宴”还在继续，只是仍无进展。现在，也许他正在签约……反省自己，我一直把他当着一个听话的好孩子。总是像父母亲一样强行安排他的一切，很少了解和尊重他的意愿。我对这一切的解释就是：“我是为了你好！”可这够吗？

现在的我，是又一次“哀莫大于心死”。可谁能告诉我：是我错了，还是他错了？

程代展，2012年11月13日

(吴锤结 供稿)

程代展先生，您错了！

黄秀清



挣脱羁绊，才能飞得更高、更远。

程代展先生的“[昨夜无眠](#)”，让我半夜无眠。在那篇博文的最后，程先生发出这样的疑问：是我错了，还是他错了？如果一定要在程先生和那位优秀的学生之间找一个错者，我选程先生。错误的原因很简单，程先生既是导师，更是严父。

错误一、己所梦，勿施于人

程先生对学生说：【我是一个失败的运动员，当我成了教练员，就把全部希望放在了学生身上，但愿他们能实现自己当年的梦想】。每个人都有自己的梦想，自己没有能力实现的梦想，不要强加在任何人身上，那怕他/她是您的亲生孩子。不停地把梦想寄托在下一代，是不负责任的行为，也是中华民族的复兴始终停留在口号的根本原因。

错误二、勿让学生背上沉重的感情债

程先生说：【从博一开始，我每年都安排他出国开会至少一次。博三，在我的协助和支持下，安排他到英国、美国、新加坡等进行学术访问】。任何事情都是双刃剑，您明明是为他好的安排，很可能是他想尽快离开您的一个原因。这位学生一定是

位重感情的好孩子，他知道知恩图报，所以对您的要求，从来不说：“No”。可是，在您不断升级的关爱安排下，他渐渐感到无力偿还您的感情债，他发现自己很难实现您“望子成龙”的梦想，所以他选择逃。

错误三、不要做骑千里马的伯乐

程先生又说：【我对他提了个要求：30%时间做研究，70%时间念书。我让他自学“随机过程”，每周报告一次，用的教材是Z. Brzezniak, T Zastawniak, Basic Stochastic Processes。我要他连每一道习题都要讲清楚】。我如果是那位学生，一定疯了！我很想说，程先生的要求近乎疯狂和摧残。如果说那位学生是千里马，程先生无疑是伯乐，骑千里马的伯乐！压缩弹簧会产生动力（能量），过度压缩只能使弹簧形变而失去动力，千里马是不是在伯乐的长期骑压下失去动力了？

错误四、做研究不是做作业

【十几篇国内外著名期刊论文、十几篇会议论文、一本专著，三好学生、数学所院长特别奖。。。】，的确如程先生所说：他有一张令人羡慕的成绩单。可是，在这份优异的成绩单背后，能否想一想：他是被动地做作业，还是主动地做研究？很显然，这位学生一直被动地完成程先生布置的作业，难怪他会说：做研究太累，没兴趣，不想做了。在数学领域，很多所谓的研究，不过是重复小学、中学数学类似的解题过程，没有太多的创造，你做不出来总有人做出来，程先生与学生推导的能控性公式，不久后即被两个以色列人重新发现就证明了这一点。在程先生的马鞭驱使下，这位学生在日复一日地推导、汇报、写文章、发文章中，彻底地消费了他的研究兴趣。

错误五、优秀科学家与老婆孩子热炕头，并不矛盾

程先生还说：【好话是：您这样做，中国，甚至世界可能会失去一个优秀的科学家。坏话是：年轻人要有理想，有抱负，怎么可以向往‘老婆孩子热炕头’的生活？】。程先生，优秀科学家就得像陈景润先生那样吗？为什么优秀科学家不能像杨振宁先生呢？25岁的人，相信他有自己的思想，什么是幸福？他需要什么样的幸福？他比CCTV和您都懂。拿优秀科学家的虚名换取‘老婆孩子热炕头’的幸福，不值得！况且，他选择当中学老师，难道就不能再成为优秀科学家？还记得中学物理教师陆家羲获国家自然科学奖一等奖（数学）？请问，有几位中国数学家有陆先生的成就和贡献？

程先生需要反思，中国教育者需要反思，中国家长需要反思，中国校长们需要反思，中国教育部需要反思，中国领导人需要反思，我们到底要培养什么样的人才？什么样的人才才是我们需要的人才？为什么我们总是把人才培养成为废材？有人说知识是成功之母，我说：错！兴趣才是成功之母。在高考指挥棒的鼓动下，中国人的科学兴趣从小就被知识的海洋吞没，中国教育不过是反复导演伤仲永的悲剧。恕我直言，

程先生培养研究生的方式值得商榷，那位学生是不是被过度培养？您是不是把一匹优秀的千里马累坏了、骑废了？对一名有科学潜质的研究生来说，再多的文章也无法弥补失去的科学兴趣，不要再强迫他，尊重他的选择和意愿，或许有一天，他会创造新的奇迹！

（吴锤结 供稿）

我为什么逃离科研

赵寅

在来美国的前一天晚上和程老师吃饭的时候，师兄告诉我们程老师下午发的博客已经上科学网首页了，但当时也只有 40 多个回复而已，我们也没有在意，毕竟程老师的博文经常上科学网首页。当晚我们并没有继续讨论我工作选择的事情，而是像往常一样随便侃了侃，甚至还讨论了点学术问题。回宿舍以后我还跟几个好友开玩笑的说“哥出名了，上科学网首页了”。但没想到的是，我真的出名了，第二天我下飞机开了手机以后，短信不断。这几天很多朋友、同学、实验室老师、甚至毕业后就一直没有联系过的本科辅导员都纷纷对我表示关心，或支持我的决定，或劝我重回科研道路，不管怎样，我都很感动，在这里先向他们的关心表示感谢。当然也还有几位记者发邮件过来要采访。我本来不想回应，想继续沉默下去的，但是程老师说他认为这个事情的讨论对许多年轻博士生是有好处的。仔细想一想，这也许是我这个科研逃兵在离开前能对科研界做的最后的，其实也是唯一的贡献了。反正也已经出名了，程老师把书名、奖项都列出来了，想肉我的早就肉到了，死猪不怕开水烫了，就发在人人吧。

前面两部分我要先帮程老师和我家里人说几句话，对这些不感兴趣的可以直接从第三部分开始看。

一、关于程老师

首先要帮程老师说几句话，因为很多支持我的都说程老师太 push 了。其实我一直觉得程老师是国内科研界少有的非常 nice 的导师之一，不但不 push，还经常告诫我要多休息，多出去玩玩儿。另外程老师也给我们之间创造很多学术之外的沟通机会，会隔三差五的带我们出去吃饭，和我们几乎是无所不谈。我研一的时候在程老师面前还是非常拘谨的，但没多久就能畅所欲言了。实验室秘书都说程老师的学生都跟他“没大没小”的。只是在和他的交流中我一直不敢说自己以后不想搞科研了，因为我深知程老师对我寄予厚望，我说出来他肯定非常失望的，而又因为这几年和程老师培养出的感情，我不想让他失望。我甚至一直在想就这样坚持搞科研搞下去，但真正到了该抉择的时候，我还是选择了自私的按自己的意愿。

二、关于家里的意见

还好我父母都不上科学网、水木这样的网站，不然看到那些说我是因为他们给的压力而放弃科研的猜测后，不知他们会不会鸭梨山大。我父母确实是没钱没权也没啥本事的，不过因为有单位分的房住，他们靠自己不高的工资在北京也是生活无忧的，所以他们也从来没有要求过我赚大钱养活他们，只要我过得开心就好，他们甚至还认为家里如果能出个科学家是件光宗耀祖的事情。我年轻的时候也是向往过赚大钱的，不过渐渐的觉得自己其实更喜欢稳定安逸的生活，钱够花就成，当然能保证稳定安逸的话钱还是多多益善哈。所以如果不是我彻底厌恶了科研的话，我觉得科研这工作挺符合我的要求的，社会地位不低，待遇也足够过比较体面的生活了，关键是极度自由。我光棍节那天回姥姥家（程老师听成了老家，差了个

1ao, 不过这无所谓了)算是开了个会, 并不是他们劝我赶紧去挣钱, 而是我想问问他们对我选择中学这样一个地位不高, 挣钱也不多(不算自己外面接活的话, 挣钱真的多不到哪去, 被it民工们秒杀, 更别提金融界的温拿了。而以我的性格, 除非真的缺钱, 不然应该不会去接活的), 还挺累的职业有没有什么意见。最后大家一致认为我真的厌恶科研的话, 坚持干一辈子科研一定不会幸福的, 而他们并不在意我的名利地位什么的, 中学老师也挺好。

三、我为什么逃离科研

其实很简单, 唯一的原因就是没兴趣了。没兴趣还算个比较中性的词的话, 我其实可以说我已经厌恶科研了, 主要原因有两个:

1. 累。但再次强调这不是程老师强迫的, 程老师给我安排的大多数任务都没有给定deadline, 只是因为我从小被教育成听话的“好”孩子, 只要别人给了我任务并且应该是我做的任务, 不管我喜不喜欢, 都会尽力去完成, 不只是科研问题, 甚至是帮实验室干杂活, 都是完成的既快又好。这样的结果就是导致了程老师以为我喜欢做科研, 所以就忍不住不停的给我安排任务。如此恶性循环了下去。后来实验室秘书也说, 如果当时我能更加变通的对程老师安排的任务, 给三件就做一件, 程老师也不会批评我什么的, 而我也不会被自己给自己的压力压垮了。当然比体力累更重要的是心累, 体力其实有时候根本就谈不上累, 我甚至可以好几天在实验室坐着无所事事的刷着微博逛着人人, 甚至干脆出去跟朋友打牌爬山什么的去了, 但这时脑子里还一直装着那些想不出来的问题, 还有一些该做但实在是很烦, 不想去做的任务(比如审一些很水很水很水的文章...), 半刻也不得安宁。当我决定退出科研的时候, 心里是久违的无比的轻松, 而这样的轻松, 更加坚定了我的决心;

2. 没能力。这真不是装13。我虽然是有几篇控制界顶级期刊的文章, 但顶级期刊的文章不等于是顶级文章。说实话, 我还真是觉得我这几篇大文章无论理论上还是应用上都不算真的有用, 甚至技术难度上也没啥挑战性, 只是相比当今大批的水文, 这些算是铤子里拔将军, 我也没有为这些文章以及由这些文章而带来的荣誉真正的兴奋过。然后发的那么多其他文章中还有一半以上是程老师被一些国内期刊、会议邀稿而又不好不给面子, 临时凑的没啥营养的综述类文章, 而且真的是程老师自己主笔的, 我只是帮帮忙而已。反正我是觉得这些只能证明我比较勤奋, 根本不能说明我有天赋有能力。如果我继续搞科研的话, 我能想象出的结果只有两个, 要么迫于学校要求发文章的压力沦为灌水机器, 虽然还能混得不错, 不过天天自己鄙视自己, 要么就是坚持不发水文, 但又因为能力不足以做出真正有价值的工作而混得很惨。我觉得程老师的博文下面有一条回复对于我的看法是相当正确的: “[682]2012-11-17 04:42 From what you described, especially “听话出活, 对我的要求, 从来不说: “No””, this student is clearly not a top student. If he is not even a top student, he will definitely not be a top researcher. In this case, it is better to advise him to get into some other things. Unfortunately, many Chinese professors' definition of top students are different from other people. They usually promote those students similar to this student of yours. This is unfair to truly top students.”

当然也有一些对现在科研界风气的不满, 不过这个我了解不深, 就不胡说了, 说多了被人笑话, 还有推卸责任之嫌。

四、我为什么选择中学

1. 我觉得我有足够能力应对中学数学的知识。这与我我觉得我完全没能力做有价值的科研

工作形成了鲜明的对比。不过除了知识能力，教中学更重要的是授课能力。我很清楚我现在的授课能力和优秀教师还有很大差距，但通过了学校的试讲，也在试讲中 pk 掉了不少北师大清华北大的硕士博士们，至少说明了我还是具备基本的授课能力，我也相信授课能力是通过我自己的努力可以提高的。当然除了授课以外，优秀的中学教师还需要很多其他素质，比如基本的师德，对孩子的关心，亲和力等等，但这些我觉得我都还是不错的。

2.我也很喜欢教会别人知识的那种成就感。我也做过家教，我觉得当几个小时的家教比搞几个小时的科研舒服多了。我今年寒假还帮一个微积分挂了的大一孩子补了两天的微积分，当她告诉我她补考得了 90 多分的时候，那成就感啊，杠杠的。

3.生活比较稳定。以后生活中比较麻烦的事情，比如住房、子女入学等都可以解决了（房子不给产权，只是在职就可以住），但是中学老师的工资对一个博士毕业生来说确实不算多。

4.我真的是没时间找其他工作，找工作的黄金时间我在美国啊。其实我之前真的都准备听程老师话，毕业去做博后了，因为我本来是要 10 月底就来美国访问的。但签证意外的被 check 了，于是晚走半个月。然后没事干，就投了投简历，其实我也只投了 4 所高中，没有投其他行业，甚至我投的时候我也觉得我一定是赶不上试讲了，其中我在投给人大附的简历中还写道“因为本人 11 月至 3 月在美国，如果有幸能有资格通过初选参加试讲，是否可能将试讲安排在 3 月？”。但没想到有两所学校很快就通知试讲了，其中某个学校的效率意外的高，上午试讲下午群面第二天终面，终面后不让走，等都面完了直接出结果，于是赶上了我能在出国前签约，要不我觉得他们也不会把职位给我留到回国后。这种种意外也算是一种缘分吧，再加上该学校也是所很好的学校，他们的教育改革理念（至少是宣传片上的）我也很欣赏，并且他们的待遇在高中也是很好的，跟家里商量后我就同意了。另外我真的没有考 CPA 啊，程老师记错了，我怎么会有时间准备 CPA.....

当然我也知道当高中老师并不是很轻松的事。比如说很累，不过这点搞过科研的表示呵呵。比如遇到实在不听话的孩子和无理取闹的家长，这种事情比较棘手，我有心理准备，但现在还不知道要怎么处理，以后会从同事那里得到经验的吧。再比如我虽然觉得我通过努力能提高自己的授课能力，但万一再怎么努力也真的不行呢？这个....到时再说吧。

写了这么多废话，总之就是我确定我对搞科研没兴趣了，而我觉得我对教中学是有兴趣的。我也觉得中学需要引进优秀博士，前提是得保证他们的教学质量，他们会给学生带来更广阔的视野。当然科研界更是亟需人才的，其实哪里都需要优秀的人才的（这是一句废话）。只是我自己肯定不是科研界需要的人才，对科研没有兴趣的人是不可能做出真正有意义的成果的，我希望自己可以是教育界需要的人才吧。就说这么多了。

（卫志军 供稿）

中科大校长：人尽其才是我们的最高追求

近日，从中国科学技术大学传来的消息说，由中组部海外高层次人才引进工作专项办公室组织的第三批“青年千人计划”申报中，该校又有 16 人入选，连续第三批入选人数名列全国高校之首。

据统计，2009年以来，该校已引进“千人计划”教授35名、“青年千人计划”教授55名、中科院“百人计划”62名、教授55名、副教授198名。目前全校拥有两院院士、千人计划、青年千人计划、长江学者、国家杰出青年、中科院百人计划学者共296名（不重复计算），占专任教师总数的23%以上。

地处中部城市合肥的中国科大在区位、资源上并不占优势，但是近年来一批批海外英才在此安家落户，由此引发人才群聚效应。究竟是什么力量将这些尖端人才从大洋彼岸召唤回来的呢？

让尖端人才生活没有后顾之忧

“国内核聚变领域中实力最强的高校和科研机构是中国科大和中科院等离子体研究所，都在合肥，所以我选择科大。”今年44岁的“千人计划”教授秦宏此前在美国普林斯顿大学等离子体物理国家实验室担任主任研究员，在核聚变研究领域颇有建树。2010年5月，他选择回国加盟中国科大。

在他看来，“与发达地区高校相比，地处中部地区的中国科大所能提供的待遇、条件未必最好，但校领导很真诚，只要答应的事情，件件都落实到位。”

据中国科大人事师资处处长褚家如教授介绍，中国科大在引进人才进校前，就会以书面的形式，对职称、待遇、启动经费、工作用房等作出约定，从不打马虎眼。

据了解，该校教工住宅小区还预留了300多套住房，以确保引进的教授都能住上100~200平方米的房子。最近，学校又开始新建300套大户型住房，以满足引进人才之需。

不仅如此，考虑到新进人员新房装修尚需一定时间，学校专门配备了设施齐全的中转公寓，以便他们迈进校门即可“拎包入住”。

据该校地空学院“千人计划”教授沈延安介绍，对于没有时间和精力搞家庭装修的，校人才办和后勤部门会专门提供一份装修菜单，由教授选择装修项目，学校负责找来工人进行施工。“连我的新房也是委托人力资源部老师帮助选号的，可见我对他们的信任程度。”沈延安笑着说。

为了节省学者们的时间，学校还联系安徽医科大学附属医院开辟了一条“就医快速通道”，专供院士和“千人”学者使用。

管理必须为学术服务

中国科大更重视为科学家们提供工作上的便捷服务，帮助他们从繁琐的日常工作中解脱出来，集中精力投入到学术工作中去。

2009年教师节，学校为教职员工送出了一份特殊的礼物——中国科大行政服务中心正式揭牌启用。该中心将全校各部门直接为教学、科研、管理等提供服务的职能和岗位集中办公，提供“一站式”的便捷服务。

该中心设在机关办公楼一楼大厅，人事师资处、校产管理处、财务处、外事办公室等单位的相关职能和岗位入驻该中心，集中办公。

其管理运行实行“A、B岗制”、“全权代理制”、“首问负责制”和“办结时限制”等制度，切实为教职工提供优质、高效的服务。行政服务中心的有关服务项目、办事流程、规章制度等，都在网上一一公布。

“科大行政部门服务教授的意识与国外没有多大区别，教授们提的问题，行政系统都会尽可能解决或改进。”沈延安说，学校在细节上对教授生活和工作的关心，使得大家可以安心做学问。

让他感触颇深的是，当初申报“千人计划”，填写相关表格时，人事部门不厌其烦地提供全程服务，还帮助搜集相关数据，其他部门也很配合，“有一次，我的一个学生出差，报销时发现车票弄丢了，没想到这样的事情也给解决了。”

信息学院院长、“千人计划”教授李卫平对此也有同感。他来到信息学院之后，想新增一个岗位，专事对外关系。“表达这个意愿之后，上下都非常支持。”在他看来，“这非常可贵，没有人认为新设这种岗位，就是否定过去，是在批评以前的工作做得不好，科大校内的心态非常开放。”

中国科大在人才引进工作中踏实真诚的作风，感染了许多海外优秀人才。近年来，该校引进人才的到位率一直保持在比较高的水准。其中，前七批引进的28位“千人计划”教授中，已有22人与学校签署合同并到岗工作，占78.6%；前三批引进的55位“青年千人计划”教授中已经报到38位，占69.1%。

“管理就是服务、服务创造价值。”这是中国科大一直践行的管理理念。该校校长侯建国院士认为，学校管理应向服务转变，淡化行政管理权力，强化服务意识。学校所有的管理必须建立在为学术服务的基础之上，要服务于老师和学生，服务于学校的人才培养和科研工作。

“让他们能跳多高就跳多高”

“之前，我不认识科大的任何人，是科大尊重学术的文化环境吸引了我，这里的学术环境与国外非常接近，符合我潜下心来做学问的追求。”化学学院“青年千人计划”教授杜平武在美国学习工作期间，曾获得美国化学会颁发的“诺贝尔奖得主签名奖”和“青年科学家奖”。回国短短一年里，他组建了课题组，已在国际顶尖杂志《化学学会评论》、《能源与环境科

学》发表综述文章和科学进展论文。

“以人为本，首先要落实在满足人才学术发展的实际需求上，确保他们做事有平台、发展有方向。”中国科大副校长窦贤康介绍说，对于引进人才，学校不仅为他们提供一定数量的科研启动经费，还及时安排实验和办公用房，配备学术助手和学术梯队。

“回来后我的课题组建设得非常快，仅用了两个月的时间。”化学与材料科学学院“青年千人计划”教授熊宇杰2011年6月到岗，两个月后他的课题组就基本建成，开始实验工作。当时，“青年千人计划”的经费还没有到位，不过学校陆续为他提供了500多万元设备经费，使得实验设备很快到位。

不仅如此，近年来，中国科大还耗资数亿元建设了物理、化学、生命科学、工程科学、信息科学等实验教学中心，集中购置了一批在相关领域内急需、通用，而一般科研课题组又无力购买的大中型仪器设备，并组建技术支撑服务队伍。这使得引进人才在进校后，能在较短的时间里拥有高水平、专业化、全开放的实验条件和支撑服务。

与此同时，中国科大对教师实行“分类管理”，对处于“战略岗位”的各类专家教授，不发表学术论文数等硬性考核指标，而以“阶段考核”代替“年度考核”，以“同行交流”代替“述职考评”。基本做法是3年一个周期，让教授们在同等层次、同类型专家之间进行一次学术报告和成果交流。

政策、管理、文化上的精心呵护，使得引进人才很快就能融入科大的创新氛围中，让创新思想开出绚丽的花朵。据不完全统计，3年来，仅“千人计划”、“青年千人计划”入选者带领学术团队已相继在《自然》、《科学》、《现代物理评论》、《自然·光学》、《自然·物理》等国际重要学术刊物上发表高水平学术论文200余篇。

“人尽其才、才尽其用，是我们的最高追求。”中国科大校长侯建国院士说，“学校的任务是，无论是引进还是本土人才，都要给他们搭建一个没有天花板的创造空间，让他们能跳多高就跳多高，让他们保持学术上的热情。”

(吴锤结 供稿)

陈霖院士：越是原创性思想越易遭到质疑

视觉过程是从哪里开始的？先看见树木还是先看见森林？——这是有着超过200年历史的视觉科学中一个仍被争论不休的基本问题。

长期以来国际主流观点都认为视觉是从点、线等简单图形开始的，从局部到整体。而30年前，一个名不见经传的中国人在国际权威学术刊物《科学》杂志上发表了一篇论文，独创性地提出了“大范围首先”的拓扑性质知觉理论，向主流的“局部首先”理论发起了挑战。

这是改革开放后中国学者在《科学》上发表的第一篇[科学论文](#)。论文的唯一作者[陈霖](#)，当时既没有学位也没有职称。30 年时间里，在与持不同学术观点学者的争论与交流中，他用令人信服的实验不断完善和论证这一假说，使之被越来越多的同行所接受，成为中国学者对认知科学重大基础问题的原创性贡献。

11 月 12 日，在中科院生物物理所举行的“拓扑性质知觉理论 30 年研讨会”上，已是中国科学院院士的陈霖讲述了自己 30 年来的经验和感受。

高屋建瓴，势如破竹——挑战世界主流观点

如何才能从极为错综复杂的心理现象中，从浩如烟海的文献中，形成有生命力的科学理论？陈霖说：“这需要敢于挑战教科书、敢于挑战直觉常识的勇气和魄力。”

在人们的常识中，一个物体是由部分构成的，局部先于整体似乎不容怀疑。近代知觉研究中，主流观点都认为视觉过程是从局部到整体。

基于巧妙的实验和深刻的思考，陈霖恰恰对人们根深蒂固的直觉常识发起挑战，提出视觉过程是从大范围性质到局部性质。

这一观点刚提出来的时候，几乎所有的主流科学家都反对他。他没有放弃，甘坐“冷板凳”，坚持自己的看法，并不断用科学方法加以验证。

与主流观点相抗衡的 30 年里，陈霖和他的团队成功地将“大范围首先”理论应用到视觉以外的其他认知层次，包括注意、学习、记忆、意识、情感等。

“经过 30 年的努力，我们可能做对了一件事，即开始找到认知的基本单元。”陈霖说。

精益求精，慎之又慎——30 年专注一件事

陈霖告诉记者，在《科学》等权威杂志上发表文章一般可分为两种：一种是在热门大潮流中的重大发现，这样的文章是皆大欢喜；另外一种反潮流的文章，越是原创性的思想，越容易遭到质疑。

面对国内外同行的各种质疑，陈霖用严谨的科学态度，用大量严格、细致的实验来不断论证、完善自己的理论。通常一篇心理学论文包括几个实验即可，而陈霖和他的团队单篇论文包含 20 个左右实验已成为标准。

30 年来，“大范围首先”理论的证据来自十多种不同的心理科学实验方法，来自从视觉直到意识和情绪的几乎所有的认知层次，来自大脑损伤的病例，来自初生婴儿、高龄老人的发

展实验，来自蜜蜂、斑马鱼、鼠、猴的进化实验，还来自磁共振成像、脑磁图、脑电图、透颅磁刺激、皮层直接记录、光遗传技术等各种脑成像方法的神经表达实验。

陈霖说，“大范围首先”理论的实验证据已使得说它“不对”比说它“对”还要困难。

一位海外同行这样评论：“陈在过去 20 多年积累的令人印象深刻的实验证据毫无疑问地动摇了我们现在理解视觉过程的基础”。

坚韧不拔，锲而不舍——直面学术批评

“大范围首先”理论走的是一条非主流的创新道路。敢为天下先，就必须敢于面对急风暴雨式的学术批评。

陈霖说，健康的学术批评是科学文化的重要组成部分，也是发展“大范围首先”理论的重要动力。他举例说，2003 年发现“大范围首先”的脑成像证据的论文在《科学》杂志上发表，仅投稿过程就达 4 年以上，几个补充的更充分的对照实验都是在审稿者的推动下完成的。

“我们面对的都是世界上最聪明的人，我们的理论就是在他们一次次的学术批评中完善起来的。”对此，陈霖心怀感激。

在心理科学领域，一个理论能够独领风骚 10 年就十分罕见了。今年，“大范围首先”理论已经提出 30 年了，依然充满生命力。

正如在陈霖获得“求是杰出科学家奖”时周光召院士的评价：只有真正献身科学、求真唯实、不怕困难的科学家，才有可能在激烈的学术争论和学术竞争中作出原创性的重大贡献。

刚刚度过自己 67 岁生日的陈霖仍在认知科学领域孜孜不倦的耕耘。对“大范围首先”理论的未来，陈霖充满信心。

(吴锤结 供稿)

科研：我们为什么会跟风

彭思龙

所谓跟风，用英语说就是 follow，顾名思义，跟着别人做，跟着后面跑。跟风作为中国科研的现象存在由来已久，其弊端是非常多的，而且已经大大影响了中国科研在世界上的地位。有不少有识之士已经看到跟风不会有好的出路，但是从当前科研形势看，跟风依然是主流科研作风。那么我们为什么会跟风，并且形成国家性的跟风呢？为什么在不断强调跟风没有出路的情况下，依然还是继续跟风呢？个人以为如下各种原因值得思考。

原因一、跟风是科研训练不足的具体体现。科学研究是个高度职业化的一个行业，需要很多特殊的技巧和素质，尤其是独立科研能力的培养需要大量的训练才能达到。我们国家的科研训练重在科研知识和技巧的培养，而跟风是锻炼科研基本技巧的一个具体方式。一个研究生，跟着前沿做点问题，就慢慢能够进入科研的大门。可是中国的科研训练似乎仅仅到此为止，满足于登堂，不能入室，这就导致大量的科研人员即便毕业之后，依然只能做跟风的工作，而不能做开创性的工作。当然，跟风是一个科研后进国家必走的一条路，不经过这一段，是不能形成自己的科研基础和队伍。

原因二、跟风表明我们的教育有问题。跟风实际上是跟着前人的脚步捡问题，而不是自己独立寻找问题。捡来的问题往往不是很难，就是不太重要，顺手就解的问题往往被开拓者就解了，剩下的就只有较难的或者没用的。可是事实证明，中国人的基本功很扎实，对于现成的问题，即便很难，也会得到较好的结果。只会解题，不会找题，这是我们受到的教育的核心缺陷之一。我们在上学的时候，都只学会解课后或者习题集上的习题，从来没有将所学内容与实际相关联，从来也没有将所学内容与其他学科或者领域相关联。我们的老师如此，我们也就如此。我们如此，我们的学生也就如此。当这种循环一旦形成，具有较长的影响时间。

原因三、跟风表明我们是急功近利的。跟风相对容易，因为问题都是现成的，也很容易得到承认。现成的问题，现成的市场，引诱我们去跟风，而现实中，由于历史的原因形成的人才断层，我们需要提前让很多人上到一个社会高度，因此证明自己的科研高度，靠跟风是个廉价的路线。人才的更替周期是很短的，10年可能就完全不同。自上而下，自下而上的一种互动。在局面并不明朗的情况下，跟风的人的科研成绩显得更为靓丽。社会资源的有限性，时间的紧迫性，使得我们似乎不得不急功近利。

原因四、跟风表明我们缺少自信。做跟踪性课题，不担心市场，做新问题，市场可能够呛，除非课题有足够的吸引力。中国人喜欢凑热闹，没有很多人做同一个问题就觉得比较冷清，觉得不正常，不习惯。而据我的观察，欧洲人则恰恰相反，即便有人做出了很好的成果，很多人也并不喜欢讨论别人的问题，除非他觉得他可以在里面达到新高度，否则，还是坚持做自己的问题。我们好比一个驴车队的后面的驴子，习惯于闷着头跟着头驴走路，不习惯自己找路。据说，有的驴车如果没有头驴，自己不会走路，必须让赶车的人牵着走。

原因五、跟风还表明我们的社会风气还是那个乡土社会。费孝通是第一个对中国的社会习俗和文化进行深入系统探讨的人，他的结论就是中国是个乡土社会，在这个社会中的主要表现就是熟人社会。每个人活在这个社会中，感觉到周围都是自己的熟人，因此，在内心深处感觉自己的每一个动作和行为都被人围观，被人关注。因此，做事情不能出格，做事情不能脱离群众，不能脱离群体。可是科研如果也陷入类似的氛围，那最后就只有跟风一条路可走，走别的路，都有人会批判为标新立异，批判为神经不正常。

科研毕竟是以创新为目的，不是以社会活动和生活为主要目的，因此，为了生活，跟风可以理解，但是为了科研，跟风只是浪费生命的又一种形式。但是跟风永远出不了大的成果，中国也不能得到自己想要的东西。迟早都要把跟风这个恶习根除掉，但是时间长短决定了我们社会的总体代价。当然，没有人强迫我们这个社会跟风，是我们的社会让自己去跟风。尽快的从这个泥潭走出去，这个任务似乎比出几个好成果来的更重要，因为前者可以解放更多人。另外，跟风的另一种形式就是大跃进，别人做的不够好，我们搞个最好。这是另一种形式的不自信。也不可取。

(吴锤结 供稿)

做科学家和工程师的原因

武夷山

(发表于《新华书目报 科技新书目》2012年11月1日)

1986年，在《美国科学家》杂志创刊75周年之际，该刊编辑部曾邀请75位科技界人士谈谈为什么要做科学家或工程师。2012年，该刊出版第100卷了，编辑部又询问25位有影响的科技界人士：为什么成了科学家或和工程师？他们的回答刊登在7—8月号的《美国科学家》杂志上。下面摘译几条回答。

美国国立卫生研究院院长 Francis S. Collins 说，高一的一次化学课，老师给每位同学发一个黑匣子，让大家想法弄清里面装的是什么。过去的课堂上，老师只管灌，学生自然会把老师灌进来的东西再吐出去。这一次，是让学生自己设计实验，让他兴奋不已。最后，他发现自己的黑匣子里装的是一只蜡烛。从此他就决定，今后要当科学家，做不计其数的实验。

美国圣弗朗西斯.萨维尔大学地质系教授 Brendan Murphy 回忆说，他小时候觉得地质学就是研究石头，没有任何兴趣。上大学后，校方规定在6门科学课程中必须至少选修4门。地质学课程的实验课都安排在上午，于是他选了地质学，为的是将下午的时间腾出来去练骑马——他的最爱。结果，碰上一位循循善诱的好老师，告诉他们：地质学研究的是地球的演化，研究地球的大气、海洋、地球上的生命以及固体地球。地球演化的大部分秘密都记录在岩石和矿物上，等待人们去破译。于是，他对地质学发生了兴趣，并逐渐认识到，破译地球演化史和玩数独是一个道理。地球演化的多数证据都风化消失了，好比数独游戏起始时有大

量的空白方格。但随着研究的深入，空白越来越少。没想到，是骑马的兴趣引出了他的地质学生涯。

俄罗斯科学院细胞学和遗传学研究所的女科学家 **Lyudmila Trut** 说，她终生喜欢狗，小时候，她经常想：为什么自己的狗那么聪明，懂人话？为什么狗那么顺从，那么忠心耿耿？中学毕业后，她决定要研究狗的行为，进了莫斯科国立大学生物学院。大学的最后一年，她听说遗传学家 **Dmitry Belyaev** 设立了一个狐狸驯化项目，就投奔过去。项目的研究目标，是要把野狐驯化得像狗一样。后来，她成为世界著名的野狐驯化专家。

美国石溪大学人类学教授 **John J. Shea** 说，引导他走上科学之路的是邻居 **McKey** 夫妇。两人都是中学老师，男的教高中生物学，女的教英语及其他外语。这对夫妇没有孩子，所以对他很好，教他学很多东西，包括拉丁语。他俩鼓励他阅读上档次的文学作品，批判性地思考，也鼓励他打工挣钱，这样以后就付得起大学学费了。他俩有一个观点：科学有助于回答大的问题，但是大的问题起源于人文学科。他俩给他推荐了不少书，其中对他发生了最重大影响的是 **F. Clark Howell** 的《人类进化》，因为书中介绍了考古学家的工作。他想，考古学挺好，既要动手，又要动脑，还可以旅行到远方的发掘现场去。这样，考古学就成了他的职业。**McKey** 夫妇已经去世了，葬在本地。现在，他无论去哪里出差，都要从当地带一块小石头回来，敬献在 **McKey** 夫妇墓前。

我没有时间介绍所有 25 人的回答，但可以肯定的是：没有谁是为了“建设富强的国家”而读书的。由于不同机缘而对科学或工程发生了兴趣，才是根本性的原因。这对我国的老师和家长们应该有所启发吧？

（吴锤结 供稿）

匪夷所思的老照片：一男一女在机翼上打网球



当你翻阅从前的老照片时，很快就会发现，过去的照片虽然不带彩，但丝毫不影响它们的生动。今天这组照片不但给我们带来了动感，还有些匪夷所思。

1、在这张 1925 年的照片里，勇敢的一男一女在一架双翼飞机的机翼上打网球。



2、1899 年，照片中的这位发明家 F.R. 西姆斯，他正在演示他发明的“西姆斯侦察装甲四轮机车”。



3、这张不可思议的[照片](#)拍摄于 1895 年 10 月 22 日巴黎蒙帕纳斯火车站，当时一辆特快列车专线竟然在火车站的二楼发生爆炸。这辆火车搭载了 100 多名乘客，但乘客们在事故中都安然无恙。



4、在上世纪 20 年代的路易斯安那州，如果到 3 岁还不敢站在鳄鱼背上，你就要被送到特殊教育学校学习了。



5、这并不是什么可笑的“未来之城”[概念艺术](#)作品。1936年，摄影师约翰·加德曼于芝加哥拍下了这个“升降车库”。



6、这张照片摄于1928年的加利福尼亚的亨廷顿海滩。看到图片背景中林立的油塔了吗？在当时，如果人们看到一只水獭身上没有石油的话，简直就是这片海域的“耻辱”。所以人们在这样的海水中依然游得很快乐。



7、这张照片并没有被PS，也不是摆拍的。站在画架前的是西班牙超现实主义画家萨尔瓦多·达利，这张照片是由著名摄影师菲利普·哈尔斯曼所拍摄，共拍了26次。

(吴锤结 供稿)

纪实人物

做一个这样的大学老师，永在学生记忆中

其实留在我记忆里的细节，要比转载文章里的更多更生动。比如25年前的一天我和他一起从济南回杭州，我们一起挤在没有座位的火车上，终于我为他找到了一个小凳子，坐了将近20小时的火车他竟然没吃一点东西；比如27年前当时颇有影响的《语文导报》要搞一次全国性的大学生中文知识竞赛，我和师兄被委托出古典文学题目，年轻的我们便去请教他，他随意便说可以问问金陵十二钗是哪十二个，看看有几个人知道。那时候还没有网络，在那个朴素的年代里，这个问题我也回答不上，不过那个问题真的好极了。然而，如今我却写不出更好的追念文字，于是只有再一次转载。以下文字转自2012年11月6日《杭州日报》。

【他是谁】

学生们的记忆，一点点拼凑起来：那位上课无需讲稿的先生身着对襟布衣、不紧不慢谈论苏东坡的先生讲唐宋词大课讲得极好的先生。

吴熊和（1934年—2012年），著名词学家、学者。历任杭州大学中文系教授兼系主任、浙江大学中文系博士生导师。吴先生师从一代词宗夏承焘先生，在国学一脉词学研究尤其是唐宋词学方面，取得了令人瞩目的成就。先生于上世纪50年代中期执教大学讲台，桃李满天下。其严谨学风、高明与沉潜并重的见识，开创一代学术风气，是留给后人的珍贵财富。

记者 郭琳

原来，身边有那么多杭大学子，都是吴熊和先生的学生。

昨天，本报报道了吴师故去的消息，大家都惊讶了：那位当年讲唐宋词大课讲得极好的先生，他走了吗？

多年前上课时的一幕幕，被拼凑了起来：那位上课无需讲稿的先生；身着对襟布衣不紧不慢地谈论苏东坡的先生；用吴语念“寻寻觅觅，冷冷清清，凄凄惨惨戚戚。乍暖还寒时候，最难将息”的先生。

而他的硕士、博士们，对他则有另一种如父亲般的感情。

浙江大学副教授李越深，当说起恩师的名字，哽咽到说不出话来，电话那头，一片沙沙声，半天，听到的还是她的悲伤。是什么样的人格魅力，才能让学生因为他的离去，几天后依旧悲伤若此？

浙江社科院文学研究所所长吴蓓，因为跟从先生读硕博，“人生的轨迹就此改变了。”提起先生的故世，她思绪纷乱，过了很久，才给记者发来短信：“由于在他手下读书苦，毕

业后发誓再不念书，但数年后又发心再考先生的博士，甘愿受苦。”

桃李不言，下自成蹊。

然而，当我们想在网上找先生的资料和照片，却惊讶地发现，极少。

这种为人处世的低调，与他留下的学术成就，以及曾经潜移默化地影响过的无数学生，是多么巨大的反差。

我们曾多次想向先生约一回专访，一直被婉拒。他说，我只是一个教书的人。他也不曾接受过任何媒体的采访，即使媒体中很多人都是他的学生。

在如今这个喧嚣的时代，人们为名为利奔忙。有一些所谓的大师、名家，登高一呼，并不是为了公众福祉、学术良知或者时代精神，而是为了抄个快速登顶的终南捷径，图个金光闪闪的“眼球经济”——全然没有了老一代知识分子求真知、淡名利的毅力与真诚。

当此之时，吴熊和先生无论是治学精神还是为人品德，是多么高贵！

去世前，他立下遗嘱，要求丧事一切从简，不开追悼会。家人严格按照先生的嘱咐行事，只举行了一个家人的告别会。甚至连讣告，都只有短短几行字：“我们怀着无比悲痛的心情泣告：先夫吴熊和于2012年11月2日22时10分，因病辞世，享年七十九岁”。——家人省略了他所有的荣誉与社会头衔。

不过，浙江大学还是会举行一个吴熊和先生的追思会。

违背先生的意思了。

但是，我们的追忆与怀念，都是为了记住与寻找——寻找那些曾经闪耀着的治学的光芒、处世的光芒、人格的光芒。

●先生从中式罩衫的口袋里摸出一包白粉笔，放在讲台上，那是红颜色的杭州牌香烟纸壳装的。他走到同学面前问：上星期讲到哪里了？学生递上书去，他翻了几页，然后，一讲就是两节课。

●先生说：读书岂是为了考试？考试又有什么大不了的？这样的大逆不道，实在让我们这些应试教育的高材生无法接受，等多少年后才明白先生的真义。

吴熊和先生二三事

戎国彭

吴熊和先生走了。

杭报昨天报了才知道，尽管他是我三十年前的大学老师，却远不如报道来得知根知底。现在想来，好的老师，教你几多知识是其次的，潜移默化着你的人生即价值取向，才是重要的。

就杭州大学中文系而言，才俊大多出于七七、七八级，或干修班，因为大都先在社会上历练过。等我们八二级从这个学堂直接跳进那个学堂，有知无识者居多。为此听说过吴先生感叹：你们还没夜大的学生听得懂。其实先生的普通话蛮标准的，只是碰上一群不开窍、不解风情的应试教育傻瓜罢了。于他，简直是对牛弹琴浪费生命，但这依然不妨碍先生的风范对我们的熏陶与影响。

进了杭大中文系才知道它足有跟北大亮瑜互见的实力。拿吴先生来说，就是对唐宋文学

颇有建树的。但偏偏他教我们的是魏晋文学，且是小班，在偌大的东临教室稀稀落落地很不成气候。想那刘操南先生在这教室上课，底下挤着八一级的两个班外加我们八二级新闻专业的四十个学生，刘先生要求大家一律用家乡方言吟诵屈大夫的《离骚》，一时间摇头晃脑南腔北调咿哩哇啦响成一片，热闹得超过教四食堂。

而吴先生来上课却极轻便，从中式罩衫的口袋里摸出一包白粉笔，放在讲台上，那是红颜色的杭州牌香烟纸壳装的。接着他走到同学面前问：上星期讲到哪里了？学生递上书去，他翻了几页，然后，一讲就是两节课，完全是天马行空。

我忘记了中间有没有同学溜出去上过厕所，也想不起来自己憋过几回尿。先生那板书，写满了一黑板，就叫同学上来擦，好再下手。这时很多同学顾不着听他讲了，眼睛一路盯着黑板擦，为的是看最后一眼——擦掉的，实实在在是完完全全的书法作品哪。

可以说，我所领教过的几十位大学老师里，只有吴先生是上课不用讲义的，却能让你听醉、看醉。他有时盯着学生讲，偶尔也对着窗外讲，像是追忆故友，如竹林七贤。

不知道该说当惯了学生还是还没学会当学生，临到期末大考，许多同学跟我一样有同感：吴先生的课，的确好听，但课堂笔记相当难做，复习起来也不成条理，跟课本对不大牢的，叫人无从下手。都为考不及格担心，所以轮到吴先生按指定时间来接受咨询的那个初冬的上午，同学们来得特别齐，这表明大家复习过了心里还是没底。可以说，别的课目都没出现过这种情况。

不料吴先生满不以为然，说考试不难的，只要复习过，及格是肯定考得到的。他说：读书岂是为了考试？考试又有什么大不了的？这样的大逆不道，实在让我们这些应试教育的高材生无法接受，等多少年后我自以为读通了书，才明白先生的真义。

那次我果然只考了及格，却至今还记得，有“送君南浦”的典故要诠释，有“池塘生春草”要析义；“采菊东篱下，悠然见南山”是一道大题目，没点仙风道骨、满心想着货于帝王家的犬儒，是解不开真谛的。哪怕现在，我也只能说出菊花种在东面，说明陶渊明这辞职不下海的前公务员，是懂养花的——采光好嘛，菊花很可能就是长日照的多年生草本植物；至于陶先生何以东向采菊而不用华丽转身即可悠然自得南面山景，老实说，我至今还是不得其解的。

很想请教吴先生，假如陶先生活在当下，且拥有大批对他创造的桃花源心向往之的微博粉丝，眼前南山与胸中南山，又会是怎样一番人间烟火气象？

哦，吴先生走的时候，正是西子湖畔秋浓菊盛开的时候，他是寻着那缕清香一路走远了……

【他做了什么】

一脉天风 百丈清泉

上世纪20年代初，刘毓盘在北大开讲词史，吴梅在南高（南大前身）开讲词曲，并创立词社，指导创作，南北一些著名大学讲词的风气由此遂兴。嗣后，龙沐勋在上海，夏承焘在杭州，任二北在江苏，卢前、陈匪石、唐圭璋在南京，刘永济在武汉，俞平伯、吴世昌在北京，相继开设词学课程与讲座，词学成为各大学中文系开设的由名师讲授的一种专门之学。这些大师名家不仅述作斐然，超轶前人，而且师从者众，郁郁多士。他们开创了词学研究的

基业，但仍有不少留待后人继续努力的余地。

当吴熊和教授的词学研究在 80 年代崭露头角以后，就可以看出其承前启后、建立新词学基本体系的重要性。这方面的代表性著作即《唐宋词通论》，该书的出版使 40 年代至 80 年代词学宏观研究的萧条局面得到很大的改观。它不尚空论而务实学，对词学史上许多重大问题作了非常精辟的阐释，是对词学研究的重大突破和创新，不仅是其本人学术道路上的一个标志性成果，也是 20 世纪词学研究的标志性成果之一，对学术风气的转变已经产生了广泛的影响。书中提出的八个研究方向，有的已成为当代词学中的显学，涌现出众多成果。

吴熊和教授治学以词学为主，但不囿于词学，表现在他的学术研究思路，格外强调开放与创新。他常说，学术研究一是要有强烈的当代意识，手下是历史，眼光是当代，探讨中国丰富的传统文化资源在现代化过程中发挥的作用。二是要考虑如何与世界学术潮流相融合，中国学术也要面向世界，开辟中外学术对话的通道，建立进行这种对话的新的思维方式与话语系统。这种开放性的眼光，在治传统学术的学者中是不多见的。

吴熊和教授开放与创新的学术体系，还体现在他对研究生的培养上。他常向学生提及当年夏承焘先生令人如沐春风的授课和培养方式，而他自己也绝不画地为牢，并不将学生限制在与词学相关的课题上，而是侧重于基本功与学风的训练、学术规范的传承、学术思想的建立与学术境界的提高，使其门下弟子多能发挥自己的特长，在不同的领域发展，以求有所建树。十余年来，他培养的十多名博士中，都在成为新的学术中坚力量。

（选自“吴熊和教授学术研究述评”，费君清、陶然著）

梦落六桥烟水间

——追念吴师熊和先生

陶然

吴熊和先生走了。最近数日，我的脑海中总是浮现起王安石《祭欧阳文忠公文》之语：“世之学者，无问识与不识，而读其文，则其人可知”。吴熊和先生留给我们的，不仅是知识和治学方法，更是学术精神与人格魅力的感召。我追随先生二十年，资性驽骀，故先生调教甚勤，过从甚密而受恩最深。忆及与先生南窗对话、煮茶闲话的往事，历历在目，不禁涕泣歔歔。

先生为人儒雅宽和，从不疾言厉色。记忆中，先生对我唯一的一次呵斥却终身不敢或忘。那是 1995 年 6 月我硕士毕业时，苏州大学的严迪昌先生来杭主持答辩，当时的我年少轻狂，穿着圆领衫和牛仔裤就进门了。吴先生一见之下，对我正色云：天气炎暑若此，严先生仍西服领带，一丝不苟，你这样的装束合适吗？我立刻汗涔涔而下，愧不能言。从此我才明白君子修身是从所有的小节做起的，知行合一更不仅仅是书本上的空谈。

先生聪慧高才，精于诗词，更兼攻苦力学，故能卓然自立。一生无他嗜好，唯以读书治学为乐。1999 年因患多发性骨髓瘤住院，从此与病魔顽强抗争了十余年。但不论是在病榻上还是在轮椅上，均手不释卷。

记得先生第一次入院时，提出想看汤因比的名著《历史研究》，我遂去学校图书馆借来。先生白天做化疗，晚间则读书吟咏，未尝停歇。出院之日即将此书三大册还我，谓已读毕。这种积学不辍的习惯一直到最后手已无力翻书时方止。诸同门每次去探望他，他所谈的都是

学术研究或学科发展的问题，令人敬佩其学术思维的活跃。甚至就在去年年底，他还口授了一篇为杭州大学老校长沈善洪教授祝寿的文章命我记录发表。

上月12日，先生入院前唤我至家中，平静地告诉我：这次恐怕是不能回来了。

我强抑悲痛，笑着对先生说：您还没有坐过我的新车呢，等您身体好一点，我驾车陪您到西湖边走走吧。

先生自卧病以来，一直想看看数里之外的西湖，曾有“梦落六桥烟水间”的诗句，然因病痛而未能实现这一愿望。昨天，先生终于来到了西湖，虽是躺在冰冷的灵车中，但我相信他的心魂一定是欣慰的，因为这是苏东坡、姜白石的西湖，是先生的老师、“一代词宗”夏承焘先生念兹在兹的西湖，是“人与梅花一样清”的西湖！

先生数年前曾亲笔书写数语云：“佛家所称圆寂，实人生最后之庄严境界，仰望不及，企盼之至。”我以为先生辞世时的清和庄严，正是实践了其宿愿的。

先生的道德文章，学界早有公论。而数日以来心悲神失，不能作文，只得拟此短忆，略述数事，请以所撰挽联作为结尾，以述向慕瞻依之情：

客居湖上，笔到苏黄，论百家长短，料瞿髯拍肩，仙山唱和添词客；
家住吴门，情同父子，思廿载追游，怀御辔授句，遗札披检感师恩。

2012年11月5日

(作者为吴熊和先生的弟子、浙江大学中文系副教授、博士生导师)

(吴锤结 供稿)

指挥火星探测器登陆的华裔科学家李炜钧

蒋迅



李炜钧 (Wayne Lee)

2004年1月3日和1月24日，NASA发射的火星探测器“精神号”(Spirit)和“机会号”(Opportunity)相继成功降落火星。这是人类探索火星的历史上，第四次和第五次成功登陆火星。NASA喷射推进实验室(JPL)负责指挥这两个火星车登陆的首席工程师(Chief Engineer)是年仅35岁的华裔青年李炜钧(Wayne Lee)。

成长



童年时的李炜钧(李瑞木提供)

李炜钧 1968 年 11 月出生于台湾。在他出生前，父亲李瑞木就已经到美国留学；1 岁多的时候，妈妈林美佳也到美国去深造。小炜钧留在台湾，由外祖父和外祖母照看。“那个时候从台湾来一趟美国可不容易，电话费也很贵，连电话都打不起。”李瑞木回忆说。直到小炜钧 3 岁多时由外公带到美国，他才第一次见到自己的父亲。

李瑞木获得博士学位后，先在芝加哥伊利诺理工学院任教，后转到加州州立大学圣地牙哥分校当教授。他们在圣地牙哥安下家。小炜钧这时 5 岁。在炜钧上七年级的时候发生过一次状况。本来学习从不用父母操心的炜钧，忽然被英文老师告了状，说炜钧不交作业，所以给他一个不及格。父母发现那段时间炜钧在外面交了一些不爱学习的朋友。父母开始对孩子在外边的交友、环境小心起来。李瑞木决定给炜钧一点物质刺激：“下学期如果拿全 A，爸爸就奖给你一台电脑。”拿全 A 对炜钧来说并不是甚么困难的事，他照样轻轻松松，学期结束时，没费多少力就拿回了全 A。“才拿一次全 A 太容易了，下个学期再拿一次全 A 才能给你买电脑。”父亲反悔了。炜钧并不在意，他又拿回了全 A，而且从此把全 A 的成绩一直保持到以第一名从高中毕业。这次父亲没有食言，花重金给炜钧买了一台全新推出的 IBM 电脑，还配了一个当时非常罕见的彩色显示器。

从此，小炜钧开始在电脑的世界里遨游。他玩电脑无师自通，得心应手，后来还当上学校电脑俱乐部主席。有时他到成年人的电脑俱乐部去，和大人探讨使用电脑的技巧，让那些专家们都对这个小初中生刮目相看。父亲的这个全 A 礼物，为炜钧日后在航太领域里一展身手打下了扎实的基础。

高中毕业后，小炜钧上了加州公立大学最好的学校加州大学柏克莱分校学习。他选择了主修电机工程和电脑科学。上大学三年级时，他得到一笔暑期奖学金到佛罗里达州肯尼迪航天中心学习，使他对航天科学产生了浓厚的兴趣，并从此迷上航天。他说：“我曾经以为普通人是根本不可能参与太空项目的，以前这里都是白人。”于是大学毕业后，就选择到以航太研究著名的奥斯汀德州大学航空科学攻读硕士学位。结果硕士还没念完，就被座落在洛杉矶东北郊帕萨迪纳市的 JPL（美国太空总署的喷射推进实验室）慧眼识才，邀请加盟，于是李炜钧拿到硕士学位后，征得指导教授的同意，成为 JPL 的一员。迄今已有十多年。李炜钧的父亲李瑞木教授透露，炜钧对他的工作非常投入，非常热爱，他的汽车牌照号就是“JPL MARS”。

成熟

在他到 JPL 的时候，NASA 在火星探索中非常活跃。所以，李炜钧如鱼得水，得到大显身手的机会。

1997 年，他参加了“[火星拓荒者](#)” ([Mars Pathfinder](#)) 最后几个月的工作。他是作为替补进去的。著名航天科学家罗伯特·曼宁 (Robert Manning) 是首席设计师，李炜钧在他的手下学到了许多宝贵的知识。1997 年 7 月 4 日美国独立日那天，“火星拓荒者”在火星表面成功降落。他因为出色的表现而得到曼宁的赏识。

李炜钧在“火星拓荒者”项目中只是练了一下身手。他更多的是在“火星全球探勘者号”项目里做首席任务计划官 (mission planning)。“火星全球探勘者号”于 1996 年 11 月 7 日升空，是环绕火星飞行的卫星。它进行了火星全球测绘，为后来的“火星探测漫游者项目”做准备工作，而李炜钧在这个项目里得到了实实在在的锻炼。



登陆火星进行曲的指挥家——李炜钧

2000年，他在“火星探测漫游者”项目(Mars Exploration Rover)刚刚开始的时候就加入了这个团队。不久，他被任命为“火星探测漫游者”再入、降落和落地(EDL)部分的总工程师。在JPL有经验的工程师中，李炜钧是最年轻的一位。他与这个团队一起合作了三年半。在这段时间里，他又在管理上面丰富了自己的经验。

作为进入、降落、落地的首席设计师，他协调了一个20多人的工程师团队。但是在项目的最高峰期间，参与的人员来自全国各地多达150多人，有NASA四个研究中的科学家：他们分布在南加州的JPL、北加州的阿姆斯研究中心、弗吉尼亚的兰利研究中心和俄亥俄的格兰研究中心，也有合同公司的工程师，这还只是参与设计进入、降落、落地的人员，其中几位从大学出来不到四年的年轻工程师。他的协调工作异常困难。

比如，科学家和工程师认定的目标有时会有矛盾，科学家会说，我们要到火星上最引人入胜的地方去，但工程师则会说，为了安全，我们应该到平坦的、平淡的地方。这时候就要李炜钧来协调了。李炜钧认为，“我们的工作不仅仅是在火星上降落，因为如果我们仅仅是那样的话，安全降落到了一个无聊的地方，没有什么科学事情可做，那么这个任务等同于失败，无异于砸到了火星表面上。”

所以他就会告诉团队中的科学家：“我们必须设计出一个能把我们带到一个我们可以选择目标的系统。”“如果我们的目标有一定的危险，我们不必说我们不能去那里，而只需告诉大家那里的危险是什么。”

李炜钧的团队所负责的登陆项目，是探索火星计划中，最危险，最关键的一关。探测器从进入火星大气层到着陆，大约6分钟的时间，却是生死存亡、惊心动魄的6分钟。稍有闪失，就会使之前的几亿英里的太空航行功亏一篑，整个火星探测计划毁于一旦。此前世界各国发射了30多个火星探索器，大多是在登陆过程中失败。

要知道，火星上的大气层非常稀薄，火星海平面上的大气密度相当于地球上三万米高度的大气层的密度。所以火星大气层起到的降速作用微乎其微。从探测器触及火星大气层开始算起，“精神号”这时的速度是19200公里/小时(12000英里/小时)。飞船要在6分钟里把速度降到零。这是个什么概念呢？用这种速度，你可以在12分钟内从旧金山飞到纽约。而现在他们必须让探测器在六分钟内完全停止下来。那时探测器外壳的温度剧增，表面温度可高达摄氏一千六百度。此时隔热层将保护“精神号”不被高温解体。进入大气层四分钟后，探测器速度达到每小时几千英里，有30英尺宽的降落伞被打开。由于火星大气层稀薄，即使打开巨大的降落伞，下降速度仍能达到一千英里的时速，比在地球上跳出飞机，不用降落伞的下降速度还快，所以必须用火箭来减速。所以这时要同时向火星地面方向启动三颗反向火箭，使探测器的速度降到243公里/小时(152 mph)。这就像是人从飞机上不带降落伞而跳下来，以190公里/小时(120 mph)的速度撞击到地面上。也就是说，尽管我们装配了一个巨大的降落伞，降落速度还是比在地球上不用降落伞还快。所以，我们必须用反向火箭来降速。由于

火星表面的岩石非常尖锐，类似火山石，所以着陆时打开巨大的冲气气袋来触及火星表面，使“精神号”不被撞毁。气袋是由六层制警察防弹衣材料的 Kevlar 做成的，能承受 40g 的重力。在地球，1g 就是我们日常生活中感受到的重力。如果你在游乐园的过山车上，你可以感到 4-5g 的重力。李炜钧介绍说：“最要命的是探测器中的电脑没有我们日常的手提电脑那么快！”探测器里电脑的 CPU 只有 12M，相当于 1984 年 IBM AT 机的速度。这更增加了难度。

理论上说，李炜钧团队的工作到卫星发射的时候就都已经做完了，其实并不是那么简单。在奔向火星的征途上，他们有时还需要给飞船发出修改指令，调整飞船的方向或姿态。谁都想一次设计好飞船的路径，但每次任务都会有这样那样的调整。

李炜钧团队对自己的设计充满信心。但是不管一个人投入多少精力，也不管人测试多少回，总是存在著可能让飞船毁于一旦的未知数，比如风暴或尖利的石头。所以尽管大家都对自己设计的系统充满信心，大家也知道有失败的风险。

对火星上的风暴，很难进行预报，甚至在地球上的龙卷风，我们也经常误报呢。好在 NASA 有两颗环绕火星的卫星：1996 年的[火星全球探勘者号 \(Mars Global Surveyor\)](#) 和 2001 年的[火星奥德赛号 \(Mars Odyssey\)](#)。NASA 用他们当作气象卫星，提供火星上的天气预报。

结果，风暴就真的发生了。这场不期而遇的风暴把灰尘扬上了火星的上层大气层，这些灰尘使得上层大气变热，从而更为稀薄。这个结果很糟糕，因为飞船需要靠火星的大气层来降速。稀薄的大气层就意味著飞船有可能在预定的高度不能降到预定的速度范围内。

好在 NASA 已经在飞船到达的半个月前就已经预测到了这次风暴。李炜钧团队进行了紧急磋商。最后他们决定：让飞船的计算机将降落伞在更高的高度打开，这样就可以让飞船有更多的时间来减速。

在降落过程中，非常难把信号传送到地球来。但是我们可以发送简单的电子声调。例如，当你打开收音机的时候，你可能会听到嘟嘟的声音，那是紧急广播系统的信号，它的信号是不变的，不包含任何数据，没有零也没有一。但是在宇宙飞船上，我们可以有不同的频率，比如说，当打开降落伞的时候，它可以选择一个特定的频率，当另一个事件发生时，它选择另一个频率。飞船上一共有 256 个声调，这样人们就可以根据频率来判断正在发生什么事情。这样万一“精神号”出了状况，我们可以有机会修改后面的“机遇号”的指令。不过，这个万一没有发生。

在精神号降落过程中，精神号的一部分信号是通过全球探勘者号中转的。李炜钧对此非常自豪：他在两个互相协调的任务中都扮演了重要的角色。



当“精神号”降落时，李炜钧在 JPL 的计算机终端。图片中心是罗伯特·曼宁。

在那要命的六分钟里，探测器发回无线电波，李炜钧他们知道它正按正确顺序运行，当精神号火星车接触到火星表面的一瞬间，李炜钧看到了一个信号，但随即信号消失了有 10 到 15 分钟。他们都焦虑万分，不知道发生了什么事情。“我当时掏出计算器，计算探测器撞击地面的地球时间，以确定到底是什么时候失去信号的，我的老板也同时计算，而他的老板，就一直站在我们身后，不断地问：‘答案是什么？答案是什么？’我只是不断地告诉身边的工作人员：‘要有信心，要有信心！’”原来是气袋的原因：当气袋撞击到了表面的时候，它们开始发生弹跳，于是天线无法对准地球。21 时左右，当李炜钧宣布登陆成功时，狂喜的科学家们有的欢呼雀跃，有的互相拥抱击掌，李炜钧则举起一支扫把，在空中使劲挥舞。当天，他的团队举行盛大庆祝，一直持续到午夜两点。这次的成功是 NASA 历史上的一次重大事件。



当“精神号”降落后，李炜钧正在验证“精神号”传来的信号。

大家都注意到了，李炜钧那天穿的是星条旗的 polo 衫。他记得在 1997 年 7 月 4 日美国独立日穿过它。那天，“[火星拓荒者](#)”在火星表面成功降落。但 NASA 在后来的 1999 年的“火星极地登陆者号”登陆没有成功。等到“精神号”将要降落的那天，李炜钧又把它穿上，希望它等再次带来好运。

其实当时在控制中心里，很多人都有这样或那样的护身符。他们对自己设计的系统充满信心，预计精神号一定能够圆满落地。所以他们都穿上了节日的服装。

他们得到了星条旗的保佑。

尾声



李炜钧与父母、妹妹、妻子、孩子(李瑞木提供)

为了“精神号”和“勇气号”在火星降落的这一天，他和他的团队已经紧张工作四年了。他因此没能完全尽到一个做丈夫和做父亲的责任。李炜钧的妻子也同在 JPL 工作。他的儿子 Jacob 四岁，女儿 Jamie 半岁。父母体谅儿子媳妇带孩子的辛苦，经常开车到洛杉矶看望儿子一家，而不是要儿子到圣地牙哥看望他们。需要的时候，他们非常乐意提供帮助、当保姆，“这是我们的荣幸，”林美佳说。“精神号”和“机会号”登陆火星的时候，儿子和媳妇都要到 JPL 去工作，他们就在儿子家里照看两个孙子、孙女。李炜钧回忆到，“这四年很辛苦，当这个项目开始时，我的儿子刚出生，从某种意义上讲，我错过了他成长的 4 年，尽管我的事业令人兴奋，但我和我的同事们错过了多少生日，纪念日。如果时光倒流，你恐怕很难说服我这一切都是值得的。”他的这个感言多少让我们中国人有些意外，因为他竟然没有感谢国家、感谢 NASA，倒是有一点不感谢的意味。我想这也许就是美国人的价值观吧。李炜钧毕竟是一位美国人。

就在“精神号”降落之前不久，李炜钧被提升到更高的管理职位上，负责 JPL 火星项目的人员安排。他终于有点空闲时间了。“现在，我坚持每天送儿子上学。虽然工作中最重要的事是去为探测器工作，但比这更重要的是每天把儿子从床上抱到餐桌前吃早饭，感觉到他的头靠在我肩上。”

他还写了一本给入门者的书《从地球升起：宇宙飞行探秘》（To Rise from Earth: An Easy-To-Understand Guide to Spaceflight）。还是在 1992 年他就有了写这样一本书的想法：他要为普通读者写一本航天科普书籍。这就是 2000 年第二版的《从地球升起：宇宙飞行探秘》。这本书介绍了人类探索太空的历史、各种航天器的飞行原理——书中没有引用一个公式，却能把知识讲得深入浅出。李炜钧还向读者介绍了许多熟悉而陌生的知识，例如航天飞机发射的具体程序等等。书的后半部分描述了科学家如何探测太阳系其他行星——“从地球升起”仅仅是人类迈出的第一步。2000 年，该书出版了彩色插图的第二版，书中大量使用了 NASA 的资料照片——图片的效果是不言而喻的。可以说，这是一本真正的图文并茂的科普图书。

李炜钧还喜欢教书。除了写了上面提到的科普书以外，他还在肯尼迪航天中心以及加州大学传授过课程。[这里](#)有两个他在澳大利亚悉尼大学讲课的视频。也没准他会转行当教授呢。

总之，我们从他的身上可以看到一个美国梦和一个航天梦的实现。是美国给了他机会，是 JPL 让他梦想成真。

（吴锤结 供稿）

火星探测背后的华裔科学明星陈哲辉和李炜钧



陈哲辉



李炜钧

到达洛杉矶时已近中午，与机场里戒备森严的气氛相比，加利福尼亚的阳光一如既往的明媚而慵懒。可惜我的心情没有那么悠闲，到饭店换了身衣服就直奔大名鼎鼎的 JPL 实验室。

JPL，全称美国太空总署喷气推进实验室，成立于 1930 年代，钱学森先生是其创始人之

一。据说 JPL 的走廊里至今仍挂着钱先生穿美军军服的照片，但当我兴冲冲地打电话给先期到达的导演时，却失望地得知楼房正在装修，无缘目睹。不过，华裔科学家在 JPL 中的地位一直引人注目。今天的 JPL 共有 300 多位华裔科学家，其中有两位在这次火星探测计划中举足轻重，堪称明星。他们就是李炜钧和陈哲辉。李是“勇气”号和“机遇”号火星探测器着陆系统的首席工程师，而陈则担任火星探测计划飞行主任，负责指挥两个探测器的飞行及在火星上的科学勘探。两人都不到 40 岁。

采访地点在 JPL 的大展示厅内，四壁贴着从火星传回来的各种地形照片。在一张巨大的照片前赫然摆放着“勇气”号探测器的 1:1 模型，其展开的面积不及一张十人餐台，金色的太阳能电池板熠熠生辉，轻巧精致。

陈哲辉：那种等待比知道机器坏了更让人揪心

陈哲辉一走进来，我就注意到他腕上的两块手表。我猜其中的一只指示的应该是火星时间。听说有瑞士钟表商特别制作了火星时间表，还卖得很贵。

“我可买不起，”陈哲辉笑着说，“但其中的一只的确是指示火星时间的。在地球上指挥探测器有一个问题，就是探测器是太阳能驱动的，我们只能在火星处于白天的时候发动它，而火星的一天有 24 小时 40 分钟，这样我们每天的工作时间都要推迟 40 分钟，有时需要在凌晨 1 点起床，下午 5 点上床睡觉，适应起来还真有点困难。我虽然是单身，但养了一只猫，它不得不跟着我按火星时间开饭！”

作为飞行主任，陈哲辉的担子可不轻。他既是设计团队的一员，负责研发电子元件及软件，相当于探测器的大脑部分；还要统筹动力系统、通信系统、防护系统等的运行，分析当天的数据，安排第二天的计划，就像乐队指挥一样协调各部门的工作。

“到目前为止，出现过哪些故障？”我问。

“勇气号登陆火星后第 18 天，我们向探测器发了一条指令，是一条常规程序，但三天都没有得到答复。我们通过探测器的传呼信号知道还在运转，但就是搞不懂它为什么不回复我们的指令。最后我们发现是系统的存储空间用完了，探测器不停地重新启动，大概有 100 多次呢。”陈哲辉平静地说。

“那三天很艰难，非常艰难！”他叹了一口气，似乎那种压力现在还感觉得到。

“那种等待比知道机器坏了更让人揪心。我们不断排除种种可能性，要知道如果是某些硬件设备失灵了，我们就无能为力了。幸好只是软件文件系统出了问题，我们可以在地球上进行修正。”

作为工程师，陈哲辉不停地强调运气的作用。即使设计了无数个备用方案来应付有可能出现的问题，他还是感到成功的一半并不在自己的掌控之中。

“设想一架飞船有成千上万个零件，每一个都可能出错，哪怕一个价值十美元的小部件出了问题，都有可能导致整个计划流产。这样想来，我们到目前为止基本上一切顺利，真是太幸运了。”

“机遇”号与“勇气”号是几乎完全相同的双胞胎，那么它们的表现是否完全一样呢？

“不知道怎么的，‘勇气’号是比较敏感，它需要更多关注，常常半夜里把我们搞起来，但是没出什么大毛病，还是很乖的，就是需要我们多陪陪它。”

陈哲辉一米七五左右，微胖，眉眼宽阔，神态祥和。他谈论“勇气”和“机遇”时就像是在谈论自己的孩子。说实话，任何人如果像他和他的同事那样花上整整三年的心血，大概都会投入很多个人情感，何况这不是两部普通的机器，它们有眼睛，有大脑，它们的轮子就像是人的腿脚，它们还能感受周围的温度和干扰……每天早晨(火星时间)，地球上的指挥人员会用一曲音乐唤醒它们，比如这一天，探测器要用机械臂去挖一条沟，看看表面土壤下是什么，值班员就会选《我在煤矿工作》这首歌；如果这一天需要它们走不少路，就会选《快上路吧，杰克》这首歌。

而这两个孩子的确也不负众望。应该说，它们是在超水平发挥。当然，就像人一样，探测器也有自己的寿命，陈哲辉不无伤感地介绍说。当火星进入冬季，太阳光照射的角度变低，探测器上的太阳能电池将无法收集到足够的能源，接着机械手上的加热装置将无法运行。只有等到春天再次光顾火星时，地球上的工程师们才能有机会试着重新启动它们。那将是漫长的等待，因为火星离太阳较地球远，所以火星上的一年相当于地球上的两年，而冬季也就比地球上的长一倍了。

“那时即使你可以休息半年，你的猫恐怕已经不习惯地球时间了。”我笑着说。

李炜钧：如果时光倒流，恐怕很难说服我

统计资料显示，全世界火星登陆计划有三分之二以失败告终。失败带来打击，但也带来新的机遇。李炜钧就是在1993年“观察者”号失败后进入JPL的。他同时把自己的车牌换成了“JPL火星”。

36岁的李炜钧比陈哲辉活泼，彻底的美国派头，几乎不等你问完，就知道你想听什么，然后又是比喻，又是手势，再加上丰富的表情，非让你身临其境不可，他一坐下来就提醒我5点半之前一定要结束采访，“我答应儿子要去学校接他，如果失约就太没有面子了”。

“那我们就从最精彩的6分钟说起吧。”作为家长，我十分理解也欣赏他的想法。

他果然马上进入状态：“几年的努力就是为了那6分钟！它是从探测器触及火星大气层开始算起的。它以每小时12000英里的速度运行，你知道这有多快吗？用这种速度，你可以在12分钟内从旧金山飞到纽约。我们必须让它在6分钟内完全停止下来，那时探测器外壳的温度剧增，达到摄氏1600度。当探测器速度达到每小时几千英里时，我们放出巨大的降落伞，有30英尺宽，即使在降落伞的作用下，探测器仍以每小时162英里的速度下坠，比地球上一个人自由落体的速度还快，这时探测器的气囊被打开，它必须承受40g的重力，1g是我们日常生活中感受到的重力，如果你在游乐园的过山车上，你可以感到4-5g的重力，这气囊是用6层防弹服的材料制成的，避免被岩石割破”。

他一口气说了这么多数字，然后像说书人一样，话锋一转：“最要命的是探测器中的电脑没有我们日常的手提电脑那么快！”

开玩笑吧？

“真的，因为太空的环境如此恶劣，整个夏天我们遇到太阳风暴，所以探测器里电脑的

CPU 只有 12M，相当于 1984 年 IBMAT 机的速度。”

他告诉我，在那要命的 6 分钟里，探测器发回无线电波，地球上的人们知道它正按正确顺序运行，但在勇气号落地的一刻，它翻滚了 15 分钟，由于在翻滚中无法锁定地球的方位，所以信号中断了。

“我当时掏出计算器，计算探测器撞击地面的地球时间，以确定到底是什么时候失去信号的，我的老板也同时计算，而他的老板，就一直站在我们身后，不断地问：‘答案是什么？答案是什么？’我只是不断地告诉身边的工作人员：‘要有信心，要有信心！’”

之后的故事人们都从电视里看到了，穿着星条旗 T 恤的李炜钧在指挥室里兴奋地挥着扫帚：这是美国体育文化中全胜或“横扫千军”之意。

作为着陆系统的首席科学家，李炜钧自有一套凝聚团队的本领。指挥室里放着免费冰淇淋，搞得其他实验室的人馋得直流口水。

“这可是一份‘肥厚’的奖金。”我开玩笑说。

“可不，不少同事就因为冰淇淋长了 10 磅！”他大笑起来。

“如果让你把这 4 年重头再来过，你愿意吗？”

“我不知道，”他说着竟然收敛了笑容，“这 4 年很辛苦，当这个项目开始时，我的儿子刚出生，从某种意义上讲，我错过了他成长的 4 年，尽管我的事业令人兴奋，但我和我的同事们错过了多少生日，纪念日。如果时光倒流，你恐怕很难说服我这一切都是值得的。”

“现在，我坚持每天送儿子上学。虽然工作中最重要的事是去为探测器工作，但比这更重要的是每天把儿子从床上抱到餐桌前吃早饭，感觉到他的头靠在我肩上。”

“我有一位朋友，他的儿子得了绝症，看到火星登陆的转播后，告诉我这给他带来希望。并不是说登陆火星对医学有什么帮助，而是如果人类能够成功地做这件事，就可以做其他很多事，所以我想对生命的希望才是这项事业真正的意义。”

相关新闻：第二代移民与宫爆鸡丁

李炜钧 1968 年出生于台湾，4 岁随父母来到美国，父亲是一位心理学教授。上大学三年级时在加州伯克利大学就读的李炜钧到肯尼迪航天中心实习，从此迷上航天。他说：“我曾经以为普通人是根本不可能参与太空项目的，以前这里都是白人。”

两岁随父母从台湾来到美国的陈哲辉打 4 岁起就立志要当宇航员，全因看到阿姆斯特朗登月的情景。一路成绩优异的他从 MIT 航天工程系毕业后，就进入了 JPL 工作。他说：“大约有 40 位亚裔科学家和工程师在火星项目中扮演着关键角色。这可能是因为 30 年前移民来美国的中国人大多是学习数理化的，他们的孩子在父母的熏陶下也爱上了科学。”

他们都以英语接受采访。中文对他们来说，不仅无法说、写，连听懂也几乎不可能，那么中国文化对他们还有影响吗？

“无论何时你都要努力工作，天上不会平白无故地掉馅饼，这种生活态度是我从父母身上学到的。”陈哲辉说。

“我们的父母是两手空空来到这里的，他们非常努力地取得事业上的成功，给第二代提供良好的家庭环境，我直到上大学时才真正体会到他们的付出。还有，我现在仍然很爱吃中国菜，我好羡慕杨利伟，听说他在太空舱中还有宫爆鸡丁吃！”李炜钧说。

(吴锤结 供稿)

中科院理化所所长张丽萍：一心为所 淡泊名利



张丽萍

■本报见习记者 孙爱民

张丽萍是中科院各研究所里少有的女所长，也是最年轻的女所长，出任所长一职时，年仅45岁。

2009年，张丽萍出任中科院理化技术研究所所长。

搞科研出身的她，在担任所长后，放弃了科研，全心抓管理，带领全所不断努力，使得理化所首批进入中科院“创新2020”。

学做全职所长

2009年的一天，时任中科院计划财务局副局长的张丽萍，在得知自己将担任理化所所长后，开始了一番思想斗争。

张丽萍认为，自己的积累不够，对担任所长职务完全没有思想准备。作为一个3岁孩子的妈妈，她还担心以后势必会将全部的精力扑在研究所的工作上，家庭将无力顾及。

与此同时，在此前的民意测评中，张丽萍获得了全部民意代表的支持，担任所长可谓是众望所归。

在与时任中科院院长路甬祥两个小时的交谈中，张丽萍表达了自己的担忧与矛盾。

“一个人只要有一定的基本素质、基本潜力，在岗位上一定能锻炼出来。”路甬祥用自己的亲身经历鼓励张丽萍。

在路甬祥的鼓励下，张丽萍最终决定出任理化所所长，也成了当时中科院最年轻的女所长。

上任之后，工作的压力如期而至。

“当了所长之后，所有的生活都被打乱了。”回忆起上任之初那段难熬的时光，张丽萍依然感慨万千。

研究所所长职务，对张丽萍来说是一个全新的挑战。不过，敬业精神很快让这种压力逐渐转化为奋斗的动力。

“我不会偷懒。”张丽萍告诉记者，她每晚都只睡两三个小时，醒了之后脑子里就想所里的事情。

真诚待人、公正处事，是张丽萍学到的为所长之道。作为一位全职所长，她在分配资源时始终做到一碗水端平，为研究所营造了一种积极向上的科研氛围。

三年多过去了，张丽萍用自己的努力与坚持证明了中科院党组当初选择的正确性。

创新管理模式

对于搞科研出身的张丽萍，科技管理是一个具有挑战性的领域，对管理颇有悟性的张丽萍首先将制度建设作为突破口。

“国有国法、所有所规，研究所必须把制度建立起来。”张丽萍上任后一改所里制度不健全、执行不到位的情况，将“一流的管理”作为研究所发展的目标之一。

她迅速组织职能部门和全所职工一道，历时一年多，完成了全所各项规章制度的修订和建立工作，并完成了各项管理工作的流程图。

所规建立起来后，张丽萍又推动管理部门工作走向规范化。

她要求管理部门每年都要写出几篇分析报告，就总体工作或某一方面的工作作出具体的有针对性的分析，要求“有事实、有理论、有数据、有分析”，并能提出切合实际的解决办法，为所领导决策提供情况、数据和“点子”。

张丽萍带领全所从各个方面主抓管理规范化，管理水平实现了大幅提升，研究所也按照既定的目标稳步前进。

“要做就一定做到最好”

张丽萍在骨子里是很要强的。

“要不做就不做，要做我就一定做到最好。三年的酸甜苦辣之后，真的感觉自己成长了很多。”张丽萍说。

三年来，理化所在各方面都取得了很好的发展。全所科研经费连年快速增长，2011年达到4.3亿元，比建所初期的1999年增长了10倍，比张丽萍接任所长时增长了40%。2011年，理化所首批整体进入中科院“创新2020”。

“理化所之前在中科院并不是靠前的核心研究机构，能首批进入‘创新2020’是全所领导班子与全所职工共同努力的结果。”张丽萍表示。

淡泊名利，则是记者与张丽萍交谈时对她为人原则的最大感受。

国务院特殊政府津贴、二级研究员、优秀共产党员、北京市海淀区人大代表，这些耀眼的光环对于很多科研工作者来说是梦寐以求的。然而，张丽萍却将这些机会淡然地推掉，留给了奋斗在科研一线的同事。

（吴锤结 供稿）