

Space Travel

凌云飞天

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志

2010年11期

总第40期



大连理工大学航空航天学院主办

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

2010年6月1日

《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2010年6月 总第四十期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与供稿人员：马志飞、吴锤红、吴锤结、吴介之、张杨、邹丽

订阅、投稿信箱：c.jwudut@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	5
ARJ21-700 飞机 102 架成功转场大侧风试验试飞现场.....	5
航空业首例—湾流 G650 机尾采用焊接热塑性复合材料.....	6
中国商飞推迟国产大飞机 C919 订单启动工作.....	7
我陆航直-9W 超低空发射红箭重型反坦克导弹.....	9
汉和：中国军方去年因质量问题退回 16 架歼 11B.....	13
兰德：中国空军拥有 1600 架战机 三代机仅占 1/4.....	14
兰德：中国地空导弹数量过去十年翻倍增长.....	17
国产遥控动力翼伞试飞成功 可用于地面勘测.....	22
波音推出新型隐身无人侦察机 预计年底入役.....	23
美军 12 架 F-22A 猛禽战机将再次临时部署日本.....	25
美国 F-35 闪电 II 战机正式进入关键定型试飞阶段.....	30
首见 F-35 原型机编队飞行 四代机项目日渐成熟.....	32
俄罗斯欲邀请美国合造安-124 重型运输机.....	36
世界最大飞艇首次升空 飞行高度可达 2 万英尺.....	37
英国皇家空军将电脑座椅用于培训.....	40
美军即将试验 X-51A 高超音速飞行器.....	41
航天新闻	47
北斗卫星导航系统 10 年后覆盖全球.....	47
美“阿特兰蒂斯”号航天飞机踏上“绝唱”之旅.....	49
“阿特兰蒂斯”号航天飞机与国际空间站对接.....	50
摄影师拍到航天飞机与国际空间站掠过太阳正前方瞬间.....	51
“阿特兰蒂斯”号航天飞机启程回家.....	53
美“阿特兰蒂斯”号航天飞机完成“绝唱之旅”返回地球.....	54
美航天局将最后一次执行监听“凤凰”号任务.....	55
凤凰号可能被火星干冰压坏 重生机会渺茫.....	56
“火星-500”模拟登陆火星试验志愿者名单公布.....	59
科学家预计 2012 强太阳风暴将挑战全球空间卫星.....	62
国际空间站宇航员太空行走时遭遇停电事故.....	65

欧航局卫星测试星载小型照相机功能.....	66
欧洲土壤湿度和海洋盐度卫星正式运行.....	67
俄罗斯军方不屑中国导弹技术 称其落后 100 年.....	68
日本太阳帆动力飞船推迟至 5 月 21 日驶往金星.....	69
日本将发射“星际风筝”.....	71
日本第一颗金星探测器“晓”号升空.....	79
世界上首只太空帆船飞往金星 系日本制造.....	79
日本首个金星探测器清晰拍摄地球夜景.....	80
日本“隼鸟”号探测器成功修正轨道.....	81
日本拟在月球南极建立无人基地.....	82
蓝色星球	83
研究称地球中心似有结晶 致地震波传播南北向快于东西向.....	83
海洋究竟多深多大 科学家公布最新测量数值.....	84
南极内陆冰盖首次发现彗星尘埃.....	85
美俯冲带地幔正移动 比地壳运动快二三十倍.....	86
卫星图像：圣海伦斯火山喷发三十周年.....	87
冰岛火山喷出罕见蒸汽圈 似吸烟者吐出烟圈.....	92
卫星图像显示墨西哥湾油污带已进入海洋环流.....	93
卫星拍摄美国鲍威尔湖水色由绿变蓝.....	95
宇航员太空拍摄澳大利亚奇特孤山地形.....	96
海底发现埃及艳后宫殿 千年前地震致古迹沉没.....	98
宇宙探索	103
一周太空图片精选 小行星穿越蝌蚪星云.....	103
20 颗最怪异系外行星.....	107
美科学家揭秘银河系圆盘之上神秘气体云.....	126
爆炸恒星发射“宇宙子弹” 时速达 800 万千米.....	128
美天文学家首次拍到彗星冲向太阳 3D 画面.....	130
NASA 太空探测器拍摄高清星云图 酷似人体心脏.....	132
M87 星系中心发现超大质量黑洞漫游现象.....	133
《天体物理学杂志》：天文学家或已找到宇宙“丢失”物质.....	135
木星南赤道带条纹消失 科学家称原因不明.....	136
猎户星云附近发现真空区域.....	138
天文学家发现迄今质量最大星系 或为银河系 20 倍.....	140
天文学家意外获得罕见小行星穿越星云美图.....	143
火星梅里迪亚尼平原发现火山灰堆积物 揭示该区域风向.....	144

空天学堂	146
飞走的烤鸭-谈美国空军的下一代加油机.....	146
无人驾驶飞机.....	154
科技新知	170
2009 年度十大新物种评出 绿色轰炸机蠕虫上榜.....	170
中科院研发 LED 灯光上网 灯下即可无线上网.....	177
我国研制成功超千万亿次高性能计算机“星云”.....	178
新材料问世催生新光盘 存储容量超 DVD 数千倍.....	179
英国一科学家称自己成世界首个电脑病毒感染者.....	180
世界最小晶体管问世 仅由 7 个原子构成.....	182
纪念激光诞生 50 年 从射线武器到聚变供能.....	184
《自然—方法学》特写：无需标记的激光特技.....	190
世界首个人造生命在美诞生.....	196
首个“人造生命”在美诞生 奥巴马下令评估风险.....	197
《自然》：一旦被编程，分子机器人就能自动完成任务.....	200
韩开发出可清除血栓的“血管机器人”.....	203
韩美科学家制造出世界最小人造纳米泵.....	203
日本成功为一病人植入 2 颗人造心脏 属全球首例.....	204
微型“纳米发电机”问世 心脏跳动即可发电.....	205
《PLoS 综合》：虚拟现实技术可使男人感到拥有女性身体.....	206
科学家称试管受孕将取代性爱成“造人”首选.....	207
显微镜下的蜜蜂 触角上数千个感觉细胞清晰可见.....	208
研究显示早期鸟类是蹼脚“飞行员”.....	214
方舟子：大象的鼻子为什么那么长.....	215
方舟子：长颈鹿的脖子为什么那么长.....	217
揭开食草恐龙长颈之谜 直接吞咽食物催生长颈.....	219
灰鲸迁徙数千公里抵达地中海震惊生物学家.....	221
丹麦研究称水蚤是世界上“最强壮”动物.....	224
穿着皇帝新衣的动物们 :10 大透明生物.....	224
美首次证明能量均分定理适用于布朗粒子.....	229
俄伏尔加河大桥离奇晃动 桥面如波浪翻滚.....	230
科学家在阿尔卑斯山造坚固地堡 保存人类文明档案.....	232
科学家绘制玛雅古城 3D 模型 规模远超此前预计.....	233
七嘴八舌	240
复旦校长：大学要培养与未来中国地位相称的人才.....	240

杨玉良：学科壁垒培养不出未来人才.....	241
吴志攀：如何让拔尖创新人才“冒出来”.....	242
吴志攀：一流大学要培养什么样的学生.....	243
胡海岩：如何培育优秀博士生.....	246
陈国祥：转变培养模式是提高人才培养质量的基础工程.....	250
孙国际：掌握科技教育规律才能有所创新.....	252
教育专家：建设一流大学的核心是建设一流学科.....	254
科学时报：美国研究生创新能力培养途径分析.....	256
人民日报：中国科学界缺少“中后卫”.....	259
南方周末：功利绊住了中国学术.....	260
丁洪：握住向高端人才伸出的橄榄枝.....	261
中科大少年班：新一代天才更会玩 爱科学也热心公益.....	274
中科大三学子南极大冒险 每一步都可能是最后一步.....	279
中青报：探索外星人到底有什么意义.....	281
访美国喷气推进实验室：让科学走近民众.....	282
人物	285
“敦煌女儿”樊锦诗：用坚忍驻守敦煌 用柔情温暖荒漠.....	285
刘光鼎院士：爱看武侠善打太极的海洋地质与地球物理学家.....	295
葛昌纯院士：材料报国，追求第一.....	300
沈学础院士：潜心于奇妙的物理世界.....	304
潘建伟：在与量子“纠缠”中展示神奇.....	308

航空新闻

[ARJ21-700 飞机 102 架成功转场大侧风试验试飞现场](#)



ARJ21-700 飞机 102 架机安全着陆（商飞网站）

2010年5月13日，ARJ21-700飞机102架机于13点13分从西安阎良机场起飞，于15点03分成功降落在大侧风试验试飞现场。中国商飞公司副总经理罗荣怀在现场迎接飞机的到来。接机现场，罗荣怀副总经理关切地询问了试飞员有关本次转场的飞行情况，参试人员为试飞员邓友明、袁志鹏等献上鲜花。

本次转场飞行历时1小时50分钟，飞行1173公里，巡航高度达8400米，巡航速度为0.68马赫。

大侧风试验计划验证飞机在侧风飞行状态下的最大平衡能力、大侧风修正能力、侧向突风下动态响应和动力装置在大进气畸变下的工作特性，并在大侧风条件下进行相关的地面验证试验。

ARJ21新支线飞机大侧风试验是继海拉尔高寒试验以后第二次在特殊气象条件下的试验，也是ARJ21新支线飞机试验试飞的第二次“远征”。为此，所有参与ARJ21-700飞机102架机大侧风试验试飞的单位的全体参试人员，在执行大侧风试验试飞任务期间组成了试验大队，由试验大队队长负责全面组织指挥。

中国商飞公司总部有关部门，中航商飞、上飞院、上飞公司、客服公司和试飞院的参试人员参加了接机仪式。

（邹丽 供稿）

航空业首例—湾流 G650 机尾采用焊接热塑性复合材料



湾流 G650 飞机的控制面采用热塑性复合材料制造，
将成为飞机建设史上的首例。

据悉，这是航空航天行业历史上首次启用电感定位焊接热塑性复合材料用于制造飞机主要构件。福克飞机结构公司（Fokker Aerostructures）承担此次湾流 G650 型飞机尾部的设计和开发工作，并首次创新性的将电感定位焊接技术引入飞机方向舵和升降舵的工业化制造中。所采用的热塑性材料是由泰科纳（Ticona）提供的一种高性能工程聚合物—Fortron®聚苯硫醚（PPS）。滕卡特航空复合材料公司（TenCate Aerospace Composites）提供碳纤维/聚苯硫醚半预浸料和板材料。

KVE 复合材料集团（KVE Composites Group）开发的电感定位焊接技术，可以将所有的组件焊接成为一个整体的部件单位，大大节省了制造商为铆接部件付出的昂贵成本。KVE 公司开发的碳增强热塑性塑料的组装技术，即 KVE 电感定位焊接技术，能够通过移动焊缝线圈，在热塑性碳纤维导电复合层压板中生成涡电流。热量在层压板中由内而上升起将热塑性基体树脂融化，从而将两个部分焊接在一起。然后，再将这两个部分放置在一种特殊模具材料中。该材料的特殊性就在于材料本身既是“透明”的电磁场，还具备合理的热传导性能。湾流 G650 的 8 座商用机型已经在去年（2009）11 月成功实施首次飞行。



湾流 G650 飞机首飞照（来源：湾流航空航天公司）

这个由多家公司参与制造的技术，包括荷兰福克飞机结构公司（Fokker Aerostructures,），KVE 复合材料集团（KVE Composites Group）和滕卡特航空航天复合材料公司（TenCate Aerospace Composites），以及美国湾流航空航天公司（Gulfstream Aerospace Corporation）和德国泰科纳公司（Ticona GmbH），已经在上月法国巴黎举办的 2010JEC 复合材料展上一举赢得航空类热塑性复合材料焊接创新奖。

（邹丽 供稿）

[中国商飞推迟国产大飞机 C919 订单启动工作](#)



资料图：国产大飞机 C919 模型

经济观察报 5 月 14 日报道 原本预计今年上半年宣布启动订单的国产大型客机 C919，计

划将这一时间推迟到今年下半年。这或许意味着 C919 的市场销售工作，不如外界预期得那样进展迅速。

C919 推迟宣布启动订单的消息，获得了研制单位中国商用飞机有限责任公司(简称“中国商飞”)一位人士的证实。该人士没有解释推迟的具体原因，不过他表示，今年下半年宣布启动订单应当问题不大。

C919 是中国商飞正在研制的 150 座级干线飞机，是国产大型客机的首个机型，目标是为 8-20 年后的民用航空市场提供节能、环保、具有一定竞争力的中短航程单通道商用运输机。该型飞机计划 2014 年底首飞，2016 年取得中国民航适航证并交付用户。

目前，中国商飞正在对 C919 进行初步设计，这项工作预计于年底完成，2011 年将进入详细设计阶段。去年以来，C919 在总体技术方案深化、机头工程样机研制、国内外供应商选择、国产材料研制、关键技术攻关以及保障条件建设等方面均取得新的进展。

中国商飞市场营销部部长陈进曾在去年 9 月份的北京国际航空峰会上表示，公司正在与潜在的国内外启动用户进行接触，C919 有望于今年上半年敲定一定数量的启动订单，订户可能包括国外航空公司。

陈进当时表示，他个人希望 C919 能获得 90 架左右的启动订单，部分原因是这个数字与 C919 的名称相对应，“比较吉祥”。

在飞机设计研制阶段与潜在客户紧密合作，在征求航空公司用户意见的同时争取到一定数量的启动订单，是民机产业的惯例。波音公司正在研制的新型飞机 B787 和空客公司已经投入运营的新机型 A380 在项目正式启动前，都获得了近百架启动订单。通常而言，启动用户能获得飞机价格、交付周期等方面的特别优惠。

与目前波音、空客的现役飞机相比，C919 在技术方面更为先进，其两大亮点是经济性和环保性。按照 C919 的设计目标，其碳排放水平将比目前运营的同级别飞机低 50%，燃油消耗降低 12%-15%，座公里直接使用成本降低 10%。

正在研制中的 C919 要赢得国内外航空公司的认可，需要在技术研发、市场营销等各方面付出更多的努力。中国商飞副总经理兼大型客机总设计师吴光辉今年 4 月对经济观察网表示，目前中国商飞正在征求航空公司对 C919 设计方案的意见，但还没有达到与航空公司签订购机协议的阶段。

(邹丽 供稿)

我陆航直-9W 超低空发射红箭重型反坦克导弹



反坦克导弹发射后离机瞬间





武装直升机加装火箭弹



前方指挥组引导直升机攻击



武装直升机超低空对地攻击

五月下旬以来，沈阳军区某合同战术训练基地的靶场上马达轰鸣、硝烟弥漫。沈阳军区某直升机团千里跃进，依托简易野战机场，在茫茫的大草原上，开始了贴近实战的新年度首次实弹射击训练。

在实弹射击现场，记者注意到，陆航团的实弹训练呈现“低”、“快”、“短”、“全”四个特点，即直升机全程以超低空飞行，真正让人领略到了“树梢杀手”的威风；飞行速度快，超低空与大速度结合形成的瞬间位置变化令记者在地面和空中的取景与拍摄十分困难；对目标攻击的进入、攻击、退出时间明显缩短，令人感到干净、利落、痛快；技术和后勤保障等要素全部在野战化条件展开作业，使飞行人员与保障人员同时接受实战化的训练和考验。

在高强度、大密度的训练全过程中，各保障要素围绕飞行高效地运转着，装填弹药和野战午餐在不间断的飞行间隙完成，技术娴熟的机械师快速排除临机发生的故障，实弹发射成功率达到了100%。飞行员在气象条件多变、直升机颠簸摇摆的情况下，以单机进入和多机编队的形式，超低空高速隐蔽接“敌”，一枚枚火箭弹和反坦克导弹准确地射向目标……通过这次充满战斗气氛的实弹射击训练，在锻炼和提高部队整体作战能力的同时，充分展示了我军直升机部队“树梢杀手”的风采。
(吴锤红 供稿)

汉和：中国军方去年因质量问题退回 16 架歼 11B

核心提示：加拿大汉和防务评论 6 月号称，2009 年，辽宁省沈阳飞机厂生产了 16 架歼-11B 战机。中国空军进行接收检查时，发现这些歼-11B 起飞后有异常震动。因此空军拒绝接收这些战机。报道还据中国军方消息来源称，J-11B 曾因技术问题未能参加去年 10 月的国庆阅兵。



资料图：沈飞生产的歼 11B 战斗机



资料图：[国庆阅兵](#)上空警 200 预警机引导歼 11 编队受阅，[汉和](#)称参加[阅兵](#)的并非歼 11B 而是更早的歼 11。

东方网 5 月 20 日报道 [汉和](#)防务评论 6 月号的报道称，中国空军技术问题，拒绝接收由国内生产的 16 架歼-11B 战机。

据信歼-11 战机是中国以俄制苏-27 战机为基础上研发出来的，这使外界怀疑沈阳飞机厂未能全完掌握俄罗斯的飞机技术。

2009 年，辽宁省沈阳飞机厂生产了 16 架歼-11B 战机。

[汉和](#)防务评论引用消息人士的话称：“空军进行接收检查时，发现这些歼-11B 战机起飞后有异常震动。因此，空军拒绝接收这些战机。”

据中国军方消息来源称，歼-11B 战机曾因技术问题未能参加去年 10 月的[国庆阅兵](#)。

(吴锤红 供稿)

兰德：中国空军拥有 1600 架战机 三代机仅占 1/4

核心提示：美国兰德公司日前发表报告评估中国空中力量现代化最新进展，兰德认为中国在研制第四代战机。一张暗示中国可能正在研制低雷达散射截面飞机的“全尺寸模型照片”是这一传言的唯一有效证据，但很明显该机与 F-22 和 F-35 战机不属同一级别。



资料图：网民对中国四代机的猜想，中国四代机进展的真实情况目前仍不明朗



资料图：中国歼 11B 战斗机，兰德的评估报告称虽然现代化战机数量大幅增加，中国先进战机比例仍不足 1/4



资料图：中国 DF-21 导弹。兰德的评估认为，真正带来解放军攻击力提升的是二炮导弹装备的攻击效力提升

环球时报-环球网 5 月 24 日报道 美国兰德公司日前发表报告披露中国空中力量现代化最新进展，其中提到中国的歼十战机性能与美国 F-16 类似，J-11B 与美军的 F-15 性能接近。此外，中国空军武器库中还新增了大量精确导弹，包括超视距雷达制导的空空导弹，与激光和电视制导的炸弹。中国还在建造性能堪比美国 E-2 鹰眼和 E-3 的预警飞机。

美国国会美中经济与安全评估委员会近日就中国空中力量举行了听证会。兰德公司罗杰·克利夫对中国近十年来的空中力量现代化进行了评估，具体分析了解放军空军、海军航空兵、弹道导弹与地对空导弹的现代化进展。

在 2000 年的时候，解放军库存中约有 3200 架战机，但只有 75 架第三代（俄系标准）苏-27“侧卫”战机，其他的都是 20 世纪 50 年代时期的米格-19 与米格-21（即歼六与歼七家族）战机；而且，当时中国有一架空中预警机，解放军攻击机上只能携带一枚自由落体炸弹，中国飞行员培训与他国相较也显不足。兰德公司报告称，这意味着，如果美国与中国在 2000 年陷入热战，美国飞行员会占据空中优势，与 1991 年海湾战争期间美国空军占据绝对优势的情况相似。

然而，十年后的情况却已截然不同。兰德公司报告称，目前中国拥有的空中力量已有大幅提高，而战力的提高不仅仅是因为中国研制出的现代战机。事实上，与上世纪五十年代相比，目前中国战机数量已减少了三分之二，也只是十年前的一半，大约在 1600 架左右。而

且，米格-19和米格-21战机仍占其中的大部分。据兰德公司称，解放军第三代战机数量已是原来的4倍还要多，但仍不到其战机总量的四分之一。

值得注意的是，中国研制出了可与F-16相媲美的单发歼-10战机，以及较F-15更胜一筹的歼-11B双发重型战机。而且，据称中国还在研制第四代战机。一张暗示中国可能正在研制低雷达散射截面飞机的“全尺寸模型照片”就是这一传言的唯一有效证据，但很明显该机与F-22和F-35战机不属同一级别。

解放军还为其武器库添加了精确弹药，包括超视距雷达制导的空空导弹，与激光和电视制导的炸弹。中国目前还在生产可媲美E-2“鹰眼”与E-3“机载预警与控制系统”的空中预警及控制飞机。不过，兰德公司报告称，没有迹象表明中国拥有大型空中加油机与远程重型轰炸机。现阶段，解放军轰炸机力量仍属旨在进行海上攻击的短距离力量，由80架歼轰-7与40架轰-6D构成（在上世纪50年代图-16轰炸机的基础上开发而成），这些轰炸机配备有类似“飞鱼”的C-803K反舰导弹。

实际上，解放军攻击能力提高的真正动力，是中国弹道导弹部队的不断增强；过去十年中，解放军第二炮兵库存中弹道导弹的数量大幅增长。不过，进行弹道导弹防御却是极其困难的工作，尤其是在大量导弹来袭导弹的情况下，而且这些导弹在发射仅几分钟后便能打到目标。此外，中国导弹部队还制造出了与隐身飞机性能相当的武器，从而减少预警时间，并确保自身的穿透力。

（吴锤红 供稿）

兰德：中国地空导弹数量过去十年翻倍增长

核心提示：美国兰德公司专家罗杰·克里夫日前指出，在过去十年里，中国空军地对空导弹能力已大幅度提高。中国空军的地空导弹库存总量已经翻了一倍多，而且绝大多数都是当现代产品。中国空军已至少增加了16个S-300PMU1和红旗9导弹营。另外，其至少还拥有8个S-300PMU2导弹营。



文章称解放军目前至少装备了 8 个俄制 S-300PMU2 防空导弹营



资料图：中国展示 HQ-9 地空导弹系统

东方网 5 月 25 日报道 美国著名智库兰德公司军事专家罗杰·克里夫(RogerCliff)日前在美中经济安全调查委员会作证时指出，在过去十年里，中国空军地对空导弹能力已大幅度提高。在 2000 年之时，除四个俄制 S-300(SA-10B)导弹营之外，空军的多数地对空导弹都是由上世纪 50 年代 SA-2 的现代版改进型导弹构成，另外还有一些法国短程“响尾蛇(Crotale)”中国版变型弹。

中国空军过去十年地对空导弹数量翻番

现在，中国空军的地对空导弹库存总量已经翻了一倍多，而且它们中绝大多数都是当现代导弹系统。在原有 4 个 S-300(射程达 100 公里)导弹营的基础上，空军已至少增加了 16 个威

力更加强大的 S-300PMU1(射程达 150 公里射程)和威力可与前者相媲美的红旗-9 导弹营。另外,其至少还拥有 8 个 S-300PMU2(射程达 200 公里)导弹营。地对空导弹的改善还伴随着中国国防网络覆盖范围的提高,新华社曾于 2007 年报道称,一张覆盖全国的“空中情报网络”已经建设完成。

近几年里,解放军空军任务重点的另一个转移,就是开始执行灾难救援。灾难救援一直都是中国武装部队的任务之一:1998 年颁布的中国第一部国防白皮书便将“参与紧急救援和灾难救援工作”列为解放军的主要任务之一,同时称赞说这一时期解放军在该领域所做出的贡献,已经超过了过去 20 年。不过,自 2004 年,中国国家主席、中央军委主席胡锦涛公布解放军的“新历史使命”后,尤其是自 2008 年四川大地震后,灾难救援便成为了解放军的新要务。其目的是,当解放军接到国家领导人执行救援任务的命令时,他们不会简单地在临时安排基础上执行该任务,而是在有效组织、训练和武装后执行该任务。说虽如此,但解放军针对该任务所进行组织、训练和武装的程度尚不明确。

然而,实际上自 2004 年起,中国空军战术运输机(如 Y-7 和 Y-8 涡轮螺旋桨式运输机)、中型运输机以及侦察机的数量便开始减少。这可能是因为那些被淘汰的机身太过陈旧、无法正常运行,而且从一定程度上讲,有人侦察机可能正在逐渐被无人机所代替。因此,飞机库存的减少也许并不代表空军力量已经降低。而且也没有明确证据显示,中国正在采购专门用于支持灾难救援行动的飞机。

此外,中国空军其他任务——开展空降行动、执行监视与侦察任务(战时)、提供预警服务、开展运输行动以及执行搜救任务——的相对重要性似乎并未发生重大变化,虽然在一些情况下中国军事力量会有所改变。正如前面所提到的那样,解放军空军战术运输机的数量 2004 年便开始减少,而战略运输机的数量(如 Il-76)已只是在较低水平上出现小幅增长。因此,解放军的空运优势似乎并未增强,或许反而有所下降。

同样,如前面所提到的那样,自 2000 年以来,解放军空军有人侦察机数量日益减少。但这并不意味着空军侦察、监视及预警任务的重要性降低。解放军空军可能一直都在对其剩余侦察机的传感器进行升级,而侦察机所扮演角色或许正逐渐被无人机取代;此外,中国侦察卫星现在已经能够执行先前由侦察机的作用。而且,在获得空中预警机以及覆盖全国的雷达空中情报网完成后,中国开展空中侦察以及提供空中预警能力已大幅提升。因此,虽然没有迹象表明解放军空军执行监视、侦察及预警任务相对其他任务优先程度有所提高,但解放军空军执行这些任务的能力已得到全面增强,而且其执行其他任务的能力也得以增强。

此外,也没有证据显示,解放军空军搜救任务的优先程度有所提高,但与过去十年相比,空军执行该任务的能力似乎已有所提高,这是因为空军采购了搜救直升机。

值得注意的是,解放军空军对其当前另一项任务——空运任务重视程度仍不明确。一些证据表明,解放军近年来对该任务的重视程度已有所提高。空军运输部队的整体规模仍保持

原状，而且过去十年间解放军的空运能力没有得到大幅增强。然而，中国国防工业部门一直都在研发一系列空运、空投工具，这表明中国希望增强提高其空降兵的地面作战能力。在可能发生的对台冲突中，空运能力增强所带来的潜在效用是显而易见的；因为在这场可能爆发的冲突中，最大的挑战就是将地面部队运送至中国大陆与台湾地区之间的海域。然而，空军似乎并未大力推进其空运能力的发展。这或许表明，有关部门对在与台湾冲突中，空军的生存能力及效力持怀疑态度，或者解放军空军对空运行动的重视程度较低。

中国空军远程战略投射能力仍然有限

解放军空军需要执行的最后一项任务是太空任务。据信，2004年《国家军事战略方针》中提及空军的部分不仅包括“为攻击和防御行动做准备”，而且还包括“空天一体”。然而，与前者不同，中国国防白皮书从未提及“空天一体”相关事项。事实上，解放军目前正为控制太空行动而奋斗。如今，中国的太空资产由总参和总装备部控制。不过，解放军空军及第二炮兵部队都主张应该由自己控制中国的太空行动，其中空军的这一论断是基于空天是一个综合环境的说法。虽然这种争夺的最终结果难以预测，但如果解放军空军取胜，那么开展太空行动将成为它的任务之一。

中国2008年国防白皮书指出，中国空军现在可能担负着一项额外的任务——战略投射。白皮书表示，中国空军“已经具备了实施远程高精度打击和战略投射的能力”，而且空军也正在努力增强包括实施“战略投射”在内一系列行动的能力。对空军来说，它所指的就是战略空运。因此，中国空军要求增强“战略投射”能力所指的仅是它的战略空运功能。而且，就像上面所提到的，过去十年中，中国空军在这一领域的进展非常有限。

与解放军空军一样，近几年来，解放军海军的航空任务并没有发生根本变化，不过，海军开展空中行动的能力已经增强。海军所担负的空中任务主要是开展海上攻击。然而，2000年时，海军最有效的空中攻击力量是20架装备有C-801K反舰巡航导弹的JH-7战斗轰炸机，以及大量配备20世纪50年代反舰巡航导弹改良版的H-6D亚音速轰炸机(该机以苏联20世纪50年代图-16为原型)。现在，JH-7的数量是过去的4倍，且能够携带改进的180公里射程的C-803K反舰巡航导弹。同时，H-6D的数量也几乎是过去的2倍。最值得注意的是，解放军编制了的一支海航中队，其Su-30MK2装备有超音速Kh-31A(AS-17A)空对地导弹。

中国海军负责保卫中国沿海地区某些领空的安全，而中国海军航空兵曾一度在保卫中国领空免受袭击中扮演重要角色。随着中国空军的战机与地对空导弹的能力与覆盖范围都有所改善，海军航空兵的防空任务明显缩水，仅负责保卫海军基地不受敌军空袭。

实际上，上述改善大都是更新、更强的平台和军事硬件。当然，新平台和硬件未必会转化为得到提高的能力。组织、理论、有效利用新装备的训练、确保维护和补给的后勤以及平台和硬件都是必需的。然而，正如上文所述，中国也已在这些领域取得了进步。反过来说，如果没有更新、更强的平台和硬件，战力将很难得到提高，正如上世纪50年代的设计性能可改善的程度是有限的。

20世纪90年代到2005年前，中国空军和海军的大多新型平台和硬件设备是进口的，大部分来自于俄国，其中一些技术和设备来自以色列和其他国家。然而，近年来，国内已经增加了这些装备的生产。例如在空中战机领域，现在中国生产部门了单发动机的战机歼-10，其战斗力可以与美国的F-16相媲美。另外还生产了重型战机歼-11B，它是俄国苏-27的改进版，在战斗力方面它比美国F-15更具优势。中国现在也在生产预警机机，其可与美国E-2“鹰眼号”和E-3空中预警与指挥系统相抗衡。中国现在正在研发重型运输机，因此中国空军并没有通过进口运输机来扩展其空运实力。最后，中国正在研发长航时无人机，其航程和飞行时间可与美国的“捕食者”和“全球鹰”相比较量。

中国超视距空空导弹性能匹敌美军导弹

在军火方面，中国生产了超视距主动雷达空空导弹PL-12，其可与美国的先进中程空空导弹、俄国的R-77(AA-12)以及一系列的激光、电视和卫星制导的精密制导武器相媲美。在地对空导弹领域，正如上面所提及的，中国现在可以生产HQ-9防空导弹，据信该系统的性能可与俄国的S-300PMU1(SA-20)一较高下。

当然，中国空中能力的进一步发展肯定包括第五代战机，关于这一项目的传言以全尺寸模型图片早就出现了。去年，中国人民解放军空军参谋长何卫荣称，此种飞机定于2017-2019年期间投入使用，但目前还不清楚此种飞机的性能。全尺寸模型图片展示了飞机的缩小版雷达截面，可能与美国的F-22和F-35战机不同。按照中国电子能力的发展速度，此飞机很可能配备有源电子扫描阵雷达和先进的数据链路。但还不能确定是否具备与F-22一样的推力矢量和超音速巡航能力。

此外，除第五代战机外，还不清楚中国即将发展其他何种航空能力。中国正在研发的商业喷气客机和喷气运输机可为空中加油机的发展奠定基础。同时中国在这两个项目中获得的技术也有助于远程重型轰炸机的发展，但目前还没有迹象表明中国有空中加油机或重型轰炸机计划。航空展中曾展示过无人战机的模型，但这些可能只是概念工程，是为了炫耀企业的设计能力，而非实际发展项目。未来中国空军会获得怎样的能力还需进一步的研究和分析。

与之相关的问题是，中国的第二炮军部队，尤其常规短程和中程的弹道导弹部队是否会不再需要传统空中力量。答案是“否”——他们仍需要传统的空中平台。然而，中国的常规短程和中程弹道导弹力量的确具备了独特的能力，提高了传统空中平台效率，而不是不再需要它们。这些能力当中最重要的是速度和穿透力。弹道导弹可在发射后几分钟内到达目标。这可将攻击目标的预警时间降至最低。例如，如果目标是一个空军基地，在导弹到达前，只有少量地面飞机能够进入空中。导弹到达是飞入空中的飞机无法防御基地不受攻击，而如果得不到保护，地面的飞机就会被毁坏。而且，如果攻击破坏了基地跑道，飞机就只能被困在那里。此外，弹道的导弹也很难被拦截。

当前弹道导弹防御系统的实际作战效果还存在问题，即使最好的导弹防御系统也无法抵御

中国可能发射的大量导弹。在美国军队中，隐形机可减少警告时间并确保穿透能力。然而，对于那没有隐形机的国家，常规弹道导弹就可达到同样的效果，至少可击中临近的目标。

与飞机相比，弹道导弹的单次使用性意味着存在重大不足。例如，中国整个常规弹道导弹库可提供约一千吨高爆炸药对目标进行攻击。与之相比，美国空军飞机每天可不时投送几倍于此数量的高爆炸药。另外，虽然报道称中国的常规弹道导弹性能良好，但精准度仍不及精密制导武器。

然而，常规弹道导弹的速度及穿透力仍可瓦解敌人的空中力量，有效增强传统空中平台的有效性。例如，常规弹道导弹可以用于袭击敌人的空军基地，在飞机飞入空中前在地面击毁，破坏飞机跑道，将飞机困在地面，以便第二炮兵的地面发射巡航导弹或带精密制导系武器的飞机对其进行更精准的后续攻击。同样，如果中国成功研发可打击海上移动船只的弹道导弹(报道称中国正在研发此种导弹)，就可能破坏敌军的舰载空中力量。这样一来，中国的第二炮兵部队不仅可以取代中国的空军力量，甚至可以使其力量倍增。

报告最后称，中国的空中力量已不再是第三世界的水平了，中国空军能力的提高，加之第二炮兵常规能力的改善，这意味着目前中国空战越来越具有挑战性，继续认真关注中国空军发展对美国安全利益至关重要。 (吴锤红 供稿)

国产遥控动力翼伞试飞成功 可用于地面勘测

核心提示：日前，在湖北沙市飞机场，由中航工业航宇研制的遥控动力翼伞试飞成功。航宇公司研制生产的遥控动力翼伞，在国内同类产品中尚属首例，与固定翼无人机相比，具有重量更轻、库存方便、造价低等特点，可用于勘测和侦查地面形势。



遥控动力翼伞试飞准备中。

新华网 5 月 25 日报道 日前，在湖北沙市飞机场，由中航工业航宇研制的遥控动力翼伞腾空而起，张满的翼伞如同一枚橄榄枝，拽起动力机身，跳跃升空，完美地留下弧线身影。遥控动力翼伞试飞成功！此次试飞成功，进一步巩固了航宇公司在我国翼伞应用领域的优势地位，为后续系统完善，做好了技术铺垫。

航宇公司研制生产的遥控动力翼伞，在国内同类产品中尚属首例。2009 年底，航宇公司研发人员接到该项目研制任务后，克服研制周期短，技术难点多，且无任何经验和可供借鉴等困难，在不到半年时间里，完成了从概念的提出到成件的制造装配任务。

遥控动力翼伞作为无人飞行器，与固定翼无人机相比，具有重量更轻、库存方便、造价低等特点。它可以从地面由车辆拖拽起飞，对起飞、着陆场地要求低，也可以从空中投放，在复合式运输系统中完成重要任务，同时还可用于勘测和侦查地面形势，进行空中大气污染采样以及火山监测等。遥控动力翼伞的研制，开拓了我国翼伞应用的新领域。

(吴锤红 供稿)

[波音推出新型隐身无人侦察机 预计年底入役](#)



波音“幻影雷”无人侦察机。



波音“幻影雷”无人侦察机。

中国新闻网 5月12日报道 据外电11日报道，美国波音公司日前推出了新型“幻影雷”（Phantom Ray）无人侦察机。

报道称，波音公司在圣路易斯为这架新型飞机举行了隆重的揭幕仪式。

“幻影雷”有50英尺长的翼展，它能够以每小时614英里的速度飞行，略低于音速。其工作高度可以达到4万英尺，比正常的商业飞机高出近1万英尺。

这架新型侦察机是波音公司根据先前为美国军方设计的飞机为原型建造的，世界航空业巨头希望将其打造成未来航空科技发展的试验台。

由于使用了非常低的雷达横截面设计，“幻影雷”可以有效的躲避敌方雷达监控；内置发动机则能够有效降低红外线感应，让导弹偏离路径。

据悉，“幻影雷”将于今年夏天投入测试，并在年底投入使用。

（邹丽 供稿）

美军 12 架 F-22A 猛禽战机将再次临时部署日本



美国驻日本冲绳县嘉手纳空军基地 21 日宣布，从下周起，美国空军 12 架 F-22 “猛禽” 式战斗机将临时部署在这一基地。

日本共同社报道，临时部署时间为 4 个月，这些 F-22 “猛禽” 式战机来自美国新墨西哥州的霍洛曼空军基地。

这是 F-22 战机第四次临时部署在驻日美军基地。

2007 年 2 月，美军首次在日本临时部署 F-22 战机，这也是美军首次在美国本土以外部署这种战机。

F-22 “猛禽” 式为美军现役最先进战机，具备世界顶尖水准隐形性能和超强机动能力，装备有源相控阵雷达和多种先进武器，攻击力强大。这种战机造价惊人，单价大约 1.4 亿美元。



据中国国防科技信息网报道据美国《空军杂志》网站2010年5月25日报道,本周,作为美军太平洋司令部战斗部队的一次正常轮换,一支由新墨西哥州Holloman空军基地美空军第49战斗机联队12架F-22和250名工作人员组成的分遣队开始进驻日本嘉手纳(Kadena)空军基地。预计这支分遣队将在嘉手纳部署4个月左右。

而此次轮换的另一部分——来自阿拉斯加埃尔门多夫(Elmendorf)空军基地第3战斗机联队的F-22早前已经被派遣到嘉手纳。

第49战斗机联队副司令David Sullivan上校表示:“这次部署将是Holloman空军基地的F-22战斗机首次在西太平洋进行训练部署,同时将维持美国在该地区可靠的威慑和存在。”

美国空军还将在本周从弗吉尼亚州兰利(Langley)空军基地第1战斗机联队派遣同样规模的F-22分遣队前往关岛安德森(Andersen)空军基地。(褚世永)



日本渴望掌握性能超群的“猛禽”

驻日美军发言人透露，派先进战机前往日本是应付朝鲜复杂局面的需要，但其他美军官员否认本次“猛禽”调动工作与正在北京举行的朝核问题六方会谈有关。专家分析称，驻日美军的F-22战机作战半径足以覆盖整个朝鲜半岛，而且嘉手纳基地比日本东京附近的横田美军基地距平壤更近，因此对朝鲜和东亚地区更具威慑力。

F-22是美国空军在21世纪初用来替代现役F-15的先进战斗机，是世界上第一种投产第四代超音速战斗机，具有“超音速巡航、超机动性和隐身”等诸多强大功能。可实现“先敌发现、先敌开火和先敌摧毁”。隐身性能成为继速度、航程、机动性、精确打击、杀伤力之后，影响空战优劣的第六大战斗力元素。

此前，韩国媒体曾披露，美国F-22隐形战斗机进驻日本冲绳后将前往韩国上空，与韩国空军进行合练。美国空军对此也给与证实，但拒绝透露具体的训练时间及内容。只要F-22战斗机进驻日本，其活动范围将包括嘉手纳基地、日本北部青森县的三泽美军基地、日本东北部和韩国，随同飞机前往的还包括260多名美军官兵。



所有第 49 战斗机联队的 F-22 战斗机都拥有“HO”尾码



美国新墨西哥州的霍洛曼空军基地第 49 战斗机联队，这个联队包括第 7 战斗机中队（7th Fighter Squadron）和第 8 战斗机中队（8th Fighter Squadron），该联队战机全部都是 F-22A，是美军最富有攻击力的超级联队。



美军宣称，“猛禽”飞机能轻松跟踪和摧毁对自己构成威胁的空中与地面目标，堪称“空地一体打击的多面手”。

（吴锤红 供稿）

美国 F-35 闪电 II 战机正式进入关键定型试飞阶段



5月17日，美空军两架 F-35A 从洛·马公司德克萨斯州沃斯堡试飞场起飞，以双机编队不间断飞行。

据美国空军官方网站5月18日报道，5月17日，美空军两架 F-35A 战机从洛克希德·马丁公司的得克萨斯州沃斯堡试飞场起飞，以双机编队不间断飞行，成功抵达加利福尼亚的爱德华兹空军基地。中国试飞专家徐勇凌对《环球时报》记者介绍称，F-35 长途转场标志着该战机进入关键的定型试飞阶段，这也是美军战机服役前“四大试飞阶段”的第三阶段，F-35 的正式服役又向前推进一步。

据报道，完成试飞的是两架编号为 AF-1 和 AF-2 的 F-35A “闪电 II” 隐身战斗机。这次不间断的长途飞行是由美国空军试飞员汉克·格里夫斯中校和洛·马公司的首席试飞员乔恩·俾斯里完成的，他们在1小时内从美国最南部的得克萨斯州抵达了最西部的加利福尼亚州。这是第一批抵达爱德华兹空军基地的 F-35A 战斗机，意味着战机正式从军火商手里转移到军队手中。据报道，抵达爱德华兹空军基地的 F-35A 最终将达到至少 8 架。此次试飞也是 F-35A 首次编队飞行，在今后的试飞中，美军将逐渐增大难度，进行 4 机、8 机编队飞行。

抵达爱德华兹空军基地是 F-35A 战机开始进行定型试飞的第一步。在爱德华兹基地部署期间，F-35A 将进行大量的地面和飞行测试，例如推进系统试验、空中加油、后勤保障、武器综合和远程飞行。洛·马公司的 F-35 试飞定型项目副主管达戈·皮尔森说，“通过严格的飞行测试，我们将为美国及其盟国发展出占有统治地位的、致命的战斗机。” 报道称，

另外3架F-35战斗机目前正在马里兰州的海军航空站进行试飞，这里是F-35B垂直起降型和F-35C舰载型的主要试飞基地。今年3月，F-35B成功进行了垂直起降试验。目前F-35飞机已经完成了超过200架次的飞行测试，其最终应该完成5000架次起飞试验才能正式服役。

对于美空军未来主力战机F-35的试飞动态，中国国际试飞员、试飞专家徐勇凌对《环球时报》记者介绍，F-35A飞往爱德华兹空军基地意味着整个F-35项目进入关键的定型试飞阶段，但后面的路仍很长。徐勇凌介绍，美国空军的战斗机从提出概念、确定方案到形成初始作战能力，仅试飞一项就要过上四道关。第一关是招标试飞，这也是美国军方所特有的。军方在提出需求后，由各大公司提出方案，一般军方要在这其中初步确定两个方案，由相关公司制造样机，样机包括必需的装备和设备，该试验的目的是让飞机先飞起来，论证方案可行性。

招标试飞完成后是工程试飞。中标的军火商根据试飞中发现的问题和军方提出的意见，修改、完成飞机的制造，组装完成后即进行工程发展试飞。这一试飞主要在工厂的基地进行，用来验证飞机基本的安全性、可操作性，确保飞机能够独自安全地飞往进行定型试飞的试飞基地。今年3月F-35B的悬停试验即为军火商进行的工程试飞。

这一阶段完成后，就需要进行定型试飞，这一阶段是风险最大、耗时最长、科目最多的试飞阶段。在这一阶段，从飞机的基本飞行性能到边缘科目，从航电系统到机载武器都要根据试飞大纲进行全面测试。其中航电和机载武器试飞占到试飞总量的60%到70%。很多强度边界科目和特殊状态试飞风险很大，例如失速、螺旋、低空俯冲试飞等。美国战斗机在这一阶段通常进行7000至8000小时的试飞工作。定型试飞完成后并不意味着万事大吉，在正式装备部队前，还要进行作战使用效能试飞。例如进行战场环境下的各种武器投放，打靶试验，验证武器系统实际效能。过了这道关，战斗机才能正式进入部队服役，而达到了规定的数量后才算形成初始作战能力。

徐勇凌说，按照美国空军的评估，空军型的F-35A计划在2016年左右形成初始作战能力。根据目前披露的情况来看，一些定型试飞的科目，例如空中加油也开始在沃斯堡进行了。但是电传操纵的飞机试飞风险很大，包括美国的F-22、俄罗斯的苏-35等型号的多种战斗机都曾经在试飞中发生过事故。而F-35的电传操纵系统软件是迄今为止最为复杂的操纵系统软件，F-35能否按时服役，还要拭目以待。

(吴锤结 供稿)

首见 F-35 原型机编队飞行 四代机项目日渐成熟



美国空军的 F-35 第四代先进多功能战斗机 AF-01 和 AF-02 原型机并肩翱翔天空，AF-02 原型机标志着 F-35A 战机项目日渐成熟。



美国空军的 F-35 第四代先进多功能战斗机 AF-01 和 AF-02 原型机并肩翱翔天空



美国空军的 F-35 第四代先进多功能战斗机 AF-01 和 AF-02 原型机并肩翱翔天空



美国空军的 F-35 第四代先进多功能战斗机 AF-01 和 AF-02 原型机并肩翱翔天空



美国空军的 F-35 第四代先进多功能战斗机 AF-01 和 AF-02 原型机并肩翱翔天空

(吴锤红 供稿)

俄罗斯欲邀请美国合造安-124 重型运输机

核心提示：负责军工发展的俄罗斯副总理伊万诺夫，日前在访问美国时表示，莫斯科愿意同美方联合生产安-124 重型运输机。绰号“鲁斯兰”的该机曾被誉为苏联航空工业的骄傲，不过该机目前是由俄乌两国合作生产，俄罗斯此举已遭致乌克兰一些媒体不满。



绰号“鲁斯兰”的该机曾被誉为苏联航空工业的骄傲。

青年参考 5 月 29 日报道 负责军工发展的俄罗斯副总理伊万诺夫，日前在访问美国时表示，莫斯科愿意同美方联合生产安-124 重型运输机。绰号“鲁斯兰”的该机曾被誉为苏联航空工业的骄傲。英国《简氏防务周刊》网站 5 月 21 日载文，对这一消息予以关注。

据了解，俄罗斯现有的安-124 运输机都是苏联时代生产的，很多被美国公司租用，租期延续至 2016 年。伊万诺夫 5 月 18 日表示，俄美双方可以成立联合工厂，共同生产新款安-124，“我们将分享飞机的知识产权。”他还称，美国客户可以购买军用和民用两种版本的安-124。从成本上讲，这些飞机最好还是在俄罗斯的乌里扬诺夫斯克生产。当然，俄美双方今后共同分享技术也没问题。

实际上，与美方合作制造安-124 的主意，最早是俄总统梅德韦杰夫提出的。去年 11 月，梅德韦杰夫访问位于乌里扬诺夫斯克的“航空之星-SP”飞机制造厂时曾表示，空运行业的利润十分惊人，俄罗斯应该在这一领域努力发展，“同美国人合作将是不错的选择。”

安-124 由苏联安东诺夫设计局研制，上世纪 80 年代一度是全球最大的重型运输机。放眼世界，可以与它一较高下的只有美国的 C-5 运输机，但后者的性能仍有所不如。安-124 的货舱容积为 1013 立方米，载重可达 150 吨，起飞重量 405 吨，相当于 C-5 的 1.25 倍。

俄专家表示，安-124 的出色性能有助其轻松占领市场。即使现在很多国家都倾向于采购本国制造的运输机，但一旦碰到过大过沉的货物时，还是得求助安-124。

俄《观点报》5月20日刊登的评论文章认为，重型运输机市场潜力巨大，俄罗斯尽管拥有先进机型，近些年在市场开拓上却进展不利。为改变被动局面，“我们有必要同美国合作，因为任何一个国家都不能靠独力完成这样的任务。”

乌克兰《运输产业》网站同一天则声称，俄罗斯希望同美国一道制造安-124 的建议是让人惊讶的，也是让人不满的。因为，该机目前是由俄乌两国合作生产，俄罗斯在向美国递出橄榄枝时，却没有同乌克兰方面商议。不过，到目前为止，美方尚未就这一问题做出最终表态。

(吴锤红 供稿)

世界最大飞艇首次升空 飞行高度可达 2 万英尺



布雷特 580 飞船长 235 英尺（71.6 米），所用的材料纤薄，却比钢铁还要坚硬。

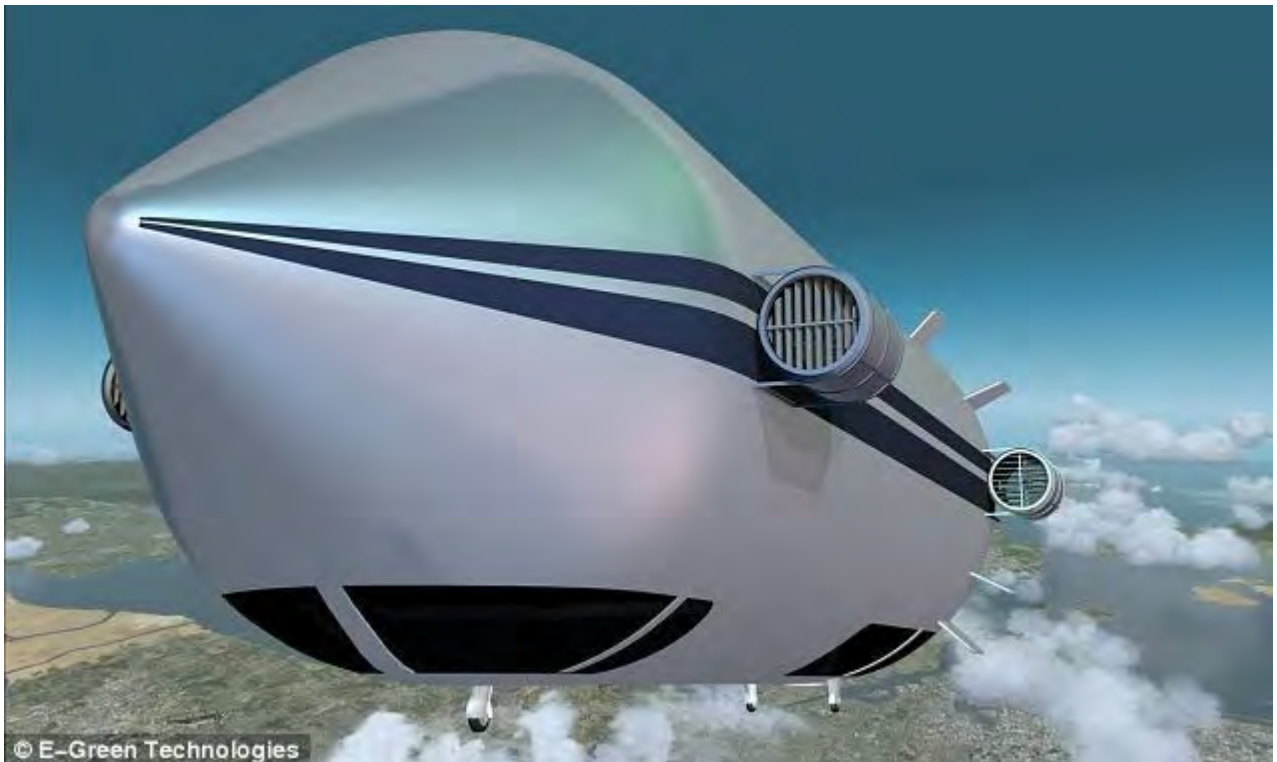
国际在线专稿：据《每日邮报》5月20日报道，1937年德国兴登堡号的灾难结束了飞艇的黄金时代。但70年后，世界最大的充气飞船本周成功离地飞行，重启了大型飞船与天空亲密接触的新篇章。

这艘颇具开创性的飞船被命名为“布雷特 580”，由电子绿色科技公司研发，长 235 英尺

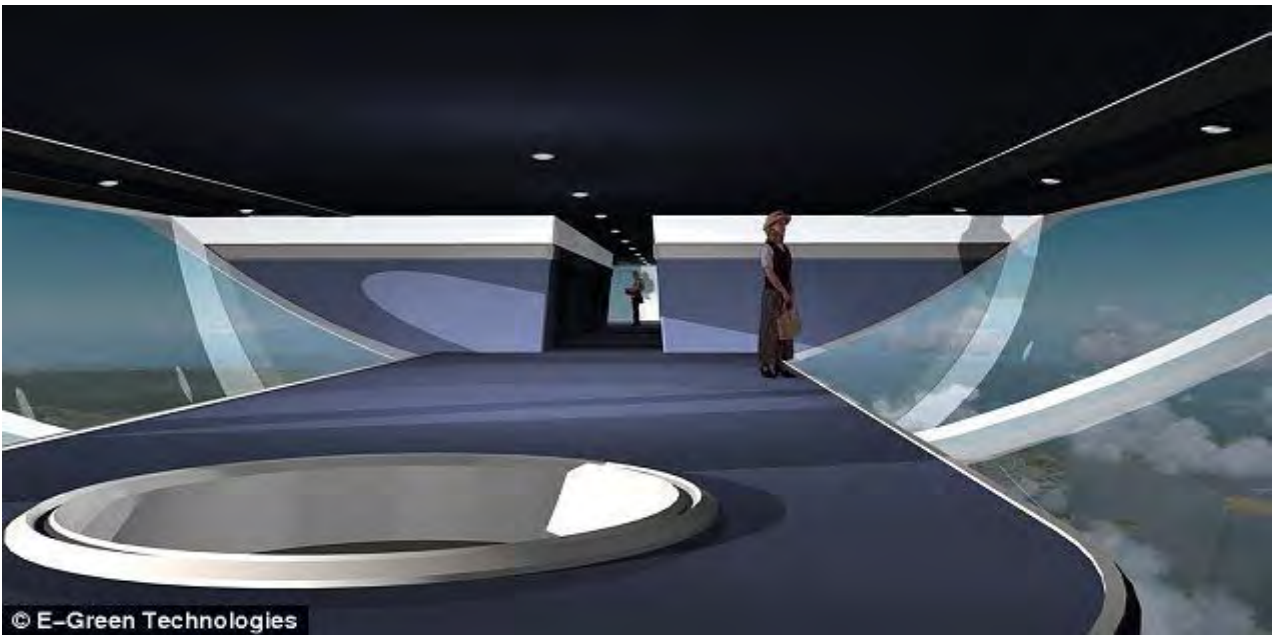
(71.6 米)，宽 65 英尺（19.8 米），是目前世界上最大的飞艇，它能够承载 2000 磅（907 千克）的有效负荷，升至 20000 英尺（6096 米）的高空。本周该飞艇在美国阿拉巴马州葛瑞特体育馆内离地飘浮，充气过程仅仅 6 个小时多一点。该馆也是能够容纳布雷特这么大体型飞船为数不多的场馆之一。

这艘飞艇耗资 550 万英镑，可以遥控，也可以由一名船员操控。电子绿色科技公司计划打造一支可供租赁的飞船队，每艘飞船的月租金介于 20 万到 55 万英镑之间。公司首席执行官迈克·劳森称，飞船的速度很慢，因此很适合观光使用，同时空间又足够大，能够运载货物，而且在无人操控下其飞行高度可以达到 2 万英尺（6096 米），因此绝对，能够满足不同人群的需求。

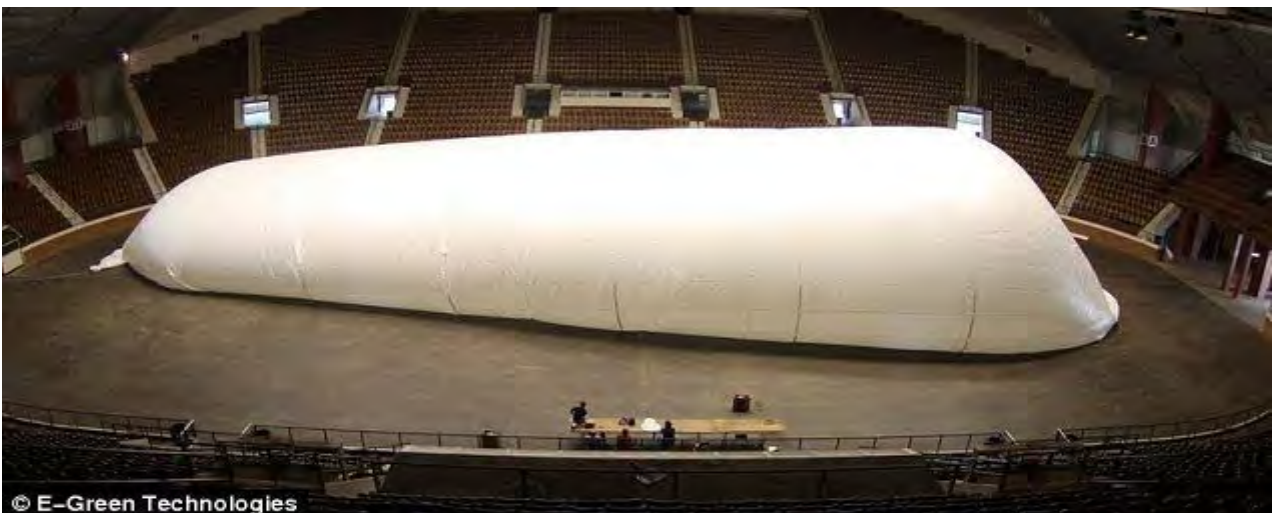
虽然飞船最高时速仅 80 英里/小时（128.8 公里/小时），但可以垂直起降，也能够在一个区域滞空达一周之久，这一点是一般飞机或卫星都做不到的。因此，飞船可以被用来密切监视墨西哥湾漏油事件或索马利亚海盗的活动，或者还可以作为近太空卫星，展开广播通信、导弹防御警报、气象监测和地球物理学观测等。据悉，布雷特将于今年夏天进行首次飞行试验。



模拟布雷特在空中的英姿，将采用藻类生物燃料飞行。



飞船可以按每小时 56.3 公里的速度飞行，能够满足任何乘客的观光需求。



为飞船充气，用了 6 个小时。

(吴锤结 供稿)

电脑座椅冲上蓝天

英国皇家空军将电脑座椅用于培训

一个原本以忠心耿耿的电脑游戏玩家为对象、以娱乐为设计初衷的产品却引起了英国皇家空军的注意。电脑座椅被描述成以动作为基础的高保真单座模拟器，英国皇家空军不久前就购买了这样一种电脑座椅。

电脑座椅听起来不是什么难懂的东西，但却需要极其复杂的工程解决方案才能制造这个使用线型发动机作为能量来源的简单设备——它由 13 安培的家用电驱动，可以直接接入个人电脑的 USB 接口。

之前，在模拟器动作平台里使用的不是电滚珠丝杠制动器就是液压制动器，但不论使用哪一种制动器都意味着动作平台的性能会被削弱。液压系统动力比较强，但是需要大型的泵机组，不仅容易泄露而且使用者坐在椅子上时会觉得制动太剧烈；而滚珠丝杠发动机庞大笨重，活动部件很多，容易磨损。

为此，英国一家电脑座椅公司的两位董事 Hugh Meares 和 Glynn Berry 与英国原子署合作，着手调整、缩小并且完善相关的技术。最终，他们缩小了线性发动机的规模，使其成为电脑座椅跳动着的“心脏”。

仅把电脑座椅描述成另一种动作模拟器是不准确的说法。电脑座椅可以和 USB 连接，从而和最新的电脑游戏直接交互，带来惊人的视听效果。

这种新产品本身就装有内置压缩机，既可以是“单纯”的动作基站，也可以配置座椅、踏板和操作装置等全套解决方案，让使用者觉得自己如同在固定翼、直升飞机、船、炮座或陆上车辆中一样身临其境。

电脑座椅的 3 轴设计能以 1 米/秒、1G 的加速度移动 150 公斤的有效载荷。它的高保真动作能再现直升机螺旋桨片的震动，还能如实地处理滑翔机的平稳转向和空气波动的情况。

试驾和试飞游戏尤其让人感到激动，这是因为电脑座椅设计紧凑、组装模块化、运输也很便捷。它含有多种应用程序，比如飞行和驾驶培训、个人电脑游戏以及基于博物馆、主题公园和其他设施的娱乐程序。

任何从模拟器的物理引擎里产生遥感的软件，电脑座椅都可以运行。最与众不同的一个地

方就是它还可以由远程控制的移动物所产生的实时反馈来驱动。新的电脑座椅使用飞行模拟软件，可在单一玩家模式和多方线上模式里运行，还可以在同步的双块或多块形式里运行。

在专业模拟器或预录制电影院中，只要技术允许，视觉线索会尽可能地让人有身临其境的感觉，使用超宽高清晰的屏幕、循环屏幕或者三维的虚拟护目镜，让用户在移动的同时可以眼观 360 度的范围。

为了能够映射模拟的叙事线索和视觉线索，电脑座椅给乘客提供加速度线索。由于人的意识未能和动作线索完全整合，所以即使动作基站所提供的动作相对有限，但是仍然能形成相当真实的模拟，这也就是大型商务航班和试驾模拟器背后的原理。但是编写动作软件就好比是编排舞蹈——这是一门艺术，因为物理创造了令人激动的整体体验。

和液压系统突兀的制动体验不同，电脑座椅的线型发动机特别适用于不同的动作——从飞机的俯冲到旱地雪橇在凹凸不平的混凝土跑道上的起伏和翻滚。

新产品产生的效果和使它奏效的技术一样引人注目。从本质上说，电脑座椅给动作增加了维度，给静态模拟、电脑游戏和动作影片注入了活力。

这项产品原本的推广对象是忠心耿耿的游戏玩家，在参加飞行模拟器展会时却被英国皇家空军的专家相中。首台电脑座椅将运用在英国皇家空军设在霍顿的国防培训支持中心。电脑座椅是单座、3 轴的高保真动作模拟器，成本低廉，给国防人员的培训注入了可负担得起的动力。

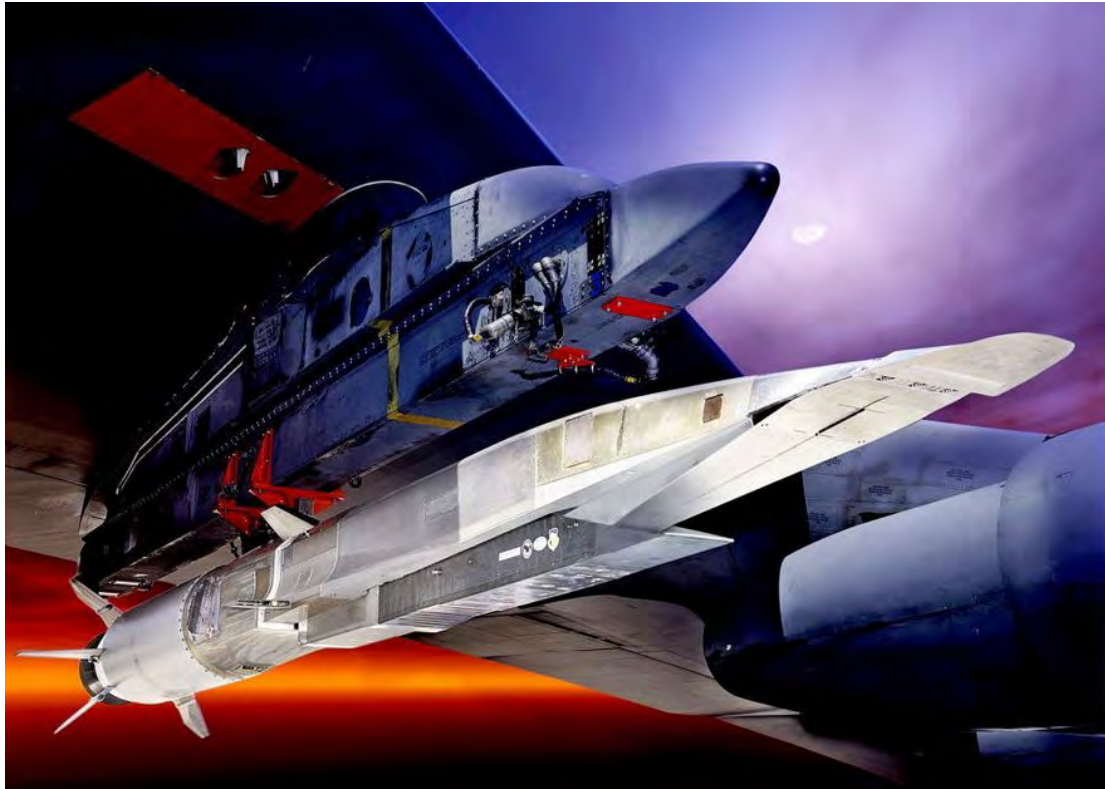
(信志强 供稿)

美军即将试验 X-51A 高超音速飞行器

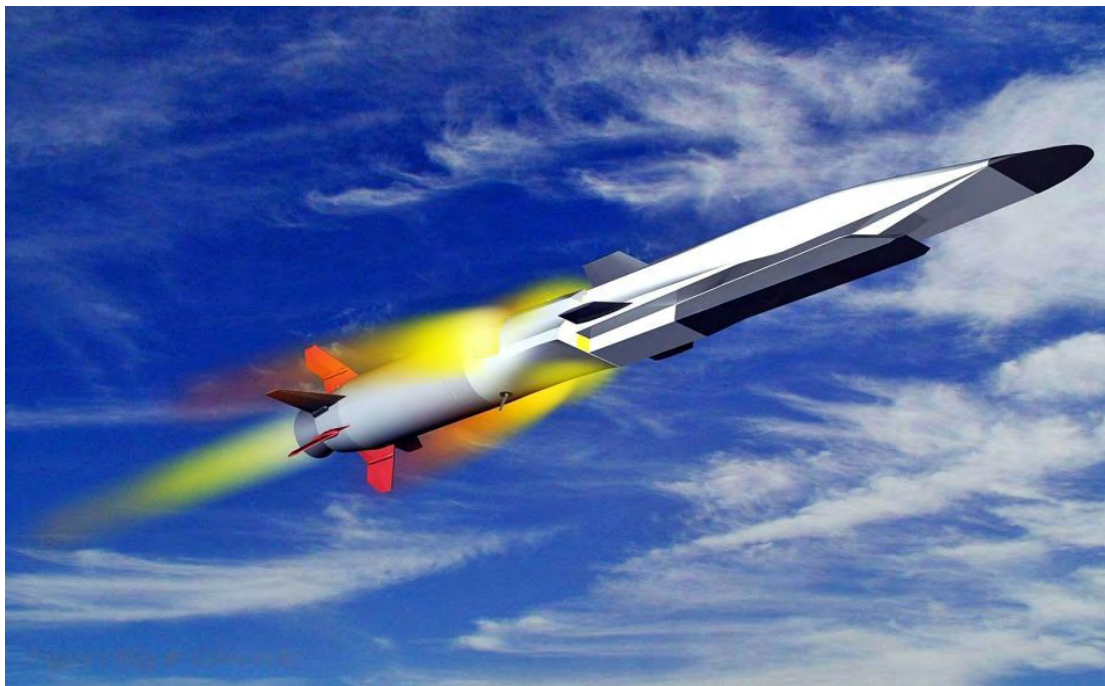
美 X-51 超燃冲压长航时飞行器将于 25 日试飞，它将为美国提供新的“全球快速打击”能力。X-51 超燃冲压飞行器的试飞也是利用空气喷气发动机系统将飞行器发射升空的一个关键步骤。



X-51A 骑波者



挂在 B-52H 机翼下的 X-51A 飞行器



X-51A 超高声速飞行器



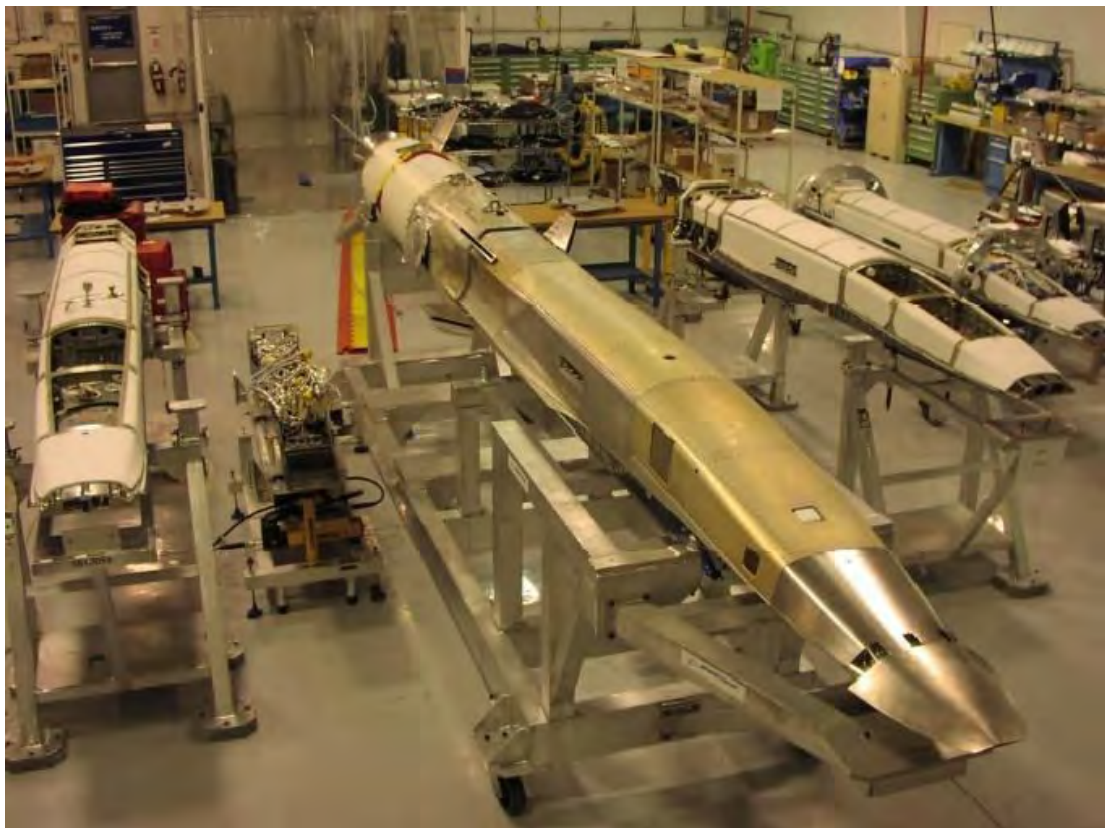
X-51A 超高声速飞行器



X-51A 超高声速飞行器



X-51A 超高声速飞行器



X-51A 超高声速飞行器

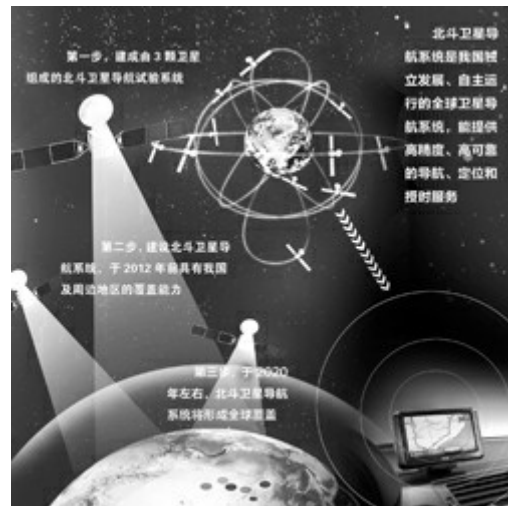


X-51A 超高声速飞行器

(吴锤红 供稿)

航天新闻

北斗卫星导航系统 10年后覆盖全球



我国将于2020年左右建成覆盖全球的北斗卫星导航系统。

昨天，在北京召开的中国首届卫星导航学术年会上传出信息。作为中国的“GPS”系统，北斗卫星导航系统将在民用和军事领域发挥很大的作用。

将采取“三步走”的发展战略

北斗卫星导航系统总设计师孙家栋院士昨天宣布，中国的北斗卫星导航系统按照“三步走”发展路线图稳步推进，目前已进入发射组网阶段。

孙家栋介绍，2000年到2003年，我国成功地将三颗北斗导航试验卫星送入太空，建立起完善的北斗卫星导航试验系统，使我国成为继美俄之后，第三个拥有自主卫星导航系统的国家。

北斗卫星导航系统是我国独立发展、自主运行的全球卫星导航系统，能提供高精度、高可靠的导航、定位和授时服务。孙家栋说，中国本着开放、独立、兼容、渐进的原则，采取“三步走”的发展战略：第一步，建成由3颗卫星组成的北斗卫星导航试验系统；第二步，建设北斗卫星导航系统，于2012年前形成我国及周边地区的覆盖能力；第三步，于2020年左右，北斗卫星导航系统将具有全球覆盖能力。

入围全球四大卫星导航系统

卫星导航系统是当今世界最具发展前景和带动性的高科技领域之一，是最能发挥军民两用作用的航天系统。北斗卫星导航系统由30多颗卫星、地面控制中心和各类用户终端组成，技术复杂，规模庞大。

北斗卫星导航系统的建设应用将实现我国航天从单星研制向组批生产、从保单星向保

组网、从以卫星为核心向以系统为核心、从服务行业用户向服务大众用户的历史性转型，对维护我国国家安全、推动经济社会科技文化全面发展提供重要保障，开启我国航天事业新的征程。

中国的北斗卫星导航系统和美国 GPS、俄罗斯格罗纳斯、欧盟伽利略系统并称全球四大卫星导航系统。目前，联合国已将这 4 个系统一起确认为全球卫星导航系统核心供应商，在汶川玉树地震中发挥作用

由于北斗系统具有导航和通信相结合的服务特色，已逐步为国内用户所认可，在渔业、交通、电力和国家安全等诸多领域得到广泛应用，特别是在四川汶川、青海玉树抗震救灾中发挥了重要作用。

2008 年 5 月 12 日，汶川 8.0 级特大地震发生后，在交通中断、给水中断、通信中断的危急关头，总参测绘局迅速启动应急保障机制，中国卫星导航定位应急管理中心为救援部队配备了 1000 多台北斗用户终端机，实现了各点位之间、点位与指挥部之间的直线联络。

借助北斗卫星导航系统，传回灾情报告 4 万多条，完成定位服务 13 万多次，为夺取抗震救灾胜利赢得了宝贵时间。北斗系统在非战争军事行动中的完美亮相，让人赞叹。成为信息化战争的重要支撑

北斗系统既是军事测绘现代化的重要标志，也是信息化战争的重要支撑。战场上，离开了它的导航定位，就容易迷失方向。这颗“战场明星”深刻影响和改变着军队的作战理念和方式。

2009 年 9 月 16 日，广州军区某摩步师官兵飞渡湘江，打响“跨越-2009”系列实兵检验性演习的最后一场战斗，北斗卫星导航定位系统再次被委以重任。

演习全过程，指挥员依据北斗系统准确分析，果断决策，迅速制订出新的机动路线和方案，演习部队在预定时间内准确到达指定位置，为赢得胜利争取了先机。

北斗系统目前正成建制装备到各部队，可为单兵、车辆、舰船和直升机等提供精确的定位服务。在部队军事训练、抢险救灾、边防执勤、反恐维稳等方面，发挥越来越重要的作用。

上海西安广东试点推广民用

近日，在广东佛山召开的北斗导航系统民用化高层研讨会上传出消息，北斗卫星导航系统将陆续在上海、西安、广东三地推广民用试点，相关技术在珠三角的民用试点工程已启动。

北斗系统此前一直用于军事，近几年逐渐向民用市场转移，主要应用在搭建智能交通综合信息服务、实时信息服务与监控系统等 6 方面。为交通运输、气象研究、石油矿产勘探、海洋、森林、通信、公安等部门以及其他特殊行业，提供高效的导航定位服务。

【焦点链接】北斗导航卫星已成功发射 3 次

2007 年 4 月 14 日 4 时 11 分，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号甲”运载火箭，将第 1 颗北斗导航卫星送入太空。标志着中国自行研制的北斗卫星导航系统进入新的发展建设阶段。

2009年4月15日0时16分，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号丙”运载火箭，成功将第2颗北斗导航卫星送入预定轨道。中国卫星导航工程中心负责人介绍，这是北斗卫星导航系统建设计划中的第二颗组网卫星，属于地球同步静止轨道卫星。

2010年1月17日0时12分，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号丙”运载火箭，成功将第3颗北斗导航卫星送入预定轨道。这颗静止轨道卫星发射成功，标志北斗卫星导航系统工程建设又迈出重要一步，卫星组网正按计划稳步推进。

中国卫星导航工程中心负责人介绍，我国正在实施北斗卫星导航系统建设工作，规划相继发射5颗静止轨道卫星和30颗非静止轨道卫星，建成覆盖全球的北斗卫星导航系统。

【焦点背景】北斗卫星导航系统研制过程

上世纪70年代初到1993年，美国耗时约20年，发射24颗卫星，在全世界率先建成了卫星全球定位系统（GPS）。不久后，俄罗斯成功研制卫星导航系统，覆盖整个地球表面和近地空间，定位精度可达米级。当时，我国还依赖国外的卫星导航定位系统。

技术匮乏、经费不足，如两座大山，横亘在科研人员面前。为寻求卫星数量较少且简单实用的系统，我国著名“两弹一星”科学家陈芳允院士1983年提出构想，利用地球同步卫星，建立我国自主的卫星导航定位系统。

1994年1月，北斗卫星导航试验系统立项研制，克服重重难关。

由于卫星天线较小，为实现用户辨析，科研人员在定位原理和定位方法上寻求新突破，采用“单收双发、双收单发”的互补定位方法，既满足了中国区域定位，又能利用现有技术实现总体方案的可行性，赶跑了研发道路上的“拦路虎”。

一系列关键技术陆续被攻克，2000年，两颗北斗导航试验卫星成功发射组网，2001年，系统基本建成并通过技术鉴定，2003年，系统开通运行。

2006年，中国政府发表《中国的航天》白皮书，宣布启动北斗卫星导航全球系统建设。北斗卫星组网频率进入国际电联频率总表，使我国成为继美国、俄罗斯之后第三个拥有自主卫星导航定位技术的国家。

（吴锤结 供稿）

美“阿特兰蒂斯”号航天飞机踏上“绝唱”之旅



美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机5月14日从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，前往国际空间站。服役25年的“阿特兰蒂斯”号由此也奏响了生命的“绝唱”。

美国航天局电视台的直播画面显示，美国东部时间14日14时20分（北京时间15日2时20分），“阿特兰蒂斯”号拔地而起。升空近9分钟后，“阿特兰蒂斯”号顺利进入预定轨道。

“阿特兰蒂斯”号此行的任务期为12天，主要任务是为国际空间站运送俄罗斯制造的“黎明”号小型试验舱。“黎明”号长约7米，重约7.8吨，携带有空间站的重要硬件设备——散热器、欧洲航天局制造的机械臂等。“阿特兰蒂斯”号抵达空间站后，“黎明”号将被永久固定在空间站“曙光”号节点舱底部。

“阿特兰蒂斯”号此行还将为空间站运送6块太阳能电池板及Ku波段天线等关键部件和货物。每块重达166公斤的太阳能电池板将被安装在空间站的主动力托架上。

此次共有6名宇航员随“阿特兰蒂斯”号升空，其中指令长是肯·哈姆，飞行员为托尼·安东内利。他们将进行3次太空行走，完成相关部件的安装工作。

当天的发射是“阿特兰蒂斯”号1985年服役以来的第32次飞行，也是计划中的最后一次。“发现”号和“奋进”号分别于9月和11月进行一次飞行后，美国航天飞机将全部退役。

不过，此次飞行后，“阿特兰蒂斯”号仍有升空机会——如果“奋进”号最后一次飞行时的机组人员遇到紧急情况，“阿特兰蒂斯”号将升空执行救援任务。

根据美国总统奥巴马4月份公布的美国新太空探索计划，国际空间站的寿命将至少延长至2020年。在航天飞机退役后，美国宇航员将依赖俄罗斯飞船前往空间站。

（吴锤结 供稿）

“阿特兰蒂斯”号航天飞机与国际空间站对接

经过近两天的飞行，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机于美国东部时间16日10时28分（北京时间16日22时28分）成功与国际空间站“和谐”号节点舱对接。

对接时，“阿特兰蒂斯”号与空间站正运行在距地面约360公里的南太平洋上空。对接前，指令长肯·哈姆操控“阿特兰蒂斯”号来了个“空翻”，以便空间站宇航员能对其表面拍摄

高分辨率照片。

这一例行程序对此次飞行非常重要。由于“阿特兰蒂斯”号检测杆末端用于控制照相器材的缆线受压，宇航员 15 日上午对航天飞机进行安全检查时，无法移动检测杆末端的激光传感器和照相机。最终，宇航员通过备用器材完成了检测，但获取的影像资料并不完整，所以并不能确知航天飞机表面的隔热瓦是否安然无恙。

“阿特兰蒂斯”号航天飞机 14 日从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，前往国际空间站。“阿特兰蒂斯”号此行的任务期为 12 天，主要任务是为国际空间站运送俄罗斯制造的“黎明”号小型试验舱和 6 块太阳能电池板及 Ku 波段天线等关键部件和货物。此次共有 6 名宇航员随“阿特兰蒂斯”号升空，他们将进行 3 次太空行走，完成相关组件的安装工作。

这是“阿特兰蒂斯”号 1985 年服役以来的第 32 次飞行，也是计划中的最后一次。按照计划，美国“发现”号和“奋进”号航天飞机将分别于今年 9 月和 11 月各进行一次飞行。之后，美国航天飞机将全部退役。
(吴锤结 供稿)

摄影师拍到航天飞机与国际空间站掠过太阳正前方瞬间



航天飞机与国际空间站掠过太阳正前方瞬间



资料图：2009年亚特兰蒂斯号航天飞机和哈勃望远镜掠过太阳正前方

据英国《每日邮报》5月21日报道，这张壮丽的照片是阿特兰蒂斯号航天飞机在太阳正前方与国际空间站对接的一瞬间拍摄下来的。

天文摄影师蒂埃里·莱戈拍摄了这张图片，为了记录这伟大的一瞬间，48岁的莱戈是专程从法国前往西班牙拍摄，但鉴于两个航天器飞行速度极快，整个过程也不过就0.54秒钟的时间。

他说：“我专程赶往西班牙，因为当天欧洲其他地方天气状况不太好。一旦错过，就不会再有第二次机会。”

当想到这两个航天器正位于250英里之外、且正以4.6英里的秒速飞行时，莱戈的心更是激动难平。莱戈是在阿特兰蒂斯号航天飞机与国际空间站对接50分钟之前拍摄的这张照片。

这张照片是在5月16日下午1点28分拍摄的，莱戈当时使用了一架专门的SBIG ST—10XE照相机，以及14英寸的远景镜头。在捕捉快速移动的航天器掠过太阳瞬间的画面时，为了过滤掉刺眼的光线，莱戈在镜头前安置了棱镜，所以照片中的太阳看起来像没有一丝温度的幽灵。

(吴锤结 供稿)

“阿特兰蒂斯”号航天飞机启程回家

经过7天多的对接后，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机5月23日脱离国际空间站，启程返回地球。

对接期间，“阿特兰蒂斯”号宇航员进行了三次太空行走，为空间站太阳能电池板安装了6块新电池。新电池每块重达170公斤，造价高达360万美元。换下的旧电池被运回地球。

空间站太阳能电池板上的电池服役已达10年。美国航天局希望在航天飞机今年年底集体退役前，将这些电池“以新换旧”。去年7月随“奋进”号航天飞机升空的宇航员已更换了6块电池。

此外，宇航员还为空间站冷却系统连接了新电缆，为空间站安装了一个直径约1.8米的碟状天线，以提高空间站与地面控制中心进行双向数据、语音及视频通信的能力。他们还空间站上名为“德克斯特”的双臂机器人连接了一个储物平台。“德克斯特”由加拿大航天局设计建造，身高约3.6米，臂展近2.4米，能从事诸如移除空间站表面小部件等高精度工作，从而减少宇航员的出舱活动。

“阿特兰蒂斯”号航天飞机14日从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，前往国际空间站，预计26日返回航天中心。它此行的主要任务是为空间站运送俄罗斯制造的“黎明”号小型试验舱及太阳能电池等关键部件和货物。

这是“阿特兰蒂斯”号1985年服役以来的第32次飞行，也是计划中的最后一次。按计划，“发现”号和“奋进”号分别于今年9月和11月进行一次飞行后，美国航天飞机将全部退役。

(吴锤结 供稿)

美“阿特兰蒂斯”号航天飞机完成“绝唱之旅”返回地球



美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机正在滑行降落。（资料图片）

5月26日上午，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机圆满完成计划中的最后一次太空“绝唱之旅”，安全降落在佛罗里达州肯尼迪航天中心。

“阿特兰蒂斯”号于5月14日升空，其“告别演出”吸引数万美国人现场观看。此次为期12天的航行，它搭载6名宇航员前往国际空间站，同时还送去一个俄罗斯制造的小型试验舱等关键部件和货物。对接期间，宇航员进行了三次太空行走，为空间站太阳能电池板安装了6块新电池，还为空间站冷却系统连接了新电缆，安装了碟状天线，还为空间站上名为“德克斯特”的双臂机器人连接了一个储物平台等等。

这是“阿特兰蒂斯”号1985年服役以来第32次飞行，也是计划中的职业生涯的最后一次任务。据统计，在服役的25年中，“阿特兰蒂斯”共航天超过32次、近300天，总航程达1.2亿英里(1.94亿公里)，绕地球飞过4648圈，到访国际空间站11次。

（吴锤结 供稿）

美航天局将最后一次执行监听“凤凰”号任务



美国航天局喷气推进实验室5月13日宣布，将于本月早些时候第四次、也是最后一次执行监听“凤凰”号火星车信号的任务，以弄清这个已长时间在火星上“趴窝”的火星车是否“活”了过来。

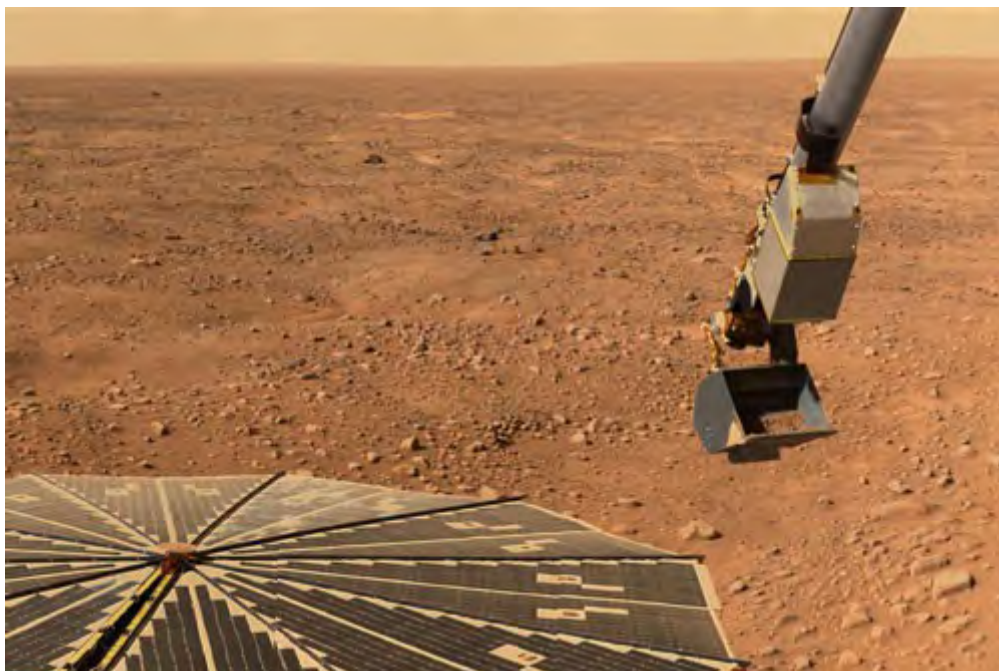
喷气推进实验室13日发表公报说，在5月17日至21日期间，负责执行监听任务的“奥德赛”号火星探测器将先后61次飞过位于火星北极地区的“凤凰”号火星车上空，向“凤凰”号发送信号。此前，“奥德赛”号火星探测器已于今年1月、2月和4月先后三次执行了监听“凤凰”号的任务，共计150次飞过“凤凰”号上空，但均没有收到“凤凰”号发出的任何信号。

“凤凰”号火星车于2008年5月在火星北极着陆，其任务期原设计为3个月，但后来又延长了两个多月。在总共5个多月的时间里，“凤凰”号在火星北极地区开展了大量的探测任务。由于“凤凰”号当初设计时没有考虑火星冬季严寒气候，结果冬季来临时，“凤凰”号太阳能电池板供电能力骤降，于2008年11月与地面失去联系。

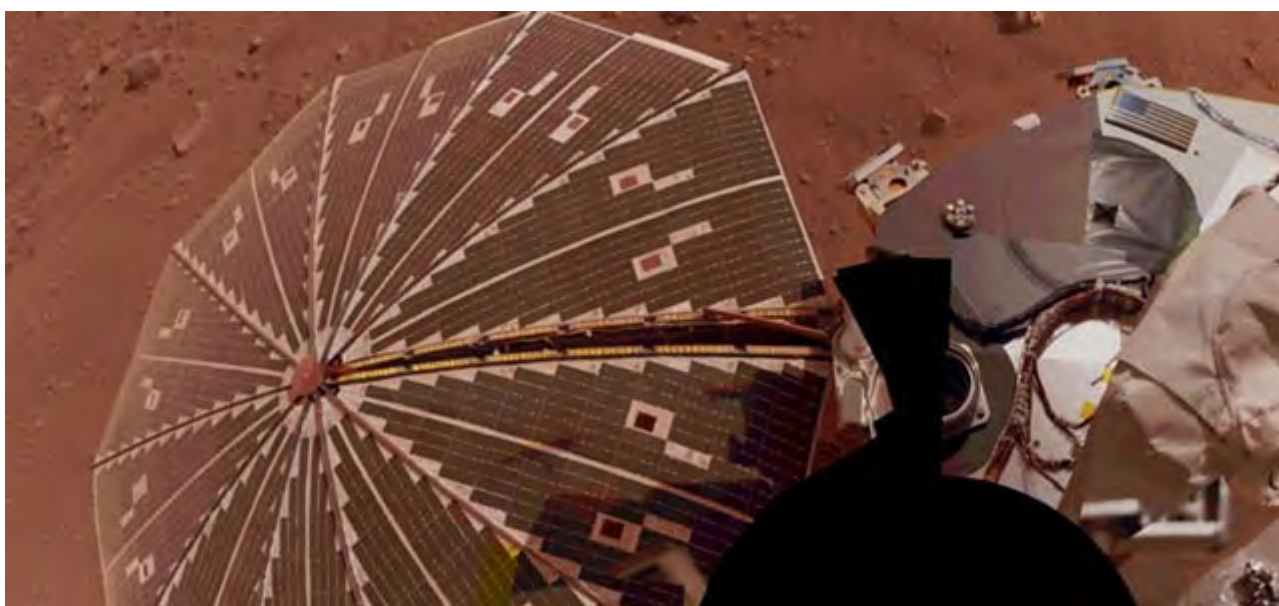
目前，火星上的季节已转入夏天，“凤凰”号火星车接受太阳照射的时间要比前三次实施监听任务的时候长。科学家期望“凤凰”号在接受足够的太阳照射后会重新向地球发送信号。

喷气推进实验室火星探测项目首席通讯工程师爱德华兹说：“为了彻底弄清楚情况，我们决定在火星进入夏季期间，同时也是‘凤凰’号获得最佳电能的时机，进行最后一次尝试。”
(吴锤结 供稿)

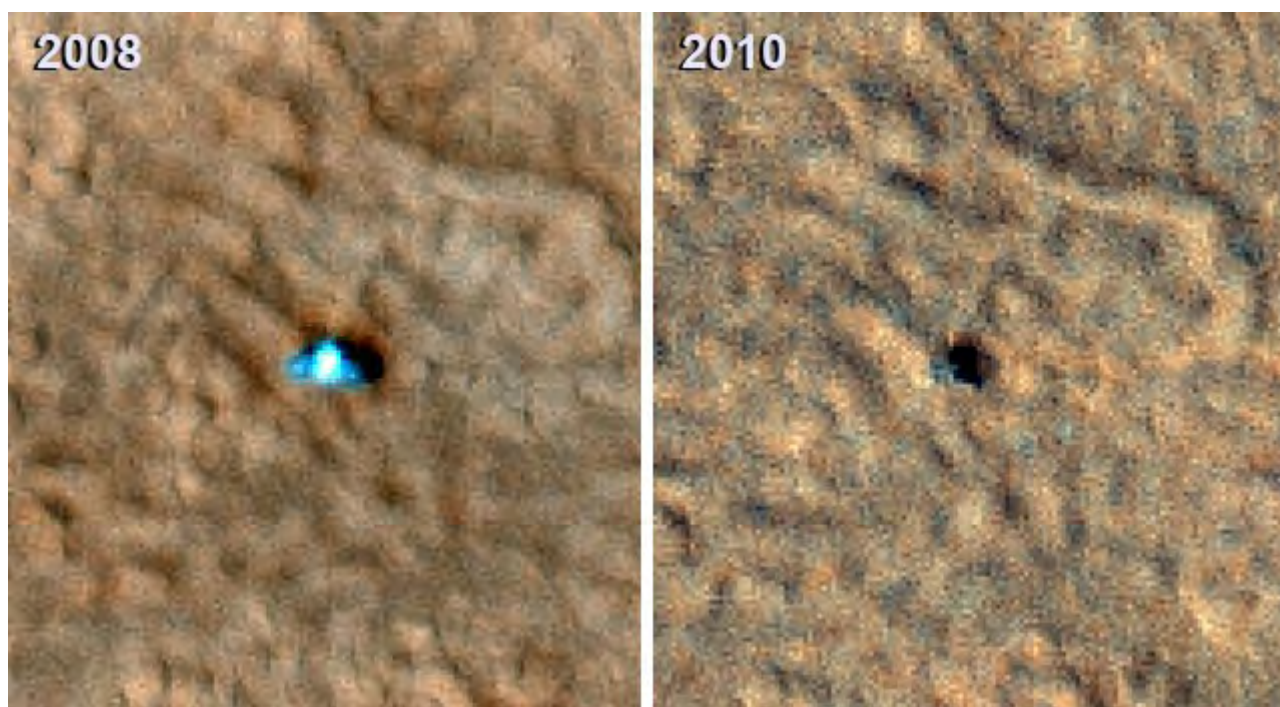
凤凰号可能被火星干冰压坏 重生机会渺茫



设计寿命只有3个月的“凤凰”号一直工作了5个多月，冬季来临时，太阳能电池板供电能力骤降，“凤凰”号最终于2008年11月进入休眠状态。



设计寿命只有3个月的“凤凰”号一直工作了5个多月，冬季来临时，太阳能电池板供电能力骤降，“凤凰”号最终于2008年11月进入休眠状态。



来自火星的影像显示“凤凰号”的太阳能电池板很可能被厚重的干冰损坏。

北京时间5月25日消息，据美国太空网报道，根据火星侦察轨道器拍摄的新照片，美国宇航局长期处于“沉睡”状态的“凤凰”号火星登陆器受损严重，已经成为一只“死凤凰”。照片显示“凤凰号”的太阳能电池板很可能被厚重的干冰损坏，重生机会渺茫。

多次尝试终告失败

在“冬眠”以失败告终之后，宇航局于最近几个月进行多次尝试，试图重新与“凤凰”号取得联系，但一直未能听到“凤凰”发出的“叫声”。宇航局官员24日表示，火星侦察轨道器传回的照片显示“凤凰”号至少有一块太阳能电池板遭受严重受损。这一发现促使宇航局宣布被延长的“凤凰”号任务正式结束。

宇航局位于加利福尼亚州帕萨迪纳的喷气推进实验室火星探索项目负责人福克·李表示：“‘凤凰’号成功地完成了研究任务，寿命也超过原定计划。虽然它的工作已经结束，但对‘凤凰’号科学探测所获数据的分析工作还要持续一段时间。”

2008年5月25日，“凤凰”号在火星北半球的北方大平原着陆，而后再用几个月时间采集火星土壤样本，最终证实地表下方存在水冰。上周，宇航局进行最后一次与“凤凰”号取得联系的尝试，当时“火星奥德赛”号探测器61次飞越“凤凰”号着陆点，试图与这个登陆器取得联系，但未能接收到“凤凰”发出的任何信号。2010年初，宇航局也曾进行3

次尝试，试图联系上“凤凰”号，当时火星探测器150次飞越“凤凰”着陆点上空，但最后同样以失败告终。

“复活”可能性极低

在设计上，“凤凰”号无法经受住火星北极黑夜和冰冷冬季天气的考验。对于能否在2008年11月陷入沉默之后再度听到“凤凰”的声音，任务负责人并不乐观。2008年11月的太阳位置较低，“凤凰”号可以获得充足阳光发电，在此之后，火星温度便急剧下降。到目前为止，这个造价4.75亿美元的登陆器在火星服役时间已经超过原计划两个月。在重获充足光照之后仍不能与“凤凰”号取得联系意味着这个登陆器幸存的可能性极低，但目前尚不能完全排除“复活”的可能性。

火星侦察轨道器搭载的超高分辨率成像科学实验照相机(以下简称HiRISE)5月拍摄的“凤凰”新照片显示，这个登陆器此时投下的影子与工作时完全不一样。“凤凰”号与HiRISE项目组成员、科罗拉多州大学波尔得分校的迈克尔·梅隆表示：“照片拍摄前和拍摄后的‘凤凰’号可谓形成鲜明对比。这个登陆器看上去似乎变小了，这种变化只能解释为尘土堆积所致，导致更难将‘凤凰’表面与周围地面区分开来。

影子出现的明显变化与预测相一致，在此之前，科学家就预测出“凤凰”号在恶劣的冬季气候条件下将遭受怎样的破坏。根据预测，表面堆积的干冰重量将压弯或压断“凤凰”号的太阳能电池板。梅隆进行的计算显示“凤凰”号在冬至时表面堆积的冰量可达到数百磅。

最惊人的发现

在此次火星任务中，“凤凰”号对“奥德赛”号探测到的分布广泛的地下水冰沉积进行了勘测，最终证实了这一发现。此外，这个登陆器还发现了碳酸钙，说明火星上不时会出现融水。此行中，“凤凰”号对火星土壤样本的化学成份进行了分析并发现生命所需的矿物质，同时还对火星上的降雪进行观测。

“凤凰”号任务最令人吃惊的发现当属高氯酸盐，这是一种氧化性化合物。在地球上，高氯酸盐是一些微生物的食物，但对其他生物则具有潜在毒性。“凤凰”号项目首席研究员、图森亚利桑那州大学的彼得·史密斯说：“我们发现冰上方的土壤可以起到海绵的作用。土壤中的高氯酸盐能够吸收空气中的水分并紧紧锁住。你可以获得拥有适居环境的一层薄薄的水，也就是在土壤颗粒尺度下的一个微观世界。”

随着科学家对高氯酸盐的防冻特性以及充当微生物潜在能量源的用途进行研究，在火星土

壤中发现的这种化合物将改变未来的天体生物学研究。

(吴锤结 供稿)

人类首次模拟火星载人航天飞行试验启动

“火星-500”模拟登陆火星试验志愿者名单公布



俄罗斯科学院医学生物问题研究所 5 月 18 日举行新闻发布会，公布“火星-500”模拟登陆火星地面试验志愿者名单。



年仅 27 岁的中国航天员科研训练中心志愿者王跃（第二排右一）将代表中国参加人类首次

模拟登陆火星航天飞行试验。



位于俄罗斯科学院医学生物问题研究所的登陆火星模拟地面试验系统。图右银灰色的三个舱为生活舱、医疗舱、公共活动舱，图左褐色的两个舱为火星着陆舱模拟器、轻型充气火星表面模拟舱。

俄罗斯科学院医学生物问题研究所 5 月 18 日举行新闻发布会，公布“[火星-500](#)”模拟登陆火星地面试验志愿者名单，包括中国航天员科研训练中心王跃在内 7 名志愿者候选人参加了当天的新闻发布会。

据介绍，6 月 3 日正式启动的长期封闭试验将最终由来自俄罗斯、意大利、法国和中国的 6 名志愿者参加，包括 1 名指令长，1 名医生，1 名工程师，3 名研究员。

“火星-500”试验是俄罗斯组织的、多国参与的国际大型试验。试验的主要任务是探索“人与环境”相互作用，了解长期密闭环境下乘组健康状态及工作能力状况，特别是获取超长飞行时间、完全自主控制、资源有限、无法实施身体及心理特殊治疗、完成火星表面出舱活动等条件下的相关数据。



轻型充气火星表面模拟舱内景。



俄罗斯科学院医学生物问题研究所登陆火星模拟地面试验系统设备展示区。

此次进行的 520 天封闭试验是“火星-500”实验的第三阶段，此前已进行过为期 14 天和 105 天的封闭试验。第三阶段试验将是人类历史上首次模拟火星往返飞行全过程，包括飞船发射、飞向火星着陆及返回地球等各个环节。为期 520 天的试验分为三个部分：前 250

天飞往火星、中间 30 天登陆火星、最后 240 天返回地球。飞船完全自主控制，医学救助通过遥测技术实现。

试验要求一次性携带包括水、食品、药品在内的全部装船物品，期间不进行任何补给。据介绍，在实验舱内，志愿者们不能与外界进行实时联系，通信方式将模拟真实火星飞行状态，天地通话有 20 分钟的时滞。志愿者不能与家人打电话和视频聊天，只能通过电子邮件联系。医学舱内除储存有药品外，还有部分医疗器械，甚至具备进行简单手术的条件。此外，志愿者们还将携带电子吉它、架子鼓、书籍、电影和游戏光盘等个人物品进入实验舱，以便在工作之余娱乐消遣。

试验期间，志愿者们将在地面模拟实验舱内进行 100 多项科学实验。其中包括中国航天员科研训练中心的 3 项实验，分别为长期密闭环境下的中医辩证研究、生物节律及氧化应激研究以及不同文化对个体非言语交流的影响研究。

“火星-500”试验地面模拟实验舱的设计充分考虑到乘组长期在狭小环境中工作生活及安全保障的要求，共计 550 立方米，由生活舱、医疗舱、公共活动舱、火星着陆舱模拟器、轻型充气火星表面模拟舱等五个部分组成。

(吴锤结 供稿)

“银河-15”重蹈“银河-4”覆辙

科学家预计 2012 强太阳风暴将挑战全球空间卫星

日益临近的强太阳风暴

4 月 5 日，国际通信卫星组织 Intelsat 公司所属的“银河-15”卫星出现故障，在距地面 3.6 万公里的高空漂移，成为太空垃圾，很可能会进入另一颗代号为“AMC 11”的卫星的运行轨道，形成碰撞威胁。

5 月 8 日，“银河-15”卫星制造商轨道科学公司首席执行官 David W. Thompson 称，故障原因可归咎于 4 月 3 日~5 日期间的太阳风暴。5 月 11 日，负责运营“银河-15”卫星的国际通信卫星有限公司证实了这一说法。

“研究人员现在对‘银河-15’卫星发生故障原因的认识基本一致。这颗卫星极有可能是被空间高能电子诱发的深层充放电效应摧毁的。”5 月 14 日，空间环境特殊效应专家、中科院空间中心研究员韩建伟在接受《科学时报》采访时说。

充放电效应是与太阳风暴相关的空间带电粒子三大危害效应的一种。这种效应可使卫星表面及内部带很高的静电，静电放电会损坏卫星器件或材料。有记录表明，静电最高时达到2万伏特。

空间科学研究人员经常登录的英国卫星新闻网于5月12日才公布了“银河-15”卫星出现故障的消息。韩建伟得知这一消息时的感觉是既兴奋又忧虑。

“‘银河-15’卫星出现故障再次证实了科学界对新一轮强太阳风暴即将来临的判断。这也表明包括美国空间卫星制造商在内的卫星研制和制造单位历经10多年，仍没有完全掌握有效应对太阳风暴的手段。这是最值得我们专业人员反思的。”韩建伟说。

1998年，“银河-4”卫星就是由于同样的原因失效的。当时，美国的寻呼机、移动电话、电视转播业务大面积失灵。与此同时，德国的一颗卫星也相继失效，加拿大、日本以及我国的卫星也在相同的时间段发生过故障。

通常，强太阳风暴的出现周期在11年左右。科学家预计，2012年至2014年期间将会有多次强太阳风暴出现，并有可能爆发超强太阳风暴，由此引发近地空间环境灾害性变化，最终通过深层充放电效应、单粒子效应等导致卫星故障。

“银河-15”卫星发生的故障表明第24个太阳峰年的临近。“最近的监测数据表明，太阳活动处于逐渐增强的‘爬坡阶段’。”韩建伟说。

美国国家大气海洋局（NOAA）的GOES-11卫星监测数据表明，4月初空间高能电子环境开始出现增强现象，到“银河-15”发生故障时，高能电子强度出现了一个峰值，较平常增高了两个量级。

艰难的放电实验

“目前，航天界尚不能准确掌握深层充放电效应发生的途径。这正是‘银河-15’重蹈‘银河-4’覆辙的根本原因。”韩建伟表示。

根据国内外对航天器故障的分类统计：空间环境导致的航天器故障中，由单粒子效应和深层放电效应导致的故障分别占28.5%和24.8%。“这二者是太阳风暴危害航天安全的元凶。”韩建伟说。

单粒子效应导致的航天器故障较易解释。它指的是单个高能带电粒子在器件内部瞬间产生大量额外电荷的现象。这一现象会使卫星的运行程序发生混乱，产生虚假指令。“但严重危害中高轨道通信、导航卫星的深层充放电效应之谜难以解释。”韩建伟表示。

深层充放电的原理就像春冬季大气干燥人体易带电一样，带电多了就需要释放。对卫星危害最大的就是放电，这可能烧毁卫星器件或产生干扰电磁信号。

这种原理乍看起来很容易理解，但具体的放电途径还需要理论研究和实验证实。2000年，中科院空间中心开始了卫星深层充放电效应机制的理论研究。2004年，中科院空间中心开始自主研制模拟空间环境条件下的卫星充放电实验装置。2006年，这套国内唯一的模拟深层放电效应的装置建成。

但新的问题出现了。韩建伟的研究组花5年时间做了大量模拟实验，但始终难以观测到放电现象。

“放电才是导致卫星故障的真正原因，观测不到放电现象就难以解释深层放电效应。早期实验大多把单一的卫星材料放在模拟空间高能电子辐射环境下，观测材料的充放电情况。但令我们非常困惑的是，材料可以充到上万伏的电压，却很难有放电现象产生。”韩建伟介绍。

“问题就出现在‘材料’上！”中科院空间中心研究人员很快转变了思路。

韩建伟说：“卫星是由大量不同材料按照一定布局组成的一个复杂体。在充电的时候，材料特性不一样、布局不一样，充电的多少也不一样。这样，在一定的布局下不同材料间的强电位差就形成了，放电在这种情况下最容易发生！”

于是，韩建伟研究组设计出了卫星上常见悬浮导体和多层结构两种模拟部件样品。4月7日，也就是“银河-15”卫星出现故障后的第三天，中科院空间中心空间环境特殊效应实验研究室首次在模拟的地球同步轨道恶劣电子环境辐照下，观测到了深层充电诱发的放电现象。

变被动应对为主动应对

面对太阳风暴引发的深层放电效应等问题，人类往往束手无策。这时候，空间卫星最简单的应对方式就是，在空间环境预报和警报发出后被动关机，但这需要牺牲卫星的工作时间。当然，也难以做到完全关机，因为总是需要有值守的单元等待唤醒整个卫星。

“在深层放电效应机制没有理清之前，主动应对需要花费高昂的代价，甚至弄巧成拙。通常的做法是提高卫星的制造成本，将卫星做得很‘坚实’。”韩建伟说，“但是这种方法仍有漏洞，看似经过加固和防护的卫星结构，不可避免地存在大量不同材料、不同布局的卫星结构和部件，它们很容易发生不同的充电，形成强的电位差而导致最终的放电。这也是‘银河-15’卫星出现故障的根本原因。”

理清深层放电效应机制或将使卫星主动应对空间环境灾害成为可能。

“这对指导卫星设计人员进行科学、有效的防护设计具有重要意义。一旦发现某类模拟卫星样品有这种深层充放电现象，我们就可以设计一些精细的条件，弄清楚在什么条件下深层放电效应更容易发生或者更不容易发生。根据这些研究就能真正提出有效应对空间环境灾害的设计措施。”韩建伟说，“这正是我们下一步将要进行的工作。”

(吴锤结 供稿)

国际空间站宇航员太空行走时遭遇停电事故



停电以后，格兰特·莱斯曼一直被悬在机器手臂的末端，长达半个小时。

在太空站进行太空行走时，宇航员最不愿意遇到的就是停电，一旦停电，机器手臂就像被点了穴一般一动也不能动。据《每日邮报》5月18日报道，当天下午，亚特兰蒂斯号空间站技术专家、42岁的宇航员格兰特·莱斯曼就很不幸地遭遇了这一情况。

当时，他正在执行7小时的太空行走任务，但开始2小时后，轨道飞行器突然发生局部停电故障。空间站的指挥和控制计算机系统崩溃，虽然备用计算机启动了视频监控器来控制局面，但莱斯曼的机器手臂还是无法正常工作。当时，莱斯曼和同事皮尔斯·塞勒斯正在操作58英尺长的机器手臂，一同执行太空行走任务的斯蒂芬·鲍文本来一直在操作飞行器上的连接器，此刻连接器也停止了工作。

幸好在半小时以后，计算机系统恢复，设备又重新开始运行。此次停电事故没有造成任何宇航员受伤。亲历了此次停电惊魂的莱斯曼虽然悬在机器手臂一端很长时间，但他显然很享受这种独特的“骑乘”体验。他很高兴地说，自己在地球上本来也不过1米8左右，但此次有了这机器手的支撑，他觉得自己成了全世界最高大的人。

(吴锤结 供稿)

欧航局卫星测试星载小型照相机功能

欧洲航天局5月13日发表公报说，该机构研制的“普罗巴2号”小型卫星正在对其携带的X-cam小型照相机进行测试。日前，X-cam向地面传回了清晰的图像。

欧航局表示，“普罗巴2号”卫星的一项重要任务是对17项尖端技术进行测试，X-cam照相机就是其中一项。其体积比普通的咖啡杯还小，却拥有一双锐利的“眼睛”，能从多个角度拍摄观测对象，且效果与宇航员在距地球800公里的轨道上看到的景象几乎一样。在欧航局当天公布的一幅X-cam黑白“习作”中，可以看到包括布宜诺斯艾利斯在内的阿根廷南部地区以及巴西的里奥内格罗河。

据介绍，X-cam是瑞士微型相机与空间探索公司研制的最新产品，该公司生产的其他相机曾经伴随欧航局的“普罗巴1号”卫星、“智能1号”月球探测器以及“罗塞塔”彗星探测器进入太空。公司负责人斯特凡娜·博维夫尔表示，X-cam是一台智能相机，其主要功能是进行探测。它会自动选择最佳时机拍摄照片，存储能力也十分强大，不过这些功能能否禁得住长期的太空辐射还有待测试。

“普罗巴2号”小型卫星由欧航局研制，重130千克，在轨寿命2年。去年11月2日，它搭乘一枚“轰鸣”运载火箭从俄罗斯的普列谢茨克发射场升空。除了测试新技术，它也“

兼职”对太阳和宇宙环境进行观测，因此被称为“太阳气象台”。它还对宇宙间的电离层展开研究，试图揭示太阳活动对地球电离层的影响。

(吴锤结 供稿)

欧洲土壤湿度和海洋盐度卫星正式运行



欧洲航天局5月21日宣布，该机构去年11月发射的土壤湿度和海洋盐度研究卫星日前结束了6个月的试运行，开始进入正式运行阶段。

欧航局当天发表公报说，该机构的项目专家本周在西班牙阿维拉举行会议，回顾卫星6个月来的运行情况。他们认为，卫星的各项表现都令人满意，已经可以正式投入使用。

据欧航局介绍，土壤湿度和海洋盐度研究卫星上装备了一台先进的综合孔径微波成像辐射计，它能够为地球拍摄“亮度温度”的快照。在这些数据的基础上，专家们每隔3天就能绘制出一幅土壤湿度的地图，每隔30天完成一幅海洋盐度的示意图。通过对比不同时期的图像，研究人员将可以更好地了解土壤湿度和海洋盐度的变化过程及对地球天气的影响，进一步改善此前建立的气候模型；此外，这些数据还可用于农业和水资源管理。

土壤湿度和海洋盐度研究卫星的项目负责人说，欧航局将于今年6月公布“亮度温度”的有关数据，而土壤湿度和海洋盐度的数据将于9月份公布。

土壤湿度和海洋盐度研究卫星重658千克，在轨寿命3年，它是第一颗用于测定全球土壤和海洋参数的卫星。卫星发射是在欧洲航天局“生命星球”项目框架内进行的，该项目旨在研究地球大气层、生物圈、水圈、地球内部结构以及人类活动的相关影响。

(吴锤结 供稿)

俄罗斯军方不屑中国导弹技术 称其落后100年

内容提要：俄罗斯军事专家雅罗斯拉夫-维亚特金5月12日撰文指出，5月9日莫斯科为纪念卫国战争胜利65周年在红场举行了盛大的阅兵式。从直播画面来看，应邀出席庆典的中国国家主席胡锦涛对此次阅兵有着非常浓厚的兴趣，无论是其历史部分，还是现代部分。



俄罗斯军方不屑中国导弹技术

天津北方网讯：据东方网编译俄罗斯最新一期的《每周论据报》报道，俄罗斯军事专家雅罗斯拉夫-维亚特金5月12日撰文指出，5月9日莫斯科为纪念卫国战争胜利65周年在红场举行了盛大的阅兵式。从直播画面来看，应邀出席庆典的中国国家主席胡锦涛对此次阅兵有着非常浓厚的兴趣，无论是其历史部分，还是现代部分。中国崇尚胜利，敬重胜者，尊重现代俄罗斯，中国国家主席心里肯定会把莫斯科阅兵和新中国建国60周年大阅兵相比较，或许还会考虑能从俄罗斯为中国军队再采购些什么新型武器装备。

维亚特金指出，在参阅徒步方队人员数量上，去年天安门阅兵的规模总共仅为5000人，远远落后于此次红场阅兵徒步方队1万多人的规模。当然，在参阅机械化装备方队方面，北京阅兵要比莫斯科阅兵规模大得多，中国去年共有30个方队展出了52个型号约500件战斗装备，俄罗斯今年共仅有15个方队展出了161件战斗装备。这里有几个原因，一是北京天安门广场面积要比莫斯科红场面积大得多，红场在附近街道和广场改造后已经不再是最适合大规模阅兵的场所，通过红场的机械化方队数量及其行进宽度都受到很大的限制。因此，为了尽量多地展示新型装备和二战历史装备，被迫减少其他有代表性的武器装备的参阅数量，比如这次没有展示一件空降兵战斗装备，也没有展示“托尔”和“通古斯卡”防空导弹系统，T-80U坦克同样没有出场；另外，两国阅兵目的也有所不同，中国

想尽可能地展示中国人民解放军所拥有的一切新型武器装备，其中包括俄方参与研制生产的装备，而俄罗斯只是为了庆祝胜利，纪念为胜利做出贡献的人。

俄专家指出，尽管此次红场阅兵同样展示了不少此前已参加过阅兵的新型武器装备，但是与中国展出的“半克隆品”相比，俄军的T-90A主战坦克、BMP-3步兵战车、“MSTA-S”自行榴弹炮、“龙卷风”多管火箭炮明显优越许多。“巡逻”侦察巡逻装甲车和“铠甲-S1”弹炮合一防空系统则是首次亮相红场阅兵，TOS-1A重型喷火系统同样是初次登台亮相，尽管其第一种型号TOS-1系统最早曾在阿富汗战斗使用过，它以坦克底盘，装甲防护性能较好，能使用220毫米无控温压或燃烧火箭弹烧焦6公里以内的敌人，对战场上的部队提供直接支援，这也是它与“冰雹”、“龙卷风”、“飓风”多管火箭炮系统的主要区别，这种独一无二的武器根本没有同级别对手。同样首次亮相的还有最新型移动式“白杨-M”战略导弹系统，带分导弹头。维亚特金说：“中国人有的是东风-31A，但是这种系统(与‘白杨-M’)的差距甚至不是一个时代，而是一个世纪。”

在航空编队方面，中俄参阅航空装备在数量上完全可以相提并论。维亚特金说：“他们展出了151架飞机和直升机，我们则是127架。但是如果比较质量部分的话，那么他们没有任何能和俄罗斯图-160、图-95MS战略轰炸机类似的装备，而米格-31B歼击截击机、苏-34SM歼击轰炸机、米-28N和卡-52A直升机，中国人根本没有。完全不同的还有编队组织和飞越，在北京上空飞机飞越天安门时多少有点高，队形也不像在莫斯科上空这样密集，更谈不上像‘俄罗斯勇士’和‘雨燕’那样飞行间距3-5米，距离1-3米。”

俄专家指出，此次红场阅兵空中部分同样展示了一些新装备。为在空中组成数字“65”复杂花样，俄军动用了12架米格-29SMT歼击机和11架苏-25SM强击机，后者尽管参加过2008年8月的俄格冲突，但是从没在红场上空亮过相。俄空军新装备的雅克-130高级教练机也是首次飞越红场。鲜为人知的伊尔-80特种飞机(空中指挥所)同样是首次亮相红场，它是伊尔-86VKP的改型，配备卫星通信和战斗指挥装置，可以防护核武器的打击，主要用于在全球大战时保证对俄武装力量可靠的战斗指挥，毕竟核战期间不能只寄希望于数量众多的地下指挥所，还要有以直升机和飞机为平台的空中机动指挥所。当然，俄总统专机伊尔-96-300PU同样也是空中指挥所。

维亚特金最后说：“因此完全有可能，在观看红场阅兵的壮观景象时，中国国家主席思考的问题可能还有从俄罗斯为中国军队买些什么(武器装备)，以及同这样的国家作战有害无益。最好是亲密拥抱，永远友好。”

(吴锤结 供稿)

[日本太阳帆动力飞船推迟至5月21日驶往金星](#)

日本宇宙航空研究开发机构(JAXA)5月18日早晨宣布，原计划于18日上午6时44分

(北京时间 5 时 44 分) 搭乘火箭升空的深空太阳帆动力飞船“伊卡洛斯”号 (Ikaros)，因天气条件不佳而推迟发射，下次发射最早定于本月 21 日。如一切顺利，这架以金星为目的地的飞行器，将成为第一艘使用太阳帆技术的深空探测飞船。相关报道见于英国《新科学家》在线版。

此次发射行动因“伊卡洛斯”号的特殊动力而备受关注：其并非传统意义上使用燃料助推的太空飞行器，而是一艘使用太阳帆反弹太阳光子的压力作为航行动力的“太空帆船”。

据研究团队介绍，基于薄膜太阳能技术制造的 20 米帆板是“伊卡洛斯”号最关键的技术组成部分。该帆板柔软而富有弹性，厚度还不及一根头发。发射进入太空后，“伊卡洛斯”号将展开边长 14 米的太阳帆，整个飞船呈短圆柱形。光电转化加上反弹太阳光子的压力所提供的双重动力，让“伊卡洛斯”号只需沐浴阳光便可获得无尽的前进动力。

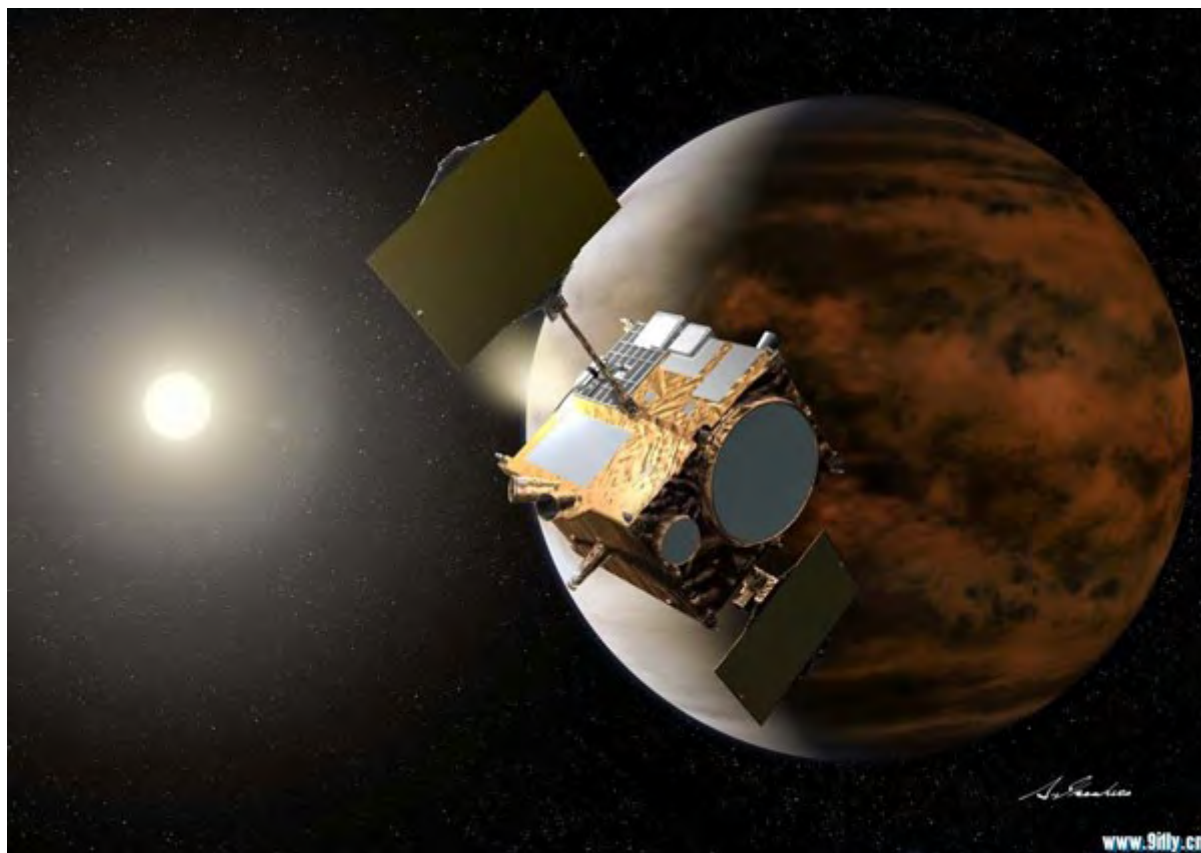
JAXA 将在飞船发射后，通过改变太阳帆反弹太阳光子的角度来控制“伊卡洛斯”号的飞行路线。按计划，距地球 4150 万公里的金星将成为“伊卡洛斯”号的首个目的地。如过程顺利，JAXA 还将继续推出面积更大的第二代太阳帆宇宙飞船，目的地包括木星。

利用太阳能作为宇宙飞行的动力，一直是宇航界着力探索的领域之一。在开普勒时代，便已提出过仅依靠太阳能持续飞行的宇宙飞船的设想。2005 年，美俄曾合作开发了一艘太阳帆飞船“宇宙一号”，但升空后即与地面失去联系，踪影全无。其后美国宇航局的“光帆计划”也因各种技术难题而搁置不前。

过去进行的试验只在地球周围轨道展开太阳帆，因此，耗资 15 亿日元的“伊卡洛斯”号将成为第一艘使用太阳帆技术的深空探测飞船。

(吴锤结 供稿)

日本将发射“星际风筝”



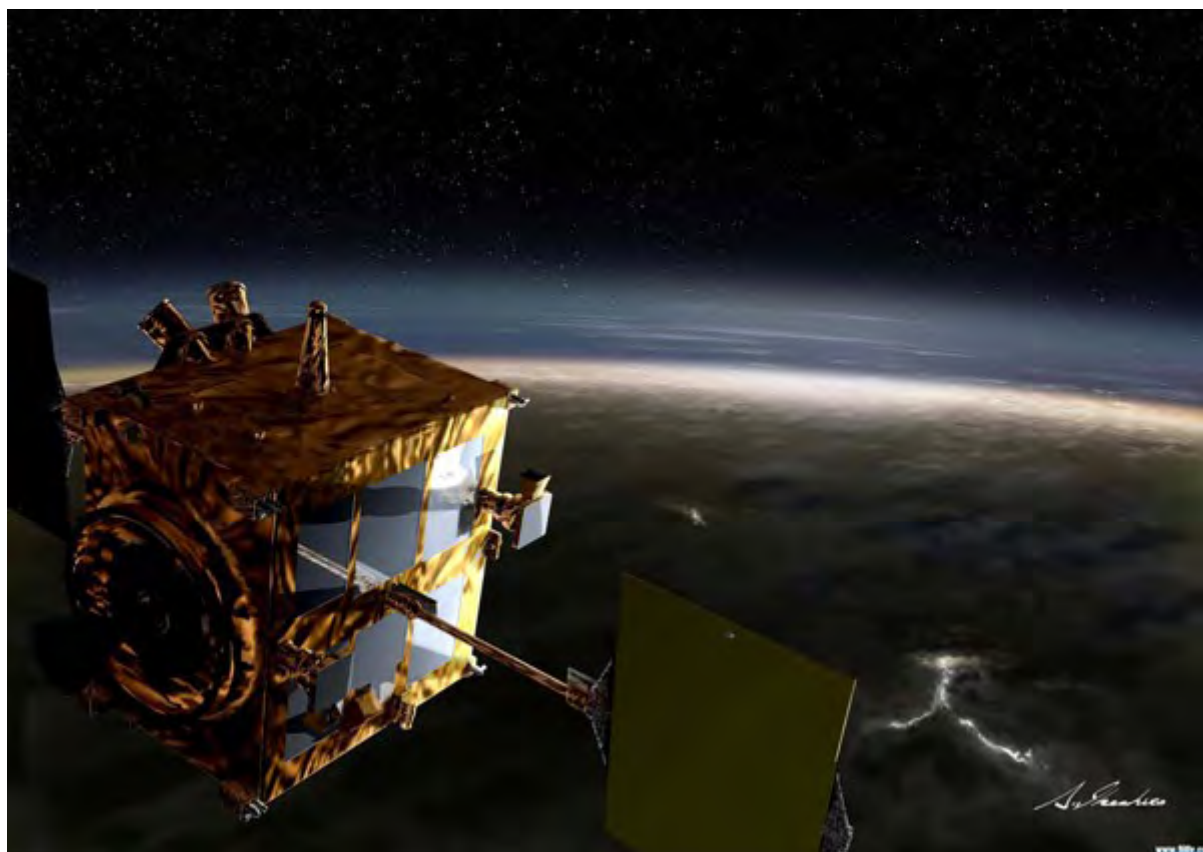
日本宇宙航空研究开发机构 18 日早晨宣布,由于天气状况未能满足发射条件,原定当天 6 时 44 分(北京时间 5 时 44 分)发射的搭载有日本首个金星探测器“晓”号的日本 H2A 火箭推迟至 21 日以后发射。

“晓”号探测器由日本宇宙航空研究开发机构和日本三菱重工业公司联合研制,是日本首个金星探测器。

除“晓”号外,H2A 火箭还搭载其他 5 颗小型卫星。

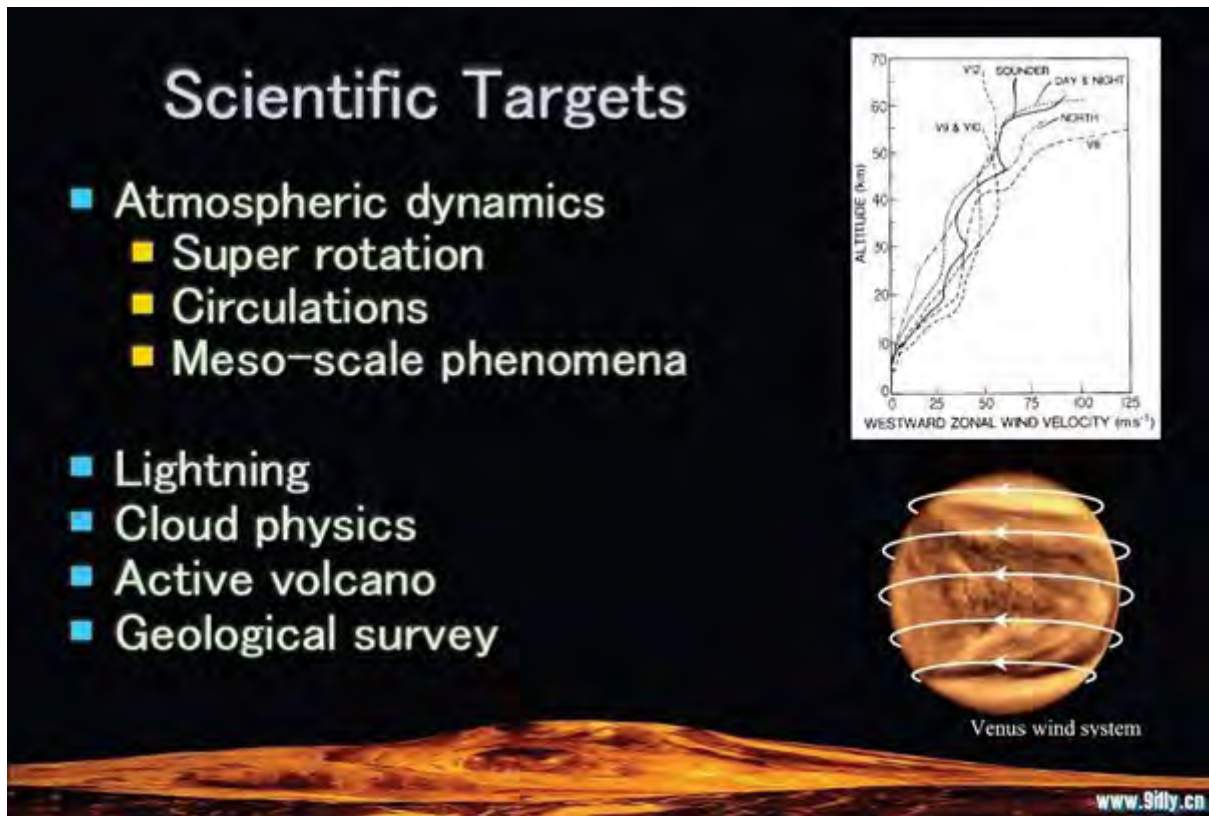
目前为止,日本已向月球、火星和其他星空目标发射了探测器。在深空探测领域已大幅领先中国,在高级卫星载荷技术和深空探测领域,中国已经被日本甩开距离。如果日本首个金星探测器“晓”号能够发射成功,并取得重要科研成果,在未来的中日太空竞赛中,中国已经先失一分。

另外,本次发射还会将另外一个太阳帆飞行器和四个微卫星系统送入太空,日本此次要在一次发射内完成一箭六星、太阳帆飞行器和金星探测器的发射,总以显示日本航天的强大实力。



金星（Venus）是太阳系中八大行星之一，按离太阳由近及远的次序是第二颗。它是离地球最近的行星。中国古代称之为长庚、启明、太白或太白金星。公转周期是 224.71 地球日。夜空中亮度仅次于月球，排第二，金星要在日出稍前或者日落稍后才能达到亮度最大。它有时黎明前出现在东方天空，被称为“启明”；有时黄昏后出现在西方天空，被称为“长庚”。

能够发射金星探测器已经证明日本航天的强大实力，实际上，日本的火箭技术和高级卫星载荷技术均在中国之上。我们必须清醒地认识到，我国在亚洲航天技术竞赛中，已经明显落后，今后，在太空探测领域，中国必须加油了，我们呼吁有关部门尽快开展水星、火星、金星和木星探测计划的立项工作，确保太阳望远镜和空间天文台两大核心项目在 2012 年以前发射，加快“嫦娥”月球探测计划和“夸父”探测计划的实施。



金星是全天中除太阳和月亮外最亮的星，亮度最大时为-4.4等，比著名的天狼星（除太阳外全天最亮的恒星）还要亮14倍，犹如一颗耀眼的钻石，于是古希腊人称它为阿佛洛狄忒（Aphrodite）——爱与美的女神，而罗马人则称它为维纳斯（Venus）——美神。

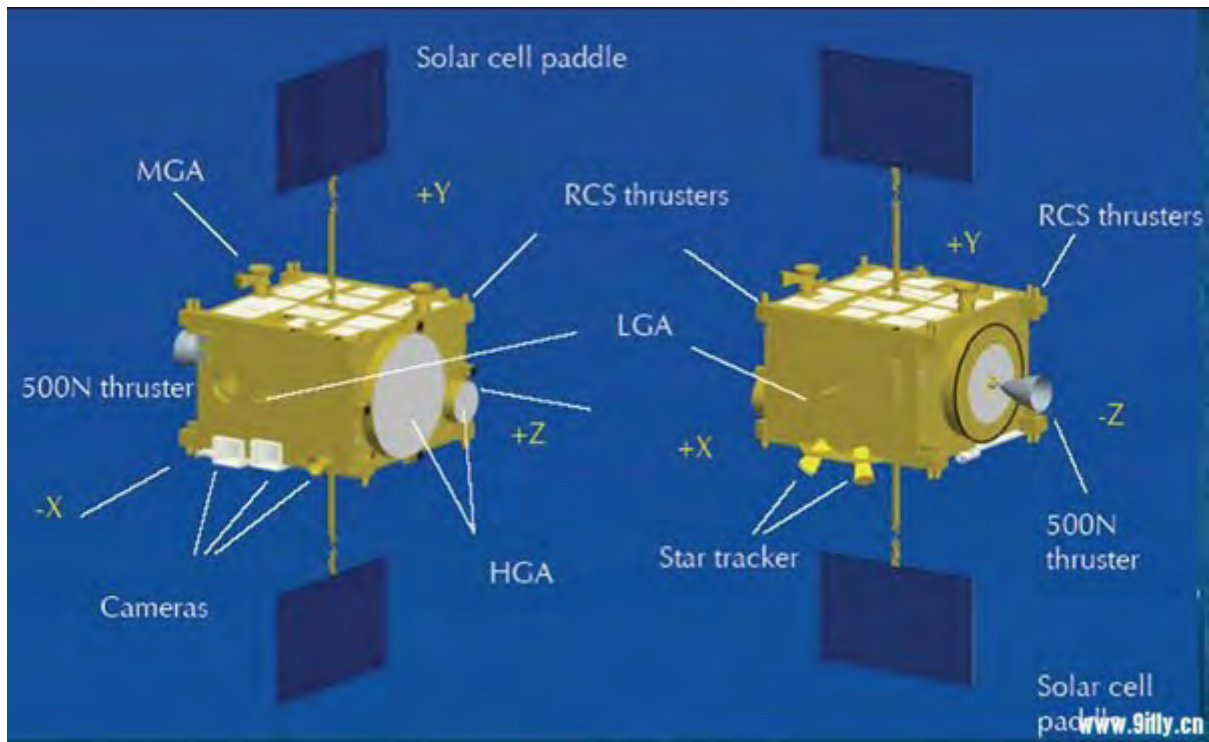
金星和水星一样，是太阳系中仅有的两个没有天然卫星的大行星。因此金星上的夜空中没有“月亮”，最亮的“星星”是地球。由于离太阳比较近，所以在金星上看太阳，太阳的大小比地球上看到的大1.5倍。

有人称金星是地球的孪生姐妹，确实，从结构上看，金星和地球有不少相似之处。金星的半径约为6073公里，只比地球半径小300公里，体积是地球的0.88倍，质量为地球的4/5；平均密度略小于地球。但两者的环境却有天壤之别：金星的表面温度很高，不存在液态水，加上极高的大气压力和严重缺氧等残酷的自然条件，金星不可能有任何生命存在。因此，金星和地球只是一对“貌合神离”的姐妹。

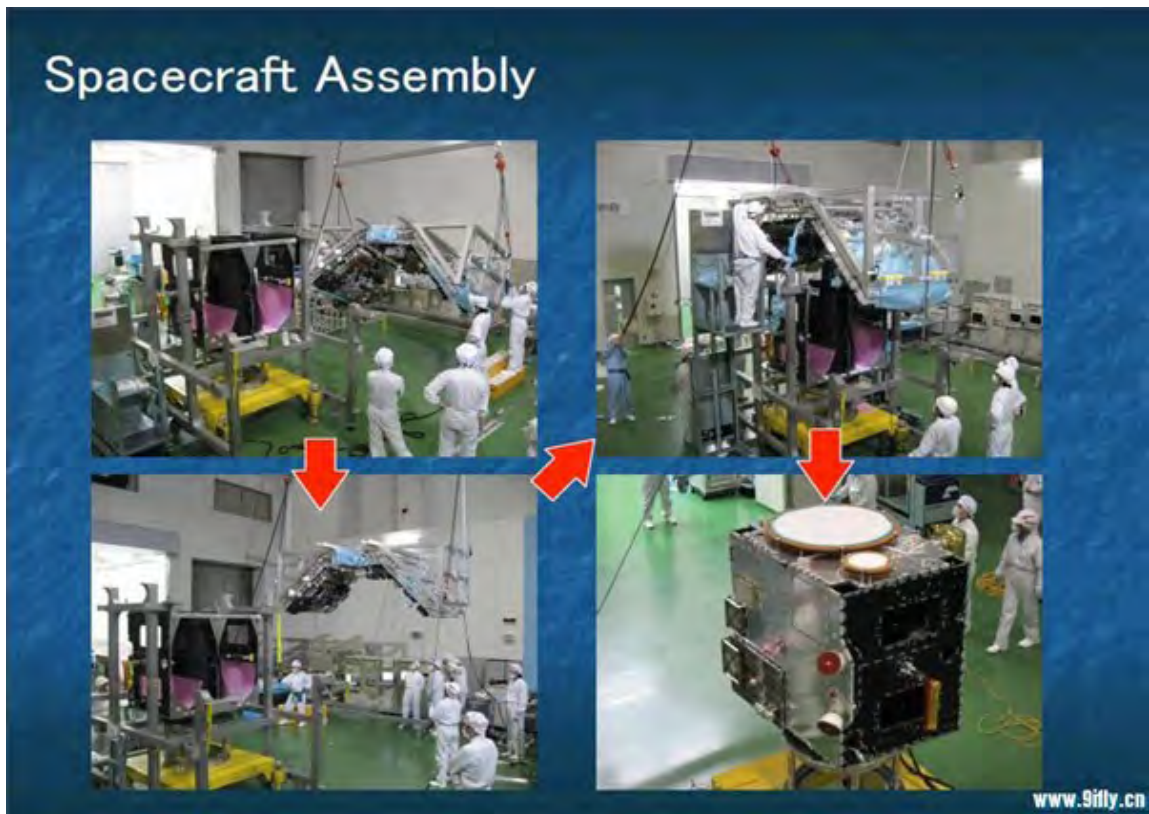
金星周围有浓密的大气和云层。这些云层为金星表面罩上了一层神秘的面纱。只有借助于射电望远镜才能穿过这层大气，看到金星表面的本来面目。金星大气中，二氧化碳最多，占97%以上。同时还有一层厚达20到30公里的由浓硫酸组成的浓云。金星表面温度高达摄氏465至摄氏485度，大气压约为地球的90倍（相当于地球900米深海中的压力）。

金星的自转很特别，是太阳系内唯一逆向自转的大行星，自转方向与其它行星相反，是自东向西。因此，在金星上看，太阳是西升东落。金星绕太阳公转的轨道是一个很接近正圆的椭圆形，且与黄道面接近重合，其公转速度约为每秒 35 公里，公转周期约为 224.70 天。但其自转周期却为 243 日，也就是说，金星的自转恒星日一天比一年还长。不过按照地球标准，以一次日出到下一次日出算一天的话，则金星上的一天要远远小于 243 天。这是因为金星是逆向自转的缘故；在金星上看日出是在西方，日落在东方；一个日出到下一个日出的昼夜交替只是地球上的 116.75 天。

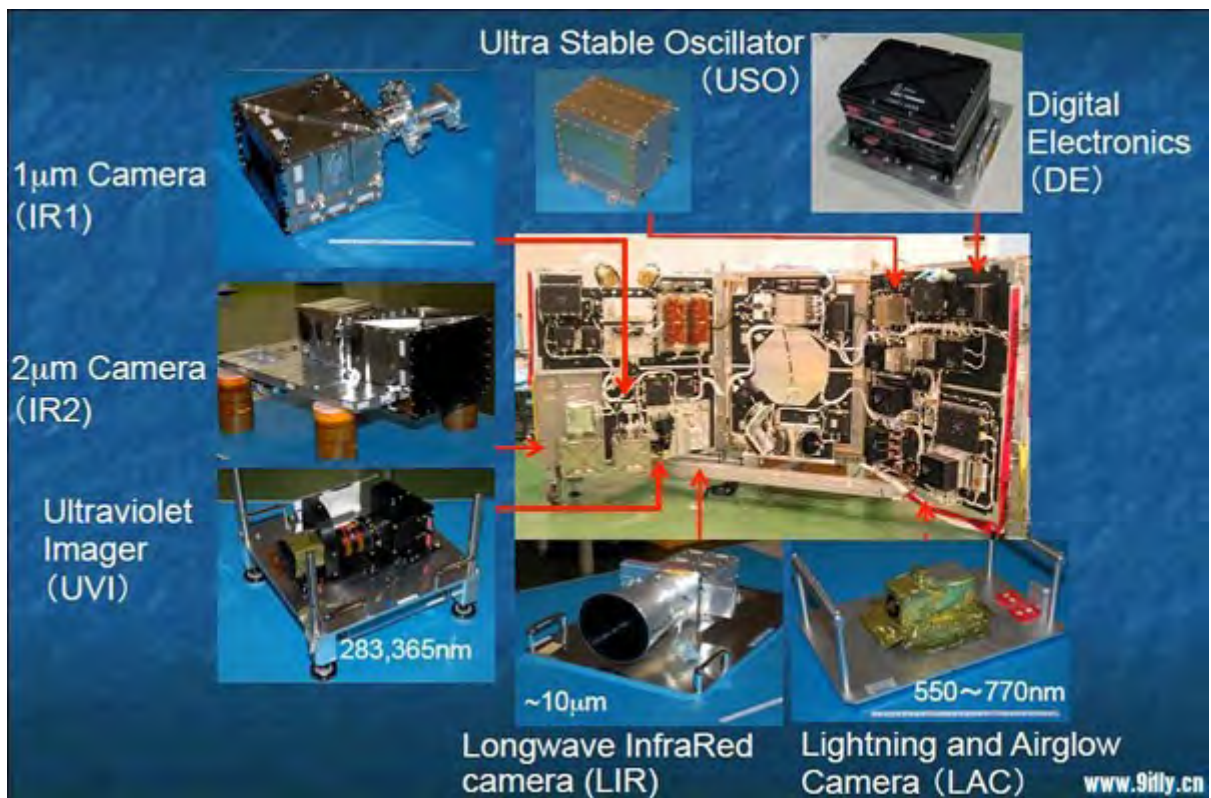
金星逆向自转现象有可能是很久以前金星与其它小行星相撞而造成的，但是现在还无法证明。除了这种不寻常的逆行自转以外，金星还有一点不寻常。金星的自转周期和轨道是同步的，这么一来，当两颗行星距离最近时，金星总是以同一个面来面对地球（每 5.001 个金星日发生一次）。这可能是潮汐锁定（tidal locking）作用的结果——当两颗行星靠得足够近时，潮汐力就会影响金星自转。当然，也有可能仅仅是一种巧合。



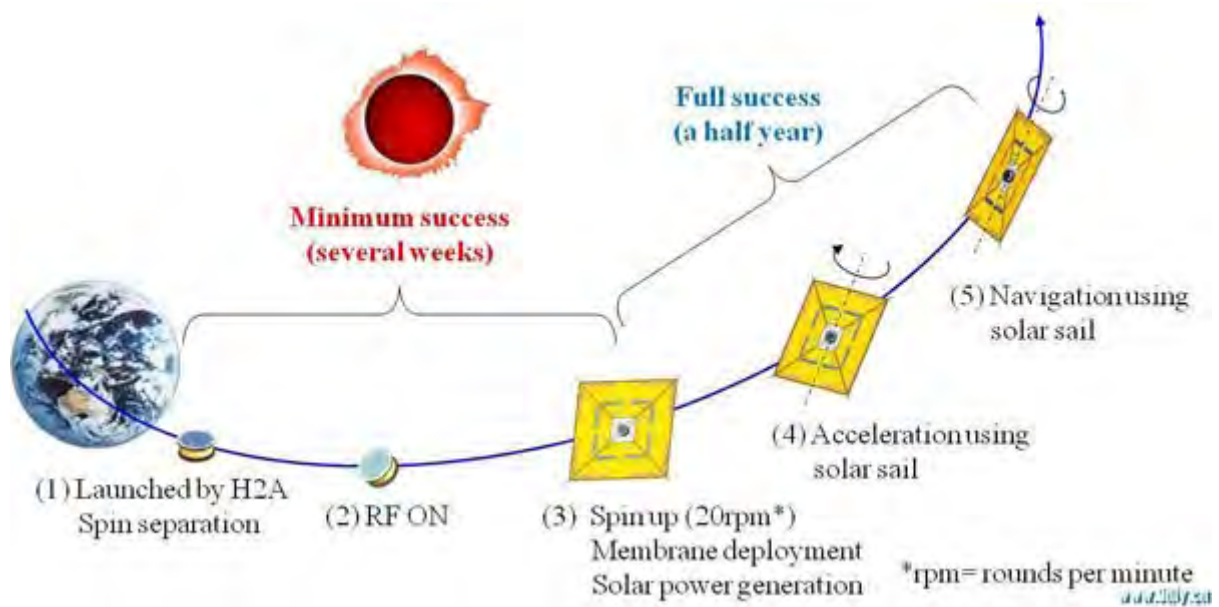
日本首个金星探测器“晓”号的总体结构



日本首个金星探测器“晓”号的生产组装过程



日本首个金星探测器“晓”号所携带的各类高级传感器



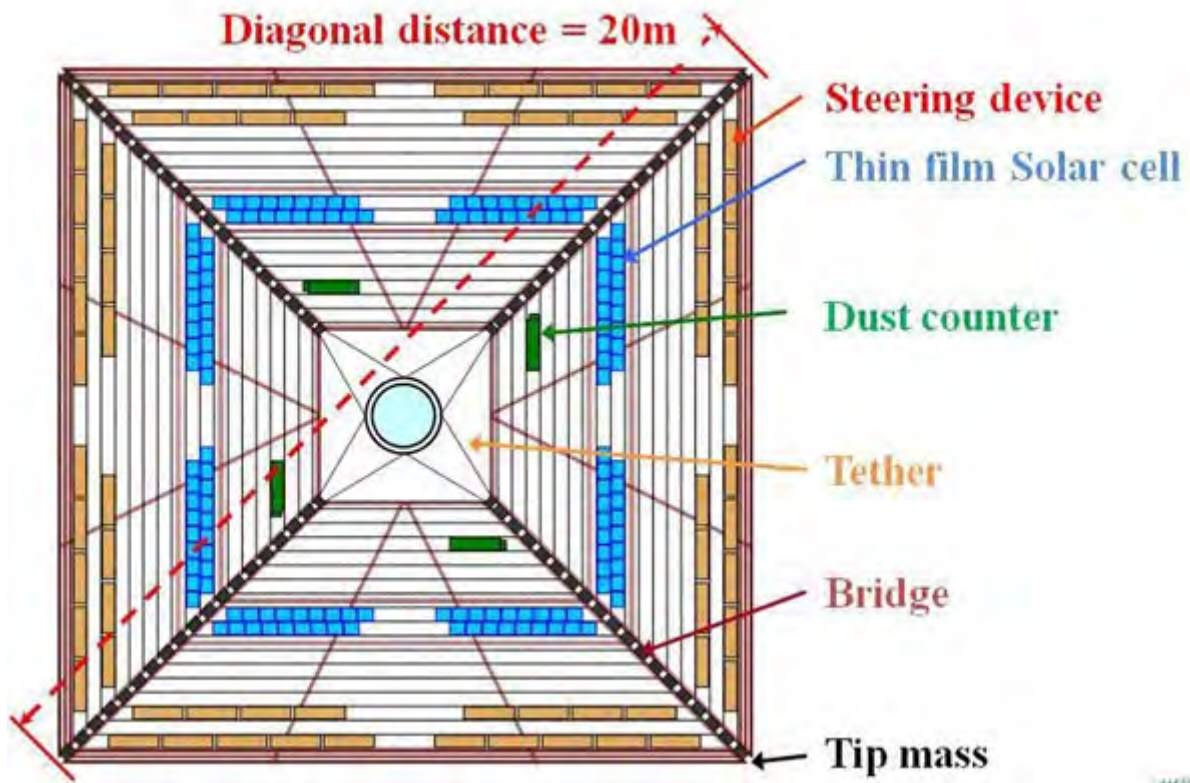
日本宇航探索局（JAXA）4月22日向多方媒体宣布了发射太阳能“太空游艇”的计划。

“依靠太阳辐射加速的星际风筝-飞行器”（IKAROS，音译“伊卡洛斯”）卫星上携带有利用薄膜太阳能技术制造的20米帆板，阳光对太阳帆形成的反射压力将作为卫星的动力。此外，卫星上还携带有太阳能电池，能够发电。因此伊卡洛斯是一个混合航天器。

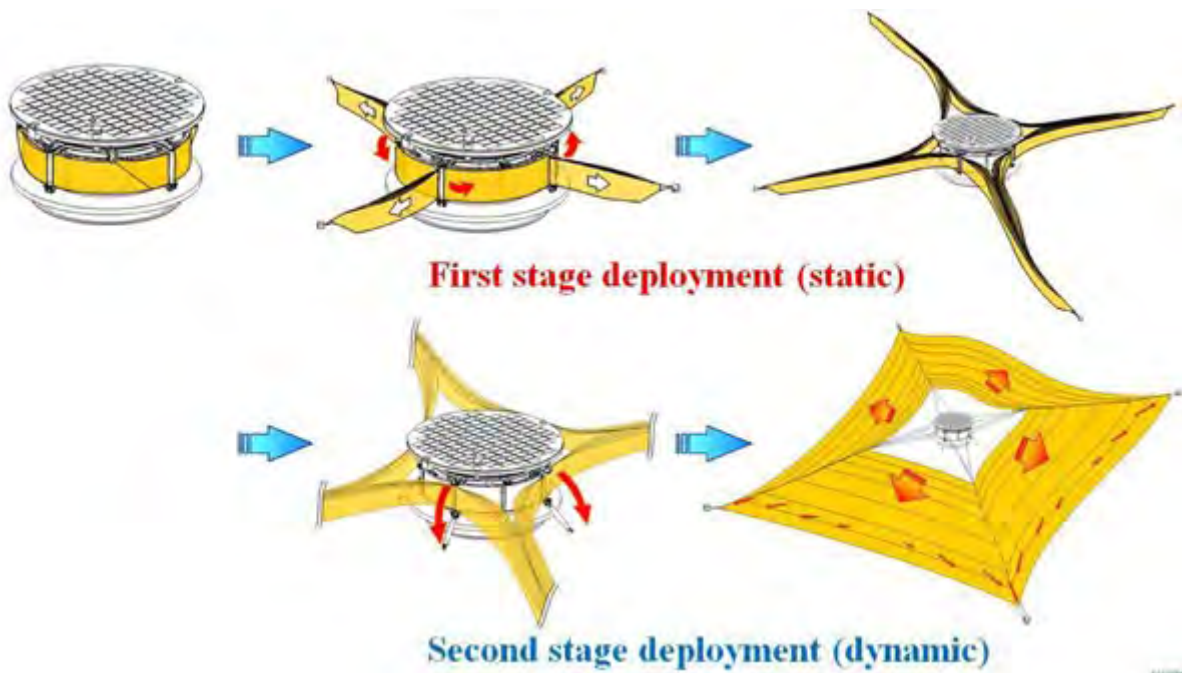
伊卡洛斯将于5月18日从种子岛航天中心发射，该飞行器将与金星探测器一起升空。该任务期限为6个月。伊卡洛斯将使用光子推进，来自太阳帆的电力将为星载设备提供电力。

本次实验如果成功，将是伊卡洛斯首次在太空运用这项技术。日本表示，第二次实验将在2010年代末进行。届时将使用直径50米的中型太阳帆，同时还要结合离子推进发动机，发射的目的地是木星和特洛伊型小行星。

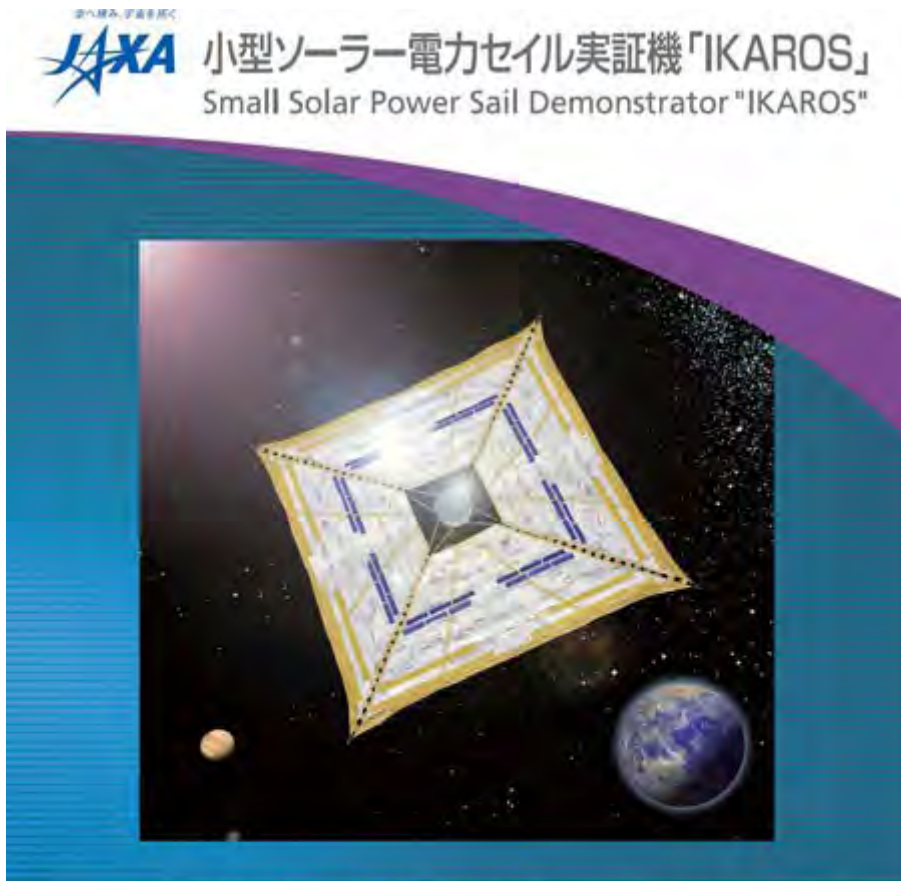
除了日本，俄罗斯和NASA科学家也一直在试验太阳帆技术。



日本太阳帆展开后的形状



日本太阳帆是如何展开的，这种技术实际上也可以被应用于大型电子侦察卫星的巨型天线展开，其意义已经不言而喻。



ソーラーセイルは、超薄膜の帆を広げ太陽光圧を受けて進む宇宙船です。ソーラー電力セイルは、帆の一部に薄膜の太陽電池を貼り付けて大電力発電を同時に行います。この電力を用いて高性能イオンエンジンを駆動することで、ハイブリッド推進を実現し、効率的で柔軟なミッションが可能となります。

2010年に打ち上げ予定の小型ソーラー電力セイル実証機（IKAROS = Interplanetary Kite-craft Accelerated by Radiation Of the Sun）では、帆だけで宇宙空間を航行できること及び薄膜太陽電池で発電できることの世界初の実証をめざします。IKAROSは、H-IIAロケットにて金星探査機「あかつき」（PLANET-C）と相乗りで打ち上げられます。

A Solar Sail converts sunlight to a propulsion force by means of a large membrane while a Solar "Power" Sail gets electricity from thin film solar cells on the membrane in addition to acceleration by solar radiation. What's more, if the ion-propulsion engines with high specific impulse are driven by such solar cells, it can become a "hybrid" engine that is combined with photon acceleration to realize fuel-effective and flexible missions.

JAXA is studying two missions to evaluate the performance of the solar power sails.

The project name for the first mission is IKAROS (Interplanetary Kite-craft Accelerated by Radiation Of the Sun). This craft will be launched in 2010 together with the Venus Climate Orbiter, "AKATSUKI" (PLANET-C), using an H-IIA launch vehicle. This will be the world's first solar powered sail craft employing both photon propulsion and thin film solar power generation during its interplanetary mission. www.jaxa.or.jp

“依靠太阳辐射加速的星际风筝-飞行器”（IKAROS，音译“伊卡洛斯”）卫星上携带有利用薄膜太阳能技术制造的20米帆板，阳光对太阳帆形成的反射压力将作为卫星的动力。此外，卫星上还携带有太阳能电池，能够发电。因此伊卡洛斯是一个混合航天器。

（吴锤红 供稿）

日本第一颗金星探测器“晓”号升空



日本当地时间5月21日6时58分（北京时间5时58分），日本H2A火箭搭载日本首个金星探测器“晓”号在鹿儿岛县种子岛宇宙中心发射升空。

“晓”号探测器由日本宇宙航空研究开发机构和日本三菱重工业公司联合研制，是日本首个金星探测器。

除“晓”号外，H2A火箭还搭载其他5颗小型卫星。

（吴锤结 供稿）

世界上首只太空帆船飞往金星 系日本制造

核心提示：与日本金星探测器一同升空的，还有一只太空帆船，它也要飞往金星。在飞往金星的半年航程中，它可以不使用燃料，因为它仅靠沐浴阳光便可获得无尽的动力。这是日本的“伊卡洛斯”号，它是世界上第一只太空帆船。

西安日报5月22日报道 21日晨与日本金星探测器“晓”号一同升空的，还有一个被称为小型太阳能电力帆实证机的卫星，它也要飞往金星。在飞往金星的半年航程中，它可以不使用燃料，因为它仅靠沐浴阳光便可获得无尽的动力。

这就是日本的“伊卡洛斯”号，它是世界上第一只太空帆船。升空后，其内部的太阳能电池薄膜将像帆船的帆一样展开，使太空帆船以太阳粒子撞击帆面后产生的作用力为动力，尝试在太空飞行。

“伊卡洛斯”号的帆约为14米见方，由聚酰亚胺树脂制作，这种材料在手机基板中也得到应用。

科研人员介绍说，光的粒子照射到帆上以后，会被反射回来，“伊卡洛斯”号利用的就是反作用的压力。据估计，接收太阳光能后，帆将受到约0.2克的压力。虽然这仅相当于1日元硬币五分之一的重量，但是在没有重力和空气阻力的宇宙空间，这种力度将在没有

任何损耗的情况下被积累起来，形成的动力可供加速和轨道控制。根据计算，在半年时间内，“伊卡洛斯”号能够加速到每秒1 0 0米。

“伊卡洛斯”号的帆厚约7.5微米，相当于头发丝直径的十分之一左右。在火箭发射的时候，帆将会折叠起来，收藏在直径约1.6米的圆筒形机体外侧。进入太空后这么薄的帆能否顺利展开是成功的关键。由于帆非常轻且没有支柱，因此将通过旋转机体，释放出安装在四角的坠子，利用离心力，使帆展开成正方形。研究人员曾利用折纸探索了折叠的方法，还利用气球悬挂样品，研究了在空气阻力很小的约37公里的高空展开帆的方法。

如果能够顺利地于约半年后抵达金星，“伊卡洛斯”号将完成验证实验，随后它将飞过金星，继续飞向太阳附近。

虽然太空帆船构想100年前早已有之，但是由于难以开发出帆的材料和在太空中展开帆的技术，有关构想一直未能成为现实。美国2001年和2005年曾发射过试验机，但都由于发射失败或技术难题而未取得成功。

“伊卡洛斯”号的名称来自希腊神话，神话中的“伊卡洛斯”由于过于靠近太阳，导致身上粘结羽毛的蜡融化而坠落。但是项目研究小组负责人森治表示：“如果伊卡洛斯号飞得过于靠近太阳而坠落，就是最理想的结果。”研究人员将来还准备实施太阳帆船前往木星的航行。计划在约35米见方的太阳帆上安装利用电力运转的离子发动机，同时利用帆上的太阳能电池发电提供部分电力。

(吴锤红 供稿)

日本首个金星探测器清晰拍摄地球夜景



图为日本金星探测器“拂晓”号拍摄的夜间地球图像

据日本共同社网站报道，日本首个金星探测器“拂晓”5月21日发射成功后，宇宙航空研究开发机构23日公开了“拂晓”搭载的3台特殊相机拍摄到的地球图像。

据报道，“拂晓”号拍摄的照片其中2张捕捉了地球反射太阳光而发出的红外线和紫外线。由于拍摄的是夜晚的地球，反射部分呈新月形。此外，另一张捕捉了地表和大气发出的不同波长红外线，位于下方的温度极低的南极大陆拍得较暗。夜晚的照片也非常清晰地显示了地球全景。

据宇宙机构的项目经理中村正人介绍，拍摄时间为21日晚上8点50分左右，距离发射成功约14小时，当时“拂晓”离开地球约25万公里。拍摄是为了确认相机状态而进行的。

中村评价称“使用H2A火箭将‘拂晓’送入轨道是非常正确的选择”。他表示“不需要进行原定的初期轨道修正，为拍摄地球争取到了足够的时间”。

(吴锤结 供稿)

日本“隼鸟”号探测器成功修正轨道

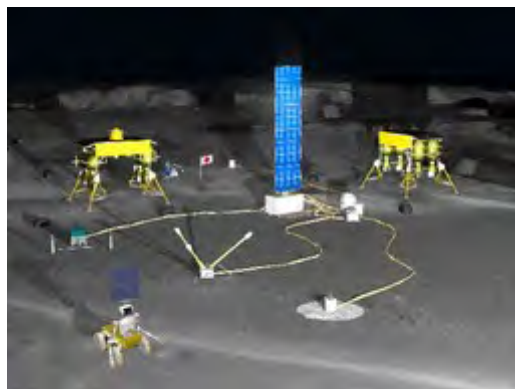
日本宇宙航空研究开发机构5月27日宣布，“隼鸟”号小行星探测器已精确地修正了轨道，将于下月13日返回地球。

“隼鸟”号目前离地球约760万公里，已开始进入预定轨道。下月初，“隼鸟”号将进行最关键的一次轨道修正，以便能顺利进入大气层。

宇宙航空研究开发机构说，从23日早晨到27日拂晓，“隼鸟”号的离子发动机连续喷射，对轨道进行了微调。虽然探测器上的化学发动机因燃料泄漏已无法使用，而4个离子发动机中也有3个已经毁坏，但地面控制人员通过组合离子发动机的办法，最终达到了轨道调整的目的。

(吴锤结 供稿)

日本拟在月球南极建立无人基地



基地示意图

据日本《读卖新闻》5月26日报道，日本在25日召开的“关于月球探查恳谈会”上表明：日本将于2020年在月球南极建立具备供电功能的无人基地。并计划总投资额2000亿日元左右。

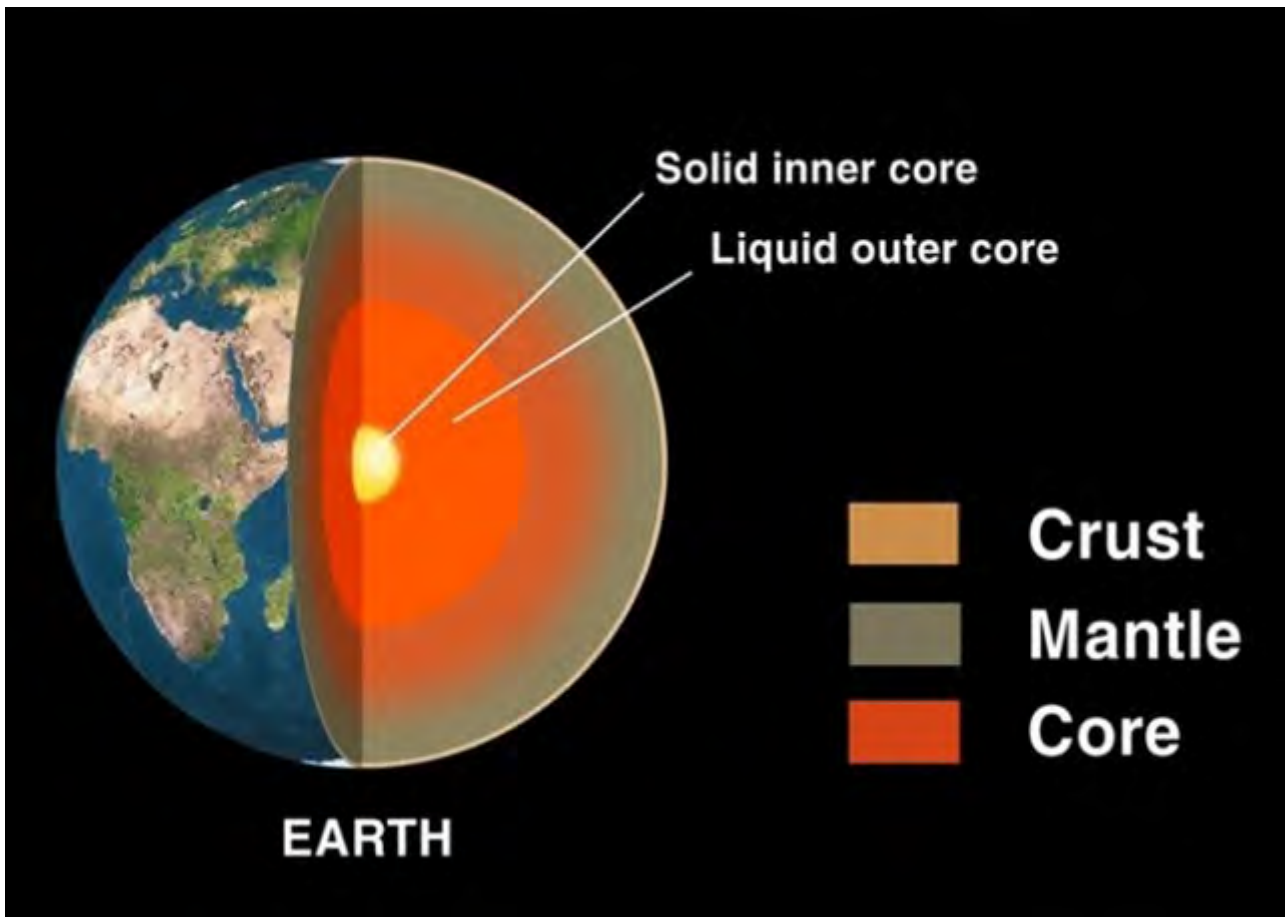
此次恳谈会是由前任国土交通大臣(宇宙开发担当)组织的有识之士的研讨会。会议中提到月球探查作为太阳系探查技术开发的重要一步，要在考虑到严峻国家财政问题的基础上，规划今后10年的计划。

这一计划分为两个阶段进行，第一阶段计划在15年内实现向月球表面发送车轮型探测机器人这一目标；第二阶段计划在5年内利用机器人建设基地，试验在周围100公里范围内进行探查工作。

(吴锤结 供稿)

蓝色星球

研究称地球中心似有结晶 致地震波传播南北向快于东西向



地球固体内核的铁合金似乎有结晶现象，而且其结晶的方式使得能量沿南北方向的传递比东西方向更加容易。

据国外媒体报道，从上个世纪 90 年代中期开始，地质学家开始注意到一个有趣的现象：地震波沿南北方向传播的速度要比东西方向快大约 3%，但其中的原因却一直不为人知。而现在，这一现象的谜底很可能已被揭开。

由西班牙马德里康普斯顿大学（Universidad Complutense）地质学家莫里吉奥·马泰西尼（Maurizio Mattesini）领导的最新研究小组在美国《国家科学院院刊》（**Proceedings of the National Academy of Sciences**）上发表文章称，地球固体内核的铁合金似

乎有结晶现象，而且其结晶的方式使得能量沿南北方向的传递比东西方向更加容易。

美国斯坦福大学的地质学家诺姆·斯里普（Norm Sleep）表示：“南北方向的原子结构看起来和东西方向的并不相同。”在昔日的教科书上，地球地幔和内核等内部区域都被描述得极其简单而且相当单一。但是，随着科学家们利用更多更精准的地球仪，生成了更精确的数据来显示地震波在地球内的传播，人们逐渐发现原来地球内核的地质情况要复杂得多。

美国加州理工学院的地质学家大卫·斯蒂芬森（David Stephenson）表示，地球外核大部分是由液态铁组成的，而内核却是直径约为1200公里（750英里）的实心球体，具体来说其直径仅略小于美国得克萨斯州的最大宽度，是地球在地质时期由于冷却而形成的。大卫说：“地球的中心是名副其实的晶体。”而且随着时间的推移，它不断增长，现在已经不再是单个晶体，而是多个晶体的集合体。

斯里普表示：“有很多这样类似的情形，人们可能已经发现了某种现象，但始终无法解释，因此这种现象就一直像谜团一样让人们充满好奇和困惑。”人们过去一直无法解释，现在尽管科技有巨大进步，地球的中部依然是最难采集数据的区域。这篇新的文章表明，地球内部的晶体在形成时，遵照的是某种特定的组合方式，也就是人们所熟知的各向异性，因此才会导致地震波在一个方向上比另一个方向传播得更快。

斯蒂芬森认为，在研究过程中，研究人员能够将地震学家从地震波穿越地球内核的速度方面得出的数据与特定种类的铁晶体的新化验结果相匹配，这才是这篇新文章的重要意义所在。

（吴锤结 供稿）

海洋究竟多深多大 科学家公布最新测量数值

海洋或许是地球上最神秘莫测的地方，而现在科学家终于计算出它到底有多深，总共有多少水。据美国《生活科学》网站5月19日报道，科学家利用卫星测量技术为上述两个问题提供了答案——3682.2米的平均深度和13.32亿立方千米的总容积。

这次测量活动的主要成员之一、美国马萨诸塞州伍兹霍尔海洋研究所的科学家沙雷特指出，这组数据相比于此前业界的多个估测值都要少。

首先在深度方面，最新数据比此前的数值少大约21到51米。有趣的是，这个通过现代高科技手段获得的数值竟然只比一个若干世纪前的测量结果少1.2个百分点，从一个侧面反

映了原始测量方法的高度精确性。早在1888年，科学家约翰·莫里曾使用吊锤的方法对海洋深度进行过测量，这是有文字记载以来人类第一次测量海洋深度。此后，人们开始使用各种办法探究海洋的深度，其中包括回声探测器等。

测量小组的另一位主要成员、美国国家海洋与大气管理局地球物理学家史密斯表示，相比于历史数值，容积量的减少并不意味着地球上的海洋正在“缩水”，而是由于准确定位了海底山脉等地形的缘故，这些空间并不能计算在容积之内，而此前“很多原本不存在的水往往被人们想当然地加了进去”。

史密斯还说，卫星技术表明海底“比人们想象的要崎岖，海底山脉的数量也超乎预期”。不过，卫星并不能“看到”海底，而是通过测量海洋的表面获悉海底的情况。比如，如果海底有山脉，那么海水表面就会凸起。

据悉，此次卫星技术几乎覆盖了世界上的整个海洋，除了北极部分冰冻地区以外。对于这组最新数据，史密斯将它描述为海洋的“全新世界地图”，“我们能够更加清楚地看到海洋的形状和容积”。

(吴锤结 供稿)

南极内陆冰盖首次发现彗星尘埃

据法国国家研究中心网站报道，法国与意大利科学家在南极内陆冰盖冰穹C地区发现了外星微粒，这些保存完好、由含有有机物质的矿物质组成的外星微粒可能来自于外太空的彗星。这是科学家首次在南极中部雪原发现彗星尘埃，相关样品和检测报告已经得到法国核子与质子光谱仪研究中心的确认。

法国和意大利联合建立的南极冰穹C研究站，位于南极洲中部地区，这也是地球上最为偏僻的地区之一。法国极地研究所的保罗-埃米尔维克多和意大利同行就是在研究基地车站附近4米深的雪层下发现这些来自外太空的微粒的。

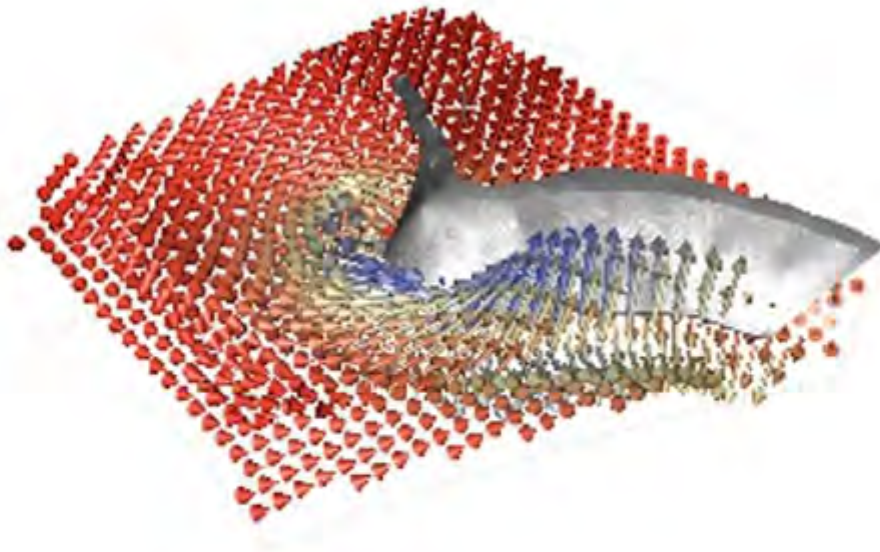
该研究小组已确定，所发现的外星微粒为含碳量在50%到80%之间的微流星体颗粒，直径约0.1毫米，这些微粒是无与伦比的外星物质。利用透射电子显微镜对其进行的观察表明，这些由矿物质组成的微小陨石中含有有机成分。离子探针分析显示，它的氢同位素氘的含量异常高（约10倍于地球海洋微粒）。所有证据表明，这些微粒最有可能来自太阳系之外最遥远的彗星。

彗星是由冰冻物质和尘埃组成的混合物。有些彗星偶尔会闯入太阳系内部，当它们靠近太阳时，来自太阳的热量导致组成彗星的冰冻物质大规模升华形成气体云。一些彗星尘埃颗粒会落入地球的大气层，而更多的尘埃则不知所踪。

迄今为止，只有美国宇航局曾经发射“星尘”号探测器将彗星尘埃样本带回过地球，并从矿物学和地球化学的角度来分析彗星颗粒。而研究小组对此次发现的彗星微粒的分析结果与美国的分析数据十分相似。从这些保存极其完好的彗星微粒的矿物质和有机物质组成中可以判断，该彗星是在木星轨道中穿行时发生升华的。它们的化学和同位素组成，将有助于科学家们进一步了解彗星物质的物理组成和化学反应过程。

(吴锤结 供稿)

美俯冲带地幔正移动 比地壳运动快二三十倍



据国外媒体报道，据资料记录显示，美国阿拉斯加州俯冲带经常发生巨大地震和海啸。近日，由美国科学家开发的阿拉斯加州俯冲带 3D 模型揭示出了一个惊人发现：阿拉斯加州俯冲带地幔正在以地壳 20—30 倍的速度快速移动。而且这块地幔并没有随着地壳板块的

下沉而运动，而是像打转的水涡一样围绕着向下突进的地壳板块旋转。

据来自加利福尼亚大学的地质学家麦格理·比伦（Magali Billen）表示，板块每年以正常速度移动的范围都在1到10厘米之间。而据这个3D模型显示在阿拉斯加州俯冲带，地幔每年都会围绕着向下沉陷的地壳板块向上移动大约90厘米。就板块构造论来说阿拉斯加州俯冲带地幔移动的速度之快十分罕见。并且，在这块俯冲带中围绕下沉的地壳板块快速转动的地幔，能够为人类带来大地震和海啸等地质灾害。他进一步表示，由于地幔岩石受的压力比较大，流动着的岩石甚至都会软的像弹性橡皮泥一样。

据悉，这个3D模型包含1亿个数据点，科学家通过运用一台带有400个处理器的巨型计算机上运行这个3D模型48个小时，来对阿拉斯加州俯冲带进行了下一步运动动向的推测。通过科学家的潜心研究发现，这个模型能反映出阿拉斯加州俯冲带最近的真实状况。与此同时，科学家们通过运用该3D模型对“地震各向异性”有了进一步研究，并且从中发现了可监测地幔中的岩石流动方向的抗震性矿物橄榄石。

研究人员表示，这个模型还可以计算出阿拉斯加州俯冲带那些被挤进地幔中的板块形状以及地幔的粘度。通过整合地幔的移动方向，粘度以及地幔板块的形狀的数据，并加以计算，就可以预知这块俯冲带未来的详细情况。另外，如果在这个3D模型中加进正确的驱动力，还可以计算出地幔流动的速度，并真实表现俯冲的过程。比伦表示，这个3D模型还可以进一步计算出大块地壳能否陷进地幔中，以及能够解释俯冲的开始和结束都在不同的板块的原因。

（吴锤结 供稿）

卫星图像：圣海伦斯火山喷发三十周年

资料来源：美国航天局

编译：马志飞（Beijing Institute of Geology）

圣海伦斯火山(Mt. St. Helens)位于美国西北部华盛顿州，海拔2,549米，大约形成于4万年前，属喀斯喀特山脉。

1980年3月中旬，一系列小规模的地震开始摇晃圣海伦斯火山。接下来的两个月里，火山北侧渐渐出现了大型的隆起变形——这是岩浆推覆地下岩石向上涌出的信号。5月18日上午，一场地震诱发火山的整个北部山体发生了大规模滑塌，上覆压力的解除使得火山爆发，喷出的岩浆、火山灰、水蒸气湮没了数百平方英里的森林。

这三张假彩色大地卫星图像是圣海伦斯火山 30 年前喷发前、喷发后的记录和恢复之后的情景。图像中，植被是红色的，裸露的岩石和火山碎屑呈灰色，清澈的水体为深蓝色。

1979 年 8 月 29 日的图像中（图 1），圣海伦斯火山被冰雪覆盖，森林茂盛（火山北部，深红色区域），周围还有农业用地（浅红色区域）以及伐木区（图片右边的一个个小方格区域）。

1980 年 9 月 24 日的图像（图 2）显示了 5 月 18 日火山喷发所造成的破坏，火山的北侧垮塌，造成了有史以来最大的滑坡，冲下来的岩石、泥土和树木将北福克图特尔河

（**North Fork Toutle River**）掩埋了 23 公里长，掩埋物平均高度为 46 米，部分河段高达 180 米！火山喷发崩落的岩石和火山灰覆盖面积超过 600 平方公里。

三十年后，2009 年 9 月 10 日的图像（图 3）显示了火山恢复之后的情景。火山附近出现了大大小小的红色斑块，说明植被又重新占领了这里。火山北部是一望无际的广阔平原，被称为是浮石平原（**Pumice Plain**）。

地面调查发现，这片看似贫瘠的地区正在恢复生机，首先出现的一种植物是草原羽扇豆，它可以直接从空气而不是从土壤中获取氮养分。正是这些小野草担负着重新恢复土壤营养、吸引昆虫和草食动物的重要任务。这个过程正在浮石平原慢慢展开，虽然我们从卫星图像上看不到这样的过程。

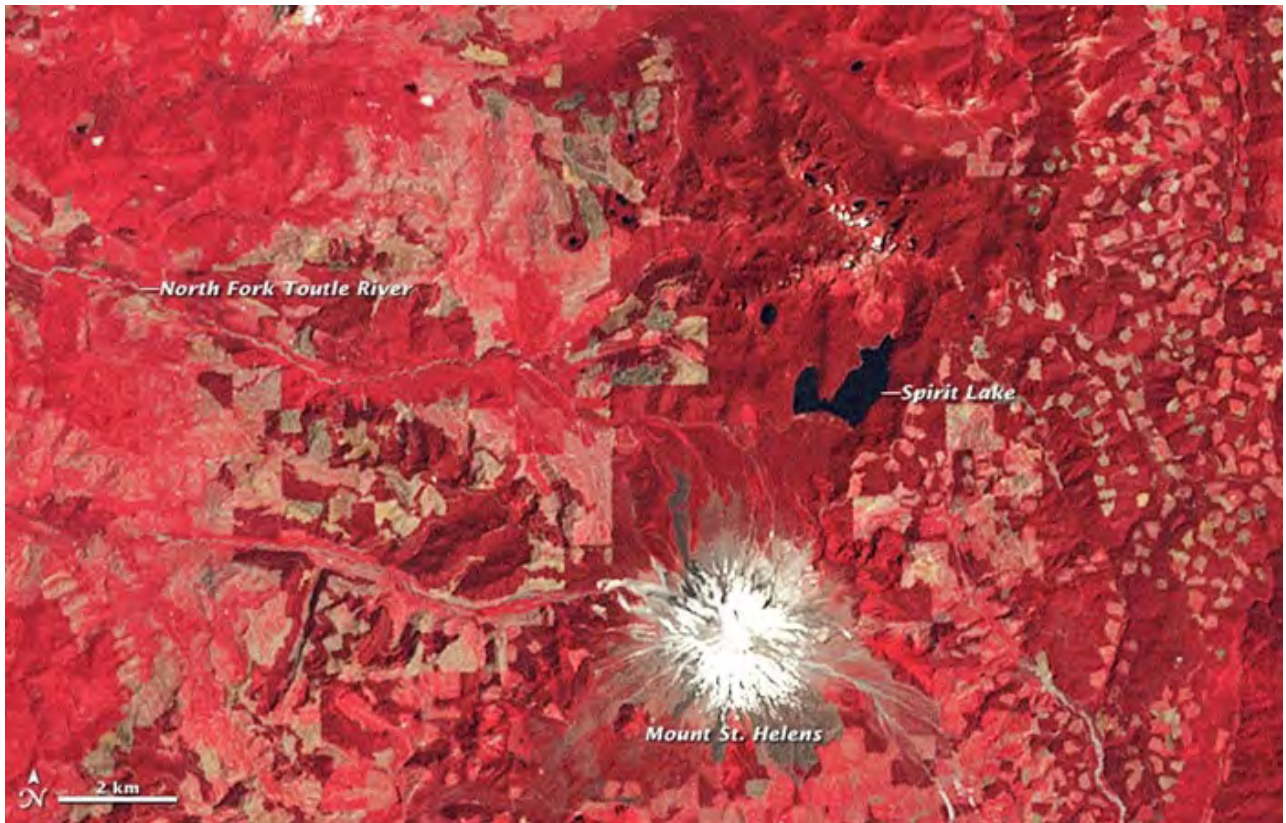


图 1：拍摄于 1979 年 8 月 29 日的圣海伦斯火山

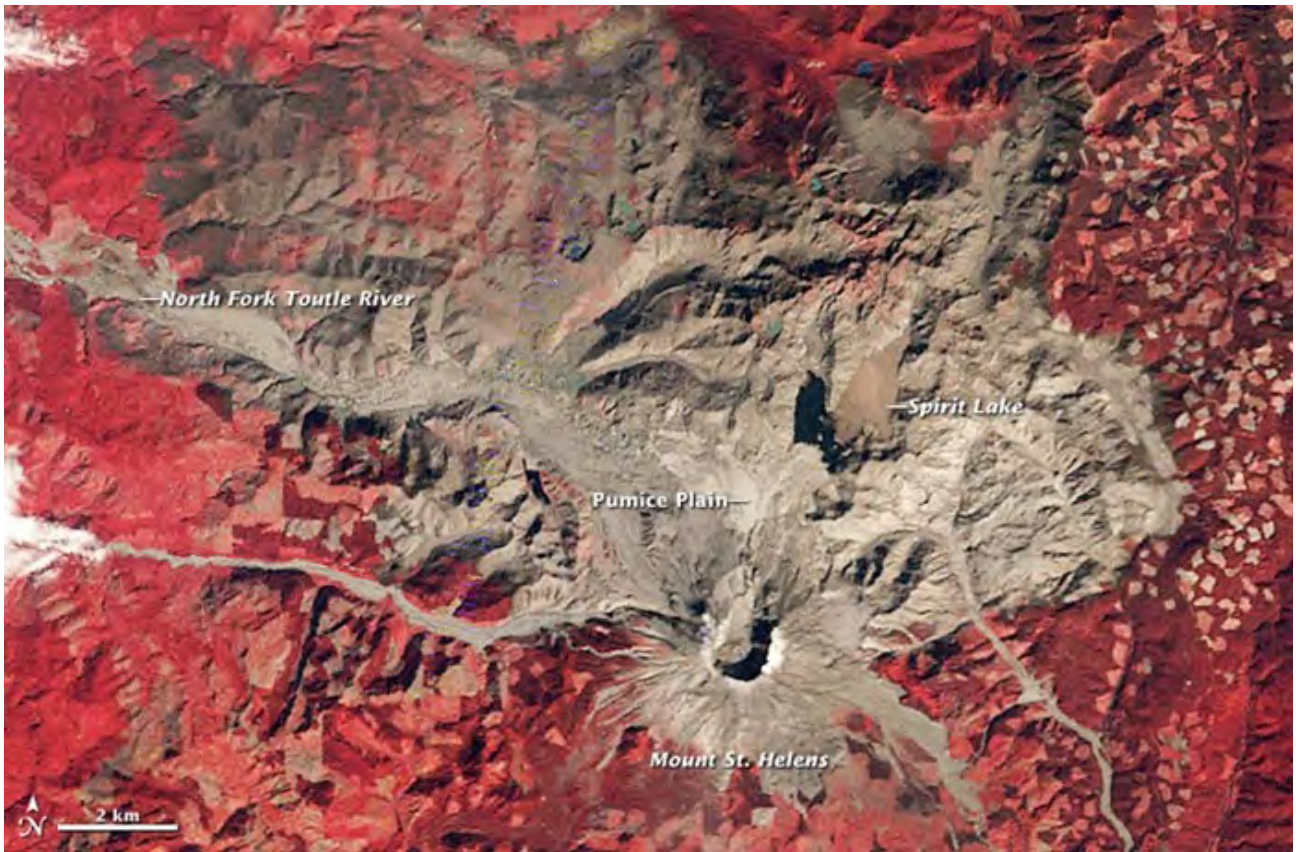


图 2：拍摄于 1980 年 9 月 24 日的圣海伦斯火山



图 3：拍摄于 2009 年 9 月 10 日的圣海伦斯火山

高清图像

[拍摄于 1979 年 8 月 29 日的圣海伦斯火山](#)

[拍摄于 1980 年 9 月 24 日的圣海伦斯火山](#)

[拍摄于 2009 年 9 月 10 日的圣海伦斯火山](#)

(马志飞 供稿)

冰岛火山喷出罕见蒸汽圈 似吸烟者吐出烟圈



火山喷发物在空中形成了一个罕见的蒸汽圈。



蒸汽圈在消失之前，大约持续了5分钟左右。

北京时间5月24日消息，据国外媒体报道，冰岛艾雅法拉火山自此次喷发以来，似乎仍然没有休止的迹象。美国新罕布什尔大学地质学家约瑟夫-里西亚地在考察艾雅法拉火山时，竟然拍下了一组神奇的火山喷发景象。火山喷发物在空中形成了一个罕见的蒸汽圈。

早在2000年，火山摄影师也曾在意大利埃特纳火山上空拍摄到相似的场景。但是除了照片资料外，关于这种蒸汽圈的形成原因至今仍然是个谜。里西亚地认为，该现象极有可能是蒸汽和气体喷发物从狭窄的火山喷发口喷出时所形成的，就好似从吸烟者嘴中吐出的烟圈。

里西亚地介绍说，“该蒸汽圈在消失之前，大约持续了5分钟左右。艾雅法拉火山在过去大约一个月内仅仅喷出了一个可以观测到的蒸汽圈，这表明这是一种极端罕见的现象。能够观测到它，我感到非常幸运。”

(吴锤结 供稿)

卫星图像显示墨西哥湾油污带已进入海洋环流



欧洲航天局5月19日发表公报说，卫星图像显示，墨西哥湾原油泄漏形成的油污带已进入

海洋环流。专家警告说，污染带可能在6天内到达佛罗里达群岛，从而对当地生态环境构成威胁。

欧航局说，该机构的“ENVISAT”环境观测卫星运用高级合成孔径雷达对原油泄漏情况进行了跟踪拍摄。本月12日到15日的图像显示，油污带正在接近墨西哥湾南部的海洋环流。18日，污染带伸出的“触角”已到达环流。法国海洋开发研究所的专家表示，油污与洋流会合后，会在后者的带动下向美国东南海域的佛罗里达群岛移动，预计6天内即可抵达。

该研究所的专家还警告说，油污可能对佛罗里达群岛附近海域珊瑚礁等生态系统构成威胁。此外，上述海洋环流是一种深海暗流，速度十分湍急，因此会加速油污与海水的混合，从而影响卫星的观测效果。

4月20日，位于美国路易斯安那州威尼斯东南约82公里处海面的一座钻井平台发生爆炸并引发大火。这一平台属于瑞士越洋钻探公司，由英国石油公司租赁。火势持续大约36小时后，平台沉入墨西哥湾，其底部油井自4月24日起漏油不止，造成大面积原油污染。

事故发生后，美国在《空间和重大灾害国际宪章》的框架下向欧航局申请获得“ENVISAT”卫星获取的图像，以帮助清污。该宪章是欧航局等发起建立的减灾合作机制，目前有10个成员。宪章规定在遇到重大灾害时，所有成员都必须免费和无限限制地提供其掌握的相关数据和资料。

(吴锤结 供稿)

卫星拍摄美国鲍威尔湖水色由绿变蓝



北京时间 5 月 20 日消息，据美国宇航局网站报道，从 20 世纪 90 年代末到 2000 年年中这 10 年里，科罗拉多河流域上游经历多年干旱，这导致鲍威尔湖的水位直线下降。人们对这条河的河水需求量，远远超过了河水的补给速度，2005 年这个水库的蓄水量仅剩原来的 33%。2010 年 4 月拍到的这张图片，是地球观察网的《改变世界(World of Change)》专题节目最近上传的图片，它显示的是 4 月份鲍威尔湖的水位，自 1999 年春以来，该湖的水位在不断变化。

美国“陆地 5”号卫星 2010 年 4 月 7 日拍到这张图片，它显示的是鲍威尔湖的东北部。科罗拉多河从米莉悬崖弯曲处(Mille Crag Bend)流往这里，最后汇入鲍威尔湖。在狭窄山谷(Narrow Canyon)的西端，“脏魔河”(Dirty Devil River)在该湖的北部与之交汇。由于该水库的北部突然急转弯，水里的沉积物在这里混合在一起，沉入水底，使这里的水变成绿色，下游的水变成深蓝色。2010 年的水位比 10 年前同一时期的水位更低，但是水位最低的一次发生在 2005 年。

随着落基山脉的冰雪融化，鲍威尔湖的水流注入量在仲春和晚春达到峰值。据美国垦务局说，2010年4月鲍威尔湖的注入量平均是94.5%，比4月初的平均66%稍高一些。据该局2010年5月的总结显示，4月该湖的水流注入量比预期结果更大，可能是由冰雪更早融化造成的，因此，这可能并不是今年春季的径流量比预测值更大的一个迹象。

科学家把一个世纪的河流径流量记录与4到5个世纪的树木年轮数据结合在一起发现，20世纪90年代末和21世纪初的大旱非常罕见；持续时间更长、更加严重的干旱天气，可能是由这个地区的气候变化引起的。以后全球变暖可能会使干旱情况变得更加严重。对西部水体管理人员来说，降雨量减少和城市人口激增，将成为未来需要面临的一个巨大挑战。
(吴锤结 供稿)

宇航员太空拍摄澳大利亚奇特孤山地形



北京时间5月25日消息，据美国宇航局官网报道，2010年4月30日，国际空间站宇航员拍摄了澳大利亚北领地著名的孤山卡塔丘塔山。孤山巨大的岩石阵就像一座座冰山一样，

大部分深埋于地下，只露出小部分圆形的顶部。

乌鲁鲁—卡塔丘塔国家公园位于澳大利亚北领地。该国家公园拥有许多世界上最壮观的孤山，其中最著名的孤山就是乌鲁鲁山。在乌鲁鲁山西北方大约 30 公里处，还有一座著名的孤山卡塔丘塔山，它与乌鲁鲁山大小相当。和乌鲁鲁一样，卡塔丘塔山对于当地的土著居民来说，是一个神圣的场所。一位英国探险家将卡塔丘塔山的最高峰命名为奥尔加山，奥尔加山上有一组巨型岩石。奥尔加山海拔高达 1069 米，比乌鲁鲁山高出 206 米。

在这张由宇航员所拍摄的照片中，午后的阳光照亮了卡塔丘塔山圆形顶部，使其在周围红色沙质平原上显得愈加引人注目。在图片的左下角，一条条沙丘清晰可见，而在图片的其他区域(如图片的底部和右侧)，从岩石上冲刷下来的物质因被各种不同的野草和灌木丛所阻挡而沉积下来。在图片的上部中间位置，在季节性河流的河床上，出现一条条绿色的植被带，为这片红色的岩石和周围的土壤平添了几分绿色。在岩石上，存在一条条巨大的缺口，午后的阳光投下的阴影使其显得更加明显。这些缺口被认为是岩石上的缝隙由于侵蚀作用而逐渐扩大形成的。

卡塔丘塔山由逐渐侵蚀的咖喱—康格洛米拉特山组成。咖喱—康格洛米拉特山是一组巨大的水成岩，其中包括许多其他类型的圆形岩石碎片，这些岩石种类主要是花岗岩，还有少部分玄武岩和流纹岩。地质学家解释说，咖喱—康格洛米拉特山是因隆起于 5 亿年前的山脉迅速侵蚀而形成的残留物。底部部分后来再被新的沉积物所掩埋，只留下了裸露于地表之上呈凝结状态的圆形岩石。

这张编号为 ISS023-E-29806 的图片拍摄于 2010 年 4 月 30 日。图片由国际空间站第 23 远征队宇航员所拍摄，由约翰逊航天中心的国际空间站地球观测实验和图像科学与分析实验室所提供。图像已经经过处理，以提高对比度。国际空间站非常支持实验室帮助宇航员拍摄地球照片，他们认为这对于科学家和公众来说都极具价值。

(吴锤结 供稿)

海底发现埃及艳后宫殿 千年前地震致古迹沉没



这一巨大石块雕有一位法老，石头上的象形文字题字显示这是拉美西斯二世的父亲塞蒂一世。



从水下带上来的众多史前古物，其中一个追溯至 5 世纪的小法老雕塑，这些古物出土自克利奥帕特拉一处宫殿和几处神庙。



在埃及亚历山大港，“杜达公主”考古船上展示的最新出土的史前器物。潜水人员使用先进技术对这些遗址进行了勘测。



石盘是从世界上最富饶的水下考古遗址之一出土的珍贵雕塑、珠宝和史前器物中的一部分。



一位潜水人员在察看构成安蒂霍多斯岛伊希斯神庙部分遗址的石灰石块。1000多年前的
一场地震让这些建筑物滑入水中。



法国水下考古学家弗兰克·戈迪奥展示一个从伊希斯神庙新出土的铜像。

北京时间5月27日消息，据国外媒体报道，埃及潜水员在亚历山大港附近的水域，在被水淹没的埃及女王克利奥帕特拉七世(人称埃及艳后)的宫殿和神庙遗址发现了一大批令人惊叹的文物。

现在，这个国际考古组正在发掘世界上最宝贵的海底考古遗址之一，寻找在公元前30年成为罗马帝国附属国之前古埃及最后的托勒密王朝的财富。考古学家使用先进技术勘测沉没在亚历山大港海底的亚历山大大帝的宫殿，证实了2000多年前希腊地理学家和历史学家对这座城市描述的准确性。从九十年代初，以法国海底考古学家弗兰克·戈迪奥为首的考古学家小组就开始征服亚历山大港这一能见度极低的地方并对海床进行发掘。

从硬币和日常用品到埃及统治者的巨型花岗岩雕像以及用于供奉神灵的庙宇，考古学家找到了很多珍贵文物。戈迪奥说：“它是世界上独一无二的遗址。”戈迪奥有在海底寻找失事船只和沉没城市的20年经验。沿埃及海岸找到的这些文物将从6月5日到明年1月2日在费城富兰克林研究所名为“克利奥帕特拉：寻找最后的埃及女王”的展览中展出。

很多考古遗址已经被人为破坏，雕塑被打碎。亚历山大大帝的皇家住所(几座港口、一个海岬和几座布满庙宇、宫殿和军事哨所的岛屿)在4世纪和8世纪的几次灾难性地震之后沉入海底。戈迪奥的研究小组于1996年找到了这个遗址。很多被包在沉积物中的珍宝十分完整，未受海水侵蚀。埃及文物最高委员会的阿什拉夫·阿伯德尔·拉奥弗参与了这项研究，他说：“(那些文物)和沉没时一模一样。”

近日的潜水作业勘测了克利奥帕特拉气势恢宏的宫殿和神庙，在这里，这个埃及托勒密王朝的最后统治者征服了罗马将军马克·安东尼，但是，被屋大维(后来的罗马皇帝奥古斯都)打败后两人双双自杀。戈迪奥和他的研究小组对克利奥帕特拉和安东尼的几处重要的生活场所进行了潜水勘测，包括安东尼在失败后建造的避难所“学院”，但是，在“学院”尚未建成之前他就自杀了。

他们还发现了一个巨大的石像，科学家相信这是克利奥帕特拉和前情人凯撒的儿子小凯撒的头像，此外，还有两个狮身人面像，其中一个据说代表克利奥帕特拉的父亲、国王托勒密十二。潜水人员还拍下一段已清除沉积物的海床，他们的手电筒在黑暗中发出亮光，他们拍摄安蒂霍多斯岛上克利奥帕特拉宫殿附近的伊希斯神庙遗址。

在4世纪倾覆的巨大石灰石块中，有一个雕有法老的巨大石块。题字显示这是拉美西斯二世的父亲塞蒂一世的石像。阿伯德尔·拉奥弗说：“我们发现了很多法老的东西，它们是从赫里奥波里斯也就是现在的开罗带到埃及的。埃及托勒密王朝的统治者在利用法老的东西来构建自己的建筑物。”

在考古船的甲板上，研究人员展示了一些新的小发现：一些进口陶器和当地的仿品、一个法老雕像、青铜器皿、略比手指甲大的护身符和穷人投入水中或埋入地下以示对神灵崇敬之情的小型铅制器皿。8世纪又一次大地震发生之后，亚历山大的东港遭舍弃，成为一个人迹罕至的开放海湾——除20世纪的两道防波堤之外，现代港口建筑均建在西港。戈迪奥说：“我们让它变成了一个考古开放领域。”

（吴锤结 供稿）

宇宙探索

一周太空图片精选 小行星穿越蝌蚪星云

北京时间5月21日消息，据美国《国家地理》杂志网站报道，国家地理网站刊登了本周公布的一组太空照片，亚特兰蒂斯号航天飞机后空翻、撒哈拉沙漠夜空壮观的银河系以及小行星穿越星云等榜上有名。

1. 亚特兰蒂斯号后空翻



亚特兰蒂斯号后空翻

如图，国际空间站的宇航员捕捉到的这张照片，显示了16日亚特兰蒂斯号航天飞机正在进行“直体后空翻”。这一杂技动作使国际空间站宇航员有机会在亚特兰蒂斯号航天飞机同空间站对接前对其进行损伤检测。

此次太空之旅是亚特兰蒂斯号的最后一次飞行任务，为期12天，因为美国所有的航天飞

机计划于 2010 年底前全部退役。迄今为止亚特兰蒂斯号宇航员已经进行了两次太空行走的任务，分别是为国际空间站安装新的电池，同时加固了国际空间站外部的螺栓。宇航员还为国际空间站运送来一个新货物舱和一个俄罗斯制造的微型科研舱。

2. 冉冉升起的满月

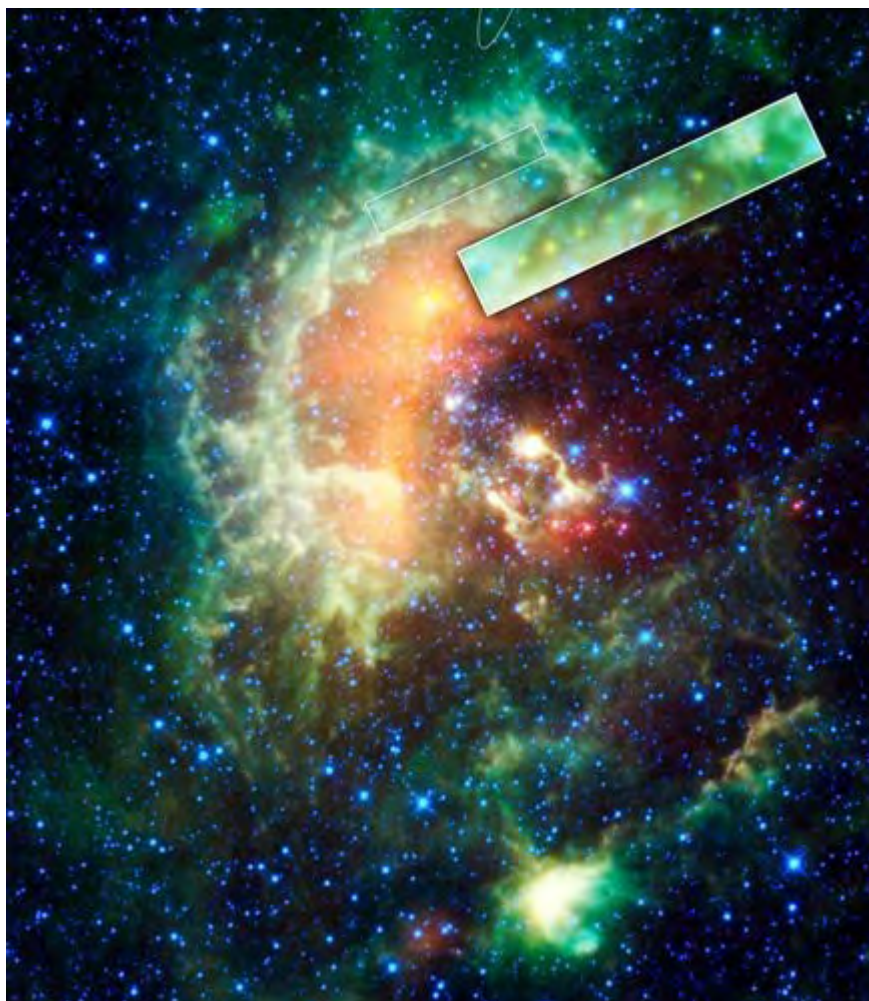


冉冉升起的满月

如图，这张照片今年 3 月份拍摄于德国斯图加特附近，一轮满月似乎停留在树木之中。这张照片上周得以公布。

当月亮位于地平线之上时，似乎显得比头顶空中的月亮更大更圆，这是由于蓬佐错觉所造成的。所谓蓬佐错觉就是，人们的大脑将天空看成是一个圆屋顶，因此我们潜意识地认为地平线上的月亮更远，因此显得更大。

3. 小行星穿越星云



小行星穿越星云

美国宇航局广域红外探测器(WISE)在探测御夫星座蝌蚪星云时，刚好拍到一颗小行星穿越星云的图片。微小的黄色斑点显示了这颗小行星的行进路线，而且已经被放大了。这颗小行星位于太阳系中，而形成恒星的蝌蚪星云距离地球大约 12000 光年。

这幅新的图像是广域红外探测器(WISE)在四个不同的波长抓拍到的 25 帧画面组合而成的，于 5 月 13 日公布。广域红外探测器正在红外线波长范围对整个天空展开扫描。考虑到这颗小行星同广域红外探测器之间的距离，小行星的移动其实相对很慢，并没有形成连续的轨迹。

4. 沙漠夜空中的银河系

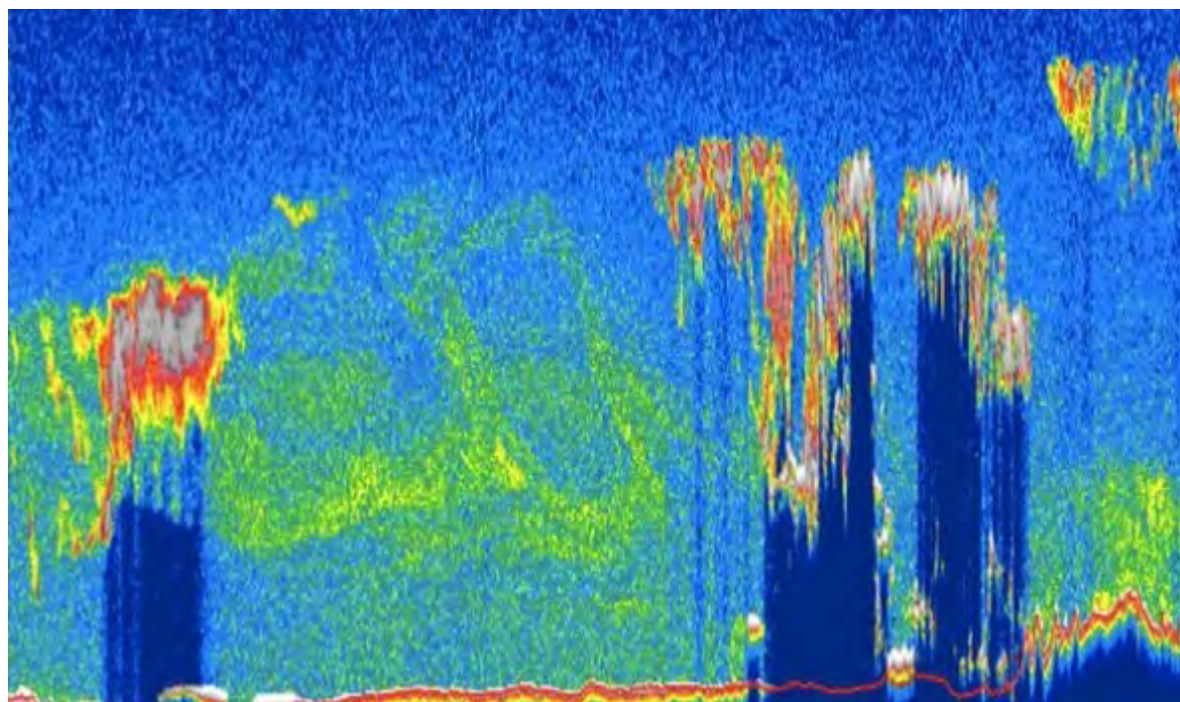


沙漠夜空中的银河系

这张照片是本月初在阿尔及利亚的阿杰尔高原国家公园拍摄的。这张通过长时间曝光得到的照片，显示了银河系宛如瀑布一样在撒哈拉沙漠砂岩山之上倾泻而下。

阿杰尔高原国家公园位于撒哈拉沙漠的心脏，这里的星空似乎一尘不染，我们可以看到巨大的木星(左上角最亮的行星)。阿杰尔高原国家公园是联合国世界遗产，这里有许多山洞，山洞岩壁上有大量绘画和雕刻。摄影师巴巴克-塔弗莱希在“夜晚的世界”(World at Night)网站上写道，“史前的人们肯定看到的是相似的夜空”。

5. 扩散的沙尘



扩散的沙尘

本周美国宇航局公布了一张图片，亮绿色的漩涡代表了约10公里高的来自中国的沙尘羽状物在云中移动(图片中上端为红色的深蓝色柱状物是云)。

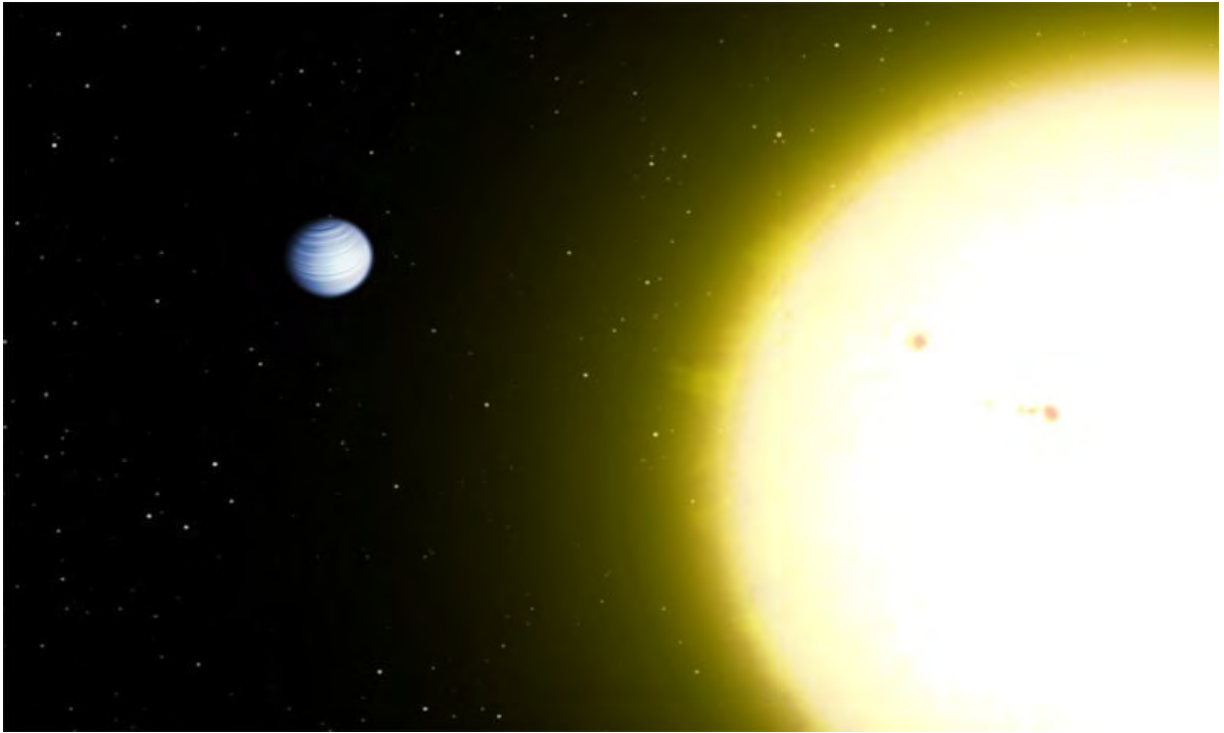
这些沙尘来自4月份源于中国塔克拉玛干沙漠和戈壁滩的沙尘暴。沙尘穿越了太平洋，逐渐抵达美国和加拿大。这张照片是美国宇航局CALIPSO卫星拍摄的。美国宇航局科学家雷蒙德·罗杰斯说道：“谁都知道在中国每年都会发生沙尘暴，但沙尘能运行如此之远，在以往是很少能够见到的。”

(吴锤结 供稿)

20颗最怪异系外行星

美国太空网报道，天文学家共在太阳系外发现400多颗行星，其中包括所谓的“超级地球”、堪称“缩水版”木星的气态巨行星以及拥有“多日落”景象的系外世界。以下列举的是其中20颗最令人难以置信的代表。

1. 首颗被发现的系外行星



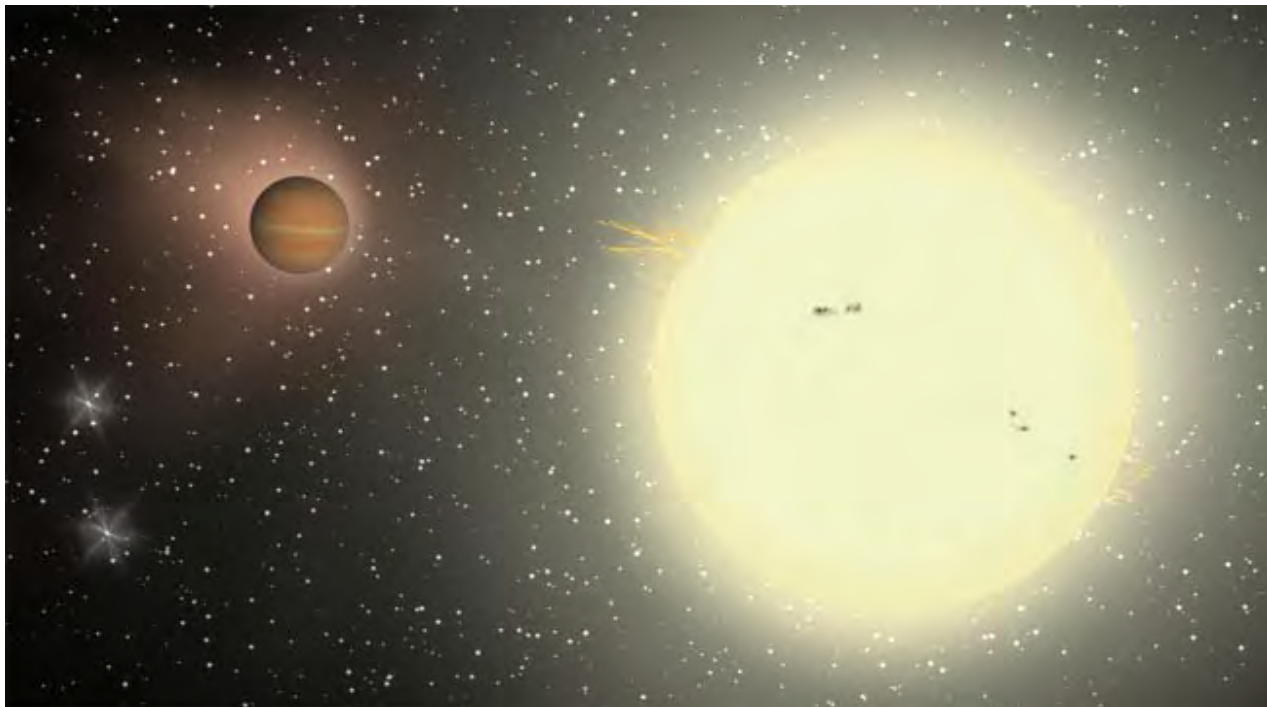
51 Pegasi b 1995年走进人们视线，是天文学家发现的第一颗系外行星，绕一颗不同于太阳的普通恒星轨道运行。

2. 已知最小系外行星



迄今为止发现的与地球体积最为接近的系外行星为 Gliese 581 e，所在恒星系统总计拥有 4 颗行星。Gliese 581 e 摘得“最小”头衔的原因在于其质量，只有地球的 1.9 倍，成为迄今发现的已知最小系外行星。其他系外行星的质量为地球的 5 至 16 倍。

3. 最大系外行星



科学家们称迄今发现的最大系外行星同时也是最为奇怪的一个，从理论上讲，这样的行星本不应该存在。这颗系外行星被称为“TrES，体积是木星的 1.7 倍，属于所谓的“膨胀”行星这个小子类，密度极低。TrES-4 距地球大约 1400 光年，每 3 天半便可绕母星运行一周。

4. 距地球最近系外行星



Epsilon Eridani b 绕一颗橙色类日恒星轨道运行，距地球只有 10.5 光年。由于距离太近，太空望远镜可能很快就会对其进行拍摄。Epsilon Eridani b 距母星距离太远，并不拥有液态水和生命。但根据科学家的预测，这个恒星系统内的其他行星可能拥有适于外星生物生存的环境。

5. 地狱般的系外世界



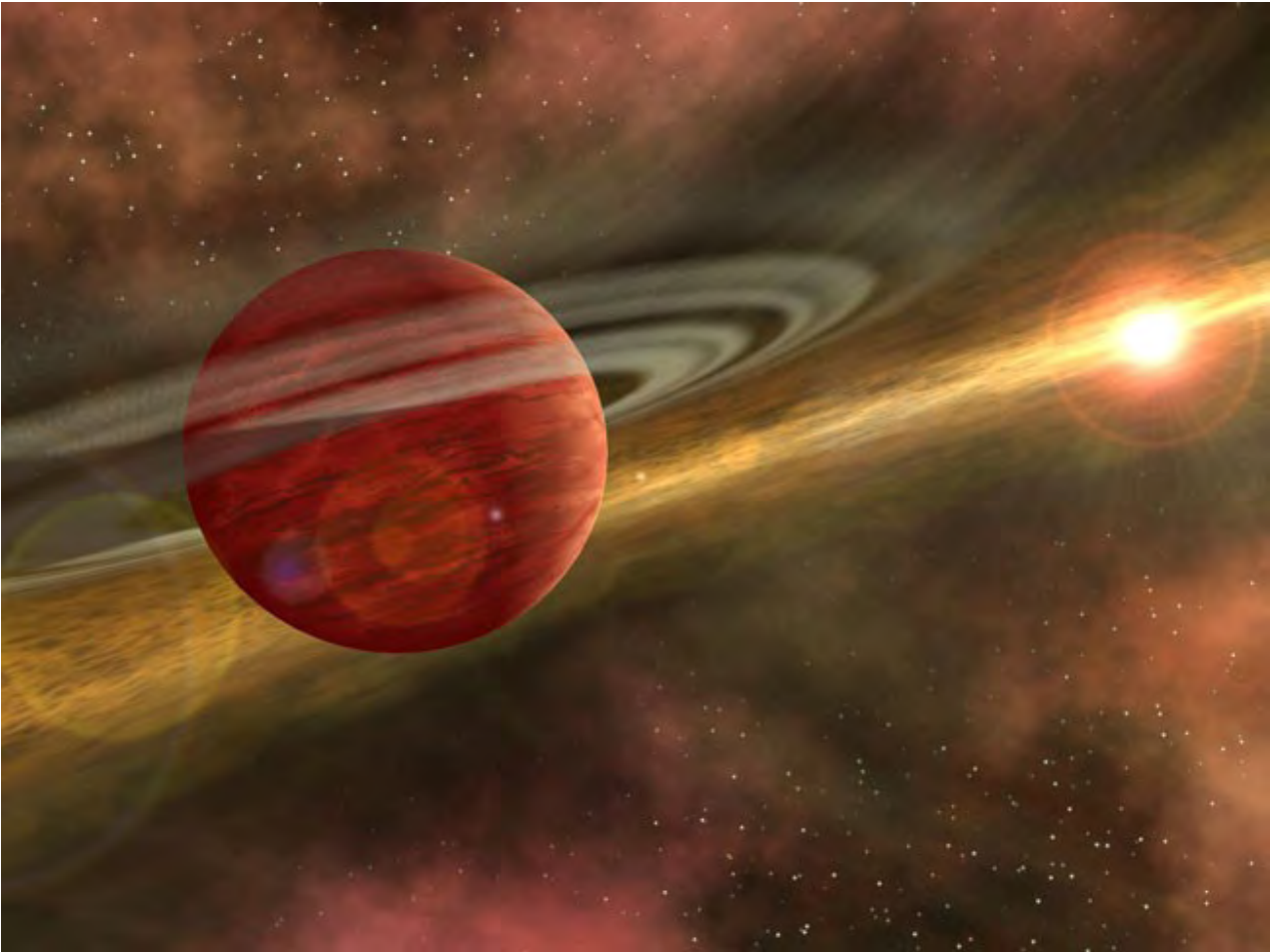
CoRoT-7b 是第一颗得到证实的系外多岩行星，但它同时也是一个对生命极不友好的世界。这颗地狱般的行星被母星的潮汐力牢牢锁住，温度高达 4000 华氏度（2200 摄氏度）。CoRoT-7b 似乎会出现“石头雨”，它可能是一颗蒸发的气态巨行星的核。

6. 类似塔图因的多日落景象



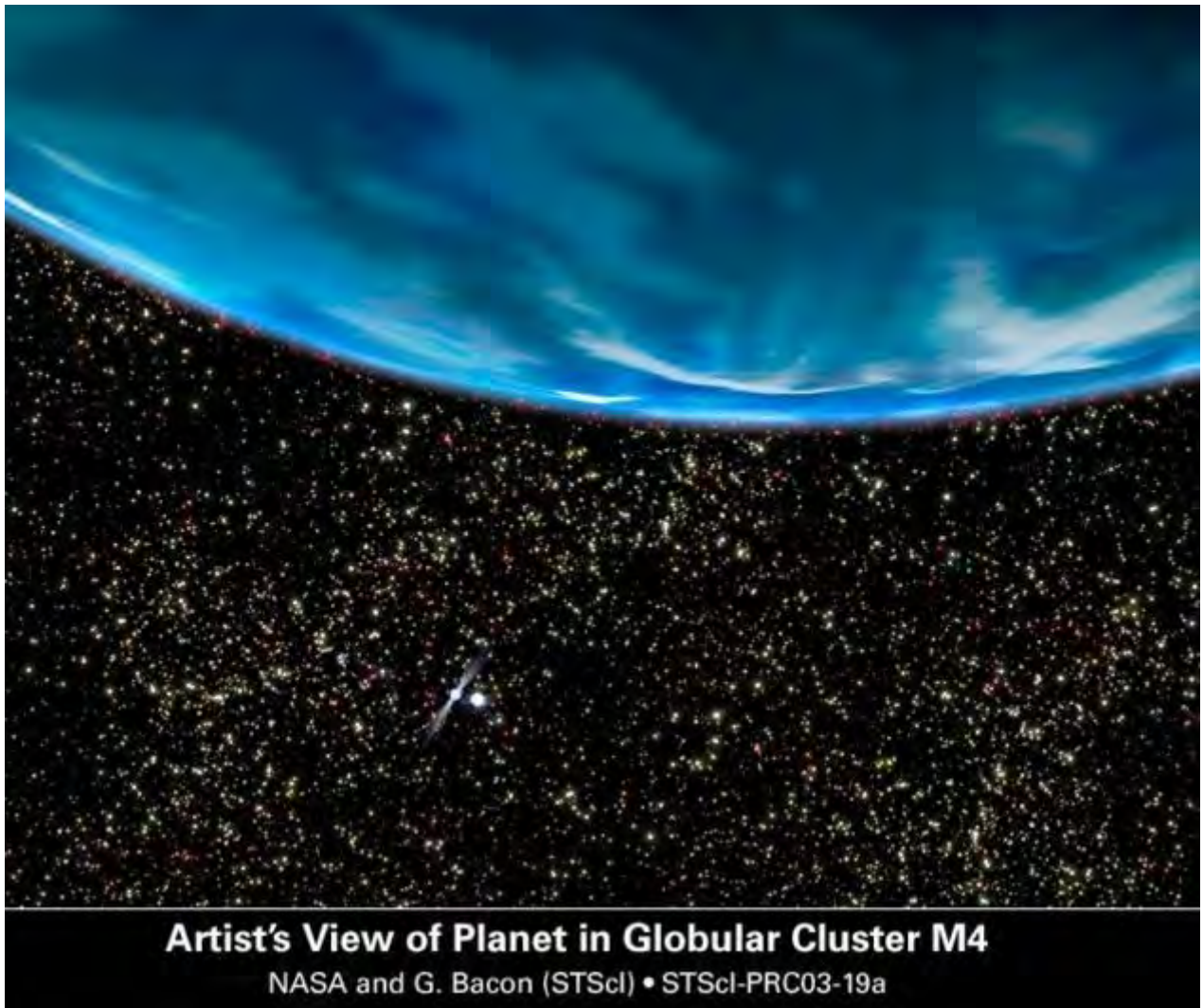
《星球大战》中，卢克·天行者的家乡塔图因星球上空拥有两个“太阳”，但与一颗距地球 149 光年的类木行星相比，两个“太阳”并不算多。它的上空出现 3 个“太阳”，主星的质量与太阳相当。这个三恒星系统被称之为“HD。与塔图因一样，这颗行星温度极高。它与主星之间的距离非常近，每 3.5 天便可绕主星轨道运行一周。

7. 已知最年轻系外行星



迄今发现的最年轻系外行星还不到 100 万岁，绕距地球 420 光年的恒星 Coku Tau 4 运行。天文学家通过环绕 Coku Tau 4 的尘盘内一个巨洞推断出这颗行星的存在。这个巨洞的直径是地球绕太阳轨道的 10 倍，可能由这颗行星绕母星运行时在尘盘内开辟出一片区域所致。

8. 已知最老系外行星



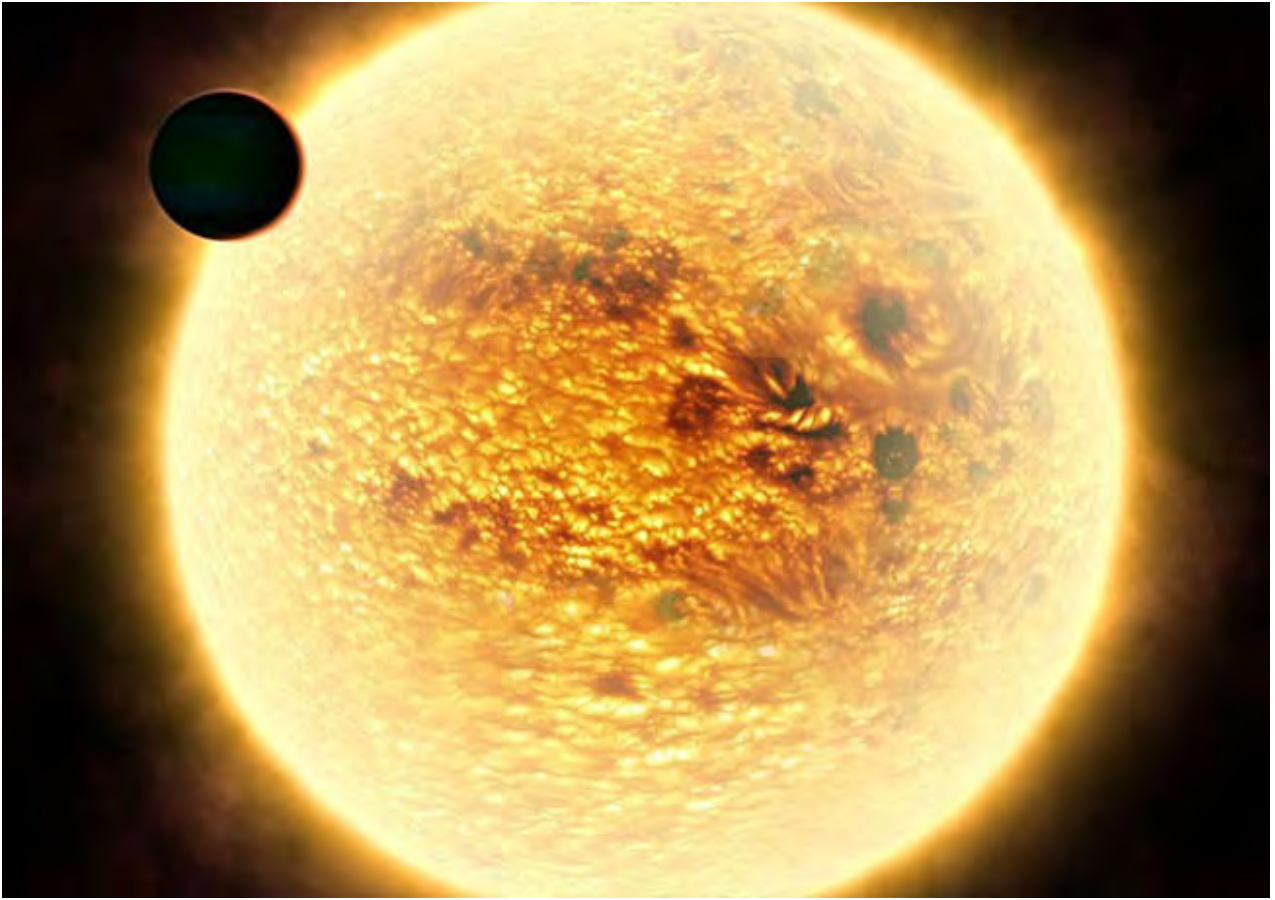
已知最老系外行星已拥有 127 亿年的历史，在大爆炸后 20 亿年形成，比地球大 80 多亿岁。发现最老系外行星说明行星在宇宙中非常普遍。也就是说，生命出现的时间可能远远早于绝大多数科学家的预计。

9. 超级地球



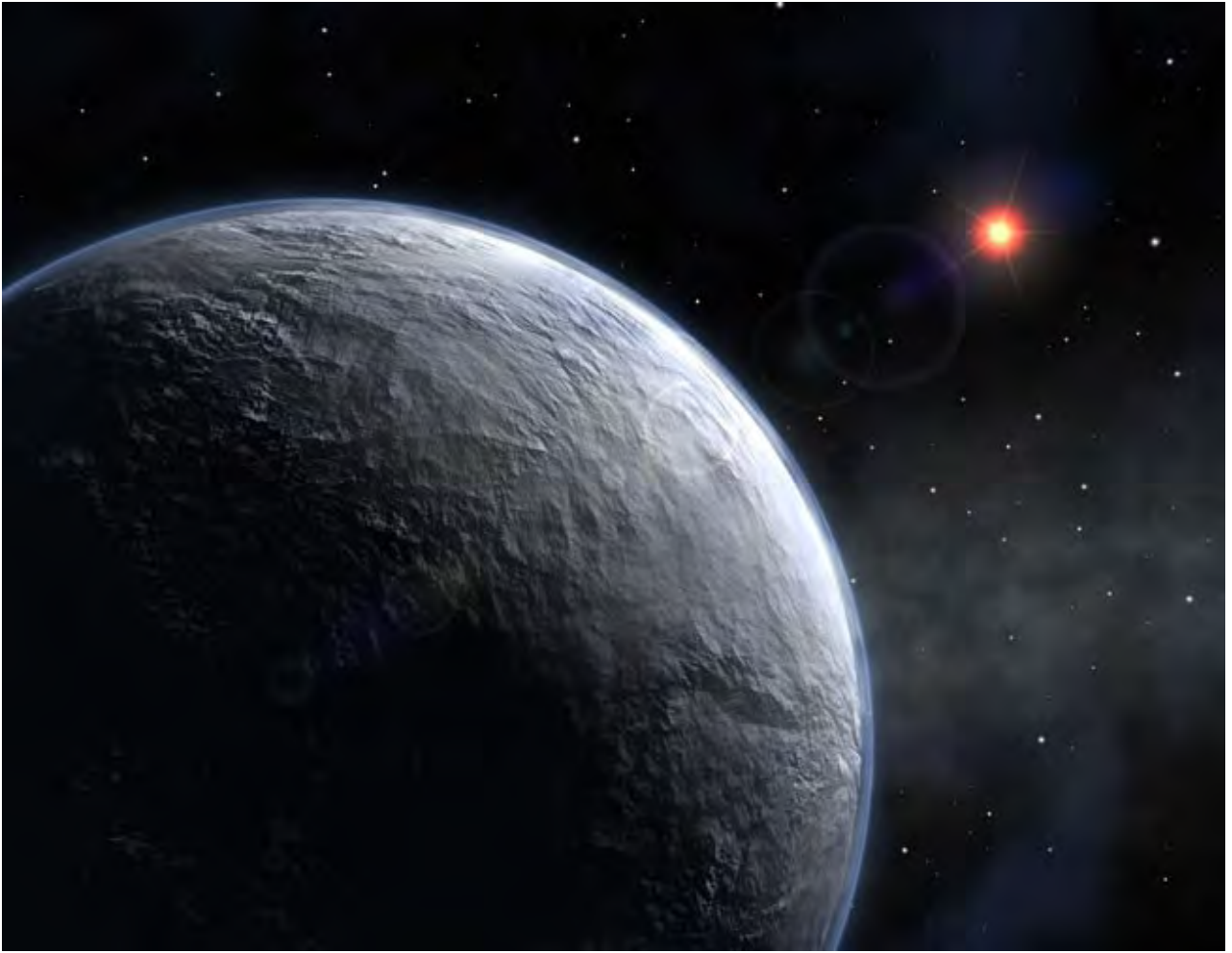
天文学家已经发现很多超级地球。所谓的超级地球是指质量是地球2到10倍的行星。HD156668b是继Gliese581 e之后发现的第二小的超级地球。一些科学家认为类似这样的系外行星对形成生命所需环境更为敏感，因为它们的核温度较高，有助于火山活动和板块运动。

10. 最热系外行星



WASP-12b 是迄今为止发现的温度最高的系外行星，温度高达 4000 华氏度（2200 摄氏度）左右，与母星之间的距离超过其他任何已知行星。WASP-12b 距离母星大约 200 万英里（约合 340 万公里），每一天绕母星轨道运行一周。它是一颗气态行星，质量大约是木星的 1.5 倍，体积几乎是木星的两倍，距地球 870 光年。

11. 最冷且距地球最远系外行星



系外行星 OGLE-2005-BLG 表面温度只有 ()，可能是迄今为止发现的最冷系外世界。它的质量大约是地球的 5.5 倍，据信是一颗多岩行星。OGLE-2005-BLG 绕一颗红矮星轨道运行，距地球大约 2.8 万光年，是已知距地球最远系外行星。

12. 走向死亡的系外行星



在被天文学家观测到时，WASP-18b 这颗系外行星已在朝着死亡的道路迈进。这颗行星用不了一天时间便可绕母星运行一周。科学家认为这种高速运行以及强大的引力拖拽改变了行星的轨道。如果行星绕轨道运行速度超过母星自转，便会逐渐靠近母亲并最终被吞噬。

13. 拥有大气层的系外行星



天文学家已在多颗系外行星周围发现大气层，其中就包括 HD 189733b，它是首批发现的拥有大气层并确定成分的系外世界。天文学家在 HD 189733b 上探测到甲烷，可能天然产生，也可能是生物学过程的一个副产品。

14. 系外水世界



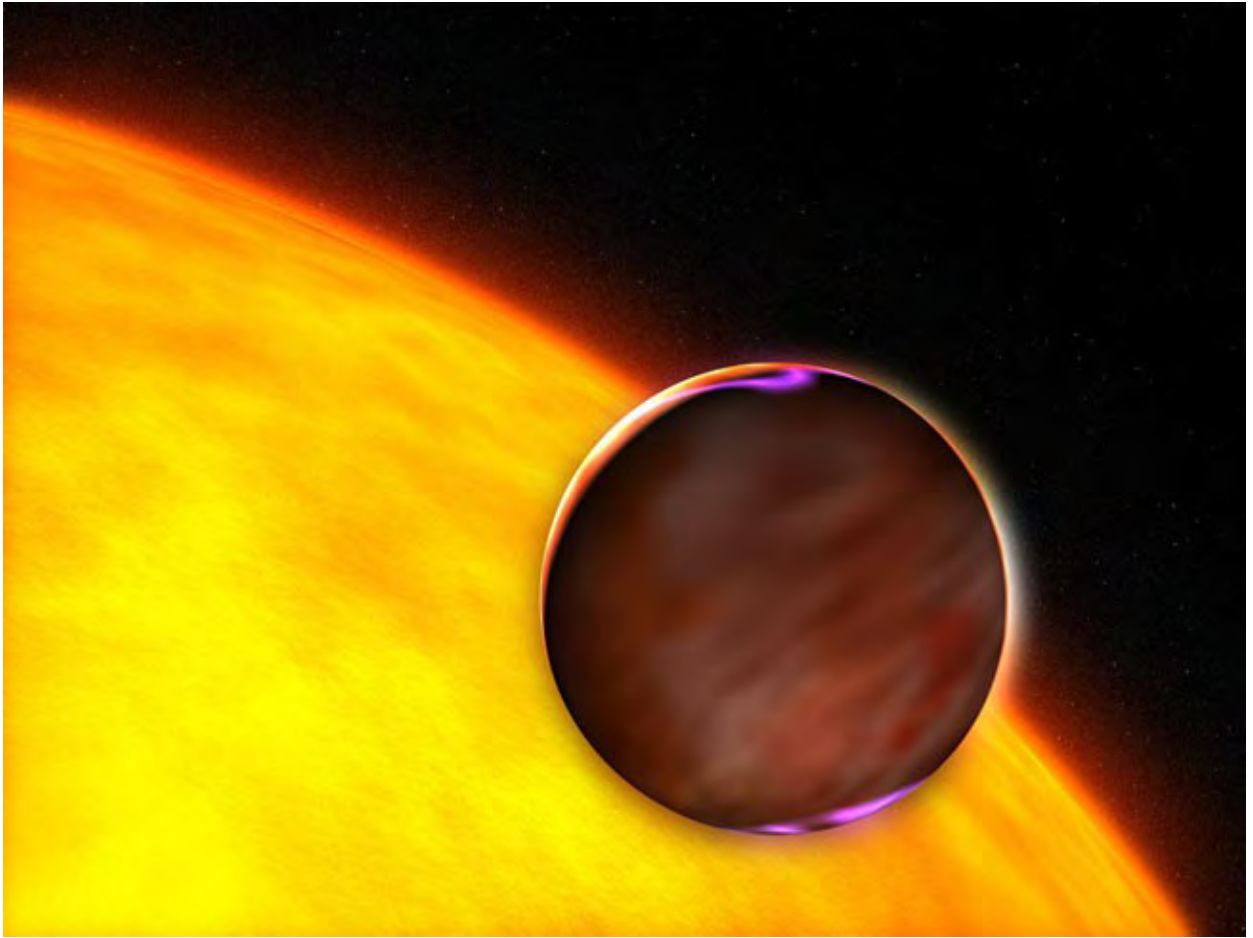
GJ 1214b 是一颗富含水的多岩行星，距地球大约 40 光年，所绕恒星是一颗红矮星。它是已知唯一一个拥有大气层的超级地球——质量介乎地球与海王星之间的系外行星。GJ 1214b 的体积大约是地球的 3 倍，质量大约是地球的 6.5 倍。研究人员认为它可能是一个拥有固态核心的水世界。

15. 速度最快系外行星



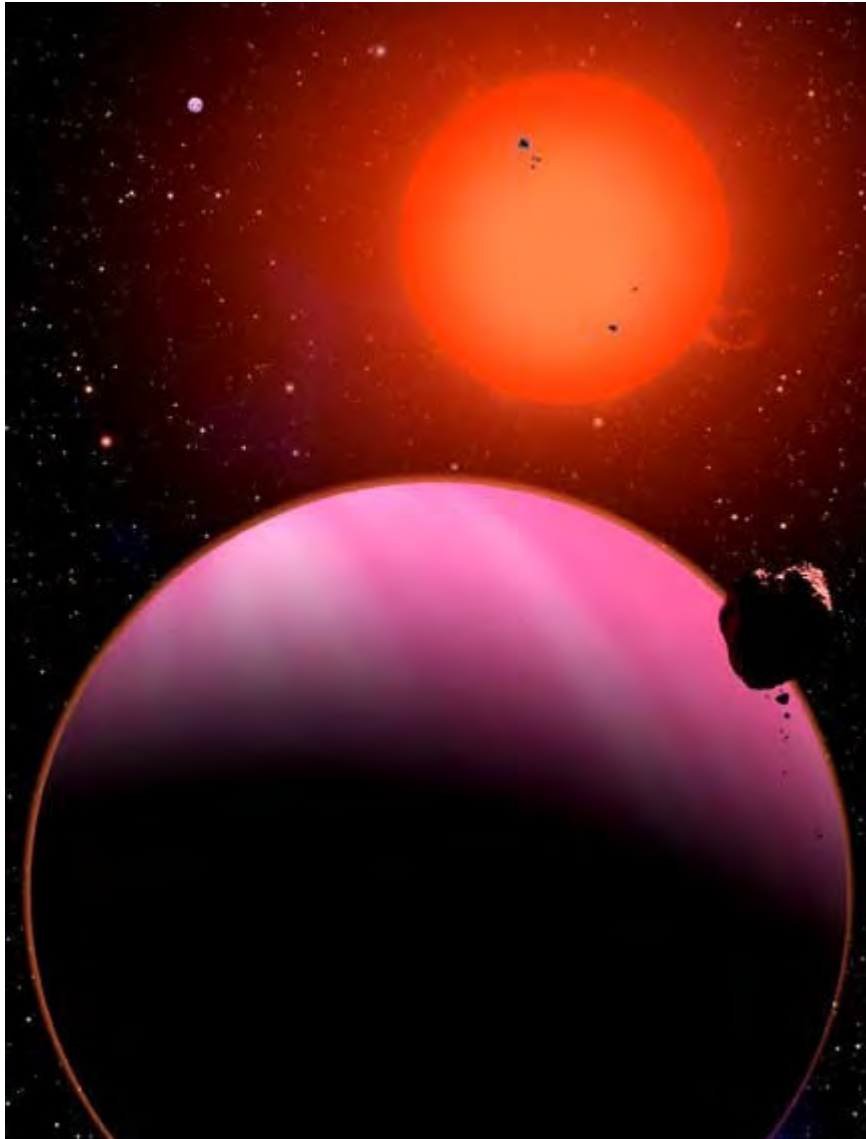
SWEEPS-10 所绕轨道与母星之间只有 74 万英里（约合 119 万公里），它的一年只有区区 10 小时。这颗系外行星是所谓的“活泼型行星”家族一员，它们的运行周期极短，不到一天时间就能绕母星运行一周。

16. 倾斜的系外世界



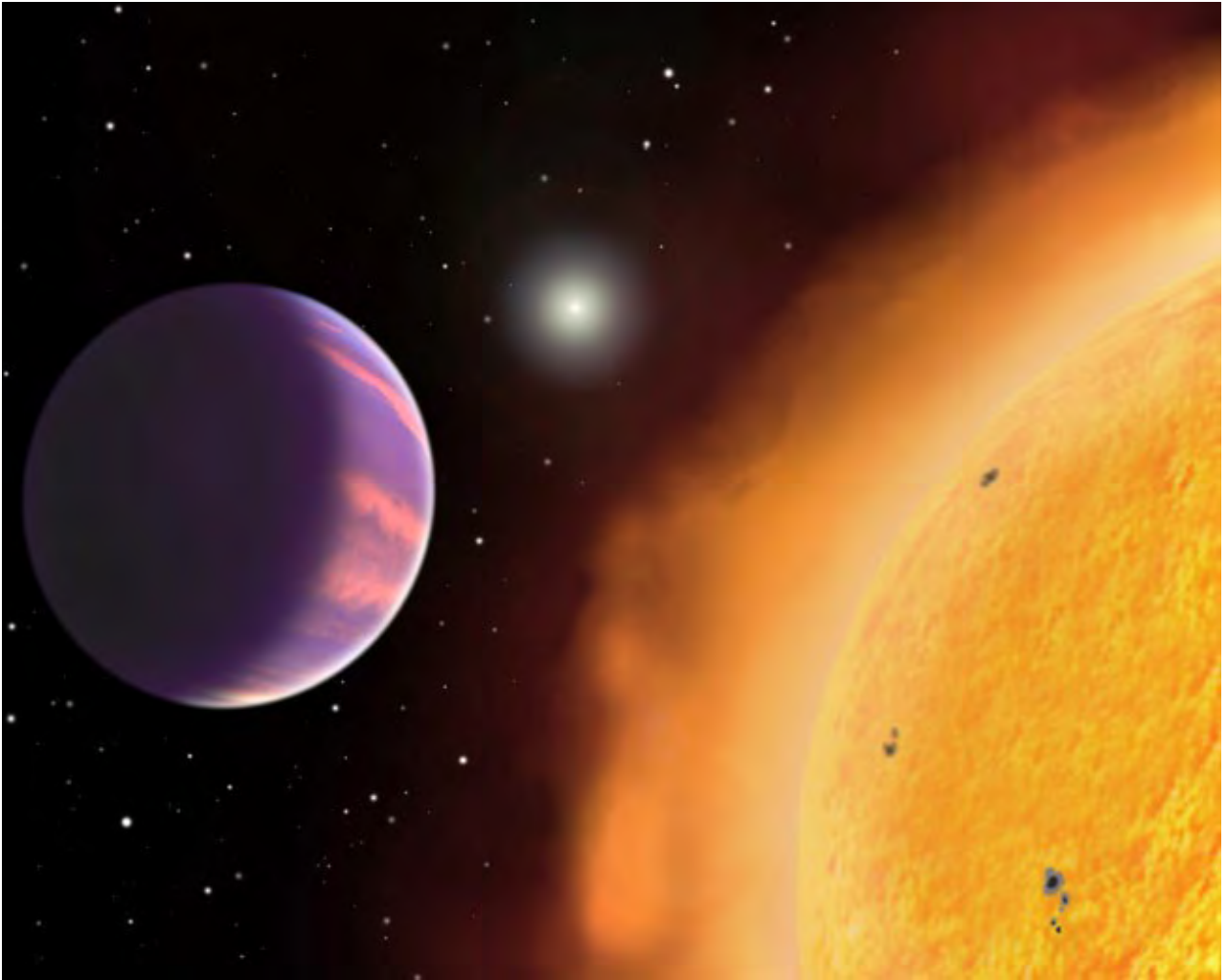
绝大多数行星都在母星的赤道平面上绕轨道运行，但 X0-3b 却是一个另类，运行轨道与母星赤道呈 37 度。目前已知与母星赤道面呈角度的轨道只有两个，另一个便是冥王星轨道。值得一提的是，现在的冥王星已经降级为矮行星。此外，天文学家还发现“轨道逆行”的系外行星。

17. 超级海王星



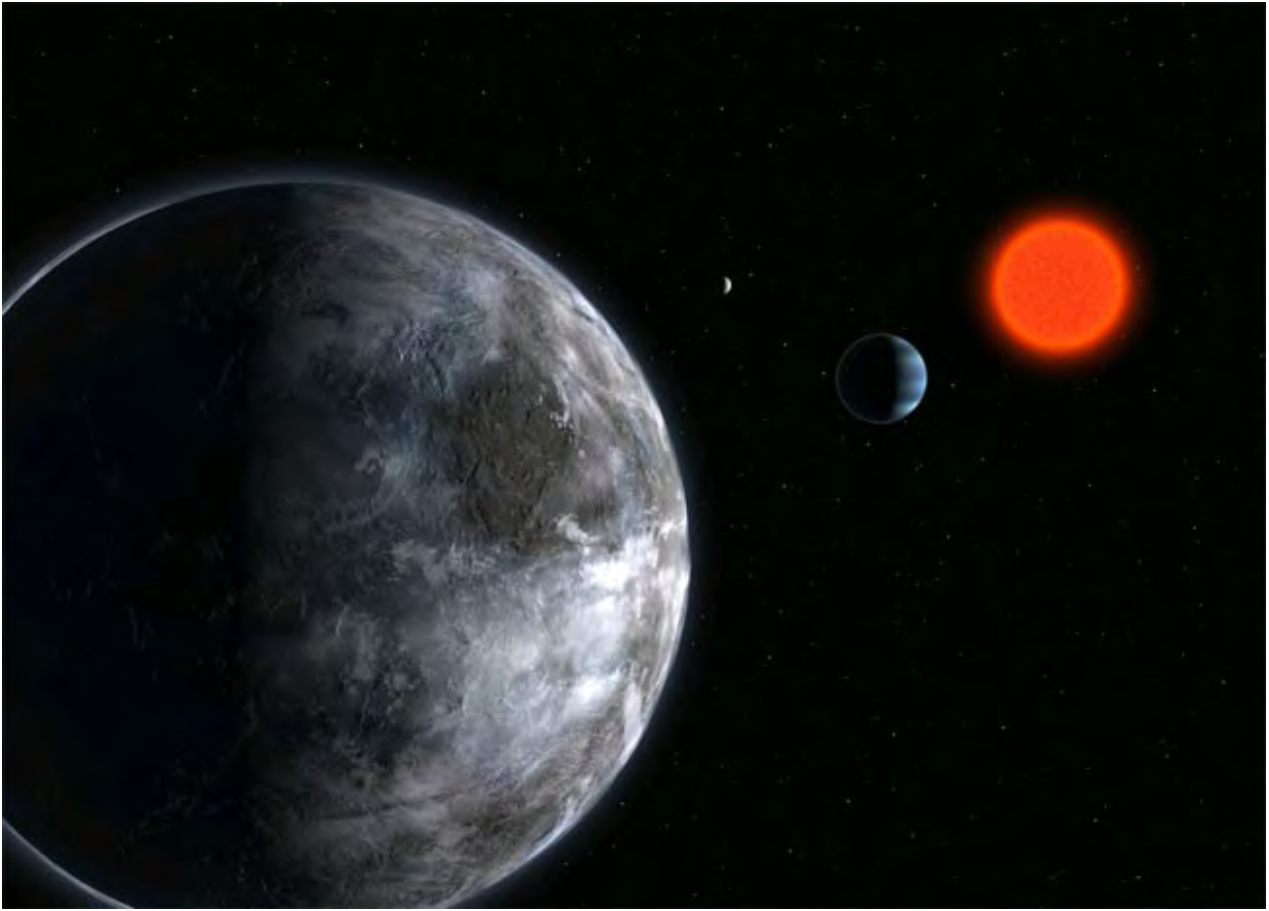
海王星的直径是地球的 3.8 倍，质量是地球的 17 倍。超级海王星 HAT-P-11b 体积是地球的 4.7 倍，质量是地球的 25 倍。这个新发现的系外世界所绕轨道与母星很近，每 4.88 天就绕母星运转一周。这种近距离导致其温度高达左右。HAT-P-11b 所绕的恒星体积大约是太阳的四分之三，温度相比更低。

18. 密度最小系外行星



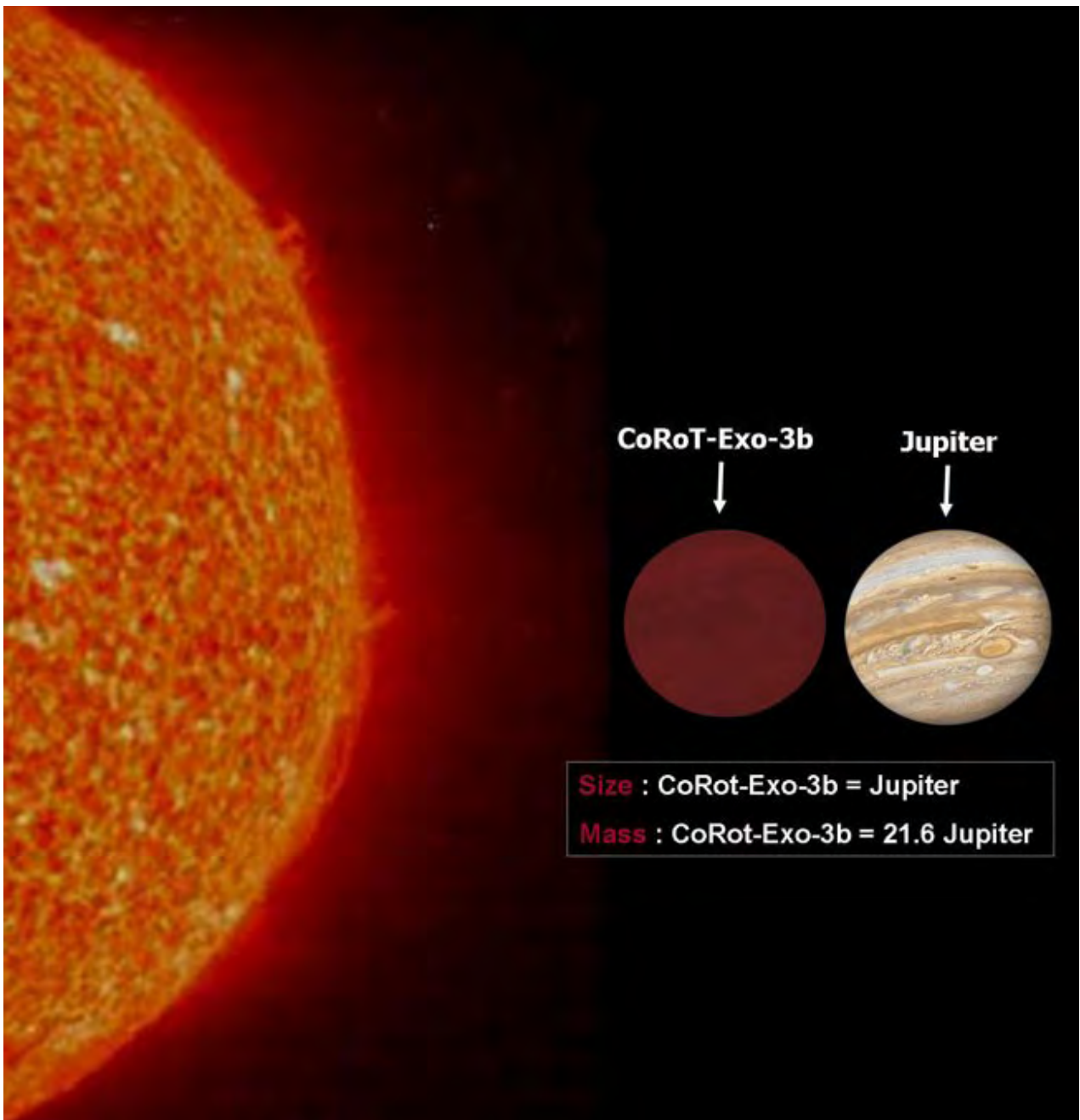
HAT-P-1 的密度还不及一个软木塞，是已知体积最大的行星之一。这颗行星的质量大约是木星的一半，但直径却是木星的 1.76 倍左右，体积比木星大 24%，超过此前相关理论的预测。HAT-P-1 可以漂浮在水面，但前提是，你必须找到一个足够大的容器容纳这个大家伙。

19. 最适于居住系外行星



Gliese 581 恒星系统内的行星 Gliese 581 d 可能是迄今为止发现的最适于居住的系外世界。它所绕行的轨道与母星距离适当，让地表水的存在成为一种可能。众所周知，水是形成生命所需的一个关键要素。Gliese 581 是一颗红矮星，距地球 20.5 光年。Gliese 581 d 的质量大约是地球的 8 倍，所在轨道允许液态水存在。

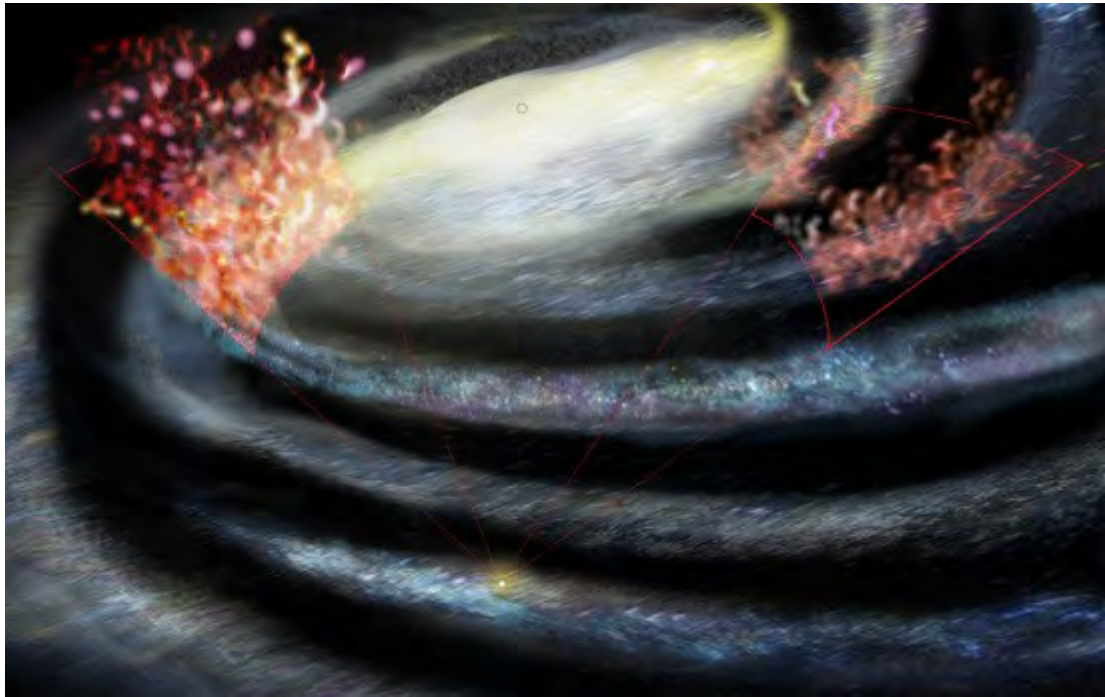
20. 最致密系外行星



COROT-exo-3b 是迄今为止发现的最致密的系外行星之一。它的体积与木星相当，质量却是木星的 20 倍，使其密度差不多达到铅的两倍。科学家尚不能排除 COROT-exo-3b 乃一颗褐矮星（也被称之为“失败的恒星”）的可能性。

（吴锤红 供稿）

美科学家揭秘银河系圆盘之上神秘气体云



北京时间5月28日消息，据美国《连线》杂志网站报道，美国国家射电天文台科学家杰伊·洛克曼近日在美国天文学会会议上公布了对盘旋于银河系圆盘之上的神秘气体云的研究成果。洛克曼等科学家认为，这种神秘气体云可能是由恒星风和恒星爆炸吹出的超级气泡破裂后所形成的残留物。

洛克曼认为，“这些远离银河系的气体云与银河系圆盘之中恒星的数量存在着某种最基本的、有趣的联系。”洛克曼的研究成果将能够帮助科学家深入了解重元素是如何横穿整个星系并组合成新一代恒星、行星以及生命的。银河系的大部分物质，包括恒星、恒星形成热区以及被称为“星际介质”的气体 and 尘埃，都位于相对平坦的银河系圆盘之中。近日，洛克曼在美国天文学会会议上介绍说，“这是一个平坦的圆盘系统，有点像馅饼”。此外，银河系还有一个气态的光环，这个光环分别向“馅饼”的上下两侧延伸。

多年来，天文学家一直认为，这些气体的密度会随着与银河系距离的增加而变得越来越稀薄。洛克曼在美国西弗吉尼亚利用绿岸射电望远镜也对此进行了多年的研究。但是，洛克曼的前期观测结果显示，这些距离银河系盘面数百到数千光年的浓密气体云是浮动于盘面和光环之间的太阳质量的数百倍。洛克曼表示，“这样的观测结果完全颠覆了我心中对这

种气体云的所有认识。这就好比平日里看一座远山，看到的好像是山坡上覆盖着一层绿色绒毛。但是当你使用双倍望远镜再看时，你才发现远山上的绿色绒毛竟然是一棵棵大树。”

为了进一步研究这些气体云，洛克曼和同事们又对澳大利亚帕克斯天文台射电望远镜的观测数据进行了研究，这些数据涉及银河系的两个区。洛克曼介绍说，两个区的独立气体云看起来相同，它们的平均质量为太阳质量的 600 倍左右，延伸的距离在 30 光年到 40 光年之间。但是，“北”侧的区域，也就是银河系中心的左侧区域，拥有气体云的数量数倍于“南”侧区域。洛克曼认为，“我们应该看到北侧与南侧区域的不同之处。以前，我们也许认为这种差别太细微了。事实上，并非如此。”

此外，还有其他科学家对银河系中氢气进行了深入研究。最近研究发现，北区实际上是一个仍然活跃的恒星托儿所。科学家们的研究成果公布于最近召开的美国天文学会会议上。美国波士顿大学科学家汤姆·巴尼亚介绍说，“从银河系中心放射出的星系棒的末端，那里有一个巨大、复杂的恒星形成区。”与北区形成鲜明对照的是，南区则落入两个螺旋臂之间。洛克曼认为，“南区的气体云则与此没有任何特别的联系。”

洛克曼和同事由此得出结论认为，这些气体云是被来自浓密的恒星形成区的恒星风从银河系圆盘中吹离的。当这些更大质量的恒星死亡时，它们会以超新星形式爆炸，产生了无数的超级气泡。这些超级气泡就好像肥皂泡一样，在上升后会发生破裂，从而产生了这种神秘的气体云。不过，洛克曼表示，“这种结论仍然存在一些疑问。但是，我认为我们最终能够找到它们的真正起源。”

这些气体云还负责将重元素传输到整个星系。当恒星以超新星形式爆炸时，所有重于氢和氦的元素，都被吹进星际介质之中。这些物质接下来又会浓缩形成富含金属的新恒星和新行星。

洛克曼认为，如果这些气体云确实是超级气泡的残留物，那么它们极有可能重新落回银河系中，重金属也将再一次融合到银河系圆盘之中。这一过程将能够控制星际介质和新一代恒星的进化。

（吴锤结 供稿）

爆炸恒星发射“宇宙子弹” 时速达 800 万千米



图像显示点光源位于 N49 的左上方位置，宇宙子弹位于右下角箭头所指位置。

日前，美国天文学家用钱德拉 X 射线探测器首次捕获一个爆炸恒星发射出的宇宙子弹（形状跟子弹一样）。美国宇航局 X 射线探测器所拍摄的新图像显示还了在我们银河系旁边的一个叫做“大麦哲伦星云”的矮星系中，一个名为 N49 的超新星爆炸后的精彩情景。

一颗恒星要到生命尽头的时候，会突然变得很亮，这个时候的星体被称为“超新星”。超

新星诞生一般由于大型恒星内核停止产生新能量，自身重力产生的巨大引力导致整个星体向中心坍塌，从而出现剧烈的爆炸，形成超新星爆发。据报道，天文学家让钱德拉 X 射线探测器曝光时间超过 30 个小时，才获得了这张含有宇宙子弹的照片。

由于受到非对称性爆炸的影响，这个宇宙子弹以大约 800 万千米/小时的速度从一处明亮的点光源（point source）射出，该点光源位于 N49 的左上方位置。天文学认为这个点光源可能是所谓的软伽玛射线再现源，即一种猛烈发射伽玛射线和 X 射线的来源点。

对于这些物体的一种主要解释认为：它们是具有异常强大磁场的中子星。由于中子星通常是在超新星爆炸中产生，因此，这种由软伽玛射线再现源和超新星残骸所引发的联想就显得不足为奇。由于这个子弹的路径与明亮的 X 射线源处于一条直线上，天文学家更是对此深信不疑。

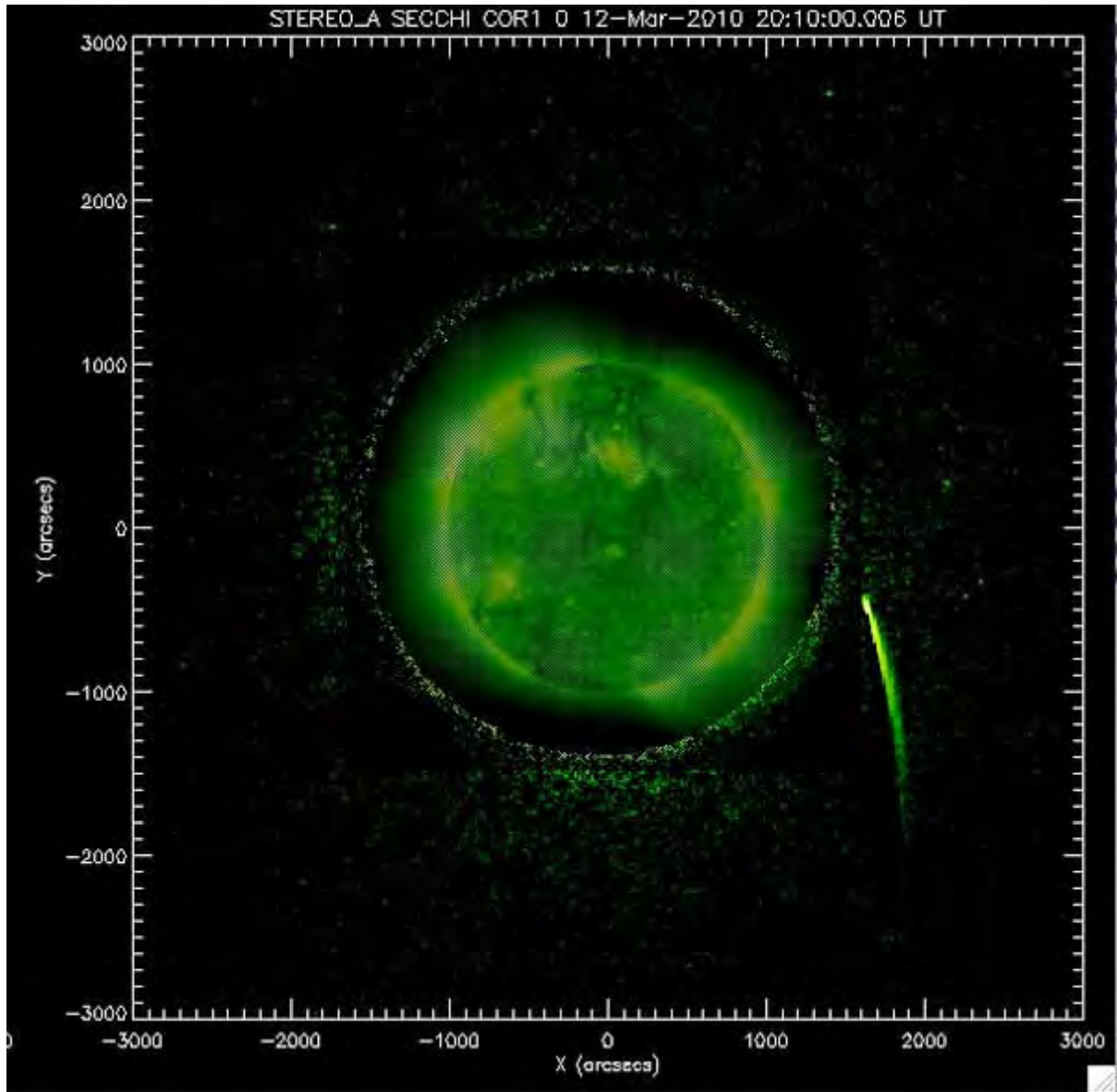
根据钱德拉 X 射线探测器的观察显示，如果该点光源位于超新星残骸里面，它将会被气体所掩盖。换句话说，这种明显的 X 射线源可能实际上是位于超新星残骸之外，而且在视线范围内到处发射伽玛射线和 X 射线。

在超新星残骸的对面，也可能存在着另一个宇宙子弹。由于发射物的重叠和交互作用（图像中的黄色和紫色部分），因此极难观察得到。这个区域之所以呈现出如此明亮的颜色，是因为超新星产生的冲击波与附近寒冷的分子气体云发生了相互作用。

钱德拉 X 射线探测器获得的新图像表明，N49 的年龄大概为 5000 年（就像图像中呈现的那样）。而爆炸的能量估计为一个普通超新星的大约两倍。这些初步得到的结果认为这种爆炸源于一颗大质量恒星的衰竭所致。

（吴锤结 供稿）

美天文学家首次拍到彗星冲向太阳 3D 画面



一颗彗星沿着自杀路线，高速冲向太阳的 3D 画面。

北京时间 5 月 26 日消息，据美国宇航局太空网报道，太阳物理学家 24 日宣布，加州大学伯克利分校太空科学实验室的研究人员，利用美国宇航局日地关系天文台(STEREO)飞船上的仪器追踪一颗彗星，第一次拍到它沿着自杀路线，高速冲向太阳的 3D 画面。

加州大学伯克利分校的博士后研究员、太阳物理学家克莱尔·拉夫特利说：“我们认为这是第一次以 3D 画面的形式追踪到距离太阳日冕如此近的彗星。”该校的 4 名博士后研究员

利用美国宇航局日地关系天文台(STEREO)飞船上的仪器追踪这颗正迅速冲向太阳的掠日彗星。他们可以计算出这颗彗星与太阳相撞的大致时间和位置。

美国宇航局日地关系天文台任务在 2006 年启动，它实际上由 2 艘围绕太阳运行的飞船组成，一艘位于地球前方，另一艘位于地球的后方，它们为人们提供太阳的三维立体画面。

掠日彗星由尘埃、岩石和冰组成。这些彗星向太阳方向快速飞去时，人们很难追踪到它们，因为日面的亮度远远超过了这些彗星的亮度。不过偶尔一颗这样的彗星会在太阳观测飞船日地关系天文台和“太阳及太阳风层探测器”(SOHO)等的观测画面中凸显出来。

拉夫特利和她的同事们观测到的这颗彗星，显然在太阳外层大气(被称作日冕)的高温环境下幸存下来，并在色球里消失不见了。色球是一层薄薄的等离子体，位于可以看到的太阳表面和日冕之间。这颗彗星最终在高达近 18 万华氏度(大约是 10 万摄氏度)的极高温度下蒸发掉了。

拉夫特利和她的同事胡安·卡洛斯·马丁·奥利弗洛斯、塞缪尔·卡鲁克和帕斯卡·圣希拉尔总结说，这颗彗星可能来自克鲁兹(Kreutz)族彗星，这是 2004 年在气体庞然大物木星的影响下，脱离轨道的一群特洛伊或格里克彗星。

研究人员还下结论说，这是这颗掠日彗星第一次围绕太阳运行，也是它围绕太阳运行的第一圈，然而这一圈还没结束，它就撞上太阳，葬身“火海”了。该科研组 24 日在美国天文协会第 216 届会议上详细介绍了这项重大发现。

3 月，日地关系天文台和“太阳及太阳风层探测器”的观测总结提到这颗彗星，这是马丁·奥利弗洛斯首次注意到该彗星。这颗彗星的由尘埃和离子组成的明亮的长尾巴，显示它是一颗掠日彗星，如果它将围绕太阳运行，研究人员决定对它进行监测，看一看他们借助日地关系天文台的数据，是否可以准确计算出该彗星的运行轨迹。

他们发现，日地关系天文台的数据非常精确，他们借助这些数据，可以绘制出该彗星与太阳相撞在一起两天前的运行路径。研究人员还能估算出一个直径大约是 620 英里(1000 公里)的撞击区域。然后他们浏览了莫纳罗亚山太阳天文台上传到网上的数据，确定他们是否能从光谱的紫外区，在太阳的边缘处发现该彗星。

结果他们在太阳表面闷热的日冕和色球里发现一道很短的明亮轨迹，这条轨迹持续了大约 6 分钟，它只有几千英里长。因为这颗彗星有一条相对较短的彗尾，长度大约只有 186 万英里(300 万公里)，因此研究人员认为，该彗星含有很难蒸发的重元素。

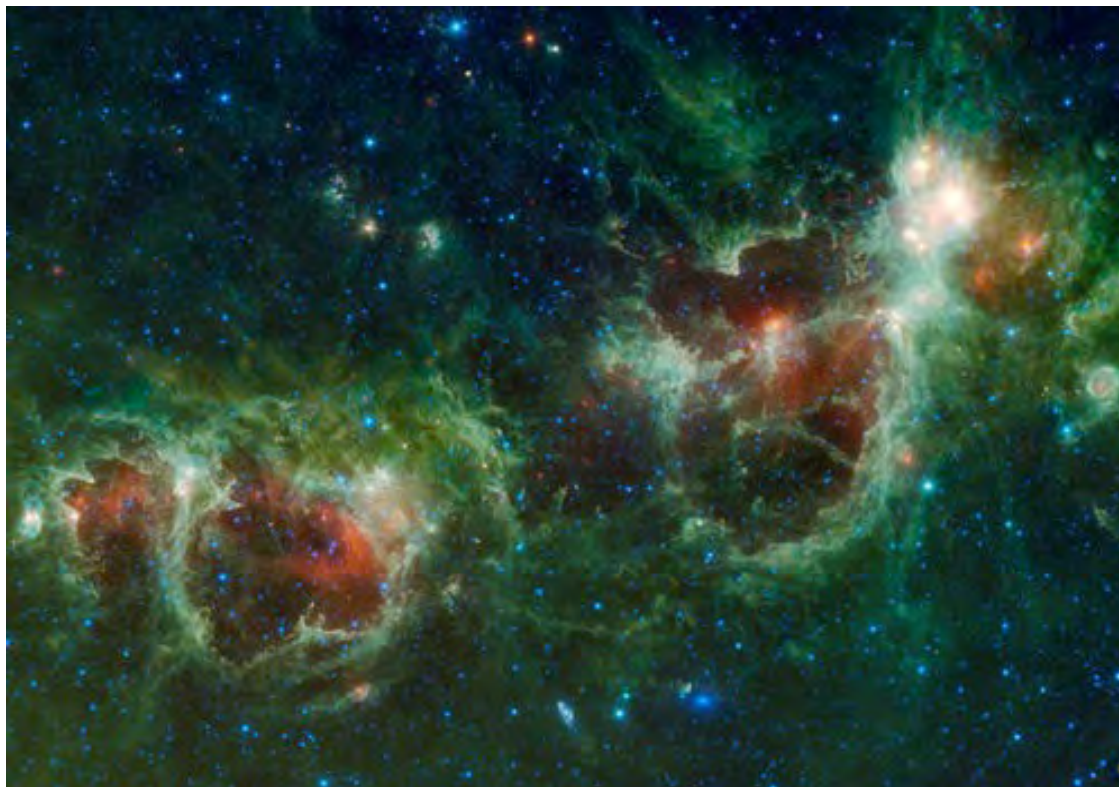
这一发现或许还有助于解释为什么该彗星在完全蒸发掉以前，能进入到太阳色球里这么深的地方，并在极其高温的环境下和很强的太阳风下幸存下来。为了进行这项研究，该科研组利用了日地关系天文台上的两个日冕观测仪 A 和 B，并使用了“太阳及太阳风层探测器”上的多种仪器，研究人员在相关报告中说：“这证明了非太阳现象的多视观测的重要性。”

研究人员还利用了莫纳罗亚山太阳天文台收集的数据，并发现该彗星与太阳相撞的可能位置的图片，该天文台位于夏威夷莫纳罗亚火山的一侧。这些图片显示，有一颗彗星正从日面的后面靠近太阳边缘。该科研组的成员都在研究太阳上的爆炸事件，他们表示，他们还没打算研究这颗彗星的物理学性质。拉夫特利说：“这只是一次演练，不过它已经控制了我们的生活。”

(吴锤结 供稿)

NASA 太空探测器拍摄高清星云图 酷似人体心脏

近期美国宇航局“广域红外探测器”(Wide-Field Infrared Survey Explorer, 简称 WISE) 拍摄到一张神奇星云图片，两个相邻的星云外形都酷似心脏，星云内部仿佛还有红色的血液在流动。



图中右上角高亮部分是一处产星区，名为 W3。

网易探索 5月26日报道 据美国《连线》杂志报道，近期美国宇航局“广域红外探测器”（Wide-Field Infrared Survey Explorer，简称 WISE）拍摄到一张神奇星云图片，两个相邻的星云外形都酷似心脏，星云内部仿佛还有红色的血液在流动。

5月24日，加州大学洛杉矶分校的天文学家奈德·赖特(Ned Wright)在参加美国天文学会(American Astronomical Society)的一次会议时向外公布了这张照片。赖特表示：“这两个星云，其中一个酷似情人节心形心脏，而另一个则类似于人体心脏，十分神奇。”据悉，这两个星云位于仙后座星系，距离地球约有6000光年的距离。

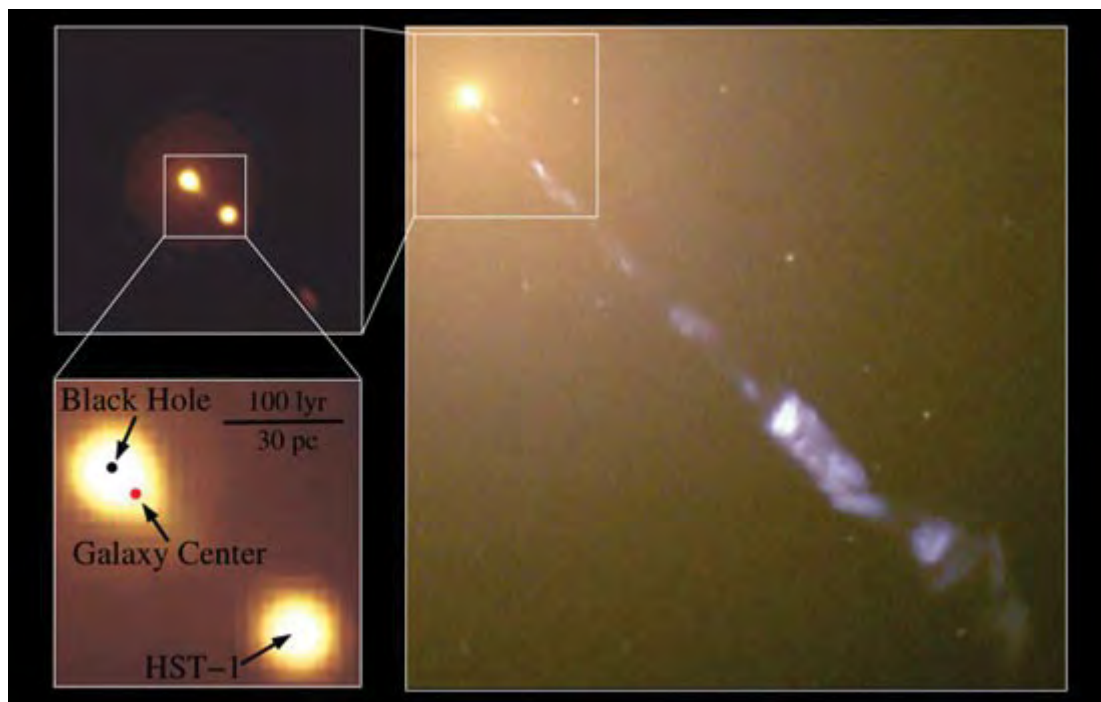
2009年12月14日，美国宇航局将 WISE 送入太空，它可用红外光束扫描整个太空，搜寻那些人类未知的小行星、彗星、恒星和星系，主要任务就是列出可能对地球构成威胁的天体。此外，它每隔11秒钟就会自动拍摄一张照片。美国宇航局表示，这个航天器将每天围绕地球运行15圈，并拍摄多达7500张图像。最终，它将记录下所有近地天体的具体位置和大小等数据。

由于人类肉眼无法观察红外光，而“广域红外探测器”所拍摄的均是红外照片，因此在制作这幅图片时，天文学家首先要对影像进行色彩编码，并且最终得出了这幅神奇的图片。

(吴锤红 供稿)

M87 星系中心发现超大质量黑洞漫游现象

该发现或许是黑洞合并的标志



美国罗切斯特理工学院、佛罗里达理工学院和英国苏塞克斯大学天文学家组成的研究小组表示，利用哈勃太空望远镜，他们在 M87 星系中心观察到超大质量黑洞位置发生变化（出现位移）的现象，并认为超大质量黑洞也许常常会在星系中心区漫游。

最有可能导致超大质量黑洞在星系中心出现位移的原因是两颗年龄较大、质量较轻的黑洞过去发生了合并。研究小组负责人、佛罗里达理工学院物理和太空科学系助理教授丹尼尔·拜切尔多表示，他们同时还发现 M87 星系中圆锥形的射流可能在推动超大质量黑洞在星系中心漫游。

研究 M87 星系是罗切斯特理工学院物理教授安德鲁·罗宾逊指导的哈勃太空望远镜探索项目的组成部分，他说：“这项研究中最令人感兴趣的是我们发现的或许是黑洞合并的标识，它对寻找引力波和建立黑洞合并演示系统模型的人们来说具有极大的吸引力。天体理论预测，当两个黑洞合并时，新形成的黑洞会因引力波喷射而受到反冲力，导致其在星系中心出现位移。”

罗切斯特理工学院物理系教授大卫·梅利特补充说：“一旦受到反冲力，超大质量黑洞将需要经过长达数百万年至数十亿年的时间才会停止漫游，特别是在像 M87 这样巨大的、四面扩散的星系中更是如此。因此，探寻超大质量黑洞位移是认识星系合并历史的有效途径。”

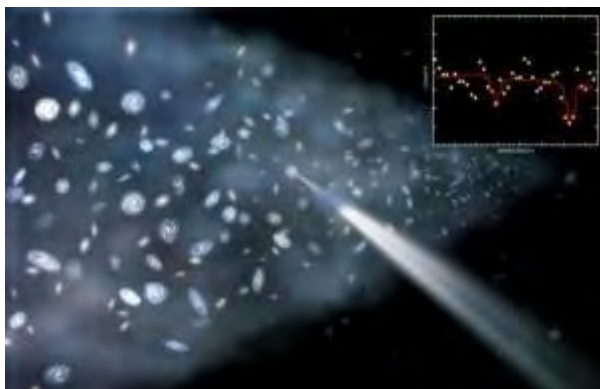
由于许多星系具有与 M87 星系相似的特性，因此有可能超大质量黑洞经常性地它们的星系中心漫游。然而，潜在漫游十分微细，研究人员需要依赖哈勃太空望远镜来发现它们。

无论超大质量黑洞在星系中心漫游的机理为何，其意义在于传统超大质量黑洞存在着必须的位移，它们不再像过去那样被假定固定在星系的中心。这将有可能对基础天文学部分领域带来影响，提出某些有趣的问题。

佛罗里达理工学院物理和太空科学副教授埃里克·帕尔曼认为，特别引人思考的问题涉及人类地球所处的星系预计在大约 30 亿年后将与仙女座星系的合并。两星系合并的结果可能是出现类似于 M87 星系的活跃型椭圆星系。由于两星系中心均有超大质量黑洞，因而合并后，超大质量黑洞可能会在星系核中游荡数十亿年。

（吴锤结 供稿）

《天体物理学杂志》：天文学家或已找到宇宙“丢失”物质



据美国“每日科学”网5月13日（北京时间）报道，加州大学天文学家利用欧航局（ESA）的XMM-牛顿太空望远镜与美国宇航局（NASA）的钱德拉X射线太空望远镜，在距地球4亿光年之处，发现巨大的星系际气体储存槽。这一发现成为迄今为止最强有力的证据，证明这些在宇宙中的弥漫之物，就是科学家不断寻找的丢失物质。

这些宇宙“失踪家族”的成员与难以捉摸的暗物质不同，其主要由重子组成，即常规质子与电子。

通常认为宇宙物质中有5%由重子物质组成，其虽微小，但是人类本身以及最大可观测宇宙范围内的发光天体都是由重子物质构成，其余是23%的暗物质和72%的暗能量。而仅仅这么小的重子百分比中，尚有一半下落不明。科学家在对宇宙年龄的1/10处（即星系刚形成时）的星系间原子氢进行观测，可以估计出当时重子物质的量，要远多于现在的量，其他重子物质就此丢失。而目前所有可见的恒星、星系和气体的物质总量，其实比丢失的部分还要小。此次研究观测到的对象即属于丢失的这一部分。

研究人员指出，这一部分“失踪家族”，其观测难度有甚于暗物质。

星系形成的流体动力学模拟显示，现今大量的重子物质可能存在于温度介于几十万摄氏度到一百万摄氏度之间的温热星系际物质（WHIM），以网络状弥漫于邻近宇宙，而不是位于恒星或者星系。但在演化过程中，不断有炽热气体随星系风进入星系际空间，使这种气体云极其稀薄，就算被检测到，证据也颇为模糊。

目前最行之有效的办法则是探测比氦重的元素的高电离吸收线。这些氧离子的谱线只能在紫外线和X射线波段才能被观测到。钱德拉与XMM-牛顿望远镜的强大技术使得这些观测

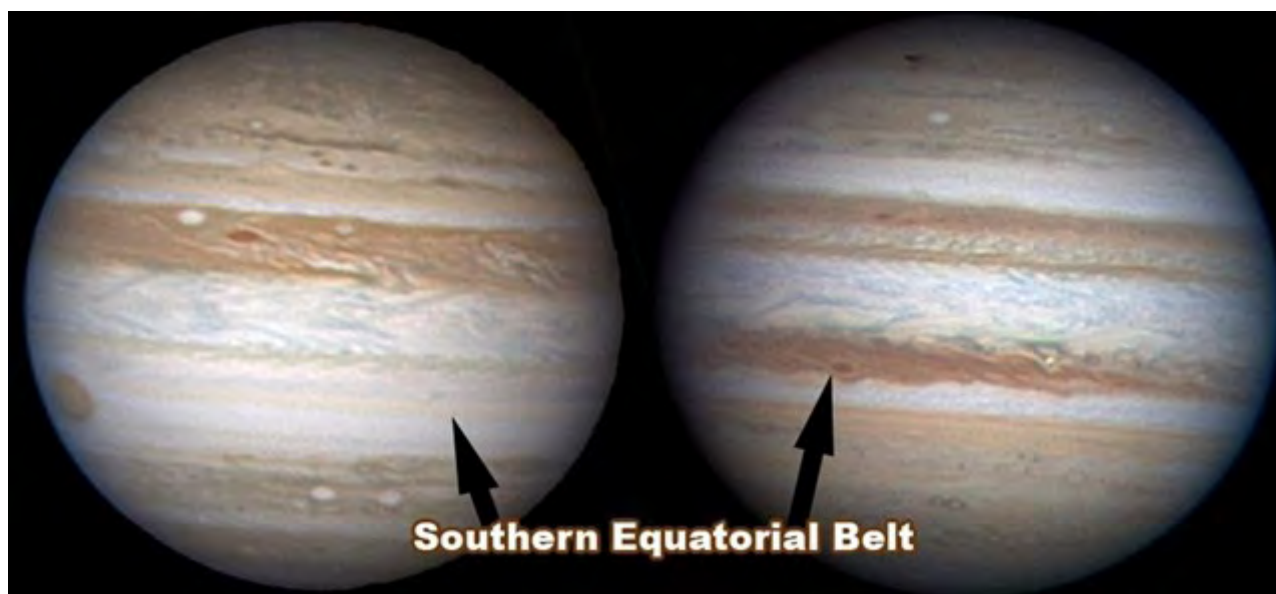
成为可能。在 2009 年 2 月，加州大学天文学家在 4 亿光年外一个大型星系中“疑似”捕获到部分丢失的物质，当时数据显示其如果是这部分丢失物质，将十分符合宇宙学的标准模型。

这种观测只能是间接的，需利用 20 亿光年外活跃星系核（AGN）中飞速成长的超大质量黑洞所发出的 X 光，窥探位于 AGN 与地球之间 4 亿光年处的玉夫座长城（Sculptor Wall），这是一个由数以千计的星系构成的长达数千万光年的大尺度宇宙结构，其中的 WHIM 会吸收 AGN 的 X 射线。经过进一步探测与海量数据分析，现可预测其间 WHIM 含量约为每立方米 6 个质子。与此相比，银河系中每立方米拥有 100 万颗氢原子的弥散气体都算是很浓密了。

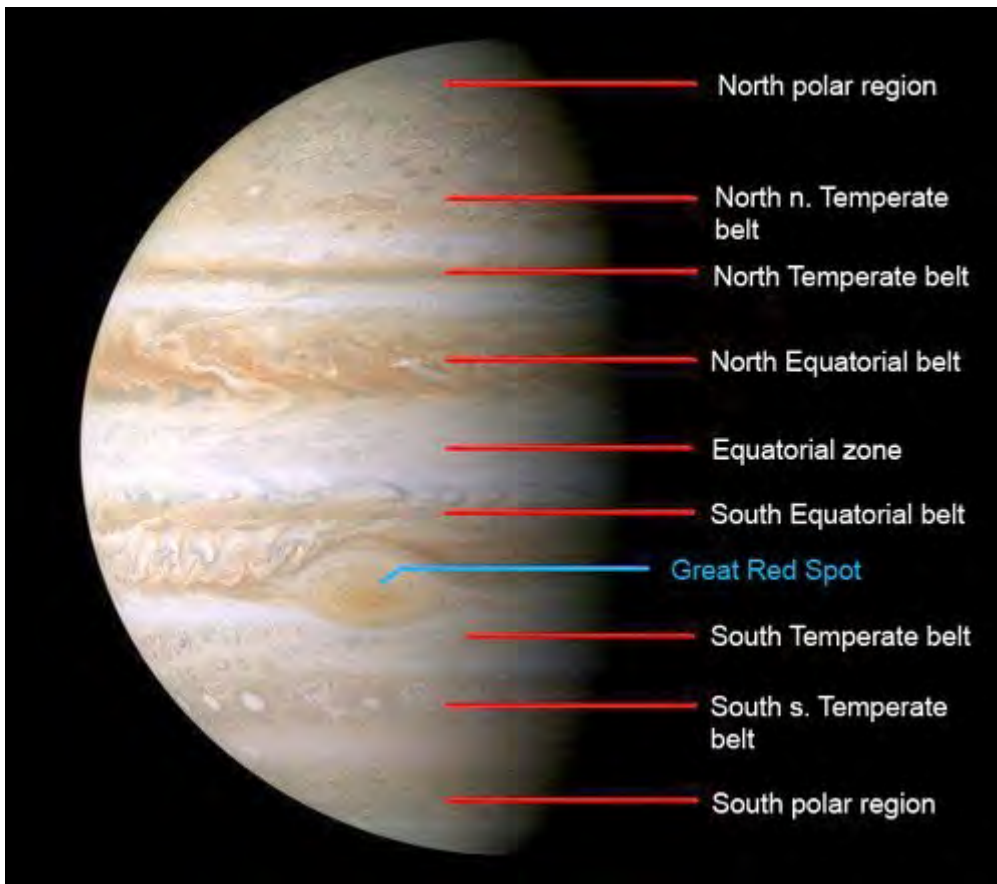
该研究发表在最新出版的《天体物理学杂志》（*The Astrophysical Journal*）上。

（吴锤结 供稿）

木星南赤道带条纹消失 科学家称原因不明



2009 年 7 月拍到的图片（右）相比，本月拍到的木星图片显得异常光秃。目前木星上的暗红色南赤道带已经消失不见，不过科学家并不清楚是什么原因导致这一现象发生。这两张照片具有不同色调，这是因为它们是在相隔一年的两个不同时间拍到的。



木星拥有一个非常复杂的带系。

北京时间5月14日消息，据国外媒体报道，木星是我们太阳系里最大的一颗行星，通常它大气里由两条深色带状物占主导地位，一条位于北半球，一条位于南半球。然而最近天文爱好者拍到的图片显示，南半球被称作木星南赤道带(Southern Equatorial Belt)的条纹已经消失，这使木星南侧显得光秃秃的。目前科学家正在查找这个条纹消失的原因。

去年年底，在木星进入位于太阳后面的轨道以前，这条带状物还在。然而木星经过3个月从太阳背后“走出来”时，它的南赤道带已经消失了。新闻记者和天文爱好者鲍勃·金，又称阿斯特罗·鲍勃，是第一批注意到这一奇怪现象的人之一。他说：“只有一条带状物的木星看起来跟土星有点像，这看起了很不正常。”

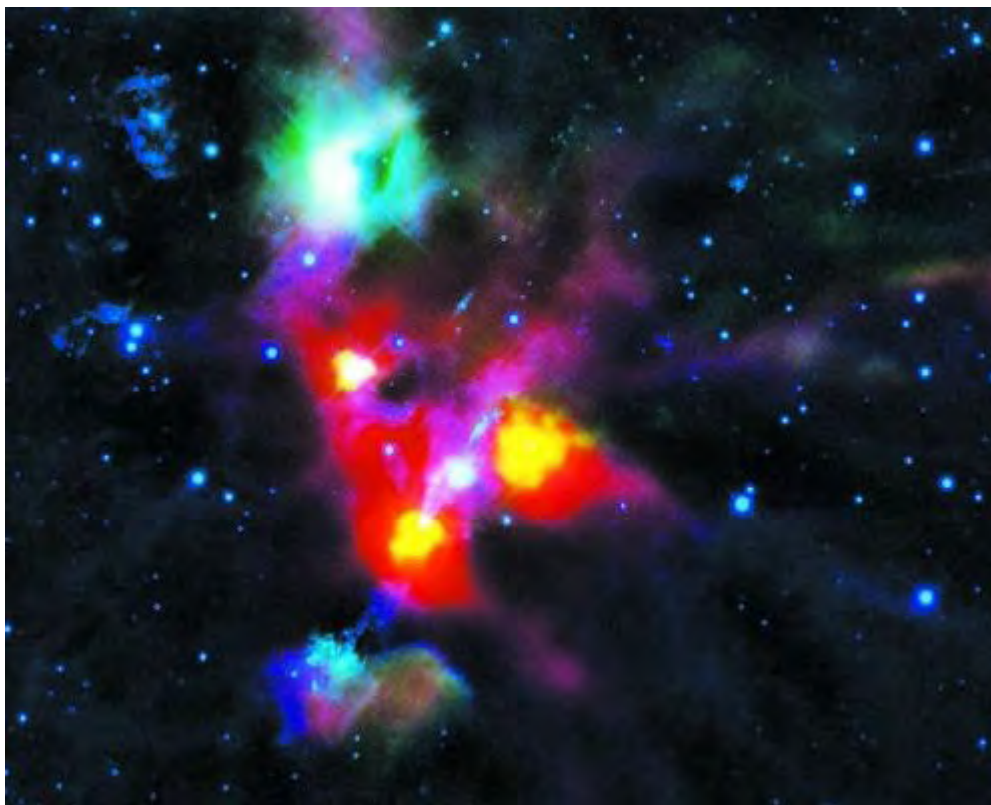
尽管科学家一直弄不明白为什么会发生这种事情，但是此次并不是人们第一次注意到该现象，木星的一个带状物每15年里就有10年会消失不见，或者重新出现。这颗行星距离太阳大约有5亿英里(8.05亿公里)，是一个由气体和液体构成的球状物。它表面由密集红色、棕色、黄色和白色云团组成，分布在亮色区域的被称作“区(zones)”，分布在深色区域的被称作“带”。

这些云团是由在不同高度形成的化学物质产生的。位于“区”里的海拔最高的白色云团，是由冻结的氨水组成的。颜色更深、海拔更低的云团是由硫磺和磷等化学物质构成的。木星快速旋转产生的时速高达 350 英里(563.27 公里)的风，把这些云团吹成带状。著名的木星观测者安东尼·韦斯利，一直在澳大利亚他家的后花园观察木星正在消失的带状物。去年他在木星表面发现一个撞击斑。

韦斯利对美国行星协会说：“去年能明显看出这个带状物在缩小。任何一个观测木星的人，都在密切关注这一现象。一旦它再次出现，人们都迫切想弄明白它到底发生了什么变化。”韦斯利表示，是什么导致木星带状物消失的呢？这个问题一直是个难解之谜，不过最有可能的解释是，这与之前出现的风暴活动有关。他说：“目前的问题是，木星南赤道带将在何时突然进入活跃期，使这个带状物再次出现呢？”

南区里形成一个明亮的白色斑点时，这种情况就会发生。它慢慢开始喷发黑色物质，木星上强劲的风会不断拉伸这些物质，使它们形成一个新带状物，此时这颗行星的外观再次恢复到我们熟悉的“轮胎轨迹”模式。木星将在 9 月 24 日距离地球最近，届时是天文爱好者观测这颗失去一条带状物的行星的最好时机。（吴锤结 供稿）

猎户星云附近发现真空区域



天文学家在猎户星云发现真空区域。（图片提供：ESA/HOPS Consortium）

在许多人的脑海中，宇宙是一个非常空洞并且极端寒冷的地方。然而太空中实际上充满了各种物质——星系、气体和尘埃，这仅仅是其中的几个例子。

然而在太空中真的就有这么一个空无一物的地方。

天文学家是在用欧洲空间局（ESA）的赫歇尔空间天文台探测猎户星云的一片区域时发现这块“宝地”的。这一名为 NGC 1999 的区域距离地球约 1500 光年。

NGC 1999 呈绿色的薄雾样物质位于这幅由欧洲空间局提供的图像的左上位置。几十年来，天文学家一直推测 NGC 1999 右侧的黑斑点可能是一团不透明的尘埃云，由于密度太大、光线无法穿透。

然而天文学家利用赫歇尔空间天文台上装载的功能强大的红外照相机——能够穿透尘埃云——发现，它之所以面目漆黑，并非因为密度太高，而是因为它根本就是空无一物的一片真空区域。天文学家随后使用地面上的天文望远镜进行核实，确认了这一结论。

它为什么会如此空旷呢？天文学家认为答案就藏在恒星的“产后阵痛”之中。当时新形成的恒星——大部分是大质量恒星——用能量强大的太阳风吹散了环绕在其周围的残余气体和尘埃，就像是一只刚刚孵化的小鸡将身边的蛋壳一脚踢开一般。

研究人员推测，由于许多年轻和大质量的恒星都位于 NGC 1999 区域的周围，因此由它们集体吹出的太阳风很可能将身边的区域打扫得“一尘不染”。研究人员认为，这个区域应该是恒星“破茧而出”时留下的痕迹，看上去很像是星云边上的一个大洞。

去年 5 月，欧洲空间局的赫歇尔空间天文台和宇宙辐射探测卫星“普朗克”一起从法属圭亚那库鲁航天中心发射升空。赫歇尔空间天文台实质上是一个太空望远镜，它也是人类有史以来发射的体积最大的远红外线望远镜，主要用于研究星体和星系的形成过程。

欧航局发表公报说，恒星通常诞生于遍布尘埃和气体的云团中，但新生恒星究竟如何驱散周围物质，从厚厚的云团中“破茧而出”，始终是一个谜团。

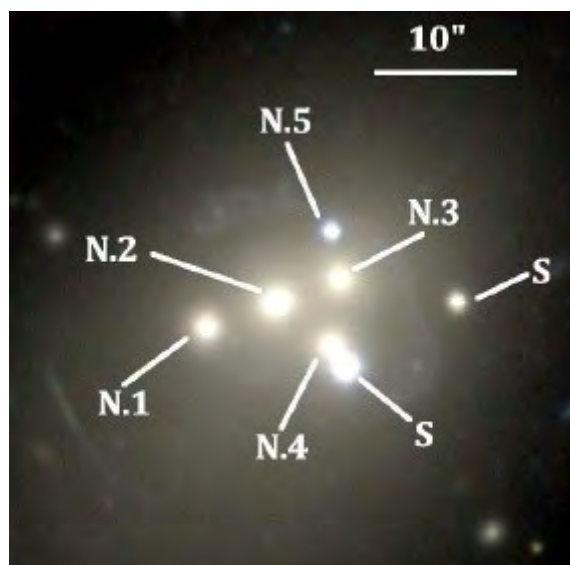
天文学家表示，赫歇尔空间天文台意外发现的恒星诞生后留下的痕迹，将帮助天文学家更深入地了解恒星诞生的过程。

（吴锤结 供稿）

天文学家发现迄今质量最大星系 或为银河系 20 倍



迄今为止在地球附近宇宙区域发现的质量最大的星系



无论采取哪一种方式，ESO 146-IG 005 都是迄今为止在地球附近宇宙区域发现的质量最大的星系之一。

北京时间 5 月 19 日消息，据美国《探索》杂志报道，天文学家发现一个大质量星系，可能打破纪录，成为迄今为止在地球附近宇宙区域发现的质量最大的星系。这个星系的具体质量仍旧是一个未知数，可能是太阳的 13 万亿倍，银河系的 20 倍。

第一幅照片由座落于智利的直径 8 米的双子座南方望远镜拍摄，展示了被称之为“Abell 3827”的星系团。Abell 3827 距地球 14 亿光年，由数百个星系构成，所有这些星系通过自身引力聚集在一起。很显然，这是一个非常“富有”的星系团。很多类似这样的星系团中部都存在一个大质量星系，被称之为“中部主星系”（有时也被简称为“cD”），质量通常可达到星系团内其他任何成员的数倍。

Abell 3827 星系团的中部主星系被称之为“ESO 146-IG 005”，现在已经失控。银河系也是一个大星系，质量可能是太阳的 4000 亿倍，但与质量更为巨大的 146-IG 相比，我们所在的银河系简直不值一提。146-IG 的质量远远超过我们在同样距离内发现的其他任何星系。图片中部的光全部由 146-IG 发出，它是 Abell 3827 星系团整个中部区域的统治者。

天文学家如何获知这一点？146-IG 星系又如何拥有如此巨大的身躯？第二幅图片为 146-IG 特写，通过这幅图片我们便可清楚地知道这个星系为何拥有如此巨大的质量。正如我们在图片中看到的，146-IG 星系拥有不只有一个核。在这幅放大的图片中，出现在前景的两颗恒星被标注上一个“S”，我们可以不予理睬。其他 5 个天体均是星系核，它们充当了天文学家的一个确凿证据。ESO 146-IG 005 最近非常忙碌，忙于吞噬其他较小星系，上演“同类相残”的一幕。

天文学家曾无数次观测到这种现象。目前，银河系也在吞噬其他一些较小星系，但这一过程几乎已经宣告结束。实际上，星系核很难被“消化”。由于恒星被自身引力牢牢禁锢在核心区域，质量更大的星系很难将它们全部“吸收”，这个过程需要时间。很明显，146-IG 已经吞下星系团内其他很多成员，这也就是为什么它的质量会如此巨大。天文学家认为，宇宙内的绝大多数大型星系均通过吞噬其他星系的方式才拥有当前的体积。

天文学家如何才能确定 ESO 146-IG 005 的质量？让我们再次将目光聚焦这幅放大的图片。看到左下方的小弧光了吗？这是一个引力透镜，即一个遥远星系发出的光被 146-IG 的引力扭曲形成的像。当光线穿过附近一个大质量天体时，其路径会发生弯曲，就像汽车在崎岖不平的路面上行驶一样。产生干扰作用的星系质量充当了一个透镜，能够对光线产生各种各样的怪异影响。

光线扭曲程度取决于很多因素，其中包括 146-IG 等充当透镜的星系质量。这幅图片的背景处也出现其他透镜星系，天文学家可利用这些星系得出 146-IG 的质量。然而，事情远非这么简单。天文学家很难将这个星系的质量与星系团本身、气体以及星系团内部可能并非这个中部星系组成部分的物质分离开来。也就是说，只能得出一个估计值。

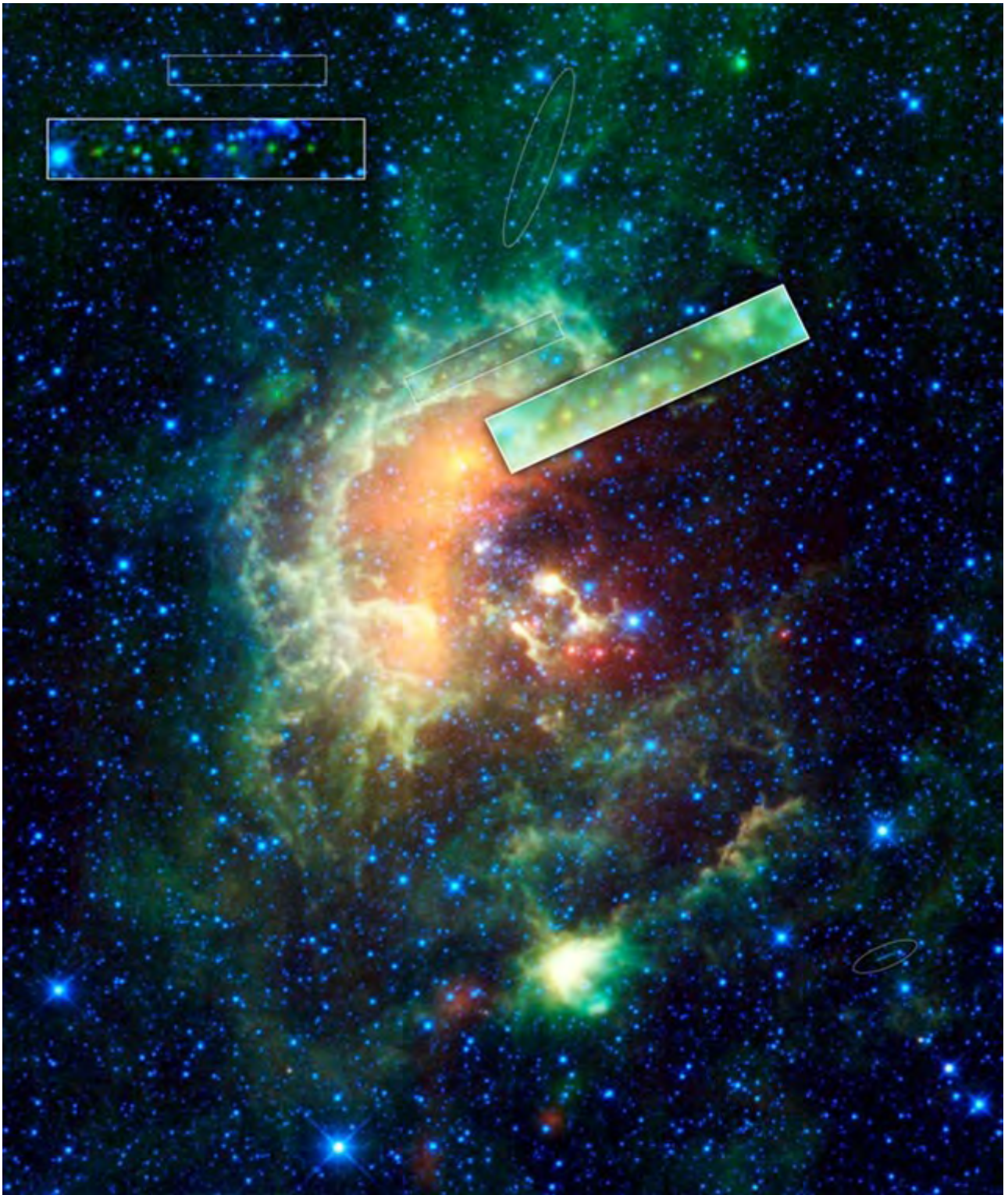
天文学家利用第二种方式得出的 146-IG 质量与第一种方式存在巨大差异。星系团内部气体在移动并坠入中央区域时被加热。加热量(可通过观测极热气体发出的 x 射线进行测量)取决于星系团的质量，可用于估计所处区域的物质数量。天文学家发现，利用观测 x 射线得出的 146-IG 质量只有引力透镜方式的十分之一。很多原因都能导致这种巨大差异出现，例如用于气体分析的模型假设其呈球形并且较为平滑，但真实情况可能二者皆非。

无论采取哪一种方式，ESO 146-IG 005 都是迄今为止在地球附近宇宙区域发现的质量最大的星系之一。这个星系的质量远远超过我们的银河系。在我们的银河系，可以吞噬的较小星系已消失殆尽。相比之下，146-IG 却可以继续“享用”较小星系，就好像守着一个装得满满的冰箱。

令人感到庆幸的是，银河系远远不及 146-IG 星系。诚然，我们的银河系也通过吞噬其他星系的方式增大到当前的体积，但无限制地“暴饮暴食”已经成为过去。这无疑是一个好消息。如若不然的话，我们的附近区域将不会像现在这样平静和安宁。尚未“消化”的星系核飞来飞去，数千万亿吨气体和尘埃四处游荡以及气体发出的百万度高温的 x 射线，所有这些因素对星系本身而言并非什么好事。

(吴锤结 供稿)

天文学家意外获得罕见小行星穿越星云美图



美国宇航局 WISE 拍到最新的红外图像，展示了小行星穿越距离地区 12000 光年的御夫星座蝌蚪星云。

据国外媒体报道，美国宇航局广域红外探测器(WISE)在探测御夫星座蝌蚪星云时，刚好拍到 1719 Jens 小行星穿越星云的图片。

图片中的 1719 Jens 小行星呈现为黄绿色斑点，像串在一起的珍珠，犹如在五彩斑斓的蝌蚪星云上撒上了胡椒粉。图片中有一个特别显示的小方块，其中显露出另外一颗小行星。WISE 还可以探测到其轨道上空的两颗卫星，在“拥挤”的图片中，卫星呈现出淡淡的绿色轨迹。

科学家解释了“黄绿色斑点”形成原因，由于小行星位于更远处，看起来其移动速度比卫星慢，因此，小行星不是出现在一帧图片中，而是从一帧图片移动到下一帧图片，表现为黄绿色斑点，就像串在一起的珍珠。

据报道，蝌蚪星云区域充满了大量的年轻恒星，但是其质量已经比太阳大 10 倍。因为大量的年轻恒星散发出紫外线辐射，将气体蚀刻成两个蝌蚪形支柱，即 Sim 129 和 Sim 130，蝌蚪星云也因此得名。在靠近图像中间的位置，“蝌蚪”结构看起来就像是黄色的波形曲线，在“蝌蚪”结构的顶部类似“打结”的区域可能包含了新的年轻的恒星。

据悉，小行星 1719 Jens 在 1950 年被发现，其轨道处于火星和木星的主小行星带上，小行星横跨 12 英里（19 公里），完成一次自转需要 5.9 小时。这幅新的图像是太空望远镜抓拍到的 25 帧画面组合而成的，其中有 11 帧 1719 Jens 小行星的连续画面，图片中标记为蓝色的红外光波长为 3.4 微米，标记为蓝绿色的波长为 4.6 微米，标记为绿色的波长为 12 微米，标记为红色的波长为 22 微米。

据报道，美国在 2009 年 12 月斥资 3.2 亿美元，利用 WISE 完成为期 9 个月的太空探测任务，其上携带的太空望远镜将探测整个天空，捕捉遥远星系中小行星或者恒星的图片。

(吴锤结 供稿)

[火星梅里迪亚尼平原发现火山灰堆积物 揭示该区域风向](#)



据国外媒体报道，欧洲宇航局的火星特快车号飞船(Mars Express)上携带的高分辨率立体相机(High Resolution Stereo Camera)近日拍到火星梅里迪亚尼平原 (Meridiani Planum) 上存在火山灰堆积物，这一发现揭示了火星上这一区域的主要风向。

梅里迪亚尼平原位于火星南部高地的北部边缘，处于西部塔尔西斯火山地区和东南部低洼的赫拉斯平原撞击盆地中间。科学家发现靠近火星赤道的梅里迪亚尼平原是一处非常吸引人的地方。

梅里迪亚尼平原长为 127 公里，宽为 63 公里，面积约为 8000 平方公里，相当于塞浦路斯国土面积。在火星地理坐标系中，梅里迪亚尼平原被选作中央参考点。因此，火星上选择梅里迪亚尼平原作为本初子午线，这等同于地球上的本初子午线：英国的格林威治。

在图片的中心，近 50 公里宽撞击坑的底部覆盖着黑色物质，这些黑色物质类似火山灰，主要是由辉石和橄榄石等矿石组成。这些黑色物质捅破后露出一些“小堆”，可能是由更耐磨的材料组成。“小堆”周围的柔软物质已经被侵蚀并被东北风从撞击坑中吹走，在周围环境中形成黑色条纹。

在图片的左上角，是一个直径为 15 公里的撞击坑，在撞击坑西南边缘处也有同样的黑色物质。看起来这些黑色物质是从其它更大的撞击坑里吹入的。这些黑色结构几乎可以肯定是由火山灰沉积物堆积而成。相反，在右下角的直径为 34 公里的撞击坑很大程度上填充了轻质材料。

位于图片左边较小撞击坑下面的南部区域，是处于背风面的“山脊”地区，可能也有类似的从撞击坑中吹出的火山灰堆积物。

(吴锤结 供稿)

空天学堂

飞走的烤鸭-谈美国空军的下一代加油机

都说烤熟的鸭子是飞不走的，但世界上的事情就是那么奇怪，烤熟的鸭子也可以飞走。在赢得投标一年之后，诺思罗普-格鲁曼在3月10日宣布将不再参加美国空军加油机计划的投标。如果不出意外，波音将自动获得这笔价值至少350亿美元的订单，在未来18年里为美国空军制造179架加油机，后续订单可能使总值达到1000亿美元。在9年里三次招标之后，这一次鸭子终于要落下来了吗？



烤熟的鸭子还能飞吗？还别说，世界上的事情就那么奇怪。

作为全球攻击性空军，美国空军高度依赖空中加油。不仅战略轰炸机如此，战术飞机也如此，满载武器但减油起飞然后立刻空中加油可以挂载最大的载弹量而不损失航程。但美国空军的主力加油机KC-135从1957年开始服役，最“新”的也是1965年开始使用的，机队的平均寿命已经超过50年，比大多数飞行员的年龄都大。虽然经过很多翻新和换用新的发动机，KC-135的基本机体严重老化，急需更替。1991年，波音公司关闭了波音707的生产线，此后备件坐吃山空，从长远来说，备件来源也会成问题。即使没有进一步的推迟，按照现在的换装计划，部分KC-135也要飞行80年后才能得到替换，这可是没人想要的世界纪录。



50多年来，KC-135一直是美国空军加油机的主力，但人过五十五还可以出山虎一把，飞机过了五十五，就早就过了合理的退休年龄了。



波音 707 的机体在 80 年代就老旧了，波音在向日本提供新一代预警机的时候，已经对波音 767 的机体完成军用化的改装，这个成果自然用于 KC-767。



美国空军本来和波音达成协议，租赁 100 架 KC-767，但卷入丑闻，最后生意告吹。

美国空军在 2001 年 3 月 28 日和波音达成协议，以 10 年为期，租赁 100 架 KC-767，在租赁期结束时，美国空军有权选择归还或者购买。租赁在民航中很常见，这大大降低了初始采购成本，也降低了日后更换、升级的风险，但日常成本相应增加。这当然是波音的钓鱼伎俩。租赁结束后再购买，总成本要高于一开始就购买。美国空军一旦开始大规模使用 KC-767，全套的训练、器材和场站保障都要跟上去，10 年后再换型事实上不大可能。曾和奥巴马竞选总统的共和党参议员麦凯恩和国会审计办公室提出质疑：如果租赁期满后美国空军自己买下，那就没有任何成本优势；如果美国空军不买，没有哪一个国家需要那么多加油机，那总成本最后还是落到美国纳税人的头上，波音是不会“爱国捐助”的。这期间波音还卷入舞弊案，2003 年 12 月，国防部长拉姆斯菲尔德宣布冻结租赁 KC-767 的计划。

被这么一折腾，美国空军在 2007 年 1 月 30 日重开下一代加油机的竞标，空客的 A330MRTT 也参加竞标。

A330MRTT 是在 A330 客机基础上发展而来的，在整体技术上比波音 767 要先进一代，经济性更好。在民航市场上，A330 正是“屠杀”波音 767 的罪魁祸首，致使后者面临关闭生产线的命运。相比之下，A330 的生涯方兴未艾，将在一段时间内继续生产，长远的技术支持问题远比波音 767 小。双发的 A330 和四发的 A340 在设计时就是共用机翼，所以原本用于外侧发动机的位置自然成为翼下加油装置的安装位置，天然具有改装成加油机的潜质。KC-767 的机翼内载油量达到 80 吨，机身内的辅助油箱内还可以运载 16 吨。但更大的

A330MRTT 仅机翼内就可以装载 111 吨燃油，机身内地板下的辅助油箱里还可以装更多的燃油，而且不影响地板上的空间里装货或者兵员。A330MRTT 可以在机翼内满油的情况下再装载 43 吨货物或者 226 名兵员或者伤员，可作有效的“业余”运输机。显然，这 43 吨也可以成为额外的燃油。A330MRTT 伴随若干架战斗机向海外部署时，不仅可以沿途在空中加油，还可以把随行器材、弹药、人员一起运过去，比现在的需要出动至少一架加油机、一架运输机要高效得多。和 KC-767 一样，A330MRTT 同时具有软式和硬式加油能力。



KC-45 以空客 A330 为基础，在机翼安装外侧发动机的位置安装软式加油系统。



为了赢得美国空军的芳心，空客还特意研制了硬式加油装置，KC-45 将同时装备软硬式加油系统。

在过去几年里，A330MRTT 在各国的竞标中接连 5 次击败 KC-767，赢得澳大利亚空军 5 架、英国皇家空军 14 架，阿联酋 3 架，沙特 3 架订货，还有就是 2009 年 2 月的美国空军 179 架。

当然 A330MRTT 不是没有缺点的。A330MRTT 耗油量大，单价要高 3500 万美元，达到 1.6 亿美元一架。A330MRTT 的占地比 KC-135 大 81%，这对战时机场地面紧张的时候是一个很大的不利。相比之下，KC-767 比 KC-135 的占地只增加 29%。空客对空中加油的经验不如波音丰富，另外，美国空军的训练、器材、场站保障体系都和波音匹配，使用空客需要重来一套。

另一方面，波音 767 早已成熟，为日本研制 E-767 预警机时已经完成了将波音 767 军用化的大部分工作，开发成加油机没有技术风险。不考虑载人、载货的话，作为加油机，机内体积不需要太大，所以半宽机身不是一个缺点，机身截面积小所以阻力小，反而是一个优点。KC-767 采用了很多波音 777 和波音 767-400ER 的技术，所以在技术上并不落后。

2008 年 2 月 29 日，美国空军宣布了期待已久的竞标结果，意外地宣布诺思罗普-格鲁曼和空客合作的 A330MRTT 中标，一直以为毫无悬念的波音 KC-767 落选。新型加油机定名为 KC-45，原定 2008 年 6 月 28 日在亚拉巴马州莫比尔破土开工，兴建价值 6 亿美元的全新的总装厂，2010 年首飞，2013 年开始大量装备。

竞标一结束，波音立刻申诉，指责竞标不公。6 月 18 日，美国总审计署发表报告，认定波音的申诉合理。7 月 9 日，美国国防部决定重开竞标，但不是彻底开放，而是局限在波音和诺思罗普两家。新招标书在波音抗议的 110 个方面中的 8 个做了修改，要求 10 月 1 日前两家提交方案，预定年底前完成评审。8 月 21 日，波音要求竞标延迟 4 个月，波音好有时间完成修改，如果国防部不答应，波音威胁要退出竞标。波音实际上是在要挟军方，军方不敢在这样有争议的大项目上继续只有一家投标的竞标。9 月 10 日，国防部长盖茨宣布，在剩下的时间里已经无法完成竞标评审，由于大选在即，盖茨把重开招标的时间留待下届政府决定。奥巴马上台后，盖茨留任国防部长，新型加油机计划在 2009 年 9 月重新开标。2009 年 12 月，诺思罗普-格鲁曼宣布新招标书为波音量身定做，如不修改就要退出竞标。今年 2 月 24 日新招标书公布后，诺思罗普-格鲁曼果然退出。

在作战中，加油机的耗油率并不重要，但空中可供加油量多多益善，这也是美国空军近年的战区司令都支持选用 KC-45 的主要理由。假定在空中执行 4 小时的空中加油任务，留有 1 小时剩余油量可供紧急转场到备降机场，A330MRTT 具有 104, 176 升燃油可供空中加油，而 KC-767 只有 62, 867 升。KC-45 的实际空中加油能力比 KC-767 平均高至少 30%，这样只需要较少的加油机，出动较少架次就可以满足需要，波音声称 KC-767 比 A330MRTT 的耗油率低 23%，占用机场面积少，用同样架数做出的 40 年全寿命使用费用低 100-140 亿，这样的计算实际上有点误导，增加到同等加油能力的话，需要增加 KC-767 的数量，动用更多的海外基地，波音的计算并没有包括这些不利因素。



海湾战争和后来的军事行动都表明，加油机大一点好，便于密集作战空域里的加油作业，所以历任美国空军的战区司令都支持 KC-45。

波音落选后，和美国空军对簿公堂，抗议招标不公。波音抓住了美国空军一个漏洞：波音的 KC-767 符合美国空军招标书的要求，诺思罗普-格鲁曼-空客的 A330MRTT 优于 KC-767 的指标实际上是招标书里没有要求或者作为次要要求。于是这场官司就有意思了：在载油量都符合要求的情况下，到底是更低的成本更加重要，还是额外的能力更加重要。美国总审计署正是基于这个问题，判决波音的申诉合理，要求美国空军重新招标，并且在新招标书里严格规定评审标准，避免出现在符合基本要求后由次要性能决高低时的评审“任意性”问题。

波音声称要是美国空军真的那么在在意更大的载重量，波音可以用波音 777 作为新加油机的基础，但这有一个时间问题。加油机要在机尾加装沉重的伸缩式加油管，在两翼下加装软管收放装置，民航客机上没有天然可以加装这些东西的地方，需要做很大的改动才可以。波音在多年努力后，已经在波音 767 上完成了这些改装，但在波音 777 上又要重头开始。在投标的截止时间前，波音完成报价都有困难。



波音 777 比 A330 更大，但有点大而无当了，而且波音根本来不及在规定时间内完成报价。



波音 787 更加先进，但技术上太不成熟，和民航的交货争抢也太厉害。

波音 787 比波音 777 更加先进，大小也更加合适，但用波音 787 改装不光有时间问题，还有可靠性没有得到证明的问题，全复合材料的机身更是要求全新的维修保障体系，增加了技术风险和全寿命成本。更大的问题是波音 787 计划已经严重拖延，要是现在插进那么大一笔加油机的订单，民航交货还不知道要推迟多久。

KC-767 没有技术风险或者交货周期的问题，即使采用波音允诺的波音 787 的驾驶舱设备、电传操纵的加油探头和改进的飞控系统以保证在所有飞行状态下都可以做规避机动，KC-767 也属于低风险研发。但近年来，波音 767 的民航订单已经枯竭，等日本、意大利等的 KC-767 加油机交货完毕后，就要断顿了。美国空军的 KC-767 将是最后的波音 767，交付完毕后生产线将立刻关闭，长远备件来源不如正当壮年的 A330MRTT。

但是在经济萧条的阴影之下，这些技术问题实际上都退缩到后面去了。美国和欧洲关于民航客机政府补贴的问题已经打了很多年官司了。2009 年 2 月，世贸组织判定空客接受欧洲政府的补贴，但空客反告政府出资的 NASA 向波音等公司转让技术也是补贴。这场官司可能永远不会打出名堂来，但加油机计划所带来的工作岗位和投资流向在这个经济复苏还很脆弱的美国来说，实在是一个不可能放弃的机会。这些都是收入丰厚的制造业工作机会，和沃尔玛或者麦当劳的工作岗位不可相提并论。波音雇佣了一家咨询公司，计算出 KC-767 将为美国带来 62606 到 70706 个工作岗位，其中 12000 个在华盛顿州，另外还有 70 多个二级承包商，将进一步增加其他高收入工作机会。相比之下，诺思罗普-格鲁曼在亚拉巴马建厂组装 A330MRTT 只增加工作岗位 7080 个。有意思的是，亚拉巴马是共和党的“红州”，华盛顿是民主党的“蓝州”，谁也不会天真到认为美国的经济现实和政治风向的更迭对加油机的选择一点关系也没有。至于实际上的美国工作岗位，波音是全球化的最大推手，波音 767 很多关键系统都来自海外，而 A330MRTT 不仅在美国组装，也将采用通用电气的发动机，最后的美国制造成分不低于 60%，实际上和 KC-767 相差并不多。诺思罗普-格鲁曼声称阿拉巴马总装厂将雇佣 25000 员工，也远远高于波音出资的“独立”咨询报告的数字。另一个不大为人所注意的问题是，空客被 A380 拖累，使得 A350 难产，A400M 运输机计划更是焦头烂额。A330MRTT 的巨额订单将极大地改善空客的账面，资助 A350 的研发，最终威胁波音未来 20 年的奶酪波音 787。

美国空军的新招标书在名义上还是由空军部负责制定，实际上是在国防部直接督导之下，唯恐再出纰漏，重点是堵住所有可能的法律漏洞。新招标书对额外能力的加分不及降低成本的加分，诺思罗普-格鲁曼是不是投标，结果都已成定局，所以最终退出。波音和诺思罗普-格鲁曼用于投标的飞机都基本没变，美国空军对两家的具体优劣已经了然于心，这和通常先由招标书再有投标的过程相反。这不是出题考试，而是拿着考生已经做好的答案凑题了，字里行间一进一出，就决定了竞标的命运。

诺思罗普-格鲁曼宣称不会上诉，以不给美国空军的加油机计划带来进一步的拖延。这里面是不是有美国政府在私下“做工作”，只有留给人们去想象，或者等待未来的内幕透露。美国国防部对诺思罗普-格鲁曼退出表示遗憾，同时坚持即使只有波音一家投标，也将继续下去，甚至简化过程，直接把订单给波音，节约投标和评审的时间和开支。

诺思罗普-格鲁曼乖乖地不吭气了，但是欧洲的不满爆发了，尤其是空客的头号东家法国。3 月 12 日，法国总统萨科奇在和英国首相布朗在伦敦会面时亲自讲话，指责美国实行保护主义。布朗也对美欧军火贸易严重不平衡和保护主义表示不满。历史上，除了特

殊情况，美国军方在重大装备上选用外国设计是没有先例的，除了没有相应的美国产品的情况。M9手枪（原型为意大利的贝莱塔92F）、M249轻机枪（原型为比利时的“米尼米”）被美国陆军选用，但毕竟是“无关紧要”的轻武器，不比加油机这样几百、上千亿美元的大项目。另一方面，欧洲是美国军火出口的大户，从F-35战斗机、C-17运输机、AH-64D攻击直升机，到宙斯盾系统、各种导弹、雷达和电子系统，到很多欧洲武器系统的美制关键部件，美国出口欧洲的军火一直大大超过从欧洲购进的军火。A330MRTT本来可以成为欧洲历史上最大一笔向美国的军售，但最终没能突破美国的贸易保护壁垒。

习惯本来可以成为自然，问题是在经济萧条的时候，全球性的保护主义甚嚣尘上，而保护主义的锋刃是双向的，美国也可以深受其害。金融危机之后，欧盟正在立法严格金融管理，华尔街的对冲基金和私募基金首当其冲。这可是动了美国的奶酪了。美国财政部长盖特纳强烈要求欧盟重新考虑，但加油机问题上的保护主义做法无助于美国赢得欧盟的让步。有说法美国可能考虑将加油机发标一分为二，波音和诺斯罗普-格鲁曼各得一半，既避免美欧政治经济危机，又可以平息国内的反对。但在诺斯罗普-格鲁曼拒不参加投标的情况下，这个妥协也难以实现。

5月20日是最后投标的时候。考虑到美国空军加油机的竞标已经一波三折，再多一波或者几个折，那也不用奇怪。只是美国空军要再胆战心惊几年，祈祷这些已过“出山虎”年龄的加油机不要在空中自说自话就退休了。

（吴锤红 供稿）

无人驾驶飞机

简介



无人驾驶飞机是一种以无线电遥控或由自身程序控制为主的不载人飞机。它的研制成功和战场运用，揭开了以远距离攻击型智能化武器、[信息化](#)武器为主导的“非接触性战争”的新篇章。

与载人飞机相比，它具有体积小、造价低、使用方便、对作战环境要求低、战场生存能力

较强等优点，备受世界各国军队的青睐。在几场局部战争中，无人驾驶飞机以其准确、高效和灵便的侦察、干扰、欺骗、搜索、校射及在非正规条件下作战等多种作战能力，发挥着显著的作用，并引发了层出不穷的军事学术、装备技术等相关问题的研究。它将与孕育中的武库舰、无人驾驶坦克、机器人士兵、计算机病毒武



器、天基武器、激光武器等一道，成为 21 世纪陆战、海战、空战、天战舞台上的重要角色，对未来的军事斗争造成较为深远的影响。

一些专家预言：“未来的空战，将是具有隐身特性的无人驾驶飞行器与防空武器之间的作战。”但是，由于无人驾驶飞机还是军事研究领域的新生事物，实战经验少，各项技术不够完善，使其作战应用还只局限于高空电子及照相侦察等有限技术，并未完全发挥出应有的巨大战场影响力和战斗力。因此，世界各主要军事国家都在加紧进行无人驾驶飞机的研制工作。根据实战的检验和未来作战的需要，无人驾驶飞机将在以下几个方面得到更快的发展。

诞生

自动化在飞机驾驶中的应用是在人飞上蓝天后，又一个重大的科技进步。无人驾驶飞机是一种以无线电遥控或由自身程序控制为主的不载人飞机。由于他是高科技技术的集中载体，其主要应用于现代战争。它的研制成功和战场运用，揭开了以远距离攻击型智能化武器、信息化武器为主导的“非接触性战争”的新篇章。

现代战争已是坦克、大炮、飞机、军舰多兵种之间有机配合，



空地海天电一体的立体战争。其技术之先进、杀伤力之强和危险性之大，都是前所未有的。而无人机以其体积小、重量轻、机动性好、飞行时间长和便于隐蔽为特点，尤其是因其无人驾驶，特别适合于执行危险性大的任务，故在现代战争中正发挥着越来越大的作用。如在1982年发生的贝卡谷地之战和1991年爆发的海湾战争中，无人机在侦察监视、干扰敌方雷达通信系统和引导己方进攻武器等方面，都发挥了极其重要的作用。

无人机的诞生可以追溯到1914年。当时第一次世界大战正进行得如火如荼，英国的卡德尔和皮切尔两位将军，向英国军事航空学会提出了一项建议：研制一种不用人驾驶，而用无线电操纵的小型飞机，使它能够飞到敌方某一目标区上空，将事先装在小飞机上的炸弹投下去。这种大胆的设想立即得到当时英国军事航空学会理事长戴·亨德森爵士赏识。他指定由A.M.洛教授率领一班人马进行研制。

最初的研制是在一个名叫布鲁克兰兹的地方进行的。为了保密，该计划被命名为“AT计划”。经过多次试验，研制小组首先研制出一台无线电遥控装置。飞机设计师杰佛里·德哈维兰设计出一架小型上单翼机。研制小组把无线电遥控装置安装到这架小飞机上，但没有安装炸弹。



1917年3月，在第一次世界大战临近结束之际，世界上第一架无人驾驶飞机在英国皇家飞行训练学校进行了第一次飞行试验。可是飞机刚起飞不久，发动机突然熄火，飞机因失速而坠毁。过了不久，研制小组又研制出第二架无人机进行试验。飞机在无线电的操纵下平

稳地飞行了一段时间。就在大家兴高采烈地庆祝试验成功的时候，这架小飞机的[发动机](#)又突然熄火了。失去动力的无人机一头栽入人群。

两次试验的失败，使研制小组感到十分沮丧，“AT计划”也就此画上了句号。但 A.M.洛教授并没有灰心，继续进行着无人机的研制。功夫不负有心人，10年后，他终于取得成功。1927年，由 A.M.洛教授参与研制的“喉”式单翼无人机在英国海军“堡垒”号军舰上成功地进行了试飞。该机载有 113 公斤炸弹，以每小时 322 公里的速度飞行了 480 公里。“喉”式无人机的问世在当时的世界上曾引起极大的轰动。

几乎与此同时，英国皇家空军也研制了几种不同用途的无人机，其中有用陀螺仪控制的空中靶机，有用无线电控制、可投放鱼雷的无人机，甚至还开始研制无人驾驶的攻击机。但经过反复试验，英国皇家空军最后确定制造一种用陀螺仪控制的无人机。这种无人机既可当靶机，也可携带[炸弹](#)。后来，皇家空军又对这种无人机进行了改进，采用预编程序的无线电遥控装置，并装上了大功率发动机，使这种无人机的速度增大到每小时 310 公里。英国皇家空军一共制造了 12 架这种取名为“拉瑞克斯”的无人机，该机还曾装上火炮，成功地从战舰和地面基地进行了发射试验。

发展

随着无人机技术的逐步成熟，到了 30 年代，英国政府决定研制一种无人靶机，用于验校战列舰上的[火炮](#)对飞机的攻击效果。1933 年 1 月，由“费雷尔”水上飞机改装成的“



费雷尔·昆士”无人机试飞成功。此后不久，英国又研制出一种全木结构的双翼无人靶机，命名为“德·哈维兰灯蛾”。在 1934~1943 年间，英国一共生产了 420 架这种无人机，并重新命名为“蜂王”。

英国人在无人机的研制上捷足先登，美国人也不甘落后。早在 1915 年，美国的[斯佩里公司](#)和[德尔科公司](#)就曾研制出第一架无人机。这架无人机总重只有 272 公斤，由 1 台 30 千瓦的[活塞式](#)发动机作为动力，装在一个 4 轮滑车上，草地上铺设了滑轨。飞机发动后，带动滑车在滑轨上滑行。达到一定速度后，飞机即脱离滑轨飞上天空，然后由一个简单的陀螺仪装置控制飞行方向，由一个膜盒[气压表](#)自动控制飞行高度。1915 年，这架被取名为“空中鱼雷”的无人机不仅成功地进行了试飞，而且被装上 136 公斤炸药成功地进行了攻击目标

试验。

此后不久，美国陆军的查尔斯·F·凯特林又研制出一种无人机，并取名为“凯特林飞虫”。该机颇似普通的双翼机，总重量为 238.5 公斤，可携带 82 公斤炸弹，飞行速度达到每小时 88 公里。1918 年 9 月，美国陆军开始试飞“凯特林飞虫”，并于 10 月 22 日终于把它送上了天空。

30 年代美国的一个叫雷金纳德·德里的航空专家为美国陆军研制出了供打靶用的无线电遥控机。1939 年，美国又研制出了一种上单翼无人机，取名为 RP-4。

1941 年，[珍珠港](#)事件爆发。因战事所需，美国陆、海军开始大批订购靶机，其中 OQ-2A 靶机 984 架、OQ-3 靶机 9403 架、OQ-13 靶机 3548 架。后两种靶机均安装上了大功率的发动机，飞行速度可达每小时 225 公里，飞行高度达 3000 米。

在第二次世界大战中，美国陆军航空队曾大量使用无人靶机，并在太平洋战场上使用过携带重型炸弹的活塞式发动机无人机对日军目标进行轰炸。战争期间，美军还打算将报废的 B-17 和 B-24 轰炸机改装成携带炸弹的遥控轰炸机。驾驶员先驾驶这种遥控轰炸机至海边，然后跳伞脱身，遥控轰炸机则在无线电的遥控下继续飞行，直至对目标进行攻击。可惜由于所需经费巨大，再加上操纵技术过于复杂，美军最终还是放弃了这一研制计划。在此期间，美国海军也曾研制出 3 种喷气式无人机，分别取名为“格劳伯”、“富根”、“加格勒”，但因种种原因，都未能正式装备部队。

二战结束后，随着航空技术的飞速发展，无人机家族也逐渐步入其鼎盛时期。时至今日，世界上研制生产的各类无人机已达近百种，并且还有一些新型号正在研制之中。而随着[计算机](#)技术、自动驾驶技术和遥控遥测技术的发展和在无人机中的应用，以及随着对无人机战术研究的深入，无人机在军事方面的应用日益广泛，被誉为“空中多面手”、“空中骄子”。

功能及作用

作为靶机

这是无人机的最初用途，可用于地面防空和空中格斗武器的试验与训练。如美国诺斯罗普公司研制的 MD2R5 靶机，最大飞行高度 8250 米，可装红外曳光管和[雷达](#)信号



增强器，还可带拖靶作为火炮和导弹的靶标。美国瑞安公司的BQM-34靶机飞行速度为1.5马赫，飞行高度达1.83万米，可用于模拟敌方战斗机。面对日益严重的反舰导弹的威胁，美国海军还开发了BQM-74C型掠海飞行无人机，用于评估舰载反导系统。

侦察监视

这也是无人机最早的用途之一。无人侦察机可以深入阵地前沿和敌后一二百公里，甚至更远的距离。它依靠装在机上的可见光照相机、电影摄影机、标准或微光电视摄像机、红外扫描器和雷达等设备，完成各种侦察和监视任务。一般来说，一架无人机可携带一种或几种侦察设备，按预定的程序或地面指令进行工作，最后将所获得的信息和图像随时传回地面，供有关部门使用；也可以将获得的所有信息记录下来，待无人机回收时一次取用。随着高新技术的发展和应用，无人机上的设备性能也在不断提高，同时还增加了一些新的装备，应用范围进一步扩大。如装备全球定位系统（GPS）后，无人机可与侦察卫星和有人驾驶侦察机配合使用，形成高、中、低空，多层次、多方位的立体空中侦察监视网，使所获得的情报信息更加准确可靠。

骗敌诱饵

使用无人机吸引敌方



的火力或整个防空系统，进而将其破坏或摧毁，是近一二十年人们为无人机开发出的新用途。作为诱饵之用的无人机，其主要使命是协同其他电子侦察设备遂行诱骗侦察；或作为突防工具，为有人驾驶飞机提供防空压制；或与反辐射武器配合使用，压制和摧毁敌防空系统。为此，这种无人机与其他用途的无人机有所不同。为了提高作为诱饵的欺骗效果，常常要采取一些措施，如进行特殊设计，并装上适当的电子设备，使其具有与欲模拟的目标有相仿的机动能力和信号特征；安装角反射器等无源装置，增大无人机的雷达反射面积；安装射频放大设备，增强雷达反射信号。总之，就是千方百计让敌方容易发现它，吸引敌方的注意力。一般来说，在执行诱骗任务时，诱骗无人机先在前沿阵地上空模仿有人驾驶飞机作战飞行，刺激或诱发敌防空武器系统中的雷达开机，然后己方侦察设备趁机完成侦察任务。用作突防工具时，无人机先于己方的攻击机群从侧面到达敌防空体系所保护的目标区，迷惑敌方雷达，消耗敌防空兵器。这些无人机由于采用了增大雷达反射截面积和信号强度等措施，具有很强的欺骗性。敌方的雷达将首先截获到这些假目标，但很难识别，导致把这些错误的情报传递到敌火控雷达系统和防空武器。这样，一方面可使敌防空雷达网在对付这些假目标上消耗大量时间，另一方面敌武器系统会对其开火或发射导弹，消耗防空火力，从而降低对己方攻击机的威胁。事实证明，诱饵无人机曾在几次局部战争中发挥了相当重要的作用。例如，在1973年的第四次中东战争中，以色列使用美国的“鹞”式小型无人机作为诱饵，欺骗敌防空火力，掩护自己的飞机进攻。据介绍，曾有1架无人机诱使32枚“萨姆”导弹对其发射。随后，以军的F-4战斗机和A-1攻击机紧随其后，顺利完成了对埃军阵地的攻击任务。

实施干扰

如果说诱饵无人机是想方设法让敌方发现自己，吸引敌防空火力，那



么，在多种对抗中用于干扰的无人机则是要使敌方的电子、通信和光电系统成为“瞎子”、“聋子”。在雷达对抗中，无人机可以通过机载辐射电磁波发射器对敌方雷达进行有源干扰，也可通过施放箔条或金属干扰丝等对敌方雷达进行无源干扰。在通信对抗中，无人机可装备通信干扰设备对敌方通信系统进行干扰，使其通信中断，指挥失灵。目前发展的趋势是向干扰雷达和干扰通信同时进行方式发展。因为要想使敌方地域的所有雷达都受到完全干扰是不大可能的，那么未受干扰压制的雷达所获得的有关目标的信息，可以通过通信线路传送到已受干扰雷达阵地上。所以，只有在干扰雷达时，同时对通信系统也予以干扰，

才能使敌方高炮和导弹阵地无法得到所需要的情报信息。为此，一架无人机可同时装备两种或两种以上的干扰设备，根据需要灵活运用；也可是两种或多种不同用途的无人机或无人机与电子战飞机之间的协同作战。英国研制的“君主”系统，就是使用多架无人机，分别携带电子侦察设备、雷达干扰设备和通信干扰设备，飞临敌方阵地上空遂行电子战任务的一个综合系统。在光电对抗中，无人机的作用潜力也是十分引人注目的，它可以装备烟雾装置，瓦解敌方的光电制导武器的进攻；也可以装备闪光灯具，作为红外诱饵，引偏敌方的红外制导武器；还可以利用它机动灵活和滞空时间长的特点，把携带的曳光弹准确地投放到所需的位置上。

对地攻击

作为一种空中运载工



具，无人机也能携带多种对地攻击武器，飞往前线或深入敌占区纵深，对地面军事目标进行打击；它可以用空对地导弹或炸弹对敌防空武器实施压制；用反坦克导弹等对坦克或坦克群进行攻击；用集束炸弹等武器对地面部队集结点等进行轰炸。特别值得一提的是反辐射攻击无人机。这是一种利用敌方雷达辐射的电磁波信号，发现、跟踪，以至最后摧毁雷达的武器系统。它不仅可用于攻击敌方雷达、干扰机和其他辐射源，而且高速反辐射无人机加装复合制导装置等设备后，还可用于攻击敌预警机和专用电子干扰飞机。美国的“勇敢者”200型和德国的KDAR就属于反雷达无人机。KDAR采用无尾、十字形机翼的布局形式，机翼还可折叠起来，放入一个6.1立方米的标准容器内。该容器既是储存和运输的包装，又是发射装置，每个容器可装20架KDAR无人机。

校射

主要用于火力引导和对射击效果进行评估。美国洛克希德公司生产的“苍鹰”就是这样一种无人机。它装有测距机。自动跟踪电视摄像机、激光指示器和热成像仪，可通过抗干扰的数据链向地面传送位置修正指令，能为“铜斑蛇”激光制导炮弹和机载“海尔法”反坦克导弹指示目标。

通信中继

如美国的“先锋”式无人机装有抗干扰扩频通信设备、大功



率固态放大器、全向甚高频和超高频无线电台中继设备等，可在C波段进行数据、[信号](#)、语音和[图像](#)通信，通信距离为185公里。无人机除了具备上述7种功能外，还有其他飞机所不具备的特长。一是费用低廉。无人机的造价通常在几万至几十万美元之间。与有人驾驶飞机相比，价格差距十分悬殊，相当于有人驾驶飞机的 $1/100\sim 1/1000$ 。无人机操纵人员只需半年的常规培训，而培养一名有人驾驶飞机的飞行员，必须经过4年以上的专门培训，且耗资巨大。无人机执行与有人机相同的任务时，所耗燃料也相当少，通常只占有人机的1%。二是隐蔽性好，生存能力强。无人机的长度基本在10米以内，重量大多在1~2吨之间；因此，它在空中活动十分轻捷自如，各种探测器材很难发现它的行踪。三是使用简便，适应性好。无人机既可以近距离滑跑升空，也可以直接发射升空；既可以在公路上起飞，也可以在海滩、沙漠上起飞，因而可在前线广泛使用。无人机的回收也很方便，既可以用[降落伞](#)和拦阻网回收，也可以利用起落架、滑橇、机腹着陆。如加拿大的CL-227“哨兵”无人机还可以像直升机一样进行垂直起降。此外，无人机能适应各种环境，可以毫无顾忌地进出核生化武器的污染区，并可以在各种复杂气象条件下连续飞行。

种类

正是由于无人机本领出众、使用安全方便并屡创佳绩，从而越来越受到军事专家们的器重。而随着新技术的开发和利用，综合功能更强、飞行性能更好、使用范围更广的无人机将活跃在未来战场上。下面介绍几种已经问世或即将问世的新型无人机。

“密码”无人机

这是美国西科斯基飞机公司应[国防部](#)要求研制的一种小型无人机，主要用于向战场指挥员提供与战斗进展有关的战场实时信息。“密码”机外型十分奇特，酷似一个面包圈。该机飞行高度2500米左右，巡航半径30公里，内装光学照相机、前视红外传感器及其它可执行军事任务的[传感器](#)。它主要担负在中低空范围内对敌各种目标的侦察搜索任务，并可利用机上地面穿透雷达探测地下的雷达等装置。

多功能无人机

这种无人机将集侦察、校射、监视、战果评估、目标识别、无线电中继、对地攻击等多功能于一体，可在距敌较远时进行干扰、诱骗等软打击，也可在必要时对地面重要目标进行攻击。美国波音公司研制的“秃鹰”就是这样一种无人机。“秃鹰”是一种大高度、长续航时间的自主式无人机，可用于执行战略侦察、监视、目标探测、反潜战、指挥、控制、通信、大气监测、[海关与边防](#)巡逻等任务。该机采用全复合材料机体结构，具有很轻的大展弦比承载机翼。该机巡航速度每小时 148 公里，最大升限 2.736 万米



，航程 1.48 万公里，续航时间 120 小时。其中升限和续航时间均创造了无人机的飞行记录。

微型无人机

为进一步扩大无人机的使用范围，使无人机能直接为班、排、连等低级别作战单位提供实时的情报保障，国外正积极开发微型无人机。这种无人机最长约 2 米，仅重几公斤，使用时可由单兵[发射筒](#)发射。如美国布兰登布雷飞机结构公司和伞翼公司正在研制的“天球”无人机，最大重量仅 9 公斤左右，最长留空时间为 2.5 小时，除可以垂直起降外，还可在 7 米×7 米的场地上发射与回收。

新一代微型侦察机即将走出实验室。可以放在手掌上的这种微型飞机翼展 15 厘米，靠体积仅有纽扣大小的电动或喷气发动机推动。它将被用于[侦察卫星](#)和[军用侦察机](#)监视不到的死角，使士兵能够看到山背面的情况或发现躲在被轰炸后的建筑物内的敌人。微型侦察机可以放在军用挎包里，它装备有摄像机、红外线传感器或雷达探测器等，甚至有电子鼻，以便通过士兵的气味发现他们。

佐治亚工学院的罗布·米切尔森则提出使用[脉冲](#)式喷气发动机，他已经造了一个模型，如同一支短粗的钢笔。另一个办法，是用电动机带动螺旋桨。尽管微型电动机提供动力还存在困难，但美国国防部对制造微型技术研究所的工程师们制造的一种



1厘米大的直升机，还是表现出了极大的热情，希望在一年内能够看到几种样机试飞。专家指出，将来当有只鸟在你头上转或房间里有蚊子叫时，请你当心，也许有人正在监视你。

人工智能无人机

为使无人机真正成为“空中士兵”，国外正在积极发展人工智能无人机。如英国塞肯公司的“塞肯”观察与攻击自动飞行器，可在空中监视目标的同时自动判断目标的军事价值。当它认为目标值得攻击时，就自动调整飞行状态，精确地向目标发起俯冲攻击。

空战无人机

为减少有人驾驶飞机在空战中的损失，国外正研制用于空对空交战的无人机。由于无人机机动时不受飞行员抗过载能力的限制，空战时，可进行超常规机动，对导弹等高速攻击武器可进行有效的规避。同时，由于无人机被敌方机载雷达截获的概率低，故在空战中的损失要大大低于有人驾驶飞机。例如，美国研制的高机动空中格斗无人机，在与F-4“鬼怪”式战斗机进行空战格斗试验中，曾成功地躲避开F-4所发射的“麻雀”导弹的攻击，并占领了F-4后侧有利的攻击位置。另外，美国还在进行“天眼”无人机携带“轻标枪”和“针刺”空对空导弹的试验，用于与直升机、攻击机空战。

长时间留空无人机

为对目标进行长时间监视，弥补无人侦察机留空时间短、对同一目



标反复侦察时所需航次多等不足，长时间留空无人机便应运而生。如美国洛克希德公司的

微波动力无人机，可在高空飞行 60 天以上。目前，国外的长时间留空无人机最大续航时间可达 1 年，可对目标进行连续不断的侦察、监视。

反导弹无人机

为对付日益增多的地对地战术导弹的攻击，国外正积极研制用于拦截导弹的无人机。这种无人机可在距所防卫目标较远处击毁来袭导弹，从而克服了“爱国者”、C-300 等一类导弹拦截距离近、反应时间长、拦截成功后的残体仍对目标有一定损害作用的不足。

预警无人机

与载人预警机相比，预警无人机的经济性好、费效比低且生存能力强。预警无人机与载人预警机一样，集预警、指挥、控制和通信功能于一身，可起到活动雷达站和空中指挥中心的作用。平时可用来进行空中值勤，监视敌方行动，战时可加大预警距离，扩大己方的拦截线并且可以通过它统一控制战区内的所有防空武器，有效指挥三军作战。预警无人机既可单独作用，又可与载人预警机配合使用。单独使用时，预警无人机利用下行数据传输线，将所获得的情报信息传到地面指挥控制中心。配合使用时，预警无人机率先部署在 200~300 公里外，将所获得的情报发送给载人预警机，以此扩大预警范围，避免载人预警机穿行于危险区域。美国格鲁门公司研制的 D754 就是一种典型的预警无人机。该机装有新型机载共形相控阵雷达，能够在复杂电子环境中探测和识别像巡航导弹这样的低空飞行目标。此外，



机上还装有红外等多种传感器。

隐身无人机

1995 年 6 月 1 日，由美国洛克希德公司、马丁公司和波音公司联合研制的世界上第一种隐身无人机——“蒂尔”-3（绰号“暗星”），在美国加利福尼亚州的洛克希德公司斯昆克工厂公开展出。该机外形奇特，机翼硕大，机身扁平，有头无尾。“暗星”之所以采用这种奇特的外形，主要是为了减小雷达反射截面积，以增强隐身性能。机身的底部涂成黑色，也是基于此种考虑。该机在 1.37 万高度可巡航 8 小时，活动半径 1800 公里，巡航速度

每小时 240 公里。据介绍，该机将装备合成孔径雷达或电光探测设备，在续航 8 小时时，总监视覆盖面积为 4.8 万平方千米；在 1 米分辨率时，搜索速度为每小时 5480 公里；能显示 0.3 米的目标象点；单机可截获目标 600 个。该机还具有自主起飞、自动巡航、脱离和着陆的能力，而且可在飞行中改变自己的飞行程序，以执行新的任务。

发展趋势

良好的隐身性能

无人驾驶飞机在近期的几场局部战争中，尤其是在空袭南联盟行动中发挥的巨大作用是令人瞩目的，但由于自身隐身技术存在着一定的不足和遂行作战任务性质的局限，使其在作战中暴露出来的很高的被击毁率又是发人深省的。在以“非接触”方式为主导的未来战争中，不尽快解决无人驾驶飞机隐身技术问题或仅仅扮演一个不堪一击的“假目标”角色是远远不够的。因此，增强无人驾驶战斗机



的隐身性能是迫切需要的。这个问题已经引起了一些军事大国的高度重视。1998 年年底，美国海军在签订研制无人驾驶飞机的第一份合同时，海军航空系统司令部就强调了无人驾驶飞机的隐身性能。以色列在研制和使用无人驾驶飞机方面积累了十分丰富的经验，先后研制出了侦察兵、猛犬、先锋、猎人、[搜索者](#)、[苍鹭](#)、[徘徊者](#)等型号的无人机，并多次在战争中使用，其掌握的某些技术目前居世界领先水平。但上述无人驾驶飞机主要用于侦察、电子干扰或反辐射攻击，作战功能有限。为了对付敌方的地地导弹等威胁性目标，[以色列](#)飞机工业公司正在研制一种高空长航时隐身无人驾驶战斗机。该机采用隐身技术与远距空空导弹相结合，可携带莫阿布导弹，突入敌方战区后方，拦截和攻击处于助推阶段的地地导弹。机载莫阿布导弹是拉斐尔公司在巨蟒 4 红外制导空空导弹的基础上发展而来的，它在高空的最大射程约为 100 公里，飞行速度在 1500 到 2000 米/秒之间。无人驾驶飞机隐身技术虽然仍处于发展阶段，但随着适用于无人驾驶飞机的隐身材料的不断研制和隐身机型的不断完善，在未来战争中，它必将成为令敌方防不胜防的空中“暗箭杀星”。

准确的攻击能力

无人机和战斗机的结合，构成了一种全新的武器系统——无人驾驶战斗机。第二次世界大战以来，无人驾驶飞行器的研究应运兴起。遗憾的是，此后几十年中，无人机与战斗机却

一直无缘结成连理，没能造就出无人驾驶战斗机。近年来，随着中远程巡航导弹和弹道导弹的发展日新月异，地空导弹、空空导弹的制导技术日臻成熟，可重复使用的无人驾驶飞机的控制水平也日益提高，“无人驾驶战斗机”的话题才得以被人提及，且有人将反辐射导弹的技术移植到无人机上，研制出了反辐射无人机，成为一种对地面雷达极具威胁的新式武器。这种航空武器的出现，可以说是向



无人战斗/攻击机的发展目标又迈进了一步，但它还不是真正意义上的无人驾驶战斗机。它采取“自杀”的方式，与敌方雷达同归于尽，充其量仅仅是巡航导弹的翻版。而真正的无人驾驶战斗机应是“可以重复使用的巡航导弹”。

90年代初，美、英、以色列等航空工业发达国家，最先向无人驾驶战斗/攻击机这一技术高地发起了冲击。经过对未来战场环境和正在发展的航空航天新技术的分析预测，军界和工业界人士认为，由于无人机能够以合理的成本进行有危险的行动，保护军人的生命安全，因此，在今后10到30年的时间内，需要研制和使用新型的无人驾驶战术战斗机，执行一些对有人驾驶战斗机来说太危险，而对于一次性发射的导弹来说又不太经济的任务。据美国国防部声称，如果美国空军与海军的联合攻击战斗机计划因技术或预算问题而夭折，则将打算用无人驾驶战斗机取代现役的F-16和F/A-18战斗机。英国、法国、以色列和日本也在加紧研制无人驾驶战斗机。英国空军正在考虑用无人驾驶战斗机替代将于2015年退役的旋风GR4战斗机。各国五花八门的无人驾驶战斗机设计构想多数尚处于论证、研制和试验阶段，其中最典型的方案有：美国诺斯罗普·格鲁门公司为军方设计的未来无人驾驶战斗飞行器方案；波音公司准备将JSF战斗机改装为两种成本较低的“无人驾驶战术战斗机”；欧洲国家在研制出第四代战斗机EF2000和阵风之后，英国和法国决定联手研究一种具有强大攻击力的无人驾驶航空器。携带各种武器的无人机将于2007到2025年投入实战。

轻便灵巧的机型

微型武器具有重量轻、体积小、造价低、不易被发现和摧毁等特点，因此被世界各国尖端武器研制机构所看好，并投入了巨大的研制资金，在未来战场上有着强劲的发展前景



和潜力。无人驾驶战斗机根据其较为特殊的战争使命，在微型化发展方面更具有非常强烈的要求。

[美国国防部](#)高级研究项目局在1999年1月进行了一系列翼展60厘米、重200克的小型无人机试验，并获得了成功。目前，该局在其空中飞行器计划中又推出了12种大小只有152毫米的袖珍型无人飞行器的预研方案，其中4种的研制工作已正式启动。这4种袖珍型无人机有两种固定翼型、一种[直升机](#)型、一种折叠翼（活动翼）型。由维伦蒙特公司研制的固定翼样机，其翼展为15厘米，时速48公里，装备有5克重微型GPS装置，试飞22分钟获得成功；另一种固定翼样机的翼展也是15厘米，装有军用摄像机，航程5到10公里，由洛克希德·桑德斯公司研制；直升机型重300克，携带[红外成像设备](#)，样机有三轴稳定器，采用GPS导航，持续飞行时间可达2小时；折叠翼型袖珍无人驾驶飞机正由美国加州工学院进行研制，其主要战斗诸元仍处于尖端武器的机密领域。另外，据军事科学家们透露，一种仅有一美元纸钞大小的遥控战斗机已经研制出来。机上装有超敏锐[感应器](#)，可“闻”出柴油发动机排出的废气，一旦被它盯上，就会紧追不放，且可以拍摄夜间红外照片，将敌动态和坐标传到200公里外的基地，引导导弹精确命中目标。它执行任务时不用担心敌方雷达系统，适合全天候全时程作战。

双重性的驾驶机理

为了提高作战效益和遂行各种任务的需要，一种有人和无人两用型战斗机，也将随着无人驾驶飞机技术的日益成熟而在未来的空战中



出场。它具有两个可以相互独立工作的飞机操作平台，既可以和普通飞机一样由飞行员操纵飞行，也可以由基地指挥中心直接遥控飞行或预置飞行程序自身控制飞行。两用型战斗机的优点是在执行某项任务中，当飞行员伤亡或出于其它原因对飞机操作失灵或是需要暂时脱离飞行操作工作以完成其它任务时，飞机的遥控指挥系统只要未被破坏，仍可以顺利完成任任务，安全归返。美国与英国合作研制的三军通用型联合攻击/[战斗机](#)，现正在研究无人化的问题。该机很可能成为世界上第一种有人和无人两用的战斗机。

可见，在未来战争中，品类众多、功能各异的无人驾驶飞机，必将成为广奥空宇中的百变幽灵而无处不在，无所不能。随着航空工艺、材料和技术的不断进步，无人驾驶飞机在未来的 20 年间将会真正崛起，成为高技术战争舞台上一颗耀眼的“明星”。

参考资料

- [1] 中华网 http://military.china.com/zh_cn/critical/25/20010705/10055435.html
- [2] 科普手册 <http://www.ndcnc.gov.cn/data/lib/2003/Science/DL/DL-66371>
- [3] 博客 <http://hi.baidu.com/xuyang1205/blog/item/22ac8f1b5089f8fdaf51338e.html>

(信志强 供稿)

科技新知

2009 年度十大新物种评出 绿色轰炸机蠕虫上榜

北京时间 5 月 28 日消息，据美国《国家地理》网站报道，美国亚利桑那州立大学国际物种勘测协会和一个由分类学家组成的国际委员会本周公布了由其评选出的 2009 年度十大新发现物种名单，迷幻襞鱼、吸血鬼鱼等物种榜上有名。

据亚利桑那州立大学国际物种勘测协会主任昆汀·惠勒(Quentin Wheeler)介绍，十大新发现物种名单每年发布一次，以表明人类对地球生物多样性的了解是多么的有限。惠勒说：“目前我们已经确认了大约 190 万个物种。据保守估计，地球上一共有 1000 万至 1200 万个植物与动物物种，当然，如果将微生物种类也包括在内，那将是一个截然不同的局面。”

美国亚利桑那州立大学国际物种勘测协会每年都会适时发布十大新发现物种名单，以纪念 5 月 23 日卡罗勒斯·林奈的诞辰纪念日。林奈出生于 1707 年，是瑞典著名博物学家，现代生物分类学的奠基人，252 年前建立了科学的植物与动物命名系统。除了 2009 年度十大新发现物种名单，国际物种勘测协会还发布了“物种状态报告”(State of Observed Species Report)，报告称 2008 年总共发现 18225 个新的植物、动物、微生物、藻类和真菌种类。

1. 迷幻襞鱼



迷幻襞鱼(图片来源: David Hall)

迷幻襞鱼(psychedelic frogfish)发现于印度尼西亚海岸附近的浅水区，具有非同寻常的颜色辨别能力，能模仿多个硬珊瑚种类，硬珊瑚通常是这种凝胶状鱼类的藏身地。每一条的外形就如同人的指纹一样独特。此外，科学家认为迷幻襞鱼(学名 *Histiophyrne psychedelica*)脸部周围的多肉组织就像猫的胡须一样，可以助其在黑暗中锁定猎物或其他物体的位置。

2. 阿滕伯勒猪笼草



阿滕伯勒猪笼草(图片来源: Alastair Robinson, University of Cambridge)

阿滕伯勒猪笼草(Attenborough's pitcher)上面有许多像杯子一样的陷阱，每一个都有美式橄榄球那么大，令其是已知最大的猪笼草之一。杯状结构内有吸引昆虫的液体，帮助捕获昆虫，供这种肉食性植物食用。惠勒说：“我是昆虫学家，对能吃昆虫的植物具有与生俱来的兴趣。”阿滕伯勒猪笼草发现于菲律宾的巴拉望岛，命名于英国著名的博物学家戴维·阿滕伯勒(David Attenborough)爵士。

3. “绿色轰炸机”蠕虫



“绿色轰炸机”蠕虫(图片来源: K. J. Osborn)

“绿色轰炸机”蠕虫(*Swima bombiviridis*)发现于美国加利福尼亚州海岸附近的深海区域,因其不可思议的行为而得名。一旦遭受威胁,这种蠕虫就会释放充满液体的气球,气球会突然爆破形成亮光。这种“闪光弹”被认为可以分散潜在捕食者的注意力,令“绿色轰炸机”蠕虫借机逃脱。惠勒说:“它确实是一种奇特的物种。‘绿色轰炸机’蠕虫结构相对简单,但却对这种相当复杂的策略驾轻就熟。”

4. 德鲁斯真菌



德鲁斯真菌(图片来源: Brian A. Perry, University of Hawaii)

这种外形奇特的蘑菇命名于颇具幽默感的著名爬虫学家——美国加州科学院的罗伯特·德鲁斯(Robert Drewes)。德鲁斯真菌(*Phallus drewesii*)是一种2英寸(约合5厘米)长的散发着恶臭的真菌类，发现于与世隔绝的西非岛国圣多美普林西比。虽然是新发现的物种，但它与其他散发恶臭的真菌类具有一个共同特征：释放难闻气味吸引苍蝇，令其帮助分散孢子。

5. 艾腾海参



艾腾海参(图片来源: Cornelis Swennen, Prince of Songkla University)

艾腾海参(Aiteng Sea Slug)发现于泰国某海湾泥泞的红树林中。它不仅是个新物种，而且是一个全新的食虫海参家族的头目。其他大多数海参以藻类或腹足类动物的卵为食。腹足类动物是指一种包括软体动物在内的动物。艾腾海参成年后表面光滑，呈黑色，命名于泰国哇扬戏的木偶明星艾腾(Ai Theng)。

6. 吸血鬼鱼



吸血鬼鱼(图片来源: Ralf Britz, Natural History Museum)

虽然长着一副吸血鬼的模样, 吸血鬼鱼(学名 *Daniconia dracula*)确实不吸血。我们看到的毒牙状结构其实不是牙齿, 而是仅存于雄性中的鄂骨突出物, 可能用于在求偶竞争中互相搏斗。吸血鬼鱼是最大的淡水鱼家族的成员, 但迄今为止, 它的毒牙状结构却是独一无二的。这种鱼发现于缅甸北部克钦邦的一条溪流中。

7. 安格纳甘薯



安格纳甘薯(图片来源: Claude Marcel Hladik, Mus é um National d'Histoire Naturelle)

普通甘薯只有一个瓣，但安格纳甘薯(Angona Yam)每个都有几个瓣，就像母牛的乳房。安格纳甘薯(学名 *Dioscorea orangeana*)是一种全新的物种，但对马达加斯加北部居民来说，它们一点不新鲜，当地人经常种植这种甘薯。惠勒说，科学家迄今尚未研究安格纳甘薯的营养价值，以分析这种植物作为食物所带给人的益处——虽然其非常受欢迎，却不能给当地人带来太大收益。惠勒说：“研究人员认为这种东西应该被列为极度濒危物种。它所生长的区域并未受到保护，看上去极易受到威胁。”

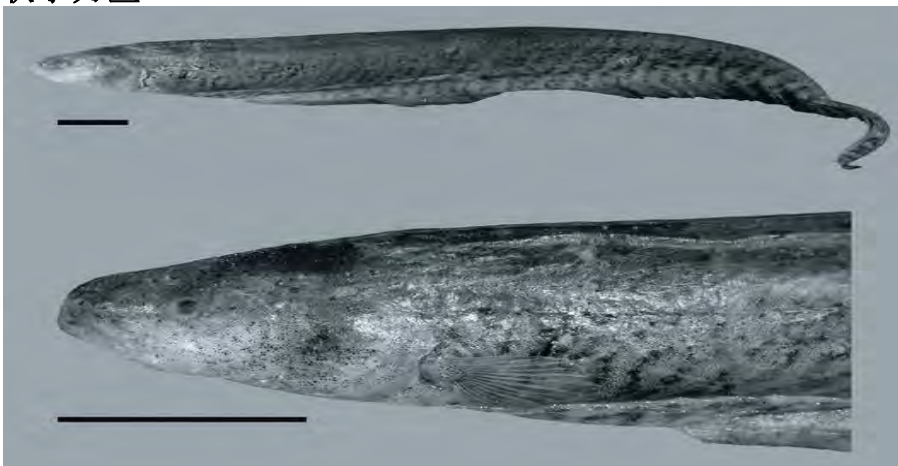
8. 杀手海绵



杀手海绵(图片来源: Jean Vacelet, Université de la Méditerranée)

20年前，科学家在新西兰附近水域发现了这个全新的物种。自此，这种肉食性海绵便成为现代海洋生态系统令人所熟知的一员。然而，发现“杀手海绵”(Killer Sponge, 学名 *Chondrocladia turbiformis*)的科学家去年突然间又觉得它非常“陌生”。原来，在现存物种，这种海洋动物的非同寻常针状体或骨骼式尖刺结构都是独一无二的。科学家只是在来自侏罗纪早期的化石中发现过类似特征，表明这种肉食性海绵从史前时代开始便存在于深海中。

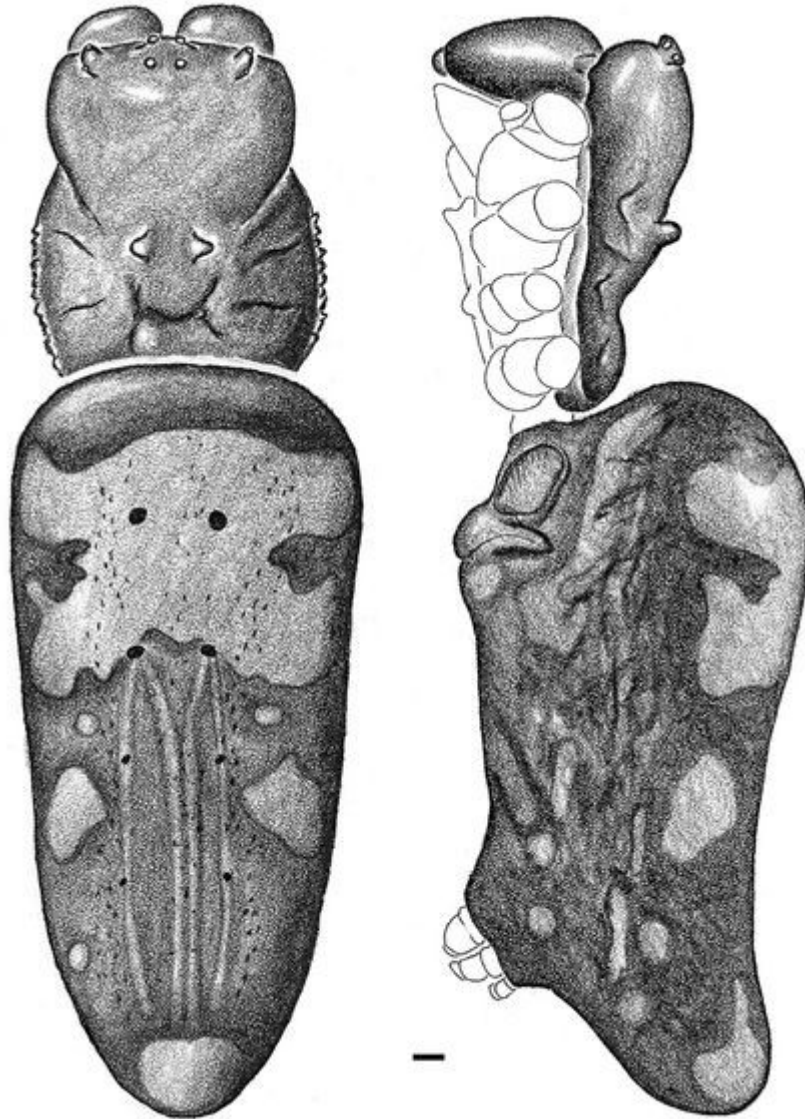
9. 奥玛斯带状小刀鱼



奥玛斯带状小刀鱼(图片来源: James Albert, University of Louisiana)

奥玛斯带状小刀鱼(Omars' banded knifefish)在其土生土长的地方——乌拉圭可谓无人不知，至少在科学家发现它是另外一个物种以前是这样的。惠勒解释说：“非常有趣，因为30年来它一直被当作实验室模型，我们对它的身份完全搞错了。”为更好理解电鱼的身体结构和沟通模式，研究人员对多种学名为 *Gymnotus carapo* 的鱼类进行了研究。但这种鱼类连同其他几种，都非常独特。惠勒强调，这种经常被人研究的鱼类仍能给科学家带来惊喜，这说明世界上可能会存在许多未知物种。

10. 科马奇金圆蛛



科马奇金圆蛛(图片来源: Matjaz Kuntner, Slovenian Academy of Sciences and Arts)科马奇金圆蛛(Komac's golden orb spider)属于人面蜘蛛(*Nephila*)家族, 该家族成员可以织出世界上最大的蛛网——直径往往超过3英尺(约合1米)。这个物种发现于马达加斯加, 是1879年以来人面蜘蛛家族的第一个新成员。科马奇金圆蛛(学名 *Nephila komaci*)还是已知最大的织网蜘蛛之一, 同其他圆蛛一样, 雄性和雌性个头存在巨大的差异: 雌性平均体

长 1.5 英寸(约合 3.9 厘米), 雄性平均体长为 0.3 英寸(约合 0.8 厘米)。

(吴锤结 供稿)

中科院研发 LED 灯光上网 灯下即可无线上网



LED 路灯、LED 显示屏, LED 作为一种节能照明设备已逐渐走进我们的生活。但是你可知道, 通过 LED 发出的光线可以连接宽带网络, 这在目前的科学研究中已成为事实。记者 5 月 13 日从中科院半导体研究所获悉, 该所对于半导体照明信息网的研究已取得重大突破。

灯下即可无线上网

一台笔记本电脑置于灯光的照射之下, 没有网线连接, 没有无线网卡, 但流畅的网络视频仍在播放着……这是 13 日发生在中科院半导体所的半导体照明与信息化示范馆内的一幕。为什么会出现这样的情况? 光电系统实验室的段靖远博士伸手一指, 说它的奥秘就在于天花板上蓝色的 LED 照明灯。

他介绍, 网络信号正是通过灯光传输给电脑的。通过这种方式, 目前上网最大传输速率可

以达到每秒 2 兆。

除了连接网络外，LED 灯还能充当各种家用电器的指挥官。该所的陈雄斌博士介绍，目前他们已实现了对多种电器的开关和调节的控制。这两项技术也已分别在世博会的航空馆和沪上生态家馆进行了展示。

高速开关传输信息

LED 灯是如何通过光线传输网络信号和控制信号呢？专家介绍，LED 灯是新型的照明设备，与传统照明设备不同，它不仅省电，还可以通过高速的开关动作，发出调制过的信号，完成信息和指令的传输。

不停的开关动作会不会影响正常的照明使用呢？答案是否定的。科研人员介绍，每秒开关的速度可达 200 万次，肉眼根本无法感觉到。

克服航班上网难题

现在人们享受无线网络便捷服务的同时，也在时刻担心它所产生的电磁波可能会对人体产生不利影响，而用环保的 LED 灯光上网却能彻底消除这一顾虑。没有电磁波就不会对周边电子设备造成干扰，飞机内无线上网难题也将得到解决，甚至在水下，一束照进来的 LED 灯光，就可以完成网络信号高速传输。

专家介绍，和目前的无线技术相比，LED 灯光上网还只是一只潜力股。由于它特殊的信息传输方式，在未来能够达到每秒上 G 的接入速度。据了解，目前美国、日本和欧洲都开始了关于 LED 无线通信技术的研发，这可能会成为未来科技发展的重要方向。

（吴锤结 供稿）

我国研制成功超千万亿次高性能计算机“星云”

将用于科学计算、互联网智能搜索、基因测序等行业和领域

记者 5 月 27 日从曙光公司获悉，我国首台实测性能超过千万亿次的高性能计算机“星云”近日在曙光公司天津产业基地研制成功。

“星云”高性能计算机将于今年年底交付国家超级计算深圳中心，用于科学计算、互联网智能搜索、基因测序等行业和领域。

曙光公司总裁历军说，作为曙光 6000 千万亿次高效能计算机系统两大分区之一的服务分区，“星云”采用 X86 处理器，该分区由近 6 万个通用处理器核及近 5000 个 GPGPU 加速部件组成，峰值性能为每秒近 3000 万亿次，实测 LinPack 性能达到每秒 1000 多万亿次。

目前，这一实测性能超过了落户在天津滨海新区的我国首台千万亿次超级计算机“天河一号”，后者实测 LinPack 性能为每秒 500 多万亿次。

据了解，曙光 6000 千万亿次高效能计算机系统的计算分区目前正在紧张研制中。

曙光 6000 高效能计算机系统由中国科学院计算技术研究所、曙光信息产业（北京）有限公司、国家超级计算华南中心联合研制，由曙光公司天津产业基地制造，设计目标是满足未来云计算环境的应用需求，将于 2010 年底交付国家超级计算深圳中心使用。

曙光公司成立于 1995 年，实现了国产高性能计算机的产业化生产，构建了集研发、设计、制造于一体的服务器产业链。2008 年，该公司推出了我国首款百万亿次超级计算机。

（吴锤结 供稿）

新材料问世催生新光盘 存储容量超 DVD 数千倍



北京时间 5 月 28 日消息，据澳大利亚广播公司(ABC)报道，日本一科研团队发现一种新材料，可用于制作数据存储能力超过 DVD 数千倍的低成本光盘。东京大学的大越慎一教授表

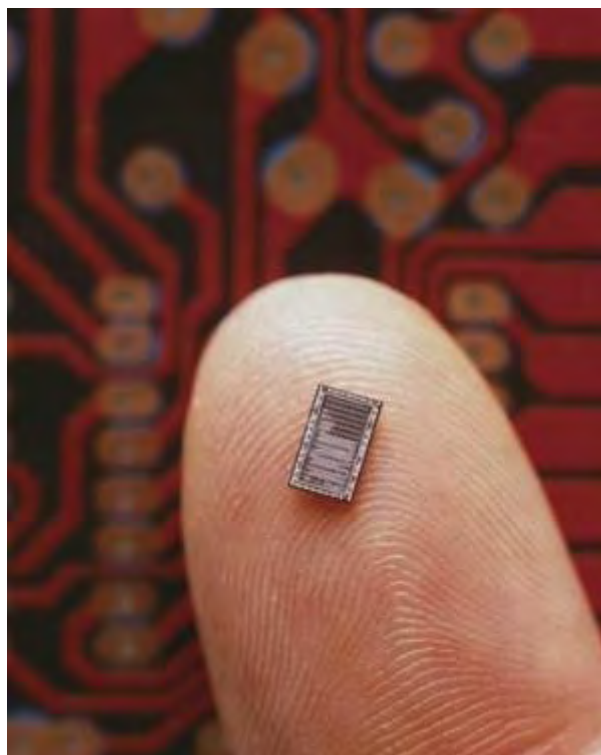
示，这种材料平常是可导电的黑色金属状态，但受到光的照射后会转变成棕色的半导体。

这种新材料是氧化钛的一种新的晶体形式，在室温下受到光照后，可在金属和半导体之间来回转换，因而产生储存数据的功能。该研究的首席研究员大越慎一说：“它有望成为下一代光存储装置的新材料。”大越慎一的这一研究报告发表在《自然—化学》（**Nature Chemistry**）杂志上。随光线变色的材料可用于制作存储装置，因为颜色反映不同光线，可容纳不同信息。

大越慎一的研究团队成功制成直径为5到20纳米的这种新材料的粒子。假设响应数据的读写设备成熟的话，使用最小粒子制作，新光盘的存储容量可能超过蓝光光盘1000倍之多，比较而言，单面单层蓝光光盘的数据存储容量是普通DVD的5倍。

这种光盘的成本还应该相对低廉。氧化钛的市场价是稀有元素锆-铈-碲合金的百分之一，是目前可重复写入的蓝光光盘和DVD的材料。大越慎一说：“完全不用为稀有金属担心，氧化钛很便宜而且很安全，它已经广泛应用于扑面粉、白漆等产品中。”但他指出，何时制造和实际使用这种材料的光盘目前仍是未知数。他表示将尽快与企业商讨，将产品推向商品化。
(吴锤结 供稿)

英国一科学家称自己成世界首个电脑病毒感染



植入加森教授身体的电脑芯片



加森教授

一名年轻的英国科学家称自己成为了世界上第一个感染电脑病毒的人。

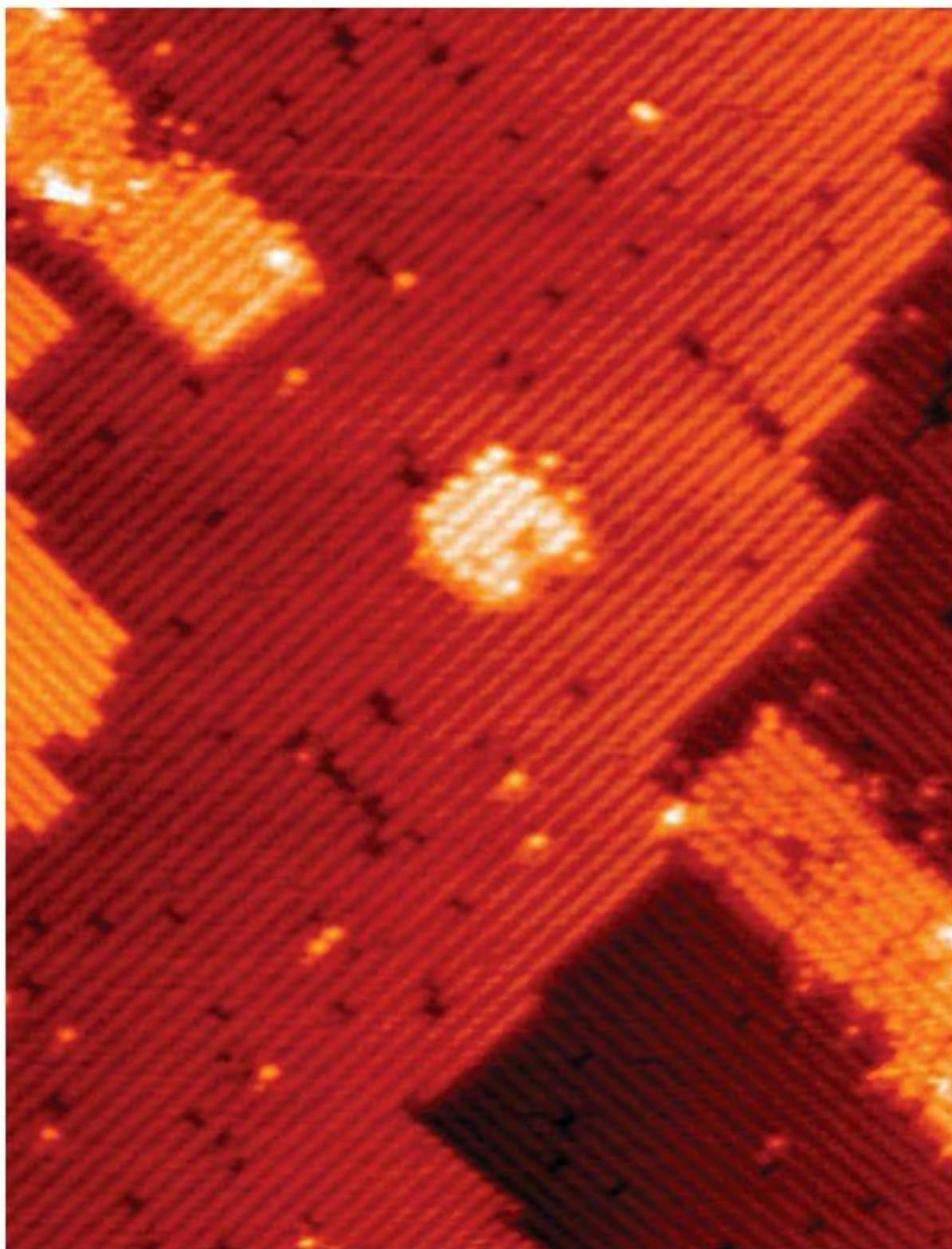
据马来西亚国家新闻社 5 月 27 日消息，这位名叫加森（Mark Gasson）的教授，供职于英国南部伯克郡的雷丁大学，他曾在自己的手腕上植入一枚芯片，用来打开家门的安全锁以及自动解锁自己的手机。

加森教授希望测试这样的芯片若感染电脑病毒，是否会在人体内的其它芯片传播，就在这枚芯片植入了病毒程序。实验的结果表明这枚芯片中的病毒可以从他的“身体中”传播至办公桌上的电脑中。

加森指出，现在有越来越多的人在使用由电脑芯片控制的人工器官，如人工耳蜗、人工起搏器等。他做这番实验的目的是想提醒大家，这些装置是有可能被来自其它电子设备的病毒程序感染的。

（吴锤结 供稿）

世界最小晶体管问世 仅由7个原子构成



北京时间5月26日消息，据物理学家组织网报道，美国与澳大利亚科学家成功制造出世界上最小的晶体管——由7个原子在单晶硅表面构成的一个“量子点”，标志着我们向计算能力的新时代迈出了重要一步。

量子点(quantum dot)是纳米大小的发光晶体，有时也被称为“人造原子”。虽然这个量子点非常小，长度只有十亿分之四米，但却是一台功能健全的电子设备，也是世界上第一台用原子故意造出来的电子设备。它不仅能用于调节和控制像商业晶体管这样的设备的电流，而且标志着我们向原子刻度小型化和超高速、超强大电脑新时代迈出的重要一步。

澳大利亚新南威尔士大学量子电脑技术中心(CQCT)和美国威斯康星大学麦迪逊分校研究人员组成的一个联合小组在最新一期的《自然—纳米技术》(**Nature Nanotechnology**)杂志上详细描述了这一发现。参与这项研究的量子电脑技术中心主任米歇尔·西蒙斯(Michelle Simmons)教授说：“这项成就的重要性在于，我们不是令原子活动或是在显微镜下观测原子，而是操纵单个原子，以原子精度将其置于表面，以制造能工作的电子设备。”

“澳大利亚研究小组已可以完全利用晶体硅制造电子设备，我们在晶体硅上面用磷原子替换了7个硅原子，并达到了惊人的精确度。这是重大的科技成就，是表明制造‘终极电脑’(用硅原子制造的量子电脑)可行性的关键一步。”将原子置于某个物体表面的技术——扫描隧穿显微镜——已问世二十年之久。在此之前，没人能利用该技术去制造原子精度的电子设备，然后令其处理来自微观世界的电子输入。

西蒙斯教授说：“电子设备究竟能有多小？我们正在验证它的极限。澳大利亚的第一台电脑在1949年上市，它占据了整个房间，你只能用手拿着零部件。今天，你可以将电脑放在手掌上，许多零部件的直径甚至只是一根头发直径的千分之一。”

“现在我们已经展示了世界上第一台用硅材料在原子刻度下系统性制造的电子设备。这不仅对电脑用户具有特别的意义，对所有澳大利亚人来说都极为重要。过去50年来，电子设备小型化一直是驱动全球经济生产率快速增长的关键因素。我们的研究表明，这个进程仍可以继续。”

美澳联合研究小组的主要目标是用硅原子制造量子电脑，澳大利亚人在该领域拥有独一无二的人力资源，同时处于世界领先地位。这台新电子装置表明，实现设备在原子刻度下制造和测量的技术已经开始来临。

目前，商业晶体管闸极(transistor gate, 该装置可令晶体管充当电流的放大器或开关)的长度约为 40 纳米(1 纳米相当于十亿分之一米)，量子电脑技术中心的研究团队正在开发长度仅为 0.4 纳米的设备。

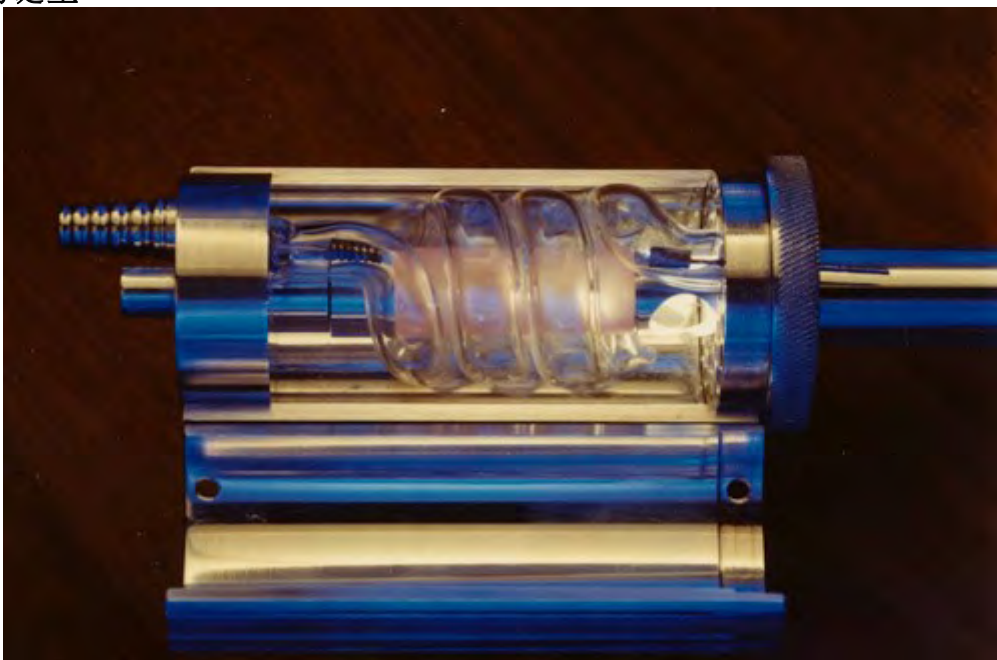
西蒙斯教授指出，20 年前，唐·艾格勒(Don Eigler)和埃哈德·施魏策尔(Erhard Schweizer)在 IBM 公司的阿尔马登研究中心，用氩原子造出了 IBM 公司的标识，这也是当时世界上最小的标识。二人利用一台扫描隧穿显微镜，将 35 个氩原子置于镍表面，拼出了“IBM”三个字母。

艾格勒和施魏策尔的研究论文发表于《自然》杂志上，他们写道：“设备小型化的基本原理是显而易见的。”二人还在论文中多次提出警告，并在最后总结说：“原子刻度的逻辑电路和其他设备的前景距离我们有些遥远。”西蒙斯教授说：“当时看似遥远的事情如今变成了现实。我们利用这种显微镜不仅可以观测或熟练操作原子，还能用 7 个原子制造原子精度的设备，令其在真实的环境中工作。”
(吴锤结 供稿)

纪念激光诞生 50 年 从射线武器到聚变供能

北京时间 5 月 19 日消息，据英国《新科学家》网站报道，当今应用广泛的激光已经诞生整整 50 年。今天激光已经成为互联网光纤骨干网的基础，可以帮助人们寻找新型清洁聚变能源，而激光仍显得是未来主义的。以下这组图片反映了激光从最初诞生到应用到各个领域的发展过程。

1. 激光的诞生



激光的诞生

1960年在加利福尼亚州马里布的休斯研究实验室，西奥多·梅曼(Theodore Maiman)设计和建造了一台小型的激光发生器。他将闪光灯线圈缠绕在指尖大小的红宝石棒上，产生了第一束激光，激光时代由此开启，从此和人们的生活息息相关。

梅曼的实验显示，闪光灯发出的足以致盲的强光可以使红宝石棒充能，这些能量随后以纯粹红色光脉冲的形式释放，这些相干光有恒定的相位差，就像是列队前进的士兵们。

2. 激光武器



激光武器

随着激光的诞生，军事机构和小说家看到射线枪能够成为现实，就开始着手打造激光武器。1964年，007电影《金手指》中大反派“金手指”奥瑞克威胁詹姆斯-邦德，要用激光将他锯成两半——这在当时，还是纯粹的幻想。

3. 三维激光



三维激光

1948年科学家发明了全息技术，以提高电子显微镜的分辨率，但埃米特·利斯(Emmett Leith)和朱瑞斯·乌帕特尼克斯(Juris Upatnieks)在1964年使用激光对全息技术进行了彻底改造，发明了第一个不需要特制眼镜就能看到的三维图像。

他们用分裂的激光光束将全息图记录在感光片上，其中一束激光先被从被摄物体上反射开来，然后再与另一束会合，在感光片上成像。用一束与成像时相同方向的激光照射感光片，就会在观看者眼前产生一幅逼真的三维图像。这张玩具火车图是这两位科学家在密歇根大学的威洛·鲁恩实验室第一次记录的全息图。

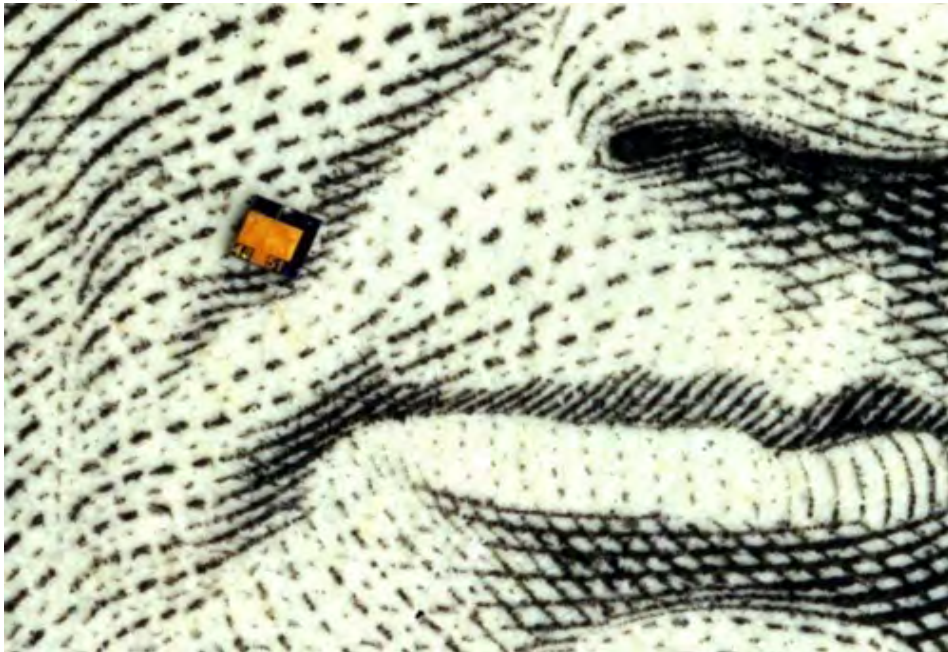
4. 梦幻激光



梦幻激光

最初时，激光的色彩是相当有限的：氦氖激光器和红宝石发出红光，其他激光器则产生不可见的红外线。人们借助离子激光器第一次实现了如彩虹般的七彩激光，它通过在氩或氪中的高压放电产生激光。氩气产生蓝色和绿色的光，氪产生其他几种颜色，两种气体的混合可以产生整个可见光谱中的颜色。梦幻的激光秀从此诞生。

5. 无处不在的激光



无处不在的激光

激光技术第一次走进日常生活，是美国超市使用发出红色氦氖激光的条形码扫描枪实现收款自动化。若尔斯·阿尔费罗夫(Zhores Alferov)和赫伯特·克勒默(Herbert Kroemer)改进了制作半导体二极管激光器的方法，让激光真正地无处不在。这两位科学家因此获得了2000年的诺贝尔物理奖。(图中所示为一个半导体二极管激光器和五美元钞票大小的对比。)如今，这样的芯片随处可见，比如说CD播放器、蓝光播放器、红色激光笔并构成了全球电信网络的骨干。

6. 用途广泛的刀片



用途广泛的刀片

在工业上，激光被用作永远不会变钝的锯和钻头。最初人们使用激光来加工硬度很高的材料，如钻石，或非常柔软的材料，例如婴儿奶瓶的奶嘴。

低功率激光可以切割和焊接塑料；高功率激光可以切割和焊接金属。早期的工业激光器，必须要有非常庞大的体形，才能产生足够的能量，但新型固态激光器却非常小巧，给人印象深刻：如今一段细光纤或几分之一毫米厚、扑克大小的盘片就能产生千瓦级的能量，足以切开几厘米厚的金属片。

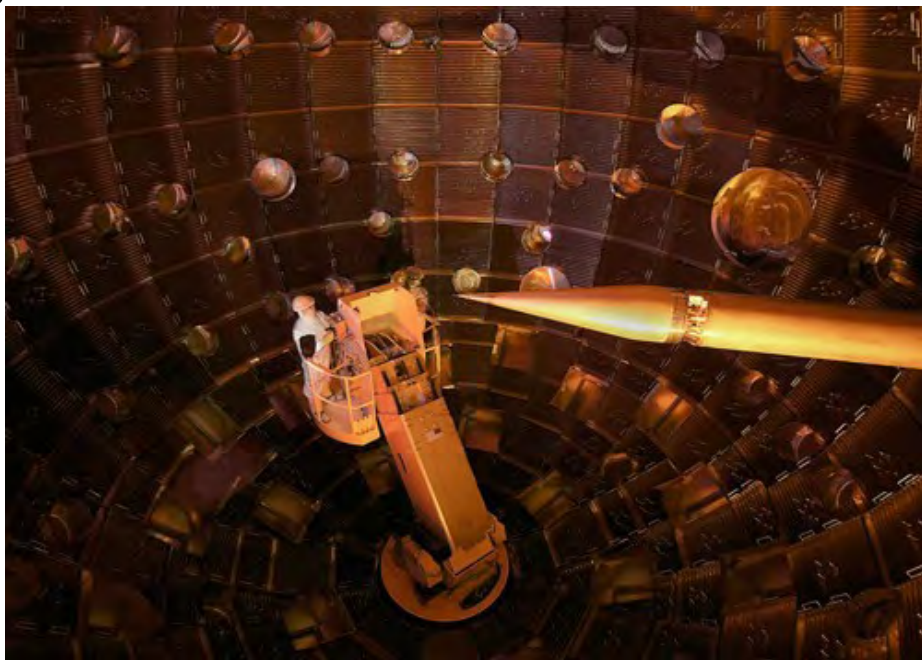
7. 激光广泛的医学用途



激光广泛的医学用途

激光的首次在医学上的成功应用是进行眼内手术，无需要切开眼球。早在1962年，一台红宝石激光器将病人脱落的视网膜与眼球重新连接，使他恢复了视力。更大的成功在1968年到来，外科医生弗朗西斯·莱斯佩朗斯和贝尔实验室的工程师使用氩离子激光器破坏异常的血管，以避免这些血管在视网膜中扩散，这种病症后果非常严重，会导致糖尿病人失明。这种治疗方法已经挽救了数百万人的视力。如今，激光也被用来切割角膜，以矫正视力，或者消除胎记和刺青。

8. 激光之母



激光之母(图片来源: 国家点火装置)

很久以来可控核聚变都是人们最理想的清洁能源产生方式。1962年，在加利福尼亚州的劳伦斯利弗莫尔国家实验室，物理学家约翰·纳科尔斯(John Nuckolls)提出用激光脉冲加热和压缩重氢同位素块来实现可控核聚变。

自此之后，劳伦斯利弗莫尔实验室一直追寻着这个理念，他们使用的激光器也越来越大，终于在美国国家点火装置(National Ignition Facility)中达到巅峰。这是一个复杂的系统，可以同时发出192束激光，去年，在十亿分之几秒的时间内，产生了能量达到100万焦耳的激光脉冲，使之成为有史以来能量最强的激光器。国家点火装置是美国科学家研制的、世界最大的激光核聚变装置。据悉，这个被称为“人造太阳”的装置能产生类似恒星内核温度和压力，使美国在无需核试的情况下保持核威慑力。

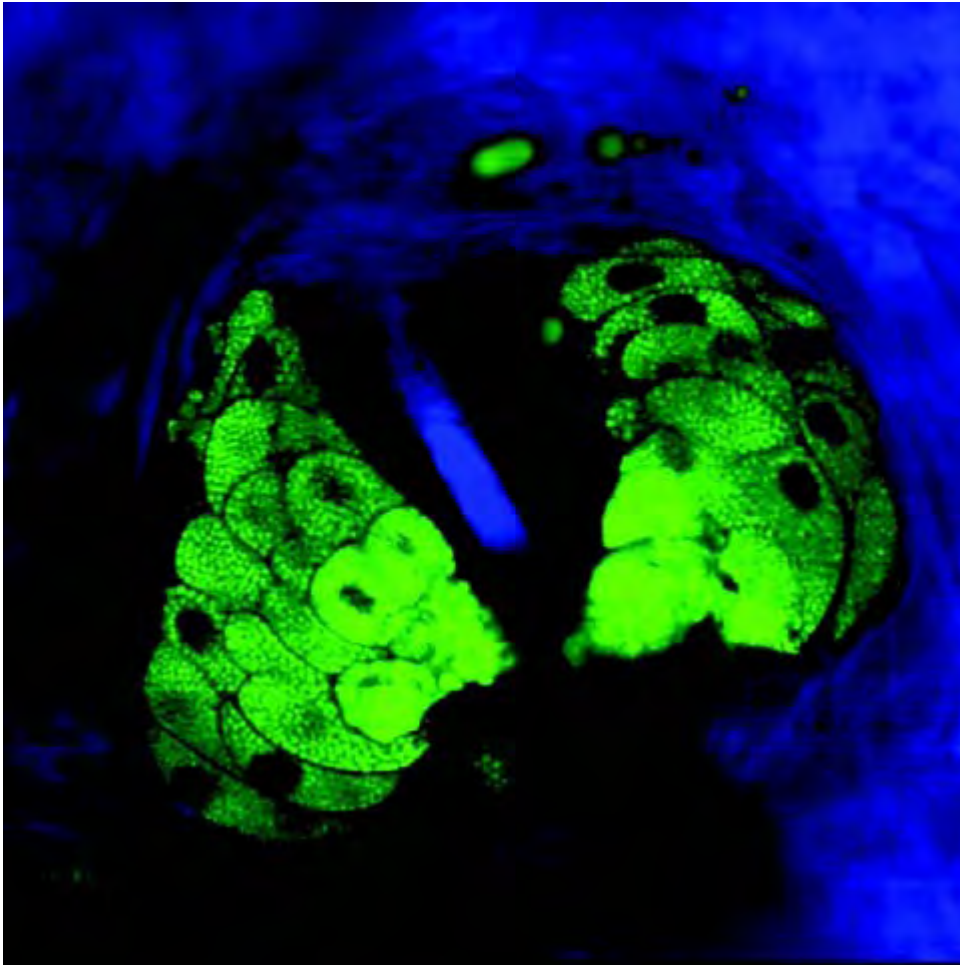
(吴锤结 供稿)

《自然—方法学》特写：无需标记的激光特技

非线性光学显微术帮助科学家看到活体细胞和组织中化学组成



哈佛大学的 Brian Saar, Gary Holtom 和谢晓亮教授（从左至右）发展了非线性显微成像技术和应用。



一个富含蛋白质的毛发及其周围的富含脂肪的皮脂腺。该图像是通过受激拉曼散射方法采集的，绿色为脂肪，蓝色为蛋白质。

最近出版的《自然—方法学》刊登特写文章——《无需标记的激光特技》（Laser tricks without labels），称非线性光学显微术可帮助科学家看到活体细胞和组织中的化学组成。文章内容如下：

两年前，Annika Enejder 在她关于线虫的脂肪贮存研究中，遇到一个令人困惑的结果。荧光显微图像非常清晰地表明，在用他汀类药物处理这些蛔虫时，来自脂肪粒的信号将降低。他汀类药物是一类被广泛用于降低胆固醇的药物。然而，在同时进行的另一种显微实验中，直接观察脂肪颗粒却看不到这样的变化。实际上，相干反斯托克斯拉曼散射（CARS）显微技术能够识别出脂肪颗粒，而荧光显微技术做不到。

其实是这么回事，用常用的 Nile red 荧光染料饲喂的线虫把这种染料当作毒物处理了：染料被隔离到脂肪粒周围的肠类溶酶体颗粒中，而不是脂肪粒中。实际上，这种染料还在别的方面具有误导性：他汀类本身似乎会影响它的染色或者荧光。“在使用荧光基团的时候，有很多假象要考虑到。”来自位于瑞典查尔姆斯理工大学的 Enejder 说。

没人能够否定荧光探针和分子染色在细胞内行为探测上的实力，但是这种标记办法仍然有诸多问题。如何标记是一个问题，尤其是对整个有机体而言。有些标记只能在已死亡的细胞内有作用；其他的标记方法则会损伤细胞，或者干扰所研究的生物过程。非标记的显微技术提供了一种能够大幅度降低人为干扰的活体观察技术。虽然有些技术仍然依赖内源性荧光基团，不过它们基本上可以摒弃荧光技术，也就避免遇到光漂白这个常见问题。这些新技术探测的是光在通过生物样品时被吸收或者改变时发生的微小变化，而不是探测被激发荧光基团的光子。这种办法依赖在高光功率密度下观察到的非线性光学过程。一言以蔽之，激光脉冲可以被用来“看”化学组成：脂质里面的C-H键，蛋白质里的酰胺键，还原态或者氧化态的生物分子，胶凝蛋白或者微管里面有规律地重复的单元。

当然，这样的技术也自有其局限性：与荧光标记能够识别单分子相比，非标记技术的灵敏度和特异性都要弱一些。只有特别常见的基团才不会淹没在一些丰富样品产生的信号当中。“这种技术的好处是，你不需要任何标记，你只需要去成像就行了”，荷兰癌症研究所（Netherlands Cancer Institute）的生物物理学家 Kees Jalink 解释道，“但是不好的地方是，信号太弱了，你需要大量能量来照射一个细胞，而可能仅仅得到一些粗枝大叶的细节。”

非线性的众多模式

除 CARS 以外，其他可用的非标记手段包括双光子吸收，二次谐波产生（SHG）以及受激拉曼散射，每一种都有自己的配置需求和优势。然而，这些手段并没有在生物学家中间闪电般地传播开。昂贵的激光需要被耦合进显微镜；光的短脉冲需要精确的瞄准、调整和整形；探测器必须被优化，从而能够拾取信号，舍去背景。“组装这些仪器需要丰富的专业经验；这些仪器都要求苛刻”，供职于加拿大不列颠哥伦比亚大学化学与工程系的 Robin F.B. Turner 这样评价。而仅仅搭建仪器是不够的。“你得根据每天的情况重新校准”，Turner 补充道。

Turner 说，他有充分的理由跟踪这些技术：他想知道干细胞在分化成其它细胞的时候，其中的组分如何变化，而且再也没有比这个更好的办法能够研究这个问题了。“我们之所以选择拉曼和 CARS，是因为它们能够做这种研究而不损伤细胞”，他说。其它研究手段都会毁损细胞，得到的仅仅是在某个时间点上的一个瞬间状况；这样的数据对于包含自发分裂细胞的异质性细胞培养并不是十分有用，Turner 补充道，“我们想追踪细胞的生长”。

同样的优势在组织层次的研究上也很突出。比如，哈佛大学的 Gary Ruvkun 通过对线虫诱导 RNA 干扰筛选来研究上千个基因在脂质生成中的角色，同时通过一种叫做受激拉曼散射

(SRS) 的技术来监视这些结果。

Ruvkun 的合作者谢晓亮教授也来自哈佛大学。大约十年前，谢晓亮因为发布了 CARS 显微术而引发了巨大轰动。这种技术通过一种叫做自发拉曼散射的现象来增强信号。在自发拉曼散射中，样品内的化学键能够改变通过其中的光的波长。更早使用的拉曼散射显微术要求的激光功率很高，而且有时候需要曝光时间长达一天。谢晓亮和他的同事证明，CARS 可以用于活细胞研究。通过使用两束激光，它们的频率差等于需要成像化学键的振动频率，细胞产生的微弱的拉曼信号能够被不断放大。“它的灵敏度比自发拉曼散射的灵敏度高了好几个数量级”，谢晓亮说。但是 CARS 也有缺陷。在同一时间里，它只集中在很宽的拉曼谱中很短的一段，限制了所能采集的信号的数量；同时还带来了很高的背景信号。从实用的角度讲，这些限制意味着如果要应用 CARS 技术，大部分时间要基于对脂质的探测，因为碳氢键的大量富集能够产生很强的特征信号。

谢晓亮的兴趣已经转移到了 SRS，这是他和他的组员闵玮、Christian Freudiger 共同发展出来的技术，相关论文于 2008 年发表。“在 CARS 里面，信号峰位发生了移动，”谢晓亮解释道，“这意味这我们不能使用现有的、数量巨大的拉曼谱数据进行化学鉴定。”他还讲到，与此相比，SRS 能够通过激光异常迅速和精确地调制来去除背景噪音。这样一来，不仅能够得到与传统拉曼光谱一样的谱图，而且信号强度高了几个数量级，采集时间也远低于未经放大的拉曼信号。谢晓亮说，更妙的是，SRS 产生的信号与振动化学键的数量是线性关系，这使得 SRS 能够进行定量分析。SRS 技术可以应用于实时观测：比如在在药物和化妆品研究领域，观察维生素 A 酸是如何被皮肤吸收的。SRS 技术还可以用于观测酸或者酶是如何从植物细胞壁表面去除木质素，从而提高生物燃料的生产效率。

谢晓亮最早是通过与 Pfizer 以及哈佛研究者的合作研究获得对该技术的原理的证据的。谢晓亮甚至预言，SRS 技术有一天会取代 CARS 技术，然而其他研究人员对此有所保留。SRS 需要对多个光源的信号进行混合和解读，而谱的叠加也会使去卷积变得困难。Turner 说，他曾经尝试用 SRS 观察溶液中的核酸，最后还是决定继续使用原来的老技术。利用那些老技术，就可以从细胞的 DNA 里分辨出 RNA。他说，尽管拉曼显微镜可能慢一些，“但是应用 SRS 技术来扩展我们的知识也挺费劲的，跟使用传统拉曼技术差不多。”

采购与分享

谢晓亮预计，一旦 SRS 被植入商用系统，很快就会传播开来，他认为早在今年底之前就会取得这样的进展；据报道，蔡司和徕卡已经于去年获得这项技术的授权。然而，就像荧光显微镜的前车之鉴，技术的传播可能相当缓慢。第一台商用多光子显微镜于 1996 年发布；而 2003 年的一项调查发现，66% 使用多光子显微镜的生物学研究仍然使用定制系统。现在，

商用多光子显微镜则相当普遍。

2009年10月，适逢谢晓亮的文章发表十年，奥林巴斯宣布要提供可以安装在多光子显微镜系统上的 femtoCARS 模块。2010年1月，Newport 公司展示了可以附接到激光和多光子显微镜上的波长扩展单元，用以支持 CARS、SHG 以及其他成像方式。据悉，徕卡也将于下半年推出自己的产品。奥林巴斯的产品经理 YiWei (Kevin) Jia 宣称，早在飞秒 femtoCARS 模块发布之前，他已经在帮助各个研究组着手搭建 CARS 系统；而这个用来探测脂肪的模块能够让起步更加容易。他说，如果 CARS 的商业化产品推广像多光子显微镜一样，那么销售则能在数年之内有一个大的飞跃。不过目前大多数应用 CARS 显微技术的主要还是物理实验室，而且使用的是自己搭建的系统。

不过，这些研究人员已经开始和生物学家们合作。在普渡大学，生物医学工程教授程继新利用 CARS 在细胞中迅速地寻找脂肪体，然后使用同样的光源，切换到共聚焦拉曼来做同一个区域更详细的化学成分分析。新近关于人类前列腺肿瘤细胞的研究发现，先前被认为由脂肪组成的区域，实际上是被氧化的脂肪酸。下一步是考察这种脂肪酸会否可以用于标记前列腺癌的严重性。在别的项目中，程继新已经发展了一个平台，可自动收集 CARS 信号的来观测脂肪，还利用一种叫做和频产生的技术看到特定的蛋白纤维。有了这种技术，程继新及其合作者们可以研究富脂免疫细胞如何将自己嵌入到血管壁的胶原蛋白基质中去——这类观测可以揭示动脉粥样硬化中的血块是如何形成的。程继新和他的同事还独立监测了多发性硬化症的老鼠模型中的神经元髓鞘，并且精确地指出是轴突的某个地方出现了损伤。他说，“以前在活体组织中对髓鞘的监测是没有办法达到单细胞水平的。”

Jalink 说，髓鞘因为紧密堆积了大量脂质，特别适合用 CARS 成像。非标记显微技术在其他方面的应用则可能没那么容易。他说经常使用激光器的研究人员很可能会想办法采用这样的技术，他补充道，“技术上讲，这是完全可行的，但是如果我能用另一种方式来获得同样的信息，我为什么要采用这个多少有些复杂而且昂贵的技术呢？”

技术一旦发展起来，研究人员就能把它们应用到新的方面。哥伦比亚大学的 Rafael Yuste 利用光学手段来测量神经电位。二次谐波发生 (SHG) 成像技术依赖于排列非常规则的分子产生的超散射光。这些分子具有极强的诱导偶极矩，或者特定的电荷分布。Yuste 对位于神经元细胞膜这类分子非常感兴趣——因为电场贯穿其中。由于二次谐波信号和电场强度直接成比例，因而可以自动获得电压信号。

问题在于，能够很好地实现这一目标的分子非常少。为了达到好的效果，Yuste 说，“你需要非常仔细地去扫描全谱，来寻找潜在的内源性二次谐波发色基团。”他说，发展这种技术需要依赖学科交叉，需要研究人员在他们研究领域的边缘工作。但是在现实中，这种

工作往往在研究者们自己的系里得不到足够的资金和支持，这也是为什么能够实现这一目标的分子资源较少的原因。

Enejder 等人相信，学科交叉能够帮助人们解决大量只能由非标记的非线性显微技术来观测的问题。虽然 Enejder 的背景的是物理学，她还是转到了生物系。因为在那里可以更容易的了解生物学家们在成像上到底遇到了什么问题，非线性光学如何才能帮得上忙。她说，那些把自己的眼光牢牢地局限在物理系内部的人可以继续优化技术，但是他们或许不了解生物学家到底希望看到什么：“我就完全没有这个问题。在我眼里，应用随处可见。”

当这样的交流变得日益重要的时候，对新实验的大胆尝试也变得重要起来——而这些实验与物理学家们以往的经验可能截然不同。在一项旨在制造弹性血管的生物工程项目中，Enejder 和同事们想要监测植入纤维素基质的肌肉细胞的生长。与 CARS 一起，Enejder 和同事们利用 SHG 观察了植入的细胞。他们很高兴地发现，自己可以监测到被植入细胞是如何与纤维素网进行接触，开始生成胶原蛋白纤维的。在组织工程研究中，这种方法可以大大帮助确定最优参数。尽管纸张中的植物纤维素 SHG 成像看不到，但是细菌分泌的植物纤维素确实拥有一种有规律的模式，能够产生 SHG 信号，Enejder 解释说，“仅仅依赖别人文章里说的哪些可以观测是不行的，你得自己去试才行。”

(吴锤结 供稿)

世界首个人造生命在美诞生

能够自己生长繁殖；为今后人造微生物的应用研究铺平了道路

HOW TO MAKE ARTIFICIAL LIFE

1 Entire DNA of *Mycoplasma mycoides*, a bug that usually infects goats, is decoded.

2 Researchers buy fragments of DNA from a mail order catalogue. Each of the four bottles of chemicals contains a section of the code.

3 The fragments are put into yeast, which 'stitches' them together, gradually building a synthetic copy of the original DNA.

4 The artificial DNA is put into a recipient bacterium, which then grows and divides, creating two daughter cells, one with the artificial DNA and one with the natural DNA.

5 Antibiotics in the petri dish kill the bacterium with the natural DNA, leaving the one with the synthetic DNA to multiply.

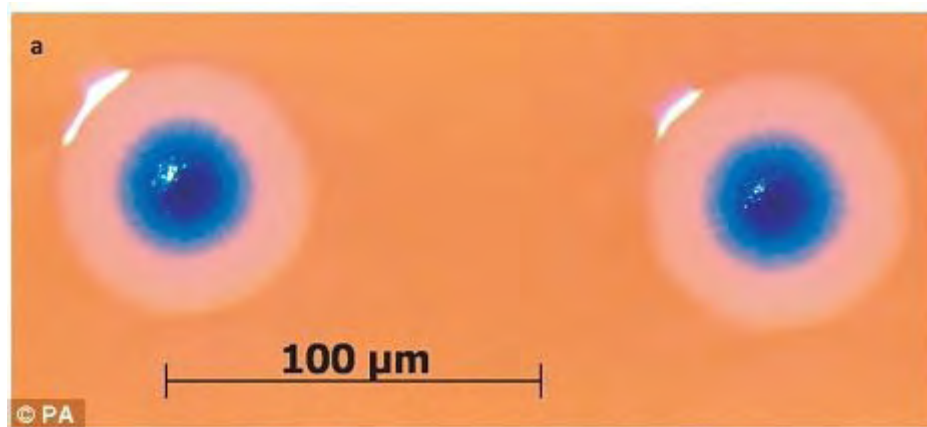
6 Within just a few hours, all traces of the recipient bug are wiped out and bugs with artificial DNA thrive. New life has been created.

7 Possible uses are bugs capable of producing clean fuels and sucking carbon dioxide out of the atmosphere. Also microbes capable of mopping up oil slicks (above) or generating drugs, including the flu vaccine.

Maverick: Dr Craig Venter

Graphic by John Lawson

美国生物学家克雷格·文特尔制造生命的过程



据《每日邮报》报道，美国生物学家克雷格·文特尔([Craig Venter](#))在实验室中制造出世界首个人造生命细胞。

克雷格·文特尔将一种称为丝状支原体丝状亚种的微生物的 DNA 进行重塑，并将新的 DNA 片段“粘”在一起，植入另一种细菌中。新的生命由此诞生，这种新生的微生物能够生长、繁殖，并产生一代又一代的人造生命。植入的 DNA 片段包含约 850 个基因，而人类的 DNA 图谱上共有约 20000 个基因。

这个人造生命被戏称为“人造儿” (synthia)，它是人类科学史上一个革命性的成果，为今后人造微生物的应用研究铺平了道路。在未来，人类也许能够建立微生物“制造厂”，制造出微生物药剂、微生物燃料，以及能够分解污染物的微生物“清洁工”。

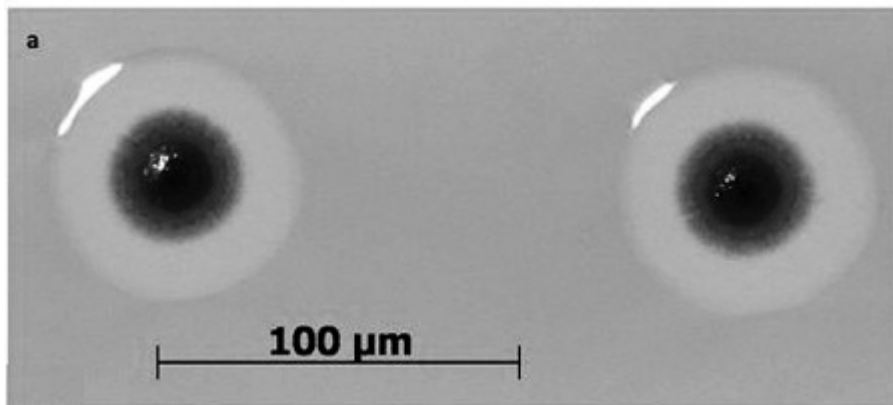
然而，科学的发展总是一把双刃剑。道德主义者指责制造人工生命是“渎神”，是“藐视生命”。有人担心“人造儿”开启了“潘多拉的魔盒”，为未来制造生化武器奠定了基础，而实验室一个微小的失误就可能产生新的瘟疫，夺去数百万人的生命。

(吴锤结 供稿)

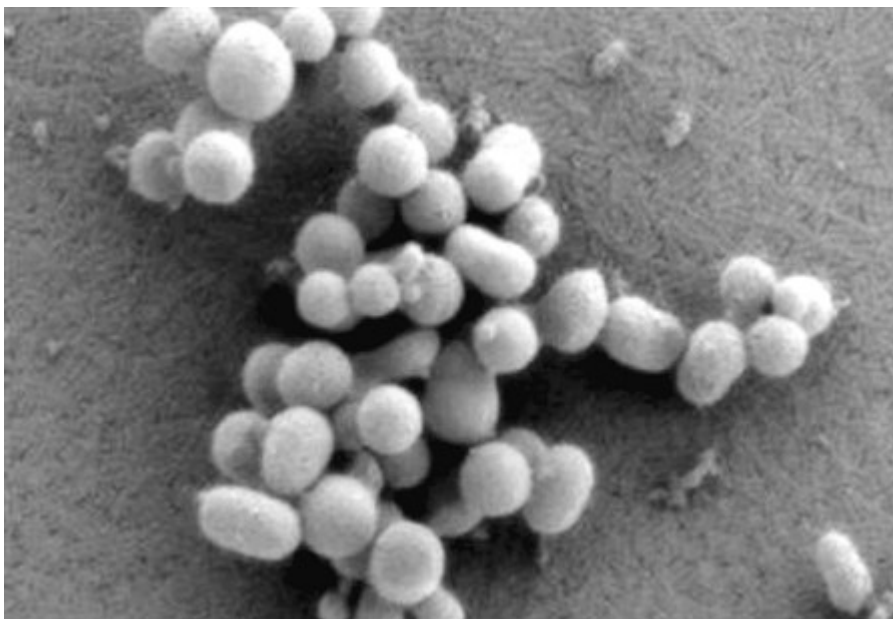
首个“人造生命”在美诞生 奥巴马下令评估风险

核心提示：美国研究人员近期培育出首个由人造基因组控制的能够自我复制的细菌细胞，研究人员希望运用此技术来加速疫苗生产，制造新的食品添加剂和化学替代物。这一研究成果发表在最新一期《科学》杂志上。奥巴马下令在下周举行听证会，评估伦理风险。

[视频说明](#)：基因研究获突破 人造生命有望出现



世界首个“人造生命”“辛西娅”



“辛西娅”显微图

潇湘晨报 5月22日报道 世界首个“人造生命”日前在美国诞生，现在人类的能力已经拓展到可以“操纵”自然界。不过这一科技突破也引来不少诟病，批评人士说人类怎能堪当“造物主”之职，而美国总统奥巴马也下令在下周举行听证会，讨论这一问题。综合新华社、《中国日报》报道

合成 DNA 让细菌“起死回生”

项目的负责人 J·克雷格·文特尔将“人造生命”起名为“辛西娅”（Synthia，意为“人造儿”）。他表示：“‘辛西娅’其实是一个人工合成的基因组，是第一个人工合成的细胞，也是第一种以计算机为父母的可以自我复制的生物。”

项目组其他成员表示，这仅仅是一个更宏大工程的一小步，未来他们甚至可以根据客户需求提供“定制”的有机物。此外，未来科学家还可以制造出能够产出石油或专以二氧化碳为食的环境友好型“人造生命”。文特尔自信地说，“人造生命”将成为非常强大有用的

生物学工具。

实验中，科研人员先将“山羊支原体”的内部挖空，再向其中注入“蕈状支原体”的DNA（脱氧核糖核酸），最后新的支原体终于开始自我繁殖，成为世界首个“人造生命”。

虽然实验原理听起来很简单，但是科研人员在15年间花费4000万美元才得以成功，其中的难点就在于如何让人造基因序列生成人造染色体。科学家经过多年反复的实验，终于攻克了所有技术难题，制造出了“人造生命”。此次植入的DNA片段包含约850个基因，而人类的DNA图谱上共有约20000个基因。

奥巴马下令评估风险

文特尔称在实验开始前他已经请教过许多伦理领域的专家，并向白宫汇报过此事。然而实验成功的消息公布后，还是招致许多人的批评，有人称无论如何人类都不可以充当“造物主”，更没有资格像“上帝”或诸神一样创造生命；更多人则担心此研究成果会被用来合成大量生化武器，造成恐怖威胁。

不过也有人称赞文特尔的研究具有划时代的意义。宾州大学的生物伦理学家亚瑟·卡普兰说：“研究成果可以彻底平息有关生命到底需不需要特殊力量才能被创造和生存下来的争论，甚至可以颠覆人类长久以来对于生命本质的看法，让人们重新审视自身和人类在宇宙中的地位，其深远意义堪比伽利略、哥伦布、达尔文和爱因斯坦等先贤对人类发展做出的贡献。”

目前，奥巴马已经敦促生物伦理委员会督察此事，“评估此研究将给医学、环境、安全等领域带来的任何潜在影响、利益和风险，并向联邦政府提出行动建议，保证美国能够在伦理道德的界限之内、以最小的风险获得此研究成果带来的利益”。

这是世界上第一个人造细胞。我们称它为‘人造儿’，因为这个细胞完全来自于合成的染色体，用4瓶化学物质在一个化学合成器下制造出来的。这是地球上第一个父母是电脑、却可以进行自我复制的物种。”——克雷格·文特尔

克雷格是谁？

克雷格·文特尔是一名具有争议的生物学家，同时也是一名财产过十亿的企业家。科学界一些人质疑他将基因组研究活动变成一种相互竞争的比赛。他1946年出生，曾在越南服役，在照顾伤兵时决心从医。1992年成立了私人的基因组研究所。约3年后，成功分析出一种导致幼儿脑膜炎的生物体的基因组序列。2005年他成立了一家Synthetic公司，期望研究出能生产可替代燃料的生命形式。在2007年和2008年入选《时代》影响世界的100人。

如果实验室出现了怪物

我们该怎么办？

最新一期《经济学人》封面文章认为，生物科学既能为人类造福，也能造孽。在各种科技

手段迅猛进步之下，合成生物学（syntheticbiology）会变得更普及，它也会成为家庭作坊的活动内容。人们必须提高警惕，因为与电脑病毒不同的是合成生物物质的可怕自我繁衍能力。

在面对生物科学进步之时，人造生命看起来更令人惊奇。实际上，比“创造”一词更贴切的字眼是“干预”。不少人质疑科学家究竟是否能掌控这门科学，有谁能保证它会被理性地应用，从实验室中会不会演变出可怕的怪物。

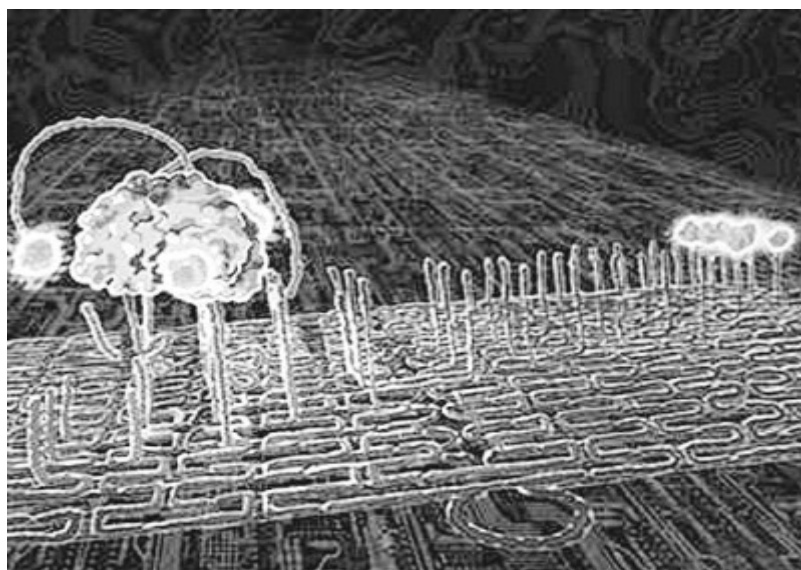
由于人类染色体组项目的完成，分析生命的DNA序列速度极大地提高，分析成本迅速下降。以往需要数年并花费数百万英镑的工作，现在只需数天和数千英镑便能解决问题。当今数据库中存有包括小到细微细菌，大到参天林木的各种生物的染色体组。这意味着未来很快几乎任何人都能定制DNA，不可避免的是，一些想法可能是邪恶的。创造邪恶生物带来的问题与枪炮和炸药不相同，一旦前者出笼便能自我快速繁衍。

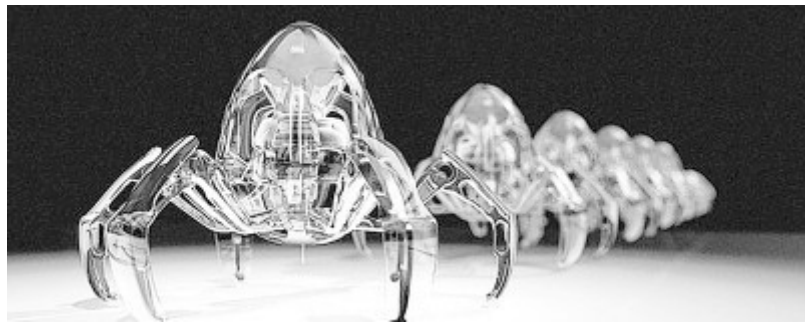
截至目前，还无人了解如何能让人类现有病原体大爆发，以及让其他动物感染并快速跨越物种传播的办法。但人类最终还是会找到这种办法，现在很难了解如何避免这种威胁。然而，合成生物学界的观察家们赞同开放这门科学，阻止邪恶者的最好办法是让自己一方有更多智者。若病原体能通过电脑设计出来，那么，防治的疫苗同样也能如法炮制。

当然，这个行当要监管，特别是需要随时保持警惕。密切关注新疾病很有意义，即使一些疾病看起来发生得很自然，对生物制品需求监控的努力还要增强和协调。鼓励好想法，消除邪念，人们最终能阻止厄运发生。（吴锤红 供稿）

唤醒分子“蜘蛛侠”

《自然》：一旦被编程，分子机器人就能自动完成任务





美国研究人员在分子机器人研究方面获得了重大突破。他们对一个由 DNA（脱氧核糖核酸）制成的分子机器人进行了编程，让其沿着一个 DNA 轨道前进、移动、后退、停下。该项技术进步或许可以让科学家最终制造出分子级别的、仿如变形金刚一样可自组装的机器人来完成不同的任务。相关研究发表在 5 月 13 日出版的《自然》杂志上。

美国哥伦比亚大学的米兰·斯多杨诺维克几年前就研制出了分子机器人“蜘蛛侠”（spider），当时科学家已证明它能够随机地在二维表面行走。而现在，斯多杨诺维克领导的团队通过编程，让其能够沿着特定的轨道运动。这一进展的强大之处在于：一旦被编程，机器人就能够自动完成任务，而不需要人为介入。

研究人员表示，分子机器人带来的好处可以与传统机器人相媲美：从理论上来说，可以通过编程让分子机器人感知环境（比如，看细胞中是否出现了疾病的征兆）、作出决定（决定该细胞是否是癌细胞、是否需要中和等）以及实施动作（传送一个杀死癌症的药物）。另外，科学家还可以通过编程让多个 3 分子机器人组装成复杂的分子产品。

尽管具有如此广阔的应用前景，但是，分子机器人面临的一个实际问题是：如何给分子编程来让它们完成复杂的任务呢？

研究人员表示，普通的机器人内置很多与命令相关的信息，但单个分子的信息存储量有限，于是，他们考虑在分子的周围环境中填满信息线索。他们使用 DNA 折纸术创造出了一个编程环境，新研究中用到的“折纸”是一个长方体，厚约 2 纳米，边长约为 10 纳米。

DNA 折纸术是近年来提出的一种全新的 DNA 自组装的方法，由美国加州理工学院教授暨资深研究员保罗·罗斯曼研发完成，是 DNA 纳米技术与 DNA 自组装领域的一个重大进展。与传统的 DNA 自组装技术不同，DNA 折纸术通过将一条长的 DNA 单链（通常为基因组 DNA）与一系列经过设计的短 DNA 片段进行碱基互补，能够可控地构造出高度复杂的纳米图案或结构。

通过将一些单链 DNA 分子（寡核苷酸）串联在一起，研究人员在 DNA 折纸上铺设了一团分子“面包屑”轨道，在这些分子“面包屑”的“命令”下，分子机器人“蜘蛛侠”会沿着轨道作出前进、行走、左转、右转或者停下的动作。

研究人员解释说，“蜘蛛侠”是一个四足的分子机器人，其中的三条腿由单链 DNA 制造，这种 DNA 能够依附并剪切一个特定序列的 DNA。“蜘蛛侠”还装配了一个“开始片段”，也就是它的第四条腿，它将“蜘蛛侠”限制在初始位置上，这个初始位置为 DNA 折纸轨道上一个特定的寡核苷酸。当“蜘蛛侠”被一个触发片段触发，从初始位置出发时，通过依附然后剪切该分子轨道上的其他片段，它能够沿着轨道前行。最后，当“蜘蛛侠”遇到一团它能够依附上去但是无法剪切开的 DNA 的时候，它就自动停下来。简而言之，“蜘蛛侠”是一个能够感知环境的机器人。

尽管科学家之前也曾研发出了很多其他 DNA “漫步者”，但是，这些分子机器人从来没有迈出过 3 步，而“蜘蛛侠”可以行走约 100 纳米，大约 50 步。

研究人员表示，分子机器人能够行走这么远这一点本身并不令人吃惊，因为以前就证明“蜘蛛侠”能够走几百步，该研究的意义在于，我们不仅能够保证“蜘蛛侠”迈出那么多步子，并且也能够引导它自动沿着特定的方向前进。

实际上，使用原子力显微镜和单分子荧光显微镜，研究人员能够直接观察“蜘蛛侠”在折纸上匍匐前进的过程，这也表明，他们确实能够引导“蜘蛛侠”朝四个方向前进。

斯多杨诺维克称，在目前的系统中，“蜘蛛侠”只和周围的环境“对话”，他们希望接下来能够增加第二个“蜘蛛侠”，这样，两个分子机器人就可以直接交流，同心协力完成一个任务。

研究人员也表示，这个进步也将成为可自组装机器人的基础，结构复杂的自组装机器人是由许多简单部件结合而成的，它们能够自我组织为任何形状来完成复杂的任务，也可以在碎裂时自我修复。这样的分子机器人未来在医药领域将大有作为，比如让“蜘蛛侠”携带药物进入人体，根据身体的环境释放不同剂量和类型的药物。

斯多杨诺维克表示，尽管这项技术的应用前景非常诱人，但是可能还需要几十年的努力才能够实现，不过，现在的研究已经走上了正轨，分子层面的纳米机器人将成为未来的发展趋势。

（吴锤结 供稿）

韩开发出可清除血栓的“血管机器人”

韩国研究人员日前开发出一种可在血管内自由移动并清除血栓的“血管机器人”。

韩国全南大学日前发表公告说，该大学机器人研究所研制的这种机器人直径约1毫米、长5毫米。研究人员已在迷你猪的血管内成功对这种机器人进行了试验，并取得理想的效果。在血流速度和脉搏跳动频率方面，迷你猪均与人类相似，因此这种机器人未来有望用于临床治疗。

研究人员介绍说，他们首先利用CT技术绘制血管的三维图像，确定机器人的运行路径程序，然后把机器人置入血管中，并通过X射线实时监控机器人在血管内的位置。

这种机器人依靠外部磁场驱动，每秒旋转20到30次，可以在冠状动脉、大静脉和大动脉等粗血管内自由移动，并旋转疏通堵塞的血管。

研究人员计划下一步开发出直径1毫米、长10毫米的“血管机器人”，并增加其药物注射、切割组织等治疗本领。

(吴锤结 供稿)

韩美科学家制造出世界最小人造纳米泵

仅一个人体红血球大小



这个人造泵只有一个人体红血球大小

据英国广播公司(BBC)报道，科学家揭开了迄今制造的最小人造泵的神秘面纱，这个人造泵只有一个人体红血球大小。

韩美联合研究小组利用超快速激光脉冲在玻璃棒中造出比人发还细的管道。这些管道的玻

璃壁可以导电。科学家通过“打开”和“关闭”这种导电性，驱动微型液压泵运转。他们在最新一期的《自然—纳米技术》(Nature Nanotechnology)杂志上描述了这一研究成果。

韩美联合研究小组表示，微型液压泵可以用来给单细胞注入微量药液，或从可能患病或遭感染的细胞中提取样本。这一技术依赖于玻璃(众所周知的绝缘体)成为“临时性导体”的能力。密歇根大学物理学家艾伦·亨特(Alan Hunt)领导实施了这项研究。他解释说：“当你在纳米级水平下运用技术时，一切都与过去不一样了。”

亨特和同事利用激光技术在玻璃管上蚀刻出一个直径仅为 500 至 600 纳米的狭小管道，管道一端被封闭形成一个末端。接着，研究小组给管道填入导电液体，造出“液体丝”。在这些微小刻度下，一旦存在强电场，玻璃末端暂时起到导体的作用，携带来自液体的电流进入微型液压泵。

当电流反向活动时，玻璃末端重新变成绝缘体。这一过程不断应用与反转，就为微型液压泵提供了能量，令其能够以每秒千万亿分之一升的速率控制液体流动。经由这一过程，电流就能在纳米级水平下被诱导于正常情况下不导电的物质中。这会为该物质带来巨大变化，令其可以让火花穿过。

许多“纳米设备”都是用玻璃制成，而这种新奇的方法就免除了合并传导性金属物质的需要，在纳米刻度下，很难精确地合并这种金属物质。研究人员认为，这些新型玻璃电极在用于未来医学治疗的微型设备制造方面具有非常大的潜力。

(吴锤结 供稿)

日本成功为一病人植入 2 颗人造心脏 属全球首例

日本一间医院成功为一名女性植入了 2 颗人工心脏，这属于全球首创。5 月 18 日，该名女病人顺利出院。

据报道，位于大阪府吹田市的大阪大学医院近日给一名 30 多岁心功能不全的女性实施了手术，为其植入了 2 个嵌入式辅助人工心脏。18 日，这名女病人出院。

据该医院透露，这是全球首例成功同时植入 2 个人工心脏的手术，今后该女子将在家中等待心脏移植。

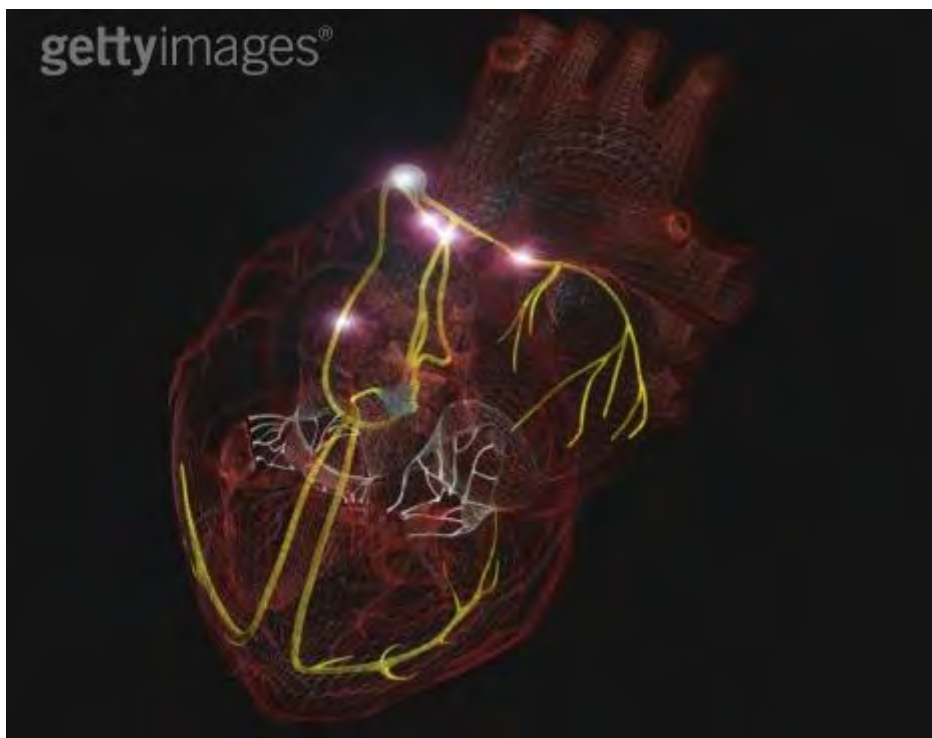
负责这名病人的大阪大学心血管外科教授泽芳树表示：“病人的心脏功能曾一度停止，目前依靠辅助人工心脏，病情有所恢复，已不影响日常生活。我们将尽快为其实施移植手术。”

2009年7月，该女子被诊断为爆发性心肌炎引发心功能不全，医院为其接上了体外型辅助人工心脏。此后，她两度因人工心脏导致脑梗塞。约半年后，这名病人再度出现心功能不全且病情恶化，因此医院对其实施了手术，在其心脏左右两侧分别置入了两种不同类型的内置动脉泵辅助人工心脏，直径约数厘米。

与该人此前使用的体外型相比，嵌入式的血流量更大，同时不易引发脑血管疾病和感染等并发症。体外型心脏由于与大型驱动装置相连，病人不便离院，而植入嵌入式心脏后病人只需在走路时手持一块小型电池，外出也很方便。

(吴锤结 供稿)

微型“纳米发电机”问世 心脏跳动即可发电



一种微型“纳米发电机”可植入体内，从心脏跳动获得能量，向动物活体内植入的传感器提供电能。

据国外媒体报道，近日，科学家最新研究显示，一种微型“纳米发电机”可植入体内，从心脏跳动获得能量，向动物活体内植入的传感器提供电能，为体内低血糖等多种疾病状况

进行早期预警。

目前，科学家已成功地将“纳米发电机”植入实验老鼠体内，并从老鼠的心脏跳动中获得电流。负责这项研究的是美国佐治亚理工学院王中林带领的研究小组，他们认为纳米发电机产生的电流可驱动活体内传感器。

王中林指出，在纳米等级建立的氧化锌导线可作为压电材料，该材料能够将机械能转化为电能。因此，他和同事们构建了一个柔韧性微型发电机，可将动物活体的呼吸或心脏跳动等自然机体行为转变成为电能。

研究小组将氧化锌导线放置在一个柔韧聚合物培养基，使得该纳米线以不同的形式融入其中。他们将该装置封装在一个聚合物中屏蔽了体内液体，从而保证该装置产生的任何电流都不受背景干扰。

研究人员使用组织黏合剂将这个长5毫米、宽2毫米的矩形装置附着在老鼠的隔膜肌肉上，王中林说：“这种纳米发电机非常小，你几乎无法用肉眼能看到。”伴随着每一次呼吸，纳米导线将产生变形，从而产生2毫伏特潜电压下4微微安培(picoamps)电流。

之后，研究人员在不同实验老鼠的心脏植入类似的纳米装置，可产生3毫伏特潜电压下30微微安培(picoamps)电流。虽然产生的电量非常小，研究人员希望能够按比例输出，这将足够为单个植入型纳米传感器提供电能，比如：血压传感器或者葡萄糖传感器。这些传感器对于电流的需求适中，并且不要求持续的电流供给。

王中林称，这种纳米装置能以任意方向捕捉活体内的机械能，因此它们不必以特定的阵列排列。他强调指出，动物活体的任何机械能都可转化为电流，为纳米传感器提供动力。未来我们期望它们能够进入人体临床实验阶段，成为人体内真正的“微型发电机”。相关论文发表于《先进材料》。

(吴锤结 供稿)

[《PLoS 综合》：虚拟现实技术可使男人感到拥有女性身体](#)

英国伦敦大学学院等机构的研究人员在最新《科学公共图书馆·综合》(PLoS ONE)网络期刊上报告说，他们设计了一套虚拟现实系统，可使男性受试者感到拥有一个虚拟的女性身体。

领导研究的斯莱特教授说，一个人的大脑是如何认知自己身体的问题一直受到科学界关注，这项研究说明，只要令视觉和触觉协调一致，可以使男性受试者感到拥有虚拟女性的身体。相关技术除了应用于科学研究外，还有望在医疗领域帮助那些对自身躯体认知失常的病人，此外也可用于娱乐等领域。

受试者被要求戴上一个虚拟现实头盔，头盔中显示的是一间虚拟的房屋，屋里有一名年长女性和一名年轻女孩，年长女性正在抚摸年轻女孩的手臂。

在受试者熟悉这个虚拟环境后，头盔中显示的内容被切换成女孩的视角，当受试者低头看自己时，映入眼中的会是这名女孩的身体，如果在这个虚拟环境中照镜子，也会看到这名女孩的样子。与此同时，当虚拟的年长女性触碰女孩手臂时，受试者的手臂上也被施加了相似的触觉。这样，受试者大脑收到的视觉和触觉信号得到协调，都与虚拟的环境一致。

沉浸在这种环境中一段时间后，受试者报告说他们感到一种错觉，似乎自己拥有的就是这名虚拟的女孩的身体。而客观上对受试者心率的测量也显示，在虚拟环境中年长女性突然打了女孩一巴掌的时候，受试者的心率也相应出现了变化。

(吴锤结 供稿)

科学家称试管受孕将取代性爱成“造人”首选



据外电5月17日报道，一项最新科研成果显示，未来数十年内，夫妻间将不再通过性爱活动来孕育新生命，试管受精将成为人们的首选。

来自澳大利亚珀斯默多克大学的教授们声称，对于 30 岁的年轻人来说，他们将越来越多的依靠人工受精的方法怀孕，因为自然的人类生殖显得“相当低效”。这就是说，在未来，性行为将成为一种单纯的娱乐活动，而不是像基督教义中批判的那样：做爱将产生生命。

在最新一期的《生殖新周刊》中，人类学教授约维奇和他的同事们发表了这项研究成果。研究显示，在未来 5 至 10 年内，将有 40% 的夫妇在“造人”之前会首先考虑试管受精的方法。

虽然目前看来，身体健康的夫妇通过试管受精育婴的成功率只有 50%，但科学家们认为，在不远的将来，试管受精将成为比自然受孕效率更高的育婴方法。

(吴锤结 供稿)

显微镜下的蜜蜂 触角上数千个感觉细胞清晰可见

北京时间 5 月 25 日消息，据美国《探索》杂志报道，为了给普林斯顿建筑出版社备受关注的书籍《蜜蜂》拍摄照片，摄影师罗斯-林恩·费希尔使用了高清晰扫描电子显微镜。在放大倍率从 10x 到 5000x 情况下，显微镜拍摄的照片展示了蜜蜂各部位令人吃惊的细节，小到复眼向外伸出的毛发以及将翅膀“钩”在一起的微小钩子状结构均清晰可见。

准备拍照



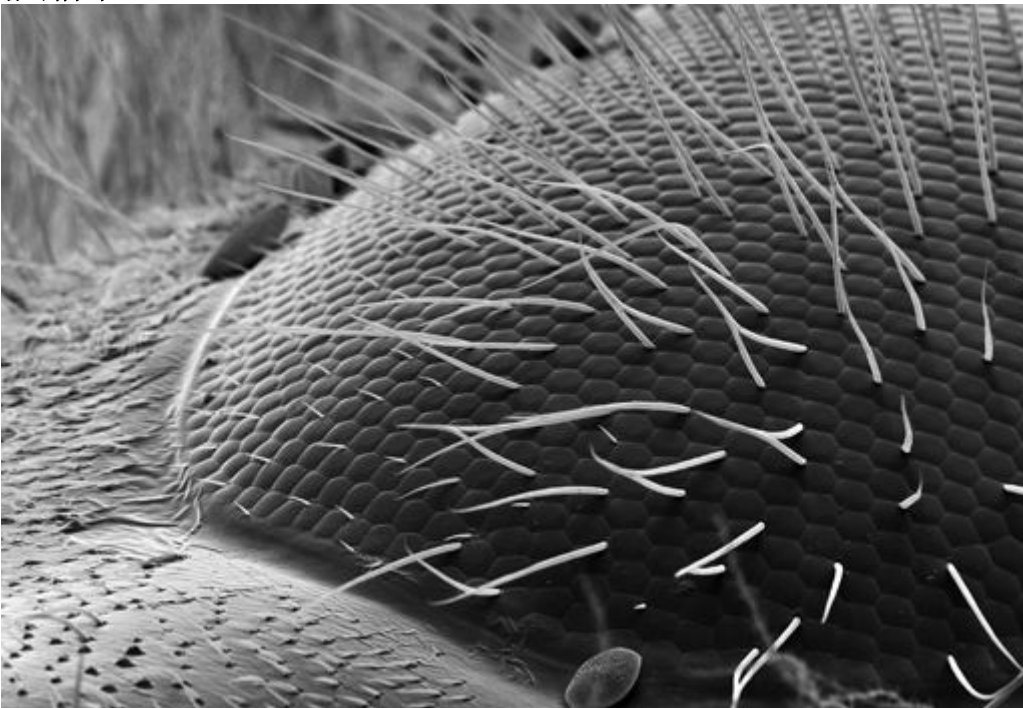
这只蜜蜂已做好拍摄特写的准备。

触角，放大倍率 130x



蜜蜂的触角拥有数千个感觉细胞，具有嗅觉、味觉和听觉功能，同时还可以探测温度、风以及湿度变化。触角不仅帮助蜜蜂自由穿行于野外，同时也帮助它们在蜂房的群居环境下飞行。蜜蜂主要借助化学信息素彼此联系，用不同的气味传递从警报到个体同伴状况的一切信息。

眼睛，放大倍率 190x



蜜蜂的每一只复眼由数千个六边形小眼构成，能够感知到可见光、紫外光以及偏振光。一

些花带有人类肉眼无法看到的紫外标记，用以吸引工蜂并告知它们应该在何处降落，采集花蜜或花粉。此外，蜜蜂眼上的毛发同样可以收集花粉颗粒。

喙，放大倍率 100x



蜜蜂的口器包括喙在内。喙可帮助蜜蜂将花蜜吸进蜜囊，返回蜂房后又帮助它们将花蜜反吐给其他工蜂。在蜂房里，蜜蜂会将花蜜加工成蜂蜜。这幅照片聚焦于蜜蜂的中唇舌。这个器官不仅参与蜜蜂的进食活动，同时也在通讯中扮演重要角色。中唇舌被用于舔蜂王的信息素，蜂王利用这种化学信号向工蜂和雄蜂下达命令。

花粉夹钳，放大倍率 85x



花粉夹钳，放大倍率 85x

觅食结束后，蜜蜂满载花粉返回蜂房。采集花粉时，蜜蜂会从一朵花飞到另一朵花。在进行授粉的同时，它们也采集了富含蛋白质的花粉并将花粉带回蜂房。蜜蜂处理花粉的方式非常具有创造性。它们利用腿上的刷子刷掉花粉上的尘埃，而后再将采集的花粉转移到后腿上的花粉夹钳。在这里，花粉被压成小球并被装入一个名为“花粉篮”的结构储存起来。所有这些工作都在空中盘旋时完成，可谓一个“空中作业”的高手。

腿上的花粉，放大倍率 1100x



腿上的花粉，放大倍率 1100x

花粉颗粒特写。蜜蜂将花粉球装入花粉篮妥善保管，利用后腿上的毛发固定花粉颗粒。飞行过程中，这些弯曲的毛发能够将花粉球固定在适当位置。

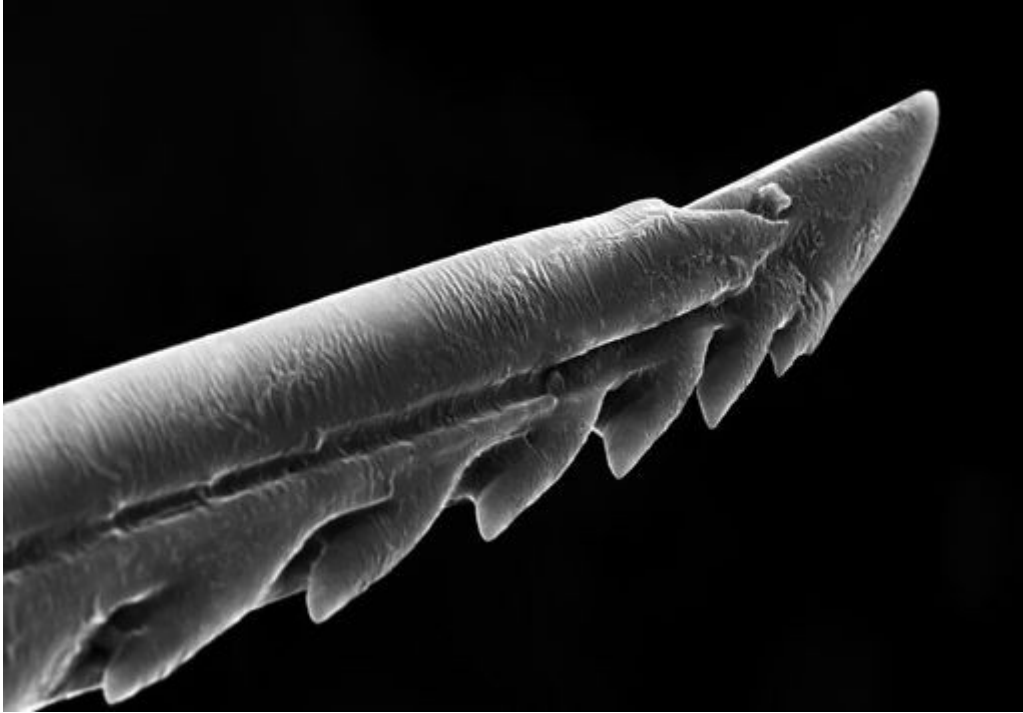
尾刺，放大倍率 37x



尾刺，放大倍率 37x

尾刺是蜜蜂最为著名的特征。它位于蜜蜂尾部，实际上是一个改进的产卵器。蜜蜂只有在自卫或者保护蜂房时才会动用尾刺展开攻击。这是一种非常有效的防御手段，任何胆敢对蜂房不利的家伙都会尝到被尾刺蜇伤的苦头。如果感知到危险，工蜂便会发出警报信息素，召集其他蜜蜂参战。

尾刺，放大倍率 650x



尾刺，放大倍率 650x

蜜蜂的尾刺生有倒钩。这也就意味着，使用尾刺展开攻击会很快演变成一次自杀性袭击。在使用尾刺攻击人类、熊或者其他哺乳动物时，尾刺上的倒钩会刺入敌人皮肤。奋力摆脱过程中，腹部最后一段会脱离身体并留在尾刺后面。这种损伤会让蜜蜂在短短几分钟内死亡。

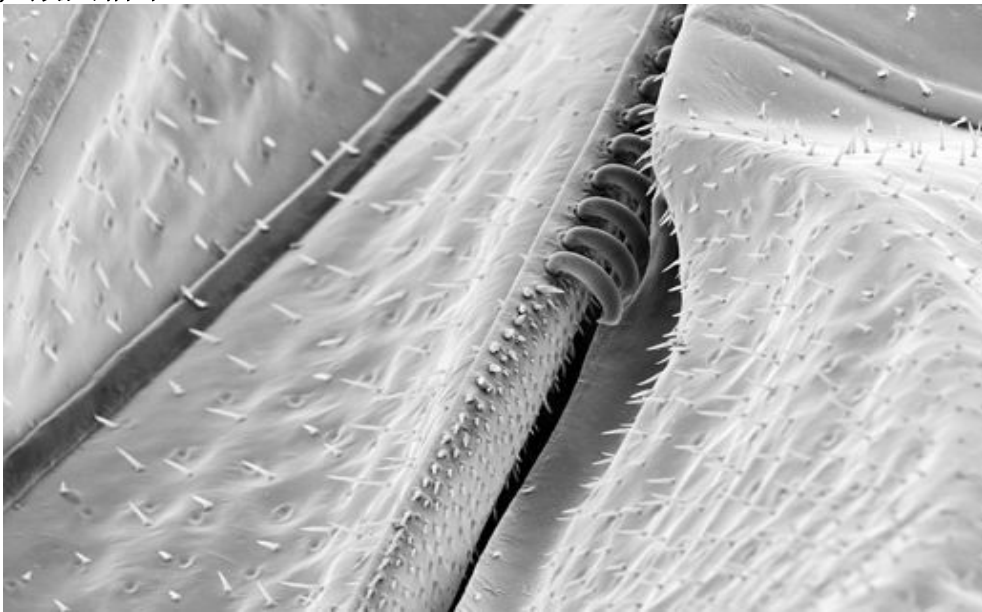
雄蜂翅膀，放大倍率 10x



雄蜂翅膀，放大倍率 10x

雄蜂的翅膀。这帮家伙唯一的任务就是与蜂王交配。在完成这项“传宗接代”的重任后，雄蜂便会死去。由于交配是在空中进行，雄蜂需要拥有强大的翅膀以博得蜂王垂青。实际上，工蜂的翅膀也颇为强悍，每秒振翅次数最多可达到 230 次。我们可以根据振翅产生的嗡嗡声判断蜂房的所在。此外，工蜂振动翅膀也能为蜂房送来温暖，帮助花粉中的水分蒸发同时加快运送粘稠蜂蜜的速度。

翅膀接缝，放大倍率 160x



翅膀接缝，放大倍率 160x

蜜蜂的前翼较大，后翼较小。这幅图片展示了前后翼如何借助一系列微小的钩子连接在一起。在空中飞行时，这些钩子帮助前后两翼亲密配合。休息时，这些钩子会“脱钩”，让前后两翼分开，进而允许它们分别在蜜蜂背部折叠起来。

(吴锤结 供稿)

研究显示早期鸟类是蹩脚“飞行员”

由于羽毛结构不够强壮，它们无法振翅高飞，最多只能滑翔



这是科学家根据研究推断的中华龙鸟色彩复原图。

英国和爱尔兰研究人员对鸟类羽毛化石进行的新研究显示，始祖鸟和孔子鸟等早期鸟类只能算是蹩脚“飞行员”。由于羽毛结构不够强壮，它们无法振翅高飞，最多只能滑翔。

现代鸟类的动力飞行依赖于它们身上长着强壮且轻便的中空羽轴，在振翅时既强有力，又可减少重量。而英国曼彻斯特大学和爱尔兰都柏林大学学院研究人员对始祖鸟和孔子鸟化石进行研究后发现，二者的羽轴比现代鸟类要细得多。但遗憾的是，从化石中不能看出早期鸟类的羽轴是中空还是实心。

研究人员分析鸟类飞行时作用于羽毛的各种力量后认为，如果始祖鸟和孔子鸟的羽轴是中空的，那么它们振翅时，细薄的羽轴会像吸管一样发生变形；即使羽轴是实心的，它们最多也只能勉强滑翔。因此，早期鸟类不具备动力飞行的本领。

始祖鸟生活在距今 1.4 亿年的侏罗纪晚期，孔子鸟则生活在距今 1 亿年的白垩纪早期。目前，生物学界关于鸟类的进化尚存诸多疑问。一种被普遍接受的理论认为，最早的鸟类是由长有羽毛的小型恐龙进化而来。

这项研究成果发表在最新出版的《科学》杂志上。

(吴锤结 供稿)

方舟子：大象的鼻子为什么那么长

现存的 3 种大象（亚洲象、非洲丛林象和非洲森林象）自己组成了哺乳动物的一个目——长鼻目。长长的鼻子是大象最引人注目的特征。大象的鼻子就像人的手一样有用，大象用它来抓住食物送到嘴里吃，用它吸水（一次能吸 14 升）喝或冲澡，用它当武器鞭打或抛掷敌人，用它擦眼睛，用它向情敌示威，用它相互爱护、打招呼，比如两头大象见面时会相互握鼻子，就像人见面握手一样……

长鼻子当然是从短鼻子进化来的。根据自然选择学说，大象祖先的鼻子变得越来越长，是因为长鼻子对它们的生存有优势。那么，大象的长鼻子有上述这么多的用处，究竟哪一个是促进它进化的关键呢？

大象的鼻子还有一个平时不会用到的作用。大象有时要横渡河流或湖泊，这时它会在河底或湖底走，即使河水、湖水很深，深到把它淹没了，也难不倒它，因为它可以把鼻子伸到水面上呼吸，就像一根通气管。其实大象也是游泳高手，能游几个小时，本来不必用这么笨的方法过河，这似乎反映了它的某种本能。大象即使在游泳时，也喜欢高举着鼻子。据

推测，尼斯湖“水怪”就是一头在游泳的马戏团大象，它高举的鼻子被当成了怪物的头和脖子。

如果我们人也给自己装一个像象鼻子那么长的通气管，是不是也能像大象那样潜那么深呢？一头非洲象的肩高可以超过4米，但它被水淹没时，它的肺底部距离水面大约是2米，在这个深度要承受大约150毫米汞柱（mmHg）的水压。那里的血管的血压必须比这还高，不然就没法把血液灌注给其他组织了。但是肺通过长鼻子通到了水面，肺泡的压力接近大气压，是0mmHg。这样，在肺的底部，压力从0mmHg突然增加到大于150mmHg。

肺的表面上包裹着两层薄膜，叫做胸膜。里面那层膜紧贴在肺上，叫脏胸膜。外面那层贴附在胸腔内面，叫壁胸膜。两层膜之间是一个密闭的腔隙，叫胸膜腔。胸膜腔里有一些浆液，起到润滑作用，减少呼吸时的摩擦。胸膜只是薄薄的一层细胞，厚度只有30微米，里面有毛细血管，在水深2米时血压超过了150mmHg。而胸膜腔的压力接近大气压。也就是说，此时胸膜毛细血管的压力一边是0mmHg，一边是150mmHg，血管将会破裂！即使给我们人安一个长鼻子，也没法像大象那样潜水，否则会导致内出血。

那么，为什么大象安然无恙呢？早在1681年，都柏林一位医生在解剖一头被烧死的大象时，发现有一点很奇怪：看不到大象有胸膜腔。以后的研究也证实了，在大象的两层胸膜之间，充满了结缔组织，只不过这些结缔组织比较松散，所以呼吸时还是能够滑动。大象的胸膜也由厚实的结缔组织组成，厚达500微米。胸膜里的毛细血管被厚厚的结缔组织保护起来了。这样就避免了大象潜水呼吸时发生血管破裂。同样，为了避免在潜水呼吸时导致肺部下面的横隔膜破裂，大象的横隔膜非常厚，厚达3厘米，比其它哺乳动物的厚得多。

如果大象来说，潜水呼吸只是像现在这样偶尔为之，值得对身体构造如此大动干戈吗？在大象进化的早期，潜水呼吸必定对它们的生存极为重要，重要到它们的身体结构必须出现相应的变化才能繁衍下去。大象的祖先很可能是生活在水中的。

我们怎么知道大象的祖先是怎样生活的呢？一种办法是把大象和其他哺乳动物进行比较，看哪一种和它的亲缘关系最近。通过比较基因序列，人们发现和大象最接近的是生活在海中的海牛目动物（包括三种海牛和儒艮）。大象的一些解剖结构和它的发育过程也和海牛目动物很像，都是水生动物的特征。

另一种办法是找到大象祖先的化石。已经发现的古象化石有400多种，其中最古老的是生活在大约5000万年前的莫湖象，也叫始祖象。始祖象像猪那么大，形状像现在分布在东南亚和美洲的貘，有一个向前突出的鼻子。貘生活在热带丛林的河流和沼泽中，善于游泳和潜水。始祖象的化石是在埃及北部的沙漠中发现的，但是在几千万年前那里覆盖着亚热带

带雨林和沼泽。有很多证据表明始祖象就生活在河流或沼泽中，以水生植物为食。和始祖象差不多同时的其他古象也是如此。以后随着气候变化，森林消失，河流、沼泽干涸了，才迫使大象改为到陆地生活，但祖先的遗产则继承了下来。

大象的鼻子为什么那么长？这个问题的答案有点出乎意料，但是很合理：为了能潜水呼吸。长鼻子其他对现在的大象更有用的功能，都是后来衍生出来的。

（吴锤结 供稿）

方舟子：长颈鹿的脖子为什么那么长

长颈鹿是从“短颈鹿”进化而来的，这个事实毫无疑问，古生物学家甚至找到了介于二者之间的过渡型“中颈鹿”的化石。但是长颈鹿的脖子是怎么进化来的？这个问题的答案就不是那么显然了。我们从中学生物课学到过，历史上有两种关于生物进化的理论曾经争得很厉害，课本上举的例子，正是关于长颈鹿的进化。

第一个关于生物进化的理论是拉马克提出来的，其核心是有一种内在的动力驱使生物向前发展，而由于“用进废退”，习性会让生物的器官出现独特的形态。在1809年出版的《动物哲学》一书中，拉马克举长颈鹿为例说明后者：“观察习性影响长颈鹿奇特的形态和大小，是很有意思的：这种最高的哺乳动物生活在非洲内地，那里的土壤几乎总是干枯、贫瘠的，因此它不得不靠吃树叶为食，一直尽力要够到树叶。由于该物种长期保持着这个习惯，导致了它的前肢变得比后肢长，而它的脖子则延长到了这样的长度，长颈鹿即使不用后肢直立，高度也能达到6米。”

达尔文提出了第二个关于生物进化的理论，那就是自然选择学说。不过，最早用自然选择来解释长颈鹿脖子的进化的，不是达尔文，而是独立提出自然选择学说的华莱士，是他在1858年寄给达尔文的论文中简单地提到的。

华莱士当时并不知道达尔文已秘密研究自然选择学说很多年。他的来稿促使达尔文在第二年发表《物种起源》。也许是不想和华莱士撞车，达尔文在《物种起源》的早期版本中并没有提及长颈鹿的脖子进化，而是以长颈鹿尾巴为例。一直到《物种起源》的第6版，为了反击动物学家米瓦特的批评，才用很长的篇幅讨论长颈鹿脖子的进化。其主要观点是：原始长颈鹿中有的较高有的较矮，当食物缺乏时，较高的个体能吃到较高处的树叶，是其他动物吃不到的，因此有生存优势，能留下更多的后代。一代又一代选择的结果，长颈鹿的脖子就变得越长。

遗传学建立以后，人们知道了后天获得的性状是无法遗传的，即使长颈鹿的祖先由于老是伸脖子让脖子长了一点，也无法让后代天生就有长脖子。拉马克的假说无人相信了，达尔文的说法就传开了。非洲草原在旱季时确实会出现食物缺乏，而长颈鹿作为最高的动物，也的确能吃到其他动物吃不到的树叶，达尔文的解释非常直观，很有说服力。

但是这个解释也只是假说，并没有证据。反而有些反面的证据。例如，长颈鹿并不是总是伸长脖子吃高处的树叶，在有的地方，长颈鹿大约有一半的时间是弯着脖子吃低处的树叶。而且，与达尔文设想的相反，在旱季时反而是高树的叶子少了，长颈鹿不得不去吃矮灌木的叶子，这个时候长脖子似乎并没有显示出生存优势。

长脖子还有生存劣势。由于头比心脏几乎高了3米，为了保障大脑的血液供应，长颈鹿的心脏很大，动脉管壁很厚，使得长颈鹿的血压是所有哺乳动物中最高的。对生存不利的特征有时也能进化出来。例如雄鹿的大角并不利于生存，但是由于雄鹿用角打架争夺配偶，让大角有了生殖优势，这些笨重的特征不仅保留了下来，反而越来越笨重。达尔文把这种现象叫做性选择。

那么长颈鹿的长脖子是不是对它们的求偶很重要呢？是的。在求偶季节，雄长颈鹿会挥动长脖子互相撞头进行决斗，脖子越长，就越容易获胜取得交配的机会。这种决斗非常激烈，有时甚至能导致死亡。雌鹿也比较喜欢接纳脖子较长的雄鹿。

因此瑞典动物学家西蒙斯和纳米比亚动物学家希培斯在1996年提出长颈鹿的长脖子是性选择的结果。那么为什么雌长颈鹿也会有个没什么用的长脖子呢？有时候只对一性有用的特征，由于遗传的原因，也会在另一性出现，例如雄性哺乳动物的乳头。不过在这种情况下，两性还是会出现显著差别的（毕竟雄性的乳头是不发育的）。西蒙斯和希培斯认为雄长颈鹿的头、脖子都比雌鹿重，就体现了这种差异。

但是最近这个假说也受到了挑战。南非动物学家米歇尔等人测量了38头长颈鹿的头重、颈重、颈长、腿长、颈长与腿长比，发现两性之间并无差异。虽然成熟雄鹿的头、脖子的重量都比雌鹿重，但是它们的体重也比较重，如果考虑到体重的差别，两性的形态差异就消失了。

在南非，长颈鹿一般都吃高处的树叶，这样一口能吃下更多的叶子。这是因为低处的叶子被其他吃树叶动物吃了，还是因为高处的叶子本来就比较多？另一个南非研究小组做了实验，把一些金合欢树（长颈鹿的主食）围起来不让吃，一个生长季节后，发现这些树高处和低处的树叶量是一样的，没围的树低处树叶量较少是被其他动物吃掉的。也就是说，长颈鹿吃高处的树叶是本能地避免与其他吃树叶动物竞争。这个实验结果支持达尔文的吃树

叶假说。

孰是孰非，只能继续争下去。也许是多种因素的一起作用影响了长颈鹿脖子的进化。这个问题的答案，要比教科书编者想象的复杂得多。

(吴锤结 供稿)

揭开食草恐龙长颈之谜 直接吞咽食物催生长颈



蜥脚类动物的艺术想象图。大型食草恐龙就属于蜥脚类动物。科学家如今认为，这种恐龙长长的颈部是专为不用咀嚼就将食物吞咽而进化的。



马丁·桑德教授认为，如果大型食草恐龙停下来去咀嚼，它们进食的时间根本不够。

北京时间5月14日消息，据国外媒体报道，德国科学家表示，直接吞咽食物或有助于食草恐龙长成庞然大物，否则，如果停下来去咀嚼食物，它们进食的时间根本不够，而吞咽则可以让食物快速进入腹中。

这或许能解释像重达100吨的阿根廷龙这样的恐龙头小颈长的原因。不停咀嚼以大量进食的动物(如大象)，需要大大的头部以与颌骨肌肉和白齿相匹配。如果不对食物进行咀嚼，则不需要这样的头部结构。长长的颈部还有助于体型庞大的恐龙不必走太远，也能获取足够食物。

大象需要每天18个小时不停吃东西才能吃饱，而大型恐龙若想吃饱，则需要一天30个小

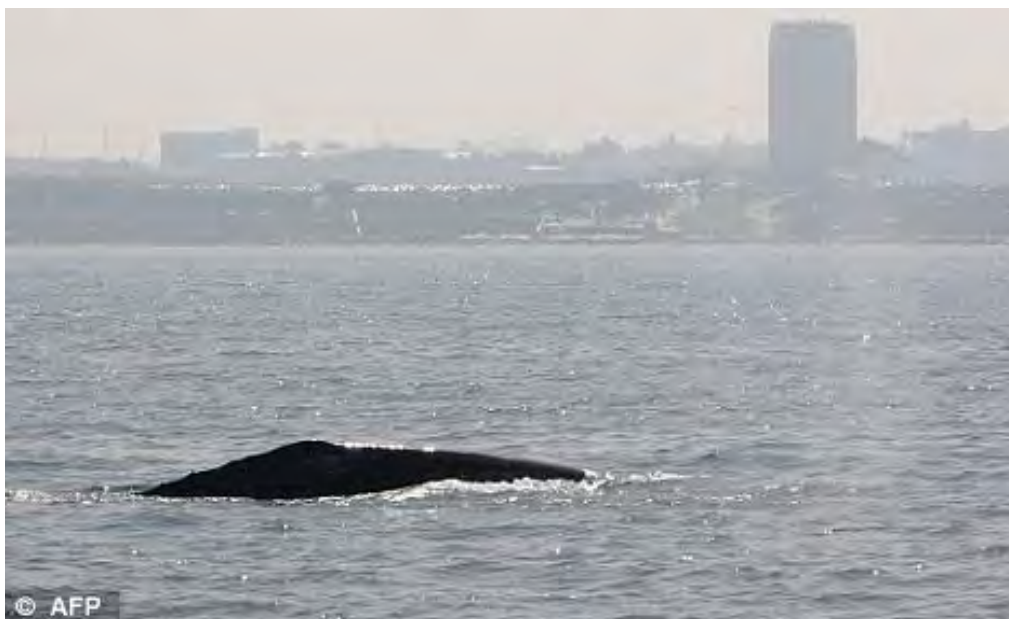
时吃东西，这显然是不可能的，毕竟一天只有 24 个小时。这向来是科学家面临的一道难题，他们想知道，既然这样，被称为蜥脚类动物的大型食草恐龙为何还能长成庞然大物？德国波恩大学的研究人员对此展开了深入研究。

在食草类哺乳动物进化过程中，它们发展了截然不同的进食方式，通过咀嚼令食物更易消化。波恩大学教授马丁-桑德说：“咀嚼是大型食草类陆生哺乳动物所不能摆脱的特征。”研究结果刊登在最新一期的《生物学评论》(Biological Reviews)杂志上。然而，食草恐龙显然是个例外。

研究人员表示，食草恐龙的主要食物可能是马尾草，这是一种像蕨类一样的植物，广泛存在于史前沼泽地，营养丰富。今天，很少有动物以马尾草为食，因为它们含有大量硅酸盐，不利于牙齿健康。不过，这在恐龙看来不是问题，它们将马尾草吞入腹中，根本不去咀嚼。此外，蜥脚类动物换牙十分频繁，有时，常常一个月换一次。

研究人员认为，恐龙超大腹部和有力的新陈代谢可能帮助它们轻松应对大量没有咀嚼的食物。恐龙拥有高效的鸟类一样的呼吸系统，大量气囊遍布体腔和骨骼周围。桑德教授说：“在动物进化历史上，今天的鸟类和大型恐龙的肺部的起源是一样的。两亿年前，一种前所未有的组合发展了各种原始特征，这些特征在进化史上是全新的。这种组合使得这些庞然大物的生存成为可能。”
(吴锤结 供稿)

灰鲸迁徙数千公里抵达地中海震惊生物学家



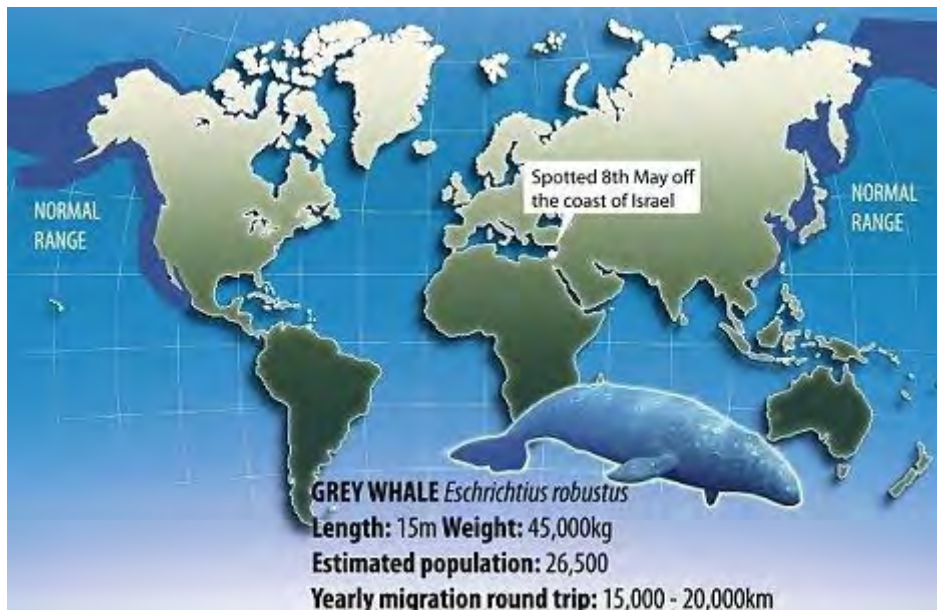
一头灰鲸在以色列附近地中海海域浮出水面。



这头灰鲸的出现让海洋生物学家大为吃惊。从它的栖息地出发，要经过西北通道，然后进入大西洋，最后才能到达地中海。



这头灰鲸可能是沿着这条路线到达地中海的。



或许是为了寻找温暖的海域，它又来到了地中海。

据《每日邮报》报道，一头灰鲸在地中海被发现，而这里离它在太平洋的栖息地有数千里远，让海洋生物学家吃惊不已。这头身长约10米的庞然大物第一次被目击到是在以色列中部的荷兹利亚，至于他是如何到达这里的，科学家也不得而知。自从18世纪北大西洋的灰鲸灭绝以来，在该地区就再没发现过灰鲸的身影。

世界上目前仅存的灰鲸种群生活在太平洋，约有2万头，迁徙于阿拉斯加冰冷的海域和它们的繁衍地——较温暖的加利福尼亚巴哈之间。还有一支种群生活在西太平洋霍兹次克和韩国附近的西伯利亚海。

以色列海洋哺乳动物研究和保护中心的主席哈那·舍伊宁博士对这只生物做了鉴定，他告诉记者：“这真是不可思议，说这是最重要的一次鲸鱼目击事件都不为过。”舍伊宁说成年的鲸鱼体长可达12米左右，重量可达20吨，通过北冰洋的西北通道进入大西洋是有可能的。

美国国家海洋哺乳动物实验室的菲利普·克拉珀姆（Phillip Clapham）告诉记者：“唯一的解释是它通过西北通道离开了太平洋，然后就稀里糊涂地迷了路。”完整的解释是，有一群灰鲸从加利福尼亚巴哈返回阿拉斯加的途中，正好遇到冰层解冻，西北通道打开，然后这只灰鲸就顺着路到达了大西洋。

“灰鲸的食物来源非常多样化，”舍伊尔博士说。研究者考虑使用卫星追踪这头灰鲸的动向，它最后一次被看到是在雅法，向南行进。目前科学家已经对这头灰鲸进行跟踪，观察他的下一步动向。

（吴锤结 供稿）

丹麦研究称水蚤是世界上“最强壮”动物

丹麦科技大学一个科研小组日前发表研究报告称，地球上“最强壮”的动物是身长仅1到2毫米的水蚤，它也是最常见的多细胞动物。

丹麦科技大学网站5月15日刊登了这一科研报告。报告说，水蚤的强壮可以从它们逃离掠食者的能力上看到，它们逃跑时的跳跃非常有力量而且很有效。

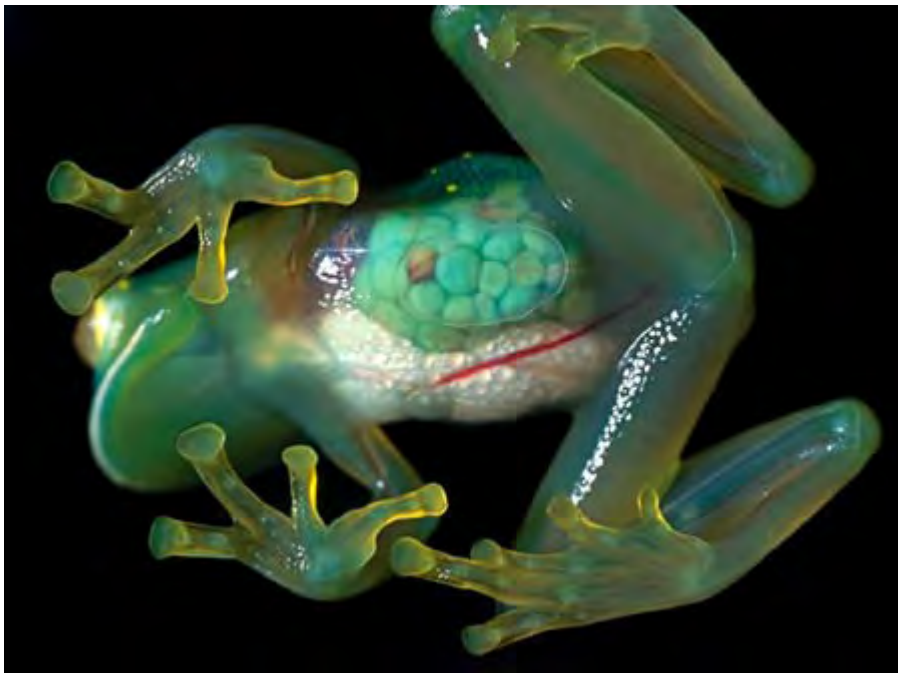
水蚤跳跃速度达到每秒半米，而这个动作是在千分之几秒内完成的。报告认为，相对于水蚤一到两毫米长的身躯而言，它的这种爆发力是已有记载的任何其他动物的10到30倍。

令人更为惊奇的是，水蚤能够持续产生这样的力量。

报告说，通常别的物种只有一个运动系统，就像鸟的翅膀，马的腿。由于有“材料疲劳”的风险，因此运动系统力量的产生都有一个极限。但是水蚤除了有可振动的四肢用以摄食、移动或者游泳外，它还有另一个运动系统——4到5对“弹跳腿”，这使得它能够在摄食的同时逃跑或者进攻。这两个运动系统的肌肉非常相似，通过对这两个系统的动作进行协调，水蚤能够瞬间爆发出极大的力量。（吴锤结 供稿）

穿着皇帝新衣的动物们 :10大透明生物

同拟态的动物模仿环境一样，有些生物采取更极端的办法，那就是把自己变透明，好似彻底的消失。有时这种透明的现象不仅仅是要躲避敌人的攻击，还是和环境的长期磨合进化的结果。比如鳄冰鱼，它体内的血红蛋白退化消失，通过皮肤直接从外界获取高浓度的氧，不需借助红细胞运输。



1.透明青蛙

原产于委内瑞拉的玻璃蛙(Glass Frogs), 属于两栖类中的绿骨蛙科。虽然玻璃蛙背部呈灰绿色, 但个别成员的腹部皮肤却是半透明的。通过半透明的皮肤, 我们能清晰的看到它的心脏, 肝脏以及消化道。



2.头部透明“管眼鱼”

1939年生物学家首次在深海发现一种外形奇特的管眼鱼(Barreleye), 它长着透明的脑袋和管状眼睛。呈管状的眼睛非常有利于收集光线, 以便它们搜寻猎物的模糊轮廓。



3.透翅蝶

产于中美洲的墨西哥和巴拿马地区的透翅蝶(Glasswing), 蝶如其名, 它拥有近乎透明的翅膀。翅膀薄膜上没有色彩也没有鳞片, 这是造物者送给它的“隐身术”, 它可以轻易“消失”在森林里, 不易察觉它的存在。虽然透明蝴蝶对人们来说很稀奇, 但其实它在原生地的数量并不少, 未被列入稀有物种。



4.透明乌贼

南半球深海发现的玻璃乌贼属于酸浆鱿科(Cranchiidae), 一般生活在海洋的中上层。它身体透明且十分柔软, 能像刺猬蜷缩成球状。大部分时间, 它们生活在浅海海面靠近, 利用透明的身体作为保护色, 但却还是被海中的鲨鱼或是海鸟捕食。



5.人造透明斑马鱼

图中所示的斑马鱼(Zebrafish)是科学家在 2008 年为了研究癌症的扩散机制，基因改良而成。波士顿儿童医院的研究人员称被透明化处理的活体斑马鱼，便于对内部器官以及肿瘤生长的观察。



6.透明冰鱼

生长在南极以及南美洲等严寒地区的鳄冰鱼(crocodile icefish), 以磷虾、桡足类及其他鱼类为食。鳄冰鱼的血液是透明的，因为血液中没有血红蛋白或有生物活性的红细胞。它的代谢仅仅是依赖于溶解在体液中氧气，而这些氧被科学家认为是从通过流经皮肤的水体中直接获得的。鳄冰鱼所生活的海域是冰冷的，一般情况下，温度越低，水中的溶氧量就越大，这也为它能进化出如此特别的代谢方式提供可能。



7.神秘的透明片脚类生物

在北大西洋深海山脉远征过程中，科学家发现了许多极不寻常的生物，Phronima 就是收获之一。这种像虾一样的小生物，周身透明，试图通过此法逃过猎食者的眼睛。科学家解释说为了更好地在阴暗的环境中伪装自己，许多其他类型的深海生物也都采取这种策略。



8.透明虾

图中这只透明虾产自夏威夷的附近海域，虾正骑在一只水母的身上。



9.透明樽海鞘

这种好似海蜇的动物叫樽海鞘(Salps)，以水中的浮游植物(海藻等)为食，通过吸入喷出海水完成在水中的移动。他们身体呈桶状，且几乎完全透明，身长在1厘米到10厘米之间。



10.透明水母

水母是为公众最熟悉的透明动物，身体由胶状物质和水(占其身体的97%)组成，所以它们大都是透明的。看上去水母像一把透明伞，伞状体直径有大有小，最大的伞状体直径可达2米。
(吴介之 供稿)

美首次证明能量均分定理适用于布朗粒子

100年前爱因斯坦曾预言这是一件不可能完成的任务

据英国《新科学家》杂志网站5月21日报道，美国得克萨斯大学的研究人员称，他们首次通过实验方法观测到了布朗运动中单个粒子运动的瞬时速度，从而证明了能量均分定理适用于布朗粒子。而100年前爱因斯坦曾预言这是一件不可能完成的任务。相关论文在线发表于《科学》杂志。

布朗运动是气体或液体中的微观粒子不停进行无规则曲线运动的一种状态，于1827年由英国植物学家布朗发现。1907年，爱因斯坦提出了能量均分定理。这一统计力学的基本理论认为，一个微观粒子的动能只取决于其温度，而与其大小和质量无关。但他预言，由于布朗运动中粒子间的高速碰撞会导致其运动方向和速度不断发生变化，布朗运动中单个粒子的瞬时速度将无法测定，直接证明能量均分定理适用于布朗粒子难以实现。

得克萨斯大学的研究人员找到了一种在空气中测定布朗粒子瞬时速度的方法。研究人员称，

由于空气的密度远低于水，所以粒子碰撞的频率也要比液体中低得多，两次碰撞的间隔时间相应的也要长一些。借助光镊技术，该研究小组用两束激光将一个直径为 3 微米的玻璃珠捕获，并让其悬浮在空中。通过测量激光束偏移的距离，就可以计算出玻璃珠移动的距离。根据这些测量数据，研究人员每隔 5 微秒就可获得一次玻璃珠的速度值，并直接证实了能量均分定理对于布朗粒子而言是站得住脚的。这项实验成果也朝着将玻璃珠冷却至较低能态以用作振荡器或传感器迈进了一步。

负责该研究的得克萨斯大学奥斯汀分校的物理学家马克·雷曾说，100 年前的人们无法设想用激光将布朗粒子悬浮在空中，也无法想象用超声震动的方式来减缓布朗粒子的能量。下一步，他们计划用激光进一步减缓布朗粒子的运动，以使之呈现其最低能态，从而展现通常只在亚原子身上才能看到的量子力学特性。

德国哥廷根大学的克里斯托夫·施密特说，从技术上看，虽然现在已经能够在空间分辨率（通过仪器可识别物体的临界几何尺寸）上对多种粒子进行追踪和定位，但能够在如此短的时间内对布朗微粒的运动速度进行测量仍是一项重要的进展。

雷曾说：“这次我们观测到了一个布朗粒子的瞬时速度。从某种意义上说，我们解决了普通物理学中布朗粒子瞬时速度测定的问题，但在量子物理学中，我们还将面临着更多的挑战。”他认为，在量子水平上，能量均分定理将不适用，因为受量子力学支配的物体即使温度为零，也同样具有一定的动能。（吴锤结 供稿）

俄伏尔加河大桥离奇晃动 桥面如波浪翻滚

核心提示：当地时间 19 日晚，俄罗斯伏尔加河大桥发生波浪形晃动，桥上行驶的车辆也跟着翻滚。振动停止后，桥梁无裂纹无损伤。关于晃动原因，俄桥梁专家解释不清。

[视频](#)说明：俄伏尔加河大桥离奇晃动 桥面如波浪翻滚



桥体出现晃动



桥面像波浪般起伏（视频截图）

重庆晚报 5月23日报道 当地时间19日晚，俄罗斯伏尔加河大桥发生离奇晃动，桥面呈浪型翻滚，正在桥上行驶的车辆也跟着翻滚。关于晃动原因，俄罗斯桥梁专家解释不清楚。

大桥因晃动关闭

根据视屏录像，事发时，大桥路面突然开始蠕动，类似于波浪型，并发出震耳欲聋的声音；正在大桥上行驶的数十辆车辆跟着滚动。警方迅速封闭了桥上和水上交通。

封桥后对当地居民造成相当大的不便，因为只能改搭渡轮，不然就得多绕100公里到另外一座桥渡河。

大桥未损伤

专家们也迅速赶至现场，桥梁专家怀疑大桥的稳定和安全结构。大桥振动停止后，专家检查了桥梁各处道路和围栏等，发现桥梁无裂纹，无损伤。

这座位于伏尔加河下游的大桥于2009年10月10日竣工通车，大桥全长7公里，前后制造花去了12年时间，在大桥不远处是伏尔加河水电站大坝。

晃动原因不明

离奇的晃动现象引发了当地民众关注，他们认为会有这种现象可能是受地震影响，或是大桥支撑结构被洪水冲出问题。

对此，俄罗斯著名桥梁专家阿纳托利表示，大桥共振现象可能因风波动和负载所共振而发生。当天伏尔加格勒是多云，强风，由于大桥全部由长板金属制成，金属结构并不变形。但是更深奥的质疑将由俄罗斯桥梁专家组成的调查组来解答。

（吴锤结 供稿）

科学家在阿尔卑斯山造坚固地堡 保存人类文明档案



北京时间5月24日消息，据国外媒体报道，在冰雪覆盖的瑞士阿尔卑斯山，科学家正在打造一个名为瑞士诺克斯地堡(Swiss Fort Knox)的设施。这里防护严密，有能抵抗核打击的3.5吨重的大门，通道像迷宫般错综复杂。科学家准备在这里存放人类的数字资料，以备后人解译。

据悉，欧盟正在资助科学家进行一项名为Planets(Preservation and Long-term Access through Networked Services，通过网络服务进行长期数据保存和获取)的项目。该项目旨在确保“我们的数字化文化和科学宝藏可被长期访问”。据该项目的一位领头人说，爱因斯坦的纸质笔记今天我们仍能看到，但斯蒂芬·霍金的数字笔记在70年后我们很有可能看不到。

Planets项目开始于2006年，在该项目开始4年后，科研小组已经将一个密封舱放置进瑞士诺克斯地堡的核心部位。这个密封舱内保存有穿孔卡片、微缩胶片、软盘、磁带、CD、DVD、USB和蓝光媒介。这些长期保存的数据对我们子孙后代来说就是我们今天在历史档案馆里看到的纸本资料，科学家希望未来的科研人员能够通过这些数字资料，来重建

我们的媒质，发掘抢救我们的历史。

维也纳教授安德烈亚斯·拉伯是 Planets 项目的合作伙伴，他解释道：和记录在羊皮纸上的字迹或刻在石头上的甲骨文不同，数字信息有一定的生命周期，如果今天我们没能找出长期保存这些数据的方法，未来我们将花费更高的代价来研究如何保存它们。

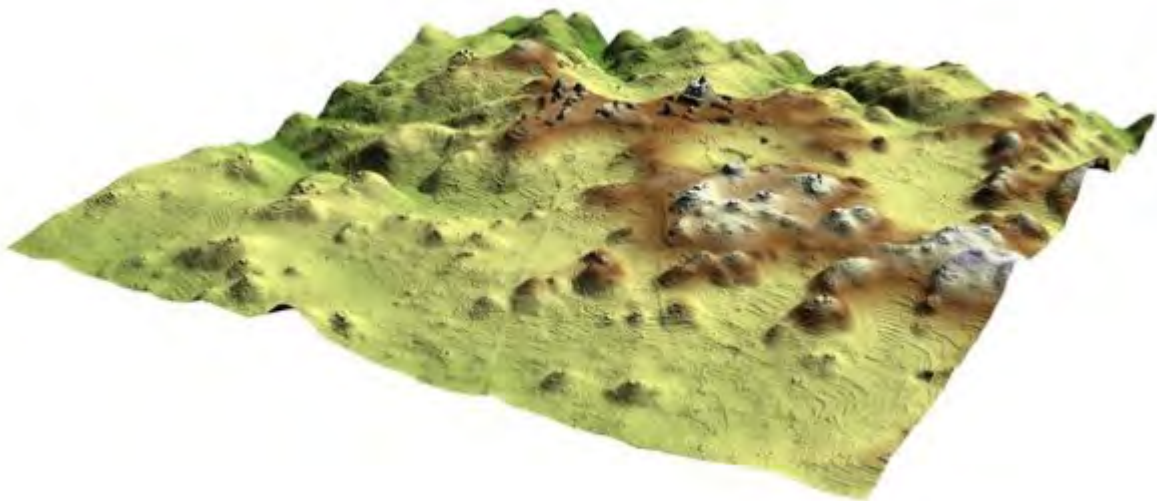
以数字方式保存资料不仅仅是出于节省的考虑。当前我们的社会越来越依赖硬盘，来取代人类大脑和纸张的存储信息的功能。尽管目前这仍然非常有效，但是无法断言未来的人们能否解译我们存储的数字资料。令人高兴的是，有人已经未雨绸缪，思考解决这一问题的方法。

（吴锤结 供稿）

科学家绘制玛雅古城 3D 模型 规模远超此前预计

北京时间 5 月 24 日消息，据美国《国家地理》杂志网站报道，借助于激光探测及测距(以下简称 LiDAR)设备，科学家发现了此前未知的大量建筑、道路和梯田。所有这些发现说明卡拉考的规模要超过此前任何人的预计。

3D 玛雅城



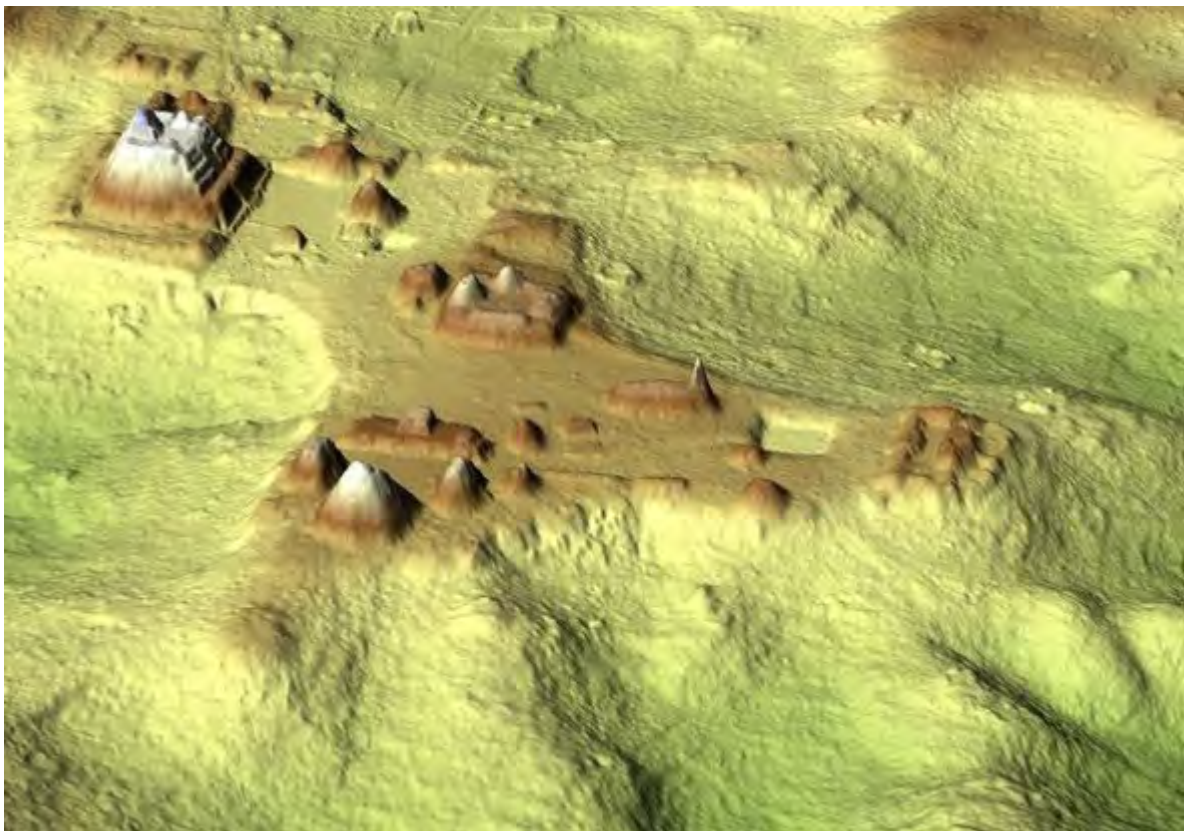
3D 玛雅城

借助于机载激光穿透浓密雨林进行测绘，一座崭新的古玛雅城呈现在世人面前，其规模远远超过此前任何人的预计。在 2009 年 4 月飞跃古玛雅城邦卡拉考遗址上空过程中，科学家利用 LiDAR 设备——激光束从地面反弹——绘制了这个位于伯利兹西部的遗址 3D 地图。此次勘测在短短 4 天内便揭示了此前未知的大量建筑、公路以及其他特征。在 5 月初于美国佛罗里达州坦帕举行的国际科技考古讨论会上，科学家公布了勘测发现。

中佛罗里达大学人类学家阿伦·蔡斯和戴安·蔡斯花了几十年时间在吞噬这座玛雅城——公元 550 年至 900 年处于兴盛时期——的浓密灌木丛中跋涉，但他们只发现了卡拉考废墟的一小部分。阿伦说：“可能只有将所有植物移除，才能看到下面的东西。”

蔡斯夫妇是中佛罗里达大学与伯利兹科技考古研究所合作项目——卡拉考科技考古项目的负责人。美国宇航局为 2009 年进行的这项 LiDAR 勘测提供资金支持。此次勘测由国家机载激光测绘中心进行。

揭去面纱的玛雅庙宇



揭去面纱的玛雅庙宇

LiDAR 测绘获取的新图像揭示了卡拉考的最高建筑以及一系列宫殿和庙宇(被称之为“Caana”)。为了绘制卡拉考的 3D 地图,一架双引擎飞机在这座古城上空飞跃,发射激光束穿过浓密的树冠。在接触到地面、建筑以及下方其他结构之后,激光束便发生反弹。激光束从飞机发射到地面反弹的路线经过测量,并借助 GPS(全球定位系统)设备进行三角测绘以产生用于绘制 3D 地图的数据。

“天空之地”废墟

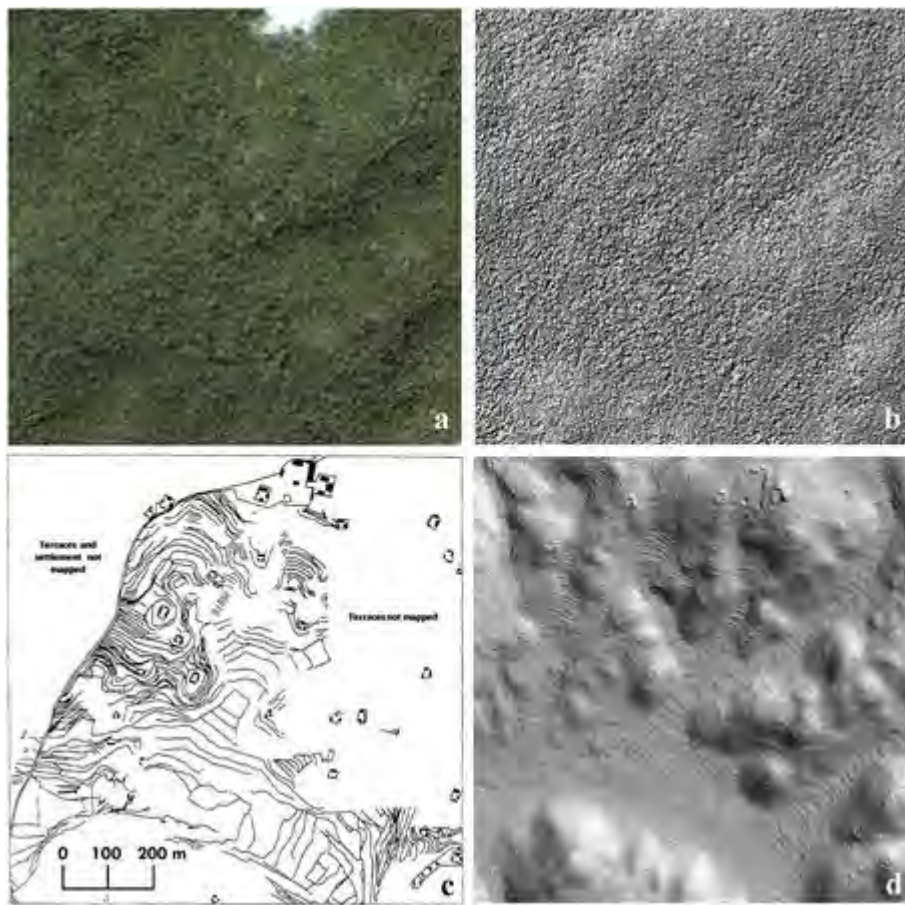


“天空之地”废墟

古玛雅人将 Caana 庙和宫殿称之为“天空之地”(sky place)。在这幅未标注日期的照片中,两个人坐在寺庙废墟上面。LiDAR 数据允许中佛罗里达大学的人类学家绘制已知建筑的精确 3D 图像,例如 Caana 庙。在绘制已知结构 3D 图像的同时,此次勘测也发现了数千座新建筑、11 条新公路、数万个梯田以及遍布这座古城的大量隐秘洞穴。根据勘测获得的数据,卡拉考的面积超过 68 平方英里(约合 177 平方公里)。

戴安说:“卡拉考就是我们所说的一个低人口密度的农业城市中心,与吴哥窟类似。在这种类型的城市,农业是城市自身的组成部分,周围环境和地貌与城市融为一体。”

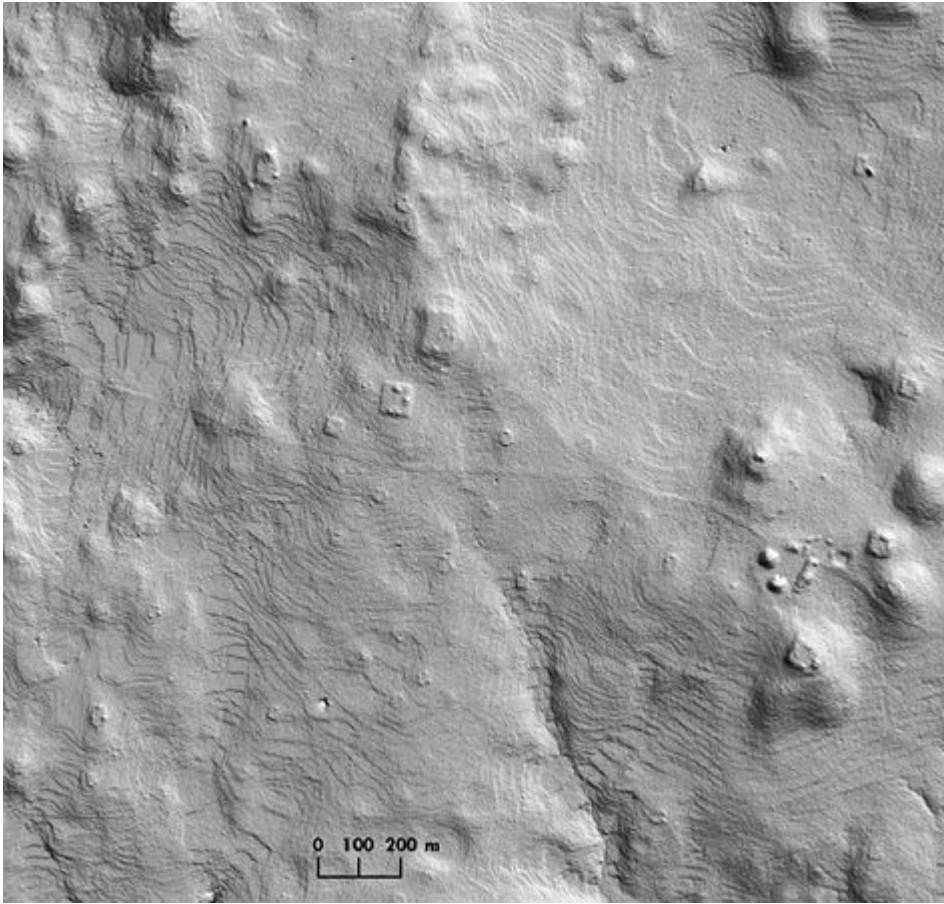
有远见的农民



有远见的农民

古玛雅城卡拉考的4幅图像，顺时针从左上分别是一幅卫星图像、一幅LiDAR树冠图像、一幅LiDAR梯田及堤道图像以及一幅考古学地图。卡拉考的大量梯田和水库系统说明古玛雅人在数百年时间里就一直在实践具有可持续性的城市设计，可谓非常超前。在此次LiDAR勘测前，科学家只对少数一些梯田进行测绘，因此并未意识到这种农业生产方式对卡拉考的古玛雅人的生活拥有至关重要的意义。

梯田地貌



梯田地貌

古玛雅人在卡拉考 Ceiba Terminus 地区附近修建了一些梯田。图片中起伏的波纹就是梯田。LiDAR 图像同样展示了大量建筑、产业区、市场、广场以及将这些区域连接在一起的道路。根据 LiDAR 获取的数据，一些此前被认为并不属于卡拉考的古代遗址实际上就是这座大城市的组成部分。项目负责人阿伦表示：“LiDAR 是一种最为有效的研究方式，帮助我们确定人口密度、梯田密度、梯田与住宅之间的关系以及古人改造地形地貌的程度。”

太阳神图案陶瓶



太阳神图案陶瓶

这个陶瓶是在一次考古挖掘中发现的，上面刻有玛雅人太阳神图案，于公元750年左右在卡拉考制造。在鼎盛时期，据信有大约11.5万人生活在卡拉考，这一数量是现代伯利兹城人口的两倍。公元895年左右，卡拉考中部被付之一炬，可能就是毁于战火。LiDAR项目组表示，截至1050年，这座古城已被完全废弃。

一份苦差事



一份苦差事

借助于激光、卫星以及其他成像技术，考古学和人类学研究发生革命性变化，但所有这些技术永远也无法取代科学家的双手。在这幅拍摄于卡拉考考古现场的照片中，戴安正在进行人工作业。蔡斯夫妇表示，有关卡拉考的LiDAR数据说明很多遗址已可以进行地面研究。根据勘测，一些建筑群并不拥有明显功能。研究人员希望对附近一些彼此互不相连的区域进行勘测，它们的年代可能追溯到不同时期。

（吴锤结 供稿）

七嘴八舌

复旦校长：大学要培养与未来中国地位相称的人才

复旦大学校长、中国科学院院士杨玉良5月13日为华师大二附中和上海中学学生带来一场精彩演讲，主题是“如何培养20年后的中国精英”。

杨玉良在演讲中提出，大学教育应有“未来眼光”，在中国经济快速发展、世界地位愈加举足轻重的情况下，培养出拥有全球化视野、人文关怀、专业素养和批判性思考等能力的精英人才。

杨玉良说，海内外70%的经济学家认为，只要中国政治上、社会不出现问题，以中国目前的发展规律，可维持8%以上的GDP增长二十年，这决定了中国未来的大国地位。

他指出，中国的崛起让很多人感到不安，是因为西方人按照他们的文化价值观念来揣度中国，认为中国崛起必然导致亨廷顿所谓的“文明冲突”。事实上，中国文化的核心内涵是“和”与“合”，像唐代中国作为当时的世界大国兼容并蓄、博采众长，证明不同的文化并不一定导致冲突，也可能是世界各种文化之间的和谐相处。

杨玉良认为，中国需要让世界理解自己的价值观，这是消除误会的根本手段。这个重任必将落在未来中国的人才肩上。“温总理说大学是‘仰望星空’的地方，实际上就是考虑未来。中国大学需要培养与20年后中国大国形象相匹配的人才。”

近年来，复旦大学始终致力于通识教育培养。杨玉良援引哈佛大学校长的话说，通识教育不是要培养“什么都懂一点，茶余饭后能够夸夸其谈的人”，而是培养一种眼光，一种思维能力。复旦希望学生在具备坚实专业基础的同时，能置于更深厚的背景下加以融会贯通，让学生拥有更宽阔的视野和深刻的思考。

他表示，复旦大学的培养目标，是让学生成为拥有人文关怀、全球化视野和批判眼光的人，在对自己专业知识有深入研究的同时，具有精细而有效的思考能力和写作能力。

据悉，杨玉良此行还有一个重要的身份——复旦名师团团长。复旦大学为了体现高校的社会责任感，推出“复旦名师中学校园行”活动，由100多位正教授组成的复旦名师团，将陆续前往全国各地中学作人文、社会和科普讲座，以推广通识教育理念，帮助广大高中学

生树立正确的成才观。

杨玉良表示，自己非常关注这次活动。他认为，一流大学对社会的责任，不仅体现在科学研究，还应体现在对世界和民族未来的责任感。

(吴锤结 供稿)

杨玉良：学科壁垒培养不出未来人才

20年后的中国，必定要扮演一个更加负责任的大国形象。我们要做的重要准备，就是培养一批与中国的国际地位相称的人才。

大学校长要考虑20年以后的世界会怎么样，今天的大学如何培养出20年以后需要的人才。现在进入大学的学生，20年后应是社会的中坚力量。那时的中国，必定要扮演一个更加负责任的大国形象。我们要做的重要准备，就是培养一批与中国的国际地位相称的人才。

什么样的人才能担当起中国20年后扮演的大国形象重任？

首先，他要有精细的思考能力和写作能力。我们这一代，最好的科普著作都不是中国科学家写的。不是科学家的水平不够，而是写作水平不够、哲学素养不够，这是教育的问题。第二，对自然和人文必须有批判性的理解，不要盲目崇拜既定的科学原理。第三，要有全球视野。第四，必须了解和关注道德和伦理的问题。第五，对本专业必须有深入的理解，否则你只是一个夸夸其谈的人。

这样的人才，要有综合素质，不是简单的一门课就能教会的；要做到学贯中外，学习不同文化的精华内容，在中华优秀传统文化的优势之下，整合你的知识结构，可以和不同文化背景的人沟通。哪怕你只想成为一流的科学家，也应该对自己的学科、对人类社会具有战略眼光。

我们需要通识教育，或者是“博雅教育”。它与孔子培养君子之道有相近之处，主要目的在于传递人文精神和科学精神，建立对各种不同文化的了解、理解和容忍、沟通能力。通识教育要打破人文和科学之间的壁垒，展现不同学科和文化的思维方式。有些三流科学家会很有领地意识，跑到哪儿撒泡尿就说这是我的领域，你不能进来。如此下去，学科壁垒只会越来越多。而要打破它，就需要拥有综合知识，找到不同学科之间的共同地带。

大学的专业教育也需“通识”。首先要体现这门学科的文化思维方式和学术魅力，让学生

对整个知识的结构有整体了解。更重要的，以通识教育的理念来教专业课程，传递学术思想、学术历史以及基本的原理和例子。如果从不考虑前面两项，那么培养出来的往往只是工匠。

学科的划分是人为的，我们碰到的现实问题，通常会涉及多学科。好的通识教育，就是培养你有综合能力，培养你有人文情怀，对国家、民族有强烈使命感和责任感，加上对世界上各种不同文明有一些基本的理解和了解，有宽容心、有沟通能力。这样的人，才是未来中国之急需。

(杨玉良系中科院院士、复旦大学校长；记者姜泓冰整理)

(吴锤结 供稿)

吴志攀：如何让拔尖创新人才“冒出来”

大学要坚守学术寂寞与尊严，短时间内看不到回报也不能跟风跑

今年“五四”青年节，温家宝总理又一次到北京大学看望青年学生。在图书馆与学生座谈时，总理再次提到了“钱学森之问”——为什么我们的大学总出不了杰出人才？总理说，钱老的话对他是“很大的刺痛，也是很大的鞭策”。

我在现场聆听了总理的谈话，真切感受到了党和政府对大学改革的高度重视。我想，要解答“钱学森之问”，必须遵循高等教育发展的客观规律来改革我们的办学体制，通过体制创新，让拔尖创新人才“冒出来”。

对教育规律的探索、把握和实践，是一个复杂而艰难的过程。就办大学而言，我们首先要从“古今中外之通例”中汲取营养。大学要坚守学术的寂寞与尊严，要舍得把资源投入到学生身上、投入到基础性、原创性的研究上，哪怕短时间内看不到回报，也要咬定青山不放松，不能跟风跑。从体制上讲，我们必须摒弃那种单纯追求数量的不科学的发展观，用全面协调可持续的标准来衡量大学的办学效益。

具体到教学改革方面，我认为首先应当着力开展通识教育。现在不少大学都开了很多选修课，可如果学生什么都学一点但只懂皮毛，那不是通才。通才之所以“通”，是因为他有科学的思维方法，受到过严格的学术训练，有终身学习、不断创新的能力。培养通才的办法之一是引导学生阅读经典、读古今中外的“大书”，文理医工，各科的学生都要读这些经典。我们应该从体制上作出保证：学问最精深的教授都应该开经典导读课，带着学生一起读书；对学生成绩的判定，不仅要看考卷，更要看他们写的读书报告，如果读书读得深，也应该给高分。在大学阶段，学生只有真正读通了几十本经典，打好了基础，才可能成为

通才。北京大学推行的“元培计划”，就在做这样的尝试。

大学生应该学哲学，尤其多读一些马克思主义的经典原著，用辩证唯物主义和历史唯物主义来指导自己。真正深刻的理论有着无穷的魅力，是能够吸引学生的。而且哲学是智慧的源泉，只有引导学生把思考提升到哲学的高度，才能具备批判的精神，对那些最根本、最重要的“原问题”进行反思，从而有所创见。

许多大学在研究生甚至博士生阶段才会开方法论的课，有时因为老师本身经验不够，“以其昏昏，使人昭昭”。我主张，一流大学从本科生阶段就应该有这个训练，请不同学派、不同风格的大学者来讲，甚至手把手地教学生做科研。这个底子打好了，将来不管从事什么工作，这个学生都是有“章法”的。

同时，应当引导学生加强人格修养。我们培养的学生，没有高度的爱国热情不行，没有科学民主的精神不行，没有正确的世界观方法论也不行。

除了进一步加强和改进现有的思想政治课之外，还应在大学教育的全过程中加强修身教育，特别注意从校园里发掘典型、继承传统。比如，北大的孟二冬教授，用生命做学问、用心血写文章，他的事迹拍成了电影，北大的学生看了没有不掉眼泪的。因为从孟老师身上，学生们看到了真正伟大的人格。这种伟大蕴于平凡之中，不是脱离生活的说教，而是我们每个人都“应该学”而且“学得到”的。

此外，还应该更加注重学生的社会实践。北大也一直鼓励学生到西部去、到农村去、到祖国最需要的地方去。真正的拔尖创新人才是脚踏实地的，不仅要有宽广的国际化视野和对学术前沿方向的准确判断，更要扎根于中国改革开放的深厚土壤之中。（作者系北京大学常务副校长）

（吴锤结 供稿）

吴志攀：一流大学要培养什么样的学生

我们正在建设世界一流大学，而判断一所大学成败的最重要的标准，就是看她培养出来的学生是不是第一流的。

要回答这个问题，可能需要回顾一下历史。在大学的起源阶段，也就是中世纪的大学，通常只有四个学科：医学、法学、哲学和神学。医学解决人自身的问题，法学解决人与人的关系问题，而大学真正的灵魂还在哲学和神学。我们现在读中世纪的那些神学著作，可能

觉得极其繁琐、极其枯燥，但是其中蕴涵着很深刻的哲学思想。中世纪大学里的那些大哲人，留下的遗产是最丰富的。

欧洲办大学办得最好的要数德国。德国人认为，大学就是要研究高深学问，要引领全社会的精神生活。德国大学有一个特点是“寂寞”，高深的学术一定是寂寞的，不能天天上电视。学问的意义未必彰显于当时，可能需要几十年上百年的时间才能被人们认识到，学者要能耐得住寂寞。大学还有一个特点就是学术独立，大学追求真理，不是说谁的钱多谁的真理就多，大学里的评判标准要与社会上的有所距离。因为有了学术的寂寞与独立，大学才能站得更高，想得更远，才能引导人类精神世界的进步。

因此，在现代以前，大学的目标就是培养懂得哲学思考的人，或用吴宓教授的话说，就是“博雅君子”。这种思想在中国有很大影响。比如，北大蔡元培校长的大学理想，主要就是来自德国的洪堡。蔡先生改造了北大，要求学生们研究高深学问，而不是追求功名利禄。他甚至把北大的工科、法科都划出去，不要了，送给北洋大学。因为他认为大学应该重点发展文、理等基础学科，这些基础学科才是人类智慧的根源，大学首先要培养这些学科的人才、通才。

当然，大学模式随着时代的发展在不断变化。我们现在都觉得美国的大学是最好的，其实美国大学真正崛起，也就是最近几十年的事情。他们与市场结合得比较紧密，通过市场获得了庞大的资源。

我们今天建设世界一流大学，必须把“培养什么样的人”这个问题搞清楚。我认为，无论古今中外，一流大学的精神气质必然是相通的，一流人才的实质也是一致的。应该学习西方大学的历史经验，继承蔡元培所开创的传统，我们培养的人才，应该有以下几个方面的要素：

第一、一流大学就是要培养精英人才。中国这么大一个国家，需要大批高素质的劳动者，同样也需要一批志向高远、坚定成熟、有哲学头脑的精英，他们共同构成了社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。一流大学要通过严格的考试，招收最聪明、最勤奋、最具有竞争力的学生。入学后，要给他们严格的训练，把基础知识搞扎实，知识面要广，眼界要开阔，要有对纯粹学术的浓厚兴趣，而且能够站在哲学的高度来认识世界、把握人生。

第二、一流大学要培养通才。学生什么都学一点，学了一肚子“概论”，那不是通才。通才之所以“通”，是因为他有好的思维方法，他的头脑是受到过训练的，有不断学习、不断创新的能力。培养通才的办法就是引导学生阅读经典、读古今中外的“大书”，文理医工，各科的学生都要阅读这些经典。大学要请最好的教授来指导，带着大家一起精读。如

果在大学阶段，学生能真正读通了几十本、一百本经典，有这个基础了，那他就是通才。

第三、一流大学要重视哲学和学科方法论的教育。学生不光是学习政治课本上的通俗哲学，还要学高深的哲学，尤其多读一些马克思主义的经典原著，用辩证唯物主义和历史唯物主义武装自己的头脑。在互联网时代，大学生接受的信息是海量的。面对海量的信息，大学生的思想容易走向偏激或虚无。解决这个问题，硬管硬压效果都不会很好，必须用深刻的理论来指引他们，帮助他们体会到真正的智慧的魅力。

此外，许多大学在研究生甚至博士生阶段才会开方法论的课，而且有时候因为老师本身经验不够，“以其昏昏，使人昭昭”。我主张，一流大学从本科生阶段就应该有这个训练，请不同学派、不同风格的大学者来讲，甚至手把手地教学生做科研。这个底子打好了，将来不管从事什么工作，学生都是有“章法”的。

第四、一流大学要引导学生加强人格修养。当然，真正一流的大学，首先要懂得尊重学生的个性。对今天的“80后”“90后”来说，“叛逆”不再是不礼貌的词汇，“自我”不再代表自私，“梦幻”不等于虚无，“拍砖”也不仅表示反对。对这些变化，我们大学的教授都理解了吗？做大学教育的人，要懂得学生的心理，推心置腹之后，才能润物无声。

不过，无论什么样的个性，都要加强修身教育。大学在德性方面，应该是“保守”的。对于一流人才来说，“温良恭俭让”和“仁义理智信”，一个字都不能少。从上个世纪90年代开始，大学里乃至全社会的“国学热”已经热了二十年，但怎么样才能让中国的优秀传统文化深入人心，还需要大学再思考。

第五、一流大学要培养有创造力和想像力的人才。我们招来的大学生，十七八岁，正是一生中最好的时光，他们对新事物的好奇心、挑战极限的胆量和冲破束缚的渴望，都是最旺盛的，如果大学不能将他们的这些冲动和天赋转化成伴随终身的学习能力、创新能力，那么这个大学教育能算成功吗？

到底怎么样培养创造力、想象力，我觉得根子还在前面提到的“学术寂寞”和“学术独立”上，我们的大学要能安静得下来，教授要坐得住冷板凳，那么学生才能静下心来思考。什么东西热门就去追什么，墙头草随风倒，哪还能有想象力？一流人才须得有一种“定力”，可能我们现在比较缺的就是这个，有了定力，守得住“正”，然后才谈得上创新。

（作者系北京大学常务副校长）

（吴锤结 供稿）

胡海岩：如何培育优秀博士生

师生相互激励 同攀学术高峰

2009年，我的博士生王立峰完成的学位论文被评为全国优秀博士学位论文。下面我以王立峰的培养过程为例，重点从一名博士生导师的角度谈谈导师和博士生如何相互激励、同攀学术高峰。

坚定信心

高等教育界普遍认为，培育优秀博士需要优秀的生源、优秀的指导教师、优秀的科学研究条件和氛围等等，并将其作为基本前提。与科技发达国家相比，我国高校在上述几方面还有很大差距，培养的博士生整体质量不高。因此，我国高校中许多博士生导师对能否培育优秀博士的信心不足，满足于培养的博士能完成自己的科研任务；我国高校中大部分博士生对能否成长为优秀博士的信心不足，满足于能顺利获得博士学位和就业。我认为，这是制约当前我国博士生整体质量提高的重要原因之一。

回顾世界科学技术发展的历史，众多实例表明，许多优秀人才并非出身名校，许多重要科技成果并非源自条件十分优越的大学和科研机构。在我国抗战时期的西南联合大学、浙江大学，在我国“两弹一星”研制过程中，有无数在艰苦和落后条件下取得成功的事例。在一定的条件下，人的主观能动性往往起着决定性作用。

以南航为例，在我国设立研究生院的56所大学中，南航的办学历史比较短、家底比较薄；但南航人自强不息、勇于创新，以低投入、高产出赢得国家和社会的赞誉及信任，培育了许多国家栋梁之才，产出了不少高水平成果。再以力学学科为例，迄今全国共评选出24篇全国优秀博士学位论文，南航力学学科获得2篇。在这24篇论文中，清华大学获得10篇，以绝对优势领先；南航与西安交通大学、北京航空航天大学各获得2篇，并列第2名；另有北京大学、中国科学技术大学、浙江大学、大连理工大学等8所名校各获得1篇。我们暂不分析清华大学力学学科成功的原因，至少可以看到，南航的办学条件虽远不如国家“985工程”建设的39所名校，但学校力学学科在高水平人才培养和科学研究方面取得了显著成效。因此，我们导师应该坚定培育精英人才和产出原创成果的信心。

根据《矛盾论》，外因总是通过内因起作用。导师要培育出优秀博士生，必须将自己的信心转化为博士生的信心。博士生在学科前沿进行探索和创新信心，既取决于其人生观、价值观所奠定的思想基础，又受到其在研究过程中成败的影响。作为导师，既要引导博士生把崇尚科学、追求真理作为毕生追求的目标，又要为他们选择难度适宜、能在有限时间

内取得进展的问题，使他们在研究过程中逐步树立起信心。即使是优秀博士生，其研究过程也不会一帆风顺。在他们遇到困难时，特别在他们信心不足时，导师的信心和决策至关重要。

2009年的全国优秀博士学位论文获得者王立峰是我首批指导的2名硕博连读研究生之一。他是一名农家子弟，本科毕业于南航飞行器设计专业。他品学兼优，对数理科学具有浓厚的兴趣，具备较好的力学基础，曾在全国大学生力学竞赛中获奖。在学校每年招收的硕博连读研究生中，这样的免试推荐优秀本科生有数十人。他们聪颖好学，思维活跃，具有非常大的发展潜力。然而，他们当中的大多数人除了对科学技术的兴趣之外，一般并没有明确的奋斗目标。此外，他们缺少科学研究或实际工作的磨炼，容易在遇到挫折时灰心丧气。

因此，在对王立峰等硕博连读研究生的培养中，我除了重视统筹和优化硕士生、博士生课程，还重视他们的科技文献阅读、科学研究训练等环节，精心为他们选择科学研究的切入点。在他们科学研究遇到困难时，既鼓励他们坚定信心，又帮助他们梳理和寻求解决问题的思路。近年来，我指导了王立峰、孙伟、文浩、刘博、茅晓晨等5名硕博连读研究生，引导他们克服困难，从一名本科毕业生逐步成长为独立从事科学研究的学者。他们分别在—维纳米系统动力学、飞行器颤振半主动控制、绳系卫星动力学控制、时滞非线性系统动力学等领域取得了鼓舞人心的进展，学位论文均被答辩委员会评价为优秀博士学位论文。

勇于创新

作为我国高等教育最高培养层次的博士，其学术标准应该与国际标准接轨。比如，我们培养的博士，应该能成为著名大学和研究机构的教师、研究人员；我们培养的优秀博士，应该取得国际同行公认的学术成果，成为某一领域的学术带头人。要培养出能与国际学术标准接轨的博士，导师必须要面向现代化、面向世界、面向未来，敢于为博士生选择或确定有难度、能创新的课题，让他们在世界科学技术的前沿领域进行开拓和创新。

然而，创新是具有高风险的学术活动。要使博士生在给定的修学年限内取得创新性成果，导师必须不断提高自身学术水平、学术洞察力和学术判断力，在对博士生充分了解的基础上选好研究领域和切入点；导师还应和博士生相互激励，共同发现问题和解决问题，包括及时对主攻研究方向进行必要的调整。

王立峰博士学位论文的精华之一，是他对碳纳米管中波传播的频散现象分析。在开展这项研究之前，他采用经典连续介质力学模型研究碳纳米管的屈曲、碰撞等问题，理论结果均与分子动力学模拟的数值结果相符。同期他人的研究结果也表明，经典连续介质力学模型适用于碳纳米管的力学行为分析。然而，当他采用经典连续介质力学模型研究碳纳米管中

纵波传播时，随着频率升高，理论结果总是与分子动力学模拟的数值结果有显著差异。那段时间，我偶尔听到一个涉及非局部弹性理论的学术报告。这让我想起 20 年前自己阅读理性力学著作时建立的非局部场论概念。我认为，采用非局部弹性模型来描述碳纳米管有可能获得合理结果，便建议他改变研究切入点和力学工具，关注非局部弹性力学模型问题。后来，他基于非局部弹性梁模型成功预测了弯曲波频散，所撰写的论文发表在著名的 *Physical Review B* 上，短短 3 年中被美国两院院士 BeLytschko 教授、英国皇家学会院士 Mai 教授、美国复合材料学会主席 Gibson 教授等国际著名学者引用 50 余次，作为“特别重要”的研究举例，被列举为采用非局部弹性理论揭示纳尺度微结构效应的第一篇文献。因此，他的学位论文在评审中获得高分，顺利入选全国优秀博士学位论文。

严谨治学

近年来，随着博士生培养规模加大，不少导师麾下的博士生达到了十几名，甚至几十名。尽管不少导师加大精力投入，但客观上对每位博士生指导的时间不如过去充分。有些导师主要依靠博士生完成自己所承担的工程研究项目，疏于对博士生进行学术指导。个别导师缺乏对博士学位基本水准的理解，对博士生指导不力。至于对博士生教育管理不严，出现学术不端的行为已屡屡见报。

我认为，导师应该从博士生入学面试、制定培养计划、确定研究领域和论文选题，直到最终批准博士学位论文提交答辩等环节上实施全过程的质量控制，从而保证和提高培养质量。在确保培养质量方面，我认为有三个环节很重要。第一是入学前相互了解，力求选优，宁缺毋滥。通常，我要求报考者陈述为何攻读博士、为何选择我作为导师，并向对方介绍我对攻读博士的要求，劝退对学术研究不执著者。自 1994 年接受第一名博士生迄今，15 年来我培养了 20 名博士生，相对来说数量不多。第二是从入学起，使博士生明确自己的奋斗目标。有了目标，博士生才能对照目标找出差距，形成不断进取的动力。对于优秀博士生，则为他们制定更高标准的培养目标。比如，有的博士生入学时综合素质很好，主动提出要把争取全国优秀博士学位论文作为标杆，我就为他们选择可望取得重要突破的领域，并给予重点指导。第三是在科学研究过程中培育博士生的良好学术习惯。近 10 年来，我以学校行政管理作为自己的主要工作，但仍对博士生培养过程给予全面监控，特别对课题选择、研究方案、数据处理、论文撰写等重要环节把好关，逐句逐字地批改博士生撰写的期刊论文和学位论文。

王立峰在攻读博士学位中取得的成功也再次证明，严谨的治学态度是科学研究取得成功的重要保障。以他研究碳纳米管的纵波传播为例，这个过程比较曲折。最初，他按照研究一维弹性波问题的常规做法，选用弹性杆作为简化模型，但所得到的理论结果随着频率升高而产生差异。引入若干修正后，可以在一定程度上改善结果，但在高频段的差异仍很大。

这时我们没有急于求成，将“说得过去的”中低频段结果撰写论文投稿，而是继续探索。在采用非局部弹性梁模型成功分析碳纳米管的弯曲波频散之后，他确信问题不是来自本构关系，而是来自模型的几何形状。经过细致分析，他发现碳纳米管的纵波本质上不是一维弹性波，采用非局部弹性壳体模型后成功预测了多分支频散曲线，不仅与数值结果相符，而且可以发现数值结果不全面之处，解释其跳跃现象。这个研究过程长达一年多，其最后的成功离不开严谨的治学态度。

精诚合作

当代科学技术的发展日趋综合，新兴交叉学科不断涌现。几乎所有的学者都感叹，自己的理论基础不够宽厚，知识结构不尽合理。我认为，排解这一困难的有效举措之一是不同领域的学者、团队之间开展精诚合作，实现知识优势的互补。对于多学科交叉的大规模科学技术研究，这样的合作更加不可缺少。

王立峰攻读博士学位后不久，我根据他的兴趣，建议他关注纳米科技领域的进展，希望他能探索纳米尺度系统的动力学问题。我熟悉经典动力学与控制，但对纳米科技的理解不深，也没有在该领域开展研究的经验。因此，我邀请新加盟我校的长江学者郭万林教授担任王立峰的合作指导教师，尝试知识互补式的指导方式。郭万林教授不仅为王立峰讲授纳米力学，还安排他参加自己领导的项目组的学术讲座和讨论，使他很快掌握了纳米力学的基本概念和方法，并指导他开展了碳纳米管屈曲等问题的分子动力学模拟研究。郭万林教授的指导使王立峰逐步掌握介观物理、分子动力学等理论基础和计算方法，跨进了纳米力学研究的门槛；我则发挥自己在动力学研究方面的优势，指导王立峰研究碳纳米管的碰撞、波传播等问题，顺利完成博士学位论文。王立峰获得博士学位后，又与郭万林教授合作从事博士后研究，并与我合作完成其博士论文的若干后继工作，不断在纳米力学研究的前沿取得新进展。

通过与郭万林教授联合指导王立峰攻读博士学位，我们不仅培育了优秀青年学者，还增进了两个学术团队之间的相互了解，有力地促进了郭万林教授领军的教育部“长江学者创新团队”建设，使其顺利通过了教育部验收。

优秀博士生的培养迫切需要一个潜心从事科学研究、竞相创新的大环境。今天，我依然感觉如此。希望导师们共同努力，创造一个使优秀人才茁壮成长的环境。

（本文根据作者在南京航空航天大学博士生导师培训会上的讲话整理）

（吴锤结 供稿）

陈国祥：转变培养模式是提高人才培养质量的基础工程



在第四届中外大学校长论坛上，上海交通大学校长张杰认为：“大学的本质就在于把一些极具创新思维的老师和一些极具创新潜力的学生聚集在一起，让他们的创造力互相激发，从而产生让学生受益终身的智慧和创新能力。”中国大学与西方大学的差异就是教学模式的互动性，“探究式、讨论式、互动式，才能使学生处于高度的兴奋之中”。

转变培养模式是提高教育教学水平、保证人才培养质量的重要渠道和基本举措。尽管近几年来人们一再呼吁，但雷声大、雨点小，难见实际运作。

笔者认为，转变培养模式，必须首先抓好“三变”。

教师要变

教师是教育、教学的主导，教师的理念、思路、能力、态度决定了培养模式转变的力度和深度。

一是教师观念要变。教师要从传统的主导变为高水平的引导。传统教育中，教师主宰着教学，教师讲、学生听，即使有一些互动，也是教师牵着学生走。现代科学技术的发展，新知识、新理论、新成果的出现，常常使教师与学生在信息获取上处于同一时间点。因此，如何发展和发挥学生学习的主动性、积极性、探究性成了教师的主要任务。教师不再仅仅是传统意义上的知识传播者。

二是教师的思维方式要变。教师不仅要传道授业解惑，而且要不断学习新知识、探索新领域，要以创新、创造的实践和理论引领学生学会学习，学会思考和探究。没有创新、创造理论和实践的教师无法创新教学模式，也不可能培养出有创新、创造能力的学生。

三是要改变教学方式，实行小班课、导师制、助教制。要打破台上台下、课内课外严格的分野，让每一个学生有充裕的学习、思考、实践的时间和空间，有充分发表思想和观点的机会。师生互动、学生互学，以自由、宽松的学习环境和氛围，引导学生在更宽领域和更深层次中学习和追求。

教材要变

教材是培养学生的蓝本，只有高质量的教材才能使学生获得高水平的知识结构。高质量的教材要集聚最新的研究成果，要针对学生的特点和需求，体现差异性、突出特色性。优秀的教材具有经典性、导向性、前瞻性。因此，不必强调全国统一教材。统一的结果是无个性、无特色，也不可能给千差万别的学生创造充分想象、创新的路径和空间。为此，也必须加强和规范审查和批准制度，以确保教材的水平和质量。

学校要重视教材，更要重视教师的教案。一份优秀的教案就是一篇有思想、有创意、高质量的优秀论文。规范教师的教案、重视教师的教案，是转变教育模式的基础。只有优秀的教案，才能落实改变教学模式，才能激发学生的潜能，才能保证教育教学质量。学校应将教案与科研、论文同等重视，甚至更为重视。

学生要变

不变的教学模式使学生已经习惯于你讲我记、你说我背、你出题我考试的固定程式。进了大学，绝大部分学生依然习惯于传统的学习方式，上课不提问、下课不质疑、讨论怕发言。因此，改变学生的学习习惯、学习方式显得尤为重要。

一是要强化学生的主体意识，变要我学为我要学。在当前的教育环境下，相当一部分学生

不清楚学习的目标，不思考为什么学和如何学。仍然习惯于听家长的话，跟课堂走，缺乏学习的主动性、创造性。高等教育必须突破这一瓶颈，从新生入学的第一天起，就要创造条件，充分发挥学生的潜力，在学习、活动、生活中发挥他们的主体作用，在不断追求中培养他们的主体意识，在积累、成长、发展过程中强化他们的主体精神，使学生对学习充满兴趣，对创新、创造充满激情，对成长充满自信。

二是改变学习方法。学生要适应成长、成才规律和教育教学规律，主动地学习、创造性地学习。以课堂教学和课外实践为平台，以老师为指导，系统地学习、比较地学习、研究地学习，在改变培养模式的实践中提升学习能力，提高学习成效和学习水平。

三是要确立高远的奋斗目标。高等教育要造就数以千万计的专门人才和一大批拔尖创新人才。有思想、有追求、有作为的大学生应该以此为目标，勤奋努力、活跃思想、追求卓越，在改变学习模式的实践中掌握知识、学会学习、提升能力，努力使自己成为现代化建设需要的专门人才、拔尖创新人才。

“培养模式之变”不仅要看到其优越性、必要性，更要看到其实际操作的艰难性。转变培养模式涉及到教育、教学的方方面面，不仅涉及到老师、教材、学生，还包括教育思想观念、教育教学过程的构建、评价标准的改变等，其中任何一个环节的缺失都会导致培养模式的变味。

“培养模式之变”是提高人才培养质量的基础工程，学校上下必须形成共识、齐心协力，坚持不懈地实践、探索，才能形成符合教育、教学规律，大学生成长、成才规律，具有中国特色、本校特点的培养模式。

（作者系江苏大学党委原副书记）

（吴锤结 供稿）

孙国际：掌握科技教育规律才能有所创新

2005年，国务院总理温家宝在看望著名物理学家钱学森时，钱学森曾发出这样的感慨：“回过头来看，这么多年培养的学生，还没有哪一个的学术成就，能与民国时期培养的大师相比！……没有自己独特的创新的东西，老是‘冒’不出杰出人才。”（《学生多了学校大了，杰出人才为何不“冒”了》，《新华每日电讯》2006年11月28日）近年来，这一问题引起了越来越多人的重视与对此问题的破解。

其实，钱老在提出这个问题时，已经给出了解决这一问题的方向性答案。他明确指出：中

国没有完全发展起来，一个重要原因是没有一所大学能够按照培养科学技术发明创造人才的模式去办学，没有自己独特的创新的东西。

这个问题非常现实，我们必须设法解决，要不然，我们的科研人员多了，经费支持力度大了，可杰出的科技成果与人才还是“冒”不出来。

其实提出一个严峻的任务：在当今我们的建设中，必须加强对科技教育发展的理论研究，尤其先要研究当代世界科学技术发展规律。即运用多学科、领域的知识，以问题为中心，进行创新理论研究。也就是超越已有的科学学、科学技术史、自然科学哲学、技术经济学乃至生产经济、自然辩证法、文化、教育学等学科，理清科学究竟是什么，揭示出当代科学技术发展规律、科技创新的内在机理与客观要求、创新文化的科学内涵与历史渊源、科学技术转化为现实生产力的规律，探索出有效地运用创新科技造福于人类的一般方法与途径，形成一项专门性的理论研究——创新理论，才能有效地结合其自身发展的特点进行教育、培养、引导、启发；才能够使投身于创新探索的人们更加有效地进行创新性的工作。

科技工作者不能只是研究科学、技术，还必须知道甚至研究科学及其技术发展的规律。要知道自己着手进行的工作在其科学、技术领域中的位置，处于什么样的状态、环节，从而找出其学科前沿的发展方向、路径、方法后，才知道如何在国家、社会、市场的实际需求中凝练出科学问题，去创造与发现。科技管理者、领导者更须了解、掌握，甚至也要研究科学技术发展的规律、趋势，才能为创新型国家建设作好谋划，因势利导地作好系统性事业的管理与引导。

总结科学发展史，可以发现，近百年来许多最基本的科学理论都不是我国的科学工作者提出来的。这固然与近现代我们的科技发展处于落后、跟踪状态有关，但已经历了上百年的学习与跟踪，我国目前却仍然很少有人去思考或研究具有原创性的基础理论问题，这就尤其值得我们深思。

缺乏理论思维的归纳能力，从而难以实现理论创新——这就是我们不能在科学源头上作出重大创新、出现大师级科学帅才的重要原因之一。只有在科学理论、思想方法上有重大发展与突破，才有可能到达科学技术研究的新高度。

具体的科学理论创新，除具有人类社会发展的共性规律之外，在其形成过程中还会受到个人背景、民族文化、社会氛围、教育程度、发展要求等环境因素的影响。其最终体现为，其探究的动力是发自主体内心深处的主动性创造、发现，还是不得不去接受、学习，然后来解决自己的问题。这两种动力导致的成果可能是一致的，但其实质却大有不同，并将直接决定其发展是否具有潜能和后劲。只有具备内生式、主体意向性创造的潜能优势，才能

使我们这个民族、国家的发展后来居上，乃至引领时代的发展。

(作者单位：中国工程物理研究院总体工程研究所)

(吴锤结 供稿)

排名一流大学不如排名一流专业

教育专家：建设一流大学的核心是建设一流学科

近日，中国青年报的一项调查表明：58.8%的人认为中国目前还没有一所世界一流大学；而就在此前数日，据英国职业与教育调查公司QS公布的“2010 亚洲大学前 200 名”排行榜显示，北京大学和清华大学均未进前十，一时间，这两所著名学府被有些媒体冠以“亚洲二流”。那么，经过这么多年艰苦卓绝的发展，中国真的尚未有世界一流大学吗？我们该如何推动中国高等教育进一步发展？带着这些疑问，记者专访了两位著名教育专家，请他们为读者解疑释惑。

中国高等教育学创始人潘懋元：排名一流大学不如排名一流专业

今年已 90 岁高龄的厦门大学教授、中国高等教育学创始人潘懋元在接受记者采访时说：所谓世界一流大学，不同人的看法并不一致，并没有绝对标准，但一般来说，公认的一流大学具备以下特征：第一是有明确的办学理念，在办学中贯彻这种理念形成校风学风，并形成凝聚力。第二是教师的水平普遍较高，这个水平既包括较高的学术水平，也包括优秀的师德；同时还要拥有杰出的大师。第三是毕业生的总体水平较高，在社会上普遍受到好评；而且其中有若干有突出贡献的校友。

至于以各种大学排名榜来判断是否是一流大学，潘懋元认为其科学性有待商榷，因为一方面，排名榜必然要进行量化处理，很多难以量化的因素就被舍弃了，比如办学理念、校风学风、师德水平、校友的声誉等等。另一方面，大学是非常复杂的组织，各大学之间的特殊性大于共性，从整体上来说可比性不强。如果硬要把不同类型不同特点的大学套在一个评价系统内进行打分并排名，往往导致大学的趋同化，不利于高校的正确定位与分类发展。相对来说，同一个学科专业之间较有可比性，因此排一流大学不如排一流专业或学科。

至于中国有没有一流大学，人们可以有不同的看法，难以简单加以断言。但潘懋元认为，应该看到中国正在努力建设一流大学并取得了一些进展，这个总体方向是令人高兴的。潘懋元还表示，日前广大群众对高等教育提出的问题、建议和要求，已经受到党和政府的重视，这在《国家中长期教育改革和发展规划纲要》中已经反映出来，并基本上得到了社会各界的认同。

中国农业大学党委书记瞿振元：建设一流大学的核心是建设一流学科

中国农业大学党委书记瞿振元在接受记者专访时表示，中国目前还没有一所世界一流大学这是客观现实，但可喜的是，自1998年5月以来，我们逐步有了一个奋斗目标，一个时间表，一个实现目标的蓝图和策略。这是非常重要的。

瞿振元具体解释说，这个时间表在刚刚公布的“教育规划纲要”中被定为2020年，目标是建成一批国际知名、达到或接近世界一流水平的若干所大学，使高等教育国际竞争力显著增强。这是一个穷国办大办强高等教育的策略，已被实践证明是有成效的、国际同行认可甚至已被不少国家仿效的策略。

近10多年来，中国高等教育的发展已大大缩小了和国外一流大学的差距，这是不争的事实。接下来的路怎样走？瞿振元认为，世界一流大学最重要的是要有世界一流的学科，建设世界一流大学的核心是要抓一流的学科建设。如此，建设世界一流大学就有了可操作性。每个高校拥有的特色强势学科是不一样的，应该以这些学科为基础按世界一流标准进行建设。而一流学科本身就包括了一流的人才、一流的基地、一流的贡献等等，所以关键在于选准重点学科。

根据ESI（美国基本科学数据）2010年初对世界同类学科进行比较，中国农业大学的农业科学、动物与植物学、环境与生态学学科已进入了世界前1%研究机构；其中农业科学学科的排名已经从2009年初的第52名上升到2010年初的第39名。瞿振元认为，如果我们沉下心来，脚踏实地再经过10年的努力，中国农业大学进入世界农业大学的前20位是有希望的，而这正是我们进入世界一流农业大学的时间表、愿景图能够实现的依据。

（吴锤结 供稿）

科学时报：美国研究生创新能力培养途径分析



和中国相比，美国的大学教师更善于营造一个宽松的、自然的、批判性的学习环境，鼓励学生独立思考，培养学生分析问题和解决问题的能力。

创新能力是一个高级人才不可或缺的素养，而研究生教育是培养这些高级人才的摇篮，因此使学生变得有创造性是研究生教育的职责所在。当前，各国对研究生创新能力的重视已经提升到全球范围内战略合作的程度。美国对于研究生的教育一直注重其创新能力的培养，从招生、师资、课程、教育方法等多种途径采取了相关措施。

途径一：招生机制

首先，在招生时双向选择，重在考察学生的综合素养和研究潜力。美国各大学招录研究生，只将 GRE 和 TOEFL 考试作为基本要求。招生人员通过研究生入学申请材料上感兴趣的研究方向、获奖情况、本科和研究生阶段的学习成绩、教授推荐信、自我陈述等对申请者进行综合评定，考察学生的创造性、思辨性、写作能力、研究水平和潜力等综合能力。这种考察综合素养的招生机制有利于选拔出优秀生源，为高层次人才培养奠定了良好的基础。同时，美国的招生制度给予申请者很大的自主权，学生可以同时向多家研究生院提出申请，优秀学生往往会被多家院校同时录取。

其次，在全世界范围内吸引优秀生源。2001年的“9·11”世贸恐怖袭击事件以后，美国加强了对学生签证的控制，给国外造成“美国不再欢迎国际研究生”的印象，以至于随后的三年美国国际研究生的入学率连续下降。为此，美国政府采取了一系列的政策措施来吸引国外最优秀的和最聪明的学生。经过这些努力，美国国际研究生入学率从2005年开始复苏。生源的国际化有利于学生创新潜力的激发，因为不同国籍的学生在交互中容易产生思维碰撞，而这种碰撞往往就能产生新的东西。

途径二：导师

首先，重视发挥导师的角色功能。导师是研究生全面成长最重要的外部因素。为了培养研究生的学术能力、独立的判断能力、学术严谨及学术诚信作风，各大学一般都对导师的职责作出明文规定。

其次，导师集体指导，发挥团队优势。美国研究生的培养采取集体培养和个人指导相结合，集合学科师资的集体力量对研究生提供指导和帮助。研究生入学后除了有1位导师外，还有4~6位本学科相关方向的教师组成的指导委员会。指导委员对研究生修读的课程、研究方向的确立、综合考试以及最后的论文答辩，负有指导、咨询、组织和把关的职能。这种机制把导师个人作用和本学科师资集体的力量有效地结合起来，发挥了智力资源的最大效益。研究生与不同的指导教师轮番进行交互式接触，可以博采众长，形成多学科的交叉融合。因此，研究生、导师、指导委员会之间互动的质量、深度和广度很大程度上决定了研究生教育的质量。

最后，实现师生比例较小的个别化指导。美国每名导师所带的研究生仅为2~3名，师生之间通常是亲密、平等、自由、民主的关系。低师生比使导师有精力对学生进行个性化指导，也保证了导师和学生之间能进行充分的交流，学生也才能更深刻地了解自己的优势、兴趣，在论文选题上作出合适选择。

途径三：课程

首先，重视基础理论知识的学习。在科技发展、知识更新、社会变化不断加快的形势下，基础理论知识可为将来从事科研活动创造基础性条件，也为研究生将来适应科技知识的更新和专业转化打下基础。理论基础和专业基础知识的掌握程度还会影响到研究生的创新能力。所以，美国研究生课程非常重视基础理论学习。

其次，课程设置重视学科渗透和文理交叉。美国各大学在研究生教育中日益注重并强调跨

学科课程的学习，在课程设置上比较注意多学科的交叉。为了促进交叉学科的发展，很多大学还建立跨学科研究中心、课题组和试验中心来设立和发展跨学科课程。学生可以跨专业、跨学科、跨院校进行学习，这样研究生可研究的领域被大大拓宽，有利于学生掌握宽广扎实的多学科基础理论知识，也有利于学生将来就业有更多的选择。

最后，课程很少有制式教材。美国大学教授一般很少指定所教课程的制式教材，他们一般是给所开课程列很多文献目录，引导学生充分利用图书馆的资源自己去寻找和阅读原著。有些教授从一些原著中挑选出精华部分复印给学生，让学生产生兴趣后自己去找原著来仔细研读。

途径四：教学方法

和中国相比，美国的大学教师更善于营造一个宽松、自然、批判性的学习环境，鼓励学生独立思考，培养学生分析问题和解决问题的能力。目前通常使用的模式是：案例教学法、诊所式教学法等。这几种基于问题的教学法，采用以学生为中心的教学策略，让学生通过“亲临”复杂的、有意义的问题情境来解决现实世界中的问题或探究问题背后隐含的概念和原理，发展他们自主学习的能力。此外，学生在分析和解决问题的过程中必须搜集和整理有关信息，对多学科知识进行融会贯通，运用决策模型或评价等方法，能发展学生的批判性思维能力，分析解决复杂的现实问题的能力，归纳总结、逻辑推理、口头表达的能力以及团结协作、终身学习的能力。

这几种方法还打破了“满堂灌”的教学模式，教师为学生提供宽松的课堂环境，通常只是旁敲侧击地点拨学生，真正的学习主体是学生，学生可以自由提问，也可以提出自己的看法和主张，还可以对老师的观点进行质疑。总而言之，教师与学生之间这种双向互动式的教学交流，避免了教学过程中“教”与“学”脱节，使学生学习变得更富有主动性。通过这三种教学模式，为学生建构了一个开放、宽松、民主、平等的学习空间，学生不必拘泥于师尊和权威，在和教师进行教学沟通和学术讨论中可以畅所欲言，甚至对教师提出质疑。质疑可以培养学生的批判性思维，而批判性思维是创新能力的核心，学生在不断质疑教师的观点中逐步形成自己的观点和知识体系。同时，教师在学生的不断质疑中容易认识到自己的不足之处，进而完善自己的知识体系。甚至有时候学生提出的方案比教师的更新颖、更科学、更合理，教师也从中受益匪浅。

（吴锤结 供稿）

人民日报：中国科学界缺少“中后卫”

科研辅助岗位缺乏和科研辅助人员队伍不稳，严重影响科研效率

科研辅助岗位缺乏和科研辅助人员队伍不稳，使科学研究成为科研人员的“独角戏”，严重影响科研效率。

几年前，一位中国博士到国外开展合作研究，他坚持在国内养成的习惯：每天早晨7点半赶到实验室，打水、扫地。一个星期后，一位女士找到这位博士说：“先生，您知道吗？您干了我的工作。而且，您的国家送您到这里来，肯定希望您有所成就，希望您能将宝贵的时间用到科学研究上。”

这则故事一方面反映了中西文化观念的差异，从另一方面也看出，情愿或者不情愿，国内的科研工作者直接用于科学研究的时间被“挤占”掉了。

今天，科研人员用于科研的时间不足已是不争的事实。中国科协开展的一项调查表明：科研人员职称越高，直接科研时间越少。中级职称有61%、副高级职称有53%、正高级职称仅有38%的时间用于直接科研。尽管75%以上的科研人员每周工作时间超过了40小时，工作时间总量不少，但大部分科研人员只能保证30%以上的时间用于从事直接科研活动，工作时间分配存在不合理现象。许多课题主持人只能加班加点，在“8小时”之外尽量找回科研时间。

其实，早在上世纪50年代，我国就提出科研人员每周要有六分之五（即83%以上）的时间用于科研工作，但在相当长的时间里保证不了。1978年全国科学大会上重提并强调“至少必须保证六分之五的时间搞业务”。至今，又过去了30多年，可“六分之五”的时间仍然无法保证。

造成这种情况的明显原因，是“间接科研”和“非科研活动”挤占了科研时间，如申请项目、购置设备、申报评奖等，以及行政、社会活动等与科研毫无关系的事务。

但还有一个重要却被人忽视的原因是，科研辅助岗位和人员缺乏。科研辅助人员是指为科研准备各种文献资料、仪器设备、观察记录数据、进行一般试验等辅助工作的人员，是科研的重要环节。科学家和技术辅助人员的关系有点类似足球场上负责组织进攻的中场核心球员和他身后的中后卫，一个中场核心球员往往最依赖于身后负责防守的中后卫。中后卫不仅让他无后顾之忧，而且还能在转守为攻时把球第一时间传给核心球员进行前场组织。

按照科研规律，科研人员与技术辅助人员比例一般应在1：1以上，科研工作需要科学家和科研辅助人员密切配合。以农业科研为例，法国国家农业科学院创新研究人员有4000人、技术辅助人员4600人，印度中央农业科学院辅助人员与研究人员的比例为1.2：1。

近几年，在建设创新型国家的大背景下，我国科研经费投入大幅度增长，科研设备显著改善，可是科研辅助岗位缺乏和科研辅助人员队伍不稳等问题尚未很好解决，导致大量科研辅助人员流失，使科学研究成为科研人员的“独角戏”，严重影响科研效率。

当务之急，是要出台稳定科研辅助人员的系列相关政策，吸引大量尚未就业的大学生、研究生从事科研辅助工作，努力将科研人员解放出来。

(吴锤结 供稿)

南方周末：功利绊住了中国学术

应该允许（先不必说鼓励）一部分人作“无用”的思考

学以致用，似乎是不成为问题的问题：这是我们从小接受的教导，听起来也是不言自明之理，自我澄明无需讨论。我们每年填表格，对“本课题的学术价值和社会价值”，“本课题解决国家/行业/区域重大需求的预期贡献”等等，照例都能说上一通。或许我们心中只是应付差事：上级喜欢读这种表格，实际上我们没有别的理由自辩。

学必致用，是儒家思想传统的一部分，儒学在历史上变成经世致用之学，实用精神已经深入中国人的文化基因。很多人认为理学“失于空疏”，实际上依然是儒家实学。例如理学各家对于知与行之先后、轻重、难易，各有所辩难，弄得当代思想家也不得不接着谈。知行必须合一，却无需辩论不言自明。程朱讲“知先行后”，王阳明要求知行并进，要求“知是行之始，行是知之成”。在这一点上，程朱比王学清醒：他们至少把知行分作两桩事去做，把“知”隔出来追求。

刨根揭底问一句：究竟为什么必须“行其所知”？我们对此几乎从无质疑。个中原因，是中国思想的泛道德主义。知行若可分离，思索不必济世，作为读书人，人格已破产。学与用若可以分离，学者就错用特权，忘记为国家谋福利。

翻检历史，我们可以看到层出不穷的事例：真正推动人类文化进步的（顺便也使国家成为文化强国的），往往是不切实际、无关功利的理论：数学如此，物理如此，哲学如此，艺术更是如此。需要固然是发现和发明之母，但好奇心，却是求知更重要、更持久的推动力。

而且，好奇心能让研究者不满意发现，而作抽象的普遍规律的思考。对现象后底蕴的兴趣，

能促动人寻找适用任何场合的普遍规律。我们引以为傲的指南针等三大发明没有发展成三个学科。《梦溪笔谈》已经看到磁石指南“莫可原其理”，但就是未深究下去。祖冲之的圆周率七位计算，其说为“径一丈周三丈一尺四寸一分五厘九毫二丝六忽”，如此表现方式，也可能源于过于实用，但是天才的思索，也就很难延续下去。

拒绝抽象的习惯，植根于实用精神：使中国思想满足于意义的在场性，不去作普遍化的追寻。抽象的结果，有可能具有开拓出新的体系那样的大用，但哪怕最终依然是思想游戏，也不是坏事。对于思索，不能以有无实用价值论之。

即使在中国，也有看出知行不必合一的人。老子主张“知其白，守其黑”；庄子求“无用之用”；佛家则认为“智慧”是解脱之道。现代性在中国萌芽时，谭嗣同要求“贵知不贵行”。他认为真正的思想领袖，“皆以空言垂世，而不克行之”。五四之时，实用救国的需要越发迫切，1920年代中期，周作人已经提出“礼赞希腊人的好学……纯粹求知而非实用”。如此超越实学的知行观，在中国历史上前后辉映，难能可贵。

据说曾经有一个学生问柏拉图：你的学问有什么用？柏拉图给他钱，叫他离开学院。中国当代学术要纠偏，没有必要走得那么远，毕竟中国科学技术界还要赶超许多先进技术。中国人完全不必担心过分虚空的学问泛滥，国家体制和商业社会，会极其迅疾有效地把研究者拉回实用。而要改造过于求实的学风，需要学界对中国学术历程认真反思，在学院内开始创造一种新的学风。

幸亏，中国学界目前已经非常庞大甚至拥挤，在研究者人数上，在刊物数量上，在学术资源的投入上，都已经可以而且应该允许（先不必说鼓励）一部分人作“无用”的思考。哪怕现在看起来无用，哪怕最后也证实为无用，也不会有太大的损失。相反，大家拥挤着做有“立竿见影”实效的学问，已经证明创见甚少，行之不远，重复低效，浪费资源。考虑到中华民族的未来，“允许学术非功利”这一步再不走，就太晚了。

（吴锤结 供稿）

丁洪：握住向高端人才伸出的橄榄枝

谈科学精神，讲“海归”人才回国路

丁洪很年轻，却已是北京凝聚态物理国家实验室首席科学家，“千人计划”第一批入选者之一。而在此之前，他在美国的一段“辞职”故事，曾一度轰动全美物理界。……

在搜索引擎搜集丁洪的名字，可以找到题为China fishing in pool of global talent的一篇英文报道，直译过来就是《中国向全球高端人才伸出橄榄枝》。丁洪说，两年前他握住

了这条橄榄枝，时至今日，他更确定当时的决定是正确的。作为“海归”青年人才的代表，他将回国后的生活概括为六个字：充实、高效、愉快。

文字实录：

[主持人]:各位网友下午好！欢迎收看人民网视频访谈。今天来到我们访谈室的嘉宾是一位国家实验室的首席科学家，但是我想他会和大家印象当中的首席科学家在形象上有一些出入，因为我们今天这位嘉宾真的是一位年轻有为的青年科学家。我们认识一下中国科学家物理所研究员、北京凝聚态物理实验室首席科学家丁洪。丁老师，请您跟我们的网友打个招呼吧。

[丁洪]:各位网友大家好！

[主持人]:大家看到的和我刚才介绍的一样，丁老师很年轻就是北京凝聚态物理实验室的科学家，而且您是“千人计划”第一批引进的科学家之一。我知道在“千人计划”之前，您大概在海外有十几年的职业经历，当时你辞职的时候还有一个故事，轰动了全美物理界，您能给我们介绍一下吗？

[丁洪]:也不能说是轰动，我回来是美国物理界第一个辞去正教授有终身证的，所以他们很惊奇。我是90年从上海交大毕业，去美国留学，首先做博士、博士后，然后做助理教授、副教授，一直到正教授。

[丁洪]:我是2007年底的时候，香港大学当时要求我去那里物理系做教授，当时他们邀请我，我就仔细考虑了一下。我觉得我在美国生活了17年，就开始认真考虑是不是回国，香港也是中国的一部分嘛，换个环境去工作。

[丁洪]:那个时候中科院物理所也向我发出邀请，希望我加盟物理所，我后来是得到了港大和物理所的正式聘书，也得到了我原来学校的挽留。我当时多方考虑，征求了我太太的意见，最后很快地就决定了，事实上是在2008年的2月份，基本上是3个月就定下来，当时结束了物理所的聘书，辞去了那里的职务，就全家一块回来了。

[主持人]:我看到有媒体报道您的时候，说您是为数极少的全职回国的正教授级别之一。我觉得像您刚才描述的一样，其实做这样的抉择是挺难的，因为在美国的环境下，各方面的条件和吸引力其实还是很大的。所以，您当时能做这样的决定，我很好奇当时是什么吸引您回国的呢？

[丁洪]:主要是看到了中国的前途,看到了中国对于基础科学近年来支撑的增加,还有对于未来的走势有信心,所以我当时回来了。当然了,物理所提供的有利条件也是非常吸引人,同时物理所的所长的决心和远见使我很感动,也是我回来的主要原因。

[主持人]:据您所说,当时中国在这方面的研究环境很有前景,这应该是我们大家都能认可的。但如果放到美国的条件比较,我们可能还是觉得科研的环境更优厚一点。您在回国之初,有没有经历过思想上的波动?或者是回国之后,思想上有没有不适应的地方?

[丁洪]:我觉得应该说我当时最开始他们邀请我,我是拒绝的。因为我当时没有想过真的回国,觉得还是有挺大的差异。但是,后来回来看了两次,感觉是非常好的,我之前也跟他们有很多的合作,也很了解,但是回来仔细看了、仔细想了想,很快就决定下来了。所以,这个过程是非常快的,也没有太仔细想一些细节,我对于回来的信心还是很足的,对于能做出的事情也是信心很足的。

[丁洪]:回来之后,我的感觉比我当时想像的要好的多,而且好很多。虽然有一些不顺利,但是不顺利的方面还是比想象得少,所以我还是很开心,所以我还是回来了,觉得回来得挺正确。

[主持人]:所以,您当时不仅是辞职,而且辞得特别彻底,把自己所有的后路都断了,全家一块回来了。回国的时候,像您刚才说的,中科院是给了您很好的条件,能不能跟我们说一下,您所谓的很好的条件是怎么样的一个条件?

[丁洪]:因为当初是可以比较的,一个是香港大学,当时给了我正式的聘书。我原来学校也是挽留我,也有一些很好的条件,希望我留下。相比之下,物理所给出的条件,我觉得更有利的是在于启动资金和人力资源方面,我认为这是在香港和美国都无法比拟的,我觉得他们的决心是非常大的。

[丁洪]:物理所整个的学术氛围,还有合作的团队精神和整个领域的全面,我觉得也是吸引我回来一个很重要的条件。

[主持人]:也就是说,一方面是整个的学术的环境。另一方面是资金经费的支持?

[丁洪]:对,这非常重要。

[主持人]:有没有遇到过经费不足的情况?

[丁洪]:我现在回来快2年,这个情况在我这里暂时没有,当然我们现在做的事情有很多做得很尖端,需要的钱也是很多的,在申请资金花的精力也是非常大的。中国现在的经费总体来说还是有限的,所以在有些时候希望能够申请更多来更好地做事情。但是相对而言,我觉得经费是很好申请的,中国的经费多在人力资源上面实际上是有优势的,我们做的效率会高一点、成本会低一点。

[主持人]:我记得也算是海归回国人才的前辈,就是北大的生命科学学院的院长饶毅(音译),他曾经说国家在支持科学方面是非常大方的,他说挑战是怎么样聪明地使用这些支持,您是怎么理解“聪明的使用支持”呢? [14:38]

[丁洪]:国家在生命科学方面的资金支持确实是非常大方,在有一些方面的支持我觉得还是不够。在支持力度比较足的时候,怎么样分配、怎么样合理安排,这确实是很重要的。现在相对前几年来说,现在的分配科学多了,这有时候也是能力的问题,如果专家很多,都很了解,自然评判起来就很科学,这也是跟整体的水平是有关的。

[主持人]:我记得今年两会的时候,有一位科技界的委员当时说,我们的科学家很多时候去争取一些项目经费的时候,在跑经费的时候其实挺无奈的,因为资助的力度等各方面有限,所以他建议应该给科学家更充足的经费,然后让科学家的时间不是花在跑经费上面,而是花在科研工作上面。

[丁洪]:对,这其实是很大的问题,在中国是这样,在国外也有同样类似的问题。一方面经费是有限的,第二方面是有很多人都想做好,都想要经费充足,所以势必会有竞争,势必在这方面花掉的时间很多。当然,我是建议像在国家实验室、中科院的范围内,要体现一种国家意识,做一些长期的资助,不是说你去竞争去做的。所以,这样的话我觉得科学家就会有更多的时间花在研究上面,而不是花在申请项目。像美国的实验室70%的钱是国会批下来的,只有30%是科学家自己申请的。所以,他们可以专心做一些事情,而不是花在跑经费上面。像中科院正好是倒过来,70%以上是到社会上竞争一些资金,我觉得这是有一些问题的。

[主持人]:所以,在您回国之初除了我们刚才说的很有利的条件之外,肯定有一些不利的地方,多多少少会有一些“水土不服”的地方。您觉得您回来有什么感觉呢?

[丁洪]:我适应条件还是比较好的,我回来还是水土很服,其实我当初出国也是很服。我想,这方面有两个因素:一个是各地是有差异的,水土是不同的,就像我们当初出国的时候,要适应美国的环境,包括了学习环境、科研环境、生活环境,你很难说你去那里希望别人改。到了中国,也需要适应中国的环境,这是一个方面。

[丁洪]:第二个方面，特别是一些小环境方面，对于这方面的人是不是给予一些关照，这是可以尽量做好的。还有我在回来之前，就跟中国的同事们是有合作，所以说对中国的情况还是比较了解的。

[主持人]:我也觉得您是一个适应力特别强的人，刚才走进访谈室的时候您还说您会紧张，但是坐在这里我觉得您特别健谈。

[主持人]:去年9月份的时候浙江大学发生了一件事情，当时的科学界震惊不小，当时海归的博士留下了6页的遗书，跳楼自杀了。他说：“国内的学术圈是无信、无情、无劲”。您对这六个字是怎么看呢？

[丁洪]:这件事情我在网上也看到了，并且看到了各种说法，版本也不一样，具体的情况我并不是十分了解。我想一个人逝去总归是非常可惜的事情，也是令人很深思的一件事情，我觉得有两方面的原因也可能是他的水土不服，对于这个环境不适应，觉得受到了冲击、打击，跟他想象的有差距。但是，这种情况在很多的时候都会遇到，我经常跟一些年轻人说，我说你们回来首先要想象得坏一点，想着挫折会多一点，这样的话心态会好一点。

[丁洪]:另外一方面，具体的这件事情，我觉得我不好评价，但是类似的情况，我觉得确实是有的。就是说在高校有一些系主任等，他答应了一件事情，最后他自己也没法落实，有的时候是口头上说的事情，最后由于各种原因，他可能落实起来确实比较困难，如果这件事情你觉得挫折感太难的话，这也是很难办的。当然有一部分说出的话要落实，特别是落实到纸面上，这是非常重要的。

[丁洪]:我回国的话，我想大部分人都是要最后到纸上写好，这是必要的。但是，我想还是要相信，对于自己要有信心，然后对单位、外界要有信心，这是很重要的。

[主持人]:您也是跟很多的年轻海归人分享了自己的经验。您从08年到现在已经回国2年了，如果让您评价一下回国的感受，您怎么评价？

[丁洪]:我回国之后一直有很多人问我，因为有很多人其实也想回来，有人开玩笑问我说，螃蟹是不是好吃？我说自然螃蟹是很好吃的。应该说我从现在想的话，我觉得我回来的决定还是非常正确的。我常跟有一些想回来的人说，我说我回来的感受可以用6个字来概括：就是充实、高效、愉快。

[主持人]:愉快至少我们可以很浅显的理解，“充实”和“高效”怎么理解？

[丁洪]:充实就是回来的事情非常多，可发挥的空间也非常大，所以有很多的事情可以做，忙自己的试验、科研，还有组建团队、培养学生，还有就是为中科院出谋划策，规划未来的科研基地，还有利用自己在国外的人脉帮科学院、物理所和国外进行合作交流，帮助他们签协议等等，有很多很多的事情，这样做下来是很充实的。

[丁洪]:高效的话也是我运气好，我回来前是做好打算，就是几年内大概文章的数目产出会有很大幅度的下降，因为你要培养一个新的团队、创造一个新的实验室，这样的话产出会低一些。但事实上2年下来，文章发的比在国外发的频率还要多，发了十几篇有影响的文章。这也是有运气的，我回来的时候赶到新型超导体，就是铁基（音译）超导体的出现，这个时候赶得比较巧。和国外同仁的密切合作下，还有与国内同仁的密切配合下面，我们做了一系列的试验和很多的工作，所以这是非常高效的。

[主持人]:就是说无论是从工作上还是从我们可以看到的成果，比如说论文，不仅没有比国外的时候少，反而还是有增多的？

[丁洪]:对。

[主持人]:像您刚才提到“充实”和“高效”，都是在工作中总结出来的两个词，您能不能介绍一下您现在主要的研究方向是哪个方面？

[丁洪]:我现在的研究方向是高温超导体，就是利用光电的x射线把电子打出来，研究超导体电子的一些性质，从而理解超导体的基本的物理问题。我们用了很多的同步辐射、新光源去做的，这是我主要的研究方向。

[主持人]:有没有正在进行的项目？

[丁洪]:现在有挺多的项目，我们现在主要做的就是围绕新型的铁基（音译）超导体，这是2008年的3月份发现的，是一个日本科学家霍沙诺（音译）发现的。一个月之后中国科学家就把这个温度提高了很多，中国科学家在这方面做出的成就在世界上是顶尖的。所以，在这方面的材料、悟性、应用都有很大的进步。

[主持人]:因为我们知道物理作为一个基础学科，应该说它和一些应用性的学科相比，还是比较枯燥的。所以，您现在其实也在带学生，您平时和学生沟通、交流的过程当中，您会怎么样有力地引导他们对于这个学科的兴趣，或者说对于他们的钻研、耐心、刻苦地研究方面去引导他们？

[丁洪]:因为我以前在美国也带了挺多的学生，现在还剩下两个就快毕业了，在这里新带的学生就更多了。我常跟学生这么说，做科学，特别是基础科学，有一点像做艺术。做艺术首先要自己有浓厚的兴趣，然后要有持之以恒的精神，不断的去追求、去完善。这当然需要一定的功底，甚至要有一些天赋。谈到天赋这个问题，我想每个人其实都有天赋，问题是很多人到死的时候都没有意识到自己的天赋在哪里，没有挖掘。所以，我鼓励年轻人要挖掘自己的天赋和长处，然后加以培养。

[丁洪]:还有一点，读博士事实上不是追求将来有一份好工作，而是追求将来有一个视野。只要有这种心态的话，才能耐得住寂寞吃得了苦。

[丁洪]:另外还有一点，我常跟新来的同学说，他们刚来的学生一般进我组的水平都很高，像在商学院、哈佛的学生一开始只是做做资料，到我这个组一开始要学会拧螺丝，因为我们要做真空器件，只有把真空做好最后才有可能把试验做好。

[主持人]:就是把基础打好。

[丁洪]:对。只有这样最开始要一步一步把一些小事做好，才有可能做大事。

[主持人]:这也是我们常说的科研精神，就是要耐心地去学好基础，才能去盖更高的楼房，而不只是空中楼阁。

[丁洪]:是的。

[主持人]:我记得今年年初的时候，纽约时报曾经刊发了一篇《关注华人科学家海归现象》的一篇文章，文章中提到：“2007年中国科学家发表的论文数是位居世界第二，仅次于美国。”但是文章当中同时提出了一个问题：“说数量并不等于质量。虽然有着巨大的投资，但是中国在许多的科技领域水平仍然是落后的。”比如说至今还没有中国大陆本土的科学家去获得诺贝尔科学家的奖，所以对于这个问题您怎么看？

[丁洪]:首先，我对于“巨大的投资”这个说法我并不认同，我觉得这个不准确。中国是作为一个大国，人很多，科学人员非常多，学校也很多、学生也很多，自然需求的科研经费也是很大的。但是，中国对于一些尖端的科学投入，特别是对于大科学装置的投入，事实上远远不如一些先进的过程。

[丁洪]:举个例子来说，在大科学装置这方面，中国的总投资是不及瑞士的，瑞士的人口不

如北京市的人口，他们的投资都比我们多。所以，总量都比我们多，这个投资很大的说法，我觉得并不准确。

[丁洪]:当然，在科学这方面，特别是基础科学，我想从投入到产出，是要一段比较长的时间，就像有一些果树并不是一年就开花结果，需要几年。所以，一个人需要长期的培养，我相信中国科学界只要有持续的投入、科学的安排，我觉得不久的将来，中国的科学界将会出现一个量变，就是论文会有一个从量变到质变的过程，一定会有得到诺贝尔奖的科学家。

[主持人]:其实每到诺贝尔奖的时候大家都在谈，从我们网友关注的事件当中就可以看到，每次大家都失望。很多的网友说，针对这个事情其实中国的科学家应该反思一些问题，您认为这个当中有的一些什么问题？

[丁洪]:这方面有几个问题，一个是怎么看待这个事情，这事实上是一个积累，要有一定的前期投入积累到足够好才行。第二个是要有一个十年磨一剑的心态和一种鼓励的环境，就是能静下心来做一件大事，就是评价体系要比较长期，能让人静下心来做。第三个是要吸引人才，就是在中国建立一批世界一流的学术组和实验室，如果有了这个的话，如果中国有20个，未来十来年中，中国肯定会有诺贝尔奖出来的。

[主持人]:就是大家不要关注表面，应该更多地看到一些背后，包括用一些长远的、发展眼光看待这个事情。其实我们刚才谈到了论文的问题，我知道作为一门学科，它的研究成果如果想拿到国际上面进行一翻比较，或者是提高国际的影响力，论文其实是必不可少的，包括了论文的数量和论文的影响因子，包括它报表在核心期刊上，其实都是对于论文的考核指标。现在来说，我们在国内的科学界经常听到一些负面的消息，比如说某某大学的教授又在抄袭，比如说某某院士也发生了抄袭的现象，或者是一些“炒冷饭”的事情。您的怎么看待存在的这些负面的消息？

[丁洪]:这个问题确实是一个严重的问题，尤其是在前几年，是比较严重的。这是跟学术界里面的评价体系和评价能力是非常有关系的，这个现象其实不仅仅在中国有，在一些科学的后起之秀的国家都是存在的，甚至连日本都有这样的现象。因为我有很多的在日本的合作者，他们发明了一个给期刊打分的方法，比如说《自然》和《科学者》杂志，他们是30多分，其他的杂志只有几分，他靠打分来评定你的成绩，所以使大家多去投《自然》、投《科学者》杂志。如果他们发的文章，还开记者招待会，所以这还是一个挺普遍的现象。所以，评价体系和评价能力，不是光以外表，甚至不能说光看外面的评价，如果这样的话，这个现象会好一些。

[主持人]:您和您的团队有没有一些经验, 获得是值得分享给一些年轻学子的, 就是在平时的科研工作当中, 有没有一些方法去避免做这些重复的劳动?

[丁洪]:应该说15年来在美国和回到中国做的, 都是追求世界第一, 不大有重复地做这种事情的。当然, 很多的时候有些工作重复地多做也是有必要的, 只要不抄袭, 我觉得还是有必要的。但是, 像中科院这种机构, 应该是追求国际一流目标。

[主持人]:就像我们常说的, “站在巨人的肩膀上才可以站的更高” 所以应该适当地借鉴一些前沿的成果或者是参考一些前沿的科学成果, 但是对于借鉴和参考的度要把握好。

[丁洪]:是这样的。

[主持人]:我们看一下网友的问题: “请问丁老师, 您觉得国内的高校和研究所, 和国际上的相比在实际操作上还有哪些是需要改进的地方?”

[丁洪]:这个问题我并不好回答, 因为我对于其他的高校与研究机构的了解并不是太多。光从物理所来说, 我觉得物理所在这方面做得非常好, 物理所已经成为了一个在国际上很有影响力、很有活力、积极向上的凝聚态的研究中心, 很多的国外学者都很向往这个地方。

[丁洪]:在我们这个组织和团队来说, 实际上很国际化。我现在这个组有一个加拿大的研究员, 还有三个外国学生, 两个法国的, 一个瑞士的, 事实上是很国际化的。所以, 这方面我本身感觉在我的小环境里面, 并不感觉跟国外有什么太大的差别, 我感觉很多的地方是国外不好做的, 比如说像整理资源这方面。

[主持人]:我们还有一个网友问: “您作为北京凝聚态国家实验室的首席科学家, 在国际上也是行业的翘楚, 您怎么看待国内外学术的对比?”

[丁洪]:应该说美国在这个基础科学方面还是遥遥领先的, 我是从美国回来的, 美国看上去普遍做得很好, 他可以说拿出前五十所高校的物理系的科研都是做得非常好的。中国就没有这样, 中国可能前五个做得还不错, 就没有他面做得这么好, 他面做得很好, 所以他说不准就从小学校里面出来一个好成果, 这是非常大的差别, 这也是他们相当长的一个积累。从二战开始, 然后再大发展, 也是跟他们吸引人才, 特别是吸引国际人才, 像物理系, 我想至少1/3是外国教授, 有一些地方都要到一半。所以, 他们可以在世界上选择最好的人才, 所以整体的水平还是有很大的差别。

[丁洪]:但是, 中国在有一些研究机构、有一些高校, 近年来的实力上涨非常快, 也得益于

他们在国外的吸引，主要是吸引华人科学家，所以这个进步还是非常快的，差距也在缩小。

[主持人]:刚才我们说了国内搞科研的氛围，或者是工作方式和习惯，其实和美国相比来说还是有一些不同的地方。您能不能介绍一下，您当初在美国工作的时候，在这些方面的情况是怎么样的？

[丁洪]:我这个组，实际上我在美国和在中国的工作方式变化并不是太大，我还是用了一些好的工作方式，国外的合作方式还是非常强的。有一点我觉得在科学上面非常重要，就是团队精神，还有合作，在国内是有挺多的学校，现在开始在发展，是联合起来相互交流，才能整体提高，才能做出很好的成果。之所以美国能在科学上面非常好，诺贝尔奖一半以上是从美国出来的，因为整个的科学界就是由他们来主导做这个事情的，所以整体的水平在这里。然后前沿都是他们的人，他们有一些话语权，这样他们又相互交流、相互合作，这方面中国应该加强合作。然后也是要跟国外的去合作，参与到国际科研的一个氛围中间，也要抓住话语权，才有可能在这方面有所作为。

[主持人]:比如说您在和您的团队在平时的工作当中，在团队协作方面，能不能给我们举一个例子？

[丁洪]:我这个团队我现在感觉很好，大家之间不论是像我这个组长，还有一些副研、助研、博士后、博士生，还有一些刚进来的，还有一些本科的实习生，我们之间的配合、交流都是非常非常融洽的，这也是我刻意去营造的气氛，我在美国也是这样做的。所以，这个还是非常重要的，要环境非常好，才能相互协作。之间是可以有一些竞争，但是竞争要是一种和谐的、建设性的竞争，这样的话会互相促进。我觉得这方面我们组还是做得挺不错的。

[主持人]:也就是相对来说是很开放的一个环境，大家之间应该注重互相的交流？

[丁洪]:对。

[主持人]:所以，您刚才提到的6个字当中“愉快”是不是也在这里面体现出来？

[丁洪]:对，这个愉快不光是心情愉快，整个这个团队、这个组里面的工作气氛和工作环境都要愉快。因为我们这个组的工作事实上非常辛苦，经常是要做通宵的，因为它是要做同步辐射，它是一天24小时都是在开着，虽然有两班倒，但是非常非常辛苦。你不愉快的话，是干不好活的。我们还很注重团队的建设，一块儿出去玩，一块儿聚餐，一块聊天，看看电影，相互之间的关系不光是工作上的，在一些平常的交往、生活上面也有一些增进。

[主持人]:我觉得能在您的团队里面搞科研，真的是一件特别幸福的事，因为可能很多我们想象当中的科研的枯燥都没有，你们一起做一些很有意思的事，可能使科研的成果出来更有进展？

[丁洪]:我首先告诉他们，做这个组工作是非常辛苦的，如果你打算做辛苦的事情的话，才有可能尝到它的甜头。

[主持人]:先打好“预防针”？

[丁洪]:对。

[主持人]:我们知道钱学森先生在去年去世的时候，大家很关注一个问题，就是钱老提出的我们为什么总是培养不出杰出人才的问题。在这个问题提出之后，包括媒体和科学界、社会各界都在探讨创新人才培养的话题。您在美国这么多年，无论是国外的环境还是国内的环境都很了解，您觉得如何看待创新人才的培养？

[丁洪]:我个人觉得这个问题是两方面，一方面是我国高校的培养方式，它是更注重知识积累和应试教育，它对于创新思维和创新人才的培养还是不够的，偏重的是积累这方面。这方面要借鉴美国的一些做法，但美国很多的情况下是走另外一个极端，它对于知识的积累是非常不够的，他们很多同学的基本功是非常差的，虽然他们注重启发和创新。中间怎么走出一个中间道路、走出一个最佳的模式，这是需要探索的。现在也是教育改革，所以我想国家还有很多人在想这个问题。

[丁洪]:这还有另外一方面的问题，事实上我们国家培养了很多优秀的本科生，这些优秀的本科生到国外之后，到一些一流的学术组和实验室，就做出了非常优秀的工作，成为了杰出的人才。这样的话，你说是不是培养出来的？这里就带来一个问题，我们高校和研究机构，事实上缺乏的是一种一流的学术组和实验室，如果说我们有若干个或者是许多个的话，我想培养一个诺贝尔奖大师级的们在中国本土出现是不困难的。主要是要有一流的，你才能最后出来一流的人才。

[主持人]:我们不缺少人才，关键是人才在成长的过程当中一些辅助的条件和客观的环境。

[丁洪]:应该说缺乏一些一流的团队，就跟球队一样，不管是篮球也好，还是足球也好，缺乏一流的球队，你没有一流的球队不可能你这里会出来一流的人才，这是一样的道理。

[主持人]:单凭一个人去单打独斗是完全不够的？

[丁洪]:对，这是不够的

[主持人]:刚才我们说了人才培养的问题，我们这里有一个网友的问题，也是关于人才培养的。他说：“在北京大学生命科学学院院长饶毅（音译）博客当中的撰文提到，中国科技教育界的标准不是高了而是低了，多数的单位很害怕刷人，很多不称职的都得到了不应该得到的支持”，所以他认为这个是我们人才培养当中遇到的很不和谐的因素，您觉得呢？

[丁洪]:我想这跟中国的科研体制是有关的，中国没有像美国一样的终身制的过程，你必须要通过终身制之后，才可以做到终身教授，然后是一个稳定的职位。中国甚至包括很多的国家都是这样的，事实上你进一个组，做了一个助研就是一个“铁饭碗”，最后就做下去了，没有一个淘汰的机制。这也反映了必须要有一些人支持，我想饶毅（音译）说的也有一些道理，有些人做得并不是太好、水平并不是太高，但是也在这里做，这是一些浪费。

[主持人]:所以，您刚才提到了在您的团队当中允许有一些良性的竞争？

[丁洪]:对。

[主持人]:实际上做到一个博士或者是博士后，就不应该是工作了，而是一个视野，您是怎么区分工作和视野的概念？因为现在很多的年轻人、大学生，他们认为读书就是为了找一个好的工作。

[丁洪]:这个问题怎么说呢，就是看你追求的是什么，很多像做技术的，他很容易找份工作。找工作是很必须的，因为要养家糊口，像房子现在这么贵，所以你必须得找份工作。但是，做科学，尤其是基础科学有点像艺术，很多做艺术的追求的不是饭碗，很多做艺术的都没有饭碗，他很穷，但是他很热爱，所以他一直追求。所以，这是追求一种事业、追求一种理想。我觉得做科学的话，多多少少要有一些这个境界，就是你读了博士之后，不是说要找份工作，而是确确实实在这方面的兴趣非常大，至少要争取。

[主持人]:也就是我们常说的淡泊名利？

[丁洪]:可以这么说，淡泊对于一些物质的追求，对于取得的一些成果本身的追求。

[主持人]:当然，在一定基础上保障物质的生活条件其实是必须的，因为我们要在这样的环境当中生活，但是更加重要的是去争取自己的精神世界是很充实的、很丰富的、很富有的，这样可能才能我们要从事科研的态度。刚才我们说到了淡泊名利四个字，其实我们常说科

研精神，比如说刻苦钻研、求真务实等等，这些东西我们常说，但是说多了大家就会觉得它是一个口号的东西，可能很空很不切实际。那么，您觉得现在谈科研精神，再去说这些词，是不是有一点过时了，是不是有一点老土？

[丁洪]:我觉得精神还是从自己这方面要认识，或者从导师方面，光从一个机构、一个国家大力去宣传，这好像有时候效果并不明显。更加需要的是他体会这种精神，事实上从事这行业的，或者是到这个行业来准备从事读博士这方面的人，就要具有这种精神。不是说社会上所有的人都要去读博士，这也没有什么必要，博士主要是做一些前沿的探索，我觉得应该是这样的。

[丁洪]:我们这个组还有一个特点，还有一部分的学生，其实是做着很基础性的工作，我们还有做很多建设的项目，所以我鼓励学生他有一些技术方面、设计方面技术有特色的，他可以从事这方面。事实上这方面对于中国也是非常需求的，也很符合他们将来的发展。这样的话，事实上在读书的时候，就把自己的定位弄清楚，这个是比较好的。

[主持人]:真正找到自己的长处在哪里，然后置于实践当中。其实我们知道像丁老师所说的这些话，我觉得我理解的意思是，这个社会包括我们这个国家，它的发展其实是需要各行各业的人才，不管是不是真的读到了博士，或者是博士后，每个人都有自己应用的价值在当中，关键是在自己的岗位上，或者是找到自身所应该去发挥和传承的精神。我知道中科院有这样的一个精神，就是16个字“科学、民主、爱国、奉献、为实、求真、实力、创新”。我觉得这16个字摆在这里，如果让我们的网友评价一下，觉得还是有一点空，口号的东西大家都见多了，但是您作为一个中科院的人，您应该是真真正正去体会这些口号的，您是怎么理解这16个字的？

[丁洪]:这16个字我也是看过，但是让我记得住、背得出，我也是背不出的。我感觉比较深的是一头一尾，“科学”和“创新”。作为中国的科学院，科学是它的肋，所以它从事的都是自然科学所做的都是科学事情。然后它办事方法、管理方法，也应该做得很科学。至于创新的话，我觉得中国科学院作为中国科学界的“火车头”，创新就是它的目的，就是要创新。科学院人要勇于创新，作为院里面来说，应该鼓励院士创新，要培养一种“十年磨一剑”的宽松环境，做出一些有现实度的创新出来。我觉得这两个方面的创新是很重要的，其他的方面都不是很重要的。总是有些人喜欢某一方面，所以我的这两方面是比较重要的。

[主持人]:精神其实是前人总结的，但是在我们的工作当中去传承和探索，包括去实现这些精神真正的价值和含义。今天的访谈当中，丁老师跟我们分享了很多他自己个人的经历，也谈了很多自己的看法，也包括回答了网友的很多问题，我觉得如果今后有机会，还可以

请丁老师到我们的访谈室来和我们的网友交流，谢谢丁老师的做客。

[丁洪]:谢谢主持人，也谢谢网友。

[主持人]:也谢谢各位网友的收看，再见！

(吴锤结 供稿)

中科大少年班：新一代天才更会玩 爱科学也热心公益

5月的合肥，气温还在缓缓地爬坡。中科大少年班学院的教学楼里，有些男生已经迫不及待地换上了T恤、短裤。这样的装束看上去就像是准备打一场球赛。忽然，教室里跑出来一名高个戴眼镜的男生，迈开两条长腿，就像踩着一副弹簧，一蹦一跳地下了楼梯。

“外界对少年班有很多误解，其实我们的学生不是只会数理化的木讷‘天才’，也不是高智商低情商的懵懂少年，他们爱好广泛，活泼开朗，是个单纯、快乐、充满朝气的群体。”中科大少年班学院党总支书记杨义英如是说。

近日，刚刚“升格”为学院的中科大少年班向媒体开放，这些世人眼里的“神童”首次接受记者的采访，向社会展示他们的生存状态。

少年班班主任黄松筠说，天天和他们在一起，真没感到有什么特别的，只是接触其他孩子时，才觉得自己的学生有些不一样：“他们自由活泼，做事投入认真。”

作为高等教育改革最早的“试验田”，中科大每隔几年就会对少年班的办学、人才培养模式作出适度调整，为学生创造自由宽松的学习环境，树立起自由探索的科学精神。在少年班，自由不仅仅是生活细节上的无拘无束、率性所为，更体现为一种理念、一种精神。

“自由、自主、自信。”在现任少年班学院执行院长陈旻教授看来，这就是新一代少年班学生的特质。

自由思考——没有经过高三的折磨，他们的大脑总能天马行空

“后脑勺与智力有着什么样的关系？”这个问题有点“雷人”。不过，少年班2006级学生方静入学之后，一度把它确立为研究方向。这期间，老师并没有给他扣上“不务正业”

的帽子，相反提供了不少专业上的建议。

“长笛又称白银笛，真是白银做的吗？”很少有演奏者会在意这样的问题。可是，中科大“西洋乐团”的一位长笛手，却对此陷入了深深的怀疑。经过研究与考证，这位来自少年班的同学兴奋地告诉团友，“它的材料其实是白铜和镍。”

“年轻人必须保持对事物的好奇心，对自然的神秘感。”据陈旻介绍，由于少年班招生面向高二及高二以下的中学生，“他们没有经过高三阶段一轮又一轮的复习，创新能力没有受到遏制，很多东西都被保留了下来。”

“就像一张等待被书写的白纸。”学生进校后，可以充分地接触各个学科领域，“自由地选课、自由地选专业、自由地选导师”。

“选课非常繁琐，需要申请、登记，不过在这里，统统交给老师了，我们只要填个单子就可以了，接下来就是疯狂地选课了。”更让王宪思同学兴奋的是，“多选还不要交钱！”

在少年班，这样的“便宜”不占白不占，“选课狂人”比比皆是。“有同学毕业时已经修到了300多学分，等于拿了两个学位！”

“到底该学什么专业？”经过一年的基础课学习之后，很多少年班同学都会冷静下来，困惑也随之出现。

“先试听1个月，然后再做决定。”老师往往开出这样一剂药方。“如果觉得不适应，再调换。”

不过，在少年班可没有“一锤子的买卖”，即便作出了决定，也还有更改的机会。

“一位女同学从少年班转到了外系的金融专业，后来又转了回来。”如此“折腾”，老师倒是不厌其烦。

“老师的责任是引导，而不是塑造他们。”1985年起执教少年班的程福臻教授认为，“他们年龄还小，不能划定一个死的方向，也许他们的经历越丰富，对今后的科研贡献越大。”

即使固定了专业，也可以跨专业交叉学习。学院并不要求学生必须完成某一专业的所有专业课程，如果导师同意，完成两个或3个专业的部分课程也可以毕业。

陈旸觉得，过去办少年班像开食堂，现在更像是开饭店，“你可以点菜，想吃什么，我们来做，不能满足的，还可以通过国际交流的方式来实现。”

自由发展——智商高的孩子也最会玩儿

“少年班的学生最会玩！”这几乎是科大人的共识。

2009年学校迎新晚会的节目单显示，整台晚会共有20个节目，少年班同学参与表演了7个。此外，全校70多个社团中，10个社团的负责人出自少年班。

相比学习成绩，少年班同学更乐意介绍其他方面的“辉煌战果”：近四届“巾帼杯”女足邀请赛，取得一次冠军，两次亚军，一次季军；每年的学校辩论赛，少年班多次夺冠；2009年校田径运动会上，少年班学院代表队男女团体总分夺得第三名……

“我们当时比他们土多了！”少年班毕业后留校的李震宇老师非常羡慕如今的少年班同学。在他看来，师弟、师妹们爱好广泛，注重全面发展，“一旦对某一领域产生兴趣，就会深入下去”。

来自哈尔滨的张皓宇，中学时曾在教室外的走廊里玩过“火把变玫瑰”，轰动全校。进入少年班后，他购置了不少装备，继续钻研魔术。现在，这名“魔术师”的表演成为校园晚会的压轴节目。

赵若灿酷爱唱歌，擅长作词作曲。凭借一首原创歌曲，他一路过关斩将，勇夺校园歌手大赛冠军。现在，他已成为下届“炫音社”掌门的不二人选。

王宪思加入“民乐团”后，苦练琴技，拿到了业余10级证书，并且成为副团长。“科大没有艺术特长生，所以我们不会被专业选手‘秒杀’。”刚满18岁、即将毕业的王宪思一脸的得意。

这个自称“过去不喜欢和陌生人说话”的男孩向记者坦言，大学4年，通过社团活动的锻炼，提升很快。“否则，今天同样不会开口和你说话！”

“一些少年班的毕业生反馈，刚工作的10年里，常常遇到发展的瓶颈期，这期间他们感到，智商不是第一位，包括情商在内的综合素质才是最重要的。”中科大党委副书记鹿明介绍，少年班学院因此特别注重学生其他方面兴趣和能力的培养。

自由与控制——少年班家长 QQ 群里“谍影重重”

小小年纪，离开家长的监督，来到一片崭新的天地，有初来乍到者欢呼：“自由了！”

不过，面对开放自主的学习方式与自我管理的大学生活，不少同学也有了“自由的烦恼”。好在少年班学院提供了“全方位”的指导。

少年班学院“点将”，从全校各院系中聘请 62 位“一线”的中青年教授作为“学导”，指导同学选课、选专业、制订学习计划，帮助他们了解科研动态、确定课题。

每个工作日的下午，都会有一名“学导”坐镇少年班，接受学生问询。“想进实验室，要写推荐信，也可以找他们。”一位同学悄悄地说，“这可是额外的资源，得主动争取！”

在生活上，少年班宿舍楼实行班主任轮流值班制，班主任每天深入宿舍楼，了解学生的学习、思想、生活情况，如果发现问题，及时地与家长沟通。

而在“千里之外”，少年班同学的一举一动，家长可尽收眼底，这其中的法宝便是“QQ 群”。

当初带孩子参加复试，老爸、老妈们相互结识，为了继续沟通，发起建立了“少年班家长群”。后来，班主任也被拉了进来。虽然每位家长之间并不是很熟悉，但他们对每个孩子的名字都耳熟能详，因此在群里，家长借助孩子的名字来命名：“XX 的爸爸”、“XX 的妈妈”。

面对班主任与家长的“联手”，少年班同学当然不甘示弱，登录家长的账号，在 QQ 群上“监听”，还时不时地放点“烟雾弹”。于是 QQ 群里“谍影重重”，经常上演“间谍”与“反间谍”之战。

自由与责任——不仅热爱科学，也热心公益

“因为年龄小，少年班的学生受到一些优待，你们的‘特权’就是与老师联系得更紧密一些，学习环境更自由一点；不过，不要以为当然就该享受，应当意识到，这是一种责任，是别人对你更高的期待。”程福臻教授经常在课堂上告诫少年班的学生，将外在的自由内化成自身的一种责任，“对自己的学业负责，对家庭、对社会负责。”

天才源于勤奋。少年班学生的时间观念非常独特。

一位班主任听到过学生这样的抱怨：“每天走到食堂吃饭，都是在浪费时间。”

晚上宿舍熄灯了，很多人的脑袋停不下来，还要相互切磋一番。“我们宿舍的卧谈会很有趣。4个学生分别是力学、等离子体、原子分子、凝聚态专业的，习惯用各自专业的思维和逻辑开一些有‘深度’的玩笑。”刘綦涵说。记者请他举个例子，他歪着头想了想，抛出一句话：“算了，你们听不懂。”

不过，这些惜时如金的孩子面对公益行动、集体活动的召唤时，就会变得慷慨起来，不再计较一分一秒的得失。

自打王宪思和几个同学去过合肥特教中心之后，他就与那里的孩子做了约定，每个月都会过去一次，辅导他们功课，与他们进行心理交流。这个诺言，一直遵守到现在。

金军同学在汶川地震那年入学，因此萌生了扶济贫困、救助孤残的念头。青海玉树发生地震之后，他和同学在两天时间里拿出一份缜密的活动方案，跑到学校各个部门寻求支持，然后挨个找社团负责人商谈合作。

就这样，一场主题为“我们在一起”的感恩文艺晚会在校东区礼堂上演，少年班学子公益基金会宣告成立，4万余元善款捐给了青海玉树地震灾区的256名孤儿。

“离开少年班越久，对它的体会就越深。”曾经的少年班管委会最后一任负责人陈卿教授很是感慨。2008年3月，筹备少年班成立30周年庆典期间，他在接待了140名校友之后，得出这样的判断：

“这是一群有着独特价值观的人，不仅热爱科学，也热心公益，充满了责任感。”

（吴锤结 供稿）

中科大三学子南极大冒险 每一步都可能是最后一步



姜珊在采集生物样本

黄婧、姜珊、李明，这3位刚从南极归来的学生一身红色的南极科考户外装，鲜亮、热情得让人羡慕。南极，满眼的冰天雪地，美丽的极光，憨态可掬的企鹅……一切都是那样神秘。从南极回来，他们说像是做了一场梦。

与我国以往的南极科考相比，第26次南极科考首次派出格罗夫山内陆队深入南极内陆进行科学考察，引起了国际极地界的广泛关注。李明，中国科大环境科学专业研二的学生，就是这支队伍中的一员。2009年10月，他登上雪龙号船从上海出发，穿越了魔鬼西风带，用了一个月，先后到达南极长城站、中山站，最终选择以中山站作为基地，向南极内陆格罗夫山区进发。

格罗夫山地区是南极大陆上极少数有山脉峰峦凸露于冰盖的地区之一。这片3200平方公里的地区蓝冰覆盖，冰原起伏，共由64座形态各异的冰原岛峰组成，隐藏着众多关于全球地质变迁、气候变化、行星运行的远古秘密。李明的任务就是对格罗夫山区冰雪进行科学考察，通过对浅表层雪样和近地表大气的采样和检测工作，对南极内陆的环境指标记录、采样，进而深入研究全球气候变化问题。

“我所在的格罗夫山内陆队科考是野外流动作业，有时虽然住在同一宿营地，却每天都要搬家。因为大风在一夜之间堆积起来的雪能达到两米高，风大的时候连我们住的集装箱门都推不开。如果车停的位置不对就更麻烦了，一觉醒来门都被雪埋住了。”李明说，什么

时候才能出去进行科考采样工作，必须学会“听风”。因为风大的时候，人坐在地上都会被风刮倒，所以，他们经常在中午风小的时候出门，或者是白天行车，晚上做采集工作。

在南极科考，不仅有想象不到的各种困难，危险也无处不在。冰缝是对南极科考队员最大的威胁，步行或者开车在雪地上行驶的时候，要十分注意雪桥和冰缝。李明说，一般车在行驶中，会专门有人勘察冰缝，“人若从冰缝掉下去会无声无息，死神就在那里等着你。我们的一个队友就曾两只脚站在雪桥上差点儿掉下去，所以队长不止一次告诉我们，在格罗夫山迈出的每一步，都可能是人类南极科考的第一步，也可能是你人生的最后一步。”

12级大风和零下20多摄氏度的气温都是科考队员必须克服的困难，在这样的气候环境中，出去采集样品一定要带上对讲机和GPS定位设备。“因为风雪大得你都看不到自己的手，竖在营地的旗子也会被风刮得只剩下布条，有时即便你离营地很近，都有可能找不到回家的路。”在李明的科考经历中，大风、低温、无通讯、无补给都是可以克服的困难，但这个坚强的男生最克服不了的就是在那一片白茫茫的风雪中想家。

博士生姜珊负责采样。当时的长城站遭遇了建站25年来最大的雪情，采样点位置难以确定，原计划9次就可以完成的企鹅岛作业，姜珊最终是去了15趟才采集到所有样本。

有苦也有乐。“很开心，在南极，与长城站一起庆贺了我的25岁生日。要谢谢我的好朋友们，陪我度过了劳累但开心的一天。”姜珊在日记里这样写。

黄婧读博士二年级了，是姜珊和李明的师姐，显得更稳重一些。谈到南极，她带着甜美的微笑说：“那是一个梦一样的地方。”

当第一次看到月亮高高挂在南极上空时，黄婧觉得特别亲切和兴奋。黄婧和队友们有时候还会半夜等待“极光”出现，“看到极光我特别激动，那是难得一见、让我企盼已久的南极奇观，神秘又浪漫，大家披着被子在户外一看就是几小时。”

黄婧和姜珊的科考任务都是关于生态地质学方面的考察，要采集湖泊、苔藓样品，以及企鹅羽毛、骨头等生物样品，并对南极大气的温室气体排放进行监测。谈到在企鹅岛上采集生物样本，黄婧和姜珊不约而同地提到《南极公约》。“南极是世界上最后一块没有被污染的净土，制定这个条约就是为了更好地保护南极的环境和南极生物。我们进入采集任何样本都要提前申请，去企鹅岛要办许可证，距离动物不得近于6米等等，这些规定都铭刻在我们每个科考人心里。”

南极归来，黄婧、姜珊、李明现在正在中科大极地环境研究室整理带回来的样品。对他们

来说，那个冰天雪地的洗礼，是一次艰难的科学历程，更是难忘的人生经历。“南极科考，不虚此行，不虚此生。”李明说。

(吴锤结 供稿)

中青报：探索外星人到底有什么意义

最近，英国著名天体物理学家斯蒂芬·霍金警告说：“假如外星人什么时候拜访我们，我认为，结果会跟克里斯托弗·哥伦布首次登陆美洲差不多，那对于美洲土著人来说，并不太妙。”他认为地球之外几乎可以肯定存在外星人，但人类不要努力去寻找外星人，根据地球文明的发展历史，人类最好不要跟外星人接触，以免被外星人征服。此言一出，引起了广泛的争议。

浩渺的宇宙是否存在外星人？目前有两种观点：一种观点相信地球上的人类是“平凡”的，既然地球上的物质元素与遥远星球上的物质元素本质上是相同的，在宇宙中又存在着大量的与太阳系类似的星系，因而无论在哪个星系的行星上，只要具有与地球相似的条件，生命就会诞生，并出现外星人。另一种观点与此相反，相信地球上的人类是“不平凡”的，地球之所以能进化出人类，乃是许多特殊条件相结合的结果，这些条件只要稍有不同或变更，生命便难以出现，地外文明更是无望。

古往今来，人类对外星人的思考和探索，始终有一种经久不衰的张力。人类的好奇心和求知欲，本来就是科学得以发展的重要动因之一，探索外星人自然也不例外。我们常常面对这样的质疑：探索外星人究竟有什么意义？我们应如何对待外星人？

个人以为，首先，这是人类不断扩展自己的视野，更深入地洞察自然的必然结果和重要组成部分。如今，探索外星人不仅已成为众多科学和技术领域的交会点，而且对人类创造更美好的未来，也具有不可低估的潜在意义。

那么，探索外星人对人类自身会具有什么样的影响？例如，倘若在分子生物学的水平上，外星人的生命形式与地球生命迥然不同，那么就会使人类所知的生命模式从一增加到二或更多，人类对生命的普遍了解便会陡增，从而对人类自身的了解也大为深化；倘若外星人的基本模式与人类并无二致，这就可能意味着生命的基本模式只有唯一的一种，人们便可以深究生命为何必然如此。当然，正如霍金的警告，从人类自身的安全出发，主动跟我们完全一无所知的外星人联系，确实有一定的风险。但是，人类已经向宇宙发出了许多综合信息，人类早已暴露在可能存在的比人类有更高智慧的外星人面前。因此，为了人类永久

的安全，主动的策略还是要加强探索而不是去回避外星人。

其次，探索外星人是自然科学与社会科学较为明显相互渗透的一个领域。未来社会问题、人口问题、能源问题、战争与和平特别是核战争问题，等等，都成了探索外星人问题时必须考量的因素；反之，对于外星人的社会学和文化学分析，又会或多或少地渗透到预测人类未来的争论中去。例如，估计一个文明的寿命必须详细分析其自毁的可能，这将会大大深化人类对于未来社会、人口、能源乃至战争与和平等问题的研究。多数科学家认为，生命域（允许生命发生的环境空间）并不稀少，地球理性社会不应该是宇宙的独生子。但是，人类面临的核威胁和化学污染、全球变暖和沙漠化、大气臭氧层变薄、人口爆炸等日趋严峻的资源环境形势使我们不得不认真地思考这样的问题：高度发展的技术社会的寿命有多长？科学家呼吁：不要让人类文明的发生迅速变成自我毁灭事件。如果真是这样，那么即使外星人曾经或正在无垠的宇宙中频繁闪现，我们也很难期望找到他们。

第三，外星人向外界提供的信息及其表述方法都应该是可以认识的。这将为正确的认识论提供新的素材和例证。能否破译外星人发出的信息，则涉及人类认识客观世界的能力限度等问题。

第四，探索外星人，有助于人类更深刻地认识自己在宇宙中的地位。从哲学上看，探讨这一问题的过程，乃是人类逐步否定自身居于宇宙中心地位的过程。

最后，坚持不懈地搜索地外文明将为人类提供一种历史连续感。这种连续感有助于人类赢得更美好的未来。人类应该考虑得更加深远，应该学会更有效、更科学地研究和计划数十年甚至上百年以后的事情，搜寻外星人乃至设法与之“对话”，则很可能成为这类长远计划的一种榜样。

（吴锤结 供稿）

访美国喷气推进实验室：让科学走近民众

位于美国洛杉矶郊区帕萨迪纳的喷气推进实验室是美国太空探索和火箭发射研究的先驱机构。它隶属美国航天局，被列为国家级机密机构，平时戒备森严。但为了向公众普及太空知识，该机构每年有两天会暂时打开大门，向公众一展真容。今年的公众开放日被安排在5月15日至16日，新华社记者借机对这一神秘机构进行实地采访，从中了解美国开展科普教育的有关情况。

喷气推进实验室的历史可以追溯到1936年。它由当时加州理工学院的一批教授和学生创办，

其中包括著名的中国科学家钱学森。1958年，美国航天局正式接管喷气推进实验室，将其主要研究任务定位于星际无人探索。虽被称为“实验室”，但该机构实际上是一个超大规模的研究基地，依山而建，总占地面积达177英亩（约合72公顷）。仅本次对公众开放的研究大楼就有22幢，而室外还分布着十几个大大小小的科技展台与游戏场。

喷气推进实验室新闻秘书考特妮·奥康纳女士告诉记者，近年来，每逢开放日都会有3万多人前来参观。从今年排队等候的人群来看，估计参观人数将接近4万，其中大多数是少年儿童。

在喷气推进实验室人力资源部门工作的黛安娜·汤普森介绍说，目前该机构共有固定员工5000多人，此外还有不少参与特定项目研究的外聘科学家与专业人员。汤普森说，她是以志愿者身份参加这次开放日活动的。“参加开放日活动的有很多顶尖科学家，他们也是以志愿者身份与民众进行零距离的接触和交流。科学家的参与一定会给孩子们留下更加难忘的经历”。

在喷气推进实验室从事海洋观测卫星研究的华裔科学家王晓春也带着9岁的女儿前来参观。已在喷气推进实验室工作十几年的王晓春博士对记者谈起了美国开展科普教育的一些做法。他说，为了确保在未来高科技领域的研究后继有人，美国的主要科研机构一般都设有针对中小学乃至幼儿园的对外联络部门，重点向小学三年级至初中学生开展课外科普教育，培养他们对科学的兴趣。“形式多样、生动活泼的科普教育可以激发孩子们学习科学的兴趣，弥补学校课堂教育的不足，”王晓春说。

在兴致勃勃的参观人群中，有许多身穿校服的学生由教师带领，而更多的孩子是随父母而来。他们来自加州很多城市以及附近的各州。为了满足孩子们的好奇心，每个参观点都设有足够数量的志愿者对他们的提问进行一对一的解答。

在所有展示项目中，最受孩子欢迎的是火星试验台，一些孩子在大人的鼓励下欣然趴在地上，勇敢地让火星车模型在自己的背上“碾过”。一名工作人员说，通过这种新奇和富有刺激的参与，可以拉近孩子们和火星的距离。

新一代“好奇”号火星车将于明年9月发射，其模型成为开放日活动的一大亮点。这辆六轮驱动的长方形火星车模型当场进行了“示范表演”。只见它在模拟的“火星地面”缓慢爬行，一边轻松地越过挡在道路上的一块块岩石，一边拍照探测，行动有条不紊。工作人员介绍说，“好奇”号火星车虽然是模型，但外形和工作原理与真的火星车并无二致。

近两年新推出的3D太空图片展特别受青睐。展览现场还设有3D相机，不少参观者在相机

前摆出独特姿势，留下 3D 酷照。回家之后，他们可以从网上下载自己的照片。

出色完成了太空探索任务的“广角行星相机-2”也出现在参观者面前。参加该项目研发的科学家约翰·特劳杰在现场介绍说，“广角行星相机-2”由喷气推进实验室研发，17年前进入地球轨道，开始其太空探索任务。去年，宇航员在进行太空行走时，将这台拍下了大量珍贵太空图片的仪器从哈勃太空望远镜上卸下。目前，这台相机由美国国家航空航天博物馆收藏。几天前，喷气推进实验室租下了这台立下了“辉煌战功”的相机，专门供此次开放日展览。

两天的开放日虽然短暂，但产生的作用不可低估。在洛杉矶一所中学就读的杰森·吉尔说，他度过了一个与高科技近距离接触的周末，大开眼界，学到了平时学不到的知识，这一经历“终身难忘”。

(吴锤结 供稿)

人物

“敦煌女儿”樊锦诗：用坚忍驻守敦煌 用柔情温暖荒漠



樊锦诗，祖籍浙江，1938年生于北京，长于上海，1963年从北京大学历史系毕业，长期扎根敦煌。石窟考古专家、文化遗产保护管理专家。著有《中国美术分类全集·中国壁画全集·敦煌·3·北周卷》《敦煌石窟全集·佛传故事画卷》等。全国政协委员，中央文史研究馆馆员，2009年9月被评为百位新中国成立以来感动中国人物之一。资料照片

“你彻底爱上他了，你还想别的吗？”

说话间，72岁的樊锦诗身体前倾，眼里闪耀着光芒。

她爱上的“他”，叫敦煌莫高窟。他们之间的“厮守”将近半个世纪，不离不弃。

令这位敦煌研究院院长感到欣慰的是，她的“爱人”变得越来越重要。2010年上海世博会，莫高窟受邀在城市足迹馆和甘肃馆布展。

长于上海的樊锦诗很珍惜莫高窟艺术在故乡亮相的机会。经与上海世博局商定，选送1件

五代至宋时期的木雕六臂观音像，4件唐代彩塑和5件唐代写经共计10件珍宝入驻世博会，还复制了3个洞窟。她护送这些国宝奔赴上海，并参与了展厅的布置。在她看来，世博会和敦煌之间有着隐隐的呼应——

世博会是世界文明的际会，它面向未来，生机勃勃；而敦煌是历史文明的积淀，它守护过往，孕育久远。一个是象征当下的文明，一个是代表过去的文明，这两者都是人类文明的组成部分，它们虽然朝向不同，却都体现着人类文明共同的价值追求：创造、参与和共享。世博会在这三方面的表现自不待言。敦煌作为历史上牵起丝绸之路两端的“咽喉之地”，创造过东西方文明交流互通的奇迹。

不过，担心接踵而至。这次参展等于是给敦煌做个大广告，可能会吸引更多的游客直接前往敦煌参观。但由于莫高窟保护的的特殊性，大量游客的涌入将对壁画造成毁灭性的损害。樊锦诗说曾经做过实验，让40个年轻人一起进到某个洞窟，仅半个小时，空气中的二氧化碳就增加了5倍，相对湿度增加了10%，温度上升了4摄氏度。

“既要弘扬莫高窟的灿烂艺术，又要保护好这份世界遗产，不当历史的罪人，这是个两难！”樊锦诗说，她经常忐忑不安，睡不好觉。

所以，她有时会急躁，挠头，满头银发如飞雪，在空中滑出弧线，实在憋不住了还要骂人。但更多的时候她喜欢开玩笑，笑起来像个孩子，尽兴又有几分羞涩。

她说开会休息时经常有人跑过来问：“你是樊锦诗啊？”她点头说是。来者满脸惊讶：“你就是樊锦诗啊！”她揣测，这个人肯定在想：怎么是个女的？

就是这位老太太，紧握男人传来的接力棒，用女性的坚忍驻守敦煌，用女性的柔情温暖着荒漠里的艺术宝藏。男人成了坐标，勾勒出她的人生轨迹与生命传奇。

常书鸿：精神偶像

常书鸿，满族，1904年生于浙江杭州，1927年赴法国留学。1935年秋，他在巴黎塞纳河畔旧书摊上，看到一部名为《敦煌石窟图录》的画册，震撼不已。随即放弃在法国的优越生活，毅然回国，在战火中创办了敦煌艺术研究所。历经妻离子散、家破人亡，始终以修复保护莫高窟为使命。

樊锦诗知道常书鸿这个名字，是在北京大学历史系就读期间，《人民文学》杂志上刊登了徐迟的报告文学《祁连山下》，主人公尚达的原型就是常书鸿。常书鸿对艺术的忠诚、对

事业的执著让她心生景仰。

1962年毕业实习，她和其他三名同学被委派前往敦煌。她见到了常书鸿，第一印象是这么一个大人物，怎么像个农民？

她怎么也没有想到，多年以后，有人对她的第一印象是这么一个大人物，怎么像个村姑？

也就是这次，樊锦诗体验到了敦煌生活的艰辛。没有电灯，井水又浑又苦，房子是土块垒的，门都是透风的。由于房间里没有卫生设备，她深夜到外边上厕所，刚迈出门，就看到黑乎乎的一只耳朵在摇。她想，是狼吧？心头一紧，急忙回屋把门拴上，一夜没睡好。凌晨实在憋不住，想想狼也该走了，起床一看，是头驴。

这个晚上，让生在北京、长在上海的樊锦诗苦不堪言。但第二天迈步进入洞窟参观学习，她一下子就“呆了”。

这似乎是初到敦煌的参观者的共同感受。常书鸿在文章《我和敦煌》里写道：

……灿烂的阳光，照耀在色彩绚丽的壁画和彩塑上，金碧辉煌，闪烁夺目，整个画面，像一幅巨大的镶满珠宝玉翠的锦绣展现在我们面前，令人惊心动魄，赞叹不已。

和自己的精神偶像常书鸿一样，樊锦诗也感受到了什么叫惊心动魄：“每个洞窟美不胜收，越看越有味儿，一个跟一个都不一样，太好看了，太有意思了，我一下子就爱上了。”

“爱”有时要付出代价。由于水土不服，实习期尚未结束，樊锦诗提前回京了。第二年，她大学毕业，常书鸿写信到北大要人。樊锦诗勇敢“接招”，毅然来到敦煌。她不顾家人反对，父亲给学校写信抗议，她偷偷把信藏了起来；她也不顾自己从小体弱多病，和双胞胎姐姐不足月就出生了，落下一个动不动就发烧、晕倒的毛病；她还不顾已有了心上人……

樊锦诗坦言中途想过“跳槽”，挥别敦煌，这时常书鸿的身影就会伫立在她的眼前。“当年，常先生在巴黎画坛很有地位，喝牛奶、吃面包、住高楼，但是他却心甘情愿地来到敦煌过着像西北农牧民一样的生活，这是为什么？不就是为了保护好敦煌艺术！他能做到，我觉得我也行。”

曾经的苦，她忘了，或者不愿再提，但是她记得那些“甜”。比如说常书鸿经常邀请年轻人到他家吃饭，“他的红烧肉烧得很好”；1981年中秋节，敦煌通电了，“这真是一个了

不得的大喜事”；更让她震撼的是1995年夏天的一段经历。

据史料记载，公元366年的一天，一个叫乐僔的和尚从中原云游到敦煌，面对三危山参禅入定。当他睁眼时，只见对面的山上发出万道金光，似乎有千佛现出。乐僔大为震惊，心想是自己的虔诚得到了感应，决定开凿洞窟，住下来修行。以此为发端，洞窟越来越多，历经好几个朝代，成就了当今的莫高窟。

夏天是敦煌的雨季。1995年，樊锦诗时任敦煌研究院常务副院长，一天傍晚，她现场监督工作人员垒沙包，以免莫高窟受到洪水的侵害。“这时我觉得余光里有亮光，一抬头，好家伙，天上整个都是金色的，金光万丈，耀眼，太壮观了！一会儿就没了，我就看到过这一次。”

无独有偶。常书鸿在跟日本友人池田大作对谈时，提及上世纪50年代，他也见过这样的情景：“……三危山的背后是渐渐变暗的天空，前方是暗淡的呈茶色的沙漠，唯有照在三危山上的夕阳显出极为清晰的金黄色。在带状的金黄色背景下，山脉看上去宛若千尊佛并列而坐。”

或许，敦煌以这样的方式回馈着孝顺她的“儿女”——常书鸿被誉为“敦煌守护神”，樊锦诗被誉为“敦煌女儿”。

王圆箎：反面典型

王圆箎，即王道士，祖籍湖北麻城县，生于陕西，在酒泉入道修行，后云游到敦煌。1900年6月，他揭开了莫高窟藏经洞的秘密。敦煌的大量珍贵文物经过他的简单交易流失海外。

“不做王道士！”

刚走上领导岗位，樊锦诗就给自己设下了这样一道心理防线。

尽管时代已经是天壤之别，“王道士那时国难当头、国运不济，现在奥运会、世博会都在我们国家举行了，完全是两回事。”但樊锦诗说，新形势下有新问题。

对世界遗产，有个通病是“重申请、轻保护，重开发、轻管理”。这个“病”也传染到了莫高窟。

1998年，有关部门计划将莫高窟和某旅游公司捆绑上市，理由是通过现代资本运作提升莫

高窟的旅游价值。刚刚就任敦煌研究院院长的樊锦诗顿时傻了眼，“这不是要把这些洞给卖了吗？”

她心急如焚，四处奔走，抛却了学者的风范、女人的矜持，据理力争，拍了桌子，骂了人，硬是把这场风波给平息了。

她担心留下骂名，“世界上只有一个莫高窟，他出了什么问题，我是要承担责任的。”但同时她更清醒地意识到，莫高窟不姓“樊”，“在莫高窟保护上不能有‘我’，否则就麻烦了。”

小心翼翼，谨小慎微，战战兢兢，如履薄冰……每次面对莫高窟的九层楼，樊锦诗说这些字眼就会在脑海里闪现。

研究院要建办公楼，她主张选址和九层楼要保持距离，并且叮嘱建筑设计师：你不要想通过这栋房子来突出你的设计风格，而是要想着怎么跟莫高窟相协调，没有你自己，只有莫高窟，这样才能显示出你的能耐。

但是，“不做王道士”，不等于闭门造车，与国际上不相往来。

她很清楚，莫高窟的这些洞都有“病”，要及时治疗。她与古遗址保护经验丰富的美国盖蒂保护所取得联系，经过中外专家共同努力，如今的莫高窟已经形成了从外到内的系统保护网络。

彭金章：执手爱人

彭金章，河北肃宁人，1937年生。1963年毕业于北京大学考古专业，1963年至1986年任教于武汉大学历史系，后供职于敦煌研究院考古研究所。

樊锦诗和彭金章是同班同学，毕业前他们就相好了。结果分配工作时，彭金章去了武汉，樊锦诗到了敦煌，天各一方。

樊锦诗说他们约定，自己在敦煌“玩”三年，把壁画、彩塑看个遍，就奔向武汉，两人成家。

期限到了，彭金章没见着人影，就赶往敦煌。看到朝思暮想的恋人，彭金章傻眼了：“变土了，哪像在北京读书时候的样子。”他们一起看洞窟，彭金章再次傻眼了，但他没有留

下来的打算。而樊锦诗心里在打鼓，她跟莫高窟有感情了，难言离开。

翌年，他们结婚了，两地分居的生活也拉开了序幕。

“老彭这个人很不简单，如果当时他说你不来武汉我们就掰了，我没有那么伟大，肯定跟着他去武汉，但是他没有这么说。我就变得越来越‘放肆’了。”一说到彭金章，樊锦诗喜欢用“打着灯笼也难找”来形容。

彭金章也感受到了妻子坚守理想的不易。在他的记忆里，樊锦诗有过两次泪流满面。他们有了第一个孩子，原本说好了要在武汉待产，双方的老人都把婴儿用品寄到了武汉。但是樊锦诗还是在敦煌生了，彭金章接到儿子出生的电报，坐火车、转汽车，挑着担子赶到敦煌时，儿子还光着屁股等衣服穿。一见到丈夫，樊锦诗情不自禁，号啕大哭。

他们的二儿子从小寄养在河北乡下姑妈家，五岁时，樊锦诗去看他。妈认不出儿子，儿子也认不出妈。樊锦诗痛哭流涕。

“我们家四个人，有段时间分在四地，我在敦煌，老彭在武汉，大儿子在上海，二儿子在河北。”樊锦诗常感到愧疚，家成了这个样子，都是因为自己。

她和彭金章之间有过拉锯战式的“谈判”。当时彭金章在筹建武汉大学考古专业，有自己的天地，期待樊锦诗来协助。樊锦诗不依，她放不下莫高窟，反问道：你为什么不来敦煌？

“持久战”打响了。武汉大学到敦煌要人三次，敦煌以礼相待，也到武汉大学要人三次。结果双方“不欢而散”。

为了成全妻子的事业，彭金章“投降”了。1986年，他辞退了武汉的工作，一头扎进敦煌，给妻子“打工”。但走上领导岗位的樊锦诗越来越忙，出差是家常便饭，又把彭金章一个人留在了敦煌……

好脾气的彭金章承受着这一切，甘心做着“敦煌的女婿”。他用了8年时间，在北区废洞窟里挖掘出大量珍贵文物，证实完整的莫高窟石窟寺院由南北石窟共同构成，从而使莫高窟有编号记录的洞窟由492个增至735个。

樊锦诗很开心，丈夫的成绩是她教育年轻人的好教材。“你看，老彭50岁来敦煌都干出了一番事业，你们的机会就更多了。”常书鸿的口头禅“敦煌有很多事做，而且值得做”，樊锦诗也挂在嘴边。

如今，樊锦诗希望退休了能好好地陪陪老伴，“去哪里住，这次得要让他做回主。”她笑得眼睛都眯成了一条缝。

在莫高窟出土的典籍里有一首描写爱情的敦煌歌辞叫《菩萨蛮》——

枕前发尽千般愿，要休且待青山烂。水面上秤锤浮，直待黄河彻底枯。白日参星现，北斗回南面。休即未能休，且待三更见日头。

樊锦诗和彭金章之间的情感没有这般的浓烈，但是这首千年前流传下来的歌辞，印证着他们爱的足迹：历尽考验而忠贞不二。

祁嘉：历史身影

祁嘉，十六国时酒泉人。《晋书》记载他20多岁时西游敦煌，最初贫困不堪，后来博通经史，终成一代名儒。他诲人不倦，各地讲学，身边不乏追随者。

回溯历史，祁嘉以自己的才华和品格影响着后学；今天，樊锦诗也以自己的精神和性情影响着新时代的莫高窟人。

对于名利，樊锦诗始终清醒：“莫高窟那么有名，我又在敦煌研究院院长这个位置上，还是个女的，所以大家才会关注我。我在沾莫高窟的光。”

她说，敦煌学研究能有今天的成就，莫高窟的保护能有所收获，关键在于有一群人在默默地耕耘、奉献着，成了“打不走”的敦煌人。

比如，敦煌研究院编辑部主任赵声良，这个云南汉子1980年考入北京师范大学中文系。由于喜欢美术，翻阅到敦煌画册时，就来了兴趣。但由于当时有关敦煌的书籍太少了，就有了到敦煌工作的念头。这时有日本学者说“敦煌在中国，敦煌学在日本”，更让他坚定地要为振兴敦煌学做点什么。他给时任敦煌文物研究所（敦煌研究院前身）所长段文杰写信，道出了自己的愿望。段文杰委托时任副所长的樊锦诗回信，欢迎他到敦煌工作。1984年毕业时，他就直接奔向了敦煌。

后来，他自费到日本攻读了美学史博士学位，回国时有大学聘请他前往任教。尽管工资待遇、工作环境都要比在敦煌高出一筹，但是赵声良断然拒绝了，理由包括“不回来对不住樊院长”。

在日本自费攻读博士学位时，在樊锦诗的支持下，赵声良仍被选为院学术委员会委员；樊锦诗到日本出差，一定要找时间去看看他；每年都给他寄新年贺卡……这些都让赵声良感受到了温暖。

赵声良还对樊锦诗在学术上的严谨印象深刻。把考古学应用到敦煌石窟的研究上，樊锦诗走在了前列。她关于敦煌石窟考古的报告已经写了十多年，做了大量的考察，赵声良觉得这个报告详尽而充分，全国少有的高质量，但樊锦诗一直不肯拿出来发表。“樊院长喜欢说‘再斟酌一下吧’，在学术研究上她宁肯慢一点，要让文章经得起推敲。”

除了对自己严格，樊锦诗对员工也是严格要求。她倡导有责任地向游客开放洞窟，不仅要让游客看好，还要讲解员讲好。在莫高窟，普通讲解员也是半个研究专家。

努力地工作，这是樊锦诗认为人生唯一能真正规划的事，所以她从来不敢懈怠。她又说，自己年幼多病，活多少岁都是捡来的，所以豁出去了，活着就要做点事；她还说，希望自己离开人世的那一天，能无悔地留下遗言：“我为敦煌，尽力了。”

祁嘉在敦煌留下了一个历史的背影，樊锦诗的名字也将镌刻在敦煌的历史长卷里，熠熠生辉。

【记者手记】

第一次见到樊锦诗，是参与2008年北京奥运会火炬传递报道时，她是敦煌站的首棒火炬手。直到前一天晚上她还不满意这样的安排，“让一个老太婆先跑，不好看”。她担心这会影响到画面转播的效果，丢敦煌的脸。

再次见到她是在北京。她是全国政协委员，今年两会结束后留下来办事，费尽周折才肯接受采访。好一阵打听，才找到她的住处，叫景山东街宾馆，在一个胡同里，很不起眼。她说以前国家文物局就在这附近，办事方便，还实惠，单间每天百元左右，有床，有卫生间，有电视，多好。后来国家文物局搬新家了，她对这个宾馆有了感情，就像她对敦煌有了感情不舍得离开一样，来北京还住这里。

宾馆经理郭文凤觉得这个老太太了不起，说她虽然是个“人物”，但从来不愿意麻烦别人，自己拿行李，自己打水，房间里住多少天都不用服务员打扫，整洁如新。“这样的客人现在哪里找！”

樊锦诗说话有口音，但妙语连珠。比如她说，现在有些“历史文化名城”，没了“历史”，没了“文化”，没了“名”，只剩下个“城”了，而且“城”跟“城”长得越来越像了；有个年轻人好奇地问她，莫高窟里住着的都是和尚、尼姑吧？樊锦诗说自己笑着回答：“你见过头发这么长的尼姑吗？”

■人物影集



1967年，樊锦诗和彭金章在敦煌。资料照片



1964年，雕塑家孙纪元以樊锦诗为原型的雕塑作品《青春》。余生吉摄



2004年，樊锦诗在莫高窟第454窟查看壁画题记。孙志军摄

■成果解读

樊锦诗先后牵头完成了莫高窟北朝、隋以及唐代早期分期断代的研究工作，开创了敦煌石窟考古的新天地。在她的带领下，敦煌研究院的保护修复技术日臻成熟，并承担国内其他文物遗址保护的责任；在她的发起和直接参与下，《敦煌莫高窟保护条例》于2004年颁布实施；在她的推动下，由三国四方参与起草的《敦煌莫高窟保护总体规划》已经通过专家论证，正在等待实施；2003年，她系统阐述了建设“数字敦煌”的构想，受到广泛重视，国家确定投资2.6亿元，目前项目已经开工，莫高窟将通过数字化手段得以永久保存。

■回声

前有常书鸿，后有樊锦诗。樊锦诗说她只是瞎忙，但她的“瞎忙”功德无量！

——季羨林

她守护国宝41年，从青春少女到满头华发，她有愧于家庭、有愧于孩子，也怠慢了自己。但却用41年的守望告诉世人，她无愧于敦煌！

——2004年中央电视台“感动中国”候选人评选解说词
任何一种合作都是人与人之间的合作，樊是一个很好的合作者。在她的领导下，敦煌研究院也已形成了成熟的机构架构、人才架构。

——美国盖蒂保护所专家内莫·阿根廷
(吴锤结 供稿)

刘光鼎院士：爱看武侠善打太极的海洋地质与地球物理学家





刘光鼎院士书法作品

听说刘光鼎院士不仅是我国著名的海洋地质与地球物理学家，还是位太极高手，记者慕名前去拜访。只见已 81 岁高龄的刘光鼎院士如今依然鹤发童颜、气韵饱满，看起来只有 60 岁模样。更让记者好奇的是，常年担负着繁重的地质、物理学科科研任务的刘光鼎院士，又是如何练就一身真功夫的呢？对于这个问题，刘光鼎院士向我谈起了他的成长过程。

兄长启蒙自幼习之

刘光鼎祖籍山东蓬莱，自古蓬莱仙境，人杰地灵。他出身书香门第，祖辈在科举时代历任府县教官，主掌贡院，而不为官。刘光鼎的哥哥刘光斗是吴氏太极拳第五代传人，人称“铁胳膊刘”。他的二姐、三姐、四姐、五姐、六姐都先后参加了革命，成为共产党员。刘光鼎六七岁开始就与哥哥的诸多弟子一道学习太极拳。“那个时候什么都不懂，只是和大家一起比划比划基本架势。”刘光鼎说。

1940 年，日军攻占蓬莱，对抗日家属施行迫害。日军以私通八路为名，逮捕了大哥刘光斗，严刑毒打，摧残致疯，后来下落不明；刘光鼎的母亲因遭此不幸而自杀，年仅 48 岁。在那个动荡的年代，刘光鼎遭受了家破人亡的苦难。当谈到童年的颠沛流离时，刘光鼎的眼中噙着泪水，眼神里是饱经沧桑后的淡定。母亲去了，大哥疯了，弟妹年幼，家徒四壁，他孤苦无依。

中学苦读 复拾太极

1941 年 9 月，刘光鼎毅然离开家乡，只身流浪来到北京投靠表伯。他先后在兢存中学、成

达中学读初中，在辅仁中学读高中，1947年毕业。整个中学时代，他学习刻苦，才华出众，成绩一直名列前茅，屡获奖学金，得免学杂费。这样给当时经济困难的表伯家减轻了许多负担。

在北新桥竞存中学读书期间，刘光鼎每个周日都会到交道口的恒记米庄，因为那里有刘光鼎的堂兄刘培松（又名刘晚苍）。刘晚苍还是刘光鼎的良师益友，为他日后重拾太极拳奠定了基础。在与堂兄的接触中，刘光鼎萌生了学拳的想法，并很快得到了堂兄的支持，刘晚苍亲自向他传授了八卦、太极等，尤其是太极推手，其中讲解和指点最深的是太极拳术。

接受批斗 潜心出书

《孟子》曰：“天将降大任于斯人也，必先苦其心志，劳其筋骨，饿其体肤，空乏其身，行拂乱其所为，所以动心忍性，曾益其所不能。”“文革”时期，刘光鼎被定为“共产党内的白专道路”典型、“修正主义分子”。他蹲过牛棚，也遭受了多次批斗。他痛心于中国海洋地质与地球物理工作刚刚起步即遭受挫折，而且当时处境艰辛，精神和思想上的压力都极为沉重。但也正是这个时期，刘光鼎从繁忙的海洋油气勘探工作中解脱出来，有了更多的时间研究太极拳。

刘光鼎有深厚的文学功底和知识储备，同时对太极拳的练习从未间断，堂兄刘晚苍有数十年的太极拳术传授、教诲和个人心得体会，于是二人一拍即合，合作编写《太极拳架与推手》。该书于1980年由上海人民教育出版社出版，首次印刷42000册，不久即售罄。1983年再版，印数达33万册。书中对吴式流派的拳架和推手都有独到见解，许多套路、要领都以七言歌诀形式表达，读起来朗朗上口，易学易记。后来又补充了太极拳的力学基础、生理保健基础，以及太极拳术引论等章节，重新定名为《太极拳术——理论与实践》由科学出版社出版，该书先后出版三次。在书中，他们继承了吴式太极拳的优良传统，并加以发扬光大，极重要的是对“站住中定往开里打”下过深刻功夫，他们认为：“拳架是太极拳术的基础，也是击技中的知己功夫，必须长期坚持盘架子。既要深入领会太极拳架都是取法乎自然，在轻、慢、圆、匀、稳的动作中连绵不断，端庄稳重；又要领悟太极阴阳之理，力求用意完整，‘周身一家，宛如气球’。严格遵守太极拳术的基本要求，经过长期盘架子锻炼，则将使外形完满、协调，空松圆活，而内劲又轻灵流动，圆融精妙。”为此，刘光鼎院士还特编写了一个歌诀：

太极歌诀

心率气行布四梢，

顶灵身端蓄腿腰。

神舒体逸守丹田，

虚实变化因意高。

动中寓静静犹动，

圆中有直直亦圆。

太极一元多辩证，

阴阳两仪不固定。

终身研习 受益无穷

在《太极拳术——理论与实践》中，刘光鼎写道：“每天清晨，朝霞欲吐未出之际，抖擞精神，静心平气进行太极拳锻炼，本身就是一种有益于身心的乐趣。而在盘架子时，从头至尾，连绵不断，滔滔不绝，如长江大河，行云流水，更别有一番情趣。”他认真地说，其实练习太极拳并不难，难的是坚持每天练习。

据刘光鼎的一位同事讲，一次海上勘探遇到了12级台风。一般人到了海上，有个两三级风浪就有头晕呕吐的反应了，到了五级以上的风就全晕了，这时候能扛住的肯定是常年漂泊在海上的船员水手，可他们再厉害，遇上八级以上的台风也顶不住，可刘光鼎却耐得住，而且不晕船！随行同事们都是每人手捧一盆，苦胆水都快吐出来了，而刘光鼎却躺在床上边吃饼干、边捧着金庸的武侠小说醉心于华山论剑呢！

采访期间，记者更是有幸体验了刘光鼎太极拳的精妙之处。在刘院士邀请下，记者斗胆双手用力推他的肩膀。哪知说时迟那时快，还没等再用力气，刘院士顺势一个浑圆的翻转肩膀，以静制动，以圆化直，记者险些扑倒在地上。还好，是示范演练，刘院士手下留情扶了记者一把。原来这就是金庸《笑傲江湖》中，华山派剑宗祖师爷风清扬的云手一式。刘院士认为，太极拳术不仅是一种技击和保健的体育运动，更重要的是它蕴含着中华民族几千年的武术精神。

文武雅士 渔樵之歌

刘光鼎院士不单打得一套漂亮的吴氏太极拳，还是一位诗人、一位书法家，也是一位痴迷金庸武侠小说的“大侠”。

1982年8月4日，几经艰辛，浙江东部的西湖坳陷终于出油了。喜讯传来时，刘光鼎心情激动难抑，即兴填《贺新郎》词畅抒胸怀：

惊涛狂浪处。暴风雨，一台耸立红旗漫舞。东去大江淘沙泥，扬子黄河倾注，西湖海底尽沃土。花港玉泉占风流，长垣青峰花碧树。凿龙井，运神斧，疏星淡月伴盛暑。沧波中，翘首远望，鹊桥待渡。万里风讯警声频，此岂是长门路？叩蓝关，悲歌暗吐。忽闻胡笳破晴空，八尺焰火映琼宇。浮大白，唱金缕。

1998年12月，他的《渔樵之歌——刘光鼎诗词选集》正式出版，选录诗词160多首。

刘光鼎的办公室装点雅致，端详墙上悬挂的几幅运笔劲道的书法作品，如同置身于书法名家的创作空间。谈到书法，刘院士谦虚地摆摆手说：“母亲的书法很好，自己的作品只是说得过去罢了。小时候，在父母身边写过几天毛笔字，后来在学业和繁忙的勘探工作中很少有机会练习。”见记者对此兴致不减，刘院士欣然展示了几幅应邀刚刚创作的作品，并将一幅“凝神静思”赠与记者。书圣王羲之借“凝神静思”一词概括自己毕生创作书法的经验，在刘院士这里，它不仅是写字作画的最高经验总结，也是太极拳行功走架的基本要求。

一位潜心钻研的科学家，偏偏喜欢看武侠小说，是不是有些不可思议？刘光鼎院士以为不然！一百个人眼中有一百个哈姆雷特。刘光鼎认为，看金庸的小说，如果你的关注点只在男女情感纠葛上，也没什么大意思。刘光鼎看重的是金庸笔下匪夷所思的遐想，精妙绝伦的文笔、出乎意料又在情理之中的构思，以及文字背后所蕴涵的完全不受礼法、社会规范的约束，超乎常规，极富创意的内容。刘光鼎认为，金庸的作品体现了一种创新精神。一个民族应该有创新精神，而科学研究更需要创新精神。同时，刘院士补充道，从小说的字里行间你能读出作者是在描写一种人性，社会在不断变迁，但人性却是不变的。在金庸的小说中你还能听出爱国主义的旋律在回荡。为国为民、侠之大者。

人称刘光鼎院士是中国科学院的“大侠”，大学毕业后一心想搞原子弹的他，为石油地质学家陈贲的一席话而改变。陈贲说：“搞原子弹固然重要，但石油是工业的血液，同样重要。”为了摘掉我国贫油国的帽子，刘光鼎毅然选择了石油勘探。他不但自己是金庸迷，还要求自己的研究生看《鹿鼎记》、《天龙八部》、《笑傲江湖》等金庸的作品。刘光鼎说，现在的许多学生中文水平偏低，对祖国的传统文化了解太少，他希望借助金庸的武侠小说提高学生们的文学造诣，了解更多中国文化，因为理科的学生也一定要具备必要的文

学基本功。由此可见刘院士的良苦用心啊！

(吴锤结 供稿)

葛昌纯院士：材料报国，追求第一



葛昌纯，中国科学院院士，男，汉族，浙江平湖人，生于1934年3月6日。中共党员。1952年毕业于北方交通大学唐山工学院（即唐山交大）冶金工程系物理冶金专业。1952~1984年工作于冶金部钢铁冶金总院，先后在冶金室、压力加工室、粉末冶金室担任专题负责人、高级工程师、研究室副主任。1980年10月~1983年4月，作为德国洪堡基金会研究员在Max-Planck材料科学研究所和柏林工大非金属材料研究所从事粉末冶金和先进陶瓷研究，获Dresden技术大学工学博士学位。1985年起在北京科技大学从事研究和教学工作，晋升为教授、博士生导师。2001年被选为中国科学院院士。1988年被人事部评定为“国家有突出贡献中青年专家”，1990年被国家教委和国家科委评定为“全国高校先进科技工作者”。兼任：中国金属学会粉末冶金专业委员会特种材料与制品学术委员会主任委员；世界陶瓷科学院层状和梯度材料学会主席；世界陶瓷科学院自蔓延高温合成学会理事；Key Engineering Materials, International Journal of SHS, Materials Technology和Plasma Science and Technology等国际、国内刊物的编委。



左起：葛昌纯、王承书、彭桓武（“两弹一星”功臣）在天安门城楼观礼



温家宝总理派国务院副秘书长徐荣凯等同志看望葛昌纯（左二）

中国科学院院士、北京科技大学教授葛昌纯是我国著名的核材料专家、粉末冶金和先进陶瓷专家，五十年来奋战在核材料研究第一线，他在钢铁研究总院领导专题组研制成功用于生产浓缩铀的复合分离膜，是国家发明一等奖“乙种分离膜制造技术”的第一发明人，为我国打破超级大国的核垄断立下了赫赫功勋。

临危受命：

1960年4月18日开始核裂变用关键材料——复合分离膜研究

不论是制造原子弹、氢弹，还是建造核裂变反应堆，都需要铀 235，但铀 235 在天然铀中的含量只有 0.7%。在上世纪 60 年代，要使铀 235 浓缩，必须采用当时核大国唯一已工业化的气体扩散法，而此法的核心技术就是分离膜。但是在 1960 年，赫鲁晓夫单方面撕毁中苏协议，断绝供应被苏联称为“社会主义阵营安全之心脏”的分离膜，我国核工业面临夭折的危险。制造分离膜是一项技术难度极大、涉及多学科的尖端技术。当时只有英、美、苏掌握这一技术，被核大国列为重大国防机密，严禁扩散。苏联专家撤离前曾说，中国的核工业将被推迟，关键是中国不会制造分离膜。在这种紧急形势下，中央于 1960 年 4 月分别向冶金部和中国科学院下达了研制分离膜的紧急任务，由冶金部钢铁研究总院负责研究乙种分离膜，中国科学院冶金研究所负责研制甲种分离膜。这两种分离膜在当时都是必需的，缺一不可。

葛昌纯作为粉末冶金研究室核心组成员和专题负责人，在院党委和核心组领导下，和全室战友们在基本没有资料和设备以及国家物质技术基础还很薄弱的条件下，与原子能研究院 615 所和中南工业大学密切合作，为了打破超级大国的核垄断，为了振兴中华，不惧艰难，不怕剧毒，不嫌苦、脏、累，刻苦钻研不分昼夜地战斗在分离膜研制第一线，他们这支平均年龄不到 25 岁的年轻队伍在党的领导下，坚持贯彻“两弹一星”精神，经过无数次推导、计算、实验和总结，攻克了一系列技术难关，终于在 1964 年提前研制成功国家急需的乙种分离膜，提前完成原定在新建厂完成的全部生产任务。更振奋士气的是，该乙种分离膜的综合物理性能超过了苏联同类膜的性能水平！1966 年国庆，他作为对社会主义建设有重要贡献的科技工作者，被国务院请上天安门城楼观礼，见到了毛主席、周总理等党和国家领导人。

值得一提的是，在攻克了乙种分离膜的一个个技术关键后，还有最后一个难关阻碍了分离膜研制的进程。葛昌纯和全组同志在毛泽东“矛盾论”哲学思想和相关科学理论的指导下，抓住主要矛盾，突破了研制分离膜的最后一道难关。使得乙种分离膜的研发任务得以顺利完成。国务院国防工业办公室和中共中央国防工业政治部先后发来的贺信中指出：“实验证明乙种分离膜性能良好，能够满足生产需要。这就是为我国自力更生地发展原子能事业作出的重要贡献”，“这一任务的完成是你们所取得的重大成果，是对我国国防工业建设作出的重要贡献。”

“乙种分离膜的制造技术”项目获得了国家发明奖一等奖和 9 项发明权限。葛昌纯对其中 6 项发明权限作出了创造性的贡献。他和他的战友们创建了我国第一个比较完整的包括金

属和非金属、粉末合成、材料制造和性能检测的纳米材料实验室。作为专题负责人，他分析推导了复合分离膜的特性参数和结构参数之间一系列的关系式，提出了一条独特的制造复合分离膜的工艺路线。乙种分离膜的成功研制为研制后续各种性能更高的复合分离膜奠定了理论和技术基础，它的经济效益显著、科学价值重大、战略意义深远！

钻研创新：1996 年开始

从事核聚变关键材料研究

材料问题是决定聚变能能否开发成功的关键之一。在聚变堆材料中，非常重要的一类材料是面向等离子体材料，是人类有史以来碰到的工作环境最严酷的材料之一。葛昌纯在 1996 年向国家有关部门提交了名为“耐高温等离子体冲刷的功能梯度材料研究”的建议书，设想这种材料首先可以应用于受控核聚变的第一壁材料，提出用功能梯度材料设计概念和三种工艺制作面向等离子体材料。这项建议得到了国家有关部门的重视和核工业西南物理研究院的合作。国家高技术新材料领域专家委员会于 1997 年 4 月批准了这个项目。

2000 年项目完成验收时，核工业西南物理研究院给专家委员会的评估意见信指出：“这些材料的某些主要性能已达到国际先进水平，开拓了功能梯度材料在核聚变领域的应用前景，将有可能作为未来聚变堆的面向等离子体材料。”经过十多年努力，在两个“863”项目、一个“973”项目、一个自然科学基金重点项目的支持下，葛昌纯的课题组深入研究了弹塑性有限元分析和优化设计，突破了六项关键制备技术，研制出六种基于功能梯度材料的第一壁候选材料，其中五种国际上尚未见文献报道。此项阶段性成果获 2008 年中国材料研究学会科技奖二等奖。

葛昌纯是积极推动中国加入国际热核实验反应堆（International Thermonuclear Experimental Reactor, ITER）计划的院士之一。他在国家关于 ITER 的论证会上，作了题为《抓住时机，参加 ITER，加快我国核聚变能的研究开发》的长篇发言，系统论述了我国参加 ITER 的可行性和必要性。2007 年 10 月，他被聘为国家磁约束核聚变专家委员会顾问。

2007 年，他的梯队“973”项目“超临界水堆基础问题研究”中负责“关键材料设计和制备科学研究”子课题，设计和创制了分别适用于未来聚变堆和超临界水堆的两种低活化钢 CNS-1 和 CNS-2 和弥散强化低活化钢，具有优异的耐高温性能和耐腐蚀性能。在中期评估中，该子课题被评为第一。

材料报国，追求第一

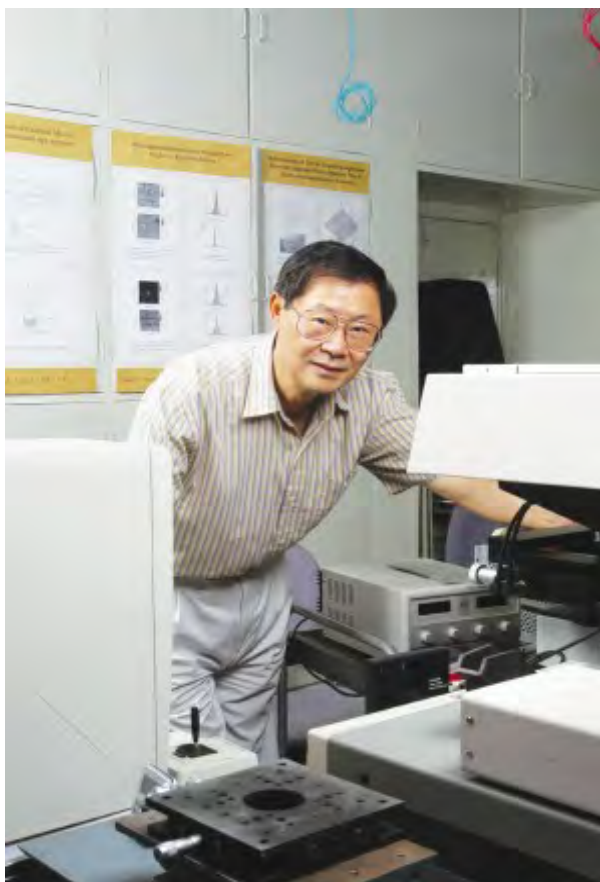
葛昌纯在开会时经常会提到两个词，那就是“奉献”和“爱国”，他时刻提醒他的学生们，

中国的材料水平和发达国家还有一定差距，一定要以只争朝夕的精神努力赶上，这是我们实现现代化、实现民族复兴的基础。在他创建的特种陶瓷粉末冶金研究所（即“核材料研究所”）的墙上挂着“材料报国，追求第一”的横幅。这是葛昌纯一生的追求，也是他对学生的教诲和期望。

葛昌纯常说：“我的前半生主要献给了中国的核裂变事业，而我的后半生主要献给中国的核聚变和核裂变事业。”他始终贯彻着“热爱祖国、无私奉献、自力更生、艰苦奋斗、大力协同、勇于攀登”的“两弹一星”精神，不遗余力地为祖国培养着“又红又专”的人才。

他培养的研究生中有12名在国内外从事有关核材料方面的研究。葛昌纯的第一位博士生李江涛，在毕业7年后作为中科院理化技术研究所优秀人才被引进，是他弟子中第一位成为博士生导师的学生。又如周张健、沈卫平、燕青芝、刘维良等教授在博士毕业后依然在葛教授的带领下，与引进的张迎春教授等一起，凭着对中国核事业的热爱，积极从事核材料的研究和开发，现在已成为北京科技大学核材料研究所梯队的主力。（吴锤结 供稿）

沈学础院士：潜心于奇妙的物理世界



沈学础在实验室

作者简介

沈学础，光谱和固体物理学家。1938年4月生，江苏溧阳人，1958年毕业于复旦大学物理系，在中国科学院上海技术物理研究所工作至今，1978年作为改革开放后首批出国留学人员，赴德国马普固体研究所访问研究两年。1995年当选为中国科学院院士。1983年以来担任多个国际学术会议顾问委员会或程序委员会委员，1986至2002年担任上海物理学会副理事长，2005年至今为国际红外毫米波-太赫兹学术会议国际组委会委员，2009年起为红外毫米波-太赫兹国际学术组织创始委员。现任上海市学位委员会委员、上海市对外文化交流协会理事、中科院红外物理国家重点实验室学术委员会主任、中科院上海技术物理研究所研究员、复旦大学教授以及国际学术杂志《半导体科学与技术》、《固态通讯》编委。

到了现在这个年纪，我越来越发现，科学是这么有趣这么吸引人。在科学研究和探索的路上，我觉得自己的热情，并不比现在很多年轻人逊色。如果说当年和物理结缘，纯属偶然，那么，现在的孜孜不倦，大概是一种科学的必然吧。在奇妙的物理世界里，一切正渐入佳境。比如，关系到人类生活每一个角落、每个人一辈子都要与之打交道的电子，就是物理世界里的“聪明精灵”和“顽皮童子”。它能干、有趣、多才多艺，还有一点调皮。我的研究领域——固体光谱，就是试图和电子更亲近些更熟悉些。

结缘物理 阴差阳错

我出生在普通农民家庭，童年在抗日战争的烽火中度过。正因如此，激发了我奋发读书、救国强国的动力。

高中时期，我考上了江苏省溧阳中学，那是江苏省少数几所省立中学之一。我对物理的兴趣正是在那里萌发的。我们的物理老师不但学识渊博，课也讲得非常好，是他让我初步领略了物理的奥妙。他老人家现在已经九十多岁了，我经常打电话问候他。只要我回溧阳我就会登门拜访。现在回想起来，那时候我们接受的教育，就是现在所提倡的素质教育，用不着考虑如何应付考试。我的物理老师毕业于北洋大学物理系，他把大学里的物理教材——美国出版的英语原版物理教材送给了我。直到现在我还珍藏着这本书，就是靠着它，我在高中里一边学英语一边学物理，进步很快。

高中毕业时，我本来是被选派去苏联留学的。出乎意料的是我没有通过出国前的体检，当时仅凭一张x光片就断定我有“心脏病”。于是我在毫无准备的情况下，被临时通知要参加高考。我想，既然我的心脏不好，就选一个读起来相对轻松的学科吧。然而，年轻的教导主任不同意我的想法，他斩钉截铁地对我说：“你要学就得学物理！别浪费了你的才华。”这位老师和我们学生的感情特别深厚。当时我们的学生宿舍是庙宇改建的屋子，冬天冷得不行，他几乎每天晚上都要到学生宿舍来帮我们盖被子。我毫不迟疑地接受了这位老师的建议，报考复旦大学物理系，并如愿考上。

全优毕业 亦忧亦喜

我在大学里的学习成绩是全优，在那个年代，这是“白专”的代名词，是当然的被批评对象。

1955年进入复旦大学学习，三年后，我便进入实验室，有幸随周同庆先生和李富铭先生一起工作。两位恩师带着我，努力寻找中国自己的氦气，这是我科学生涯中的第一项研究工作，整整找了三个多月。

我们用实验室里当时最先进的“宝贝”——摄谱仪，对天然气进行光谱分析。电离气体，打火花，拍照，洗底片，让样品中的各种气体成分表现为一条条谱线，最后确定哪条谱线和氦气有关。结果，我们发现，浦东的天然气中的确含有氦，但其含量远远达不到工业应用的要求。其实，即使发现了足够的氦气资源，以中国当时的科技条件和水平，恐怕要再等若干年后才有能力将它从天然气中分离出来。我的科研“处女作”，涉足的其实是很先进很前沿的领域。这也是我第一次和光谱结缘。

我是幸运的，中科院和复旦大学合办的技术物理研究所在我毕业那年成立，谢希德担任业务所长，我的才华得到了谢先生的赏识，成为技物所的第一批研究人员。刚进所，就被派去北京学习微波电子管技术，半年后，我便要求回到上海。回所后，我在华中一教授的团队里研制真空器件。那一年，我只有23岁。

1961年，技术物理所独立。我担任课题组长，转攻高压下的半导体研究。这时我真正开始接触半导体。我们接下来的工作，是研究高压条件下隧道二极管的电子特性，有了之前打下的基础，研究工作进展顺利。一年半之后，我们就有了蛮好的成果。论文在《物理学报》发表，又被国外文献收录。我还因此获得了在1963年的中国物理学会会员代表大会及其他相关全国学术会议上作报告的机会，这大概可算作我科学生涯中的“崭露头角”。就是在那些会议上，我第一次见到了钱学森、黄昆、周培源等大科学家。

留学马普 “无心插柳”

“文革”结束没多久，我获得了去德国马普固体研究所留学的机会。1980年我发表的学术论文数目在马普固体研究所排在第一位。

初到马普研究所，我便面临选择课题。当时，我选择了难度大的那个——“双光束傅里叶变换光谱”课题。我没日没夜地扑在实验室里，连马普固体所值夜班的保安都认得我了，对我这个长期加夜班的中国人照顾有加。我从图书馆借阅了许多资料，从中学习大量知识的同时，还发现了书中的一些谬误，德国同行惊讶地说，我们没有一个人像你这样看文献的。我圆满完成这一课题研究的同时，还根据需要动手研制了一些设备和附件，编制了相

应的电脑操控实验和数据处理程序。那时候国际上直接用电脑操控实验和采集数据还刚刚萌芽。最终，我提出的理论模式、编写的程序、研制的配件，都在德国发展的新型实验设备上通过了验证。

在德国这两年多，我赶上了国际上固体光谱研究热的末班车，我现在的大部分工作都可以追溯到那个时候。对实验中偶然发现的新光谱信号“穷追不舍”，我和另一位中国访问学者合作观察到了固体中的轻杂质低频振动新谱峰。起初，我在马普的指导老师——固体光谱学大师卡多纳教授，对实验结果不以为然，只说了句“除非你足够幸运”。事实证明，我的执着是正确的。我发现我们观察到的现象可以归结为一类新的杂质振动模式，并为之命名。这一研究成果被国外同行长期引用，成为这一领域的一个经典之作。

在马普工作期间，如果说对傅里叶变换光谱以及杂质振动模式的研究是刻意为之的话，那么对于蛋白质的研究就有些“无心插柳”了。这是一个蛋白质有机分子的远红外光谱、物理和生物学的“联袂之作”。若不是指导老师和黄昆先生的好友——英国利物浦大学的一位物理学家的建议，我也许不会想到把自己所掌握的固体光谱研究方法，用到蛋白质分子身上去。这是一个非常非常超前的研究方向，即使现在，仍属于前沿领域。

可惜的是，因为国内科研发展的需要，我没有在这条研究道路上走到底，发表了两三篇论文后，我便回国了。直到2008年底我才把多年研究结果撰写成文投寄发表。2009年在韩国釜山举行的国际红外毫米波—太赫兹学术会议上，一位来自美国布法罗大学的女科学家，受邀发表大会主题报告，主题就是蛋白质的远红外光谱。她在介绍这一领域的研究历史时，我发表于上世纪80年代初的论文赫然被排在第一位，并被认定是一个先驱工作。在她的报告后，国际会议主席当即表示了对我的衷心祝贺。他说：“你应该为你三十年前的杰出工作被如此高度的认可而高兴。”

混沌研究 不求功利

科学还真是蛮有趣的，尤其在你淡泊功名潜心研究的过程中，似乎总有惊喜在前方等着你。

回到技物所后，我和同事们白手起家建立了红外物理实验室，致力于用红外的方法研究物体的性质；同时用这些研究成果促进红外技术与应用的发展。实验室于1985年和1989年相继成为中科院开放实验室和国家重点实验室，连续多次被评为A级实验室、模范实验室，1995年还被美国《科学》杂志列为中国11个前沿实验室之一。

科学还真是蛮有趣的。早先，我们关注半导体杂质中的红外光热电离现象， 10^{16} 个原子中，有1个其他元素，也能被检测到。后来，学生们在磁场下做实验，结果更加诱人，更加令人遐想：两个量子态并没有靠拢到一起，却能在磁场的作用下交换彼此的物理

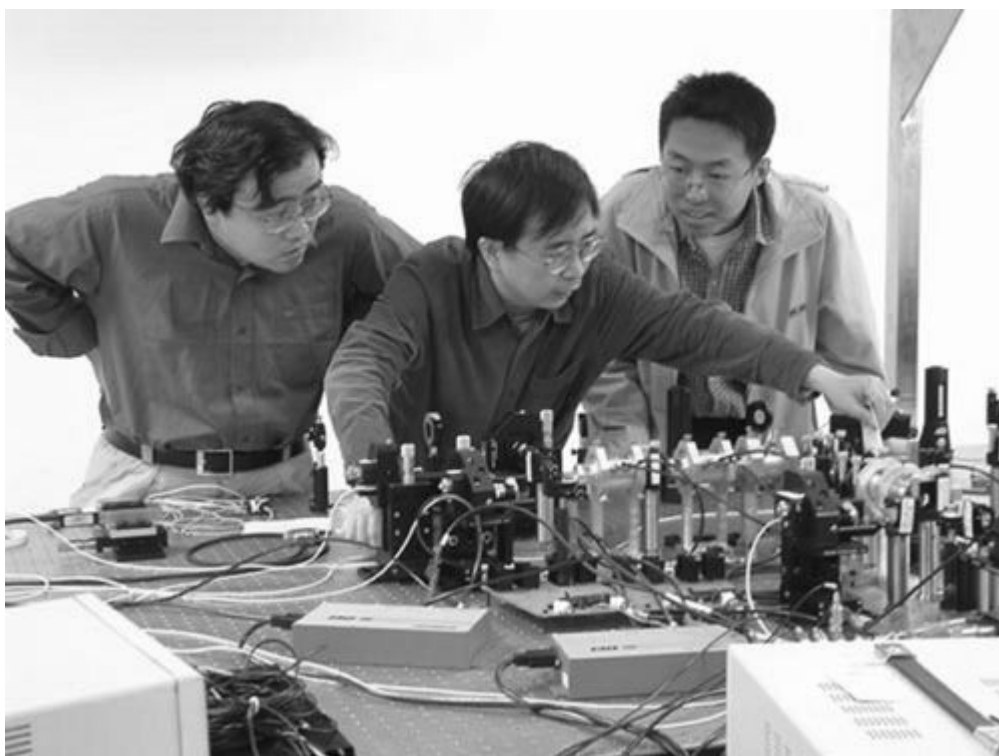
性质，仿佛上演了一场量子力学的“魔术秀”。但我意犹未尽，感觉其中一定还有未被认识的内容。再过了十年，光谱仪的灵敏度更高了，谱线看得更清楚了，我们终于找到了这场“魔术”的另一个侧面以及科学根源——半导体中的电子混沌运动。

科学中的混沌，意味着一种无动力、能量为零、不知道往哪个方向走的临界状态。我花了三四年时间，和学生一起学习混沌理论，并尝试在实验室条件下“制造”混沌。科学到了一定深度后，其实是很人性化的。混沌不仅是一个科学现象，而且还是一个哲学名词。做人恐怕就要不得混沌，不能没有一点点动力和压力。

我始终觉得，科学研究应该是“非功利”的，尽管历史表明科学给人类带来了最大的“功利”。面对五光十色的世界，受眼前功利的驱动，好多人就会逃避物理学这样的“沉重”。如果不加以引导，就很难吸引年轻人投身到需要付出巨大精力，而个人却可能得不偿失的事业中去。如果抱着过于功利的治学态度，你的物理研究成不了大气候。因此，我对我的学生要求很严格。
(吴锺结 供稿)

“我们正处在一个不断实现和超越梦想的光荣时代”——

潘建伟：在与量子“纠缠”中展示神奇



潘建伟，现任中国科学技术大学教授、博士生导师，中科院“百人计划”、教育部长江学者、

“千人计划”入选者。2003年被奥地利科学院授予青年物理学家最高奖Erich Schmid奖。

2008年，中国科学技术大学教授潘建伟与同事一起，利用先进的冷原子量子存储技术，在世界上首次实现了具有存储和读出功能的纠缠交换，建立了由300米光纤连接的两个冷原子系统之间的量子纠缠。这种量子纠缠可以被读出并转化为光子纠缠，以进一步传输和操作，从而实现了首个“量子中继器”。欧洲物理学会在这一年度的国际物理学十大成就介绍中，将该成果评价为：“借助它，量子通信可以达到任意遥远的距离。”《自然》杂志则称该成果“扫除了量子通信中的一大绊脚石”。

2009年，潘建伟入选国家第一批“千人计划”。已经回到中国科大全时工作的潘建伟，带领他的团队再次取得重大突破，在合肥建成了世界上第一个可自由扩充的多节点光量子电话网，这是国际上第一个可升级的全通型量子通信网络和首个城际量子通信网络。这项突破，预示着绝对安全的量子通信会在不久的将来由实验室研究走进人们的日常生活。

“由于在星地量子密钥分发方面的国际竞争异常激烈，中科院不囿常规，果断地为我们同时启动了两个知识创新工程重大项目，使得我们有可能在国际上率先实现空地量子通信，在最终实现全球化量子通信方面占据领先地位。这种果断和及时的支持，彰显了国家对支持战略性前沿基础科学研究的敏锐判断力和决策力。”2009年11月1日，潘建伟作为优秀青年科学家的代表，在中科院建院60周年纪念大会上发言。

潘建伟神采奕奕。他在大会上披露：“令我们略感自豪的是，目前，我们是国际上首次把绝对安全量子通信距离突破到超过百公里的3个团队之一，是国际上报道绝对安全的实用化量子通信网络实验研究的两个团队之一，是国际上在实用化量子通信方面开展全面、系统性实验研究的两个团队之一，也是国内唯一领衔开展星地量子通信实验研究的科研团队。”

回顾自己领导的实验室的成长历程，潘建伟不由地感言：“我们正处在一个不断实现和超越梦想的光荣时代。”

由潘建伟领导团队开展的科研工作，正是在与量子的不断“纠缠”中，展示着梦想一般的神奇力量。

与量子一生一世的“纠缠”

正如中国科大前任校长朱清时院士所言：“潘建伟的基础研究工作，对于一般人来说是难以理解的，不然我们会感到更强的震撼力。”

在科幻小说《星际旅行》的故事中，星球战士从某一地点突然消失，而瞬间地出现在遥远的另一地点。那么，现实生活中是否真的存在这样的过程呢？实际上是存在的，这就是量子隐形传态。在这个过程中，一个物体的状态可以在某地突然消失，而以极快的速度在遥远的某地重现出来。1993年，来自4个国家的6位科学家将这一神奇的现象在理论上揭示出来。在这个科学方案中，量子纠缠起着至关重要的作用。

处于量子纠缠的两个粒子，无论分离多远，它们之间都存在一种神秘的关联，这种神秘的关联无论如何都无法用经典观念去理解，被爱因斯坦称为“遥远地点间诡异的互动”。量子信息科学家发现，量子纠缠除了神秘之外，还是一种可资利用的超经典力量，它可以成为具有超级计算能力的量子计算机和“万无一失”的量子保密系统的基础。

“随着现代量子物理研究的不断进展，科学家已能够成功操纵光子和原子，目前正在对更大的物体并在更远的距离上进行隐形传输研究。假以时日，或许未来能够传输人类本身，《星际旅行》中的科学幻想或许能变成现实。”潘建伟说，“但我们在实现‘星际旅行’前，一切的科学研究都首先需要脚踏实地。”

在过去的10年间，潘建伟同国内及德国、奥地利专家合作，脚踏实地地与量子发生着“纠缠”。正是在与量子的纠缠不休中，潘建伟不断展示出量子基础科学成果对人类现实生活的神奇作用。

1997年12月，潘建伟与奥地利科学家赛林格和荷兰学者波密斯特等合作，首次实现了量子态的隐形传送，成功地将一个量子态从甲地的光子传送到乙地的光子上。该成果被誉为“量子信息实验领域的突破性进展”，被公认为量子信息实验领域的开山之作，欧洲物理学会将其评为世界物理学的年度十大进展，美国《科学》杂志将其列为年度全球十大科技进展。1999年该工作同伦琴发现X射线、爱因斯坦建立相对论等影响世界的重大研究成果一起，被《自然》杂志选为“百年物理学21篇经典论文”。那一年，潘建伟29岁。

在接下来的10年中，潘建伟对量子隐形传态的这一神奇现象开展了更加深入的研究：2003年，首次实现了自由传播光子的隐形传态，使得量子隐形传态能应用在更加广泛的量子通信和量子计算中；2004年，在首次实现五光子纠缠的基础上，实现了一种更新颖的量子隐形传态，即终端开放的量子隐形传态，为奠定分布式量子信息处理的基础作出了贡献；2006年，首次实现了两光子复合系统量子隐形传态；2008年，首次实现了光子比特与原子比特间的量子隐形传态。

取得这一连串骄人成绩的潘建伟今年39岁，他的个头并不高，笑谈中无不透着科学家特

有的质朴。

2003年，由于在量子态隐形传输以及量子纠缠态纯化实验实现上的重要贡献，潘建伟被奥地利科学院授予Erich Schmid奖，此奖为奥地利科学院授予40岁以下的青年物理学家的最高奖，每两年评出一人获奖。

站在量子计算的世界地图上

从2001年开始，潘建伟就开始了在国内建设世界级研究中心的步伐，“我在奥地利攻读博士学位时，正是量子信息这门新兴科学开始蓬勃发展的年月。我很快了解到，这门科学可以带来极大的应用价值并具有重大科学意义，势必会推动整个信息产业的技术革命。因此，我很快将目光投向了国内，迫不及待地希望祖国能很快跟上这个新兴领域的发展步伐，在信息技术领域抓住这次赶超发达国家并掌握主动权的机会。”

2001年，潘建伟入选“中科院引进国外杰出人才”，并获得了中科院知识创新工程重要方向性项目的支持，在中国科大组建了量子物理与量子信息实验室。

这个实验室以一批年轻教师和学生为班底，朝气蓬勃。虽然研究工作几乎是从零开始，但因为在组建之初就得到了中科院和中国科大的大力支持，在以后的几年里又陆续得到了国家自然科学基金委和科技部等主管部门的大力支持。

2004年，实验室进入中国科大合肥微尺度物质科学国家实验室，成为量子物理与量子信息研究部，不但科研环境得到了很大改善，一批优秀的年轻人才也在这里经过锻炼和培养后迅速脱颖而出。实验室组建至今，已经在国际权威学术期刊《自然》、《自然—物理》、《物理评论快报》发表论文共计40多篇。正如英国著名的科学新闻杂志《新科学家》以封面标题的形式，对实验室进行专题报道所说的那样：“中国科大——因而也是整个中国——已经牢牢地在量子计算的世界地图上占据了一席之地。”

“2009年初，我把在海德堡大学的实验室整体搬回了国内，还以中科院‘百人计划’等方式，将一批优秀的青年学术骨干引进来，使中国科大的研究力量更加壮大了。”潘建伟高兴地说。

一个划时代意义的秘密通话

“长江、长江，我是黄河。”“黄河、黄河，我是长江。”这样的保密通话，并不是谍报战中高潮起伏的紧张一幕，而是2009年8月初，中国科大在合肥市5个不同地点之间的秘

密通话。除了通话者本身，世界上没有其他人知道他们在电话里说了什么。

这个秘密电话无疑是划时代的。电话接通的一刹那，中国科学家让“量子通信”揭开了神秘面纱，第一次真正展现出它的实用价值。

借助现有的商业光纤网络，潘建伟带领团队组建的可自由扩充的光量子电话网，用户间距达 20 公里，实现了“电话一拨即通、语音实时加密、安全牢不可破”的实时网络通话。

光量子电话网的核心部件，是他们独立研发的量子程控交换机和量子通信终端。潘建伟告诉《科学时报》记者，这种不怕窃听的量子通信采用的是“一次一密”的加密方式，即便是目前最先进的技术手段也无法监听。为确保绝对安全，两人通话期间，密码机每时每刻都在产生密码，牢牢“锁”住语音信息；而一旦通话结束，这串密码就会立即失效，下一次通话绝不会重复使用。

“光量子电话网”的横空问世，是实用化量子通信领域取得的又一国际领先的研究成果。

2009 年 4 月，由潘建伟领导取得的这项突破性成果，发表在光学领域著名国际期刊《光学快递》上，立即被美国《科学》杂志以《量子电话》为题进行了报道，正如其评论中所述：“有了这样的演示，量子隐私走进千家万户不会是很遥远的未来。”

“你团队后面是整个中国”

潘建伟对记者披露，他们下一步的宏伟目标是通过卫星真正实现全球化量子通信。“首先要解决的是卫星的高速飞行问题，地面上也需要准确地接受信号，这就要有一个强大的联合团队，才能保障目标的早日实现。”

“好在我们已经组建了联合实验室，联合中科院成都光电所、微系统所、技术物理所等相关研究所，利用这些战略高技术的储备能够解决问题。这些战略高技术在国内都有长期的积累，现在终于能够用于基础科学前沿了。”潘建伟喜不自禁地介绍。

空间大尺度的量子试验，是中国科大和中科院上海分院等单位共同联合、全力推进的项目，已经形成了一个很好的合作团队，现在团队每星期开一次协调会议。

“未来 20 年内量子通信会大规模运用，现在欧盟、美国、日本都非常重视这一前沿科学领域。在原创性研究领域，哪怕做到第二都是失败！我们输不起，中国也不能输。”潘建伟对记者强调。

2009年春天，在中科院副院长江绵恒的办公室里，江绵恒对潘建伟说：“你是首席科学家，你应该记住，站在你团队后面的是整个中国；支持你团队的也是整个中国。”

这的确是潘建伟奋斗不止的动力源泉。

（吴锤结 供稿）