

Space Travel

凌云飞天

2009年第7期

总第12期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



大连理工大学航空航天学院主办

http://turbulence.kmip.net/Space_Travel.html

2009年4月1日



《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2009年4月 总第十二期

主办：大连理工大学航空航天学院

网址：http://turbulence.kmip.net/Space_Travel.html

编辑人员：马永亮、孙玺淼、王奕首、吴锤结、张杨

订阅、投稿信箱：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
中国新支线飞机 ARJ21 正式进入“试飞年”.....	4
中航工业西飞 A320 项目机翼总装厂房开工.....	5
世界第一辆飞行汽车首次试飞成功.....	6
中国航空动力机械所总设计师尹泽勇：工程发展 软件先行.....	9
五角大楼拟造高巨型飞艇 可 2 万米高空飞 10 年.....	10
探秘美国空军基地：发光涂料揭示飞行原理.....	11
航天新闻	16
服务国民经济建设 航天技术大有可为.....	16
航天科技天津新一代运载火箭产业化基地建设提速.....	17
中国航天员选拔揭秘：1500 名飞行员选出 14 人.....	18
中国航天科工集团在五高校设奖学金.....	22
清华大学与中国航天员中心共建实验室.....	23
北京航空航天大学学生自制火箭升天.....	23
嫦娥二号将作为先导星降低探月二期技术风险.....	26
火箭研究院书记：“神九”不会出现女航天员.....	27
航天聚焦：开普勒探测器运载火箭和轨道介绍.....	28
“撞月探针”研制成功 科学家将远距离探月.....	29
中俄联合探测火星计划科学工作队成立.....	30
我国首台太空望远镜将于 2010 至 2011 年升空.....	31
伊朗“希望”卫星的生命接近终结.....	32
获首份商业订单 日火箭“一箭送八星”重振航天.....	32
日本打算在 2020 年前送机器人上月球.....	33
日本宇航员将在空间站试穿无异味太空服.....	34
日本发明新型内裤 持续一周吸收人体臭气.....	36
“发现号”航天飞机发射升空 运行时间缩短.....	37
发现号航天飞机升空 神秘蝙蝠搭机“偷渡”.....	38
“发现”号航天飞机与国际空间站成功对接.....	39
NASA 网站开始在线直播国际空间站实时视频.....	41
“发现”号航天飞机告别国际空间站返回地球.....	42

美“发现”号航天飞机平安回家.....	43
国际空间站添置浴室 着力营造温馨环境.....	45
女宇航员乐享太空烹饪 洋葱4个小时才熟.....	47
国际空间站今年起将真正成近地科学实验室.....	50
“联盟”飞船升空 “Word之父”再游太空.....	51
“机遇”号火星车接近“奋进”陨石坑.....	53
欧航局表示不打算与俄共同研制新型载人飞船.....	54
欧洲航天局 GOCE 科研卫星发射升空.....	55
俄称一颗苏联时期卫星五六月间将坠至南半球.....	55
从水星服到南瓜服 详解航天服演化历程.....	56
NASA 称威胁国际空间站的太空垃圾比预想的大.....	64
俄专家说国际空间站仍面临太空垃圾威胁.....	65
俄公布2009年航天发射计划 运载火箭增至39枚.....	65
国际空间站俄宇航员将与其他宇航员“分家”.....	66
俄罗斯将开发用于月球任务的新型火箭.....	67
科学家设想派太空舰队发射激光对付撞地行星.....	69
欧航局利用卫星遥感预测火山喷发.....	72
欧航局“火星快车”在火星赤道附近发现超量氧化铁.....	72
蓝色星球	74
《科学》：卫星坠落重创全球气候研究.....	74
美航天局称一小行星18日近距离飞过地球.....	76
英国男子手机拍到4个UFO 国会大厦上空盘旋.....	77
科学家警告：2012年强太阳风暴将袭击地球.....	78
《自然》：小行星撞击地球 人类首次确定陨石来源.....	80
宇宙探索	84
科学在这里崩溃：大质量恒星的终极命运.....	84
欧洲天文学家拍到“上帝之眼”.....	91
12大美丽如画行星状星云 眨眼星云酷似眼睛.....	91
美太空望远镜绘出宇宙最极端能量分布图.....	98
美望远镜拍到两个将互相碰撞的星系.....	100
哈勃和甚大望远镜联手拍下星系3D立体图.....	102
罕见四星凌土奇观：4颗土星卫星一字排开.....	104
火星泥火山所喷发泥浆极有可能蕴藏生命.....	106
科学家观测到迄今最大超新星爆炸全过程.....	108
空天学堂	110
Su-27的空中芭蕾 飞机眼镜蛇机动及其战术.....	110

科技新知	116
盘点最受欢迎的五大仿生机器人.....	116
最高时速可达 320 公里 英蒸汽车挑战陆速极限.....	118
《应用材料与界面》：哈工大研发出新型超级浮力材料.....	119
互联网诞生 20 年：10 大积极变化 10 大消极影响.....	120
盘点十五张令人惊异的人体显微照片.....	122
盘点十二张惊爆眼球的水下动物照片.....	133
科学家拟态盲鱼毛发开发水下探测器.....	140
英国科学家评选出改变当今世界的 10 项发明创造.....	141
你能看到它们吗 摄影师称拍到罕见六道彩虹.....	144
七嘴八舌	146
引进海外高层次人才：每人给予一百万元补助.....	146
中国的大学离世界水平究竟有多大距离?.....	147
华裔数学家丘成桐痛陈当代中国高等教育七大弊端.....	159
6 个问题——清华毕业博士的寄语.....	161
中青报：科研领域，“70 后”将成被“抛弃”一代?.....	163
徐州师大“申博”失败 教授委员会停课抗议.....	167
顶级学术刊物频遇尴尬 为学术造假推波助澜?.....	172
“云”计算正在遭受质疑.....	180
流变学的诞生和研究对象.....	181
风乍起，吹皱一池春水.....	191
大风起兮云飞扬.....	202
应用数学的真谛在于“事实”.....	214
研究生导师的五个层次.....	216
好奇——科学的原动力.....	217
你可以像猪一样的生活，但你永远都不能像猪那样快乐.....	218
糊涂的教授(笑话).....	225
C++学习步骤.....	226
招生招聘	230
南昌航空大学 2009 年诚聘英才.....	230

航空新闻

中国新支线飞机 ARJ21 正式进入“试飞年”



2009年3月5日，在上海飞机制造厂，两架ARJ21新支线飞机在总装车间同时进行总装。ARJ21系列飞机是我国第一个外销欧美发达国家的飞机产品，目前国内外订单为208架。其中，美国最大飞机租赁公司通用电气金融航空服务有限公司（GECAS）订购了25架。新华社发



2008年11月28日12时23分，ARJ21-700新支线飞机腾空而起。当日，我国首架具有完全自主知识产权的新支线飞机ARJ21-700在上海成功首飞。这一在我国航空史上具有里程碑意义的飞行，标志着中国飞机正式飞入了世界新型民用客机的行列。ARJ21-700飞机是我国自行研制的第一架新型涡扇支线飞机，于2007年底总装下线。飞机全经济级布局为90座级，满客航程为2225公里，最大起飞重量为40500公斤，最高可飞

至11900米，最大航程为3700公里。新华社记者 裴鑫 摄

新华网上海3月18日电（记者高路）记者18日从中国商用飞机有限责任公司获悉，2009年是中国自主研发ARJ21新型涡扇支线飞机的“试飞年”，随着首架飞机开始了试飞试验，目前“试飞年”的各项工作已正式启动。

新支线飞机项目今年将有4架试飞机用于起降飞行，标号为101、102、103、104。其中，102、103、104架机将在年内实现首飞，101、102、103架机将转场阎良，完成调整试飞并进行取证试飞。在经过高频度的试飞试验后，这一项目计划在2010年完成适航取证，正式投入商业运营。

中国首架ARJ21飞机即101架机，日前已在上海顺利进行了检查飞行。飞行最大高度为2882米，最大速度为272节。此次飞行旨在进一步检查和验证飞机性能，调整飞机状态。这架飞机此后还将进行多次试飞，达到转场移交技术状态后，将转场至西安阎良。

2009年是ARJ21新支线飞机项目的“试飞年”，年内要实现三机首飞、进行三机取证试飞，还要完成三机重点试验、确保三机进入总装，共涉及10架同型号支线飞机的试飞、研制、试验工作。此外，还要启动批量生产条件建设和飞机发展型的立项申报。

（王奕首 供稿）

中航工业西飞 A320 项目机翼总装厂房开工

人民网·天津视窗3月13日电：昨天上午，在保税区空客A320天津总装项目基地旁，中航工业西飞A320项目机翼总装厂房建设项目正式开工，此项目成为空客A320系列飞机机翼总装项目欧洲以外地区首家供应商，生产出来的机翼完全输送给“邻居”空客A320天津总装项目基地使用，预计明年1月份，空客A320飞机将使用上“中国翼”。此项目也成为进驻保税区航空城的首家为空客做配套的产业项目。

昨天上午，虽然春雨霏霏，但是中航工业西飞A320项目基地非常热闹，中航工业西飞A320项目机翼总装厂房建设项目正式开工，此项目坐落于保税区空港物流加工区综合保税区内航空城，就在空客A320天津总装项目基地旁边，是航空城内为空客A320项目做配套的首家项目基地，开启空客A320零部件装配生产线的序幕。该公司生产出来的机翼全部输送给“邻居”空客A320项目基地使用。中航工业西飞A320项目机翼总装厂房由中国航空工业规划设计院设计并总承包建设，预计将于今年5月20日实现厂房封顶，8月30日前完成厂房竣工验收，10月12日，完成专用设备及工装的安装调试，明年1月份，第一架机翼将要交付使用，届时，空客A320中国总装基地的飞机将使用上“中国翼”。

中航工业西飞成为空客 A320 系列飞机机翼总装项目欧洲以外地区的首家供应商。此项目的开工建设标志着西飞大型航空部件装配生产线正式进驻滨海新区，迈出了跨地区产业布局的重要一步，同时，也完善了以空客 A320 为代表的航空产业链条，成为首家进驻航空城的“重要一员”。

(王奕首 供稿)

世界第一辆飞行汽车首次试飞成功



飞行汽车起飞



飞行汽车着陆



飞行汽车与一架飞机一起飞行



停靠在跑道边上的飞行汽车正等待试飞

北京时间3月19日消息，据英国《每日邮报》报道，美国马萨诸塞州沃伯恩的Terrafugia公司于美国东部时间3月18日宣布，已经完成了世界上第一辆飞行汽车的首次试飞。

这款名为“Transition”的汽车机翼可以折叠，翼展为27.5英尺(约合8.3米)，飞行距离可达460英里(约合740公里)，最高时速115英里(约合每小时185公里)。在路面行驶可以转换成汽车模式。

Terrafugia公司发言人介绍说：“你只需要把汽车的翅膀收起来，就可以像其他汽车那样把车停到车库里。它的飞行距离可达到460英里，着陆后，你变换模式就可以直接开往目的地。有了这款飞行车，前往当地机场变得更为容易。你所要用的就是时刻准备变换操作模式，即飞行或路上驾驶。”

整个过程中，驾驶员只需输入一系列简单命令便可让这个白色交通工具从飞机变身为汽车，反之亦然。Terrafugia公司创始人卡尔·蒂特里奇(Carl Dietrich)说：“这项突破将改变个人出行方式——这也是航空爱好者1918年以来的奋斗目标。”

Terrafugia公司称，Transition飞车在加满油的情况下可在空中飞行400英里。另外，给Transition飞车加油也很简单，只要驾驶它来到距离最近的一块空地，加满无铅汽油即可。在此之前，也有飞车在世人面前亮过相，但Transition却是第一款经过验证的折叠翼飞车，从空中向陆地过渡堪称天衣无缝。

不过，Transition在真正投入使用前还有许多障碍需要克服。首先，它的成本高达13.9万英镑左右，汽车爱好者或许注意到这不过是一款顶级宾利车。另外，如果驾驶者希望体验空中飞行体验，还需要提供驾驶证和飞行员执照。

飞行汽车，其实也可以看作是一种轻型飞机，Transition 可以在恶劣天气、能见度低以及空中禁区等状况下飞行，如果气候和环境条件更加恶劣，它可以摇身一变，变成汽车在公路上行驶。因此，Transition 具有诸多优点。Terrafugia 公司试飞员、前空军上校菲尔·密特尔(Phil Meteer)本月初驾驶 Transition 上演“处女飞”。

密特尔在接受媒体采访时说：“首次试飞并没有给我特别的感觉。我驾驶过各种类型的飞机，从 Piper Cub 到 F-16，飞行时间达到几千个小时，Transition 飞行起来真像是一款性能不错的飞机。”

Transition 被列为轻型飞机，适合美国“轻体育”(light sport)类别，因此驾驶者可以轻松获得飞行员执照。Terrafugia 公司仍在等待美国全国公路交通安全管理局的审批。但是，该公司称，他们对 Transition 不久在公路驰骋、在空中翱翔充满“信心”。

(吴锤结 供稿)

中国航空动力机械所总设计师尹泽勇：工程发展 软件先行

航空发动机被称为飞机的“心脏”，也是各国争相抢占的一块高地。但是我国航空发动机的研制却进展缓慢，其研制周期是国外知名公司的数倍，产业水平也较其落后二三十年，成为制约我国航空工业发展的瓶颈。

中国航空动力机械研究所总设计师、中国工程院院士尹泽勇日前指出，造成上述状况的一个重要原因是我国航空发动机工程分析软件技术落后，使得我国航空发动机的研制目前还主要依赖于对零件、部件乃至整机的试验，依赖程度远大于国外航空工业发达国家。

尹泽勇介绍，由于航空发动机工程分析软件技术在航空发动机研制中作用巨大，国外著名航空发动机公司早已不惜巨资开发及采购相关工程分析软件，在多年积累的实验数据基础上，已可利用工程分析软件技术取消多部件试验，将一型发动机研制周期由过去的几十年缩短为几年。

“我国其他工程技术行业也有类似情况。”尹泽勇说。

据悉，现代工程分析软件技术几十年来发展迅猛，已经突破其诞生之初的用计算机辅助工程技术活动的范畴，成为了与工程试验技术同等重要的工程技术发展手段，是可增强国家

技术创新能力及核心竞争力的重要领域。

而我国工程分析软件技术的发展目前正面临严重困难。“首先，国外工程分析软件产品已大量挤占国内市场。”尹泽勇介绍说，我国工程技术领域所用工程分析软件，尤其是大型工程分析软件多自国外采购，不仅初始售价昂贵，版本升级费用不菲，还在使用过程中为国外软件的验证完善工作间接“埋单”。此外，先进工程产品开发尤其是军工产品开发，所用的工程分析软件高端模块还受到国外禁运的限制，这使得我国许多工程技术产品尤其是高科技产品在经济、技术乃至政治上均受制于人。

而且，目前少数国内自行开发的工程分析软件，因其分析精度不高、用户友好性不佳及开发者市场意识不强等原因应用并不广泛。“工程分析物理建模技术以及相应的软件技术研发难度较大。”尹泽勇说：“但是国家对工程分析软件技术发展的经费投入不足，使得我国工程分析软件技术发展缓慢、软件开发不具备规模、产品不能占据市场。”他介绍，我国产品与国外同类产品的差距很大，甚至有继续扩大的趋势。

尹泽勇建议，将工程分析软件技术的发展纳入国家重大工程技术项目发展规划，制定发展战略及指导方针，加大国家层面的工程分析软件技术发展经费投入；由工业和信息化部牵头，会同相关部门及工程技术行业，建立工程分析软件技术发展指导委员会及专家组；制定相关优惠政策，鼓励以产学研结合方式发展我国工程分析软件技术，并激励国产工程分析软件产品开发者加速产业化及市场化。

(吴锤结 供稿)

五角大楼拟造高巨型飞艇 可2万米高空飞10年

新华网专电 美国五角大楼打算出资4亿美元研制一种能在将近2万米高空飞行10年、提供对地不间断雷达监测的巨型飞艇。

英国《每日电讯报》网站14日报道，这种飞艇长约137米，预计可在15天内飞抵地面任何地区的上空，最大监测距离大约600公里。

五角大楼官员披露，将近2万米的飞行高度可使这种飞艇几乎无法被地面人员看见并使它超出任何一种便携式防空导弹和大多数战斗机的攻击范围。

五角大楼认为，这种新式飞艇可以帮助美军不间断监测目标区域内敌方一举一动，进而更好了解敌方行动习惯和战术。它具备监视大范围内小活动的的能力，可大幅提高美军在类似阿富汗和巴基斯坦交界地区的情报获取能力。

这种飞艇设计为借助充满氦气的气囊飘浮，由太阳能电池板和充电式氢燃料电池提供动力。

《洛杉矶时报》报道，空军已与国防部高级研究计划局签署协议，约定后者于2014年前完成长度为实际飞艇三分之一的样艇。

五角大楼尚未选定承造样艇的承包商。先期研制工作由诺思罗普—格鲁曼公司和洛克希德—马丁公司等企业完成。

(王奕首 供稿)

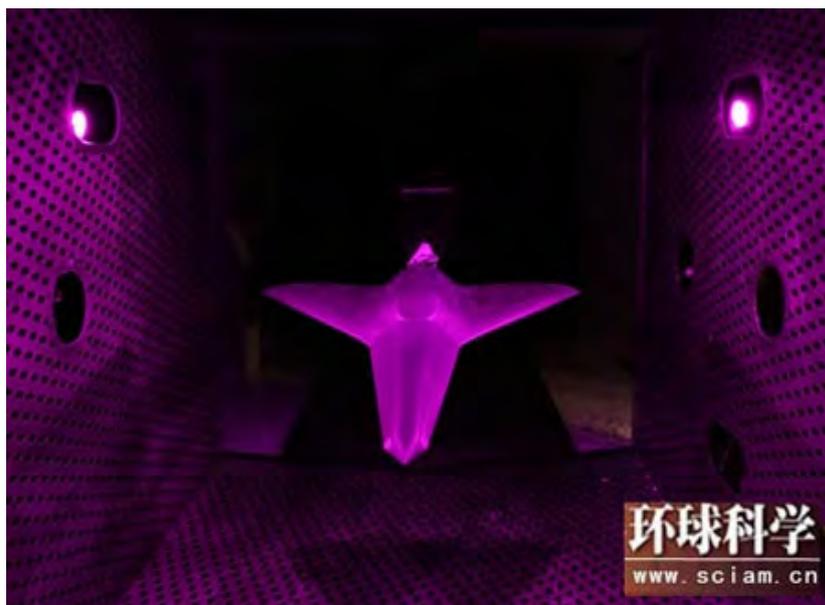
探秘美国空军基地：发光涂料揭示飞行原理

新的压力敏感涂料（pressure-sensitive paint, PSP）和成像技术，会帮助科学家更好地了解空气动力学，并设计出更先进的飞行器。以下是位于美国田纳西州的图拉荷马（Tullahoma）附近的阿诺德空军基地进行的飞行器测试：



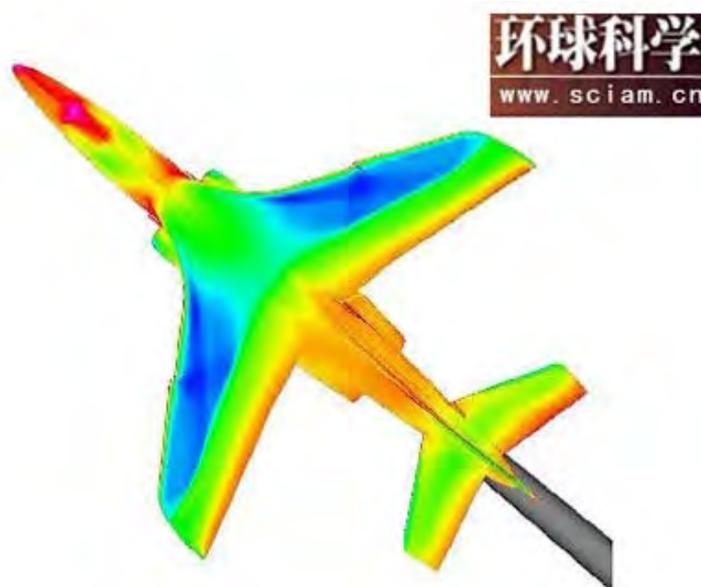
1、肉眼看 PSP

用肉眼看来，压力敏感涂料（PSP）似乎毫无出奇的地方。但在短波光线下，通过特殊的相机捕捉它的身影，会发现它如运动的彩虹，变幻出各种色彩。美国阿诺德空军基地的工程师正在给飞机模型喷上这种涂料。在经过风洞测试后，这架飞机模型上的涂料会用特殊的溶剂清除。



2、在“正确”的光源下

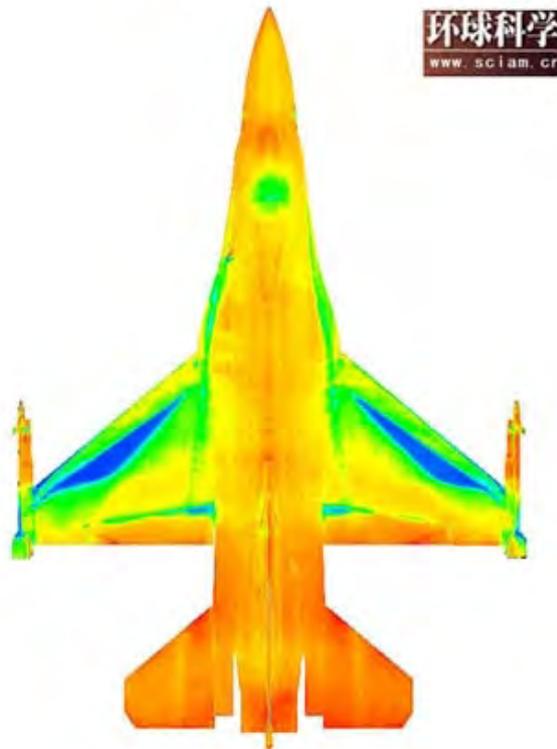
对飞机模型上进行涂料、烘干之后，便会进行风洞测试。工程师启动短波光源——蓝光和紫外光，它们会活化涂料中的于是，这架无尾飞机模型就呈现出图中所示的颜色。尽管人类的肉眼无法捕捉到飞机发出的这种微妙的光芒，但通过特殊的照相机和计算机分析程序，我们可以看到这种变化。



3、承受压力

在风洞中模拟飞行环境时，飞机表面各个部位呈现的颜色，取决于这些点承受的不同压力。飞行会对空气中的含氧量作出反应——当飞机的某一点承受较大压力，或该处氧

气含量较高时，发出的光会比较微弱。借助计算机分析，科学家可以得到整个光频的压力分布图。这幅飞机的五彩肖像，可以帮助科学家更好地研究空气动力学。



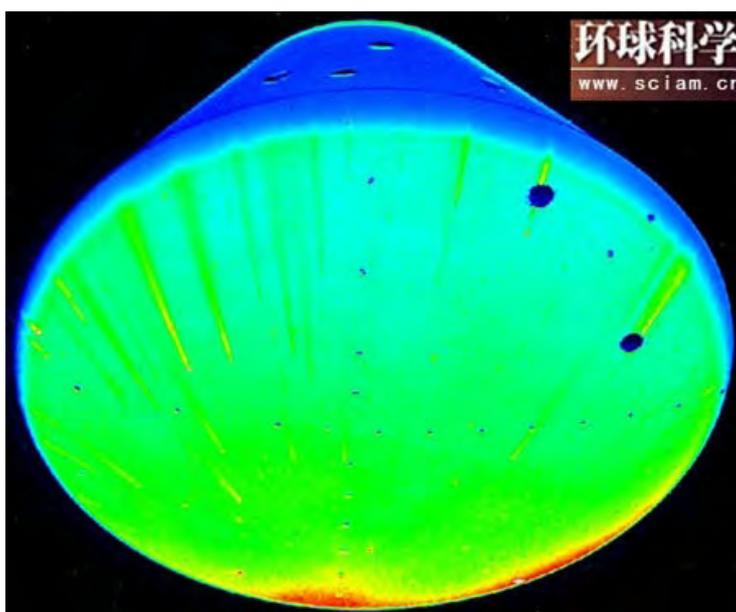
4、全彩 F16

要获得这样一张数据翔实的飞机表面色彩图，每一个区域，每一架照相机拍摄两张快照：一张是在没有气流的情况下拍摄，另一张则是在风洞试验的过程中拍摄。之后，计算机对两种状态下飞机发光部位的比率进行分析，并计算飞机承受的压强。这张 F16 战斗机照片，是在 PSP 测试中完成的：红色部分承受的压力更高，而蓝色处的压力最低。



5、迷彩航天飞机

压敏涂料（PSP）技术也适用于航天飞机模型的测试。Wim Ruyten 是美国航空航天学会（the American Institute of Aeronautics and Astronautics）的工程师，在阿诺德空军基地从事航天器三维模型建造。他表示，PSP 测试对他的工作非常有帮助。



6、热、更热、最热

和压力敏感涂料（PSP）类似，热敏涂料（temperature-sensitive paint）可以用来测试飞行器的那个部分最吸热。图中是对 NASA “猎户座” 乘员探索飞行器（Orion Crew Exploration Vehicle）模型，工程师正在测试该飞行器的挡热板能够承受的热应力极限。（环球科学编译 方法）

背景知识：

压敏涂料：1992 年美国研究出的一种新涂料，可用于飞机飞行期间准确地测量飞机机翼、尾部和其他部位表面的局部压力，以改进飞机的结构设计。这种方法是在飞机的某些部位喷涂一种特殊的压敏涂料，这种涂料在紫外光照射下发光，发光的程度与它的表面压力成正比。在紫外光照射下拍摄的该飞机蒙皮的录像带或静止图像照片，能记录下这种效应。这种发光涂料是根据一种叫作氧淬火的工艺制造的新涂料使研究人员能绘制出一架飞机大面积蒙皮的压力变化图。

（王奕首 供稿）

航天新闻

服务国民经济建设 航天技术大有可为

在今年“两会”上，来自航天两大集团公司的 20 位全国人大代表和全国政协委员，和数千位来自全国各地、各行各业的两会代表、委员们一道，会聚京城、共商国是。航天代表、委员们参政议政的焦点集中在建立天基为主、天地结合的防灾减灾应急系统，加大航天技术向国民经济主战场转移的力度等方面。他们希望通过两会这一平台，积极建言献策，加速航天事业和国家经济社会的科学发展步伐。

国有企业应对金融危机

从去年下半年开始，金融危机席卷全球，带来市场需求下降、经营成本上升、资金压力加大等一系列问题。航天代表、委员们认为，航天作为国家高科技产业的龙头，应该想方设法为国家排忧解难。从金融危机的实际情况来看，产业链上游受到的影响要比产业链下游的小。因此，提高自主创新能力，促成重大装备和关键元器件国产化，会在某种程度上扩大内需，对经济危机能够起到缓解作用。

建立天基应急救援系统

有感于去年 5 月四川汶川特大地震发生后，地面的应急救援系统限于自然条件难以及时有效地发挥作用，代表、委员们普遍认为，建立以应用卫星为主的天基应急救援系统十分重要、迫在眉睫。

目前，我国已经初步形成了包括对地观测卫星、通信卫星、导航卫星等在内的天基应急救援系统，但也只是解决了有和无的问题，距离使其充分发挥作用还有相当大的距离。

国际上，航天大国正在研究建设的天基综合信息网，必将对经济建设和军事应用产生重大影响。未来学家也预测，到 2010 年卫星传送信息将成为全世界最普遍的信息传输方式。所以，天基通信、天基广播、天基探测、天基侦察、天基遥感、天基定位均会在应急系统中发挥越来越大的作用。

许多代表、委员指出，我国已经拥有强大的航天实力，研发了与应急有关的多种航天器，逐步形成通信、气象、海洋、地球资源和导航定位等卫星系列，正在建设卫星遥感、卫星通信、卫星定位等信息技术为主的天基平台。在去年的珠海航展上，中国航天的天基应急系统用沙盘的形式已向众人亮相。

航天技术服务国民经济

航天科技工业是国防科技工业的重要组成部分，是关乎国家安全的现代高科技产业之

一。虽然以“两弹一星”和载人航天工程为代表的国防科技工业，对壮国威、振民心，奠定我国在世界民族之林的地位作出了重要贡献，但是长期以来，人们总是习惯把航天等国防科技工业看成是纯“消费型”工业，即本身没有造血功能、发展完全靠国家投资的工业。

实际情况并非如此。从国际经验看，航天科技工业的发展已成为美国等发达国家技术进步、产业升级和经济增长的重要推动力量。当年美国“阿波罗”登月计划共耗资240亿美元，但由此带动了整个航天产业的发展，所创造的产值高达2万亿美元，经济产出与投入之比接近100倍。

在我国近年来的1000多种新材料中，有80%是在航天技术的牵引下研制完成的，有近2000项航天技术成果已移植到国民经济各部门。载人航天的直接效益、带动效益和辐射效益也已达到了数百亿元的规模，显示了航天技术的广泛带动性和巨大应用价值。

即便如此，航天的代表、委员们仍然觉得，要加速提高航天技术对国民经济的贡献率，比如加快卫星应用的产业化、开发新材料与新能源、发展应急救援装备等。

(孙玺淼 供稿)

航天科技天津新一代运载火箭产业化基地建设提速

简要内容：2月12日，天津开发区新一代运载火箭产业化基地建设施工现场彩旗飘扬，一片繁忙景象，“打造国际一流运载火箭产业化基地”的横幅标语格外醒目。今年下半年铆接装配厂房等其他项目将全部开工，并力争完成主体结构施工。

人民网·天津视窗2月20日电：2月12日，天津开发区新一代运载火箭产业化基地建设施工现场彩旗飘扬，一片繁忙景象，“打造国际一流运载火箭产业化基地”的横幅标语格外醒目。当天上午，中共中央政治局委员、天津市委书记张高丽率市委和市政府有关领导亲临施工现场，对项目进展情况进行了视察和指导。随后，张高丽主持了新一代运载火箭产业化基地建设项目座谈会。

据悉，中国航天科技集团公司第四次工作会确立了构建航天科技工业新体系、建设国际一流大型航天企业集团的战略目标，并明确将天津作为航天科技集团重点建设的重大产业基地，纳入到了新体系的框架中。今年又是航天科技集团全面推进新体系建设的布局之年。在年初确定的重点任务中，明确提出要加快推进天津新一代运载火箭产业化基地的建设，这与天津市委和市政府将该基地列为天津市重点工程不谋而合。航天科技集团决心将此项目建设作为各项工作的重中之重，全力加速推进基地建设，争取以最快的速度 and 最优的质量，全面完成新一代运载火箭产业化基地建设，为长征五号运载火箭的早日腾飞奠定坚实的基础。

目前天津新一代运载火箭产业化基地建设正在紧锣密鼓地逐步加快。预计到今年6月,在建的焊接厂房、综合机加厂房等8个项目将陆续完工并投入使用。今年下半年铆接装配厂房等其他项目将全部开工,并力争完成主体结构的施工。

(孙玺淼 供稿)

中国航天员选拔揭秘：1500名飞行员选出14人



航天员在模拟器中训练

“相关专家会利用解放军空军在各地的疗养院,对第一轮过关的飞行员进行临床医学检查,医学检查是航天员选拔中最为重要的一轮。和国内第二批航天员的选拔一样,航天员训练中心会专门组织一个全国知名医学专家组,参与航天员选拔过程的评审工作。这一轮过后,筛选出的人数不会超过60人。”

□文/本报记者 李鹏

女性比男性更能忍受长时间的寂寞,她们的这种心理特点会更有利于在空间站工作者长时间的太空旅行。

3月5日上午,全国人大代表、载人航天工程副总指挥、总装备部副部长张建启对外表示,我国新一轮航天员选拔工作已经正式启动,将选拔产生5至7名航天员。

这将是第三个批次航天员的选拔。

中国航天员第一个批次的挑选进行了四轮,但是却很少有人知道这件事。第一个批次的选拔在绝密中开始,也在绝密中结束。中国空间科学研究院一位不愿透露姓名的航天专家告诉《北京科技报》,1970年下半年,中国有关方面秘密启动第一批航天员的选拔工作。

选拔人员在跑遍沈阳军区、北京军区、广州军区、南京军区四大空军的十多个飞行部队后，在对大约1840多名飞行员摸底后选出215名入选者，随后又进行了3轮选拔，最后确定20名预备航天员。在美国和俄罗斯两国载人航天初期，航天员都是从空军优秀的飞行员或试飞员中挑选出来的。这里面一个很重要的原因就是，飞行员具有高空作业的能力和经验，在紧急情况下有快速反应和处理问题的应变能力。

但是，1971年9月13日发生林彪叛逃事件，培养航天员的有关工作戛然而止，这20名预备航天员最后没有一人实现航天梦想。

以杨利伟为代表的第二个批次的航天员选拔依旧是四轮程序：第一轮从1500名飞行员中选出800人，第二轮选出60人，第三轮选出20名预备航天员，第四轮确定了目前中国第二批14名航天员的人选。

这14名航天员中已经有杨立伟等6人步入太空，他们先后成功执行了神舟5号、6号、7号载人航天飞行任务。还有8人还在等待自己的机会。

原航天员系统工程总体设计师谢大青介绍，目前我国航天员的选拔已经拥有比较完善的标准大纲。按照这个大纲的要求，杨利伟这一批挑选的航天员淘汰率为零，14人中截至目前还没有一人淘汰。

在经过第二批航天员的选拔、训练及执行航天任务之后，目前，中国航天员的挑选已经形成了一种更为完备的选拔程序和标准，因此本次航天员的选拔也将会参照前一批的选拔程序：选拔共分四轮进行。

航天员的选拔首先是档案筛选。工作人员会围绕身体素质、身高体重等方面，通过调阅飞行员健康档案，从全国各地的上千名候选飞行员中优选出一半数量的飞行员进入第二轮筛选。

第二轮为临床选拔。相关专家会利用解放军空军在各地的疗养院，对第一轮过关的飞行员进行临床医学检查，医学检查是航天员选拔中最为重要的一轮。和国内第二批航天员的选拔一样，航天员训练中心会专门组织一个全国知名医学专家组，参与航天员选拔过程的评审工作。这一轮过后，筛选出的人数不会超过60人。

“由于太空的环境十分特殊，在航天员选拔时身体素质就变得尤为重要。另外，心理素质也是一个重要的考查方面。航天员飞上太空，远离地球，身体处于失重状态，会出现骨质疏松等一些列问题，但是这些身体方面的问题返回地球以后可以通过锻炼和吃药的办法加以解决，但是对心理所造成的大的影响是不可能一下子恢复的，这就要求在选拔的时候要注意心理方面的问题。”中国空间技术研究院研究员庞之浩说，现在，美国和俄罗斯的航天员都要在空间站执行很长时间的的任务，在这个过程中人会出现寂寞、郁闷的情绪。因此，这就需要在航天员选拔时有严格的心理考查，包括相互协作能力、性格、脾气等。目前，我国对于航天员心理素质的考查还没有美国和俄罗斯严格，但是，中国国际空间站建

成以后，由于需要航天员长时间留驻，因此心理方面的考查也会变得更加严格，本次航天员的选拔也会更加注意这方面的问题。

第三轮是航天特殊环境因素下的生理功能选拔，而本轮选拔将在中国航天员训练中心进行，主要包括低压、缺氧条件下的生理功能检查，空间运动病的特殊考查等，并从这里面选拔出10多名预备航天员。

最后一轮就是定选。在前三轮选拔工作的基础上，专家会组成一个专门的工作组，到预备航天员所在部队走访，深入、全面了解预备航天员在部队时的工作、生活情况，之后还会了解预备航天员的家族病史，并将所有预备航天员的配偶、子女集中到一起，进行传染病的排查。经过这四轮程序严格的选拔，最终确定出6~7名航天员。

由于中国载人航天战略第三步的任务更为复杂，与第二批航天员选拔标准相比，此次选拔还将更侧重对文化知识水平的考查。

早在2008年，中国空间技术研究院相关专家就表示，科学家的面孔将会出现在这一批航天员的选拔过程之中。中国空间技术研究院的一位航天专家对《北京科技报》表示，目前中国的载人航天工程还处于初级阶段，目前最重要的任务是获得航天的相关数据和经验，而不是专业地针对太空或者从太空研究地球的相关科研工作。因此，优秀的空军飞行员是最好的选择。虽然目前中国航天员的选拔都是从空军战斗机飞行员中挑选，但是随着中国载人航天技术的逐步成熟，航天员的挑选范围将会得到扩大。

未来在空间站上，中国的航天员将面临时间长、动作多、操作复杂的挑战，并需要进行医学、生物和航天器等实验。将来如果需要航天员在太空中执行相关科研任务，那么，有关中国航天员的挑选标准将会发生变化，一些从事太空科学研究的科学家们将会成为中国航天员中的一员。

谢大青介绍，这类航天员就可以从其他行业中选拔。比如工程技术人员或者教师。目前，美国等国家挑选航天员也采取了这样的办法。科研人员甚至希望在不远的将来能够从普通人中筛选航天员。

根据以往选拔经验，参选的空军飞行员标准身高为1.60米至1.72米左右，体重55至70公斤，其飞行时间需要在1000个小时以上。中国空间技术研究院相关专家对《北京科技报》透露，本批次航天员选拔的年龄界定范围依旧在25岁-35岁之间，而本次选拔的航天员不会出现在“神八”、“神九”和“神十”的发射任务之中。这些航天员选拔主要针对我国载人航天战略的第三步，即为建造长期有人照料的发射空间站做选拔，但这一批次航天员的挑选标准还没有考虑登月的需要。由于选拔结果出来以后他们还要接受4-5年的专业训练，其飞天的时间大概要等到2015年左右我国发射空间实验室的时刻。庞之浩表示，此轮航天员选拔时间不会超过1年。如果没有意外，2010年，国人将会看到新一轮航天员的面孔。

新一轮的航天员即将开始挑选的消息一出，就有人开始猜测，这次挑选的航天员中会不会出现女性的身影？

庞之浩告诉《北京科技报》，目前在中国载人航天系统内部有这样的说法，但是只处于论证阶段，还没有定论。不过根据现在航天员选拔的最新情况判断，这一轮选拔女航天员的可能性并不是很大。

庞之浩说，杨利伟这一拨 14 名航天员都是非常优秀的航天员，目前只有 6 人进入太空，以后的任务中肯定还是首先让他们上。我们目前宇宙飞船发射的次数少，所需要的航天员不是很多，本次计划的 6~7 名应该是作为第二批航天员的后备力量准备的，因为人数的限制，女航天员入选的可能性就比较小。当然，在中国的空间站建成以后，肯定会有女航天员的面孔出现。

选拔女航天员的方法和男航天员的选拔是类似的。目前中国挑选航天员都是从驾驶战斗机的飞行员中挑选，但目前我们国家还缺乏开战斗机的女飞行员，女飞行员缺乏快速反应和复杂性操作的训练。另外，我们现在的嫦娥宇航服是针对男航天员设计的，这样的宇航服还不是很适合女宇航员使用。就是有女航天员上天，短时间内也还无法实现出舱活动。

其实，现在的研究发现，女航天员更能在长时间内适应微重力环境的影响。与男航天员相比，女性的一些先天条件优势让她们可能更适合在空间站进行长期的工作。庞之浩说，按照国外的经验，女性比男性更能忍受长时间的寂寞，她们的这种心理特点会更有利于在空间站工作或者长时间的太空旅行。目前，优秀的女航天员也有杰出的代表，美国宇航局“发现”号航天飞机机长科林斯就是一位极为优秀的女航天员，她有临危不惧的果断和勇气。现在，科林斯即将第四次进入太空，她在“哥伦比亚”号航天飞机失事以来的美国首次航天飞机发射任务中将再次担任机长一职。

但是，由于女性的力量一般不如男性，因此在有些操作的灵活性方面不如男航天员。因为一些生理方面的原因，女航天员在生活上的要求会高一些，比如用水，女航天员都要受到特殊的照顾，受生理因素的影响，有时上天执行任务的时间也会受到影响。

对于前一批航天员未来的工作计划，中国空间技术研究院相关专家告诉《北京科技报》，根据目前的计划，2010 年“天宫一号”发射后，在 2011 年，我国将发射“神八”无人飞船，与“天宫一号”目标飞行器进行空中对接。如果“神八”和“天宫一号”对接顺利，一切正常，那么我国将在同年发射“神九”飞船。“神九”将再次搭载航天员上天，而随后搭载航天员的“神十”也将进入发射日程，并将于 2012 年以前完成。

“神八”、“神九”和“神十”的任务执行仍然由中国第二批航天员来完成。目前在中国第二批 14 名航天员中，杨利伟等已经步入太空的 6 名航天员及其他 8 人中将会有多人获得机会步入太空。但是杨利伟这一批 14 名航天员随着年龄增长，将来部分人将会退出一线队伍。而根据计划，第一批 14 名航天员将进行分流，他们的去向主要有两个：一是

继续留在航天员中心担任培训教员，二是从事航天员队伍的管理工作。

庞之浩介绍，按照我国的载人航天计划，第一步是发射无人和载人飞船，现在已经完成；第二步是继续突破载人航天的基本技术，预计在 2015 年前发射短期有人照料的空间实验室，建成完整配套的空间工程系统；第三步是建立永久性的空间试验室，建成中国的空间工程系统，航天员和科学家可以来往于地球与空间站，进行规模比较大的空间科学试验。而目前，中国并没有开展太空游客的计划。由于航天成本高昂，在未来一段时间内普通人也不大可能成为中国空间站的太空游客，但是航空专家表示，在更长的时间以后中国极有可能实现。

(王奕首 供稿)

中国航天科工集团在五高校设奖学金

为打造中国航天后备队伍，中国航天科工集团公司决定投入 500 万元在清华大学、哈尔滨工业大学、北京航空航天大学、北京理工大学、西北工业大学等五所高校设立“航天科工奖学金”。

奖学金设立专业以航天核心、以紧缺的工科专业为主；奖励范围为具有学籍且在这些高校学习的全日制研究生或本科生；奖励对象为学习成绩优异者、高素质人才和科技创新型人才；其中一等奖奖金 1 万元，二等奖奖金为 8000 元，三等奖奖金为 5000 元。

中国航天科工集团公司总经理许达哲表示，在国家部分重点高校设立航天科工奖学金的目的，一是响应国家“科教兴国”的号召，为实现我国 2020 年初步建成人才资源强国的目标作出自己的贡献；二是更好地履行中央企业的社会责任，真诚回报社会各界的关心和支持；三是大力实施人才强企战略，进一步加强与高等院校的合作。

作为主要从事国防武器装备研制任务的国有特大型高科技企业，中国航天科工集团公司高度重视与国内高校的产学研合作。从“十一五”开始至今，航天科工所属单位与院校合作经费项目达 335 项，涉及经费约 2.26 亿元；近 5 年，高校仅参与航天科工集团公司航天支撑技术基金课题等项目就达 484 项。通过合作，提高了航天科工有关单位在基础理论研究方面的实力，增强了航天科工的科研实力，同时也带动了高校相关学科的发展，实现了校企双赢。同时也为扩大学生就业，指导学生发挥专长、理论与实践相结合，更快地适应社会、融入社会起到关键作用。

(吴锤结 供稿)

清华大学与中国航天员中心共建实验室

3月16日，清华大学—中国航天员中心航天生物医学工程联合实验室在清华大学主楼宣布成立。清华大学党委副书记程建平宣读了成立决定，并与中国航天员科研训练中心主任陈善广一起签署了联合实验室合作协议书。中国载人航天工程首任总设计师、中国工程院院士、清华航天航空学院院长王永志，中科院院士、航院教授过增元共同为联合实验室揭牌。

成立仪式上，程建平、王永志、陈善广分别致辞，肯定了实验室前期的工作，并提出要求。联合实验室主任李路明介绍了实验室成立的前期工作成果及后期工作计划。

该实验室由清华大学航天航空学院与中国航天员科研训练中心共建，融合了航天医学工程和人机与环境工程等研究领域。该实验室充分利用清华在航天航空、材料、生命、信息等学科的综合交叉优势，结合中国航天员科研训练中心在载人航天领域的特殊地位，着力构建学校和中国航天员中心的科研合作平台，并通过组织跨学科研究，旨在为推动中国载人航天科技发展和战略研究及高层次人才培养做出贡献。

(吴锤结 供稿)

北京航空航天大学学生自制火箭升天

核心提示：在普通人的眼里，学生亲手制作火箭并将其送上天是件天方夜谭的事。宇航学院常务副院长蔡国飙宣布，“北航2号”要完成的目标是自主研制我国第一枚以固液混合发动机为动力的探空火箭。



学生们正在整理从酒泉带回的“北航2号”

在普通人的眼里，学生亲手制作火箭并将其送上天是件天方夜谭的事。但北航学生创造了奇迹——12月5日，“北航2号”火箭成功飞天。之前，这些小科学家遇到很多困难，

还曾有过发射失败的经历。值得“炫耀”的是，他们研制出我国第一枚以固液混合发动机为动力的探空火箭。之前，我国固液混合发动机尚没有发射成功的先例。

“北航2号”升空

12月5日下午3点05分，酒泉卫星发射中心。

“3，2，1，点火！”一声令下，北航学生王虹玥按下了点火按钮。“嘭”的一声，“北航2号”火箭尾部瞬时喷出一股耀眼的火焰，箭体呼啸而出，直刺高空。

操控室里的20多名北航学生和老师再也控制不住自己的情绪，“成功了，终于成功了！”仿佛只有呐喊、跳跃、拥抱、哭泣、大笑才能表达出当时的复杂心情。

20秒后，监控屏幕上显示火箭分离成功，他们冲出了控制室。当时搜索车已经向回收地开去，“走，我们跑过去！去亲眼看到落地的实物。”于是所有的老师和学生在戈壁滩上向2公里外的目标物跑去，高度兴奋使他们早已忘却了已经几日几夜没有合眼。

这一刻，他们等了两年。

本科生受命造火箭

两年前的12月初，北航传来好消息，“北航2号”马上要成立项目组，而人选就在当时大四的保研学生中挑选。

此前，北航学生自己设计制作的第一枚火箭“北航一号”刚刚发射成功。

本科生动手制作火箭，这似乎是遥不可及的事。

但当机会来临时，他们想的不是自己行不行，而是不要错过这个机会。经过双向选择，宇航学院本科3个专业的15名学生进入项目组。

在宇航学院的会议室，项目组的学生成员及11名指导老师、2名有经验的师兄和3名专家第一次开会宣布项目启动。宇航学院常务副院长蔡国飙宣布，“北航2号”要完成的目标是自主研发我国第一枚以固液混合发动机为动力的探空火箭。

这在当时无疑是个大胆的设计。

之前，固液混合发动机的发射实验在我国没有成功先例。在没有可借鉴的条件下，十几个本科生能完成这一目标吗？“外国能做成功我们也可以，而且有那么多有经验的老师给我们做指导，心里有底。”当时有学生这样表态。

小降落伞难倒高才生

项目组成立后，15名学生按照专业所长分成总体、控制和动力三个组别。他们立即着手设计发动机。半年后，初步设计成型。

项目组负责人之一李君海负责制订时间计划表，最早他们预定发射日期在今年上半年。

可当项目从纸上谈兵进展到实际制作环节时，他们才发现一切并不像想象得那么简单。发射时间数次推延。

困难落到了他们头上。项目组另一负责人罗钦钦负责把图纸交给航天单位加工，没想到，作为回收所用的小小降落伞竟然让他吃足了苦头。

第一次到加工厂时，他只拿着一张草图，上面画出了降落伞的形状和大概的大小。工程人员一看就立即要求重画，并说明至少要标清伞布和针线的材质、长度、角度等许多细节。“最起码要一张能让我们看得懂的图纸。”从加工厂出来，罗钦钦觉得难以满足工程人员的要求。

书本上几乎找不到可借鉴的降落伞图纸，他只好向指导老师和师兄讨教，可画出来后，还是一次次被工厂驳回。一直到第四次才成功。

一个部件实验千次

研究发动机的战场设在京郊。邓代英全面负责实验的管理工作，从那时候起，学校只是他睡觉的地方，每天7点多就出门坐班车到实验室，晚上快10点才回到寝室。

很快，初时的新鲜劲儿慢慢被重复的实验消磨殆尽，疲态渐渐滋生。特别是固液发动机，虽然已有理论研究，可实践完全是从零开始，没有可供借鉴的数据，唯一可做的就是反复再反复地实验。其中，反复实验最多的一个部件是汽蚀文式管，这是发动机上一个关键的小部件，但是反复地实验仍然离设计要求相差甚远。于是，今年五一前后，整个动力组的成员全到实验室攻关。

五一那天，组员们互相鼓励决定干通宵解决这一难题。为鼓舞士气，也为庆祝节日，大家干脆用实验室的电磁炉做起了火锅。虽然作料简单，但和同甘共苦的同学一起分享，却有了特别的味道。“这真是让我终身难忘的劳动节。”李君海回忆。

火锅宴结束后，实验继续进行，每个人可以轮着睡三小时，就这样干到了第二天晚上才回学校。反复的实验、修正再实验，到最后成功时，仅仅这个部件就做了上千次的实验。

组员们回忆，克服疲态他们各有妙招，有的抽空打台球，有的一边工作一边听郭德纲的相声，而一直待在实验室的邓代英干脆准备了一个毽子。

第一次发射意外失败

5月底，项目组准备发射火箭。6月6日，当发射按钮按下时，火箭根本发射不出去，发射宣告失败。“当时我们完全蒙了，谁也没有意料到会是这样的结果。”

故障分析大会当场召开，当时发射中心人员立即指出，他们根本就是在发射条件和预设条件不吻合的情况下进行的违规操作。原来预设的气象、气压等外部环境和发射时的环境不同，是失败的主因。

这次失败，对所有项目组的学生来说，都是一次莫大的打击。

回校后，过去的实验室操作方式转变为工程操作方式，每个人都确立了岗位，每个操作人都要他人督岗，每一样工作都要签字担责。这一套严谨的工作模式布置下去后，虽然没有实验室操作模式的速度快，但却更严密正规。

奥运期间转战内蒙古

又有困难摆在他们面前。奥运期间北京市内不允许做实验。为了不耽误火箭的研制，航天科工集团六院为学生提供了试验场所，但远在内蒙古。

远在内蒙古的临时场所当时只是一块空的场地，邓代英、吴俊峰等人一起先去搭建实验台，并且在离实验室不远的小镇上租了一套两居室作为住所。后来，前来参与实验的人多了，有的人只能在沙发或地上凑合着睡。

指导老师给吴俊峰算了一笔账，这两年来他跑的路有3万多公里，相当于绕地球赤道大半圈，而整个项目组走的路大概有38万公里，也就是地球到月球的距离。

为了鼓励学生，指导老师蔡国飙特地买了8张奥运曲棍球比赛的半决赛票给组员，可是当时内蒙古实验室缺不了人，邓代英他们4人只能忍痛浪费了4张梦寐以求的门票。

学生实践能力增强

今年11月底，在所有细节都反复确认的前提下，他们再次踏上发射之旅。“只许成功，不许失败”，和前一次相比，他们更加自信。

这次真的成功了。北航党委常务副书记谭振亚回忆了几年来的火箭发射历程。北航从2005年就开展了大学本科生设计制作探空火箭项目，开创为国内先河。“北航一号”和“北航2号”探空火箭研制的全过程都由学生独立完成，包括设计、制造、装配、运输以及发射等过程。这样，通过不同专业学生的合作，培养了学生的专业综合能力；通过理论结合实际，培养了学生的创新能力；通过产学研结合，培养了学生的工程实践能力。

(孙玺淼 供稿)

嫦娥二号将作为先导星降低探月二期技术风险

中新网3月13日电 据航天局网站消息，中国探月工程领导小组组长、国防科工局局长陈求发日前表示，对探月一期工程的备份星进行技术改进的嫦娥二号卫星，将作为探月工程二期的先导星，用于试验验证二期工程轨道、测控和软着陆等五个方面的关键技术，降低探月工程二期的技术风险。

陈求发说，嫦娥二号卫星搭载的CCD相机分辨率由120米提高到10米，深化月球科学探测。

陈求发指出，中国探月工程二期在科学技术方面，将实现四个第一：要研制并发射我

国第一个地外天体着陆探测器和巡视探测器；第一次利用“长征三号乙”运载火箭发射地月转移轨道航天器；第一次建立和使用深空测控网进行测控通信；第一次实现月球软着陆、月面巡视、月夜生存等一系列重大突破。

据国防科工局发布消息，嫦娥二号卫星将于2011年底前完成发射。嫦娥三号卫星将实现月球软着陆和巡视探测任务。

(王奕首 供稿)

火箭研究院书记：“神九”不会出现女航天员

昨天，全国政协委员、中国运载火箭技术研究院党委书记兼副院长梁小虹，在接受羊城晚报与金羊网的联合专访时透露：我国已开展大火箭研究，未来两年将连发三星，并首次进行空间对接；“嫦娥三号”将进行“登”月，为我国载人卫星登月进行探路；到2020年前，我国将建成自己的空间站。

近期航天计划

两年连发三星 进行两次对接

梁小虹透露，从2010年第四季度到2011年10月，我国将连续使用长征2F改进型火箭发射天宫一号、神舟八号和神舟九号飞船。其中，神舟八号是无人飞船，神舟九号是载人飞船，天宫一号作为目标飞行器，将连续和神八、神九进行对接。天宫一号重8吨，类似于一个小型空间实验站。

这两年内两次对接，一次无人对接，一次有人对接，两种对接技术都得到验证后，就能为以后建立空间站打下良好的基础。

神舟九号载人飞船上会不会出现女性航天员的身影？梁小虹说，神九航天员依然将在我国首批14名航天员中选拔，其中包括杨利伟、费俊龙、翟志刚等曾经“飞天”的航天员。新一批的航天员选拔工作马上开始，女航天员也正在考虑当中，但这些新选拔的航天员还需要长期的训练，赶不上神九发射。

嫦娥未来任务

二号明后年射 三号着陆月球

“嫦娥一号”刚刚完成任务，未来还有没有嫦娥二号、三号计划？梁小虹透露：有！利用“嫦娥一号”备份卫星改造的“嫦娥二号”卫星将于明后年发射，“嫦娥三号”卫星在随后也会上天，将携带探测器在月球着陆，实现月面巡视等重大突破。

谈大火箭研究

2014年将首飞 或载风云四号

两年内连续发射天宫一号、神八和神九，对中国火箭发射技术提出了更高的要求。梁小虹说，去年神舟七号发射成功之后，中国火箭研制技术人员就立刻投入到新型火箭的研制之中，以保证新的发射任务圆满完成。

“可以透露一下，我们已展开大火箭长征五号E的研究。”梁小虹表示。

梁小虹透露，2014年，长征五号E大火箭将首飞，目前还没有完全确定搭载目标，但现在各个方面对此已表现出极大兴趣，比如国家气象局希望首飞发射风云四号卫星。

梁小虹还表示，大火箭将在海南文昌基地首飞，其可靠性系数高达0.98，是目前中国火箭中最高的。而中国计划在2020年之前初步完成空间站建设，预计空间站也将在海南航天发射场发射。届时，空间站可以允许若干个宇航员同时长期驻守太空，吨位可重达20吨。

(孙玺淼 供稿)

航天聚焦:开普勒探测器运载火箭和轨道介绍



运载火箭和轨道

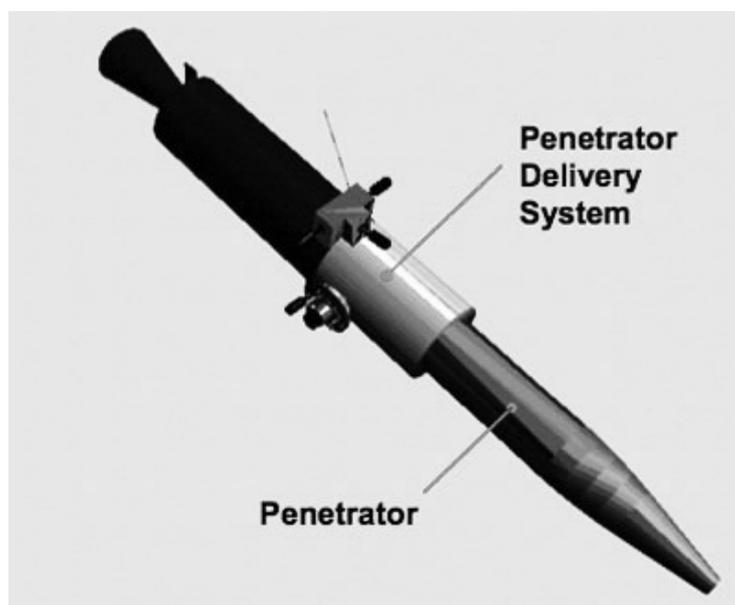
据国外媒体报道，要实现连续的观测要求开普勒光度计的视场在黄道平面之外，这样才能不被太阳或月球周期性遮挡。这个大平面附近的恒星场已被选定，它符合这些观测限制且恒星密度相当高。

周期为372.5天的地球拖尾日心轨道可在波音7925-10L(德尔塔-2)运载火箭的能力之内最大可能地避开太阳、地球以及月球的干扰。在这条轨道上，飞船缓慢驶离地球，四年后距离(地球)0.5AU。这项任务的通信和导航是由美国宇航局的太空跟踪网提供。

这条轨道的另一优势是它很少干扰飞船的力矩，因而形成非常稳定的指向姿态。不处在地球轨道上，意味着不存在因重力梯度、磁矩或大气阻力而产生的力矩。最大的外力矩是由太阳压力所致。这条轨道还避免了与地球轨道相关的高辐射量，但偶尔也会遭受太阳耀斑的辐射。

(孙玺淼 供稿)

“撞月探针”研制成功 科学家将远距离探月



这些探测针被称为穿透器，是为由英国牵头的月球轻量内部及电信试验计划开发的，用于探测距离我们最近的星球，它们也可以用来研究太阳系的其他天体。(图片提供: QinetiQ)

首批即将测试发射的3个小型导弹状探测针已于不久前由英国科学家研制成功。这些探测针使得科学家能够从远距离对月球内部进行分析测量。

这些探测针被称为穿透器，是为由英国牵头的月球轻量内部及电信试验(MoonLite)计划开发的，该科学研究计划将揭示月球未探测区域的很多奥秘。

这些探测针将由轨道太空飞行器以高速发射，以便将仪器以碰撞方式嵌入月球表面。随后，这些科学仪器会将测量数据发回地球，从而揭示月球内部结构。穿透器还可以用于研究表面覆盖着冰层的木星、土星以及太阳系的其他天体。

这3个经过试验的穿透器包括加速度感应器、接收系统、动力系统和各种传感器，其中包括钻进机、地震仪和质谱仪。加速度感应器记录了整个试验和最初检测时的数据，这些数据显示所有传感器都能经受住撞击。

碰撞能够产生10000g的重力，是人体能够承受力的1000多倍。这些测试用穿透器在发射到月球以前，已经以1120千米每小时的速度沿着英国制造的长约1500米的测试轨道——用来代替月球的砂质目标——运行了300米。这个试验在威尔士的Pendine进行，利用了由欧洲最大的科学和技术研究组织QinetiQ运行和管理的长测试轨道设施。

伦敦大学学院实验室主任Alan Smith教授说：“这些是我们最初的试验，它们取得

了巨大的成功，所有的电子部件在试验中和试验后都保持正常的功能。能在一开始就保持一切顺利真的是很美妙的事情。”

如果这个开发项目能够取得良好进展，那么 MoonLite 计划最早会在 2013 年启动。MoonLite 计划是英国和美国科学家的一个合作项目的一部分。工作组的专家来自美国宇航局(NASA)和英国国家太空中心(BNSC)。

科学家们认为 MoonLite 能够带来关于月球结构的重要信息，如月核的大小和月球地震活动的源头。该计划还为测试未来机器人和人类探索所必需的太空通信网络提供了很好的机会。MoonLite 将能够到达 20 世纪六七十年代阿波罗航天器不能到达的区域。

英国太空董事会主席 Keith Mason 说：“这个计划为推动英国在小型卫星、通信和机器人技术等探月专业技术的发展提供了良好的机会。”

对此，英国科学与创新大臣伊恩·皮尔森表示：“太空技术是我们日常生活中不可缺少的一部分，卫星通信和太空技术为未来提供了很重要的商机。太空技术的应用能够巩固现在的主要商业部门。它们能够提供最基本的信息以便了解地球环境、气候变化和天气，还能够使我们对太阳系及其以外空间的科学了解实现跨越式发展，提供创新方法以提高我们的生活品质。”

(王奕首 供稿)

中俄联合探测火星计划科学工作队成立

3月6日，中科院空间中心在北京组织召开了中俄联合探测火星计划（萤火一号）科学工作队成立暨第一次科学研讨会。

中俄联合探测火星计划首席科学家、空间中心主任吴季介绍了“萤火一号”火星探测器项目的科学目标，即探测火星的空间磁场、电离层和粒子分布及其变化规律；探测火星大气离子的逃逸率；探测火星地形、地貌和沙尘暴；探测火星赤道区重力场。为了实现这些科学目标，“萤火一号”火星探测器上搭载了四种科学探测仪器。

吴季指出，“萤火一号”火星探测器可以获得大量第一手科学探测数据，做出大量创新性科研成果；建议科学工作队成员进一步深入开展调研工作，更好的做好数据应用准备，同时注意吸纳新的工作队成员，包括国外成员；要求科学工作队成员根据“萤火一号”火星探测器的四个科学目标进一步梳理希望解决的科学问题；对将于“萤火一号”火星探测器

发射后举行的第二次科学工作队研讨会提出期望和要求。最后，他希望大家加强沟通，对“萤火一号”火星探测器的运行、科学计划的制定和科学数据采集等方面提出建议，为我国第一次火星探测任务做好充分的准备，为做出创新性科研成果奠定基础。

目前，中俄联合探测火星计划—“萤火一号”火星探测器研制工作已进入了正样整星电性能综合测试、环境试验和 EMC 测试等阶段，计划于今年年中出厂。

(吴锤结 供稿)

我国首台太空望远镜将于 2010 至 2011 年升空

2010 年至 2011 年，我国首台太空望远镜将发射升空，与“哈勃”太空望远镜一起遨游宇宙。这是 3 月 23 日晚记者在复旦大学“院士专家讲坛”上获悉的。苏定强院士透露，“硬 X 射线调制望远镜”的升空，将实现我国太空望远镜零的突破。此外，“空间太阳望远镜”也列入国家科研计划。这标志着我国天文观测将向太空全面“进军”。

今年是“国际天文年”，也是伽利略首次用望远镜观测天体 400 周年。据天文学家苏定强院士介绍，传统的天文观测都是在地面上进行的，地球大气会给观测带来不少限制。如大气的扰动会影响望远镜的分辨率，大气层会阻挡天体发出的很多辐射。当望远镜被发射到太空中，成为一颗天文卫星后，它就能接收各个波段的信号，进行更全面、精确的天文观测。

我国是太空大国，但至今还没发射过太空望远镜。2010—2011 年，我国首台太空望远镜“硬 X 射线调制望远镜”（英文简称：HXMT）将发射升空，它将是世界上灵敏度和空间分辨本领最高的硬 X 射线望远镜。神秘的黑洞、中子星是 HXMT 观测的重点目标，其观测结果有望对高能天体物理学产生重要影响。

苏院士说，这个项目已经过十多年的预研，各项关键技术几乎都已解决，应该尽早发射。

“对我国来说，近期发射两颗天文卫星是不算多的。”苏院士说，“未来十年内，我建议我国再开展一个空间天文观测项目。”

除了太空望远镜，近年来，我国的地面望远镜项目也有很多进展。去年，我国建成了世界上最大的大视场望远镜“LAMOST”。今年，全球最大的射电望远镜“FAST”在贵州省开建，它的口径达到 500 米，将于 2014 年建成，其科学目标包括“地外文明搜索”。在南极冰盖最高点冰穹 A，我国正在酝酿架设一台 15—30 米口径的望远镜，它能在光学、红外、亚毫米波等三个波段工作，利用那里得天独厚的环境进行自动观测。

(吴锤结 供稿)

伊朗“希望”卫星的生命接近终结

[据伊朗电视台 2009 年 3 月 11 日报道]伊朗自己设计的通信卫星“希望”在成功进入太空 50 天之后正在接近终结。伊朗在 2 月 3 日将这颗国内制造的卫星发射入轨，这标志着伊朗加入了有能力制造和发射卫星国家的行列。

“希望”卫星计划 24 小时绕地球运行 15 圈，通过两个频段和八个天线传送数据。

负责“希望”太空项目的科学家在 3 月 11 日表示，这颗轻型卫星将在 13 日内烧毁，由此意味着整个任务的完成。卫星在寿命终结时将在地球大气中燃尽，由此来消除废物和维护临近卫星的安全。

“希望”任务主要是测试基于卫星的轨道制导系统，以及遥感、卫星遥测和地理信息系统技术。卫星遥测包括自动测量和传送用于记录和分析的数据。

伊朗的科学家们投入太空项目研究已经至少有十年时间。“希望”是伊朗第三颗送入太空的卫星。

伊朗早期与俄罗斯合作项目包括伊朗的首颗卫星 Sina-1，该卫星在 2005 年由俄罗斯火箭发射的，它携带有照相和通信装备。

(王奕首 供稿)

获首份商业订单 日火箭“一箭送八星”重振航天

摘要：日本三菱重工业公司 12 日说，已与韩国方面达成协议，拟用一枚国产火箭发射一颗韩国卫星。这是日本首次拿下卫星发射商业订单。

舜网 1 月 14 日讯 日本三菱重工业公司 12 日说，已与韩国方面达成协议，拟用一枚国产火箭发射一颗韩国卫星。这是日本首次拿下卫星发射商业订单。

首张商业订单

三菱重工业公司与韩国航天研究所 12 日签署卫星发射协议。根据协议内容，三菱重工业公司将于 2011 财政年度用一枚 H2A 火箭将韩国“Arirang-3”号多功能卫星发射上天。

H2A 火箭是日本航天工业的主力火箭，最初作为政府项目由三菱重工参与研制。随着相关火箭项目实行私有化，三菱重工 2007 年 4 月正式从航天部门手中接过 H2A 火箭事业。

韩国“Arirang—3”号卫星可用于收集地理、环境和农业数据，利用高分辨图像监测海洋。自1992年以来，韩国总共发射将近10颗卫星，全部依靠外国火箭发射。

一箭八星

为展示H2A火箭效用，日本宇宙航空研究开发机构计划本月21日用一枚火箭运送8颗卫星上天。

这次发射的主要运送对象为“Ibuki”号温室气体监测卫星。另外7颗小型卫星除一颗由宇宙航空研究开发机构研制外，其余均来自高等教育研究机构和商业组织。

之所以让非政府机构的卫星“搭便车”，一是由于运力有“富余”，二是为今后更多商业活动“打前站”。

宇宙航空研究开发机构预计，这次发射成本约85亿日元(9170万美元)，为历年来最低水平。宇宙航空研究开发机构这次决定不向卫星用户收取发射费用。

重振航天

日本航天工业长期以来专注于为政府机构发射通讯、侦察和科研卫星，自1970年以来多次发射成功，但大多依靠外国火箭发射。三菱重工曾14次用H2A火箭发射卫星，其中13次获得成功。

日本国会去年通过一项法案，首次允许防卫部门利用航天项目研发侦察卫星、与美国联手打造导弹防御系统。宇宙航空研究开发机构发言人说：“这项法律允许航天项目用于国防用途。我们预计今后会有更多机会研发和发射各种卫星。”

(孙玺淼 供稿)

日本打算在2020年前送机器人上月球

[据英国路透社2009年3月6日报道] 一份政府办公室报告称，由于担心在亚洲太空竞赛中落后，日本正考虑2020年前将一个机器人送上月球，2030年前将一名宇航员送上月球。

3月6日，一个太空开发小组讨论了日本启动本国载人太空计划的可能性。日本内阁办公室下属的太空政策战略总部(SHSP)的一位官员表示：一些科学家担心，除非日本拥有独立的计划，否则在太空开发方面可能会落后。

这位官员还说，如果开展诸如月球探测器或太空太阳能系统这类大型太空开发项目，不仅能把机器人送入太空也能把宇航员送入太空。载人航天技术将成为实施这些计划的基础。机器人以及宇航员将探索如何利用月球资源。

太空政策战略总部打算在5月公布首份综合性太空战略，该战略将包括太空的军事应用和外交应用等领域。

(王奕首 供稿)

日本宇航员将在空间站试穿无异味太空服



(图片来源：REUTERS)

据美国媒体报道，美国“发现号”航天飞机目前与国际空间站已经成功对接，日本宇航员若田光一将替换美国宇航员马格努斯加入国际空间站考察组。在太空工作期间，若田光一将试验一种新型的“无味”太空服，这种衣服穿在身上即使一周不更换也不会发出任何异味。

若田光一进入国际空间站后将至少一周不更换包括内衣在内的所有衣服，当然他不是为了鼓吹懒惰的习惯，而是在测试日本宇宙航空研究开发机构最新设计的一种太空服。这种服装的材质带有抗菌、防臭等特殊功能。据该机构负责人曲柳川介绍说，这种衣服可以穿在身上一周时间都不需更换。日本女子大学的芳子塔亚与同事共同完成了服装的研制工作，他们把一种极薄的化学层添加到生产太空服的材料中来实现这些功能。日本宇航员在前两次航天任务中已经开始测试这种太空服并给予了高度的评价。此前几代的宇航服都非常笨

重，宇航员们穿着僵硬的宇航服很不舒服，在太空中的行动也非常受限。而为日本最新设计的新一代宇航服在臀部、膝盖和肘部有供宇航员们更自如活动的联接设计。

这种即易于维护又可快速穿戴的轻便宇航服尽可能地让宇航员穿着舒适，具有一定的适应性和可靠性。除了拥有气味控制的功能以外，这种太空服吸水性也非常强，可以很快使宇航员身体干爽、绝缘。耐火性和抗菌功能也是这款太空服的重要特点，其舒适性不亚于以往的太空服，因此它对于宇航员来具有相当的吸引力。2008年，日本“希望”号实验舱飞往国际空间站时，日本宇航员土井隆雄就曾试穿过这种服装。土井隆雄与飞船中其他同事完成同样的实验任务，只有他的衣服一直保持干爽。通常情况下，每次太空任务中飞船上没有足够的水来洗衣服。宇航员的衣服一般都是穿三天后就被扔掉，然后他们再重新换上新的衣服。

若田光一的这套衣服包括长袖和短袖衬衫、短裤和内衣裤等，此外还有袜子。这些袜子上也都附带具有防臭功能的聚合体材料。在袜子的大脚趾部位还有一个专门的趾套，就好像是把大拇指另外分开的那种手套形状。这种设计是为了帮助宇航员能够手脚并用。目前，只有日本宇航员才拥有这种太空服。曲柳川表示，“我们将尽快完成全部研发任务，最终把这种太空服推荐给其他国家的同事。负责日本载人航天技术开发的日本宇宙航空研究开发机构决定集中整个日本的技术力量，研制一款高科技的太空服，该服装将能够保证宇航员在太空自由活动。”

日本宇宙航空研究开发机构计划召集日本所有省厅、企业以及大学研究室的科研人员参与到该项目中来，并计划以该太空服技术参与美国计划于2018年进行的有人月球表面探测活动。目前，世界上能够研制供飞行员在宇宙飞船以外穿着的太空服的仅有少数几个国家。而目前美国研制的太空服重达120公斤，严重妨碍了航天员在太空中的自由活动。日本宇宙航空研究开发机构的目标是把太空服的重量减轻到20公斤重，并加强其保护功能，以确保航天员能够在飞船外连续穿着一周以上。日本宇宙航空研究开发机构对该计划信心百倍，他们认为自己一定能够在太空服研制领域超越美国和俄罗斯。

经过近两天的太空飞行，“发现”号航天飞机于美国东部时间3月17日17时19分(北京时间3月18日5时19分)安全飞抵国际空间站，并与之对接。对接发生时，“发现”号和国际空间站正运行在澳大利亚南部上空。对接前，“发现”号进行了360度空翻，以便空间站宇航员对其腹部进行拍照。照片被立即传回美航天局，地面工作人员将根据照片分析“发现”号在发射过程中是否受到损伤。“发现”号3月15日晚从美国佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，预计将于3月25日脱离空间站，3月27日降落在肯尼迪航天中心。

(吴锤结 供稿)

日本发明新型内裤 持续一周吸收人体臭气



国际空间站的日本宇航员亲自检测了这种新产品的性能

还记得你上一次换内裤是什么时候吗？……或者，你对此羞于启齿？以后你再也不用因此为难了，日本东京女子大学的科学家近期发明了一种特殊的内裤，能吸收人体排泄出的“臭气”。

据克罗地亚“新闻”网站3月27日报道，这一发明可谓是一场“衣物革命”，这种内裤的牌子叫“J-ware”，国际空间站的日本宇航员亲自检测了这种新产品的性能。日本第一位进入国际空间站的宇航员若田光一就试穿过这种内裤，这种新产品可以为他清除掉所有人体排泄物所散发出来的臭气。

日本宇航局负责人柳川孝二介绍说：“他可以穿着这条内裤超过一个星期的时间，都不会有任何问题。”据了解，这种新型内裤出自一位女性科学家之手，它的功效在于能够自动除菌，吸收多余水分，并可以为身体加温以尽快使身体干燥。

除此之外，这种新型内裤还具有防火的功能，并且抗静电。更值得一提的是，它穿着起来非常舒适且时尚。去年，日本宇航员土井隆雄在太空飞行中首次尝试了这种内裤，在他完成所有的飞行任务后，他的内裤已然保持干爽并且没有异味。

关于这次实验，柳川孝二说：“当时其他宇航员的内衣都已经被汗浸湿了，但他的还依然干爽。”这种内裤不占空间，不会造成化学污染，穿着超过一星期后仍然像新的一样，因

此不仅适合在太空中使用，对普通人来说也同样适用。

(吴锤结 供稿)

“发现号” 航天飞机发射升空 运行时间缩短



“发现号” 今日发射升空

搭载七名宇航员的美国“发现”号航天飞机于东部时间十五日晚七时四十分左右从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空。

这是美国今年首次发射航天飞机。宇航局曾计划于三月十一日发射“发现”号航天飞机，但航天飞机及其外部燃料箱的液态氢传输管接连发生泄漏，发射任务被推迟至今。这次推迟也迫使宇航局将此次“发现”号太空运行的时间由十四天缩短至十三天。宇航员原计划的四次太空行走也将减为三次。

“发现”号最早定于二月十二日发射，其主要任务是向国际空间站运送最后一组太阳能电板以及水循环系统的一些部件。但其间由于燃料控制阀的安全隐患一直未完全排除，“发现”号的发射日期被一再推迟。在经过全面测试和研究后，任务主管最终为这次发射放行。据美宇航局官员介绍，十一日发生的燃料泄漏同燃油压力调节阀问题无关。

美国宇航局希望在今年五月底前完成国际空间站扩员。届时，国际空间站的宇航员人数将增至六人，较目前多出一倍。

在空间站停留期间，宇航员们在空间站右侧安装一个托架，并展开太阳能电池板。

(吴锤结 供稿)

发现号航天飞机升空 神秘蝙蝠搭机“偷渡”



“发现”号升空时，一只蝙蝠仍趴在燃料箱上。

经过近两天的太空飞行，美国“发现”号航天飞机于美国东部时间3月17日17时19分（北京时间18日5时19分）安全飞抵国际空间站，并与之对接。有意思的是，一个神秘的“偷渡客”为这次发射增添了几分惊险色彩。美国航空航天局（NASA）官员表示，一只蝙蝠曾趴在“发现”号燃料仓外壳上，搭乘航天飞机一起升空。

NASA 官员介绍说，直到航天飞机发射前最后一刻，他们还通过监控摄像头看到了这只蝙蝠。

他们本来希望蝙蝠能自己飞走，不过遗憾的是这个“小鬼”估计在“发现”号升空后不久就死了。

NASA 官员称，发现蝙蝠后不久他们就找到动物专家帮助辨识。专家表示，这是一只无尾蝙蝠。它的左侧翅膀破了，而且右侧肩膀或者脚踝可能也有伤。

“发现号”15日从肯尼迪航天中心发射场升空，这里距离梅利特岛国家野生动物保护区很近。

据悉，这只蝙蝠并不是第一个“偷渡客”。日本宇航员若田光一此次搭乘“发现号”进驻国际空间站，非常巧合的是1998年若田光一进行第一次太空飞行时，在发射前也发现有蝙蝠附着在航天飞机燃料箱上，幸运的是它在点火瞬间逃离了。

(吴锤结 供稿)

“发现”号航天飞机与国际空间站成功对接



这张美国国家航空和航天局3月17日发布的电视截图显示，美国“发现”号航天飞机准备与国际空间站对接。新华社/法新



这张美国国家航空和航天局 3 月 17 日发布的电视截图显示，美国“发现”号航天飞机正在与国际空间站对接。美国东部时间 17 日 17 时 19 分（北京时间 18 日 5 时 19 分），美国“发现”号航天飞机成功与国际空间站对接。新华社/路透

经过近两天的太空飞行，“发现”号航天飞机于美国东部时间 3 月 17 日 17 时 19 分(北京时间 18 日 5 时 19 分)安全飞抵国际空间站，并与之对接。

据美国航天局电视台报道，对接发生时，“发现”号和国际空间站正运行在澳大利亚南部上空。对接前，“发现”号进行了 360 度“空翻”，以便空间站宇航员对其腹部进行拍照。照片被立即传回美航天局，地面工作人员将根据照片分析“发现”号在发射过程中是否受到损伤。

“发现”号 15 日晚从美国佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，预计将于 25 日脱离空间站，27 日降落在肯尼迪航天中心。

(吴锤结 供稿)

[NASA 网站开始在线直播国际空间站实时视频](#)



(图片来自网络)

北京时间 3 月 13 日消息，据国外媒体报道，美国宇航局已开始在线直播有关国际空间站外景象的视频，但欣赏这种直播是有条件的，网民必须等到空间站工作人员睡觉或者下班的时候。

宇航局发言人凯利·汉弗莱斯(Kelly Humphries)表示，宇航局只有 4 个通讯链路，用于向地球传送数据。宇航局希望在宇航员醒着和工作的時候，将他们每日的工作状态全部免费呈现在世人面前。宇航局并没有将镜头对准狭窄的空间站内部，以尊重宇航员的隐私权。汉弗莱斯说：“这就像是录制真人秀《老大哥》，有人会每周 7 天，每天 24 小时盯着你。”

当宇航员进入梦乡时，在线直播之门便会打开，远程遥控摄像机将展示从空间站上看到的地球或太空其它区域的景象，又或绕距地 225 英里(约合 362 公里)轨道运行的空间站部分外部结构。余下的时候，也就是宇航员醒着的时候，观众可看到显示空间站当前方位的动态图片，或者宇航局在线直播的有关爆炸性太空事件的电视报道。

网络直播内容还将包括从任务控制到空间站的相关音频。宇航局每天制作一小时来自空间站的电视报道，解说工作由休斯敦的约翰逊航天中心负责。据悉，宇航局网站也将播出这一节目。感兴趣的读者可点击链接 www.nasa.gov/multimedia/isslivestream.aspx，欣赏空间站视频。

(吴锤结 供稿)

“发现”号航天飞机告别国际空间站返回地球



“发现”号航天飞机与国际空间站的宇航员在分别前合影留念。

美联社消息，“发现”号航天飞机北京时间3月25日下午告别国际空间站，开始了返回地球的旅程。这次“发现”号航天飞机与国际空间站的宇航员共度8天美好时光，期间还有美国总统奥巴马打电话慰问，意义不同寻常。

“发现”号是在3月15日发射升空的，17日与空间站对接。这次“发现号”的主要任务是向国际空间站运送最后一组太阳能电板以及水循环系统的一些部件。目前太阳能电板安装完成。空间站拥有了更大的能源储备。

“发现”号返回地球时携带了宇航员提供的“循环再生水”。美国太空总署希望能够通过研究证实“循环水”对宇航员确实是无害的。

美国总统奥巴马此前与国际空间站上10名宇航员视频“连线”，彼此寒暄，互相发问，非常热闹。奥巴马问，“你们还在喝‘果珍’吗？”宇航员纷纷含笑点头。奥巴马对太空科技非常着迷，又继续询问宇航员的日常生活。

(吴锤结 供稿)

美“发现”号航天飞机平安回家



美国东部时间3月28日15时14分（北京时间29日3时14分），美国“发现”号航天飞机平安降落在佛罗里达州肯尼迪航天中心。（新华社/法新）

美国“发现”号航天飞机3月28日平安降落在佛罗里达州肯尼迪航天中心，圆满完成了为国际空间站运送托架片段以及太阳能电池板的任务。

美国航天局的电视直播画面显示，“发现”号的着陆时间是美国东部时间15时14分（北京时间29日3时14分）。“发现”号原定于当天13时39分着陆，但天气原因迫使其着陆推迟了一个多小时。



3月28日，美国“发现”号航天飞机准备在佛罗里达州肯尼迪航天中心着陆。美国东部时间28日15时14分（北京时间29日3时14分），美国“发现”号航天飞机平安降落在佛罗里达州肯尼迪航天中心。（新华社/法新）

“欢迎回家，‘发现’号，你们的任务完成得非常棒，”地面控制人员通过无线电对机组指令长李·阿尔尚博说。“回家的感觉真好，”阿尔尚博回应道。

“发现”号于3月15日升空，17日与空间站对接。在为期8天的对接期间，“发现”号机组宇航员共进行了3次太空行走，完成了空间站托架的安装工作，安装并展开了空间站第四组也是最后一组太阳能电池板，使空间站太阳能电池板的总发电功率达到120千瓦。

托架相当于空间站的脊柱，由11个片段组成。宇航员们此次安装的最后一个片段名为S6，其重量达到约14吨。S6安装完毕后，空间站托架总长度达到335英尺（约102.1米）。

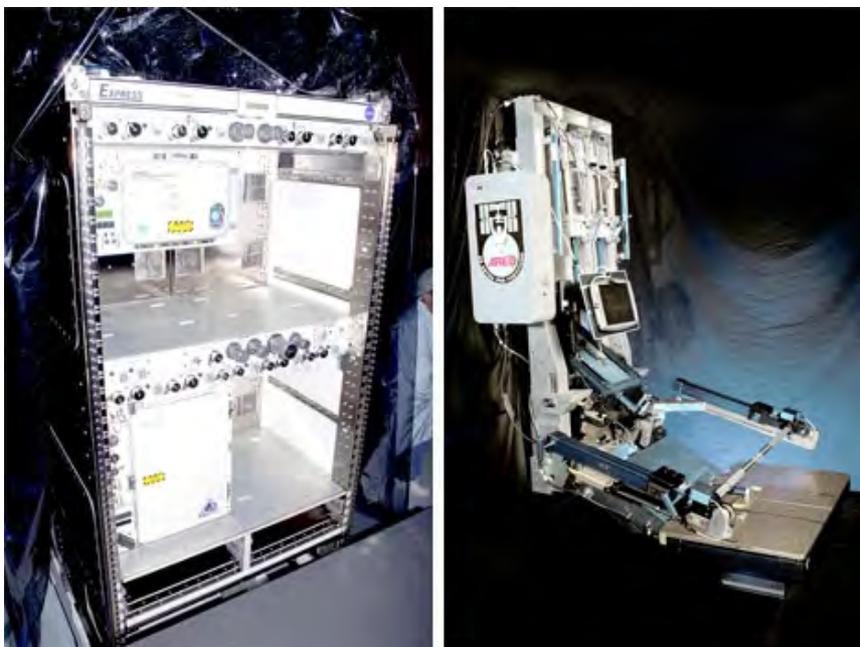
“发现”号还为空间站的水循环设备送去了一个新部件。水循环设备是保证空间站常驻人员扩编的重要设施。按计划，到今年5月份，国际空间站长期考察组成员将由目前的3人增加至6人。

“发现”号也从空间站带回不少货物，包括空间站宇航员们的血样、尿样以及唾液样品、水循环设备利用宇航员尿液和汗液制成的循环水等，美国航天局将研究这些水是否适合饮用。

“发现”号此行是美国航天飞机今年的首次飞行。航天飞机的下次飞行时间目前暂定于5月12日，届时宇航员将乘坐“阿特兰蒂斯”号航天飞机升空，他们的任务是对哈勃太空望远镜进行最后一次维修。

（吴锤结 供稿）

国际空间站添置浴室 着力营造温馨环境



新的厨房(左)和健身设施(右)



新的浴室(左)和水循环系统(右)

据美国媒体报道，为了能有更多宇航员居住在国际空间站上，各国宇航局不断把家庭用品和太阳能电池板送到上面，但是太空飞行的危险有时候似乎确实存在于家园改造项目中，

而不只存在于科幻影片里。空间站上把尿液转变成饮用水的一个机器发生故障，让人们真切地体会到，要在太空为人类开创一个家园需要付出多少努力。下面我们就把空间站当作一个家园，看看如何让这个家变得更温馨。

为新室友准备一个小空间需要经过周密计划，尤其当这套公寓是位于地面以上 220 英里的太空。美国宇航局工程师一直在研发适于太空使用的大家耳熟能详的设备，为空间站成员扩军做准备。空间站上的宇航员将于今年 5 月增至 6 人。该站上的每个人都有一间 3×3.5×6 英尺的卧室，卧室里还有连网的笔记本电脑。领导美国宇航局空间站项目发射载具部件研发工作的玛丽贝丝·爱迪恩说：“他们就像生活在一个壁橱里。这不是一个大房间。”室内空间只够宇航员穿衣服用。

工程师必须制造出空间、能量消耗、引力和可修复能力实现完美平衡的家庭用品。爱迪恩说：“这些措施才刚刚开始被采用。”研发这种依靠化学和流体动力学(例如抽水马桶)产生作用的系统，比建造一间新卧室要困难得多。爱迪恩说：“在微重力状态下，固体不会下沉，气泡不会上升。每一样东西都会随意乱飞。”下面这些为轨道家园设计的设备让我们有幸看到在太空生活是什么样子。

厨房：在这里有必要详细叙述一下空间站成员的厨房。目前新增的厨房工具有：手提箱形状的加热器，它们包围在 12 个用来盛放预制食品的金属箔袋周围。根据航天飞机的特殊条件设计的水槽，拥有属于自己的加热器，可以加热速溶咖啡。

健身器：高级耐力锻炼装置(The Advanced Resistive Exercise Device)利用真空罐和绳索创造阻力，模拟重力。高级耐力锻炼装置提供了相当于 600 磅的重力，利用它可以进行很多锻炼。如果长时间缺乏锻炼，宇航员的肌肉和神经就会退化。

浴室：空间站收到美国宇航局从俄罗斯购买的一个新浴室。适量的真空把废物推入一个漏斗里，然后把它们输送到一个固-液分离器里。宇航员利用一个循环系统，把尿液转变成清洁的水。科学家将在太空和地球上检测由尿液转化成的水的质量。

(吴锤结 供稿)

女宇航员乐享太空烹饪 洋葱 4 个小时才熟



马格努斯在失重状态下展示厨艺。



马格努斯在失重状态下努力抓住一个苹果。



在空间站里，桑德拉·马格努斯头发倒竖，颇有“大厨”风范。



桑德拉·马格努斯是空间站里唯一的女性。



密封的太空食品。

失重状态下如何做饭？驻国际空间站的美国女宇航员桑德拉·马格努斯以切身体验，通过互联网与人分享太空烹饪的挑战与乐趣。

太空大厨

现年 44 岁的马格努斯去年进入国际空间站，预定 3 月 26 日随美国“发现”号航天飞机返回地面。

在 4 个多月的驻站工作期间，作为空间站内唯一一名女性，她除了完成本职工作——维持空间站的正常运转，还利用工作间隙大胆尝试在太空中烹饪，丰富宇航员们的饮食。

“这（烹饪）是我在地面时就喜欢做的事情，”马格努斯接受美国 space.com 网站采访时说，“因此我提前准备，（为空间站）补给了一些原材料。”

去年圣诞节期间，她和空间站的同事们尝试制作“假日套餐”；在美国最重要赛事“超级碗”橄榄球决赛期间，她用晒干的番茄配制出“太空调味汁”，用烘豆、香肠和洋葱做成“秘制”烧烤，再配上奶油蘑菇汤……

“太空烹饪充满乐趣，”马格努斯说。

挑战美食

不过，在零重力环境下做饭并非易事。马格努斯在自己的航天日记中详细纪录了太空烹饪如何耗时费力。

她说，用空间站的简单厨具煮洋葱要 4 个小时才能熟；在失重状态下切洋葱并及时抓住四

散飞走的洋葱片更是一大挑战。

为了对付这些会随时飘走的食物，马格努斯总结出一套行之有效的方法。“诀窍就是管道和带拉锁的塑料袋，”她说，“有了它们，你能做出一切美食。”

美国国家航空航天局负责宇航员食物的负责人米歇尔·佩琼诺克说，宇航员通常食用现成的太空食品，一般不动手做饭，因为在太空做饭不仅需要大量时间和精力，还可能把空间站内搞得一团糟。但马格努斯提前计划、精心准备，确保一切正常。

“她在这方面极富创造力，”佩琼诺克称赞道。

习以为常

马格努斯将太空烹饪经历制作成幻灯演示并上传至互联网，向人们展示详细的烹饪步骤。

“发现”号 25 日脱离空间站启程返航前，她将厨具交给了接替她的日本宇航员若田光一。

她说，自己在返回地面后做的第一顿饭可能包括寿司、巧克力奶昔和比萨。但她担心，自己在失重环境下生活了 130 多天，可能反倒会对重力状态下的烹饪觉得不适应。

“我很想知道我回到重力状态后会发生什么，”她说。

(吴锤结 供稿)

国际空间站今年起将真正成为近地科学实验室

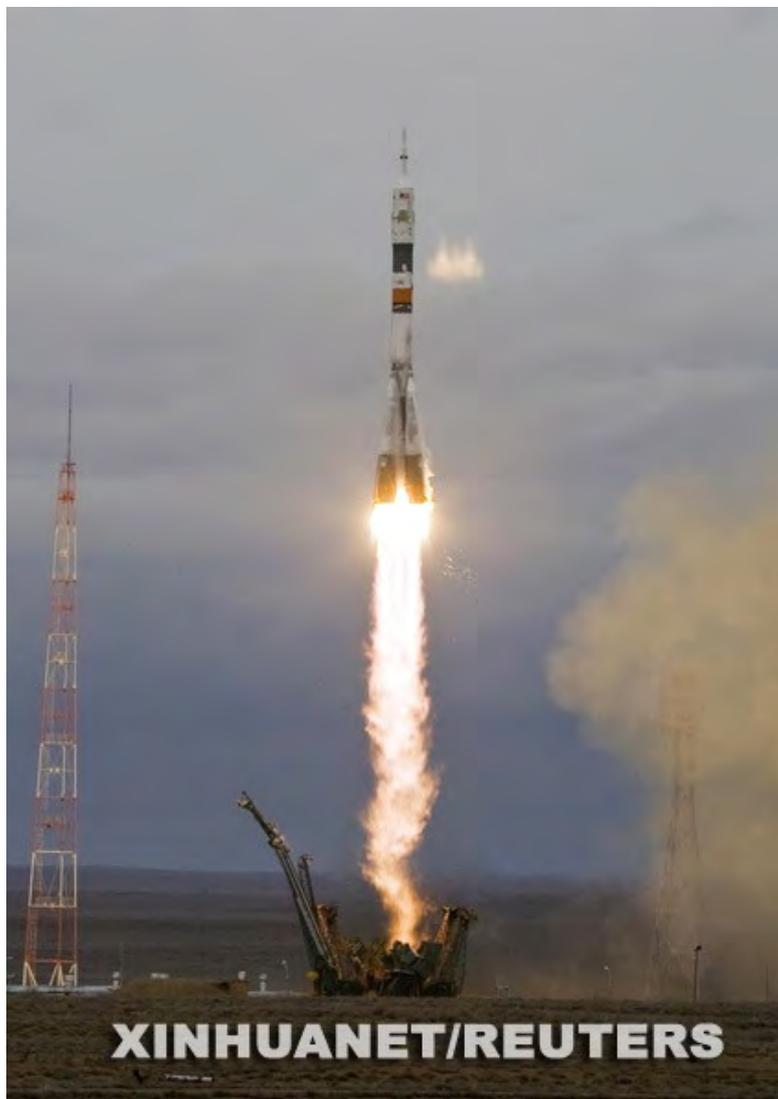
新华网莫斯科 3 月 26 日电（记者聂云鹏）俄罗斯联邦航天署署长佩尔米诺夫 26 日表示，国际空间站从 2009 年起将“真正成为近地科学实验室”。

佩尔米诺夫当天在接受俄罗斯电视台采访时表示，根据计划，欧洲“哥伦布”号实验舱和日本“希望”号实验舱将于今年投入使用，同时俄罗斯还计划向国际空间站先后发射小型和大型科学实验舱，国际空间站今年计划进行的科学试验也将大大增加。“从今年起，空间站将成为真正意义上的近地科学实验室，”他说。

此外，佩尔米诺夫还表示，国际空间站参与国之间确实存在竞争关系，但这种竞争不在于各国在空间站内拥有的宇航员数量、运送货物的多少或发射飞船的次数，而在于进行科学试验的数量以及是否有效利用空间站内的试验设备等。

(王奕首 供稿)

“联盟”飞船升空 “Word之父”再游太空



3月26日，俄罗斯“联盟 TMA-14”飞船从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场升空前往国际空间站。（新华社/路透）



3月26日，在哈萨克斯坦拜科努尔发射场，全球第5名“太空游客”、美国富翁查尔斯·西蒙尼做升空准备。（新华社/法新）



3月25日，在哈萨克斯坦拜科努尔发射场，全球第5名“太空游客”、美国富翁查尔斯·希莫尼隔着玻璃窗与妻子吻别。希莫尼定于26日与两名宇航员一起从拜科努尔发射场升空，前往国际空间站。他预计在空间站停留不到两个星期，4月7日搭乘“联盟”号载人飞船返回地球。（新华社/法新）

莫斯科时间3月26日14时49分（北京时间26日19时49分），曾经于2007年首次造访国

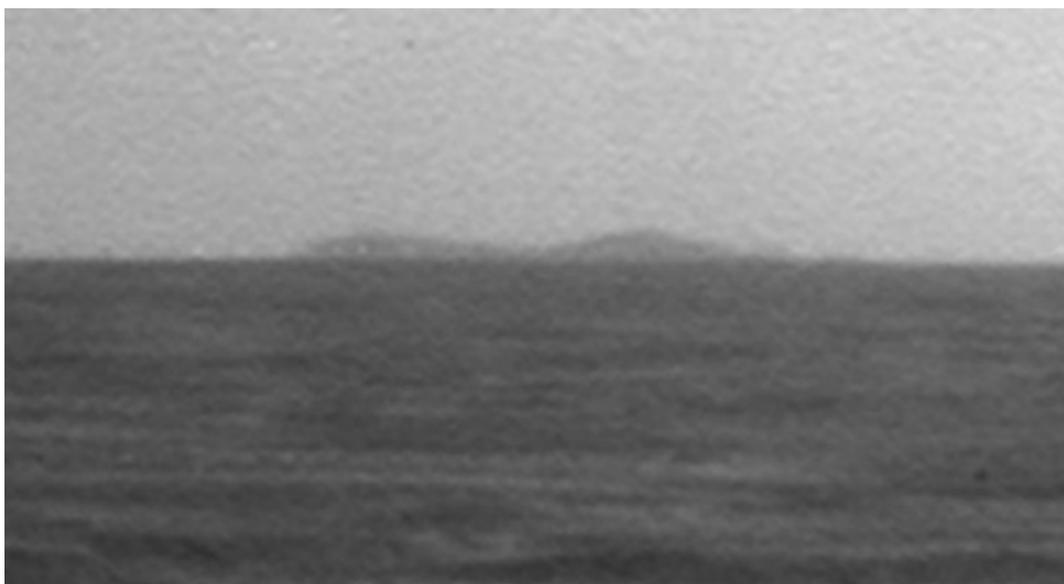
际空间站的太空游客美国人查尔斯·西蒙尼，与另外两名机组人员一起搭乘俄罗斯“联盟”飞船前往国际空间站访问。

根据俄罗斯电视台的直播画面，“联盟 TMA-14”飞船从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场顺利升空，与西蒙尼一同前往国际空间站的是空间站第十九长期考察组成员俄罗斯宇航员根纳季·帕达尔卡和美国宇航员迈克尔·巴拉特，他们两个人将在空间站内生活半年并开展多项科学实验。

西蒙尼曾就职于美国微软公司，并担任软件开发部门负责人，著名办公软件“Word”等就出自他领导的开发团队，他也因此被誉为“Word 软件之父”。按计划，西蒙尼将在空间站内逗留 12 天，然后与国际空间站第十八长期考察组的两名成员一起返回地面。

(吴锤结 供稿)

“机遇”号火星车接近“奋进”陨石坑



美国宇航局下属的喷气推进实验室 3 月 18 日宣布，经过 6 个月的努力，“机遇”号火星车已经接近“奋进”陨石坑。

该实验室在声明中说，虽然“机遇”号火星车目前离“奋进”陨石坑还有 7 英里（约 11.3 公里），但为了躲避火星表面的障碍，“机遇”号将绕道前往陨石坑，这条路将比火星车与陨石坑的直线距离远大约 30%。

火星车项目经理约翰·卡拉斯说：“看到目的地就在眼前令人兴奋，尽管我们目前还不能肯定能否到达目的地。”

2004年1月，“勇气”号和“机遇”号火星车相继成功降落在火星上。从那时起，这两辆火星车一直在探索这颗红色行星，目前它们的实际工作寿命已经比最初预计的延长了将近20倍。

自抵达火星后，“机遇”号对几个陨石坑进行了研究。在过去两年间，“机遇”号一直在“维多利亚”陨石坑内度过，这个月该火星车才爬上地面，开始向面积比“维多利亚”陨石坑大20多倍的“奋进”陨石坑前进。科学家希望，“机遇”号在“奋进”陨石坑里看到的岩层能比在“维多利亚”陨石坑内看到的更多。

(吴锤结 供稿)

欧航局表示不打算与俄共同研制新型载人飞船

欧洲航天局局长让-雅克·多尔丹3月18日在莫斯科说，欧洲不打算与俄罗斯共同研制新型载人飞船，但双方仍将继续航天领域的合作。

欧航局与俄罗斯航天署当天在莫斯科举行会议，让-雅克·多尔丹在会后接受俄媒体采访时表示，欧航局参与国在与俄罗斯共同研制新型载人飞船问题上意见不一，在飞船将来的任务和使用等问题上俄欧双方也无法达成一致。

此外，他还解释说，俄罗斯在载人航天领域“更加积极，需求也远远多于欧洲”，欧洲不应该“拖延”俄罗斯的载人航天计划。因此，欧洲不准备与俄罗斯联合研制新型载人飞船。不过，双方将继续在航天领域进行合作。

俄罗斯航天署载人航天项目主管克拉斯诺夫表示，俄航天署与欧航局将继续在航天领域进行合作，不仅要继续国际空间站的科学考察项目，在空间站2020年结束使用期限后双方还将在火星登陆和探月领域进行合作。

双方会后发布的联合声明指出，俄航天署和欧航局将在卫星导航领域进行合作。声明说，俄欧在不远的将来将解决俄“格洛纳斯”全球导航系统和欧洲“伽利略”全球卫星导航系统的兼容性和互补性问题，同时双方将在使用导航系统进行人员搜救方面进行合作。

(吴锤结 供稿)

欧洲航天局 GOCE 科研卫星发射升空

莫斯科时间三月十七日十七时二十一分(北京时间十七日二十二时二十一分), 俄罗斯普列谢茨克航天发射场排除技术故障, 用一枚俄制“轰鸣”运载火箭将欧洲航天局的一颗科研卫星“GOCE”发射升空。

据俄塔社援引俄宇航局局长佩尔米诺夫的话说, 这颗欧洲地球重力场和海洋环流探测卫星(GOCE)原计划于三月十六日发射, 但在发射前七秒钟时, 因某些组织工作和技术原因打乱了发射计划。当时场内刮起的大风妨碍了发射塔闸门的打开。由于继电器未起作用, 自控设备切断了发射程序。后经人工操作才排除了故障。

“GOCE”卫星是欧洲航天局研发的一颗新型地球探测卫星, 重量一千一百公斤左右, 预计将在二百九十公里高度的太阳同步轨道运行二十个月左右, 卫星轨道倾角九十六点七度。该卫星装备了多套高灵敏度探测装置, 相关数据将帮助科学家更加深入了解地球内部构造, 研究解析海洋水循环、全球热量转移及气候变化情况。

“轰鸣”运载火箭由俄罗斯“赫鲁尼切夫”国家航天科研生产中心在 RS-18 洲际弹道导弹的基础上研发而成。一九九〇年十一月二十日在拜科努尔航天中心的一个洲际导弹发射井进行了首次轨道发射。

(吴锤结 供稿)

俄称一颗苏联时期卫星五六月间将坠至南半球

俄罗斯航天器控制专家马尔季罗索夫 3 月 12 日在位于莫斯科的地面飞行控制中心说, 一颗苏联时期发射的旧通信卫星将于今年五六月间坠至地球的南半球。

据国际文传电讯社报道, 马尔季罗索夫说, 这颗卫星属于苏联时期的“闪电”系列通信卫星, 它将在重力作用下于今年五六月间进入地球南半球大洋上空的大气层, 但目前还很难预测该卫星进入地球大气层的具体时间。

按惯例, 地球南半球的大洋历来是各国航天器坠毁的指定区域。马尔季罗索夫介绍说, 该卫星目前的运行轨道为椭圆形, 其近地点距地表几百公里, 目前专家还无法判断这颗卫星在大气层中燃烧后残留碎片的数量。

他解释说，由于地球大气状况变化无常和其他一系列原因，航天专家迄今无法对人造卫星自然坠落进行长期准确预报，目前俄太空监测机构正密切观测将要坠落的这颗卫星。

马尔季罗索夫认为，该卫星不会对国际空间站产生威胁，“空间站的运行轨道上一旦出现异常情况，我们将采取措施改变它的运行高度”。

(吴锤结 供稿)

从水星服到南瓜服 详解航天服演化历程

据英国《新科学家》杂志报道，从散发银光的水星服到橙色的航天飞机“南瓜服”，航天服不仅是一件衣服，实际上充当个人太空船，在发射和重返地球时保护宇航员的安全，并帮助他们在国际空间站开展工作，甚至完成月球行走。以下是美国航天服近 50 多年来的演化历程。

1、水星航天服



美国宇航局约翰·格伦于 1962 年成为美国第一个围绕地球轨道飞行的宇航员，格伦也是惟一穿上水星航天服和航天飞机航天服在太空飞行过的宇航员。在此图中他身穿美国宇航局的首款航天服——水星航天服。此航天服是由美国空军进行高空飞行的压力服改进来的，原本没打算让宇航员穿着它进行太空行走，仅在太空舱失去压力的紧急情况下作为急救保护。

2、双子座航天服



在设计双人双子座飞船使用的航天服时，工程师们借鉴了美国空军的做法。关节处不再用纤维连接，而改用充气的压力气囊和内部网状衬里来维持一定的压力，并使航天服在加压状态下也能保持相对灵活。美国宇航员格斯·格里逊(左)和约翰·杨于1965年3月进行了首次双子座飞船飞行任务，围绕地球轨道飞行了5小时。从图片中我们可以看到，他们所穿的航天服连着一个便携式空调，来保持航天服的凉爽。

3、双子座航天服经受严峻考验



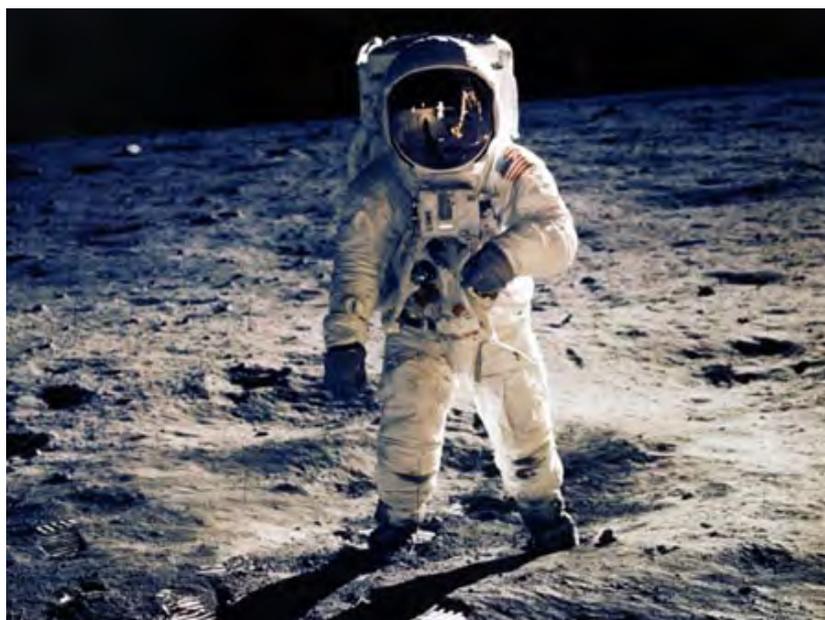
双子座航天服于1965年6月3日经受严峻考验，当时宇航员艾德·怀特乘坐双子座(Gemini)飞船到达太空，上演了美国历史上第一次太空行走，他太空行走的时间是23分钟。当爱德华·怀特打开双子座4号飞行器舱门，成为第一个走进太空真空的美国人时，他的航天服还通过一条8米长“脐带”和舱内相连。这条“脐带”连接着航天服胸部的压力调节和通风装置，提供氧气。与此同时，他使用气体动力枪来帮助他实行太空行走。

4、阿波罗航天服



在距离地球25万英里外的月球表面漫步为航天服设计师提出了新挑战。月球探索者的衣服不但必须考虑月球表面粗糙崎岖的岩石、白天的高温，还必须足够灵活。为了更好的灵活性，在阿波罗航天服肩膀、肘、髋关节和膝盖处采用波纹管式的橡胶垫。此图片是1968年进行阿波罗航天服的测试中，美国工程师比尔·彼得森让飞行员鲍比·史密斯穿上阿波罗航天服进行测试，给此航天服装上一条月球远行舱束缚带，将宇航员和登月舱连接起来。

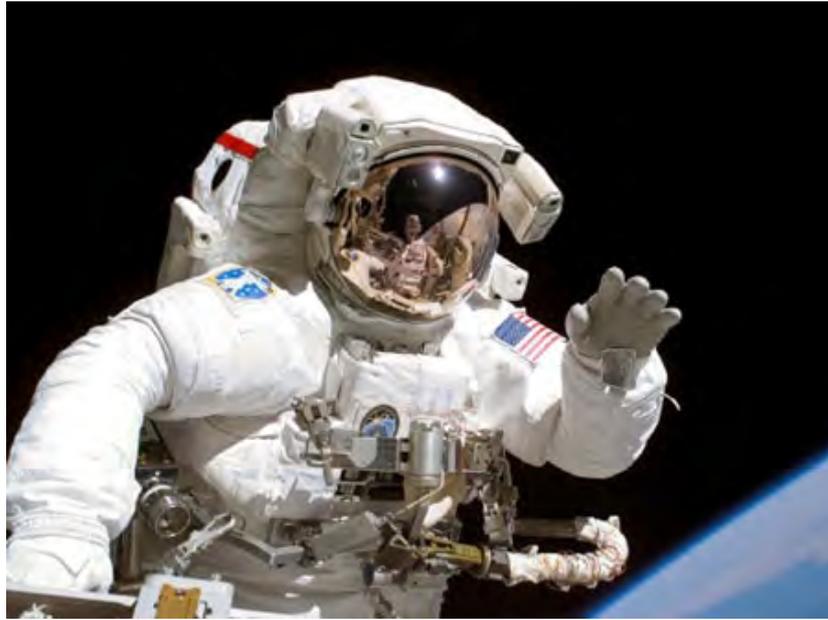
5、月球漫步



据称，阿波罗航天服兼具提供氧气、空气流通、保持气压、过滤二氧化碳和冷却功能，足够让登月宇航员进行长达7小时的月球漫步。其中，氢氧化锂过滤去除宇航员呼出的二氧化碳，木炭和 Orion 过滤器吸收臭味。人体散发的体热通过循环的冷却水吸收，再通过水蒸发系统散入太空。此外还有一个后备系统，可提供30分钟的氧气和通信。与此同时，通信系统还可将宇航员的生理数据传回地球。月球表面时刻受到微流星体袭击，因此阿波罗航天服的外面增加了一个保护层。虽然此航天服完成了6次载人登月飞行，但月球尘埃成为一大担忧。宇航员报告细小锋利的月球尘埃损坏航天服，导致出现磨损，缝合处进入尘埃。阿波罗航天服重约82公斤，而航天飞机航天服比它重1倍半。

此图是阿波罗11号宇航员布兹·爱尔德于1969年7月20日站在月球上。这是美国历史上最出名的照片之一，其摄影师就是阿波罗11号指挥官尼尔·阿姆斯壮，这可以从爱尔德头盔面颊上的反射图像看出来。

6、舱外机动套装



美国宇航局的宇航员目前使用二件一套的航天服，叫舱外机动套装(EMU)。不同于阿波罗航天服得给每一位宇航员量身定做，EMU采用模具化设计，许多零件可以替换。衣服内的普通工作气压为三分之一的大气压。因此宇航员在太空行走前得忍受一下低压，方便排除血液和组织中溶解的氮气，从而避免在压力减少的情况下，氮以气泡形式在体内释放，这可是致命的。最大型号的EMU总重约180公斤，包括了液体冷却通风外衣、尿液采集装置、头盔、面盔、通信组件、饮水袋、生理指数监测系统，可在太空呆上大约8小时。

7、俄罗斯海鹰号(Orlan)航天服



美国舱外机动套装(EMU)不是太空行走的惟一装备，俄罗斯 2001 年开始投入使用其专门为国际空间站使用而改进型的海鹰号出舱活动航天服。它除部分满足国际空间站的使用要求、提高可靠性、增加服装重复使用次数和改进电子通信系统的性能以外，最重要的是提高了服装的活动性。美国的舱外航天服是分体式，宇航员穿它时从腰环进入，先穿下躯干，然后穿上躯干，通常需要别人帮助。相比之下，海鹰号舱外航天服是后开门式，使宇航员能从航天服背部的一个铰链门快速进入航天服，且不需帮助。海鹰号舱外航天服重约 110 公斤，可在太空呆上 7 小时，而在设计上可持续 12 小时的太空行走。此图为美国宇航员迈克·芬克在 2004 年为期 6 个月的远征 9 任务中，身穿海鹰号舱外航天服在国际空间站外执行任务。他原本想穿美国舱外航天服，但发现衣服有问题，包括冷却装置失灵。

8、国产飞天号舱外航天服



中国自主研发的飞天号舱外航天服重量有 120 多公斤，具备独立的运作系统，能独立提供适当的气压、足够的氧气、适宜的温度和湿度等生命保障系统。飞天号舱外航天服的面料采用高级混合纤维制造而成，具有高强度、耐高温、抗撞击、防辐射等特性，可满足航天员的出舱需要，每套高达三千万元人民币，可靠系数 0.997，可以支持 4 个小时的舱外活动。2008 年 9 月 26 日 23 时 36 分，神舟七号航天员翟志刚穿着飞天号舱外航天服第一次在茫茫太空中的神七轨道舱内公开亮相。图为神舟七号飞船机组成员在他们成功着陆内蒙古后出舱的画面。

9、航天手套



对于宇航员来说，航天手套可能是航天服中最重要部件。航天手套被加压，因此对宇航员来说很难活动他们的手指。此外，此手套设计还必须确保能操作精密仪器。阿波罗飞船的宇航员在月球配备有双层手套，内层(左)具有由根据宇航员手模型制作的压力气囊，外层覆盖多层迈拉品牌的超绝缘材料、布料和金属网状物，以隔离热量，承受摩擦。大拇指和手指尖部位采用硅橡胶材料，保证一定程度的灵敏“触觉”。像头盔一样，手套通过压力封闭环和衣服连接。此外层手套用于太空行走中以保护他们不受微小陨石击伤、刮伤和烫伤。

10、太空人手套获奖



2007年5月，美国缅因州西南海港的工程师彼得·霍默在餐桌上缝制而成的太空人手套赢得了美国宇航局的“百年纪念挑战”大赛太空人手套挑战项目比赛的冠军，击败了专业组，获得了20万美元的巨额奖金。霍默表示，他的设计不像现行的手套起皱导致宇航员的手指像香蕉似的弯曲，迫使宇航员每伸缩一下手指都必须克服很大的阻力，而他的手套在手指的每一个关节都能弯曲，从而使宇航员更容易活动手指。

11、Mark III 航天服



美国宇航局断断续续在开发的 Mark III 航天服结合了软硬材料，其中硬体部分采用铝合金和不锈钢材料，软体部分采用聚氨酯涂层的纺织材料制成。其工作压力为 57.2 千帕，在出舱前不需要吸氧排氮就能避免出现潜水减压病或潜函病。此航天服使用将更简单灵活、可靠，工作寿命长。但由于这种服装结构尺寸、容积和质量较大，穿着工作时需要施加更大的压力，易导致航天员快速疲劳，目前尚未用于航天飞行使用。左图的 Mark III 航天服是 20 世纪 80 年代末开始开发的样品服，称其背穿式系统和各关节能弯曲的设计可以让宇航员能跪下，并执行其它任务。右图为美国宇航局为 2020 年重返月球的未来月球行走者研制新的宇航服。

12、生物衣



过去 40 年，随着功能复杂化，航天服变得越来越重，极大限制人的行动，致使宇航员 70-80% 的能量消耗于艰难的四肢弯曲活动。而麻省理工学院的航空学教授达瓦·纽曼正在设计一种高级紧身航天服 BioSuit(生物衣)一反传统航天服的笨重形象，能保证最大的灵活性。BioSuit 依靠机械反压力，将贴身的伸缩材料紧紧贴在人身上。生物衣由一些硬线构成图案，当宇航员运动各部分身体时，这些硬线不会伸展，因此能为生物衣提供坚硬骨架但又不会限制宇航员的行动。BioSuit 的另一个优势是安全：生物衣如果被刺破，可以像伤口一样包扎起来，衣服其他部分不会受到影响。此外，这套服装还能让宇航员保持身体健壮。研究显示，在太空中，宇航员失去超过 40% 的肌肉力量，但这套新服装可设计一定程度阻力，让宇航员在飞向火星的途中穿着它锻炼。

(吴锤结 供稿)

[NASA 称威胁国际空间站的太空垃圾比预想的大](#)

美国航天局发言人凯利·汉弗莱斯 3 月 13 日说，12 日接近国际空间站并导致宇航员采取紧急避险措施的太空垃圾比此前报告的大得多。

由于太空垃圾接近空间站并可能对其构成威胁，空间站内三名字航员 12 日曾被迫疏散到与空间站对接的“联盟”号载人飞船上。美航天局当天曾报告说，这块太空垃圾直径不足一厘米，但事实上其直径约为 12.7 厘米。这块垃圾被确认为美国 1993 年发射的火箭推进器

的一个部件。

汉弗莱斯说，即便是微小的太空垃圾也会对卫星和航天器构成威胁，因为它们沿着不同的轨道、以最低每小时 2.8 万公里的速度运行。在这样的速度下，沙粒大小的太空垃圾产生的冲击与每小时 160 公里的保龄球相当。

美航天局官员 12 日曾说，这块太空垃圾与空间站的最近距离约为 4.5 公里，但 13 日又说，最近距离具体为多少尚不清楚。

(吴锤结 供稿)

俄专家说国际空间站仍面临太空垃圾威胁

俄罗斯航天器控制专家马尔季罗索夫 3 月 13 日在位于莫斯科的地面飞行控制中心说，尽管 12 日晚间国际空间站成功躲避了太空垃圾，但类似事件今后仍有可能再度发生。

俄飞行控制中心发言人伦金 12 日透露说，由于受到太空垃圾的威胁，国际空间站宇航员当天晚间曾紧急疏散到对接在空间站上的“联盟”号飞船上。

据国际文传电讯社 13 日援引马尔季罗索夫的话报道，有关太空监测机构此次发现太空垃圾的时间太晚，来不及计算空间站与太空垃圾相撞的可能性，也来不及改变空间站的运行轨道，因此宇航员只能疏散到防护设施最完备的救生飞船上。虽然空间站这次成功避开了太空垃圾，“但谁也不能保证这种情况不会再度发生”。

马尔季罗索夫介绍说，12 日晚间威胁空间站的是美国火箭推进器的一个部件，该推进器于 1993 年将一颗美国 GPS 导航卫星运送至轨道，目前仍沿轨道继续飞行。

马尔季罗索夫说，在距离地面 300 公里左右的轨道上有着成千上万大小不一的太空垃圾，它们对空间站构成了威胁。不过他也表示，太空垃圾意外出现在空间站运行轨道上的几率相当低，俄美太空监测机构正密切跟踪对空间站构成威胁的太空垃圾。

(吴锤结 供稿)

俄公布 2009 年航天发射计划 运载火箭增至 39 枚

俄罗斯联邦航天署 18 日发布新闻稿，公布了俄罗斯 2009 年航天发射计划。根据这项计划，俄罗斯航天署明年将从拜科努尔和普列谢茨克航天发射场发射 39 枚运载火箭。

与 2008 年相比，2009 年面向国际空间站的航天发射任务明显增加。俄联邦航天署计划于

2009年在拜科努尔航天发射场发射4艘“联盟”号载人宇宙飞船和5艘“进步”号货运飞船。其中包括，利用“进步”号货运飞船为国际空间站俄罗斯舱段送去一个小型科研模块。由于工作强度加大，驻国际空间站的长期考察队的人数也将增加到6人。

明年，俄联邦航天署还将利用“质子-M”运载火箭，从拜科努尔航天发射场一次性将两艘“快船”航天器(Экспресс)送入轨道，实现俄罗斯各卫星系统24小时不间断信息传输。

此外，该公告还透露，俄罗斯明年还将发射两枚“质子”运载火箭为“格罗纳斯”卫星导航系统补充轨道卫星；发射17枚保障卫星通讯和公共通讯的航天器；发射保障水文气象和海洋监测的两枚航天器；发射一枚自然环境和险情监测的航天器；6枚航天器用于对外银河系，以及太阳系进行射电天体物理观测。

新闻稿强调，俄联邦航天署是在与俄联邦国防部及其他有关部门商定后，批准了2009年联邦航天计划、“全球导航卫星系统”(GLONASS)专项计划和商业项目发射计划。计划具体执行情况，将取决于航天器的优先性和客户的要求。

(孙玺淼 供稿)

国际空间站俄宇航员将与其他宇航员“分家”

新华网莫斯科3月19日电(记者聂云鹏)即将出发的国际空间站第19长期考察组成员、俄罗斯宇航员根纳季·帕达尔卡19日说，从今年6月起，国际空间站俄罗斯宇航员与包括美国在内的其他国家宇航员将“分家”，各自开展工作和生活。

根纳季·帕达尔卡当天在接受媒体采访时介绍说，在俄“联盟TMA-15”载人飞船今年5月底飞抵国际空间站后，空间站常驻宇航员人数将增加到6人，届时俄罗斯宇航员在空间站内的工作和生活将与其他国家的宇航员分开。“也就是说，从6月起我们的饮食、补给供应、卫生设施的使用和太空行走将独立进行，”帕达尔卡说。

他解释说，届时俄罗斯宇航员的给养，包括食物、衣服、设备等将完全由俄“进步”号货运飞船运送，而其他国家宇航员的给养输送则依靠美国航天飞机、欧洲和日本的货运飞船。此外，在进行太空行走时，俄罗斯宇航员将穿着俄新式智能化舱外宇航服“奥兰-MK”，其他国家宇航员则使用美国的“EMU”宇航服进行太空行走。

不过帕达尔卡也表示，这并不妨碍空间站宇航员在困难时刻互相伸出援助之手。据他介绍，在发生威胁空间站宇航员安全的紧急情况下，如氧气供应系统发生故障等，宇航员们将携手采取措施解除威胁；在需要紧急出舱、而别国的宇航员还没有做好准备的情况下，俄罗斯宇航员也可以穿着美国宇航服出舱进行太空行走。此外，空间站内部的医疗设备和备用紧急救助设施都是共用的。“我们之间没有国界和障碍，这一切都不会影响到大家的太空生活，”帕达尔卡说。

按计划，国际空间站第 19 长期考察组部分成员将于 3 月 26 日乘坐俄“联盟 TMA-14”载人飞船奔赴国际空间站，5 月底俄“联盟 TMA-15”载人飞船将运送另外几名成员抵达空间站。届时来自 3 大洲 5 个国家的 6 名宇航员将同时在国际空间站内工作，其中包括两名俄罗斯宇航员，美国、日本、比利时和加拿大宇航员各一名。

(王奕首 供稿)

俄罗斯将开发用于月球任务的新型火箭

[据 BBC 网站 2009 年 3 月 16 日报道] 俄罗斯航天官员将选出运送宇航员到月球的新火箭的方案。这标志着自 1964 年以来，俄罗斯太空计划首次把月球作为它的主要目标。这也是自苏联解体以来，莫斯科第二次批准开发新的太空火箭。该火箭希望在 2015 年进行首次试验飞行。

根据俄罗斯航天局给工业界提出的目标，未来火箭的载荷运载能力应该是现有联盟火箭的三倍，搭载宇航员人数翻倍，并使用不污染环境的推进剂。

新火箭的开发将与俄罗斯下一代载人飞船的工作同时进行。俄罗斯航天官员称，至今还未确定名称的火箭将在 2018 年发射首个载人飞船。计划时间表大致与美国航天局计划在 2020 年使宇航员重返月球的星座计划相符。

然而，就像历史重演，俄罗斯再次落后于美国开始它的月球计划。在 1961 年，美国肯尼迪总统通过启动最初的美月任务来迎接苏联在太空的挑战。苏联政府直到 1964 年才开始耗费财力的载人着陆征程。在“阿波罗”-11 首次登上月球之后，克里姆林宫最终放弃了该计划。

在 21 世纪的月球竞赛中，美国、欧洲、中国、印度和日本都宣称将探索月球，而俄罗斯还在努力摆脱后苏联时代的经济危机。当 NASA 正在揭晓用于月球任务的美国火箭和飞船的首个原型时，俄罗斯航天局刚刚开始它的月球计划。更为糟糕的是，在新的火箭和飞船需要建造的同时，俄罗斯政府在 2007 年同意把它的主发射场从哈萨克斯坦的拜科努尔迁到俄罗斯远东的东方港。

在 2008 年，俄罗斯航天局最终默默地开始从工业界征集建议，开发一种能够支持月球任务的全新火箭。据报道，俄罗斯所有重要的航天公司都参与了建造火箭的竞争。

然而，俄罗斯航天局从来没有发布有关竞标程序的任何细节，一些俄罗斯航天官员暗示，他们将在 2009 年年初选出胜者。3 月 14 日，俄罗斯航天局火箭与发射研究室主任

Alexander Chulikov 告诉 BBC，航天局将在 3 月 25 日之前选出胜者。

Chulikov 还说明了航天局的主要需求：未来载人火箭将能够运送不少于 20 吨的物体到地球低轨道，最大运载能力为 23 吨。与此相比，联盟运载能力为 7 吨，NASA 的“战神”-1 运载能力为 25 吨。

竞争者必须在火箭的所有级段使用无毒推进剂，如煤油或液氢，但对总体结构没有特别的限制。初始设计阶段将持续近一年。

尽管俄罗斯航天局期望任命一个主开发商，但在非官方的论坛有传言，合同将被几个重要的火箭公司瓜分。

NASA 和俄罗斯关于“大运载” (heavy-lift) 有着不同的理解。美国航天局从事巨型“战神”-5 火箭的开发，它的载荷目标是 145 吨，这比俄罗斯航天局官员说明的载荷能力高很多。俄罗斯下一代火箭的需求没有超出安加拉火箭的范畴。

安加拉火箭从上世纪九十年代中期开始研发，有望在 2011 年进行首次飞行。它将能运送 35 吨物体进入地球低轨道，但它的派生火箭可以发射 40 到 50 吨的物体。（中国航天工程咨询中心 谢慧敏 钱钱）

（吴锤结 供稿）

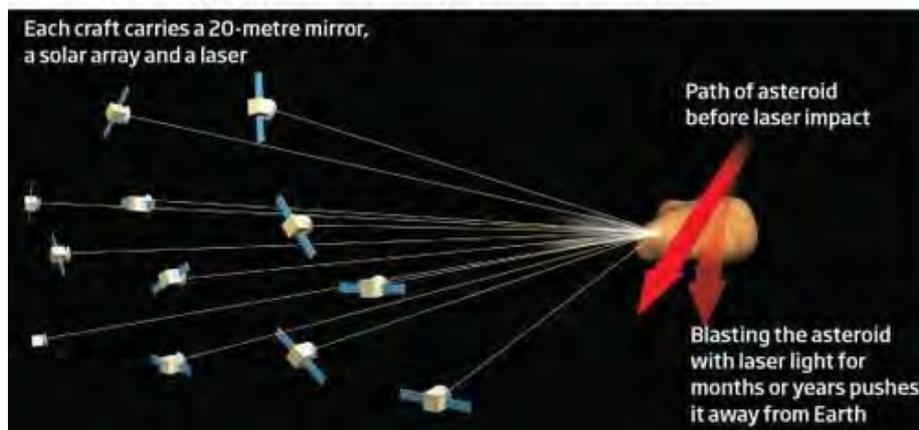
科学家设想派太空舰队发射激光对付撞地行星



如何避免 2036 年小行星碰撞地球？

Laser asteroid deflector

Between eight and 20 spacecraft focus laser light onto a spot on the asteroid, vaporising a section of the object to provide thrust to push it in a new direction



宇宙飞船舰队激光装置摧毁小行星示意图

2036年，一颗较大的小行星将进入可能与地球碰撞的轨道，如果与地球发生碰撞，它将落入太平洋，引起毁灭性的海啸。面对这样的灾难我们将如何应对呢？英国《新科学家》杂志撰文进行了探讨。

用一颗核弹摧毁可能撞击地球的小行星是一种设想，但是爆炸后的碎片残骸仍可能威胁地球，或许我们应当采用一种尚未经证实、仍存在危险性的技术——用一个较重的物体碰撞挤推这颗小行星，使其偏离轨道。此外除了高能量激光装置射击方法，我们还有另一种策略——无须将它分解，小型核弹引爆形成轻微推挤作用力使小行星偏离地球。

可行方案——小型核弹引爆产生轻微推挤作用力

数以千计的小行星会途经地球轨道，但很少有小行星会进入与地球发生碰撞的轨道范围。目前最令天文学家担忧的是2036年一颗270米直径的小行星与地球碰撞的概率为45000分之一，这颗小行星被命名为“阿波菲斯”(Apoheos)。

为了调查如何使“阿波菲斯”或其他小行星偏离至安全轨道，美国加州劳伦斯·利弗摩尔国家实验室的大卫·迪尔伯恩(David Dearborn)带领一支研究小组模拟核弹爆炸小行星的轨迹，他们所模拟的小行星直径为1公里，由松散的岩石层构成。

在小行星碰撞地球之前的13年就需要对该小行星进行核爆炸，这样的核爆炸需要10万吨的TNT炸药。核爆炸产生的推挤作用力将使其运行速度轻微地增加6.5毫米/秒，这种轻微改变足以使小行星偏离地球。

这项技术也减少了小行星分解所带来的危险，仅有百分之一的小行星残骸会脱落，残骸进入地球大气层的概率仅为百万分之一。迪尔伯恩强调称，这项技术方法现已得到证实，并且不同于“动力碰撞策略”——使用较重物体猛推小行星进入其他轨道路径。他说：“如果真得面临小行星碰撞危机，我们应当知道这种方法是可行的，同时我们应当有一些较好的方法如何去操作实施。”

目前，迪尔伯恩正在模拟采用小型核爆炸挤推小行星所产生的效果，在他的模拟实验中小型核炸弹少于1千吨，埋入小行星表面1米之下。他模拟的核爆炸条件降低了核装置的重量，能更容易、更快地发射。他将于4月份在西班牙召开的第一届国际宇宙航行学会(IAA)行星防御会议上进行讨论。

宇宙飞船舰队的激光装置射击小行星

然而，采用激光很难将小行星推挤偏离地球轨道，英国格拉斯哥大学的马西米利诺·瓦西勒

(Massimiliano Vasile)和同事们依据激光方法提供了一种摧毁小行星方案。发射8艘以上的宇宙飞船组成舰队，每艘宇宙飞船都携带激光装置，抵达会合在小行星的位置。宇宙飞船盘旋在距离小行星几千米的位置，每艘宇宙飞船都将展开20米宽的镜子，该镜子是由聚酯薄膜等柔韧材料构成，镜子将聚焦太阳光线至宇宙飞船的太阳能板上，为激光装置提供动力。宇宙飞船上的8个激光装置将同时对小行星表面的同一区域进行射击，将小行星的某一区域蒸发，形成气体烟雾，从而使小行星偏离轨道。研究小组称，这种激光方法将产生轻微推挤作用力，这种方法需要持续进行数月或几年时间。该方法不会使小行星分解产生任何小碎片。

可靠性是至关重要的

瓦西勒也将于4月出席行星防御会议，他将在会议上阐述这种激光方法的灵活性和可行性，他说：“我们可以排列一支宇宙飞船舰队，如果某个宇宙飞船损坏，可由其他的进行替补。同时，这支宇宙飞船舰队还可以升级，如果遇到质量更大的小行星，或者需要更快地摧毁小行星，只需添加更多的宇宙飞船就行了。”

美国加州宇航公司(Aerospace Corporation)的比尔·艾罗尔(Bill Ailor)称，无论哪种方法被采用，对于偏离小行星轨道这项任务中至关重要的一项是可靠性。他是4月份召开行星防御会议的主持人，他说：“发射核弹运载火箭的失败概率是100分之1，新型宇宙飞船的发射失败概率是3分之1。这是小行星偏离任务中至关重要的因素。”

核弹摧毁小行星并没有想象得那么可怕

如果我们发现一颗小行星处于与地球碰撞的轨道上，已没有时间推挤使其偏离地球轨道，我们将如果炸毁这颗小行星呢？富有争议的是炸毁小行星所形成的小碎片进入地球大气层后仍构成很大的威胁。目前，迪尔伯恩带领的一支研究小组进行了计算机模拟实验，结果显示炸毁小行星并不像之前所想像得那么可怕。在他们的模拟实验中，1颗1公里直径的小行星并没有什么威胁，宇宙飞船将携带900千吨核弹装置在碰撞前1000天拦截这颗小行星，将这些核弹装置埋入小行星表面10米之下进行引爆。爆炸将使小行星成为巨大的残骸云，虽然也会有一些残骸进入地球大气层，但是这颗10亿吨小行星的主要质量碰撞地球的概率只有十万分之一。

然而，美国马里兰大学的德里克·理查森(Derek Richardson)警告称，用核弹引爆的方法摧毁小行星存在着风险性，由于小行星的爆炸分解主要取决于小行星的内部结构。很可能核弹引爆之后只是在小行星表面上炸出一个大洞而已。

(吴锤结 供稿)

欧航局利用卫星遥感预测火山喷发

欧洲航天局 3 月 27 日说，欧航局对意大利埃特纳火山进行了长达近 20 年的跟踪监测，在利用卫星遥感预测火山喷发方面获得了重大进展。

埃特纳火山位于意大利西西里岛东部，主要喷火口海拔 3300 多米，是欧洲最高的活火山，每隔几年便会大规模喷发一次。据欧航局介绍，1992 年以来，欧航局通过“ERS-1”、“ERS-2” 遥感卫星以及“ENVISAT” 环境观测卫星上携带的先进设备对其进行遥感监测，发现火山在过去 10 多年中经历了“膨胀”和“萎缩”两个阶段。

第一阶段从 1993 年到 2000 年，火山以平均每年 1 厘米的速度向外“膨胀”，不过从 1998 年开始，它的“膨胀”速度开始放缓；第二阶段从 2001 年到 2005 年，火山出现了“萎缩”迹象。

欧航局专家说，火山有时会出现凹陷、凸起或是升高之类的形变，这是火山内部活动的外部表现，如能对其进行监测，掌握这些变化情况，就有可能预知火山喷发的大概时间。

(吴锤结 供稿)

欧航局“火星快车”在火星赤道附近发现超量氧化铁

欧洲航天局 3 月 19 日宣布，欧航局“火星快车”探测器在火星赤道附近发现大片氧化铁沉积层，其氧化铁含量是火星其他区域的近 5 倍。

欧航局当天发表公报说，“火星快车”探测器通过近红外光谱仪“OMEGA”对一片被称为“阿拉姆沌地”的区域进行了观测，该区域位于火星的赤道附近，直径长达 280 公里，观测结果显示，这里沉积着大量氧化铁和硝酸盐。

欧航局说，根据“火星快车”以往获得的数据，火星上富含氧化铁，也就是人们俗称的铁锈，不过这里的氧化铁含量是其他区域的近 5 倍。

法国南特大学学者玛丽安·马塞对观测结果进行分析后说，氧化铁一般会被硝酸盐等物质覆盖，而“火星快车”的视线只能穿透火星表面几百微米的厚度，因此它很难发现氧化铁的存在。不过在“阿拉姆沌地”区域，质量较轻的硝酸盐在风蚀的作用下被吹走，使氧化铁暴露出来。

此前，美国“机遇”号火星车曾在距离“阿拉姆沌地”1000公里的“梅里迪亚尼平面”和3000公里的“水手峡谷”观测到了类似的氧化铁沉积层。欧航局认为，此次“火星快车”的新发现将这些零散的区域连成了一片，该机构将会继续对氧化铁和硝酸盐的形成过程进行更深入的研究。

(吴锤结 供稿)

蓝色星球

《科学》：卫星坠落重创全球气候研究

“轨道碳观测卫星”是美国研制的第一颗专门用于监测全球二氧化碳情况的卫星，历经8年研制、耗资达2.78亿美元，主要用于观测地球大气中的二氧化碳水平，深入了解人类在温室气体排放、全球气候变化等方面造成的影响。然而，2月24日，由美国宇航局(NASA)发射的这颗卫星在升空不久即坠入南极洲附近的海域，使全球气候研究受到沉重打击。

据最新出版的美国《科学》杂志报道，当日益升高的气温改变着地球的生态和气候系统时，目前散布在各处的监测器并不能回答科学家的的问题。比如，地面感应器提供了世界范围内二氧化碳升高的真凭实据，但研究人员并没有全面了解人类和大自然产生的碳最终走向何处？有多少碳被吸收？在哪里被吸收？

卫星损失加剧数据缺口

科学家将期望寄托于NASA研制的轨道碳观测卫星，他们希望这颗卫星能够收集到环绕地球的二氧化碳的循环数据，以及地球如何处理人类每年使用化石燃料和其他活动所产生的8亿吨温室气体的信息。气候科学家原本预计这颗卫星将有利于促进气候监测卫星的国际合作，建立一个地球天气和气候变化的立体图，更好地了解人类在温室气体效应和全球变暖方面所扮演的角色。

然而，2月24日，携带轨道碳观测卫星的火箭在升空不久后坠毁。美国国家海洋和气候管理署实验室的大气科学家皮特·坦斯说：“突然间，它就没有了。这绝对是一个灾难。”他曾计划借助这颗卫星监测碳通量的非凡能力来提高自己的四维二氧化碳流量地图。

轨道碳观测卫星的损失加剧了目前与气候研究相关的数据缺口问题。一些缺口需要依赖于新的测量方法和手段来弥补。美国国家科学院的一个专家委员会在3月初发布的一份报告中指出：“目前，迫切需要一套系统和全面的方法来收集气候观察数据。”但没有任何一个机构或个人在这个耗资数十亿美元的地球气候观察挑战项目上拥有绝对的权威。

在美国总统巴拉克·奥巴马高达7870亿美元的经济刺激计划中，有4亿美元用于空间地球传感器建设，研究人员对此寄予厚望。但是，美国科学院2007年的一份气候报告估计，从现在到2020年，建立这样一套系统大约需要60亿美元。

2007年，联合国政府间气候变化专门委员会指出，更好了解冰川物理性质的基础观察站是可靠地预测海平面升高的关键因素。极地网景(POLNET)是一项在南极大陆安装地震探测仪的计划，该计划将提供冰原床基岩温度变化的测量数据，这是影响冰川滑向海岸的关键因素。但是，糟糕的天气再加上燃料费用的上升，美国国家科学基金会削减了极地研究的经费，科学家们只能仅仅在原计划的16个野外位点中建立一个新的观察站；绝大多数观察站的运行都集中在麦克默多站，这是美国在这个大陆上的主要基地。

海岸边冰层与水的相互作用也控制了冰川退化的速度。南极洲的松树岛冰川是南极漂移速度最快的一个冰原。科学家们希望获得这一冰原的长期漂移动力学图像，以及快景拍摄。但是，因为后期方面的障碍，在松树岛冰川边缘设立观察站的计划被一拖再拖。冰川太粗糙，飞机不能在上面着陆，而调用直升飞机等设备的计划要到2011年至2012年才能实施。罗伯特·宾薛得勒是NASA戈达德太空飞行中心水圈和生物圈科学实验室的首席科学家，他说：“南极项目中的后勤支撑进展缓慢，我们每年大约只有3个正在推进的项目。”

地球观察需要更多数据

科学家指出，目前需要更多的数据来澄清大气气溶胶在全球变暖中的作用。气溶胶有助于云的形成，这可让大气的温度变暖或变冷，耗资140亿美元的美国国家极地轨道环境卫星系统计划于2010年发射，这个重要的敏感器将提供气溶胶的数据，但这些数据的质量将不及NASA现有卫星Terra上的敏感器所采集的数据，然而，Terra已超过服役期2年。2007年，美国国家研究理事会的一项为期十年的野外研究指出，NASA应在2013年至2016年间发射一颗替代卫星。

陆地卫星是美国对地观察的主要力量，但即使这样的卫星也处于风险之中。陆地卫星5号和7号均超过了其正常的设计生命期限，在发生故障期间常常会错过大量图像。依赖这些卫星数据研究森林对碳循环影响的科学家说，陆地成像中的空缺肯定存在，因为另外一颗卫星——陆地卫星数据持续任务——不会在2012年前发射。白宫气候变化科学项目的康普顿·塔克说：“在这之前，我们也许会失去一两个这样的卫星。”

另外一个问题就是海洋颜色。科学家们利用海洋的颜色来测量海洋中的光合作用，海洋光合作用对全球碳循环的影响巨大，但人类对这一过程的机制知之甚少。NASA的轨道海洋广角扫描仪从1997年开始记录数据，但这套设备的服役期已经超过设计期限7年了，因为技术问题，该设备不可能再提供足够的海洋颜色数据。

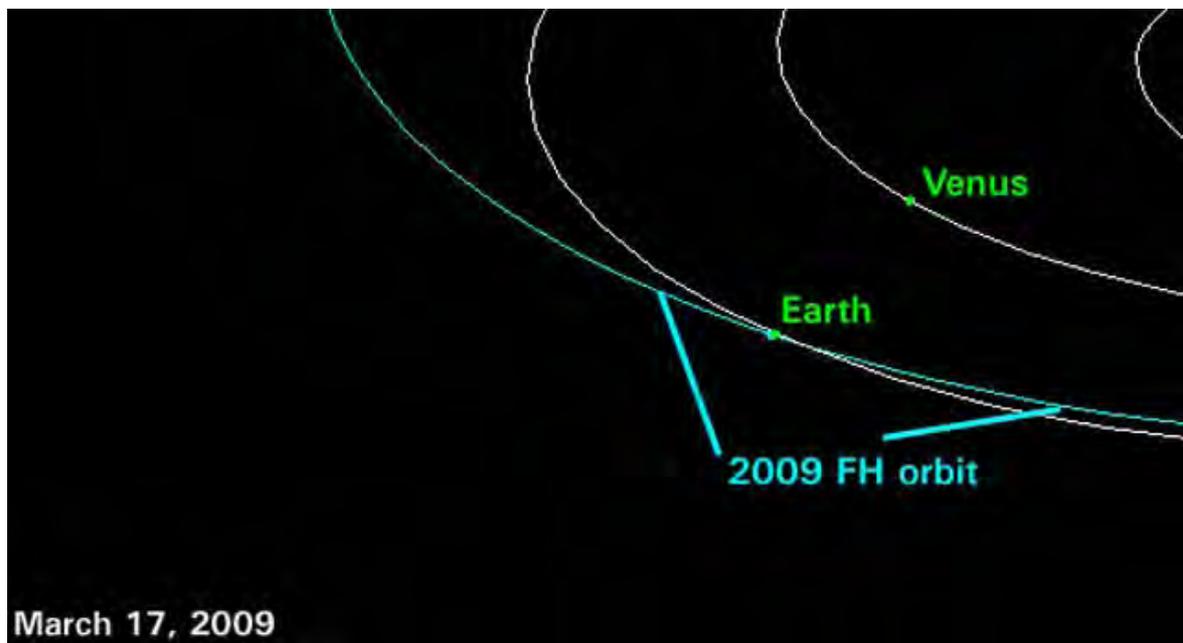
白宫气候变化科学项目正在领导一个跨部门的合作，完成一项首次为政府提供地球观察数

据的计划。科学家们认为，第一步应该是弥补这些数据缺口。塔克说，在一些情况下，国际合作伙伴关系也许能提供帮助。日本最近发射了一颗绿色气体观察卫星，探测近地面二氧化碳的浓度。尽管其分辨率比较低，但它能补充 NASA 现有的、只采集 5000 米高度以上的二氧化碳数据的卫星。

物理学家约翰·霍尔登伦是白宫科学和技术政策办公室主任，他曾经在其任职听证会上赞美“对我们生存的行星上的土地、植被、海洋和大气进行观察和研究”的价值。研究人员希望，霍尔登伦的话在不久的将来会化为对美国地球监测系统的全力支持。

(吴锤结 供稿)

美航天局称一小行星 18 日近距离飞过地球



小行星与地球的最近距离约为 7.9 万公里

美国航天局官员 3 月 18 日表示，一颗小行星当天近距离飞过地球，其与地球的最近距离约为 7.9 万公里，不会对地球造成任何危害。

美航天局近地天体观测项目负责人唐·约曼斯表示，这颗小行星编号为 2009 FH，它在美国东部时间 18 日 8 时 17 分（北京时间 18 日 20 时 17 分）到达距地球最近点，它不可能与地球相撞。

这是一个个月内第二颗近距离飞过地球的小行星。美国东部时间 3 月 2 日上午 8 时 40 分（北

京时间3月2日21时40分，当时美国尚未实行夏令时），一颗直径约为35米的小行星曾到达距地球约7.2万公里处。这一高度约是地球同步轨道高度的两倍。

（吴锤结 供稿）

英国男子手机拍到4个UFO 国会大厦上空盘旋



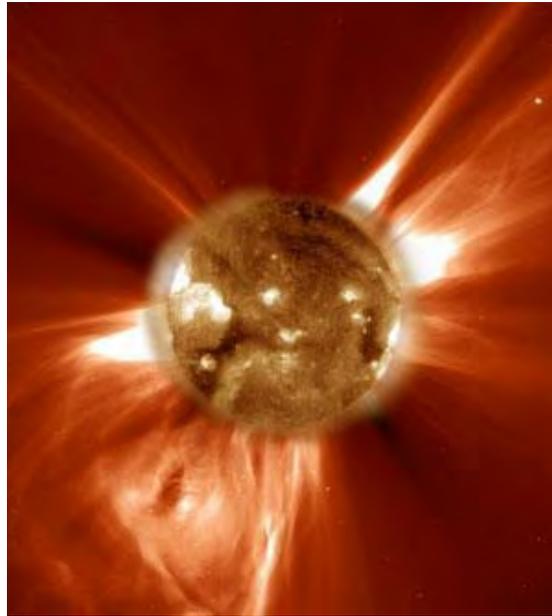
据英国每日邮报报道，日前，伦敦男子用手机拍摄到英国国会大厦上空盘旋着4个神秘UFO飞行物。

今年40岁的德里克-伯登(Derek Burden)在伦敦西区的科芬园的16层高楼处发现令人惊异的UFO景象，拍摄时间是早上8点30分。但是伯登只用手机拍摄了一张照片，这件事发生在几天前，当时他的妻子莎拉注意到厚云层的太空中隐约出现了几个特殊形状的飞行物，伯登说：“当时我正在等即将送来的一些材料，我便忙中偷闲去阳台喝杯茶，依据妻子所描述的不明飞行物，我在16层楼拍摄起来十分方便。”他还指出，这4个UFO释放的光线并不是任何典型的光线折射，并证实在拍摄时身旁并没有任何特定光源进行伪造拍摄。

伯登称，从拍摄的照片来看，这4个UFO的大小相同，我将这张照片向建筑工地的同事们展示，他们均表示非常惊讶。

（王奕首 供稿）

科学家警告：2012年强太阳风暴将袭击地球



美探测器拍摄到的太阳风暴爆发照片

据英国《新科学家》网站报道，太阳风暴是指太阳黑子活动高峰阶段的剧烈爆发活动，通常每隔11年就会进入一个太阳风暴的活跃期。美国科学家日前警告说，2012年地球将会遭遇强烈的太阳风暴，其破坏力将远远超过“卡特里娜”飓风，而且地球上几乎所有的人都将难逃其灾难性的影响。

强太阳风暴 2012年将再度来袭

2012年9月22日午夜，美国纽约曼哈顿区上空将布满了一道五彩斑斓的光幕。在像纽约这样的南部地区，很少有人能够看到这种极其迷人的极光现象。不过，人们欣赏美景的心情不会持续太久。几秒钟后，该地区所有电灯泡开始变暗并闪烁不定，接着光线在瞬间突然增强，灯泡变得异常明亮。随后，所有电灯全部熄灭。90秒以后，整个美国东部地区都将停电。一年后，数以百万计的美国人开始死亡，国家基础设施将变成一堆废墟。世界银行将宣布美国变成一个发展中国家。同时，欧洲、中国以及日本等地区或国家也都和美国一样，在这次灾难中苦苦挣扎。这次灾难来源于猛烈的太阳风暴，发生在距离我们1.5亿公里之外的太阳表面。

上述故事听起来或许有些荒谬，一般情况下太阳不会对地球造成如此巨大的灾难。不过，美国国家科学院在2009年1月发布的一份特别报告中声称，这种灾难完全有可能会发生。该研究报告由美国宇航局出资赞助。在过去几十年间，人类社会发展了的同时，也在为毁灭自己埋下了伏笔。现代的生活方式过度依赖各种科学技术，无意间让我们更多地暴

露于一种超级危险之中。由太阳表面喷发出的等离子体可能会毁灭我们的电网，进而造成灾难性的后果。美国科学院特别报告起草人、科罗拉多大学太空气候专家丹尼尔-贝克尔认为，“我们现在距离这种可能性的灾难越来越近了。如果人类对将可能发生的太阳风暴准备不足，这种太空风暴就有可能会切断人类社会的电力供应、手机信号，甚至包括供水系统。”

但也有专家表达了不同的看法，认为太阳风暴的影响主要集中在外太空，而由于地球磁场和大气层的阻挡效应，生活在地球上并不会因此受到过于明显的干扰。专家们表示，当太阳风暴活动活跃时，黑子不断燃烧、爆炸，期间释放的大量紫外线会使地球上空的电离层浓度突然增加，吸收掉短波的能量，从而造成对短波无线电信号的干扰。但日常生活中人们使用的手机，包括部分无线电都不通过电离层传播信号，因此一般的太阳风暴对地球表面的通信影响不会太大。理论上，一般的太阳风暴强度还不至于冲破地球大气和磁场的保护，对地球上的现存物种构成致命威胁。但对于2012年的太阳风暴，专家担心可能成为一个例外。

可能给地球带来巨大灾难

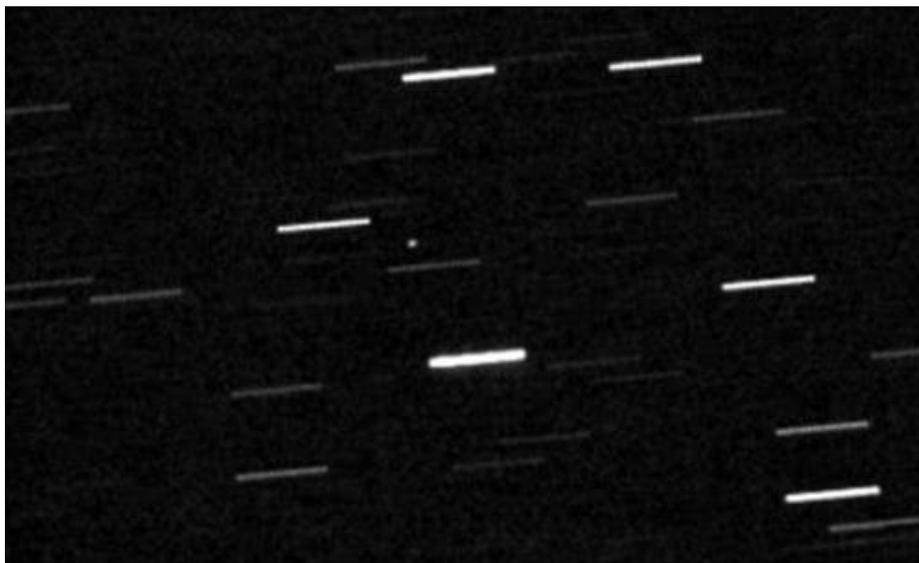
美国科学家警告认为，2012年的强太阳风暴将给地球人类带来巨大的灾难，它的影响力将渗透到现代社会的每一个方面。在发出警告的专家看来，太阳风暴给地球的影响可能是“多米诺骨牌式的”。试想，当电网变得脆弱和不稳定，与供电息息相关的行业也将成为受害者：制冷设备停转，冷库里大量的食物和药品失去储藏条件而变质；水泵突然停止运转，社区的居民饮水成为难题。此外，由于卫星信号中断，GPS定位系统也会因此成为废物。事实上早在1859年就发生过类似事件，当时的太阳爆发竟然导致电报线烧毁。当然，现在地球上布满了有线和无线设施，但这些设施都难以经受太阳风暴袭击的考验。

(王奕首 供稿)

《自然》：小行星撞击地球 人类首次确定陨石来源



小行星坠落于苏丹的残余物之一



通过望远镜拍摄的这颗小行星照片(其中的光点)



约 4 公斤 2008TC3 残骸



寻找行星坠落残骸的志愿者排成一条直线进行搜寻

天文学家去年在一颗小行星飞临地球前十几小时发现了它，并收集到它留在地球的残骸。这是人类首次确定特定陨石来自哪个小行星。

《自然》杂志 3 月 25 日的文章报道了这一事件。

碰撞几率百分之百

2008 年 10 月 6 日，美国亚利桑那州一名天文爱好者发现一颗小行星。他随后把坐标传给位于马萨诸塞州的小行星中心。

小行星中心主任蒂姆·斯帕尔回忆说，由于电脑系统意外地拒绝接收更多数据，迫使他不得不亲自动手。“当我察看并手工计算轨道时，数据清晰显示，它将撞上地球，”斯帕尔说。

他马上通知美国喷气推进实验室的史蒂夫·切斯利。切斯利是美国宇航局近地天体计划办公室成员。他赶忙再次计算，结果电脑屏幕上显示出碰撞几率为百分之百，此时离小行星到达地球时间只有不到 13 小时。“我头一次看见电脑屏幕上蹦出百分之百碰撞几率的字样。不用说，这种事会让你一下在椅子上坐直了，”切斯利说。

当地人报告看见火球

这颗被命名为 2008TC3 的小行星在距地面 37 公里处解体，当时飞行速度约为每秒 12 公里，释放出相当于 1000 到 2000 吨 TNT 炸药爆炸产生的能量。

小行星残骸落入苏丹北部努比亚沙漠。当地人报告看见一个火球。一名荷兰皇家航空公司飞行员当时在 1400 公里外驾机从约翰内斯堡飞往阿姆斯特丹，他说自己看见地平线上出现一道强烈闪光。

科学家们开始认为残骸会在坠落过程中烧光。但美国搜寻外星文明研究所的天文学家彼得·延尼斯卡斯决定去碰碰运气。“如果我们能找到什么东西的话，那将是一件大事情，所以你必须试一下。这的确是一次大赌博，”他说。

延尼斯卡斯 2008 年 12 月初飞往苏丹，与喀土穆大学的穆阿维·哈密德·沙达德教授和他的几十名学生进入努比亚沙漠。他们最终找到约 4 公斤 2008TC3 残骸。

结构疏松不威胁地球

这颗小行星尺寸约 4 米，重约 80 吨。经过分析，科学家们认定它属于罕见的 F 级小行星，分裂自一颗尺寸超过 2.5 公里的小行星 1998KU2，今年已经有 45 亿岁，差不多与地球同龄。

科学家们认为，这颗小行星原本在火星和木星之间的小行星带上围绕太阳旋转，一次碰撞让它飞到离地球更近一些的轨道上，最终在引力作用下飞向地球。

美联社引述美国马里兰大学天文学家露西·麦克法登的话说，这种小行星结构疏松脆弱，即使个头再大些，也不会对地球造成威胁，因为其结构决定它们到达地面之前就会分裂解体。

美国宇航局宇宙矿物学家迈克尔·佐伦斯基说，残骸里不但有铁和镍等很多金属物质，也有石墨，甚至还有极小的钻石。

由于 2008TC3 这样的小行星尺寸太小，在太空中难以发现。每年有 3 到 4 次类似尺寸的小行星飞临地球，但到达地面之前在大气层里就已分裂烧毁。这是科学家第一次预报和观测这种类型小行星坠地过程且收集到残骸。《泰晤士报》报道，英国贝尔法斯特女王大学艾伦·菲茨西蒙斯教授说，这件事意义非凡。

他说：“这是我们跟踪的首个会与地球碰撞的近地物体。我们能发现它的到来。我们不仅能预测它的落地点，而且，因为有预警，在它到达之前我们可以及时收集这个天体的信息。”

2008TC3 的高龄也给科学家们提供一次研究行星形成的好机会。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

科学在这里崩溃：大质量恒星的终极命运



每一个黑洞的中心都有一个奇点：
在那里，密度无穷大、引力无穷大，
所有已知的物理规律统统崩溃，科学完全不起作用。
物理学家一直认为——或者说希望奇点永远被囚禁在黑洞内部，
这样就不会对外面的世界产生不可预测的影响。
然而，他们或许都错了：
大质量恒星的引力坍缩或许最终不会形成黑洞，
而是产生一个直接暴露在外面的裸奇点。

撰文 潘凯·S·乔希 (Pankaj S. Joshi)

翻译 虞骏

现代科学给这个世界带来了许多奇思异想，最古怪的一条，无疑是大质量恒星在“生命”演化到尽头时所要面对的终极命运：一颗大质量恒星在持续“燃烧”数百万年后耗尽燃料，无法继续与自身引力相抗衡，不可避免地踏上毁灭性的坍缩之路。像太阳这样的中等质量恒星，坍缩到一定程度便会稳定下来，成为体积更小的白矮星；但如果一颗恒星的质量足够大，它的引力就会压倒一切企图阻止坍缩的力量——这颗直径数百万千米的恒星会一直坍缩，最终比字母“i”上那个小点还要小。

大多数物理学家和天文学家认为，这样的坍缩最终会形成黑洞——一种引力超强的天体，没有任何东西能从它的周边区域中逃脱。一个黑洞由两部分组成：核心处是一个奇点 (singularity)，那颗恒星上的所有物质都被压缩在这个无穷小的点中；围绕在奇点周围的则是一个不可能从中逃脱的空间区域，它的边界被称为“事件视界” (event

horizon)。任何东西一旦落入事件视界，就失去了逃出生天的所有希望，它们发出的任何光线都被囚禁在视界之中，因此外界观测者永远不可能再看到它们。这些东西最终也都会被挤入奇点。

但事实果真如此吗？已知的物理规律可以肯定，这种坍缩会形成奇点，但事件视界是否随之形成，至今仍没有明确答案。大多数物理学家默认“事件视界必然产生”的假设，仅仅是因为视界为科学提供了一块极具诱惑力的“遮羞布”。物理学家还没弄明白，奇点处到底发生了什么：物质受到挤压，然后变成什么？事件视界把奇点隐藏起来，也掩饰了我们知识结构中的不足。奇点处或许上演着各种科学上未知的现象，但它们对外部世界不会产生任何影响。这样，天文学家在绘制行星及恒星运行轨道的时候，才可以心安理得地运用物理学标准定律，而不用去考虑奇点可能带来的不确定性——不论黑洞中发生了什么，都只能被囚禁于黑洞内部。

越来越多的研究者对这个主流假设提出了质疑。研究人员已经发现了多种恒星坍缩模型，事件视界在这些模型中根本不会形成，因此奇点会持久暴露于我们的视线之中。物理学家把这样的奇点称为裸奇点（naked singularity）。深入黑洞内部去探查一个奇点，是一条名副其实的“不归路”，然而从理论上讲，你可以随心所欲地靠近一个奇点，详加探查后再平安返回，讲述你的冒险经历。

如果裸奇点确实存在，那么天体物理学和基础物理学的各个方面，都会遭到巨大的冲击。没有了视界的遮蔽，发生在奇点附近的神秘现象就可能影响外部世界。裸奇点或许可以解释天文学家已经观测到的不明高能现象，或许还能提供一个天然实验室，让物理学家探索时空的最精细结构。

宇宙监察员

科学家曾经认为，事件视界会是黑洞比较容易理解的那一部分。奇点显然是不可思议的——引力在那里变得无穷大，已知物理规律在那里全部失效。根据目前物理学家对于引力的理解（即爱因斯坦的广义相对论），一颗大质量恒星在坍缩过程中必然产生奇点。广义相对论并没有考虑对微观物体十分重要的量子效应，这些效应大概会在关键时刻发挥作用，阻止引力强度真正变成无穷大。不过物理学家仍在排除万难，努力发展解释奇点所需的量子引力理论。

相比之下，发生在奇点周围时空区域中的现象似乎应当更容易理解。恒星坍缩形成的事件视界直径可达好几千米，远远大于量子效应发挥作用的典型尺度。假设自然界中不存在新的作用力来插手此事，事件视界就应该完全由一种理论来支配——这就是基本原理早已被了解透彻，并且经受住了 90 多年观测检验的广义相对论。

尽管如此，把广义相对论运用于恒星坍缩仍是一项令人望而却步的艰巨任务。爱因斯坦引力方程之复杂是出了名的，为了求出这些方程的解，物理学家必须做一些简化假设。20世纪30年代末，美国物理学家J·罗伯特·奥本海默（J. Robert Oppenheimer）和哈特兰·S·斯奈德（Hartland S. Snyder）进行了初步尝试，印度物理学家B·达特（B. Datt）也对此进行了独立研究。为了简化方程，他们只考虑形状为完美球状的恒星，假设这些恒星由密度均匀的气体构成，并且忽略气体压强。他们发现在这种理想化的恒星坍缩过程中，恒星表面的引力逐渐增强，最终大到足以囚禁所有的光和物质，从而形成一个事件视界。这颗恒星变得无法再被外界观测者看到，不久后便直接坍缩成一个奇点。

真正的恒星当然要复杂得多：它们的密度并不均匀，内部气体会产生压强，形状也可能多种多样。任何一颗质量足够大的恒星坍缩后都会成为一个黑洞吗？1969年，英国牛津大学的物理学家罗杰·彭罗斯（Roger Penrose）提出，答案应该是肯定的。他猜测，在一颗恒星的坍缩过程中如果产生一个奇点，就必然会有一个事件视界随之形成。大自然禁止我们看见任何一个奇点，因为总是会有一个视界将它遮蔽起来。彭罗斯的猜测被学术界称为“宇宙监察假设”（cosmic censorship hypothesis）。这只是一个猜测，却成为整个现代黑洞研究大厦的基石。物理学家希望，我们能够像证明奇点不可避免那样，用同样严格的数学方法来证明宇宙监察假设。

裸露的奇点

可惜，宇宙监察假设至今未被证明。由于找不到宇宙监察假设能够应用于所有情况的直接证据，我们不得不踏上一条更漫长的探索之路——将初步分析中没有考虑到的特征逐一添加到理论模型之中，对不同的恒星引力坍缩过程进行细致的案例分析。1973年，德国物理学家汉斯·于尔根·塞弗特（Hans Jürgen Seifert）及其同事分析了恒星密度不均匀的情况。有趣的是，他们发现不同的物质层在坍缩下落过程中相互交错，会产生出没有视界遮掩的、持续时间很短的奇点。不过奇点也分很多种，这些奇点算是相当“良性”的。尽管在某个位置密度变得无穷大，引力强度却仍然有限，因此这个奇点不会将物质和下落的物体挤压成一个体积无穷小的点。广义相对论不会在这里崩溃，物质会穿过这个位置继续下落，而不会在这里抵达终点。

1979年，美国加利福尼亚大学圣巴巴拉分校的道格拉斯·M·厄德利（Douglas M. Eardley）和伊利诺伊大学香槟分校的拉里·斯马（Larry Smarr）更进了一步，对一颗恒星的坍缩过程进行了数值模拟，这颗恒星的密度分布与真实恒星无异——中心处密度最高，越靠近表面密度越低。1984年，瑞士苏黎世联邦理工学院的季米特里奥斯·赫里斯托祖卢（Demetrios Christodoulou）完成了这种情况下恒星坍缩的严格数学推导。这两项研究都发现，这颗恒星的体积会收缩到零，最终形成一个裸奇点。不过这个模型仍然没有考虑气体压强，当时在英国约克大学工作的理查德·P·A·C·纽曼（Richard P.A.C. Newman）也证明，那个奇点的引力强度仍然不强。

受到这些发现的启发，包括我在内的许多研究人员试图严格归纳出一套定理，证明裸奇点的引力强度总是很弱。可惜，我们又没有成功。失败的理由很快就浮出水面：裸奇点的引力强度并不总是很弱。我们发现，一些不均匀坍缩过程可以产生真正的强引力奇点，能够将物质挤压到无形，并且外界观测者仍然可以看到这些奇点。1993年，我和当时就职于印度亚格拉大学（Agra University）的因德雷斯·德维韦迪（Indresh Dwivedi）合作，发展出一套不考虑气体压强的恒星坍缩通用分析方法，最终证实了上述观点。

20世纪90年代初，物理学家开始考虑气体压强的作用。以色列理工学院（Technion-Israel Institute of Technology）的阿莫斯·奥里（Amos Ori）和耶路撒冷希伯来大学（Hebrew University of Jerusalem）的茨维·皮兰（Tsvi Piran）进行了数值模拟，我的研究团队则从数学上严格求出了相关方程的解，两项研究的结论都是：密度—压强关系遵从真实物理定律的恒星会坍缩形成裸奇点。大约同一时期，意大利米兰理工大学（Polytechnic University of Milan）的朱利奥·马利（Giulio Magli）和日本大阪市立大学（Osaka City University）的中尾贤一（Kenichi Nakao）各自带领研究小组，考虑了一颗坍缩恒星内部由粒子旋转产生的某种压强。他们同样证明，在许多情形下，坍缩最终会形成一个裸奇点。

这些研究分析的恒星都是完美球体。这个限制条件看似十分严格，实际上却并非如此，因为自然界中大多数恒星的形状都非常接近完美球体。要说形状因素有影响的话，球状恒星其实比其他形状的恒星更有利于事件视界的形成，因此，如果宇宙监察假说对球状恒星都无法成立，它的前途似乎就大大不妙了。尽管如此，物理学家仍然在不懈地探索非球状恒星的坍缩。1991年，美国伊利斯伊大学的斯图尔特·L·夏皮罗（Stuart L. Shapiro）和康奈尔大学的绍尔·A·托伊科斯基（Saul A. Teukolsky）进行了数值模拟，表明椭圆形的恒星可以坍缩成一个奇点。几年后，我和波兰科学院的安杰伊·克鲁拉克（Andrzej Królak）合作研究了非球对称坍缩，结果同样产生了裸奇点。必须指出的是，这两项研究都没有考虑气体压强。

一些持怀疑态度的人已经提出质疑：这些裸奇点会不会是人为设计的结果。如果对这些模型中恒星的初始性质稍加改动，坍缩过程是不是就会完全不同，最终形成一个事件视界遮蔽那个奇点？果真如此的话，裸奇点可能就是计算过程中采用近似方法而造成的人为假象，并不会真正在自然界中形成。一些涉及物质异常形态的模型确实对初始条件非常敏感。不过到目前为止，我们的研究结果证明，大多数裸奇点在初始条件细微改变之后仍然稳定存在。因此，这些坍缩模型在物理学上似乎站得住脚——也就是说，裸奇点并不是人为设计的结果。

制造裸奇点

这些与彭罗斯猜测恰恰相反的例子，表明宇宙监察假说并不是一条不可违背的自然准则。物理学家无法断言：“任何大质量恒星的坍缩都只能产生一个黑洞”，或者“任何物

理学上切实可行的坍缩最终结果都是黑洞”。在一些情况下，恒星会坍缩成黑洞；而在其他情况下，坍缩会形成一个裸奇点。在一些模型中，奇点只是暂时裸露，最终事件视界还会形成，并把奇点遮蔽起来；而在其他模型中，奇点永远裸露在外。裸奇点通常形成于恒星坍缩的几何中心，但并不总是如此；就算裸奇点在几何中心处形成，它也可能漂移到其他区域。奇点的裸露程度也分不同等级：事件视界能够阻挡遥远的观测者窥探奇点的好奇目光，但那些已经落到事件视界以内的观测者，在撞上奇点之前有可能先看到它。裸奇点的多种多样简直令人不知所措。

我和同事已经从这些模型中分离出了决定事件视界会不会形成的各种特征。确切地说，我们仔细检查了密度不均匀性和气体压强的作用。根据爱因斯坦的理论，引力是一个十分复杂的现象，不仅涉及一种相互吸引的作用力，还涉及多种效应——剪切效应（shearing effect）就是其中之一，即不同的物质层沿着相反的方向侧向平移。一颗正在坍缩的恒星密度高到一定程度，按理说应该能够囚禁包括光线在内的所有物质，但如果恒星内部密度分布不均匀，其他这些效应就会打通一些“生路”，让物质和光能够逃脱困境。比方说，奇点附近物质的剪切作用能够触发强大的激波，将物质和光抛射出去——本质上说，这就如同一场引力台风，搅乱了事件视界的形成。

具体地说，我们不妨考虑一颗密度均匀的恒星，忽略气体压强（压强会改变一些细节，但不会改变整个过程的大致走向）。随着这颗恒星的坍缩，引力越来越强，运动物体的轨迹也越来越弯，就连光线也不例外。到了某一时刻，光线弯曲到一定程度，再也无法离开这颗恒星，一片能够囚禁光的区域便形成了。这片区域最初很小，但随即扩大，最后稳定下来，半径正比于这颗恒星的质量。与此同时，由于恒星密度在空间上均匀分布，只随时间变化，因此整颗恒星会在同一时刻被挤压到一点。光在此前就被囚禁了，因此，这个奇点自诞生时起就被永远隐藏了起来。

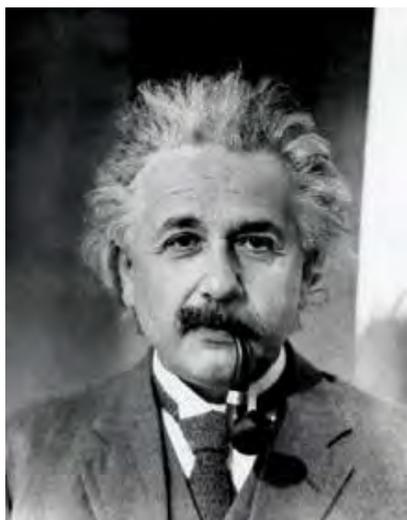
现在考虑另一颗其他情况完全相同、只是内部密度从中心向外逐渐降低的恒星。事实上，这颗恒星内部的物质结构就像洋葱一样，呈现出一层一层的同心球壳状分布。引力在每一层球壳上的作用强度，取决于这层球壳内部物质的平均密度。由于内层球壳密度更大，所受引力也更强，因此它们坍缩的速度比外层球壳更快。整颗恒星不会在同一时刻坍缩到一个奇点。最内层的球壳最先坍缩，然后外层球壳一层跟着一层坍缩进去。

由此产生的坍缩不同步能够延迟事件视界的形成。致密的内层球壳是最有可能形成视界的地方。但是如果密度从内向外下降得非常迅速，这些球壳也许就无法凑足囚禁光线所需的质量。如此一来，这个奇点形成的时候，就会被裸露在外。因此，裸奇点的形成存在一道“门槛”：如果密度不均匀性非常小，低于一个临界值，坍缩就会形成一个黑洞；如果密度不均匀性足够大，一个裸奇点就会诞生。

在另一些模型中，坍缩速度成了决定性因素，它的作用效果在恒星坍缩的一类所谓“火球模型”中表现得淋漓尽致。在这些模型中，恒星内部的气体完全被转化为辐射，这颗

恒星实际上变成了一团巨大的火球——这种情形最早是在 20 世纪 40 年代，印度物理学家 P·C·维迪雅（P. C. Vaidya）在建立辐射恒星模型时提出的。这种情况下，裸奇点的形成仍然存在一道“门槛”：缓慢坍缩的火球会变成黑洞，但如果一个火球坍缩速度足够快，光就不会被囚禁，奇点也会裸露出来。

有关裸奇点能否形成的争论尚无定论，这其实是一场关于黑洞的更大争论持续至今的余波。



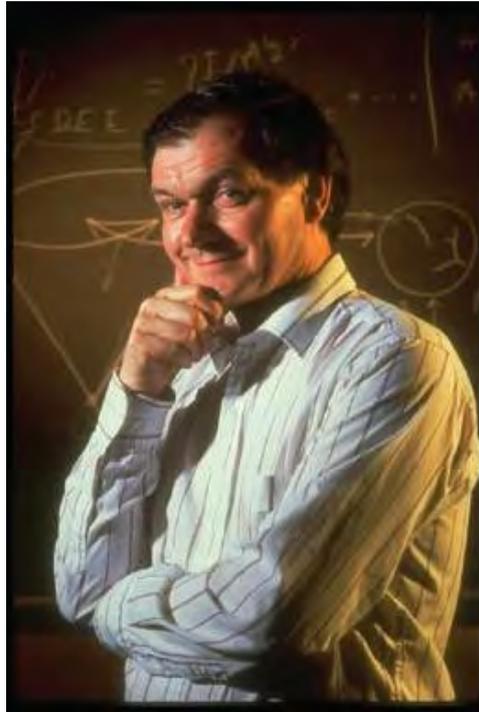
广义相对论预言黑洞存在，但爱因斯坦怀疑它们能否真正形成。



J·罗伯特·奥本海默（即后来的原子弹之父、美国曼哈顿计划负责人）和其他人证明，黑洞能够形成。



斯蒂芬·霍金 (Stephen Hawking) 和罗杰·彭罗斯 (下图) 证明，奇点其实不可避免。



彭罗斯猜测，奇点必然被事件视界所遮蔽。但其他人不同意这一观点。

(王奕首 供稿)

欧洲天文学家拍到“上帝之眼”



上帝之眼

北京时间2月26日消息，据英国《每日电讯报》报道，欧洲天文学家日前从浩瀚太空拍摄到看似目不转睛的“宇宙眼”的壮观照片，并称之为“上帝之眼”。

从照片上可以看到，蔚蓝色瞳孔和白眼球的四周是肉色的眼睑，与我们的眼睛像极了，但“上帝之眼”其实浩瀚无边，它散发的光线从一侧到另一侧需要两年半时间。这个物体其实是由位于中央的一颗昏暗恒星吹拂而来的气体和尘埃形成的外壳。太阳系在未来50亿年内也将遭受同样的命运。

“上帝之眼”处于距地球700光年远的宝瓶座，实际上，业余天文爱好者通过小型望远镜可以隐约看见它，他们称其为螺旋星云，覆盖的天空区域大概相当于一轮满月的四分之一。这张罕见、壮观的照片是由架设于智利拉西拉山顶的欧洲南方天文台的一台巨型望远镜拍摄到的。照片是如此的清晰，我们甚至可以在中央“眼珠”里看到遥远星系。

(吴锤结 供稿)

12大美丽如画行星状星云 眨眼星云酷似眼睛

英国《新科学家》杂志报道，行星状星云是太阳似恒星终止生命的最后时刻的精彩呈现，当恒星开始死亡时，先变为红巨星，之后再演变成为行星状星云。实质上，行星状星云是一些垂死恒星抛出的尘埃和气体壳，直径一般在一光年左右。我们的太阳大约在50亿年内开始死亡，最终也将变成红巨星。虽然行星状星云的寿命平均只有3万年左右，但

能帮助重化学元素融合成下一代恒星。以下是来自新书《星系：探索银河系》中的一些绝对壮观的行星状星云。



眨眼星云



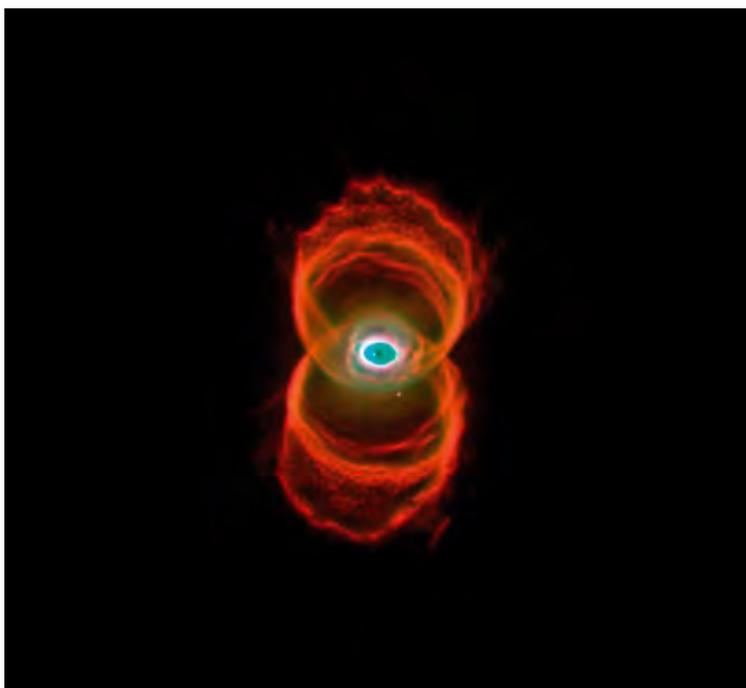
回飞镖星云



爱斯基摩星云



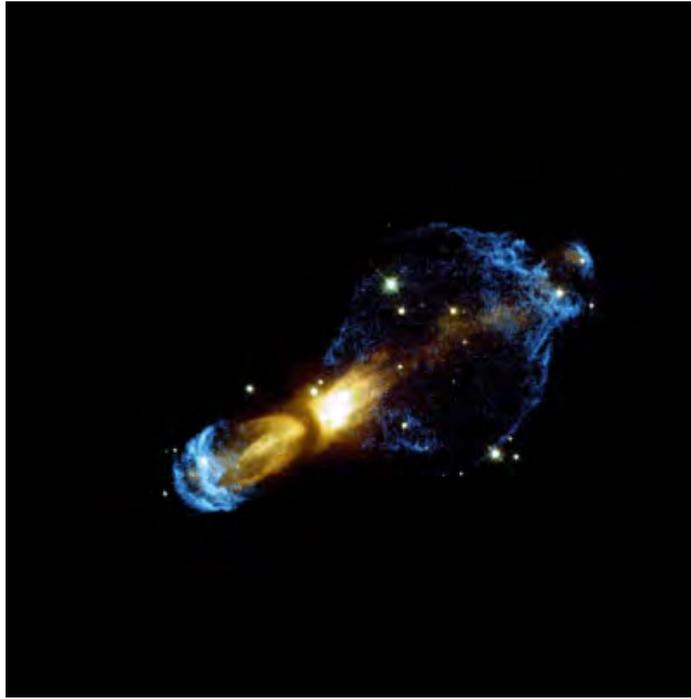
格麦兹的汉堡包



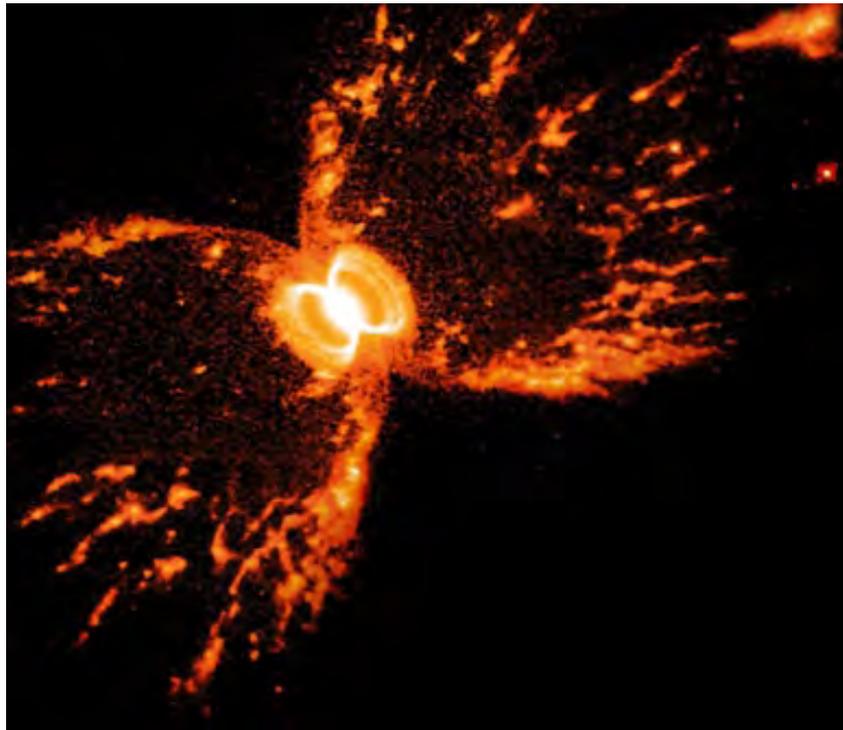
沙漏星云



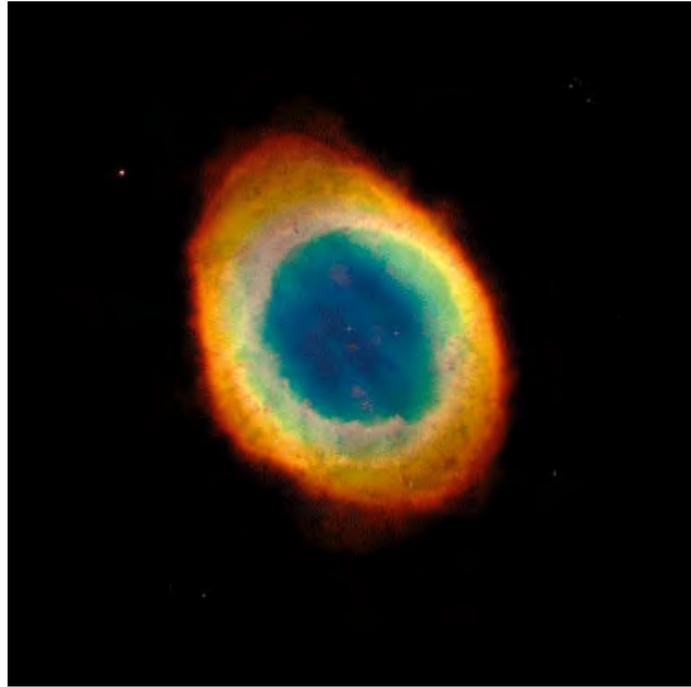
猫眼星云



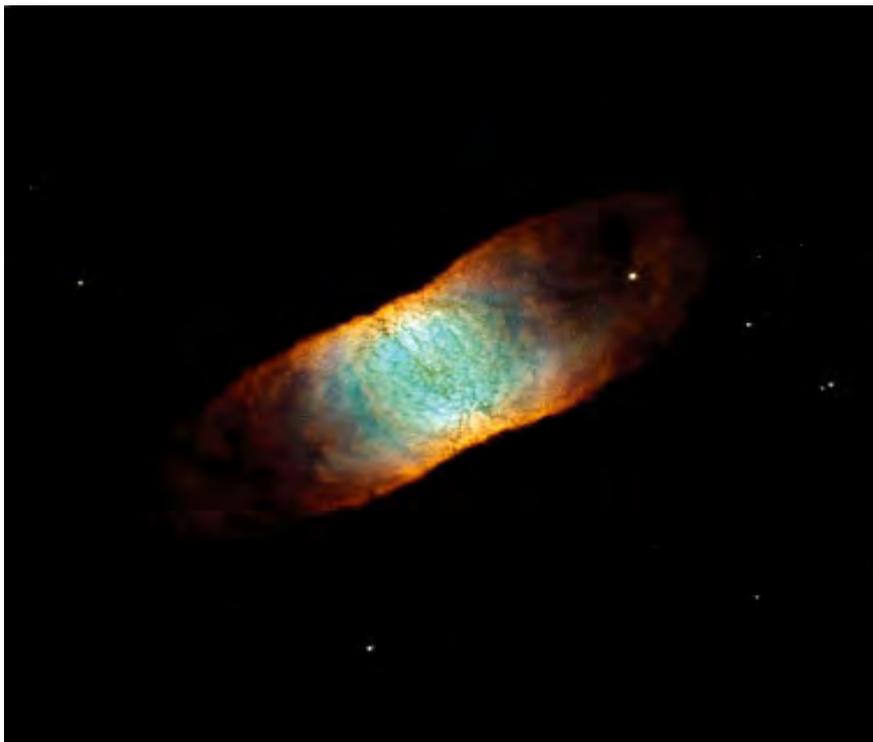
臭蛋星云



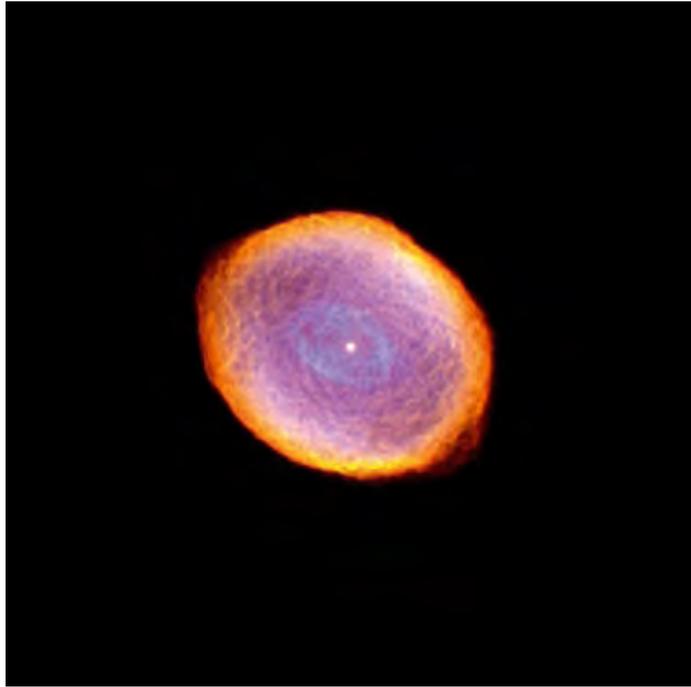
南蟹状星云



环状星云



视网膜星云



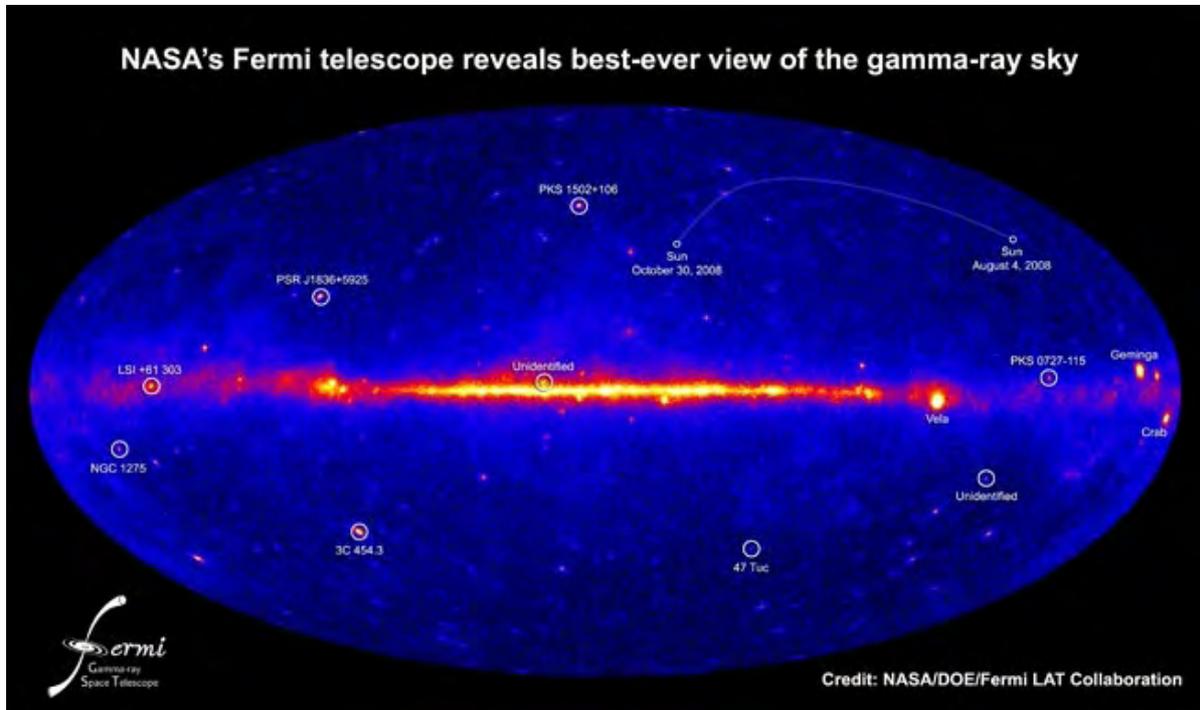
旋纹星云



蝴蝶星云

(王奕首 供稿)

美太空望远镜绘出宇宙最极端能量分布图



美太空望远镜绘出宇宙中最极端能量分布图

北京时间3月14日消息，据美国太空网报道，美国一个研究小组当地时间12日表示，借助于一幅综合了为期三个月海量数据的新地图，天文学家现在可以对宇宙中最极端能量实施有史以来最清晰的观测。

这幅图是根据美宇航局费米伽玛射线太空望远镜搜集的数据绘制的。费米伽马射线太空望远镜携带的摄像机可以对宇宙——从太阳系内部到距地球数十亿光年的遥远星系——展开深入探测，以寻找称为伽马射线的高能射线来源。伽马射线处于电磁波谱图的右侧远端，波长比紫外光、甚至X光线的波长短，但能量超过紫外光和X光线。

费米太空望远镜研究团队制作的太空全景图向我们展示了一个如此神奇的宇宙，仿佛我们的眼睛可以探测到能量是可见光1.5亿倍的射线。这幅图结合了费米广域空间望远镜(LAT)从2008年8月4日到2008年10月30日历时87天的观测数据。

美国斯坦福大学广域空间望远镜项目首席科学家彼得·米切尔森(Peter Michelson)说：“相比以前的太空望远镜，费米太空望远镜可以让我们对太空实施更深入、更清晰的观测。我们将会看到遥远星系中超大质量黑洞喷发的火焰，看到脉冲星、高质量的双星系统，甚至

是太阳系中的球状星团。”

图中还包括每个人都熟悉的一个天体——太阳。米切尔森解释说：“因为太阳看上去是以天空为背景移动，它在地图右上方生成了一个昏暗的圆弧。”在未来几十年，随着太阳活动日趋增强，科学家估计太阳会产生越来越多的高能耀斑。米切尔森说：“除了费米广域空间望远镜，其它任何仪器都无法观测到这台望远镜能量范围内的太阳耀斑。”

借助于这幅图，费米太空望远镜研究团队提出了“十大伽马射线源”名单，五个来源在银河系内，五个来源在银河系以外。银河系内的五个来源包括：太阳；一个名为 LSI +61 303 的恒星系统，由一颗超大质量普通恒星和一颗超密度中子星组成；PSR J1836+5925，是诸多新发现脉冲星中的一颗，脉冲星其实就是释放伽马射线束的快速自转的中子星；以及球状星团“杜鹃座 47”（47 Tucanae），一个距离地球 1.5 万光年远的球状古恒星。

银河系外的五个来源则包括：NGC 1275 星系，这个星系距离地球 2.25 亿光年远，以其不断释放剧烈无线电波著称；3C 454.3 和 PKS 1502+106 这两个极其活跃的星系，它们距地球都超过 60 亿光年远；PKS 0727-115，被认为是一种称为类星体的活动星系。

费米太空望远镜研究团队的“十大伽马射线源”名单还包括两个研究人员仍需识别的来源——一个在银河系外，一个在银河系内。一篇描述广域空间望远镜所能看到的 205 个最亮来源的论文已提交《天体物理学杂志补充刊》（*Astrophysical Journal Supplement*）。

美宇航局戈达德太空飞行中心费米太空望远镜项目科学家戴维·汤普森(David Thompson)说：“这是费米太空望远镜项目取得的第一项重大科学成果，为我们在今年下半年建立第一个来源目录奠定了良好基础。”

（吴锤结 供稿）

美望远镜拍到两个将互相碰撞的星系



美望远镜拍到两个将互相碰撞的星系

据国外媒体报道，美国宇航局“斯皮策”空间望远镜拍摄到十分罕见的景象——两个星系内核即将发生碰撞合并，他们当中都包含数百万倍太阳质量的黑洞。

这两个星系内核位于一个叫做“NGC 6240”的复杂星系，位于距离地球4亿光年之遥的蛇夫星座。几百万年之后，在星系内核碰撞之前，它们将是星系内最密度的区域。目前，这两个星系内核正在高速彼此接近，准备进行最后的剧烈碰撞合并。它们将在未来的几百万年后碰撞，这一时间对于星系生命历程而言非常短暂。相关的研究报告将发表在即将出版的《天体物理学杂志》（**The Astrophysical Journal**）上。

新拍摄的照片结合了来自哈勃望远镜的可见光和斯皮策望远镜观测的红外线。这张图片之所以罕见是由于拍摄正值两个星系内核处于朝向碰撞进化的短暂时期，这两个相互影响的星系内核虽然正在彼此快速接近，但仍清晰可见。

美国马萨诸塞州哈佛史密森天体物理学中心的斯蒂芬妮·布什(Stephanie Bush)是这项研究的负责人，她说：“在这项研究中，令人感到兴奋的一件事情是该景象非常罕见。”她指出，星系内核合并是一个很快的进程，在银河系周边的星系中并不常见此类现象。

目前，NGC 6240 星系正在释放着大量的红外线，这是恒星爆炸式形成阶段的明显指示，当两个星系内核相互作用，灰尘和气体从喷射红外线的新恒星簇形成碰撞过程中释放出来，这两个交互影响的星系之间会出现额外的红外线喷射。像这样的星系叫做发光红外线星系，即使它们的可见光受周围浓密灰尘云影响模糊不清，斯皮策红外线等级摄像机也能够拍摄到新近形成恒星释放的额外热量。

NGC 6240 星系的水滴状外型是由于剧烈持续性碰撞形成的，数百万颗恒星构成的恒星流从该星系分离开来，该恒星流形成束状“潮水尾”使 NGC 6240 星系以不同方向散射。这种现象将随着两个星系内核逐渐接近合并而变得更加剧烈。

在 NGC 6240 星系的中心，星系内核中的两个巨大黑洞将激发狂乱的辐射物，加剧两个星系内核的合并进程，很可能会使它们合并成为一个超明亮的红外星系，其红外线亮度是银河系的数千倍。

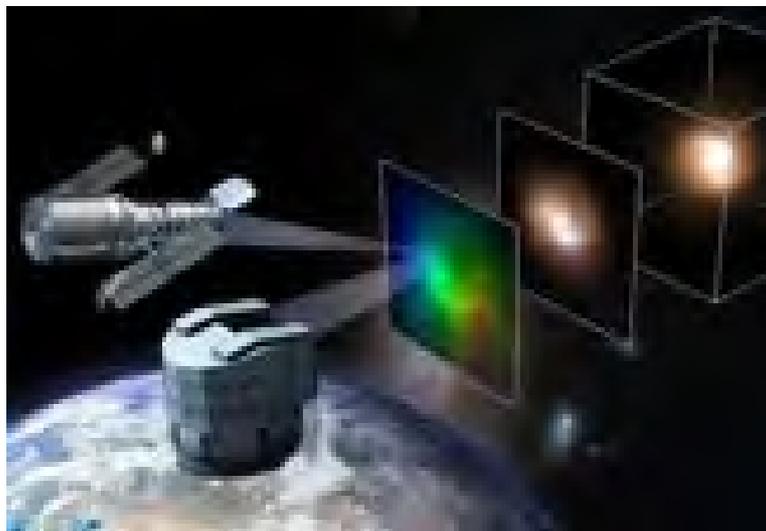
据悉，这张图片的红外线部分是由探测 3.6 和 8.8 微米波长范围的斯皮策红外等级摄像机拍摄的，红外线部分显示了恒星形成时冷却灰尘和放射物状况；可见光部分是哈勃望远镜探测到的炎热气体和恒星。

(吴锤结 供稿)

哈勃和甚大望远镜联手拍下星系 3D 立体图



望远镜拍下的三大星系立体图



望远镜从 3D 视角观察星系

据美国太空网报道，遥远星系虽然只是宇宙中的一片光芒，但天文学家现在利用哈勃太空望远镜和欧洲的甚大望远镜（VLT）获得了一些遥远的 3D 立体图，其时间可以追溯到 60 亿年前的星系模样。其中哈勃太空望远镜能观察到这些遥远星系的结构，而欧洲南方天文台的甚大望远镜能利用光谱仪来揭示星系气体的运动情况。

这种合成的古老星系的 3D 图可以让天文学家相对准确地跟踪星系的质量和运行轨道，甚至非常精确地模拟遥远星系，法国巴黎天文台的天文学家弗朗哥·哈默表示。

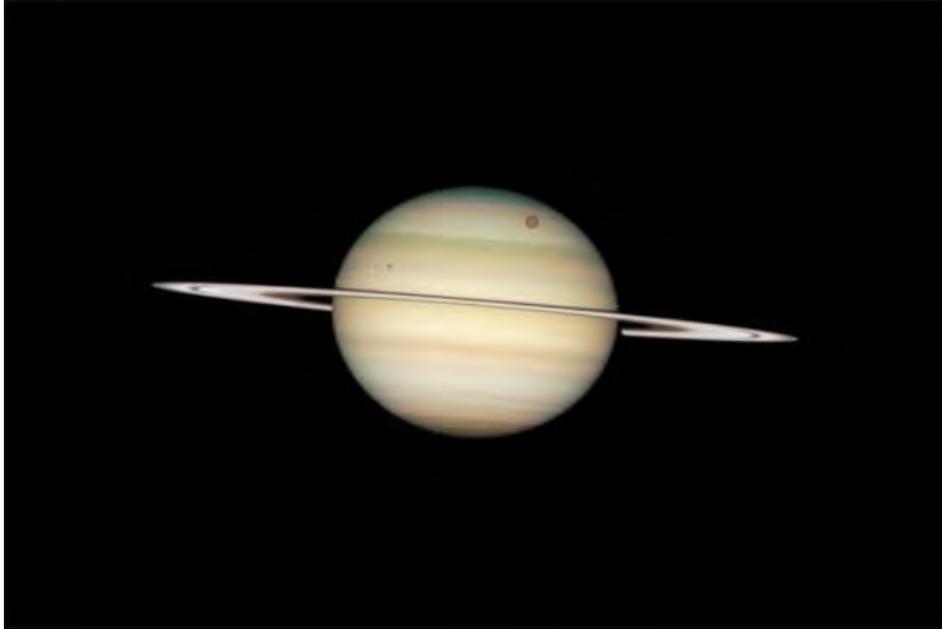
一支国际小组打算对大约 100 个遥远星系进行 3D 重建工作，目前已经从哈勃和甚大望远镜观察到的三个星系开始这一工作。其中一个星系很神秘，当时甚大望远镜发现了它的电离气体区域，然而，哈勃在此区域观察 11 天后竟然没有探测到任何恒星。巴黎天文台的另一位天文学家马斯·普奇说：“显然，此不同寻常的星系隐藏着一些秘密。”电脑模拟结果表明此超热区域源于二个富含气体的螺旋星系的碰撞，致使此区域太热而不能让恒星形成。

第二个星系隐藏在尘埃之中，一个淡红色圆盘围绕一个浅蓝色的中心区域。这一情况首次表明在星系合并之后又重建了其圆盘。哈默说：“电脑模型揭示其气体和恒星可能在快速地向内旋转。”

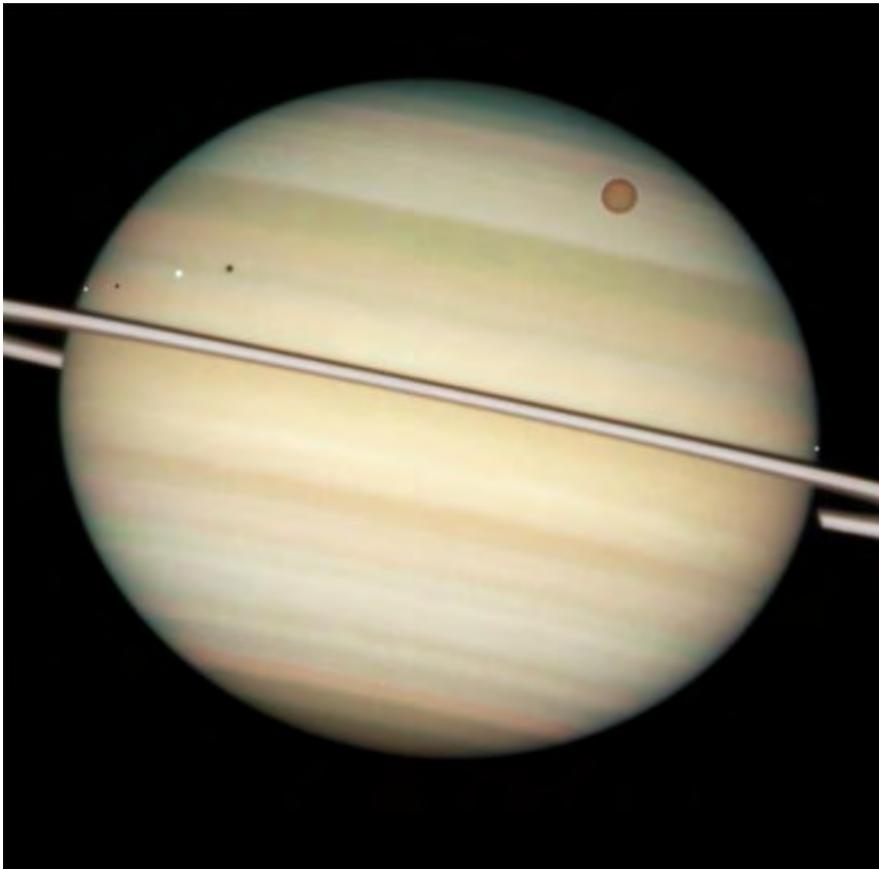
第三个星系是由年轻的巨大恒星组成的一个深蓝色的狭长结构。据电脑模拟结果，这一情况是由不同质量的星系发生不均衡的碰撞所形成的。哈默说：“下一步的工作是将这一星系和相近的星系进行比较，将各种数据拼合起来，构成一幅 60-80 亿年前的星系演化过程的画卷。此时间段可比宇宙一半的年岁还要长。”

(吴锤结 供稿)

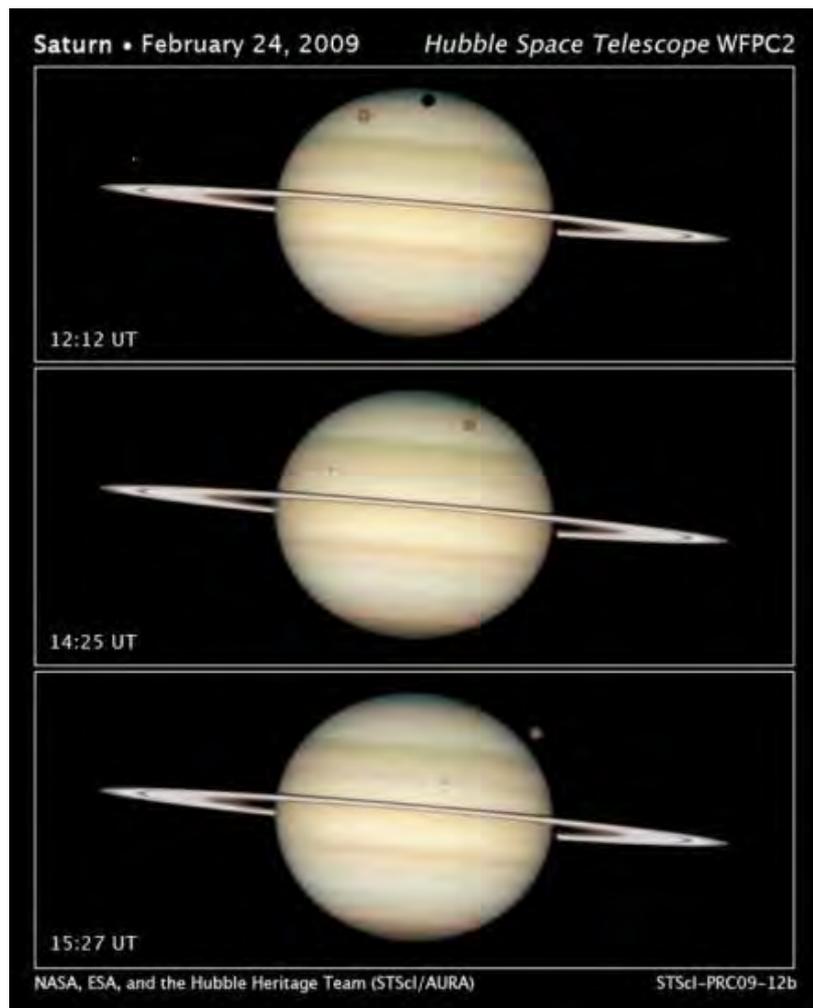
罕见四星凌土奇观：4颗土星卫星一字排开



四星凌土奇观



四星凌土奇观局部放大。



不同时间拍到的土星卫星

据美国太空网报道，2月24日，美国哈勃太空望远镜拍到一张罕见的“四星凌土”照片，土星的4颗卫星整齐地排成一线在“母星”前方穿过。

4颗卫星从左至右分别是白色多冰卫星——土卫二“恩克拉多斯”和土卫四“狄俄涅”，以及大型橙色卫星——土卫六“泰坦”和多冰的土卫一“弥玛斯”。根据当时与太阳之间的角度，4颗卫星的影子均在自己前方。

这种罕见的卫星凌土现象只有土星环面几乎与地球侧向相对时才会出现。2009年8月10日和9月4日，土星环将完美地出现在我们视线一侧。但不幸的是，此时的土星与太阳之间距离太近，以至于我们无法在地球上进行观察。环面交叉现象每14至15年出现一次。1995年至1996年，“哈勃”目睹了环面交叉以及多次卫星凌土现象，并帮助发现了其它几颗新土星卫星。

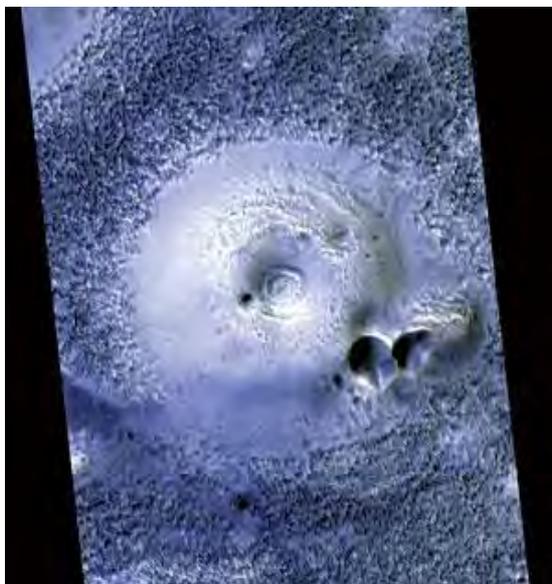
2009年初是比较理想的观察时间，天文爱好者可使用小型望远镜观察土星卫星和阴影在土星前方穿过。1月24日、2月9日、2月24日和3月12日，土星的最大卫星——“泰坦”曾4次从土星前方穿过，但均无法在地球上的任何位置被观察到。

1610年，意大利科学家伽利略·伽利莱(Galileo Galilei)——经常被称之为“天文学之父”——第一次借助望远镜观察到土星。1655年，荷兰数学家和天文学家克里斯蒂安·惠更斯(Christian Huygens)发现了“泰坦”。350年后，也就是2005年1月14日，以他的名字命名的欧洲航天局探测器拍下了“泰坦”图片，让我们第一次看到这个神秘的多冰世界的表面。法裔意大利天文学家乔凡尼·多米尼科·卡西尼(Giovanni Domenico Cassini)发现了“狄俄涅”以及其它土星卫星，出生于德国的英国人威廉姆·赫胥尔(William Herschel)发现了“弥玛斯”和“恩克拉多斯”。

据悉，“四星凌土”图片是“哈勃”的2号广角行星相机拍摄的，当时土星与地球间的距离大约在7.8亿英里(12.5亿公里)左右。“哈勃”能够观察到土星前方最近190英里(300公里)内的细节。图片中，在土星前方穿越的黑带——略高于土星环——是星环在土星上投下的影子。

(吴锤结 供稿)

火星泥火山所喷发泥浆极有可能蕴藏生命



火星泥火山附近可能存在生命

新浪科技讯 北京时间3月24日消息，据英国《新科学家》网站报道，科学家们目前已经确认火星上存在水和甲烷气体，但仍然没有找到存在生命的直接证据。有科学家表示，

火星泥火山喷发形成的湿润泥浆能够吸收有机分子，因此也最有可能从这里发现火星生命。

美国和欧洲的科学家们此前已经明确识别了火星大气中甲烷的源头。他们的这一发现表明，甲烷气体可能是由生活在火星表面数千米之下的微生物所产生，那里的温度或许可以保证液态水的存在。科学家们还相信，这些“火星生命”如今一定还活着，否则火星的大气中将不可能有持续不断的甲烷。但也有科学家对这一最新发现提出异议。持反对意见的科学家认为，火星表面的甲烷气体也可能是由火山运动造成的。但矛盾的是，目前火星上没有任何已知的活火山。当然，以目前的技术水平，人类还很难在另外一颗星球上进行深度钻探以采集标本。但是，现在对火星的内层研究似乎又成为一种可能，自然界也可以为科学家们提供强力支持。火星上的泥火山或许可以将深层泥浆喷发到表面之上。

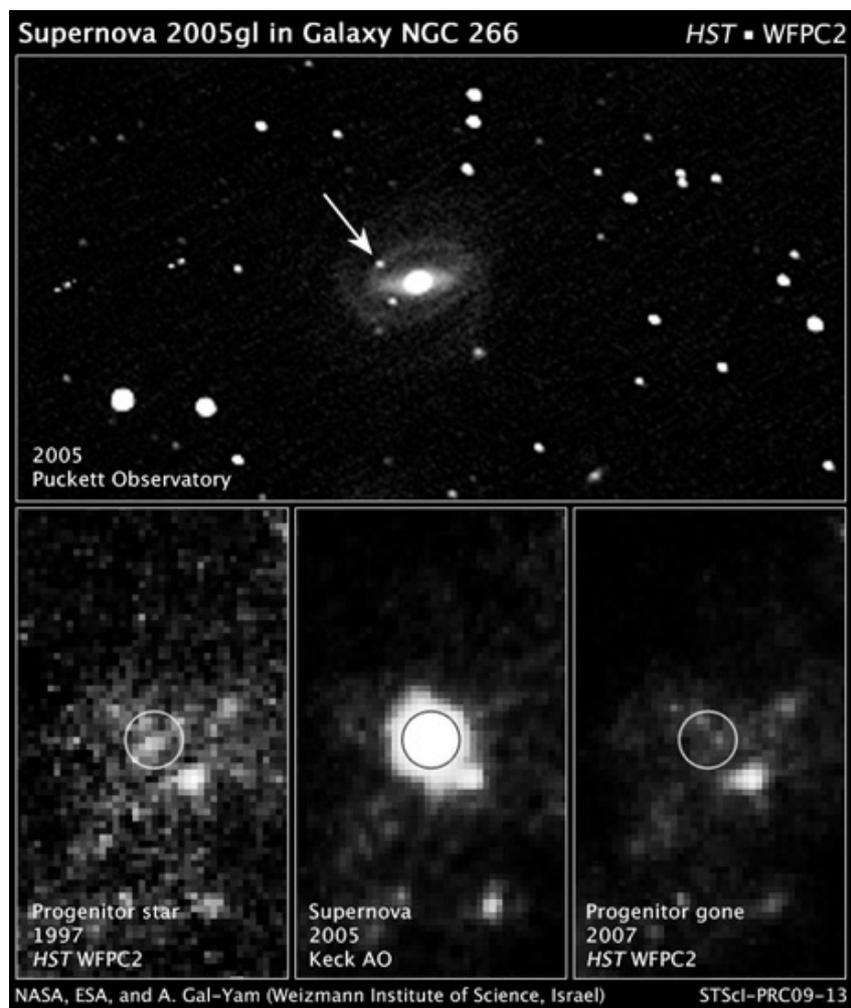
美国宇航局约翰逊航天中心科学家桃乐茜-奥勒和卡尔顿-艾伦近日在研究由“奥德赛”号火星探测器所发回的照片时发现，在火星北部平原地区的某个地点存在着许多堆积物。这些堆积物形成一座巨大的山包，山包中间存在着一个巨型陨坑，形状非常奇特。科学家们通过对更多火星红外图像的研究，发现了关于这种火星堆积物的进一步证据。证据显示，它们会在夜间迅速地冷却，比岩石冷却速度快得多。这一现象表明，它们应该是由某种纹理细密的堆积物组成，比如泥浆。

此前已经有其他科学家在火星的更北部地区发现了多座可能的泥火山。奥勒和艾伦联合美国布朗大学科学家戴维-巴克重新对这些可能的泥火山进行了研究。通过利用“火星侦察轨道器”所录下的火星堆积物光谱图，他们在堆积物中发现了铁氧化物存在的痕迹，而液态水的存在是铁氧化物形成的重要条件。亚利桑那州立大学科学家杰克-法玛尔也认同这种观点。法玛尔认为，“这些堆积物的形成原因可能就是泥火山的爆发，但其他一些事件如冰河消退等也有可能留下极为相似的堆积物。此外，由于粘土能够吸收有机分子，比如氨、蛋白质之类的物质，我们或许可以从泥火山粘土中发现任何有机体曾经存在迹象。”总之，研究火星泥火山中粘土的意义非常重大。

欧洲航天局的“火星快车”探测器也发现大量证据表明火星上存在黏土层，这印证了先前奥林匹斯山的沉积层有数百米厚的说法。计算机模型获得的数据显示，火山喷射物质最终形成现今壮观的奥林匹斯山地形结构，是由于黏土层的摩擦减缓效应形成的，美国夏威夷的火山形成过程也类似这种现象。研究人员声称他们对奥林匹斯山的深入探索很感兴趣。他们猜测液体可能保存在这个不可渗透的加压黏土层中，奥林匹斯山向北部呈坡度延伸可能正是火山存在这种黏土层，黏土层很可能现在还存在着。研究人员声称他们对奥林匹斯山的深入探索很感兴趣。他们猜测液体可能保存在这个不可渗透的加压黏土层中，奥林匹斯山向北部呈坡度延伸可能正是火山存在这种黏土层，黏土层很可能现在还存在着。

(王奕首 供稿)

科学家观测到迄今最大超新星爆炸全过程



科学家观测到最大超新星爆炸全过程

据物理学家组织网报道，以色列魏兹曼科学研究所和美国圣地亚哥州立大学的科学家从头至尾观测到了一颗迄今为止最大的超新星爆炸全过程，其中包括黑洞形成。

以色列魏兹曼科学研究所和圣地亚哥州立大学的科学家，从首次观察过程中注意到一颗体积是太阳的50倍的恒星发生爆炸时的情景。他们继续对这种壮观场面进行追踪，发现这颗恒星的大部分质量会自行瓦解，形成庞大的黑洞。

虽然人们利用肉眼或者高科技科研卫星都看到过正在爆炸的恒星——超新星，但是没有一个人曾直接观察过一颗巨型恒星发生爆炸时会出现什么情况。以色列魏兹曼科学研究所物理学系的阿维沙依·盖尔·亚姆(Avishay Gal-Yam)博士和圣地亚哥州立大学的道格拉斯·伦纳德教授最近查找到一颗濒临爆炸的巨型恒星，他们计算了这颗恒星的质量，并观察了它的爆炸全过程以及最终结果。他们的发现支持了质量是我们的太阳的几十倍到数百倍的

恒星最终是以黑洞的形式结束生命的理论。

一颗恒星从诞生开始，它的体积和“能场”都注定了它的死亡。“能场”是确保恒星发光的动力源。包括我们的太阳在内的所有恒星都是由氢核与氦在内核的高温高压作用下发生熔合提供燃料。一个氦核子的质量比四个氢核的总质量稍轻，我们知道，恒星损失的质量将以能量的形式释放出去。

跟我们的太阳一样大的恒星用完氢燃料后，它们会在相对平静的膨胀过程中，最终用尽所有燃料。但是一颗质量是太阳质量的8倍或者更多的恒星，它的死亡过程更具戏剧性。它们耗尽氢后，核子融合仍在继续，这导致恒星的不同层产生更重的元素。当这个过程发展到一定程度，恒星的核变成铁后，另一种现象将会出现：在恒星内核的高温和高压作用下，铁核子分裂成质子和中子。与此同时，这个过程导致恒星内核和包裹内核的外层向内坍塌，将剩下的恒星原料迅速释放到太空中，形成明亮的闪光。

一颗超新星在几天内释放的能量，比我们的太阳在一生中释放的所有能量还多，而且爆炸形成的亮光在距离它数百光年的地球上都能看到，即使在大白天也不例外。虽然超新星的外层发出的耀眼亮光照亮了宇宙空间，但是恒星的内核会进一步向里塌陷。坍塌产生的重力非常强大，导致质子和电子结合在一起，形成中子，这颗恒星从一颗周长是10000公里的球体减小到周长仅为10公里的球体。一筐这种恒星材料的质量和整个地球的质量差不多。这些科学家表示，但是当那颗正在爆炸的恒星质量是我们的太阳的20倍或者更多时，它产生的引力非常强，即使光波也无法逃出。因此人们根本看不到这样一颗恒星——黑洞。

迄今为止，科学家已经测量的恒星，没有一颗的质量超过太阳的20倍。盖尔·亚姆和伦纳德现在正利用夏威夷莫纳克亚山上的凯克望远镜和哈勃太空望远镜观察太空中的一个特殊区域。他们确定一颗即将发生爆炸的恒星后，通过计算，发现它的质量大约是太阳的50到100倍。进一步观察显示，在爆炸过程中，这颗恒星只损失了一小部分质量。盖尔·亚姆表示，随着引力增大，它的大部分材料都被吸进坍塌的内核里。事实上在稍后拍摄的这个区域的照片中，该恒星似乎消失不见了。换句话说就是，现在这颗恒星已经变成一个黑洞，它的密度非常大，即使光线也无法逃逸出来。

(王奕首 供稿)

Su-27 的空中芭蕾 飞机眼镜蛇机动及其战术



1 普加乔夫眼镜蛇机动

1.1 机动动作条件

“普加乔夫眼镜蛇”机动并非任何飞机都能完成，即使 Su-27 飞机也并非在所有的高度、速度点或所有的重心条件下都能完成。从设计观点考虑，一架飞机若能完成“眼镜蛇”机动需要具备三个设计特点：第一，要有很强的上仰操纵能力；第二，应克服迎角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 区间的不对称滚转和偏航力矩（这是很容易被忽略的设计特性，对于细长体战斗机构形，在大迎角时静态和动态稳定性之间存在很强的匹配关系。为了有效的避免大迎角时操纵特性和强横航向的损失，必须仔细权衡静力学与动力学之间的关系）；第三，要有很强的下俯操纵能力。

飞行员在开始机动之前，应检查是否具有如下的进入条件：高度（ h ）为 $1,000\sim 11,200\text{m}$ ，速度（ v ）为 $310\sim 420\text{km/h}$ ，俯仰角（ θ ）为 $22^{\circ}\sim 24^{\circ}$ ，发动机转速（ $n1$ ）为 $53\%\sim 99\%$ ，剩余油量为 $1,220\sim 4,775\text{kg}$ （对应的重心位置为 $36\%bA$ ）。平衡好飞机，保持定常直线飞行，关闭迎角限制器电门，断开电传操纵系统电门，使飞机的操纵系统处于直接联接模式。如果超出了上面的进入条件限制，飞机将不能很好地完成机动，并可能进入复杂飞行状态，超过飞机强度载荷限制和飞行员生理承受能力，影响飞行安全。

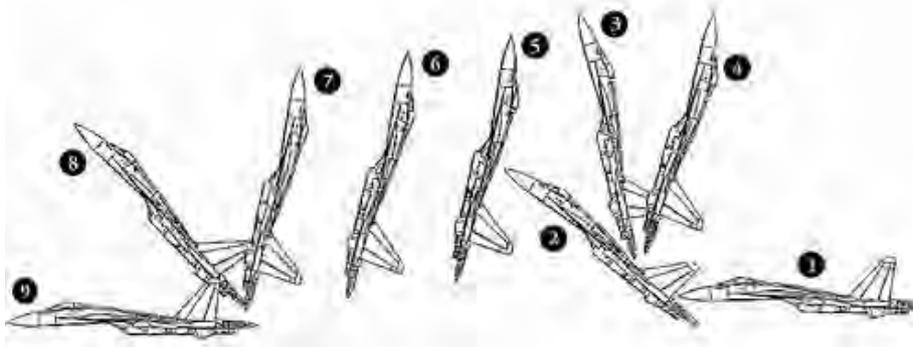
1.2 驾驶技术要领

检查各项进入条件具备后，保持发动机工作状态不变，迅速将驾驶杆拉至后极限。拉杆的速率应尽可能快，从平衡位置拉至后极限位置的时间不应长于 $0.2\sim 0.3\text{s}$ 。拉杆方向一定要正，否则飞机在跃起过程中将会产生坡度，导致方向偏离。拉杆后，应保持住杆的最

后位置，飞机的法向过载、俯仰速率和迎角迅速增加，最大法向过载可达到 4，峰值俯仰速率约为 $60 (^{\circ}) / s$ 。飞机动态变化剧烈，机体振动较为明显，飞行员只能通过观察机头与天地线关系位置的变化来判断飞机的仰角和俯仰速率的变化情况，没有办法也来不及对飞机进行有效的操纵以控制飞机的仰角。在达到峰值仰角时，飞行员身体有前倾的感觉。机体的振动也完全消失，同时，将右侧发动机的油门推至最大位置，利用双发推力差所形成的左偏力矩，消除机头下坠过程中由于陀螺力矩作用而产生的向右偏转，保持飞机的航向不变。另外，还需根据机头的偏转趋势，及时而适量地蹬左舵，弥补所需要的制偏力矩的不足。在机头下坠过程中，应注意俯仰角速度的变化并用驾驶杆进行控制。如果俯仰角速度过大，则应向后拉杆。防止飞机进入负迎角状态。当飞机的俯仰角减小至 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 时，迅速将电传操纵系统电门扳至“电传”工作状态，其目的是迅速减小飞机的俯仰角速度，避免飞机出现负迎角状态。之后，接通迎角限制器电门，调整发动机的工作状态，迅速增速。

1.3 机动动作过程

首先在预定高度上动力配平飞机，保持表速为 $310 \sim 420 \text{ km/h}$ 水平飞行，之后从该初始状态飞行员断开电传操纵系统电门和迎角限制器电门，迅速拉杆到底，保持短时间使机头上仰到 $110^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，迎角为 $90^{\circ} \sim 95^{\circ}$ ，此时表速约为 300 km/h 。机头开始下沉时，推杆至中立位置，右发动机加至最大状态，以形成偏航操纵力矩，防止航向偏离。飞机状态接近水平时，接通电传操纵系统电门和迎角限制器电门，调整飞机状态，整个动作持续时间约为 5 s 。动作结束后，表速约为 $120 \sim 130 \text{ km/h}$ ，飞行高度较初始状态略有上升，但变化量不大。



眼镜蛇机动过程

1.4 动作特点及影响因素

进行“普加乔夫眼镜蛇”机动时的动作特点及主要影响因素如下：

- (1) 动作时间短，俯仰角变化范围大，飞机在机动中的滞留时间为 $5 \sim 6 \text{ s}$ 。
- (2) 该机动可以得到以下最大迎角和俯仰角 $\alpha_{\max} = 75^{\circ} \sim 95^{\circ}$ ， $\theta_{\max} = 90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 。最大迎

角不取决于进入时的速度、高度及发动机的工作状态，最大俯仰角速度对最大迎角值的影响也很小。试验表明，初始的俯仰角对最大仰角值的影响较大。

(3) 随着进入该机动的表速的增加，达到最大俯仰角的时间减小（约 2.1~2.7s），法向过载增大，飞机减速更加急剧。在迎角增大到 45°~50°时，法向过载达到最大，减速率也明显增大，飞机主要的减速发生在从该点到最大迎角阶段。

(4) 进入机动的初始高度对机动过程中的飞机动态影响较大，随着高度的降低，速度损失明显增加。

(5) 发动机工作状态为“最大”时，飞机在机动中的减速率很大，从而导致机动后有很大的速度损失以及从大迎角状态退出时有着很大的延迟。因此进入机动前最好将发动机状态固定在 n_1 为 85%左右的节油工作状态上。

(6) 飞机在拉杆后向上跃起时，伴有较剧烈的抖动和横侧晃动，飞行员身体感觉明显，待抖动和晃动消失时，飞机的俯仰角已接近最大，机动的前半段基本结束。

2 注意事项

根据 Su-27 飞机过失速机动试飞结果和飞行经验，在进行“普加乔夫眼镜蛇”机动时应注意以下事项：

(1) 为使飞机能从俯冲力矩最小余量情况下的大迎角中改出，不仅需要评定最佳的平尾位置，而且需要训练和采取动态方法（俯仰系统里的“振荡”法）。在后重心时采用这种方法，有引起飞机在大迎角情况下“悬停”（平衡）的可能性。由于 Su-27 飞机电传操纵系统的控制律不能保证有效地采用动态改出方法，所以需要训练在大迎角时，电传操纵系统在“直接联接”模式下，即在最简单的控制律（ $\Phi=KwbXb$ ）时的驾驶操作方法。

(2) 了解 Su-27 飞机的失速类型和尾旋特性。在 Ma 比较小时，飞机的失速具有比较剧烈的性能，尤其是在较大迎角（40°~50°）时。尽管飞机在跃起过程中出现了失速现象的征候（较为强烈的抖动和横侧不大的振荡），但 Su-27 飞机的失速特征具有“不稳定”性，这种不稳定性的性能取决于运动的过程，当飞机以比较大的迎角变化率进入大迎角状态时，角速度（ ω_x 和 ω_y ）没有增大，飞机迅速从大迎角里改出，不会发生尾旋运动。相反迎角的变化率比较小时，飞机出现失速或者进入尾旋的情况增多。也就是说，飞机在进入失速边界之后，不伴随着失速的产生，在这种情况下的许多状态中，飞机在很长时间内不会失速，仅仅在迎角减小时才发生失速的情况。所以机动的前半段，飞机状态变化稳定。

(3) 该机动的前半段操纵基本上属于开环动作，飞机很快达到最大仰角，飞行员来不及进行更多的判断和修正。由于 Su-27 飞机在空速管后端装有小的整流罩扰流片，增强了大迎角条件下的横航向稳定性，在跃起过程中，机头向左的偏航运动角速度不大，不会引起明显的偏航和倾斜。但在机头从顶点恢复到平飞状态的过程中，却伴有较为强烈的向右偏航运动，偏航角速度也有增大的趋势。因此必须预先利用双发的“推力差”产生左偏

力矩，并适当地使用左舵，以保持飞机的方向不变。



Su-27 飞机在空速管后端装有小的整流罩扰流片，但在现役飞机上并未见到（见下图）



（4）借助于平尾减小迎角十分重要。缓慢的减小飞机迎角不但会使飞机的速度损失较大，而且还会增大失速的概率，而过快的减小迎角易导致飞机进入负迎角状态。这是因为飞机本体是纵向中立稳定（或者不稳定）的，所以当飞机的仰角减小到 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 时，必须把电传操纵系统接通到“电传”的工作状态，防止飞机进入负迎角出现更为复杂的情况。



（5）飞行高度对该机动有较大的影响。高度较高时，各项参数变化范围减小，动态略显平缓；而在低高度上，状态变化剧烈，操纵难度也加大。在航展上进行表演时，之所以进入高度较低，是因为所用飞机机头已经过专门修形，气动力特性更为完善，横航向稳定性也更好。实际飞行中要留有充分的余地。

“航展所用飞机机头已经过专门修形”，应该指格罗莫夫试飞院的 Su-27，该机去掉了IRST

3 战术意义

Su-27 飞机的过失速机动——“普加乔夫眼镜蛇”、“尾冲”和“赫伯斯特”机动等都是典型的快速机动动作，都具有快速指向的能力，在近距离空战中不但可以作为进攻的战术手段，而且可以作为有效防御的战术手段。概括起来，过失速机动具有以下战术意义：

(1) 过失速机动的有效性在很大程度上取决于空战的情景，即取决于敌机的相对位置，飞行速度以及武器系统的能力。

(2) 在使用过失速机动动作，尤其是使用“普加乔夫眼镜蛇”机动时，目标的机动对飞机机头的瞄准影响很小。因为该机动的状态时间非常短。

(3) 实际近距离空战中，当我机在蛇形转弯或盘旋等机动过程中发现后方距离较近的敌机时，适时使用“普加乔夫眼镜蛇”机动快速减速，可使敌机“冲到”前方，使我机处于有利的攻击位置。

(4) 在使用全方位导弹的空战中，利用过失速机动动作可在更大范围内攻击敌机，与常规机动相比，可为飞行员提供更多的发射导弹的机会。

(5) 当我机受到敌机导弹攻击时，使用过失速机动动作可迅速地改变姿态，减小遭受攻击的可能性。

4 结束语

Su-27 飞机的“普加乔夫眼镜蛇”机动不是由技术人员设计和预先计算出来的，最初总设计师也不知道飞机有能力完成这个动作。在进行了大迎角特性试飞后，试飞员 И.П.沃尔科和试飞工程师在共同分析飞机的大迎角特性时，发现大迎角条件下飞机具有很大的俯仰角速度和良好的操纵性、稳定性，于是提出要进一步试飞。首先在失速/尾旋模拟器上逐渐深入摸索开发出这一动作，之后于 1987 年 9 月由 И.П.沃尔科在飞行试验中完成。这一动作的产生，从一个侧面显示了飞行试验的重要性，也反映了试飞员参与设计、分析、开发的重要作用和科研试飞中的作用。只有充分挖掘飞机潜力，充分发挥飞机的战术性能，才能促进作战手段的提高，才能在现代战场上扬长避短、克敌制胜。

据报道，国家主席胡锦涛于日前接见了中国独立完成“眼镜蛇机动”动作第一人——空军某部试飞员李中华。李中华曾参与中国自行研制的最新型战机“歼-10”的试飞。早在 1997 年 6 月，李中华就挑战世界顶尖飞行员才能完成的高难度机动动作——“眼镜蛇机动”，成为中国完成此动作的第一人。

首次亮相

只为空中演芭蕾？

“眼镜蛇机动”作为著名的“过失速机动”动作，最早是由苏联的苏-27 战斗机首先试

飞成功的。“过失速机动”就是飞机在超过失速迎角之后，仍然有能力完成战术机动。在1989年6月的法国巴黎航展上，苏联著名试飞员普加乔夫驾驶苏-27战斗机成功表演了“眼镜蛇机动”。因此这一高难度空中机动动作又被称为“普加乔夫眼镜蛇机动”。

在“眼镜蛇机动”过程中，飞行员快速向后拉操纵杆使机头上仰至110~120度之间，形成短暂的机尾在前，机头在后的平飞状态，然后推操纵杆前压机头，再恢复到原来水平状态。

起初，很多人对“眼镜蛇机动”的实战意义持怀疑态度，认为它只是一种特技飞行表演动作，实战作用不大。

强悍出击

攻防兼备的杀手锏

但随着近距离空战的重新受到重视，人们逐渐认识到，“眼镜蛇机动”这类非常规机动动作在近距离空战中，不但可以作为有效防御的战术手段，而且可以赢得由守转攻的有利时机。如当受到敌机导弹攻击时，运用这个动作可迅速改变姿态，减小遭受攻击的可能性。另一方面，当发现后方敌机距离较近时，适时使用“眼镜蛇机动”快速减速，可使敌机“冲到”前方，使本机处于有利的攻击位置，可为飞行员提供更多的发射导弹的机会。

不过，“眼镜蛇机动”是一个高难度动作，对战机的机动性能和飞行员的驾驶技术要求极高。迄今为止，除了苏式战机系列中的苏-27、苏-30、苏-35、苏-37，和米格-29以及美国的F-22和F16AF TI技术验证机外，尚未有其他类型战斗机能够完成这个动作。

（吴锤结 供稿）

科技新知

盘点最受欢迎的五大仿生机器人

据国外媒体报道，仿生机器人一直被科学家当作机器人研究中的一个重要方向，工程师根据动物生物学研制出像动物的机器人。据了解，科学家研究动物行为和活动情况研制出的机器鸟和机器昆虫能够代替人类监视太空发展动态。以下是人们最喜欢的五种仿生机器人。

1、机器蚱蜢

英国巴斯大学的科学家 Rhodri Armour 设计出了这个球形的机器蚱蜢，它可以跳过崎岖不平的道路和越过挡道的较小障碍物。机器蚱蜢主要依靠马达拉伸和紧缩弹簧使自己跳动和落地，它能跳到离地面 2 英尺的高度。Armour 称由于该机器人的灵活性和耐用性，从而可被大量用来多方探索地球或其它行星上的偏远地区。

2、机器雨燕

科学家受到雨燕的启发，研制出一种轻巧的微型飞机。挺杆装置使机器雨燕能灵活调整飞行姿势，类似于真正的雨燕在捕捉昆虫时迅速将翅膀收拢一样。不像一般的扑翼飞机，机器雨燕的翅膀可以拍打扇动，其外观利于做间谍飞行器，即使在空中飞行打探情报，敌人也不易察觉。这类的仿生机器人有望被大量应用于军事领域。

3、机器鱼

美国华盛顿大学的研究人员已成功地研制出三条机器鱼，在水中游泳时可互相交流。该机器鱼，就像真鱼一样，依靠鳍游泳。机器鱼还能追逐猎物，如漂流物或小鱼。

机器鱼的后部有两片平行于水面的尾舵，随着尾舵转动，机器鱼可以上浮和下潜。还有一条竖直的尾鳍，用来保证平稳。机器鱼唯一的动力来自尾巴。这片尾巴，由后部伸出的一只机械臂带动。机器鱼模仿的是鲑鱼的动作。鲑鱼的划水动作看似简单，其实科学家需要利用专门的仿生学研究其轨迹，得出相应的算法，好指挥机械尾巴运动，做到尽量平滑。

4、机器苍蝇

美国哈佛大学抗生素实验室的研究人员最近成功开发出一种微型机器人，其飞行运动原理和真的苍蝇非常相似。机器苍蝇仅重 60 毫克，身长 8 毫米，翼翅长 3 厘米。如有人要在碎石堆里开展救援行动或是在难以跨越的地方进行侦察工作，机器苍蝇可是一种理想的工具。机器苍蝇的袖珍体型和类似苍蝇的外形使它还可在有毒化学物质侦测方面发挥重要作用。

5、机器水母

德国费斯托公司从水母的起伏运动得到启发开发了两类机器人：空中水母和水中水母。其中空中水母是个庞然大物，依靠远程控制一个氦气气囊保持漂浮状态，而它的动力来源仅是两个锂离子聚合物电池。费斯托公司声称，对空中水母的研发是迈向“轻于空气”航空飞行技术的第一步。水中水母较小，全部自动化。

机器水母的球形身体是个用激光烧结制成的密封舱。它长着 8 根触须，这些仿生触须的构造取材于对鱼鳍功能的剖析。每根触须包含软硬适度的“主心骨”，骨外面连着柔性的表面，表面分成两个腔，压力可以分别调整，使整个触须向某个方向弯曲。每根触须的顶端都有小鳍。受触须带动，小鳍像鱼尾那样划水，推动机器人水母前进。

要做到在水中自如游荡并不容易，水中机器人配备了一系列的传感器、功能颇强的通讯系统，还有基于机器人群体智能的控制软件。压力传感器告诉水母当前所处的深度，精确到几毫米；光感应器向它报告潜在障碍的大致位置，包括周围其他机器人水母在哪里。

(吴锤结 供稿)

最高时速可达 320 公里 英蒸汽车挑战陆速极限



近日，英国蒸汽汽车小组成员将“超级汽车”推往测试跑道。

一群英国人近日建造了一辆 21 世纪的蒸汽车，并准备用这辆车打破已经保持了 100 多年的陆地行驶速度纪录。

陆速纪录百年未刷新

据报道，这辆以蒸汽为动力的“超级汽车”由英国蒸汽汽车小组设计制造，该车长约 7.5 米，设计最高时速可以达到每小时 320 公里。目前世界上最快的陆地行驶速度纪录是 1906 年创下的每小时 205.4472 公里。

1906 年，弗朗西斯·斯坦利和弗里兰·斯坦利设计的蒸汽车“斯坦利火箭”在美国佛罗里达创下了时速 205.4472 公里的纪录。这成为当时世界上行驶速度最快的汽车，击败了后来普及的内燃机汽车。

而此次对这一纪录发起挑战的蒸汽车具有流线型的修长外形，重量仅有3吨。这辆超级蒸汽车使用轻质碳纤维复合材料和铝板组成的外壳，底盘为钢质立体结构。全车配备了12个汽缸和3公里多长的管线。

超级汽车外观像茶壶

这辆汽车外观像一个炉子上的巨大茶壶，因此也被设计制造者称为“超级大壶”。其燃料箱容纳的液化石油气产生的热量高达3兆瓦，足以烧开9000杯茶。另外，这辆蒸汽车装有140升蒸馏水用来产生作为动力的蒸汽。

几名过去曾经设计过高速汽车和参与过F1赛事的工程师也参与了这辆超级蒸汽车的设计。

今年6月，这辆蒸汽车的破纪录行动将在美国加州爱德华兹空军基地附近的一个干涸河床举行。

英国蒸汽汽车小组表示，设计和制造这辆蒸汽车的目的是为了让蒸汽车行驶速度的世界纪录重回英国。

未来数周，这辆蒸汽车将进行非公开的试车。而在正式的破纪录行动前，设计制造人员还将用大约4周的时间进行调整，以确保“一鸣惊人”。

将在破纪录活动当天驾驶这辆汽车的是多项航海速度纪录的保持者查尔斯·伯内特。这辆超级蒸汽车的组装工作就是在伯内特家的农场仓库中完成的。

在安全性方面，这辆超级蒸汽车的立体钢架将给驾驶者一定的保护，另外，设计者还采用了固特异公司生产的大轮胎以及盘式制动器作为制动系统。为以防万一，这辆超级蒸汽车还配备了降落伞系统。

(吴锤结 供稿)

《应用材料与界面》：哈工大研发出新型超级浮力材料

自然界中水蜘蛛、水龟等生物可以在水面自由走动而不沉没的现象很早就引起科学工作者的兴趣。哈尔滨工业大学化工学院副教授潘钦敏模拟水龟腿部特殊结构研制出了一种新型

超级浮力材料。这项成果的论文《用超疏水铜网制造的小船具有惊人的浮力》，最近在美国化学会《应用材料与界面》月刊发表。

在自然界中，水黾等小昆虫可以在水面自由行走而不溺水，其原因在于水黾腿部特殊的结构，即微纳米结构。这种结构使水黾腿部周围被一层空气垫环绕，防止其腿部被水打湿，从而保证其具有“水上飞”的能力。水黾腿部这种不被水打湿的特性被称作“超疏水”性质。

科学家一直想模拟水黾的这一特性来制造新型水上交通工具，增加浮力、减少阻力。从理论上讲，经超疏水处理的水上交通工具，其在水中运行时阻力将更小，速度也更快。但传统超疏水材料所产生的浮力有限，且不能大规模实际应用。而新型超级浮力材料在此方面获得了进展，使其实际应用变成了可能。

潘钦敏采用多孔状铜网作为基材，并将其制作成数艘邮票大小的“微型船”，然后通过硝酸银等溶液浸泡处理，使船表面具备超疏水性。这种微型船不但可在水面自由漂浮，且可承载超过自身最大排水量 50% 以上的重量，甚至当“船”的“上弦”处于水面以下时也不会沉没。产生这些现象的原因在于船表面的超疏水结构可在船外表面形成“空气垫”，改变了船与水的接触状态，防止船体表面被水直接打湿。

另外，当这些微型船船体表面结构遭到破坏，如被尖锐物体划破时，可通过简单处理修复。

这种新型材料可望用于制造具有重要潜在应用前景的水上交通工具，如水上机器人、微型环境监测器等。由于超疏水结构能大幅降低材料在水中甚至空气中的运动阻力，这项研究对设计高速水上、水下和空中交通工具也具有重要参考价值。如果该技术成功应用于水上、水下、空中等交通工具，不仅节省能源，又可有效提高交通工具的速度。

据介绍，潘钦敏 2006 年开始准备该项研究，并在国际学术杂志上发表了多篇相关论文，获得了“在金属铜表面构筑超疏水结构的方法”发明专利，为超疏水材料研究奠定了基础。

(吴锤结 供稿)

互联网诞生 20 年：10 大积极变化 10 大消极影响

3 月 16 日消息，据国外媒体报道，万维网(www)20 周年纪念活动近日在瑞士日内瓦举行，互联网的诞生给人类的工作、生活及娱乐等诸多方面带来了巨大变化。以下为互联网给人类带来的 10 大积极变化：

1.信息

互联网已成为信息的传播基地。

2.创业

从硅谷的崛起，到.Com，再到 Web 2.0，互联网为人类提供了前所未有的创业机会。

3.中立性

网络中立性是互联网的一个令人敬佩的原则。

4.电子商务

互联网的出现推动了电子商务的发展。

5.组织

各种组织可以通过互联网有效组织起来。

6.文化

互联网正在改变人类的文化交流方式。

7.历史

互联网上有着丰富的历史资料和文献。

8.游戏

在没有互联网的日子，游戏玩家只能在本地孤独地玩着游戏。互联网诞生后，网络游戏一发而不可收拾。

9.幽默

无论是搞笑视频，还是幽默段子，互联网的喜剧素材几乎源源不断。

10. 视频

互联网改变了视频存在的目的和分发手段。

除了积极影响外，互联网同时也给人类带来一些不可避免地消极影响。以下为互联网给人类带来的10大消极影响：

1. 虚假信息
2. 网络欺诈
3. 病毒和恶意软件
4. 色情内容
5. 互联网成瘾
6. 数据丢失
7. 网络迷因(Internet meme, 又称网络爆红)
8. 阴谋论(Conspiracy theories)
9. 过于暴露
10. 过于商业化

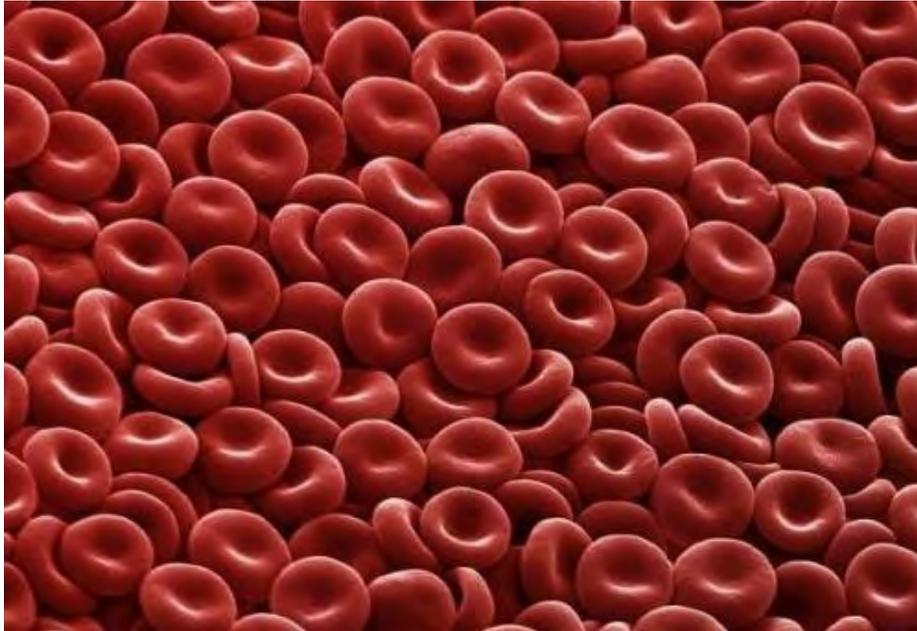
(吴锤结 供稿)

[盘点十五张令人惊异的人体显微照片](#)

北京时间3月16日消息，据国外媒体报道，下面这十五张令人惊异的人体图片，都是用扫描电子显微镜(SEM)拍摄的，通过它们你可以更近地观察人体的内部情况。

下面将从头部开始，穿过胸腔，一直到达腹腔，经过这次自我发现之旅，让你切身体验到扫描电子显微镜的非凡影响力。在这个过程中，你将看到当细胞受到肿瘤侵扰时，会出现什么情况，以及卵子第一次与精子相遇时的情景。

1.红血球



红血球

从这张图片上看，它们很像肉桂色糖果，但事实上它们是人体里最普通的血细胞——红血球。这些中间向内部凹陷的细胞的主要任务，是将氧气输送到我们的整个身体。在女性体内，每立方毫米血液中大约有 400 万到 500 万个红血球，男性每立方毫米血液中有大约 500 万到 600 万个红血球。居住在海拔较高的地区的人，体内的红血球数量更多，因为他们生活的环境氧气相对更少。

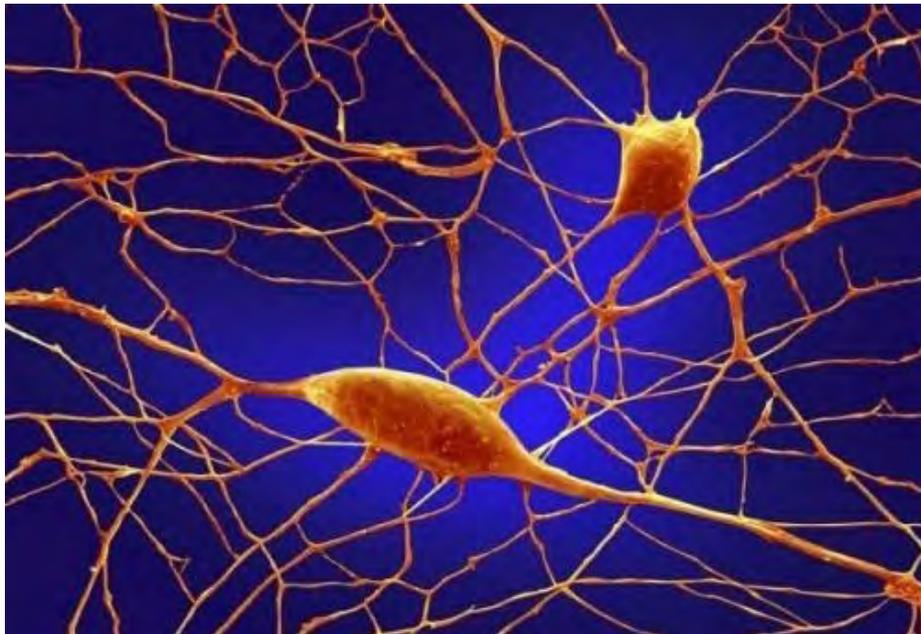
2.头发分叉



头发分叉

经常修剪和良好的护理，可避免像这张图片上出现发梢分叉的现象。

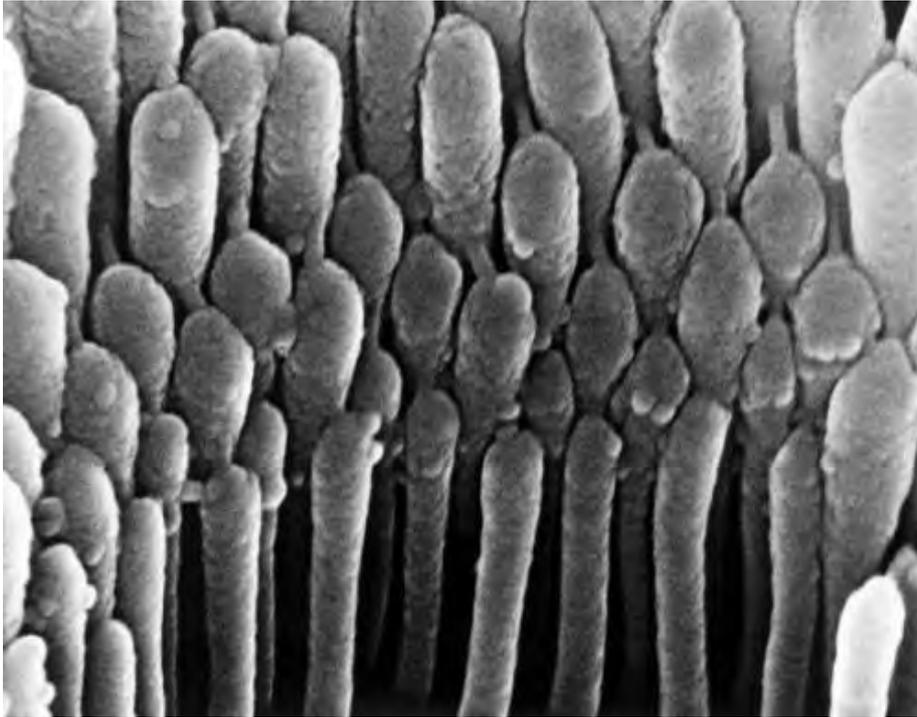
3. 普尔基涅神经元



普尔基涅神经元

在大脑里的1000亿个神经元中，普尔基涅神经元是体积最大的。这些细胞是小脑皮层里的运动协调大师。接触酒精、锂等有毒物质、患有自身免疫性疾病、存在孤独症和神经退行性疾病(Neurodegenerative disease)等遗传变异，都会对人类的普尔基涅神经元造成消极影响。

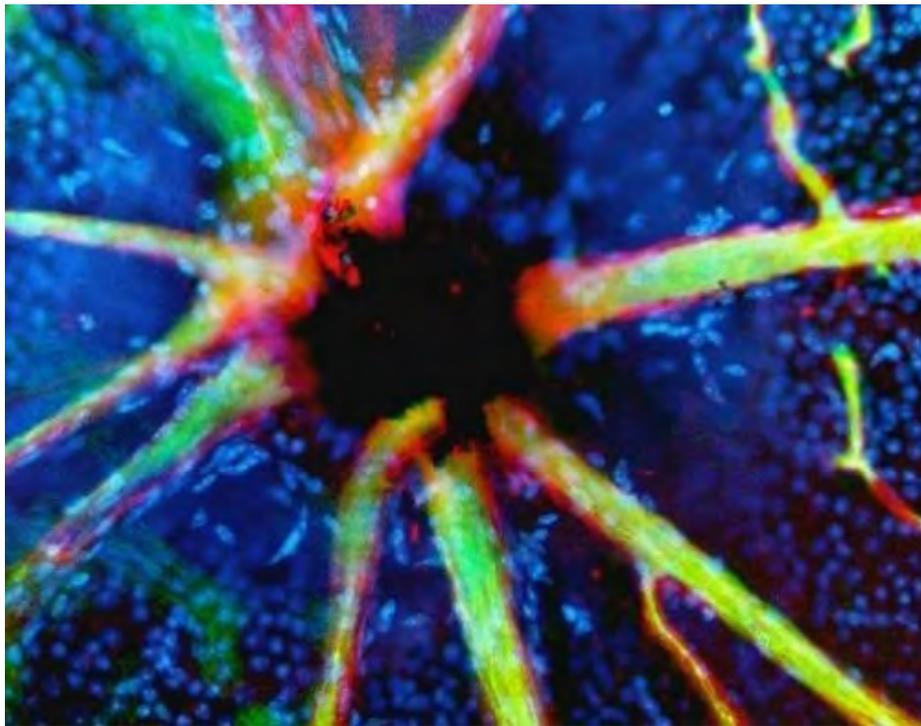
4.耳毛细胞



耳毛细胞

这张图片看起来好像是在耳朵里面对耳毛细胞进行近距离观察时拍摄的。耳毛细胞的主要功能是发现对声震作出反应时产生的机械运动。

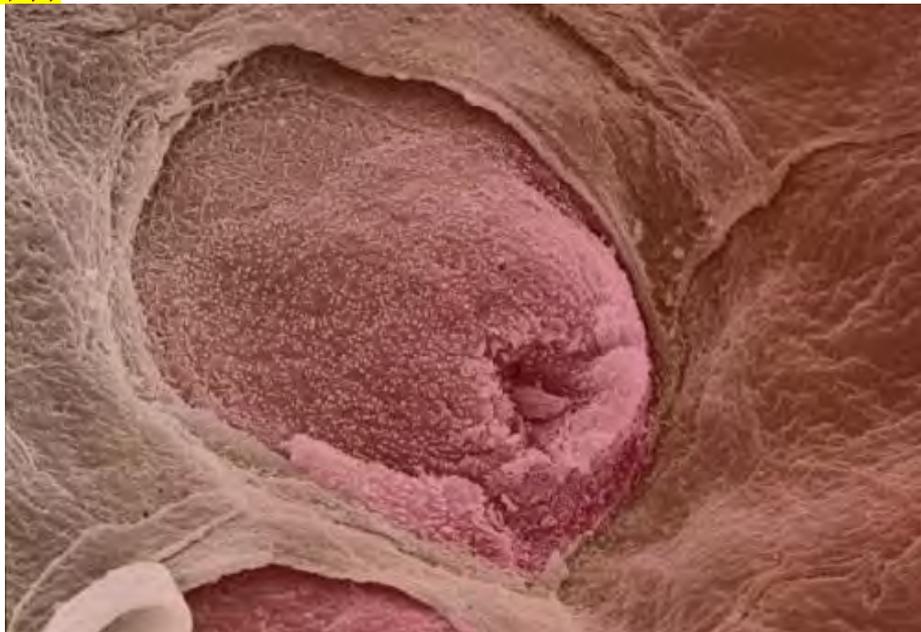
5.从视神经中伸出的血管



从视神经中伸出的血管

这张照片显示的是血管从黑色视盘中伸出。视盘是个盲点，因为视网膜的这个区域没有感光细胞，视神经和视网膜血管从眼睛后面的这个部位伸出去。

6. 舌头上的味蕾



舌头上的味蕾

这张彩色图片上显示的是舌头上的一个味蕾。人舌上大约拥有10000个味蕾，味蕾所感受的味觉可分为甜、酸、苦、咸四种。其他味觉，如涩、辣等都是由这四种融合而成的。

7.牙釉质



牙釉质

要有一口亮丽牙齿，经常刷牙非常有必要，因为牙齿表面的牙釉质看起来就像“煮熟的老玉米”。

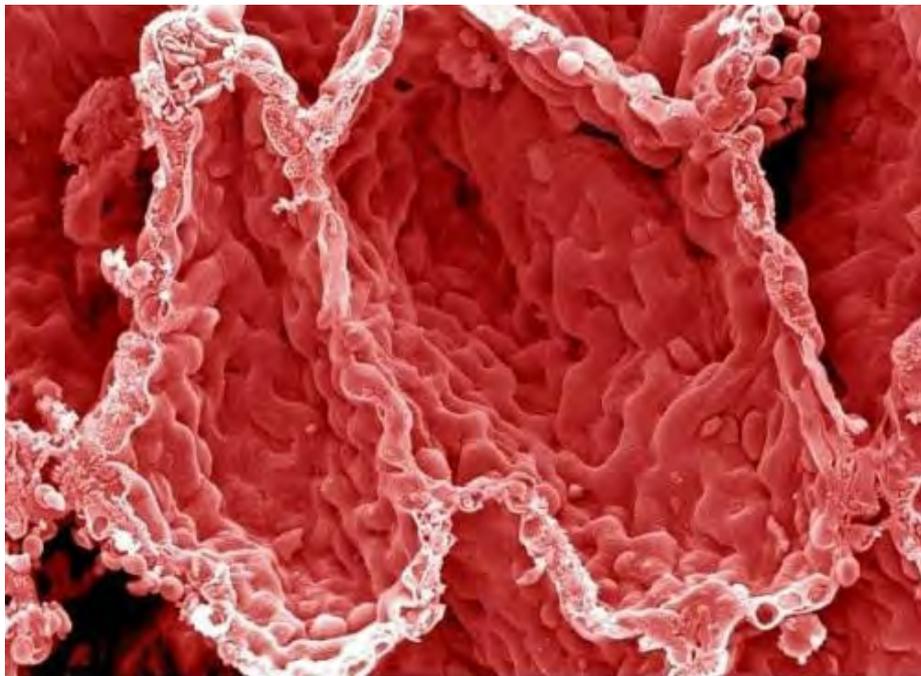
8.血液凝块



血液凝块

还记得你刚刚看到的形状统一的红血球图片吗？这张图看起来像是红血球粘在了粘性网上，形成血液凝块。位于中间的那个细胞是白血球。

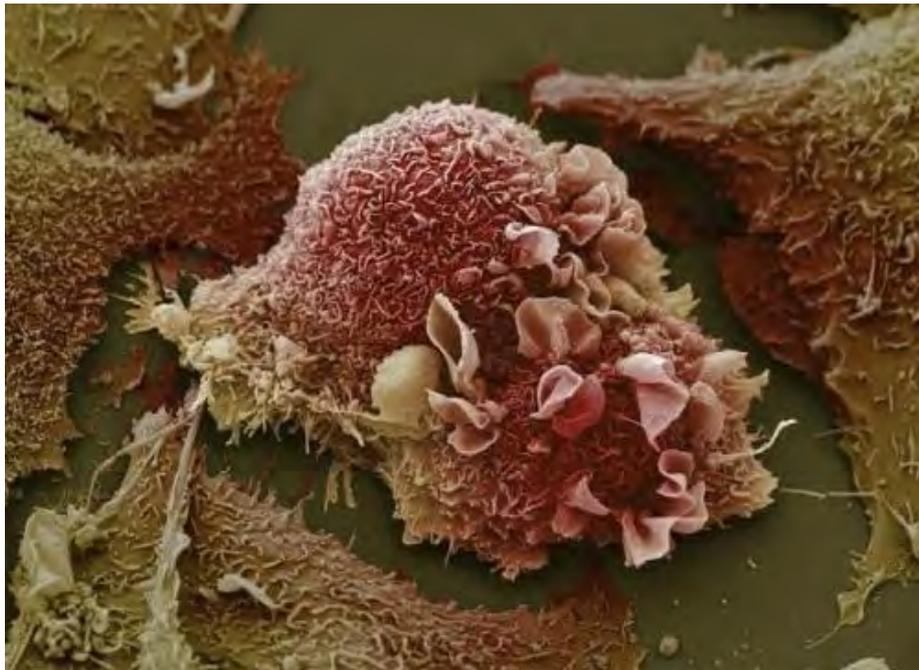
9.肺气泡



肺气泡

这张彩色图片显示的是人类肺部内表面。图中的洞穴是肺气泡，这里是血液交换气体的地方。

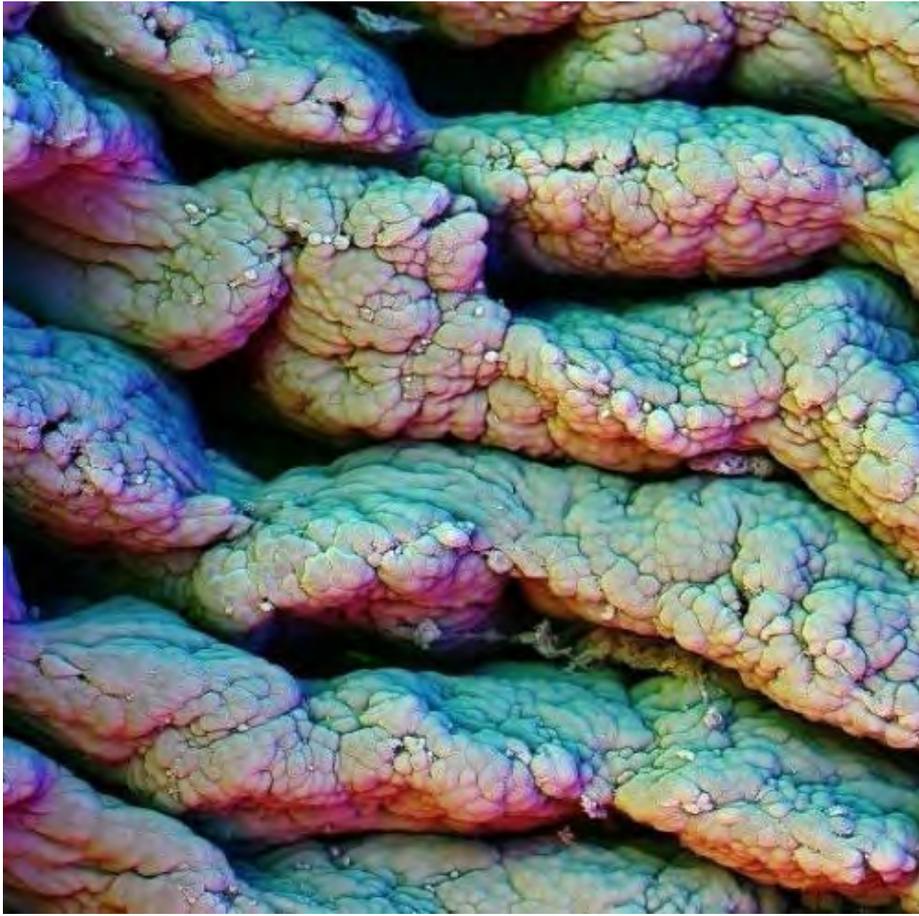
10.肺癌细胞



肺癌细胞

这张异常的肺癌细胞图与上面的健康肺部图片形成鲜明对比。

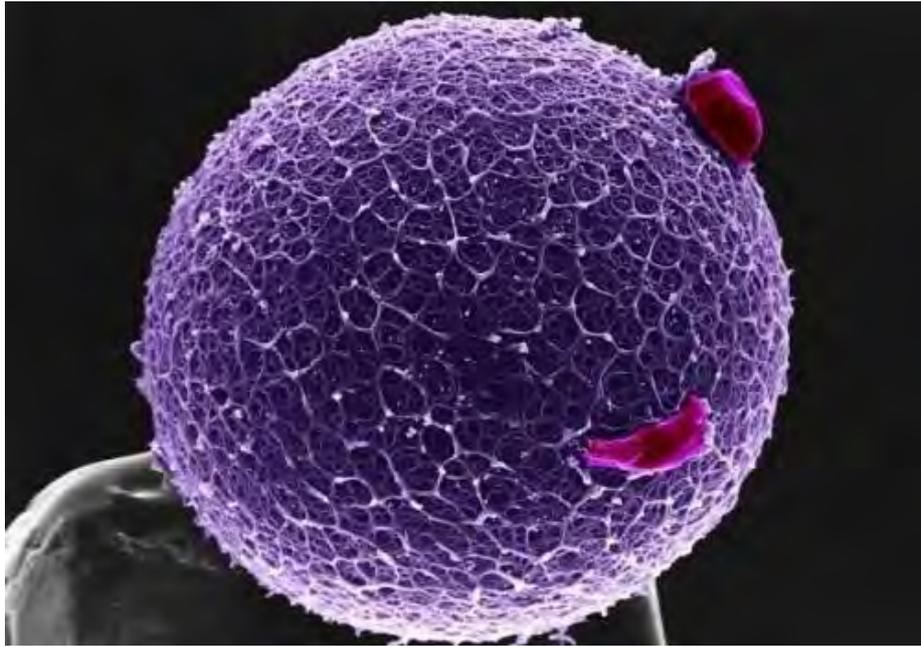
11.小肠绒毛



小肠绒毛

小肠绒毛增加了小肠的表面积，有助于营养吸收。通过仔细观察，你可能会在图中找到一些粘贴在小肠上的饭渣。

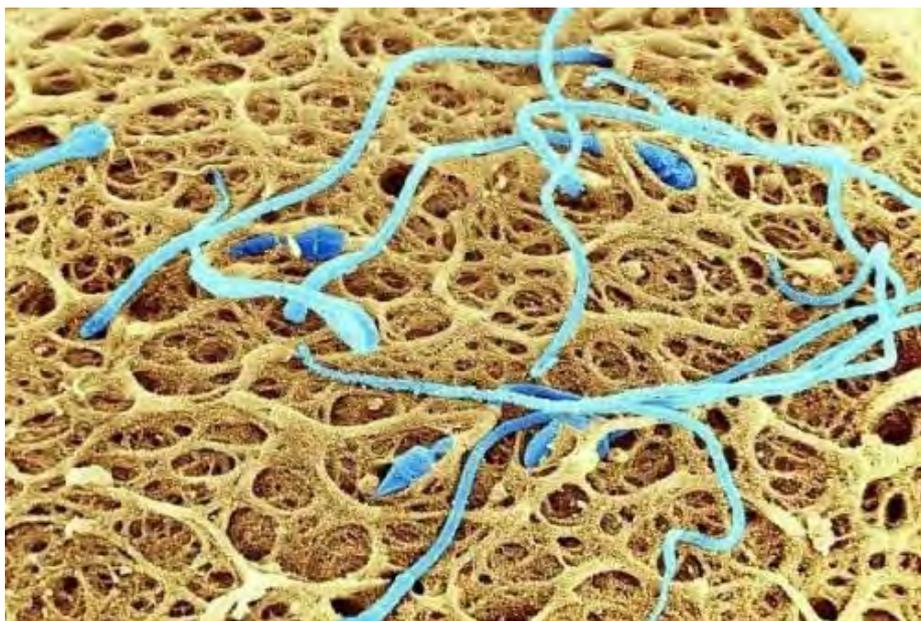
12. 带有冠细胞的人类卵子



带有冠细胞的人类卵子

这张彩色图片上的紫色人类卵子坐落在一个柱状物上。它上面包裹一层透明带状物——醣蛋白，这种物质既具有保护卵细胞的作用，又能诱捕和限制精子。两个红色冠细胞粘贴在透明带状物上。

13. 卵子表面的精子



卵子表面的精子

这张图片上显示的是大量精子正在争先恐后地给卵子受精。

14.人类胚胎和精子



人类胚胎和精子

这看起来像个战事不断的世界，但事实上它是一个受精5天后的卵子，一些精细胞仍粘贴在它表面。这张色彩艳丽的美丽图片，是利用共聚焦显微镜拍摄的。胚胎和精细胞核呈紫色，而精子的尾巴是绿色。蓝色区域是缝隙连接(gap junction)，它们把细胞彼此联系在一起。

15.培育6天后的人类胚胎被植入子宫



培育 6 天后的人类胚胎被植入子宫

生命循环从此开始：6 天的人类胚胎开始被植入子宫内膜——子宫的内表面。

(吴锤结 供稿)

盘点十二张惊爆眼球的水下动物照片

据英国《新科学家》杂志报道，由 Wetpixel 和 DivePhotoGuide 组织的第四届国际水下摄影比赛已经揭晓，来自世界 22 个国家的摄影师参加了这一比赛，获奖作品是从 8 大类作品中胜出的，拍下了水下动物的生动画面。以下是部分获奖的摄影作品。

1、僧帽水母

澳大利亚摄影师贾斯廷·吉利干拍下此水母照片赢得了此次比赛的年度最佳摄影作品和不受限制的广角摄影作品大奖。这种水母被称为僧帽水母（英文名：Blue Bottle Jellyfish），这是因为它的颜色和体形酷似蓝色的瓶子，又由于它看起来像有着船帆的葡萄牙战舰，因此也被称为“葡萄牙战士”。



2、玻璃鱼龙卷风

此玻璃鱼龙卷风照片由瑞典摄影师马格纳姆·伦格仁拍摄，成群的玻璃鱼在水中盘旋游动，酷似水下的龙卷风。此作品获得传统广角摄影作品类的银奖。



3、就餐时分

此照片由美国摄影师史蒂文·可瓦克斯拍摄，获得不受限制的微距摄影作品类的银奖。



4、爪子

此照片由巴西摄影师乔·保罗·克拉杰斯基拍摄，获得传统超微距摄影作品类的荣誉奖。



5、窥视

此作品由菲律宾摄影师杰弗里·德·古兹曼拍摄，获得传统超微矩摄影作品类的银奖。在此照片中，贝壳的一对眼睛正目不转睛地观看外面的世界。



6、椒盐

此照片由德国摄影师帕特里克·纽曼拍摄，获得传统微矩摄影作品类的荣誉奖。在此照片中，一条黑点点缀的白色鱼酷似一团椒盐。



7、水下大象

此照片由德国摄影师托马斯·赫克曼拍摄，获得传统广角摄影作品类的荣誉奖。



8、杀戮

此照片由德国摄影师安迪·沃尔特兹拍摄，获得环境与保护摄影作品类的银奖。在此照片上可以看到被鲨鱼肢解了的鱼类残体。



9、栖息地

此照片由摄影师阿勒西·维拉拍摄，获得传统广角摄影作品类的铜奖。



10、章鱼妈妈和宝宝

此照片由美国摄影师拉扎罗·鲁达拍摄，获得传统微距摄影作品类的银奖。



11、被网住的海龟

此照片由西班牙摄影师卡罗斯·维若其拍摄，获得环境与保护摄影作品类的铜奖。



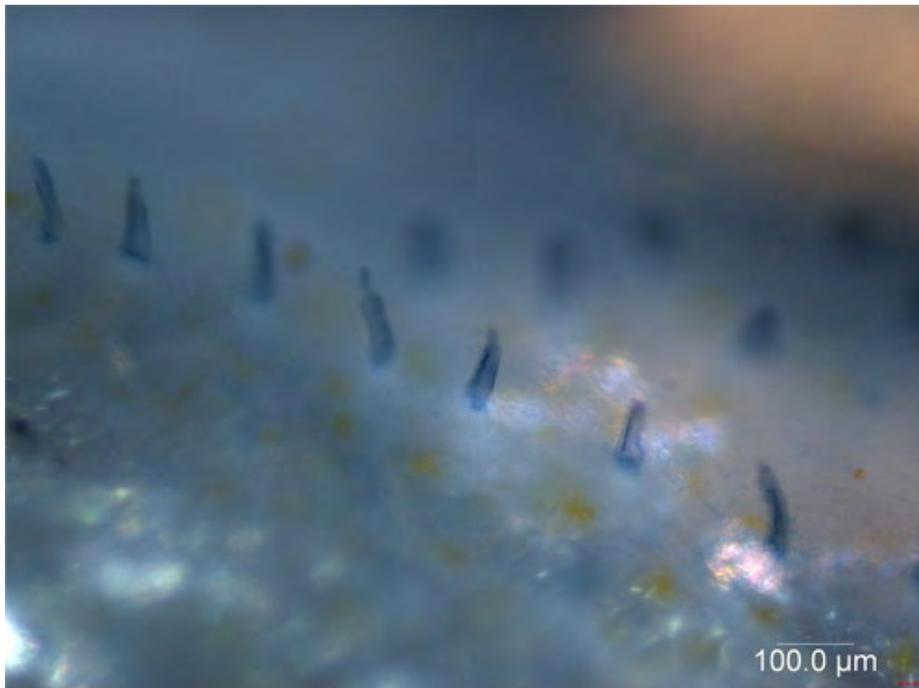
12、“毛发”丛生的鱼

此照片由德国摄影师赫尔姆特·泰斯拍摄，获得小型相机摄影作品类的铜奖。



(吴锤结 供稿)

科学家拟态盲鱼毛发开发水下探测器



显微镜下盲鱼身上微细毛发的照片

尽管盲鱼看不见东西，它们却能通过身体长出来的一种表面覆盖着凝胶的细小毛发感知周围的环境和水流的动向。科学家从盲鱼这种在无光环境下探知水下物体和导航的能力得到灵感，在实验室研究开发盲鱼毛发的仿生设备。

盲鱼用它们的特殊毛发可以探测障碍、逃避天敌的追捕和捕食，研究者相信他们开发的人工传感器也能在水下作业领域有着广泛的应用前景，如港口安检、监察、海啸的提前预警、自动石油钻塔的检测、自动水下交通工具导航、以及海洋研究等。

在3月20日的美国物理学会会议上，来自美国乔治亚技术学院的研究者们发表了他们拟态盲鱼的水下探测器。

乔治亚技术学院材料科学与工程系教授 Vladimir Tsukruk 说，盲鱼的这些毛发细胞与精良设计的机械传感器相似，也有点像我们人耳中用来平衡听觉的绒毛，这种凝胶状毛发细胞的偏转可以测量重要的流动信息。这种毛发的功能还优于主动声纳探测，主动声纳需要很大的空间，发送强听觉信号，对环境有害，也不适合秘密行动应用。

(吴锤结 供稿)

英国科学家评选出改变当今世界的10项发明创造



西班牙《世界报》报道称，日前，英国科学协会的20位科学家评选出了改变当今世界的10项技术创造。其中，短信、索尼 Walkman 随身听、运动休闲鞋等榜上有名。

1、全球定位系统(GPS)

这项技术的研发始于上世纪 60 年代。起初被用作一种军事技术，但今天已成为帮助驾驶员确定道路和方向的日常工具。全球定位系统以一系列卫星为基础，无论身处何处，便携式信号接收装置都能收到卫星发出的特定信号。接收装置只要选取 4 颗或 4 颗以上卫星发出的信号进行分析，就能确定接收装置持有者的位置。

目前，全球定位系统不仅用于确定街道或餐馆的位置，还在特殊疾病患者的跟踪治疗和生物迁徙研究等方面大显身手。

2、索尼 Walkman 随身听

尽管 MP3 播放器已将这种老式音乐播放器变成“古董”，但那个所有音乐爱好者人手一个随身听的年代是不会被遗忘的。

3、条形码

条形码诞生已 60 载，1949 年美国费城德雷克赛尔大学技术系学生诺曼伍德兰发明了条形码。

条形码技术的最大优势在于节省时间，而且具有条理性和准确性。给产品加上条形码就是对它们进行了分类，这一系统被应用于超市、百货公司、服装店、药店、书店玩具店等各种商业场所。

4、预制食品

这些预先制作好的食物于上世纪 70 年代走进人们的生活。只需用烤箱或微波炉加工一下，一份美味就能上桌供全家分享。预制食品给千家万户的饮食结构带来了革命性的改变。方便快捷的预制食品很受现代人的欢迎。

但许多专家指出，预制食品对人们的身体健康无益，是肥胖者日益增多的原因之一。

5、索尼 Playstation 游戏机

这种游戏机是索尼公司又一种改变全世界的发明创造。Playstation 的问世让电视游戏不再是孩童的专享品，第一次闯进了成人的娱乐世界。

自从1994年推出后，Playstation的第一和第二代产品成为家庭游戏机市场的主导产品。但由于任天堂和微软等公司同类产品的竞争，Playstation第三代产品已很难延续先辈的传奇。

6、社交网站

每天都有数以百万计的用户登录Facebook网站，上传自己的照片，与朋友聊天或召集聚会。Facebook、Tuenti、Twitter和MySpace等社交网站已深深地改变了社交互动的方式。

7、短信

这种简短的文本信息是社交领域中又一次重大“革命”。最初的短信是移动电话业务的次生服务。但随着时间流逝，短信已渐渐成为运营商的“摇钱树”。为了节省文字数量，年轻用户甚至创造出了短信的专用词汇表。

8、电子支付

信用卡和电子银行等产品给人们带来了安全和便捷。人们只需要随身携带少量现金，即可在全世界任何地方消费。但电子支付引发的盗窃和诈骗也使部分用户大为头痛。

9、电磁波

虽然微波炉未能上榜，但电磁波榜上有名。手机、无线网络和卫星电视等技术都离不开电磁波。

10、运动休闲鞋

1892年，固特异金属橡胶制鞋公司首次将橡胶与帆布进行搭配，生产运动鞋。今天，运动鞋已离开草坪和跑道，成为时尚休闲中不可或缺的一种元素。

(吴锤结 供稿)

你能看到它们吗 摄影师称拍到罕见六道彩虹



诺拉最初认为她拍到的照片上有四道彩虹。



专家指出了照片中的六道彩虹，你能看到它们吗？

据英国《每日邮报》报道，澳大利亚业余摄影师诺拉-戴维斯称，她拍到了一张有六道彩虹美景的图片，六道彩虹出现在她家附近的一个平静的湖面上。

不过，对于其他人来说，在照片中发现每道彩虹可能需要费点功夫。诺拉是在可以俯瞰卡姆登黑文河的家中拍到这张令人惊叹的照片的。卡姆登黑文河位于悉尼以北 321 公里。虽然一些人士可能称，他们最多能在照片中看到三道或四道彩虹，但诺拉称，她能够在照片中看到六道彩虹。诺拉说，她最初认为自己拍到了四道彩虹，将照片送给了英国大气光学专家莱斯-考利博士，考利博士称，他在照片中还能看到两道彩虹。考利博士称：“多年以来，人们报告称发现了许多奇怪的和难以解释的彩虹，但是由于没有照片，专家们很难知道人们究竟看到了什么。诺拉的六道彩虹照是非常罕见的。”

诺拉称：“我当时和我的丈夫约翰在一起，我们当时认为自己看到了四道彩虹，拍照是黎明时分，太阳位于河流下游的右侧。其它几道彩虹看起来是反射，但它们实际上是由太阳光从河水中反射、撞击最初彩虹留下的不同雨滴形成的。”

考利博士解释称：“所有的彩虹都是阳光在下落的雨滴中反射而形成的。我们最常见也最明亮的彩虹是诺拉所拍到的第一道彩虹(图示 1)，它来自阳光经过非常圆的水滴内的反射。最外层的那道彩虹(图示 2)是在太阳光在每滴雨滴内反射两次形成的。我们现在再谈一谈很罕见的现象。第 3 道彩虹(图示 3)在两道明亮的彩虹之间，它是太阳光首先在河面上反射上来，随后在雨滴内反射形成的。你必须在面前或身后有一大滩平静的水面才能看到它。第 4 道是倒过来的彩虹(图示 4)，它不是彩虹在水面的普通反射，而是由不同水滴的光线形成的。第 5 道彩虹(图示 5)需要更多的反射，在河面上要反射两次，在雨滴反射一次才能形成。”

人们几乎看不清楚第六道彩虹，但是考利博士坚持称，如果你认真看，你就能看到第六道彩虹。他说：“诺拉的照相机只拍到了第六道彩虹(图示 6)的部分，它是河面的一次反射，雨滴内的两次反射形成的。由于进行了多次反射，其颜色被扩散出去，它的外貌仅依稀可见。”

(王奕首 供稿)

七嘴八舌

引进海外高层次人才：每人给予一百万元补助

“千人计划”政策问答

去年12月，中央人才工作协调小组对实施引进海外高层次人才“千人计划”作出部署，引起社会各界特别是广大海外人才的关注。为使有志于回国(来华)工作的海外高层次人才进一步了解具体的政策规定，官方媒体3月20日播发了引进海外高层次人才“千人计划”政策问答。

对于“千人计划”引进的高层次人才应符合哪些基本条件？“政策问答”指出，“千人计划”引进的人才，一般应在海外取得博士学位，原则上不超过五十五岁，引进后每年在国内工作一般不少于六个月，并符合下列条件之一：在国外著名高校、科研院所担任相当于教授职务的专家学者；在国际知名企业和金融机构担任高级职务的专业技术人才和经营管理人才；拥有自主知识产权或掌握核心技术，具有海外自主创业经验，熟悉相关产业领域和国际规则的创业人才；国家急需紧缺的其它高层次人才创新创业人才。

根据创新人才和创业人才的不同特点，及不同事业平台的具体需要，拟引进人才还应具备相应的其它条件。比如，创业人才应拥有自主知识产权和发明专利，且其技术成果国际先进，能够填补国内空白、具有市场潜力并进行产业化生产；有海外创业经验或曾在国际知名企业担任中高层管理职位三年以上，熟悉相关领域和国际规则，有经营管理能力；自有资金(含技术入股)或海外跟进的风险投资占创业投资的百分之五十以上，等等。

对于“千人计划”引进的人才可享受哪些特殊的生活待遇？“政策问答”说，为解决海外高层次人才的后顾之忧，对于引进的科技创新人才，国家有关部门为其提供了一系列特定的生活待遇。如，外籍引进人才及其随迁外籍配偶和未成年子女，可办理《外国人永久居留证》，或二至五年有效期的多次往返签证；具有中国国籍的引进人才，可不受出国前户籍所在地的限制，选择在国内任一城市落户；中央财政给予引进人才每人人民币一百万元的一次性补助(视同国家奖金，免征个人所得税)；享受医疗照顾人员待遇；引进人才及其配偶子女，可参加中国境内各项社会保险，包括基本养老、基本医疗、工伤保险等；可不受居住年限等条件限制，购买自用商品住房一套；五年内境内工资收入中的住房补贴、伙食补贴、搬迁费、探亲费、子女教育费等，按照国家税收法律法规的有关规定，予以税前扣除；引进人才的配偶由用人单位妥善安排工作或发放生活补贴，子女就学可按本人意愿，由有关部门协调解决；用人单位参照引进人才回国(来华)前的收入水平，一并考虑应为其

支付的各种生活补贴，协商确定合理薪酬。对作出突出贡献的可实施期权、股权等中长期激励方式。

对引进的高层次创业人才，中央财政给予每人人民币一百万元的资助，有关地方提供配套支持；给予多次出入境签证；国家和地方科技型中小企业技术创新基(资)金给予优先支持；可承担国家重点科技、产业、工程项目任务，其产品符合要求的，纳入政府采购目录。创业人才在做出突出贡献后，国家有关部门予以表彰，并在永久居留、医疗、保险等方面给予特殊待遇。

为给引进的人才提供高质量的服务，人力资源社会保障部所属留学人员和专家服务中心开设专门服务窗口，代为办理永久居留证、户籍、就医、子女入学等各项生活待遇的手续。

“政策问答”还就“千人计划”应如何申报？如何进行评审？以及可以获得什么样的工作条件？做出了详尽的回答。

(吴锤结 供稿)

[中国的大学离世界水平究竟有多大距离？](#)

作者按语：本文尽管有一些牢骚之言，但也是为了中国的教育，真心希望能起到抛砖引玉的作用，大家都加入到讨论中，为中国的教育号号脉，也希望科学网的编辑能对参与讨论的博文的内容加以总结、编辑，在适当时候在其他场合发表，或者呈给有关方面。

这个问题一直“魂牵梦绕”在心头，挥之不去，因为党中央和政府已经下决心，要下大力气，振兴中国的教育，而且由温家宝总理亲自挂帅来抓这件事情，说明最高领导层已经清醒地意识到了教育的重要性，这令不禁令人振奋与欢欣鼓舞。因为从这里我们看到了中国的未来。但是，“振奋”与“欢欣鼓舞”之余，又有一丝丝隐忧，总是莫名其妙地担心，是否又会象过去一样，走走过场，国家扔上一大笔钱，然后草草收场呢？

这是本人一直在苦苦思索试图寻找出答案的一个问题，一直想写点东西，无奈工作繁忙（有近十篇研究生论文要看，加上本人特别较真，所以也就将自己的工作负担增加了好几倍），一直没有沉下心来，最近两天研究生论文第二稿基本看完，所以才有点心思写一点东西，把自己关心的一些事情以文字的形式表现出来，与久违的网友们交流。明明知道这都是“白忙活”，根本没有人会听你的，还费这个神做啥（有人会这样问。我的老婆就经常这样问，而且常说，与其费心劳神写这些东西，倒不如写几篇论文，既得名又得利，因为写了论文可以转化成工作量，得到报酬）？我绝对不这样看，因为我看到了最近三十年来中国各个方面的进步：三十年前，中国的老百姓是绝对没有什么发言权的，现在通过互联网络，几乎每个人都有发表个人言论的权利（当然，前提是不反党、反政府、

反人民），而且我欣喜的看到，自己的很多理想都在五年、十年、甚至二十年后，逐步地实现了，这不能说没有老百姓舆论的功劳；直接的渠道固然不够畅通，间接的渠道还是有很多的，“众口铄金”嘛！

既然不是在写学术论文，不妨借这个机会谈一谈自己对“牢骚”的看法。一般人都对“牢骚”嗤之以鼻，多从“人格”上对发“牢骚”者做出道德价值的判断，认为这种人对人苛刻、尖酸刻薄，公开场合不说，背后乱说，甚至私下诋毁别人，等等。但是，对“牢骚”，要一分为二地去看：首先，从牢骚的内容来看，只要牢骚者出于善意，或者为了使某事更加完美，而非纯粹为了个人的私利而发牢骚（有时，因为受到极端不公平的待遇，发发牢骚也是应该的，因为这不仅有利于维护自己的利益，而且对体制的完善有一定的帮助），就无可厚非。比如，有些人常常说中国这里不如哪个哪个国家、那里不如哪个哪个国家等等，这就是不爱国的，因为在他们看来，爱国就要喊口号，要整天将爱国挂在嘴上。我不这么看。如果不是在对外场合中说类似的话，就不能说明其不爱国。人长了嘴不光用它来吃饭、喝水，还用它来说话，交流信息与感情，牢骚是一种对某事极度不满欲压不能而求改进的热情尚未泯灭（但是没有正式的渠道让其表达）的表现；人最大的悲哀莫过于心死，如果某人在对某事极度不满又没有正式渠道表达自己的情况下选择了沉默，那么这个人要么就是因过于老练世故选择“以静制动”，等待时机，利用体制的漏洞，为自己捞得一官半职或者其它什么好处，要么就是已失去了理想，热情降至冰点，对周围的事情漠不关心，采取事不关己高高挂起的态度与处世策略。其次，在前述条件下，牢骚也要讲究方式方法，只要不是无端挑剔，不是漫骂、不是对个人的人身攻击（当然，在极端情况下，使用两句国骂 TMD 或者 FANGPI 之类，也无可厚非啊！因为牢骚毕竟是在言路堵塞、心中极度郁闷有话不吐不快的情况下说出来的，急不择言的情况还是时有发生，毕竟大家不都是“外交家”或者是“政客”，哪句话该说不该说、说到什么分寸、以什么方式（如措辞、语气等）来说等等，都在脑子里走了好几遭了）。

罗里罗嗦说了这么多，离题万里，是不是最近很压抑，总想找个机会“发泄”一下？答案一是：是。最近，确实极度地压抑，因为正如在本文开始中所言，本人作为一名普通的高等教育教育工作者，对目前中国正在启动的教育振兴计划，是想高兴却总也不能敞开了心怀地高兴起来，因为在这个计划的实施上还有很多具体的事情需要落实，而且可以预见，在实施过程中肯定有层层障碍，总是担心中央良好的政策和愿望，是否会被各个大学“把好经念歪”，搞成新一轮的资源竞争大赛，八仙过海，各献其能，钱抢到手后，依然故我，将纳税人的钱打了水漂（各个大学的资源浪费已经到了令人痛心疾首的程度了。这种浪费有贪污腐败在里面，也有钱花到了不该花的地方的现象）。一直想找个正式的机会把话说出来，总也没有找到，所以还是以博文的方式发表出来吧！第二个答案是：否。因为在我看来，虽然有点离题，但相去尚不足万里，因为之所以写这篇博文，乃是为了发发“牢骚”，是自己在没有正式渠道说话、理想未失、热情尚存、对中国的教育尚存一丝希望的前提下，对中国教育现状的一点看法和建议而已，所以也只能停留在“牢骚”的层面上（但是，因为是书面的，所以不会出粗口，一般也不会太过激）。以上是自嘲，也是自

我辩解。

最近，刘延东同志提出要建设有“中国特色，世界水平”大学的口号，既然提出了这个口号，就说明高层领导人已经认识到了中国的大学与国外大学的差距，承认差距是迎头赶上的前提，因为如果不承认差距，就可能故步自封，从而裹足不前。但是，若要“迎头赶上”，只是停留在承认差距上还是远远不够的，更重要的是应该找出具体的差距，并制定相应的对策，然后付诸于行动。所以，在这里仅仅以国外一个学校为例，对中国大学与外国大学的差距做一盘点。

之前，有两点需要声明：第一，与国外相对比，并非是崇洋媚外，也并非民族虚无，长他人志气，灭自己的威风。本人一向主张，“崇洋”可以，但是不能“媚外”。“崇洋”是因为人家就是比我们好，而我们绝对不能“夜郎自大”，视别人的长处于不见，总是躺在老祖宗的四大发明上苟且偷生；不“媚外”，是因为我们应该在找出差距的同时，迎头赶上，而非“望洋兴叹”。第二，本文并非是科学调查或者实验报告，所以难免有道听途说之嫌，但是绝非捕风捉影，因为所谈到许多事情都是在日常生活中通过与一些局内知情者交谈获得的（当然，有些事情可能有夸大。另外，有些事情可能“查无实据”，因为作者本人有时都忘记了究竟是什么人提供的信息了）。

在系统地谈中国大学与国外大学差距前，先讲一个故事，然后以这个个案为基础，来全面地回答本文题目中所提出的问题。笔者在美国亚利桑那大学访学期间，邻居恰好是北京一所中国顶尖级大学的教授（姓名和所从事的专业都记不清了），退休后去美国探望在亚利桑那大学工作的儿子。周末，闲来无事，在一起聊天，期间谈到了大学的排名问题。笔者问：“教授，您在XX大学工作几十年，来亚利桑那大学也已经有一、两年了，如果您将亚利桑那大学与XX大学放到天平上，称一称几斤几两的话，该如何做出判断呢？”那位教授的话令我本人“瞠目结舌”。他说：“十个XX大学绑到一起，也不及一个亚利桑那大学。除了，个别专业，如核物理，之外，没有一个专业能相媲美，而且差距非常悬殊。”当时，我总觉得他的话夸张的成分太大。但是，后来，印象虽然没有完全改变，但凭直觉判断，他的话有七、八成是可信的（无独有偶，最近在科学网上看了北京大学教授陈平原和饶毅与大学生座谈的录音整理材料，才发现可能的确如此。陈教授说，北京大学除了中文系、历史系和哲学系尚可拿出去跟世界性的大学比一比，其他系，尤其是理工科各个系，都不敢。全文请参见http://www.sciencenet.cn/m/user_content.aspx?id=221075）。这让我非常痛苦，也陷入了深思：中国花了那么多钱，作为重中之重扶持的大学，竟然到了如此程度，其他学校会是什么样子呢？为什么会出现这种情况呢？带着这个问题本人对亚利桑那大学有意与无意之间进行了近距离的观察，得出的结论是，无论是从硬件来看，还是从软件来看，抑或从内部机制与管理来看，更进一步从学术氛围来看，我们都不如人家。

亚理桑那大学在美国100所研究型大学中排名55—60位左右（排名均以当时为准，最近几年是否有变化，没有查对，因为并非是科学调查报告，也没有必要太准确），但有很

多专业在全美乃至全世界大学中，名列前茅：其天体物理专业在全世界排名第一，其光学专业（一个跨物理、化学、生物（？）等学科的专业）全世界应该是排名第一或者第二（好象与之抗衡的是美国另外一所大学）、其管理学中的管理信息系统（MIS）全美前五位，（据本人所知）在美国排名前十位的还有：医学、语言学等。即使排名不在前十位的专业，也有很多国际知名的一流学者，仅在这所学校工作的诺贝尔奖获得者也有四、五位，再如，语言学系的 Thomas G. Bever，哲学系的 Robert Harnish，教育学院的 Kenneth Goodman 和 Kenneth Forster（所列仅仅是本人熟悉的，其他还有很多），都可以说是世界一流的学者。其硬件也是国内绝大多数大学无法相比的，且不说其拥有近千万册图书的图书馆，也不说其功能齐全、使用方便的计算中心，更不说其设施完备的体育馆，更更不说其完善的实验室系统，单说其教学设备，也足以让我这个在高校工作了近二十五年的教师羡慕。本人听过一个心理学大课，人数应该是在一千人左右，教室里面的微机系统、投影以及音响设备都是那么完善，效果非常好，几乎在每一个角落都能听清老师上课，在任何一个角度都能看清屏幕上的内容。再说其内部管理，也是国内高等学校所无法相比的，小到财务报销和教学场所与设备的管理，大到宏观的规划，都是那么井然有序，工作效率非常高。以上仅仅是本人对亚利桑那大学粗浅表面的印象。对比之下，中国的大学究竟差距在哪里呢？一言以蔽之，无论是从硬件还是从软件来看，都远远不如人家。下面就从硬件和软件两个大的方面，对这个问题做详细的论述。

首先，从硬件来看，国内高校普遍投入偏少，且分配不均，浪费现象严重，教学和研究设施严重匮乏、老化。投资普遍偏少和分配不均大家已经讨论了很多了（例如中国人民大学纪宝成教授就曾言辞激烈地指责，为什么国家给北京大学和清华大学开小灶，投资偏了那么多。难道是清华与北大就是给国家的贡献比其他大学大，或者是其他什么原因？其他几个大学的校长似乎也发过类似的感慨），此处就不多说了，单就教学研究设备与浪费做一比较深入的论述。教学设施的匮乏主要表现为：

第一，教学设备少而且不能正常运行，而研究（尤其可供教学使用的）设施情况可能更不容乐观（最近一些年来，由于扩校，大多数学校已经负债累累，维持日常教学与研究已经很困难，遑论投资更新设备了）。以山东某教育部直属重点学校为例，一方面学校有关部门在鼓励甚至“迫使”教师使用多媒体上课，甚至在有的时候，以此作为教学评价的一个重要的指标，但若要使用有多媒体设备上课，教师则必须提出申请，即使申请到了，设备也经常发生故障。

第二，校舍短缺，教师大都没有办公场所。前者的弊端不言而喻，后者的不利之处恐怕有许多人没有充分的认识。最近一些年来，很多学生与家长都在抱怨说，现在的大学教师到底怎么了，除了上课之外，根本就见不到人，与学生基本上是形同陌路。这对学生的培养很不利，因为学生除了在课堂听老师上课外，还要通过与老师进行面对面的交流，来学习课堂上很难学习到的东西，这恐怕也是个性化教学的一个重要方面。但是，没有独立的空间，如何实施个性化教学呢？夏天还可以在校园里转悠转悠，冬天呢？总不能让学生到家里来吧？最近，山东大学徐显明校长在一次讲话中提出，要在五年内解决山东大学所

有教师的办公空间问题，平均十五平方米，这很好（尽管可能这并非其初衷）。但是，有两点，我认为值得注意：第一是每人十五平方米太过奢侈，可以根据需要，如教授（尤其是博士生和硕士生导师），一人一间，其他教学人员可两、甚至三人一间，不是为了将人分成三六九等，而是工作的实际需要，因为相对国外的学校来说，我们的高等学校投入仍然少的可怜，如何更有效地利用这少的可怜的资源，办更多的事情，是校长们必须考虑的问题；二是学校应该做出相应的规定，每周每个教师至少应该有多少时间接待学生来访（为什么不象国外大学教师一样规定一个 office hours）。

第三，图书资料严重匮乏，图书馆空间太小。前面说过，亚利桑那大学图书馆藏书量至少有1000万册，其面积几乎可以容纳所有的学生在图书馆里学习，馆内设施齐全，可以查阅资料、上网，学生（无论是本科生还是研究生）都可以在图书馆里随意翻阅图书资料，尤其重要的是方便快捷的馆际互借（而且复印资料不收费），这无论是对学生的学习与研究，还是对教师的教学与研究，都有很大的益处。试问中国哪一家大学有如此丰富图书、服务周到和设施齐全的图书馆呢？大学之大不在大楼，但图书馆一定要大，而且应该是学校最大、最气派的建筑（且建筑风格要有点激励学生刻苦读书、奋发向上的象征意义）。这一点与我们经常提倡的素质教育关系密切。试想，如果不给学生充分自由，在知识海洋中遨游，谈何培养学生的创新意识和创新能力呢？这不仅是对人文社科各个专业的学生而言的，而且包括理、工、医各类学生。有人经常问：中国为什么就没有诺贝尔获奖者？答案当然是五花八门，但是我认为其中重要原因之一是：学理工科者人文修养普遍比较低，有的甚至一辈子都没有读过文学作品，还有的连普通的电视剧都欣赏不了（说他们是受过高等教育的“文盲”，也一点不过分），这样的人想象力之贫乏到了令人“触目惊心”的地步了。虽然我们不能将想象力与创造力完全等同起来，但两者之间却有很大一部分是重合的。想象力贫乏，创造力也必然较低，所以我们出了很多工匠，却出不来大师。大凡大师，其人文修养都是极高的（例如，诺贝尔奖获得者杨振宁先生的文学修养就很高，关于这一点，读一读他写的关于“物理与对称”的文章，就一目了然了）。因此，理工类学生的人文修养急需得到提高，教师应鼓励他们博览群书，吸取人文社会科学各个学科的营养。许多理工出身的人（包括校领导和一些教授学者）大都对这一点认识不够充分。图书馆的建设与图书资料的购置（尤其是从国外购置图书）投资大，收效比较慢，需要长期的积累，但是经过几代人的努力，良好的学术氛围就可以营造起来。关于图书资料的重要性，这里讲一个故事，从中可以获得某种启发。中国南方有个排名仅次于北京大学的学校有一位教授，发表了一篇文章，有人批评他说，他的某个观点与国外某个专家完全一样，大约三十年前就发表了，这个人就说这位教授有剽窃行为，这位教授发誓赌咒说，他要是剽窃了就是XX养的，如果有雷同，也是英雄所见略同。造成这种现象的原因有多种，其中之一是这位教授可能为学不够严谨，因为大凡做研究，都要在别人研究的基础上接着做，也就是说，应该在全面梳理前人研究的成果的基础上，找出空白点，进一步完善某一方面的研究或者理论，但是我认为，造成这种现象的另一重要原因是，国内可能资料根本不全，三十多年前发表的东西，在国内已经很难找得到（对人文社会科学工作者而言，即使图书馆内

资料齐全，在很多情况下，也可能有查阅不到的，因为学科之间并没有非常清楚的界限）。

最后，资金、设备浪费现象严重，这使学校资金紧缺的状况“雪上加霜”。首先，资金的浪费各个学校都非常普遍，有限的资金不能花在刀刃上。这里仅仅举几个例子就可以知道情况之严重。山东某教育部直属重点高校在校庆前大兴土木（由于年代久，对建筑物做一些必要的修缮本无可厚非），将状况尚属良好的花坛全部拆除，代之以所谓喷泉，据说耗资有千万（可能更多），一老教授问某个小头目（好像是总务处的一位副处长），花坛好好的，修理修理或者补栽一些树木就可以了，为什么要全部毁掉呢？那小头目“理直气壮”地答曰：这花坛都已经三十多年了，难道不该换换新的了？呜呼！！堂堂中国一流大学之行政管理者，竟然如此无知！！无语！！大学之大，在于其有大师，在于其有一流的管理……也在于其有优良的学术传统，厚重的历史，她的一草一木都见证了她的辉煌，中国海洋大学渔山校区之所以有魅力，原因之一在于其参天古树，……试想，如果新生入校后，老师带着他们参观校园，指着校园里的一草一木说，在某棵大树下闻一多先生曾和XX大学的学生促膝谈心，在某个石凳上鲁迅先生曾小憩，……这对新入校的莘莘学子该是多么巨大的激励和鞭策啊！！有人说，真是知识分子穷酸！！甜也好，酸也好，这是人之常情。据说，许多校友返校后，没有看到当年自己亲手栽种花草树木，很是伤感，一再在追问留守母校的同学，为什么要毁坏它们了呢？那个所谓喷泉真的不见得比花坛更好呀！！

其次，基本建设投资大，漏洞更大，建筑设计布局不合理，空间浪费，装修奢侈，造成了资金的巨大浪费。走进亚利桑那大学，你会惊奇地发现，所有的建筑都那么古朴无华，那么坚固实用，几乎没有浪费的空间，给人以诚信、务实、崇尚真理的印象。反过来再看看我们的大学最近一些年来新建的大楼，布局设计极其不合理，造成空间上的极大浪费；装修大肆追求奢华，造成二次浪费。本人第一次去山东省一所高校，一进大门，就被其建筑和周围很大的地面上奢华的装饰惊呆了，这里的建筑外表几乎贴的全部都是花岗岩石板，里边则用大理石板装修，建筑周围大面积的区域也铺的是花岗岩石板。这是一所大学吗？我简直不敢相信自己的眼睛。装修最次的也是用各种瓷砖贴面，有时色调与周围环境不搭配，结果是既没有增加建筑的坚固性，也没有使之更美观；有些建筑用白色瓷砖贴墙面，新的时候还勉强可忍受，一旦经过风吹雨淋，沾上灰尘，间或漏出斑斑锈迹（有金属裸露的地方），则更令人恶心。我以前常常问自己：难道建筑设计师都是吃干饭的，审美趣味都丧失殆尽了吗？假如建筑师没有审美趣味，我们的大学管理者们大都是受过高等教育的人，有些甚至留过洋，总不至于以丑为美吧？真是知识分子的幼稚！！后来，一位搞建筑的朋友的一句话道破天机：不折腾搞装修，赚谁的钱呢？建筑业内有一条潜规则，若要投标成功，争得项目，就得向有关单位主管人员行贿，而行贿的费用只能“羊毛出在羊身上”，从工程上靠偷工减料找补回来，但是从基本建筑材料（钢筋、水泥等）可捞到的油水太少，保证不了其利润率，因为如果做得太过，一是监理关难过，关键是责任重大，而装修就不同了，反正出不了大问题，可以大肆做文章。据说，在短时期内，十几元或者几十

元钱一平方的瓷砖，与八、九十元一平方的瓷砖，贴到墙上，外行根本看不出来，即使有人看出来了，又跟谁说跟哪个部门举报呢？况且，很多人抱着多一事不如少一事的态度，事不关己，高高挂起。

再次，教学、研究设备闲置，未发挥其应有的作用，造成巨大的浪费。这一现象，各个学校都不同程度地存在。例如，山东某重点高校的某学院，拥有当时国内最先进的机床数台，却躺在实验室里睡了许多年的大觉，既未用于本科生教学，又未用于科学研究，更退一步讲，还未用于对外服务，创点收，给教师们谋点福利。

以上仅仅是从硬件方面谈了谈中国的大学与国际上有一定地位的大学（还谈不上知名大学）的差距，只是个人感性认识的总结，谈不上系统全面的研究，在很多情况下，可能我们的高校所存在的问题远比本问文所描述的要严重得多。

下面从软件方面谈谈本人所理解的中国高校与国际有一定地位大学的差距。讨论主要从以下几个方面展开：一是理念；二是师资；三是管理。

首先谈谈理念。所谓理念，我认为，应该是对一个大学办学宏观指导方针的哲学层面的陈述（即要办成什么样的大学，其对应的英文词是“vision（台湾翻译成“愿景”），是一个学校始终追求的一种价值观），可以细化为“使命（mission）”，然后是立校的具体方略（所以，下面谈的大都方略，但是方略中可以体现出理念）。在这里应该明确一点，理念不是今年搞个“教学质量年”，明年搞个“国际交流年”，后年搞个“人才年”，这三者恐怕都不是所谓理念，而是瞎折腾或者叫做秀，因为根据我的理解，三者乃是学校日常必须常抓不懈的工作，提出这些口号，只能让人贻笑大方，因为只有在这种东西缺失的时候，才正式“大张旗鼓”地予以提倡，试想一所部属高等学校丢掉了教学质量、没有了与世界大学的交流、缺少了人才，还有存在的必要吗？所以，在本文中，我只想根据自己从教二十四年以及对国外一些高校的了解，谈谈我心目中的大学究竟应该是什么样子。

第一，在高等学校里，核心始终是学生，主体是教师，教师与学生之间的关系是供货商和客户之间的关系；教学与科研相辅相成，不能厚此薄彼。学生在任何层次的教育机构里都拥有至高无上的地位，可以毫不夸张地说，学生就是“上帝”，学校的一切工作都应该围绕学生的教育展开，因为学校如果没有了学生，也就失去了存在的必要性。但是，学生绝对不能任意妄为，绝对不能说学生做的一切都是对的，绝对不能主宰教师的教学工作，甚至“骑到教师的脖子上拉屎”。那么，教师、学校跟学生究竟应该是怎样一种关系呢？用实业界的例子可以做出最好的说明。企业的营销策略大致有两种模式：一是象日本企业一样，总是迎合甚至谄媚市场，结果东西越做越便宜，越做越烂；二是象德国企业一样，总是给消费者提供最好的产品，用产品的高质量和优良性能来吸引客户，教育并引导市场，强调产品能给客户带来什么益处。因此，大学应该让教师用自己的人格、学格和学术研究，去引导学生追求知识、追求真理，进而实现个人的理想，服务于社会。现在，很多大学，包括一些部属重点院校，都过分地甚至片面地强调了学生的所谓“权利”，常常是打着维护学生“权利”的幌子，一味毫无原则地迁就学生。例如，山东某重点大学有个校长信箱（可能很多学校都有），只要有学生给校长写信反映“问题”或者“投诉”，几乎都能及

时得到“解决”，起码可以得到很快的“答复”，有时甚至不惜牺牲教师的尊严或者降低学术标准（因为有时学生所反映的情况，无非是教师对学生要求严格了，或者在教学中进行一些不同于学生长期以来已经适应了“填鸭式”教学方式的教学改革，等等，而相关部门则往往简单化地处理问题，就象以前的司法原则一样，“疑罪从有”，首先假定教师有“问题”，又是谈话，又是调查，弄得老师在学生面前斯文扫地，失去了所有的尊严

（因为校长是学校的最高主宰，他交办的事情，都得重视）；如果有教师得罪了直接领导的话，那小鞋可就结结实实地穿上了）。相反，如果教师去反映问题，则常常受到冷遇，甚至被认为是“闹事”，极端的情况下，干脆避而不见（如果没有做见不得人的事情，怎么就不敢见老师呢？）。更有一些学校，用学生评价，来代替教学效果的评价，搞得教师很痛苦，若按照严格的标准要求学生，学生给出的分数必定很低，若降低标准，则感到自己失职，违背了做教师的职业道德准则。有些时候，真的好羡慕国外大学教师啊！他们生活、工作得很有威严与尊严。在过国外访学期间，选修过数门课程，每一门课程除了课本外，都要求阅读大约2000—3000页的阅读材料，老师要求什么时间交作业，晚一天都不行，否则这门课就没有成绩。我们能这么要求吗？如果我们也这样要求的话，一是学生不干，因为那样他们得付出很多的努力（说句实在话，现在有很多学生确实很懒惰，如果不施加点压力，是不会积极主动地去学习的。经常有毕业的学生抱怨说，读大学四年，几乎没有学到什么有用的东西，听到这种话，我感到既很难受又很惋惜：难受的是学校以及教师的教学中确实有很大的弊端（下面详细探讨），惋惜的是学生没有珍惜在学校的时间，极大地充实自己，为将来的进入社会做一些准备（这其中仍然有教师的责任，没有给予引导）；二是有关部门不答应。大学是什么？用徐显明校长的话来说，大学是“学府”，而非“政府”，“学府的特征是以学术为导向……学人……所从事的活动都叫学术……”，学校应该倡导“学术本位、学术立校，就是要用学术的标准和尺度，使学人、学者、学术受到尊重，使学科立于中心地位……”。在高等教育机构里，学人、学者和学术理所当然应该得到尊重，但是在现实中可以说三者都没有得到尊重。其一，迁就学生从长远来看就是在侵犯学生的利益；其二，重数量轻质量的学术是对学术的践踏（所以才会出现那么多学术造假案件，甚至有的人明知故犯，不惜拿自己名誉与前途作赌注，因为造假的诱惑太大啊！！）；其三，学者在高校这个衙门口里，是任人宰割的鱼肉，宰割学者的是学校的官僚体制（关于这一点，后面详细论述）。那么，得到尊重的是什么的？是领导的面子，数字上去了，口号喊出去了，官位就有可能也跟着上去了。

第二，高等学校的教师必须有一定的科研支撑（但具体要求，应因学科而异），但是不能因为科研而偏废了教学。科研可以保证教师的知识体系、研究方法不断得到更新，从而为学生带来更多新知识、新方法，使学生所学习的知识不至于很快就落后，同时也使教师不至于越来越因循守旧。但是最近一些年来，由于高校之间的攀比风日盛，科研上的“大跃进”风气愈演愈烈，在很多高校已经到了“唯科研”论的程度，结果是学术造假、学术腐败日益严重（因为论文的数量与经济利益、荣誉以及权力画上了等号），教学质量严重滑坡。最为令人痛心的是，学术的腐败以及学校的腐败，给学生造成了极其消极影响

（这是以后许多年都很难消除的）。试设想就连我们这些“人类灵魂的工程师”都在造假，学生的灵魂能不受到污染吗？国外大学对科研恐怕没有象我们的大学这么刚性的要求，人家常常把学术研究当成一种爱好或者“游戏”来做的，觉得它好“玩”，所以有强烈的兴趣去做，造假就等于是违背自己的良心，因此学问做得也好。而我们呢，用一位老教师的话来说，就是在“逼良为娼”，可是，更为莫名其妙的是，沦落为“娼妓”还要为自己立“牌坊”。如果一个学校能够率先改变现行的评价方式，大张旗鼓地提倡研究的原创性与学术研究质量，这在以量取人时代，就是一种特色，经过几年的努力，学术风气一定会得到改观，学术水平也一定能逐步提高。

其次，再说说师资问题。“大学之大，不在大楼，而在大师”，关于教师的作用，早在上世纪30年代，著名教育家梅贻琦就说过上面的话。师资包括教师的基本素质、教学水平和教学工作热情与责任心。教师是学校的主体，一个大学是否能跻身于世界水平大学之列，在于是否有世界级的师资队伍（这里不想突出某个人的作用，而是将教师队伍作为一个整体来看待，因为就目前中国高等教育的现状来看，在短时期内出现世界重量级大师的可能性并不是太大）。在这个方面，中国的大学与世界级大学根本不可同日而语（关于这一点，前面在对美国亚利桑那大学的介绍中已提及，不再赘述）：国外的大学在师资上可以说处于“后后学历时代”，因为除了目前已经是耄耋之年的资深教授外，进入正规高等教育机构的人员首先必须具备博士学位，而国内多数大学仍处于“唯学历”阶段。这就是国内大学教师的基本素质状况（此处有一点需要特别声明，本人绝对没有对那些目前还没有拿到博士学位的教师说三道四的意思，更没有看不起他们的意思）。我认为，中国大学在这个问题上应该采取更加务实的态度，教师可根据各个学院的情况以及教师个人的意愿，分为两类：一类是教学型的，一类是科研型教师。前者的主要任务是专心致志地教学，同时兼顾一些与教学密切相关的科研工作（也可以说是教学研究吧），后者的主要任务是搞研究，教学任务应该主要在研究生层次。两者在职称结构和待遇方面可以有所区别，副高以下职务可以按照正常的比例要求来评定，正高职务适当倾斜后者，同一职别在工资或者其他待遇方面有一定的区别。这样既可以避免全民搞科研、低层次重复的问题，又可以充分调动教师的积极性，抓好教学工作，因为对那些以前既没有很深厚积淀又没有研究经费与条件的教师来说，两者兼顾实在是太困难了，硬逼着他们去做科研，只有两种结果：一是科研造假（剽窃、抄袭等等），二是不能有效地履行教师的责任。

关于教师教学水平问题，前面已有论述，此处不妨展开来谈一谈。目前，国内本科教学中存在以下几个问题：第一，教师没有责任心，一味迁就学生，不能履行其教书育人的职责，这与教师的基本素质有关，也与现在向科研一边倒的政策以及教学评估方式有关。有些教师或许由于水平问题或许因为不够认真，上课照本宣科，下课夹起课本走人，与学生根本没有任何交流；也有些教师课上得可能很好，但是除了上课之外，跟学生也没有任何交流，没有承担其育人的职责。第二，教材陈旧，教学方法落后，与学生的需求不相适应。随意翻开报纸或者杂志上的招工广告，或者到人才市场上去看一看，大都要求应聘这一、两年的工作经验或者有工作经验者优先，原因何在？我们没有将应该教的东西以恰

当的方式教给学生。我举一个例子就可以更加清楚其中的原因。作为一项技能，各个高校大都开设了计算课程，使用的教材大都是清华大学一位教授很早编写的一本接近 500 页教材，教师也照本宣科把其中的主要内容讲一遍，内容过于理论化、抽象化，又没有很多上机的机会，考试过关，也就完事大吉，学生计算机技能根本没有得到提高。这就是中国各个层次教育机构的教学模式：把纯粹技能的东西转化成理论或者知识，然后靠讲授的方式教给学生，学生的任务就是记忆所学的知识，因为只有这样才能过关。用这种方式培养出来的学生如何有创造力呢。山东大学徐显明校长在其新学期工作会议上的讲话中指出：“中国要变成一个强国、要持续发展下去，只有靠科技。这就是创新型国家思想的来源。靠科技来支撑经济社会发展，科技需要创新，创新需要人才，人才需要高等教育。因此，建设创新型国家的主要依赖力量已经转移到了高等教育上来。从这个意义上讲，高等教育的发展状况直接决定着创新型国家建设的成败，决定着我们今后的经济能否持续发展。这就是当下高等教育的历史使命。”就目前的现状来看，我们教师如何能完成时代赋予我们这些做教师的历史使命呢？因此教学内容与教学模式都亟待革新。

谈到师资，我们就不能不谈谈师资队伍的建设问题。师资队伍的建设无非有两条途径：一是引进，二是自己培养。自己培养可采用两种方式，有博士授予权的大学中有博士点的学校可以自己培养（但是难免有近亲繁殖之嫌），也可以送出去培养。但是，在这里我想着重谈谈引进问题。目前，一些专业的人才大战可以说是如火如荼，有的学校开出的条件到了天价。引进人才本无可厚非，有的情况下花大价钱也可以理解，但是关键是要重实效，引进的人一是要能够到位，二是要能起到预期的作用，带动学科的发展。浙江大学最近发生的学术腐败事件为各个高校人才引进敲响了警钟：那种务虚不务实，打着引进人才的旗号，为了装潢门面，浪费国家有限的教育资源的恶劣行径，应该马上叫停了！！

关于这一点，举一个身边的例子，就可以清楚地明白其中的危害有多大了。山东某重点高校外国语学院，从英国某大学引进了一位并非是非常知名的人来做兼职院长，给开的价码有多高不知道，但是初步计算几年下来（如果按照所谓的合同执行的话），工资+其他方面的开销（据说光是给的院长基金就有 50 万，主要用于其报销机票等），至少也要接近 200 万元人民币。他究竟做了什么呢？每年来学校五六次，平均一次呆的时间大约为一个周（按照合同应该在该校工作三个月，实际工作的时间远远没有达到合同规定），除了召集领导班子开会之外，基本没有做什么事情，不给本科生上一节课，目前已经做成的事情（比如博士后流动站的申请等），没有他其他人也能做得成而且可以做得更好，而学科的发展最近几年来，不仅没有进步，反而在衰落。最为要命的是，目前外语学院现在人心涣散，教师人心浮动，最近已经调离的和要求调离的已有好几位，没有调离的也在寻找机会。试问学校花这个钱引进这样一个人来做什么？难道就是为了校长所谓的国际化吗？现在回过头来看看他是如何来这个学校的。当时（大约是六、七月份吧），学校人事网上发布招聘启示，全世界招聘外语学院院长，时间过了不久，此人从香港中文大学（此人当时的工作单位）来了，做了一个学术水平并不很高的讲座，然后跟学院的骨干教师见了一个面，也没有说什么，到了十月份，英语的本科评估一结束，学校便过来宣布调整班子，

院长就是中文大学这位李某人（到这时，消息灵通的人士才知道他叫什么名字）。此人权力欲很旺盛，最初的接近两年的时间完全把持着签字权，学院的大小事情，几乎全部要等他回来办理（好在最近一段时间将本科和研究生的签字权交给两位副院长），所以大家发现很多原来该做的事情，现在都几乎处于停滞状态，大家抱的心态是，多一事不如少一事，能不做的就尽量不做了。此人的引进可以说是学校某些领导一手操作成的，最为要命的是，引进这样一个人不仅没有给学院带来进步，反而阻碍了其发展。试问花这钱引进这样一个人值得吗？这样引进符合程序吗？人民的血汗钱不能这样打水漂啊！！

最后谈一谈不管理问题。管理方面我们的问题就更大了，更应该向国外学校了。究竟有多大？举个例子就足以说明这个问题。山东某重点大学的计财处竟然经常将教师的工资搞错，需要教师比对同一级别老师的工资发现错误后，找到他们才能得到纠正。其他方面管理的漏洞就更多了，此处就不多讲了，而是谈一谈广大教师最关心的与管理有关的几个方面的问题。高等学校管理中存在的最大问题之一一是管理机构官僚化，校部机关各个处室几乎可以等同于旧时代的衙门口，本人所认识的老师普遍反映，除非不得已，一般不去跟校部机关的人打交道，被逼无奈，也只能硬着头皮去找他们，因为都怕处长、科长们的冷脸子。中国的多数知识分子工资不高，又没有权力，只剩下一点点自尊了，如果连这点自尊都给剥夺的话，真的没有脸皮活在了。问题之二是各个层次（包括学院层）行政人员服务意识单薄，这与上面谈到的管理机构官僚化有这紧密的关系，此处不再赘述。需要强调的是，学校工作的核心是学生，主体是教师，如果一个大学的教师得不到尊重，没有尊严的话，这个大学永远不可能成为世界水平的大学，因为知识分子最需要的是物质性的东西，而是面子和和谐顺心的工作环境。问题之三是缺乏有效的制度制约或者监督机制，有章不依，有规不循，某些领导的权力过大。缺乏有效的制度制约表现在学校管理的各个方面，上面提到的山东某高校外语学院院长引进就是校长等领导权力过大、无章可循的后果。有章不依，有规不循，也主要是领导者的行为，教师和一般工作人员只能“循规蹈矩”。问题之四是学校管理行政命令化，决策没有民主，处理问题简单化、一刀切。关于管理行政命令化，恐怕所有在大学工作的人员都深有体会，学校下发的所有红头文件或者做出的所有决策，有多少个是起码经过与教授们讨论后做出的？其实，在中国，大学是唯一可以而且绝对应该讲民主的地方，但是恰恰是在大学里民主缺失。本人一向认为，中国的知识分子是最好管理的一个群体，关键是学校是否给他们充分的参政的机会，是否有说话的机会，其意见、建议是否得到应有的尊重与重视。在国外企业管理中有一个术语叫“全员参与（英文叫“total involvement”）”，意思是公司的重大决策必须由各个管理层以及基层部分人员在充分讨论的基础上做出。这样做有以下好处：一是教职员对决策有“归属感（英文叫“ownership”）”，因而对决策的执行能够尽职尽责（因为没有人会拒绝执行自己做出决策）；第二决策易于执行，因为决策充分体现了教职员工的意愿，其对决策的理解也更透彻，执行起来也不会走样。有人认为，中国的知识分子大都没有管理的经验，无法承担起管理学校的重责。那么，我要问，中国的大学校长有多少真正懂得高等教育、懂得教育管理的？我承认，教授们任何一个人都不可能独立承担起一个大学的管

理责任，但是众多教授群策群力，大学的决策就会更理智、更科学，因为他们都在大学里已从教多年，对如何办好大学都有一定的想法，这些想法合到一起，经过认真讨论，去粗留精，然后应用于大学的管理工作，这样能办不好大学吗？

以下引用几段徐显明校长的讲话，与各位分享：

一所大学有四大权力。第一大权力是政治的公共权力，由党委行使。第二大权力是行政管理的公共权力，由校长行使。第三大权力是学术的公共权力。大学里有学术委员会和学位评定委员会。这个权力由教授及教授代表共同行使。第四大权力是民主的公共权力，由教代会、职代会行使。当这四个权力和谐一致的时候，这个大学就充满活力。可是目前中国大学的状况往往是行政的公共权力替代甚至侵害学术的公共权力，而民主的公共权力，也就是教职工参与大学管理的渠道是非常狭窄的。

管理的意义就是为学生的成长、为老师的科研创造条件。管理本质上就是服务。我们是提供公共产品和提供服务的人。校长不是管教师的，而是为教师服务的，为教师服务的第一责任人是校长。

所以，我有“一把椅子的理论”，这个理论是世界性的高等教育理论。当老师进入我们工作人员房间的时候，如果这个房间里只有一把椅子，工作人员一定要把这把椅子让出来给老师坐，如果老师不坐，工作人员没有权利去坐，一旦工作人员坐着而老师站着，就是在侵害老师。这就叫做“一把椅子的理论”。所以，老师进门的时候，你的面容、语言、举止都决定着老师尊严是否被第二次侵害。我们要使我们的老师有充分的尊严感。我们可以观察一种现象，当一个学者在这个大学里强烈地要求调离的时候，我相信最根本的原因不是他在乎物质利益，一定是他的尊严受到了最彻底的伤害。这个时候，他会不顾一切。所以，一定要使我们的老师有充分的尊严感。我有一句话，“老师的尊严实质上就在我们坐的那把椅子上”，当你把这把椅子让出来的时候，你就给了老师一定的尊重，但必须是自觉自愿的，并且是发自内心的。

“大学之大”首在大德，因为“大学之道，在明明德，在新民，在止于至善”。明德、新民、至善都是德的要求。一个大学有大德，才受人尊重，这个大德表现在哪里？第一，大学里面有大爱，“吾爱吾师，吾尤爱真理”，教师对学生的爱与学生对真理的爱，都是无私的大爱；第二，能够承担国家和民族的责任；第三，有一个对待物质利益最正确的态度。所以，大学是收藏社会良心的地方，当社会都无德的时候，良心到哪儿去了？到大学里去了。所以，大学是高雅的，不是世俗的。

大学之大还在于大学有“大学问”。社会解决不了的问题要在大学里获得答案，这个大学问里还包含有大思想，大学是产生学问和思想的地方，没有学问、思想的大学是无法让人羡慕和尊重的大学。大学的魅力即在于它是学术渊薮，是学术摇篮。把大德和大学问集在一起的人，才叫做“大师”。光有道德没有学问不是大师，光有学问没有道德也不是大师。大学以大师为代表，有大师的大学才为人们所向往。

大学里还要有什么？还要有“大树”。这个“大树”不是指植物，而是指这个学校的

优良传统。这个优良传统可以称作大学的学统。国有国统，道有道统，法有法统，学有学统，一所大学一定要有一个优良的传统并且要守护住它。30年代梅贻琦讲的那句话，“大学之大，不在大楼，而在大师”。那句话在当时是非常有道理的，但发展到今天，却需要改造。优秀的大学一定是要有大楼。大楼不是指建筑物，其实是指能够使学者生存下去和能潜心为学的物质条件，使学者能够进行前沿研究的科学仪器设备等等这些外在的物质条件。大学一定是需要大楼的，没有大楼就对不起大师，也很难产生大的科研成果，大楼就是科研条件和生活条件。

(吴锤结 供稿)

华裔数学家丘成桐痛陈当代中国高等教育七大弊端



丘成桐与中大学生交流。(谢俊杰摄)

著名华裔数学家、菲尔茨奖得主、哈佛大学终身教授丘成桐3月26日在中山大学发表演讲。在题为“论高等教育”的演讲中，丘成桐不仅回顾了古今中外高等教育的发展历程，更痛陈当代中国高等教育存在年轻人才缺乏、经费不足、人文教育匮乏、开放性不够、评审制度不健全、研究与教学脱节、行政管理官本位等七大弊端。

大学不应该服务于利益集团

丘成桐旗帜鲜明地反对大学为了获取经费支持而服务于利益集团。即使是为社会服务，丘成桐同样坚持大学应当具有独立性，“大学一个重要目标乃是提出和解决社会需要的问题，而不是社会某些利益集团要求的问题”。

中国大学热衷于政治与学术挂钩，很多名校以出了多少个政府部长为荣，丘成桐对比了美

国名校的情况，“美国顶尖的学府同样渴望其学生能当上未来政府的要员，这是毋庸置疑的。但与此同时，它们还有很多不同的重要目标，在科学、文学艺术、工程和医学上的创造发明，比培养官员更为重要。”

丘成桐批评中国学界专注于人际关系多于学术成就。他批评中国学界目前的现状是，“教授们在一段时间内已感到韶华不再，他们不愿意从事具有创造性的工作。年轻的教授，都以得到海外来访教授的赏识为荣。创新已经不是作研究的首要目标。”

中国教授从基金中得好处太多

“对很多中国教授来说，失去基金是一个灾难性的事件”，丘成桐格外不满中国的科研基金评审制度，他认为症结在于利益之争，“在国外，一般有终身职位的教授，从基金里拿到的好处不会超过二到三个月薪金，其他都是用在研究方面；而在中国，从基金拿到的好处往往比自己的薪水还要多好多”。

其次，基金分配掌握在一小部分院士、政府官员和大学行政人员的手里，形成了错综复杂的学术界的争执。虽然行政管理部门倾向于采用某些看似公平的定量方法(如按论文的数量、SCI引用的频数等)去为研究打分，甚至要求每所大学的教授填表去评估其他大学。但上述做法“既耗费大量精力在繁复的文牍工作上，又使原本已够复杂的人际关系更加复杂”，效果值得怀疑。

那么能否可以引入外国专家评审呢？“(现在)中国的一些教育与学术机构往往以外人不了解中国国情为理由，拒绝让外面的专家参与评审”，丘成桐说，“这种看法，我看是不符合科学不分国籍和种族这一科学精神的……让人怀疑他们是否怕研究的细节为人所知，或是希望保持他们对基金或学术事务上的影响力。”

中国大学由官员和院士管理

“现在的中国大学是由官员和院士管理，整个大学受到他们的管制”，丘成桐认为这种管理体制并不利于创建世界一流大学，他提出，“几十年来得诺贝尔奖的发现很少来自政府控制和管理的研究。大部分发现都是科学家根据自己的思想和计划，在研究过程中得到的，而且往往是无意中得到的”，因此自由的学术环境在科学创新中的地位至关重要，“要可充分、自由地选择研究项目，即使研究理念、方向与众人不一样也不会被横加干涉。可惜在今天中国的科研体系中，如果真有此特立独行的教授，可能他的研究工作会遇到很大的困难。”

与科学家不自由相关的正是“官本位”思想作祟，“在中国常常是这样的情况：当某学者完成出色的工作后，最常见的奖励便是将他提升为系主任或研究所所长，不久之后更升迁为政府高层。这些出色的学者当了领导之后，肩负行政重担，文山会海、上下级的迎来送往、政府定期听取他们的意见等等，花去他们不少时间，常常令他们繁重得透不过气。”

（吴锤结 供稿）

6 个问题——清华毕业博士的寄语

培养是一个过程，培养的结果是分化，好的变得更好，坏的变得更坏。书读的越多，培养的结果就越分化。

问题 1: 小时候我们都学过南辕北辙，知道方向比距离重要。但是，我想问每一个想要读博士的人，**你读博士的目的是什么？** 如果的回答是只想拿个学位，我想你在骗人；如果你回答你想赚更多的钱，那么你的方向错了；如果你想毕业后去外企赚很多钱，那么你的方向也许错了；如果你想解决你的亲人的户口，那么你真可怜；如果你觉得研究是你的兴趣，如果你觉得为之可以牺牲，那么不错；如果你觉得你的祖国目前科学技术很落后，你还怀着满腔的科技报国的心愿，而且你觉得你的智商不错，那么很好；如果你还知道自己的情商不低，你还怀着更家远大的理想，并且清楚你和你的朋友可以通过努力掌握核心技术从而创业实现你的理想，那么非常好。不想吃天鹅肉的青蛙，不是一个好青蛙。没有远大的理想和抱负，读了博士又如何。

想清楚，三思而后行。

问题 2: 你认为读博士会有哪些收获？

我个人认为，一般在学校读书的目的有三个：学知识，交朋友，拿学位。但是博士不同，博士是一个在某一科学领域发现新问题、定义新问题以及解决新问题的系统培训。如果你完成了这一过程，那么你差不多可以毕业了。如果你的目的只是发文章毕业，那么你就偏离了你的方向，那么这样的博士不是一个好博士。

博士不仅仅是在科学方面的培养，也是一个很强烈的人格的培养过程。如果你认为通过几年的不懈努力，你知道了什么是认真、务实、创新、合作，那么你差不多可以毕业了。重复一遍，认真、务实、创新、合作，不是那么简单的，很多人不都有第一篇文章被导师批的体无完肤的经历么？很多的博士毕业论文仍然小错误比比皆是，那么这样算掌握了什么是认真、务实么？八个字，真正的学会要八到十年，我们在博士期间只能学会最多一半，有的人甚至只是一点点。如果还在抱怨实验室条件不好，抱怨导师不给指导，抱怨经费不足，抱怨待遇不好，抱怨没有事情可做，抱怨论文写不出来，我告诉你这叫“浮躁”，这叫不务实，不认真，不合作。**Graduate** 版上有一些这种人，估计我该挨骂了。

问题 3: 你认为你选择的导师这个人怎么样？

如果你发现一个老师拿到国家项目后只是想以最小的代价交差，我劝你不要去读他的博士，我看这个老师有些井底之蛙鼠目寸光，我遇到过这样的老师。跟这样的老师在一起，你的干活冲动就会很快被消耗，你的未来也将被你的错误选择所惩罚。如果你发现一个老师非常的 **Active**，知道未来永远是重要的，对学生要求极其严谨，每一件事都认认真真，扎扎实实，拿到国家项目总是力求做到最好，那么请选择这样的老师，跟他一起成就你的未来吧。**BTW**，我导师就不错。

问题 4: 你的研究方向？

选择研究方向很关键，务实没有什么不好，对于我们这个工业和科技都不发达的国家，应用价值大于理论价值。要搞深入某一有重大潜在应用价值的研，而不是看到大家在研究什么我们就去研究什么，看老美在做什么我们就跟什么！我们能跟的上么？别人走什么路我们就跟什么有时候是对的，但是我们有时候也要想想是否需要走另外的路。

我就特别感慨国家在超宽带技术方面的路线，美国人在搞 100Mbps 以上的短距离超宽带技术，我们 863 就跟着搞，我们真的没有这个条件。超宽带最有价值的应用，而且技术难度相对简单的是低速率远距离保密通信，比如海事通信上超宽带可以在 800Kbps 上较大发送功率下通信 60 海里，在陆地上低功率通信 3 公里，这些都是美国人在搞搞 100Mbps 以上的短距离超宽带技术之前搞的，对于国家经济和国家安全都具有非常重大的意义，我们不去搞，偏偏去搞我们几乎搞不出来而且应用价值也不是很大的 10 米以内的高速率通信。看看电子系杨老师、丁老师，为什么他们可以申请院士，为什么他们的学生就业好。如果你的研究没有应用价值，你的前途就不那么明亮。

问题 5：毕业后找什么样的工作？

找工作真的很难，难的是钱和前途很难两全，甚至是加上个人理想不能三全。年轻人很需要钱，比如我，太需要钱了，写这个的时候我的卡里只有不到 50 元了，本科毕业的时候我的卡里有 10K 多，都是自己赚的。去外企，为了钱，虽然外企未必没有前途不去外企，很多时候为了前途，基本上放弃了钱。当公务员，为了权利。一个刚刚毕业的穷疯了抑郁了很久的汉子拥有了权利而正式收入又很少，他首先想到的是什么呢？忍是贪，抑或其它？很多人感慨，去外企虽然眼下钱多，但是学的东西都用不上，人家也不让你涉及核心技术，博士写代码的速度也不如本科和硕士，而且博士对自己的待遇期待要比硕士高，人家为什么要你。如果不做技术，我敢说，很多博士没有经过社会上摸爬滚打，没有体验过尔虞我诈，输的概率、输的代价很高。博士毕业了，我看还是要继续做技术，选择需要这个技术的企业或者事业单位，否则你又回到了类似读博士前的起点，IT 领域里叫做复位(Reset)。我很支持选择国企和事业单位。

选择自己的祖国没有什么不好。一个人之所以伟大，是因为投身了伟大的事业；选择了祖国的人，祖国最终会选择他们。看看李国杰老师做的龙芯，外国人不是已经坐不住了么？有时候是要放弃眼前利益的，将祖国的命运和自己的命运、利益结合在一起。中国是大陆法系社会，人可以大致分为两类：教育培养出来的叫精英，没有经过教育培养的叫混混。我看兼有这两个血统的人才能才是最适合这个社会的。博士是 100%精英血统，最好的选择是在精英族这个社会子集里继续做你的精英，最最真正的精英。

问题 6：选择什么样的地方读博士？

当然是选择北大清华了，很多人如是说，你们选择的对。但是我在这里想讲的是大学与研究所的区别。首先我们首先来看一段胡主席近期的讲话："要把增强自主创新能力作为科学技术发展的战略基点和调整产业结构、转变增长方式的中心环节。我国已经到了必须更多依靠增强自主创新能力和提高劳动者素质推动经济发展的历史阶段。要不断强化创新意识、完善创新机制、培育创新人才，努力走出一条具有中国特色的自主创新之路。要致力于建设创新型国家，正确把握引进技术和自主创新的关系，充分利用现有基础，大力推进原始创新、集成创新和消化吸收再创新，努力掌握拥有自主知识产权的核心技术和关键技术，并加快科技成果向现实生产力转化。要发挥市场的作用，又要发挥社会主义制度能够集中力量办大事的优势，有效调动国内优势科技资源，在一些重要领域实现自主创新能力的跨越式发展。要强化激励机制，加强知识产权保护，建立和完善鼓励创新的市场环境和政策体系。当前，要加快产业结构调整，大力开发利用先进适用技术改造提升传统产业，严格执行行业规划和产业政策，加大淘汰落后生产能力的力度，积极推动企业兼并重组，

提高产业技术水平和规模经济效益。”

国家的大方向是完全正确的。目前中国走到了一个经济社会发展的重要时期，需要解决的问题很多，核心问题中我关心的有三个，一是“三农问题”，二是自主创新问题，三是决人民群众最关心、最直接、最现实的利益问题。

我是电子系的，就说电子相关的事情，我们来比较一下中科院和清华。总体上我的感觉是：这两个单位的定位不同，一个是世界一流大学，一个是服务于本国工业。世界一流大学的一个重要指标是拥有一流的研究？那么什么是一流的研究？只有发最多最好的 SCI 才算一流的研究？最符合国情的和最能够服务于本国工业的算不算一流研究？我看两者都算。我了解的清华的博士，很多博士生为了毕业，最最关心的是如何发更多更好的文章，然后个别发达国家把你的东西实现了卖给中国，因为很多研究国内根本没有条件实现的。毕业条件是数量较多的文章，最好有 SCI。学生待遇较差，但是校园建设很好，楼很大，设施很完备。相比之下，我了解的一个实验室的研究目的是“我们就是要做国内工业届做不了的东西”（实验室主任语），博士毕业条件是东西做出来，2 篇 Ei。学生待遇较好，但是校园比较破，很多楼较旧。昨天去中科院，看到了 2 个通知，一是做出了基于国内 AVS 标准的音视频芯片，二是同时做出了 GPS 基带的精细定位，打破了国外垄断。中科院现在有了完全自主的 200Mhz 的 MCU 和 DSP。以无线传感器网络来说，清华这边是很多在研究，基于混沌，基于蚂蚁的算法，中科院那边在做无线传感器网络的芯片组，因为国内现在这块市场全部是国外占领的。拿经费来说，据我了解，清华微所的经费远小于中科院相关单位中科院和清华的现状不同，源于两个单位的定位不同。

话快说完了，话还要说回来。学弟学妹，清华的科研条件是非常好的，要抓住宝贵的青春，发最多最好的 SCI 也好，做工程也好。抱怨是不成熟的表现。我相信一个优秀的青年在哪个舞台上都能作出出色的表演。切忌浮躁。给你机会做研究，你偏偏想去做工程，让你去做工程，偏偏又想去写文章。

博士们，未来博士们，事在人为，成就自我，方显博士与众不同又与同行之英雄本色。

一个清华应届毕业生

（吴锤结 供稿）

中青报：科研领域，“70 后”将成被“抛弃”一代？

“我们现在很着急，因为上世纪 70 年代出生的这批人，在科研上还不成气候，没能形成一个领军的团队。”中科院某研究所的一位负责人在谈科研人才培养时，提到了这个问题，他说这是所里一直忧虑的事情。

他说，理论上，20 世纪 70 年代出生的科研人员现在应该是崭露头角的时候，可现实情况不是这样。上世纪 60 年代出生的那批人中，拿到“国家杰出青年科学基金（简称杰青）”的时候一般是 30 多岁，超过 40 岁的很少。而现在所里 30 岁以上的拿到“杰青”的只有两个人。

据负责国家杰出青年科学基金实施与管理的国家自然科学基金委员会统计，目前“杰青”平均年龄已经远远高于2000年之前的年龄。

例如，2008年7月召开的“2008年度国家杰出青年工程与材料专业评审会”最后的情况通报中显示：“申请人整体年龄偏大”是存在的问题之一。其中材料组和工程组申请人40岁以下的分别只有32.1%和21.1%，绝大部分申请人年龄集中在41~45岁之间。

“60后”年富力强，“80后”后生可畏，“70后”遭遇前后夹击

“生于上世纪60年代的人还年富力强，‘80后’的一批人已经是后生可畏，我们是挺尴尬的一批人。”某研究所的王博士是1972年生人，不折不扣的“70后”。他在日本读完博士，又做了几年研究，因为觉得自己的研究方向在国内发展空间大，学科能力也比较强，就回国了。可是回来四五年了，评研究员还是遥遥无期。

“我们实验室，研究员就两个，一个56岁，另一个是主任，1966年出生的，所里年龄和我相仿的有好几个，大家各方面差不了太多。”王博士感觉这种情况在研究所里非常普遍。课题组的领头人普遍是上世纪60年代出生，而且大都是大学毕业后出国深造，之后又通过各种人才计划被引进回国。

以中科院沈阳金属研究所的人才结构为例，具有正高级专业技术职称人员中，有博士学位者占62.5%，硕士学位者占15.4%；年龄主要集中在40~44岁，占总人数的43%，其次是45~49岁，占23%，35~39岁，占9%，35岁以下没有研究员。

此外，科研、支撑和管理系统中，35岁以下（含）人员占37.6%，共计135人，但创新课题组负责人只1人。

金属所根据各种数据得出，所里高层次人才队伍建设方面存在如下不足：正高级职称人才队伍中缺少40岁以下的高层次拔尖青年人才；青年人才总量偏少，特别缺少35岁以下的高层次拔尖青年人才。

中科院沈阳金属所所长卢柯院士认为：“‘70后’科研人员中拔尖人才少的情况是客观存在的，这有历史原因。当年，因为“文革”造成人才断档，给60年代出生的一代人提供了很大的发展空间，也有大批的岗位。虽然‘70后’和‘60后’相比，年龄经历差不多，但机会少多了。”

“70后”必然会跌入人才波谷吗

“这就像是海浪，‘60后’在波峰，‘70后’在我国人才的波谷，无论是数量还是质量上都是被牺牲的一代人。因为下一个‘80后’的波峰很快就到了。”一位科研管理人员形象地阐述“70后”这代人所处的位置。

中科院沈阳金属所副所长成会明研究员从历史的角度分析这个问题：“新中国成立初期，大量科研人才回国，年龄大部分集中在30~35岁，他们为新中国的科技事业作出了巨大贡献。之后，尤其是1978年之后，因为人才断档，提了一批60年代出生的年轻人，28岁最年轻的研究员就是在那个时期出现的。现在70年代出生的这批人，按人才结构来算已经是科研领域第五代人，应该是担起重担的时候，但是目前这批人在科研上没有形成强有力的团队。”

“对于个人来讲，科研创新是有黄金期的，现在我们很看重35岁以下，尤其是30岁左右的，这也就是‘80后’的一批人了。”成会明研究员说，当然一代人有一代人的选择，“70后”比“60后”的选择更多一些，他们中有一大批出色的人在国外。

谈到这个问题时，中科院的一位科研管理人员颇有无奈，也有些许自责，他说，“60后”因为人才断档获得了更大的舞台，给“70后”的天花板要低一些。我们这些“60后”的人一直是科研的主力军，埋头于实验室，很长时间没有意识到这种现象，等意识到了，问题已经形成了。

对于这种人才波峰波谷现象，卢柯院士认为不是中国独有：“国际上也存在这样的情况，比如德国，上世纪90年代中期有一批老科学家退休，他们很多人都是二战后从五六十年代当教授一口气当到了90年代。”

他说，理论上讲，人才层次应该是一条上升的直线，代际之间不应该出现波峰波谷，不过历史和现实让这个问题客观存在。

一位70年代出生的科研人员认为，这是一个有点沉重的话题，很多人都认识到了，可是由于多种原因，这个问题没有被太公开地提起。不过，有一点可以肯定，不是“70后”能力不够，而是历史因素起了主要作用。

问题已经受到关注，科学院出台相应政策激励

其实，科研领域这种人才波峰波谷的现象，已经引起了一定的重视。许多科研机构也在试

图寻找解决途径。

中科院应用生态所的一位负责人说，中国人有大师情结，总希望出现李四光、钱学森这样的重量级人物。但历史已经不同了。40多岁的人还把方方面面的位置占着，不管是行政还是业务上的，都是这样。这些人是还可以再干十几年或者二十几年，但要熬老多少人？一个课题组就一个研究员的指标，不退下来，年轻人是上不去的。

作为中科院沈阳金属所所长，卢柯院士说：“我们已经意识到了这种现象，并提醒主任关注这些人，在科研领域，‘70后’长期处于‘60后’之下，总体来讲，独立性创造性不如上一代人。所以我们一直在激励‘70后’，尤其是35~40岁之间，应该出成果的这些年年轻人。”

在职称晋升方面，金属所的政策适度向青年人才倾斜。如，未满38周岁的副高级岗位人员，申报研究员岗位可不受现岗位任职时间限制，优秀的新入所博士（获得教育部优秀博士论文、科学院院长奖等）可直接申报副研究员岗位，不受任职时间限制。

畅通青年人才晋升渠道。坚持破格选拔政策，副高级职称适当放宽，必要时切块，为青年人才的晋升提供更大发展空间。

“我们这些规定不是对年轻人降低标准，而是把年龄放宽，科研水平不降低。尽可能给他们位置。”卢柯强调这一点。

另外，金属所还有一系列的辅助措施：完善部主任、课题组负责人选拔、评价和转换角色机制；设立荣誉岗位和保留项目顾问，为工作出色但年龄偏大的学术带头人提供上升空间，使他们积极努力地研究学科发展方向、争取或协助争取重要重点科研项目、培养和招揽青年人才、著书立说总结积累知识；结合专业技术职务分级和相关岗位，保证正常退出的负责人的待遇。

这些做法的目的是形成新老负责人互相支持的制度，为新的代际转移做好准备。

1月12日，中国科学院召开2009年度工作会议，决定将从今年起全面启动实施人才培养引进系统工程。其中一个重要举措就是加大对35岁以下优秀青年创新人才的支持，优化青年人才成长环境，为有潜质的青年人才成长创造条件，激励优秀青年人才不断挑战自我、脱颖而出。也许，这里蕴藏着机遇与希望。

（吴锤结 供稿）

徐州师大“申博”失败 教授委员会停课抗议



3月2日至5日，徐师大校内拉起了多条支持停课横幅（资料图）

三所大学，两个博士授权资格，一个倒霉蛋出局：10年了，徐州师范大学第三次申请博士点资格，仍然以失败告终。

2月25日中午，原本志在必得的徐师“申博团”得知，37名江苏省学位委员会评委中的26名在20分钟前更改了此前专家委员会的评分次序，排名第二的徐师被第三的徐州医学院取代。而博士点资格只有两个，徐师出局。

10年来，徐师已经三次申博，三次败北，而此次之后，由于国家政策的变化，该校实际上已经走到了申博之路的尽头。消息通过短信、电话由南京传回，“申博团”成员有人掩面而泣不愿返校，甚至有得知消息的教授疾症发作身体崩溃。

3月3日，校教授委员会47名教授联名呼吁全体教授停课示威，抗议评审结果不公。很快，抗议标语挂满学校，有人在行政楼对面挂出横幅要“校领导挺直腰杆”。学生开始在校内散发传单，呼吁江苏省重新评审博士申请单位。教授们在传播着消息：已有其他省份因同样事件而重新评审的先例——这成了他们最后的希望。

“没有博士点，什么都没有你的。”徐州师范大学数学系一位教授坦承。教授们并不讳言学校为申博砸下的人力物力，他们也清楚这中间的“投入回报率”。或许只有“参与游戏”的徐师人自己才知道，为什么失去博士点资格对这所学校未来的发展，意味着“大势已去”。

停课风波

评选失败之后，徐师大多方打听得知，2月11日封闭进行的专家组实名评审中，在对14个大项以及若干小项打分后，徐师大比第一名南通大学只低1分，比第三名徐州医学院也仅高0.5分，排名第二。但根据规则，在24日答辩后还有一轮终审投票，据消息人士称，在终审投票中，37名终审评委中有26人变动了此前的打分，徐师大就此掉到第三。

3月2日，教授委员会终于开始行动。当天下午四点的教授会议在文学院召开，47名与会教授一致同意停课一周，抗议评审不公。会后，教授委员会主任李昌集草拟了异议书分别寄往各有关单位。一份呼吁全体教授停课的呼吁书也被立在全校中心的行政大楼前广场。

校方高层希望能平息事端，多次找相关学术领头人谈话，但显然愤怒压过了一切。一次谈话中，数科院院长苗正科愤而对着校长一摔茶杯，“有事，喝酒去！”拂袖而去。

3日，徐州市政府派员前来学校，与校长、教授分别对话。晚上8点半，教授们见到了政府派来的常务副市长以及秘书长等人，校长徐放鸣当面要求教授们不得罢教，“执行也得执行，不执行也得执行。”并让各院系表态。

“这叫什么话，那怎么执行，不能把老师架去吧，去了他不说话不也是白费？”教科院院长段作章拍着桌子表示反对。他质疑政府所说的“政治事件的说法”，认为这只是教授表达自己态度的方式，合理合法。僵持不下时，会面随即草草收场。

5日，教授已经停课2天，江苏省政府高度重视此事，教育厅正副厅长确定6日到徐师大指导工作。

5日晚间，教授委员会主任李昌集接到校办主任电话，告知他因为要营造一个好的校园环境，学校决定撤掉遍布校园的抗议条幅。李昌集对此非常不解，“他们还弄了一些花板子，还有庆祝三八节的条幅挂上……”他说。

当日晚间，校警将所有条幅一并收走。学生也得到辅导员的告诫，不得擅自罢课、离校，最好能在教室内自习。“必须稳定，确保稳定是第一位的，否则什么都是免谈。”一位教

授转述他得到的上面领导的态度。

停课在3月5日结束，历时两天。

十年努力为“冲博”

此前的24日，40分钟申博陈述，3位校长都在这最后的演讲中慷慨陈词。他们都希望能够取得最后的加分，进而获得最后的胜利。这是最后的一次较量。

事实上，所有人都知道，三所学校之间的较量早在很久之前就已经开始了。

2009年初，入围的三所高校（南通大学、徐州师范大学、徐州医学院）向江苏省教育厅提交了各自准备好的申报材料。每所高校都在各自的材料上至少耗费了半年以上的心血。

“没有博士点，什么都没有你的，评奖、报项目、划拨资金等等都要和博士点挂钩，有博士点是什么待遇，没有博士点又是什么待遇，完全不一样，而且差距很大。”

为了程序透明公正，杜绝夸大、虚造申报材料，江苏省教育厅将三所高校的申报材料在内部网络上予以公示。每个高校都得到了一组网络账号和密码，他们被要求互相指出并揭发材料中虚假不实之处。这让持续了很久的暗中较量公开化。

参与这一互相问责程序的徐师大教授记得，最终的结果是，徐师大给另外两个高校提了四十余条“意见”，也收到对方抛过来的八十余条“意见”。意见中，徐师大不太认可对方院校提出的类似“全球领先、无可比性”等等说法，同样，对方院校也提出许多相似意见。

时至今日，大多数徐师人情绪乐观，认为申博至今，已经只是“走个形式”的问题，一切已成定局。

徐师大从上到下的乐观是有理由的。2000年以来，徐师大参与了每一次申博评估活动，虽然2004年和2006年相继失利，但已让徐师人产生了越来越接近的感觉，“只是还差一点就能迈进去了”。至今，很多人仍这样说。

十年来，为了冲博一事，徐师大招兵买马，积草屯粮，对于这所并不闻名于全国的省属高校来讲，所做之事不可谓不多。为了吸引旗帜性的学科人才，该校甚至在徐州郊区兴建了一片别墅群，作为物质条件奖与愿意前来的知名学者。该校引进的7名旗帜性学科带头人此次全部身列申博学科以及支撑学科之中，正可谓志在必得。

2008年，徐州师范大学领导层得到消息，国家将变更博士授权单位申报政策，此次将全国各省划片分为4类地区。内部消息表明，江苏省极有可能随北京上海之后入选1类地区，而这类教育发达地区将被禁止申报博士授权单位。

徐州师大随即开始四处出击，联合其他高校寻找避免被列入禁止申博地区的方法。他们甚至进行学术论证，向上级说明江苏北部地区与南部地区不同，不能因苏南地区教育发达而忽视教育落后的苏北地区。此次申报的三所高校皆处于苏北地区。

很快，小道消息再次传来，证实江苏最终被列为2类地区，但只有1个名额。为此，徐师大也做了很多工作，希望能够增加自己申博成功的几率。当最终结果出炉，江苏省得到了两个名额，审批权也从教育部下放到各省教育厅。这一好消息被称为“皆大欢喜”。“三个选手，两块奖牌，还有什么可说的，局面很明朗了。”教授委员会主任李昌集教授形容当时人们的想法，乐观的情绪弥漫在从上到下的所有人中。一位校领导甚至在某次全校会议上指出，“徐师大面临的已经不是评不评得上（博士点）的问题，而是该如何建设（博士点）的问题。”

失去博士点等于失去一切

博士授权点对于高校来讲意义何在？徐师大人并不讳谈。

以徐师大数科院为例，“我们现在整个院系一年只有几十万研究经费，申博成功，那就是上千万的投资。”院长苗正科证实。而现在，这位院长要面临的已经是学科领头人大批拂袖而去的可能。

败北后，主要院系领头人已经感觉大势将去，数科院院长苗正科闷在办公室里不见人，他自称没法去和教授们谈，“你说我怎么谈呢？”有学院负责人已经开始稳定人心的工作，但未来谁都说不好。“也许徐师大会就此走向下坡路了。”该校书记、校长徐放鸣对本报记者感叹。

3月12日，下午。数科院组织党员参加科学发展观学习活动，数科院党委书记周国成在主持完正常的学习议题后，谈到了申博失败一事，忍不住掩面而泣，大汗淋漓。周国成随后被扶到了办公室，由于其突然虚脱无法支撑，院方紧急叫来了医生急救。“我给他们讲科学发展，但想到我们学院发展都没了，怎么科学？一切都完了。”周国成后来说。

事实上，这次已经不是徐州师范大学第一次申请博士点失败了。早在2004年与2006年，

徐州师范大学都已经站在了博士授权单位的门槛上，只是最终无法迈入殿堂。“2006年，也就是上一次申博，我们已经是江苏省推举的申报单位的第一名，当时非常接近。”教授委员会主任李昌集回忆说，“当时国家改变政策，师范类大学单独排序，我们排在第六，心想没问题了，最后呢，人家取了前5名……”

运气至此让李昌集们无可奈何，“但上次我们还是省里推举的第一名，怎么这次反而名落孙山了？”这让李昌集们无法理解。

更令徐师大痛苦的是，今年教育部的新政策有了较大的变化，审批博士授权单位的权力被下放到各个省教育部门，而教育部会在3年之后对此次获授权单位进行验收，这一过程会持续长达8年。也就是说，未获授权的单位至少需要8年之后才有机会再次申报，而由于国家对博士点数量有意控制，“我们不知道8年或是10年之后，政策又是什么样？很可能就不再授予了。”徐师大校长徐放鸣说。“没有博士点，什么都没有你的，评奖、报项目、划拨资金等等都要和博士点挂钩，现在就是这样一个制度，都是按计划指标来的，有博士点是什么待遇，没有博士点有什么待遇，完全不一样，而且差距很大。”数学系教授郭文彬说。

教授委员会主任李昌集则从另一个方面解释了博士点的至关重要：他曾经推荐自己的研究生去一所知名中学工作，校长给他算账：中学用评分制录用人才，211学校毕业生打10分，部属重点8分，省重点学校有博士授权点的5分，只有硕士授权点的3分，没有硕士授权点的1分。显然，李昌集的学生“分数不够，比不过别人”。

按照徐师大的计划，他们为了申报博士点，数年间已经引进了7名旗帜性的学科带头人，此次申报，这些教授都榜上有名。很多教授并不避谈这个话题，数学系教授郭文彬很直白的说，“引我进来，就是为了这个博士点的申报建设，如今却成这个样子。”

为了引进人才确保博士点申报成功兴建的一个别墅群，本来作为额外的物质条件来吸引人才，而如今，这些反而变得并不重要了。

“整个教育体系已经是这个样子，各种不同档次的学校有各个不同的待遇，都按计划挂钩指标，评奖、支撑、基金项目大家只能去做，你不做你就会被淘汰。”数学系教授郭文彬说。在整个计划、挂钩之风盛行的当下，失去博士授权资格，意味着徐师大连带失去所有相关的机会，甚至是失去那些自身希望破碎的学科人才，这也是所有高校倾尽全力参与这场“运动会”的惟一原因。“为了自保也得上，这是一条独木桥，有去没有回。”一位希望匿名的教授哀叹。

在接受记者采访时，徐师校长徐放鸣无奈又忧心：“对全校上下来讲，申请博士授权单位几乎是凝聚全校人心甚至离退休人员的一面旗帜。发展是需要平台的，这个时候失去了这样一个重要的平台，再拿什么来凝聚人心，拿什么来重整信心。骨干队伍要流失，这是我最大的焦虑。”

他的担心并非多余，申博失败后，主要院系领头已经感觉大势将去，数科院院长自称没法去和教授们谈，“怎么谈呢？他们都是功成名就的人物，可能说走就走，等到和我谈时那就是要我签字同意的时候了。”他很无奈，“前几天有同学给我电话，问我怎么失败了？我就实话实说了，对方就跟我说：‘那还耗着干嘛，干脆来我这吧……’”“这个时候，正是时机啊，周围人家评上了，我们没评上，正好从我们这挖人啊，这不是明摆着的事。”教科院院长段作章说，“一切都结束了。”

25日，段作章收到一条短信，他认为很能代表这次全校师生的心情，短信上说：我们在最不会输、最不能输、最不该输的情况下莫名其妙地输掉了，很冤……很悲痛，大家都为申博努力多年，结果却是一场空，游戏终于结束了。

（吴锤结 供稿）

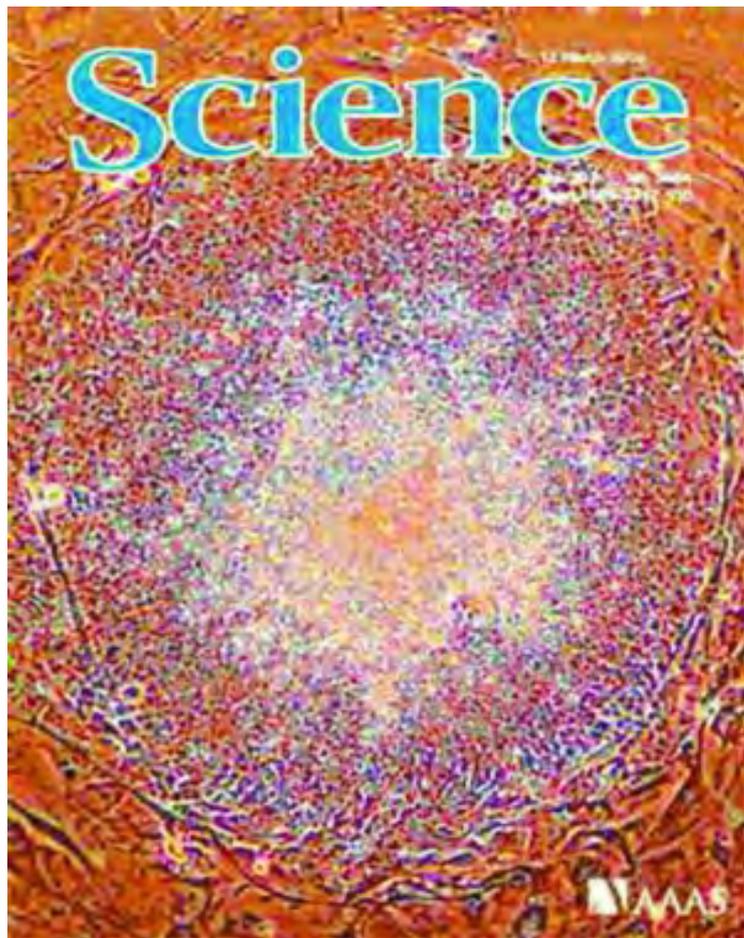
顶级学术刊物频遇尴尬 为学术造假推波助澜？



2006年5月12日，韩国首尔地方检察厅当日发表了黄禹锡干细胞造假事件的最终调查结果，决定以欺诈罪、挪用公款罪以及违反《生命伦理法》的罪名起诉黄禹锡。同时遭到起诉的还有黄禹锡的几名重要助手。



贝尔实验室研究员舍恩（左）曾被视为学术新星但终因造假被解雇。



《自然》和《科学》杂志是国际科学界最顶级的学术杂志。图为《科学》杂志封面。



贝尔实验室博物馆内的世界第一部电话。



2007年5月，美国麻省理工学院招生办负责人玛丽莉·琼斯因学历造假辞职。

科学巨匠牛顿曾回顾自己的一生说，他就像是一个在海滩上玩耍的孩子，碰巧在海滩上捡到了漂亮的贝壳，距离发现真理的大海还差很远。这位以三大定律传世的科学家是如此谦

虚，但他如果看到后世一些学术欺诈的案例的话，一定会气得突破地球引力限制，一蹦几丈高。因为有些“学界中人”，不但离海岸距离甚远，就连找到的“贝壳”都是伪造的。

学海无涯，靠弄虚作假或许能风光一时，可人们的眼睛是雪亮的，就连牛顿晚年迷恋炼金术都被曝光，更别说那些学术骗子的伎俩了。在长期学术积累的基础上，国际学术界正在逐步形成一整套监管学术腐败的机制。真正的科学自然都是经得起证伪的，而那些伪造的“贝壳”在经历过一场场精心编制的骗局后，终究会被学术打假的火眼金睛看得一清二楚。

韩国 科研同事举报“克隆之父”

近年来，最著名的学术欺诈丑闻莫过于韩国的黄禹锡案了，这段案情有一个励志片般的开头，却收获了一个凄风苦雨的结尾，看着被人捧上云端的“国家英雄”一夜之间变成声名狼藉的学术骗子，不能不说是学术史上的一段黑色幽默。

1985年，32岁的黄禹锡前往日本北海道大学进修，这成为他事业的转折点。两年后，黄禹锡进修结束回到首尔大学任教授，正式开始其克隆方面的研究。黄禹锡带领他的科研小组在其后的十几年创造了多项第一：1999年在世界上首次培育成体细胞克隆牛；2002年克隆出了猪；2003年又首次在世界上培育出“抗疯牛病牛”。

此后，黄禹锡的研究重点逐步从动物转向了人类胚胎干细胞方面的研究。2004年2月，他在美国《科学》杂志上发表论文，宣布在世界上率先用卵子成功培育出人类胚胎干细胞；2005年5月，他又在《科学》杂志上发表论文，宣布攻克了利用患者体细胞克隆胚胎干细胞的科学难题，其研究成果轰动了全世界。

随着一系列丰硕成果的发表，黄禹锡头上被罩上了一圈耀眼的光环。他被不少韩国民众捧为领导韩国科技未来的民族英雄。2005年，首尔大学国际干细胞研究中心成立，黄禹锡担任主任；韩国政府授予其“韩国最高科学家”荣誉；他的名字出现在中小学教材中；黄禹锡不断出现在国内外各种学术会议和公开场合，成了韩国“国宝”级人物，甚至享受政府提供的保镖服务。

然而，肥皂泡再漂亮也有被戳破的一天。具有讽刺意义的，是这个神话破灭的起因竟然和学术无关，而是伦理问题。2005年底，有媒体披露他的研究小组接受下属女研究员卵子用于研究，并向提供卵子的妇女提供酬金，违反了伦理道德。

随后，美国匹兹堡大学教授指出黄禹锡论文中有造假成分，首尔大学随即成立调查委员会进行调查，黄禹锡等人的办公室被查封，防止实验室里的材料外流。结果证实，黄禹锡研

究小组 2004 年发表在美国《科学》杂志上的干细胞研究成果与其 2005 年发表的论文一样属于造假，除成功培育出全球首条克隆狗外，黄禹锡“独创的核心技术”无法得到认证。

真相大白，“科技英雄”黄禹锡遭首尔大学辞退，韩国科技部决定解除与黄禹锡签订的有关研究设施的合同，收回政府提供给他的研究经费，所有部门都雷厉风行，没有丝毫遮遮掩掩，黄禹锡以比被捧红更快的速度被打落凡尘。

黄禹锡案之所以被揭穿，首先是有学校内部人员举报，只有科研组同事才会了解实情；其次是学校学术机构的及时介入，首尔大学成立专门委员会调查此事，《科学》杂志为了维护权威性，也积极参与证伪；再者是公众与媒体的积极参与，韩国民众一点都没给这位“最高科学家”留面子，在乱拳打死老师傅的舆论轰炸下，黄禹锡曾营造的假象一点点被抽丝剥茧地公之于众。这些直接为韩国在案后建立伦理监查机构并完善相关的法律及规定奠定了基础。

美国 贝尔实验室自查造假者

美国是世界上科技实力最强的国家，这一点看看近几十年诺贝尔奖得主的国籍分布就一清二楚。可研究并非三棱镜色散白光那么单纯，而是不乏浑水摸鱼者。

去年，英国《自然》杂志一篇调查文章称，在受调查的全美 605 家科研机构 2012 名研究人员中，约 180 人承认，他们过去 3 年都曾亲眼看见潜在的造假行为。192 名发现同事造假的科研人员表示，曾报告过 265 起独立事件，其中多数造假行为都存在违反伦理道德的确凿证据。而在一系列学术造假事件中，影响最大的要数贝尔实验室的“舍恩事件”了。

有着 80 多年历史的贝尔实验室是全世界科学工作者敬仰和向往的地方。作为工业实验室的最杰出代表，贝尔实验室在科学发现和技术发明方面有惊人成就。贝尔实验室前后有 11 位科学家获得了 6 个诺贝尔物理奖，一共推出了 2.8 万多项专利，其中包括现在生活每天都离不开的远距离电视传输、数字计算机、晶体管、按键电话、数字调制解调器、通信卫星等。然而，这块几代科学家共同打造的金字招牌，却因舍恩一个人的学术造假而蒙羞。

学术造假的主角亨德里克·舍恩 1970 年生于德国，研究领域是凝聚态物理和纳米技术。1998 年正式加盟贝尔实验室后，他在短短 3 年时间内，与其他 20 多位研究人员合作，先后在世界著名科学杂志上发表了学术论文 80 多篇，有一段时间舍恩平均每 8 天就发表一篇论文，被称为“火箭速度”。

更让人感叹的是，他的论文有很多是发表在顶级刊物上。如 2000 年，他在美国《科学》

发表5篇论文，在英国《自然》发表3篇论文，全部是论文的第一作者；2001年，他又在《科学》发表4篇论文，在《自然》发表4篇论文，也全部是第一作者。《科学》和《自然》似乎争着发表他的论文，他很可能是短时间内在这两份科学界最著名的杂志发表论文最多的作者。这些论文涉及的都是超导等前沿领域，其中一些研究还被认为具有突破性。舍恩的成果产出率和重要程度，都远远超出大多数同龄科学家，他因此获得了三项奖励青年科学家的大奖，也被认为迟早会继承贝尔实验室的光荣传统，成为新的诺贝尔奖得主。

由于舍恩在论文中表述的成果实在重大，因此全世界有上百个实验室都跟风试图重复其结果，或在其结果的基础上做进一步研究，但却无一能够成功，这让人疑惑不已。

2002年4月，有人透露舍恩2001年发表在《科学》的一篇论文和同年发表在《自然》的一篇论文的数据有问题，他们用的是不同的实验材料，实验测得的数据却完全相同。于是研究人员对舍恩其他论文的数据图做了核对，发现了更多问题：同一组数据还被用于2000年《科学》的另一篇论文中，舍恩的论文共有6篇有类似的问题。

舍恩对此答复说，他在写论文时用错了数据图，并登文做了更正。可质疑的火焰一旦点燃，就很难再扑灭了，有更多的舍恩论文被其他人怀疑有问题。贝尔实验室迅速做出反应，当即成立独立调查委员会，委员会对涉及25篇舍恩为第一作者的论文的24项造假指控做了调查。在调查过程中，他们发现舍恩没有做实验笔记的习惯；储存在计算机中的原始实验数据则已经被舍恩全部删除，据说是因为计算机硬盘空间不够；舍恩制造出来的实验样品或者已被扔掉，或者已毁坏，没法重新测量。

最终调查组认定，其中的17项造假指控成立。这是贝尔实验室77年历史上第一起科研不正当行为。接到调查报告的当天，丧失颜面的贝尔实验室总算亡羊补牢，解雇了舍恩。东窗事发的舍恩没有哪家研究机构愿意雇佣他，甚至他的博士学位也在2004年6月被康斯坦茨大学撤销。

法国 虚假射线下的一场闹剧

舍恩靠几组伪造的数据装点出一颗“学术新星”，在学术造假这个行当上，比他早百年前，有位法国“老前辈”走得比他还远，他甚至伪造出一种射线来。

由于受伦琴凭借发现x射线获首届诺贝尔物理学奖的鼓舞，上世纪初，“射线热”席卷了整个学术界，很多人都来探索这个未知的领域，法国南锡大学物理教授布朗洛就是其中之一。

布朗洛当时是成名已久的物理学家，由于在电磁学领域的成就，当选法国科学院通讯院士并两次获得科学院大奖。1903年，他在研究X射线的偏振现象时，遇到了类似伦琴一样的运气。他的实验材料是一根放在密闭铁管中的热铂丝，铁管留了一条铝做的细缝。他注意到，从中射出的射线似乎能够让附近煤气灯的火焰变得更亮，而且还能让荧光屏变得更亮。他认定这也是一种未知的新射线，取名为“N射线”。

布朗洛迫不及待地发表论文宣布N射线的存在，在三年内发表了26篇相关论文和一部著作。其他法国科学家也纷纷跟进，有120多名科学家发表了近300篇研究N射线的论文。法国官方杂志《情况报告》在1904年几乎有上百篇关于“N射线”的文章发表，占它在这段时间发表的全部物理学论文的15%。“N射线”的发现造成巨大声势，法国科学院当年就决定授予布朗洛特2万法郎的勒贡特奖和一枚金质奖章。

法国物理学家虽对“N射线”的研究进行得如火如荼，但他们的德国、英国和美国同行们却无法重复布朗洛的发现，射线总不会有地域歧视，因此他们开始对此产生怀疑。

最初，各国科学家只是不相信布朗洛本人，认为布朗洛发现的效应只是一种光学上的幻觉，后来扩展到人为整个法国物理界存在某种非常不健全的集体作弊机制。1904年，以善于揭露伪科学著称的美国著名物理学家伍德教授决定到布朗洛实验室看个究竟。

1904年夏天，伍德拜访了布朗洛实验室。布朗洛热情地向伍德演示“N射线”实验。这些实验都是在暗室中进行的，这就让伍德有了检验的机会。在实验中，布朗洛把一把锉刀放在眼睛旁，声称锉刀发出的“N射线”使得他的视力增强，能够看清远处夜光钟的指针。伍德提出替他握锉刀，但悄悄换成木尺，按布朗洛的说法，木头不能发出N射线，但是布朗洛同样声称看清了指针。

另一个实验是N射线的折射实验，布朗洛准确地从屏幕上一条条读出了N射线的频谱，他不知道的是，伍德早已偷偷地把铝质棱镜拿走藏到兜里，N射线根本不应该发生折射！

伍德在实验结束后向《自然》杂志投稿把这场公开试验和整个“N射线”的秘密完整真实地披露了出来。《自然》杂志在1904年9月29日刊登这篇文章，合理地说明了所有“N射线”的效应都是源于主观妄想。这对于“N射线”造成致命一击，轰动一时的“N射线”开始销声匿迹。

距离N射线的学术造假案虽已有百多年时间了，法国仍未出台任何专门针对在学术上弄虚作假的法律法规，各研究单位除了提倡加强行业道德教育，也只能通过制定科研人员行为准则和科研成果评价机制等措施规范科研工作。

比如法国国家科研中心就成立了科学伦理委员会，该委员会的主要任务是教育研究人员尊重科学伦理，正确处理个人研究自由和对社会义务的关系，他们重视对科研人员的整体评价，避免研究人员因过度追求眼前利益而铤而走险。

布朗洛直到死之前还在著书立说、发表演讲，他一直坚持认为N射线是真实存在的，只是太过微妙，不能用简单的实验来验证——或许执着如此，亦不能用学术造假，而只能用集体的学术闹剧来形容了。

链接 顶级学术刊物的尴尬

在一桩桩学术造假案中，屡屡出现《自然》、《科学》等顶级学术刊物的名字，然而它们在其中扮演的角色多种多样：有时是推波助澜的帮凶，那些造假者利用刊物的审查漏洞，拿出发表在上面的虚假论文为自己成果的“真实性”提供强力作证，比如无论黄禹锡还是舍恩，都凭借一篇篇“重量级”文章奠定了学术地位；有时这些刊物却又能化身为正义使者，登高一呼，以正视听，让虚假的东西无所遁形。

其实在科技界，科研成果报告能否在知名科学刊物上发表，是评判该成果是否得到认可的重要标志。因此，专业期刊实际上是防止学术不端行为造成恶劣影响的“看门狗”。

为了做好“看门”的工作，专业期刊发表的文章一般都要经过专家学者的层层把关才能公之于众。以权威的《科学》杂志为例，《科学》杂志有一个专门的审稿编委会，由来自全世界的100多名顶尖科学家组成，他们负责审定提交到《科学》杂志各类论文的重要性和可信度。

顶级学术刊物都会严格按照科学界通行的同行评议程序审定论文，即论文发表之前必须通过同行的评议，这些论文只有约四分之一能通过编委会的审查，然后由外部专家进行匿名评议。而能够最终“闯关”成功并发表的，在收到的论文总数中不足6%。

此外，对一些阐释敏感发现内容的论文，学术刊物的审查工作异常谨慎严格。这些论文是指那些可能与人们的直觉相悖的科学发现，以及有可能引起媒体或政界强烈关注的、具有轰动效应的研究成果。这类论文提交后，除常规审查外，还应额外再接受一层审核，如要求论文作者提供更全面的论文原始数据等。

不过，再严密的审查工作也不可能完全封堵住所有造假者，一些造假成果最终仍会被刊登，只是事后才被发现数据或结果有假。如舍恩曾在2001年10月份与其同事联合发表的一篇

关于利用单一有机分子制造世界上最小的纳米晶体管的论文。曾受到舆论的高度重视，并与其他一些纳米科技一起，被《科学》杂志评为当年世界科技重大突破之一。

有科学家认为，在这个充满浮躁的年代，《科学》和《自然》等顶级杂志或许已经染上了这样一种病症，为了争先发表具有新闻轰动效应的研究成果，有时也会牺牲论文的品质，看来身处学术打假第一线的学术刊物，它的工作和角色确实尴尬。

(吴锤结 供稿)

“云”计算正在遭受质疑

2008年，从网络邮件到网络存储以及基于网络的应用程序，每个网络服务都戴上了一顶叫做“云”服务的帽子。美国国家科学基金会（NSF）甚至也对“云”计算研究项目给予了巨额资助。

不过，对很多人来说，“云”并不见得比他们自己电脑里的硬盘更值得信赖。尽管事实上那些基于网络的服务，比如Google的Gmail，是由Google公司那数以万计的服务器中的一部分来运行的，但人们还是会有一种担心，觉得不储存在自己电脑上的数据总是有丢失的风险。

“你是否信赖‘云’计算？”近日，一些调查公司对“云”计算这个2008年IT行业最流行的词汇的信任度进行了调查。出乎意料的是，大多数人的回答要么是简洁明了的一个“NO”，要么是回答“有可能”或者“有时候”相信。

很多人回答说，他们对储存在网上的重要数据也存一份本地备份。其他人则认为“云”存储与本地数据存储的结合才是“云”服务的理想模式。一位IT行业的从业人员表示：“我不只把数据存放在‘云’里，它同时在我的两个笔记本电脑里都存有备份。”

为什么不信？看来是否信赖“云”计算不是一个简单的二选一问题。有人说，对于那些非关键数据，“云”已经足够可靠了；但对于那些需要保密的信息，比如一些企业的商业资料或个人秘密文件，“云”就不太可靠了。还有人说，信赖“云”服务是危险的，尤其考虑到有些一度火爆的网络服务最近都关闭了，比如谷歌笔记本（Google Notebook）等。

一位评论家在FriendFeed留言说：“绝大多数数据现在还不能算是储存在‘云’里，因为它们只是在某一个公司的服务器里而已。当有一天Facebook（注：一个联系朋友的社交工具）删除你的账号却无法删除你账号里的数据的时候，我们才能开始考虑信赖‘云’。”

存储在网络上的数据不应只存在于一个地方。数据一旦存到“云”上，就应该可以从任何地方访问，而且任何一个公司都没有权利删除。

投资专家表示，仅仅给服务贴上“云”计算的标签并不能让用户了解转向“云”计算到底意味着什么。服务提供商应该让我们看到更强的稳定性和安全性，并提供更多方案把我们的本地数据和他们的网络服务进行连接和、或同步。直到这一切实现的那一天，人们才会承认“云”计算的时代终于到来。而在此之前，“云”计算还只是海市蜃楼。

(吴锤结 供稿)

流变学的诞生和研究对象

王 振 东

流变学是研究材料的流动和变形的科学，它是一门介于力学、化学、物理与工程科学之间的新兴交叉学科。这里所说的材料既包括流体形态，也包括固体形态的物质。在常温常压下，物质可分为固体、液体和气体三种状态；特殊情况下，还有等离子态和超固态。气体和液体又合称为流体。从力学分析的角度，通常认为流体与固体的主要差别，在于它们对于外力的抵抗能力不同。固体有能力抵抗一定大小的拉力、压力和剪切力。当外力作用在固体上时，固体将产生一定程度的相应变形。固体静止时，可以有法向应力和切向应力。而流体在静止时，则不能承受切向应力，微小的剪切力将使流体产生连续不断的变形。只有当剪切力停止作用时，流体的变形才会停止。流体这种在外力作用下连续不断变形的宏观性质，通常称为流动性。

一般认为，英国物理学家虎克于1678年首先提出了，在小变形情况下，固体的变形与所受的外力成正比。这一弹性体变形与应力关系的基本规律，后来称为虎克定律。英国科学家牛顿在1687年最先提出了流体的应力和应变率成正比，后来将此称为牛顿黏性定律，并将符合这一规律的流体称为牛顿流体，其中包括最常见的流体—水和空气，而将不符合这一规律的流体称为非牛顿流体。上述两定律是在17世纪发表的，但直到19世纪末才由

柯西、纳维、斯托克斯等人推广到三维变形和流动，并为科学界广泛接受。从那以后，虎克弹性固体力学和牛顿流体力学随着它在许多工程分支学科中的应用，而得到巨大的发展。但是流变学通常并不包括对上述两种情况的研究，流变学要研究更加复杂的材料。

流变学的诞生

1928年雷纳应邀从巴勒斯坦到美国访问，与印地安纳州 Lafayette 学院的宾汉 (Bingham E C 1878~1945) 教授一起工作。宾汉对雷纳说，我（一个化学家）和你（一个土木工程师），一起工作解决共同的问题，随着胶体化学的发展，这种工作方式将会变得很平常，因此需要建立一个物理学科的分支来处理这类问题。雷纳告诉宾汉，这样的分支是存在的，并且作为连续介质力学而被人们所认识。宾汉认为这样做不好，会吓跑化学家，需要给它起一个新的名字。

宾汉请教了一位担任古典文学教授的同事，根据公元前6世纪古希腊哲学家赫拉克利特 (Heraclitus) “一切皆流”的说法，提出了“流变学” (Rheology) 这个名字。Rheo 一词来源于希腊语 Rheos (流动) 之意。Rheology 的中文译名没有简单地译成流动学，而是创造性地译成流变学，既有流动，又有变形。

宾汉于1928年在美国提议成立了流变学会 (Rheological Society)，研究材料的变形和流动。1929年召开了流变学会的第一次会议，并创办了《流变学杂志》。这个流变学杂志，在1933年后曾停止出版；1957年作为《Transactions of Society of Rheology》重新出版；1978年又恢复其最初的名字《流变学杂志》 (Journal of Rheology)。

宾汉是流变学的奠基人。他研究了悬胶、油漆、水泥等一些材料的流变特性，写了一

系列论文，特别是在1919年和H.格林联合发表的论文“油漆是一种塑性材料而不是黏性流体”，该文指出，油漆在剪切应力较小时，剪切应变率为零（或不发生流动），只有在剪切应力超达过临界值（即屈服应力）时，才发生流动，这时应变率和应力与屈服应力之差成正比。后来人们将具有这种流变规律或本构关系的材料或物质，称为黏塑性材料或宾汉塑性材料（简称宾汉体）。除油漆外，石膏、悬胶、面粉团，水泥砂浆等均可作为宾汉体来处理。圣维南的塑性流动材料和牛顿流体，均可作为宾汉体的特殊情况，前者的流动速度为零，后者的屈服应力为零。

直到第二次世界大战爆发以前，美国流变学会仍是世界上唯一的流变学会。1939年，荷兰皇家科学院成立了以J.M.伯格为首流变学小组。1940年，英国成立了流变学家俱乐部。

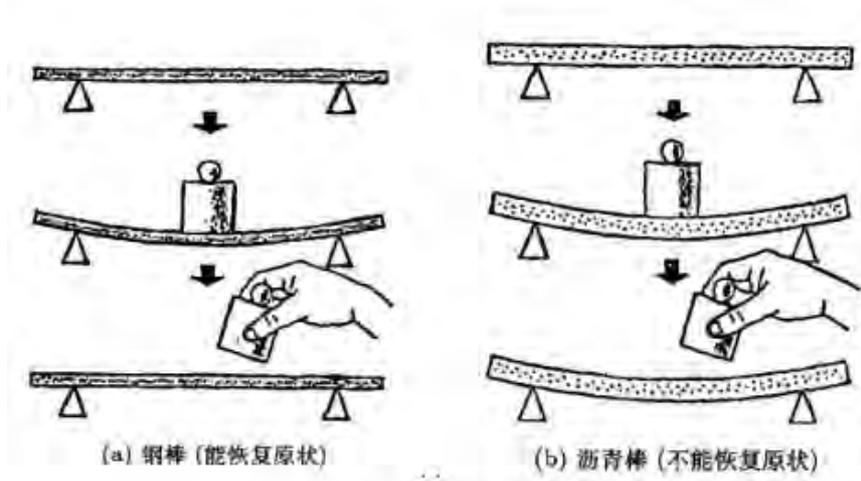
1945年12月国际科学联合会（International Council of Scientific Unions）组织了一个流变学委员会。1947年在冯·卡门主席的主持下举行了第一次会议，代表们来自物理、化学、生物科学、大地测量、空气物理、理论和应用力学的国际联合会。委员会的职能是：对流变学的专门名词进行命名；对流变学的论文进行摘要；组织国际流变学会议等。1968年前，国际流变学会议每5年举行一次。1968年以后，每4年举行一次。第15届国际流变学会议是2008年8月在美国举行的。

1973年国际流变学委员会被接纳为国际纯粹和应用化学联合会的分支机构。1974年国际流变学专业委员会被接纳为国际理论和应用力学联合会的分支机构。

流动的固体—流变学的研究对象之一

流动的固体，是指弹性形变与黏性流动同时存在的物体。“弹性形变”是指短暂的、能恢复原状的形变。而“黏性流动”是指持续的、不能恢复原状的形变，它也被称为“流变”。过去一般谈固体时，是指只有弹性形变的物体；谈到流体时，是指只有黏性流动的流体。实际上，同时具有这两种性质的物体是很多的。

用钢棒和沥青棒作如下的实验：将钢棒放在两支点上，棒的正中间放一重物，此时钢棒弯了；当重物取走时，弯曲了的钢棒能完全恢复原状如下图 a。钢棒此时是弹性形变。将沥青棒放到两支点上，如下图 b 那样，中间也放一重物。重物放置一段时间后取走，沥青棒稍恢复了一点，但并没恢复原状，还是弯的。这里的沥青棒，除有弹性形变外，已有了流变。如在沥青棒中间用手快速按一下，抬起手后，它能恢复原状，表现出很好的弹性。但若手按下较长时间再抬起，就已不能恢复原状。同是一根沥青棒，迅速按一下，它是弹性体；较长时间地按，又显现有流体的性质。



钢棒与沥青棒的变形

实际上很多物体，当外力作用的时间小于某一时间时，物体表现出弹性；当外力作用的时间大于这一时间，物体就会流变。这个时间就叫做物体的“缓和时间”。“缓和时间”是一个时间阈值，当外力作用时间超过此阈值时，物体的弹性就会“缓和”而产生流变。弹性体与流体之所以不同，也可认为只是其缓和时间不同而已。缓和时间无限长的物体，

是理想的弹性体；缓和时间为零的物体是理想的流体。具有弹性和黏性混合性质的物体，其缓和时间既不为零，也不是无穷大，它们就是可流动的固体，或者是有弹性的流体。

固体表现出流动的性质，除了外力作用时间的因素外，还有温度的因素。当温度不断升高时，大部分物体都会要流变，表现出流体的性质。

金属由应力引起的应变随时间变化的流动现象，称为蠕变。通常，升高温度或增加应力会使蠕变加快并缩短达到断裂的时间。金属材料在恒拉应力作用下，经过一定的时间 t_r 以后发生断裂的现象，称作蠕变断裂。在土木工程中，土地基的流变可延续数十年之久。地下隧道竣工数十年之后，仍可出现蠕变断裂。固体材料的蠕变是流变学研究的重要课题。

现代工业需要耐高温、耐蠕变的高质量的金属、合金、陶瓷和高强度的聚合物，因此与固体蠕变断裂有关的流变学分支会迅速发展起来。核工业中核反应堆和粒子加速器的发展，也为研究辐射产生的流变打开了新的领域。

在地球科学中，人们很早就知道时间过程这一重要因素。当观察地质断面时，可以看到岩石有皱纹的褶曲结构，这是岩石在流动的证据。在几亿年的地质年代里，岩层受着横向的力而流变成褶曲形状。在江西庐山芦林桥附近，有一处“第四纪冰川遗迹”，已立碑成为向旅游者展示岩石也在流动的景点。有人曾测量计算过冰川的黏性，大约是混凝土的100万倍；而混凝土的黏性，大约是水的100亿倍。可见无论冰川是多么“黏”，多么难于流动，经过了几千年、几万年，终究还是在慢慢地向下流动着。流变学为研究上地壳中有趣的地球物理现象（如冰川期以后的上升、层状岩层的与褶皱、造山作用、地震成因以及成矿作用等）提供了物理-数学工具。对于地球内部的过程，如岩浆活动、地幔热对流等，

也可利用高温、高压岩石流变试验来模拟，从而推动了地球动力学研究。



自然界中整个地质年代里的蠕变，岩石的流动尚在继续中



·庐山第四纪冰川遗迹·

非牛顿流体—流变学的研究对象之二

非牛顿流体是指不满足牛顿黏性实验定律的流体，即其剪应力与剪切应变率之间不是

线性关系的流体。非牛顿流体广泛存在于生活、生产和大自然之中。

绝大多数生物流体都属于现在所定义的非牛顿流体。人身上血液、淋巴液、囊液等多种体液，以及像细胞质那样的“半流体”都属于非牛顿流体。

近几十年以来，促使非牛顿流体研究迅速发展的主要动力之一，是聚合物工业的发展。绝大多数聚合物，如聚乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯酰、尼龙6、PVS、赛璐珞、涤纶、橡胶溶液、各种工程塑料、化纤的熔体、溶液等，都是非牛顿流体。

石油、泥浆、水煤浆、陶瓷浆、纸浆、磁浆、油漆、油墨、牙膏、泡沫、液晶、泥石流、地幔、家蚕丝再生溶液、钻井用的洗井液和完井液、感光材料的涂液、高含沙水流等都是非牛顿流体。

在食品工业中，蛋清、炼乳、琼脂、果酱、酱油、土豆浆、番茄汁、淀粉液、苹果浆、浓菜汤、糖稀、融化巧克力、面团、米粉团以及鱼糜、肉糜等各种糜状食品物料，也都是非牛顿流体。

总之，在日常生活和工业生产中常遇到的各种高分子溶液、熔体、膏体、凝胶、交联体系、悬浮体系等复杂性质的流体，差不多都是非牛顿流体。有时为了工业生产的目的，在某种牛顿流体中，加入一些聚合物，在改进其性能的同时，也将其变成为非牛顿流体，如为提高石油产量使用的压裂液、新型润滑剂等。

现在也有人将血液、果浆、蛋清、奶油等这些非常黏稠的流体，牙膏、石油、泥浆、油漆、各种聚合物（聚乙烯、尼龙、涤纶、橡胶等）溶液等非牛顿流体，称为软物质。

非牛顿流体有许多奇妙的特性，如射流胀大、无管虹吸、剪切变稀、拔丝、湍流减阻等，其中有一个使人感兴趣的特性，就是部分非牛顿流体具有弹性，亦称为黏弹性流体。当旋转杆插入黏弹性流体时，流体将沿杆向上爬，液面呈凸形。

中国的流变学研究

中国最早从事流变学研究工作的可能是地质力学家。第一本翻译成中文的流变学书籍，是雷纳的《理论流变学讲义》，是由中国科学院岩体土力学研究所的6位研究人员于1965年合译出版的。

1978年制定全国力学发展规划时，认为流变学是必须重视和加强的薄弱领域。

1985年中国力学学会与中国化学会联合成立了流变学专业委员会，并在湖南长沙召开了第一届全国流变学学术会议。经中国科学技术协会批准，中国流变学专业委员会对外称为“中国流变学会”，第一届的主任委员是北京大学教授、英籍华人科学家陈文芳。第一届全国流变学会议有来自高等院校、研究和生产部门的178位代表参加，提交了125篇研究论文。会后由学术期刊出版社出版了《流变学进展—中国化学会、中国力学学会第一届全国流变学会议论文集》，收入115篇论文，按内容分别列为专题评论、非牛顿流体力学、聚合物熔体、聚合物溶液、黏弹性和固体力学、分散体系、生物医学物质、聚合物加工、流变测量法等9章，反映了当时中国流变学研究的状况。

1987年在成都召开了第二届全国流变学会议，并开始使用中国流变学会的会徽。1990年在上海，1993年在广州，1996年在北京，1999年在武汉，2002年在廊坊，2006年在济

南，2008年在长沙，分别召开了第3至9届全国流变学会议，每届会议均正式出版了会议论文集。1995年在上海、1997年在西安、2000年在合肥召开的电-磁流变学全国会议。1991年10月在北京还召开了“中日国际流变学学术会议”。受国际理论与应用力学联合会（IUTAM）委托，1997年9月在北京召开了“带缺陷物体流变学科学研讨会”。另外，2005年在上海召开了第四届泛太平洋地区国际流变学学术会议（PRCR4）。这三次国际会议也都出版了论文集。



中国流变学学会会徽

从这段流变学产生的简史可以看出，流变学从一开始就是由于工程实际的需要，从连续介质力学和胶体化学的边缘上生长出来的新兴交叉学科，它不但从一开始就沟通了力学和化学这两个一级学科，而且在力学中也沟通了流体力学和固体力学这两个二级学科。

流变学是沟通流体力学和固体力学的学科

反映物质或材料物理性质之间的关系式，统称为本构方程（或本构关系）。在固体力

学中，本构方程一般专指应力张量与应变张量之间的关系。在流体力学中，本构方程是指应力张量与应变率张量之间的关系。

对于固体，人们已认识到同时体现弹性形变黏性流变的材料，是黏弹性材料。材料的黏弹性又可分为线性和非线性两大类。若材料兼有塑性和黏性的性质，则称为黏塑性材料，对于聚合物和一定条件下的金属往往需要考虑其黏塑性。当应力达到一定值时，黏弹性材料呈塑性变形，或物体在弹性变形过程和塑性阶段均具有黏性效应，则称这种材料为黏弹塑性材料。许多作者已在研究工作中讨论和使用黏弹性、黏塑性和黏弹塑性的本构方程，这实际上已突破经典的固体力学本构关系，进入了固体流变学的领域。

在固体力学研究中，因要深入研究材料的破坏机理，还要类似流体力学，对固体材料考虑应变率，研究其动力学过程。

流体力学的研究内容，在 20 世纪中期之后已有了很大的转变。在石油、化工、能源、材料、生物工程和环保等领域所遇到的流体，已常是非牛顿流体。由于非牛顿流体涉及许多工业生产部门的工艺、设备、效率和产品质量，也涉及人本身的生活和健康，所以越来越受到力学工作者的重视。

流变学是力学在 20 世纪与化学、物理、工程科学交叉发展的新兴学科。中国许多力学工作者的工作实际上已涉足流变学的研究领域，但由对流变学缺乏了解，而又未意识到，因此也就未能从与工程科学密切联系又正蓬勃发展的流变学中吸取营养。力学发展的关键之一，在于与各个学科及工程领域相结合，流变学正是这样一个有生命力的重要研究领域。

参考文献

- 1.中川鹤太郎著，宋玉升译，流动的固体 [M] ，北京：科学出版社，1983
- 2.陈文芳，非牛顿流体力学 [M] ，北京：科学出版社，1984
- 3.雷纳著，郭友中、王武陵、杨植之等译,理论流变学讲义 [M] ，北京：科学出版社，1965
- 4.中国大百科全书《力学卷》 [M] ，北京：中国大百科全书出版社，1985

（本文系作者1999年11月在武汉华中科技大学召开的第六届全国流变学学术会议上的大会报告，后发表于《力学与实践》2001年23卷4期，现略加补充）

（吴锤结 供稿）

风乍起，吹皱一池春水

—漫话流体运动的不稳定性

王振东

风乍起，吹皱一池春水。

闲引鸳鸯香径里，

手授红杏蕊。

斗鸭栏杆独倚，

碧玉搔头斜坠。

终日望君君不至，

举头闻鹊喜。

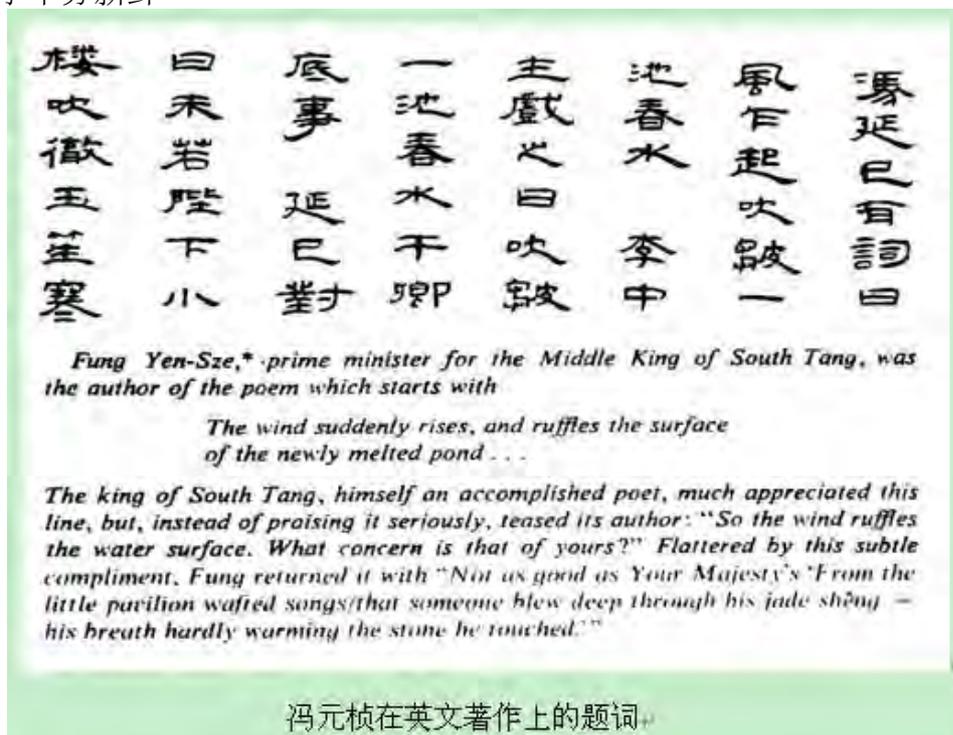
这首受到人们普遍赞赏、传诵而经久不衰的《谒金门》，被评价为历代传下描写闺怨的少数优秀词作之一，作者冯延巳（903~960），字正中，广陵（今江苏扬州）人，是南唐中主李璟的丞相，也是唐、五代存词最多的作家。马令《南唐书·党与传下》有一段涉及此词的记载：延巳有“风乍起，吹皱一池春水”之句，皆为警策。元宗尝戏延巳曰：“吹皱一池春水，干卿何事？”延巳曰：“未如陛下‘小楼吹彻玉笙寒’。”元宗悦。

元宗即南唐中主李璟，他也是一位才情横溢的著名词人。这段诙谐的对话，说明李璟对此

词赞叹之情已溢于言表。

“风乍起，吹皱一池春水”是这首词的头一句，也是全词最精彩的一句。作者用一个“皱”字，将春风吹拂而过，在水面上荡漾起细微波纹，使静景成为动景，把生活中常见的景色写活了。当然冯延巳这里是由景入情，以景寓情，以春水被吹皱，来形容少妇的思绪荡漾。而“风乍起，吹皱一池春水”，从力学的角度来看，是一幅流动不稳定性画面。冯延巳正是用流动不稳定性物理画录像，将女主人公不平静的内心世界巧妙地揭示了出来。

美籍华裔流体力学家易家训1980年在其《Stratified flows》（《分层流动》）一书中，曾用这一名句以及李璟与冯延巳那段精彩的对话，作为“流体动力学稳定性”一章的开头。他的好友、中国科学院外籍院士冯元桢将这句话用毛笔写出，放在这本英文著作第四章的起始，让人看了十分新鲜。



流体运动的不稳定性，是指某种形态的流体运动受到某一扰动后，不能恢复到原来形态的运动情况。风吹过水面引起波浪的不稳定性问题，是流体力学中著名的“风生波”问题。实际上在古诗词中，还有不少涉及风生波这一流动不稳定性过程的诗词。

有关“风生波”的古代诗词

唐代诗人韦应物有好几首诗均涉及了到他所观察到的风生波的现象。如：

《野次听元昌奏横吹》

立马莲塘吹横笛，微风动柳生水波。

北人听罢泪将落，南朝曲中怨更多。

野次即郊外，横吹是乐府横吹曲辞，出自北方的军中音乐，多在马上演奏。诗首句写奏乐者的姿态，接下来以景写声，描绘了眼前景色。乐声如微风使柳枝摇曳，使池塘表面水波荡漾，掀起了听者情感的波澜。哀怨的笛声，使来自北方的诗人思乡之情油然而生，不禁潸然泪下。

《送汾城王主簿》

少年初带印，汾上又经过。芳草归时遍，情人故郡多。

禁钟春雨细，宫树野烟和。相望东桥别，微风起夕波。

表达了诗人傍晚送客远行、告别时对友朋依恋难舍的深情厚意。送到东桥这个地方，相互道别，望着客人远去，这时诗人的心境，已如“微风起夕波”那样不平静了。

《夕次盱眙县》

落帆逗淮镇，停船临孤驿。浩浩风起波，冥冥日沉夕。

人归山郭暗，雁下芦洲白。独夜忆秦关，听钟未眠客。

叙说了诗人黄昏日暮在盱眙县（唐代属楚州，今属江苏省）泊舟孤驿时的见闻与感受，这时风也吹得河面上兴起了波浪。

元结《石鱼湖上醉歌》

长风连日作大浪，不能废人运酒舫。

范成大《眼儿媚》

春慵恰似春塘水，一片鞞纹愁。

溶溶曳曳，东风无力，欲避还休。

春日的慵懒恰似池塘里静静的春水，水面上一片涟漪就像春愁泛起。碧碧缓缓波荡（溶溶曳曳是指荡漾的样子），东风柔软无力，水面像要皱起波浪，又将微波抹去。

风生波是流动不稳定性的过程

当风突然吹向平静的池面时，马上就会引起细小的波浪。而风一停止，波浪不久就会消失。

但如果风持续地吹送（或足够大），则会产生波长较长的波浪，并向着风的下沿方向传播开去，甚至在风下沿方向不太远的对岸处，就可以看到波长超过 20 厘米的波浪。风越强，波浪的波长越长，波高也越大，波峰就接二连三地破碎，而变成所谓的白浪（white cap，亦译为白冠浪）状态。



水面细小波浪



水面白浪

“风乍起，吹皱一池春水”实际上描述的是风突然吹向平静的池面，引起细小波浪的过程，也就是近代流体力学研究的“风生波”这一流体运动的不稳定性问题，其简化的模型亦称

为 Kelvin-Helmholtz 界面不稳定性问题。这种界面不稳定性是讨论两层不同密度的流体作平行于其水平界面的相对运动时的不稳定性问题。海面（或水面）上由于风而引起波浪的问题，正是这种界面不稳定性问题。

若用 v_1, v_2 分别表示空气和海水的速度，并设其方向相同；
 ρ_1, ρ_2 分别表示空气和海水的密度（显然 $\rho_1 < \rho_2$ ），并设流体在各方向上伸至无穷远。当不考虑流体的黏性和界面张力时，由线性稳定性理论可以得知，只要相对速度 $v_1 - v_2$ 不等于零，界面都不稳定，即有波浪形成。这就是风一吹，马上就会有波浪形成的解释。若考虑界面张力 σ ，则当相对速度为

$$(v_1 - v_2)^2 > \frac{2(\rho_1 + \rho_2)}{\rho_1 \rho_2} \sqrt{\sigma g (\rho_2 - \rho_1)}$$

时界面不稳定。若用这个模型分析海面上由于风吹引起波浪，则可得当 $v_1 - v_2 > 6.4$ 米/秒时，界面失稳而使细小的波浪开始增长。

实际上造成海浪增长的不只是相对速度，还有其他一些原因，所以当风速远小于此值时，波浪也可能开始增长。但观察发现，当风速达到此值时，碎浪和蒸发率都突然增加；且当风速增大达到 8.88 米/秒时，波浪的临界波长可增大到 6 厘米。

用线性稳定性理论来研究“风生波”问题，只是一种初步的近似。实际问题由于因素很多（如幅射，湍流边界层等），还比较复杂。

所谓水波，系指我们附近的水洼、水池、河流中的水所产生的波浪，甚至在湖泊、海洋表面传播的风浪，以及使湖泊和海湾内的整个水体产生显著振荡的静振（seiche）、潮汐波等。由于海洋开发和利用的需要，风浪的发生机制问题至今仍是流体力学和海洋科学工作者关心和研究的对象。尽管如此，“风乍起，吹皱一池春水”仍不失为定性描述“风生波”乃至整个流动不稳定性问题的千古绝句。



2007年2月14日烟台海面由八级风引起的大浪

龙卷风是由气流不稳定产生的

龙卷风是一种风力极强而范围不太大的涡旋，状如漏斗，风速极快，破坏力很大。其中心的气压可以比周围气压低百分之十。龙卷风长期以来一直是个谜，它的出现和消失都十分突然，很难进行有效的预报。

龙卷风是一个猛烈旋转着的圆形空气柱，其上端与雷雨云相接，下端有的悬在半空中，有的直接延伸到地面或水面，一边旋转，一边向前移动。发生在海上，犹如“龙吸水”的现象，称为“水龙卷”；出现在陆上，卷扬尘土，卷走房屋、树木等的龙卷，称为“陆龙卷”。远远看去，它不仅很像吊在空中晃晃悠悠的一条巨蟒，而且很像一个摆动不停的大象鼻子。

龙卷风的危害很大。在美国，龙卷风每年造成的死亡人数仅次于雷电。它对建筑的破坏也相当严重，经常是毁灭性的。在强烈龙卷风的袭击下，房子屋顶会像滑翔翼般飞起来。一旦屋顶被卷走后，房子的其他部分也会跟着崩解。1995年在美国俄克拉何马州阿得莫尔市发生的一场陆龙卷，诸如屋顶之类的重物被吹出几十英里之远。大多数碎片落在龙卷通道的左侧，按重量不等常常有很明确的降落地带。较轻的碎片却飞到300多千米外才落地。



龙卷风



近距离拍摄龙卷风

龙卷风究竟是怎样形成的？可以从夏天在操场上常看到的一种现象，得到启示：一阵风刮来，突然在操场中间出现了一个气流涡旋，它卷起了沙土和树叶随气流旋转，而且越转越快地在移动着，过了一会，又迅速慢了下来，突然消失了。这是很小尺度的气流不稳定性造成的。而龙卷风则是中尺度的气流不稳定性造成的，其平均直径为200-300米，直径最小的不过几十米，只有极少数直径大的才达到1000米以上。它的寿命也很短促，往往只有几分钟到几十分钟，最多不超过几小时。其移动速度平均每秒15米，最快的可达70米；移动路径的长度大多在10公里左右，短的只有几十米，长的可达几百公里以上。它造成破坏的地面宽度，一般有1-2公里。

有人认为，龙卷风是云层中雷暴的产物，是雷暴巨大能量中的一小部分在很小的区域内集中释放的一种形式。龙卷风的形成可以分为四个阶段：

1，大气的不稳定性产生强烈的上升气流，由于急流中的最大过境气流的影响，它被进一步加强。

2，由于与在垂直方向上速度和方向均有切变的风相互作用，上升气流在对流层的中部开始旋转，形成中尺度气旋。

3，随着中尺度气旋向地面发展和向上伸展，它本身变细并增强。同时，一个小面积的增强辅合，即初生的龙卷在气旋内部形成，产生气旋的同样过程，形成龙卷核心。

4，龙卷核心中的旋转与气旋中的不同，它的强度足以使龙卷一直伸展到地面。当发展的涡旋到达地面高度时，地面气压急剧下降，地面风速急剧上升，形成龙卷。



远距离拍摄龙卷风



美国印第安娜州 2005 年 11 月的龙卷风



加拿大伊利亚 2007 年 6 月的龙卷风



新加坡海面 2007 年 5 月的龙卷风



云南江川县星云湖 2007 年 9 月的龙卷风

从上可知，龙卷风的形成和消失，都是气流运动不稳定的过程。

台风和飓风是产生于热带洋面上风速达到 33 米/秒以上的一种强烈的热带气旋，只是发生地点不同，习惯的叫法不同，在北太平洋西部、国际日期变更线以西，包括南中国海范围内发生的热带气旋称为台风；而在大西洋或北太平洋东部的热带气旋则称飓风。台风和飓

风的形成、发展加强、移动、减弱和消失都是大尺度流体运动不稳定的过程。



2004年6月30日美国NASA的一颗名为Terra的卫星捕捉到了太平洋上空两个并排的台风。

由于国内用语的习惯，通常所说的“流动稳定性问题”，在国际上多称作为“流动不稳定性问题”。只要翻开国际上著名的几种流体力学杂志，就不难看到，研究各种流动不稳定性问题的文章占有很大的比例。这是因为自然界以及人们生产活动中与许多流动不稳定性问题密切相关。



火焰中气体流动的图案。这种气流在总体上是稳定的，但局部是极不稳定的。

(吴锤结 供稿)

大风起兮云飞扬

—漫话流动显示及纳斯方程

王振东

古代诗词：以流动显示来抒发情思

大风起兮云飞扬，
威加海内兮归故乡，
安得猛士兮守四方！

这是汉高祖刘邦（公元前 247-前 195）在击破英布军以后，回长安时，途经他的故乡沛（今江苏徐州市沛县），设宴招待家乡的故交父老，酒酣时自己击筑（古代乐器）而歌，所作慷慨豪情的《大风歌》。

《史记：高祖本纪》：“高祖（刘邦）还归，过沛、留。置酒沛宫，悉召故人父老子弟纵酒，发沛中儿得百二十人，教之歌。酒酣，高祖击筑，自为歌诗曰：大风起兮云飞扬，威加海内兮归故乡，安得猛士兮守四方！令儿皆和习之。高祖乃起舞，慷慨伤怀，泣数行下”，正是记载了这段历史。刘邦短短三句，洋洋自得，气壮山河，但并没有被胜利冲昏头脑，最后一句流露出了居安思危的忧患意识。

刘邦在这里是以“云飞扬”流动显示大气运动的物理图像，来抒发衣锦还乡、荣归故里的壮志豪情。这是历史上有名的一则典故，“大风歌”或“大风诗”的来历。之后直至现代，不少人皆仿此“歌大风、唱大风”，以表示慷慨悲歌、治国安邦的豪情壮怀。如：

汉武帝刘彻（前 156-前 87）也有一首以风吹白云飞，表达情感的诗《秋风辞》

秋风起兮白云飞，草木黄落兮雁南归。
兰有秀兮菊有芳，携佳人兮不能忘。
泛楼舫兮济汾河，横中流兮扬素波。

箫鼓鸣兮发棹歌，欢乐极兮哀情多。

少壮几时兮奈老何。

唐太宗李世民（599-649）《辛武功庆善宫》诗

共乐还乡宴，欢比大风诗。

《过旧宅二首》之二

八表文同轨，无劳歌大风

李白《登广武古战场怀古》诗

按剑清八极，归酣歌大风

林宽《歌风台》诗

蒿棘空存百尺基，酒酣曾唱大风词

王德贞《奉和圣制过温汤》诗

停舆兴睿览，还举大风篇

直到近代也有类似的大风诗，如：

董必武（1885-1975）《感时杂咏》诗

欲守四方歌大风，飞鸟未尽先藏弓。

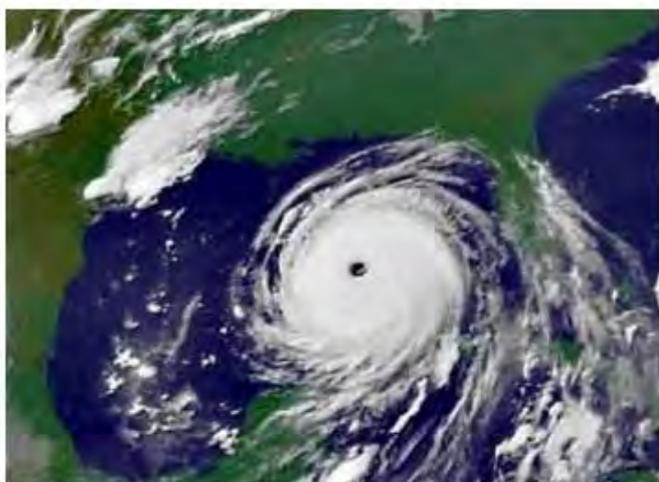
朱德（1886-1976）《赠友人》诗

北华收复赖群雄，猛士如云唱大风。

陈毅（1901-1972）《莱芜大捷》诗

鲁中霁雪明飞帜，渤海洪波唱大风。

现在以云来显示大气的流动，已很常见。如在电视台的气象预报节目中，人们常能看到由云显示千姿百态流动图案的卫星云图，所显示大气中所发生的动力过程。下图是卫星拍摄到的，2005 年对美国新奥尔良造成巨大灾害的卡特里娜飓风图。



云显示的美国 2005 年卡特里娜飓风

也有古诗用风叶和船只所显示的流体运动，来形象、生动地比喻和描述远行在外人的行迹和旅途。如宋代诗人范成大（1126-1193）的五言律诗《道中》

月冷吟蛩草，湖平宿鹭沙。客愁无锦字，乡信有灯花。

踪迹随风叶，程途犯斗槎。君看枝上鹊，薄暮亦还家。

程途是指旅程途中，槎（chá）亦做查、楂，系水中木筏意，犯斗槎是指远行所乘的船只。

古代诗人还常以杨絮、柳絮以及虫类拉的丝（亦名游丝、晴丝），所显示的空气流动情况（风、对流或布朗运动），来抒发各种各样的情思，如：

韩愈（768-824）《晚雪》诗

杨花榆荚无才思，唯解漫天作雪飞。

以及《次同冠峡》诗

落英千尺堕，游丝百丈飘。

周紫芝《踏莎行》词

情似游丝，人如飞絮，泪珠阁定空相觑。

范成大《碧瓦》诗

无风杨柳漫天絮，不雨棠梨满地花。

以及《初夏二首》诗

晴丝千尺挽韶光，百舌无声燕子忙。

韶光是美好的时光，这里指春天。诗人想象春末夏初的游丝是在恋惜时光，想把春天挽留住。

石（矛下加心）《绝句》诗

来时万缕弄轻黄，去日飞毳满路旁。

我比杨花更飘荡，杨花只是一春忙。

以杨花比喻自己奔波游宦，道出了深沉的乡思旅愁。

苏轼《水龙吟·和章质夫杨花韵》词

似花还似非花，也无人惜从教坠，抛家傍路，思量却是，无情有思。
将杨花比作缠绵衰感的思妇。

文天祥《过零丁洋》诗

山河破碎风抛絮，身世飘摇雨打萍

把杨花比作日益沦丧的国土。

各种各样的流动显示方法

流动显示是在力求不改变流体运动性质的前提下，用图像显示流体运动的方法，其任务是使流体不可见的流动特征，成为可见的。俗话说“百闻不如一见”，人们

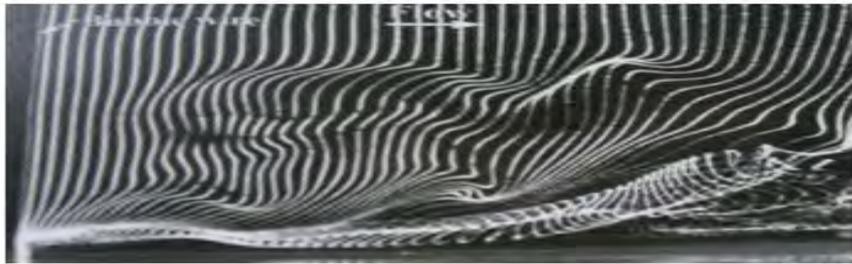
通过流动显示看到了流场的特征，从而可进一步研究探索和应用流体运动的规律。

西方一些人认为，意大利文艺复兴时期的艺术家和科学家达·芬奇（Da.Vinci, 1452-1519），是第一个运用流动显示的方法，来叙述涡旋构图的人。但比起运用流动显示的图像，来描述峡江水流涡旋的运动特征，和抒情言志的我国古代诗人，达·芬奇却要落后好几个世纪了。

首先应用流动显示方法，对现代流体力学发展做出重要贡献，当推英国科学家雷诺（O.Reynolds, 1842-1912）。他在1883年，将苯胺染液注入长的水平管道水流中做示踪剂，从而可以看出管中水的流动状态。当流速小时，苯胺染液形成一根纤细的直线与管轴平行，表示流动是稳定的和有规则的流动，称为层流；当流速慢慢地增加，达到某一数值时，流动形式突然发生变化，那根苯胺染液细线受到激烈的扰动，苯胺染液迅速地散布于整个管内，表示流动已十分紊乱，称为湍流。这一试验明确提出了两种不同的流动状态，及其转捩的概念，还提出了后来被称为“雷诺数”的这一十分重要的无量纲参数。至今湍流研究的历史，一般都公认从1883年雷诺这个经典的流动实验算起。

德国科学家普朗特（L.Prandtl, 1875-1953），1904年用在水中撒放粒子的方法，获得了水沿薄平板运动的画面。由于画面上粒子留下的轨迹正比于流动的速度，在靠近壁面有一薄层，其中速度比离壁面较远处的速度明显较小，且有大的速度梯度。正是对这一流动显出画面的观察和分析，使他提出了边界层的概念，指出在远离壁面处，可不计黏性，能应用理想流体力学的研究结果；而在物体表面附近的薄层中，由于有很大的速度梯度，从而产生很大的剪切力，不能忽略黏性。这一基于流动显示的新观点，使得可利用边界层很薄的特点，使问题的数学处理大为简化，至今它仍是黏性流体力学最重要的基础理论之一。

20 世纪 50 年代，有人提出了氢气泡显示技术：用很细的金属丝放在水中作为阴极，通电后在金属丝上形成的氢气泡随水流走，而成为显示流场的示踪粒子。克拉茵（Kline）等 1967 年首先用氢气泡显示技术，发现了近壁湍流的相干结构（Coherent Structure,也有译为拟序结构）。这是一种大尺度的涡旋运动，它在将平均运动动能转变为湍流动能的过程中，作了大部分贡献。后来经许多人用更精确、先进的实验手段（热线热膜测速、激光测速以及数据自动采集、图像处理技术等）进行重复，使实验越做越精确。不但对壁湍流，而且对自由剪切湍流也发现了相干结构，到 20 世纪 80 年代，湍流相干结构已为国际流体力学界公认，并认为这是对湍流生成、维持、演化起主要作用的结构。这一由流动显示所发现的相干结构，被认为是对湍流认识上的一次革命，是在湍流研究上的一次重大进展。80 年代之后至今，关于湍流相干结构及其控制的研究，一直湍流研究的热点课题。



氢气泡显示壁湍流的猝发



机翼边界层剖面的全息摄影干涉图

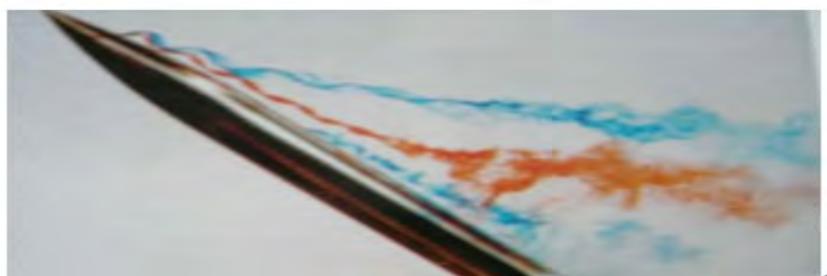
由以上三个例子可见，流动显示是了解流体运动特性，并深入探索其物理机制的一种直观、有效的手段。它能发现新的流动现象，如层流和湍流两种流动状态及其转捩、涡旋、分离、激波、边界层、壁湍流相干结构等；据了解，流动显示技术已在许多实际问题的研究中,发挥了很大的作用，如三角翼和双三角翼的前缘主涡、二次涡和尾涡的形成和发展，

钝物体尾迹的涡旋结构，以及多体干扰等。

上面提到的流动显示方法，主要只涉及到示踪法。示踪法是在流体中加入某些示踪物质，通过对加入物质踪迹观察得到流体运动的图像。由于所加示踪物质的不同，又可分为用途不一的烟迹（含烟丝）法、染色线法、空气泡和氢气泡法、氦气泡法、激光-荧光法、蒸汽屏法等。当然，在流体中加入了示踪粒子，就又存在粒子的跟随性问题。

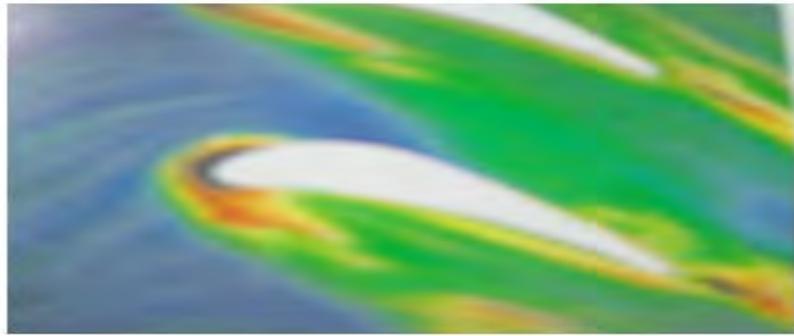


染色法显示的卡门涡街



烟迹显示的流动图

除示踪法外，流动显示的方法还有光学方法和表面涂料显迹法。光学方法又分阴影法、纹影法和干涉法。前两者利用了光通过非均匀流场不同部位时的折射效应，后者通过扰动光和未扰动光的相互干涉得到干涉条纹图，从而进一步可得到流动参数的定量结果。表面涂料显迹法是在物面上涂以薄层物质，以其与流动相互作用时，产生一定的可见图像，从而可定性或定量的推断物面附近的流动特性。按所涂物质的不同，还可分为油流（荧光油流）、丝线（荧光微丝）、染料、升华、相变涂层、液晶、感温漆等方法。



液晶显示汽轮机叶片附近的湍流



火柴头燃烧时烟显示的湍流

流动显示技术目前发展相当快，特别是与计算机图像处理技术相结合，使传统的流动显示方法得到很大的改进。计算机数据的采集与处理，可对显示结果进行深度的加工分析，以获得更清晰的流动图像，以及有关流动参数的分布。

多种流动显示方法的联合使用，又可得到更丰富的流动信息。随着光学技术和计算机技术的发展，激光全息术、光学层析术、散斑、粒子成像测速（PIV—Particule Image Velocimetry）、激光诱导荧光（LIF—Laser Induce Fluorescent）等方法也已出现并在发展完善之中，为实现瞬时、高分辨率和定量化的空间流动显示展现了美好的前景。



协和飞机模型的风洞实验



天津大学流体力学实验室用流动显示进行小区环境评估的实验

数值模拟、实验检验和世纪数学难题

要弄清流动显示对流体力学的研究能有多大的作用，还需要从流体力学的研究现状来说起。

力学是以实验为基础的科学，流体力学更是建立在实验的基础之上。在流体力学中，绝大多数重要的概念和原理都源于实验，例如：大气压强，流体的可压缩性，黏性剪应力，层流，湍流，雷诺数，卡门涡，二次流，附加质量，激波，孤立波，湍剪切流的相干结构，声障现象等；又如，完全气体的状态方程，连续性方程，能量守恒原理，达西定律，托里拆利原理，伯努利原理等。

瑞士数学家、力学家欧拉（Euler,L. 1707-1783）于1755年,建立了理想流体的动力学方程组，现称为欧拉方程组。法国力学家、工程师纳维（Navier,C.L.M.H. 1785-1836）于1821年，以及英国力学家、数学家斯托克斯（Stokes,G.G. 1819-1903）于1845年,分别对黏性不可压缩流体建立了动力学方程组，现称为纳维

—斯托克斯方程组。在无黏性的情况下，纳维—斯托克斯方程组可简化为欧拉方程组。现在人们对于自然界、国防和各种工程技术中的流体力学问题，都在用纳维—斯托克斯方程组进行分析、计算和研究。纳维—斯托克斯方程组（亦可简称为：纳斯方程），现被公认是描述流体运动规律的流体力学基本方程组。

对于纳维—斯托克斯方程组，经过 150 多年的研究，仅在一些简化的特殊情况下，找到不多的准确解。由于纳维—斯托克斯方程组光滑解的存在性问题，至今没有在数学上解决，且这个问题又关系到人类的生产、生活、军事和对大自然的认识，极其重要，所以克莱数学促进会（Clay Mathematics Institute）于 2000 年 5 月 24 日在法国巴黎的法兰西学院，将其发布为新千年数学大奖悬赏的 7 个世纪数学难题之一，奖金高达一百万美元。克莱数学促进会发布的 7 个世纪数学难题是：P 与 NP 问题、黎曼（Riemann）假设、庞加莱（Poincaré）猜想、霍奇（Hodge）猜想、贝尔什和斯威尔顿（Birch 及 Swinnerton-Dyer）猜想、纳维—斯托克斯方程、杨—米尔斯（Yang-Mills）理论。比纳维—斯托克斯方程组简单得多的欧拉方程组，解的存在性的问题也尚未得到证明，只是它不属于悬赏奖励的问题内容。

在学习微分方程理论时，我们知道：

- (1) 如果某物理问题的微分方程，被证明其解不仅存在而且唯一时，则无论用何种方法找到这个微分方程的解，可以认为这就是该物理问题方程的解。
- (2) 当某物理问题的微分方程，被证明解是存在的，但却不见得唯一时，则如用一种方法找到了解，还必须研究解的稳定性问题，只有证明了所找到的解是稳定的，才能认为这个解有可能代表实际存在的物理现象。
- (3) 如果某物理问题的微分方程，解的存在性尚还不能被证明，若用某种近似方法（如渐近方法或差分法、有限元法等各种数值方法）找到了“解”，则难以肯定

它是否真是代表实际存在的物理现象的解。

不幸的是，流体力学中所遇到的欧拉方程组和纳维—斯托克斯方程组，正好都属于第三种情况。

如果经过数学家的努力，解决了悬赏的问题，纳维—斯托克斯方程组解的存在性问题得到了证明，这自然是皆大欢喜的好事。可是关于纳维—斯托克斯方程组解的存在性问题的悬赏，也还包括给出其解不存在的证明。如果是后者获奖，那问题就大了。当然也有这种可能，经过仔细研究后认为纳维—斯托克斯方程组应做出某些修正和改进，才能使解存在。如是这样，流体力学教科书就需要改写了。

可是，大量的自然界、国防和各种工程实际中的流体力学问题需要解决，并不能等你弄清方程组解的存在性后再说。人们只能在用理论分析、数值计算、物理实验相结合的方法，研究、解决所遇到的流体力学问题。

这三种方法各有优缺点。实验方法的优点是能直接解决生产中的复杂问题，能发现流动中的新现象和新原理，其结果可作为检验其他方法是否正确的依据；缺点是对不同情况需做不同的实验，且所需人力、财力、物力较多，花费大。分析方法的优点是可明确给出各物理量与流动参数之间的变化关系，普适性较好；缺点是数学上的困难很大，能获得的分析解（包括近似的分析解）的数量有限。数值计算方法的优点是可对分析法无法求解的问题，求得其数值解，且花费相对较小；缺点是对复杂而又缺乏完善数学模型的问题，仍无能为力。分析解及数值解都是建立在具有一定假设条件的运动方程组之上的，其结果仍都应受到物理实验结果的检验。由于纳维—斯托克斯方程组解的存在性问题至今尚未解决，就更难以肯定数值方法找到的解，是否代表真实的流体运动。所以，数值模拟与物理实验的本质差别并未

消失，数值模拟尚不能替代物理实验，数值模拟的结果必须用物理实验来检验其正确性。

由于计算机和数值计算技术的快速发展，出于科学研究和生产实际的需要，对于流体力学问题进行大规模数值模拟，现已很常见，国内已有几种功能较强的计算流体动力学的商品软件（如 FLUENT, STAR-CD, TASC flow, PHOENICS 等）在应用，且已使用并行计算机进行大规模数值模拟。但所得到的数值模拟结果，仍须用物理实验来检验其正确性。而作物理实验又需要投入更多的人力、财力、物力的支持，所以巧妙地构思、设计小规模、精细的物理实验，以较少的花费来检验大规模数值模拟的正确性，就显得十分重要。

流动显示方法和技术，正是我们在流体力学研究中，能达到上述目的的重要实验方法和技术，它不仅能提出新的观念、新的研究模型，揭示流体运动规律，也能为流体力学计算提供可靠的流动条件（如边界层转捩点、激波位置、涡核位置、尾迹宽度等），和对数值模拟的结果进行检验。

附录：新千年数学大奖悬赏的 7 个世纪数学难题

Notices of the AMS（美国数学会（AMS）的会刊）在克莱数学促进会发布 7 个世纪数学难题后，曾为悬赏问题准备了如下的简介：

P 和 NP 问题：一个问题称为是 P 的，如果它可以通过运行多项式次（即运行时间至多是输入量大小的多项式函数）的一种算法获得解决；一个问题称为是 NP 的，如果所提出的解答，可以用多项式次算法来检验。P 等于 NP 吗？

Riemann 假设：黎曼 ζ 函数的每个非平凡零点，有等于 $1/2$ 的实部。

Poincaré 猜想: 任何单连通闭 3 维流形同胚于 3 维球。

Hodge 猜想: 任何霍奇类关于一个非奇异复射影代数簇, 都是某些代数闭链类的有理线性组合。

Birch 及 Swinnerton-Dyer 猜想: 对于建立在有理数域上的每一条椭圆曲线, 它在 1 处的 L 函数变为零的阶, 等于该曲线上有理点的阿贝尔群的秩。

Navier-Stokes 方程组: (在适当的边界及初始条件下) 对 3 维纳维-斯托克斯方程组, 证明或反证其光滑解的存在性。

Yang-Mills 理论: 证明量子杨-米尔斯场存在, 并存在一个质量间隙。

(注: 其中第三个难题: 庞加莱 (Poincaré) 猜想已被解决, 解决其中关键问题的, 是俄罗斯年轻学者佩雷尔曼 (Grigory Perelman), 他的文章并不是发表在著名的期刊上, 而是 2002 年在网站上发表的, 得到了国际数学界的承认。)

参考文献

1. 王振东、姜楠, 新千年数学大奖问题——证明纳维-斯托克斯方程组光滑解的存在性 [J], 力学与实践, 2003, 25 (3): 72—73
 2. 王振东, 关于流体力学方法论问题 [J], 力学与实践, 2004, 26 (2): 83—85
 3. 王振东、武际可, 力学诗趣 [M], 天津: 南开大学出版社, 1998
 4. Allyn Jackson, Million-dollar Mathematics Prizes Announced [J], Notices of the AMS, 2000, 47 (8): 877—879
 5. Wen-jei Yang, Handbook of Flow Visualization [M], Hemisphere Publishing Corporation, 1980
 6. Smits AJ, Lim TT, Flow Visualization [M], Imperial College Press, 2000
- (吴锤结 供稿)

应用数学的真谛在于"事实"

林家翘

应用数学家究竟研究什么样的问题呢? 我们可以用一个经典例子来解释。我们曾经说过牛顿是应用数学的鼻祖。为了解释观察到的天体运行资料, 他根据开普勒的天体运行三大定律, 以及他自己的三大力学定律, 提出了划时代的万有引力定律。但是, 这一推论所需要的数学, 远远超出了当时传统数学的范围。因此, 他发展出微积分来处理这一力学问题,

才求出了行星和卫星运行的规律。他对行星和卫星的运行作出推测，得到实证。从牛顿的工作中我们可以看出应用数学研究的五个步骤：

第一：收集经验数据。应用数学家们在自然界和社会中观察、实验，获得大量的资料，并加以整理。如天体运行的资料，到牛顿的时候已积累了不少，从托勒密、哥白尼、开普勒，到伽利略，已做了不少整理工作。牛顿本人也直接从事过天象观察，但这丰富、复杂的资料在显示什么呢？第二：寻找经验数据中的规律，即，要了解收集到的数据、资料的意义，掌握其中的规律。在上面所举的例子中，这是开普勒所做的工作。第三：建立数学模型。应用数学家根据这些资料，进行分析，创立适当的数学模型。在上述例中，这是牛顿的工作。在这种基础上，牛顿继续走了第四步：即发展数学理论。根据这些理论，可以用数学方法（包括求解）对科学课题作出预测。在此两点工作中，很有可能要创造新的数学。再以牛顿为例，为了结合开普勒的三大定律及牛顿的三大力学定律来作分析，所需要的数学，远远超越了传统数学的范围。因此牛顿不得不发展出崭新的领域，发展出微积分，来处理他的力学问题。第五：用经验资料验证数学模型。当用数学原理和工具解释了数学模型后，就要回到原来的实际问题去解释问题，如果模型与经验观察\数据不符合，就需要修改数学模型，或另起炉灶；如果数据模型得出结论与经验观察相符合，则可从中获得原始问题中事物的发展规律。这些规律还可提炼成普遍的规律，解释不同研究对象的问题。只有经过实验难，应用数学家们寻求的规律才能说明自然与社会的发展，并产生社会效果。牛顿就是用他发明的微积分，得出了最重要的万有引力定律，求得了行星运行的规律。

从应用数学的研究过程，可以看出应用数学的真谛：从自然现象出发，回到自然现象，两端都是事实。

应用数学的研究范围有哪些呢？林家翘认为应用数学的研究范围非常广泛，可以借用爱因斯坦的语言来这样描述应用数学：“它的范围可定义为我们全部知识中能够用数学语言表达的那个部分。”这句话原来是用来定义物理学的，但根据文献资料，它的内涵清楚地包括了经济学、生物学等学科中的数学理论，因此这名话可能更适合于描述应用数学的范围。一个应用数学家的智慧在于他能够判断数学的方法在哪些科学问题上最有成效？而在哪些问题上的作用是有限的或无效的，然后再致力于将数学方法用在最有成效的科学问题上。

在二次世界大战以前，应用数学的研究对象绝大部分与物理学有关。二次大战促成了高等数学在力学和其它工程方面的应用。在科学家的眼中，20世纪是物理学的世界，21世纪是生物学的世界，因此，21世纪应用数学家所面临的挑战是为生物科学建立数学理论。我现在用以研究蛋白质结构的数学理论就是海森堡50年前提出来的湍流理论。将数学应用到生物科学的研究具有长远的前途，充满了机会。我预期15年以后，这类研究的成果会成为生物学及应用数学两科中的主流，成为本科生教育的一个主要部分。

我现在可以作这样一个预测：传统应用数学的经验可以在生物学的研究上发挥力量。

（吴锤结 供稿）

研究生导师的五个层次

无节制的研究生扩招政策，导致考研的越来越多。缓和就业压力的同时，因为导师的数目并没有扩张，压力自然就转移到导师头上了。

怎么样才算是个好研究生导师呢？众所纷纭，难有统一的标准甚至说法。道理很简单，“好”是一个左右结构、雌雄共存的字，想说“好”不容易啊！

说好不容易，但可以问什么样的导师是大家所希望的，因为“希望”本身是个中性词，客观的多了。所以，也就有了研究生导师的五个层次：

一是 **Employer**，就是雇主、老板的意思。研究生就是雇来的 **employee**，老板布置任务，工人完成，按月付给一定报酬。这种简单的雇佣关系当属研究生导师的最低层次。

二是 **Leader**，就是领导，通常称为 **group leader**，掌管实验室的一切事务。安排任务，检查工作，听取汇报，验收成果，决定红包，分配奖金。偶尔开展一些思想教育活动，个别谈谈话，纠正大方向等等。做为一个领导，自然少不了场面应酬，面上的活动占主体，场地一般是办公室。

三是 **Tutor**，可以说是导游。这个层次的导师和一二相比，已经发生了质变。“领导”带领群众走路，领导的脸是朝前的，不看后面的群众怎么样。而“导游”带领群众走路，脸是一直朝群众的，看群众的反应和状况。一背一面一转身，当然是质的飞跃了^_^。导游的任务就是负责把每个游客伺候好，带领大家沿着既定的路线，一点点的按部就班的解说，如有问题，也会答答疑，解解惑。

四是 **Advisor**，意思是建议者。这个比导游又高了一层。导游一般都为了自己公司的利益，不会推荐游客去路线之外的地方玩。**Advisor**不同，他会根据游客的爱好，提些建议，让游客自己探索新的路线，即使他自己也没去过的地方。当然是后果自付。

五是 **Guider**，意思是引导者。首先引导者是走在前面的，不是领导，而是引导。面朝群众，照顾大家一起往前走。前方有什么，都是引导者的责任，即使是悬崖，也是引导者掉下去，

因为他是面对群众，倒着走路嘛！其次，引导者不但“引”而且还“导”，哪儿发生故障了，哪儿偏离了轨道，Guider 就会及时纠正调整过来，保证大家都走正道。

相应的，研究生的身份也是多重的，可以包括工人、群众、游客、学生、人才、希望等等。Employer 可以让工人活下去，虽然只能是到点就下岗的合同工；Leader 可以让自己活下去，因为群众可能乱成一团，停滞不前而领导不知，还在昂扬阔步前进呢；Tutor 可以让游客玩下去，让课题走下去而不发生意外，皆大欢喜，各取所得；Advisor 可以让精神传下去，积极探索，但不计后果。

相比之下，Guider 应该是研究生导师的最高境界，他可以引领、训练、照顾、扶持、指正研究的“学生生涯”，造就的是人才，收获的是希望。

（吴锤结 供稿）

好奇——科学的原动力

许多科学家对好奇心都情有独钟，这是因为他们切身体会到了它的好处。美国化学家陶布说，一名科学家必须有好奇心，有动力而且执着。另一位美国化学家欧拉也说，好奇心促使人类做许多事情，尤其是科学。美国生物化学家伯格则说，教育对人一生最大的影响是帮助你发现好奇心和培养你寻找有创造性答案的直觉。

然而好奇心属于孩童。好奇心是重要的科学素养，但它发端于人类的童年。所以保护好孩子们的好奇心不受损害，激发和促使孩子们的好奇心转变为自觉的科学素养，就显得尤为重要。洛克指出，儿童的其他嗜欲应该小心地抑制，但是好奇心应该小心地加以鼓励。贝尔纳则认为，当孩子年龄还小，天生的好奇心还没有被社会传统磨掉的时候，不对他们讲授科学，就会失去唤起他们对科学的持久兴趣的最好机会。

诺贝尔物理学奖得主劳夫林在回答清华大学学生提问时说：“每个人从小孩起就有好奇心，但这种好奇心到成年后就减少了，要注意这种变化。如果把儿童时的好奇心全丢了，成年后就没有创造力了。所以保持儿童时的好奇心非常重要。”

2008年4月13日刚刚去世的“黑洞之父”美国物理学家惠勒，4岁时就对宇宙产生了浓厚的兴趣，一天他问母亲，“宇宙的尽头在哪里？在宇宙上我们能走多远？”母亲的回答当然无法满足小惠勒的好奇心，但母亲的回答丝毫伤害儿子的好奇心。惠勒清楚记得他当时的心理反映是什么样子的，他说“这让我内心产生了无比的好奇。”不过惠勒的行为并没有停留在想象上，而是开始了向书本请教。印象最深的就是读了约翰·阿瑟·汤姆生的《科学大纲》。在好奇心的驱使下，惠勒同时开始了自己的科学探险，在屋里点燃自制的瓶装火箭。好奇心是个好东西，孩子们时常会拿它干出出乎寻常的事，或者任凭思绪漫无

边际地飞跃，小惠勒就干过不少这种离奇的事，比如为了弄清楚1.1万伏高压电是什么感觉，他居然想到直接用手去碰高压电线。

好奇心是因何而推动科学发现的呢？其实上述惠勒的例子已多少向我们说明了这个问题。爱因斯坦这样认为，他的科学成就来自“研究问题神圣的好奇心”。他说，推动我进行科学工作的是一种想了解自然奥秘的抑制不住的渴望，而不是别的感觉。为什么会是这样子的呢？巴甫洛夫的话给出了答案：“我们达到了更高的水平，看到了更广阔的天地，见到了原先在视野之外的东西。”这就是科学好奇最好的回报。

当然，好奇心的产生或许是容易的，但要将其保持下去就没有那么简单了，它需要一定的条件。奥托在《人类潜在能力新启示》一文中指出：“我们应当激发求知的好奇心，需要新的经验，需要冒各种风险，深入人类潜力的各个领域及发展中心。在发展中不怕冒险。”

其实仔细想想，道理就这么通俗易懂。大凡人类好奇的东西，都不是那么容易得到的，正所谓无限风光在险峰。之所以好奇就是因为想象力难以达到，之所以好奇就是因为它充满着惊险与刺激，之所以好奇还因为充满着探索过程无穷乐趣。要满足好奇心的需要，当然少不了学习，也必须承受一定的风险，这是没有任何商量余地的，否则好奇心如果那么容易得到满足的话，也就无所谓好奇了，科学探索的乐趣也就没有了。所以历史上在好奇心驱使下一路走向科学顶点的，只是人类中极为优秀的少数分子。因此，拉普拉斯说，“对于现象具有强烈的好奇心使人们一直追索到彻底明了现象的原因与规律，只有近代欧洲的科学家才有这种精神。”科学好奇心既是人的心理在某段时间里一种情绪化反应，更是人的精神世界在一生中的追求，科学的诱人之处也在这里。

然而应试教育是好奇心的天敌。如今的孩子成天围着分数转，学龄前就开始展开分数比赛，一直到完成高考这个阶段性任务，考试成了伴随孩子走完少年的紧箍咒，完全束缚了孩子们对科学好奇的心境。好奇心虽说很珍贵，但它也很脆弱。与分数比起来，好奇值几个钱，父母心里比谁都清楚，一分之差命运从此截然不同，一个进了重点，一个成了所谓的差生，一个进了高等学府，一个沦落为失学青年。在应试教育的现实面前，分数就是金钱，分数主宰命运，沉重的学业负担就够孩子们疲于奔命的了，何来心思好奇与幻想。用父母的话说就是，哎，别傻愣在哪儿了，还不抓紧时间做作业。

我国青少年好奇心的失落，教育要负主要责任。问题是一代人失去好奇，科学由谁来继承？

(吴锤结 供稿)

你可以像猪一样的生活，但你永远都不能像猪那样快乐

1.关心自己的灵魂,从来不早,也不会晚。

2.有人能让你痛苦，说明你的修行还不够。

3.人生是疾病，世界是医院，而死是我们的医生。

4.我们不希望自己是什么天才。没有从天而降的成功，每从跌倒里站起来一次，成功就近了一寸。也没有平白无故的威信。每正确一次，威信就增加一分。

5.千金何足惜，一士固难求。

6.才智之民多则国强，才智之士少则国弱。故今天之教，宜先开其智。

7.我们必定要努力把年富力强的人民赶紧的培植起，使他们个个读书明理，并愿为国鞠躬尽瘁。

8.在生命里寻觅快乐的方法,就是了解你被赋予生命是为了享受生命。

9.不论是专家还是伪造者都不能违背事物的本质，而唯独艺术家可以，因为艺术家是在不变中改变，他们没有违背事物的本质。

10.无论何时，都要做好独自生活的准备。

11.因为在这个世界上，到头来我们注定都是孤独的。

12.父母也好，爱人也罢，朋友同事，所有的人，他们在时，都是恩赐，是上苍给你的礼物，所以要加倍珍惜和感激；而一旦离开，也别太伤感。你要明白，离开是正常的，孤独才是生命之常态。

13.痛苦源于欲望。

14.生活本是痛苦，是思想和哲理使其升。

15.对待生命要认真，对待生活要活泼。

16.面对别人的时候触及的是他们的生活，审视自己的时候深入了自己的灵魂。

17.有两种人是忘不了的，一种是你爱的人，再就是你恨的人，不过往往他们是同一个

人。

18.有时候，不知道太多比什么都知道幸福。因为看不见的，你难以把握！

19.赚钱就是我生命中的一切。

20.如果你是将领当两军交战的时候如果敌我实力悬殊任何人都可以害怕而唯一不可以害怕的人就是你。

21.如果你是一名将领在战场上出现了一个比你小上很多的敌方将领，而你用年龄来评价对方的实力那么我可以准确的告诉你你老的可以退休了。

22.这个世界上没有完美的人，但是每个人都追求完美的事物。所以他们走到了一起，他们用他人的长处来弥补自己的短处，这个队伍称之为团队。

23.这个是世界上没有天才，所谓的天才只是比普通人多了百分之一的天赋。如果这个天赋运用不好，那么他就可能变成百分之十的累赘。

24.一个人的个人能力再强也无法战胜一个团队。

25.任何为失败找借口的人虽然他的心灵上得到了安慰，但是他将永远的拥有失败。

26.这个世界需要能努力让它前进的人，但是它更希望拥有能冷静思考的人。

27.当你走到最顶峰的时候，你会认为自己已经没有敌人了。那么请你小心，你最大的敌人即将出现，他就是你自己。这个世界上没有比自己更强大的敌人，他们拥有和你一样的才华一样的头脑一样的身材，但是我相信他们比你更了解你自己，战胜自己才是我们最后的目标。

28.当你爬到最顶峰的时候，默然回首发现自己来时的道路已经看不清了你会迷茫，但是需不需要要回头都在自己，可能前方会有更广阔的天空在等着你，但也可能是地狱中的恶魔在向你召唤。

29.如果你想造一艘船,先不要雇人去收集木头，也不要给他们分配任何任务,而是去激发他们对海洋的渴望。

30.每跨出一步都需要勇气，不论结局是成功或是失败。但我要开始慢慢学会享受过程，原来乐在其中。

31.我是个苦恼人，不识字，不会作诗偈，不过我有一句老实话对诸位说：能说不行，不是真智慧。

32.随时皆得大自在,不能言其所以然.

33.今天是哪一天? 昨天的明天, 明天的昨天。

34.华美的叶片落尽,生命的脉络才历历可见。

35.当你反抗强奸无效时，就要学会享受。

36.幸福，只是随便说说而已，但，并不是每个人都有资格随便说说幸福。经验口袋布袋先生

37.没有行动的承诺，不过是一席空话。

38.圣经上说：“上帝赐福给你”。如果真的有，那一定是你自己。

39.人活一天就要努力一天。

40.坚持最初的梦想，年轻没有失败。

41.言不合无生，同于法界性。若能如是解，通达事理竟。

42.四大无我，叫者亦非真，空寂体中，实无受者。

43.放弃不是没有斗志了,而是人生的另一种选择,对这件事情不感兴趣觉得无味了,我们为什么不选择放弃呢?

44.懂得生活的人,会把日子过的有滋有味儿,不懂得生活的人,会把日子过的一塌糊涂!经验口袋布袋先生

45.我以后生个儿子名字要叫好帅,那别人看到我就会说:好帅的爸爸!

46.成熟的人不问过去,聪明的人不问现在,豁达的人不问未来。

47.心若没有栖息的地方,到哪里都是在流浪!

48.穿别人的鞋，走自己的路，既让别人找不到鞋，又让他无路可走！

49.诸葛亮出山前，也没带过兵！凭啥我就要工作经验？

50.生活就像酒坛子，人就浸泡在其中，时间越久，就越陶醉其中。

51.都说大雁往南飞，可我看见的鸟都是兜着圈子飞的。

52.现代人生存下去的基本条件：水、空气、阳光和好的舆论。

53.人生就该是一本名叫《十万个为什么》的百科全书。

54.人生就像一出戏，可惜没有彩排，也没有重播，演到了尽头的时候，更不能去回看。
经验口袋布袋先生

55.我们确实活得艰难，一要承受种种外部的压力，更要面对自己内心的困惑。在苦苦挣扎中，如果有人向你投以理解的目光，你会感到一种生命的暖意，或许仅有短暂的一瞥，就足以使我感奋不已。

56.社会是残酷现实的，理想有的时候很容易湮灭，你要是不想最后因失望而绝望，那么就得红脸白脸轮着扮演。

57.也许有些人很可恶，有些人很卑鄙。而当我设身为他想象的时候，我才知道：他比我还可怜。所以请原谅所有你见过的人，好人或者坏人。

58.有时，知道太多，反而会活得很难过。

59.等待的时候，时间照样过，但却被我们的思想给拉长了。

60.人来到这个世界就是受罪来的，从出生到进坟墓，都在莫名其妙地奋斗着。

61.这个世界就是这么不公平。上帝说：“我要光！”于是有了白天；美女说：“我要钻戒！”于是她有了钻戒！；富豪说：“我要女人！”于是他有了女人；我说：“我要洗澡！”居然停水了。

62.丑，丑恶但是丑得特别，也就是特别的丑。

63.铁饭碗的真正含义不是在一个地方吃一辈子饭，而是一辈子到哪儿都有饭吃。经验口袋布袋先生

64.人生奋斗的诀窍就是经营自己的长处。经营自己的长处能给你的人生增值，经营自己的短处必然使你的人生贬值。

65.攀比是产生烦恼的根源。

66.没有云的天空，还是天空；没有天空的云，却不再是云了。

67.精神失常的疯子不可怕,可怕的是精神正常的疯子。

68.不知不觉中人就发霉了,所以千万不要不知不觉。

69.不是生活决定何种品味,而是品味决定何种生活。

70.俗话说:你笑,全世界都跟着你笑;你哭,全世界只有你一个人哭。

71.得到的分是我努力的，扣掉的分是你遗传的！

72.有钱能使磨推鬼啊！

73.不要吃着碗里的惦记锅里的,直接抱着锅吃多省心。

74.是金子,总会花光的;是镜子,总会反光的。

75.在街上看美女,目光高一点是欣赏,目光低一点是流氓。

76.你的丑和你的脸没有关系。

77.所谓惊喜就是你苦苦等候的兔子来了,后面却跟着狼。

78.小时候我以为自己长大后可以拯救整个世界,长大后才发现整个世界都拯救不了我。

79.我心眼儿有点小,但是不缺;我脾气很好,但不没有!!

80.吃饭赶苍蝇,上班灭老鼠,晚上撵蟑螂,睡觉拍蚊子,除四害人人有责。

81.每个人都有一首属于自己的歌,不是因为歌的旋律有多动听或歌词写的有多美,而是因为这首歌功颂德在说着你的故事!!!

82.不管是身处上坡还是下坡,适当的时候一定要懂得让自己停下来,驻足回望是为了更好地迈进。经验口袋布袋先生

83.不满是悬空的接替,它让人在比较中不断产生向上攀爬的欲望。

84.沉默不是简单地指一味不说话,沉不住气的人容易失败,适时的沉默是一种智慧、一种技巧、一种优势在握的心态。

85.猫和老虎的寓言告诉我们,任何事情一定要为自己留一手。

86.要想人前显贵,必得人后受罪。

87.狗啃骨头练嘴劲儿。

88.要想学得好要给师傅搞。

89.别人都在假装正经的时候,我只好假装不正经。

90.我这一生就只有两样不会,那就是这也不会那也不会!

91.衷心的说一句:承诺就像“操他妈”一样,经常说,却很难做得到。

92.所谓“人”,就是你在它上面再加上任何一样东西它就不再是“人”了。经验口袋布袋先生

93.人工智能和天然愚蠢无法相提并论。

94.有的人，做面膜的时候比真人好看多了。

95.生姑娘有什么不好？就算用点卫生巾，也能救活一批卫生巾厂。

96.当我们相信自己对这个世界已经相当重要的时候，其实这个世界才刚刚准备原谅我们的幼稚。经验口袋布袋先生

97.我们走得太快，灵魂都跟不上了。

98.生前何必久睡，死后自会长眠。

99.你可以像猪一样的生活，但你永远都不能像猪那样快乐！

100.世事喧嚣，人生寂寞。

(吴锤结 供稿)

糊涂的教授(笑话)

(1)

教授：今天几号了？

妻子：看看你手上的报纸就知道了。

教授：那是昨天的报纸，看了也没用。

(2)

朋友：昨天我看见你扛着自行车从街上跑过，到底出了什么事？

教授：上课时间到了，我没时间骑车，只好跑步去上课。

(3)

教授生病了，被送往医院。

护士：教授，大夫来了。

教授：我现在不能接待他，我病得厉害。

(4)

教授出差回来，妻子发现他脸色不好。

妻子：你脸色不好，晕车吗？

教授：我的座位背向车头，我不习惯这样。

妻子：那你为啥不跟对面那人换个位子？

教授：没法换，对面没人坐。

(5)

教授很晚才回家，他又忘了带钥匙，只好敲门，妻子开门，由于天黑，没认出是教授。

妻子：对不起，教授不在家。

教授：那好我明天再来。

(6)

朋友：您好，教授，旅游回来了？

教授：是的，昨天才回来。

朋友：您是乘飞机还是做船回来的？

教授：我不知道，是我妻子买的票。

(7)

助产士：喂！您是教授吗？告诉您一个好消息，您做爸爸啦！——就在刚才！

教授：请你不要告诉我的妻子，我要让她大吃一惊！

(8)

心不在焉的教授：“为了更确切地讲解青蛙的解剖，我给你们看两只解剖好了的青蛙，请大家仔细观察。”

学生：“教授！这是两块三明治面包和一只鸡蛋！”

教授(惊讶地)：“我肯定我已经吃过午餐了！可那两只解剖好的青蛙哪去了？”

(吴锤结 供稿)

C++学习步骤

C++知识分类:

①基础知识 (C语言、标准库、文件、注册表、数据结构)

②高级知识 (多线程、串口通讯、网口通讯、动态库、MFC、COM、ATL、ActiveX)

③专业知识 (图像处理、多媒体、OpenGL、DirectShow、数据库、网络安全)

C++学习步骤:

第1阶段

先花一个月时间学习基本C语言，然后再看林锐博士的高质量编程，最后才去看C++ prime, the c++ programming language(一般作为参考书，比如调试时发现编译错误，但又觉得莫名其妙时！)，看完这些，基本会基于对象编程了！

第2阶段:

尝试实现封装C语言的字符处理函数，做一个字符串!可以结合 Effective C++/More

Effective C++/Exceptional C++一起看，这样下来，你对指针操作，异常处理，智能指针会有深入的理解！这时，你基本上可以用c++工作了！

第3阶段——面向对象的设计 入门的例子就是结合 VC 一起学，研究MVC模式，最好提高功力的书就是深入浅出MFC,这本书关键是要看懂前面3章，懂得如何去按MVC模式封装底层的C语言，实现面向对象机制！同时，还可以看有关STL的书，这方面的好书比较少，入门的书倒是比较多！这个阶段的关键在于理解如何结合语言特性和软件需求来设计！

第4阶段——编写自己的系统库

一般能进入这一境界的实在太少，这需要你懂太多知识！首先，你要基础理论知识比较扎实，按我的理解，无法独立完成一个小的核心操作系统和编译器的人和那种先天数学功底弱的人是没希望了！因为，当你抽象一个外部系统并建立自己的解决方案时，必然有现在还无法解决的问题，这时，你必然会对原有语言进行改进，更牛的人甚至是设计自己的硬件！呵呵，进入这一境界，才算入世了！这时，语言已融入你的思想，不再是语言控制你，而是你控制语言了！可惜，目前中国还没听说这号人出现，也许...学C++和武侠里面的学剑差不多，大多数人只会用来劈材，少数人能够自立门派，为数不多的人能成为大师，至于心剑合一则是百年一遇！最后，路漫漫其修远兮！

秘籍：

[Lippman2000] Essential C++ Essential C++,by Stanley B. Lippman Addison Wesley Longman 2000,276 pages Essential C++ 中文版，侯俊杰 译，282 页

[Gregory95] C++:The Core Language C++:The Core Language by Gregory Satir 1995 O'Reilly C++语言核心，张铭泽 译，236 页

[Deitel198] The Complete C++ Training Course The Complete C++ Training Course 2/e by Harvey M.Deitel 1998 Prentice Hall C++大学教程(第二版)，邱仲潘等 译，816 页

[Stevens2000] Standard C++ Bible Standard C++ Bible 2000 Al Stevens IDG 标准C++宝典，林丽闽等 译，766 页

[Eckel2000] Thinking in C++ Thinking in C++ 2/e Bruce Eckel 2000 1470 pages Prentice Hall C++ 编程思想，刘宗田等 译，420 页

[Lippman98] C++Primer C++ Primer,3rd Editoin,by Stanley Lippman and Josee Lajoie Addison Wesley Longman,1998 1237 pages C++ Primer 中文版，侯俊杰 译，1999，1237 页

[Stroustrup2000] The C++ Programming Language The C++ Programming Language, Special Edition, by Bjarne Stroustrup Addison Wesley Longman, 2000, 1017 pages C++程序语言经典本, 叶秉哲译, 儒林 1999

[ANSI C++] C++规格书 1998.9.1 PDF格式 ANSI C++ 1996 Draft 层级二: 专家经验(C++/OOP)

[Meyers96] More Effective C++ More Effective C++, by Scott Meyers, Addison Wesley, 1996, 318 pages More Effective C++中文版, 侯俊杰, 培生 2000. 318页

[Meyers98] Effective C++ Effective C++, Second Edition, by Scott Meyers, Addison Wesley Longman, 1998, 256 pages Effective C++ 2/e 中文版, 侯俊杰, 培生 2000. 256页

[Sutter99] Exceptional C++ Exceptional C++, by Herb Sutter, Addison Wesley Longman, 2000, 208 pages Exceptional C++中文版, 侯俊杰, 培生 2000. 248页

[Sutter2001] More Exceptional C++ More Exceptional C++ by Herb Sutter, Addison Wesley Longman, 2001. 层级三: 底层机制(C++ Object Model)

[Ellis90] The Annotated C++ Reference Manual The Annotated C++ Reference Manual, by Margaret A. Ellis and Bjarne Stroustrup Addison Wesley Longman, 1990, 447 pages.

[Lippman96] Inside the C++ Object Model Inside the C++ Object Model, by Stanley Lippman, Addison Wesley Longman, 1996, 280 pages 深度探索 C++ 物件模型, 侯俊杰译 层级四: 设计观念的复用(C++/Patterns)

[Gamma95] Design Patterns: Elements of Reusable Object Oriented Software, by Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, and John Vlissides, Addison Wesley, 1995, 395 pages 设计模式, 李英军等译, 机械工业出版社, 2000. 254页

[Alex2001] Modern C++ Design: Generic Programming and Design Patterns Applied by Andrei Alexandrescu, Addison-Wesley, 2001, 352 Paper Genericity/STL 系列:

第一个境界是使用 STL:

[Josuttis99]:The C++ Standard Library —A Tutorial and Reference,by Nicolai M.Josuttis, Addison Wesley 1999.799pages

第二个境界是了解泛型技术的内涵与 STL 的学理:

[Austern98]:Generic Programming and the STL -Using and Extending the C++ Standard Template library,by Matthew H.Austern,Addison Wesley 1998.548page

第三个境界是扩充 STL:

[Stepanov2001]:C++ Standard Template Library by P.J.Plauger,Alexander A.Stepanov, Meng Lee,David R.Musser,Prentice Hall 2001

(吴锤结 供稿)

招生招聘

南昌航空大学 2009 年诚聘英才

南昌航空大学简介

南昌航空大学是一所面向全国招生，以工科为主，工、理、文、管等学科兼有的多科性大学。是江西省人民政府与原国防科工委（现工业和信息化部）共建的具有航空、国防特色的高等院校。学校创建于1952年。1978年升格为本科院校，首任院长是“强五”飞机的总设计师陆孝彭院士。1985年开始培养硕士研究生，1990年获得硕士学位授予权。2007年更名为南昌航空大学。

学校占地面积 3000 余亩，校舍建筑面积近 90 万平方米。图书馆馆舍面积 4.7 万平方米，有纸质藏书 140.4 万册，中外文期刊 2567 种，国内外电子文献数据库 20 个。

现有专任教师 1213 人，21 个学院，48 个本科专业，拥有 33 个硕士点，并具有工程硕士、同等学力申请硕士学位授予权。同时，还与南京航空航天大学、北京航空材料研究院等高校和科研院所联合培养博士生。

学校建有工程训练中心、大学物理实验中心等 2 个国家级实验教学示范中心，是全国非“211”高校中唯一一所具有 2 个国家级实验教学示范中心的高校。拥有金属材料工程、测控技术与仪器、电子信息工程等 3 个国家特色专业。建有 8 个省级实验教学示范中心。

现有江西省重点学科 10 个、国防重点学科 1 个，建有“无损检测技术”教育部重点实验室、“轻合金加工科学与技术”国防重点学科实验室、中国航空科技“航空材料热加工”和“航空检测与评价”重点实验室、江西省高校思想政治理论课教育教学研究中心等 12 个重点实验室和研究中心。

学校的发展目标是建设一所工科优势突出、航空特色鲜明、为江西经济社会发展和国防科技工业提供人才与智力支撑的多科性教学研究型大学。

南昌航空大学校园环境优美、人文气息浓郁，现正大力实施“人才强校战略”，尊重知识、尊重人才的氛围浓厚，是有志之士实现理想和抱负的理想家园。腾飞中的南昌航空大学热忱欢迎有志于高等教育和国防航空航天事业的杰出人才加盟！

南昌航空大学 2009 年人才引进对象及优惠政策

为加强我校学科建设，优化学术梯队和师资队伍结构，提高办学水平，我们诚挚邀请各类人才加盟我校：

一、 院士、长江学者、博士生导师、学科带头人

1、安排办公用房和实验用房。

招生招聘

2、住房、补贴、科研启动费及设备费等待遇面议。

二、博士

(一) 国外知名大学毕业的博士

- 1、提供安家费 10 万元人民币。
- 2、提供科研启动金 2~10 万人民币。
- 3、提供住房补贴 20 万人民币。
- 4、视情况解决配偶工作。

(二) 国内院校（研究所）毕业的博士

- 1、提供安家费 5~8 万元人民币。
- 2、提供科研启动金 2~10 万人民币。
- 3、提供住房补贴 15 万人民币。
- 4、视情况解决配偶工作。

三、硕士

- 1、国家重点学科毕业的全日制硕士研究生，且第一学历为全日制本科。
- 2、分配集体宿舍。

南昌航空大学 2009 年人员需求计划及联系方式

一、院士、长江学者、博士生导师、学科带头人招聘岗位

(一) 学科带头人

所在学科（研究领域）为：

- 1、航空宇航制造工程

招生招聘

2、计算机应用技术

3、材料学

4、材料加工工程

5、思想政治教育

6、光学工程

7、环境工程

8、测试计量技术及仪器

(二) 重点实验室主任

轻合金加工科学与技术国防重点学科实验室主任

(三) 学院院长

经济管理学院院长

二、其他岗位

单位	需求专业	需求人数	学历/资历要求	联系方式
材料科学与工程学院	材料科学与工程、复合材料、光伏工程相关专业	4	博士	王院长:3863027 院办:3863028 wgchao@vip.sina.com
环境与化学工程学院	化学、环境工程、无机光伏材料、有机/聚合物光伏材料	2	博士	颜院长:3953371 或院办:3953373 yanliushui.1980@yahoo.com.cn
	给排水及相关	1	硕士以上	

招生招聘

	专业			
航空与机械工程学院	机械电子、飞行器设计、飞行器制造、航空动力工程	5	博士	王院长:3953385 或院办:3953393 wangyun66@126.com
电子信息工程学院	电子信息科学与技术、信息、信号处理、通信技术、雷达、微波技术	4	博士	俞院长:3953432 或院办:3863741 yu_zirong@126.com
外国语学院	英语	1	博士	许院长:3863748 或办:3863746 wgyxy2009@163.com
	法语、德语	1	硕士以上	
计算机学院	计算机应用、软件工程、嵌入式系统、信息安全、网络工程或通信工程	3	博士	舒院长:3953411 或院办:3953412 jsjxy1995@yahoo.cn
	计算机应用、软件工程、计算机网络、硬件(实验教师)	1	硕士以上	
数学与信息科学学院	基础数学、应用数学、计算数学、概率统计、运筹学与控制论	2	博士	郑院长:3863752 或院办:3863755 nj_zhs@163.com
自动化学院	无损检测、电力电子技术、电力系统自动	8	博士	代院长:3953466 或院办:3953468

招生招聘

	化、嵌入式系统设计、光学工程、物理电子学、生物医学工程、信号与系统相关专业、物理学相关专业、光伏方向			djiyang@163.com
经济管理学院	金融、投资、区域经济、信息管理、物流	4	博士	谢院长:3863881 或院办:3863883 xiepengjun1@163.com
体育学院	体育人文	1	博士	熊院长:3863981 或院办:3863982 xjp6931@sina.com.cn
土木建筑学院	固体力学、结构工程	2	博士	杨院长:3953422 或院办:3953421 yjm396@hotmail.com
	工程管理	1	硕士以上	
艺术与设计学院	设计艺术学或美术学	1	博士	熊院长:3953281 院办:3863766 xiongjianxin0927@126.com
	室内设计、园林景观设计、服装设计与表演	1	硕士以上	
	动画	1	硕士以上	
马克思主义学院	马克思主义理论	1	教授、博士	李院长:3863198 或院办 3863831 jxsd1kp@163.com
	马克思主义理论与思想政治教育	1	硕士、有传媒与网站建设工作经历, 比较	

招生招聘

			熟悉网站的栏目设计与制作	
文法学院	新闻传播学、公共管理、社会学	1	博士	肖院长:3863178 或院办:3863625 xiaohuafeng@yahoo.com
	《大学语文》教学相关专业	1	硕士以上	
	播音主持	2	1名硕士; 1名本科学历,且具有播音主持资质和5年以上播音主持工作经历	
音乐学院	音乐理论	1	博士	李院长:3863761 tutulil63@163.com
	铜管、弦乐、流行音乐	1	硕士以上	
国际教育学院	酒店管理	1	硕士以上	院办:3863839 kxhgxy@sina.com
工程训练中心	计算机、电工电子、机械类(数控、电加工)、材料类、测控、自动化	4	硕士,且有工程工作经验	王主任:8221208 或 8224807 wjias@sohu.com
分析测试中心	化学	1	博士	艾主任:3953271 ayunlong@163.com
计划财务处	会计学	1	硕士	应处长:3863001
审计处	审计、会计	1	硕士,本科、硕士阶段专业一致或接近	周处长:3863118
学工处	学生辅导员(专业不限)	2	硕士	蔡处长:3863907

招生招聘

校医院	临床医学相关专业	1	本科以上学历,5年以上专业技术经历或具有中级职称	姚院长:8223412
-----	----------	---	--------------------------	-------------

三、注意事项

- 1、邮件主题请注明：毕业院校、姓名学历、所学专业、拟应聘院系及具体岗位。例如：北京大学+张某某博士+汉语言文学专业+应聘文法学院。
- 2、请下载填写《[南昌航空大学引进人员报名表](#)》，报名表用 WORD 文档以附件形式发送。WORD 文档文件名要求同上，例如：北京大学+刘某某博士+英语语言文学专业+应聘外语学院。
- 3、硕士研究生：就读学校专业为全国重点学科。
- 4、辅导员必须为中共党员。

四、人事处联系方式

通讯地址：江西省南昌市南昌航空大学人事处 330063

联系人：邓瑾、季俊峰、徐勇、梁晓丽

联系电话：3863092、2983372、3863095、3863091

邮箱：xu3863@gmail.com

学校网址：<http://www.nchu.edu.cn>

(吴锤结 供稿)