

Space Travel

凌云飞天

2010年第8期

总第37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

2010年4月15日

《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2010年4月 总第三十七期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与供稿人员：马志飞、吴锤红、吴锤结、张杨、周文雅

订阅、投稿信箱：cjwudut@dlut.edu.cn

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

目录

目录	1
航空新闻	5
<u>飞行器高雷诺数气动特性预测方法研究取得突破</u>	5
<u>我国首次完成直升机旋翼气弹的稳定性试验</u>	5
<u>我国彻底改变直升机旋翼系统设计被动局面</u>	6
<u>新型 YJ83 反舰导弹射程增加一倍 发射从未失败</u>	7
<u>赵本山私人飞机亮相沈阳机场 价值 2 亿人民币</u>	10
<u>英刊展示飞机突破音障精彩瞬间 蒸汽形成圆锥云雾</u>	12
<u>美空天飞机来势凶猛 两小时内轰炸全球任何目标</u>	16
<u>美国空军最新 X-37B 空天飞机 19 日将首次试飞</u>	20
<u>美国宣布太空战斗机将首飞 专家：比核武更危险</u>	21
<u>NASA 翼身一体机试飞 机身宽大成未来客机代表</u>	24
<u>俄国产无人机性能落后 50 亿卢布研制经费打水漂</u>	27
<u>俄军打造“山寨武器” 塞得进背包骗过卫星</u>	29
<u>俄军最新型米 28H 武装直升机凶悍组图</u>	31
<u>瑞士太阳能飞机完成首航</u>	41
<u>印新型 LCH 武装直升机擅长高原山地作战</u>	42
<u>PRL：科学家发现果蝇飞行转向机理</u>	43
航天新闻	45
<u>我国月球车制造完毕 2013 年有望探月</u>	45
<u>叶培建院士：中国已具备独立探测火星能力</u>	47
<u>北斗卫星导航系统预计 2020 年覆盖全球</u>	48
<u>美国 PAC-3 增强型拦截弹成功打下战术导弹靶</u>	49
<u>中国航天国际化进程全面提速 已为 14 国发射卫星</u>	54
<u>载人飞船首航成功 太空旅游 2012 年开通</u>	57
<u>美宇航局 2.5 亿像素超级幕墙每秒运算 74 万亿次</u>	58
<u>勇气号火星车失去联系 可能进入冬眠模式</u>	59
<u>美发现号即将升空 将有 4 名女宇航员齐聚太空</u>	60
<u>美国“发现号”宇宙飞船顺利发射升空</u>	62
<u>美国发现号航天飞机通信天线失灵 数据传递受阻</u>	63

“发现”号航天飞机与国际空间站对接.....	64
美发现号上演后空翻与国际空间站顺利对接.....	65
美国发现号宇航员完成首次太空行走.....	71
美“发现”号宇航员完成第二次太空行走.....	72
俄联盟号载人飞船发射成功 3名宇航员上太空.....	73
俄“联盟”载人飞船与国际空间站成功对接.....	74
欧洲冰层探测科研卫星升空.....	76
俄年底前将再发射7颗“格洛纳斯”导航卫星.....	77
英国开发新型微型卫星清除太空垃圾.....	77
蓝色星球	81
科学家称地球可能提早几百万年进入新纪元.....	81
国际夜空摄影竞赛揭晓 希腊神庙夜晚夺冠.....	83
科学家发现类似火星的湖泊有微生物繁衍.....	89
科学家称地球生态系统正在逼近9大极限.....	90
美科学家成功建立动态3D地球表面模型.....	102
最新理论称彗星碎片导致地球进入迷你冰川期.....	103
卫星图片揭示雨果飓风严重破坏美国候鸟栖息地.....	106
美卫星捕捉智利森林大火场景 火灾面积数千英亩.....	107
卫星捕捉喜马拉雅山脉无名冰川表面波痕.....	108
宇航员拍摄世界最高火山奇特熔岩流地形.....	110
卫星拍到冰岛沉寂近200年火山喷发景象.....	111
卫星拍到日本上空奇特涟漪状沙尘暴.....	113
卫星捕捉热带气旋造成马达加斯加洪灾.....	114
卫星图片揭示咸海萎缩导致有毒沙尘暴形成.....	115
宇航员太空拍摄前所未见极光景观.....	117
图片展示地震威力 巨大能量掀起墨西哥山脉尘土.....	119
美卫星拍摄到格陵兰海冰聚集形成精美漩涡.....	120
国际空间站宇航员拍摄智利铜矿鸟瞰图.....	122
卫星图片揭示南极冰架崩裂导致冰河加速消退.....	123
美宇航局根据卫星数据绘制全球浮尘分布图.....	126
宇宙探索	128
科学时报：宇宙气候学呼唤“空间太阳望远镜”.....	128
盘点哈勃20年经典照片 经典之作震撼人心.....	133
哈勃太空望远镜捕捉到狮子座壮美M66星系.....	143
美国国家地理网站盘点一周太空图片精选.....	145

目录

美刊盘点一周太空图片精选 灵魂星云孕育新恒星.....	149
科学家称地球位于宇宙间相连的时空管道.....	154
科学家发现宇宙加速膨胀确切证据.....	158
研究发现宇宙早期的原始恒星.....	161
英科学家发现迄今距离地球最近褐矮星.....	162
天文学家发现奇特天体 质量小太年轻难归类.....	164
科学家公布神秘盘状天体遮住恒星形成日食图片.....	166
美火星轨道飞行器传回首批网友拍摄火星图片.....	171
NASA 发现火星岩石“蓝莓三明治” 暗示有液体.....	177
土星卫星热量分布图酷似“吃豆”游戏卡通形象.....	180
天文学家证明海卫一也有“夏天”.....	182
科学家发现金星上可能仍有火山活动的新证据.....	182
空天学堂	185
发动机之殇—AC-313 与中国海军反潜直升机.....	185
跨海神兵：中国陆航与登陆战.....	192
蹒跚起步—着眼未来的 X-37 验证机.....	202
王者归来—浅析“梦想客机”波音 787.....	208
全球精度最高的炸弹：GBU-39.....	216
F-16 “战隼”传奇——怎是一个“黑”字了得？.....	222
法国 M51 导弹试验解析.....	235
T-50 的隐身很成问题.....	259
科技新知	262
我国首台千万亿次超级计算机年内将换中国芯.....	262
王中林小组开发出具有高电压输出纳米发电机.....	262
美研发“吃海水热能”的水下机器人.....	264
英国科学家尝试让电脑读懂人类表情.....	265
日本开发女性仿真机器人 可模仿人类表情.....	266
德国超级计算机成功模拟 42 位量子计算机.....	269
科学家揭开有时热水冻结速度超过冷水之谜.....	269
美借助非线性材料、噪音和光线显现出隐藏物体图像.....	272
《自然》：鸽子也讲“民主” 所有鸽子参与决策.....	273
《大众科技》评出年度“最糟糕”科学工作.....	274
七嘴八舌	277
在科研诚信与学风建设座谈会上的讲话.....	277
刘道玉：学而优则仕观念导致中国学生负担过重.....	282

目录

张杰：我国研究型大学创建世界一流工科的思考	283
王长乐：高校“去行政化”争论耐人寻味	289
李侠：饶毅之矛能否刺穿没落的科技体制之盾	293
过劳死、猝死频发 敲响中青年知识分子健康警钟	294
人物	299
叶企荪：工资比毛泽东还高的科学家 恋爱失利而终生未娶	299
而我却今天才知道他的存在	302
陆卫：最好的研究条件都为年轻人创造	308
王小凡：吴瑞是我一生的榜样	314
兰大钱伯初：77岁高级教授基础课一讲五十年	319
康继昌：科学研究是我毕生的追求	321
裴文中：要把75岁当做57岁来过	326
清贫科学家潘锦堂离世5年后女儿仍买不起墓地	328
会议通知	332
2010中国制导、导航与控制学术会议（CGNCC2010）	332

航空新闻

飞行器高雷诺数气动特性预测方法研究取得突破

从中国空气动力研究与发展中心获悉，该中心“飞行器高雷诺数气动特性预测方法研究”项目日前取得重要技术突破，标志着我国计算流体力学（简称 CFD）数值方法取得新进展。

CFD 模拟手段及飞行器气动性能评估是 21 世纪流体力学领域的重要技术之一，其原理是通过计算机对控制方程进行求解，从而预测流场流动，发展关键气动技术。以 CFD 数值方法为核心的多学科多目标优化设计技术在航空航天中作用日益凸显，正成为当今西方国家的重点研究与应用领域。美国空军新一代 F-35 战斗机所使用的附面层分离进气道就是 CFD 数值方法的成果之一，通过此设计可以比传统的附面层隔板方法减轻数百公斤重量，有利于提高战斗机的续航能力和减少飞机的油耗。

拥有亚洲最大风洞群的中国空气动力研究与发展中心是我国唯一的国家级空气动力试验研究机构，从上个世纪 90 年代起，该中心开始建立 CFD 研究中心，由单纯为型号提供气动特性数据的服务保障，转变为服务保障和以气动原理技术的创新发展来引领及推动航空航天技术发展并重。“飞行器高雷诺数气动特性预测方法研究”是该中心 CFD 模拟手段及飞行器气动性能评估的重要工作之一，先后揭示了湍流高雷诺数对气动特性影响的变化规律、高雷诺数机身分离涡流动机理和边界层干扰机理；获得了机身大攻角绕流流型随雷诺数演化的规律；探讨了不同类型布局飞机气动特性的雷诺数影响规律；建立了飞行器高雷诺数气动特性预测方法，为下一步在大型风洞开展相关型号试验作好了技术储备。

据悉，该项研究成果已在建造大型飞机项目中得到了应用，受到了国家有关部委和型号设计部门的高度评价。

（吴锤结 供稿）

我国首次完成直升机旋翼气弹的稳定性试验

日前，我国直升机首次变阻尼旋翼气弹稳定性实验在位于江西省景德镇市的中航工业直升机设计研究所完成，结束了此前我国仅仅进行一般旋翼气弹稳定性检查的历史。

据了解，此次完成的大阻尼、正常阻尼和无阻尼三种状态的旋翼气弹稳定性实验，获得了

完整的气弹稳定性实验数据，为进一步完善直升机旋翼模态识别方法奠定了基础。这次实验所采用的方法可应用到直升机各型号的旋翼气弹稳定性实验，还可进一步推广到精确的直升机地面共振、空中共振实验，具有很大的型号应用价值。

此次实验首次利用刚度、强度很低的弗洛德数相似模型旋翼进行，在无阻尼状态下旋翼激励，对直升机操纵系统、旋翼激励系统和实验分析等都是巨大挑战，实验风险和难度非常大。

(吴锤结 供稿)

我国彻底改变直升机旋翼系统设计被动局面



资料图：国外的直升机旋翼试验塔

本报讯（通讯员 黄建中）堪称“亚洲第一塔”的直升机旋翼试验塔近日顺利完成一项重要试验——模型旋翼性能对比试验。这是我国首次利用直升机旋翼试验塔进行该类试验，并首次为我国直升机国产先进旋翼开展翼型选配工作，彻底改变了我国以往直升机旋翼系统设计只能依赖现有型号、参数必须与现有型号保持一致的被动局面。

该类试验将大大提高我国直升机旋翼性能和使用寿命，降低研制成本和飞行风险，标志着我国旋翼试验技术已跻身发达国家先进水平行列。

本次试验历时2个月，共进行了三大试验项目。从试验方案论证、前期准备、系统调试到正式试验的每一个环节，直升机所都进行了科学细致的安排。本次试验测试参数近50

个，其中桨毂 6 力素是最为重要的测试参数，其测量设备——大量程测力天平，采用了国内最先进、成熟的标定方法，为国产直升机先进旋翼选型提供了可靠的试验数据。另外，本次试验转速和功率接近旋翼试验塔的设计极限，表明旋翼试验塔各系统性能优良，安全可靠，能真实模拟 13 吨级以下直升机各种飞行状态下旋翼系统的试验特性。

直升机旋翼试验塔高 21.5 米，是亚洲最高、我国唯一的直升机旋翼试验塔，动力系统在国际上率先使用 4 兆瓦的大功率交流变频调速电机，配备了世界先进的旋翼综合试验系统，可以进行大包线飞行、动态激励、超速旋转等高风险科目，以及流场、压力和动力学等各方面的试验研究。

目前，中航工业直升机设计研究所正在进行直升机旋翼桨毂铰链力矩重复性测试试验，该试验在国内尚属首次。该所还将致力于重型直升机旋翼、无轴承旋翼和智能旋翼等研究，以进一步提升我国旋翼系统的试验能力和自主创新能力，积极推动我国直升机国产旋翼多样化发展。

(周文雅 供稿)

新型 YJ83 反舰导弹射程增加一倍 发射从未失败

核心提示：作为国庆 60 周年首都阅兵，我国最先进反舰导弹，新型“鹰击 83”导弹射程是原型弹的两倍，具有了航路规划能力，抗干扰能力大增，操作程序简化，能在多型飞机、多型舰艇上使用，使用寿命提高。新型导弹无论是试验阶段还是部队实际使用，几乎没有失败过。



在国庆阅兵式上亮相的鹰击 83 空射型



在国庆阅兵式上亮相的鹰击 83 舰用型，注意导弹尾部多了一个固体火箭助推器。



鹰击 83 反舰导弹已广泛装备部队，图为海军后勤官兵准备为舰艇填装鹰击 83。

解放军报 4 月 8 日报道 2009 年 10 月 1 日，国庆 60 周年阅兵式上，我国新型“鹰击”系列反舰导弹顺利经过天安门广场，光荣地接受了祖国和人民的检阅。

“此型导弹是我军第一型大射程、命中精度高、抗干扰能力强、全数字化导弹……”解说员清晰的声音随电波传遍世界各地。这一刻，无数中华儿女的心在沸腾。

作为我军现役的新型主力反舰导弹，它们具有什么性能？研制背后发生了哪些故事？本报

记者专门采访了国庆 60 周年受阅新装备监造者、海军驻某导弹总装工厂军事代表室总代表李耀国大校。

零故障参加国庆首都阅兵

记者：作为国庆装备的直接监造者，你们军代表的内心肯定充满了无比的自豪和荣耀，能不能谈谈当时的情况？

李耀国：这是一项光荣的任务啊！2009 年 6 月，当上级机关把作为阅兵装备的新型反舰导弹监造任务下达给我们军代表室时，我们全室同志无比兴奋。但是，交付周期比正常的生产周期大大缩短，困难可想而知。

在装备生产过程中，军代表室指派专业组长周传忠、业务骨干李锋两名同志倒班工作，吃住在工厂，确保阅兵装备得到全过程质量监督。有一天，大家晚上加班到 9 点多，在弹翼接头材料分析时，突然发现：有几件产品强度性能指标虽然在合格范围内，但已经接近下限。

厂家的现场指挥人员准备安排第二天上班再排故，周传忠急忙劝阻，建议把设计人员接到现场排故。在等待的过程中，他耐心地对现场工人说：“今晚故障不排除，整个进度就会受到影响，交装的时间就可能延误，部队训练的时间就会相应减少，部队完成阅兵任务的压力就会加大。今晚不管干到几点，故障不消除决不能休息。”

随即，他又找来相关生产记录和资料认真研究，直到凌晨 3 点多故障才顺利排除。

记者：都说细节决定成败。在航空航天高科技领域，是不是尤为明显？

李耀国：是的。干航天，就要有这样过细的作风。记得该型导弹首次助推弹试验那天，随着一声令下，导弹呼啸着冲了出去，现场的人群欢呼起来。这是此型导弹首次试验，发射出去即意味着成功。

回到住处，现场的人员都互相祝贺，还燃放起了鞭炮。我们军代表却没有被表面的成功迷惑，而是像往常一样，回到房间后打开了现场录取的数据，认真地分析起来。通过对导弹推力数据和弹道数据进行研究分析，与发射的现场录像进行比对，我们发现导弹的初始弹道数据有些下降，数值不大，单从发射场面上是根本看不出来的。

于是，我们立刻找来总师和相关技术员，提出了自己的看法。这个问题在现试验阶段看起来可能不是问题，但是若带入到下一个试验阶段，可能是一个致命的问题。因为弹道下沉，说明推力不足，导致速度不足，从而直接影响后续的舵面控制，后果将是灾难性的。

听完这一席话，刚才还兴高采烈的同志们马上就变得鸦雀无声。于是，大家连夜召开了分析会，对助推器进行改进，增大初始燃烧面积。通过后续试验验证，问题得到圆满解决。

记者：类似这样的情况肯定有很多，能不能谈谈在研制这型导弹的过程中发生的难忘故事？

李耀国：的确是这样，每一型武器研制的背后，都充满了艰辛，也留下了许多难忘的记忆。记得导弹对海攻击试验时正值冬季，室外的气温是零下 20 多摄氏度。研制人员和军代表们每天都在寒风凛冽的机场露天办公。当时导弹在挂上战机出发后，突然出现高度测量误差。这对于掠海攻击的导弹来说，是非常致命的。大家分析半天，一直没有找到原因。后来，在检测导弹时，无意中发现高度表内有一小滴冷凝水！原来高度表在生产过程中密封性不强，混入了水蒸气。经过高空环境后结成冰霜，下来后终于现了原形。故障很快被排除。

性能六大方面新突破

记者：作为国庆 60 周年首都阅兵，我国最先进反舰导弹，新型“鹰击”系列导弹都有哪些突破？与国外先进导弹相比有哪些优势？

李耀国：国产新型反舰导弹在前一型导弹的基础上作了重大改进，主要有六大方面突破：

一是由模拟体制改成了数字体制，由中控计算机实施整体控制，缩小了体积，操控性、稳定性更好；

二是射程大大增加，是原型弹的两倍，并具有了航路规划能力；

三是弹头性能提升，捕捉目标的能力提高，抗干扰能力大增；

四是使用性能大大改善，导弹的准备时间压缩，操作程序简化；

五是具有广泛适装性，能在多型飞机、多型舰艇上使用；

六是使用寿命提高，又大大方便了部队官兵使用。

至于说与国外的先进导弹相比，因为没有直接的比试，不能轻易下结论。但我可以说，和国外的先进导弹相比，它应该处于国际先进水平，有些方面甚至是领先的。

比如，我们这型导弹高可靠性，无论是试验阶段还是部队实际使用，几乎没有失败过。再比如，可维护性、保存性、操作性等方面，我们也有优势。当然还有一点，我们造价也肯定比国外便宜，这是毋庸置疑的。

（吴锤红 供稿）

[赵本山私人飞机亮相沈阳机场 价值 2 亿人民币](#)

核心提示：4 月 2 日下午，本山集团的私人商务飞机“本山”号到达沈阳桃仙国际机场。这标志着本山集团拥有私人商务飞机从传言变成了现实。



昨日，“本山”号静悄悄的降落在沈阳。《时代商报》供图



“本山”号飞机。《时代商报》供图

华西都市报 4月3日报道 昨天下午2点20分，本山集团的私人商务飞机“本山”号到达沈阳桃仙国际机场。这标志着本山集团拥有私人商务飞机从传言变成了现实。

沈阳的“飞客”孟冲是第一个见到“本山”号的人。昨天下午6点，记者与孟冲取得了联系，他激动地说：“我是一名飞客，飞客就是喜欢拍摄飞机的摄影爱好者。昨天我为了等到‘本山号’，我在寒风中苦等了3个小时。”

随后，孟冲讲述了整个拍摄的过程，他说：“昨天清晨6点，我是通过我们飞客的内部网络，知道了‘本山’号要来沈阳的消息，‘由加拿大庞巴迪公司生产的挑战者850型公务机于昨日9点由印度城市加尔各答起飞，于14时25分降落在沈阳桃仙国际机场，飞机注

册号为B-7697。机身中段上部喷涂有“本山号”（英文：BENMOUNTAIN）字样。该机为本山集团购买的私人公务机，由中一太客商务航空有限公司托管。飞机落地后，立即被停放在机库里，没有任何的仪式，包括赵本山老师在内，本山集团没有派任何人来接机。”

记者随后通过一位专业航天人士了解，“本山号是‘庞巴迪挑战者850’公务机，它整机造价高达3000万美元，约合2亿元人民币，机舱内最多设有17个座位。客户可以订制个性化的机舱设施，可以把多出的空间改为酒吧、套房或者办公区，甚至健身房也能订制到飞机上。作为私人飞机，这架飞机平时维护费用价格也不菲，包括飞行员、日常维护和保险等费用需要500万人民币左右。而燃料费用大概需要1.5万元/小时。”文/图据《时代商报》

“本山号参数”

飞机类型：中短程豪华喷气式飞机

机身体积：6.22×21.21×26.77 米（机高×翼展×机长）

舱内体积：14.76×2.49×1.85 米（长×宽×高）

最大巡航速度：850km/小时最大航程：5430km

最大起飞重量：24040 千克最高巡航高度：12496 米座位数：最多17个盥洗室：2个

（吴锤红 供稿）

英刊展示飞机突破音障精彩瞬间 蒸汽形成圆锥云雾



一架在秘鲁太平洋海岸上空飞行的美海军“超级大黄蜂”机身环绕着云雾，被称为“冲击波项圈”或“蒸汽锥”。在特定的大气条件下，物体超音速运动时就会发生这种现象。



如图，这是一架“超级大黄蜂”战斗机在纽约航空展上，表演时突破音障的精彩瞬间。



一架美军 F/A-18 “大黄蜂” 战斗机在美海军 “星座” 号上空超音速飞行、突破音障的精彩瞬间。



亚特兰蒂斯号航天飞机发射升空时，产生了“蒸汽锥”。

北京时间4月6日消息，英国《每日邮报》近日公布了一组美军战斗机突破音障的精彩瞬间照片。战斗机环绕着圆锥形云雾，非常壮观，仿佛经过特效处理似的。不过，当大气条件合适、飞机超音速飞行时，就可能产生这种梦幻般的效果。

一架美国海军“超级大黄蜂”战斗机从“卡尔文森”号航空母舰上起飞，在秘鲁太平洋海岸线上空超音速飞行。当时战斗机的速度达到760英里/小时(约合1223公里/小时)，突破音障，在机身周围的蒸汽不断堆积，形成了圆锥般的云雾，被称为“冲击波项圈”或“蒸汽锥”。

这种现象之所以发生，是因为当物体的速度快要接近音速时，周边的空气受到声波叠合而呈现非常高压的状态，因此一旦物体穿越音障后，周围压力将会陡降。空气中的水蒸气，因压力陡降所造成的瞬间低温可能会让气温低于它的露点温度，使得水汽凝结变成微小的水珠，肉眼看来就像是云雾般的状态。但由于这个低压带会随着空气离机身的距离增加而恢复到常压，因此整体看来形状像是一个以物体为中心轴、向四周均匀扩散的圆锥状云团。

此外，“超级大黄蜂”的形状也有利于“蒸汽锥”的产生。“超级大黄蜂”造价达3500万英镑，最高速度为1370英里/小时(2200公里/小时)，是音速的1.8倍。

在航天飞机发射时，也经常发生“蒸汽锥”现象。有时，乘客也会看到超音速客机机翼顶端周围出现这种现象。不过，为什么物体突破音障瞬间会发生这种现象，还未有定论。

(吴锤红 供稿)

美空天飞机来势凶猛 两小时内轰炸全球任何目标



X-37 是美国“FALCON”计划中的第一个预研型号。上为 X-37 飞行时的模拟图。

环球时报讯 “一架奇怪的飞行器从美国加利福尼亚州的一个基地发射，飞入大气层外的近地轨道之后，以10倍超音速飞行，在不到2小时的时间里，它在地球的另一端再次进入大气层，并扔下几吨炸弹，敌方的目标顿时陷入火海之中。”这一幕场景很可能被人看做科幻电影，但它离现实并不遥远。据9月5日美国有影响的《连线》杂志报道，美国国防部与宇航局已经制定了一项名为“FALCON”的计划，研制这样一种空天飞机，以实现其“快速全球打击”的构想。有分析认为，如果把美国的国家导弹防御系统（NMD）比喻为美国未来的“盾”，那么美国试图通过“FALCON”计划打造的是一支未来的“矛”，通过这一“矛”一“盾”，财大气粗的美国把军备竞赛推到了太空轨道上，它的“太空军事优势”将更加明显。它将能保证美国实现“绝对安全”的目标吗？

空天飞机将变革空战模式

《连线》杂志所报道的消息是由华盛顿的智囊机构——“亨利·L·斯提姆森中心”的研究员迈克·卡兹海曼提供的。卡兹海曼透露，美国国防部下属的先进研究局已经提出了一个雄心勃勃的计划，该计划被称为“FALCON”，是“从美国大陆使用和投射军事力量”这几个英文词的字首缩写。据先进研究局介绍，“FALCON”计划是按美国防部和空军的要求设计的，其核心部分，就是要研制一种可重复使用、可再入大气层、以高超音速飞行、无人驾驶的空天飞机。

预计空天飞机有两种类型，一种是在2025年或其后部署的空天轰炸机，它能在2小时以内飞行1.6万公里、携带约5.4吨炸弹或巡航导弹，从美国本土出发轰炸全球任何一个地方的敌对目标。

另一种是空天侦察—反侦察机，它能够在太空攻击敌方卫星及其他航天飞行器、维修本国卫星，或者把无人驾驶侦察机投放到敌方领空。

宇航专家认为，上述研发构想至少需要10到20年才能成为现实，但军方已经开始秘密对数个空天飞机的模型进行风洞测试。该项目已经不再是秘密，卡兹海曼表示：“我们知道它，是因为它出现在了美国的国防预算中”。在美国国防部2007年度总计4000多亿美元的预算中，有一大笔钱花在了该项目上。

有专家认为，空天飞机如果真的获得成功，将使现在的空战模式发生根本的变革，它可以完成美国现有的作战飞机所不可能完成的任务，更加快速，也更加难以防御。目前美空军要下达远程轰炸任务时，必须依靠基地和打击目标的位置，来决定派遣B-2远程隐形轰炸机还是B-52轰炸机，而这往往需要12到24个小时才能完成任务。空天飞机的打击速度将使美国真正获得“全球到达”、“全球打击”的水准。

是军事变革的先锋，还是“烧钱的垃圾”

据《连线》杂志报道，波音公司的“X-37”试验空天飞机是“FALCON”项目中的第一个预研型号。它的研究工作本是由美国宇航局进行的，最初是作为航天飞机的换代候选产品之

一。但在美国宇航局今年公布的计划中，航天飞机的后续者已由洛克希德—马丁公司研制的飞船“乘员探索飞行器”（CEV）承担，而“X-37”并没有出现在计划中。原来，早在2004年美国国防部先进研究局就从宇航局手中接管了“X-37”的全部研制工作。此后，“X-37”一直处于绝密状态。内部人士称，先进研究局正试图对其“X-37”进行改良，研制出新一代军用的空天飞机。

据介绍，“X-37”是一种由助推火箭发射或飞机投放、可进入地球轨道高速飞行的无人驾驶空天飞机。由于它通过遥控导航，没有驾驶舱，因此体积比太空飞船小很多，非常符合空天飞机轻便灵活的要求。它长约9米、翼展4.57米、可携带2吨左右的物品，照设计能在近地轨道上以每小时2.5万公里的高速飞行。相比之下，传统的太空飞船重90多吨，长37米。

今年4月，先进研究局曾在大气层边缘对“X-37”进行了首次秘密“投放测试”。试验中，“X-37”被带到太空，然后被释放并直接降落。降落时，“X-37”飞出跑道并严重受损，试验并不完全成功。更为致命的缺陷是，作为执行军事任务的飞行器，“X-37”需要利用火箭推进、或者靠另一架飞机的协助，才能达到近地轨道的高度。因此每次在执行任务前，它都必须花半天时间进行准备。这显然和军方“2小时内轰炸全球任何目标”的要求相差太远。

《连线》杂志认为，空天飞机能否实现快速轰炸打击能力仍有待观察，但历史经验表明，在军事需要的推动下，军事科研要远比民用科研发展迅速。卡兹海曼称，受预算及科技水平的限制，“FALCON”计划的进度目前已大幅度滞后于先进研究局的日程表，这种空天飞机要么成为军事变革的先锋，要么成为一堆无用的“烧钱垃圾”。

美国热衷搞太空武器

美国研制空天飞机，与其重视太空的战略思维一脉相承。从上世纪60年代以来，美国始终没有放弃为未来可能的太空战争做准备，美国空军航天司令部一直在进行太空武器的研究。美军认为，太空的战略优势是美国陆、海、空军未来打赢战争的基础。

美国空军空间司令部在《美国太空作战力量2020年发展构想》的长远规划中，明确提出美国太空作战力量是建立4个目标：空间控制、全球作战、作战力量“空天地一体化”和全球战略伙伴关系。美国著名战略家布热津斯基称：“争夺太空的主要目的不是为了直接掠夺资源，而是为了获取有决定意义的战略筹码”，并把太空军事力量的行动自由优势转化为空中、海洋和陆地的优势，获得制信息权、制空权、制海权和制天权，进而获得战争的主动权。夺取制天权的目的是要控制太空，“确保美国及其盟国具有进入太空的行动自由，以及在需要时阻止他国应用太空的能力”。

以美国国防部长拉姆斯菲尔为主席的“美国国家安全空间管理与组织评估委员会”在给国会的报告中说，“在历史上，陆、海、空中都出现过战争，现实表明，太空也同样会出现

战争”，“美国必须具备威慑和防御来自太空敌对行动的手段”。拉姆斯菲尔德说，军方必须做好准备，以防止“太空珍珠港”事件。

是对恐怖分子，还是针对大国

观察和批评美国军事计划的一个科学家团体——“忧心忡忡的科学家联盟”指出，目前美国实质上是世界上唯一有“全球打击”能力的军事大国，在国防预算排名前10位的国家中，美国2007年的军费超过其它9国的总和，它的轰炸机从遍布全球的空军基地起飞，可以在命令下达后24小时攻击全球任何一个目标。

在这一背景下，美国提出“FALCON”计划，反映出它追求单方绝对安全的思想。也就是说，美国设想以“NMD”为“盾”、“FALCON”计划为“矛”，在世界上立于不败之地。尽管先进研究局的计划说明书中将“FALCON”计划描述为对付“敌对国家和恐怖分子”，但事实上，只有大国才会是空天飞机的轰炸目标，而这些大国自然也会研究相应的反制措施。

“忧心忡忡的科学家联盟”指出，美国不仅继续其冷战时期的军备竞赛方针，而且率先将军备竞赛推向太空轨道，违背了人类和平开发太空的宗旨。

有评论认为，“FALCON”计划肯定将成为继导弹防御计划之后国际社会争论的又一热点话题，如果说NMD的确带有防御功能的话，太空轰炸机则是彻头彻尾的进攻性武器，国际间关于太空军事化的新一轮论战在所难免。

复旦大学国际关系学院的沈丁立教授并不看好这个计划。他认为，该计划突出的是要扩大美国对于世界上任何别的力量的军事优势，但问题是，从战略力量上来讲，美国已经建立起了这种技术和军备上的绝对优势，快速全球打击的概念无非是要加大这种绝对优势的保险系数，这样的保险系数值不值得花掉纳税人这么多的钱，决定权在国会手里。关键是为这种并没有多大现实需要的“屠龙之术”要投入的钱太多了，美国国会极可能不会通过对这类项目的拨款。对美国战略安全真正具有极高价值的“NMD”，在布什政府没有取得什么实质性突破后，国会都在缩减拨款，更何况这种必须建立在防导体系有效前提下的项目。

（周文雅 供稿）

美国空军最新 X-37B 空天飞机 19 日将首次试飞



X-37B 无人空天飞机效果图[资料图片]

美国空军花费 10 年研制的全新“空天战机”——X-37B 即将于本月 19 日首次试飞。这种外形和功能都酷似小型航天飞机的战机将通过火箭送入轨道环绕地球飞行，然后在以滑翔方式返回地面。据悉，该机将从佛罗里达卡纳维拉尔角升空，并且在加利福尼亚州着陆。

美联社报道，配有两个垂直尾翼的 X-37B 由美国波音公司负责生产，其总重只有 5 吨多，长度不到 10 米，高 3 米，翼展 5 米左右。该机由“阿特拉斯”火箭送入轨道，并通过自身携带的太阳能电池板制造需要的电能。X-37B 可承担侦察、导航、控制、红外探测，并且在完成任务后自动返回地面。

根据美国空军公布的资料，可重复使用的 X-37B 的尺寸只有美国现役航天飞机的四分之一。X-37B 可以在轨道上运行 270 天。在战时，该机有能力对敌国卫星和其他航天器开展“军事行动”，包括控制，捕获和摧毁敌国航天器，对敌国进行全方位军事侦察等等。因此，X-37B 很可能将是人类首架太空战斗机。

X-37 的研究工作本由美国航天局(NASA)主持，其最初设计目的只是充当航天飞机的换代候选产品。2004 年后，五角大楼高级计划研究局突然从 NASA 手中接管了 X-37 的全部研

制工作，此后 X-37 一直处于绝密状态。除美国外俄罗斯、印度、德国、日本等国也在积极地研制空间作战飞行器。

军事专家认为，所谓的空天飞机分两种类型，一种是在 2025 年或其后部署的空天轰炸机，它能在 2 小时以内飞行 1.6 万公里、携带约 5.4 吨炸弹或巡航导弹，从美国本土出发轰炸全球任何一个地方的敌对目标。另一种是空天侦察—反侦察机，能在太空侦察敌情、攻击敌方卫星及其他航天飞行器和维修本国卫星。

普遍认为，空天飞机能否实现快速轰炸打击能力仍有待观察。其中，美军空天飞机达到太空作战的能力至少还需要 10 到 20 年时间。

(周文雅 供稿)

美国宣布太空战斗机将首飞 专家：比核武更危险



X-37B 在战时，有能力对敌国卫星和其他航天器进行军事行动，包括控制，捕获和摧毁敌国航天器，对敌国进行军事侦察等等。X-37B 很可能将是人类首架太空战斗机。

“美国将发射首架空天战斗机。” 尽管美国空军 3 日在宣布这架代号 X-37B 的空间飞行器首飞的消息时，对这种新型空间运载工具的功能和发展目的讳莫如深，但俄罗斯纽带新闻网等国际媒体认为这可能是世界首架“太空战斗机”的雏形。美国很早就成立了太空司令部，但美国研制航天飞机和进行探月等一直打着“和平”的旗号，4 年前美国空军“快速反应能力办公室”秘密地从美国航空航天局(NASA)手中接管这一项目，它很可能是世界范围太空战军备竞赛的一个新里程碑。瑞典斯德哥尔摩国际和平研究所美籍专家香农凯利对《环球时报》说，一个多星期后核安全峰会在美国召开，美总统奥巴马肯定会再次宣传其“无核世界”理念。然而美军此时的空天战斗机计划是在向世界传递一个相反的信号，

它给世界带来的危险可能一点也不比核武器小。

“神秘的 X-37B”

“神秘”这个词在几乎无所不知的美国媒体口中很少说出，不过，对于美国空军 3 日宣布将于 19 日首次试飞代号为 X-37B 的“轨道测试飞行器”，美国《基督教科学箴言报》4 日以“神秘的 X-37B”为题报道称，这个计划原本是 NASA 于 1999 年推出的一个方案，拟研制一种成本较航天飞机更低、但一样可重复使用的太空飞行器，这个项目几年前被中止。但国际航天界和军界一直怀疑，这个项目并没有真的被中止，而是变成了一个军事项目。文章称，“在更多的国家，尤其是中国，开发太空的军事用途时，X-37B 成了太空界的一个猜测主题：为什么 NASA 于 2006 年缺少资金放弃这一项目时，五角大楼要拯救它呢？”

美国空军负责太空项目的副部长加里佩顿在宣布 X-37B 将于 19 日首飞消息的同时，却对该飞行器的细节讳莫如深。他说：“它提供给我们的东西是我们以前很少拥有的，那就是把有效载荷和实验带回的能力。这对于我们来说是一件新鲜事。”美联社试图通过电子邮件联系空军发言人，但一直未收到回复，美联社无奈地称，“X-37B 的最终目的和一切情况，现在都是一个谜。”

美国“太空网”文章一开始就认定这是个“军用的空间飞行器”。文章称，“经过 10 年的研发，悄悄地在得到五角大楼多个官僚机构的审核之后，这架无人驾驶的军用空间飞行器最终走到了即将进行史无前例的飞行测试的阶段。”文章称，美国空军近年来进行过各种太空战试验，尽管公布的 X-37B 模型照片像航天飞机，但用途并不像说的那么简单。

据报道，X-37B 试验机全长 29 英尺，高 9.5 英尺，大小是航天飞机的 1/4。尽管个头不如航天飞机，但 X-37B 具有惊人的速度，美联社称，“如果将航天飞机比作一辆大货车，那么它就是一辆十足的跑车”。首次试飞的 X-37B 是无人驾驶的，它不但装备短时间高速飞行用的发动机，而且还携带太阳能电池板，能在太空轨道运行 270 天，这是美国现役航天飞机做不到的。美国太空网称，X-37B 显然更适合执行那些随时需要变轨的外太空项目，如战区侦察等。

将引发世界空天战竞争？

美国 X-37B 即将发射的消息立即吸引了国际媒体的关注。俄罗斯纽带新闻网 4 日的文章称，美国秘密研制的 X-37B 可能是世界上首架“太空战斗机”。它有能力对敌国卫星和其他航天器开展军事行动。文章称，目前除美国外，俄罗斯、印度、日本等国也在积极研制空间作战飞行器。而俄罗斯《观点报》则对美国是否真能试制成功空天战机表示怀疑。该报 4 日援引俄科学与技术专家阿纳托里多里宁的话称，在冷战时期，苏联和美国曾竞相研制“空天战机”，但都没有成功。而且受经济危机影响，美国不久前已决定退出太空竞争。文章称，即使这次试验成功，美军空天战机要达到太空作战的能力至少还需要 10 到 20 年时间。

在一直梦想成为“太空大国”的日本，美军要首飞 X-37B 的消息一出来，立刻成为热门新闻。一名自称毕业于日本东北大学航空专业的汤浅博士在 2CH 网站上留言称，

“X-37B 最终由美国空军控制，固然能够获得更多的资源。但难免将该项目带入军事用途，这会不会引发世界范围的空天战竞争呢？”

中国航天专家庞之浩接受《环球时报》记者采访表示，空天飞机的优势在于将航空技术和航天技术结合起来，在大气层内部，使用的是航空技术，出了大气层使用的是航天技术。本来，空天飞机用于载人，美国搞过“东方快车”空天飞机，英德也搞过，但最终都因为技术太过复杂而下马了。

在冷战时期，在战机设计领域久负盛名的苏联米高扬设计局曾提出了著名的“螺旋”空天战机计划，但随着苏联的解体，“螺旋”计划没有造出原型机就告结束。

空天战机助美建“两小时全球打击圈”

对于 X-37B 的最终目的，国际专家都猜测纷纷。美国兰德公司防务分析专家彼特威尔逊认为，“X-37B 被认为是能将少量的有效载荷送入轨道，执行一系列的军事任务，然后再返回地球的飞行器的雏形。”他说，该计划 4 年前由美国空军“应急反应能力办公室”秘密接管，这个办公室负责评估美国应付恐怖分子和一些国家袭击的快反能力等。此前美国《连线》杂志曾报道称，美国国防部曾有过“两小时内攻击地球上任意一个目标的快速全球打击”的战略构想。有分析认为，“X-37”空天战机无疑是实现这一战略构想的唯一武器。

中国空军指挥学院王明志大校对《环球时报》说：“美国一直有建立全球快速打击部队战略意图，而空天飞机不受大气层影响，可用于全球快速打击。”有专家称，美空军下达远程轰炸任务时，目前依靠基地和打击目标的位置，来决定派遣 B-2 远程隐形轰炸机还是 B-52 轰炸机，而这往往需要 12 到 24 个小时才能完成任务。空天飞机既能在外太空巡航，又能进入大气层直接执行打击任务，将使美国真正建成一个“两小时全球打击圈”。

位于瑞士日内瓦的联合国裁军研究所所长、美国国防信息中心太空安全计划前主任特雷莎-希金斯说：“接下来的问题是，X-37B 会成为一个全球打击平台。国际上许多国家担忧全球打击概念。”希金斯表示，美国的竞争对手肯定不会降低对这一计划被用于太空武器的警惕，相应地会以反卫星武器作为回应。希金斯认为，“如果它用于军事用途，也就成为其他国家研制危险的反卫星武器的理由。”

“这比核武竞赛更危险”

瑞典斯德哥尔摩国际和平研究所美籍专家香农凯利在接受《环球时报》记者采访时表示，空天战机在美军的规划里并不属于新事物，早在里根政府时期推出的“星球大战”计划里，就包括发展空天飞机的构想。此后，这一项目被转到 NASA，最主要的目的是使该项目能最大程度地吸收航天飞机的科研成果，随着航天飞机将逐步停飞，空天飞机再回到

五角大楼，只能说是“回归”而已。凯利说，从严格意义上说，空天飞机可以称是美国的“第六代”或者“第七代”战机。因为目前美军所配备的最先进的战机，已经能够实现隐身、远程打击及超音速巡航等功能，可以说已经到达了“极限”。所以，未来的战机一定是空天战机。凯利说，如果空天战机真的研制成功，那么对它来说，现有的其他武器系统不过是原始的弓箭和长矛而已。

凯利称，美军宣布空天战机首飞的时间点非常耐人寻味，此前美俄刚决定签署削减进攻性战略武器条约，不久后核安全峰会将在美国举行。美军开发空天战机表明人类将进入“太空武器时代”，这比核武器可能更危险。凯利认为，其实无核世界只能是一个梦想，即使真的实现，对人类也未必是好事情，因为有核的情况下世界或许还可处在“危险的均衡”中。但到了无核时代，那么谁的“常规武器”最先进、最霸道，谁就能赢得战争的胜利。从目前看，美军在这些方面无疑走到了所有国家的前面，而这正是美国的如意算盘。

王明志认为，美国历来强调建立绝对优势。现在美国倡导“无核世界”等，是因为在核武器方面，美国并没有占据绝对优势。他说，“在战略上追求绝对安全的美国目前还没有和别人谈外太空飞行器的问题，是因为它认为在这个领域没有对手能和自己平起平坐。”

(吴锤结 供稿)

NASA 翼身一体机试飞 机身宽大成未来客机代表



X-48B 完成第一阶段的试飞，能否给航空业带来革命？



美国航天局/波音公司的 X-48B 在试飞成功后着陆



试飞中的 X-48B 及伴随其飞行的美国航天局的 T-34 飞机

来自美国宇航局和波音公司的一个团队完成了他们的翼身融合体飞机首个阶段的飞行测试，这种飞机可能代表着客机的未来。该飞机的设计是基于由机身提供大部分的升力。这样的

设计可让飞机宽大的机身容纳下数百名乘客，而消耗的燃料大大低于今天相同能力的飞机。但是现在图中的飞机只有大约 30 厘米高。

这次测试的飞机只是按实际尺寸 8.5% 的比例缩小的模型，翼展为 6 米左右。但美国宇航局德莱顿飞行研究中心的工程师们能够证明这种无尾飞机可以安全飞行，更重要的是可在各种条件下安全地降落。X-48B 项目是美国宇航局新的“对环境负责航空（ERA）”项目的一部分，旨在为未来开发更节能、更安静的飞机。ERA 项目经理费伊·科利尔（Fay Collier）说，上个月最后一次测试飞行的完成证明了翼身融合体设计的可行性，“该小组已证明了具备让这无尾飞机以其飞行包线范围内的最低速度安全飞行的能力。”

据悉，尽管 X-48B 的尺寸不大，但它在飞行试验中对遥控飞行的飞行员的挑战不亚于其它任何飞机。就 X-48B 团队来说，数个月来遇到的最大挑战之一是在较低速度下如何操纵飞机，特别又是在其降落过程中。在最后几次飞行测试中，飞行员故意让飞机的飞行状态的变量如攻角和侧滑角超出飞机正常飞行的极限值。在这过程中，机载计算机能够安全地控制飞机，让飞行员能够恢复飞机正常的飞行状态。

在今年飞机安装上新的飞行计算机后，X-48B 将继续进行新阶段的飞行试验。这个团队还准备推出一架第二代翼身融合体飞机 X-48C 用于未来的飞行测试。X-48C 模型的一个特点是噪音更低，这会让机场周围的居民感到高兴，而同样高兴的还有航空公司，因为低噪音意味着少支付燃料账单。

注：飞行包线是以飞机的飞行速度、高度、过载等作为界限线的封闭几何图形，用以表示飞机的飞行范围和飞行限制条件。

（吴锤结 供稿）

俄国产无人机性能落后 50 亿卢布研制经费打水漂



资料图：俄罗斯国内企业展示的 T-24B 型无人机

东方网 4 月 9 日消息：据俄罗斯新闻网 4 月 7 日报道，俄国防部副部长弗拉基米尔·波波夫星期三在莫斯科表示，俄军现役的无人机在各项参数上均已落后于国外的同类装备。同时，俄斥资 50 亿卢布实施的信息无人机研制与测试计划也已失败告终。

俄国防部副部长在接受俄通社采访时指出：“俄军方目前装备有两种型号的无人驾驶飞行器。但遗憾的是，它们没有一项指标可与国外产品相比。与此同时，由于原料价格上涨和国防工业企业生产率下降，俄国产武器目前的制造成本已与国外军事产品的相当。”

他同时透露，俄军方去年曾对一些新研制的无人机进行了测试，但结果非常令人失望，为此投入的 50 亿卢布可以说均打了水漂。也正是由于国产无人机无法满足需要，俄国防部才在 2009 年向以色列订购了一批无人机。

在谈到从国外进口无人机的问题时，俄国防部副部长指出，俄从国外进口装备只是为了弥补在国防领域出现的一些漏洞，同时，俄方还会要求国外生产商转让相关的生产技术。

然而，俄国防部副部长本周三透露出的消息表明，俄空军的无人机换装计划能否顺利实施很是值得怀疑。

军事专家们指出，俄目前在无人机研制领域的落后局面完全是由于决策层的失误造成的。他们指出，前苏联曾在军用无人机制造、出口和使用方面居于全球领先地位。仅在1972—1989年期间，前苏联就生产了超过1000架的图-143型喷气式无人机。而在同一时期，其他国家才刚刚开始发展类似的装备。俄军最多时曾装备了25个中队的图-143，每个中队拥有12架无人机。

不过，随着时间的推移，现在的形势已发生根本性的改变。目前，俄军方已很少使用无人机——多数装备都已严重老化。俄军现役符合现代化要求的无人机只有BLA-05“远东羊茅”一种。该机于2008年开始服役，能够携带40千克的载荷，最大飞行高度3000米，主要用于执行侦察和火力修正任务。

虽然近年来俄军方对新型无人机的需求已非常迫切。俄罗斯空军司令曾公开对俄罗斯军工企业的现状严重不满。他表示，国产无人机无论是在速度、高度，还是机载设备性能上都无法满足军方需求。军队如果装备这种不合格的无人机，将严重危害国防安全，“无异于犯罪”。

俄空军总司令此前在接受媒体采访时曾宣布，从2011年起，俄空军将开始批量装备国产的新型无人驾驶飞机。按照这一计划，未来无人机在俄空军作战飞机中所占的比重将达到40%。据悉，在俄空军实施的全面改革进程中，将采取一系列强有力的措施以建造高质量的新型无人驾驶飞机。这些新型战机不但能执行侦察任务，还将能执行一系列目前只能由有人驾驶陆航战机、前线歼击机和远程航空兵才能完成的攻击性作战任务。

但是，俄国防工业的科研水平已远远跟不上军方要求。报道称，在25—30年前，苏联在无人机研制领域曾达到世界领先水平，但现在已远远落后。在2008年的俄格战争中，俄军由于缺少远程大型无人机，在情报方面非常被动，而格鲁吉亚装备的以色列“苍鹭”无人机却屡屡发现俄军行踪。

据悉，目前俄军工业界只有能力向军方推荐小型和直升机类的无人机，包括DPV-450-B、米-34BP和卡-226。这些无人机可携带300—400千克的有效载荷，航程在520千米左右。不过，在这些无人机中，只有DPV-450-B能够投入批量生产，其余两种仍处于研制阶段。

（吴锤结 供稿）

俄军打造“山寨武器” 塞得进背包骗过卫星



塞得进背包 骗得过卫星 吓得住敌军

俄军打造“山寨武器” 威慑敌人

千万别以为这些是真的武器，在大风天气里这些“笨家伙”恐怕就要现出原形了！英国《每日邮报》4月7日披露，俄罗斯军方购置了众多可以以假乱真的充气“山寨版武器”，这些与实物一般大小的“坦克”、“飞机”、“火箭发射器”还可以发射热量和电磁波，足可蒙骗雷达和间谍卫星。尽管它们不能真正参战，外表看起来也有些滑稽，但它们却起着重要的军事作用。

“飞机” “坦克” 可进背包

据报道，这些充气式“山寨武器”都是位于莫斯科的军工企业“卢斯贝尔”公司打造的，该公司所制造的“山寨版武器”包括坦克、火箭发射器、甚至飞机，而它们无论从造型、尺寸和颜色来看都与真品一模一样——不过它们都是用热气球材料制造的！

据悉，这些“山寨武器”平时不用的时候可以折叠，重量仅为35公斤左右，可以轻易放入一个普通士兵的行军背包中。而一旦到了野外，安装起来也非常快：4分钟可“安装”一辆坦克、5分钟可安装一个火箭发射器。

以假乱真 蒙骗雷达卫星

这些造型逼真的“山寨武器”就算在100米外也难辨真假。而且，充气式坦克的炮塔还可以左右转动，此外还配备有附加的油料箱。更令人叫绝的是，它们还可以辐射热量，发射出无线电波，即使高科技的夜视仪、间谍卫星和雷达也会上当。

据透露，实力强大的俄罗斯军队过去数年来一直在采购和使用这种“山寨武器”。据悉，由于模样逼真，且造价低廉，对于那些有意购买俄式武器却有心无力的贫穷国家而言，购置这种“山寨版武器”武装自己，有时不失为一种权宜之计。因为它们既可以“震慑”敌人，又可以达到掩护己方真实战斗力、转移视线的目的，让敌军摸不清底细。

武器虽假 市场不小

“卢斯贝尔”公司介绍称，以前都是用夹板、橡胶或者塑料来制造，但由于质地过于单薄，所以看上去不够逼真。经改进后，使用类似充气式热气球的材料来制作，才使得充气式“山寨武器”看上去更为厚实逼真。

据悉，“卢斯巴尔”公司打算在不远的将来，制造出所有现行俄罗斯武器的“仿真充气版”，除了俄军士兵之外。据“卢斯贝尔”公司工作人员介绍，为了让这些“充气式武器”看起来更为逼真，最好的方式莫过于在这些大型装备周围安排一些真实的士兵，让他们有的假装安装调试，有的忙着维修，有的忙着操练。这样，即使是高科技的高空侦察机或者间谍卫星都难免上当受骗。

据悉，由于市场反响热烈，“卢斯贝尔”还打算做出口生意，制造充气的外国式样的军事装备输出。

据中国日报报道

事实上，纵观世界各国的军事历史，利用“山寨版武器”迷惑敌人自古便有。二战期

间，德国空军袭击过的英国空军基地中，50%都是假基地。而在二战著名的阿拉曼战役中，英军曾巧妙地利用木头油漆的坦克模型骗过了德军，使德军作出了错误的判断，导致防线布置失误。

在二战末的诺曼底登陆之役，盟军在英国多佛海边部署了数百辆充气战车，让纳粹误以为盟军的登陆地点是多佛对岸的加莱，而不是诺曼底。结果证明这项“欺敌战术”十分成功。

(吴锤结 供稿)

俄军最新型米 28H 武装直升机凶悍组图



















(吴锤红 供稿)

瑞士太阳能飞机完成首航



全球首架太阳能飞机“阳光动力”在瑞士西部完成首次飞行测试。



全球首架太阳能飞机“阳光动力”在瑞士西部完成首次飞行测试。

北京时间 2010 年 4 月 7 日 18:49 日内瓦报道 当地时间周三清晨，一架太阳能飞机在瑞士西部完成首次飞行测试。

这架太阳能飞机被称作“阳光动力”。预计这种飞机将在 2012 年在全球开始推广。

“我们希望向全球展示可持续能源的利用。”项目负责人皮卡尔德表示。

这架飞机的翼展长度等同于空客 A340，而重量与一辆汽车的重量相同。机上装载了 1.2 万块太阳能电池。据皮卡尔德介绍，这是世界上首架力争能够完成昼夜不间断飞行，但却不使用燃料并不造成污染的飞机。

这次测试将持续1个半小时，旨在测试飞机的性能并寻找缺陷。“这么大却这么轻的飞行器从来没有飞行过，因此它的飞行表现还有待观察。”项目组发表声明表示。

此前这架飞机曾进行过小规模测试，包括是否可以起飞等，但没有很高的飞行高度测试。

(周文雅 供稿)

印新型 LCH 武装直升机擅长高原山地作战

核心提示：印度斯坦航空有限公司于近日宣布，经过4年研发，该公司研制的印度新型国产武装直升机于3月29日晚成功进行了首次试飞。据西方媒体披露，印度轻型武装直升机(LCH)可搭载多种武器，适合在高原地区执行作战任务。



印度国产 LCH 武装直升机的起飞重量和搭载武器重量都有了显著提升，尤其适合在山地和高原地区作战。

国际在线 4月7日报道 印度斯坦航空有限公司于近日宣布，经过4年研发，该公司研制的印度新型国产武装直升机于3月29日晚成功进行了首次试飞。据西方媒体披露，印度轻型武装直升机(LCH)可搭载多种武器，适合在高原地区执行作战任务。

主打高海拔战

印度斯坦航空有限公司董事长纳亚克透露，名为“轻型作战直升机”的武装直升机样机于3月29日晚成功进行了大约20分钟的试飞，各项性能均达到要求。纳亚克介绍说，“轻型作战直升机”于2006年开始研制，重约5.5吨，主要由复合材料制造，具有一定躲避雷达探测的能力。据报道，印度军方对这种新型武装直升机很感兴趣。其中，空军已订购65

架，陆军已订购 114 架。

为了满足北部山区和边境地区作战需求，印度需要一种能适应高原作战环境的武装直升机。20 世纪 70 年代，印度引进法国“云雀”、“美洲驼”直升机技术，研制出“印度豹”、“猎豹”等直升机。但是，这些直升机的性能都不能适应高原山区的作战需求。而后，印度又与德国合作研制了轻型多用途直升机(ALH)——“北极星”。而此次试飞成功的 LCH 正是印度斯坦航空公司引进欧洲直升机技术，在轻型多用途直升机“北极星”基础上发展而来，它能够在 6000 米高空飞行，可携带空地导弹和空空导弹等武器，最大航程约 700 公里。此外，LCH 的起飞重量和搭载武器重量都有了显著提升，尤其适合在山地和高原地区作战。

多种武器确保战力

为了确保 LCH 能应对各种作战环境和对手，印度为 LCH 配置了多种的武器系统，并采取了加强防护措施。据以色列《国防现代化》杂志披露，LCH 采用有装甲防护的串列式双人座舱，和减震防撞起落架确保驾驶员的安全。在武器配置方面，LCH 可搭载 60/80 毫米火箭发射巢、20 毫米机关炮、反坦克导弹、高爆炸弹、反辐射导弹和法制“西北风”对空导弹，具备完善的对空、对地火力。此外，LCH 还装备有瑞典萨博公司生产的电子对抗设施。

多种武器装备拓展了 LCH 作战任务，除传统反坦克和火力压制任务，LCH 还能攻击敌方的无人机和直升机，并且适于执行掩护特种部队机降，或平叛任务。可见，LCH 完全有能力成为印度空军和陆军的通用火力平台。

摆脱购买的“老路”

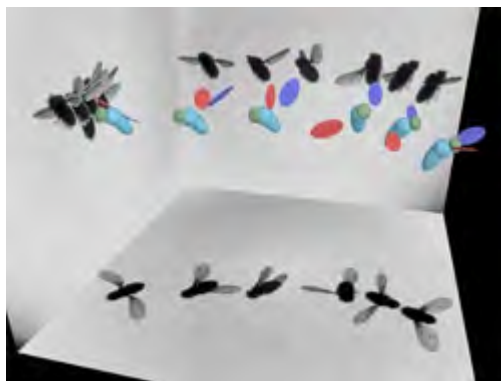
对于印度来讲，LCH 确实意义非凡。一方面，装备大量武装直升机后，可使印度陆军获得可靠的支援火力，能有效压制敌方的装甲部队。另一方面，LCH 也可充当山地杀手，支援山地部队作战，弥补火炮、坦克机动性差，难以部署的缺陷。

印度一直想摆脱对进口武器的依赖，并在各个领域进行了艰难的国产化尝试。就亚洲范围内来看，独立研发武装直升机仍属于极少数国家的专利，包括日本、韩国在内的一些国家主要依靠引进美国的 AH-64D“长弓阿帕奇”、AH-1“休伊眼镜蛇”等型号的武装直升机。因此印度国产武装直升机首飞成功，可看作其在研发精密、复杂大型装备方面取得了突破，为其摆脱西方和俄制装备打下了基础。

(吴锤红 供稿)

PRL: 科学家发现果蝇飞行转向机理

将有助于开发出体积更小、机动性更好的微型飞行器



据美国《连线》杂志网站4月11日(北京时间)报道,美国康奈尔大学研究人员发现,果蝇对飞行的控制其实并非人们之前想象的那么复杂,要实现空中悬浮、急速转向等高难度飞行动作,果蝇仅需在保证肌肉机械运动的同时改变翅膀倾斜的角度即可。研究人员称,该研究将有助于开发出体积更小、机动性更好的微型飞行器。

果蝇在飞行上有着过人的天赋:它的翅膀每4毫秒就能拍动一次,80毫秒就能实现120度的转向,这甚至超过了其神经元传递神经信号的速度。对此人们一直以来都困惑不解。

实验中,研究人员设计了一个透明的方形盒子,在周围架设了3台能以每秒8000帧的速度拍摄的高速摄影机。盒子内放置了10只果蝇和一个能促使果蝇在飞行中不断转向的LED光源。一旦有果蝇飞过盒子中间的探测器,摄像机就会自动开启以记录果蝇的飞行状态。

研究人员在对视频进行分析后发现,就像有两只船桨的船在水中转弯一样,果蝇也是通过两个翅膀不同的倾斜幅度来实现转向的。只要翅膀间有9度差异就足以让果蝇轻松转向。

在随后的计算机模拟实验和空气动力学实验中,研究人员发现位于果蝇翅膀与身体间起连接作用的关节就如同发条玩具上的扭转弹簧。飞行时,果蝇的神经仅需要控制翅膀的倾斜方向,其他所有的工作都由肌肉的机械运动完成。

负责该研究的康奈尔大学伊泰·科恩表示,这些昆虫在飞行时几乎不需要任何思考,它们有一个自然的系统,只要对翅膀的扭矩稍加调整就能实现目的。这项研究成果刊登在最新一期的《物理评论快报》(Physical Review Letters, PRL)杂志上。

(吴锤结 供稿)

航天新闻

我国月球车制造完毕 2013 年有望探月

“中华牌”我国月球车制造完毕

嫦娥工程总指挥兼总设计师同时透露 至少已研制出十几架 2013 年有望“亲近”月球

2013 年，由中国自行设计研制的“中华牌”月球车将乘坐“嫦娥三号”探月卫星“亲近”月球。目前，该月球车已制造完毕。

昨日，在重庆向各大高校学子作主题为《嫦娥一号与深空探测》报告时，中国科学院院士、中国嫦娥工程总指挥兼总设计师叶培建最新透露，我国至少已研制出了十几架月球车。

叶培建称，月球车是一种能够在月球表面移动，并完成探测、采集和分析样品等复杂任务的机器人。

“要记住，这个月球车是‘中华牌’！”叶培建反复强调，该月球车是由中国自行研制的。

叶培建透露，目前，中国国内至少研制出了十几架月球车，其中准备登月的“中华牌”月球车由航天科技集团第五研究院主要负责研制。

据介绍，在该月球车研制过程中，中国教育部以湖南大学为核心，以多个高校为支撑而成立的“深空探测中心”为此工程提供了不少技术支持。

按照时间表，2013 年，“嫦娥三号”计划将“中华牌”月球车送上月球，使其完成月球软着陆过程，并实施无人登月探测，主要探测月球表面及内部情况。预计到 2017 年，中国可实现月球车对月球的无人采样并返回。

叶培建同时透露，“嫦娥二号”探月卫星今年年内将择日奔月，“嫦娥四号”探月卫星工程也已进入初样阶段工作，进展良好。

新闻聚焦

中国航天关键靠自力更生

“中国航天发展最应该‘感谢’的就是外国人，因为他们什么都不卖给我们。”叶院士在透露月球车进展时，同时做出上述幽默表示。

他说，外国能卖给中国的东西，我们的发展都很慢。但火箭、导弹、卫星买不来，我们反而发展起来了。中国的航天技术能够发展，最关键的就是自力更生。

新闻全景

“嫦娥”探月“绕、落、回”

按计划，我国“嫦娥”探月工程分“绕、落、回”三期。

一期工程计划今年下半年发射“嫦娥一号”卫星，绕月飞行，做月球探测。二期工程将向月球发射一个软着陆器，并携带月球车，在着陆区附近进行现场探测。

二期工程的另一项重要任务是为后续的三期工程做准备。

三期工程中的无人探测器将对月球表面样品进行采集，并带回地球分析研究。

延伸阅读

已具备独立探测火星能力

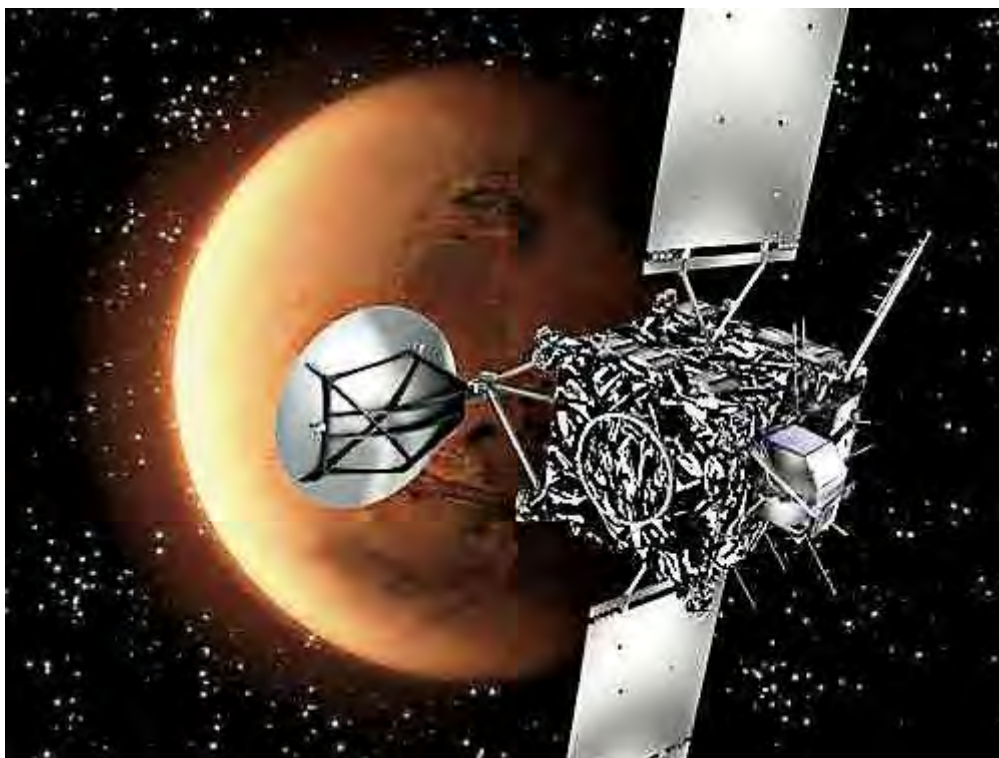
“中国目前已完全具备独立自主探测火星的能力。随着地面测控能力的提高，用中国自主研发的测控系统，发射自己的火星探测器没有任何问题。”上月，叶培建向新华社记者透露上述信息。

据透露，中国火星探测卫星“萤火一号”原定去年10月搭乘俄罗斯火箭升空，后来由于技术原因推迟发射，发射时间改为明年。

“2011年、2013年、2016年是目前火星和地球距离最近、最适合发射的时机。”鉴于2011年已经临近，叶培建建议国家尽快立项，在2013年开展独立的火星探测。

(吴锤结 供稿)

叶培建院士：中国已具备独立探测火星能力



4月9日，中国科学院院士、中国嫦娥工程总指挥兼总设计师叶培建在为重庆大学生演讲时透露，中国已经具备独立探测火星的能力，目前中国能够用自己研发的测控系统，向火星发射探测器。

叶培建称，火星离地球4亿公里，比月亮远1千倍，发射器从地球飞到火星至少也要十个月。2011年、2013年、2016年时，火星和地球的距离最近，最合适向火星发射探测器。

“中国目前已完全具备独立探测火星的能力。我们利用中国自主研发的测控系统，发射自己的火星探测器没有任何问题。”叶培建的一番话引来现场数百名大学生雷鸣般的掌声。

据悉，中国的火星轨道器“萤火一号”现已研制成功，2011年，“萤火一号”将与俄罗斯研制的火星轨道器“火卫一土壤”一同发射至火星，其间，“萤火一号”需搭乘俄罗斯的火箭。

叶培建表示，若国家作出决定，中国航天队伍能够保证在 2013 年实现利用中国的火箭，独立地完成向火星发射探测器。

(吴锤结 供稿)

北斗卫星导航系统预计 2020 年覆盖全球

据人民网消息，对于我国正在实施的北斗卫星导航系统，已经制定了中长期发展规划，涵盖 16 个专项，整个系统预计在 2020 年覆盖全球。3 月 6 日，全国政协委员、原载人航天工程载人飞船系统总设计师戚发轫接受记者采访时作出上述表示。

戚发轫告诉记者，导航卫星分区域性和全球性两种。我国此前已经发射了北斗一号卫星，尽管是区域性的，但它所提供的导航服务不仅在汶川地震中发挥了很大作用，我国周边国家也在使用。“现在我们要建立北斗二号，它继承了北斗一号的特色，我国拥有自主知识产权，而且精确度大大提高。”戚发轫说。

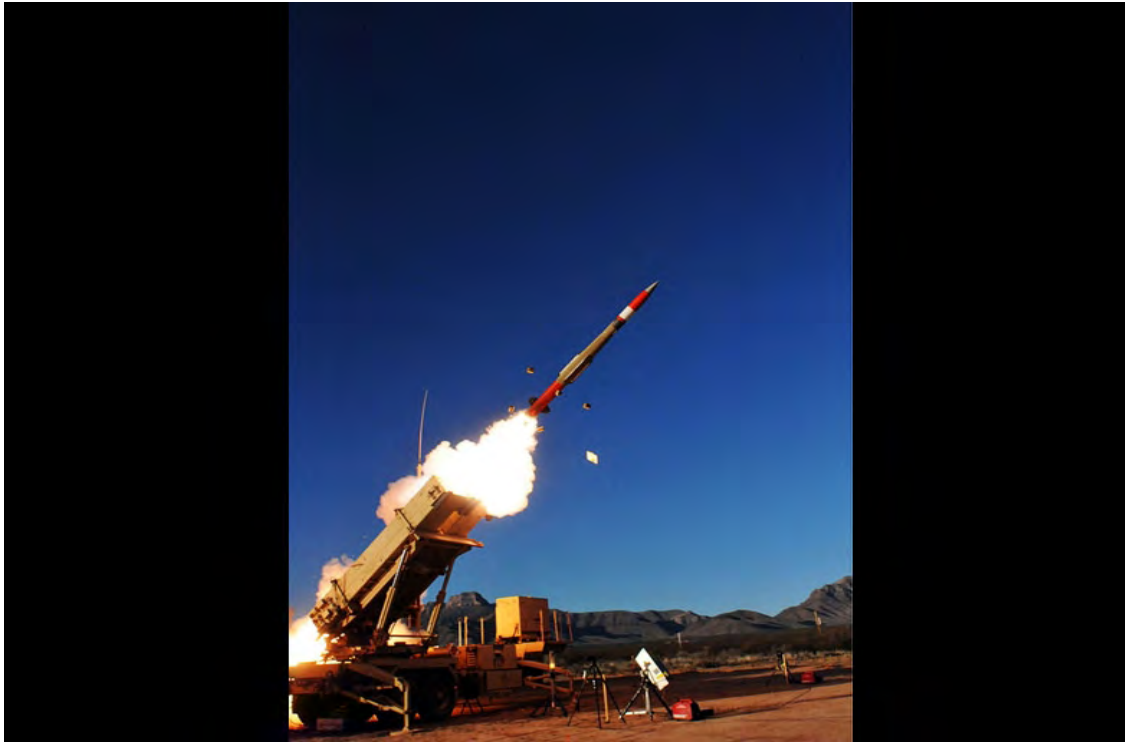
戚发轫介绍，北斗卫星导航系统建设目前已成功发射三颗北斗导航卫星。根据系统建设总体规划，2012 年左右，在发射十多颗卫星后，系统将首先具备覆盖亚太地区的定位、导航和授时以及短报文通信服务能力，即解决区域性的问题；2020 年左右，发射静止轨道和三十颗非静止轨道卫星组网，届时将完全建成覆盖全球的北斗卫星导航系统。

■ 新闻链接

北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成，空间段包括 5 颗静止轨道卫星和 30 颗非静止轨道卫星，地面段包括主控站、注入站和监测站等若干个地面站，用户段包括北斗用户终端以及与其他卫星导航系统兼容的终端。

(周文雅 供稿)

美国 PAC-3 增强型拦截弹成功打下战术导弹靶







(吴锤红 供稿)

中国航天国际化进程全面提速 已为 14 国发射卫星

- 中国在西昌卫星发射中心用“长征三号”运载火箭，将美国休斯公司制造的“亚洲一号”卫星成功送入太空，这是中国航天首次承揽国际商业发射的第一颗外国卫星，中国航天由此拉开迈出国门、走向世界的大幕



资料图：[长征](#)三号甲运载火箭发射

中新社西昌 4 月 7 日电 题：[中国航天](#)迈出国门 20 年 国际化进程全面提速

中新社记者 孙自法

20 年前的 4 月 7 日，中国在西昌[卫星](#)发射中心用“长征三号”运载火箭，将[美国](#)休斯公司制造的“[亚洲](#)一号”卫星成功送入太空，这是中国航天首次承揽国际商业发射的第一

颗外国卫星，中国航天由此拉开迈出国门、走向世界的大幕。

迄今，中国已有 7 种型号的“长征”火箭进行了 30 次国际商业发射，为 14 个国家和地区发射商业卫星 36 颗并提供 6 次搭载服务。2007 年至今，中国航天已 2 次向国际用户在轨交付通信卫星，中国卫星实现整星出口。今年以来，中国航天又先后同老挝、玻利维亚签署卫星项目在轨交付合同与协议，中国航天同国际用户签署的卫星在轨交付项目已达 6 个。

有业内人士称，如果说“长征”火箭承揽国际商业发射意味着中国航天一只脚踏入国际宇航市场、实现卫星整星出口显示中国航天“双脚”迈进国际宇航市场。那么，中国航天通过这 20 年在国际宇航市场上不断“摸爬滚打”，逐步形成发射服务、卫星在轨交付和地面运营的天地一体化航天服务新模式，则无疑表明：中国航天正全方位挺进国际宇航市场，中国航天的国际化进程开始全面提速。

作为中国航天国际化经营平台和中国政府授权的经营商业发射、提供卫星在轨交付及开展国际空间技术合作业务的唯一商业机构，中国长城工业总公司(简称“长城公司”)7 日组织邀请美国、法国、德国、菲律宾、香港等国家和地区的数十家国际宇航用户相聚西昌，共同纪念中国航天开展国际商业发射服务 20 周年，共商国际宇航合作与发展大计。

20 年来，中国“长征”火箭技术不断发展，可靠性不断提高，实现从常温到低温推进、串联到捆绑、一箭一星到一箭多星、发射卫星到发射载人飞船、发射地球卫星到发射月球卫星的跨越发展，已具备发射低地球轨道、太阳同步轨道、地球同步转移轨道等不同轨道各类有效载荷及深空探测器的能力。中国现有西昌、太原、酒泉三大卫星发射中心，拥有“远望”号航天远洋测量船队，实施卫星发射和测控任务。

中国“长征”火箭发射的商业卫星，可覆盖亚洲、非洲、欧洲、北美洲、南美洲、大洋洲的 100 多个国家和地区，向世界半数以上的人口提供卫星通信服务；中国国产通信卫星为亚洲近邻、非洲大陆、南美高原的发展中国家送去广播通信、远程教育、远程医疗，造福当地民众。

今年 10 月将届而立之年的长城公司介绍说，该公司已从单一的发射服务承包商，发展为航天产品及服务的系统集成商，并能为客户“量体裁衣”，完整配套地提供商业发射服务、卫星整星与零部件出口、卫星地面测控站建设、项目融资、项目保险、项目培训等产业链服务，从而不断推进宇航贸易集成化发展。

长城公司总裁殷礼明透露，为提升宇航项目系统集成能力，该公司在未来几年内将投资数亿元人民币，分批研发和采购多颗通信卫星与多枚运载火箭，提高产品国际竞争力，成为国际航天产品主要供应商。

与此同时，中国新一代无毒、无污染大推力运载火箭“长征五号”研制进展顺利；中国在海南文昌新建的开放型、环保型的现代化航天发射场正按计划推进，预计 2013 年建成

使用，海南航天发射场建成后能基本满足中外各种轨道卫星发射要求，可发射的航天器种类多，将使中国可以更多地承揽国际商业发射服务。所有这些，都为中国航天未来国际化发展之路奠定了坚实的基础。

(吴锤结 供稿)

载人飞船首航成功 太空旅游 2012 年开通

英国维珍集团下属的维珍银河航天公司 22 日表示，该公司的载人太空飞船“太空船二号”在加利福尼亚州沙漠完成了“处女航”，并取得成功。虽然仅仅航行了不足三个小时，但是，对于实现人类遨游太空的梦想来说，却是前进了一大步。公司表示，试飞将进行到 2011 年底，预计于 2012 年启动商业太空旅游。



载人飞船试飞成功 太空旅游线即将开通

具有纪念意义的时刻

据英国《泰晤士报》23 日报道，“太空船二号”在母船“白骑士二号”的引带下持续飞行了 2 小时 54 分钟，飞行高度大约为 1.4 万米，随后双双“携手”返回位于洛杉矶北部 112 公里处的莫哈维太空站。

“太空船二号”的设计师伯特·鲁坦在一份声明中表示：“今天是一个非常具有纪念意义的日子。”

“太空船二号”和母船“白骑士二号”都是鲁坦设计的第二代太空飞行器。“太空船一号”是一架空天飞机，由鲁坦创办的美国加州缩尺复合体公司(Scaled Composites)研制。2004 年 6 月 21 日，“太空船一号”完成第一次私人资本人类太空飞行，翻开了人类太空飞行的新篇章，也让寻常百姓遨游太空的梦想走进了现实。

“太空船二号”由英国维珍集团的掌门人理查德·布兰森和缩尺复合体公司联手研制，它们同时也在研发携带乘客的运载火箭。“太空船二号”能搭载两名机组人员与六名乘客，有

望成为世界第一艘商用太空飞船。

维珍集团旗下推展太空旅游事业的维珍银河航天公司表示，“太空船二号”的试飞项目将持续到2011年，2012年将正式开展商业太空旅游，航行时间为2小时30分，每名乘客一趟的旅费为20万美元，现在已经有300多人交了订金。该公司期望在营运5年后，价格能大幅降低，让太空之旅能够“飞入寻常百姓家”。

届时，母船“白骑士二号”将把“太空船二号”送至大约5万英尺(约合1.52万米)的高空，随后将其释放。“太空船二号”由一台火箭发动机驱动，两名机组人员将带着六名乘客，穿越大气的边缘，短暂地体验零重力的状态，俯瞰地球的美景，随后滑翔着陆。

据美国《纽约时报》22日报道，要成为维珍公司的乘客，除了要准备好20万美元的现金之外，还要接受维珍银河公司提供的无重状态训练。因为即使是美国、俄罗斯的太空人，在最初作无重量训练时，大部分也会出现眩晕、呕吐等反应，普通人更不容易适应。

(吴锤红 供稿)

美宇航局 2.5 亿像素超级幕墙每秒运算 74 万亿次



“超级幕墙-2”由128块子屏幕组成。它用途相当广泛，如可以应用于美国宇航局“斯皮泽”太空望远镜观测图像的显示和分析。

北京时间3月30日消息，据英国《每日邮报》报道，如今许多人家里都安装了大屏幕电视幕墙，并引以为豪。但是，这些大屏幕电视幕墙在美国宇航局的“超级幕墙-2” (hyperwall-2)液晶显示屏阵列面前，则是小巫见大巫。

“超级幕墙—2”用途非常广泛，从天气数据研究到国家灾难观测都可以应用这种显示屏，它还可以应用于美国宇航局“斯皮泽”太空望远镜观测图像的显示和分析等方面。本图所示的就是“超级幕墙—2”液晶显示屏阵列，它拥有 2.5 亿像素，由 128 块子屏幕组成，宽达 23 英尺(约合 7 米)，可以称得上是世界上分辨率最高的显示系统。

在本图中，美国宇航局一位分析师正在研究一幅银河系中心部分的彩色图片。在这幅彩色图片中，蓝色的亮点是银河系中的恒星，而背景中的蓝白色薄雾则是来自更古老恒星星团所发出的光芒。在图片的左上角(即第三块屏幕旁)，你可以看到黑寡妇星云，该星云距离地球大约 1 万光年。

2008 年，“超级幕墙—2”安装于美国宇航局的阿姆斯研究中心。该系统由 128 个图像处理单元组成，共有 1024 个处理器内核，运算速度高达每秒 74 万亿次，相当于 300 多台 PS3 游戏机。当然，它并不是用来玩诸如《现代战争 2》这样的大型游戏的。“超级幕墙—2”可以帮助科学家分析大量的数据集并进行模拟运算，而这些运算在小型计算机上则需要数周时间。

(吴锤结 供稿)

勇气号火星车失去联系 可能进入冬眠模式



勇气号火星车

北京时间4月1日消息，据国外媒体报道，美国宇航局表示，“勇气”号火星车失去与地球的联系，也许它为了成功度过火星上的这个冬天，已经进入节能的冬眠模式。

美国帕萨迪纳喷气推进实验室表示，以前该火星车曾通过调整太阳能电池板的角度，使它们随光照的角度变化而变化，成功在火星上度过了几个冬天，但是这次它无法那么做，因为它陷进了沙子里。而且它的六个轮子中的其中两个也无法转动了。

任务经理认为“勇气”号的现有能量已经达到冬眠水平，因此他们制订了让这个火星车以较低水平的能量继续运转的计划。处于休眠模式后，“勇气”号上的时钟会继续运行，不过通信和其他活动将会暂停，以便它把所有可用能量用于加热和电池再充电。电池充满电后，“勇气”号将会试着苏醒过来，根据预设的时间表进行通信。

“勇气”号和“机遇”号的项目经理约翰·卡拉斯说：“在未来数周或者几个月时间里，我们可能不会接收到‘勇气’号传来的信号。不过我们会抓住一切机会进行接听，我们希望‘勇气’号的电池充满电后，它能重新恢复通信。”卡拉斯表示，美国宇航局目前正在对其他导致该火星车无法与地球进行通信的可能性进行核查，不过他们认为这些因素导致“勇气”号出现上述问题的可能性不大。它在3月22日最后一次成功与地球取得联系后，可能就进入了冬眠模式。

美国宇航局的推测表明，“勇气”号的核心电子的温度将变得比以往更低，不过仍将比它所能承受的最低温度稍高一些。“勇气”号的年龄增加了这种不可预知性。“勇气”号和“机遇”号的最初设计目的，是在火星上执行一项为期3个月的任务，但是这两辆火星车都已经持续工作了6年多。卡拉斯解释说：“这个温度限制是对新火星车而言的。现在我们所说的是一辆已经在火星上进行数千次热量循环的老火星车，因此更低温度将给它带来更大的压力。”

（吴锤结 供稿）

美发现号即将升空 将有 4 名女宇航员齐聚太空



4月5日，日本女航天员山崎直子（左）、太空工程师斯蒂芬妮·威尔逊（中）以及原中学女教师林登贝尔格（右）将乘坐“发现号”航天飞机飞往国际太空站

据香港《大公报》网站援引外媒报道，太空中的女性人口即将暴增，除了已有一名女航天员搭乘俄罗斯“联合号”宇宙飞船抵达国际空间站外，预定4月5日升空的美国“发现号”太空穿梭机，则将搭载3名女航天员冲上云霄。届时，将会有4名女性同时置身太空，创下历来太空中女性人数最多的纪录。

据美联社报道，目前上太空执行任务的航天员，仍以男性占大多数。男航天员对女航天员的比例是2比1。不过，自从美国于27年前发射第一位女航天员莎莉·赖德升空后，女航天员取得了非凡的成就，而她们的才干和能力早已获得肯定。

在这四名缔造历史的女航天员中，有人曾是高中老师，有人是当过电工的化学家，另外2人则是航天工程师；在国籍方面，3人是美国人，另外1位是日本人。

据报道，现年34岁、曾任华盛顿州高中科学老师的女航天员林登贝尔格有一名3岁的女儿，她说：“对女儿来说，升空飞行是好玩的事，四处跑也是好玩的事，像孩子一样学习和长大也是一件好玩的事，根本没有什么大分别，而我也希望自己是这样。”

日“女航天员”忙事业 丈夫辞职主内

据报道，“发现号”预定美东时间5日早上6点21分升空，4男3女共七名航天员将在太空中停留13天，从事运送大型零件、做实验，以及提供国际空间站补给品等任务。

在“发现号”的3名女航天员中，林登贝尔格与来自日本的山崎直子都是新手，分别将成为第53位与54位进入太空的女性，其中山崎是继向井千秋之后第2位上太空的日本女性。山崎的丈夫更为协助妻子，辞去空间站飞行控制员的工作，一肩挑起照顾七岁女儿的责任。39岁的山崎说：“这在男主外女主内的日本相当罕见。”

至于“发现号”的第三位女航天员，是即将展开个人第3度太空飞行的斯蒂芬妮·威尔逊。曾在2006年成为第2位上太空的黑人女性的威尔逊说，她希望女性上太空的数字越多越好。

此外，美国女航天员特蕾西·考德威尔·戴森，已于2日与另外2名俄罗斯航天员升空前往国际空间站，并于4日抵达国际空间站，将在空间站停留6个月。

(吴锤结 供稿)

美国“发现号”宇宙飞船顺利发射升空



图为“发现号”航天飞机升空瞬间。

据外电报道，美国东部时间4月5日早上6点21分(北京时间18时21分)，美国“发现号”宇宙飞船顺利发射升空，将携带7名宇航员前往国际空间站。

据报道，此次“发现号”除载有4名男性宇航员外，还携带有3名女性宇航员，将在国际空间站与1名女性宇航员会合，创造史上上太空的女性宇航员人数最多的纪录，达到4人。

报道称，4男3女共7名航天员将在太空中停留13天，为国际空间站运输大型零件以及补给品，此外还将进行科研任务。

(吴锤结 供稿)

美国发现号航天飞机通信天线失灵 数据传递受阻



美“发现”号航天飞机4月5日搭载7名宇航员升空

美国“发现”号航天飞机机组宇航员4月6日对航天飞机进行了例行检查，结果发现一个大型天线失灵，导致航天飞机与地面控制中心之间的数据传递受到影响。

美国航天局6日报告称，失灵天线是一个Ku波段大型碟状通信天线。通常情况下，航天飞机升空后，宇航员在进行飞行中的例行检查时，地面控制中心专家能通过天线进行大容

量数据传递，迅速获取他们拍摄的航天飞机机鼻、机翼等部位的图像。地面专家就是靠分析这些图像及时查明航天飞机机身是否“有伤”。

这个关键天线失灵后，“发现”号指令长艾伦·波因德克斯特不得不与同事将拍摄的图像数据临时存储在磁带中，然后在计算机上进行数字转换。多达 40G 的数据只能等到航天飞机 7 日与国际空间站对接后才能传回地面。

此外，航天飞机接近空间站时，这个天线还负责提供雷达示踪。不过，美国航天局介绍说，宇航员们可以使用其他工具引导航天飞机与空间站的对接，因此对接的危险性“丝毫未增加”。

美“发现”号航天飞机 5 日搭载 7 名宇航员升空。它将为空间站运送重约 8 吨的物资。这是美国今年第二次发射航天飞机。美国现役 3 架航天飞机——“发现”号、“奋进”号和“阿特兰蒂斯”号在今年秋天退役前将共飞行 5 次，以完成空间站的基本建设任务。

(吴锤结 供稿)

“发现”号航天飞机与国际空间站对接

经过近两天的飞行，“发现”号航天飞机于美国东部时间 4 月 7 日 3 时 44 分（北京时间 15 时 44 分）与国际空间站成功对接。

美国航天局说，当天的对接准备工作未受到一个关键天线失灵的影响，宇航员们借助其他导航工具顺利引导“发现”号对接到空间站“和谐”号节点舱上，太空中的女宇航员数量也首次达到创纪录的 4 人。对接时，“发现”号与空间站正运行在距地面约 360 公里的加勒比海上空。

对接前，指令长艾伦·波因德克斯特操控“发现”号来了个“空翻”，空间站宇航员奥列格·科托夫、蒂莫西·克里默给“发现”号隔热板拍摄了高分辨率照片。航天飞机和空间站之间的对接舱门打开后，这些照片及“发现”号宇航员 6 日进行例行检查时获得的航天飞机机鼻、机翼数据，将通过空间站设备迅速传回地面控制中心，地面专家将据此分析“发现”号升空时是否受损。

“发现”号一个 Ku 波段大型碟状通信天线在升空时失灵，导致航天飞机与地面控制中心之间无法进行大容量信息传递。

美“发现”号航天飞机 5 日搭载 7 名宇航员升空。它将为空间站运送重约 8 吨的物资。这是美国今年第二次发射航天飞机。美国现役 3 架航天飞机——“发现”号、“奋进”号和“阿特兰蒂斯”号在今年秋天退役前将共飞行 5 次，以完成空间站的基本建设任务。

(吴锤结 供稿)

美发现号上演后空翻与国际空间站顺利对接



“发现”号抵达目的地，进入指定地点，准备进行机动。



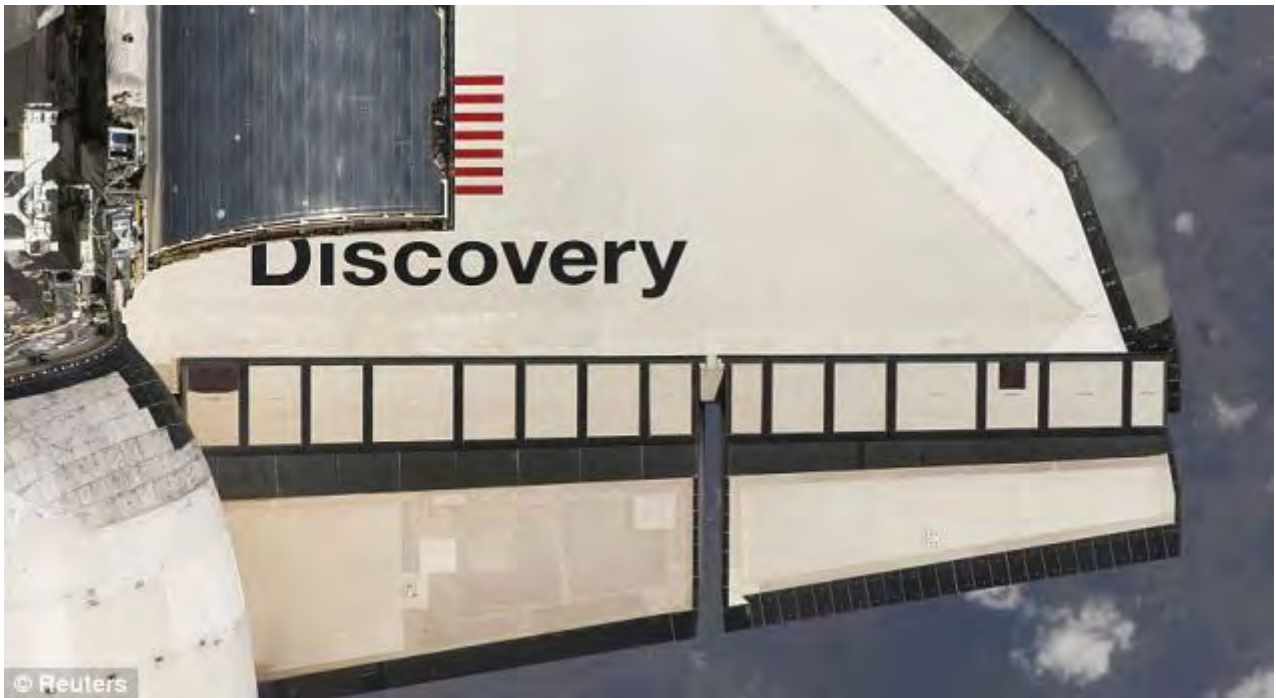
1, 2, 3, 转身!“发现”号开始非同寻常的三点转向。



“发现”号“倒挂金钟”，以这样一种堪称完美的姿态与空间站对接。



“发现”号机长准备在不借助雷达情况下与空间站对接。位于右上方的一名机组人员正在挥手致意。



“发现”号机翼特写。自2003年“哥伦比亚”号空难事故后，每一艘航天飞机都要进行发射后损伤检查。



照片由宇航员野口宗千拍摄。“发现”号在对接过程中逐渐靠近空间站。



克莱顿·安德森（顶部）正在“探索”号气闸舱内检查航天服。宇航员将穿上这些航天服进行3次太空行走。

北京时间4月12日消息，据国外媒体报道，在一个非常狭窄的地方停车，即使驾驶的是体积最小的汽车也会让神经紧张的驾驶者吓出一身冷汗。“发现”号航天飞机的宇航员便遭遇这种挑战并成功战胜了它。7日，他们用极为出色的表现将三点转向提升到一个全新的高度。当时，他们成功让“发现”号表演一个“后空翻”，而后顺利与国际空间站对接。

这一精彩瞬间发生在7日凌晨两点半，“发现”号机长艾伦·波因德克斯特借助一个“后空翻”巧妙地与空间站对接。当天早些时候，“发现”号宇航员利用机械臂将放置在有效载荷舱内一个13吨重的货舱搬运到空间站。货舱内的一半空间被科学实验仪器、补给、一个新卧室以及一个冷冻装置占据。

美国宇航局表示这个卧室可能充当一个盥洗室，让空间站上的宇航员能够在密封空间内洗海绵浴。宇航员当前的洗澡方式有一定危险性，漂浮的水滴可能钻进电子设备。这一次，“发现”号总计为空间站带来1.7万磅(约合7711公斤)的科学研究架以及其他补给。

意大利制造的“莱昂纳多”号货舱(以莱昂纳多·达芬奇的名字命名)将满载垃圾和旧设备返回地球。在此之后，“莱昂纳多”号将重新装满货物并于9月重返空间站，成为空间站上一个永久性储藏设备。9月的太空之旅也将成为航天飞机的最后一次飞行。

目前，宇航员正忙于将大量数据从空间站传回控制中心。这些数据包括“发现”号的激光图像。进入轨道之后，宇航员发现航天飞机上的一条天线损坏，导致他们无法直接从“发现”号传送数据。宇航局将对空间站传回的“发现”号机翼以及鼻锥图片进行分析。自2003年“哥伦比亚”号发生空难事故后，宇航局便对发射后隔热板可能遭受的任何损伤进行仔细检查。

由于天线罢工，“发现”号宇航员无法借助正常的雷达跟踪系统与空间站对接。面对这种情况，机长波因德克斯特利用一段有关对接舱口的视频，将航天飞机与空间站排成一线，最后成功完成对接。这是10年来不借助雷达情况下进行的第二次对接。

此次任务还标志着航天史上取得的另一大亮点，即4名女宇航员同时遨游太空。如此多的巾帼英雄同时入主太空在历史上还是第一次。这4名女宇航员包括“发现”号搭载的美国宇航员多萝西·梅特卡夫-林登伯格、斯蒂芬妮·威尔逊以及日本宇航员山崎直子。另一位美国女宇航员特蕾西·考德威尔·戴森搭乘2日在哈萨克斯坦发射的“联盟”号飞船进入太空，与她搭乘同一艘飞船的还有2名俄罗斯男宇航员。

此外，两名日本宇航员也同时出现在空间站上，这在历史上同样是第一次。根据计划，宇航员将在未来几天进行3次太空行走，替换空间站冷却系统的液氨罐。第一次太空行走于9日进行。

(吴锤结 供稿)

美国发现号宇航员完成首次太空行走

美国航天局4月9日发布消息称，“发现”号航天飞机两名宇航员当天早晨完成了航天飞机与空间站对接以来的首次太空行走。

此次太空行走耗时约6小时27分，由“发现”号任务专家里克·马斯特拉基奥、克莱顿·安德森合作完成。他们当天的主要任务是拆掉空间站外一个旧液氨冷却罐，并在其他宇航员的协助下，通过机械臂将“发现”号此行携带的重达771公斤的新冷却罐放置到空间站外的临时存储位置上。安装新罐的工作需要在第二次太空行走中完成。

此外，两位宇航员当天还回收了空间站外的一个实验设备，并更换了一个失灵的空间站定位装置。

“发现”号航天飞机4月5日搭载7名宇航员升空，为空间站运送重约8吨的物资。这是美国今年第二次发射航天飞机。美国现役3架航天飞机——“发现”号、“奋进”号和“阿特兰蒂斯”号计划在今年秋季集体退役。

(吴锤结 供稿)

美“发现”号宇航员完成第二次太空行走



美宇航员进行太空行走

据外电报道，美国“发现”号宇宙飞船的两名宇航员4月11日完成了第二次太空行走，他们安装了一个用来冷却空间站的新氨罐。

这是宇航员们在太空的两周期间内3次太空行走计划中的第2次。“发现”号人员在空间站的其他任务还包括在空间站外部取回一个日本实验样本，并更换空间站的一个陀螺仪。

4月5日，美国“发现号”航天飞机搭载4男3女7名宇航员顺利发射升空。7日与国际空间站成功对接。依照最新计划，“发现”号预计将于4月19号在美国东南部佛罗里达州的肯尼迪航天中心降落。

(吴锤结 供稿)

俄联盟号载人飞船发射成功 3名宇航员上太空



4月2日，美国宇航员特蕾西·考德威尔（中）乘坐飞船升空前在哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场穿宇航服。新华社/路透

莫斯科时间4月2日8时4分（北京时间12时4分），国际空间站第23长期考察组的3名宇航员乘坐俄罗斯“联盟TMA-18”载人飞船升空，前往国际空间站。

俄罗斯电视台的直播画面显示，“联盟TMA-18”载人飞船由一枚“联盟-FG”型运载火箭从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场顺利发射升空。按计划，“联盟TMA-18”飞船将

飞行约两昼夜，于莫斯科时间 4 日 9 时 26 分（北京时间 13 时 26 分）与国际空间站“探索”号小型试验舱对接。

飞船内的 3 名宇航员分别是俄罗斯宇航员亚历山大·斯克沃尔佐夫、米哈伊尔·科尔尼延科和美国女宇航员特蕾西·考德威尔·戴森，其中斯克沃尔佐夫担任飞船指令长，科尔尼延科和戴森担任飞船随航工程师，按计划他们将在国际空间站内工作生活 167 天。

美国女宇航员戴森曾在 2007 年 8 月乘美国航天飞机造访国际空间站，斯克沃尔佐夫和科尔尼延科则是首次飞往国际空间站。

据俄飞行控制中心介绍，在驻站期间，这 3 名宇航员将接待 3 艘俄罗斯货运飞船和 3 架美国航天飞机，他们还将开展 42 项科学试验并实施两次太空行走。此外，俄宇航员还将承担俄罗斯研制的“黎明”号小型试验舱与空间站俄罗斯舱段的对接任务，该试验舱将于今年 5 月份搭乘美国航天飞机运送至国际空间站。

目前在国际空间站上工作的人员有俄罗斯宇航员奥列格·科托夫、美国宇航员蒂莫西·克里默和日本宇航员野口聪一。

（吴锤结 供稿）

俄“联盟”载人飞船与国际空间站成功对接

俄载人飞船与国际空间站成功对接

当地时间 4月4日9时24分（北京时间13时24分）

搭载 3 名俄美宇航员的俄罗斯“联盟 TMA-18”飞船与国际空间站成功对接

宇航员将在国际空间站工作生活 167 天

示意图

崔西·考德威尔·戴森
亚历山大·斯科沃尔佐夫
米哈伊尔·科尔尼延科

驻站任务

- 接待 3 艘俄罗斯货运飞船 3 架美国航天飞机
- 开展 42 项科学试验 2 次太空行走
- “黎明”号试验舱与空间站对接

马研 编制 新华社发

经过两天自主飞行，搭载3名俄美宇航员的俄罗斯“联盟 TMA-18”飞船于4月4日上午与国际空间站成功对接。

俄罗斯地面飞行控制中心发布消息说，莫斯科时间4日9时24分（北京时间13时24分），“联盟联盟 TMA-18”飞船和国际空间站“探索”号小型试验舱成功对接，整个过程是以自动方式进行的。对接后，“联盟”号宇航员将进行对接舱密封性及压力检查等一系列操作。按计划，宇航员将在莫斯科时间当天中午打开密封舱舱门进入空间站。

“联盟联盟 TMA-18”飞船内的3名宇航员分别是俄罗斯宇航员亚历山大·斯克沃尔佐夫、米哈伊尔·科尔尼延科和美国女宇航员特蕾西·考德威尔·戴森。3人在为期两天的飞行过程中自我感觉良好。按计划，他们将在国际空间站内工作生活167天。

据俄飞行控制中心介绍，驻站期间，3名宇航员将接待3艘俄罗斯货运飞船和3架美国航天飞机，他们还将开展42项科学实验并进行2次太空行走。此外，俄宇航员还将承担俄研制的“黎明”号试验舱与空间站俄罗斯舱段对接的任务。该试验舱将于今年5月份由美国航天飞机运送至国际空间站。

据悉，“黎明”号试验舱主要用于从事科学实验，同时也可以对接俄载人飞船和货运飞船。

“联盟联盟 TMA-18”载人飞船是于本月2日发射升空的。除它之外，目前国际空间站还对接有3艘飞船，分别是“联盟联盟 TMA-17”载人飞船、“进步 M-03M”和“进步 M-04M”货运飞船。

目前在国际空间站上工作的人员有俄罗斯宇航员奥列格·科托夫、美国宇航员蒂莫西·克里默和日本宇航员野口聪一。

（吴锤结 供稿）

欧洲冰层探测科研卫星升空



欧洲航天局驻莫斯科代表处 4 月 8 日发布消息说，俄罗斯于当天成功发射欧洲科研卫星“克里塞特-2”（CryoSat-2），该卫星将用来探测地球冰层。

消息说，莫斯科时间 8 日 17 时 57 分（北京时间 21 时 57 分），一枚“第聂伯”运载火箭携带“克里塞特-2”从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场顺利升空，发射 16 分钟后卫星成功进入预定轨道。

这颗欧洲科研卫星主要用于探测地球冰层状况。据悉，人们之前获得有关冰层的数据一般依靠冰层钻孔来取得，这样的数据无法准确反映全球冰层变化状况并解释某些气候现象。这颗卫星升空后将在极地轨道上空 720 公里处对南极、格陵兰岛、冰岛等地区的冰川厚度、面积等数据进行精确测量，专家们希望通过研究卫星测量数据来确定冰川融化现象与全球气候变暖之间的关系。

“克里塞特-2”卫星由法国阿斯特里姆公司制造，卫星重 650 千克，在轨寿命 3 年。卫星发射是在欧洲航天局“生命星球”项目框架内进行的，该项目旨在研究地球大气层、生物圈、水圈、地球的内部结构及人类活动对这些自然现象的影响。该项目的前两颗卫星——“地球重力场和海洋环流探测卫星”以及“土壤湿度和海洋盐度研究卫星”已分别于去年 3 月和 11 月被成功送入轨道。

“克里塞特-2”卫星原定于今年2月25日发射，在对火箭进行例行检查时工作人员发现火箭第二级推进系统出现故障，火箭发射时间因此推迟至今。

(吴锤结 供稿)

俄年底前将再发射7颗“格洛纳斯”导航卫星

俄罗斯总理普京4月6日在莫斯科说，俄罗斯计划在年底前再发射7颗“格洛纳斯”导航卫星，以实现导航范围覆盖全球的目的。

普京是当天在关于“格洛纳斯”系统制图保障的工作会议上作出上述表示的。他说，这7颗“格洛纳斯”导航卫星中有6颗是“格洛纳斯-M”卫星，另一颗是“格洛纳斯-K”改进型卫星。

普京说，目前该系统在轨卫星总数为23颗，其中21颗正常工作，另外2颗出现技术问题。他预计，到今年年底“格洛纳斯”系统常年运转的在轨卫星总数将达27至28颗，其导航范围将覆盖全球。普京表示，在2002年至2011年间，俄罗斯将拨出66亿卢布（约合2.2亿美元）用于“格洛纳斯”系统的制图保障。他要求，该系统提供的导航电子地图必须精确。

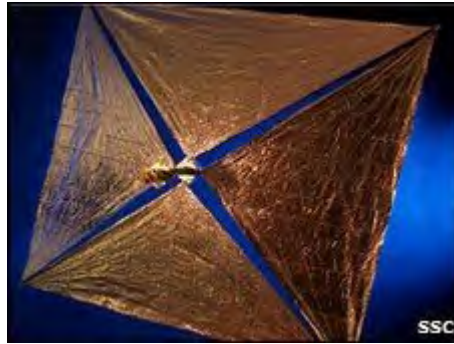
(吴锤结 供稿)

英国开发新型微型卫星清除太空垃圾

英国科学家发明了一套可以将太空垃圾碎片拖离轨道的装置。科学家们计划在明年发射一艘立方帆的样机。



起控制作用的是一个微型卫星，其长度只有30厘米



太阳帆将使用质量极高的多聚膜

网易探索 3月29日报道 英国科学家发明了一套可以将太空垃圾碎片拖离轨道的装置。科学家们计划在明年发射一艘立方帆的样机。

立方帆是一个小小的立方体卫星，上面装配着一副面积 25 平方米的塑料薄帆。风帆张开后，近地轨道上残存的空气分子对航天器的阻力将会增大，使航天器比不使用风帆时更快地坠落到地面。

萨里空间中心的科研小组表示，这种技术也可以被应用到更大的卫星上，甚至是火箭推进器上来。科学家们甚至设想，要将这套系统发展成熟，并用这套系统来收集太空垃圾，将垃圾清除出轨道。“我们的系统很简单，成本也很低；不过我们需要首先确定这套方法是否可行。”航天器控制高级讲师，本项目的首席研究员维奥斯·莱帕斯博士说，“这套方法将使航天行业成为一个能够持续发展的行业。我们需要不断发射新卫星来提供新的服务；但如果我们不采取一些措施，太空垃圾的数量将呈指数增长。”

简单的方法

据信，目前在我们头顶上几公里之内的空间内漂浮着超过 5500 吨太空垃圾。去年甚至还发生了两颗卫星相撞的事件，碰撞所产生的碎片散布在整个轨道上，更增加了其他航天器的运行风险。国际机构表示，包括老旧的卫星和废弃的太空舱在内的报废航天器应当在 25 年的服役期期满之前被清除出轨道。

为了解决太空垃圾的问题，科学家们正考虑在这些垃圾的表面安装风帆，增加空气阻力，使它们更快地坠毁在地面上。立方帆于上周五正式亮相，它重 3 千克，尺寸 10cm x 10cm x 30cm，是一颗微型卫星。这颗卫星的内部安装着一张折叠起来的聚合膜，进入太空后，这张膜就会张开。安放膜的支架由四根金属条组成，金属条在释放后会因为张力而绷紧，并在这一过程中将膜展开。

科研小组计划在明年年底之前发射立方帆的样机。这种小卫星通常都会搭其他大项目的便车发射。有时候，多个小卫星也会被集合起来单独组织一次发射。

阳光的力量

微型卫星升空后将进入距离地表 700 公里的极地轨道绕地球运行，科学家们将在对卫星进

行系统测试的同时对其拖拽能力进行评估。如果成功的话，立方帆将像地面上的垃圾回收服务一样成为其他卫星或轨道舱的常规搭载元件。

“我们希望能将它搭载在我们自己的卫星和别人的卫星上。”萨里卫星技术有限公司主席马丁·斯维汀爵士表示。萨里卫星技术有限公司是当今世界微型卫星发射领域的领头羊，该公司资助了这一项目。“我们希望立方帆能够成为航天器的标准配件；因此，控制立方帆的体积就显得十分重要，因为如果体积太大的话，立方帆就会影响航天器其他部分的功能。”

研究小组还想把立方帆发展成一套推进系统。太阳风施加在这种大面积结构上的力量能够起到推进作用。推力虽小，但绝对够持久。使用太阳风来作为太阳系内飞船的动力，或者使用太阳风来帮助卫星更有效地维持轨道，这种想法由来已久。

事实上，许多同步卫星已经在使用太阳风来维持自己的轨道高度了。这样既可以节省珍贵的化学燃料，又可以延长航天器的寿命。

精密控制

立方帆将在运行时尝试将轨道改变几度，并通过这种方式来证明自己能够起到推进器的作用。为了做到这一点，微型卫星必须精确地控制太阳风帆与太阳之间的角度，就像帆船要调整风帆的角度好借风力一样。

“我们将使用最新的技术来控制卫星；我们不打算使用任何喷射推进装置。”莱帕斯博士说，“我们发明了一套使用微型马达来倾斜风帆的技术。马达可以在两个维度上移动，并通过这种方式改变风帆的重心。我们还打算使用小型磁铁通过磁铁与地球磁场的相互作用来控制风帆。”完成测试后，科研人员将向立方帆发射信号，指示立方帆飞离轨道。

萨里卫星技术有限公司坐落在位于吉尔福德的萨里大学校园内，立方帆项目是萨里太空中心的一个私人投资项目，由欧洲最大的太空公司 EADS Astrium 投资，EADS Astrium 公司是世界上最大的卫星制造商之一，欧盟的阿丽亚娜 5 型载重火箭就是该公司的产品。世界上大约一半的商用卫星都使用阿丽亚娜 5 型火箭发射。根据测算，立方帆项目的总投资不会超过 100 万欧元。

世界其他国家的航天机构也计划在不久的将来发射太阳帆飞行器。美国国家航天局正在计划与太阳帆技术的长期支持者“行星学会”一道开发一套类似的系统。日本也正在进行自己的项目。Astrium 公司本身就正在资助旗下各个部门不同的太空垃圾处理项目。立方帆的设计寿命为一年。

(吴锤红 供稿)

蓝色星球

科学家称地球可能提早几百万年进入新纪元



原子弹辐射标记或许有助于确定一个新纪元是从什么时间开始的。

北京时间4月8日消息，据美国《国家地理》网站报道，年龄越大，时间过得越快。已经45.7亿岁的地球可能也有这样的感受。一些科学家指出，地球已经进入一个新纪元，这比它应该进入新纪元的时间早了几百万年。

地质年代加快

以岩石层为据确定的地球的地质时期一般持续时间在300年以上。而我们刚刚进入当前纪元——全新世大约1.15万年，但一篇最新发表的论文指出，我们已经进入了一个新的地质年代——人类世(Anthropocene)。

这个名词并非新生事物。诺贝尔奖得主、这篇论文的联合作者保罗·克鲁岑在2002年创造

了这个词，用来反映自工业革命以来大约 200 年间人类经历的史无前例的变化。这篇报告无疑推动了“人类世”时期(Anthropocene epoch)被确认的速度。

论文作者表示，栖息地遭破坏、环境污染以及动物和植物灭绝等最近人类对地球产生的影响是如此之大，它们将导致地球岩层形成明显的分界线。英国莱斯特大学古生物学家、这篇论文的联合作者简·萨拉西魏兹说：“我们很擅长利用能源和操控环境，现在我们是地球表面的地质过程的重要推动力。”即使如此，世界最大的地质主管部门国际地质科学联合会还要用几年甚至几十年时间，才能正式确认这个新纪元。

需要有力证据

要想让人类世时期这个概念得到认可，科学家首先必须确定和界定一个边界线或称标志物，这种边界线一般位于岩层中间。英国利兹大学古生物气象学家艾伦·海伍德并未参与这项研究，但他解释说：“关键问题是，在未来数千年或者几十万年间，地质学家如何才能辨认出沉积物中人类世开始的标记。它并不像你想象的那么简单，因为这种标志物要求非常精确，你必须在世界各地的不同地区将它识别出来。”

这种标志物的一个候选对象是由原子弹试验留下的与众不同的放射标记，这种实验从 1945 年开始进行。海伍德说：“核爆炸产生的沉降物基本遍及整个世界。”科学家利用类似方法找到流星撞击地球留下的铱元素，帮助确定了白垩纪和第三纪之间的分界线，地球大约在 6550 万年前进入第三纪，这是大型恐龙走向灭绝的时期。论文联合作者萨拉西魏兹对《国家地理》杂志表示，现在的生命形式一旦变成化石，也将成为以后确定全新世和人类世之间的分界线的重要标志物。

萨拉西魏兹举例说，研究显示，海洋浮游生物现在所含的碳同位素，跟人类开始大规模燃烧化石燃料之前它们所含的碳同位素存在很大区别。与此类似，污染留下的永久性痕迹，例如燃烧加铅汽油释放出来的铅粒子，可能对确定人类世也有帮助。

最终动机

迫切要求正式宣布人类世时期，并非只是受科学好奇心的驱使。科学家在最近的《环境科学与技术》(Environmental Science & Technology)杂志上写道，这项举措“或许有助于缓解碳排放和生物多样性消失”，或者“可以把它作为环保标准的法律证据”。

利兹大学的海伍德表示，要了解我们导致环境发生了多大改变，正规化将成为“一个非常强有力的说明”。他表示，虽然“我们有非常合理的科学理由说明我们已经进入人类世，

但是我们不应该把它建立在一个政策性应急决定之上。”联合作者萨拉西魏兹还排除了政治作为决定因素的可能性。他说：“科学家正在严肃对待地质年表改变的问题。在这里我们正在着手处理时间间隔问题。”

活在过去

一些科学家争辩说，我们甚至还没有进入全新世，更不用说人类世了。他们表示，全新世并不是一个纪元，它只是更新世里的另一个温暖时期，更新世从大约 260 万年前开始。

英国剑桥大学的地质学家菲利普·吉巴德说：“我们现在正处在冰河时期。如果历史具有指导意义，我们没理由认为这个时期已经结束。”吉巴德表示，假设人为的全球变暖没有从地质年表上改变气候，冰河世纪应该至少还会再持续 100 万年，继续在温暖和寒冷时期之间波动。

他说：“我们希望我们在不久的过去看到的这个振荡周期(冷暖转换)，能继续保持在至少 100 万年一个周期。”他表示，如果科学家确实想要有一个在人类出现后定义的时期，他们已经得到一个，即全新世，这个时期是从人类文明出现开始，并非从地质记录变化开始。吉巴德说：“这意味着人类世的概念有点像往茶里加糖。”

不能仓促做决定

论文联合作者萨拉西魏兹表示，有关人类世的问题，不管最终做出什么决定，我们都不能仓促下结论。他和其他联合作者写道：“地质学家非常珍视地质年表，因为它是他们工作的基础，而且它还很难发生改变。”

国际地质科学联合会已经组成一个专家小组，即人类世工作组，专门考虑这个问题。不过萨拉西魏兹表示，该委员会需要 3 到 5 年时间才能做出最后表决。在提交给更高级的联合会进行最后审批前，任何决定都要通过一系列评审委员会的层层筛选和审查。萨拉西魏兹表示，目前正式确定人类世的定义可能更加紧迫一些，因为这便于科学家工作者和科学文献使用它。不过他表示，可能至少还要 10 年时间，它才能得到证实批准。

(吴锤结 供稿)

国际夜空摄影竞赛揭晓 希腊神庙夜晚夺冠



大奖获得者：“神庙的夜晚”。这是 Chris Kotsiopoulos 所拍摄的从希腊波塞冬神庙所看到的美丽夜空景象。从照片中我们既可以看到星空美景，又能感受到雅典严重的光污染。



Mahdi Zamani 拍摄的“观测台和首都”。这是伊朗摄影师 Mahdi Zamani 拍摄的亚美尼亚首都埃里温附近，从一座天文观测台所看到的炫美星空。



Ali Douraghy 拍摄的“洛杉矶的灯光”。这是从格里菲斯天文观测台拍摄的洛杉矶全景照片，显示了这一大都市在夜晚发出的绚烂灯光。大卫·马林说：“多么惊人的能源浪费。多么壮观，一直延伸到圣卡塔琳娜岛。”



“美丽的夜空”组别一等奖归属于“满月彩虹”，是摄影师在加州约塞米蒂瀑布拍摄的。



“克罗地亚的星空”。这张黑白照片是摄影师在克罗地亚一个国家公园里拍摄的。



“灯光和星星”。这是在挪威克瓦尔岛附近拍摄的夜空照片。



“灯塔和星星”赢得竞赛亚军。这是在美国俄勒冈州海岸拍摄的，显示了星空和一座灯塔发射出的强烈光芒。



“观星人”反映了在罗马尼亚一座小山上，人们正在观赏夜空。

北京时间4月7日消息，据英国《每日邮报》报道，近日，今年的“地球和天空”国际摄影竞赛结果揭晓。多张令人惊叹的夜空美景照片获奖。这些照片是在世界各地捕捉到的夜空照片，能够让久居都市的人重新领略绚丽夜空美景。

据悉，“地球和天空”国际摄影竞赛是由“夜晚中的世界”组织开展的，面向世界各国民众征集参赛作品。今年的比赛共有30多个国家的摄影师参赛，参赛作品大约有200多件。获奖的作品向世人表明，星空是多么神奇和重要，和人们的生活息息相关，同时表明光污染问题已经变得非常严重。

此次摄影竞赛的大奖归属于一张希腊波塞冬神庙全景照片。这张照片捕捉到令人惊叹的夜空美景，但遗憾的是，美丽的星空几乎被雅典严重的光污染所淹没。世界最著名的夜空摄影师、竞赛评委大卫·马林评价这张照片说：“这是一张精彩的广角照片，符合竞赛的全部标准，风格、摄影技术和简洁的构图等都很棒。”

伊朗摄影师 Mahdi Zamani 的参赛作品也给人留下很深的印象，其作品拍摄的是亚美尼亚首都埃里温附近一座天文观测台，反映了日益严重的光污染问题。竞赛评委巴巴克说：“世界上有许多天文观测台受到了日益扩张的城市的严重光污染的影响。”

“美丽的夜空”组别一等奖归属于“满月彩虹”，是摄影师在加州约塞米蒂瀑布拍摄的。大卫·马林说：“这张照片构图非常美，将星空、月光和壮观的风景完美地结合起来，给人以如梦如幻的感觉。”获奖作品和其他30张作品已经刊登在“The World At Night”的网站上。

(吴锤结 供稿)

科学家发现类似火星的湖泊有微生物繁衍



澳大利亚夹杂在沙丘中的异常酸和咸的浅水湖泊

据国外媒体报道，近日，美国密苏里科技大学的微生物学家通过 DNA 分析发现，澳大利亚西部呈酸性的盐水湖和火星上湖泊相似，澳大利亚西部盐水湖中有存活的微生物，而且在不断的繁衍。此项研究结果表明，在远古火星上的湖泊中，极大可能有生命存在，此项研究结果为火星上存在生命提供了新的证据。

科学家通过美国宇航局火星探测器研究了火星上的矿石，发现在这颗火红的行星表面曾经有水滴过。但是，科学家发现火星表面的水非常咸，而且呈现酸性，这些情况不免让人怀疑，火星上是否有生命存在。

科学家研究了接近火星表面状况的澳大利亚西部盐水湖。这些盐水湖很浅，部分水分会蒸发，但是定期又会填满雨水，这样循环往复，盐就沉积在湖泊中。科学家认为，澳大利亚西部的这些潜水湖可能最接近火星上曾经存在过的湖泊。

研究结果非常振奋人心。美国密苏里大学理工学院微生物学家梅拉妮·莫尔米莱 (Melanie Mormile) 和同事在 2007 年通过澳大利亚西部盐水湖中的水培育出细菌。澳大利亚西部盐水湖中的矿石中还包含称之为“毛斑”的奇怪微观结构，这些微观结构其实是微生物化石。莫尔米莱领导的小组对 11 个湖泊中的水和沉积物进行 DNA 分析，迄今已发现几十种微生物。

科学家发现，最酸的湖泊其 PH 值和醋一般大小，但通过 DNA 分析结果表明其中含有 23 种微生物物种，其中的绝大部分对科学家来说都是第一次发现。莫尔米莱告诉新科学家的记者说：“这些湖泊中的生命以多元化的形式存在。”科学家认为，盐水湖中的微生物不会是掉落其中并在那里生存和繁衍那么简单。科学家发现，其中的某些微生物看来像是嗜盐细菌 *Salinibacter ruber* 的近亲，而 *Salinibacter ruber* 是生长在极咸环境中的嗜盐细菌。研究者不明白澳大利亚盐水湖中的微生物可以在这么恶劣的环境中生活的原因。莫尔米莱说：“发现微生物在恶劣环境中生存的秘密是一件非常振奋人心的事情。”

科学家称，此项研究结果表明，在远古火星上的湖泊中，有生命存在的可能性大大提高。

(吴锤结 供稿)

科学家称地球生态系统正在逼近 9 大极限



海洋酸化严重威胁到珊瑚礁的生存



臭氧层变薄与气候变化间可能也存在着某种关联



淡水资源匮乏已成为全球性问题



生态多样性遭到巨大破坏



二氧化碳浓度已超过临界点



人为排放和化学污染是人体健康的“杀手”

对人类而言，地球迄今仍然是个得天独厚的乐园。过去一万年以来，人类在农业、工业、科技以及文化上所取得的绝大多数成就都发生在一个十分温和的时期。在地球自然系统的调节下，这个时期的地质、气温以及环境都维持在一个相对平稳的范围内，没有太大的波动。较之此前的“更新世”和“上新世”，这一万年的“平静”实属难得，因此，学者们将其称为地球的“全新世”。

自18世纪末人类进入工业化时代起，人类又进入了一个被称为“人类世”的新时期。在这个时期，人类逐渐从大自然手中夺过了“船舵”，成为了这个星球的新主人：地球上所有的系统由人定义、受人统治。但当人类雄心勃勃“向大自然宣战”、渴望“战胜自然，征服世界”的时候却发现其实一开始我们就错了——人与自然间本是共生共赢的手足，而非你死我活的仇敌。

可惜的是，至今还有不少人没有意识到这一点，他们仍旧沉迷在“与天斗其乐无穷”的自我膨胀当中。近年来，能源告急、资源告急、环境告急……全球近70亿人的需求几乎要把地球推向崩溃的边缘。

通过直观感受，一部分人逐渐意识到了气候变化所带来的严峻威胁，但这远远不够：环境污染、海洋酸化、物种灭绝等其他问题的严重程度丝毫不逊于此。在这样的情况下，不少人都发出了“照这样下去地球到底还能持续多久？”“地球的承载能力有无极限？”“人类还有多大回旋余地？”这样的疑问。

2009年，瑞典斯德哥尔摩环境研究所所长约翰·罗克斯特伦与来自环境、地球系统领域的28位国际专家组成了一个研究小组，对上述问题作出了回答。该团队的成员包括1995年诺贝尔化学奖得主保罗·克鲁岑、美国宇航局气候学家詹姆斯·汉森、盖亚学研究员和“临

界点”专家蒂姆·莱顿以及德国总理首席环境顾问汉斯·乔吉姆·舍伦伯等。

根据对地球系统的科学认识，研究小组确定了9个对人类生存至关重要的“地球生命支持系统”，并对目前人类的消耗水平和系统的“临界点”进行了量化和评估。研究人员警告称，一旦9个临界点全部或者大部分被突破，人类生存环境将面临“不可逆转的变化”，此后的地球将不再像今天这样的“和蔼可亲”。

罗克斯特伦称，由于认知水平的限制和大量不确定因素的存在，这些“临界点”目前还只是一种“粗略的估计”。但相对警示而言，我们更应将其看作是一个喘息的时机，一个改变的机会。因此他更愿意将这些“临界点”定义为“人类生存发展的安全空间”。

1. 海洋酸化

指标：全球文石(也称霰石，是一种亚稳态的碳酸钙)饱和度比率

临界点：2.75 : 1

工业化前水平：3.44 : 1

当前值：2.9 : 1

评估：本世纪中叶将有部分海洋超出警戒线

直到10年前，海洋酸化还是个很少有人提及的新鲜话题。但随着大气中二氧化碳的日渐增多，海洋酸化和气候变化一样也成了我们不得不面对的难题。数据显示，自工业革命以来，全球海洋浅层海水的pH值已由8.16下降到了8.05。其实，酸化本身并不是主要问题，真正严重的是由其引起的连锁反应。

浅层海水中碳酸钙饱和度的降低便是其中最让人担心的一点。虽然就目前而言还不是特别严重，但一旦其低于某一阈值，像海螺、珊瑚这样以碳酸钙为主要发育条件的外骨骼海洋生物就将面临被海水溶解的风险。

至今为止，全球海洋文石饱和率已经从工业化前的3.44 : 1下降到了现在的2.9 : 1。这意味着目前仍有3倍于极限值的文石能抵消海洋酸化对外骨骼类海洋生物的影响，但前提是不考虑地域差异因素。最近的研究表明，位于地球两极的海洋文石饱和率极有可能在2050年左右下降到1 : 1以下。

没有人知道在这之后会发生什么。目前能想到的情况是：珊瑚等生物大面积灭绝；没有生命的海洋从大气中吸收二氧化碳的能力大幅下降，地球也将变得更热。为了预防这种情况的发生，临界点研究小组将海洋酸化的安全下限确定为 2.75 : 1。

2. 臭氧浓度

指标：平流层臭氧浓度

临界点：276 个多布森单位

当前值：283 个多布森单位

评估：安全但亟待改善

即便在今天看来，上世纪 70 年代开始的臭氧层空洞研究仍是环境科普的一个典型案例。早在上世纪 70 年代，包括保罗·克鲁岑在内的 3 位科学家就提出了全氯氟烃会严重损害地球臭氧层的问题。1985 年，英国南极探险队队长法曼更是以亲身经历证明了南极上空每年 9 月—11 月都会出现“臭氧空洞”这一事实。1987 年 9 月 16 日，24 个主要工业国签署了《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》，要求逐步停止使用危害臭氧层的化学物质。随后在媒体的大声疾呼和政府的高度关注下，拒绝全氯氟烃类产品、保护臭氧层逐渐成了人们的共识。1995 年，提出这一问题的 3 位科学家也被授予了诺贝尔化学奖。

时至今日，臭名昭著的氟利昂等化学物质已被禁用，危机似乎已经过去。取而代之的是今天人所共知的全球变暖问题。但近几年的研究发现，臭氧层变薄与气候变化间可能也存在着某种关联。研究称，随着大气中二氧化碳浓度和地表温度的增高，接近地表对流层的温度也会随之上升。对流层温度的升高又会导致平流层温度的下降，这一系列连锁反应最终会导致破坏臭氧层的化学反应加速。因此，虽然目前臭氧层的厚度还在安全范围之内，但我们仍不可掉以轻心。

3. 淡水消耗量

标准：淡水年消耗量

临界点：4000 立方公里

当前值：2600 立方公里

评估：本世纪中叶将达极限

通过筑坝等水利工程，人类目前已成功控制了世界上大多数河流，但不幸的是，在此之后其中有近 3 成已不能到达海洋，成为了时涝时枯的季节河。水资源匮乏已开始成为我们不得不面对的全球性问题。

位于哈萨克斯坦与乌兹别克斯坦交界的咸海就是一个典型的例子。1960 年时的咸海曾是世界第四大内陆湖，面积 68000 平方公里、水量 1100 立方公里。但在那之后，随着工业和农业用水的急剧增加，咸海水位不断降低、面积持续缩小。1998 年，咸海面积下降至 28687 平方公里，排名下降为第八，含盐量从 10 克/升增至 45 克/升；2004 年，排名降至第 15 位的咸海水量不足 200 立方公里，面积只剩下原本的四分之一；2007 年，咸海的萎缩仍在继续，面积只剩下了最初的 10%。随着水面面积的不断缩小，降水也随之减少，咸海的含盐量逐渐增多，大批鱼类死亡，以渔业为生的渔民们也不得不纷纷改行。

临界点研究小组建议将人类每年淡水消费量的上限设定在 4000 立方公里。虽然目前 2600 立方公里的用水量离该上限还有相当大的距离，但考虑到世界日益增多的人口和农作物灌溉需求，罗克斯特伦认为，从现在起就应大幅减少非粮食作物的灌溉用水，以缓解人畜用水短缺。

4. 生物多样性

指标：百万物种年灭绝数量

临界点：10

当前值：100

评估：严重超标

人类在地球上的大肆扩张使不少物种都走到了绝境。对野生动物栖息地的开发阻断了动物的迁徙路线，带来了老鼠、杂草等外来物种；工业污染让原本平静的自然环境不堪重负；捕猎使野生动物的数量急剧减少；人类活动所导致的气候变化让野生动物成为了无辜的受害者。

2009 年底，国际自然保护联盟的报告显示，其评估的 44838 个物种中，有 16928 种达到了濒临灭绝的状态，其中包括八分之一的鸟类、五分之一的哺乳动物、四分之一的珊瑚和三分之一的两栖类动物。世界自然基金会发布的地球生命指数评估结果也同样让人痛心：1686 种脊椎动物的种群数量，仅在从 1970 年到 2005 年这 30 多年间就下滑了 30%。

仅就单个物种而言，其作用或许不值一提，但若将其放置在整个生态系统中观察，你就会发现每个物种都是自然界独特、不可或缺的一个重要组成部分。如有的回收废物，有的清洁水源，有的吸收二氧化碳，有的则保证海洋的化学平衡。

虽然我们知道生物多样性对健康的生态环境而言至关重要，但到现在为止，科学家们尚不清楚物种数量低至何种程度才会导致生态灾难，也不清楚哪一种物种在其中起着关键作用。因此，研究小组将生物的自然灭绝率——10 作为这一子系统的临界点。显然，我们现在已经严重超标。

5. 氮磷循环

指标 1: 大气年固氮量

临界点: 350 万吨

当前值: 1210 万吨

评估: 严重超标

指标 2: 海洋中所检测到的年均磷流失量

临界点: 1100 万吨

当前值: 90 万吨

诊断: 尚未超过

氮是生命体不可或缺的重要组成元素，存在于每个活细胞当中，是构成 DNA 的 4 种基本元素之一。大气中的氮经微生物的作用进入土壤，为动植物所用，最终又在微生物的参与下返回大气，如此循环往复，以至无穷——氮的循环保证了地球生物圈最基本的一项物质平衡。

虽然地球大气中氮的含量占到近 80%，但可供人类直接使用的却少之又少。19 世纪以前，农业所需的氮肥主要来自于畜粪和绿肥，人们在氮循环上还遵循着大自然原有的规律。1909 年，这种天然的平衡终于被一位名为弗里茨·哈伯的德国化学家所打破。这一年，他发现了从空气中制备出氮的方法，合成氨成了把“空气变成面包”的“神奇药粉”。

时至今日，人类每年通过这种方法固氮的数量已超过了 800 万吨。但由于农作物的吸收率极为有限，其中的绝大部分都会随着地下水和河流进入海洋。加上汽车等交通工具以及核电站所释放的含氮污染成分，人类每年向生物圈所排放的氮元素早已超出了地球处理能力的极限，达到了 1210 万吨。

多余的氮会导致土壤酸化，破坏土壤和微生物原先的氮循环能力。与此同时，湿地以及湖泊中高度饱和的氮还会产生富营养效应，使水生生物、植物异常繁殖、大量消耗氧气，其所在水体会迅速成为“死亡区”。目前全球海洋中像这样的区域已超过 400 处，墨西哥湾地区、波罗的海以及日本和韩国之间的水域都在其中，总面积近 25 万平方公里。

与氮相似的问题也同样出现在磷上。目前，人类每年开采的磷矿有 200 万吨，其中有一半以上最终会进入海洋，是自然循环量的 8 倍以上，这同样会带来水体的富营养化。

6. 土地使用率

指标：用于耕种的非冻土比例

临界点：15%

当前值：12%

评估：本世纪中叶将达极限

农业向自然生态系统尤其是热带雨林扩张的速度也同样惊人。全球一半的热带雨林到目前已经消失，野生动物原先栖息的草原如今变成了带有围栏的现代化牧场。临界点研究小组认为，农牧业的盲目扩张和城市化进程的加速是生态系统遭到破坏的另一大“元凶”，气候变化以及水循环的破坏都与此相关。

虽然研究小组制定了用于耕种的非冻土比例不超过 15% 的标准，但专家们认为，人类土地安全同时还取决于一系列综合衡量指标的执行程度，如生物多样性与水文生态系统是否得

到了合理的保护；农业生产在灌溉以及氮肥的使用上是否合理；城市的污染是否得到了无公害化处理等。

7. 二氧化碳浓度

指标：大气中二氧化碳浓度

临界点：350ppm(百万分比浓度)

工业化前水平：280ppm

当前值：387ppm

评估：超出极限

大量的历史数据表明，大气中的二氧化碳是地球升温的罪魁祸首。通过燃烧化石燃料，我们已经让大气中的二氧化碳浓度由工业化前的280ppm增加到了现在的387ppm。

当政客们还在为地球到底能容纳多少二氧化碳而争论不休时，世界顶级气候科学家之一、美国宇航局戈达德空间研究所主任詹姆斯·汉森却发出了“我们的排放水平早在20年前就已经超标”的惊人言论。那时，地球大气中二氧化碳浓度为350ppm。

有人会说，既然临界点早已超过，为什么我们还好好的活着？

临界点研究小组给出的答案是，从长期来看，二氧化碳浓度的变化是一个逐渐积累的过程，其具体结果也会通过间接的形式显现。超过临界点并不意味着一定会发生重大的灾难，但它意味着一种从“可能”到“必然”的转变。

不少人认为地球的平均气温只有在升高5摄氏度或6摄氏度时才会发生生态危机，而现在只上升了不到2摄氏度，还有4摄氏度到5摄氏度的空间。而实际的情况是，2摄氏度可能就是我們最后的机会，一旦超过2摄氏度，情况极有可能无法挽回。因为冰层的融化将使海洋和陆地具有更强的吸热能力，最终使永冻层融化，从而释放更多的、比二氧化碳更强的温室气体——甲烷。因此，全球变暖的形势比原先预计的更加紧迫，目前大气二氧化碳的浓度已经达到危险值，应采取必要行动使之回到350ppm或更低水平。

8. 气溶胶浓度

指标：尚无

临界点：未知

人类通过燃烧煤炭、畜粪、木材和作物秸秆制造了大量的粉尘，这些固态或液态的颗粒物在气流运动的作用下会悬浮在大气当中，科学家把这种烟雾状物质称为气溶胶。除人类活动外，自然活动也会产生气溶胶。据测算，目前地球大气中气溶胶的浓度已比前工业化时代多出了一倍以上。

气溶胶粒子具有分布不均匀、变化尺度小等特点，多集中于大气的底层，对降水的形成起重要作用。有研究已经证实气溶胶甚至能对东南亚的季风和雨量产生影响。此外，包含大量化学成分的气溶胶还能对植物和人类的健康产生直接影响，从而造成作物减产和人类呼吸系统疾病，严重时甚至能直接导致死亡。

研究小组称，气溶胶的化学组成十分复杂：微量金属、无机氧化物、硫酸盐、硝酸盐甚至微生物或生物大分子都有可能包含其中。因为来源不同、形成过程不同，对环境的影响也很难准确评估。例如，主体成分为硫酸盐的气溶胶会具有反射太阳辐射的作用，从而产生制冷效应；主体成分为烟尘的气溶胶则会吸收太阳辐射，导致温室效应。因此，就全球范围而言，这些微粒的综合作用目前还无法判断，也无法给出临界点。

9. 化学污染

指标：尚无

临界点：未知

今天，全球已有近 10 万种各不相同的人工化合物，数以百万计的化合物产品和数不清的化工副产品。

我们都知道化学品尤其是重金属类有机化合物和放射性化合物会对人类和其他生物的健康造成严重危害。但目前的实际情况是，只有少数化学品得到了严格控制[《斯德哥尔摩公约》就对 DDT、狄氏剂等农药以及六氯苯(HCB)和多环芳烃(PCBs)等工业化学品的排放和使用进行了严格限定]，更多的人工化合物的有害性尚不明了，在使用上也未加任何限制。此外，一些在个体上已被证实了无毒无害的化合物，经过相互反应后也同样可能产生毒副作用。

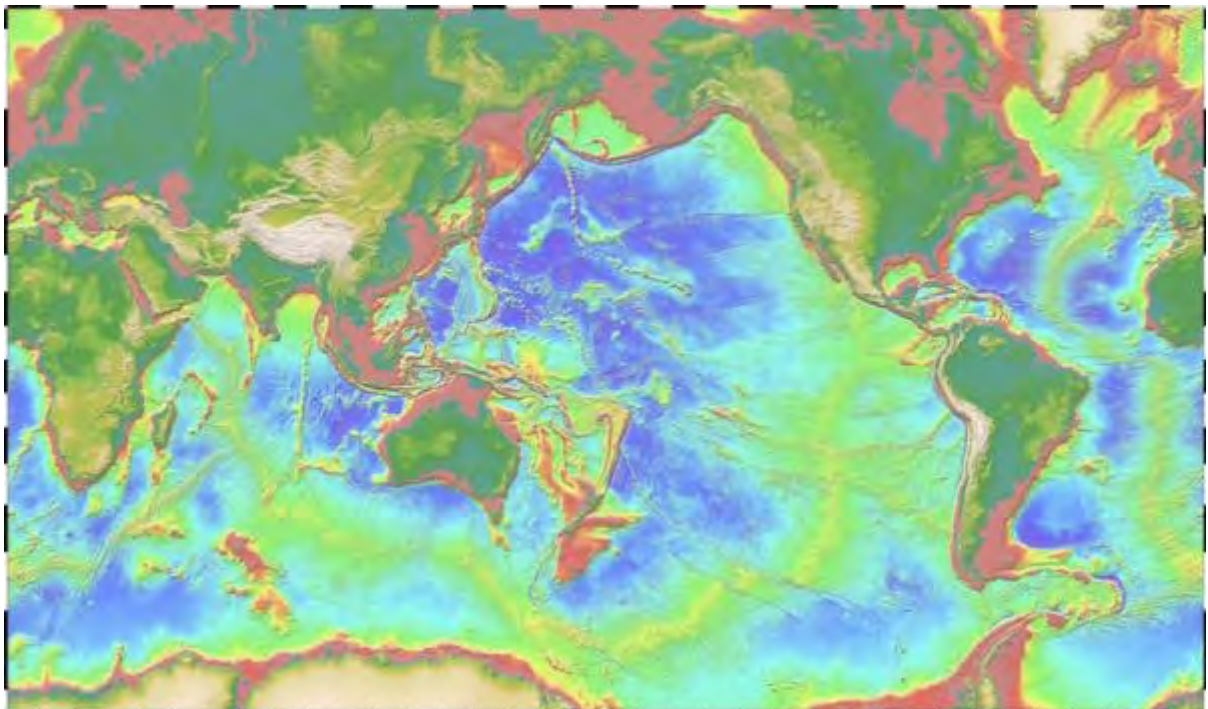
临界点研究小组发现，儿童自闭症和多动症极有可能是在大范围接触过各种低浓度的化学物品后所产生的一种“鸡尾酒效应”。他们称其为“一种在无声中流行的神经系统紊乱症，极有可能在全球范围内普遍存在”。

虽然一个包罗万象的“化学品临界点”极有价值，但研究小组认为，就人类目前的科学和认识水平来说，现在对此加以设置还为时过早。

经过上述列举，我们能很清楚地发现：9个临界点中有3个已被严重超出、3个正在迅速接近，其余3个中的2个由于认识程度的限制目前还无法评估。这样一来，我们手中就只剩下了臭氧层这一张底牌。虽然臭氧空洞还仍旧存在，但同时应该看到的是：在经过一番努力之后，我们已从悬崖边成功地后退了几步。这至少说明了这样一个问题：只要肯抛弃分歧、团结一致，我们就还有挽回的余地。

(吴锤结 供稿)

美科学家成功建立动态 3D 地球表面模型



据国外媒体报道，美国科学家经过数十年努力，日前终于成功建立一个动态的 3D 地球

表面模型。它覆盖地球 97% 的表面，可动态显示地球 25 个活动地壳板块的运动，可以用来预测板块运动的情况和地球表面的移动变形。这些科学家分别来自威斯康星大学

(University of Wisconsin-Madison)、莱斯大学(Rice University)和美国宇航局喷气推进实验室(Jet Propulsion Laboratory)。

莱斯大学研究人员理查德·戈登 (Richard Gordon) 表示：“这个模型可以用来预测地球表面的板块的运动。板块构造对地球表面如何移动和变形作出了详尽复杂的描述。但是从数学方法来看，这是非常简单的。”作为这项研究项目的组长，戈登说：“我们生活在一个充满活力的行星上，了解这个行星的表面如何变化是非常重要的，地球表面的构造板块移动的方式将决定地震的频率和震级。了解板块如何移动可以帮助我们理解地球上的地表过程。例如山脉的形成和地幔的对流。”

虽然地壳看起来似乎非常的坚固，但实际上它是不断地移动的。它的正下方是地球上地幔的岩浆。地壳不是由单一板块构成，而是由大量的大小不一的板块组成。地球有几个大型的板块，比如像太平洋板块、欧亚板块以及非洲板块等。但也有许多更小的板块，它们彼此之间会发生碰撞和分离。研究人员可以根据板块之间的相互作用预测地震可能发生的地点，以及火山爆发的时间。

这个动态 3D 地球表面模型取名为 MORVEL，目前在网络上可以获取到，而且将很快将出版在 4 月份的《国际地球物理学杂志》(**Geophysical Journal International**)上。该模型的分辨率和精度都达到了最高峰，因为它是基于现有板块的最精确的地图的基础上，而且它包含了众多从地面和太空观测站收集到的数据。

威斯康星大学地球物理学家查克·迪米特 (Chuck DeMets) 说：“板块相接的地方，断层活动活跃，了解板块是怎样快速穿越这些断层是非常有用的，因为它可以预测出大地震发生的频率。根据穿越断层的活动方向，可以判断出板块之间是否在发生正面的对移，这种对移可以产生一种形式的断裂活动和地震。又或是在发生反面对移，从而产生另一种形式的断裂活动和地震。”

(吴锤结 供稿)

最新理论称彗星碎片导致地球进入迷你冰川期



1.3 万年前，一场持续 1 个小时的冰雹从天而降，使地球进入迷你冰川期。



冰世纪灭绝的猛犸

北京时间4月3日消息，据国外媒体报道，科学家称，1.3万年前一场冰雹袭击大地，这场冰雹持续了1小时，导致地球进入“迷你冰川期(mini-ice age)”。这场灾难是由瓦解的彗星引起的，它生成的数千块由冰和尘埃构成的冰冻巨砾横扫大地。大规模撞击事件导致地球上的大量动物走向灭绝，对我们石器时代的祖先的生活产生很大干扰，致使地球进入冰天雪地长达1000多年。

这个理论是由英国卡迪夫大学的比尔·纳皮尔教授提出的，他表示，这说明了在公元前大约1.1万年前，地球上的动物突然大量灭绝的原因。科学家一直对此感到不解，不明白是什么导致处于冰川时期快要结束的时候，温度正在不断上升的地球突然变冷，温度骤然下降多达8摄氏度。这次气候变化导致正在融化的冰川面积再次增长，这与北美洲的35种哺乳动物突然走向灭绝的时间正好相符。

一些地质学家曾认为，地球是被一颗巨大的小行星撞到了，这个天体比6500万年前导致恐龙灭绝的小行星稍小一些。这次撞击留下了一些蛛丝马迹，例如1英寸(2.54厘米)厚的一层黑色灰尘，科学家认为这是由蔓延整个大陆的野火造成的。在这场灾难发生时期的地层里，还发现了由大地震形成的微小“纳米金刚石”，这种物质只有在陨石或陨石坑里才能找到。

通过这些发现科学家认为，一颗直径达2.5英里(4.02公里)的彗星或小行星，撞到覆盖在目前是加拿大和美国北部的地方的冰盖上，引发这场灾难。不过其他科学家表示，在1.3万年前地球被这么大的天体撞到的概率仅为千分之一。他们表示，一次撞击不能作为引起这么大规模野火的原因。

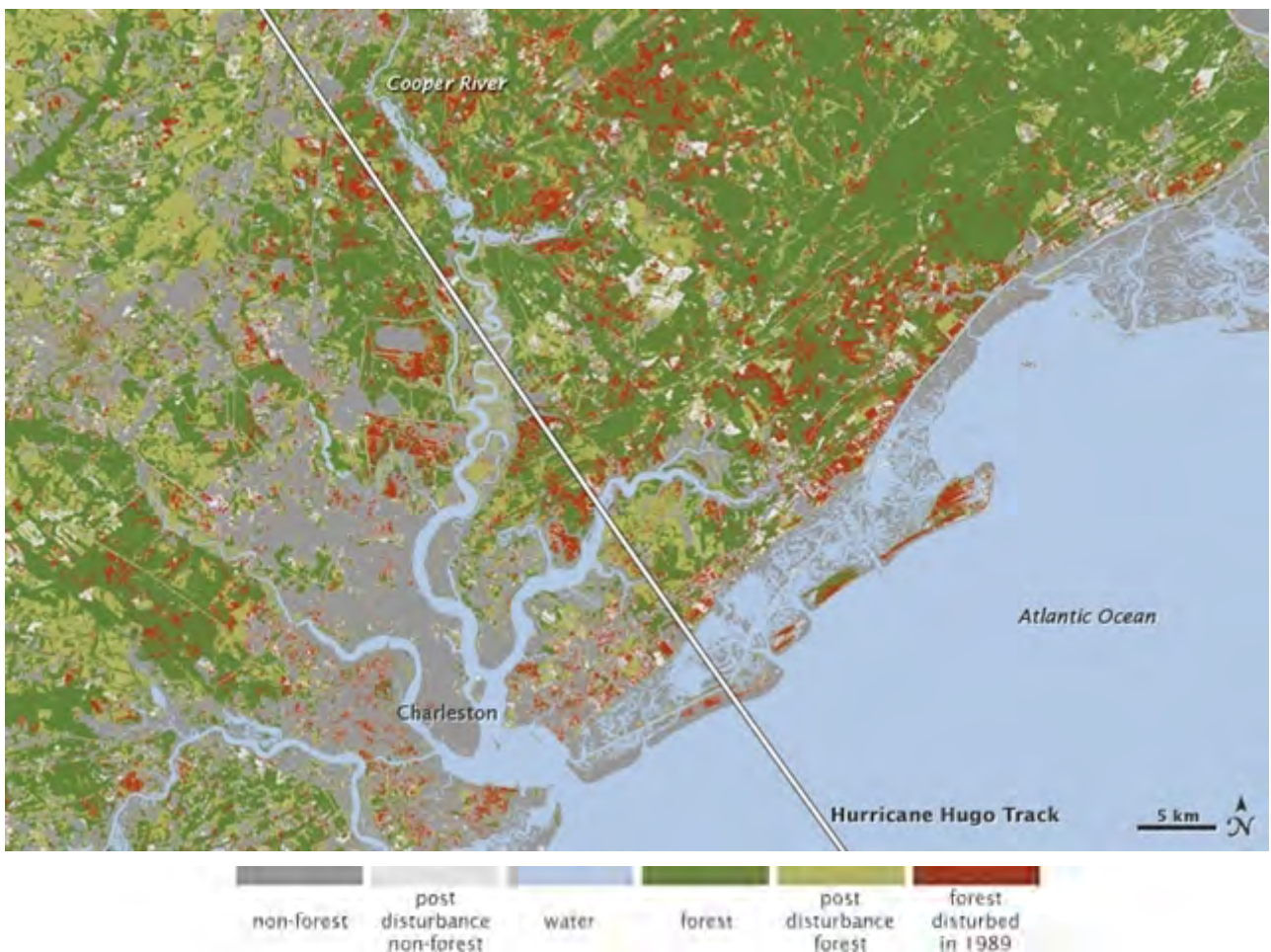
纳皮尔的理论指出，这场大灾难之所以会发生，是因为当时地球进入一个碎片(从大彗星上脱落下来的)密集的区域。有数千块从彗星上脱落下来的冰物质撞上地球，每个碎片撞上地球释放出来的能量，都相当于一兆吨核弹爆炸释放出来的能量。撞击产生的烟尘充满大气层，遮挡了阳光。纳皮尔表示，2万到3万年前一颗彗星闯入太阳系内部，阻断阳光，甚至这种影响至今仍然存在。他说：“2万到3万年前，一颗大彗星在近地环境内瓦解，它产生数千块碎片，对地球的轰击显然不止一次。”

纳皮尔的研究成果发表在《皇家天文学会月刊》(**Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**)上，他的模型显示，这场“冰雹”仅持续了大约一个小时。在这期间可能有数千块碎片撞上地球，引发全球性森林大火，在“灭绝范围”(很多物种灭绝的地方)堆积了一些纳米金刚石。纳皮尔表示，最近的一次撞击，可能是由坠落在加拿大塔吉什湖(Tagish lake)的陨石造成的。2000年1月，这个天体坠落在加拿大育空地区。

它所包含的纳米金刚石，比迄今科学家见到的任何陨石都多。

(吴锤结 供稿)

卫星图片揭示雨果飓风严重破坏美国候鸟栖息地



北京时间4月2日消息，据美国宇航局官网报道，通过对卫星图片的对比研究，科学家近日发现发生于1989年的“雨果”飓风对美国的候鸟栖息地造成了极大的破坏，进而导致美国候鸟数量持续下降长达五年时间。

科学家通过对“雨果”飓风经过路线周围100公里范围内森林的卫星图片进行了研究，对比了飓风经过前后的卫星图片。他们发现，这一片森林中的候鸟数量在飓风过后的五年内呈持续下降趋势。

本图显示了1989年“雨果”飓风对美国南卡罗来纳州的森林破坏情况。南卡罗来纳州也是

科学家们此次所调查研究的是美国南部五个地区之一。通过将飓风过后的卫星图片与美国宇航局“陆地卫星五号”于飓风之前(1988年)所拍摄的图片进行对比,科学家们识别出未被飓风破坏的森林区(深绿色)以及被飓风破坏的森林区(红色)。图中的亮绿色森林区表示,该地区在“雨果”飓风经过之前已经因为其他因素而遭到破坏,如人类砍伐和森林大火。灰色区域则代表非森林区,如城市和海滩等。

森林被破坏的区域大部分位于飓风经过线路的右侧。出现这种破坏不均衡现象,是因为当时经过该地区的“雨果”飓风特殊的运动形态所造成的。“雨果”飓风线路以北的大部分森林是属于弗朗西斯-马里昂国家森林公园的一部分。据美国国家气象局介绍,“由于这场风暴吹倒了大约10亿板英尺的木材,将可能会导致弗朗西斯-马里昂国家森林公园的木材砍伐行为的永久性终结。这一数量大约相当于成材大树木材总量的70%。”

这场飓风灾难造成了当地所有鸟类种群数量的普遍下降,但是也只有部分种群受灾最为严重。毫不奇怪,那些筑巢于大树之上的鸟类受到的影响肯定最大,而对于那些筑巢于洞穴或地面之上的鸟类,受灾情况则要轻得多。

1989年,“雨果”飓风最高风速达140公里每小时,对美国各州以及它所经过的其他国家造成了极大的破坏,是美国上世纪八九十年代最严重的自然灾害之一。

(吴锤结 供稿)

美卫星捕捉智利森林大火场景 火灾面积数千英亩

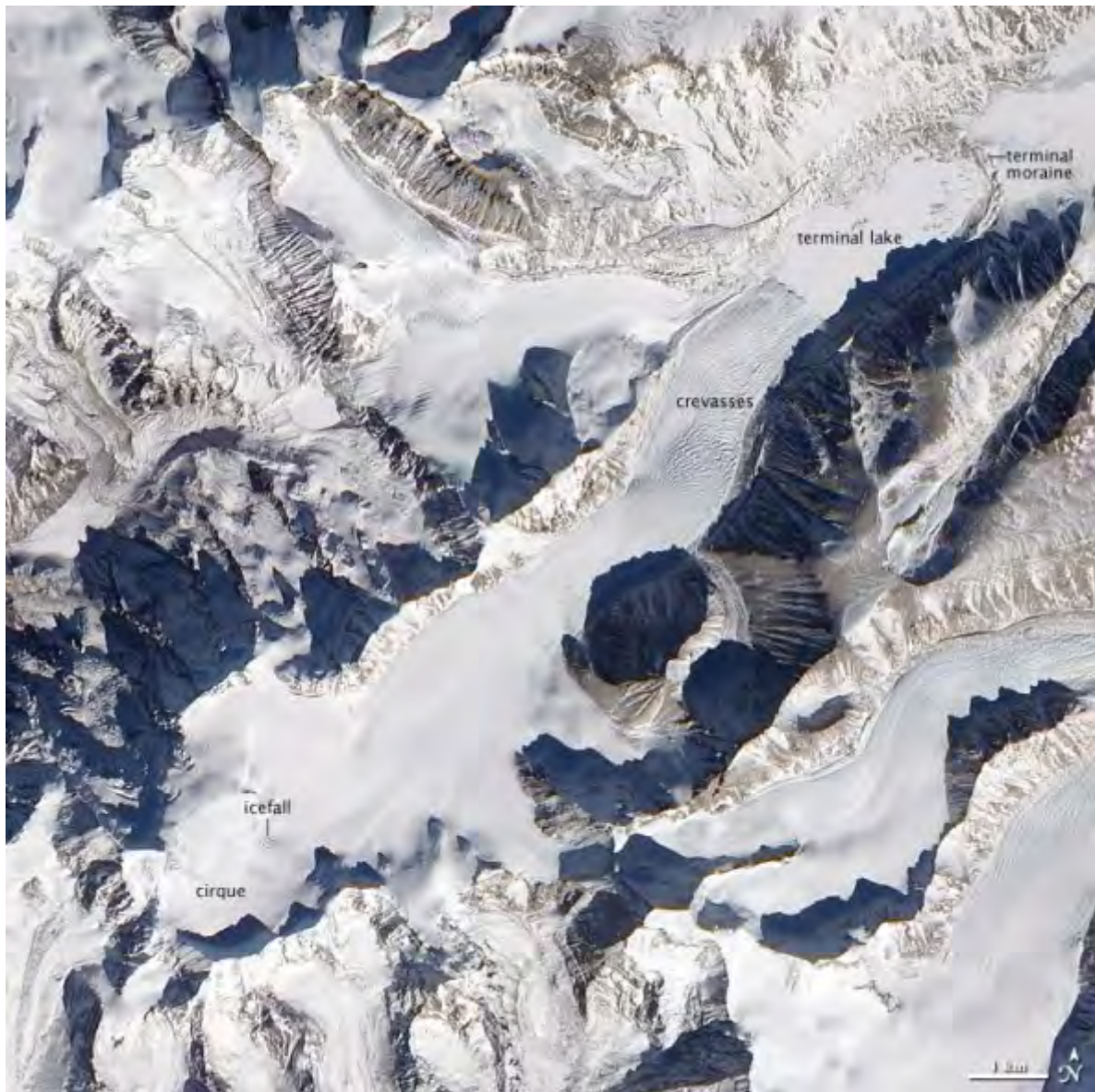


卫星捕捉智利森林大火场面

北京时间4月10日消息，据美国宇航局官网报道，2010年4月初，一场大火席卷了智利中部数千英亩的天然森林、草原和松树种植园。4月6日，棕色的浓烟笼罩着比奥比奥和阿劳卡尼亚北部地区。当地时间4月6日上午10时45分，美国宇航局“Aqua”卫星上的中分辨率成像光谱仪捕捉到大火和浓烟密布的场景。在本图中，大火活跃的区域已被标为红色。其他“热点区域”可能处于浓烟之下，未被探测到。据报道，大火的起因目前尚不清楚。

(吴锤结 供稿)

卫星捕捉喜马拉雅山脉无名冰川表面波痕



卫星捕捉中国喜马拉雅山脉无名冰川。

北京时间4月12日消息，据美国宇航局官网报道，除了拥有世界最高峰之外，喜马拉雅山脉还拥有数千条壮观的冰川。在中国南部，尼泊尔边境以北，有一条无名冰川沿着一条山谷由西南向东北方向流去，最终抵达一个冰川湖。2009年12月25日，美国宇航局“地球观测1号”卫星上的先进陆地成像仪拍摄下无名冰川的自然色调图片。

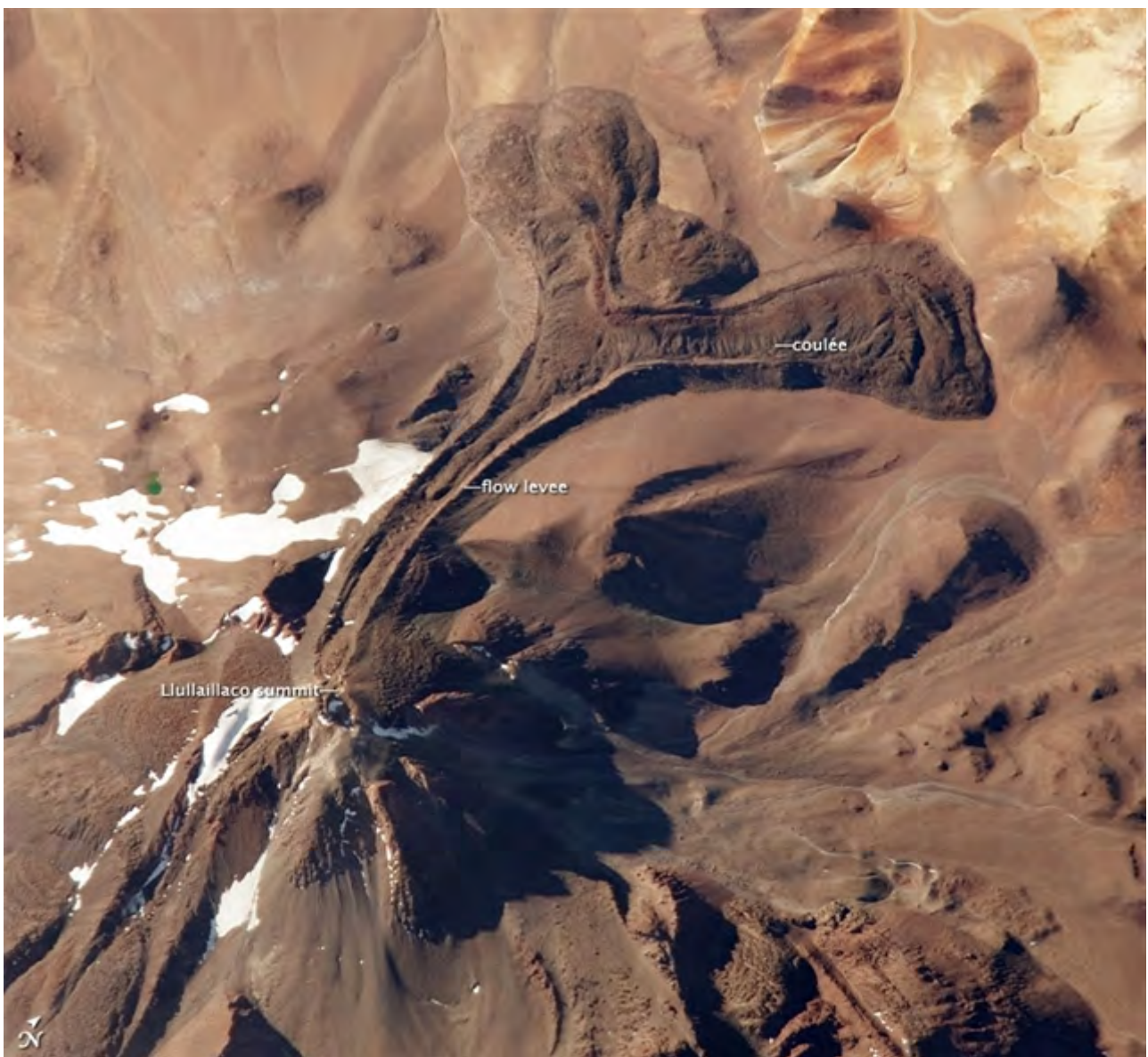
从图中可以看出来，冰川两侧的山脉均向北方投下了长长的阴影。冰川起源于一个碗状的盆地谷，沿着山谷向下游流去。当冰川流经特别陡峭的地形时，冰川表面会出现波痕，这种

波痕表明该地存在一个冰瀑布。在冰瀑布的东北方，数公里长的冰川段表面显得异常平滑，直到出现一个网状裂缝区域。

在冰川裂缝区域的末端，则是一个冰川湖。在这张冬季拍摄的图片中，冰川湖表面覆盖着一层厚厚的冰。与附近的山脉向北投下阴影一样，崩裂的冰川也在冰川湖的冰质表面投下了阴影。冰川湖的一侧与冰川相交，而另一侧则出现一个冰碛。冰碛是由冰川运动所带来的岩石和沉积物堆积所形成的。

(吴锤结 供稿)

宇航员拍摄世界最高火山奇特熔岩流地形



世界最高火山奇特的熔岩流地形

北京时间3月30日消息，据美国宇航局官网报道，美国宇航局近日公布了一张由国际空间站宇航员所拍摄的南美洲卢莱拉科火山特写照片，照片显示了卢莱拉科火山奇特的熔岩流地形和熔岩堤结构。

位于南美洲阿根廷和智利边境的卢莱拉科火山顶峰海拔为6739米，因此它也成为历史上曾经喷发过的世界最高火山。卢莱拉科火山是一个成层火山，它是在一个更古老成层火山的顶端之上形成的。成层火山是由熔岩流、火山喷发物等火山物质逐渐堆积不断形成厚厚的沉积层并最终形成的圆锥状火山。历史记录显示，卢莱拉科火山上一次大规模爆发发生于1877年。

这张由国际空间站宇航员所拍摄的卢莱拉科火山的细节照片显示了该火山一个奇特的火山地形，即熔岩流地形(见图片的右上部)。熔岩流地形是由高粘度的浓稠火山熔岩流经陡峭的山坡表面所形成的。当这种熔岩沿着山坡向下缓慢流淌时，熔岩的上部遇冷而形成一系列平行的垄状物，且与熔岩流的方向呈90度角，看起来就好像是手风琴上的皱折一样。此外，熔岩流两侧的冷却速度也比中间部分要快得多，这也导致了像堤坝一样的熔岩堤结构(图片中心)的形成。

卢莱拉科火山还是一个著名的考古遗址。1999年，人们在火山顶峰挖掘出三具印加儿童的干尸。据考古学家介绍，这三名儿童都是因为在大约500年前被当作某种仪式的祭品而死亡的。

这张编号为ISS022-E-8285的图片拍摄于2009年12月9日，所采用的相机是尼康D2Xs数码相机。图片由国际空间站第22远征队宇航员所拍摄，由约翰逊航天中心的国际空间站地球观测实验和图像科学与分析实验室所提供。图像已经经过处理，以提高对比度。国际空间站非常支持实验室帮助宇航员拍摄地球照片，他们认为这对于科学家和公众来说都极具价值。

(吴锤结 供稿)

卫星拍到冰岛沉寂近 200 年火山喷发景象



冰岛艾雅法拉火山喷发壮观场景

北京时间 3 月 29 日消息，据美国宇航局官网报道，2010 年 3 月 20 日，冰岛艾雅法拉火山在沉寂了 190 多年后再度喷发。美国宇航局“地球观测 1 号”卫星近日捕捉到火山喷发时所形成的熔岩喷涌、熔岩流、火山灰羽状物以及水蒸汽等壮观景象。

在冰雪覆盖的艾雅法拉山顶峰以西的山隘中，裂开了一条长达 500 米的裂缝。裂缝中喷涌出炽热的熔岩，这些熔岩迅速在火山口附近堆积起数座充满泡沫的火山岩小山。一条熔岩流向东北方向漫延，并流入赫伦纳吉尔山谷。

这张自然色调卫星图片显示了火山喷发所形成的熔岩喷涌、熔岩流、火山灰羽状物以及冰雪蒸发所形成的水蒸汽。图片由美国宇航局“地球观测 1 号”卫星上的先进陆地成像仪所拍摄，拍摄时间为 2010 年 3 月 24 日。在图片中，熔岩喷涌呈橙红色。对于 10 米分辨率的“地球观测 1 号”卫星来说，刚好可以看得到。裂缝周围的火山渣锥呈黑色，而流向东北方向的熔岩流也呈黑色。白色的火山气体从火山出口处和喷出的熔岩中释放出来。当炽热

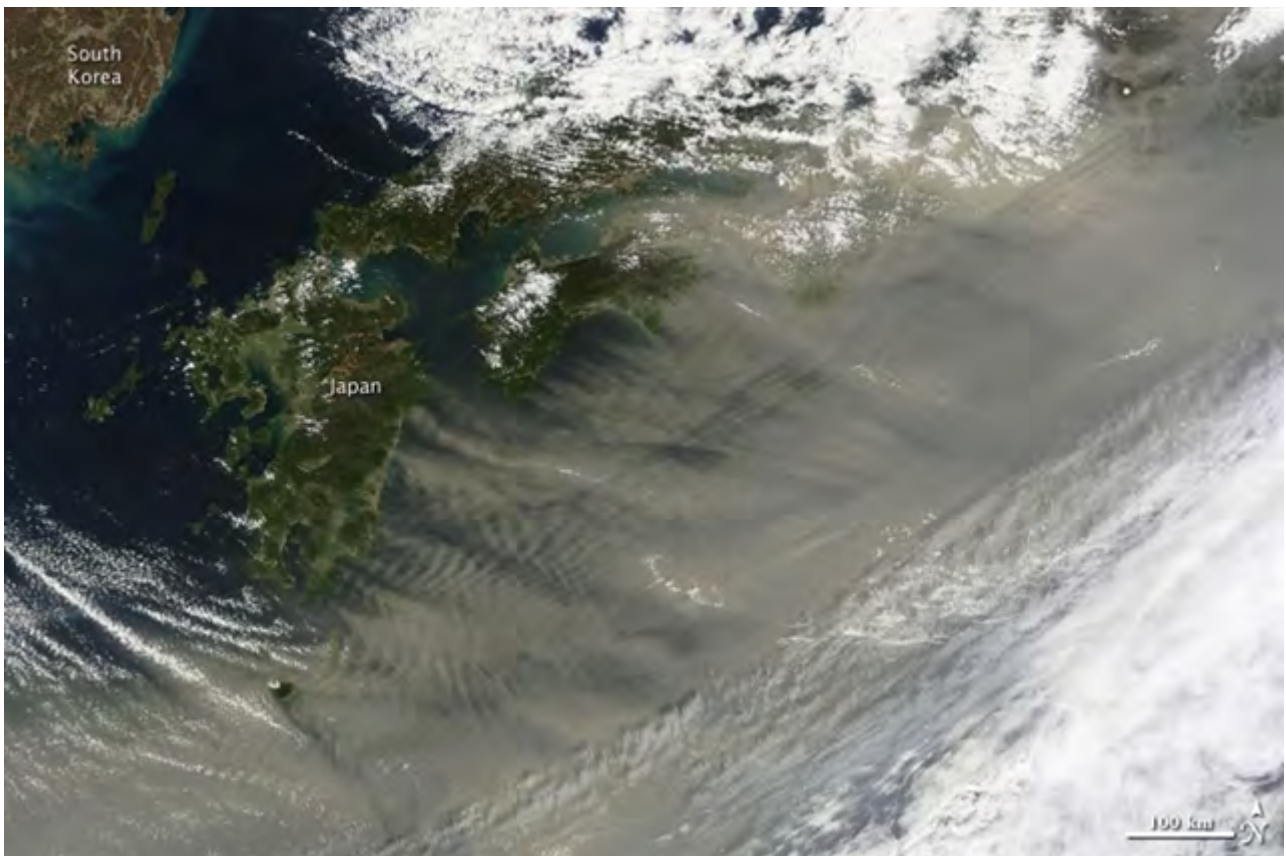
的熔岩遇到冰雪时，会产生大量的水蒸汽，形成巨大的水蒸汽羽状物。（熔岩流边缘的亮绿色是由卫星传感器所造成的。）

在艾雅法拉火山大规模喷发之前，曾经出现过一些预兆。从三月上旬开始，当时发生了一系列的地震。随着时间的推移，地震造成地面不断抬升，火山附近的地面升高了至少 40 毫米。这些都在暗示，火山岩浆正在地面之下不断向上运动。这次火山喷发至少已持续到 3 月 26 日，甚至有可能持续数月之久。

此前，该地区的火山喷发曾引起冰川融化并导致洪水爆发。不过，当前的这次火山喷发融化的只是冬季的积雪，而不是永久性冰川。在历史上，艾雅法拉火山过去几次喷发之后，往往随之而来的是附近的卡特拉火山更大规模的喷发。但是，目前还没有出现卡特拉火山活动的迹象。

（吴锤结 供稿）

卫星拍到日本上空奇特涟漪状沙尘暴



北京时间4月1日消息，据美国宇航局官网报道，2010年3月21日，一层厚厚的沙尘覆盖了日本东部的天空。当日，美国宇航局“Terra”卫星上的中分辨率成像光谱仪捕捉到日本上空奇特的涟漪状沙尘暴。

这股沙尘暴来自中国。就在前一天，中国刚刚经历了一场巨大的春季沙尘暴。日本各岛上空流动的带有沙尘的空气就好像河水流过石头一样，泛起层层涟漪。此外，还有部分区域的沙尘呈现出复杂波纹的湍气流形状。

在中国，春季沙尘暴非常常见。当一个大型低气压系统将戈壁大沙漠中的大量沙尘吹起并携带至中国东部地区时，就形成了沙尘暴。在强风的作用下，沙尘暴也有可能越过太平洋，吹至日本上空。

(吴锤结 供稿)

卫星捕捉热带气旋造成马达加斯加洪灾



北京时间3月31日消息，据美国宇航局官网报道，在非洲岛国马达加斯加的西北部，贝齐

布卡河在海岸附近呈辫状水道注入博姆托卡湾。2010年3月下旬，就在热带气旋“休伯特”经过该地区之后不久，贝齐布卡河部分堤岸被河水冲垮，洪水淹没了附近大片的农田。3月23日，美国宇航局“地球观测1号”卫星上的先进陆地成像仪捕捉到贝齐布卡河洪水泛滥的情景。

从图中可以看出，洪水淹没的区域位于贝齐布卡河的正南方，距离海岸线大约40公里。洪水区呈米褐色和绿色，占据了本图的大部分，其中一块块农田呈现出一个个不规则的矩形。只有一些较高的地带没有被洪水所淹没。

据马达加斯加政府介绍，热带气旋“休伯特”此次途经马达加斯加，已造成该国至少36人死亡，8.5万人受灾。“休伯特”除了对房屋和农作物产生破坏作用外，暴雨还冲垮了许多道路，让一些社区处于孤立无援状态。

(吴锤结 供稿)

卫星图片揭示咸海萎缩导致有毒沙尘暴形成



咸海萎缩导致有毒沙尘暴的形成。

北京时间4月1日消息，据美国宇航局官网报道，2010年3月下旬，咸海干旱的湖床沉积层上升起大量的沙尘羽状物，形成沙尘暴。美国宇航局“Aqua”卫星上的中分辨率成像光谱仪于3月26日拍摄了咸海上空沙尘暴的真彩色照片。

照片显示，一股浅褐色的沙尘羽状物从南咸海的湖床沉积层上升起，并沿着哈萨克斯坦与乌兹别克斯坦的边境向东南方向吹去。在沙尘羽状物的东北方，两个红色圆点说明这两处区域可能发生野火。

咸海曾经是世界上最大的内陆湖之一。但是，由于前苏联人于上世纪将大量的咸海海水用于农业灌溉项目，进入20世纪后半叶，咸海开始呈现戏剧性的快速萎缩。到21世纪初，咸海萎缩的进程仍在继续。随着水位的下降，咸海自然分成了南咸海和北咸海两片水域，而其中南咸海部分又进一步分成了东、西两部分。北咸海上的大坝起到了保持水位的作用，但是南咸海上同样的大坝却导致了水位的持续下降。在本图中，北咸海表面呈现斑驳的亮白色，那是因为水面之上覆盖一层薄冰，进入春季后仍未完全融化。

在“Aqua”卫星拍摄本图时，由于沙尘暴遮挡了大片天空，南咸海的东部水域几乎看不到踪迹。咸海水位的下降和水域的萎缩，导致原有的湖床沉积层大面积干涸，极易形成沙尘暴。此外，局部沉积层中还含有大量的盐、化肥和杀虫剂等物质，这些化肥和杀虫剂都来自灌溉区的农田。咸海地区不断形成的沙尘暴已经引起了人们的担忧和关注。沉积层中包含的大量化学物质会随沙尘羽状物升起，可能对该地区人们健康产生不利影响。

（吴锤结 供稿）

宇航员太空拍摄前所未见极光景观



从国际空间站拍的极光



宇航员野口聪一从国际空间站上拍到这张北极光照片，当时该站正以每小时 1.75 万英里（2.81 万公里）的速度在太空中运行。



野口聪一（左上方）和他的空间站机组成员奥列格·科托夫（中上方）、蒂莫西·克雷默

(右上方)、特蕾西·卡德维尔·戴森(右前方)、亚历山大·斯克沃尔佐夫(前方中间位置)和米哈伊尔·科尔尼延科(左前方)在一起。

新浪科技讯 北京时间4月8日消息,据国外媒体报道,这张图片是在国际空间站上的日本宇航员野口聪一拍到的,当时空间站正以2.8万公里的时速速度朝北极光的方向疾驶而去。他拍到这张惊人照片后,空间站从北极光里穿过。稍后他把自己拍到的该照片上传到Twitter上,供大家观看。

这张照片显示,一个绿色发光体盘旋在地球上空大约60英里(96.56公里)的地方。粒子进入大气层,与氧和氮原子相撞在一起,传给它们电荷后,就会产生这种令人不可思议的自然光影展。它上方那不同寻常的红色发光物,可以一直延伸到距离地球大约300英里(482.80公里)的高空。这意味着野口聪一在网上“吹嘘”自己穿过了北极光,从学术上说是正确的,因为当时空间站飞行在距离地球大约240英里(386.24公里)的高空。

照片前景里的飞行物是“进步”舱,这艘俄罗斯飞船把食品、水和氧气等补给送上空间站。野口聪一在Twitter上的名字是Astro Soichi,最近他和“远征22小队”的同事们一起打破了一项世界纪录,成为拍照最多的空间站成员。他们在累计6个月的站上生活里,总共拍了10万张太空图片。现在登上空间站的机组成员拍到的照片总数是63.9万张。

野口聪一是“唯一一位登上国际空间站的日本宇航员”的历史很快就要改写,因为来自日本的第二位女性继山崎直子(Naoko Yamazaki)即将飞入太空。她是7名搭乘“发现”号航天飞机飞入太空的宇航员中的3名女宇航员之一。她将给野口聪一带去咖喱饭和面条,野口聪一已经在空间站上呆了3个月。

这3位搭乘“发现”号的女宇航员将与空间站上的第四位女性汇合,以前从没有这么多女性同时呆在空间站上。另外两名女性——美国人多罗茜·梅特卡芙·林登伯格和史蒂芬尼·威尔森将与美国公民特蕾西·卡德维尔·戴森汇合。戴森与两名俄罗斯男宇航员是4月2日在哈萨克斯坦搭乘一枚“联盟”号火箭发射升空。

(吴锤结 供稿)

图片展示地震威力 巨大能量掀起墨西哥山脉尘土



北京时间4月9日消息，据国外媒体报道，4日下午3点40分，墨西哥发生7.2级地震。可怕的地震发生时，在墨西哥旅行的罗伯特·马奎兹和艾德里安·马奎兹两兄弟拍下了超现实主义的景象——巨大的地震能量掀起山脉上的尘土。地震过后，两兄弟拍摄了一系列照片，展示了特卡特最高点 La Rumorosa 周围的景象。

罗伯特表示：“我感觉到卡车不停晃动，公路出现裂缝。我们停了下来，盯着眼前的大山。地震能量导致山脉发生摇晃，尘土被抛到半空。”一家针对特卡特地区的旅游网站称，这片山区由巨大的岩层构成，拥有令人难以置信的地貌、自然景观以及独一无二的风声，其最高峰的海拔高度达到4000英尺(约合1219米)。

下加利福尼亚州州长何塞·瓜达洛普·奥苏纳表示，可怕的地震撕裂了公路，破坏和摧毁了墨西卡利附近的数十间房屋和店铺。墨西卡利是一个熙熙攘攘的商业中心，位于墨西哥与美国加州交界一带，是此次地震中遭破坏程度最严重的地区。墨西卡利郊区的小村社成为此次地震的重灾区。

奥苏纳说，在墨西卡利，一名94岁的老人因自家房屋墙壁倒塌不幸遇难。在一个村社，一名住在废弃屋的过路人也因房屋倒塌死于非命。墨西哥民防部门4日表示，一名男子在

惊慌下跑向街道，结果被汽车撞死，但政府并未将这名男子列入地震遇难者名单。

(吴锤结 供稿)

美卫星拍摄到格陵兰海冰聚集形成精美漩涡



格陵兰岛海岸海冰聚集形成精美冰漩涡。

北京时间4月6日消息，据美国宇航局官网报道，2010年3月下旬，各种不同形状的海冰聚集于格陵兰岛的东海岸，形成了一个精美的冰漩涡。3月27日，美国宇航局“Aqua”卫星上的中分辨率成像光谱仪捕捉到这一罕见的美丽画面。

在“Aqua”卫星的视野内，天空万里无云，从空中可以清晰地看到各种不同类型的海冰。图片的左上部是格陵兰岛海岸，而图片右下方则主要是开放的海洋。在最靠近陆地的区域，附着于陆地的海冰与海岸紧密地结合在一起，并没有受到洋流的影响。这种海冰通常形成于较浅的海域或大陆架附近。但是，在远离陆地的海域，海冰的形态则随着洋流的变化而呈动态变化趋势，洋流在海冰形状的形成以及运动过程中起到了至关重要的作用。

东格陵兰洋流从北极沿着格陵兰岛东海岸向南流动，洋流携带了大量的海冰。这些海冰通

常都是庞然大物，面积很大，厚度很厚。可以肯定的是，聚集于格陵兰岛海岸附近的大块海冰大都来自其他地方。图片中部可以看到一个个大型的圆形，它们其实就是由东格陵兰洋流所携带至此的大块海冰，这些海冰都已有多年历史。正如一些岩石碎块经溪水的长年冲刷形成圆滑的鹅卵石一样，洋流也可以将巨大的海冰棱角磨平，形成圆形形状。

比这些大块的多年海冰更远的则是一些体积较小的海冰碎块。这些碎块体积太小，以至于完全处于洋流的支配之下。大量的小型海冰碎块聚集在一起，在洋流的作用下，形成了一个精美的冰漩涡。

(吴锤结 供稿)

国际空间站宇航员拍摄智利铜矿鸟瞰图



空间站宇航员拍摄智利埃斯康迪达铜矿鸟瞰图。

北京时间4月7日消息，据美国宇航局官网报道，智利埃斯康迪达金银铜矿的铜矿石产量高居世界第一，2007年产量为148.3万吨，占世界全部铜矿石产量的9.5%。该金银铜矿是智利重要的经济命脉。2009年12月9日，国际空间站宇航员拍摄下埃斯康迪达铜矿的鸟瞰图。

埃斯康迪达铜矿位于智利港口城市安托法加斯塔东南方，距离该市大约170公里，身处极度干旱的阿塔卡玛沙漠之中，海拔约为3050米。在这张由宇航员所拍摄的照片中，可以看到一个大型蓄水区(图片中央)，蓄水区中含有各种浅棕色和灰色的废料(图片中标有“spoil”的区域)。这些废料都是来自埃斯康迪达金银铜矿综合公司。

从图中的露天矿场到更北区域(图片中未显示)，所挖掘出来的矿物大部分都是含铜废料。这些含铜废料以液体(图片中央的绿色区域)的形式源源不断地涌入蓄水区，然后干涸于图中颜色较浅的废料区。一条长约1公里的大坝将废料区拦住，图片左下角看到的那条直线就是大坝。

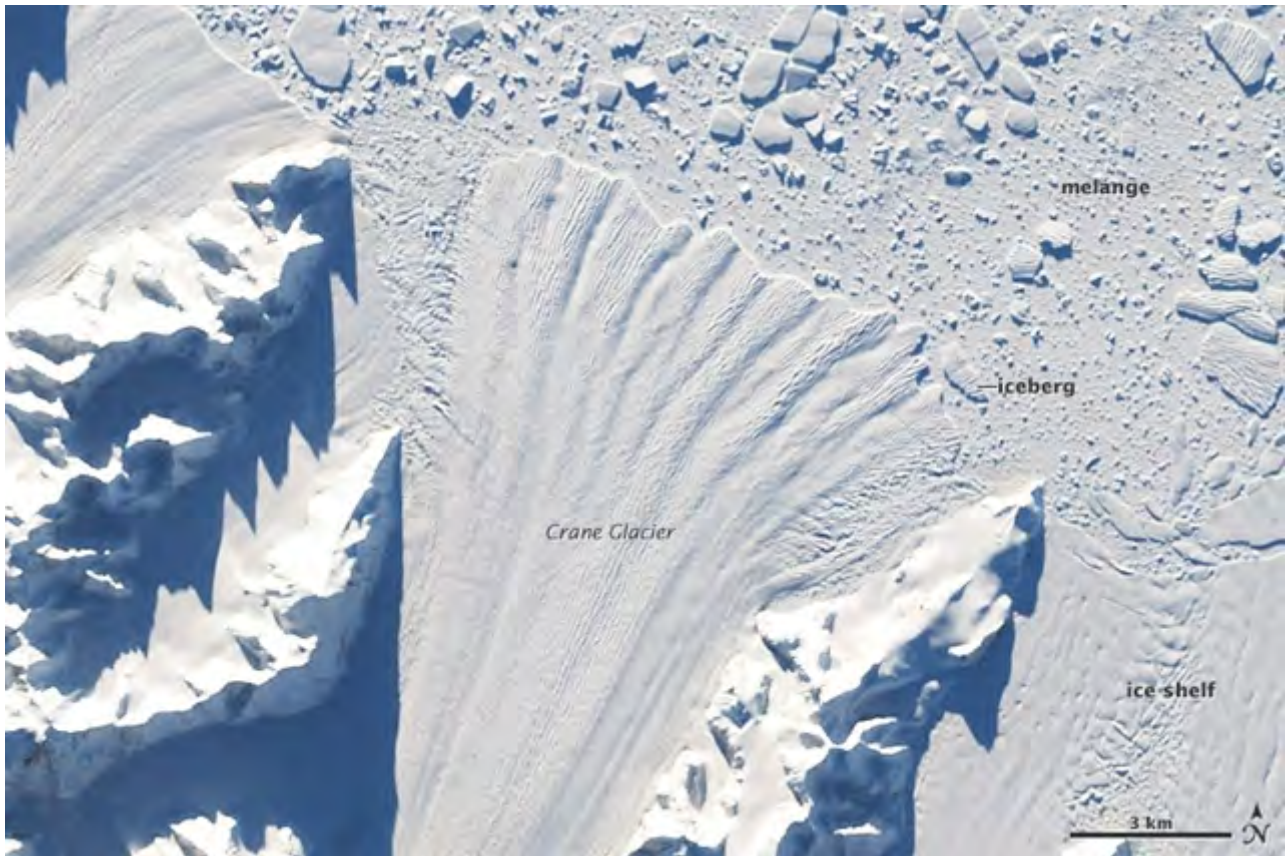
埃斯康迪达(Escondida)在西班牙语中意思是“隐藏”，它是指铜矿石埋藏于数百米深的岩石下，从地表根本看不出矿石存在的迹象。此外，还必须要通过长时间的艰苦钻探才有可能找到该铜矿的位置。不过，通过已经发现的几座铜矿所形成的一条数百公里长的虚线，也可以定位埃斯康迪达铜矿，因为埃斯康迪达铜矿就位于这条虚线上。

埃斯康迪达铜矿主要生产精铜矿。在重力的帮助下，精铜矿呈泥浆状沿着管道流向安托法加斯塔南部小港科罗索。在科罗索，精铜矿经脱水加工后被装船外运。埃斯康迪达铜矿从1990年开始投入运营。

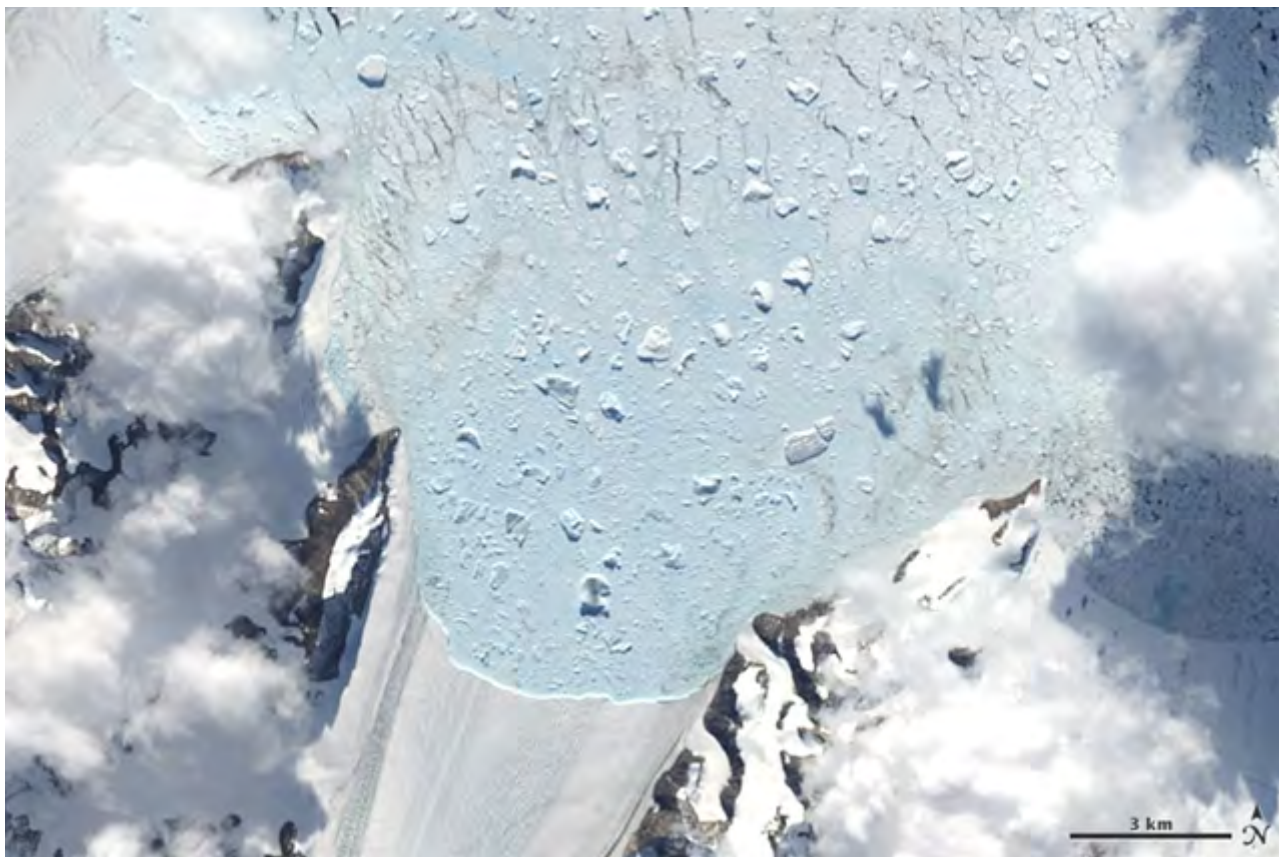
这张编号为ISS022-E-8282的图片拍摄于2009年12月9日，图片由国际空间站第22远征队宇航员所拍摄，由约翰逊航天中心的国际空间站地球观测实验和图像科学与分析实验室所提供。图像已经经过处理，以提高对比度。国际空间站非常支持实验室帮助宇航员拍摄地球照片，他们认为这对于科学家和公众来说都极具价值。

(马志飞 供稿)

卫星图片揭示南极冰架崩裂导致冰河加速消退



本图拍摄于2002年4月6日，即“拉森-B”冰架戏剧性崩裂大约两个月后。



本图拍摄于 2003 年，图片显示克雷恩冰河出现戏剧性的消退现象。

北京时间 4 月 9 日消息，据美国宇航局官网报道，2002 年南半球夏末，南极半岛“拉森—B”冰架崩裂成为数千块碎片。美国宇航局“陆地卫星七号”捕捉的一组图片揭示了崩裂事件对汇入“拉森—B”冰架的众多南极冰河所产生的戏剧性影响。

很明显，此次事件是由于南极半岛冰架在连续经历多个温暖夏季，并在 2002 年遭遇异常温暖的夏季后到达崩裂的极限。在冰架表面的裂缝中，形成了一行行融冰水池，它们的存在加速了冰架的四分五裂。这两幅图片均由美国宇航局“陆地卫星七号”所拍摄，图片显示了这次崩裂事件对汇入“拉森—B”冰架的众多冰河的戏剧性影响。

冰架的消失导致海湾附近的大多数冰河流动显著加速。加速流动的冰河以及冰山的裂冰作用导致冰河边缘不断向内陆退却。上图拍摄于 2002 年 4 月 6 日，也就“拉森—B”冰架戏剧性崩裂的大约两个月后。海湾(图片右上侧)中充满了从“拉森—B”冰架上崩裂出来的冰山和碎冰，秋季降雪已经覆盖于冰山的表面。降雪和季节性海冰使得这些冰山和碎冰在冰架崩裂后的第一个冬天里凝固于原地不动。克雷恩冰河的终端呈扇形向海湾延伸。

到 2003 年夏季，冰架的残余碎片也开始分崩离析。前一个夏季崩裂事件中产生的冰山和小块碎冰也开始慢慢远离冰架或消失。由于没有稳定冰架的存在，克雷恩冰河开始出现戏

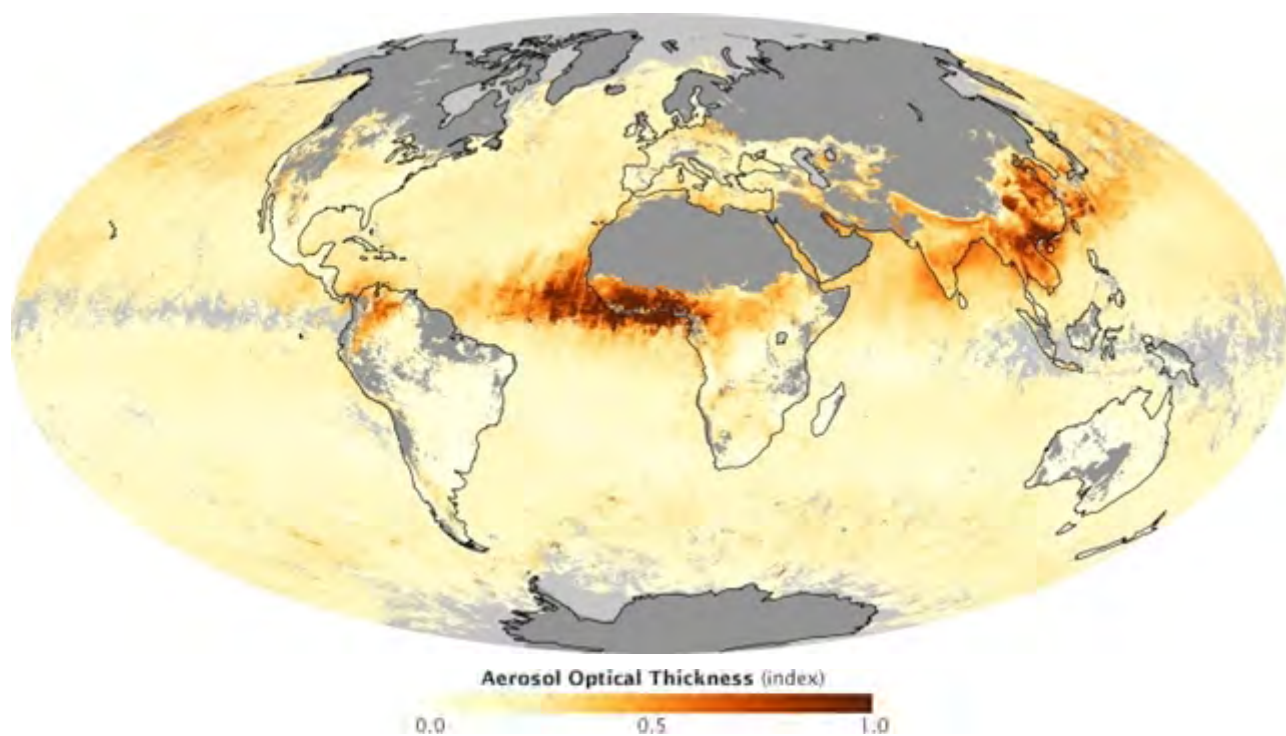
剧性的消退现象。随着冰河中心崩溃速度的加速，它的扇形终端已变成了c字型。

在2月7日的卫星图片中，冰架残骸出现了罕见的亮蓝色颜色，这是冰架碎片之下的纯净冰体反射光线所致。从冰架边缘分离出来的许多冰山，由于太高太窄，因此它们往往无法直立漂浮，只能横卧于海面之上。冰架表面已经被积雪所覆盖，但是在下层却是非常纯净的冰体。

纯净、厚重的冰体吸收了少量的红光。这些卫星图片是根据卫星所观测到的由地表所反射的光线中的红色、绿色和蓝色波段的数据绘制而成的。当所有可见光波长都被强烈反射时，地表就会呈白色。而当最红波段的光线被吸收时，所反射的光线就会呈现青色。

(吴锤结 供稿)

美宇航局根据卫星数据绘制全球浮尘分布图



北京时间4月8日消息，据美国宇航局官网报道，2010年3月，沙尘暴肆虐全球。美国宇航局地球观测项目组根据“Terra”卫星3月1日到31日的观测数据，绘制了一幅“2010年3月全球浮质分布图”。

在3月份的大部分时间里，沙尘甚至吹越非洲的撒哈拉沙漠，聚集于大西洋上空。加勒比

海地区巴巴多斯岛上的一个大气观测站的记录显示，2010年3月是该岛上空在过去三年中浮尘浓度最高的一个月。在中国，人们刚刚从3月份巨大的沙尘暴中走出。这场沙尘暴从中国内地的戈壁大沙漠一直吹到了太平洋上空。

在这幅“2010年3月全球浮质分布图”中，显示了该月全球大气中浮质粒子的浓度。深棕色羽状物从非洲一直向西延伸到大西洋上空，这些深棕色羽状物就是密集分布的沙尘。在中国和东南亚等地区，也覆盖着一片片这样的深棕色羽状物。浓密的大气浮质好似天空中密布的乌云一样。在北方，大气浮质主要是沙尘，而在南方，烟雾则是产生高浓度大气浮质的罪魁祸首。在3月份，东南亚地区经常发生大火，浓烟笼罩着大部分地区。

本图是根据美国宇航局“Terra”卫星所携带的中分辨率成像光谱仪的观测数据绘制的。传感器无法观测到的区域在本图中显示灰色。由于一些浮质，如沙尘、烟雾、雾霭等通常是灰白色的，因此很难在明亮的地表上空记录下浮质的浓度。这些地区包括非洲、阿拉伯半岛和亚洲地区的沙漠，以及北美洲、欧洲、亚洲和南极洲等大陆冰雪覆盖的地区。其他灰色的地区则是由于云层遮挡了传感器的视线。

（吴锤结 供稿）

宇宙探索

科学时报：宇宙气候学呼唤“空间太阳望远镜”

引人注目的人造地球卫星“太阳动态观测台”，历经两度推迟，最终于美国东部时间2010年2月11日10时23分（北京时间23时23分），由美国宇宙神-5火箭发射升空。太阳观测再掀高潮。研究表明，地球气候为宇宙星体相互作用所致，而太阳对其影响首当其冲。对太阳的观测与研究，其重要手段之一是借先进的太阳观测卫星获取更有价值的信息。然而，迄今为止太空尚无中国自主研发的天文卫星。其实，早在20多年前，中国科学家领先两代已开始绘制名为“空间太阳望远镜”的太阳观测卫星蓝图，并为此大声疾呼。而今，这种构想与呼吁可谓“已经太久”。

“1984年4月26日~5月1日，时任美国总统里根访华。就在这次前往中国的途中，里根乘坐的‘空军一号’座机在太平洋上空遭遇太阳风暴严重干扰，与白宫本部中断通信联系长达数小时……”宇宙星体特别是太阳对地球及人类未来会产生何种影响？当今太阳物理学前沿与热点问题是什么？国内外相关科研最新进展有哪些？“太阳动态观测台”升空之前，记者曾就上述问题先后采访了中科院国家天文台太阳活动重点实验室主任、研究员、博士生导师颜毅华，中国空间技术研究院研究员庞之浩。

“太阳爆发活动过程中，不仅有物质团剧烈运动，同时还伴随高能粒子发射和辐射增强，这些现象在光学、紫外线、X射线、 γ 射线、射电辐射等不同波段均有反映。譬如日冕物质抛射，其能量之大相当于分摊给地球上每个人一颗氢弹，这些高能物质即使从遥远的太阳传至地球，也会影响我们的环境空间，会影响电离层甚至将电离层一扫而光。”颜毅华作上述表述后，接着列举了最近半个多世纪以来一系列重大空间灾难性事件。

1940年3月24日，大磁暴使美国明尼苏达州等地区80%的长途电话中断，其他地区供电中断；

1958年2月9日~10日，地磁暴造成北大西洋电报电缆中断，加拿大多伦多停电；

1972年8月4日，强磁暴使美国伊力诺伊州等地区电力电缆中断，变压器损坏；

1989年3月13日~14日，强磁暴造成全球无线电信号受到干扰，日本一颗通信卫星异常，美国一颗卫星轨道下降，加拿大魁北克省电网停电；

1991年4月29日，强磁暴使美国缅因州核电厂发生灾难性破坏；

1994年1月20日~21日、1997年1月6日~11日、1998年5月19日，全球多颗卫星或失效或报废或减寿或发生故障；

2001年4月3日凌晨，近25年来最大的太阳耀斑发生，全球所有通信中断；

2003年10月~11月，一系列太阳剧烈活动产生重大影响……

优于其他太阳观测卫星，“太阳动态观测台”可揭示太阳活动细节，聚焦七大科学目标

“自20世纪60年代起，多颗太阳观测卫星先后发射升空，监测太阳活动多种状态。”

庞之浩列举了最近几例太阳卫星观测成果：2010年1月5日，14年前即1995年12月2日发射升空的欧洲“太阳和日球层观测台”，捕捉到克罗伊策掠日彗星因过于靠近太阳而被“吞噬”的精彩瞬间；10天之后即1月15日，在空中运行仅两月余的欧洲普罗巴-2小型卫星，从太空拍摄到令人叹为观止的日食图像；相隔12天即1月27日，一枚3年前发射升空的美国孪生太阳观测卫星“日地关系观测台”，“抓拍”到太阳表面活跃区域上空猛然升起炽热的弧形物质。该弧形物质为等离子体，是一种由移动的带电粒子（电子和离子）组成的超热物质，以每小时161万千米的速度射向太空。正是这对孪生卫星，曾于2009年9月26日~27日，首次拍摄到长达30个小时的太阳日珥爆发过程。

然而，庞之浩说，最先进的太阳观测卫星当属前不久发射升空的“太阳动态观测台”，其耗资8.48亿美元，运行于地球同步轨道，旨在连续观测太阳以实现七大科学目标。

- 1.何时会发生爆发性太阳活动，怎样更准确可靠地预报空间天气；
- 2.暗条喷发、日冕物质抛射和耀斑等产生的原因，以及与哪种磁场构型有关；
- 3.太阳活动周期机理；
- 4.小尺度磁重联在日冕加热和太阳风加速方面所起作用；
- 5.活动区磁通量变化规律；

6.太阳极紫外射线谱辐照度变化原因，以及如何与磁活动周期联系在一起；

7.怎样确定近地太阳风结构和动力学特性。

庞之浩说，为此，“太阳动态观测台”携带3个主要仪器：洛克希德·马丁公司制造的大气成像组件；科罗拉多州大学制造的极紫外变化性实验仪器；斯坦福大学和洛马公司联合制造的日震与磁成像仪。

庞之浩强调，“太阳动态观测台”优于其他太阳观测卫星，可揭示太阳活动的每一细节：它每0.75秒获得一幅图像，而“日地关系观测台”每90秒提供一张图片，“太阳和日球层观测台”每12分钟提供一张图片；“太阳动态观测台”所有图像均为4096×4096像素，成像分辨率好于高清电视10倍；它每天可向地面转送1.5太字节有关太阳信息的庞大数据流，所发回数据为美国航空航天局此前任何一颗太阳观测卫星的50倍，相当于每天传送50万首歌曲，或相当于380部完整长度的电影数据量。

庞之浩表示，值得注意的是，“太阳动态观测台”将帮助科学家更好地研究太阳变化原因以及这些变化对地球的影响，其中包括深入理解太阳磁场如何产生与形成，以及这个磁场中的能量如何随太阳风和能量粒子被释放到太空。

太阳活动关乎人类生存与发展，亦关乎国家安全，对其科学预报与预警，已成全球瞩目重大课题

“新兴的‘宇宙气候学’认为，地球气候变化首先是受太阳系影响，而太阳系是银河系很小的一部分，它应受银河系影响。实际上，地球气候变化是由各个星体相互作用而共同存在的结果。”中科院大气物理研究所研究员高登义，曾在中国科协科技与人文专门委员会于2009年11月1日举行的“天文学现代进展及其对人类的意义”学术研讨会上指出，“宇宙气候学”尚处于初步研究阶段，它对人类未来很重要。

正是在这次会上，颜毅华进一步指出，现在，太阳活动正处于二三十年来的低谷，为这个低谷几百年来的最低值，即将接近极限区，没有黑子的天数很长，然而这并不意味着太阳活动低谷对地球影响就小，与此同时出现的另一现象值得注意，即高能宇宙射线的流量为近50多年来最高，说明宇宙环境对地球影响有其整体性。

“太阳动态观测台”即将升空之际，颜毅华这样阐释人类探究太阳活动的意义与历程：“太阳是唯一在所有参数上能进行高分辨率详细观测与研究的恒星，人们常将它视作天然的天体物理实验室。对太阳活动发生与发展规律、起源与激发机制，以及太阳活动过程中磁

化等离子体能量释放过程的详细研究，可推广至宇宙间其他各类天体，对深化天体形成与演化的认识具有重要的指导意义；由于人们逐步认识到太阳对地球气候和空间天气的影响乃至对宇宙生命现象的影响，均源自太阳磁场活动，磁场是支配太阳活动的关键性因素，太阳磁场活动会直接影响人类空间飞行安全、人造卫星使用寿命、无线电通信以及电力系统稳定运行等，所以理解、定量描述并预测预警太阳、日球和磁层动力学过程，对人类生存与发展、国家安全极具意义。此为当今空间科学主要目标，也是全球瞩目的重大课题。”

颜毅华介绍说，真正开启具有现代意义的太阳活动研究，始自150年前和100年前两次观测发现：1859年9月1日，人们首次观测到太阳耀斑爆发，以及几乎同时发生在地球上的电信中断、特大磁暴和极光现象等；1908年，人们首次发现太阳黑子具有强磁场。

20世纪60年代以后，一系列空间探测计划的实施揭示了大量的太阳活动现象和其中的一些规律：1962年确认太阳风，1971年发现日冕物质抛射（CME），1968年~1977年初步建立耀斑标准模型；以及70年代通过Skylab太阳软X射线的观测发现冕环结构，80年代通过SMM卫星首次发现太阳硬X射线辐射。

20世纪90年代以后，太阳活动研究进入全面发展时期——空间卫星探测占据主导地位。

颜毅华提出，当今，太阳活动前沿研究领域诸多难题尚待解决。尤为重要的有日冕加热。太阳表面即光球大约6000摄氏度，然而越到高空，大气温度越高，及至最外层日冕，温度竟高达数百万摄氏度。温度因何随高度增加而升高，其原因至今尚不清楚。还有太阳活动周期。原有观测结果显示，太阳活动周期为11年，然而现在超长至13年。按照太阳发电机理论，此为太阳磁场自我激发而趋于混乱所致：流体方向约每11年会自行改变或称反转，造成黑子磁力线周期性改变。然而，太阳发电机机制目前仍不清楚。

颜毅华说，美国科学院空间科学委员会曾提出新世纪位列第一的挑战性科学问题是“理解太阳内部结构及其动力学、太阳磁场产生、太阳活动周期性起源、太阳活动成因和日冕结构及其动力学”。颜毅华强调，在这些挑战性课题中，有关太阳磁场和磁化等离子体研究是最核心的物理问题；而理解太阳和空间等离子体过程的基本物理原理，是一项基础性研究。

我国科学家一系列原创性研究已获国际学术界公认，其自主创新的太阳观测卫星蓝图已绘就许久，长时间延迟实施将失去先进性

上世纪60年代，我国一位大学毕业参加工作不久的“毛头小伙儿”，通过维修苏联研发

的一台太阳望远镜，了解了望远镜的构造，深化了对望远镜原理的认识，进而提出研制太阳磁场望远镜的构想；80年代，这种望远镜终于制造成功，并在位于北京郊区的中科院国家天文台怀柔太阳物理观测基地落成。由此，怀柔太阳物理观测基地成为国际太阳物理学界公认的一个坐标。这位当年的“毛头小伙儿”，就是如今年过七旬的中科院国家天文台原台长、中科院院士艾国祥。

颜毅华对记者说，当年，艾国祥发明以双折射滤光器为基础的太阳球和色球两条谱线进行磁场和速度场二维测量的光谱仪，将太阳磁场测量方法连续推进3代；而今，怀柔太阳物理观测基地已是国际上重要的太阳磁场、速度场以及太阳射电观测研究基地。该基地与美国学术界率先在世界上成功进行了太阳磁场“日不落”联测，这是一项太阳物理研究领域的开创性研究课题。

2002年4月21日，怀柔基地观测到上述联测项目极其复杂的微波太阳射电频谱“斑马纹”。国际著名学者Chernov在其长篇综述中用20多页篇幅介绍了我国太阳射电频谱精细结构观测成果。同年5月10日，《每周科学评论》评价说，若能正确理解该现象，或许能直接揭示耀斑动力学。同时指出，必须在时间、空间和频率所有参数上达到高分辨率，才能真正理解上述结果。此为美国“阳光”卫星运行期间，《每周科学评论》以中国观测结果为主要内容发表的唯一快评。

2008年8月15日，美国《科学》杂志以《星星在中国出现》为题，在“科学纵览”专题头条位置介绍中国射电频谱日像仪项目最新进展，称“中国正在建设一双地球新耳朵聆听我们最近的恒星”。

我国已有半个世纪的太阳射电观测史，目前运行着国际先进的中国宽带动态射电频谱仪的3个频段和国内唯一的10.7厘米流量望远镜。其所获数据定期刊登在《中国太阳和地球物理资料》与《美国太阳和地球物理资料》上。

在太阳磁场和太阳活动研究中，我国先后开展了一系列原创性研究，在国际学术界已占有一席之地。以国际学术期刊《太阳物理》为例，我国学者近年来发表的文章占其总量的11%，居世界第二位。据了解，前些年，颜毅华曾另辟蹊径提出太阳非线性磁场边界积分模型，被国际公认为日冕磁场重建基本方法之一。2005年，美国学者在Springer出版的教科书《太阳日冕物理》中单列一节予以介绍。

而今，国际上特别是美国和欧盟提出了一系列规模宏大的太阳物理探测计划。我国在《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》中，也将太阳活动对地球环境的影响列为“学科发展”和“科学前沿”主要研究方向之一。为实现《纲要》目标，2008年12

月17日，中科院国家天文台太阳活动重点实验室成立。太阳活动重点实验室汇集了国家天文台太阳物理研究方面“太阳磁场和太阳磁活动”、“太阳射电研究”、“太阳活动预报”3个创新研究团组；整合了一个观测基地、一个待建观测基地和两个天文技术实验室。

然而，颜毅华指出，迄今为止太空尚无中国自主研发的天文卫星。他说，早在20多年前，中国科学家领先两代已开始绘制名为“空间太阳望远镜”的太阳观测卫星蓝图，并为此而呼吁；如今我国太阳物理学界又将其提交“十二五”规划讨论。颜毅华强调，对太阳活动的探索，必然要求探测技术、科学研究和应用（太阳活动预报）三方面协调发展。只有这样，这一学科发展才能有长久持续的活力，才有可能开创独具中国特色的学科前沿阵地。

庞之浩也表示，即使是领先世界的观测卫星构想，倘若长时间延迟实施，也将失去其先进性。这是因为天文卫星与应用卫星不同，天文卫星所获取的天文图像唯有首次才具有较高价值，而应用卫星需反复观测才能更好地为国计民生服务。（吴锤结 供稿）

盘点哈勃20年经典照片 经典之作震撼人心

北京时间4月2日消息，据《探索》杂志报道，今年4月24日，美国宇航局功勋太空望远镜“哈勃”将迎来发射20周年纪念日。在过去20年里，“哈勃”望远镜以其独特的视角为我们呈现了天文学历史上最著名的一些照片，揭示宇宙奥秘。以下十张照片是“哈勃”太空望远镜服役期间拍摄的代表作，选自爱德华·威勒(Edward J. Weiler)的新书《哈勃：穿越时空之旅》，由阿布拉姆斯图书出版社(Abrams Books)与美宇航局联合出版。

1.如利剑直指苍穹



如利剑直指苍穹

在这张照片中，纺锤状星系 NGC 5866 就像一把利剑直指苍穹。NGC 5866 距地球大约 4400 万光年远，正在慢慢变老。它是一种透镜状星系，所谓透镜状星系是指像银河系一样，中间凸起，具有圆圆的盘面，但它们看上去又没有装饰银河系的螺旋臂。所有的星际物质都已耗尽，所以没有新的恒星形成。

2. 船底座星云



船底座星云

这是船底座星云，照片覆盖了这个宽 50 光年的恒星形成地带。左下角是船底座海山二星，这颗恒星两侧则是由气体和尘埃构成的双层云。

3. 气体空腔



气体空腔

N44F 星云呈气泡状，之所以呈现这种奇特的形状，是因为剧烈的恒星风和附近恒星的辐射从尘埃中穿过，在中央位置留下了中空地带。N44F 星云位于大麦哲伦星云内。大麦哲伦星云也是距离地球第二近的星系，仅次于仙女座。

4. 苍穹光点



苍穹光点

在两百万颗恒星光芒的点缀下，球状星团半人马座(Omega Centauri)核心地带便形成了这一壮观的景象。值得一提的是，这张照片仅显示了半人马座星团中五分之一的恒星。

5.星系周围黑环



星系周围黑环

请注意照片中央的黑色环状物，乍一看上去，你可能并没有看清楚。这是 C1 0024+17 星系团周围暗物质光环模拟图，叠加于“哈勃”望远镜拍摄的照片上面形成的。这个光环可能是在两个银河星团相撞时形成的。利用这样的照片，研究人员可以通过其影响探测到暗物质。比如这幅图，“哈勃”望远镜发现这个星团的引力使得更遥远星系的光线变形，由此认定 C1 0024+17 星团的普通物质无法解释导致变形的原因。

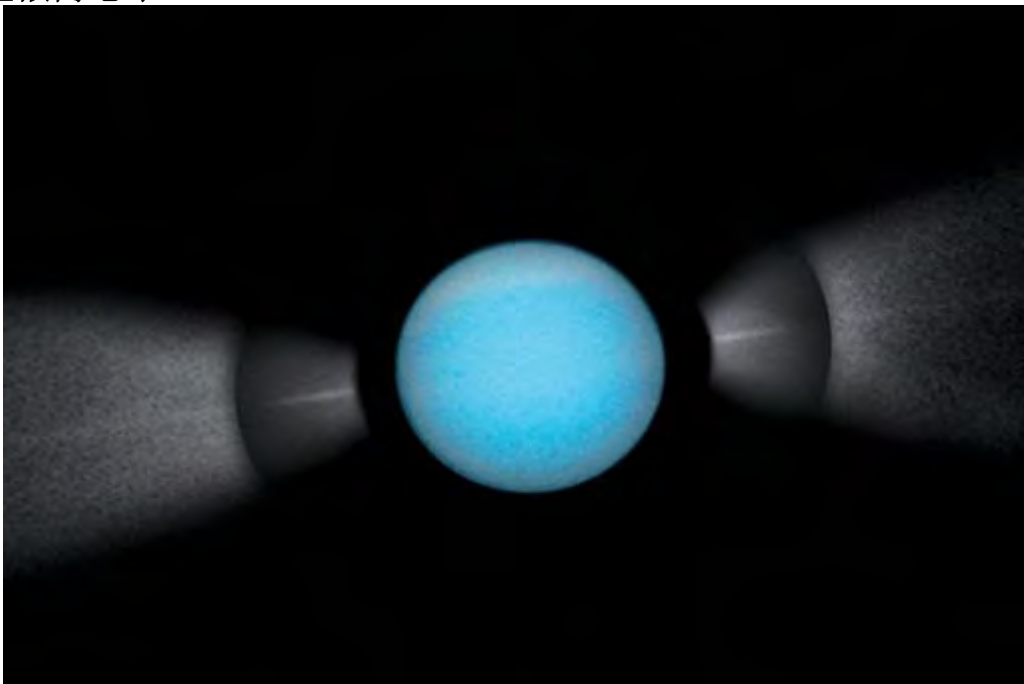
6.印象派画作



印象派画作

如果朝猎户座的方向望去，你或许会看到猎户座星云。尽管如此，肉眼看上去猎户座星云并不是这个样子。四个恒星构成了猎户座星云的中心，在我们看来，这就好像是“猎户座之剑”最明亮的恒星。但在“哈勃”望远镜红外、可见光与紫外线传感器的镜头下，它看上去更像是印象派画家的不朽名作。

7.天王星倾向地球



天王星倾向地球

天王星对吸引我们的注意力丝毫不感兴趣，这一点不可否认。在八大行星中，其他行星与太阳的距离比天王星都近。事实上，古人就已知道天王星的存在，但直到18世纪天文学家威廉姆·赫歇尔才发现这颗总向一侧倾斜的蓝色行星。1977年以前，科学家对天王星的光环依旧一无所知。天王星绕行太阳一圈需要84年，而每隔42年这颗行星的光环会向地球一侧倾斜一次。最近一次发生在2007年8月，“哈勃”望远镜幸运地捕捉到这一幕。

8.宇宙大碰撞



宇宙大碰撞

这是我们更为熟悉的场景，也是很难翻过的精彩一页。2006年，“哈勃”望远镜捕捉到两个触角星系合并的画面，数十亿颗恒星就诞生于它们的碰撞。照片中两个橙黄色圆点是两个古老星系的核心，粉色为氢，蓝色是恒星形成区。通过这张照片，我们还可以探知未来宇宙变化。在几十亿年内，银河系将撞上附近的星系——仙女座。

9.宇航员太空维修“哈勃”



宇航员太空维修“哈勃”

在这张照片中，美国宇航员史蒂夫·史密斯正在维修“哈勃”望远镜的相机。1999年，执行STS-103任务的“发现”号航天飞机发射升空，对“哈勃”进行设备升级，史密斯就是此次任务的成员之一。自1990年4月发射以来，美宇航局共对“哈勃”实施了5次维修。2009年5月，“亚特兰蒂斯”号航天飞机对“哈勃”进行了第5次、也是最后一次维修。

10.太空拍日落



太空拍日落

宇航员在“发现”号航天飞机上捕捉到日落的精彩瞬间。美宇航局希望，经过最后一次维修和升级，“哈勃”望远镜能延长5年使用寿命，直至2014年退役。届时，詹姆斯·韦伯太空望远镜应该会按计划发射升空，以替代“哈勃”望远镜。

(吴锤结 供稿)

哈勃太空望远镜捕捉到狮子座壮美 M66 星系



M66 星系壮美图片：该星系有独特的形状：螺旋臂不对称，而且其核心明显偏移。

北京时间4月10日消息，据国外媒体报道，哈勃太空望远镜近期捕捉到一张M66星系壮美图片。该星系有独特的形状：螺旋臂不对称，而且其核心明显偏移。

M66是位于狮子座的螺旋星系，距地球3500万光年。M66和它的邻居M65星系以及“NGC 3628”星系组成了著名的“狮子座三胞胎”(Leo Triplet)。M66星系是梅西叶于1780年发现的。M66比它的邻居M65大一些，直径大约有10万光年。

通常气体、尘埃和新生恒星的密度波，会环绕螺旋星系的核心，产生形状接近对称的星系。但为什么M66长得不对称呢？M66漩涡臂的差异和它核心的明显偏移，很可能是由

M65 星系以及“NGC 3628”星系的重力拉扯所造成的。

哈勃太空望远镜利用先进巡天照相机拍摄下 M66 星系沿螺旋臂分布的尘埃带和明亮的恒星簇。图片中蓝色和粉红色区域显示的是恒星簇，是天文学家进行研究的关键工具，因为它们是显示母星系如何形成的指示器。

此外，从 1989 年起，M66 星系已经发生过 3 次超新星爆发，最近一次发生在 2009 年。超新星爆发是恒星发生爆炸，产生高温，发出极强的光。当恒星爆发时的绝对光度超过太阳光度的 100 亿倍、中心温度可达 100 亿摄氏度，新星爆发时光度的 10 万倍时，就被天文学家称为超新星爆发了。超新星爆发瞬间能使整个星系其他恒星显得黯淡。随后在几周或几个月内，超新星就会消逝。在很短的生命内，超新星发出的能量相当于太阳 100 亿年发出的能量总和。

(吴锤结 供稿)

美国国家地理网站盘点一周太空图片精选

北京时间 3 月 31 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“卡西尼”号飞船及太空望远镜最新捕捉到的火星“赫歇尔”陨石坑、超新星残骸及如粉红色圆球的猫头鹰星云等壮观景象。

1. “赫歇尔”陨石坑



“赫歇尔”陨石坑

这张土星卫星土卫一的高清特写镜头展现了“赫歇尔”陨石坑周围神秘的色彩差异。这是一张合成图，于2010年3月29日公布，是根据多张照片制作而成，这些照片都是美宇航局“卡西尼”号飞船今年2月在迄今对土卫一最近距离的飞越中捕捉到的。肉眼看去，土卫一表面可能全部呈现灰色。技术人员根据来自“卡西尼”号飞船可见光、红外线、紫外线和绿色等光线和色彩过滤器的数据，对这张照片中的颜色进行了渲染。

结果表明，“赫歇尔”陨石坑里面和周围的浅蓝色物质与土卫一绿色地形形成了鲜明对比。天文学家尚不清楚这些颜色差异存在的原因。“赫歇尔”陨石坑直径为80英里(约合128公里)。在此次近距离飞越期间，“卡西尼”号还拍摄到迄今清晰度最高的土卫一温度变化图，上面的温暖区域展现了令人意想不到的画面，令人不由得想起经典游戏《吃豆人》(Pac-Man)。

2.超新星残骸



超新星残骸

正如这张最新公布的超新星残骸 G54.10.3 照片所展现的那样，生命循环甚至能让巨大的恒星化为灰烬。照片中央的亮白色脉冲星是一颗在剧烈的超新星爆发中消逝的巨大恒星核心残骸。钱德拉 X 射线天文望远镜的数据显示，被这颗濒死恒星驱散的物质正被脉冲星高能大风(蓝色)所加热。斯皮策太空望远镜的红外图像则曝光了四周的尘埃和气体，当物质从附近星团穿过时，这些尘埃和气体被点亮。这张照片是在 2010 年 3 月 29 日公布的。

3.火星岩石



火星岩石

美宇航局日前公布了这张由火星探测器“机遇”号自动拍摄的第一张照片。火星探测任务科学家 2010 年 3 月 29 日宣布了去年冬天上传至“机遇”号的新软件发回的最新数据，该软件可以使“机遇”号自动选择自己的研究目标。“机遇”号可通过科学家预先设置的标准和之前导航相机拍摄的照片，挑选某些物体进行拍摄，比如这块位于“康塞普西翁”(Concepción)陨石坑附近的橄榄球大小、外形奇异的岩石。新软件能够使“机遇”号节省大量宝贵时间，因为它让这个火星探测器避免了从地球接收命令时发生的 20 分钟通信延迟情况。

4.猫头鹰星云



猫头鹰星云

在这张由设在美国夏威夷的双子北座望远镜拍摄的最新照片中，猫头鹰星云(亦称夜梟星云)就像一块粉红色水果糖一样发光，照亮四周。猫头鹰星云约有 6000 年历史，是一个行星状星云。行星状星云是类日恒星死亡留下的残骸。在一项确定双子北座望远镜下一个拍摄目标的比赛中，加拿大魁北克中学生艾米莉·斯托尔(émilie Storer)在其获奖文章中谈到了猫头鹰星云，最终使得天文学家拍摄到这张高清照片。猫头鹰星云是一个明亮的物体，在北面的天空中清晰可见。照片于 2010 年 3 月 25 日公布，专家表示，人们可以通过它对迄今研究甚少的猫头鹰星云有新的了解。

5.土卫十四



土卫十四

这张于2010年3月26日公布的高清照片集中展现了土卫十四(即“卡利普索”)这颗形状奇特的土星卫星。“卡西尼”号飞船今年2月在飞越土卫十四时捕捉到该照片。土卫十四隐藏在土星更大的卫星土卫三的身后,这两颗卫星围绕土星运转的轨道大体相同。土星另一颗卫星——土卫十三的轨道处于土卫三的前方,形成了一个对土星系而言十分独特的卫星带,被命名为“特洛伊卫星”(trojan moon)。

(吴锤结 供稿)

[美刊盘点一周太空图片精选 灵魂星云孕育新恒星](#)

北京时间4月12日消息,美国《国家地理》网站刊登了近期拍摄的一组最佳太空照片,灵魂星云、极光以及空间站与月球的合影纷纷榜上有名。

1.灵魂星云



灵魂星云 (图片提供: NASA/JPL-Caltech/UCLA)

2010年4月5日公布的一幅新拼接图,由美国宇航局 WISE(广域红外探测器的英文缩写)望远镜拍摄的照片拼接而成。图片中,一群恒星产生的辐射在灵魂星云中部“凿”出一个洞。由气体和尘埃构成的灵魂星云宽度达到150光年,内部形成了星团。在恒星风推开这个大洞过程中,它们会压缩大洞中部附近物质,进而孕育新的恒星。

2. 极光



极光 (图片提供: NASA)

在自己的太空博客中，日本宇航员野口宗千为追随者们奉献了一幅精彩的极光照。2010年4月5日，国际空间站上的宇航员在空间站将以时速17400英里(约合每小时28000公里)的速度穿越一道极光时拍下了这幅照片。随着“发现”号航天飞机于上周与空间站成功对接，空间站同时出现了山崎直子和野口宗千这两位日本宇航员，这在太空探索史上还是第一次。

3.猎户座星云



猎户座星云(图片提供: NASA/JPL-Caltech)

这幅红外照片由宇航局斯皮策太空望远镜拍摄，于2010年4月1日公布，展示了闪烁着淡蓝色和铁锈色的猎户座星云。这个正在形成恒星的星云位于著名的猎户座。2009年5月，“斯皮策”的冷却液耗尽，从此开始其“暖身”任务。作为此项任务的一部分，“斯皮策”将对猎户座星云内的恒星变化进行研究。由于一些设备只能在冷却条件下工作，任务管理人员正在调整使用“斯皮策”设备的策略。

4.空间站与月球合影



空间站与月球合影(图片提供: Fernando Echeverria via NASA)

照片于2010年4月5日在位于美国佛罗里达州的肯尼迪航天中心拍摄。照片中的国际空间站成为一个亮点，与月球面面对。给人的感觉是，拍摄时似乎有一只苍蝇趴在照相机镜头上。这幅照片是在“发现”号航天飞机发射升空前拍摄的。“发现”号携带一个满载补给的新货舱进入空间站，执行为期13天的太空任务。

5.Gum 19 星云



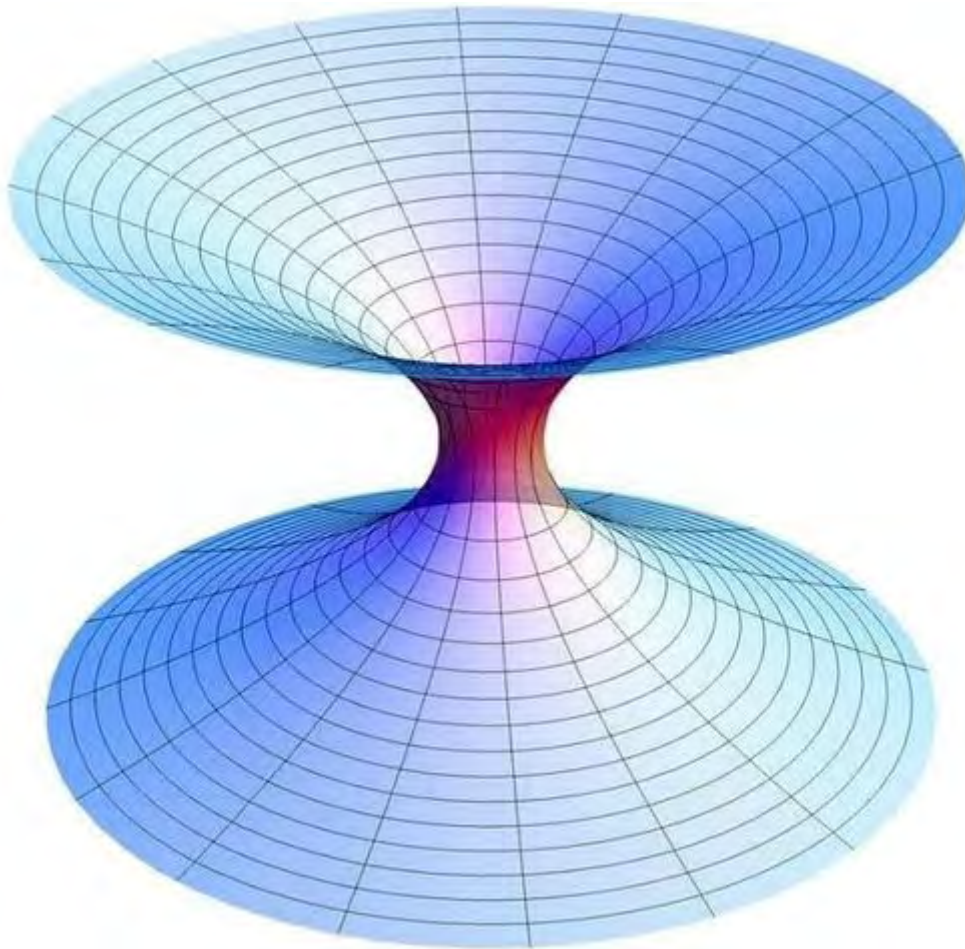
Gum 19 星云 (图片提供: ESO)

在红外光条件下, Gum 19 星云呈现出一侧明亮, 一侧暗淡的景象。这是因为右侧的氢气正被加热同时又受到内部一颗超大蓝星辐射影响。这幅新照片于 2010 年 3 月 31 日公布, 由欧洲南方天文台拍摄。Gum 19 星云明暗分界线一带正在形成新的恒星。

(吴锤结 供稿)

科学家称地球位于宇宙间相连的时空管道

“虫洞”是宇宙中可能存在的、连接两个不同时空的狭窄隧道。近日, 《科学日报》(Science Daily) 与《科学》(Science NOW) 杂志发表文章称, 我们的宇宙处于一个“虫洞”内部, 而虫洞自身是一个处于更大的宇宙的黑洞的一部分。



如上面的想像图所示的虫洞，在自然中从未观察到，不过它们通过将黑洞模型与白洞模型连接起来，为理论物理学家和宇宙学家提供了广义相对的解。



波普拉瓦斯基使用欧几里德数学模型，以表明所有的黑洞在其内部可能都有虫洞，在虫洞中存在着与黑洞同时建立的宇宙。

网易探索 4 月 11 日报道 “虫洞”是宇宙中可能存在的、连接两个不同时空的狭窄隧道；迄今为止，科学家们还没有观察到虫洞存在的证据，一般认为这是由于虫洞很难与黑洞相

区别。近日,《科学日报》(Science Daily)与《科学》(Science NOW)杂志发表文章称,我们的宇宙处于一个“虫洞”内部,而虫洞自身是一个处于更大的宇宙的黑洞的一部分,是这样吗?

很久以前,在一个比我们的宇宙大很多的宇宙中,一颗巨星坍塌了。它的内爆使其内部塞入了许多的物质与能量,这些物质与能量一起创造了一个连接另一个宇宙的虫洞。同时在这个虫洞内部,我们所在的宇宙诞生了。这个场景似乎很不切实际,但是一名理论物理学家宣称这一场景的发生可能能够帮助我们回答一些宇宙学中最令人困惑的问题。

我们宇宙的一些方面根本讲不通。其中一个引力。科学家无法建立一个能够将引力与其他三个自然界的基本力——强核力、弱核力与电磁力——统一起来的数学公式。另一个问题是暗能量,这种神秘的现象看起来正在使我们的宇宙以一种不断加快的速度在膨胀,按理说引力应当使宇宙收缩的,或者至少也应当减缓这种膨胀。

这些难题可能是不再寻找处于大爆炸中的宇宙的难解之谜的结果,波普拉瓦斯基说。大爆炸理论认为,我们的宇宙于大约137亿年前,起源于一个单一点——或者说奇点,此后一直在向外膨胀。美国印第安纳大学(Indiana University)理论物理学家尼科德姆·波普拉瓦斯基(Nikodem Poplawski)主张,也许我们需要这样考虑,即在大爆炸发生之前,有什么导致了这些问题的出现?

答案是在大爆炸之前我们的宇宙就处于虫洞中。根据波普拉瓦斯基的计算,另一个宇宙中一颗巨星的坍塌能够创造一个虫洞,虫洞是连接另一个宇宙的时空管道。在虫洞的两端之间,可能能够发展出与大爆炸相联系的类似环境,并且最终我们的宇宙就在这个虫洞中诞生了。

这一推测能够解决我们在引力与宇宙膨胀上的困惑。如果另一个宇宙在我们的宇宙之前就已经存在,引力就能够追溯到一个点上,在这一点强弱核力与电磁力已经统一起来了。同时如果我们的宇宙现在正在朝其他虫洞的末端膨胀的话,这种运动,而非难以捉摸的暗能量——就能够解释我们宇宙的膨胀了。

我们的宇宙诞生于一个虫洞(也称为爱因斯坦-罗森桥)的内部,这一观点是由波普拉瓦斯基在发表于《物理学快报B辑》(Physics Letters B)杂志上的一篇论文中提出的。这篇论文的最终版本于3月29日可在线获取,同时还将正式发表在该刊物4月12日的杂志版上。

波普拉瓦斯基利用被称为各向同性坐标(isotropic coordinates)的欧几里德坐标系(Euclidean-based coordinate system)来描述一个黑洞的引力场,同时用它来为大质量粒子(massive particle)向一个黑洞的径向短程线运动(radial geodesic motion)建模。

(注:1.各向同性:如果各个方向的测量结果是相同的,说明其物理性质与取向无关,则为各向同性。2.径向:沿着直径的方向,与轴向相对。)

通过研究史瓦西（Schwarzschild）黑洞与爱因斯坦-罗森（Einstein-Rosen）黑洞这两种不同类型的黑洞——两者都是广义相对论在数学上合理的解——的“事件穹界”（指黑洞的边界）上的径向运动，波普拉瓦斯基确定只有实验或者观察能够揭示一个粒子落入一个实际黑洞的运动过程。但是他同时还指出由于观察者只能看到黑洞的外面，黑洞的内部无法观察到，除非一个观察者进入黑洞内部或者原本就居住在黑洞内部。

“如果假设我们的宇宙原本就在一个处于更大的宇宙的黑洞中，那么这一条件（观察到黑洞内部）就能够满足，”他说。“因为爱因斯坦的广义相对论并未选定某个时间方向，假设如果物质在一个‘事件穹界’上的引力塌陷能够形成一个黑洞，那么在未来相反的过程也将可能发生。这一相反的过程将能够描述一个正在爆炸的白洞：物质从过去的‘事件穹界’中涌现出来，就像正在膨胀的宇宙一样。”

一个白洞通过爱因斯坦-罗森桥（虫洞）与一个黑洞连接，同时假设是与一个时间倒流的黑洞相连。波普拉瓦斯基的论文表明所有天体物理学上的黑洞，不仅仅是史瓦西黑洞与爱因斯坦-罗森黑洞，可能都拥有虫洞，而且在形成黑洞的同时，每一个虫洞内部都形成了一个新的宇宙。

“从这一点可以得出，我们的宇宙自身可能是在一个处于另一更大的宇宙的黑洞中形成的，”他说。通过继续研究各向同性坐标中的一个由星尘组成的球体的引力塌陷，同时将目前的研究结论应用到其他类型的黑洞中，我们的宇宙诞生于一个爱因斯坦-罗森黑洞内部的观点能够避免那些拥护大爆炸理论的科学家所遇到的问题，同时还能避免黑洞的信息丢失问题。信息丢失问题是指，关于物质的所有信息，在物质经过‘事件穹界’时全部都丢失了（这个问题相应地也违反了量子物理学的许多定律）。

波普拉瓦斯基建立自己的理论称，这个在各向同性坐标中、将我们的宇宙视为一个黑洞的模型，能够解释宇宙膨胀的起源。同时波普拉瓦斯基也承认，他的计算还需要进一步完善。一方面，他们需要描述虫洞如何在第一个地方形成。同时目前对宇宙间的旅行还一无所知，波普拉瓦斯基补充道。虫洞的物理特性类似于黑洞的物理特性。如果你能够穿过虫洞的“事件穹界”进入另一端的宇宙，那么你可能永远回不来。“这样你将会被卡住，”他说。

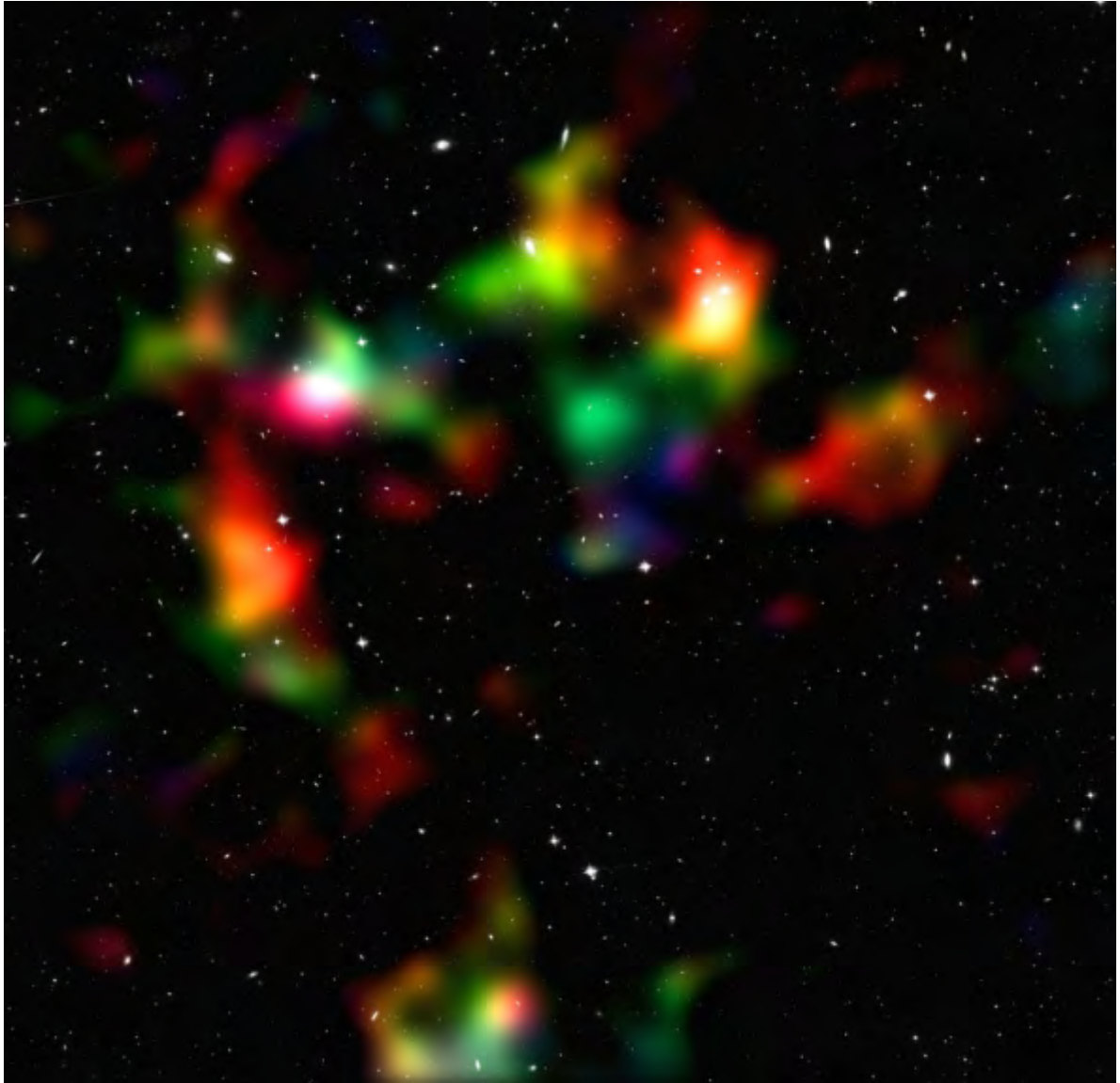
波普拉瓦斯基是印第安纳大学物理系的一名助理研究员。他在印第安纳大学获得物理学硕士和博士学位，同时在波兰华沙大学（University of Warsaw）获得了一个天文学硕士学位。

背景：

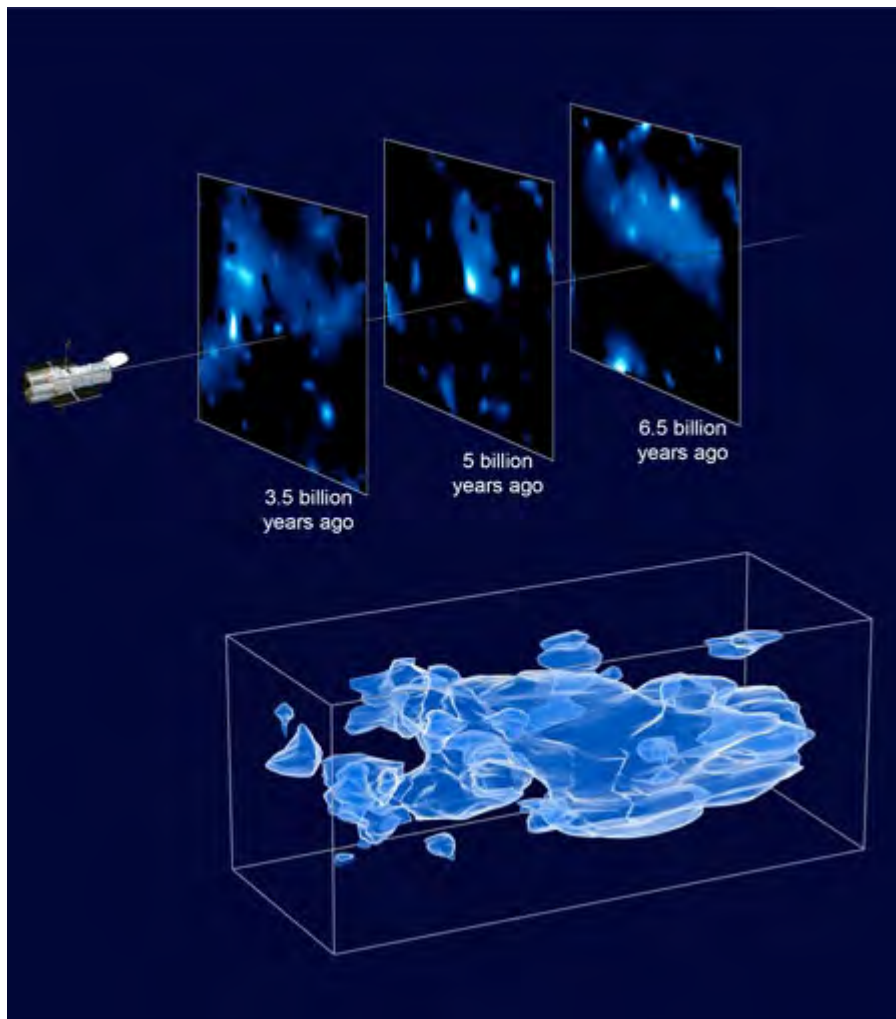
黑洞质量是如此之大，它产生的引力场是如此之强，以至于任何物质和辐射都无法逃逸，就连光也逃逸不出来；由于没有光线，所以黑洞内部无法观察到。白洞则是广义相对论所预言的一种特殊星体，是与黑洞相反的天体。

（吴锤红 供稿）

科学家发现宇宙加速膨胀确切证据



本图显示了宇宙场内全部物质分布状况的平滑重塑结构。利用“哈勃”太空望远镜和地基望远镜的观测数据，天文学家根据弱重力透镜失真效应对背景星系形状的影响推测出宇宙物质分布情况。



结合分布于地球周围近 50 万个星系的重力透镜数据，研究人员绘制了宇宙大部分暗物质的 3D 地图。

北京时间 3 月 31 日消息，据美国太空网报道，通过对宇宙近 50 万个变形的星系进行深入的研究，一支由多国科学家组成的研究团队近日发现了宇宙扩张速度正在不断加速的确切证据。这些变形星系都是由“哈勃”太空望远镜所观测到的。宇宙扩张的加速理论还证实了爱因斯坦的广义相对论。

利用“哈勃”太空望远镜所拍摄的 557 张宇宙照片，科学家们得以对超过 44.6 万个星系进行了全面而细致的研究。这项研究最终证实了科学家们长期以来的想法，即一种被称为暗能量的神秘力量不仅仅在驱动宇宙的扩张，而且以更快的速度扩张。英国爱丁堡大学科学家帕特里克·西蒙是研究论文的联合作者之一。西蒙在一份声明中表示，“这项研究工作所涉及的星系绝对数量是前所未有的。但是，更重要的是我们从这些空前庞大的数据集中获取了关于宇宙不可见结构大量有价值的信息。”

长期以来，天文学家一直都知道宇宙仍在不断地扩张。根据自 1929 年以来的观测数据，天文学家的这种观点从未发生变化。1929 年，著名天文学家埃德温·哈勃测量了许多星系的宇宙速度，他发现那些被测量的星系都在宇宙中加速远离我们。

1998 年，两个天文学家小组宣称，宇宙不仅仅正在扩张，而且还在不断加速。研究人员认为，一个星系距离地球越远，它远离地球的速度事实上越快。该理论坚信，最终这些星系的距离会达到足够的远，导致一个星系所发出的光将无法达到另一个星系。此外，星系间的观测和通信也将成为不可能之事。只有本地的星系群才有可能组合在一起，但从长期来看，这种组合的前景也存在不确定性。

曾经有天文学家提出这样一个更可怕的想法，那就是宇宙扩张的失控将可能会导致宇宙最终大解体。宇宙大解体可能发生在从现在开始算起的大约 300 亿年之后。届时，甚至每一个星系中的每一颗恒星都将粉身碎骨，而所有行星也将灰飞湮灭。而且，所有原子也将无法组合在一起。

在最新研究中，天文学家们利用一种所谓的“弱重力透镜”效应在宇宙范围测量物质的分布情况。他们还利用地基望远镜对“哈勃”太空望远镜所观测到的 19.4 万个星系的距离进行了测量。他们的详细研究成果发表于即将出版的最新一期《天文与天体物理学》（**Astronomy & Astrophysics**）杂志上。

天文学家还根据最新观测数据发现了宇宙中物质是如何在重力作用下组合在一起的以及在暗能量的作用下分离的线索。研究论文联合作者之一、德国波恩大学本杰明·约奇米介绍说，“暗能量从两个方面影响我们的测量。第一，当它存在时，星系族会增长得更加缓慢。第二，它改变了宇宙的扩张方式，导致更遥远星系效果更强烈的透镜效应。我们的分析和测量方法对这两点影响都非常敏感。”

研究人员认为，这项研究成果还有两点好处。首先，宇宙扩张的加速论断证实了爱因斯坦的广义相对论。其次，该成果还有助于绘制更清晰的宇宙地图，可以帮助科学家弄清楚星系是如何在宇宙中分布的。

论文的另一位联合作者、来自美国哈佛大学的科学家威廉姆·哈伊解释说，“此前，大多数研究都在二维条件下完成的，就好比进行一次胸部 X 光检查。但是，我们的研究类似于利用 CT 扫描技术对骨骼进行三维再造。在此基础上，我们可以看到从宇宙幼年时期到现在成长过程中的暗物质的‘骨骼’。”

（吴锤结 供稿）

研究发现宇宙早期的原始恒星



最新观测发现 S1020549 恒星，它的金属成份比率比太阳高 6000 倍。

目前，天文学家发现了早期宇宙的“残骸”——一颗宇宙大爆炸之后形成的第二代恒星。它位于距离地球 29 万光年之遥的矮星系玉夫星座，这颗恒星具有不同寻常的银河系最古老恒星的化学成份。这项研究将证实银河系曾经历过一个“嗜食阶段”，银河系通过吞并矮星系和其他星系成份而逐渐增大当前体积。

美国哈佛—史密逊天体物理中心天文学家安娜·弗雷贝尔(Anna Frebel)说：“这颗恒星很可能接近宇宙的年龄。”这项研究报告发表在《自然》杂志上。矮星系是一种仅有数十亿颗恒星的小星系，相比之下银河系却拥有数千亿颗恒星。在星系形成理论中，较大的星系在过去数十亿年里通过吸收体积较小的邻近星系，从而使自己的体积膨胀扩展。

弗雷贝尔解释称，如果你观看银河系形成的“延时电影”，你将看到一群矮星系像蜜蜂一样围绕在蜂箱周围，随着时间的推移，这些小星系在一起发生碰撞，它们内部的恒星逐渐混合，便形成像银河系这样的较大星系。

如果矮星系的确是较大星系构成的“积木”，那么相同类型的恒星将存在于矮星系和较大星系中，尤其是那些寒冷、“缺乏金属”的恒星。依据天文学家的观点，“金属”是比氢或氦更重的化学元素，由于它们形成于恒星进化过程中，金属物质很罕见地存在于早期宇宙，因此古老恒星倾向于缺少金属物质。

银河系光环中的古老恒星拥有较少的金属物质，其金属物质成份比率比太阳低10万倍，太阳是一颗典型的年轻恒星，富含金属恒星。在过去数十年的星体勘测中，在矮星系中很难发现像这样非常缺少金属的恒星。

卡内基协会天文台的乔希·西蒙(Josh Simon)是合著作者之一，他说：“银河系内最初拥有的恒星数量要超过之前任何的矮星系。如果矮星系具有银河系的原始起源成份，这将很难理解为什么不会存在类似的恒星。”

研究小组猜测由于不能测量到更多的缺少金属恒星，用于测量矮星系中缺少金属成份的恒星的方法可能会产生偏差。美国加利福尼亚州理工学院天文学家埃文·基尔毕(Evan Kirby)是研究小组成员之一，他最新研制了一种方法能够依次评估大量恒星中的金属成份，尽可能有效地在矮星系中寻找更多的缺少金属成份的恒星。

基尔毕说：“这要比在干草堆里挑针头还要难，我们通过数以百计的候选星系中最终挑选出我们的探测目标！”在众多勘测目标中，研究小组发现矮星系玉夫星座中有一颗昏暗、第18星等的恒星——S1020549，智利卡内基协会麦哲伦天文望远镜的恒星光线分光镜测量结果显示，S1020549恒星的金属成份比率比太阳高6000倍，这要比迄今发现的任何矮星系中金属成份比率低5倍。

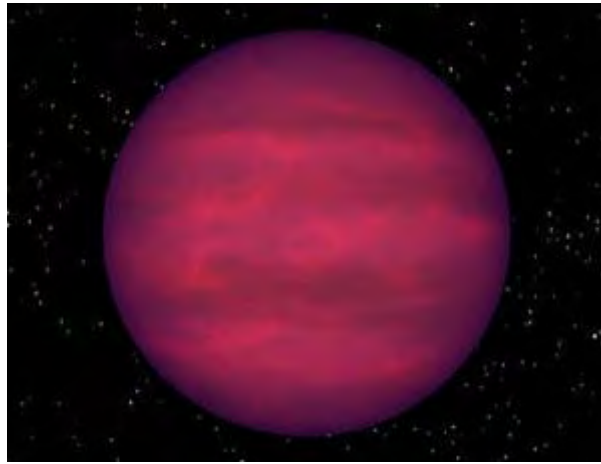
研究人员测量了S1020549恒星所蕴含的全部金属物质，比如：镁、钙、钛和铁等。这些成份类似于银河系内古老的恒星，从而支持了像银河系这样的大星系内部恒星最初起源于矮星系。

研究人员期望未来的探测将能发现矮星系内其他的缺少金属恒星，虽然这些恒星的距离和亮度对于当前光学望远镜勘测是一个重大挑战。像24.5米直径的巨型麦哲伦天文望远镜的下一代超大光学望远镜，将装配着高清晰度声谱仪，从而通过分析恒星化学成份揭开星系膨胀研究的新途径。

西蒙称，在这项研究中，S1020549恒星的超低金属含量将标志着如何理解银河系的组成原理，之前我们所认为的银河系光环形成于大量矮星系被摧毁过程的理论是正确的。

(吴锤结 供稿)

英科学家发现迄今距离地球最近褐矮星



科学家最新发现距离地球最近的“黑太阳”。

据英国《新科学家》杂志报道，日前，科学家最新观测到一颗距离地球仅有 9.6 光年的昏暗星体，它可能是迄今距离地球最近的褐矮星。同时，这颗恒星比其他邻近星体更加“寒冷”，看上去就如同一颗“黑色太阳”。

这项发现暗示着褐矮星存在非常普遍，并且它们与地球的距离更接近。褐矮星的质量非常小，因此它们无法达到一定的热量并承受类似太阳的核聚变反应。但它们仍然可以发光，在形成过程中会产生热量发光，然后逐渐冷却，光线衰弱。

英国赫特福德郡大学的菲利普·卢卡斯(Philip Lucas)和他的同事发现了这颗褐矮星，它被命名为“UGPS 0722-05”，它释放出红外放射性光线。它与地球的距离仅 9.6 光年，这一距离是地球与比邻星(Proxima Centauri)的两倍，比邻星是除太阳之外距离地球最近的恒星。

目前，“UGPS 0722-05”褐矮星是第七个距离太阳最近的恒星或恒星体系。美国乔治亚州大学恒星研究员托德·亨利(Todd Henry)说：“这项发现就如同它的温度一样酷！”

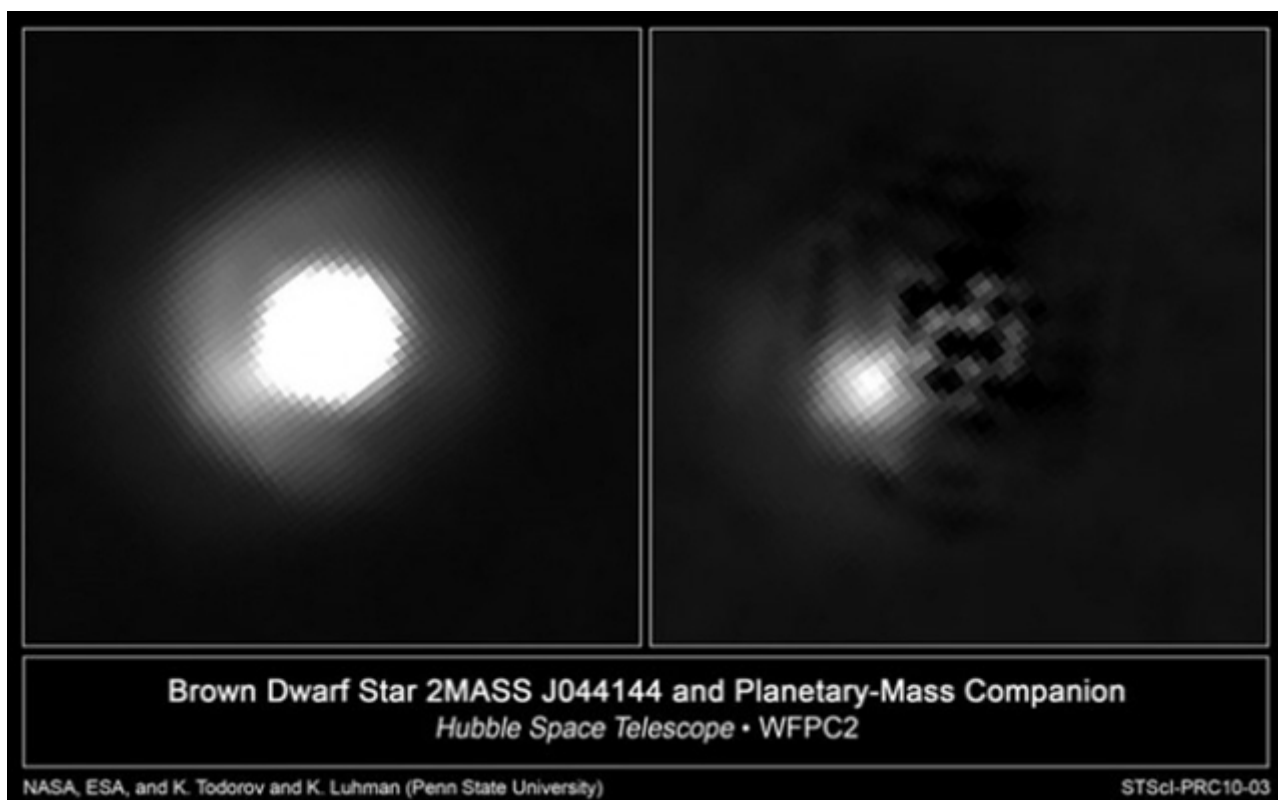
卢卡斯和他的同事们提示称，这颗褐矮星的距离仍是初步评估值。该评估是基于“视差法”，在未来几个星期内，新的视差观测方法将进一步测定这颗褐矮星与地球之间的距离。如果当前测定的距离是正确的，那么“UGPS 0722-05”将是迄今为止距离地球最近的褐矮星，之前该记录保持者是位于 Epsilon Indi 恒星附近的一对褐矮星，它们与地球相距 11.8 光年。

除此之外，这颗褐矮星还是另一项记录保持者，它是迄今发现最冷的褐矮星，其温度仅保持在130-230摄氏度之间，它十分昏暗，所喷射热量仅是太阳热量的百分之0.000026，其能量释放主要聚集在红外线波段，而不是可见光波段。也就是说380万颗这样的褐矮星才相当于一颗太阳，它的体积与木星差不多，但质量却是木星的5-30倍。

“UGPS 0722-05”的光线昏暗特征可以解释为什么它直到目前才被探测到，尽管它十分靠近地球。这项研究暗示着很可能更多未探测到的褐矮星潜伏在地球周围。

(吴锤结 供稿)

天文学家发现奇特天体 质量小太年轻难归类



天文学家发现一颗奇特天体，因质量太小而无法被划归为褐矮星，因为太年轻也无法被划为一颗行星。



由奇特天体和褐矮星构成的双星系统的艺术构想图

北京时间4月12日消息，据国外媒体报道，新近发现的一颗天体令天文学家感到非常困惑，因为它非常神奇，不属于任何已知的天文学分类。

这颗新发现的神秘天体围绕一颗褐矮星运转，构成了双星系统，位于离地球460光年的金牛座。这颗天体的质量大约是木星的5到10倍，不过还是因质量太小而无法被划归为褐矮星；同时这颗天体据估算大约有100万年的历史，这又让它因为太年轻而无法被划为一颗行星。

美国宾夕法尼亚大学天文学家凯文·鲁曼是该项研究的合著者之一，他说：“尽管这一小型的伴星的质量同绕恒星运转的行星相近，但是我们不认为它是像行星那样形成的。”他说：“这似乎表明，存在两种不同的生成小型伴星的方法。”

鲁曼领导的科研小组是利用哈勃太空望远镜和双子座天文观测台(Gemini Observatory)取得这一发现的。科研人员将研究成果发表在《天体物理学杂志》(The Astrophysical Journal)上。

这一神奇天体和褐矮星之间相距15个天文单位，两者构成了双星系统。如果它们被置于太阳系内，褐矮星在太阳的位置，那么这颗神奇的天体将处于土星和天王星中间的位置。该天体的质量大约是木星的5到10倍，由于质量太小无法使氘发生聚变反应。最近国际天文学联合会将能否引发氘的核聚变反应看做衡量褐矮星的标准，只有当天体达到13个木星

质量时，才会发生聚变反应。

不过这一神奇天体似乎同那颗褐矮星“年龄”相仿，并不符合常规的行星形成理论。常规理论认为，行星形成于围绕新生恒星赤道旋转的气体盘。气体和尘埃云中的微粒相互碰撞，逐渐积聚成大物体，最终形成行星。因此，行星的形成时间应该晚于恒星。并且100万年并不足以按这种方式形成一颗行星。

国际天文学联合会系外行星委员会主席阿兰·波什说：“似乎这一新系统是按照形成双星系统的崩塌和破碎过程形成的。”在2001年，波什就曾撰写论文从理论上阐释这种行星的存在。波什说：“尽管人们喜欢用行星来称呼比13个木星质量小的天体，但是考虑到人们越来越关注系外行星，其中的一些叫做次褐矮星更为合适。”

由于这种奇特的天体很可能是同褐矮星一同形成的，鲁曼认为它应该划归为小型褐矮星。鲁曼说：“因为这颗天体像褐矮星那样形成，因此它的成分应该与褐矮星相同。”这一天体主要是由同一物质构成的，这同木星的构成成分形成了鲜明反差。木星很可能有一个重元素构成的岩质内核，周围包裹着氢气和氦气构成的气态壳。

这一双星系统附近还存在另外一个由红恒星和褐矮星组成的双星系统。这两个双星系统似乎是在同一时间形成的，而且形成方式也是一样的。科学家表示将对这一奇特天体展开进一步研究。

(吴锤结 供稿)

科学家公布神秘盘状天体遮住恒星形成日食图片

北京时间4月9日消息，据美国《国家地理》网站公布了一组图片，展示了一个神秘盘状天体遮住御夫座 ϵ 星并使其形成“日食”的过程。对御夫座 ϵ 星“日食”进行研究有助于天文学家揭开这个神秘天体的真实身份。

1. 艺术概念图



艺术概念图

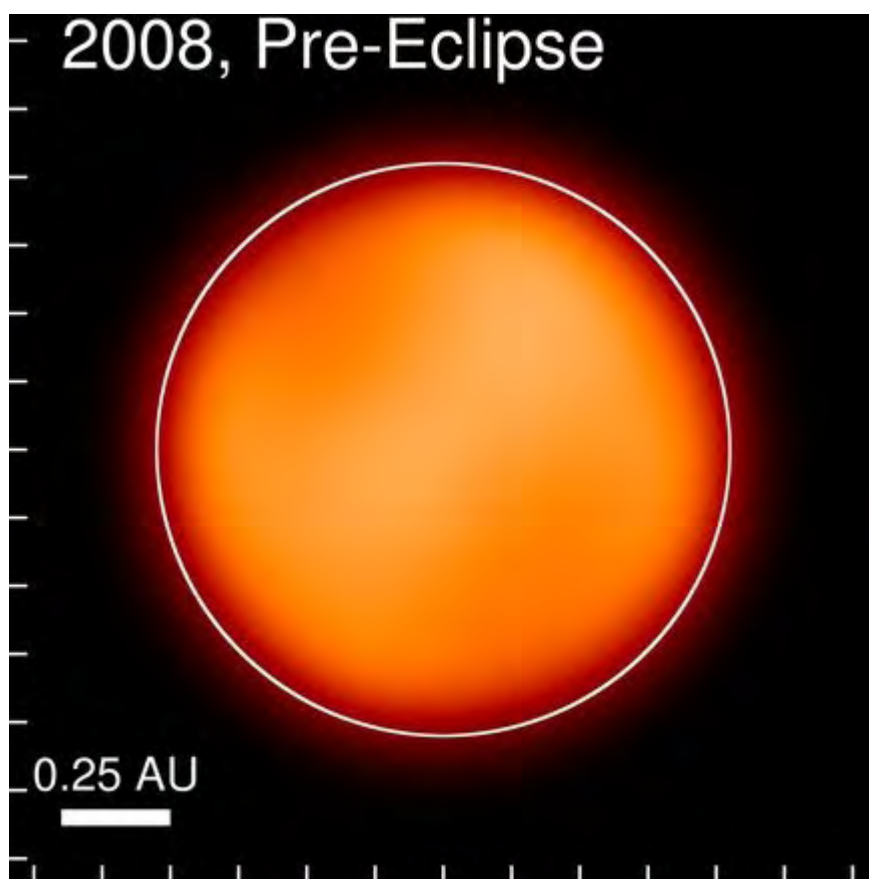
距离地球 2000 光年的恒星——御夫座 ϵ 星在一个黑色尘盘遮蔽下形成“日食”。

自 19 世纪 20 年代以来，天文学家便发现御夫座 ϵ 星每 27 年便会在一个神秘“伴侣”影响下发生“日食”，“日食”持续时间长达 18 个月。2010 年 1 月 1 日，这颗黄色特大恒星处于“日全食”状态。

让御夫座 ϵ 星发生“日食”的天体种类一直是一个不解之谜。科学家对此提出各种各样的理论，有人认为是一个黑洞，也有人认为是一个多尘星云。最近进行的研究显示，这个看不见的天体可能是一颗被巨大尘盘环绕的恒星，两颗恒星彼此绕对方运行，形成所谓的“双星系统”。

有关御夫座 ϵ 星的新图片刊登在 4 月 8 日出版的《自然》杂志上。这些图片似乎能够证实双星系统理论。研究论文联合执笔人、美国丹佛大学天文学家罗伯特·斯特赛尔表示：“图片显示这个盘呈雪茄状，长度和薄度均超过绝大多数画家想象中的模样。”

2. 发生“日食”前的御夫座 ϵ 星

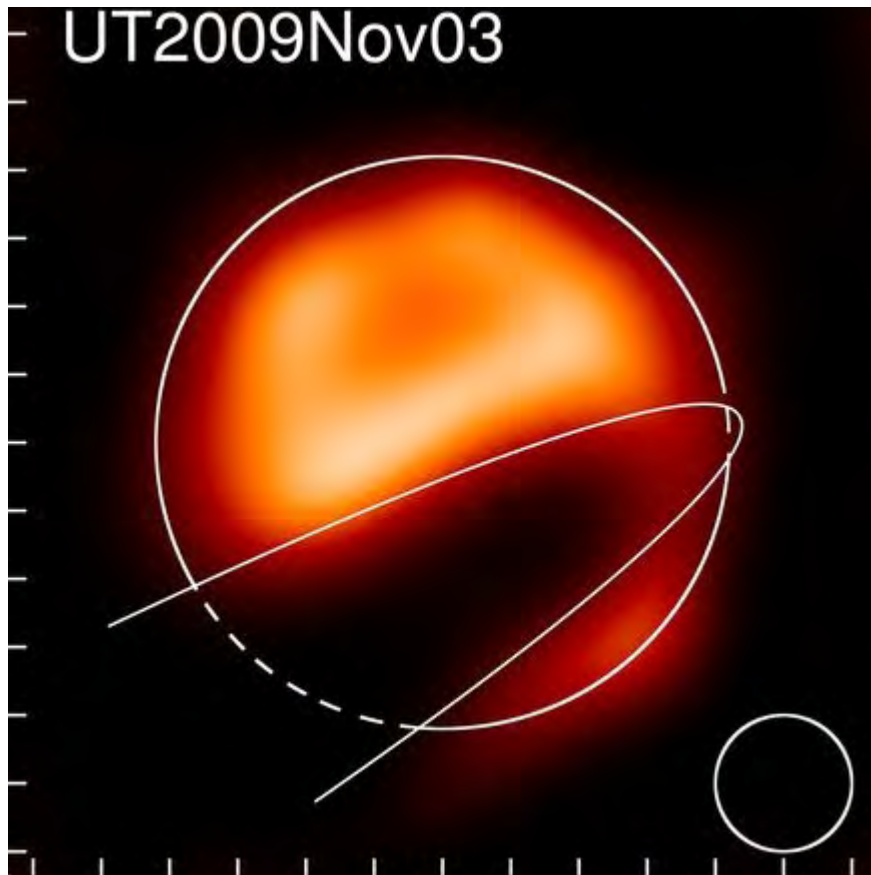


发生“日食”前的御夫座 ϵ 星

借助于加利福尼亚州威尔逊山上的望远镜阵列 CHARA(高解析度天文中心的英文缩写)，天文学家得到了这幅图片。图片展示了 2008 年的御夫座 ϵ 星，此时的这颗恒星处于“全亮”状态。根据此前的预计，御夫座 ϵ 星的质量是太阳的 15 倍。但 CHARA 获取的最新数据显示这颗恒星的体积远远低于此前的预计，更有可能只是太阳的 3.5 倍。与使其发生“日食”的神秘盘相比，它的体积可能只有这个盘的 40%左右。

斯特赛尔指出，其他观测数据显示御夫座 ϵ 星的寿命达到 1 亿年，现在可能已经走到生命的尽头，所拥有的氢和氦将燃烧殆尽。此外，这颗恒星的一些质量可能以气体的形式消失，伴星的盘则获得这些质量。但御夫座 ϵ 星仍拥有足够质量，最终可能以爆炸的方式结束生命，形成一颗超新星。

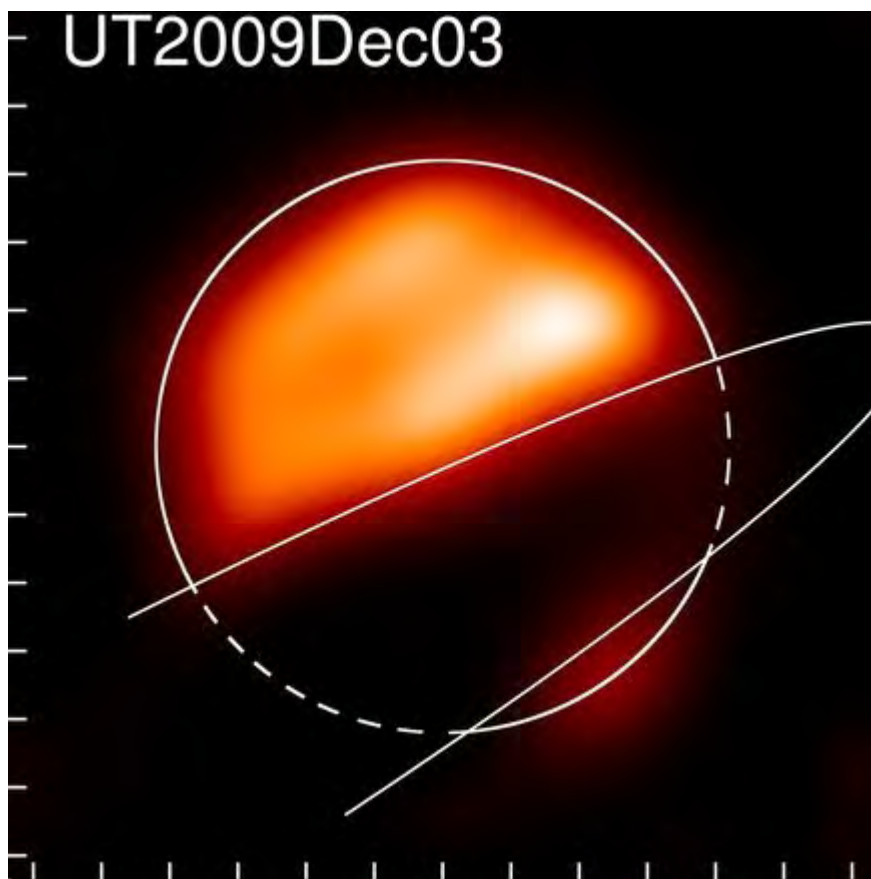
3.开始形成“日食”



开始形成“日食”

这幅 2009 年 11 月绘制的增强图像显示，神秘天体开始遮住御夫座 ϵ 星。美国维拉诺瓦大学天文学家爱德华·古纳恩在同样刊登于 8 日《自然》杂志上的评论中指出：“早期研究就已清楚地表明御夫座 ϵ 星是一颗非凡的双子星。它的轨道周期以及极长的‘日食’时间说明存在一个体积巨大并导致其发生‘日食’的伴侣。这个伴侣的体积是太阳的 1000 倍。”研究论文联合执笔人斯特赛尔指出，这个碎片盘的实际质量低于地球，内部恒星的质量可能是太阳的 6 倍左右。

4.形成“半日食”



形成“半日食”

这幅 2009 年 12 月绘制的增强图像显示，黑盘已经遮住了御夫座 ϵ 星近 50% 的区域。直到现在，御夫座 ϵ 星伴侣的身份仍旧是一个不解之谜。在众多波长情况下，天文学家无法观察到这个质量巨大的天体。遮住御夫座 ϵ 星使其发生“日食”为研究这个神秘天体提供了一个最佳时机。

5. 画家的想象图，神秘天体状如飞盘。



画家的想象图，神秘天体状如飞盘。

在画家创作的这幅想象图中，导致御夫座 ϵ 星发生“日食”的神秘黑盘状如一个薄薄的飞盘。一项新的专业—业余人员合作计划——Citizen Sky 将帮助天文学家在当前的“日食”发生过程中进一步了解御夫座 ϵ 星系统。通过斯特赛尔的 Twitter 博客，天文爱好者可以了解有关御夫座 ϵ 星的最新消息。

斯特赛尔说：“当前的御夫座 ϵ 星仍十分明亮，绝大多数人都能对此进行观察，即使在不借助望远镜的情况下也是如此。今天晚上，如果观察条件较为理想，你们可以到外面欣赏这颗恒星正在上演的‘日食’。”对此感兴趣的天文爱好者应首先寻找位于西部天空的猎户星座，而后将目光转向这个星座上方。御夫座 ϵ 星就位于五车二右侧，后者处在御夫座的最顶端。

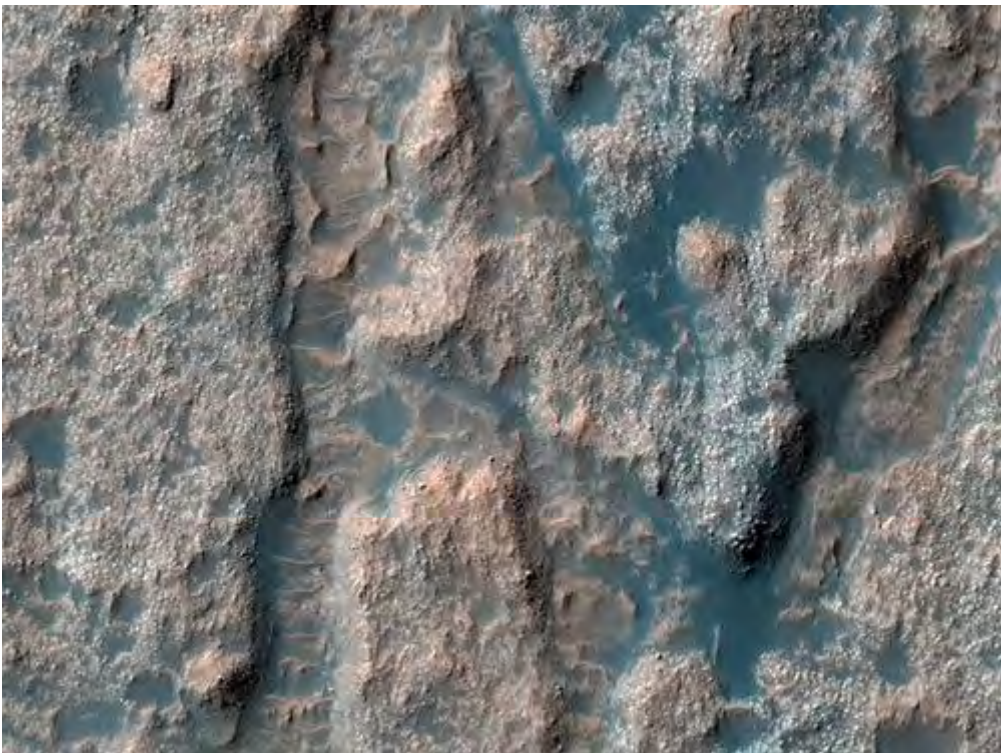
(吴锤结 供稿)

[美火星轨道飞行器传回首批网友拍摄火星图片](#)

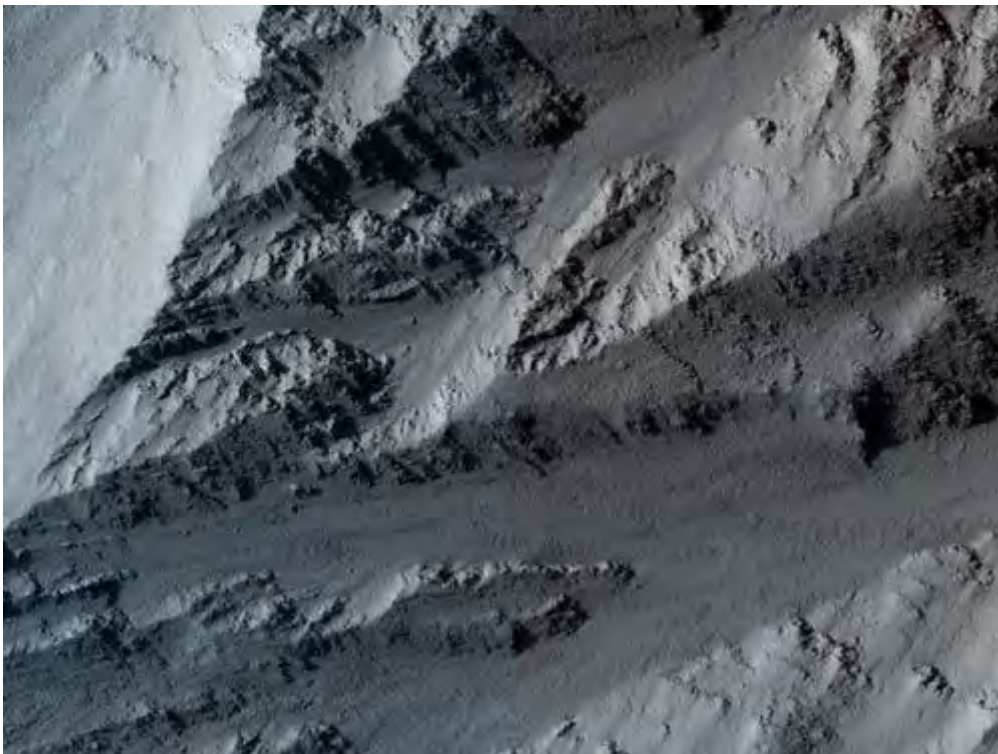
美国宇航局将火星探测器与网络相连，网友利用绰号为“HiWish”的在线工具，可以给火星勘测轨道飞行器（MRO）发出拍摄指令，当 MRO 轨道在合适的位置，就会拍下火星照片。



火星北部乌托邦平原上散布砾石的平原。这张图片所显示的北部乌托邦平原中的西德奴斯·鲁佩什地区 (Cydnus Rupes region)，是火星北部平原上常见的砾石景象的最好说明。



欧罗姆地带的平顶山。这张图片显示了平顶山的米级（码级）表面纹理，以及火星欧罗姆地带的圆丘。



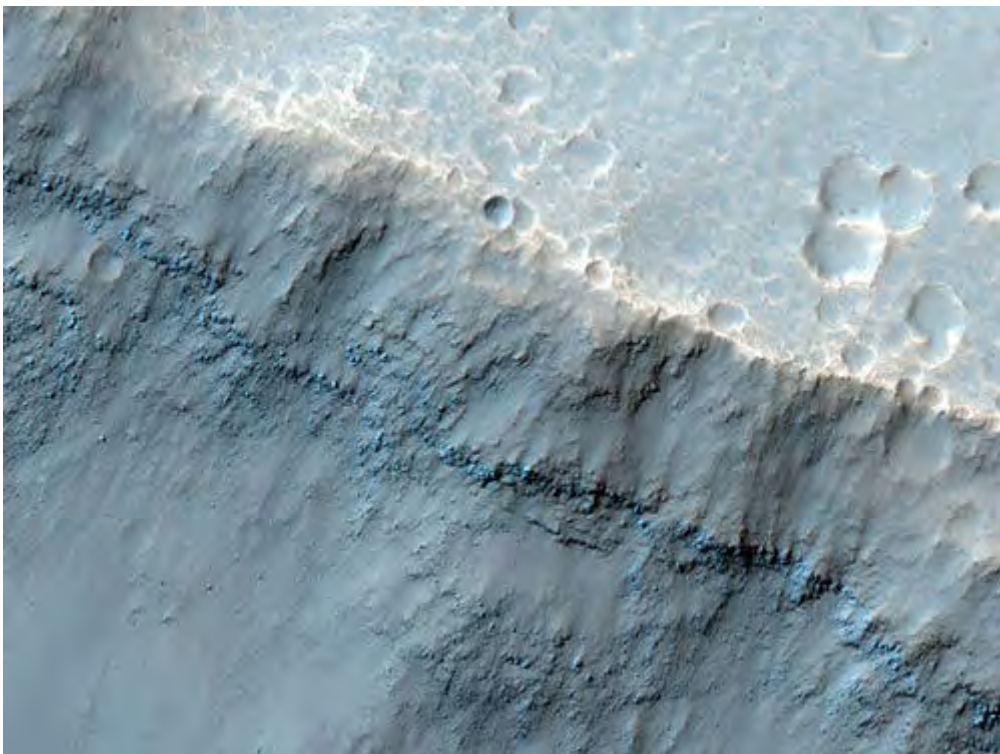
断裂的火山：奥林匹斯山（Olympus Mons）的边缘。这张图片覆盖了太阳系最大的火山——火星奥林匹斯山——的北部边缘。（由网友选择拍摄的高清火星地形图，图片均由 NASA、加州理工学院喷气推进实验室和亚利桑那大学联合提供。）

网易探索 4 月 2 日报道 美国宇航局（NASA）已经发布了首批由网友拍摄的火星图片，显示了火星上一些引人入胜的地方。通过火星勘测轨道飞行器（MRO）上的高分辨率摄像机拍摄，这些图片显示了“砾石区”、平顶山、沙丘、“麻子坑”、甚至还有冰盖，这些图片使我们对火星的气候变化能有一种惊鸿一瞥的认识。

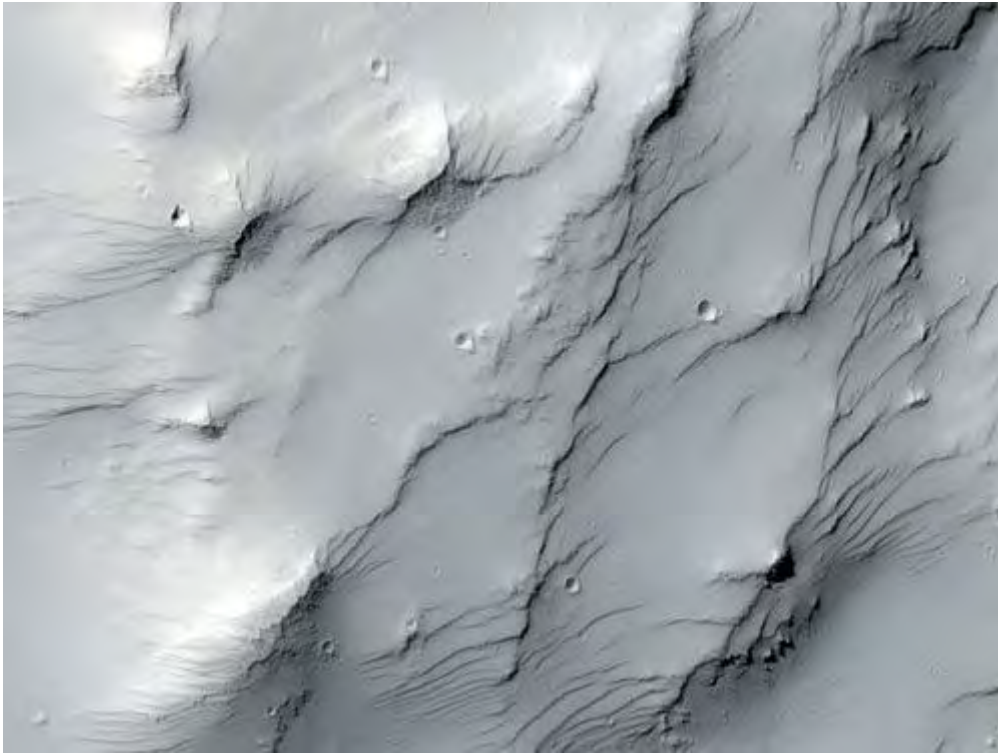
此前，美国宇航局计划将火星探测器与网络相连，网友利用绰号为“HiWish”的在线工具，可以给火星勘测轨道飞行器（MRO）发出拍摄指令，当 MRO 轨道在合适的位置，就会拍下火星照片，从而让普通人通过有趣和互动的方式探索这个神奇的红色星球。而现在天文爱好者，比如纽约州曼彻斯特市的退休教师詹姆斯·塞科斯基，可以通过 HiWish 在线工具告诉 NASA 在何处进行拍摄。



火星萨马拉·瓦莱斯地表 (Floor of Samara Valles) 上的沙丘。2010年3月4日, NASA 火星勘测轨道飞行器 (MRO) 上的高分辨率成像科学实验摄像机 (HiRISE) 拍摄了这张图片。拍摄地点是萨马拉瓦莱斯, 火星上最长的古河谷系统之一。



帕洛斯火山口 (Palos Crater) 地表上的沉积物。这张图片显示了火星赤道上的帕洛斯火山口地表的一部分。

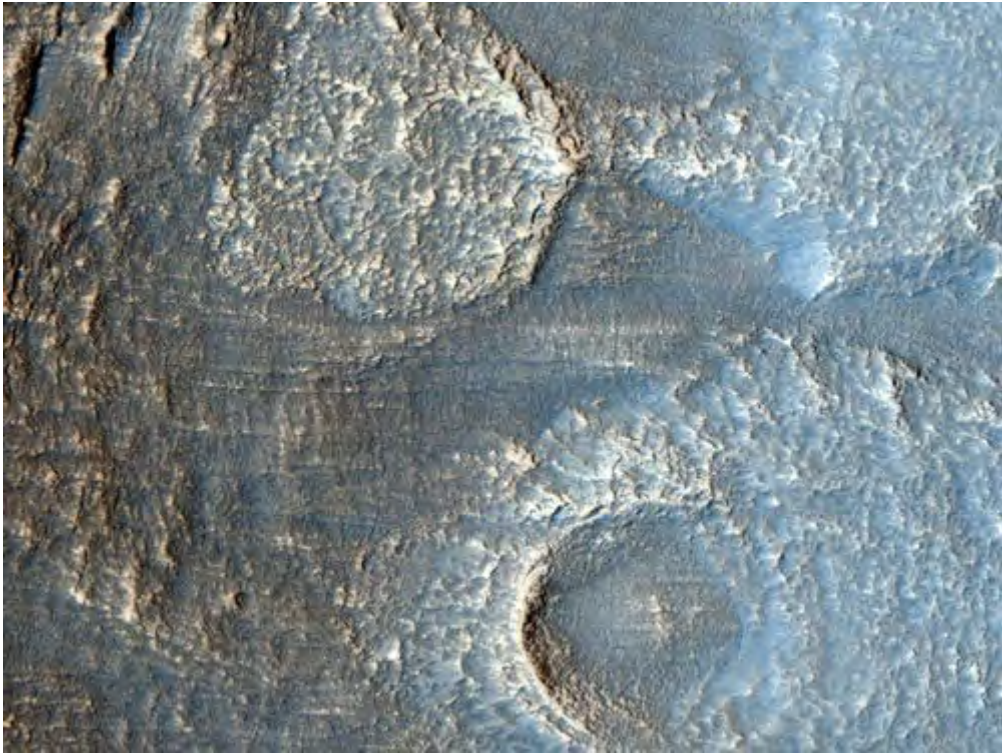


火星 Zephyria 小火山附近的粉尘覆盖地形。这张图片显示了 Zephyria 小火山附近一个直径约 30 千米（19 英里）的陨石坑边缘外的一些高岗地形。

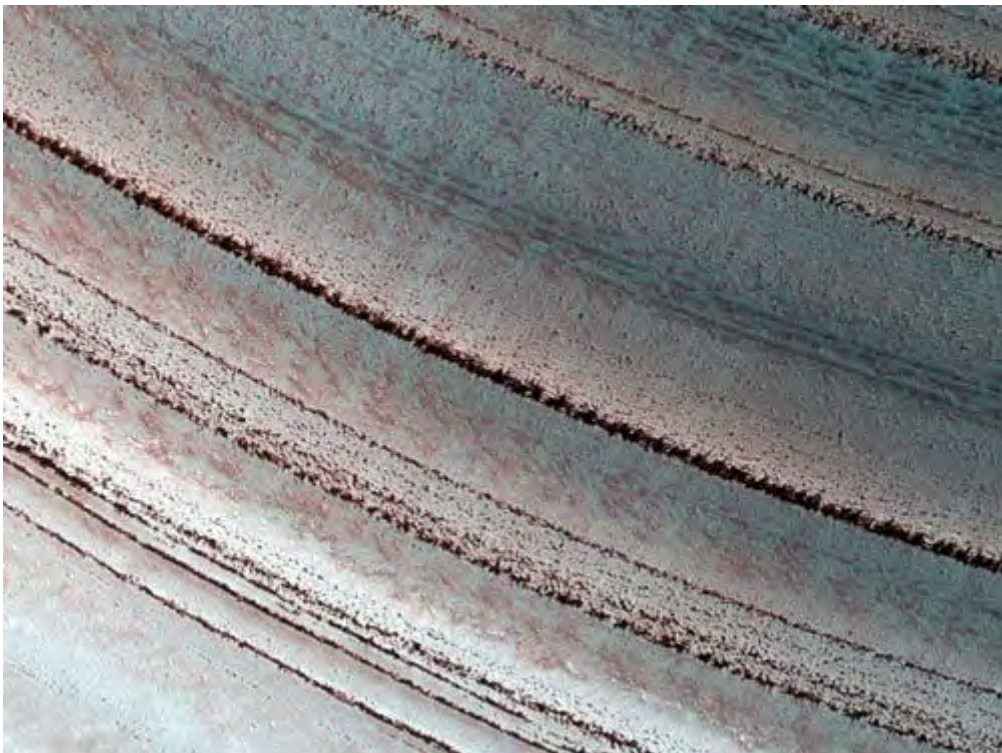
“有些退休的人靠铁路模型打发时间，或者为学生重演内战场景，我的选择则是探索火星，”阿尔弗雷德·麦克尤恩说，他是美国图森市亚利桑那大学摄像机首席研究员，他说他希望这些图片能给下一代以鼓舞，除给大众提供一个很好的探测火星的机会之外，这些图片也会有一些很有趣的观测发现。“我们很欣赏这种跳出常规的新鲜思想，去寻找我们可能没有关注的事物。能有这么多双眼睛关注火星是很好的一件事”。

塞科斯基拍摄的图片，显示了一块大约 0.75 英里大小的区域，其中包括平顶山米级（码级，1 码约等于 0.91 米）的表面纹理以及火星欧罗姆地带（Aureum Chaos）的圆丘。这些岩石层可能是由火山喷发或者沉积过程形成的，后来地下水引起这些岩石层下沉，形成了一群山谷和山丘。

微小的凸凹和暗色的线条代表一个个圆丘和巨石滚下山时留下的痕迹。



德尤特罗尼鲁斯山案 (Deuteronilus Mensae) 上的叶状碎片“围裙”。图片中显示的地形位于德尤特罗尼鲁斯山案地区，靠着火星北半球的高原-低地二分法边界。



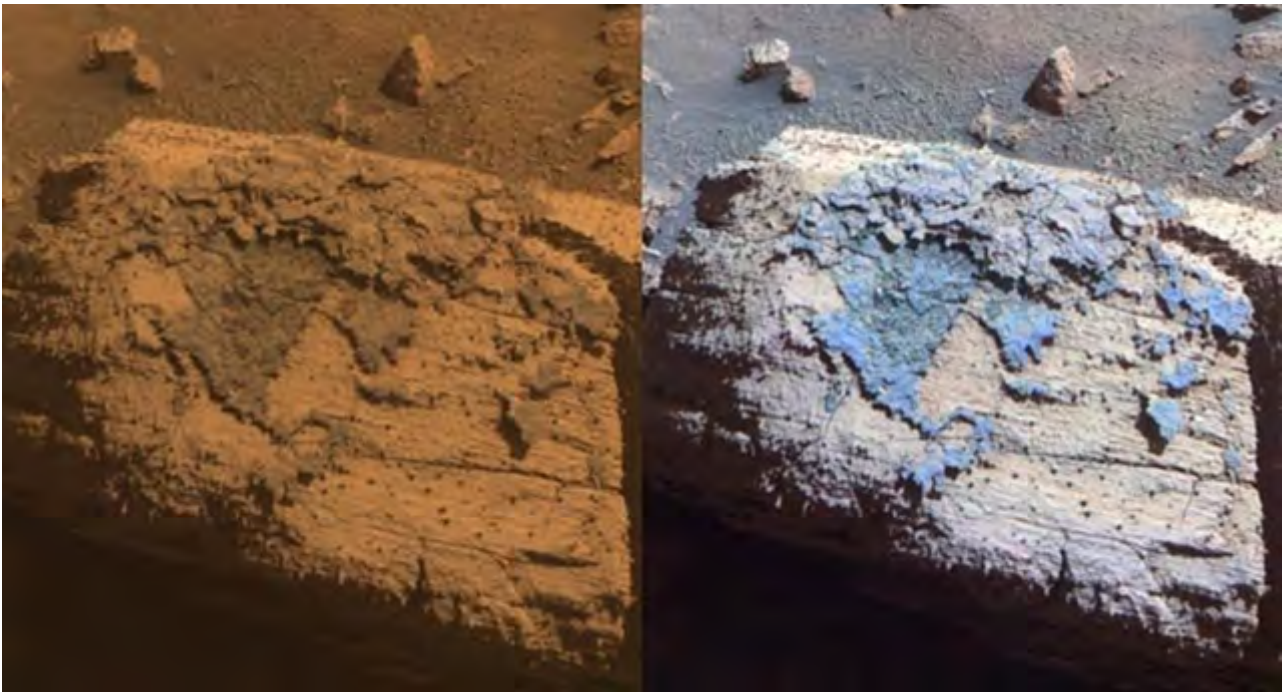
火星北极附近的冰盖和气候变动。就像地球格陵兰岛的冰盖一样，火星冰盖也包含了很多冰层，不同的冰层记录了火星气候的变化。

轨道飞行器其他的任务也有公众参与，包括奥德赛号火星探测器，它从2009年开始征集建议。目前已有超过2400人递交了对奥德赛号探测器和MRO摄像机的建议。

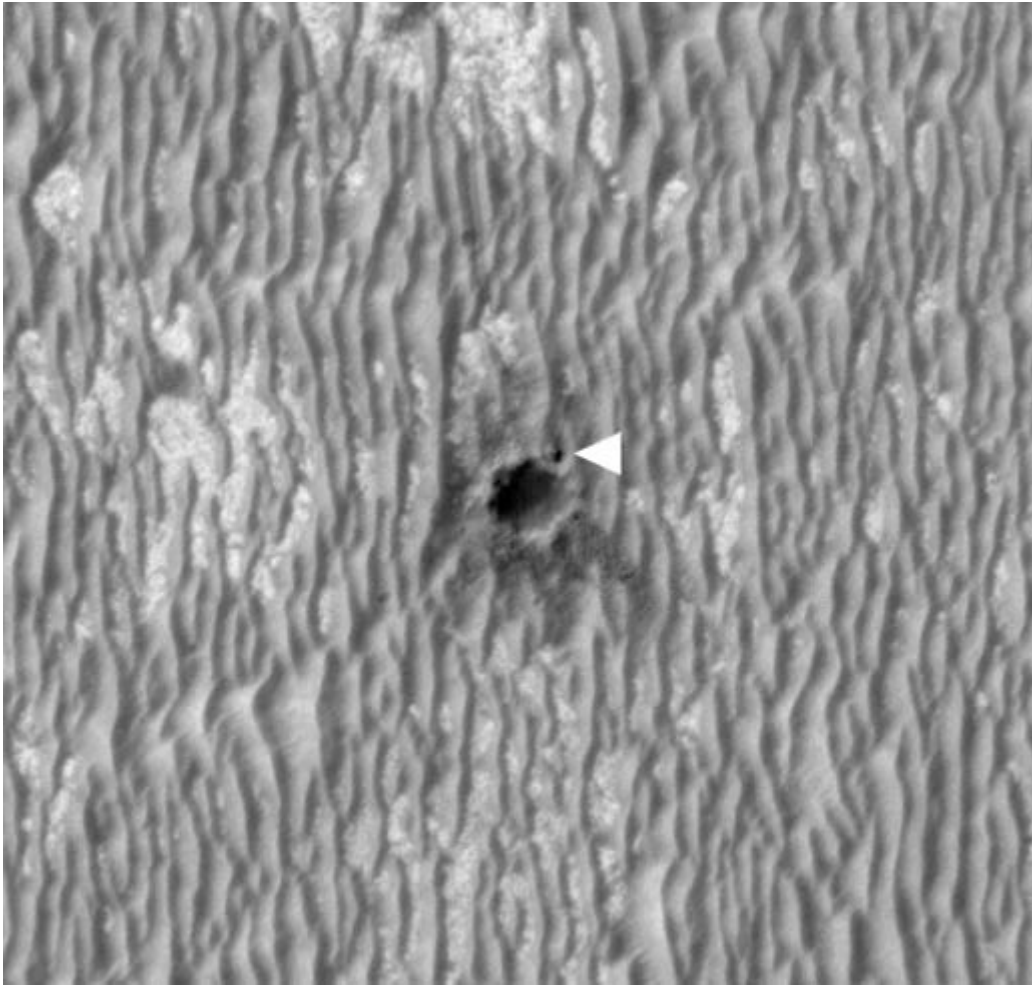
不过，建议的拍摄时间必须要有良好的规划。拍摄建议必须包含一份对拍摄目标潜在科学价值的解释，以及这些建议必须符合18个勘测主题中的一个主题。据NASA称，MRO传回的火星数据比其他所有探测器的总和还要多。虽然如此，目前火星表面仍然只有1%的部分进行了拍摄。

(吴锤红 供稿)

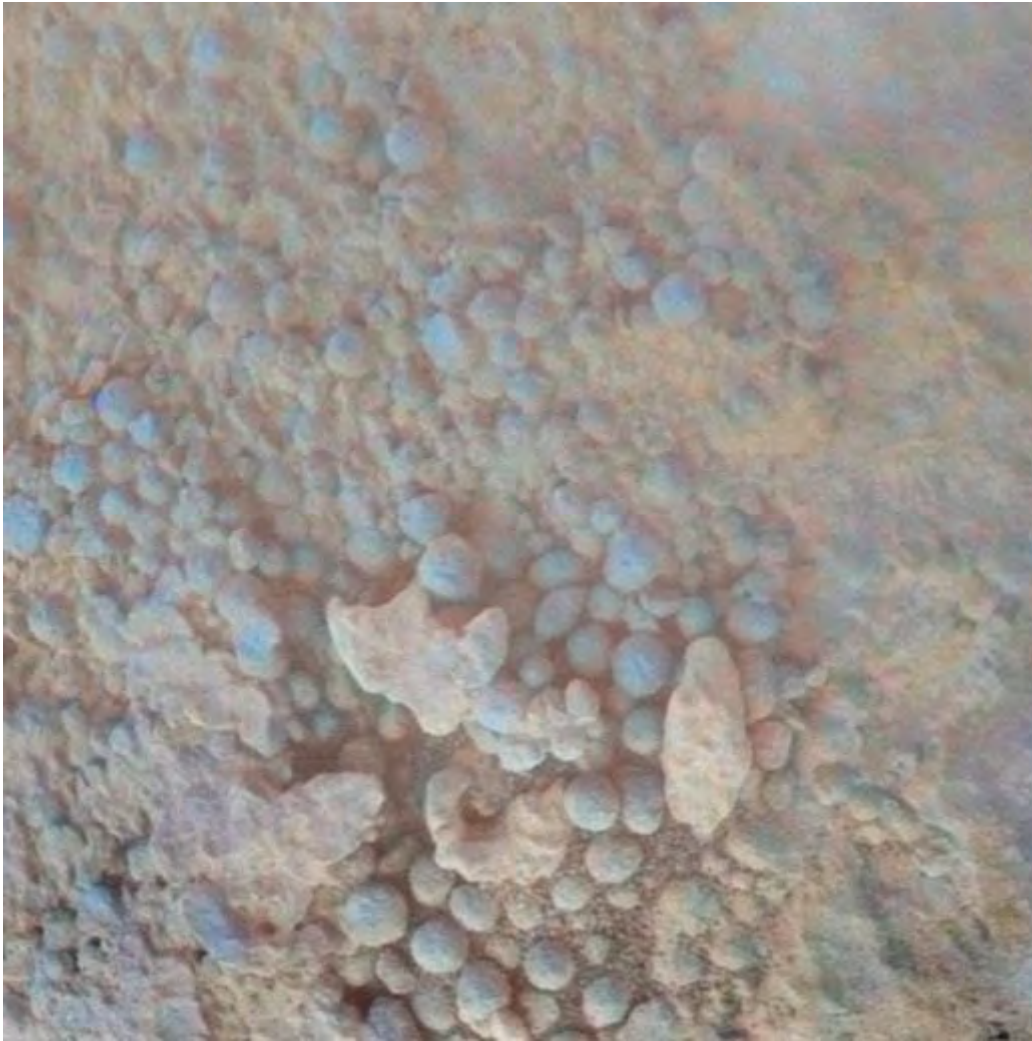
NASA 发现火星岩石“蓝莓三明治” 暗示有液体



机遇号探测器最新发现火星岩石表面覆盖着神秘“蓝莓三明治”物质。



火星轨道勘测器从太空角度拍摄岗塞普西恩陨坑。



岩石表面的“蓝莓”颗粒直径3厘米。

据美国太空网报道，近期，美国宇航局“机遇号”探测器获得了一项具有历史里程碑意义的重大发现——火星岩石样本上覆盖着奇特“蓝莓”状物质。这是机遇号在完成火星20公里(相当于马拉松长跑一半的路程)勘测行程时发现的。

机遇号探测器已在火星上勘测7年，在之前的6个星期它在“岗塞普西恩(Concepcion)”陨坑进行勘测时发现了这块奇特的岩石样本。这个陨坑直径10米，从太空轨道观测时发现该陨坑释放出暗黑色射线，它引起了天文学家们的浓厚兴趣，并认为这是一个刚形成不久的陨坑。

研究人员使用最新计算机软件分析了机遇号拍摄的火星岩石和其他地质样本，并确定这些样本是否值得深入勘测研究，目前机遇号对碰撞形成岗塞普西恩陨坑的一些岩石样本进行了近距离分析。

机遇号在岗塞普西恩陨坑发现的岩石样本是质地较软、富含硫酸盐的砂岩，非常奇特的是砂岩表面有较坚硬的胡椒粒大小黑色球体，看上去就像松饼上的浆果。这种微小的黑色球体富含铁，让人们很容易联想为“蓝莓”。

美国科内尔大学的克蒂夫·斯奎雷斯是机遇号和勇气号探测器首席调查员，他说：“岗塞普西恩陨坑附近岩石上有许多奇特的物质，这些暗灰色物质覆盖在岩石上，并填充在岩石样本的裂缝之中。许多蓝莓状的黑色小颗粒紧密地排列在一起，之前我们从未观测到这样的结构。”

机遇号探测器使用机械手臂上的工具仔细地检测了这些岩石样本上的特殊物质，发现一些岩石样本上在“蓝莓”球和岩石之间有一层非常薄、光滑的物质层。美国宇航局喷气推进实验室探测器科学小组成员马特·戈龙贝克说：“它看上去就像蓝莓三明治！”

戈龙贝克称，对奇特岩石覆盖物的最初分析并未直接观测出太空陨石碰撞陨坑所喷溅的物质成份，但这并不令人们惊奇。陨石碰撞火星速度非常快，多数碰撞物质都已汽化蒸发。目前所发现的岩石样本中的薄层是陨石碰撞所溅出的物质，而不是陨石成份。

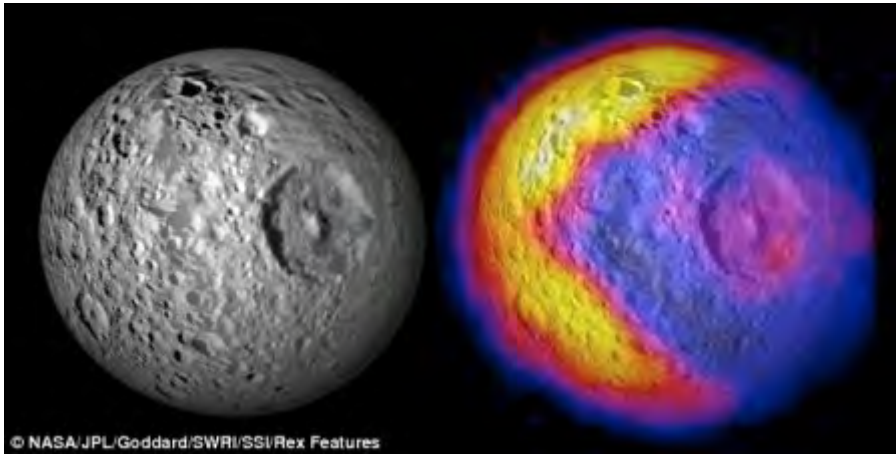
研究人员认为机遇号所勘测神秘岩石覆盖层的形成至少存在两种假设，其一是由于陨石碰撞释放出巨大能量将砂岩蓝莓状覆盖层熔化；其二是在陨石碰撞之前这些物质形成于岩石的断裂层面。

斯奎雷斯说：“或许陨石碰撞火星表面形成陨坑时，在‘蓝莓’状物质熔化之前砂层就已熔化，留下完整的蓝莓结构在岩石样本表面。远古时期，火星表面曾有液态水流经这些断裂岩石表达，部分砂岩被融解在水中，蓝莓状的物质在水流作用汇集在断裂层。依据这一假设，陨石碰撞并不是形成这些物质的主要因素，碰撞使断裂层产生分裂，让这些物质像覆盖层一样暴露在岩石表面。”

分析显示，从陨坑中释放的该岩石样本并未过多地被侵蚀，说明岗塞普西恩陨坑形成时间并不长，勘测到的暗黑色射线也可证实这一点。斯奎雷斯说：“我们并不能准确地确定这个陨坑的具体形成时间，但它的确非常年轻。它很可能是机遇号所发现最年轻的陨坑，或许也是所有火星勘测器所发现最年轻的一个陨坑。”

（吴锤结 供稿）

土星卫星热量分布图酷似“吃豆”游戏卡通形象



土星卫星“米玛斯”酷似“死星”（左），科学家拍下其热量分布图（右）。



“米玛斯”热量分布图与游戏“吃豆人”卡通形象十分相似。

据英国《每日邮报》3月30日报道，对绕着土星轨道飞行的“卡西尼”（Cassini）号飞船进行操作的科学家发现，一幅显示土星卫星热量分布的照片与20世纪80年代十分风靡的“吃豆人”游戏形象十分相似。

据报道，绕着土星轨道飞行的“卡西尼”号飞船近日拍下一幅关于土星的卫星——土卫一“米玛斯”（Mimas）星球表面热量分布的图片，图片显示该卫星热量分布很不均匀。科学家认为，这是由于其表面构成成分的差异所造成的。

“米玛斯” (Mimas) 卫星总共直径为 250 英里，由于其有一个显着的火山坑，经常被拿来与科幻电影《星球大战》当中的“死亡星球” (Death Star) 相比。

不过，科学家还意外地发现，这幅热量分布图片与上世纪 80 年代风靡全球的“吃豆人”游戏的卡通形象十分相似。

(吴锤结 供稿)

天文学家证明海卫一也有“夏天”

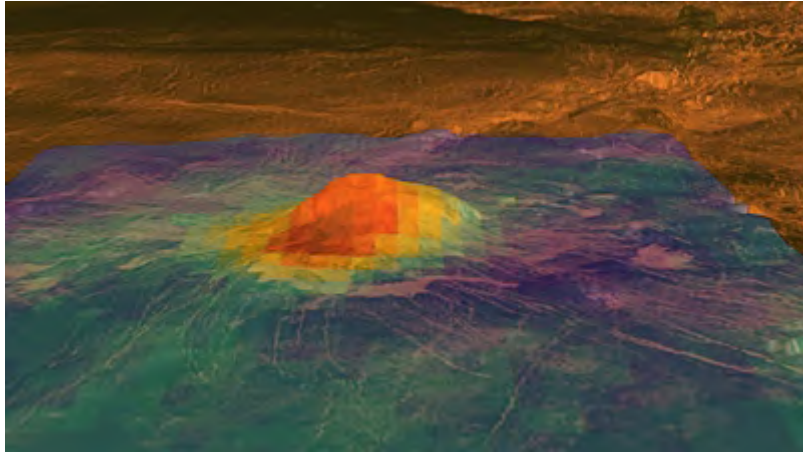


如果你现在正站在海卫一（如上图）的南半球，那么你将经历这颗星球夏季的最高温度，不过请忘了防晒霜和沙滩椅吧。

据美国《科学》杂志在线新闻报道，天文学家已经证明，在这颗海王星的最大卫星上，夏季的温度不会超过零下 230 摄氏度。然而即便相距 45 亿公里，太阳依然能够在海王星的系统中产生季节的变化。以海卫一为例，夏季的太阳能够将卫星表面冰冻的一氧化碳升华为气体。而这片区域在另一个 70 年中则将是冬季，到时候南半球的气温会下降至零下 240 摄氏度，而大气中的一氧化碳则会结晶并回落到星球表面。

(吴锤结 供稿)

科学家发现金星上可能仍有火山活动的新证据



欧洲和美国科学家日前从欧洲航天局“金星快车”探测器传回的金星地质图像中发现了一些年代较新的熔岩流痕迹，这为金星上仍有火山活动的观点提供了新证据。

欧航局日前发表公告说，上述发现表明，金星很可能是除地球外太阳系另一颗地质仍然活跃的行星。科学家说，了解这一常被称为地球“孪生姐妹”的行星邻居会帮助人们了解地球自身的演变史。

公告援引参与这项研究的美国航天局喷气推进实验室科学家斯姆雷卡尔的话说，科学家目前已经掌握了金星新近发生过火山喷发的“确凿证据”。

欧航局表示，“金星快车”携带的可见光和近红外线成像分光计能够测出金星表面岩石的“亮度”，即所谓的放射率。2008年，科学家曾据此为金星南半球绘制了一幅红外线放射率变化图。斯姆雷卡尔和同事对其中的3个区域进行了研究，发现这几个区域在地质特点上与夏威夷类似，呈现出火山活动的迹象，而且它们的放射率均超过周边区域。斯姆雷卡尔认为，这表明上述区域受到的侵蚀程度较低，可能是熔岩新近流过所致。

欧航局行星研究专家约恩·赫尔伯特说：“在这些区域表面，凝固熔岩流看上去并没有怎么受风化。因此，我们可以得出结论，它们仅有不到250万年的历史，而且大多数熔岩流存在的时间可能还不到25万年。从地质学角度来说，这便如同刚刚诞生。”

赫尔伯特说：“如果进一步分析能证实金星上的确存在火山活动，这势必影响我们对自己

星球的认识。虽然地球和金星在大小和结构上非常相似，但它们的演变史迥异。金星表面温度有近 500 摄氏度，对生命来说是地狱，而地球却生机盎然。或许未来金星能告诉我们，地球何以如此特别。”

“金星快车”是欧洲首个金星探测器，在这一探测器 2006 年 4 月抵达金星轨道之前，人类已经对金星进行了 20 多次探测活动。其中美国发射的“麦哲伦”号探测器发回的探测数据表明，金星上有几百座火山。而围绕金星上火山爆发的问题，科学家们的观点始终存在分歧：一部分人认为，金星曾经历过一次大规模的火山爆发，熔岩将整个星球“夷为平地”；另一部分人则认为，金星上不断有火山喷发，不过每次的规模相对较小。

2008 年，“金星快车”探测器在金星大气中探测到高浓度二氧化硫气体。一些科学家推测，这些二氧化硫可能来自金星表面火山近期的喷发。不过也有学者对此表示了怀疑，认为这些二氧化硫也可能是金星表面火山在 1000 万年前喷发后的残留物。

（吴锤结 供稿）

空天学堂

发动机之殇—AC-313 与中国海军反潜直升机

3月18日，中国新型 AC-313 大型民用直升机正式首飞成功。该机采用了先进的涡轴发动机、复合材料旋翼及机身结构、综合航空电子系统，多项指标达到了世界先进水平。也正因为使用了加拿大 PT6B-67B 发动机，使得 AC-313 无法作为军用反潜直升机使用。

★ AC-313首飞与继续引进卡-28



3月18日，中国新型 AC-313 大型民用直升机正式首飞成功。该机采用了先进的涡轴发动机、复合材料旋翼及机身结构、综合航空电子系统，实现了中国直升机由第二代向第三代的提高。

AC313 直升机采用了大量的先进技术和生产工艺。例如，AC313 直升机的旋翼系统采用先进复合材料桨叶和钛合金球柔式主桨毂，机体为金属+复合材料结构，复合材料使用面积占全机的 50%。

AC-313 代表着中国直升机技术水平的整体进步。

目前，欧美等国的新一代中型直升机的复合材料使用量均在 40%以上，可以说，AC313 直升机已经在这一领域达到世界先进水平。

在为中国直升机技术水平提高感到欣喜的同时，另外一条新闻也在提醒我们，那就是中国最近又向俄罗斯采购了一批卡-28 反潜直升机。这批反潜直升机显然是为中国新建造的水面舰艇配套的，这意味着中国海军主力舰艇以卡-28 为舰载机仍将持续一段时间，中国直升机工业任重而道远。

★ 中国反潜直升机的早期探索



上世纪 50 年代，中国至前苏联引进米-4 型直升机，在此基础上仿制成功直-5 型直升机，该机量产超过 500 架，至到上世纪 80 年代直-5 仍旧是中国主力直升机。1960 年代，中国开始着手

在相当长时间内，直-5 都是中国直升机的主力。

发展第一代反潜直升机，做为最重要的配套设备中国第一代吊放式声呐-352型开始研制，为此中国将一架直-5改进成吊放式声呐的试验平台。1976年352型吊放式声呐设计定型，其技术指标相当于美国早期型号AN/AQS-4型，中国也由此积累了初步的反潜直升机的研制与使用基础。

但是直-5本身来说由于采用活塞式发动机，功率小、噪声大、耗油率高，被部队指战员称为“海上拖拉机”。因此，中国反潜直升机的研制工作并没有深入下去。由于中苏分裂，中国无法引进后继的型号，自行研制的直-6、7两个型号也因为技术薄弱进展缓慢，所以在较长时期内，中国海军岸基、舰载直升机都处于空白状态。

★ 法制超黄蜂大型直升机的引进



中国在70年代引进12架超黄蜂直升机，服役时间已超30年。测量船、大型补洋舰上执行任务。

需要指出的是，80年代初中国第二代反潜吊放声呐-605型装备在超黄蜂直升机进行了海上测试，为中国以后改装反潜直升机打下了坚实的基础。80年代，随着中国海军航空兵青-6型反潜巡逻机逐渐退出现役，而SH-5又迟迟不能装备部队，运-8海上巡逻机数量又比较有限的情况下，海军决定改装一批超黄蜂反潜直升机，以填补解放军没有反潜直升机的空白。这批反潜直升机平时做为岸基近海反潜体系的内层反潜兵力使用，战时也可以搭载大型补给舰上为海军水面编队提供一定程度的航空反潜能力。

洲际导弹试验的需要

上世纪70年代初，中国开始着手东风5洲际导弹的全程弹道试验准备工作，也就是718工程。考虑到导弹飞行遥测、数据舱打捞等需要，中国从法国引进了12架SA-321超黄蜂直升机，并在此基础上改装中国第一代舰载直升机。1980年，SA-321舰载机随试验船队远赴南太平洋，成功完成了数据舱的打捞等试验任务。在这些飞机的基础上，海军组建了第一支载直升机部队。但是由于当时海军水面舰艇吨位较低、且缺乏搭载直升机的能力，所以这些舰载直升机主要配备在航天



中国改装超黄蜂直升机，注意浮筒上雷达和 A244S 反潜鱼雷。

根据海外媒体的报道，中国在 1986 年向法国汤姆逊·辛特拉水下系统公司采购了 5 套 HS-12 吊放式声呐和兰巴罗音响处理系统。HS-12 吊放式声呐重量为 50 公斤左右，声呐缆线长为 300 米，其对中型潜艇目标的探测距离超过 10 公里，全套设备重量为不超过 300 公斤，设备采用模块化和可拆卸式设计，可以在一个小时内完成安装和拆卸，改变直升机的用途。其配备的反潜武器是 1986 年中国自意大利引进的 A244S 反潜鱼雷，该鱼雷具备跟踪弹道和固定提前角弹道两种模式，并且具备目标丢失情况下进行再次搜索的能力，射程在 6 公里左右。



直-8 早期型号因为发动机问题，未能大批量装备解放军。

发动机不足导致仿制失败

1976 年，中国正式决定测绘仿制超黄蜂直升机，型号为直-8。1985 年，首架飞机正式试飞

加装西方吊放声呐和鱼雷

尽管国产吊放声呐在上世纪 80 年代取得了一定的进展，但是就总体来讲，其与国外发达国家先进系统的水平还存在较大的差距，在对抗现代高性能核潜艇方面仍旧能力不足。所以，中国海军决心利用当时有利的国际环境，引进部分关键设备进行改装，以提高海军反潜直升机的战术、技术指标，并且也可以提高新型国产吊放式声呐的研制起点。

根据海外媒体的报道，中国在 1986 年向法国汤姆逊·辛特拉水

1987 年首架改装的超黄蜂反潜直升机首飞成功，结束了解放军没有反潜直升机的历史，这标志着中国海军在立体反潜体系建设方面取得了又一个阶段性成果。通过超黄蜂反潜直升机的训练、演习，让中国海军对于航空反潜特别是直升机反潜的特点有了切身的感受，可以进行结合中国海区的特点，进行相应战术上的摸索和探讨，以中国以后反潜直升机的发展提供宝贵的实践经验。

成功，1989年开始全国产化机的研制，1994年设计定型。但是由于配套的涡轴-6发动机存在着的重量大、输出功率低、油耗高、寿命短等缺点。结果，直-8始终未能改装为反潜直升机，接替超黄蜂反潜直升机，后者一直服役到本世纪，才由卡-28型反潜直升机替代。

★ 中国反潜直升机的国产化与继续引进



上世纪80年代，随着中国海军近海防御战略的确立，提高水面舰艇远海作战能力成为关键，因此就必须提高舰载直升机的能力，以便为水面编队作战提供更加有力的支援。所以，中国在设计第二代驱护舰时特别强调了能够搭载舰载直升机执行作战任务。

引进法制 SA565F 黑豹反潜直升机

SA565F 黑豹反潜直升机就是“海豚”的舰载型号。

考虑到当时中国已经引进生产 SA365 海豚直升机，所以中国在

引进舰载反潜直升机的选型中选择了法国的 SA565F 黑豹反潜直升机。考虑到部队训练操作、后勤支援体系的通用性，中国为 SA565 反潜直升机再次选择了 HS-12 吊放声呐，武器也继续使用 A244S 反潜鱼雷达。与超黄蜂反潜直升机不同的时，SA565 反潜直升机可以做到将机载反潜设备如水面搜索雷达、声呐获得的信息进行统一显示，并且可以通过数据链传递给母舰。

国产直-9C 反潜直升机



参照 SA565 型黑豹，上世纪90年代中国在国产化直-9A型直升机的基础上开始研制直-9C型舰载反潜直升机。但是受到发动机的限制，其研制进程并不顺利，经过努力直-9在本世纪初才设计定型装备部队。直-9C通过对国外先进系统的借鉴，其反潜

中国直9C反潜直升机参照 SA565，在直9的基础上研制。系统具备较好的战术、技术性能和较强的反潜能力。根据有关资料，直-9C配备的反潜系统是中国较早采用数据总线的航电系统，配备有任务计算机、搜索雷达、吊放声呐、多普勒导航、GPS接收机及大气数据计算机及无线电高度表等，具备完全的搜索与攻击能力，可能实现自主导航和定位，大大

提高飞机的搜潜与攻潜能力。直-9C 还可以配备数据链终端与载舰进行联接，形成统一的反潜系统，具备巡逻和应召反潜能力。



直-9C 对抗现代高性能核潜艇时能力仍旧不足。

可以搭载较多的反潜任务设备，包括吊放式声呐、声呐浮标、磁异探测器、水面搜索雷达和前视红外探测系统，这些设备在对抗安静性好、舰载武器威胁大的现代高性能核潜艇的时候特别重要。在于这些核潜艇做斗争的时候，需要舰载反潜直升机尽可能地外推防御区，同时利用多种手段对其进行长时间、不间断的搜索与跟踪才能达到驱离、摧毁目标的目的，显然 SA565 和直-9C 在对抗这些潜艇的时候能力不足。



中国最新引进的卡-28 反潜直升机，将配备近期下水的新舰。

直-9C 荷载/航程性能不足

直-9C 的研制成功，标志着中国已经具备自行研制、生产反潜直升机的能力。但是，就飞机本身来说其还是具备一定的限制，直-9C 的起飞重量和 SA565 大致相当，都是 4.2 吨左右。所以，直-9C 在一系列指标上面与国际通用的 10 吨级的海王、海鹰相差甚远，包括航程、荷载等多种指标，特别是后两种具备较大的机内空间，

引进俄制卡-28 反潜直升机

上世纪 90 年代，随着中国引进俄罗斯现代级导弹驱逐舰，中国正式引进俄罗斯卡-28 型反潜直升机。该机是俄罗斯卡-27 反潜直升机的出口型，采用加大功率的 TV3-117BK 发动机，具备更大的起飞重量和更好的飞行性能。卡-28 的最大起飞重量为 12 吨，荷载为 4 吨，航程 1200 公里，机身长为 11.3 米，宽 4 米，高 5.6 米，其机载探测吊放式声呐、声呐浮标、磁异探测器、电子战系统及水面搜索雷达等。整个系统由 OSMINOG-PS 搜索与瞄准系统控制，在 100 米悬停高度，3

级海况的条件下对于水面目标的探测距离大约在 8 公里左右，水面潜艇为 30 公里。卡-28 的武器为 2 枚 ARP-3E 反潜导弹或者 4 枚 OMAB-25-12D 深水炸弹。卡-28 在尺寸比直-9C 没有明显增大的情况下，最大起飞重量和载荷要远大于后者，特别是具备较多的探测系统和较大的航程可以提供较大的防御区和对目标进行长时间、多种手段的搜索与跟踪。这对于面临强敌干涉的中国海军来说是非常宝贵的，也是为什么中国在实现反潜直升机国产化之后仍旧要引进卡-28，新一代驱护舰均以搭载卡-28 为基准进行设计的根本原因。

★ AC-313与中国未来的反潜直升机



AC313 性能提高依赖于 PT6B-67B 发动机，但也限制其用途。

发动机功率不到 1200KW，相当影响飞机的高空高原性能，同时可靠性和油耗无法满足民用直升机对于安全性和经济性的要求，尤其其不具备在 3000 米以上高原机场的起降能力。而 PT6B-67B 的功率达到 1500KW，可靠性、油耗及维修间隔都比涡轴-6 有较大提高，特别是高原高温条件下的飞行性能。由于加拿大仍旧维持对中国的武器禁运，因此其出口到中国的发动机不能直接用于军用，所以尽管解放军装备有配备 PT6B-67B 发动机的直-8F 型直升机，但大多用于搜索救援、运输等后勤保障等用途，改装反潜直升机的话必然。



新型驱护舰机库以卡 28 或直 9 为基准设计，AC-313 尺寸过长。

从 AC-313 试飞的相关新闻来看，其应该是在直-8 基础上研制的民用通用直升机。虽然，该机与直-8 相比，具备安全性高、三防性能佳、客舱空间大、运载能力强、航程长、操纵性能优良、适用范围广等优点。但是笔者认为其应该不会成为中国海军新一代反潜直升机，理由如下：

1、采用加拿大 PT6B-67B 发动机

AC-313 的发动机几乎可以肯定是加拿大的 PT6B-67B 发动机。

因为，原来直-8 配备的涡轴-6

同时可靠性和油耗无法满足民用

直升机对于安全性和经济性的要求，

尤其其不具备在 3000 米以上高原机场的起降能力。

而 PT6B-67B 的功率达到 1500KW，可靠性、油耗及维修间隔都比涡轴-6 有较大提高，特别是高原高温条件下的飞行性能。由于加拿大仍旧维持对中国的武器禁运，因此其出口到中国的发动机不能直接用于军用，所以尽管解放军装备有配备 PT6B-67B 发动机的直-8F 型直升机，但大多用于搜索救援、运输等后勤保障等用途，改装反潜直升机的话必然。

2、中国现役驱护舰的机库难以容纳 AC-313

AC-313 的尺寸没有公布，以直-8 的尺寸来看，尽管最大起

飞重量 13 吨与卡-28 相差无几，但机身长为 20.27 米，机身宽为

5.2 米，高度为 6.66 米。与前面

卡-28 数据相比，其尺寸要远大于后者，特别是机长几乎是卡-28 的 2 倍。这样，中国以卡-27 为基准设计机库实际上很难容纳下 AC-313 型飞机，实际上解放军装备的直-8 直升机的舰载平台也多为大型补给舰，很少以驱护舰为运用平台的。这样，我们就不难理解为什么在 AC-313 首飞在即，中国海军仍旧要继续进口卡-28 反潜直升机。

中国急需发展 10 吨级军用直升机

当然中国在 AC-313 项目上也不是没有所得，通过该项中国验证了下一代直升机所需要的技术，包括前面所说的复合材料旋翼与机身、综合航电系统、数字化设计与制造，这样就可以避免在新的型号因为使用新技术过多，而造成研制难度和费用猛增的局面。



S-70B 这个尺寸、吨位的直升机比较适合中国海军的需要。

型号，现有从美国进口的 S-70C 黑鹰直升机已经使用多年，机体及主要结构日益老化，急需替换。并且该型号的发动机还可用于中国专用武装直升机，从而实现部队武器部队型号简化，避免过多的型号带来的后勤维护、训练操作上的不便，以及相关经费的不必要的增加。

现在的问题关键就在于中国能否实现 PT6B-67B 这个级别发动机的国产化。也就是说，未来国产涡轴发动机功率要达到 1500KW（NH-90 的 RTM-322 和 S-70B、AH-64 的 T700 都在这个级别上），并且在可靠性、寿命、维修间隔、油耗等指标上都大的提高，能够为国产 10 吨级通用、反潜及专用武装直升机提供强有力的动力保证。

★ 结语

从第四代战斗机到大运、到现有的歼-11、10 的升级，再到本文中国新一代直升机，我们

可以发现，国产航空平台都面临一个不解顽疾——发动机！航空涡扇、涡轴发动机已经成为阻挡在中国军用航空平台国产化道路上的一只拦路虎。“航空振兴，动力先行”不应再是一句口号，中国人必须以脚踏实地、坚韧不弃的精神去解决实际问题。

（吴锤红 供稿）

跨海神兵：中国陆航与登陆战

利用直升机高度机动灵活的特性，实施空地一体的立体作战，是现代两栖登陆作战的主要发展方向。也是解放军亟待提升的军力短板。

自 20 世纪 50 年代起，随着直升机技术的日益成熟，发达国家海军很快就意识到这一高度机动灵活、集超低空作战与快速运输功能于一身的新型装备，不仅能够在海上警戒巡逻、反潜和运输中发挥重要作用，而且因其不受复杂地理环境、水文、岸滩、水中障碍甚至昼夜和复杂气象的局限，终将导致两栖登陆作战样式发生重大变化，从而使现代两栖登陆作战从平面走向立体。在这一前瞻性思维的指引和推动下，以美国海军为代表的发达国家海军在不长时期内即组建并发展了数支拥有相当规模常备直升机突击兵力的新式海上两栖战舰队，还曾在上世纪 80 年代的局部战争中向世人展示了其成建制快速超越敌方岸滩防线、直插敌后的垂直登陆及对守敌实施垂直包围的作战样式。

实践证明，充分利用直升机高度机动灵活的特性，从守敌有效观测距离外对其防御体系要点隐蔽实施超地平线机降突击，同时以攻击机和武装直升机在低空、超低空对敌实施持续火力压制，支援、掩护并配合进攻部队登陆这类空地（海）一体的立体作战样式，乃是现代两栖登陆作战的主要发展方向。

当前，中国军队正本着捍卫中国国家统一和国家安全需求，加速包括实施上述空中垂直登陆进攻在内的现代两栖战战力建设。就目前所处的作战环境及面临的实际形势来看，未来中国军队实施必要情况下的大规模攻岛作战虽然必须克服一定距离的海峡天堑，但却具有“由陆及陆”而非“由海向陆”的特点。因此，未来可能的大规模登陆战役并不仅仅是中国海军的任务和使命，而必然是海、陆、空多军、兵种的大规模联合作战模式。登陆进攻将由目前精锐但兵力规模有限的海军陆战队和兵力庞大的滨海陆军集团军联合实施，而后者才是战役的主要进攻力量。

有鉴于此，中国海军在短期内既不可能也没有必要发展象美军那种“由海向陆”模式的大规模两栖战舰队。作为未来大规模两栖战役尖刀的中国海军陆战队，目前其直升机装备规模以及实施垂直登陆作战能力方面在可以预见的时间内还不会有很大变化。经过多年持续发展建设，隶属各陆军集团军的陆军航空兵目前不仅已初具规模，在必要时还可以根据需要进行集中使用，从而完全有能力在大规模联合登陆战役中发挥十分重要而且无可替代的作用。考虑到未来大规模跨海登陆战役实际上是海、陆、空多军兵种的一体化联合作战，也就没有必要刻意将战役中的直升机兵力单独视为某一军种的组成部分，而应当从整体上

看待其重要作用。当然，在此不妨首先对军用直升机在现代两栖作战中的重要作用有所了解 and 认识。

现代两栖作战中的军用直升机

现代登陆作战主要包括作战准备、海上航渡和突击上陆三个阶段，而较大规模的登陆战役往往必须将参战兵力的隐蔽集结、航渡、谋略欺敌、主攻地带的选择、登陆战役发起时间和地点的突然性，以及潮汐、气象等多方面因素进行综合考虑。以往登陆作战在实际操作上不得受诸多客观条件或因素的局限，导致战役计划在确定过程中受到各方面的影响和局限，因而实际选择余地比较有限。例如，在实施大规模登陆作战时，不仅要在兵力集结、航渡、换乘、上陆强击等全部过程的绝大部分时间内，在作战装备、战役实施过程的隐蔽性和突然性等各个方面得到可靠保障；登陆地点必须选择适合传统“由海上陆”作战的特定海岸地带范围；而且登陆时间须掌握在高潮前的1~3小时内；以及能见度适合的夜间或拂晓发起等等，其间无论哪一方面条件和因素不具备或出现不利，都会直接危及整个登陆战役计划能否得以顺利贯彻和实施。由此，也足见在现代战争史上著名的诺曼底登陆战役以及仁川登陆战役均可称得上是大规模两栖作战计划和组织实施的杰作。

当今时代，由于高速气垫登陆艇和重型运输直升机等现代化上陆工具已经得到成熟应用，从而使现代登陆战役的选择余地方面宽泛了许多：气垫船和直升机输送工具不仅令潮汐对登陆作战的影响大大减小，还使世界上适合登陆作战的海岸地带由以往的17%提高到80%；现代夜视技术的发展也足以使登陆时间可以更多地选择在夜间及低能见度条件下，以有利于提高作战行动的突然性；而采用直升机换乘完全可以在距岸30~40海里甚至更远的距离实施，不仅隐蔽性、快速性、突然性强，且不受沿岸地形条件限制，在敌岸火力攻击区暴露时间短，十分有利于降低登陆兵力损失。其独到的可在空中快速超越敌沿岸防御、直入纵深要点实施垂直登陆和包围的战法和战术，更对现代登陆作战样式的发展产生重大影响。



大运载量的 CH-53 系列是登陆作战的绝佳选择

还应看到，军用直升机在现代两栖作战中的重要作用并不仅仅是体现在垂直登陆方面，而是贯穿现代登陆战役从作战准备、海上航渡到突击上陆直至纵深发展等整个过程：从战役准备到实施阶段，利用运输直升机较大的载量、航程和相对较高的速度，可以使空中突击兵力从不同准备地带或海上起降平台快速进行任务规模所需的空中集结和编组。而在海上航渡阶段，考虑到现代海战场环境下，尤其是军事装备较先进的敌方会利用包括各种侦察卫星、有人及无人驾驶侦察机进行大面积战区监视和预警，实施大规模登陆战役所必须的庞大舰船编队实际上已经不可能确保绝对保密。而且这一阶段用以输送登陆部队的舰船编队相对集中，极易遭受敌空中和水中攻击，每一艘输送舰船的损失都将造成很大的人员伤亡。

因此，海上航渡编队的对空、对海及对潜防御格外重要，必须为其提供全部航程的全方位、多层次防护。外围及中、高空防御当然非战斗机莫属，但 100 米以下的超低空则正好由具有对空、对海（陆）和攻潜作战能力的直升机实施无可替代的全程伴随警戒和掩护。在上陆突击阶段，运输直升机既可担负垂直登陆作战分队的任务，更可在航渡前即利用夜暗或低能见度天候隐蔽输送特战分队，从敌难以意料的地点秘密渗入进行抵近侦察，或在其指挥、通信、机场、基地等重要目标附近潜伏，适时发起攻击或引导我远程火力进行精确打击。攻击直升机在上陆阶段则需迅速前出，以空中火力摧毁敌岸防体系的指挥、通信、交通枢纽、增援兵力等重要目标，并负责压制敌岸防火力，摧毁随时发现的敌火力点，配合、掩护水面上陆部队的登陆作战。

在登陆战役中，大量兵力、装备敌前上陆乃是现代登陆战役中最困难、最复杂、最紧张的决定性阶段，其间交织着宏大规模的对岸火力准备、扫雷破障，登陆舰船战术展开、换乘，

前锋部队突击上陆、重装备上陆和巩固登陆场等依次或并行的行动。在以往传统的平面登陆作战中，为使登陆突击部队能够在 60 分钟内全部上陆展开，换乘点距离海岸约 10 海里左右（约 18 公里），舰队不得不长时间暴露在敌多种岸防火力有效杀伤范围内。

鉴于传统上陆方式的登陆舰在现代先进制导武器威胁下的生存能力已大为降低，且战时随着登陆工具向岸滩接近，即使是我方火力准备后，敌残存的防御火力对突击部队也具有相当杀伤力。因而，利用运输直升机和气垫船等现代高速上陆输送工具可极大扩大展开换乘距离，使突击部队在敌岸探测距离之外的海区换乘、编波，并从敌远程火力射程之外利用搭载登陆工具高速上陆。但同时也应当看到，远离海岸的舰队依然有可能会受到敌方预先隐蔽部署的包括攻击直升机、小型导弹艇和岸舰导弹等作战武器的威胁，此时能够有效对付敌方上述武器装备的作战方式更必须倚重己方的攻击直升机兵力，而且应形成兵力和作战能力上的压倒优势。

此外，直升机还可在扫雷、破障、装备快速补给、以及战场人员救护等方面发挥其独有的性能优势。综上所述，我们必须对军用直升机在现代两栖作战中的重要作用有着全面和充分的认识，同时对发达国家海军在这一领域的发展经验予以吸取和借鉴。



美国海军的两栖大机群，作战威力可观

从世界范围来看，目前美国海军拥有包括“黄蜂”级、“塔拉瓦”级、“惠德贝岛”级和“圣·安东尼奥”级等多型大型两栖战舰艇，是拥有实施纵深垂直登陆作战装备最多的海上力量。其新型两栖攻击舰编队具有相当强的远洋快速机动能力和独立实施一定规模对陆攻击作战能力，已经完成了以“超地平线登陆作战”为主要作战方式的转型，对岸冲击可从数十甚至上百海里外的海上发起，而不再是从滩头发起。并且美军重型运输直升机和气垫

登陆艇等主要上陆输送工具的向岸冲击速度较以往至少高出 10 倍。

当今美国海军陆战队的师级两栖特遣战斗群中，均实行一体化立体登陆作战编成，保持有 1~2 个团的装备和兵力编制用以实施垂直登陆作战，以 CH-53E 重型运输直升机为主力输送机型，该机除可输送作战兵员外，还可快速空运 M198 型 155 毫米榴弹炮以及各种后勤支援装备。美军现代两栖作战理论主张在登陆船队机动至距离登陆海岸 200 海里海域时，就必须开始对敌后方地域实施纵深机降突击，同时以远程及空中火力打击敌第二梯队和预备队，破坏敌纵深内指挥控制设施、交通枢纽、桥梁、防空雷达甚至核导弹系统等目标，打乱和瘫痪敌抗登陆作战部署的整体性。美军的机降纵深一般为 80 公里，正面 400 公里。并且其战术空军和海军登陆编队同时对敌展开远程打击、空中巡逻、防空作战和电子战等行动，创造有利的战场态势。

美军的作战装备、作战理论是与其整体装备水平和谋求全球利益的国家政策相符的，而当前中国军队同样是本着捍卫国家统一和安全实际需要建设的。如前文所述，未来中国军队实施必要情况下的大规模攻岛作战虽必须克服一定距离的海峡天堑，却也有“由陆及陆”的特点以及可实施远距离持续跨海打击的条件。当今中国军队正在进行完全适合国情需要的空海一体两栖作战能力建设，包括：以远程打击武器和作战飞机实施持续的跨海打击，全面夺取战区制空权、制海权，压制、摧毁敌方重要军事设施及抗登陆工事；以反辐射武器和电子战手段实施全程信息战，夺取战场信息优势；以多型水面扫雷、破障、运输、登陆舰艇、两栖装甲车辆扫除敌水际及滩头障碍并实施抵岸突击；以气垫登陆艇、地效飞行器等运输工具实施超越滩头突击；以民用船舶实施绝对优势于敌的大规模兵力及物资持续输送；及以大量运输直升机和空降部队实施大规模跨海纵深突击等多方式、立体化的登陆作战样式。

数十万沿海战区的陆军集团军作为跨海登陆作战的主力，在装备发展、战力结构、作战样式以及作战训练方面已经或正在全面完成这一神圣使命所需求的必要转变，而目前已经初具规模的中国陆军航空兵无疑将在整个登陆战役的全过程发挥无可替代的重要作用。

今日中国陆军航空兵

中国陆军航空兵作为解放军陆军最年轻的兵种，成立于 1986 年。经过 20 多年的不懈努力，兵种规模逐步扩大，体制结构日趋合理，主战装备和人才队伍建设均取得了长足进步，目前已拥有包括侦察、通信、电子战、反坦克及武装攻击、运输等多种军用直升机达数百架，初步形成较强的对地、对空火力、兵力突击和信息作战能力，有力牵动了中国陆军的信息化、机械化复合发展，使之真正成为现代化陆军新的战斗力和主战兵种。当前，中国陆军航空兵正集中发展战略战役机动突击力量，建立强大的立体机动作战能力；提高整体建设质量，把建设重点向作战部队延伸，从而形成总部、战区、作战部队，梯次配备包括空中机动支援和空中突击部队在内的陆军立体机动作战力量编成体系。



国产武直10 直升机

目前，中国陆军航空兵的现役装备主要包括：可担负训练、侦察/攻击任务的“小羚羊”、国产直11、HC-120等轻型直升机；具有一定对地、对空和对海作战能力的国产直9系列；通用运输型主要装备引进的俄制米-17/171系列、少量美制S-70C、法制“超美洲豹”和国产直8。从上述现役机型来看，“小羚羊”、直-11和HC120等轻型直升机均为两吨级多用途直升机，除主要用于教练外，也可执行侦察、对地攻击及反坦克作战、反直升机作战等其他军事任务。尤其是随着直-11武装直升机的研制成功，轻型直升机在中国陆航部队中的用途正日益受到重视。



中国陆航现阶段战斗主力直9

中国陆军航空兵用于执行对地、对空攻击作战任务的主力机型仍为直9系列，该机以国产“红箭”-8反坦克导弹作为主要机载武器，并将航炮、机枪、国产“天燕”90直升机载空空导弹、以及航空火箭弹作为选装武器。由于该型机并非专用设计型号，因而在使用性方面特别是其防护性能存在明显弱点。但该机飞行性能出色，空中机动性和敏捷性均合乎

战技指标，不失为具有相当实用价值的应急装备。武装型直9的早期装备型号为仅具有白昼作战能力的直9W，此后进行了夜视瞄准和挂装空空导弹等技术改进升级，改进后的直9WA不仅实现了夜间作战和反直升机作战能力，而且在武器载量、飞行性能、打击能力以及生存率等方面较原型都有不同程度的提高，并且随后又发展出编号为直9WZ的武装侦察直升机。武装攻击型直9系列的研制成功，使中国陆军航空兵的主战装备在部分技术方面已经大大缩短与国外的差距，战时完全可以在低空战场与对手放手一搏。



直9可携带天燕90空空导弹，理论上有能力对抗台军武直

中国陆军航空兵装备数量最多的运输型直升机是引进俄罗斯的米-17/171系列，包括米-17、米-171、米-17V5等在役数量超过数百架。由于该型机已经开始进行国内组装生产，可以相信未来装备数量仍会持续增加。该型机机内载重3吨，吊挂重量4吨，可载运30名士兵和空运多种武器装备和物资，最大巡航速度240公里/时，航程近500公里，是一种适用性十分出色的军用运输机。其后期生产型由于改装功率更大的发动机并改进机内电子设备，以及改进主旋翼和尾翼设计，载重运输能力提高到机内5吨、外挂6吨的水平，装备前景进一步看好。

中国陆军航空兵目前仍装备有20余架美制S-70C运输机，为上世纪80年代引进，该机技术性能与其原型美军装备的UH-60区别不大，可运载10多名全副武装的士兵或3吨货物，外吊重量3.6吨。该机的飞行性能及使用性均非常出色，但从中国陆军航空兵的装备发展取向看，未来数年内这批直升机将到达使用寿命期限，其身影无疑会淡出中国军队。“超美洲豹”等国外其他机型引进数量均较少，不足以形成编制，可不在统计之列。



直8系列是中国批量装备的目前运载能力最大的直升机

近年来，随着国产直8型运输机在持续改进中日渐成熟，中国陆军、海军航空兵均有装备。该机源自中国早期引进的法制“超黄蜂”运输机，国内测绘设计生产，最大起飞重量13吨，可运载27名全副武装的士兵或3吨货物，最大外吊重量5吨，最大巡航速度266公里/时，最大航程830公里。由于该型机在设计之初即为海上使用考虑，因此在未来的两栖战役中具有其独到的性能优势。

当前，解放军陆军集团军所辖各级特种部队均十分重视搭乘直升机进行长途奔袭，并对敌纵深重要目标实施突袭的作战训练。同时，陆军作战部队成建制搭乘运输直升机进行垂直机动作战训练也已成为重要训练内容之一。从中国陆军航空兵的整体装备规模及训练情况来看，已经具备战时对敌占岛屿诸要害目标实施突袭，或组织大机群在登陆战役发起之日实施相当规模空中越海快速垂直登陆的作战能力。当解放军各种跨海打击火力取得预期效果之时，数量达数百架之多的庞大陆航运输机群完全能够从起飞后1.5个小时之内适时超越海上航渡编队或滩头突击部队，后发而先至，在最需要的时间、地点发挥重要作用。相对而言，在航渡阶段和突击上陆阶段担负超低空掩护及对敌陆上目标进行压制的武装直升机群，其任务将更加繁重而复杂。

如前所述，登陆编队航渡阶段是兵力较集中、队形暴露、极易遭受敌各种武器袭击的时刻。台湾岛南端距大陆的直线距离278公里，北端距大陆直线距离222公里，而台湾海峡最窄处仅133公里。上述距离虽然可以保证我海上航渡编队在7小时左右即可投入登陆战斗，但在大部分航程内将处于台军多达数百美制“鱼叉”及自制“雄风”系列反舰导弹射程之内。甚至从航渡一开始，我大规模海上登陆舰船编队很快就会陆续处于敌方为数众多的导弹艇、攻击直升机、岸舰导弹、远程火炮等各种远、中近多层火力威胁之下。这些事先主要处于高度隐蔽状态及防护阵位的防御武器一般均具有快速机动和转移能力，实际上是难

以保证在跨海火力打击和登陆火力准备中予以完全摧毁和消灭的。而且无论是我远程跨海打击武器还是活动在中、高空的高速战斗机，对上述具有相当威胁又能够快打快撤的敌方目标难以做出及时有效的反应。在这种情况下，集中数量上占压倒优势的攻击直升机群保持对战区超低空空域的持续控制，随时攻击、歼灭所发现的危险目标则具有极其重要的作用。

值得一提的是，近年来台军为贯彻其“制空、制海、反登陆作战”的战略需要，已经向美国采购了63架AH-1W“眼镜蛇”武装直升机和39架OH-58D直升机，组建了601、602、603等3个与美军101空中突击师类似的空骑旅，并将其分别部署在台湾北、中、南三个地区。台军各空骑旅都包括情报搜集直升机营、攻击直升机营、军中运输营、飞机保修厂等单位，并曾被台湾军高层视为其陆军由单一的陆地作战向“地空整体作战”发展的标志。台湾陆军还计划近期从美国购进30架AH-64D“长弓阿帕奇”攻击直升机，以组成台军火力最强大的直升机兵团。按其计划，未来的“长弓阿帕奇”将加入驻扎在台北附近的陆军601空骑旅，与其现役的AH-1W“眼镜蛇”武装直升机和OH-58D“基奥瓦”战场侦察直升机一起组成“铁三角”，共同担当机动反制作战及抗登陆作战重任。



台军的AH-1眼镜蛇

台军在抗登陆作战演习中也多次演练乘我登陆作战部队两栖战车或登陆艇泛渡之时，主动前出并采取小规模隐蔽袭扰作战。其AH-1W“眼镜蛇”和AH-64D“长弓阿帕奇”装备的“海尔法”反坦克导弹的最大射程可达8公里，由于此刻我军处于整个登陆作战最危险的泛渡之时，损失会十分巨大。其次，在我登陆主力部队抵达滩头之时，台军武装直升机会利用地形掩护发射反坦克导弹攻击我登陆战车，或直接攻击我暴露在外的登陆步兵。由此可见，在未来必要情况下的大规模登陆战役中，台军这支超低空机动作战部队能够在几公里

外以贴地隐蔽高度对我登陆作战部队构成极大威胁，而我方各型防空系统无法有效应对，其真正克星非我方携带“天燕”90导弹的攻击直升机兵力莫属。



AH-64D 长弓阿帕奇也在台军采购范围之内

在登陆突击阶段，担负超低空火力支援、掩护任务的攻击直升机兵力需保持对敌岸防及纵深防御随时出现的火力点、坦克、火炮实施及时火力压制，以减少其对我海上登陆兵力的危害。同时，担负破障任务的直升机则以直接或输送扫雷、破障分队、器材等方式迅速为上陆部队开辟通道；担负垂直登陆的兵力则快速超越其防线，将空中突击分队成建制机降至守敌翼侧或后方，配合登陆主力装甲集群的正面进攻，并在战斗目的达成后迅速乘机转向新的地点对敌组织新一轮垂直包围。此正所谓：“凡战者，以正合，以奇胜。”

登陆战役中的这支“天降奇兵”将以特有的蛙跳作战方式加快战斗节奏，迅速将战役推向其纵深。同时，担负后勤、保障运输任务的直升机群发挥其特有机动性能，根据战场需要及时向战区输送包括陆军防空武器、火炮、弹药等作战装备和物资，并对战损人员实施搜救及快速转运。从整个登陆战役来看，不仅陆军航空兵必不可少，而且需求量较大。为此，中国陆军航空兵不仅要在装备技术水平、装备规模、质量方面加快发展，而且必须大力加强现代高技术条件下执行各种任务的针对性训练。在装备发展方面，尤其应当重视和依靠国内自主研发和生产能力，这样既有利于保障装备来源和规模，也有利于促进国内相关产业研发水平及生产能力的进一步提高。从目前海峡两岸陆军航空兵主力装备的技术水平来

看，解放军在武装直升机方面与台军的美制装备尚存在一定差距。但随着解放军最新一代国产专用武装直升机已接近服役状态，两岸陆军航空兵在装备技术水平的差距在不久的将来即会被抹平。并且随着时间的推移，立足国产装备的解放军必将在所有机型数量方面迅速与台军拉开向我方倾斜差距。

毫无疑问，未来的跨海登陆战役必然是陆、海、空、天、电磁等各种作战力量、作战手段构成的全维战场空间。能否最大限度地控制和利用所有有效空间，将成为敌我双方争夺战场主动权的首要条件。未来战场的低空、超低空不仅是作战空间的有机组成部分，而且是连接地(海)面战场与空中战场的关键层面。这一空间既不适宜空军航空兵发挥威力，仅靠地(海)面火力也难以做到有效控制，唯有具有各种用途的军用直升机能够在这“一树之高”的空间充分发挥其独有的技术、战术专长，并且通过采取适当的飞行方式和机动灵活的战术原则，有力配合其他力量和地(海)面部队作战，对提高联合力量的整体作战效能具有必不可少的桥梁和“纽带”作用。

中国陆军航空兵目前已经是解放军实施立体、全纵深、机动作战的有机构成部分。在当代新军事革命推动下，随着解放军现代作战理论及直升机装备与技术的发展，中国陆军航空兵必将在未来战争中发挥越来越重要的作用。

(吴锤红 供稿)

蹒跚起步—着眼未来的 X-37 验证机

4月20日美国空军的 X-37B 飞行器将进行首次发射，这一款被许多媒体误称为太空战机的技术验证机将带着美国空军的勃勃雄心升上太空。不过尽管它将在太空中验证真正太空战机 SMV 计划中的多项技术，但实际上现在的太空战机技术还远未成熟，X-37B 也只是这庞大计划的冰山一角。

★ X-37并不是空天战机



此次准备发射的 X-37B 轨道试验飞行器。

X-37B 仅是验证机

根据美国 Spaceflightnow 网站的消息，美国空军将于 2010 年 4 月 20 日进行 X-37B 飞行器的首次发射，使用 Atlas V 501。X 系列验证机向来吸引人们的眼球，X-37B 被很多媒体称为太空战机，甚至有人称之为人类首架太空战机云云，更是成了众人瞩目的焦点。不过说起 X-37 验证机最初是 NASA（美国国家航空航天局）与波音公司签订的合同，目标是验证轨道飞行试验和先进再入技术，通过新技术的运用降低航天成本，即使现在的 X-37B 也仅仅是轨道试验飞行器(OTV)，距离实战还有很长的距离。

X-37B 的研制起源

言归正传，1998 年 NASA 的马歇尔研究中心提出了 Future-X 计划，发展为后来的 X-37。1999 年 7 月 7 日 NASA 正式和波音公司签署了一项为期 4 年的协议开发 X-37 验证机，NASA 发展 X-37 目的是验证下一代航天飞机的技术，为拟议中的轨道航天飞机(OSP)提供技术与验证。1.73 亿美元的项目经费 NASA 和波音平摊，其中波音公司出现金 6700 万美元，另有 1600 万美元实物投资。1999 年 8 月 1 日美国空军后来参与进来并投资 1800 万美元，希望进行在轨飞行 270 天的试验，验证太空飞机长时间轨道驻留的可能性。

★ 缩比模型 X-40A 预先验证技术



2000 年 5 月 19 日，波音将 X-37 的 85% 缩比例测试机 X-40A 交付给 NASA，X-40A 将用于地面和空中测试，其中包括验证导航系统的空投测试，X-40A 缩比例测试机的引进将降低 X-37 的测试风险。2001 年 3 月 14 日，X-40A 进行了首次无动力投放试验，CH-47 支奴干直升机将其吊升至

飞行试验中的 X-40A，前部的 SMV 字样说明其来自空军计划。

15000 英尺随后进行了自由飞行，这是 X-37 发展过程中的一个里程碑。

随后 2001 年 4 月 12 日到 5 月 19 日间，X-40A 进行了 6 次投放试验，总计 7 次投放试验为 X-37 的试飞进行了电子系统，自动驾驶系统和先进机体等很多技术的验证，搜集了大量信息。2002 年，美国空军停止追加经费，但 NASA 和波音签订 3.01 亿美元合同继续进行 X-37 试验机的研制工作，包括预计 2004 年进行的一系列着陆试验和更晚进行了的在轨试验。2003 年，美国空军要求下 NASA 恢复了 270 天在轨试验的项目。

★ 转入空军成为机密项目



X-37B 也是 X-20 后军用航天飞机的再次尝试。

军用航天飞机的再次尝试

按照美国空军官方说法，X-37B 的目标是“对可重用太空飞行器技术进行太空试验，降低风险，使用方案开发，用于支持太空长期发展计划”，从描述上看仍然着重于技术验证分析认为 X-37 有发展为美国第一个实用的军事太空飞机的潜力，从快速反应能力办公室的论文看，SMV（美国空军开发空间机动飞行器）基本就是以 X-37B 为基础的，X-37B 也是 X-20 后军用航天飞机的再次尝试。

★ 推迟数年的首次发射



2004 年，由于美国总统小布什提出重返月球计划，NASA 退出一系列近地轨道项目转向登月计划，X-37 也转交给美国国防先进技术局(DARPA)进行开发，X-37 从此成为机密项目。2004 年 X-37 转交给 DARPA 后，2006 年 11 月 17 日，美国空军宣布将以原有的 X-37A 为基础发展出 X-37B 验证机，称之为轨道试验飞行器(OTV)，X-37B 由美国空军的快速反应能力办公室主导，NASA 和 AFRL 也参与了相关工作，波音公司仍然作为主承包商。

X-37 的无动力投放试验

X-37 验证机长度 27.5 英尺/8.38 米，发射时重量 5.45 吨，翼展 15 英尺/4.57 米，试验货仓长度 7 英尺/2.13 米，直径 4 英尺/1.22

携带 X-37 的白骑士飞机，白骑士因获得 X-Prize 而声名鹊起。

米，可容纳 227 千克的实验设备。所谓好事多磨，轨道飞行前的无动力投放试验原计划采用 B-52 飞机携带，不过鲁坦设计的白骑士飞机在 X-Prize 竞赛（一项登月竞赛活动）中大出风头，最后 X-37 决定采用白骑士携带投放。

2005 年 6 月 21 日，X-37 首次由白骑士飞机携带升空，首次投放试验预计在 2006 年 2 月中旬进行，但是暴风雪影响下未能实现，3 月份又出现了高空风继续推迟，随后虽然升空但是数据链出现故障白骑士飞机只好携带 X-37 返回。



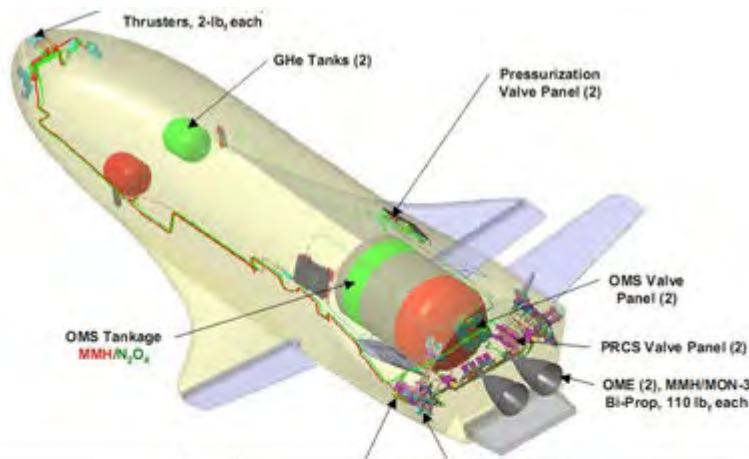
Atlas V 5 米直径的整流罩可将 X-37B 完整装入无需折叠机翼。

到了 2006 年 4 月 7 日，X-37 进行了首次无动力投放自由滑翔飞行，不过很糟糕的是着陆时出现异常导致 X-37 冲出跑道导致机头受损，实验只能说部分成功，8 月 18 日进行了第二次试验，当年 9 月 26 日进行了最后一次试验，后两次试验中据信至少有一次实现了成功着陆。

即将进行的轨道试验

轨道试验也不顺利，原计划中 X-37 将被航天飞机携带进入太空释放进行轨道测试，不过研究指出使用航天飞机携带 X-37 费效比太差，外加哥伦比亚号航天飞机事故的影响，决定改用 Delta II 7920 火箭发射，随后由于整流罩问题改用 Atlas V 或是 DeltaIV 火箭发射，预定 2006 年试飞。虽然最后决定用 Atlas V 火箭 2008 年发射，不过又几经推迟到 2010 年才发射，这也就是今年 4 月要进行的首次 X-37 轨道试验。

★ 第一种轨道飞行试验机



美国空军的 X-37B 飞行器，外形变化不大，但结构相对 X-37 已经有了不小的变动(上图)。使用太阳能电池阵的 X-37，这可增加在轨时间，这也是美国空军试图验证的项目之一(下图)。

飞行已经有了将近 30 年的历史，但是作为载人飞行器，从安全性考虑无法进行一些特定试验，这恰恰是 X-37 的领域。NASA 和波音公司则希望通过 X-37 项目验证能大幅度降低成本的新技术，如再入和着陆过程中的自动机动与操作技术，参与 X-37 项目的美国空军希望以此为平台开发太阳能电池阵，精确指向等技术，这些技术是美国空军开发空间机动飞行器(SMV)所需的。

X-37B 除了自动返回着陆系统外，使用的新技术还包括高动压高温环境下在机体迎风面上使用的共形可复用绝热毡，耐高温的新型陶瓷前缘防热瓦，新的碳-碳化硅防热材料，适于长期在轨运行的轻型起落架，适于快速更换设备的模块化机体，用于全程确定状态速度的 GPS/INS 系统，高性能共形有源 X 波段通信天线，自主在轨非合作交会技术等，应美国空军要求在轨时间也要达到 270 天之多。X-37B 即将验证的新技术对于美国空军继续推进 SMV 的试验具有很深远的影响，有翼的 X-37B 的继续发展对于世界范围内有翼可复用飞行

更换燃料降低开发风险

X-37 原计划具备在轨飞行 21 天的能力，动力装置配备了 AR2-3 发动机，使用无毒可存储的高纯度过氧化氢和 JP-8 煤油作为推进剂，推力约 31 千牛，可满足轨道机动和轨道返回所需。不过随着 NASA 转交 X-37 项目，X-37B 的推进剂从无毒可存储的过氧化氢和 JP-8 燃料换成了技术成熟的 MMH 和 N₂O₄ 燃料，这个可存储燃料组合技术成熟目前得到广泛使用，尽管 MMH 有剧毒，不过 X-37B 的验证重点不是新型燃料，这样减少新技术使用从而降低开发风险的行为实属正常。

验证能大幅度降低成本的新技术

根据 NASA X-37 项目经理苏珊·特纳的介绍，作为一种无人验证机，其工作重点是推动技术进步，这将是第一种进行轨道飞行试验的试验机。尽管航天飞机投入飞

器也是个不小的鼓舞。

★ 太空战机还远未成熟



SMV：真正的太空战机计划

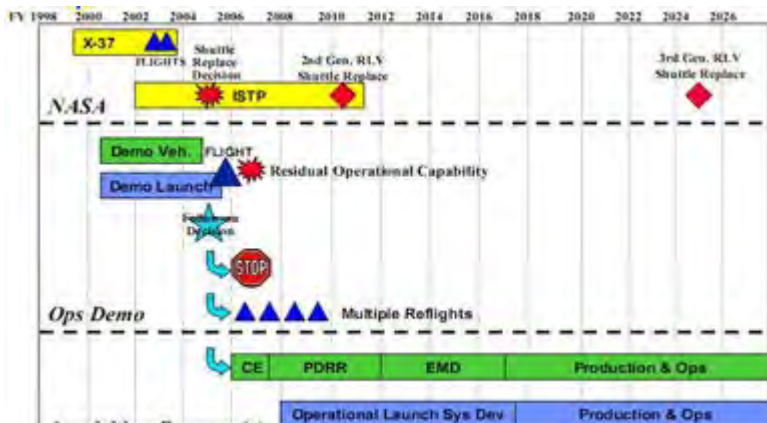
从血缘上说，X-37 的缩比例 X-40A 来自美国空军早期的 SMV 计划，发展到 X-37B 又成为 SMV 的技术验证机，可谓重归家门。国内不时看到 X-37B 是 FALCON (Force Application and Launch from the Continental, 兵力运用与本土发射) 计划一部分的说法，也有 X-37 用于 2 小时全球快速打击的新闻，这些误传流毒甚广。事实上 SMV 是军用航天飞机(MSP)的一部分，而 MSP 和 FALCON 是不同的两个计划。FALCON 的目的

SOV+SMV+MIS+CAV 构成了完整的 MSP 项目（美军军用航天飞机计划）。

的是开发和验证能够执行快速到达全球任务的高超音速技术，演示可负担得起的空间飞行器，SMV 自然也就和 FALCON 无关。

SMV 自身不能独立作战

MSP 包括用于快速发射的可重用空间作战飞行器 SOV，可重用的轨道机动飞行器 SMV，还有 SOV 的上面级：通用航空飞行器 CAV 和将载荷送入高轨道的模块化入轨级 MIS。SMV 是一种可重复使用，可长期在轨并进行轨道机动的飞行器，并具备返回地面后 72 小时内重新升空的能力，它本身不能独立对陆打击，实际作战需要携带 CAV 来实现。



X-37B 是 SMV 的技术验证机

作为 SMV 技术验证的 X-37B，本身是一种验证机，同时使用 Atlas V 火箭来发射，不可能用于快速打击。至于太空战斗机的传闻，其实也是将技术验证的 X-37B 与计划中的 SMV 混淆的结果。

SMV 路线图，X-37 的进度已推迟，SMV 的实用还有待时日。

SMV 的尺寸基本一致，但是本身主要用于技术验证，按照其所需要验证的种种技术也正说明这些相关技术还远未成熟，如 SMV 要求 12 个月的在轨维持能力，而 X-37B 只会逐步验证 270 天的在轨能力，更不要说发射 SMV 的 SOV 运载工具实用还遥遥无期，SMV 各种作战能力所需要的载荷也在研制中远未成熟。

★ 结语

对于进行技术验证的 X-37B，它并不是一款太空战机，它只是美国空军真正太空战斗机 SMV 的技术验证机而已。对于它来说，更需要关注的是它各项新技术的进展，等到这些新技术逐步成熟之日，SMV 才会登上历史舞台。

(吴锤红 供稿)

王者归来—浅析“梦想客机”波音 787

2009 年 12 月 15 日，波音公司的革命性作品波音 787 成功完成首飞。与以往客机不同的是波音 787 预先进行了充足的调研，然后依靠雄厚的技术积累，采用全球制造和电子化运营的方式来进行生产。这些革新思想让波音 787 落地成虎，带着一种与生俱来的王者霸气。

★ “梦想客机”波音787



2009 年 12 月 15 日上午 10 时(北京时间 16 日凌晨 2 时)，美国波音公司的波音 787 客机从埃弗雷特潘恩机场首次起飞成功，这是波音 787 客机发展的一个重大的里程碑，标志着这型新型客机向投入营运飞行又迈进了一大步。

波音 787 被波音称为“梦想客机”，寄予了很重的期望。

做为新世纪波音公司也是当今民机工业最为重要的飞机研制计划，波音 787 被称为新世纪的“梦想

客机”。这个梦想包括新世纪客机的标准以及波音公司力图在新世纪保持民用飞机领域领先地位，由此可见这个型号对于波音公司的重要意义。波音 787 的市场反应极为热烈，客户来自世界六大洲—非洲、亚洲、澳洲、欧洲、北美洲和南美洲，合同储备订单总价值达到 1400 多亿美元。中国订了 57 架，包括国航、东航、南航、海南航空和上海航空。

★ 波音787研制的根本动力



A380 代表着空客对未来民航枢纽模式的预测。

异。

要枢纽还是要直达

空客公司认为未来民航“车轮辐射式”即人们支线客机到达中心机场，然后搭载大型客机到达另外一个中心机场，再通过搭乘支线飞机到达最终的目的地。随着全球经济的发展，客流量也随之猛增，因此中心机场之间需要大型客机运输，以减少所需要的飞机架次，降低中心机场调度、维护等方面的压力，所以空客决定研制超大型客机-A380，进入长期被波音垄断的超大型客机领域。



波音 767 虽然性能较好，但是去竞争不过空客，即将停产。

需要的是中型宽体客机，而这个领域恰恰是波音产品系列中最薄弱的一环。

当今民机市场基本被波音与空客垄断，当然这也没什么意外，这后面是美国与西欧强大的经济技术实力做后盾的结果，通常这两家公司会推出差不多的客机，互相竞争，争夺市场，但在本世纪初，两家公司分别推出迥然不同的重大飞机研制计划，即空客的A380大型客机与波音的波音787中型客机。这两者似乎并不存在竞争，更象一种互相相互配合的关系，实际上这后面是两家公司对于未来民航客运模式预测的差异。

而波音公司也认为未来民航客流会有显著增加，但是波音公司认为随着信息社会的发展，人们工作及生活节奏加快，车轮辐射式航线运营模式由于需要多次转机，已经不能适应旅客需要，而经济的发展，以及空中管制的开放，已经可以让越来越多的城市可以修建更大的规模的机场，开辟更多的航线，这就为发展直达航线，也就是所谓点对点航线运营模式打下了基础。这个结果让波音有点哭笑不得，因为点对点模式最

抢占中型客机市场

我们知道，当年空客瞄准波音产品系列中波音 747 与波音 757 之间的空档，研制成功第一型双发宽体客机 A300，成功打破了美国在民航领域的垄断地位，并以之为基础发展出 A310、A330、A340 等客机，在中型宽体客机中形成了完整的产品系列。



凭借 777 的成功救驾，才让波音在中型客机得以站稳脚跟。

客利用 A330、340 形成较好的高低搭配，虽然 A340 的在竞争中落败，空客则在 A330 的基础上推出了 A350 与波音 777 竞争，由于波音 767 在本世纪初停产，因此波音公司就需要一种新的飞机与波音 777 形成高低搭配，全力抢占中型客机市场，这也是为什么波音要把新的机型定位在中型宽体客机的根本原因。

★ 杰出的经济性：超低油耗堪比汽车



波音 787 油耗达到了惊人的 2.4 升/100 公里。

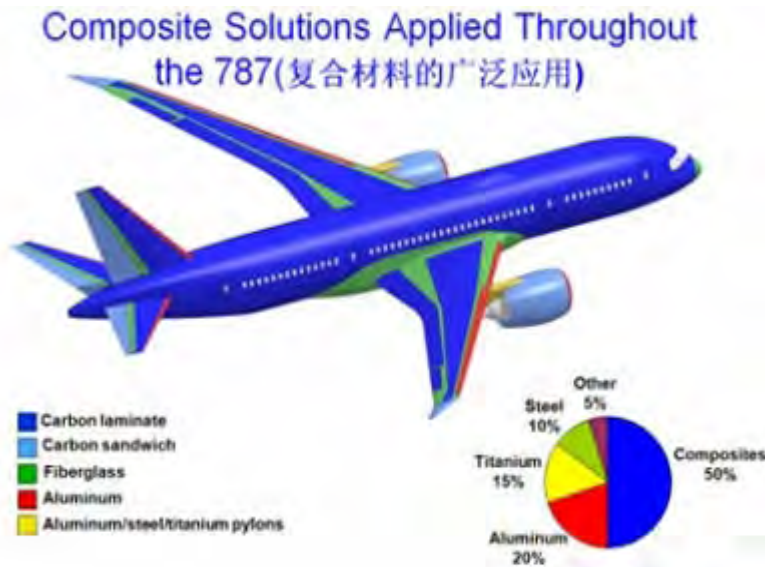
尽管波音后来推出了波音 767 与之竞争，但是由于 B767 机身较窄，舒适度不如 A330，同时由于货舱容积有限，因此其在与 A330 竞争中败下阵来，让出了中型客机领头的位置。

在这种情况下，波音公司在上世纪 90 年代研制了波音 777 客机，该机也不负厚望，成功的击败 A340，占据了中型客机高端的位置，但是从整个产品系列中，空

波音公司在中型客机被空客压制一个重要的原因就是在这个领域，波音客机在经济性和舒适性被对手超出，我们知道 A300 采用较为先进的机翼设计，在耗油率超过当时的波音飞机，尽管一开始 A300 并没有得到市场的认可，空客在图卢的总装厂最多时有近 20 架“白边”飞机-没有航空公司订货的飞机，但是随着石油危机的来临，A300 终于得到客户认可。

每座百公里油耗仅为 2.4 升

在新世纪油价更加高涨的时代，成本或者说经济性显然更加引起航空公司的重视，因此波音公司在 787 的研制中把降低油耗和成本做为首要的目标来抓，即要求 787 比现有的客机的油耗降低 20%，座/英里成本要降低 10%。根据有关资料：787 的座公里油耗（平均每座飞行 100 公里的油耗）为 2.4 升/100 公里，而 747 是 16 升/100 公里，而空客的 A330 大约是 7 升/100 公里,最新的 A380 则达到 2.9 升/100 公里，要想实现这个目标需要在三个方面做出努力才能做到；即飞机结构的优化、空气动力的进步及发动机的升级。



大量运用复合材料

降低油耗和座/英里成本最直接的方法莫过于降低飞机的重量，也就是说以最低的重量得到最大的乘客人数同，为此波音公司在波音 787 的结构中大量运用了复合材料，其复合材料的使用比例达到 50%，包括 45%的碳纤维复合材料和 5%玻璃复合材料，实际上 787 的机身与机翼都是由碳纤维增强复合材料制成的，仅少部分采用金属材料，飞机结构有 20%采用的是传统的铝合金。

波音 787 使用复合材料的比例已经达到了 50%。

根据波音公司的说法；由于大量使用复合材料让 787 的重量从采用传统铝合金要轻 4.5 吨，由此其油耗比传统飞机要低 3%，除了降低油耗之外，复合材料的耐久性也让 787 的维修间隔大为增加，其外场维修间隔可以达到 1000 小时，几乎是 767 的两倍，比 A330 也高于近 50%，维修成本随之下降 30%左右，复合材料还提高了飞机的舒适性，由于其抗湿、腐蚀、疲劳等性能比铝合金要好的多，因此设计人员可以提高机舱的温度、湿度和压强，并且可以采用更大尺寸的舷窗，从而可以为乘客提供更加舒适的旅行环境，



优化空气动力性能是降低油耗的另外一个方面，根据波音公司的资料在设计 787 的过程中，其通过大量的风洞试验及计算让该机在空气动力方面拥有最佳的优化，787 采用了新一代民航机的超临界翼型，超临界翼可以提高飞机在高亚音速度下的空气动力效率，并且减轻结构重量，除了高效率

波音 787 采用了较为先进的气动力设计，注意其机翼的上帆角设计。

的机翼外，787 还采用比较独特的翼小上帆角，这种设计可以降低翼尖涡造成的诱导阻力，降低绕流对升力的破坏，提高飞机的升阻比，从而进一步降低飞机的油耗，这方面的贡献几乎与大量使用复合材料机身相同，也可以达到 3% 左右。

油耗降低最大贡献来自发动机

当然对于降低油耗最大贡献来源于发动机的进步，目前 787 备选的发动机有罗罗公司的和通用电气的 GENX 两型发动机，这两型发动机可以互换，由于 787 对于油耗严格的要求，两家公司在新的发动机采用开创性的技术来降低发动机油耗。



787 使用的 GENX 发动机短舱采用锯齿边，可降低发动机噪声。

787 使用的 GENX 发动机短舱采用锯齿边，可降低发动机噪声。由于具备较低的慢车推力，还可以降低发动机的噪声和刹车磨损。

而通用电气的 GENX 基于波音 777 的 GE90 发动机，采用了复合材料风扇叶片，其数量从 GE90 的 22 个减少到 18 个，由于风扇叶片的减少简化了发动机的结构，降低了重量，提高了效率，同时其采用新的燃料室技术，让燃料在点火前达到最佳的混合，从而降低了油耗，由于采用了新型发动机不但提高 8% 的降低油耗，并且提高了 787 执行远程航线的能力，可以在一些客流量不能支持大型机使用的远程航线提供不经停直航服务，从而扩大的 787 的运营范围。

其中罗罗公司采取了从发动机中压转子提取功率的技术，我们知道传统飞机的采用的是从发动机高压转子提取功率来满足飞机对于用电量的需求，但是 787 的用电量是过去飞机的 4 倍，如果继续采用这种办法将会影响发动机的喘振裕度，因此罗罗公司采用了从中压转子中提取功率的办法来发送发动机的喘振裕度，同时降低发动机的耗油率，根据有关资料；遛达 1000 在中低途时耗油率大约可以降低 60% 以上，慢车油耗可以降低 50%，其中下降



波音 787 大量采用电力系统，为乘客提供更舒适的旅行环境。

需要来控制电机状态，从而降低油耗，同时还可以降低飞机的结构重量。

正是因为通过这几个方面的技术进步，成功实现了 787 在研制中提出的 E 系列目标，即效率-(efficiency)、经济性(economic)、乘坐舒适性 ((extraordinary comfort and convenience)、便利性(convenience)、出色的环保性能(environmental performance)，为其创造良好的市场业绩打下了坚实的基础。

"全电飞机"进一步节油

波音 787 余下的 6% 节油贡献来源于飞机系统的一体化设备及系统的创新，比如波音 787 的系统综合程度更高，其只需要大约 30 个计算机系统就可以完成全机各系统操纵，而波音 777 一共需要 80 个计算机系统，这样就节省大量的电力。波音 787 还在飞机各系统中大量使用电力系统，让其成为第一架“全电飞机”，其中最重要的莫过于用电机驱动的客户舱增压系统替代了原来从发动机引气的客舱增压系统，根据波音公司的说法以，采用电客舱增压系统最大的优点可以根据用电

★ 波音787全球制造：中国也参与其中



在 787 的 E 系列目标还包括两个 E，即全球化协作生产环境

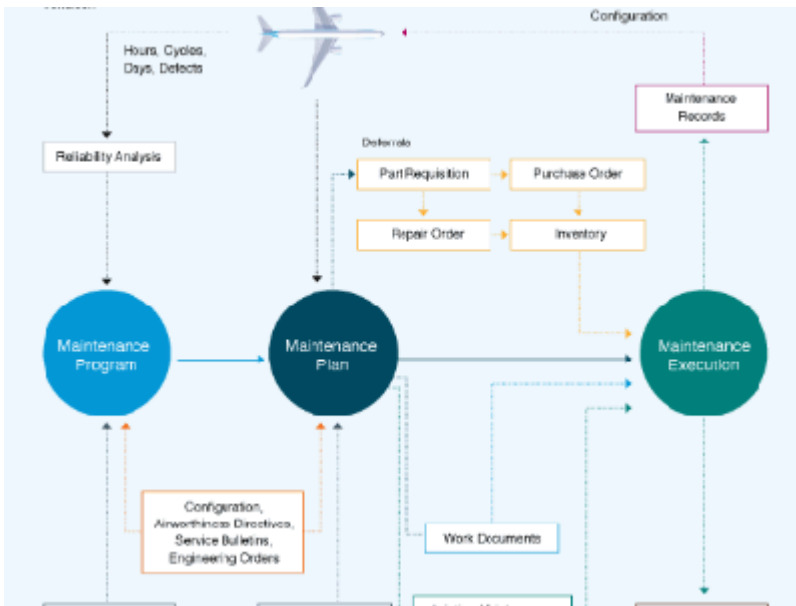
(Global Collaboration Environment) 和电子化运营环境 (e-Enabled) 不仅仅通过产品本身来降低航空公司的成本与费用，而是从源头控制飞机成本，降低航空公司的采购费用，再从运营上降低航空公司的所需要的寿命，真正建立全寿命费用控制的概念。

一级供应商数量大大减少

全球化生产的波音 787，中国生产了它的方向舵。

在全球化协作生产环境中，波音公司首次由主机商变成系统综合集成商，即原来波音公司也把客机的部件转包给其他厂商，但是两者仅仅是产品的买卖关系，这些产品交付给波音前需要生产厂商进行相关的测试，然后在装配到飞机前，波音还要进行一次测试，从而造成时间和成本上的浪费。

因此致 787 客机的研制中波音公司决定减少一级供应商，而让有实力的供应商成为系统综合设计/生产商，让他们担负起各系统的研发与生产任务，如波音公司把飞机电气及客航增压系统交给了汉胜公司，起落架交给了道蒂公司，结果就是将一级供应商由 777 项目上百个降低不到 50 个。



为了让在分布在全球系统研制、生产商的系统能够在西雅图顺利总装，波音公司以全球化协作为依拖，建立了单一的产品数据源，单一的技术领导，以及统一的软件、数据格式及管理系统，使有关产品的数据畅通而准确地由研制的上游向下游流动，以及各部门之间数据的准确而快速地交换，真正实现了产品的并行协同设计与制造。

与供应商，航空公司形成紧密产业链

波音开创了一种全新的电子运营环境，大大降低了成本。

这一举措为波音公司取得了巨大的

经济与社会效益，在飞机交付客户，可以利用波音公司建立的电子化运营环境，即实现波音、航空公司与合作伙伴之间数据的有机联接与交换，形成了覆盖研制人员到航空公司经理、飞行员及地勤人员等有关飞机的重要人员无线网络，可以及时的把信息提供给最需要的人，可以为航空公司提供更好的产品服务与解决方案，从而提高航空公司飞机的利用效率，包括飞机调度的有效性、降低航班延误，根据飞机的实时状态信息来确定零备件库存等，从而有效的提高航空公司的利润率，也打开了波音飞机通向市场的大门。



通过全球化生产环境和电子运营化环境，波音公司形成从上游部件供应商到下游航空公司联系紧密的产业链，即实现了从部件到飞机到航空公司三者之间的良性循环，即通过对部件的优化得到

波音形成了从供应商到航空公司的紧密产业链。

性能更好、更加便宜的飞机，再把航空公司对于飞机的使用意见反馈给部件生产商，实现飞机性能的不断改进和提高。

更重要的是实现三者利益的共享，对于上游部件生产厂商来说，参与设计程度越深，飞机的销售与自己联系更加紧密，而航空公司也希望得到更好的飞机为乘客提供更好服务以占领更大的市场份额，特别是对于由于一些国家与地区出于扶植本土企业的角度出发，可能会采取加大采购飞机的办法来间接为企业提高支持，也可以在一定程度增加了 787 的销量。

★ 波音787首飞之前就开始盈利



无论一架飞机概念多么前卫、技术多么先进，但其成功与否还要市场来决定，波音 787 创造了一个记录；第一架飞机还没有首飞就开始盈利的飞机，目前波音公司拿到的订单高达接近 800 架之多，这充分表明了市场对于波音公司在 787 运用的技术、概念及其对未来民航运营模式的认可与赞同，相比较之下空客在研制 A380 之后，不得不研制与其 787 相近的 A350，在指责 787 大量使用复合材料不安全之后，又不得不把 A350 推倒重来，研制采用同样复合材料比例的 A350XWB，

空客也开发了 A350，但是市场反应不佳。

这些都表明在与波音公司进行这个回合较量中，空客明显居于劣势和下风。

波音公司表现出来王者归来的风范，并不是偶然。源于其对市场的准确预测和雄厚了技术实力，而这些正是波音从一个无足轻重的民用飞机研制厂商，成为当今民机市场的霸主的关键因素。

对市场准确的判断和预测

在波音公司发展历史上，特别是民机发展历史上，其表现出了对民机市场惊人的预测能力，够准确的掌握市场，意味着可以先对手一步向客户提供其需要的客机，在客户中形成先入为主的使用习惯和偏好，这是一个产品成功的先决条件。



波音 787 后面是深厚的技术积累和充足的市场调研。

雄厚的技术实力

雄厚的技术实力，波音公司之所以在 787 大量使用先进技术是因为其拥有雄厚的技术实力做后盾，如这次波音 787 大量使用复合材料，是因为波音公司在此领域拥有较高的技术水平，参加了 NASA 两个重要的复合材料飞机结构的研究计划，并且拥有大量相关技术专利，并且在军用飞机领域及民用领域有着丰富的相关材料的使用经验，所以尽管看起来波音的运用新技术比较大胆，但实际上这种大胆也是建立在大量的科学研究与丰富的实用经验之上的，而技术创新是又飞机性能提高最有力的翅膀，也是吸引客户的主要因素。

★ 结语

中国目前也在发展自己的客机，尽管从各方面来讲，中国民机工业与波音公司相比几乎是天壤之别，但是从 787 项目上我们能够找到值得借鉴的经验——比如对于市场准确的把握、对于新技术大量，长期的预先研究、全寿命使用成本费用概念、构建自己的电子化运营服务系统等等，为国产民用客机科学发展打好基础。

(吴锤红 供稿)

全球精度最高的炸弹：GBU-39

GBU-39 是美国近年研发的一种制导炸弹。按美军说法，其精度在 1.5 米以内。尽管只装 22.7kg 炸药，却与 900kg 常规炸弹有同样的穿透力。



2006年9月美空军宣布GBU-39小直径炸弹已达作战就绪状态。2006年10月在伊拉克首次实战使用了该炸弹。

GBU-39小直径炸弹（Small Diameter Bomb, SDB）是美国近年来研发的一种低成本、高精度和低附带毁伤的小直径炸弹，据称是全世界最精确的炸弹，命中精度一般小于5米，据美国空军说法，命中精度可达6英尺(1.5米)以内。小弹径炸弹外形细长，仅1.75米，壳体采用硬度极高的材料制造，并采用了先进的抗干扰GPS/INS制导装置。尽管只装有22.7公斤炸药，但这种重113公斤的炸弹与通常的900公斤炸弹拥有同样的穿透能力。实验证实，GBU-39可穿透至少90厘米的钢混凝土，可用于恶劣天气，并可在110公里的敌防空区外投掷。该炸弹配用可由驾驶员座舱选择装定时间的电子引信，



GBU-39小直径炸弹。滑翔弹翼和尾部弹翼收纳状态



钻石背滑翔弹翼和尾部弹翼展开状态的 GBU-39

该引信具有空爆、触发或延期起爆功能。F-15/F-35/F-22/无人机等均可以成为其搭载平台。GBU-39 小直径炸弹是以色列空袭加沙的主力弹药，成为以攻击 Hamas 杀手锏，据报道，2008 年以来以色列战机在加沙空袭中，大量使用了从美国采购的 GBU-39 型小直径智能炸弹，摧毁了 Hamas 武装组织的大量地下掩体和武器库。经实战检验，美以军方对 GBU-39 小直径炸弹战场表现相当满意。



F-15 挂架上的 GBU-39



F-15 战机挂架上的 GBU-39，一个挂架可以挂 4 枚小直径炸弹，而单枚威力和传统的大型航弹相当

GBU-39 小直径炸弹

全长：1.8 米

翼展：19 厘米

武器重量：285 磅（130 公斤）

弹头：206 磅（93 公斤）穿透性爆破碎片弹头

弹头穿透能力：2 米厚的强化混凝土结构物，超过 1 米厚的钢筋混凝土结构物

引信：FMU-152A/B 电子式联合可编程化引信（Joint Programmable Fuse），包括空炸和延迟模式

导引：全球卫星定位系统（Global Positioning System, GPS）／惯性导航系统（Inertial navigation system, INS）

圆形公算误差（Circular Error Probable, CEP）：5~8 米

最大投掷距离：超过 110 公里

关于“钻石背”

“钻石背”是英文 DIAMONDBACK 的直译，还有一种更形象、更准确的名称为“菱形背”，

这是因为“DIAMOND”也有“菱形”之意，而由于“钻石背”的称谓已为大多数人接受，因此也就一直这样叫了下来。这是一种串式联动弹翼组件，包括折叠弹翼、可以弹出弹翼的机械机构及飞行控制单元。

“钻石背”的特点和运用



F15 投掷 GBU-39

1、飞行距离远。“钻石背”计划的最基本目的就是增大弹药的投放距离。一般来说，普通航空弹药为增大打击距离，最常用的方法就是采用滑翔弹翼。“钻石背”与其它制导武器采用的滑翔弹翼最大的区别就是其结构较为新颖，采用了独特的校接型串式联动弹翼，投弹之后弹翼展开，形成菱形的滑翔翼，具有很好的机动性和滑翔性能。这种弹翼不仅折叠起来占用空间小，重量也较轻，而且这种结构弹翼的升力比同等面积的弹翼升力要大。安装“钻石背”后，GBU-39 并可在 110 公里的敌防空区外远距离投掷。



B-2 轰炸机在旋转发射器上携带的 GBU-39



F-22A 弹仓中可见 4 枚 GBU-39B



2007年9月5日，在美国爱德华兹空军基地起飞的F-22A猛禽战机首次投放小直径炸弹GBU-39B，并准确击中百公里外的预定目标。

(吴锤红 供稿)

F-16“战隼”传奇——怎是一个“黑”字了得？

核心提示

这是一款生产持续时间最长、产量最大的第三代战斗机，它的诞生和服役充满传奇色彩，就让笔者用“黑”字来总结它的传奇经历吧！



F-16 的翼身融合做得很好

新侨联委员学习笔记，供网易军事频道使用，请勿商业转载。请注意网易优先使用权，发表十天以后方可转帖，xinqiaolianweiyuan@gmail.com 为联系非商业使用授权邮箱。更多精彩，请看网易军事（war.news.163.com）频道！

黑白色

F-16 战斗机的总设计师哈里·J·希拉克尔于 1919 年出生在密歇根州弗林特市一个普通市民家中。1927 年 5 月，同乡林白驾驶“圣路易斯精神号”飞机，在人类历史上首次飞越大西洋，成为时代英雄。林白衣锦还乡时受到全城空巷欢迎，只有 8 岁的希拉克尔深受影响，立志也成为一个飞行员，不过，他是一个色盲，眼中的世界好比是一台黑白电视，怎么能当飞行员呢？当不了飞行员，那就设计飞机吧，反正设计图是白纸黑字墨线条，拷贝的蓝图在他眼中是灰底黑字的，也能看清楚。



F16 他爹，你相信希拉克尔是一个色盲吗？

黑飞机、黑结局

黑色是一个不吉利的颜色。希拉克尔参与设计的 B-58 超音速轰炸机就是一种黑飞机。它技术上非常拔尖，最大速度高达 2.03 马赫，可惜因为技术冒险过度，操纵困难，故障率居高不下。总共才 116 架 B-58，有 26 架坠毁，灾难性的黑飞机啊。B-58 轰炸机 1959 年服役，1969 年就因为“核导弹制胜论”和自身高事故率而退役。用黑色幽默来说便是：B-58 是美国空军历史上飞行速度最快、退役速度最快的轰炸机。



你飞得快，可你退役也快！

黑五类、黑手党、黑夜密谋、黑资金

对 F-16 设计产生重大影响的还有一个人——约翰·伯伊德。此人是训练场上的空战王牌，号称“40 秒的伯伊德”，意即他被敌机咬住机尾，只要 40 秒内就反过来能把对手反咬住！他以 40 美元为赌注，在内利斯基地的 6 年、3,000 多小时对抗飞行中从没有输过，很多时候还是在 10 多秒钟内就赢了。这个王牌飞行员有前科，是一个黑五类分子。1945 年~1946 年的冬天，伯伊德在日本服役时，又冷又饿，一怒之下率领一帮小兵拆了木质机库，烤火取暖吃热饭。被抓，告上军事法庭。法庭上，伯伊德痛斥官兵待遇不平等，说军官有热饭有暖和的宿舍，士兵挨饿受冻，不得已而为之。最后法官也觉得确实是“体制问题”，无罪释放。

希拉克尔和伯伊德是不打不相识。1964 年夏天，希拉克尔和伯伊德初次见面，伯伊德当面痛斥希拉克尔设计的 F-111 蠢笨难飞，“是一头带翅膀的猪”！两人的见面不欢而散。几天以后，希拉克尔自己也反省到自己设计的飞机确实机动性不佳，于是主动打电话约伯伊德谈谈。

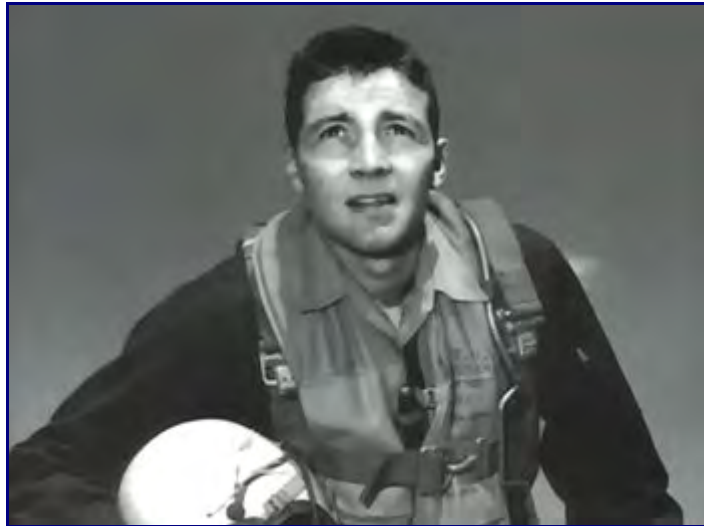
随着面谈的深入，伯伊德作为飞行员大倒苦水，说出了飞机机动性差给飞行员带来的诸多困扰，说前线飞行员更希望获得一款轻便灵活的战斗机。根据飞行员实践，轻型战斗机虽然飞得不够远，武器不够多，火力不够大，但是机动性能好，空战缠斗中能够有足够的优势获胜。换一个说法便是“灵活的飞机才是好飞机”。

伯伊德的意见深刻地影响了希拉克尔的思维方向，从此他开始明白了机动性才是飞行员的需要，决心设计出一款以灵活性为特点的飞机。为此，希拉克尔和伯伊德聚集起一批志同道合者，其中有埃文斯特·瑞齐奥尼上校，空军中“空中优势战斗机”的一贯支持者；汤姆·克利斯蒂，内利斯空军基地内任职的数学家（注：这个大老爷们就是《TOP GUN 壮志凌云》中美女教官的原型，请期待委员的博文《F-14——史上最强 A 片道具，很黄很暴力》）；皮埃尔·斯佩里曾任国防部办公厅下属的系统分析处主管；富兰克林·C·斯平尼曾任职于五角大楼的计划分析和评价办公室；组织工作者是阿瑟·C·阿甘少将，空军参谋部计划总监。这伙人经常在华盛顿特区附近找个廉价汽车旅馆聚会，关起门来痛骂现行“体制问题”，畅谈对未来战斗机的设想。一群人串联起来，相互利用自己的关系私下里调阅、交流资料，用计算机干自己的私活。由于他们这些人都是非主流人员，行事鬼鬼祟祟，观点自成流派，所以被航空界同行称为：“战斗机黑手党”。“黑手党们”白天各自都有工作，会议只能在黑夜召开，通宵畅谈之后，第二天清晨这帮“黑手党”都要回去上班，其中希拉克尔还要搭乘早班的飞机赶回在德克萨斯州沃斯堡的通用公司上班。未见有希拉克尔等人的回忆在单位打瞌睡的资料，但是委员推想，连续几年熬夜干私活，白天在单位哪

能出工又出力？

说到用计算机干私活，委员得说明当时的计算机是非常金贵的玩意儿。汤姆·克利斯蒂既然是空军的数学家，有权动用当时宝贵的王安小型计算机和更昂贵的 IBM704 大型计算机对伯伊德提出的能量机动等理论验证计算。这样一来，公用计算机私用，运行费用价值数百万美元（当时可是多么惊人一大笔钱啊）。好了，几年下来，天下没有不透风的墙，黑五类伯伊德等人又被军法处拉走了，罪名是“黑政府的资金”。惯犯伯伊德等口才好，坚持称自己是为国家服务，最后调查主管也觉得是“体制问题”，不起诉。

“战斗机黑手党”最典型的体制特征就是形成一个“国防部官员——飞机设计师——分析师——飞行员”一体化的小团体，做到高层上面有人，信息畅通；飞行员有反馈；分析师有帮衬；设计师有响应。几年的头脑风暴下来，希拉克尔等人形成一个比较成熟的轻型战斗机方案。机会总是眷顾有准备者——美国空军要搞“轻型战斗机”招标了。



战斗机黑手党灵魂人物——黑五类分子伯伊德

黑色大环境、超生黑户、黑辩论

越战是美国人的黑色回忆。美国从 1964 年“轰炸北越”到 1973 年撤军，总共损失了 4125 架飞机。这其中被萨姆导弹和高炮击落的，美国飞行员也认命了，伯伊德等飞行员最不服气的是那些在因为飞行性能笨拙而在空战中被米格机打下来的 F-4、F-105 等战斗机。这些机型虽然冠名“战斗机”，却缺乏足够的空中机动能力，遭到米格 17、米格 21 等偷袭时格斗能力明显不足。前线飞行员急切盼望着有一种比米格机更灵活的战斗机入役。

1972 年，美国空军正式提出“轻型战斗机”招标案，早有准备的希拉克尔等人为通用公司 YF-16 战斗机设计出多套草案。最初的设计草案中，希拉克尔等人有过 4 种机翼方案：

上单翼、前掠翼、变后掠翼、三角翼。风洞试验发现当时流行的三角翼诱导阻力大，率先淘汰（米格 21、幻影家族都用三角翼）。前掠翼弊端多，也淘汰；变后掠翼已经在 F-111 上用过，结构复杂沉重，也淘汰。最后选择了经过优化的翼身融合式中单翼，平面几何形状为切角三角形。风洞试验认为这种翼型能够获得在高亚音速、跨音速范围内的加速、转弯性能以及在较高高度上的升力特性。希拉克尔还考虑过双垂尾方案，后来考虑到双垂尾阻力大，为了减重、提高机动性，定下来的是单垂尾方案。单垂尾方案显然不如双垂尾稳定，可“战斗机黑手党”们认为，优秀战斗机就要不稳定，越不稳定，飞起来后对飞行员的操纵响应越快，可以随心所欲玩机动。所以 F-16 就是一架“静不安定”的飞机，要依靠电传系统和计算机来帮助稳定飞行，只要飞行员手脚一动，飞机立刻就动！这就是一群“不安定”分子要的效果嘛。

前面说到 1972 年 1 月，美国空军正式提出“轻型战斗机”研制计划，这也是一个阴谋（黑谋）——空军目的是验证在战斗机上采用新技术，并没打算真的搞一个投产型号。在当时的空军高层眼中，重型战斗机才是最爱，国会那帮议员老爷要的廉价战斗机不过是外行人胡思乱想而已！结果 YF-16 太过完美，让国会和空军都批准了，验证机成为量产型，还是二战以后产量最大的战斗机。

换句话说，F-16 的出世根本不在空军高层的计划之外，就一超生黑户，而且还生出 4400 多架的黑孩子。F-16 不单超生，还早产呢。1974 年 1 月 20 日，YF-16 在进行跑道高速滑行试验时，这架不安定型飞机发生滚转偏移震动，滑出跑道中线，试飞员紧急把飞机拉起来，稳定后再飞回机场，这次不在计划之内的“首飞”要怎么算呢？最后违反数学逻辑地叫做“0 次首飞”，2 月 2 日的计划内首飞才叫做“首飞”。

既然 YF-16 是一架验证机，那么要让空军高层支持它量产，必须得说服那些只喜欢重型战斗机的领导。为此，战斗机黑手党策划了一场走套路的黑辩论——希拉克尔作为通用公司的代表、伯伊德作为空军飞行员代表，两人激烈表面上辩论，实际上就是把事先阴谋好的台词演示一遍。空军司令听完以后脑袋被黑，信了他们。至于国会那边，好办了，国会喜欢廉价飞机，F-16 就是议员们的最爱。

黑鼻子、黑色的错过、黑色的误解

1975 年 1 月，美国空军宣布通用动力公司的 YF-16 中选，正式命名为 F-16 战斗机。落选的 YF-17 后来在海军“高低配置”选择中，击败了 F16，成为了后来的 F/A18 战斗机。

F-16 生产型于 1976 年 12 月首飞，1978 年底开始交付美国空军。最初的型号机鼻子（雷达罩）是黑色涂装，后来飞行员反映说黑色在空中太显眼，容易被发现，改成灰色。

80年代中美关系蜜月期内，美国为了联合中国抗击苏联，大力向中国推销F-16，还派来了“雷鸟”飞行队，在北京南苑机场用F-16为中国高层作了精彩演出。当时中国高层错误认为中国的和平环境会持续很长时间，不着急更换飞机，F-16太贵，不如歼8-2改改接着用。80~90年代，中国军事杂志上大力鼓吹歼8-2速度快过F-16，很先进的……就是不提歼8-2根本没有格斗能力。可惜，如果F-16在80年代进入中国，肯定很快被“山寨”。



注意看图片上的“南苑”两个字，这是雷鸟表演队来北京推销F16，北京和F16有一个黑色的错过。

F-16从此和中国解放军黑色地错过了。1992年，布什政府向中国出售了F-16，地点是中国台湾省。黑色幽默的说法是：中国从此装备了F-16，只是地点不在大陆，在台湾省。

解放军空军后来装备了苏-27。很多军迷对苏-27的机动性有黑色的误解：苏-27能飞眼镜蛇机动，F-16、F-15也能，不过美国人认为眼镜蛇机动只有在无挂载的表演条件下才能飞，不具备实战性，在电传操纵系统里面添加了仰角限制，不让飞行员玩这个噱头。



台湾空军的 F-16 演练公路起降，旁边都是围观群众。F-16 和中国解放军有一个遗憾的错过

辉煌战绩、黑色的苦涩

F-16 总生产了 4400 多架，国外用户包括比利时、丹麦、荷兰、挪威、以色列、埃及、希腊、土耳其、巴基斯坦、南韩、泰国、新加坡等国家。

F-16 装备以后，创造了奇迹。

1981 年 6 月 7 日，以色列的 8 架 F-16 各携带 2000 千克炸弹，在 8 架 F-15 的掩护下，往返飞行 2000 多千米，突袭伊拉克首都巴格达郊区的核反应堆，一次就断了萨达姆的核美梦。这次名为“巴比伦行动”的战斗成为空袭经典战例。

1982 年贝卡谷地之战中，以色列空军的 F-16 与其它飞机配合，使用多种精确制导武器进行密集突击，在 6 分钟内摧毁了叙利亚在贝卡谷地的 19 个萨姆-6 导弹阵地。在随后的空战中，F-16 与 F-15 等飞机配合，与叙利亚空军的米格-21 和米格-23 交战，击落大量米格飞机。

1991 年，海湾战争中，F-16 又创下奇迹——部署量最多：251 架；出动量最大：13480 架次；在美军飞机中出动率最高：平均每架飞机出动 537 次；执行任务种类最多：战术轰炸、配合 F-15 夺取制空权、压制防空兵器、空中遮断、近距支援，是一款“全能战斗机”。

1999年，科索沃战争中，美国派出80架F-16，其他北约国家派出61架F-16。这是一次“空军”的战争，F-16参加了各个阶段的空袭行动，对南联盟的防空系统、指挥中心、军队及其它重要基础设施进行了轰炸，取得较好作战效果。最后，空军依靠78天的轰炸大获全胜，陆军只能在一旁“打酱油路过”，苦涩地看着空军表演。

F-16的成功，还是让战斗机黑手党们心中有很多的苦涩。当初他们研制F-16时，是希望它能成为一种轻巧的制空权战斗机，通过格斗获胜。事实上F-16更多时候都被F-15抢走了争夺制空权的任务，沦为以对地投弹的轰炸机。随着“中距导弹制胜论”的流行，“能量机动理论”被冷落，F-16被越改越重，机动性越差。空战主要在肉眼看不到的中距离就结束了，空中缠斗也逐渐不现实了。F-16还改型出添加了两个硕大的保形油箱的低机动型，那还是“一头带翅膀的猪”！



YF-16 原型机长得非常苗条灵活



F-16 越改越肥胖，是战斗机黑手党的心痛！



轻松一下，F16 大吞活人！



F-16 和 F-15 高低搭配在内华达空军基地训练，由于有 F-15，F-16 很少捞到空战机会，这是战斗机黑手党的遗憾



为空战而生的 F-16 最后长期干轰炸机的活儿

(吴锤红 供稿)

法国 M51 导弹试验解析



2010年1月27日，法国国防部宣布当天上午9时25分首次通过“可畏”号（Le Terrible）战略核潜艇成功试射了一枚M51潜地弹道导弹。这标志着法国新一代战略武器研制取得了突破性进展，如果一切顺利，“可畏”号有望于今年年底前开始携带M51导弹执行巡航任务。那么，M51是一种什么样的导弹？法国为什么要发展M51导弹？对中国又有什么启示呢？

一、历史回顾

历史上法国曾多次试图在欧洲称霸，并长期与英国争夺全球霸权。然而经过两次世界大战和战后的殖民地民族解放运动，法国的国际地位不断下降。尽管如此，法国还是不遗余力试图保持其世界影响力。冷战初期，法国政府执行所谓的“大西洋战略”，希望依靠美国和保持海外殖民地，实现恢复法国世界强国地位的战略目标。然而，上个世纪50年代，法国在越南和“苏伊士运河事件”等问题上一再受挫，使其不得不反思既定的国家政策。1958年末，戴高乐出任法国总统，开始在政治和军事上谋求摆脱对美国的严重依赖，实行防务自主的独立政策。核武器作为一种具有特殊政治作用的武器，在当今世界上是大国地位的重要保证。在这一政策指导下，法国于1960年2月在阿尔及利亚爆炸了第一颗原子弹，成为第四个迈入核门槛的国家。此后，法国一直致力于发展一支独立自主的核力量。

与美苏一样，法国的核力量也是陆海空“三位一体”，并分为战略核力量和战术核力量。其中海基战略核力量由弹道导弹核潜艇及其携带的潜地弹道导弹构成，是“三位一体”中威慑力最高、技术也最复杂的部分。法国从50年代末开始研制弹道导弹核潜艇，先后研制了两代共十艘。与之配套的潜地弹道导弹共发展了七个型号（包括子型号），射程从中程增加到洲际，精度不断提高，威力不断加强。法国的海基核力量的特点是：艇弹匹配性

好，一型艇可以装配多种导弹，避免一型艇配一型弹的浪费；导弹研制周期短，更新速度快，“小步快跑”，始终追随美苏的先进水平。



型号	M1	M2	M20	M4A	M4B	M45	M51
长/m	10.4	10.7	11.0	11.05	11.05	11.05	12.0
直径/m	1.5	1.5	1.5	1.93	1.93	1.93	2.3
起飞重量/t	18	20	21.4	35	36.2	36	56
射程/km	2500	3000	3000	4000	5000	6000	8000+
动力	两级固体	两级固体	两级固体	三级固体	三级固体	三级固体	三级固体
弹头	1×MR41 500kt 助爆 裂变	1×MR41 500kt 助爆 裂变	1×TN60/TN 61 1~1.2Mt 热 核	6×TN70 150kt 热 核	6×TN71 150kt 热核	6×TN75 110kt 热 核	6×TN75(M51 .1) 6×TN0(M51. 2)
CEP/m	1000	1000	800	500	500	350	250

首飞时间	1971.05.29	1973.07.20	1974.06.12	1980.11.28	1986.03.04	1991.12.10	2006.11.09
服役时间	1971~1974	1974~1977	1977~1991	1985~2000	1987~2006	1996~2017	2010~2030
装载潜艇	S611 S612	S610 S611 S612	S613 S614 S610 S611 S612	S615 S614 S613 S612 S610	S615 S614 S613 S612 S610	S616 S617 S618 S615	S619 S616 S617 S618

艇号	艇名		开工	下水	服役	退役
S611	Le Redoutable	可畏	1964.03.20	1967.03.29	1971.12.01	1991.12.13
S612	Le Terrible	可怖	1967.06.24	1969.12.12	1973.01.01	1996.07.01
S610	Le Foudroyant	雷霆	1969.12.16	1971.12.04	1974.07.06	1998.04.30
S613	L'Indomptable	无敌	1971.12.04	1974.09.17	1976.12.23	2005.04.04
S614	Le Tonnant	霹雳	1974.10.19	1977.09.17	1980.04.03	1999.12.16
S615	L'Inflexible	不屈	1980.03.27	1982.06.23	1985.04.01	2008.01.14
S616	Le Triomphant	凯旋	1989.09.06	1994.03.26	1997.03.23	
S617	Le Téméraire	鲁莽	1993.12.18	1998.01.21	1999.12.23	
S618	Le Vigilant	警戒	1997.04	2003.09.16	2004.11.26	
S619	Le Terrible	可畏	2000.10.24	2008.03.21	2010	

艇型	长/m	宽/m	吃水/m	排水/t 水面/水下	航速/节	潜深/m	编制(军官)	续航/天	武备
可畏级	128.7	10.6	10.0	8080/8920	25	250	120(15)	65	16×SLBM+18×533mm 鱼雷(4管)+飞鱼
凯旋级	138	12.5	10.6	12685/14335	25	500	96(15)	70	16×SLBM+18×533mm 鱼雷(4管)+飞鱼

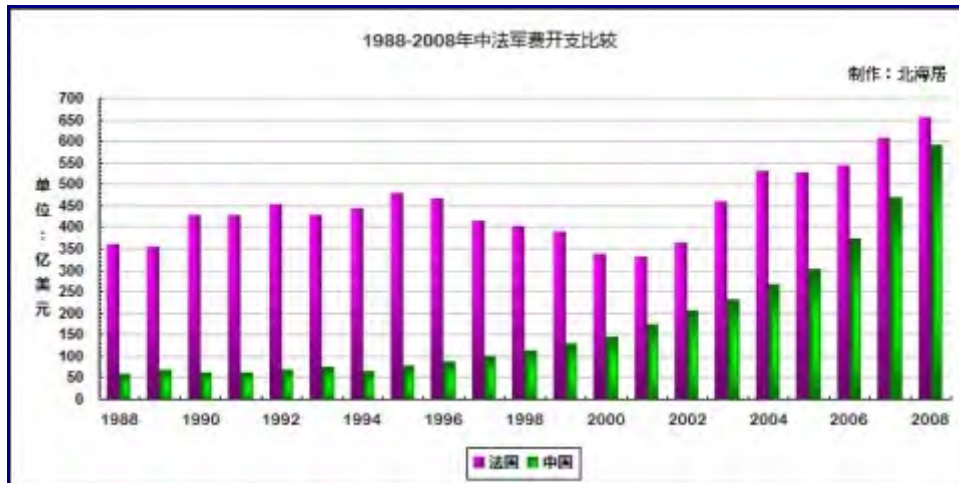


凯旋级战略导弹核潜艇结构示意图



“可畏”号战略导弹核潜艇

1963~1990年，法国用于发展海基战略核武器的总费用为527亿法郎，占其战略核武器总投资的48.8%。而4艘“凯旋”级核潜艇研发制造总投资更是达到150亿欧元，单艇造价高达25亿欧元。据估计，目前法国为维持其核武库，每年需花费30亿欧元的军费。长期高强度的投入保证了战斗力的持续性和核威慑的可信性，装备数量不多但追求先进精良。



法国长期维持着高昂的军费

二、研制背景

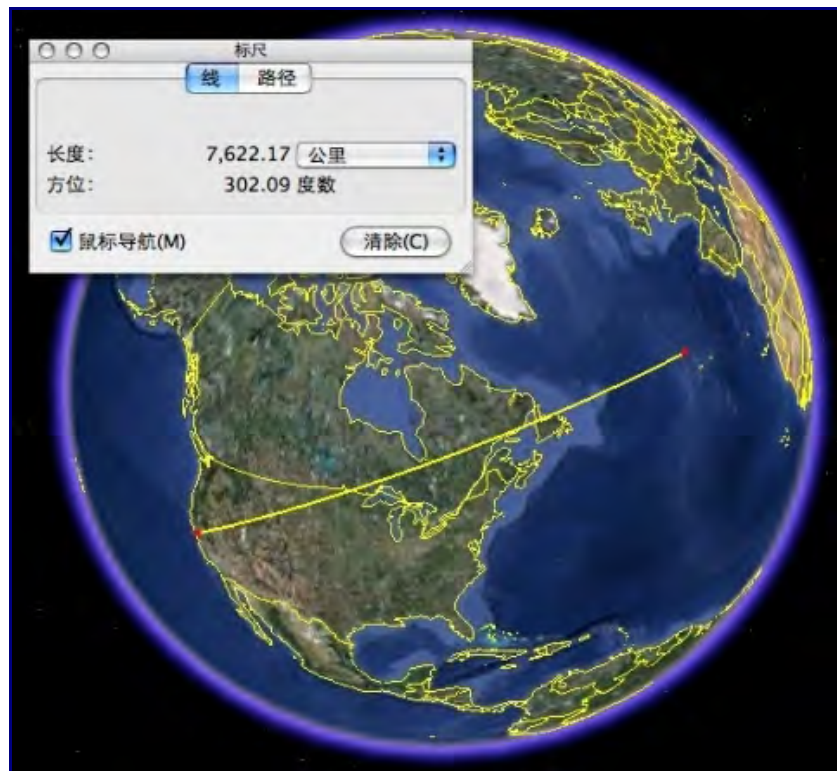
M5导弹的研制最早可以追溯到冷战结束前的1989年，作为替代M45导弹的新一代战略导弹，要求射程达到10000km，可携带12个分导式核弹头。1992年，法国国防部修改计划，要求新型导弹兼具潜射（M5）与陆基（S5）两种型号，从1993年开始研制，预计用15年时间研制成功。但这一计划刚出台就因经费问题而搁置。1994年法国政府决定，新一代陆基型号改为M45潜地导弹的陆基版本替代，但并未进入研制。1996年，法国总统希拉克重新制定了法国核力量的发展计划，M5导弹取消了陆基功能，只限于潜射，并重新命名为M51导弹。指标也大幅缩水，要求携带4-6个分导式弹头时射程达到8000km。同年7月，法国国防部颁布“1997~2000年军事建设规划”等一系列法规文件，正式决定将法国的核威慑力量发展方向由原来的陆海空“三位一体”协调发展调整为海空“两位一体”，取消陆基核力量。从1996年9月16日开始，法国花了两年的时间拆除了原先部署在阿尔比恩高原上的18枚S3D型中程弹道导弹。此前Pluton和Hadès近程导弹也已全部退役。

冷战后，法国核战略经历了一个逐步调整过程。俄罗斯已从主要敌人变为合作伙伴，新的“潜在敌人”尚不明确。1997年9月希拉克在访问莫斯科期间宣布，“法国威慑力量中的核武器从此不瞄准任何目标。”然而当今世界安全威胁日益呈现多样化，面对大规模杀伤性武器的不断扩散和“911”事件后全球性恐怖主义威胁的加剧，法国2003年底开始酝酿对其核战略进行了历史性的调整。新的核战略在增强抗衡美、俄核威慑的实战能力同时，增加了对中东、北非、地中海及其它对法国安全利益构成潜在挑战的第三世界地区性大国的威慑。

2006年1月，法国总统希拉克发表了新的核武器使用政策，宣布：一、针对恐怖主义将可采用核反击；二、法国拟将核威慑用于欧洲共同防务；三、法国将实行精确战术核打击，不再是冷战时的毁灭性核打击。这是法国第一次明确表明可能会使用核武器回击恐怖袭击，也标志着法国核战略从单纯防御性变成兼顾进攻性，从单纯战略打击转为兼顾战术性精确打击。

2008年3月21日，法国总统萨科齐出席了在法国北部军港瑟堡举行的第四艘“凯旋”级战略核潜艇“可畏”号的下水仪式，并在其就任法国总统后首次阐述了法国未来的核政策。萨科奇宣布，将削减1/3的空基核力量，把法国核弹头的总数目减少到300枚以下，为冷战时期峰值数量的一半。尽管在核武器数量上有所减少，但核武器的重要性丝毫没有降低，法国将继续奉行核威慑政策。在特别指出伊朗的威胁不断增长时，萨科齐警告说“所有威胁我们切身利益的人都将受到严厉的报复。”同时，他还阐述了法国核武器在欧洲的作用：“欧洲正处于危险之中。……亚洲和中东国家正加紧发展弹道导弹能力，特别是伊朗，在不断增加其导弹型号，并积极开展核计划。……法国核武器是保证欧洲安全的重要因素。”

核战略的调整是冷战后法国不遗余力的发展潜地洲际导弹的根本原因。如果只是为了打击俄罗斯，射程6000km的M45导弹就已经足够了。而射程8000km以上的M51导弹在法国近海或者北大西洋中部海域发射，既可以覆盖美、俄、中等核大国全境，也可以威慑印、巴这样的地区性核国家，还可以对付中亚、中东、北非等可能对法国造成安全威胁的国家。



M51对美国的打击能力



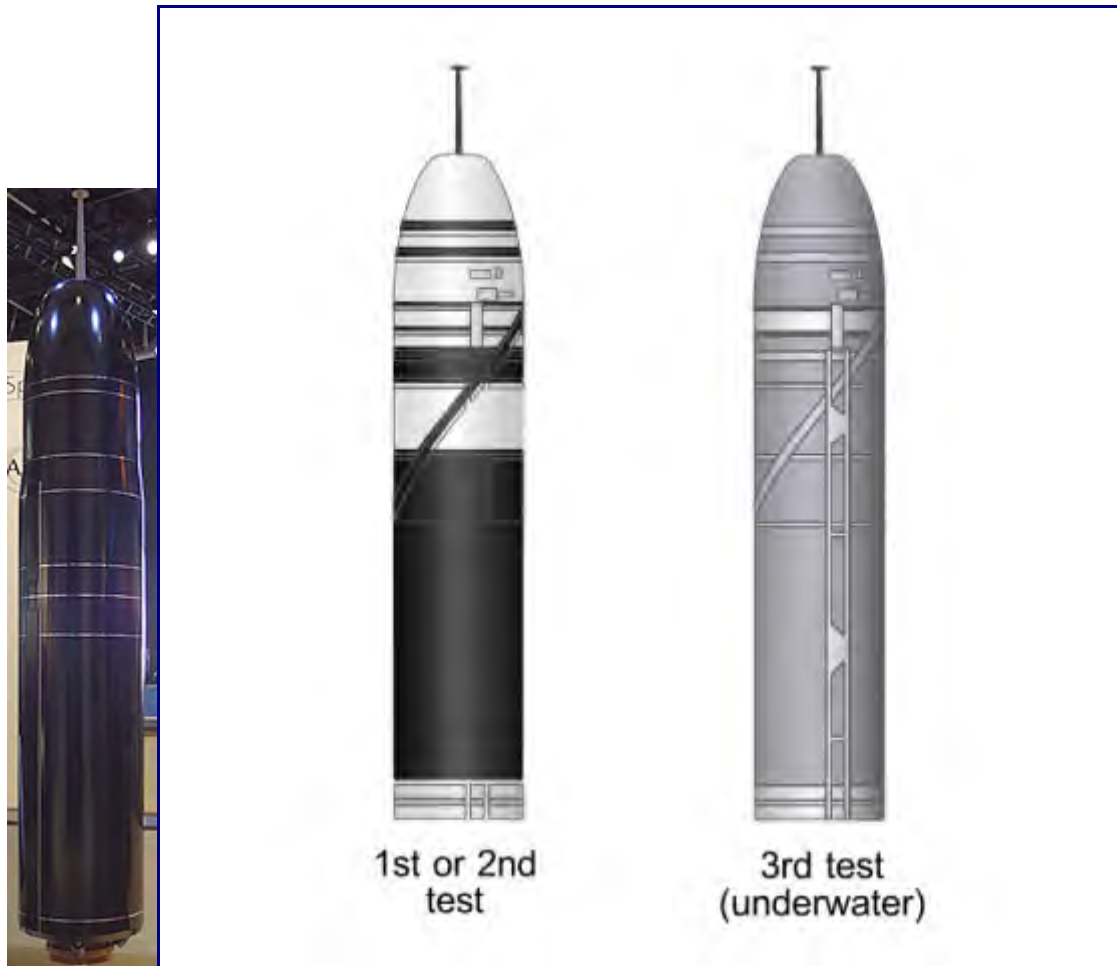
M51 对中国的打击能力



M51 对印度的打击能力

三、技术分析

M51 导弹的大致参数为：直径 2.3 米，长 12 米，重 56 吨，比 M45 导弹大得多，也重的多。投掷重量约 1.4 吨，可携带 6 枚分导式多弹头，子弹头最大分布范围为 350×150km，射程约 8000~11000km（取决于弹头数量），打击精度 CEP 约 250 米。最大发射深度约 40 米，可变深度发射、水下点火。M51 导弹作为 90 年代开始研制的导弹，采用了大量最新技术。



M51 导弹模型

动力系统：M51 固体发动机的研制承包商为 G2P 公司。G2P 由 Snecma 固体火箭推进公司和 SNPE（法国国家火炸药集团公司）联合组成，共同管理、开发、生产和维护法国战略导弹发动机，1972 年成立。其中 Snecma 负责生产火箭发动机的全部惰性元件(结构、热衬层、点火装置和喷管)和总装，SNPE 负责固体推进剂的研制和生产。

M51 的三级固体发动机都使用碳纤维/环氧树脂复合材料壳体，NEPE 高能推进剂，其中一级发动机推力约为 180 吨，燃烧室压强约 10Mpa，综合性能达到甚至部分超过了美国 D5 和 MX 导弹发动机的水平。高燃烧室压力具有较大的喷管膨胀比，有助于提高比冲和减小喷管组件的尺寸。但高燃烧室压力对发动机壳体结构强度有很高的要求。而高推重比有利于

减小主动段重力速度损失，提高导弹的投掷能力。



M51 一级发动机壳体生产

M51 发动机采用潜入式柔性喷管，上面级发动机采用了可抛式延伸喷管，有利于减小各级发动机之间的距离。喷管扩张段采用 Nove1tex 整体准三向成型碳/碳材料，具有轻质、低烧蚀特点，该技术已在 Ariane5 的助推固体发动机上得到成功应用。

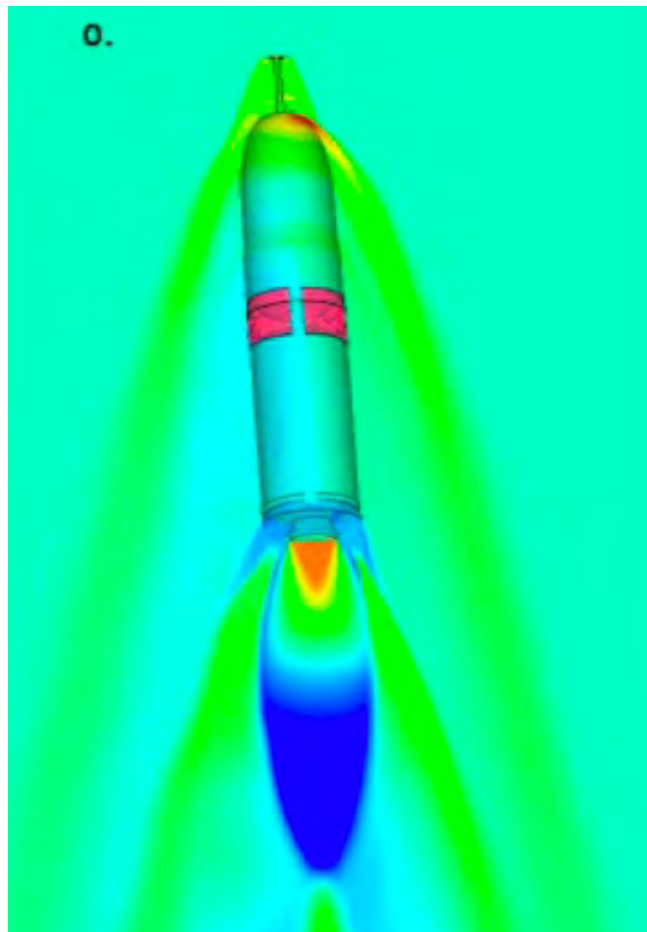


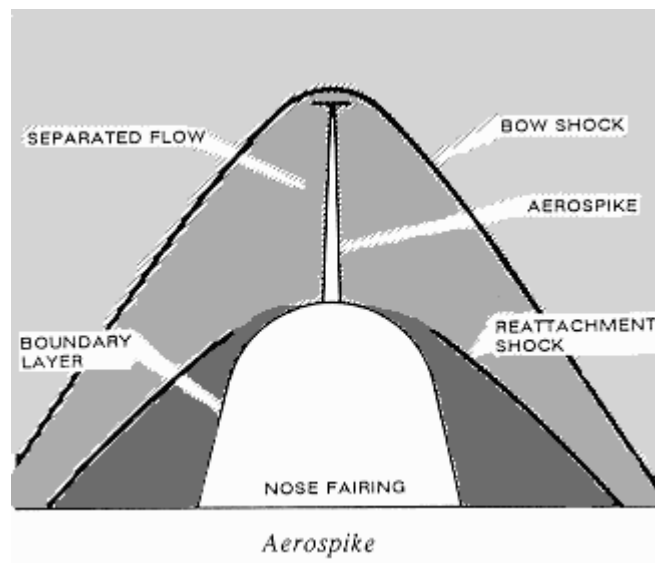
法国三向碳/碳喷管

2005年6月巴黎航展上，美国 Goodrich 公司宣布，EADS 已与该公司签订一项合同，为 M51 导弹研制末助推级的推力矢量控制(TVC)系统。此前，Goodrich 公司已经为 M51 导弹的第一和第二级发动机研制了推力矢量控制系统。M51 导弹是世界上第一种全面采用机电作动器(EMA)的弹道导弹。与传统的液压作动器相比，EMA 具有推力大、速度高、动态特性好、频响快、控制精度高、能耗量低、体积小、重量轻和无污染的优点，具有机上测试能力，可以提高可靠性、简化操作和降低成本，已广泛用于新一代运载火箭，如美国德尔它 4、宇宙神 5、日本 H-2A (SRB-A) 和我国的 CZ-5 系列等。

M51 的第三级继承自 M45 导弹第三级，直径约为 1.15 米。这从各级发动机的名称中就可以看出来：1、2、4 级发动机分别叫做 501、502、504，而 3 级发动机叫 413；M45 的各级发动机叫 401、402、403、404。M51 的环形仪器舱围绕第三级发动机布置，安装有制导设备，两侧安装有用于释放弹头的 PBV 两台发动机，推测是可多次启动变推力液体发动机。

在 M51.2 项目中，EADS Astrium 公司将重新设计导弹的上面级，使用全新的结构，新的电子系统，更强大的推进系统，以及基于燃气推进器的转向系统，以适应 TNO 弹头、导弹和潜艇软件系统，以及调整过的弹道。从 2007 年初开始，EADS Astrium 已开始研制使用新的上面级技术的演示器。





M51 在大气层内飞行状态的模拟，注意减阻杆的作用

M51 第三级以上整个被整流罩包裹，直径稍小于下面级。整流罩由复合碳基材料制造，头部的展开式减阻杆能够降低发射后的空气阻力。美国三叉戟 1C4 首次在潜地导弹上采用减阻杆，它在发射后不久伸出，使导弹在助推段的气动阻力减小 50%（从 18 吨减到 9 吨），仅这项改进就使射程增加 300 多公里。

制导系统：M51 采用惯性平台+星光定位+计算机制导方案。其中惯性平台由 Sagem 防务-安全公司研制，由环形激光陀螺和加速度计组成。这也是法国首次在战略弹道导弹中采用环形激光陀螺，取代了传统的液浮陀螺。与传统的机电陀螺相比，激光陀螺最大的特点是不需要转动部件，所以耐冲击力强，坚固可靠，使用寿命较长。由于接通电源就能产生激光，所以不存在怠速反应，起动时间短，而且运行过程中的稳定性好。激光陀螺的结构简单，功耗小，易于维护，造价低廉。激光陀螺能够直接输出数字控制信号，而不是像以前那样先输出模拟信号，再将其转换为数字信号。能够直接输出数字信号，就能够直接与计算机系统相连，这对于实现自动化或智能化控制非常重要。另一家法国公司 Sextant 研制的二频抖动激光陀螺，零偏稳定性达 0.005 度/h，已用于阿里亚娜 4 和阿里亚娜 5 火箭。M51 导弹所用的激光陀螺精度应该更高。

弹头性能：M51.1 仍使用 M45 的 TN75 弹头。TN75 弹头威力和重量都是保密的，外界猜测 1996 年法国几次当量为 110kt 的核试验就是 TN75 的全当量核试验，而其重量（包括再入载具）约为 150kg，小型化水平接近美国现役的海基核弹头主力型号 W76（100kt/96kg）。由于 TN75 弹头在 M51 正式服役后不久服役期也将接近年限，法国正在发展新型核弹头 TNO，计划在 2015 年正式服役。TNO 可能是已经冻结的 TN76 的改进型，预计将进一步提高小型化水平，此外还要提高安全性和可维护性，使法国的核武器设计和制造综合水平接近美国的先进水平。不过，尚不清楚 TNO 是像 W87、W88 那样的大弹头还是 W76 那样的小弹头。

突防能力：M51 采取了多重突防措施：主动段飞行过程中采取旋转、发动机壳体进行了抗

激光加固，以防止敌人的激光武器在主动段对其进行攻击；大推力发动机减小了主动段飞行时间；弹头采用了降低雷达反射的外形设计并涂有吸波涂料；诱饵装置等。

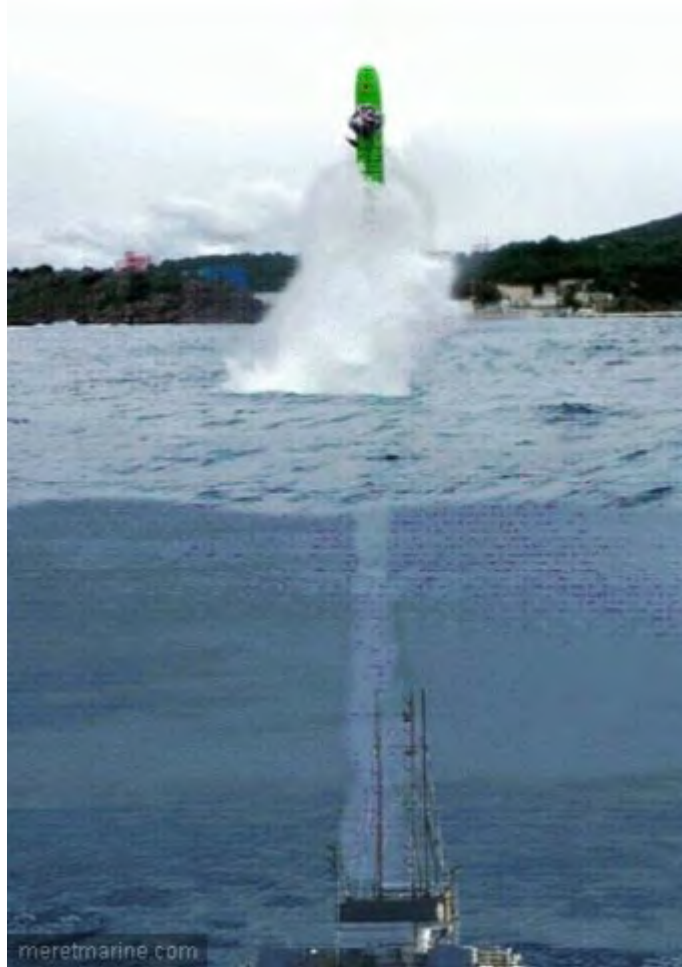
四、研制过程

M51 导弹第一阶段研制合同于 1998 年正式签订，第二阶段研制合同于 2002 年签订，研制经费 57 亿欧元。2004 年 12 月法国装备采购局（DGA）与主承包商 EADS Astrium 等公司签订了为期 10 年的 M51 型导弹的研制和生产合同，金额约 28 亿欧元。据外界估计，不包括核弹头的 M51 导弹单价为 1.2 亿欧元（包括研发费用），是 M45 导弹的两倍多（5600 万欧元）。第一批 60 枚 M51 导弹的生产计划为：2007 年生产一枚，2008 年 2 枚，2009 年 2 枚，2011 年到 2015 年每年 10 枚，2016 年最后 5 枚。

为了进行 M51 导弹项目，法国投巨资建设了一系列的试验设施，这些设施大部分是欧洲仅有的。

2002 年，法国研制成功新型潜地导弹水下发射试验装置 Cetacé（“鲸”）。2003 年 11 月 27 日，在法国南部土伦海军基地进行了 M51 全尺寸模型弹 Jonas 首次水下弹射试验。全尺寸模型弹水下弹射试验的目的是用来对全比例静态导弹模型进行水破坏性能试验，以及进行发射管、喷气系统、隔板、控制指挥系统等单元原型的测试。





M51 全尺寸模型弹吊装（左）和水下弹射试验（右）

在诺曼底 Val deReui 特别建造了一个试验池，用来进行导弹喷射及水下弹道试验。在波尔多附近的 St Medard 建设有新型导弹试验台，用于试验导弹的固体火箭发动机。

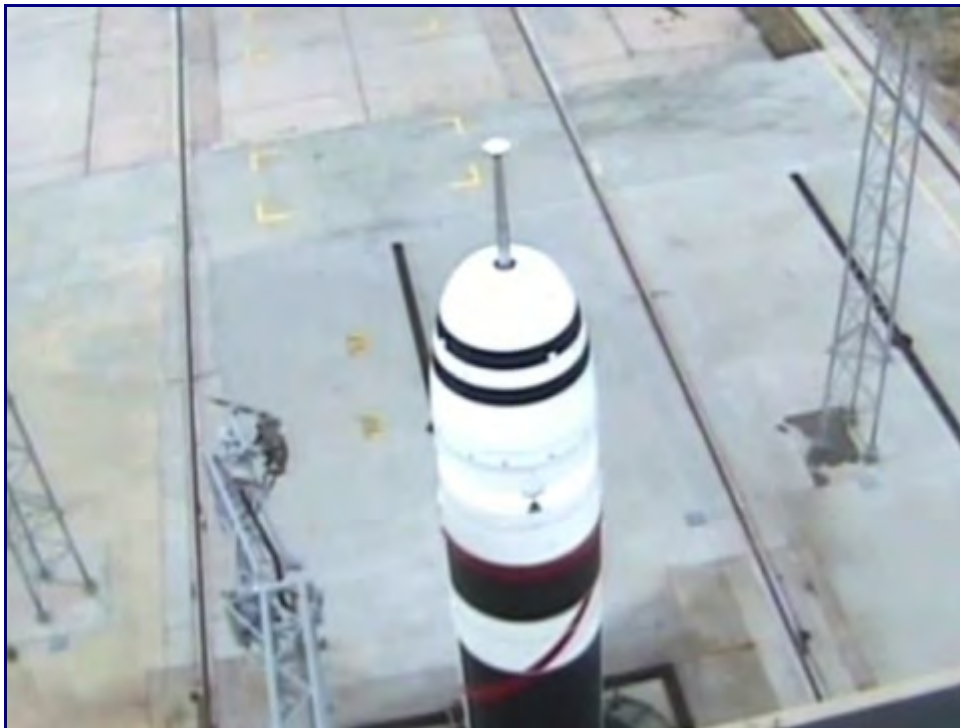
M51 导弹的头三次飞行试验都是在位于法国西南部大西洋岸边 Biscarosse 的法国导弹试验发射中心(CELM)进行的。CELM 始建于1962年，隶属于法国国防采购局。该基地为了进行 M51 导弹的试验，建造了全新的导弹集成，发射和支持设施。



2006年11月9日9时49分，M51导弹在CELM的发射台上进行了首次发射，准确击中位于大西洋北部的靶点。

2007年6月21日10时14分，M51导弹在CELM的发射台上成功进行了第二次发射。

2008年11月13日10时5分，M51首次成功进行水下发射，发射是在一个直径30米、深50米的巨大水池中进行的。





M51 发射台飞行试验



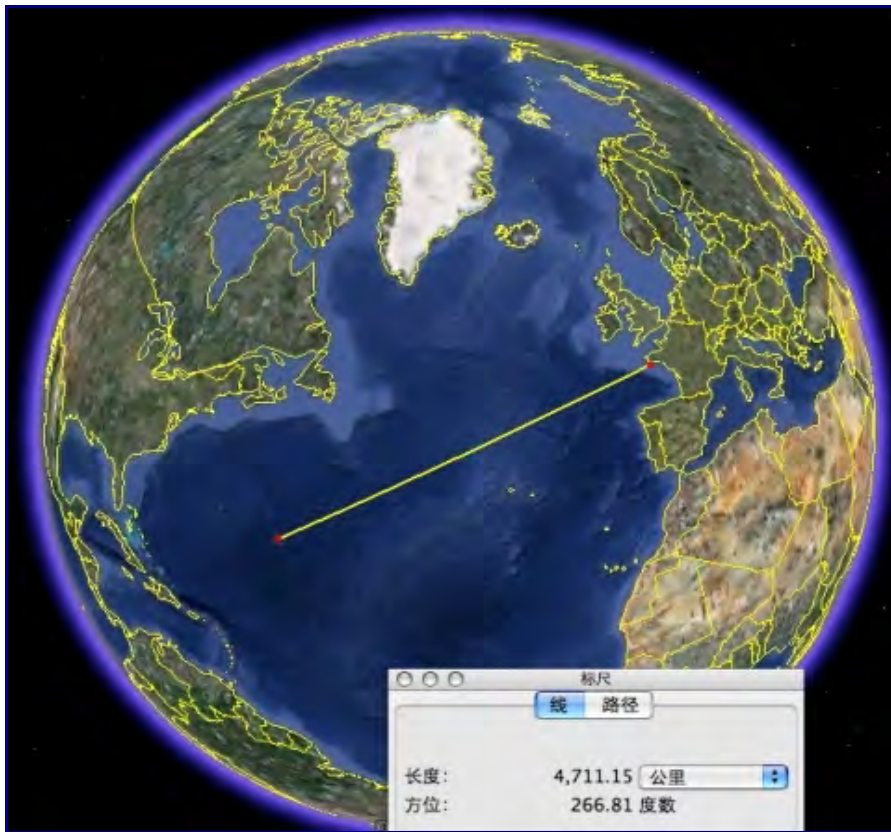




M51 水下发射飞行试验



2009年4月18日，首次在“可畏”号战略核潜艇上进行了M51水下模型弹弹射试验。图为打捞上岸的模型弹。

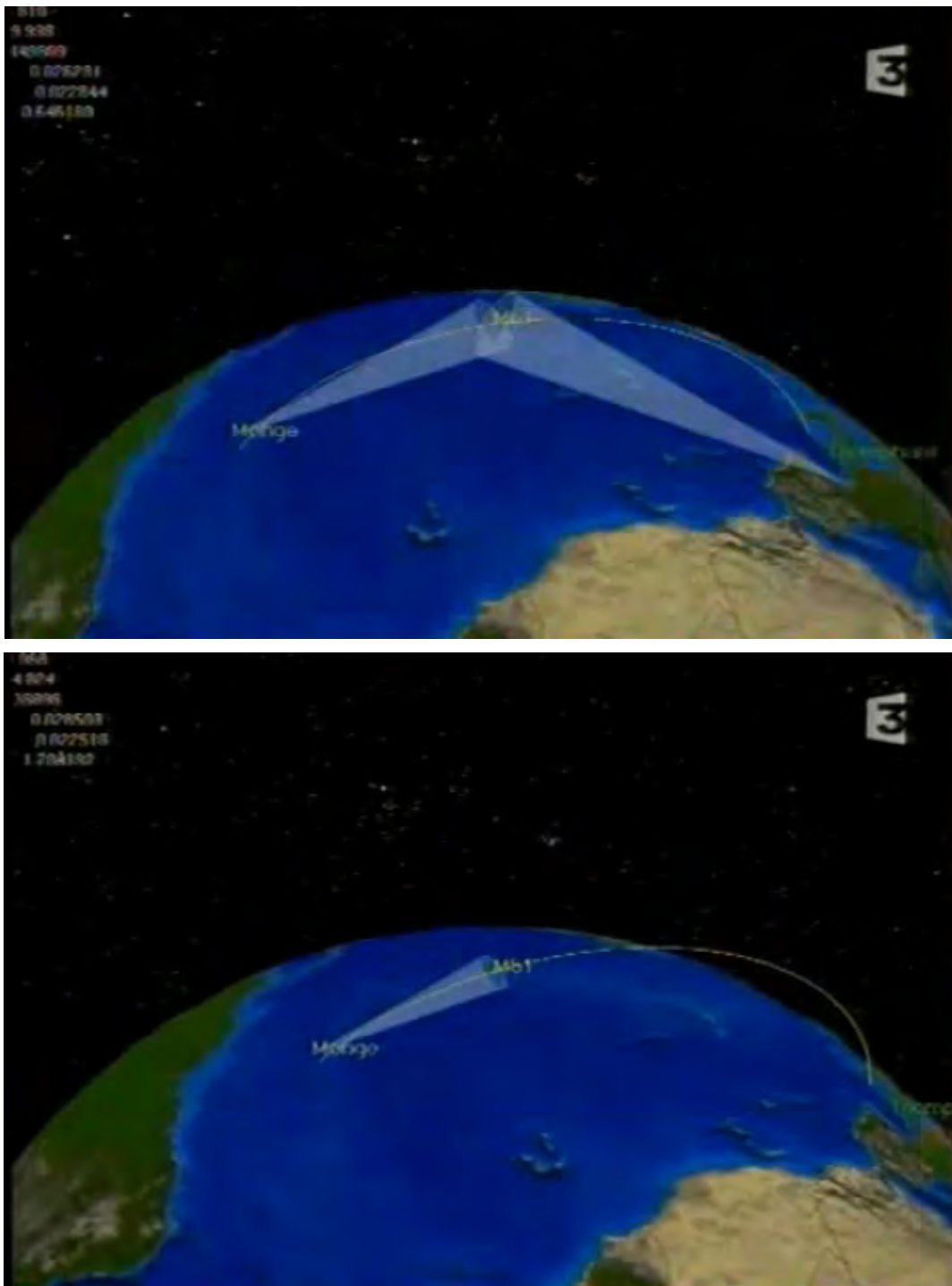


2010年1月27日9时25分，在菲尼斯泰尔省的欧迪耶讷湾首次通过“可畏”号成功试射了一枚M51潜地弹道导弹。据报道，导弹三级发动机溅落区域为31°24'N 056°31'W，导弹试验射程约4700 km。



导弹末区测控使用了蒙日（Monge）号航天测控船。该船现为法国唯一一艘航天测控船，1990年3月动工，1990年10月下水，1992年11月服役。该船装备有14部遥测天线、光电跟踪装置、激光脉冲雷达等。M51首次潜射飞行试验前曾进行过升级改造。





M51 导弹飞行试验测控示意图

M51 导弹的研制和试验情况可以参阅 EADS Astrium 网站中的视频:

<http://www.astrium.eads.net/en/media-library/m51.html>

由于使用于新型试验设施, M51 试射的次数比 M45 研发过程中 40 次的试射次数有大幅度减少, 预计 M51 导弹在服役前共进行不到 10 次试射。按照计划, 法国将于今年开始在可畏号

潜艇上部署 M51.1 型导弹，并于 2010–2017 年逐步替换前三艘“凯旋”级核潜艇上的 M45 导弹。每艘核潜艇上将装载 16 枚 M51 导弹，共携带 72 枚核弹头。2015 年 M51.1 导弹还将升级为 M51.2 导弹，换装更先进的 TNO 核弹头，并改进末助推级，进一步提高打击精度和突防能力。

五、对中国的启示

通过对法国 M51 导弹计划的提出、研制和装备情况的分析，我们可以得到如下几点启示：

1，核武器仍是保障国家安全最重要的基石，必须下决心抓紧时间，在数量和质量上提升我国的核威慑水平。

2，核战略应适应时代和形势变化的需要，并决定武器装备的技术指标和战术使用。

3，应大力发展海基核力量，实现可靠的二次核反击能力，并尽量采用新技术，争取尽快赶上世界先进水平。

4，应下大力气提升技术基础和地面试验设施水平，以提高飞行试验的成功率，减少试验次数，缩短研制周期。

(吴锤红 供稿)

T-50 的隐身很成问题

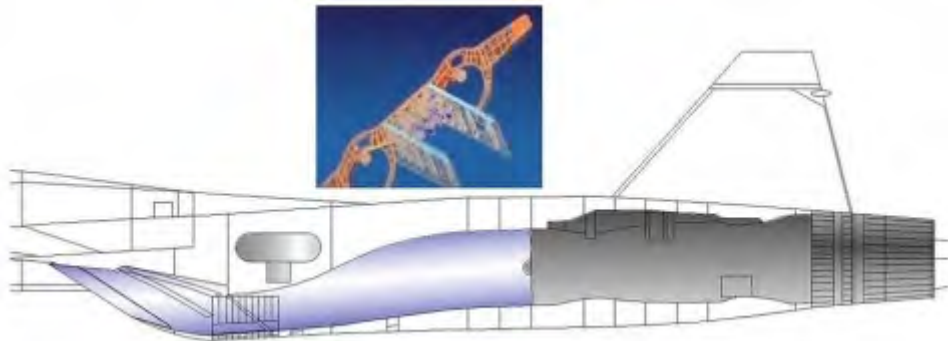
近来坊间流传几张图片，显示了俄罗斯最新的 T-50 战斗机的进气道细节。看来 T-50 的隐身性能成问题。发动机和进气道是前向隐身最重要的环节。雷达探测和人眼很相像，全反射最大限度地增强反射强度，有规则的反射则最大限度地帮助锁定和识别目标，发动机正面正好这两样都占全了。那 T-50 的进气道是如何处理隐身的呢？看图说话：



图中 T-50 大体处在正前方位置，这也是空战中的典型位置，和敌机相对而飞



但仔细一看，发动机的前端一目了然，敌机的雷达波可以长驱直入



这张图有意思，似乎表明进气口后有斜板可以放下，这斜板是干什么用的呢？是不是用于阻挡雷达入射的？不是，这是进气道调节激波位置的斜板。超音速飞机的发动机依然工作在亚音速状态下，这是由流体力学和燃烧的性质决定的，超音速燃烧是一个技术难题，现在只有在超音速燃烧冲压发动机上勉强实现，有效工作时间以秒计，T-50的发动机和超燃冲压根本不沾边，所以还是亚音速工作的。斜板好比大风天里半掩的门板，把超音速的进气挡一下，减速到亚音速。用官话来说，就是通过控制进气道内激波的位置，使进气气流减速，增压。一般认为，调节斜板不利于隐身，但对改善超音速性能有利。F-22没有用调节斜板，进气口是不可调的，就是为了强调隐身。不过F-22有超强的发动机，靠蛮力就可以达到超巡，所以这点牺牲就忍了。T-50的发动机或许不够劲，只有用调节斜板帮一把，才能达到足够的超音速性能。那么图中进气道的弯曲是不是可以达到隐身效果呢？这点弯曲不足以达到隐身效果，只有弯曲到对发动机正面100%遮挡才谈得上隐身，最好要把发动机挡在“驼峰”之后。显然，T-50离这还差的很远。那么弯曲多少有点用吗？请看



这是 F-16 的进气道，也有弯曲，F-16 能算隐身战斗机吗？

（吴锤红 供稿）

科技新知

我国首台千万亿次超级计算机年内将换中国芯

记者从天津市科委了解到，我国首台千万亿次超级计算机“天河一号”，预计今年下半年安装由我国自行设计制造的“飞腾”计算机中央处理器（CPU）芯片。届时，其运算速度和效率将大幅提升。

据介绍，“天河一号”研制之初，除使用了进口CPU之外，其他核心器件、互联芯片、操作系统，均为我国自主研制。如今“超高性能CPU”这道难题也迎刃而解。即将安装的国产“飞腾”芯片，由国防科技大学专门为“天河”系列计算机量身定制，已达到了世界主流服务器CPU的水平。

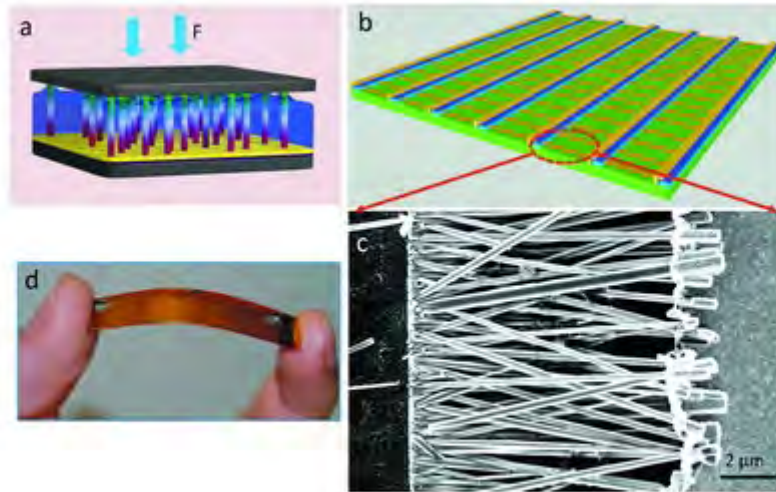
CPU是电脑的核心部件，被称为“计算机的心脏”。据了解，安装“飞腾”芯片后，“天河一号”的峰值运算速度将在目前每秒1206万亿次的基础上有所提升，其实际运算速度也将提高到每秒千万亿次。由于关键芯片完全“国产化”，“天河一号”更确保了信息安全。

“天河一号”由国防科技大学于2009年10月研制推出，目前“天河一号”小系统已在国家级超级计算天津中心投入运营，为天津市乃至环渤海地区的生物制药、新能源新材料、航空航天装备研制等新兴产业服务。待今年年底“天河一号”全面部署完毕后，天津将成为我国首个具有千万亿次计算能力的区域，形成年产值100亿元以上的信息产业集群。

（吴锤结 供稿）

王中林小组开发出具有高电压输出纳米发电机

并首次实现了基于全纳米线的自驱动纳米体系



(a) 基于垂直于基片生长的纳米线所设计的纳米发电机 (VING)。(b) 基于平行于基片多行生长的纳米线所设计的纳米发电机 (LING)。(c) 基于一行平行于基片生长的氧化锌纳米线所组成的纳米发电机。(d) 在微小形变下能产生 1.2 伏输出电压的纳米发电机的光学照片。

继 2006 年发明纳米发电机后，中国科学院外籍院士、美国佐治亚理工学院教授王中林小组最近开发出具有高电压输出的纳米发电机，并首次实现了基于全纳米线的自驱动纳米体系，新成果发表在 3 月 28 日在线出版的《自然—纳米技术》期刊上。

论文的三位审稿人对该工作给予高度评价：“该研究小组一直是致力于基于氧化锌纳米线的纳米新能源研究先驱，论文中报告的工作不仅是纳米发电机性能上的一大突破，也为纳米新能源的设计、装配和使用寿命的提高等提供了新方法和新思路……该工作是纳米科技创新的典范，将在未来自驱动的化学、生物、医学传感探测器等无线遥控的纳米器中发挥重要作用。”

自从发明纳米发电机后，王中林小组相继发明了超声波驱动直流纳米发电机、纤维纳米发电机，以及在柔性衬底上的低频率振动交流纳米发电机。然而，输出电压小一直是限制这

些纳米发电机实际应用于纳米科技领域的一个瓶颈问题。为了攻克这一技术难题，小组成员徐升、秦勇和许晨等，在两年的时间里经过上千次实验，研制出基于竖直氧化锌纳米线阵列的多层交流发电机，以及基于水平氧化锌纳米阵列的多排交流发电机。其中，当三层竖直氧化锌纳米线阵列交流发电机相互串联连接时，输入电压可提高到 0.243 伏特。这个值接近二极管的阈值电压，使得输出电荷的储存成为可能。与此同时，运用低温水热分解方法，通过巧妙的实验设计和组装，研究小组在一般的柔性基底上成功合成出 700 余列生长方向和晶格取向都平行排列的水平氧化锌纳米阵列。这些水平纳米线相互串并联连接在一起，在仅仅 0.19% 的慢性形变下，就将输出电压提高到了 1.26 伏特。王中林认为，这一突破性进展将极大地推动纳米发电机在纳米科技领域的实际应用。

此外，在这两种不同构型的交流纳米发电机中，氧化锌纳米线的两端都与输出电机紧密接触，避免了纳米线与电极之间的摩擦和损耗，从而大大提高了发电机的稳定性和寿命。而交流纳米发电机被封装在弹性材料中，又大大拓展了它的工作环境和应用范围。王中林说，这种三维设计的多层纳米发电机也为未来大规模实际应用提供了一条可行的实施方案，如收集风能、潮汐能、引擎的转动、空调或其他机器运转时的机械能、人行走时肌肉的伸缩能或脚对地面的压缩能，甚至在人体内由于呼吸、心跳或血液流动带来的体内某处压力的细微变化而产生的机械能等。

早在 2006 年，王中林提出，提高纳米发电机输出电压和功率的最终目标就是实现纳米器件的自驱动化，即不需要外接电源或电池。如今，通过将一个基于氧化锌纳米线的 pH 传感器或者是紫外线传感器串联到一个基于氧化锌竖直纳米线阵列的交流发电机上，他的研究小组成功实现了基于全氧化锌纳米线的自驱动纳米体系。在这个纳米体系中，交流纳米发电机通过采集周围环境中的微小机械振动，为纳米传感器的持续工作提供电能。随着外界条件的变化，传感器自身的电阻相应变化，因而在电路中传感器两端的电压降也随着相应变化。这是实现自驱动纳米体系的关键一步。他说：“值得注意的是，研究中考察的纳米传感器只需要范围在 20~40 毫伏的电压即可工作。另外，实现基于全氧化锌纳米线的自驱动纳米体系，为将来实现可植入生物活体的自驱动纳米探测器提供了原始模型。这项原创性发明未来将在生物医学、国防和百姓生活中拥有广泛的应用前景。”

(吴锤结 供稿)

美研发“吃海水热能”的水下机器人

美国航天局最近展示了一款主要依靠海水热能驱动的新型水下机器人。

这款名为“SOLO—TREC”的水下机器人由美国航天局喷气推进实验室、美国海军、斯克里

普斯研究所和特莱丁—韦布研究公司联合研发。机器人主要靠不同深度的海水温度存在差异的特点来发电驱动。

美国航天局喷气推进实验室日前发表公报说，“SOLO—TREC”机器人从较冷水域上浮到较暖水域时，其体外10根管子内的蜡状物质会受热而融化膨胀，向机器人体内储存的油加压，定期驱动一个液压发动机发电，给电池充电。当机器人从较暖水域下潜到较冷水域时，管内蜡状物质会凝固收缩，机器人此时所需电能则来自充电电池。

今年3月，研究人员在夏威夷海域完成了对“SOLO—TREC”机器人为期3个月的首轮耐压试验。截至目前，该机器人已多次成功完成500米潜水测试，测试中发动机所产生的电能基本可满足机器人所携带仪器设备的需要。

(吴锤结 供稿)

假如情感也能够计算……

英国科学家尝试让电脑读懂人类表情



让电脑游戏机“看见”你是高兴还是悲伤。(图片提供：阿伯泰邓迪大学)

电影《阿凡达》在全球取得了巨大的成功，影片导演 James Cameron 曾表示，他最初在几年前便有了“3D 空间歌剧”的想法，但是不得不等待技术迎头赶上。这种技术可能很快就将出炉：试想一下，你的个人电脑或游戏控制台仅仅通过看着你的脸就可以识别你的心情并且相应地作出反应，你不用说话、打字或挥动系上游戏控制器的手臂就可以和屏幕上的人物或场景进行真实、复杂的互动。

英国苏格兰阿伯泰邓迪大学目前正在开展一项被称为“连接真实与虚拟世界的互动性”的研究。这种人类与电脑的互动不仅仅适用于电脑游戏，而且在未来也可能有很多其他的用途，例如用于机场的自动登机手续办理和超市结账。

迄今为止，在阿伯泰邓迪大学进行的类似研究一直都是关注虚拟化身的真实性，即主要是看“他们”能否向玩家表露真实的情感。而这次最新的研究在原有基础上更进一步，寻求改善非语言互动的真实度和复杂度，最终达到改善参与者体验的目的。

据介绍，这次研究的目标是在包括非语言沟通在内的互动中，减少人人智能和人机智能的差距。具体来说，即如何使机器识别人类的表情，例如微笑、皱眉或恐慌的样子。

专门研究人工智能的阿伯泰邓迪大学的Leslie Ball博士是这次研究的牵头人，他说：“从本质上来讲，如果我们试想这种技术可以成功应用于多玩家参与的大型网上游戏的话，例如魔兽世界，那么世界各地的玩家就可以如同虚拟化身一样，仅仅使用自己的面部表情就能在自家的客厅里和世界另一边的人交流。”

他补充说：“尽管这个例子变成现实还有待时日，但它是完全可行的。情感即使不是人类的全部，也是大多数经历的基础，能够影响人的决策、认知和学习。从本质上来说，我们在考虑如何提高机器的情感智商，以及电脑的推理、关联和‘变得聪明’的能力。”

Ball说：“虽然这次研究的主要应用领域是娱乐方面，但是这项研究在较长时期内得到应用的可能性是巨大的。我们可以考虑人类与电脑互动的各种形式，例如自动结账机、自动取款机和机场内的自动登机手续办理点等。”

老少咸宜的最受欢迎游戏在很大程度上依赖于互动技术以取得最佳的体验，最有名的例子可能就是任天堂Wii。

Ball说：“这项研究中将有大量的数据收集、分析和编程，还有设计和动画工作。延续阿伯泰邓迪大学在情感计算方面所取得的进展让我们所有人都感到非常兴奋。”

（吴锤结 供稿）

日本开发女性仿真机器人 可模仿人类表情

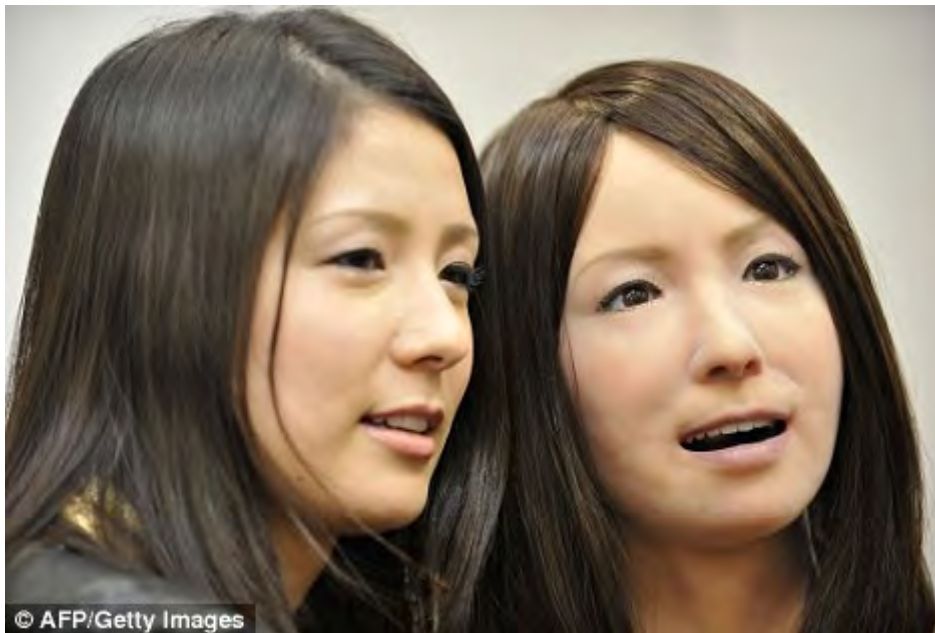


模特按 Geminoid-F 的脸。Geminoid-F 由大阪大学的石黑浩教授设计。



使用动作捕捉系统，Geminoid TMF 机器人的橡胶脸能变动模仿人类微笑，咧嘴大笑和皱眉

头。



大阪大学的石黑浩教授和日本 Kokoro 机器人制作公司以及一组研究人员开发了这款机器人。



石黑浩教授和模拟自己的机器人在一起。

北京时间4月7日消息，据国外媒体报道，日本石黑浩教授展示了一款能模仿大笑和微笑等人类面部表情的仿真女机器人。

这款被命名为 Geminoid TMF 的机器人采用一种动作捕捉系统，可变动橡胶脸，模仿人类的微笑、咧嘴大笑和皱眉等动作。大阪大学的石黑浩教授与一组研究人员和机器人制作公司 Kokoro 开发了这款仿真女机器人。Geminoid TMF 仿制的是一名年轻的日本女士，5 日这名女士也现身会场。她说：“她看起来像我的孪生姐妹。”

研究人员表示，他们希望这款机器人最终能用于现实情境，如医院。Kokoro 公司的发言人井上聪子说：“一些数据显示，在医院检查身体的时候，这款机器人的点头和微笑能让一些患者感到安慰。”石黑浩教授说：“新技术总会带来些许恐慌和负面评论。”但研究人员希望研制出可以表达类似人类情感的机器人。

Geminoid TMF 配备 12 个制动器，由气压提供动力，它能同步模拟人类的表情动作。石黑浩教授过去曾设计了几款不同的仿真机器人，甚至还打造了一款模拟自己的机器人。这位教授表示，总有一天机器人会骗过人类的眼睛，让我们无法辨别真伪。

(吴锤结 供稿)

德国超级计算机成功模拟 42 位量子计算机

德国于利希研究中心 3 月 31 日发表公报说，该中心的超级计算机 JUGENE 成功模拟了 42 位的量子计算机，在此基础上研究人员首次能够仔细地研究高位数量子计算机系统的特性。

JUGENE 是欧洲性能最强的超级计算机之一，每秒运算次数达 1000 万亿次。于利希研究中心与荷兰格罗宁根大学的科学家一起开发了一套模拟软件，提高了多处理器共同工作的效率，成功模拟了 42 位量子计算机。

量子计算机是计算机未来发展的方向之一。目前有多个国家的科学家正在就制造量子计算机可以使用的材料、量子计算机的工作特性等进行基础性研究。

德国研究人员介绍，传统计算机增加 10% 的晶体管数量，即使在理想情况下其性能也只能增加 10%，属于线性增长。而从理论上讲，量子计算机的计算能力是以幂数级增长的，即增加量子计算机的一个位数，其计算能力至少翻倍。

量子计算机的强大能力来自于它的工作方式。与传统计算机内的器件只能记录 0 与 1 不同，量子计算机可以同时表示多种状态。如果把普通计算机比喻成一件乐器，量子计算机就像一个交响乐团，一次计算可以同时处理多种不同状况。

(吴锤结 供稿)

科学家揭开有时热水冻结速度超过冷水之谜



(图片来自 GettyImages)

北京时间3月29日消息，据英国《新科学家》杂志报道，有时候，热水的冻结速度反而会超过冷水，这是为什么呢？这种怪异的现象困扰了几代科学家。经过数百次实验，纽约州立大学宾厄姆顿分校负责辐射安全的官员詹姆斯·布朗里奇最终发现证据，证明这种现象可能与水中杂乱无章的杂质有关。

热水快速冻结现象被称之为“姆佩巴效应”，以坦桑尼亚学生埃拉斯托·姆佩巴的名字命名。对于姆佩巴效应，物理学家曾提出几种可能的假设，其中包括水分更快蒸发导致热水体积变小，一层霜隔绝了温度更低的水以及溶质浓度存在差异。但任何一种解释都很难让人信服，因为这种效应并不可靠，冷水冻结速度往往还是超过热水。

布朗里奇认为，杂乱无章的杂质才是导致热水更快速冻结的关键因素。过去10年时间里，他利用空闲时间进行了数百次有关姆佩巴效应的实验，最终发现这种效应基于不稳定过度冷却现象的证据。

布朗里奇说：“水几乎从不在温度降到零度时冻结，通常是在更低温度下才开始冻结，也就是所说的过度冷却现象。冻结点取决于水中与冰晶形成有关的杂质。通常情况下，水可能含有几种类型杂质，其中包括尘粒、被溶解的盐类以及细菌，每一种杂质都能在特定温度下触发冻结机关。核化温度最高的杂质决定了水的冻结温度。”

布朗里奇对两个同样温度的水样——20摄氏度的自来水——进行了实验。他把水样装入试管，而后放入冰箱中冷冻。由于杂质的随机混合导致其拥有更高冻结点，其中一个水样将首先冻结。如果这种差异足够大，姆佩巴效应便会出现。布朗里奇选择自然冻结点更高的水样，并将其加热到80摄氏度，另一个则只加热到室温，而后将试管放回冰箱。他表示，如果热水冻结点至少高出5摄氏度，其冻结速度往往会超过冷水。

可能让人感到惊讶的是，区区5摄氏度就是一个足够大的差异，帮助温度更高的水首先“冲过终点线”。而如果以60摄氏度作为起步点，它们在这场冻结较量中便要以失败告终。物体与周围环境——具体到这项实验，指的就是冰箱——的温差越大，其冻结的速度就越快。也就是说，在温度较低的水样达到零下7摄氏度这一冻结点前，热水样首先达到零下2摄氏度这一冻结点，进而以更快的速度冻结，

为什么其他人没有注意到这一点？布朗里奇表示，其他人在一次研究一个因素时并没有很好地控制实验环境，例如必须控制容器的类型以及水样在冰箱中的位置。但布朗里奇所做的工作不可能终结有关姆佩巴效应的争论。美国密苏里州圣路易斯华盛顿大学的乔纳森·卡特兹便持怀疑态度。

根据卡特兹的理论，加热能够驱除二氧化碳等杂质，进而提高水的冻结点。这也就意味着，加热实际上提高了水首先冻结的机会，而不是布朗里奇所说的与杂乱无章的杂质有关。他说：“他可能发现了一种与姆佩巴类似的过度冷却效应。”

姆佩巴效应得名由来

这种怪异的现象拥有很长的历史。公元前4世纪，亚里斯多德首次发现姆佩巴效应。他这样写道：“之前被加热的水冻结速度更快。因此，在希望快速冷却热水的时候，很多人会首先将它放在阳光下加热。”

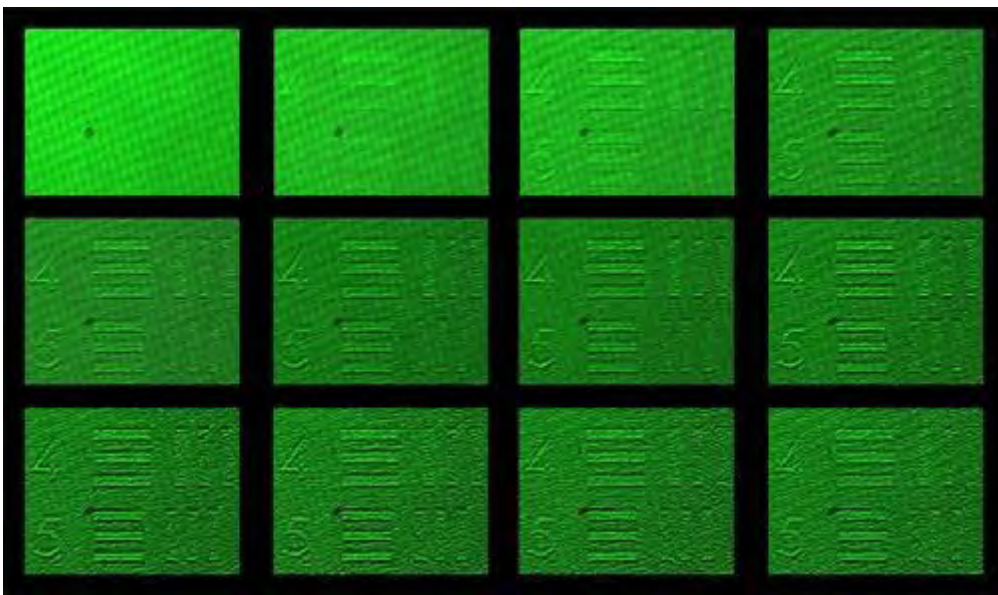
弗朗西斯·培根也曾发现这种现象。他在1620年写道：“与温度极低的水相比，温度稍高的水更容易冻结。”莱恩·笛卡尔在1637年指出：“经验告诉我们，在火上长时间加热的水冻结速度超过其他水。”

上世纪 60 年代，这种效应开始走进现代科学界的视线。当时，坦桑尼亚学生姆佩巴对他的老师说，通过将一种加热过的混合物放入冰箱，他能够以比正常情况更快的速度制作冰激凌。这种观点一度让姆佩巴成为同学们的笑柄，直到学校的一名督学在达累斯萨拉姆重复这项实验证明他的话所言非虚，姆佩巴才得到“平反”。

(吴锤结 供稿)

美借助非线性材料、噪音和光线显现出隐藏物体图像

该技术可广泛应用于医学成像、飞行安全等领域



据《每日科学》网站 4 月 5 日报道，美国普林斯顿大学的两名工程师利用“随机共振”技术，借助非线性材料、噪音和光线揭示出隐藏的物体图像。其可辅助飞行员在浓雾中实现安全飞行，或使医生无需进行手术也可精确了解人体状况。

科研人员表示，通常情况下，噪声常被认为有害，因为噪声的存在降低了信噪比，影响了信号分析过程中对于有用信息的提取。然而，在某些特定的非线性系统中，噪声的存在能够增强微弱信号的检测能力，使远程或模糊的图像变得清晰可见，这就是所谓的随机共振现象。

在此项实验中，电气工程学家杰森·弗莱舍和德米特里·迪洛夫令激光束穿过刻有数字和横线图样的玻璃块，使激光“携带”图样传递至与视频监控器相连的接收器，并将该图样展示出来。随后，研究人员将与透明胶带相似的塑料片放置在玻璃块和接收器之间，利用半

透明的塑料片在激光到达接收器前把光打散，使视觉信号仿若烟雾一般，呈现出“混乱”的效果，令人用肉眼难以辨认出数字和横线的混合图样。

实验的关键在于，科学家还在激光束的传播路径中放置了铌酸锶钡（SBN）晶体，其具有优良的非线性光学特性，能以非常规的方式改变光的行为。在这种情况下，非线性晶体可混合图像中的不同部分，使信号和噪声发生交互作用。而通过调整穿过铌酸锶钡晶体的电压，研究人员可使数字横线组合图样清晰地显示在监视器上。这是由于铌酸锶钡晶体能够聚集被半透明塑料片打散的光线，并利用其使模糊的图样逐渐变得清晰。

这就好比在阴暗的环境下拍了一张人像，当把画面中的人物调亮而把背景弱化时，黑暗的背景就会衬得画面中的人物变得清晰可见。经由“随机共振”技术，某种程度的噪声确实能够增强微弱信号的侦测与传送，其已被广泛应用于神经科学和能量收集等领域，但却是首次被应用于成像方面。同时，研究混合了统计物理学和光学等，创造了嘈杂信号穿越非线性材料途径的新理论，为非线性沟通提供了常规的基础。

弗莱舍表示，“随机共振”可广泛改进与信号相关的技术，这其中包括可探测胎儿情况的声波图，以及飞行员在风暴和涡流发生时所需的雷达系统等。下一步，研究人员计划融入其他的信号处理技术，进一步提升成像的清晰程度，并拟以声音或超声波替代光线，将其应用于生物医药成像仪器、夜视镜和水下侦测乃至涉及保密和安全目的的隐写术等。

（吴锤结 供稿）

《自然》：鸽子也讲“民主” 所有鸽子参与决策

鸽子等鸟类群飞时总能“步伐”一致，堪比特技表演。英国和匈牙利科研人员发现，鸽群在飞行过程中实行“民主”，所有鸽子都能参与决策，从而协调群体行为。

这项研究结果刊登于最新一期英国《自然》（**Nature**）杂志。

共同决策

英国牛津大学和匈牙利厄特沃什大学研究人员在匈牙利首都布达佩斯联手实施这项研究。他们给10多只家养鸽子背上装有微型全球定位系统(GPS)的“背包”，然后经由这种仪器观测这群鸽子飞行时的行为。

研究人员可以明确区分鸽群中的“首领”与“跟随者”，前者通常在鸽群前端飞行，但大

多数“地位较低”的“跟随者”同样可以影响群体的飞行方向。

英国《独立报》援引研究带头人、牛津大学动物学教授多拉·比罗博士的话报道，先前研究猜测，鸽群飞行方向可能由一个或者数个“首领”决定。不过，鸽群的决策制定机制实际上更为“成熟和精炼”，“每一只鸽子都能对群体行为作出某种形式的贡献”。

比罗把这种决策制定机制称作“灵活的领导体系”。这使得个体可以对群体施加影响，让鸽群飞行成为“让人惊叹的特技表演”。

权力有别

比罗认为，尽管每一只鸽子都能参与决策，但并非完全平等。

“鸽群中没有一个特定首领，但也没有那种所有鸽子都能平等‘投票’的决策制定机制。尽管每一只鸽子都能参与‘投票’，但‘投票’的分量取决于鸽子的地位，”她说。

地位较高的鸽子可以制定影响较大的决策，另外，它们所做决策比地位较低成员的决策更有分量；后者的决策只能影响等级比它们更低的成员。

“这不是一个完全民主的体系，而是一个等级体系，”比罗说。

她说，在鸽群中，“首领”与“追随者”的角色区分“动态、可变换”，“长期来看不可预见”。至于某些鸽子能够成为“首领”，是因为它们更喜欢“当领导”还是因为它们具备更多“导航”本领，眼下仍是个谜。

参照意义

比罗认为，这项研究对除鸽子外其他动物集体行为的研究具有参照意义，如鱼类、野牛甚至人类。“如果这(鸽群决策制定机制)是经由进化形成，如果这具有选择优势，即代表着一种有效的决策形式……那么其他种群可能同样存在这种机制，包括人类”。

她说，以法庭陪审团为例，一个由12名成员组成的陪审团通常由其中一人领导，但其他人可以领导比他们级别更低的成员，从而影响决策制定。

美国普林斯顿大学教授莱内·卡曾斯认为，这项研究首次展示了“动物的等级制度实际上来源于非常错综复杂的群体行为”，为动物群体行为研究铺平新道路。（吴锤结 供稿）

《大众科技》评出年度“最糟糕”科学工作

自 2003 年起，《大众科技》每年都要评出科学界年度最糟糕工作，让我们了解科学研究者为了人类的进步作出了多大的个人牺牲。去年上榜的有臭水沟老鼠研究员和医疗废弃物处理员，今年又有哪些敬业的“倒霉蛋”上榜呢？

“海洋鼻涕”潜水员

时不时地，地中海里会积聚起一团团巨大的黏液物质。这种凝胶状的东西主要是浮游生物释放出来的有机体，里面隐藏着死鱼死虾和可以感染人类的细菌。几百年来渔民经常在意大利的东海岸遭遇这危险而又恶心的东西。为了研究这种神秘的物质，意大利曼切理工大学科学家安东尼奥·普塞杜和同事们穿上潜水服，直接跳进这片“海洋鼻涕”中。普塞杜说，全球变暖可能是“海洋鼻涕”近期倍增的原因，但不管是什么引起的，它都很恶心。

粪便收藏家

1970 年代，从事古代学研究的吉姆·米德开始收集从冰河世纪到现代各种动物的粪便。如今，米德拥有全球门类最全的排泄物收藏——大约 13000 种，包括已灭绝的地懒、箭猪等动物的粪便。这些粪便经过干燥处理，储存在特制的纸板箱里。每当有科学家想确认某一坨粪便的身份时，就会把样本寄给米德，让他鉴定。

末日论辟谣者

《2012》上映后，媒体掀起末日讨论热潮。三年前，一个发狂的孩子写来的信促使专门研究中南美洲文化的科尔盖特大学天文学家安东尼·阿维尼写了一本书《时间尽头：2012 玛雅之谜》，驳斥了“2012 世界毁灭”的观点。时至今日，他和同事们仍不断要面对各种有关 2012 的问题。“末日观是一种流行文化，”阿维尼说：“我认为这是进行教育的好机会。”他希望《2012》带来的喧嚣可以激发人们对玛雅文化的兴趣。

鲸鱼解剖者

米歇尔·伯尔曼是加州斯塔芭芭拉自然历史博物馆脊椎动物学类副馆长。当死亡的鲸鱼或海豚被冲上岸时，伯尔曼和同事就会赶往现场研究其遗体。小组成员们穿着黄色雨衣，先用长柄刀子把鲸脂一条条割下来，才能见到胸腔。他们把器官一个个切下，放好，抬离现场

——有时要使用起重机。除了要站在及膝深的鲸鱼血里，鲸脂还会粘住头发，那股气味几年不散。腐烂的鲸鱼体内会积聚气体，切割不当时，气体发生“爆炸”，能把整个内脏都冲出来。

腋臭收集员

指纹、视网膜等都已成为某种身份辨识证明。不过有种标识符目前还没人用过：体味。费城莫耐尔化学感官中心和佛罗里达国际大学的研究小组合作，试图分离出让每个人都有与众不同体味的化合物。从1973年起，莫耐尔化学感官中心的研究人员就一直在收集人的体味，近期更集中于腋臭、口气和尿液的气味。他们从受试者夹在腋下的垫子上取得相应气味。样本被送到实验室的冰柜里保存，这个冰柜因为散发出浓烈的气味已经成为一个传奇。

（吴锤结 供稿）

七嘴八舌

在科研诚信与学风建设座谈会上的讲话

刘延东

2010-04-09

同志们：

今天，我们召开由科技部、教育部、财政部、人力资源和社会保障部、卫生部、总装备部、国务院研究室、中国科学院、社会科学院、中国工程院、国家自然科学基金会、中国科协的负责同志和部分专家学者代表参加的科研诚信与学风建设座谈会，主要是为了进一步统一思想、凝聚共识，联合行动，共同防治学术不端行为，构建良好学术风气，向社会展示科技界对科研诚信和学风建设的鲜明立场和坚定决心，展现科技界引领社会风尚、促进科学事业持续健康发展的实际行动。

一、深刻认识加强我国科研诚信与学风建设的重要性和紧迫性

科学研究是以诚实守信为基础的事业，自诞生之始就把追求真理、揭示客观规律作为崇高目标。纵观科学发展历史，可以清晰地看出，求真务实、为真理献身的科学精神不仅是推动科学事业发展的不竭动力源泉，也是引领人类文明进步的重要标杆。

我国科技界素有高尚精神境界和良好道德操守。新中国60年来，几代科技工作者爱国奉献、坚持真理、开拓创新、诚实守信，为国家的科技进步、为经济社会发展和国防建设作出了巨大贡献。他们心怀崇高理想，志存高远、勇攀高峰，在建设国家、造福人民中实现人生价值；他们胸怀追求真理的勇气，不畏艰苦、不怕挫折，在科学探索道路上勇往直前；他们秉持高度的集体荣誉感，密切配合、共同奋斗，在国家重大科技任务中合力攻关；他们埋头苦干、脚踏实地、淡泊名利、无私奉献，在科技创新实践中攻坚克难。60年来，广大科技工作者不仅在科学技术领域取得了辉煌成就，而且塑造了热爱科学、忠于祖国和人民的高尚品格，显示出优良科学道德与学术素养，为全社会树立了光辉典范。“两弹一星”精神、载人航天精神就是科技界在创造伟大功勋中凝练的伟大精神。没有这种崇高的精神力量，就没有我国科学事业今天这样良好的发展局面，就没有我国今天令世界瞩目的综合国力。这是我国科技界最宝贵的精神财富，也是我们推进科研诚信和学风建设的坚实基础。

在看到我国科研诚信与优良学风主流的同时，也应当清醒地看到，一段时间以来，随着经济和社会环境的变化，在科研诚信和学术风气上出现了一些不容忽视的问题，学风浮躁、学术不端行为滋长，正在侵蚀学术的肌体，对科技事业健康发展产生的消极影响不可低估，已经成为社会的热点问题，解决这个问题迫在眉睫、刻不容缓。

中央历来高度重视科研诚信和学风建设。毛泽东同志要求在全党树立实事求是的优良学风，强调科学是老老实实的学问。邓小平同志指出科学本身就是实事求是、老老实实的学问，是不允许弄虚作假的。江泽民同志强调科学精神的精髓是实事求是，科技工作者应该率先垂范，克服急于事功的浮躁心态。胡锦涛总书记要求科技工作者树立踏实认真的作风，淡泊名利，志存高远，勇于在科技创新的实践中经历磨炼。我们要站在党和国家工作全局的高度，充分认识这一问题的重要性紧迫性，切实增强使命感责任感。

第一，科研诚信和学风建设是推进创新型国家建设的重要基础。党的十六大以来，中央提出了建设创新型国家的战略目标，对于现代化建设全局具有深远意义。现代化强国首先应当是创新型国家。只有走中国特色自主创新道路，缩小与发达国家之间的差距，才能实现从大国向强国的迈进。当前，新的科技革命正在危机中孕育，全球进入了创新密集和产业振兴时代，各大国都力求占据未来发展制高点。我们必须奋起直追，加快科技创新步伐，真正把科技摆在优先发展的位置。学术道德和科研诚信作为创新文化的核心内涵，渗透在国家创新体系的各个层面。如果不解决这方面存在的问题，将严重影响广大科技工作者的积极性和创造性，动摇国家创新体系的根基，阻碍建设创新型国家的进程。

第二，科研诚信和学风建设是科学事业健康发展的内在要求。科学研究自17世纪走出传统经院以来，越来越成为经济和社会活动的重要组成部分，成为许多国家重要的制度性安排。因此，科学探索往往伴随着荣誉、地位和商业利益，科研诚信问题开始浮现出来，一段时间暴露出来的学术不端和欺诈行为令全球科技界为之震惊。然而，求真求实永远是科学精神的核心，急功近利、心浮气躁注定与科学无缘，缺乏诚信的学术更是没有希望。有什么样的学术品格和氛围，就会孕育出什么样的学术成就和人才。正如爱因斯坦所讲：“大多数人，是才智造就了伟大的科学家。他们错了，是人格。”没有诚信，就会破坏科学研究的秩序，就会影响科学家持之以恒的科学探索和创造活力，科学事业将无法向前发展。

第三，科研诚信和学风建设是社会文明进步的重要标志。科学发展的历史也是科学精神引领社会进步的历史。科学家是全社会知识层次最高的群体之一，享有崇高的社会声誉，对社会行为、社会风气能够产生很强的引导和示范作用。居里夫人一生共获得包括诺贝尔奖在内的16种奖章、107个名誉头衔，但她仍然淡泊名利，潜心研究，其人格魅力令世人钦佩。我国知识界历来被视为社会的良心。近代以来，科技界的优秀前辈以良知良行感召和启迪社会，得到了全社会的崇尚和尊重。今天广大科技工作者同样有责任在社会变革中严于律己，承担社会责任，在促进社会文明进步中发挥先锋和表率作用。

二、标本兼治、突出重点，推动科研诚信和学风建设取得实效

推进科研诚信和学风建设，要以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，坚持教育引导、制度规范、监督约束、惩防结合、标本兼治，既重视思想认识和诚信文化等软约束，又重视监管和惩治的硬措施；既解决当前的突出问题，又

构建长远的体制机制，努力实现科学事业持续快速健康发展。重点要做好以下三个方面的工作。

第一，加强教育引导，促进学术自律。

产生学术不端行为的一个重要原因是缺乏系统完整的科学道德和行为规范教育，一些人诚信意识和自律意识薄弱，有人甚至利用科研管理漏洞和机制的不完善谋取个人利益。加强教育引导，促进学术自律，提升科学道德素质，是解决科研诚信问题的基础性举措，必须给予高度重视。

一要加强科研诚信教育。在世界许多国家，科学道德教育课程是研究生阶段的必修课，以此引导学生领会科学道德与科学职业的伦理精神。我们要吸收借鉴国内外有益经验，突出教育这一环节。要将科学道德列入大学和研究生必修课程，使青年学生从学生时代就养成恪守学术诚信的自觉，培养他们的科学精神和科学道德，掌握科学思想和科学方法。研究生导师更要言传身教、率先垂范。科研机构、科学组织和相关单位要将科研诚信内容纳入科研人员职业培训体系，与思想政治、公民道德和法制教育相衔接，与科研实践和创新方法教育相融合，与明德楷模、案例警示教育相结合，让学术诚信深深根植于科研人员的头脑，内化为精神追求。

二要广泛宣传模范事迹。我国科技界曾涌现出大批的先进模范，他们可歌可泣的事迹带给科技界和全社会深深的震撼和教育，值得我们永远缅怀和学习。比如，钱学森同志的贡献不只是在科学技术上，更在于他忠于祖国、尊重科学、不慕虚名、求真务实的精神。钱老的一生给我们的一个深刻启示就是，诚信是科学家最宝贵的品格，每一个迈入科学殿堂的人都应当把诚信作为立身之本。要发挥典型人物的引领示范作用，大力宣传他们的坚定信念、执著精神、踏实作风，感染和激励年轻一代，提升广大科研人员的精神境界，从根本上净化学术风气。

三要发挥科研学术机构的自律功能。科研机构和学术团队要制定道德准则，完善自我约束、自我管理的机制。要提高科研活动的透明度，倡导学术争鸣，开展广泛的学术交流活动，扩大公众对科技活动的知情权、监督权，使科学研究始终处于同行的检验、批判和监督之中。要加强诚信文化建设，让求真务实成为科技工作者的自觉行动。

科技工作者要更加严格要求自己，牢记社会责任，坚守学术道德。高水平的科学研究需要高水平的科学家，高水平的科学家要有高水平的精神境界。只有坚守爱国报国、奉献社会、服务人民、追求真理的情怀，才不会让名利动摇诚信。现在外面的世界诱惑很多，但科学界要永远保持一片净土。重大科研成果的产生需要长期艰苦的探索，科技工作者要耐得住寂寞，经得住挫折。要秉持科学精神，对待科学问题始终保持严肃认真、周密细致、精益求精的态度。要自觉遵守科研道德，坚决反对弄虚作假、欺诈剽窃等行为，尊重他人劳动，维护知识产权，做科技创新的先锋、学术道德的楷模、社会诚信的表率。

第二，深化体制改革，构建科研诚信和学术道德建设的长效机制。

体制机制不健全也是学术不端行为得不到有效遏制的重要原因。必须加快改革步伐，建立引导学术诚信的良好制度体系，形成长效机制。

一要加快完善开放合作的机制。科学间交叉融合和相互渗透是当代科学技术发展的一个重要趋势。新学科、新领域往往是科技创新的前沿，是竞争最为激烈、带动经济社会发展潜力最大的高地。目前少数科研机构和研究团队之间存在相互封闭、分散分割现象，甚至近亲繁殖。这与科学精神格格不入，也可能成为滋生学术不端行为的温床。要制定促进科技系统内部开放的政策，逐步实现研究人员之间、专业领域之间、研究机构之间，以及行业之间、区域之间的开放，建立共享平台。重大科技计划和科学工程要大胆引进国内外优秀科学家和工程师参与。大学和科研机构要真正建立起公正、公平和透明的用人机制，面向全国乃至全球选聘优秀人才。要通过建立一个海纳百川、开放互动的科技工作格局，推动形成风清气正的科研氛围。

二要加快完善学术平等的机制。科学研究需要一个真理面前人人平等的环境，只有在这样的氛围中，科技工作者的创造活力才能迸发，浮躁之风和学术不端行为才没有生存土壤。现在，一些研究机构和学术领域缺乏平等的学术争鸣和批评。我们必须在学术管理、资源配置、人才选拔与使用等方面采取更加积极有效的措施，从制度层面上鼓励学术争鸣，保护不同意见。要扶持和提携青年学者，鼓励他们敢于探索，敢于质疑，敢于求实创新，敢于面对失败。真正的学者是不怕后学超越的，因为只有后人不断超越前人，科学事业才能发展。

三要加快完善评价机制。科研评价指标是科技工作者的重要导向。目前我国科技评价制度尚不完善，在具体评价工作中还存在着重数量不重质量，重名望不重实绩，重论文不重工作水平，重短期成果不重长远积累，重设施改善不重人才队伍建设等问题。必须按照科技创新的内在规律，加快完善科学的评价体系。在评价标准上，要根据基础研究、应用研究和公益性研究的不同特点，建立不同的评价指标体系。比如基础研究要更加体现鼓励瞄准重大学术问题前沿和自由探索的导向，评价周期不能过短；应用研究关键要看解决了什么重大技术瓶颈；公益性研究要看社会效益如何。在评价内容上，不仅要关注直接的、近期的和显性的价值，也要关注间接的、长远的、隐性的价值；对创新性强的项目、非共识项目以及学科交叉项目，要给予特别关注和支持。在评价方式上，要公开透明，接受学术界的监督，以增强公信力。总之，要通过完善评价机制形成正确导向，引导科研人员力戒浮躁，集中精力于科学本身，专心致志于创新活动，这样才能造就一流的科研成果和科技人才。

四要加快优化科研经费投入结构。近年来，我国科技投入大幅度增加，对于科技事业发展起到了巨大支持作用，但科技经费配置不尽合理的问题依然存在。比如，对基础研究和公益类研究持续稳定的支持还不够，而这些研究往往需要十年磨一剑的功夫。有的

项目布局不切实际，申请程序比较繁琐。要根据不同科研活动的特点和经费需要，完善投入机制，优化投入结构，有的项目要形成稳定支持的机制，有的项目要形成充分竞争的机制。对科研经费的使用也要强调诚信原则，规范资金管理，提高经费使用效益，坚决杜绝弄虚作假行为，决不允许个人或小团体从中谋取私利。

第三，强化监督管理，加大惩治学术不端行为的力度。

加强科研诚信既要靠自觉自律，也要靠监督管理。从世界范围看，加强科研诚信正从单纯依靠道德约束，向道德约束和监管惩处并重转变。近年来，我国制定发布了针对学术不端行为调查处理的法律法规、政策文件和学术规范。新修订的《科技进步法》以及《著作权法》、《专利法》、《知识产权法》等法律都有相应的条款。许多单位和部门成立了专门机构，监管工作取得了一定成效。但从实际情况看，有些规章和要求还停留在文件上，没有完全落实到位，一些问题发现了但查处不力，这实际是容忍学术不端行为对学术道德底线的突破，对整个科技界的科研诚信和学术道德产生了不良影响。

我们要从维护国家科技事业的整体利益和科技界的整体声誉出发，建立完善的监管体系，对科研活动的全过程实行强有力的监管，抓住最容易出问题的领域，加大监管力度，不留漏洞和死角。要采取“零宽容”政策，严格要求，严厉约束，有一个处理一个，并公开曝光，决不让弄虚作假、剽窃抄袭行为有立足之地。

三、明确责任、加强协作，形成科研诚信和学风建设的合力

科研诚信和学风建设党和政府高度重视、社会高度关注，科技界形成了高度共识，要作为一件大事摆在科技工作的突出位置。各有关方面要按照职责分工，找准自身定位，下大力气落实好、完善好各项措施，尽快以实实在在的成果取信于公众，使科技界的优良传统和崇高声誉发扬光大。

第一，强化对科研诚信和学风建设的宏观指导。科技部等十部门建立了科研诚信联席会议制度，发布了《关于加强我国科研诚信建设的意见》，这是在宏观层面上协调和推动科研诚信建设的积极行动。要落实相应的责任，形成政府部门、科研机构、高等院校、科技组织等各司其职、齐抓共管，社会广泛参与，科技人员自觉行动的格局。教育部门要全面推行研究生阶段科研诚信课程教育，科技部门和人事部门要进一步健全符合不同科技活动特点的科技评价体系，财政部门要进一步完善科技投入结构。各成员单位要在完善和执行相关政策、沟通信息等方面协调互动，形成工作合力。

第二，强化学术团体和科研机构的作用。各学术团体要建立适合本领域特点的科研诚信规范，参与学术不端行为的调查处理。科研机构要建立和完善科研诚信制度，加强对科技人员的教育和学术不端行为的监督检查，引导科技人员严格自律。

第三，加强科研诚信规范建设。要对科研诚信的基本规范和要求做进一步的深入研究，划清学术不端行为的界限，建立健全科研道德规范，明确科研人员的社会责任，完善学术

论文发表评价的制度。同时，通过培训和宣传让广大科技人员了解和掌握这些规范和要求。

第四，积极推动科研诚信立法。要把科研诚信立法纳入科技法律体系建设，加强诚信规范与法律法规之间的衔接，充实和完善现行法律体系的有关条款，逐步建立起具有稳定性和长期性的科研诚信法律法规与制度体系。对于学术不端行为的投诉举报、调查核实、监督监察、公开公示和惩戒处置等，都要做到有章可循、有法可依。

同志们，科研诚信和良好学风是科学事业繁荣发展的前提，是建设创新型国家的基石。让我们紧密团结在以胡锦涛同志为总书记的党中央周围，共同肩负起责任，积极行动起来，促进科研诚信和学风建设有一个大的改善，为建设创新型国家、为实现中华民族伟大复兴作出应有的贡献！

（吴锤结 供稿）

刘道玉：学而优则仕观念导致中国学生负担过重

4月9日，在武汉东湖新技术开发区教育局主办的“枫叶教育论坛”上，著名教育家刘道玉提出：要给教育实施解放，过度教育违背教育规律，而“学而优则仕”的观念是中国学生负担过重的主要原因。

刘道玉表示，教育必须遵循自然的要求，顺应人的自然本性，而成人常常不顾儿童的特点，干涉和限制儿童的自由发展。而过度教育和揠苗助长的做法，都违背自然教育规律。

据介绍，西方国家学生把学习看作是义务，在规定的时间内，达到基本要求就行了；而中国学生信守的是“学而优则仕”，于是超时学习，追求高分，为了上好学校，为找好工作和入仕做准备，这直接导致中国学生负担超重。

刘道玉说，西方教育的理念是“成长”，而中国则是“塑造”，这是我国冒不出杰出人才的最重要的原因。儿童在家庭要受家长的塑造，到了学校要接受教师的塑造。结果就是，我国学校没特色，学生没个性。

对此，华中师大教授博导王泽龙也提出，当前的教育体制高度行政化，使学校办学的自主权、教师的教学自主权、学生的学习自主权均被剥夺，学校像工厂，教室像车间，老师像工匠，学生像产品，千校一面，千人一脑。

王泽龙说，应该确立接受教育的自主权，让学生成为自主成长与发展的主人。

（吴锤结 供稿）

面向世界科技前沿，面向国家产业现代化

张杰：我国研究型大学创建世界一流工科的思考



张杰 中国科学院院士、德国科学院院士、第三世界科学院院士。现任上海交通大学校长。

工科实用主义的价值取向决定了它的发展必须与现实需求相结合。工科的学科优势和研发力量在促进创新型国家建设和产业现代化的过程中具有不可或缺的重要作用。自主研发能力不强是目前我国企业普遍存在的发展瓶颈问题，同时受经济和科技体制转轨滞后等多种因素的影响，国内企业对引进技术的消化、吸收和创新效果也相对较差，特别是还没有把技术引进与自主创新结合起来。因此，我国目前的产业结构仍然是以低端制造业为主。我国目前的国情决定了我国研究型大学的工科不仅要开展面向世界前沿科技和未来产业方向的应用研究，还必须以解决我国工业企业研发过程中的工程、工艺等实际问题为己任，这是现阶段我国研究型大学工科发展有别于发达国家大学工科发展的鲜明特点。我国研究型大学的工科也会在面向国家发展战略，促进我国工业产业现代化的同时，实现跨越式发展，从而加快世界一流大学的建设进程。

当今世界，科学技术日新月异，科技进步对创新型国家经济发展的贡献率已经高达70%，因此科技创新能力已越来越成为国际综合国力竞争和一个民族繁荣兴旺的决定因素，而研究型大学正是提供可持续发展的创新成果和创新人才的重要基地。

经过多年的重点建设，尤其是“211工程”和“985工程”的重点建设，我国研究型大学的科技实力不断增强，服务社会的能力显著提升，已经成为基础研究和高技术领域原始创新

的主力军之一，成为解决国民经济重大科技问题，实现技术转移、成果转化的生力军。众所周知，建设一流的理科必须瞄准根本性的科学前沿问题，探索未知世界；文科的发展必须立足自身文化传统和社会环境，努力构建有重要影响的学派；而工科的发展则既与我国的工业发展现状密切相关，同时又必须孕育孵化未来的产业革命。因此探讨创建世界一流工科的战略途径，对推进我国尽早实现产业的现代化自主创新和未来的科技进步，都具有十分重要的意义。

一流工科是国家振兴的重要支撑

1. 一流的工科是新兴产业的源泉

研究型大学的发展推动着国家的工业化、现代化进程。19世纪，在以李比希为代表的德国大学教授们的积极推动下发展起来的化学工业推动了德国的迅速崛起。在现代国际竞争中，能主动采用新科技、新工艺发展新产业的国家往往能在新一轮经济发展中占据主动地位。如第一次石油危机后，日本放弃了自上世纪50年代中期以来实施的以重工业、化学工业为主干的经济发展战略，依托研究型大学和产业研究所的研发力量，以尖端技术行业为核心，以低能耗、高效益为目标的产业发展策略发挥了强大的国际竞争能力，不仅开拓了消费电子产业和微电子产业，还使得日本的家用汽车产业具有与美国和欧洲竞争的独特优势，成功完成了从“能源依赖型”经济向“能源节约型”经济的转型，顺利渡过第二次石油危机，并在20世纪80年代成为世界经济发展的新引擎。20世纪90年代初的全球性经济衰退，使得全球汽车产业和房地产业陷入萧条，但是美国通过发展信息技术产业异军突起，随着网络经济尤其是电子商务的兴起，掀起了新一轮的全球经济繁荣，美国也借此稳固了其全球经济领袖的地位。

2. 一流的工科是企业发展的战略伙伴

二战后，美国研究型大学尤其是世界一流新型工科院校的快速发展，与这些大学对经济、社会、科技等各个领域的服务和贡献密切相关。以斯坦福大学、加州大学伯克利分校为中心的硅谷和以哈佛大学、麻省理工学院为中心的128公路等科技园区和科技带催生了众多的新兴企业。大学教授成为这些企业的主要“智库”。一批批大学毕业生和研究生成为实现园区研究成果转化和产品研发的生力军。以硅谷为例，这里聚集了数十万名工程师，数千家高科技公司；全球100家最大的高科技公司中，有惠普、英特尔、苹果、思科、雅虎等20多家在此落户；硅谷吸引了美国1/3的风险投资，年创工业总产值达2000多亿美元，成为世界上最大的微电子工业中心。同时硅谷地区经济与科技的发展又反过来推动了大学的快速发展，增强了斯坦福、伯克利等一批世界一流大学的实力和影响力。由于斯坦福大学与政府全面合作的同时积极与工业界密切合作，迅速发展成为世界一流大学。正如斯坦

福大校长所说：“人们都说没有斯坦福就没有硅谷，我还要加一句话，没有硅谷就没有一流水平的斯坦福大学。”

我国正处在实现工科跨越式发展的重大机遇期

从现在到 2020 年，是我国创新型国家建设的关键期，国家对科技投入将持续加大，产业结构将加速调整，这一切举措都是为了快速提升企业自主创新能力。所以高校工科的学科优势和研发力量在促进创新型国家建设和产业现代化过程中的重要作用不可或缺。高校在面向国家发展战略，促进我国工业产业现代化的同时也可以更快地实现跨越式发展，加速世界一流大学的建设进程。

1.新一轮的科技革命呼之欲出

上世纪 50 年代以来，科技水平已经成为影响世界经济周期最主要的变量之一，也是决定经济总量的最主要因素。每一次科技革命都会扩大经济总量，为经济发展带来一个黄金发展期。回顾历史，我们可以发现，经济繁荣和科技革命存在着峰谷相间的发展规律，每一次经济危机都孕育着引发下一轮经济繁荣的新科技。每一次全球性经济危机后都会出现重大科技创新突破和科技革命。1857 年的世界经济危机引发了以电气革命为标志的第二次技术革命；1929 年的世界经济危机引发了战后以电子、航空航天和核能等技术突破为标志的第三次技术革命。这次金融危机以来，各国都面临着产业结构的重新调整，都在积极寻找新的经济增长点。

目前，世界正处在科技创新突破和科技革命的前夜，一些重要的科学问题和关键核心技术发生革命性突破的先兆已日益显现，即将来临的技术革命为工科的发展提供了未来发展方向和实际课题。如何抓住当前的机遇加快建设世界一流的工科，对于国内研究型大学的工科发展尤其重要。

2.创新型国家建设是我国面向未来的战略选择

建设创新型国家是我国面向未来的战略选择，即把增强自主创新能力作为科学技术发展的战略基点和调整产业结构、转变增长方式的中心环节。近年来，我国的经济社会虽然得到长足进步，但是至今尚未完成工业化的进程，在产业现代化方面与国际先进水平差距甚远。多项国内外评价均显示，我国产业的现代化程度仅为世界先进水平的 50%左右，据最近发布的《2009 年我国工业化报告》显示，我国 15 个重点行业的工业现代化指数仅为世界先进国家均值的 41.4%，并预测我国还需要 30 年的时间来完成工业现代化。近年来，我国设立国家重大专项，科技投入持续高速增长，其中国家科技攻关项目和科技产业化环境建设

计划的年均增长率达到 40%左右，企业的研发投入也以年均 25%的速度增长，且占销售收入的比例逐年上升。近年来，政府还陆续出台钢铁、汽车、装备制造、电子信息、纺织、石化、有色金属、造船轻工、物流等十大产业振兴计划，为工科的发展提供了良好的政策环境和经费支撑。

3.经济增长模式亟待转变

我国必须依靠科技进步来转变目前资源依赖型的增长模式。目前我国单位资源的产出水平大约只相当于日本的 1/20，美国的 1/10，德国的 1/6；我国生产钢铁的单位能耗较国际先进水平高 21%，乙烯综合能耗高 70%，供电能耗高 23%，水泥综合能耗强度高 44%，大型合成氨能耗高 24%；从资源综合利用率看，我国矿产、木材、钢铁、水资源的总回收率和重复利用率比国际先进水平低 20 个百分点，而我国的劳动生产率则大大低于国际先进水平，仅为发达国家的 1/4 左右。产业现代化则要求技术集约化、高加工度化，要通过知识创新、技术进步和人力资本投资来提高投入要素质量并实现以较少的要素投入得到较多的产出，同时对环境的污染程度达到最小。许多亟待解决的行业共性关键问题为大学工科提供了重要的研究课题和发展机遇。

4.企业自主创新的紧迫性日益显现

低廉的劳动力是目前我国企业最显著的国际竞争优势，也是过去 30 年我国经济快速发展的主要驱动力。我国企业除少数以国内市场为导向的企业已形成区域性品牌外，绝大部分本土缺乏技术竞争力的劳动密集型企业都是在低附加值的环节进行国际代加工。如长三角地区企业中 80%以上从事贴牌生产，这些企业外商获利高达全部利润的 90%以上。如上海市电子计算机制造业销售利润率仅为 5.1%，每 100 元销售收入中上缴税金只有 1.4 元。诺贝尔经济学奖得主克鲁格曼认为，中国不靠先进科技和提高效率，缺乏核心竞争力和创新精神的经济模式是“迟早要进行大规模调整”的。因此，我国本土企业自主创新的紧迫性日益显现，而我国研究型大学工科的学科优势和研发力量可以在自主创新能力方面，为本土企业提供有效的支持，促进创新型国家建设和产业现代化的过程。

创建世界一流工科的战略途径

创建世界一流工科既要“顶天”又要“立地”，既要面向国家战略需求和产业现代化，积极参加企业的自主创新、促进经济增长模式的加速转变，又要面向世界科技前沿，瞄准未来产业发展的制高点，推动战略性新兴产业加快发展，迎接未来科学技术革命的早日来临。

1.面向产业现代化是研究型大学工科的历史使命

无论是 MIT、斯坦福，还是曼彻斯特大学、东京工业大学，这些以理工科闻名于世的一流大学，在其快速发展阶段都得益于其学科的定位，尤其是工科的定位与当时国家战略方向相吻合。正如美国 MIT 校长福斯特所说，MIT 首先是一所美国大学，我们已经并将继续为美国作好服务。可以说，为所在国家和民族作出突出贡献也是世界一流大学的基本特征。

工科实用主义的价值取向决定了它的发展必须与现实需求相结合。MIT、斯坦福大学等世界一流的工科院校都因为符合当时国家和产业发展的需求，使得其工科得到快速发展。当今社会科研成果转化周期越来越短，一项科研成果如果在转化周期内没有转化为生产力，其经济潜能就会很快衰减为零。据西门子公司统计：西门子公司产品开发时间每缩短一天可增加 0.3% 的利润，缩短 5 天可增加 1.6% 的利润，缩短 10 天可增加 3.5% 的利润，西门子公司仅缩短产品开发周期一项，每年可获利 10 亿美元。

我国创建世界一流工科首先要为国家发展和民族复兴作出卓越贡献。必须结合创新型国家建设，把面向国家的战略需求放在首位，这是我国一流工科发展的首要任务。要以国家现代化建设的战略需求为导向，为国家的社会经济发展服务，在推进我国的工业化进程中强化学校的优势学科，实现工科的跨越式发展。对于工科来说，面对我国工业化进程所处的阶段和大中型企业的研发现状，不能仅满足于提出新想法，形成专利，完成科学研究，发表论文，而更要密切结合到工业关键技术的研发过程中去，以科研成果快速转化为生产力为使命。

我国的国情决定了研究型大学的工科不能仅仅面向前沿科技和未来产业方向开展应用研究，还必须面向广大工矿企业解决工程、工艺等实际问题，这是我国研究型大学工科发展有别于发达国家工科发展的鲜明特点。一方面，自主研发能力不强是我国企业普遍存在的发展瓶颈问题。我国关键技术的自给率较低，特别是大中型工业企业主要依赖于技术引进，在设备投资中，进口设备占投资设备购置总额的比重达 60% 以上，一些高技术含量的关键设备基本上依靠进口，对外技术依存度达 50% 以上，而美国和日本则在 5% 左右。同时，受经济体制和科技体制转轨滞后等多种因素的影响，国内企业对引进技术的消化、吸收和创新效果较差，特别是没有把技术引进与自主创新结合起来，不断重复引进导致对国外技术资源的过分依赖，产业技术创新能力并没有相应增强。企业的研发投入强度也偏低。2007 年，我国大中型企业的研发支出仅占销售收入的 0.81%，不足国际平均水平的 1/4。自主创新能力不足导致我国大中型企业产品的科技含量低，缺乏国际竞争力和利润提升的空间，目前我国 86.6% 的高科技产品出口贸易由外资企业完成，国有企业的高科技产品贸易逆差达到 123.4 亿美元。

一方面，高校具有较强的技术开发潜力。2007 年高校的发明专利申请数和授权数分别占国

内发明专利的15%和46%。另一方面，高校虽然每年都产生大量的科技成果，但科研成果成熟度不够，还需要进行工程化开发和产业化。而我国的企业尚未成为技术创新主体，其工程化开发和产业化能力非常弱，接纳高校科研成果的能力较弱。目前企业购买的技术合同只有3.7%来自高校。研究型大学要加速科技成果的转化，更好地为经济建设服务，就要建立与地方的科技合作、与企业的合作的机制，使学校的应用性科研更好地面向市场，完成一批对国民经济发展有较大影响的科研成果。工科的研究重点要不断向更加前瞻性、基础性的瓶颈科学技术问题转移，主动承担起我国工业企业研发中心的任务，同时要积极帮助企业建立自主研发的系统。在此过程中，在促进我国产业现代化的进程中逐渐实现向世界一流工科的转变。

2.面向国际科技前沿是建设世界一流工科的根本诉求

一流的工科必须致力于人类社会未来科技的研究和开发。科技创造财富的前提就是需要将知识转化成为我们可以使用的技术，这就需要有坚实的工科研究为支撑。相对基于探索自然界基本规律的理科而言，工科的任务则是以解决实际问题为目的的研究。工科的本质是应用，即在围绕特定目的或目标进行的过程中获取新的知识，将数学、物理学、化学、生物等基础科学理论发展成为实际运用的形式。工科的价值追求是建设与改造世界，它可以改变人类的工作方式和生活方式，甚至重新塑造世界。

回顾科技发展史可以发现，三次科技革命极大地提升了人类改造世界的能力，同时人类的生产方式和生活方式也得到极大的改善。因此，要想建设世界一流的工科，就必须面向国际科技前沿，开展前瞻性的应用研究，即加强对有望成为今后主流应用技术的研究和开发，特别是有关可持续发展的技术（如替代能源、环境修复）、未来产业的核心技术（如纳米技术、量子计算机、智能化机器人），以及影响人类未来生活方式的技术（如智能化高速公路、人造器官、宇宙空间技术）等方面的技术攻关。只有我们的技术能有助于人类实现梦想，有助于世界变得更美好，有助于人民生活得更幸福，它的价值才会得到体现和认同，才有可能建设成为世界一流的工科。

总而言之，建设世界一流的工科既要面向国际科技前沿，这是根本；又要积极面向我国产业现代化，将学科发展与国家战略和社会需求紧密结合，这是目的。大学的工科应该是连接实验室和企业的桥梁，在大学和企业双赢的战略合作中，在中国产业结构的根本转型中，成为真正的中坚。同时，在推动中国产业结构的根本转型中，经济与科技的发展又会推动我国研究型大学的快速发展，大幅度增强研究型大学的实力和影响力，使之迅速发展成为世界一流大学。

（吴锤结 供稿）

王长乐：高校“去行政化”争论耐人寻味

在今年的两会上，一些著名大学的校长对于社会热烈讨论的“去行政化”问题“集体发声”，纷纷抨击“去行政化”理论的不当之处，形成了在大学“去行政化”问题上的反对派及争论态势。按说这种争论是好事，不仅有利于清除阻碍大学发展的思想障碍，达成在“去行政化”问题上的思想共识；也有利于高等教育的健康发展，促进教育民主风气的形成。

然而令人遗憾的是，参与争论的双方却没有表现出同样的理论水平，进而没有表现出平等讨论的态势。大学“去行政化”理论的提出者们根据行政化体制和思想对大学本质和精神、大学教师尊严和权利造成的伤害，以及行政化现象导致的大学在行为和精神上的沉沦和堕落，提出了应该在大学中进行以减少行政权力对学术活动干预为基本内容的“去行政化”主张。这种教育主张及其理论依据在数年前就已经诉诸媒体和社会，并且在近年来的讨论中不断地丰富和完善，从而汇聚成了社会上目前流行的“去行政化”理论。

参与争论的另一方大多是一些著名大学的校长（包括一些大学书记及副校长）。他们的观点虽然五花八门，但其核心思想只有一个，就是大学不能“去行政化”。虽然他们观点中的许多说法明显地缺乏社会公义和文化逻辑的支持，显得似是而非及有理无据。比如：首先站出来反对“去行政化”观点的“贬低教育说”，就被学者质疑难道大学的尊严需要用行政级别来维护吗？请问蔡元培是什么级别？梅贻琦又是什么级别？有的观点则完全是无的放矢，让人感到莫名其妙，比如有人提出的“大学不能没有行政工作”的观点，就很令人错愕。因为从来没有人说过，大学不需要行政工作及行政人员。但是，由于他们的特殊身份和社会背景，使他们的有些主张虽然牵强附会，给人以挖空心思、强词夺理之感，但仍然能利用自己的社会资源占据舆论的中心地位，在社会上产生强烈的影响。

如果不是用我国早期的一些大学校长及国外的一些大学校长的身份、影响、气度、行为作对照，或者说将目前的大学校长们回归到他们在本来意义上的世俗人（他们中的大部分人也曾经是普通教师或大学生），我们可以说完全理解他们的心思。因为对于已经太习惯于将大学校长当做官来做的人而言，不让他们有官员的待遇和官员的享受，他们肯定不愿意。而对于大学“去行政化”理论中的“校长由教师或教授民主选举”等内容，他们也肯定要强烈地反对。因为这正如有些网民所言，作为大学行政化制造的特权和利益的最大享用者，他们怎么可能会自愿放弃这些好处呢？所以，齐心协力地反对“去行政化”，并希望利用手中掌握的社会资源压制住理论界要求“去行政化”的呼声，对他们而言，也是自然而然的。只是这样一来，大学怎么办？还要不要进步？因为大学行政化的风气，已经使大学积弊重重、声名狼藉，在外备受社会的批评和诟病，在内上下貌合神离，缺乏真正的号召力

和凝聚力，人们仅仅是因为生计才聚集在一起。而维持这些校长们力保的行政化，其结果无疑使大学更加彻底地市场化、官场化，大学对社会承担的文明和进步引领责任，将会更加地成为镜花雪月，遥不可及。

综观大学“去行政化”理论产生的缘由，人们呼吁“去行政化”的目的，并非只是针对大学校长的行政级别及其待遇，而是由于大学中的行政权力极度膨胀，对大学本质及教师尊严造成了严重的伤害，进而抑制了大学教育的功能和意义，使大学不像大学。显而易见，人们是为了挽救大学的精神和品格，挽救大学学术和教育才提出“去行政化”理论的。

事实上，即使是呼吁大学“去行政化”最强烈的人们，无疑都明白这样一个事实：比之于社会上任何领域的官员，大学校长群体可以说还是最廉洁、最优秀、素质最高的。他们中的许多人在学术上是有很深造诣的，其个人品格和成就是令人尊敬的。换句话说，如果不当校长，他们可能都是很好的教师或科研人员。然而，人们不能因此而漠视大学中的问题，不能任凭大学中的行政权力无限膨胀，进而毁灭大学的价值和意义。人们呼吁在大学中进行“去行政化”的活动，固然有针对大学校长权力不受约束的内容，但更重要的还是希望消除大学中行政权力极度膨胀的这样一种现象。

但是令人不解的是，面对声讨大学行政化的汹汹人言，一些大学校长却反其言而行之，明确表示反对“去行政化”，这种现象确实既令人瞩目，又耐人寻味。

我国的现代大学是从国外移植过来的舶来品，在移植之初，就进入了本土的“官本位”体系，遵循了“官本位”的活动逻辑，成为一种官僚性机构（蔡元培先生改造旧北京大学的意义正在于此）。大学的校长要由政府任命，并且是作为纯粹的政府代表来管理校务的。毋庸置疑，这种制度中的大学校长，其权利是天然缺失的。而这种缺失其所以没有对大学发展形成太大的障碍，或者说没有成为大学活动中的主要矛盾，是因为在我国现代大学活动早期，一方面，管理大学的政府不是一般意义上的强政府，其对大学的管理没有像现在这样事无巨细地什么事都管，而是只管大学的基本方向及校长的选拔和任命，因而没有对大学的自主权构成严重的伤害。同时，由于其时的教育行政部门主管（教育部长或总长）一般都是由懂教育的人来担任，他们能够在一般意义上尊重教育规律，尊重大学的活动自主权，使大学与政府的矛盾保持在适度的程度。另一方面，作为大学掌门人的大学校长们也多是由一些内行的人来担任，特别是由一些对教育有献身精神及真知灼见的社会名流来担任，他们的学问、人品、威望可以说都是“一时之选”。他们在大学内部能够得到师生们的衷心拥护，在校外能够得到社会各界人士包括政府官员的尊敬。他们的执掌大学，自然地使大学成为社会的文化圣地，也使那些有权向大学发号施令的人有所顾忌。

事实上，在我国现代大学活动的早期，是一直存在着大学校长与政府的权力博弈的。只是

由于大学校长们的特殊影响和威信，使政府对大学的干预被限定在较小的范围内，没有给大学正常活动形成大的阻力。可以说正是得益于这些条件，我国早期大学才能在很高的起点上培育了现代大学精神和制度，取得了与世界大学同步的水平和极其辉煌的成就。

追溯我国早期大学校长的形态，可见他们中或许会有人因为政治主张不同而与有些师生发生矛盾（比如北京女子高师校长杨荫榆，解放后曾被长期批判），有人因为治校理念不同而被师生弹劾（比如清华大学校长罗家伦，曾因废除教授治校制度被师生弹劾），但他们的个人品格都没有问题，他们对教育的信念和信仰都令人尊敬。比如上述的两位校长，虽然其治校举措曾招致异议，但历史证明他们还是卓越的教育家，后人对他们的个人品格和对教育的贡献还是充分肯定的。可以说正是由于他们的崇高威信及卓绝努力，才化解了大学各方面的危机，使我国现代大学在社会极度动荡的年代，能够薪火相传，为国家培养了大量的栋梁之材。

当然，这些校长们之所以能够按照自己的教育理念治校及充分发挥作用的原因，是得益于当时特殊的教育形态。一方面，当时的教会大学、私立大学、公立大学并存的多样化教育状态，形成了社会性的大学规则和教育风气，也构成了教育相对独立的文化传统和社会观念。我国早期大学的“较高起点”及“辉煌成就”，正是在这样的大学多元化环境及政府的有节制管理下形成的。另一方面，当时的政府在名义上追求的宪政目标及政府在实际上的弱势地位（早期大学隶属于的北洋政府及民国政府，都没有完成国家的实质性统一），致使其对大学的管制有所顾忌，从而为大学校长们实现自己的教育理想提供了机会。国民党统治时期的安徽大学校长刘文典顶撞蒋介石事件，浙江大学校长竺可桢向蒋介石“约法三章”的佳话，都证明了当时的大学校长是可以有自己的教育个性的，也是具有较大的治校自由的。

大学校长地位发生根本性变化的转折点，始于新中国建立后的大学“院系调整”，以及其后的一系列改造大学思想和组织的政治化运动。这些运动将大学驱赶进政治化的旋涡中，使其只能在严酷的政治化潮流中随波逐流。这种制度和文化环境中的大学校长们越来越脱离学人的身份，成为遵命办学和落实各种政治化任务的教育官员。他们的工作职责已不再是以维护教育品格和精神为宗旨，而是以落实各种政治指令为指归。这种体制下的大学校长，已经不是教育的良心和灵魂，不是教师和学者意志的化身，而成了政治的代表和执行者。他们的身份与个人的品格、学问、威望已经没有了什么关系，一些缺乏基本教育素养的人同样可以到大学中担任校长或书记。不少担任校长、书记的人在意的也不是早期校长们追求的社会清誉，而是校长、书记职位所包含的行政级别及相应的政治和经济待遇。

这样，经过多年的政治化制度的规制和政治化文化的熏陶，大学目标和宗旨在人们心中已经是面目全非，教育行政化的意识可以说已经深入人心，并且已经演变为许多大学人的人

格和自觉意识。人们对大学是“研究高深学问”和“培养有教养的人”的宗旨已经十分陌生，代之而起的是“大学是改变命运的机会”，是“职业资格制造场所”或“大学文凭的制造中心”等观念。不仅学生及其家长、政府教育行政机构的官员这么认为，就连大学中的大部分教师及领导也是这样认为的。正是人们在大学性质及功能上的这种“共识”，才造就了大学中经久不衰的功利化、技术化、庸俗化潮流和风气。

由于缺乏理性的大学价值观念的引导，人们在大学活动中的基本立场改变了，对问题的态度和看法也变了，在学者们认为很成问题的大学行政化，在校长们眼里则不是问题，甚至被认为是应该追求的工作目标。他们不遗余力实践的反而是如何加强行政化，使行政化的技术更完美、更成熟。在教育的现实活动过程中，他们不认为教师权利被剥夺、教师的人格被轻慢是什么大不了的问题。大学成为政府下属的准行政机构，被按照行政逻辑管理的意识，已经转化成了他们的主观意志和自觉行为。从这个角度上看，反对“去行政化”的大学校长们的各种观点，或许并不是作秀，而是他们真实的心声和态度。而这，则可能是最可怕的。因为如果他们是明白的，社会还可以寄希望于他们的自觉纠正。如果他们是真正的不明白，那寄希望于他们来改善大学，则无异于白日做梦。任由这种情况继续下去，则大学教授无权利、无尊严，进而无气节、无学问；大学生无志向、无品德、无修养；大学教育精神和文化传播徒有虚名的现象、大学价值和意义无从产生的现象将更加严重。大学的更加沉沦和堕落，将使社会的文明和进步难以为继。

大学“去行政化”争论可以说是一面镜子，它不仅从一些大学校长的反“去行政化”观点中照出了大学行政化问题的严重性，也照出了在社会的主流意识及集体意识中，对什么是大学、什么是大学精神等教育常识的陌生。这种现象提示我们，中国的大学发展，不仅存在着在建设现代大学制度、改革大学校长选拔方式等问题上如何形成共识的问题，更存在着关于大学本质、大学精神、大学宗旨、大学理念等理论的普及问题，甚至于存在着对什么是教育、什么是教师、什么是大学等教育常识的启蒙问题。要解决这些问题，既非一日之功，需要从长计议，又需要首先解决形成这些问题的思想认识问题，亦即清华大学孙立平教授说的，需要进行一场澄清是非的思想革命，从哲学的层次上、从国家的层次上明确是非，为大学发展提供理性的、清晰的、文明的思想基础。而这些，或许才是大学“去行政化”争论对我们的真正意义。（作者为江苏大学教授）

（吴锤结 供稿）

李侠：饶毅之矛能否刺穿没落的科技体制之盾

饶毅博文称部分海归学者回国后迅速成为没落科技评审体制的帮凶

近日饶毅教授在科学网博客撰文《科研经费分配机制》（科学网，2010-1-6），很率直地批评了中国当前科研经费分配中存在的问题，其勇气和拳拳之心令人敬佩。客观地说，饶

毅教授的观点并没有多少新颖之处，很多问题大家都知道，也有很多人都提到过。但令人绝望的是，所有这些声音都如飘荡在荒野中的山风一般，消散于无形，以至于言说的人自己都厌倦了。人微言轻，在一个等级森严的国度里，地位与言说的正确性和影响力有一种线性的正相关。按照当下郑人买履似的人才政策标准来评价，饶毅教授是完全符合这些标准的杰出科学家，因此，他的言说在当下就具有了一种象征性意义。笔者常想，饶毅之矛能否刺穿没落的中国科技体制之盾呢？根据过往的经验，只能报以理想主义的谨慎乐观。

饶毅之矛，以他的锋利和勇气给中国科技评审体制这袭华美的旗袍刺穿了一个小洞，露出里面的几个虱子。问题是，饶毅之矛还能锋利多久？饶毅教授在博文中指出一个有趣的现象：部分海外归来的学者回国后迅速成为没落科技评审体制的帮凶。由此，我们有理由担心，饶毅之矛是否会成为中国科技事业前进途中的一曲悲壮的绝唱？面对当下落后的科技评审体制，饶毅教授本可以有三种选择：其一，保持沉默，中规中矩。这是收益中性的一种选择，它的好处是麻烦与争议都比较少，以他的个人资历完全可以在中国的科技评价体制下风顺水地获得应该得到的一切，最后也熬成德高望重的大师。其二，快速与体制融合，投其所好。这是收益最大的一种选择，但后果是，公众争议与个人心理成本较高，如果能够挺住，可以快速实现个人自我实现的需要。其三，理想主义的建设者，路见不平拔刀相助。这种选择在中国当下的科技评审体制中收益最低，而且要经常遭遇到既得利益集团的围剿，并将为此承受巨大的个人道德成本与心理成本。在巨大的无形体制面前，任何个人都显得是渺小的。如果长期得不到理解与支持，将导致践行者内心的沮丧与绝望情绪的蔓延。结合上述分析，可以把饶毅之矛初步定位为第三种类型。大多数国内学界精英选择了第一种与第二种发展道路，对于第一种的选择，我们是可以理解的，毕竟他还在用自己的努力，帮助这个国家缓慢地走向进步。对于第二种，则是要严厉批评的，你可以不选择崇高，但不允许以投机作为评判崇高的标准。也正是从这个意义上说，饶毅教授的努力是值得尊敬的，毕竟他还有其他更符合自身利益最大化的选择而又放弃之。如果中国科技体制的进步只剩下要靠这种自我牺牲的方式来实现，甚至后果未卜，那真是一种可悲的现实。也是基于此，希望有更多具有话语权的科技精英们能够主动加入到这种建设性的努力之行列，毕竟，这是我们的子孙后代唯一可以自豪地栖居之所，我一直固执地相信中华的灵根还在。

最后，再来说说重大项目的话题，这也是饶毅教授文中重点提到的。笔者早些年曾对所谓的重大项目持一种坚决否定的极端态度，今天想来，有些不妥。但是即便有所谓的重大项目，也应该严格限制数量。在中国整体科技发展水平还很低，资源严重稀缺的状况下，以及现存科技评价体制处于整体性没落与腐朽的阶段，任何重大项目的不当评选都是加剧中国科技事业走向进一步没落与教条的助推剂。如国家重大项目“863”、“973”计划实行这么些年了，立项的重大项目应该是数以千计，可是，究竟有多少项目真正改变了人类的困境或至少促进了中国的快速发展呢？在当前科技评价体制下，重大项目的缺陷主要表现

在：其一，所谓的重大项目往往沦为扼杀竞争的一种借口，要知道，在科学上没有豁免权，任何人都要通过思想的新颖性的竞争来取胜，而不是靠科学以外的力量来占有资源。其二，目前的重大项目的游戏规则，很容易演变为利益集团之间的博弈与换票行为，人为地造成科学界以利益而不是以原则为导向的拉帮结派活动。试想，一个大项目通过所谓的团队整合，几乎可以把同一个领域的国内主要专家一网打尽，这样一来，哪里还有真正客观的评审？有资格进行评审的人都是团队成员或者与团队成员有着千丝万缕的联系，借助于制度性力量合法地助长了学界日益蔓延的帮派主义与学阀作风，败坏了纯正的学风与学术规范，而真正的科学研究往往是千里独行侠。其三，在科技资源严重稀缺的硬性约束下，重大项目的实施不但效率低下，而且实际上严重压缩了其他有发展潜力的研究空间。这种盲目的赌博我们玩不起，国人也不允许。从这个意义上说，应该大力发展中小项目，这既符合国情，也促成了学术界纯正的学术规范的建设，让竞争成为科学界取得成功的唯一“武林秘笈”。而且，以往的重大项目的命运大多是隆重出场与草草收台，即便追究下来，也是以“交学费”为借口，试问这些学费交到哪里去了？谁允许交的？面对公众的这种潜在追问，只好尴尬地硬性收场，不了了之，待到舆论冷却了，一切又故伎重演。如今，学费说已经无法忽悠公众了，只好用允许失败作为借口。问题是真正冲到科研第一线，如何奢谈失败，真正的失败是一种悲壮的荣誉，不是每个人都可以借用的。

之所以固执地批评中国落后的科研体制，是因为我们完全有能力做得更好。为了不让饶毅之矛在没落的科技体制之盾面前过早地折戟沉沙，我们愿意一起推动之。借用我的诗人朋友白马的一句诗歌结束本文：我的到来只是为了证明这个世界是错的！（作者为上海交通大学人文学院教授）

（吴锤结 供稿）

过劳死、猝死频发 敲响中青年知识分子健康警钟

4月8日，钓鱼时因心脏病突发逝世的著名反病毒专家、国家高级工程师、北京江民新科技术有限公司董事长王江民的遗体在八宝山革命公墓火化。这位中关村最富传奇色彩的知识英雄，从此成为大众永远的怀念。

王江民的突然离去，留给人们无尽的追思，同时也让沉寂已久的中青年知识分子健康风险问题，再次回到人们的视野。

过劳死、猝死频发，敲响中青年知识分子健康警钟

“我们在沉痛悼念王江民这位中关村知识英雄的同时，也应该更加关注知识分子特别是中

青年高级知识分子的健康风险问题。”谈到中青年知识分子猝死这一话题时，中国社会科学院社会学所副研究员汤兆云博士如是对记者表示。

在汤兆云看来，之所以要更加关注中青年知识分子的健康风险问题，是因为中青年知识分子所代表的中青年高级专业技术人才，是党和国家的宝贵财富，是实施人才强国战略的生力军和主力军。

在对汤兆云的采访中，记者明显感受到了这位致力于人口学研究的学者对这一问题的深度忧虑。

或许，下面这个沉痛的过劳死、猝死名单，能让我们更加清晰地理解汤兆云的担忧。

第一位广为人知的猝死的知识分子，是1982年突然离世的43岁的光学专家[蒋筑英](#)。

而近些年来，就先后有：32岁的中国社科院边疆史地研究中心学者[萧亮中](#)猝死。36岁的清华大学电机与应用电子技术系讲师[焦连伟](#)猝死。46岁的清华大学工程物理系教授[高文焕](#)猝死。36岁的浙江大学数学系教授、博士生导师[何勇](#)猝死。38岁的中国科学院研究员、博士生导师[胡可心](#)猝死。37岁的上海中发电气(集团)有限公司董事长[南民](#)猝死。44岁的复旦大学博士生李开学猝死。……

北京朝阳医院—北京呼吸疾病研究所胸外科主任医师李辉在媒体上撰文对过劳死和猝死从医学角度进行了分析：过劳死与一般猝死几乎没什么不同，但其特点是隐蔽性较强，先兆不明显。过劳死指的是长期慢性疲劳后诱发的猝死，在许多发达国家被称为职业病。

李辉指出，从目前送到他们医院抢救的病人来看，过劳死的病人呈上升趋势，而且以知识分子、精神劳动强度和压力过大者居多。过劳死的前五位直接死因是：冠心病、主动脉瘤、心瓣膜病、心肌病和脑出血。

“不断频发的中青年知识分子过劳死、猝死事件，已经敲响了中青年知识分子的健康警钟。”汤兆云对记者强调。

令人担忧的中青年知识分子亚健康状况

在中关村某IT企业工作的杨意，每天回家的感觉就是一个字——累。清华大学博士毕业的他，虽然现在有着近20万的年收入，但仍然感觉压力很大。

他对记者坦言，压力主要来自于自己所从事的行业是一个知识更新快速和社会竞争十分激烈的行业，加班工作是常有的事情。

“平均算来，每天工作时间怎么也得十个小时吧。”杨意无奈地告诉记者，“哪个周末睡觉能睡个自然醒，对我来说就是挺幸福的事了。”

前一段时间，杨意整天感觉晕晕沉沉，总有睡不完的觉，在父母的催促下，他到医院做了个常规体检。拿到体检结果时，医生对他说的一番话，让他惊出一身冷汗。

医生告诉他，虽然他的体检结果没有查出机体器官的质性病变，但他的身体机能却出现了明显的过早衰落。医生用一个简单的比喻告诉他，就是 he 现在是 33 岁的年纪，大约 45 岁的身体。

世界卫生组织将机体器官无质性病变，但是有一些功能改变的状态称为“亚健康状态”，即人体健康和疾病之间的临界状态。

按照这一标准，杨意的身体状况就是非常典型的亚健康状况。

而杨意并不“孤单”。随着社会竞争的日益激烈，来自工作、生活等方面的压力日渐增加，知识分子的亚健康现象已相当普遍。2006 年对全国 10 个主要城市居民的营养与健康现状调查发现，有 15% 人口属于健康、15% 属于非健康、70% 属于亚健康。调查还同时发现，脑力劳动者高于体力劳动者，高级知识分子、企业管理者的亚健康发生率超过了 70%。

“这一比例非常可怕，这一现象也十分令人忧虑。”湖南省社会科学院人才学研究所所长胡跃福研究员告诉记者，“在现有的医疗条件下，对于那些有明显病症的中青年知识分子，我们完全可以通过医学筛查，用对症下药的方式解决问题。但对于这些高比例的、处于亚健康状态的中青年知识分子，却很难找到立竿见影的解决问题方式。”

“要找到解决问题的有效途径，必须先找出导致中青年知识分子出现高比例亚健康状况的原因。”胡跃福对记者强调。

中国人民大学社会与人口学院副教授杜本峰有关《中年高级知识分子的压力状况分析》的研究成果，为我们揭示了其中的原因。杜本峰的研究成果表明，中年高级知识分子中感到有工作压力的比例高于普通人群近 30 个百分点；中年高级知识分子的工作压力程度也大大高于普通人群。

杜本峰的研究成果还表明，压力是影响健康的一个重要因素。强大的压力不但给人们的身心健康带来了不同程度危害，也对人们的心理健康造成负面的影响，进一步影响着人们与家人、朋友、邻居间的社交活动，在“中年高级专业技术人才健康状况调查”中，43.5%的调查对象认为身体健康状况妨碍了与家人、朋友和邻居的交往，有41%的调查对象认为情绪问题妨碍了与家人、朋友和邻居的往来。从数据中还显示，13.0%的被调查对象感到工作过度，59.8%的人感到身体透支，57.4%的人对生活感到有压力。

因此，对压力这一影响中青年知识分子的健康风险因素进行管理干预，已是摆在个体和各级组织面前的重要课题。

预防为主，科学化解中青年知识分子健康风险

“中青年知识分子的健康知识和健康意识并不一定与他们的专业知识素养和知识水平成正比。”胡跃福对记者表示，“有时甚至还成反比，对于个别中青年知识分子而言，他们在自己的专业领域是教授，但在身体锻炼和健康意识方面却是不折不扣的中学生水平，因为他们连锻炼的基本意识都没有。”

作为国家建设中坚力量的中青年知识分子，通常担负着重要的科研任务，担当着重大的社会责任，如果整个群体长期大范围处于亚健康状态，显然不利于国家的长远发展。

中青年知识分子的猝死虽然都是以个案的形式呈现，具有一定的偶然性，但同时也应该看到，这种偶然性的背后隐藏着必然。猝死总是要经历一个从量变到质变的过程，它本身就是身体过度劳累、精神长期高度紧张的产物。

胡跃福认为，身体跟机器原理类似，需要定期保养和维护，这样才能尽可能地减少意外事件的发生。因此，科学化解中青年知识分子的健康风险，必须采取有针对性的措施。

“中青年知识分子的健康风险从某种意义上而言是一种潜在的社会危机，有一个长期潜伏和孕育的过程。”汤兆云对记者强调，“如果对风险缺乏有效的管理和控制，一旦时机成熟，隐性的风险便会转化成显性的危害。因此，预防对控制中青年知识分子的健康风险来说，具有非常重要的意义。”

世界卫生组织也认为，人类的健康保障顺序首先应是预防保健，其次是基本医疗服务，最后才是住院和大病服务。后者属于人类健康的最后一道防线，也是经济成本最高的保障防线。

我们也欣喜地看到，近年来，各级政府部门和相关管理机构越来越重视知识分子的健康风险控制和预防保健工作，很多单位都开始为他们提供免费年度例行体检。

“这是一个可喜的现象，但要从根本上化解中青年知识分子的健康风险，还得靠中青年知识分子这一群体本身。因为人的健康和寿命 70%取决于本人，取决于健康的生活理念和生活方式。”汤兆云最后对记者强调。

(吴锤结 供稿)

人物

叶企孙：工资比毛泽东还高的科学家 恋爱失利而终生未娶



右起第三人是叶企孙

叶企孙，清华大学物理系的创始人，他的门下，走出了中国科学院 79 名院士。叶先生的学生李政道称自己的老师为“中国物理学的奠基人”。在知识分子不太吃香的年代，叶先生的工资比毛泽东还高。

当时实在“阔”得很

在我们平常人眼里，科学界的人在 1949 年后好长时间都不大吃香，至少“臭老九”的帽子是戴着的。因此，当有一位老先生告诉我当年有的科学家工资比毛泽东还高，这着实是有些不能相信。

然而老先生说这是事实。他还举了一个例子，那就是叶企孙先生。

老先生从 20 世纪 50 年代开始在中国科学院数理化学部工作，担任秘书，而秘书们的总管是谁呢？这个人的名字也会有很多人熟悉——那就是邓稼先。

数理化学部是科学院当时的第一大部(似乎还有一个科学技术部)，在这里做秘书，最低，也得是当时全国十大名牌大学的高材生。

老先生告诉我，当他毕业的时候，全国只有 5 万名大学生，今天，有 500 万，是他想不到

的。似乎也有为自己是那五万分之一有些得意的样子。

因为做这个秘书，教授们的工资多少，老先生也自然有数。

当时，叶企荪先生的工资，是 360 元。

毛泽东呢，则是 404.8 元。

如果是这样，怎么能说叶先生比毛泽东工资还高呢？

因为叶先生还有一个固定收入，他是中国科学院学部委员，学部委员每个月要补 100 元钱的。所以叶先生的固定收入是 460 元。

460 元是个什么概念呢？老先生说，当时他的师兄在清华教书，每个月拿出 8 元钱来当伙食费，可以天天吃水鱼王八的。所以叶企荪先生当时实在“阔”得很。

叶先生还不是最有钱的，当时工资最高的，既不是国家领袖，也不是科学家，而是梅兰芳——梅先生的工资一个月 2000 元。比他少一点的是马连良，马先生一个月 1800 元。

所以抗美援朝时梅先生捐就捐飞机，那才是大手笔呢。

接济学生和亲戚

叶先生是很简朴的人。他的钱多半是接济学生和给穷亲戚花掉了，有些积蓄也在“文革”中被洗劫一空。那位在数理化学部当秘书的老先生，当时经常为了审稿的事情去叶先生家——那时候没有传真和电子邮件，重要的稿件只能秘书自己跑。他说叶先生家在北大，是个老院子，周围环水，给人感觉像个岛，是个很让人羡慕的地方，但先生偶尔留他吃饭，一起吃的都是很简单的饭菜。唯有一次吃到了好东西，是在三年困难时期。当时先生看他送稿来，就招呼他说来得正好，于是送给他 4 个苹果。

当时的情况是全国都在挨饿，先生也很消瘦，却有苹果给自己吃，还能带回家！小秘书喜出望外，那苹果的滋味和带来的快乐，一直记到了几十年后。

后来才知道叶先生是政协委员，有权利到政协的内部商店买东西 10 次(估计是一年 10 次)。当时学生们没有东西吃，叶先生就把能买的配额都买了苹果，放在家里，来的学生、同事就一人送 4 个，送完了，自己再去买。先生自己吃过没有，就不知道了。

他在困难时期，利用自己的身份给来送稿件的后辈苹果似非特例，在有关文献上曾经记载他类似的事情。三年困难时期，国家为了照顾著名学者，给他们“特供”一些牛奶，叶企孙也是其中之一。但是，当他看到自己所教班级的学生有人患浮肿时，就把自己的牛奶让这学生一定喝下去，他说：“我没有什么可以帮助你们的，这点牛奶你们一定要喝下去。”

同事们有困难时他总是伸出援助之手，许多青年师生曾长期寄居他家。钱三强学成回国时，因学校暂无合适住房，叶企孙主动向校长提出，可暂住他家。

叶企孙总是宽厚待人，从不在背后讲别人的坏话，甚至在“文化大革命”中受到极大委屈时，也不讲抱怨的话。他的侄子回忆到，叔父没有向任何人表示过在“文革”中所受的苦，他的看法是，世界上和历史上被冤枉的事情很多，没有必要感叹自己的人生，他对自己的遭遇淡然处之。晚年的叶先生，疾病缠身，两脚肿胀，仍经常坐在一张旧藤椅上，读着古典诗词或历史书藉。

叶企孙先生何许人也？老实说听到他的工资比毛泽东还高的时候，我对先生只有一个模糊的印象——物理学家。这两天准备整理这段文字，查找叶企孙先生的情况，才突然看到了一位大师的影子。

叶企孙，清华大学物理系的创始人，他的门下，走出了中国科学院 79 名院士。他曾任国民政府中央科学研究院干事长，在世界上为精确测量普朗克常数作出了卓越的贡献。普朗克常数的内容我一直没有搞清楚。但我知道有了这个常数以后，有很多物理方面的计算就变得迎刃而解。叶先生的学生李政道这样评价自己的老师——“中国物理学的奠基人”。

终生未娶的“传说”

另一件有关叶先生的传说，就让我有些真伪难辨了。

那就是叶先生的终生未娶，缘于在一次恋爱中的失利：在和一名同僚同时钟意于一个女孩子的时候，做了个君子协定。结果女孩子的红绣球打中了他的对手。先生就此淡泊于感情，专心治学一生。

这件事有些让人难以相信，因为叶先生是如此优秀——书香门第，哈佛大学的博士，清华物理系的第一任系主任，卓越的成就，崇高的气节加上英俊脱俗的外表，如此人中之杰，有谁做得起叶先生的情敌？又有哪个女孩子会舍得放弃叶先生呢？

据说，这个女子，就是当时北平女子师范大学的校花王蒂澂女士。

而叶先生的情敌，就是中国科学院数理化学部的周培源先生。

这个说法我最初是不大相信，因为周培源先生是1929年进入清华大学任教的，1932年与王蒂澂女士结婚，假如和叶先生有这样一段事情，则当时的叶先生已经30岁了，以其时社会风俗而言，似乎有些过晚。

然而，和我讲起这件事的那位老先生，却是和周先生、叶先生一起工作过的，今年已经75岁高龄，在中国今天的物理学家中，可以排在前十位之中，说话一向十分可靠。

更为可靠的是，老先生说起了叶先生败北的原因，看来竟然很合逻辑。

据说叶、周之间有了君子协定之后，就等王蒂澂女士自行选择了。结果虽然叶先生是系主任，薪水也比当教授的周先生高，王蒂澂女士最终还是选中了周先生。其原因，知情者分析有两条。

一条是叶先生略带口吃，因此交往的时候惜字如金，表达的时候不那样清楚明白。叶先生不是教授吗？口吃怎么当教授？这一点儿都不奇怪，好几位我见过的科学工作者生活中都有一点口吃，但是在讲台上却侃侃而谈，看来无非“不紧张”这三个字。

谈爱情的时候，很少有人不紧张，教授也罢。

另一条是王蒂澂女士一直倾向于找一个身材较为高大的伴侣，周培源先生恰好是又高大又英俊；叶企荪先生虽然英俊却不够高大，于是败北。然而，周先生夫妇，确实是中国学术界的模范夫妻，假如叶先生有灵，应该也会为他们而感到欣慰吧。

叶企荪终身未婚，无私地为我国教育、科学事业的发展奉献了一生。他的门生遍布海内外，大家都深深地尊敬和怀念这位物理学界的老前辈。中国物理学会为纪念他，特别设立叶企荪物理学奖，奖励在固体物理学研究方面做出重大贡献的物理学家。

（吴锤结 供稿）

而我却今天才知道他的存在

柴 静



一

回来的飞机上看书，看到这张照片的时候，我愣了一会儿，我不认识这个人，只是觉得很少见到这样恬静沉毅的脸，真好看。

看完才知道，我们这些知道李政道，钱学森，钱三强，王淦昌……的人，原本都应该知道他-----他是他们的老师。

李政道大二的时候，是他破格选送去美国，当时李政道才19岁，穿着短裤去办护照，办公的人员都不相信“怎么会是个儿童？”李政道后来说“他决定了我的命运”

华罗庚是初中生，是他让在清华算学系任职，又送去英国深造，华罗庚说“我一生得他爱护无尽”。

那是战乱烽火时代，但后来的重要科学发展所依仗的这些人，是他在那时满地焦土上栽下的桃李。

-----可是我为什么不知道他？

二

深夜里我一点点找他的资料。

他生在上海，父亲是旧式文人，让他从小读经史子集。

他幼年已经以君子“慎独”之道要求自己，修身自省，对跟朋友之间“因小故而致割席”之事也写在笔下：“一时之忿，至今思之，犹有隐痛。”

他讷于言，但一生都保持温润如玉的君子之风。

1915年，他在清华上学的时候，成立清华校史上的第一个学生团体——科学会。

每两周一次科学报告会，轮流作。“范围极广，如天演演说、苹果选种、煤，无线电报之设备、测绘法、力、废物利用，等等”

他当时不过十七岁，拟订的会员守则是：（一）不谈宗教，（二）不谈政治，（三）宗旨忌远，（四）议论忌高，（五）切实求学，（六）切实做事。

那种青翠的朝气里，满满的是中国大学的刚刚起步的生机。

三

1918年，他留学美国，后来在哈佛读博士，导师是诺贝尔物理奖获得者布里奇曼。

他的第一个研究课题，是用x射线短波极限法精确测定基本作用量子 h 值。实验结果，在美国《科学院院报》和《光学学会学报上》发表，很快被国际科学界公认为当时最精确的 h 值。

这一数值被国际物理学界沿用达16年之久。

这一年他23岁。

四

他27岁回国清华执教，很清楚自己要面对的是什么。

他的学生回忆“第一届学物理的有4个人，第二届只有两个人，第三届只有一个人。从一年级到二年级，到三年级，都是他一个人教的，所有的课都是他一个人开，不是他想一个人单枪匹马。是他想请人家来，人家不来，也请不到。”

他已不求收获，只问耕耘。

他执教之严也是出名的，他的课给李政道的分数只是83。他允许这学生不听自己的课“因为你看的参考书比我的更高明”，但是“你的实验做的不认真，要扣去25分”

他去世后多年，亲人发现他一直留着当年的那三张答卷，写在泛黄的昆明土纸上。

五

看史料的时候，会有一种感慨——在动荡不安的中国大地上，只要给他们一点点空间，中

国知识分子能在石缝里栽种下什么？

他是清华物理系主任，这对他自己来说其实是一种牺牲，相当于要放弃了自己的专业研究来作行政的工作。因为他把聘任第一流学者到清华任教列为头等大事。

从1926年到1937年，他先后为物理系和理学院聘来了熊庆来、吴有训、萨本栋、张子高、黄子卿、周培源、赵忠尧、任之恭等一批学者。

吴有训还只不过是刚到校的普通教师，资历年纪都不如他，他把吴有训的工资定得比自己还高，1934年，他引荐吴有训接替自己的物理系主任一职。四年后，他力主吴有训接替自己的理学院院长一职，那时他正当盛年。

冯秉铨毕业的时候，他对他们说：“我教书不好，对不住你们。可是有一点对得住你们的就是，我请来教你们的先生个个都比我强。”

他不光要栽种，他还要育土。

他在1929年又组建了清华理学院，其中包括算学、物理、化学、生物、心理、地学6系。

他说凡是出人才的地方，必然是科学文化最盛行、科学土壤最肥沃、科学气氛最浓厚之地。比如欧洲的哥廷根、慕尼黑和美国的芝加哥等。

中国科学研究停滞数千年，第一次有了这滚热得烫手的雄心：“除造就科学致用人才外，尚谋树一研究科学之中心，以求中国之学术独立。”

六

那点嫩芽，是硬生生从石头底下顶上来的。

清华的校史有纪录“早年的清华隶属北洋政府，实行的是校长个人专权，校长多为官员政客，既无多少学问，更不懂管理，且校长更替十分频繁，严重影响了教育教学工作的正常进行。”

1927年，清华成立教授会和评议会。教授会由各科系教授组成，教授会成员投票选举各科系主任。评议会由评议员组成，评议员由各科系推举的教授担任。

第二年，他当选评议员，当时他不满30岁。这个改革，就来自“少壮派”的推动。

日后清华校史的研究者说“教授治校，说白了就是拒绝外行人进入学校管理层，把不懂科学、不闻学术、不谙教育的人扫地出门，它防止了旧制度下官僚体系对大学教育的侵蚀和破坏，同时把学校的行政权作分散化处理，形成相互制衡的机制，在保障高等院校的民主办学、民主管理，保证学校的独立、学者和学生的思想自由，以及激发创造力方面，发挥了不可磨灭的作用。”

从1929年至1931年的两年间，清华没有官方委任的校长，纯粹由教授会代表全体教授治

校。

当时教授会的宣言是：“**清华并非行政机关，学校完全可以超出政潮，独立进行**”

钱学森是他的学生，了解了这段历史，就会知道，钱学森去世前的遗问，不光指向未来，也是一次拼力的回头一望。

七

他终身未娶，唯与学生亲厚，当中有一人叫熊大缜，是他人生里最深的一段感情。

网上可以找到熊当时的照片，生气勃勃，可以跃纸而出。他们在那几年里几乎相依为命。

1938年，熊突然对他说要去冀中抗日。

他明知这学生在河北没有依靠相熟的人，又没有政治经验，但是国难当头，他只能送他去，熊走后，他曾“约有十余天，神思郁郁，心绪茫然，每日只能静坐室中，读些英文小说，自求镇定下来。”

他唯一能安慰的一点，是他能够帮着自己的学生在后方搜购一些雷管，炸药等军用物资，看这书时，我才知道，曾经炸碎日军机车车头的TNT药性地雷，是来自熊所在的“技术研究社”的制造，而不是我们小时看的电影《地雷战》中由农民土法制成。

1939年，国共关系恶化，熊大缜被疑心是国民党特务，秘密逮捕，在没有调查核实，没有经过法定程序的情况下，在押送途中被用石块砸死。

从平津来冀中参加抗日的知识分子将近百人受到株连，在这之后，因为没有科技力量自制弹药，冀中的战士在一段时期内只能拿着空枪，把秸秆塞在子弹袋里作战。

1947年6月23日，他的日记里写“今日是旧历端午节。每逢端午，吾想到大缜。九年前的端午，他从内地回到天津，那是一个surprise。谁知道以后的事多么可悲。前几天在读《白石道人歌曲》，看到他的‘五日凄凉心事’句，更增悲痛。

八

建国后他仍然当过一段清华的一把手，一直到1951年。

1968，他已经七十岁，因为熊大缜的事，涉嫌“国民党C.C特务团”被捕。

他在狱中一年半。

看过提审纪录的黄延复说，他所有的话，其实只有一句“我是科学家，我是老实的，我不说假话”。

之后他由红卫兵组织隔离审查。

他出现幻听，认为有电台在监视他，“一举一动都有反映，他喝一口茶，电台就说他喝茶不对，他走出门，电台就叫他马上回去”

他的侄子看着他，“甚觉悲哀”，说“你是学物理的，你知道电波透不过墙，根本没有这种事，是幻觉”

他说“有，是你耳朵聋，听不见”

之后他再次入狱，出来的时候，已身患重病，小便失禁，双腿肿胀难以站立，整个身子弓成九十度。

九

当时的中关村一带，有不少人都看过他，他穿着一双帮裂头缺的破棉鞋，有时到一家小摊上，向摊主伸手索要一两个小苹果，边走边嚼。

如果遇到学生模样的人，他伸手说“你有钱给我几个”

所求不过三五元而已。

后来他已经渐渐恢复一些神智，有一次钱三强在中关村的马路上碰到他，“一看到老师呢，就马上跑上去跟先生打招呼，表示关怀，先生一看到他来了，马上就说，你赶快离开我，赶快躲开，以后你见到我，再也不要理我了，躲我远远的。”

钱三强当时是二机部的副部长，负责原子弹工程。

他的学生深知他的用意“他知道这么重要的工作，最忌讳同那些政治上有问题的人来往的，他生怕钱三强因此遭到一些不幸。”

十

两年后，在北大作教师的张之翔骑着自行车，在校外的一所公寓中找到了他。

张之翔说“他已经不认识我了，我说我是张之翔阿，他说哦哦，坐坐。他坐在藤椅上，就给我看，这个腿，两个腿肿得很厉害，走不了路。他也没有牢骚，很平静的。可是人已经不像个人形了。我也没有多少好说的，我说先生多多保重，我就，我就…”

他泪流满面。

“…我就离开了，以后再也没有看到他”。

他的侄子说他从没对任何人讲过自己的悲惨，“他的看法好像是世界上和历史上的冤枉的事情很多，没有必要感叹自己的人生”

他只是经常坐在一张旧藤椅上，读点古典诗词或历史书打发时光。

1977年1月13日，他去世。在生命的尽头，钱临照去看他时，他取出《宋书》来，翻到范晔写的《狱中与甥侄书》中的一段：“吾狂衅覆灭，岂复可言，汝等皆当以罪人弃之，然平生行已在怀，犹应可寻，至于能不，意中所解，汝等或不悉知。”

十

我反复念他这几句话“吾狂衅覆灭，岂复可言，汝等皆当以罪人弃之……”

一直到八十年代，已经平反之后，清华想要为他塑像之时，仍有人说“你们要为这个人造像，我就尿它”。

“然平生行已在怀，犹应可寻……”

1929年，他在一篇叫《中国科学界之过去、现在和将来》的文章里说“有人怀疑中国民族不适宜研究科学，我觉得这些论调都没有根据。中国在最近期内方明白研究科学的重要，我们还没有经过长时期的试验，还不能说我们缺少研究科学的能力。惟有希望大家共同努力去做学研究，五十年后再下断语。诸君要知道，没有自然科学的民族，决不能在现代立脚得住。”

八十年过去了，他在空白处栽种的一切，让我这样的后代得以生活在一个浓荫蔽头的世界上，而我却今天才知道叶企孙先生的存在。

“至于能不，意中所解，汝等或不悉知……”

这张照片上，他是如此坦白温和地看着我，不求理解，不加责问，但这样的疑问，却从此重重放在了人的心头。

(吴锤结 供稿)

陆卫：最好的研究条件都为年轻人创造



陆卫在实验室与同事们探讨



陆卫在实验室工作



陆卫为职工、学生作报告



陆卫与美国 NASA 代表团交流

作者简介

陆卫 1962 年生，博士，中国科学院上海技术物理研究所研究员，博士生导师，国家自然科学基金重大项目首席科学家。

1988 年至 1991 年作为洪堡研究学者在德国布朗施维格大学从事固体物理研究，1989 年晋升为副研究员，1992 年晋升为研究员，先后担任红外物理国家重点实验室副主任、主任，中科院上海技术物理研究所副所长。

陆卫先后获国家和省部级科技奖 8 项，获省部级人才奖 5 项，发表学术论文 100 多篇，被他人引用 800 余次，获国家发明专利授权 40 多项，发表专著《半导体量子器件物理》。他主持的“红外探测效应中局域化机理与操控及其应用研究”项目获 2007 年度上海市自然科学一等奖，其本人于 2008 年获得上海市五一劳动奖章。在国家重点实验室评估中，他领导的红外物理国家重点实验室连续 4 次被评为优秀，并在 2007 年被国家科学技术部批准免一轮评估且获准为优秀实验室。

1991 年，我从国外留学回来，充分感受到国内实验室为我们年轻人创造了最好的条件，让我们去冲去拼。在这里搞科研，我有当家作主的感觉。中国正在奋发图强，我希望我的科研成果能为国家所用，这样才不枉国家对我们的培养。

选择导师

希望老师能亲自带我

第一次见到沈学础老师时，我直接问沈老师会不会亲自带我。老师微笑着回答：“我要带学生，就自己带，要不然就不带了。”

读中学时，小说《第二次握手》和《珊瑚岛上的死光》让我爱上了物理。1979年，我参加高考，幸运地考上了复旦大学。填报专业时，我毫不犹豫地选择了物理系激光专业。

上大学时，中国科学院在我心中是一个地位非常高却又极其神秘的科研机构，我很想搞科研，所以决定报考中科院的研究生。当时，上海的交通并不方便，上海技术物理研究所离学校最近，我的几个同学都去那里“打前站”，看了回来都说不错，于是，我也准备去看看。

去上海技术物理研究所，还有一项重要任务，是给自己选个导师。到了传达室，我直截了当告诉门卫师傅，我想考研究生，想找个导师。我拿着上海技术物理研究所招收研究生的资料，告诉门卫：“我就想找第一位老师——汤定元先生。”那天，汤先生正巧不在。于是，我决定选资料上的第二位老师——沈学础先生。“沈先生在，可是他不一定会见你啊！”幸运的是，沈先生接到传达室电话后，竟让我直接去找他。

进了沈先生办公的高压楼后，我并不知道他在哪个办公室。这时，正巧在楼梯上遇到一个人，一问才知道，他就是沈学础先生。也许是初生牛犊不怕虎，我大着胆子问了老师一连串的问题：“现在亲自带研究生的导师并不是很多，我希望老师能直接带我，不知是您带还是会让您手下的老师带我？”听到这样的问题，沈老师并不生气，他微微笑着告诉我：“我要带学生，就自己带，要不然就不带了。”我接着又问老师：“那考试难不难呢？”“这个我就知道了。我们基础不同，也许我觉得不难的题，你觉得很难。”沈老师的回答很实在、很严谨。导师就这么选好了，后来我顺利地考上了研究生，真正成了沈老师的学生。

读研论文

帮实验室拿了优秀奖

沈老师从不直接说我不对，有问题，也会让我再思考，所以我始终觉得自己在进步。

研究生入学后的第一年，我们在合肥的中国科技大学学基础知识。记得有一天，我看到学校张榜公布科学院有可以带博士生的老师名单。我幸运地发现，自己的导师沈学础老师榜上有名。再仔细一看，榜上有名的老师几乎都是教授和研究员，唯独沈老师只是副教授。我发现自己的导师如此出类拔萃，自己的心里也不免有些得意。

回到上海，我开始真正跟着沈老师学习。我发现，沈老师的教学方式对我帮助很大。每次我有什么坎过不去了，去找老师，他很少直接告诉我答案。他会给我一些提示，推荐我一

些文献，给我明确一下该往哪个方向走。让我想一想后再去找他讨论。沈老师从不否定我的想法，他爱向我提问：“如果你说的这点是对的，那为何会出现那个现象呢？”沈老师从不直接说我不对，有问题，也会让我再思考，所以我始终觉得自己在进步。沈老师的教育方法让我做科研的胆子越来越大。有时候出现问题了，研究好，准备充足后，还会和沈老师争论。跟着沈老师学习的几年中，无论什么时候去找他，他总会放下手上的工作和我讨论。

美国有本《物理评论》杂志，是公认的学界优秀刊物，我的胆子很大，觉得自己做的东西并不差。有一次，我拿了篇文章给沈老师看，想投稿《物理评论》，沈老师看后，也鼓励我一试。投稿后有了回复，表示可被接受，需修改。后来，我又向《物理评论》投稿，依然被接受了。

记得前几年有一次，沈老师回忆起红外物理国家重点实验室成立时的点点滴滴，他告诉我，当时我那两篇被《物理评论》采用的文章在第一次评估时，还作为重要的实验室研究成果，为我们实验室被评为优秀实验室出了力，其实当时沈老师给我定的选题起了很大的作用。

出国留学

研究所巧帮妻子出国

博士毕业后，沈老师主动帮我联系了德国的洪堡基金。我希望太太能陪读一起去，没想到却给研究所的匡定波所长出了个大难题。

1988年3月，我结束了4年半的硕博连读，拿到了博士学位。当时，沈老师主动帮我联系了去德国红外领域知名研究组熏陶一下。

当年，各个单位对出国留学还是卡得比较紧的。出国前，我下定决心：我学成之后一定要先回国。其实，让我下这个决心，有两个人起了关键作用，我很感谢这两位长辈，他们对我的帮助非常大。

首先就是我的导师沈学础，沈老师主动帮我联系了德国的洪堡基金（相当于德国给以德国为本国的外国人提供类似博士后待遇的基金），我想我不回国，是对不起沈老师的。第二个关键人物，则是当时我们研究所的所长匡定波先生。因为我给他出了个大难题。

那年，我希望我的太太和我一起出国，她陪读。没想到，太太单位提了个要求：如果我们单位出证明同意她去陪读，他们单位就放行。当时，我的头脑简单，就直接去找了匡所长。

听完我太太单位的要求，匡所长马上说：“这是一个大难题。你太太不是我们单位里的人，如果我同意你太太去陪读，那我不就干涉了你太太单位的内政吗？原则上，我是无权同意另一个单位的人干什么事的呀。”匡所长说，他明白对方的意思，他们担心我学成后不愿回国，怕我们单位去找他们麻烦。说完这些，原本在午间休息聊天的匡所长踱着步走到了另一个房间，他说他要帮我想办法。

过了十几分钟，匡所长回来了。“我想好了。”他说，帮我出具另一个证明，“你太太单位一定同意！我就说我们单位同意陆卫想让他太太出去陪读的决定。这样一来，我同意的是我们单位的人，没有干涉你太太单位的内政。出具这样的证明，也不违背单位间相互尊重的准则。”办妥了一切手续，我们顺利来到德国。

学成回国

年轻人有当家作主感

留学快结束了，我早做好了回国的打算。国内最好的工作条件几乎都为我们年轻人而创造，这些在国外是不可能的。

开始了在德国的学习后，我拼命做基础研究。遇到周末、别人休息，只要实验室有空，我就一头扎进去。没出国前，我在《物理评论》杂志上发表过论文，出国留学后，我就想着要在物理界更具影响的专业杂志《物理评论快报》上发表文章。一次，和合作的导师说起，他给我出了个题，用实验验证一个磁学方面的被称之为 Haldane 理论猜想的物理命题。我一直做，终于看到了结果，和理论预期也一致。写完论文，经过导师的修改，我的梦想实现了，终于问鼎了专业期刊《物理评论快报》。

1991年，是我在德国留学接近尾声的日子。当时，老师通过发传真和我交流。记得他说，如果我能回国，他非常欢迎，因为这是对实验室最大的支持。其实，当时我的心中早已想好，我是肯定要回国的，我不想做不辞而别的事，既然当初答应回国，我肯定做到。

回国后，我发现尽管实验室的有些条件和国外比还不算最好，但这里最好的条件几乎都为我们年轻人而创造，这些在国外是不可能的。从某种意义上说，我真有了一点当家作主的感觉，而且从心底里发现自己对我们国家很有感情。

因为工作需要，我逐渐从基础研究转向了应用基础研究，开始做一些红外探测材料与器件方面的工作。应用基础研究对于一个国家的工业化水准的依赖性很强，我们正在不断地努力往前走。

最大愿望

研究成果被国家所用

我们实验室研究的一些技术课题，是国家战略性的技术，用钱是买不来的。能为国家作出点滴贡献，我的心里就非常舒畅。

我现在从事的工作是关于红外探测材料与器件，从大的角度来说就是给空间技术提供科学机理研究方向的支撑。

我觉得我们还是有点成绩的。比如，我们实验室发展了一种称为量子阱红外探测器的技术，像拍照一样拍下周围环境，也就是看到了红外辐射是什么样子的。这种技术在国际上已经有了，但在国内，是在我们手上先突破的，这是国家需要发展的一项重要技术，这种技术是买不来的，是国家战略性的技术。

记得建国后有个口号，叫“奋发图强”。今天，中国正在奋发图强。我们实验室把基础研究和工程应用技术研究结合起来，成为世界上第一个实现把半导体白光照明技术运用到天上的国家。还有神七宇航员出舱用的舱外照明灯，就是我们实验室研究员张涛的成果。

这几年，我常想，能否把一些新知识成果转变技术。记得 Science 杂志曾提到光子晶体可能是未来十大科技发展方向之一。碰巧复旦大学教授资剑和同济大学教授陈鸿邀我一起研究。我们的仪器要上天，减轻分量、缩小体积、增强可靠性，都是航天非常关注的方向，我们实验室已经利用光子晶体的原理实现了一种集成分光器件的新方法，可以丰富很多解决这些问题的途径。

我最大的希望就是自己做出的东西、研究出的技术，能被国家用上，这样，国家在我们身上花的钱有了回报，我的心里也会非常舒畅。

（吴锤结 供稿）

王小凡：吴瑞是我一生的榜样



吴瑞逝世时，美国印第安纳大学医学院教授严聪给上高中的女儿讲述了一个关于吴瑞和CUSBEA的故事，这时“她才知道自己为什么出生在美国。从这个故事中，她仿佛懂得了为什么父亲要到中国去讲学，为什么喜欢招收中国的学生。CUSBEA的传奇已经在下一代流传”。

[科学时报 王丹红报道] 新年伊始，中国国内学术界发生的两件事，让美国杜克大学医学院教授王小凡心潮起伏：

1月初，根据教育部和财政部发布的新规定，全国多所高校将陆续提高全日制在读博士研究生的奖学金，调整后博士生每月至少800元的“保底”，部分高校博士生的“底薪”则有望达到原来的2~3倍；

2月初，在华裔遗传学家、美国康奈尔大学教授吴瑞逝世两周年之际，华人生物学家协会收到吴瑞家庭律师来函：吴瑞将约36万美元的遗产捐献给华人生物学家协会。

“这两件事情都与吴瑞先生有关，他为中国和世界生命科学作出了巨大贡献。”王小凡在接受《科学时报》采访时说。

“这是他生前做的最后一件事”

2007 年底，王小凡回到北京，与清华大学教授施一公和北京大学教授饶毅谈他们回国的感觉，结果两人都谈到，教育部付给博士研究生的月收入不足 300 元。之后，他到南方，见到上海交通大学和复旦大学的一些教授，发现也有类似问题，实际上，全国绝大多数高校的博士生当时每月从国家得到的基本收入不足 300 元。许多导师因为种种原因，每月只能给研究生数百元的补贴，使得有些研究生的月收入不足以维持基本生活费用。这种情况在大学系统（包括清华、北大）相当普遍。

“我们觉得这是一个严重问题，博士生是中国研究的主力军，他们的待遇这么低，使许多好的研究生决定出国留学。在这种情况下，虽然国内投入了大量研究资金，仍然很难达到能在科学研究上赶超世界的目的。虽然国内也有人提过此事，但一直未能解决。所以我们决定把这件事当做一件大事来做”。于是，3 人联合起草了一封致温家宝总理的信，呼吁国家尽快提高博士生的生活待遇，保护他们的科研积极性。他们在信中写道：

“国内研究生们从事着重要的、不可替代的基础研究工作，但目前他们的待遇却明显偏低，一些地方的情况相当严峻，令人担忧……这样的情况造成了多方面的消极影响。首先，不少优秀的学生无奈选择了出国读研究生，很大程度上削弱了我国目前的科研实力。其次，那些选择留在国内读研的学生往往由于经济上的压力不能安心工作，影响了科研的进展。有些学生甚至因此而丧失了对科研的信心和兴趣，最终选择转行。这种状况如果不加以改善，就无法保障研究生队伍的整体水平，我国对科研的投入就不能得到有效利用，我国的科研水平就要受到极大限制。”

在信中，他们提出了增加研究生基本津贴的四点建议：一是国家财政拨款，教育部制定政策；二是允许和鼓励各科研机构在研究经费的申请和使用中增加用于资助研究生的费用比例；第三，限制每个教授所能指导的研究生数量，监督研究生质量；第四，由自然科学基金委设立专门资助研究生的项目。

2008 年初，他们征集到国内外 57 位教授的签名，其中最后一位签名者就是吴瑞。

王小凡说：“这是吴先生生前做的最后一件事，签字后 1 个多月，他就逝世了。这件事情成功后，我专门给参加签名的 50 多位教授发了一封邮件，说起从改革开放一开始到他生命的最后，吴瑞先生都在为中国的科研和教育做事，他永远是我们的榜样。”

关爱中国学生

改革开放之初，当邓小平提出扩大派遣留学生的想法后，吴瑞立即向中国教育部建议，世界生命科学领域发展很快，中国要尽快培养这一领域的年轻人才，并说服美国数十所一流大学接受中国留学生，最终促成“中美生物化学联合招生项目（CUSBEA）”的实施。从1981年到1989年，该项目连续派出422人。如今，许多CUSBEA学子已成为活跃于世界生命科学领域的专家，王小凡是其中之一。

1981年冬，王小凡参加了第一届CUSBEA考试，取得第一名的好成绩，赴美国加州大学洛杉矶分校攻读博士学位；1987年初赴麻省理工学院做博士后研究；1992年初，他成为杜克大学药理和分子癌症系助理教授，是最早来杜克大学的华人教授之一，并在1998年成为终身教授。他说：“我一直非常感谢，邓小平给了我上大学的机会，吴先生给了我留学美国的机会，我一生的命运因此改变。”

为表彰吴瑞在生物化学和植物生物技术领域的杰出成就，以及他在中美学生交流项目中的领导作用，1997年，新加坡分子生物学研究所所长邓兆生提议设立吴瑞基金会，立即得到在美华人学者的积极响应。1998年2月，“吴瑞协会”在美国加州大学洛杉矶分校成立，吴瑞为协会捐款约2.5万美元。协会在华人生物学家中的影响越来越广泛，为此，“吴瑞协会”于2004年更名为“华人生物学家协会”，成为代表北美及其他地区3000多名华人生物学精英的专业组织。

2010年2月4日，华人生物学家协会发布公告，宣布收到总数约36万美元的吴瑞遗嘱信托遗产，并将以吴瑞名义设立捐赠基金，支持更多优秀的中国研究生。

得知吴瑞遗产捐赠华人生物学家协会一事，饶毅在博文《吴瑞先生的遗产》中写道：

“这个数字大于他遗嘱中同时给吴瑞任教的康奈尔大学的捐款……知道吴瑞生活情况的人，也深有感触，他平时自己生活节俭，他和夫人的住房可能不如所有他当年帮助出国的学生、现在事业有成的专业人士。吴瑞心中对中国学生的关爱，一目了然。”

成就栋梁之才

20世纪60年代，当王小凡在乌鲁木齐上小学6年级时，“文化大革命”的武斗开始，学校停课，武斗结束后又碰到中苏边境问题，整天挖防空洞，他因此一直停学，之后就到河南南阳的工厂当工人。做了8年工人后，他通过自学参加高考，1978年秋季进入武汉大学生物系学习。

上大学时，他已经 23 岁，刚开始学英文；1981 年冬，他提前半年与 77 届学生参加研究生考试，考取了中国科学院遗传研究所的研究生，之后参加了首届 CUSBEA 考试。

“我感谢吴瑞先生，因为如果当时没有这个项目，再过一些年，中美关系逐渐好转，也会有更好的交流，但像我这个年龄的人，就再没有机会到美国读博士了。”

王小凡认为，吴瑞的影响远远超过了帮助 400 多位 CUSBEA 学生到美国留学。他一生中对中国生命科学的发展作出了巨大贡献：“不仅我们 CUSBEA 学生感谢他，其他相当多的学生学者也间接受益，在那个特殊的年代里，他为中国学生出国打通了道路。因为当时对美国人来讲，中国是一个神秘的国度，他们对中国的教育水平和质量都不了解，吴先生将这个通道开通后，连续几届派出的学生都非常优秀。消息传开后，美国教授改变了对中国留学生的印象，他们知道中国来的学生聪明、吃苦、肯干，是从尖子里选出来的，要不然，大规模留学可能会晚些年才发生，美国大学要更晚一些才会知道，对他们的研究力量来讲，中国学生是一个巨大的人力资源。所以说，吴先生和同仁的努力促成了大规模留学的局面。”

吴瑞的影响是历史性的。王小凡说：“‘文革’结束时，中国已经落后了很多，受前苏联李森科遗传学说（坚持生物进化中获得性遗传，否定基因存在）的影响，中国生物学更是重灾区，他一下子送出去这么多学生，确实不容易。当时国内没有托福和 GRE 考试，CUSBEA 考试是由哈佛大学和康奈尔大学联合出题，水平相当于美国一年级的研究生；他又花很大的精力说服美国好几十所大学接收中国学生，免去托福和 GRE 考试，免去报名费和学费，还为中国学生提供生活费。这是很难的，也很重要，这也和中国对外开放的国策相吻合，当时，邓小平主张要派人出去。”

如今，许多 CUSBEA 学生已经成为各自所在学术领域的主流学者。比如，当年北京师范大学的研究生王晓东 1985 年考取 CUSBEA 项目，成为美国得州大学西南医学中心终身教授、霍华德·休斯研究所研究员，2004 年当选美国科学院院士，2009 年全职回国，出任北京生命科学研究所所长；CUSBEA 项目首批学生袁钧英，现在是美国哈佛大学医学院教授，美国艺术与科学院院士；还有许多人进入生物技术领域，成为制药业的骨干或领导，许多人正以不拘一格的形式推动国内的科学教育事业，促进中美学术与产业的合作。

CUSBEA 传奇

2007 年 7 月，吴瑞出席了在北京大学举行的 CUSBEA 项目 25 周年庆祝会，他接受《科学时报》采访时说：“他们今天的成就很好，我的期望实现了。人才是长久的事，中国有一句古话‘十年树木，百年树人’，在 25 年的时间里，我做的这件事得到一些结果，这是我

一生中 can 骄傲的事，希望能一代一代传下去。”

2008年2月10日，吴瑞因心脏病在纽约逝世，享年79岁。

CUSBEA项目学生、美国印第安纳大学医学院教授严聪在《悼吴瑞先生》的文章中写道：

“他是我一生的贵人，中国生物界的贵人，乃至中美交流的贵人。他用一己之力开了历史的先河；他用一颗中国心架起了中美科技交流的桥梁；他用一双手播下了未来参天大树的种子；他用一个伯乐的睿智为世界生物界相中了几百匹千里骏马；他用一生的人格为我们树立了光辉榜样。”在这篇文章中，严聪回忆起与吴瑞唯一的一次会面：“我和先生只有一面之缘，那是在纽约，第一次CUSBEA年会上。他是一个非常谦虚的学者，要和他讲话的人很多，我只能和他握握手，当他去世后，这仅有的一次握手显得弥足珍贵，仿佛他把接力棒交给了我。”

王小凡说：“我们当初来美国时是决定学成后回国的，后来由于各种原因，许多人留在了美国，在大学里做教授或在公司工作。今天，美国大学里有相当多的中国教授，特别是在生物学界。尽管我们身在美国，大多数人都时时关心国内科学教育事业的发展。5年前，我们不能对国内的科研情况作太多评论，因为在有限的条件下，许多事情想改也不容易。但现在，中国正处在上升阶段，大家都在注视着中国的崛起，我们在这边也感觉到中国改革开放30年来的巨大变化，但仍有一个很大的问题：科学界到底在经济发展上发挥了多大程度的作用？国家正面临转型阶段，正在着力解答如何从世界加工厂转型为依靠高科技带动生产力的科技强国这一重大问题。在这个关乎中国发展的重要历史阶段，科学家的责任就非常大了。”

2010年初，国内博士生们“调薪”的消息传来，王小凡非常高兴：“这件事挺鼓舞人的，说明我们合作努力，是可以将一些事情做好的，可以改变一些不合理的现象。”

王小凡担当着多种社会职务，他是具有100多年历史的《生物化学期刊》副主编之一、中国国务院侨办海外专家咨询委员会委员，2013年，他还将出任美洲华人生物学家协会主席，他说：“我们这些人当初都受益于吴瑞先生，我们的学术生涯在某种程度上是他开创的。一直到生命的最后，他想到是如何推动中国的教育和科研发展，所以，我们更有责任把中国的事情做好。从各方面来做，不同的人可以做不同的事情，合起来可以做更大的事情。我要以吴先生为榜样，为祖国做事，对祖国的事关心到老、关心到死。”

（吴锤结 供稿）

兰大钱伯初：77岁高级教授基础课一讲五十年

在每天按时发往距市区 40 公里的榆中校区的兰州大学校车上，一位年逾古稀的老教授在一群中青年教师中格外引人注目。他略显稀疏的白发一丝不乱地梳到脑后，看起来清瘦却精神矍铄。

一个多小时后，这位老教授拎起洗得发白的公文包匆匆赶往教室——70 余岁的他，每周两天按时赶到新校区给两个年级的本科生上课，风雨无阻，从未缺席。

他就是**钱伯初**，兰州大学物理科学与技术学院教授，首届全国教学名师获得者。自 1956 年从北大物理系研究生毕业踏上讲台以来，钱伯初已经在讲台上默默耕耘了 50 余年。

当年 23 岁的钱伯初，毕业后在北大仅工作了半年，就来到了当时人才紧缺的西部高校兰州大学。

几年后，国家以甘肃兰州作为西北科技中心进行建设，作为当时西部科技领域学过原子核理论的人才之一，钱伯初因故错过了进入科研领域的机会，接下来便全身心投入一线教学领域。自 1957 年以来，钱伯初在兰大物理系主讲《量子力学》等基础课程，50 余年间学生总数累计达 4000 多人。同时，钱伯初还作为客座教授，被聘请到西安交大、北京航空航天大学、武汉大学等国内知名高校代课。

“我从来不觉得给本科生讲课是低水平工作，它是一份非常有价值的工作，是一门艺术。”钱伯初难掩对从事多年的本科教学工作的热爱。“我无论做什么，都会以最高标准来要求自己，竭尽所能把事情做到最好，讲课更是如此。”

钱伯初对教学工作的全身心投入，他的学生和身边同事都有目共睹。在钱伯初的课堂上，常常有手拿小 DV 机摄像的学生。在互联网上，钱伯初《量子力学》课堂现场的视频搜索条目多达 150 多个，点击率节节升高。

今年已 77 岁高龄的钱伯初，早在 1993 年就到了退休年龄。但是，由于教学需要和自身意愿，他的退休时间不断延后，至今仍奋战在一线讲台上。

“经常看到白发苍苍的钱教授提着公文包，一路小跑地奔去教室，心里真是由衷地敬佩加感动，这话一点也不矫情！”一个在教学大厅里看书的学生说道。

由于午休时间较短，一般在上午下课后，钱伯初总是赶到食堂，排队买上几个包子，就匆匆回到教学楼开始下午的授课。

“不买车、不置房、不炒股、不上网”是钱伯初的人生信条；“胸无大志、随遇而安”是他的自我评价。1980年至1995年，钱伯初任全国物理教材编审委员会委员，1999年至今任中国物理学会教学委员会委员。由于其在量子力学方面的教学及研究工作上的贡献，1989年获国家级优秀教学成果奖，1995年获宝钢教育奖，2003年获兰州大学、甘肃省及国家级教学名师奖……

“只要可以，我想在讲台上讲到80岁，还是讲我的基础课。”钱伯初在兰大“我最喜爱的十大教师”颁奖礼上向全校师生说。

(吴锤结 供稿)

康继昌：科学研究是我毕生的追求

我出生在日本侵华的年代，从小知道科学救国的道理。随着党的教育和国家的需要，科学研究成为我的兴趣所在，也是我毕生的追求。

我曾反复研读《反杜林论》，坚信唯物主义，一辈子只信奉唯物辩证法。

我一生经历了抗战、反蒋、抗美、“反右”、“大跃进”、“文革”等一系列磨难，不但安然度过，而且与计算机结了缘——这是我人生最大的幸运。

哪一天见马克思我不知道，但是，只要可能就继续搞科研，遇到困难就是创新的好机会。——康继昌

在西北工业大学的校园里，听闻一位年届八旬的科学家对终身从事的计算机科学依然执著痴迷、激情满怀，耄耋之年的研究竟然取得了重大突破，在基因算法上创造了又一个奇迹——那一刻，笔者许久没有说话，心底却漫过一层层热浪，如涨潮的海。

这位老人，就是西北工业大学教授，曾在计算机科技领域两次创造“中国第一”，其研究成果曾受到周恩来总理亲切检阅的杰出计算机科学家——康继昌。

三月的校园，草长莺飞，生机盎然。就在这万物勃发的季节，康继昌先生迎来八十华诞，也迎来他科研生涯的又一个春天。在一个春光明媚的午后，笔者叩开了康老的研究室。3

小时的恳谈，让笔者领悟到人生的真谛和生命的意义——

“祖国令我勇于担当

哲学令我敢于创新”

西工大计算机学院 404 研究室，几张普通的长条书桌对接成一个矩形方阵，若干台电脑一字排开成一道风景，一群朝气蓬勃的研究生簇拥着一位精神矍铄的老人——映入笔者眼帘的这幅画面，已经持续三个多月了，他们正在昼夜进行着一场重大突破后的收官之战。

“是一种什么样的信念支撑着眼前这位老科学家如此拼搏？究竟心怀怎样的科学情结令他这般沉湎于科研而乐此不疲？”这正是笔者采访康老时试图解开的谜团。

1930 年，康继昌诞生于上海市的一个书香门第，其大祖父曾是中国现代著名的爱国主义者和教育家黄炎培的救命恩人；其父辈四人皆出国留学，分别留美留英，连姑妈也走出国门留学德国。留美学成回国后的父亲成为一代著名的土木工程专家，解放前夕定居香港。

1947 年，康继昌跨入上海交通大学的校门。1949 年，这位上海交大电机工程系高才生抛弃优越的家庭环境，在大学期间就加入了中国共产党，成为一名地下党员，参加了一系列学生运动，在上海解放前夕，奉命为解放军实地绘制了上海市（徐汇郊区）地图，曾获得“建国功臣”纪念章。新中国诞生不久，适逢朝鲜战争爆发，1951 年 1 月大学一毕业，血气方刚的康继昌便义无反顾地报名参军，加入“抗美援朝保家卫国”的行列。

“近代以来，中国人民遭受的苦难太深重了。因此，凡是真正的炎黄子孙，对于国家的独立、主权和领土完整都怀有强烈的感情。正是饱受帝国主义的侵略形成了我炽热的爱国情怀。”往事如烟，回溯自己的成长史，康继昌平静地说：“我一生经历了抗战、反蒋、抗美、‘反右’、‘大跃进’、‘文革’等一系列磨难，不但安然度过，而且与计算机结了缘——这是我人生最大的幸运。”

1953 年 1 月，应国家建设的需要，康继昌奉命从部队调到哈尔滨军事工程学院。同年 3 月成为攻读哈军工空军工程系第一个副博士研究生。“是党的培养才使我进入了科学殿堂。”康继昌深情地说，“牛顿、富兰克林这些科学家爱不爱国我不知道。在我看来，科学无国界，但科学家有祖国，祖国的需要就是一个科学家的研究动力和兴趣所在。”

哈军工是国家巨大的国防科技人才库，当年拥有七八十位前苏联专家帮助中国培养高级军事人才。对于研究生导师、前苏联专家辛捷耶夫、伏洛诺夫，康继昌至今感念不忘。正是

这两位前苏联导师最早把他带进神奇的计算机领域。从此，他与计算机结了一辈子的缘分，并成就了第一代中国杰出的计算机科学家。

“在全国热火朝天地‘放卫星’、炼钢铁的喧哗声中，陈赓以他对国际军事高科技发展洞若观火的了解，和哈军工领导集体作出具有前瞻性的决策，设立电子计算机专业，大抓计算机教育和科研，其伟大意义不亚于‘两弹’上马。陈赓对中国国防现代化建设作出了一项永载史册的贡献。”回溯早年身在哈军工的那段历史，康继昌意味深长地说，“陈赓大将的确是有战略眼光的。21世纪是科学技术迅猛发展、电脑普及的信息时代，掌握应用计算机已经是科学发展和走向信息化时代的需要。未来，没有信息化武装的国家就谈不上国际竞争力。”

“搞科研是需要富有冒险精神的。”康继昌深有感触地说。在读研究生期间，他修过一门哲学课，学习了《矛盾论》、《实践论》，并反复研读了《反杜林论》。“学了哲学，使我坚信唯物主义，信奉唯物辩证法；使我尊重权威而不迷信权威，使我相信事物永远是发展变化的。如果说是祖国令我勇于担当，哲学则令我敢于创新。”康继昌说。

两次创造“中国第一”

受到周恩来总理亲切检阅

康继昌的研究成果何以受到周恩来总理的亲切检阅？这还得从他两次创造计算机科技领域的“中国第一”说起。

上世纪50年代，康继昌以敏锐的科学眼光看准了数字计算机这个发展方向，参加了鱼雷快艇数字计算机901的设计与研制，并创新性地将数字计算机用于机载火控系统。1957年，在苏联专家指导下攻读副博士学位时，他就开始机载数字计算机的课题研究。1958年10月，中央正式批准哈军工试制“东风—113”（国防建设重点科研项目）。康继昌受命担任“东风—113”机载计算机研制组组长，经过一年多的奋战，成功研制了该机的原理样机。作为当年中国第一台机载军用计算机样机的设计和研制者，康继昌第一次创造了“中国第一”。由于这项成果，1962年他被提升为副教授。

50年前周恩来总理视察哈军工时的情景，《哈军工传》一书中记载得十分翔实——

“从风洞实验室出来，周恩来不肯乘车，他沿着小路，踏着柔软的新雪，与大家谈笑风生地走向空军系教学大楼，参观基本研制成功的‘东风—113’计算机控制系统，听唐铎介绍说，攻克这一重点项目的是康继昌、陈亚希等几个年轻教员。周恩来仔细观看了这台国内

首次研制的机载计算机，接着又参观了‘东风—113’的其他重点项目后关切地说：‘目前你们在材料和工艺上还有许多困难，要组织全国的力量攻关，搞这么大的任务，困难总是有的，但相信可以解决。希望你们能够带动全国航空工业的发展。’”

1960年，康继昌被调到武器控制教学组，于是开始研究计算机控制新领域。在1960~1966年间，他培养了以戴冠中为首的一批计算机控制领域人才。1966年，国防科委批准“114机”立项，他又重操计算机旧业。在“文革”期间，康继昌一面接受“审查、改造”，一面潜心研究机载火控计算机（代号“114机”）。在那个“阶级斗争为纲”的年代，康继昌曾几次受到错误批判甚至残酷迫害，但他没有沉沦。风雨无常，他早已看淡了名利地位。

1970年7月，哈军工最棒的第一系“空军工程系”整建制并入西北工业大学。新来的这家“东北人”挺“富”，说是一个系的建制，若论综合实力、人才水平、专业设置、物资设备，相当于一所航空学院的规模。哈军工“空军工程系”的加盟，令西工大航空系如虎添翼，同时哈军工众多精英人才的到来，也为西工大电子工程系计算机教研室增添了一支劲旅。康继昌便是从哈军工走进西工大的首屈一指的计算机专家。

1974年，他主持并成功研制机载数字式射击瞄准计算机（“SSS-1型数字式射击瞄准计算机”），通过国务院航空产品定型委员会鉴定，以我国第一台机载火控计算机载入航空史册。在西工大，他第二次创造了“中国第一”。主要由于这一成果，原三机部授予西北工业大学“工业学大庆先进单位”。

1981年6月，国务院学位委员会学科评议组成立，其第一届成员原则上是一所重点大学出一个，一个机部出一个。由于原三机部的推举，康继昌被聘为国务院学科评议组首届成员，并连续担任了三届，直至1995年离休。

1982年，康继昌高瞻远瞩，力克困难和阻力，创建了西北工业大学计算机科学与工程系，并担任第一任系主任、第一位博士生导师。在力抓学科建设的同时，教学、研究生培养和学科前沿技术研究多管齐下、齐头并进，使西工大计算机系后来居上，实现了跨越式发展，获得全国首批硕士点、西部地区第一个博士点。

离休不离岗，他至今仍坚守在科研岗位上，力促西工大计算机学院软件学科博士点、计算机一级学科、国家重点学科建设。10年前，西工大计算机系就已进入国家队，计算机学科成为西部地区的“领头羊”。有趣的是：以戴冠中教授（康继昌的弟子）为首的计算机控制团队居然越过硕士点，成功申请博士点。于是，西工大一个系拥有两个博士点。后来，戴冠中调到自动控制系任系主任，接着担任了西工大校长。

自1991年起，康继昌享受政府特殊津贴；先后被授予“全国优秀教师”、“全国优秀归侨、侨眷知识分子”、“航空航天部先进生产者”等诸多荣誉称号。作为开拓中国计算机学科的第一代科学家和教育家，康继昌把一生奉献给了计算机事业，为我国计算机科学与技术的发展作出了突出贡献。

创造焕发科学生命

创新催生辉煌成果

博学不穷，笃行不倦。康继昌终生崇尚“知行合一”，身体力行，不懈探索。他一直奋斗在计算机科学技术的前沿，开创了一个又一个新的研究方向。他总能看到国家发展的重大需求，通过需求来引领计算机研究的未来。

高才捷足，独具慧眼。康继昌不仅注重计算机的设计和研制，还十分重视计算机的应用研究。继“114机”之后，他将该机用小型集成电路改造成“航空发动机试车台数据处理机”和“小型集成电路计算机”，于1978年获得两项全国科学大会奖。随后，他主持研制的“622A小型通用计算机”和“626FFT实时信号处理机”，均获部级科技成果奖。

一切都在变，不变的唯有献身科学、追求真理、振兴中国科技的信念。来到西工大后，他成为当之无愧的计算机专家。其间，他主持了多项国防“七五”、“八五”预研和各类基金课题。

打开康继昌科研成果简介列表，笔者赫然发现，自1974年开始他几乎年年获奖。比如，“NPU超大规模集成电路CAD软件包”、“红二乙制导站”、“PD-100并行仿真机”、“并行程序设计环境PPE”、“面向专用的并行处理技术研究”、“EP-860全互联多机系统”、“嵌入式机载RISC微处理支持系统”、“多媒体合同作战指挥支持系统”等，分别获得国家发明奖、国家科技进步奖、航空航天部科技进步奖、国家教委科技进步奖、航空工业总公司科技进步奖等。

离休后的康继昌仍然坚持并行处理、光纤通信新技术的研究。2000年，他的“面向ISDN的并行多功能单板智能交换器”荣获国家发明奖。同时，获得国家发明专利多项，如“大容量无阻塞高速网络”（专利申请号：931212901.1，第一发明人）、“基于共享数据的‘单程序多数据型’程序自动并行化方法”（专利申请号：96118769.7，第一发明人）、“先锋信令寻径式计算机交换网”（专利申请号：99115908.X，第一发明人）等。此外，他还撰写了《小型计算机组成与原理》、《超大规模集成电路——系统和电路的设计原理》、《现代并行计算机原理》等多部著作；发表学术论文近百篇。

“搞科研和教学生是我平生两大乐事。我的思想都可以贡献给学生，我的研究都可以为学生开路。”作为国务院授予的博士生导师，康继昌指导培养出来的博士和硕士研究生百余名。其中，有的已成为中外大学的校长、副校长、知名教授、博导；有的成为国内大型研究所的所长、总工程师，航空电子系统的领军者；有的则成为中外大公司的总裁、副总裁……“我的弟子青出于蓝而胜于蓝，他们的成就令我感到无限欣慰。”康继昌说。

“我的业余爱好就是思考问题和解决问题。”康继昌的胸中永远燃烧着一团创造的火焰，耄耋之年依然思维敏捷、精力充沛。“最近一两个月来，好几次白天遇上了难题，夜半三更醒来就思考，产生了新想法、新灵感，解决了白天的难题。”他幽默地说，“哪一天见马克思我不知道，但是，只要可能就继续搞科研，遇到困难就是创新的好机会。”

发现和创造，是科学家的永恒追求。提起今年春节期间的重大突破性研究，一股按捺不住的兴奋令康老瞬间如孩童一样。“十分偶然，或许这是计算机学科与生物学科交叉碰撞带给我最大的创新吧。”他说，“为什么激动？因为我这辈子也没有作出比这更大的贡献，因为这一贡献将可能造福全人类！”说罢，康老不禁抚掌开怀，而他的双眸一如山涧里的清溪，是那樣的纯净而澄澈。

就在结束采访、与康老握手道别的当儿，笔者的耳畔突然回响起这样的诗句：“我深深爱着我的祖国，没有一片土地让我这样深情和激动，没有一条河流让我这样沉思和起伏”；“不畏浮云遮望眼，只缘身在最高层”。康老没有吟诗抒情的爱好，然而，国务院总理温家宝和宋代诗人王安石的诗句也许能够表达康老炽热深沉的赤子情怀和淡泊高远的人生境界。

（吴锤结 供稿）

裴文中：要把75岁当做57岁来过

裴文中（1904-1982）字明华，河北丰南人，考古学家，中国科学院院士，中国考古学奠基者之一，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员，“北京人”头盖骨化石发现者。

如果不是裴文中的坚持，那块著名的“北京人”头盖骨化石，或许还要在地下沉睡多年。

这是1928年底，周口店龙骨山遗址的发掘，已触及一处坚硬岩层。按照常理，这意味着考古工作已近尾声，很难再有什么新的发现。主持工作的几位大腕学者先后离去，留下裴文中负责扫尾工作。

此时，来自国外的资助已经逐渐停止，挖掘现场一片冷清，只有裴文中依旧相信，如果凿开这些最坚硬的岩层，也许会有更大的收获。

他果然如愿以偿。1929年的一个冬日黄昏，在一处岩洞中，裴文中挖出了这块“著名的头盖骨”，他脱了上衣包裹起来，“像抱着一个婴儿似的”，小心翼翼地走回办公室。随后，他向北京发回了一封中国乃至整个世界考古史上最为著名的电报：“顷得一头骨，极完整，颇似人。”

这块头盖骨化石的出土，翻开了人类学研究史上的全新一页，“直立人”这一古人类演化阶段得以确立，人类的历史也向前推进了近50万年。而发现它的裴文中，也一跃成为世界顶尖的考古学家，有西方学者称赞他的工作，达到了人类考古学上“一个壮丽的顶峰”。

没有人知道一举成名的裴文中当时的心情。在此之前，他只是周口店发掘工作的一个后勤管理人员，负责管理杂务，计算账目。而在此之后，他为中国旧石器时代的考古学搭建起了一个相对完整的框架，成为这门新兴学科的奠基人。

“‘北京人’头盖骨化石，无疑是裴老最令人瞩目的成就，但我们也不应让该事件的轰动性，埋没了他所作出的其他重要贡献。”中科院古脊椎动物与古人类研究所副所长高星说。

的确，在此后数十年中，裴文中先后主持了资阳人遗址、丁村遗址、巨猿化石产地、水洞沟遗址、萨拉乌苏遗址、观音洞遗址等多处重要遗址的挖掘工作。如今，在中国辽阔的考古学地图上，这些遗址都是不可或缺的标志性地点。

作为一个从田野中走出的科学家，裴文中一生中的大部分时间，都是在野外考察中度过的。

1932年新婚后的第五天，他就回到了周口店。第一个孩子出生时，他在野外接到电报，赶回北京探望母子，手里还拿着一本专业书籍。在一次内蒙古的考察中，要穿过一片大沙漠，车子无法通行，当时已60多岁的裴文中和年轻人一样，骑着毛驴一路前行。

“文革”中，晚年的裴文中被扣上了“反动学术权威”的帽子，受到了冲击，一度虚弱得连路都走不了。但一到考察现场，他就像年轻人一样爬上爬下，拿着放大镜看着各种痕迹，神情之专注，精力之旺盛，就像“换了一个人似的”。

尽管已是考古学界的一代宗师，但裴文中始终保持着谦和的作风。作为“北京人”头盖骨化石的发现者，他一度认为这就代表着中国境内最为原始的文化，但后来有了比“北京人

”更为古老的遗址，他马上放弃了自己的观点。

一个学生还记得，在北京房山区的徒步考察中，每逢中午，裴先生总是开心地说：“上房山大饭店吃黄金宝塔去。”其实，这只是一家简陋的小饭馆，菜谱也只是一碗小米粥、一碟咸菜和几个玉米窝窝头而已。

在工作之外，裴文中有两大爱好：抽烟与钓鱼。烟是从不离手的，野外考察中的闲暇时间，他就带上自制的鱼竿，找个池塘，一坐就是大半天。

他为后世留下了“要把75岁当做57岁来过”的名言。在辞世前一个月，在给友人的信中，老先生还这样勾画自己接下来的考察路线：9月去柳州，再去杭州，最后到安徽和县；明年去满洲里……

裴文中的学生、考古学家张森水曾向记者回忆：有一次，年迈的裴文中坚持要去贵阳考察遗址，他担心老师身体吃不消，正犹豫不决，知道丈夫脾性的师母舒令漪却说：“你就陪他去吧，大不了，你把骨灰盒抱回来就是了。”

（吴锤结 供稿）

清贫科学家潘锦堂离世5年后女儿仍买不起墓地



潘锦堂退休后仍在做学术工作。（家属提供）



海拔 5000 米高的祁连山上，年过花甲的潘锦堂仍然带学生出野外考察。

广州市银河烈士陵园长眠着很多无名英雄，他们的一生浓缩在一块墓地或一只盒子里，但他们的功绩流传在人世，生生不息。[潘锦堂](#)的学生遍布全球，他们为老师建了[拜祭网站](#)；他的女儿正在广州奋斗，目标是为父亲买一块墓地。对于一生清贫的知识分子来说，广州的墓地确实太贵了。

4 月 5 日，银河烈士陵园，张女士抱着亡夫的骨灰，小心地放在石台上。骨灰落稳了，她的眼泪也滴落在台子上。“每年都来祭奠他，他知道我们有多爱他。”眼泪一串串掉下来，张女士颤抖着点燃了香烛，蠕动着双唇向亲人陈述哀思。

骨灰盒里长眠着一位老科学家潘锦堂，在走过 73 岁生辰的第三天，在美丽羊城的一个冬日，他毫无征兆地离开了亲人。潘锦堂的女儿在广州奋斗，她说墓地太贵了，父亲虽然离

世五年，但现在还是买不起。

家贫挖草药换钱缴学费

潘锦堂，1933年出生于甘肃天水市潘集寨的一个农民家庭。和现在的学生相比，他的求学道路布满艰辛。张女士告诉记者，当时丈夫家里并不支持他读书，小学毕业后，为了到省城读书，他要靠自己挣足所有的学费。山里的孩子热爱花草，尤其是知道某一种植物可以晒干后卖给药铺，10多岁的小锦堂就穿梭在山间，挖药草、晒草药，换来的钱不仅可以缴学费，还能贴补家用。

房地产大鳄潘石屹也是潘集寨人，更巧的是，潘石屹的父亲和潘锦堂曾是同窗。说起这个同学，潘石屹的父亲不胜感慨，“他很刻苦，能靠自己读到大学毕业，不刻苦，想都不敢想！”1956年，潘锦堂在天水市参加高考，富人家的孩子都定下考场外的酒店，他只能求老师让他睡在考场，条件是打扫卫生。

青藏高原度过艰辛岁月

“爸爸就是拼桌子睡考场上大学，为了省路费，他的第一志愿是兰州大学，第二志愿才是北大。”潘锦堂的小女儿天天说。1961年8月，潘锦堂以优异成绩毕业于兰州大学生物系，并主动申请走入大西北，成为中国科学院分设在西北高原生物研究所的一名植物分类研究人员。上世纪六七十年代，基础科学研究无名无利，在青藏高原的高山险坡上，潘锦堂几十年如一日，度过了最难忘的青春岁月。经过多年的努力，从寂寂无名的助理研究员到副研究员、研究员，并在上世纪90年代获得中科院“自然科学奖学术特等奖”，从而成为享受政府津贴的专业领域带头人，潘锦堂走过了一条别人难以想象的路。

病重时都不让家人担心

2004年12月24日，一个普通的冬日。离休后随子女定居广州的潘锦堂像往常一样出去晨练，回来后脸色苍白。“爸爸不说他难受，现在想起来，他在晨练时就已发病了。”他的女儿告诉记者，父亲一生刚强，尤其是老年后，还很爱面子，一直“标榜”自己身体健康，即使平时有小病，也悄悄吃药了事，从不跟家人讲，“他不想示弱，不想我们觉得他老了、弱了。”

回想父亲的离世，张女士和两个女儿唏嘘不止。“他说休息一下就会好，我剥了桔子放在他手边，他就靠在床头，让我们做自己的事，不要打扰他。”张女士啜泣着说，两个女儿都进去看过他，“大女儿还贴着他的脸，问他要不要去医院。”谁也没有想到，如山一样

挺立着的父亲会突然坍塌，“听到父亲喊了一声，再进去的时候，他就再没有醒来。”泪水从祭拜者的眼里涌了出来。

特写

女儿本想留国外工作 被父亲电话“训”回

小女儿天天告诉记者，她最后悔的是从未对爸爸说过“爱”。“他一直很严厉，我从国外被他‘训’回来工作。他以为我一直不开心，其实没有，我真的很爱他，但我从没有告诉他……”天天曾在加州留学，毕业后想留在国外，但父亲硬是打电话“训”回女儿。“他说国内需要人才，学到了东西，就要回国做贡献。”天天说，被父亲“骂”回国的不止她一个，“有个爸爸的学生，现在是中科院的首席研究员，也在是否回国的关口上，被爸爸的电话召回来的。”

逝者档案

潘锦堂(1933—2004)，男，生于甘肃天水市潘集寨的一个农民家庭。

1961年毕业于兰州大学生物系，1983年获国家民族事务委员会、劳动人事部、中国科协颁发的“在少数民族地区长期从事科技工作”荣誉证书。曾任青海植物学会第一、第二和第三届理事会理事。

1983年被聘为中国植物学会植物分类学专业委员会委员。潘锦堂研究员多次参加青藏高原的草场植被、藏药的考察和植物采集工作，长期从事虎耳草科的分类学研究，足迹遍布整个青藏高原。

潘锦堂曾获多项省部级奖励。退休后仍然从事虎耳草科的研究工作。为青藏高原生物学事业做出了不朽的贡献。

(吴锤结 供稿)

会议通知

2010 中国制导、导航与控制学术会议 (CGNCC2010)

2010 年 10 月 16 日~18 日 中国 上海
征文通知 第 1 轮

“2010 中国制导、导航与控制学术会议 (CGNCC2010)”是在中国航空学会制导、导航与控制 (GNC) 分会 (原自动控制分会) 成功举办 13 届“控制与应用学术年会”和“飞行器控制一体化技术”重点实验室成功举办 3 届“中国导航、制导与控制学术会议”的基础上, 合并而成的中国最大的航空、航天等运动体的制导、导航与控制领域学术交流会议, CGNCC 学术会议将每两年举办一次, 期间将由 GNC 分会的 5 个下设专业委员会分别举办学术交流会。

本届会议将集聚国内工业部门、高等院校、科研院所的高层专家和学者, 探讨和交流 GNC 领域相关的学术和技术问题, 并将邀请 GNC 领域的国际国内权威学者做大会报告。会议将于 2010 年 10 月 9-10 日在世博会举办地上海召开。我们热忱欢迎国内相关研究领域同行踊跃投稿并参加大会。

顾问委员会

顾诵芬 李 明 金壮龙 包为民

吴宏鑫 冯培德 陈一坚 赵 煦

大会主席



张新国

大会协主席

陈宗基 魏金钟 刘 林 王英勋 唐长红

程序委员会主席

张汝麟

程序委员会协主席

任 章 宋科璞 余培军 杨 明

程序委员会委员 (按姓氏拼音排序)

蔡开元 车 军 程 农 丁全心 董景新 范彦铭
付梦印 高庆吉 高晓颖 高亚奎 郝燕玲 侯 健
黄 一 雷宝权 李国雄 李恒年 李小奇 刘建业
陆宇平 沈林成 王宝奇 王 赓 王小虎 王越超
魏瑞轩 杨 晖 杨 军 杨朝旭 姚 郁 袁海文
章卫国 赵京洲 周绍磊

组织委员会主席

高亚奎

组织委员会协主席

郁文贤 张勇 唐仁林

组织委员会委员

任恒英 安 刚 刘兴钊 关新平
杨根科 赵健康 王 东 钱 粮
王 赓 段海滨 蔡志浩 魏 晨

主办单位

中国航空学会制导、导航与控制（GNC）分会
“飞行器控制一体化技术”国防科技重点实验室

承办单位

中航工业第一飞机设计研究院
上海交通大学

协办单位

中国航空工业集团公司科技部
中航工业飞行自动控制研究所
中航工业沈阳飞机设计研究所
中航工业成都飞机设计研究所
中国直升机设计研究所
中国航天科工集团四院十七所
中国科学院数学与系统科学研究院
空军装备研究院航空装备研究所
中国商飞上海飞机设计研究所
宇航动力学国家重点实验室
宇航智能控制技术国防科技重点实验室
火力控制技术国防科技重点实验室
导弹控制系统仿真国防科技重点实验室
清华大学 北京航空航天大学
西北工业大学 哈尔滨工业大学
北京理工大学 南京航空航天大学
哈尔滨工程大学 国防科学技术大学
空军工程大学 海军航空工程学院

空军航空大学军事院仿真技术研究所
[北京蓝天航空科技公司](#)

论文技术领域

A 综述与讨论

航空、航天、航海、机器人等运动体制导、导航与控制理论、方法与技术的最新进展。包括但不限于：

- A1 制导、导航与控制的发展趋势
- A2 航空、航天等运动体的信息化

B 控制理论与分析

控制新理论、新算法以及新分析技术。包括但不限于：

- B1 鲁棒、非线性、最优、多变量、自适应控制理论与方法
- B2 估计、滤波以及系统辨识
- B3 故障诊断及容错控制
- B4 新分析及多学科优化技术

C 导航、估计和跟踪新方法

导航、估计和跟踪技术的新理论、应用或分析方法。包括但不限于：

- C1 优化与估计理论
- C2 非线性滤波与平滑
- C3 视觉导航
- C4 组合导航
- C5 组合探测与跟踪

D 航空器制导、导航与控制

描述飞机、直升机、V/STOL 等飞行器制导、导航与控制设计、分析、飞行试验等的新技术。具有仿真或飞行试验结果的文章将更受欢迎。包括但不限于：

- D1 增稳与自动驾驶
- D2 大攻角宽包线控制
- D3 飞行品质与人机环
- D4 态势获取与决策支持
- D5 结构控制与颤振抑制

E 航天器制导、导航与控制

描述轨道飞行器的制导、导航与控制设计、分析、飞行试验等的新技术。具有飞行试验或仿真结果的文章将更受欢迎。包括但不限于：

- E1 姿态及轨道确定与控制
- E2 动力控制
- E3 任务载荷的控制

E4 远程测控

F 其它运动体制导、导航与控制

类似于航空器、航天器的要求。包括但不限于：

F1 导弹

F2 空天飞行器/浮空器

F3 航海器

F4 地面运动体

G 多运动体控制技术

关于飞行器的编队飞行、自主智能体的协同决策与控制等。包括但不限于：

G1 多运动体协同控制技术

G2 多智能体协调感知与决策技术

G3 协同任务分配和轨迹优化技术

G4 集合、集群行为和控制技术

G5 空中交通管理中实现 GN&C 概念的新技术

H 人与自主无人系统

描述人及自主系统控制效能以及人机系统的协同效能的理论和方法。包括但不限于：

H1 无人机自主控制

H2 人机交互

H3 智能操控

H4 任务与轨迹规划

H5 任务实时重规划

H6 飞行安全

H7 协同分布式决策

H8 互联互通

I 微小型飞行器制导、导航与控制

关于固定翼、旋翼、扑翼以及新概念微小型飞行器特有的技术。包括但不限于：

I1 低雷诺数下的飞行力学与飞行控制

I2 新型传感器及数据融合方法

I3 复杂飞行环境的导航与轨迹优化

I4 能量转换与管理

J 制导、导航与控制中的传感器系统

描述新的单体、集成传感器系统以及传感新技术，规避、防撞，移动数据网等新技术。包括但不限于：

J1 先进测控技术

会议通知

- J2 多传感器信息融合技术
- J3 智能传感器技术
- J4 数据链技术

K 先进设计、软件与仿真技术

描述新的设计、软件、可靠性、仿真试验的方法、技术与工具，模拟训练等技术。包括但不限于：

- K1 仿真建模与仿真算法
- K2 人工生命与智能模拟
- K3 分析与设计工具
- K4 虚拟现实与虚拟样机技术
- K5 系统与软件、及其可靠性技术
- K6 系统适航性设计技术

投稿须知：

请投稿者登录中国航空学会制导、导航与控制分会网站（<http://gnccsaa.buaa.edu.cn>）的 CGNCC 会议链接，论文提交采用电子版方式(Word File)。仅接收中文稿，且未在国内外以任何形式公开发表过，稿件全文不超过 7 页。论文格式请参照网上的标准版式，请在首页中注明论文所属方向(选论文技术领域)、题目、作者、姓名和单位、联系人的详细通讯地址(包括电话、传真和 E-mail)、摘要、5-8 个关键词及拟刊登形式。

论文出版

会议将选择优秀论文以《北京航空航天大学学报》和《上海交通大学学报》专刊(各 30 篇，正常出版卷号，EI 检索)形式出版，部分优秀论文将推荐到《航空学报》、《北京航空航天大学学报》及《南京航空航天大学学报》等期刊(均为 EI 检索)，其余论文在光盘版论文集全文发表（有书号、航空学会论文证书、国家工程图书馆收藏、中国会议文数据库检）。

会议注册

录用论文作者应在注册确认截止日期前确认参会，以方便会议日程安排；会议注册费用为 800 元人民币。

优秀学生论文

会议将评选 10 篇优秀学生论文（第一作者为全日制学生），每篇奖励 800 元人民币。

重要日期

投稿开放时间	2010 年 3 月 30 日
投稿截止日期	2010 年 6 月 30 日
录用/不录用通知日期	2010 年 7 月 30 日
注册与终稿截止日期	2010 年 8 月 30 日

会议秘书处

地 址：北京航空航天大学制导、导航与控制分会办公室

会议通知

邮 编：100191

电 话：010-82339825 13621186338

邮 箱：cgnc@126.com

联系人：唐仁林

会议地点

上海

大会网址

<http://gnccsaa.buaa.edu.cn>

(吴锤结 供稿)