

Space Travel

# 凌云飞天

2010年第15期

总第44期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



大连理工大学航空航天学院主办

[http://aa.dlut.edu.cn/Space\\_Travel.html](http://aa.dlut.edu.cn/Space_Travel.html)

2010年8月1日



## 《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2010年8月 总第四十四期

主办：大连理工大学航空航天学院

网址：[http://aa.dlut.edu.cn/Space\\_Travel.html](http://aa.dlut.edu.cn/Space_Travel.html)

编辑与供稿人员：吴锤红、吴锤结、信志强、张杨

订阅、投稿信箱：[c.jwudut@dlut.edu.cn](mailto: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

<b>目录</b>	1
<b>航空新闻</b>	5
中国官方公开多型国产风洞内部详情	5
中科院 KF13 飞艇成功完成飞行试验并通过总体验收	26
美媒称中国正为国产四代机研制 WS15 发动机	27
汉和：中国轰 6K“战神”轰炸机采用俄制发动机	29
俄媒称中国发动机技术薄弱 K-8W 坠毁不足为奇	31
美媒：中国研制秦岭发动机曾获劳斯莱斯援助	32
中国空军将三代机发动机寿命延长到 1500 小时	34
传中国首艘航母年底铺龙骨 先仿造 2 艘瓦良格	36
美称中国加速研制无人机 仍落后西方 10-20 年	40
英国最新无人驾驶隐形战机公开亮相	43
英制成超级无人机 无需地面指示可洲际攻击	46
美首用舰载激光武器击落无人机：与中国一比吓一跳	47
美激光炮问世震动全球 实验成功击落 4 架无人机	50
激光武器可打破大国核平衡 西方已开始实战应用	54
英无人太阳能飞机连飞七日 堪称首架“永恒飞机”	59
波音展示氢动力无人侦察机 可持续飞行 4 天	60
进展神速：波音 F-15SE 隐身技术验证机试飞	62
超级明星：F-22 在 RIAT2010 航展现场试身手	67
首架藻类动力飞机亮相英国法恩伯勒航展	71
俄罗斯著名航空航天学家在莫斯科遇害身亡	72
新一代超音速飞机有望克服音爆等重大问题	73
“紫苑”导弹：欧洲版的“标准”系列舰空导弹	76
印度成功进行一次反弹道导弹拦截试验	81
专家称印度反导系统全球垫底 难以拦截中国导弹	82
<b>航天新闻</b>	84
我国第二代航天员开始培训 女性体能要求略低	84
“伊卡洛斯”号成功利用太阳光实现变速	85
日本水星探测器研发工作紧锣密鼓	86

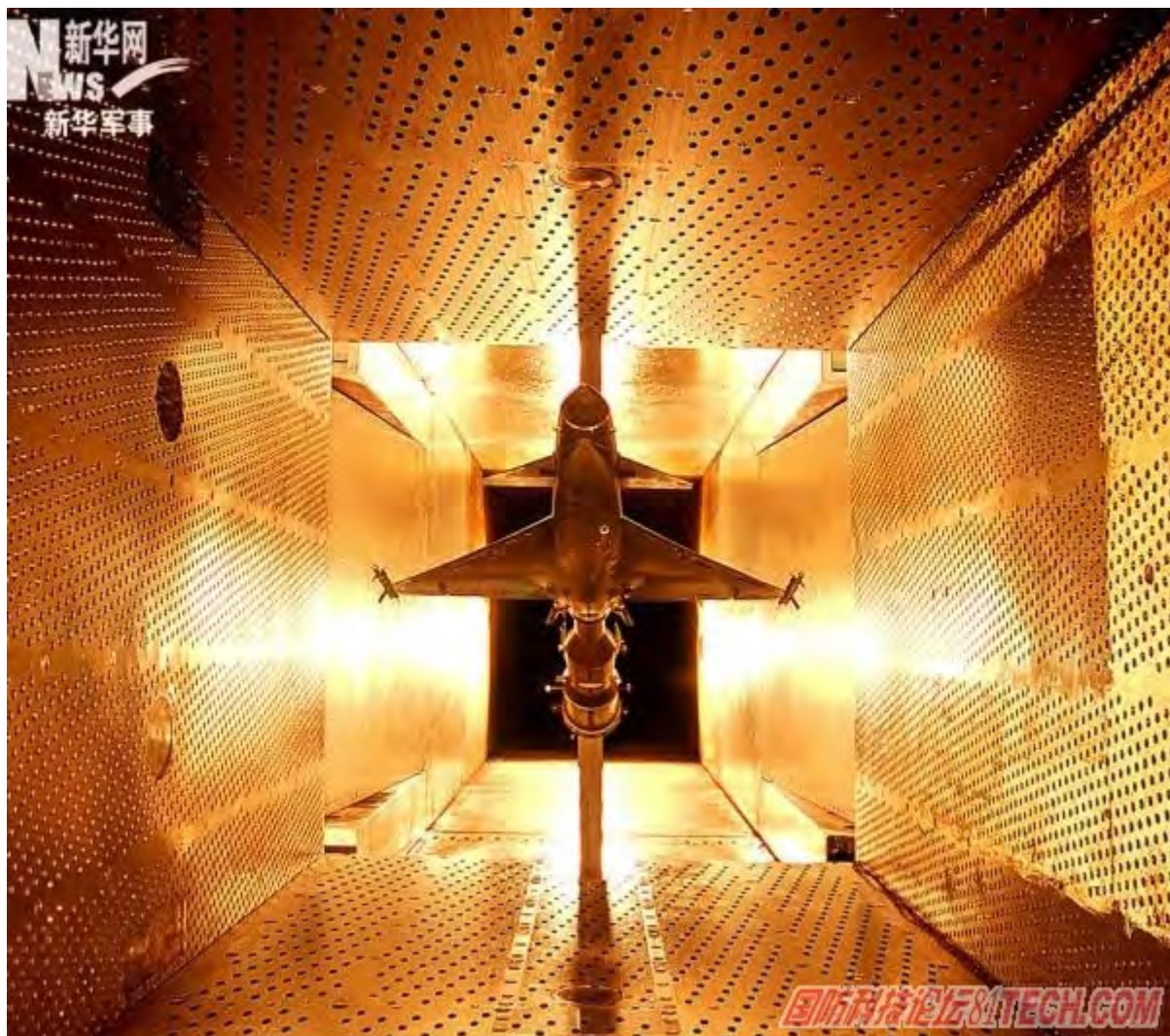
日本准备利用小型火箭发射科学卫星.....	86
韩“千里眼”卫星发回首批影像.....	87
印度成功发射“一箭五星”.....	88
内贾德称伊朗计划在2019年前实现载人航天.....	90
德国科研卫星传回首批3D图像.....	91
欧洲“罗塞塔”探测器成功飞掠小行星“鲁特西亚”.....	92
欧航局对宇航员候选人进行严格野外训练.....	93
俄罗斯成功发射一颗美国通信卫星.....	94
俄罗斯拨巨款修建东方航天发射场.....	95
美参议院要求推迟航天飞机退役时间.....	95
<b>蓝色星球</b> .....	97
英国科学家研究称人类可能起源于黑洞.....	97
地球每2700万年一次物种大灭绝 人类剩1600万年.....	98
撒哈拉沙漠发现数千年前陨石坑 撞击痕迹清晰可见.....	100
地球上层大气层发生塌陷 规模之大困扰科学家.....	101
美科学家发现地球生物每隔2700万年灭绝一次.....	102
雅典上空密集闪电形成罕见闪电森林.....	104
<b>宇宙探索</b> .....	106
美《国家地理》发布一周精彩太空照.....	106
一周太空图片精选 濒死恒星的最后狂欢.....	112
一周太空图片精选：太阳产生弧形远紫外线.....	121
美天文学家发现宇宙迄今为止最强烈大爆炸.....	126
哈勃观测到超高速恒星逃离银河系 每小时50万千米.....	127
美飞船拍到太阳磁力线清晰画面.....	132
PRL：太阳内部或许正在积聚暗物质.....	133
月球现天然坑洞 或为地下熔岩管道入口.....	136
《自然》：月球内部首次发现存在水.....	140
美科学家合成迄今最精确火星图.....	142
信使号探测器发现水星上最年轻火山活动迹象.....	143
开普勒望远镜新发现百颗隐藏类地行星.....	145
WISE探测器升空半年发现25000颗小行星.....	147
153光年外现带尾巴行星 每秒损失千吨气体.....	149
天文学家或发现迄今最大恒星 比此前发现大2倍.....	151
美红外太空望远镜完成宇宙全面观测.....	152
哈勃新照片拍到恒星形成壮观画面.....	153

科学家探讨时空旅行可能性 特殊方式解决悖论现象.....	154
科学家称现有技术难以发现智能外星生命.....	156
科学家称外星人可能正向人类发送短消息.....	158
<b>空天学堂</b> .....	160
飞豹背后的故事.....	160
中国海军舰载机——601 所与苏霍伊设计局的竞争.....	168
T-50 为什么不采用 S 形进气道? .....	174
印度光学遥感卫星——全面领先中国.....	196
做贼心虚——浅析日本新型 ASM-3 超音速空射反舰导弹.....	203
<b>科技新知</b> .....	215
我国研制成功新型三维图像悬浮显示装置.....	215
剑桥科学摄影大赛佳作迭出：子弹射穿扑克瞬间.....	215
英研制出液体防弹衣 击中即变硬.....	229
APL：美科学家用玻璃微片反射光线制成隐形斗篷.....	232
质子比预期小 4% 百年原子物理学面临挑战.....	233
发现上帝粒子谣言：费米实验室失信于物理学界.....	234
英科学家宣称破解千古之谜 先有鸡后有蛋.....	237
科学家用遥控相机拍摄澳洲怪异深海生物.....	238
美发明能植入眼中微型望远镜：可放大 3 倍.....	247
美科学家造出微型人工肺 能自己生长呼吸.....	248
美国哈佛大学成功制造芯片肺脏 能自由呼吸.....	249
美步行机器人 11 小时行走 23 公里创纪录.....	250
新西兰研发雷克斯仿生腿让轮椅“下岗”.....	251
超音速汽车模型亮相英国航展 欲冲击千英里时速.....	253
日本超级计算机机房建筑群首次亮相.....	254
紫外光下墨西哥湾泄漏原油：发出橙色光芒.....	255
<b>七嘴八舌</b> .....	267
成思危：自主创新与对外开放并不矛盾.....	267
评论：应将部分研究型大学转变为创业型大学.....	270
科学时报：警惕学科建设中“建”与“设”的割裂.....	272
英学者撰文探讨：是什么造就了一所伟大的大学.....	274
新京报：中国高校与世界名校差距有多大.....	280
光明日报：我们需要什么样的大学校长.....	281
王德华：让职业精神支撑大学师生关系.....	283
优秀毕业生成批漂洋过海 人才流失还是“曲线报国”.....	285

部分高校名师由青年教师代课 “重科研轻教学” 痼疾待破.....	288
著名教育家潘懋元：教师评价体系改革势在必行.....	292
科学时报：美国持续创新能力来自何处.....	293
美国学术界关注中国科学道德问题.....	299
美国如何查处学术造假 最严重者被判刑.....	306
黄志澄：鲁迅早已回答了“钱学森之问”.....	308
中青报：不出大师不怪你 扼杀大师你有罪.....	310
刘韵洁院士谈物联网：少烧虚火 多炼真功.....	311
从流体力学看三门峡和三峡大坝.....	315
丘成桐：文学影响我做学问的气质与修养.....	317
丘成桐论新时期科技人才引进.....	319
丘成桐卓以和把脉：中国为何还没获诺贝尔奖.....	320
<b>纪实人物</b> .....	323
著名科学家钱伟长院士逝世.....	323
杨凤田院士—空中美男子的型号总师.....	327
用智慧和奉献奏响报国凯歌—记中国工程院院士杨凤田.....	332
王勋年：中国风洞接近世界先进水平 具备大飞机试验能力.....	336
追记吴浩青院士：科研报祖国 毕生一教鞭.....	344
中国数学图论界“泰斗”张忠辅：病房立遗嘱 捐器官财产.....	347
数学鬼才佩雷尔曼.....	349
王恩多院士：好奇心与童心让我充满活力.....	358
杨宝峰院士：回国后不断刷新药理学研究记录.....	364
张亚平院士：风华正茂的生物多样性研究领军人.....	370

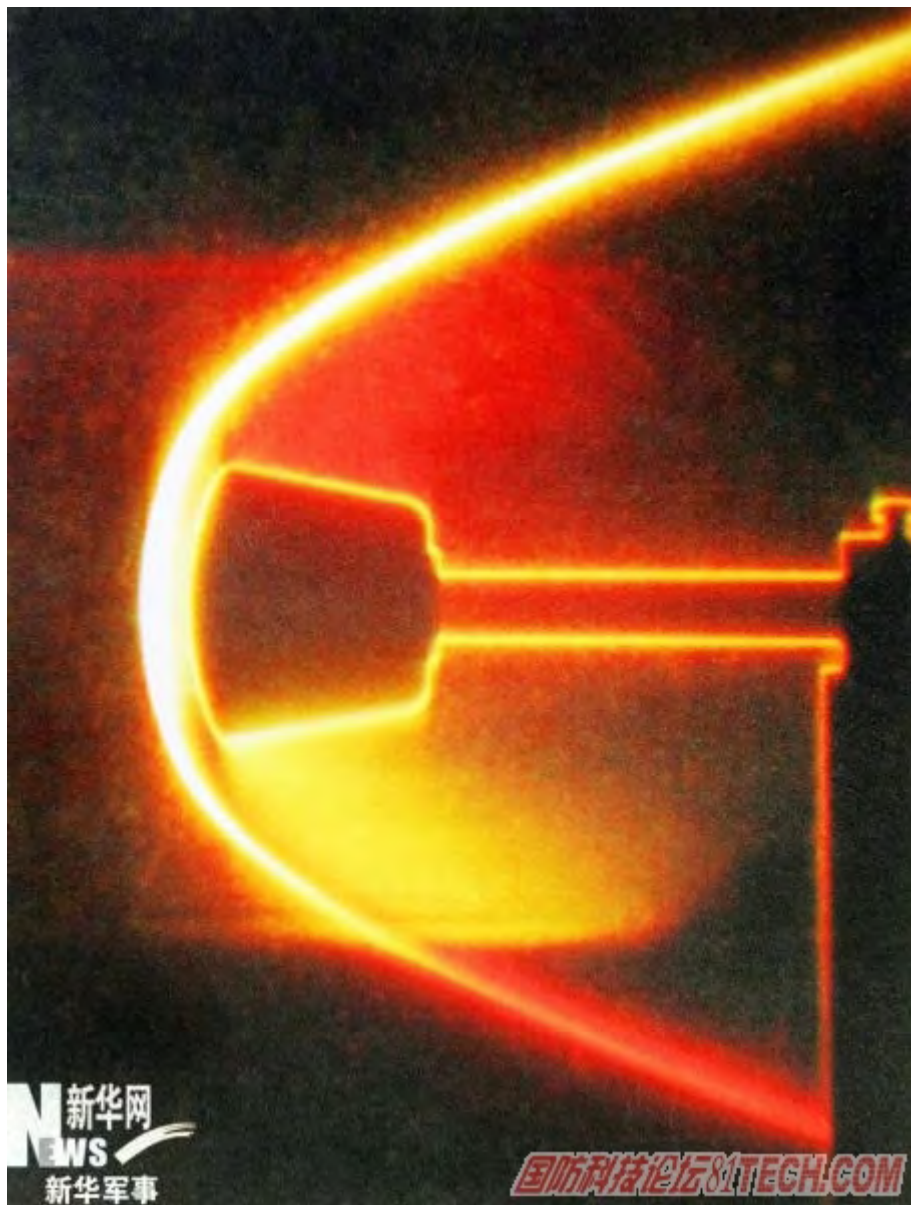
## 航空新闻

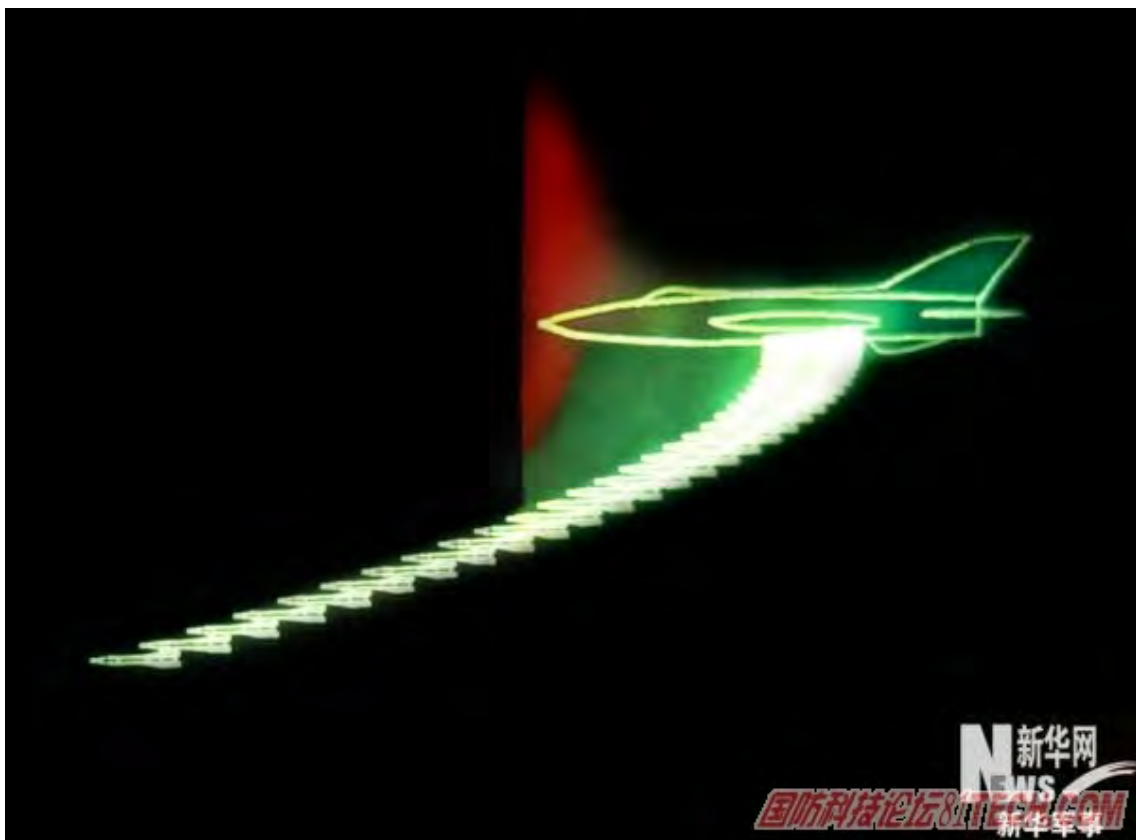
### 中国官方公开多型国产风洞内部详情







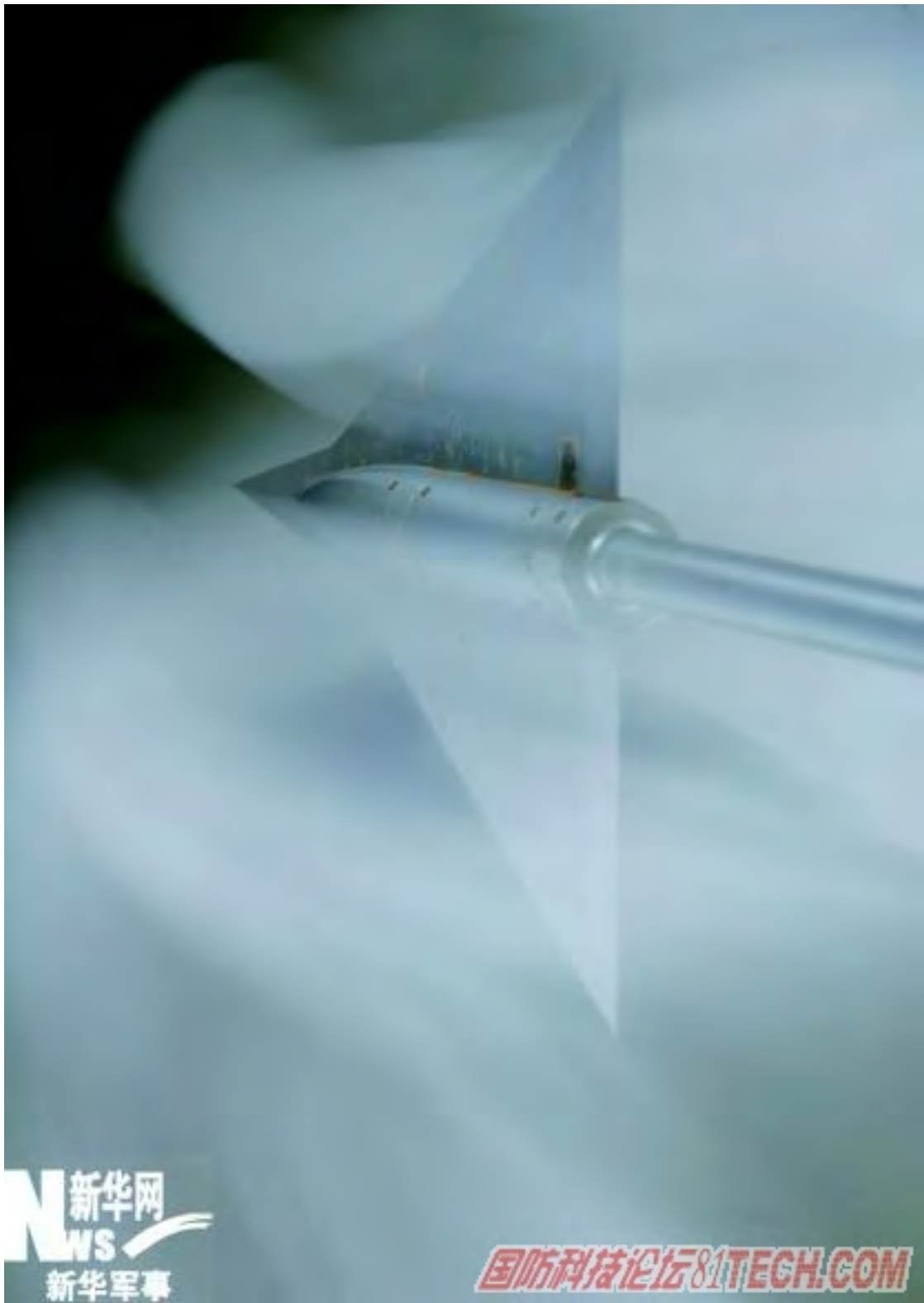






新华网  
NEWS  
新华军事

国防科技论坛 & TECH.COM









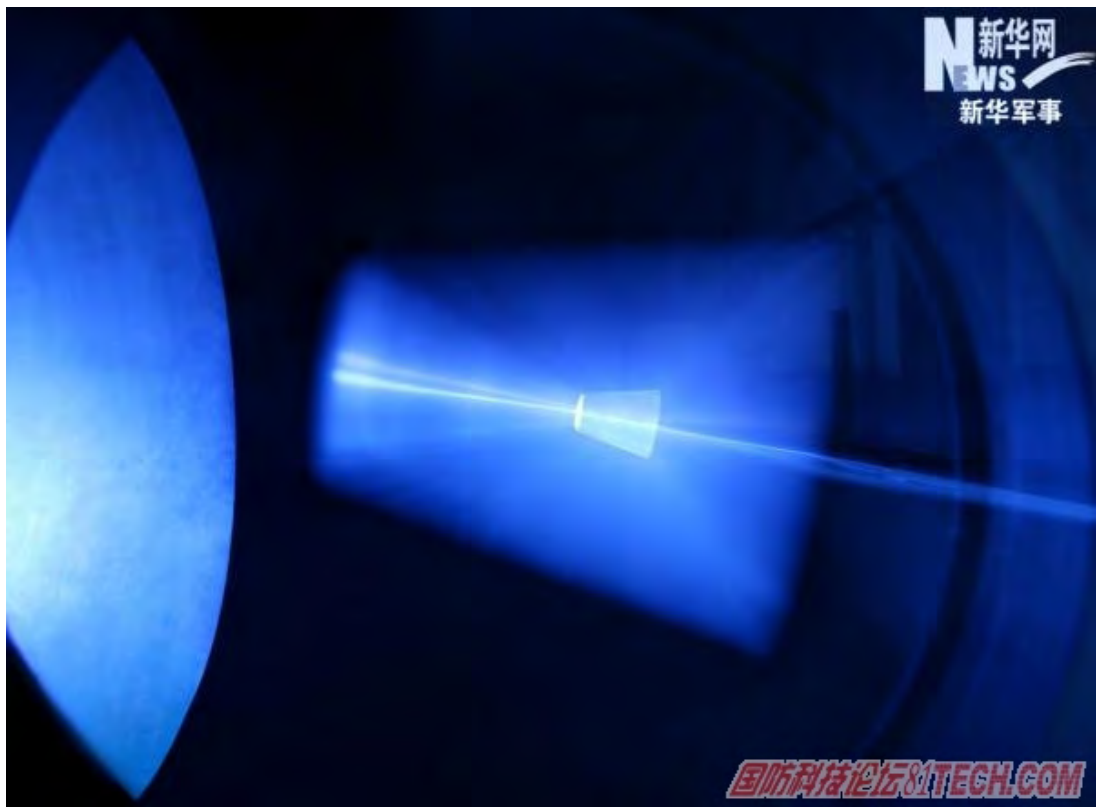




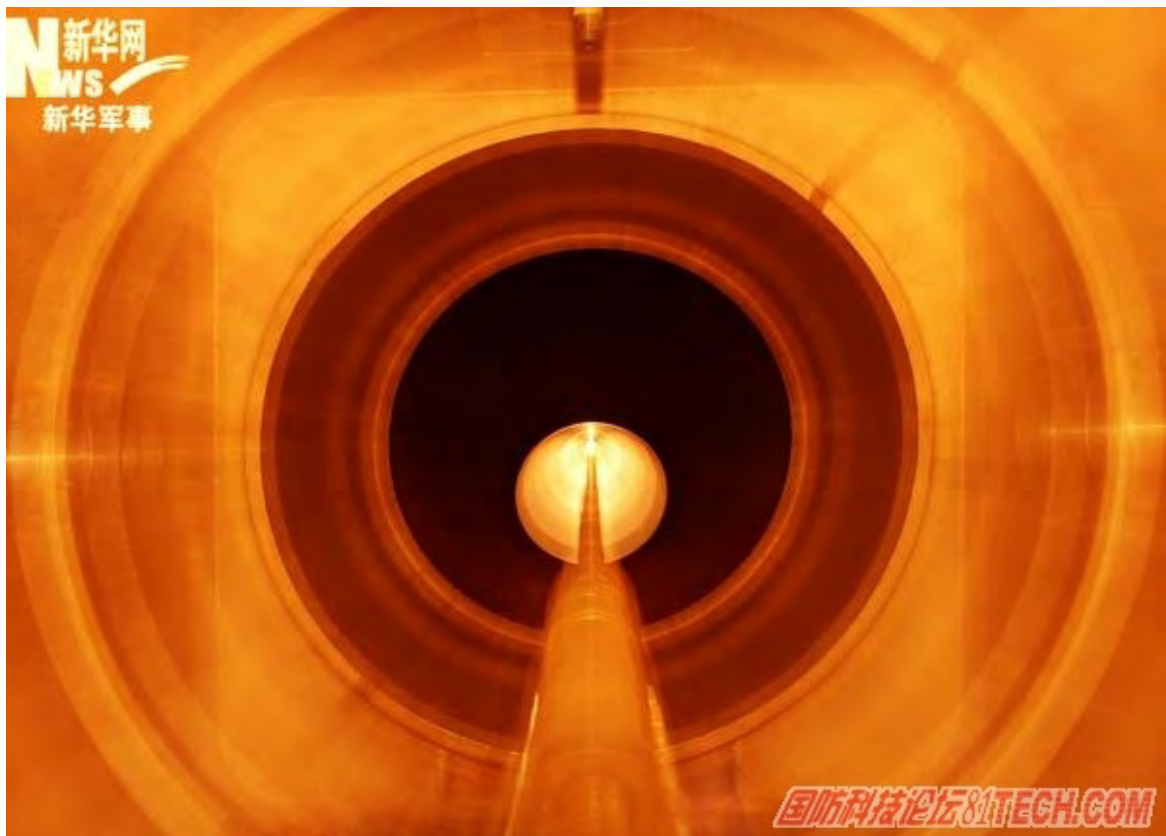


















飞机呼啸而过，导弹翱翔九天，还有卫星、火箭，无不从这里试验定型。

风洞，是现代航空航天飞行器的摇篮。在川西北大山深处，坐落着亚洲最大的风洞群。神舟飞船、长征火箭、歼十战机、高速列车，都是在这里完成风洞试验，实现了中华民族腾飞的夙愿。

这里有一位科技强军先锋，扎根深山 27 年，主持和参与国家、军队重大科研项目 90 余项，探索掌握了 13 项具有重大科研应用价值的新技术，空气动力学专家、总装某基地研究员王勋年用青春和智慧，为祖国的空气动力学事业谱写了一曲壮美之歌。

肩负强军使命，顽强拼搏刻苦攻关

2009 年 10 月 1 日，天安门广场。

一架架歼十战机列阵长空，呼啸而过。

这是我军装备的最新型战机，是我国航空工业发展的最新成果。在 2007 年召开的全国科学技术大会上，该项目荣获国家科技进步特等奖。

然而，人们并不知道，在歼十研制成功背后，有风洞人付出的艰辛。

成功的准备是从 1985 年开始的。王勋年参加工作还不到两年，就作为年轻科技干部佼佼者，参与歼十低速空气动力试验研究。他主持的第一项试验任务，就是歼十大迎角试验，这是歼十先进性最重要的标志之一。研制部门要求在一个月內完成这项试验。开始很顺利，但一周后测量数据出错，试验进度受阻。歼十总师三番五次催要结果，上级领导也不断督促，王勋年第一次感受到从未有过的压力。他在风洞里熬了几天几夜，苦思冥想，细心推敲，一个个环节演练、排练，终于找到了原因。

1999 年，年仅 37 岁的王勋年担任了歼十低速气动研究项目的总负责人。歼十从论证设计到选型定型，再到试飞成功，历经 20 年。王勋年也伴随奋斗了 20 年，从工程组长到研究室主任，从总工助理到总工程师，他与课题组先后突破了歼十大迎角、进气道、弹射座椅等五项关键试验技术，反复进行了 5000 多次试验，为歼十飞机展翅翱翔作出了重要贡献，大大提升了我国低速风洞试验模拟能力和综合研究水平。2005 年，歼十低速气动问题风洞模拟与分析研究获得军队科技进步一等奖。

飞机在飞行过程中，既有周围气流的作用，还存在发动机进气和喷流的影响。

我国以往的风洞，只能进行单一的进气或喷流试验，世界上也只有少数几个发达国家掌握了同时模拟发动机进气和喷流的试验技术，模拟进气量最高可达70%。

要实现同时模拟飞机发动机的进气和喷流，需要研制一个能够抽吸大量空气又能产生喷流的动力模拟装置。

王勋年带领课题组深入分析进气和喷流的流动特性，几经探索，反复试验，终于研制出了新型的引射式动力模拟器，模拟发动机进气量达到90%以上，处于世界先进水平，在我国新型飞机研制中发挥了重要作用。在此基础上，他们还专门研制了能够同时模拟进气和喷流的测力试验模型，成功进行了飞机模型低速风洞试验，开创了我国低速风洞试验的先河。

几年前，某科研部门研制的新型水雷在试射时不断发生弹道失控，他们想通过改进外形设计来解决这个问题，找到了王勋年。

水下试验，并非王勋年熟悉的空气动力学试验领域，有人劝他别啃这块“硬骨头”。但王勋年却说，部队需要就是号令！他通过反复查阅情报资料、测算数据，提出了在风洞中模拟深水压力环境的构想，并精心设计试验方案，专门研制相关试验装置，经过180多天试验，终于找到了该型水雷弹道失控的症结。照他的研究结果修改设计后，水雷在南海试射一次成功。

胸怀风洞事业，紧盯前沿大胆创新

从弹道导弹到洲际导弹，从单引擎飞机到喷气式飞机，从滑翔升空到超音速飞行，世界科技发展史的一次次飞跃证明：航空航天飞行器的更新换代，离不开风洞试验技术的一次次突破。

大飞机，被称为“现代工业之花”，代表了“一个国家竞争力的制高点”。2007年3月19日，我国大飞机项目正式启动。其实，早在1997年，王勋年和他的课题组就开始了大飞机空气动力学研究。大飞机研制必须借助空气涡轮动力模拟器（TPS）装置进行风洞试验，这是一项国外严密封锁的核心技术，王勋年决定自主设计研制配套设备，最终研制成功高精度流量控制单元，使高压空气流量控制精度达到世界先进水平。

2007年8月7日，王勋年主持的低速风洞TPS试验设备顺利通过技术性能测试，准确

获得了发动机工作状态对飞行特性及推力变化的影响，各项关键数据均达到先进指标，实现了我国大飞机研制进程中的一次重大技术进展，使我国成为继美国、欧盟之后又一掌握这项试验技术的国家。

飞机在高空飞行穿越云层时，机身表面往往会结冰，从而改变气动外形，造成飞机失事。

研究飞机的结冰现象，需要研制建设结冰风洞。结冰风洞不同于常规风洞，不仅要产生速度可控的气流，还要通过实现低温环境产生结冰云雾。

2002年，国家还没有立项建设结冰风洞。王勋年出于强烈的使命感，带领科技人员开始了结冰风洞的预先研究。一切都得从零开始。王勋年带领课题组在深入调研的基础上，先后写出了40余篇技术报告，绘制了500多张设计图纸。经过3年艰苦努力，终于突破了人造结冰云雾、换热、除冰等多项关键技术，建成了国内第一座1:10缩比的引导性结冰风洞。

尾旋，是指飞机在持续失速状态下，沿螺旋线急速旋转、急剧下坠的一种危险状态。一旦陷入尾旋，经常造成机毁人亡的严重后果，是长期困扰飞行安全的一项世界性难题。

2005年9月18日，我国第一座立式风洞建成并试车成功。从那一天起，王勋年带领课题组历经一年多的自主创新、集智攻关，解决了尾旋模型设计制作的难题，还采用微型电机控制飞机模型舵面，研制成功了我国第一个立式风洞尾旋试验模型，成功地在立式风洞中进行了尾旋试验，获得了该型号的尾旋运动特性和改出尾旋的方法。试验结果表明，主要技术指标已经达到世界先进水平，我国具备了开展立式风洞尾旋试验研究的能力。

心向科学之美，一丝不苟严谨求实

王勋年常说，只有数据准确率百分之百，装备安全率才会百分之百。

在某新型预警机研制过程中，需要进行飞机脉动压力和飞行参数测量。王勋年带领课题组自主研制了脉动压力和飞行参数测量系统，解决了在飞行过程中高速同步采集和记录脉动压力及飞行参数、大样本动态数据处理的难题。

为了验证脉动压力和飞行参数测量系统的可行性，王勋年决定在真实飞行状态下测量脉动压力和飞行参数。在飞机首次试飞时，他冒险登机，参与试飞试验，不仅获得了真实宝贵的飞机脉动压力和飞行参数测量数据，而且验证了自主研制的软硬件设备性能是可靠

可行的。在其后的风洞试验中，信号测量的同步性好，测试结果便于现场分析处理，使设计部门非常满意。同时，这也是风洞试验与飞行试验实现有机结合的一次重要实践。通过飞行试验和风洞试验测量，真实掌握了飞机雷达罩表面的脉动压力，获得了飞机起飞、降落、爬升、平飞和快速下滑等过程的飞行参数和雷达罩的脉动压力，为雷达罩的结构设计提供了重要的依据，为我军新型预警机的研制做出了重大贡献。

有什么样的风洞，就有什么样的飞行器。风洞的质量，决定着试验数据的质量，并直接影响武器装备的质量。27年来，王勋年始终把质量作为风洞试验的生命。

2003年，我国开始筹划建设Φ5米立式风洞，王勋年担任总质量师，负责风洞工程建设质量管理。这是我国第一座立式风洞，也是一座世界级的风洞，建设难度大、施工要求高。王勋年始终坚持质量第一的标准，组织制定了立式风洞建设的一整套质量管理措施。大到论证立项、设计施工、管理制度、成本核算，小到每一个部件，他都严格把关。某外协设备到位后，王勋年发现形状差了1毫米左右，提出要返工。对方通过各种方式说情，希望在原有基础上进行修改。但王勋年寸步不让，坚决要求重新加工。2005年9月，Φ5米立式风洞以优异的质量通过了国家鉴定，2007年获得军队科技进步一等奖。

2008年5月12日，汶川大地震突如其来，风洞群身处地震灾区，情况危急。为了准确掌握地震对我国首座Φ5米立式风洞的影响，震后第二天，他冒着余震不断的危险，亲自爬厂房、钻风洞，仔细察看科研试验设备设施受损情况，连续十几天坚守风洞值班一线，在大大小小余震中反复观察洞体及有关设备的情况，记录并分析第一手资料，为确保该风洞尽快完成应急恢复作出了重要贡献。  
(吴锤红 供稿)

## 中科院 KF13 飞艇成功完成飞行试验并通过总体验收



KF13 飞艇翱翔蓝天

6月22日至27日，中国科学院光电研究院气球飞行器研究中心在北京昌平某基地顺利完成了KF13飞艇的飞行试验，并通过了项目总体的验收。用户单位、中科院微系统中心、中科院微系统所、中科院声像中心、中国航空学会、中科院光电研究院科研综合处等单位和公司的代表观摩了飞行演示试验。

飞行演示的主要目的是展示中科院在浮空器设计与制造、推进与飞控、平台与光电载荷技术结合，以及针对用户使用的系统集成和试验等方面取得的技术成果，展示中科院在浮空器领域的综合优势。此次顺利通过项目总体验收，表明该飞艇已具备了进行项目系统联试的状态。

KF13飞艇的飞试成功再一次展现了飞艇平台在航空对地观测领域具有的安全、稳定和可定点等优点，充分展示了飞艇平台广泛的应用前景。

(信志强 供稿)

### **美媒称中国正为国产四代机研制 WS15 发动机**

核心提示：最新一期美国《防务新闻》周刊称，中国现在或在推进一种加力推力达15吨的WS-10改进型发动机，而对18吨推力的WS-15来说，2010年是一个关键年，若不成功将意味着难以实现四代机在2017至2019年期间入役的目标。



网络上流出的沈飞机场停机坪照片，据称大量歼11系列正等待安装WS10发动机



资料图：网络上的中国主要航空发动机简图，右上角为涡扇15发动机

**环球时报-环球网 7月22日报道** 2010年7月19日出版的最新一期美国《防务新闻》周刊发表该刊驻台北办公室主任温德尔-明尼克有关中国四代机（西方标准，以下同）研发问题的文章，文章以“中国的F-XX计划面临发动机难题”为题，称中国或在推进一种加力推力达15吨的WS-10G发动机，而对于18吨推力的WS-15来说，2010年是一个关键年，若不成功将意味着难以实现四代机在2017至2019年期间入役的目标。

文章首先说，有消息源显示，在2020年之前，发动机和雷达问题将阻碍中国F-XX下一代战机的小批量生产。一个台湾的防务消息源确信，这种战机将还处于调研阶段，挑战依然在于如何确保获得一款高性能的发动机和雷达。消息源表示，考虑到融合第四代技术的挑战，并没有多少证据显示中国大陆2020年之前研制出一款能够对付F-35或F-22的隐身战斗机，而中国需要300架这种战机。

防务新闻文章接着说，中国有两家公司即成飞和沈飞已展开原型机设计的竞争工作，有消息显示，它们都是一种双发双垂尾多功能战斗机。位于华盛顿的国际战略评估研究中心主任费舍尔认为，中国方面最费力的难题之一就是研发F-XX战机所用的发动机，俄罗斯方面已经日渐不情愿向中国出售战机用发动机，这迫使中国从国产发动机中选择，这就包括沈阳的WS-10涡扇发动机以及一款尚在研制的较高推力WS-15发动机。

新书《中国的军事现代化》作者费舍尔说，中国或许还在进行多个四代机发动机研发项目，一种加力推力达15吨的沈阳WS-10版本，有时候又叫做WS-10G，但18吨推力的WS-15是成都还是沈阳的项目，目前还不清楚，费舍尔说，对于WS-15来说，2010年是一个关键的年份，若不成功将意味着难以实现四代机在2017至2019年期间入役的目标。中国或许必须迅速行动了，看起来俄罗斯在向中国出售高性能发动机问题上日益不安。苏霍伊设计局和俄罗斯飞机公司（Russian Aircraft Corp.）总经理波戈相近期要求俄联邦军事技术合作局，阻止向中国交付用于配备JF-17/FC-1“枭龙”战机的100台RD-93发动机，因为担

心该机会在出口市场上与米格-29 竞争，波戈相还对中国生产歼-11B 感到不安。

文章说，当技术和工艺被俄罗斯设阻时，很多情况下，中国转向乌克兰寻求替代。有未经证实的报道说，中国从乌克兰获得了苏-33 的早期原型机作为研制国产舰载机的模板。有关一款国产航母舰载机是否将是沈阳歼-15 “飞鲨”（Flying Shark）的争论还在继续，有消息说，歼-15 该机带有鸭式前翼布局，在歼-11B 基础上或者从乌克兰获得的苏-33 原型机基础上研制。费舍尔还说，2009 年中国海军司令提到海军有兴趣获得一款具备超音速能力的战斗机，暗示着 F-XX 或将同时担负路基和海基作战任务。

（吴锤红 供稿）

### 汉和：中国轰 6K“战神”轰炸机采用俄制发动机

核心提示：加拿大《汉和防务评论》杂志消息称，俄国防工业可靠消息人士证实，中国今年应该获得 32 台 D30-KP-2 航空发动机。报道称，中国可能用这些发动机装备 H6K 轰炸机，它因能够携带射程 2000 公里的巡航导弹而具备战略轰炸机性质。



资料图：伊尔-76MD 运输机上的 D-30KP-2 发动机(外罩打开状态)



资料图：网络流传的中国轰-6K改进型轰炸机，发动机进气口明显比老轰6增大，原因很可能是改用了俄制D30-KP-2涡扇发动机。D30-KP-2涡扇发动机耗油比原来的WP-8涡喷发动机小，可以增大轰6K的航程。

**环球时报-环球网 7月23日报道** 俄罗斯“潜望镜-2”军事网站援引加拿大《汉和防务评论》（以下简称《汉和》）杂志消息称，俄国防工业可靠消息人士证实，中国今年应该获得32台D30-KP-2航空发动机。报道称，中国可能用这些发动机装备H6K轰炸机，它能够携带射程2000公里的巡航导弹而具备战略轰炸机性质，这也让美国感到非常担忧。

报道称，俄国防工业一位“权威人士”指出，“尽管俄中关于伊尔-76军用运输机的合同破裂，但俄罗斯出于两国战略关系发展的考虑，希望履行补充合同，也就是向中国提供D30-KP-2发动机”。根据协议，这些发动机是中国伊尔-76运输机的备件，但这位消息人士说：“我们非常清楚，中国方面对补充合同非常重视，是因为准备用这些发动机对自己的轰炸机进行现代化升级”。

报道称，《汉和》确信，中国已经利用D30-KP-2发动机装配了1-2架H6K原型机，这种轰炸机可以携带6枚射程不小于2000公里的CJ10空基巡航导弹，这可以让中国空军具备核报复能力。《汉和》表示，并未对D30-KP-2的这种用途产生错觉。根据最初达成的补充合同，俄将向中国提供240台D30系列发动机，但在第一批供货之后，这一数字被减少到32台，显然俄方出现了某种担心。此外，美国也对中国生产H6K轰炸机深表担忧。

《汉和》认为，由于D30-KP-2发动机交货被延迟，H6K的全面生产从2007年起中断。但是32台新发动机将使中国的H6K生产线重新启动。根据《汉和》的评估，至少有16台D30-KP-2发动机将被用于装配H6K轰炸机，其余的则将作为备件储存起来。也就是说，中国至少可以生产8架H6K，这对于其发挥核遏制作用已经足够了。



另据俄通讯社报道，俄联邦军事技术合作局第一副局长亚历山大·福明7月20日在英国范堡罗航展上宣布，俄方将在规定期限内履行合同，向中国供应55台用于装备伊尔-76运输机的D-30KP-2发动机。他说：“我们和中国没有关于伊尔-76飞机的合同，但有为此前供应的该型飞机提供55台发动机的合同，这项合同目前正处于履行阶段。”

(吴锤红 供稿)

## 俄媒称中国发动机技术薄弱 K-8W 坠毁不足为奇

核心提示：委内瑞拉空军21日发生空难，一架中国产K8教练机坠毁。所幸飞行员成功逃脱，也未造成地面人员伤亡。委军方称，根据初步掌握的资料，飞机很可能是因为发动机故障而坠毁的。有俄媒称，K-8W因为发动机问题坠毁不足为奇，因为中国航空业的最薄弱环节正是发动机。



委内瑞拉K8教练机坠机现场

**环球时报-环球网7月23日报道** 俄罗斯媒体援引当地媒体的消息说，委内瑞拉空军21日遭遇空难，一架战斗机在该国西北地区的拉腊州首府巴基西梅托市坠毁。所幸的是飞行员成功逃脱，也未造成地面人员伤亡。最初有消息称，坠毁的是一架俄制的苏式战机，后经证实，其实是一架中国产的K-8W教练机。

俄罗斯“纽带”新闻网报道称，这起事故发生在7月21日上午。据当地警方介绍，失事战机当时正在进行训练飞行，但从机场起飞没多久就坠毁在巴基西梅托市人烟稠密的市区。飞机完全损坏，并起火燃烧，所幸没有造成居民伤亡。

失事战机上的两名飞行员也没有受伤。委内瑞拉军方表示，他们努力避免飞机坠毁在市区内，直到最后一刻才弹射逃生。委内瑞拉媒体强调说，此次坠机之所以未造成重大人员伤

亡，在很大程度上感谢飞行员的英勇行为。

另据俄罗斯“潜望镜-2”军事网站报道，委内瑞拉民防局当地负责人埃克托·瓦尔加斯表示，中国和委内瑞拉的专家已经开始调查K-8W教练机坠毁原因。据目击者证实，失事的飞机是从Vicente Landaeta Gil空军基地起飞的，该基地的第12航空队装备的正是从中国购买的K-8W飞机。据该基地指挥官Jose Duque将军对媒体说，根据初步掌握的资料，飞机很可能是因为发动机故障而坠毁的。目击者也证实，飞机在爬升过程中开始冒烟，然后失速。

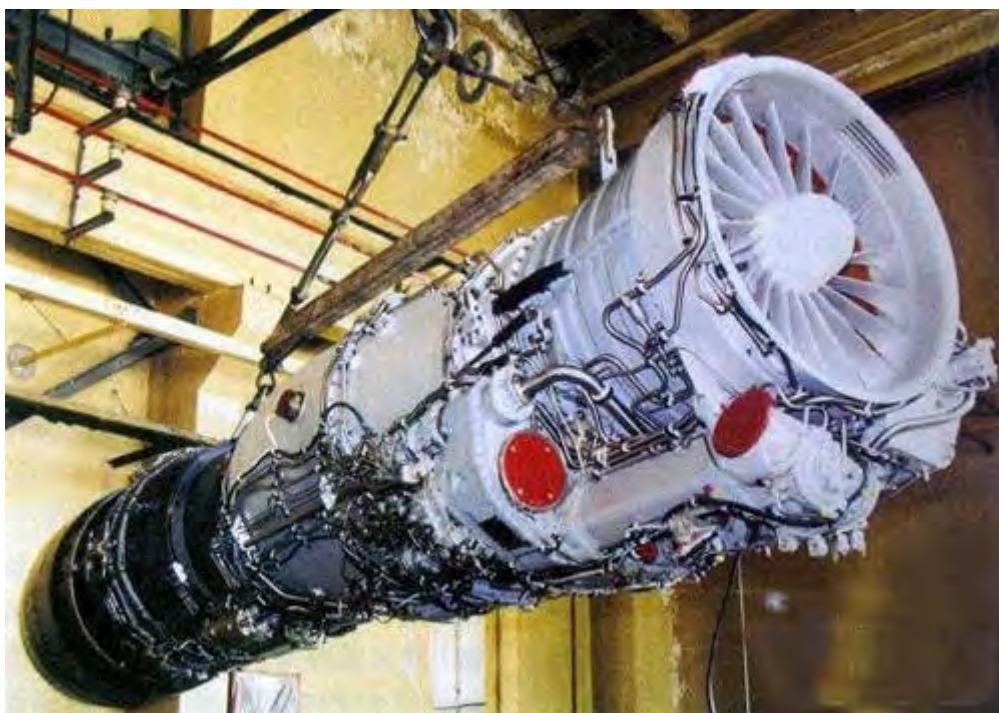
“潜望镜-2”网站文章还指出，K-8W因为发动机问题坠毁不足为奇，因为中国航空业发展的最薄弱环节正是发动机技术。最初，中国教练机装备了乌克兰的AI-25TLK发动机，后来又装备美国霍尼威尔公司的TFE731-2A-2A，但美国人不允许中国向第三国出口这种发动机。如果问题确实出在发动机上，那可能与中国的WS-11发动机有关。（吴锤红 供稿）

### **美媒：中国研制秦岭发动机曾获劳斯莱斯援助**

核心提示：美国环球战略网27日报道，中国近期宣称其已于一年前完善WS9喷气式发动机，并恢复了采用该款发动机的JH-7歼击轰炸机的生产。该发动机因西方贸易禁运令而停止向中国输出。但是，生产商劳斯莱斯公司暗中持续向中国出口部分发动机，并提供技术援助。



解放军 JH-7A 战斗轰炸机发动机特写。



资料图：国产秦岭涡轮风扇发动机主要用于装备飞豹战机。

**东方网 7 月 28 日报道** 美国环球战略网 27 日报道，中国近期宣称其已于一年前完善 WS9 喷气式发动机，并恢复了采用该款发动机的 JH-7 歼击轰炸机的生产。JH-7 轰炸机于十年前开始服役，当时只生产了 100 架。后续的生产之所以停滞，是因为其设计需要用到英式发动机斯贝 202(the Spey 202)，该发动机因西方贸易禁运令而停止向中国输出。但是，生产商劳斯莱斯公司暗中持续向中国出口部分发动机，并提供技术援助。

中国本以为可以反向设计出斯贝 202(the Spey 202)发动机，但未获成功。于是，中方与劳斯莱斯公司达成协议，开始于上世纪 90 年代后期设计生产中国版的斯贝 202(the Spey 202)。中国曾试图从英国发动机生产商那里获得正式的生产许可证，以便改良 JH-7A 轰炸机，但西方贸易禁令阻止了该项计划。

随后中国开始公开与劳斯莱斯和斯奈克玛(Snecma)公司接洽，商讨恢复进口发动机的技术问题，以期通过此举迫使欧盟尽快开放禁令。同时，中国想方设法从任何地方购买二手的斯贝 202(the Spey 202)发动机。显然，中国已秘密地从劳斯莱斯公司获得技术支持，成功开发出斯贝 202(the Spey 202)发动机的仿制版。

JH-7A 型轰炸机重 28 吨，双引擎发动，有 12.9 米/40 英尺的机翼。虽然动力仍然不足，但它可以携带 9 吨的炸药、导弹或额外的燃料。现今，通过装备智能炸弹和空对地导弹的中国 JH-7A 轰炸机变得更加强大。JH-7 轰炸机大部分配备到中国海军部队，该机型拥有 900 公里的作战半径，可携带 4 枚 KD-88 型导弹，使其有能力对台湾进行攻击或港口封锁。中国期望再造 150 架 JH-7 轰炸机，并装备更强大的引擎和电子系统，在拥有了必要的发动机技术后，中国显然会即刻着手实施该项计划。 (吴锤结 供稿)

## 中国空军将三代机发动机寿命延长到1500小时

核心提示：近年来，空军五七一九工厂完成了63项科研成果，自主创新的军用航空发动机再制造技术达到国际先进水平，发动机修理能力成倍增长。该技术成功得使我军三代战机的发动机寿命从900小时延长到1500小时，相当于使1台发动机发挥了1.6台发动机的作用。



工厂职工投入工作。



工厂成功运动发动机再制造技术，将发动机寿命从900小时延长到1500小时。



工厂职工认真进行发动机修理和维护。

**新华网 7 月 29 日报道** 近年来，空军五七一九工厂完成了 63 项科研成果，20 多项获得国家、军队科技进步奖，自主创新的军用航空发动机再制造技术达到国际先进水平，发动机修理能力成倍增长。

经他们维修的某新型军用航空发动机使用寿命大幅延长，1 台发挥了 1.6 台的作用，取得了巨大的国防军事、经济和社会效益。

### 1 台发动机发挥 1.6 台发动机的作用

五七一九工厂是隶属于空军装备部的装备保障性企业，担负着军用航空发动机修理保障的重任。这里的职工，就像是“不穿军装的军人”。

近年来，随着大批新型航空装备在部队列装，新型军用航空发动机关键、重要零部件供应，逐渐成为制约空军战斗力持续生成的突出问题。如不能及时有效解决，必然影响先进战机发挥作用。

工厂自主创新了 21 项具有国际先进水平的三代飞机发动机关键部件再制造技术，突破了由少数西方国家对航空发动机再制造技术的垄断，使我军三代战机的发动机寿命从 900 小时延长到 1500 小时，相当于使 1 台发动机发挥了 1.6 台发动机的作用。

### 连续 14 年未发生因工厂责任造成的等级飞行事故

质量是航空发动机维修的生命线。为了确保维修质量“零缺陷、出精品”。从 2005 年开始，五七一九工厂设立了一座“质量警示墙”。

在那道 89 米长的质量警示墙上，空军历史上的每一起等级飞行事故和地面事故，工厂历

史上发生的10多起较大质量问题等等赫然在目，时时刻刻提醒全体职工，将质量视为企业的生命。迄今为止，工厂已连续14年未发生因工厂责任造成的等级飞行事故。

许多普通职工就像一颗颗螺丝钉，精确地在自己的岗位上托起了工厂的航空发动机维修事业。

高级技师黄强“甘于平凡，以小事成就大事”，三十年如一日，苦心钻研、认真摸索，对本专业涉及的3400个零件和复杂设备结构了然于心，带出的9个徒弟个个是技术能手。装配工艺对技术参数规定了上、下限值，中间值是最理想状态。

吴创班组对自己提出了“苛刻”要求：一定要取中间值。虽然成倍增加了工作量，但发动机飞行状态的安全系数却大幅度提高。

(吴锤红 供稿)

### 传中国首艘航母年底铺龙骨 先仿造2艘瓦良格

核心提示：香港亚洲时报在线23日刊登文章称，中国首艘航母有望于2010年底铺设龙骨，并在2014年左右列装。而且，解放军将建造两艘新瓦良格型航母，然后再建造2艘较大的核动力航母。此外，解放军其他消息人士还透露称，中方有意建造多达6艘航母。



在大连翻新工程中的瓦良格号航母，外界猜测中国首批国产航母将以瓦良格为参照对象



网上热心人士制作的国产大型航母想象图。外界称在吃透瓦良格技术后，中国将开工建设较大型带有弹射器的核动力航母。

**环球时报-环球网 7 月 27 日报道** 香港亚洲时报在线 23 日刊登彼得·布朗的文章称，中国首艘航母有望于 2010 年底铺设龙骨，并在 2014 年左右列装。而且，解放军将建造两艘新瓦良格型航母，然后再建造 2 艘较大的核动力航母。此外，解放军其他消息人士还透露称，中方有意建造多达 6 艘航母。”

文章称，近来，美韩对韩国“天安舰”事件作出了一系列反应，包括美国海军航母“乔治·华盛顿”号及其他美国战舰到达韩国釜山港口等。

此外，美韩联合军演“不屈意志”拉开序幕，它将向朝鲜传递一个强烈的信号——“不要再次尝试类似的行动”。这次军演也让中国不安。对此，北京大学国际关系教授、国际战略中心副主任朱峰表示：“此次军演所选择的时间非常微妙。北京担心这种情况可以会演变成与朝鲜的军事冲突。而这正是中国反对此次军演的原因。而且，这场联合军演正在使情况变得复杂。”

文章指出，美国海军“乔治·华盛顿”号航母上次访问釜山是在 2008 年底，当时中国空中的海上侦察设备较少。不过，在中国发射新型卫星后，“乔治·华盛顿”号于 7 月初从日本横须贺基地出发，约两周后到达釜山的过程中都受到了严密监视。

“不屈意志”演习开始之前，美国国防部长罗伯特·盖茨在首尔明确表示，虽然中国已经具备空中监视能力，但中国不会对演习决定产生影响。盖茨称：“这些演习是在韩国沿海举行，而不是在中国沿海。这场演习与我们数十年来所开展的演习是一样的。我们已在西海和东海进行了演习，所以根本没有什么会刺激到他们。所有人应该都很清楚，我们有意

在这两片海域开展演习。”

值得注意的是，中国人民解放军海军不久将部署国产航母，但在此之前，中国必须决定建造哪种航母，而且，美国依靠庞大的超级航母及航母战斗群开展海上作战的模式，正好也适合中国。此外，美国航母近在咫尺的事实，将促使中国注意与航母有关的重要事宜。

文章称，自美国航母驶入中国黄海已经过了十多年。现在的情况已经截然不同。例如，2010年，中国已经有机会研究美国“空海一体战”观念，此战术集合空中与海上部队为一体，能够更加有效地作战。中国可能已经采用了“空海一体战”战术，此战术不能与“乔治·华盛顿”号航母当前的行动与美国为了精炼并实施“空天一体战”而做出努力分离开来。

2009年，在北京举办的新闻发布会上，美国海军作战部长加里·拉夫黑德(Gary Roughead)称：“航母及舰载航空兵明显是中国海军雄心和目标。中国海军航母的出现，完全不会改变我军作战的本质。”

美国海军研究院出版社明年春公布的“1949-2010 解放军海军作战系统技术”联合作者詹姆斯·布瑟特 (James Bussert) 确信，中国不想复制美国海军航母战斗群 (CBG) 所担负的世界警察角色。布瑟特指出：“中国目标的实现不需要航母战斗群。他们正在利用经济及政治手段，在南美国及非洲实现自己的目标，而且不会受到美国海军力量的影响。”

虽然航母战斗群或许能在台湾地区、南中国海以及从中东与非洲运往中国的石油运输线上，为中国提供一定的优势，但相关成本以及中国不需要航母战斗群来实现其国家目标的事实都是明显的劣势。对此，布瑟特表示：“他们并不具备美国拥有的超级大国对抗议程。而且，中国相信美国海军将会延续其航母战斗群所取得的成功。”

文章称，解放军海军的首艘航母有望于2010年底铺设龙骨。第二艘航母的船身可能将在随后的一年内建造。这两项工作都将依仗航母滑跃起飞甲板的特征，而不是美国航母所使用蒸汽弹射发射系统。

至于中国于1998年购买的67,000吨乌克兰制造的“瓦良格”号航母，它目前正在中国大连港接受改装。这艘航母很可能将作为J-15战机飞行员的舰载训练平台，直到中国国产航母在2014年左右列装。

此外，美国外交政策分析研究院资深顾问、已退役海军上将艾立克·麦克瓦登(Eric McVadon) 也认为，中国不需要庞大的超级航母。他说：“中国更有可能建造较小、功能较少、适合为那些在中国基地陆基空中支持范围外执行航线安全任务的海上行动部队提供空中支持的航母。美国海军并非解放军海军的模范。中国并未考虑打造针对海军部队或岸上目标发动大规模空袭的能力。美国海军所进行的舰载航空行动也不能为中国实现自己的目标服务。对解放军海军来说，他们的任务是试图阻止针对中国油轮攻击。”

由于解放军并未提供其未来战略海军现代化计划的任何官方数据，因此美国及西方专家必



须依赖众多消息源，来判断解放军海军在采取何种行动。对此，美国国际评估与战略中心高级研究员理查德·费舍尔表示：“自2009年1月起，中国香港及日本的一些报纸便指出，中国造船企业及军方消息人士的话显示，解放军将建造两艘新瓦良格型航母，然后再建造2艘较大的核动力航母。而且，解放军其他消息人士过去也曾向美国来访者透露称，中方有意建造6艘航母。”

随着时间的推移，中国将会具备更强的战略感知力，而且将引入常规军事部队投射平台，向那些具有重要政治及经济影响领域投射力量。对此，费舍尔表示，在下一个十年里，解放军会在东南亚、中东和非洲利用展示军力或使用军力的手段，获得有利于中国经济和政治利益的政治结果。“然而，我们也应该预测到，中国也会试图在南美洲部署军力，使之成为在那里不断扩大的政治与经济网络中的‘常规’元素。”

文章称，这或许可以解释去年5月巴西国防部长内尔松·阿泽维多·若宾在发出警告时的心中所想——当时巴西总统飞往北京正式签署中巴飞行员联合训练项目。不过，文章称，该项目目前的进展无从得知。

据美国海军战争学院战略及政策副教授吉原俊井称，中国将在众多海军能力领域内做出谨慎投资，这是其构建水面力量舰队努力中的构成部分。古原俊井说：“他们正在采购小批量采购同级舰艇，以满足其喜好和需要。他们不会因航母超支导致自己破产。他们已汲取了苏联的经验教训，并发誓绝对不会重蹈覆辙，卷入无法取胜的军备竞赛中。”

文章称，中国仍努力突破第一岛链的限制——第一岛链即从日本列岛南部一直延伸至印尼的水域。古原俊井说：“许多中国分析人士将该岛链视为物理障碍，更重要的是，他们认为岛链附近多数国家，尤其是日本，不是美国的盟国，就是对中国抱的敌意的国家。在危机或战时突破第一岛链是中国分析人士主要关心的问题。解放军海军自2004年以来通过琉球群岛附近水道的行动，都可以被理解为是其突破这一束缚的演练。”

文章称，出于种种原因，建造航母远远不及解放军海军的潜艇建造计划。古原俊井表示，许多中国战略家都很清楚，以航母为中心的海军力量结构有助于美军力量的发挥。因此，原太平洋司令部司令基廷上将2007年5月暗示美国愿意协助中国建造航母时，北京可能会颇为意外。一些中国人担心美国或许会阻止中国的航母项目，而其他一些人则对美国在阻止欧洲对华出售先进武器系统的同时提出该建议感到吃惊。

文章指出，除从美国获得援助之外，中国还有一个两步走计划，其中“采购中型航母”的首个阶段可能已在进行当中。这将使中国海军获得重要的操作经验，以便第二个步骤“采购大型航母”的展开。

中国新一代陆基反舰导弹的研发——预计其会在最近中国的东海海军演习中试射新式“东风-21”中程反舰弹道导弹——说明虽然解放军海军航母项目进展缓慢，但以导弹为中心的战略却发展顺利。对此，布瑟特说道：“导弹不会代替战舰，自上世纪50年代初以来，

海军战舰一直在依靠大型、远程巡航导弹，这种情况一直延续至今。有限有空中和潜艇平台不能提供水面战舰的多用途能力。”

文章称，导弹技术可以会使攻防平衡向防御方向倾斜，但这并不是新趋势。对此，吉原俊井提到：“从历史角度来看，攻防平衡呈周期性变化。二战使海上力量重拾机动性。现在，我们可能又在回归另外一个方向。”而且，这也支持了一种观点，即水下平台将成为未来最合适的选择。

对此，吉原俊井表示：“这就提了一个有关海上控制——美国海军的主题——的基本问题。我们是否需要重新考虑或重新定义我们所说的‘海上控制’”文章称，目前美国已经在太空中部署了“即时全球打击”平台原型，而且正在战舰上安装激光，这最后会产生应对先进反舰导弹甚至是反舰弹道导弹的新途径——其是因为伊朗和朝鲜很快也将会获得反舰技术。

费舍尔说：“美国还需要发展可以提供导弹防御和海面攻击，甚至是反舰能力的新式多功能中程导弹。此种导弹可卖给美国的盟国，维持近期海上导弹平衡，以便达到只要解放军应用其反舰导弹，就会招致其水面战舰舰队受损的结果。”

不过，麦克瓦登仍保持乐观，认为所有人都会关注更大的远景，而且美国海军和中国海军会成为公海上的合作伙伴。他说：“此后10年，美国海军更可能会与中国海军的中型航母合作，打击海盗或在马六甲西部执行灾难救援行动，而不是在台湾冲突中攻击中国航母。”如果近期内两国不能把这种和平的伙伴关系视为一种更可接受的结果，那么“我们就需要做出巨大的努力来改变一些事情。”

谈到美韩演习开始前驻扎在韩国的几百名美国士兵时，美国参谋长联席会议主席迈克·马伦上将表示，他非常关注中国的动向。马伦强调称，中国对包括航母、卫星和反舰导弹在内的高端设备，进行了“大量投资”。然而，最让马伦担心的并非装备本身，而是中国军事投资缺乏透明度的事实。他说：“很难断定他们在干什么。”而且，他们的新航母也许很快就会入海。

（吴锤结 供稿）

## [美称中国加速研制无人机 仍落后西方10-20年](#)

核心提示：美国战略新闻网称，中国正在培训越来越多的士兵操纵无人飞机，但与西方国家无人机相比，中国最先进的无人机技术性能仍然落后十年甚至更长。中国军方正在研制新型无人机，其技术能力接近美国现有无人机。



第三届中国无人机大会暨展览会6月9日在北京开幕。在总参第六十研究所展位，W-50型无人机、Z-3型无人直升机备受到关注。图为国产Z-3型无人直升机



W-50 无人机



中国版“全球鹰”

**环球时报-环球网 7 月 29 日报道** 据美国战略新闻网(StrategyPage.com)报道，中国正在培训越来越多的士兵操纵无人飞机，同时还在研发更为先进的机型。但与西方国家无人机相比，中国最先进的无人机技术性能仍然落后十年，甚至更长。W-50 是中国一款技术先进、被普遍使用的无人机。这款无人机的重量为 95 公斤，载重为 20 公斤，可以连续飞行 6 个小时，最远操作距离 100 公里，飞行高度达到 3000 米。

除此以外，中国还研制出一种性能先进的 Z-3 型无人直升机。Z-3 型无人直升机的重量达到 130 公斤，载重 30 公斤，最高飞行速度为每小时 150 公里，可以连续飞行 4 个小时，最远操作距离 100 公里。这款无人机可以安装日用和夜用摄像机和激光引导器等设备。警察更喜欢这种无人直升机，而士兵对此的兴趣较低。所以警察机构显然是这种无人机的主要客户。

虽然中国无人机的价格低廉，但大多数无人机的技术性能落后西方国家十到二十年。这一点可以从 ASN-206/207 无人机上看出。ASN-206/207 无人机在中国的数量庞大，重量为 222 公斤，载重 50 公斤。ASN-207 无人机最长可以连续飞行 8 个小时，但普遍为连续飞行 4 个小时。这种无人机的最远操作距离是 150 公里，最高速度为每小时 180 公里。一个无人机小队包括一台操控车辆和 6-10 辆卡车。其中每一辆卡车携带一架无人机和发射装置。因为这种无人机通过降落伞降落，所以飞机会在着陆时受到一些破坏。一个拥有 10 架飞机的无人机营队实施 24 小时监控的时间无法超过一个星期。但中国军队认为，这种无人机已经满足需求。无人机小队还包括维修人员、设备和零部件。ASN-206/207 无人机可以向地面传播实时[视频](#)信息，同时还装备电子战设备。

无人机持续飞行时间不足意味着，中国军队无法使用无人机最重要的能力。中国军方正在研制新型无人机，其技术能力接近美国现有无人机。中国鼓励新型无人机研发工作，希望中国军工企业可以研制出与美国和以色列无人机类似的新型飞机。中国军方目前正在举办展览会，展示无人机设计模型，同时派出人员检测产品性能。其中一场展览会一共展示了 52 个无人机设计模型。虽然许多设计模型与现有机型非常类似，但也有一些模型展现出想象力和创造力。

(吴锤红 供稿)

## 英国最新无人驾驶隐形战机公开亮相

当地时间7月12日，英国新研发的一款高科技无人驾驶隐形战斗机公开亮相。这款新飞机的名字 Taranis 来自于神话中的“雷电之神”，具有隐身特性，能在多个目标上空试验、投放弹药，还能防卫自身受其他有人和无人敌机的攻击。



该飞机即使没有无地面指挥，也通过卫星和指挥部进行通信，并自动运行，执行精确打击远程目标和跨洲际目标的任务。据悉，该机由英国 BAE 系统公司、Qinetiq 公司、劳斯莱斯公司和 GE Aviation 耗时 4 年联合研制，试验机成本高达 1.43 亿英镑，将在 2011 年进行试飞。





(吴锤红 供稿)

## 英制成超级无人机 无需地面指示可洲际攻击



中新网7月12日电 据香港《文汇报》12日报道，英国研制出一部超级无人驾驶飞机，无需地面指示也能自行运作，攻击范围更远至另一洲。

该无人驾驶飞机名为Taranis，是雷电之神的名字。Taranis由BAE Systems 连同Qinetiq、劳斯莱斯和GE Aviation花了4年时间研制，成本达1.43亿英镑，将于明年作飞行测试。

Taranis是英国首架高科技无人驾驶战机。BAE执行董事怀特黑德表示，Taranis是英国国防中的最尖端产品，“我们的职责，是制造一架完全自主、具有高度航行智慧的飞机。它能编辑和选择传送到基地的数据，因此你收到的，不是从镜头和感应器里得来的直播，而是重要的信息。”

(吴锤红 供稿)



## 美首用舰载激光武器击落无人机：与中国一比吓一跳



美国海军舰载激光武器早期试验平台——“百夫长”激光炮

在美国加利福尼亚西海岸的一次秘密军事测试中，激光武器首次被用在海军战斗行动中，并击落 4 架无人机。

报道称，美国海军和美国雷神公司共同开发了这项技术。激光武器未来将被部署在战舰上，成为短程防御的一部分。这是首次由舰载大功率固态激光器发射强激光束，并在距离 2 英里的地方击中时速 300 英里的无人机。这组激光发射设备被安装在一个有雷达侦测子系统的防御武器系统中。

美国雷神公司通过 6 套商用激光设备，将其合成一束威力强大的高能激光，并由雷达做导引。和其他激光武器测试不同的是，这种激光武器使用了新一代的固态激光器而不是普通

的化学激光器。

雷神公司负责定向能武器的副总裁迈克说：“在圣尼古拉斯岛的测试对于激光武器是非常重要的一天，这比星球大战更加真实。”他在范堡罗航展还说：“我们的激光武器摧毁了无人机，并使它们起火。”

报道称，由于无人机在将来可能越来越频繁地被用于监视和攻击舰队，所以必须研发针对这些无人机的防御武器。被安装在甲板之下的激光系统通过光束导向器可以发射高能光束，高能光束只有在攻击的时候才会被发现。预计，该系统将会在 2016 年完全投入使用。

激光武器研究是中国早期反弹道导弹 640 工程的一部分。激光子工程“640-3 项目”由中国科学院上海光学精密机械研究所负责。640-3 工程旨在研制大功率激光发生器，以拦截弹道导弹以及高空航天器。虽然中国于二十世纪八十年代前后取消了 640 项目，但到 1979 年的时候，其又再度重启激光武器发展项目，并将之纳入 863 高科技发展项目。

二十世纪八十年代，中国开始研究高能激光(HEL)，并取得了两项重大进展：自由电子激光(FEL)和化学氧碘激光(COIL)，这符合反卫星武器系统的规格要求。

如果说频频上镜的“激光压制观瞄系统”仅仅具有战术层级的意义，那么另外一种威力更大、更为神秘的武器则无疑是中国战略威慑能力的体现。这就是被大陆科研部门和军方誉为“撒手锏”的陆基反卫星激光武器。

报道指，该“撒手锏”系统在数年前就已部署到西北某地，由于采用固定式发射平台，其重量和体积都十分庞大。据信，这门“激光大炮”的性能与美国的“中红外先进化学激光器”(MIRACL)接近，最大功率达到 2.5 兆瓦。如果利用此种强度的高能激光对“敌国”的卫星实施照射，轻则可以致盲卫星搭载的探测设备，重则能够直接破坏卫星的主体结构，令其脱离轨道或解体坠落。“撒手锏”系统的实用化，使解放军拥有了除弹道导弹以外的另一种反卫星手段。



网友模拟图：中国激光武器击中美国卫星

### 反卫星激光曾秘密使用

实际上，早在 2006 年秋季，美国《国防新闻》就报道了中国使用高能激光多次对美国间谍卫星实施干扰的情况。报道分析称，单纯的“试验”目的并不能完全解释大陆军方的上述行动，导致美国卫星暂时性“失明”的数次攻击，或许是为了掩护当时同步进行的“其他秘密任务”。

看起来中国很快就会部署一些配备有激光武器的舰艇、监视飞机或直升机，来对付美国的直升机和军舰。华盛顿海军历史基金会的戴维·温克勒表示：“上世纪 80 年代，美国关注的问题之一就是苏联利用激光武器对付美国飞机。美苏 1989 年签署的《防止危险军事活动协议》中就提到过这个问题。”不过，美中两国并没有在相关谈判中提到过对直升机或其他类型的飞机使用激光武器的问题。

对于这种可能性，达顿称：“利用激光武器暂时使飞行员失明或眩晕的做法是非常危险的。除非在自卫中有绝对需要，这种行为都可能会被视为不当攻击。据信苏联曾在上世纪 80 年代对几名美国飞行员使用过这种武器，当时这种行为遭到了谴责，现在这种行为同样应

该受到谴责。”

最后，文章称，中美两国无力解决双方的海上分歧，这对未来双方在太空等领域的互动而言不是个好兆头。这种情况的确令人不安。

(吴锤红 供稿)

## 美激光炮问世震动全球 实验成功击落 4 架无人机





只存在于科幻小说中的激光炮近日成为现实。美国海军在秘密试验中用激光武器成功击落4架无人机，这一惊人试验的秘密录像带7月19日终于被公布。它迅速被称为是“一场武器领域的革命，将彻底改变未来战争”。激光武器是最近几十年世界谈论最多的武器之一。美国《连线》杂志甚至将它的出现与1969年美国宇航员阿姆斯特朗登月相提并论。由于激光武器是美国前总统里根“星球大战”计划的核心武器之一，许多国际媒体将这次试验称为“现实版的星球大战”。3个月前，美国X-37B太空战机试飞，不到100天后，激光炮又高调登场，美国像在用新武器的冰雹，教训这个世界的反叛者和潜在竞争者。“美国一方面大力推动世界核裁军，一方面却加紧研发高端非核武器，这很可能引发世界范围的非核武器竞赛。”瑞典斯德哥尔摩国际和平研究所专家约根·索德林21日对《环球时报》说。

### “比星球大战更加真实”

7月19日，被称为世界最大军用机航展的英国范堡罗国际航空展开幕，美国武器制造商巨头雷神公司在这样一个世界聚焦的场合公布了一段录像。几十秒的视频片段中，一架三角形无人机在夜空中飞行，但一瞬间，战机突然成为一团火球，很快坠落海中。击落它的是激光炮。这次试验是今年5月在美国加州秘密进行的，该激光系统由美国海军和美国雷神公司共同研发，舰载的大功率固态激光武器在测试中发射高达32兆瓦强激光束，成功击中3.2公里外以时速482公里飞行的无人驾驶飞机。雷神公司定向能武器副总裁布恩在航空展上说，这次在加州的测试，对激光武器而言是“非常重要的一天……这比星球大战更加真实”。

法国军事刊物《当代潜艇》十分看重美军的激光炮试验，题为“这就是未来战争的模式”的文章认为，这套激光武器系统具有划时代的意义，许多现有武器系统将在这套系统前面面临过时和淘汰的命运。美国《连线》杂志写道：1969年7月20日，当阿姆斯特朗成为踏上另一个天体的第一人时，全球数亿人都看到了。现在想来仍意义非凡，当时发明集成电路仅过了10年，美国宇航局的狂人们就能建成一个电脑，先进到足以将人送上月球，

并让他安然返回。对许多人来说，阿波罗 11 号飞船登月似乎是从科幻小说里拿出来的。我们所生活的未来在许多方面能达到科幻小说的标准，在阿姆斯特朗登月 41 年后，激光炮终于到来了。

美国哥伦比亚广播公司说，美国海军用激光武器击落 4 架无人机，让人想起上世纪 80 年代的“星球大战”计划。1983 年 3 月 23 日，里根总统提出建立战略防御倡议，根据这个雄心勃勃的计划，美国将建立一个天基反导系统。这个计划很快被冠以“星球大战”计划。该计划据称是要保护美国免受来自苏联的洲际导弹的攻击，拦截各个飞行阶段的导弹，包括天基、陆基激光战斗基地，用激光对准飞行中的苏联目标。

西方媒体主要以惊奇和艳羡的调子报道美国的激光炮，比如《悉尼先驱晨报》说，美国海军以激光击落移动目标，这是一个科幻小说的梦想变成了现实。该报关注的是雷神公司已被联系问询是否愿向澳大利亚防务组织转移技术。一些非西方国家的感受显然会不一样，《今日美国报》网站上，有网民说，让我们猜猜，谁将是合适的试验目标，德黑兰和平壤怎么样？也有人称，我想知道这种武器对塔利班武装分子效果如何？

香港《明报》21 日评论说，中俄等国早已对美国激光武器的开发进展表示关注，一旦美国在太空和陆地建立以激光武器为主的导弹防御系统，就会直接削弱各国的核威慑力量，打破全球核战略平衡。特别是美国如果掌握太空激光武器，就会增加该国对其他国家首先使用激光或核武的机会。俄罗斯《国家防御》杂志主编科罗特琴科 20 日接受采访时表示，目前，美国全力发展新型武器以保持世界霸权地位。激光炮试验是一场在武器领域的革命，将彻底改变未来战争的模式，对俄罗斯未来是个威胁。未来美国会以其军事优势迫使俄罗斯政府改变内外政策。因此，俄罗斯应该了解美国最新军事技术的发展方向，并找到反击方法。此前，俄新社军事评论员科拉姆尼科曾表示，空中激光武器对战略核武器构成严重威胁，俄罗斯应当研制自己的激光武器，做好与美国展开军备竞赛的准备，俄《共青团真理报》认为美国在“准备激光战”。

### 非核军备竞赛会出现吗

英国《每日电讯报》转述雷神公司人员的话说，虽然激光系统测试效果非常理想，但预计至少要到 2016 年这种武器才能真正运用到战场上。《简氏防务周刊》主编彼得·菲尔斯泰德认为，这仅是美国向世界展示的第一代激光炮产品，雷神公司等武器制造商一定很快就会跟进新的研发。菲尔斯泰德认为，尖端武器是全球政治和军事角力中的一个因素，美国快速发展激光武器对于其他国家来说无疑是一个震慑。这样的激光炮未来不排除会被使用在阿富汗、加沙以及巴格达等世界冲突地区和城市，让美国的敌手们感到压力。即使是更远的国家，军火制造商们也一定会想办法将这样的激光装置安放在洲际导弹上，扩大打击能力。他认为，全球核平衡不至于因为这样的先进武器被打破。

中国军事专家戴旭认为，这是首次将激光武器运用于常规作战平台，与美国的“星球大战”计划紧密相关，下一步美国可能把激光炮安装到卫星上，这种每秒射程在 30 万公

里的革命性武器不存在弹药问题，可无限发射。激光炮可打导弹、卫星，可以使核导弹发射不出去。激光炮的试验成功会打破大国的核平衡，使世界向失衡的方向发展。戴旭说，美国研发的新概念武器当中，有很多世界领先，比如激光炮、电磁轨道炮等，而别国即便处在研究过程中也无法与美国相比。

“美国此次试验激光武器，与前不久陆续展开的“全球一小时打击”武器系统一样，是为了占领非核武器的制高点，从而进一步拉大与其他国家的军事优势。”瑞典斯德哥尔摩国际和平研究所武器专家约根·索德林 21 日接受《环球时报》记者采访时如此判断。他说，激光武器、“全球一小时打击”武器系统现在已经成为美国在世界上独有的、接近实战部署的武器系统，加之美国在钻地炸弹、无人机、预警机等方面的优势，可以这样认为，如果各国不使用核武器，都是无力与美国抗衡的。索德林认为，继二战时期的常规武器军备竞赛和二战后的核军备竞赛，一场新的、更高层次的非核武器竞赛即将展开。由于核武器的特点决定了使用者必须慎重行事，所以非核武器将在未来战争中扮演主角，而美国陆续实行的激光武器和“全球一小时打击”武器系统试验表明，未来武器将主要有非核、快速、大杀伤力这三个特点。索德林指出，虽然美国总统奥巴马抛出了“无核世界”这个噱头，但一直就有军事专家认为这是美国的一个阴谋，因为自第二次世界大战后，全球保持了六十多年的总体和平局面，正是建立在“危险的核平衡基础”上的。随着美国在非核武器上的优势愈发明显，核武器在战略和战术上的重要性相对下降，非核武器失衡的局面开始出现，这对世界来说可能是一个危险信号。

### 世界进入激光武器时代？

英国《卫报》20 日的文章将激光炮称为“超级武器”：能杀死任何人类目标和摧毁一切机械物体。美国哥伦比亚广播公司说，激光武器可使美军在战场上拥有可怕的优势，一旦发展成熟，固态激光可击落迫击弹和炮弹，引爆敌人军火库，甚至摧毁 500 英里之外的弹道导弹。其打击速度惊人，并且能很快瞄准其他目标。

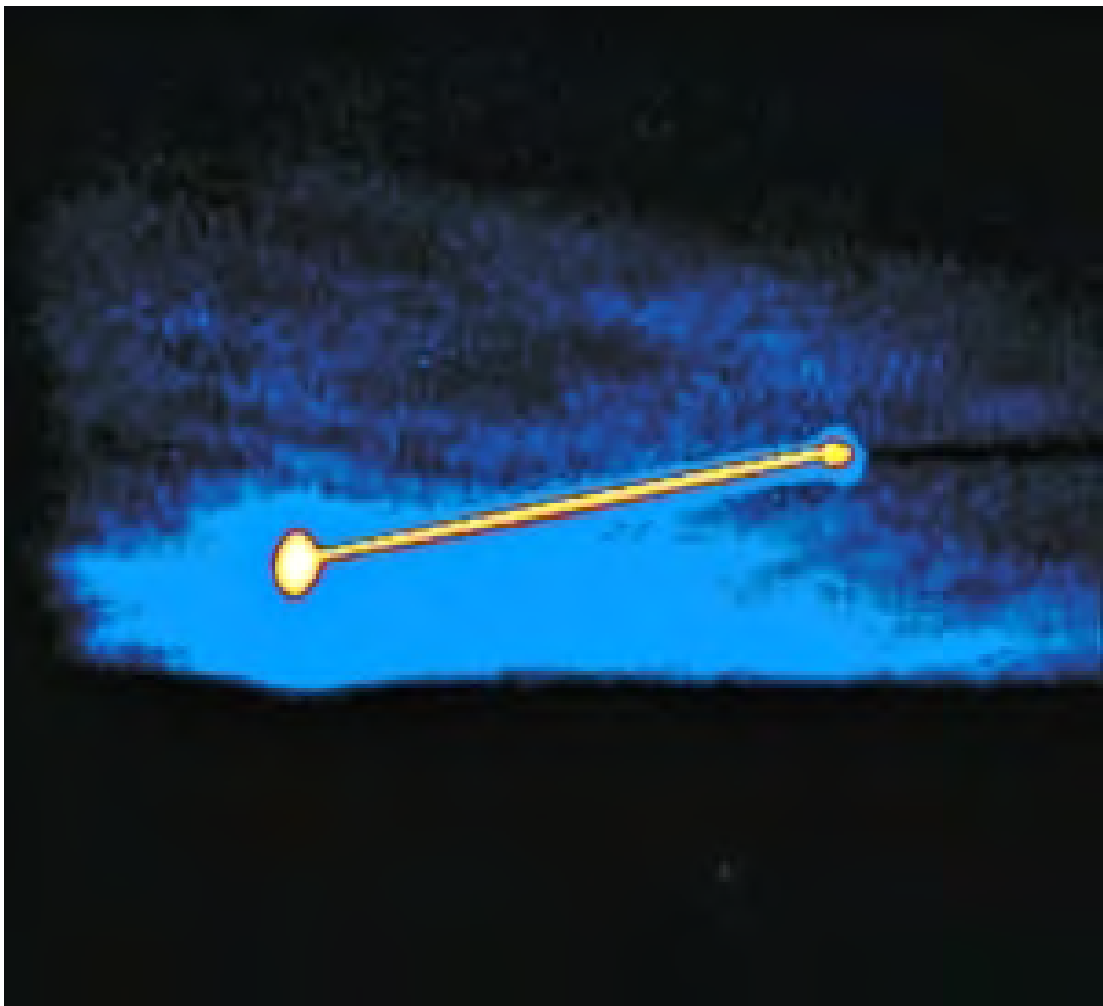
《简氏防务周刊》主编菲尔斯泰德认为，这次对外亮相的“激光炮”虽然不能和电影《星球大战》完全相提并论，但它足以表明人类军事战争的确迈入了激光武器时代，美国目前掌握的先进技术无疑是世界领先的。他认为，包括俄罗斯以及中国在内的世界多数国家还不能拥有这样的武器技术。美国军方未来会把类似激光武器部署在战舰上，成为短程防御的一部分。

以《战争工具：武器改变世界》一书闻名西方的历史教授杰米里·布兰科曾说，每个时代都有伟大的武器。从罗马人时代到美国内战，剑都是战争中一种主要的武器，但现在，剑在各国军中基本成了摆设。一战中的标志性武器是大炮和机关枪，二战期间则是潜艇和飞机。不同的武器改变了敌人死伤的距离、方式和规模，影响着历史的进程。西方军事专家经常把武器和历史结合起来解读。石器时代的手执武器包括木棒、石块、石斧、石刀和石矛。在青铜器和铁器时代，公元前 12 世纪铁制工具首先在近东出现，古代世界也出现

了攻城武器，使用绳索、动物的筋和平衡锤储存机械力，用于投石器、弹弓和投石车。这个时代也出现了汽油弹的初级形式，即著名的“希腊火”。工业时代，发明家惠特尼首先运用标准化技术成批制造具有互换性的零部件大量组装步枪，满足19世纪初与美国政府签订的枪支合同。在此之前，每个火枪都是独特的产品，所有零部件的尺寸都不一样。这是将工业革命技术应用于军事武器的第一个例子。二战后，军事火器是自动步枪。炮同样得到改进，内燃机使坦克和飞机大规模使用成为可能。1945年，核武器被第一次使用，世界进入核时代。目前世界所处的时代被很多人称为“数字时代”，现代电子技术应用于武器的一大影响是精度。激光和GPS制导炸弹和导弹使得一两架飞机就能完成以前需要二三十架飞机狂轰滥炸才能完成的任务。

(吴锤结 供稿)

### 激光武器可打破大国核平衡 西方已开始实战应用



美军试射激光武器资料照片。





《星球大战》中的光剑对决



《星际战争》中，火星人用激光攻击地球的轮船



《星际迷航》中的激光武器

### 4架无人机被击落

英国《每日邮报》20日报道，美国海军与雷神公司合作研发这款激光武器，5月在加利福尼亚州附近、距洛杉矶市不足170公里的海域实施秘密试射。

美方本月19日在英国法恩伯勒国际航空展披露的视频画面显示，一架无人驾驶飞机以超过480公里时速从太平洋上空飞过，被3公里以外一艘军舰发射的激光命中。参展方介绍，这次测试共击落4架无人驾驶飞机。

按照雷神公司定向能武器部门负责人迈克·布恩的说法，“对无人驾驶飞机而言，那是糟糕的一天；对激光技术来说，那是不错的一天。”布恩说，这是武器史上首次利用激光束成功击落飞过海面的飞机，“比‘星球大战’更真实”。

### 优势

#### 军舰车载都能用 潜力巨大

美方研制的这款武器全名为“激光近距离武器系统”，可发射功率为50千瓦的激光束，既可安装在军舰内部，又可车载使用。

英国《简氏防务周刊》编辑彼得·费尔斯特德告诉英国广播公司记者，激光武器可用于应对迫击炮和火箭弹威胁，在“阿富汗空军基地、(伊拉克首都)巴格达‘绿区’、加沙地带与以色列交界地区”拥有潜在市场。

虽然美方试射所用无人驾驶飞机“没有配备武器，飞得也不算太快，但是我们从视频里可以看到，击落过程中出现火焰”。费尔斯特德认为，美国军方所获突破表明激光技术进入新纪元，预计今后会有更多企业不断完善激光武器。

### 劣势

#### 面临技术难题 仍需时日

要把激光武器从科幻片搬入现实，需要解决诸多技术难题。例如，激光束若遭遇潮湿环境，可能减慢运行速度，影响打击效果；遇到反射表面，可能偏离运行方向。

雷神公司说，已着手攻克这些难题。美方今年5月实施的试射是“激光史上伟大的一天……我们正朝着把激光武器与真实武器系统整合的方向行进”。不过，雷神公司也说，这款新武器即便能成功通过随后一系列测试，也要到2016年以后才有可能正式投入使用。

### 内存

#### 激光武器的起源

激光武器泛指利用激光能量达到摧毁战斗目标或使其丧失战斗力的作战武器，它比起

实弹拥有不少优势，例如速度快、射程远，只要有电就可无穷地发射(对以电力驱动的固态激光器而言)，不愁没子弹等。激光炮比子弹还有一大好处，就是使用子弹攻击时，目标可能会碎开，碎片四射对附近造成破坏，但激光却能使目标自燃。

世界上第一台红宝石激光器1960年诞生于美国贝尔实验室。从那时起，凭一束看不见的光束便可重创目标的激光武器，便成为萦绕在科幻迷和军事迷心中的梦想。

以往的激光武器测试，主要使用化学激光。化学激光是从化学反应中取得能量。这类装置的体积庞大，需要大量化学物推动，在战场上使用并不实际，随时被敌军一炸就会波及己军。另外，这些材料有毒，因此操作员都要穿上保护衣，应用十分不便。

目前，美俄英德法和以色列等国家，都投入大量人力物力，积极发展实战用途较大的固态激光武器。固态激光器使用玻璃及陶质物料去制造激光束，机身体积小，而且只要有电就可推动。固态激光器以往无法达到和化学激光器同级的能量水平，而且成本比子弹和枪高，当配置在船上时，海面的湿气会吸掉激光的能量，因此被视为不适合军事用途。不过此次的测试成功，反映出美军已克服了相关问题。

### 激光武器的杀伤性

激光武器分软杀伤和硬杀伤性两种，前者破坏光电传感器、光电系统、甚至人眼。1982年英国和阿根廷进行的马岛战争中，英国就秘密地使用了刚刚研制出的“激光炫目瞄准具”，照射攻击英国军舰的阿根廷飞机，并取得了满意的战果。1995年，美国海军陆战队在索马里也曾使用“军刀”203激光照明器，驱散骚乱的人群。硬杀伤激光武器威力就更大，能直接毁伤导弹、飞机等目标。美国此次研制的激光武器就属于这类，而且各国竞相发展的也是此类。

### 观察

#### 问题1 为什么雷神公司此时展示激光武器？

军事专家宋晓军认为，其实这次媒体追得比较多，因为它是被披露在国际航展上。实际上去年6月份，这种激光武器就打下过大概7架无人机，当然那次是在美国海军水面作战实验中心。这次的区别是被搬到了船上去，环境条件稍微复杂一些。

雷神公司急于把激光武器搁在那儿是为了吸钱。因为5月份的时候罗伯特盖茨发表了一个非常严厉的讲话，说海军现在花钱太多，海军武器发展要追求低成本、可靠性。

另外，雷神公司是美国下一代驱逐舰DDG-1000反导的供应商，现在这个项目已经被砍掉了。一个企业要有新项目出来，而且它的前公关副总裁，现在刚好是奥巴马政府国防部的副部长威廉·林恩，雷神公司的副总裁现在在政府部门工作，等于原来是企业家现在进入政府部门。总之，雷神公司此次的目的就是希望能够更多地把这个不成熟的项目展示出来，更多地吸钱。

## 问题 2 非核军备竞赛会出现吗？

《简氏防务周刊》主编彼得·菲尔斯泰德认为，这仅是美国向世界展示的第一代激光武器，雷神公司等武器制造商一定很快就会跟进新的研发。菲尔斯泰德认为，尖端武器是全球政治和军事角力中的一个因素，美国快速发展激光武器对于其他国家来说无疑是一个震慑。这样的激光武器未来不排除会被使用在阿富汗、加沙以及巴格达等世界冲突地区和城市，让美国的敌手们感到压力。即使是更远的国家，军火制造商们也一定会想办法将这样的激光装置安放在洲际导弹上，扩大打击能力。他认为，全球核平衡不至于因为这样的先进武器被打破。

但俄罗斯等国早已对美国激光武器的开发进展表示关注，一旦美国在太空和陆地建立以激光武器为主的导弹防御系统，就会直接削弱各国的核威慑力量，打破全球核战略平衡。特别是美国如果掌握太空激光武器，就会增加该国对其他国家首先使用激光或核武的机会。

中国军事专家戴旭认为，这是首次将激光武器运用于常规作战平台，与美国的“星球大战”计划紧密相关，下一步美国可能把激光炮安装到卫星上，这种每秒射程在 30 万公里的革命性武器不存在弹药问题，可无限发射。激光武器的试验成功会打破大国的核平衡，使世界向失衡的方向发展。

## 问题 3 世界是否会进入激光武器时代？

《简氏防务周刊》主编菲尔斯泰德认为，这次对外亮相的激光武器，虽然不能和电影《星球大战》中的完全相提并论，但它足以表明人类军事战争的确迈入了激光武器时代，美国目前掌握的先进技术无疑是世界领先的，包括俄罗斯在内的世界多数国家还不能拥有这样的武器技术。美国军方未来会把类似激光武器部署在战舰上，成为短程防御的一部分。

J172

## 科幻电影中的激光武器

对于激光，很多人的了解大多来自于科幻电影。如果说将激光武器实体化在军工科学家是个艰难的课题，那么对科幻作家和编导来说，却要容易得多了。

### 《星际战争》

威尔斯的小说《星际战争》里，入侵地球的火星人就采用了一种“热光”作为主要武器，这光横扫之处，能使房屋树木燃烧，人畜被烧焦，战舰锅炉爆炸。这武器基本就是激光的写照，虽然激光理论的提出还要等多年之后。

### 《星球大战》

著名的经典科幻影片《星球大战》里，激光被作为常规化的兵器，不仅帝国冲锋队和反抗军战士人手一支激光枪，帝国“死星”发射的是加大号的激光炮。甚至杰迪骑士使用的终极武器，也是由手柄发射激光形成的“光剑”。这“光剑”煞是神奇，不仅能劈开敌

人的肉体，甚至肉搏的双方，还能用自己的光剑去抵挡对方的光剑。这些都是冷兵器与激光结合的形象体，换言之，激光被“固体化”了。其他科幻作品在往后的科幻作品里，激光更是成为“标准化”的武器。无论是美国的《变形金刚》，日本的《恐龙特级克塞号》，还是中国的一系列中短篇科幻作品里，但凡遇上作战，好像不拿着激光枪激光炮到处乱轰就对不起观众似的。到末了，至今尚在研发阶段的激光武器，却在科幻作品里面成了烂大街的东西。

(吴锤结 供稿)

### 英无人太阳能飞机连飞七日 堪称首架“永恒飞机”



英国研制的无人太阳能飞机

据香港《文汇报》7月18日报道，英国研制的一架无人太阳能飞机，至17日已破纪录飞行了1周，堪称世上首架“永恒飞机”。这不但是航空业一大突破，更可望由此发展出飞行时间更长的飞机，在天空逗留数月乃至数年之久。

这架名为 Zephyr 的飞机7月9日起飞，日以继夜在1.8万米高空飞行。在北京时间16日晚10时40分，已飞行了168小时（7天），打破了过往无人飞机连续飞行30小时的纪录，并将在美国亚利桑那州上空再遨游7天，周五降落。

Zephyr 由太阳能驱动，机翼上铺满纸张般薄的太阳能电池板，其锂硫电池在日间储存能量，使飞机足够日夜飞行，成为史上首架能源自足的飞机，而且不会造成污染。Zephyr 翼展长22.5米，恍如史前巨鸟，机身用超轻碳纤维制造，仅重50公斤。创新的T字形机尾，按照空气动力学的原理设计，可减轻空气阻力。

除了用作军事监察，Zephyr 亦可监测天气、山林大火和当作通讯中继站，其功能媲美人造卫星，但造价只有后者的百分之一。

(吴锤结 供稿)

## 波音展示氢动力无人侦察机 可持续飞行 4 天

核心提示：美国波音公司近期展示了该公司研发的“鬼眼”（Phantom Eye）氢动力无人侦察机。“鬼眼”翼展宽度为 46 米，配备的是四缸发动机，可在 2 万米的高空飞行，执行持续性的侦查任务。



“鬼眼”（Phantom Eye）氢动力无人侦察机



“鬼眼”整体成型的外壳



四缸氢气燃料发动机

环球网7月15日报道 据英国广播公司（BBC）7月14日消息，美国波音公司近期展示了该公司研发的“鬼眼”（Phantom Eye）氢动力无人侦察机。

据波音公司称，“鬼眼”翼展宽度为 46 米，配备的是四缸发动机，每缸可提供 150 马力，整个氢气燃料系统“更加轻便、更加强劲”，并可在 2 万米的高空飞行，执行持续性的侦查任务。

波音公司的相关人士称，设计“鬼眼”时考虑的是它持久的飞行能力，而非隐身性能。“鬼眼”目标是连续飞行 4 天，打破该公司“秃鹰”无人机 1989 年创下的续航时间纪录。

“鬼眼”将于今夏在美国宇航局飞行研究中心展出，并计划于 2011 年首飞。

(吴锤红 供稿)

### 进展神速：波音 F-15SE 隐身技术验证机试飞

F-15 是一种优秀的三代机。但四代机出现后，因隐身性能不佳就完全放弃不禁可惜。2009 年，波音推出了 F-15SE，试图以此吸引那些并不需要相对廉价但又需要具有隐身能力战斗机的客户。













(吴锤红 供稿)

## 超级明星：F-22 在 RIAT2010 航展现场试身手

与范堡罗航展平行举行的英国皇家国际航空展（RIAT）上，美军 F-22 正在熟悉表演场地。与军民兼顾的范堡罗不同，RIAT 侧重军机，号称世界最大的军用机航展。



低空通场的 F-22



拉起



在做剧烈动作的同时，机翼上形成了几道涡流



大迎角飞行



标准的弹仓展示动作



大迎角飞行



这架 F-22 来自驻阿拉斯加基地，跨越半个地球参加航展



标准的弹仓展示动作





盘旋

(吴锤红 供稿)

## 首架藻类动力飞机亮相英国法恩伯勒航展



7月23日，在空中巨无霸空客 A380 客机和著名战斗机 F16 相继表演完后，一架绿色的小型

飞机也飞上了英国南部小城法恩伯勒的蓝天。这架飞机之所以能与 A380 和 F16 同台竞技，是因为它是世界上首架使用纯藻类生物燃料的“绿色”飞机。

这架飞机是欧洲航空防务和航天公司用奥地利钻石公司的 DA42 型飞机改造而成，刚刚在 6 月的柏林航空展上进行了首航，现在又来到[法恩伯勒航展](#)展示自己的“绿色”身影。

据钻石公司总裁助理于尔根·海因里希介绍，DA42 型飞机只需稍加改装就可以使用这种利用藻类提炼的生物燃料，这种燃料具有更高的能效，与使用传统燃料相比，飞机每飞行 1 小时可以节约 1.5 升燃料。

在当天下午的飞行表演上，这架机身涂有大片绿藻图案的“绿色”飞机静静地飞上天际，在空中灵巧地完成了几个侧身和转弯动作。虽然没有之前出场的空客 A380 那样的气势和 F16 那样的炫目特技，但它的出现似乎在说，节能减排飞机也飞上了蓝天。目前，航空业仍然是全球二氧化碳排放的一个重要来源。

本届英国法恩伯勒航展于 19 日至 25 日举行，来自全球 35 个国家和地区的 1400 多家展商参展。

(吴锤结 供稿)

## [俄罗斯著名航空航天学家在莫斯科遇害身亡](#)

俄罗斯总检察院侦查委员会 7 月 14 日证实，俄著名航空航天学家根纳季·帕夫洛维茨在其莫斯科郊区的寓所遇害身亡。

据俄媒体报道，现年 70 岁的帕夫洛维茨生前曾担任俄罗斯茹科夫斯基中央空气流体动力学研究所第一副所长、学术顾问等职，主管空气动力和飞行动力研究，曾参与俄新型飞机的研发工作。

检方初步判定，帕夫洛维茨于 13 日中午时分离开研究所回到同在茹科夫斯基区的家中吃饭，但在饭后没有返回单位，也未接听电话。当天傍晚 8 点时分，其住宅突发火灾，消防人员在灭火时在厨房发现了帕夫洛维茨的遗体，其脖子、胸腹部和手臂布有多处刀伤，显为暴力所为。检方不排除火灾是犯罪分子实施人身伤害后纵火灭迹。

目前检方已对此刑事立案，警方并采取一切措施展开全面调查，加紧缉捕行凶者。

茹科夫斯基中央空气流体动力学研究所是俄航空技术开发的权威机构和学术中心之一，主要从事飞行器前景概念设计、新型飞机和直升机的空气动力构成、强度结构和标准、航空航天技术和火箭技术的理论试验研究，在新机型研发方面具有举足轻重的地位，俄领导人曾多次到该所视察。

(吴锤结 供稿)

超音速客机：重返待何日？

### 新一代超音速飞机有望克服音爆等重大问题

曾投入实用的超音速客机已离人们远去 7 年之久，却常有念旧之人缅怀那些造型优雅的飞机穿梭天际的美好时代。据美国《连线》杂志与英国《每日邮报》等媒体近期报道，为了探索航空飞行的未来，美国洛克希德-马丁公司与波音公司日前都向美国宇航局（NASA）提交了未来新型超音速飞机的方案，航空公司声称设计中采取了许多行之有效的办法用以克服超音速飞机的固有问题，包括音爆、续航距离及载荷等，以期寻求更多元的飞行用途。

而对于那些无法忘怀超音速客机的人们，是不是看到了一线曙光，来重拾那萦绕已久的“协和飞机之梦”。

#### 曾经的辉煌与失落

协和飞机一度集万千宠爱于一身。

协和飞机（亦称协和客机）是由英国和法国联合研制的一种超音速客机。它的最大飞行速度可达 2.04 马赫，巡航高度 18000 米，于 1976 年 1 月 21 日投入商业飞行。英国和法国航空公司使用协和飞机运营跨越大西洋的航线。由于相当一段时间内未发生任何事故，协和飞机获得了全球最安全客机的名声。而其速度更是普通喷气式飞机无法比拟的：当时从欧洲到纽约的航程只需要不到三个半小时，因为伦敦和纽约时差就有四个小时，所以搭乘协和飞机的旅客最喜欢说：“我还没出发就已经到了。”

2000 年 7 月 25 日，法国航空公司的协和飞机于巴黎戴高乐机场附近发生空难，113 人罹难。法航停飞所有协和飞机，适航证被收回。

尽管在重新改造了机体缺陷后，技术上已过关，协和飞机重获适航证书，但或许民众因空难产生了巨大的心理落差，协和的声望已大不如前。此时诸项问题渐渐浮上水面。

首先是无法解决作为超音速飞机所固有的音爆问题。在协和出现以前，只有少数军用飞机可突破音速，因而人们并不了解音爆。但协和飞机在突破音障时也发生音爆，因此被禁止

在陆地上进行超音速飞行；另外，以当时巴黎至纽约往返机票价格为例，协和飞机售价9000美元，比普通客机的头等舱还贵25%。

音爆带来的掣肘与高昂的营运费用合在一起，几乎直接断送了这种飞机的生命。协和飞机一共建造了20架，到2003年4月，尚有12架在进行商业飞行。2003年10月24日，协和飞机执行了最后一次航班后全部退役，从此天空中再也寻觅不到超音速客机的身影。

除协和飞机以外，另一种曾商用的超音速飞机是由前苏联设计制造的图-144型客机，尽管使用并不广泛，却是历史上第一架超音速商用客机。只可惜，3次飞行事故——其中一次还是著名的1973年巴黎航展时半空爆炸分解，给图-144的命运渲染上了悲剧色彩。1985年，图-144被封存入库，数年之后重返舞台时已是作为一台研究机的身份。2008年，美国《连线》杂志评出了历史上十大最差的飞机，图-144名列榜首。

### 能否重归商用之旅

美国洛克希德-马丁公司推出了新一代“超音速绿色飞机”的设计方案，该方案的关键创新之处在于采用了倒V字形引擎，并在引擎阵列上安置抛物线状尾翼，以上设计可大幅减少潜在的破坏性音爆。

音爆是协和飞机在美国等陆地上空被禁飞的原因。其反映到人的耳朵里，会感觉到两声巨响或重磅炸弹般的巨响。这是因为当飞机在空中作超音速飞行时，机头的突出部分会像水中前进的快艇一样撞开空气，而在飞机尾部闭合的空气则形成两道激波。激波周围空气的压强、密度、温度会突然升高，空气流动速度立即下降。

激波波及到任何空间和物体时，均会让其感到这种强烈的变化，对人耳来说就是耳鼓膜遭空气压强骤变，对地面建筑物来说，极端条件下音爆达到60秒后产生的冲击足以击碎玻璃。据说，有人曾做过预测：一架在16000米高空以两倍音速飞行的协和飞机产生的音爆，对地面产生的压强高达100帕斯卡。这相当于给地面上一块1平米见方的玻璃上施加10公斤的力，这不免让人担心。只不过，音爆还跟飞机的外形、尺寸、行进速度、高度及大气等诸多因素相关，难以精确测量。

NASA 现正在对新一代的设计方案进行评估，据洛克希德-马丁公司公布的图片来看，这款绿色的飞机线条圆滑、身形纤细，尤其是下垂的机头——为了避免飞行员在起降时由于高仰角导致视线被机头挡住的设计，让人顿时想起协和飞机。NASA表示，该“超音速绿色飞机”的倒V字形引擎装置相当于赛车上的阻流板，可改善气流、减少音爆，同时还具有环保、增加续航里程及有效载荷等优点。

而据波音公司发布的概念图，它设计的新一代超音速飞机也使用了V字形的双尾部，与洛

克希德—马丁的飞机一样，引擎安置在机翼上部。而当年协和飞机与几乎所有的普通商业飞机一样，引擎位于机翼下方。

将模拟实验结果与协和式超音速飞机相比：普通的协和式超音速飞机无法解决在突破音障时发生音爆的问题，且要达到如此高速度，必须以大量的燃油为前提，同时还会喷出一氧化二氮。但新一代超音速飞机不仅抑制了潜在的破坏性音爆问题，且能够在飞得更远的同时，让燃油利用效率提高。

### 技术过硬方能突破“心障”

新型超音速飞机概念设计虽日臻完善，但它们离“上天”还需些时日，预计可在2030年至2035年间投入运用。NASA计划于2035年空间旅行计划中让它派上用场，这或许是人们再次看到超音速客机的日子吧。

超音速客机远离蓝天，当然不仅仅是音爆、环保等问题。2000年发生的空难，失事过程被民用摄像器材拍了下来，此前很少出现的客机失事最后时刻的图片瞬时覆盖全球，给大众心理造成一定震撼，或许只有绝对过硬的技术，才能弥补不安，让人们对于超音速客机的重返重建信心。



洛克希德—马丁公司提交的未来新型超音速飞机方案



波音公司提交的未来新型超音速飞机方案

(信志强 供稿)

### "紫苑"导弹：欧洲版的"标准"系列舰空导弹

核心提示：“紫苑”导弹是当今世界上可与美国“标准”系列导弹相媲美的防空导弹武器系统，目前被誉为“欧洲 21 世纪全天候、全方位的防空导弹系统”。按照目前计划，“紫苑”导弹将逐渐成为欧盟陆、海、空三军多用途防御系统，将替代现有的陆基和海基防空系统。



资料图：“陆基中程面空导弹”（SAMP/T）系统。



资料图：“紫苑 30”防空导弹试射。



法国版“地平线”驱逐舰发射“紫苑”导弹的想象图。

据法国《防务宇航》2010年6月28日报道，6月17日，法国武器装备总署（DGA）使用英国皇家海军的“长弓”试验船成功试射了两枚“紫苑”（Aster）-30防空导弹。当时，从试验船上进行了2枚“紫苑”-30导弹的齐射，成功拦截了掠海飞行的高过载机动目标。此前，意大利海军“安迪·多利亚”号（Andrea Doria）护卫舰于5月25日、法国海军“地平线”级“福尔班”（Forbin）护卫舰于6月1日分别成功发射了一枚“紫苑”-30导弹。在不足一个月內，欧洲导弹公司（MBDA）改进后的“紫苑”-30导弹共完成了4次成功试射。这些试验是法国、意大利、英国联合实施的“主防空导弹系统”（PAAMS）项目的重要组成部分，证实了改进后的导弹能够良好地运行。

### 痛定思痛：欧洲寻求联合研制防空反导武器

在20世纪80年代初的英、阿马岛战争中，英国42型驱逐舰装备的“海标枪”舰对空导弹由于不能有效地抗击阿军超低空袭来的飞机和导弹，使英国海军付出了惨重的代价。正所谓“推己及人”，法国军方逐渐认识到，随着反舰导弹技术和导弹攻击战术的发展，其防空导弹武器系统的反应时间、对抗多目标和抗电子干扰能力将不能满足21世纪海军防空作战的需要，因此迫切要求开发新的舰空导弹系统。为降低新武器装备的研制成本，充分利用有限的经费，法国军方决定与意大利军方共同研制新的防空反导武器系统。

为便于两国根据各自的需要进行改装，法国和意大利共同研制的防空反导系统采用模块化结构，并能根据威胁的发展进行相应改进，这些系统主要包括4种不同的专门系列，即分别开发针对两个国家的“舰对空导弹”（SAAM）和“主防空导弹系统”（PAAMS）共四个系列的系统，PAAMS系列又包括“陆基中程面空导弹”（SAMP/T）系统和“舰载面空导弹”（SAMPI/N）系统；诸系统均配备“紫苑”导弹，共同称为“未来面对空导弹武器家族”（FSAF）。未来面对空导弹武器家族在强调模块化设计的同时，还特别注重了不同军种的通用化，4种不同的系列基本上采用相同的设备，可满足不同军种不同作战任务的要求。



1989年6月9日，由法国宇航公司、汤姆逊公司和意大利的阿莱尼亚公司联合组成欧洲防空导弹联合公司（MBDA）统筹 FSAF 的发展。

1994年，FSAF 导弹家族的首系统法国型 SAAM/F 系统开始样机试验，一年多后进行了定型试验，按计划该系统于1996年安装在当时正在建造的“戴高乐”号航母上，并于1997年进行海上综合试验，同年4月8日在兰德试验中心，一枚“紫苑”-15 导弹成功拦截了一枚模拟掠海反舰导弹的 C-22 靶机，5月23日又在该中心成功拦截一枚 MM38 “飞鱼” 导弹，整个系统于1998年开始服役。2007年，法国-意大利共用版的 PAAMS (E) 型系统通过鉴定，装备法国海军的“地平线”级护卫舰和意大利海军的“奥里仲特”（Orizzonte）级舰船。该系统由“紫苑”-15 和“紫苑”-30 导弹、“西尔瓦”（SYLVER）A50 垂直发射系统、指挥控制（C2）系统和 Empar G-波段多功能相控阵雷达（MFR）等部分组成。

随后，法国和意大利在成功研制 PAAMS(E)的基础上，还与英国国防部联合，为英国皇家海军研制代号为“海毒蛇”的主防空导弹系统（即 PAAMS (S)）。该系统将装备皇家海军的 45 型“勇敢”级（Daring-Class）驱逐舰，还可同时满足法国、意大利和英国的海军面防空需求。“海毒蛇”系统具有和 PAAMS (E) 相同的导弹及垂直发射系统（VLS），但使用了 BAE 系统公司的“桑普森”（Sampson）E/F 波段主动多功能相控阵雷达以及英国研发的指挥控制系统，以满足更加严格的性能需求。

### “紫苑”导弹：“欧洲版”的“标准”系列导弹

“紫苑”导弹是当今世界上可与美国“标准”系列导弹相媲美的防空导弹武器系统，目前被誉为“欧洲 21 世纪全天候、全方位的防空导弹系统”。按照目前计划，“紫苑”导弹将逐渐成为欧盟陆、海、空三军多用途防御系统，以替代现有的“小懈树”、“罗兰特”、“奈基”、“海麻雀”等多型陆基和海基防空导弹系统。作为防空导弹系统，“紫苑”防空导弹有两种型号：分别为“紫苑”-15 和“紫苑”-30 两种型号，两者都是两级固体导弹，采用相同的指令加主动雷达寻的制导和 15 千克的破片杀伤战斗部，主要区别是第一级，实质上是同一单级固体导弹加上了不同的助推器。“紫苑”导弹在设计原则方面与美国“标准”系列导弹相类似，它使用一个通用的导弹体（称为“标枪”），通过配装不同的助推器来实施不同的任务。导弹弹体上装有 4 个呈“十”字的细长窄弦翼和尖头三角形垂直尾翼，助推器为粗圆柱形状，平滑地连接到导弹弹体上，并拥有大尖头形翼。

作为欧洲自行设计的第一种反导拦截武器，“紫苑”-30 导弹为中程面防御型导弹，兼有防空和反导能力。“紫苑”-30 导弹有 3 种：常规防空型、多用途型和反战术弹道导弹型。这些导弹可以采用标准的“紫苑”-30 助推器，也可以采用增程型助推器。“紫苑”-30 的第一级助推器发动机总重为 300 千克，具有高强度含钛预浸碳环氧纤维制成的缠丝壳体，其制导控制采用了“推力矢量控制”（TVC）系统，配备了两个可移动喷管，内敷石墨防热结构，并配有挠性节头。第二级发动机（即主发动机）使用了丁羟固体推进剂药柱推进，并采用了三元乙丙橡胶热保护结构。导弹助推器上安装了重量轻、强度大的可折叠翼展，

有利于导弹飞行中的气动稳定。这种可折叠翼展既可节省导弹在发射筒中的空间，又可承受导弹在锁定目标而实施机动时的巨大过载。“紫苑”-30 导弹创新地采用了侧向燃气推力控制(PIF)-气动飞行控制(PAF)，以便在飞行中快速修正航向。在初始飞行段，利用一台助推器使导弹达到最大加速度，同时实施初始拦截弹道机动。在末段，由主动雷达导引头制导弹飞向拦截点。由于采用整体式冲压喷气发动机，飞行速度快，双重控制等先进技术的采用，使之拦截高度大，反应时间短，机动过载比“爱国者”高一倍多，对各种空中目标的杀伤概率高达 90%。

“紫苑”-30 导弹的火控雷达使用 Empar 相控阵雷达，并增加了两部搜索雷达和光学设备，攻击飞机时最大射高为 20 千米，射程为 3~70 千米；反导时射程为 10~20 千米。Empar 雷达不仅能同时制导 10~16 枚导弹交战，必要时还能引导海军战斗机进行拦截。另外，“紫苑”-30 在反战术导弹方面还可对来袭弹道导弹目标实施“碰撞杀伤”式击毁。“紫苑”-15 和“紫苑”-30 导弹系统共用了法国制造的“西尔瓦”8 联装垂直发射装置，其性能与美国的 MK41 不差上下，是一种多用途导弹发射装置，模块高度为 7.6 米，最大可发射 6.6 米长的导弹。除了可发射上述两种导弹外，“西尔瓦”垂直发射装置还可发射“风暴阴影”海军型对陆攻击巡航导弹 (SCALP-Naval)、战术“战斧”导弹或垂直发射的反潜武器。

### 试验表明：“紫苑”导弹“生产缺陷”问题已经解决

2009 年，英国舰载“海毒蛇”系统在法国地中海的导弹试验与发射中心 (CELM) 经历了一系列的试验失败，从而使“紫苑”-30 导弹存在的问题暴露得越来越明显。在 2009 年 5 月的发射试验中，两枚被齐射“紫苑”-30 导弹旨在拦截以“海毒蛇”系统拦截能力上限飞行的“米拉奇”-100/5 靶机，但这两枚导弹均未能拦截到目标。经过对这次试验射程和遥测数据的分析，研制单位实施了一系列的工程改造，然而，在此后的 2009 年 11 月试验中发射的两枚导弹再次以拦截失败告终。此后，经过对两次试验的相关数据分析表明，“海毒蛇”指挥控制系统和多功能相控阵均以预期的方式工作，验证了舰载系统的性能可靠，因而关注的焦点转到了“紫苑”-30 导弹上。

法国、意大利、英国国防部以及 MBDA 公司通过从部件到系统级的调研，试图找出并纠正从最近的两次发射试验中暴露出的工程问题，现在已信心十足地解决这些问题。据英国国防部 2010 年初证实，最近几个批次的“紫苑”导弹存在“生产缺陷”，即由于生产工程设计的变更，使这种导弹的结构整体性受损。导弹制造商 MBDA 公司和英国国防部的官员认为，他们已经找到了由于“紫苑”-30 导弹而导致“海毒蛇”舰载防空制导武器系统一系列试验失败的原因，并且，导弹问题并未影响到英国军舰的装备计划。英国国防部发表声明称，“现已查明，最近几个批次的‘紫苑’导弹存在着一些生产缺陷，通过小规模修复设计工作，已使得这些问题得以纠正。目前，还在计划通过更多的试射证实这些问题已成功解决。”

尽管英国国防部和 MBDA 均未解释“生产缺陷”的具体内容，但据“简氏”分析，导弹生

产线的工程设计改造影响了导弹结构的完整性。近来的一系列发射试验成功证明，欧洲对“紫苑”-30 导弹的相关改进已经取得效果，导弹“生产缺陷”问题已成功取得。根据计划，下一次试验将于 2010 年底在英国赫布里底靶场进行，届时将从第二艘“勇敢”级驱逐舰“无畏”号上发射“紫苑”-30 导弹，这也是“海毒蛇”系统的第二次服役前测试。预计，法意两国将根据海上防空作战的需求，将进一步改进“紫苑”导弹火箭助推系统、提高射程，改进制导系统、增强智能化程度，进一步提高导弹的打击精度。随着“紫苑”导弹性能不断改进，2020 年左右，“紫苑”导弹有望成为欧洲舰对空作战的支柱武器。

(吴锤红 供稿)

### 印度成功进行一次反弹道导弹拦截试验

印度 7 月 26 日从印度东部奥里萨邦一军事基地发射的拦截导弹成功摧毁一目标弹道导弹。印度昌迪普尔的巴拉索尔靶场发射一枚扮演靶弹的“大地-2”弹道导弹，数分钟后，奥里萨邦惠勒岛导弹综合试验场开始发射拦截导弹并对靶弹展开拦截。



资料图：印度“大地”地对地导弹

中国日报网 7 月 26 日报道据印度亚洲通讯社(IANS)报道，印度 7 月 26 日从印度东部奥里萨邦一军事基地发射的拦截导弹成功摧毁一目标弹道导弹。

印度昌迪普尔的巴拉索尔靶场发射一枚扮演靶弹的“大地-2”弹道导弹，数分钟后，奥里萨邦惠勒岛导弹综合试验场开始发射拦截导弹并对靶弹展开拦截。综合试验场负责人说：“这是一次非常成功的飞行，拦截导弹摧毁了目标。”

印度计划于 2012 年部署该国第一阶段的反导系统，26 日的试射是该系统中的一部分。

(吴锤红 供稿)

### 专家称印度反导系统全球垫底 难以拦截中国导弹



印度国产反导拦截导弹发射试验

据7月27日出版的环球时报报道，印度昨天进行了该国国产的反导拦截系统试验，此前舆论并不看好。该试验原定于8月举行，印度方面直到7月25日才宣布，提前到26日进行试验。还有消息人士故意对《印度快报》透露：“我们已经做好了所有的防止试验失败的准备。”伊朗《德黑兰时报》网站26日在发射前也嘲笑说，印度“定于今日发射的导弹到现在也没有一个正式名称”，而且此前的两次试射都以失败告终。

此前，印度在2009年3月和今年3月15日的两次反导拦截试验都宣告失败。但2006年和2007年印度曾经两度宣称成功进行反导拦截试验。

不过，印度的成功还是没有给外界过多兴奋。美联社引用伦敦《简氏防务周刊》南亚问题分析师拉胡尔·贝迪的话说：“这次试验显示印度在用自己的能力应对导弹威胁方面有了些进展。但把这个技术应用到军队中，还需要好几年。”

一位不愿署名的中国导弹专家26日对《环球时报》记者说，印度的反导系统在目前世界各国的反导系统中处于“垫底”的位置。此次试验的新型防空导弹被印度军方称为“AAD”（先进防空系统），在用途上与美国的“爱国者”防空导弹系统和俄罗斯的S-300系列防空导弹系统相似，但是技术上大约只相当于美俄上世纪80年代中期的水平。

这位专家说，印度试验的这个反导系统，只能拦截射程1000公里以内的战术弹道导弹，而中国已经拥有中远程弹道导弹的拦截技术。从目前来看，巴基斯坦的主要战术弹道导弹射程在1000公里以内，且并没有采用先进的突防措施，可能是印度导弹防御系统的主要拦截目标。中国的近程弹道导弹已经全面实现了“固体化”，导弹末端头体分离，甚至可能采用了末端机动等突防措施，印度现有的拦截系统要想对付这类导弹，恐怕有些力不从心。

二炮指挥学院教授邵永灵说，印度号称是自主研发，其实它的这个AAD系统，预警雷达是来自于法国，拦截弹是以色列帮助开发的。由于太多东西是从国外引进的，所以系统整体的兼容性就不会太好。

（吴锤结 供稿）

## 航天新闻

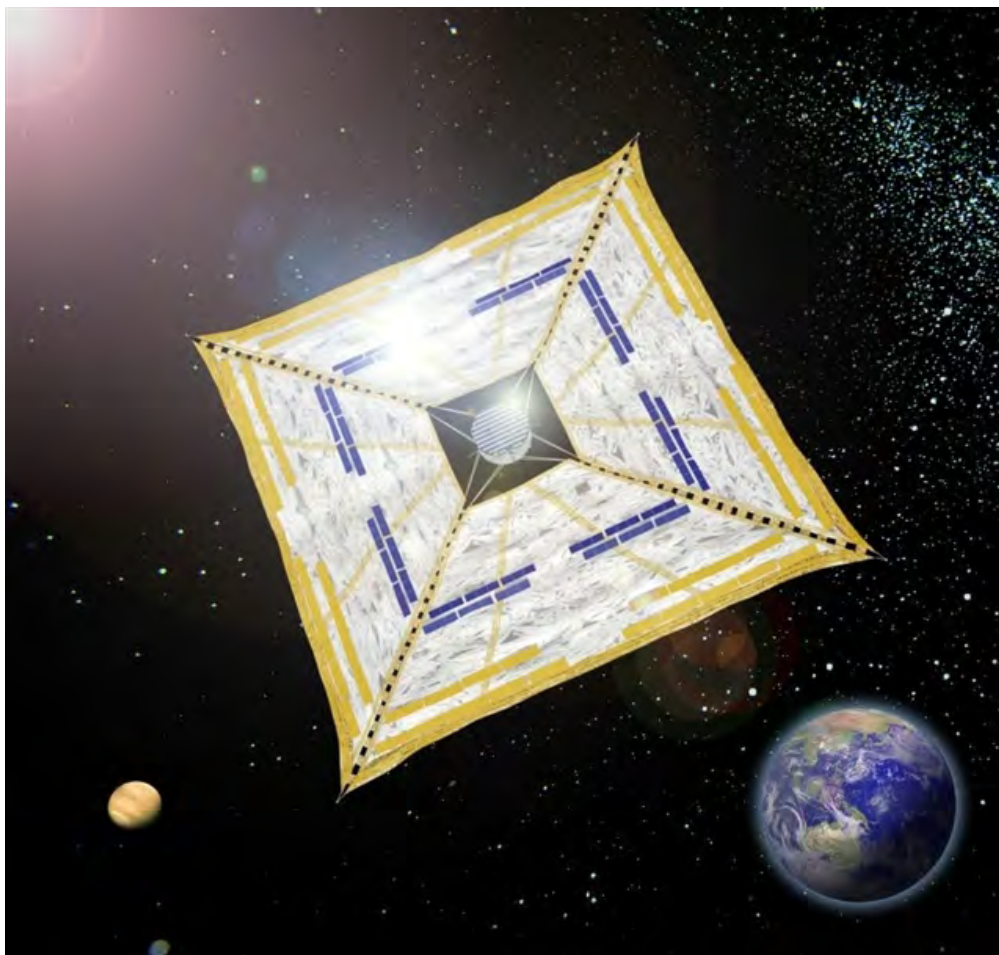
### 我国第二代航天员开始培训 女性体能要求略低

“今天翟志刚等第一代航天员在上英语课呢，作为职业航天员，他们将一直保持训练状态，直到退休。”日前在中国航天员体验营，中国航天员中心工作人员向记者介绍了航天员的训练情况。据介绍，目前由五名男航天员和两名女航天员组成的我国第二代航天员正在进行基础理论学习，他们将再接受三到四年的系统培训后才有可能被挑选执行我国载人航天任务。

据中国航天员中心航天员教员王女士介绍，第二代航天员从今年上半年起正式接受培训，他们都是空军尖子飞行员中优中选优的精英，有很强的身体素质和心理素质，学习能力也很强。按照培训计划，他们将接受包括体质锻炼、理论知识教育、心理训练、特殊环境因素耐力和适应性训练、生存训练、航天器技术训练、航天医学工程技术训练、空间科学及应用知识和技术训练在内的一系列科目学习，全部培训科目加起来有100多科。前期主要侧重于基础理论学习，科目有自动控制、心理学、电工电路、医学等。基础理论学习结束后，将进入要求更高的程序训练，如超重耐力训练、前庭功能训练、冲击体验训练、直升机吊投训练等。整个培训期间，体能课将贯穿始终，教官都是来自中国体育大学的专职体育教师。据介绍，对第二批航天员的女航天员，只是在体能训练的要求方面略有不同，其余课程的要求大体都是一样的。

（吴锤结 供稿）

## “伊卡洛斯”号成功利用太阳光实现变速



日本宇宙航空研究开发机构日前宣布，世界首艘依靠太阳光能驱动的太空帆船“伊卡洛斯”号已成功利用太阳光的的压力，实现了机体减速。

据介绍，光的粒子落到“伊卡洛斯”号的帆上会被反射回来，“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，但在没有重力和空气阻力的宇宙空间，这种压力将被无损耗地积累起来，形成的动力可供加速、减速和轨道控制。

宇宙航空研究开发机构透露，“伊卡洛斯”号目前正朝向太阳飞行，太阳光的的压力就是机体减速的动力。在扬帆后约一个月里，“伊卡洛斯”号就依靠太阳光的的压力将时速减少了36公里。“伊卡洛斯”号今后将依靠帆自主调节太阳光的反射，反复进行方向转换实验。

“伊卡洛斯”号5月21日晨与日本金星探测器“晓”号一同升空。它的帆约为14米见方，由聚酰亚胺树脂制作，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，帆折叠起来，收藏在直径约1.6米、高0.8米的圆筒形机体外侧。

“伊卡洛斯”号在飞往金星的约半年里，将反复进行实验。如能按计划顺利抵达金星，“伊卡洛斯”号将完成验证实验，并飞过金星，继续飞向太阳附近。这种利用太阳光能提供动力的技术将来还可能应用于木星探测器。

(吴锤红 供稿)

### 日本水星探测器研发工作紧锣密鼓

日本水星探测器试验机的制造工作目前已进入收尾阶段，它将于10月在荷兰接受耐热试验。如果成功，日本将于明年6月左右开始制造实际用于发射升空的水星探测器。

据日本《读卖新闻》7月19日报道，在日本宇宙航空研究开发机构位于相模原市的研发中心，水星探测器试验机已基本完工。它的外形呈八角柱状，机身表面贴满镜子，没有太阳能电池翼。

由于水星是太阳系中距离太阳最近的行星，其表面温度高达450摄氏度左右，所以，对水星探测器来说，耐热是最重要的课题。即将完工的水星探测器试验机表面贴满镜子就是为了对抗高温。镜子能反射强烈的太阳光，据推算，这些镜子能帮助将探测器表面温度控制在160摄氏度以下，而将其内部温度控制在60摄氏度以下。

探测器的太阳能电池被镶嵌在机身的8个侧面，形成围绕机身的3条黑色带子。这种设计也是从耐热角度考虑的。为避免机身的一面长时间朝向太阳，导致表面温度过高，探测器运行时机身将不断旋转，而探测器的太阳能电池均匀地分布在8个侧面，则不论哪面朝向太阳，都能发电。据报道，试验机将于今年10月在荷兰接受耐热试验。

(吴锤结 供稿)

### 日本准备利用小型火箭发射科学卫星

日本宇宙航空研究开发机构7月21日宣布，计划利用将于2013年投入使用的下一代小型固体燃料火箭“艾普斯龙”发射“SPRINT-A”小型科学卫星。



这种小型科学卫星长宽各1米，高4米，重365公斤，其搭载的望远镜将利用“极端紫外线”观测火星、金星和木星的大气流失状况。

日本正在开发“艾普斯龙”小型固体燃料火箭，力争将开发费用控制在40亿日元以下，不足目前主力大型火箭H2A开发费用的一半。宇宙航空研究开发机构还准备将“SPRINT-A”卫星的基本设计应用于此后的小型科学卫星，实现系列化。

(吴锤结 供稿)

### 韩“千里眼”卫星发回首批影像

韩国教育科学技术部7月14日表示，6月27日发射升空的韩国首颗静止轨道卫星“千里眼”进入目标静止轨道后，首次拍摄到气象和海洋影像，通信天线正常发出信号，表明其已正式进入试点运作阶段。

韩国航空航天研究院将总结并协调各相关机构（韩国国家气象卫星中心、韩国海洋卫星中心、韩国通信卫星中心）的要求，制定卫星的每日运作计划，并执行对“千里眼”的监控任务，如转达拍摄影像和收发信号的命令，并调整角度。

韩国教育科学技术部表示，法国卫星制造商阿斯特里姆（Astrium）公司7月10日将监控权移交给了韩国国内地面站。韩国国内地面站于7月12日和13日分别收到“千里眼”首次拍摄的气象影像和海洋影像。

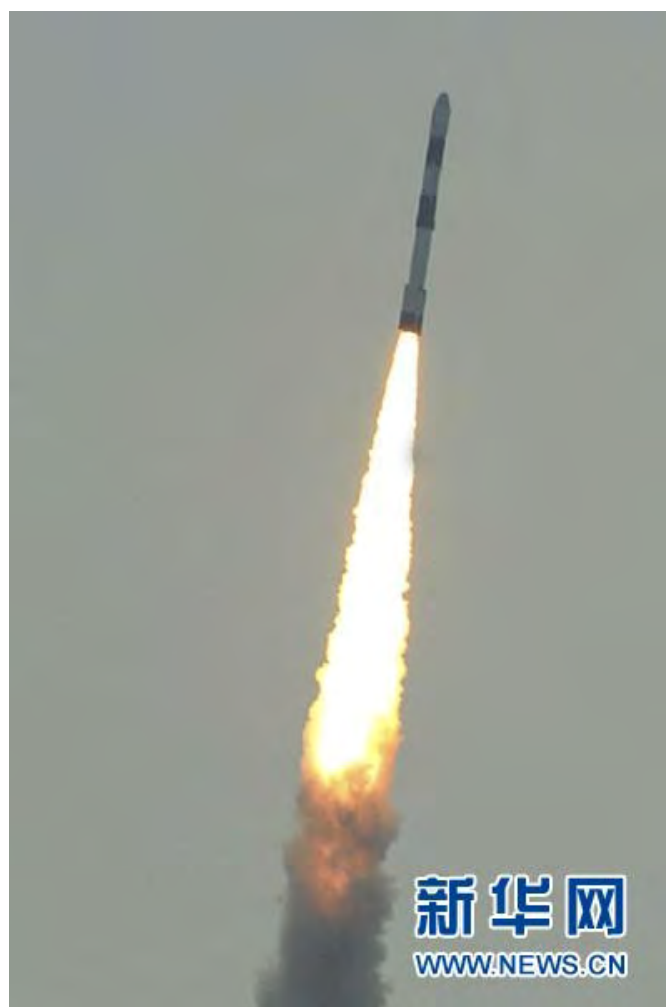
“千里眼”将通过卫星监控系统完成到2010年年底的试点运作。此后7年时间里，“千里眼”将正式执行观测气象和海洋以及公共通信服务相关的任务。

韩国首颗静止轨道卫星“千里眼”于韩国时间6月27日清晨6点41分发射升空，法国卫星发射服务商“阿丽亚娜航天公司（Arianespace）”当天用阿里亚娜-5ECA火箭将“千里眼”送入了地球同步转移轨道。韩国教育科学技术部和韩国航空航天研究院7月6日表示，韩国首颗静止轨道卫星“千里眼”成功进入了目标轨道，包括通信、海洋、气象等3个搭载物体在内的卫星状态一切正常。

(吴锤结 供稿)

印度成功发射“一箭五星”





7月12日，一枚极地卫星运载火箭从印度东部安得拉邦的斯里赫里戈达发射场发射。

印度空间研究组织7月12日成功发射一枚极地卫星运载火箭，把5颗卫星送入太空轨道。

当地时间12日上午9时22分，一枚极地卫星运载火箭携带5颗卫星，在印度空间研究组织位于东部安得拉邦的斯里赫里戈达发射场升空。该组织称，这次发射很成功，5颗卫星已准确进入轨道。

在这5颗卫星中，一颗是印度新研制的高分辨率遥感卫星，重约690公斤；一颗是阿尔及利亚的遥感卫星，重约117公斤；另外3颗小卫星分别由加拿大、瑞士以及印度两所工程学院的大学生研制。

据印度报业托拉斯报道，印度新研制的这颗遥感卫星极为先进，携带一部全色相机，拍摄范围达9公里长，最大分辨率为0.8米。

2008年4月28日，印度首次进行“一箭十星”的发射。2009年9月23日，印度还成功进行了“一箭七星”的发射。

(吴锤结 供稿)

## 内贾德称伊朗计划在2019年前实现载人航天

伊朗总统马哈茂德·艾哈迈迪-内贾德23日说，为给那些反对伊朗核项目的西方国家以沉重打击，伊朗把载人航天飞行时间表提前5年，即在2019年前把宇航员送入太空。

艾哈迈迪-内贾德说：“伊朗原打算在2024年前把宇航员送入太空，但为应对(西方国家的)威胁和联合国安全理事会针对伊朗的决议，这一计划提前5年、定于2019年前实施。”

美国等西方国家指责伊朗以核项目为掩护秘密研制核武器。伊朗否认并坚称发展核计划完全出于和平目的。安理会6月9日通过第1929号决议，决定对伊朗实施自2006年以来的第四轮制裁。

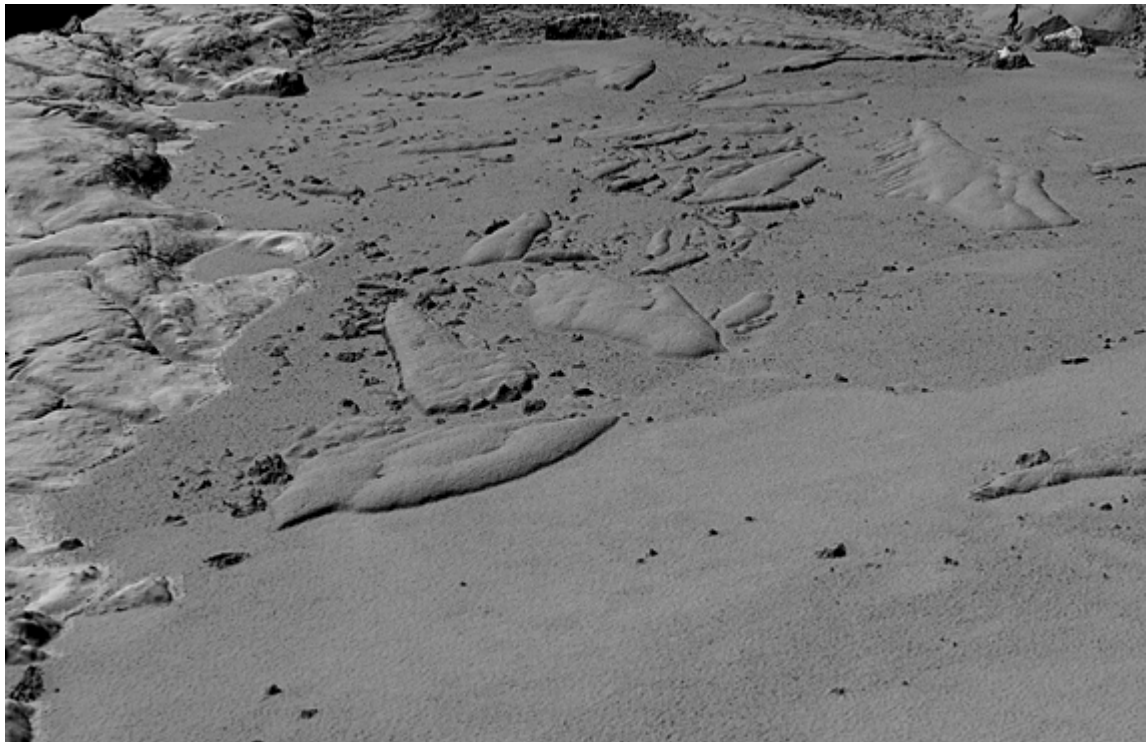
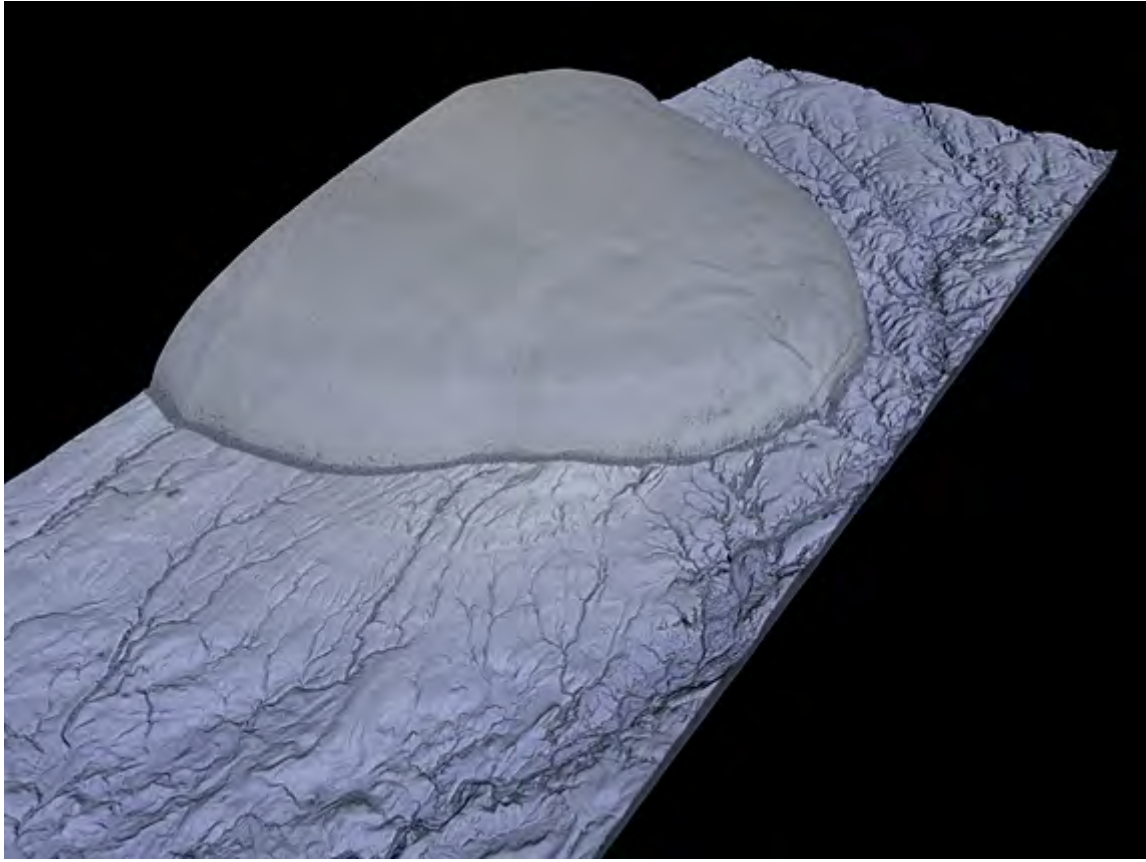
法新社分析，面对安理会制裁，伊朗正寻求发展太空项目，包括发射火箭和制造卫星。西方国家担心伊朗利用航天工业研制核武器和弹道导弹。

今年2月，伊朗成功试射一枚“探索者3”号运载火箭。“探索者3”号火箭搭载一个实验舱，一只实验鼠、几只龟和一些蠕虫随实验舱一同上天。

伊朗电信部长礼萨·塔基普尔本月早些时候说，伊朗打算于8月最后一周发射一枚“雷萨德-1”型卫星。他先前说，伊朗还打算于2011年3月前发射数枚可传输数据和图像的卫星。

(吴锤结 供稿)

## 德国科研卫星传回首批 3D 图像



德国航空航天中心7月22日发表公报说，在德国科研卫星 TanDEM-X 升空一个月后，传回了第一批地球 3D 数字图像，以此建立的数字高程模型呈现出令人满意的精度。

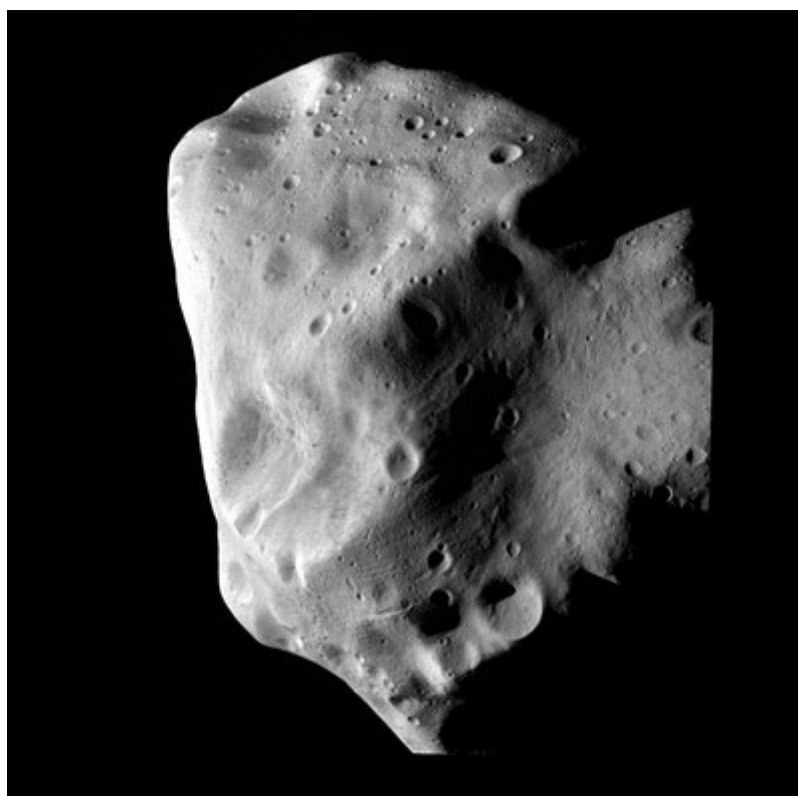
德国航空航天中心的研究人员指出，他们首先选择了俄罗斯北地群岛中的十月革命岛作为测试拍摄区域，以此建立的数字高程模型展现了单块浮冰高度等细微高度区别，精度达数厘米。掌握特殊地理位置的高精度数据，对气候研究有重要意义。

TanDEM-X 卫星重 1.3 吨，飞行高度为 514 公里。它正与 2007 年入轨的德国 TerraSAR-X 卫星在很近的距离内同步飞行，对地球表面进行精确观测。这两颗卫星的工作原理大致相当于人的双眼，在未来 3 年内它们将反复观测整个地球表面，最终帮助专家绘制出高精度 3D 地球数字模型。

公报说，这一模型具有广泛应用前景，除了水文学、地质学、海洋学等需要地表精确数据的地球学科外，在寻找矿藏、救灾部署等方面都有用武之地。

(吴锤结 供稿)

## 欧洲“罗塞塔”探测器成功飞掠小行星“鲁特西亚”



欧洲航天局7月10日晚间发表公报说，“罗塞塔”彗星探测器于当天近距离飞掠小行星“鲁特西亚”，并传回首批高清晰图像。

公报说，“罗塞塔”与“鲁特西亚”最近的飞掠发生在格林尼治时间10日18时10分，当时两者的距离约为3162公里。在此期间，“罗塞塔”观测到一个拉长的椭圆星体在不断旋转，从而证实了科学家此前对“鲁特西亚”形状的猜测。此外，“罗塞塔”传回的首批图片显示，“鲁特西亚”的表面布满陨石坑，这说明该小行星曾经遭受过多次外来天体的剧烈撞击。

“鲁特西亚”是一颗在火星和木星轨道间运行的小行星，欧航局希望通过“罗塞塔”近距离的观测，解开诸多未解之谜。

(吴锤结 供稿)

### **欧航局对宇航员候选人进行严格野外训练**

如果载人航天器返回地球时出现飞行控制问题，它有可能降落到地球的任何地方。因此要成为合格的宇航员，就必须学会在艰苦环境中求生。日前，欧航局对该机构6名宇航员候选人进行了严苛的生存训练。

欧航局7月9日发表的公报说，训练在今年6月底进行，6名候选人被直升机空投到海面上，忍受着地中海炽热阳光的照射。在两周时间里，他们可以使用的工具寥寥无几，因此必须想尽一切办法，在严酷的环境中求生。

德国科隆航天员中心负责人洛雷达纳·贝索纳指出，训练的目的是让宇航员候选人掌握在荒野中生存的基本常识。他们还将学习在飞船返回舱内和特殊环境下的生存技能，比如在荒野搭建帐篷、钓鱼、捕猎、用最原始的工具做饭，或是攀登悬崖、穿越河流、根据自然界的标志辨别方向以及学会自我医疗。

在训练过程中，宇航员候选人有时要在海上漂流，有时要饿肚子，有时还要忍受恶劣的天气。虽然训练艰苦，他们却在一步步接近自己的梦想——成为一名真正的宇航员。

(吴锤结 供稿)

## 俄罗斯成功发射一颗美国通信卫星



俄罗斯赫鲁尼切夫国家航天中心发言人博布列涅夫 7 月 10 日宣布，俄罗斯于当天晚间从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场成功发射一颗美国通信卫星“EchoStar-15”。

博布列涅夫说，莫斯科时间 10 日 22 时 40 分（北京时间 11 日 2 时 40 分），“质子-M”运载火箭将“EchoStar-15”通信卫星顺利升空，预计在发射 9 个半小时后，卫星将与火箭推进器分离，进入西经 61.5 度的地球同步轨道。

“EchoStar-15”为新一代电视直播卫星，由美国劳拉空间系统公司建造，为美国直播卫星运营商 EchoStar 所有。卫星重 5521 千克，在轨寿命 15 年，发生升空后将通过 DISH Network 直播卫星系统为北美地区的用户提供电视直播服务。

这是俄罗斯今年第七次发射“质子-M”运载火箭，也是俄罗斯年初以来进行的第 18 次商业发射。

（吴锤结 供稿）



## 俄罗斯拨巨款修建东方航天发射场

俄罗斯总理普京 7 月 19 日在这里表示，俄罗斯将在未来 3 年内拨款 247 亿卢布（约合 8 亿美元）修建东方航天发射场。

据俄媒体报道，普京在政府会议上说，这些资金将用于东方发射场所必需的基础设施建设。普京非常期待东方发射场成为俄罗斯的首个民用航天发射场，保障俄完全自主地开展航天活动。东方发射场将为包括载人运输系统、新一代运载工具及未来星际飞行设施在内的各种航天项目的实施提供保障。此外，其建设和使用还将带动俄远东地区工业发展，提高投资吸引力。

俄罗斯目前以每年 1.15 亿美元的价格租用哈萨克斯坦境内的拜科努尔基地作为航天发射场，截至目前，俄罗斯绝大多数航天发射和所有载人航天发射都在该基地进行。

时任俄总统的普京 2007 年 11 月签署命令，在俄阿穆尔州建设新的航天发射基地，取名为“东方”。规划当中的东方发射场初步建设投资达 4000 亿卢布（约合 136 亿美元），计划建设面积 550 平方公里。

（吴锤结 供稿）

## 美参议院要求推迟航天飞机退役时间

负责监管美国航天局的参议院商务、科学和运输委员会 7 月 15 日全票通过一项议案，要求推迟美国航天飞机的退役时间。

美国航天局曾于本月初宣布，航天飞机的退役时间将由原定的今年 11 月底推迟到 2011 年 2 月。参议院的这项议案则要求在航天飞机 2011 年退役前再增加一次前往国际空间站的飞行任务，时间定在 2011 年夏季或秋季，并要求航天局做好相应准备。

此外，这项议案支持放弃旨在重返月球的星座计划，但要求恢复星座计划中的部分内容，如开发运送宇航员的“多用途”航天器以及可运载至少 70 吨货物前往低地轨道的运载火箭。

议案还呼吁航天局从 2011 年开始设计可运送宇航员前往小行星及外太空其他目的地的新型大运载火箭及太空舱，支持奥巴马提出的发展私营“太空的士”的计划，但要求大幅削减

为私营企业提供的资金援助。奥巴马政府提出 5 年内提供 60 亿美元支持私营企业发展“太空的士”，但议案提出的金额是 3 年 16 亿美元。

针对白宫为航天局下一财年制订的 190 亿美元的预算总额，议案未作改动，但要求航天局缩减对他国运送美国宇航员前往空间站的依赖期。美国总统奥巴马 4 月 15 日公布美国的新太空探索计划，表示美国将放弃旨在重返月球的星座计划，而将火星作为美国载人航天计划的目的地。这一计划还有待国会批准。

(吴锤结 供稿)

## 蓝色星球

### 英国科学家研究称人类可能起源于黑洞



黑洞模拟图

人类究竟起源于哪里？天文学家认为，整个地球都是由环绕早期太阳的尘埃造的，太阳系中的固态物质概莫如此。但是尘埃本身又从哪里来呢？这一直是个未解之谜。最近，英国曼彻斯特大学的研究人员认为，他们已解开了这个尘埃来源的谜团，答案就是黑洞。此项发现将发表在新一期的《天体物理学杂志通讯》上。

现代太空尘埃由 100 亿年前形成的恒星喷发而来，但这些恒星在 45 亿年前太阳系形成时都还太年轻，因此不可能产生如此多的尘埃。宇宙间的早期尘埃肯定还来自其它什么地方。研究人员假想类星体就是早期尘埃的可能来源，并通过“斯皮策”太空望远镜，对一颗距离地球 80 亿光年的被称为 PG2112+059 的类星体进行了更为细致的观察。

研究人员通过对少量尘埃放射的红外线进行光谱分析发现，PG2112+059 类星体周围的尘埃含有大量形成岩石的矿物，包括硅晶石(基本上是小沙粒)和被称作刚玉的铝氧化物(人们熟知的红宝石和蓝宝石的主要成分)以及被称作方镁石的镁氧化物(存在于大理石中)。

研究人员称，这些物质可能是构成恒星、行星和生命不可缺少的宇宙尘埃的重要来源。这些矿物质肯定是类星体产生的，因为在外太空的恶劣条件下，它们的晶状结构很难长时间存在，宇宙射线会将它们毁灭成不定形的玻璃状形态，这表明它们是刚形成的。而且，

此前在太空尘埃中从未侦测到刚玉和方镁石。尘埃与类星体的这种关联，为类星体创造尘埃的观点提供了强有力的证据。

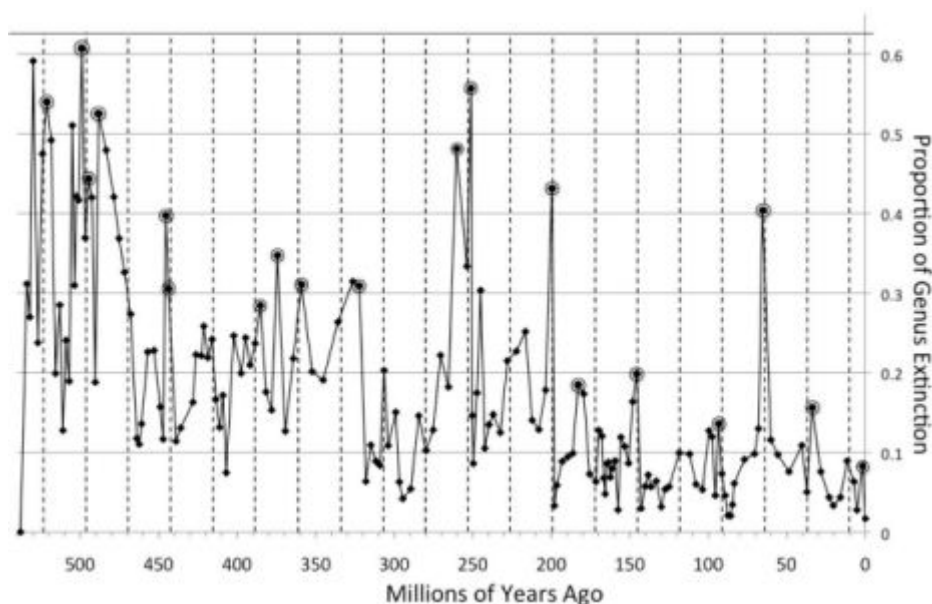
类星体是被模糊的环状星云和大量放射线环绕的特大质量的黑洞。它们是已知的最为活跃的、正在形成中的星系。它们紧随宇宙伊始而形成，并因类星体是巨大的无线电波发射源而进入天文学家的视野。物质被吸入黑洞，在下落过程中释放能量，产生无线电波（还有大量其它射线）。但并不是所有的这种物质都被吞噬进去了，部分物质经过烘烤、转化又被回吐出来。宇宙中的这场拔河比赛从未停止，从而导致恒星的高速形成和新元素的诞生。

研究人员计划在其它类星体周围寻找尘埃的踪影，以进一步证明他们的发现。他们表示，也有可能类星体并不是早期宇宙中唯一的尘埃来源，人类可能就是一抔土，不过这抔土却最终发展出了一段激荡人心的历史。

（吴锤红 供稿）

## 地球每 2700 万年一次物种大灭绝 人类剩 1600 万年





据《每日邮报》报道，美国科学家近日经研究发现，地球每 2700 万年要经历一次物种大灭绝，而我们人类还剩下 1600 万年的时间。

美国堪萨斯大学和华盛顿史密森学会的科学家将过去 5 亿年间地球上发生的重大物种灭绝事件进行研究，并将其列成一张曲线图，他们 99% 的肯定，在这漫长的 5 亿年中，每 2700 万年就要发生一次物种大灭绝，地球上的生物几乎被“清空”，直到新的物种产生。

物种大灭绝的原因一直众说纷纭。上世纪 80 年代，有科学家认为太阳有一个不发光的双星尼弥西斯（复仇女神的名字），它每过一段时间都会经过距太阳 1 光年的奥尔特星云，大量的彗星会在这里产生并撞向地球，给地球带来可怕的灾难。但是科学家的最新研究成果否定了这个假说，因为尼弥西斯的运行轨道会因其他星体的作用不断改变，不可能遵循 2700 万年的时间规律。

小行星撞击地球是物种灭绝的主要原因之一。上一次大灭绝发生在 1100 万年前，一颗巨大的陨石落在今天的墨西哥希克苏鲁伯附近，大部分物种从地球上消失。

这就意味着下一次的大灭绝将发生在 1600 万年后，当然这并不意味着人类可以高枕无忧了，因为曲线图上显示，物种大灭绝的时间偶尔会提前 1000 万年左右。

（吴锤结 供稿）

## 撒哈拉沙漠发现数千年前陨石坑 撞击痕迹清晰可见



研究人员在使用谷歌地图时，无意间在埃及撒哈拉沙漠发现了一个迄今保存最完好的陨石坑，虽历经数千年，撞击的痕迹仍清晰可见。

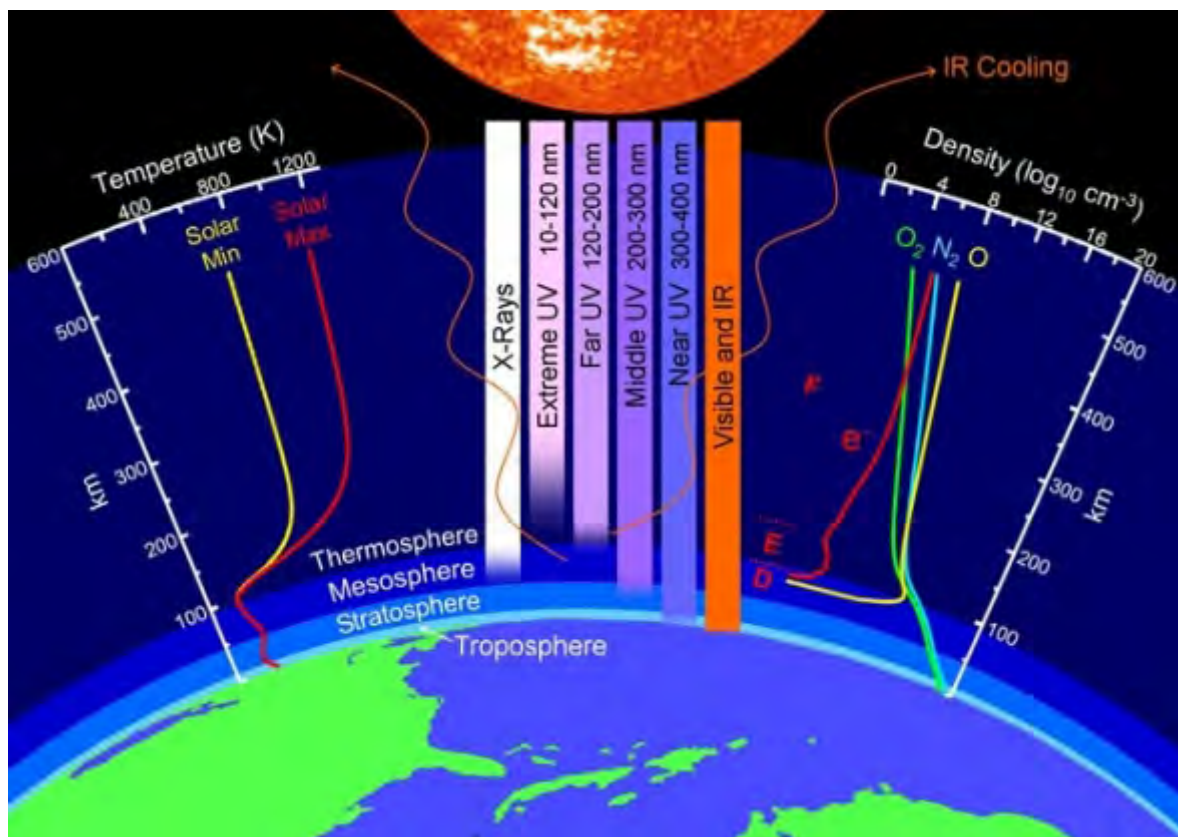
据美国《国家地理杂志》网站报道，今年2月，一个由埃及和意大利的专家组成的研究小组在使用谷歌地球时意外发现了位于撒哈拉沙漠偏远地区的巨大陨石坑。近日，研究小组抵达陨石坑现场。经测量，陨石坑的最宽处达45米，最深处距离地面16米。基于以上数据，研究人员估测，撞击地球的流星重约5000至10000公斤，直径仅有1.3米，但坠落速度超过每秒3.5公里。

最令研究人员惊讶的是，陨石坑还保留着原始的面貌。一般来说，陨石坑在大自然的“破坏”下都会逐渐受到侵蚀或直接被掩埋，但是该陨石坑撞击的痕迹仍清晰可见。这一不寻常的现象常见于大气稀薄的其他星体，比如月球，而非人类居住的地球。

研究人员估计，这个陨石坑形成于数千年前，可能是迄今保存最完好的陨石坑之一。

(吴锤红 供稿)

## 地球上层大气层发生塌陷 规模之大困扰科学家



地球的一个上层大气层最近以出人意料的规模发生“塌陷”，规模之大令科学家百思不得其解。

北京时间7月19日消息，据美国太空网报道，美国宇航局15日宣布，地球的一个上层大气层最近以出人意料的规模发生“塌陷”，规模之大令科学家百思不得其解。这个气层被称为“热层”，现在又再度反弹。这种塌陷并不罕见，但规模之大还是让科学家震惊不已。

在刊登于6月19日《地球物理学研究快报》（**Geophysical Research Letters**）上的一篇研究论文中，研究人员公布了他们的发现。论文主执笔人、美国海军研究实验室的约翰·埃默特表示：“这是在至少43年内热层出现的规模最大的一次收缩，可谓太空时代的一项纪录。”

此次热层塌陷在太阳并不活跃的时期出现，也就是2008年至2009年的太阳极小期。在太阳极小期，热层温度降低并收缩，但最近的收缩却是低太阳活跃性所能解释的两到三倍。埃默特说：“一定发生了一些我们并不了解的事情。”

热层高悬于地面之上，靠近地球与太空边缘的交汇处，距地面高度在 55 英里(约合 90 公里)至 370 英里(约合 600 公里)之间。卫星和流星在这一高度飞过，极光则在这一高度闪耀。热层与太阳联系紧密，受太阳活跃性高低周期影响程度较大。这个气层能够在远紫外线抵达地球前对其进行拦截。在活跃性较高时，太阳的远紫外线加热热层，使其膨胀，就像是一个置于营火上方的棉花糖。活跃性较低时，便会发生相反的事情。

太阳最近的活跃性极低。2008 年和 2009 年，太阳黑子数量极少，太阳耀斑几乎不存在，太阳远紫外线则走向衰败。然而，2008 年至 2009 年的热层收缩程度不仅超过以往任何时候，同时也无法单用太阳活跃性加以解释。

为了计算这种收缩，埃默特对 1967 年至 2010 年绕地球轨道运行的 5000 多颗卫星的衰减率进行了分析。分析提供了一个涵盖整个太空时代的热层密度、温度和压力的时空样本。埃默特表示，热层中的二氧化碳似乎可以在解释大气收缩过程中扮演角色。这种气体充当了一个冷却剂，通过红外辐射释放热量。众所周知，地球大气中的二氧化碳水平一直呈增长之势。更多的二氧化碳会放大太阳极小期的冷却作用。

埃默特说：“但事情并不是这么简单。即使利用我们对充当冷却剂的二氧化碳如何产生影响的了解将这一因素考虑在内，我们也无法完全解释热层的大规模收缩。”研究人员希望对这个上层大气层的进一步监测能够帮助他们揭开谜团。 (吴锤结 供稿)

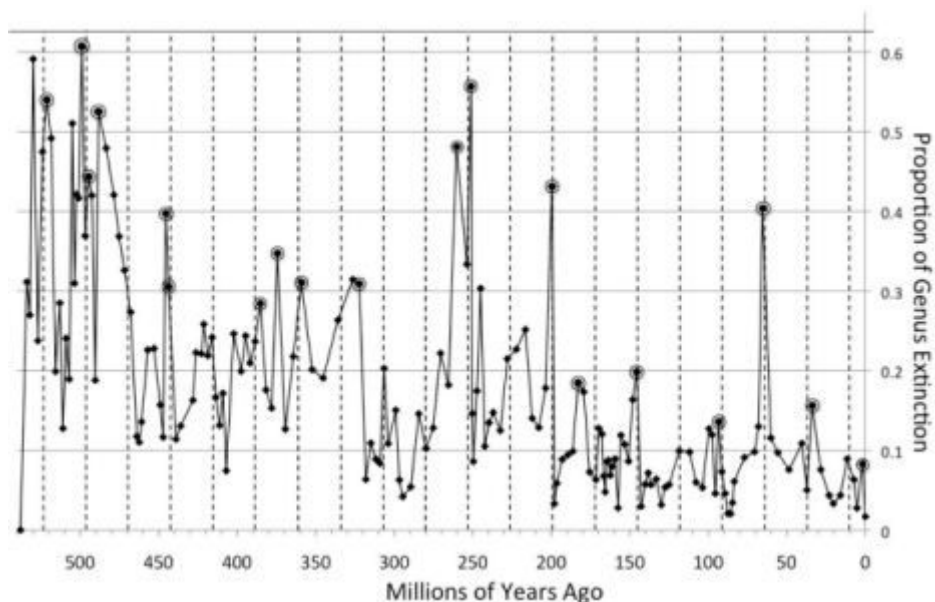
### 美科学家发现地球生物每隔 2700 万年灭绝一次

核心提示：美国科学家近日经研究发现，通过对过去 5 亿年的统计得知地球每 2700 万年要经历一次物种大灭绝，而我们人类还剩下 1600 万年的时间；每次物种灭绝地球上所有生物几乎都被清空，但大灭绝的原因众说纷纭无定论。



1100 万年前彗星撞击地球导致恐龙灭绝





物种灭绝时间曲线图：横轴为年份时间轴，单位(百万年前)；纵轴为地球上被毁灭生物所占比例

**国际在线 7 月 15 日报道** 据《每日邮报》报道，美国科学家近日经研究发现，地球每 2700 万年要经历一次物种大灭绝，而我们人类还剩下 1600 万年的时间。

美国堪萨斯大学和华盛顿史密森学会的科学家将过去 5 亿年间地球上发生的重大物种灭绝事件进行研究，并将其列成一张曲线图，他们 99% 的肯定，在这漫长的 5 亿年中，每 2700 万年就要发生一次物种大灭绝，地球上的生物几乎被“清空”，直到新的物种产生。

物种大灭绝的原因一直众说纷纭。上世纪 80 年代，有科学家认为太阳有一个不发光的双星尼弥西斯(复仇女神的名字)，它每过一段时间都会经过距太阳 1 光年的奥尔特星云，大量的彗星会在这里产生并撞向地球，给地球带来可怕的灾难。但是科学家的最新研究成果否定了这个假说，因为尼弥西斯的运行轨道会因其他星体的作用不断改变，不可能遵循 2700 万年的时间规律。

小行星撞击地球是物种灭绝的主要原因之一。上一次大灭绝发生在 1100 万年前，一颗巨大的陨石落在今天的墨西哥希克苏鲁伯附近，包括恐龙在内的大部分物种从地球上消失，为哺乳动物的蓬勃发展扫清了道路。

这就意味着下一次的大灭绝将发生在 1600 万年后，当然这并不意味着人类可以高枕无忧了，因为曲线图上显示，物种大灭绝的时间偶尔会提前 1000 万年左右。

(吴锤红 供稿)

## 雅典上空密集闪电形成罕见闪电森林



北京时间7月26日消息，据国外媒体报道，近日，在希腊一场罕见的暴风雨中，宙斯似乎用光了所有的闪电。在仅仅半个小时内，多达42道交叉闪电闪耀在希腊上空，照亮了整个雅典。业余摄影师克里斯·科特西奥普罗斯用相机捕捉了这场暴风雨中的大量闪电，并将独立闪电的照片合成为一张图。在这张难以置信的合成图中，条条闪电似乎形成了一片茂密的“闪电森林”。

摄影师克里斯的拍摄地点位于雅典奥林匹克体育场附近。在当天夜里的这场暴风雨中，克里斯在仅仅半个小时内就捕捉到如此惊人的“闪电森林”。从凌晨1时16分到1时48分之间，克里斯共拍摄了51张照片。由于部分闪电过于耀眼，根本看不清照片上究竟是什么，因此他不得不放弃其中的九张照片。

克里斯介绍说，“这次雷暴太密集了。当时刚过午夜，每隔六、七秒钟，我都能听到从奥林匹克体育场上空传来阵阵雷声。没有丝毫犹豫，我立即抓起相机，快速向奥林匹克体育场跑去。这个场景太惊人了。闪电的中心大约在2到3英里(约合3.2到4.8公里)外，而且正在向这里迅速接近。”

克里斯介绍了拍摄这场闪电秀的过程。“我在帐篷下架起相机，并选择连续拍摄模式，我就在旁边等待。在雷暴中心到达我的上空大约15到20分钟后，相机开始拍摄。我跑到桥下(图片右侧)找到了一个隐蔽之处，用来躲避密集的雨水和闪电。半小时后，这场闪电秀终于结束。”

对于这张合成图，克里斯补充解释道，“图片中心的这道巨大闪电，事实上并不是击向我的头顶。它似乎是击中了数百英尺(每英尺约合0.3米)之外的地方。”摄影师克里斯是一名应用程序员，供职于英国石油公司，摄影仅仅是他的一项业余爱好。

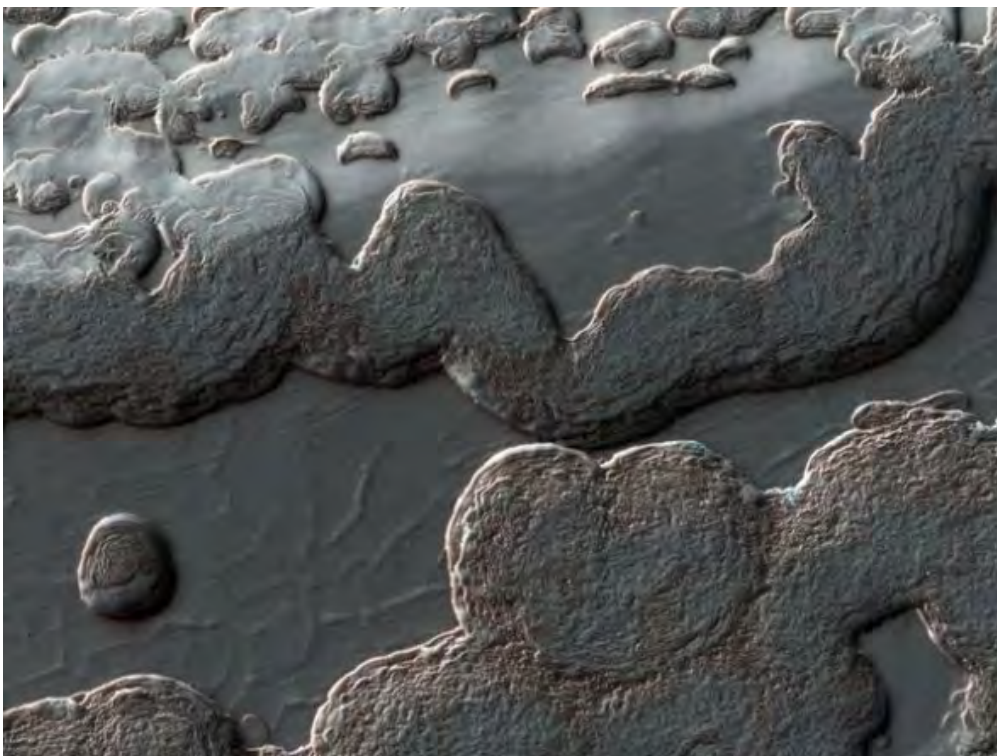
(吴锤结 供稿)

## 宇宙探索

### 美《国家地理》发布一周精彩太空照

北京时间7月16日消息，据美国国家地理杂志网站报道，最近，美国宇航局又公布了一组精彩的太空照片，其中既有哈勃太空望远镜拍摄的“恒星托儿所”、复活岛日全食、月球上的巨型“兔子洞”，也有环绕年轻恒星的炙热尘埃照片。

#### 1.火星南极霜冻



火星南极霜冻

火星南极各种各样的表面结构，2007年3月6日拍摄，7月7日对外公布。美国宇航局的HiRISE(超高分辨率成像科学实验照相机的英文缩写)拍摄这幅照片时，火星南极正值春季，地表被二氧化碳霜覆盖。在这种霜冻的衬托下，南极的长槽(右侧)、圆坑以及不规则的台地(中部偏左)显得更为突出。类似这样的地貌在火星南极剩余的冰帽地带较为常见。根据“火星环球观测者”号探测器此前拍摄的照片，火星南极的冰帽正在快速萎缩。

#### 2.恒星托儿所



恒星托儿所

哈勃太空望远镜拍摄的“恒星托儿所”，7月13日由美国宇航局(NASA)和欧洲航天局(ESA)公布。欧洲航天局网站表示，形象地说，这个“恒星托儿所”就像是一个喧闹的大锅，酿制奇异的宇宙佳酿。这幅超级锐利的照片展示了NGC 2467星云的恒星形成区，亮蓝色的炙热年轻恒星散落在巨大的气体和尘埃云内。年轻恒星产生的强紫外线辐射让这一区域呈现出鲜艳而明亮的色彩。

### 3.复活岛日全食



复活岛日全食

11 日在智利复活岛欣赏到的日全食景象，月球暂时遮住了太阳。日全食形成过程中，月球会在地球和太阳之间穿过，并在地球上投下一个圆形影子。在地面上，身在全阴影区域的观察者可以欣赏到月球遮住太阳盘的景象，整个过程持续了几分钟。此时，只有太阳暗淡的上层大气(日冕)仍依稀可见。

11 日，只有身在太平洋地区一个 155 英里(约合 250 公里)宽的狭长地带的少数人有幸目睹此次日全食。月球投下的影子从新西兰北部开始，扫过一些偏远的岛屿，最后终止于南美洲最南端。

#### 4.NASA 低温测试火箭发动机



NASA 低温测试火箭发动机

美国宇航局的下一代固体燃料助推火箭在低温条件下能够正常工作吗？9月针对处于研发阶段的发动机 DM-2 进行的测试可能给出答案。这幅未标注日期的照片在承包商 ATK 空间系统公司位于美国犹他州普瑞蒙特瑞的测试设施拍摄，7月6日对外公布。点火前，DM-2 将被冷却到 40 华氏度(4 摄氏度)，以确定火箭能否在低温天气下正常运转。

未来的助推器与用于航天飞机的助推器类似。这种新型助推器在隔热等很多方面加以改进，以提高美国宇航局未来运载火箭的安全性、性能以及可靠性。新型发动机是为“星座”登月计划设计的。根据美国总统奥巴马为宇航局敲定的新探索计划(4月16日正式对外公布)，“星座”计划已被取消。

### 5.波动作用



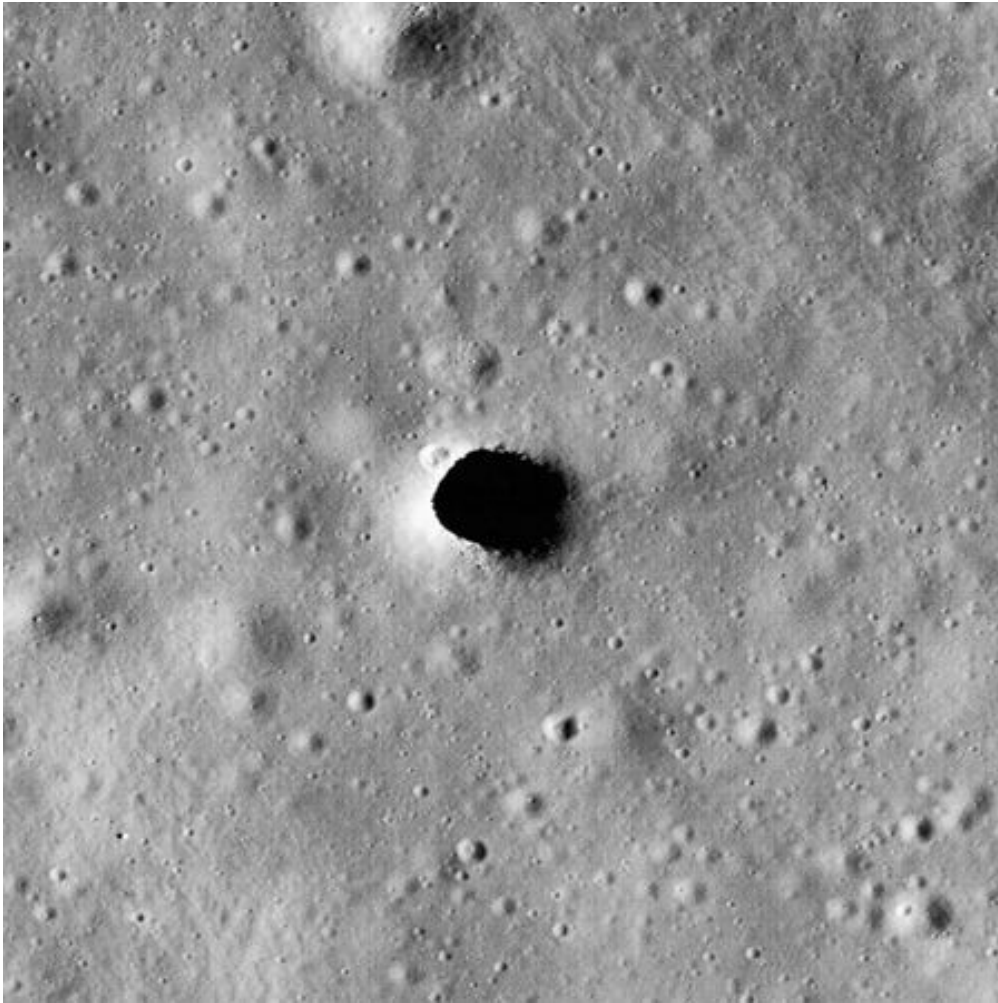
波动作用

照片由“地球观测1号”卫星携带的先进陆地成像仪(ALI)于2007年3月6日拍摄，美国宇航局7月10日公布。随着巴伦岛火山(左下)喷出蒸汽，两种类型的波浪Z字形穿过印度洋。拍摄时，“地球观测1号”卫星位于安达曼群岛附近。

水平穿过海洋的微小波纹是洋流顶部的表面波。美国宇航局“地球观测台”表示，长黑斜纹(右侧)是汹涌海面出现的宽纹，这种海面所能反射的光线少于更为平滑的海面。宽纹是内波产生的表面效应，内波穿过最底层的海水，从不直接涌出海面。

## 6.月球兔子洞





月球兔子洞

美国宇航局网站表示，月球勘测轨道器(以下简称 LRO)拍摄的照片揭示了月球玛流斯小丘群的巨大“兔子洞”。LRO 照相机项目首席研究员、亚利桑那州大学的马克·鲁宾逊表示：“它们可能通往一个地质上的仙境。我们认为这些巨洞就如同天窗，是在地下熔岩管顶部塌陷时形成的。”2009 年，日本的“月女神”号飞船第一次对这些巨洞进行了拍摄。

## 7.炙热尘盘



炙热尘盘

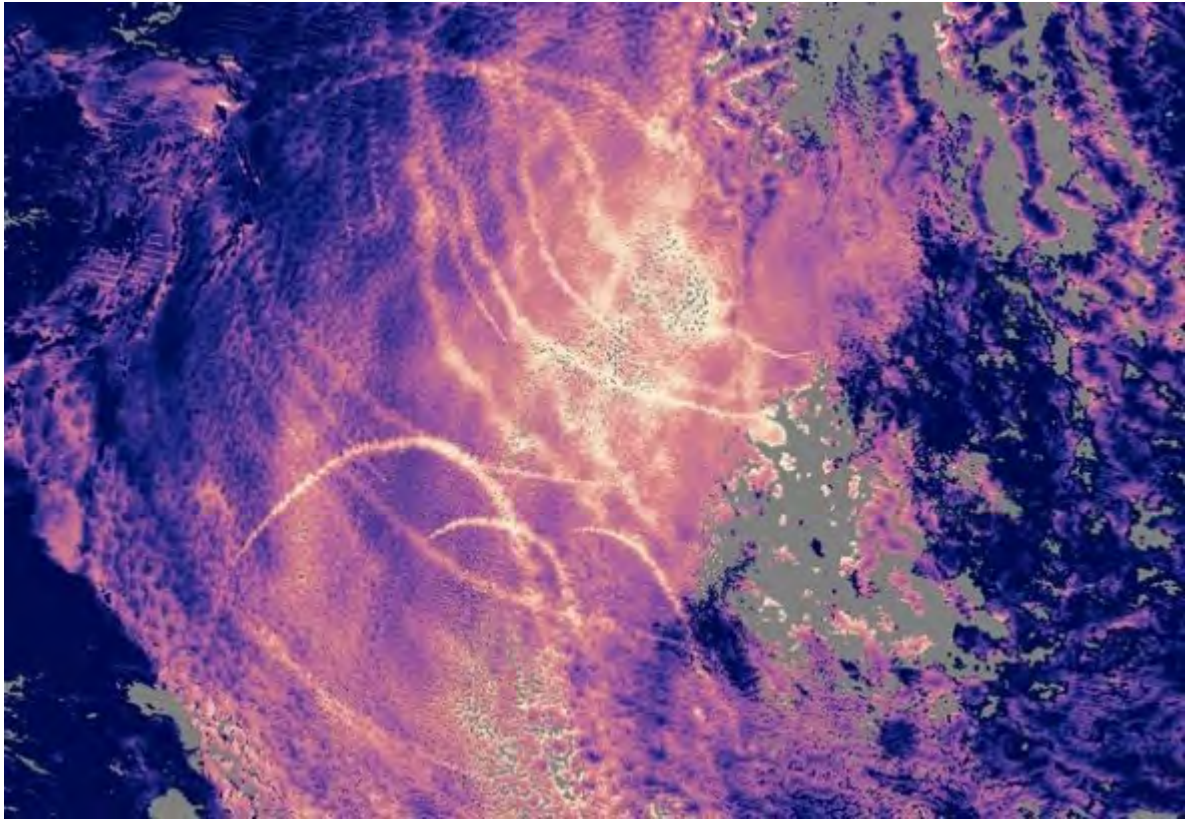
画家想象图，描绘了环绕一颗年轻恒星的炙热尘盘。根据刊登在本周《自然》杂志上的一项研究发现，与低质量恒星一样，大质量恒星周围可能也普遍存在这种现象。长久以来，科学家便一直怀疑新形成的大质量恒星产生的辐射压力阻止这种尘盘内的物质坠落，同时帮助形成这种结构，就像低质量恒星一样。根据一些望远镜获取的数据，类似这样一个环绕恒星的吸积盘的热物质质量大约是太阳的 20 倍。

(吴锤结 供稿)

## [一周太空图片精选 濒死恒星的最后狂欢](#)

北京时间 7 月 13 日消息，美国《国家地理》网站公布了过去一周的精彩太空照片。这些照片集中展现了美国宇航局、欧洲航天局及其他国家航天机构最新捕捉到的星系“化石”、宇宙全景图以及濒死恒星最后狂欢等壮观景象。

### 1. 船舶航迹



船舶航迹(图片提供: NASA Earth Observatory)

在这张美宇航局7月4日公布的假色照片中,海洋上空云层形成的灰白弧形物好似追踪着北太平洋船舶路线。照片是由美宇航局 Terra 卫星在今年9月拍摄的。水滴在悬浮微粒(如尘埃、海盐晶体)周围凝结时,就形成了云。在广阔的海洋上空,自然形成的微粒越来越少,所以形成的水滴往往变得相对更大。但是,船舶排放的尾气造成空气污染,使得小水滴越来越小,令其反射显得更强烈,由此它们在这张照片中看上去更明亮。

## 2. 濒死恒星的最后狂欢



濒死恒星的最后狂欢(图片提供: NASA/ESA)

在一个完全值得莎士比亚书写的死亡场景中，一颗中等质量的濒死恒星呈现出五彩的绚丽姿态。这张照片是由“哈勃”太空望远镜拍摄的，美宇航局于6月28日公布。在生命最后阶段，类日恒星不断扩展其层层表面，变成红巨星。这一层层的表面随后被驱散，露出里面称为白矮星的致密核心，照亮了周围的气体。由此产生的结构被称为行星状星云，之所以这样命名，是因为利用18世纪(行星状星云这个术语就是在那个时候创造的)的望远镜，行星状星云看上去就像气态巨行星。

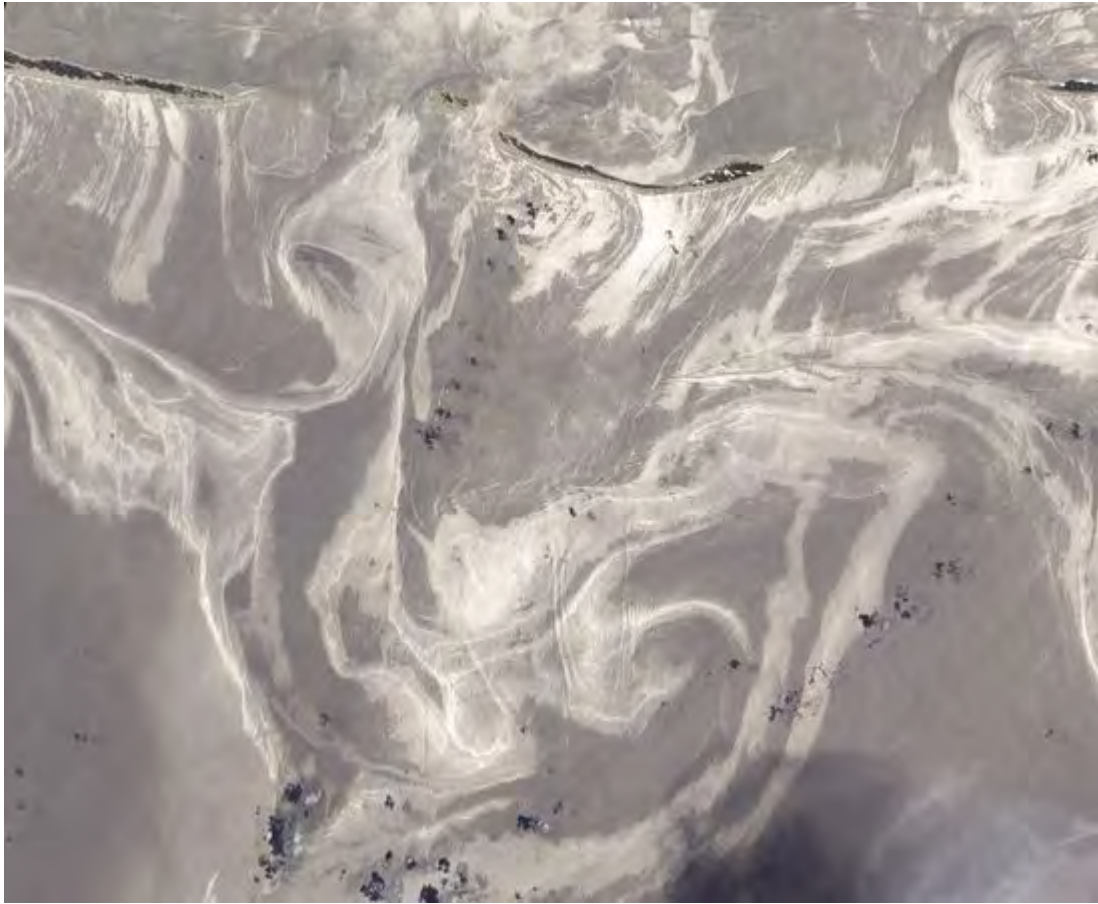
### 3.宇宙五彩焰火



宇宙五彩焰火(图片提供: NASA/ESA)

在这张7月6日公布的照片中，一个明亮的星团在星际气体和尘埃云的映衬下，像五彩焰火一样闪耀。这个年轻的星团被命名为NGC 3603，里面到处是几乎在同一时间内形成、大小和质量各异的恒星。由于质量大的恒星比质量小的恒星死亡更早，星团看上去就像一个宇宙“培养皿”，天文学家可以通过它研究恒星生命周期的各个阶段。这张照片是由“哈勃”太空望远镜拍摄的。

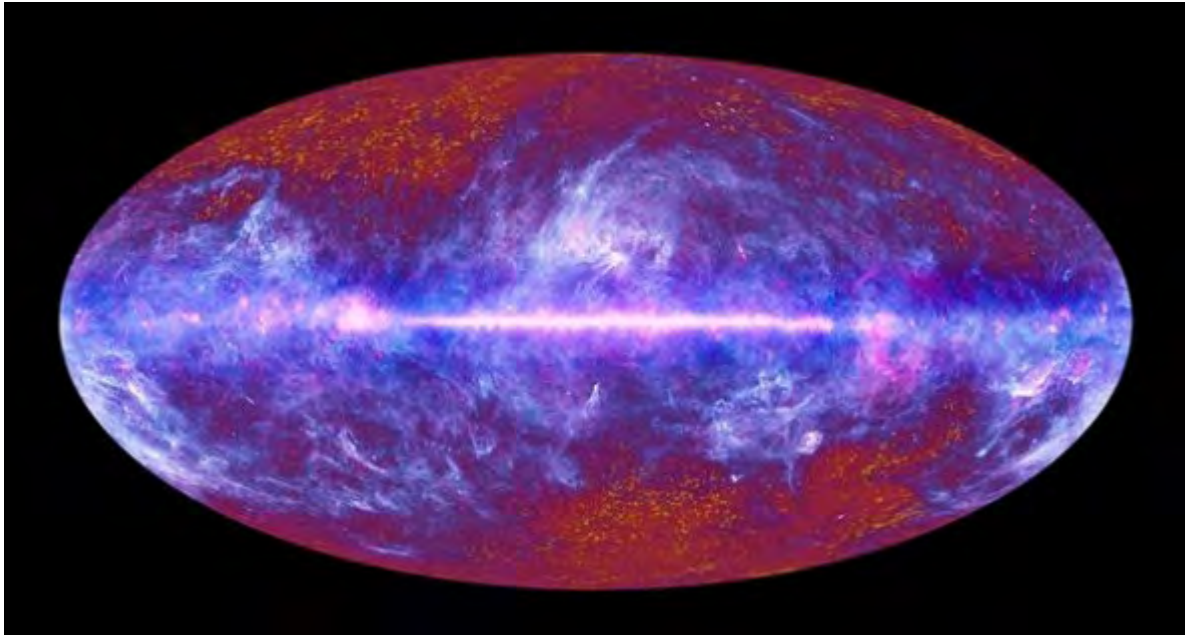
#### 4.受到原油污染的堰洲岛



受到原油污染的堰洲岛(图片提供: NASA)

银灰色的涡旋表明,截至6月27日,墨西哥湾泄漏原油已经冲上密西西比州海岸附近的堰洲岛。根据美宇航局最新公布的卫星图,这些堰洲岛让我们可以清楚地感受近岸水域原油带的规模:珀蒂布瓦岛(中央顶部)长约6英里(约合10公里)。海湾岛国家海滨公园由七个堰洲岛和密西西比州与佛罗里达州部分大陆构成,而珀蒂布瓦岛就是其中之一。

## 5.宇宙全景图



宇宙全景图 (图片提供: ESA)

天文学家7月5日宣布,在对天空进行了为期一年的扫描后,欧洲航天局“普朗克”太空望远镜创造出可在微波光线下看到的宇宙全景图。照片显示,银河系的光芒像耀眼的缎带一样从图像中央穿过。“普朗克”望远镜还捕捉到宇宙微波背景辐射(CMB)的斑驳背景。宇宙微波背景辐射是宇宙大爆炸的产物。研究宇宙微波背景辐射内部温度细微差异应该有助于天文学家理解最早一批恒星和星系的形成地点和方式。

## 6.星系“化石”



星系“化石” (图片提供: Andrew Cooper and John Helly, Durham University)

在这张公布于7月2日的电脑模拟图中，恒星残骸在银河剧烈碰撞期间围绕在像银河系一样的星系周围，可能出现于50亿年前。在英国杜伦大学科学家的领导下，一个“银河考古学家”小组表示，电脑模拟有助于证明银河系周围一个光环内的恒星是年代更久、质量更小的星系与银河系碰撞合并后留下的残骸。

## 7. 闪亮星空笼罩堡垒





闪亮星空笼罩堡垒 (图片提供: Babak A. Tafreshi, TWAN)

在这张摄于今年5月、上周公布的长曝光照片中，银河系盘面跨过伊朗阿拉穆特地区一座9世纪堡垒。在照片右上角，一颗流星从上空划过。这座堡垒建在厄尔布尔士山脉里面，曾当作监狱使用，关押过著名的波斯天文学家纳西尔丁-图西，后被获释。而位于今伊朗境内、闻名遐尔的马拉盖天文台就是在图西倡议下建设的，那也是当时世界上最大、最先进的天文台之一。

## 8. 龙形星云



龙形星云 (图片提供: M. Povich, NASA/JPL-Caltech)

在下面的可见光照片中，一个狭长的黑暗带从M17星云的尘埃与气体穿过，而这个星云又被正诞生于该区域的质量偏大的恒星照亮。但在“斯皮策”太空望远镜的红外光谱下，红眼“龙”从黑暗中突然出现，在翻腾的色彩(由星云内疾速的恒星形成速率加热的尘埃和气体)背景下张牙舞爪。天文学家认为，恒星也在这片龙形黑云内快速形成。不过，由于这片星云不得不催生温度最高、质量最大的恒星，所以，整个区域在红外光线照射下并没有发光。

## 9.绚丽的宇宙舞台



绚丽的宇宙舞台 (图片提供: ESO)

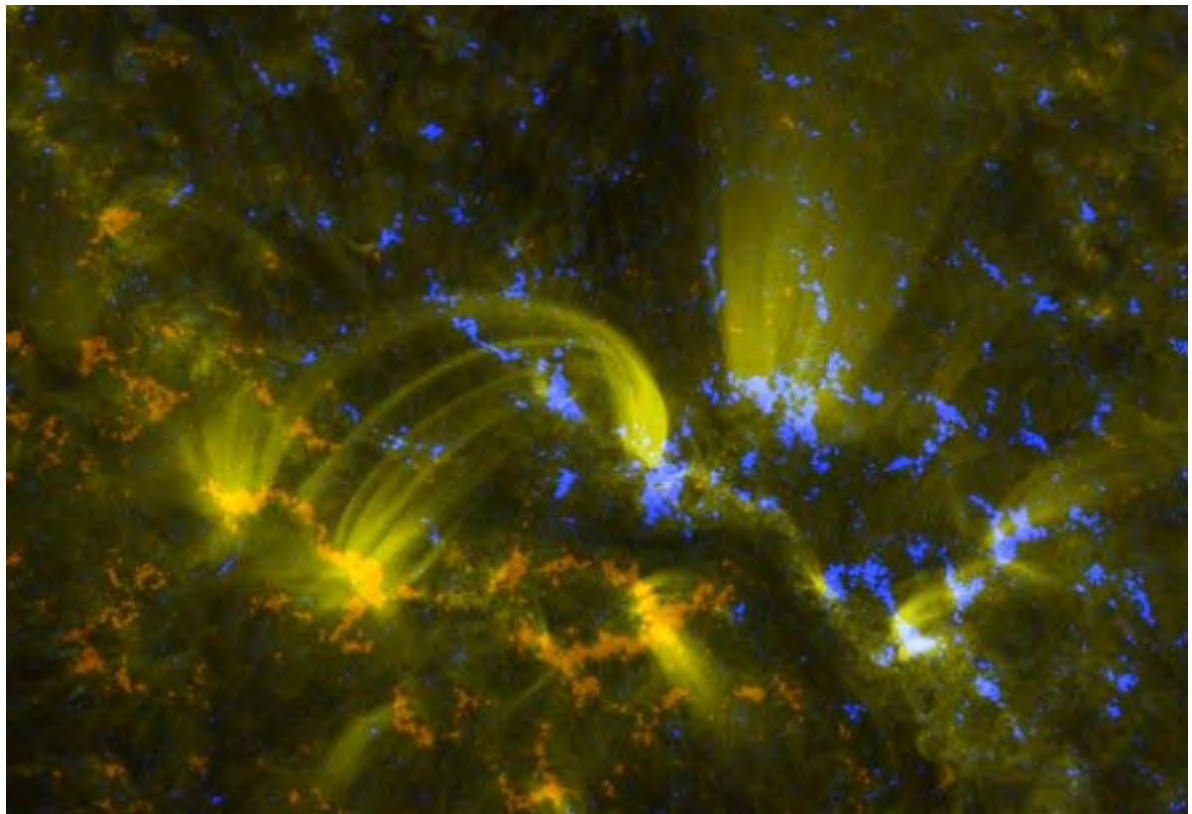
在一张可能让荷兰画家文森特-梵高都羡慕不已的照片中，束状尘埃与气体云构成了一幅后印象派画作的宇宙版本。照片由设在智利拉斯拉的欧洲南方天文台望远镜拍摄。耀眼恒星——南冕座 R 星(照片中央处)发出的亮光穿透了浅蓝色的星云，而整个星云又被里面无数新生类日恒星反射的光芒所照亮。

(吴锤结 供稿)

## 一周太空图片精选：太阳产生弧形远紫外线

新浪环球地理讯 北京时间 7 月 27 日消息，美国国家地理网站公布了过去一周的精彩太空照片。这些照片展示了维珍银河“进取号”太空船首次载人飞行、强烈的太阳磁场形成的并列弧形远紫外线等壮观景象。

### 1. 太阳磁场与远紫外线



太阳磁场与远紫外线

这是7月16日公布的、由美国宇航局太阳动力天文台的观测数据所形成的合成图。图中，来自太阳的远紫外线形成了一组组弧形光线，而且向相反电荷区域延伸。太阳动力天文台携带了三种主要科学仪器，如日震及磁场成像仪、远紫外线变化实验仪和大气成像组件。日震及磁场成像仪显示的蓝色和橙色区域，表明该区域磁场拥有相反电荷。大气成像组件提供了关于太阳紫外线的数据。美国宇航局科学家介绍说，远紫外线形成并列的弧形光线，表明该区域的磁场更强。

## 2. 维珍银河“进取号”太空船



维珍银河“进取号”太空船

上周，维珍银河“进取号”商业太空船首次实施载人飞行。本图中，“进取号”正飞行于美国加利福尼亚莫哈韦沙漠上空。目前，维珍银河公司尚未准备好发送首批太空游客。在大约六小时的试飞中，“进取号”仍然紧紧地与维珍银河母船组合在一起没有分离。根据维珍银河公司的太空船计划，母船将搭载“进取号”飞达亚轨道高度。太空船上两名机组人员通过此次飞行开始一系列测试，为将来的单独太空飞行做准备。

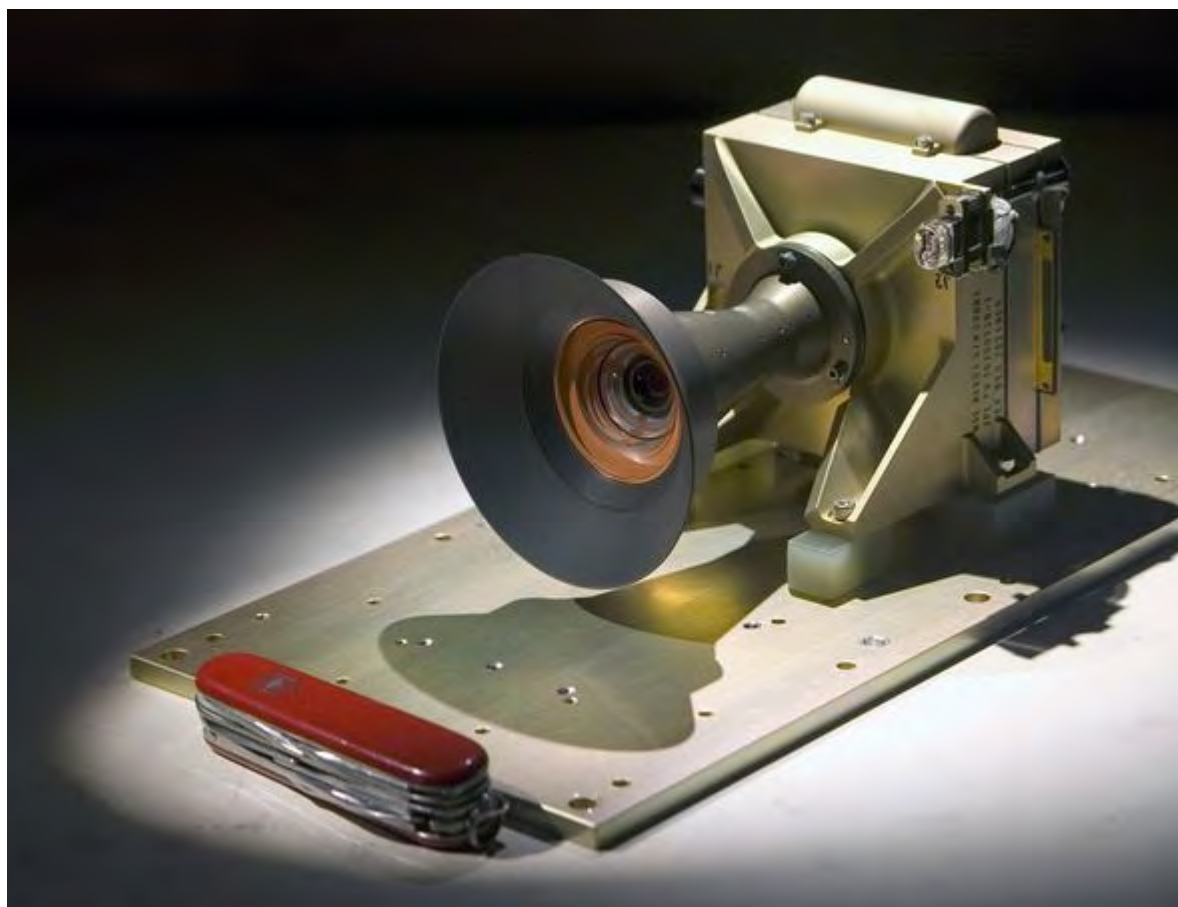
### 3. 巨型年轻恒星发出绿色光芒



巨型年轻恒星发出绿色光芒

本图显示了由美国宇航局“斯必泽”太空望远镜所拍摄的恒星形成区，图片左上部一颗明亮、巨大的年轻恒星正发出绿幽幽的光芒。美国宇航局本周公布了这一档案图片。这张照片可以帮助天文学家更细致地观测围绕在这颗巨型年轻恒星周围的尘埃层。这颗恒星质量大约是太阳的20倍，直径大约是太阳的5倍。通过对这颗恒星及其周围尘埃层的研究，天文学家发现了巨型恒星与它们较小亲属属于同样的形成机制的直接证据。

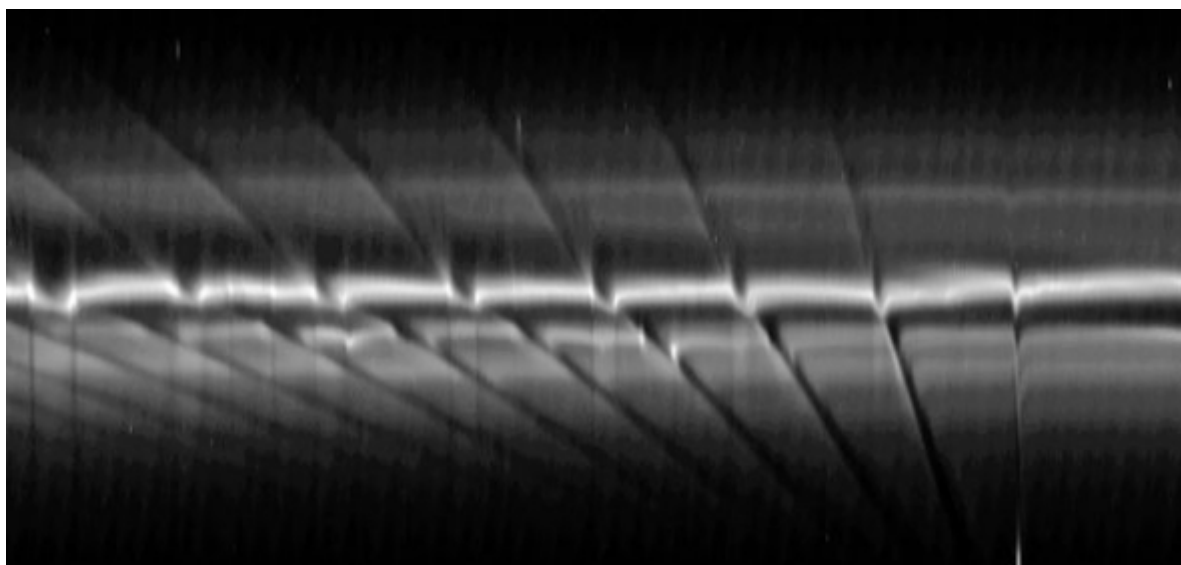
#### 4. 火星相机



火星相机

本图公布于7月19日。这是一部安装于“好奇”号火星登陆车上的火星专用相机(“火星降落成像系统”)。“好奇”号是美国宇航局新一代火星登陆车，火星相机安装于“好奇”号的下面。美国宇航局网站介绍说，火星相机将带给太空爱好者一种前所未有的身临其境的感觉，有如搭乘太空飞船亲自前往火星。“火星降落成像系统”预计将在2012年8月“好奇”号降落前两分钟时开始拍摄高清晰度、全色调的火星影像及火星登陆车的登陆过程。第一个镜头应该是当“好奇”号穿越火星大气层时隔热板脱离，紧接着第二个镜头应该是当“好奇”号登陆火星时所形成的尘埃旋涡。美国宇航局计划将直播“好奇”号登陆火星的过程。

##### 5. 土星 F 环的扇形结构



土星 F 环的扇形结构

在土星 F 环明亮的中心附近，存在一些扇形的结构。这种结构显示了土星小型卫星土卫十六是如何在太空中“滚雪球”的。美国宇航局“卡西尼”号太空船捕捉到这一过程。在 7 月 20 日公开的这张照片中，暗色的通道表示卫星正在通过该处。土卫十六的重力作用溅起了 F 环周围的物质，产生了波状结构。一些较明亮的部分，则是 F 环上冰质物质。

(吴锤红 供稿)

## 美天文学家发现宇宙迄今为止最强烈大爆炸

据国外媒体报道，美国宇航局近日通过 X 射线天文望远镜发现了宇宙中迄今为止最强烈的爆炸，爆炸时间长达一分钟，而且伴随发出的 X 射线光子速度十分快，力量也很大。但至今天文学家还没有弄清楚爆炸产生的原因。



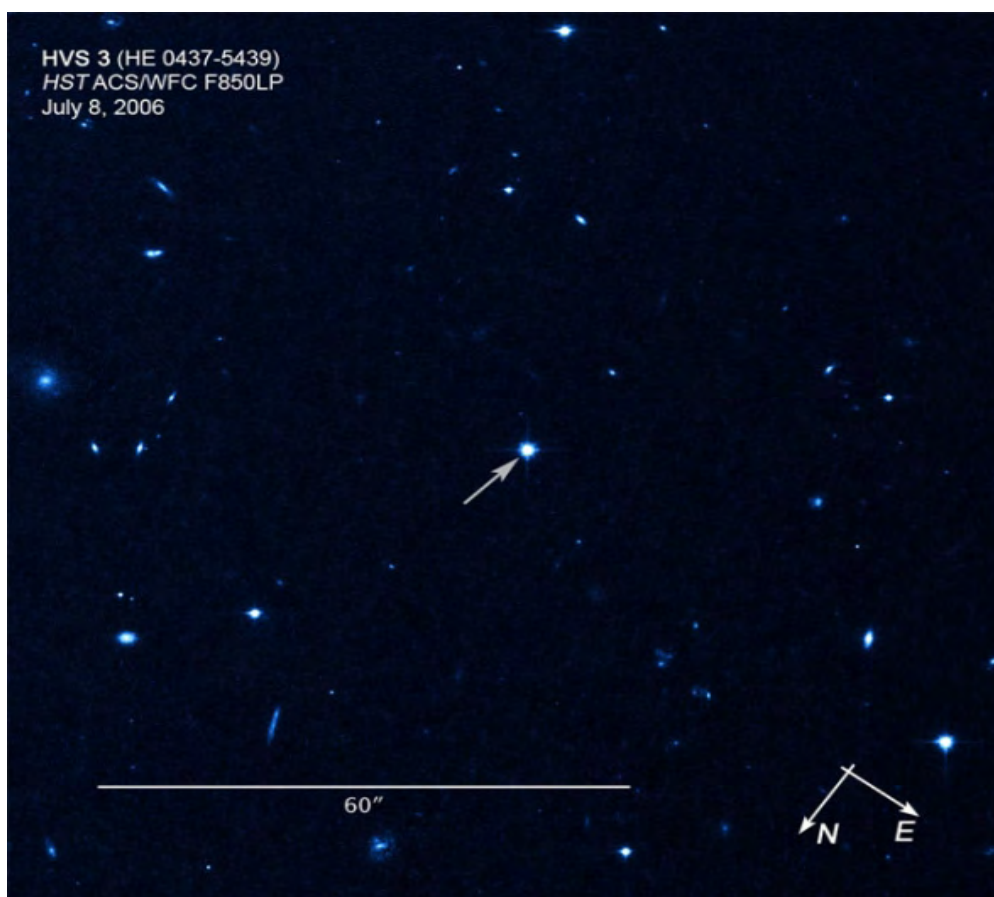
这是天文学家发现的迄今为止最强烈的 X 射线爆炸



据悉，当大量行星在同一个黑洞里崩溃时，如果碰巧遇到伽玛射线爆发，就会产生这种类型的 X 射线爆炸。这次发现的爆炸的强度要比天文学家的 X 射线辐射基准强烈 200 倍。伴随这次爆炸留下的超新星遗迹名为蟹状星云——它起源于距离太阳系 500 万光年远的星系。但天文学家对引起爆炸的原因仍然很困惑。天文学家表示，虽然表面上看这只是一个普通的黑洞，但实际上在这个黑洞出现时，会有一种特殊的爆炸发生。他们用计算机收集了很多与这次爆炸有关的分析数据。刚开始他们并没有注意这次 X 射线发出的光有多么亮。甚至这种光亮的程度事先是完全没有被预料到的，十分让人震惊。

据了解，伽玛射线爆发每隔一两天就会在宇宙中的某个地方发生一次，爆发时每秒会产生 145000 个 X 射线光子。当天文学家观察到伽玛射线爆发时，就会相应的调整 X 射线天文望远镜的目标，以便更好的观察到 X 射线爆炸。  
(吴锤结 供稿)

### 哈勃观测到超高速恒星逃离银河系 每小时 50 万千米



哈勃望远镜的图像显示超高速恒星 HE 0437-5439 的位置（图上用箭头标出的目标），它正高速逃离银河系。



Brown 这张图像描述了一个恒星 HE 0437-5439 获得足以逃离银河系的超高速度的可能途径。

北京时间 7 月 27 日消息，据国外媒体报道，哈勃空间望远镜的最新观测显示一颗超热蓝巨星被彻底的踢出了银河系。这个恒星在太空中以每小时 160 万英里(250 万千米)的速度疾驰，这相当于太阳围绕银河系中心公转速度的 3 倍以上。哈勃观测显示它正从银河中心方向高速向外运动，这在一定程度上让人们了解到它源于何方。

天文学家推测这颗恒星或许是一个三星系统的成员，在大约 1 亿年前，这个三星系统行经银河系动荡的核心区域。但很不幸的是它们犯了一个大错——它们太靠近银心了，那里存在一个黑洞。于是在黑洞的强大引力作用下，一颗成员恒星被吞噬，其他两颗恒星则被高速甩出银河系。于是这两颗被抛出的恒星逐渐结合在了一起，形成了今天看到的超热蓝巨星。

虽然这听上去似乎很不可思议，但是使用哈勃空间望远镜的科学家称这可能是这种所谓“超高速恒星”形成最符合逻辑的解释了。这颗超高速恒星的编号是 HE 0437-5439，它是迄今探测到运行速度最快的恒星之一。

“借助哈勃空间望远镜，我们得以首次确认这颗恒星来自何方，因为我们可以追踪它在空间的运行轨迹，”天文学家沃伦·布朗(Warren Brown)说。他来自哈佛-史密松天体物理台，是做出此项研究的哈勃望远镜小组成员，同时也是这篇论文的第一作者。“它的轨迹清楚指向银心。这样被流放的恒星在银河系的1000亿颗恒星中是不多见的，大约每1亿颗才会出现一颗超高速恒星。”

自从2005年发现首颗超高速恒星以来，天文学家已经发现了16颗这样的恒星。它们中的大多数都被认为来自银河系中心区域。但此次哈勃的观测数据是对于这一理论的首次观测证实，即超高速恒星起源于星系中心。那么这又告诉了我们什么信息呢？

答案是：这些以极高速度运行的恒星轨迹能让我们推算围绕我们星系的暗物质的分布情况。

“研究这些恒星可以为我们提供更多有关这个宇宙中那些看不见的物质的信息，并且帮助我们更好理解星系的形成机制，”奥列格·格内丁(Oleg Gnedin)说，他是一位来自密歇根大学的天文学家。“通过这些恒星飞离银河系的轨迹，我们可以反推出暗物质对其施加的引力作用。”



在这张图像中，蓝巨星 HE 0437-5439 已经被抛出了银河系。这颗被抛弃的恒星以 250 万千米的时速运行，距离银盘面 20 万光年，它将注定流浪于恒星际空间。

目前恒星 HE 0437-5439 已经位于银河系边缘区域，高高凌驾于银道面(银河系平面)之上，距离银心大约 20 万光年。相比之下，银河系的直径也仅有 10 万光年。天文学家利用哈勃的数据重建这颗恒星的运行轨迹，结果证明银心正是它旅途开始的地方。科学家随后进一步开始计算这颗恒星必须受到多大的甩力才能达到现在这样的位置上。

“这颗恒星正在以一种近乎荒谬的速度运行，几乎相当于逃离银河系引力场所需速度的两倍，”布朗说，也正是他在 2005 年发现了第一颗超高速恒星。“正常情况下任何恒星都不会跑这么快，一定是发生了什么不寻常的事情。”

但情况也许更加复杂。根据它目前的速度和所处的位置，恒星 HE 0437-5439 至少应当已经运行了 1 亿年。但是从它的质量(9 倍太阳质量)，以及它蓝色的颜色判断，它应当仅仅燃烧了大约 2000 万年。这远远小于从它的速度和位置推出的时间值。对此，最符合逻辑的推测就是：它曾是一个三星系统中的成员星，在一次过度靠近银心的错误旅途中遇上了银心附近的巨大黑洞。

关于恒星获得逃逸速度并逃离银河的理论最早提出于 1988 年。该理论预测位于银河中心的黑洞大约每 10 万年将抛射一颗恒星。

布朗设想，这个三星系统原本拥有一对互相绕转的双星系统，以及一颗围绕这个双星系统公转的第三颗外围恒星。当这个三星系统遭遇黑洞时，强大的引力强行剥离了最外侧的那颗恒星。

这颗恒星遭遇了被吞噬的厄运，但是它的动能被转移到了那一对双星系统，使它们获得了足以逃出银河系的超高速。当这对恒星高速逃离时，它们仍然进行着常规的恒星演化进程。

双星系统中质量较大的那颗演化将较为迅速，它膨胀为红巨星，吞噬了它的伴星。于是这两颗恒星的物质连接在了一起，相互融合，最终产生了一颗超级蓝巨星，然后继续流浪。

“可能你会觉得这个蓝巨星的故事听起来不可思议，但是银河系中确实存在蓝巨星，而且大多数位于多星系统之中。”布朗说。这可真是个神秘的蓝色流浪者。

这种流浪恒星从一开始发现就一直让科学家困惑不已。2005 年，汉堡/欧洲南方天文台巡天项目首次发现此类天体。

天文学家已经提出两种假设来解释这种恒星的年龄问题。要么这样的恒星本身是不受常规的恒星演化规律制约的，因而不能用经典的恒星年龄规律去进行计算；要么它们并非来自

银河系，而是来自一个近邻星系——大麦哲伦星系。

2008年，有一个天文学家小组宣称他们可能已经解决了这个问题。他们将这些流浪恒星和大麦哲伦星系中恒星的化学组成特征进行对比，结果显示了完美的对应。另外，这颗恒星的位置也非常靠近大麦哲伦星系，距离仅有65000光年。

借助哈勃空间望远镜强大的“先进巡天相机”(ACS)，天文学家得以对这些捉摸不定的恒星进行相隔3.5年的重复观测。来自巴尔的摩空间望远镜研究所的小组成员杰·安德森(Jay Anderson)开发了一种技术。这种技术可以自动对比所观测恒星目标与11颗遥远的背景恒星的相对位置，这样就有了一个参照系，用以判断这颗运动中恒星的位置。

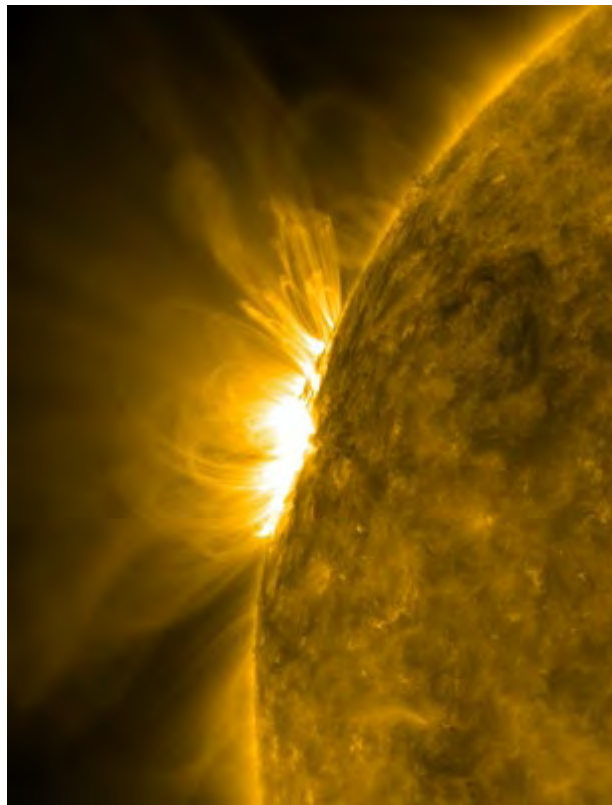
安德森接着又找到2006年和2009年拍摄的该恒星的图像，通过这些数据来计算它的相对背景恒星的运动速度。结果是，在此期间这颗恒星相对背景恒星的移动距离是0.04像素。“哈勃的观测精度无与伦比，这项观测要是在地面上进行，将会非常困难，”安德森说。该小组现在还在努力试图确定另外4颗流浪恒星的来源地，它们都位于银河系的边缘。

“我们正在努力寻找像HE 0437-5439这样的B型星(一般恒星光谱中只有吸收线，但B型恒星光谱中还有发射线，因此也称B型发射星)，”布朗说。在已发现的16颗此类恒星中，他发现了其中的14颗。“这种恒星寿命不长，它们应当是等不到抵达银河边缘的。银河外缘的恒星密度远低于银河中心，因此它们如果存在在那里的话，我们可以更容易的发现它们。”

关于这一研究的论文已经发表于7月20日的《天体物理学快报》(The Astrophysical Journal Letters, APL)上。

(吴锤结 供稿)

## 美飞船拍到太阳磁力线清晰画面



美飞船拍到太阳磁力线清晰画面

北京时间7月13日消息，据美国宇航局太空网报道，美国宇航局的飞船“太阳动力学观测站(SDO)”在观察太阳热区的活动时，捕捉到从太阳表面发出来的一束明亮的磁力线。

该飞船从7月6日开始对太阳热区进行观测，这期间它在光谱的远紫外区获得该发现。美国马里兰州美国宇航局戈达德太空飞行中心最近播放了有关这些弧形磁力线的一段录像。这些弧状太阳物质在太阳表面呈炙热的白色，颜色随着高度逐渐变暗，到最高点变成炙热的橙色。烟雾模糊了外层更大的磁力线，而较小的则被其他明亮的白光所掩盖。

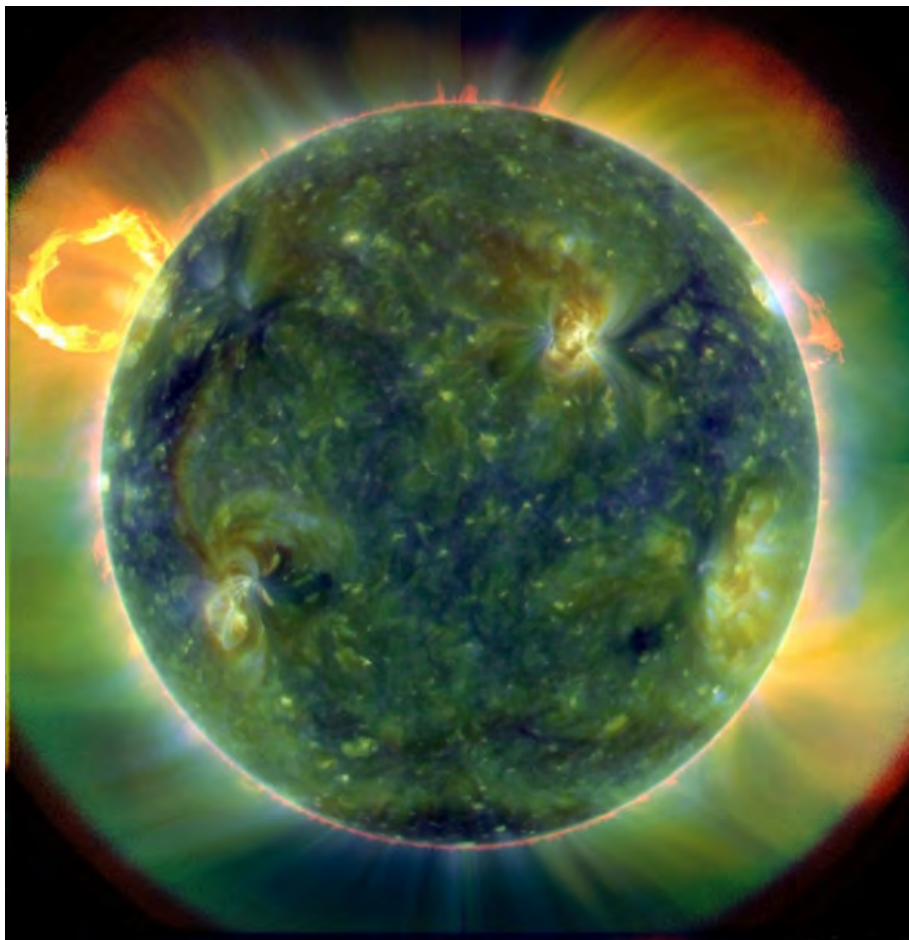
弧线是太阳粒子沿太阳表面不断变化的磁场线运行的路径。“太阳动力学观测站”没发现的较小规模的太阳耀斑，也出现在太阳上极其活跃的部位。美国宇航局的该飞船2月发射升空，打算用5年时间对太阳进行有史以来最为详细的研究。“太阳动力学观测站”能记录太阳活跃区的高清画面，其清晰度是以前从没有过的。

同该飞船观测到的这一现象一样，太阳暴的活动周期也是11年，它们从相对平静慢慢进入

猛烈喷发期，根据磁暴的方向，有些能对整个地球产生巨大影响。在一个周期里的活跃期，对太阳气象进行观测非常重要，因为它会对太空里的卫星和宇航员造成生命危险。

(吴锤结 供稿)

### PRL: 太阳内部或许正在积聚暗物质



资料图：NASA 太阳动力学观测卫星拍摄到的太阳照片

北京时间7月13日消息，据国外媒体报道，一项最新研究显示，太阳也许是网罗暗物质的大网。如果暗物质恰好具有某种特定形态，它将能够在这颗离我们最近的恒星内部积聚，并以一种能被我们观测到的形式改变热量在太阳内部的传递方式。

暗物质是一种神秘的物质，它构成宇宙中物质总量的83%，但却不和任何电磁力发生作用。虽然暗物质的量要比我们通常意义上的常规物质多5倍，但人类的肉眼以及任何一种已发明的望远镜都无法看到它。物理学家之所以知道它的存在，完全是因为它对于常规物质施加的引力影响。暗物质使星系快速旋转而不致被自身离心力撕裂，并且对诸多宇宙大尺度结构的形成产生影响。

目前的暗物质探测器所寻找的目标是弱相互作用重粒子(WIMP)，它仅和弱核力和引力作用有关。依据广为接受的理论，大多数实验设备都旨在寻找一种较质子质量大100倍左右的粒子。但事实上另一类粒子也不能排除，那就是弱相互作用重粒子的反粒子，当两颗弱相互作用重粒子相遇，他们将发生湮灭反应，消失无踪。

“这是一个常常困扰我的问题”，来自牛津大学的宇宙粒子物理学家苏比尔·萨卡尔(Subir Sarkar)说。如果大爆炸时产生了相同数量的物质和反物质，它们应当早已经“相互消灭”了。“很显然这并没有发生，我们在这里就是最好的证明”，他说，“因此必定有某种机制使物质产生的量胜过了反物质的量，从而使得在反物质全部消失之后还能有一小部分物质幸存下来。”

萨卡尔认为，不管是什么机制，既然它对物质战胜反物质产生影响，那也应当对暗物质起到同样的作用。如果暗物质的演化历程和常规物质类似，那么它应当要比现在实验预料的质量要轻的多，大约仅有5个质子质量。这是一个非常有提示性的数字，萨卡尔说。“如果它(指暗物质)的质量增加5倍，那么其丰度也会增加5倍，这就是暗物质，”他说道，“这就是在我看来对暗物质最简单的解释”。

但问题在于，这些更轻的粒子更难使用现有实验设备进行探测。在发表于7月2日的《物理评论快报》(Physical Review Letters)上的一篇文章中，萨卡尔及其牛津大学的同事麦兹·弗兰德森(Mads Frandsen)提出了另一种寻找这种更轻暗物质的方法：去太阳里找。

因为较轻质量的暗物质相遇时不会相互湮灭，因此太阳应当可以收集到很多粒子，就如同滚雪球可以越滚越大一样。“太阳已经绕着银河系旋转了50亿年了，他会在运行过程中吸附很多的暗物质”，萨卡尔说。暗物质的集聚可以解决太阳物理中的一个困惑，即“太阳组分问题”。对太阳表面震动的精密观测显示太阳内部热量传导至表面所用的时间要比



标准模型预计的时间短。而仅和同类粒子发生反应的暗物质的参与也许可以解释这一现象。常规物质的光子和粒子在它们向太阳表层运动时会相互碰撞，因此光和热要花上数十亿年的时间才能逃离太阳。但对暗物质而言，其他常规物质都虚若无物，因此它们在往太阳表层运动时遇到的阻力就小，也因此能更有效的传递热量。“当我们进行计算时，我们惊喜的发现这是正确的”，萨卡尔说，“暗物质可以传递足够的热量，从而解决太阳组分问题”。

接下来，萨卡尔和弗兰德森计算了充斥暗物质的假设会对太阳释放出的中微子数量产生何种影响。他们发现中微子的流量将出现数个百分点的变化。这并不大，萨卡尔说，但却足以被两个不同的中微子探测器探测到——一个在意大利，叫“太阳中微子实验” (Borexino)，另一个位于加拿大，叫萨德伯里中微子天文台(SNO+)——它们不久即将投入运行。“这是一个猜想，但却是可以验证的”，萨卡尔说。“而且用来验证它的设备很快就要完工了，我们不必为此等上 20 年。”关于轻质量暗物质影响太阳行为的想法“在我看来，并不十分离谱”，来自伊利诺伊州费米国家实验室的物理学家丹·霍普(Dan Hooper)说。“我看了他们的数据，看起来很不错。”

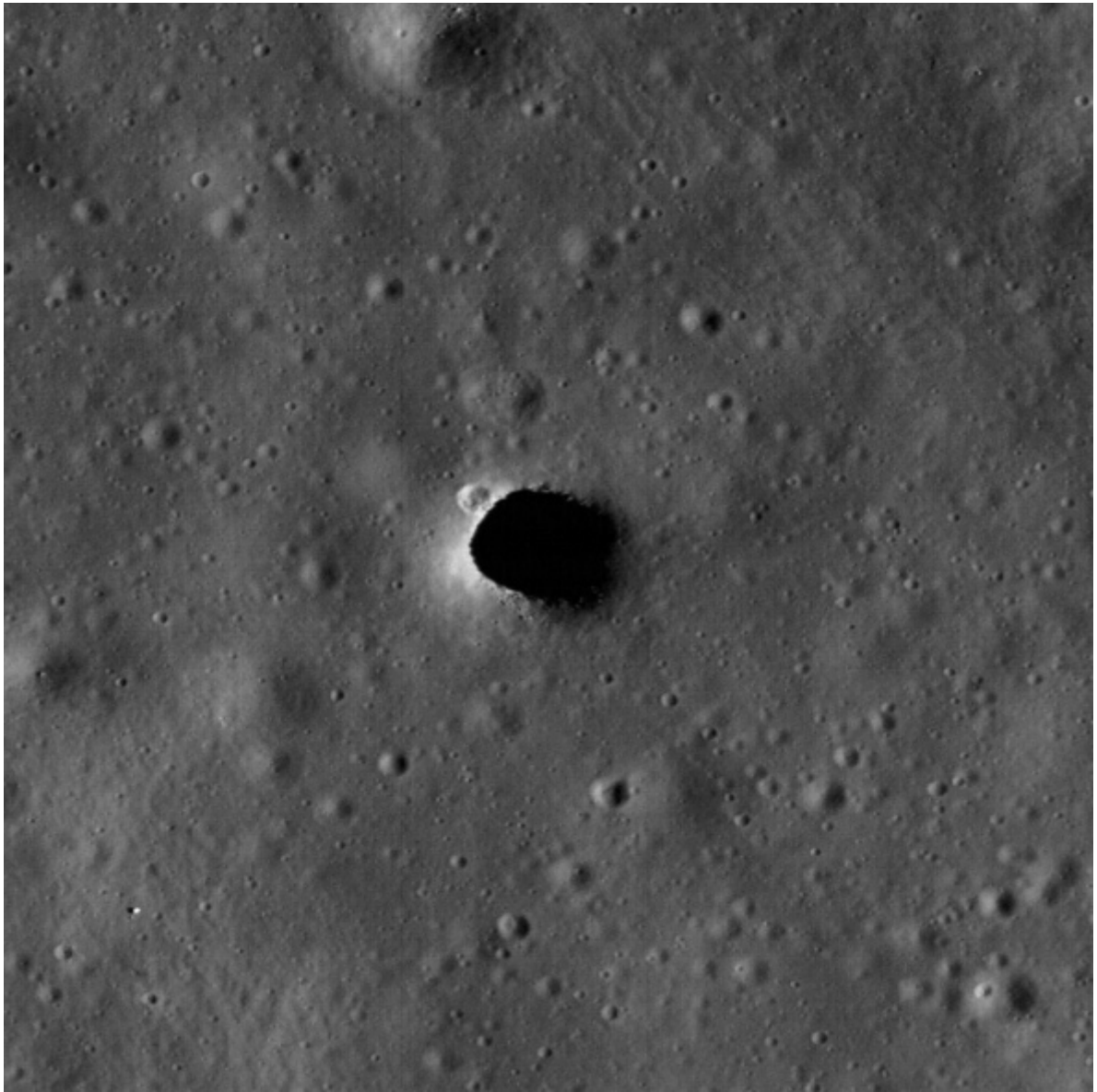
来自暗物质探测器的一些令人困惑的结果暗示这些轻质暗物质也许已经被探测到了。今年早些时候，明尼苏达州一个矿井中的设备，相干锗中微子技术(CoGeNT)探测到一个 7 倍于质子质量的粒子信号，虽然目前还不能确定这是否是暗物质。而另一个位于意大利的设备“暗物质”(DAMA)也报告了类似的结果。

“有说服力的证据正在不断累积”，那就是暗物质仅仅是几倍于质子质量的粒子，霍普说。“现在还不能下定论，但如果这些数据是正确的，也许明年我们就能更有把握一些了。”

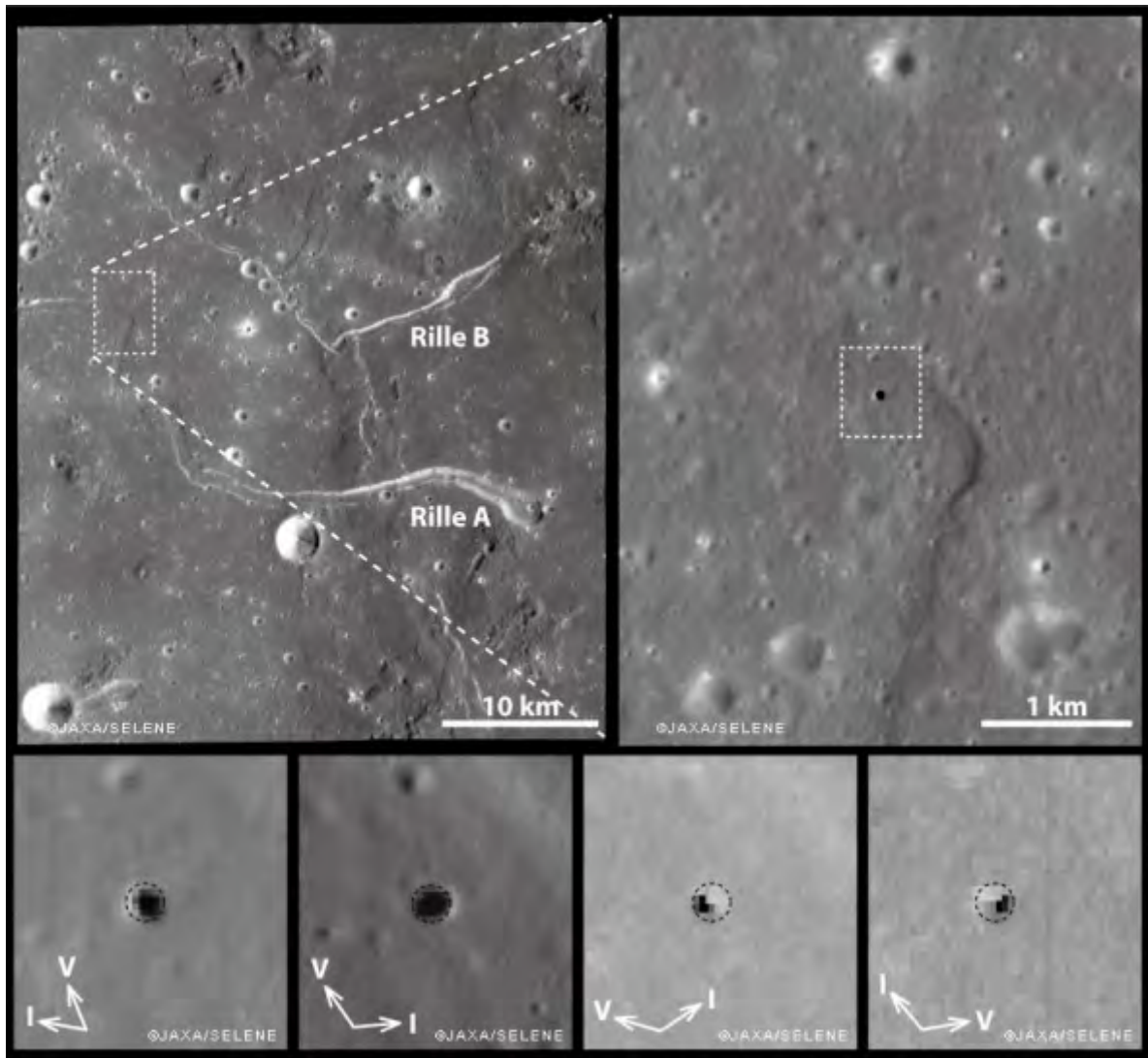
最新数据：常规的物质占宇宙物质密度的 5%，暗物质占 25%(5 倍于常规物质)。剩下的 70% 是暗能量。

(吴锤结 供稿)

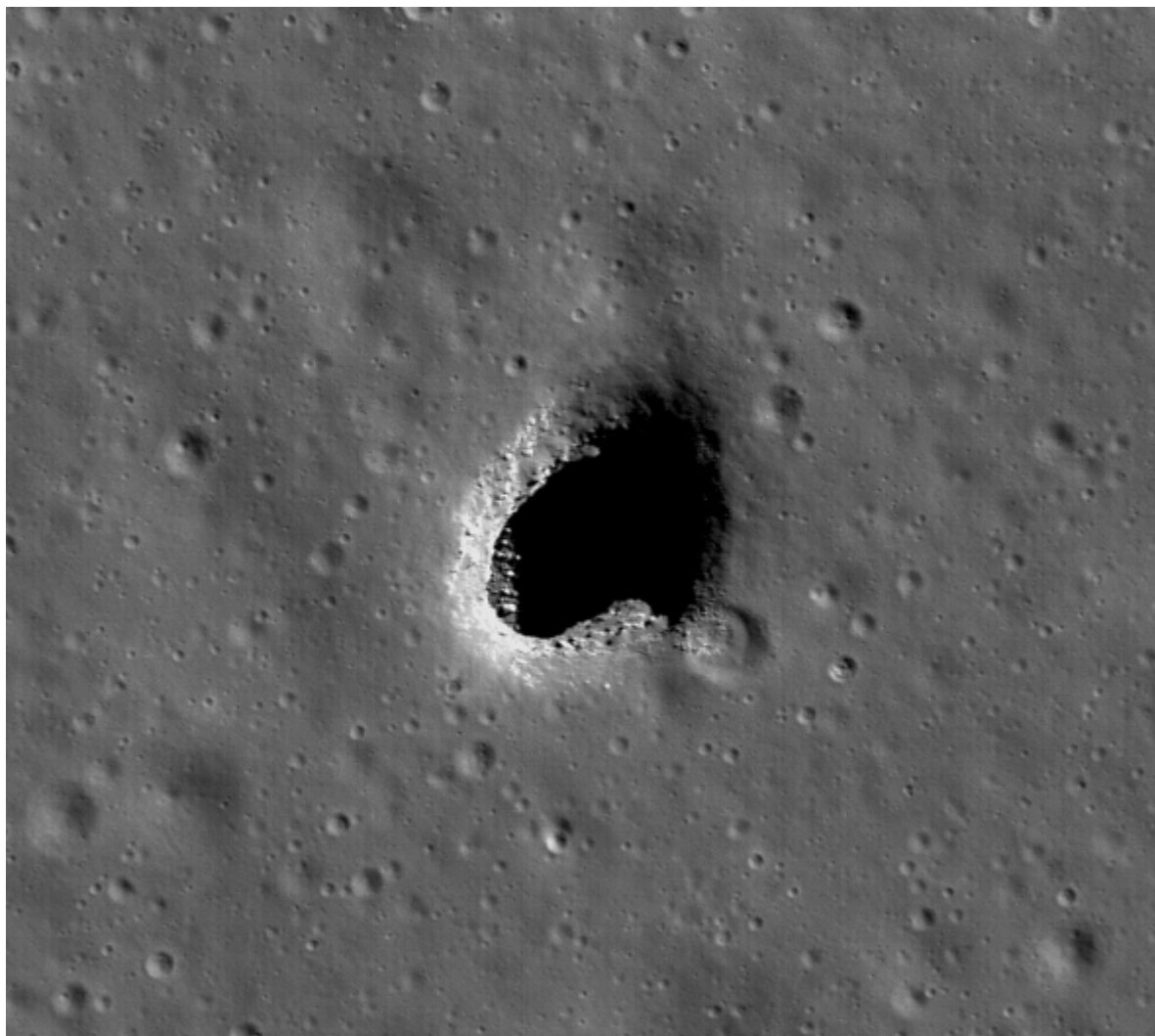
## 月球现天然坑洞 或为地下熔岩管道入口



月球马利厄斯丘陵 (Marius Hills) 上的这个坑洞非常大，足以容纳整座白宫。



“月亮女神”号拍到的这些图片显示，马利厄斯丘陵上的坑洞是错综复杂的月谷体系的一部分。因为这个坑洞位于一个月谷的中间，它像是由熔岩洞顶坍塌形成的。



“巧海” (Mare Ingenii) 坑洞的大小几乎是马利厄斯丘陵坑洞的两倍。

北京时间7月15日消息，据国外媒体报道，在《爱丽丝梦游仙境》里，小爱丽丝跟随大白兔进入一个洞里，结果发现一个全新的世界。那里有笑眯眯的猫、抽水烟的毛毛虫、疯帽子(Mad Hatter)和很多很多其他有趣的东西。由此你不禁会想，进入月球上的坑洞里，又会发现什么呢？

美国宇航局的月球勘测轨道器(LRO)正在发回地球的，有关月球上的一些数百英尺(1英尺约合0.3米)深的天然坑洞的图片，引得科学家不禁浮想联翩。月球勘测轨道器照相机的重要研究人员、亚利桑那州立大学的马克·罗宾逊说：“它们可能是一个地下‘仙境’的入口。我们认为这些大型坑洞其实是‘天窗’，当地下熔岩洞顶发生塌陷时，就会形成像天窗一样的结构。”

日本的“月亮女神”号飞船去年首次拍到这些巨大的天然坑洞的图片。现在功能更强大的

月球勘测轨道飞行器照相机(也是拍到“阿波罗”号登陆器和宇航员在月尘上留下的痕迹的相机)为我们提供了有关这些坑洞的入口及其周围环境的更清晰图片。在20世纪60年代人类踏足月球以前,研究人员认为月球地下存在河道网(熔岩河残迹)。

他们的这一理论,是根据早期轨道器拍到的照片得出的,这些照片上显示,在月球辽阔的平原上,有数百条被称作月谷的细长沟渠纵横交错。科学家认为,这些月谷是证明几十亿年前有熔岩流从地下流过的有力证据。罗宾逊说:“现在证实了这一理论,我们感到分外激动。‘月亮女神’号和月球勘测轨道飞行器照相机拍到的照片证明,这些坑洞是熔岩洞塌陷形成的天窗结构,因此我们猜想,经过几十亿年后,至少会有一小部分地下渠道仍保存完好。”

熔岩管道是在上层熔岩流开始冷却,下层熔岩流仍在继续流淌的过程中形成的。上面变硬的熔岩隔绝了下层熔岩流的热量流失,使它能够保持液体形态所需的温度,继续在管状渠道里流淌。地球上也存在熔岩管道,它们可能只是一条非常简单的管道,也有可能是延伸数英里的复杂地下迷宫。

如果这些开“天窗”的渠道能继续保存下去,一直没被堵塞,也许有一天它们能成为人类来访者的避难所,躲避即将到来的流星体或者其他危险物。罗宾逊说:“这些渠道是一个很好的辐射屏蔽,并且里面的温度相对比较温暖。进入到月球地下2米深的地洞里时,那里可能已经达到恒温,温度大约是零下30摄氏度到零下40摄氏度。”

这个温度听起来可能显得很低,但是对那些希望躲避月表极端气温的探索家来说,这是个天大的好消息。因为在月球的赤道附近,中午的气温会迅速上升到100摄氏度,夜晚会下降到零下150摄氏度。月球与行星研究所的保罗·斯普蒂斯也认为月球熔岩管道和洞穴为未来的探索家提供了一个好机会,但是他说:“不要预定太早前往月球的旅行,因为现在很多管道可能塞满了固体熔岩。”

然而就像《爱丽丝梦游仙境》里的红心皇后“每天早饭前要思考6件不可能的事情”一样,斯普蒂斯也采取了开放性思考方式。他说:“我们还不清楚利用遥控设备,能在这些天窗下发现什么。要想找到答案,我们必须前往月球,对一些洞穴进行探索。我早就领略过洞穴的惊人之处。几年前我协助给夏威夷的熔岩流绘图。在此期间我们发现一系列非常迷人的坑洞,很多就像这些天窗。结果显示,那里存在一个在航空照片上很难看到的新洞穴体系。”月球天窗下的情形会跟这一样吗?斯普蒂斯说:“谁知道呢,我对月球充满好奇。”

(吴锤结 供稿)

## 《自然》：月球内部首次发现存在水

意味着有朝一日人类在月面建造空间站将会更容易



科学家发现月球岩石中可能蕴藏有大量的水。

北京时间7月23日消息，据国外媒体报道，科学家发现月球上可能到处都有水。对月球岩石的分析显示月球火山矿物中含有水，只是换了一个形式而已。这一发现让专家相信月球上的水是广泛分布的，不仅月球外部，月球内部也同样存在水。并且这一发现也意味着有朝一日人类在月面上建造空间站将会容易得多，因为显而易见的，在月面寻找本地的水资源供应要比从地球上千里迢迢运水过去要方便得多。

水由氢和氧两种元素组成。氢可以用来制作火箭燃料，以便宇航员能够去探索太阳系中的其他星球，而氧气则是维持人体呼吸的必需品。具体地说，科学家此次是发现了氢氧根离子  $\text{OH}^-$ ，一种呈负一价的阴离子，缺少一个氢离子以便合成一个水分子。

在这篇发表于《自然》杂志的报告中，研究人员称发现含有氢氧根离子的是月球上的磷灰岩，这是一种磷酸钙矿物。这一发现基于美国科学家对月球地表下玄武岩样本的研究。这些样本形成于数十亿年前，于1971年实施阿波罗14号计划时由宇航员带回地球。

来自加州理工学院的乔治·罗斯曼(George Rossman)教授说：“如果你加热磷灰岩，氢氧根离子会解体并形成水。”该小组声称这一研究为以下论点提供了一种强有力的支持，即这些样本形成的月球内部区域含有水。“这一发现显示月球与地球之间的化学和地质联系比原先想象的要紧密得多。我们需要回过头重新审视月球的挥发物质组分。”

月球上到处存在水意味着人类在月球表面建立定居点将不再那么不切实际。在现在的技术条件下，这一尝试非常昂贵。打个比方，为了将1品脱(约合568毫升)的水送达月球，需要花费约25000美元(近17万人民币)。但如果科学家能从月球岩石中提炼出水，用来满足饮用所需以及燃料需求，那么人类定居点将不再那么遥不可及。来自田纳西大学的太空科学家劳伦斯·泰勒(Lawrence Taylor)评价道：“现在我们在月球上已经有了现成的水资源储备，这可以用来满足植物和人类所需，并且可以电解获取氢气和氧气，以便提供火箭燃料。”

这些发现推翻了阿波罗计划以来人们持有的月球是一片荒凉沙漠的观点。泰勒说：“阿波罗飞船带回月球岩石之后人们就一直持有这个观点。”

另外在去年，泰勒教授及其团队曾经发现月球“露珠”，即月球最表层土壤中的吸收水。太阳风携带的氢离子撞击月球时和岩石中所含氧离子结合会产生水，这属于“外源性质”；但不同于这些“露珠”，这次发现的水来自月亮深处，属于“内源性质”。一方面这些内源水分的存在是一个谜，但另一方面自从月球和地球形成以来不断的彗星撞击也会带来丰富的水。根据惠普尔的“脏雪球”模型，彗星是一团松散的“冰雪和岩石”的混合物。最后，月球上年龄超过40亿年的古老火山分布也给了科学家很多提示，因为地球上的火山活动大部分是由水分驱动的。

这一发现对于研究地球和月球起源之谜同样意义重大。目前的理论一般认为月球的形成源于一次撞击事件——一颗名为忒尼亚(Theia)的火星大小的原始行星撞击地球，自身熔化并蒸发，抛出巨量的物质进入地球轨道。这些撞击爆炸产生的微粒物质逐渐冷凝，形成了月球的雏形。在这一过程中，一些易挥发的物质应当会完全挥发流失，如氢和氯。

但此次在月岩中检测到氢的发现将对这一观点构成挑战。论文合作者，同样来自田纳西大学的刘洋(音译 Yang Liu)说：“如果说这些水是那次大型撞击事件的残留物，那真是很不可思议。很难想象水份在那次撞击后还能幸存，因为相比之下那些挥发性更弱的物质，如钾和钠，在月球上都严重贫乏。”

(吴锤结 供稿)

## 美科学家合成迄今最精确火星图



美国航天局7月23日发表新闻公报称，该局下属的喷气推进实验室及亚利桑那大学科学家利用“奥德赛”号火星探测器携带相机拍摄的图片，合成了迄今最精确的火星地表图。

“奥德赛”号火星探测器携带有名为“热辐射成像系统”的多频带红外相机。自2002年2月以来，该相机共拍摄了约2.1万张火星图片。火星精确图即由这些图片合成。

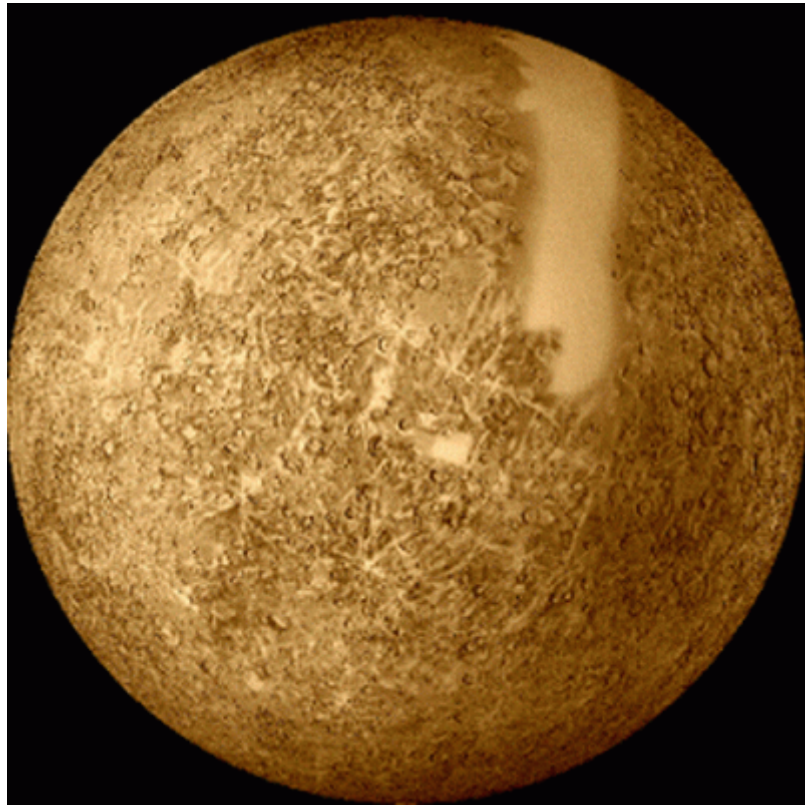
美航天局公布了有关火星精确图的网址，研究人员和公众可以上网浏览。但随后网站因访问量剧增而不堪重负，美航天局被迫暂时将其关闭。

美航天局喷气推进实验室“奥德赛”项目科学家杰弗里·普洛特表示，新合成的火星精确图将成为今后火星研究者的基准图。

(吴锤结 供稿)



## 信使号探测器发现水星上最年轻火山活动迹象



据国外媒体报道，近日，科学家对“信使号”探测器 2009 年第三次飞越水星的观测数据进行了分析，最新结果发现水星表面最年轻的火山活动迹象，以及磁场亚暴的最新信息，并且在水星超稀薄外大气层中首次发现电离钙元素。这项研究报告发表在 7 月 15 日出版的《科学》（**Science**）杂志网络版上。

科学家对“信使号”探测器 2009 年第三次飞越水星的观测数据进行了分析，最新结果发现水星表面最年轻的火山活动迹象，以及磁场亚暴的最新信息，并且在水星超稀薄外大气层中首次发现电离钙元素。

### 最年轻火山活动迹象

信使号探测器首席调查员肖恩-所罗门(Sean Solomon)说：“信使号每次飞越水星都会获得新的发现！我们发现水星是一颗颇具活力的行星，其活动性贯穿于整个历史阶段。”在前两次勘测中，信使号探测器发现水星早期历史时期曾遍布着火山活动，在最新的第三次飞

越水星勘测中，该探测器发现 290 公里直径的环状碰撞坑，这是迄今观测发现最年轻的水星表面坑状结构，科学家将它命名为“Rachmaninoff”，其底部具有非常平滑的平原。

美国约翰霍普金斯大学应用物理实验室的路易丝-普罗克特(Louise Prockter)说：“我们认为 Rachmaninoff 环状坑底部平原是迄今在水星发现的最年轻火山迹象。此外，我们在 Rachmaninoff 环状坑东北部发现漫射环状明亮物质环绕在不规则洼地周围，标志着这些不规则洼地是火山喷口，并且其直径比之前所勘测的火山喷口都大。这项观测暗示着水星表面的火山活动性要比之前所认为的更持续，或许持续至太阳生命历史下半时期。

### 磁场亚暴

磁场亚暴是一种太空气象，曾间歇地出现在地球上，通常每天会出现几次，持续 1-3 小时。地球上的磁场亚暴常伴随着一系列特殊现象发生，比如：北极和南极上空出现的壮丽极光现象。磁场亚暴也伴随出现危险的能量粒子，这将导致地球观测卫星和地面通讯系统灾难性事故，尤其是地球同步轨道区域。地球磁场亚暴的能量来源于地球磁场尾部的磁性能量。

在信使号探测器第三次飞越水星时，该探测器装载的磁力计首次发现水星磁场尾部磁性能量中像亚暴一样“载荷”，这种水星磁场亚暴能量大约是地球磁场亚暴的 10 倍，其运行速度是地球磁场亚暴的 50 倍。

美国宇航局戈达德太空飞行中心的太空物理学家詹姆斯-斯莱文(James A. Slavin)称，最新观测显示水星的磁场亚暴相对强度比地球磁场亚暴大，同时，我们还发现水星磁场尾部增强与唐吉周期(Dungey cycle)的一致性，唐吉周期是描述磁气圈内等离子循环的一个指标。

斯莱文说：“信使号探测器最新观测首次显示地球之外的另一颗行星上唐吉等离子循环时间可以确定亚暴持续的时间，这暗示着这种地球磁气圈特征是宇宙的一种普遍现象。

### 水星外大气层构成

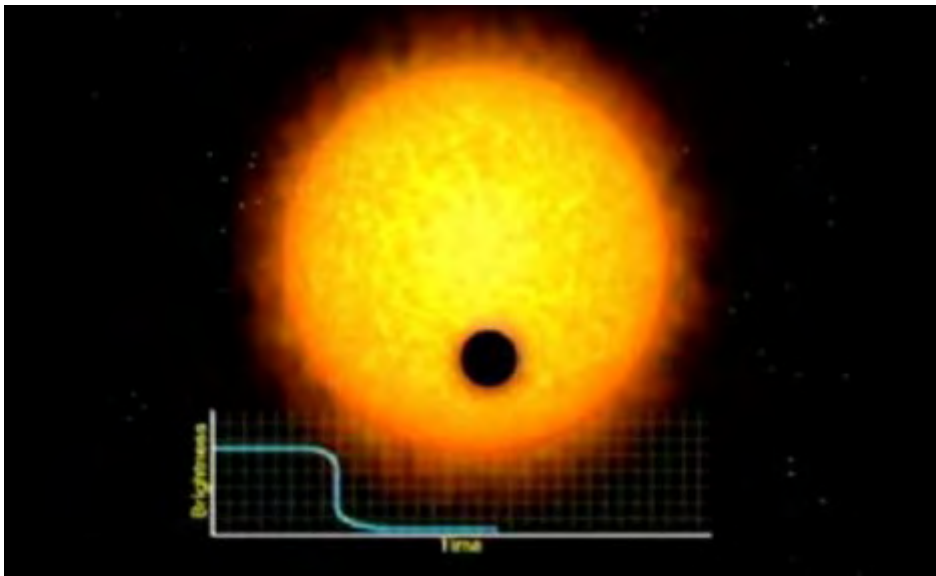
水星的外大气层非常稀薄，是由水星表面和太阳风中的原子和离子构成，信使号探测器对水星外大气层的观测将提供一个研究水星表面和其太空环境之间交互影响的机会，并能够探测水星表面的构成，该行星遗失至星系空间的物质有助科学家理解水星当前和历史时期的构成状况。

目前，信使号探测器对水星外大气层的观测结果显示外大气层中中性和电离元素独特的空

间分布特性，第三次飞越勘测首次探测到水星南极和北极外大气层的构成。美国约翰霍普金斯大学应用物理实验室的罗-弗瓦西克(Ron Vervack)说：“勘测显示水星外大气层中包含着钠、钙、镁元素，在这次飞越水星勘测中，信使号首次发现外大气层含有电离钙。”

(吴锤结 供稿)

## 开普勒望远镜新发现百颗隐藏类地行星



天文学家萨塞罗夫在 TED 大会公布开普勒的最新观测结果



萨塞罗夫正在演讲过程中，他正在解释开普勒望远镜如何利用掩星观测法发现隐藏的行星。

北京时间9月21日消息，根据公布的消息显示，在过去短短几周内，人们新发现了100多颗大小和地球相仿的行星。这些发现要归功于去年1月升空开始工作的欧空局开普勒空间望远镜，其主要科学使命便是寻找其他恒星周围存在行星的证据。

这一突破性进展增加了这样一种可能性，那就是我们在宇宙中或许并不是孤独的。科学家们现在相信在我们的银河系中大约存在着1亿颗完全符合我们生存条件的行星世界。并且他们很自信能在接下来两年内对这些类地行星中的60颗进行确认。

天文学家迪米特·萨塞罗夫(Dimitar Sasselov)说开普勒望远镜已经在其他恒星周围发现了大约140颗大小和地球相当的行星。他将这些令人惊异的发现称作是“实现哥白尼的梦想”。开普勒空间望远镜发现其他恒星周围行星的方法是“掩星法”，即对恒星的亮度进行精确测量，找出由于存在的行星公转遮掩其星光导致的亮度暂时下降。

通常地球大小的行星造成其母恒星亮度的下降值大约为万分之一，持续2~16小时。开普勒拥有高度灵敏的仪器，可以检测到这样极端细微的亮度变化，从而反推出行星的存在。之后，根据获得的亮度降低幅度，掩星持续时间以及母恒星的质量数据，科学家可以计算出绕行行星的轨道以及大小。“由于望远镜的工作，这相当于在未来的四年内，我们不吃不睡昼夜不停的寻找我们未来的家园。”萨塞罗夫说。

萨塞罗夫是在上周于牛津大学举办的TED(即“科技、娱乐、设计”三个英文单词的缩写，一个每年在加州举行的思想家演讲交流会议)全球会议上披露这些发现的。根据TED的规定，演讲人只有18分钟的时间来向听众陈述他们的“伟大想法”。

他说：“生命的本质是一个化学系统，它需要一颗小体积的行星、水和岩石，还有一系列复杂的化学环境以便获取能量并生存下去，”萨塞罗夫说。“我们还有很多工作要做，但目前的统计学结果已经非常明显，那就是：和我们地球一样的星球并非独特的，我们的银河系中就有很多。”

在接下来的时间里，研究人员将努力排查所有候选行星并找出那些最适宜生命生存的星球。“这是一个令人兴奋的消息，因为在接下来短短两年时间里，我们将可以确认它们中的大约60颗。”萨塞罗夫说。在过去的15年内人们已经发现了差不多500颗太阳系外行星，但它们中很少可以被确认是类地行星(即自然性质和属性和地球类似的行星)。“科学正在重新定义什么是生命，”萨塞罗夫说。

(吴锤结 供稿)

## WISE 探测器升空半年发现 25000 颗小行星



WISE 飞船拍摄的梅西耶 83 星系，一般也称为南天风车星系。



WISE 拍摄的七仙女星团

北京时间7月21日消息，据国外媒体报道，美国宇航局的宽视场红外巡天探测器(WISE)升空6个月来，已经发现了超过25000颗新的小行星。在这一最新太空望远镜迄今已经发现的这些小行星之中，有95个属于近地小天体。这意味着其轨道距离地球不超过3000万英里(约合4800万公里)。

截止本周，WISE探测器已经完成了覆盖全天的巡天并产生超过100万张图像，拍摄目标包罗万象，从小行星到遥远的星系。WISE同样擅长对遥远轨道彗星的观测，迄今已经发现了超过10个此类天体。

WISE飞船的红外观测能力使其对两类天体的观测拥有得天独厚的优势，这就是褐矮星和超亮红外星系(ULIRGs)。褐矮星是一类“失败的”恒星，其质量大于行星，但由于达不到产生核聚变所需质量下限而无法点燃成为恒星，红外波段设备对于此类低温天体非常敏感；超亮红外星系则是一类在红外波段亮度比常规可见光波段大100~1000倍的特殊星系。

拍摄获得照片中的一部分经过处理之后，合成了金牛座昴星团的最新图像。这一星团一般也叫“七仙女星”，静静分布在一片星际尘埃云之中。这一张合成图像占据7平方度的天空区域，相当于35个满月，显示出该望远镜在宽视野观测方面的优势。在红外波段，昴星团区域显现出膨胀中的尘埃云，并且还揭示出这一天区许多更小更暗的天体。

WISE探测器的首批探测数据预计将于明年5月间向天文学界发布，数据涵盖大约80%的天空区域。探测器花费了6个月的时间完成了对整个天空的扫描覆盖，这也相当于地球绕太阳公转周期的一半。

在接下来的3个月内，探测器将再次对一半的天空进行观测。这将进一步使飞船的探测数据精确化，并发现更多隐藏的小行星、恒星和星系。两次观测获得数据的对比分析还可以帮助科学家发现在此期间太空中天体发生的变化。

“WISE正在填补红外波段观测的空白，从近距的小行星到遥远的类星体，都是如此。”来自喷气推进实验室(JPL)的彼得·埃森哈特(Peter Eisenhardt)说。他是WISE项目科学家。“但我想最令人兴奋的应该是发现我们从未想过可以存在的天体吧。”

(吴锤结 供稿)

## 153 光年外现带尾巴行星 每秒损失千吨气体



艺术想象图：太阳系外行星 HD 209458b 及其彗星状气体尾

北京时间7月20日消息，据国外媒体报道，美国宇航局宣布，他们观察到一颗太阳系外行星由于太过靠近其母恒星以致其大气层被吹跑，并在其后方形成一条发光的尾巴，类似彗星的彗尾。之前对于这一行星及其奇异“彗尾”的猜测最近得到了NASA哈勃空间望远镜的确认。这一气体巨行星编号HD 209458b，最新观测显示来自近邻恒星的强大星风正将其大气剥离这一炙热的行星，并形成一彗状尾。

“从2003年开始，科学家们便已经从理论上推算出这一行星的质量损失已经转化为了一条气体尾，自那以后科学家们便一直在进行计算以便进一步确认，”来自科罗拉多大学的天文学家杰弗里·林斯基(Jeffrey Linsky)是这项研究的负责人。他说：“我想我们已经取得了支持这一理论的迄今最佳观测证据。我们观测到气体以某一特定速率离开该行星，其中有部分气体的逃逸方向朝向地球。最可能的解释是我们正在观测的是一条尾巴状物体。”

行星 HD 209458b 距离其母恒星的距离大约为 4 百万英里(约合 700 万公里)，这比木星和太阳之间的距离小 100 倍，但其质量却只比木星小一点点。其公转一周的周期仅为 3.5 天。

相比之下，太阳系中公转速度最快的水星，绕太阳公转一周需要 88 天。

在这样近的距离下，HD 209458b 的大气温度高达 2000 华氏度(约合 1093 摄氏度)。过去的研究结果显示，由于强大的星风冲击，该行星每秒损失 10000 吨气体。最终其整个大气层都将消失殆尽，只剩下熔融的岩浆核。即便如此，这颗行星在很长一段时间内仍然不会被毁灭掉。“这颗行星蒸发掉大约需要一万亿年”，林斯基说。这一行星距离地球 153 光年，是少数几颗曾经观测到掩星现象(注：指一颗天体从另一颗背景天体前方经过，遮蔽其全部或部分光芒的现象)的太阳系外行星之一。

关于 HD 209458b 存在的想法最早提出于 1999 年。后续的研究揭示出其大气中存在氧和碳的证据。最近，它又成为太阳系外首个发现存在水的星球。截止目前，科学家已经发现超过 400 颗太阳系外行星。采用的方法包括”掩星观测法“——测量由于行星绕转而导致母恒星亮度的变化，从而反推出行星存在的方法，以及”引力晃动法“——测量由于绕转行星引力作用引发母恒星的轻微晃动从而反推出行星的存在的方法。

林斯基的小组利用行星 HD 209458b 掩星的时机使用哈勃空间望远镜搭载的“宇宙起源光谱仪”(COS)对其大气层进行了观测。通过对穿越该行星大气的恒星光的光谱学分析，天文学家得以首次研究其大气结构和化学成分。不考虑行星大气，该掩星事件仅造成被掩恒星的亮度减弱约 1.5%，而当考虑大气因素时，减弱的亮度达到了 8%。这说明该行星的大气层膨胀非常厉害。

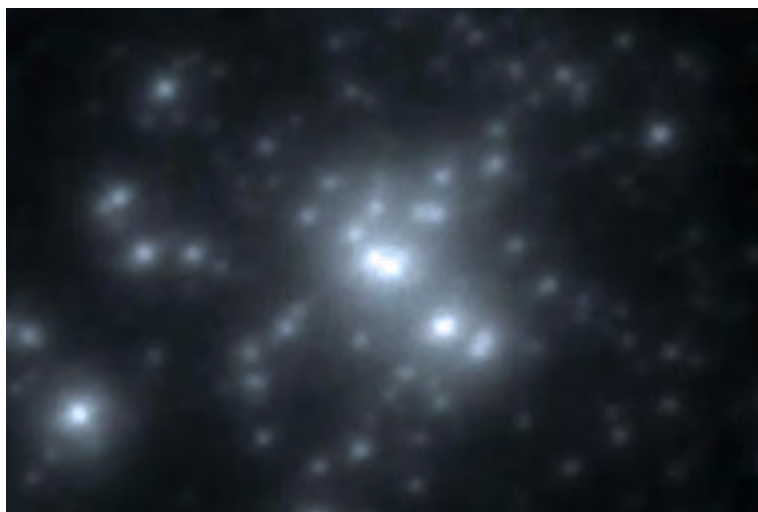
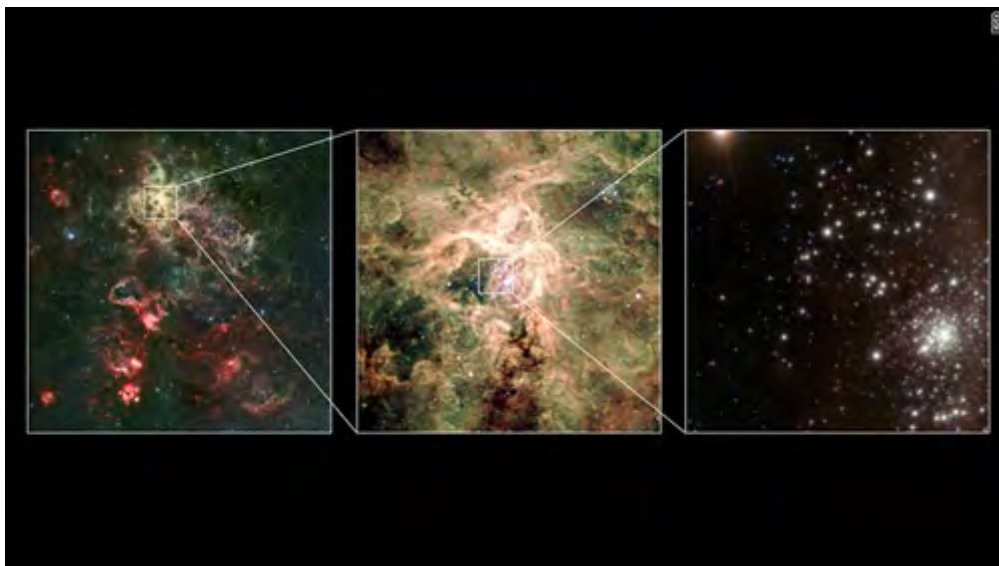
观测数据同时显示从该行星逃逸的气体并非具备同一速率。“我们发现气体以高速逃离，有大量气体以每小时 22000 英里(约合 35400 公里)的速度向我们飞驰而来”，林斯基说。

“这一巨大的气体流可能是由于星风剧烈冲击导致气体剥离该行星并形成了彗星状气体尾。”

(吴锤结 供稿)



## 天文学家或发现迄今最大恒星 比此前发现大 2 倍



据美国媒体 7 月 21 日报道，英国天文学家表示，他们可能观测到了迄今为止发现的宇宙中质量最大的恒星。

英国天文学家近日在《皇家天文学会月刊》（**MNRAS**）上发表了他们的成果。他们指出，这颗被命名为“R136a1”的恒星所在的星系距离人类所处的银河系约 16.5 万光年，比此前发现的最大恒星质量要大 2 倍，曾经一度相当于太阳质量的 320 倍。

不过，随着其“年龄”的增长，这颗恒星质量有所下降，但到现在，其质量仍是太阳的

250 倍还要多。

天文学家指出，虽然有的恒星看起来比这颗星体积还要大，但实际上这些都是燃烧到后期的红巨星，质量上远远比不上这颗星。

据称，这颗恒星正在燃烧，它发出的光亮度比太阳要耀眼 1000 万倍。它表面的温度是太阳的 7 倍，超过了 4 万摄氏度。不过，正是因为如此，它的消耗速度比其他体积较小的同类型星相比，要快得多。

天文学家还说，事实上，这种类型的恒星在宇宙诞生早期较为多见，它们通常消耗很快，最长寿命不超过 300 万年。

(吴锤结 供稿)

## 美红外太空望远镜完成宇宙全面观测

美国航天局喷气推进实验室 7 月 17 日宣布，去年 12 月升空的红外太空望远镜“广角红外测量探测器”当天完成了为期 7 个月的首次宇宙全面观测。

该实验室称，在这次观测中，“广角红外测量探测器”发现了 2.5 万颗此前未知的小行星，其中 95% 的小行星为近地小行星。幸运的是，在可预见的未来，没有一颗小行星会对地球形成威胁。

此外，该探测器还发现了 15 颗彗星，以及一个距地球 100 多亿光年、由其他星系碰撞后形成的超亮星系，同时还观察了数百个恒星体，并对其中 20 个的存在状态进行了确认。

负责该项目的喷气推进实验室科学家艾森哈特说，“广角红外测量探测器”对宇宙进行了全方位的观测，不管是近地物体还是正在形成的星系，探测器都不会放过。

按计划，在未来 3 个月内，该探测器将再次对宇宙进行观测，以发现更多隐藏的小行星、恒星和星系，从而补充更多的数据，帮助科学家进一步探究宇宙的奥秘。

哈佛大学小行星中心天文学家斯帕尔说，“广角红外测量探测器”发现的近地小行星的平均体积要大于其他天文望远镜发现的小行星，科学家将根据新的发现来判断这些小行星是否会给地球带来潜在威胁。

“广角红外测量探测器”于2009年12月14日发射升空，其主要任务是扫描探测宇宙，“挖掘”此前未知的小行星和彗星等。

(吴锤结 供稿)

### 哈勃新照片拍到恒星形成壮观画面



当新的恒星形成，照片中央的一颗明亮的大质量恒星释放辐射波时，可以看到发光的尘埃云。

北京时间7月15日消息，据国外媒体报道，美宇航局公布了哈勃太空望远镜拍摄的最新照片，照片捕捉到炽热的年轻恒星交织在大片发光气体和尘埃云的壮观瞬间。

NGC2467 是一大片气云——主要是氢气，起到了新恒星孵化器的作用。在这张照片中，刚刚在 NGC2467 气云中形成的炽热的年轻恒星正在释放强大的紫外辐射，引起整个画面都在发光。

研究表明，大多数辐射仅来自于一颗炽热而璀璨的大质量恒星，比如照片中央上方的那颗

恒星，其强烈的辐射使得周围区域明亮起来，而部分新的恒星正在形成于边缘更稠密的地区。

此图是在多张照片的基础上制作的，这些照片是“哈勃”太空望远镜先进巡天照相机的宽场设备通过三个不同过滤器捕捉的。之所以选择这些过滤器，是因为可令相机穿透气体中不同元素产生的红光和黄光颜色。这张照片大约耗时 2000 秒制作。

(吴锤结 供稿)

### 科学家探讨时空旅行可能性 特殊方式解决悖论现象



美科学家探讨时空旅行可能性

北京时间 7 月 22 日消息，据国外媒体报道，在小说家和剧作家们的笔下，时空旅行似乎很容易实现，信手拈来。但对于物理学家而言，时空旅行并非只是一种为故事情节设计需要而存在的东西，而是爱因斯坦在广义相对论中做出的严肃预测。最近，来自麻省理工学院的希斯·罗埃德(Seth Lloyd)教授领导的一个小组在其 7 月 15 日发布的研究报告中，提出了应对时空旅行可能导致的悖论和矛盾事件的解决方案。这一特殊的时空旅行方式可以解决目前存在的大部分由于时空旅行引发的悖论现象。

任何时空旅行理论都必须面对“祖父佯谬”，即假设一位旅行者时空旅行回到过去，并杀死了他的祖父，但这一行为本身将危及他的自身存在，因为没有他的祖父就不会有他；而如果根本就没有他，那么杀死他祖父的杀手又会是谁？

上世纪90年代初，牛津大学的物理学家大卫·杜齐(David Deutsch)设计过一个模型，试图解决这一矛盾。其主要思想是：一个人可以记得他曾经杀死了他的祖父，但其实他根本从未这样做过。“这个理论中包含太多诡异的论点，并不符合我们想象中的时空旅行的定义，”罗埃德说。

与此相反，罗埃德更加倾向于采用一种新的时空旅行模型，在这一模型下，任何佯谬或冲突被彻底禁止。这一发布于 arXiv.org 网站的模型理论被称作“后选择模型”，即允许人回溯过去时空，但禁止一切可能在未来导致佯谬产生的行为。这一理论避开了传统理论中时空旅行者的旅途最后发展成和他自己本身的存在发生矛盾的情况。罗埃德说：“在我们关于时空旅行的模型版本中，可能导致矛盾产生的因素都得到了严密控制。”

但这样的做法也有其后果。它会导致虽然几率很小但仍可能发生的某些小概率事件发生的频率上升。“如果你在过去的时空造成了非常小的改变，也许并不会出现矛盾或佯谬现象。这看起来不错，但这意味着你非常接近造成佯谬的地步，当初非常小的改变将会被无限放大。”查尔斯·伯耐(Charles Bennett)说。他来自纽约 IBM 华生研究中心。

打个比方，子弹制作人如果得知他所制作的某一发子弹将来会被用来杀死一位时空旅行者的祖父的话，他一定会想方设法把它做成一发次品弹，或者想办法让枪在那一刻卡壳。或者任何其他方法，反正要让子弹在最后一刻没法击中目标。那么在这样一种假设之下，旅行者的祖父就成了一个“很难除掉的家伙”。

但来自加拿大滑铁卢周界研究所的物理学家丹尼尔·戈茨曼(Daniel Gottesman)表示基于这一假设的情况依然非常危险。“事情是这样的，当我们用某种方式改变一些过去的物理状况，那么将发生一些诡异的现象，这几乎是不能避免的，”他说。“我们在做的是时空旅行，也许你应该做好遇见诡异现象的心理准备。”

在另一篇5月间登载于 arXiv.org 网站的论文中，罗埃德和他的小组展示了一项采用光子进行基于“后选择模型”的实验。尽管他们最终未能将这个光子送回过去，但成功将其置于量子状态。这和一种时空旅行中可能遭遇的现象非常相似。当光子越来越接近“自相矛盾”状态，实验的成功率却出现了不断下降的趋势。这或许和时空旅行的情况非常相似，它阻止了矛盾现象的出现。

此项实验旨在模拟穿越时空的奇特路径：封闭时间状曲线(CTCs)，它们可以携带任何东西一起回到过去再送回现在。爱因斯坦方程预测一个处于封闭时间状曲线上的旅行者将最终回到他出发前的起点。尽管在理论上存在，但是迄今在自然界并未发现此类现象。一些物理学家认为这样的神秘怪圈(指封闭时间状曲线)也许存在于一些奇异地点，在这些地方时空性质非常不同。比如黑洞深处。

“舍去它那奇怪的预测不说，这一新的模型确实构成了一个漂亮、不存在矛盾性的和谐圈子，”来自南加州大学的理论物理学家托德·伯恩(Todd Brun)说。“这些论文非常有意思。”

今天去判断究竟哪种时空旅行方法最好的不过是纸上谈兵，或者个人喜好。直到有人在自然界发现封闭时间状曲线，或者造出时间机器。在此之前谁也不知道答案。伯恩说：“我不认为在最近的将来能得到验证。这只是一些想法，而且非常有趣。”

(吴锤结 供稿)

### [科学家称现有技术难以发现智能外星生命](#)



英国科学家称现有技术难发现智能外星生命

北京时间7月16日消息，据国外媒体报道，天文学家最新研究发现，即使采用目前最先进、

最敏感的射电望远镜，人类也不可能发现地外智能生命，更不可能监听到他们的电话或电视信号。

英国爱丁堡大学天文学家邓肯-福甘是该项研究的联合作者之一。福甘表示，“监听外星人非常困难，既然采用最先进的射电望远镜。如果我们不转而选择其他搜寻外星人的方式，我们可能永远都发现不了他们。”

福甘和英国宇宙学与地心引力研究所天文学家罗伯特-尼科尔认为，与其建立昂贵的天文望远镜专门用于监听外星人的信号，不如通过其他天文学任务来搜寻外星智能生命，这样或许效率更高，花费更少。

一些天文学家曾经将“搜寻外星智能生命”的希望寄托于世界上最大的射电望远镜“平方千米阵列”。“平方千米阵列”拥有数千个小型天线，分布于澳大利亚或南非。福甘介绍说，“我们将注意力集中于‘平方千米阵列’，是因为它将成为射电天文学历史上最难以置信的进步，它将是强大的射电望远镜。”“平方千米阵列”在移动电话、无线电波和电视等信号频率下，也相当敏感。天文学家曾经表示，如果外星人与我们有任何相似之处，我们就有希望准确地发现他们。

2007年，哈佛-史密松天体物理中心天体物理学家亚伯拉罕-洛伊博和马蒂亚斯-扎尔达里亚加计算出，利用位于荷兰的低频阵列射电望远镜，可以在160光年外的宇宙空间探测到类似于人类军事雷达所使用的信号，而利用“平方千米阵列”则可以探测到650光年外的信号。

但是，福甘和尼科尔认为，假设这些外星人拥有与人类同样的技术水平，那么将没有足够的时间发现他们。作为目前已知的唯一一种智能文明，人类利用无线电波进行通信也仅仅100年左右时间，而且人类利用无线电波的通信行为现在已开始趋于平静。技术的进步意味着需要更少的能量进行信号传播，数字通信已开始替代无线电通信。

根据现有行星形成理论，福甘和尼科尔随机假设了大约50万种外星文明，并对他们形成生命的可能性进行了乐观地猜测。他们假设，每一个外星文明向外发送无线电波已达100年，而且他们可以在300光年以外的宇宙空间互相监听到其他文明的信号。福甘研究团队认为，“所有通信都将会消失。”即使采用像“平方千米阵列”这样强大的射电望远镜，外星文明之间监听到其他信号的几率或许只有千万分之一。福甘研究团队的研究成果将发表于《国际天体生物学杂志》（**International Journal of Astrobiology**）之上。

福甘建议，一个更具成效的策略就是要定位搜索目标。人类也许无法听到外星人无意泄漏

的信号，但我们仍然有可能获得由外星文明所故意释放出来的以证明其存在的电波。一些专门用于搜索这种电波的望远镜，如北加州的艾伦望远镜阵列，将有可能把这种几率提高到万分之一。

“搜寻外星智能生命”研究所天文学家吉尔-塔特尔认为，福甘低估了“平方千米阵列”的能力。塔特尔表示，“‘平方千米阵列’拥有更广阔的视野和众多同步电波，它非常适合用于‘搜寻外星智能生命’项目。”

洛伊博认为，不管几率多大，人类都应该坚持监听。他补充道，“与其在思考我们的进化多么一般，假设其他生命是否与我们相似，不如积极地去搜索。”洛伊博指出，人类许多技术的进步都是通过社会力量推动的。比如，在冷战时期地球发出了最多的无线电波，当时利用雷达信号搜索弹道导弹的现象非常常见。“政治无法预测，它们不会遵从物理学定律。我们只需要开发太空，尽我们最大的能力去搜索。”福甘对此也表示赞同，“我们应该继续坚持监听，因为它是一种相对经济的搜索方式。如果你不监听，你将永远听不到任何信号。”

(吴锤结 供稿)

### 科学家称外星人可能正向人类发送短消息





北京时间7月22日消息，据国外媒体报道，有时候社交网络热现象似乎没有边界。最近科学家宣称，可能连外星人都在使用推特(Twitter，全球最大的社交和微博客服务网站)。他们可能在过去的十年一直在向我们发推特消息，然而全被我们忽视了。

当然太空迷航的短消息不会像推特网站上那样限制为140个字以内，但是外星人确实更有可能采用定向发送短消息的方式试图与我们联系，而非漫无目的的发送连续信号。那么原因呢？因为外星文明可能会试图控制浪费，并使他们的信号发送更有效率。

“这种方法更像是推特，而不是《战争与和平》”，詹姆士·本福德(James Benford)博士说。他是一位物理学家，也是《微波科学》杂志的主编。因为推特消息可以定向，有目的的发送信息给某个人，而《战争与和平》则是漫无目的的向所有阅读它的人传递信息。

对此，本福德的孪生兄弟，加州大学天体物理学家格里高利(Gregory)补充道：“我认为不管是何种生命形式，进化将不可避免的将他们引向资源节约的道路。向恒星际空间发送信息将要花费巨量的资源。”

这对兄弟从外星人的视角审视目前搜寻外星人的努力。他们得出的结论是：目前全球最大的外星生命搜寻机构，总部设于加州蒙特维尤的“寻找外星智慧生命”(SETI)的科学家们在过去的50年里或许一直在采用错误的搜寻方法。在这篇发表于《天体生物学》

(**Astrobiology**) 杂志的文章中，本福德说外星智慧生命不会随处发送信号，而会选择在一至十千兆赫兹的波段内定向发送。

这对兄弟评价道：SETI的搜寻努力更多的是像一个灯塔，扫过星系空间。但这样的做法会在来回扫描之间留下许多天的空隙，而也许就在这些空当时候，外星智慧生物发送给我们的消息“我们在这儿呐！”就这样错过了。

本福德同时指出，SETI的科学家也许搜寻的地方也不对。目前SETI科学家的方法是仔细聆听来自太空中近邻恒星的信号，并找出其中不同寻常的那些信号进行分析。而他们应该调整方向，对准银河系的中心，本福德说。“银心部分的恒星比太阳古老10亿年，这意味着那里更有可能存在高等智慧生命。这比将SETI的天线对准银河系边缘更年轻，恒星也更稀疏的区域要好得多了。当然SETI目前的做法是值得延续下去的，但是我们的常识或许才是解答这些问题的答案。”

(吴锤结 供稿)

## 空天学堂

### 飞豹背后的故事

据《解放军报》报道航空发动机一直是制约中国航空工业发展的重要因素。目前，解放军新型飞豹战机用发动机已实现全面国产化。这标志着飞豹成为我国空军主力作战飞机中第一个也是暂时唯一一个完全摆脱国外进口发动机依赖的型号，也标志着我国仿制也是装备的第一型涡轮风扇发动机秦岭历经几十年发展历程终于成熟完全替代了进口发动机。关于飞豹和秦岭的故事，相信读者已经看了很多。今天龙腾讲一讲飞豹背后的故事。

#### 秦岭国产化工作持续三十年的原因

从1973年7月17日英国政府同意我国引进军用斯贝 MK202 发动机到2003年7月18日秦岭发动机通过国产化工程技术鉴定，英国斯贝 MK202 发动机仿制并国产化进行了整整三十年。于是在网络开始流传英国六十年代技术，我国仿制三十年，中国航空发动机水平太差的谬论。我认为有必要对这个问题进行进一步的探讨。



斯贝 MK511 发动机，它是斯贝 MK202 发动机的原型之一。

斯贝系列发动机是英国罗罗公司五十年代末期设计的机种，这个系列包括几十个民用和军用改型。1964年为满足作战时要求更大的推力，罗罗公司以民用斯贝 Mk511 和 Mk512 为基础发展出加力型军用斯贝 Mk202，属于第二代军用涡扇发动机。斯贝 MK202 发动机于上世纪 60 年代中期定型，确实属于不折不扣的英国六十年代技术。1973 年 7 月 17 日，英国政府约见我国驻英大使，表示已授权罗罗公司向中国出售军用斯贝 MK202 发动机。1975 年 8 月，中英双方进行了实质性谈判。1975 年 12 月 13 日，中英签订了中国引进斯贝发动机的专利合同。西安航空发动机厂与 1976 年开始研制工作。1979 年下半年，我国就用英国提供的部件组装出了两批四台发动机在中国进行了 150 小时持久试车并在英国进行了高空台试车，零下 40°启动试车和五大部件循环疲劳试验，全部考核都圆满成功。也就是说我国用三年时间就掌握了一种全新西方发动机的组装技术。但是进展顺利的国产化工作并没有迈向下一步，对斯贝 MK202 进行仿制和自主生产。整个发动机技术引进工程乃至整个飞豹项目都暂停了。



1980 年 1 月至 1980 年 6 月，任家耕副局长和 430 厂吴大观副厂长率代表团赴英国罗·罗公司参加斯贝 MK202 发动机高空台试车及 6 项部件强度考核试验，部分人员合影。

1979 年，改革开放，国民经济调整，大批军工科研项目下马，整个飞豹项目岌岌可危。一直到上世纪 90 年代初期飞豹才重新恢复研制，值得一提的是，如果不是因为斯贝

发动机引进项目已经投资数亿资金，飞豹下马可能会造成发动机引进项目无机可装资金全部浪费，我们今天是否能看到冲天飞豹还是个未知数。随着飞豹项目的重新开始，斯贝发动机国产化工作这才提到议事日程上来，也就说斯贝发动机仿制工作真正开始的时间是上世纪90年代初期。1995年11月，国产化率70%的涡扇9发动机（此时已授予斯贝MK202发动机国产化型号涡扇9的正式编号）通过了150小时持久试车。1999年下半年，涡扇9发动机全面国产化工作启动，2001年，全部国产化并且部分采用我国工艺的涡扇9发动机通过150小时工艺试车，并被命名为“秦岭”。2003年，涡扇9“秦岭”发动机通过了技术鉴定，整个引进仿制国产化工作全部结束。



西安430厂斯贝MK202通过150小时持久试车时合影（第2排左第4人为我国航空发动机奠基人之一吴大观）

回顾整个项目的研制历程，由于从1979年仿制工作暂不开展直到九十年代初期才确定继续国产化工作，其实斯贝MK202在我国的国产化工作一共进行了十年左右。所谓“英国六十年代技术，我国用了三十年才仿制出来”的说法是对整个发动机国产化历程根本没有进行过简单分析的不负责的论断。这是所谓“网络精英”看到事情一点点表象就故作感慨吸引眼球的伎俩而已。



检查秦岭发动机国产化情况。后面可以看到秦岭发动机采用国内少见的垂直装配技术。

整个工程并没有停留在对斯贝发动机的简单仿制这个层面上。第一，我国借助斯贝发动机引进项目学习到了西方航空发动机项目管理以及寿命考核的系统性资料，尤其是秦岭发动机是我国第一型采用“领先使用”方式确定发动机首翻寿命的发动机。“领先使用”就是根据指定少量发动机在使用时间上领先，以鉴别发动机在飞机上随使用时间而出现的状况的变化，并且进行跟踪检查鉴定，结合地面试验情况，综合确定发动机翻修寿命的先进方法。这是我国第一次采用西方定寿方式进行国产航空发动机定寿，并且将此类定寿方法纳入到了我国航空发动机新国标中。这为我国此后各类航空发动机研制和寿命确定提供了极为宝贵的经验和理论支持。第二，红旗厂借助斯贝仿制计划掌握了大量国内以往没有接触过的先进工艺和技术，掌握了金属喷漆、真空热处理等 12 项世界先进水平技术和 46 项国内先进工艺技术，使得国内航空动力工业冶金、材料、化工、机械等方面技术水平相应提高。第三，也是最好重要的一点，我国在斯贝仿制项目中“取其精华，去其糟粕”成功将斯贝原有的锻造涡轮叶片改进成我国自主攻克的精铸涡轮叶片。

### 由锻造到精铸的进步

涡轮的作用是将燃烧室后高温高压燃气的一部分能量转换为转子高速旋转的机械能，以带动压气机及有关附件。涡轮需要承受航空发动机内最强的级间载荷，一般单级或者两级涡轮就要驱动多达十几级压气机。其本身高速旋转的离心效应在每个涡轮叶片上都有数吨的作用力，而且涡轮还需要在高温高压和高速燃气中完成航空发动机中最重要的热力学循环。因而，涡轮可谓是航空发动机内最核心最重要的部件，其耐受温度、强度和材料工艺关系到航空发动机整体技术水平。

在 20 世纪 70 年代以前，航空发动机用涡轮叶片一般采用锻造叶片。利用锻压机械对金属坯料施加压力，使其产生塑性变形以获得具有一定机械性能、一定形状和尺寸锻件的加工方

法，本质上就是将金属毛坯通过强压力压成需要的形状。金属经过锻造加工后能改善其组织结构和力学性能。铸造组织经过锻造方法热加工变形后由于金属的变形和再结晶，使原来的粗大枝晶和柱状晶粒变为晶粒较细、大小均匀的等轴再结晶组织，使钢锭内原有的偏析、疏松、气孔、夹渣等压实和焊合，其组织变得更加紧密，提高了金属的塑性和力学性能。也就是说锻造本身这个强压的过程，增加了金属材料本身的致密性从而在涡轮叶片成形的过程中提高叶片的机械性能。



锻造主要是采用外部强压手段对金属毛坯进行成形。

但是随着航空发动机工作稳定的增加，采用增加金属致密性的锻造工艺逐渐落后于时代的步伐。70年代初期,英国 RB211 发动机锻造叶片发生断裂事故后,铸造涡轮叶片技术开始被重视,这是国际航空发动机叶片制造史的一个转折点。铸造是指将室温中为液态但不久后将固化的物质倒入特定形状的铸模待其凝固成形的加工方式。铸造叶片具有一系列优点:第一可制造复杂内腔的空心叶片,以满足发动机工作温度不断提高对叶片采用气冷技术的要求,气冷空心叶片的工作温度可提高约  $300\sim 500^{\circ}\text{C}$ 。而锻造叶片由于采用外部强压的工艺手段,无法对空心叶片内部结构进行加工。第二,叶片铸造组织可控,如采用叶片表面晶粒细化技术,可以使叶片表面约  $0.5\text{mm}$  深度为细晶,内部为粗晶,可兼具优良的抗疲劳和抗蠕变性能。而锻造叶片对金属材料内部晶体结构只有压紧致密的作用,无法对金属晶体进行精密控制。第三,也是最重要的一点就是通过铸造叶片的凝固过程控制,铸造工艺可以制备定向凝固叶片和单晶叶片,以进一步提高叶片工作温度和力学性能。定向凝固叶片就是通过叶片铸造工艺的改善,使得叶片内部晶体排列更加统一更适应航空发动机内部集中的应力。单晶叶片号称是没有缺陷的叶片,因为叶片本身就被铸造成了一整块晶体,从内部晶体结构来讲是没有缺陷的整体。另外,叶片表面可通过铸造制备热障涂层,使其工作温度再提高  $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。



空心涡轮叶片内部冷却空气流道，这无法采用锻造工艺生产。

这一切新技术发展的前提是必须实现叶片的无余量熔模铸造,即熔模铸造叶片的铸造尺寸精度和表面粗糙度都能达到机械抛光后的水平。也就是说融化的金属在铸造磨具中取出来以后,外部尺寸和光滑程度必须满足直接应用于航空发动机的要求,因为精密控制晶体结构的铸造叶片本身是没有晶体缺陷的整体,不能再对其进行机械加工,否则就是破坏叶片本身的完整结构。我国第一个铸造高温合金是北京航空材料研究院于1958年研制的K401合金,用作WP6发动机的导向叶片。我国第一个铸造涡轮工作叶片是60年代初在黎明发动机厂研制的WP26S发动机一级涡轮叶片(K406合金),通过了台架试车。70年代中期,由中科院金属研究所研制成功的K417镍基铸造高温合金制作涡轮叶片用于WP-7型发动机,投入生产,成为我国最先服役于航线的铸造涡轮叶片合金。70年代之后,由于定向凝固和单晶合金的出现,使得所有国家的先进新型发动机几乎无一例外地选用铸造高温合金制作最高温区工作的叶片,从此确立了铸造高温合金叶片的稳固地位。



用于生产铸造涡轮叶片的模具组。

而斯贝发动机依然采用落后的锻造涡轮叶片，虽然利用精密锻造工艺斯贝发动机的高压涡轮部分也可以实现空气冷却，但是性能相比铸造叶片有所不足。我国随即对其进行工艺改进。1980年,用中国自行研制的材料,430厂制造出了国产斯贝发动机低压一级空心导向无余量叶片,并得到实际应用。英国罗·罗发动机公司将我们自行研制的叶片和相关材料带回英国进行检测鉴定。检测报告称：“上店土型壳的高温抗蠕变性优于英国莫罗卡特的,熔模是高质量的。”这标志着中国的无余量熔模铸造技术得到国际认可。





为我国航空发动机铸造工艺和陶瓷基复合材料做出突出贡献的张立同院士，她也是秦岭发动机涡轮叶片工艺改进的带头人。

涡轮制造工艺的跨越直接改善了秦岭发动机相对于斯贝发动机的涡轮冷却效率，提高了整机翻修期和使用寿命，也意味着我国对于斯贝发动机进行了最关键部件的工艺改进，并不是简单的仿制而是批判的吸收。主持斯贝发动机涡轮叶片工艺改进的张立同院士也是为我国航空动力事业做出突出贡献的科技带头人。她积极开展中国 CMC-SiC 陶瓷基复合材料的制备技术。目前，我国陶瓷基复合材料构件的工程制备能力进入了国际前列，此项技术将会用于我国的四代动力研制。



采用我国发动机的歼十一 B 战斗机逐渐成熟，图为已经采用空军涂装歼十一 B 战斗机。

虽然我国于 2003 年才实现英国斯贝发动机的全部国产化，但这并不是我国航空动力工业实力的最高体现。对于秦岭发动机而言，技术的先进性并不是我国仿制的重点。飞豹需要的是一款耗油率低、可靠性好的动力系统，应该说秦岭发动机很好的满足了这一点。在秦岭发动机实现国产化的时间里，我国进行了高推预研计划，太行发动机也基本完成了研制，四代航空动力系统也即将完成预研开始型号研制。试图通过我国仿制斯贝发动机的研制过程来妄自菲薄我国的航空动力工业可谓是管中窥豹，井底之蛙。目前，装配太行发动机的歼十一 B 飞机逐渐成熟，歼十战斗机换装太行发动机的试飞工作也在紧锣密鼓的进行。相信数年之后，我国主力作战飞机将能够全部摆脱进口动力的制约。

(吴锤红 供稿)

## 中国海军舰载机——601 所与苏霍伊设计局的竞争

这几天，沈阳 601 所研制的歼-15 舰载战斗机的清晰图片和视频在网络上开始流传，中国海军第一代舰载机浮出水面。此前我写过一篇揭发歼-15 战斗机是苏联苏-33 战斗机仿制品的博文，说歼-15 没有做应有的改进，其结构和气动性能相对于 20 年前的苏-33 并没有什么进步，目前这一观点并未改变。

其实中国海军究竟需要什么样的舰载战斗机并不是没有参考，在我看来，苏霍伊设计局在

20 世纪 90 年代末推出的苏-33UB 舰载战斗教练机就是为中国海军设计的，希望用它来延续苏-27SK 之后的飞机出口，好为共青城飞机制造厂提供工作机会。这样说的根据，就是苏-33UB 项目的起止时间和改进内容。



苏-33UB 舰载战斗教练机

苏-33UB 是 1999 年 4 月 29 日首飞，那它是什么时间立项呢？根据公开的资料，我国采购的苏-30MKK 飞机是 1999 年 3 月首飞，第一架原型机从最初准备投入设计到实际制造出飞机只用了 9 个月的时间，也就是从 98 年 7 月份开始准备设计。当然了，苏-30MKK 是客户明确要订购的项目，肯定是优先保证的，进度快一些是必然的。苏-33UB 同样是苏霍伊设计局对自己现有飞机的改进修项目，进度上不会差别太大，假定是在 12-24 个月之间，那就是在 97 年 4 月到 98 年 4 月开始设计工作，96 年 4 月到 97 年 4 月立项。

请注意，在 1991 年苏联解体之后，红海军作战飞机的研制已经陷入停顿状态，已经完成首飞的苏-27IB 舰载战斗教练机被迫停止，继续使用苏-25UTG 进行舰载机飞行员训练。整个 90 年代，连米格 1.42 这种空军五代机都拿不到经费，何况是苏-33UB 这种“海军的”“战斗教练机”呢？更何况俄罗斯海军唯一的一艘航母库兹涅佐夫号已经有了苏-33 舰载机，当时这些飞机服役不到 7 年，也没到需要更换的时候，俄海军更没有新建航母的计划，哪里需要一种新的舰载机呢？所以说，苏-33UB 的研制项目和经费不可能是俄罗斯国防部提供的，它只能是苏霍伊设计局出资搞的外销项目，经费来源就是对中国的飞机出口。

再从我国的情况看，96 年台海危机之后国家重新认识到军队和国防建设的重要性，军工项目拨款大增，海空军装备都得到加速发展。在 96 年后，海军先后发展了 052B、052C、051C 驱逐舰；054 护卫舰；093、094 核潜艇；022 导弹艇，这些装备的下水

时间大致在 02-04 年之间，在 96 年之后有 6-8 年的间隔时间，基本符合战斗舰艇发展的时间周期。在这种背景下，海军对航母的需求是显而易见的，刘华清将军主持制定的海军三步走发展计划中就明确提在 2000-2020 年间发展一款航母，苏霍伊设计局越过既无三代机研制经验、又无舰载机设计经验的 601 所，主动为中国海军提供一款战斗教练机也是商业嗅觉敏锐。



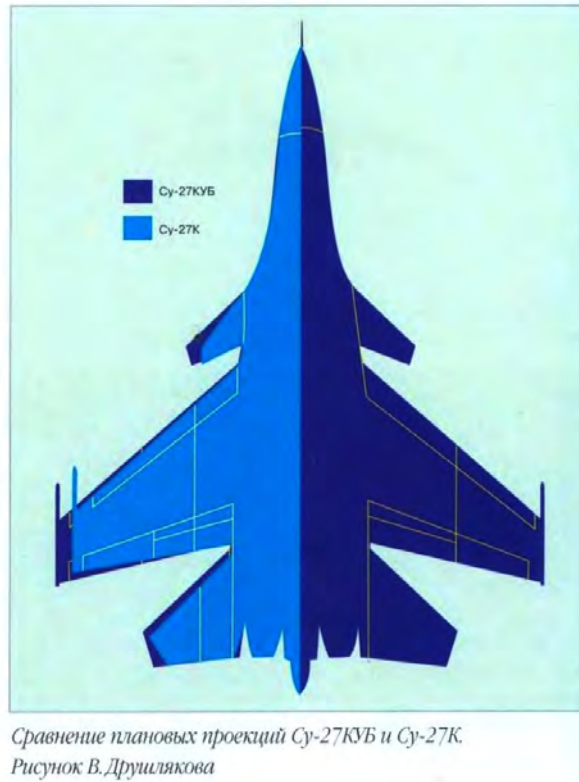
苏-33 带 8 枚空空导弹，此时的起飞重量就有 32 吨了

苏-33UB 是在 T-10K-4 试验机上改进的，改进的第一部分是驾驶舱单座改并列双座，这是非常罕见的。虽然并列双座非常有利于飞行员训练和配合，但是会导致前机身阻力大增，因此只有 F-111 等轰炸机采用，苏-27 家族的大多数双座机都是串列双座机型，这个变化确定是为了强化对舰载机飞行员的训练。在苏-27 家族中，苏-27IB、苏-32FN、苏-34、苏-33UB 都是并列双座，其中前三者一脉相承，后者单独从苏-33 发展而来，首飞时间比前三者要晚 5-7 年；机头横截面的形状也完全不同，前三者扁平且有明显棱线，苏-33UB 为圆锥形。

改进项目的第二部分是翼展从 14.7 米增加到 15.9 米，翼面积从 67.8 平米增加到 71.4 平米，展弦比从 3.18 增到 3.54；前翼、平尾面积增加；发动机推力从 13.2 吨增加到 14.1 吨；这些改动都是为了提高飞机起飞重量，增加有效载荷。苏-33 在库兹涅佐夫号航母上，前点最大起飞重量是 26 吨，后点最大起飞重量 32 吨；根据《舰载机斜板滑跃起飞情况地面载荷》里的计算，苏-33UB 的前后点最大起飞重量是 33 吨和 38.8 吨，分别增加了 7 吨和 6.8 吨。

苏联的航母是为了保护 SSBN、掩护己方水面舰艇编队用的，对接近苏联近海的美国航母群有岸基的图-26 逆火轰炸机和舰载远程反舰导弹进行打击，所以苏-33 侧重于防空巡逻，不需要强调攻击能力。苏-33UB 的空重没有公开，假定它在苏-33 的基础上增加了 0.9 吨达到 20.5 吨，则该机从航母前后点起飞时的有效载荷分别是 12.5 吨和 18.3 吨；在满载 9 吨内油时，分别可以携带 3.5 吨和 9.3 吨武器，已经从一款制空型战斗机变成一款战斗轰炸机。对于解体后的俄罗斯海军来说，它当时连舰队出海的油料钱、港内停靠的维护钱都没有，考虑远海进攻实在没什么迫切性，更不需要一款如此巨大——也就意味着同等昂贵——的

战斗教练机。但是对中国海军来说，不管是南海还是非洲，都需要海军航母群具有很强的攻击能力，或者说，中国海军需要的不是有攻击能力的战斗机，而是有空战能力的攻击机。所以这点可以作为它是为中国海军设计的一个旁证。



苏-33 和苏-33UB 的对比图

改进的第三部分其他地方没有提到，只是从这张图里发现。苏-33 的机翼折叠幅度很大，连平尾都进行了折叠，折叠后翼展只有 7.4 米，是三代舰载机中最小的。而苏-33UB 的尾翼没有折叠，机翼折叠幅度变小，翼展约为 11.1 米，比苏-33 增加了 50%。从好处讲，机翼折叠区缩小，平尾不需要折叠，降低了飞机结构重量，增加了有效载荷；机翼油箱容量增大，可以携带更多燃油，延长飞机巡逻时间。从坏处讲，这会大大降低航母载机的数量。苏-33 之所以连平尾都进行折叠，拼命缩小折叠后翼展，就是因为俄国航母在北冰洋使用，环境恶劣，所以要求所有飞机都能停到机库内进行维护，这比将多数飞机停放在甲板上的美国航母存在先天劣势，因此要求舰载机尽可能的小。如果苏-33UB 是为俄国航母设计的，那没有放弃小翼展要求的理由，但是对航母群主要在热带、亚热带海域航行的中国海军来说，甲板上停放、维护飞机毫无问题，所以翼展大一点也能搭载足够的飞机；这点再次证明苏-33UB 是为中国海军设计的。

整个审视苏-33UB，可以发现它的改进思路就是强调飞机的对海对地攻击能力，类似美国 F-15A 到 F-15E 的变化。可以说，这是一款脱离了苏联航母使用传统的舰载机，它更类似于以攻击为主的美国航母舰载机，尤其是与 F-18F 舰载机类似。对于不承受巨大防空压力、

侧重于对地攻击、维护国家海外利益为主的中国海军航母编队而言，这是一款非常适合的舰载机。



苏-33 和歼-15 同一角度的对比图

我们再看 601 所最近露面的歼-15 战斗机。从这张苏-33 和歼-15 同角度对比照片看，两者的区别主要是机头雷达罩和电子天线颜色（代表材料）不同、翼端挂架不同、垂尾顶端电子天线不同，而机翼折叠线的位置、机翼与平尾的相对大小基本一致，鸭翼也没有发现外形有改变。换句话说，歼-15 的外形与苏-33 基本一致，而与苏-33UB 差距很大，在忽略机头形状的情况下也是如此。换句话说，歼-15 的仿制对象就是苏-33 的原型机 T-10K-2，601 所并没有采取苏霍伊设计局在苏-33UB 上所做的那些改进。

有很多人说，先解决有无问题，所以歼-15 不需要什么高性能，能按时模仿出来就是胜利。这句话在某些情况下是对的，但是不能什么地方都用这个标准，更不能以这句话来掩饰某些单位的消极怠工。

我国航母战斗群未来主要在南海和印度洋等热带、亚热带海区使用，高温高湿非常严重，这必然导致发动机推力的下降。苏联苏-33 战斗机使用的 AL-37 发动机在 15 度时有 13.2 吨的推力，到了 35 度的南海也就能提供 12 吨的推力，下降幅度在 10% 左右。我国航母使用滑跃起飞方式，飞机起飞重量的大小严重依赖于推重比，发动机推力减小 10%，起飞重量减小幅度可能达到 15%。苏-33 在终年寒冷的北冰洋上可以达到后点 32 吨起飞重量的话，在南海可能只有 27.2 吨，这甚至不足以让它满油起飞，更不用说携带武器了。如果是苏-33UB，那么它后点 38.8 吨的起飞重量在南海还能维持到 33 吨，有效载荷 12.5 吨，这可以让它满油之后再带 3.5 吨武器，比如说 8 枚空空弹，或者 2 枚空空导弹+3 枚反舰导弹；若是换装太行改发动机，有效载荷可能增至 13.5 吨。

因为 601 所的某些不恰当举动（与仿制苏-27 无关），俄罗斯方面早已拒绝为他们新造的

歼-11 提供发动机。歼-15 正式服役估计是在 2013-2015 年之间，这时候国内成熟可靠的发动机只有涡扇-10，它的推力只有 13.2 吨，和 AL-37 相当；加力推力 14.7 吨的太行改发动机这段时间可能刚刚达到装机状态，还未必敢用于一旦出故障就无处可逃的舰载机，何况太行改增推的同时肯定会增重，比如说 AL-37FU 就比 AL-37 在推力增加 1.2 吨的同时重了 150 公斤，这会导致飞机增重半吨多。



一张航母设想图，瓦良格服役后会与此很像

以此估算，装太行发动机的歼-15 战斗机在南海海区的最大起飞重量在 27.2 吨左右，有效载荷约为 7.6 吨，携带 4 中 2 近空空导弹时只能带 5.5 吨燃油，携带 2 枚反舰弹+2 枚近距离空弹时只能带 5 吨燃油，容量为 9 吨的机内油箱有近一半空着。请注意，舰载机为了减少起落次数，都是尽力延长空中巡逻时间的，F-14 空中加油是常事，所以这里不能拿空军型苏-27 正常油箱只有 5.2 吨进行对比。如果在 2015-2017 年间换装太行改发动机，则能维持 32 吨最大起飞重量，有效载荷约 11.7 吨，携带以上载荷时可以满油起飞。

舰载机使用中最大的难点是降落，苏-33UB 更大的翼面积可以让它有更低的进场速度，从而提高降落成功率，这是苏-33 无法赶上的。F-18E 比 F-18C 进场速度低 18 千米/小时，记得这可以让 F-18E 的降落成功率提高 7%。苏-33 的进场速度是 240 千米/小时，苏-33UB 是 220 千米/小时，对于完全是新手的中国海军舰载机部队而言，这 20 千米/小时的差距足够巨大了。

苏霍伊设计局的苏-33UB 没有获得订单，估计一方面是因为海军当时在研项目众多，没有钱再上马航母项目；另一方面也是因为国家相扶持国内的航空企业，毕竟我们不能永远依靠进口。但是只从飞机性能上来说，苏-33UB 无疑比苏-33 和歼-15 好很多，更适应中国海军的需要。歼-15 的首飞比苏-33UB 晚了正十年，而从 95 年达成引进苏-27 生产线的协议开始，更是过去了 15 年，再说没吃透苏-27 实在是过分，西蒙诺夫和科内舍夫两位苏霍伊的总设计师可是沈阳的常客。要知道，我们在连二代机完整研制经验都没有的情况下，歼-10 从立项到首飞也不过用了 12 年。时间，已经过去很久了……

(吴锤红 供稿)

## T-50 为什么不采用 S 形进气道？



1月29日，苏霍伊 T-50 首飞成功，这是俄罗斯航空史上近 20 年里最重要的事件。现役主力苏-27 的首飞是在 33 年之前的 1977 年，即使算入西蒙诺夫壮士断腕的大改，苏-27 也在 26 年前的 1984 年开始服役，连中国第一批引进的苏-27 都已经因为接近寿命极限而开始退役了。



苏霍伊 T-50 首飞成功，欢呼者有之，讥嘲者有之，人人都像打了鸡血一样兴奋





但很快人们就惊讶地发现，T-50的进气道没有足够的弯曲，发动机正面在雷达照射下一览

## 无余

T-50 是苏霍伊的公司代号，俄罗斯空军的正式代号还没有公布。T 指三角翼，后掠翼或者前掠翼则用 S 作为代号，如前掠翼的 S-37。作为俄罗斯用来和美国 [F-22](#)、[F-35](#) 抗衡的第五代战斗机，T-50 具有隐身、超音速巡航、超机动和网络战能力，在苏霍伊的公关资料里也不厌其烦地强调这一点。但随着 T-50 照片的更多公布，人们惊讶地发现，T-50 的进气道相对短直，无法容纳 S 形的弯曲，以屏蔽发动机的正面。这是违反隐身设计的基本原则的。苏霍伊的设计师们不可能不了解这么基本的隐身原则，要做到这样的设计，也完全在苏霍伊的技术能力范围之内，S-37 就采用了 S 形进气道。作为一架全新设计的战斗机，T-50 不采用 S 形进气道是为什么呢？

隐身包括雷达隐身和红外隐身。就对 F-22 的观察而言，对发动机结构进行屏蔽，采用矩形喷口，最大限度地增加喷流截面的周长，强化喷流和环境冷空气的混合，这是降低红外特征的最好办法。对于机身表面气动加热产生的红外特征，目前还没有什么太好的办法。就已知的飞机设计而言隐身基本上以雷达隐身为主，红外隐身是次要考虑。



F-117 靠多面体外形避免形成稳定回波，达到隐身目的

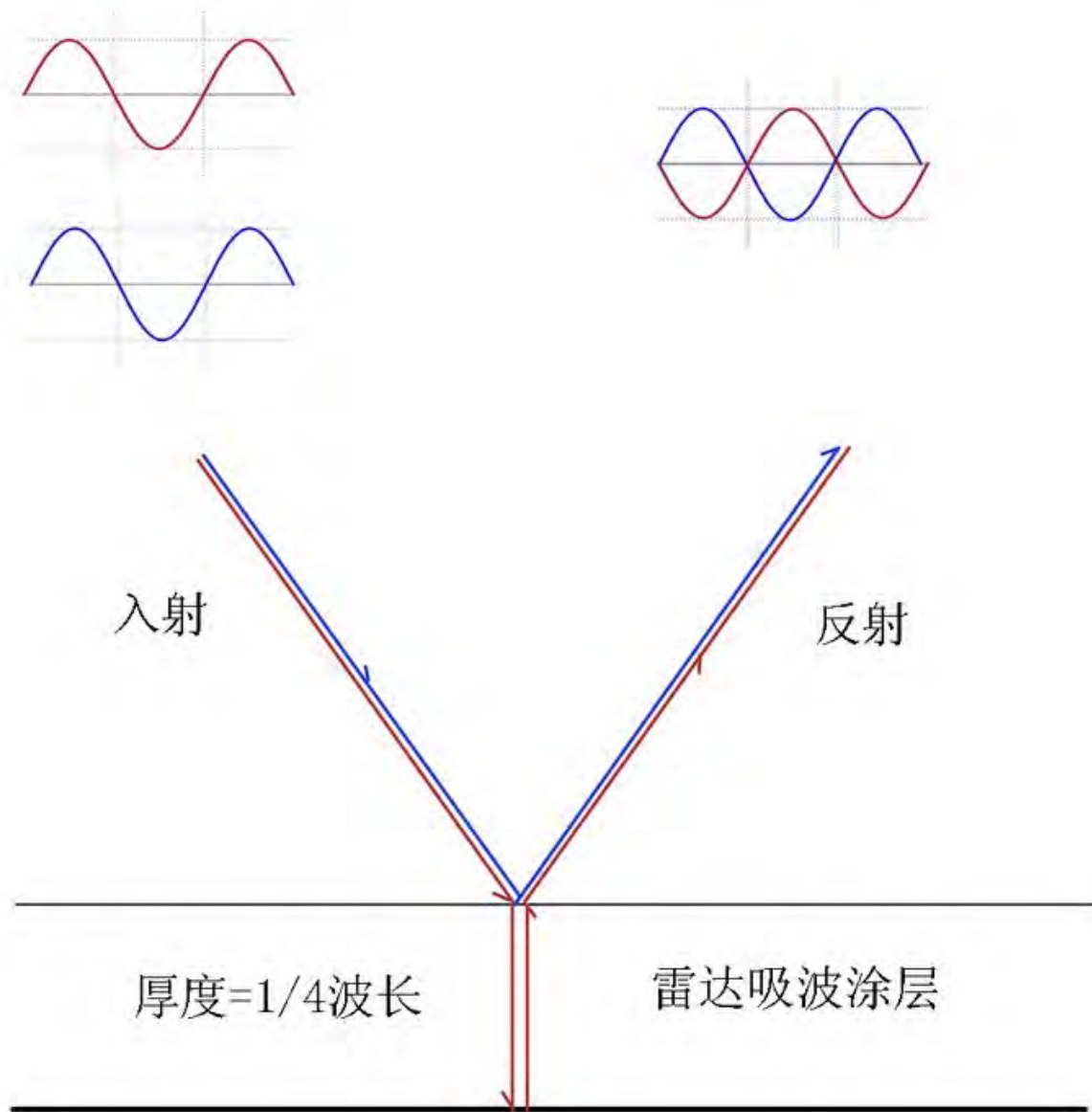


F-22 则得益于计算机技术的进步，采用连续可变曲率表面达到同样的目的，但可以和气动设计更好地结合起来，大大减少气动性能的损失。F-22 上各种边缘集中到有限的几个角度，使雷达反射集中到有限的几个方向，通过战术机动，可避免稳定回波，减少被锁定的机会

雷达隐身不是在雷达上彻底消失，而是把可以可靠辨识的雷达特征降低到足够的程度，这已经是共识了。雷达是靠捕捉回波来探测目标的，回波的强度和稳定性是雷达隐身的入手关键。稳定的回波容易捕捉，忽隐忽现的回波就不容易捕捉。F-117 采用多面体的外形和多变的飞行航迹，使敌方雷达不容易获得稳定回波，这是 F-117 隐身机理的重要部分。多面体不利于气动外形，随着计算机技术的高速发展，多面体外形演进到连续曲率表面，这就是 F-22 外形隐身机理的重要基础。T-50 应该也采用了连续曲率表面，但是否达到 F-22 同等水平，从图片上难以判别。避免稳定回波的另一个方面是将不可避免的回波集中到有限几个方向，这主要体现在机翼、舱盖的前后缘统一到有限几个角度，并避免形成和前进方向垂直的边缘，这一点 T-50 做到了。

回波强度包括两个方面，一是材料本身的雷达反射特征，采用低反射材料（如非金属

的复合材料) 或者雷达吸波材料, 都能有效地降低雷达反射强度。低反射材料的使用受材料技术和结构应力设计的限制, 雷达吸波材料的涂覆就相对容易, 问题是雷达吸波材料的效果有限。雷达吸波材料的机理是所谓半波对消, 这是由高导电介质来实现的, 通常是铁氧体。雷达波也是波动, 波在穿过介质的时候, 会发生相位的延迟。入射的雷达波的一部分在接触雷达吸波涂层表面时发生反射, 另一部分进入涂层, 由于介质的高导电性, 转成90度垂直下行, 穿越涂层, 达到基底的时候也发生发射, 按90度垂直上行。如果涂层厚度为雷达波长的 $1/4$ , 涂层使雷达波在下行和上行过程中移相半个波长, 在离开涂层表面的时候, 和直接从表面反射的雷达波反相叠加, 两者对消, 达到吸波。这样的依靠波形相同、相位相反的反相对消只能对特定波长有效, 需要可变导电率的铁氧体和多层涂层才能满足最起码的隐身需要。另外铁氧体的高导电性也不能做到使入射波转成90度, 所以入射波和反射波在实际上并不能完全对消。现在的一般共识是, 雷达吸波涂层的作用有限, 飞机机体不能单靠雷达吸波涂层达到有意义的隐身, 雷达隐身的最大贡献来自外形隐身。但如果能迫使雷达波在吸波涂层上多次反射, 每次吸收掉的雷达波能量累加起来还是很可观的。



雷达吸波涂层的半波对消原理示意图，注意所谓吸波涂层实际上是“超导”涂层，最大限度地保留原波形强度，但把相位反相



早年雷达吸波涂料都是黑的，SR-71成为“黑鸟”不是偶然的



现在颜色多一点，也有灰的了



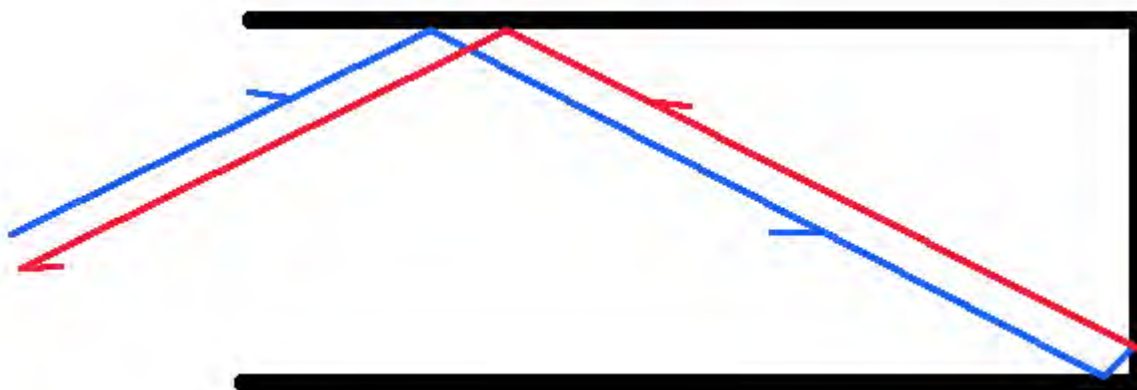
烟幕到底隐身吗？这么大一片，不看见都不行，不过看不清目标的确切位置倒是事实。等

离子隐身的目的就是这样的吗？大喊“狼来了”，就是看不清狼在哪

不过等离子体隐身是近年来很受追捧的魔幻科技。等离子体对雷达波像烟幕对可见光一样，具有有效的屏蔽作用。但等离子隐身就像烟幕一样，不是使目标在雷达上消失，而是变成一大团模模糊糊的影子，使雷达无法确定目标的准确位置。宇宙飞船在返回大气层



时，表面和空气摩擦产生巨大的热量，使周围空气极化，把再入中的宇宙飞船包覆在等离子层之内，导致通信和雷达跟踪中断，这就是有名的“黑障”。但等离子隐形在战术飞机上的使用还有很多具体问题，比如如何产生足够等离子体的能量的问题，如何保证等离子层吸附在飞机周围而不是立刻消散的问题，等离子体对发动机燃烧的影响，等离子层对飞机自身的通信和雷达的影响，等等。这些或许不是不能解决的问题，但科学不是巫术，在人们对这些甚至更多的问题有一个合理的解释之前，仅仅一句“你怎么知道……”是不足以使人信服的。再者，如果等离子隐形真像追捧者所说的那样，对飞机气动外形没有任何要求，可以使任何飞机变得超级隐形，那在现有战斗机上加装等离子隐形，就足以抗衡 F-22、F-35 了，何苦费力设计 T-50 呢？总之，在对等离子隐形的认识增加之前，还是不能把这作为一个确定的事实。



凹腔反射是隐身的大敌，即使平直入射，在一定的角度内，除了在壁面上的吸收，依然是回到入射方向的完全反射

回波强度的另一个方面就是凹腔反射。大平面或者垂直平面引起强反射，这个很容易理解。但凹腔反射实际上比平面反射更加有害。除了在反射过程中被壁面吸收的部分，进入凹腔的雷达波完全反射回到入射方向，形成强烈回波。这个现象其实不难理解，对着井里吼一声，回声出奇地大，远远超过对着同等距离的墙面吼一声的回声。发动机进气道恰好是这样一个凹腔，在凹腔的底上，还有和前进方向垂直的发动机正面，进一步加强了反射。发动机的风扇、压气机叶片一般是金属的，具有很强的雷达反射特征。由于工作条件严酷，还无法涂覆雷达吸波涂层。高速转动的叶片形成有规律的回波，使敌方雷达很容易捕捉住，甚至可以通过对叶片转速的辨识识别战斗机的型号。对于隐身战斗机来说，进气

道隐身是头等要务，没有了进气道隐身，一切免谈。



F-22 的进气口和发动机就不在同一轴线上，加上进气道收缩-扩张的自然弯曲，可以对发动机正面形成较好的屏蔽

超音速战斗机的进气道都有所弯曲，即使米格-21那样的机头进气也不是直筒子，实际上也是绕过座舱而实际上是弯曲的。进气道不仅弯曲，还在进气口收缩、然后扩张。这是为了节流后减速增压，改善发动机的进气条件。S形进气道加剧进气道的弯曲程度，使发动机正面不至于直接暴露在入射的雷达照射之下。加上进气道壁面上涂覆雷达吸波材料，入射的雷达波只有在多次反射之后，才能达到发动机正面，在反射的回程上再经过多次反射，才能回到大气中。这样每次在壁面上反射一次都吸收掉一点，最后的有效回波将被大大削弱，达到隐身的目的。

这些都是有关隐身的常识，然而苏霍伊的设计师却视而不见，其中定有蹊跷。但仔细研究一下 T-50 的基本参数，不难发现这蹊跷其实也没有那么蹊跷，实在是不得已而为之。

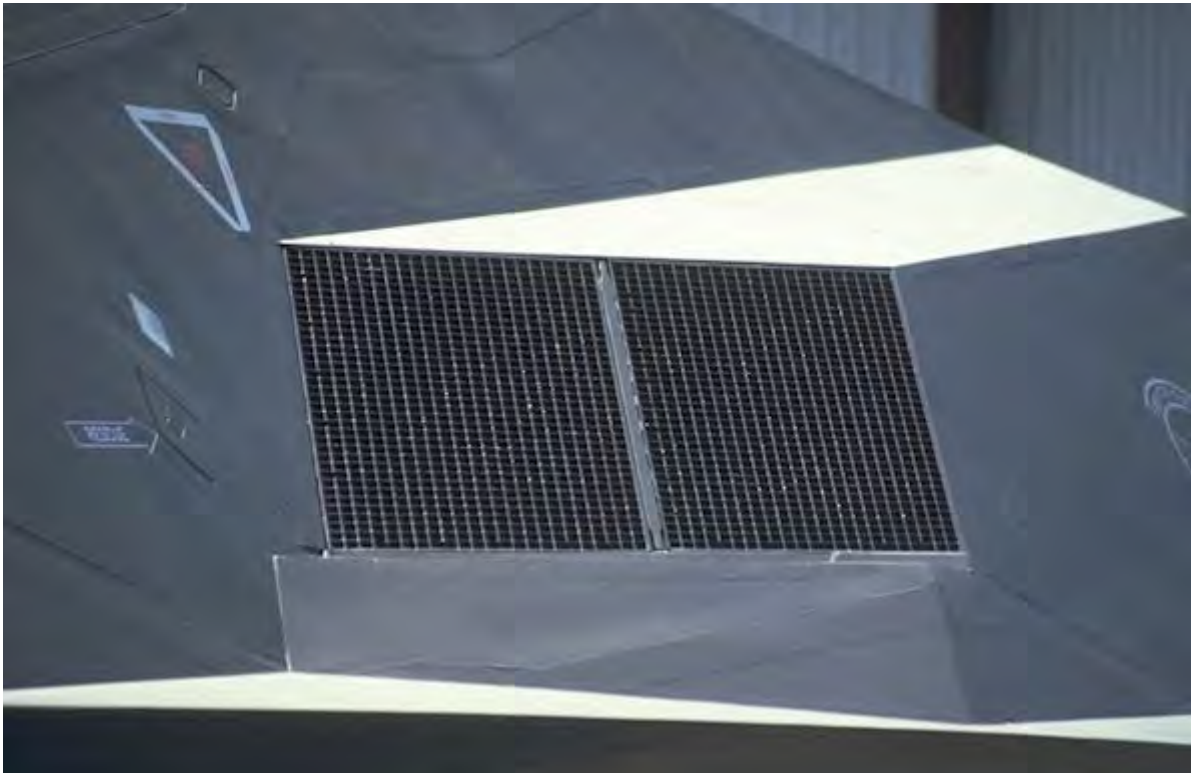
尽管西方有把 T-50 成为“猛禽斯基”的习惯，T-50 在气动设计上更多地延续了苏-27 的传统，尤其是继承了大间距双发和翼身融合体的基本格局。这体现了苏霍伊对跨音速格

斗能力的重视，也反映了俄罗斯空军对未来空战场的理解。双发之间的“隧道”加厚，自然成为机内武器舱，提高隐身性能，还因为武器舱空间较为完整、连贯而有利于装载各种武器。但这样的布局湿面积大，不利于超音速巡航。由于近 20 年的停顿，俄罗斯的发动机研发也受到严重影响，只能在 AL-31 的基础上猛施伟哥，加大推力，真正的第五代发动机被打回母胎，重新孕育，2006 年发出的第五代发动机招标在 2007 年被取消了，因为竞标“土星”和“礼炮”的方案都不能达到要求。最大推力大 142kN 的 117S 发动机自然从 AL-31 进了一大步，但还是离 157kN 的要求有很大的差距。在这样的情况下，为了保证基本性能，T-50 的最大起飞重量就受到了限制，只能停留在苏-27 的重量级，而不能达到 F-22 的重量级。由于 T-50 的机内武器舱，T-50 的“密度”比苏-27 要高，导致 T-50 的实际尺寸还略小于苏-27。据英国《飞行国际》杂志估计，T-50 的长度为 19.8 米，苏-27 为 21.9 米；T-50 的翼展为 14.0 米，苏-27 为 14.7 米；T-50 的正常起飞重量为 21-22 吨，苏-27 为 23.4 吨；T-50 的最大起飞重量为 33-35 吨，苏-27 为 30.5 吨。苏-27 的翼下进气口本来就比较靠后，T-50 采用了可动边条，进气口位置也无法靠前，在总长比苏-27 还短的情况下，进气道没有足够的空间布置 S 形，只好放弃。

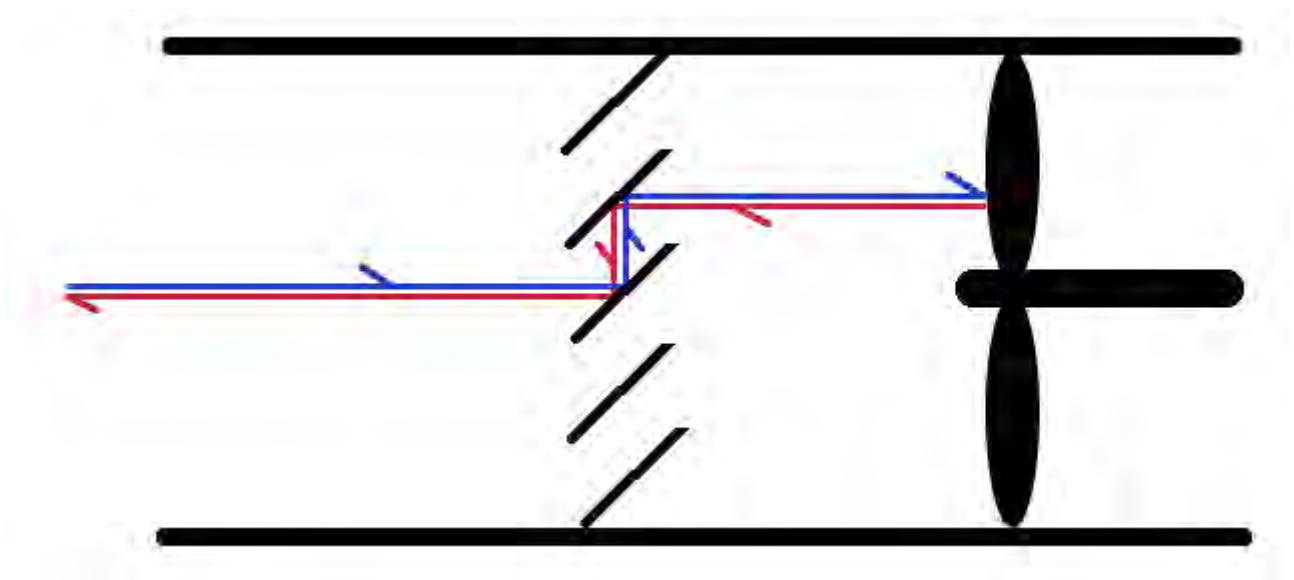


T-50 重量和苏-27 相仿，但实际上还要小一点，这样就没有足够的空间容纳 S 形进气道了

当然，放弃了 S 形进气道不等于放弃了进气道隐身。除了 S 形进气道，进气道雷达格栅也可以起到较好的隐身作用。F-117 在进气口采用倾斜的雷达格栅，细小的孔眼的尺寸小于典型雷达的波长，所以这就好比一个完整的倾斜平面，可以把雷达波发射到次要方向。这样的雷达格栅对进气口的影响太大，很难使用于超音速战斗机，但这不妨碍在进气道内设置雷达格栅一样的雷达屏障。对于 [F-18E](#) 来说，进气道设计大局已定，无法采用 S 形，只有在发动机前设置一圈像风扇叶片一样的导流片，固定的导流片表面涂覆雷达吸波涂层，从导流片的缝隙之间漏过去的雷达波在经过多次反射后才能返回到导流片的外侧，最终回到入射方向。波音用于和 F-35 竞争的 X-32 也采用了类似的技术，不过 X-32 的导流片是可动的，可以针对不同的速度、高度和战术态势适当优化进气条件。



F-117 用细密的格栅对波长比孔眼尺度更大的雷达波形成事实上的完整的倾斜平面，用这个来把入射的雷达波反射到无害的方向上去



雷达屏障原理示意图，如果巧妙设计的话，还可以迫使雷达的入射波和反射波的通路更加曲折，增加吸收的机会，改善隐身性能，但通常这也导致进气效率的更大损失



F-18E 的雷达屏障清晰可见，这是 F-18 气动布局大局已定的情况下的亡羊补牢之举

但进气道内的雷达屏障毕竟还是近似于一个垂直于雷达入射方向的平面，其有效性取决于其雷达吸收能力，如前所述，光靠涂层和材料是很难达到高度隐身的，因此这只是对现有战斗机大改或者在进气道设计高度局限的情况下才使用的不得已的办法。F-18E 属于前一种情况，X-32 由于采用“四支柱”垂直起飞、着陆机制，四个可动喷管必须两两设置在飞机的重心前后，发动机的位置只能很靠前，所以根本没有空间容纳 S 形进气道，只好采用雷达屏障，但美国空军对单靠雷达屏障达到进气道隐身很不放心，这最终也成为 X-32 落选的原因之一。

T-50 也采用了雷达屏障了吗？据《飞行国际》报道，第五代发动机将在 2010 年第一季度再次开标，但进一步的推迟将一点也不使人惊讶。“土星”设计局为了提高中标的机会，已经和多个俄罗斯发动机研制、生产机构签订了合作协议，“土星”将负责总体设计，并和“进步”设计局合作设计核心发动机，乌法的 NPP 发动机工厂将负责低压压气机和加力燃烧室，圣彼得堡的克利莫夫设计局将负责推力转向喷口、齿轮箱和辅助系统，但最有

意思的是，莫斯科的“联盟”设计局将负责进气口导流片和隐身事宜。也就是说，第五代发动机将依然倚重雷达屏障，现有的T-50进气道隐身采用同样的技术也就很自然了。



把细节放大后，可以看到，导流片和发动机正面似乎有一点距离，支持T-50采用雷达屏障的分析

事实上，从已经流传出来的T-50进气道图片来看，发动机的正面似乎有导流片结构。有意思的是，导流片之间的间隙很大，或许这也是可动结构，可以针对不同飞行和战术状态对进气流场最优化。问题是雷达屏障遮挡得越严实，隐身效果越好，但进气损失也越大，将要求增加进气道截面积和发动机推力，以补偿进气损失，T-50作为一架新设计的战斗机，依然采用这样亡羊补牢的进气道隐身设计，使人对俄罗斯对第五代战斗机隐身性能产生疑问。

说到发动机，T-50的长度和翼展比F-22略大，但重量要轻很多，F-22的正常起飞重量达到29.3吨，最大起飞重量达到38.0吨，无疑“密度”比T-50还高，相对于单位重量

的机体湿面积比 T-50 小，有利于实现超音速巡航。加上 T-50 采用进气损失较大的雷达屏障，难怪需要采用和 F-22 的 F119 发动机同等的推力才能达到同等的超巡性能，只是不知道什么时候 T-50 才能用上最终定型的第五代发动机。

和前掠翼的 S-37 不同，T-50 具有明显的投产潜力，俄罗斯也信誓旦旦要在 2013 年交付空军，形成战斗力。但在第五代发动机还没有眉目的情况下，T-50 的大批投产是不可思议的。用过渡型发动机试飞是一回事，大批装备就是另一回事了。现有的 117S 发动机能实现的战斗机推重比已经和 F-22 相当，跨音速机动性已经有了保证，但较大的湿面积和进气损失使得超巡性能达不到要求，俄罗斯是满足于缩水版的第五代战斗机，还是宁缺勿滥呢？这是一个有趣的问题。

（信志强 供稿）

## 美军研发下一代飞机弹射装置:电磁弹射器

### 一、概念

电磁弹射器是航空母舰上的一种舰载机起飞装置,是一种正在研究中的下一代飞机弹射装置，与传统的蒸汽式弹射器相比，电磁弹射具有容积小、对舰上辅助系统要求低、效率高、重量轻、运行和维护费用低廉的好处。

### 二、系统组成

系统包括：电源装置、强迫储能装置、导轨和脉冲发生器等，但弹射器还多了强迫降温及精确控制。

#### 1、电源装置

电磁弹射器用的是直流电源，而且在电磁弹射器工作时是负荷冲击性非常大。虽然有了储能装置，但由于要求弹射器在很短时间内起飞更多架次的飞机，所以对电磁弹射器的电源容量要求也比较大，一般容量在 5~8 万 KVA 左右（但输出电压却不高）。这么大的功率的交流发电机当然不是问题，但如果是直流发电机则必须是无刷稳流直流发电机，否则滑环的强大电流会灼伤换向器。



### 2、 强迫储能装置

强迫储能装置是电磁弹射器的核心部件，它不仅缓解了发电机的压力，同时在弹射器不工作时吸收发电机的能量，使发电机几乎不受冲击性负荷的影响。强迫储能装置原理不复杂，但实施起来很麻烦。早期美国使用的强迫储能装置是这样的：用一个交流发电机给一个交流电动机供电，这其实很容易办到，但这个电动机的转子同时拖动直流发电机和一个惯性特别大的自由转子（约上百吨）一起旋转。我们知道，这么重的自由转子起动起来有一定的难度，然而这么重的自由转子运行到高速时具有非常大的动能。而在弹射器工作时，在发电机看来是接近短路的电流会产生强大的制动力阻止发电机继续运行，电动机将无能力拖动，但此时由自由转子强大的储能强制拖动直流发电机运行，从而完成冲击性负荷过程。自由转子会因此速度降低，但起动结束后电动机会在发电机没有负荷下把自由转子拖动到一定的速度，从而完成储能。但需要说明的一点是，这里的电动机既不是鼠笼式电机，也不是绕线式电机，还是转子有一家电感及线圈的电机。

后来，美国人干脆用高性能电池代替，为此采用了上万个高性能抗冲击负荷的电池，每个单体电池最大做功能达到5~10KW，有效时效为35S，弹射器工作时由发电机和电池同时为弹射器做功，做功后的电池因强制放电而电压降低，但弹射器工作完毕后发电机将完成对电池的充电。这里需要说明的一点是不要把这里的电池当成日常生活中的普通铅酸电池，这里的电池内阻很低，有很强的抗冲击能力及快速复充电能力。但目前美国使用的强迫储能装置都不是以上两种。

### 3、 导轨

电磁弹射器的导轨与电磁轨道炮的差异很大，也比其复杂的多。

电磁弹射器的导轨共有4个，分别为上部2个，下部2个。但每跟导轨都非常长（200米以上），安装在起飞甲板的下面。并且每跟导轨内部均有超导体与其熔接，中间是高压冷却油，其冷却油在进入导轨前的温度低于-40℃，而从导轨出口的温度低于-30℃。不仅如此，导轨与飞机牵引杆的接触面至导轨中心还有很多特细的小孔，所以其冷却油不仅仅是为超导体降温，还有润滑的作用，而且会使飞机牵引杆在运行时降温。

飞机牵引杆是在飞机前轮下与飞机前轮连为一体的装置，可收缩并放置在飞机的腹腔内。其中间也为超导体，但无油冷却通道，而且与导轨连接处面积较大，均为软接触。在起飞前，飞机牵引杆伸出至上下导轨之间，飞机发动机起动并开如运行，但约一秒钟时弹射器通电，强大的电流从导轨经飞机牵引杆后再流回另一对导轨并形成回路，牵引杆在强

大的电磁力下被推动运行到高速（未到起飞速度，但只差一点）后电流被强制截止，牵引杆将不再受力，但在飞机发动机的推力下达到起飞速度。为什么未达到起飞速度就断电呢？是因为由于飞机牵引杆与飞机连为一体，如果这时继续通电的话，飞机起飞时将把飞机牵引杆拉出，断电时会产生强大的电弧灼伤飞机牵引杆。

### 4、脉冲发生器

以上过程实际上是脉冲发生器完成的。蒸汽弹射器为使发动机与弹射器同步运行（缩短起飞距离），用一根钢棍先挡住飞机运行，由于飞机发动机推力无法推断钢棍，但与弹射器合力却可推断钢棍，从而使飞机在弹射器与发动机合力下起飞。但电磁弹射器却无需钢棍挡住，在飞机起飞时电磁弹射器同步通电，但电流是逐渐增加起来，而且在起飞末段将电流截止。

### 三、电磁弹射器的优点

美军为何要采用电磁弹射器？这是因为这种弹射器有很多优点，首先是加速均匀且力量可控。C-13-1型蒸汽弹射器发射是最大过载在可以达到6g，而整个行程的平均加速度仅有2g多一点，F/A-18战斗攻击机飞行员常常调侃C-13-1弹射器在后段往往没有飞机自身的发动机加速得快。随着速度和气缸容积的增加，过热蒸汽的膨胀绝大多数能量用于蒸汽本身的加速和推动上了，而体积增加后气体膨胀所需蒸汽的比例成立方关系增加。目前的蒸汽弹射器厂度和气缸容积几乎达到极限，到弹射冲程的末端，蒸汽基本上只能加速活塞，对飞机的帮助不大。电磁弹射器的推力启动段没有蒸汽那种突发爆炸性的冲击，峰值过载从6g可以降低到3g，这不仅对飞机结构和寿命有着巨大的好处，对飞行员的身体承受能力也是一个不错的改善。

此外，由于电磁弹射的加速和弹射器的长度没有关系，除了受到气动阻力和摩擦阻力的影响外，弹射初段到末段的基本加速度不会出现太大的波动，这就比蒸汽弹射的逐步下降来得更有效率。根据计算，平均加速度一样时，电磁弹射器可以比蒸汽弹射击让飞机多载重8%~15%。

另一个比较重要的好处在于电磁弹射器具有很大的能量输出调节范围。蒸汽弹射器的功率输出依靠一个叫速率阀的东西，利用控制蒸汽流量的方式控制弹射器的功率输出，机械的可调节性能输出达到1:6差不多就是极限了；而电磁弹射的功率输出是由电路系统控制的，从大功率民用变电的经验可知1:100以内的变化是相当容易的。美国海军未来将会大量使用轻重不一的无人机，目前的蒸汽弹射器很难适应这个要求。对航母的设计是和海军操作人员来说，电磁弹射器是一个大福音，它不仅将机库甲板的占用面积缩减到原来

的1/3，而且重量还轻了一半。大幅减轻高过重心位置的重量对航母的稳性设计是个很有益的举措，同时既不用再为复杂的蒸汽管道迷宫所困扰，也不用再为灼热的蒸汽泄漏和四处污溅、难以清洁的润滑油所发愁。

#### 四、电磁弹射器的结构

美军研发的电磁弹射器由三大主要部件构成，分别是：线性同步电动机、盘式交流发电机和大功率数字循环变频器。

线性同步电动机是电磁弹射器的主体，它是20世纪80年代末期研究的电磁线圈炮的放大版。电磁线圈炮也叫电磁线圈抛射器，1831年法拉弟发现电磁现象以后就有人开始设想电磁线圈炮。1845年，有科学家在理论试验中将一个金属柱抛出20米；1895年，美国有项专利设计了理论上能够将炮弹抛射230千米的线圈炮；1900年，挪威物理学教授克里斯坦勃兰登获得三项关于电磁炮的专利；1901年，勃兰登在实验室制造了一座长10米、口径65毫米的模型，可以把10千克的金属块加速到100米/秒，这引起了挪威政府、德国政府的注意。德国著名的火炮生产厂商克虏伯公司为勃兰登教授提供了5万马克的研究经费，勃兰登设计了一门长27米、口径380毫米的巨炮，预计可以将2吨重的炮弹发射到50千米远，弹丸速度可以达到900米/秒。为了实现这个目的，勃兰登设计了3800多个线圈，重量达到30吨。使用这门大炮需要3千伏、600千安的直流电源。当时的技术条件根本不可能提供这种直流电源，因此该炮最后被废弃，炮上所用的大量铜丝在后来的战争中被作为重要战略物资回收。

1970年，德国科隆大学的哈布和齐尔曼用单机磁线圈将一个1.3克的金属圆环加速到490米/秒，这一成果迅速引起世界范围内的高度重视。1976年，苏联科学家本达列托夫和伊凡诺夫宣布已将1.5克的圆环加速到4900米/秒。

20世纪80年代，美国太空总署（NASA）的实验室——桑迪亚中心一直在进行电磁线圈炮的概念性研发工作，他们曾尝试修建一个长700米、仰角30度、口径500毫米、采用12级、每级3000个电磁线圈的巨炮，可以将2吨重的火箭加速到4000~5000米/秒，推送到200千米以上的高度。NASA预计使用这个系统发射小型卫星或者为未来兴建大型近地空间站提供廉价的物资运送方式，其发射成本只有火箭的1/2000。在早期概念性研究阶段，NASA发展了一系列解决瞬间能源的技术方案，这些都成为电磁弹射的技术基础。美国EMALS中的线性同步电动机采用了单机驱动的方式，只是用一台直线电机直接驱动，和以前的双气缸蒸汽弹射并联输出不同。线性电动机长95.36米，末段有7.6米的减速缓冲区，整个弹射器长103米。弹射器中心的动子滑动组，由190块环形的第三代超级稀土钕铁硼永磁体构成，每一块永磁体间有细密的钛合金制造的承力骨架和散热器管路，中心布置有

强力散热器。虽然滑组在工作中其本身只有电感涡流和磁涡流效益产生不多的热量，但是其位置处于中心地带，散热条件不好，且永磁体对温度敏感，高过一定温度就会失效。滑组和定子线圈间保持均匀的 6.35 毫米间隙，相互间不发生摩擦，依靠滑车和滑车轨道之间的滑轮保持这个间隙不变。滑动组上因为没有需要使用电的装置，所以结构比较简单，且无摩擦设备，需要检修和维修的工作量极少。弹射中，每一块定子磁体将只承受 2.7 千克/平方厘米的应力。由于滑动组采用了固定的高磁永磁体，所以定子被设计成电磁，形状为马鞍形，左右将滑动组包围，上部有和标准蒸汽弹射器相同大小的 35.6 毫米的开缝。定子采用模块化设计，共有 298 个模块，分为左右两组，每个模块由宽 640 毫米、高 686 毫米、厚 76 毫米的片状子模块构成。一个模块上有 24 个槽，每个槽用 3 相 6 线圈重叠绕制而成，这样每一个模块就有 8 个极，磁极距为 80 毫米。槽间采用高绝缘的 G10 材料制成，每个槽都用环氧树脂浇铸，将其粘接成一个无槽的整体模块。通过数字化定位的霍尔元件，定子模块感应滑车上的磁强度信号，当滑车接近时，模块被充电，离开后断开，这样不需要对整个路径上的线圈充电，可以大大节省能源。每一个模块的阻抗很小，只有 0.67 毫欧，它的设计效率为 70%，一次弹射中消耗在定子中的能量有 13.3 兆瓦，铜线圈的温度会被迅速加热到 118.2℃，加之受环境温度影响，这一温度可能会高达 155℃。这将超过滑车永磁体的极限推辞温度，因此需要强制冷却，目前的冷却方案是定子模块间采用铝制冷却板，板上有细小的不锈钢冷却管，可以在弹射器循环弹射的 45 秒重复时间内将线圈温度从 155℃ 降低到 75℃。线性电动机的末段是反相段，通过电流反相就能让滑组减速并停下来，同时自动恢复到起始位置。

从电磁线圈炮的发展历史来看，阻碍电磁弹射器的现实化并不是线性电机本身，而是强大而稳定的瞬发能源。美国航母上采用 20 世纪 90 年 NASA 为电磁炮、激光武器发展的惯性储能装置研制而来的盘式交流发电机。新设计的盘式交流发电机重约 8.7 吨，如果不算附加的安全壳体设备，其重量只有 6.9 吨。盘式交流发电机的转子绕水平轴旋转，重约 5177 千克，使用镍铬铁的铸件经热处理而成，上面用镍镉钛合金箍固定 2 对扇形轴心磁场的钕铁硼永磁体。镍镉钛合金箍具有很大的弹性预应力，可确保固定高速旋转中的磁体。转子旋转速度为 6400 转/分，一个转子可存储 121 兆焦的能量，储能密度比蒸汽弹射器的储气罐高一倍多。一部弹射器由 4 台盘式交流发电机供电，安装时一般采用成对布置，转子反向旋转，可减少因高速旋转飞轮带来的陀螺效应和单项扭矩。弹射一次仅使用每台发电机所储备能量的 22.5%，飞轮转盘的转动速度从 6400 转/分下降到 5200 转/分，能量消耗可以在弹射循环的 45 秒间歇中从主动力输出中获得补充。四蓄能发电机结构允许弹射器在其中一台发电机没有工作的情况下正常使用。由于航母装备 4 部弹射器，每两部弹射器的动力组会安装到一起，集中管理并允许其动力交联，因而出现 6 台以上发动机故障而影响弹射的事故每 300 年才会重复一次。盘式交流发电机采用双定子设计，分别处于盘的两侧，每一个定子由 280 个线圈绕组的放射性槽构成，槽间是支撑结构和液体冷却板。采用双定子结构，每台发电机的输出电源是 6 相的，最大输出电压 1700 伏，峰值电流高达 6400

安，输出的匹配载荷为 8.16 万千瓦，输出为 2133~1735 赫兹的变频交流电。盘式储能交流发电机的设计效率为 89.3%，这已经通过缩比模型进行了验证，也就是说每一次弹射将会有 127 千瓦的能量以热量形式消耗掉。发电机定子线圈的电阻仅有 8.6 毫欧，这么大的功率会迅速将定子线圈加温数百度，所以设计了定子强制冷却。冷却板布置在定子的外侧，铸铝板上安装不锈钢管，内充 WEG 混和液，采用流量为 151 升/分的泵强制散热。根据 1/2 模型测试可知，上述设计可以保证 45 秒循环内铜芯温度稳定在 84℃，冷却板表面温度 61℃。

真正最为关键、技术难度最大的部件是高功率循环变频器。这个技术是电磁弹射器的真正技术瓶颈。EMALS 现在正处于关键性部件工程验证阶段，循环变频器仅仅是完成了计算机模拟，还没有开始发展工程样机。从设计上看，循环变频器是通过串联或者并联多路桥式电路来获得叠加和控制功率输出的，它不使用开关和串联电容器，省略了电流分享电抗器，实现了完全数字化管理的无电弧电能源变频管理输出。其每一相的输出能力为 0~1520 伏，峰值电流 6400 安，可变化频率为 0~4.644 赫兹。循环变频器设计非常复杂，它不仅需要将 4 台交流发电机的 24 相输入电能准确地将正确的相位输入到正确的模块端口，还必须准确的管理 298 个直线电机的电磁模块，在滑块组运行到来前 0.35 秒内让电磁体充电，而在滑组经过后 0.2 秒之内停止送电并将电能输送到下一个模块。循环变频器工作时间虽然不长，每次弹射仅需工作 10~15 秒，但热耗散非常大，一组循环变频器需要 528 千瓦的冷却功率，冷却剂是去离子水，流量高达 1363 升/分，注入温度 35℃ 的情况下可确保系统温度低于 84℃。目前，美国对这一核心部件的保密工作非常重视，除了基本原理外，几乎没有任何的模型结构、工程图片披露。2003 年，美国海军和通用电气公司签订合同，要求花费 7 年时间完成这一部件的实体工作。

到目前为止，美国在海军航母电磁弹射器上花费了 28 年的时间和 32 亿美金的经费，预计将在 2014 年服役的 CVN-78 航母上正式使用这一设备。从设计和工程实现的关键性部件的性能来看，成功地按时间表投入使用的可能性非常大。目前的主要技术问题出在线形同步电机上，18 米所必模型所显示的效率仅为 58%，而 50 米 1/2 模型显示的效率仅有 63.2%，这证明能量利用率还不足，功率也成倍增加，以目前的设计是不能完成散热需求的。另外一个问题，在于军用系统的防火要求，永磁体对温度比较敏感，存在退磁临界温度，一般在 100~200℃ 之间，航母的火工品较多，火灾事故并不罕见，如何保证磁体的磁强度不受大的影响还是一个很棘手的问题。电磁弹射器功率巨大，其磁场强度也非常可怕，现代战斗机上复杂的电磁设备都非常敏感，容易受到干扰，因此需要特别加强电磁弹射系统的磁屏蔽工作。由于弹射器的磁体是开槽形的，和蒸汽弹射器的蒸汽泄露一样会有很强的磁泄露，所以目前设计了复杂的磁封闭条，在离飞行甲板 15 厘米的高度就能将磁场强度降低到正常环境的水准。相关的电磁干扰和兼容性问题将在 2012 年进行专门的适应性试验。

五、美国预期电磁弹射器达到如下指标:

起飞速度: 28~103 米/秒;

最大牵引力和平均牵引力之比: 1.07;

最大弹射能量: 122 兆焦;

最短起飞循环时间: 45 秒;

重量: 225 吨;

体积: 425 立方米;

补充能源需求: 6350 千瓦。

(吴锤红 供稿)

## 印度光学遥感卫星—全面领先中国

导语: 7 月 12 日, 印度成功将最新的国产高分辨率遥感卫星发射入太空。该卫星分辨率达到 0.8 米, 性能远超中国同类遥感卫星。事实上中国在遥感卫星领域早已全面落后于印度, 这在 08 年的汶川大地震得到了集中体现。而造成这一局面的原因与长期以来的体制问题和落后观念不无关系。

★ 印度光学遥感卫星并不落后



2010年7月12日，印度使用PSLV火箭成功进行一箭五星的发射，其中就包括最新的Cartosat-2B遥感卫星。

不得不佩服。

### 印度第一代遥感卫星1988年即开始发射

印度空间研究组织很早就开始遥感技术的研究，1978年他们制定了IRS计划并在不久后得到印度政府的批准。由于走的是“先卫星后火箭”的发展路线，尽管印度空间研究组织未能及时开发出足够运力的运载火箭，但这并不意味着印度的遥感卫星技术差。1988年3月17日印度第一颗实用的遥感卫星IRS-1A使用苏联东方号运载火箭在拜科努尔发射成功，进入倾角99.08度，高度904千米的太阳同步轨道，重复访问周期为22天。IRS-1A卫星自重975千克，太阳能电池板可以提供600瓦的电力。

IRS-1A使用模块化设计，降低研制费用减少了研制时间。卫星采用三轴稳定方式，其载荷为3台线性扫描相机(LISS)，分别为72.5米分辨率的LISS-1和36.25米分辨率的LISS-2A和LISS-2B，相机扫描宽度为140千米。IRS-1设计寿命3年，为了确保遥感观测的连续性，1991年8月29日第二颗遥感卫星IRS-1B发射升空，其轨道和IRS-1A相同。不过IRS-1A实际运行时间高达8年4个月，这期间两颗IRS-1卫星协同工作，将重访周期降低到11天。1994年，印度空间研究组织使用PSLV首次成功发射了IRS-P2遥感卫星，PSLV是印度大型火箭的源头，卫星倒是没有出奇之处，使用原有的LISS-2A和LISS-2B相机作为载荷。

★ 印度第二代遥感卫星寿命远超中巴资源卫星

2010年7月12日，印度使用PSLV火箭将国产的新型高分辨率遥感卫星Cartosat-2B送入太空。Cartosat-2B是印度空间研究组织(ISRO)研制的遥感卫星，具有高达0.8米的全色分辨率。印度空间研究组织声称Cartosat-2B卫星主要用于地理绘测等用途，但评论普遍认为这是军民两用的遥感卫星，配合更早发射的Cartosat-2和Cartosat-2A卫星，构成了完善的对地监视系统。

印度航天工业是印度不多的亮点之一，而印度航天业中，它的遥感卫星和通信卫星作为发展的重中之重发展迅速。尤其是光学遥感卫星领域，取得了远超前于印度工业平均水平的成果，一直凌驾于工业技术水平更高的中国之上，令人不



1995年12月28日，印度使用俄罗斯的闪电号火箭发射了第二代遥感卫星 IRS-1C，IRS-1C自重1250千克，采用三轴稳定方式，9.6平方米的太阳能电池板提供了809瓦的电力。IRS-1C卫星运行在倾角98.69度，高度817千米的太阳同步轨道，重访周期24天，卫星携带3台相机，分别是分辨率5.8米的线性扫描相机LISS-4(仅有全色模式，没有多光谱模式)，分辨率23.6米的线性扫描相机LISS-3和分辨率189米的宽角扫描仪(WiFS)。1997年9月27日，印度使用PSLV火箭发射了姐妹星IRS-1D，其规格和IRS-1C基本一致。

IRS-1C全色卫星影像，其分辨率已达到5.8m，分辨率比中巴资源卫星01和02星明显高出许多。在寿命上该卫星更是远超中巴资源卫星。

### 中巴资源卫星一号升空比印度足足晚11年

在印度IRS-1A升空的同一年，中国和巴西签订协议开发资源卫星，11年后的1999年中巴资源卫星一号历经波折终于发射升空，但并不比IRS-1C性能更强，其多光谱CCD相机的分辨率为20米，没有全色相机。在寿命上，IRS则要强得多，IRS-1C运行了11年8个月，IRS-1D运行了12年3个月，远超3年的设计寿命。尽管中巴资源卫星01星设计寿命2年，实际运行3年10个月也属超期运行；中巴资源卫星02星设计寿命2年，实际寿命5年3个月更长，但都比IRS-1C/D逊色得多。

1996年3月21日和1999年5月27日，印度还使用PSLV火箭分别发射了IRS P3和IRS P4遥感卫星，在技术上也属于第二代遥感卫星，其中IRS P4遥感卫星专用于海洋监视用途，携带了海洋水色监视仪(OCM)多频率扫描微波辐射计(MSMR)，是印度第一颗海洋卫星，又称海洋卫星一号(Oceansat-1)，中国第一颗海洋卫星海洋一号A(HY-1A)于2002年5月15日发射，在时间上略逊一筹。

★ 印度第三代遥感卫星已形成强大监视能力





CARTOSAT-2 卫星的模拟图，注意其具有较高技术含量的大口径光学镜头。

点分辨率 23.5 米，AWiFS 星下点分辨率 56 米。需要特别说明的是，AWiFS 具有和 LISS-3 相同的 4 个波段，区别在于成像幅宽和分辨率，AWiFS 幅宽为 740 千米，LISS-3 为 141 千米。IRS P6 卫星对比其他遥感卫星略为落后，但它比中巴资源卫星 02B 星总体还要强一些，02B 星多光谱相机分辨率仍然是 20 米，增加了 2.36 米分辨率的全色相机。

### 稍早一些的资源卫星(Resourcesat-1)系列

印度第三代遥感卫星的代表是资源卫星(Resourcesat-1)和绘图卫星(Cartosat-1/2)。印度空间研究组织 2003 年发射了资源卫星一号，又称 IRS P6 卫星。IRS P6 卫星运行在高 817 千米倾角 98.7 度的太阳同步轨道上，重访周期 24 天(LISS-3)或 5 天(AWiFS)。卫星设计寿命 5 年，重量 1360 千克，三轴稳定方式，载荷为 LISS-4，LISS-3 和 AWiFS-A/B 相机，其中 LISS-4 星下点分辨率 5.8 米(具备全色和多光谱模式)，LISS-3 星下

### 绘图卫星(Cartosat-1/2)系列已有三颗升空

Cartosat-1 卫星又称 IRS P5 卫星，它于 2005 年 5 月 5 日发射，运行在高度 618 千米倾角 98.87 度的太阳同步轨道，重访周期 5 天。卫星设计寿命 5 年，重量 1560 千克，电源功率 1100 瓦。主要载荷为 2 台全色相机，幅宽 30 千米，分辨率为 2.5 米，能在一年内完成印度本土的测绘工作。Cartosat-2 卫星采用了不同的平台，其重量为 680 千克，电源功率 900 瓦，设计寿命 5 年。2007 年 1 月 10 日 Cartosat-2 卫星发射，运行在高度 630 千米倾角 97.91 度的太阳同步轨道，重访周期 4 天。Cartosat-2 卫星分辨率有了很大提高，全色相机分辨率高达 0.8 米，印度军方对于 Cartosat-2 的性能比较满意，它的同型号卫星不断发射。2008 年 4 月 28 日 Cartosat-2A 发射，2010 年 7 月 12 日 Cartosat-2B 发射，Cartosat-2 系列三星高照，形成了相当强大的监视能力。

★ 印度遥感卫星仍属于世界二流水平



美国 KH-12 “锁眼” 侦察卫星分辨率低于 0.1 米，是现今分辨率最高的光学侦察卫星。

这个消息仍然让人忍俊不禁。以分辨率来说，1971 年发射的美国 KH-9 号侦察卫星就达到了 2 英尺(0.6 米)分辨率，后继的 KH-11 和 KH-12 更有 0.15 米甚至低于 0.1 米的分辨率；法国 1999 年发射的太阳神 1 侦察卫星达到了 1 米分辨率，2004 年发射的太阳神 2 提高到 0.3 米分辨率；今年 6 月发射的以色列的地平线 9 号分辨率低于 0.5 米，去年发射的日本的光学 3 号分辨率也到 0.6 米。在商业遥感卫星领域，2001 年的 Quickbird-2 号就做到了 0.61 米全色分辨率，后来的 Geoeye-1 达到了 0.41 米分辨率，WorldView-1/2 也做到了 0.5 米分辨率。对比世界先进水平，印度仍是二流的水平。

印度军方并不满足于现有的侦察监视能力，后继的 Cartosat-2C/D 卫星仍在进一步研制，不过总体性能变动不大。真正的下一代遥感卫星是 Cartosat-3 系列，Cartosat-3A 将在 450 千米高度轨道上实现小于 0.5 米的全色分辨率和大约 1 米的多光谱分辨率，这个性能在现有民用遥感卫星中是数一数二的。根据 ISRO 在 2010 年公开的文件，Cartosat-3A 将在 2014 年发射。

印度发射 Cartosat-2B 后，曾有新闻提到这是分辨率世界第二的遥感卫星。尽管印度遥感卫星取得了很大的成绩，但

### ★ 中国军民用遥感卫星全面落后于印度



印度 CARTOSAT-1 卫星的 2.5 米分辨率图片产品，最新的中巴资源卫星都不及印度五年前的水平。

### 中巴资源卫星照片只能免费赠送

印度固然还有差距，但中国遥感卫星尤其是民用遥感卫星性能更差。我国虽然 1981 年就规划发展传输型遥感卫星，直到 1988 年和巴西签订协议发展中巴资源卫星才真正开始，1999 年终于将我国第一颗传输型遥感卫星中巴资源卫星 01 星发射上天。中巴资源卫星到现在发射了 01 星，02 星和 02B 星三颗卫星，是我国唯一的民用遥感卫星系列，但直到中巴资源卫星 02B 星，才配备分辨率 2.36 米的全色相机。中巴资源卫星 02B 星已经在今年 5 月结束业务运行，现在

中国没有一颗民用遥感卫星，对比印度的多星高照，这叫人情何以堪？

即使在中巴资源卫星提供业务的时候，中国民用遥感卫星也远不如印度，且不说 Cartosat-2 提供的卫星照片分辨率远高于中巴资源卫星，2.5 米全色分辨率的 Cartosat-1 的卫片质量也比中巴资源卫星 02B 好。中国民用遥感卫星不仅在星下点分辨率上落后于印度，还存在姿态控制精度不足导致的高分辨率下图像模糊化，此外 CCD 还有不小的图像噪声，无法实现理论上光学系统达到分辨率。这些差距，外在的表现就是中巴资源卫星的卫片是免费赠送，而印度 IRS 卫星则在向包括中国在内的众多国家收费销售。



2004 年 11 月 6 日，中国发射“中国资源二号” 03 星，这颗服务于军用的遥感卫星全色分辨率达到了 2 米，但仍然远远落后于印度。

印度 Cartosat-1 都要差，自然毫无吸引力。新的军用成像遥感卫星使用遥感卫星编号，如 2007 年 5 月 25 日发射的遥感卫星二号。根据汶川大地震时公布的消息，遥感卫星二号具有 2 米的全色分辨率，这个性能对于普查来说基本够用，但对于获得详查信息就鞭长莫及了。即使民用尚且有所不足，何况用于军用，同时细心的读者也能发现，遥感卫星二号对比 Cartosat-2 卫星发射时间更晚，分辨率更差，军用卫星上当时中国也是落后于印度的。

### 军用遥感卫星也逊色于印度

在民用遥感卫星外，我国还发展了一系列的军用传输型遥感卫星，不过从官方资料的八股文章判断，即使是军用遥感卫星，在性能上比印度遥感卫星也要略为逊色。中巴资源卫星系列国内编号资源一号卫星，资源二号卫星的 01、02、03 星，分别在 2000 年、2002 年、2004 年发射，但它们属于军用遥感卫星不对外销售卫片，后来虽然开放民用但仍存在诸多限制。

更何况资源二号全色分辨率只有 3 米，这个性能对比国内公开销售的主流外国遥感卫星，如法国 SPOT5，日本 ALOS，

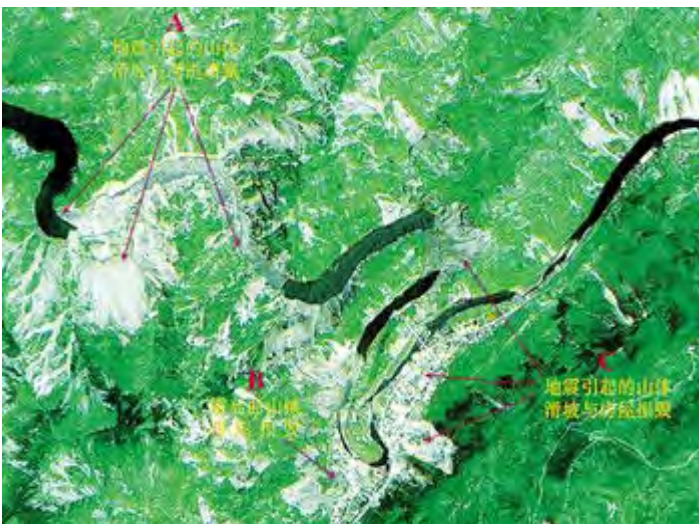
★ 汶川大地震彻底暴露中国遥感行业体制问题



2008年05月16日，胡锦涛在赶赴汶川灾区的飞机上研究抗震救灾工作。请注意地震4天后，他们使用的依然还只是普通地图。水平的遥感卫星，又怎么会在天灾面前如此的被动？

### 落后的保密观念导致行业发展的落后

说到这里，笔者不得不谈谈国内遥感技术发展的体制问题。长期以来，遥感卫星都为并只为军队服务，由于同等技术水平下可以通过返回式卫星获得更高分辨率，再加上20世纪90年代投资不足，成像传输型遥感卫星发展很受影响。汶川大地震后，虽然获得重视追加投入，后继的遥感卫星分辨率达到了1米的水平。纵向对比发展迅速，但横向对比国外即使是印度，仍然处于落后状态。



中巴资源卫星02B星在2008年6月1日拍摄的北川震区图，卫星图质量显然不能满足实际需要。

### 汶川地震发生后向美国求援

汶川大地震对于国内的遥感行业来说，是个极为惭愧的话题。当时由于国内遥感卫星数量少质量差，迟迟不能获得震区的第一手详细资料，温家宝总理飞赴灾区，只能携带地图而不是震后的灾情态势图。为了获得灾区信息，除了使用国内遥感卫星和航拍外，还向发达国家寻求援助，获得法国、日本的高分辨率灾区信息和美国KH-12卫星0.1米超高分辨率的紫坪铺水坝图像等帮助，但时效性就大打折扣了，这实在令人痛心疾首。即使比不上美法等发达国家，但如果我们当时有几颗印度Cartosat-2水

由于严格的保密问题，国家巨额拨款研制的新型遥感卫星拍摄的卫片只能供军用，再看看国内每年大量购买外国更低分辨率的卫星图片，实在令人痛心不已。这种落后的保密观念和规定，不仅丢失了国内卫片市场，还使国内遥感测绘行业浪费了巨额资金，也令我国遥感卫星只能单纯依靠国家拨款发展，发展缺乏持续性和后劲，实在是亟需解决的问题，否则遥感卫星领域对外的技术差距，即使没有外国技术封锁，也很可能相对于印度进一步扩大。

### 外国技术封锁不应成为借口

说到外国的封锁，很多人都认为，我国成像传输型遥感卫星搞不好，就是因为外国封锁。印度人搞得好，是交流方便，更有甚至将差距归结到印度能选到好的 CCD。外国技术封锁的确对我国带来了很大影响，而印度在对外技术引进和交流中获益甚多。印度能挑到更好的 CCD，IRS-1A/B/C/D、IRS P4 和 Cartosat-1 的镜片，直接采购法国萨基姆公司的优良产品。印度在 Cartosat-1, Cartosat-2 卫星的设计上，得到了以色列的大量技术援助，正在开发的 0.5 米分辨率的 Cartosat-3，相机结构和法国发展的新一代民用遥感卫星昴宿星 (Pleiades) 几乎一样，这很难说是巧合。我国也在千方百计采购外国的先进部件如中巴资源卫的 CCD，当然代价要大得多。但话说回来，我国中巴资源卫星 02B 等卫星受到轨控精度不足影响出现的糟糕的图象质量，很难推到遥感技术封锁上去，在卫星数据设计和图像后继处理上的很多影响卫片分辨率和质量的低级问题，也不是技术封锁能解释的。

### ★ 结语

中印在航天技术领域竞争，一直是两国民众关注的一个焦点问题。中国在运载火箭技术上确实领先印度不少，但不能忽视的是，在航天领域，卫星是另一个同等重要的制高点。近年来，中国虽然成功实施了神舟载人航天工程，也发射了嫦娥探月卫星。但在国民经济领域起着巨大促进作用的遥感卫星、通信卫星领域，国内仍然主要依靠进口卫星或卫星产品。民用航天已逐渐变成一个商业化产业，中国只有将更多资源向遥感卫星、通信卫星等实用化产品倾斜，才有可能收获切实的经济利益和长远发展的安全红利。

(吴锤红 供稿)

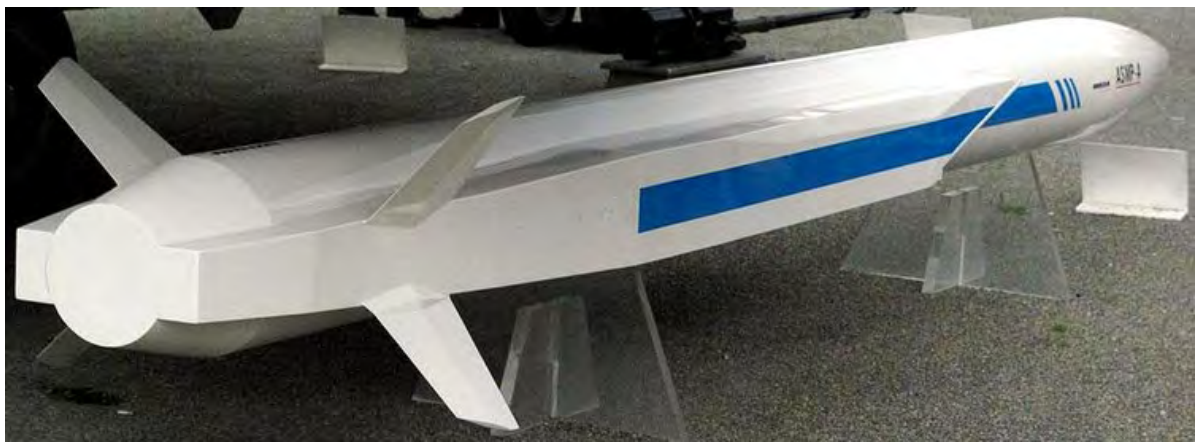
## 做贼心虚-浅析日本新型 ASM-3 超音速空射反舰导弹



挂载在 F-2 翼下的 ASM-3 导弹

最近，日本公开其最新研制的 ASM-3 型空射超音速反舰导弹，ASM-3 将配备在空自 F-2 战斗机上面成为空自新一代机空射反舰导弹，该导弹研制成功将会让空自的反舰能力乃至日本的战术导弹工业都迈上一个新的高度。

日本在公布 ASM-3 的消息说：该导弹是为了对付我国的航空母舰，言外之意，似乎研制此型导弹不得以而为之，此举在笔者看来，有做贼心虚之嫌，以日本公开的 ASM-3 导弹的相关数据来看，ASM-3 的重量大约在 900 公斤，即使按照日本较高的材料及工艺水平，该导弹的战斗部重量似乎也很难超过 200 公斤，那么算上其 3 马赫的时速，其威力恐怕也不足以对付万吨级以下的作战舰艇，相比较之下，俄罗斯的用来攻击航母的 SS-N-19 超音速反舰导弹，其射速也是 2M，重量为 9 吨，战斗部重量 700 公斤左右，威力要远大于 ASM-3。

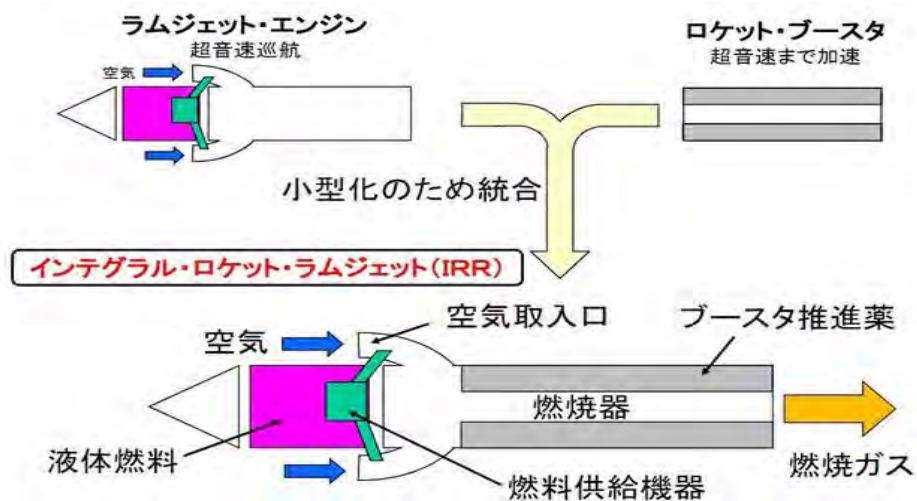


ASM-3 的外形及性能与法国的 ASMP 相近-连名字都相近

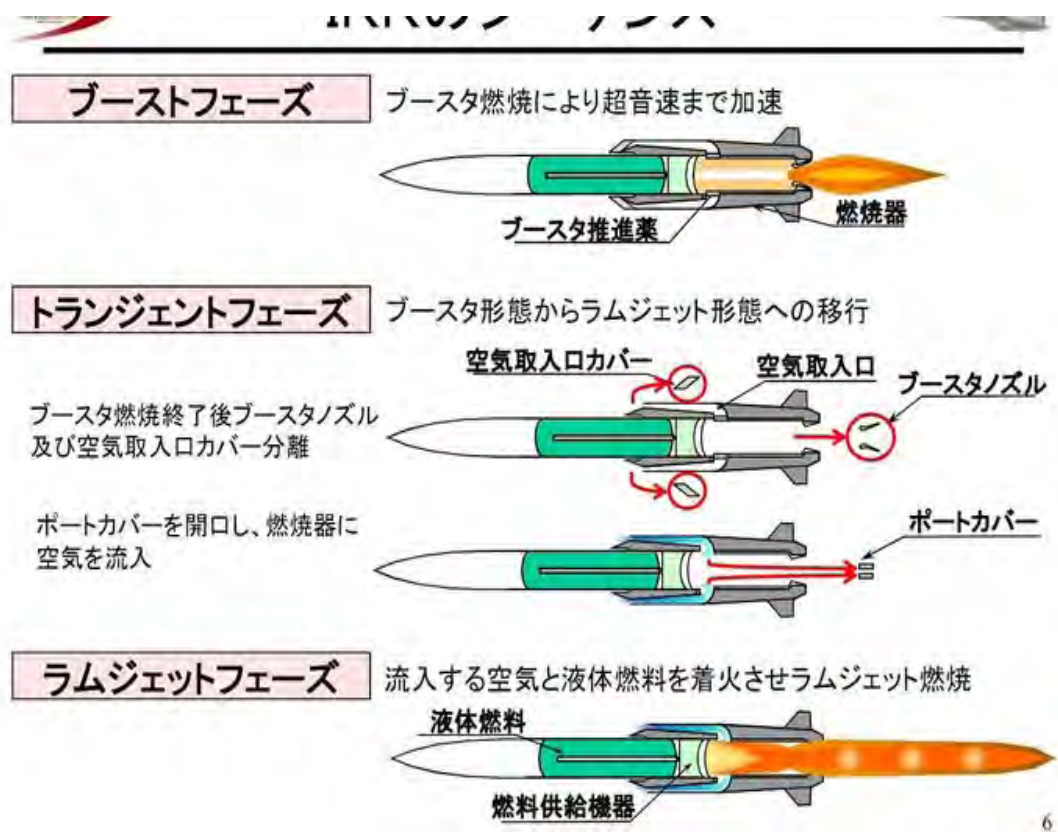
我们知道反舰导弹在一定的情况下，具备对地攻击能力，因此很多情况下反舰导弹，特别是远程反舰导弹也被视为攻击性武器，但日本做为周边环海的岛国，研制一型新型反舰导弹也是一种合理的需要，外界对此也无可厚非，那么日本为什么要对于 ASM-3 这么讳莫如深？答案就在于 ASM-3 的发动机，ASM-3 是日本第一型采用整体式冲压发动机的战术导弹，而整体式冲压发动机被看做小体积、超音速、中远程反舰导弹的最佳选择。也就是说日本未来的战术导弹将会体积更小、速度更快、远程更远，配合日本日益强大的远程作战机队，其攻击性不言而喻。

现代战术导弹一般有三种发动机，固体火箭，涡轮/扇发动机和冲压发动机，固体火箭发动机结构简单，并且自带氧化剂和燃料，因此可以在缺氧的条件下工作，但是固体火箭发动机缺点就是其燃烧属于瞬时燃料，难以控制，随着射程的增加，其重量和体积都迅速增加，因此对于重量和体积都受到严格限制的战术导弹来说，其射程就受到限制，比如采用固体火箭发动机的飞鱼导弹重量超过 800 公斤，射程只有 40 公里，经改进才接近 80 公里，而采用涡轮喷气发动机的鱼叉导弹射程达到 150 公里，改进型更是超过了 200 公里，由于不需要携带氧化剂，其重量还不到 700 公斤，而射程达到上千公里的巡航导弹的重量也不到 2 吨，但是涡轮喷气发动机也有自己的缺点，由于需要高速涡轮将空气压缩后送进燃

烧室，因此导弹的速度受限于涡轮叶片的速度，考虑到磨擦生热的影响，涡轮叶片的转速不能太高，相应的导弹的速度也难以提高，所以对于战术导弹来说，需要一种发动机，即具备固体火箭结构简单的优点，又具备涡轮喷气发动机不需要携带氧化剂的能力，这就是冲压发动机，冲压发动机的原理就是高速气流经进气道减速增压，再进入燃料室与燃料混合燃料，产生高温高压燃气经喷口高速排出，从而产生推力，冲压发动机一般由进气道、燃料室、喷口等部分组成，由于没有压气机，不需要燃气涡轮等转动部件，因此具备结构简单、重量轻、推重比大，成本低的优点，对于一次性使用的导弹，这些优点尤其突出，但由于没有压气机，所以冲压发动机不能自行启动，需要助推器将其加速到一定的速度后才能工作。



日方对于冲压发动机的描述



ASM-3 采用的整体式冲压发动机原理图

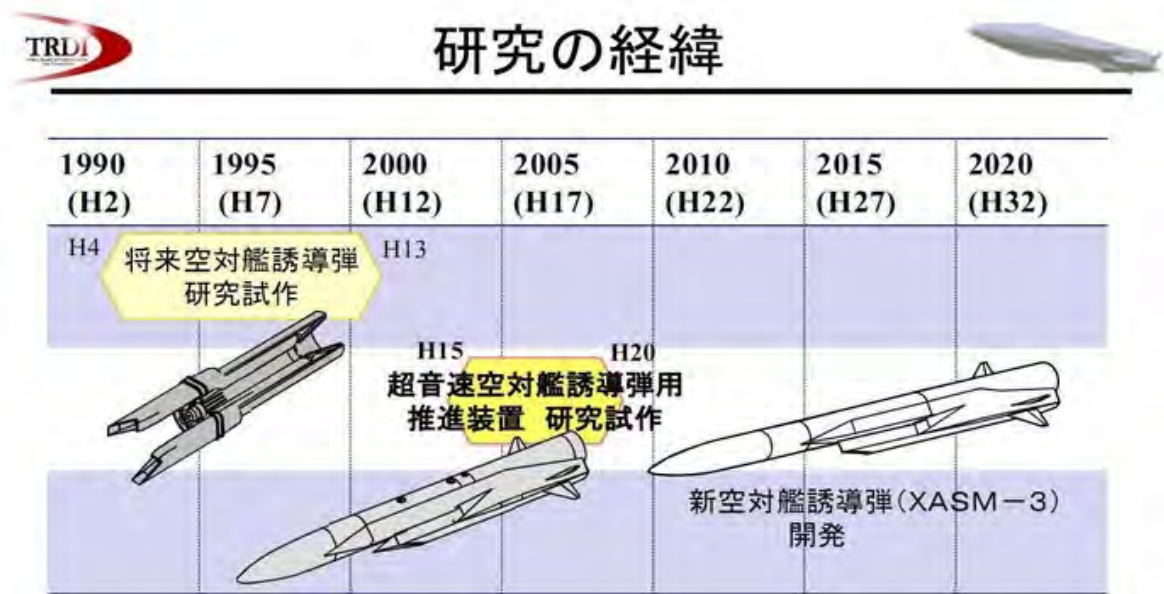
冲压发动机到目前已经发展了三代；第一代冲压发动机由于推力不足，只能以两部发动机并联的方式安装在导弹上面，然后用助推火箭将其加速到工作速度，因此这一代导弹重量、体积均较大，第二代冲压发动机和助推火箭串联在同一轴线上，尽管其重量和体积均所缩小，但是仍旧不能运用到那些对重量和体积要求较高的领域，如空射反舰导弹，为了解决这个问题，第三代整体式冲压发动机出现了，所谓整体式冲压发动机就是把助推火箭和冲压发动融为一体，两者共用一个燃料室，助推火箭的药柱用燃料后，其空出来的空间就是冲压发动机的燃料室，因此整体冲压发动机在体积、重量等指标都远低于前两代冲压发动机，从而为小体积、重量轻、超音速、中远程战术导弹打下了坚实的基础，法国的 ASMP 超音速空地导弹是最早采用整体式冲压发动机的导弹，其在重量只有 800 公斤的情况下，实现了时速 M3，射程 250 公里（高空弹道）的性能，其性能要远高于同类重量和体积的战术导弹，与此同时前苏联/俄罗斯和美国也开展了整体式冲压发动机的研究，其中前者更是发展出了一系列的超音速反舰导弹，进入上世纪 90 年代整体式冲压发动机的应用开始向纵深发展，与传统采用的固体火箭发动机相比，整体式冲压发动机可以提供全程动力飞行，不但提高了导弹的射程，还增加了导弹的机动性能，最明显的例子就是新一代流星空空导弹和 KH-31、先进辐射导弹，这些导弹射程和机动性能都比传统的型号有较大的提高。





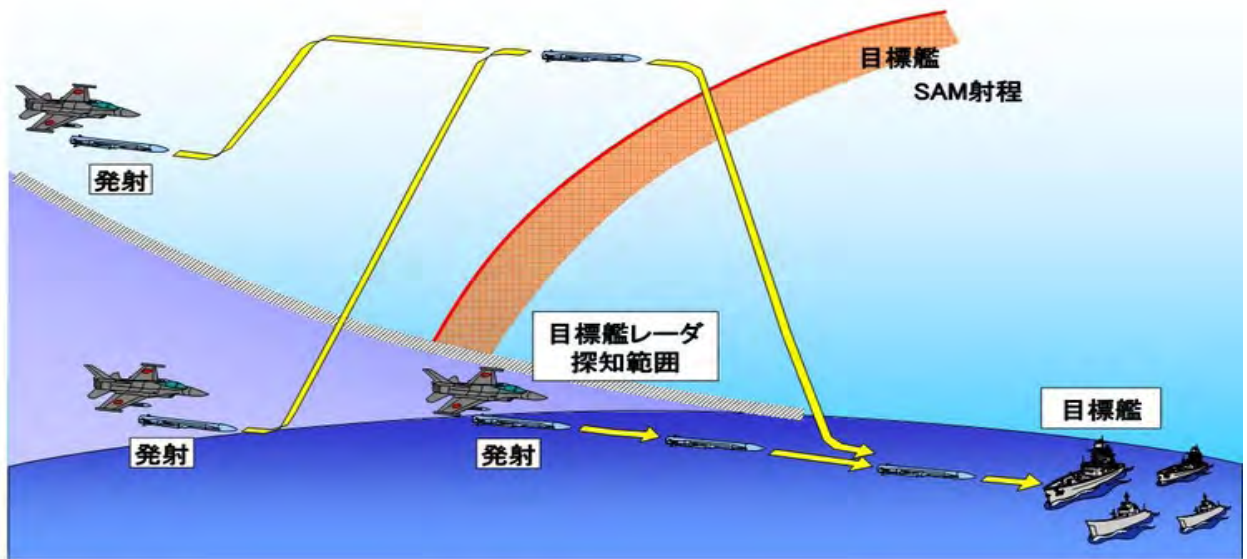
日本官方的说法 ASM-3 是 ASM-1 的后继弹

按照日方的说法；上世纪 90 年代起考虑到舰载防空系统性能的提高，日本认为其现役的 ASM-1 反舰导弹的性能已经不能满足需要，因此决定研制 ASM-1 的后继导弹，要求该导弹具备更大的射程、速度，能够迅速在对方舰载防空系统的火力范围外发起攻击，同时通过弹身进行隐形化改进、提高电子系统的抗干扰能力来增加导弹的命中概率，1990 年到 1997 年，日本开展了“未来超音速反舰导弹”的先期技术论证工作，确定新型导弹采用整体式冲压发动机，此后在“超音速反舰导弹原型弹”项目下开始了整体式冲压发动机的研究，在防卫省技术本部土浦试验场进行了地面启动及燃料特性的试验，在札幌试验战场完成了高空模拟启动和飞行试验，在这些试验成功的基础上，2002 年日本决定研制超音速反舰导弹的原型弹，并计划 2010 年进入实际测试，但是由于进度的延误，在 2003 年日本国会取消了此项目的拨款，从 2004 年项目才正式启动，2006 年日本制出首批 XASM-3 试验样弹，并在驻岐阜基地日本航空自卫队飞行开发实验团的 F-2A 战斗机进行了挂飞和试射。2010 年日本国会正式批准总额为 23 亿日元的“新型反舰导弹研制计划”，新型导弹的预计在 2016 年投放使用，总投资大约 325 亿日元。



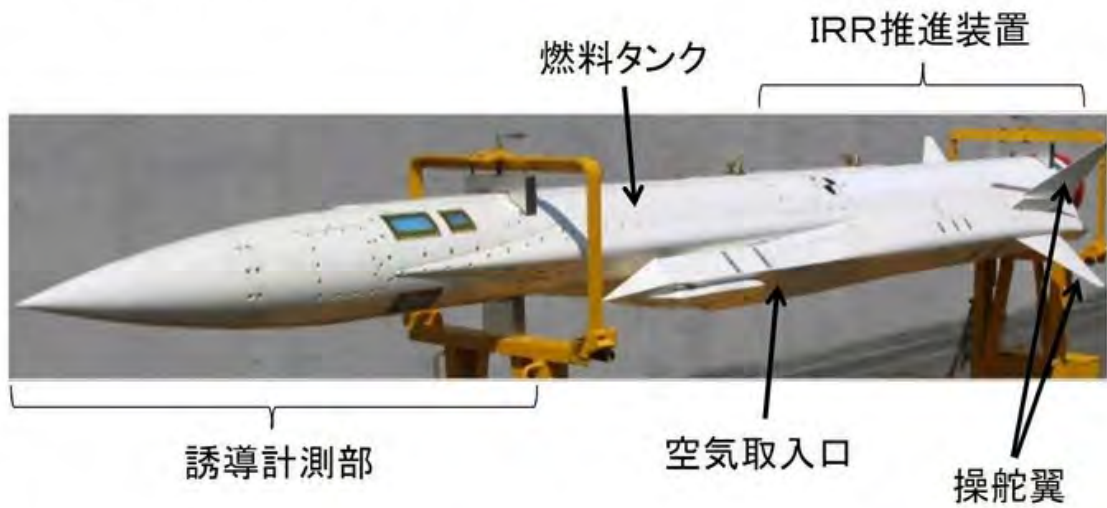
ASM-3 研制进度示意图

从日本公开的相关图片来看，ASM-3 的外形与法国的 ASMP 空地导弹相近，采用流线形圆柱形弹体，两侧有保形的燃油箱，两个楔形的进气道分别位于弹体的侧下部，具备一定的隐身能力，尾部有 4 个呈 X 形布置的小型操舵翼，导弹从前到后分别是制导段、燃料箱和冲压发动机三部分，根据日方的相关资料；ASM-3 的长度大约为 6 米，重量大约为 900 公斤，速度可以达到 M3，射程为 150 公里，制导方式为中继惯导加末段主/被动复合制导方式，具备较强的抗电子干扰能力。这里需要说明的是 ASM-3 的射程，我们知道导弹采用不同的弹道剖面，其射程是不同，高空空气稀薄，阻力小，因此射程就大，低空空气稠密，阻力大，因此射程就小，前面提到的 ASMP 高空射程为 250 公里，那么到了低空就大幅度降低到 90 公里左右，那么 ASM-3 的 150 公里射程是何种弹道？从日本防卫省技术本部公开的 ASM-3 使用构想图来看；ASM-3 有两种弹道，高空发射，高空巡航，然后末段降低高度，掠海攻击目标，另外一种就是低空发射，低空巡航，末段掠海攻击，从构想图来看，只有高空弹道时载机才处于目标舰载防空系统的火力范围之外，而低空发射时仍旧要突入对方防空系统的火力范围之内，另外技术本部列出的 ASM-3 与国外同类导弹相比较的列表中，ASM-3 射程评价只给出了“中”，低于 ANF 超音速反舰导弹的“大”，考虑到后者的低空射程在 150 公里左右，因此笔者认为 150 公里应该是 ASM-3 高空弹道的数据。这个指标比 ASM-3 有差距，当然考虑到 ASM-3 采用惯导加主/被动雷达制导方式，其体积和重量都高于 ASMP 的纯粹惯性制导系统，因此似乎可以推测日本整体式冲压发动机水平与欧美国家的相近。



asm-3 的弹道剖面

## 発射試験用飛しょう体



ASM-3 结构示意图

## 諸外国との技術比較

名称	新空対艦誘導弾 (XASM-3)	80式空対艦誘導弾 (ASM-1)	93式空対艦誘導弾 (ASM-2)	ANF	Kh-31A (Mod2)	Kh-41
国名	日本	日本	日本	フランス	ロシア	ロシア
性能・諸元	射程	中	小	大	小	大
	速度	大	小	小	大	大
誘導方式	慣性+複合シーカ	慣性+ARH	慣性+IIR	慣性+ARH	慣性+ARH	慣性+ARH・PRH
推進方式	IRR	ロケットモータ	ターボジェット・エンジン	IRR	IRR	IRR
装備化	2011年以降	1980年	1993年	2005年以降	1990年代	1996年生産開始

ARH: Active Radar Homing(アクティブ電波誘導:自らが放射する電波で目標位置情報を取得する電波誘導方式)  
 PRH: Passive Radar Homing(パッシブ電波誘導:目標が放射する電波で目標位置情報を取得する電波誘導方式)  
 IIR: Imaging InfraRed(赤外線画像(誘導方式))  
 複合シーカ:ミサイルに用いる電波誘導装置には、自らが放射する電波で目標位置情報を取得するアクティブ方式と目標が放射する電波で目標位置情報を取得するパッシブ方式があるが、両方式を併用する複合シーカは、情報量の増加及び信号処理により、1方式のみ使用のシーカに比べて、目標選択・捕捉能力、対妨害能力などが向上する。  
 (出典) Aviation Week & Space Technology, Janés Strategic Weapon Systems, Janés Air-Launched Weapons

### ASM-3 与国外技术的比较

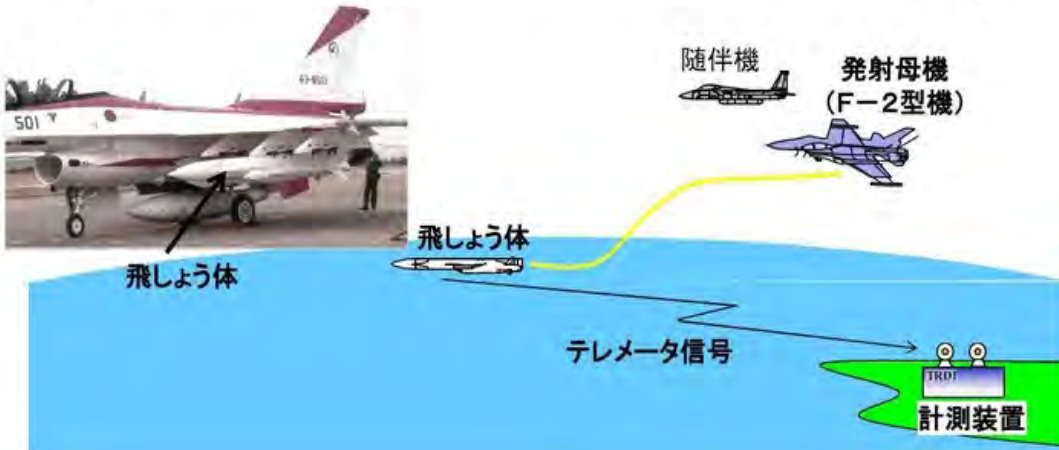
目前日本空自装备的 ASM-2/93 式空舰导弹的射程大约为 150 公里/低空弹道，依日本的技术实力，将其升级到鱼叉 BLOCK1D 的水平，也就是射程超过 200 公里没有什么困难，以一架 F-2 最多可以挂载 4 枚 ASM-2 计划，出动一个 20 架飞机的攻击波次已经可以压制周边国家和地区的水面舰艇编队，那么日本为什么还要研制 ASM-3？我们知道随着现代雷达及数据链技术的发展，以神盾舰为代表的水面防空舰艇的打击能力已经成倍提高，而协同交战能力的引入，也让其具备了突破水天线攻击超视距目标的能力，而反舰导弹传统战术就是低空巡航以缩小对方探测能力，从而降低其防空系统火力打击范围，现在这个战术的效能已经大打折扣，那么如何提高反舰导弹的打击能力？利用反辐射打击对方神盾舰是一个办法，由于神盾舰是一个机动的雷达平台，且现代舰空导弹射程远，因此需要反辐射导弹具备更过的射程、更快速度、更强的机动性能，这正是整体式冲压发动机所具备的优点，实际上现在反辐射导弹一个发展趋势就是用整体式冲压发动机替代固体火箭发动机，还有一个就是 ASM-3 的主/被动制导系统，我们知道为了对抗采用被动制导的反辐射导弹，各国发展了反辐射诱饵，用来诱离反辐射导弹，所以最新的 AGM-88E 在制导系统引入了毫米波主动导引头，对目标进行识别，而研制毫米波主动导引头对于日本来说就是小菜一碟，也就是说 ASM-3 与其说是一种反舰导弹，倒不如说是一种远程反辐射导弹，如果说日本研制一型射程为 150 公里的反舰导弹，别人说不上什么，那么如果这是一型射程为 150 公里，具备被动寻的、主动识别的反辐射导弹，那么就不能不让人警惕的，这也是为什么日本拚命要把 ASM-3 导弹和不存在的我国航母拉上关系的根本原因。



# 発射試験



飛しょう体を発射母機から発射し、実飛しょう下で飛しょう体の性能に関するデータを取得した。  
(低高度、中高度、高高度飛しょうを実証)



ASM-3 試射



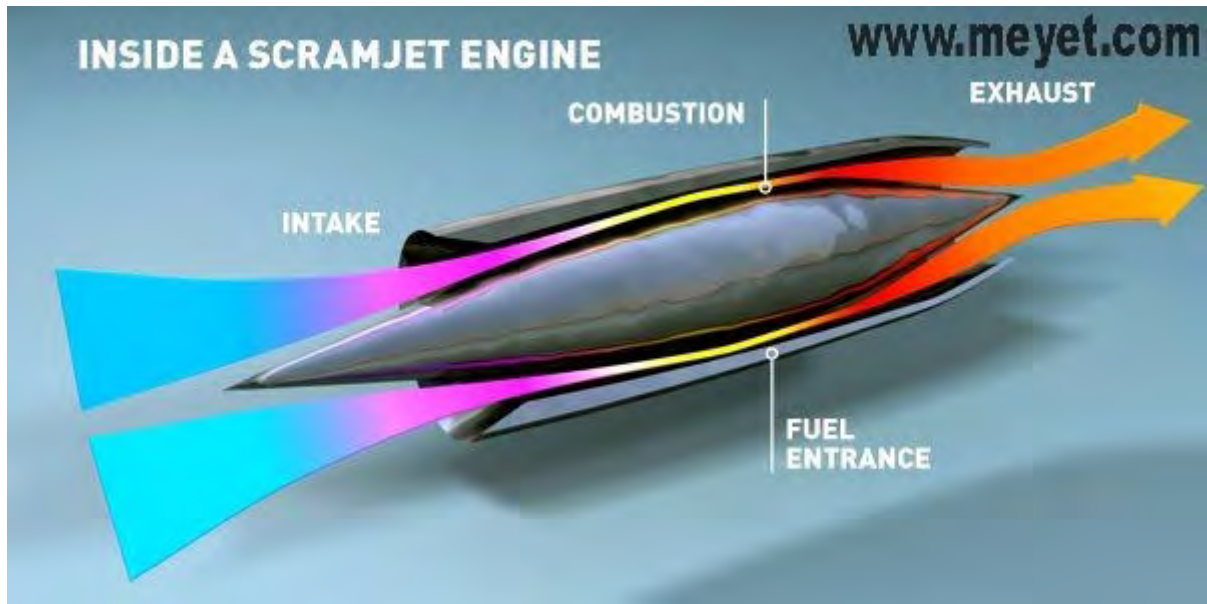
# 発射試験映像



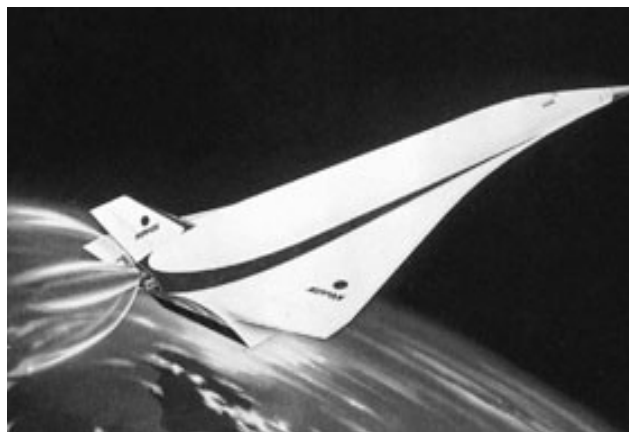
試射由 F-2 来实施

对于日本来说，其野心恐怕不仅仅局限于此，通过 ASM-3 的研制掌握整体式冲压发动机技术仅仅是其计划的第一步，以此计划为依拖，走完冲压发动机研制的全程，掌握相关理论

知识，积累工程运用经验、培训相关技术人材，为研制更先进的超燃冲压发动机打下基础，现有的冲压发动机实际上是亚燃冲压发动机，也就是说要把气流进入燃料室前要减速，由于气动做功，因此其温度急剧增加，所以现有的冲压发动机速度超过 4M 就非常困难，而超燃冲压发动机是气流直接进入燃烧室燃烧，从而可以将飞行器速度提高到 5M 以上，从而实现高超声飞行，如果说高超声飞行是飞行技术发展史上的一次革命的话，那么超燃冲压发动机则是这个革命的物质基础。所以超燃冲压发动机是目前世界各国竞相发展的热点领域之一。



超燃冲压发动机是未来高超音速飞行器的基础



日本未来的空天飞机计划

日本从 1984 年开始研究超燃冲压发动机技术，已建成可模拟飞行高度 35km、飞行速度 M 数 8 的高超声速自由射流试验台，进行了大量高 M 数的模拟试验，2002 年 3 月末，日本航空宇宙技术研究所在超燃冲压发动机燃烧试验中首次成功地取得了有效推力。同年 5 月 23 日，

在模拟  $Ma=8$  飞行状态的超燃冲压发动机燃烧试验中,取得了在  $Ma=8$  飞行条件下世界最高有效推力,与此同时日本还同澳大利亚等国进行相关领域的研究,并计划研制一型可以载客为 10 人的单级入轨空天飞机,这些技术一旦研制成功,将意味着日本具备了跨越洲际、甚至全球打击能力,到时日本自卫队还能不能称为自卫队实在是一个问题?

インテグラル・ロケット・ブースタに温度等の環境を印加した後、燃焼試験を実施し、ブースタ推進薬の性能に関するデータを取得した。



試験セットアップ(技本土浦試験場)

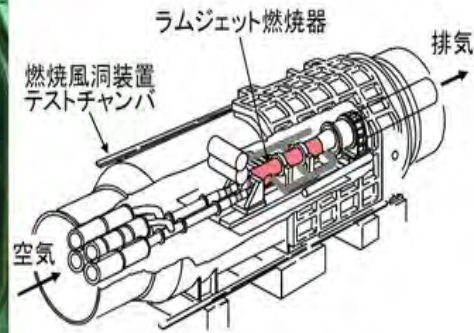
9

通过 ASM-3 计划,日本建立了完善的冲压发动机研制、试验体系

ラムジェット燃焼器を使用して、燃焼器の長さ等を変え、低空飛しょう条件および高空飛しょう条件で燃焼試験を実施し、燃焼特性データを取得した。



試験セットアップ(技術札幌試験場)



試験セットアップ概要図

10

为以后的发展打下了坚实的基础

居安思危，许多人对待日本相关项目，似乎只愿谈论别人的失败，却忽视了日本维持相关技术的长远战略；如看到 AESA 是机载雷达的发展方向，那么宁愿不研制技术和难度、经费较小的 PD 雷达，也要为 F-2 研制 AESA，不能建造航母，就通过直升机驱逐舰来“曲线救国”，这次的性质实际上是一样的，知道超燃冲压发动机是未来的发向，所以投资进行相关项目的研究，以积累经验。

被绳索束缚的老虎也是老虎，何况老虎身上的那根绳索已经越来越细！

本文专供网易军事，禁止商业性转载，非商业性转载请注明本文链接及本声明注：

参考资料；

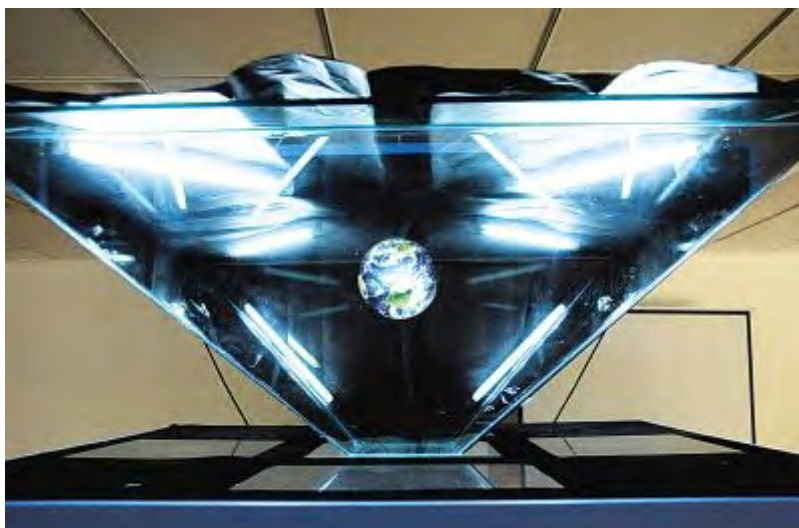
- 1、世界海军武器装备手册
- 2、日本防卫厅技术本部（平成 14、21 年度政策评估报告）
- 3、超音速反舰导弹推进技术分析 日本防卫厅技术本部 高尾宽弘
- 4、国外超燃冲压发动机技术发展
- 5、本文配图来源于网上，权利归原作者所有

（吴锤红 供稿）



## 科技新知

### 我国研制成功新型三维图像悬浮显示装置



原理样机显示出地球悬浮立体图像。新华社记者 宗巍摄

随着 3D 电影在全球票房获得巨大成功，人们将目光热切地投向了带来精美立体画面和巨大感官享受的 3D 技术。最近，[中科院](#)长春光机所研制的一种单源光路的三维图像多方位悬浮显示装置显示出新一代 3D 显示技术未来发展的端倪。该装置不需借助任何助视仪器，即可使多人同时围绕显示区域多角度地观看三维图像。

长春光机所研制的三维图像多方位悬浮显示装置采用了一种新颖的光路设计，由立体[视频](#)信号转换而来的光信号被投射到投影光学系统，光线经反射镜反射后聚焦到一个漫透射屏幕并形成图像，这个图像被视察障栅透视分割，成为符合人眼立体视觉的若干图像对，再经过特种镀膜反射玻璃进入观看者的眼中，形成了在装置内部的虚像。与此同时，特种镀膜反射玻璃投射出一部分背景光，使得形成的图像与背景环境相融合，由于显示屏幕为透明，被显示图像保持较高的亮度，在普通的光照环境下也清晰可见，极具空间感和震撼力。

(吴锤红 供稿)

### 剑桥科学摄影大赛佳作迭出：子弹射穿扑克瞬间

北京时间 7 月 15 日消息，据国外媒体报道，英国剑桥大学工程系最近举行的名为“卡尔·蔡司”科学摄影大赛，一大批摄影师及其作品脱颖而出，让我们领略到科学照片的震撼力。

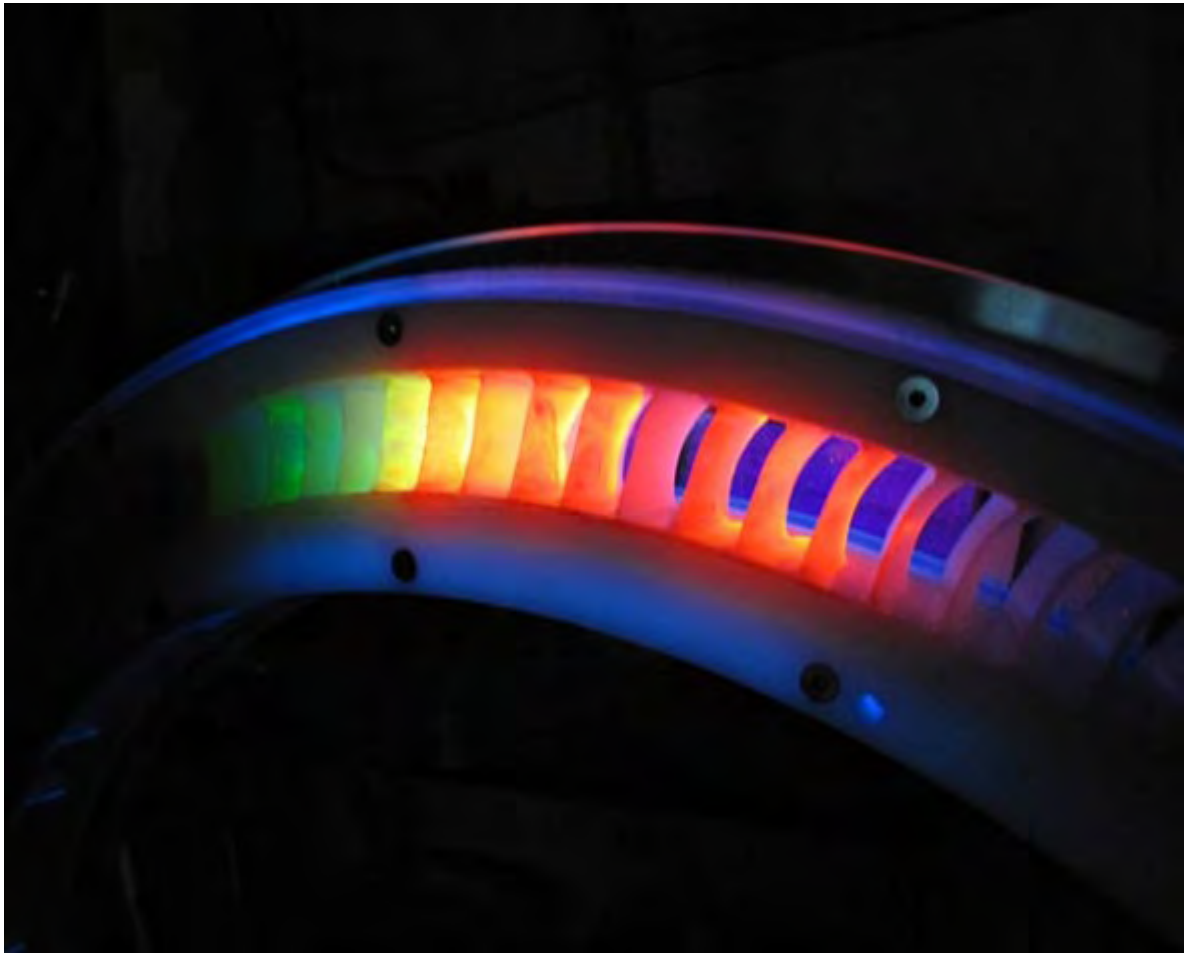
## 1.火焰



火焰

这张图片上的火焰仅存在几毫秒，之后被一阵冷空气淹没。但正是这张图片让一位科学家获得了剑桥大学工程摄影比赛一等奖。它是“火焰消失的物理学”研究计划的一部分。英国皇家学会牛顿国际研究会员罗伯·戈登当时正在检测火焰结构，解决飞机喷气发动机因火焰突然熄灭而失去动力的问题。这张照片是戈登使用高速相机以每秒 5000 帧的速度拍摄的。

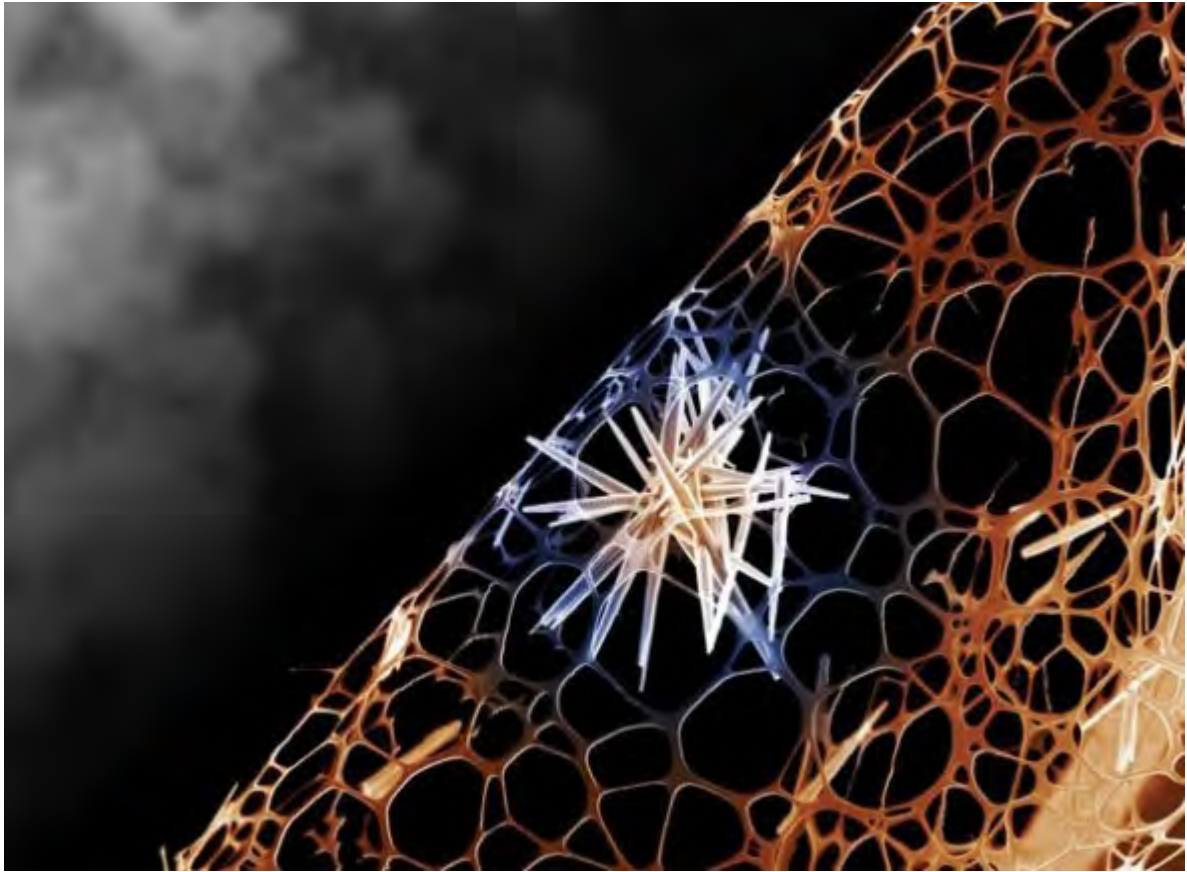
## 2. 涡轮叶片



涡轮叶片

获得二等奖的是艾弗·戴的作品《涡轮叶片》。它是艾弗在研究一组涡轮叶片的流动不均匀性时拍摄的。叶片由鲜亮的广告颜料和浅色油的混合液涂染，然后高速旋转直到涂料变干，这一过程形成这个美丽光谱，在紫外线光的照射下光谱效果更加明显。沃夫森学院会员和剑桥大学维特勒实验室劳斯莱斯资深研究员艾弗表示，该研究可能有助于改进油耗。

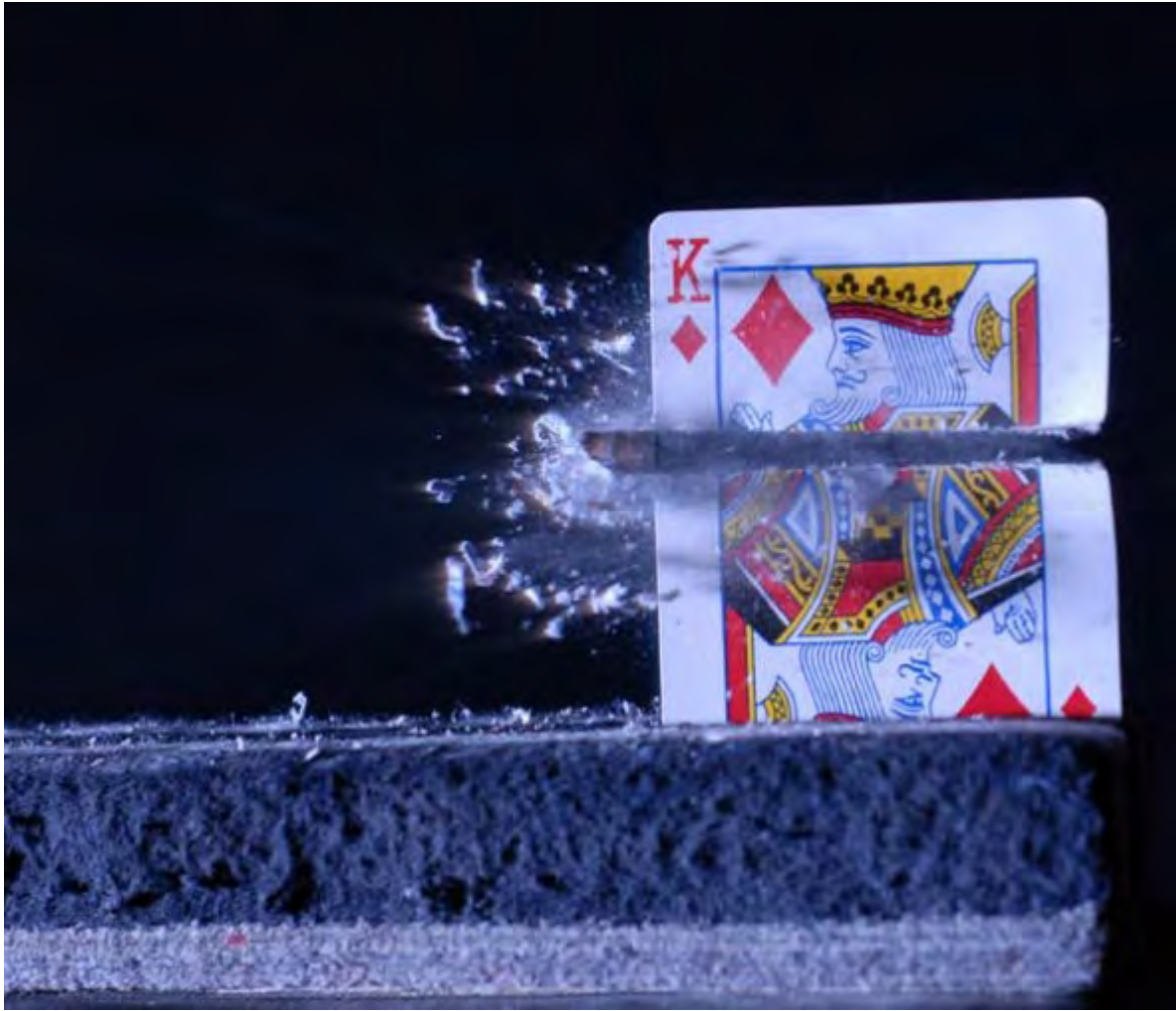
## 3. 晶体



晶体

获得三等奖的是《晶体》。它显示的是一个难以置信的尖顶星形氧化锌晶体镶嵌在由无定形碳构成的金色网丝中。拍摄该片的拉米·R·卢卡和李云泰(音译)当时正在研究用于晶体管、发光二极管和太阳能电池的材料。他们的研究可能导致开发用于电脑、手机和太阳能充电器等物体的现有技术的更为廉价的替代技术。

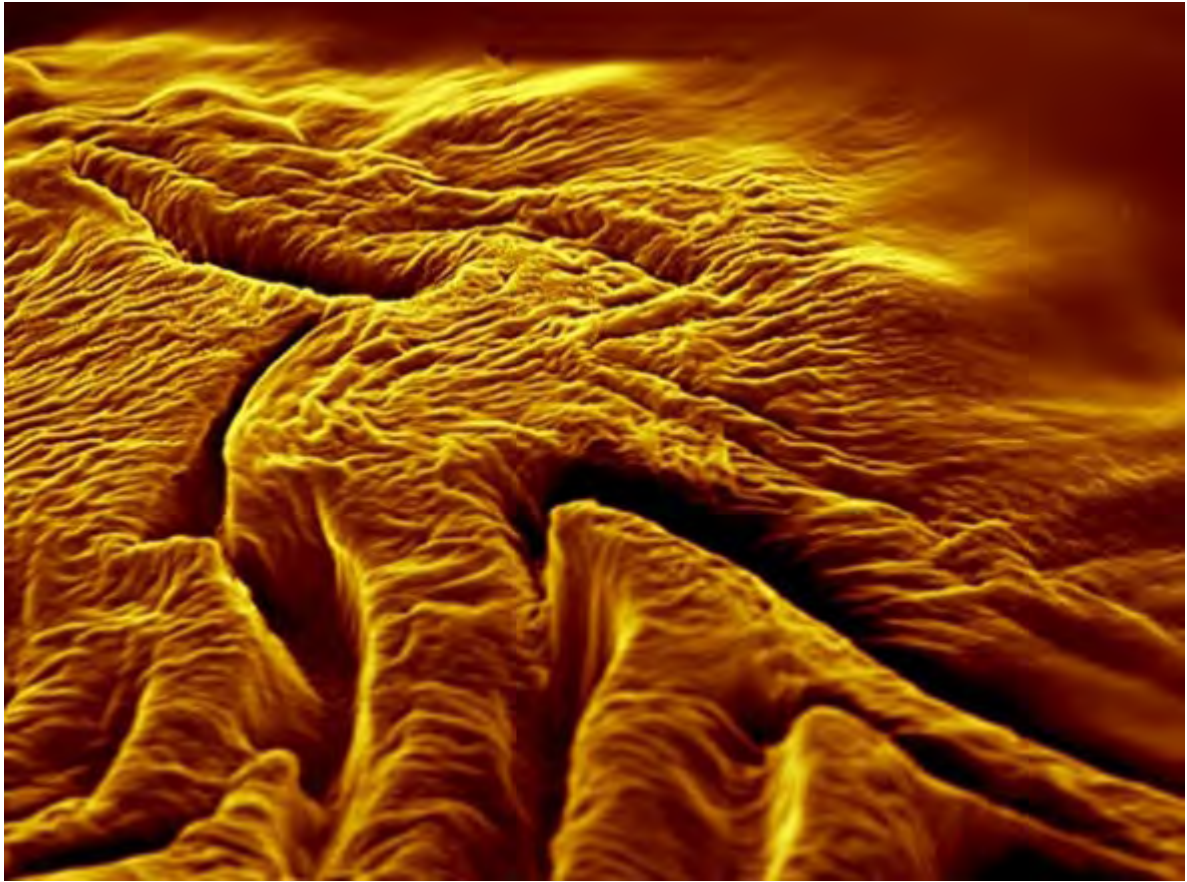
#### 4.子弹打穿扑克牌



子弹打穿扑克牌

另一张令人惊讶的照片是“国王挥手告别”，它捕捉到了一枚子弹打穿一张扑克牌的瞬间，扑克牌上的国王被精确斩首。这张照片是工程系学生纳特·夏普使用一张扑克牌、一个400毫微秒单闪光装置和一个使用“毒蛇”高速子弹的步枪完成的。

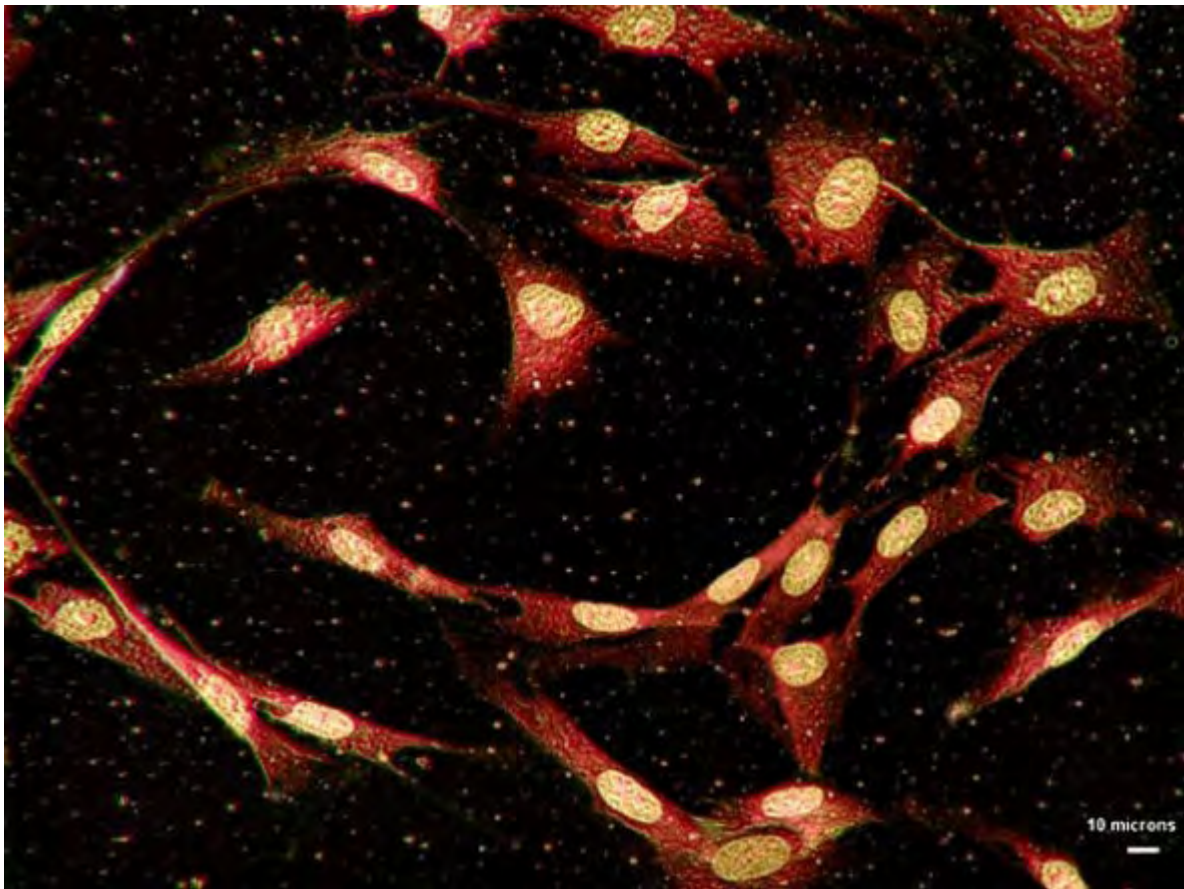
## 5.微型峡谷



微型峡谷

克里斯托弗·梅尔的“微型峡谷”获得第4名，这次比赛展示的是工程系的教学和研究情况。

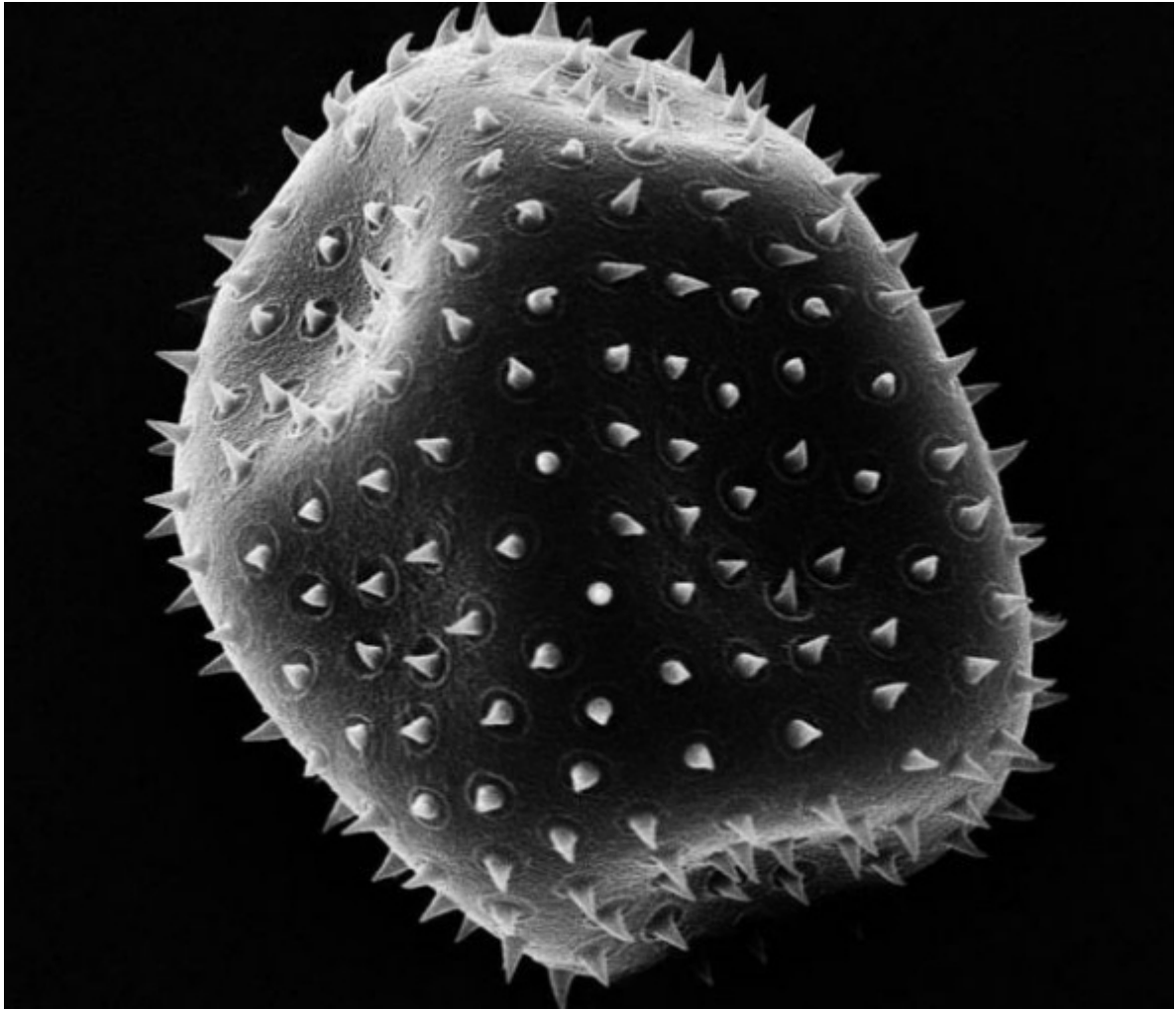
## 6.人骨细胞



人骨细胞

其它入围作品包括显微镜图，有些材料的长度只有几纳米，肉眼看不到，比如这张人骨细胞的特写。

## 7. “太空入侵者”



“太空入侵者”

安纳·巴维格拍摄的“太空入侵者”显示一个花粉颗粒的黑白多刺图，使用扫描电子显微镜拍摄。

## 8. 纳米草地

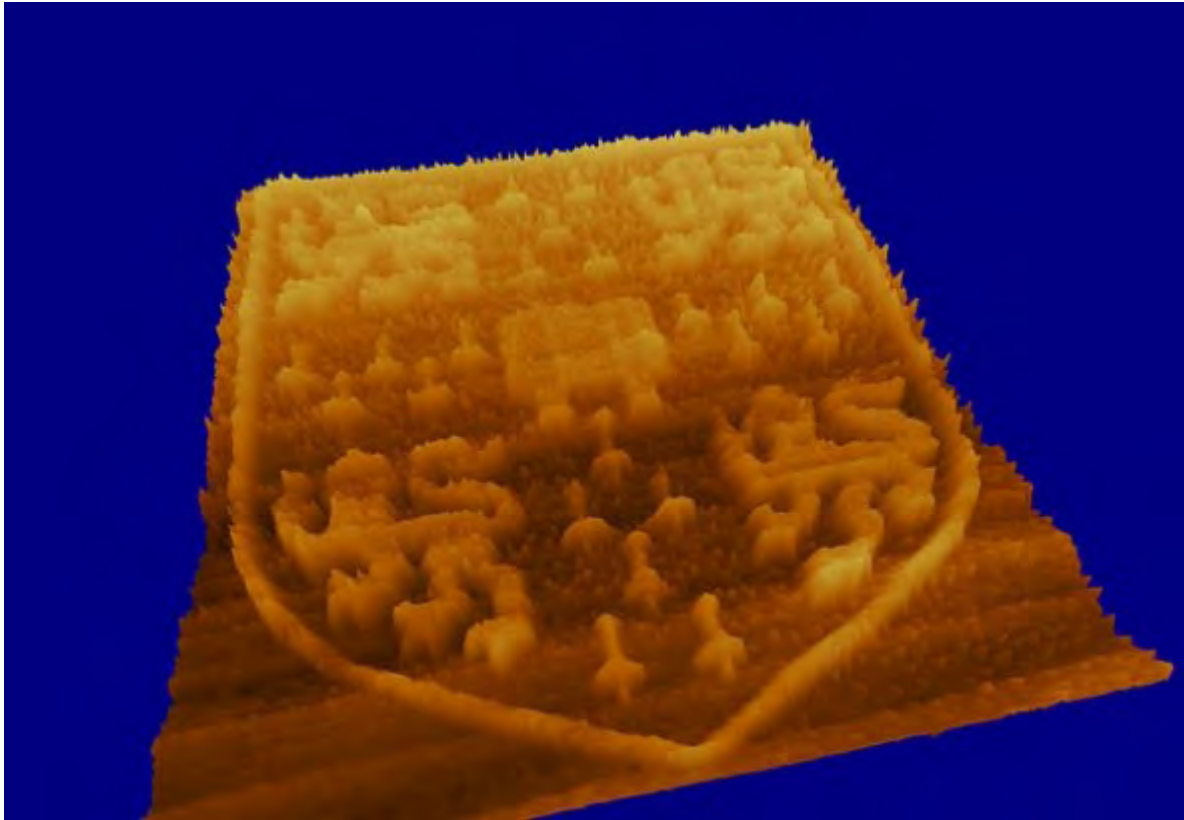




纳米草地

这张纳米草地照片由阿鲁纳·艾瓦图里博士拍摄，纳米草地由能进行人造光合作用的精微染料敏化太阳能电池构成。

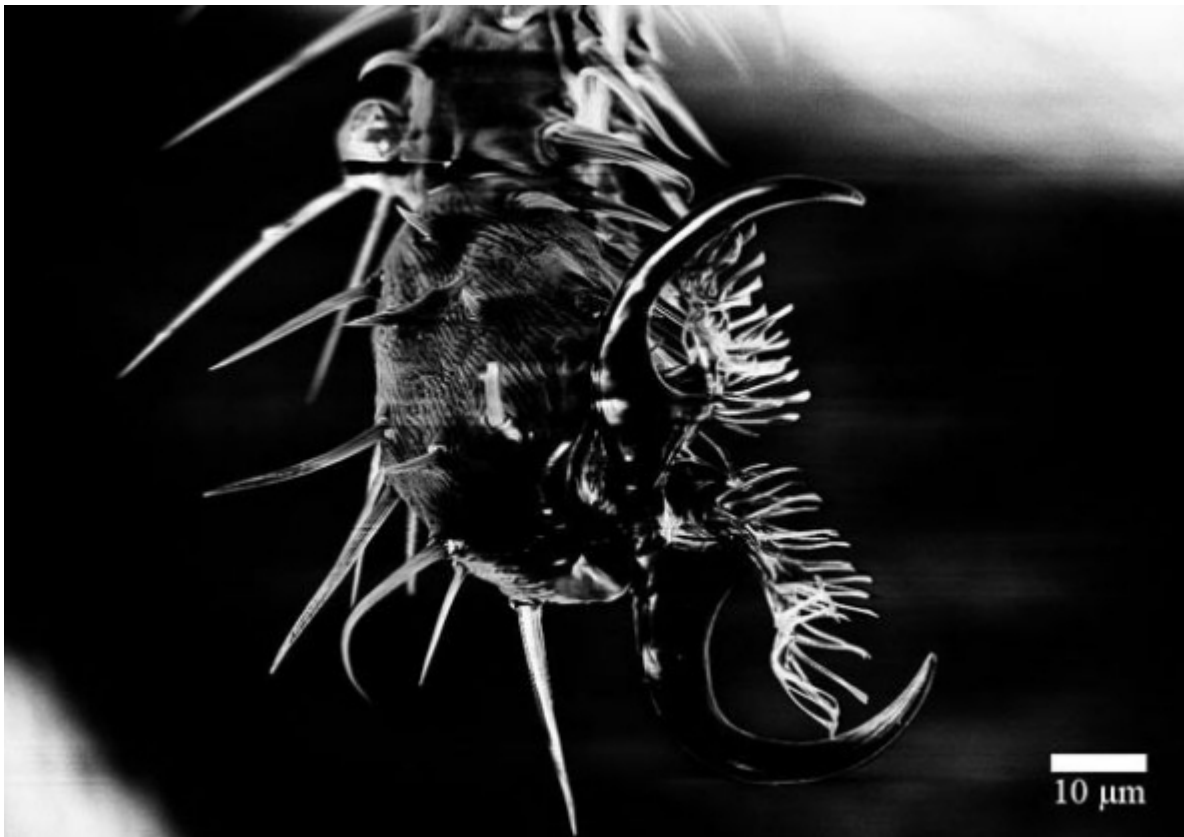
## 9. 石墨烯剑桥大学纹章



石墨烯剑桥大学纹章

蒂姆·埃彻特梅耶的“石墨烯剑桥大学纹章”照片。剑桥大学纹章是用石墨烯变体引起的电子束构成，通过原子力显微镜拍摄。

#### 10.果蝇腿部显微照



果蝇

工程系的教授、学生和支持成员为这次比赛共递交了165张照片，比赛的宗旨是捕捉先进的科学发展项目和卓越的人道主义。这是克里斯·弗曼在科学周扫描电子显微镜的现场示范期间拍摄的果蝇一只脚的照片。

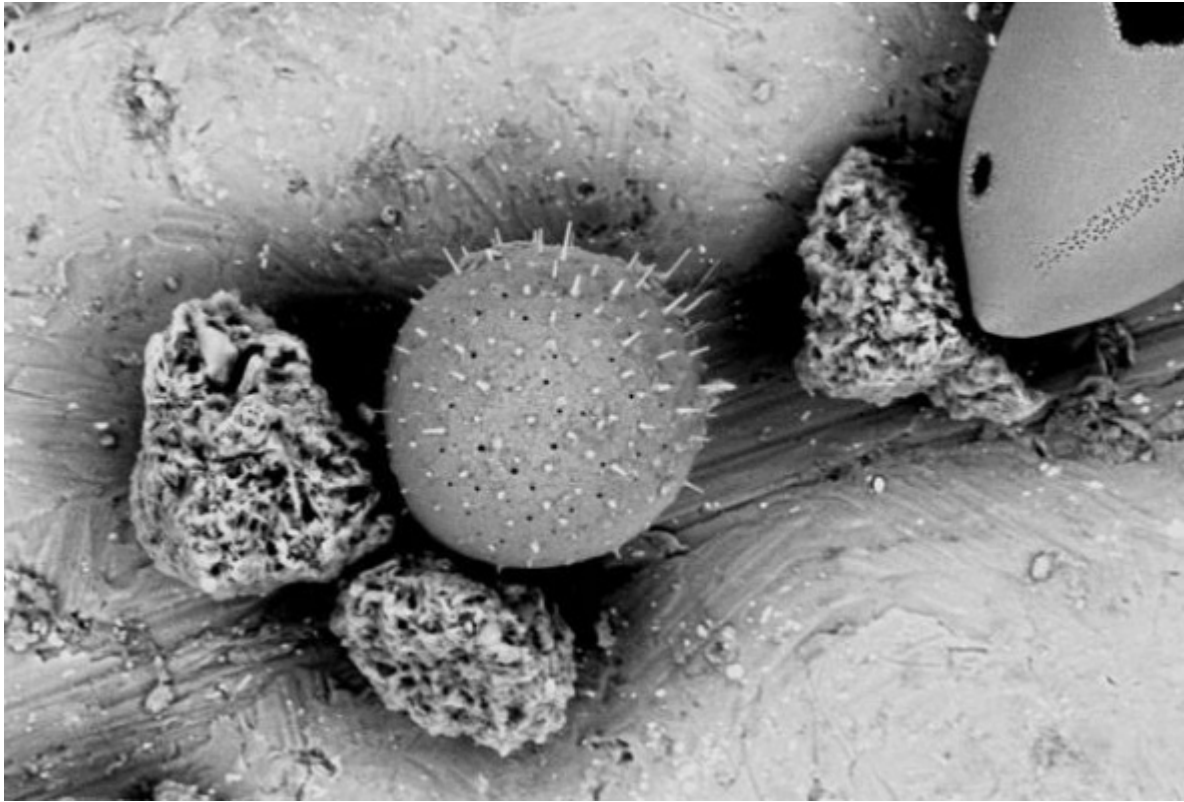
## 11. 纳米棒蒲公英



纳米棒蒲公英

这张扫描电子显微图“纳米棒蒲公英”由氧化锡纳米棒构成，平均长度为1微米，通过水热法培育形成。拍摄这张照片的阿鲁纳·埃瓦图里说：“这些纳米棒蒲公英的非凡结构使得它们可能成为能源储藏和能源收集装置的电极材料，包括新一代低成本可再充电池和太阳能电池。”

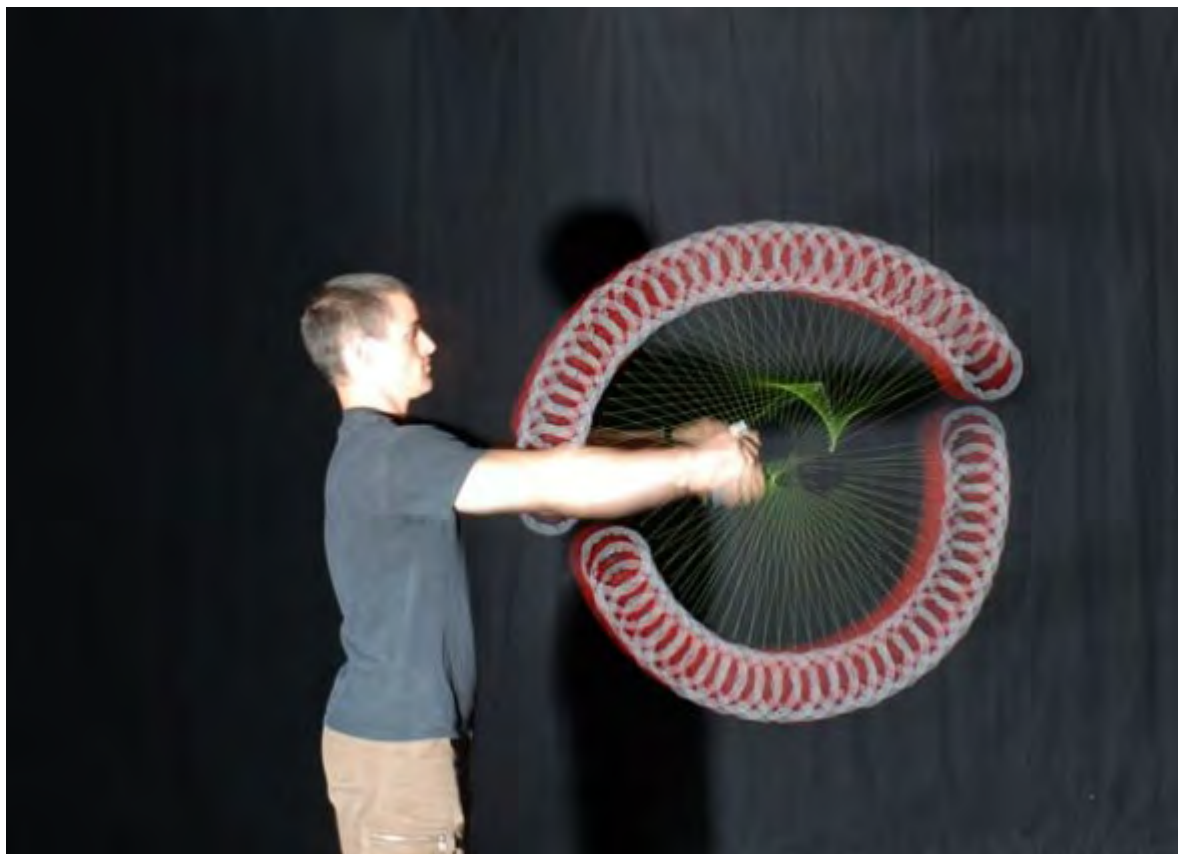
## 12. 硅藻和粘土块



硅藻和粘土块

“硅藻和粘土块”是一张环境扫描电子显微照片，显示西非海岸水下 1400 米深处的精微沉积元素(小于 53 微米)。

### 13.空竹表演



空竹表演

这是攻读可持续发展工程硕士学位的纳特·夏普在表演空竹绝技的照片。使用 80 赫兹的多次闪光装置、4 秒曝光时间拍下了照片。

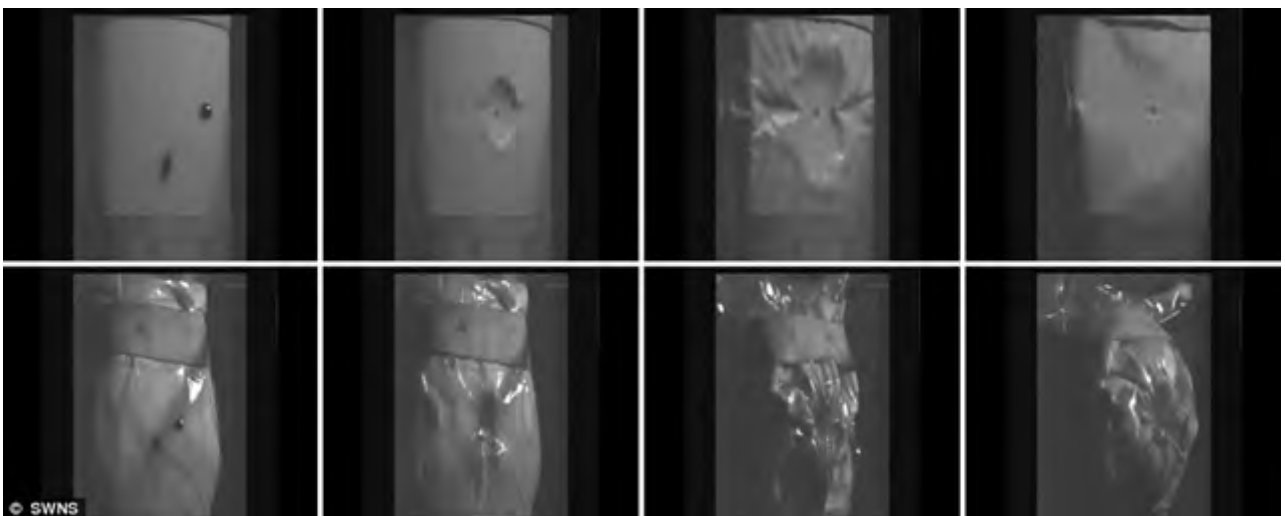
#### 14. 绘制骨皮质



绘制骨皮质

格雷厄姆·特雷斯把这张照片叫做“绘制骨皮质”。这是腹部 CTX 光数据集的一个电脑合成图。  
(吴锤结 供稿)

### 英研制出液体防弹衣 击中即变硬



上图显示的是一颗子弹射向 10 层与凯芙拉纤维结合的液体防护衣。下图显示的是一颗子弹射向 31 层未经处理的凯芙拉纤维。

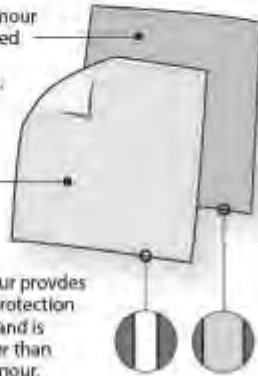
## Harnessing the strength of shear-thickening fluid

BAE Systems is developing radical new 'Liquid Armour' that gives soldiers the same level of protection they currently enjoy but allows them to move with much greater freedom. It takes advantage of the distinctive properties of shear-thickening fluids and combines them with Kevlar, one of the materials used in current armour.

### HOW IT COMPARES

Existing Kevlar armour is stiff, it can impede movement and cause dis-comfort.

While liquid armour provides a similar level of protection it is more flexible and is 45 per cent thinner than existing Kevlar armour.



### What is shear-thickening fluid (STF)?

It is a fluid in which special particles are freely suspended. When the fluid is disturbed the particles collide, creating a resistance to the disturbance. If the force of the disturbance is large enough, the particles will actually lock together.

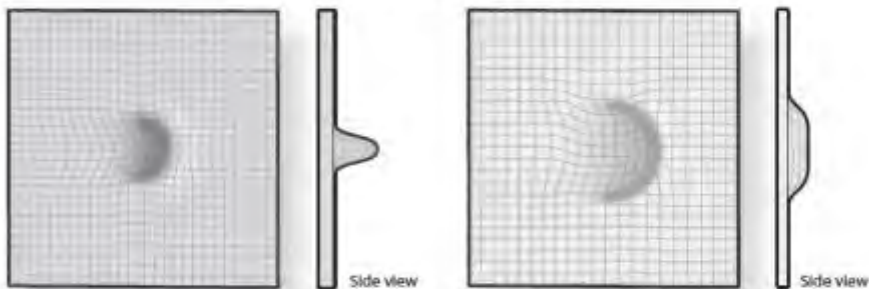
If you were to slowly stir a container of STF you would feel some resistance. If you began to stir faster, the resistance would increase.



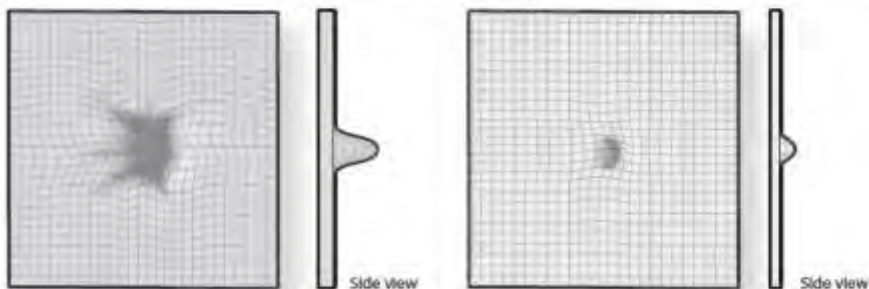
液体防护衣分散了子弹产生的冲击力。

### HOW IT WORKS

#### POINT OF IMPACT



#### POST IMPACT



### TRADITIONAL KEVLAR

When traditional Kevlar is struck by a bullet the major physical deformation of the material is local to the point of impact. It can also be seen that the bullet has significantly "dented" the material.

### LIQUID ARMOUR (Kevlar with STF)

When liquid armor is struck by a bullet the force is spread over a wider area. After impact the liquid armor returns to a flexible form. In cross-section, it can be seen that the depth of penetration is also less than in traditional Kevlar.

液体防护衣分散了子弹产生的冲击力。



北京时间7月14日消息，据国外媒体报道，英国科学家利用被戏称为“防弹奶蛋糊”的物质，已经制成一种液体防护衣，这种防护衣在受压后会自动变硬，吸收撞击在它表面的弹片产生的冲击力。

研究人员把他们推导出来的一个秘密化学公式与传统的凯芙拉纤维结合，制成这种“超级护甲”。当这种衣物的粘性物质与传统的凯芙拉纤维粘贴在一起，可以吸收子弹产生的冲击力，并通过变稠，对撞击做出反应。他们希望利用这种物质，为前线的士兵制作更轻、韧性更好和更有效的防护背心。

专家之所以会将这种液体称作“防弹奶蛋糊”，是因为它的分子的结合方式和“变稠”方式，跟搅拌中的甜点奶蛋糊一样。英国布里斯托尔国防航空业巨头BAE系统公司的一个科学家小组开发出这项创新技术。

BAE系统公司设计和材料工艺学业务拓展部负责人斯图尔特·佩尼说：“当它受到冲击时，组成这种材料的分子的结合方式，跟奶蛋糊类似。用汤匙搅动奶蛋糊的例子，是这项技术的最好解释。汤匙搅奶蛋糊时，会感觉汤匙受到了阻力。当液体防护衣里的液体成分结合在一起时，你会感到明显的阻力。你搅拌的越快，奶蛋糊变得就越硬，因此当子弹高速撞上该材料时，它会迅速变硬，吸收撞击产生的冲击力。”

该技术利用STF抗剪稠密液体(当受到外压时，分子会紧紧结合在一起)和凯芙拉纤维等增强材料。现在的军用防弹衣非常厚重，限制了士兵的灵敏性，这会给阿富汗等战争地区带来很大不便。而这种新型液体防弹衣需要的材料更少，这意味着防弹衣会更薄、更轻，因此可以用它包裹更大范围的身体，而且士兵的灵活性不会受到太大干扰。

该技术与传统的凯芙拉纤维防弹衣结合，会增强士兵作战的灵活性，并使防弹衣的厚度减少多达45%。测试过程中，科学家以每秒300多米的速度向两种材料发射滚珠——一种是31层厚的未经处理的凯芙拉纤维，另一种是10层凯芙拉纤维与抗剪稠密液体的结合物。佩尼说：“与这种液体结合的凯芙拉纤维的反应更快，而且撞击点的深度更浅一些。传统防弹衣是用很多层常规的凯芙拉纤维制成，非常厚重，会对士兵的行动产生干扰，使他们更易疲劳。”

液体防护衣里的液体与凯芙拉纤维结合后，它会对滚珠的运动产生干扰，分散了物体表面受到的冲击力。专家希望这项研究成果也可以应用到其他的防护用品上。佩尼说：“除了增强防护衣的保护效果外，这种新型材料或许还能为警方和救护人员提供保护。”

(吴锤结 供稿)

## APL：美科学家用玻璃微片反射光线制成隐形斗篷



北京时间7月23日消息，据国外媒体报道，这听起来像是科幻小说或童话故事中的情节。但最近美国科学家就真的制成了一件“隐身斗篷”，所用的材质是玻璃微片。

当光线照射物体会发生反射，反射的光被我们的眼睛接收，于是我们便看见了这个物体。但来自美国密歇根工学院的研究人员已经发现了一种方法，可以捕获红外光并使其在物体周围发生弯曲，从而做到让物体隐身。虽然到目前为止，这种技术仍然处于实验室阶段，但如果有朝一日研究人员可以实现可见光的弯曲，那么这个物体就会从你眼前消失。

艾莉娜·赛莫金娜(Elena Semouchkina)教授发展的这种斗篷采用了同样大小的玻璃共振片，

这是一种特殊的硫系玻璃，不会导电。在计算机模拟中，盖上斗篷的物体受到红外线照射，然后它真的从视线中消失了。她所使用的红外线波长约为1微米，即1米的100万分之一，这是科学家首次尝试使用玻璃材质来实现光线的弯曲。

赛莫金娜教授的隐形斗篷采用了“超材料”，这是指一些具有天然材料所不具备的超常物理性质的人工复合结构或复合材料。这种使用微型共振片合成，而非由天然的原子或分子构成的超材料是一种材料科学和电子工程跨学科研究的产物。微型共振片以一种同心圆形式排布，组成一个柱状体。在这个柱状体中产生磁场共振，实现该物体附近光线的弯曲，进而达成该物体的隐身性。

现在该小组正在进行进一步的测试，试图在微波波段实现隐身，所用的材料是陶瓷共振片，微波的波长要远远大于红外线，其波长值可以达到数厘米。他们在密歇根工学院的消声实验室进行此项实验：这是一个类似洞穴的房间，遍布高度吸音的深灰色泡沫状锥形体，在其内部安装有天线用于微波的发送或接收。

“从这一试验开始，我们将进一步研究在更高频率和更小波段上实现隐身。”研究人员表示。“最令人期待的或许就是在可见光波段实现隐身。”去年，《新科学家》杂志曾预计，在30年内，隐身斗篷将进入寻常百姓家。

目前，这项研究已经发表在了由美国物理研究所主办的《应用物理快报》（**Applied Physics Letters, APL**）上。

（吴锤结 供稿）

## 质子比预期小4% 百年原子物理学面临挑战

台湾“清华大学”物理系副教授刘怡维的研究团队发现，组成物质的基本元素之一的质子，比原先预期小了4个百分点；这项震撼全球物理界的突破性研究成果，登上Nature期刊封面。

**中国新闻网 7月13日报道** 据“中央社”报道，台湾“清华大学”物理系副教授刘怡维的研究团队发现，组成物质的基本元素之一的质子，比原先预期小了4个百分点；这项震撼全球物理界的突破性研究成果，登上Nature期刊封面。

据报道，台“国科会”与“清华大学”12日召开联合记者会，由刘怡维带领的研究团队历经10年的研究后，发现“质子其实没有那么大”。

报道说，研究团队经过漫长并仔细的数据分析，比过去更精确10倍的质子的半径数值被推导出为0.84184飞米(1飞米=0.000 000 000 001米)，明显与现今的公认值0.8768飞米

不一致，科学家们仍在讨论差异存在的可能原因。

刘怡维表示，虽然质子的大小相差只有4个百分点，对物理的影响却很大，以后实验也不排除会推翻现在的发现；但他预估，现在的发现，5年内不会被打破。

刘怡维说，这项发现在物理上的意涵包括百年来的原子物理必须重新检讨，在接下来几年里，这会是物理学中有待解决最重要的问题之一。

至于问题出在哪里？刘怡维说，有几种可能，可能是“量子电动力学”错了，也有可能是电子-质子，或渺子-质子间有未知的交互作用，不过，现在还没有结论。

刘怡维补充，这项发现挑战当前已被精确地检验过的光与物质基本理论正确性——即量子电动力学(Quantum electrodynamics, QED)；或将改变目前最精确的基本物理常数——雷德堡常数。

此外，至于对生活上的改变？刘怡维表示，这项发现对日常生活没有改变，不过，大学的普通物理教科书可能要改写。

据悉，这项实验成功结合来自3大洲32个科学家的合作，在拥有世界最强大的渺子束源的瑞士保罗谢勒研究所进行。台湾“清华大学”物理系的原子分子光学(AMO)研究群刘怡维所带领的团队，专注于以精密量测检验基本物理理论的研究方向。国际权威科学杂志——Nature(自然)在7月8日的封面报导中，报道了这项新发现。（吴锤红 供稿）

### 发现上帝粒子谣言:费米实验室失信于物理学界

核心提示：意大利物理学家多里戈所谓发现希格斯玻色子的传言最终被证明是谣言，在这个插曲的背后，是美国与欧洲在粒子物理领域持续几十年的激烈竞赛，以及物理学界对费米实验室信任的丧失。



费米实验室成立至今，还从未出过一名诺贝尔奖得主。

南方周末 7 月 23 日报道 意大利帕多瓦大学物理学家托马索·多里戈 (Tommaso Dorigo) 很清楚写博客的风险。他自己在博客中写道：“写博对于参与大型合作的粒子物理学家来说就像走钢丝——互联网上的路径是无限的，真的：你不知道麻烦会从哪个方向来！”

即便如此，他 7 月初还是冒险在博客上发布了一个“传言”。按照他的说法，来自两个不同消息源的说法传到了他的耳朵里，消息说万亿电子伏加速器 (Tevatron) 快要宣布发现希格斯玻色子了。

希格斯玻色子常常被称为“上帝粒子”，是一种理论上存在而实验中尚未探测到的粒子。如果多里戈的消息是准确的，那这将成为万亿电子伏加速器自 1985 年开始运转以来的最大发现之一。

十天之内，多里戈的博文引起了人们的注意，媒体上也开始报道这一传闻。不过传闻很快就止住了，万亿电子伏加速器所隶属的美国费米实验室 7 月 12 日在微博上辟谣：“让我们解决这件事：一个沽名钓誉的博客作者所传播的谣言仅仅是谣言。如此而已。”

一个谣言终结了，它充其量是物理学界寻找“上帝粒子”历程中的一个小插曲。“自 1950 年代以来，所有的费米子都是在美国发现的，所有的玻色子都是在欧洲发现的。很遗憾，希格斯粒子是玻色子，所以它不可能在美国被发现。”一名粒子物理学家跟南方周末记者开起了玩笑。

在这个玩笑背后，是美国与欧洲在粒子物理领域持续几十年的激烈竞赛，以及物理学界在某种程度上对费米实验室信任的丧失。

费米实验室最初叫作“国家加速器实验室”，位于芝加哥西边大约 35 英里的地方。罗伯特·威尔森 (Robert Wilson) 是实验室的第一任领导。他不仅是一名粒子物理学家，他还专门学习过雕塑、建筑，以及其他设计课程，所以，在他的直接设计和指导下建立起来的实验室被批评家赞赏为“艺术与科学抱负的稀有结合”。威尔森在建造的过程中甚至还十分注意环保——那可是在 1960 年代。

兼顾科学和艺术只会让本就浩大的加速器工程更加复杂，威尔森却奇迹般地提前完工，并且没有超出预算。这个实验室成为了美国最重要的加速器实验室。

万亿电子伏加速器的名字来自于它的设计能量——它的目标是赋予中子 1 万亿电子伏特的能量。这个加速器是费米实验室在与欧洲核子研究中心 (CERN) 的竞赛过程中建造起来的。1983 年当它创造了新的能量纪录的时候，CERN 的主任发来贺电，他赞赏说：“费米实验室……打开了未来加速器的新版图。”

但是在物理学界，人们也许会看到你的努力，可最终还是以成败论英雄。费米实验室成立至今，还从未出过一名诺贝尔奖得主。

从 1970 年代初费米实验室投入运转开始，它就受到 CERN 的挑战。当时它的加速器是让粒

子轰击固定的目标，而 1971 年 CERN 落成了世界上第一台强子对撞机。后者是让高速运行的粒子束对撞，因而能爆发出更大的能量。

1973 年，费米实验室曾经非常接近于一次成功。它与 CERN 几乎同时宣布观察到一种称为“中性流”的事件，然而，后续的修正和验证却表明费米实验室喊了一次“狼来了”。这令 CERN 的团队很紧张，但验证之后发现 CERN 提供的证据是确实的。CERN 团队的一名成员说：“弱中性流的发现……让 CERN 在领域中登上领先地位。”

CERN 在 1982 年和 1983 年接连发现 W 玻色子和 Z 玻色子，它们都是“标准模型”所预言的粒子。除了它们之外，还有三种粒子等待验证，分别是顶夸克、 $\tau$  中微子和希格斯玻色子。一名物理学家在《CERN 信使》上撰文说：“CERN 发现 W 和 Z……标志着大西洋的‘古老一边’重获它在粒子物理中的卓越地位。”《纽约时报》评论说：“欧洲 3 分，美国连 Z-Zero（零）也没得到。”

费米实验室的顶峰是在 1995 年发现顶夸克。费米实验室专门组织了一场发布会，会上实验室的两个研究团队宣布他们发现了顶夸克存在的确凿证据。

也许费米实验室想要树立自己的正面形象，但对严谨的物理学家群体来说，这样做可能适得其反——给人们留下了费米实验室爱“炒作”的印象。

三年前费米实验室也曾传出过小道消息，还登上了《纽约时报》，可其实没有任何科学结果。费米实验室很少做出重大的发现，后期又变得“浮躁”，在许多粒子物理学家看来，他们的数据和分析方法都成问题，于是不再认真对待他们的任何宣称。有物理学家认为，多里戈的谣言不值一提，因为费米实验室其实没有能力发现希格斯玻色子。

万亿电子伏加速器曾经是世界上最大的粒子加速器，而现在已经被 CERN 的大型强子对撞机（LHC）所取代。很快，万亿电子伏加速器就要关闭了，计划就在明年，也有可能延长到 2014 年，相关的讨论还正在进行中。

诺贝尔物理学奖得主林欧·拉德曼（Leon Lederman）曾经在费米实验室和 CERN 都工作过，他曾说如果 LHC 在寻找希格斯玻色子上打败了万亿电子伏加速器，他的感受会是：有点像是你的婆婆驾车坠下了山崖——她开的是你的宝马车。

尽管霍金用一百美元打赌 LHC 发现不了希格斯玻色子，更多的物理学家对它寄予厚望。LHC 今年 3 月开始运行，但由于粒子加速器工作起来是一件相当麻烦的事情，需要大量的测试和校准，因而今年之内它可能尚不会做出物理上的新发现。

（吴锤红 供稿）

## 英科学家宣称破解千古之谜 先有鸡后有蛋



(图片来自 GettyImages)

北京时间7月14日消息，据国外媒体报道，先有鸡还是先有蛋？这是一个经典且常被提起的问题，也是持续数百年的终极哲学与科学之谜。现在，借助先进的运算技术，英国科学家终于揭开这个谜团——答案是先有鸡后有蛋。

研究人员发现，鸡蛋的构造取决于在母鸡卵巢中发现的一种蛋白，所以，鸡蛋只有在母鸡体内的时候才存在。这种蛋白称为 ovocledidin-17(简称 OC-17)，是加速蛋壳发育的催化剂，而蛋壳是保护蛋黄与蛋白所不可或缺的因素，可以让鸡胚胎在里面充分发育。

谢菲尔德大学和华威大学的科学家利用一台超级电脑“放大”鸡蛋形成过程。这台超级电脑名为“HECTOR”，放在爱丁堡。结果表明，没有 OC-17 蛋白，鸡蛋的外表部分就无法结晶，形成蛋壳。这种蛋白将碳酸钙转换为构成蛋壳的方解石晶体。方解石晶体发现于许多骨骼和蛋壳内，但母鸡形成方解石晶体的速度比任何物种都快——每 24 小时生成 6 克蛋壳。

谢菲尔德大学工程材料系的柯林·弗里曼博士说：“有人长期以来就怀疑先有蛋，但我们现

在掌握的科学证据证明，其实是先有鸡。科学家在以前就发现了 OC—17 蛋白，它与鸡蛋形成有关，但在展开细致研究后，我们可以了解到 OC—17 蛋白其实还控制着鸡蛋形成过程。这是一个非常有趣的发现，各种鸟似乎都具有可从事相同工作的蛋白。”

谢菲尔德大学工程材料系教授约翰·哈丁说，这项发现还有别的用途。他说：“揭开母鸡形成鸡蛋之谜本身就很有趣，同时还提供了设计新材料和新技术的线索。科学家从自然界找到了解决材料科学与技术各类问题的创新方法——我们可以从中吸取大量经验。”

(吴锤结 供稿)

### 科学家用遥控相机拍摄澳洲怪异深海生物

北京时间 7 月 20 日消息，据美国《国家地理》网站报道，近年来，“澳大利亚深海研究”项目一直在利用最新技术的远程遥控相机对澳大利亚深海物种进行研究和拍摄，发现了大量怪异的深海物种。澳大利亚昆士兰脑神经科学研究所近日公布了这些怪异深海物种的图片。科学家认为，对这些深海怪异生物的研究，有助于进一步理解人类神经细胞进化的过程。

#### 1. 六鳃鲨



六鳃鲨(图片提供: Queensland Brain Institute)



在澳大利亚珊瑚海 1400 米深的水下，一只六鳃鲨因为咬住了科学家们所设置的鱼饵而被捕获。这只六鳃鲨长约 4 米。据昆士兰脑神经科学研究所科学家介绍，这只六鳃鲨是此前用相机从未拍摄到的深海物种之一。六鳃鲨通常被看作是一种活化石，因为它和鲨鱼一样早在数亿年前就已经出现。因此，对六鳃鲨的研究也是“澳大利亚深海研究”项目的重要组成部分，这项研究有助于发现人类视觉的进化起源。研究人员对于六鳃鲨的夜视功能特别感兴趣。

“澳大利亚深海研究”项目主管基利·格雷格表示，“这项技术将有助于发现深海生物是如何适应深海下高压、寒冷和黑暗等生存挑战的。在那里，它们必须要能够找到食物、要懂得在黑暗中如何交配，还要防止被吃掉。我们对这些生物的生活方式所采用的感官系统非常感兴趣。”

## 2. 深海片脚类动物



深海片脚类动物(图片提供: Queensland Brain Institute)

在 2006 年“澳大利亚深海研究”项目所拍摄的一张照片中，一只深海片脚类动物正在瞪着珊瑚海中的一部远程遥控相机。据专家介绍，这类生物生活于水面之下大约 1600 多米深海中，它们的甲壳抗压能力是陆地甲壳动物的 140 倍。

### 3. 深海片脚类动物



深海片脚类动物(图片提供: Queensland Brain Institute)

这只深海片脚类动物将一个桶形凝胶状海洋生物体当作了藏身之处。如果科幻小说家在描写妖魔时需要创作灵感的话，这只深海片脚类动物或许可以充当它们的原型。

### 4. 多毛琵琶鱼



多毛琵琶鱼(图片提供: Queensland Brain Institute)

2006年,“澳大利亚深海研究”项目相机拍摄到了一条多毛琵琶鱼。该项目科学家安迪·顿斯坦解释说,这种琵琶鱼的长毛能够将各种感官信息传递到大脑,可以帮助神经科学家更好地理解人类的生理学。

## 5. 深海琵琶鱼



深海琵琶鱼(图片提供: Queensland Brain Institute)

这条深海琵琶鱼也是由“澳大利亚深海研究”项目相机于2006年发现的。这条深海琵琶鱼侧腹部长出的条纹状感官系统，能够保证它在珊瑚海水面之下2000米的黑暗之中生存下去。

## 6. 环状水母



环状水母(图片提供: Queensland Brain Institute)

2006年,相机闪光灯照亮了珊瑚海漆黑的海底,显现了一只环状水母的真正颜色。

#### 7. 未确认甲壳类动物



未确认甲壳类动物(图片提供: Queensland Brain Institute)

这些未确认身份的甲壳类动物图片拍摄于2006年。马歇尔认为，这些暴眼海洋甲壳类动物好像在提醒人们，人类并不是进化的顶点。

## 8. 大鳞片深海鱼



大鳞片深海鱼(图片提供: Queensland Brain Institute)

从这条大鳞片深海鱼身上, 可以看到它的皮肤之下好似花纹状网络的神经系统。这些神经系统会告诉大脑关于食物、交配以及敌情的细微信号变化。

#### 9. 鹦鹉螺

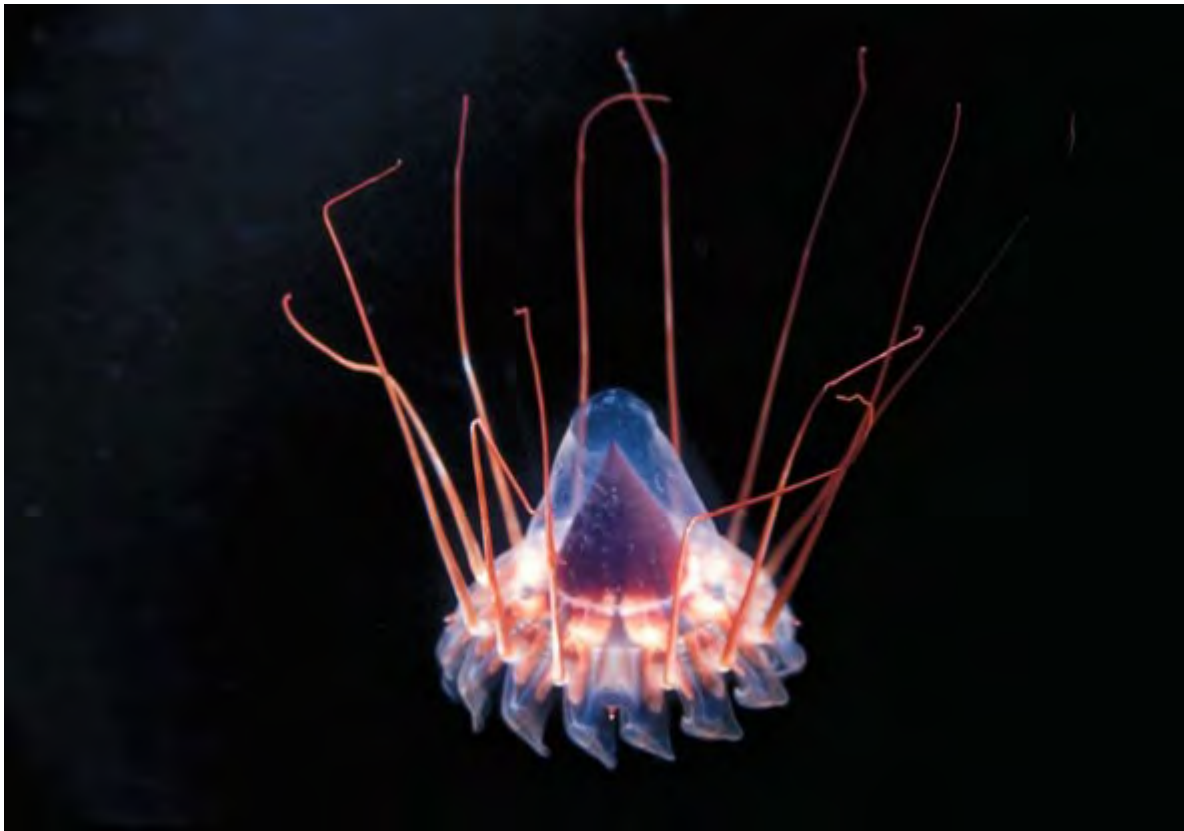


鹦鹉螺(图片提供: Queensland Brain Institute)

据“澳大利亚深海研究”项目负责人贾斯汀·马歇尔介绍，“许多软体动物早在人类之前就已经进化出眼睛。但是，奇怪的是，它们的眼睛缺少透镜，因此事实上只起到类似于针孔相机的功能。那么，它们的视觉信息是如何处理到大脑的呢？”

经过无数年的进化，鸚鵡螺的眼睛仍然没有任何变化。马歇尔认为，透过它们的眼睛，或许可以找到上述问题的答案，甚至还可以告诉我们关于我们大脑更多的秘密。比如，该项研究可以帮助科学家理解癫痫症等疾病产生的原因。“澳大利亚深海研究”项目所使用的相机可以在特定的时间进行拍摄，也可以连接 72 小时不间断拍摄。据马歇尔介绍，未来的相机将采用运动感光快门。

## 10. 水母



水母(图片提供: Queensland Brain Institute)

在珊瑚海深处漆黑的环境中，一只水母正发出奇异的光彩。“澳大利亚深海研究”项目科学家表示，这些水母和其他一些深海动物都堪称“活化石”。对这些深海奇异生物的研究，有助于进一步理解和发现人类神经细胞进化的过程。

(吴锤结 供稿)



## 美发明能植入眼中微型望远镜：可放大 3 倍



放在指尖的 VisionCare 可植入微型望远镜

北京时间 7 月 12 日消息，据国外媒体报道，一种可植入眼中的微型望远镜在美国被批准使用，这款颇具创新性的产品能有效解决老年人的视力问题。

可植入微型望远镜专门为不可逆转的晚期黄斑变性患者所设计，这种疾病的患者的两眼中央视觉区会出现盲点。它将替代眼睛中自然生成的晶状体，提供几乎可以放大三倍的图像，接着，再将放大后的图像投射到视网膜的健康区域内。

开发这款产品的 VisionCare 公司宣称，它将帮助晚期年龄相关性黄斑变性(AMD)的患者克服视力障碍，这种疾病是导致美国人视力丧失的主要原因。微型望远镜只能用于一只眼睛，因为另一只眼睛需要为周边视觉准备着。



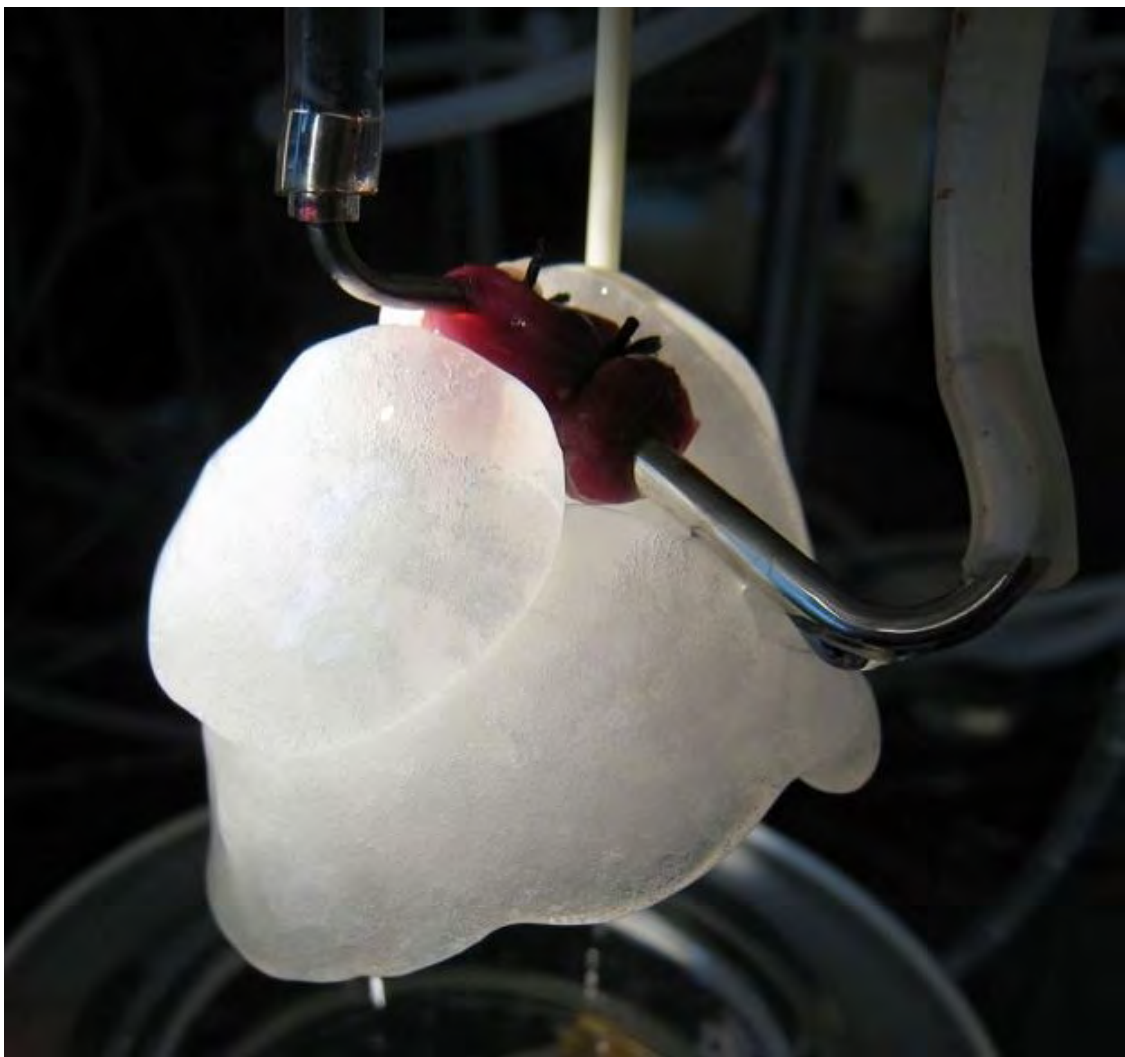
VisionCare 微型望远镜植入患者眼睛后的效果

植入微型望远镜的患者需要一定的康复治疗，以帮助大脑重新将两个眼睛的图像合并变成一个图像。它是为 75 岁以上的由盲点引起的严重视力障碍患者所设计，临床试验发现，75% 的患者在植入这种设备后，视力比以前都有所改善。美国食品与药品管理局(FDA)表示，微型望远镜的尺寸意味着，患者还需要在手术之后接受角膜移植。

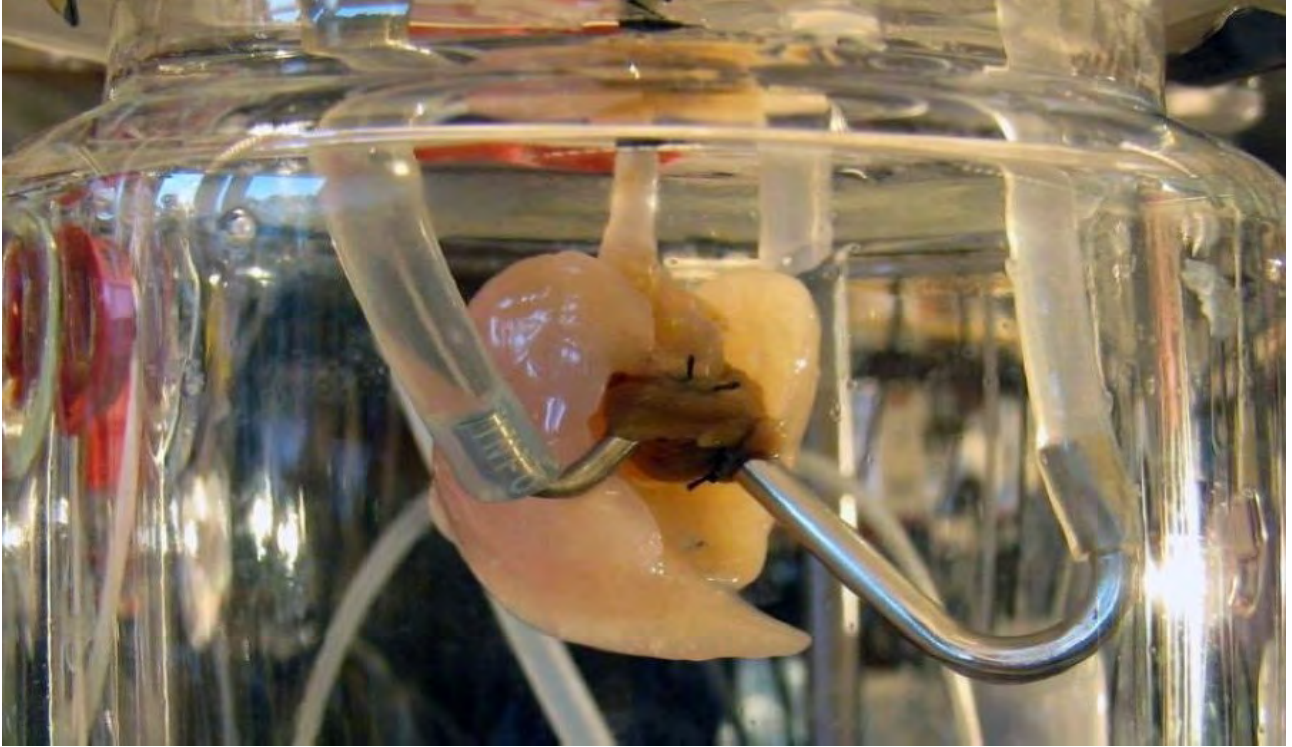
湿性年龄相关性黄斑变性(Wet AMD)是由眼睛周围血管的异常生长引起，可通过阻止血管内皮生长因子(VEGF)的生长进行治疗。VisionCare 公司必须在对现有患者研究的基础上再实施另外两项研究，目前，该公司已开始对 770 名患者展开新的研究。据悉，可植入微型望远镜每个售价高达 1.5 万美元。(吴锤红 供稿)

### 美科学家造出微型人工肺 能自己生长呼吸

美国科学家近日首次公布了一项最新研究成果：在实验室中用干细胞人工培养出肺脏，植入老鼠体内可使其存活 6 小时。



研究人员称，要想用类似的方法培养出可用的人类肺脏还有很长一段路要走，但是在5到10年内，这项研究将取得重大进展并最终被投入实际医疗应用，为需要肺脏移植的病人解决肺源不足的问题。



微型人工肺在培养器中开始第一次呼吸

(吴锤红 供稿)

## 美国哈佛大学成功制造芯片肺脏 能自由呼吸

哈佛大学成功制造出了能够自由呼吸的“芯片肺脏”，该系统让科学家看到了制造完整人工肺脏的希望。

**21世纪经济报道 7月6日报道** 日前，哈佛韦斯研究所利用微型品制造技术与组织工程技术，将人类细胞与真空芯片结合，制造出了“一片”能够自由呼吸的人工肺。

哈佛韦斯研究所主攻生物工程，是由哈佛大学、哈佛医学院以及波士顿儿童医院共同组织的研究机构。这枚大小如一片橡皮的装置模仿了肺脏最活跃的肺泡部分，并且能够完成将空气中的氧气混合至血液中的过程。

由于这枚“芯片肺脏”装置对诸如细菌以及空气污染产生的反应和活体肺脏相似，在未来将有可能被用来测试药物安全以及人体对环境污染的反应。这个装置能够大大减少制药检查方面对活体动物实验的依赖，同时也能减少制药成本、缩短药物推向市场的时间。最令人兴奋的是，这个“芯片肺脏”系统让科学家看到了制造完整人工肺脏的希望。

即使是目前，这个半透明的肺脏也有助于研究人员了解肺脏的运行原理。哈佛韦斯研究所的总监和该项目论文的主要贡献人唐纳德·英勃(Donald Ingber)表示：“‘芯片肺脏’装置的高仿真性为将来的诸多科学实验提供了更好的选择，无疑会代替大量原本在动物身上测试的实验研究。”据悉，该研究成果已于6月25日发表在了美国《科学》杂志上。

目前，组织工程微系统的研究大多受到机械或者生物学上的限制，唐纳德说：“除非我们把实验放在真实的活体细胞、组织和器官中，否则就难以了解生物系统的运作规律。”而“芯片肺脏”装置让科学家对组织工程的研究又前进了一步，它将两层活体组织——内层为肺泡层，外层为血液循环层结合起来，利用真空原理让空气在整个系统中能够以高度还原的方式运作。

对此，专攻生物化学微流体系统的芝加哥大学化学教授鲁斯特姆·伊司马基洛夫(Rustem Ismagilov)表示：“这枚‘芯片’在机械和生物学上真实还原生物反应的能力实在令人兴奋。但是，我认为目前要预测这项工程在未来成功与否仍然为时尚早。”

哈佛韦斯研究所同时也在研究其他人体器官的模型，比如芯片肠胃、模拟骨髓甚至癌病模型。接下来，他们还将尝试结合多种模拟器官而构成生理系统的模型。比如，唐纳德目前正在与哈佛工程和应用科学学院的凯文·基特·帕克(Kevin Kit Parker)合作，希望将帕克研发的“芯片心脏”与“芯片肺脏”结合起来构成更完整的系统。

(吴锤结 供稿)

## 美步行机器人 11 小时行走 23 公里创纪录



康奈尔大学研制的“突击队员”机器人

北京时间7月22日消息，据国外媒体报道，美国康奈尔大学研制的步行机器人“突击队

员”近日打破了一项新的世界纪录。7月6日，“突击队员”在仅仅11小时内走完了14.3英里(约合23公里)的路程，创造了机器人无外力扶持行走距离新纪录。

康奈尔大学参与研究的学生通过遥控器对“突击队员”进行引导，“突击队员”沿着康奈尔大学巴顿大厅体育馆室内跑道走了108.5圈，每圈大约212米。在它停下来充电之前，“突击队员”在整个行走过程中共走了大约7万多步。14.3英里(约合23公里)的路程，打破了此前由波士顿动力研制的“大狗”机器人所保持的12.8英里(约合20.6公里)的机器人行走纪录。

此前在2008年4月，康奈尔大学的学生所研制的机器人已经创造了机器人行走纪录。当时，“突击队员”沿着巴顿大厅体育馆室内跑道行走了5.6英里(约合9公里)。但是，“大狗”后来很快打破了这一纪录。

对于机器人研究来说，目标之一就是证明机器人能量使用效率。与其他利用电动机控制每一个动作的行走机器人不同，“突击队员”显得更加放松，而且在某种程度上更像是在模仿人类行走，它懂得如何利用重力和动力等要素来帮助摆动腿部。

(吴锤结 供稿)

### 新西兰研发雷克斯仿生腿让轮椅“下岗”





据近日英国《每日邮报》报道，5年前，海登·艾伦遭遇了一次摩托车事故，其脊椎受到严重的创伤，医生告诉他，他永远无法下地行走。但是，今天，新西兰一家生物技术公司研发的革命性产品雷克斯仿生腿使他重新站立了起来。

艾伦成为世界上首批雷克斯仿生腿的受益者之一。雷克斯（Rex）即机器人外骨骼（Robotic Exoskeleton），它由一对仿生机械腿组成，专门用来帮助坐轮椅的患者，不仅可以让病人站立、步行，甚至可以让他们上下楼梯和爬斜坡。

使用者只需套上雷克斯，系好绑带，利用控制面板和控制杆控制自己的运动即可。整套设备重 38 公斤，可以为每个用户单独定制。一块轻质、长寿命的可充电电池可以为其提供能量，每充电一次可以使用一天。不过，客户在安装该设备之前，必须进行医学评价，医生要详细了解他们的健康状况以及适应性。

现在，技师艾伦可以在自己的工作场所自由地行走，同任何机器“亲密接触”。新西兰奥克兰的神经学家理查德·洛克斯伯格表示，雷克斯是第一个让坐轮椅的患者重新站立起来并

自由行走的设备。

雷克斯的售价可能为 15 万美元。雷克斯仿生技术公司希望尽快在奥克兰进行测试，记录将雷克斯搬回家的人使用后的反应。今年年底，雷克斯将在新西兰上市，到明年年中，将会销往全球各地。

(吴锤结 供稿)

## 超音速汽车模型亮相英国航展 欲冲击千英里时速



超音速汽车模型亮相英国航展

英国一个技术小组计划建造一辆超大马力汽车，目标是实现时速 1000 英里(1609 公里)，创造汽车地面速度新纪录。这辆汽车的模型 21 日在英国法恩伯勒国际航空展亮相。

这辆汽车命名为“猎犬超音速汽车”，计划 2012 年冲击时速 1000 英里。

为建造这辆汽车，技术小组已经开展了为期 3 年的技术研发。按照设计，这辆汽车将

配备一台“台风”战斗机的发动机和一枚“猎鹰”火箭。

英国空军飞行员格林将驾驶这辆“猎犬超音速汽车”。这一技术小组先前制造出一辆汽车，1997年创造了763英里的汽车路面最快时速。当时的汽车驾驶员也是格林。

“猎犬超音速汽车”预计于2012年前往南非一处干涸的河床冲击时速纪录，计划启动后45秒内达到时速1000英里。

(吴锤结 供稿)

## 日本超级计算机机房建筑群首次亮相



航拍图为人工岛 PORT ISLAND 上的新一代超级计算机机房建筑群

据日本共同社报道，日本理化学研究所7月16日首次向媒体公开展示了竣工后的新一代超级计算机机房建筑群。该建筑群位于神户市中央区的人工岛 PORT ISLAND，研究所计划10月搬入计算机，2012年6月开始正式运转。

建筑工程于08年3月开始，今年5月竣工。整个建筑群分为计算机楼、研究楼和热源机械楼。计算机楼3层的计算机室计划放置约800个(每个平均重约1300公斤)盒子用以存放超级计算机。

预算甄别工作曾一度判断应冻结新一代超级计算机的研发。不过在把2010年度的预算要求金额从约268亿日元(约合21亿元人民币)减少到约227亿日元后，该项目重新获批。

理化学研究所介绍称，机房建筑群总施工费为200亿日元。今后超级计算机的维护费用预计约为每年80亿日元。

该研究所的计算科学研究机构长平尾公彦称：“在生命科学和宇宙科学等的技术发展中，超级计算机是不可或缺的。希望这里能成为享誉世界的知识基地。”

(吴锤结 供稿)



## 紫外光下墨西哥湾泄漏原油：发出橙色光芒

新浪环球地理讯 据美国国家地理网站报道，墨西哥湾“深水地平线”钻井平台爆炸泄漏的原油已经冲上美国佛罗里达州海岸，给当地环境造成严重破坏。更为可怕的是，由于部分原油渗入沙滩半米深处，给清理工作带来了诸多挑战。不过，美国南佛罗里达大学地质学家发现，利用紫外线设备可以轻松发现原油的踪迹，这无疑是个简单易行的好办法。

### 1.吃油的幽灵蟹



吃油的幽灵蟹(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

佛罗里达州彭萨科拉沙滩附近的海湾岛国家海滨公园，一只幽灵蟹正在吃墨西哥湾泄漏的原油，在紫外光照射下，原油发出橙黄色的光。上周，美国地质学家利普-卡比(Rip Kirby)出现在海湾岛国家海滨公园，通过在墨西哥湾沿岸海滩照射紫外光去锁定原油踪迹——这种做法被广泛用于寻找犯罪现场的血迹。

卡比希望，通过这种方法，科学家和清理人员可以处理难以发现的原油，比如与泥混在一起的原油或沙滩上的明亮污渍。在紫外光照射下，干净的沙子会呈现紫色或黑色。有些矿物质，如贝壳中的碳酸钙，会变成蓝色，正如上图的铲子把手显示的颜色。虽然人们

很早以前就知道碳氢化合物在紫外光照射下会发出荧光，但这可能是该技术首次在实验室以外被用于发现原油。

卡比还在南佛罗里达大学读研究生。他说：“利用紫外光确认原油的做法在全行业很普遍。但我总是在实验室的机器中看到整个过程。我第一次拿着紫外光闪光灯到沙滩上研究这种方法是否奏效时，发现这真是超乎我的想象。很容易就能看到沙滩上的油渍，而受污染情况很普遍。”

### 2.橙黄色的球状原油块



橙黄色的球状原油块(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

佛罗里达州彭萨科拉沙滩，这张照片中央的饼状和球状原油块正常情况下是褐色或黑色，但在紫外光的照射下，发出橙黄色的光。卡比希望，可以将紫外光用于照射沙滩，为清理漏油提供帮助。卡比团队使用的大功率闪光灯成本达数千美元，而为清理墨西哥湾漏油的成千上万工人配备这种工具，显然是不现实的。

但是，美国生产的售价 17 美元的便携式紫外线闪光灯(如保安用于发现假身份证的那种闪光灯)也可以用于发现油渍。卡比说：“虽然这种价格低廉的紫外线闪光灯令你每次几乎都必须站在油渍的正上方，才能看到橙色荧光，但却足够满足沙滩清理人员的需要。”

### 3.紫外光线下被原油污染的沙滩



紫外光线下被原油污染的沙滩(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

佛罗里达州的海湾岛国家海滨公园海滩, 在紫外光照射下, 原本为黑色的原油块发出橙黄色的光, 而干净的沙子则在这张长曝光照片中发出紫光。在冲上沙滩以前, 墨西哥湾“深水地平线”钻井平台爆炸后泄漏的原油已经“风化”, 在长时间暴露于水汽中以后, 变成泡沫状, 还具有了粘性。

使用紫外光(也是阳光的组成部分)设备从事清理工作所面临的一个挑战是, 它会损害视力。卡比说: “阳光中的破坏性部分不是光谱的可见部分, 而是不可见的部分。这是眼科医师建议戴上过滤紫外线的太阳镜的原因。” 而功能强大的紫外线闪光灯的害尤其大, 比如这张照片中技术人员使用的闪光灯, 卡比称之为“克林贡杀伤性射线”。

#### 4.沾满油渍的雨鞋



沾满油渍的雨鞋(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

在这张长曝光照片中，在紫外光的照射下，南佛罗里达大学研究生卡蒂-布鲁彻(Katie Brusché)穿的雨鞋沾满油渍呈现黄褐色。在这种光线照射下，即便是高度污染的沙子也会发出明亮的橙黄色。据卡比介绍，清理冲上海滩原油所面临的一个挑战是间接污染，比如原油通过工人的鞋子转移到别处。他说：“英国石油公司并未在所有彭萨科拉沙滩出口都设立清理站点，有人回到停车场，将鞋上的油块擦掉。其他人会踩上这种褐色的粘性物质，”这种情况下，原油污染就会扩散。

##### 5.露出油层的沟



露出油层的沟(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

在南佛罗里达大学海岸研究实验室研究团队挖的沟内，一层层受原油污染的沙子在紫外光照射下发出橙色的光。而干净沙子则是紫色。据卡比介绍，紫外光可有助于清理人员锁定难以发现的原油，接着利用“吃”油细菌加以处理。卡比说：“你可以驱车来到沙滩挖一条沟，比如照片中的这条，看一看是否有橙色沙层，然后向那里喷射细菌吃掉原油。”但是，有些科学家警告称，刺激细菌生长可能会破坏沙滩的生态平衡。

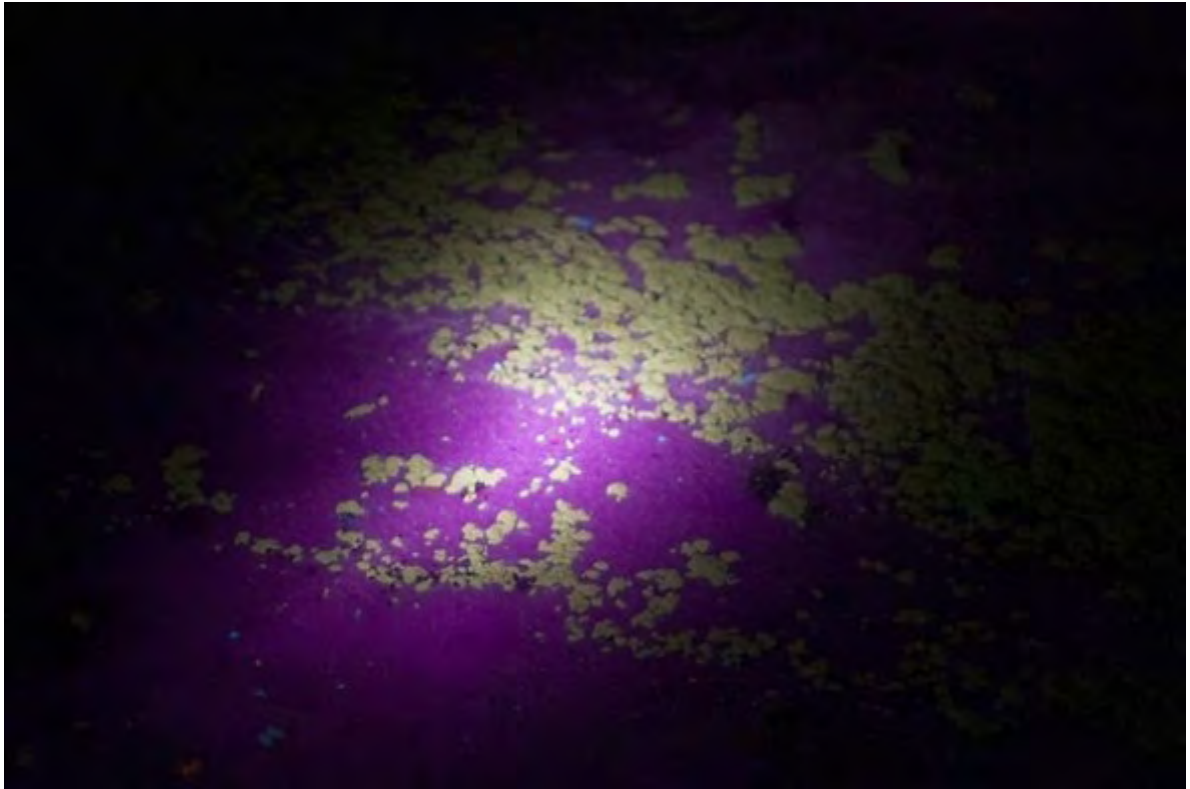
#### 6.正常光线下的球状原油块



正常光线下的球状原油块(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

在正常闪光灯照射下，球状原油块在佛罗里达州彭萨科拉沙滩干净沙子映衬下呈现黑褐色。卡比说，他不清楚是否还有比紫外光更高效的原油探测工具了。例如，气味检测仪在探测原油时就不灵光。他问道：“你怎样闻到它？”因为整个区域都散发着原油一样的气味，锁定某个来源是一件非常困难的事情。

#### 7.紫外光线下的球状原油块



紫外光线下的球状原油块(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

在紫外光闪光灯照射下，同样的球状原油块在沙子的映衬下散发着黄色的光，而沙子则是紫色的光。卡比说，通过紫外光，就有可能确定泄漏原油冲到某一区域岸边的时间。卡比表示，他发现，在紫外光的照射下，“过去漂浮在海面上的原油更多地呈现橙绿色。原油变得越干，这种颜色就越重。”

尽管如此，鉴于湿度等因素，很难准确判定原油冲上岸边的日期。目前尚不清楚墨西哥湾泄漏原油呈现各种颜色的原因。卡比说，从粉色到橙色，碳氢化合物可以发出各种颜色的光。据他估计，原油之所以发出橙色的光，可能是因为里面含有铁质，不过，只有在实验室中分析了污染原油的成分，才能找到真正的答案。

#### 8.正常光线下的脚印



正常光线下的脚印(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

佛罗里达州的海湾岛国家海滨公园，沙滩上的脚印在正常闪光灯照射下看上去非常干净。卡比说，间接污染“是个大问题”，比如通过鞋使得原油扩散，卡比对美国政府官员未公开泄漏原油毒性的做法提出了质疑，美国有政治家认为，政府不公开这方面的信息是为了能让彭萨科拉沙滩和其他深受游客欢迎的海岸继续开放。卡比说：“这就像是《大白鲨》中埃米堤镇的镇长，反应真是太迟缓了。”在这部由斯蒂文-斯皮尔伯格导演的经典电影中，镇长在旅游高峰季节拒绝关闭鲨鱼经常出没的海滩。

#### 9.紫外光线下的脚印





紫外光线下的脚印(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

在紫外光的照射下，同样的脚印呈现出受原油严重污染的痕迹。卡比说，当前情况下，将原油从自然界清除的最佳办法或许是所谓的“生物修复”。据他介绍，一旦原油不再大量冲上海岸，例如爆裂井头的问题得到解决，“你就可以向沙滩喷洒细菌，令其去吃原油，留下干净的沙子。这种细菌可以自然产生，收获以后将它们放入42加仑(160升)的桶中，这样，我们就能将它们喷洒在富含食物的环境中。”

10.正常光线下的“干净”沙子



正常光线下的“干净”沙子(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

佛罗里达州彭萨科拉沙滩，在正常闪光灯的照射下，一片远离海岸的沙子看上去很干净。作为其研究的一部分，地质学家卡比希望搞清楚紫外光线的特定波长是否为探测泄漏原油的最佳手段。例如，低波长的紫外激光器可以扫描整个沙滩以寻找原油痕迹，虽然工人们需要特殊的护目镜。

#### 11.紫外光线下的“干净”沙子

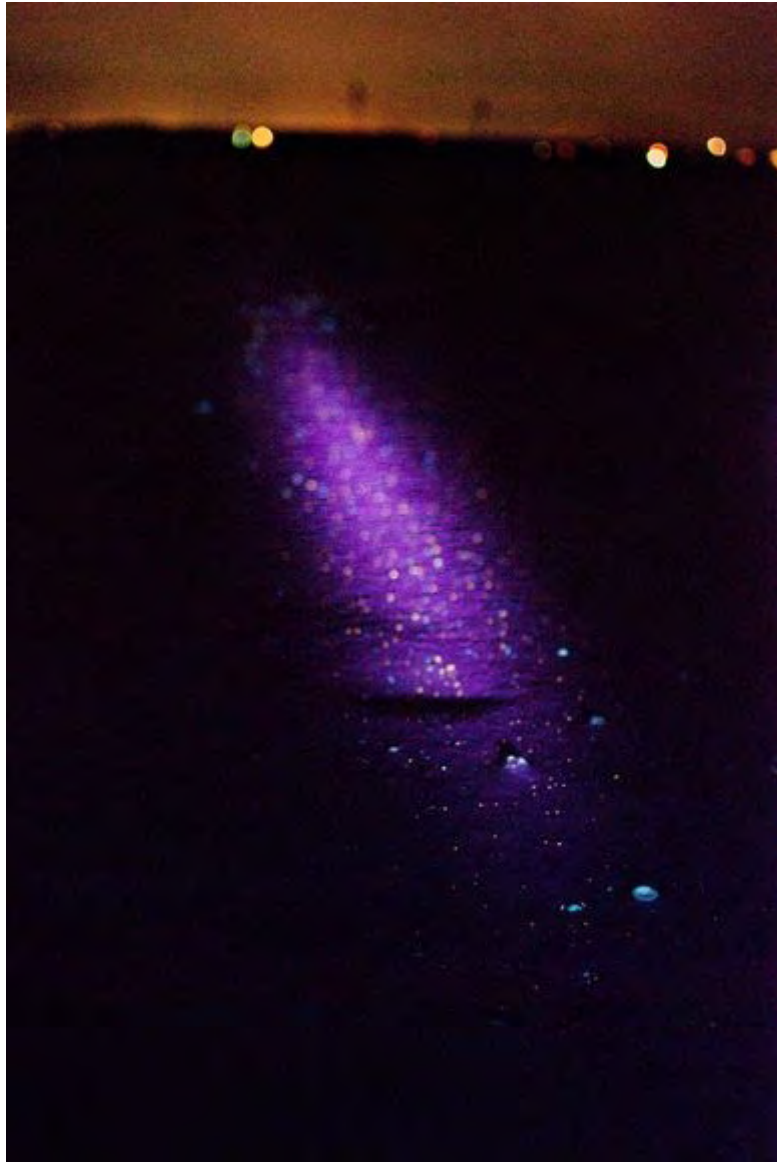


紫外光线下的“干净”沙子(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

大功率紫外线闪光灯照射显示,同一片沙子看上去受到了油渍的污染,发着橙光。而蓝色斑点则可能源于贝壳颗粒或矿物质。卡比和研究团队负责人王平(音译)认为,照片上看到的原油是大风吹过来的。卡比说,起伏不定的沙粒像“台球”一样相互碰撞,暂时飞向空中。

在紫外线闪光灯的帮助下,卡比可以看到在沙滩滚动的受原油污染的单个沙粒。他说:“我在这里是为了清理受到污染的沙滩,希望这件事得到尽可能高效地处理。英国石油公司可能会像有些人一样最终倾家荡产,我希望看到沙滩清理工作能在这家公司破产以前完成。”

## 12.被风吹远的油质沙粒



被风吹远的油质沙粒(图片提供: Chris Combs, National Geographic)

在紫外线闪光灯照射下，距墨西哥湾沿岸几码远的地方，海湾岛国家海滨公园的沙丘看上去点缀着如星星一般受原油污染的发光沙粒。卡比在描述类似沙丘时说，“受原油污染的干燥沙粒被吹到沙滩后面的沙丘上。可以想象一下，有多少沙子在短期内被大风卷走，这的确让我们面临很大的挑战。”他认为，假如沙滩上的清理人员利用筛网将原油块从沙子中过滤出去，“干净的沙子会经过油腻腻的筛网，与原油粘在一起。为过滤几盎司的原油，你可能污染了另一片沙子，显然是得不偿失。”

(吴锤红 供稿)

## 七嘴八舌

### 成思危：自主创新与对外开放并不矛盾

前一段时间，在经济贸易领域，有些国家和企业集团在与中方对话中反复讨论一个问题——自主创新。自从我国明确提出“提高自主创新能力，建设创新型国家”这一目标后，加强自主创新已经成为举国共识。但也有人对这一战略目标存有模糊认识，甚至将自主创新与对外开放、消化引进国外先进技术、促进公平市场竞争等政策对立起来。

为了帮助公众厘清认识，消除国外对自主创新的误解，著名经济学家成思危接受科技日报记者专访，就相关问题发表了自己的真知灼见。

**科技日报：**从最近的说起，前一段时期，在经济贸易领域，有些国家质疑中国自主创新政策并频繁施压，甚至产生恐慌，您如何看待？

**成思危：**一方面，不排除国外借此制造话题和矛盾，我们应该对这种质疑予以坚决反击。另一方面，有些外国人对中国的自主创新有误解，可能是字面翻译的问题，因为通常将自主创新的英语译成 Independent Innovation（独立创新），这源于缺乏沟通交流。自主创新并不等于独立创新，不是关起门来，在封闭的系统里创新。我一直认为，任何创新都是建立在别人的基础上，自主创新并不排斥引进国外先进技术的可能性。

创新能力是国家和企业的核心能力。当今世界，知识经济已见端倪，知识社会即将来临，为了适应环境的迅速变化，具备自主创新能力就显得特别重要。创新型国家就是以创新为主要发展动力的国家。反观历史，瑞典、丹麦、芬兰、德国、美国等国家都走了一条依靠科技创新振兴国力的道路。因此，质疑当前中国的自主创新战略是没有道理的。

**科技日报：**落实到具体政策层面，中国出台的自主创新政策（如自主创新产品认定，政府采购，税收优惠等），引起国外强烈关注。如何把鼓励我国自主创新，与体现非歧视、市场导向和保护知识产权的原则统一起来？

**成思危：**自主创新产品认定，并不意味着给企业市场垄断权，更不是限制国外企业的平等竞争。认定国家自主创新产品，是中国政府为了推进自主创新，加快创新型国家建设，鼓励企业自主创新，提高自主创新能力的一项重要政策。政府采购都是遵循同等优先的原则，优先选用本国先进产品。这在任何国家都是通例。

**科技日报：**再回到自主创新这个主题上来，有人认为自主创新是一种基于民族主义的情绪宣泄？您怎么看？

**成思危：**归根结底，还是对自主创新的解释上。我认为，创新是从外界引入或者在内部产生某种新事物而造成有益的变化。有人将创新只理解成为技术创新，这是不够全面的。创新有好几个层次，大体上可以分为技术创新、管理创新和制度创新三大类。而技术创新又分为跟随创新（包括引进消化吸收再创新）、集成创新和原始创新。引进消化吸收他国的技术本身就是自主创新的一个方面。

建设创新型国家是一项十分艰巨的任务。国家确定自主创新战略，是我国基于现实和着眼未来发展路径的理性判断，与民族主义情绪没有关系。现在看来，我们还不可能完全独立地自主创新。当然，如果把自主创新理解为排斥学习吸收国外技术，完全靠自己，那就是狭隘的、偏颇的。

**科技日报：**有人把自主创新与对外开放对立起来，甚至认为这是中国改革开放政策的“倒退”。中国坚持改革开放，鼓励外国企业来华投资研发，与我国坚持自主创新是否矛盾？

**成思危：**现在各国的竞争最终目的都是抢占科技的制高点。谁占领了科技创新的制高点，谁就掌握了主导权。将来在知识社会中会有两类国家：一类是生产知识和输出知识的头脑国家，另一类是引进知识和应用知识的躯干国家。我们绝对不能只有躯干没有头脑，为此我们必须加强自主创新，要做既有头脑又有躯干的国家。

但不能否认的是，改革开放初期，以市场换技术是必要的，虽然目前也有人对此持反对意见。但我个人认为，向国外换技术的最终目的是为了发展，是为了超越他们，是为了将来把曾经失去的市场抢回来。例如我国在改革开放初期允许外资进入彩电行业后，市场几乎完全被外国品牌占领，国产的牡丹、凤凰等品牌消失殆尽。但曾几何时，我国自己的品牌目前已经夺回了大部分国内市场，甚至还大量出口到国外与国外品牌竞争。

古人云：将欲取之，必先予之。应当承认，改革开放以来，特别是我国参加世界贸易组织之后，我国的对外技术依存度不断增高，这是可以理解的，也是符合我国现阶段的发展水平的。但是我们要看到外贸迅速发展背后存在的问题。我国外贸发展一是靠我国廉价的劳动力，二是靠消耗大量的原材料和能源来大量地制造出口产品。我国国内生产总值目前只占世界的6%左右，但消耗的石油是世界的8%，钢铁是世界的20%，水泥将近世界的40%。因此，我们不能总是停留在这样一个阶段上，一定要通过自主创新提升我国的产业结构，真正实现我国的新型工业化。

在引进技术的基础上通过消化吸收进行创新，是发展中国家追赶创新型国家的一项重要战略措施。但是我们也应清醒地看到，先进的关键技术是花钱也难以买到的。要建设创新型国家，归根结底还是要加强自身的创新能力，力争在某些方面占领技术的制高点，逐步降低对外技术依存度。

坚持扩大对外开放与自主创新并不排斥，也不矛盾。

**科技日报：**在全球经济一体化的背景下，有人认为，应放下自主品牌心理负担，参与世界经济分工；中国制造不可替代，中国创造应该降温。您怎么评价这些观点？

**成思危：**中国创造是完全必要的，但目前中国创造的比例还很低，很大一部分是中国制造。一方面旧有技术需要不断发展，另一方面技术出现了新的生长点，如新能源、现代服务业、信息业等等，我们还需要坚持对外开放。

建设创新型国家是中国 2020 年的目标，我们的未来就是走中国创造之路，但不能把未来的中国和现实的中国混淆。我们现在不可能在所有领域都鼓励中国创造，而是需要有重点地进行。如我们提出的 TD-SCDMA 标准已经成为全球 3G 标准之一，使我们在世界移动通信领域有了自己的话语权，所以我们要大力支持和发展 TD 技术，虽然它还有很多不成熟的地方。

**科技日报：**我们还需要从哪些方面正确认识自主创新，进一步完善和强化自主创新政策？

**成思危：**首先，我们要对自主创新政策有清晰的政策说明。其次，我们要强化和细化鼓励自主创新的各种措施，目前这方面做的还不够。为此，我有几条建议。首先，要加强人才的建设。现在各国之间的竞争，表面上是经济实力的竞争。其实经济实力背后是科技实力，科技实力的核心是人才实力，人才实力的关键是人才的创新能力。如果我国没有能实现技术创新、管理创新和制度创新的人才，就肯定会落后。在培养创新人才方面，我们需要反思。前不久召开了全国人才工作会议，说明我国对人才工作愈加重视。其次，要大力发展教育事业，加大对科技教育的投入。第三，营造有利于创新的法律和政策环境。我们要认真学习国外先进技术、管理方法，自主创新不仅需要人才，还需要完善风险投资等一系列政策环境。实现金融资本与知识资本的结合，使创新者的创新能够转化为产品产出。第四，要培养创新的文化，如支持探索，容忍失败，培养企业家精神、诚信精神，建立自由探讨的气氛。最后，要建立创新的支持系统，包括信息、培训和孵化系统。当然，最为关键的是，让企业成为技术创新的主体。

(吴锤结 供稿)

## 评论：应将部分研究型大学转变为创业型大学

——从“失衡的金字塔”谈起



让本科生、研究生在创业环境中，在直接参与经济社会的服务中，担当起知识创新主体的角色。

全世界公认印度是软件制作大国，印度软件行业发展势头强劲。中国从 2002 年起，刮起了一股发展软件、赶超印度的旋风。同年，教育部批准 35 所示范性软件学院成立，促进了软件人才的发展。近 10 年来，中国软件外包行业有了很大发展。截至 2008 年 6 月，全国共有服务外包企业 6673 家，从业人员 121.5 万人，但仍然满足不了经济社会发展的需求。据去年 12 月在无锡召开的 2009 微软中国软件外包事业高峰论坛传出的信息，尽管软件人才增加较快，但我国软件外包企业规模在国际市场上尚不具有核心竞争力，高级人才缺口严重，目前 IT 行业每年至少缺少 50 万软件人才，并且还在以每年 20% 的速度增加。

有人把中国软件外包人才结构形容为“失衡的金字塔”。“塔基”是基础软件开发人才；“塔身”是成熟项目管理经理；“塔顶”是企业的决策层。我国目前是“塔基坚实、塔身断层、塔顶不全”的失衡模式。“塔基坚实”，并非说已有足够的基础人才，而是指相对来说比较容易培养，大学毕业后经过培训很快就可以上手，从事基础软件工作。“塔身断层”，即外包公司的中层领导者，如项目经理不足，目前仅占全体员工的 5%，应达到 20% 才能满足需求。项目管理人才是整体研发团队的中心，一方面要有较强的专业技术能力，



一方面能把握市场的需求及客户的需求，能协调各种资源并掌握项目进度和质量控制。由于这个断层，直接限制了国内软件外包供应商的规模。“塔顶不全”，是指行业领军人才。塔顶层次的管理者主要关注业务模式的转型，是既懂得管理又懂得软件、具有行业市场开拓能力、具有国际视野的高级人才，即熟悉国际化企业工作管理模式，掌握国际标准和规范、参与国际软件竞争和市场开拓，为公司发展制定长期战略目标。也就是说，目前我国软件人才、工程技术人员占90%，而核心管理人才不足10%，拔尖人才即领军人物十分短缺。因此，只能扛起“中国制造”的旗帜，而不能高举“中国创造”的大旗。

“金字塔”是个完整的雄伟建筑，塔基、塔身、塔尖均不可缺少。我国软件外包人才呈现出塔身、塔尖失衡结构状况，在其他行业中同样存在，从一个侧面反映出我国高等教育在人才培养方面存在的问题。我国要从经济大国到经济强国，从制造大国到创造大国，要建成自主创新型国家，当前最缺的是高层次人才、拔尖创新人才。因此，各类高校要承担各种类型人才的培养任务，大多数高校属高等职业教育，主要培养“塔基”人才，“211工程”及老本科院校主要培养“塔身”人才，“985工程”大学主要培养“塔尖”人才。当然这不是绝对的，而是从整体而言。实际上，高职院校、一般院校也能培养出一些“塔身”人才和“塔尖”人才，应因材施教，因人而异。尤其对少数智力、能力超常的学生要创造条件另行培养。但作为国家重点投入、办学基础好、师资力量强、生源质量高的重点大学来说，应有培养高素质的拔尖创新人才的自觉。笔者之所以提出“自觉”二字，是因为有些重点大学申报“985工程”时很积极，批准为“985工程”以后并没有把主要精力放在人才培养上，而是把主要精力放在科研、写论文、出成果上。重点大学固然要搞科研，出科研成果，但重点大学的重点工作是育人，应把主要精力放在抓教学、出人才上面。

培养创新人才，首先要教育创新，改变长期以来“以知识为本的教学理念、学生无选择权的统一的教学模式、满堂灌输的教学方法”，建立培养拔尖人才的教学理念、教学模式、教学方法，如把创新精神、实践能力的培养放在首位，加强个性化、多元化、模块化教学，对尖子学生配备导师，单独安排教学计划，让学生有较多的自主学习、自主研究的时间和空间，离开自学和自主学习不可能培养出拔尖创新人才。然而现实告诉我们，“塔身”人才和“塔尖”人才是不可能完全直接从学校培养出来的，大学教育是打基础的教育、“育苗选苗”教育，但这是不可缺少的奠基教育。重点大学要充分利用自身的优势，为“塔身”人才、“塔尖”人才的培养多作贡献。另一方面，重点大学应主动与企业结合，共同培养“塔身”人才和“塔尖”人才。印度就是靠建了一些信息技术学院、软件技术学院、高级信息技术学院，培养和造就了大量软件高级人才和软件工程师。真正的拔尖创新人才是在企业的工作实践中培养、成长起来的。高校教师应参与到企业之中、实践之中，与企业合作举办软件工程硕士，只有高等学校与企业共同努力，才能培养和造就“塔身”和“塔尖”人才。

研究型大学应承担培养拔尖创新人才、培养塔身和塔尖人才的重任。我国现有 45 所“985 工程”大学，通称为研究型大学。这些大学有较雄厚的实力、丰富的资源、坚实的基础，但它们共同的特点是“学术研究型大学”，以学科型组织为主体，追求学科与专业的发展，强调研究工作，关注研究成果，然而大多数研究成果没有转化为产品，与企业、社会 and 经济发展结合不紧。学校没有立足于培养拔尖创新人才，也难以培养出拔尖创新人才。

如何解决这一问题，借鉴外国经验，我认为应该把一部分学术研究型大学改为创业型大学，改变以学科发展为中心，以获取学术成果为目标的办学模式。保留若干所学术研究型大学即可，因为在基础理论方面，必须由一部分研究型大学来承担，但不宜太多。大多数研究型大学或学科应走创业型之路。

美国的麻省理工学院、斯坦福大学，英国的沃里克大学，荷兰的特兰特大学，日本的筑波大学，新加坡的南洋理工大学等，都是创业研究型大学。其共同特点是：一、与经济社会结合紧密，直接参与经济活动，崇尚解决现实问题，以发展高科技、催生新产业为目标，与政府、企业、社会建立紧密的新型的合作关系，资金来源多元化，经费充足；二、从学科型组织向创业型组织转型，学校具有企业特征，适应新的知识生产模式，构建跨学科组织，与企业界合作建立研发中心，联合承担国家攻关项目，联合培养人才，进行技术转让，开办衍生企业；三、创业型大学注重训练未来的企业家和创新人才，让学生参加创业活动，将学生置身于真实的创业环境中学习，面向学生开设创业教育课程和多元化的创业活动。大学里的发明一般都是来自学生而非直接来自教授，教师、教授们只是提供指导和资源，但实际的工作和想法通常来自学生。由此可见，创业型大学不仅对经济社会的发展作出了重大贡献，而且在教学、科研、创业三结合中培养和造就了拔尖创新人才。

在我国最具条件培养拔尖创新人才的“985 工程”大学，除少数学校坚持学术研究型之外，大多数学校应走出仅围绕学科专业、高深知识研究的“象牙塔”，转变为与经济、企业、社会紧密结合，参照国外创业型大学模式，构建创业教育体系，成为创业型大学。让大学生、研究生在创业环境中，在直接参与经济社会的服务中，担当起知识创新主体的角色。这样可以更好地激励他们的学习欲望、学习动力，取得更好的学习效果，既有理论知识，又有实践能力，为将来成为拔尖创新人才、成为金字塔的塔身、塔尖奠定扎实的基础。将部分研究型大学转变为创业型大学势在必行。

（吴锤结 供稿）

## 科学时报：警惕学科建设中“建”与“设”的割裂

学科依托大学而繁荣，大学仰仗学科而发展。学科之于大学的标志性功能和战略性地位使

得学科建设成为大学建设永恒的主题，学科建设在大学建设中得到了前所未有的重视和强调，极大地推动和促进了我国大学的建设和发展。但是，这种重视和强调，很大程度上与其说是对学科“建设”的重视和强调，不如说是对“设”的重视和强调。“建”与“设”的割裂已严重地影响了我国大学学科建设的进程和实效。

“建设”一词在大学学科建设中的一体性关系不论在理论上还是在实践中从来没有引起过人们的关注，作为一种不言自明的概念似乎对它进行探讨纯属多余。但是，仔细审视我国大学学科建设过程中的种种不良现象——学科建设的片面化现象、口号化现象以及功利化现象等——就会发现这些现象的产生无不与对“建设”一词认知的偏差有关。

片面化现象主要表现为将大学学科建设简单地理解为学科授权点的设立，忽略了大学学科建设的内涵，异化了大学学科建设的目标。学科授权点申报工作成为相当多大学的头等大事，一部分学校不顾自身的条件，有条件要报，没条件创造条件也要报，凑材料，跑专家，轰轰烈烈，形成了一道独特的风景线。在申报过程中有时抱有侥幸甚至投机心理，信奉遍地开花，大网捞鱼，如此的“繁荣”充分折射出我们学科建设中的浮躁和功利。

学科建设是一个长期的过程，是一个脚踏实地、实实在在的综合建设过程。学术队伍是根本，科学研究是关键，条件建设是基础，人才培养是中心，学科布局是标志，管理创新是动力，各种因素互为条件，互为因果。但是在利益驱动下，一些大学的学科建设显现出功利化和急于求成的倾向，不顾学科发展的内在规律，盲目追求规模的增长，忽视内涵的提升；把综合等同多样，争先跑马圈地；低水平重复，忽略创新平台的构筑；学科规划华而不实，目标庞杂、短视和琐细；好大喜功，习惯于做表面文章，有规划无实施，规划只能贴在墙上等等。功利化下的学科建设导致了学科结构的失衡和水平的低下，强势学科不强、特色学科不特，学科竞争力根本无从谈起。

大学学科建设口号化现象表现为口头上重视、行动上漠视、规划上短视，直接结果就是学科建设止于现象和经验层面，学科建设模式趋同，外在建设与内在建设严重失调，外面看似风光无限，欣欣向荣，但深入内部就会发现，学科建设模式多模仿，少创新；多雷同，少特色；面广根浅、方向陈旧、内容趋同；学科之间毫无关联，为设而设；缺乏必要的保障措施和效益观念，讲投资不讲效益，资源分散，核心竞争力降低；只有学科建设之名，而无学科建设之实。

“建设”由“建”和“设”组合而成，作为一个整体被赋予了“建”、“设”双重内涵。首先，“建设”包括了“建”和“设”两层含义：建是动态的，强调的是过程；设是静态的，反映的是结果。其次，“建”、“设”一体，大学学科建设中的“建设”既包括学科的“建”，也包括学科的“设”，设中有建，建中有设，建是设的根本，设是建的基石。

第三，建、设无先后，建和设反映的只是建设的手段和途径，先建后设和先设后建揭示了建设模式的不同。设不是建的开始，也不是建的终极，二者互补互促，贯穿于大学学科建设的始终。

任何问题最后都会归结为制度的原因，学科建设中“建”、“设”割裂、“重设轻建”现象的存在似乎也不能超越其上。制度不仅为人们提供了行为的模式和方向，也提供了获利的空间和路径，人们依据制度决定其行为模式与目标。

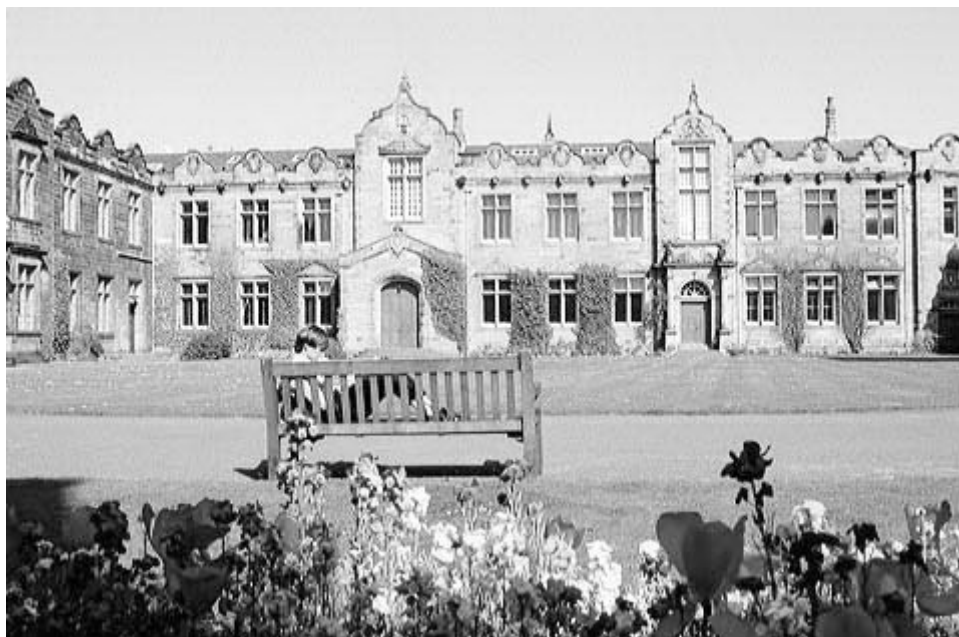
我国目前的学科评估制度以及重点学科评审制度等学科制度，无不强化着“建”与“设”的割裂。在我国，学科制度很大程度上是由政府主导并通过一定的方式推行和实施的，带有明显的自上而下、自外而内的特点，干预措施所显露出来的规范性、导向性以及由此获得的丰厚的社会效益和经济效益：政府大量的经费投入，巨大的人才吸纳能力，在大学的分层与博弈中占据有利地位。如此，其所隐含的标准成为大学学科建设的参照系，左右着大学学科建设模式的选择和构建。资源分配方式的不合理和激励方式的错误引导，使得学科建设变成了以利益为基础的行为，“重设轻建”在某种程度上更是大学在现行制度下一种无奈的选择。

目前已诉诸实践的学位授权制度改革，应该是探索克服我国大学学科建设顽症的有益尝试，期望能通过此次制度改革，推动大学学科建设回归健康和理智的发展轨道。成效如何，我们将拭目以待。

(吴锤结 供稿)

## 英学者撰文探讨：是什么造就了一所伟大的大学





“是什么造就了一所伟大的大学？”这应该是当代高等教育中人们一直在探索的一个命题。2010年7月1日出版的《泰晤士高等教育》刊登了英国著名学者的长篇文章探讨这一问题，它对当今中国的高等教育具有重要的参考价值。

## 事件回放

《泰晤士高等教育》（Times Higher Education, 简称THE）是一份英国出版的高等教育刊物。7月1日，该刊以《感触伟大》（Touching Greatness）为封面文章的题目，探讨“是什么造就了一所伟大的大学”这一问题。其主打文章为《伟大的未知数》（The Great Unknown），同时配有编者的推荐文章《领袖：寻求卓越时的关键词》（Leader: As One in Search of Excellence）。

《伟大的未知数》一文的作者是格里艾姆·哈珀（Graeme Harper）教授，他是英国班戈大学（Bangor University）艺术与人文学院副院长，还是创作研究与传媒学院创作产业研究中心（Creative Industries Research Centre）主任。作为英国知名学者，哈珀对高等教育有深刻的研究，担任着一些学术组织高等教育委员会的主任等职。

## 历经十年，探寻大学何以“伟大”

美国波士顿学院（Boston College）国际高等教育研究中心主任菲利普·奥特巴赫（Philip

Altbach) 教授说, 提到世界一流大学, “人人都想要, 却没有人知道她是什么, 也没人知道怎么去得到她”。那么, 究竟是什么造就了一所伟大的大学? 是否一定要以西方大学为模板, 甚至具体地说, 就是要以美国为榜样, 还是说, 只要看其所从事的研究水平高低就可以了?

哈珀教授从 2001 年开始, 接手了一个全球性的高等教育研究项目, 试图回答的问题就是: “是什么造就了一所伟大的大学” (what makes a great university)。对于这样的问题, 他必须要捕捉到“伟大” (great) 的精髓之所在。他说, 最开始的时候, 这不过是“个人的学术兴趣而已”, 但很快他就被这个题目迷住了。2002 年初的时候, 他开始了第一次的国际远游, 并且自此之后, 访问了世界各地的众多高等院校。

在哈珀教授看来, 假如我们想象这个世界是由一系列的力量所构成的, 比如: 有些是我们必须要承受的 (如大自然的强劲力量); 有些是我们通过人类的发明创造而有能力加以控制的 (如人类对时间和空间某些方面的影响); 有些则是人类可以主宰的 (如人类对于自己的发明创造), 那么, 高等教育应该归于哪种类型? 高等教育背后的力量是什么? 高等教育本身的力量又在哪里?

哈珀教授说, 探讨一所大学何以“伟大” (great) 抑或“成功” (successful) 是当今世界的热点问题。在全球范围内, 人们似乎更关注政府与高校在这方面所作出的努力。只要上网去看一下, 就可以查到成千上万的相关条目, 其中既有各个大学的报告、未来的规划, 也有各种不同的使命观和众多的政治政策与决定。

哈珀教授承认, 自己阅读过很多此类材料和文献。他说, 现在最流行的无疑是各类高校排行榜了。但有趣的是, 在全球范围内进行比较不容易, 于是, 在各个国家内部所进行的比较既繁多又常见。在印度, 有对印度大学的科研水平进行排名的排行榜; 在中国, 有网上针对中国所有高校的排行榜。

哈珀教授说, 在这些排行榜中, 人们探讨的是成功, 寻找的是卓越, 张扬的是志向等等因素。在此, 似乎已经没有必要再去追问, 每位学者究竟在全球范围内为专业、学术界、社会与国家都作出了哪些贡献。他说, 如果学术界曾经只是一个研究个人兴趣的场所, 那么, 这样的记忆已经在全世界范围内被人们迅速地淡忘了。哈珀教授的研究表明, 如果要问大学何以“伟大”, 首先就要找准正确的方向, 否则就会出现差之毫厘、谬以千里的结果。

### 所有大学, 都有其“伟大”的一面

在最近的 10 年里, 哈珀教授造访了全世界五大洲的众多一流高校, 而最近这几年, 重点

集中在英国、美国和澳大利亚的高等院校。他说，自己所到之处，只是访问和观察而已。

在我们的个人经验中，一旦问起一所大学何以出众，人们往往会说，她的教学如何的出色，学术水平如何的高端，校园多么的漂亮，建筑多么的古老而优美等等，或者所有的因素兼而有之。但问题是，这样的因素，是否是一所大学被称为“伟大”的原因所在？

2002年，哈珀教授造访美国麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology，简称MIT）。他说，他当然可以肯定自己所访问的是一所世界一流的研究型大学。那么，MIT给自己留下的是什么印象呢？那的确是“伟大的研究——探索性的、开创性的、好奇心所驱动的研究，是知识财富与对知识的渴望在个体与群体中的一种有机传播”。谈到MIT的研究，其光芒照人，似乎根本用不着言说。那么，这是不是一所伟大的大学的重要组成部分呢？

哈珀教授说，也许是，但问题是，一旦你有类似的发现，这些发现就会引出更多的问题，而这些问题就又会驱使你去做更多的访问。他想要寻找的是，MIT在实验室之外还有无可贵之处？

再说漂亮的校园。哈珀教授于2004年11月造访澳大利亚弗林德斯大学（Flinders University）。当他站在这座美丽校园古老的建筑面前时，他在问自己：这所大学在对自己述说着什么呢？一般来说，伟大的大学都会有一些美丽的建筑设施，正是她们将历史和传统融于现代社会之中，使人们既能意识到过去和当下，也能意识到未来。那么，什么样的建筑使一所大学显得卓尔不群呢？其实，哈珀教授更想追问的是：是否有了古老的建筑，一所大学就可以称为是“伟大的”大学了呢？

哈珀教授很遗憾地说，虽然大学中的建筑大都是象征性的，但他还是发现，即便是那些年长的学者也会把它们与那些使大学成为伟大的因素混为一谈。他认为，如此一来，人们既发现不了“伟大”，也找不到“伟大”的潜力所在。

由此，哈珀教授得出了一个结论。他说：“这也许是人类的弱点吧：把一种理想附着于客观的附属品之上，要远比在现实中去实现理想轻松得多。”于是，哈珀漫步校园，走进教室听课，注意浏览办公楼里的留言板，与清洁工、安保人员交流，与出租车司机聊天。他努力要去发现那些在学术水平、建筑设施等等之外的因素。

经过10年的潜心研究之后，哈珀教授发现，尽管大学的学术研究的水平高低最为人们所关注，但大学的理想（ideals）更为重要，因为正是这样的理想使一所学术机构（an institution）成为了一所大学（a university）。他指出：“坚定不移地坚持大学的理想

而不是诉诸于短期的调整策略，乃是一种勇敢的行为。”

为什么这么说呢？哈珀教授提出：“一所伟大的大学的品质所在，不会偏于一物，也不会只求一能，而是诸多人类活动的组合、重要理想的集合、各种人类力量的融合。”就此，他提出，“所有大学都有或者说潜在的有其伟大的一面。”

### 要问大学何以“伟大”

#### 最后再去问学者们的观点

哈珀教授说，在他从事该项研究10年后，他有一个秘密，或者说是一个小计策：要想研究“是什么造就了一所伟大的大学”，“不要仅仅去问学者们。实际上，应该最后去问学者们”。那么，首先应该去请教谁呢？应该去问那些给图书上架的图书馆的助理员们，问校园的保安和清洁工，问园艺工人和开校车的女司机。问校园附近大街上的人们，商店的店主，旅店的老板，议会的工人。还要问大学所在城市的出租车司机们。

哈珀教授讲了一段自己的亲身经历。他在2008年去访问圣安德鲁斯大学（University of St Andrews）这所苏格兰最古老的大学。谈到这所大学，人们的话题都难以避免地会围绕着年代和传统来谈。但问题是：是否这些就是这所大学所要追求或者是达到“伟大”之处所具有的能力呢？

也许是。但令哈珀一行感到惊讶的是，他们在圣安德鲁斯所遇到的出租车司机，对这所大学的了解要远远多于这所大学中的很多学者。他们不仅能说出一些重要的年份和重要事件的年代，而且能够说出大学主图书馆的概貌，还能回忆起哪些教授在什么重要的公共场合所作的某些重要的演讲。据此，哈珀说：“这不仅仅是一种地方自豪感，它与一个学术共同体的创造力（creation）、再创造力（recreation）及其贡献（contribution）休戚相关。”但问题是，就其本质而言，在这种创造力和再创造力的背后，究竟是什么东西？一所大学又是如何作出贡献的呢？

历史学家托马斯·班德（Thomas Bender）说过：“无论有怎样的地方色彩，历史地看，一所大学都在不停地为学问（learning）而努力，它至少会朝向某种普世的意义。”

在哈珀教授看来，这里的“朝向”并非到达的表面行动。问题的关键在于，“追求”（seek）居于大学理想的核心地位，无论是在概念的范畴还是在其使命陈述（mission statement）之中，莫不如此。但更为重要的是，追求还应该居于个人和高等院校实际行动的核心地位。这样的价值观要远远超越日常的正规教学行为，也远远超越循规蹈矩的学



术研究、常规的知识传播或是计划内的高校活动。换言之，在其核心之中，追求（seeking）的行动要超越与“大学”有关的任何专业的界限。哈珀教授说，十年的探索经验告诉他，创立一所伟大的大学，要比创办一所机构齐全的学术共同体困难得多。

哈珀举例说，当我们对大学进行分类时，总是喜欢去考察她在地方、地区、国家以及国际上的影响。但他认为，尽管这样的分类有时候很有说服力，但也恰恰是这样颇有局限性的分类标准，削弱了所有大学有可能对世界作出贡献的一种潜在的普遍性。

### 大学，应该是“知识的栖息地”

大约一年半前，哈珀教授与哈佛本科生学院（Harvard College）的院长进行了一次交谈。他提出的问题是：是什么使哈佛居于全球高校的领先地位？他得到的答案简单而直接：领袖意识（leadership）。他说，来自哈佛大学的答案是：“那些进入哈佛大学的人，从入校的那一刻起就把自己视为领袖（leader），而且任何时候他们都牢记这一点。”

哈珀教授为此提出了一个新的词汇：“知识的栖息地”（knowledge habitats）。他说，“所谓知识的栖息地，无论是实体的还是虚拟的、物质的还是概念的，都是指知识能够得以推进的地方”。“知识的栖息地一半是建立起来的，另一半则是建立在所有学者和学术界对创造、检验特别是探索的信仰和观念之上”。哈珀教授说，在知识的栖息地，领袖意识并非一种品牌而是一种感觉，探索（exploration）是其核心的志向，可以说，领袖意识与探索这两者都是系列行为。既然创造知识的栖息地是最基本的，这也就成为伟大的大学的另一个重要方面。

哈珀教授说，在伦敦，一所久负盛名的大学校长告诉他：无论发生什么事情，大学都应该有所发展，并充分利用好知识的栖息地——这话怎么理解呢？英国华威大学（University of Warwick）校长（vice-chancellor）奈吉尔·史瑞夫特（Nigel Thrift）的一席话，为此作出了注脚：“各种思想能够自由、公开地交流，学术自由，没有偏见，大家为了共同的利益而工作。”他还说，如果一所高校不能坚持这些基本的学术价值观，就不配称为大学。同时，要千方百计地保护这样的价值观，“一切都居于次要地位：没有这些价值观，我们就不能被称为大学了”。

哈珀教授在文章的结尾处说：“在我们所处的这个——金融的、政治的、体制的——各种力量总是对立的世界中，有一点可以确信无疑：高等教育的力量（无论她是什么，也无论她能是什么），恰恰在于人类的雄心壮志（human ambition）。”为此，人类应该为高等教育承担起全部的责任。

《泰晤士高等教育》的编者文章说得好：“渴望最好、得到最佳，是人类雄心壮志的核心。……世界可能在改变，但有些东西则必须恒久不变。高等教育的基本学术价值观无比珍贵，我们绝不应该忘记一所大学特别是一所伟大的大学的使命所在。”

（信志强 供稿）

状元数据“打架”

## 新京报：中国高校与世界名校差距有多大

看新闻，发现北京大学和清华大学又掐起来了，这次是在高招数据上“打架”。

7月18日，北大对外宣称，据不完全统计，全国各省份文理科第一名中，除两成报考香港高校外，六成以上被北大录取。7月19日，清华招办提供给媒体的数据则称，今年九成省份的理科第一名和近三成省份的文科第一名填报清华，总数连续第四年位列全国高校榜首。

北大和清华真不愧为“对头”，不但在录取“高考状元”的行动上针锋相对，而且在对外发布状元招录数据时，说法选择也很讲究功力：北大选择了录取人数比例，清华则选择了填报志愿的比例。但是，两校两年都暂未公布录取状元的具体数量。

既然都未公布录取状元的具体数量，又选择了不同的状元统计口径，到底谁抢的状元最多，显然是雾里看花的事。因此，无论是强调“录取人数比例”，还是强调“填报志愿的比例”，给人的感觉都是赤裸裸的“分数崇拜”，都是对高考体制下的分数无条件“臣服”。

这种“崇拜”和“臣服”，其示范效应十分恶劣：只会为极端的应试教育推波助澜，重新回到“分分分，学生的命根；考考考，老师的法宝”这条老路上去。

对高校来说，真正的魅力并不是录取“考试高手”，而是通过挖掘学生的潜能培养人才。北大和清华与其在抢状元的数据上“打架”，还不敢公布具体数量，倒不如每年对比公布学生的成才数据。

这边，北大、清华对状元抢得不亦乐乎；那边，世界名校拒录状元稀松平常。7月18日，哥伦比亚大学教授刘乐宁说，北京高考理科头名申请哥伦比亚大学被拒很正常。能否被哥大录取，除了托福成绩和SAT（美国高考）成绩要完美，主要看学生的综合素质、领导力以及潜力，SAT成绩在录取时只作参考。

都是“名校”，这个差距，正是中国高校与世界名校的差距。由此来看，北大和清华的这

次“打架”只会助长“状元”崇拜，让素质教育落空。

(吴锤结 供稿)

## 光明日报：我们需要什么样的大学校长

6月23日，华中科技大学毕业典礼上，校长李培根以一篇致辞赢得“满堂彩”。伴随着数千名华科学子的齐声呼喊，“根叔”的形象如飓风般席卷了网络空间、占据了报纸版面，成为社会热议的焦点。

“根叔”红了！在我们正在思考高校如何“去行政化”的今天，在这个娱乐当道的时代，一位院士校长竟然成了无人不知的“校园明星”，其中的确有许多值得思考和品味的东西。

### 校长与学生的“距离”有多远

为了参加毕业典礼，年逾六旬的李培根校长精心准备了一份2000余字的演讲稿。这是一篇十分特别的演讲稿，“俯卧撑”、“躲猫猫”、“打酱油”、“蜗居”、“蚁族”、“被就业”等网络热词频现。在这篇以“记忆”为主题的演讲中，李培根一连为学子们“罗列”了大学四年间种种值得记住的往事，如同一位老父亲细数自家孩子的成长岁月。这些内容，如果没有平时与学生的近距离接触，是难以“言传”的。

“根叔”，不管是他这个特殊的称谓还是他的一言一行，都在不经意间突破了一直困扰高等教育的问题：教育者和被教育者之间，到底有着多远的距离？

“大学生们与校长的距离太远了。这种‘远’，不是教学楼与办公楼的距离能丈量得了的，而在于大学校长与大学生们的心灵交流太少了。也正是因为这种‘远’，李培根校长的演讲才引起了这么大的轰动。”“人民网”上的这个观点，印证了“根叔”真正的价值所在。

生活中的“根叔”，经常在食堂中和同学们围桌而坐、在篮球场上和学子们投上几球、在办公室与网瘾学子促膝而谈……年过六旬的他，也会“潜伏”在网上，关注校园里的“大事小情”，回复同学们的千奇百怪的问题。

“校长如果每天忙于事务性工作，不了解社会发展动态和当代学生的所作所为，会不知不觉拉开与学生的距离，形成亲和的疏离，这种结果是十分可怕的。”湖北美术学院院长徐勇民十分认同“根叔”的做法。

“‘根叔’在社会中引起广泛关注，反映了当前大学校园中，学生渴望和校长更多接触的心态，也反映了大学校长倾听学生心声的重要性。”华中师范大学校长马敏分析了“根叔热”的深层次原因。

武汉大学校长顾海良，每学期都要与学生进行一到两次“面对面”活动。通过“面对面”，了解学生关心的问题，和学生一同进行交流探讨。他还特意指示校园网站管理部门，“凡是对于学校领导的批评，只要不是采取谩骂的方式，都不要删除；学生在网上发帖可能具有随意性，但其中提及的具体问题，一定要得到解决。”

“现在被教育者和教育者的距离越来越大了。在功利化的社会大环境的影响下，尽管有些教授依然一心做学问，但也有些教师忙于功利的事情。不少教师一上完课就走，和学生课外交流得很少。”这是李培根自己的观察与思考，也提醒了我们在教育过程中应该注意的问题。

### 怎样扮演好校长“角色”

怎样扮演好校长这个至关重要的“角色”，对大学校长们无疑是一个全面挑战。

“一个人接受大学教育，不仅仅是学习文化知识，更是在人格上接受一种熏陶：真诚、负责、有人情味。当今的中国高校，一方面需要把‘根’留住，另一方面，还要呼唤和鼓励更多的校长，为学生带来更多的精神滋养。”有学者认为，应当将“精神滋养”作为大学校长的首要任务。

在中南民族大学，校长雷召海就一直在着力倡导教育“幸福论”：“教育不是强加于某个人或者某个团体的任务，而应当成为受教育者自觉喜欢并且自愿接受的过程。通过改革和不断探索改进，使教育真正成为‘幸福’，做到幸福教育。”作为一所民族院校，“幸福教育”无疑是一份弥足珍贵的“精神营养”。

顾海良认为，大学校长还应当尽量避免“角色错位”：“校长可以关注小事情，但不应当在解决小的事情上沾沾自喜，更不应成为学校的唯一‘救世主’，各部门各司其职是做好学校工作的根本。”

在顾海良看来，当前校长的问题主要表现在两个方面，一个是校长和党委领导的关系，另一个是校长与学术的关系。他认为，在党委决策时，校长应当主动参与，使决策更加科学化；对于党委的决策，要做到真实、全面地执行。“民主集中这一点一定是要坚持的，好的大学校长，需要具备心胸气魄和豁达的情怀。”在处理校长与学术的关系上，他认为，

“作为一名校长，一定要坚持教授治学，学术自由，不能以校长个人的学术偏好干预学术的发展。”

顾海良认为，校长无定式，每个学校都有自己的特色和特点；一个校长不可能改变一所学校，恰恰是一个学校造就了一位校长。

### “去行政化”之路有多长

“‘根叔’的发言里没有什么高深的内容，但是为什么更多的大学校长们却不说、不谈？我想，这是因为‘根叔’更愿意把自己定位为一个师长，一个长者，一个和学生平等的交流者。而不是一个高高在上的大学一把手，一个管理者，一个官员。”这段来自网络的观点，也许使我们更加看到问题的本质。

由“根叔现象”出发，许多媒体加入到了“去行政化”的讨论之中。“真正的‘去行政化’应该先从大学校长做起，让更多校长脱掉行政官袍，给予学生和教师更多温情脉脉的人文关怀、发自内心的精神牵挂以及真诚率真的言行举止。”这是来自《检察日报》上的声音。

“可以想象，在一个‘厅级干部一走廊、处级干部一礼堂、科级干部一操场’的氛围里是很难受用‘根叔’这番‘另类演讲’的。没有‘去行政化’，就没有自由独立的学术精神，也就没有畅所欲言的思想空气。”这是“光明网”上的观点。

日前公布的《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》明确写道：取消学校实际存在的行政级别和行政化管理模式。大学“去行政化”正式起步。许多有识之士提醒，“去行政化”绝对不仅仅是“摘帽子”，更应该有多些真诚、自信、爱学生的心。我们期待，中国的大学能够出现更多的“根叔”。

（吴锤结 供稿）

## 王德华：让职业精神支撑大学师生关系

当今大学里师生关系日趋冷漠和功利化。有人戏说当今大学里，教授不像教授更像商人，学生也不像学生，整天混日子逛网吧谈恋爱；研究生导师更像老板包工头，研究生则像打工仔打工妹。我们也会看到这些现实：有些教师对所教的课程没有了激情，学生对课程学习丧失了热情。导师们总是抱怨一些研究生对科研没有兴趣、对事业没有追求；研究生们也总是哭诉有些导师从不给予任何学术上的指导，要么是放羊信、要么是监工，在业务上

根本没有任何训练。大学生毕业后，在脑海里留下印象的教师不多，能在他们成长的道路上有较大影响的老师也不多。研究生毕业后，似乎是总算结束了那段噩梦般的经历，从此也不会再与导师有什么联系，心中似乎也没有什么值得留念的……不可否认，我们当今的教育确实出现了很多问题，值得我们去思考，去解决。在教育这个问题上，教师和学生是主体，所以建立良好和谐的师生关系是一件很重要很迫切的事情。

大学里的师生关系怎么会发展到今天这个状态呢？原因当然很多。在经济大潮和社会急剧变革过程中，当今的大学已经不是一片单纯的净土，生活在这里面的人们无论是教师还是学生，都再也没有当年的那种率真。这方面社会已有共识；关键是，面对这些现实，我们需要进行哪些反思，如何作些调整和纠正。

当今我们应该建立怎样的师生关系呢？教育的目的就是让学生成长为人，让知识和技能陪伴他们，让智慧武装他们。我认为理想的也是基本的要求是：教师潜心学问，熟悉学科和领域发展动态，熟悉教材，对教学有激情和热心，对学生有爱心和责任心，认真备课，认真讲课，热爱讲课，乐于将知识、思想和智慧传授给自己的学生。教师们有涵养，有人格魅力，有感召力，有思想，有智慧，能影响学生，受学生喜欢和爱戴。作为学生，对读书有无限的兴趣，对未来充满幻想，勤奋学习，乐于思考，勇于创新，生活充满阳光，虽然有坎坷、有挫折、有磨难，但豁达乐观、朝气蓬勃。老师和学生，是师徒，也是朋友，以心换心，真诚相对，相互尊重，和谐相处。

那究竟该如何构建这种温馨和谐的师生关系呢？答案其实可以很简单：回归教育的本质，回归职业精神。教师的职责就是教书育人、传道授业解惑。具体讲，就是上好每堂课，备好每堂课，抛弃功利性；学校也不应该给教师造成异常的生活和工作压力，要让他们能够全身心投入教学，潜心思考钻研教材，不断完善自己的知识结构，更新自己的教案，积极与学生们在课上和课下交流。学生的职责就是树立作为学生的“职业精神”，能够经受各种诱惑，能够安心学习，无拘无束放飞理想；学好专业知识、学会生活的能力，发展健全的身心，将来能够适应社会和服务社会。

我们要认识到，大学扩招已经导致当今的教学质量严重下滑，师生关系也日趋淡漠，同时就业困难等社会现实问题也已经十分突出。此外，对大学教师的不合理的评价和绩效考核方式，也在进一步影响和恶化当今大学里的文化氛围。另一方面，不少大学生在他们的高中时期由于应试压力，已经丧失学习兴趣，丧失对知识的渴求，进入大学后松口气的想法流行。社会上太多的诱惑，突然的宽松散漫的管理环境，加上时代发展的因素，当代大学生身上很多被国人看重的优秀传统（如尊重父母，尊重老师，团结友爱）已经逐渐丢失，新的思潮不断冲击着他们稚嫩的头脑，以自我为中心的人生设计成为主流。这样，社会的发展、教师的意识、学生的观念等各个方面掺杂在一起，造成当今大学生身上和校园里传

统文化的错位和缺失。教师和大学管理者对此应有清醒认识，尤其要认识到文化传承的影响力。一个没有文化底蕴的大学，一个丧失传统文化的大学，很难培养出有品味的学生。没有文化的大学，也很容易被其他文化所侵蚀。

和谐的师生关系是大学健康发展的一个重要方面，是文化传承和创新教育的一个关键因素。要在社会和校园里重新树立尊师爱教的风气，让爱和责任贯穿在教与学的过程中。

(作者为中国科学院动物研究所研究员)

(吴锤结 供稿)

## 优秀毕业生成批漂洋过海 人才流失还是“曲线报国”

眼下，最优秀的高校毕业生仍然把出国作为最优选择，成批漂洋过海。唯一留有的悬念是：出去后，他们还会不会回来？

出国留学、考研升学和就业，被认为是摆在每个大学生面前的三条出路。而在国内一流大学，越来越多的毕业生蜂拥留学军团。仅沪上，复旦大学2010年3300多名本专科应届毕业生中，出国深造的比例超过20%，上海交大近年来选择出国留学的本科生比例维持在15%左右。另有统计显示，自1985年以来，清华大学高科技专业毕业生80%留美，北京大学的这一比例为76%……面对一流人才留洋、二流人才担纲本土科研的社会焦虑，作为同龄人中精英分子的“牛人”们自有一番考虑：在经济全球化的大背景下，报效祖国已经不再表现为简单意义上的扎根本土。出国或许可以被解读为“曲线报国”的一种方式——不仅符合年轻学子个人发展的需要，也是未来国家发展的需要。

这个8月，又一批从沪上高校拿到学位的“牛人”就要踏上海外留学的征程。他们中不乏今年的市级优秀毕业生，抑或已经成为新闻人物的名牌大学里的学生明星们……

从大一开始，他们就是大学里的风云人物：让人高不可及的绩点，出色的科研能力，获得同龄学生难以企及的学术成果……同学们奉他们为“牛人”，只是待他们毕业时，作为终极鉴定的“牛章”，却是由国外高校给他们盖上的。

徐秉欣，上海交通大学密西根学院2006级本科毕业生。今年9月，他将赴美国康奈尔大学机械学院，直接攻读博士学位。

从小学就开始玩四驱车模的徐秉欣，高考时就是个不折不扣的尖子生：不仅获得了虚拟录取的资格，还享受着高分生的特权——自由挑选专业。时逢上海交大刚成立密西根学院，

他就选择了这一学院，并在大三时成为交大密西根双学位项目的第一批学员。

几乎达到满分的学习成绩，身为本科生却肩负两项科研项目，学术论文被全球顶级学术会议 ECCV 收录，还参加大量的社会实践活动……在老师和同学们眼里，徐秉欣是学院里当之无愧的“牛人”。最有说服力的佐证，莫过于徐秉欣在毕业前手握的多个来自大西洋彼岸顶尖名校发来的录取通知书：美国斯坦福大学、康奈尔大学、宾夕法尼亚大学等多所学校都向他抛来了橄榄枝。

在复旦大学，也有一个足以和徐秉欣匹敌的同等量级“牛人”，就读于数学系的2006级本科生王拉芝。

大四毕业时，她获得了包括哈佛大学、芝加哥大学、加州理工学院在内的10余所一流大学发出的全额奖学金或硕博连读的录取意向。王拉芝最终选择了给予她全奖的哈佛。刚进复旦的第一年，还在力学系就读的王拉芝其实并不出彩，她形容自己的大一生活“很纠结”，因为她发现自己真正感兴趣的不是力学，而是数学。由于成绩不错，王拉芝第二年参加了转专业考试，此后一路“牛气冲天”。

复旦园留下了王拉芝创下的记录：一张成绩单上，30多门专业课成绩全都是A，总绩点高达3.99。把绩点换算成百分制，意味着她每门课的成绩都在95分以上。“估计以后很难有学生会超越这个记录”。一位复旦数学系的老师谈及王拉芝时说，她所取得的成绩在理科院系实属罕见。

不过，无论是徐秉欣还是王拉芝，出国只是他们未来规划中理所当然的一步——只有欣喜，没有惊讶。就在他们身边，那些朝夕相处的同学也要纷纷启程留学了。王拉芝所在的寝室，其中三个女生都被美国名校全奖录取。而徐秉欣的同学也多数选择继续升学，他们中选择留在国内读研的比例很小，海外名校才被认为是深造的理想去处。

道一声“美国见”，这就是这群尖子生们互相告别的方式。

学术巅峰在哪里，就攀向哪里。盘桓在尖子生脑海中的精英意识，让他们作出了集体选择——留学。尖子生们达成一种默契：且不论归来日期，眼下，唯有出国留学才是让自己学术科研保持继续“优秀”的方式。

名校尖子生成批漂洋留学，让人联想到“楚材晋用”的悲哀。教育部门统计，从1978年到2009年底的30余年间，我国各类出国留学人员总数达到162万人，年均增长25.8%，但回国率却不足30%。



近来，舆论呼声不止，认为正是国内不如人意的高等教育体制以及大学生毕业只能卖“白菜价”的低迷就业形势，逼走了一大批优秀的栋梁。

然而，这样的解读或许并不全面。

同济大学 2006 级优秀毕业生陈昕婷将于 8 月赴荷兰深造，她获得了戴尔夫特理工大学的奖学金，将攻读技术管理专业研究生。如果要找一份体面的工作，陈昕婷认为她所就读的专业其实很有市场竞争力。选择出国，是因为她想深造的专业，国内没有。陈昕婷本科学的是信息安全专业。如果继续读研，在国内，她能选的对口专业是计算机科学与技术，而她又并不想从事纯计算机专业的研究。从大二起，陈昕婷就开始为出国作准备，从网上搜索资料，最终为自己选定了理想的学校和专业。

本着“求道”的精神远赴重洋，这或许是真正的尖子生区别于普通自费留学生的一个重要方面。对于未来发展，尖子生考虑更多的是如何加入世界最顶级的学术团队，而非混个洋文凭。

眼下，徐秉欣已经开始看康奈尔大学高新材料加工电脑模拟实验方向的著述和材料。这个专业选择对他来说，是一个很自然的结果。在交大学习期间，徐秉欣加入密西根大学航天工程学院下属的力学模拟实验室，感受到了计算机模拟技术的广阔前景。很快，他又加入了电子工程学院下属的电脑视觉实验室。两个研究领域虽然不同，却又相辅相成。这是后来徐秉欣倾情于康奈尔的原因——满足了他的研究兴趣。“康奈尔大学在机械制造领域排名并不能进入全美前三甲，但是我选择的专业方向排名在全美应该是第一的。”

攀登更高的学术高峰，王拉芝留美，同样着眼于学术科研。“我国的数学研究在某些领域已经很领先，但是就统计学专业方向来说，目前在国内还处于发展的初期，而它在国外早就已经形成了一个非常庞大的分支。”

“祖国培养了你，你却弃祖国而去？！”面对这样的指责，高校的尖子生们并不买账。他们能够预见的未来是，全球一体化进程的加剧，国际大都市的建设，需要一批具有跨国、跨文化背景的高层次人才。因此，今天的出国留学，正是为了明天的“曲线报国”。

在规划将来时，上海交大的徐秉欣，复旦的王拉芝以及同济的陈昕婷，几乎都是异口同声回答：会考虑回国，但不是马上。

陈昕婷这样规划自己今后的生活：从课程中大量汲取知识，寒暑假时尽可能找好的实习机会，毕业后争取在当地工作几年。在她看来，首先要成为国际化人才，然后才会根据国内

就业形势来进一步做出是否归国的决定。

“未来有太多不可预见性，我不希望自己是找不到工作才回国，而是真正取得一些成就后回国。”徐秉欣说，如果在美读博士5年中能够取得原创性的科研成果，他将继续走学术之路；如果没有取得原创成果，则会考虑转向业界发展。

尖子生这类模棱两可的表述，外加大批中国精英长期驻留海外不归的现状，都让人不得不为本土人才流失而倍感焦虑。对此，不少学者另有洞见。

近年来华人学者中涌动着一股回归潮，这让美国也开始感到人才流失的危机。2008年2月，美国普林斯顿大学分子生物学系史上最年轻的正教授施一公放弃在美的高薪回国发展，出任清华大学生命科学学院院长，由此带动一批科学家回归，引发了“施一公效应”。

美国《纽约时报》曾专门做了报道，“施一公和其他顶尖科学家的回归是一种信号，中国在拉近和发达国家科技鸿沟的时间上，比许多专家预期得要快。”

另一方面，包括尖子生在内的更多大学生们，已经从所处求学环境日新月异的变化和师资队伍交替中，感受到了出国留学的另一种必要性。

按照王拉芝的考虑，她希望哈佛学成后能回母校任教。像复旦这类国内名校，早些年引进的师资就已经以海归学者为主，仅持国内一流大学的学位证书几乎已不具备留任的资格。

另据统计，在目前高校中，教育部直属高校的校长，80%左右是“海归”，长江学者中的“海归”比例高达94%。

“相比于改革开放早期的公派留学生，上世纪90年代后的留学人员，对国内发展更有信心，他们回国的心态更积极、乐观，考虑的是将自己的事业和国家的发展相结合。”很多学者认为，今后二十年内，中国会出现一批科技、文化领域的智识领袖，他们以学术影响世界。“这些智识领袖很可能会从现在这些赴海外留学的尖子生中产生。对此，我们完全用不着惊讶。”

(吴锤结 供稿)

## 部分高校名师由青年教师代课 “重科研轻教学” 痼疾待破

课表上标明的教授为啥上课总是不露面

对于年初跨校选修双学位的选择，华中科技大学学生周志兵而今多少有些失落。

学日语的周志兵对新闻学一直颇有兴趣，当地另一所高校这一专业声名赫赫，他毅然选择了跨校攻读双学位，每个周末辛辛苦苦在路上挤公交花的时间几乎跟上课时间差不多。

课表上，这门课的讲授者是一位在该学院排名前三的老教授，主持过教育部“十五”社科规划课题，著作等身，周志兵因此对这门课充满期待。

让他意想不到的，这位老教授第一次上课就声明，这门课主要由自己一位“非常优秀”的博士生代。果然，老教授只上了绪论和前三章，剩下13章就由年轻人照本宣科了。

有着和周志兵类似遭遇的不在少数。

近年来，不少重点高校纷纷提出“提高高等教育质量，打造中国最好的本科教育”，院士教授给本科生上课不断出现在各大院校的教学计划中。然而当一些学生冲着课表上排出的那些知名教授兴冲冲走进教室时，却发现课堂上频频出现的却是青年教师的身影。

中部地区某高校大三学生赵雪至今记得2009年暑假时，看到下学期课程表时的兴奋——这门《机械工程》由学院院长亲自授课，该学者在业内一直享有盛誉，可惜进校两年都无缘一见。假期里她把书还好好翻了一遍，第一次上课时，心里很是期待和想像：“他上课是怎么样的呢？”没想到走进来的却是大一就上过课的一位年轻女老师。

“谁来上，是一所高校教学质量的保证，打着牌子又不讲课，就别在课表上写自己的名字呀，这不是‘挂羊头卖狗肉’吗？”赵雪觉得有种受欺骗的感觉，“当时心情一下跌到了冰窖里”，直后悔选了这门课。

### 学生选择用脚投票

武汉一高校大三学生张华强对于一个月前的一次课堂情景记忆犹新。

学校请来一位退休的老教授、中国工程院院士给本科生上专业基础课，可容纳300人的教室座无虚席，甚至连过道都坐满了学生，“课间休息，上前提问的学生把老先生围了个里三层外三层！”

同样在当天，另外一门课上，70多人的课堂，稀稀落落坐着20多人，年轻的老师一看急了，声称要点名，才又有部分同学夹着考研书或者英语四六级习题赶回课堂。

“同样一门课，差别太大了。”张华强说，这个年轻老师上课时，往往很死板地照着书念，“课件也是网上下载的”，因此去了的人基本上都低头看自己的书，往往老师提问时，教室里一片沉默，彼此尴尬不已。

张华强说，老师上课怎么样，学生心里最有数，一些代课老师要么是博士生没教学经验，要么是自身任务也很重的年轻教师，给人代课心不在焉，甚至根本不备课。

3年下来，张华强和他的同学也都学乖了，走向教室还是自习室往往选择用脚来投票，“只要听说是代课的，很多同学在课间休息时就陆续离开了。”

然而，说起当前社会上对大学生能力不断下降的质疑，他有些愤愤不平，发出一连串疑问，“在学校里老师总说我们经常翘课，可是课堂一点不精彩，大师们都不来，怎么吸引人呢？走上社会总说我们大学生能力差，又有谁想过我们在大学从老师那里学到了什么呢？！”

用脚投票也是一种无奈。

张华强说，当初不是没想过向学校反映，但寝室里大家一合计，发现“冲动是魔鬼”的确是至理名言，因为能够让博士生或者年轻老师代课的都是学院大牌教授，根本得罪不起——自己如果成绩不错，考研往往会拜在其门下；如果想出国也少不了请他们写推荐信，最现实的是眼前的课程成绩，也全掌握在教授们手里，“不是没听说过穿小鞋的故事”。

### **“重科研轻教学”痼疾待破 顶替上课应属教学事故**

“他们上课都不用讲义，讲课的内容也很吸引人。最绝的是，他们讲完最后一句话，下课铃声就响了。”中国科技大学前校长朱清时院士曾经这样描述自己大学时代老教授们上课的情景。

华中科技大学校长李培根院士则回忆，自己在国外念书时，“教授上课是上课的时间，另外还有一个专门接待学生的时间，你可以去办公室跟他讨论。”

这样的情景是否只是一种追忆？

一位不愿透露姓名的教授介绍，几年前教育部专门下发“关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见”明确提出，高等学校要把教授、副教授为本科学生上课作为一项基本制度，教授、副教授每学年至少要为本科学生讲授一门课程，连续两年不讲授本科课程的，

不再聘任其担任教授、副教授职务。

但不少研究型大学中依然存在一个共性问题——教师们重科研轻教学，不少教授和副教授长期不上本科生课堂。

一个重要的背景是，当前衡量教师水平的指标是看科研能力、承担的课题、发表论文的级别，争取到多少科研经费，在SCI上发表多少篇论文，而不是看上课、教学水平如何。名师需要到处跑项目，开评审会，上课的任务自然落在了年轻教师和博士生身上。

“这无疑是一个缺憾”，因为即便讲同样的基础性课程，一些青年教师可能只能干巴巴地念讲义，而资深教授则可以深入浅出地“讲故事”，让学生最快地融会贯通。

北方工业大学文学与传媒艺术研究中心主任谭旭东教授通过多年观察发现，“挂羊头卖狗肉”现象越是名牌大学越普遍，因为名师、教授可以利用名牌大学的资源，去出名，去挣钱。而把教学的工作放在第二位。非名牌大学的老师可能受外界诱惑少一些，教学更踏实。

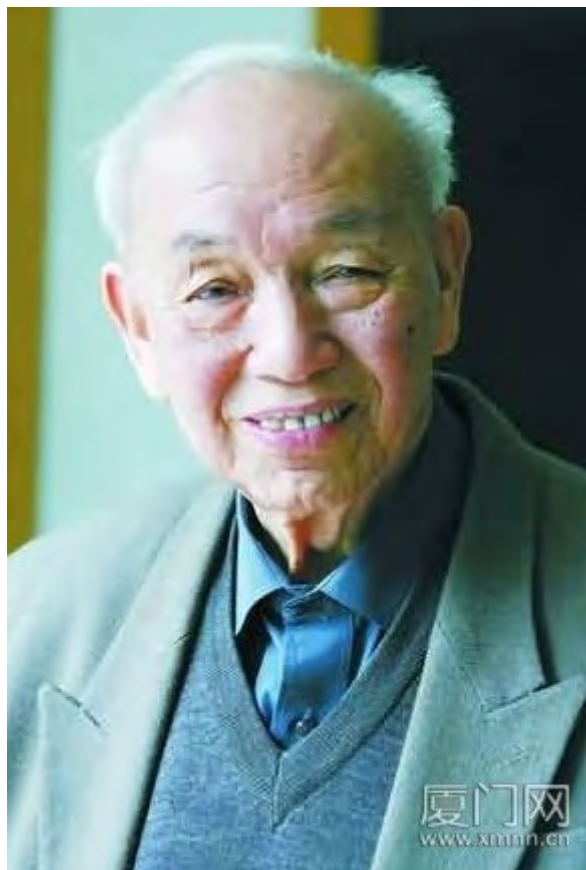
在谭旭东教授看来，学生奔着名师去上课，“挂羊头卖狗肉”无疑欺骗了学生，影响了本科教学质量，更是自毁形象；“每个老师都有一本教学任务书，从教学管理角度，顶替上课应属‘教学事故’”。

华中科技大学高等教育研究院别敦荣教授对这一观点表示认同。

在他看来，教授因为研究工作、学术活动而图省事，找人顶替上课，这种行为并不可取。本科生思维更活跃，条条框框更少，教授在课堂上给他们讲新的研究成果、学术成果，本科生可以提出独到见解，会给教授的研究带来启发，教学相长，学问才富有创造性，“最关键的是制度约束细节化，明确教授指导教学和直接讲授的范围和数量。”（为保护当事人，文中学生均为化名）

（吴锤结 供稿）

## 著名教育家潘懋元：教师评价体系改革势在必行



资料图片：厦大原副校长、著名高等教育家潘懋元（姚凡 摄）

“如何做强应用型本科院校，还存在许多基本的重要问题有待解决，特别是要改革教师评价体系。”日前，在福州举办的全国“应用型本科院校教学改革与发展”研讨会上，著名教育家、中国高等教育学创始人、90岁高龄的厦门大学教授潘懋元如上表示。

据潘懋元介绍，在全国1092所本科院校中，以培养应用型人才为主的应用型高校约占90%（主要是地方本科院校），它们是本科院校的主要组成部分，也是建设高等教育强国的主要力量。

潘老认为，当前应用型高校的改革和发展，关键在于师资队伍的建设——要建设一支包括专、兼职在内，有充分实践经历与能力的应用型教育队伍：既要有一定数量的高学位、高职称的教师，又要有相当数量具有充分实践经历与能力的专、兼职工程师、技术员、经理等。

“为此，必须改革现行一些成文或不成文的规定。”潘老着重提到以下两点：一是评聘教师不应只看发表论文的篇数和是否刊载在核心刊物，对应用型教师应根据其实践经历和实践能力做出评价；二是选派教师进修，不能只是为了获取学位，应用型教师应多到有关实训基地挂职锻炼，学校也可与有关企事业单位合作，共同培训应用型师资。

(吴锤结 供稿)

以 5%的世界人口创造 40%的高科技产品

## 科学时报：美国持续创新能力来自何处

【科学时报 王静报道】众所周知，美国是当今世界唯一的超级大国。20世纪以来，美国一直是创新能力最强的国家，无论是历史时期还是现在，美国的科技贡献率在全球都首屈一指。2008年美国GDP为14.33万亿美元，居世界首位，远超位居第二的日本，即便发生了金融危机，2009年GDP仍达到14.27万亿美元，继续保持世界第一。美国以不到世界5%的人口（4.53%），创造了全世界24%的财富（按GDP占全球总量计算）和40%的高科技产品。

美国里奇蒙德储备银行（Richmond FED）主席莱克（Jeffrey Lacker）说：“近年来，推动美国薪资和就业趋势的幕后因素是科技进步，而非贸易。”1900年美国人均收入超过了欧洲各国，迈入了富裕国的行列。1929年至1941年，美国科技进步对经济增长的贡献率达到33.8%；到上世纪80年代，美国的科技贡献率高达80%。

人们不禁会问，美国的持续创新能力来自何处？中国研究机构的学者们对此有过一番探讨。

美国会聚了世界上最多、最优秀的科技人才，截至2009年，全球40%的诺贝尔奖得主来自美国。美国在全球科技进步中的主导地位，还体现在论文及专利的高产出上。中国科技信息研究所的研究表明，2008年，三大国际检索系统SCI、EI、ISTP共收录美国作者论文62.5万篇，占世界份额的26.6%，其中SCI论文40.6万篇，占世界论文总数的28.3%，三大国际检索系统收录的美国作者论文量均居世界首位。根据基本科学指标（ESI）的统计，2000年至2010年间，美国论文被引用次数以4192万多次遥遥领先于其他国家。

从专利产出来看，美国的专利产出数量多年来一直稳居世界首位。根据世界知识产权组织（WIPO）发布的数据，2008年，美国申请的PCT专利53500多件，占当年专利申请总量的32.7%，遥遥领先于排名第二的日本和排名第三的德国。

根据兰德公司 2008 年报告，美国在科技研发方面的支出占全球总量的 40%，工业化国家所有专利发明的 38%。在世界经济论坛（World Economic Forum, WEF）发布的《全球竞争力报告 2009—2010》中，美国保持着国际竞争力的领导者地位。从“科技创新与成熟度”因素的排名来看，美国居全球第一位，其中“创新”子因素名列第一，是全球创新能力最强的国家。

### 领先世界非一时一事之功效

北京师范大学教授黄安年从历史发展角度，分析了美国科技带动经济发展的情况。他在《美国经济发展史》中指出：“20 世纪的科学成就及其所创造的物质财富，大大超过了以往数千年的总和。美国强大的经济实力正源于其背后有着强大的科技实力。美国之所以成为站在当今知识经济浪潮前头的国家，绝非一日之功。”

黄安年列举了 20 世纪科学技术的 3 次大变革，在每一次变革中，美国都扮演了“领头羊”角色。

黄安年介绍，美国政府自始至终重视科学技术的发展。如果查阅美国历史，人们会发现，美国的开国元勋们都非常重视科技，第一部美国宪法就提出，教育与科学事业不受任何干预独立发展。美国第三任总统托马斯·杰斐逊是一位杰出的科学家，他认为，经济的发展很大程度上取决于科学与技术的发展，他在任期间，采取了许多促进科技发展的政策。早在 1867 年，美国就建成了国家科学院。同时，许多私人企业也视科学技术为工业发展的基础，纷纷设立了自己的研究部门与实验室。在二战前，美国就建成了一个适应现代化大生产的、多元分散的科研体系。

在近、现代，“1993 年 11 月，美国历史上破天荒地在白宫内设立了以国家领导人为首的国家科技委员会，与国家安全委员会和国家经济委员会三足鼎立。美国政府早就认识到高技术对经济发展的重要性，历年来投入了大量的财力和物力来发展高技术产业。因此，促使美国经济发展的最重要因素，即是美国采取的一系列发展科技的战略措施。”黄安年说。

为了推动科技发展，1990 年，美国商务部实施了“先进技术计划（ATP）”。这是一个技术创新体系建设计划，成为政府与私人企业间一种独特的合作形式，目的在于推动和促使企业对高风险的高新技术进行研究和开发，以便提高美国产品的质量，增强产品和服务在全世界市场上的竞争力，从而促进美国科技经济的发展。

据悉，美国商务部国家标准与技术研究院（NIST）完成了对先进技术计划（ATP）的评估。评估报告认为，实施先进技术计划所创造的经济效益，远远超过对这一规划的投入。评估



报告说，如果没有这个科技创新计划，美国的许多产业，诸如生物技术产业、电子产业、制造业、软件业等，都难以达到今天的技术水平。如在先进技术计划的支持下，由一些中小公司联合开发的整套监测和控制汽车车身制造技术，在克莱斯勒和通用汽车公司下设的很多工厂里得到了应用，到2000年，许多新技术都获得充分使用，并促使美国最重要的产业部门——汽车制造业，每年的生产成本下降6500万到1.6亿美元；而一家小公司研发的加工大型半导体晶片的新技术，使美国成为世界上第一个能加工300毫米直径的半导体晶片的国家。

1991年4月，美国政府向国会提交了《国家关键技术》报告，确定美国将发展22项“关键技术”。

1993年，克林顿提出了“技术是经济发展的发电机，科学为发电机加油”的口号，制定了一系列促进科技发展的政策。

1996年7月，美国国际科教委员会发表题为《利国的技术》的报告，报告中提出：“进入21世纪，我们把握技术领导地位的能力将很大程度上决定着美国的富强、安全和全球影响力，并因此决定着美国人民的生活水平和生活质量。”

同年，美国政府确定将科教工作重点从军用转向民用或军民共用，大力发展以“信息高速公路”为重点的高技术产业。因此，“美国近年来经济发展强劲有力，完全得益于高技术产业。高技术在美国国民经济中起着决定性作用，已成为带动美国经济发展的火车头”。

此外，黄安年说，在美国，几乎所有的名牌企业，都十分重视不断开发新技术和新产品。他们认为只有抢占新技术和新产品的制高点，才能取得竞争优势。扬名世界的贝尔实验室聚集了5万名科学家，正是这些科学家为他们的公司创造了无数个“世界第一”。英特尔（Intel）公司从1968年成立到1994年，营业收入就增长了1000多倍。

据统计，美国硅谷集中了7000多家高新技术公司的总部，世界上最大的100家高新技术公司中，有20家在硅谷安营扎寨。如电脑公司惠普，软件公司微软，芯片公司英特尔等。硅谷的辉煌不在于它生产了芯片、电脑、软件等，而在于这里聚集了一大批世界上最具有创新精神、创新观念和创造才能的人才，并由这些人建立了创新的制度、体制和管理方法，以及由此而形成的一派朝气蓬勃的创新社会环境。正因为有了这样特殊的环境，又不断地培育出一批批创新力更强的人。

**新时代以民生为基点**

## 部署各项科技发展计划

据中国科技信息研究所曹燕研究，近年来，美国的科技发展战略主要加强了对民生的部署，联邦政府的研究资助明显向民生部门倾斜。

根据美国国家科学基金会（NSF）数据，2008 财年，美国联邦政府的研究资助总额约为 547 亿美元，开发资助总额约为 566 亿美元，其中卫生与人类服务部为 288 亿美元、能源部为 65 亿美元、农业部 18 亿美元。这 3 个部门约占 2008 财年联邦研究资助总额的 68%。这一年，美国能源部的研究预算首次超过了国防部。

科技进步对美国社会、经济的贡献突出体现在信息技术、生命科学和新能源领域。美国发起和引领了信息通信技术的变革。在美国实施的信息高速公路计划具有划时代的影响力，深刻改变了美国社会经济形态和结构，并且永久地改变了人们的生活、工作和沟通的方式。研究发现，信息通信技术对美国经济增长的贡献率之高，是其他技术无法替代的。

20 世纪 90 年代，美国信息通信密度高的行业群 GDP 平均增长速度高于信息通信密度低的行业群，1990~2001 年前者年均增长了 5.68%，后者为 3.09%，全行业为 4.37%。到目前为止，人们普遍认为，信息通信技术对经济效率的改进，是美国 20 世纪 90 年代经历的历史上最长的繁荣期的重要原因。远程教学和医疗诊断技术的发展，为美国节省了大量时间和资金，2005 年兰德公司的一份报告指出，通过提高安全性和效率，医疗卫生信息技术可为美国医院节省超过 5000 亿美元的支出。

奥巴马主政后，2009 年美国制定了《恢复与再投资法》，其中提出了信息高速公路的升级计划，具体包括电子病例系统、远距离医学技术、构建 21 世纪教室、普及宽带、智能化电网等部分，仅用于改善网络宽带的资金就达到 72 亿美元。在 2010 年预算中，6 大关键技术计划就有 3 项与信息通信技术直接相关：宽带计划、卫生信息技术和联邦信息计划。

奥巴马的科技政策顾问布莱尔·莱文称，信息通信技术将成为奥巴马政府科技政策的重点关注领域。信息高速公路计划不仅在过去改变了美国人的社会生活，还将在未来对人们的生活、工作方式产生巨大影响。

作为现代生物技术的发源地，美国历来就非常重视生物医学对促进国民健康生活、疾病治疗与预防的关键作用，在每年联邦研发预算和卫生健康计划中，均对生物医学进行重点安排。从研究资助看，2008 财年，美国联邦政府对研究领域的资助主要集中在生命科学、工程学、物质科学和环境科学、数学与计算机科学。这 5 大领域占资助总额的 89.3%，其中，生命科学占资助的一半以上。美国政府对生物医药产业的战略地位认识十分清楚，将生物

与医药产业确立为“新的增长点”。在2007年全球生物制药企业50强中，美国有19家公司上榜，在前10家公司中，美国公司占了4家。其中Pfizer和Johnson & Johnson公司分别占据第1位和第6位的位置，尤其是Pfizer公司，销售收入超过444亿美元，研发投入高达81亿美元，占销售收入的18%。

美国要在清洁能源技术的研究、开发、示范和部署方面引领世界，形成一个依靠前沿科技转变能源供应方式、减缓全球气候变化的综合方案。奥巴马政府认为，生产、使用和节省能源的新技术开发的创新比任何领域的创新都重要，因此将抢占新能源技术和产业的战略制高点作为振兴美国经济的主要突破口之一。其政策的短期目标是促进就业、拉动经济复苏，长期目标是摆脱美国对外国石油的依赖，促进美国经济的战略转型，继续使美国充当世界经济的“领头羊”。

2009年2月，以发展新能源为重要内容的经济刺激计划《恢复与再投资法》颁行，在总额7890亿美元的计划，约500亿美元用来提高能效和扩大对可再生能源的生产。目标是通过清洁能源和可再生能源的开发，创造大量新的就业机会。在这约500亿美元中，140亿美元用于可再生能源项目，45亿美元用于改造智能电网，64亿美元用于清洁能源项目，63亿美元用于提高州一级能效，50亿美元用于增强家庭住房的越冬防寒性能，45亿美元用于提高联邦政府的建筑能效。

与此同时，作为美国的三大科学机构之一的美国国家科学基金会，于2008年10月宣布建立5个新的NSF工程研究中心（ERCs）。

NSF工程研究中心的目标是促进知识、技术和创新，解决重大的社会问题，将在未来5年内对这些中心资助9250万美元。

这5个工程研究中心分别是：生物可再生化学制品中心（CBiRC），以爱荷华州立大学为基地，致力于将现存的石化能源动力的化工产业转化为基于可再生能源的生产；未来可再生电能供应和管理系统（FREEDM），以北卡罗来纳州立大学为基地，旨在研究如何改造当前的国家电网，使之能够整合其他资源发电，并找到新的储能方法，建立更有效率的国家电力网络；集成接入网络（CIAN）中心，以亚利桑那大学为基地，研究构架可视网络的关键技术，大大改善和扩展计算机网络性能；金属生物材料变革中心，以北卡罗来纳农业技术州立大学为基地，旨在改进现有医药和手术治疗，开展创造性的“智能”器官植入；智能照明工程研究中心，以伦斯勒理工学院为基地，旨在发展新的固态照明技术，实现快速生物成像、新的通讯模式、更有效的展示效果，以及更安全的交通运输。

为摆脱金融危机，奥巴马政府对科技寄予厚望，研发预算重点投向关系国计民生的领域。

为了摆脱经济衰退，奥巴马 2010 财年预算总额达到空前的 3.4 万亿美元。其中，联邦研发（R&D）预算投资达到 1476 亿美元，比上年增加了 0.4%。2009 年《恢复与再投资法》规定的拨款和初步分配，使联邦研发投入达到 1654 亿美元的新记录。研发投入主要投向新能源、生物医学和卫生研究。

## 科技战略

### 强化劳动力必备的各种技能

本世纪初以来，美国政府先后实施了《国家创新议程》、《美国竞争力计划》和《美国竞争法》。这些计划强化了教育与培训体系，使劳动力具备了各种必需的职业技能，促进了创新能力和就业，从而使美国得以产生和利用最新科技成果，并使科技成果迅速转变为现实生产力，在很大程度上造就了美国在全球的经济优势和领先地位。

“美国的各大科技战略均将教育与培训作为重中之重。”曹燕说。

据曹燕介绍，2003 年美国出台的《国家创新议程》，明确制定一项国家创新教育战略，以便拥有多样化的、创新的、受过技术培训的劳动力大军，这项政策尤其提到“使工人能够在全全球经济中取得成功”。

此项战略包括 4 项具体内容：为雇员建立免税的终身学习账户，允许个人参加由公共、私人和联合机构开展的经过授权的培训计划，提高劳动者的适应性和技能更新；劳工部启动了调动联邦和各州的资金进行医疗、信息技术服务、生物技术和高技术制造等高增长产业的工作培训，使联邦和各州的技能需求和培训资源得到更紧密配合；建立一个现代劳动力援助体系，加大对那些因技术和贸易而被迫转换岗位人员的支持；优先安排在科技工程及数学领域里较为弱勢的群体，包括妇女和少数民族参加教育培训计划。

《国家创新倡议》支持上述目标的实现，“希望创造新的产业和更好的工作岗位，这样美国就不会高筑城墙以保住工作岗位，而是成为一个创造新工作岗位的中心，以及吸引全球人才的中心。”据当时预测，仅是竞争力委员会列出的 42 个产业，在 2006 年就能创造近 1300 万个工作岗位，可在未来 10 年内在全球创造近亿个工作岗位。

2006 年 2 月，布什政府发布了 59 亿美元的、影响未来 10 年的《美国竞争力计划》。这项计划着眼于长远，强调了加强教育和职业培训，让劳动力具备必需的技能，实现其最大潜能，确保子孙后代拥有一个更加美好的未来。

根据美国劳工局统计，在 30 个增长最快的职业类别中，有 26 个需要某种高中后的教育或培训。为此，《美国竞争力计划》从幼儿园到中学、高等教育机构设置了一系列的政策目标，并提出改革劳动力培训制度，通过建立职业发展账户计划（简称 CAA，于 2007 财年预算案提出，是自管账户，刚参加工作的工人、换工作的工人、或者需要新技能来保持就业或晋升的在职工人，均可以获得多达 3000 美元的培训费。职业发展账户将给予工人需要的资金去提高其技能去竞争 21 世纪的工作），每年为 80 万名工人提供接受培训的机会，这比当前制度所能培训的人数多 2 倍。

2007 年，美国国会通过了主题为“创造机遇，大力推进技术、教育和科学卓越”的《美国竞争法》。这项立法在未来较长时期内，是美国推进科技事业的路线图，其除了对美国国家科研与管理机构实施一揽子科研计划外，最突出的是对教育作了一系列部署，以保证美国拥有最具竞争力的人力资源。在加强理工科和数学教育的基础上，《美国竞争法》仍然强调了教育和培训对就业的意义，该法明确指出，要根据 21 世纪日益增长的知识及技能需求，安排中学课程，并使之与中学毕业后的教育、工作所需的知识技能更好地衔接在一起；实施高质量的职业培训计划；为了让美国人民准备从事高薪高技能的职业，联邦政府应加强对服务科学的研究与了解。

（吴锤结 供稿）

### 美国学术界关注中国科学道德问题



“我相信，永远不可能杜绝有人恶性造假，但通过教育，大部分人都会遵循基本原则。”——美国杜克大学教授王小凡

与中国科学院一样，美国国家科学院每年也要举行一次院士大会。但在今年4月举行的美国科学院院士年会上，却有一个特别举措：一批美国科学院院士聚集在一起专门召开半天会议，讨论关于中国研究人员在论文中造假的问题。

“这个会议的内容从多个渠道反映到我们几位华人学者这里。我们认为这个问题非常严重，如果美国有一批院士有这样的印象：来自中国的部分论文数据有造假成分，将对中国未来的发展有非常大的影响。因为大家都记得韩国科学家黄禹锡的造假事件，到现在，韩国科学家送到国际顶尖期刊的论文，常常都要受到更严格的审查，因为担心其中有不诚实的部分。”美国杜克大学教授王小凡忧心忡忡地对《科学时报》记者说。

“我觉得，从财力到人力，今天中国在科学上投入了这么多的国家资源，如果一旦沾上这种受人怀疑的阴影，对许多人的前途、对国家的科学发展都会造成很大影响，所以，我们应该把这件事真正提高到一个很高的层面上来讲。”王小凡表示。

“已抄过！”

“这种事一旦犯了，你的职业生涯就结束了！”

——《分子细胞学》主编陈枫博士

通过朋友，王小凡得知参加美国科学院院士这次特别会议的一位美国科学院院士最近经历的一件事。

这位院士是《分子细胞学》的审稿人，在评审一篇中国作者的论文时，他发现论文中的结果不可信，可能有造假成分，于是就将自己的意见写在审稿人评论中，并告诉了期刊编辑。期刊在拒稿的同时也向作者指出了这一问题。然而几天之后，这位院士又收到另一期刊寄来评审的同样文章，内容一点儿都没有改！

这位院士非常震惊地说：“我给你指出来可能造假的地方，你居然连一点儿改变都没有就原封不动地送回来，简直是太明目张胆地做这种事！”

在听到这个消息后不久，《分子细胞学》的主编陈枫打电话找王小凡谈别的事情，顺便和他讨论了关于在中国进行科学道德教育的重要性。

陈枫说：“中国应该加强这方面的教育，否则不少中国研究生们都不知道其后果的严重性——这种事一旦犯了，你的职业生涯就结束了（This kind of mistake is a career-ending mistake）。”

王小凡说：“许多中国学生都没有意识到问题的严重性，我们确实应该对这方面加强注意。”

他认为，这类学术不端行为基本上有三种类型。

第一种类型是论文中抄袭了别人文章的成段或成句。王小凡说：“这种情况我们犯得比较多，主要是我们的文化传统对这个问题不太注意。长期以来，中国人对抄袭别人的文章或将别人的文章背得滚瓜烂熟，被认为是好的方面，但在西方文化中这是不能被容忍的。他们会说你为什么不自己做事呢？不能老觉得别人的文章好、句子好就拿来用，要写出自己的句子来。”

“为什么我认为这种情况比较普遍？以杜克大学的研究生为例：有一位来自国内重点高校的高材生，考来时分数是系里的第一名。有一次，他的授课老师在一次开卷考试中发现，这名学生在卷子中整段整段地抄袭这位老师的综述文章。”

“按规定，这种情况学生是可以被开除的。我听到这个消息后还是替这名学生讲了情。我说，如果这位学生真知道不该这么做，很可能会抄你不知道的一些人的综述文章，而不是你本人的。这位任课老师一想确实是这么回事，所以学校最后决定让这名学生重修这门课，而不是处罚得那么重。”王小凡介绍。

这件事让王小凡了解到，实际上好多中国学生真是不知道哪些事情是绝对不能做的。“像这种事情，美国学生绝对不会做。这不是说中国学生有那么大的胆子，而是他根本就不知道不能这样做。”

然而，实际情况更为严重，在这件事情之后，一位中国研究生在加入王小凡的实验室后对他说：“你都不知道我们在国内读硕士时，我们图书馆里有些综述文章下面都写着：‘已抄过’。”

“我十分震惊，也就是说，这种事对他们来说司空见惯了。”王小凡说。

第二种类型属于打擦边球或走捷径的问题。王小凡说：“比如，在生物学实验里，某一种

凝胶电泳已经走了不下 10 次，你知道这个结果是对的，别人也能重复，但你忘了把对照数据做成图表。等到审稿人在意见中说没有对照图时，一些中国学生，包括在美国的中国人，听说也是司空见惯，拿另外一个凝胶电泳的对照图安上去交差了事。这种事情被发现后就会被撤稿或拒稿，这是一种偷懒的行为，也是绝对不能做的。国内要对这种行为进行教育。”

第三种是故意造假。“我觉得这是最恶性的，结果完全是编造出来的。最近，我听说国内有个别重要的生物学论文被人怀疑，美国的部分生物学家们在经过讨论后认为绝对不可能有这样的结果。我觉得这种影响就非常坏！”王小凡指出。

### “不能靠这样来推动科学”

“在中国，我过去提过，为什么不能像西方国家的大学一样，由教授委员会来全权负责科学的管理，而不是科研处！科研处不能真正了解科学过程，只能按死规定管理。”

6 月 28 日，美国《华盛顿邮报》发表文章《中国挑战科学极限甚或道德极限》。

文章指出：“火药、活字印刷术等发明曾使中国位列世界科技领域前沿。而今，中国的科学家和发明家凭着初生牛犊不怕虎的闯劲儿，正在为中国科技的重新崛起而努力。”“但由于中国不存在西方的社会和法律约束，中国富有进取精神的科学家也在挑战伦理极限。”

“2008 年，中国科技部门要求科研人员在两年时间内研制出 30 种临床实验性药物，但申请项目资金的时限只有 5 天。而且，1949 年以来，中国只研发了一种获得国际认可的药品：治疗疟疾的青蒿素。”

王小凡认为，目前国内在制度上存在很多对伦理教育不利的地方。

第一，重赏之下必有勇夫。王小凡说：“我最近听说有些地方，包括一些重要的大学和中国科学院的一些研究所，对发表论文仍然实施奖金鼓励，比如发表一篇《自然》论文，奖金可以发到 20 万元。这是很大的诱惑力。大学、研究所将论文发表与奖金直接挂钩甚至召开新闻发布会，我觉得很危险。这个现象一下子杜绝不了，但要慢慢取消，不能靠这样来推动科学。”

第二，逼良为娼，铤而走险。“这是我通过亲身经历感受到的。前不久，上海一所著名高校的一位教授给我写信说，他有一个学生很着急，论文送了几个期刊都没有被接受，他认



为这篇论文的质量非常好，想看看能不能上我所在的《生物化学杂志》。这名学生毕业快一年了，根据学校的规定，博士毕业后一年内没有在影响因子在 5 以上的期刊发表论文，那么学校将废除他的博士学位。我觉得这个处罚太重了，让人觉得读博士 6~7 年的时间全部付诸东流，这种巨大的落差会使一些人铤而走险——造假。这叫逼良为娼，是被逼之下不得已为之！”王小凡说。

王小凡说，大学和研究所制定这样的规定也许是促使研究生们拿出好的成果。但科学的进程是不可预料的，如果都能预料，那还做什么科学呢？“科学本身是一个发现的过程，很多情况下你会发现自己的假说不对，需要修正，再往前发展。”

### 博士怎么才能毕业？

“有人作过统计，如果按中国的规定，必须发多少篇论文研究生才能毕业，那么全世界的期刊都不够中国的研究生们发文章。”

据王小凡介绍，研究生培养本来就是一个复杂的过程。如果学生很努力，也受到导师的悉心指导，学到了该学的东西，但他每一次都证明这个假说是错的，因为排除了很多错的东西，科学也往前推进了，但这样的负面成果是发不了论文的。但经过 5~7 年的训练，学生已经具备了基本的研究能力，能够提出假设、设计和操作实验、分析数据，但就是不幸出不了正结果——这也是科学的一部分。那该怎么办？在美国，经过教授委员会的评定，肯定能让学生毕业，而不会被研究生院或科研处因为没发表文章而给卡住。

王小凡说：“刚开始我也不知道，在国内某些地方，通过博士论文答辩还不算毕业。通常，答辩后让你在形式上毕业，但不授予学位，也就是说，你的博士学位还掌握在单位手里，需要在一定时间内发表多少篇影响因子在 N 以上的期刊论文才能授予博士学位。在美国，通过了博士论文答辩，就算毕业了。现在，国内高校加上这条限制，逼大家做出好东西，一方面改变了过去什么样的人都能获得博士学位的情况，促进了科学的发展；但另一方面，这一‘刀’也切得太厉害了，矫枉过正，忽略了科学本身的特性。”

“让专家委员会来决定”

“我对年轻人很有同情心，我向来主张对年轻人要负责。有时完全是导师放羊，没有给他们指导，出了问题为什么不取消不能够负责的导师的资格呢？培养研究生是培养高级人才，要将功夫用在精心培养上。”

怎么才能让一个博士生毕业呢？

王小凡介绍了美国的情况：“研究生培养，先有一个资格考试。通过他写出来的答辩论文、之后的演讲和回答教授们提出的问题，教授委员会要看这名学生有没有一定的独立思考能力，知道他起码的个人素质。通过了资格考试后，接下来学生就由教授组成的论文委员会来管理。这个委员会规定每年必须开一次会，学生要写出一年来的进展；之后，教授们与他一起讨论进展、新思路；到了五六年后，大家觉得他进展很好，知道他掌握了许多基本的技能，独立思考方面已达到一定程度，作出的结果也对该领域的发展有贡献，最后，大家会得出一个结论：他可以毕业了。”

教授们是通过一个非常具体化的过程，而不是硬性的规定来考查学生的能力。发表文章是考查学生学术能力的重要指标，但不是唯一指标。所以，教授委员会不是只管形式和结尾，而是贯穿于整个学生的培养之中，这样教授对学生才有了了解。不像国内，中间没有人管，到最后请一个答辩委员会，看一看论文就完了。

也许有人说，这样不是很占用教授的时间吗？“如果你认为这是应该做的事，你就会花时间。而教授委员会的成员，基本上是对学生的题目有了解和帮助的人，不是随便找的。而且，这样对做导师来讲也有好处，得到很多帮助，因为别的教授也对我的学生的题目提出很多想法和建议，有时是我想不到的。因此并不是说我老给别人做事，这是互惠的。”王小凡说。

然而，当王小凡将这种已经很规范的做法介绍到国内时，却发现行不通。“教授们说，我们已经够忙了，主要是我们的学生太多，如果再这样做，我们就别活了。”

“听到这个话后，我就想，我是一个现实主义者，需要面对中国今天的现实。做不成的事，我也不讲理想主义的话。所以我提出，教育部或中国科学院，应以指令形式要求大学和研究机构成立一个校级或所级专家委员会来专门受理这类事件，一个案例一个案例地处理，不能一刀切，尽可能避免让学生铤而走险。”

王小凡特别体谅研究生们遇到的困难，“现在国内部分导师带了很多学生，本身又很忙，没有真正很好地指导这些学生怎么写论文，最后造成他们有时大段摘抄别人的文章，导师又不仔细阅读论文就让它过了。等发表出来，某个作者一看这是我的句子，再写信给期刊编辑申诉，问题就来了。”

### 科学道德诚信教育

“我相信，永远不可能杜绝有人恶性造假，但通过教育，大部分人都会遵循基本原则。”

王小凡强调，应该通过教育来预防这类问题。研究生刚进入这个领域，就应该受到科学道德教育，让他们从一开始就知道有些事情绝对不能做。中国教育部和中国科学院应该正视这个问题，从教育入手。

“美国国家卫生研究院（NIH）规定，科学道德伦理是必修课，在研究生入学初，首先用两天时间集中讨论科学道德规范，不只是读一些条条框框，这些东西有时很难理解，而是用实例或案例来解释哪些可以做，哪些行为不能接受，这样印象就比较深。”王小凡说。

令他感到欣慰的是，国内很多老一辈科学家们都在关注这一问题。

最近，王小凡在和中国科学院院士王志珍会面时，专门谈了如何从国家层面上推动对年轻科学工作者科学道德的系统性教育。国家自然科学基金委员会主任陈宜瑜最近也主动邀请他和耶鲁大学教授林海帆为基金委提供美国科研机构对研究生进行科学道德教育的材料，以帮助基金委组织这样的必修课在中国施行。

谈到处罚，王小凡强调一定要慎重，对于错误性质程度不高的不能一棒子打死，“处罚要相对于错误的程度，一旦非常恶性的事件发生并得到证实后，一定要重罚，罚要有威力；这主要从基金管理部门着手，作出很强硬的措施。如美国国家卫生研究院和国家科学基金会（NSF）规定，3年或5年甚或终身不能申请这方面的基金。国内现在的情况是，在该惩罚的时候不惩罚，遇到这样的事情不了了之。”

“我认为这样做非常危险，到最后是‘一粒老鼠屎坏了一锅汤’，大部分人都是无辜的。因为今天中国的崛起肯定受到西方的瞩目，有的人会为之高兴，因为科学无国界；但也有人认为，这是你对我的优势地位的挑战，就专门挑你的毛病。偏偏国内又有人干这种事，那他就会把你的这种做法加以渲染，整个国家的形象都会受到影响。”

中国科学发展中存在的科学道德问题也引起中美两国科学界的重视。据中国科协网站6月30日的消息，中国科协与美国科学促进会日前发表联合声明，成立道德联合指导委员会，以协调双方在科学道德领域内的合作。

王小凡说：“这是一件好事，希望能看到成效！”

（吴锤结 供稿）

## 美国如何查处学术造假 最严重者被判刑

眼下，学术不端在中国屡屡发生，严重影响学界的声誉。

对学术不端，各个国家有不同的定义和标准。2000年底，美国白宫科技政策办公室给出的定义是：在申请、从事或评估研究中，或在研究成果报告中所发生的假冒、篡改或剽窃行为。

美国对学术不端的查处是最为有力的，有多种惩处措施。例如，一旦对研究不端行为的指控被查证，学术不端者在一定年限内（从18个月到10年），不能获得联邦政府的研究项目，也不能在美国公众与卫生服务部设立的任何咨询委员会、评审委员会任职。

此外，学术不端者的身份信息将在研究诚信办公室网站上公示，以供查询，直到处罚时间到期，学术不端者的名字才会在网站上消失。

当然，对于学术不端行为者还会有被开除公职甚至判刑的处罚，而后者是迄今最为严厉的惩罚。

### 被判刑的波赫尔曼

美国贝尔实验室的亨德里克·舍恩造假被查处是一个典型案例。

舍恩1970年生于德国，1998年正式加盟贝尔实验室，先后与其他20多位研究人员合作，短短两年多时间里，在几家全球著名学术期刊上发表关于超导、分子电路和分子晶体等前沿学科的论文10篇，一度让人们认为他迟早会获得诺贝尔奖。

但是，舍恩随即遭到投诉。2002年5月，贝尔实验室邀请5名外界科学家组成独立调查小组，对此事展开调查。

调查小组最终认定，在1998年至2001年间，舍恩至少在16篇论文中捏造或篡改实验数据，属于学术不端行为。为此，贝尔实验室开除了舍恩。

不过，迄今为止，学术不端得到最严厉惩处的是美国的艾里克·波赫尔曼。2006年6月28日，他被美国佛蒙特州伯灵顿地方法庭判处在美国联邦监狱服刑1年零1天。

波赫尔曼曾是伯灵顿市佛蒙特大学医学院的研究人员。对波赫尔曼的行为提出质疑和举报的，是佛蒙特大学波赫尔曼实验室一位 24 岁的研究助理。

波赫尔曼被举报后，佛蒙特大学启动了调查，发现他在 3 篇论文中造假。此后，美国国立卫生研究院组成的调查组，又进行了长达两年的调查，发现了其他问题。

最后，波赫尔曼在 2005 年的一个认罪协议中承认，自 1992 年起的 10 年中，他在 15 个联邦科研经费申请以及 10 篇论文中造假。他的研究主要涉及肥胖症、代谢以及更年期。

与此同时，8 个期刊（包括《内科医学年报》）撤销了他发表的论文。不过他撰写的其他 200 多篇论文仍保留在文献中。

### 洗脱了罪名的卡里

然而，调查和处理学术不端是一件专业性很强和非常复杂的工作。鉴于这些特点，学术不端的调查结果几乎是两种对等的情况。例如，美国从 1994 年到 2003 年，进入调查程序的 259 件学术不端调查，仅有 51% 最终证实有不端行为，其余 49% 的指控不能成立。美国发生的持续了 10 年的巴尔的摩案件最为典型。

巴尔的摩曾是洛克菲勒大学校长，因发现逆转录酶能将核糖核酸（RNA）逆向转录为脱氧核糖核酸（DNA），获 1975 年诺贝尔生理学或医学奖，当时他才 37 岁。

1986 年 4 月，巴尔的摩与伊马尼希·卡里和其他几位作者，在《细胞》上发表了一篇论文，论文描述了一项发现：小鼠自身的抗体基因，在导入的外源抗体基因的影响下，会效法外源基因业已重排的结构。

但是，一个月后，巴尔的摩实验室的一名博士后奥图尔在仔细阅读原始实验记录后发现，论文中的关键数据无法在原始材料中找到，于是举报该文涉嫌数据造假，由此展开了 10 年的反复调查。

起初洛克菲勒大学和美国国立卫生院组成专家小组进行了几次调查，没有发现论文有造假行为。但是，美国国会从 1988 年起开始介入，举行了数次听证会，经济情报局等政府部门也卷入。

1994 年，美国卫生与人类服务部做出了当时最为严厉的处罚决定，在 10 年内，伊马尼希·

卡里不得接受联邦资金资助。巴尔的摩则辞去洛克菲勒大学校长职务，并撤回论文。

但是，卡里和巴尔的摩不懈地向美国卫生与人类服务部进行申诉。该部派出3人申诉小组继续调查，于1996年9月推翻了1994年的终审，为卡里和巴尔的摩洗脱了罪名，决定不予任何惩罚。

1997年6月，美国塔夫茨大学发出长期聘用卡里为副教授的通知，巴尔的摩随后则出任加州理工大学校长。

调查表明，相当多的研究人员会涉及学术失范。一项对3000多名研究人员的调查显示，50%的人承认曾经有过失范的科研行为。所以，学术不端只能由学术界制定规范来纠查。

(吴锤结 供稿)

做土的功效比要求天才还切近

## 黄志澄：鲁迅早已回答了“钱学森之问”

记得那是在1978年12月2日，钱学森先生在北京接见我和我的几位同事的讲话中，讲到了培养总体人才问题，他说：

对于现在的状态，我希望总体室（注：1978年5月，钱学森先生去我工作的单位视察。后来单位根据他的建议，成立了一个总体室，负责单位科研工作的抓总。）有一个学习阶段。实际上，没有天生的总体人才，总体的人才是要逐步培养的。要考虑是否吸收一些其他专业的人，总体室应该是一个人才的混合体。对每一个总体人的要求是既有好的专业基础，又要知识面广，因此一定要到各有关单位见习见习，了解了解，一个一个地去蹲点，发现他们各自存在什么问题。总体就有这个好处，哪儿都能去。

还有一点建议，总体室每一个礼拜要有一次学术活动，起码要有一次。大家在一起讨论讨论，三个人总比两个人好。将来我们总体室在思想上会很融洽。慢慢地大家就不要太客气，在讨论中大家要思想解放。最重要的一点，那就是一定要有民主的气氛。大家来讨论，努力去创造，充分发扬民主。

.....

说到这里，钱老给我们讲了后来被人们传诵的最著名的他的导师冯·卡门的故事。

回想钱老的那次讲话，当然就会想到今天媒体广泛讨论的“钱学森之问”——为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？

2005年7月29日，钱学森曾向温家宝总理进言：“现在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，老是‘冒’不出杰出人才。这是很大的问题。”后来，钱老曾多次向温总理提出过类似的问题。记得最后一次离钱老去世已不到几个月了。因此，这是钱学森生前的疑问，也是钱老的临终遗言。

为国家培养杰出人才，是钱老回国后就一直关注的问题，并为之付出了许多心血。到了晚年，更为此而十分忧虑。要回答他提出的问题，涉及许多方面。这里仅就他在上述讲话中提出的民主气氛，对培养杰出人才的重要性提出一些思考。

推陈出新是科学技术的客观规律，新旧学术思想的交锋，可以为培养大师级的杰出人才提供土壤。

十分遗憾，我曾参加过上百次由钱老主持或钱老参加的学术讨论会，却没有听过有一个人，敢向钱老提出过尖锐的不同意见。钱老之所以多次反复讲述自己和冯·卡门的故事，就是他已经发现在他身边缺乏这种民主气氛。这是什么原因呢？这可能与我国的传统文化有关吧！我曾长期工作过的单位，流传过一个真实的故事。那一次，钱老来到一个实验室视察，当时的室主任是中国科技大学工程热物理专业的毕业生。当这位主任向钱老介绍一种高焓设备的性能时，钱老问他：“焓是什么？”这位主任竟一时答不上来。钱老当时也没有批评他。但当钱老离开中心后，这位主任就被领导免职了，当然这不是钱老的意思。在我的印象中，大部分的技术官员，是不会向钱老提出不同意见的。普通技术人员一般也很难当面见到钱老，要进行交流唯一的办法只能给他写信，当然，这样的沟通毕竟是十分有限的。假若没有平等、自由的学术氛围，何来杰出的人才？

写到这里，我想起了鲁迅先生1924年1月17日在北京师范大学附属中学校友会上发表的著名讲话《未有天才之前》。他说：“就是在座的诸君，料来也十之九愿有天才的产生罢，然而情形是这样，不但产生天才难，单是有培养天才的泥土也难。我想，天才大半是天赋的；独有这培养天才的泥土，似乎大家都可以做。做土的功效，比要求天才还切近；否则，纵有成千成百的天才，也因为没有泥土，不能发达，要像一碟子绿豆芽。”“泥土和天才比，当然是不足齿数的，然而不是艰苦卓绝者，也怕不容易做；不过事在人为，比空等天赋的天才有把握。”

我以为，鲁迅先生早在86年之前，不就已回答了“钱学森之问”吗？

(作者系北京系统工程研究所研究员)

(吴锤结 供稿)

## 中青报：不出大师不怪你 扼杀大师你有罪

杭州师范大学最近出台的《人文社会科学振兴计划指导意见》（以下简称《意见》），构建了“不惟数字论”的人文社科学术评价新体系。（《北京青年报》7月27日）

在谈到《意见》时，杭师大校长叶高翔教授说：“我们需要数字考核指标，但更需要《红楼梦》、《梁祝》等可以传世的精品大作。在走向成功的道路上，我们既要有渴望出现一位大师的期待，也要有允许一百位努力者失败的胸怀。”著名美学家、浙江大学人文学部主任徐岱教授说，这些条目中包含的，是对人文社会科学出大师、出精品的有力支撑。无论是叶高翔，还是徐岱，都对《意见》有极高的期待，希望它的出台能为精品与大师的出现创造良好的条件。

事实上，自2009年钱学森之问在媒体上出现，人们一直在议论我们为什么出不了大师的问题，也一直有人在议论怎样做才能出现大师，大学应该为大师的出现做哪些努力。对此，我只想谈一点看法：不出大师不怪你，扼杀大师你有罪。打个比方，一个大学，一个教授，你没有能培养出杜甫那样的大诗人不能怪你，因为这样的大诗人不是你想培养就一定能培养出的。但假如有一人，本来有希望成为杜甫那样的大诗人，但他的才华让你扼杀了，让他变成了一个庸人，那你就有罪过了。

那么，眼下有哪些情形会扼杀大师、阻碍大师的出现呢？依我看，主要有以下几种情形：

其一，缺乏自由宽松的环境。假设一下，唐朝也以言治罪，动不动就治你诽谤罪、煽动罪，那杜甫能写出“三吏三别”吗？白居易能写出《长恨歌》吗？写不出“三吏三别”这类诗，杜甫能称为大诗人吗？写不出《长恨歌》这类诗，白居易能称为大诗人吗？对于大师级的人物而言，能够自由地思想、自由地表达是至关重要的，特别在人文领域，更是如此。

其二，急功近利。用报道中的话讲，当前国内的人文社科评价制度很大程度上是依托类似自然科学的一些量化指标。包括在核心刊物上发表过多少文章；出版过多少著作；获得多少、什么级别的学术奖；承担了多少、什么级别的研究项目等。个人的成绩、职称、科研经费均与之直接挂钩，对单位和各级领导则意味着政绩和升迁。不少教育界人士反映，一些人文社科研究者在“学术GDP”指挥棒下著述只求数量不求质量。如此等等，能不妨碍



人才的成长吗？假想一下，有一个人拿着鞭子在曹雪芹身上不断抽打，要他一年中一定要拿出多少文字的小说甚至论文，他能写出《红楼梦》吗？

其三，官本位的价值体系。眼下，不说其他地方了，即使在大学，在学术团体，在知识分子成堆的地方，也往往不是最有学术成就、最具独立思想的人最受人尊敬，而是职务最高的人最受人尊敬，至少表面上如此。在这种导向下，热衷于做官的人多，能守得住寂寞，关在小屋子里做学问、从事精神创造活动的少。自然也就有一些本可成为大师的人因做了官或因终日想做官而成不了大师。

对照以上三点，应该说《意见》值得称道的地方不少。解除学术桎梏，改变现行的考核体系，去除大学的行政化，充分发挥教授在学术活动中的主体作用，破格启用奇才、偏才，这些都是在为大师的出现营造良好的环境。有了这样的环境，也许还会三年五载十年二十年出不了大师。但大学这么做了，就尽到了自己的责任。尽了责任，不扼杀可能变为大师的人，那就没有罪过。

（吴锤结 供稿）

### 刘韵洁院士谈物联网：少烧虚火 多炼真功



物联网勾连世界。勾犇绘制

在2009年全球物联网100强中，81个在北美，18个在欧洲，亚太地区只有一个，但不在中国。

“现在物联网炙手可热，似乎明天就可以变成多大的蛋糕，其实远不是这么回事，它的应

用、推广还面临很多困难和挑战。”说到物联网，中国工程院院士、中国联通科技委主任刘韵洁更多的是忧虑，“我们应该正视物联网面临的困难和亟待解决的问题，踏踏实实地去做工作。如果只是忽悠，机会再大、前景再好，也跟我们无缘。”

### 物联网有三大特征：全面感知、可靠传输、智能处理

记者：虽然大家都在说物联网，但对它的认识并不一致，以至于有“雾里看花物联网”的说法。在您看来，它的内涵是什么？

刘韵洁：物联网至今没有统一的定义。在我看来，物联网就是把传感器、传感器网络等感知技术，通信网、互联网等传输技术，以及智能运算、智能处理技术融为一体的连接物理世界的网络。

物联网有三大特性，即：全面感知、可靠传输、智能处理。从架构上来说，物联网由感知层、网络层、应用层三部分组成。最底层是感知层，由传感器和传感器网络组成；中间层是传输层，主要由移动通信网和互联网组成；最上层是应用层，是指智能运算与智能处理。

记者：物联网提出虽然多年，但无论在中国还是国外，真正火起来还是 2009 年的事情。其原因何在？

刘韵洁：这与国际金融危机不无关系。根据历史的经验，每一次重大的经济危机都要伴随着一场技术的革命。因为每一次危机都会使人们冷静下来反省：以往的发展出了什么问题？未来当如何应对？

这次国际金融危机促使人们反思：对如此严重的危机，现有的信息技术为什么没能及时监测、提前预警？也就是说，目前人类对物理世界的认知、把握还远远不够，要想真正应对各种危机，必须把信息技术的触角延伸到物理世界，以实现及时的感知，并迅速采取相应的措施。

通过物联网技术，可以把人类社会与物理世界更好地连接起来，提升人们认知世界和处理复杂问题的能力，提高整个社会的信息化、智能化水平。

### 物联网覆盖面广，应重点关注五大领域

记者：有人说物联网是“包打天下、无所不网”，您怎么看？

刘韵洁：可以说物联网的应用领域覆盖到各个角落、各个领域，可以用“无所不包、无所不在”来形容。但从产业发展的角度看，还应关注重点，不能胡子眉毛一把抓。

记者：应重点关注哪些领域？

刘韵洁：我想以下五个重点领域值得特别关注——

一是智能电网。所谓智能电网，是指在发电、输电、配电、用电等环节应用以物联网为主的新技术，实现用电的优化配置、节能减排。美国的智能电网有七大特性：自愈、互动、安全、提供适应 21 世纪需求的电能质量、适应所有的电源种类和电能储存方式、可市场化交易、优化电网资产等。能源事关国家的命脉，所以发展物联网要首先关注智能电网。

二是智能汽车，或者叫智能交通。在汽车的部件上装上传感器，通过网络与智能的指挥后台联系起来，这样人们在驾驶汽车的时候，就可以提前知道哪个地方出了故障、哪个路段特别拥挤，以减少汽车追尾事故、等待的时间和尾气排放等等。这是智能城市必不可少的一部分。

三是智能医疗。比如，把嵌入式芯片装到患者身上，就可以随时感知到患者的血糖、血压和脏器的情况，并通过网络与后台的医疗、保健系统联系在一起，随时给出警示和应对建议。2008 年我国的健康医疗市场规模大概是 1 万亿人民币，随着经济社会、生活水平的提高，人们对健康医疗的手段和科技水平的要求也将进一步提高。

四是智能家居。除了通常所说的电表、气表、水表等“三表”的智能化处理，将来家里的空调、冰箱等电器设备，都可以接入物联网，以监控其运行、减少故障，等等。

五是 RFID（射频识别）产业。物流、金融、零售、物品防伪、环境保护、身份识别等很多方面，都离不开 RFID，今后随着物联网的大规模应用，其应用范围会更加广阔。

### 我国在物联网产业上还比较落后

记者：目前世界物联网的发展情况如何？

刘韵洁：2009 年，物联网产业界权威杂志 M2M Magazine 统计了全球的物联网发展 100 强，其中 81 个在北美，18 个在欧洲，亚太地区只有一个，而且不在中国。国内最大的物联网公司，据我了解还没有过亿的。所以中国在物联网产业还是相对比较落后的。

记者：具体表现在哪些方面？

刘韵洁：一是关键技术落后。物联网的关键技术包括传感器技术、识别技术、计算技术、软件技术、纳米技术、嵌入式智能技术等。就拿传感器来说，我国传感器还处于一个初期发展阶段，技术还比较薄弱；在RFID方面，低频和高频的比较成熟，超高频的与国外还存在一定差距。此外，嵌入式系统、基础软件、芯片技术也相对落后。基础较强的，是通信服务与通信制造。

二是标准体系不完善。相关标准比较分散，各个标准组织缺乏统一的协调，而且物联网尤其需要各种标准的协调发展。好在我国已经先后成立了国家传感器网络工作组、网络技术工作组和中国物联网标准联合工作组。当务之急是把这些标准组织协调统一起来。

三是物联网领域整体规划滞后。中国这么大，如果没有发展物联网的整体规划，没有政府的推动、政策的支持和行业的带动，很难形成大的规模。

记者：在您看来，我们如何抓住物联网发展的机遇？

刘韵洁：物联网确实有巨大的发展潜力，但是它的应用、推广还面临很多的困难和挑战，不要觉得这个重大机遇明年就变成很大的产业，就能产生多么大的财富。

我觉得有几项工作必须抓紧——

国家应该在政策领域对物联网的发展作整体规划和顶层设计，并在产业发展上做到“有所为有所不为”，力争在重点领域取得突破。

在科研领域，首先要突破感知端产业的瓶颈，重点发展高端传感器、MEMS（微电子机械系统）、RFID产业等。其次要发展物联网相关终端和设备，重点包括近距离通信终端与芯片、传感器与通信集成终端、RFID与移动通信集成终端、物联网网关等。

第三，物联网相关软件和信息服务。重点包括嵌入式操作系统和中间件、数据库、高端应用软件与中间件、M2M（物物相连）信息通信服务、行业应用集成服务等。

第四，要发展物联网基础支撑产业。重点包括集成电路、智能控制系统、微纳器件、微能源、新材料等。

（吴锤结 供稿）

## 从流体力学看三门峡和三峡大坝

武际可

著名力学家伽利略的学生托里拆利（1608-1647）的一项重要工作是他给出了液体在容器底部开孔时，流出射流速度的计算公式，并且作了实验验证。 $v = \sqrt{2gh}$ ，这里是孔口流速， $g$ 是重力加速度， $h$ 是液面距孔口的高度。这一结果被称为托里拆利定律，之后推广到一般情形，称为伯努利定律。

这个公式当然讲的是理想的情形，没有考虑流体的摩擦阻力，也没有考虑流动的不均匀和回流紊流的复杂情况。不过有一点是肯定的，就是任何积了水的地方，水的下泄速度绝对不会比它大。而且可以断言，这个下泄速度，大致上和落差  $h$  的平方根成正比，不管水的下泄是库底开洞，还是水流沿渠道顺流而下，也基本上是正确的。

我国的第一大坝，三门峡大坝自 1958 年开建，到 1961 年就导致关中平原的水灾。陕西省人民代表不得不于 1962 年正式向人代会提出议案要求解决三门峡大坝所带来的问题。

现在三峡大坝自 2003 年拦洪以来，多次听到重庆闹水灾的报道。我很奇怪，便问一位 80 高龄的老同学，你生长在重庆，重庆以前是否总闹水灾。他只是笑笑，说没有见过。人们在忧虑，三峡大坝又在重复三门峡的错误。

从根本上说，在主干河道上修建水库，就会把上游地区的泄水速度减小。从而如黄万里先生所说，是“把大坝下游的洪水灾害移到大坝上游去。”这一点，从简单的托里拆利定律的分析便可以弄清楚。

在主河道上修建水库，就使坝的上游泄水不畅，上游泄水的速度取决于当地高程与水库拦水高程之差  $h$ 。

现在我们就以已经公诸报端的数据来看。三门峡 1961 年 2 月 9 日蓄至最高水位 332.58m，而关中平原的海拔高度是 325—800 米，就是说三门峡的蓄水水位和关中平原的径流的水位大致是在同一高程。渭河平原的积水，只能往三门峡水库排放，但是在同一个高程上，排放速度只能是零。这就难怪在 1961 年渭河平原出现水患，而一场特大洪灾突

然降临陕西渭河流域，洪灾持续到。在洪水肆虐之下，数十人死亡，20万人被迫撤离家园，大量农田、村庄被淹，直接经济损失超过10亿元。

我们再来看三峡大坝。据2009年8月6日的数据，三峡大坝坝前水位为145米，而重庆朝天门的水位是183米。也就是说，这时，重庆的积水外泄的落差大致是40米。而没有拦洪时，大坝处的水位为66米。将朝天门的水位，减去66米，得117米。大致说来，三峡大坝拦洪，使重庆地方的洪水外泄的落差从120米，减少为40米。这个数字按照托里拆利定律，大致相当于外泄的流速减少为1.7分之一，即减少为原来的0.6倍。流速的减少，意味着重庆方面积水增加。这就难怪重庆的水灾要增加了。

以上简单估算，只是按照外泄速度来说。还没有计入大坝拦洪后，由于整个库区的土壤已经变为饱和土，无法再吸收和储存更多的径流。而未拦洪时这部分土壤是非饱和的，还可以吸收部分径流。两相比较，大坝的拦洪就更加重了上游地区水患的可能性。

看官看到这里，也许会提出疑问：你说的这些都是妇孺皆知的常识，凡是文化程度上过中学的都知道。难道大坝论证会上那些专家，有教授、有院士，哪个在水利上都比你牛，你说的这些，没准他们都已经考虑过了。哪里有你插嘴的余地。

别忙，位卑未敢忘忧国嘛。智者千虑，必有一失。水库蓄水后，按照常识，是来流方向的水面要高。可是那些专家们都说是“高峡出平湖”，水库里的水从三斗坪到朝天门是一路平过去的。既然专家们会闹这样的笑话出来，我说的以上的计算，虽然简单，牛人们兴许也会失误的。何况，什么是牛人，也很难说。像李锐，当过水利部副部长，又当过老毛的秘书，在御前辩论会上还说服过毛主席。可是三峡的论证就是不让他参加。

咱们的话权当做给“牛人们”“拾遗”吧。

(吴锤结 供稿)

## 丘成桐：文学影响我做学问的气质与修养



丘成桐教授（左）和他的弟子刘克峰（临时客串主持人）。尹炳炎/摄

7月19日晚7点，钱江晚报和浙江省科协共同主办的科学会客厅涌进了500余人，与一位“数学皇帝”的约会有关。

第六期科学会客厅，迎来美国哈佛大学数学系主任、世界沃尔夫数学奖获得者丘成桐院士。丘成桐是继自己的导师陈省身之后，第二位获得沃尔夫数学奖的华人。历史上，仅有两位数学家同时囊括菲尔兹奖、沃尔夫奖、克拉福德奖这三个世界顶级大奖，一位是丘先生，另一位是比利时数学家德利涅。丘先生还有一个鲜为人知的身份是“诗人”，四年前他出了一本《丘成桐诗文集》，从旧体诗到新体诗都有。

丘成桐的得意弟子、美国加州大学洛杉矶分校教授刘克峰是位称职的主持，时不时说一些他跟随先生20余年的花絮；丘先生用他不疾不徐的港式普通话，配合着50多张PPT，漫谈自己在数学历程上的“研求之美”。令记者惊叹的不是他的数学功底，而是随手拈来、汪洋恣肆的古典诗词。他好像在解读《红楼梦》、《史记》和《汉书》——这些典籍曾引领他攻克一个又一个数学猜想。

父亲小时候要求丘成桐背诵古文诗词，如果成绩不理想，还会“打掌心”。父亲离世那年，

丘成桐14岁，家道开始中落。为了缓解悲伤，他重新读起了《红楼梦》，觉得里面有很多感情相通，而之前他更喜欢看《三国演义》。

中国古典文学深深影响了丘成桐做学问的气质与修养。丘成桐喜欢将数学与文学进行比较。他强调的一点是，良好的文学修养对培养做学问的气质很重要。解除名利的束缚，使欣赏大自然的直觉毫无拘束地表露出来，是数学家养气最重要的一步。

在他看来，数学与文学两者有相通之处。文学的最高境界是美的境界，数学也具有诗歌与散文的内在气质，达到一定境界后，也能体会与享受到数学之美。

“读史书让我学会在关键时刻作出抉择。”他引用《史记》中刘邦虽屡败但仍坚守中原终成大业，来解说自己为什么选择斯坦福大学。

丘先生的文人情怀在诗中俯拾皆是，如他写的《秋景》：“昨夜秋风紧，号我小庭端。枯叶怜衰草，落英委玉阑。丹枫红渐褪，青松翠不残。岁寒华枝在，凛凛若龙蟠。”

在演讲中，丘成桐提及，国内很多的名教授著作等身却不见得有多少能传世。“一生所作，不见得比写几篇有点内容的短文章实在。”

2007年，丘成桐参照美国中学生数学奖“西屋奖”在大陆设立“丘成桐中学数学奖”，旨在通过竞赛的方式鼓励中学生的数学兴趣——因为你只要有一篇论文得奖，就可以被名校录取。2009年的“丘成桐中学数学奖”得主、人大附中的学生就因此被哈佛大学录取了。

来听讲座的听众中，有不少是中小学生。他们对数学大师提了好多问题，最关键的，自然是高考。

丘成桐说，现在高考最大的问题是，高考已经成为学生的负担；如果孩子觉得对学习有兴趣，高考就不会成为大问题。

丘成桐是温州女婿，夫人极爱杭州，如果有可能，他愿意和浙江省科协、钱江晚报一起，寻找百万数学爱好者，在浙江形成一个庞大的数学爱好者俱乐部。

（吴锤结 供稿）



## 丘成桐论新时期科技人才引进

选送优秀本科生到欧美名校学习，通过良好机制增加留学生归属感



7月26日，丘成桐在第六届世界华人论坛高端论坛上发言。中新社发 苏丹 摄

由国务院侨务办公室、国家科技部、中国科学院、广东省人民政府共同主办的“第六届世界华人论坛”7月26日召开，在开幕式之后的高端论坛上，丘成桐、卓以和、费维扬、马佐平、崔占峰5位海内外知名院士、专家先后演讲。

丘成桐，美国科学院院士、中国科学院外籍院士，囊括菲尔兹奖、沃尔夫奖、克莱福特奖这三个世界顶级大奖。他在题为《新时期科技人才引进》的演讲中表示，中国要在未来十年产生世界一流的科技，必须注意基本科学特别是数学的发展。

丘成桐认为，中国今后竞争的对手是欧美科技大国，必须有领导创新的人才，可这正是目前国内学术界最缺乏的。他建议通过选送优秀本科生到欧美名校学习，并通过良好机制使其毕业后愿意回国，增加留学生归属感等方式培养人才。

对于国内院校聘请名师来华授课的方法，丘成桐表示赞同，他说，“我相信在短期内，中国的科学创新会突飞猛进。我本人愿意带领一批年轻的学者为中国科技创新继续努力。”

卓以和、费维扬、马佐平、崔占峰等海内外知名院士、专家还分别以《半导体量子科学与

技术及未来新兴信息产业》、《发展低碳技术，推进节能减排》、《IC 技术及其在中国的发展》、《干细胞技术及其产业化》为题，先后在高端论坛演讲。

“世界华人论坛”作为国务院侨办引智工作的重要品牌活动，自 2000 年起已经举办了五届，共邀请 1000 多位海外知名华侨华人专家学者、企业家和国内各界精英围绕中国经济社会发展的热点问题进行研讨、交流，目前已成为集聚海外华侨华人科研、商贸领域高端人士的重要全球性盛会和交流平台。

本届论坛以“创新中国·和谐发展”为主题，旨在配合中国科教兴国战略和人才强国战略的实施，充分发挥海外华侨华人高层次人才智力优势，为加快中国经济发展方式转变，加强创新型国家建设和构建社会主义和谐社会集思广益，建言献策；同时围绕广东科技创新与区域经济发展，促进合作共赢。

(吴锤结 供稿)

## 丘成桐卓以和把脉：中国为何还没获诺贝尔奖

中国目前缺少真正具有科学精神的尖端人才

丘成桐：美国哈佛大学数学系主任、美国科学院院士、中国科学院外籍院士

卓以和：美国朗讯公司半导体研究副总裁、美国科学院院士、美国工程院院士、中国科学院外籍院士

“为什么中国这样一个大国到现在都还没获得诺贝尔奖？”7月26日，在第六届世界华人论坛上，61岁的丘成桐和73岁的卓以和在接受南方日报专访时不约而同地提出这样的问题。

“现在中国年轻的科学家和学者，不像我们这一代人，当年为了科研愿意拼命，从早到晚做研究。新生代研究者把工作时间限定为朝九晚五，休息时间就出去玩。”两位中国科学院外籍院士对中国年轻学者的科学精神颇为担忧。

### 症结 中国学者缺乏科学精神

“中国目前缺少真正具有科学精神的尖端人才，学者不是‘为学问而做学问’，十分急功近利，取得一点点成绩就自我满足了。坦白说，在中国很少看到年轻人日以继夜地为了某个科研项目去努力。”丘成桐认为这是中国远离诺贝尔奖的主要原因。

丘成桐说：“得诺贝尔奖要作出有很大创新性的贡献，中国的创新人才还差很远，大学也没有形成创新的浓厚氛围。很多年轻教授想着怎么评上杰出青年等奖项，到了四五十岁又想着当院士。他们看到的是物质好处和社会地位，而不是发现科学精要时带给自己内心的快乐。”

丘成桐表示，中国家庭从孩子上小学就开始训练他们为高考做准备，在学校里老师帮学生猜高考题目，学生照着模型去练习，完全埋没了人的创新能力。

“最高尚的境界，就是中国有一群优秀年轻人真正为了人类求知欲望来做学问，探寻大自然的奥秘，能做到这个，很快就会有中国科学家拿到诺贝尔奖。”丘成桐说。

### 退步 名校生考不过哈佛入学试

“高考不考微积分，很伤害中国整个科技的发展。因为微积分是最重要的一门基础学科，文艺复兴第一个最重要的成果就是牛顿和莱布尼茨发现微积分，后来全球科技才开始长足发展，”丘成桐说。

丘成桐介绍，中国高考为了标准化，担心很多学生学不懂微积分，就干脆不考。高考不考，学生也不学。但是，美国的中学是要学微积分的，学得好的大学生在20多岁就开始做相关研究了，而中国学生到了大学才学这门课，浪费了很多时间。“中国一定要培养一批精英学生，要跟全世界开展科技竞赛，人家能懂，你也要能懂，不能为了公平起见，大家都懂。”

“近10年中国出去的留学生比20年前水平差了很多。以前来哈佛的中国留学生会轻松考过博士入学考试，而且得到很高分，但近几年中国名校的学生到哈佛却考不过入学考试。”

丘成桐说：“现在很多中国留学生到了美国，不是为了做很深入的研究，他们大多都想着怎么样在毕业之后到华尔街上班挣钱。”

“我在美国遇到很多中国去的人才，我问他们要是回国的话，什么是最要紧的条件？很多人回答我说，最要紧的是自己需要一个靠山。”卓以和说，“中国现在的问题是人才不够用、不适用、不会用的问题，有了人才怎样留住？应给他们提供一份稳定的薪水，还有稳定的研究时间。”中国要想留住人才，必须给他们提供一个良好的发展环境。

### 怪象 名教授不屑给本科生授课

“在学校里要端正学风，教授和学生都要做到这样，”丘成桐说：“世界上抄袭别人的学者很多，但被发现后会受到很严厉的惩罚。但在中国，抄袭者被发现后还大摇大摆地走在学校里，真的是很奇怪。这让学生怎么看？教授在台上告诫学生要诚信，学生则在台下偷笑。一个老师面对几百个学生，一个校长面对一两万个学生，学生会想：老师、校长都能抄袭，我为什么不能做。学风不正，再怎么谈诺贝尔奖都是假的。”

“中国要大力提倡自主创新，首先要加强知识产权保护，严惩抄袭者。不仅是工业创新，学术创新也是这样。一个好的创新研究动不动被人家抄去了，研究者情何以堪呢？不搞好这个，自主创新没法谈。”丘成桐说。

卓以和说，美国很重视从小对孩子进行诚信教育，在学界若发现有人抄袭，就将抄袭者解雇。

“中国很多有名的教授不重视教学生，这是很严重的问题。名教授觉得自己有名，要做研究，很伟大，教本科生显得水平太低。但是哈佛大学是全世界第一流的吧，哈佛就要求每个教授都要教本科生，中国学校太宠名教授了。”丘成桐说。

丘成桐介绍，美国的自然科学基金有很多人去申请，申请者要讲清楚自己对教学有什么贡献。有这个机制后，名教授也不得不花心思去教本科生。美国没有教授敢说自己是做研究的，不教书，但在中国常有人讲。在这方面，美国的机制值得借鉴。

### 出路 建中国的“贝尔实验室”

卓以和说，做实验需要和最好的科学家一起合作，尤其是不同领域的科学家交叉在一起，产生了灵感，就是新发明的开始。

“所以我希望中国有这么一个实验室，能够集中最优秀的研究者一起工作，像美国的贝尔实验室一样，将有力促进中国的自主创新。政府加大经费投入保持实验室的运营，不要给研究者太多的压力，不要规定他们一定要在三五年内出成果，有时候十几年才真正将一个发明发展成为一个产业，”卓以和说。

（吴锤结 供稿）

## 纪实人物

### 著名科学家钱伟长院士逝世

1912年10月9日—2010年7月30日，享年98岁



记者从上海大学获悉，著名科学家、上海大学校长钱伟长教授7月30日早晨在上海逝世。

#### 钱伟长生平

钱伟长，1912年10月9日出生，江苏无锡人，中国力学家、应用数学家、教育家，中国科学院院士，上海大学校长，南京航空航天大学名誉校长，耀华中学名誉校长。中国近代力学、应用数学的奠基人之一。中国人民政治协商会议第六届、七届、八届和九届全国委员会副主席，民盟中央副主席、名誉主席。

世界著名的杰出华人科学家，教育家，社会活动家。国际上以钱氏命名的力学，应用数学科研成果就有“钱伟长方程”、“钱伟长方法”、“钱伟长一般方程”，“圆柱壳的钱伟长方程”等等，他先后担任中国多所名牌大学的校长，副校长，名誉校长，校董事会董事长，名誉董事长，并且曾连续4届当选中华人民共和国全国政协副主席。

#### 曾任职务

1957年，由于建议理工合校及参加民盟会议等，他受到批评。1958年，钱伟长被错划为右派分子，除保留教授职务外，其余职务全部撤消，并长期受到不公正的批判。“文化大革命”期间，他深受冲击。1968至1971年间，被下放到北京特种钢厂炼钢车间劳动锻炼。在

与工人群众接触后，思想感情发生了很大的变化。

1979年，中共中央改正了把钱伟长划为右派分子的错误决定。

1972年，钱伟长参加科学家代表团访问了英国、瑞典、加拿大和美国。

1975年，当选为第四届全国人民代表大会代表。

1980年，恢复为中国科学院学部委员，并任全国政协常委、中国文字改革委员会委员。

1981年，任中国中文信息学会理事长、《应用数学和力学》杂志主编。

1983年，任上海工业大学校长。

1984年，任中国民主同盟中央副主席、上海市应用数学和力学研究所所长。

1985年，任中华人民共和国香港特别行政区基本法起草委员会委员。

1987年，任全国政协副主席、《中国应用数学和力学进展》杂志主编。

1988年，任中华人民共和国澳门特别行政区基本法起草委员会副主任委员、中国和平统一促进会会长、中国陶行知研究会会长。

1990年，任中国海外交流协会会长。

同期，钱伟长还担任漳州大学、沙洲工学院和暨南大学的名誉校长，并任南京华东工学院、镇江江苏工业大学、成都电讯工程学院、西南交通大学、泉州华侨大学等校的名誉教授，还任美国《应用数学进展》、《国际工程科学月刊》，荷兰《分析和设计工作中的有限元》，英国《薄壁构件》，乌克兰《应用力学》等杂志编委；《中国大百科全书》副主编；《简明不列颠百科全书》中文版中美联合编审委员会委员；《辞海》副主编；重庆出版社《现代化探索丛书》主编；科学出版社《应用数学和力学丛书》主编。

### 钱伟长主要著作

《中国历史上的科学发明》1953年8月

《弹性圆薄板大挠度问题》1954年3月

《弹性柱体的扭转理论》1956年04月, 1957年出俄译本

《弹性力学》(钱伟长、叶开沅著)1956年1月

《锌空气(氧)电池进展》1975年4月

《波纹管、波登管、弯管膨胀接头、环壳和旋转壳文献目录》(钱伟长、冯思慎编辑)1978年12月

《变分法和有限元》1979年

《现代科学技术词典》1980年

《变分法及有限元(上册)》1980年08月

《应用数学与力学论文集》1980年11月

《奇异摄动理论及其在力学中的应用》1981年8月

《穿甲力学》1984年

《新技术革命十五讲》(收文1篇)1984年1月

《广义变分原理》1985年3月

《我国社会经济和科技发展战略问题》(钱伟长等著)1987年3月

《中国历史上的科学发明》1989年1月

《钱伟长科学论文选集》1989年09月

《格林函数和变分法在电磁场和电磁波计算中的应用》1989年2月

《王宽诚教育基金会学术讲座汇编.第3集》1990年

《钱伟长文选》1992年

《微分方程的理论及其解法》1992年

《电机设计强度计算的理论基础》1992年

《区域发展战略研究：总论》（费孝通，钱伟长主编）1992年1月

《第二届国际非线性力学会议论文集》（Proceedings of the 2nd international conference on nonlinear mechanics）1993年

《区域发展战略研究.黄河三角洲-东营篇》（费孝通，钱伟长主编）1993年

《王宽诚教育基金会学术讲座汇编.第6集》1993年11月

《应用数学》1993年8月

《区域发展战略研究.淄博篇》（费孝通，钱伟长主编）1994年

《钱伟长学术论著自选集》1994年12月

《王宽诚教育基金会学术讲座汇编.第7集》1994年2月

《钱伟长科学论文集：1989-1994》（收1937-1987的论文）1995年

《区域发展战略研究.沧州篇》费孝通,钱伟长主编 1995年

《一代师表叶企孙》1995年

《王宽诚教育基金会学术讲座.第11集》1996年

《王宽诚教育基金会学术讲座.第14集》1997年

《八十自述》1998年

《第三届国际非线性力学会议论文集》1998年



《王宽诚教育基金会学术讲座汇编.第15集》1998年6月

《王宽诚教育基金会学术讲座汇编.第16集》1998年6月

《王宽诚教育基金会学术讲座汇编.第17集》1999年

《王宽诚教育基金会学术讲座汇编.第18集》1999年

《王宽诚教育基金会学术讲座汇编.第19集》2000年

《格林函数和变分法在电磁场和电磁波计算中的应用(修订版)》2000年

《教育和教学问题的思考》2000年12月

《钱伟长科学论文集：1981-1982 第一册》

《钱伟长科学论文集：1981-1982 第二册》

《张量分析》(爱林根著，钱伟长译)

(吴锤结 供稿)

## 杨凤田院士—空中美男子的型号总师

杨凤田（1941.06.14—）辽宁省义县人。飞机总体设计专家。中国工程院院士，属于中国工程院机械与运载工程学部，现任中国一航沈阳飞机设计研究所型号总设计师。1964年毕业于哈尔滨军事工程学院。曾任西工大、北航、南航兼职教授。

### 简介



杨凤田同志，1964年毕业于[哈尔滨军事工程学院](#)，现任中国一航沈阳飞机设计研究所型号总设计师。他先后担任多个型号常务副总设计师、总设计师等职务，是国家级有突出贡献专家，航空金奖获得者，国防科工委劳动模范。2006年被评为第四届沈阳市优秀专家。2007年当选为[中国工程院](#)院士。

## 设计歼 8D/F



杨凤田是歼 8D/F 总师。据杨凤田介绍，[受油机技术](#)是成熟的技术，属于战略性技术。作战飞机“腿要长”，就飞得远，就要空中受油。这也是一个敏感性技术，国外对此严密封锁。就沈阳飞机设计研究所而言，歼 8D 飞机的研制，是一张白纸，没有任何技术资料可以借鉴。由于时间紧，沈阳飞机设计研究所采取了固定式可拆卸受油探头。在受油探头研制的过程中，有国外专家提出，这种受油探头可能飞不了大 M 数，上级机关领导听到这一建议后非常重视。但这种探头能否飞大 M 数在地面风洞试验、地面一般试验都无法模拟，后来杨凤田想出一个办法——[领先试飞](#)。就是在以往的歼 8B 飞机上装上探头模拟件进行试飞，把受油探头加进去。这说起来容易，但改装起来很难，要进行强度试验、刚性试验

等，沈阳飞机设计研究所和沈阳飞机工业集团有限公司联合攻关，研制出一个试验样段，同时改装了一架飞机。通过领先试飞试验证明，改装后的飞机可以在全包线飞行。这不仅缩短了研制周期，还大大鼓舞了士气。

[歼 8F](#)是我国第一型发射制导、发射后不管导弹[歼击机](#)。所谓“发射后不管”其实还是要管的，这要靠飞机的系统，因此这个系统设计得好与坏很重要。如果飞机不提供正确的信息，导弹就无法正确地截获到目标。怎样做？杨凤田发现搞系流试验、进行不同的飞行试验、验证[导弹](#)自主飞行阶段是可行的办法，这是我们中国人自己发明的办法。

## 成就



歼 8D 飞机

多年来，他主持的国家多项重点工程的研制，均已设计定型并批量装备部队。80 年代他根据作战需要和国情，首先提出将机头进气的某型[飞机](#)改成两侧进气，得到空军和原国防科工委的支持并立项研制，任型号总设计师助理及副总设计师，协助总设计师完成某型飞机的研制。在无技术储备、缺乏资料及国外进行技术封锁的困难条件下，他主持完成了我国第一代受油机的研制工作，提出了合理的技术方案，采用了正确的技术途径，提前实现首飞。随后攻克了试飞中出现的座舱噪声大等技术难题使飞机得以顺利定型，并使国产歼击机有了远程作战能力。

他带领研发的空中加油技术为国内首创，填补了航空技术空白，获国家科技进步特等奖。另外一项他主持研制的重点工程获国家科技进步二等奖（第一名），使某型系列飞机在技术上迈上了一个新台阶，为我国航空工业快速发展和提高我军空战能力作出了重大贡献。另外，10 余项科研成果获省部级以上奖励，荣立国防工业一等功 3 次，集团公司一等功 4 次。

## 受聘为双聘院士



2010年3月1日下午，我国飞机总体设计专家杨凤田院士受聘为[大连理工大学](http://news.dlut.edu.cn/)双聘院士。

杨凤田院士在讲话中表示，感谢大连理工大学的信任，能够被聘为双聘院士非常高兴，一定尽心尽力，为大工航空航天学院的发展当好参谋，并协助做好学校与航空有关科研单位的沟通，为促进学校航空航天学科建设发展和科学研究发挥作用。

杨凤田院士现任中国一航沈阳飞机设计研究所型号总设计师。他带领研发的空中加油技术为国内首创，填补了航空技术空白，获国家科技进步特等奖。另外一项由他主持研制的重点工程获国家科技进步二等奖（第一名），为我国航空工业快速发展和提高我军空战能力作出了重大贡献。杨凤田院士有10余项科研成果获得省部级以上奖励，荣立国防工业一等功3次，集团公司一等功4次。是国家级有突出贡献专家，航空金奖获得者、国防科工委劳动模范。2006年被评为第四届沈阳市优秀专家。

希望这位慈祥的老爷爷，能带领沈航向更加开放、更加精致的方向迈进。

## 杨凤田院士

中国工程院院士.属于中国工程院机械与运载工程学部.现任中航集团沈阳飞机设计研究所型号总设计师.

1941年出生.1964年毕业于哈尔滨军事工程学院空军工程系.他先后担任多个型号常务副总设计师、总设计师等职务,是国家级有突出贡献专家,航空金奖获得者,国防科工委劳动

模范。

他带领研发的空中加油技术为国内首创，填补了航空技术空白，获国家科技进步特等奖。另外一项他主持研制的重点工程获国家科技进步二等奖（第一名），为我国航空工业快速发展和提高我军空战能力作出了重大贡献。另外，10余项科研成果获省部级以上奖励，荣立国防工业一等功3次，集团公司一等功4次。

2010年6月18日中共辽宁省委正式任命杨凤田院士担任沈阳航空航天大学校长。

### 杨凤田院士简介

杨凤田院士，辽宁省义县人，飞机总体设计专家。1964年毕业于哈尔滨军事工程学院。现任中航沈阳飞机设计研究所研究员、型号总设计师，西北工业大学、北京航空航天大学、南京航空航天大学等高校兼职教授。2007年当选为中国工程院机械与运载工程学部工程院院士。

杨凤田院士长期从事歼击机总体设计研究工作，曾任歼八系列飞机多个型号的型号总体设计师，现任现役歼八改进型飞机型号总师。他组织领导研制的型号为我国航空研制史创造了四个第一，在航空武器装备研制中，特别是歼八系列飞机研制中做出了重大贡献。他带领研发的空中加油技术为国内首创，填补了航空技术空白，获国家科技进步特等奖。

杨凤田院士始终把创新作为研制工作的重点，用一个个创新的实践推动着重点型号的研制。1980年前后，我国歼击机的发展处于十字路口，他提出新设想并组织可行性研究，做了大量的准备工作，为某歼击机立项奠定了基础。他首先提出了飞机结构为两侧进气而重新设计前机身的原则，并提出采用全天候飞机座机舱盖，这样既减少了技术风险，节省了经费，又保证了研制周期。同时，他又提出了装一门机炮、在翼根增挂两枚导弹，不仅解决了系统与结构的矛盾，而且提高了作战效能。目前，该机型飞机已成为我空军的主力作战机种之一。

某型飞机是我国首次研制具有先进导弹能力的国家重点型号。杨凤田院士在工程实践中摸索出了一整套有效、实用、能用、管用的方法，不仅节省了大量的研制经费，同时大大加快了工程研制进度，解决了困扰多年的诸多技术关键。靶试试验在不到两个月的时间内成功发射数枚导弹，取得了数发数中的优异成绩。靶试试验的成功标志着某型飞机研制的成功，不仅填补了国内该领域的空白，也极大地鼓舞士气，大大提高了我国国防能力和水平，是共和国空军保卫祖国领空和领土完整的利箭。随后，他又根据未来战争的需要，提出在某型飞机研制的基础上自行研制新攻击系统的设想，这一大胆设想再一次得到有关

参研单位和集团公司的赞同和支持，并立即组织完成了新攻击武器火控系统的系统方案设计与评审，研制工作很快取得了突破性进展。

多年来，杨凤田院士先后获国家科技进步特等奖一项、二等奖二项，部科技进步一等奖五项，部级一等功三次，集团一等功四次，航空工业集团科技进步一等奖三项、国防科技进步一等奖三项、国防工业型号研制一等功三次，享受国务院政府特殊津贴，被授予沈阳市优秀专家、集团航空报国技术尖兵、航空金奖、部级有突出贡献专家、国家级有突出贡献专家、全国国防工业劳动模范等多项荣誉称号。

2010年3月1日杨凤田院士受聘为大连理工大学双聘院士，直接参与航空航天学院等相关院系的学科建设、科学研究、人才培养等工作。

2010年6月18日中共辽宁省委正式任命杨凤田院士担任沈阳航空航天大学校长。

(吴锤结 供稿)

### 用智慧和奉献奏响报国凯歌—记中国工程院院士杨凤田



他是一个刚毅执著的人、充满激情的人、观念超前的人、对航空事业无比热爱的人、对国家和人民极具责任感的人。

他，就是杨凤田。

杨凤田，1941年出生，1964年哈军工毕业后到六〇一所工作，一直从事飞机总体设计工作，参加过多种歼击机的方案设计，担任过多个型号的副总设计师、总设计师。2007年当选中

国工程院院士。

杨凤田时刻牢记自己是农民的儿子，在多年的航空生涯中，呕心沥血、披肝沥胆、孜孜探索、不断追求，在国内航空领域取得了卓越成就。他以专家的远见卓识和航空人的奉献精神，以“航空报国、追求第一”的理念，凭借多年的工作经验和扎实的技术功底，负责研制的型号，创造了多个第一。

他的专长是飞机总体设计，但通过实践和学习，对发动机、气动、燃油、环境、电源、飞控、航空电子及火控等诸多专业也有了相当深的了解。他善于根据实际情况，以最简单有效的办法，解决总体设计中出现的各种技术问题，善于运用各专业技术，综合设计出适合国情的新型号。

机遇总是垂青于有准备的人。他先后主持完成了国家4个重点型号飞机的研制工作，其中三型飞机已装备部队，为提高部队的战斗力做出了突出贡献。在歼八系列飞机研制中，在加油工程研制中，在国家重点工程研制中，他都取得了重大成果。

### 报国强军志 长空铸剑魂

1980年前后，我国歼击机的发展处于十字路口。有人主张仿制国外飞机，有人主张继续研制某型飞机。当时，即将进入不惑之年的杨凤田，陷入深深的沉思中。在进行对比分析后，考虑到某型后继机由于发动机不落实很难搞下去，他提出了将机头进气的歼八飞机改成两侧进气的设想，并组织可行性研究。他与使用部门共同拟定战技要求报批稿，做了大量的准备工作，为歼八II飞机立项奠定了基础。立项后，他被任命为总师助理，后任型号副总师。

创新是一切工作的灵魂。在确定歼八II技术方案时，他提出了只改前机身的设计原则，并提出采用歼八全天候飞机座舱盖，既减少了技术风险，节省了经费，又保证了周期。通过反复设计、协调前机身各系统和结构布置，他提出了新的武器布置方案，不仅解决了系统与结构的矛盾，而且提高了作战效能。他协助型号总设计师采取高度平行交叉作业的有效措施，圆满地完成了首飞前的各项工作，使歼八II提前一个季度首飞。

歼八II型飞机已成为空军的主力作战机种之一，正神圣地捍卫着祖国的领空。在《歼八II型飞机首飞前纪实》中，杨凤田写道：“每当回忆起歼八II发图的日日夜夜，我仍激动不已。当时的政治思想工作、组织领导、各方面的协调和支持、广大设计员的积极性和干劲、厂所间的协同配合等，都是最好的。在工作中，我增长了才干，也和许多设计人员和工艺人员结下深厚的友谊……”。

### 天降大任

中央军委根据需要，紧急启动空中加油工程，并要求受油机两年内实现首飞。杨凤田身肩重任，担任受油机型号常务副总师，主持型号研制的全面技术工作。在充分分析国内技术条件和国外情况后，他决定采用固定式受油插头方案。在加输油对接技术上，他提出并成功地完成了地面全系统模拟试验。正确的决策，有力的措施，取得了加受油一次成功。

在试飞过程中，出现座舱噪声大的问题，经过冷静认真的分析，他找出了具体原因。为攻

克这一难关，他亲自挂帅，担任攻关组长，提出并组织了噪声空中测试等措施，使问题得到解决，受油机顺利定型并装备部队。

这项空中加受油技术是国内首创。在共和国 50 年庆典中，空中加受油机编队通过天安门上空，在国外引起巨大反响。

天有不测风云。1989 年，美方单方撕毁两国政府合作的军事项目一一八二工程。中央决定，我们自己搞！

1991 年，该项目正式立项。临危受命，杨凤田被任命为常务副总师，1996 年任型号总师。该工程的研制上马仓促，时间极为紧迫，按计划要求，全状态飞机在 1994 年底要首飞，可由于种种原因，1994 年初，空调试验室还没完成。杨凤田组织领导小组，以强烈的使命感和责任感，以航空人的一腔赤诚和崇高理想，用实际行动实践着自己的信仰，各项工作高度平行交叉作业，忘记了疲倦，忘记了劳累。土建收尾、设备制造、安装、调试……一切工作的完成只用了半年时间！接着，他又马不停蹄地转向下一步工作，组织完成了环控、电源、综合火控“c”型件三大系统的地面模拟试验，确保了全状态飞机于 1994 年底按时首飞。

面对可喜的战果，杨凤田从未满足，他总是不停地思索，不断地追求。该工程试飞进入关键时期，为加快试飞进度，他及时向时任中央军委副主席刘华清同志提出成立“工程领导小组”的建议，极大地促进了工程的进展。随后，他又会同相关型号副总师，在上级机关的组织下，相继攻克了高空大马赫数发动机停车、主起落架地面自动开锁、综合火控系统软件工程化管理等影响工程进度的技术关键。在上级决定该工程不搞设计定型后，他以大局为重，全力支持发动机的设计定型试飞，并一如既往地深入试飞现场，做出了卓越的贡献，同时为该工程最终能够技术签定作出了努力。该工程的数字式航空电子综合火控系统技术，已经成功地应用到了歼八系列后续型号上，并取得重大成果。

**“说到就要做到，要做就做最好”**

1941 年初夏，杨凤田出生在辽宁省义县东北部山区的一个贫苦农民家里。俗话说，穷人的孩子早当家。在家排行老五的他，从小就聪明懂事。他的祖父年轻时做过私塾先生，杨凤田耳濡目染，从祖父那里学到很多东西，从会说话起，就把百家姓、三字经背得朗朗上口，这就是他的启蒙教育。他的父亲是一个能吃苦、能奋斗的人，母亲则是一位随和大度、极具亲和力的劳动妇女。从父亲身上，杨凤田继承最多的是不断进取和能吃苦的精神；从母亲身上，他则继承了处事大度、亲和力极强的特点。

他知道，自己是农民的儿子，是中国共产党解放了家乡，解救了他。从此，“永远跟党走，报效祖国”成为他毕生奋斗的方向。在初小、高小、初中、高中时，杨凤田学习成绩始终位居榜首。在学校里，他一直担任学生干部，充分显示出他的管理才能。1952 年，不满 10 岁的他独自乘火车到兴城看哥哥，当时他的四哥刚从抗美援朝战场上归来，杨凤田围着哥哥问个不停，让他讲打仗的故事。当时杨凤田就想，长大我也要参军，保卫祖国。

时光荏苒，转眼间到了高中三年级，品学兼优的杨凤田在人生的十字路口限入了沉思：凭个人爱好及特长，他想选择北京大学物理系，但他不知道学这个专业毕业后所从事的工作



能不能让他报效祖国，回报党和国家的恩情。正在徘徊之际，他看到了哈尔滨军事工程学院的招生简章，年轻的心被打动了，他为之振奋，毫不犹豫地报了名。经过高考和严格的政审，他终于以优异的成绩和较高的政治觉悟被该学院录取。

1959年夏，正在田里干活的杨凤田接到了金灿灿的录取通知书，心情激昂，当即立下铮铮誓言：“刻苦学习，报效祖国！”

哈军工是军队最高技术学府，是军队教育的大熔炉，学院特别重视基础教育和实践应用，杨凤田在崭新的土壤里茁壮成长。5年后，他以优异的成绩毕业，被分配到我国第一个歼击机设计研究所——被誉为“歼击机设计研究的基地、航空英才摇篮”的601所，走上了他“航空报国”的征程。

刚工作不久的他，就成功地起草了参加工作以来的第一份协议——歼八飞机与815甲发动机协议。在工作中，他善于学习，长于琢磨，1967年，就独立完成了910发动机吊舱总体方案设计，并取得圆满成功。

如今，他已经参与和主抓多种型号研制，为祖国的航空事业立下了汗马功劳，被大家称为“高产总师”。

“是601所把我从普通的设计员培养成为技术副所长、型号总师。我没有理由不好好工作，没有理由不回报这方热土。‘航空报国’不是空的，需要实实在在的努力工作……事业选择了我，航空选择了我，航空报国，我无怨无悔！”

杨凤田是这样说的。他，做到了。

2002年，某型飞机靶试攻关到了紧要关头，做为技术负责人，杨凤田一直处在强大的压力下。当靶试在试飞外场取得成功时，他情不自禁地和大家一起拥抱、欢呼……突然的卸压和异常的激动使他的低压一下子升高到140mmHg，同时左眼充血，被紧急送到当地医院……

这就是杨凤田，一个堂堂正正的航空人！他以飞机为荣，荣得光彩，以飞机为乐，乐得豪放！正如他所说的：“说到就要做到，要做就做最好。”

### “任务要上去 干部要下去”

“任务要上去，干部要下去。”这是杨凤田的口头禅。他也是这样做的。在工作中，他以身作则，经常深入设计、试验、试飞现场，和设计员一起加班。

群众称他是“能和群众同甘共苦的型号总设计师”，说和他一起干活“心里痛快”。在靶场等极其艰苦的工作和生活环境下，花甲之年的杨凤田不仅亲自组织和参加一线的相关技术攻关和试验，还注意做好飞行大队、现场指挥系统和总师系统的协调工作，把每次试飞、试验组织得协调有序，问题解决得非常及时，使研制进展格外顺利。

计划部门的同志称他是“最能按计划节点完成任务的型号总设计师”。他具有极强的型号组织管理能力，有人说这种能力是与生俱来的，有人说是他在型号研制中锻炼出来的。无论能力来自何处，正是这种能力，使他同时兼任多种型号总师而各项管理都进行得井井有条，忙而不乱。

质量部门的同志都称他是“最重视质量的型号总设计师”。作为型号总设计师，杨凤田深知质量是型号研制的生命，他熟知各种规章制度、规范，严格遵守设计程序，重视设计、试验评审，严格审批各种技术文件，凡是飞机出现问题，他首先要求本单位人员眼睛向内，深入分析查找自己的原因，决不准推诿搪塞。

杨凤田特别善于利用一切机会，进行深入细致的政治动员，大家在大会小会上常能听到他说：“干我们这一行，不能光讲市场经济，还要讲政治，国家的需要就是最大的政治。”

“急部队之所急，想部队之所想”是杨凤田多年的工作习惯。他先后组织领导了多种飞机研制，在歼八某型飞机完成混装导弹靶试试验后，又根据未来战争的需要，提出在此基础上自行研制新攻击系统的设想。这一大胆设想再一次得到参研单位的赞同。他组织联合体自筹资金，并积极争取上级的支持，立项后只用了不到两年的时间，就在我国首次成功实现了新攻击系统靶试。

一切以未来战争需要为立足点，以强大国防力量为目标。杨凤田长年带病坚持战斗在型号研制第一线，用创造性的劳动为空、海军部队提供了多种主力作战飞机。

**“航空选择了我 我无怨无悔”**

无论做副总师、副所长，还是任专务，他都一如既往地关心型号研制。近几年，由于年岁已高，老伴儿常劝他别太累了，能不做的就别做了。可他说：“我的事业就在601所，我能干多长时间，就要为601所奉献多长时间。”的确，虽已年近七旬，但在科研一线，总能看到他矍铄的身影，他总是一如既往地在工作。

倾心地付出，收获也是沉甸甸的。

近几年，他先后获国家科技进步特等奖一项，国家科技进步二等奖三项，部级科技进步一等奖四项，部科技进步三等奖四项，部级一等功三次，国防工业型号研制一等功两次……他是国家级和部级有突出贡献专家，还获得了“航空金奖”、航空报国杰出贡献奖，并被评为国防工业劳动模范，享受政府特殊津贴……

杨凤田，用智慧和奉献奏响了自己报效祖国的凯歌！

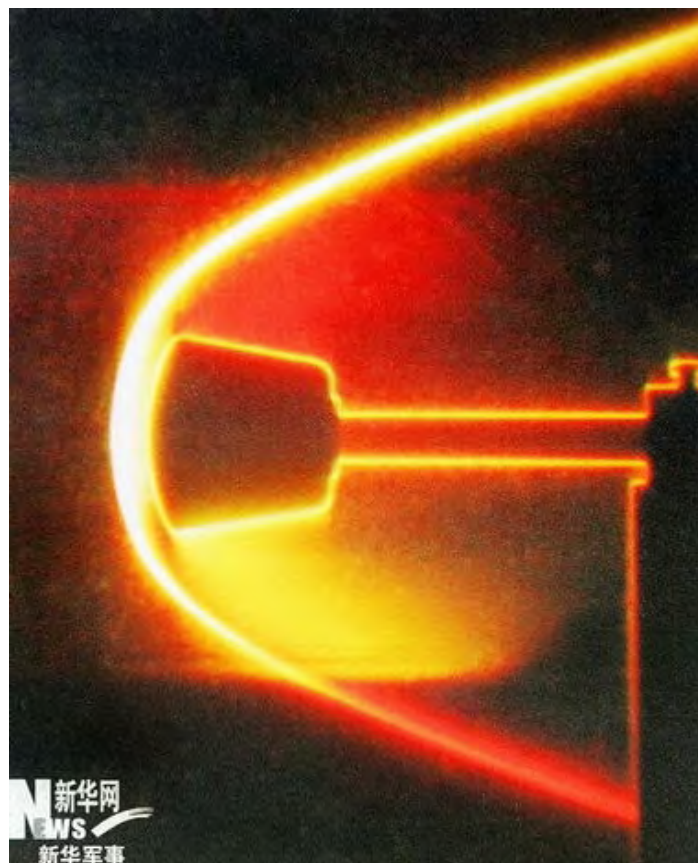
（吴锤结 供稿）

## 王勋年:中国风洞接近世界先进水平 具备大飞机试验能力

核心提示：王勋年是我国空气动力学专家、总装某基地研究员。他扎根川西北大山深处有27年，主持和参与国家、军队重大科研项目90余项，探索掌握了13项具有重大科研应用价值的低速空气动力试验新技术，用青春和智慧为祖国的空气动力学事业谱写了一曲壮美的风雷之歌。



中国空气动力学专家王勋年



资料图：神舟飞船模型接受高速风洞的测试[图集]

新华网7月23日报道 王勋年是我国空气动力学专家、总装某基地研究员。他扎根川西

北大山深处有 27 年，主持和参与国家、军队重大科研项目 90 余项，探索掌握了 13 项具有重大科研应用价值的低速空气动力试验新技术，用青春和智慧为祖国的空气动力学事业谱写了一曲壮美的风雷之歌。7 月 22 日空气动力专家王勋年接受新华网专访，畅谈他的风洞人生。

### 什么是空气动力学？何为风洞？

王勋年：首先我介绍一下，我是搞空气动力学的，空气动力学是什么呢？它就是研究空气和物体的相互作用，比如说飞机就是在空中飞行的一个物体，它和空气有一个作用，飞机之所以能够飞是因为飞机速度很快，跟空气之间有一个作用，靠气流的力把它托起来，所以空气主要是研究空气和飞行器作用力的，这叫空气动力。

什么叫风洞呢？我们搞空气动力学难在哪儿呢？因为空气看不见、摸不着，要测量也不容易，尤其是飞机在天上飞的时候你去测量很困难，所以我们想了一个办法，什么办法呢？就是把飞机做成一个模型，类似于这样的，或者更大的模型，让它固定在一个实验台上，用高速的气流来吹它，这样就可以达到飞机受到气流的作用力。我们是通过这样一种手段，就是相对运动的手段，飞机不动，让气流高速运动，吹到飞机上，所以我们叫吹风，这样就可以获得气流的作用力。产生气流的速度，那就需要专门的一套装置，这个装置就是要产生很强的风，所以就叫风洞。

风速度能够多少呢？低的风速，可以到每小时 100 公里，200 公里，最高可以到 25 倍音速的气流。形成高速气流的管道装置，要专门建造地面的实验设施，这个设施一般是很长的管道，就像洞一样，因为在洞里面可以产生很强的气流，这就叫风洞。

### 风洞这项技术与我们的生活有什么关系呢？

王勋年：其实我们日常生活离不开气流，离不开风。风洞跟大家很多日常生活是密切相关的，比如大家日常要坐飞机去飞行、去旅游，那你乘坐的飞机设计研制就需要通过大量的风洞实验。

比如现在看到很多很漂亮的高层建筑物，比如东方明珠，它在台风来的时候，受到风阻很大，这样我们就在风洞进行研究，看它有多大的承受力。还有就是 [2008 年奥运会](#) 的火炬塔，它也在我们风洞里做了很多实验，看风对它有多大作用力。还有就是小汽车已经很普及了，实际上很多汽车，为了让它有比较好的性能，就是风阻比较小，流线型比较好，保持比较好的稳定性，也要在风洞里进行实验，所以跟大家日常生活都是密切相关的。

### 风洞试验包括哪些环节？

王勋年：首先一个基础就是要产生气流的管道装置，大型试验设施，这是一个最基本的试验平台。有了这个平台以后，我们还需要做什么呢？我们需要做飞机的模型，这个风洞可以做的很大，但是毕竟不能太大，所以飞机只能缩比，变小，然后放到风洞里进行实验。所以我们就要专门设计制造用于风洞实验的模型，它的形状和真的是一样的。

比如说我们 ARJ 飞机，那个模型大概可以做到 1: 7、1: 8 左右。还有就是有了这个模型以后，比如飞机受到的力要测下来，那就需要一套很精细的测量设备，比如说它受到多大的升力，多大的阻力，有时候还要测量翅膀上的振动。再有就是飞机飞行时，它会有不同的姿态，有时候角度很大，有时候角度很小，有时候要转弯，所以还需要有一套装置能够模拟飞机在飞行时各种各样的姿态，甚至还要模拟它受到气流扰动的晃动，都可以做。

环节主要就是风洞、飞机试验的模型，再加上测试设备，还有就是保证实现飞机在天上各种姿态的装置，也就是这四个环节。

### 我国的风洞试验研究的现状怎样？

王勋年：我们国家经过建国以来在空气动力学、航空工业战线的科技人员的努力，基本上建成了由低速风洞、高速风洞、超高速风洞的风洞群，能够满足我们国家航空航天以及民用空气动力学试验的主要要求。这些设备的建设也是几代的空气动力学工作者，经过他们的艰苦努力，发挥他们的聪明才智建设出来的。

举个例子来说，我们国家现在最大的低速风洞是 8 米×6 米风洞，这个风洞长有 240 多米，建设这个风洞是在上世纪 70 年代，正是处于我们国家经济不发达、科技水平比较低的时候，为了产生这么大的风，我们用大的风扇电机来吸气产生这个气流，当时的电机功率只有 2000 多千瓦，而我们要用的功率是 7000 多千瓦，最后科技人员发挥聪明才智，采用三台电机，采用品字型设置，把这个风洞建设起来，并且在我们国家军用飞机、民用飞机以及车辆、建筑方面都做了大量的试验工作。我们国家风洞试验设备能力和技术水平应该处于比较接近世界先进水平，有些方面达到了世界先进水平。

我们国家设计各种各样的飞机，在它论证设计阶段就要进行风洞试验，一直到这个飞机，即使首飞上天了，还需要做一些风洞试验。比如说 ARJ 飞机前几年就已经首飞上天了，也还需要研究一些空气动力问题，所以还要在风洞进行试验研究，对它进一步完善。所以风洞试验是伴随着这个飞机，从飞机总设计师提出这个构思开始，一直到它飞上蓝天，包括最后在投入营运之前都需要做风洞试验。

### 参与飞豹、歼十、枭龙、空中加油机、预警机等空洞试验

王勋年：我是 1983 年开始工作的，应该说对我们国家研制的主要战机或者说所有战机以及我们国家研究的民用飞行器，这些项目我都参与过。如果大家要看哪些战机的话，咱们看看在去年建国 60 周年宏大的阅兵式上，在天空上翱翔的，接受祖国和人民接受检阅的战机，我们都接受过试验。比如刚开始工作时，我就参加过“飞豹”的试验，还有歼十、枭龙、空中加油机、预警机，包括 ARJ 飞机，以及我们国家现在正在搞的大飞机工程，这些我们都参加过。

### 电子软件能代替风洞吗？

据媒体报道很多国家没有风洞这项技术也设计出了飞机，运用的是电子软件等设备，那电

子软件能不能完全替代风洞呢？大型风洞在设计上有什么难度？

王勋年：据我了解，现在通过计算机软件去计算、分析这个飞行器上受到的气流作用力，应该说发展很快，因为计算机的能力越来越大，运算速度越来越快，在飞机设计选型阶段，用计算机软件去计算起了很大作用，甚至让有些风洞试验量减少一些。但是一个飞机牵扯到方方面面的，气流运动非常复杂，目前来看，计算机软件算的气动力还不能完全满足飞机设计研制的要求。

所以真正要上天的飞机一定要在风洞里做很多试验，要以风洞试验里的最终数据来作为飞机上天的数据依据。仅仅是靠计算去设计飞机，我觉得目前来看还不具备这个能力，特别是对于大型飞机和载人飞机，如果搞一个小的研究型飞机或者小的无人机，可以通过计算去做。

计算机是靠数学模型，毕竟数学模型有很多简化，因为某些方面还存在着一些不足，所以把它用在真实的飞机设计上，用在工程上的话，如果不靠风洞试验数据去验证的话，危险还是很大的。

大型风洞的设计，我们国家经过几十年的建设，关键技术基本上都掌握了，但是更先进的大型风洞，我们还需要突破几个关键技术。一是要保证在风洞里飞机测试的气流都要很均匀，这是设计的难点。二是随着航空技术的发展，要求飞机自身的噪声越来越小，由于气流，空气动力产生的噪声越来越小，所以要降低飞机的噪声，那需要把风洞里的背景噪声降下来，这个也是设计的难点。要产生很强的气流速度，噪声还要低。三是我们要实现飞机各种各样在天上飞行的姿态，这个姿态需要各种各样的支撑装置来保证它，要把这些装置设计的非常好、非常完美，这也是一个关键技术。

### **风洞是国家重要战略资源**

有人说风洞是国家的重大战略资源，甚至一些发达国家向我国封锁的技术和人才中，核排第一，空气动力就排第二，是这样吗？原因何在？

王勋年：把风洞作为国家重要的战略资源，确实如此，美国有一个兰德公司，它发表的报告里面称，就是把风洞作为美国的国家重要战略资源，比如说大型的低速风洞、大型的高速风洞等等。为什么要把它作为国家的重要战略资源呢？因为航空器、航天器，包括像先进的空中武器装备，比如导弹，比如先进的隐身战斗机等等，都是需要通过风洞，通过空气动力技术去设计它、试验它，所以把空气动力技术作为仅次于核技术的关键技术，并且对其他国家采取限制和封锁。

### **我国家进行风洞试验有什么战略意义？**

王勋年：我们国家要发展大飞机，要发展军用飞行器，必须要有整套的，能够进行试验验证的地面设施，也就是空气动力试验设施，也就是风洞。如果我们国家没有整套的风洞，包括这些试验技术、测试技术，那我们搞飞机就只有依赖国外的风洞，就必然受制于人。

所以我们国家作为一个大国，要保证我们国家的国防安全，所以我们国家就必须要有整套完整的国防科技试验能力。

### 什么动力让他在艰苦的条件下坚持研究？

王勋年：我从1979年考上大学的，学的就是理工科，当时叫气体动力学，实际上就是空气动力学，1983年大学毕业，到我们这个研究所，就从事空气动力试验，也就是风洞试验这个工作。应该说这门学科是属于理工科，应用大量的数学，也是经典力学的延伸，对数学好的人来说，学起来还是很有意思的，因为毕竟空气的流动、它的现象非常丰富，你把那么多的丰富现象，都可以用很多的数学物理模型表现出来。

在试验里，我们在风洞里可以通过各种模型、各种试验，也可以通过试验把它观测到，对它进行分析。所以我从事这项工作，从个人来说还是很感兴趣的。再有，我自己觉得，这门学科，包括风洞试验技术，对我们国家的航空航天，特别是有些武器装备的发展非常重要，这个事情对于我们国家综合国力的提高，对于我们国家国防科技水平的提高都很有作用。所以我也愿意把我自己的爱好和国家的需要结合起来，这也是我几十年能够始终不懈怠的，一直有比较高的热情从事这项专业，去做研究这项工作。

### 第一次参与的试验项目

王勋年：我第一次参加的试验项目就是这个模型，刚到研究所就安排我参加“飞豹”的试验，在专门做试验的风洞跟着大家一起做试验，还比较有意思，包括飞机模型在风洞里，比如挂个弹，或者改变一下角度等等。这是刚开始工作，但是连续干了几天以后就觉得像个工人一样，风洞停了以后，把它换一下模型，姿态变一变，然后吹风，吹完以后再进去。后来就觉得学这个东西有没有用？这是我印象最深的。

当时带我的组长是我的老师，虽然你干的是很简单的工作，但是你可以分析这个数据，可以观察飞机这些变化。因为它变化以后，我们测量的，飞机受到的力会发生变化，比如方向一变，我们测量的数据马上就可以反映出来，他说你可以从这里，不仅仅是在试验过程中建立很细致的、感性的认识，这个工作是基础工作，一般觉得很枯燥，但它也是很重要的。

### 最困难的一次试验和最满意的一次试验

王勋年：我觉得最困难的一次试验是在90年代中期，当时我们有一个技术，就是像这样一个战斗机，它要发射导弹，那我们要保证发射的整个过程是很安全的，比较这个导弹发射出去以后姿态要比较好，所以我们在风洞里面进行试验。我们试验一种新的技术，就是用一种专业天平把导弹上的每个点的受力情况测量出来。当时做这个试验非常困难，就是这个力总是不对，这样我们就没法往下做。

我们当时在风洞里面，我记得是夏天，当时非常热，我们最终发现了是我们本身设计试验的东西出问题了，就是飞机挂的这个导弹，就是测量力的元件对温度非常敏感，敏感到什

么程度呢？我们有工作的 30 瓦的灯泡，拿灯一照，数据就发生变化，也就是我们本身试验的设备出了问题，所以那个特别困难，做了很久。

让我自己最满意的的一次试验，应该说有很多次。我觉得最满意的就是做我们国家空中加油机的试验，这个在 1999 年[国庆阅兵](#)时就已经展现在国人面前了，就是飞机上吊着一个输油管，后面飞机飞上去受油。为了保证后面飞机的安全，那要把飞机后面的气流扰动都要测出来，为什么呢？因为这个飞机翅膀后面它会有旋涡，担心这个旋涡会不会影响后面飞机的安全。比如说有很大的旋涡，肯定会受到前面飞机的影响，可能就掉下去了，或者干扰很大，对不准加油管的管嘴，操作就很困难。

所以当时做了三个月的试验，试验研究组的人一起测量了几百个侧面，最后对数据进行了分析，最后给了很完整的数据，为空中加油的安全顺利作出了我们应有的贡献。

### 见证歼十研发历程

总装驻川某基地某研究所所长于昆龙曾这样说：“歼十飞机从选型、定型，到试飞成功、装备部队用了 20 年的时间，王勋年就陪了它 20 年，可以说，他陪伴自己孩子的时间也没有那么长。”王勋年怎么看待这段经历？

王勋年：应该说歼十是我参加工作不久我们国家就立项的一个战机，1998 年首飞上天，到后来定型装备部队。在这个过程中，我很有幸参与了这个战机研制过程中风洞试验的工作。从最初的，歼十在风洞里进行选型，到后来做各种各样的特种试验，比如说发动机进气流的试验，包括飞机做这种高速旋转的试验，再到飞机做大迎角的试验，这些试验应该说做了几十期几千次。

这个过程确实是非常漫长，所以我们搞风洞试验的人，也是见证了我们国家研发一个新型战机的历程，飞机的设计单位投入了大量人力，发挥了他们的聪明才智，我们搞风洞试验给他们提供强有力的技术支撑，保证他们提出的设计构想，我们都可以通过风洞试验进行计算和测算。

### 大飞机风洞试验如何出色完成？

王勋年：大飞机需要很优异的性能，特别是经济性要好，要舒适，噪音要小，还要安全，安全牵扯到很多跟空气动力有关的。我们国家搞大飞机工程，对搞风洞试验、风洞研究的也是很大的挑战，我们不仅是要造一个大飞机，还是要造一个先进的大飞机。对于风洞试验，涉及到很多先进技术。比如说空客、波音，飞机翅膀底下吊着几个发动机，这都是经过测算的，我们在风洞里也要进行这种研究，实际上先进的技术是能够研究发动机有进气、喷流的时候，对整个机翼的影响。

为了保证我们国家未来大飞机进行这种一体化设计，我们专门用了很长的时间去研究和发 展这样一项比较复杂的、先进的试验技术，这样一种试验技术和试验装置，我们基本上已经搞成了，可以满足我们国家大飞机在风洞里带上发动机的模型进行风洞试验的需要，可



以把大飞机带上发动机以后所受到的气动力，一起给测算下来。

### “没有坚守，就没有飞翔”

王勋年在当选为“践行当代革命军人核心价值观”新闻人物时曾说，“没有坚守，就没有飞翔”，这句话有什么深刻含义？他曾经有机会能够得到一份待遇十分优厚的工作，为什么放弃了而选择留在现在的岗位上？

王勋年：因为我是搞空气动力学的，是搞风洞试验的，我对这项工作很有感情，这项工作很有意义，而且自己在这方面也积累了很多经验。所以如果继续做这项工作，自己能做更多的事，能为我们国家搞飞行器、搞大飞机出上一把力。尽管也有机会到大城市去，可能做待遇更好的一份工作，但是我觉得人的价值不仅仅是待遇、薪水，还在于他做的事情对国家的贡献，包括自己的爱好、自己的理想能不能跟国家的重大国情、国家发展结合起来更有意义。

“没有坚守、就没有飞翔”，是我在去年当选全军“践行当代革命军人核心价值观”新闻人物时的一个感言。一个飞机要真正能够飞起来，首先要在我们风洞里经受各种各样的气流、各种各样的姿态，要在风洞里进行打磨和磨炼，从这个意义来说，它也是一种坚守，只有最后这个飞机打磨得非常好了，设计得非常完善了，才能最后一飞冲天。所以我也觉得，我们是一名科技人员，也要坚守自己有意义、有价值的工作，最终总是能为国家、为人民作出有意义的工作，能够尽自己的一点儿贡献。

### 多为年轻人创造成长的环境和机会

为了培养年轻人，王勋年经常让年轻人共享自己申请到的课题，让年轻人挑大梁，当课题组长，自己当顾问，手把手地传经验、教方法。在申报科技成果奖时，他常常把年轻人排在前面。他是怎么做到了淡泊名利？

王勋年：我觉得把年轻人往前台推，这是风洞试验研究能够有接力棒、能够越做越好的一个重要条件。我们那个研究所也有很好的氛围和环境，我刚参加工作的时候，我就有印象，我工作不到三年，当时研究室的领导就让我负责工程组的工作，而且把一项很重要的课题交给我，让我做课题组长负责，我当时20来岁，我的课题组成员有很多都是60年代的大学生，他们都很鼓励我、支持我，因为你们时间更长、更年轻、精力更充沛。

我现在成了“老同志”，进入中年以后，我觉得应该多为年轻人创造他们成长的环境和机会，包括让他们能够负责课题，包括有很多成果，他们确实做了很多贡献，应该把他们放在前台，我们给他们做好后盾，做好把关。

### 怎么看待自己目前的成就？

王勋年：我并不属于功成名就，只能说我是扎扎实实的根据国家和部队的需要做很多科研工作，并且做的工作有一些作用。我自己评价我自己，我觉得我是一个很实在、也很务实

的人，对于名利，对于很多东西可能看的不是太重。因为我有一个人生体会，搞科研工作，工作标准要高一些，这样给自己提供压力和动力，但是对于自己的待遇、名利、生活享受，尽可能期望值低一些，这样更容易满足，不会为名利、待遇劳心费神、牵动精力。

我们国家大飞机工程现在已经正式启动了，先进的大飞机，要把它研制出来，对我们搞空气动力学、搞风洞试验的提出了更严峻的挑战，比如说飞机的结冰问题，这是影响飞机安全的；像飞机的气动噪声问题，这是影响乘坐的舒适性，也影响到环境条件等等。所以空气动力学跟其他学科交叉比较多，又给我们提出了很多新的挑战，也让我们的研究领域更加拓展了。所以我要更加努力，尽自己的能力去钻研新的学科，并且带领我的学生和科研团队，把国家和军队交给我们的任务完成的更好。

(吴锤红 供稿)

### 追记吴浩青院士：科研报祖国 毕生一教鞭



上世纪 80 年代，手机开始出现在人们的视野中，然而鲜有人知道，手机使用的锂电池的理论基础，是复旦大学化学系教授吴浩青院士的“嵌入反应机理”。

7 月 18 日上午，吴老以 97 岁高龄离开人世，化学系师生闻讯，连夜折了 2000 只千纸鹤，悬挂在化学西楼前，以表悼念之情。

吴浩青 1914 年出生于江苏宜兴，1935 年毕业于浙江大学化学系，曾在浙江大学、湖南蓝田师范学院等校担任教职，1952 年进入复旦大学任教，1957 年，在复旦大学成立了中国第一

个电化学实验室。1980年，当选为中国科学院院士（时称中国科学院化学部学部委员）。他从事科学研究75个年头，研究成果一直为国民经济和国防建设服务；他育人不倦，把实验室当做“第二个家”；学生用二十个字来评价他：优雅的风格、温和的性格、严谨的学风、淡泊的境界。

### “把国家的需求当作个人的愿望”

吴老的弟子、复旦大学教授吴宇平记得，吴老曾告诫他，一定要学会两条腿走路，一个是科学研究，另一个是产业技术开发，应该做一些实实在在的东西推动国家经济社会的发展。

作为国内电化学领域的开拓者之一，吴浩青说，要“把国家的需求当作个人的愿望”。

镱是我国四大丰产元素之一。而在上世纪50至60年代，我国已开发出大量镱矿，却还未找到很好地开发利用的办法。为此，吴浩青系统研究了镱的电化学行为，确定了镱的零电荷电势，促进了对镱的开发利用，解决了当时国家经济建设所急需的问题。

60年代，上海长宁蓄电池厂开展储备电池生产，请他研究氟硅酸的电导率与百分浓度之间的关系。当时，这是个“无名无利的课题”，但他毫不犹豫地承担下来，并完成了任务。至今，在生产中仍使用着他当年提供的数据。

现在的海军装备，使用“海水电池”做航海标志灯，以海水为电解液，使标志灯放入海水中就能发光。这也得益于70年代初，吴老完成的海水电池的设计与性能测试的研究。

80年代以来，锂电池虽已生产多年，但一直不能确定其阴极反应机理。1984年，吴浩青提出锂电池的“嵌入反应机理”，得到学界公认。之后，吴老又开始着手研究锂电池家族的新成员——更安全、更微型、成本更低的锂离子电池，90多岁高龄仍亲自动手进行科学实验，并于近年开发出新的功能材料，用于全固态锂二次电池的研制，已投入小批量生产。

### “立志要做一个大学教授”

吴浩青家境贫寒，在浙大读书时，靠半工半读和他人资助维持生计。毕业时，系主任周厚复先生给他推荐了三个工作：去防空学校做化学教官，去扬州中学做教师，留在浙大做助教。助教的工资比前两个少了一半，且5年内如不升讲师，就要主动辞职。但吴老回忆说，“当时，钱对于我来说是多么的需要！但毕竟非我孜孜以求的初衷。虽然三个工作都能传授我所学知识，但前两个只能完成我一半愿望，缺少继续研究的条件，而助教工作可满足我毕生的抱负，做一个大学教授。”他选择了留校，并在第四年成功升为讲师。

抗战爆发后，浙大先后西迁至江西、广西。当时吴浩青在外代课，得知浙大已搬迁至井冈山脚下的上田新村后，他独自乘小货轮到浙江，跋涉十几天到达江西；在广西，先是在乡间食堂上课，后校舍被日军炸毁，又搬入市场和寺庙。艰苦的年月，他一直坚持教书育人的职责。

吴老家中的会客室墙上，挂着一幅胡铁生的贺匾：“成果浩海上，育苗青天下”。正如匾文所述，逾70年来，他从未离开过三尺讲台，培养了近五十名研究生，其中有3位中科院院士。

### “与学生相伴，以实验为乐”

吴老在复旦执教半个多世纪，其学术作风也成为复旦化学系的传统之一。他主张理科学生既要有雄厚的基础理论知识，又必须有扎实的科学实验能力。

为了给学生们提供实验基地，1957年，吴浩青筹建了我国高校第一个电化学实验室。他的弟子、中科院院士江明记得吴老的一句话：“化学家和实验的关系，就是鱼和水的关系”。年逾古稀时，吴老还把实验室当卧室，带领学生夜以继日工作。

吴老的课，一直被评价为生动活泼，深入浅出，但他也对学生要求严格。有件广为流传的故事，是他曾给学生评出59.8分的试卷，非要让他补考。他说，“几十年来我对学生一直严格要求，因为只有这样才是真正关爱学生，才能让他们成才。”他还致力于传授给学生更前沿的知识。1978年，去英国参加国际光化学会议时，了解到英国的统计热力学教材已有较大更新，回国后，即为研究生开设了统计热力学课程。

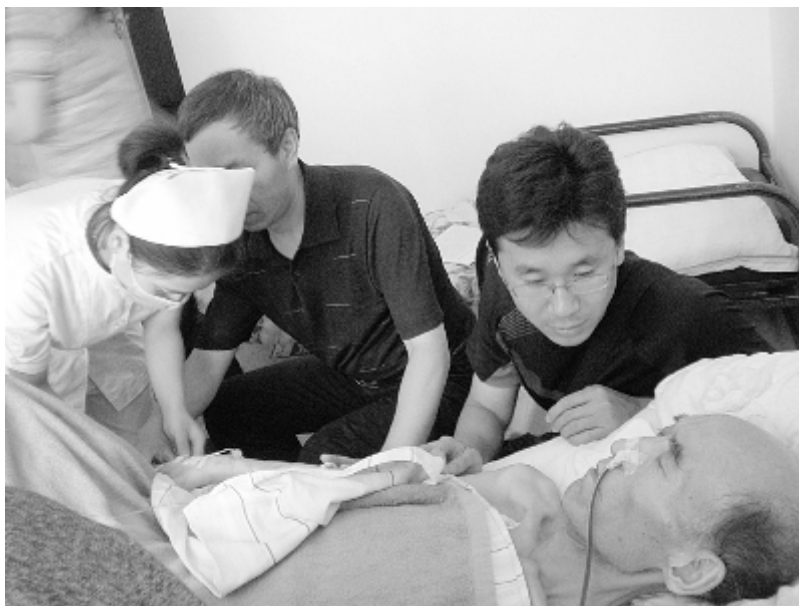
2008年4月22日，吴老95岁寿辰之时，他捐献积蓄，在复旦大学化学系设立了“吴浩青奖学金”，勉励化学系的青年学子发奋学习，勤于钻研，勇于创新，报效祖国。

除了对自己的学生，吴老亦不吝传授知识，推动科普。曾有一名刚开始学化学的普通初中生来信，吴老悉心回信，并给了她很多建议。

他还参与了新世纪儿童版《十万个为什么》的编写，力求字字精审。一次写到“冲奶粉”，特别强调奶粉是“分散”，而非“溶解”在水中。他说，“面向孩子的科普，那是启蒙教育，有一点点的不精确，以后再想纠正就难了！”

（吴锤结 供稿）

## 中国数学图论界“泰斗”张忠辅：病房立遗嘱 捐器官财产



弟子和亲人守在张忠辅病床前

他是中国数学界的“宗师”；他以自己的“图染色”研究闻名世界；他是一位学生遍布全世界的敬业教师……这样一位在数学领域有着卓越建树的老人，在病房里留下让无数人感慨和感动的遗嘱：“我的器官捐给需要的人，我的财产奖给莘莘学子。”这位老人就是兰州交通大学教授张忠辅。

**执著：一清醒过来不是讨论学术就是交待未完成的课题**

“我的新研究还没有应用于实践，我就倒下了！”7月12日，兰大一院肿瘤科，厚重窗帘遮挡下的病房里，已经在病床上躺了一个多月的张忠辅教授被病魔折磨得形容枯槁。他颤巍巍地伸出骨瘦如柴的手，拔下氧气管，然后拉住连续照看他一个多月的得意门生——今年刚考上北大博士生的朱恩强断断续续地说“我最大的遗憾就是不能将我最近一段时间研究的20多个新成果应用于实践，只有靠你们继续研究了。”老人说话间已是泪光点点。

住院一个多月，这位中国数学图论界图染色理论的“宗师”已经连续接到了医生几次的病危通知书。他的几位博士高徒来到了医院，在病床前默默地照顾恩师一个多月；他曾经的同事以及一起研究课题的搭档和他的亲友们焦灼地守候在病床前，这一守候就是几十天。但老人一清醒过来，不是和弟子们讨论学术，就是交待未完成的课题。

### 遗嘱：器官捐给需要的人 财产奖给莘莘学子

这位在病危之际仍和学生讨论课题的74岁老人，是我国数学界图论理论的“泰斗”、兰州交通大学应用数学研究所所长、4所大学的兼职教授、原甘肃省政协常委张忠辅教授。由于长年操劳过度和不按时吃饭的原因，已经74岁高龄的张忠辅教授因为胃癌晚期住进了医院。

12日，张忠辅教授接到了医院的病危通知书。在接到病危通知书时，张老还有许多愿望没有完成，他希望在海内外的弟子们能来听他最后一堂课，并希望这些得意弟子能继续做他没有完成的数学图论方面的前沿研究。

长期卧床，让张教授感觉到生命的脆弱，更感觉到生命的可贵。于是，在病房里，张忠辅教授立下了感人肺腑的遗嘱：“我生命结束后，在我应有的资产中捐出贰拾万元，作为兰州交通大学数学与软件工程学院与西北师范大学数学与信息科学学院的奖励基金，用来奖励以上两学院在数学方面，发表有创造性的论文或用创新的方法对已有的数学问题做出公认结果的杰出人才。基金的管理及获奖资格的认定我委托以上两学院负责(建议创造性论文或创新的方法达到SCI索引30次以上者优先)。该奖项每两年评审一次，每次奖励不少于两万元。”

### 家人：他是吃苞谷面成长的数学家

“他一直进行着科学研究，我们都叫他‘吃苞谷面成长的数学家’。”说起岳父，既是女婿又是弟子的兰州交通大学电信学院青年教师李敬文感慨颇深。“他每个月的生活费用从来没有超过300元钱，经常穿着一件破旧的老铁路服，很多人都把他当成退休铁路工人！但是每到逢年过节，老人就把弟子们叫到家里大吃一顿！”

张教授一生极其清贫，工作起来常常废寝忘食，吃饭更是极其简单，就是到国际上做报告演讲，也都是一碗方便面解决问题。他工作起来没日没夜，经常才睡下突然有了想法就爬起来一直工作到天亮，也从不分什么节假日，大年三十的年夜饭也通常是从书房叫几遍才出来吃。也正因如此，多年来的饮食不规律外加超负荷的艰辛工作和研究，使得张教授有了胃疼的毛病。由于工作繁忙，张教授一直没去医院，直到2009年10月病重到连喝水都成问题时，他才去医院检查，此时他已经是胃癌晚期。在医院第二次下达病危通知书后，张教授有了立遗嘱的打算。

### 人物成就

## 他让中国数学图染色领域领先世界

张忠辅教授曾两次参加世界数学家大会，并作为大陆地区 5 位专题报告代表之一做了学术专题报告；曾被多所国际著名大学邀请去做演讲；主持参与了 4 项国家自然科学基金资助项目；发表学术论文 400 余篇。

张忠辅提出了数学界比较著名的“张王猜想”，这在图论数学领域是不亚于“歌德巴赫猜想”的伟大创举。“多年以来，数学界都是外国人提出定义，中国人跟从研究。但张教授改变了这种状况。”他在图染色领域提出的很多论题和猜想，成为许多国外机构研究的方向和课题，并且成为许多国际大学的博士生研究论题。也因为他带领的团队在数学领域的杰出贡献，兰州由此成为全国乃至世界著名的数学科学领域图染色基地。

近几年来，张老在国内外影响较大的杂志发表学术论文 40 余篇。他在图染色领域中做出了突出的贡献，提出了 22 个图染色新概念、新问题，在图染色的研究方法上，尤其是在证明思路突破了传统方式，不仅得到了很好的结果，而且为图论问题的研究提供了全新的思路，开创了图论研究尤其是图的染色理论研究的新局面。1984 年起，他任美国《数学评论》评论员，一直为美国《图论杂志》、《离散数学》等刊物审理稿件。

2004 年以来，为了青年教师和研究生的快速成长，张忠辅几乎每周都在西北师大、西北民族大学或兰州交大主办一次学术讨论会。曾先后有多所国内知名大学邀请他去工作，他都放弃了。他说：“我一生不图名，不图利，图的是我有东西留给世界，百年之后对人们还有用”。

（吴锤结 供稿）

## 数学鬼才佩雷尔曼

南方周末记者 黄永明

即便是在“怪人”云集的数学家群体中，佩雷尔曼也是一个特殊的怪人。6 月 8 日，世界上一批最优秀的数学家聚集在巴黎，给俄罗斯数学家佩雷尔曼颁发千禧数学奖，但是他却不在场。此前他还拒绝了数学界的最高荣誉——菲尔兹奖。

1

他再次放弃了为他人可望不可即的荣誉，同时也放弃了一百万美元的奖金。

假设你完全不知道地球的地理情况，你一次又一次派出远征的船队，这些船队接连发现新的大陆。直到已知大陆的数量增长到六块。可是你并不知道这是否就是地球上所有的大陆

了。你继续派出船队，前前后后出征了几百次，但是他们没有再发现任何新的大陆。这时你提出一个猜想：地球上没有更多的大陆了。

这个猜想看起来很合理，但是它仍需要论证。这时，佩雷尔曼出现了，他用完美的严密方式向你和全世界证明，地球上确实没有更多的大陆了。

以上是俄罗斯数学家米哈伊尔·格罗莫夫（Mikhail Gromov）的一个比方。现实中的格里戈里·佩雷尔曼（Grigoriy Perelman）并不是一名地理学家，而是一名数学家。他在数学上所做出的工作的重要性完全不亚于上面的这个比方——他建造了一套漂亮的证明来确认“庞加莱猜想”的正确性。

6月8日，世界上一批最优秀的数学家聚集在巴黎海洋学研究所，那里离亨利·庞加莱研究所很近。“亨利·庞加莱去世一个世纪之后，在他生活和工作过的这座城市里，他遗赠给我们的猜想被解决了。格里戈里·佩雷尔曼是登顶那个三维世界的登山者。”英国爱丁堡大学数学家迈克尔·阿蒂亚（Michael Atiyah）在赞颂佩雷尔曼的发言中说。

81岁高龄的阿蒂亚是20世纪最具影响力的数学家之一，他在1966年就获得数学界的最高奖菲尔兹奖。然而，他对南方周末记者说：“我不认识佩雷尔曼。”

美国康奈尔大学数学家威廉·瑟斯顿（William Thurston）早在1970年代就提出了一个几何化猜想，他在1980年的一次会议上大胆表示，他的这个几何化猜想把庞加莱猜想放在了一个更加完整的框架之中。他对几何化猜想相当乐观，认为它一定能够得到证明，但他并不知道这是否会发生在他的有生之年。他自己投入了大量的精力来证明这个猜想，却始终没有成功。

“佩雷尔曼，带着极大的兴趣和精湛的技艺，在我和其他人失败之处建立了一个漂亮的证明。”瑟斯顿说，“这是一个我无法做到的证明：佩雷尔曼的某些强项正是我的弱点。”

“我很荣幸能有这样一个机会来公开表达我对格里戈里·佩雷尔曼的深深钦佩和欣赏。”瑟斯顿在发言时说。然而，他也告诉南方周末记者：“我没有见过佩雷尔曼，我也未能出席他以前的讲座。”

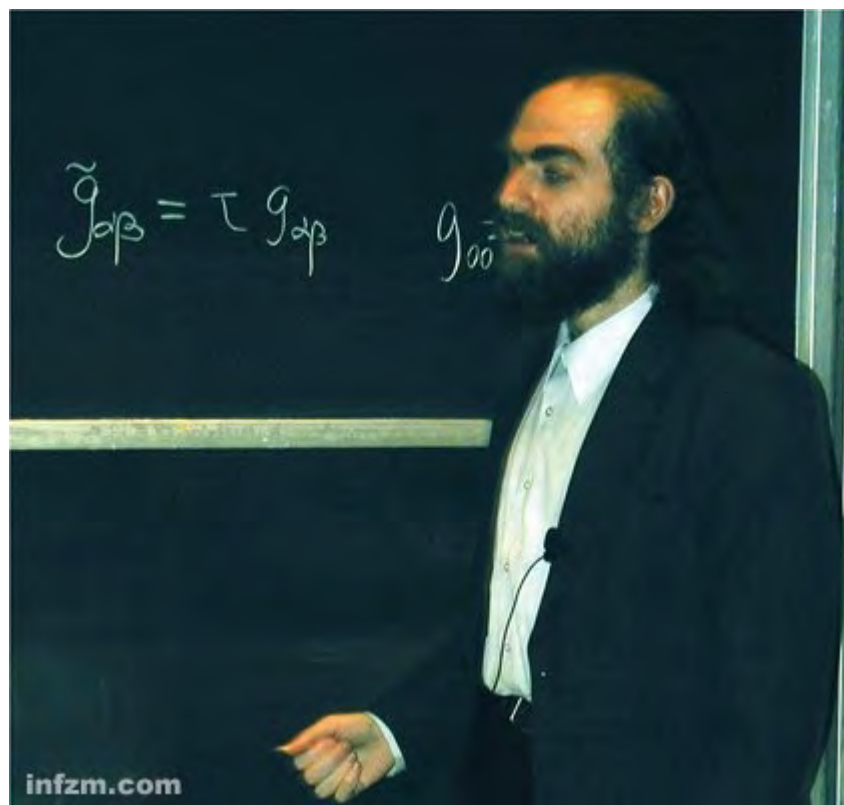
十余名世界级的数学家在巴黎为佩雷尔曼颁发千禧数学奖，他们中的多数人却从未与佩雷尔曼谋面，或是有任何接触。更重要的是，佩雷尔曼本人没有到场。

这不但意味着佩雷尔曼忽视了一个其他人可望不可即的荣誉，也意味着他放弃了一百万美元的奖金。

“佩雷尔曼可能有很多理由来拒绝这个奖项，但我不想揣测。”格罗莫夫对南方周末记者说，“事实上，只有一个理由让他领奖——钱，但有很多的理由让他拒绝。”

格罗莫夫是世界上少有的几位与佩雷尔曼有过接触的数学家。实际上，是他让国际数学界认识了俄罗斯那名特立独行的数学天才。





2003年4月，佩雷尔曼来到美国麻省理工学院，开始他在美国大学中的巡回讲座。

2

小佩雷尔曼生活在一个母亲帮助下建立起来的想象世界中，除了数学，几乎没有其他东西。

佩雷尔曼1966年出生于苏联的一个犹太人家庭，他的母亲是大学里的数学教师。这似乎为他数学天分的发展提供了一个有利条件，但苏联社会中广泛存在反犹太主义也为佩雷尔曼的成长与生活构造了残酷的环境。

如何向孩子讲述生活的残酷，是常常会令家长头疼的问题。佩雷尔曼的母亲选择了一种特别的方式——她把自己头脑中的正确世界当作真实的世界告诉年幼的佩雷尔曼。

所以，在佩雷尔曼的世界里，反犹太主义是不存在的。这样的世界至少持续到了他的大学阶段。在任何普通人看来都再明显不过的反犹太主义却在佩雷尔曼那里不成立，这与佩雷尔曼数学式的思维方式有很大关系。举一个例子来说，列宁格勒大学每年只招收两名犹太学生，这很容易被认为是种族歧视的典型表现。但是在佩雷尔曼入学那年，由于佩雷尔曼在国际数学奥林匹克竞赛上拿了奖牌，他被获准面试入学，那么与另外两名考进来的犹太学生一起，这一年列宁格勒大学就招收了三名犹太学生。如果说每年只招收两名犹太学生是反犹太主义存在的证明的话，那么也许在佩雷尔曼看来，这一年招收了三名学生就是这一命题的反例。

社会生活中模糊的变数是佩雷尔曼所难以理解的，这一点在他年幼时就已经形成。他的数学俱乐部老师鲁克辛（Sergey Rukshin）每周会有两个晚上与佩雷尔曼同路乘火车回家。冬天的时候，佩雷尔曼会戴着一顶苏联样式的皮帽子，帽子在耳朵的部位有两块皮子，用绳子系紧之后能够防止耳朵受冻。鲁克辛发现，即便在温暖的车厢里，佩雷尔曼也从不解开绳子。“他不仅是不会摘掉帽子，”鲁克辛在一本书中说，“他甚至不会解开帽子的耳朵，他说不然的话妈妈会杀了他，因为妈妈说了，不要解开绳子，不然就会感冒。”

鲁克辛曾经批评佩雷尔曼读书不够多，他认为他的职责不单是教孩子们数学，还要包括文学和音乐。佩雷尔曼就问鲁克辛，为什么要读那些文学书。鲁克辛告诉他，因为这些书是“有趣的”，而佩雷尔曼的回答是，需要读的书应该都列在学校的必读书单上了。

也是由于看到佩雷尔曼这样的个性，鲁克辛作为一名数学竞赛的教练，从来不用担心佩雷尔曼在数学训练中会存在“分心”的状况。佩雷尔曼确实从不分心。他的同班男孩们长大一些后开始与女孩子接吻，鲁克辛就常常去抓他们。但佩雷尔曼从不对女孩子感兴趣。

佩雷尔曼生活在一个母亲帮助下建立起来的想象世界中，这个世界里规矩就是规矩，而且除了数学，几乎没有其他东西。鲁克辛是对儿童时期的佩雷尔曼影响最大的数学教练，佩雷尔曼也成了鲁克辛生命的一部分。他让佩雷尔曼在列宁格勒的生活安全、有序，就像佩雷尔曼想象中的世界一样，一直把他送进 239 号专业数学学校。

列宁格勒的 239 号专业数学学校是数学家安德雷·柯尔莫格洛夫（Andrei Kolmogorov）创办的一所学校，这里的数学教育与普通高中里的不同，它一方面教授现实研究当中的数学，一方面也根据不同学生的背景施教。它也是苏联高中里惟一教授古代历史课程的学校。学生在这里还会接触到音乐、诗歌、视觉艺术、古俄国建筑的知识。但这里并没有苏联学校里普遍开设的其他社会科学课。

在老师和学校为他创造的微环境当中，佩雷尔曼与真实的世界始终保持隔绝，他自己的世界也就得到了保护和延续。与其他数学专长的年轻人坐在一起上课的时候，佩雷尔曼总是坐在后排。他一语不发，只有当发现某个人的解法或解释需要订正时才说话，而且总是一锤定音。也许很多时候，课堂上讲授的内容对佩雷尔曼毫无用处，但他也会静静地听着，他从来就是一个礼貌的人，因为规矩就是规矩。

佩雷尔曼的另一条行事原则是，必须讲出完整的事实，不然的话，他便可能认为那是政治。在参加全苏联数学竞赛的时候，每个学生会被发给一道题目，谁解出来了便对老师举手示意，然后老师把他带到教室外面。他把解法讲给老师，如果正确，老师就会发给他下一道题，如果错误，就继续回去做这道题。最终的胜负是看谁在规定时间内解出的题目最多。有一次，佩雷尔曼解出了题目，老师把他叫到外面，他向老师解释一番之后，老师说了句“正确”便要转身回教室。可佩雷尔曼却把老师叫住，他说，这道题还有另外三种可能的结果！他坚持要把所有的可能性告诉老师，即便这样做对于数学竞赛来说等于是浪费时间。

到了中学的最后一年时，佩雷尔曼已经在全苏联数学奥林匹克竞赛中赢得了一块金牌和一块银牌，并最终在1982年的国际数学奥林匹克竞赛中以42分的满分拿到了金牌。

### 3

对“灵魂猜想”的证明，使得佩雷尔曼成为数学界年轻的明星。让所有人惊讶不已的是，他只用了四页纸。

1991年，格罗莫夫帮助佩雷尔曼到美国东海岸参加了几何节。在此之前，佩雷尔曼在列宁格勒大学读了六年书，也是在此期间，他选择了朝向几何学的方向发展。

几何节是个一年一度的数学会议，那一年在杜克大学召开。佩雷尔曼是几何节上七名报告人之一，他做了题为“曲率有下界的Alexandrov空间”的报告。这个题目的论文在一年后发表，成为他的代表作之一。

在几何节期间，格罗莫夫向各个重要的人士介绍了佩雷尔曼，使得这次旅行让佩雷尔曼获得了到美国做博士后工作的机会。

杰夫·齐杰（Jef Cheeger）是美国纽约大学库朗（Courant）数学研究所的数学家，他在这一届的几何节上也有报告。他注意到了佩雷尔曼。他在格罗莫夫的介绍之下与佩雷尔曼会面。一年之后，也就是1992年的秋天，佩雷尔曼来到库朗研究所，开始了他的博士后时光。

即便是在“怪人”云集的数学家群体中，佩雷尔曼也是一个特殊的怪人。他似乎永远都穿同一件衣服，胡子拉碴，不剪指甲——他认为这样才是指甲的自然状态。他的食物只有面包和酸奶。美国的面包对他来说可能并不好吃，好在他找到了一家售卖正宗俄罗斯面包的商店，经常步行一段距离到那里买面包。所以，他没有什么地方需要开销，他把所有的津贴都留在银行里（这为他存了一笔钱，保证后来的一段时间里他能在俄罗斯温饱无忧）。

佩雷尔曼一辈子都没有离开过他的母亲。在纽约做博士后期间，他的母亲随他来到美国，住在布鲁克林，照顾佩雷尔曼的日常生活。

我们不知道佩雷尔曼在他的一生中有过多少个朋友，但可以肯定的是，数量非常少。在纽约大学期间，他难得地交到了一个朋友。佩雷尔曼的老师维克托·查加勒（Viktor Zalgaller）非常肯定这一点。他的这位朋友就是田刚，现在的普林斯顿大学和北京大学数学教授。

那个时候，佩雷尔曼经常与田刚交谈。不过在田刚的记忆中，他们的谈话都是关于数学本身的，没有涉及过其他事情。他认为佩雷尔曼也许会跟其他某个友善的人聊一聊其他话题，但并不是他。田刚知道佩雷尔曼会去布鲁克林桥附近买面包，但由于田刚本人并不在乎吃这种面包或是那种，所以他也并不清楚佩雷尔曼喜爱的面包究竟有何特别。

1993年，佩雷尔曼解决了数学上一个长期存在的问题——“灵魂猜想”（Soul Conjecture）。这是一个由齐杰和另一名数学家提出来的猜想。在二十年的时间里，已经

有一些人写了长篇大论来分析这个问题，但仅仅只能做出部分的证明。佩雷尔曼则做了一个能够让所有人惊讶不已的完整证明——而且，他只用了四页纸！

对“灵魂猜想”的证明，使得佩雷尔曼成为数学界的年轻明星。这一年，他才 27 岁。他在同一年的秋天搬去了美国西海岸的加州大学继续他的研究工作。但是，佩雷尔曼开始遭遇数学上的失败，这很可能是他人生中的第一次失败。他在 Alexandrov 空间的研究上卡壳了，停滞不前。1994 年很可能是令他充满了挫败感的一年。后来，就没有人知道他究竟在研究什么了，直到八年之后他突然在互联网上张贴出庞加莱猜想的证明。

4

**在 1990 年代解决了一系列著名问题后，他就消失了。现在他又浮出了水面。**

2002 年 11 月 12 日，美国纽约州立大学数学家迈克尔·安德森（Michael Anderson）突然收到了一封来自佩雷尔曼的电子邮件。此时佩雷尔曼已经回国多年。信中，佩雷尔曼只说了一句话：“我想请你留意我在 ArXiv 张贴的论文 math.DG/0211159。”然后就是论文摘要部分的复制。

安德森是十来名收到相同邮件的数学家之一，这些数学家都是多年来从不同侧面研究庞加莱猜想的人士。安德森在收到邮件的第二天凌晨 5 点 38 分又给其他一些数学家发了邮件（看起来他很可能彻夜阅读了佩雷尔曼的论文），希望他们能帮忙看看这篇论文的可靠性究竟有多大。“在我看来论文中的想法是全新的和原创的——典型的格里沙（佩雷尔曼的昵称）风格。”安德森在邮件中写道。他还说：“他在 1990 年代解决了一系列其他领域中著名的问题，然后就‘消失’了。现在看来他又浮出了水面。”

ArXiv 是美国康奈尔大学图书馆办的一个网站，供数理科学家张贴论文预印本。佩雷尔曼张贴的这篇论文是他证明庞加莱猜想的三篇文章的第一篇。第二篇和第三篇论文在 2003 年张贴。整个过程如同行云流水，然而，他的同行们需要用一两年的时间才能理解这三篇文章。

2003 年 4 月，佩雷尔曼来到美国麻省理工学院，开始他在美国大学中的巡回讲座。即便是他这样沉静、内向、低调的数学家，也按捺不住急切地与人分享的心情，每天都在研讨会上向不同的听众讲解他的证明。佩雷尔曼非常有耐心地一点点讲解，并乐于回答听众提出的每一个问题。当然，这种分享仅限于数学圈之内，他只想讲给那些有可能理解他的工作的人听。

然而，《纽约时报》的记者捕捉到了这个信息，在报纸上发表了一篇报道，题目是“俄罗斯人宣称解决了一个著名的数学问题”。这篇报道很可能令佩雷尔曼不快。首先，他并没有“宣称”什么，他只是在与同行们讨论。更重要的是，报道当中提到，如果佩雷尔曼的证明经受住了同行两年的考察，那么他可能会获得一百万美元的奖金，也就是克雷研究所的千禧数学奖。这样的写法给人一种错误印象：佩雷尔曼似乎是冲着奖金来的。但实际上，

佩雷尔曼早在克雷研究所设立百万美元大奖之前就已经投入证明庞加莱猜想的工作中了。

在这个时候，佩雷尔曼的朋友田刚也犯了一个“错误”。2004年春，田刚接受了美国《科学》杂志的采访，谈及佩雷尔曼的工作。随后，他就发现佩雷尔曼不再回复他的电子邮件了。

实际上，佩雷尔曼的论文也是田刚研究工作的重要方向，他和另一名拓扑学家约翰·摩根（John Morgan）组成的团队是世界上三个核实佩雷尔曼证明的团队之一。

“2002到2006年间，除了他在麻省理工的时间，我们在数学方面有一些联系。他在访问麻省理工期间，我们聊了很多，大部分是关于数学的。”田刚回忆，“他回到俄罗斯之后的许多年里，我们几乎没有联系。”

没有人确切地知道佩雷尔曼为什么不再理睬他的老朋友了，但他看起来做得很彻底。摩根和田刚将他们的研究成果写成了书，并且用邮寄的方式送给佩雷尔曼。但过了一阵子，邮件被退回到他们手中。

田刚这样向南方周末记者讲述这件事情：“在成书之后，我们确实寄送给了可能会对此感兴趣的几个人，其中包括佩雷尔曼。鉴于他的工作是直接相关的，我们送了他一本，看他能否做出评论。这是一种标准做法。但是手稿被退回了，说地址错误。我们没有想太多。也许我们没把地址写对。”

5

**他切断了与外界的所有联系。与此同时，外部世界则对他充满了好奇，无数的媒体开始围在他家周围。**

如果说这个世界上有任何人在评价佩雷尔曼的工作上具有权威，那么他应该是美国哥伦比亚大学数学教授理查德·汉密尔顿（Richard Hamilton）。汉密尔顿在数学上最著名的贡献就是发现了Ricci流，而Ricci流正是让佩雷尔曼接近顶峰的助手。

佩雷尔曼发表论文之前的许多年里，汉密尔顿自己以及围绕他形成的所谓“Ricci流共同体”也一直试图证明庞加莱猜想，但从未遂愿。这段时光里，汉密尔顿是否知道佩雷尔曼都是一个疑问。佩雷尔曼曾经去听过汉密尔顿的讲座，他实际上是对汉密尔顿心怀敬意的，他还在讲座之后向汉密尔顿请教过问题。那个时候的汉密尔顿显得亲切友善。

然而，当佩雷尔曼这个“Ricci流共同体”之外的陌生人带着他的答案来到美国四处讲座的时候，汉密尔顿保持了沉默。作为一个最该出现的人，他并没有很快在讲座上出现。只有当佩雷尔曼的巡回讲座抵达哥伦比亚大学去的时候，汉密尔顿才终于出现在教室里。听完了佩雷尔曼的讲解，他简单地问了几个问题；在佩雷尔曼看来，这些问题毫无深度，也许他连他的论文都没有读完。

2004年5月，佩雷尔曼回到了圣彼得堡，他与少年时代的数学老师鲁克辛一起散步，他告

诉老师，他对数学界感到失望。2005年12月，在没有明确原因的情况下，佩雷尔曼辞去了莫斯科 Steklov 数学研究院的职务。

由此，佩雷尔曼再一次从世界上“消失”了。佩雷尔曼切断了与外界的所有联系，他平时只与自己的母亲和老师鲁克辛交谈。与此同时，外部世界则对佩雷尔曼充满了好奇，自从俄罗斯的这位世界级数学明星诞生以来，俄罗斯无数的媒体开始围在他家周围。

“只要我不是惹人注意的，我就有得选择。”佩雷尔曼有一次说道，“或者去做某种丑陋的事情，或者，如果我不做这种事，我就被像宠物一样对待。现在，我成了引人注意的人，我不能再做保持沉默的宠物。这就是我为什么要退出。”

佩雷尔曼不仅仅是辞了工作，他实际上是退出了数学界。

在所有的外人当中，《纽约客》的两名作者是幸运的，他们成了这个世界上仅有的与佩雷尔曼本人聊了数个小时的记者。

2006年6月，他们飞往圣彼得堡。在此之前，他们向佩雷尔曼的电子邮箱里发了几封信，希望他能够安排见面。基本上毫无悬念地，他们没有收到任何回复。到达圣彼得堡后，他们乘出租车来到佩雷尔曼居住的公寓。

他们没有敲门，而是在佩雷尔曼的信箱里放了一本书——约翰·纳什的文集，并留了张字条，告诉佩雷尔曼，他们转天下午会在附近操场的一条长椅上等他。第二天，两名作者在长椅上等了一下午，佩雷尔曼没有出现。

于是，两人又在佩雷尔曼的信箱里留了一盒珍珠奶茶和另一张字条，列举了想要跟他讨论的问题。佩雷尔曼仍然没有回应。两人就又重复了一次。佩雷尔曼还是没有回应。

于是两人以为佩雷尔曼并不在家。于是他们按了门铃，希望至少能与佩雷尔曼的母亲谈一谈。一名妇女开了门，把他们让进屋去。佩雷尔曼就在屋里。与佩雷尔曼打了招呼之后，两名作者才知道，他已经数月没有查过电子邮件，整整一周没有开过自家信箱了，所以他根本不知道眼前的两人是谁。

第二天，佩雷尔曼与这两名不速之客在圣彼得堡的大街上逛了四个小时，然后又一起观看了五个小时的声乐比赛。他反复告诉他们，他已经不在数学界了，并且不认为自己是一名专业数学家了。他还对他们说：“我想交一些朋友，他们不必是数学家。”

两名作者回到美国后在《纽约客》上发表了一篇长文。这篇文章中一半篇幅用来讲述佩雷尔曼的故事，另外一半则在讲哈佛大学数学家丘成桐以及两名中国数学家曹怀东和朱熹平。

曹怀东和朱熹平是摩根和田刚之外的另一个验证佩雷尔曼证明的团队。他们在2006年发表了一篇三百多页的论文，给出庞加莱猜想的完整证明。丘成桐随后在中国大陆召开记者会，宣布了这一消息。

曹怀东和朱熹平论文的摘要是这样写的：“在本文中，我们给出庞加莱猜想和几何化猜想

的完整证明。这项工作依靠于过去 30 年里许多几何分析家的工作积累。该证明应被认为是汉密尔顿—佩雷尔曼 Ricci 流理论的至高成就。”

在一些人看来，这似乎在暗示汉密尔顿和佩雷尔曼只是做了基础性的工作，而证明庞加莱猜想的“临门一脚”是由这两位数学家做出来的。在《纽约客》的文章中，作者描绘了数学家们是如何想要从佩雷尔曼那里争功的。随后《纽约客》收到了丘成桐的律师函，函中称文章中存在“错误和诽谤内容”。

6

**“我们在数学上从佩雷尔曼那里学到了东西。或许我们也应该暂停脚步，从佩雷尔曼对生活的态度上反思自己。”**

2006 年，国际数学联合会决定授予佩雷尔曼菲尔兹奖。这是数学界的最高奖项，有人称它为数学界的诺贝尔奖。佩雷尔曼拒绝了。

国际数学联合会主席约翰·保尔（John Ball）飞去圣彼得堡，试图说服佩雷尔曼领奖。这是菲尔兹奖历史上没有出现过的情况，联合会主席竟然要亲自去说服一个获奖者接受这个奖项。他与佩雷尔曼交谈了数个小时，他向佩雷尔曼提供了几套方案，包括佩雷尔曼不必出席会议，他们把奖章送到圣彼得堡来。但是佩雷尔曼拒绝了。

格罗莫夫在一本书中回忆说，最初菲尔兹奖评审委员会给佩雷尔曼寄了封信，而佩雷尔曼表示，他不会与委员会对话。“一个人不应该跟委员会对话。”格罗莫夫说，“人应该跟人对话。……当委员会像机器一样运行的时候，你就应该停止跟它打交道——就是这么回事。唯一奇怪的事情就是越来越多的数学家不是这么做的。这才是奇怪的事情！”

那一年，本该是西班牙国王为佩雷尔曼颁奖。“国王是谁啊？”格罗莫夫说，“为什么国王能给数学家颁奖？他是谁？他什么都不是。在数学家的眼里，他什么都不是。”

另外也有人认为，佩雷尔曼拒绝菲尔兹奖的一个原因是，他需要与其他数学家分享这个奖项。根据规定，菲尔兹奖每次授予两到四个人。2006 年，与佩雷尔曼一同获奖的还包括俄罗斯数学家安德雷·欧克恩科夫（Andrei Okounkov）、美国加州大学的数学家陶哲轩、法国数学家温德林·沃纳（Wendelin Werner）。佩雷尔曼可能认为这些数学家所做的工作与他并不在一个层次上，所以不愿与他们并列。

2000 年，克雷数学研究所宣布了七个“千年难题”，并承诺有人解决任何一个难题，就奖励一百万美元。其实在所长詹姆斯·卡尔森（James Carlson）看来，此举的噱头意义更大，他只是想通过这样的方式来激发人们对数学的关注，并没有指望这些问题中的任何一个能够在他的有生之年中得到解决，也没想到百万美元真的能够发出去。

他完全没有料到的是，几年之后，佩雷尔曼就解决了其中的一个。同时，佩雷尔曼也为卡尔森出了道难题：佩雷尔曼不答应领奖。

于是，卡尔森像保尔那样也飞去了圣彼得堡。但是他没有卡尔森那样的运气——佩雷尔曼没有与他见面。他通过电话与佩雷尔曼交谈，怀着一线希望，希望佩雷尔曼能够接受这一百万美元。佩雷尔曼静静地听他讲。佩雷尔曼一直是一个有礼貌的人。最后佩雷尔曼告诉卡尔森，他需要考虑一下，如果决定领奖，会第一时间通知克雷研究所的。

现在看来，佩雷尔曼的回答只是出于礼貌，他从一开始就没有打算去领奖。

英国《每日邮报》今年3月份的报道说，佩雷尔曼紧闭家门，在屋内对外面采访的记者说：“我应有尽有。”

现在，佩雷尔曼与他的母亲生活在一起。自从他将一张鲁克辛转送的CD砸向这位少年时代的数学老师之后，他也与这位师友断绝了来往。

“如果他拒绝了（千禧数学奖），我并不会感到惊讶。”田刚在颁奖前对南方周末记者说。

“佩雷尔曼对公共场面和财富的厌恶令许多人迷惑不解。”瑟斯顿在颁奖仪式上说，“我没有跟他讨论过这个问题，也不能代表他发言，但是我想说，我对他内心的强大与清晰感到共鸣和敬仰。他能够了解和坚持真实。我们真实的需求位于内心深处，然而现代社会中的我们大多在条件反射式地不断地追逐财富、消费品和虚荣。我们在数学上从佩雷尔曼那里学到了东西。或许我们也应该暂停脚步，从佩雷尔曼对生活的态度上反思自己。”

（本文部分参考了 Masha Gessen 著《完美的严谨》（Perfect Rigor）一书，谨致谢忱。）

（吴锤结 供稿）

## 王恩多院士：好奇心与童心让我充满活力







## 作者简介

王恩多 女，生物化学与分子生物学家。1944 年出生于四川重庆，原籍山东诸城。中国科学院上海生命科学研究院生物化学与细胞生物学研究所研究员。全国人大代表。

分子生物学国家重点实验室学术委员会主任，所学术委员会和学位评定委员会委员，中国生物化学与分子生物学常务理事，美国生物化学与分子生物学学会会员。现兼任全国妇女联合会第十届执行委员，上海市女科学家联谊会理事长，中国科学院上海交叉学科研究中心副理事长，《生命科学》常务副主编，《中国科学》和《生物化学与生物物理学报》编委会委员。

2005 年当选中国科学院院士，2006 年当选为第三世界科学院院士。

长期从事酶学和酶与核酸的相互作用的研究。在蛋白质生物合成中关键的氨基酰-tRNA 合成酶与 tRNA 相互作用的研究中做出重要贡献：从酶和 tRNA 的角度，用生物化学和分子生物

学等手段研究了原核和人氨基酰-tRNA 合成酶在氨基酰化 tRNA 和编校误氨基酰化 tRNA 中涉及的氨基酸和核苷酸残基；最先提出大肠杆菌亮氨酸-tRNA 合成酶的 CP1 结构域与编校误氨基酰-tRNA 有关；系统研究了嗜热菌亮氨酸-tRNA 合成酶单独的 CP1 结构域编校功能，提出古老的细菌带有合成酶的进化遗迹，证明了氨基酰-tRNA 合成酶/tRNA 共进化的理论；揭示了不同来源的亮氨酸-tRNA 合成酶在催化反应的每一步都有检查点去除错误的氨基酸，这种编校功能为基因密码从信使核糖核酸精确翻译为蛋白质进行质量控制。至今发表研究论文百余篇，其中在国际学术刊物上以通讯作者发表研究论文 45 篇，为多种著名国际学术刊物的审稿人。她的研究作为我国在该领域取得国际地位做出了突出贡献。

我的格言是“童心和好奇心使人永远快乐”，这种性格使我总是对未知世界的探索有浓厚的兴趣，使我以简单的方式处理一些生活和工作中的问题，我以乐观的态度面对生活和工作。我的风格是一旦认定要做的事，不会放弃；遇到挫折和困难时，也是如此。当我认定了科学研究是我终身应从事的事业，不管求学和科研过程中遇到什么，我都会想方设法回到科学研究的轨迹上来，尽量做好。虽然我现在是中国科学院院士，但学无止境，我还是要不停地努力，与时俱进。老骥伏枥，志在千里。我认为，人们只要从事了自己喜欢的事业，认准了目标，并坚持不懈地朝着自己的目标前进，总会有结果的。这一切使人快乐。

### 16 岁立志科研

小时候，我就受到表姨妈——著名植物学家[吴素萱](#)的影响，对能发现过去无人知道的事情的科学家产生了极大的尊敬。

我 1944 年出生于四川重庆，1950 年回到祖籍山东。父母对我的教育是顺其自然，他们没有为我设计未来，从不勉强我一定做什么，但是儿童节、生日的礼物都是“书”。

小学时，我就阅读了这些“礼物”，这些书激发了我对知识的追求，家里买的书读完了，寒暑假我就在济南大明湖边的山东省立图书馆儿童阅览室自荐担任儿童服务员，服务之余，我阅读了范围更广的书。

1955 年我考入济南一中，就在那一年，我的表姨妈——著名的植物学家吴素萱在对葱蒜等鳞茎植物的鳞片细胞的观察中，发现了细胞核穿壁运动的现象。虽然那时我对具体的研究内容不了解，但感到这位姨妈从事的事业十分高尚，因为她发现了过去还无人知道的事情，于是，在我一篇“我最尊敬的人”为题的作文中就写了她。但是“科学家”毕竟对于一个刚进初中的学生的我来说还是太遥远了。

我在济南一中度过了 6 年的时光，这是一所名校，我难忘母校经验丰富的老师、严格的课程教育、丰富多彩的课外活动、藏书丰富的图书馆。我酷爱阅读，课余时间在校图书馆里

度过了许多光阴，我看了“居里夫人传”，“巴甫洛夫”等科学家传记，还有两本从俄文翻译过来的杂志“科学与技术”和“知识就是力量”，杂志中一篇篇关于科学发现对社会的巨大推动力的文章使我惊叹于科学的奥妙和神奇，加上高中阶段自然科学知识增多、思想日益成熟，我逐渐意识到，科学研究是我真正热爱的事业，从此一心一意想以科学作为终身职业。这种志愿和科研情结贯穿我的人生道路。

### 33岁第二次读研究生

竞争面前永远平等，在求学和工作的道路上，我一直要求自己忘却性别，接受各种各样的挑战。

从济南一中高中毕业后，由于种种原因，我被以培养师资为主的山东曲阜师范学院化学系录取，但是科研情结一直未了。我自学了没有读过的课程，准备考研研究生的课程。1965年，我21岁大学毕业时就考取了中国科学院上海生物化学研究所英国剑桥大学博士邹承鲁研究员的研究生，却因一年后的“文革”而被迫中断了学业。

1978年恢复研究生招考制度后，尽管拿到了补发的毕业证书，我却毅然第二次填写了研究生报考表，仅仅为了一个朴素的信念——文凭不是重要的，关键是有没有学到货真价实的知识。那年我33岁，已经是一位8岁孩子的母亲。不久，我又第二次考入中科院上海生化所，成为我国生物化学奠基人之一——[王应睐](#)先生“文革”后的第一个研究生。

作为妈妈研究生，毕竟需要付出更多。当年一家三口分居遥远的三地，爱人在比利时留学，儿子在天津由婆母照顾读小学，我则孤身在上海读研究生。忘掉儿女情长、夜以继日地在实验室埋头学习和做研究，是我那时的生活写照。

作为一名女性，我现在感到很知足，温馨的家庭支撑着我一步一个脚印，做自己热爱的事情。而作为一位科学家，我却始终保持永不满足的态度，时常会提醒自己“竞争面前男女平等，别人不会因为你是女性而照顾你，也不会因为你是女性就为难你。关键是你自己要具备竞争的能力”。因此，我的诀窍是：抓住重要阶段的重要问题，平常不要为家务事牵扯太多的精力，烧饭做菜尽量简单，保证营养，尽量挤出时间多看书，多做研究。

如今，那些饱尝艰辛的日子，都已淡出回忆，唯一难忘的是对儿子的愧疚，当年由于工作需要，我不得不在儿子2个月大时就中断母乳喂养，由家里的老人照看。尽管儿子身体还不错，但不太喜欢运动，体育不是太好。后来，我又经常出国留学进修，很少有时间陪伴孩子……这些都成了我至今无法弥补的遗憾。

## 40岁执著的“大龄留学生”

一场重病也不能阻挠我在科研道路上继续打拼的决心和努力，在我心中，让我国的相关研究在国际上占有一席之地才是我们科学家最为欣慰的事情。

1984年，DNA重组技术在我国刚刚起步，40岁的我申请获得了美国国立卫生研究院 Fogarty 国际基金会提供的奖研金，成为该基金会资助的第一位中国内地学者。在加州大学戴维斯分校医学院学习期间，因为过去只有DNA重组技术方面的书本知识，没有任何“实战”经验，颇感压力。然而凭借3个月不断探索的勇气，我的研究结果让国外专家们刮目相看。半年后，Fogarty 国际基金会破例继续提供给我第二年的奖研金。得知消息，霍兰德教授高兴地拍了拍我的肩膀。据他所知，这可是 Fogarty 基金会提供时间最长的奖研金，这个40岁的中国女留学生真不简单！

1987年，我重新回到了上海，我的人生轨迹也开始了一次新的飞跃。回国不久，我便接到王应睐先生交付的“酶与核酸相互作用”研究课题。然而，当年的现实甚是严峻，课题组之前已4年未出成果，不少骨干或出国，或调走，余下的人几乎没有做过多少具体实验，课题经费每年也仅有6万元人民币。1992年夏天，我被诊断出患有乳腺癌，需要马上住院开刀。进退两难时，还是毅然决然地临危受命。至今我依稀记得手术前一天的晚上，中山医院的病榻上，颇有出征未成身欲去的味道。

然而手术4个月后，我恢复得不错，在医生的同意下，我手提行李出现在巴黎，到法国国家科学研究中心分子与细胞生物学研究所的让·甘乐芙研究员的实验室合作研究。为了不使对方有任何思想负担，当时我丝毫没有流露出病人的“迹象”，照样像常人那样用放射性同位素化合物做实验。两年之后的一次闲聊中，让·甘乐芙研究员才得知这个“秘密”，直摇头说：“不可思议”。

此后的10多年里，我又去法国、加拿大以及香港等地的科研院所（具体）开展合作研究。课题的多篇研究论文也相继在《欧洲分子生物学组织杂志》《核酸研究》《生物化学杂志》上发表。《生物化学年鉴》《细胞》《自然》等国际权威学术刊物上的文章引用我们的研究结果达400多次。

我常对研究生说，个人的命运是与国家的命运紧紧地连在一起的。没有祖国改革开放的大环境，没有国家对基础研究的重视与投入，个人要想取得成就是不可能的。虽然在国外或许能拥有丰厚的酬金或地位，但是祖国却给了我一种血脉相连的“家”的感觉。

## 66岁快乐的“知心老舅妈”

在我们家的书架上放着一排照片，与学生在比萨餐厅里的合影、女科学家合唱团的纪念留影、与同事的旅游近照……每次看到这些，我总是喜上眉梢。

在我的心里，学生如同自己的孩子。我喜欢面对面地与他们交流，教他们如何做学问，如何做人，绝不用半句命令的口吻。命令只会让学生被动地接受知识，首先要激发他们的好奇心，有了好奇心，就会自觉去从亲手做的实验中寻找答案。所以我经常思考一些切实可行的、有意义的科学问题让学生回答。我为他们的不断成长高兴。

从我的经历中我深深地体会到，一个人的成长离不开社会和你所在的单位，前辈的提携和鼓励，同辈的支持和关心，学生的帮助和合作。科学家除了进行科学研究外，还应该关心他人、关心社会。我曾当过上海生化所三届12年的妇委会主任，两届上海市科技妇委副主任和主任，是大家的“知心老舅妈”。曾为了别人家孩子的“入托”问题，三番五次找领导商量。如今又被选为上海市女科学家联谊会理事长，希望能让科研女性拥有更宽松的环境，更好地服务社会，更快地成长。

作为第十届和第十一届全国人大代表，我忠于职守，热衷于反映科研工作一线的问题，每年都提出关于我国有关科研的意见和议案。我提出的修改国家科技进步法、修改审计法、评定科技成果要把署名问题单列出来、基础科学研究经费应该随着GDP增长同步增加等多件议案，均被采纳。我对科研体制提出了自己的看法，有关部门应考虑建立一套机制，并通过建立相应的法规，让参与科研、中试和最终生产的人都能共享科技成果的利益。只有这样，才能在成果和产品之间架起桥梁，让更多的科研成果走出实验室，走出档案和论文，造福于社会和人类。我以为，假如我不提，领导就很难听到最基层的科研人员的声音，人大代表不能光带耳朵。

（吴锤结 供稿）

## 杨宝峰院士：回国后不断刷新药理学研究记录



摄影/周滋麟



杨宝峰（左一）在美国大学访问。

2009年12月，哈尔滨医科大学校长杨宝峰当选中国工程院院士。回国十几年来，一次次

的突破，让他不断地为药理学研究写下新的历史。

他领导的课题组首次发现微小核苷酸和冠心病心源性猝死的关系；首次发现心脏 M3 受体和心律失常的关系；首次发现抗心律失常中药作用较弱的原因是对心律失常发生的最佳靶点作用弱；首次发现中药苦参碱、心律齐片、7 溴化乙氧苯四氢巴马汀（EBP）等药物具有调控心律失常作用并阐明机制；首次发现中药效能、药价较西药低的原因……

杨宝峰曾说：“一个有良知的科技工作者、一名医生，在事业上，要有所为；在金钱、名利面前，要有所不为。我所拥有的财富已多于我的需求，我应该用人民给予我的精神和物质财富，回报社会。”

他用行动践行了自己的诺言。

### 坚韧是他的品德

每天早晨 5 时 30 分，是杨宝峰的起床时间，无需闹钟，多年的研究工作已经形成了这样的生活规律。这样的作息时间为他赢得了宝贵的科研时间。用杨宝峰的话说，“这也是不得已而为之。”

以每天 8 小时工作制计算，有人统计，杨宝峰每天要比一般人多出近一半的工作时间。通常，他早晨先看 1 个小时的书，研究学术资料，然后到单位处理学校的日常事务性工作，大约在 10 时 30 分许，事务性工作处理完毕，他就一头扎进实验室，经常研究到深夜。节假日对别人是休闲的时机，而对他来说却是难得的科学试验的时间，几乎每个双休日他都是在实验室里度过的。

杨宝峰说：“浪费时间是最容易的事，又是最难改正的毛病，因为它不像在地板上扔垃圾那样让人一眼就能看出来。”所以，他视时间如生命。在日本筑波研究所时，他常从上午 8 时一直工作到 23 时，只要是在做研究，他就会忘记时间，工作到第二天的凌晨是常有的事。直到有一天，管理人员拿着胸卡，找到杨宝峰的导师说：“你的学生杨，一天也没有正常休息过，不要叫他太累了。”

这种坚韧的品德在实现心血管系统疾病药物研发及心律失常研究上起到关键作用。当时，全世界对心律失常的研究都陷入了低谷。人们了解到心律失常是一种心脏电活动的紊乱，细胞内钠、钾、钙等离子电流异常是其发生的重要原因，但关键机制仍不清楚。国内外很多看不到前途的研究者，黯然转换研究方向。面对几次转向研究糖尿病或肿瘤等方面的机会，杨宝峰也犹豫过，但他很快稳住了阵脚：“不难怎么会有突破？三天打鱼两天晒网，

只会一事无成！”

杨宝峰从理论上破解了提高抗心律失常药物疗效差的难题，在临床实践中打开了又一条提高心血管病人生存率的通道，把世界各国科学家的不懈努力和探索向前推进了一大步。杨宝峰大胆假设心律失常是通道靶点的异常，这种异常是由心肌的离子通道完成的。这种假说，当时在国内外并不被大家认可。否定和批判的重压可想而知，但他没有气馁。仍将研究的重点放在药物对离子通道的作用和影响上，最终获得了成功。

### 严谨是他的作风

记录数据，是实验中最基础的一步。尽管杨宝峰现在已有多名助手，但他仍像当初一样，为一组组数据亲自守候在实验室里。那份严谨和认真，也影响着每一位学生。

在研究离子通道的过程中，他为了攻克新课题，把前人的研究嚼了个遍，反复推敲，终于茅塞顿开：以往研究只集中在单一通道，而忽略了各通道之间的相互作用和联系——一个强调离子通道平衡的新思路，在他的脑海中若隐若现，轮廓渐明。在大量实验的基础上，2000年，他首次提出“抗心律失常药物最佳靶点假说”，认为心肌的钠、钾、钙等离子通道（靶点）变化导致细胞离子电流失衡，引发心律失常，药物应通过作用于最佳靶点，恢复离子电流的平衡，从而调控心律失常的发生发展。

严谨不仅体现在学术上，生活中的杨宝峰同样令人尊敬，令人敬仰。他生活朴实，不求奢华，每天上下班，如果不需要坐车，他宁可徒步上下班。

“我不是最聪明的，但我或许是最努力、刻苦的候选人！”在发表院士获奖感言时，杨宝峰这样说。

### 创新是他的性格

“创新，是一个民族的灵魂。没有创新的民族，就是一个没有灵魂的民族。”这是杨宝峰时时告诫自己和学生的一段话。

在科研方面，创新贯穿于他的发明创造的始终。他说，一个合格的科研工作者，不能只重复别人，必须在理论和应用上都有所创新、有所建树。如果只是把东西从窗台上搬到桌子上，不叫创新。

正是这种“大胆创新、坚持不懈”的原则，从“假说”开始，杨宝峰在科研上不断取得创造性的成果。



本世纪初，杨宝峰就确定了抗心律失常药物作用离子通道靶点研究的课题，经过多年系统研究，提出抗心律失常药物作用最佳靶点假说。最佳靶点假说的提出，为抗心律失常药物研究奠定了重要的理论基础，对抗心律失常药物的研制开发和药物评价具有直接的指导作用。

随后，杨宝峰发现心脏 M3 受体对冠心病、心肌梗死诱发的心律失常有明显的调控作用，对心脏病的防治具有重要意义。其对离子通道关系的研究，引起国际药理学家们的极大兴趣。

杨宝峰多次接受邀请在国际学术会议作大会报告，在国际著名杂志上发表综述。同时，也推动了我国离子通道药理学研究进展。杨宝峰主编了我国首部离子通道药理学专著《离子通道药理学》，举办全国离子通道药理学学习班和研讨会，培养了多名离子通道药理学专业人才，他们已经成为国内外研究机构的骨干力量。

同时，他主持的“抗心律失常药物作用的离子通道靶点研究”项目取得突破性成果——从离子通道角度揭示了药物抗心律失常作用机制，对抗心律失常药物评价和研制开发具有重要的指导意义，推动了我国离子通道药理学研究进展。该项研究已获得 2004 年国家自然科学二等奖，成为全国 2004 年生命科学领域最高的两个自然科学奖获奖项目之一。

“首次”这个词对于杨宝峰来说已不陌生，多年来，他创造了多个首次。首次揭示心脏 M3 受体和钾通道的关系，胆碱是二者关系的调质；首次发现抗心律失常中药作用较弱的原因是对心律失常发生的最佳靶点作用弱；首次发现中药苦参碱、心律齐片、7 溴化乙氧苯四氢巴马汀（EBP）、微小核苷酸具有调控心律失常作用并阐明机制；首次发现中药效能、效价较西药低的原因，对于发展高效低毒中药，对于中药研究现代化，并使我国的中药研究在国际上占有一席之地，具有重要意义。

至今，已承担国家自然科学基金项目等重大攻关课题近 20 项，并于 2007 年作为首席科学家承担“973”项目。已发表论文 220 余篇，其中 SCI 收录论文 118 篇，2007 年在 *Nature Medicine* 发表科研论文一篇，其论文成果被评为“2007 年生命科学十大进展”，“2007 年百篇最具影响力离子通道论文”之一，“2007 年中国突出科研成果”。2000 年获教育部自然科学一等奖，2004 年荣获国家自然科学基金二等奖。2008 年荣获何梁何利科技进步奖，2009 年获黑龙江省最高科学技术奖。

在管理上，杨宝峰说，校长也是经营者。经营学校，规划先行。“以本科教学为基础，大力发展长学制和研究生教育，培养适应地方经济建设发展需要的人才，建设国内一流、国际有影响的大学”是杨宝峰为哈医大描绘的发展蓝图。

创新不仅是一种眼光，也是一种眼界。杨宝峰在不断发展学校的过程中，同样关注着全国高校的发展，并且提出了许多创造性的新理念。在谈到高校的发展中，杨宝峰提出建立“高校特区”的思想，他说，高校不仅是培养人才的摇篮，它应该是出点子、出思想的一个发源之地，大学更应该服务于社会经济，服务于我们社会，服务于当地的经济、国家的经济，为人类的发展来作贡献。

### 爱国是他的动力

杨宝峰早在攻读硕士研究生时，就将目标锁定在作用于心血管药物的研发及抗心律失常药物基础理论研究上。他认为：中国在基础医学，特别是在抗心律失常药物药理研究上与发达国家有相当大的差距，而这个差距在他这一代人手中必须缩小。他利用多种动物模型，采用国内外最先进的实验手段，对40余种中、西药抗心律失常作用机制进行了深入的研究。

在发达国家的学习经历，使杨宝峰吸收了多元化的医药知识，开阔了眼界，增长了见识，理论知识及业务水平也大幅度提高。他不吝于动脑，每次学到新的知识，都会举一反三地运用到实践中来。勤勉的工作，无私的奉献，换来的是优异的学习成绩和出色的实验技巧。

1996年，杨宝峰如期回国。使国外导师大为不解，在加拿大，可以有最好的实验室，优越的生活，国内无法比拟的自然条件，杨为什么不能留下呢？导师劝说无效，索性一个星期没有理他。“是中国的东北养育了我，我的事业在中国。我应尽自己所学回报祖国。”杨宝峰说。

回国后，由于当年的科研水平落后，学校连试验必需的设备都没有。国家的拨款暂时还不能到位，杨宝峰将在国外留学时攒下来的十几万元积蓄拿了出來，为试验室买来了设备和试验用的动物。

1997年，杨宝峰获国家教委、人事部全国优秀留学回国人员荣誉称号；2001年获省首届留学人员报国奖。

2001年，杨宝峰被任命为哈尔滨医科大学的校长，他总结自己的领导诀窍是“发挥团队的精神，激发每个人的积极性”。他用学者的方式管理学校，找到了管理一所大学和5所大型附属医院与学术研究的平衡点，而且做得游刃有余。

正是基于此，学校连续5年获得国家和省部委多项科技成果大奖，其中有5项是国家级科

学技术大奖。哈医大承担的众多科研课题中，近5年获国家自然科学基金资助的课题达300多项。

有人说，杨宝峰不当校长卖几个专利一辈子就够用了。他先后研制出多种药物。某药厂要用百万元巨资买断他研制的一种药物，被他婉言谢绝。他将研究成果，无偿献给了学校的药厂。

2005年3月28日，在国家科学技术奖励大会上，杨宝峰获得了2004年度国家自然科学二等奖。杨宝峰说：“这是我终身的殊荣，更是对我们医药研究的鼓励和期望，从事中国药物创新是我一生的目标。”

如今，杨宝峰的目光再次投向高尖人才的发展，他说，大学要服务于地方的经济，服务于国家的经济，还要出名家、出诺贝尔奖获得者。杨宝峰深爱着他养他的这一片热土，热爱他的医学事业，正是这份大爱，使他的脚步不曾停歇，不曾倦怠。

### 附：个人简介

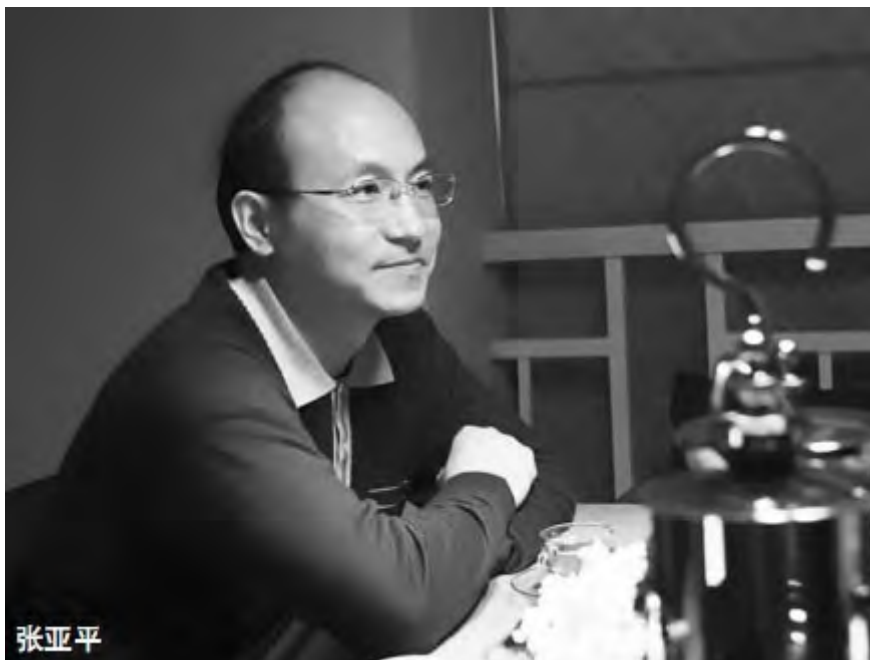
杨宝峰，哈尔滨医科大学校长、中国工程院院士、教授、博士生导师，省部共建生物医药国家重点实验室培育基地主任，国家级重点学科药理学科主任。

1957年出生，1976年被推荐到沈阳药科大学药学系学习。1985年获哈尔滨医科大学药学硕士学位。1988年获华中科技大学同济医学院药理学博士学位。1990-1992年于日本筑波Eisai研究所做博士后，1995-1996年在加拿大蒙特利尔心脏病研究所作访问学者。研究成果提出心脏离子通道靶点假说，发现“miRNA失衡产生致死性心律失常”发表在Nature Medicine, “Cardiovascular”研究被Nature Medicine评为“2007年生命科学十大进展”。先后承担国家“1035工程重大项目”和国家自然科学基金等重大攻关课题20项，2007年作为“973”首席科学家承担“心力衰竭与恶性心律失常的防治基础研究”项目研究，2000年获得吴阶平·保罗杨森医药科学进步奖，2004年荣获国家自然科学二等奖，2008年获何梁何利科学技术进步奖。2009年获黑龙江省最高科学技术奖。

2001年至今，担任哈尔滨医科大学校长。

(吴锤结 供稿)

## 张亚平院士：风华正茂的生物多样性研究领军人



从养鸽子

到“摸老虎屁股”

生肖属“小龙”的张亚平，6年前在他38岁时，曾是中国最年轻的院士之一，现在科研魅力和风头正健。

张亚平从小就喜欢各种动物。他至今记得当年养鸽子的情景。还是小学生的他，有一天放学回家，带回了同学送的一对小鸽子，兴冲冲地向全家人宣布了养鸽计划。父亲听了之后有些为难，那是个买米面都要定量供应的年代，哪里有多余的粮食来喂鸽子。

父亲与张亚平的协商结果是，养鸽子可以，但是不能过多动用家里的粮食。从此，每逢周末和节假日，张亚平就会绞尽脑汁地去为心爱的鸽子筹备口粮。

“自己养的鸽子还能帮我招来其他的鸽子，这也是我童年最为开心的事情。”张亚平颌首一笑。

鸽子每天飞出去又准时飞回家，这种习性激起了他极大的好奇心。为了解鸽子的习性，张亚平开始不停地向别人请教，并借来书籍查阅。知识越是了解得多，他就越着迷于这个五彩斑斓的动物世界。正是源于这份新鲜与好奇，张亚平在日后对生物课有着特别浓厚的兴趣。

兴趣是最好的老师，张亚平的一生似乎注定要与动物结缘。

张亚平的博士论文，是以猕猴为研究对象——要给猴子取样，绝非易事。

上个世纪80年代末，既没有麻醉枪，也没有现在取样用的“小笼子”。张亚平和动物园的工作人员一道，与两只猕猴对峙了许久，好不容易才“按住”了其中的一只，压着它的“手”取了血样并拔了毛。“那真是高度紧张，若一不小心，就会被猴子挠上一爪子！”

“不是所有的老虎屁股都不能摸，摸小老虎的屁股就没事！”1997年，为了研究食肉类动物进化关系，张亚平实验室需要给肉食动物取样。在昆明动物园饲养员的帮助下，张亚平拔了老虎屁股上的一撮毛，“当时的感觉棒极了！”

## 生命奥秘的

### 自然感应与召唤

上个世纪70年代末，报告文学《哥德巴赫猜想》在社会上引起了极大反响。当时还是中学生的张亚平，被陈景润执著攀登科学高峰的精神深深震动。

1982年，张亚平以全地区第一名的优异成绩，从偏远的云南昭通走进复旦大学。张亚平说：“复旦大学是个学习氛围很自由、很宽松的学校，它鼓励学生广泛猎取各种知识，当年就允许学生选修或旁听外系的课程，为学生接触不同的学科提供了机会。本科毕业前夕，我对经济学也很感兴趣，而且萌生过报考经济管理专业的念头。”

就在报考研究生之前，张亚平在一份学术刊物上读到了施立明院士的学术论文。施立明的广博学识与研究方向打动了张亚平，他决定报考施立明的研究生。

这是张亚平人生中一次最重要的选择，“其实，我选择回到云南故乡，和离家比较近没有任何关系。”张亚平说，“许多同学都不可理解，我为何要从上海回到云南，我主要是考虑自己的兴趣与科研发展的机会。这其中有好几个机缘，如果当时施立明教授不在云南这里，如果他不是复旦大学的校友，或者云南没有如此丰富的动植物资源，我可能也不会

选择到这里。”

1986年，张亚平考入中科院昆明动物研究所，师从施立明院士攻读研究生，5年后获得了博士学位。

### 从“小米加步枪”

#### 开始打天下

施立明院士很欣赏张亚平的想法，但却真诚地告诫他说：搞这个行当比较辛苦，你如果没有足够的兴趣，做不到全身心地投入，最好趁早换个行当。“我能够理解老师的话，真正能登上科学殿堂的人，是那种必须对自己的事业有着强烈兴趣，甚至以此为人生乐趣的人。”

“当时提取DNA样品，我们用的是微量注射器。若干个烧杯摆在那里，用于清洗微量注射器中的残留物，完全是从‘小米加步枪’开始，用最简陋的装备与美国竞争。”张亚平带着苦笑回忆。

用近乎原始的方法与设备，张亚平完成了当时还没有人系统做过的“猕猴属的线粒体DNA的多态性研究”。

在施立明院士指导下，张亚平成了施立明的学生中第一个开展动物分子遗传学方面研究的人。“那一段的人生经历，让我对立足于国内条件、找准研究的突破口，与国外同行竞争，有了深刻认识。”

经施立明院士推荐，1992年张亚平以博士后学者的身份，前往美国圣地亚哥动物协会，继续进行动物的分子进化与遗传多样性的研究。

当时圣地亚哥动物协会的研究条件比昆明动物研究所要好得多。张亚平每天工作十多个小时，在与高水平同行思想火花的碰撞中，他的研究也进展得很顺利。张亚平发现了微进化范围内分子钟并不一定成立的重要现象。

张亚平的工作赢得了美国同行的赞赏。导师对他的工作能力和工作成果给予了很高评价。他不仅发表了高质量的论文，还应邀参与美国国家基金项目的评议，并被提名美国环境基金青年奖。

### 回国绝不是一时冲动

1994年，施立明院士病故，张亚平怀着对恩师的感念之情，万里回国奔丧。

施立明一手建立起来的昆明动物研究所的“细胞与分子进化开放研究实验室”。施立明在逝世前，就曾多次写信给张亚平，希望他能回国，接手实验室，把研究推向一个更高的台阶。

“如果说我没有犹豫那是假的，关键是回来之后有开展研究工作的好条件，事业对我来说是第一位的。如果不能从事我深爱的研究，我回来又有什么意义呢？”

张亚平踌躇再三，决定在回美国之前拜访一下中科院的领导，争取实验室购买设备的所必需的经费。

“去见周光召院长之前，我事先准备了一下有关材料。以前我没有拜见过任何的大领导，感觉中需要仰视的人现在就要面对面，我的内心很紧张。”张亚平这样回忆当时的情景，“没料到一见面，周光召问了一些专业性很强的问题，我一下子放松了。”

张亚平汇报了自己的工作、“细胞与分子进化开放研究室”的状况，以及他回国后的打算，周光召不时地插话与他讨论。作为物理学家的周光召，对生命科学的熟悉程度，以及对中国生命科学研究发展前景的独到见解，让张亚平感到震撼和钦佩。

原定10分钟的谈话大约持续了一个小时。了解了张亚平回国工作的计划和需求后，周光召当场决定，拨出15万美元的特别经费，用做他购置所需的仪器设备。

15万美元！这在当时的中国，无异于是一个天文数字。年轻的张亚平有一种内心的冲动：“‘士为知己者死’。我当时的想法很直接，立刻结束美国的工作回国，没有提其他任何条件。”

### 把科研成就

#### 看作稍事休息的凉亭

1995年，张亚平结束了在美国的工作，回到昆明动物研究所。

在张亚平带领下，“细胞与分子进化开放研究室”不仅很快走出了低谷，而且在全国的评

比中排名迅速提升。他带领的科研小组相继开展了一系列重要工作。

2002年，张亚平荣获第三届国际“生物多样性领导奖”，成为获此殊荣的第一位亚洲学者。2006年，张亚平研究组以其所开展的“线粒体基因组多样性与东亚人群历史的研究”，获得了国家自然科学奖二等奖。

虽然张亚平的成果相当丰硕，但他清醒地知道：种种的荣誉充其量就如同一件华丽的衣服，随时随地都可以将之抛弃不要，真正重要的是华丽衣服包裹下的、那属于自己应该珍惜的科研生命。

张亚平还经常教导自己的学生，要把科研过程看作不断登山的路途，把科研成就看作在山路上稍事休息的凉亭。

### 证实了狗

#### 起源于中国的观点

“‘中国制造’的不仅是塑料制品或是鞋子，现在，连狗也是‘中国制造’。”这是2009年9月1日的Science杂志中的一句话。那篇文章，专题报道了张亚平及其合作者历时7年的研究成果，从基因溯源的角度，证实了狗起源于中国的论点。

2002年，张亚平领导的一个研究组，与瑞典皇家科学院的彼得·萨沃莱南教授合作，提出了狗起源于东亚的观点。该项成果作为封面论文在《科学》发表后，世界许多著名媒体作了广泛报道。

2009年8月，康奈尔大学的亚当·鲍科博士及其合作者在《美国科学院院报》发表一篇关于非洲乡村狗的研究论文，对狗的“东亚起源说”提出了质疑。

张亚平与彼得·萨沃莱南教授的合作一直在继续。在张亚平的带领下，中科院昆明动物研究所的庞峻峰博士与云南大学的周晓菊博士等研究人员经过数年的艰苦努力，分析了更多地区狗的DNA数据。此外，他们的分析也包括了前一个月康奈尔大学小组发表的数据。他们以充实的数据揭示，狗可能起源于中国长江以南地区。

张亚平合作取得的这项研究成果，发表在国际著名刊物《分子生物学与进化》。

“知其然，也要知其所以然。”这是张亚平经常会对学生说的一句话。“我们把狗作为一



种模式动物，了解其驯化过程中遗传变异如何。这能帮助我们了解家养动物和作物的遗传与育种，了解人类的疾病。”

### “生物多样性”

#### 蕴涵的缤纷人生

“回顾我的科研生涯，不外乎就是两个关键词：基因和生物多样性。”张亚平如此自我总结。

而在属于张亚平自己的“基因”里，更多的是“勇气”和“毅力”的DNA，他周身有一股遇到困难能顽强坚持，即便是一时跌倒在地，也要重新站立起来的血液在流淌。

2008年，张亚平甚至带着他的学生去俄罗斯采集狼的样品，“我们去野外与狼亲密接触，由俄罗斯科学院的比雅科夫教授带着，去他的野外实验站，只要他学一声狼嚎，狼群也就开始嚎叫——这是人和狼的对话。我对直接和狼接触很兴奋很新奇。有一只狼在很小的时候工作站人员就开始喂养，因此相对比较容易接近。我从真正触摸狼，到甚至还可以抱一抱它，能亲近生灵的感觉很好。”

张亚平度假时喜欢去海边，甚至和孩子一起骑摩托艇、乘降落伞，“但因为科研工作繁忙，我不得不放弃假期和许多业余爱好。”

“我现在同时身兼云南省科协主席等多个社会职务，但主要的工作当然还是在研究所、在我承担的科研任务方面。每天十几个小时，基本上是每周7天都在工作。我如果周末不工作，那反而是一件很不正常的事情。”说到这里，张亚平情不自禁地笑了。

记者采访结束后，张亚平似乎语犹未尽，告别后还特意折了回来，对记者补充了一句足以令人振聋发聩的话：“我的梦想是55岁退休，这样就能专注于我特别喜欢做的事情。”

现年不到45岁的张亚平当属风华正茂。作为我国生物多样性研究的一位优秀领军人物，张亚平何以梦想到了55岁就退休，他是想去开辟什么新天地呢？——这，或许就是“生物多样性”待解的不尽之谜吧？！

（吴锤结 供稿）