

Space Travel



凌云飞天

2009年第3期

总第8期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



大连理工大学航空航天学院主办

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

2009年2月1日

《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2009年2月 总第八期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑人员：David Lee、孙玺淼、王奕首、吴锤结、夏广庆、严佳、张杨、邹丽

订阅、投稿邮箱：cjwudut@dlut.edu.cn

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

目录

目录

航空新闻	4
航空 2008: 令人期待的变革.....	4
中国航空工业发展研究中心评选 2008 年国外航空装备技术十件大事.....	7
软件故障导致 NASA 高超声速试验失败.....	10
城市航空公司高速“骡”无人机进行风洞试验.....	11
美国航空博物馆游记.....	12
世界首辆飞行汽车下月起飞 或取代普通汽车.....	39
航天新闻	43
中国新一代极轨气象卫星风云三号 A 星在轨交付.....	43
神七伴飞卫星完成试验任务 进入超期服役阶段.....	43
“委星一号”在轨交付 中国实现整星出口委内瑞拉.....	44
《先进太空研究》: 中国科学家提出太空旅行可吃蚕.....	45
长征 5 号火箭 2014 年首发 将实现无毒无污染发射.....	46
“天宫一号”空间站已进入初样研制阶段.....	47
国际空间站运行轨道顺利提升 5.3 千米.....	48
美大推力火箭有望改变天文学游戏规则.....	49
研究称太阳活动减弱或威胁美重返月球宇航员.....	53
科学家演示如何从月球灰尘中提取氧和水.....	54
美“发现”号航天飞机被运上发射台.....	56
国际空间站宇航员演习“补窟窿”.....	57
宇航员太空健身揭秘: 从橡皮绳到划船机.....	57
国际空间站进行“等离子体晶体”试验.....	65
英将送蠕虫上太空研究肌肉萎缩.....	65
机遇号开始两年最漫长火星远征.....	67
日本将在本月发射一箭八星.....	69
日本将发射温室气体浓度观测卫星.....	70
日本成功发射“呼吸”号温室气体观测卫星.....	71
印度开始研制月球车 预计 2011 年登陆月球.....	72
欧洲航天局确立 2009 年航天任务.....	73
俄将进行建造新载人飞船竞赛 飞船可多次使用.....	74
俄“格洛纳斯”导航系统一卫星停止工作.....	74



蓝色星球	76
美专家警告 2012 年太阳风暴可能严重影响人类.....	76
英国河流发现直径 3 米完美圆形冰圈.....	78
美科学家公布奇妙海洋生物照片.....	81
宇宙探索	90
揭开火星岩石排列整齐之谜.....	90
NASA：火星发现甲烷或表明其尚存在生命.....	91
美研制新仪器欲揭开火星甲烷之谜.....	94
太阳系五大可能孕育生命星球：土卫二最有希望.....	96
天文学家首次从地球上看到系外行星大气.....	101
印探月卫星首次拍到黑暗月球陨坑内图片.....	103
新研究发现月球背面曾经面向地球.....	104
美科学家揭示月球磁场产生之谜.....	106
周济林、孙义燧：太阳系外行星，掀起你的盖头来.....	107
《自然》：星系发展壮大与冷气流作用有关.....	111
空天学堂	113
武装直升机列传.....	113
科技新知	191
院士评选 2008 年十大科技进展新闻揭晓.....	191
美《国家地理》杂志预测 09 年 8 大科学突破.....	206
盘点垃圾再利用十大创意点子.....	213
英刊评出十大对未来影响巨大的发明.....	222
《科学》：新型“隐形衣”研制成功.....	230
《科学》：科学家首次打造出弯曲晶体酷似自然物.....	232
英国断臂男孩装上仿生手可用意念控制.....	236
英国科学家尝试用“海蛇”发电.....	238
印度科技节开幕 机器人唱主角.....	240
美研究将咖啡渣变成生物燃料驱动汽车.....	241
科学家研制依靠水面张力驱动微型船.....	242
科学研究揭示动物眼中的世界什么样.....	243
七嘴八舌	249
中美大学教育比较带来的启示：做人是根本 知识在其次.....	249
科学时报：教育改革如何规划.....	252
《科学新闻》：学术休假 看上去很美.....	253
王怀义：默默耕耘痴心求索的航天人.....	259

目录

饶毅：实验室是享受科学的地方	266
春蚕到死丝方尽	269
说热机效率，话冷却塔	276
学院：牛津大学特色化的基层组织	280
Nature：给青年科学家的四点忠告	283
招生招聘	286
南昌航空大学 2009 年诚聘英才	286
会议通知	294
第一届结构及多学科优化工程应用与理论研讨会（CSMO-2009）会议通知	294

航空新闻

年终回顾·航空

航空 2008：令人期待的变革



2008年11月28日，国人期待已久的ARJ21-700支线飞机在上海大场机场成功首飞。

2007年底，中国航空工业第一集团公司发展研究中心副总师赵群力研究员接受《科学时报》记者采访时说过这样一句话：“2008年是值得期待的一年。”

如今，2008年刚刚过去，赵群力再次面对记者时流露出的最深感触，正是“期待”。他说：“过去的一年，中国航空工业的整体布局发生了很大变化。我们期待这种新的格局能够加快我国航空工业的发展，同时期待这些企业都能够战胜金融危机的影响，实现快速发展。”

重组

2008年，中国航空工业布局发生很大变化。这种变化将对中国航空工业的发展产生深远影响。

2008年5月11日，中国商用飞机有限责任公司（中国商飞）在沪成立。由7家投资方共同组成的中国商飞以股份制公司的形式研制大型客机和支线客机。5月12日，温家宝总理在《人民日报》发表署名文章，称中国人要用自己的双手和智慧研制大飞机。7月，大型客机总设计师走马上任。10月，上海飞机客户服务中心在沪成立。

2008年9月28日，历经1年零3个月筹备与建设的空中客车A320天津总装线正式投产，并计划2009年上半年交付第一架飞机。这条A320总装线是空客在欧洲以外的第一条飞机总装线，总投资6亿美元，预计2011年达到月产4架A320系列飞机的生产能力。

2008年11月6日，由中国航空工业第一集团公司（简称“一航”）和中国航空工业第二集团公司（简称“二航”）重组整合后的中国航空工业集团公司（中航工业）在京成立。中航工业采用母子公司管理体制，在十大产业板块中设立相应的子公司、事业部和研究院，下辖近200家子公司，有20多家上市公司，拥有总资产2900多亿元，员工近40万。它代表着中国航空工业有史以来最大的一次战略性重组整合和专业化分类调整基本完成。

珠海航展期间，中航工业总经理林左鸣介绍了中航工业产业布局的新策略：中航工业与天津市签订了一个战略协议，把直升机总部落户天津；航展期间，中航工业又与珠海市签订了一个战略框架协议，通用飞机总部将落户珠海；中航工业还与上海市签订了一个战略合作框架协议，商用航空发动机总部将落户上海。

林左鸣指出：“航空工业由于长期以来军民融合不够，是一个相对封闭的体系，这个体系始终没有突破。这次我们要通过融入区域经济圈，加上资本化运作等措施，来完成改革航空工业投资方式这一重要战略任务。这也将是航空工业的一个巨大变革。”

赵群力说：“航空工业布局的变革，不仅有利于加快我国航空产业的发展，而且将促进我国航空产业做大做强。”

突破

2008年，我国支线飞机和直升机取得了一系列重大突破。11月28日，国人期待已久的ARJ21-700支线飞机在上海大场机场成功首飞。而且，ARJ21-700在珠海航展上获得了来自GE金融航空服务公司的25架订单，标志着ARJ21在国际销售方面取得重大突破，也使ARJ21的总订单量上升到208架。

支线飞机MA60自2005年上市以来，已经有20架交付使用，主要集中在南亚和非洲市场，

累计订单为146架。在MA60的基础上，西安飞机工业(集团)有限责任公司规划了MA600和MA700客机两个系列。2008年10月9日，支线飞机MA600在西安阎良机场成功首飞，这标志着MA600飞机由此正式转入适航验证试飞阶段。MA600是由西安飞机工业(集团)有限责任公司历时3年研制的最新型涡轮螺旋桨式支线飞机，与其原型飞机MA60相比，MA600在综合航点系统、结构设计和舱内环境等方面都作了改进。MA600比MA60更轻、更节油。

赵群力表示：“ARJ21-700成功首飞并赢得国外订单，说明我国航空技术确实取得了进步。ARJ21、MA600的成功为我国民机产业的发展开了个好头，奠定了基础。同时我们也要看到，ARJ21-700的首飞时间已经推迟好几次，这说明航空技术也存在风险。”

在直升机方面，经过50多年的发展，特别是近几年通过引进——消化——吸收——创新——自主研发，我国直升机工业已逐步走向系列化和产业化发展之路。2008年，有多个直升机项目取得了新的进展。

北京奥运会期间，中国航空工业第二集团的直九型直升机在北京上空巡航，执行空中巡逻、事故救援任务；合资生产的CA109直升机不仅用于中央电视台的奥运航拍，还作为北京市公安局警用直升机用于空中治安巡逻监控、交通疏导监控、空中指挥、对地支援和反恐等。

据悉，CA109是当前世界上最先进的轻型双发直升机，于1997年完成适航取证进入市场，随后获得中国民航的适航许可，成为第一种国产轻型双发直升机。

2008年11月15日，首架直十五型机机身在哈尔滨飞机工业集团有限公司（简称“哈飞”）交付，随后该架机身将发往法国欧洲直升机公司（简称“欧直”）进行总装和相关试验，预计2009年底前在欧直实现首飞。

据介绍，直十五型直升机可容纳14~16人，主要用于近海石油平台作业人员运输、长航程搜救、国土安全、紧急医疗救护等用途。在中国和欧直的直升机产品系列中，6~7吨级直升机尚属空白，国际市场上同类型直升机也很少，直十五型直升机的研制，瞄准国际市场，填补了我国直升机在该级别上的空白。

赵群力告诉记者：“直十五直升机从概念设计到机身交付，中法双方只用了不到3年的时间，创世界直升机新机合作研制新纪录。”

挑战

2008年，我国航空工业也遇到了前所未有的挑战。5月12日，四川汶川发生特大地震。在

抗震救灾的危急时刻，来自国内外、军内外的各类航空器以空前规模投入抗震救灾，形成了高效的空中救援通道，在灾情监测、人员和物资运输等方面发挥了重要作用。

然而，大灾过后，大家也清醒认识到我国当前的航空减灾能力与社会发展以及人民的期望大不相同。一项统计数据显示，美国仅民用直升机就有1万多架，俄罗斯直升机也有3000多架，加拿大有1000多架，巴西有500多架。而中国民用直升机总量只有160架左右，仅相当于巴西圣保罗一个城市所拥有的直升机架数。我国直升机等航空装备无论是规模、数量、性能还是种类，与世界航空强国相比都有明显的差距。“地震救援用的飞机大多为国外飞机”，作为航空人的赵群力对此感到揪心和难过。

赵群力指出：“四川汶川地震使我们认识到了我国紧急救援能力的不足，国家应当加快发展直升机并提高航空紧急救援能力。”

展望

步入2009年，赵群力认为，中国航空业有三大方面值得关注。

首先，中航工业的战略转型和新机构的运行情况。中航工业以全新的组织架构和思路来支撑新的发展战略，这次变革将彻底改变我国航空工业延续了57年的体制。

其次，大飞机、ARJ21、直升机的研制进展。大型客机目前正在进行可行性研究，预计2009年进入预发展阶段；ARJ21计划2010年交付使用；MA600计划2009年下半年交付使用；直十五型直升机计划2009年首飞。

再次，全球金融危机对我国民航运输业的影响。2008年12月6日，奥凯航空公司停航；12月15日公布的三大航运营数据环比明显下滑。民航总局12月10日公布了10项措施应对金融危机，随后进行三大航高层领导大调整。赵群力指出：“联合重组和结构优化将成为中国民航业关注热点。”

(吴锤结 供稿)

中国航空工业发展研究中心评选2008年国外航空装备技术十件大事

[据中国航空工业发展研究中心2009年1月12日报道] 中国航空工业发展研究中心评选出了2008年国外航空装备技术十件大事，具体如下：

一、首架欧洲A400M大型战术运输机下线

2008年6月26日，EADS空客军机公司研制的首架A400M大型战术运输机下线，标志着这项耗资200亿欧元（313亿美元）的项目达到了重要的里程碑。A400M将在2009年下半年首飞。EADS公司称试飞将充满挑战，因A400M非常复杂——采用了全新的大型涡桨发动机和新机翼。A400M的研制成功将减小欧洲对美国大型军用运输机的依赖。A400M项目自2003年5月启动以来，已获比利时、法国、德国、卢森堡、马来西亚、南非、西班牙、土耳其和英国共192架订单。

二、美国高能激光反导飞机成功完成首次地面试射

2008年9月7日，由美国国防部导弹防御局（MDA）主管的美国弹道导弹防御系统助推段拦截项目之一——“机载激光”（ABL）完成了杀伤用激光器在载机上的首次地面试射，标志着该项目又达到了一个新的重大里程碑。此后，该机将继续进行一系列地面试验，逐步达到摧毁助推段弹道导弹所需要的激光束能量水平。此次地面试射的成功，标志着ABL项目中为期10个月的杀伤用激光器安装与集成工作已全面、成功地完成，该项目正按照MDA制订的进度计划，稳步迈向2009年8月的全系统、全交战过程的拦截试飞。届时，YAL-1A将实际拦截一枚弹道导弹靶标。

三、F-35B STOVL型联合攻击战斗机完成首飞

2008年6月，洛·马公司领导研制的F-35B短距起飞/垂直降落（STOVL）型联合攻击战斗机（JSF）成功完成首飞，该机在首飞中以常规方式起飞和降落；该机的STOVL飞行试验将从明年初开始。F-35B是三种JSF型号中第二个首飞的，其特点之一是具备以前飞机不曾拥有的组合性能，即隐身、超声速和基于STOVL的灵活性，将为STOVL型飞机带来更新换代的技术性能。F-35B将在三种JSF型别中率先于2012年达到初始作战能力。

四、俄罗斯改型而成的苏-35战斗机首飞并计划批量生产

2008年2月，俄罗斯苏霍伊公司在苏-27战斗机基础上改型而成的苏-35多用途战斗机首飞。苏霍伊公司称苏-35为“4++”代深度改型多用途战斗机，在制造中应用了俄空军第五代战斗机将采用的一些技术，用于夺取制空权并能保障其对同类型战斗机的优势，具备较强的各种空中目标拦截和攻击能力，其中包括隐形目标；以及在任何天气条件下和在昼夜任何时间内对地面和水上目标实施打击。苏-35的主要特点包括：配备基于数字化信息控制系统的新型航空电子系统并使机载系统一体化；新型相控阵雷达可以远距离发现空中和地面目标，能够跟踪30个空中目标并同时攻击8个目标。苏-35装带推力矢量的新型发动机，再加上优异的气动设计而保障了飞机的超机动性能。该机上安装的是土星科研生产联合体研制的117S发动机。苏-35共有12个外挂点，可携带8000千克作战载荷并能使用众多型号的制导和非制导武器。目前，苏霍伊公司计划向东南亚、中东、非洲和南美洲国家出口苏-35。

五、美国军方新一代战场数据链问世

2008年9月，BAE系统公司向美国军方交付了新一代战场数据链，引领战场通信进入新时代。自上世纪80年代，战斗机开始使用Link 16数据链，但是其256kb/s的数据传输速率已经不能满足需求。新产品名为多功能信息分布系统—联合战术无线电系统（MIDS-JTRS），主要提供三项改进：数据传输速率提升至1Mb/s，数据传输采用互联网协议（IP），新波形适用于更多平台。目前，这种新型数据链正在美国海军的F/A-18E /F战斗机上进行测试。

六、俄罗斯列装新型图-160战略轰炸机

2008年4月29日，俄罗斯空军参谋长伊戈尔·赫沃罗夫在一架新图-160战略轰炸机交接仪式上宣布，随着该新型图-160轰炸机的交付，俄罗斯空军作战编制中将拥有16架图-160战略轰炸机；而该机与图-95轰炸机共同组成的数量能够解决与俄罗斯可能的敌人维持核平衡的任务，并能完全保障俄罗斯的国家安全。这架图-160是俄罗斯最近10年生产的第一架战略轰炸机，该机改进了瞄准导航设备和改装了新型武器。俄空军计划在不久的将来使图-160的数量增加到30架。今后俄罗斯空军计划每年改造升级2-3架图-160战略轰炸机。。

七、诺·格公司赢得美国海军“海上广域监视系统”项目合同

2008年4月22日，美国海军官员宣布将价值11.6亿美元的“海上广域监视系统”（Broad Area Maritime Surveillance, BAMS）项目合同授予诺斯罗普·格鲁门公司。根据合同，诺·格公司将研制一种RQ-4“全球鹰”（Global Hawk）无人机的新改型。在过去的6年里，美国海军一直在寻求获得50架左右的新型无人机用于BAMS项目。按计划，这批无人机服役后将与P-8A“海神”反潜巡逻机配合使用，BAMS机队主要用于大范围的海上/陆上监视。

八、美国海军接收首架新型EA-18G电子战飞机

2008年6月3日，美国海军接收了首架作战型EA-18G电子战飞机，标志着波音公司已经完成为期5年、总价值10亿美元的研制阶段合同，并开始新一阶段的测试工作；同时也标志着美军新一代专用电子战飞机的更新换代即将开始。EA-18G电子战飞机将于2009年具备初始作战能力。

九、美国空军新加油机采购项目尽管一波三折，但反映出选择倾向

2008年2月29日，美国空军宣布，诺·格公司/EADS北美公司竞争小组的以A330-200为平台的方案击败了波音公司以波音767为平台的方案，获得美国空军179架新加油机合同。新加油机编号为KC-45A，采购合同潜在价值350亿美元。选择决定主要考虑五个因素：任务能力、投标方案风险、以往业绩、成本/价格和空中加油综合评估。诺·格公司方案在五个因素中四项得分领先，其中巨大优势反映在成本/价格因素，并且以往业绩也赢得了高分。但是由于波音公司对竞争结果提出抗议，并得到政府责任办公室的支持，美空军决定重新进行该项目的竞争。有关人士认为，成本仍是后续竞争的关键因素。

十、B-2 轰炸机发生坠机事故

2008年2月23日，美国空军一架B-2隐身轰炸机在关岛 Andersen 空军基地起飞时坠毁。6月5日美国空中作战司令部发布的B-2事故调查报告称，由于B-2飞机大气数据系统采集了错误数据而将错误信息输送至飞机飞行控制计算机并最终导致这架飞机坠毁。事故损失的B-2飞机价值约14亿美元。（中国航空工业发展研究中心 姜曙光）

（王奕首 供稿）

软件故障导致 NASA 高超声速试验失败

[据美国《航空周刊与空间技术》网站2009年1月8日报道]对2008年8月NASA的Hybolt（高超声速边界层转捩）火箭助推试验项目失败原因的初步调查研究认为：软件故障是主要原因。

Hybolt 的目的在于收集转捩流物理现象的数据——一种高速大气飞行状态中的神秘基础领域，但是从弗吉尼亚州 NASA 的 Wallops 岛试验基地升空后由于 ATK 提供的 ALV X-1 助推器失去控制而使得试验缩减到 20 秒（《航宇日报》2008年8月25日报道）。

该飞行器计划助推一个楔形铜制前机身 SOAREX（亚轨道空气动力学和再入试验）以收集高超声速再入构型在下降过程中的数据。NASA 的 Ames 高超声速航空研究科学家 Seokkwan Yoon 说：“但是起飞后在急剧转向时毁坏。”

他补充说调查的初步结果表明这很可能是由“简单的软件错误”造成的。

尽管有了这次失败，NASA 仍保持继续研发对进入空间和地球下降与着陆（由2003年2月哥伦比亚号航天飞机失事所引发的）所需的基于物理的预测能力。正在进行的高速研究包括兰利研究中心 3.5 马赫“安静”风洞中进行的试验，还有即将要进行的 HiFire（高超声速国际航班研究试验）。

最初 HiFire 试验将在 2009 年 5 月进行，这只是今后 5 年要进行的 10 次试验中的第一次，这些试验将在未勘察过的超过 5 马赫的高超声速领域中收集“世界一流的数据集”。这 5 年，价值 5600 万美元的 HiFire 项目由美国空军研究实验室和澳大利亚国防科技组织领导进行。第一次试验，会从澳大利亚的 Woomera 地区发射，将收集马赫数 7.2 的再入数据。

谈到最近美国航空航天学会在此的航宇科学会议，Yoon 说 NASA 现在最直接的高超声速研究优先项目是航天飞机边界层转捩飞行，2月将利用 STS-119 的发射来进行试验。为了这次试验，该轨道飞行器的腹部部分位置备有离散的突起以代表人工的间隙填充物。安装了热电偶，该设备突出了四分之一英寸并通过远红外成像系统进行监控以检测马赫数 15 左右的边界层变化。第二次试验计划于 2009 年晚些时候用另一次往返飞行来进行，将用 0.35 英寸高的设备收集马赫数 18 时转捩的类似数据。（中国航空工业发

展研究中心 王传胜)



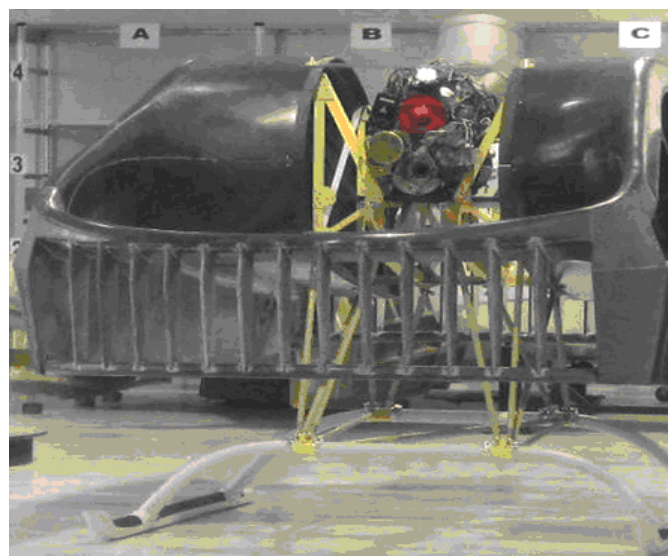
(王奕首 供稿)

城市航空公司高速“骡”无人机进行风洞试验

[据英国《飞行国际》2009年1月7日报道] 城市航空公司已经开始对其飞行速度达465千米/时的涵道风扇式无人飞行器进行风洞试验。该无人机是在最高速达186千米/时的新型“骡”无人机基础上的改型。

据“城市”公司表示，推出更高速度改型机的决定是与潜在客户商讨的结果。但是该高速型改型机缺少低速型无人机的一些优点。“城市”公司没有决定是否将启动高速无人机的全尺寸开发工作。其目前全部精力都集中在该高速型无人机的原型机上，并且将在4月份对原型机进行盘旋试验。去年12月份，该原型机的单台透博梅卡 Arriel 1D1 发动机安装完毕，并在公司的“熊猫”无人机上对飞行控制及传感器进行了试验。

“城市”公司总裁对本刊称，由于传统直升机的最大优势是其内部转子技术，“骡”无人机外部转子的取消消除了在其自主飞行抵达或起飞时转子给地面人员带来的潜在攻击威胁。(中国航空工业发展研究中心 杨玉岭)



(王奕首 供稿)

美国航空博物馆游记

文/图：顾剑

本文原载于 Sonicchat 论坛，原名《美国军事纪念地游记续篇 第 3 章航空篇》，是作者军事纪念地游记系列 3 篇文章的最后一篇。

小型博物馆

坦白地说，我所去的空军基地比海军和陆军都少，原因是大多数空军基地都位于美国中部各州，人迹罕至。在这篇文章里，我将介绍 8 处最近去过的空军基地和航空博物馆。由简到繁，从小地方讲起，以全世界最大的代顿国家空军博物馆收尾，代顿那里规模之大，藏品之精，足以跟本文开篇的陆军阿伯丁分庭抗礼，交相辉映。

第 8 航空队纪念馆，在佐治亚州海滨的旅游城市萨凡纳 Savannah 南郊。第 8 航空队是二战时期，美军驻欧洲战场最强大的航空兵部队。这个博物馆刚刚建成开放两年左右，规模不算大，飞机也不算多，但是这里有个关于二战美国陆军航空队（当时还没有从陆军独立出来成立空军）的图书馆，拥有很丰富的资料，任何人都可以去看书。还有，这里有个很漂亮的大花园，还停着几架飞机，包括一架战后的 B-47 中型轰炸机。这是展厅中的一架梅塞施米特 163 “慧星”式，德国最早装备火箭发动机的战斗机，还早于著名的喷气式战斗机 Me 262，它 ([Me 163](#)) 的燃料只够飞行 10 分钟，但是它可以爬高到 1 万米高度，高速滑翔俯冲来攻击盟军重型轰炸机。

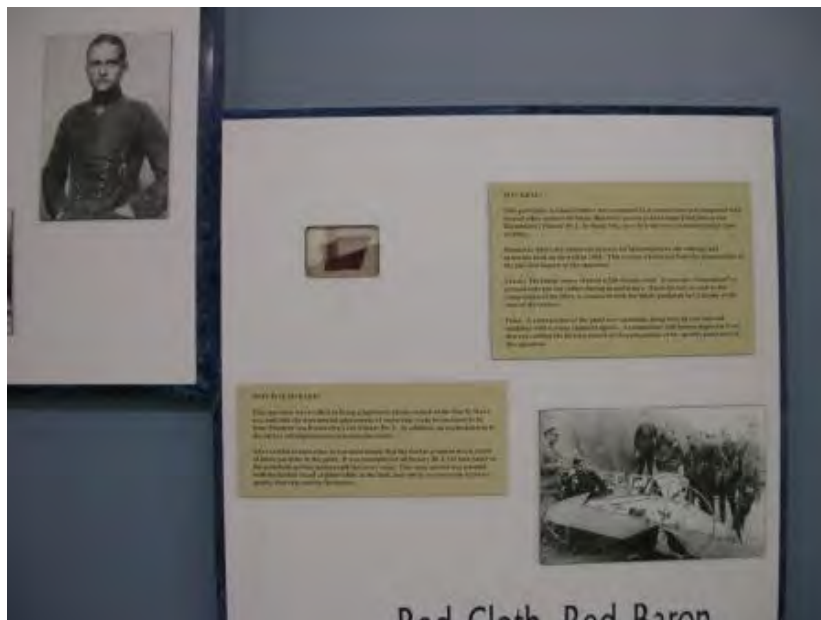


在这里我最惊讶的是发现奥斯卡影帝詹姆斯-史都华 James Stuart 的半身像，他是四五十年代的影星，希区柯克好几部名作的男主角，包括“恐高症”，“后窗”，The Man Who Knew Too Much, An Anatomy of Murder, Rope; 并以“费城故事”（1940 年版）获得当年奥斯卡最佳男演员奖。而他居然是一位空军准将。仔细看他的生平，他在战争开始以后志愿进陆航当兵，这可不是那种演员劳军的兵，而是真正去了欧洲的第 8 航空队飞轰炸机跟德国人作战，后来他提升为军官，一直当到中队长，然后当作战参谋。战后虽然他退出现役回到好莱坞拍电影，但仍然是预备役军官，直到后来晋升到预备役准将军衔退役。看来他跟我们一般对好莱坞影星的印象大不相同，这是一位真正的英雄，值得尊敬。

拉克尔堡 Fort Rucker 是现今美国陆军航空队司令部的驻地，堡里有一个陆军航空兵博物馆。这个地方很隐秘，附近没有任何大城市，不太容易找到，象我这样专程去参观的就更少。进入军事禁区时的警卫，也不清楚这个博物馆在堡里什么地方，给我指错了路，害我在军事基地里来来往往绕了一圈半，其实它就在入口处车辆检查岗哨的左手边，拐弯就是。现代空军成为独立军种以后，陆军航空兵就以直升机对地支援为主要任务，所以这里主要展示各种直升机。我个人对直升机的兴趣不大，呆的时间不长，但是这里展示的直升机种类比任何其他博物馆更全更多。这是阿帕奇攻击直升机。



这张照片上有一小片玻璃罩的红布，这的确是一片破布，但绝不是普通的破布，它原来是“[红男爵](#)”被击落的飞机上的机翼帆布，左上角那张照片上的，就是上尉本人了。“红男爵”里希特霍芬，是一次大战中德国和全世界的第一王牌，击落 80 架敌机的传奇英雄。在他被击落阵亡时，这片红布就是他的翅膀的一部份，来一起崇拜一下。



西海岸加州附近，也有不少民营的飞行博物馆，洛杉矶郊区就有两处很不错的地方，一处叫 Flight Hall of Fame，另一处是 March Field 基地。我原本打算两处都去，不巧原

打算去前者的那天下大雨，所以只去了 March Field。这里原先也是空军的基地机场，后来不再作军事用途，现在机场的一角作为航空博物馆。我觉得，如果你不愿意专程去太远的地方看飞机的话，这里还是很不错的选择，飞机种类很多，有 80 多架。这里你可以看到世界上飞得最快最高的 [SR-71](#) “黑鸟” 侦察机，二战的 B-29 “超级空中堡垒” 轰炸机，B-17 “空中堡垒”。我很喜欢仔细观察 [B-17](#) 上下左右的那些自卫炮塔，武装到牙齿的感觉。这架飞机大概是这里的镇馆之宝：美国研制的最早一代喷气式战斗机，P-59 空中慧星式 Air Comet，早在 1942 年就开始试验，竟不比德国晚。只是没有投入实战。这种飞机只造了两架，这是保存下来的唯一一架。



这里飞机陈列最为精彩的部分，是 50 年代到 70 年代的美军早期喷气式战斗机，从朝鲜战争的 [F-86](#) 佩刀式，到 [F-111](#) Aardvark 战斗轰炸机。在这里，还有几架苏军战斗机，米格-15，17，19，21。

亚历桑那州图桑

March Field 航空博物馆已经是很大很全的了，但是讲到收集美国空军飞机型号最全的，谁又能赶上亚历桑那州图桑的匹马 Pima 航空博物馆呢？我的印象，包括代顿的国家空军博物馆，谁也赶不上。因为 Pima 有他得天独厚的条件：他紧邻着美国空军的维修和

回收中心，几十年间，一切空军淘汰下来的旧机型，就近拉到这里一架，还不是轻而易举的事么？我今年5月份去图桑开会的时候，顺便抽出一天时间专门去参观了Pima，这里的几个机库很小飞机也很少，可是这里的室外停机坪简直是广阔无边，上面一架接一架停满了各种不同型号的军用飞机。这是美国西半部最大的航空博物馆，从可以看到的飞机陈列来说，我的印象是它可能仅次于代顿。统计上说，彭萨科拉的海军航空兵博物馆和华盛顿的航空航天博物馆比他更大，但是我感觉飞机陈列还是这里多。

看这架短短胖胖的大飞机，是不是很可爱？看起来就象缺了前半个机身的半截飞机。它确实是一架完整的波音客机，可是NASA将它改装用来运输空间站设备，就变成这个臃肿样子了。



换个角度，从前面看看。



我禁不住想，这样形状的飞机，空气阻力得多大，也能飞得起来吗？

这种把两个进气道背在背上的战斗机 [F-107](#)，不多见吧？



见过这么长机翼的飞机吗？这是一种无人驾驶侦察机。



从博物馆还可以乘坐巴士进入旁边的空军基地，看他们的维修回收停机坪，有导游讲解。这个 tour 一个到一个半小时，当然是要额外付钱的，\$6，不包括在将近\$10 的门票里面，如果你去的话，一定要参加这个 tour，绝对值，这是一种相当难忘的经历：看看这张照片，这一片停放的全都是封存的旧 F-15 战斗机，光照片上就有 4 排，每排十来二十架，这一片总共有百余架 F-15，而这还是一小片停机坪而已，事实上，这里是封存美国空军几乎所有旧飞机的总枢纽，有各种型号，每种飞机都集中在一片，F-15 的数量还不算多，A-10 对地攻击机的数量大概也差不多。数量比较多的，象 F-4 鬼怪式战斗机，F-111 战斗轰炸机，C-141 运输机，每种都是数百架。还有少量的 F-117 隐形战斗机和 B-1B 战略轰炸机。即便你没有去过，也可以想象一下：蓝天白云下，背景是黛色的连绵青山，骄阳透过沙漠干燥的空气，照射在一排排静静停放的战鹰上，整整齐齐的战机行列望不到边，似乎会一直排到青山脚下。这是大象的墓地。那种肃杀，那种威武，那种壮观，令人窒息。我猜测，就只这个空军基地停放的那些旧飞机，其战斗力，恐怕就已经可以凌驾于中俄以外任何一国空军的全部实力了。



这些飞机并不是废品，实际上封存的飞机在需要的时候，还可以启封重上蓝天，这种情况以前发生过两次，一次在越战，另一次是1991年的海湾战争。但是一般情况下，这些飞机中的大多数最终会呆在这里报废。实际上，这个空军维修回收基地，有点象汽车的废车场，他们除了修飞机，主要就是干“拆东墙补西墙”的活，将一些飞机上的零件拆下来，装在其他飞机上，同时，也零卖拆下来的飞机部件。很多国家买美国飞机用了很多年以后，生产厂家都已经停产了，唯一的零配件来源就是这里。导游是这里的退休军官志愿者，据他说，这种生意还很赚钱，这个基地，是美国空军仅有的两个能经商赚钱有利润的单位之一。另一个单位是谁，我不知道。另外，在这个基地还驻扎着美军第12航空队355联队，空军唯一装备A-10雷电式攻击机的专业坦克杀手联队。在图桑市上空常常可以看到A-10雷电式两机编队威风凛凛地巡航。

在距离Pima航空博物馆不远的地方，还有一处Titan2型洲际战略弹道导弹发射井可以参观。冷战期间的六七十年代，Titan导弹和民兵导弹是美国战略核武库中主要的陆基打击力量，当初总共建成了54个Titan2导弹发射井，分三群每群18个，分别在这里，阿肯色州小石城，和阿肯色的麦康纳空军基地。为了保存第二次打击能力，所有这些竖井都建造得非常坚固，据说设计的要求是，只要不是苏联原子弹直接击中发射井盖，即便敌方核

武器在附近爆炸，发射井也可以照常发射导弹进行报复。核裁军以后，所有其他 Titan 发射井都已经摧毁掉了，只剩这一处保留成为博物馆。即便如此，按照裁军协议，今天仍然有苏联（也许还有中国的）侦察卫星在监视这里，以防它恢复发射能力。在这里，你可以象当年的军官一样下到竖井里，在控制室坐下来拨弄按钮，也可以在井下检视导弹本身。这是俯拍的导弹发射井。



下面，要讲到航空博物馆的 Big Three 了。这三大博物馆，全都是免费的。

航空博物馆的第 2 第 3 名

以收藏和展示飞机的规模而论，在美国排名第 3 的，是佛罗里达州彭萨科拉的海军航空兵博物馆。前文讲过陆军航空兵，怎可不去看看海军航空兵的总部呢？实际上，彭萨科拉离开阿拉巴马州拉克尔堡并不远，也就两个半小时车程，它是美国海军航空兵司令部所在地，也就是所有航空母舰部队的神经中枢。海军航空兵博物馆就座落在军港里面，进入禁区也必须停车出示证件。但是这里的安全措施不象其他禁区那么严格，一般游人出示身份证即可通行，不需要停车检查或者申请通行证。

与更大的两个航空博物馆相比，这里没有那么多外国飞机，与 Pima 相比，也没有那么全的空军机型，但是这里有两个鲜明的特点，一是“专精”，一般的航空博物馆以空军飞机为主，看不到那么多海军作战飞机，尤其是二战太平洋战场的著名机型，而那些航母博物馆的飞机又太少太普通；二是这里参观起来很舒服，无论从展品陈列，拍照的方便，还是说明的制作，都非常到位，是各个航空博物馆里做得最好的。拿说明牌来讲，都是立柱大字标题，彩色说明不仅详细而且印刷精美，而底子是放大的老照片。这里室内展馆还有一个二层走廊，方便大家从各个不同角度拍照。其实这里属于海军，是不收门票不盈利的，能做得那么好，大概跟整个佛罗里达州都以旅游业为主的风气有关吧，这一点跟阿伯丁正好相反。阿伯丁有点“反正我这里的收藏品经典，你爱来不来我不在乎”的老大作风。



这是博物馆门口，飞机是 [F-14](#) 式，而门口唯一那辆汽车就是我租的车，那天我进门的时候还在纳闷，怎么不见一个游人呢？就算这里不收门票，门厅也不该一个管理人员也无啊？进去看了半天以后跟一个工作人员聊天才发现，佛罗里达在这个地区是中部时间，晚一个小时，人家 9 点开门。当时我以为 9 点 10 分了，实际是 8 点 10 分，还没有开门呢。这里大门也不关，工作人员笑笑跟我说，“Well, enjoy”。这里的轻松自在，大抵如此。

这是太平洋战争中日军著名的主力战斗机零式。



80年代初英阿马岛战争时大显神通的“鹞”式飞机 Harrier，能垂直起降。如果你生于80年代年龄太小没听说过，那么可以去看看施瓦辛格电影“真实的谎言”最后一段。我觉得非常奇怪的是，这架飞机居然只有一个点吊在天花板上。这飞机的平衡性这么好？



这里还能看到一些非凡的故事：1942年1月企业号航空母舰上三名飞行员迫降，独自

在海上无食无水漂流了 34 天 1,200 英里最终获救，这就是他们当时漂流海上的救生筏。这事后来出了一本书，就叫 The Raft。



还有一处是模仿二战中瓜岛争夺战的岛上驻军兵营布置。知道海岛上怎么洗澡么？看，这里木牌子上有官方规则：5 秒湿一下，关水龙头打肥皂，然后 10 秒冲干净。违反规则多用水的，“给予剥夺洗澡权力，外加永远罚挑水的惩处”。



前一段海湾战争萨达姆被推翻以后，小布什耍了一把酷，坐在海军飞机上降落于林肯号航母甲板，宣布战争结束。这就是当时他坐的那架飞机，是维京式反潜机。“敌对行动结束”？就象美国媒体经常讽刺布什所说的：“你知道自己讲的是什么话吗？”我非常敬佩电影里弱智而执着的阿甘，可是对白宫里同样弱智而执着的布什，却怎么也喜欢不起来。他的父亲作为总统可称伟大，小布什，我实在是无话可说。



这里的展馆面积不大，飞机众多，显得有些拥挤，其实他们还有很多飞机在机库修复或者在室外停机坪，可以坐专门的游览车去参观，有导游讲解，也是完全免费的。彭萨科拉还是海军“蓝天使”特技飞行表演队的家。在上一篇文章中提到，我曾在西雅图看过他们的表演。在没有演出的时候，在这里每周两天，都可以搬个板凳坐在博物馆后面的机场跑道上，看他们训练。

出门旅行的时候，四面八方任意所之，常常会有一些意外的收获。在这次7月份南方之行的路上，我就经历过两回：一次是横穿佐治亚州去本宁堡的路上，看到路边有“小白宫”的牌子，一开始没反应过来，半小时之后突然想起，1945年罗斯福总统不是在佐治亚州温泉疗养地脑溢血逝世的吗？难道是那个地方？急忙拐弯顺着牌子去找，居然让我猜中

了，如果不是开车偶然路过，罗斯福的这处别墅和纪念馆地处荒郊野外的山林里，等闲谁会专程前往呢？第二次意外收获，是从彭萨科拉向东返回的路上，看到公路边有一个空军武备博物馆的牌子，就开下公路顺便找找，结果让我找到了埃格林基地的空军武器装备研究中心。这里是专门研制空军导弹，炸弹，航炮机枪的地方，相当于陆军的阿伯丁武器试验场。它离开10号州际公路有半小时车程，平时在网上和旅游手册中鲜少有人提到，我以前根本不知道有这么一处，这次误打误撞地找到了。这里不大，室外摆放了十五六架战斗机轰炸机，和一些巡航导弹。这是门口的两万磅巨型制导炸弹，二战之后最大的常规炸弹了(比阿伯丁门口那枚二战炸弹还小一半)，绰号“炸弹之母”，是这里专门研制来对付萨达姆的地堡的，从立项研究到装备部队，总共只花了44天。



这是闻名已久的凝固汽油弹，以前没有见过实物。实际上是个薄皮罐子装着胶体制剂，落地炸开，即便在不易燃的材料表面，也可以到处附着燃烧。一种相当残忍的武器。在朝鲜战争中毛岸英就是牺牲于这种炸弹下。



彭萨科拉其实不久前还是美国第2大航空博物馆，但是最近首都华盛顿的国家航空航天博物馆在杜勒斯机场新开了一个分馆，就超过了彭萨科拉跃居第二。这个分馆是一个巨大的机库，直到今天还在不断布置和更新内容。国家航空航天博物馆的主馆，在华盛顿中心区的National Mall上，是Smithsonian属下的国家顶级博物馆，相当于中国历史博物馆/革命博物馆，和军博的地位。所以它能够汇集美国最有历史意义的飞机文物。象航天飞机，唯独这里有一架，是哥伦比亚号之前，用于试验而从未升空的“企业”号Enterprise。同样，投第一颗广岛原子弹的飞机在这里，投第二颗长崎原子弹的飞机在代顿的空军博物馆，那第一当然比第二的历史意义重要多了。在这里，我只介绍新馆的飞机陈列。今年是二战结束60周年，也是日本遭到原子弹轰炸60年。这，就是当年在广岛投下第一颗原子弹的那架B-29轰炸机“恩诺拉-盖伊”号。它从1984年拆成部件在博物馆的车间里精心修复清洗，经过十多年的努力，在2003年12月才以整机的形态公开再次展出，真正的珍品啊。



这是德国的福克-沃尔夫 [FW 190](#) 战斗机。二战德军那些一个人就击落百多架，甚至三百多架敌机的空中王牌，他们令人恐怖的战绩，大多数要么是驾驶 Me 109，要么是 FW 190 取得的。这是德军中两种最著名的主力战斗机之一。



看过了德军的主力战斗机，来看看他们的对手：皇家空军的“[飓风](#)”式战斗机，它和“喷火”式一起，构成英国空防的中坚，就是这两种飞机，打赢了不列颠空战。



苏联的著名二战战斗机在美国的博物馆很少见到。这种 [P-39](#) 空中眼镜蛇是美国飞机，在盟军手中并不突出，美国援助给苏联以后，在东线却成为苏军飞行员喜欢的飞机，发挥过重要作用。苏军第 2 号王牌击落 59 架敌机并获得三次苏联英雄的波克雷什金（战后升到空军元帅，著有回忆录，中文版书名叫“碧空铁血”），就是用 P-39 取得大部分战绩的。这张是代顿空军博物馆的照片。



美国空军二战后期的主力战斗机 [P-51](#) 野马式和 [P-47](#) 雷电式，优良性能加上数量优势，

战争后期打得德国空军抬不起头，大部分德军和日军的王牌飞行员，就丧生于和这两种飞机的决斗中。这是野马式。



太平洋战场著名的 [P-38](#) 闪电式，庞大而威猛，击落山本五十六的就是这种战斗机。



讲到首都华盛顿的博物馆，还有一家开放不久的“国际间谍博物馆”，在华盛顿市中心附近，8街和F街，很有意思的。那里展示了各种各样的间谍装备，介绍基本的间谍技

巧，还有历史上著名的间谍和谍报战故事，象一战的玛塔哈莉，二战的密码破译，冷战的剑桥5人帮，原子弹间谍，和东柏林隧道等等。这个博物馆虽然不大，是一栋三层小楼，但是陈列的东西很多，非常有趣。既然兰利的中央情报局间谍博物馆从来不对外开放，这里就是最好的了解间谍的地方了。这是商业性博物馆，门票\$14，而且在市中心，要考虑停车的困难。可惜这里禁止拍照，我无法拍摄下里面很多精巧有趣的间谍装备。

世界最大的航空博物馆：代顿美国国家空军博物馆

西谚说 Save the best for the last。终于轮到俄亥俄州代顿市的国家空军博物馆了。美国排名前三位的航空博物馆各有特色，如果让我用一个字来概括其收藏品：彭萨科拉的海军航空兵是“专”，因为它的海军飞机别处很难见到；华盛顿国家航空航天博物馆是“精”，因为它汇聚了全美最有历史意义的顶级文物；代顿的国家空军博物馆是“大”：它是全世界第一大航空博物馆，主馆有三个巨型机库，另外在旁边空军莱特-帕特森基地里还有一个科研机库，一个总统机库。即便走马观花也需要一天时间。

我认为，代顿之对于航空迷，正如阿伯丁之对于坦克大炮爱好者一样，是阿里巴巴宝藏级别的必到之处。它的主馆是相连的三个巨大机库，每一个就有华盛顿航空航天博物馆的杜勒斯机场新馆机库那么大，分别是早期飞机，二战飞机，和冷战及现代飞机三个主题。这就是著名的梅塞施米特 [Me 109](#)，二战德军主力战斗机。



[Me 262](#)，战争末期德军最著名的喷气式战斗机。



英国皇家空军的[喷火式](#)，跟飓风式一起赢得了不列颠之战。



这架飞机看一半，是P-51野马式，可是两架连体野马，就叫 [F-82](#) “孪生野马”，别看古怪，这是大批量生产的装备，朝鲜战争时候，它是美军一开始的主力战机，美军头几架战绩中的大多数，都是它打下来的。



看这个“史奴比大鼻子”，它的机鼻部分，还真叫史奴比大鼻子，本来是标准的C-135运输机，加了个鼻子，是特意装可移动雷达天线的，为NASA特制，用来监测阿波罗飞船。



这是我钻进 B-29 轰炸机的炸弹舱里拍的。左右舱壁上架的绿色头上有黄圈的才是炸弹，中间“箱子”上摆放的黄色的是氧气瓶，那“箱子”也不是箱子，实际上是横贯机舱的机翼，被切开了好让游人走路，那么作战状态下，机组人员怎么走进炸弹舱呢？看见舱顶上那个红色管子没有？他们从那里爬。



按照西方的通行标准，击落 5 架敌机称为“王牌”，战斗机王牌不新鲜，你听说过轰炸机能击落敌战斗机成为“空战王牌”的么？这架 B-29 轰炸机的机组人员在朝鲜战争中，

曾用自卫机炮击落 5 架米格-15 喷气式战斗机，成了罕见的“轰炸机空战王牌”。

代顿博物馆还有一个非常突出的特色，“新”，在它的现代航空机库里，陈列了美军几种最现代化的作战飞机，他们也不怕泄密。象这架美军新一代隐形战斗机主力 YF-22，从 1998 年就在这里展出了。



[B-2](#) 隐形轰炸机也是 1999 年起就展出了。这里还有 F-117 隐形战斗机，英德意联合制造的飓风式战斗机。最近听说他们搞到一架米格-29 刚刚展出，我今年 3 月份去的时候还没赶上。



这是“[全球鹰](#)”无人驾驶高空侦察机，看起来象是毕加索设计的。毕加索管设计飞机？



这是著名的冷战侦察机U-2，北京军博有一架打下来的残骸。



在代顿，一定不要错过乘专车进入莱特-帕特森空军基地，参观博物馆的科研和总统机库，哪怕你时间紧张不得不错过一些主馆的陈列也在所不惜。主馆在基地边上，不属于军事禁区范围，但是进入基地必须乘坐博物馆的大巴，他们带游客进入不需要一一发通行证，但是你只能在机库参观，不能乱跑。这个 tour 一个半小时左右，没有导游讲解。所有主馆和分机库的参观，停车，大巴，完全是免费的。

基地里面的总统机库，汇集了各个时代的总统专机空军一号，从罗斯福的“圣牛”号 C-54 专机开始，都是原件，弥足珍贵。这架波音 707 是最著名的，它从肯尼迪时代开始启用，见证了肯尼迪被刺运棺材回华盛顿，约翰逊的机上就职仪式，一直用到里根时代载运英国女王访美。其间，尼克松首次访问中国，与周总理历史性的握手，就发生在这架飞机旁边。这些总统专机都可以登上去参观内部，其实总统专机也未必就豪华到哪里去，就连卧铺也很少很窄，主要是座椅宽大，通讯设备特别齐全而已。



科研机库，则存放了很多曾经的试验机型，许多都是奇形怪状，而且只造了很少的几架。

别看它短粗胖象只鸡蛋，这可是战斗机呢，坐一个飞行员的。50年代美军主力战略轰炸机 B-36 航程太远，没有战斗机护航，就搞了这个战斗机，藏在 B-36 的炸弹舱里，碰见苏联战斗机拦截，就从肚子里放出来空战。它跟 B-29 一起成功演练过放出和回收，不过没有跟 B-36 合练过。后来美军搞了空中加油技术，战斗机可以全程护航了，这个项目就下马了。它叫 Goblin，代号 [XF-85](#)，麦道公司产品。



有短粗胖的，就有苗条的。这是 [XB-70](#)，美军实验长时间超音速飞行的轰炸机样机，名叫伐尔克里，北欧神话中的复仇女神。注意找飞机机腹下方靠近后部的方形进气口。这才能显出它长啊。我用了 3 张照片拼成的全景。

还有它机腹下那两个螺旋桨和一条红色油漆，那是另外一架飞机的机翼。XC-142，就是旁边那架胖胖的 NASA 蓝白色飞机，它的绝活，是可以把 4 个螺旋桨都由向前变成向上，立即由螺旋桨飞机，变成直升机。



好了，这篇游记到此结束。说是“游记”，其实有关游程和个人感想的部分不多，主要是知识性的介绍和猎奇，因为我本身喜欢军事史而不关心兵器技术，文章中出过不少错误，蒙朋友们一一指出，都改过来了。照片都是经过精心挑选的，虽然在文章中已经有一百来张，但仅仅是冰山一角而已，我自己手边在军事类博物馆拍的照片有数千张，只是没

有象有些对兵器内行的朋友那样去拍摄兵器的局部细节。以后肯定还会去更多的地方，但不会象这两年这么频繁。

“读万卷书，行万里路”，很多年前，我就可以毫不惭愧地说自己已经做到了。不过书读得越多，路走得越远，就越觉得自己无知，越觉得井底之蛙孤陋寡闻。无论读书，还是行路，都是没有止境的。

(David Lee 供稿)

世界首辆飞行汽车下月起飞 或取代普通汽车

据信息时报：“飞跃”靠 100 马力的发动机提供动力，发动机既是汽车的驱动，也可摇身一变成为“飞机”的后置推进器。当你想“飞行”时，只需按一下按钮，15 秒内你的爱车将变成一架翼展 7 米多的飞机！不飞时机翼可以折叠起来，缩放在驾驶座旁边。

此外，“飞跃”配有全球卫星定位系统、电子计算机自控系统以及卫星控制技术等高端科技装备，驾驶员无须掌握像飞机飞行员那样的高难驾驶技术。

特拉弗吉亚公司还表示，这款飞行汽车容易使用和维修，因为它使用的是常见的无铅汽油，在加油站都能加到油。该公司称，“飞跃”飞行汽车的飞行速度约为每小时 115 英里，加满油箱一次可飞行 500 英里。特拉弗吉亚公司经理卡尔·迪耶特里克透露，他们已经收到 40 个订单，每辆车售价预计为 20 万美元。迪耶特里克表示，从长远来看，这种可以节省大量时间的飞行汽车有潜能打败普通汽车。

世界首辆“飞行汽车”明年上路 售价 13 万英镑

自上世纪 80 年代“回到未来”系列影片点亮银幕以来，设计师便一直梦想着将影片中的飞行汽车变成现实——人们只需按一下按钮，便可与蓝天亲密接触。据悉，售价仅为 12.7 万英镑能在路上行驶的飞机 Terrafugia Transition 将于 2009 年晚些时候交付使用，取得资格证的飞行员现在就可以订购他们自己的飞行车。制造商承诺，这款轻型运动飞机将拥有极高的机动性并且操作便利。

Transition 的机翼能够折叠，展开后的翼展为 27.5 英尺(约合 8.3 米)，飞行距离达到

460 英里(约合 740 公里), 时速可达到 115 英里(约合每小时 185 公里)。在路上时, 它也能够以汽车模式高速行驶。更值得一提的是, 为这架长 19 英尺(约合 5.7 米)的飞机加油也是一件非常容易的事情, 只需将它开到加油站, 加满无铅汽油即可。Transition 采用 100 马力的 Rotax 912S 四冲程发动机。

Transition 是由美国马萨诸塞州沃伯恩的 Terrafugia 公司设计的, 公司一名发言人表示: “用户可以将这架飞机停在车库里。它的飞行距离可达到 460 英里, 着陆后, 你可以变换模式并直接开往目的地。有了这款飞行汽车, 前往当地机场变得更为容易。你所要用的就是时刻准备变换操作模式, 即飞行或者路上驾驶。” 整个过程中, 驾驶员只需输入一系列简单命令便可让这个白色交通工具从飞机变身为汽车, 反之亦然。需要提醒人们注意的是, 只有那些拿到飞行员执照的人输入正确指令之后, Transition 的机翼才可以展开。

与很多飞行汽车概念——利用推进器垂直起飞——有所不同的是, Transition 需要借助一条短跑道才能飞向蓝天。这名发言人说: “这款飞行汽车将做到永远不让恶劣天气取消或者危机你的旅行。你可以转换模式到路上行驶直到天空晴朗起来。” 据悉, 现在只需交纳 6500 英镑定金, 便可订购 Transition。公司网站 Terrafugia.com 对预期订户表示: “定金不仅保证您一定会拿到属于自己的可在路上行驶的飞机, 同时也让我们看到现在的飞行员群体正准备让这一梦想最终成为现实。Transition 不会给您带来任何危险, 而是让您拥有成为第一个在家中打开机翼飞向蓝天的人的机会。无须再作考虑, 生产计划马上就要排满了。”



这款飞行汽车的翅膀可以折叠



Transition 飞车可以停在车库中



Transition 在空中飞行



美国特拉弗吉亚公司推出的世界首款飞行汽车“飞跃”已做好准备下月正式上路飞行
(David Lee 供稿)

航天新闻

中国新一代极轨气象卫星风云三号 A 星在轨交付

中国国防科工局1月12日在京举行风云三号A星在轨交付仪式，自即日起，卫星正式交付给中国气象局投入使用。

这是中国新一代极轨气象卫星的首发试验试用卫星，是迄今为止中国民用卫星中设计最复杂、技术最先进的遥感卫星。

投入业务运行后，风云三号A星将与在轨运行的风云一号D、风云二号C和D、E星共同构建安全可靠的业务卫星系统，实现全球、全天候遥感气象监测。

国家航天局局长孙来燕表示：“风云三号A星的正式在轨交付运行，标志着我国新一代极轨气象卫星从此诞生，我国极轨气象卫星探测技术已达到世界先进水平。”

据介绍，风云三号卫星是中国在“十一五”期间投资研制的新一代极轨气象卫星，是集多种遥感器于一身的大型综合探测卫星。首发卫星A星于2008年5月27日成功发射，5月30日传回第一张图像。

国防科工局人士12日同时透露，预计风云三号02星将于2010年发射，国防科工局正开展风云四号新一代静止轨道气象卫星的立项工作，以满足中国气象事业发展的需要。

(吴锤结 供稿)

神七伴飞卫星完成试验任务 进入超期服役阶段

记者1月25日从北京航天飞行控制中心获悉，在该中心的精确测控下，神七伴飞卫星先后进行了20次轨道控制，顺利完成了各种科学试验任务，进入了“超期服役”阶段。

伴飞卫星于去年9月25日搭载在神舟七号飞船上发射升空，9月30日开始，卫星在经过六次变轨后，由远距离接近到近距离逼近，最终实现了对飞船轨道舱的绕飞。绕飞过程中，小卫星上的两个摄像头传回数千幅有关轨道舱画面，画质均清晰完整。

北京飞控中心，担负着航天器长期管理的重任。在嫦娥一号卫星环月运行的 444 天时间里，每一天，他们都要对卫星进行严密监视跟踪和精密定轨。据统计，至今共实施了 8 次轨道维持，控制卫星安然度过了两次月食考验，圆满实现了工程确定的环月运行一年的目标。对于神七伴飞卫星，也先后实施了 20 次轨道控制，顺利完成了各种科学试验任务。在北京飞控中心精确测控下，两颗卫星不但圆满完成预定使命，并且实现了“超期服役”。

(吴锤结 供稿)

“委星一号”在轨交付 中国实现整星出口委内瑞拉

中国长城工业总公司 1 月 11 日向媒体宣布，该公司当天正式向委内瑞拉有关部门在轨交付“委内瑞拉通信卫星一号”(委星一号)以及相关地面测控和电信港系统。

此次在轨交付标志着中国航天对委内瑞拉实现了整星出口。这也是中国首次向拉丁美洲用户提供整星出口和在轨交付服务。

委内瑞拉当天在首都加拉加斯举行了交付仪式，委内瑞拉总统查韦斯、中国驻委内瑞拉大使张拓等出席了仪式。

“委星一号”是委内瑞拉拥有的第一颗卫星，交由委内瑞拉国家通信公司(CANTV)运营。它的运营将推进委内瑞拉通信、广播、远程教育、远程医疗事业，造福边远地区，促进社会进步和经济发展，并带动波束覆盖的拉美和加勒比地区的卫星应用、地面通信、电信网络进步和经济发展。

“委星一号”采用中国空间技术研究院的“东方红四号”卫星平台研制，于二 00 八年十月三日发射升空，十一月九日定点于西经七十八度的赤道上空，十二月一日完成了在轨性能测试，用于卫星测控的委内瑞拉巴马里和卢埃巴两个地面站也已先后建成并启用。目前，卫星测控数据表明，“委星一号”性能稳定、状态正常。

作为中国航天国际化的平台，中国长城工业总公司已承揽二十九次国际商业发射服务，发射卫星三十五颗。公司有关负责人表示，中国的宇航贸易是国际市场的有益补充，长城公司将不断拓展民用卫星的商业开发，以服务民众生活、繁荣全球经济。

(吴锤结 供稿)

《先进太空研究》：中国科学家提出太空旅行可吃蚕

繁殖迅速、对环境要求低、营养价值高



在未来的太空旅行中，蚕可能成为一个重要的营养来源。
(图片提供: 北京航空航天大学)

古丝绸之路曾将中国与世界连在一起。如今，中国科学家提出，通过为航天员提供食物，蚕能为长期外太空旅行提供一条生命线。

据美国《科学》杂志在线新闻报道，为了长时间在太空生活，宇航员必须携带微型的生态系统，从而提供包括氧气和食物在内的生活必需品。过去的研究对宇航员赖以生存的动物蛋白质——例如家禽、鱼甚至海胆幼体——进行了评估。然而所有这些动物都存在一些缺陷。家禽需要大量的食物和空间——而空间狭小正是太空旅行的一大特征，同时还会产生大量的排泄物。鱼和其他水中生物均对水质的变化非常敏感，水体一旦产生变化便会推迟排卵、孵化甚至发育。

如今，科学家想到了蚕。北京航空航天大学的环境科学家 Hong Liu 和同事解释说，这种昆虫繁殖迅速，且只需要很少的空间和水，同时只产生少量的排泄物——即便是这些排泄物最终也可以当做肥料。此外，蚕蛹大部分都是蛋白质。研究小组报告说，当提到必要的氨基酸时，蚕蛹的含量是猪肉的 2 倍，鸡蛋和牛奶的 4 倍。研究人员报告说，即便是这些

昆虫最后结出的不能食用的丝——占到蚕茧重量的 50%——也能提供营养成分：这种物质经过化学处理便能重新食用，它们甚至可以在添加了果汁、糖和食用色素后被制成果酱。其实，在中国，早已有人食用蚕蛹。研究人员在最近的《先进太空研究》网络版上报告了这一研究成果。

该研究小组的计算结果显示，按照人体摄入的植物蛋白与动物蛋白的比例 3 : 1 来看，每名航天员要想满足每天的动物蛋白需求，需要吃掉 170 个蚕蛹和蚕茧。在狭小的太空船上养这么多蚕确实有点儿难，但起码要比养相同数量的鸡容易得多。

从事生态研究的美国新墨西哥州圣塔菲市 Ecotechnics 研究所的生态工程师 Mark Nelson 认为：“这是一个吸引人的研究领域。它有几分想象在里面，但换句话说，空间旅行在几十年前还被认为是科幻小说中的情节。” Nelson 表示：“至于美国宇航员是否能够战胜关于吃昆虫的文化禁忌则是一个有待解决的问题。”

(吴锤结 供稿)

长征 5 号火箭 2014 年首发 将实现无毒无污染发射

日前，中国运载火箭研究院副院长梁小虹在接受记者采访时表示，新一代大载荷运载火箭——长征 5 号目前研制顺利，通过发动机创新，将在 2014 年实现无毒、无污染发射。此外，梁小虹还介绍，一直承担载人工程和嫦娥工程的长征 2F 火箭将增加运力 50%。

长征 5 号 2014 年首发

梁小虹在接受记者采访时表示，十一五末、十二五期间，我国将建设空间站，并实施绕月、登月等计划，目前我国运载能力最大的长征 2F 火箭将无法完成这些任务，因此将研制能够运送 25 吨载荷的新一代大载荷运载火箭——长征 5 号火箭。“我们原计划去年就要进入下一个阶段，但由于一些原因，长征 5 号火箭的型谱还在继续论证，预计今年初这个问题就能解决。按照原计划 2014 年发射没有问题。”梁小虹介绍，长征 5 号承担载人航天工程的二期、绕月三期、登月工程，而首次发射不会直接搭载飞船或者绕月卫星。

实现无毒无污染发射

梁小虹介绍，长征 5 号火箭将分为两种状态，载人状态和不载人状态，其中不载人状态的可靠性要比长征 2F 火箭略低一些，而载人状态的可靠率会高一些。长征 5 号同样是我国

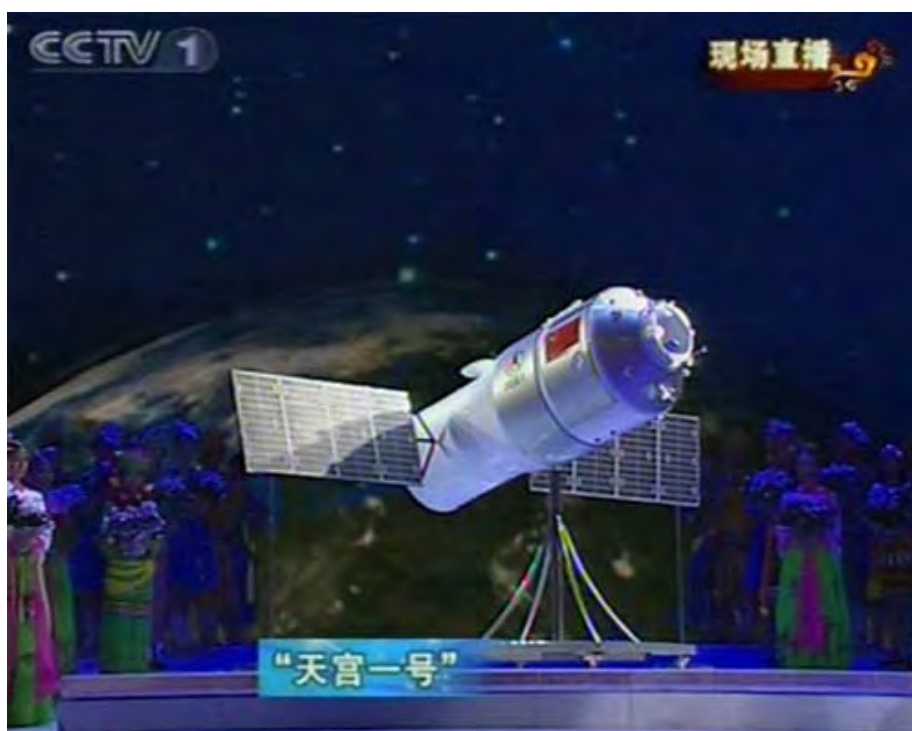
完全自主研发的火箭，其中有多项技术创新。“经过创新后，长征5号的发动机将有很大改进，除了运载能力加强，还将首次使用液氢液氧、液氧煤油的发动机，可以首次实现无毒无污染发射。”他表示，长征5号火箭直径5米，比长征2F长1.65米，再加上研发成本，因此造价会比长征2F高不少。

长征2F将增运力50%

梁小虹还透露，目前火箭研究院正在推一个中运载火箭，中运载火箭主要在载人工程、探月工程的功勋火箭——长征2F火箭的基础上，更换新的推进剂，将其运载能力从现在发射10吨到地球轨道，提高到将14到15吨的载荷发射到地球轨道。“经过升级后，我国火箭将覆盖目前整个国内的卫星系列并满足国际卫星的发射需求。”梁小虹介绍，我国将既有能够将小载荷发射到1000公里以下轨道的小火箭，又有能够将15吨载荷发射到地球轨道的中运载火箭，还有能够发射25吨有效载荷的大运载火箭。

(吴锤结 供稿)

“天宫一号”空间站已进入初样研制阶段



天宫一号模型[电视截图]

在1月25日的春节联欢晚会上，由我国科研工作者研发的太空试验站“天宫一号”的出现

掀起了晚会的高潮。这个庞然大物究竟对我国的太空探索起着怎样的作用呢？25日，记者连线上海航天局科研四部部长叶勋，据他介绍，上海航天人将为计划于2010年发射的“天宫一号”提供资源舱、电源系统、测控系统和交会对接机构等，其中交会对接机构将帮助“天宫一号”与飞船对接。

今后，我国的航天员也将在空间站内自如地生活工作，25日在春晚轰动亮相的“天宫一号”就展现了未来我国空间站的雏形，它是我国具有试验性质的小型空间站，目前已经进入初样研制阶段，计划将于2010年升空。据叶勋介绍，“天宫一号”大致可分为两舱结构，分别为实验舱和资源舱。实验舱可用于航天员驻留期间在轨工作和生活。资源舱内有发动机、电源装置等，可为“天宫一号”提供动力。“天宫一号”的重量和神舟七号差不多，约为8吨。

在“天宫一号”实验舱前端还安装有一个交会对接机构，它是“天宫”和飞船联通的关键所在。交会对接指两个航天器在太空轨道合并连接成一个整体，是实现太空装配、补给、维修、航天员交换等过程的先决条件，更是建立大型空间站的基础。从2002年开始，上海航天局的研究人员也开始正式研制这一对接机构，并已经进行了大量的地面试验，目前已进入初样阶段。之前，记者也曾见过交会对接机构的模型，从外表上看，它类似于一扇圆形的门，内部直径约为0.8米，航天员可以通过这一扇门从飞船进入“天宫一号”。

在发射“天宫一号”之后，我国将相继发射神舟八、九、十号飞船，分别与“天宫一号”实现空间对接。今后航天员将由飞船运送至“天宫一号”，航天员工作完成后，再经飞船返回。据悉，根据载人航天工程第二步任务规划，我国将在2010年至2015年间发射“天宫一号”目标飞行器和“天宫二号”、“天宫三号”两个空间实验室，还将分别发射2艘无人飞船进行无人对接试验，发射5艘载人飞船进行载人对接试验和载人驻留试验。

(吴锤结 供稿)

[国际空间站运行轨道顺利提升 5.3 千米](#)

俄罗斯飞行控制中心1月14日说，国际空间站运行轨道当天顺利提升5.3千米，为俄罗斯货运飞船及美国航天飞机与空间站对接创造条件。

据俄媒体报道，俄飞行控制中心发言人伦金说，此次提升轨道从莫斯科时间14日21时06分（北京时间15日2时06分）开始，空间站“星辰”服务舱上2个发动机工作了142秒，使国际空间站运行轨道提升了5.3千米，最后到达距地球表面357.6千米的太空轨道。

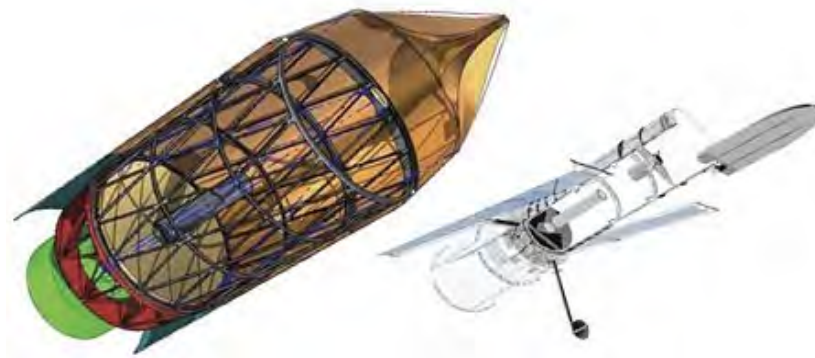
这是今年以来对国际空间站运行轨道实施的首次调整，预计下次轨道调整将在下月初进行。这两次轨道调整将为俄罗斯“进步 M—66”货运飞船及美国“发现”号航天飞机接近空间站并与其对接创造最佳条件。

由于受地球引力影响，国际空间站运行轨道会以每天 100 米左右的速度下降。为保持空间站运行高度，保证与航天器的顺利对接，每年要对其进行 3 到 4 次轨道调整。据了解，从去年 4 月开始，国际空间站的几次轨道调整均借助对接在空间站上的货运飞船来进行，此次则借助空间站“星辰”服务舱上的发动机来进行。

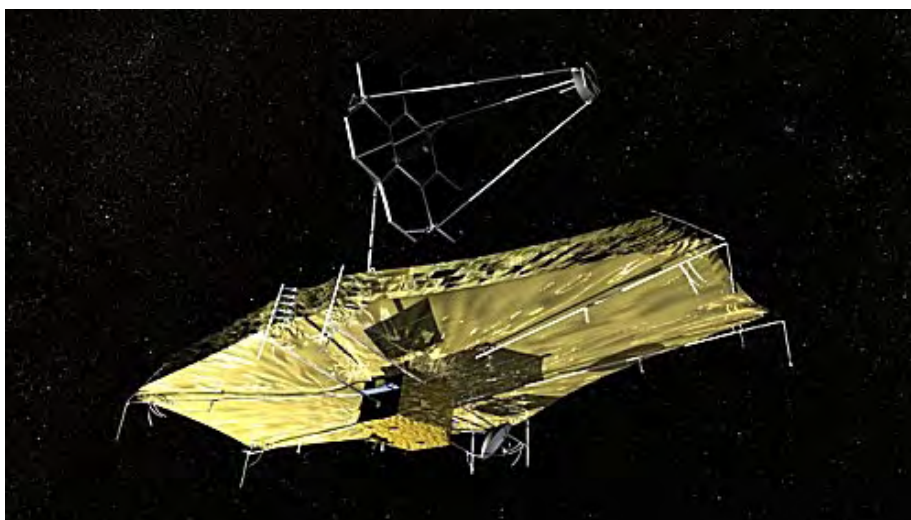
按计划，“进步 M—66”货运飞船及“发现”号航天飞机将分别于今年 2 月 10 日及 12 日发射升空。

(吴锤结 供稿)

美大推力火箭有望改变天文学游戏规则



火箭可以将体积更大的望远镜送入太空



可以将直径 8 米的 X 射线望远镜发射到太空



火箭的动力足以将 18 万公斤的重物(大约相当于 16 或 17 辆校车)送入低地轨道

北京时间1月17日消息，据美国宇航局网站报道，在天文学“游戏”中，尺寸至关重要。要想获得距地球数十亿光年远的天体清晰照片，我们便需要大口径天文望远镜。随着美宇航局新一代战神5号火箭即将问世，天文学的“游戏规则”或由此改变。

对天文研究产生重大变革

特伦森领导实施了多项先进的天文学概念研究。他认为，“美宇航局新型战神5号火箭将彻底改变‘游戏规则’。”战神5号火箭担负着发射美宇航局新一代载人月球登陆器及月球基地所需要货物的重任，其庞大的保护罩足可装下大约8辆校车，火箭的动力足以将18万公斤的重物(大约相当于16或17辆校车)送入低地轨道。另外，战神5号火箭运载重物的质量是航天飞机载重量的6倍，运载重物的容量是航天飞机的3倍。

特伦森说：“想一想，这种火箭所能发射的望远镜将会是什么样子。这种望远镜将对天文学研究产生重大变革。”马歇尔太空飞行中心光学工程师菲尔·斯塔西尔(Phil Stahl)举例说明了这一点：“战神5号可以携带直径达8米的超大口径望远镜，我们目前已掌握了制造这种望远镜的技术。由于不必将大型望远镜放到小型运载火箭上发射，这样，发射的危险相对较低，同时在成本方面还存在巨大优势。”

斯特西尔指出，相比之下，“哈勃”天文望远镜直径只有2.4米。直径8米的单镜面望远镜(monolithic telescope)观测物体的清晰度是“哈勃”望远镜的3倍。更为重要的是，在相同的观测时间内，直径8米的望远镜可以看到的天体会比“哈勃”望远镜暗上11倍，因为前者的光收集区域是后者的11倍。

战神5号火箭甚至可以将体积更大的望远镜送入太空。它可以运送大型分段式望远镜(segmented telescope)，分段式望远镜有多个镜片，这些镜片可以折叠以利于运输，比如“詹姆斯·韦伯”太空望远镜，但新型分段式望远镜的体积却是“詹姆斯·韦伯”望远镜的三倍。

敏感度是哈勃近两千倍

太空望远镜科学研究所的天文学家马可·鲍茨曼(Marc Postman)多年来一直在设计直径16米的分段式光学/紫外望远镜——ATLAST(先进技术大孔径太空望远镜的缩写形式)。如此大孔径的望远镜的科学意义当然不同寻常。鲍茨曼说：“ATLAST望远镜的敏感度是哈勃望远镜的近2000倍，图像清晰度是哈勃或詹姆斯·韦伯望远镜的7倍左右。它可以帮助我们揭开一个旷日持久的谜团——‘地球以外的地方是否还存在生命?’”

ATLAST望远镜的超敏感度还可以大大增加天文学家对样本大小恒星的观测范围，在宇宙某个角落去寻找适于生命居住的星球。鲍茨曼说：“在太空望远镜的帮助下，我们可以获取绕附近恒星(距地球60至70光年远)旋转的地球质量行星的光谱。我们可以从这些行星的光谱信号中探测氧气和水的痕迹。ATLAST望远镜还能精确确定地球附近星系中恒星的

诞生日期，让我们对星系聚集恒星的方式进行准确描述。”

ATLAST 望远镜还可以探究星系和黑洞之间的联系。科学家知道，几乎所有现代星系的中心都有超大质量的黑洞。鲍茨曼解释说：“超大质量黑洞的形成和星系的形成可能存在着重要联系，但我们不了解它们这种关系的性质。是黑洞最先形成，作为种子让星系在它们周围生长呢，还是星系最先形成，作为恒温箱养育了超大质量的黑洞呢？大型紫外/光学望远镜可以解答这个问题：如果我们的望远镜发现古代星系中心没有超大质量的黑洞，这意味着星系没有黑洞亦能存在。”

美国得克萨斯大学天文学家丹·莱斯特(Dan Lester)提出了建造一种直径达 16 米的大型望远镜的想法，这种望远镜将用于探测远红外波长。莱斯特说：“远红外望远镜与斯塔西尔和鲍茨曼的光学望远镜截然不同，但是对它们的有力补充。在光谱的远红外线部分，我们一般不能看到恒星星光本身，但可以看到恒星周围的尘埃和气体的闪光。在恒星形成的早期阶段，原恒星周围是可见光无法穿透的一层层尘埃物质。远红外望远镜可以让我们探测这些巨大、稠密云团的内部。”

大型望远镜前景一片光明

在远红外线范围内进行科学观测尤其具有挑战性。这些长长的波长直径是可见光的数百倍，所以，天文学家很难获得天体的清晰照片。莱斯特说：“大型望远镜是获取高清晰红外线波长所必需的。”同斯塔西尔和鲍茨曼的望远镜一样，莱斯特的单孔径远红外望远镜(缩写 SAFIR)有两种型号：8 米单镜面和 16 米分段式。

莱斯特意识到，在战神 5 号火箭帮助下，他可以发射一台不需要复杂折叠的 8 米望远镜，“但另一方面，如果我们不介意因折叠功能而增加复杂性和费用，同时使用战神 5 号火箭来发射，那么我们就可以发射真正大口径望远镜。”除了上述望远镜外，战神 5 号火箭还可以将直径 8 米的 X 射线望远镜发射到太空。美宇航局颇负盛名的钱德拉 X 射线太空望远镜只有一面直径为 1 米的镜子，可以想象，拥有一面直径 8 米镜子的钱德拉望远镜会揭示一个怎样的世界！

钱德拉 X 射线太空望远镜中心天文学家罗格·布里森登(Roger Brissenden)对未来一台称为 Gen-X 的 8 米 X 射线太空望远镜的前景激动万分。他说：“Gen-X 将是拥有超凡力量的 X 射线太空望远镜，会开辟天体物理学的新边疆。这台望远镜将会去观测宇宙大爆炸以后数千亿年诞生的最早一批黑洞、恒星和星系，帮助我们确定它们怎样随时间演变。眼下，对年轻宇宙的研究几乎完全停留于理论层面，但在超强敏感度的望远镜的帮助下，这些早期天体将显露庐山真面目。”

战神 5 号火箭确实会增强我们对宇宙的了解。特伦森说，它将摆脱科学任务质量和体积限制的枷锁，将我们带入深空，“观测你做梦也想象不到的无数天文现象。这颗大型火箭将会彻底改变天文学研究。我对这一天有些迫不及待了。”

(吴锤结 供稿)

研究称太阳活动减弱或威胁美重返月球宇航员



太阳活动减弱或威胁美重返月球宇航员



太阳活动减弱或威胁美重返月球宇航员

北京时间1月10日消息，据英国《每日邮报》报道，科学家发现，由于太阳活跃程度减弱，将来重返月球的宇航员可能将受到宇宙射线的威胁。

这些科学家声称，太阳有保护太阳系不受有害射线的伤害的能力，但这一能力将从2020年开始衰退，而这正是美国宇航局计划把宇航员重新送回月球的时间。这项最新研究发现，太阳出现活跃和休眠状态的时间间隔大约是95到116年。太阳最近的活跃状态大约已经持续了80年，据科学家现在的计算结果显示，它的这次活跃期有可能会在未来十年结束。

虽然地球的保护屏障有效地将宇宙射线阻挡在外，但是身处太空中的宇航员并不能得到任何保护。然而，太阳风(太阳发出的一阵原子粒子流)可以改变这些有害射线的方向，因此，太阳越活跃，太阳风就越强劲，因而它所起到的保护作用也就越大。

瑞士联邦水科学与技术研究所的岳瑟·阿布鲁通过观察冰层中的同位素的水平，在绘制太阳的周期性活跃级别图。宇宙射线分解地球大气层里的氧和氮原子时，就会产生这种同位素。阿布鲁的科研组发现，当太阳处于休眠状态，有更多宇宙射线照射到地球上的时候，这种同位素的数量达到最高值。

《新科学家》杂志的一份报告表示，在太阳的新一轮不活跃阶段，“最有可能受到宇宙射线影响的就是宇航员。在具有保护性的地球磁场外面，由于太阳风变弱，进入太阳系里的宇宙射线会更多，宇航员处在这样的环境里，很容易患上癌症和丧失生育能力。”但是该杂志表示，太阳耀斑减弱会给宇航员带来很大好处，因为这种情况也能有效减少有害射线的数量。

(吴锤结 供稿)

科学家演示如何从月球灰尘中提取氧和水



科学家研究如何在月球土壤中提取氧气、燃料和水



从月球岩石和土壤中提取氧气、燃料和水



科学家研究如何在月球土壤中提取氧气、燃料和水

据美国太空网报道，近期，科学家在夏威夷莫纳克亚火山进行了一系列测试实验，他们可以模拟月球环境，进而研究如何在月球土壤中提取氧气、燃料和水。莫纳克亚火山是太平洋最高山，高度为1.3万英尺，通过测试仪器和设备分析该火山的地形、土壤和偏远的地理环境，将为科学家搜集更多的资料，用于未来有朝一日宇航员登陆月球，建造月球人类基地。

近期，太平洋国际探测系统空间中心（PISCES）的科学家研究小组首次进行了为美国宇航局“现地资源利用（ISRU）”计划进行实地实验，研究操作主管约翰·汉密尔顿（John Hamilton）提倡支持这项研究任务，他指出该研究可以模拟宇航员将如何勘探月球上的资源，并从月球岩石和土壤中提取氧气、燃料和水。这些研究实验的关键性动机是勘测月球表面土壤的其实成份，以及对于未来人类在月球建造生活基地的重大意义。

据悉，来自美国宇航局4个太空中心（约翰逊、肯尼迪宇航中心，喷气推进实验室和格伦研究中心）的研究代表都来到了该勘测现场，同时，加拿大和德国宇航局的工程师也参与了该项研究，此外，卡内基梅隆大学、洛克希德马汀公司和米其林北美公司的研究代表也来到了测试现场，使得该研究成为一项全球性合作项目。

多数勘测仪器都是由不同地区的研究小组研制开发的，在研究测试实验展开的前两个星期，由于不同的硬件仪器首次结合在一起使用，勘测工作中遇到了一些难题。“现地资源利用（ISRU）”计划主管杰瑞·桑德斯（Jerry Sanders）指出，在莫纳克亚火山进行勘测的过程中，其中连续数天刮强烈的风，风速达到45英里/小时，许多工作人员不得不穿着带有眼睛保护装置、防尘面具、大帽子、耳塞和手套的防护外罩，任何暴露在环境的身體表面都将覆盖着一层多沙灰尘，尽管月球上从未刮过风，但在实际月球表面勘测中，灰尘将是一个难以预料的棘手问题。他说：“我们知道必须正确解决月球灰尘问题，但是我们并不清楚如何有效地解决！”

（吴锤结 供稿）

美“发现”号航天飞机被运上发射台



美国“发现”号航天飞机1月14日被运上位于佛罗里达州肯尼迪航天中心的发射台。按计划，它将于2月12日发射升空，前往国际空间站。

美国宇航局当天发表新闻公报说，此次将有7名宇航员乘坐“发现”号升空，其中李·阿尔尚博将担任“发现”号指令长，托尼·安东内利将担任飞行员，包括日本宇航员若田光一在内的另外5人将担任任务专家。若田光一将替换美国宇航员桑德拉·马格努斯加入国际空间站长期考察组，后者将与“发现”号其他机组人员一道返回地球。

公报说，在为期14天的飞行任务期间，宇航员们将进行4次太空行走，在空间站右部安装S6托架，并展开太阳能电池板。

(吴锤结 供稿)

国际空间站宇航员演习“补窟窿”

俄罗斯地面飞行控制中心发言人伦金1月16日说，国际空间站宇航员当天在站内实施了“补窟窿”演习，以应对空间站可能发生的泄漏事件。

据俄塔社报道，参与“补窟窿”演习的包括俄罗斯宇航员尤里·隆恰科夫、美国宇航员迈克·芬克以及桑德拉·马格努斯。

伦金介绍说，宇航员事先假定传感器检测到空间站某舱段发生泄漏事件，然后开始采取修补措施。他说，此种演习在宇航员奔赴空间站之前就在地面进行过多次。

伦金说，国际空间站内有相关文件，指导宇航员在空间站发生意外事故时如何进行相关操作，同时宇航员也要实地检验这些指示说明，并提出相关建议，对这些指示说明进行修正。

此外，伦金还说，尤里·隆恰科夫当天在站内还实施了一项“呼吸”医学试验。该试验由俄罗斯科学院医学生物问题研究所制定，它借助一套呼吸设备记录宇航员呼吸的多种指标，从而绘制出处于长期失重状态下宇航员的呼吸器官状态图。伦金说，研究成果将帮助专家解决宇航员在驻站期间及未来星际飞行时保持工作效率的问题。

(吴锤结 供稿)

宇航员太空健身揭秘：从橡皮绳到划船机

北京时间1月21日消息，据美国媒体报道，对于工作在国际空间站的宇航员来说，健身的

目的并不是为了减掉多余脂肪，而是为了在失重状态下保持骨骼强壮，同时让肌肉告别松弛。通过下面这组图片，我们将为您展示宇航员在太空中如何进行健身。



2007年进入空间站的苏尼·威廉斯使用的旧健身器

宇航员迈克尔·芬克和桑迪·马格努斯最近花了大量时间，用于组装先进抗阻力训练器(简称ARED)上。最终组装完毕之后，新ARED的个头将超过其它任何曾在太空使用的健身器，功能也更完善并且更加豪华。ARED于2008年12月搭乘“奋进”号航天飞机进入空间站，替换宇航员的旧健身器——图片中的宇航员是2007年进入空间站的苏尼·威廉斯，她当时用的就是旧机器。



安装在空间站上的新健身器 ARED，这是在地面上测试的情景

据悉，空间站的新健身器利用真空压力帮助宇航员健身，读者不妨将它想象成一个超大型的高科技自行车打气筒。在这台多功能新健身器帮助下，宇航员可以锻炼身体上部和下部。新健身器装有缆索、滑轮和飞轮装置，可模拟自由负重器械。宇航员每天利用健身器锻炼两个半小时，同时还可以通过数字显示器定制健身活动计划。



美国宇航员使用的第一部健身器：橡皮绳装置

美国宇航员使用的第一部健身器只是一个简单的橡皮绳装置，于1965年搭乘“双子座4”号飞船进入太空。拉动这根橡皮绳需要70磅(约合32公斤)力量。在执行几次太空任务中，“阿波罗”号宇航员曾使用名为“Exer-Genie”的健身器，但根据相关报道，宇航员对这款健身器的评价却是毁誉参半。在结束“阿波罗11”号飞行之后，麦克·柯林斯抱怨说：“如果在Exer-Genie上好好锻炼一下，机身就会变得很热，让人碰都不敢碰。”对于Exer-Genie，皮特·康拉德也是一脸无奈，他向美国宇航局负责人汇报说：“在‘阿波罗12’号飞行结束后，我也试着学习如何正确使用Exer-Genie。尝试的结果是，我一点也不喜欢它。”



天空实验室号内的踏车

上世纪70年代，“天空实验室”号空间站迎来一部踏车。康拉德在飞行结束后报告说，虽然这部踏车不能锻炼每一块肌肉，“但如果能每天锻炼两次，你便可以收到非常好的效果，感觉很棒”。上面这幅摄于1973年的照片中，康拉德正用毛巾擦汗，此时的他刚刚健身结束，准备执行‘天空实验室2’号任务。他在“天空实验室2”号上的同伴乔恩·柯文表示：“即使晚上锻炼15分钟，比如在‘天空实验室’环形储物舱跑跑步或者玩玩球，都会让你感觉倍加轻松。”



航天飞机内的划船机

航天飞机中层甲板舱的面积比国际空间站甚至“天空实验室”更为狭窄，但即便如此，这里仍有足够空间容下一台牵引健身器，比如图片中里奇·克利福德使用的划船机，此时的他正执行 STS-59 任务。克利福德在 2000 年接受采访时回忆：“锻炼时，我们会使用一条大型橡胶带——被称之为‘戴娜带’ (Dyna-Band)，用力将它拉过中层甲板舱的气闸盖。”



“和平”号空间站内的跑步机

俄罗斯“和平”号空间站上曾经有一台跑步机，俄美两国宇航员利用它锻炼身体。这张图片是1996年在“和平”号上拍摄的，正在跑步机上锻炼的宇航员是莎侬·露西德，旁边的人是约翰·巴拉哈，此时的他替下露西德，研究每日工作计划表。



国际空间站上的健身踏车

国际空间站上的这台踏车可要比航天飞机宇航员使用的健身器先进得多。它装有一个隔震系统，在设计上能够减少对敏感实验产生的干扰。这张图片是2006年在空间站“命运”号科学实验室拍摄的，图片中正在锻炼的宇航员是迈克尔·洛佩斯-阿里格利亚，此时的他正执行第14远征队任务。



为国际空间站制造的第二代跑步机

我们在图片中看到的是为国际空间站制造的第二代跑步机，名为“T2”，此时的它正在一架制造短时间失重状态的DC-9飞机上接受测试。在空间站宇航员数量从3人增至6人之后，航天飞机将把它送往空间站。



失重运动模拟器

随着美国宇航局计划重返月球，太空健身专家也开始考虑如何让宇航员在重力只有地球六分之一的月表锻炼身体。图中展示的是宇航局位于俄亥俄州的格伦研究中心正在研制的独

立式失重运动模拟器，供未来登陆月球的宇航员健身之用。

(吴锤结 供稿)

国际空间站进行“等离子体晶体”试验

俄罗斯地面飞行控制中心发言人伦金1月19日说，国际空间站长期考察组俄罗斯宇航员尤里隆恰科夫从当天开始在站内进行为期一周的“等离子体晶体”试验。

据俄塔社报道，在接下来的一周内，尤里隆恰科夫要进行一系列的“等离子体晶体”科学试验，其结果将有助于科学家研制出供卫星使用的新型动力和一种“放射性物质除尘器”。

伦金介绍说，在发生核事故泄漏时，这种设备能消除大气中放射性物质的危害。

“等离子体晶体”试验项目负责人福尔多夫说，通过这些试验，科学家将加深对“等离子体晶体”的了解，从而进一步推动微电子学和动力学研究。

国际空间站于2001年开始进行“等离子体晶体”试验。俄罗斯“和平”号空间站则早在1998年就曾进行过此类试验。

(吴锤结 供稿)

英将送蠕虫上太空研究肌肉萎缩



将送入太空的蠕虫

北京时间1月22日消息，据英国《每日邮报》报道，今年10月，来自英国诺丁汉大学的科学家将利用美国的航天飞机将蠕虫送入太空，研究人员希望借此研究零重力对人体肌肉生长的影响。

研究人员希望，这种蠕动的无脊椎动物可以揭开人体控制肌肉萎缩的谜底，帮助找到治疗肌肉萎缩的方法。蠕虫将在国际空间站上的日本“希望”号科学实验舱内度过两周时间，然后随航天飞机返回地球。

它们将搭乘美宇航局“发现”号航天飞机进入国际空间站。“发现”号将执行代号为STS-129的任务，预计今年10月发射。英国科学家这样做是为了寻找肌肉萎缩症治疗之法。英国德比郡临床研究所的纳撒尼尔·斯泽维斯基(Nathaniel Szewczyk)博士将研究控制蠕虫肌肉蛋白退化的信号。斯泽维斯基的研究主要集中于只能在显微镜下才能看到的蠕虫——秀丽隐杆线虫。这些蠕虫是研究人体生理长期变化的完美替代品，因为在许多与人相同的条件下，它们也会遭受肌肉萎缩。

据介绍，秀丽隐杆线虫将会被发射到太空，以深入理解肌肉萎缩，希望帮助肌肉萎缩患者早日摆脱病痛折磨。肌肉萎缩是由无数种疾病引起的。斯泽维斯基希望揭开宇航员经历的严重肌肉萎缩的原因——有些宇航员在一次任务中肌肉密度最多可丧失60%。

斯泽维斯基说：“通过这次飞行，我们可以继续探究控制肌肉萎缩的新方法。”秀丽隐杆线虫是第一种遗传结构已被绘制完成的多细胞有机体，在其2万个基因当中，许多执行与人类基因相同的功能。其中，2000个基因在促进肌肉功能方面发挥着重要作用，50%至60%的基因与人类基因承担的功能非常相似。

这次试验将在日本“希望”号实验舱内进行，美国国家卫生研究院将从60万英镑中拿出一部分作为这次研究的经费，调查肌肉萎缩的遗传根据。最新装配的“希望”号科学实验舱将用以研究生物学和材料学，搞清楚太空失重环境对人体的影响。太空生物实验需要生命支持系统，如氧气、气温控制和压力，从事这方面的研究将给载人航天飞行注入新的活力。实验品的筛选过程按照国际标准由国际生命科学的一个工作组决定。

这是斯泽维斯基博士第四个太空蠕虫项目。2003年，他的秀丽隐杆线虫竟然在“哥伦比亚”号航天飞机失事中幸存下来，这在当时成为一条爆炸性新闻。这些秀丽隐杆线虫在皮氏培养皿中培育，然后被放入铝制保存，它们在重返地球大气层过程中活了下来，落到地面上，在这次灾难发生后几周被找到。

(吴锤结 供稿)

机遇号开始两年最漫长火星远征



勇气号/机遇号模拟图

北京时间1月12日消息，据英国《卫报》报道，美国宇航局的“机遇”号在红色火星上已经辛勤工作5年，现在它已经改变方向，开始实施太空探索中最长的陆地旅行，总行程约13公里。

每天行进100米需两年抵达

这辆没有高尔夫球车大的火星车，用几天时间完成对一小堆火星土壤进行的分析后，它将掉头向南进发前往“奋进”陨坑，开始在另一个世界进行有史以来最长的陆地旅行。

据负责该火星车的科研组估计，机遇号每天大约能行进110码(100.58米)。即使始终保持这个速度，它赶到“奋进”陨坑也需要2年时间。由于“机遇”号和它的姊妹火星车“勇气”号一样，在火星上停留的时间已经超过了它的预期寿命，因此它有可能在抵达那个陨石坑之前趴窝。

加利福尼亚州帕萨迪纳美国宇航局喷气推进实验室的“机遇”号任务的项目经理约翰·卡莱斯说：“这个目标比我们以前制定的任何目标都更加大胆、更主动。这是一项激动人心的行动，它是新科学。对这些遥控探测器来说，它是接下来的又一个巨大挑战。”

双胞胎火星车超期服役挺过5年

“机遇”号是从2004年开始在火星上进行科研工作的两个6轮火星车之一。在这段时间里，“机遇”号和它的姊妹火星车“勇气”号，一直在努力寻找有关火星的过去的重要信息，而且还在不断揭示现在这颗红色行星是多么贫瘠，环境是多么恶劣。火星以前曾是一颗类地行星，拥有厚厚的大气层和很多水。

到这个月，这两个小型火星车在火星上就度过它们的第五个年头了。它们一直在帮助我们改变对火星的认识。不过，按照最初的设计目的，每个火星车只能在这颗红色行星上工作3个月。但是，它们的实际运行时间已经增加了20倍，这让美国宇航局的科学家感到非常欣慰。

2004年1月3日和24日，被巨大的充气气球簇拥着的“勇气”号和“机遇”号，在火星表面成功降落。从那时起，它们已经向地球发回25万多张照片，并在尘暴中幸存下来，下到陨石坑里，而且还爬上一座山。“机遇”号一直在运行，没出现过什么故障。然而“勇气”号的一个轮子在2年前出现问题，不过这个小型火星车仍借助剩下的5个轮子，继续在这颗红色行星上前行。

对这两个火星车来说，这颗行星上经常突然出现的疾风，对延长它们的寿命起到了很大作用。因为这些风防止了火星尘埃在太阳能电池板上堆积，使它们可以不断积聚能量，满足能量供应的需要。

火星探索任重道远

虽然火星现在的环境非常恶劣，但是根据最新探测显示，它曾经拥有海洋、河流和厚厚的大气层。这些发现引发两个主要问题：首先，在火星发生大灾难以前，原始生命是否有机会进化，如果它们拥有进化的机会，它们现在是否仍潜藏在火星地表下？其次，火星上到底发生了什么？一颗类地行星是如何突然变成一颗荒芜的行星的？

这些现在支配着火星研究的主要问题和试图找到答案的实验，将成为未来火星任务的核心。负责设计和建造“勇气”号及“机遇”号的科学家，现在已经在努力发展更新、更加先进，而且持续时间更长的任务，即火星科学实验室。据卡拉斯说，这颗跟一辆微型Cooper一样大的探测器，将于明年发射升空，而且按照计划，它将于2012年到达火星。它可以在火星上四处走动，并能随时停下来，在火星土壤里钻孔，寻找有机材料。它携带的传感器还能发现火星大气里的化学物质，尤其是甲烷。甲烷的出现，将说明这颗红色行星上正在进行复杂的有机反应。

卡拉斯说：“虽然火星科学实验室将会给我们提供很多更加重要的信息，但是只有火星土

样和岩石被送回地球以后，我们才能真正弄清楚，是否这颗行星上存在生命，不过要实现这个目标，需要一个拥有很多飞船，可以在太空中集合的任务，这项认为需要花费很多资金，而且至少需要再用10年时间进行准备工作。”

两火星车继续分头行动

与此同时，“勇气”号和“机遇”号将继续在火星上的红色沙漠里分头前进。现在“勇气”号正在向一个被美国宇航局科学家称作“戈达德(Goddard)”盆地的地方前进。该任务的首席研究人员，康奈尔大学的史蒂夫·斯奎尔斯说：“它可能是一个火山口，以前我们从没看到过这种地形。”在这期间，“机遇”号已经离开了“维多利亚陨石坑”，开始向更大的陨石坑“奋进”陨坑(Endeavour)进发，在过去两年间，这辆火星车一直在对“维多利亚陨石坑”进行研究。斯奎尔斯说：“虽然我们还没到达那里，但是从科学角度来讲，现在‘机遇’号的前进方向是正确的。”

卡拉斯很支持这一观点。他说：“这是一次行程大约是13公里的旅行，比‘机遇’号到目前为止的全部行程还长。在这个过程中，我们将面临的主要问题是，如何能像在地球上行驶的长途汽车那样，如何才能知道什么时候该让这辆火星车停下来，什么时候该让它继续前进。你无法在一个看起来非常有趣的地方停留。你不能到达自己的目的地。另一方面，我想，要是我们看到一根伸出地面的恐龙骨头，我们一定会花时间看一看。确实，前往‘奋进’陨坑的旅行非常有雄心，不过从这两个火星车以前的成绩来看，我们相信‘机遇’号将会取得成功。”

(吴锤结 供稿)

日本将在本月发射一箭八星

2009年1月12日，日本得到了第一份使用本土火箭发射卫星的商业订单，在2011年或2012年为韩国发射KOMPSAT-3地球观测卫星。日本官员希望籍此订单推动日本太空商业化，由此来支持日本受到资金困扰的太空项目。

这份发射日期暂定于2011年4月后的合同，刚好在距离日本计划使用H2A火箭发射八颗卫星进入太空不到两周的时间签署。H2A火箭起初是作为政府计划由三菱重工设计建造的。火箭计划自从被私有化为三菱重工的商业项目以来，现已被认定是日本太空项目的重要组成部分。日本1970年就发射了第一颗卫星，但它长期以来仍致力于在由俄罗斯、美国、欧洲占据主导地位的全球火箭发射市场争得一席之地。日本期待H2A火箭能担当此任。

日本的太空计划长期以来集中于发射由政府出资的无人载荷，这些载荷主要是科学、通信以及间谍卫星（首颗在十年前发射）。但是政府官员希望商业应用能对日本长

期的太空发展有所帮助，因为他们认为太空是国家安全的基本组成部分。

1月21日种子岛发射任务的主任务是发射被称作“buki”（呼吸）的温室气体监视卫星。但同时伴随主载荷的还有七颗“婴儿卫星”，其中一颗由日本宇航局（JAXA）开发，其余六颗由大学研究中心和私人企业开发。JAXA决定向私人企业开放载荷是因为运载能力有冗余并且期望展示它的商业应用能力。

据JAXA网站报道，Ibuki卫星将监视大气层中温室气体的浓度，并“有望在监视全球环境变化方面发挥重要作用。”搭载的其他卫星将测量伽马射线和监视闪电。整个计划将花费大约3.728亿美元。

三菱重工太空系统的负责人前村表示，日本的发射成本已经降到具有竞争力的水平。他说，在过去具竞争力的发射成本大约为7500万美元，但现在已经涨到大约9700万美元。而本月日本火箭的发射费用大约为9170万美元，已经是日本最低水平。

JAXA官员称，JAXA已经选择了四个搭载物用于2011年的发射，他们的发射都是免费的，但JAXA也正在考虑在未来收取一定的发射费用。

为了加强军事应用，日本议会在去年首次投票通过了允许国家太空项目用于国防的议案。这就允许日本军方开发先进的间谍卫星用来搜集情报，并与美国联合建造导弹防御系统。日本当前的间谍卫星项目由民用机构操作。

JAXA发言人称，希望能获得来自军方的订单。但三菱重工的前村表示，日本需要提高现在一年一到两次的火箭发射频率。然而，由于气候、场地规模以及种子岛渔民反对在渔汛期发射，种子岛发射场很难进行多次发射。（中国航天工程咨询中心 谢慧敏 许红英）

（吴锤结 供稿）

日本将发射温室气体浓度观测卫星

据日本共同网消息，用于温室气体浓度观测的“呼吸”号卫星将于1月21日在日本鹿儿岛县种子岛宇宙中心发射升空。“呼吸”是日本宇航研究开发机构与日本环境省、国立环境研究所的共同研究项目。该卫星装备了高精度的观测设备，将利用二氧化碳和沼气等温室气体吸收特定波长红外线的特点，通过观测地表反射的红外线来推算温室气体的浓度。

“呼吸”号卫星长2.0米、宽1.8米、高3.7米，加上左右两侧的太阳能电池板后可达13.7米。“呼吸”将由H2A火箭发射，该火箭将同时运载“每度1号”等民间和大学开发的6颗小型卫星以及宇宙机构的小型实证卫星升空。卫星将在666公里的轨道高度飞行，每3天收集5.6万处数据。

据日本宇宙航空研究开发机构项目经理滨崎敬介绍，在开展全球变暖对策研究时，把握城市、森林、海洋等地的温室气体变化状况十分重要。但目前地面观测设施以欧美和日本等为中心，只有约280处，尚不充分，而“呼吸”的观测范围则几乎可以覆盖全球。该机构将与日本国立环境研究所分享相关数据，对如何防止全球变暖提供帮助。另外，各国公布的温室气体排量也可通过“呼吸”的数据进行检验。

(吴锤结 供稿)

日本成功发射“呼吸”号温室气体观测卫星



日本今日用一枚H2A火箭将世界首颗温室气体观测卫星“呼吸”号发射升空。卫星将用高精度的传感器观测地球上二氧化碳等温室气体的浓度。本次发射中还有7颗由日本大学和民间企业等研制的小型卫星“搭便车”升空。

日本当地时间1月23日12时54分（北京时间11时54分），世界首颗温室气体观测卫星“呼吸”号从日本种子岛宇宙中心发射升空，它的主要使命是从太空中观测地球上二氧化碳的浓度分布。

“呼吸”号上搭载有高精度的温室气体监测传感器，其监测通道多达1.85万个。“呼吸”号还安装有特殊的传感器，可观测云层和气溶胶，这二者是造成温室气体测定误差的主要

物质，因此“呼吸”号可以帮助提高温室气体观测的精确度。

工业革命以来，人类活动造成全球温室气体排放量持续增加。要想真正有效地实施防止全球气候变暖的各种措施，首先就要掌握气候变暖的准确情况，这就需要测定世界各地温室气体的浓度及其升降变化。目前观测温室气体浓度分布主要依靠地面观测站以及从飞机上进行观测。截至2008年10月，全球的温室气体观测站只有282个，并且地区分布很不均匀。

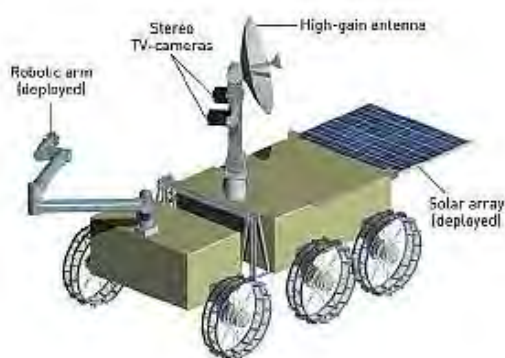
“呼吸”号可从太空观测太阳发射并经地表反射的红外线，以及地表和大气自身放射的红外线，然后推算出大气中二氧化碳的浓度。

这颗卫星设计寿命为5年，它将在一个太阳同步准回归轨道上运行，绕地球一周约需100分钟，每3天就可以收集到全球约5.6万个观测点的最新数据。这些数据将无偿提供给科研人员使用。

(吴锤结 供稿)

印度开始研制月球车 预计2011年登陆月球

北京时间1月21日消息 据俄罗斯《纽带》网报道，印度宇航局发言人近日宣布，印第二部月球探测器——“月船2号”将在2011年底或2012年初发射。目前，科学家们已开始着手相关的研制工作。



印度“月船2号”上月球车构造示意图

印宇航局发言人介绍称，“月船2号”探测器的主要任务是对月球表面的化学成份进行研

究。为此，“月船2号”探测任务实际上将由两部探测器组成——一部为轨道探测器，另一部为自动月球车。按照计划，月球车将在月表实现软着陆并采集土壤样本进行分析。月球车获取的分析数据将经由轨道探测器传回地球控制中心。

“月船2号”探测任务将由印度宇航局与俄罗斯航天局联合实施。此前有消息称，“月船2号”任务中使用的月球车将完全由俄方企业制造。专家们指出，这部月球车将通过太阳能获取能量供应，其在月球表面的工作时间将持续约1年左右。

“月船1号”探测器于2008年10月22日顺利发射升空。其一项主要任务是搜集月球表面的矿物和化学成份数据。该探测器在进入月球轨道后，于11月14日成功向月表投放了一个撞击探测器。该撞击探测器是“月船1号”所携11件载荷之一。撞击探测器除装备一套摄像系统以外，还携有一台雷达高度计和一台质谱仪，分别用于测量探测器落向月表的速度和探测月球上空极为稀薄的大气。

(吴锤结 供稿)

欧洲航天局确立 2009 年航天任务

欧洲航天局1月14日在位于巴黎的总部召开新闻发布会，公布了该机构在2009年计划完成的航天任务，其中包括宇宙探测和空间站建设等多个项目。

欧航局局长让-雅克·多尔丹在会上说，2008年对欧航局来说具有历史性的意义，随着“哥伦布”实验舱和ATV自动货运飞船等项目的成功实施，欧洲与国际空间站的伙伴关系有了实质性进展，而2009年也会是重要而忙碌的一年。

首先，欧航局计划发射3颗地球探测卫星，它们分别是地球重力场和海洋环流探测卫星、土壤湿度和海洋盐度研究卫星和极地冰层探测卫星。另外，欧航局还会将Herschel和Planck两颗科学探测卫星送入太空，作为先进的太空望远镜，前者将用于研究星体与星系的形成过程，后者主要对宇宙辐射场进行观测。在哈勃望远镜的运行方面，虽然没有直接参与，但欧航局也会为其提供重要的技术支持。

多尔丹说，除了太空探测，欧航局也将继续积极参加国际空间站的活动。到2009年底，空间站的成员将从3人增至6人，届时欧洲会有两名宇航员进入空间站，其中值得一提的是比利时宇航员弗兰克·德温内被选为空间站首位欧洲指令长，这说明欧洲在航天领域的合作伙伴对他们抱有“充分的信心”。他还表示，欧航局的宇航员选拔结果也会在今年公布。

另外，俄罗斯“联盟”火箭和意大利的 Vega 火箭将于 2009 年首次在欧洲航天发射基地——法属圭亚那库鲁航天中心升空，这对于欧航局来说具有重要的意义。

除具体项目外，多尔丹也提到了欧航局的一些改革计划，如成员国的扩充、资金管理体制改革及内部协调机制的完善等。

(吴锤结 供稿)

俄将进行建造新载人飞船竞赛 飞船可多次使用

俄新网消息，俄罗斯航天署载人计划负责人阿列克谢·克拉斯诺夫星期四（1月29日）对记者称，俄罗斯航天署 2009 年将再次宣布建造俄罗斯新一代载人航天飞船的竞赛。

克拉斯诺夫说：“我们计划今年再次举行竞赛，建造可多次使用的新一代载人航天飞船。这将是我们的第二次尝试，因为我们第一次提出的方案并不是十分完美。”他还说，俄罗斯航天署计划 2009 年和 2010 年审议将要展示给参赛者的草案。

克拉斯诺夫透露，俄罗斯计划在 2015 年至 2018 年前拥有的这个新型载人航天飞船需要载重量不少于 23 吨的新型运载火箭，美国也计划在这个时间前建成“猎户座”（Orion）新型美国载人飞船。

(吴锤结 供稿)

俄“格洛纳斯”导航系统一卫星停止工作

据国际文传电讯社 1 月 12 日报道，俄罗斯“格洛纳斯”全球导航系统一颗旧型号卫星已经停止工作。

国际文传电讯社当天援引俄航天署的消息说，此卫星属俄罗斯上一代导航卫星，于 2003 年 12 月 10 日发射升空并经过调试于 1 年后开始运行。该卫星目前已经停止传输导航信号并被从“格洛纳斯”导航系统中“除名”。

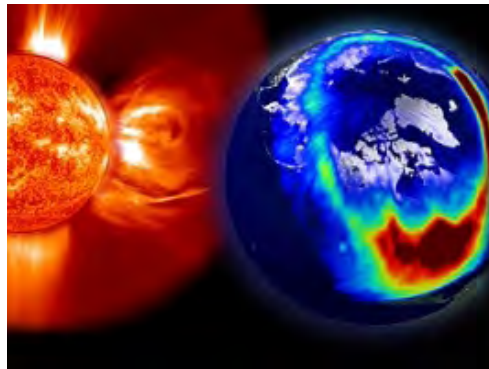
“格洛纳斯”全球导航系统目前正常工作卫星总数为 16 颗，其中包括 15 颗“格洛纳斯—M”导航卫星与 1 颗“格洛纳斯”卫星。俄罗斯于去年年底用一枚运载火箭发射了 3 颗“格洛纳斯—M”导航系统卫星，目前这 3 颗卫星正处于调试阶段。

俄计划 2009 年重新完成该系统全部 24 颗卫星的部署。届时，卫星导航范围可覆盖整个地球表面和近地空间，定位精度将在 1.5 米以内。

(吴锤结 供稿)

蓝色星球

美专家警告 2012 年太阳风暴可能严重影响人类



太阳风可导致高纬度产生极光

北京时间1月14日消息，据国外媒体报道，美国科学家担心，人类对可能发生的太阳风暴准备不足，太阳风暴有可能会切断人类社会的电力供应、手机信号，甚至包括供水系统。

虽然发生上述事件的可能性十分渺小，不过鉴于太阳风暴正步入活跃期，这种可能性始终是存在的。证据何在呢？事实上，早在1859年就发生过类似事件，当时的太阳爆发竟然导致电报线烧毁。当然，现在地球上布满了有线和无线设施，但这些设施都难以经受太阳风暴袭击的考验。

美国国家科学院召集了来自世界各地的专家学者，研究太阳风暴可能对地球带来的经济和社会影响。虽然他们未提出具体的建议，科学家们依然希望他们的报告能唤起人类的重视。该项研究的带头人、首席科学家丹·贝克表示，“我们并不是杞人忧天，而是通过这项研究向大家展示宇宙系统是如何互相联系的。”

太阳的变化很有规律，每11年就进入太阳活动的活跃期，据此估算，下一次太阳活动的高潮期应在2012年左右。在此活跃期期间，太阳会向地球喷发数十亿吨的物质，诱发电磁暴，人类几乎所有的电子系统都会受到影响。至于这种“卡特琳娜式太空风暴”对我们地球人的影响有多大，美国国家科学院的专家报告称，它将渗透到现代社会的每一个方面。

首先，输电网会变得非常脆弱不稳定，甚至有可能导致完全关闭。而这还只是多米诺骨牌效应的第一步，后面还可能导致“交通瘫痪、通讯中断、金融业崩溃和公共设施乱套；水

泵停转造成饮用水供应中断；缺乏制冷设备，食品和药物都难以有效保存。”

这一场景确实不妙，科学家认为，即使只有某一地区或国家受到影响，上述问题会迅速扩散到地球每一个角落。大家都见识过“卡特琳娜”飓风造成的巨大损失，不过与太阳风暴相比还只能是小巫见大巫。该研究报告预计，“出现严重地磁暴时，会使社会和经济损失惨重，仅第一年就可能达到1万亿至2万亿美元，而恢复重建过程起码需要4到10年。”

另外，卫星和GPS定位系统也可能完全瘫痪。ABC专栏作家克莱顿·桑代尔就曾这样写道，“太阳风暴会使GPS用户无法锁定卫星信号，变成一堆废物，受影响时间或长或短，也许只有几分钟，也许要等好几天，他们能做的只有不再依靠它指明方向。”

太阳物理学家道格拉斯·贝塞克来自国家海洋与大气委员会下属的科罗拉多太空气候预测中心，他表示，“GPS定位系统的平民化应用在过去几年里才刚刚开始腾飞，下一个太阳周期带给人类的影响将更为广泛更为深刻。”

近年来，以麦格兰公司和嘉明公司为代表的公司生产的所谓个人用导航设备市场销量猛增：据ABI调查机构的技术分析数据，2004年时GPS装置的全球销售量只有200万套，到2007年时就已剧增至2700万套。一旦GPS导航系统失灵，将会给飞行带来严重后果。现在联邦航空委员会正酝酿一套以GPS为基础的空中交通管制制度。

然而，美国并未就应对下一轮太阳风暴做好足够充分的准备。贝克表示，由于出现大型太阳风暴的可能性微乎其微，“全社会根本没将其考虑在内，而只是关心眼前的事物。”对地球上的天气来说，气象专家可以连续数日跟踪某一风暴，并据此向当地居民发出足够的警示，而太阳风暴或太空气候却完全不同。贝克说，“我们目前还无法提前准确地预测太阳风暴的时间和强度，我和同事们所能预知的只是一旦大型太阳风暴来袭，我们根本无力应对。”

（吴锤结 供稿）

英国河流发现直径 3 米完美圆形冰圈



英国此次发现的神秘冰圈



英国此次发现的神秘冰圈



俄罗斯曾经发现的冰圈



加拿大曾发现的冰圈



美国密歇根发现的神秘冰圈

北京时间1月14日消息，据英国《每日邮报》报道，日前，有人在英国德文郡的冰面上发现了一个完美的圆形冰圈，堪称大自然鬼斧神工之作，这是英国境内首次发现这种奇特的自然现象。

上周，德文郡居民罗伊·杰弗里斯(Roy Jefferies)外出溜狗时，在霍尼顿附近的奥特河冰面上发现了这个直径约为10英尺(约合3米)的圆形冰圈。之前，北极、斯堪的纳维亚半岛和加拿大的冰面上发现过这种圆形冰圈，但这却是完美冰圈奇观首次在英国上演。它们一般出现在河流的拐弯处，湍急的水流在此会产生一种称为“旋转剪切”(rotational shear)的力，使一大块冰与周围冰层分离，绕其旋转。冰盘旋转时，不断压迫周围的冰，慢慢形成一个完美的圆。

据杰弗里斯回忆，他当时被眼前的一幕惊呆了，立即打电话给好友格雷厄姆·布里塞特，后者素来对这种奇怪现象兴趣浓厚。布里塞特到达现场后，同样对这个慢慢旋转的完美冰圈现象惊讶不已。冰圈距河岸大约6英尺，而就在岸边，一条溪流汇入湍急的奥特河。布里塞特说，这种冰圈“极为罕见”，他以前从未听说过英格兰出现过这种奇妙的自然现象。

布里塞特说：“罗伊打电话给我时，我简直不敢相信。”他立即拿起照相机，一口气跑到奥特河，捕捉到冰圈的照片。布里塞特说：“我在距岸边6英尺处看到了一个最为完美的圆，直径大约有10英尺，我发现，它每4分钟10秒转一圈。当时，气温只有零下几度，而过去一周这里的天气潮湿阴冷。”据布里塞特介绍，这种冰盘的直径通常有所不同，瑞典曾记录过直径超过600米的冰圈。

(吴锤结 供稿)

美科学家公布奇妙海洋生物照片



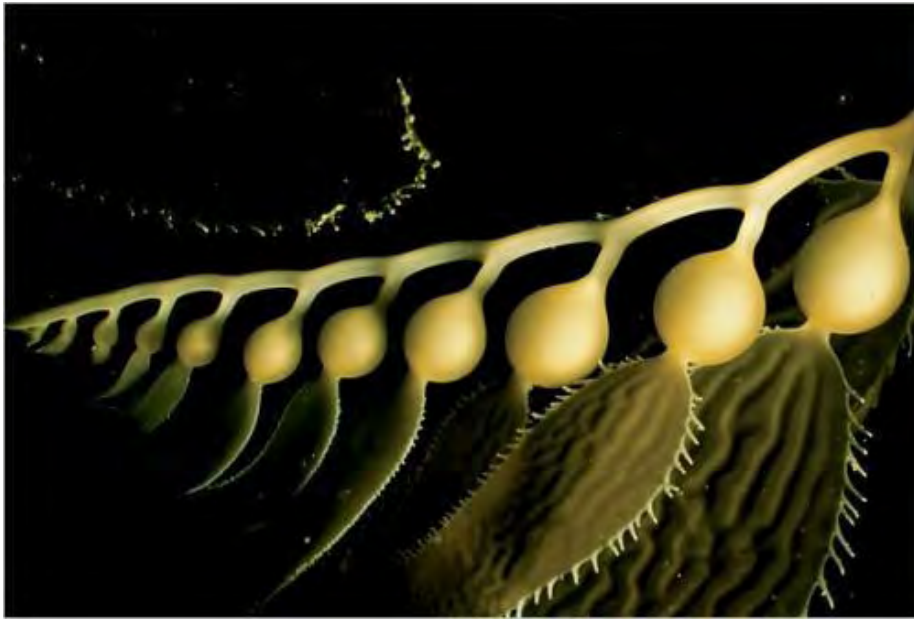
(图片来自美国《国家地理》)

北京时间1月15日消息，据美国《纽约时报》报道，美国海洋植物学家西尔维亚·厄尔勒从事了半个多世纪的海洋勘探和保护工作。最近她在美国《国家地理》杂志上撰文公布了她的最新发现和一些奇妙海洋生物。

厄尔勒是海藻研究人员，她也是最近刊登在美国《国家地理》杂志上的《海洋：插画地图》(Ocean: An Illustrated Atlas)一文的联合作者。文中的文字和图片详细描述了照亮大海的原绿球藻的发现过程，以及它对地球和生存环境的巨大影响。海洋学家、美国海洋暨大气总署前首席科学家厄尔勒从事了半个多世纪的海洋勘探和保护工作。她对海藻做出了开创性研究，对珊瑚礁生态学进行了重要探测，创下深潜水记录，跟踪海洋哺乳动物，积极说服建设海生动物保护区。

以下就是西尔维亚·厄尔勒公布的海洋世界照片，展示了海洋中的一些奇妙生物：

1. 褐色海藻



褐色海藻

这是喜欢沿海凉爽或者寒冷海水的褐色海藻和它的表亲。有的海藻呈细丝状，有的海藻类似精细的缎带，也有的海藻是叶状金褐色灌木。它的亲戚中有一种在加州海岸形成了海藻森林。一天能长一英尺长，生成了被认为是海底最大的光合生物体。

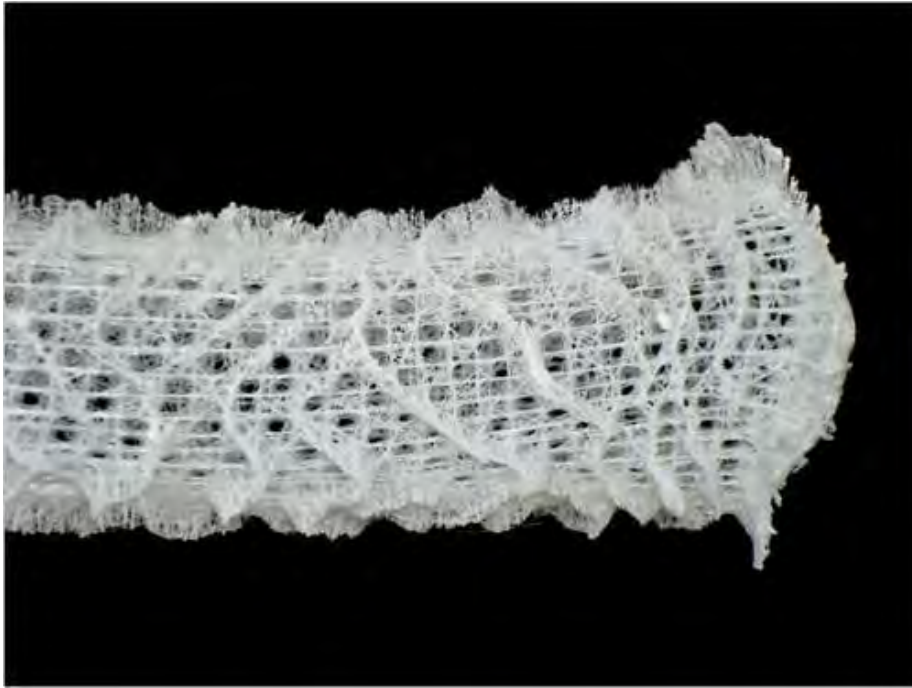
2. 桶状海绵



桶状海绵

这种桶状海绵是古代一个动物家族的一部分，这类动物在海绵或者柔软子宫内有与众不同的石灰质或者硅酸脊骨。用它的脊骨诱捕甲壳类动物，然后使用特别细胞消化猎物。

3.玻璃海绵



玻璃海绵

这种玻璃海绵是桶状海绵的表亲，它在古代浅而温暖的海域中生成密集的暗礁。在现代，这种动物被认为只作为化石存在，但是，上世纪 90 年代有探险家发现了大量活物暗礁。

4.海鞘



海鞘

这些海鞘虽然外观奇特，但是，它们是脊索动物，因此它们的近亲不光有智人，还有大约17000种鱼，以及约70种海豚、鲸鱼、海豹、海狮和水獭，还有约10种海龟和约80种海蛇。

5.海百合



海百合

这种海百合是包括海星、海胆、海参和海蛇尾在内的海生动物家族的一分子。所有这些动物的皮肤里都有钙质骨盘，所有这些动物都有5部分呈径向对称。所有这些动物都有由特别的泵水系统支持的管状脚。

6.水母



水母

从下面看，这种水母似乎与天空和大海融为一体。它的表亲几乎分布在全球大部分海域。它们以吃浮游生物为生。

7.“深水工作者”潜艇



“深水工作者” 潜艇

这是厄尔勒博士驾驶被叫做“深水工作者”的单人潜艇在加州德雷克湾潜水的照片。上世纪80年代，她帮助组建两支队伍制作能在深海进行人类探索的全新潜水工具，此后她一直孜孜不息探索深海。

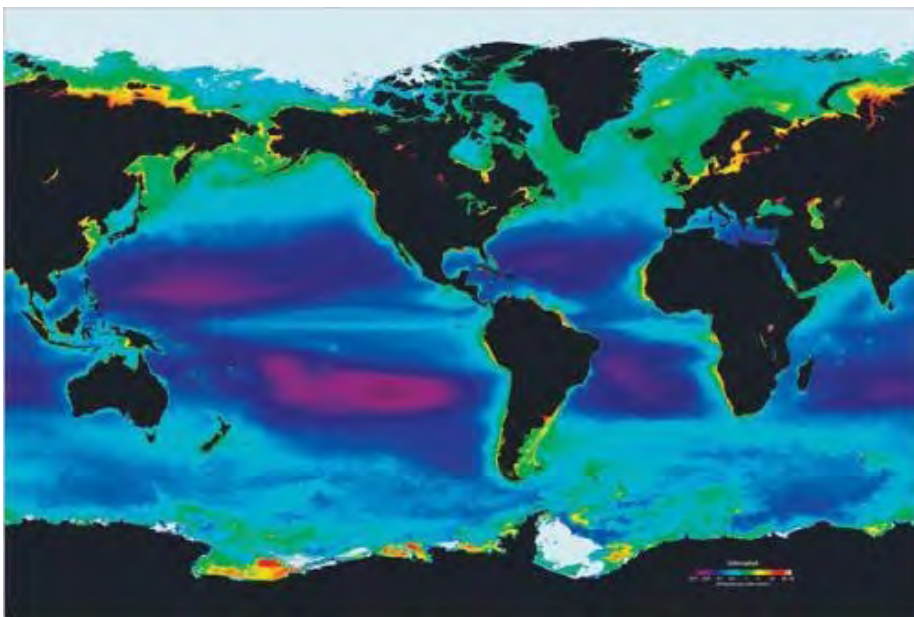
8. 潜艇中的厄尔勒博士



潜艇中的厄尔勒博士

这是厄尔勒博士在墨西哥湾操纵被叫做“深海漫游者”的单人潜艇。这种工具能下降到海下1公里处，该深度漆黑一片，只能看到发光生物的点点闪光。厄尔勒博士称，大约90%的深海生物使用生物体发光。这种奇特的发光可能构成了地球最常见的通讯形式。

9.海洋中叶绿素分布地图



海洋中叶绿素分布地图

这个人造卫星图显示了海洋中叶绿素不同浓度的全球分布，这种绿色色素为大多数光合生物提供能量。更特别的是，这张地图显示出了南极和北极周围冰冷水域中的叶绿素热区。

10.海星



海星

海星是海百合、海胆、海参和海蛇尾的表亲。

11.绿海龟



绿海龟

这是一种绿海龟，它身后吸引着以绿色海藻为食的食腐动物。所有海龟都曾生活在热带和温带海域，现在，这些海龟被认为濒临灭绝。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

揭开火星岩石排列整齐之谜

在火星上部分区域的岩石会以非常统一的奇特方式整齐有序的分布，这种现象困扰了科学家很多年，不过现在他们终于找到了答案。

研究人员曾认为，这些岩石是被以前火星上出现的速度惊人的风卷起，然后顺风被刮到一个地方的。但是美国亚利桑那大学图森分校的地球学家乔恩·佩利蒂尔表示，火星是个多风的行星，但是它的大气非常稀薄，所以风将把这些大小是四分之一一个垒球到一个垒球的小岩石卷起来应该非常困难。佩利蒂尔和他的同事们现在认为，这些岩石经常会移动，随风翻滚，形成一个可使它们整齐排列的天然反馈系统(natural feedback system)。

他们认为，岩石发生翻滚的情形如下：风移开了岩石前面的散沙，使岩石前面的地面凹陷下去，而且沙粒会不断在岩石后面堆积，形成一个小沙堆。一定时间后，岩石会向前翻滚，进入凹陷处。只要风继续吹，这个过程就会不断重复，岩石就会继续向前移动。这些岩石防止微小的沙堆遭受风蚀。反过来，那些大堆的沙子阻挡了岩石的前进脚步，促使它们聚集在一起。

佩利蒂尔说：“这个过程重复5次、10次、20次后，小岩石就会四处移动。它们移动的距离可能是它们的直径的好多倍。”一连串的岩石间也会发生类似现象。在一群岩石中，那些位于最前面的岩石会挡住位于中间或者位于风边缘的岩石的去路，最终使它们聚集在一起。

因为位于风中间或者风边缘的岩石受到的风力比较分散，因此这些岩石被风吹到的一面，地面上会形成一个洼坑。结果，这些岩石不是继续随风向前移动，而是滚入洼坑里。这样，岩石就会越聚越多。该研究结果发表在1月的《地质学》杂志上。

目前收集到的一些证据，可以有力支持火星表面一些地区的岩石是如何有序排列的观点。例如，安德鲁·雷尔是加拿大卡尔加里大学的科研组成员和亚利桑那大学的研究生，他告诉佩利蒂尔说，他的论文顾问，怀俄明大学的詹姆士·斯特曼进行了一项岩石逆风移动的实验。斯特曼利用一个风洞查看沙滩上的鹅卵石是如何在风中移动的，结果显示，随着时间过去，岩石会逆风移动，并形成一种固定的模式。

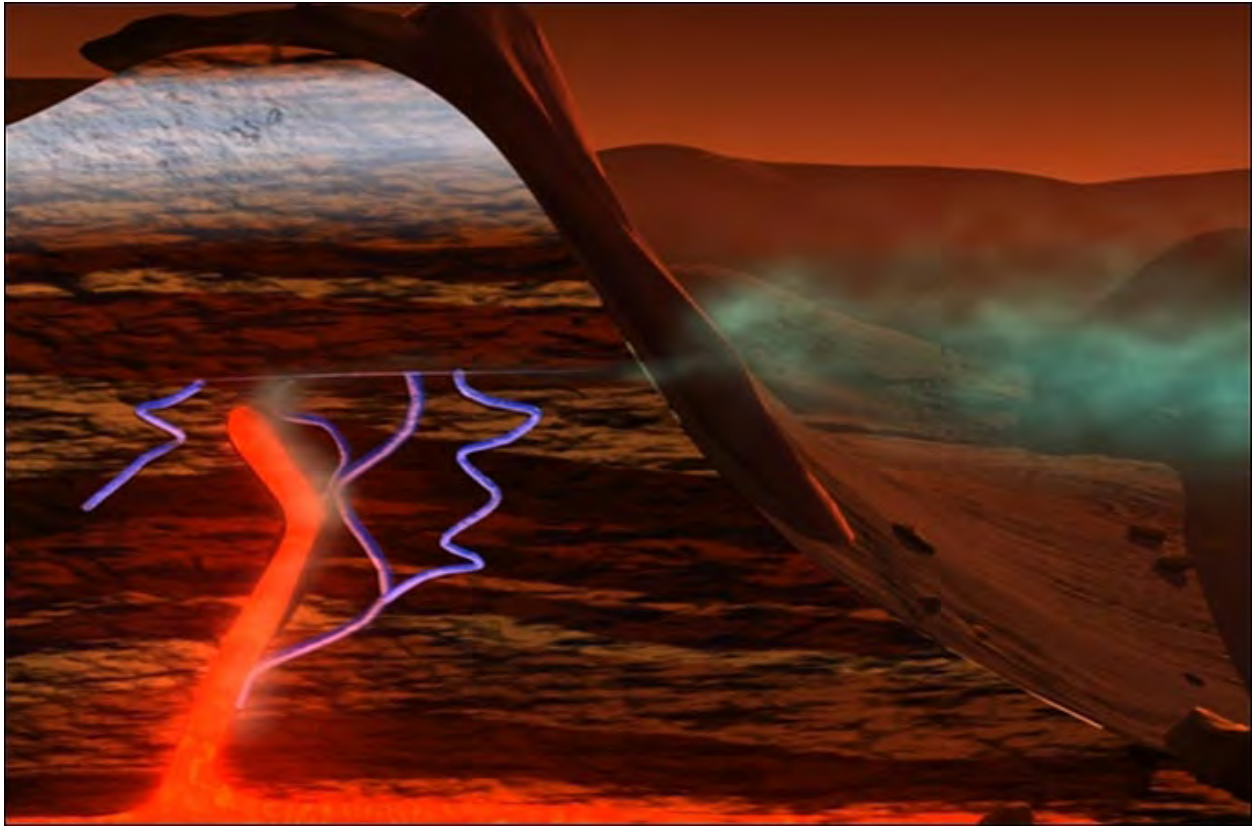
一段时间后，佩利蒂尔在参加一项演讲的过程中，他在展示火星上排列有序的岩石照片时，回想起他跟雷尔的交谈。与此同时，雷尔在观察怀俄明州的沙丘时，注意到一个类似现象。他发现，散落在沙丘上的鹅卵石和岩石，彼此之间的排列模式似乎非常有序，这种情况跟在多沙的火星表面看到的现象惊人地类似。

在这项最新研究中，佩利蒂尔利用 3 个电脑模拟对这个想法进行了验证。这 3 个电脑模拟包括：空气流动、沙蚀和沉积作用模式以及岩石运动模拟。他将这些模拟结果与火星探测漫游者”“勇气”号拍摄的火星图片上的每个岩石与距离它们最近的邻居之间的距离进行了比较。火星岩石的模式与这些模拟的预测结果非常一致。佩利蒂尔计划采用相同的数值模拟，模拟火星上的沙丘、风蚀山谷和被称作“风蚀土脊”的山脊等更大的地形特征。

(吴锤结 供稿)

[NASA：火星发现甲烷或表明其尚存在生命](#)





火星甲烷可能为生命产生



英国火星专家科林·皮林格

北京时间1月16日消息，据英国《太阳报》报道，美国宇航局科学家在15日于华盛顿总部举行的吹风会上，宣布在火星发现甲烷气体，它们可能来自于火星的地质活动或者生命活动。

据一些科学家估计，甲烷也可能由火山活动形成。但迄今为止，科学家尚未发现火星上存

在任何已知的活火山。更值得关注的是，宇航局在水蒸汽形成的云层所在区域发现了甲烷，水蒸汽是支持生命产生和存在的至关重要的因素。专家们推测，生活在地下冰层下方水域的产烷生物以废物的形式将甲烷排出体外。由于甲烷仍存在于火星大气层之中，这些有机生物也应该还生活在火星之上。欧洲“火星快车”探测器项目组成员约翰·默里(John Murray)认为，迷你型火星生物可能以“假死”状态存在，并且能够从这种睡梦中苏醒过来。他发现的压倒性证据显示，火星赤道附近尘埃下方存在一个巨大的冰冻海洋，在这一区域，简单生命体能够以细菌形式“复活”。

英国火星专家科林·皮林格(Colin Pillinger)教授认为，从发现甲烷得出的唯一结论是火星上存在生命。如果走霉运的“小猎犬2”号没有在2003年圣诞节坠毁，这个携带实验室的探测器将直接寻找类似生命存在迹象。皮林格在14日晚上接受《太阳报》采访时说：“甲烷是生物群落的一个产物。既然在火星大气层中发现甲烷，那就说明一定存在一个补充源。”其中最明显的补充源自然非有机生物莫属。也就是说，如果在大气层中发现甲烷，你就可能得出存在生命的假设。这虽然不是一个铁证，但却值得我们进行更深层次的研究。

美国宇航局的发现证明了欧洲“火星快车”探测器的研究，5年来，“火星快车”一直绕这颗红色星球轨道运行，并于2004年报告发现甲烷存在迹象。在14日晚上接受采访时，英国首席太空专家尼克·珀普(Nick Pope)将这项证明生命存在的新证据称之为“迄今为止最重要的发现”。他说：“还能有什么比知道人类并不孤单意义更为深远的事情吗？虽然只是触及表面，但我们几乎确定火星上存在生命，人类并不孤单。”

如果火星真的存在生命，我们就可以得出这样一个符合逻辑的结论——生命足迹也遍布其它星球。如果生命起源过程能够在地球上发生，难道其它星球就不可以吗？这应该是宇宙的一项法则。火星与地球非常类似——体积相当，并且都是多岩的内行星。绝大多数科学家都认为，液态水几乎是整个宇宙生命产生和存在的首要条件。珀普说：“我相信宇宙还存在其它类型的生命，而且极有可能是智能生物。”

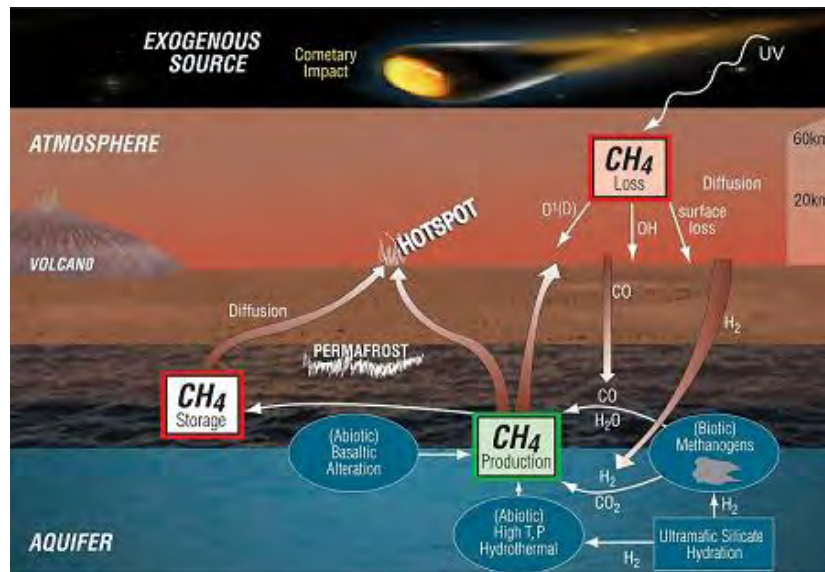
一个多世纪来，公众便将红色星球——火星想象成外星人可能的家园。但生命体无法在其表面存活，原因在于：火星并不像地球那样拥有磁场，无法抵挡致命的太阳辐射。火星在很多方面与地球类似——都由岩石构成，都拥有大气层和天气系统。虽然直径较地球相比小很多，只有大约4222英里(约合6794公里)，但火星上的一天却要比我们长40分钟，除此之外，倾斜轴也让它拥有季节变化。

科学家依据在火星地下发现的水冰得出结论，这颗红色星球20亿年前也一度被液态海洋覆盖。水仍存在于火星之上的证据是2007年发现的，当时“火星快车”利用穿地雷达研究火星南极周围区域。2008年，宇航局发射的“凤凰”号火星登陆器在火星上挖到了冰块，

被发现之后，这些冰块快速蒸发成气体。在声称发现火星生命存在证据之后，宇航局经常遭到同行们的质疑。1996年，宇航局宣布在来自火星的一颗陨石中发现了已成化石的有机生物。但其他科学家对这一结论深表怀疑。

(吴锤结 供稿)

美研制新仪器欲揭开火星甲烷之谜



火星上可能存在着一个生物甲烷循环过程

北京时间1月19日消息，据美国宇航局太空网报道，自从天文学家几年前在火星大气中发现甲烷以来，他们一直希望查明这些气体是不是由生命产生的。现在研究人员正在研发一种新探测器，可以根据火星甲烷的重量，追踪它的源头。

发现的第一种有机化合物

甲烷是在火星上发现的第一种有机化合物，这项发现可能蕴含着多层含义。美国科学家在1月15日宣布了一项新的分析数据，他们再次推测甲烷可能预示着火星上存在生物活动。美国普林斯顿大学的图里斯·昂斯托特(Tullis Onstott)说：“因为地球上的大部分甲烷都是由生物产生的。”

产烷生物在新陈代谢过程中产生了这种温室气体。虽然可能类似的生物体生活在火星土壤中，但是火星甲烷也可能是通过地质过程产生的，并不需要生命。昂斯托特和他的同事们正在为将来的一项火星车任务制造光学仪器，这项任务将会解决火星甲烷之谜。这个项目

是天体生物学和技术手段研发及任务概念研究(ASTID)的一部分。

2003年，科学家利用地球上的望远镜发现火星甲烷，后来通过欧洲航天局的“火星快车”飞船得到证实。虽然火星甲烷的数量非常少，与地球上每十亿份空气就有1800份甲烷相比，火星上每十亿份空气中仅有10份甲烷，但是火星上的甲烷显然都集中在赤道附近。因为这些甲烷“云团”仅需一年时间就会散开，因此，火星上的甲烷来源一定非常集中，而且是源源不断产生甲烷气体。昂斯托特说：“要使甲烷在火星上呈现出来，就必须不断产生甲烷。”据昂斯托特估计，这个局部地区产生的甲烷的数量，跟地球上的南极永冻层产生的甲烷数量一样，南极永冻层是地球上的4大温室气体来源之一。

生命喜欢更轻的同位素

火星上的什么东西会产生这么多甲烷呢？虽然产生甲烷的途径多种多样，但是最后的答案是生物体或者非生物来源。非生物甲烷是在地下的高温高压环境下产生的。虽然地质过程可以产生甲烷，但是氢气和二氧化碳等一些带碳分子的物质发生反应，也会形成甲烷。

甲烷可以直接通过火山或者裂缝进入大气。或者它暂时被像冰一样的物质封锁起来，等到温暖季节，就会慢慢从这些物质中逃逸出来。其中的主要选项是，火星产烷生物利用这颗行星上的氢和二氧化碳等分子成分，在酶的帮助下生成甲烷。昂斯托特说：“酶在更低的温度下，可以发挥跟在地球上一样的功能，产生更多甲烷。”现在，火星上通过生物途径生成甲烷的过程可能仍在进行。或者它在很久以前已经结束，我们看到的甲烷，可能都是以前被储存起来的。

有一种方法可以不通过从土壤中寻找生命迹象，来确定火星甲烷的来源。这种方法涉及到所有甲烷并不是通过一种方法产生的事实。甲烷的构成成分以不同的形式存在，这种形式被称作同位素，不同同位素的质量是不一样的。地球化学并不太挑剔，它会利用任何一种同位素生成甲烷。然而生命喜欢消耗更轻的同位素。昂斯托特说：“与较轻的化合物发生反应时，酶促过程会更快。”至于产烷生物，它们将选择带氢和碳12的分子。这样，生物甲烷将比非生物甲烷更轻。然而令人感到沮丧的是，火星上可能还存在吃甲烷的生物体。这些所谓的嗜甲烷菌(methanotroph)对质量较轻的甲烷比较偏爱，因此它们可能在不断清除掉产烷生物活动留下的迹象。然而昂斯托特认为，甲烷同位素丰度的变化，可能标志着火星上存在一个生物甲烷循环过程。

如何发现生物甲烷

昂斯托特表示，通常情况下，有两种方法可以发现甲烷同位素丰度。第一种方法要用到质

量分光计，这种分光计可以利用电磁场，把不同的同位素分开。虽然这在实验室里很容易实现，但是灵敏度高到足以发现火星甲烷的生物迹象的分光计可能会太大，火星车根本携带不了。另一种选择是利用光学分光计，这种分光计可以测量一种气体吸收光的频率。那些产生共振频率的同位素，是由气体中较轻的分子构成的。

目前，火星科学实验室预定在 2011 年发射升空，届时它将携带一个光学分光计。这个装置或许可以测量火星甲烷的碳同位素比，但是昂斯托特认为它将无法明确说出火星甲烷是不是由生物产生的。因为这个原因，他和他的同事们目前正在设计一种特殊的光学分光计，这种分光计被称作腔衰荡分光计(Cavity Ringdown spectrometer)，这种分光计的灵敏度，将比火星科学实验室要携带的分光计的灵敏度高 1000 倍。

腔衰荡分光计(CRDS)通过利用激光照亮大气样本产生作用，这种激光的频率可以与一种特殊的同位素结构的甲烷分子的共振保持一致。空腔的局部壁具有反射能力，因此进入的光线很难逃逸出来。一旦激光被关闭，进入的光线将在空腔里来来回回继续反射数微秒，然后消失。昂斯托特表示，光线消失所用的时间，是衡量空腔里的目标分子的数量的一个标准。通过这种方法，腔衰荡分光计可以确定火星甲烷的不同同位素丰度比。因为这些光在消失以前会从空腔里的气体中来回穿数千次，因此，腔衰荡分光计可以比平常的光学分光计更加出色地测量甲烷浓度。

虽然腔衰荡分光计是一项趋于成熟的技术，但是昂斯托特和他的科研组需要研发一种灵敏度非常高的便携式装置。他们已经制成一个 70 磅的试验样机，这种分光计的质量大约是普通分光计的质量的五分之一。他们现在的目标是制造一个更小、更加适合执行太空任务的仪器，这些任务是指火星科学实验室之后要进行的下一轮火星车任务等。昂斯托特说：

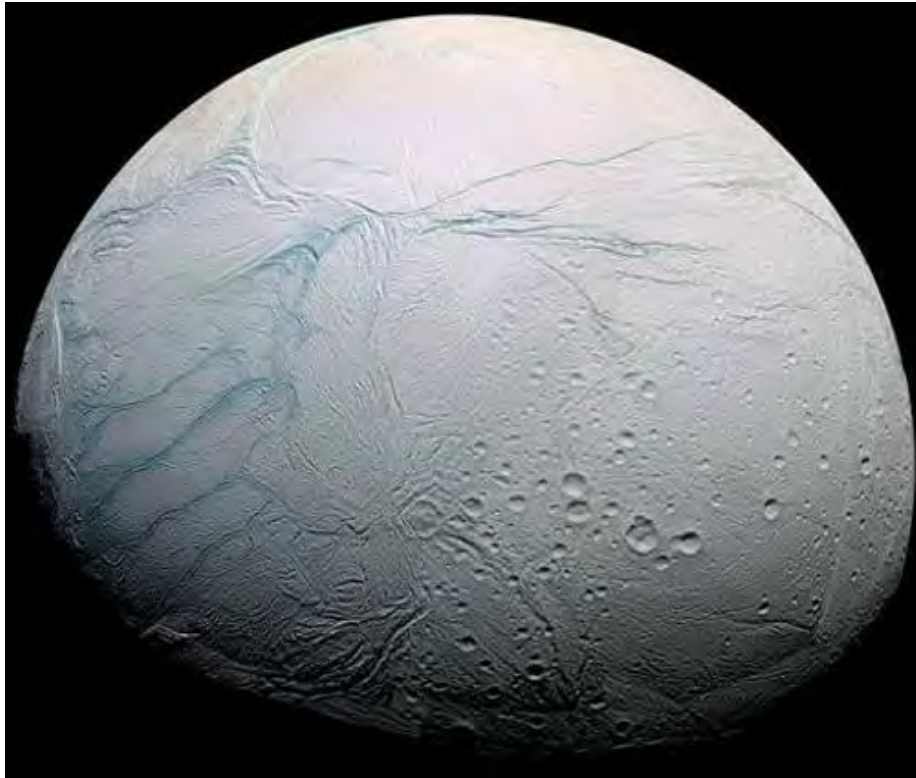
“我们计划对分光计进行改进，以便它可以在火星上正常运行。众所周知，火星上的压强更低，而且还有大量尘埃。”

(吴锤结 供稿)

太阳系五大可能孕育生命星球：土卫二最有希望

北京时间 1 月 16 日消息，美国《连线》杂志近日对太阳系内除地球以外，可能孕育生命的五大星球进行了盘点，土卫二、木卫二、火星、土卫六、木卫一均在其中。以下就是这五颗星球：

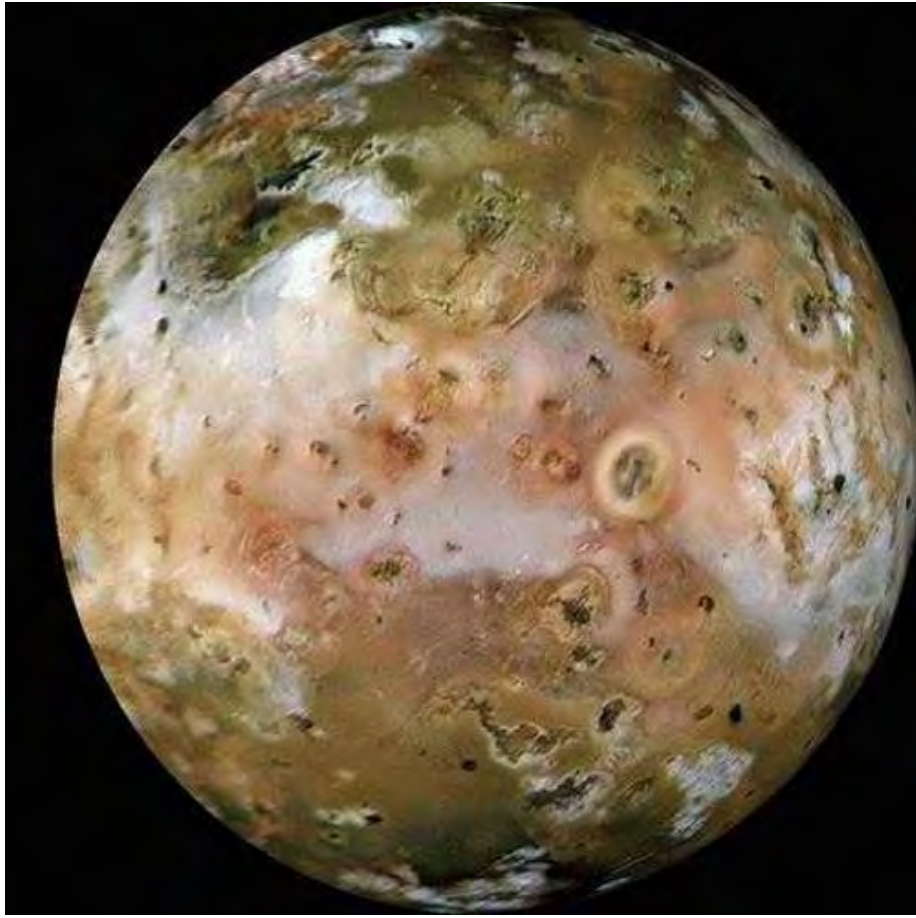
1、土卫二



土卫二

土卫二是土星第6大卫星，它被称为太阳系最有可能孕育生命的卫星，这是因为其表面具有适宜的温度，很可能存在液态水和简单的有机分子。科学家认为土卫二的冰冷表面99%是由冰水物质构成，其表面之下很可能存在着液态水。2005年，“卡西尼”太空探测器飞越土卫二时的勘测资料显示其表面存在着碳、氢、氮和氧气，这些有机物质被认为是孕育生命的必要元素。此外，土卫二还具有一个沸腾的熔化岩石内核，为孕育生命体提供适宜的环境温度。

2、木卫二



木卫二

木星的卫星木卫二也被科学家认为可能孕育外星生命体，其主要原因来自于木卫二潜在存在着水和火山活动性。虽然其表面处于冰冻状态，但是许多科学家猜测其表面之下是液态海洋。木卫二表面上的火山活跃性提供了生命存在的热量，这一点如同有机物所必要的化学物质一样重要，科学家认为微生物很可能存活于木卫二热液口附近，这一特征就如同地球类似的热液环境。

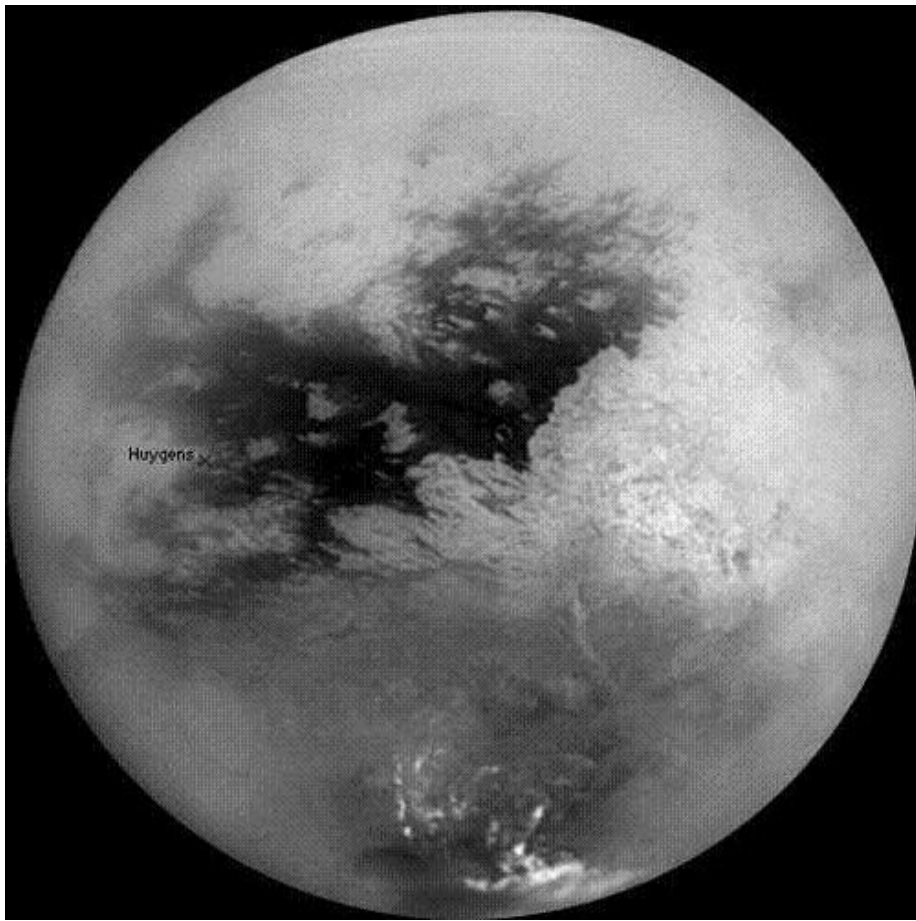
3、火星



火星

在太阳系的行星之中，地球的邻居——火星最有可能孕育生命体，这颗红色行星是太阳系中与地球最接近的行星，它的体积大小和温度等级与地球较为接近。大量的冰水存在于火星极地，因此很可能在火星表面以下存在着液态水。火星上少量的大气层并不厚重，但足以抵御来自太阳的致命辐射线，因此微生物很可能存在于火星表面以下。目前，火星勘测获得证据表明远古时期的火星可能更适宜生命体生存。火星地理学特征暗示着液态水曾经在火星表面流动，此外，目前沉寂的火山在远古时期则处于活跃状态，在火星表面和内部之间进行着化学物质和矿物质循环。

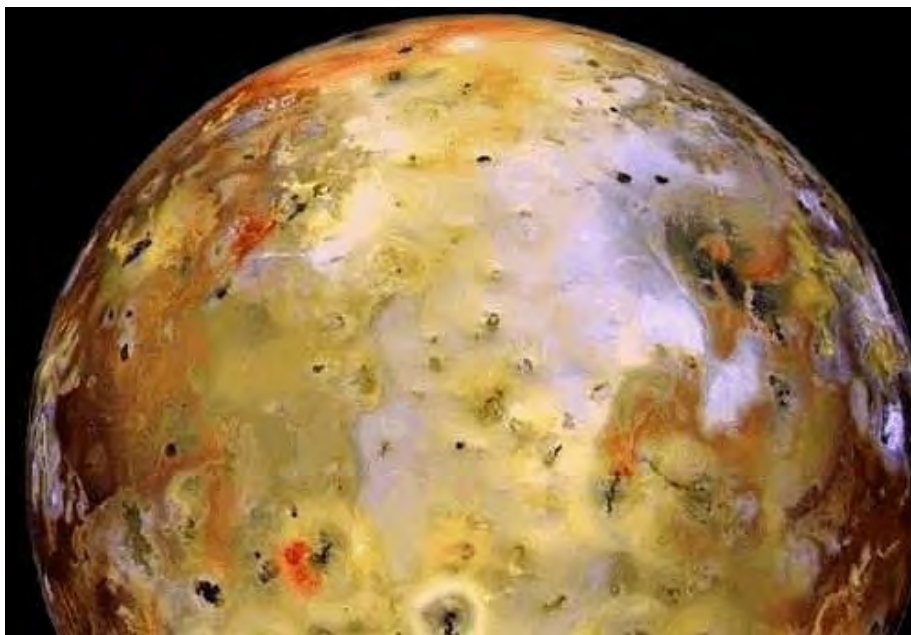
4、土卫六



土卫六

土卫六是土星最大的一颗卫星，这颗卫星被科学家猜测可能存在着生命体，这是由于土卫六具有厚密的大气层，含有大量标志着有机物存在的化合物。比如：土卫六大气中富含甲烷气体，而在其他星体上甲烷气体都通常被太阳光摧毁。在地球上，生命体持续需要补充甲烷气体。虽然土卫六表面有些寒冷，但如果存在液态水，它们应该是存在于冰冻表面之下。

5、木卫一



木卫一

木星的卫星木卫一是太阳系内为数不多具备大气层的卫星之一，它包含着可能孕育生命的复杂化合物。此外，木卫一表面上的火山活跃性也是可能孕育生命体的一个重要标志。但是它与前四颗卫星和行星相比，存在生命体的概率会低一些，这是由于它位于木星的磁场范围内，持续地遭受致命放射线轰击。它的剧烈变化表面对生命体存在的要求较为苛刻，其表面温度经常十分寒冷，其寒冷程度难以维持生命体存活。

(吴锤结 供稿)

天文学家首次从地球上看到系外行星大气



(图片来自《每日科学》)

北京时间1月15日消息，据国外媒体报道，两个不同的科学家小组分别在14日发表的报告中说，他们第一次在地球上观测到位于我们的太阳系外的行星的大气。这两项科研成果为研究系外行星开辟了一个新领域。

系外行星是一种很难观测到的天体，它们围绕位于我们的太阳系外的恒星运行。虽然据天文学家推测，现实中还有很多系外行星有待发现，但是到目前为止，天文学家仅确定300颗系外行星，它们中的一些行星上的环境，与地球上形成生命的环境非常类似。迄今为止，天文学家都是通过太空中的“斯皮策”红外望远镜收集的数据，了解系外行星的大气。但是，不久后“斯皮策”红外望远镜将用完致冷剂，这种情况严重限制了它的观测能力。因为致冷剂是给仪器降温所必需的东西。

一个科研组发现一颗体积是地球的很多倍的巨大行星，它是一颗所谓的“热木星”，编号为OGLE—TR—56b。热木星是一种比地球大很多倍的巨大行星，它们的运行轨道距离母恒星非常近。因为它们距离恒星很近，因此天文学家认为，它们的高温足以使它们喷发出从地球上可以看到的放射物和近红外波。

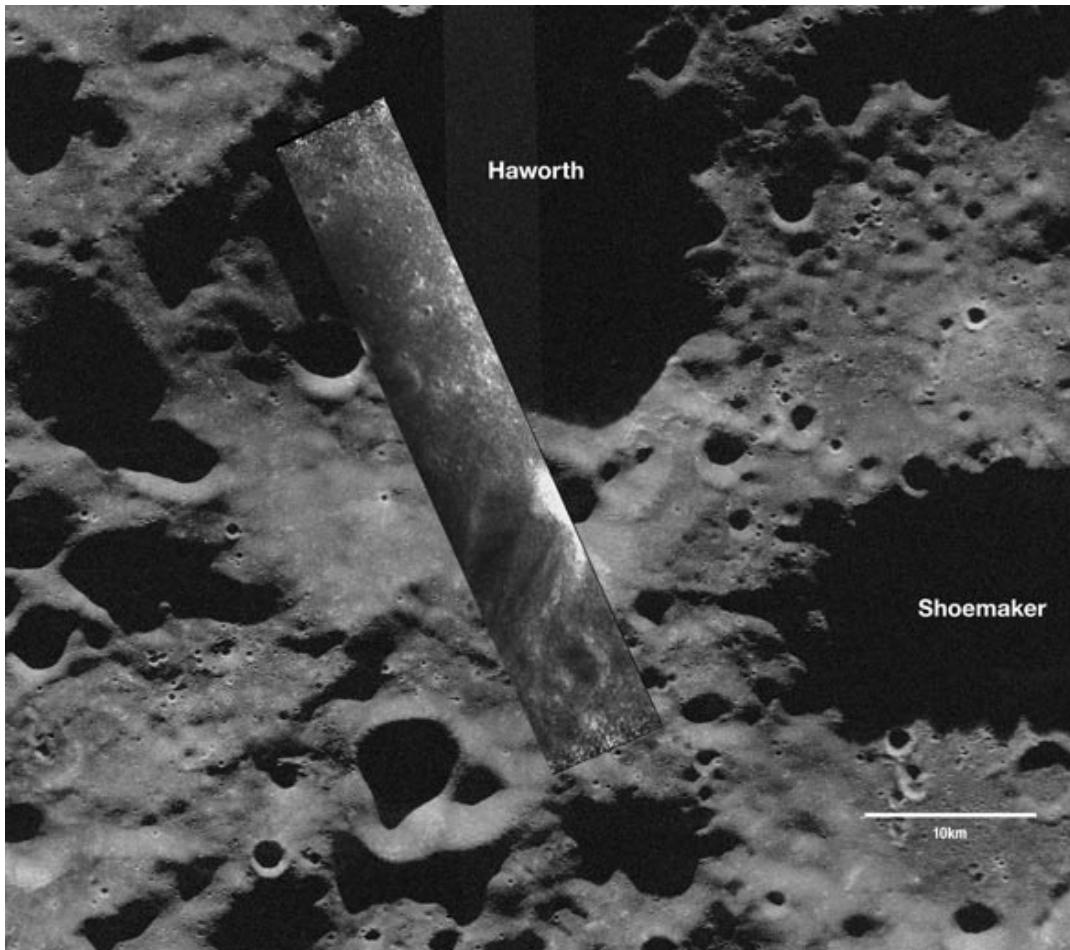
论文的联合作者、华盛顿卡内基研究所的默西迪丝·罗泽·莫拉莱斯说：“要想从地球上看到一颗系外行星的大气，它必需喷发出大量热量，而且大气中必需无风或者存在很小的风。”另外，当这颗系外行星从它的恒星后面经过，被恒星遮住时，地球上必需正好是一个晴朗宁静的夜晚，这样天文学家才能准确测量出它的热发射出现的轻微变化。莫拉莱斯在—项声明中说：“它被恒星遮住，使我们可以把这颗行星发散的热量与恒星区别开来。”

两个科研组对OGLE—TR—56b进行的研究工作，都是在去年夏季进行的，一个科研组利用的是欧洲南方天文台的甚大望远镜(VLT)，另一个科研组利用的是卡内基研究所的麦哲伦—巴德(Magellan—Baade)望远镜，两台望远镜都位于智利。

论文的第一作者、法国天体物理学研究所的大卫·斯宁说：“这颗行星就像一个燃烧的火炉，发出炙热耀眼的红光。但是我们必需知道这种行星被恒星遮住的现象会在何时发生，以便对它进行精确测量，揭示这颗行星的热发射变化情况。”在其他也发表在法国的《天文和天体物理学》(Astronomy & Astrophysics)杂志上的研究中，荷兰的天文学家观测到另一颗被称作TrES—3b的系外行星存在热发射现象。

(吴锤结 供稿)

印探月卫星首次拍到黑暗月球陨坑内图片



Mini-RF 雷达拍到的霍沃斯陨坑内的图片

据美国太空网报道，利用印度的“月球初航1号（Chandrayaan-1）”探月卫星上搭载的美国宇航局的雷达，科学家首次获得了月球最寒冷、最黑暗陨坑内的画面，一些科学家怀疑里面可能隐藏有冰。

小型合成孔径雷达(Mini-SAR)是一种轻型合成的孔径雷达，通过了首次飞行测试，并发送回来了首批测量数据。此图片显示了月球永久性阴影下的极地陨坑的地面，这是从地球上所看不到的景致。

科学家正利用此雷达来绘制和探寻此陨坑里是否有水冰。小型合成孔径雷达的副主任调查员，约翰斯·霍普金斯大学应用物理学实验室的本杰明·布赛说：“探测这类区域的惟一方法是使用轨道成像雷达如 Mini-SAR。这是令人激动的第一步，此小组花了三年时间终于

取得了可喜的成绩。”

这些图片拍摄于2008年11月17日，覆盖了月球南极霍沃斯陨坑的一部分和北极附近的西尔斯(Sears)陨坑以西的边缘。图中明亮区表示表面光洁度或相对此探月卫星的倾斜度。

小型合成孔径雷达将进一步收集数据，通过分析，将能帮助科学家确定永久阴影下的极地陨坑内是否埋藏冰。美国宇航局太空任务理事会的“迷你射频”(Mini-RF)项目的执行主管詹森·克卢森说：“在未来几个月中，我们期待全面操作仪器来收集月球上有价值的科学数据。”

小型合成孔径雷达是一个小型成像雷达，负责绘制月球极区的永久性阴影区，其中包括以前从地球上从没看到过的大面积区域。科学家将利用这个雷达收集的数据来确定月球上的水冰沉积物的地点和分布。从这个仪器发回的数据，将帮助科学家了解撞上月球的天体的历史和自然特征，以及物质被从外部太阳系扔往内部行星的过程。

“月球初航1号”探月卫星于2008年10月21日发射，于11月8日开始轨道飞行。它携带的月球矿物绘图仪是一个尖端的成像摄谱仪，它将绘制第一张整个月球表面的高空和光谱分辨率图，显示构成月球表面的矿物分布。科学家将利用这些资料回答有关月球起源、地质演变和太阳系形成早期陆地行星的演化问题。宇航员或许会利用这张图寻找可用于月球探索和其他行星探索任务的资源，其中可能包括水。此外，此探月卫星还携带由印度空间研究组织提供的4个仪器和一个小月球撞击器，以及4个由欧洲提供的仪器，实施一项为期2年的探月任务。

(吴锤结 供稿)

[新研究发现月球背面曾经面向地球](#)



月球

北京时间1月24日消息，据英国《卫报》报道，一项对月球陨石坑的最新研究结果显示，小行星撞击致月球发生旋转，而月球现在面朝地球的一面曾经面向外太空。

科学家发现，在距今数十亿年前，一颗巨大的小行星撞上月球表面，致使月球旋转。科学家对遍布陨石坑的月球表面进行了研究，结果发现了月球历史早期遭受大规模撞击的证据，这次撞击力量巨大，使月球发生旋转，其远侧周期性地指向地球。

今天，月球轨道依旧遵循着这种规律，我们从地球上仰望，看到地球总是展现相同的一面（近侧）。尽管月球确实具有“黑暗面”，但阴影一侧会随太阳的相对位置不断移动。法国巴黎地球物理学研究所的科学家在研究中分析了小行星撞击月球表面后形成的46个陨石坑的年龄和位置。

电脑模拟结果显示，如果同一侧始终指向地球，正如我们从地球上看到的一样，月球西半球的陨石坑数量应该比东半球多出三分之一左右，因为西半球面向月球运转的方向——这同雨点落到你身前多过落到你背上是一个道理。

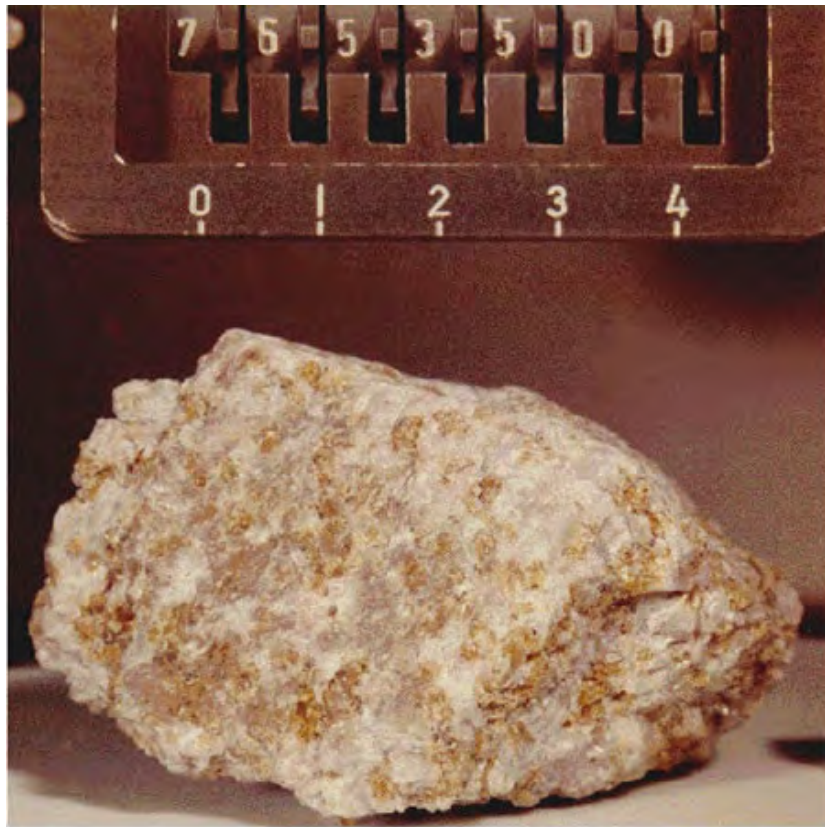
然而，令研究人员马克·维佐利克(Mark Wieczorek)和马修·莱弗利(Matthieu le Feuvre)惊讶的是，他们发现西半球的陨石坑是月球最年轻的陨石坑之一，而东半球的陨石坑则年代更加久远。这表明月球东半球遭受小行星撞击的程度远远超过西半球。研究结果刊登在最新一期的《新科学家》杂志上。

研究人员在《国际太阳系研究杂志》(ICARUS)写道：“对于我们观测结果最为简单的解释是，历史最悠久的撞击坑形成于当前月球‘近侧’远离地球的时候，结果，单次撞击令月球旋转轴心的方向变化180度。”

据研究人员分析，一颗庞大的小行星可能撞到月球表面，令其不断旋转，这样，在数万年的时间里，它可能在夜空中不断旋转。这种大规模撞击形成的月球陨石坑的历史最早可追溯至距今39亿年前左右，即地球遭遇天体大冲撞产生的残骸形成月球后不久。

(吴锤结 供稿)

美科学家揭示月球磁场产生之谜



第 76535 号月岩标本

北京时间1月19日讯，据俄罗斯《纽带》网报道，美国麻省理工学院的科学家们日前成功证明，月球在其早期阶段时也曾像地球一样拥有过磁场。

科学家们此次选择的研究对象是一块编号为 76535 的月岩标本（由美国宇航员在上世纪 70 年代时带回地球）。在研究开始的最初几个月里，76535 号月岩一直被锁在一个特殊的绝缘室内（这样做的目的是消除其在抵达地面后可能产生的短暂磁场）。

在经过数月的隔离后，这块月岩样本被置于一个不断变化的磁场之中，而科学家们则通过一个机械臂对其各个部分的“磁相应”情况进行测量。对所获数据的分析表明，76535 号月岩标本在历史上曾经历过一个长期存在的磁场。对其进行的放射性同位素测量表明，这一磁场出现于距今 42 亿年前，也就是在月球形成后大约 3 亿年。

根据现代科学理论，行星磁场的出现主要是缘于行星内部的构造运动。对一部分行星（例

如地球)来说,磁场是由于金属内核的运动产生的,而对另一些行星(如火星)来说,磁场的出现与它们在过去的活动情况有关。

到目前为止,总共存在着两种有关月球磁场形成原因的假说。一种观点认为,月球磁场的产生源自外来天体的撞击。而另外一种观点则认为,月球磁场之所以会拥有磁场,是因为它也曾拥有过一个液态核心。而此次美国科学家取得的研究成果恰好证明了第二种理论。

需要指出的是,美国科学家此次研究的出发点是基于目前最为流行的月球形成理论。根据该理论,地球在大约45亿年前曾遭到过一颗体积与火星相当的天体的撞击,而原本属于地球的一大块物质由此被撞离并逐渐演化为我们现在所看到的月球。

(吴锤结 供稿)

周济林、孙义燧：太阳系外行星，掀起你的盖头来

寻找地球以外适合人类生存的环境一直是人类的梦想。然而直到20世纪末,随着探测技术的提高,人类才逐步揭开了太阳系外行星(以下简称系外行星)的庐山真面目。1995年,瑞士日内瓦系外行星探测小组的Mayor和Queloz在太阳型恒星(飞马座51)附近发现了第一颗木星质量量级的行星,并很快被加州大学的Marcy和Butler所证实。这个重大发现揭开了人类搜索系外行星的序幕。通过多普勒视向速度、凌星(行星在恒星视面经过)等多种探测技术,迄今已发现334颗系外行星,其中有35个行星系统具有一颗以上行星。

随着系外行星的大量发现,系外行星的探测和理论研究已成为国际天文学的热点领域之一。最近几年的国际大型空间计划,如法国国家太空研究中心(CNES)在2006年底发射、用于恒星和系外行星探测的COROT探测器,美国NASA预计在2015年后发射、用于探测类似于地球的行星(类地行星)和生命的空间干涉仪SIM以及仍在研究中的类地行星探测计划TPF;欧洲空间局预计于2011年发射、旨在描绘银河系最大和最精确星图的GAIA探测器等,都把探索系外行星系统作为其全部或重要的科学目标之一。这些空间计划的实施,配合地面观测计划,直接推动了人们对天文学中行星系统形成与演化以及地球外生命的研究,同时也有助于在恒星形成、生命起源等相关领域的研究。

近年主要系外行星探测方法

系外行星探测方法主要有多普勒视向速度、凌星、微引力透镜、天体测量、直接成像等。

其中，多普勒视向速度法是目前探索系外行星最有效的方法。用它探测到的行星在已探测行星中占绝大多数，包括飞马座 51 行星系统。该方法的原理是利用多普勒效应探测主星围绕行星系统质心作摆动的视向速度。借助于一些辅助技术（如使用气体吸收源或同步定标技术等），该方法探测恒星视向速度可达到几米/秒的精度。但由于不能确定行星轨道平面与观测者视线方向的夹角，该方法只能得到行星最小质量。近 1~2 年来，多普勒视向速度方法在探测系外行星方面，主要用于探测地球量级的行星和主序后恒星系统。其中，通过一些综合技术，进一步提高精度以探测更小质量行星是该方法的主要趋势。

另一个发展非常快的方法是凌星方法，由于行星经过恒星视面阻挡星光，凌星方法通过测量恒星光度变化来发现行星的存在。利用它目前已发现 54 颗行星，COROT 行星探测器就是利用凌星原理，该探测器已发现了 5 颗系外行星。

根据广义相对论效应，远处背景恒星光经过目标恒星时光线会有一个引力聚焦，称为引力透镜现象。如果目标恒星伴有行星，在被增强的光度曲线上会叠加上一个小的峰。微引力透镜方法就是利用该原理探测行星，其特点是适合中等距离轨道的行星，探测对象多数离太阳系很远。世界上正在实施许多微引力透镜系外行星探测计划，已有 8 颗系外行星通过该方法被探测到。

对系外行星直接成像无疑是行星探测最激动人心的一幕。然而，由于行星光度与主星相比非常小且角距离很小，直接成像难度很大。但直接成像适合于寻找外轨道(>5 倍地球到太阳的平均距离，AU)的行星，因此与前述几种方法具有互补性。近年来，通过 Hubble 空间望远镜，结合地面观测，已有 14 颗行星体被直接成像，其中至少有 3 颗行星体的质量大于 13 个木星质量，可能是褐矮星。

2008 系外行星重要探测结果

在 2008 年，国际系外行星探测取得的重要探测结果有：

2 月 14 日：利用微引力透镜方法，Gaudi 等探测到距离太阳系约 1500 秒差距（1 秒差距约为 3.26 光年或 206265 AU）的恒星 OGLE-06-109L 系统的两颗行星，质量分别为 0.71 个和 0.27 个木星质量，分别位于 2.3AU 和 4.6AU 处，其构型有些类似太阳系的木星与土星。

6 月 2 日：利用微引力透镜方法，Bennett 等探测到目前除脉冲星系统外质量最小的系外行星 MOA-2007-BLG-192Lb，质量为 3.3 个地球质量，其主星质量只有 0.06 个太阳质量。

6 月 16 日：利用视向速度方法，又有 5 颗几个地球质量大小的行星被探测到，其中 Mayor

等发现恒星 HD40307 系统同时具有 3 颗行星，大小只有 4.2 个、6.9 个和 9.2 个地球质量，分别位于周期为 4.3 天、9.6 天和 20.5 天的轨道上。对该行星系统的动力学研究表明，这 3 颗行星很可能是类似地球的具有固态表面的行星。

11 月 13 日：有两个行星系统的 4 颗行星被直接成像，其中 Kalas 等发现恒星 Fomalhaut 系统在 115AU 轨道上的一颗行星，质量小于 3 个木星质量，该行星曾在 2005 年被发现该系统外围物质盘时被预言；Marios 等发现 恒星 HR 8799 周围的 3 颗巨行星，质量在 5~13 个木星质量范围，分别在距此恒星 24AU、38AU 和 68AU 的轨道上，在其外围也观测到物质盘。该行星系统的形成可能是由于引力不稳定机制，这两个系统主星的寿命大约为 1 亿年。通过这两个行星系统的直接成像，显示了类似太阳系外围有物质盘的共同特性。

12 月 10 日：Swain 等对恒星 HD 189733 的一颗行星进行光谱分析，发现该行星大气中存在水、一氧化碳、二氧化碳和甲烷。一般认为，水和碳化合物是形成生命不可缺少的物质。该发现对地外生命的研究有重要的意义。

根据目前观测到的系外行星的统计表明，有 6% 以上的恒星具有类似木星的气态巨行星，而具有较小质量的类地行星则概率更高。此外，恒星大气中除氢、氦以外的其他元素含量较高的恒星拥有行星的概率较高。最近对不同质量（或光谱型）恒星的观测表明，行星拥有率与宿主恒星质量成正相关。

行星系统形成理论研究不断深入

随着系外行星探测的开展，行星系统形成的理论研究也在不断深入。行星系统形成理论的研究早在 18 世纪就已经开始，以 Laplace 等为代表人物，但限于当时的观测手段，研究对象只是太阳系。根据现代行星形成理论，行星是从恒星形成初期的原恒星盘中蕴育而生的。

围绕气态巨行星是如何在该盘中形成的这一问题，有两大不同的机制，分别是引力不稳定机制和中心核吸积机制。

引力不稳定机制认为，在质量较大的原恒星盘中，引力相互作用可以超过大气压强，从而在原恒星盘内很快形成气态巨行星。但由于引力不稳定机制要求的气体盘比较大，一般认为核吸积机制是行星形成的主要模型。

根据经典的核吸积模型，行星形成是一个长期的动力学过程，主要通过恒星盘中重元素物质凝集、相互碰撞和合并，形成行星胚胎；约 10 个地球质量以上的胚胎显著吸收恒星盘中的气体形成类似木星的气态巨行星，小的胚胎形成类地行星。

上述机制的主要困难在于通过碰撞形成行星胚胎的时间非常长，在远距离轨道上形成时间会超过盘的平均寿命，不利于后期气态巨行星的形成。同时，根据气体盘与行星胚胎相互作用的近似估计，地球质量大小的行星胚胎在气体盘的作用下会向内发生快速迁移，这也使得在中等距离轨道上通过行星胚胎形成气态行星非常困难。另外，目前观测到的多数系外行星在椭圆轨道上，凌星观测表明系外气态巨行星的平均密度有一个量级左右的差异。气态行星不同结构及其轨道偏心率的起源也是目前行星形成和动力学理论所需要解决的重要问题。此外，行星盘角动量转移机制、球粒陨星结构的形成等问题还没有得到很好解释。

近年来，国际上行星系统形成与演化理论研究在上述部分问题上取得了一些重要进展，其中之一就是在行星胚胎 I 型迁移的停留机制。法国 CE-Saclay 研究所 Messet 等通过流体数值模拟发现，原恒星盘面密度的一个 50% 的突起可以使得 I 型迁移得以停止。美国加州大学林潮与合作者提出，在原恒星盘雪线（温度 170K）或气体物质升华处（温度 ~ 1000K），气体黏滞系数的不同可导致气体面密度产生所需峰值，从而减缓直至停止 I 型迁移。他与南京大学周济林等合作，利用该原理解释了 2008 年观测到的恒星 HD40307 在近星轨道上的几个地球质量大小的行星。日本东京技术研究所的 Ida 与林潮合作，在一系列工作中，利用蒙特卡罗方法模拟的行星形成与演化，在 I 型迁移的速度比线性估计小一个量级左右的前提下，得到与观测基本相符、气态巨行星的周期与质量理论分布。

我国系外行星探测概况

我国系外行星的探测大约在 2003 年开始，主要由国家天文台赵刚课题组利用兴隆口径 2.16 米望远镜，与日本冈山天文台采用多普勒视向速度方法开展联合探测，搜索亚巨星行星系统。该课题组在 2008 年发现了在恒星 ι Comae 附近 19.4 个木星质量的褐矮星，2009 年初在恒星 HD173416 系统中又发现一颗 2.7 个木星质量的行星。由于国际上对亚巨星行星系统探测不多，仅仅发现 20 多颗行星和褐矮星，他们的观测结果对亚巨星行星系统的研究十分有意义。此外，近年来云南天文台的研究人员与英国同行合作，利用该台 1 米望远镜开展了对系外行星的凌星观测。

我国在系外行星系统的形成与动力学研究开展于 2002 年，研究力量主要集中在南京大学和中科院紫金山天文台。南京大学天文系近年来取得了一些成果，并引起国际上的关注，包括提出了形成几个地球质量大小的类地行星的两种机制，即类木行星形成之后的迁移引起星子（形成行星胚胎前的小体积物质）碰撞并合形成类地行星，或者盘的消失过程中长期共振激发行星胚胎碰撞并合形成类地行星。该机制解释了 2005 年观测到的、恒星 GJ876 系统在近星轨道上的 7.5 个地球质量行星的存在，并预言此类行星的广泛存在性，

被后来的观测所证实。该工作是与美国加州大学等单位合作的，被国外学者在两篇 Science 上发表的论文所引用，并被认为是此类行星形成的 6 种机制中的 2 种。而且，利用数值和分析方法研究了具有相同质量的行星系统演化中随机性的产生规律，发现行星轨道偏心率的增加遵循扩散方程，分析得到的行星轨道偏心率满足瑞利分布，与观测相符合，表明行星间 交汇可能是行星轨道偏心率的重要起源。此外，在气态巨行星形成、行星在原恒星盘作用下的轨道迁移、双星系统中行星形成等方面也取得了一些进展。同时，课题组通过多年积累，建立了对 N 体、流体数值模拟方法，为今后进一步系统地开展该领域的研究打下了坚实的基础。

无论是在观测还是在理论研究上，我国在系外行星领域起步都比国外晚了 10 年以上。经过近年来的努力，理论研究工作已基本处于国际前沿，但队伍偏小，受设备和条件限制，在探测方面与国际存在差距。今后，我国在此领域的发展，首先应该加强观测设备方面的建设，同时充分利用我国现有的观测设备，包括以口径 1~2 米的望远镜开展视向速度、凌星等多手段探测。目前，正在开展的系外行星探测计划有：中国科学技术大学、云南天文台、南京大学与美国佛罗里达大学合作的，利用云南天文台丽江观测站 2.4 米望远镜进行多目标视向速度法系外行星探测的 LiJET 计划，以及酝酿中的利用国家天文台新建的大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜（LAMOST）探测等。其次，需要加强我国在系外行星观测与理论方面的队伍，尤其要注意培养可以主持较大科学工程的领军人物，形成我国在国际上有影响的观测与理论研究项目。行星科学与空间科学、地球科学等众多学科有密切联系，而我国目前系外行星探测和研究还仅局限在几个天文单位的少数几个课题组，这对我国在该领域做出有国际影响的工作是十分不利的，因此要加强多学科合作以形成一支强有力的研究队伍。再次，加强国际合作，其中一个很重要的方面是积极参与到国际一些大型观测计划中去，充分利用国际合作项目的资源，加强我国研究骨干队伍的建设水平的提高，带动我国全面开展系外行星系统的观测和理论研究，以期在不久的将来作出有国际影响和我国特色的重要成果。

（周济林系南京大学天文学系教授；孙义燧系南京大学天文学系教授、中国科学院院士）
（吴锤结 供稿）

《自然》：星系发展壮大与冷气流作用有关

法国和以色列研究人员对宇宙中星系进行的新研究认为，星系是在冷气流的作用下逐渐发展壮大的，这一理论与之前的“撞击说”有较大区别。

星系是宇宙的基本组成部分，每个星系平均包含 1000 亿颗恒星，延伸范围至少在 5 万光年左右。目前天文学界普遍认为，星系是在黑洞周围吸积盘的作用下或是两个更为古老的星系碰撞之后形成的。这种理论还推测，恒星的组合起初非常缓慢，但在撞击发生之后，速度大大加快。

不过，近期一些天文学家在使用大型天文望远镜进行观测后，对上述理论提出了质疑。这些仪器可将宇宙历史向前追溯 100 亿年，也就是大爆炸发生 30 亿年之后。观测数据显示，一些大型星系正在以令人难以置信的速度“造星”，但似乎与撞击没有关系，它们的形态更像是一块块气团，恒星等星体被包裹其中。

为了探究星系形成奥秘，法国和以色列两国的研究人员动用了位于西班牙巴塞罗那超级计算机中心的欧洲最强大超级计算机“MareNostrum”。他们先将宇宙划分为 3000 个区，每一区作为数字模拟技术中的一个基本单位，然后建立恒星与气团互动的运算模型，整个运算总共耗时 4 周。最终，科学家用数字技术成功模拟出了一个由 10 万个大型星系组成的巨型网络。

负责运算的专家罗曼·泰西耶表示，由于技术的精确，研究人员首次深入研究了星系形成和“造星”的过程。他们发现，星系的发展壮大很大程度上得益于吸积冷的气流，冷的气体到达星系中心后，分裂成大块气团，新的恒星就在其中诞生。

研究人员表示，数字模拟得出的结果与天文望远镜所观察到的景象不谋而合，它帮助人们更加详细地了解了星系发展壮大的过程。

法国国家科研中心和以色列希伯来大学的研究人员在 1 月 22 日出版的英国《自然》（**Nature**）杂志上报告了这一科研成果。

（吴锤结 供稿）

武装直升机列传

武装直升机在近 40 年的时间里，先后发展了三代，成了兵器家庭中一个兴旺家族。

美国武装直升机代表机型

□AH-1“超眼镜蛇”直升机

AH-1 武装直升机绰号“眼镜蛇”，由美国贝尔公司研制生产，是世界上第一种专用武装直升机，迄今已经生产了 G、J、Q、S、P、E、F、W、Z 等 9 种不同型号。海湾战争中的“超眼镜蛇”在海湾战争中，美国参战的“眼镜蛇”直升机约 1170 架，在战争中，这些“超眼镜蛇”频频出击，取得了令人瞩目的战果。

□AH-64“阿帕奇”武装直升机

从 1976 年 5 月开始，由美国陆军组织对两家公司的原型机进行对比试飞，到 1976 年底经过 90 小时的试飞对比，美国陆军正式宣布休斯公司的 YAH-64 方案获胜。再经过修改定型，到 1984 年 1 月第一架生产型 AH-64A 正式交付部队使用。1981 年末正式命名为“阿帕奇”。

□RAH-66“科曼奇”武装直升机

隐形能力是“科曼奇”最具特色的“光环”。有人说 RAH-66“科曼奇”是直升机家族中第一种隐形直升机，也是唯一的“隐形者”。更有人把它叫作直升机家族中的 F-117。“科曼奇”头上的另一个光环就是“全数字化直升机”。它可以称得上是世界上第一种完全数字化、智能化的直升机。最为突出的是，“科曼奇”执行侦察任务是在计算机帮助下完成的。在研制了 21 年之后，美国国防部终止了“科曼奇”直升机发展计划。

□UH-72A“勒科塔”轻型武装途直升机

美陆军终止“科曼奇”项目节省下的经费一部分将用在采购“勒科塔”上。美陆军航空兵未来主要作战力量由 AH-64“阿帕奇”、CH-47“支奴干”、UH-60“黑鹰”和 UH-72A“勒科塔”4 种机型组成。“勒科塔”将逐步接过原由 OH-58“基奥瓦”侦察直升机和 UH-1“休伊”轻型直升机承担的日常勤务保障任务及必要的侦察任务。美陆军共订购了 322 架“勒科塔”。“勒科塔”本是欧洲宇航防务集团下属欧洲直升机公司的产品 EC-145。首批“勒科塔”的主要部件在德国生产。

AH-1“超眼镜蛇”直升机



美军 AH-1Z 超眼镜蛇直升机

国别：美国

类型：直升机

型号：AH-1

简介：

美国贝尔直升机公司研制成功的 AH-1 “眼镜蛇” 武装直升机，经不断改进改型已形成一个系列，“超眼镜蛇” AH-1W 就是较晚改型的一种型号，供美国海军陆战队使用。

海湾战争中的“超眼镜蛇”在海湾战争中，美国参战的“眼镜蛇”直升机约 1170 架，海军陆战队的轻型攻击直升机中队有 49 架 AH-1W “超眼镜蛇”参战。在战争中，这些“超眼镜蛇”频频出击，取得了令人瞩目的战果。例如，在 100 小时的地面战争期间，“超眼镜

蛇”经常出动执行火力支援任务，在破坏和扫除伊拉克在重要地区设置的雷场作战中，它总是充当急先锋，打头阵，执行首次攻击任务，为地面部队顺利推进开路。在战争的第二天，对伊拉克方面组织的对美海军陆战队一指挥中心的反击，两架“超眼镜蛇”对陆战队进行了强有力的火力支援，击退伊军的进攻。在同一天大规模的反伊装甲部队作战中，包括 AH—64 “阿帕奇”在内的美国武装直升机大显身手，其中一架“休伊眼镜蛇”带领 4 架“超眼镜蛇”参加了战斗，并迫使伊方一个坦克营投降。在第三天的快速进攻作战中，参战的两个中队的“超眼镜蛇”直升机，共摧毁伊方近 200 个地面目标，其中包括约 100 辆坦克、40 至 50 辆装甲运兵车、20 辆汽车和一批火炮、观察哨和掩体。战争实践不仅证明了“超眼镜蛇”直升机是一种具有强大对地作战能力的空中武器平台，而且还证明了它在恶劣环境中使用的可靠性。海湾地区是一个多沙尘的环境，对直升机来说，在多沙尘的天空飞行危害性是很大的，尤其是在起降飞行和近地飞行时，强大的旋翼气流会将地面大量沙尘卷起，危害性就更大，例如，它会严重磨蚀直升机旋翼浆叶和尾浆浆叶。虽然该机在执行任务中飞行强度较大，地面进攻任务完成率高达 92%，但战后检查表明，其旋翼浆叶和尾浆浆叶磨蚀现象并不严重。所以，战后美国国会一些议员在“要保留一些战争中表现好的航空武器”的建议中，也把 AH—1W “超限镜蛇”与 AH—64 “阿帕奇”武装直升机并列地提了出来。

尽管如此，AH—1W 还是暴露出了不少不适应现代战争的问题。例如，飞行员戴的夜视镜虽然在夜间能够看见地面敌方的坦克，但“陶”式反坦克导弹的瞄准具却很难将其瞄准，虽然它在白天瞄准不成问题。而且飞行中如果要穿越浓密的烟雾，这种夜视镜也不管用，必须由装有前视红外装置的“休伊眼镜蛇”直升机引导。由于没有现代导航设备，在广阔的沙漠地区飞行要准确定位也很困难，为解决这个问题，该机只采取了临时措施，在参战前匆忙装上了罗兰远程导航接收机，同时配备了全球定位系统接收机。前后舱的协调也有问题，APR—39 告警雷达显示器只在后舱有，所以，一旦雷达发现威胁目标，前舱飞行员只能听到告警声，却看不见威胁在哪里，他只能用通话方式向后舱飞行员询问。



AH-1"超眼镜蛇"直升机

经过改良的“超眼镜蛇”武装直升机飞向 2020

那还在1986年10月，第一批AH-1W“超眼镜蛇”直升机进入美海军陆战队服役。贝尔公司为此高兴，因为这说明，“超眼镜蛇”在与“阿帕奇”的竞争中获胜了。贝尔公司保住了自己的一个重要市场，获胜来之不易啊！

1985年8月，已并入麦道公司的休斯直升机公司向美海军陆战队提出，希望能生产专为海军陆战队使用的“阿帕奇”直升机。美海军陆战队上层动了心，便决定在1987年对“阿帕奇”和“眼镜蛇”两种直升机进行对比试飞考评，谁的性能好就选用谁。这不是要挤占贝尔的市场吗？“眼镜蛇”被迫挑战“阿帕奇”。但是，凭“眼镜蛇”的综合性能和实力要战胜“阿帕奇”是困难的。贝尔公司决定发挥自己优势，改进薄弱环节。

贝尔公司一直把海军陆战队当作特别重要的客户，竭诚为其服务，逐步积累为海军陆战队进行技术服务的经验。自1970年以来，贝尔公司先后生产出AH-1J“海眼镜蛇”、AH-1T“改进的海眼镜蛇”、AH-1T+“超眼镜蛇”和AH-1W“超眼镜蛇”直升机，装备美海军陆战队。

AH-1W“超眼镜蛇”比照“阿帕奇”的优点进行改进。在机载武器上，它装备了激光制导的“阿尔法”反坦克导弹、红外寻的ATM-9L“响尾蛇”空空导弹、被动雷达制导的“赛德”反辐射导弹；新改进的机炮具有发射“方阵”贫铀穿甲弹的能力。在隐形技术上，它在发动机喷口处安装了能大幅度减少红外辐射特征的新型红外抑制系统，机身上设置了SUU-4红外诱导发射器、ALE-39偶极子反射体投放器和M119烟幕弹投放器。为了提高全天候作战能力，“超眼镜蛇”安装了以色列研制的红外前视系统和电视成像系统。不过这事

做得不顺。“阿帕奇”公司提出，“超眼镜蛇”用的前视红外系统称 FLTR，属于它的知识产权。贝尔公司只好把前视红外系统改叫 NTS。

美海军陆战队决定选择 AH-1W “超眼镜蛇”，不是说“阿帕奇”不先进，而是由于“阿帕奇”外形尺寸比较大，作为舰载机不如“超眼镜蛇”有优势，何况“阿帕奇”造价成本比“超眼镜蛇”要高许多呢！

在 1991 年的海湾战争和 2003 年伊拉克战争中，“阿帕奇”和“超眼镜蛇”都有良好表现。面对沙尘漫天和烟雾迷茫，许多直升机停飞了，只有“超眼镜蛇”和“阿帕奇”两种直升机能继续执行任务。“超眼镜蛇”成了美海军陆战队的主战機種，按计划至少使用到 2010 年。

由于研制新型空中作战平台的费用剧增，连超级大国美国都感到承受吃力，转而在现役优质机型上挖掘潜力。在现役优秀机型基础上改进机型，更新软件，使装备性能跟上技术发展的步伐，已成为许多国家提高武器装备质量的重要途径。为此，美海军陆战队决定继续改进“超眼镜蛇”。它的座舱进一步减少了飞行员和射手的飞行负荷。它的短翼下增设了武器挂点，使其所携带的“阿尔法”导弹由 8 枚增加到 16 枚。在这个基础上，贝尔公司将推出 AH-1W 的最新改进型 AH-1IWS。AH-1IWS 将在美海军陆战队服役到 2020 年以后。

AH-64"阿帕奇"武装直升机



Apache 音译为阿帕奇，是北美印第安人的一个部落，叫阿帕奇族，在美国的西南部。相传阿帕奇是一个武士，他英勇善战，且战无不胜，被印第安人奉为勇敢和胜利的代表，因此后人使用他的名字为印第安部落命名，而阿帕奇族在印第安史上也以强悍著称。

由来发展

武装直升机从问世到现在只有 20 多年历史，但由于它作战能力强、机动灵活和用途广泛，而普遍受到世界各国的重视，发展非常迅速。1972 年底，美国陆军为了加强其武器装备，提高部队的快速反应能力，提出了“先进技术攻击直升机”（AAH）计划。要求研制一种能在恶劣气象条件下，可昼夜执行作战任务，并具有很强的战斗、救生和生存能力的先进技术直升机。计划提出后经过 90 天的设计竞争，于 1973 年 6 月选中了贝尔和休斯直升机公司的方案，并决定各研制两架试飞原型机和一架地面试验机。1975 年 9 月和 11 月，由休斯公司研制的两架 YAH—64 试飞原型机分别进行了首次试飞，与此同时一架地面试验机也完成了试验任务。

从 1976 年 5 月开始，由美国陆军组织对两家公司的原型机进行对比试飞，到 1976 年底经过 90 小时的试飞对比，美国陆军正式宣布休斯公司的 YAH—64 方案获胜。再经过修改定型，到 1984 年 1 月第一架生产型 AH—64A 正式交付部队使用。AH—64A 是美国陆军的编号，休斯公司的编号为休斯 77，1981 年末正式命名为“阿帕奇”，从此美国新一代武装直升机 AH—64A “阿帕奇”宣布诞生。1985 年 8 月 27 日，休斯直升机公司并入美国麦道公司，从这个时候起休斯直升机公司便不存在，“阿帕奇”也更换主人成了麦道公司的直升机。

作为一种“先进的攻击直升机”，AH—64A “阿帕奇”代表的是 80 年代的技术水平，其中包括机体设计、机载装备和武器等多方面。在总体上，“阿帕奇”的设计是非常成功的，尤其是在结构设计上很有特色，从而保证了该机具有比较好的基本性能和生存能力，以至于在以后的改进改型中，在机体设计上基本没有大的变化。直升机最关键的部件是旋翼，“阿帕奇”采用的是四片桨叶全铰接式旋翼系统，旋翼桨叶翼型是经过修改后的大弯度翼型。为了改善旋翼的高速性能，在生产型上采用了后掠桨尖。旋翼直径 14.63 米，桨叶弦长 0.53 米，扭转角负 9 度。桨叶上装有除冰装置，也可以折叠或拆卸。尾桨位于尾梁左侧，四片尾桨桨叶分两组非均匀分布，桨叶之间的夹角分别为 55 度和 125 度。机身采用传统的半硬壳结构，后面有垂尾和水平尾翼，尾梁可以折叠。机身前方为纵列式座舱，副驾驶/炮手在前座、驾驶员在后座，后座比前座高 48 厘米，视野良好。尤其是驾驶员靠近直升机转动中心，很容易感觉直升机的姿态变化，有利于驾驶直升机贴地飞行。两台通用电气公司的 T700—GE—701 涡轮轴发动机，并列安装在机身的两个肩部，单台最大功率 1265 千瓦。机身中部两侧还装有一对小展弦比短翼，翼下各有两个外挂点，后缘有襟翼，它们的主要作用是携带武器和为直升机提供部分升力。起落架为大多数直升机所普遍采用的后三点式，但起落架不能收放。

在这里特别需要指出的是，作为一种武装直升机，在执行作战任务时，往往飞得很低，很容易遭受敌地面火力的攻击，危险性很大。因此，为了提高其生存力，“阿帕奇”在设计上想了很多办法，采取了很多措施。比如在旋翼桨叶设计中，采用了玻璃钢增强的多梁式不锈钢前段和敷以玻璃钢蒙皮的蜂窝夹芯后段设计，经实弹射击证明，这种旋翼桨叶任何

一点被 12.7 毫米枪炮击中后，一般不会造成结构性破坏，完全可以继续执行任务。机身采用传统的蒙皮—隔框—长桁结构，其 95% 表面的任何部位被一发 23 毫米炮弹击中后，仍可保证继续飞行 30 分钟。前后座舱均有装甲，可抵御 23 毫米炮弹的攻击。

两台发动机的关键部位也有装甲保护，而且中间有机身隔开，两者相距较远，如果有一台发动机被击中损坏，也还有一台可以继续工作，保证飞行安全。提高直升机的生存能力，等于是提高了直升机的作战效率和部队的战斗力，对于武装直升机来说，在这方面花费一些精力甚至付出一些代价(如增加重量)也是值得的。

在机载设备方面，“阿帕奇”比第一代武装直升机有明显的提高，它除了装备一般的通信、导航和救生等设备外，还装有目标截获/标识系统(TADS)和飞行员夜视系统(PNVS)。这些设备在当时来说应该还是比较先进的，从而使它在复杂气象条件和夜间作战能力大为提高。目标截获/标识系统包括一台高分辨率电视、一台“直视光学装置”望远系统、自动跟踪器和激光光点跟踪装置。有了这种目标截获/标识系统，飞行员就能够在任何气象条件下，远距离精确搜索、探测、识别和攻击敌方目标。飞行员夜视系统与目标截获/标识系统相类似，它可以使飞行员在各种速度和高度条件下都具有夜视能力，实现贴地飞行。

是否装备专门的进攻性的武器系统?是衡量一般直升机和武装直升机的重要标志，有的直升机虽然装备武器，但仅仅是为了防御，这样的直升机也不能叫做武装直升机。“阿帕奇”的机载武器是比较强的，装有一门 XM—230—EI 型 30 毫米链式机关炮，备弹 1200 发，正常射速为每分钟 625 发，这种机炮的炮弹可与北约组织所采用“阿登”和“德发”机炮炮弹互换，具有很强的通用性。两侧短翼下共有 4 个外挂架，可携带 16 枚“海尔法”半主动激光制导的反坦克导弹；如果选装 70 毫米的火箭弹，每个挂架下可挂一个 19 枚火箭的发射器，最多可带 76 枚火箭。这样的配置在现役武装直升机中也是少有的，它可以同时攻击多个地面目标。

改进改型

从上面的介绍不难看出，AH—64A“阿帕奇”是一种技术先进、设备精良、生存能力和综合作战能力都比较强的武装直升机，但也是美国陆军中最复杂的武装直升机。自从 1984 年开始投入使用以来，已生产了 800 多架，主要装备美国陆军和国民警卫队，同时出口以色列、沙特阿拉伯、埃及、阿拉伯联合酋长国、希腊、英国、荷兰、日本和韩国等。先后经历过 1989 年 12 月的美军入侵巴拿马，1991 年的海湾战争以及波黑战争等实战考验。特别是在海湾战争中，参加数量多，出动频繁，且战果累累。因此战后“阿帕奇”成了军机市场的抢手货，不少国家争相购买。

但是，在平时的训练和实战中也暴露了不少问题，归纳起来主要有以下几个方面：

第一，前面提到 AH—64A“阿帕奇”率先装备了飞行员夜视设备(PNVS)和目标截获/识别系统(TADS)，这既是它的先进之处，也是问题所在。PNVS 安装在机头上方，它可以使飞行员

(正或副驾驶员/炮手)在夜间能通过头盔显示瞄准系统(IHADSS)看到机外 1 比 1(原大)的景物图像,景物图像显示在飞行员头盔的单镜片上,而且在这种景物图像上可以叠印直升机的空速、飞行高度、方位等简单飞行数据。TADS 位于 PNVs 下方,它可以在白天或黑夜为飞行员提供放大的目标图像(放大图像有利于识别和攻击),不同的是这种放大图像在前舱是显示在副驾驶员/炮手的头盔镜片上,在后舱则显示在正驾驶员前面的显示屏幕上。让飞行员能看到机外的原大景物和放大的目标图像,这对于夜间和复杂气象条件下的飞行和识别、攻击目标肯定是大有好处的,问题是马丁·玛丽埃塔公司的 TADS 和 PNVs 都使用 8--12 微米波的前视红外技术,雨、雾和灰尘等都可以阻碍该范围内的红外线的传播,因此只要是小雨或湿度较大的天气就能减弱红外图像的对比度,影响 PNVs 和 TADS 的使用;

其次,AH-64A“阿帕奇”的主要武器是 AGM-114“海尔法”反坦克导弹,两侧翼下分别可挂两层 8 枚,共 16 枚。该导弹由美国罗克韦尔国际公司专门为 AH-64 武装直升机所研制,采用半主动激光制导方式,主要用于攻击地面坦克和装甲车辆,但它也有缺点:一是雨、雪天气阻挡激光束的传播,使导弹无法制导;二是因为采用半主动激光制导方式,导弹发射后,必须由装在直升机上的激光指示器照射和指示目标,因此从目标捕捉、导弹发射到命中的全过程,“阿帕奇”直升机始终都处在暴露状态,很容易受敌方火力的攻击。

第三,AH-64A“阿帕奇”是目前美国陆军航空兵的主力装备,已装备 35 个大队,共 727 架。同时也是最复杂的武装直升机,座舱内仅各种开关就达 1250 个,飞行员操纵难度大,负担重,而且容易出现失误。另外,“阿帕奇”虽然是美国陆军采用军标 1553B 数据总线的第一种直升机,但机上的设备和系统没有全部与总线交连,直升机维护的难度和工作量都很大。

针对这些问题,早在 80 年代初美国陆军就提出要改进 AH-64A“阿帕奇”直升机在恶劣气象条件下的作战能力,1985 年马丁·玛丽埃塔和威斯汀豪斯公司获得研制直升机机载恶劣条件下的火控和截获雷达(Hawfcar)的合同,即开始研制机载“长弓”雷达,当时称机载恶劣天气武器系统(AAWWS)。

战斗机的机载火控雷达一般工作在 I/J 波段,即 8-10 千兆赫范围,但这种雷达不适于武装直升机使用,因为武装直升机飞行高度要比战斗机低得多,其机载雷达必须能在有严重地面杂波条件下工作。经研究表明,在地面杂波很强的环境中,毫米波容易甄别,而且毫米波雷达的天线尺寸较小,适合在直升机和导弹上安装。通过试验还证实,在 35 千兆赫的 Ka 波段附近,毫米波回波的信噪比较高,而地面杂波最弱。

1986 年 6 月,美国陆军开始对“长弓”毫米波雷达进行原理性试验。1987 年秋,将 3 枚“海尔法”导弹改装了主动雷达引导头(成为“长弓海尔法”导弹),并进行了地面发射试验。1989 年 5 月,在一架“阿帕奇”直升机的旋翼轴顶上装上“长弓”雷达天线整流罩模型进行飞行试验,天线罩为扁圆形,直径 132 厘米,高 76 厘米。随后,又在这架直升机上安装了试验性的“长弓”雷达进行试飞,这种装“长弓”雷达的直升机就称为“长弓阿帕奇”

验证机。飞行试验结果证明，旋翼轴顶上的天线罩除在快速飞行中会增加一点阻力外，对直升机的操纵性和稳定性几乎没有什么影响。1993年8月，第一架AH-64D“长弓阿帕奇”原型机首次试飞。1994年6月，“长弓阿帕奇”原型机第一次采用主动雷达制导的“长弓海尔法”导弹进行打靶试验，结果一弹击中了4.2公里处的一辆行进中的T-72坦克，效果非常好。从此，AH-64A“阿帕奇”的发展型—AH-64D“长弓阿帕奇”问世。

在此之前，麦道公司还推出了一个“阿帕奇”的多阶段改进计划(MSIP)，先后出现了AH-64B和AH-64C两种型别。AH-64B是根据1991年海湾战争的使用经验提出的改型，与AH-64A相比主要加大了左前方的电子设备舱，具有发射AIM-92“毒刺”空对空导弹的能力，加装了卫星全球定位系统(GPS)和自动目标移交系统(ATHs)，并改善了直升机的可靠性、适用性和维护性(RAM)。原计划将254架AH-64A改为AH-64B，但该项目已于1992年取消。

AH-64C也是在AH-64A“阿帕奇”基础上的一种改型，它除了没有装“长弓”雷达外，其余基本与AH-64D相同。该型机已于1994年1月首飞，计划用美国陆军现役的AH-64A改装540架(有的资料为584架)，1995年中期开始交付使用。剩下美国陆军还有227架AH-64A将全部改成AH-64D“长弓阿帕奇”，原计划该改型从今年起开始服役，按照新编制将装备25个大队，每个大队有3个中队，每个中队装备3架AH-64D和5架AH-64C。由于这两种机型除雷达外基本相同，执行任务的直升机可以通过自动目标移交系统共享战术情报信息，因此没有“长弓”雷达的AH-64C也可以发射AGM-114“长弓法尔法”导弹，因为它是主动雷达制导的，发射后可以不管。

“长弓阿帕奇”的设计特点

从外表上看，除了旋翼轴顶上多了个扁圆形的天线罩以外，“长弓阿帕奇”与“阿帕奇”似乎没有什么区别，但实际上“长弓阿帕奇”技术水平和综合作战能力都有显著的提高，难怪麦道公司(现并入波音公司)正雄心勃勃，不但要将现役的AH-64A全部改装成AH-64C/D，而且还扩大生产新的AH-64G/D供应国外客户，以便与欧洲直升机公司的“虎”式、贝尔公司的“超级眼镜蛇”、阿古斯塔公司的“猫鼬”以及南非和俄罗斯生产的武装直升机进行竞争。现在英国已订购91架AH-64G/D，荷兰、韩国等也都先后订购“长弓阿帕奇”。这说明经改型后，AH-64D确实有了较大提高，其更新的方面概括起来主要有以下内容：

(1)换装“长弓”雷达

之所以将AH-64D命名为“长弓阿帕奇”就是因为换装了“长弓”毫米波雷达。该雷达原理样机重226公斤，生产型已降为172公斤。雷达天线安装在主旋翼轴的顶部，可进行360度的全方位连续扫描，也可以对某个扇形区进行重点扫描。“长弓”雷达发射波具有脉冲短、不易探测的波形、小的旁瓣和一定程度的频率捷变能力，不易被截获和干扰。当直升机在复杂地形的掩护下，这种雷达波可以穿过恶劣大气环境，发现机载红外设备发现

不了的伪装在地面杂波中的目标，并可以通过目标探测和分类设备将雷达探到的目标信号特性与数据库的资料进行比较，依次排列出对载机的威胁等级。在跟踪瞄准目标时，不但速度快(比现在的瞄准手段减少70%的瞄准时间)，而且可以瞄准多个目标。

“长弓”雷达具有多种工作方式，在空地方式时可探测空中目标，但在空空方式时不能探测地面目标。

一架装备“长弓”雷达的AH—64D能为整个攻击中队提供空中警戒。“长弓”雷达还具有地形跟踪能力，这种方式一般在飞行员的夜视设备和夜视镜(NVG)不好使的情况下使用。

(2)装备“长弓海尔法”导弹

以前的AH—64A只能携带半主动激光制导的“海尔法”反坦克导弹，整个发射过程需要载机对目标进行照射指引，影响了直升机的安全。而AH—64D则可装备AGM—114L“长弓海尔法”导弹，由于它采用了主动雷达制导方式，对于目标的特征和位置信息可被导弹所“记忆”，即使直升机雷达不再照射目标，弹上的毫米波主动雷达导引头也能引导其命中目标。此外，AH—64D又增加了两个外接点，可带4枚“毒刺”、4枚“西北风”或2枚“响尾蛇”红外格斗导弹，从而提高了该机的空战能力。其它武器没变。

(3)简化座舱设备

为了减轻飞行员的负担，对座舱内的设备进行了简化。如由于自动化程度的提高和功能可变控制键的使用，使座舱内的开关总数从过去的1250个减少到了现在的200个，取消了飞行员头顶上的控制板，并将所有的控制开关组合到驾驶杆和显示器上，减少了由于飞行员需要经常操纵机身两侧开关而造成的忙乱情况。AH—64D仍保留了AH—64A型上的飞行员夜视设备和目标截获/瞄准系统，一旦遇到恶劣天气不能使用或效果不好，可以得到“长弓”雷达地形跟踪功能的帮助。一些主要飞行仪表依然保留，但主要是作为备份。原来座舱里的黑白显示器，改成了重量轻、能耗低的彩色液晶显示器。据介绍，以后AH—64D还可能采用能显示地形垂直变化的彩色地图屏显装置。经过这些改进后，不但减轻了飞行员的负担，同时提高对战场情况的了解。

(4)改进通信、导航设备

对“阿帕奇”的通信系统也有相当大的改进，如AH—64D装备的改进型调制调解器，它能在4台收发机上同时发射和接收信息，通信速度可达到每秒16000字节。而且该装置与美国陆军的战场数据系统兼容，可以相互分享目标数据和实时图像。此外，“长弓阿帕奇”有高频、特高频和调频电台，还有一台高额电台用于直升机贴地飞行时使用电离通信或地波通信。在导航设备上，AH—64D采用了利顿导航和控制系统公司的LN—100轻型惯性导航设备。这种采用环形激光陀螺的惯导设备，其精度是AH—64A采用的LRAB—80的10倍，可靠性是后者的3至4倍。它还可以与全球卫星定位系统(GPS)交连，可进一步提高导航精度。

(5)采用大功率发动机

由于大量的改进，使 AH—64D 的起飞重量增加 500 多公斤，因此采用了两台功率更大的 T700—GE—701C 型涡轮轴发动机。这种发动机虽然是 T700—GE—700 的一种改型，但单台功率增加了 144 千瓦，最大功率达到 1409 千瓦。

“长弓阿帕奇”在设计中还充分考虑到全机的维护性要求，尽量采用功能更强、可靠性更高的电子组件和设备，使该机的维护性能更好。机群飞行 50000 小时后的平均故障间隔时间将达到 80 小时。

AH-64 阿帕奇攻击直升机装备日渐精良



阿帕奇机头安装的标截获指示瞄准具/驾驶员夜视传感器

AH-64“阿帕奇”武装直升机在美国及盟国已服役多年，为提高作战性能和生存性，其机载武器和设备的改进工作从服役伊始就没有停止过，从而使这种武装直升机的装备越来越精良。近一年来，仅美国陆军航空和导弹司令部签订的三项有关火控雷达、光电瞄准系统和机载武器的研制和生产合同的总额就高达 6.443 亿美元。第一项合同签订于 2005 年 7 月 15 日，金额为 1.258 亿美元，合同商为洛克希德·马丁公司/诺斯罗普·格鲁门公司，主要是研制和

生产安装在旋翼上方桅杆上的“长弓”火控雷达，所有工作将在2010年12月31日前完成；第二项合同签订于2005年8月12日，金额为3.856亿美元，合同商为洛克希德·马丁公司，主要是研制和生产安装在机头的目标截获指示瞄准具/驾驶员夜视传感器(TADS/PNVS)，该系统称为“箭头”，既可用于“海尔法”导弹和其它武器的瞄准，也可用于昼/夜及恶劣气象条件下的安全飞行，所有工作将在2010年12月31日前完成；第三项合同签订于2006年2月1日，金额为1.339亿美元，合同商为洛克希德·马丁公司/诺斯罗普·格鲁门公司，主要是生产各种“海尔法”II型导弹，包括采用高爆反坦克(HEAT)战斗部的AGM-114K、采用金属增强装药战斗部的AGM-114N、采用爆破杀伤战斗部的AGM-114M以及TGM-M36E4训练弹，所有生产将在2009年8月30日前完成。





“科曼奇”直升机-----美军装备严循战略需求 陆军规模最大项目下马



美军战略需求的灵活变化是出了名的。最近则更强调灵活，选择特种部队出身的斯库梅克上将任美陆军参谋长就可见一斑。况且国防部长拉姆斯菲尔德还在文章中赞同了这位新参谋长的“水龙头”比喻——美军现在好比水龙头安装太高的一桶水，能流动的总是上层的一小部分，桶底的水老也放不出来，因此必须增加灵活性，建立更多的“模块化部队”。

为适应这种变化的最新例子，就是五角大楼宣布取消耗资 380 亿美元的“科曼奇”直升机研制计划，使这个花费 21 年时间和 80 亿美元，至今尚未生产出一架可用直升机，号称美国陆军历史上规模最大的项目宣告“流产”。

什么原因呢？美军原来设想的是：这种双发动机、双飞行员，有隐形性能的直升机是准备拿来与苏联和华约国家作战的，已经属于拉姆斯菲尔德所说的“过时”的武器装备。而现在，美陆军需要的则是轻型、灵活的直升机，拿来与恐怖分子和游击队作战。况且，原来每架定价是 1200 万美元，现价已升高到 5890 万美元，这样一来，原来可买 2000 多架的计划，势必减少到 600 多架。

美陆军参谋长斯库梅克上将说：“这是一项重大决定，不过我们知道它是正确的。”他建议国会把用于 2011 年前研制生产 121 架“科曼奇”的 146 亿美元拨款改为增购 796 架“黑

鹰”及其它直升机，并对目前在编的直升机进行升级和现代化改造计划，以应美国陆军的急需。

其实，这种“该叫停时就叫停”的例子在美军的历史上可谓屡见不鲜。

美军这种严循战略需求的精神更是极为敏感的。甚至当一架 F-117 隐形战斗机在南联盟刚刚被击落时，美国马上就掀起了对隐形飞机的可靠性与必要性的质疑。据说其答案价值数十亿美元，因为美国空军及海军原本都正在致力发展隐形技术，空军方面打算追加生产 64 架 F-117S 隐形战机（每架造价 9000 万美元）、21 架 B-2 轰炸机（每架造价 2.5 亿美元）。如果隐形的效果不大而可以轻易被击落，那这些计划不该早日“叫停”么？

实际上，美军的这种做法就是对“军需为母”这一“装备黄金律”的遵循。当年美国的艾森豪威尔总统曾严厉斥责过武器装备研制中的游离战略需求的倾向，他说：“像：‘紧要的’、‘不可少的’、‘绝对最低’等字眼，成了肆意滥用的词句，争论中各派都竭力鼓吹并坚持自己的观点，但这种观点显然不可能都对。”后来的美国防部长温伯格也曾在武器装备发展中开展过“四反”运动——反过高估价、反欺诈、反浪费、反滥用。

这个本来很清楚的黄金律，今天仍有强调的必要，还有更深层的原因。那就是：因为和平时期发展武器装备的迫切性不那么显现了，容易被淡忘；市场机制使经济效益突出了，热点有转移；而且，对于武器装备本身，科技人员往往看重其技术的先进性，而不是作战的适用性。

武器装备越复杂，越需要精深的专业知识，因而这个领域越来越成为专业技术人员的“领地”。这种现象并不完全使人乐观，因为它有可能带来更多的游离作战需求的危险，也就是出现“军品不军”的问题：重技术性能，轻作战效能；考虑技术性能指标多，考虑实际作战效能少；没有真正落实到战斗力上。法国一海军少将曾指出：“军工集团只考虑军火工业本来的目的性，而不考虑创造出来的装备的军事利害关系。”

美国曾专门组织过对武器装备的“评比”，以评出“最好的”与“最差的”武器装备，其标准共有 6 条：“实用可靠、便于维护、价钱低、大量装备、满足实战和优于对手。”可谓用心良苦。

直升机：欧“勒科塔”成美陆军新宠



“勒科塔”将与“阿帕奇”、“支奴干”和“黑鹰”一起成为美陆军航空兵未来主要作战力量

现今，在美国密西西比州哥伦布市的直升机工厂，人们正忙着建造新厂房。这是为了扩大生产美陆军选定的一种新型轻型多用途直升机。美陆军将这种直升机命名为UH-72A“勒科塔”。勒科塔原是印第安人的一个著名部落的名字。这个部落以英勇保护家园而名传北美。美陆军共订购了322架“勒科塔”，第一架已于今年1月进入美加州欧文堡训练中心服役，按计划到2013年将交付230架。哥伦布直升机厂的现场地和人力都不能适应生产的需要，因而采取了扩大厂房和扩大就业岗位的措施。新的生产线定于今年8月投入使用。

世人曾对美陆军因终止“科曼奇”轻型直升机发展项目而节省下的近百亿美元经费怎么花猜测很多，如今知道其中一部分将用在采购“勒科塔”上。在美军未来几十年装备发展计划中，美陆军终于决定美陆军航空兵主要作战力量由AH-64“阿帕奇”、CH-47“支奴干”、UH-60“黑鹰”和UH-72A“勒科塔”这4种机型组成。“勒科塔”将逐步接过原由OH-58“基奥瓦”侦察直升机和UH-1“休伊”轻型直升机承担的大量的日常勤务保障任务及必要的侦察任务。

然而，“勒科塔”能成为美陆军航空兵未来作战力量“四大金刚”之一实属不易。这主要是因为“勒科塔”本是欧洲宇航防务集团（EADS）下属欧洲直升机公司的产品EC-145。在

竞标样机对比中，EC-145 的性能优势引起了美陆军的注意。它的噪音与美麦道公司推出的 MD-902 都比较低，而阿富汗和伊拉克的战场经验证明，噪音低的直升机比噪音大的直升机生存率高，尤其是在夜间行动中。MD-902 比 EC-145 噪音更低些，可它采用了鲜见的无尾桨设计令美陆军对它犹豫不决。

没有人想到 2005 年“卡特里娜”飓风会帮了欧洲直升机公司的大忙。那场飓风重创密西西比州。哥伦布等市很多厂矿毁损倒闭，大批人员失业。欧洲直升机公司在哥伦布工厂的恢复和发展显然对密西西比州大为有利。该州政府一时成了欧洲直升机公司的代言人，极力游说美国政府选定 EC-145 直升机。正是在各种因素的共同作用下，EC-145 变成了“勒科塔”。欧洲直升机公司惊喜地捞到 23 亿美元的特大订单。

“勒科塔”整机长 13 米，机宽 1.75 米，机高 3.4 米，最大起飞重量 3.59 吨，最大飞行速度 269 公里/小时，无地效悬停高度 2740 米，有地效悬停高度 3440 米，航程 685 公里。它确实是一种先进的轻型直升机。它的结构设计方便实用。如它的旋翼和尾桨的位置比较高，可增加人员进出直升机侧主舱门和后部蛤壳式舱门的安全性，也利于后部物资快速装卸。机舱布局设计合理，机舱可搭乘 6 名全副武装士兵或装置侦察、作战指挥通信系统。在执行救护任务时，机舱内可容两副担架和两名医护人员。北约的伤员担架能从舱门直接进出。“勒科塔”可在 1220 米高度和 35℃ 的情况下完成各项任务，续航时间可达 2.8 个小时。它具有机载无线电覆盖频带宽的优势，可与各国民航部门和有关国家军事部门联系。机载 GPS 系统使它可获得精确的方位、航速和时间等信息。“勒科塔”的可靠性、维修性和保障性测试指标也都达到优秀。

根据计划，首批的 UH-72A “勒科塔”直升机的主要部件在德国生产，通过海轮运到欧洲直升机公司哥伦布直升机厂组装。待哥伦布新生产线建成后，哥伦布直升机厂就将逐步接过部件组装、整机组装和主要部件生产的任务。

俄罗斯武装直升机代表机型

□米-24 “雌鹿”武装直升机

米里设计局设计的米-24 是前苏联开发的第一种武装直升机，外型独特，火力强大，拥有重武装的同时还能载运步兵到前线，迄今没有任何武装直升机具备相同的身手。米-24 共有 7 种不同机型，生产量超过 2500 架，使用国家超过 20 个，曾创下两项速度纪录，海平面速度超过后来出现的 AH-64。北约称米-24 为“雌鹿”。

□米-28A/N “浩劫”攻击直升机

米-28 武装直升飞机由俄罗斯米里设计局研制，米尔莫斯科直升飞机厂生产，被北约组织命名为“浩劫”。米-28A 是一种用于和米-24 “雌鹿”以及卡-50 “黑鲨”战场上配合，具有空对空和空对地作战能力的新一代攻击型直升飞机。1982 年 12

月完成首飞，米-28的任务专门化，只承担作战任务，米-28的机动性很好，主旋翼采用五桨叶结构，机身中央部分的后部安装一对短而宽的武器携带短翼。

□卡-50"狼人"武装直升机

1992年在英国举行的范堡罗航空展览会上，这架多年来使外界捉摸不透的新型攻击直升机公然亮相。俄国把这架直升机称之为“狼人”，编号卡-50。卡-50令西方军界刮目相看，毕竟有它独到之处。它是美、苏军备竞赛的产物，并夺得了直升机的三项世界第一：第一种单座攻击直升机；第一种共轴式攻击直升机；第一种采用弹射救生系统投入现役使用的直升机。

□卡-52"短吻鳄"武装直升机

卡-52是俄罗斯卡莫夫公司研制的共轴反转昼夜全天候战斗直升机。在1995年8月的莫斯科航空博览会上，卡莫夫公司拿出了这种直升机的原尺寸模型。1996年11月12日，在乌赫托马直升机制造厂，首次公开展出了以“短吻鳄”这种可怕的两栖动物命名的卡-52的原型机。它参加了当年的莫斯科航展，并在同年举办的印度国际航空博览会上首次对外展出。

飞行坦克：米-24武装直升机



俄军米-24武装型直升机编队飞行

米里设计局设计的米-24 是前苏联开发的第一种武装直升机，外型独特，火力强大，拥有重武装的同时还能载运步兵到前线，迄今没有任何武装直升机具备相同的身手。米-24 共有 7 种不同机型，生产量超过 2500 架，使用国家超过 20 个，曾创下两项速度纪录，海平面速度超过后来出现的 AH-64。在北约军队中，米-24 被称为“雌鹿”。

米里的杰作

20 世纪 60 年代，前苏联陆军开始走上机械化之路，米里设计局的主任设计师米里认为，一种能载运步兵并提供火力支援的飞行战斗运兵车将会给陆军带来一场战术革命。1966 年米里完成了新型武装直升机的全尺寸模型，该机的外观与美制 UH-1A 直升机相似，不过它却拥有后来米-24 的特性：配备 2 名乘员并可载运 7 至 8 名士兵；装备双管 23 毫米机炮、4 至 5 枚反坦克导弹和 2 至 4 具火箭吊舱；机上重要部位和乘员均有装甲防护。

米里准备了两套设计方案，分别是单发动机的 7 吨重直升机和双发动机的 10.5 吨重直升机，设计局的试验厂也完成了 3 架不同型式的全尺寸模型和 5 款直升机前机身模型。最后，双发动机直升机获选，不过原先设计的固定式机炮改成机首下方炮塔上可转动的高速机枪。米-24 自 1968 年 5 月开始正式研制，1969 年 6 月推出首架原型机，1969 年 9 月首飞，先期生产型共有 10 架。这批飞机自 1970 年 6 月开始进行 18 个月的部队接收测试，进行了局部修改后投入批量生产。

米-24 采用 5 片主旋翼和 3 片尾旋翼，机身较米-8 纤细，前三点式起落架可以收入机身鼓起的起落架舱内，机身中段有两个下倾的短翼，不仅可以挂载武器，还能在向前飞行时减少旋翼负荷 19% 至 25%。前后座的机组乘员坐在防弹玻璃座舱内，飞行员坐在武器操作员左后侧，武器操作员负责搜索目标，发射机枪、反坦克导弹和投掷炸弹，飞行员负责发射火箭弹和使用机炮吊舱，米-24 的机舱最多可容纳 8 名全副武装的士兵，载运 1500 公斤物资或 4 具担架，机外还可吊挂 2000 公斤的货物。米-24 的防护相当完备，驾驶舱与人员货舱结合成单一的密闭防弹空间，具有核生化防护能力，发动机也以装甲强化防弹功能。机内的 5 个防弹油箱装载 2130 公升燃油，必要时还可在机内加装两个 1630 公升的副油箱。米-24 采用 TV3-117 涡轮轴发动机，正常输出功率 1268 千瓦，最大起飞功率 1641 千瓦，如果一具发动机失效则另一具发动机自动进入最大起飞功率输出模式。该机的电子设备安置在后机身舱内，包括自动飞行控制设备、陀螺仪、自动进场系统、自动导航地图、短程无线电导引系统等。

“雌鹿”姐妹

1970 年，米-24 正式投入批量生产，最初在前苏联空军服役。陆军航空兵成立后，米-24 以独立直升机中队为单位纳入陆军机械化师的编制，完全实现了米里最初的使用设想。

1972 年，北约发现苏军拥有新型武装直升机，最初发现的批量生产型被命名为“雌鹿”A

型，而具有水平短翼的先期生产型因在后来才被发现，反被命名为“雌鹿”B型。“雌鹿”A在1974年停产。原型机“雌鹿”B由米里设计局再度进行修改，配备4管12.7毫米机枪炮塔，改用半自动导引系统和反坦克导弹，在机首下方加装前视红外线系统和低光度电视摄像机。这些改进后来成为米-24V和米-24D的发展基础。

由于米-24A的平面式座舱玻璃会妨碍飞行员的视线，于是米里设计局在1971年重新设计前机身。机组乘员改为分坐于前后阶梯状的座舱内，飞行员坐在武器操作员后上方，防弹玻璃座舱罩改为前后独立的泪滴状设计。重新设计座舱罩不仅改善了视线，而且有利于导弹系统的操作。双座舱罩的机型原本编为米-24V，但是计划装备的新型反坦克导弹一直无法服役，米里设计局只好将新设计的机身搭配旧式武器，这型直升机的编号是米-24D。米里设计局还推出了简化版的米-25，专门用于出口。

AT-6新型导弹在1972年问世，它的速度、射程和精确度都大大超过老式的AT-2，配备AT-6的米-24V也终于诞生。除了换装导弹外，米-24V还改装了新的发动机，改装的TV3-117V发动机能更加适应高原环境，功率也增加至1660千瓦，另外还在飞行员座位增设自动瞄准系统。米-24V的后期型还加装了雷达告警系统，机尾装有32联装红外干扰弹和一套主动式红外干扰器。米-24V最初携带8枚反坦克导弹，1986年曾试验过搭载16枚导弹。从1976年开始批量生产至1986年停产，10年中的产量超过1000架，是生产最多的机型。

1975年，米里设计局开发了编号米-24P的重武装型“雌鹿”。由于换装的双管机炮重量和后坐力过大，原有机首炮塔无法容纳，机炮改装到飞行员座舱下方右侧的加长整流罩内，机首变得较光滑。炮塔装有GSh-30K型30毫米机炮。米-24P从1981年到1989年总共生产了620架左右，装有机炮的“雌鹿”出口型是米-35P，北约称为“雌鹿”丁型。在使用中发现30毫米炮的威力过大，大部分场合使用23毫米机炮即绰绰有余，因此在1985年修改米-24V推出米-24VP，换装新炮塔和23毫米机炮。

前苏联米格-24“雌鹿”武装直升机



Russian Mi-24 "Hind" Attack Helicopter

Mi-24 是前苏联米里设计局在 Mi-8 直升机的基础上研制的专用武装直升机。该机主要任务是反坦克、清除防空火力和障碍、压制空降区敌方先头部队等。Mi-24 于 60 年代后期开始研制，1972 年底试飞并投产，1973 年装备部队，曾经大量装备前苏联部队。现在虽然已经被 Ka-50 等先进武装直升机取代，但仍约有 120 多架在独联体各国服役，伊拉克、保加利亚、匈牙利、越南、利比亚、古巴、阿富汗等国家也装备有 Mi-24 直升机。

前期的 Mi-24A/B/C 直升机采用三人的座舱，后期的 D/E/F/G 等型号改为双人串列座舱。Mi-24 的突出特点是还有一个可以载 8 名步兵的机舱，可以运转突击队或撤离己方人员。

Mi-24D 数据

旋翼直径 17.10m

尾桨直径 3.90m

短翼翼展 6.65m

机身长 17.50m

全长 18.80m(旋翼和尾桨转动)

机高 6.50m(旋翼和尾桨转动),4.20(到旋翼桨毂顶端)

水平安定面翼展 3.27m

主轮距 3.03m

前主轮距 4.39m

旋翼桨盘面积 235 平方米

空重 8200kg

最大外部载荷 2400kg

最大起飞重量 11500kg

正常起飞重量 11200kg

最大桨盘载荷 0.5 千牛/平方米(51.5 千克/平方米)

动力 2 台 TV3-117 涡轴发动机,单发最大功率 1640KW/2230hp

最大平飞速度 330km/h

最大巡航速度 270km/h

经济巡航速度 217km/h

最大爬升率 12.5m/s(海平面)

实用升限 4500m

悬停高度 1500m(无地效)

作战半径 160km/最大武器载荷;224km/2 个副油箱;288km/4 个副油箱

航程 500km/内油;1000km/4 个副油箱

最大续航时间 4 小时

固定武器四管 12.7mm"卡特林"机枪

外挂武器 AT-2"蝇拍"反坦克导弹;UV-32-57 火箭吊舱等



战火的洗礼

在当今世界的武装直升机中，米-24 算是最富作战经验。在不到 20 年的时间里，曾参与 3 大洲超过 30 场战争和武装冲突。

米-24 参加了阿富汗战争。阿富汗政府军在 1979 年 4 月接收首批米-24A 和米-25，用来对付阿富汗游击队。同年 5 月 1 架米-24 被击落，首开“雌鹿”被击落的纪录。

在阿富汗的高山地形环境下，只有高机动性的直升机才可以进行快速准确的反击。为加强火力，米-24 经常以 4 架甚至 8 架一群出击。

受制于阿富汗多山高温的环境，米-24 不但无法表现其高速的优点，反而在起飞降落时十分危险。高速的转弯，也易使米-24 失速坠落。光是驻扎在库因都兹的部队，头一年就因此损失了 6 架。不仅如此，有些直升机因雾或强风而撞山，有些则在狭窄降落区或斜坡降落失败而损毁。有鉴于此，米里设计局在 1980 年为米-24 开发了升级套件，包括调整发动机自动燃油控制系统适应高地高温环境；持续提升叶片耐高温能力提高发动机功率；发动机进气口增设漩涡形防尘面网。

如果携带有火箭弹吊舱和炸弹，米-24 飞行员会先发射火箭再以机枪扫射，为后座的武器操作员提供充裕时间瞄准和投弹。米-24 在全负载下可以携带 10 枚 100 公斤炸弹，虽然无法精确轰炸目标，但对区域性目标却非常有效。米-24 也可携带大型炸弹，包括 4 枚 250 公斤炸弹或 2 枚 500 公斤炸弹。

有些米-24 以重型火箭弹从 2 公里外发射对付防空武器，不过这类重型火箭弹并未广泛使用，因为只有经验丰富的飞行员才会用它。这是因为火箭弹飞出去时产生的尾焰浓烟会包

住机身，导致发动机吸入废气而停车。米-24 还常用于空中巡逻，机上通常携带 2 具火箭吊舱、2 枚反坦克导弹和 500 至 700 发机枪弹，2 架直升机彼此距离 500 至 800 米，飞行于 1500 至 1700 米高度。

在这场战争中，直升机乘员的伤亡率高居所有飞行员之冠。造成“雌鹿”最大损失的最初是高射机枪和小口径高炮，分占全部损失的 42%和 25%。不过双发动机和双重的系统设计使米-24 中弹后仍能安然返回基地，即使主齿轮箱油压降至零，直升机仍可再飞行 15 至 20 分钟，这足以使飞机脱离战场。

长达 8 年的两伊战争是“雌鹿”生涯中的另一场大战。伊拉克空军以米-24A 和米-25 攻击伊朗的美制 AH-1J 武装直升机。两型直升机交手的结果是米-24 以 10: 6 的战绩胜出。

此外，米-24 还随利比亚军队进攻乍得，协助叙利亚在黎巴嫩对付以色列坦克，参与非洲安哥拉内战，协助印度对付斯里兰卡的分离主义者，并成为尼加拉瓜政府军对抗游击队的工具。甚至在 90 年代中期联合国维和行动中，也能看到“雌鹿”的身影。尽管米里设计局又推出了更新的米-28 直升机，但由于米 24 至今仍是俄陆军航空兵、独联体各国和世界许多国家空军的主干，米里设计局便继续以米-28 的技术改良米-24，以达到现代化的标准。甚至一向使用西方武器的以色列，也为了争夺市场而推出米-24 的改进型，从中不难看出米-24 在武装直升机中的重要地位。

俄罗斯米-28A/N “浩劫” 攻击直升机



最近，俄罗斯国防部宣布准备订购 300 架新一代米-28N 攻击型武装直升飞机。米-28N 具有显著特色，是世界上第一种全装甲武装直升飞机，充分运用俄罗斯最先进技术，并充分借鉴和吸收西方现役武装直升飞机的特点和长处，西方国家也因此称其为“阿帕奇斯基”。最新型的米-28N 夜战型“浩劫”（Night Havoc）与美国的 AH-64D “长弓阿帕奇”和欧洲“虎”（TIGER）式相比，各有千秋，毫不逊色。

米-28 武装直升飞机由俄罗斯米里设计局研制，米尔（Mil）莫斯科直升飞机厂生产，并且被北大西洋公约组织命名为“浩劫”。米-28A 是一种用于和米-24 “雌鹿”以及卡-50 “黑鲨”战场上配合，具有空对空和空对地作战能力的新一代攻击型直升飞机。1982 年 12 月完成首飞，米-28 的任务专门化，只承担作战任务，米-28 的机动性很好，能够做翻跟斗等动作。主旋翼采用五桨叶结构，机身中央部分的后部安装一对短而宽的武器携带短翼。二个涡轮轴发动吊舱被并排安装在机身顶部，使用向上排气，借助主旋翼气流来吹散排气，来减少热信号特征。机身细长和头部呈锥形。采用串列递升的双驾驶座舱，座椅可以升降，同西方主流武装直升飞机相同。机身腹部安装一门机炮，使用后三点式不可收放固定起落架。尾旋翼安装在机尾右侧。

为竞争俄罗斯空军战斗直升飞机计划，在 1996 年 8 月，在米-28A 基础上改进后发展出具有昼夜全天候作战能力米-28N 夜战型“浩劫”原型，由罗斯托夫直升飞机制造厂生产，属于第五代作战系统，其研制过程中参考了“米尔”公司的部分经验。米-28N 计划是目前俄罗斯国内航空领域实施的最为庞大的一项计划。主要的军工企业均先后参与了研发工作。

设计

米-28 A 直升飞机设计以常规单旋翼和构架结构为基础，使用一副尾部螺旋桨。五桨叶主旋翼毂装有弹性体的轴承座，而且主旋翼桨叶采用复合材料制作，采用半刚性铰接式结构，采用有弯度的高升力翼型，前缘后掠，每片后缘都有全翼展调整片。尾部螺旋桨采用双平面组态设计，使用独立控制的 X-形的桨叶。夜战型“浩劫”米-28N 直升飞机采用新设计的复合材料转子叶片，被 30 毫米炮弹击中后可承受。在紧急着陆或低高度垂直落下时，能量吸收设计的起落架和座位能有效保护乘员，允许达到 12 米/秒速度垂直落下。米-28 有一个全装甲舱室，包括挡风玻璃，可抵抗 7.62 毫米和 12.7 毫米子弹或 20 毫米炮弹碎片的冲击。

武器

米-28A 机身中部安装一对小后掠短机翼，能使用四个悬挂单元，干扰吊舱被安装在翼尖上。直升飞机能同时混合挂载空对空和空对地导弹、非制导火箭和机炮吊舱。米-28 A 和米-28N 装备有 Kolumna 设计局(KBM)提供的 Shturm 和 Ataka 反坦克导弹，最大数量达到 16 枚。Shturm 是一种近程，无线电指令制导反坦克导弹；而 Ataka 导弹使用窄雷达波束（毫米波）引导方式，导弹的最大射程 8 公里。导弹装有一个串联聚能装药弹头，能有效穿透 950 毫米到 1,000 毫米装甲。

直升机也能携带四套武器箱式系统，如每套由 20 枚 80 毫米或五枚 122 毫米非制导火箭组成的火箭巢。直升机也能选择使用榴弹发射器、23 毫米机炮、12.7 毫米和 7.62 毫米机枪、航空炸弹和燃烧弹箱。直升机装备一门塔式 2A42 型 30 毫米机炮，双轴稳定，射击初速度 1,000 米/秒，备弹 300 发，对空射速 900 发/分，对地射速 300 发/分。

射击控制和监视

驾驶员使用一个头盔安装瞄准指示器，分配目标到“航海家”监视和射击控制系统。领航/武器操作员然后能去展开制导武器或机炮来防备目标。通过先进的头盔安装瞄准指示器，瞄准系统能循着驾驶员朝向。综合监视和火控系统有二个光学瞄准镜通道，提供宽或窄的视域，激光测距仪系统能在方位角 110 度内和仰角+13 到-40 度内移动。

发动机

米-28A 直升机安装二台 Klimov TV3-117 VMA 涡轮轴发动机提供动力，发动机装在机身两侧的发动机短舱中，短舱位于机身两侧短翼翼根上方。还安装一套用于自动操作的动力辅助设备。直升机经过隐形设计热讯号值大大减少，和米-24 比较已经被减少 2.5 倍。

米-28 N 夜战型“浩劫”

夜战型“浩劫”保有米-28A 的大部份结构设计。主要的差别是安装一套综合电子战斗系统。其它的修改包括：传送更高的动力到转子的新的主齿轮箱、新的高效能叶片和一套发动机燃料注入控制系统。

综合电子战斗系统的主要传感器是 Albalet 毫米波雷达天线，安装在旋翼毂顶端；一个前视红外(FLIR)系统；还装有和欧洲“虎”式类似的先进地图显示系统，地图显示自动随直升机位置变化相应移动；飞行、系统和目标有关信息液晶显示器和乘员夜视护目镜。据有关资料，米-28N 夜战型“浩劫”最突出的是在夜间和恶劣环境下的战斗力大大提高。装备有自动跟踪系统和多路通信系统。配有专门研制非常先进的具有高分辨能力的 Albalet 毫米波雷达天线系统，并与信息系统配套，所以米-28N 能在黑夜、甚至连微弱星光也没有的恶劣气象条件下作战。此外还装有微光电视、激光测距仪、头盔目标指示器、全球定位系统等。利用地球物理场进行极值曲线导航的高精度导航系统，能可靠地引导直升机飞行；独特的世界上唯一具有的地形跟踪系统能保证直升机在复杂地形上空，以 10 至 15 米的高度贴地自动保持高度飞行，最低仅 5 米高度。这将使其有能力避开敌军密集的防空火力，能及时规避危险的障碍物。米-28N 具有很高的发现目标的概率，武器系统能快速进入发射状态。

米-28N 原型正在进行飞行测试，而且俄罗斯空军计划首批购买 50 架，在 2010 年之前交付。米-28N 最高飞行速度 300 公里/小时，向后飞行和侧飞速度是 100 公里/小时，而且能够以每秒 45 度转角盘旋。海平面最大爬升速度 13.6 米/每秒钟，最大过载超过 3g。米-28A/N 攻击直升机的任务是摧毁敌方装甲和非披甲战斗装备、低空和速度缓慢的空中载体和其

它的目标。10.5吨的米-28N和AH-64D“长弓阿帕奇”比较起来，米-28N要重2.5吨，一部分应归于米-28N装备更大威力的机炮，但大体上据国外评价，二种直升飞机性能相似。



俄罗斯米-28A/N“浩劫”攻击直升机



俄罗斯米-28A/N“浩劫”攻击直升机



俄罗斯米-28A/N“浩劫”攻击直升机

俄罗斯卡-50/卡-52 武装直升机



西方军事家情报界早在八十年代前期就知道当时的苏联在研制一种性能卓越的共轴反桨式攻击直升机，由于苏联的严格保密，一直不为外界所知。3年前，美国国防部获得一张该机在空中飞行的线条轮廓模糊不清的照片，细节不详，西方军界把它称为“嚎头”。

1992年在英国举行的范堡罗航空展览会上，这架多年来使外界捉摸不透的新型攻击直升机公然亮相。俄国把这架直升机称之为“狼人”，编号卡-50。卡-50令西方军界刮目相看，毕竟有它独到之处。它是美、苏军备竞赛的产物，并夺得了直升机的三项世界第一：第一种单座攻击直升机；第一种共轴式攻击直升机；第一种采用弹射救生系统投入现役使用的直升机。

军备竞赛的产物

早在70年代初，美国决定利用他们在越南战争中获得的经验，研制一种新的战斗直升机，并公布了AH-64先进攻击直升机的若干技术要求。相比之下，当时的苏制米-24武装直升机的档次要低得多，苏联认为有必要研制该机的后继机。

AH-64的原型机1975年9月首飞，1977年1月开始为期56个月第二阶段研制。1977年12月，卡莫夫设计局向苏联当局提出研制一种新战斗直升机，并以AH-64为假定作战对象，提出了首批技术要求。1980年5月完成了模型样机的评审，定下了设计方案及各项设计指标。1982年6月17日，卡-50原型机进行首飞。10年后，卡-50首次公开展出。

虽然卡-50的设计思想是要在战场上与美国AH-64攻击直升机比个高低，但是，由于全球政治形势发生了急剧变化，卡-50则首先要要在市场上与AH-64决一雌雄。在市场上的首次大战就发生在卡-50的首次展出地——英国。英国陆军需要117—130架攻击直升机，卡

莫夫设计局用采用英、法联合研制的 RTM—332 涡轴发动机，以比竞争对手便宜 30% 的价格优势的卡—50 与 AH—64 展开竞争，但在政治、后勤保障等多种原因下败北。

卡—50 也是前苏联国内卡莫夫设计局和米里设计局的米—28 竞争的结果。据目前所知，这种同时研制两种同量级、同水平的军用直升机，并展开竞争，而且又都批准投产，在前苏联也是首次。

单座攻击直升机

单座歼击机已经有半个世纪以上的历史了。而在直升机领域中，单座即仅有一名驾驶员的攻击直升机确是前所未闻。而只有一名驾驶员的卡—50 的问世掀开了直升机历史新的一页。驾驶员不仅要驾驶操纵直升机飞行，还要搜索、跟踪目标，并发射反坦克导弹实施攻击。在 80 年代，美国陆军曾提出过在轻型直升机计划(LHX)中采用单座方案，做过一些试验和试飞，最终还展放弃了。

LHX 计划的产物—RAH—66 侦察攻击直升机仍然采用的纵列式双座布局。卡莫夫设计局从卡—50 上马一开始，就采用单座攻击直升机方案，主要目的是要较大幅度地减轻机体重量。该局总设计师米哈耶夫认为：如果一个驾驶员能同时胜任驾驶和攻击任务的话，卡—50 就会在与米—28 的竞争中获胜。

苏军米—24 在阿富汗战场的作战经验表明，在 20—50 米低空接近目标时，只能由驾驶员操纵与导航，在这样的高度上飞行，射击员／副驾驶员不可能帮助驾驶员操纵直升机。借助机载自动地图显示器，在平地上空 35—70 米高度飞行时，驾驶员可发现 4 公里外的目标。在起伏丘陵地上空飞行时，高度升高到 100—245 米高空，同样可以发现 4 公里以外的目标。在这些高度上，驾驶员既完成操纵直升机又完成瞄准目标是毫无困难的。

卡莫夫设计局认为，新攻击直升机卡—50 应采用不同于米—24 所使用的作战战术，主张对有护航直升机护航的、配合防空火炮和导弹的敌坦克群坚决进攻。为此，它应与侦察直升机一起作战，或与地面控制员／目标识别员一起作战。

俄罗斯陆军航空兵司令巴甫洛夫中将对卡—50 的自动化程度和单驾驶员方案很赞赏，认为该机的火控／飞行操纵系统能显示所有必需的飞行状态数据和机上各系统工作的数据，还能显示从侦察直升机通过无线电数据链传来的数据。该系统能使一名驾驶员操纵飞行了并发射各种机载武器。

共轴反桨

卡莫夫设计局采用共轴式旋翼有 40 多年的发展历史。共轴式旋翼布局成为该局与米里设计局的米—28 竞争的主要筹码。因为卡—50 和米—28 都得采用两台 TV3—117VK 涡轴发动机，单台功率 1640 千瓦(2200 轴马力)，都得采用前苏联国内生产的机载电子设备。不同的是卡莫夫设计局采用的是共轴式旋翼布局，而米里设计局采用的是单旋翼／尾桨布局。共轴式布局的主要优缺点如下：气动特性对称，机动性好。在使用相同发动机的情况下，两

副共轴式旋翼的升力比单旋翼／尾桨布局的旋翼升力大12%。共轴式旋翼气动力对称性显然优于单旋翼式，不存在各轴之间互相交连的影响，机动飞行时易于操纵。改变航向时，共轴式直升机很容易保持直升机的飞行高度，这在超低空飞行和飞越障碍物时尤其可贵，对飞行安全有重要意义。

模块式的结构，及方便的维护无尾桨结构。苏军在阿富汗的作战经验表明，作战中损失的苏军直升机有30%与尾桨有关。主要是：尾桨的弹伤或异物损伤；承载的尾梁损伤；长距离的尾桨传动轴系损伤等。共轴式直升机因取消了尾桨，所以不仅和与尾桨有关的损伤无缘，而且也可节省尾桨所耗用的额外功率。

外廓尺寸紧凑。卡-50和米-28都是可载16枚反坦克导弹的攻击直升机，卡-50在旋翼转动时的全长才16米，而米-28的旋翼直径就有17.5米，其机身长度也有16.85米，均比卡-50的全长要长。外廓尺寸小，雷达识别特征和目视识别特征就小，便于隐蔽；外廓尺寸小，受弹面就小，战斗损伤概率也小。

弹射救生座椅。卡-50攻击直升机开创了直升机使用驾驶员弹射救生系统的先河。在此之前，直升机的主要救生措施是耐坠措施，通过起落架、机身、座椅的耐坠吸振能力保全机组人员。虽有不少保全了生命的成功例子，但大多数都伤残了。这些措施，驾驶员毕竟仍处于挨摔的被动状态。弹射救生措施则是主动式救生措施，长期以来，直升机一直没有采用，其主要障碍就是它的飞转的旋翼。

前苏联花费了整整7年研究成功了K-37零零火箭弹射救生系统。该系统装在卡-50直升机上，可在零高度和零速度情况下进行弹射救生。弹射救生程序开始之初，驾驶员起动旋翼桨叶叶根处的爆炸螺栓，使两副旋翼上的6片桨叶脱离桨毂飞走，随即座舱盖脱离飞离座舱，然后位于座椅后背的弹射火箭点火，驾驶员连同座椅一起与座舱脱离并弹离座舱。卡-50的驾驶员弹射救生时，该机须远离友机150米以上，否则散落的旋翼叶片可能伤及友机。

不难看出，卡-50在实际使用中的表现极为重要，它的成败对单座攻击直升机、共轴式双旋翼攻击直升机和直升机采用弹射救生技术的前景都有举足轻重的影响。



卡-52"短吻鳄"武装直升机

卡-52是俄罗斯卡莫夫公司研制的共轴反转昼夜全天候战斗直升机。在1995年8月的莫斯科航空博览会上，卡莫夫公司拿出了这种直升机的原尺寸模型。1996年11月12日，在乌赫托马直升机制造厂，首次公开展出了以“短吻鳄”这种可怕的两栖动

物命名的卡-52的原型机。它参加了当年的莫斯科航展，并在同年举办的印度国际航空博览会上首次对外展出。

研制背景

为适应现代战争的需要，俄罗斯陆军航空兵迫切需要一种新型战斗直升机以取代老式的米-24主力攻击直机。为此，从80年代初俄军方实施新型战斗直升机计划伊始，米里设计局就报出了双座的米-28，来与中莫夫设计局研制的卡-50武装直升机展开竞争。为争取军方订货，米里设计局便极力向军方介绍米-28的优良性能和使用可靠性。

卡莫夫公司则以卡-50的独有特点努力说服军方。虽然卡-50有与众不同的特点，但部分军方人士则对卡-50的作战效能持怀疑态度：

首先，当今战斗直升机使用的一个特点是，它必须能在大约5米的高度飞行和实施战斗行动，其原因是敌方防空装备的战斗技术性能要求直升机做到这一点。

军方一直认为，即使有两名机组成员，一名负责驾驶，另一名负责火控系统，实际上要有效地完成这样的任务也有较大难度，更何况卡-50还是单驾驶布局，这无疑会加重驾驶员的心理负担和工作负担，飞行安全性也会大大降低。其次，单座布局不象双座布局那样已经过长时间实战考验。尽管这样，米-28最终也未能令军方感到十分满意，理由是它缺乏在夜战和在复杂气象条件下的作战能力，不能完全满足作战的需要。为此，两个设计局分别加快了对卡-50和米-28的改进改型。正是在这种情况下，卡莫夫设计局推出了卡-52，米里设计局报出了米-28H。

卡-52简况

卡-52的最显著特点是采用了并列双座布局的驾驶舱，而传统的武装直升机都为串列双座布局。该机采用并列双座布局并非标新立异，它是根据现代武装直升机的驾驶需要和所担负的战斗任务而设计开发的。首先，卡-52是为全天候、全天时、超低空攻击地面目标而设计的。当初，美国在制造F-111、苏联在研制苏-24全天候攻击机(同样为了低空作战)的时候，飞行员和领航员/武器操作员就是并列坐在一个驾驶舱内，这种布局曾被看作是最佳方案，而且已被用到苏-34新一代歼击/轰炸机上。其次，早在1972年，美国在实施AH-1“休伊眼镜蛇”串列双座布局夜战型武装直升机计划时，也得出了同样的结论：机组成员最好采用并列布局。所以，卡-52直升机的双座布局并非倒退，而是根据使用需要的一种合理设计，是武装直升机座舱布局的一项创造。并列双座的优点是两人可共用某些仪表、设备，从而简化了仪器操作工作，使驾驶员能集中精力跟踪目标，最大限度地缩短作出决定的时间。

卡-52采用了卡-50直升机的动力装置、旋翼、垂尾、起落架、武器及一系列机载系统。米里设计局总设计师米赫耶夫说，它有85%的零部件与已经批量生产的卡-50直升机通用。

卡-52与卡-50的最明显区别是座舱设置了第二乘员位置，这大大扩大了直升机的功能。

第二乘员可保障实施侦察或电子对抗，授索和识别远距离目标，能在任何天气条件下和任何时间指示目标，并区分目标，协调与地面部队及攻击机的行动，以及执行其它任务。同时，该机保持了卡—50直升机的机动性、武器装备及防护性能。

尽管卡—52与卡—50的两台发动机一样，但因设置了第二乘员位置，并安装了补充设备，所以其飞行性能多少要比卡—50差一点，升限和爬升率有所降低，员大使用过载减少了0.5Bo卡—52直升机机身前部安装了汤姆逊公司的热视仪，之所以选择法国生产的热视仪，是因为国产热视仪的生产工作拖延的结果。不过，卡莫夫设计局也想向潜在的用户展示：卡—52既能使用俄罗斯生产的仪器、设备，也能配备外国生产的仪器、设备。驾驶舱上部的球状物里，安装有俄罗斯国产的“黄杨”三维光电子定位系统，该系统包括热视仪、电视仪和激光仪。机身右下方的球形陀螺定位仪上，装有带激光测距仪和目标指示器的大功率瞄准头，它能发现并高度准确地跟踪5公里内的小型目标。在旋翼桨毂的上方装有“弩”式雷达。另外，它还装备了电子对抗设备。卡—52驾驶舱内装有4个液晶显示器。首架样机上装的是法国生产的显示器(其中包括一个多功能显示器)，投产后，它将安装国产的彩色多功能显示器。此外，还在风挡玻璃上为驾驶员安装了一个显示器。领航员带有头盔瞄准显示器。

座舱的两名乘员各拥有自己的操纵装置，但两套操纵系统可以联动。在必要的情况下，两个乘员中的任何一个都可以单独驾驶直升机或控制武器系统。

卡—52装两台圣彼得堡B-R-克里莫夫科学生产联合体生产的TB3—117BMA型涡轴发动机，其单台功率为2200马力。卡—50和卡—52直升机上安装的BP—80型减速器，还能保证发动机功率的进一步提升。

卡—52的武器系统与卡—50相似以，装有一门口径为30毫米的2A42型可移动自动机炮，可带炮弹280发。该机炮能水平移动并有限地上下移动。整个机炮系统与BMP-2步兵战车和BMII—3型步兵战斗车、BMII—2和BMII—3型陆战队战斗车的机炮及“铠甲”火箭炮规格统一，可方便地选择补充穿甲弹和爆破弹。卡—52装有一门不可移动的KII—23JI型机炮，口径为23毫米，可带弹250发，在机翼内上的YIIK—23—250型吊舱内。

其短翼下的4个武器挂架，能挂载12枚“旋风—M”带激光制导和串联战斗部的超音速反坦克导弹，也可安装4个B—8B20A火箭发射巢，每个火箭巢可带20枚80毫米直径的C—8非制导航空火箭；或安装B—13J5火箭巢，每个火箭巢可装5枚120毫米直径的C—13非制导火箭。这些火箭可带各种战斗部，如爆破弹、照明弹等。

为消灭远距离目标(15公里)，它可挂X—25MJI半主动激光制导空对地导弹。也可挂2至4枚P—73型中距离空时空导弹或8至16枚“针—B”。近距离空对空导弹来打击空中目标。

功能和用途

1. 主要任务是对战场实施空中侦察，使突击直升机群能更隐蔽地采取突袭行动，可大大

降低突袭风险。2. 攻击和消灭敌方坦克、装甲车辆及地面机械化部队。也可同敌人的低速空中目标作战。3. 卡-52被称作“智能”型直升机，它具有最新的自动目标指示仪和独特的高度程序，能为战斗直升机群进行目标分配，以充分发挥卡50战斗直升机的作用和协调其机群的战斗行动。4. 用于飞行员训练。由于两名乘员坐位并排且有自己的操纵装置，所以用于飞行训练和战斗训练十分方便。5. 可执行海航任务。虽然卡-52是专门为陆军航空兵研制的直升机，但在必要时，它也可在舰艇甲板安全着舰。

卡-52的飞行试验原定于1996年11月开始，但由于要参加当年12月9日的印度航展而被迫推迟。因卡-52有85%的结构与卡-50一样，所以测试的重点将是机载电子设备。虽然它还需要测定飞行性能和进行失速状态试飞，但总的试验量，比起卡-50和美国的RAH-66“科曼奇”直升机来要少得多。预计卡-52将比“科曼奇”直升机先投入现役使用。

对卡-52的改进改型主要有以下考虑：研究卡-52隐形直升机方案，以降低其对地面雷达的反射截面积；研制较便宜的纯粹的卡-52教练机，以适应用户要求；在卡-52上安装最大功率为2500马力的新型发动机，以进一步提高飞行性能；提高卡-52的武器挂载能力，其中包括挂载作为战斗直升未来武器的高超音速反坦克导弹。



卡-52“短吻鳄”武装直升机

其他国家武装直升机代表机型

□ 欧洲“虎”式多用途武装直升机

HAP/PAH-2/HAC“虎”是德国 MBB 公司和法国国营航宇工业公司联合研制的反坦克和地面支援直升机。两家公司的分工如下：德国 MBB 公司负责研制旋翼、后机身(包括座舱)、液压和飞行控制系统，并进行飞行性能、飞行特性、强度、振动试验和模拟飞行试验。法国国营航宇工业公司负责研制尾桨、中机身(包括发动机安装)、传动 HAP/PAH-2/HAC“虎”系统、燃油和电气系统，并进行气动力、重量控制、维护性、可靠性和生存性试验。

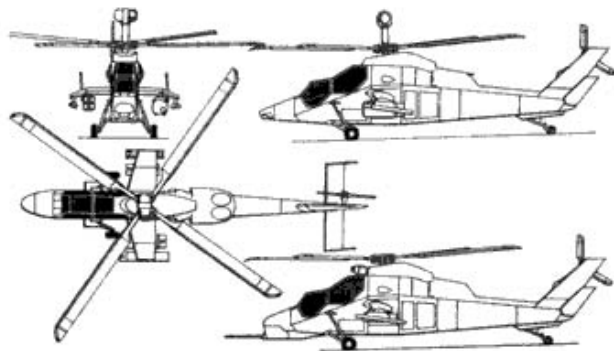
□意大利 A-129“猫鼬”武装直升机

A-129“猫鼬”是意大利陆军专用的武装直升机，也是欧洲研制的第一种专用武装直升机。该机于1978年开始研制，1983年9月首次试飞，1987年开始服役。它具有全天候反坦克和火力支援能力，也可用来执行侦察和其它多种任务。这是一种令意大利陆军引以为荣的直升机。

□南非“石茶隼”CSH-2攻击直升机

“石茶隼”武装直升机由南非的阿特拉斯飞机公司研制，研制工作始于1984年，原型机1990年2月首次飞行。1995年投入使用。CSH-2武装直升机原定购主要任务是在有各种苏制地对空导弹的高威胁环境中进行近距空中支援和反坦克、反火炮作战，以及为直升机护航。其代号CSH-2(Combat Support Helicopter)就是战斗支援直升机的意思。

欧洲虎式多用途武装直升机



“虎”式直升机三视图



欧洲“虎”式武装直升机



欧洲“虎”式武装直升机



欧洲“虎”式武装直升机

HAP/PAH-2/HAC“虎”是德国 MBB 公司和法国国营航宇工业公司联合研制的反坦克和地面支援直升机。两家公司的分工如下：德国 MBB 公司负责研制旋翼、后机身(包括座舱)、液压和飞行控制系统，并进行飞行性能、飞行特性、强度、振动试验和模拟飞行试验。法国国营航宇工业公司负责研制尾桨、中机身(包括发动机安装)、传动 HAP/PAH-2/HAC“虎”系统、燃油和电气系统，并进行气动力、重量控制、维护性、可靠性和生存性试验。

HAP/PAH-2/HAC“虎”将发展下列三种型别：HAP“虎”法国陆军护航和火力支援型，预计从 1997 年开始交付，装一门 30 毫米 GIAT-30781 自动机炮，带有 150~450 发炮弹。两侧短翼装 4 枚玛特拉公司“密史脱拉风”红外制导空空导弹和 2 个分别装 22 枚 68 毫米 SMEB 火箭弹的火箭发射器。“密史脱拉风”导弹也可换装 12 枚火箭弹的火箭弹发射器，使火箭弹总数达到 68 枚，座舱顶部装有电视，前视红外仪、激光测距仪和直射光探设备；PAH-2“虎”德国陆军反坦克型，短翼挂架可装 8 枚“霍特”2 或第 3 代远程反坦克导弹，或 4 枚“霍特”2，外加 4 枚第 3 代远程反坦克导弹(内侧)和 4 枚用于自卫的“毒刺”2 空空导弹，旋翼轴上装有电视、前视红外仪/跟踪装置/激光测距仪，机头装驾驶员用前视红外夜视装置；HAC“虎”法国陆军反坦克型，短翼挂架可装 8 枚“霍特”2 或第 3 代远程反坦克导弹，或 4 枚“霍特”2 导弹和 4 枚第 3 代远程反坦克导弹(内侧)和 4 枚玛特拉公司的“密史脱拉风”空空导弹(外侧)。旋翼轴上装有类似于 PAH-2 那样的前视红外夜视系统。第一架原型机于 1991 年上半年试飞。

总体布局：4 片桨叶半刚性旋翼。3 片复合材料尾桨。不可收放后三点轮式起落架。串列式座舱布局。

动力装置：2 台德国慕尼黑发动机涡轮联合公司、英国罗·罗公司和法国透博梅卡公司联合研制的 MTR390 涡轮发动机。

主要机载设备：综合数字式航空电子设备，四通道自动驾驶仪，以及雷达／激光报警接收机。

尺寸数据：旋翼直径 13.00 米，尾桨直径 2.70 米，机身长 14.00 米，机高 3.81 米，翼展 4.32 米。

重量数据：基本空重 3300 千克，任务起飞重量 5300-5800 千克，最大过载起飞重量 6000 千克。

性能数据：巡航速度 250-280 千米／小时，最大爬升率(海平面)大于 10 米／秒，悬停升限(无地效)大于 2000 米，续航时间(20 分钟余油)2 小时 50 分。

德法虎式武装直升机简介

由德／法联合研制的“虎”式武装直升机(UHU／HAC／HAP “虎” —Tiger)，是一种单旋翼带尾桨双发(2x958 千瓦的法／英 MTR390 涡轮轴发动机)反坦克／火力支援直升机。该型号的研制工作起始于 70 年代末期，原型机于 1991 年 4 月首飞。计划 2001 年开始服役，为欧洲著名先进武装直升机。它的型号包括：为法国陆军研制的护航和火力支援型直升机 HCP，反坦克型直升机 U-TIGER；以及为德国陆军研制的反坦克型直升机。

“虎”式武装直升机是一种“一机多型”类型的新型武装直升机。从发展过程特点来看，“虎”式武装直升机在研制过程中，其论证阶段达 10 余年之久，可以说是世界军用直升机发展史上在论证、决策上持续时间最长的机型之一。

总体布局 4 片桨叶半刚性旋翼。3 片复合材料尾桨。不可收放后三点轮式起落架。串列式座舱布局。动力装置 2 台德国慕尼黑发动机涡轮联合公司、英国罗.罗公司和法国透博梅卡公司联合研制的 MTR390 轴发动机。主要机载设备综合数字式航空电子设备，四通道自动驾驶仪，以及雷达／激光报警接收机。

尺寸数据旋翼直径 13.00 米，尾桨直径 2.70 米，机身长 14.00 米，机高 3.81 米。重量数据基本空重 3300 千克，最大超载起飞重量 6000 千克。性能数据巡航速度 250—280 公里／小时，最大爬升率(海平面) > 10 米／秒，悬停升限(无地效) > 2000 米，续航时间(20 分钟余油)2 小时 50 分。



巴黎航展上作机动飞行的虎式武装直升机



欧洲虎式武装直升机作飞行表演

意大利 A-129 猫鼬武装直升机



意大利 A-129 “猫鼬” 武装直升机

A-129 “猫鼬” 是意大利陆军专用的武装直升机，也是欧洲研制的第一种专用武装直升机。该机于 1978 年开始研制，1983 年 9 月首次试飞，1987 年开始服役。它具有全天候反坦克和火力支援能力，也可用来执行侦察和其它多种任务。这是一种令意大利陆军引以为荣的直升机。

A-129 的座舱内配备有红外夜视系统，即使在夜间，A-129 也能贴地飞行。最与众不同的是 A-129 的飞行员配备有头盔式瞄准系统，前视红外传感器观测到的目标可立即传给驾驶员及副驾驶员的头盔瞄准系统，并在眼镜上显示出数据来，飞行中的一些数据资料也可以传输到头盔瞄准系统上。副驾驶员兼射手可以利用头盔瞄准系统直接瞄准，并负责操作电视、红外观测系统和激光测距系统。这些设备赋予了 A-129 全天候及在恶劣天气下的作战能力。

A-129 的武器也很强，共有 4 个挂架，每个挂架可挂接 300 千克，一次最多可挂 8 枚导弹，可选挂“响尾蛇”、“标枪”、“毒刺”、“西北风”等导弹。A-129 武装直升机的机首航炮并非固定武器，而是根据情况加装。为了使 A-129 到下个世纪也不落后，意大利计划对 A-129 进行改进，包括加装桅杆瞄准具和激光测距系统等。



意大利 A129 武装直升机

欧洲西方国家研制的第一种专用武装直升机

意大利陆军航空兵的主战直升机 A129，是一种轻型专用武装直升机，绰号“猫鼬”（Mangusta）。A129 从 1975 年开始研制，1985 年开始试飞，1990 年开始正式交付给意大利陆军航空兵服役，迄今生产总数不过 60 架，而且全是交付给意大利陆军，未正式参加过作战。

A129 的诞生还要从当初意大利军方的作战需求谈起。上个世纪的冷战时期，欧洲两大军事集团形成剑拔弩张的对峙局面，华约方面拥有大量坦克，惯用坦克集群突袭作战方式。位于欧洲中南部的意大利，其东北边界距离当时的华约国家匈牙利不过 200 千米，所以意大利军方十分担心华约集团大量坦克集群的入侵。此外，意大利吸取了美军在越南战争中使用直升机作战的经验并根据本国具体条件，提出了发展轻型武装直升机的要求，以反坦克作战为主要任务，满足在本地区使用。

按照意大利陆军的要求，A129 要具有仪表飞行能力，能在夜间执行作战任务，适应本国高温高原环境（靠近欧洲阿尔卑斯山脉的东南方向）使用，按美国军用标准设计。直升机抗坠撞生存力为 90%，要求有一定隐身作战能力，以有线制导的反坦克导弹为主要武器，主要执行打击坦克集群入侵的作战任务，也可以实施对地火力支援进行对地攻击和武装侦察等军事用途。

A129 由意大利阿古斯塔公司独家负责研制，政府出资 70%，阿古斯塔公司担负 30%。整个研制过程比较顺利，产品性能不错、售价不贵。

作为一种轻型专用武装直升机，A129 机长 14.29 米，机身宽 0.95 米，至旋翼桨毂顶部机高 3.35 米。旋翼桨叶由复合材料制造，机体所有外露面的 70% 为复合材料。铝合金大梁和构架组成常规半硬壳式结构。复合材料占整个机身重量（除发动机外）的 45%，占空重的 16.1%，主要用于机头整流罩、尾梁、尾斜梁、发动机短舱、座舱盖骨架和维护壁板。该机在乘员舱和其它重要部位有保护装置，能防 7.62 和 12.7 毫米枪弹。串列式双座舱，副驾驶/射手在前，飞行员在较高的后舱内，均有坠机能量吸收座椅。采用抗坠毁固定式后三点起落架。

A129 的全综合化的多路传输系统能极大增强了飞行员完成复杂任务的能力。该系统可控制导航、飞行指引仪、火控系统、自动驾驶仪、传动和发动机工作状况监测器、燃油管路、液压系统和电气系统监测器及告警系统，使得上述系统组成一个完善的整体。该系统由两台“哈里斯”中心计算机操纵，单台计算机也能单独控制整个系统。全系统兼容 MIL-STD-1553B 数据总线，两台交联计算机负责综合管理直升机的电子设备和飞行控制系统。输出设备为下视多功能显示器，分别向驾驶员和副驾驶/炮手提供显示。这些都使 A129 具备完善的昼夜作战能力。

机上装有霍尼韦尔公司生产的前视红外探测系统，使得飞行员可在夜间贴地飞行。头盔显示瞄准系统使驾驶员和武器操作手均可迅速地发起攻击。为了夜间执行反坦克任务，前视红外探测系统可以增强“陶”式导弹的目标截获和制导能力。这种探测系统也可在白天使用。机身装有复合材料悬臂式短翼，位于后座舱后的旋翼轴平面内。每个短翼装有 2 个外挂架，4 个外挂点上可携带 1200 千克外挂物。通常携带 8 枚“陶”式反坦克导弹、两挺机枪或 81 毫米火箭发射巢。瞄准具安装在机头，还可安装旋翼主轴瞄准具。

主动和被动自卫系统是 A129 的标准设备。被动电子战系统包括雷达告警接收机、激光告警接收机。积极对抗手段包括雷达干扰机或红外干扰机或干扰箔条布撒机。

与“阿帕奇”的差距

除意大利本国外，A129 并没有新的用户，原来打算订购的荷兰等国取消了订单，意大利陆军航空兵也未增加新的订货。这一情况与美军 AH-64 “阿帕奇”近千架的产量、数十个国家地区的订单形成了强烈反差，真可谓“门庭冷落”无人问津，到底是什么原因呢？

A129 与美国陆军的 AH-64 “阿帕奇”专用武装直升机是同一个时代的武器装备，它们之间有着许多相似之处。

在外形上，两机均为四片桨叶的单旋翼，常规尾桨。此外，在机身、驾驶舱、发动机、武器、起落架布局等方面两机均十分相似，粗看照片不太好区分，如果将它们放在一起展示，才显出一个小、一个大。难怪人们把 A129 称为 AH-64 的缩小型。

性能方面，它们同为专用武装直升机，以反坦克导弹为主要作战武器，都能全天候、昼夜出动，机动过载能力差不多，且都有良好的抗弹击、抗坠撞、红外抑制、电子对抗等战场生存力设计。

但如果仔细比较一下有关的性能数据就会发现，A129 与 AH-64 在作战使用性能上是有所差别的。

虽然都是专用武装直升机，但 AH-64 火力强、作战范围大。AH-64 能在海拔 4000 米以上的高原地区起飞作战，而 A129 只能在 4000 米以下地带使用。作战使用性能的差异就是它们之间的主要差别。

改进升级

随着冷战消失以及反恐作战的兴起，昔日坦克集群突袭的威胁已不复存在，作战对手及作战形态发生了变化。A129 的载弹量、火力、作战半径、作战高度已经满足不了现代反恐作战的需要，在国际军用直升机市场上，人们更看重 AH-64 等航程远、续航时间长、作战范围大、载弹量大、火力更强一类的大型直升机。所以 A129 销路不佳，可谓生不逢时。在这种背景下，阿古斯塔公司毅然决定斥资对 A129 实施升级改型。技术升级改型的内容主要包括两个方面。一是增大动力；二是改进航空电子设备。

在动力装置方面，换装大功率发动机。选用了美国为 RAH-66 “科曼奇”直升机新研制的 CTS-800-0A 涡轴发动机，替换原装的罗罗公司研制、意大利毕亚交公司仿制的 Gem2MK1004D 涡轴发动机。机上 2 台发动机同时工作最大功率由 2×615 千瓦提高到 2×996 千瓦。

旋翼系统由 4 片桨叶改成 5 片桨叶，增大了旋翼系统的拉力，使全机最大起飞重量由 4100 千克提高到 5100 千克，有地效条件下悬停高度由 3750 米提高到 4206 米，以便在 4200 米以上也能起飞执行任务。

增大了机内燃油量。机内载油能力提高了 33%。使航程增大到 561 千米。

头部安装的直瞄武器由 12.7 毫米机枪改为 3 管 20 毫米机炮，增强了对地攻击的火力。具有使用 AGM-114 “海尔法”反坦克导弹的能力，相比起“陶”式，反坦克能力大大增强。另外增加了发射北约制式 70 毫米火箭弹发射器，具备了发射“毒刺”空空导弹的能力。

此外，为起落架设计了选装的滑撬，可以在雪天起降执行作战任务。

改进后，电子设备采用两个独立的红外夜视系统，并采用了头盔显示器，使得夜间和恶劣气象下的战斗力得以提高。机上加装了完善的数字式综合控制系统，可管理飞行和作战任务分系统。阿古斯塔公司还改善了 A129 的可维护性，并开发了相应的模拟器及软件。驾驶舱里安装了新的多功能显示器。以惯性导航/GPS 全球定位系统作为主导航设备。改进目标观察和瞄准传感器，导弹发射采用了激光制导系统，具有进行自主式激光识别、跟踪

制导和远离距发射空地导弹的能力，不仅提高了武器命中精度，同时提高了自身战场作战生存力。

升级后的 A129 性能有了显著改善，作战效能得到全面提升，昔日的 A129 已不能与之相比了。新的 A129 于 1995 年首飞成功后，立刻在国际军用直升机市场上倍受瞩目，土耳其、澳大利亚、斯洛文尼亚、马来西亚、新加坡、西班牙和瑞士等国家纷纷表示了对新 A129 的兴趣。阿古斯塔公司趁势将升级后的 A129 命名为 A129 International——“猫鼬”国际型。在此基础上，该公司还在进行 A129 的舰载武器验证试飞，以满足意大利海军陆战队的作战需要并扩大其销路。



全副武装杀气腾腾的猫鼬，国际型的重要特征就是机鼻部的三管 20 毫米机炮，从图中可清晰看到该机炮有非常大的射界。



A-129 国际型数字化的前座舱，操纵杆上大量的开关说明了其很强的不离杆操作能力。



A-129 国际型的后座舱，可见传统仪表已经很少。

南非石茶隼 CSH-2 攻击直升机



南非“石茶隼”CSH-2 攻击直升机

“石茶隼”武装直升机由南非的阿特拉斯飞机公司研制，研制工作始于1984年，原型机1990年2月首次飞行。1995年投入使用。

主要任务

CSH-2 武装直升机原定购主要任务是在有各种苏制地对空导弹的高威胁环境中进行近距空中支援和反坦克、反火炮作战，以及为直升机护航。其代号 CSH-2 (Combat Support Helicopter) 就是战斗支援直升机的意思。后来由于要对付越来越多的苏制米-25 “母鹿” 武装直升机，于是增加了反直升机与防空任务。为此，对 CSH-2 的技术性能提出了以下要求：在强火力作战环境中生存性好，出勤率高，能昼夜作战；飞行员工作量少，导航精确；续航时间长，有大的转场距离；为部署到远离维护中心的地方作战，维护性与可靠性要好；应具有在沙尘环境中作战的能力。此外，还要求能与南非陆军现有的指挥、控制和通讯系统相适应，并能在南非现有工业的基础上制造。使用寿命 30 年。

在南非尤地形地物特征的丛林上空飞行，难于导航，飞行员工作量大，容易疲劳，所以减少飞行员的工作量和疲劳是对直升机的主要要求。导航精确和驾驶舱高度自动化，以及机体的低振动性也是出于这种考虑。而且低振动性对提高直升机的可靠性也很有利。

对武器系统的要求是保证每一发炮弹命中目标，航炮攻击应有高精度和高速度。需要时，射击员能在一定距离上用一发炮弹击中与人那样大小的目标，而不是像美国和原苏联的武装直升机那样，采用“弹幕”杀伤的方法。直升机所带导弹和炮弹应与南非陆军所用的通用，以便能在战场上方便地得到补充，而不需要专门进行补给。

外形布局

CSH-2 的研制采用了尽量利用现有技术的方针，如利用了“美洲豹”直升机的旋翼和发动机等动力部件，借鉴了美国休斯公司 AH-64 武装直升机的设计技术，所以花钱少、风险小、收效快。CSH-2 直升机的外形布局与 AH-64 很相似，采用了单旋翼带尾桨的布局形式。该机纵列阶梯式驾驶舱使机身中而细长；后三点跪式起落架使直升机能在斜坡上着陆；两台涡轴发动机安装在机身肩部，可提高抗弹性。此外，它也采用短翼来携带火箭、导弹等武器。前视红外、激光测距等探测设备位于机头、机头上安装有外露的机炮。

驾驶舱

“石茶隼”的驾驶舱舒适，自动化程度高。机组由一名驾驶员和一名射击员组成，驾驶员在前，射击员在后，这有利于驾驶员在空战中眼观六路，耳听八方，好随机应变。射击员舱也有全套操纵装置，如果驾驶员受伤不能驾驶时，射击员也能操纵直升机。

通常，射击员在前座对瞄准射击比较有利，但由于“石茶隼”改进了观测、瞄准装置，能把探测目标的光信号传输到后座瞄准显示器，所以射击员在后座也不会影响瞄准射击。而且两名飞行员也都能在自己的显示器上观察目标图像。驾驶舱视界良好，朝下、朝后的视界都好。

机体的振动非常小，这归功于设计出色的隔振系统，它能把旋翼和主减速器产生的振动与机身隔离开。在地面，通过调整该系统的摆动质量，使其对特种振动频率发少反共振，这

样旋翼的振动便会减小 90%，所以在直升机机身上能察觉到的振动极小。驾驶过“石茶隼”的每一位飞行员都证实了这一点。有的飞行员认为，“茶隼”的振动与固定翼飞机的振动差不多。这也是减轻飞行员疲劳的主要措施。

座舱内设有一台小型数据存储器，它是一台小型计算机。它可存储飞行计划和最新的作战数据，如对方地面部队、探测雷达、地对空导弹和高射炮的位置等，并能把目标数据显示在数据图上。此外，也可存入自己飞入和撤离的航线、供隐蔽的地形数据、无线电频率等。精确导航系统可利用全球卫星定位系统，在把小型数据存储器插接到驾驶舱的数据传输装置上，使飞行计划传输给导航系统后，导航系统能自动为有 100 个定位点的 5 条不间的飞行航线导航。

前后驾驶舱各有 3 个单色多功能显示器，它们与夜视镜是全兼容的。每个显示器都能显示所要求的图像，如导航与任务地图、武器瞄准图像、威胁报警情况等。也能显示执行任务所用的无线电频率，并能用显示器屏幕周围的硬件与软件功能键输入或处理数据。

武器系统

CSH-2 装有机炮，可带火箭、导弹等一般反坦克直升机所带的特种制式武器，火力很强。与 AH-64“阿帕奇”武装直升机不同的是，“石茶隼”炮塔安装在机头下方，而不是在机身正下方。这个位置有利于空战时射击、因为机炮上射范围不受机头遮挡，比 AH-64 大得多。炮塔内装一门 20 毫米 GA-1 机炮。但直升机结构能吸收 30 毫米口径机炮的后座力，所以也可装 30 毫米机炮。炮塔随主瞄准具以及头盔瞄准具的运动而运动。飞行员与射手都能使用机炮，但飞行员有优先使用权。弹药箱是隔热的，以免意外时炮弹被高温引爆。

后掠式短翼向内装有武器瞄准机。两个内侧挂架可挂 18 枚 68 毫米火箭发射巢，相对直升机能作俯仰运动，便于瞄准攻击目标。

外侧挂架能接容量为 330 升的可抛投油箱或 ZT-3“蛇鹈”反坦克导弹。两个翼尖挂架各能挂载一枚 V3B“短刀”红外寻的空对空导弹，该导弹具有在飞行员的头盔瞄准具不对准目标的情况下，发射攻击目标的能力。所挂 ZT-3 激光制导反坦克导弹，与南非陆军的“蜜獾”反装甲车所用的导弹相同，航炮炮弹也是如此，容易维护和补给。

目标探测、截获和跟踪系统(TDATS)由陀螺稳定系统和转塔组成，转塔上装有前视红外电视摄像机、激光测距仪、导弹激光指令发射机和导弹测向计。武器瞄准有 3 种方式：使用 TDATS 转塔、使用飞行员的头盔瞄准具或使用飞行员平视显示器十字瞄准线。

生存能力

“茶隼”的生存性采用了阶梯式原理：首先是不被探测；如被探测，求不被击中；如被击中，求不坠毁；如坠毁不可避免，则求坠后生存。与探测有关的 4 个方面是：目视、雷达、红外和音响。降低目视信号的方法有：采用伪装涂料、小的机体正面横截面积和使用反射

阳光最少的平板玻璃窗。但主要的方法还是利用地形、隐蔽物和在夜间作贴地飞行。“石茶隼”能依靠有关系统作长时间贴地飞行，飞行员不必高度集中精力。飞行员在前座也有利于在超低空飞行时进行驾驶。

直升机的观测瞄准系统具有远距离探测能力，其探测距离白天为 8.5 公里，夜晚为 4.5 公里，因此可减少被对方目视探测的概率。该系统还使“石茶隼”能一览出隐蔽物外记录战场情况，然后回到隐蔽物后悬停选定目标，并标出其位置，最后作跃升进行快速攻击。

“石茶隼”的雷达反射截面积较小、隐身性较好。因为它采用了小的机体正面横截面、后掠式短翼、敷有金属膜的平板驾驶舱玻璃、进气道遮挡了压气机的内藏式发动机等措施。此外，它还具有主动电子对抗手段和良好的贴地飞行性能，这也减少了被雷达探测的可能性，对付红外探测的方法除贴地飞行外，还有：在需要的部位涂敷伪装涂料层，发动机排气与吸入的冷空气以 1: 1 混合降低排出温度，遮挡、屏蔽发动机排气等，这些措施使直升机的红外特征信号减少了 96%。

“石茶隼”利用地形、地物隐蔽作低空快速飞行来破坏对方实施的音响探测。它的内藏式进气道、红外抑制排气等措施也大大降低了噪音。“石茶隼”的噪音大约只是“云雀” III 直升机噪音的一半。在丛林地带，“云雀” III 飞行的响声在飞来之前 5 分钟就能听到，而“石茶隼”则在飞来之前 10 至 15 秒钟才能听到声音。

“石茶隼”直升机的所有关键部件都是双余度的，不可能采用双余度的部件也有其它部件遮挡，例如，主减速器就被两台发动机所遮挡。驾驶舱两个座椅都有陶瓷装甲板，其它需要装甲的部位则有丙烯酸材料装甲。两台发动机装在直升机肩部，分隔距离较大，可防止一发炮弹击中两台发动机。主减速器和发动机设有火警传感器和灭火系统。所有油箱被 12.7 毫米穿甲弹穿透后能自密封。所有操纵拉杆被 12.7 毫米枪弹击中后仍能工作，并能经受 1100 摄氏度高温烧烤 15 分钟。“石茶隼”在被打掉尾桨后能继续飞行，大的垂直尾面在滑跑着陆时能提供足够的操纵。前风挡玻璃能承受 1.8 千克重大鸟以 278 公里时速的撞击。机体外的电缆切割器，可防止直升机低空飞行时撞击电缆。“石茶隼”能以 6 米/秒的下降速度作粗猛着陆。在 10 米/秒的下降速度垂直撞击地面时，起落架、座椅和可压皱结构能逐级吸收撞击能量，使飞行员仍能生存。同时，坠毁传感器和易断连接器会立即切断电气系统，并立即隔离燃油系统，从而防止发生火灾。如果机身被撞击成扭曲形状，舱门打不开，飞行员可按按钮炸开舱门逃生。



南非石茶隼 CSH-2 攻击直升机



南非石茶隼 CSH-2 攻击直升机

武装直升机的新发展

□武装直升机主要可遂行任务

一是攻击坦克。武装直升机是一种非常有效的反坦克和装甲目标的武器。国外试验表明，坦克与直升机对抗的击毁概率为12:1-19:1。二是支援登陆作战。1982年的马岛战争中，英国出动了近百架武装直升机遂行支援登陆作战任务。三是掩护机降。四是火力支援。五是直升机空战。目前普遍认为对付武装直升机最有效的武器还是

直升机。未来战争中，直升机间的空战似乎是一个不可避免的趋势。

□国外武装直升机机载武器发展现状和趋势

武装直升机也称为攻击直升机，是指装备有机载武器系统，专用于攻击地面和空中目标的直升机，其实质是一种超低空武器平台，可携带多种武器。现代武装直升机可装备的武器种类较多，但主要以近距离攻击为主，其中包括空空导弹、反坦克(装甲)导弹、航空机枪(炮)和航空火箭弹以及航空炸弹、榴弹、反辐射导弹等，可攻击多种空中和地面目标。

□西方媒体关注中国直-10 进展

中国重型武装直升机引人注目与直-11相比，中国自主生产的专用武装直升机一直是西方媒体关注的重点。英国的《简氏防务周刊》报道称，“中国的直-10型武装直升机计划正在取得稳步进展”。据称这种第三代双座武装直升机，从设计的尺寸和性能上看，这种武装直升机与欧洲的“虎”式、南非的“茶隼”以及意大利的A-129型武装直升机非常相似。

□先后发展三代 详解各国武装直升机功能

目前，各国军队主要使用的是第一、二代武装直升机，这些武装直升机不仅功能单一，而且不具备空战能力。第一代主要是支持地面部队和为运输直升机护航、进行对地武装攻击和火力支援，如AH-1“眼镜蛇”、米-24“雌鹿”；第二代主要是反坦克。在设计上又进行了分工，大致出现了轰炸、强击等用途的武装直升机，如AH-64“阿帕奇”、卡-50“黑鲨鱼”和米-28“浩劫”。

□有人武装直升机过时了吗？

美国陆军2004年2月23日宣布取消已耗资80亿美元并持续了21年的RAH-66“科曼奇”直升机研发计划，准备把资金用于无人驾驶飞机研制和对现有武装直升机的挖潜改造。这一决定经各国媒体争相报道后，令世界军事界哗然。美国作为国际新军事技术领域的“领军者”，如今，美国在“科曼奇”项目已经搞得有模有样的时候，突然宣布要搞无人机。难道无人机真的能取代有人驾驶的武装直升机吗？

□外媒称中国新型武直-10可与“阿帕奇”媲美

对于直-10的基本火力，有海外媒体称，中国为直-10专门研制了“红箭-10”反坦克导弹，这种导弹与美军的AGM-114型“地狱火”反坦克导弹相似。一些海外评论称，作为世界一流的中型武装直升机，直-10武器性能、电子装备可能略逊于美军“阿帕奇”之类的重轻武装直升机，但机动性和空战性能可能更胜一筹。其综合性能完全可与“阿帕奇”相媲美。

先后发展三代 详解各国武装直升机功能

俄罗斯空军司令弗拉季米尔·米哈伊洛夫大将1月17日表示，2006年，俄空军将要列装新式的米-28N武装直升机。

武装直升机实际上就是直升机家族中的“战斗机”，是航空兵器的后起之秀，它虽然起步晚，但发展很快，在近40年的时间里，先后发展了三代，成了兵器家庭中一个兴旺家族。

机动速度更快

现代战争，是陆、海、空、天(空间)、信息一体的立体战争，诸兵种密切协同。然而，在空、地机动兵器之间，速度上存在着时速60—100公里的差距，高度上存在着一个从0到100米之间的空白。直升机的理想活动范围正好填补了这个时、空间隙，它犹如一条纽带，紧紧地将陆、海、空使用的各种武器联系在一起，构成了立体作战模式，使各种武器得以密切协同，互相扬长避短，充分发挥武器的整体作战效能。因此，从某种意义上说，直升机是空地一体战的纽带。

俄制卡-50武装直升机

直升机空中飞行，爬高、速度快，悬停、转向机动自如，反应灵活，不受地形条件的限制。它机动速度快，其机动速度是步兵的20—30倍，是装甲部队的6—8倍，在丛林、水网稻田则更具有无法比拟的快速机动能力。因此，直升机能凭借其低空、超低空的劣势，居高临下，以空中猛烈的火力，对敌装甲目标发起猝不及防的攻击，并能够以优势的反坦克武器在敌防空火力射程之外对其攻击。直升机还有一大优势，就是它能贴地隐蔽飞行和实施近距离攻击，使敌地面防空武器“挠头”。据计算，直升机在30米以下的超低空，以每小时250公里的速度飞越120度视界范围的空间只需3至4秒，在短暂的时间里，对于地面防空武器来说，要连续完成发现、判断、瞄准、跟踪、发射，难度极大。同样，一枚反坦克导弹，由反坦克直升机来发射，其机动力可提高4—5倍。

功能变化更全

目前，各国军队主要使用的是第一、二代武装直升机，这些武装直升机不仅功能单一，而且不具备空战能力。第一代主要是支持地面部队和为运输直升机护航、进行对地武装攻击和火力支援，如AH-1“眼镜蛇”、米-24“雌鹿”；第二代主要是反坦克。在设计上又进行了分工，大致出现了轰炸、强击等用途的武装直升机，如AH-64“阿帕奇”、卡-50“黑鲨鱼”和米-28“浩劫”。

现代高技术战争，直升机长途奔袭，既要打击地面坦克、装甲车辆，支持地面部队作战，又要对付地面火力，与敌直升机空战。这对武装直升机来说，就需要战场上的多面手(一机多型或一机多用)，也就是“多功能”。美国新研制的第三代隐身武装直升机RAH-66“科曼奇”，在设计上就同时考虑了武装侦察、反坦克/对地攻击和空战等三个方面的作战

需要，从而派生出三种型号，即武装侦察型、攻击型和空战型。俄罗斯的“黑鲨鱼”三兄弟，卡-50“黑鲨鱼”、卡-50N“夜鲨鱼”和卡-52“短吻鳄”是俄罗斯最新研制的系列战斗直升机，它们都是从武装侦察型、反坦克型/对地攻击型和空战型等多方面考虑设计的；德国和法国联合研制的“虎”式直升机，也有HAC反坦克型和HAP空战、护卫和战斗支援型；意大利研制的A-129“猫鼬”也有反坦克型和空战型。

攻击火力更大

直升机居高临下，视野开阔，并载有先进的武器，具有强大的“硬杀伤力”。如美军的AH-64攻击直升机，最大起飞重量已达9525公斤，可挂载16枚“海尔法”导弹，也可携带“毒刺”式空空导弹，以及76枚70毫米火箭弹和1200发30毫米机炮弹。

作战中，它可根据执行任务的不同性质，选择弹药组合，具有很强的杀伤力。如70毫米无控火箭弹，每个弹头内含有10枚子弹，发射后能在目标上空形成密集的“红雨”，其杀伤和破甲能力远远超过地面炮兵和坦克的集火突击。特别是直升机能有效地利用地形和隐蔽物，从不同方位、不同角度突然攻击目标，使敌躲不胜躲，防不胜防。因而被人们称之为“三维运动的炮塔”和“空中武器发射的平台”。此外，直升机不仅装有先进的目标截获和标识系统及飞行员夜视系统，而且装有先进的激光告警、红外干扰等通信、电子战设备，既保证自身电子设备的正常工作，避免了敌方的攻击和电子干扰，又可以给敌方电子设备予以强有力的干扰，使对方和各种雷达、通信等电子设备遭到“软杀伤”和干扰。这种由空中独特的杀伤能力，是地面机械化军队难以实现的，也是坦克家族不能具有的。因此，直升机被称为坦克的“天敌”，是对付集群坦克非常有效和可靠的武器。据称，美军的AH-64武装直升机装有16枚反坦克导弹，若有21架武装直升机，按战时命中率为80%计算，一次出动就可以击毁268辆坦克。从战斗效益上看，1—2个直升机连，即可以对付1个摩托化步兵师的进攻。

目前，世界各军事强国都在下大力改善武装直升机的武器系统，使其火力打击能力进一步提高。如美军的AH-64D“长弓阿帕奇”改进后，可以同时跟踪并识别256个各式空中和地面目标，并可以将目标初步分类，该系统能与机载的信息库对比，列出16个最具威胁的目标及射击顺序，并能同时把目标的信息传输出其他友机协同发起对目标的精确攻击。

生存能力更强

武装直升机的生存能力取决于其自身的火力、机动性、防护性、抗坠毁性能和其他安全性能。现代武装直升机的要害部位，添加了具有特殊性能的强度、超硬度、超轻型结构的金属和非金属材料的防弹复合装甲等。防护能力最强的是驾驶员座椅，它能在100米的距离上可抗7.62毫米枪弹的攻击，其抗弹能力相当于13—14毫米厚的装甲钢板，其他要害部位的防护能力一般不低于10毫米装甲钢板，其机身低部可抵御12.7毫米枪弹或23毫米炮弹的攻击，加之它具有高度的机动能力，良好的空防能力和电子对抗能力，其综合生存能力比坦克家族远胜一筹。

坦克家族的装甲能力虽强，但受地形条件的限制，机动性能已经难以对抗精确制导武器发展的速度。它目标大、速度慢，视界和射界有限等先天性难以克服的弱点，使其优越性愈来愈少，生存能力日益减弱。它与直升机对抗，犹如蛇与鹰相较，直升机具有坦克无可比拟的优越性。从直升机的设计要求看，它们有较高的弹伤容量，受弹面小，两驾驶员呈串列式，后舱比前舱高，前后舱用防弹壁板隔开，这种布局，可有效地避免两个驾驶员被同一发弹击伤；机体结构允许有一定程度的弹(塑)性变形，机头有鼻形防撞装置，机身某些部位用装甲板覆盖；弹药放在机腹内，装有抗坠毁和自封燃油箱，两个发动机分别安装在机身的两侧；操纵系统、供油系统、驾驶仪表等均采用多余度设计；为减少被发现的概率，机身大都采用低光伪装涂料，蒙皮也开始智能化视觉隐身，能感受外界的声、温、压、电、磁的变化，并随之作出反应，使武装直升机就像一条“变色龙”。此外，机上还安装有雷达告警、金属箔条施放设备，以对付红外防空导弹和各种地面武器的攻击。

由此可见，以武装直升机组成的空中机动部队，集陆、空军的主要优点于一身，是一支空地一体合成军队。作战时，在目标上空一掠而过，完全成为一纵即逝的瞬间目标，从而使敌雷达难以发现，地空导弹、防空火炮等只能“望机兴叹”。

新闻背景

新世纪，受局部战争的刺激，迅速掀起了一股发展直升机的热潮。武装直升机是配有武器并为执行战斗任务而设计(改装)的，这种直升机集火力和机动于一身，机动速度更快、功能变化更全、攻击火力更大、生存能力更强，不仅具有打击装甲目标、支援地面部队作战、反潜反舰、掩护机降部队作战的能力，而且是夺取低空、超低空制空权的最有效武器，被誉为“飞行坦克”和“低空黑旋风”。

国外武装直升机机载武器发展现状和趋势



美国研制的 RAH-66 “科曼奇” 武装侦察直升机



美国陆军航空兵装备的 AH-64D “阿帕奇” 武装直升机



俄罗斯研制的卡-52 并列双座武装直升机



武器展上展出的俄制米-24 “雌鹿” 武装直升机

武装直升机也称为攻击直升机，是指装备有机载武器系统，专用于攻击地面和空中目标的直升机，其实质是一种超低空武器平台，可携带多种武器。

1 国外武装直升机机载武器发展现状

现代武装直升机可装备的武器种类较多，但主要以近距离攻击为主，其中包括空空导弹、反坦克(装甲)导弹、航空机枪(炮)和航空火箭弹以及航空炸弹、榴弹、反辐射导弹等，可攻击多种空中和地面目标。

国外主要武装直升机及其武器

机种 国家 现状 空空导弹 空地导弹 火箭弹 机枪炮

RAH-66 美国 停研 AIM-9L、FIM-92 AGM-114L 70mm 20mm

FH-64D 美国 现役 AIM-9L、FIM-92 AGM-114L 70mm 30mm

卡-52 俄罗斯 在研 AT-9、AT-16 AT-9、AT-16 57、70、81mm 等 30mm

米-28N 俄罗斯 在研 AA-8、SA-14 AT-9、AT-16 57、70、81mm 等 23、30mm

米-24 俄罗斯 现役 AA-8 AT-9、AT-16 57、81mm 等 30mm

“虎”系列 德国、法国 现役 西北风、FIM-92 TriGAT、HOT2T 68、70mm 12.7、30mm

CSH-2 南非 现役 V3C ZT3 68mm 20mm

A-129 意大利 现役 FIM-92 TOW2、AGM-114 68mm、70mm 20mm

(注：“虎”系列武装直升机包括战斗支援型“虎”HAP、反坦克型“虎”HAC和多任务火力支援型“虎”UHT，其武器配置略有差异。)

空空导弹

空空导弹在武装直升机空战中比机枪(炮)具有更大的优势，其攻击范围大、离轴性能好、精度高等特点使之成为武装直升机进行空战的主要武器。目前国外武装直升机装备的空空导弹基本上都是由固定翼飞机所使用的近距空空导弹(包括美国的“响尾蛇”AIM-9L、法国的“魔术”1/2、俄罗斯的“蚜虫”AA-8等)以及便携式地对空导弹(包括美国的“毒刺”FIM-92、俄罗斯的SA-14、法国的“西北风”等)发展而来，还没有专为武装直升机的空空作战而设计和研制的空空导弹。尽管随着武装直升机使用的推广和数量不断增加，未来武装直升机的空中格斗已不可避免，将出现专为武装直升机空空作战而设计和研制的空空导弹，这一点在后面的论述中还会加以说明。

几种国外武装直升机空空导弹性能数据

导弹型号 国家 制导方式 最大速度 弹重 (kg) 弹长(m) 最大射程 (km)

AIM-9L 美国 被动红外 M2.5 83.5 2.85 17.7

“魔术” 1 法国 被动红外 M3 90 2.74 6
“魔术” 2 法国 被动红外 M3 89 2.75 10
AA-8 俄罗斯 被动红外 M2.5 45 2.14 12
FIM-92 美国 被动红外 M2 16 1.25 6
“西北风” 法国 被动红外 M2.6 17 1.8 5

反坦克(装甲)导弹

根据制导原理，武装直升机装备的反坦克(装甲)导弹经过手动指令瞄准线制导、半主动指令瞄准线制导等几代的发展，目前正进入采用红外成像和毫米波雷达末制导的寻的制导方式，其代表型号有法国和德国正在联合研制的、将装备欧洲“虎”武装直升机系列的“特里加特”(TriGAT)反坦克导弹，该弹采用红外成像末制导，还有已装备美国 AH-64D“长弓阿帕奇”的“长弓海尔法”AGM-114L 以及英国现役的“硫磺石”(Brimstone)，这两种反坦克导弹都采用毫米波雷达末制导。这类反坦克(装甲)导弹由于采用了红外成像和毫米波雷达末制导的寻的制导方式，所以具有“发射后不管”和多目标攻击能力。目前国外武装直升机使用的仍然主要是半主动指令瞄准线制导和激光制导的反坦克导弹及其改型，例如美国的“陶”(TOW)BGM-71、“海尔法”(Hellfire)AGM-114、法国和德国联合研制的“霍特”(HOT)以及俄罗斯的“猛袭”AT-6/AT-9、“旋风”AT-12/AT-16 等。

国外武装直升机主要反坦克导弹性能数据

型号	Trigat	Brimstone	AGM-114L	TOW2	HOT2T	AT-9	AT-16
国家	德国、法国	英国	美国	美国	德国、法国	俄罗斯	俄罗斯
现状	在研	现役	现役	现役	现役	现役	现役
制导方式	红外成像	毫米波末制导	毫米波末制导	有线指令	有线指令	无线电指令	半主动激光
最大速度	>M1	M1.1	M1.1	M1	280m/s	400m/s	400m/s
弹重(g)	21	45.4	49.03	21.5	23.5	40	45
弹长	1.54	1.65	1.74	1.55	1.3	1.3	2.9
最大射程 (m)	4.5	9	9	4	5	8	10
装备机种	“虎”系列、SA365M、A-129 等		AH-1W 等	AH-64D	AH-1、A-129、MD500D 等	“小羚羊”、“海豚”、B0105 等	
	米-24、米-28、卡-50 等		米-24、米-28、卡-50 等				

航空火箭弹

航空火箭弹不仅是武装直升机对地攻击的重要武器，而且还可通过拦射等方式进行空空作战，其特点一是威力比机枪(炮)大，并且可齐射和连射，在短时间内发射大量弹药压制目

标；二是成本低，可以采用多种战斗部，配以不同的引信，攻击地面多种目标；三是结构简单，不怕干扰。但航空火箭弹最大的缺点是散布较大，命中精度较低，比较适合攻击面目标，对点目标的攻击效果较差，这主要是因为火箭弹装药不均匀造成的“推力失调”和飞离发射器时弹体挠性大造成的“偏摆”现象的结果，此外还有火箭弹发射初速较低，直升机悬停或低速飞行时的旋翼下洗流场对其弹道有较大影响，所以为稳定弹道，武装直升机发射的火箭弹多采用旋转飞行方式。。从表一可以看出，现代武装直升机使用的主要是57mm、68mm、70mm和81mm口径的火箭弹，有些重型武装直升机还可装备更大口径的航空火箭弹，象俄罗斯的卡-52、米-28N、米-24均可装备90mm、122mm甚至240mm口径的火箭弹。口径越大，威力越大，但发射时的振动以及尾喷流也越强，对武装直升机的飞行操作和发动机的影响也越大。



俄罗斯米-28N“浩劫”武装直升机



法、德联合研制的“虎”武装直升机



意大利 A-129 “猫鼬” 武装直升机



南非 CSH-2 “茶隼” 武装直升机

航空机枪(炮)

航空机枪(炮)是武装直升机空空作战和对地攻击的主要武器，具有射速高(每分钟可发射数百发甚至数千发弹药)、可靠性好(故障率一般在 0.2%以下)重量轻(普通为几十至一百多千

克)、操纵简便(按发射电钮即可)、构造复杂、命中精度较好和造价高等特点,其作战性能的优劣对武装直升机的作战效能产生重要的影响。它的类别较多,按机枪(炮)的管数可分为单管式和多管式;按口径大小可分为机枪和机炮;按完成连发循环动作采用的能量方式,可分为内能源式和外能源式,其中内能源式是以武器发射时产生的火药气体为能源作驱动进行连发射击,外能源式是以外加电机或液压马达为能源作驱动进行连发射击;按工作原理,可分为滑动机心式单管、多管旋转、单管转膛、双管转膛、双管协同和单管链式传动等。

国外现代武装直升机航空机枪(炮)的安装方式与固定翼作战飞机有很大的不同,后者是固定的,枪(炮)管的轴线基本上与飞机的轴线一致(为克服重力引起的弹丸下沉量,有一个小的固定安装的抬高角。),而后者采用炮塔(又称活动射击装置)安装,其枪(炮)管的活动范围较大,尤其是在水平方向,有的可达 $\pm 100^\circ$ 以上。例如俄罗斯的米-28N的机枪(炮)活动范围为水平 $\pm 110^\circ$,垂直 $+13^\circ$ 至 -40° ;欧洲“虎”HAP的机枪(炮)活动范围为水平 $\pm 90^\circ$,垂直 $\pm 30^\circ$;美国AH-64A机枪(炮)活动范围为水平 $\pm 100^\circ$,垂直 $+11^\circ$ 至 -60° 。航空机枪(炮)活动安装的最明显优点是武器射界大,反应快,不需要直升机作大的机动来进行机头指向调整,这对于武装直升机先敌攻击,减少在战场上的暴露和滞留时间,提高武装直升机的生存力无疑具有重要影响。

其它机载武器

国外武装直升机装备的其它机载武器还有航空炸弹、榴弹和反辐射导弹等。其中由于投放航空炸弹对载机的生存性有很大影响,所以欧美国家除了AH-1W等少数机种外,现役的AH-64A/D以及刚刚投入使用的“虎”系列武装直升机基本上都不装备炸弹,但俄罗斯仍然在继续使用,包括米-24、最新的卡-52和在研的米-28N等,主要是500kg以下的各种炸弹,如适于杀伤有生力量、摧毁坑道和雷场的燃气弹,引燃地面或水上目标的各种燃烧弹以及各种子母弹等。榴弹曾在早期的武装直升机上使用,由于攻击距离以及杀伤力有限,目前已经基本停止使用。此外,有资料报道,俄罗斯的米-24、卡-52以及美国的AH-1W等武装直升机还可装备反辐射导弹,用于攻击敌方防空系统的雷达。

以近距离攻击为主

武装直升机所携带的机载武器的最大射程与固定翼作战飞机相比要逊色,尤其是在空空导弹和空地导弹的最大射程方面。目前国外先进战斗机除了携带近距空空导弹以外,通常还具有超视距空对空攻击能力,可携带中远距空空导弹,最大射程可达数百千米,其携带的中远距空对地导弹的最大射程也可达上百千米。从表2和表3可以看出,武装直升机没有中远距攻击能力,其携带的空空导弹和空地导弹的最大射程基本上在10km范围内,只有个别型号(例如AIM-9L)除外。此外,虽然固定翼作战飞机是以高空、高速飞行作战,但航空火箭弹和航空机枪(炮)等无控武器的最大射程与武装直升机没有太大差异,其中航空火箭弹的最大射程一般在5-6km左右,个别可接近10km,航空机枪(炮)的最大射程一般在

2-3km 左右。

2 国外武装直升机机载武器发展趋势

重视空对空作战能力

武装直升机作为一种新兴的武器平台，目前可供借鉴的空对空实战战例很少。但随着世界各国武装直升机的使用以及使用数量的不断增加，武装直升机的空对空作战已不可避免，已成为一个重要的研究课题。美国陆军航空司令部经过研究，将未来武装直升机空对空作战战术归纳为以下几个要点：第一，充分利用地形隐蔽条件，实施突然攻击；第二，空战的持续时间很短，攻击是一次性的；第三，单机对抗和双机对抗是空战的基本形式；第四，武装直升机飞越阵地前沿时的离地高度通常为 5-10m，双方遭遇高度为 18-30m，空战空域高度为 30-300m。

根据飞行特点和以往的作战经验来看，未来武装直升机的空对空作战将具有以下几个主要特点：第一，空战高度低，贴近地面；第二，作战双方的距离变化较大，远距攻击将超过 10km，近距有时甚至是仅仅相距数百米；第三，作战双方谁先发现目标，谁就处在有利地位；第四，作战双方谁先使对方进入自己的武器可攻击区域内，谁获胜的可能性就大，其中武器的可攻击区域取决于武器的作战性能指标，包括机动性、最小发射距离和最大发射距离等；第五，数量优势比较明显。

从上述空对空作战的战术要点以及作战特点可以看出，武装直升机除了应具有优良的飞行性能和良好的生存性以外，其机载武器和火控系统也必须具有与之相适应的作战能力，其中航空机枪(炮)作为传统近距格斗武器，在未来的空对空作战中仍将大有用武之地，其改进和发展重点后面还会介绍，在此不加赘述；空空导弹由于具备攻击范围大、离轴性能好以及命中精度高等特点，所以优势比传统机枪(炮)更大，必将成为武装直升机空对空作战的主要武器，也是本节论述的重点。

武装直升机空对空导弹的战术技术要求可归纳为以下几点：第一，攻击目标主要是各类直升机，同时也包括超低空飞行的其它飞行器；第二，导弹应具有发射后不管能力；第三，在全向攻击能力的基础上，突出导弹的近距格斗性能；第四，要适用于超低空乃至贴地高度使用，可低速甚至零速发射；第五，应具有较好的抗干扰(尤其是地杂波干扰)能力；第六，在体积小、重量轻的前提下，尽可能提高导弹的动力射程；第七，导弹的使用以及维护简单，挂机适应性好。其相应的性能要求主要为：第一，反应敏捷。导弹应具备跟踪能力强、操纵性能好和响应速度快等特性；第二，先视先射。导弹必须与机载探测系统和头盔瞄准显示系统交联，并具有大离轴角发射能力；第三，杀伤力强。导弹要能连射或齐射，战斗部的杀伤威力大，制导精度高；第四，低空飞行性能好。导弹应适应零速或低速发射，具有较高的最大过载以及较大的飞行速度；第五，抗干扰性强。导弹应具有抗人工诱饵以及地杂波干扰的能力；第六，良好的挂机性。导弹应重量轻、尺寸小、挂机方便，同时具有较好的弹机相容性。

前面已经介绍过，目前国外现役武装直升机装备的空对空导弹基本上都是由固定翼飞机所使用的近距空空格斗导弹以及便携式地对空导弹(包括美国的"毒刺" FIM-92、俄罗斯的 SA-14、法国的"西北风"等)发展而来，还没有专为武装直升机的空空作战而设计和研制的空空格斗导弹。尽管随着未来数字化战场所带来的信息传输的进步以及毫米波雷达等新的探测手段的出现，武装直升机获取目标信息的能力将大大超出现有的目视和光电探测系统的距离范围，但由于导弹技术的不断发展，上述导弹经过改进或改型，已经基本上可以满足武装直升机空空作战的要求，此外，由于导弹的研制周期长，所需的费用较大，所以这种现状在短时间内还不会有太大的变化，国外也暂时没有相应的发展计划报道。

进一步增强空对地攻击能力

随着武装直升机在现代战争中地位和作用的不断增大以及使用数量的不断增加，其作战能力必将进一步增强，所以其机载武器也必将面临新的发展机遇。除了上述的重视空空作战能力而改进和发展空空导弹外，进一步增强空对地攻击能力，改进和发展各种空对地攻击武器仍然是武装直升机面临的重大课题。

对机载反坦克导弹来说，由于未来战场大纵深、立体化、信息化的特点，要求其具有更高的首发命中率、更强的抗干扰能力和全天候作战能力。从机载反坦克导弹的发展趋势看，主要是针对新一代坦克所采用的复合装甲、贫铀装甲以及红外探测、激光预警等防护措施加以改进。新一代机载反坦克导弹将普遍采用激光制导、毫米波制导、光纤制导以及双模制导，以提高机载反坦克导弹的抗干扰能力，恶劣气候条件下和夜间作战的命中精度；发展俯冲或飞掠式攻击坦克顶装甲反坦克导弹和带自动寻的头的攻击坦克顶装甲子弹药；增大弹径、射速、射程、提高动能，增大战斗部对装甲的侵彻深度。目前国外正在研制第四代机载反坦克导弹，典型型号是法、德、英联合研制的、计划装备"虎"系列直升机的、具有"发射后不管"能力的"远距-特里加特"(LR-TRIGAT)红外成像制导导弹。

对航空火箭弹来说，现在国外在保持火箭弹低成本的优点上，正在大力改善其精度，同时采用高新技术开发超高速新型火箭弹，不断改进和研制各种类型的战斗部，包括次口径集束/子母式战斗部、标枪式战斗部等。此外，在火箭弹上加装导引头也是一个应关注的动向。有资料表明，俄罗斯目前已经装备了采用激光制导的 57mm、80mm、122mm 航空火箭弹。美国现役航空火箭弹是 70mm 口径"海蛇怪"(Hydra)70。1998 年美国陆军提出一项"低成本精确杀伤"(LCPK)计划，要求为现役"海蛇怪"70 加装制导系统，并称其为"海蛇怪"70 改，用来装备美国陆军的地面战车和武装直升机。1999 年美国陆军提出一项"先进精确杀伤武器"(APKW)计划，与前一个计划相配合，目的是使其在 6km 距离内的精度(CEP)达到 6m。"海蛇怪"70 改的制导方式为半主动激光式，采用侧向推力或鸭式舵面控制。为提高稳定性，"海蛇怪"70 改还装上扩展式尾翼。此外，"海蛇怪"70 改还发展了多种战斗部，除单一式战斗部外，还有子母式战斗部。"海蛇怪"70 改已于 2000 年开始了进行为期 3 年的验证试验，计划 2007 年开始服役。

对航空机枪(炮)来说,为提高性能,目前国外的研究重点主要集中在以下几个方面:第一,减轻机枪(炮)系统的重量。减轻重量就可以减小武器系统的惯性力,这对于提高机枪(炮)尤其是活动炮塔的反应速度是非常重要的。在不减小机枪(炮)口径的情况下,减轻重量所采取的主要措施是采用高强度的轻型复合材料。第二,减小后座力。后座力的大小直接影响到机枪(炮)的瞄准及射击精度。减小后座力的主要措施是采用可施加恒压的液压驻退装置以及增设炮口制退器。第三,改进弹药。长期以来弹药一直是发展热点,国外目前的研究重点主要是提高初速、减小弹丸飞行阻力、改进引信以及研制预制破片弹、钨合金弹芯动能弹和贫铀弹芯动能弹等新型弹药。

有人武装直升机过时了吗



美国陆军 2004 年 2 月 23 日宣布取消已耗资 80 亿美元并持续了 21 年的 RAH-66 “科曼奇” 直升机研发计划,准备把资金用于无人驾驶飞机研制和对现有武装直升机的挖潜改造。这一决定经各国媒体争相报道后,令世界军事界哗然。

美国作为国际新军事技术领域的“领军者”,其任何一项重大的武器研制项目都会导致其他一些有能力的国家跟风而上。于 1983 年启动研制的 RAH-66 “科曼奇” 武装直升机打出了“隐形、强大火力、高度的飞行能力”等几块牌子后,立即被当时的军事评论界追捧为“未来武装直升机的典范”,一些国家也已经准备循着美国的路子走下去了。如今,美国在“科曼奇”项目已经搞得有模有样的时候,突然宣布要搞无人机。难道无人机真的能取代有人驾驶的武装直升机吗?

美军的如意算盘

美国陆军自 1983 年开始研制“科曼奇”武装直升机,至今已有 21 年时间,投入的资金超过 80 亿美元。为什么美国国防部现在要中止这项计划呢?

美国陆军中止这项为期 21 年的研发项目,主要是基于一时拿不出大笔的资金和忙于应付眼前的反恐战争这两大原因,其实整个计划并没有完全终结。“科曼奇”立项之初,美军

计划把单机的采购价格控制在 1200 万美元，但事不遂人愿，由于研制计划拖得太久，各种研制费用最后都被制造商打进采购价中要美军买单，现在的“科曼奇”单机采购价已经上涨了几倍，达到了 5890 万美元，令一向财大气粗的美军也感到负担不起了。

此外，美军现在无法从阿富汗和伊拉克两个战场抽身，在这两个战场上打的又都不是“堂堂之阵”，而是非对称性的反恐仗。用武装直升机对付零散的武装分子犹如用大炮打蚊子，有劲使不上。加之美军目前把在世界各地实施先发制人的反恐行动作为今后一个时期的主要任务，对新一代武装直升机的需求并不迫切。

但从长远看，美国还是需要有人驾驶的高性能武装直升机的。因为现有装备老化，难当重任。目前，美军现役武装直升机主要有 AH-1G “眼镜蛇”和 AH-64 “阿帕奇”及其改进型 AH-64D “长弓阿帕奇”。AH-1G “眼镜蛇”于 1967 年开始装备部队，以后又陆续生产了 AH-1S、AH-1E、AH-1P、AH-1F 和 AH-1W 等 5 种型号，其中 AH-1G 已经服役 37 年。AH-64 “阿帕奇”于 1984 年开始装备部队，共生产了 A、B、C、D 四种型号，最早的也已服役近 20 年。

而“科曼奇”是为适应未来战场的要求研制的一种既能隐身、又具有强大火力和飞行能力的直升机，比世界各国绝大多数武装直升机先进整整一代，属于“第三代武装直升机”。除了俄罗斯研制的卡-52 “鳄鱼”外，世界上还没有能出其右者。虽然美国目前暂时取消了该机的批量生产计划，但该机所有的技术难点都已经被攻克，对于美军来说就好像是摆在商场里的现成货物，到需要时再买也不迟。而对于现役的武装直升机，美军将采取以新技术不断对其进行升级改进，提升其战斗力和延长其寿命的策略。

武装直升机在正规战中很重要

与 20 年前相比，武装直升机的作战对象和战场环境都发生了变化，面对分散而隐蔽的恐怖分子和抵抗力量，武装直升机有劲使不上。然而，谁也不能保证未来不再爆发大规模的正规战争，武装直升机仍有可能大有作为。

首先，武装直升机是夺取低空、超低空制空权的“杀手锏”。从过去的一些战例来看，夺取低空、超低空制空权十分重要，一些外国军事专家认为：“在未来战场上，失去‘一树之高’的空中优势，就无法赢得战斗胜利。”武装直升机活动在 100 米以下，对夺取低空和超低空制空权有着绝对的优势，这是无人机和固定翼飞机都难以望其项背的。

在 1991 年海湾战争中，多国部队为争夺低空、超低空制空权，共出动 2600 余架直升机，数量超过了固定翼飞机，其中被称为“低空杀手”的 AH-64 “阿帕奇”就有 274 架，占美国陆军此类直升机总数的 45%。可以预见，在未来战场上，先进的武装直升机将与固定翼飞机和无人飞机相互取“长”补“短”、密切配合，使夺取制空权的斗争更加激烈。

其次，武装直升机是机动作战的最佳战斗载体。武装直升机以其更快的飞行速度、更好的机动性能、先进的电子设备和武器系统，突出的贴地飞行能力和全天候对地、对空作战能

力，集步兵战斗车、装甲输送车、坦克、火炮和飞行器的优点于一身，成为陆战场上的最佳战斗载体。它的出现，使陆战思想和作战模式发生了根本性的变革。不论是空地一体战还是机动作战，武装直升机都可为地面部队提供空中机动的火力与兵力，这是无人机和其它固定翼飞机无法取代的。

1991年“沙漠军刀”行动伊始，美军就以300多架直升机将2个空中突击营快速输送到伊军纵深，开辟了一个前进基地；同时，另一部分直升机搭载先头部队，采取“蛙跳”战术继续前进，像一把锋利的尖刀直插伊拉克腹地幼发拉底河谷，切断了伊军29个师、数十万大军的退路，使之陷入被歼的境地。

最后，武装直升机是坦克、装甲车的天敌。武装直升机在反坦克、反装甲任务中有着独特的作用，这些是当前的无人机所无法比拟的。海湾战争中，武装直升机在对地攻击作战中，与A-10对地攻击机密切配合，前者在距前沿100千米以内，后者在100千米以外，前者在100米高度以下，后者在100米以上，组成一张远、近、高、低结合的空对地火力网，使伊军共损失了3700辆坦克。美军一个AH-64武装直升机营，在攻击伊军一个坦克师时，仅用50分钟就摧毁了伊军坦克和装甲车84辆、火炮8门、汽车38辆。整个战争期间，美军的AH-64武装直升机共飞行了18700多小时，任务完成率超过90%，只有1架被伊军击落。

无人机的路还很长

美军宣布中止“科曼奇”研制计划，转而把钱投向无人机，无疑是看到了无人机在未来非对称性的反恐战争中的潜能。从理论上讲，无人机是一种理想的飞行器，可以用来执行侦察监视、评估战场毁伤甚至打击任务，且军方不必担心出现人员伤亡。但“金无足赤、人无完人”，无人机仍有许多弱点和不足，而且，目前无人机还有很大的局限性，其在战场上完全替代有人驾驶的飞机还有很长的路要走。

首先，目前无人机还有诸多软肋。美国的“捕食者”无人机成名于阿富汗和伊拉克战场。但是，“捕食者”无人机的侦察探测性能还存在无法克服的先天不足。一是对气象条件要求非常高，只能在较好的天气环境下执行任务，并且要求在云层下工作，否则对目标的探测准确度将严重降低；如遇气候恶劣，在刮风、雨雪或大雾等情况下，“捕食者”无人机就不能正常起飞，而且在执行任务时，如遭遇侧风速度超过17节时，其飞行安全系数将无法保证。二是“捕食者”无人机对目标的识别能力十分有限，有关数据表明，它识别轮式目标(如汽车)或履带式目标(如坦克)的准确率只有21%，而分清哪种坦克是伊拉克的、哪种坦克为美国的准确率仅为5%。

其次，无人机有急需解决的“瓶颈问题”——依赖于庞大的地面支援系统。无人机的飞行方式包括程序控制、有线控制和无线电遥控3种。目前像美国的“捕食者”等先进的无人机均采用程序控制的方式飞行。通常程控无人机在起飞前，需要由地面控制人员将预定的飞行航线、正常工作程序和应急程序等存入无人机的程序控制装置内，并由地面控制人员遥控其起飞。起飞后，再由程序控制装置通过自动驾驶仪操纵无人机按预定航线飞行。目

前程控无人机遭遇到的一个比较尴尬的问题是，无人机与地面控制系统基本上都是“一对一”的控制，即一架无人机就需要有一套地面站和一批操作人员“伺候”。用来支援一架无人机运行的地面相关设备和人员甚至比有人飞机还要庞杂。这造成了很大的人力、物力等资源浪费，也成为制约无人机在战场上成批大规模应用的“瓶颈。”

为了使无人机获得在未来战场上的作战优势，研究人员必须开发出一种技术，实现地面站与无人机之间“一对多”的控制，用较少的地面站和操作员控制更多的飞行器，使无人机的利用更加有效。因此，无人机要走的路还很长。但随着航空技术和军事科学的进步，在可以预见的将来，无人机与有人的武装直升机在战场上互相搭配、协同作战倒是很有可能。

中国武直10与阿帕奇不分伯仲

西方认为中国新型武直-10与阿帕奇各有优劣



资料图：网络流传的中国武直-10型攻击直升机



武直 10 直升机是中国正自主研发的先进武装直升机，性能据称处于国际先进水平

中国陆航部队的“轻骑兵”直-11 是一种轻型多用途直升机。整体布局采用直升机常规模式，为主旋翼加尾桨布局。该机可乘员 6 人，最大起飞重量 2.2 吨。装有一台国产 WZ-8D 型涡轴发动机。直-11 设计时尽可能地扩大了复合材料的应用范围，减轻了机体重量。

直-11 军用型可作为运输直升机使用，或安装少量的机枪、火箭发射器、导弹等进行火力支援。更有效的方案是仿效法国的双发型 AS355 “超松鼠”武装直升机，研制直-11 的双发动机型号，从而提高载重能力，加装先进观瞄装置和少量武器。不过，出于载重的限制，直-11 不太合适作为专用的武装直升机。因此作为“轻骑兵”的直-11 在直接作战时担任侦察、监视的任务较为适宜，可发挥自身灵活、隐蔽的特点，潜伏、游动在前线，发现目标时立即呼唤本方重型武器发起攻击。

与美军 OH-58 侦察直升机相比，直-11 的速度、爬升率、升限、航程和载重量性能都全面占优。



中国重型武装直升机引人注目与直-11相比，中国自主生产的专用武装直升机一直是西方媒体关注的重点。资料图：国产直-11直升机在国外试飞直-10就是中国正在发展的一种专用武装直升机，其在中国陆航部队中的角色与“阿帕奇”武装直升机在美军中的角色相当。因此，关于直-10进展一直是西方媒体十分关注的。

英国的《简氏防务周刊》报道称，“中国的直-10型武装直升机计划正在取得稳步进展”。据称这种第三代双座武装直升机，从设计的尺寸和性能上看，这种武装直升机与欧洲的“虎”式、南非的“茶隼”以及意大利的A-129型武装直升机非常相似。

而对于直-10的基本火力，不少海外媒体认为，解放军已经正在着手发展相应的武器系统。英国“今日中国防务”网站认为，直-10将配备一门30毫米口径机关炮，一对挂载武器的短机翼可以携带反坦克导弹和其它武器。现成的武器系统包括：“红箭-9”，“红箭-8”，新一代的天燕（TY）-90空对空导弹。另有消息称，中国为直-10专门研制了“红箭-10”反坦克导弹，这种导弹与美军的AGM-114型“地狱火”反坦克导弹相似。

一些海外评论称，作为世界一流的中型武装直升机，直-10武器性能、电子装备可能略逊于美军“阿帕奇”之类的重轻武装直升机，但机动性和空战性能可能更胜一筹。其综合性能完全可与“阿帕奇”相媲美。



网络流传的中国武直-10 直升机，武直-10 今后将采用自主研发的直升机发动

[世界各国武装直升机图片欣赏](#)





















(吴锤结 供稿)

科技新知

552 名中国科学院院士和中国工程院院士投票评选

院士评选 2008 年十大科技进展新闻揭晓

由中国科学院院士工作局、中国工程院学部工作局和科学时报社共同主办，在院士、科技人员、科技新闻工作者推荐候选新闻的基础上，552 名中国科学院院士和中国工程院院士投票评选的 2008 年中国十大科技进展新闻和世界十大科技进展新闻，于 2009 年 1 月 18 日在京揭晓。

一年一度的这项评选活动至今已举办了 15 次，为社会公众进一步了解国内外科技发展动向，宣传普及科学技术起到了积极的作用。

2008 年中国十大科技进展新闻是：

1、神舟七号发射成功 中国迈出太空行走第一步



北京时间 9 月 25 日 21 时 10 分 04 秒，翟志刚、刘伯明、景海鹏搭乘神舟七号载人飞船，从酒泉卫星发射中心发射升空。27 日 16 时 41 分，翟志刚打开舱门，身着国产舱外航天服，进行我国首次空间出舱活动，并成功取回放置在舱外的试验品。28 日 17 时 37 分，神舟七号返回舱成功着陆，第三次载人航天任务圆满完成，再创我国载人航天事业的新辉煌。我国成为世界上第三个独立掌握空间出舱技术的国家，为将来空间站的建造打下了坚实的基

础。此外，神舟七号还成功开展小卫星伴飞、卫星数据中继等空间科学和技术试验，突破了多项关键技术，获得重要成果。

2、下一代互联网研究与产业化获得重大突破



中国下一代互联网示范工程（CNGI）项目由发改委、中国工程院、科技部、教育部、中国科学院、自然科学基金委等八部委联合，上万人参与，产学研用合作，历经5年建成世界规模最大下一代互联网，包括中国移动、CERNET2等6个核心网，273个驻地网，覆盖30多个城市，100多万用户。共申请国内专利619项、国外专利5项。在技术上，真实IPv6源地址认证和下一代互联网过渡等为世界首创性成果，并获得2项国际互联网标准，这是我国首次进入国际互联网核心标准制定。同时，推动并形成了中国的下一代互联网产业群，国产IPv6网络设备的全球市场占有率跃居世界第二。

3、首条国际一流水平的高速铁路在京津两大城市间开通



北京至天津城际高速铁路8月1日正式开通运营，列车最高运营速度达到每小时350公里，北京到天津直达运行时间在30分钟以内。这是我国第一条具有自主知识产权、国际一流水平的城际高速铁路。这一铁路建设采用了大量国际领先技术，包括大面积无砟轨道技术、500米钢轨工地焊接工艺等。同时，京津城铁的建成也标志着中国铁路现代化建设实现了质的飞跃。中国铁路用3年时间跨越了其他国家30年所走过的历程，并一步步逼近和超越了“世界速度”。

4、首个中国人基因组序列研究成果发表



深圳市和《自然》杂志社联合举行新闻发布会宣布，《自然》在11月6日以封面文章形式，发表了由深圳华大基因研究院完成的首个中国人基因组序列研究成果（定名“炎黄一号”

”）。这一长达 7 页的长篇论文描绘了第一个亚洲人的全基因组图谱，测序数据总量达到 1177 亿碱基对，基因组平均测序深度达到 36 倍，有效覆盖率高达 99.97%，变异检测精度达 99.9% 以上。科学家在这一研究中详细比较了中国人与已有数据的白种人基因组在序列和结构上的差异性，新发现了 41.7 万例独有的遗传多态性位点。这些创新性突破在技术上引领了基因组科学和产业的发展，推动了生物医学的进步。

5、北京正负电子对撞机重大改造工程建设任务圆满完成



7 月 22 日，北京正负电子对撞机重大改造工程（BEPC II）取得重要进展——加速器与北京谱仪联合调试对撞成功，并观察到了正负电子对撞产生的物理事例。这标志着 BEPC II 已圆满完成了建设任务。改造后的 BEPC II 将在世界同类型装置中继续保持领先地位，成为国际上最先进的双环对撞机之一。BEPC II 工程建设大量采用了国际先进的高技术，其中超导磁铁和低温系统研制更是实现了关键性的技术突破。用户急需的硬 X 光强度将提高一个数量级以上，进一步发挥对社会开放的大科学平台的作用。

6、曙光 5000A 跻身世界超级计算机前 10



11月17日,全球高性能计算机TOP500排行榜的官方网站发布了最新名单。由我国曙光公司研制生产并即将部署在上海超级计算中心的高效能计算机——曙光5000A,以峰值速度230万亿次的成绩再次跻身世界超级计算机前10。这一成绩不但代表着中国将拥有除美国本土之外速度最快的计算机,同时上海超级计算中心也以此成为世界上最大的通用高性能计算平台。作为面向国民经济建设和社会发展重大需求的网络超级服务器,曙光5000A可以完成各种大规模科学工程计算、商务计算等。

7、光谱获取率最高望远镜落成



10月16日,国家重大科学工程——大天区面积光纤光谱天文望远镜(LAMOST)在国家天文台兴隆观测基地落成。LAMOST是由国家投资2.35亿元建成的重大科学工程,完全由我国自主创新设计和研制。LAMOST已成为我国最大的光学望远镜、世界上最大口径的大视场望远镜。该望远镜单次观测可同时获得3000多条天体光谱的能力,与国际上最多的一

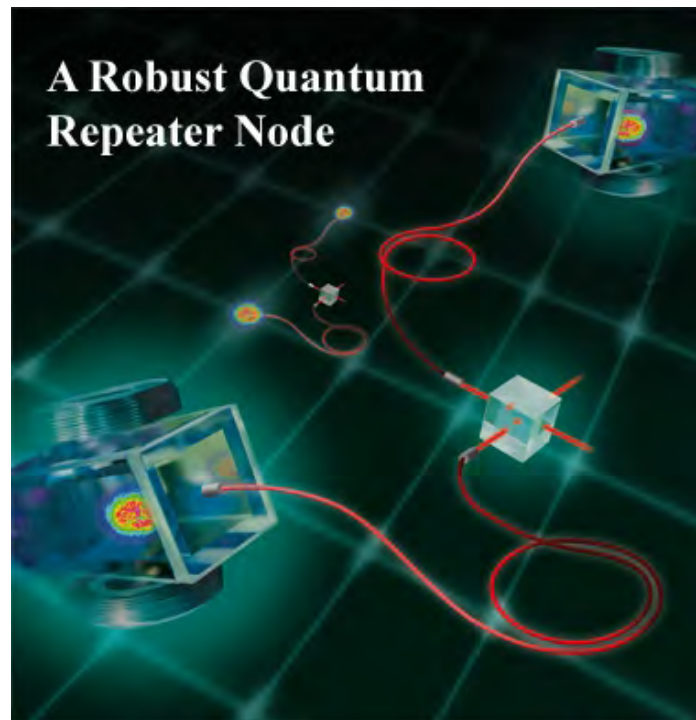
次观测 600 多条天体光谱的系统相比，LAMOST 已成为世界上迄今光谱获取率最高的望远镜。

8、自主研发的支线飞机首飞成功



中国首架具有完全自主知识产权的新支线飞机 ARJ21 翔凤，11 月 28 日在上海首飞成功。这一在我国航空史上具有里程碑意义的飞行，标志着中国飞机正式飞入世界新型民用客机的行列。ARJ21 系列飞机完全由中国自主完成总体设计、系统集成、总装，并在总体技术、气动布局、系统综合等方面解决了大量关键技术。目前，ARJ21 支线客机的订单已经达到 208 架，其中美国最大的飞机租赁公司通用电气商业服务公司订购了 25 架。

9、量子中继器实验被完美实现



中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室教授潘建伟及其同事苑震生、陈宇翱等，利用冷原子量子存储技术，在国际上首次实现了具有存储和读出功能的纠缠交换，建立了由 300 米光纤连接的两个冷原子系综之间的量子纠缠。这种冷原子系综之间的量子纠缠可以被读出并转化为光子纠缠，以进行进一步的传输和量子操作。该实验成果完美实现了远距离量子通信中急需的“量子中继器”，向未来广域量子通信网络的最终实现迈出了坚实的一步。8 月 28 日出版的《自然》发表了这项重要研究成果，并称赞该工作“扫除了量子通信中的一大绊脚石”。

10、转基因抗虫棉使北方农作物免受虫害



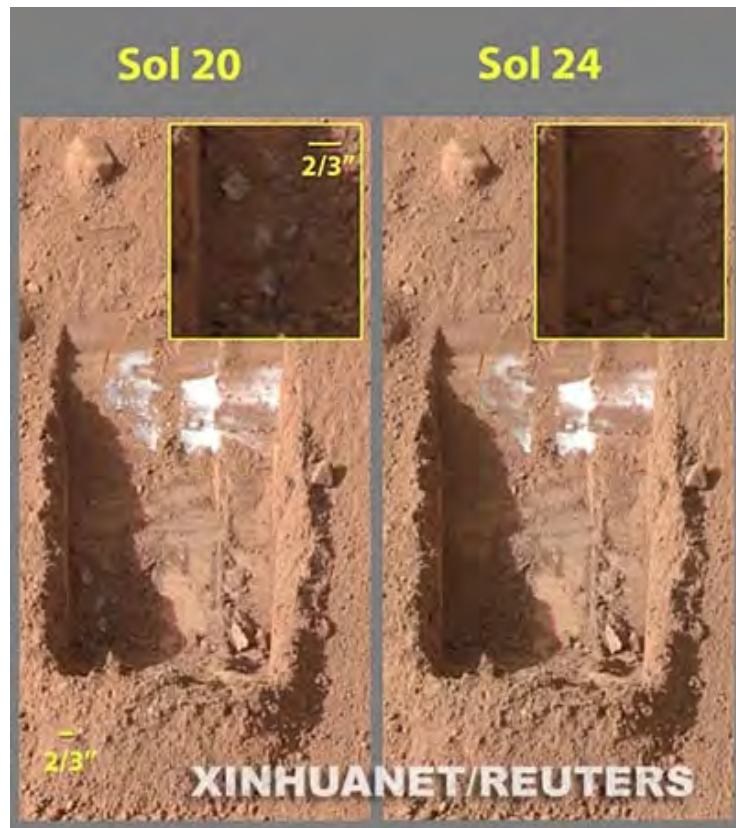
美国《科学》杂志、美国科学促进会和中国农业科学院共同在北京召开新闻发布会，介绍一篇发表在9月19日出版的《科学》杂志上的论文——《在中国种植含Bt毒素棉花的地区，棉铃虫在多种作物中受到抑制》。这是美国科学促进会首次在中国介绍中国科学家的成果。论文的5位作者分别来自中国农业科学院和国家农业技术发展和服务中心。苏云金杆菌(简称Bt)是一种微生物杀虫剂，经基因工程改造后能表达Bt的棉花被称为Bt棉。他们研究发现，过去10年间，中国北方大规模种植的Bt棉不仅降低了棉花害虫的数量，而且还减少了周边没有进行Bt改良的农作物的虫害。

1、胚胎干细胞研究获新进展



1月11日，美国细胞高级技术研究所的专家报告说，他们在人的受精卵分裂成有8个细胞的分裂球时从中提取一个细胞，使其与层粘连蛋白结合，进而将它们诱导成胚胎干细胞。新方法提供了在不伤害胚胎的前提下大量制造胚胎干细胞的途径。1月17日，美国加利福尼亚一家生物技术公司宣布，该公司用两名男性的皮肤细胞成功克隆出5个人体胚胎。这一突破将使制造患者匹配型干细胞成为可能。4月1日，英国纽卡斯尔大学宣布，约翰·伯恩教授带领的研究小组从人类皮肤细胞提取细胞核，植入几乎完全剔除了遗传物质的牛卵细胞后，成功培育出了人牛混合胚胎。这项研究是为了寻找治疗老年性痴呆症、帕金森病等多种疑难疾病的方法创造条件。5月12日，美国康奈尔大学一个研究小组宣布，他们成功培育出世界上第一个转基因人类胚胎。

2、凤凰号探测器成功降落火星并确认火星上有水



在经历 9 个多月的太空旅行后，美国凤凰号火星着陆探测器 5 月 25 日成功降落在火星北极附近区域，这是第一个在火星北极附近着陆的人类探测器。凤凰号火星探测器项目小组在新闻发布会上说，凤凰号的机械臂 7 月 30 日把一份土壤样本递送到“热量和释出气体分析仪”中。在样本加热时，分析仪鉴别出其中有水蒸气产生。这是迄今为止火星上存在水的最直接证据。凤凰号对土壤的分析也表明，火星土壤能够维持生命生存。此外，凤凰号还在火星上观察到了霜冻现象，并在高空云层中观察到了降雪。

3、开发出全球运算速度最快的超级计算机



美国 IBM 公司与美国能源部科研人员 6 月 9 日展示了他们耗时 6 年开发的超级计算机，运算速度达每秒 1000 万亿次，是迄今第一台全球运算速度最快的超级计算机。每秒 1000 万亿次的运算能力大概相当于把 10 万台目前配置最好的笔记本电脑的运算能力累加到一起。这台计算机造价 1 亿多美元，占地 557 平方米，重 226.8 吨，包括 6948 个双核计算机芯片。超级计算机技术在军事领域之外的一系列研发和应用领域都将大有用途，未来几年超级计算机在各行业得到应用将成为一种趋势。

4、欧洲大型强子对撞机正式启动



经过十几年的建造，欧洲核子研究中心大型强子对撞机于 9 月 10 日正式启动，并成功实现

了第一束质子束流贯穿整个对撞机。在第一束质子束流实现贯穿后，经过数小时至数十小时调试，第二束质子束流被反方向注入对撞机。再经过一段时间极其复杂精密的调试，开始实现两束质子束流的对撞。科学家预计，大型强子对撞机有可能发现粒子物理标准模型的预言中尚未被发现的一一希格斯粒子，还有可能揭开宇宙中暗物质的本质，甚至找到四维空间以外还有其他维度存在的证据。来自 80 多个国家和地区的约 7000 名科学家和工程师参与了大型强子对撞机的建设。中国近十所科研院所和高校的科研人员参加了大型强子对撞机上所有 4 个大实验的大型探测器的建造。

5、设计出杀灭癌细胞的“纳米机器”



美国加利福尼亚大学洛杉矶分校的研究人员 4 月 5 日发表报告说，他们新设计出一种“纳米机器”，它可以储藏、输送抗癌药物并在光的作用下释放药物攻击癌细胞。研究人员说，这是利用“纳米机器”治疗癌症迈出的第一步。这种被称为“纳米推进器”的装置是第一种由光驱动的“纳米机器”，可在活细胞内发挥作用。研究人员用结肠癌和胰腺癌等多种人类癌细胞进行了实验。他们首先使上述“纳米机器”在黑暗中进入置于玻璃器皿中的人类癌细胞内，然后用光照射使“纳米机器”振动，“纳米机器”细孔中的抗癌药物随之被释放出来攻击癌细胞。

6、建立第一个人类神经细胞组织系统



美国宾夕法尼亚大学医学院建立了第一个人类神经细胞组织系统，在实验室里将活体神经细胞构建成了一个网状结构。研究人员指出，只需假以时日，这一网状结构就可移植到人体，用于修复受损神经系统。实验中，研究人员证实了自体同源与同种异体移植两种获取神经细胞的办法同样可行。专家表示，这展示了人类神经细胞作为选择性神经移植材料的有效性、可行性与可控制性。

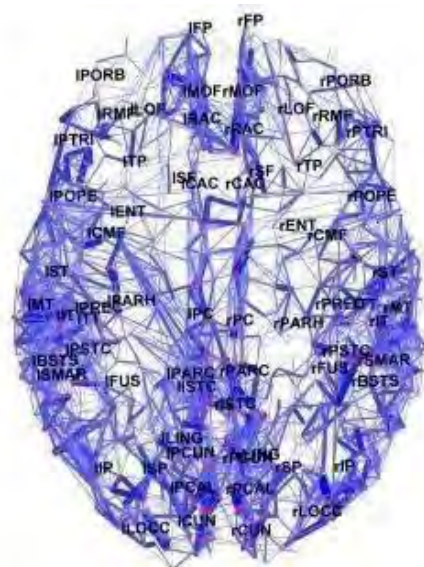
7、铁基超导材料研究获重大进展



日本和中国科学家相继报告发现了一类新的高温超导材料——铁基超导材料。美国《科学》杂志网站报道说，这是高温超导研究领域的一个重大进展。2月，日本科学家首先报告说，

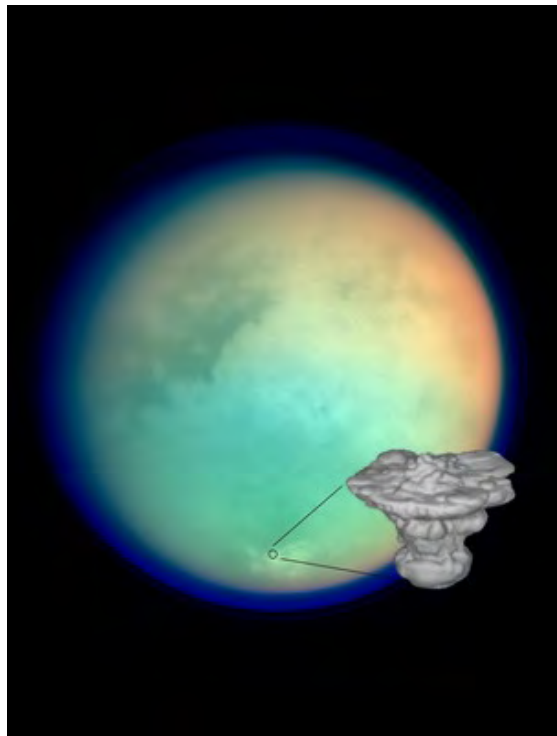
氟掺杂镧氧铁砷化合物在临界温度 26 开尔文(零下 247.15 摄氏度)时,即具有超导特性。3 月 25 日,中国科技大学陈仙辉领导的科研小组又报告,氟掺杂钐氧铁砷化合物在临界温度 43 开尔文(零下 230.15 摄氏度)时也变成超导体。4 月 13 日,中国科学院物理研究所赵忠贤领导的科研小组又有新发现:氟掺杂钐氧铁砷化合物假如在压力环境下产生作用,其超导临界温度可提升至 55 开尔文(零下 218.15 摄氏度)。此外,中科院物理所闻海虎领导的科研小组还报告,铈掺杂镧氧铁砷化合物的超导临界温度为 25 开尔文(零下 248.15 摄氏度)。新的铁基超导材料将激发物理学界新一轮的高温超导研究热。

8、创建首张完整的大脑网络地图



一个国际科研小组创建出首张完整的大脑网络地图,它的精细程度无与伦比。该图反映了人类大脑皮层中负责高等思维的数百万神经纤维如何相互连接和“交谈”。更为重要的突破是,研究人员从中确定出了一个大脑单一网络核心,它对于左右脑半球的工作都至关重要。新研究标志着人类在理解自身最复杂和最神秘器官上的一大进步。进行该项研究的科学家来自美国印第安那大学、哈佛大学医学院、瑞士洛桑大学和洛桑联邦理工学院。他们不仅提供了大脑连接的综合地图,同时也描述了一种新型无创技术,以便其他科学家能够将构建数万亿大脑神经联系的高清晰地图工作进行到底。

9、发现土卫六上碳氢化合物远超地球油气储量



美国宇航局2月13日发布卡西尼飞船最新观测成果，卡西尼的雷达设备已测绘出土星最大卫星土卫六表面大约20%的面积。科学家们发现了几百个湖海，其中有的湖海液态甲烷和乙烷含量据估计要超过地球已探明的油气总储量。他们据此推算，土卫六的液态碳氢化合物总量是地球已探明油气总量的数百倍。据估计，土卫六上沿赤道分布的黑色“沙丘”的有机物总量，也是地球上已探明煤炭总储量的数百倍。科学家指出，碳是生命的基本构架，研究土卫六的碳氢化合物将有助于人类了解宇宙生命的起源。

10、最大规模人类遗传多样性调查完成



由美英等国科学家组成的两个国际研究小组，完成了一个空前规模的人类遗传多样性调查。样本涵盖了全球50多个不同的地理学族群，进行了迄今为止最为深入的人类遗传差异和相似性的分析。相关两篇论文分别发表在2月21日的《自然》和2月22日的《科学》上。两个小组的分析均确定了人类的遗传相似性，即世界不同人类族群间的相似性要远远大于

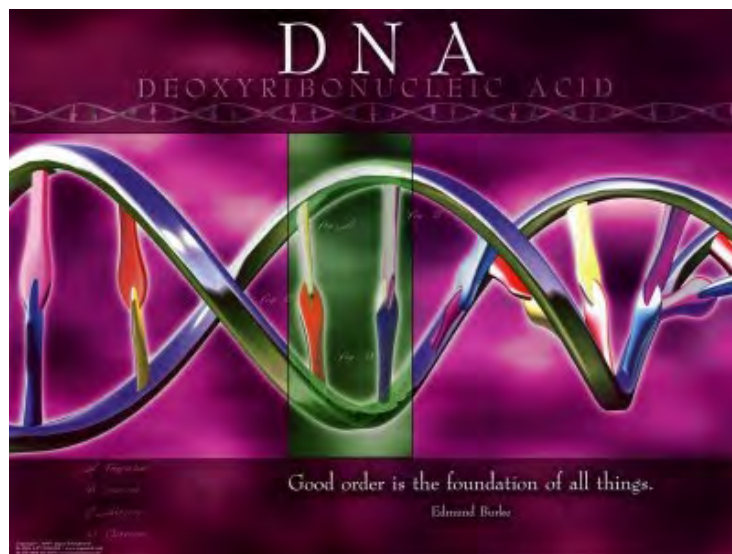
差异性，大多数人的遗传祖先追溯起来都不限于一个大陆。研究人员表示，分析得到的数据支持中国汉族南方和北方的族群在遗传上是截然不同的；而美国土著与俄罗斯及远东欧亚大陆的雅库特人存在遗传相似性。

(吴锤结 供稿)

美《国家地理》杂志预测 09 年 8 大科学突破

据国外媒体报道，2009 年全球经济受经济危机影响将延缓增长速度，但是科学研究的步伐却并不会因此而停滞。目前，美国《国家地理》杂志征求了专家小组意见，预测了 2009 年的重大科学突破，这些科学突破涉及各个领域，比如动物学、天文学、生物学、地球科学等。

1、动物学：对野生动物的基因跟踪



快速进化 DNA 序列技术越来越多地应用于野生动物研究之中，这项技术能够更加智能化地进行野生动物管理。美国《生物科学》杂志主编蒂莫西·比尔兹利 (Timothy Beardsley) 称，这项最新技术使得科学家能够很快、成本很低廉地探测到野生动物基因频率的变化。

通过监控基因的变化因素，研究人员可以发现动物数量如何随着栖息环境的改变而变迁。比尔兹利说：“通过这项技术，科学家能够发现动物的无法生存的最大自然物理限制。由于气候环境的变化，我们能够看到动物进化的改变和环境的变化，进而使我们更清晰地关注野生动物数量。”使用快速进化 DNA 序列技术，我们可以实现对基因流动的跟踪，从而揭示是否邻近的两栖动物数量混合成为一个大型的健康生态系统，或者它们是否在一个

临界状态下被阻塞。

2、考古学：海底考古和前哥伦布时期探险



美国《考古学》杂志资深编辑埃瑞克·鲍威尔（Eric Powell）称，2009年最令人兴奋刺激的考古挖掘位于海下。他说：“在水底世界里有旧石器时代的器物，也有铜器时代海难失事的船只，这里蕴藏着重大的考古发现。目前，考古学家已日益关注水下考古研究，这并不仅仅是出于自然历史因素，而且他们也考虑到了当被水完全淹没的冰川时期和海平面很低的时候，那时的远古环境中保存的极具考古价值的物品很可能随着历史的变迁，仍完好地保存在海底环境中。”

鲍威尔认为，前哥伦布时期的考古研究将震撼考古学界。他说：“我认为在未来的几年里，人们应当更多地关注在哥伦布探险之前新大陆和旧大陆时期之间的关联性。我认为这一时期的考古研究价值远超过之前科学家所预想的。”

3、天文学：新型研究更关注太空飞行



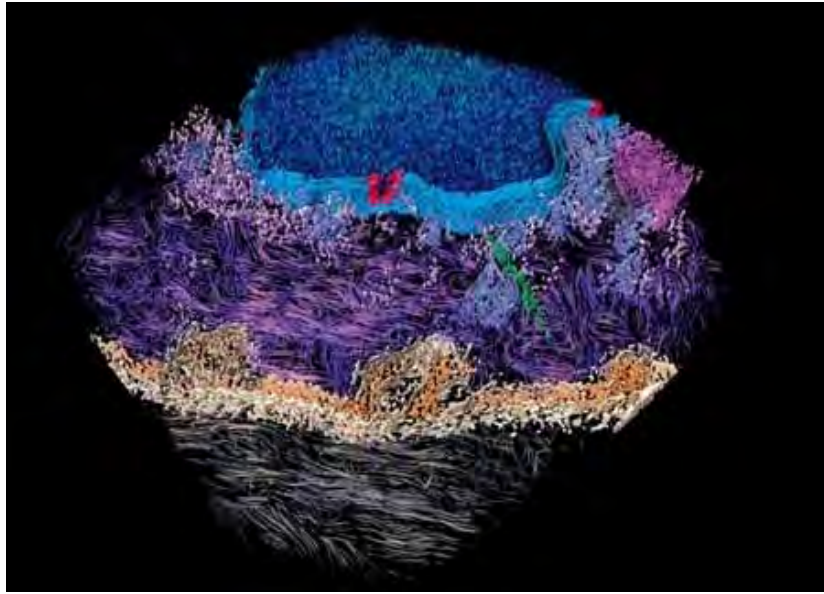
联合国将 2009 年指定为国际天文年学，以此来纪念伽利略，400 年前他是第一位使用望远镜进行天文学观测的科学家。科学家大胆预言，2009 年将出现伽利略所无法想像的重大天文学突破。

今年春天，欧洲宇航局将发射“普朗克”太空飞船，该飞船将研究宇宙微波背景射线。联合国《物理学世界》杂志编辑马汀·杜兰尼（Martin Durrani）说：“宇宙微波背景射线来自于宇宙大爆炸的残骸，它弥漫在整个宇宙之中。”

哈勃太空望远镜资深项目科学家大卫·莱克龙（David Leckrone）称，今年 5 月份进行的哈勃太空勘测任务，是哈勃升空 18 年以来该望远镜功能最强大的时候。近年来，哈勃望远镜上的摄像仪所拍摄的精美宇宙图片不仅成为科学家们的主要研究目标，而且也成为许多天文学爱好者电脑桌面的精美壁纸图片。莱克龙指出，哈勃望远镜上的宇宙起源声谱仪将让人们更深入地研究宇宙，更及时地回馈遥远星系的宇宙构成物质信息。

宇宙起源声谱仪通过研究遥远类星体的光线变化，可以分析星际间中介物质——星系之间的气体，类星体非常强大，能够紧密结合天体喷射出像整个银河系一样多的能量。莱克龙说：“星系形成于气体之中，当你跟随星系的形成过程，你将发现气体随着时间的推移而发生的变化，进而揭示星系是如何形成和进化的。”

4、生物学：揭示污染物质在细胞内的影响变化



目前，一套正在研制中的分子技术更进一步地观测细胞内基本的演变过程，以及细胞分子如何受化学物质严重影响和改变。《生物科学》杂志编辑比尔兹利说：“我们的研究发现显示，具有污染性的化学物质能以非常微小的等级浓度作用于细胞分子，这一等级浓度远远超出了人们的想像程度。”

比尔兹利引用近期的研究暗示丁基化合物作为一种常见的污染物质，常被用于防腐剂和杀虫剂，非常微小浓度等级的该物质可对细胞分子构成影响，并能促使人体肥胖。这项最新研究表明，丁基化合物可以改变细胞受体，细胞受体能够控制促使肥胖细胞生长和调节身体新陈代谢的基因。

比尔兹利说：“它并不仅仅是一种令人讨厌的化学物质，它还对细胞受体产生特殊的影响。如果没有这项分子技术，我们就不知道该物质对细胞的这种影响作用。”

5、进化生物学：再现群选择理论？



在生物学领域，一项新的辩论在群选择理论之间点燃，在著名科学家伊奥·威尔逊（E.O. Wilson）新书《超个体现象》中，他指出曾经盛行的群选择理论在十年前错误地被抛弃。比尔兹利说：“群选择理论将帮助解释动物群体某些社会行为，尤其是我们在昆虫群体中看到的一些不同寻常的怪异现象。”

威尔逊引用蚂蚁群居现象作为“超个体”典型，它们在一起生活并不是为了个体利益，而是出于整个群体的利益。由于蚂蚁群体持续对于生存资源发生争夺冲突，个体的基因幸存性可能更好地确保并推动整个群体生存的适应性。如果群选择理论占据生存主流观点，适应性基因将确保下一代的繁衍。

然而这种理论未得到许多进化生物学家的认可，他们认为个体通过繁殖或相应的帮助使得该基因得以繁衍。目前，科学家提出一种观点：是否群选择理论将揭示“种族对种族”行为的进化根源现象？比如人类历史上始终持续的人类之间的战争。虽然威尔逊的新书和相应的理论观点并未超出昆虫物种范畴，但是比尔兹利认为科学家已再次点燃这场具有争议的进化生物学辩论。

6、地球科学：岩石揭示奇特的早期地球环境



古生物学家道格拉斯·欧文（Douglas Erwin）目前着重研究同位素地球化学，科学家在该领域将进一步测量岩石中化学元素等级。该技术将揭示远古地球环境的巨大变化，并为地球生命的早期起源提供新的线索。美国国家历史博物馆史密森学会的欧文指出，地球的同位素化学成份将揭示有机生物如何在地球上改良进化和生存的。这种变化很大程度上是由于不同有机生物的活动性产生的。

欧文指出，地球在进化历程中共经历了三个重要阶段。大约在 24 亿年前，我们缺乏氧气的地球环境仅能生存着蓝细菌（cyanobacteria）等单细胞有机物，这种青绿色的水藻以废物形式生成氧气，却显著地改变了地球生态环境，以上是地球进化的第一阶段；第二阶段是地球海洋中富含大量的铁和硫磺，随着海洋中氧气含量的增多，也逐渐出现更为复杂的生命形式，大约在 6 亿年前首次出现多细胞生命体；在地球进化的第三阶段，海洋和大气层中富含大量的氧气。

欧文在研究中提出了置疑：究竟是什么因素导致地球进化发生显著变化？新的同位素系统使我们理解硫磺和碳元素的重要作用，并为我们提供新的工具进行深化理解。目前，科学家很清晰地明白一点：无论目前地球气候如何变化，人类都不会是受地球环境变化影响的第一个物种。

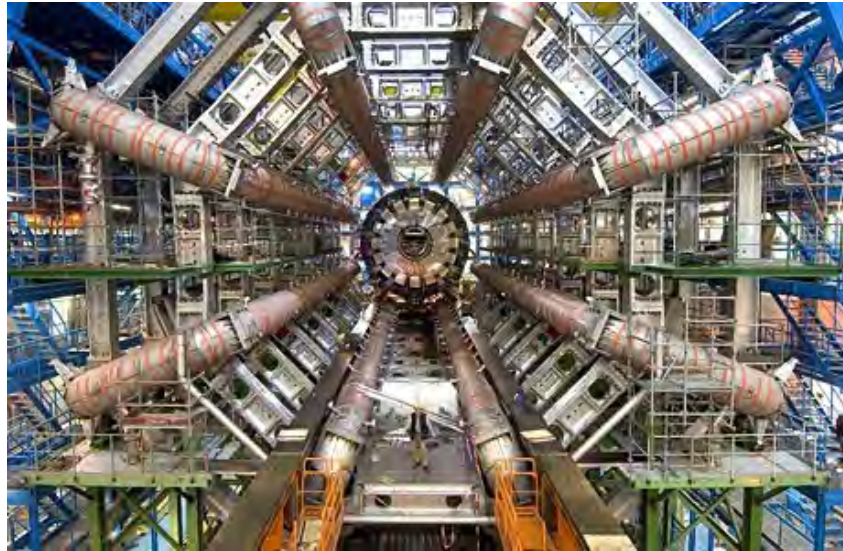
7、医学：个性化药物



美国麻省理工学院《科技评论》杂志编辑詹森·庞廷（Jason Pontin）说：“目前生物医学一项重大主题是个性化医学，也就是说医学适应于我们的个体基因，将具有实际的可行性。”他指出，这项技术的研制将很快地使基因序列研究成本降低下来。

目前，美国一些医药公司可以解读个别患者在有效医学范畴的数十组基因组，这可以确定是否患者的癌症处于危险状态。这项个性化医学诊断的价格不到 500 美元，预计在未来几年后，该项医学诊断的成本将只有几千美元。在未来，个性化的基因信息将用于个性化定制特殊药物，但在目前这项技术仅用于指示个人的健康状况。庞廷指出，这项研究将使人们能够深刻理解当患有糖尿病和心脏病紧要关头时的生命选择了。如果清楚地了解其间的差异性，可以针对患者“对症下药”，也许我们要做的事情非常简单，很可能只是让患者吃少量的药物，就会出现显著的治疗效果。因此 2009 年医学领域最大的研究项目是如何针对患者的个性化基因研制出更有疗效的药物。

8、物理学：强子对撞机



《物理学世界》杂志编辑杜兰尼称，科学家们对于欧洲核子研究中心的大型强子对撞机在2009年的再度重启产生很大的置疑，去年对撞机在开启仅仅9天的时间就出现了故障，预计它将于今年6月份再次启动运行。

这个17英里长的大型强子对撞机用于探测神秘的宇宙大爆炸，并解释令人迷惑的暗物质等现象，暗物质是一种无形物质，即不喷射出不反射光线，但却占据着宇宙空间很大比例的质量。杜兰尼说：“我们非常期待着2009年夏季大型强子对撞机开启后所带给人们的惊人科学发现！”

(吴锤结 供稿)

盘点垃圾再利用十大创意点子

北京时间1月13日消息，据国外媒体报道，现代社会越来越提倡环保，一些富有创造性的绿色建筑师、科学家等也将垃圾变成时尚流行主题。以下就是全球十项富有创造性的垃圾废物再利用的点子：

1、用啤酒瓶建筑寺庙



用啤酒瓶建筑寺庙

泰国西萨菊省 Wat Pa Maha Chedi Kaew 寺庙是由超过 100 万个回收的绿色和棕色啤酒瓶建造的，聪明的僧侣这样做是一举两得，他们回收利用这些丢弃的啤酒瓶，治理了当地的环境污染；此外，他们还利用啤酒瓶廉价地建造了自己的寺庙。从寺庙的水塔至游客的洗手间，都是用喜力牌和象牌啤酒瓶建造。

2、用硬纸筒建造的大桥



用硬纸筒建造的大桥

日本建筑师阪茂(Shigeru Ban)在法国南部加登河上使用普通的硬纸筒建造起一座桥梁，阪茂以合理使用环保轻型材料而闻名，他称自己希望通过建造这座硬纸筒大桥告诉人们纸可以更结实和耐用。虽然这座硬纸筒大桥看上去很脆弱，但它曾经可以承受 20 人的重量。2007 年，这座大桥对外开放使用了 6 个月，之后由于雨季的到来不得不拆去。

3、亮丽艺术品：回收废品户外艺术走廊



回收废品户外艺术走廊

户外艺术家理查德·特雷西(Richard Tracy)以制造“亮丽艺术品”而闻名，在过去20年里，他能将垃圾变成壮观美丽的雕塑作品。特雷西从邻居的垃圾堆里寻找一些丢弃物品，以唤起他的艺术灵感，使其户外艺术走廊变得更加绚丽多彩。据悉，他的户外艺术走廊每年吸引了数千名游客，原本在垃圾堆中看似无用的泡沫塑料板、西红柿笼子、溜冰鞋等经特雷西之手，便变废为宝，散发出艺术的光芒。

4、船运集装箱成为现代家居



船运集装箱成为现代家居

船运集装箱看上去是丑陋呈长方形结构的物体，而且经常生锈，但是稍加利用，它们便能成为漂亮的现代家庭住房。由于船载集装箱空仓运输成本过高，目前许多国家闲滞着大量的集装箱。如图所示，这是设计师皮特·皮林斯(Pieter Peeling)和西尔维亚·默顿斯(Silvia Mertens)建造的，经他们一番重新设计，原本当作废品处理的集装箱转眼便成为适合办公和居住的现代时尚房间。

5、喷气式客机旅馆



喷气式客机旅馆

瑞典阿尔兰达机场的跑道上停着一架大型喷气式客机，这架喷气客机已处于报废状态，然而一位大胆富有创新精神的商人将它再次利用，使其焕发出新的色彩。一位名叫奥斯卡·迪奥斯(Oscar Dios)的商人将1976年制造的一架波音747-200客机变成了一个旅馆，为乘客们提供了一个廉价住宿场所，以解决机场附近缺少休息地点之急。据悉，这架客机内部已被拆卸，最终改造成25个房间和1个咖啡屋。这家喷气式客机旅馆将于2009年1月中旬开业，预计每晚住宿费用45美元。

6、哈·舒尔特的“垃圾人”



哈·舒尔特的“垃圾人”

德国艺术家哈·舒尔特(HA Schult)能够充分利用自己手中的回收物品，将它们制造成“垃圾人”。在 30 位助手的帮助下，舒尔特将压扁的易拉罐，丢弃的计算机零件和其他物品收集起来，制造成令人毛骨悚然的垃圾人形象。目前，大约 50 个这样的垃圾人已在全球各地进行了巡回展出，比如：埃及金字塔和中国的长城。通过这些外形奇特的垃圾人造型，将让人们更多地反省人类的活动是怎样改变世界的。

7、用旧地图和咖啡纸杯制成美丽的裙子



用旧地图和咖啡纸杯制成美丽的裙子

这种裙子实际上可能无法穿在身上，但是它们非常漂亮，它们竟是由可回收一次性纸制造而成的。伦敦艺术家苏珊·斯托克威尔(Susan Stockwell)使用咖啡纸杯、茶叶袋和用过的地图，制造成以下这些艺术品。这些裙子看上去非常像玫瑰花，腰带和褶饰边让人们想起了几个世纪前的服饰风格，这件由一次性制品制造的艺术品是变废变宝的“美丽典范”。

8、埃弗摩尔博士的金属废品公园



埃弗摩尔博士的金属废品公园

世界上最大的金属废品雕像位于美国威斯康星州埃弗摩尔博士的公园之中，其中最大的金属废品雕像高 50 英尺，长 60 英尺，宽 120 英尺，重量为 320 吨，是由 50—100 年前一个完整的海事营救机械组件构成的。据悉，该公园内还有当年“阿波罗号”宇宙飞船的净化舱，科学家托马斯·爱迪生(Thomas Edison)发明的两个双极电动发电机。此外，公园内还陈列着许多由可回收物品建造的雕像。埃弗摩尔博士的真名叫做汤姆·埃弗，他在过去十多年前一直致力收藏零碎的机器组件。

9、尿布用于制造柴油



尿布用于制造柴油

一次性纸尿裤可以很快就在垃圾堆中臭气冲天了，毕竟美国每年可以生产 210 亿个婴儿用一次纸性尿布。当许多家长开始使用布或其他材料充当一次性纸尿裤时，加拿大魁北克省一家叫做 AMEC 的公司提出了一个创新式方法，可以处理大量的一次性纸尿裤，不仅避免对环境造成的污染，而且还能制造出柴油来。目前，该公司采用一种叫做“高温分解”的方法，在一个密封、受控环境中，将一次性纸尿裤放在其中进行加热。由于处理过程采用密封系统，不会释放某些物质，专家称随着技术的进一步提高，便能转换成更经济实用的燃料。

10、用工业废品建造的岩石庭院



用工业废品建造的岩石庭院

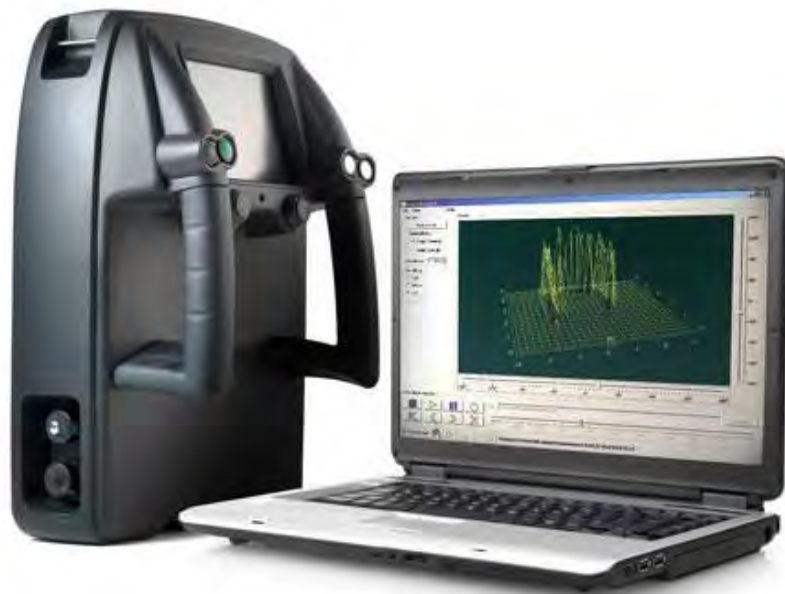
印度昌迪加尔市有一个别致的岩石庭院，这是艺术家尼克·钱德(Nek Chand)从市区工业废弃物中挑选的可回收物品建造而成的，他的岩石庭院是一个 12 英亩大小的复杂庭院，里面有数百个动物和音乐家雕像。目前，这个岩石庭院内仍收藏着一些可回收的材料，尤其是从市区中垃圾废弃物中找到的破旧布料和陶器。

(吴锤结 供稿)

英刊评出十大对未来影响巨大的发明

北京时间 1 月 29 日消息，据英国《新科学家》杂志报道，以下是未来 30 年里，将会出现的最酷十项科技发明，它们的作用就如同手机、Mp3 音乐播放器以及互联网对现代人类生活产生的巨大影响。以下是未来 30 年内最酷的十项科技发明：

1、超透视监控装置

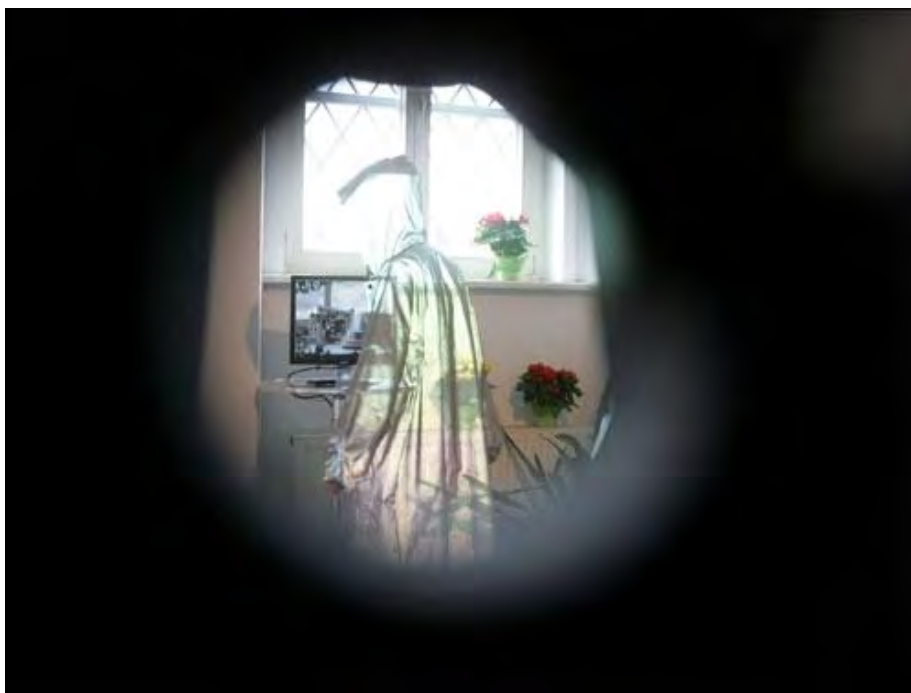


超透视监控装置

英国剑桥顾问公司设计了公文包大小的“Prism 200”，该装置通过发射超频率雷达脉冲和接受回波信号，能够透视砖墙之内的人体活动状态。依据该公司介绍，这种装置释放的雷达脉冲能够穿过 40 厘米厚的建筑材料，探测范围可延伸至 15 米。

该公司指出，这种具有超透视功能的装置可用于追踪人质状况，它仅能探测到回波快速发生变化的物体目标，也就是说该装置只能探测到建筑物内处于移动状态的人体。

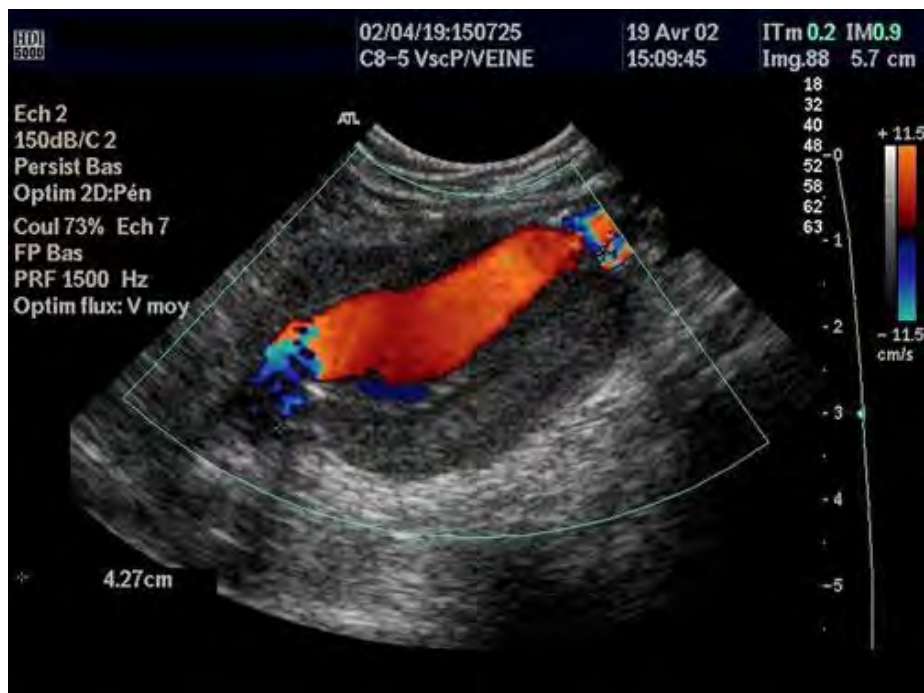
2、隐形斗篷



隐形斗篷

科学技术的日新月异可以让人们的梦想成真，“隐形斗篷”可能是最快实现的科技发明。2006年，第一个成功设计的功能性隐形斗篷仅能够对微波进行“隐身”。然而，2008年底，这项隐形技术又有了新的突破，来自美国加州大学伯克利分校的研究小组研制出一种能够弯曲光线的材料，而不是反射光线，该材料可以将可见光向后弯曲。用这种材料制成的斗篷能够将物体周围的光线弯曲，从而实现真正的隐形。

3、无创口手术治疗



无创口手术治疗

现今多数的医学治疗都会不同程度地对人体构成伤害，比如：外科手术虽然是病症治疗手段，但是手术刀对人体的创伤是不容忽视的。目前，一种超声波治疗措施将有效解决这一矛盾。

美国西雅图市华盛顿大学的劳伦斯·克鲁姆(Lawrence Crum)称，一种超高强度的超声波可以烧灼出血的动脉血管。他所在的超声波科技公司研制出一种手持式设备，可使外科医师对人体内部富含血液的器官进行切割手术，在切割之后立即对血管进行烧灼愈合，这样的手术方法无需在人体皮肤上切割伤口。目前，无创口手术治疗已在动物实验中取得了成功，预计今年将进入人体临床实验。

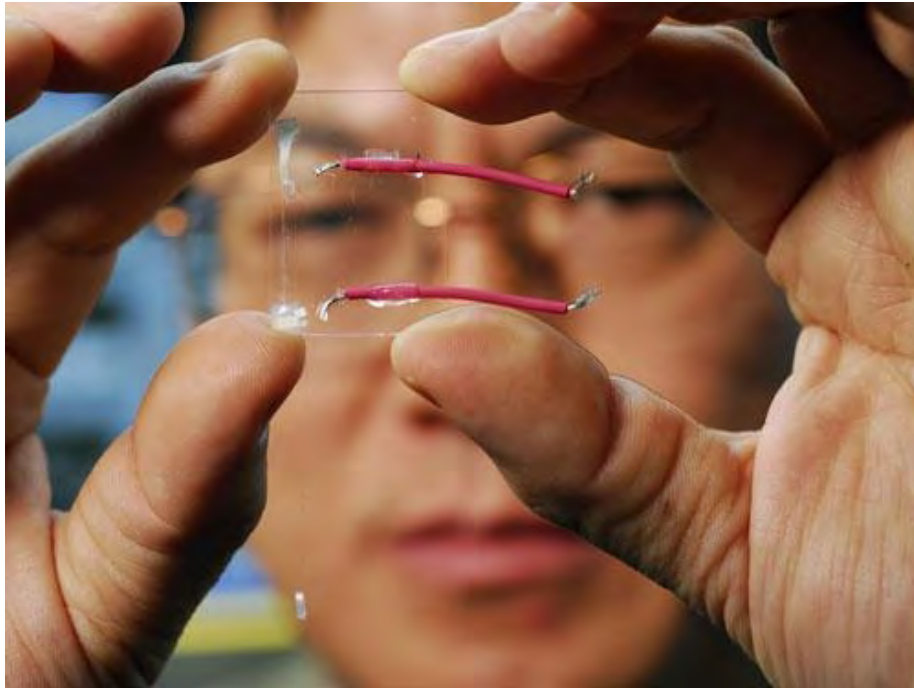
4、攀爬墙壁的机械装置



攀爬墙壁的机械装置

受壁虎吸附墙壁的灵感，工程师们梦想未来能够成功设计一款机械装置，可以像蜘蛛侠一样在墙壁上随意爬行。如图所示，在图片的右侧是美国斯坦福国际研究公司的研究员设计的最新机械装置，在该装置的足部覆盖着一层类似于壁虎足部微观毛发结构的材料。

5、人体作为动力源



人体作为动力源

人们广泛使用的便携式设备都有一个最大的致命弱点——电池，但是利用人体作为动力源将有效地解决便携式设备的这一弱点。

目前，科学家研制出一种透明材料，当对该材料进行弯曲或者挤压时就会产生电流，这种效果将归功于氧化锌纳米线植入该材料之中。医学植入治疗将受益很大，比如：未来可以设计一种由心脏跳动作为动力的起搏器，无需在起搏器上装配电池。

6、喷气式装置



喷气式装置

科学家设计出一种类似 1965 年“007 系列电影——霹雳弹”中詹姆斯·邦德所使用的喷气式背带，但是无论这部六十年代电影中的喷气背带还是新型喷气式装置都存在着相同的问题：不具备足够的燃料，飞行时间不超过 30 秒。

一种最新的交互比较式设计方案使用喷气式发动机或涡轮喷气发动机代替火箭推进器，这样能够更持久地停留在空中。

7、新型太空船



新型太空船

私人太空旅行公司“维珍银河”最新研制的“太空船二号”采用特定的发射飞机可抵达 15 千米的高空，如果将该特定发射飞机拆卸，点燃火箭装置，可以携带 8 位乘客抵达 100 千米高空，接近于太空边缘。

8、水下呼吸器



水下呼吸器

使用水中呼吸器的潜水员长期以来非常羡慕鱼类具有从水中吸取氧气的 ability，2002 年，一位潜水员采用日本富士公司设计的新型人工鳃，在水中呼吸了 30 分钟。这种人工鳃使用硅薄膜可使氧气进入到人体呼吸系统，而阻止液态水的进入。

然而，河流中的氧气含量仅能勉强维持潜水员的氧气需求量，在海水中却不包括大量能够供给人体呼吸生存所需的气体。事实上，水下机器人能够更好地完成配备人工鳃的潜水员在海洋环境中的勘测任务。

9、便利型语言翻译器



便利型语言翻译器

许多人都知道“宝贝鱼”翻译软件，该软件能够将任何一个人的语言转换为任何一种语言。目前，美军在伊拉克就使用着一种非常高效便捷的语言翻译器软件——

“IraqComm”。在阿拉伯国家美国士兵在麦克风中说英语，这种翻译器软件将这些英语语音转换为阿拉伯语言的书写版短句，也可以将阿拉伯语翻译成英语；当人们完成说话后，这个翻译器软件也可以将刚才的语言以语音形式翻译成另一种语言。

虽然“IraqComm”翻译器软件在伊拉克道路安检中非常有效，但这种成功性只是一种局部性，该翻译器软件只汇集了军事常用的5万个词汇。

10、嗅觉电影(Smell-O-Vision)



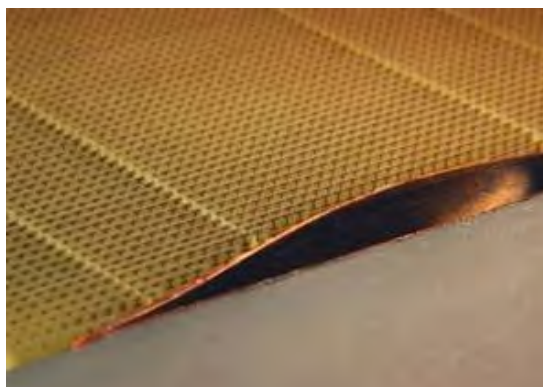
嗅觉电影 (Smell-0-Vision)

人体的嗅觉与情绪具有直接联系，因此电影产业长期以来一直致力于研究嗅觉电影 (Smell-0-Vision)。嗅觉电影的最初形式源于上世纪 50 年代，近期日本索尼公司最新专利产品可使用超声波信号直接刺激大脑部分，从而诱导浏览者或游戏者产生嗅觉反应。

(吴锤结 供稿)

《科学》：新型“隐形衣”研制成功

隐形材料可以引导微波“转向”，避开仪器探测



“隐形衣”外形如同一条黄色的浴巾

英国女作家 J·K·罗琳的《哈里·波特》系列小说中，经常会出现主人公披上隐形衣、瞬间遁

形的情节，这也是这部科幻小说中最令人羡慕的情节之一。

美国一个科研小组最近在“隐身衣”研制上迈出新一步，让“隐形梦”不再遥远。

“隐形”原理

杜克大学研究人员说，他们制作出的隐形材料可以引导微波“转向”，避开仪器探测，从而防止物体被发现。

与光和雷达波一样，微波探测到物体的原理是物体阻挡了微波通过的途径，使其产生阴影，从而“显形”。这种敷在物体表面的材料，能引着微波“绕着走”，起到将物体隐形的作用。

杜克大学教授、研究人员戴维·史密斯介绍说，他们设计的“隐形衣”外形如同一条黄色的浴巾，由数以千计的类似人造玻璃纤维的“超材料”组成，这些材料可以“抓住”微波并改变其方向。

他解释说，当微波射到披有隐身材料的物体上时，微波就会绕过去，整个过程就像水流经过一块圆滑的岩石而发生分流一样。

这一研究成果发表在1月15日的《科学》杂志上。

尚待完善

微软—全国广播网引述史密斯的话说，这件隐形衣的成本其实并不高，“如果你想把这项技术商业化，那根本花不了什么钱”。

虽然已经研制出抵御微波的“隐形衣”，但研究人员说，他们下一步要做的事情是制造出可以抵御可见光的“隐形衣”，使人眼也无法看到披有隐形材料的物体。

史密斯2006年参与制造了一件“隐身衣”。与那件“隐身衣”相比，新研制的隐身材料可谓天壤之别。

史密斯说，新研制的隐身材料可以抵挡的电磁波范围有所扩大，有利于研究人员进一步研制出可以“扭曲”可见光和红外线的隐身材料。

军事应用

研究人员说，“隐形衣”可不是供人们猎奇和消遣，军方有可能成为这项技术的第一个受益者。无论是舰船、战斗机，还是坦克，都可以通过隐身技术，让它们在敌人眼前彻底消失。

英国帝国理工学院理论物理学家约翰·佩德里预测，在未来5年内，军方会利用这项技术伪装舰船和坦克，以防止其被敌方发现，“这一天并不远了，但要取决于人们需求的迫切程度和愿意支付价钱的多少”。

“隐形衣”不仅能使物体隐形，其巧妙躲避微波探测的原理同样也为其他领域的应用带来了可能。

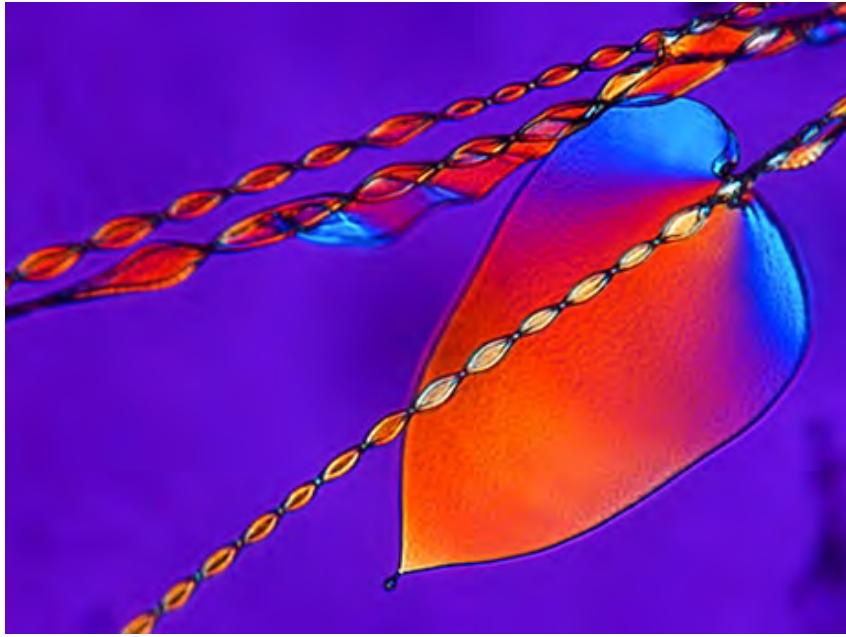
史密斯说，这种原理可以解决手机信号受屏蔽的问题，让人们在电梯里也能畅通无阻地打电话。

(吴锤结 供稿)

《科学》：科学家首次打造出弯曲晶体酷似自然物

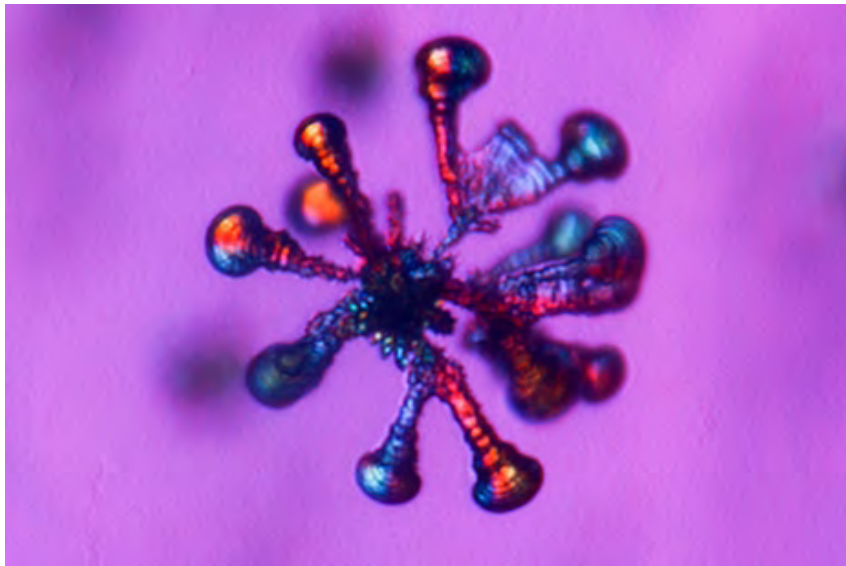
据国外媒体报道，一直以来，科学家认为在贝壳和骨头中发现的圆形晶体只能是由活的生物制造。比如，早期地球岩石形成的化石曲线诚然就是一种生命迹象和线索。但如今，西班牙格兰纳达大学的胡安·曼纽尔·加西亚一鲁兹和他的同事发现一些矿物可以自我组装成酷似自然物的造型。他们的这一发现发表在1月16日出版的《科学》杂志上，这一发现让搜寻外星生命的研究人员感到难过，但能帮助科学家更好地了解动物是如何利用矿物打造其身体部分的。

1、二氧化硅绳酷似玻璃珠项链



像一串串精美的玻璃珠，这些纳米级的二氧化硅绳拧成了精美的晶体形状。这些和其它曲线型的晶体是科学家在实验室首次打造出来的，没有任何生物的参与。

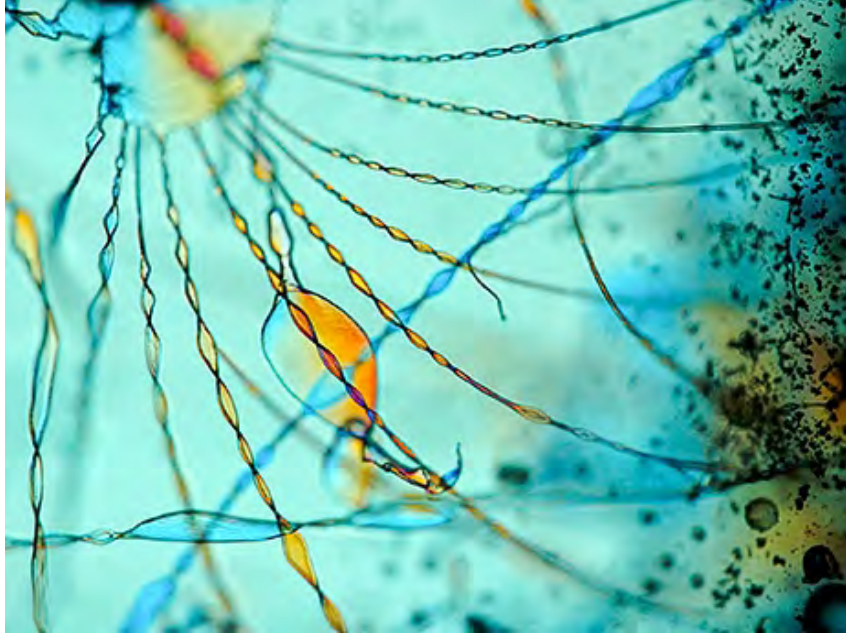
2、二氧化硅晶体吊坠酷似游戏布局



在2009年1月公布的这一立体显微镜图像中，一个二氧化硅晶体吊坠酷似一盘游戏的布局。二氧化硅也叫硅石，是地球上最普遍的矿物之一，是沙石和石英的基本组成物质，也是玻璃的主要成分。在地质学上，晶体具有平的表面和线型边，因为晶体结构是由高序的原子重叠而成的，类似于积木搭建的玩具。但在生物学上，蛋白质会让许多动物制造出圆形的晶体来。如今，西班牙和澳大利亚一支科学小组已经发现，一些矿物可以自我组成圆形的

晶体，这意味着早期地球的火山岩石与水接触时，有可能在此岩石上形成像化石生命一样的印记。

3、宗教狂欢节



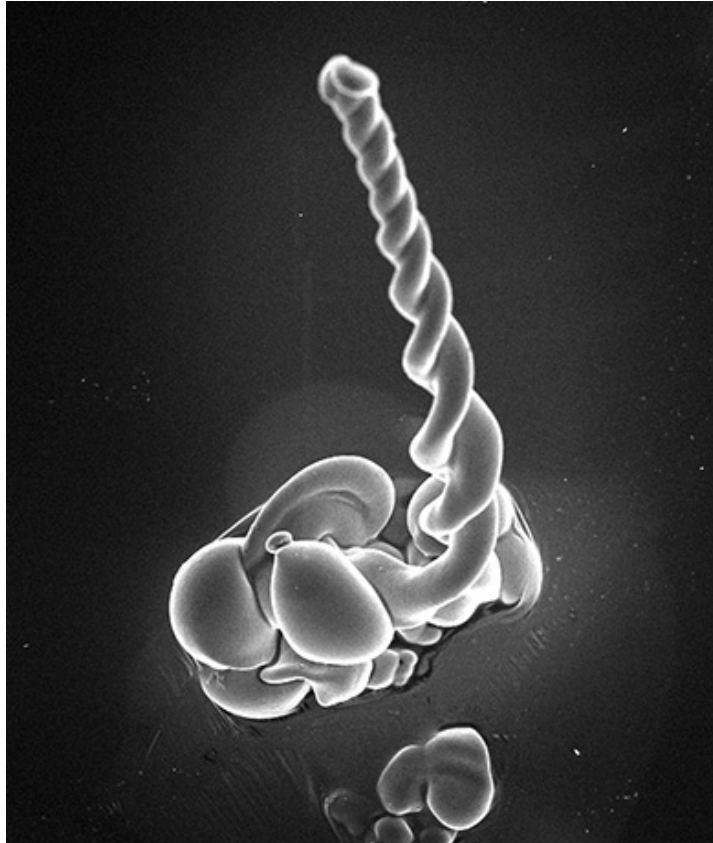
西班牙格兰纳达大学的胡安·曼纽尔·加西亚—鲁兹是一位晶体专家，他负责在实验室制造首批非生物的圆形晶体。他和他的小组称此晶体为“生物变种”，因为它们模仿了自然形状。对此，研究人员根据其不同形状给每一种晶体结构分别取名。此“宗教狂欢节”生物变种就是以其长条旗命名的。

4、丑角



此“丑角”生物变种是由二氧化硅制成的，看起来像是在熏衣草地里跳舞。

5、绳索



此扫描电子显微镜图像显示由实验室制造的一个放大 1510 倍的弯曲晶体。由于 2001 年发现的火星陨石艾伦—希尔斯 (Allan Hills) 中包含有酷似地球细菌制造的旋转晶体，因此科学家声称他们发现火星生命的证据，此言一出就引发科学家的强烈争论。

(吴锤结 供稿)

英国断臂男孩装上仿生手可用意念控制



雷诺兹成为世界首批配戴全功能 i-Limb 仿生手的人之一



雷诺兹用仿生手 i-Limb 来工作

英国萨里郡黑斯尔米尔少年埃文·雷诺兹 3 年前在一次事故中失去左前臂，令他参军之梦一朝破碎。如今，他装上先进的仿生手，得以恢复正常生活。

痛失左臂

2006年夏天一个傍晚，雷诺兹外出游玩后准备乘坐朋友的车回家。他漫不经心地把左臂搭在车窗外，没想到，朋友驾驶不慎，把汽车紧贴着停车场出口的岗亭蹭了过去。

“太可怕了，我一下子就没了胳膊，”英国《泰晤士报》1月20日引述雷诺兹的话报道，“我一直都想参军，那是我毕生的追求，我梦想能进入桑赫斯特(皇家军事学院)。”

“很显然这个梦想无法实现，我被毁了。”

所幸的是，雷诺兹的朋友们立即用止血带给他包扎，让他不至于因流血过多丧生。

仿生左手

不久后，雷诺兹的哥哥理查德在电视上看到仿生手的消息，立刻联系了开发商塔奇生物技术公司。

公司当时还处在研发仿生手的最后阶段。雷诺兹焦急等待公司与修复专家多次论证和反复试验，终于等到了属于自己的左手。

这种仿生手与一般假肢不同，不但外观逼真，使用起来也灵活方便。它有多个关节，可以做很精细的动作。

仿生手以电池提供能量，通过肌肉运动产生的生物电驱动手掌和手指活动。研究人员在雷诺兹残留的左上臂安装传感器，与仿生手相连。左上臂运动时产生生物电，可以“指挥”仿生手运动。仿生手能感知握力，方便使用者更好地控制。

使用方便

有了这只手，雷诺兹可以拿起装满水的纸杯，可以削胡萝卜，还可以边走路边吃薯片，这些都是以前他做梦都不敢想的事情。

“事故发生以后，我以为我再也没有机会用左手做事情了，但它(仿生手)改变了我的生活，这真不可思议，”雷诺兹说。

“我所需要做的只是想象拿起或抓住某样东西，手就能自己动起来。……最令我惊喜的是，

装上仿生手后，我只用了几分钟就可以像现在这样灵活使用它了。”

塔奇生物技术公司研发的这只仿生手被美国《时代》周刊评选为 2008 年度最佳发明之一。目前，全球共有约 450 人使用上这一最新技术。在英国，这样一只仿生手售价约为 1 万英镑(约合 1.43 万美元)。

(吴锤结 供稿)

英国科学家尝试用“海蛇”发电

使用该装置不会产生二氧化碳，有助于应对全球变暖



一个“巨蟒”海浪能装置的比例模型正在英国南安普敦大学接受测试。这个装置的发明者相信，它能够为用户提供低成本电力提供实际解决方案。

一根巨大的橡胶管——因其像蛇一样的外形而被取名“巨蟒”（Anaconda）——能为海浪能生产低成本电能中的问题提供解决方案。由于有了英国科学家这项极其简化的设计，海浪能转换机的制造和维护费用降低，而且能以比其他海浪能转换机低的成本生产清洁能源。这是海浪能应用增长潜力中的一个重要因素，因为迄今为止，成本是布置海浪能转换机的一个主要障碍。

据英国媒体报道，在英国工程和自然科学研究理事会（EPSRC）的资助下，“巨蟒”的发明者——英格兰南部南安普敦大学的工程师们已经开始了大规模的实验室项目和为此制定的新的数学研究。

“巨蟒”装置在其他方面也具有可观的吸引力：海浪能发电不会产生二氧化碳，有助于应

对全球变暖。据估计，海浪能与潮汐能的发电量加起来可以满足目前英国电力需求的20%。

“巨蟒”装置的两端都是密封的，里面装满了水。这种设计可以使其固定在海水表面以下，一端朝向海浪袭来的方向。每次海浪拍打到管子的一端使之受到挤压，在内部形成“激突波”，即内部压力波。激突波在管子里面传动，而引起激突波的海浪则在管外以同样的速度流动，这样就对管子形成了越来越大的挤压，于是激突波也会越来越大。随之，激突波使得固定在装置另一端的涡轮启动，于是电能产生，并通过一根电缆传送到海岸上。

“巨蟒”是用橡胶制成的，所以重量要比其他主要以金属制成的海浪能装置轻，而且无需液压油缸、铰链和铰接接头。这样就降低了成本和维修费用以及出现故障的可能性。

这个“电海蛇”还处于开发的早期阶段，这一概念也仅仅是在实验室进行了极小规模验证，因此，关于其发展潜力的重要问题仍需要解答。

研究人员的实验使用了0.25米到0.5米直径的管子，分别以规律、不规律和极大海浪来对“巨蟒”进行测试。所要衡量的参数有内部压力、管子形状改变、固定电缆所需的力度等。

除了观察装置内部的水力运动，所得数据将形成数学模型的基础，从而估计一个完整规模的“巨蟒”能够产生的准确电量。研究小组进行的数学研究是不同寻常的，而且难度很大，这是因为“巨蟒”对波浪压力的反应要比船只或岸上建筑物对此的反应复杂得多。每种情况下都会有很多自由度和运动，如垂直和水平弯曲、凸出、伸长、呈椭圆形、扭曲，由于橡胶的适应性，所有这些运动都会相互作用。

如果按照设想来建造，每个完整的“海蛇”长度应该是200米，直径7米，安放在海水表面以下40米到100米的位置。最初的评估显示，“巨蟒”的输出功率为100千瓦（大致相当于2000个家庭的用电），而且生产的电力价格要在6便士/千瓦时或者更低。虽然成本是传统燃煤发电站的两倍，但是“巨蟒”装置与其他主要的海浪能发电概念相比却具有成本优势。

“通过鼓励使用海浪能，‘巨蟒’能够对环境保护作出极具价值的贡献。”负责“巨蟒”项目的南安普敦大学教授 John Chaplin 说：“一个相当于完整装置1/3大的模型将于2009年完成，并进行海洋测试。5年内，我们就能看到第一个完整规模的装置出现在英国海面。”

（吴锤结 供稿）

印度科技节开幕 机器人唱主角

一年一度的印度科技节“Techfest”1月24日在印度理工学院孟买校区开幕，机器人大赛成为今年科技节的主角。

来自印度各大学的42支机器人代表队将参加7个项目的机器人比赛。除机器人足球赛、机器人大战等传统项目之外，此次还引入了“机器人田径赛”，参加“田径赛”的机器人必须“有腿”，在最短时间内“跑”完指定路线者获胜。

在本次科技节上亮相的还有会游泳的蛇形机器人、能自我组装的机器人、坦克机器人以及甲壳虫、蜘蛛等仿生机器人。

印度国防研究和发展组织的众多最新研究成果是科技节上的另一大亮点，该组织展出了最新研发的无人驾驶汽车、新型超轻超强碳钢材料，以及导弹运输车、坦克运输车、新型冲锋枪等军事研究成果。

此外，在为期三天的科技节上，还有能源、环保、材料、电子、计算机、空间探索等多个研究领域的新成果展出。

印度科技节“Techfest”是印度最大的科技节，每年由印度理工学院主办，旨在展示最新科技成果，激发创新思维，同时为科研机构和企业提供一个交流平台。

(吴锤结 供稿)

美研究将咖啡渣变成生物燃料驱动汽车



(图片来自网络)

据国外媒体报道，咖啡不仅可以当下午茶给你充饥，还能变成生物燃料，驱动你的汽车。这个说法出自美国内华达大学科学家的一项研究，美国科学家研究发现煮过的咖啡渣也能用来提炼生物柴油。此研究成果发表在12月刊的美国化学学会的《农业和食品化学杂志》(**Journal of Agricultural and Food Chemistry**)上。

研究者在发表的文章上称，用咖啡渣制作柴油的技术并不困难，用化学溶剂就能提取。据美国农业部统计，全球每年有160多亿磅(1磅约合0.4536千克)的咖啡产出，而咖啡残渣中含有11%—20%的生物油。因此，科学家估计，每年的咖啡残渣可以提供超过3.4亿加仑的生物柴油。

内华达大学工程学教授马诺·米斯拉、娜拉斯姆哈罗·孔达莫迪和苏三塔·莫哈帕特拉三人共同进行了这项研究。科学家几十年来一直知道咖啡中有生物油，但米斯拉他们是首次对咖啡粉进行科学分析的人。米斯拉和同伴们认为，煮过的咖啡渣中可能含有一定量的生物油可用。于是，他们跑去几家星巴克咖啡店，总共收集了50磅的咖啡渣，用烤箱烘干了它们，之后将它们放入溶剂中，从中提炼出油来。而这些溶剂可以再利用，残渣还可用作肥料、乙醇原料和燃料球芯块。

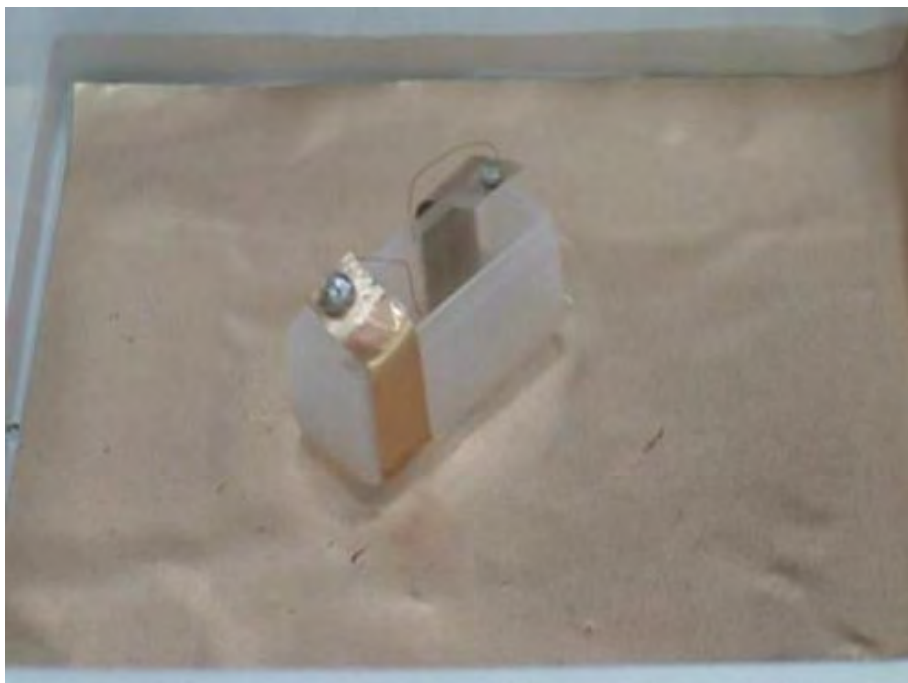
经研究发现，咖啡渣中生物油含量大约达到了15%，比不上大豆、油菜籽和棕榈油。但咖啡油更加稳定，因为它含有更多的抗氧化成分。米斯拉博士说，整个过程耗费的能量并不多。他们估计，这样制作出来的生物柴油可以卖到每加仑约1美元的价钱。

不过米斯拉博士也表示，咖啡渣提炼生物柴油存在一个问题，就是不能高效率收集咖啡渣，因此大规模化生产估计有问题。几位研究员计划明年建立起一座小型试点咖啡循环系统，专门从星巴克咖啡店获取咖啡渣，再将它们送往生物柴油加工厂。然而，即使整个世界上咖啡渣都被用来生产生物柴油，其生物柴油产量也不及美国每年所耗费柴油量的1%。

米斯拉博士说：“用咖啡渣生产柴油并不能取代汽油来解决世界能源问题，但热牛奶咖啡有一天会减少我们对环境的影响。而且，我们的目标是利用废弃材料，将其转化为有用的燃料。”况且，咖啡渣生产的生物柴油还有一个好处，就是：用咖啡渣生产燃料，汽车尾气中都会含有咖啡的浓香。

(吴锤结 供稿)

科学家研制依靠水面张力驱动微型船



科学家研制依靠水面张力驱动的微型船

北京时间1月29日消息，据美国《科学日报》报道，受水栖甲虫幼体蜿蜒水中移动形态的

启发，日前美国匹兹堡大学研究小组最新研制出一种新型推进系统，该推进系统无需桨叶、船帆和发动机，仅使用水面张力提供推进动力。这项最新技术使用电脉冲震荡围绕物体周围的表面张力，从而导致一些微型船体通过水表面自然拉力牵引移动。

该研究小组将这项研究报告发表在意大利索伦托市召开的 2009 年度电气与电子工程师协会(IEEE)微型机电系统会议上。匹兹堡大学斯旺森工程学院资深机械工程和材料科学教授乔圣孔(音译: Sung Kwon Cho)称, 这种船体推进系统非常有效, 可用于微型船体低维持性机械系统, 能够实现微型机器人或船体监控海洋、水库或其他水域的水质。这是一种典型的推进驱动系统, 由于该系统不需要活动组件和低能量电极, 可通过电池、无线电波或太阳能释放电脉冲作为动力驱动。

乔圣孔教授称, 当我仔细观察一种甲虫幼体在水面上的运动状态, 才设计出这种新型推进系统。像任何水面漂浮的物体一样, 甲虫幼体在水面上漂浮移动是依靠水面表面张力形成的。当它向前移动时, 甲虫幼体弯曲向下的水面张力, 从而改变身体下方的张力方向, 向前的张力将驱动甲虫幼体穿过水面。

乔圣孔和研究小组成员利用一种电子脉冲代替甲虫幼体的向下弯曲的动力, 在他们的实验中, 一个电极附着在一个 2 厘米长的“微型船体”, 该电极所喷射的电脉冲产生的水流, 将改变后方水面张力的方向, 驱动船体以每秒 4 毫米的速度移动, 另一个电极附着在船体的前端作为船舵。

(吴锤结 供稿)

科学研究揭示动物眼中的世界什么样

北京时间1月22日消息, 据国外媒体报道, 多少个世纪以来, 人类并不清楚其他动物如何看世界, 也不知道它们究竟看到的是一个什么样的世界。最新科学研究揭示了动物惊人的视觉差异。以下为几种动物看世界的方式。

马: 看不到两眼中间区域



马：看不到两眼中间区域

马有着惊人的视野，当然，它们正前面的视野之外，由于“双眼视力”，马无法看到两眼中间的区域，也就是正前方。这就是它们走路经常低着头的原因。

猴：视觉基本与人类相同



猴：视觉基本与人类相同

古代的猴和猿的视觉基本与人类相同，它们有三色视觉，能看到红色、绿色和蓝色。但是，现在很多猴子不是这样。猴种之间的视觉模式千差万别。事实上，同一类的猴子也可能有6种不同类型的色盲或者视力。身为人类的近亲，色盲的公猴数量比母猴多。

鸟：可看到至少5种光谱带



鸟：可看到至少5种光谱带

很多鸟类的视力相差悬殊，例如鸽子，可以分辨出数百万种不同的色彩，它们被认为是地球上最擅长分辨色彩的动物。鸟儿眼中的圆锥细胞比人类多得多，这说明它们可看到至少5种光谱带。

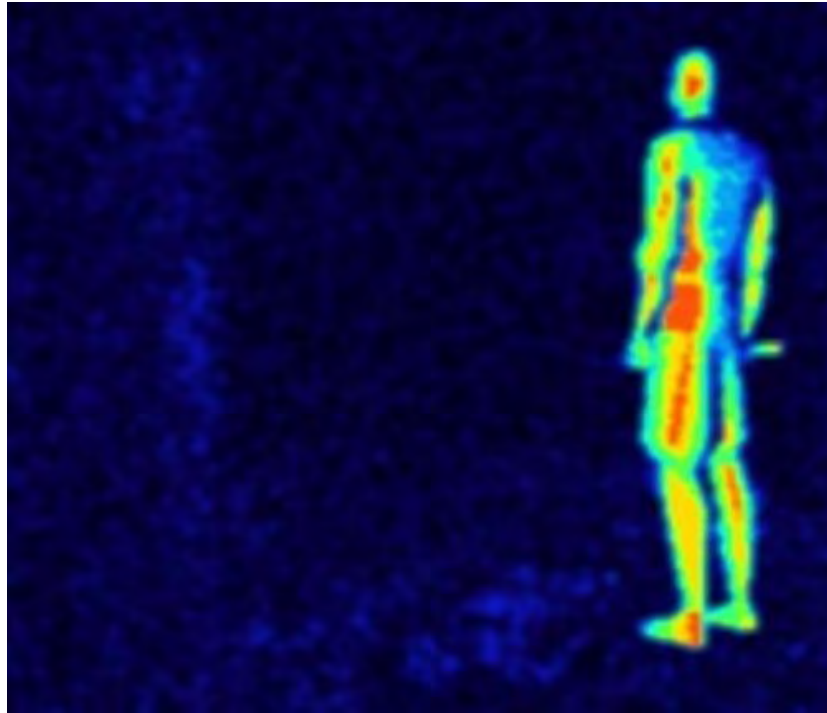
猫和狗：具有夜视能力



猫和狗：具有夜视能力

猫和狗的视力都不是很好。它们主要依靠嗅觉和听觉来感知世界。猫的视力尤其弱。猫和狗都是色盲，猫比狗更甚。狗有时候能分辨出黄色和蓝色。大多数猫只能分辨出一点点色彩，它们最擅长聚焦于一个物体，比如捉老鼠。但是，这种动物的夜间视力要比人类好。因为它们眼睛的位置很特殊，所以，猫和狗都比人类看得远。

蛇：红外线感知



蛇：红外线感知

蛇有两套视觉系统。一套是你经常看到的蛇眼，它们擅长分辨颜色。但它们还有一对“眼睛”，这对眼睛可以像红外探测器一样感知并“看到”生物。一旦你被蛇看到，那你就很难摆脱它。幸运的是，大多数蛇遇到人类，选择的是逃走而不是攻击。

昆虫：借助视觉感知动作



蜻蜓的眼睛

因为眼睛的分段结构非常特殊，很多昆虫看物体与人类相差极大。昆虫以它们类似圆点的眼睛而闻名。很多昆虫的一个眼球中有3万个晶状体。但是，它们中最有趣的可能是蜻蜓。这种昆虫的大脑运转速度非常快，大部分动作它都可以用慢动作的方式来感知。虽然昆虫能分辨颜色，但通常它们分辨颜色的能力不及其他动物。昆虫可借助视觉感知动作。这就是它们很难被消灭的原因。

（吴锤结 供稿）

七嘴八舌

中美大学教育比较带来的启示：做人是根本 知识在其次



美国的大学教育并不只是对学生某种技能的教育，而是让他们有广阔视野。

讲到美国的大学教育，笔者联想到几年前，杨振宁教授曾经这样讲过，清华大学的学生不比美国哈佛大学的学生差。但是，几乎同时，哈佛大学数学系教授丘成桐认为，“在中国听说美国大学生的数学特别差，但是我的感觉是美国好学生的数学好得真是不得了”。不同的人有不同的看法，到底谁更正确？只有从中美教育的具体情况客观分析，才能从中找到值得我们借鉴的地方。

美国高校的大体分类

美国基础教育是12年，小学5年，初中3年，高中4年。美国高等院校大约有3500~4000所。但是大部分学校是面向社会的，培养应用型人才。根据《美国新闻与世界报道》杂志的归类法，研究型大学总数并不多，大约不到300所。对于什么是研究型大学，他们有具体指标，一个大学如果有学科齐全的本科、硕士和博士研究生教育，并立足于突破性研究，即为“国家型大学”（National Universities）。哈佛、普林斯顿位居榜首，笔者所执教

的南密西西比大学也榜上有名。

如果你的学校有学科齐全的本科专业，生产一定数目的硕士学位但只有很少的博士学位，那就是“硕士大学”（Master's Universities）。美国有600多所硕士大学。剩下的本科院校要有一定比例的学士学位。还有一部分学院生产一半以上的人文学士学位，故称为“人文学院”（Liberal Arts Colleges），有200多所。

更多的学校是两年制的社区学院和一些职业学校或专门学校，如著名的朱丽叶音乐学院。美国没有体育学院，运动员的成长主要靠个人兴趣和私人资助。美国大约有1000多所社区学院。这些学校的学费相对便宜。两年后一部分毕业生可转到本科院校，学分照算。另一部分毕业生以他们学以致用之知识和技能直接进入工作岗位。

美国也没有国立大学，只有私立大学和州立大学之分。私立大学教育经费与政府无关，学费颇贵，尤其名校，已达每年40000美元以上。州立大学教育经费来自州政府拨款，本州内的学生可减免学费。

允许学生自由发展

美国大学生进校后，他们是如何被培养的呢？以笔者为例，当初到美国读书时，在读博士的同时做教学助理，每周20个小时的工作量，属“勤工俭学”，足以挣够学费、生活费，但性质和国内的助教并不一样。美国教授教基础课时，每周要安排2个小时的答疑、上习题课时间，笔者就负责这些工作。当时以为美国是最先进的国家，大概每个学生都会很棒。但笔者惊讶地发现，学生习题课问的问题非常简单，甚至有 $1/2+1/3$ 等于几这样的问题。如果仅看到这一点你会觉得美国学生太差了，但这仅仅是一个指标。

美国的教育是通才教育，允许学生自由发展，这是教育的最基本要求。大学教育并不只是对某个技能的教育，而是让学生有广阔的视野，这是美国教育和中国教育明显的区别之一。大学中人人必修的核心课程包含不少文史哲，所以美国大学生能言善辩，常见的校园集会上不乏口若悬河的演讲家。可是，谈到理工科基础知识，如数学、物理、化学，美国那些将来不去读研究生院的学生们普遍比中国大学生差，因为美国大学生在中学时不会用大量的时间去做大量的习题，宁可去享受大自然。

扬振宁先生曾经说过这样的话，美国教育对前50%的人有效，中国教育对后50%的人有效。意思就是中国教育让学生多训练，让本来不太懂的学生搞“懂”了，但这种方法对那些反应比较快的或者能力强的人是不适用的。中国高校现在很强调“绿色教育”，包括人文教育，而美国在中学阶段已经把这些问题解决了。

美国中学阶段不分文科班和理科班，对学生的数理化基础知识掌握的要求并不高，高中只有代数和几何属于必修课，而且代数不强求背公式，几何也不大教证明。三角对许多州属选修课。但对英文演讲写作训练的要求较高。学校设有很多的选修课，可以让你按照自己的兴趣发展。

将为社会贡献作为人生目标

在美国的大学，学生们并不把考试当成目的，而是把求知、实用当成目的。进入大学后，公共基础课五花八门，你会感到很奇怪，还有代数，还有三角函数，而这在中国大学里早就不见了。在美国任何一个州立大学，都有学院教代数课，因为好多学生高中代数没有过关，要补课。

这是一个很有趣的问题。为什么美国大学生数学这么差，这还算大学生吗？答案是现在社会不需要每个人都全像爱因斯坦、都变成杨振宁。美国学生有动手能力，全方位思维，更重要的是他们的交流能力很强，这一点是他们从中学就训练出来的。他们从不循规蹈矩，不相信权威，敢于挑战权威，善于提问。笔者在一次回国的旅途中，在飞机上和毕业于美国北卡大学历史系、常来广东指导家具生产的美国人若斯·柴尔德里斯（Russ Childress）先生聊到中国的教育。他说，他的一位曾在北京某大学教过物理的美国朋友这样比较中美学生：当老师讲二加二等于四时，美国学生甲说“我不相信它”，乙请老师证明它，丙问为啥二加二不等于五，而中国学生则记住了“二加二等于四”这一公式。

美国人没有名校情结，他们按自己的兴趣和爱好去选择学校，家长会顺其自然。笔者的导师曾参加过他美国导师的儿子的婚礼，回来后在电话中说：“我感慨万千，他是大名鼎鼎的数学家，他太太是物理学博士，但他们的儿子大学都没有毕业，退学了，在沃尔玛工作。但从约克夫妇眼里一点也看不出对儿子的失望，他们为儿子高兴，因为儿子生活得很幸福。”从这个例子中我们可以看到，美国家长认为只要孩子能为社会作出贡献，幸福快乐地生活，即使没有去名校念书，即使大学没有毕业也没多大关系。

同样，美国的大学生把对社会作贡献作为人生目标之一。尽管我们看到他们数学成绩普遍较差，分析能力也不太强，但他们中学、大学学到了一种社会的责任感。首先是做人，做人是根本，知识是次要的。美国大学录取新生不仅看学生的高中成绩和像 SAT、ACT 这样的英文、数学水平测试，还要看他们课外大量阅读或独立研究的有关信息，他们在艺术、音乐或体育等方面的爱好及成就，他们如何为社区献出时间无偿服务的情况，以及他们是否具有领导才能和团队精神，越是好学校越看重这些综合素质。美国各校招生没有“一刀切”的情况，它们没有规定 SAT 或 ACT 最低分要求，因为它们不仅要看学生的考试分数，

还要看他们的道德品质，还从他们提交的天马行空、五花八门的作文中捕捉他们的心灵和社会责任感。这一点特别重要，尤其是在名校。所以在美国，尽管一般大学生数学不太好，但是它注重培养有健全人格的人，会学以致用的人，因而对社会既作贡献又有快乐人生的人。

文理应互通

国内教育界有识之士早已呼吁理工科大学生加强人文训练，这好理解，至少好的文笔让他们的学术论文增辉，吸引更多读者，岂不令人快哉？笔者当年在中国的理工科大学生中属于比较喜欢文科的。

笔者本人非常反对国内高中文理分科。从自己的经历而言，形象思维的培养对逻辑思维的提高极有帮助。教育专家杨叔子院士倡导的“绿色教育”理念之一，就是把形象思维和逻辑思维有机结合起来。2007年5月，笔者在中国科学院计算数学研究所访问一个月，曾与南开大学学经济的三年级学生在山顶上聊了一个多小时。后来他给笔者发来电子信，说跟笔者“聊了一小时，胜读十年书”。他发现在很多关于人文学科的讨论中，笔者都能给他一些有启发的见解。

另一方面，曾有人问到，文科大学生有必要学习一些自然科学的课程吗？笔者认为很有必要。就像形象思维帮助理科类的学生能写出文笔通畅的学术论文一样，逻辑思维提高文科类学生分析问题的能力，理解现代科技的发展。比如记者有时要写关于理工科方面的文章，如果他们没有一定的数学与自然科学方面的基础知识，是写不好这些文章的。美国记者格莱克毕业于哈佛大学，他在20世纪80年代写的《混沌：一门新学科》和90年代出版的《天才：费恩曼的一生和科学生涯》都是关于科学和科学家的。他是文科出身，但如果没有理科的熏陶和对科学的一往情深，怎能写出如此激动人心的畅销书来？

编后：丁玖，1977年考入南京大学，获学士学位和硕士学位。1990年获美国密歇根州立大学应用数学博士学位后留美任教至今。现为美国南密西西比大学数学系教授。他前后经历过中美两个国家的教育，在文中，他尝试客观对比中美高等教育的具体情况，以资借鉴。

（吴锤结 供稿）

科学时报：教育改革如何规划

1月7日，《国家中长期教育改革和发展规划纲要》开始向社会公开征集意见。《规划纲要》调研组组长、教育部发展规划司司长韩进说，中国教育系统的问题十分复杂，希望民

众提出的意见可以兼顾前瞻性和可操作性，使制度的搭建可以朝着合理的方向去进行。

意见征集活动的第一天，众多网友踊跃留言，纷纷为教育改革和发展献计献策。对于高校，他们期盼切实提高大学人才培养质量。网友“三块钱”回忆说，进了大学，除了第一年还有些公共课，其他时候基本上就是各专业班上各专业的课。四年过去，文科生对科学所知甚少，理科生也可能“不知有汉，无论魏晋”。只挑有用的知识学，可能在短期内带来收益，但由此带来的知识结构的不完整和思维方法的局限性，长远看对青年发展很不利。

从国家的角度来说，制定这样的规划，广泛听取来自民间的声音，无疑是一件好事。毕竟教育事业关乎所有的百姓。所以，民众发言踊跃，从不同的视角对教育事业的未来发展提出自己的见解。如果这些见解能够得到充分的重视，相信中国的教育将会更加贴近民众的需求。

然而，教育自有其规律，按照规律来办教育才是根本。韩进之所以说中国的教育问题十分复杂，网友之所以对高等教育的质量不满，民众之所以要争着提出自己对教育问题的见解，或许都是因为我们教育的问题没有想透，我们对制定一个教育规划所需要的教育理念还没有达成最广泛的共识。在建设创新型国家的目标之下，我们的教育究竟应当培养怎样的人，是建立教育改革所需的教育理念必须回答的一个关键性问题。否则，教育规律很难得到体现。

(吴锤结 供稿)

《科学新闻》：学术休假 看上去很美



“在亚洲西部古国米底有一条古老的河流，这条河六天时间流淌不息，而到第七天就停止流动。”从这则希伯来神话中，有学者找到了 Sabbatical 的词源。如今 Sabbatical Leave（学术休假）坚持了这个词汇原本的精神——每隔一定年限，在全薪或减薪的情况下，研究者外出休整一年或稍短的时间，学习、休养或旅行，它的目的之一，就是通过调整来激发研究者的创造力。

这项在西方国家已经被执行了 100 年以上的制度，在引进中国遇到了简单却有效的打击。

“严格而言，中国还没有一所大学实行真正的学术休假制度。”北京师范大学高等教育研究所副所长林杰副教授在接受《科学新闻》采访时难以掩饰他的失望。

林杰的看法得到了《科学新闻》调查的佐证。尽管宣称实行学术休假的高校和研究所不在少数，但在为期一个月的调查中，记者找不到任何一个享受过学术休假的科学家或者学者。

在《科学新闻》与科学网联合进行的有关学术休假的调查中，有 6 名受调查者表示享受过这种福利，但是进一步调查发现这些并非真正的学术休假。（《学术休假：不受追捧的话题》，本期 22 页）

0 比 12000

尽管学术休假与中国科学家仍有距离，但是中国科学界对此并不陌生。典型事件是教育部于 1996 年设立的“春晖计划”，即利用海外杰出人才的学术休假进行的“柔性引进”。2000 年底又增设了“春晖计划”海外留学人才学术休假回国工作项目。

“春晖计划”由政府部门积极推行，有着温情的细节规定：教育部对高等学校执行海外留学人才学术休假回国工作项目提供一定数额的奖励津贴、补助经费。受聘的海外留学人才在国内招聘高校工作期限为 6 个月至 1 年^[1]。

“春晖计划”在作 10 年总结时写道：共资助 140 多个留学人员团体，12000 人次短期回国工作。

也许是尝到了国外学术休假的甜头，第一批被列入“春晖计划”海外留学人才学术休假回国工作项目试点的高校，也可以算是国内学术休假制度的先行者。尽管相关部门没有提出具体措施，清华大学及北京师范大学分别在 2004 年前后相继提出学术休假制度。

“至少从规章制度上提出学术休假是一个教授的权益，这是一个进步！”林杰是一位乐观

的倡议者，“学术休假一般是在工作满6至7年之后，这时候该上的职称也上了，要争取更高职称可能还需要经过几年。所以，这时正适合休假、充电。”

哈佛大学教授何毓琦在科学网博客中讲述了自己在学术休假时坚持每天和研究生散步的事例：1987年我在麻省理工学院“休假”，每天早上我特意把车停到哈佛大学，让研究生们轮流陪我步行两英里，走到麻省理工学院。这样一来，我每周至少有一到两次用一个半小时的时间来讨论每个人的研究进展。

中科院科技政策与管理科学研究所的研究员李真真也很推崇学术休假。目前的状态是一些科研机构都在紧紧跟随社会热点或者国际热点，导致研究人员只能考虑很实际的问题，跟着热点走下去，没有静下来思考的时间。“学科积淀会越来越薄。而研究人员有时需要的仅仅是跳出惯有的思维、方法和路径。”李真真说。

然而，学术休假仍然远离着中国科学家。

如果以2004年部分高校高调宣布实行学术休假制度算起，至今2009年，时过5年，却无法在国内找到一位真正享受过学术休假的人，0比“春晖计划”的12000应是一个学界无法释怀的比例。

资金约束？

“推行学术休假主要是资源问题。谁出钱支持这种休假？国内要执行这一制度，主要要看每个科研单位或大学能否有经济力量支持这种休假。”香港中文大学校长助理、中科院深圳先进技术研究院副院长徐扬生在接受《科学新闻》采访时说。

林杰对美国学术休假进行过深入研究，他认可美国的做法，即学术休假的经费主要应由学校承担或者一些基金会项目的支持。林杰建议，学术休假甚至可以作为教师发展的组成部分，从教师发展的经费中拿出一部分来作为支持。

徐扬生院士提出了资金来源更广泛的可能性。如一种可以由“派出单位”出，另一种是由本人的科研经费支出，也可以是由“接受单位”支出。他认为比较合理的做法是派出单位出一半，另一半由本人的科研经费或“接受单位”支出。

学术休假对相关个人收入规定也不尽相同，有薪水减半、取消课时费等，总而言之，相对在岗期间，个人收入是有所下调的。

不过，收入问题并没有引起被采访者的过多关注，而国内实行多年的访问学者制度，似乎也没有因为国内机构要承担派出学者的基本工资而受阻。

抱憾实施细则

中科院政策所在 2001 年前后正式提出学术休假，但是一直没有实际演练过，这与其他许多科研院所的情况大致相同。在李真真看来，原因很简单，就是没有实施细则。作为一项制度要具有可操作性，学术休假不仅仅是一个研究人员离开多久的简单问题，它需要多方面的配套措施。

西方国家学术休假的审批过程为：有此项打算的教师需预先提交一份详细的计划，在得到系领导和院长的同意以后，被送到分管学术休假事务的教师评价委员会讨论通过，最终递交校长和董事会审批。有些大学会对每年享受学术休假的教师数量作出限制；有些大学则遵循预算作出相应的规定。

“首要是管理部门如何考虑。如果一个单位真正意识到人才的重要性，甚至可以采取强制性休假，关键是前期要可操作，后续要可评估。比如，一位教授打算学术休假，提交的计划是写本专著，他销假时就可以用这本书作为考核对象。”李真真说。

美国芝加哥大学生态与进化学系教授龙漫远向记者介绍：在美国，只有“终身教授”（tenured professor）才有资格享受学术休假。有了终身职位，不用参加以学期或学年为单位的短期考评，教授们自然会珍惜自己学术休假的机会，利用这段时间，为自己长远的学术生涯作积累。他说，“一般来讲美国的中青年科学家会珍惜这次机会，我没见到过有到我们实验室来学术休假的人偷懒。”

对于高校，师资力量能否允许也是一个很现实的问题。国外高校一般采用模块教学，即一个专业内单一的教学活动组合成不同的主题式教学单位。一个模块通常是一个总量为 4~8 学期周学时的教学单元^[2]。而国内高校教师除了科研，教学任务比较重，特别是一旦承担了本科生的教学任务就是一个很长的教学过程，很难真正脱身一段时间去作学术交流。

“因为平时的教学任务比较重，在教务安排上也难以同时让很多老师学术休假。我们学院一直想推行学术休假，但终因难以平衡而未能实施。”广州大学数学与信息科学学院院长曹广福告诉《科学新闻》。

休，还是不休？

有资格休假而没有准备去利用这一资源的人，提到学术休假先摇头，管理制度、配套措施、工作环境等不利因素脱口而出。

“学者自身就没有重视学术休假!”李真真没有丝毫犹豫地评说。

但她也认为部分教授可能并不愿意学术休假，“因为涉及考评制度、学术环境等，很复杂”。

还有更多的理由使一线人员无法完成休假。一位不愿意透露姓名的中科院科研人员分析，现在已经有一定工作年限、出成果的研究人员忙于跑课题，潜规则是一个大课题就那么个小圈子敲定，融入这样一个圈子十分不易。如果你离开了，不要说一年，有可能几次缺席重要场合，都有可能被踢出一个项目的“申请游戏”。

北京师范大学退休教授黄安年曾在其科学网博客上发表《[导师学术休假和研究生培养“放羊”](#)》一文。老教授一片苦心是为了提醒校方，一定要处理好导师学术休假和别让研究生“放羊”的关系，而对那些“放羊”过度的导师们也该有切实的整治措施才是。

李真真则认为不能休假的原因之一，是整个学术环境还没有达到。一个研究课题，可能会因为一个重要研究者的离开造成比较大的影响。美国很多研究机构则有很好的研究团队，彼此研究水平相当，团队中某一个人的离去，对研究不会造成太大的影响。

休假还是休息?

美国芝加哥大学的教育学研究者 Celina Sima 曾对美国一所公立大学三个学年被批准的学术休假申请进行调查，发现教师们无论是对学术休假的预期还是实际的目标，都首推学术研究^[3]。

在《科学新闻》采访过程中，国内大部分学者也认为学术休假应该是出于学术目的，而非个人放松。

然而在中文语境中，“休假”更多联系着的，则是“休息”的语义。

从网上可以浏览到青岛市发布的《[关于组织 2008 年专家学术休假考察活动的通知](#)》，内容大意是：国家或省有突出贡献的中青年专家，可以参加此休假考察，时间为 8 天，休假考察路线为云南线（昆明、大理、丽江、玉龙雪山、香格里拉、泸沽湖等）。

“对纯休假，我持反对态度，原因是学术研究本来就是很有弹性的工作，你某个阶段想做研究，可以专心做研究，若不想做，大可以休息一下，不需要行政安排。”曹广福说。

中国农业大学理学院教授贾贵儒认为学术休假这个名词翻译不准确，容易产生歧义。

徐扬生对此特别释义了学术休假的概念，“学术休假不是‘休假’，也不是因为职业生涯倦怠，而是学术发展本身的性质所决定的。”

制度改进

尽管学术休假在西方国家已经实行百年之久，但也有诸多问题。如1991年美国罗切斯特理工学院的院长罗斯(M. Richard Rose)休假四个月为政府部门做研究。虽然他的休假是保密的，但还是被透露出去，引发争议。学校董事会成立专门审查小组，调查结果属实，罗斯因此辞职。上世纪90年代中期之后，越来越多的立法者对学术休假持批评态度，那些锐意改革的校董们也主张对这一制度进行审查^[4]。

“学术休假应该是所有在职教师都可以享有的基本权益。为了使这项制度达到实效，中国高校在试行学术休假时，很有必要加强休假申请与评估的环节。”林杰说。

也有些大学的学术休假制度所产生的收益并非预期那样高。如全美有关公立大学教师及其学术休假的法律规定最完善的路易斯安那州每年用于教师学术休假的花费甚巨。但统计表明，该州大约只有59%的教师休假后返回原校。因此学生与公众并没有从学术休假中受益多少。

“但是国外并不是否定这一制度，而是在思考如何完善！”李真真说。

(感谢林杰对本文的帮助)

链接：学术休假

学术休假项目于1880年由哈佛大学首创。据1989年出版的《牛津英语词典》称：在1880年，哈佛学院的校长艾利奥特批准工作七年以上的教师可以休假，休假期间享有半薪。

学术休假在发达国家的高校已经制度化，是大学教师在职发展的一种重要而有效的制度形式，即所有教师在服务一定期限之后都可以申请享有的权利。一些大学还把学术休假作为教师的一项个人福利加以保障。每所学校都将教师的学术休假作为教师的一项基本权利

加以规定。

寒暑假、访问学者≠学术休假

访问学者与学术休假有些许相近之处，甚至一些专家对两者的区别也有些模糊。与学术休假不同的是，访问学者有指定导师或者项目负责人，以参加课题科研为主，还会协助导师指导研究生，参加编写教材或教学工作。

访问学者与学术休假更根本的区别在于前者是由机构或者个人联系好以后，研究人员才暂时离开受雇机构，而后者则是研究人员暂时脱离受雇机构，自行选择去处。在本质上，访问学者是一种机构行为，而学术休假则是个人性质的。

同样，高校的寒暑假与学术休假也完全是两个概念。前者是常规性教学科研的短暂中断，而后者则是通过较长时间的脱离本职工作，对学术生涯进行调整。

“高校有寒暑假，但其与学术休假完全是两个概念。目前教育部门的一些管理者正是混淆了这两个概念，才不愿推动大学的学术休假，他们认为，各种行业中，就教师有寒暑假，还要休什么假？”林杰说。

(吴锤结 供稿)

王怀义：默默耕耘痴心求索的航天人

王怀义 1941 年生于哈尔滨，北京空间机电研究所原副所长，现任所专家技术委员会主任，研究员，博导，享受政府特殊津贴。先后获得国家科技进步一等奖 1 项，部级科技进步一等奖 4 项，二等奖 2 项，三等奖 1 项。先后荣立个人一等功，二等功，三等功各 1 次。



编者按

上世纪五十年代，周总理主持制定了《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要(草案)》，成为我国新时代飞天梦想的宣言，也是航天事业向空间迈出的第一步。

成千上万航天人共同铸就了自强不息，顽强拼搏，团结协作，开拓创新，追求卓越的进取精神，铸就了特别能吃苦，特别能战斗，特别能攻关，特别能奉献的航天精神。

随着“神舟”五号载人飞船直上九天的耀眼光芒，已化作民族奋进的精神火炬，激励人们昂然踏上中华民族复兴伟业新的征程。

在我们看来,他们似乎选择了一条汗水与收获不对等的道路.但在他们自己看来,他们的收获却是最丰满实在的,他们没有荣华富贵,但他们却拥有了为国奉献的荣誉和机会.中华民族几千年的梦想,在他们手中成为现实,这是何等的风光与荣耀。

因此不难理解,为什么在最崎岖的道路上,他们从没有退缩过。为什么从他们坚实而有力的步伐中,总是能感受到一种乐观向上的力量。

作为他们中的一名,我国著名红外遥感专家、北京空间机电研究所王怀义教授,曾参加《长征一号运载火箭滑行段姿态控制系统》研制工作,成功发射了中国第一颗人造卫星;主持研制中国第一个用于航天的《CAMAC通用测控设备》,对一箭三星运载火箭进行了现场实测;主持“中巴地球资源卫星”红外相机研制,首发成功在轨稳定运行并达到应用水平……

北京空间机电研究所从事的空间光学遥感和航天回收着陆技术是航天事业重要组成部分,从1958年创建至今,已走过了50年的历程。在空间机电研究所50年所庆之即,本刊记者专程采访了王怀义教授,他常说,“奉献是一种真诚自愿的付出行为,是一种纯洁高尚的精神境界。懂得奉献的人生是壮丽的人生,人的生命因奉献而光彩夺目”……语言朴实,却凝聚着一位饱经沧桑的科研专家数十年来投身红外遥感科学事业,不畏磨难,矢志报国的赤子情怀。

少年梦想 结缘航天

童年时期的王怀义家里很穷,父亲从山东逃荒“闯关东”,在哈尔滨作搬运工,大大小小9口人全靠他父亲每月很少的收入养家糊口。虽然家里条件比较困难,有时吃饭都成问题,可倔强的他为了读书,利用假期打工,挣自己的学费。

初中毕业时,父母希望他找一份工作,尽早承担起家中生活的重任。他也很想帮一帮父母,用柔弱的肩膀挑起家中的一份责任。然而他又太喜欢读书了,从小就立下了志愿,一定要考进大学,将来做一个科学家。

1957年10月苏联把人类第一颗人造卫星送上天,从那时起心里就始终有一个梦想,那就是啥时天上飞的能有中国的卫星。1958年8月他以优异的成绩被保送到哈尔滨第三中学理工班读二年制高中。1960年考入哈尔滨工业大学电测技术专业。

青少年时代最难忘的两段经历是1958年夏天在绥化筑路,“保尔·柯察金”式的极为艰

苦筑路生活，锻炼了他的筋骨，磨练了他的意志。还有1965年初在大庆的实习，与大庆人一起摸爬滚打工程实践，培养了他自力更生，艰苦奋斗的精神。

1965年8月，年仅23岁的共产党员王怀义以优异的成绩从哈尔滨工业大学毕业。分配到七机八院(北京空间机电研究所前身)，从此就走进了航天，成为一名航天人。

回首与航天结缘43年，伴随着我国航天事业发展的步伐，王怀义从一名普通的大学毕业生逐渐成长为我国遥感卫星工程师，航天事业成了他一生的追求。“国家需要发展航天，是国家给了我机会。”

一颗快乐感恩的心默默耕耘这片沃土，在中国航天征程痴心求索。从普通航天科研人员到研究员，研究室主任，副所长，主任设计师，指挥，博导，科技委主任，这些重担决定了他无法歇息，注定是忙碌而充实的。

融入航天团队 体验航天技术

1958年5月，毛主席发出号召：“我们也要搞人造卫星”。为了响应毛主席的号召，把我国人造卫星送上天，当时提出了我国卫星发展的三个步骤，第一步就是发射探空火箭。1958年8月21日，成立了中国科学院1001设计院(北京空间机电研究所前身)，开展探空火箭研制和发射试验。年仅37岁的上海交大力学系副主任王希季，带领平均年龄只有21岁的科研队伍，在极其艰苦的条件下，于1960年，成功将T7M火箭送上蓝天，受到毛泽东主席赞扬。



非常幸运，1965年，王怀义刚跨出校门，就有机会直接加入到发射我国第一颗人造卫星的研制团队中来，在“两弹一星”功勋奖章获得者王希季院士等老一辈科学家的带领下，开始从事他所向往的航天事业。

早期航天生涯有二个激动人心场面终生难忘：

一是66年夏天，他有机会在603基地亲眼目睹我国用T7A液体生物火箭把小狗“小豹”送上天安全返回地面。迎接“小豹”安全返回情景至今浮在眼前；

二是66年秋天，又有机会在酒泉卫星发射基地参加固体探空火箭飞行试验，按试验队分工，亲手操作发射控制台按钮，安全准确的成功完成发射和平二号固体火箭发射任务。

两段不平凡经历使他尽快融入航天团队，体验航天技术，分享北京空间机电研究所早

期成就，为从事我国第一颗人造卫星的发射控制技术研究起好步。

中星飞天 亲手圆梦

1966年底，王怀义教授开始参加中国长征一号运载火箭滑行段姿态控制研究，为的是在二级液体火箭基础上，加上第三级固体火箭加速，通过火箭滑行段姿态控制技术，把中国第一星准确送入轨道。

1970年4月，他有幸与钱学森这样一位世界级知名的大科学家同机前往酒泉发射基地，参加发射我国第一颗人造地球卫星东方红一号任务。

4月24日，毛主席批准发射，火箭燃料加注完毕，但在最后一次总检查时。却发现运载火箭滑行段转弯脉冲数不正常，排除故障现场十分严肃，王怀义教授作为运载火箭滑行段姿态控制系统脉冲源设备技术主管，成为排除故障现场焦点人物，那时他还是一员新兵，从未经历这么严峻的考验，出现转弯脉冲数不正常，这可是关系到中国第一星能否正常入轨大问题，当时心里承受的压力可想而知。钱学森、孙家栋、戚发轫等老一代科学家和各级领导都亲临现场，指导帮助排除故障。经过了严肃认真，周到细致地分析排查，故障准确定位，卫星照常发射。

21时35分，火箭准时点火起飞。“东方红一号”卫星被送入近距点439公里，远距点2384公里的太空轨道，使我国成为继前苏联、美国、法国、日本之后，世界第五个发射卫星的国家。“东方红一号”卫星重173公斤，比四个国家第一颗卫星重量之和还要大。

21时48分，发射现场广播了“发射成功”的喜讯，大家欢呼雀跃，热泪盈眶，在发射坪上召开了庆祝大会，热烈祝贺我国第一枚运载火箭发射成功。作为中国人，王怀义教授无比自豪与骄傲，他激动地仰望苍穹，仔细寻找那颗属于中国的卫星。同年，他的大儿子如期而至，他为儿子起了一个具有纪念意义的名字，叫王中卫。

红外历程 浓墨重彩

资源一号红外多光谱扫描仪研制，从1986年起步，已有22个年头，这是王怀义教授航天生涯中主持工作时间最长，付出代价最多，贡献最大的项目，该项目的研制，在我国红外遥感研制发展历史上留下了浓墨重彩的一笔。艰苦的红外历程，留下许多难忘的故事…

…

中巴紧密携手 共谱合作凯歌

技术十分复杂的中巴资源卫星属尖端技术，其中红外相机是资源卫星中的一个重要有

效载荷，是世界上只有几个少数国家掌握的核心技术。为发展这个先进技术，北京空间机电研究所的研制团队，曾作了非凡地努力，成功研制出了航天遥感红外相机，获得国防科技进步一等奖。

中巴地球资源卫星 1999 年首发成功，超过两年设计寿命正常在轨运行近 4 年，2003 年



发射成功的第二颗卫星至今在轨运行又 4 年了，成为发展中国家在高科技领域合作的典范。中巴地球资源卫星发射成功，填补了我国资源卫星遥感数据的空白，创造了我国卫星研制史上的多项第一，为国家经济建设和社会进步做出了新贡献。

中国和巴西远隔万里，语言不通，两国航天技术人员协同奋战，共同谱写出一曲发展中国家在空间领域成功合作的凯歌。

明知山有虎 偏向虎山行

用王怀义教授的话讲：“是两弹一星精神，铸就了红外相机。”当初连红外相机是什么样都不知道的他，要带领一群同是“门外汉”的人干红外谈何容易！但正是凭着明知山有虎偏向虎山行的勇气，靠着热爱祖国、无私奉献、自力更生、艰苦奋斗、大力协同、勇于登攀的精神，他们创造了红外相机研制成功的奇迹。

红外相机可不是什么人都能玩的，一个个鲜活的例子摆在眼前：美国著名的一家公司接了陆地卫星红外相机任务，但因其技术难度太大交不出货差一点倒闭，追加 8000 万美元又延期 2 年才完成任务，当时美国号称红外相机是世界光机扫描技术的顶峰。欧洲宇航局一看这么难，宁可在资源系列卫星上不用红外相机，把重点放到了发展可见光 CCD 相机研制。国内有实力的研究所也曾在 80 年代花费几百万，用 4 年时间进行资源卫星红外相机攻关未成，主要原因是受当时国内生产和工艺水平限制，不具备研制这样高水平红外相机的条件。

难怪当时有人说“国内预研相机都没有研制出来，还敢与国外合作，真是电线杆绑鸡毛——好大胆子”。

有航天精神“金钢钻”，敢领红外相机“瓷器活”

红外相机技术真的那么难吗？王怀义教授给我们举了一个例子——双向线性摆动扫描相机的关键技术不下十几个，能够参考的资料很少，靠国外引进不可能，当时在国内求助红外技术最强的研究所也很困难，怎么办？只有摸着石头过河，自力更生，艰苦奋斗，刻苦

攻关，把复杂系统梳理分解为简单化，分期分批逐个攻克，扎扎实实地突破关键技术，逐步掌握核心技术。然而，再难的技术攻关，也有最后的时间底线，一旦久攻不下，就要承担影响中巴国际合作的罪名，政治压力比技术压力还大，科工委领导给了最后的通牒：“你所到底能不能按时拿出红外相机，不行早说话，不要影响国际合作，考虑是否换点研制。”

王怀义教授说：“我们是一个发展中国家，我们国家航天事业是在工业基础很薄弱的基础上发展起来的，国情决定北京空间机电研究所必须自力更生、自主创新。因为航天核心技术是买不回来的，只有自己掌握才能牢牢把握中国遥感发展的主动权，这也就决定了研制红外相机路程艰难。”红外相机研制曾经历了三次大的技术反复，三次面临夭折，研究所都硬着头皮挺过来了，实现了三大技术飞跃。是什么力量支持他们，在这么大压力下，不气馁，不服输，坚持不懈攻克难关，那就是航天精神，有了这个金刚钻，他们就敢领红外相机“瓷器活”。

使命因艰巨而光荣 生命因奋斗而精彩

为了成功，研究所红外相机研制队伍付出常人难以想象的努力。相当长一段时间，在这支队伍的工作日志里没有了白天和黑夜，长期通宵达旦的干，铁人也吃不消。实在是太累了，研制人员就在试验室外面小憩一会儿，起来后接着干。当时别说加班费，就连吃一顿加班饭都难。然而，大家没有怨言，只有一个念头，力保红外相机研制成功。大家朴实地说：“只要卫星能够成功发射，红外相机能够长期在轨正常运行，我们付出再多也值。”

为发展航天遥感先进技术，他们全力拼搏，成功研制出了中巴资源卫星红外相机，经历了种种压力和磨难，也饱尝卫星发射成功的幸福和喜悦。

中巴资源卫星红外多光谱扫描仪(IRMS)，是我国至今在轨运行分辨率最高的长寿命红外相机。其构造复杂，技术难度大，属国内领先水平；其技术性能指标界于美国 MSS 和 TM 之间，属国际 90 年代先进水平。红外多光谱扫描仪和 CCD 相机及 WFI 宽视场成像仪组成 CBERS 卫星先进的运行载荷配置，有 11 个谱段、4 种分辨率、2 种幅宽，属国内第一、世界先进水平。

卫星遥感图像数据产品已经在中国和巴西两国政治、经济、科技、文化、外交、教育等多个领域广泛应用，创造了巨大的社会效益。同时，为北京空间机电研究所拓展了红外遥感技术新领域，目前红外相机技术已经从资源卫星应用，延伸到多种高精度红外遥感应用，其中大面阵凝视红外相机具有很广阔应用前景。

过硬团队源于研究所底蕴

过硬的航天团队不能凭空产生，是多年艰苦实践磨练出来的。一个能打硬仗红外队伍源于研究所底蕴。北京空间机电研究所是一个具有雄厚技术实力的研究所，中国第一枚生物探空火箭从这里起飞，中国载人飞船的总体论证从这里开始，中国第一台光学遥感器在这里诞生。研究所依靠航天光学遥感器产品优势，为我国提供了绝大多数在轨航天装备，具有国内航天光学遥感界竞争对手无法仿效的特色优势。



我国航天领域光学遥感技术的实力较量就在于在轨成功运行的光学遥感器水平和质量。研究所具备我国空间光学遥感器研制的最高水平，已成功在轨应用 58 台套可见光和红外遥感器，分别装备于返回式卫星、资源卫星、遥感卫星、海洋卫星、环境减灾卫星等应用卫星上，所获取的极具价值的信息资料广泛应用于国土普查、资源开发、环境监测、环境减灾等领域，为国民经济建设和国防建设做出了重大贡献。

在资源一号红外多光谱扫描仪研制过程中，研究所发扬大力协同团结奋战联合攻关的团队精神，最大限度整合国内资源，联合我国相关领域内优势单位，建立了“红外多光谱扫描仪厂所级质量保证体系”，将国内最好的技术、设备和研制条件整合在一起，形成了强强联合，优势互补。研究所牢牢掌握空间光学遥感总体设计、遥感器装调检测与实验等核心技术，将探测器、加工等看来十分重要又不可能自己包揽的非核心技术放到国内外有实力的单位进行协作，联合攻关，和谐发展，打造出了中国空间光学遥感技术“国家队”。

让我们更清晰地观察世界，让我们更自由地返回家园

总结多年工作实践，王怀义教授最深刻体会就是，创新是航天技术的本质，是促进航天技术发展的关键要素，创新能力是提升我国航天事业竞争力的重要保证，是引领未来航天事业发展的主导力量。回顾半个世纪航天遥感发展历程，就一步一步创新的历史。

谈到长远的目标，他说：“展望航天返回与遥感技术美好远景，概括一句话——让我们更清晰地观察世界，让我们更自由地返回家园。当前，研究所以高分辨率对地观测系统和载人航天工程等国家重大专项工程为发展契机，制定了空间光学遥感技术和回收着陆技术战略发展规划，为实现三年内空间光学遥感有效载荷技术发展有新的突破；2015 年达到国内领先，国际同类产品先进水平；2020 年跻身世界空间光学遥感技术先进水平的空间光学遥感技术的奋斗目标而不懈攀登。”为了这个目标，王怀义教授毫无倦意的向前走着。他走的那条路，一头连着光辉的过去，一头通向辉煌的明天。（吴锤结 供稿）

饶毅：实验室是享受科学的地方

谈如何看待实验室管理



实验室是科研人员工作的重要场所，一项杰出的研究成果往往出自一个成功的实验室。一个成功的实验室也是众多杰出研究发现的摇篮。因此，实验室的建设和管理是现代科学研究重要的组成部分。为此，《科学时报》记者采访了曾在美国作过多年研究的北京大学生命科学学院院长饶毅教授，请他介绍如何看待实验室管理。

《科学时报》：请问如何管理实验室？

饶毅：这个问题我以前在实验室内部说过，公开稍微提到过，没有专门讲过。

我自己对实验室总的原则是：一、选择有能力或潜力做同事的学生加入实验室；二、刺激他们的智力兴趣；三、培养和鼓励他们独立作研究，让他们尽量发挥潜力；四、把握质量和标准；五、支持有热情和有能力的学生发展其事业。

当然，每个实验室并不一样，我说的只是我的理念和方式。我的实验室，对于有动力和独立性的人以及愿意做科学家的人，也许比较合适，但对于适合做技术性工作的人，不仅不合适，而且可能会耽误他们。

我选人肯定也会选错，学生选我也有选错的可能，更不能要求其他教授这样管理实验室。各个实验室不同，也是科学研究的一个基本现象。我的方式可以提供一些经验，给一些刚开实验室的人和学生参考。他们可能发现我的实验室有些做法不值得仿效，也可能发现有些对他们有益。至少，他们可以多收集一些情况。

《科学时报》：您能更详细地说明吗？

饶毅：首先要有明确的根本理念。我认为，实验室领导和学生是合作关系，大家对科学感兴趣才走到一起来，一道享受科学研究带来的兴奋。所以我从来不认为学生是为我工作，而是他们和我工作。我们不是雇佣关系。我非常不赞成学生称老师为老板。有时候，他们在外面学来的习惯，把我说成老板，我会说“你在骂我啊！”我认为，实验室不是企业，不仅不是雇佣关系，而且实验室不是为了经费而存在，而争取经费是为了实验室的研究（后一点不是今天谈的主题）。

在这个理念下，我的基本方式是：发掘、鼓励、帮助、支持学生。

我固然知道作科学研究有多种动力，我常讲科研的3种动力——好奇、敬业、求胜。在我的实验室，我提倡有兴趣才作研究。我自己做学生的时候是这样认为的。我有自己的实验室后，还是这样认为。对新来的学生和一些技术人员，我会对他们说明：作实验的人最终决定作什么实验。我愿意提建议、提意见，特别是初期的时候，我的建议和意见相对较后期多。但是决定权在作实验的人。你愿意做才做，不愿意就不要做。

我不仅认为学生和研究人员有独立人格，而且还认为实验室应该提倡发挥大家的才能和主观能动性。有些人对我说：“你要让学生作你要他们作的研究。”但我觉得，我不要做奴隶的学生。学生在几年内超过我，我才兴奋，才会觉得自己有成就感。如果都是我的奴隶，我会觉得自己无能，认为自己没有让学生发挥好。我希望与一批有潜力的学生一同探索科学，作出我们喜欢、令我们兴奋的研究发现。其中很多不是我开始想到了的。这样实验室会不断前进。

在学生都只能听老师的那种实验室，蜕变速度比较快，活力比较低。就是有文章，也会显得雷同、千篇一律。如果学生都是老师的应声虫，那多没劲儿！

我很希望也很高兴我的学生能在很多方面超过我。我自己知道我起的作用，所以，学生比我好，我不会觉得自己完全无用。在我的实验室里成长很快的学生，在有些实验室可能会感到压抑，不能发现和充分发挥他们的才能。最初，学生和老师可能都不清楚学生作研究的特长在哪里，因为学生开始都没有作过研究。观察和培养刚刚步入研究领域的学生，我

觉得自己做得不是特别差，至少以前不是特别差。

《科学时报》：除了给予实验室研究人员和学生充分的研究自由，您又是如何引导和指导他们研究的呢？

饶毅：让新学生起步，支持学生，和他们寻找有趣而有意义的问题，帮助他们进入科学研究的前沿。平时参与科学问题的讨论，对课题的意义和进展进行判断，提出意见，供学生参考。对研究质量要把关，在实验室内部讨论科学时，语气和态度要和蔼，但是对于研究实质应该直截了当、非常清楚地发表观点。如果需要批评，就要在实验室内部让研究人员得到最严厉的批评。如果实验室内部不能发现研究中的问题，而被实验室外的人发现了，说明实验室不够严格、标准不够高。

温和的态度和严格的质量要求完全可以同时做到。在我有实验室后14年间，只有两次学生对我高声说话，我还没有对任何学生大声说话。

我们常常讨论科学，大家看到文献后转发给实验室其他同事，群发电子邮件讨论文献，讨论相关的问题，也提出我们可能怎么做。我在实验室一般不去问结果，而是等学生来给我说，这样免得他们有压力，好像要给我交账似的。当然有时好奇，我会问上次我们讨论的研究怎么样了等等。

我们讨论科学的过程中也会讲一些实验的历史、典故，讲到一些科学家。这样使学生对国际科学界逐渐了解、智力上合为一体，而不是游离在国际科学界以外，永远保持小学生心态；同时可以让学生很自然地平等看待国际上科学家的工作。

如果学生在技术上需要训练，而实验室没有，我则帮助联系培训。

写文章当然也是一个重要环节。我一般让学生写第一遍，之后我改。这样他们就可以体会到怎么写。

我有时也请学生审一些杂志的稿件，然后我给他们看我审的意见，这样也是一个训练科学思维和研究标准的步骤。

《科学时报》：您的这种开放式管理的效果如何？

饶毅：有些学生适合我的这种方式，可以发挥得特别好、独立得特别快。我实验室的学生和博士后当然是作研究的，可能和许多实验室不太一样的是，我的实验室常常有些技术

员作研究，而不是做辅助工作。1999年，我在美国的实验室有一个技术员做得很好，以第一作者在Nature上发表文章。我在北京的实验室也有作研究做得非常出色的技术员，他们都会成为科学家，而不是技工。

我不觉得我的方式是最好的，可能对于有些学生来说我的方式也许不好。但是我不会其他方式，不适合我这种方式的学生应该选择其他实验室。学生和老师要相互探索，找到适合的匹配。有些人不适合我的实验室。比如，我实验室的这种运行方式，有学生可能会无所适从或者很少作实验，有些学生可能作实验的全部时间加起来不如我给他们写推荐信的时间。对于我来说并不觉得自己受骗，因为时间是学生自己的，如何利用时间是学生对自己的生命负责。这样的人对实验室可能会有些影响，有时有学生和我提意见说某人投机取巧了，问我为什么不管。这种情况对实验室的士气还是会有影响的。我多数情况下不提醒“偷懒”的学生，如果其他学生提意见实在比较多了，我也会私下转达意见。自觉的人，自己会对自己负责；不自觉的人，也是自己承担结果，我只能做我能做到的。我不喜欢别人重复提醒我，我也就不重复提醒别人。要我重复说，好像不够尊重对方，所以我自己就先不好意思了。

不是所有学生都能理解和接受这种做法，有些人永远以为作研究是为教授（“老板”）的，不肯脱离“老板”关系，我表态也没有用。他坚持认为是雇佣关系，一谈科学就以为是布置任务，我解释多少遍也没有用，只好苦笑。这样的学生反复如此，我就没有办法和他们讨论科学了，而其他适应我实验室的学生就毫无拘束，常常和我讨论科学，而不是谈判工作量。不能和我讨论科学的学生，不能体会我实验室的特点，到离开实验室时也没搞清楚我的实验室是怎么作科学的。

（吴锤结 供稿）

春蚕到死丝方尽

一漫话液体的拉丝现象

王振东

相见时难别亦难，东风无力百花残。

春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干。

晓镜但愁云鬓改，夜吟应觉月光寒。

蓬山此去无多路，青鸟殷勤为探看。

这首脍炙人口的七言律诗，是唐代诗人李商隐（约813—858）所作的《无题》。由于

此诗早已脍炙人口，所以被选入包括《唐诗三百首》在内的各种唐诗选本之中。“春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干”是这首七律中最有名的两句。后人常用这两句来赞美人间忠贞不渝的爱情，歌颂心目中的英雄人物和人类灵魂工程师那种“鞠躬尽瘁，死而后已”的崇高精神。可是当您诵读“春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干”时，是否曾想到，在这名句之中，也蕴含着十分有趣的力学现象。

李商隐诗中并没有明确说蚕丝是怎么形成的，但是从古至今，一直有人根据头脑中的“常识”，想当然地认为，蚕丝是从蚕的嘴里“吐”出来的。如唐代诗人于濬所写的《野蚕》：

野蚕食青桑，吐丝亦成茧。无功及生人，何异偷饱暖。

我愿均尔丝，化为寒者衣。

与蚕丝成茧类似的现象，还有蜘蛛以丝结网。另一位唐代诗人苏拯的《蜘蛛谕》写道：

春蚕吐出丝，济世功不绝。蜘蛛吐出丝，飞虫成聚血。

蚕丝何专利，尔丝何专孽。映日张网罗，遮天亦何别。

倘居要地门，害物可堪说。网成虽福已，网败还祸尔。

小人与君子，利害一如此。

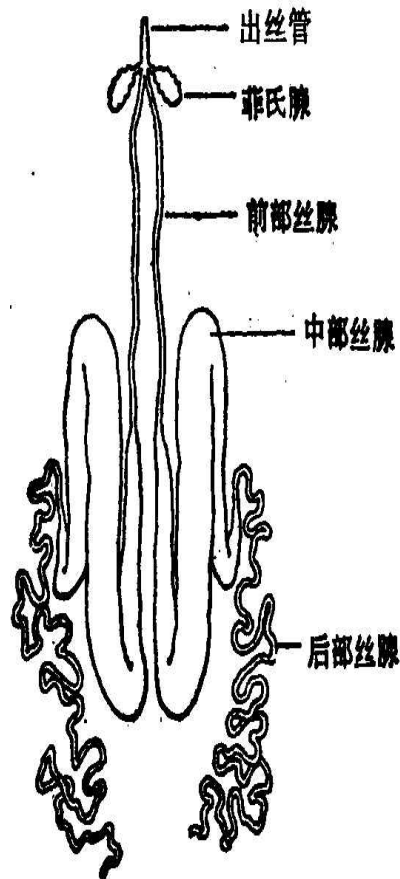
在现今的报刊及文学著作中，也经常可见到蚕“吐”丝，蜘蛛“吐”丝的说法。

我国当代文学家周汝昌先生称“春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干”这一诗句，有“惊风雨的境界，泣鬼神的力量”，并对此诗句作过精彩的注释：“春蚕自缚，满腹情丝，生为尽吐；吐之既尽，命亦随亡。绛蜡自煎，一腔热血，熬而长流；流之既干，身亦成烬。有此痴情苦意，几于九死未悔，方能出此惊人奇语。”对于如此精美的注释，笔者亦颇欣赏，但从力学的观点可以提出这样的问题：蚕丝究竟是怎样形成的，是蚕从嘴里“吐”出来的吗？

蚕丝是拉出来的

现代科学对蚕丝形成的过程，已有了明确的认识。蚕卵孵化成幼蚕后，在25—30天

内经过5个龄期，蜕4次皮，发育成5龄蚕。5龄蚕食桑6—8天后停止食桑，皮肤透明，成为熟蚕。这时蚕腹的丝腺内充满了由于化学反应形成的黏液体——蚕丝的原料，亦称为丝液。“后部丝腺”是合成丝蛋白的地方，“中部丝腺”是贮存丝蛋白的胶质溶液（即丝液）的地方。



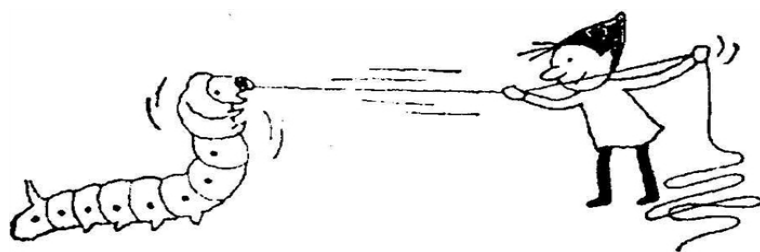
蚕的丝腺（贮存丝液的地方）



蚕茧

让我们仔细观察一下蚕出丝的动作。蚕将嘴里的丝液粘到某物体上（丝液中的丝胶起着“粘”的作用），然后蚕的头按照8字形左右摇摆，摇晃着把丝液拉成丝线，靠丝线表面上剩留的丝胶将丝线粘到茧的内侧，这样就慢慢地做成了茧。

有人作了这样的试验：让一个粘着丝液的物体也随着蚕的脑袋一起摆动，那么从蚕的嘴里就“吐”不出丝线来了。也就是说，如果蚕的脑袋不摆动，丝线就不会“吐出来”。而如果拿住丝线头抽拉，可以连续不断地拉出丝线来；如果你用剪刀将丝线剪断，蚕就不能再继续拉丝了，于是它的脑袋就在空中摇晃着，试图再找一个拴线的地方拉丝。这个试验说明：蚕丝不是“吐”出来，而是“拉”出来的。



蚕拉丝图

养蚕的农家儿童常捉蚕来玩。捉一条又肥又大的即将做茧的蚕，捏住它的头尾，猛地一下左右拉开，这时头尾分离了，而从蚕腹中却拉出一条直径约1毫米、长约30厘米的透明结实的丝线。如果慢慢地拉就不行了，蚕体被拉断后，其体液滴滴嗒嗒地流出来，什么也得不到。

为什么快拉能成丝，慢拉就是液体流出来呢？现代科学的研究表明，蚕丝是通过力的作用由丝液拉成的，这个过程称为“牵引凝固”。丝液的主要成份是丝蛋白，丝蛋白的链状分子是线团状态。丝液是黏性液体，它的线团状分子呈圆球状，当你慢慢拉伸时，圆球分子之间只有滑动，没有其他变化，所以整个液体只是流动。当你快速拉伸时，各个分子还来不及流动就被抻开了。被拉开的丝蛋白链状分子有了新的排列，产生了变异，相互靠近的分子之间产生了很强的结合力。这种丝蛋白分子之间的“结合力”虽然比原子之间的作用力弱，但是长链的各链节之间却有很强的结合，所以形成了整体上很结实的蚕丝。

蚕腹的丝液直接用手去拉，只能拉成像钓鱼线那样粗的丝线，但如果借助于蚕的嘴就能拉成纤细而漂亮的丝线，其直径可以细到 0.002 毫米，长度可达 1200 米左右。蚕的嘴是由“角质蛋白”形成的，嘴巴上有一个“调节口”，当丝液经过它时，可对拉出的流量进行适当的调节。由解剖得知，在蚕的嘴巴上，吃桑叶与出丝的“调节口”是不同的两个口。

由上所述，我们可以得出如下结论：蚕丝的原料（丝液）在蚕腹中是由于化学反应形成的，而蚕腹中的胶状丝液变成结实而又漂亮的蚕丝却是由于力的作用。蚕丝不是从蚕嘴里“吐”出来的，而是通过蚕嘴巴的流量调节用力拉出来的。除了桑蚕外，柞蚕、蓖麻蚕、木薯蚕、樟蚕、柳蚕和天蚕等也都不是吐丝，而是拉丝的。这就纠正了一些人根据头脑中的“常识”而提出的、没有可靠的实验根据的蚕“吐”丝的传统看法。

在现代化学纤维工业中，人们正在模仿蚕所做的工作，用“拉伸”的办法制造尼龙和涤纶等各种合成纤维。只是在开始做成丝状时，先要对液体施加很大的压力，使其从一个小孔中挤压出来，再去拉伸。如何又快又好地拉出丝来，正是“流变学（Rheology）”中“拉丝流动”所研究的内容（流变学是力学、化学、和材料科学交叉形成的新兴分支学科）。实际上，我们现在还比不上蚕，还不能像蚕那样只靠拉牵就能制出漂亮而结实的丝线来。我们需要努力地对蚕进行研究，蚕这个小生物身上还有许多问题，有待我们去探索。

蜘蛛拉丝结网

蜘蛛以丝结网与蚕的情况类似，它的肚子里有“蜘蛛液”，从腹部末端（而不是从头部嘴里）拉出丝来。根据化学家的研究，蜘蛛丝的成分与蚕丝的丝蛋白大体相似。蜘蛛为结网拉出的丝有两种：一种是指向外面的，它较结实而光滑；另一种是一圈一圈的，它很有弹性，并且布满黏液珠。据说，在一个好的蜘蛛网上有 25 万个以上的黏液珠，以用来粘往飞虫供蜘蛛饱步。



蜘蛛在结网



蜘蛛网

唐代诗人孟郊的五言诗《蜘蛛》是这样描述的：

万类皆有性，各各禀天和。蚕身与汝身，汝身何太讹。

蚕身不为己，汝身不为他。蚕丝为衣裳，汝丝为网罗。

济物既无功，害物日已多。百虫虽切恨，其将奈尔何。

宋代诗人范成大在《四时田园杂兴》诗中所写

静看檐蛛结网低，无端妨碍小虫飞

都是这一情况的生动描述。

还有一种结草虫，也可以拉出与蚕丝结实程度不相上下的丝，其“巢壳”外表有树

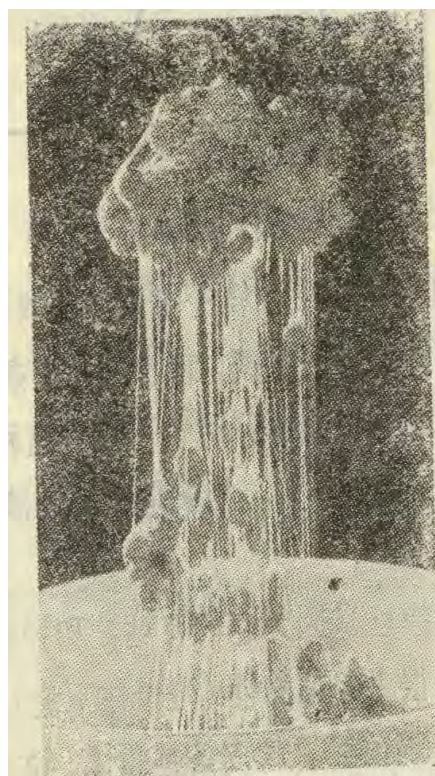
叶和小枝纏挂着，“巢壳”的内侧像蚕茧一样结实，用手指都不易戳破它。

科学家研究得知，有些种类蜘蛛的蛛丝和钢丝一样坚硬，却又比钢丝富有弹性；还特别耐寒，在 -50°C — -60°C 的低温下才会变脆发生断裂，而一般聚合物在零下十几摄氏度就会变脆。利用蛛丝的这些特性，若以它为原料制作防弹服装、降落伞等军需物资，在冬季使用时会有极佳的性能。据报道，美国军方已责成有关部门饲养能产坚韧的金黄色蛛丝的巴拿马蜘蛛。这种蜘蛛个大体胖，是一般蜘蛛的十几倍。采集者从蜘蛛腹中引出蛛丝，用镊子夹住末端，将其绕到装有小型电动机的纺锤上，纺锤轻巧地转动，蛛丝也就唾手可得。一般每次可提取蛛丝3-5毫克，每段丝长可达300多米。最令人吃惊的是，使用这种方法抽丝对蜘蛛并无伤害，只要饲养得当，每天都可提取。

形形色色的液体拉丝

只要稍加留意就可以看到，日常生活中有不少液体也是能拉丝的。比如敲开鸡蛋，将蛋黄取走后，只留下蛋清放在碗里。用筷子慢慢搅蛋清时，你会感到它与普通液体不同。蛋清是搅动一下后能弹缩回来的液体，也是一种向上挑能拉丝的液体。可用筷子插入向上挑一下试试看。当向上挑的速度很慢时，蛋清会象液体一样流了下来，不拉丝；当向上挑的动作很快时，蛋清不粘筷子，也不拉丝；可是当向上挑的速度适当时，蛋清就拉丝了。当蛋清拉的丝断了的时候，还可看到在断开的一瞬间，会像橡皮条那样稍有收缩。山药汁（将山药捣碎制取的黏液），以及婴儿流的口水，情况也都与此相似。这些液体能拉丝，也跟蚕的丝液能拉出丝一样，是因为它们有黏性和弹性的双重性质。

动物与植物的“黏液”大多具有黏性和弹性的双重性质。比如蜗牛和蛞蝓的黏液，人的唾液、痰、鼻涕，鳝鱼的黏液，海藻表面的黏液，芋头的黏液等。这些液体用力搅动后都能表现回缩的弹性，向上挑的速度合适也能拉出丝来。研究表明，在液体拉丝现象中，黏滞性起主要作用，弹性起辅助作用。也就是说，可流动性是拉丝的基本条件，再加上可伸缩的弹性，才能出现拉丝的现象。



纳豆的黏液拔丝现象

有些食品以能拉出丝来而著名。如主产于河北沧县和山东乐陵的“金丝小枣”，以核小、肉厚、色鲜、味浓、糖多、质细著称，购买时鉴别质量是否上乘的主要标准，是用手抓住小枣两头，猛一撕开后，看是否能拉出很多金色的丝来判别。成语“藕断丝连”，描述了鲜藕切断后，藕中所含黏液被拉出丝的情景。菜肴中有一道拔丝菠萝（或拔丝苹果、拔丝山药），就是用炒糖稀做或黏液裹在上面，以能拉出许多糖丝而著称。当然也有的食品，在新鲜的时候不会有拉丝，腐坏了才容易拉丝，人们也常以此来判断这些食品是否腐坏变质了，比如农历八月十五中秋节时的月饼。

（吴锤结 供稿）

说热机效率，话冷却塔

武际可

1712年，英国人托马斯·纽可曼（Thomas Newcomen, 1663—1729）发明了大气压蒸汽机。这种机器具有汽缸与活塞，在工作时，先把蒸汽导入汽缸，这时汽缸停止供汽而汽缸内进

水，蒸汽便遇冷凝结为水使汽缸内气压迅速降低，就可以使水吸上来。之后再把蒸汽导入汽缸，进行下一个循环。最初的这种蒸汽机大约每分钟往返十次，而且可以自动工作，使矿井的抽水工作大为便利，所以不仅英国人使用，在德国与法国也在使用。这种机器被称为“矿山之友”。

蒸汽机不是英国人瓦特（James Watt,1736—1819）的发明，瓦特的贡献是对蒸汽机进行了一系列改进。其中最重要的改进有两项，一项是发明了冷凝器大大提高了蒸汽机的效率，另一项是发明了离心调速器使蒸汽机速度可自由控制。在瓦特的改进之后蒸汽机才真正在工业上被普遍使用。

1763年，格拉斯哥大学的一位教授委托瓦特修理纽可曼蒸汽机的模型，瓦特当时对蒸汽机所知不多，他便边学边修，并且对蒸汽机产生了浓厚的兴趣。蒸汽机的模型很快就修好了，他从此与蒸汽机结下了不解之缘。他进一步的研究发现，纽可曼的蒸汽机效率很低，耗费蒸汽太多。为了解决这个问题，瓦特对不同气压之下的水的沸腾现象进行了大量研究。他发现水在大气压之下变为蒸汽时，体积扩大了1800倍。进一步的研究发现，纽可曼的蒸汽机效率之所以低是由于在用水去冷却汽缸时，汽缸的温度变冷了，这样汽缸又要消耗过多的蒸汽去再加热。

1765年5月瓦特提出了使蒸汽从汽缸排入另一容器的想法，这个容器后来被称为冷凝器。经过反复试验与改进，他的装有冷凝器的蒸汽机在1769年制成了，并在同年的4月25日提出了专利。新的蒸汽机效率提高了很多。图示在左下方的水箱便是瓦特添加的冷凝器。

瓦特的另一项重要发明是在蒸汽机上安装了离心调速器，这大约是1782年前后的事情。这种调速器的构造是利用蒸汽机带动一根竖直的轴转动，这根轴的顶端有两根铰接的等长细杆，细杆另一端各有一个金属球。当蒸汽机转动过快时，竖轴也转动加快，两个金属小球在离心力作用下，由于转动快而升高，这时通过与小球连接的连杆便将蒸汽阀门关小，从而蒸汽机的转速也便可以降低。反之，若蒸汽机的转速过慢，则竖轴转动慢了，小球的位置也便下降，这时连杆便将阀门开大，从而使蒸汽机转速加快。离心调速器是一个基于力学原理的发明，他是蒸汽机所以能普及应用的关键，也是人类自动调节与自动控制的开始。由于人们能够自由地控制蒸汽机的速度，才使蒸汽机应用于纺织、火车、轮船、机械加工等行业，才使人类大量使用自然原动力成为可能，这才有产业革命的第二阶段。

最早从理论上讨论蒸汽机的热效率的是法国人卡诺（Nicolas Léonard Sadi Carnot, 1796—1832）。卡诺出身于法国的望族，他的父亲是法兰西第一共和国拿破仑一世政府的重要官员，他的侄儿后来在法国第三共和国中担任了总统，而他却没有从政，成为一名科学家。不幸的是他在36岁时便死于流行霍乱。

瓦特改进了蒸汽机后，尽管效率有很大提高，但是仍然很低。在卡诺的时代，只有4—5%。卡诺为热机产生的功率问题所吸引，他从一般的观点提出问题：一架热机的效率最大能达到多大？在1824年出版了他的研究结果，题为《论火的动力》小册子。这本小册子只有66页的篇幅，也是他一生中唯一的科学著作。

卡诺的结论是，热机的最高效率取决于热机内的温度差。对于一般的蒸汽机来说，令 T_1 是蒸汽的绝对温度， T_2 是冷凝器的绝对温度，则热机所能达到的最大效率为 $\eta = (T_1 - T_2) / T_1$ 。

这个式子说明，热机的效率只取决于这里的两个温度，而与热机使用的是水、是空气无关，也与在热机中的温度是怎样变化的，是快、是慢，是均匀、是不均匀无关。卡诺的研究结果表明，热量从高温物体向低温物体的趋势使我们不可能从给定的热量获取最大的，即效率为 1 的机械功。这便是后来称为热力学第二定律的内容。

卡诺所讨论的是蒸汽机，后来人们把通过热来做功，即把热能转换为机械能的机器，或者是把机械能转换为热的机器，例如制冷机，空调机，等统称为热机。

卡诺研究的结论启示我们，要提高热机的效率必须向两个方向去努力：其一是提高机器入口处介质的温度，其二是降低机器出口处介质的温度。提高温度有一个限制，这就是热机材料在高温下会变得不结实。例如钢铁，在摄氏 1200° 就会熔化，不能承受任何压力，在摄氏 600° 以上就会变软，在一定的高压下会缓慢地变形而导致破坏。所以通常用钢铁制造的蒸汽机或汽轮机，蒸汽的温度大约不能超过 560°C ，即绝对温度大约不超过 840°K 。一般航空用的发动机，是用特殊材料制造的，燃气温度可以达到 1200°C 。由于温度提高了效率会提高许多。所以为了提高热机入口的温度，需要研究新的耐高温的材料。

普通可行的提高热机效率的办法，是降低热机出口的温度。这就是，要对热机出口的介质进行冷却。就以通常的汽轮发电机来说，它的蒸汽入口温度是大约 560°C (833°K)，出口温度大约是 40°C (313°K)，它的热效率是 0.62。这个效率当然是在十分理想的情况下计算得到的。实际用燃烧煤来发电，效率还会因为锅炉和其他部分的热损失降低很多。现在如果把出口温度降低 10°C ，效率就会变成 0.64。即效率提高了 0.02。如果把它换算成输出功率的百分比，降温得到的输出功率增加了 0.03。

可别小看这通过降低出口温度提高的这 0.03 的输出效率。就以华北电网来说，它的发电装机容量大约是 7000 万千瓦，它的 0.03 是 210 万千瓦。按通常的城市电费以每度（每千瓦小时）0.4 元来计算。210 万千瓦，每小时电费是 84 万元，每天就是 2016 万元。一年就可以达到 70 多亿！这是一个相当大的数字。所以靠降低热机出口温度来提高效率，节约能源的效果是相当可观的。

用什么办法来使汽轮机的出口温度降低呢？自然界最容易得到的，热容量又比较大的物质就算水了。所以通常都是用水来冷却的。

一座大型发电厂对冷却水的需求量之大是惊人的。一台 十万千瓦的发电机，大约需要 $3\text{m}^3/\text{s}$ 的水流量去冷却，即是说一座 百万千瓦的发电厂，需冷却水约 $30\text{m}^3/\text{s}$ 。需知北京市的用电量是数百万千瓦，而像北京城边的永定河平均流量只有 $20\text{m}^3/\text{s}$ 左右，何况天旱时河水还会断流。而且直接用河水冷却后，水温上升，再排入河中，还会产生热污染的严重问题。冷却塔就是为解决这一难题而建造的。

如果你远望一座大型发电厂，最引人注目的是一座或数座顶端冒白汽、外形为旋转双曲面的庞然大物，这就是冷却塔。它们是用来做什么的？粗略地说，是为了提供发电设备

冷却水用的。

冷却塔的工作原理如图，冷却热机的水被热机加热后，用泵打到塔筒的淋水装置 h 高程，然后以淋水方式喷洒下来，在降落的过程中，水被空气冷却了而空气却被加热了，加热后的空气比重减小，所受浮力增大，在浮力作用下，空气上升到塔顶冒出。塔愈高，空气浮力愈大，空气上升速度也愈大，冷却效率也愈好。

冷却后的水降入水池，然后再被用于冷却热机，循环不已。所以冷却塔在缺水区建电厂是绝对必需的。用冷却塔冷却可以比用直流水冷却省水 97%，并且使水温平均降低 11℃。其中 3% 的水是随空气上升的水蒸气散发到空气中去了。

对于缺水的地区，损失的这 3% 的水，其数量也是相当可观的。为了节约这部分水，冷却塔被做成“干式”的。即热交换不是用水淋下来的方式，而是让热水通过像暖气片那样的热交换器来实现。水蒸气就不会跑到大气中去了。不过，干式冷却塔的效率一般说是要低些。

设计冷却塔需要很精细地计算冷却塔内的空气和水进行热交换，估计一座发电厂需要建造多大的冷却塔，淋水面积需要多大，冷却效率怎样。

设计冷却塔的另一个困难是它的强度。冷却塔的结构主体是一种典型的薄壳结构。目前典型的大型冷却塔大约高 150m，底部直径大约是 150 m，就是说，它的底部可以容纳一个足球场。然而它的厚度却很薄，最薄处只有 20cm。如果将冷却塔成比例地缩小到鸡蛋壳直径大小，则它比鸡蛋壳还要薄，仅及鸡蛋壳厚度的 1/5。这大概也就是冷却塔结构分析的难度所在。从 20 世纪初冷却塔面世以来，随着发电机组容量加大，冷却塔也愈高大。1965 年 11 月 1 日，英国渡桥电厂的 8 座冷却塔在 8 级风中倒掉了 3 座。1973 年 9 月 27 日，英国 Ardeer 又在大风中倒掉了 1 座冷却塔。之后，国外在地基下沉，以及施工期都有倒塔事故的报道。这些事故引起了国际上的普遍注意，事实说明在设计冷却塔时，对它的外载与应力分析应当给以格外充分的注意。

上面说的是发电热机的冷却问题，对于制冷机、空调机等设备，为了提高效率，也有冷却的问题。特别是对于那种大型建筑的集中空调，或大型冷库。也需要在房顶或适当的地方建造一个冷却塔。不过这种冷却塔规模很小。没法和发电厂的冷却塔相比。如图就是一座典型的这类冷却塔。

为了提高航空发动机的效率也需要冷却发动机出口的温度，不过这时就不能使用水来冷却了，一般要使用快速流动的空气或别的介质。这类高效率的冷却方案需要更精细的研究。而提高冷却的效率方案，不管对蒸汽机、汽轮机、燃气轮机，还是对制冷机，迄今一直是人们努力研究的方向。

(吴锤结 供稿)

学院：牛津大学特色化的基层组织

牛津大学一直稳居英国高等教育系统的金字塔尖，享受着经久不衰的世界声誉，而开启牛津大学成功之秘密的钥匙之一恰好是学院。学院是牛津大学在初创时期因学生缺少固定住所、学术生活异常艰苦而借助捐赠所建。学院建立后，越来越多地承担起教育教学、人才培养职责，并形成了教养至上的教育模式、自给自足的财务模式、学院自治的权力模式。



基督学院始建于1524年，是牛津大学最大也是最古老的学院。

牛津大学的学院形成过程

在牛津，大学之始早于学院。初创时期的牛津大学并无固定且充足的校舍。此时学生的住宿选择有三：第一，可以在镇上居民的小旅馆或会所中租一间房。第二，假如足够富有，可以为自己及随侍租下一整栋楼，不过这种情况并不普遍。第三，住进由文法学部老师租自镇上房东、租期已定的学堂或客栈。前两种选择的缺点很多：大学对学生的管理缺位、师生交流少、学生缺少教学指导、住所租期不稳定。学生寄住各类馆堂则极易关闭。为

了完善大学管理、加强纪律控制、促进学术复兴，牛津倾向于第四种方式——兴建学院。早期也曾有几所捐赠创建的自治、自立性学院，但它们仅为教师服务，不对本科生开放。必须兴修一些主要为本科生服务的学院。这种意图在众多捐赠者的资助下，逐渐成为现实。

学院新建后，逐渐参与大学的教学和管理。起初，本科生也是学院学者社群的组成部分，院士有责任为他们提供教育，具体的教育教学制度就是导师制。不过，此时的导师制主要是企图增加收入的院士同学生之间的私人关系。只要他愿意，任何院士都能接收学生、成为导师，扮演学生的担保人、教师等多重角色。这是学院参与本科生教学的开始。在1479~1480 学年，莫德林学院资助建立了学院讲师职位，开始从大学的公共讲座系统吸引本科生，引起了多方效仿。

概括起来，英国大部分学院在15 世纪之前并不收住本科生。学院以学术性练习和萌芽性讲演体系为形式的教学被认为是大学常任教师教学的补充。但15 世纪后学院被鼓励大量地扩张其教学设施，先是同大学的公共讲演体系相抗衡，随后超过了它。到16 世纪晚期，以分权模式为基础、针对本科生的学院教学已经建立起来了。与此相伴随，导师制逐渐演变成牛津各学院的正式制度，在17 世纪，弹性易变、很不定形的导师组织终于让位于管理更为集中、以学院统一控制为特征的导师教学体系，这种体系至今仍是大学风景中的一个神圣标志。

学院强化教学职能的努力得到大学的认可和支持。牛津在1564~1565 学年通过的注册入学章程规定，任何人要想入读牛津，必须登记注册，并与一位学院导师建立联系。作为牛津权力机构的教职员全体会议曾约定，1580 年6 月27 日之后所有学位申请者都须是某一学院成员，应持有学院签署的担保证明。1636 年，校长威廉姆·劳德大主教制订了《劳德规约》，明确认可了学院在本科生生活和学习中的中心地位。从此，牛津进入从属于组成部分（即学院）的阶段。

牛津大学的学院运行特征

在牛津，学院是一种制度安排、组织模式，更是有关大学制度安排、组织设计的理念与精神。为了更深入地理解牛津大学的学院制，必须考问它到底具有哪些重要特征，这些特征如何影响牛津的学术生活。

首先，教养至上的教育模式。牛津在17 世纪逐渐建立起来的学院分权教学体制，因为过于依赖、顺从甚至追随宗教而面临合法性考问：“大学能做什么？”在法学方面，有律师公会教授习惯法；在医学方面，真正能治病救人者只有学徒出身的外科医生和药剂师，牛津的医学威望虽高，却理论落后、科目陈旧且不实用；大学的“七艺”和神学部，主要培养

为政治和宗教服务的教士，与火热的工业革命极不合拍。

在质疑声中，学院的回答非常简练且始终如一。它强调，第一，重点开展本科生教育；第二，重在推行自由教育；第三，主要关注学生的教养。所谓教养，即“有助于人们在保持尊严、施展能力的同时履行生活职责所需的知识、修养、表达能力、性格、风度以及各种相当均衡和成熟的品质”。

在以“教养”为核心目标的学院教育中，教师要求担任导师，扮演理智和道德的双重化身。导师制是保证牛津教养型教育模式得以运行的根本支撑。导师制具有四大特色：密切、融洽的师生关系是核心；注意道德引导是灵魂；关注学习指导是重点；培养学生自学、独立思考、触类旁通的能力，促进学生全面发展是根本目标。当然，导师制也有弱点，它使学院的教育打上了个人化烙印，如果导师水平低，或心不在焉、别有所图，就难以保证教育质量。

其次，自给自足的财务模式。牛津各学院的财产来自慈善捐赠，目的之一在于资助那些皓首穷经以获取高级学位的学者。对于准备攻读法、神、医等学部高级专业学位证书的学者来说，经费是最大的困难。比如，神学博士学位要求学生上大学耗上16年，并支付昂贵的听课费。于是，在十三四世纪出现了一种迫切的需要：为这些学者提供食宿和财政资助。这就成了中世纪英国学院获得捐赠的最早理由。

大量的捐赠使牛津的学院变得富有。1871年皇家财政委员会曾详细调研了牛津及各学院的财务情况。结果显示，牛津大学及其学院合计拥有土地192447英亩，地产收入总计413842英镑；与受俸牧师推荐权相关的444份教会收入总值188675英镑。但在这些收入中，学院所占份额远高于大学：在地产方面，大学仅拥有7683英亩，而学院总计184764英亩；在总收入方面，大学仅47589英镑，学院高达366253英镑；在教会收入方面，大学的5份推荐权仅值1036英镑，学院拥有439份推荐权，总值187639英镑。

富足的财源、独立的经费，构成了牛津各学院财务模式的核心标志。这种财务模式受到了英国社会崇拜私有财产、维护个人产权的观念支持。英国法律规定，一切捐赠性法人机构，如学校、教会、城市自治机构，特别是大学及其学院，可以谢绝任何舆论监督、免除外界干涉和调查，自行决定财务开支；学院院士、大学教授职位如同牧师职位一样，都是完全保有的财产，不必担负其他责任。

第三，学院自治的权力模式。与财务上的自给自足相配套，牛津各学院创建时的章程一般会赋予并保证学院成员两大权力：选举、罢免学院院长；增选学院成员。这些章程，一方面从根本上保证了学院拥有完整的自治权利，另一方面也表明，牛津各学院的高度自治是

以院士集体行动为基础的，学院日常事务常常由院长和各类院士委员会共同处理，学院内部多样化的委员会，从组织机制上保证了院士们都能就学院事务发挥即便很小但也是必要的影响。比如，王后学院的章程曾规定，除院长、神学博士、教会法博士之外，所有院士都应该每周轮任学院监事一职。

学院独特的财务模式和权力模式，使学者们理由充分地把学院界定为：“在其成熟形式上，学院是一种自主、自治、合法且拥有稳固的捐赠、独特的章程、强大的特权以及共同的徽章的实体。”

(吴锤结 供稿)

Nature: 给青年科学家的四点忠告

要点:

1. 人生也有涯,而知也无涯,不必要做到全知全能;
2. 未知的天地更广阔;
3. 在平静的海洋中灵感的浪花才能显现;
4. 以史为鉴,可以知得失

Scientist: Four golden lessons STEVEN WEINBERG Steven Weinberg is in the Department of Physics, the University of Texas at Austin, Texas 78712, USA. This essay is based on a commencement talk given by the author at the Science Convocation at McGill University in June.

When I received my undergraduate degree — about a hundred years ago — the physics literature seemed to me a vast, unexplored ocean, every part of which I had to chart before beginning any research of my own. How could I do anything without knowing everything that had already been done? Fortunately, in my first year of graduate school, I had the good luck to fall into the hands of senior physicists who insisted, over my anxious objections, that I must start doing research, and pick up what I needed to know as I went along. It was sink or swim. To my surprise, I found that this works. I managed to get a quick PhD — though when I got it I knew almost nothing about physics. But I did learn one big thing: that no one knows everything, and you don't have to.

Another lesson to be learned, to continue using my oceanographic metaphor, is that while you are swimming and not sinking you should aim for rough water. When I was teaching at the Massachusetts Institute of Technology in the late 1960s, a student told me that he wanted to go into general relativity rather than the

area I was working on, elementary particle physics, because the principles of the former were well known, while the latter seemed like a mess to him. It struck me that he had just given a perfectly good reason for doing the opposite. Particle physics was an area where creative work could still be done. It really was a mess in the 1960s, but since that time the work of many theoretical and experimental physicists has been able to sort it out, and put everything (well, almost everything) together in a beautiful theory known as the standard model. My advice is to go for the messes — that's where the action is.

My third piece of advice is probably the hardest to take. It is to forgive yourself for wasting time. Students are only asked to solve problems that their professors (unless unusually cruel) know to be solvable. In addition, it doesn't matter if the problems are scientifically important — they have to be solved to pass the course. But in the real world, it's very hard to know which problems are important, and you never know whether at a given moment in history a problem is solvable. At the beginning of the twentieth century, several leading physicists, including Lorentz and Abraham, were trying to work out a theory of the electron. This was partly in order to understand why all attempts to detect effects of Earth's motion through the ether had failed. We now know that they were working on the wrong problem. At that time, no one could have developed a successful theory of the electron, because quantum mechanics had not yet been discovered. It took the genius of Albert Einstein in 1905 to realize that the right problem on which to work was the effect of motion on measurements of space and time. This led him to the special theory of relativity. As you will never be sure which are the right problems to work on, most of the time that you spend in the laboratory or at your desk will be wasted. If you want to be creative, then you will have to get used to spending most of your time not being creative, to being becalmed on the ocean of scientific knowledge.

Finally, learn something about the history of science, or at a minimum the history of your own branch of science. The least important reason for this is that the history may actually be of some use to you in your own scientific work. For instance, now and then scientists are hampered by believing one of the oversimplified models of science that have been proposed by philosophers from Francis Bacon to Thomas Kuhn and Karl Popper. The best antidote to the philosophy of science is a knowledge of the history of science. More importantly, the history of science can make your work seem more worthwhile to you. As a scientist, you're

probably not going to get rich. Your friends and relatives probably won't understand what you're doing. And if you work in a field like elementary particle physics, you won't even have the satisfaction of doing something that is immediately useful. But you can get great satisfaction by recognizing that your work in science is a part of history. Look back 100 years, to 1903. How important is it now who was Prime Minister of Great Britain in 1903, or President of the United States? What stands out as really important is that at McGill University, Ernest Rutherford and Frederick Soddy were working out the nature of radioactivity. This work (of course!) had practical applications, but much more important were its cultural implications. The understanding of radioactivity allowed physicists to explain how the Sun and Earth's cores could still be hot after millions of years. In this way, it removed the last scientific objection to what many geologists and paleontologists thought was the great age of the Earth and the Sun. After this, Christians and Jews either had to give up belief in the literal truth of the Bible or resign themselves to intellectual irrelevance. This was just one step in a sequence of steps from Galileo through Newton and Darwin to the present that, time after time, has weakened the hold of religious dogmatism. Reading any newspaper nowadays is enough to show you that this work is not yet complete. But it is civilizing work, of which scientists are able to feel proud.

(吴锤结 供稿)

招生招聘

南昌航空大学 2009 年诚聘英才

南昌航空大学简介

南昌航空大学是一所面向全国招生，以工科为主，工、理、文、管等学科兼有的多科性大学。是江西省人民政府与原国防科工委（现工业和信息化部）共建的具有航空、国防特色的高等院校。学校创建于1952年。1978年升格为本科院校，首任院长是“强五”飞机的总设计师陆孝彭院士。1985年开始培养硕士研究生，1990年获得硕士学位授予权。2007年更名为南昌航空大学。

学校占地面积 3000 余亩，校舍建筑面积近 90 万平方米。图书馆馆舍面积 4.7 万平方米，有纸质藏书 140.4 万册，中外文期刊 2567 种，国内外电子文献数据库 20 个。

现有专任教师 1213 人，21 个学院，48 个本科专业，拥有 33 个硕士点，并具有工程硕士、同等学力申请硕士学位授予权。同时，还与南京航空航天大学、北京航空材料研究院等高校和科研院所联合培养博士生。

学校建有工程训练中心、大学物理实验中心等 2 个国家级实验教学示范中心，是全国非“211”高校中唯一一所具有 2 个国家级实验教学示范中心的高校。拥有金属材料工程、测控技术与仪器、电子信息工程等 3 个国家特色专业。建有 8 个省级实验教学示范中心。

现有江西省重点学科 10 个、国防重点学科 1 个，建有“无损检测技术”教育部重点实验室、“轻合金加工科学与技术”国防重点学科实验室、中国航空科技“航空材料热加工”和“航空检测与评价”重点实验室、江西省高校思想政治理论课教育教学研究中心等 12 个重点实验室和研究中心。

学校的发展目标是建设一所工科优势突出、航空特色鲜明、为江西经济社会发展和国防科技工业提供人才与智力支撑的多科性教学研究型大学。

南昌航空大学校园环境优美、人文气息浓郁，现正大力实施“人才强校战略”，尊重知识、尊重人才的氛围浓厚，是有志之士实现理想和抱负的理想家园。腾飞中的南昌航空大学热

忱欢迎有志于高等教育和国防航空航天事业的杰出人才加盟！

南昌航空大学 2009 年人才引进对象及优惠政策

为加强我校学科建设，优化学术梯队和师资队伍结构，提高办学水平，我们诚挚邀请各类人才加盟我校：

一、院士、长江学者、博士生导师、学科带头人

- 1、安排办公用房和实验用房。
- 2、住房、补贴、科研启动费及设备费等待遇面议。

二、博士

（一）国外知名大学毕业的博士

- 1、提供安家费 10 万元人民币。
- 2、提供科研启动金 2~10 万人民币。
- 3、提供住房补贴 20 万人民币。
- 4、视情况解决配偶工作。

（二）国内院校（研究所）毕业的博士

- 1、提供安家费 5~8 万元人民币。
- 2、提供科研启动金 2~10 万人民币。
- 3、提供住房补贴 15 万人民币。
- 4、视情况解决配偶工作。

三、硕士

- 1、国家重点学科毕业的全日制硕士研究生，且第一学历为全日制本科。
- 2、分配集体宿舍。

南昌航空大学 2009 年人员需求计划及联系方式

一、院士、长江学者、博士生导师、学科带头人招聘岗位

(一) 学科带头人

所在学科（研究领域）为：

- 1、航空宇航制造工程
- 2、计算机应用技术
- 3、材料学
- 4、材料加工工程
- 5、思想政治教育
- 6、光学工程
- 7、环境工程
- 8、测试计量技术及仪器

(二) 重点实验室主任

轻合金加工科学与技术国防重点学科实验室主任

(三) 学院院长

经济管理学院院长

二、其他岗位

单位	需求专业	需求人数	学历/资历要求	联系方式
材料科学与工程学院	材料科学与工程、复合材料、光伏工程相关专业	4	博士	王院长:3863027 或院办:3863028 wgchao@vip.sina.com
环境与化学工程学院	化学、环境工程、无机光伏材料、有机/聚合物光伏材料	2	博士	颜院长:3953371 或院办:3953373 yanliushui.1980@yahoo.com.cn
	给排水及相关专业	1	硕士以上	
航空与机械工程学院	机械电子、飞行器设计、飞行器制造、航空动力工程	5	博士	王院长:3953385 或院办:3953393 wangyun66@126.com
电子信息工程学院	电子信息科学与技术、信息、信号处理、通信技术、雷达、微波技术	4	博士	俞院长:3953432 或院办:3863741 yu_zirong@126.com
外国语学院	英语	1	博士	许院长:3863748 或院办: 3863746 wgyxy2009@163.com
	法语、德语	1	硕士以上	
计算机学院	计算机应用、软件工程、嵌入式系统、信息安全、网络	3	博士	舒院长:3953411 或院办:3953412 js.jxy1995@yahoo.cn

招生招聘

	工程或通信工程			
	计算机应用、 软件工程、计 算机网络、硬 件（实验教师）	1	硕士以上	
数学与信息科学学院	基础数学、应 用数学、计算 数学、概率统 计、运筹学与 控制论	2	博士	郑院长:3863752 或院办:3863755 nj_zhs@163.com
自动化学院	无损检测、电 力电子技术、 电力系统自动 化、嵌入式系 统设计、光学 工程、物理电 子学、生物医 学工程、信号 与系统相关专 业、物理学相 关专业、光伏 方向	8	博士	代院长:3953466 或院办:3953468 djiyang@163.com
经济管理 学院	金融、投资、 区域经济、信 息管理、物流	4	博士	谢院长:3863881 或院办:3863883 xiefengjun1@163.com
体育学院	体育人文	1	博士	熊院长:3863981 或院办:3863982 x.jp6931@sina.com.cn
土木建筑 学院	固体力学、结 构工程	2	博士	杨院长:3953422 或院办:3953421 yjm396@hotmail.com
	工程管理	1	硕士以上	
艺术与设	设计艺术学或	1	博士	熊院长:3953281

招生招聘

计学院	美术学			院办:3863766 xiongjianxin0927@126.com
	室内设计、园林景观设计、服装设计与表演	1	硕士以上	
	动画	1	硕士以上	
马克思主义学院	马克思主义理论	1	教授、博士	李院长:3863198 或院办 3863831 jxsd1kp@163.com
	马克思主义理论与思想政治教育	1	硕士、有传媒与网站建设工作经历, 比较熟悉网站的栏目设计与制作	
文法学院	新闻传播学、公共管理、社会学	1	博士	肖院长:3863178 或院办:3863625 xiaohuafeng@yahoo.com
	《大学语文》教学相关专业	1	硕士以上	
	播音主持	2	1名硕士; 1名本科学历, 且具有播音主持资质和5年以上播音主持工作经历	
音乐学院	音乐理论	1	博士	李院长:3863761 tutulil63@163.com
	铜管、弦乐、流行音乐	1	硕士以上	
国际教育学院	酒店管理	1	硕士以上	院办:3863839 kxhgxy@sina.com
工程训练中心	计算机、电工电子、机械类(数控、电加	4	硕士, 且有工程工作经验	王主任:8221208 或 8224807 wjias@sohu.com

招生招聘

	工)、材料类、 测控、自动化			
分析测试 中心	化学	1	博士	艾主任:3953271 ayunlong@163.com
计划财务 处	会计学	1	硕士	应处长:3863001
审计处	审计、会计	1	硕士,本科、硕 士阶段专业一 致或接近	周处长:3863118
学工处	学生辅导员 (专业不限)	2	硕士	蔡处长:3863907
校医院	临床医学相关 专业	1	本科以上学历, 5年以上专业 技术经历或具 有中级职称	姚院长:8223412

三、注意事项

- 1、邮件主题请注明：毕业院校、姓名学历、所学专业、拟应聘院系及具体岗位。例如：北京大学+张某某博士+汉语言文学专业+应聘文法学院。
- 2、请下载填写《[南昌航空大学引进人员报名表](#)》，报名表用 WORD 文档以附件形式发送。WORD 文档文件名要求同上，例如：北京大学+刘某某博士+英语语言文学专业+应聘外语学院。
- 3、硕士研究生：就读学校专业为全国重点学科。
- 4、辅导员必须为中共党员。

四、人事处联系方式

通讯地址：江西省南昌市南昌航空大学人事处 330063

联系人：邓瑾、季俊峰、徐勇、梁晓丽

招生招聘

联系电话: 3863092、2983372、3863095、3863091

邮箱: xu3863@gmail.com

学校网址: <http://www.nchu.edu.cn>

(吴锤结 供稿)

会议通知

第一届结构及多学科优化工程应用与理论研讨会 (CSMO-2009) 会议通知

会议通知

第一届结构及多学科优化工程应用与理论研讨会 (CSMO-2009)
Conference on Structural and Multidisciplinary Optimization – Theory and Applications
中国·大连—2009年9月3日-4日

欢迎大家参加2009年9月3日-4日于中国大连举行的结构及多学科优化工程应用与理论研讨会 (CSMO-2009)。由中国力学学会主办,大连理工大学承办、Altair Engineering协办的CSMO-2009旨在为国内优化领域的专家学者和CAE工程师提供一个交流研究成果和工程应用经验的开放平台,以推动结构优化的工程应用和科学研究在我国更快发展。CSMO-2009的会程将包括特邀报告、工程应用和理论研究的论文发表、专题讨论和会后培训班等内容。

主办单位: 中国力学学会

承办单位: 大连理工大学

协办单位: Altair Engineering, Inc.

会议议题:

- 结构拓扑优化
- 结构的几何与形貌优化
- 多学科、多目标优化设计
- 航空结构的优化设计
- 汽车结构的优化设计
- 土木建筑工程中的优化设计
- 装备制造产品的优化设计
- MEMS/电子/电气产品的优化设计
- 传质、传热学中的优化设计
- 智能结构与智能材料的优化设计
- 多尺度结构与材料的优化设计
- 生物医学与生物力学中优化方法
- 先进材料与纳米材料中的优化方法
- 基于最优准则的优化方法
- 遗传算法与模糊优化
- 人工智能与神经网络
- 基于近似模型的多学科优化
- 优化与反问题
- 全局优化方法
- 多场耦合系统的分析与优化
- 基于并行平台的优化方法与应用
- 鲁棒性/可靠性优化设计
- 优化设计与分析 CAE 软件的开发和应用
- 结构与多学科优化领域的教育和教学

组织结构

会议主席:

- 程耿东 院士 大连理工大学
周明 教授/副总裁 Altair Engineering, Inc

学术委员会:

- 陈俊文 教授 香港科技大学
陈立平 教授 华中科技大学
段宝岩 教授 西安电子科技大学
郭旭 教授 大连理工大学
黄海 教授 北京航空航天大学
甄旭 教授 湖南大学
李刚 教授 大连理工大学
刘书田 教授 大连理工大学
邱志平 教授 北京航空航天大学
隋允康 教授 北京工业大学
王煜 教授 香港中文大学
张卫红 教授 西北工业大学
张洪武 教授 大连理工大学
霍海昌 教授 The State University of New Jersey
陈卫 教授 Northwestern University
王波平 教授 University of Texas, Arlington
杨仁杰 博士 ASME Fellow, Senior Tech Leader, Optimization & Robusiness, Ford Research & Advanced Engineering

组织委员会

- 卜绍先 主任 山东济南重型汽车集团公司
曹齐凯 总师 中国航空研究院601所
陈昌亚 教授 上海卫星工程研究所
高立新 院长 奇瑞车股份有限公司
郭九大 所长 北京汽车福田研究院
何力 总工 东风汽车有限公司商用车技术中心
胡茂合 主任 中国直升机研究所(江西 602 所)
黄文华 副院长 上海汽车技术中心
雷福祥 主任 长春一汽技术中心
刘明 副院长 北京汽车福田研究院
蒋浦宁 副所长 上汽汽轮机有限公司
黄健云 主任 成都飞机设计研究所
沈孟良 主任 上海齐耀动力技术有限公司
王利 经理 无锡江森自控亚洲研发中心
王忠校 主任 长春一汽技术中心车身部
魏榕祥 副总 江西洪都航空工业集团飞机设计研究所
吴智恒 副所长 广州机械研究所

会议通知

徐立民	副总工	中国船舶重工集团第 703 研究所
徐友良	主任	中国航空动力机械研究所 (608 所)
晏红文	部长	铁道部株洲电力机车研究所有限公司
叶子青	副院长	北京汽车研究院
张孟晋	副总	安徽合力股份有限公司

会议秘书委员会

主席：郭旭 教授 大连理工大学

会务组长：曲牧 高级工程师 大连理工大学

成员：亢嵩 教授 大连理工大学
王跃方 教授 大连理工大学
赵国忠 副教授 大连理工大学
杨迪雄 副教授 大连理工大学
王博 讲师 大连理工大学
阎军 讲师 大连理工大学

拟邀请嘉宾

George Rozvany 教授 Editor-in-Chief of the SMO Journal, ISSMO founding president

Lars Krog 博士 Airbus, Center of Excellence for Optimization, UK

Meyer Preussner 博士 Volkswagen, Germany

重要日期

2009年3月15日前退回参会回执。

2009年4月15日前提交800字左右的论文中文摘要。

2009年5月15日发出论文录取通知。

2009年7月20日前提交论文全文。

会务组联系方式

联系人：曲牧

联系电话：0411-84707652

传真：0411-84707652

Email: yzlx@dlut.edu.cn

通讯地址：辽宁省大连市大连理工大学工程力学系

邮政编码：116023

会务费：正式代表¥1000，在读研究生¥600

住宿及费用：组委会推荐入住大连理工大学科技园酒店（标准间：298元/天左右（因房间数量有限，有意入住者请尽早与会务组联系）

会议网站：<http://denm.dlut.edu.cn/CSMO-2009.htm>

E-mail: csmo2009@gmail.com