

凌云 飞天

space travel

2008 年第 3 期 总第 3 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(筹)主办

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

2008 年 11 月 1 日

《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2008年11月 总第三期

主办：大连理工大学航空航天学院（筹）

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

编辑人员：马永亮、王尔平、王涛、吴锤结、武金瑛、夏广庆、严佳

订阅、投稿信箱：cjwudut@dlut.edu.cn

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

目 录

航空新闻.....	4
四大因素影响国产大飞机研制难度超过载人航天.....	4
北航中法工程师学院首批学生进入工程师培养阶段.....	5
空中客车公司举行全球大学生创意大赛.....	6
美国拟研发新飞行器 4小时抵全球各地.....	7
航天新闻.....	14
中国成功建立“环境减灾”小卫星星座系统.....	14
“环境减灾” A、B卫星一箭双星发射成功.....	15
中国成功发射“实践六号”03组空间环境探测卫星.....	16
欧阳自远院士点评中日印探月工程.....	17
印航天计划获赞成 专家称太空应先由机器人征服	22
“月船”1的地面段设备.....	28
印度太空军力“大跃进”5年完成70项太空计划.....	29
印探月卫星携带月球撞击探测器撞击月表.....	31
详讯：印度发射首个月球探测器.....	32
印度首颗探月卫星22日升空 将环绕月球两年	33
印度发射首颗探月卫星 将环绕月球两年.....	34
日本“月亮女神”在月球南极未能找到冰.....	36
欧洲航天局拟2012年发射新型试验飞船.....	37
欧洲太空署因资金原因再次推迟火星探测计划.....	38
美登月宇航员：登火星第一人可能有去无回.....	39
美拟2031年派人登火星 停留数百天进行研究	40
美媒称其空天母舰已试飞成功 可从太空发射核武.....	42
科学家称太空味道似烤牛排与焊接金属混合气味.....	48
世界第六名太空游客乘俄飞船安全返航.....	49
俄研制出低噪音空间站通风设备.....	50
美国宇航局成功发射首个太阳系边界探测器.....	50
卫星遥感技术揭开秘鲁泥质金字塔面纱.....	52
宇宙探索.....	54
NASA设立奖学金寻找外星人 探求宇宙生命.....	54
科学家发现迄今最热和运行速度最快的行星.....	55
科学家发现：磁场对于黑洞吞噬物质具有重要作用.....	57
生物学家首次发现部分哺乳动物DNA来自太空.....	58

昨天以前，谁见过这么大的望远镜	60
哈勃望远镜出现新故障 恢复工作再度推迟.....	63
天文学家向 20 光年外行星发送地球信号.....	64
英科学家声称开发出可翻译外星人语言的计算机程序.....	65
太阳系.....	68
美宇航局公布罕见火星北极冰层陨坑照片.....	68
美研制激光频谱仪器 揭火星生命体神秘面纱.....	70
科学家设想用超级太阳帆改变地球未来轨道.....	72
新概念运载工具.....	76
英国将造“飞车”时速 1000 英里 比子弹还快.....	76
英国计划研制超音速汽车 目标时速 1690 公里.....	78
科技新知.....	82
第 329 次香山会议研讨“我国高性能计算的发展与对策”	82
灵感源于自然的十大创新技术：鲨鱼皮泳衣上榜.....	83
2007 最佳显微照片：转基因老鼠胚胎居首	89
2008 最佳显微照片揭晓 200 倍斜纹藻照片居首.....	100
美科学家研发超强度纳米纸.....	118
美科学家成功研制 RNA 分子生物计算机.....	119
美国科学家培育出世界首只能“发光”的猫.....	120
日本通过转基因蚕制出荧光丝.....	122
研究发现植物受伤后会向根部发求救信号.....	123
非晶材料三维结构建模新工具.....	125
《自然—物理学》：行星中心物质研究帮助寻找清洁能源.....	126
庞永杰：无人船，百年幻想如何实现.....	127
蓝宝发布 IT 运算 FireStream 9250.....	130
机器人世界.....	133
沈阳政府部门首先使用智能机器人受理语音投诉.....	133
日本研制出家务机器人 以解决少子老龄化问题.....	136
科学家研制机器蚂蚁为人类建设火星家园.....	137
美研制出全球最强工业机器人 可举 1200 公斤重物.....	139
学术期刊.....	142
AIAA JOURNAL.....	142
JOURNAL OF AEROSPACE COMPUTING, INFORMATION, AND COMMUNICATION.....	144
JOURNAL OF AIRCRAFT.....	144
JOURNAL OF SPACECRAFT AND ROCKETS.....	147
JOURNAL OF THERMOPHYSICS AND HEAT TRANSFER.....	148

固体火箭技术 2008 年 04 期.....	151
推进技术 2008 年 04 期.....	156
宇航学报 2008 年 05 期.....	160
庆祝西北工业大学航天学院建院 50 周年专刊.....	160
招生、招聘、课题申请.....	165
中国飞行自动控制研究所招聘启事	165
中国航天科工集团第二研究院七〇六所招聘.....	166
新金属材料国家重点实验室 08 年度开放研究基金开始申请.....	167
微软“黑屏门”	171
遭遇“黑屏门”，中国网民可能集体抛弃微软?.....	171
郝柏林院士：尽快跳下“微软”的贼船.....	174
“恐吓式营销”？揭秘微软“黑屏”背后的利益链.....	174
中青报：微软扔下一枚看不见的信息钉子.....	178
评论：我们该怎样面对微软.....	179
七嘴八舌.....	181
本科教改：让精英之花开在大连理工.....	181
华南理工大学校长：学术发展是推进研究型大学建设的主线.....	185
李侠：我们为何缺少杰出的教育家.....	189
57 位海内外科学家建议国家加强对研究生的支持	190
蒋高明：研究生发表论文硬性规定不可取.....	193
莫斯科大学校长：教育不能像服装造型任意变化.....	195
副教授是科学事业的希望.....	198
秦绍德批社会浮躁：大学贡献不是生产论文.....	199
我国自然科学基础研究的管理和资助体制必须彻底改变.....	201
诺奖得主 Roberts 爵士：要重视“奇怪”现象.....	203
饶毅：中国需要更多有独立判断能力的科学家.....	204
科学实验与力学.....	206
书评：不可分割的科学和艺术.....	211
名校风采.....	216
西北工业大学航天学院简介.....	216
A History of the University of Washington Department of Aeronautics and Astronautics 1917-2003.....	217

四大因素影响国产大飞机研制难度超过载人航天

中国大飞机上天须过三道关

新舟 60 开启“中国造”飞机商业运营第一步，但专家指出——
国产支线飞机新舟 60 前天的顺利首航，开启了“中国造”飞机在国内航线商业运营的第一步，也激发了国人的进一步联想：何时能乘上国产的大飞机翱翔祖国蓝天呢？昨天，在由市宇航学会等主办的“航空航天科技创新与长三角经济发展论坛”上，南京航空航天大学原校长朱剑英博导中肯地指出：其实造大飞机比上载人航天还难！发动机、复合材料以及人才等因素将影响到国产大飞机的研制进程。

要反复使用可靠性第一

所谓大飞机，是指起飞总重量超过 100 吨的运输类飞机，包括大型运输机，也包括 150 座以上的干线客机。说造大飞机比上载人航天还难，指的是载人飞船等航天器只需要一次性成功，机器落地以后就可以报废处理，而大飞机则要反复使用，其质量可靠性每次都将事关数百名乘客的生命安全。目前，国产大飞机项目已进入具体的技术论证和评估阶段，朱剑英认为：以下三大难点是必须正视的研制关键。

造“心脏”需庞大资金

首先，国产大飞机要有强健的“心脏”。大飞机的单次最大航程超过 5000 公里，在大飞机的模拟实验中，飞行 300 万次才允许发生一起事故，如果按一个“空中飞人”每天飞行一次来计数，那么他要连续坐飞机 8200 年才可能遭遇一次空难！为了这样既能长途又保安全的飞行能力，大飞机必须有一个强大的“心脏”——大型涡轮喷气式发动机来支撑，这种发动机燃气流进入涡轮前的温度可达 1500°C，涡轮转速超过 5000 次/分钟……缺乏大飞机发动机的关键技术，正是目前我国研制大飞机过程中的“硬伤”！比较而言，欧洲国家投入研发大飞机的经费超过 200 亿欧元，而我国投入的只有 300~400 亿人民币，是前者的 1/5 都不到，投入少又要研制出相当高要求的发动机确是严峻的考验。

复合材料需要突破

其次，对高端复合材料的要求也会影响到我国大飞机的研制进度，目前我国的复合材料研究实力在全球还大大落后于日本等先进国家，如果未来 10 年我国在相关复合材料上的研究还不能取得突破性进展，那么国产大飞机研制很可能要受制于人。

人才缺口比较大

人才紧缺也是现在国产大飞机项目中不得不面对的难题。飞行商业运作是长线经营，离不开飞机设计、飞机制造、材料、客服等四种人才。空客的研发团队一般需 5000 多名技术人员，而如今即使在我国大飞机研发的“重镇”上海，符合条件的高等院校人才也仅为 700 人。

今年 5 月，我国自主研制大飞机的项目公司——中国商飞在沪成立，而对国产大飞机的研制将起到启发性作用的国产喷气式涡扇新支线 ARJ21 也有望在下个月首飞，国产大飞机预计到 2020 年前将飞上祖国蓝天，实现中国人的又一强国之梦。未来，国产大飞机的飞天路并不轻松。如何尽快解决上述三大研制难点，另外研制成功后又如何在国际上取得适航证，如何打破波音、空客等长期把持的国际垄断而进入市场，也是“中国造”大飞机必须迈过的坎。

(吴锤结 供稿)

北航中法工程师学院首批学生进入工程师培养阶段

北京航空航天大学中法工程师学院工程部首届学生开学典礼 10 月 25 日在北京举行，这标志着中法两国首个合作办学项目的首批学生已进入工程师培养阶段。

2005 年，在中法两国教育部的大力支持下，北京航空航天大学与法国中央理工大学集团在北京签署了共同创建北航中法工程师学院的协议。中法工程师学院完全学制为 6 年，分为前 3 年的预科教育阶段和后 3 年的工程教育阶段。

进入中法工程师学院的学生没有专业之分，在工程教育的最后一年学生们可在某一工程领域中选择一个专业方向的系列课程。这种全新的培养模式旨在培养具有雄厚科学基础、接受正规工程技术训练、兼有工程技术和科学知识的国际化高级工程大师，这是一种国际化的新型复合人才。

中法工程师学院每年将培养百余名“三语”工程师（中文、法文、英文），在法语和中文教学同时进行的高水平教育下，学生将在毕业时获得双学位，即北航工学硕士学位和法国工程师学位。这种培养模式在高考招生中受到了家长和考生的关注和认可，近几年中法工程师学院的高考录取分数均位于北航整体录取线的前列。

据了解，中法工程师学院的培养模式均按照法国的工程教育模式。与中国的高等工程教育相比，法国中央理工大学工程师的培养模式中最突出的特点是校企之间的紧密联系：企业参与制定学院的战略方针和专业发展方向，参与教学并提出项目计划，提供实习机会。

(吴锤结 供稿)

空中客车公司举行全球大学生创意大赛

鼓励大学生勾画未来航空技术蓝图，为建设绿色航空业出谋划策

空中客车公司面向全球各地的大学生推出一项主题为“让你的创意展翅高飞”（Fly Your Ideas）的全球大学生创意竞赛，鼓励大学生们拿出创新的理念来勾画未来航空技术的宏伟蓝图，特别是就如何建设环保型航空业提出大胆的想法，让航空业在为社会创造更高价值的同时最大限度地减少对环境的影响。

此次竞赛面向全球各地的所有大中专院校学生，不管是本科生、硕士生还是博士生，也不管学的是什么专业，包括工程、营销、商业、科学、哲学和设计。竞赛的主题涵盖范围很广，包括新型材料、产品和/或流程、飞机性能、生产、组织与运营性能等。

获胜的标准是所提出的新创意具有最大的改进潜力。获胜队伍将获得总共 30,000 欧元的奖金。参赛队伍要通过多轮竞争激烈、极富挑战性的比赛，决赛将在 2009 年 6 月举行的巴黎航展期间进行。

空中客车公司总裁兼首席执行官托马斯·恩德斯表示：“‘让你的创意展翅高飞’大赛为广大学生提供了与空中客车公司合作的机会。我们可以一起分享他们的新奇想法，塑造航空业的未来发展格局。”

空中客车公司主管工程的执行副总裁兼此次大赛的总负责人帕特里克·加文（Patrick Gavin）解释说：“作为一个环保型企业，空中客车公司通过鼓励开发和提供环保的先进解决方案来赢得领先优势。通过我们的大学生创意大赛，我们希望在长期技术开发工作中引入新的创意和理念。我们一直致力于开发新技术，确保航空运输继续成为环保型的运输方式，在提供经济价值的同时最大限度地减少对环境的影响。”

空中客车公司是全球领先的民用飞机制造商，拥有现代化的、全面的飞机产品系列，包括从 100 座级到 500 座级的各级别飞机。空中客车公司成立于 20 世纪 70 年代，截至目前，公司已向全球 390 多家客户和用户售出了 9100 多架飞机，其中 5300 多架已成功交付。公司在 2007 年的销售收入超过 250 亿欧元。空中客车公司在法国、德国、英国和西班牙拥有设计和生产基地，在美国、中国、日本和中东地区拥有全资子公司，共有来自全球约 80

个不同国家的 56,000 名员工，是一家名副其实的全球化公司。

(马永亮 供稿)

美国拟研发新飞行器 4 小时抵全球各地



NASA 研发的 X-33 飞行器

羊城晚报 10 月 19 日报道 据英国媒体 10 月 19 日报道，美国军方目前正在制定一项新的计划，拟设计一种类似于航天飞机的新型飞行器，这种飞行器的飞行速度超过目前任何一种飞机，几乎可以与航天飞机相媲美，能够在 4 小时之内将美国全副武装的海军陆战队士兵运抵全球各地。

在美国国防部最近一次秘密会议上，美国军方工程师透露正在研发一种代号为“热鹰”的新型飞行运载工具。这种新飞行器的蓝图目前正在规划和起草之中，美国军方高层希望它能够在 2019 年前升空。“热鹰”飞行器可从航空母舰上直接发射，届时火箭将装有

13名士兵的飞行器送上距地球50英里的太空，然后再在热点冲突地区突然降落。由于50英里的高空已经超过任何雷达监控范围，可在极快时间内发挥突袭效果。

扬子晚报10月20日报道 美因抓捕拉登失败考虑研制“宇宙战机” 4小时可达任何地方。

美国军方正在考虑与国家航空航天局合作，研制新型军用“宇宙战机”。军方内部消息来源披露，这种战机可利用火箭动力推动抵达雷达无法探测的高空，4小时内把13名“宇宙尖兵”运送至世界任何一个角落。

研制这种战机的想法竟缘于“基地”组织头目本·拉登抓捕行动失败。



[B-52 母机空中发射 X-38 飞行器](#)

11年内“热鹰”将飞天

空军发言人马克·布朗数天前向媒体证实,五角大楼和航空航天局官员举行了一次长达2小时的秘密会议,探讨研制“宇宙战机”的计划。英国《星期日泰晤士报》19日援引军方内部匿名消息来源披露,这种战机被命名为“热鹰”,多名工程师已经着手“热鹰”研制工

作。五角大楼和航空航天局官员在秘密会议上要求相关工程师拿出一份研制初级模型的计划表,一些军方将领要求11年内看到“热鹰”飞上天。

内部人士披露,“热鹰”可装载13名“宇宙尖兵”,采用双阶段动力推动,可由航空母舰发射。首先,“热鹰”由火箭推动器携带可飞至距地面约80公里的太空,远超出敌军雷达探测范围。接着,“热鹰”可迅速把“宇宙尖兵”送至敌军控制区。秘密会议邀请函写着,与会者将讨论一项“革命性”技术创新,“能在当今难以置信的时间内把作战力量运送至世界任何地方”。

想法缘于抓捕拉登失败

研制“宇宙战机”的想法产生于2002年在阿富汗山区追捕“基地”头目本·拉登的行动失败。海军陆战队总结失败原因时认为,尽管他们得知拉登的藏身洞穴,但由于路途遥远,士兵无法步行赶至,直升机又会完全暴露在敌方火力之下。军方于是提出“小部队太空运输和突袭”计划,简称“Sustain”。

“热鹰”研制几年前取得重大技术突破,灵感来自“白色骑士”宇宙飞船系统。这一系统采用双阶段动力推动,“白色骑士”喷气式飞机在腹部悬挂“太空船一号”航天器。

“白色骑士”升空至1.5万米高空后,“太空船一号”开启自带火箭引擎,与“白色骑士”分离,继续攀升至距地100公里处,随后滑落至地面。



X-43A 飞行器

资助设计“白色骑士”的维京银河公司执行总裁维尔·怀特霍恩预言称,这种太空飞机

还可以用来对灾区进行紧急物资援助。事实上,这种太空飞机还可以用来运送普通乘客,如果乘客乘坐这种飞机,从伦敦飞到悉尼最多只需4小时,不过“机票费”的昂贵也可想而知。

“宇宙战机”计划遭质疑

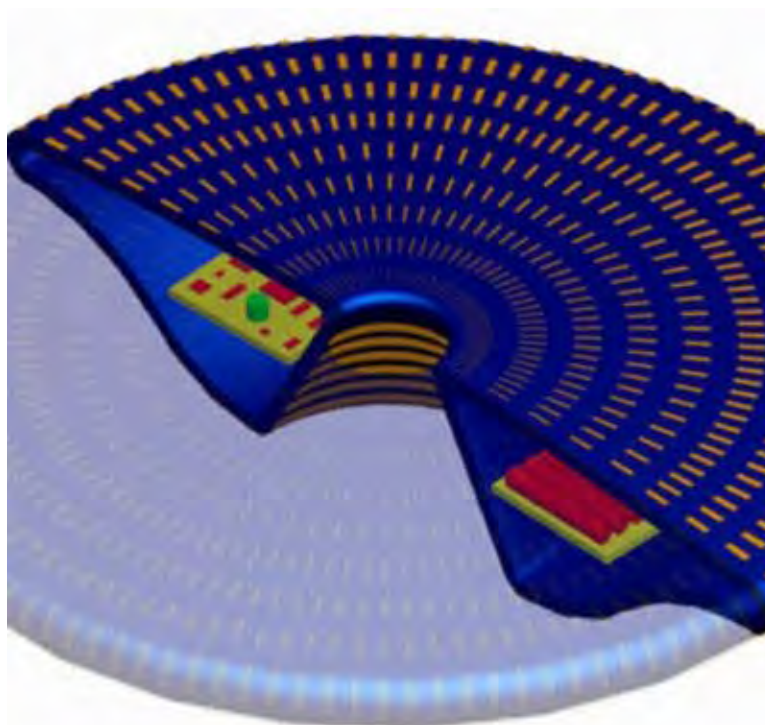
尽管从“白色骑士”那里收获技术突破和航天新材料,但“热鹰”研制工作仍面临不少技术难题。设计者迄今仍未决定“热鹰”的研制方向。有人倾向于把它制造成“一次性”飞行器,“宇宙尖兵”到达目的地后可摧毁“热鹰”,完成任务后由直升机把他们运回基地。也有人赞成研制更复杂的飞行器,可以带士兵回家。

不少技术专家对“热鹰”抱质疑态度,认为它不过是“好莱坞科幻电影式”的幻想或烧钱游戏,同时仅把13人送到战争热点地区能起到何种作用是个疑问。“他们到了那里将变得非常容易受到攻击,”美国科学家联合会成员伊万·厄尔里克说,“你不能让火箭飞行器全副武装。”综合新华社等报道(本文来自:金羊网-羊城晚报)

美国还要制造人造飞碟 能让空气变燃料

核心提示:美国科研人员计划制造一种飞碟形状的飞行器,它可以悬停在空中,能把周围的空气变为燃料,使用电磁等离子转换技术,将周围的空气转换为电力能源。

中国网7月10日电 据《科学美国人》网站报道,美国佛罗里达大学的科研人员计划制造一种飞碟形状的飞行器,它的外观看起来像UFO(不明飞行物),但实际上它是一个IFO(可识别的飞行物)。该飞行器可以悬停在空中,能把周围的空气变为燃料,使用电磁等离子转换技术,将周围的空气转换为电力能源。



据该飞行器的发明者航空工程学教授苏波拉特-罗伊 (Subrata Roy) 介绍, 该飞行器的飞行原理是利用自身携带的电极将周围的空气离子化, 成为等离子体。而在这一过程中, 气体中的原子将失去自身所携带的阴性电子, 转化为阳性电荷或阳性离子。之后, 飞行器上的电极将不断向等离子体传送电流, 使得等离子体再推动飞行器周围无电荷的气流, 从而达到助推飞行器的目的。理论上讲, 该推动方向是任意的, 而这时只有飞机的操纵者确定电极的电流传导方向后, 飞机才能够按照预定的方向前进。[图为“无绳电磁飞机”的电极示意图](#)

罗伊将制作直径大约为 6 英寸(15.2 厘米)的飞碟模型, 称为“无绳电磁飞机”(ingless electromagnetic air vehicle)。他表示, 在不久的将来该飞行器将成为一个真正的空中交通工具。由于在设计过程中, 他已经充分考虑到了平衡与稳定的问题, 因此它可以想要被做成多大, 就能成为多大。换句话说, 这种类型的飞行器在未来的某一天将完全可以载人。“在我们跑之前我们首先要学会走, 因此我们首先要做出较小一些的。”

事实上, 在建造一个体积巨大的“无绳电磁飞机”前, 罗伊需要解决几个十分棘手的问题, 在使得飞机拥有较为庞大的体积的同时, 自身重量不能太重是罗伊首先需要面对的第一环节。当谈及此事时, 罗伊表示, “由于陶瓷足够轻以及可以很好的传导电流, 我预计将来所建造的飞机所应用的材料应该是陶瓷类。”而克利夫兰国家航空航天局格伦

研究所的安东尼-克罗查，在罗伊的设计研究过程中也做出过很多帮助，他表示，“飞机飞行过程中动力来源与飞机材料的选择十分关键，它将决定研究的成败与否。”

此外，罗伊还表示自己希望能在未来的研究过程中，将空气转化为新形式的燃料。普通飞机在飞行过程主要依靠发动机引擎或螺旋推进器来进行，一旦发动机出现故障，飞机就会从天空中坠落；而这些现象绝不会发生在人造飞碟身上。从这一方面来说，人造飞碟“无绳电磁飞机”要比普通飞机更加“安全”。与此同时，从理论上讲，“无绳电磁飞机”要比普通的载客飞机与直升飞机更加稳定。人造飞碟“无绳电磁飞机”利用空气动力学的原理产生向前的推力，飞机可以从各个方向获得动力，而动力的取得也能够迅速的取消，这就为飞行人员提供了极大的便利。罗伊教授表示，他计划在明年将他的理论首先以模型的方式呈现在世人面前，将该飞行器的基本工作原理公布于众。



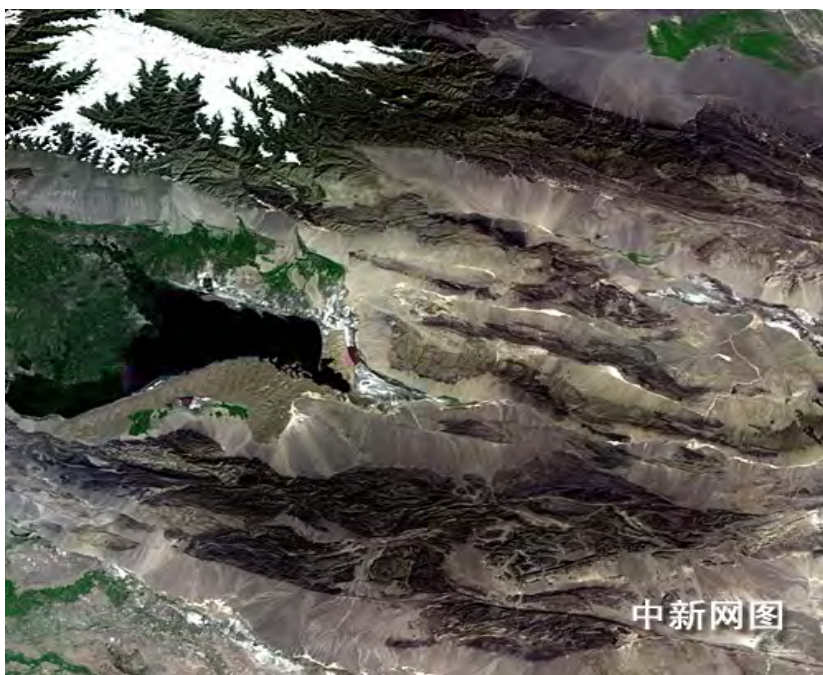
图为“无绳电磁飞机”示意图



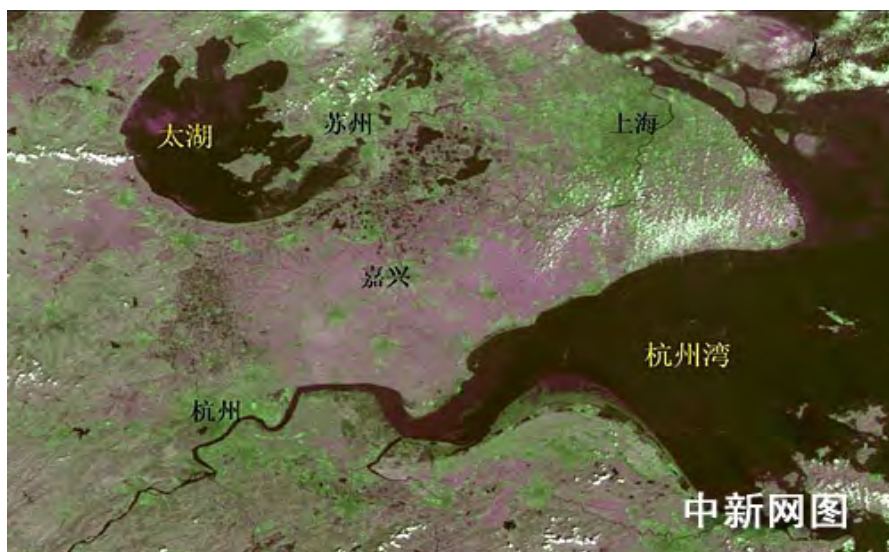
图为“无绳电磁飞机”示意图

(严佳 供稿)

中国成功建立“环境减灾”小卫星星座系统



“环境减灾” A、B 星拍摄并下传的新疆东部地区 CCD 影像图。



“环境减灾” A、B 星拍摄并下传的长三角地区影像图。

中国国家航天局十月二十日下午向媒体发布消息称，中国九月上旬以一箭双星成功发射的“环境与灾害监测预报(简称‘环境减灾’)小卫星星座系统” A、B 星，现已成功建立起星座系统，并转入应用评价阶段。预计未来两个月，该小卫星星座系统完成在轨测试评价工作后将正式交付使用，转入业务运行阶段。

截至本月十三日，“环境减灾” A 星成功变轨后 A、B 星实现相位一百八十度，从而成功建立星座系统，星地系统工作正常，卫星在轨技术状态良好，主要载荷工作正常，地面接收和处理系统运行稳定，两星图像质量良好，图像处理工作状态稳定，并通过图像质量转阶段评审，在轨测试转入应用评价阶段。

据介绍，中国自主研发的“环境减灾” A、B 星自上月六日发射成功后，随即进入在轨测试阶段，两天后 A 星装载的 CCD 相机开机并启动实传模式，实现卫星图像数据下传，九月八日上午，北京地面站成功接收到第一轨 CCD 图像数据，并通过数据传输链路发送到地面处理系统；当天中午，北京站和喀什站同时成功接收 B 星 CCD 相机实时成像数据；九月九日，A 星超光谱成像仪和 B 星红外相机相继开机并成功传回卫星图像。初步结果表明，“环境减灾” A、B 星数据质量良好，应用前景广阔。

中国“环境减灾”小卫星星座的建设目标，就是要通过构建由多颗小卫星组成的星座，建立起先进的灾害与环境监测预警体系，实现大范围、全天候、全天时的动态灾害与环境监测。“环境减灾” A、B 星入轨以来，国家卫星减灾委员会办公室和国家卫星环境应用中心(筹)先期组织开展大量应用试验，并取得初步成效。

(吴锤结 供稿)

“环境减灾” A、B 卫星一箭双星发射成功

发射约 51 分钟后，两卫星与火箭相继分离，进入预定太阳同步轨道

“环境与灾害监测预报小卫星星座” A、B 两颗卫星 9 月 6 日 11 时 25 分在太原卫星发射中心发射升空。卫星投入使用后，将实现灾害与环境的快速监测和预报，对我国的防灾减灾起到不可替代的作用。

火箭发射约 51 分钟后，两颗卫星与火箭相继分离，进入预定太阳同步轨道，太原卫星发射中心随后宣布发射圆满成功。

我国自然灾害发生频繁、损失严重，环境污染、生态破坏形势严峻。而将卫星技术运用在环境监测上，具有大范围、全天候、快速监测等其他手段无法比拟的优越性。

“环境减灾” A、B 卫星是两颗光学小卫星，经过一段时间的轨道控制后，将在绕地周期约 98 分钟的另一轨道面上飞行，运行间隔 49 分钟。两星配合工作，每 2 天实现一次全球覆盖。

两颗卫星由中国航天科技集团公司所属东方红卫星公司负责研制生产。A 星载有 2 台宽覆盖多光谱相机、1 台超光谱成像仪等具有国际先进水平的设备；B 星载有 2 台宽覆盖多光谱相机、1 台红外相机等设备，设计寿命均大于 3 年。

有关专家介绍，“环境减灾” A、B 星是“环境与灾害监测预报小卫星星座”的重要组成部分。这个星座 2003 年经国务院批准立项进行研制，由这次发射的两星和 1 颗合成孔径雷达小卫星（C 星）组成。环境卫星能及时反映生态环境和灾害发生、发展过程，对生态环境和灾害发展变化趋势进行预测，对灾情进行快速评估，为紧急求援、灾后救助和重建工作提供科学依据。

有关部门负责人介绍，卫星地面系统由中国资源卫星应用中心和中国科学院地面站共同负责研制建设，中国科学院地面站负责卫星下行数据的接收、存档管理和数据分发任务；中国资源卫星应用中心负责卫星标准数据产品的处理工作，并将处理结果提供用户使用。卫星应用系统由国家减灾委办公室和环境保护部环境卫星中心筹备办公室负责研制建设，并分别负责减灾应用系统和环境应用系统的数据评价工作。

用于发射的“长征二号丙”运载火箭，由中国航天科技集团公司所属中国运载火箭技术研究院为主研制。这次航天发射是长征系列运载火箭的第 108 次飞行。

（吴锤结 供稿）

中国成功发射“实践六号” 03 组空间环境探测卫星

10 月 25 日 9 时 15 分，中国在太原卫星发射中心用“长征四号乙”运载火箭，成功将“实践六号” 03 组 2 颗空间环境探测卫星送入太空。

西安卫星测控中心传来的数据表明，“长征四号乙”运载火箭飞行约11分钟后，“实践六号”03组A星与火箭分离；继续飞行约1分钟后，“实践六号”03组B星与火箭分离。2颗卫星均成功进入预定轨道。

“实践六号”03组A星和B星分别由中国航天科技集团公司所属的上海航天技术研究院和航天东方红卫星公司研制生产，卫星上的空间环境探测系统以中国电子科技集团公司为主研制。设计寿命均为2年以上，主要替代中国2006年10月24日发射升空的“实践六号”02组卫星，进行空间环境探测、空间辐射环境及其效应探测、空间物理环境参数探测，以及其他相关的空间科学试验。

用于发射的“长征四号乙”运载火箭，由中国航天科技集团公司所属上海航天技术研究院研制生产。此次发射是长征系列运载火箭的第110次飞行。

(吴锤结 供稿)

欧阳自远院士点评中日印探月工程

“嫦娥一号”拍摄的全球最好的全月球影像图将公布

在漆黑一片的太空深处，“嫦娥一号”正在围绕月球按预定轨道绕月运行，与她做伴的是100公里外的日本发射的月球卫星“KAGUYA”（月亮女神）号，而一个好消息是，一艘“月船一号”将从他们的娘家——地球出发，来与她们做伴。

欧阳自远：预祝印度探月卫星发射成功

10月7日，印度空间研究组织（ISRO）宣布，将在10月22日至26日间发射首颗无人月球探测器。一旦发射成功，这颗“月船一号”探测器将在今后两年环绕月球，勘察月球表面，绘制三维地图，为印度登月计划做准备。

“我预祝印度探月卫星发射成功。为人类共同探测月球作出贡献。”中国探月工程首席科学家欧阳自远院士在他的距离“水立方”只有几百米的中国科学院国家天文台的办公室里接受腾讯科技专访时预祝印度同行能够获得成功。

“印度的探月计划表现了印度科学家的决心和探测月球的勇气。2007年9月14日和10月24日，日本和中国分别成功发射了“月亮女神号”和“嫦娥一号”月球探测卫星。

中国、日本和印度三个亚洲国家将共同探测我们的近邻——月球。”

谈到我国正在围绕月球运行的“嫦娥一号”卫星，欧阳自远院士透露，虽然卫星设计的一年工作寿命即将到来，但是，目前卫星的工作状况一切良好，我希望取得更多的科学成果。

全球最好的一张全月球影像图将公布

在欧阳院士的桌子上，一本厚厚的印刷非常精美的图册吸引了记者的目光。“这里收藏的全部是‘嫦娥一号’卫星传送回来的照片，有很多还没有对外正式公布！”欧阳院士告诉记者。

图册中包括2007年11月26日正式对外公布的“嫦娥一号”卫星传送回来的第一张月面图片。这张月面图片，展现了月球的真实世界。它位于月表东经83度到东经57度，南纬70度到南纬54度，图幅宽约280公里，长约460公里。图像覆盖区域属月球高地，分布有不同大小、形态、结构和形成年代的撞击坑。

而且在“嫦娥一号”卫星拍摄图册中，记者还看到除了标着李白撞击坑外，还有一些撞击坑是以中国人的名字命名的，它们是嫦娥、石申、张衡、祖冲之、郭守敬、万户等。

欧阳院士介绍说，撞击坑是月球表面最常见的地貌单元。星罗棋布的撞击坑也是月球表面最显著的特征，也是具有固体外壳的行星与小行星表面最常见到的特征，尤其是那些具有放射线影像的撞击坑更引人注目。撞击坑的直径差别很大，小的只有厘米级大小甚至更小，大的可达上千千米。

欧阳院士透露，一张由“嫦娥一号”卫星拍摄的全月图即将公布。记者有幸目睹了这张全月图。“这是一张由‘嫦娥一号’卫星拍摄的313轨照片拼接以后的合成照片，包括月球的南北极区（南北纬度70°—90°），这是目前世界上最好的一张全月球影像图。而首张公布的“嫦娥一号”图像是卫星拍摄的19轨的一部分拼接合成的图像。”欧阳院士介绍说。

“嫦娥一号”卫星拍照的方式与人们日常的照相有很大不同。所谓“一轨图像”，指的是卫星上的CCD立体相机采用三线阵推扫的成像方式，获取前视、正视和后视三条连续的二维图像。换句话说，目标区域被从正上方和两个侧面分别拍摄，这样便可以制作出立体图像。卫星拍摄的每一轨图像呈带状，对应月面上宽60公里。

另外，科研人员还在紧张制作一张月球的三维立体影像图。“目前，还需要把激光高度计的数据融合起来，才能做出更为精确的三维立体影像图。”欧阳院士介绍说。

同时，科学家用微波探测仪探测月球土壤特征并反演月球土壤厚度，对于地月空间环境的探测，欧阳院士认为探测得越多越好，“我们需要这方面的数据积累。”

对于记者提出的“嫦娥一号”卫星能否像美国火星探测器勇气号一样超期服役的问题，欧阳院士认为，“只要它自身携带的燃料能够支持卫星在完成变轨任务时所需，就可以一直工作下去。”

但是，对于卫星最后是否采取撞击月球的方式结束自己的任务，欧阳院士表示，专家对此已经早有预案，还需要深化论证。

欧阳院士认为，总体来说，‘嫦娥一号’卫星的表现还是令人满意的。卫星上携带 8 套 24 件科学仪器传送回来的大量数据，经过批准，已经免费提供给国内提出申请的大学和科研院所。“希望他们能从这些数据中，做出高水平的科研成果！”欧阳院士说。

中日印三国探月各有特色

“嫦娥一号”卫星工作状况良好，那么比它早一个月发射的日本“月亮女神号”卫星和即将发射的印度“月船一号”相比有什么不同呢？

“这三家各有千秋、各有特色！他们之间在奔月路线、探月科学目标等方面有很多相似之处，但是，还各有特色！”欧阳院士这样评价。

总的看来，三个国家的探月科学目标非常相似。不外乎第一探测月球的地形、地貌、制作立体图，第二测量月球表面各种化学组成、矿物成分和岩石类型，第三探测月球空间环境。

“月亮女神”号探测器包括一个主卫星和两颗“辅助”卫星，共装有 14 个探测设备。在设计上，这些设备将探测月球表面地形、月球表面的矿物与化学组成、月球空间的环境和月球重力场与物质分布的不均一性。“月亮女神”号携带有一架高清晰电视摄像机，用于拍摄地球在月球地平线上运行的图像。“月亮女神”号将绕月球轨道运行 1 年左右时间。

“日本科学家花了很大力气要精确测量月球的重力场，包括重力场的结构与分布。日本科学家用主卫星和子卫星配合精确测轨再反演月球重力场，包括月球背面的重力场。他

们在这方面花了很大功夫，设计非常精巧，今后可以做出非常漂亮的工作。”欧阳院士介绍说。

我们的月球探测也可以根据轨道的测量结果来反演月球的重力场，但不是我们的科学目标。而我们用微波辐射计探测月球表面的微波辐射特征，计算月球表面的亮度温度，反演月球土壤层的厚度，进一步估算氦-3的资源量。月壤的厚度代表月球演化的重要经历，这方面的工作日本和印度的科学家没有做。

印度科学家设计了一个由卫星携带的小型探测器撞击月球表面的任务，小型探测器携带相机和质谱计，拍摄撞击过程并探测撞击后的气体成分。美国的“月球勘探者号”在任务结束后撞击月球，希望能发现和证实月球表面的水冰，没有达到期望的结果。

探密印度首颗探月卫星“月船一号”

据了解，“月船一号”探测器重约1380公斤，预计将经过8天近39万公里的飞行，到达月球上空约100公里的绕月轨道。

印度“月船一号”将搭载11件载荷，5个为印度自行研制建造，另外6个来于美国、欧洲航天局和保加利亚。今年6月，印度太空研究组织（ISRO）完成了“月球初航”探测器上11台仪器的集成。它将通过高精度遥感装置在绕月轨道上探测月球表面，绘制三维地图和月球成分图，还将完成碰撞月球的试验。

“月船一号”的发射已经被数次推迟。最早原定今年4月发射，但由于“有关预备工作没有完成”而推迟到7月发射。后又由7月推迟至9月，目前公布的发射时间是10月22日至26日。印度ISRO的官员表示，“月船一号”在探索月球的任务中还将集中体现不同寻常的国际合作特色。印度媒体8月24日报道，俄罗斯、西班牙和美国将帮助“月船一号”进行深空跟踪任务。美国NASA航天局还将帮助印度接收数据。

印度媒体普遍认为，“月船一号”探月卫星的发射将具有重要意义，将进一步提升印度的国家实力。“印度的绕月卫星项目比日本和中国落后一步，登月工程就要抢先中国和日本两步！”这是印度空间研究院“月船一号”项目总指挥米尔施瓦米·安纳杜拉伊去年说出的豪言壮语。国际舆论对印度的登月计划充满期待。中国去年成功发射“嫦娥一号”绕月卫星后，印度便将航天发展规划确定为进行载人航天的方针，并预备在2020年前把航天员送上月球。印度一再强调要赶在中国的前面，以证实印度的航天技术超过中国。而“月船一号”是印度雄心勃勃的探月计划的第一步。

虽然“月船一号”正准备升空，但印度已经开始进行“月船二号”的相关准备工作。该计划将向月球表面发射一个着陆器，精细探测月球表面。目前，ISRO 已经与俄罗斯航天局签署协议，该项目计划在 2011 年至 2012 年发射。

对于目前三个国家分别在搞自己的探月计划，是否会形成相互竞争的局面。欧阳院士认为，中国、日本、印度三国在共同探测月球方面必将走向合作。“这是很自然的事情，因为每个国家的探月工程都有自己的特色和贡献，要取长补短，要相互交流，每个国家都承担了一项义务：探测的结果最后都要向全世界公布。这么做是必须的，国际上有这个惯例。”欧阳院士强调。

欧阳院士认为，首先，在第一年，每个国家会把全部数据处理好，开展科学研究，尽量作出高水平的科学成果。研究一年后，各国按照惯例应把探测数据向全世界公布，这是全世界应该共享的数据，我认为这是很正常的事情。

“月船 1 号发射的时候，嫦娥一号还在工作，我希望将来月亮女神、月船 1 号与嫦娥一号能共同探测月球。”欧阳院士对记者说。

“我相信在月球上我们三个国家能更好地互相补充、相互交流，这也有利于彼此促进更好地提高和充实人类对月球的认识，对此，我也寄托了极大的希望。”欧阳院士最后说。

（吴锤结 供稿）

印航天计划获赞成 专家称太空应先由机器人征服



矗立在航天发射场的印度运载火箭

虽然令人吃惊，但却是事实：印度有着几亿贫困人口,但其火箭航天技术早已超过了曾是其宗主国的富有的英国。早在印度成为欧洲人的殖民地几百年以前，火箭就从其邻国——中国传入了这个国家。1792年，入侵的欧洲人在塞林加巴坦战役中与印度火箭遭遇，当时印度人向英军发射了大量火箭。印度的作战火箭主体是绑有导向竹竿的铁管，射程超过1公里。

最初的经验

1947年获得独立后，印度需要独立处理与邻国——巴基斯坦的关系——印度与它都有领土争端。

印度被卷入了地区军备竞赛，军事需求推动印度独立发展航空和火箭制造业。

1963年11月21日，印度首次获得了关于火箭的实际经验。当时美国宇航局（NASA）从印度境内发射了一枚美国制造的奈克-阿帕奇小型高空火箭。有趣的是，箭首仪器舱是用自行车驮运到发射地点的。

在随后的12年里，竟相对印度施加影响的美国、英国、法国、苏联从印度的顿巴赤道火箭发射场先后发射了350多枚地球物理研究火箭。印度基于在这期间学到的经验建成了自己的航天科技中心，并开始自行研制火箭。印度设计和研制的第一枚火箭是“罗西尼”（Rohini RH-75）号固体燃料火箭，它使用火药发动机，直径75毫米。1967年11月20日，该火箭携带1公斤重的科研仪器发射升空，高度达9000米。然后印度人又研制了RH-100、RH-125、RH-300火箭，1974年研制了RH-560火箭。

印度前总理英迪拉·甘地曾说：“印度不应被视为一个被许多问题所困扰的一般贫穷国家，而应该被视为是一个竭尽全力解决这些问题的大国。印度希望取得科学技术优势，并捍卫自己独立的立场与行动。”在他的这一立场的指导下，印度“火箭之父”——韦克拉马·萨拉巴伊提出了建立印度火箭航天工业的计划。1962年，在印度原子能局（研制核武器的掩护机构）的指导下成立了印度国家空间项目研究委员会（INCOSPAR）。1969年，该委员会被由萨拉巴伊领导的印度空间研究组织（ISRO）所取代。

象其他亚洲航天大国一样，印度不得不在很多方面依靠国外经验。印度则与苏联和美国、欧洲同时保持着良好的关系。这使它不仅可以购买技术许可证，在国外培训专业人员，而且可以买到火箭-航天技术装备的现成部件。1975年4月19日，印度在苏联的帮助下终于“迈入太空”：印度第一颗卫星——“阿里亚巴塔”（Ariabhata）号在苏联卡斯京亚尔航天发射场由苏联“宇宙-3”号运载火箭送入太空。而在此前的两年时间里，印度空间研究组织已经开始研制自己的轻型火箭。

起步阶段

上世纪60年代，还是一名大学生的印度前任总统阿布杜勒·卡拉姆在美国学习期间接触了“侦察兵”小型固体燃料运载火箭的设计技术资料。“侦察兵”实际上是印度首枚太空火箭SLV-3（Satellite Launch Vehicle）的原型。40年后一些西方媒体据此妄言印度早期所有的火箭-航天技术装备都是仿造美国的产品。卡拉姆博士曾带有讽刺意味地回答：“当然，这里面有正确的成分，但美国人展示给我们的唯一火箭实物在发射时发生了事故，并和在一旁的美国宇航局局长的吉普车‘轰隆’一声一起报销了！”

印度第一枚重约17吨的四级固体燃料运载火箭能将40公斤重的卫星送入400公里高的圆形轨道。A.卡拉姆被任命为SLV-3项目的负责人，主要的设计者还有V.R.格瓦里克、M.R.库鲁普和A.E.穆图纳亚加姆。火箭85%以上的结构部分为印度国产。70年代初，英国设在澳大利亚的著名武梅拉导弹靶场的关闭对SLV-3项目有积极影响。印度人以废金属

的价格购买了英国人的试验台和发射装置，并以此为基础建成了斯里哈里科塔岛靶场的发射系统。到1975年以前，运载火箭的主要系统都在地球物理火箭上进行了演练，次年，原型完成了亚轨道飞行。

1979年8月10日，印度在斯里哈里科塔岛靶场进行了SLV-3火箭的首次发射。飞行指挥者是阿布杜勒·卡拉姆。但这次发射以失败告终，因控制活门堵塞，火箭坠毁在孟加拉湾。1980年7月18日，SLV-3火箭进行了第二次飞行，将“罗西尼”（RS1）号人造地球卫星送入太空。该卫星重35公斤，为向金字塔形过渡的八棱柱形。印度并未止步于这颗“争气星”。1981年5月30日，又发射了第三枚火箭——SLV-3-D1。火箭前三级工作正常，但第四级分离不彻底，因而携带电视摄像机的38公斤重的RSD1卫星未进入预定轨道，9天后停止工作。1983年4月17日，第四次发射取得成功，将41.5公斤的第三颗“罗西尼”卫星——RSD2卫星顺利送入轨道。这颗卫星随后向地面传回了地球图像。

SLV-3火箭和最初几颗卫星的研制成功标志着印度航天事业初创阶段的结束，此后进入了下一阶段——太空的实际利用阶段。

稳步前进

新阶段印度火箭航天活动的特点是将航天活动成果应用于日常生活。这一时期研制的ASLV（Advanced Space Launch Vehicle）新型五级运载火箭包括经过改进的SLV-3的核心部分（中段）和2台捆绑式固体燃料起飞加速器（以SLV-3的第一级为基础）。在1987、1988年2次发射失败后，于1992年成功地将150公斤的SROSSC（Stretched Rohini Satellite Series）卫星送入轨道。

随后研制了四级运载火箭——PSLV（Polar Satellite Launch Vehicle）极地卫星运载火箭，它重295吨，可将重近4吨的载荷送入低轨道或将800公斤的载荷送入地球静止轨道的转移轨道。PSLV火箭于1993年9月20日进行了首次发射。该型火箭主要用于向大倾角（极地）低轨道发射卫星，这种轨道特别适于地球遥感、气象、导航卫星。

印度后来在PSLV的基础上研制了功率最大、最先进的GSLV（Geosynchronous Satellite Launch Vehicle）运载火箭。它发射重量大于400吨，能将约2.5吨重的载荷送入地球转移轨道，将5吨重的载荷送入低轨道。印度在火箭制造领域独立取得的成果与从国外获得的技术在GSLV运载火箭中融为一体。GSLV的主体是继承于PSLV运载火箭的中央固体燃料级，其周围环绕着4个捆绑式液体加速器，后者采用“维卡斯”（Vikas）发动机，该发动机是按许可证生产的“阿里安”火箭上的“北欧海盗”发动机。第二级也用了该型发动机。但该火箭的特别之处在于其最后一级即第三级采用了液氧和液氢燃料，能为火箭提供强大的能量。

关于该火箭的第三级还有一段曲折的故事。上世纪80年代末、90年代初，印度政府

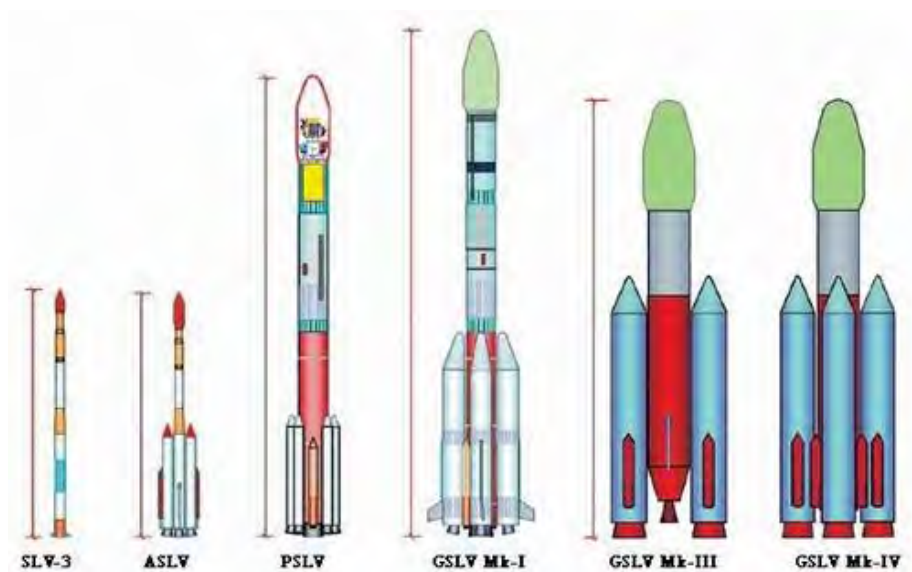
曾请求美、苏帮助研制低温火箭发动机。苏联专家建议向印度提供已经过试验台试验的 11Д56 (КВД-1) 型低温发动机及其制造技术, 此方案优于美国方案。印度与俄罗斯格拉夫科斯莫斯公司 (ГЛАВКОСМОС) 签署了合同, 该公司是 90 年代初俄罗斯首批获得向国外伙伴提供国产火箭航天技术装备及服务资格的公司之一。此后美国为阻止俄罗斯向印度转让低温火箭发动机技术, 对俄领导人施加了前所未有的压力, 并毫无根据地指责俄、印破坏了军用火箭技术不扩散制度。而实际上即使非专家也明白, 理论上液氢不适于作为军用火箭的燃料, 而且它必须在零下 253 度的条件下保存, 实际上也是不可能的。俄罗斯后来屈服于美国压力, 同意只向印度提供液氢发动机成品 (俄罗斯 12КРБ 火箭所采用)。安装了由俄罗斯赫鲁尼切夫中心制造的低温级的 GSLV Mk I 火箭于 2001 年 4 月 18 日进行了首次发射。

但印度已经不再习惯于依赖国外, 决定独立掌握低温发动机技术。1998 年, 印度国产氧氢发动机进行了首次试验。2007 年 1 月, 完全配套的低温级进行了试验。就在此前不久, 美国宇航局局长麦克尔·格里芬正式访问了印度韦克拉姆·萨拉巴伊航天中心。他在印度国产低温发动机旁边站立了整整 10 分钟, 而 13 年前美国人正是阻止印度从俄罗斯获得这一技术。在成功地进行测试之后, 2007 年底, GSLV Mk II 火箭做好了发射装备。印度工程师克服了大量的技术问题, 研制出丝毫不逊于俄罗斯原型的发动机。而且印度火箭低温级的重量比俄罗斯 12КРБ 火箭的低温级轻 100 公斤。

但制造火箭不是最终目的, 火箭的任务是将各种卫星送入轨道。印度是世界上能独立生产和发射地球同步通信卫星的为数不多的几个国家之一。此外, 印度还能发射地球遥感和地图测绘卫星。印度 2007 年的计划是制造并发射重 2180 公斤的 Gsat-4 技术演示卫星, 用于试验 GANAN 空间导航系统 (用于空中交通管理)。

印度还将航天技术装备直接用于解决保健和教育领域的社会问题。印度 2007 年 1 月发射的 INSAT-2C 卫星将为 300 个农村远程教育中心提供服务, 未来计划在印度全境建成 10000 个这样的远程教育中心。青年们在这些远程教育中心可进行 10 个月的学习, 然后在萨贾巴姆大学实习。学业结束时大学将向实习人员颁发正式文凭。除了电视电话会议视频设备, 还将为乡村配备电视医疗设备, 护士可通过这些设备向专家咨询。

印度在航天技术领域所取得非凡成就的另一个证明是: 2006 年, 印度赢得了为欧洲制造和发射通信卫星的合同。



印度现有和未来运载火箭

载人航天计划

现在，我们正成为印度航天发展第三阶段的见证者。该阶段始于2006年10月17日发生的一个重要事件：印度空间研究组织向政府总理提交了关于将印度航天员送入太空的可能性的报告。根据该报告，在有充分资金保障的情况下，印度计划在2014-2015年进行第一次载人航天飞行。如果印度空间研究组织的宏伟计划能够顺利实现，印度人就可能于2020年登上月球。印度计划独立完成这两项任务。印度总理总体上批准了科学家们的宏伟计划。2006年11月7日印度科技界在班加罗尔召开会议前夕，宣布了本国载人航天飞行计划。印度空间研究组织主席马达万·奈尔称，印度最优秀的科研组织将参与该项目。根据预先估算，印度载人航天飞行计划投资20-30亿美元，而登月计划所需资金还要更多。

载人航天飞行计划得到印度国内科技界的一致赞成。但印度空间研究组织内有的科学家认为，太空首先应由机器人去征服。奈尔在回答怀疑论者时说：“如果人类没有勇气飞向太空，未来将会黯淡无光。我想与这样的竞赛失之交臂。我们应处于事情的中心……我认为，任何机器人或仪器都不可能取代人的大脑。”1984年乘坐苏联“联盟T-Ⅱ”宇宙飞船进入太空的印度首位航天员拉克什·沙马（印度空军联队长）说：“我们应积极进取，这一活动将会促进技术进步，我们有能力完成这一空间计划。”

2007年一季度，载人航天飞行计划得到包括总统阿布杜勒·卡拉姆在内的印度最高领导人的正式肯定，并从国家预算中为印度空间研究组织拨付了第一笔资金。第一艘载人宇宙飞船的初步设计工作已经展开。估计宇宙飞船为双座，重约3吨。宇航员搭乘于用特

种热防护层保护的密封救生舱内。因为从太空返回时有可能溅落在孟加拉湾，密封救生舱除装有降落伞救生系统还有浮力保障系统，另外还有引导段（程序控制段）应急逃生系统。象苏联的“东方”号和美国的“双子座”号宇宙飞船一样，一系列服务系统将置于可分离的非救生舱内。

作为计划的第一步，2007年1月10日已经进行了重约550公斤的SRE-1（Spacecapsule Recovery Experiment）密封舱的太空返回试验，该舱是用PSLV运载火箭发射升空的，密封舱于1月22日成功地返回地面。舱内携带了在微重力条件空间冶金技术和毫微晶体合成试验设备。但试验的主要目的还是演练太空返回技术，在飞行中试验了2种热防护层——一次性脱落热防护层和以碳纤维和苯酚树脂为主要材料的可复用热防护层。

马达万·奈尔说：“这是一次象按照教科书进行的飞行。”而项目领导人A.苏布拉莫尼阿姆博士说：“这一试验为研制我们自己的可复用飞船进而实现载人航天飞行奠定了基础。”

据印工程师评估，已近完工的GSLV Mk II火箭完全适于进行第一次载人航天飞行。但印度还在继续研制新的更强大的GSLV Mk III火箭。这种火箭国产化程度更高，可将10吨重的载荷送入低轨道，可用于建设空间站。而载重量更大的GSLV Mk IV火箭可能将用于登月飞行。但这还不够，印度在努力进入航天技术领先者的行列。2006年1月，印度空间研究组织展示了超音速燃烧冲压式空气喷气发动机。该发动机在进行的一系列试验台（俄制）试验中实现了7-10秒的稳定的超音速燃烧，流速相当于马赫数6。该技术被认为是研制未来的航天飞机的关键技术。

同时，韦克拉姆·萨拉巴伊空间中心正在研究RLV可复用载具的方案。据印专家评估，使用该可复用运输系统可将每公斤载荷的运输成本由1.2-1.5万美元降至200-1500美元。估计1-2年后将进行RLV的首次技术演示试验。目前印度已经开始进行RLV所用的“半低温”发动机的概念研究工作，该发动机将使用氧和碳氢燃料。载具共有二级，根据设计，第一级装有机翼，可升至100公里高度，在计算点燃料耗尽后返回大气层并降落在起降地带。第二级将把有效载荷送入轨道，然后返回大气层降落陆地或海中。印度空间研究组织的代表认为，RLV的可靠性将超过美国的航天飞机。

印度力求在国际舞台上发挥更积极的作用，而卫星是获得关于世界的客观信息的重要工具和国际合作对象。印度希望成为受尊敬的强大的文明国家。印度希望与巴基斯坦、通过外交途径解决边境问题，但认为必须用强大的军事实力来巩固自己的阵地，因此，印度同时还在实施导弹计划。印度一方面研究俄、法、美的导弹设计方案，并视可能性进口成品；另一方面在德国和以色列专家的帮助下研制地面和弹载设备。如：印度在苏制防空导弹的基础上研制了本国的“大地”地对地导弹，后者又作为“烈火”中程弹道

导弹的第二级，而“烈火”导弹的第一级是在SLV-3运载火箭的第一级的基础上研制的。

译自：俄罗斯《环球》杂志

作者：伊戈尔·阿法纳西耶夫，季米特里·沃龙措夫

编译：知远/金韬

(马永亮 供稿)

“月船”1的地面段设备



32米直径天线

在各个不同飞行阶段，印度“月船”1探测器将利用发射机把其详细的状态信息发回地面。与此同时，探测器还将随时准备从地面控制中心接收无线电指令，以完成各项任务。此外，探测器将精确地接收、修改和重新发射由地面天线发送的无线电波，而这对于了解其特定时刻的位置和轨道至关重要。所有这些都将在S波段进行。除此之外，探测器在绕月球做轨道飞行的过程中还要通过X波段把宝贵的图像和其它科学数据发回地球。

不过，这些信息通过无线电波发送的功率很低，只有几瓦。这样，传送这些信息的无线电信号在经过约40万公里的传播到达地球后就会变得非常微弱。“月船”1地面段的关键任务之一就是接收由探测器发送的这些无线电信号。在探测任务的不同阶段，地面段也向探测器发送无线电指令。另外，它还用于处理和保存来自探测器的科学信息。

印度空间研究组织测控网络（ISTRAC）是“月船”1地面段设施建设的牵头单位，印

度空间研究组织卫星中心（ISAC）和航天应用中心（SAC）也参与了建设工作。地面段由“印度深空网”（ISDN）、卫星控制中心（SCC）和印度空间科学数据中心（ISSDC）组成。“印度深空网”负责接收探测器发送的无线电信号这项重要任务，并能以高达20千瓦的功率水平向探测器发送指令。它由两部大型抛物面天线构成，一部直径18米，另一部直径32米，位于贝拉鲁，距班加罗尔约35公里。32米直径天线及其“七镜面波束波导系统”是由印度自行设计、研制、建造、安装、测试和鉴定的。18米天线能支持“月船”1任务，而32米天线除支持“月船”1外，还可支持所有其它深空探测任务。

在“月船”1任务初期，除这两部天线外，印度空间研究组织测控网设在勒克瑙、斯里哈里科塔、班加罗尔、特里凡得琅、布莱尔港、毛里求斯、文莱、比亚克（印尼）和熊湖（俄罗斯）的其它地面站以及设在美国金石、马里兰州应用物理实验室和夏威夷、巴西及俄罗斯的外部地面站都将为此次探测提供支持。

（吴锤结 供稿）

印度太空军力"大跃进" 5年完成70项太空计划



2007年1月10日，在印度萨蒂什达万航天中心，印度成功将首个返回式太空舱和3颗卫星用一枚极地卫星运载火箭送入太空。

从间谍卫星、大推力火箭到火星探测，印度欲迅速抢占太空战略制高点。

一心要做世界军事帝国的印度正在部署一个雄心勃勃的太空计划。

《印度时报》近日引述印度空间研究组织（ISRO）主席马达范·奈尔的话称，在印度第11个五年计划（2007年~2012年）中，至少有70项太空发展计划，是前一个五年计划的2~3倍。在这70项计划中，从间谍卫星、大推力火箭到火星探测，可谓应有尽有。为保证未来五年太空“大跃进”成功，印度打算采取军民通用和节约成本的方式，迅速抢占太空战略制高点。

新太空计划大得惊人

印度的“十一五”太空计划庞大得惊人。在通信卫星方面，印度现有11颗，上面装有转发器200个。而未来5年印度将依靠自己的地球同步运载火箭运送16颗通信卫星上天，使印度在太空中的转发器达到500个。在遥感成像卫星方面，印度现有10个，其中包括1米分辨率的军用间谍卫星Cartosat-2。未来5年之内，印度要发射8颗这类卫星，精度还要进一步提高，以加强军用侦察、科研、防灾的太空支援能力。

在运载火箭方面，印度将重点发展低温大推力火箭技术。初步计划是2008年具备2吨卫星的发射能力，到2009年发展更大火箭，具备4吨卫星的发射能力。

此外，印度还要继续力推载人航天和探月工程，甚至开始为探测火星做技术准备。尽管印度规划的宇航员登上月球和探测器飞向火星都定于2015年实现，但要求截止于2012年的“十一五”太空计划必须为此打好基础。

重点工程军民通用

印度的太空计划大多可以军民两用。

其大规模增长的通信卫星除了为民用客户提供无线通信、电视转发服务外，也可以为军方提供密集的加密通信；其遥感成像卫星可以用于资源普查和勘测，更可以用来为军方搜集情报，提供高分辨率的实时地图；大推力火箭的研发除了能发射更大的卫星和飞船，也能使印度的导弹打得更远。

在70多项太空计划中，有些敏感军用项目可能完全以其他名义混迹于民用项目中执行。

未来数年内，除已经公布的通信卫星、侦察卫星项目外，印度还将大量发展导弹预警卫星、气象卫星、导航卫星和相控阵雷达等技术。如果计划运行成功，几年后印度空军的情报、侦察、通信、导航、目标攻击、气象预报、导弹预警、卫星辅助搜救等能力将得到显著提高，各作战元素将通过太空整合一体，使印度的国防实力倍增。

以星养星节约成本

这样一个庞大的太空计划，成本自然也非常巨大。印度“十一五”太空计划预算是上一个五年计划的3倍。2008至2009年的太空预算大约为10亿美元，较上一财年增长了四分之一。但ISRO宣称，其五年花费还不及美国航空航天局一年预算的三分之二。为此，印度决定采取以星养星的方式节省成本，保证在较低投入下实现预定目标。印度近期的目标是争取30亿美元左右的国际太空发射合同，通过对外合作为本国太空计划输血。鉴于美国收紧了对太空技术的控制，印度更加致力于发展自己的低成本航天技术。ISRO认为，如果印度自己的大推力火箭研制成功，发射成本将降低30%，这样就可以对外提供“七折优惠”，使印度承揽国际发射任务时更有竞争力，从而得到更多收入。

另外，印度还准备充分开发已有卫星功能，提供对外服务赚钱。ISRO旗下的Antrix公司已经准备向国外用户提供间谍卫星监控服务，用户中甚至包括美国的安全机构。（国际先驱导报/特约撰稿张宇）

据《印度时报》4月4日报道，印度空间研究组织主席马达范·奈尔称，印度在5年时间里将发展70项太空计划。

据他透露，在从2007年4月到2012年3月的第11个印度五年计划里，印度提出70项太空发展计划，比第10个五年计划中的26项太空计划有了大幅度增加。

据印度报业托拉斯1月28日报道，印度空军总司令沙希·蒂亚吉当天在印度西部城市甘地讷格尔出席空军的一次会议时称，印度将建立太空司令部，以“开发外太空”，保护印度免遭来自外太空的袭击。（马永亮 供稿）

印探月卫星携带月球撞击探测器撞击月表

印度将于10月发射第一颗绕月飞行器“月船1号”，上面将携带11台探月仪器。其中，一台名为月球撞击探测器的无人探测装置最为重要。

据印度媒体报道，“月船1号”的项目主管安纳杜拉伊最近向媒体介绍说，月球撞击探测器质量为29公斤，由印度自行研制，它就像帽子一样装在“月船1号”的顶部。为了印证印度航天器与月球的初次接触，探测器还被贴上了印度国旗的标志。

安纳杜拉伊说，在“月船1号”进入绕月轨道后，月球撞击探测器将以每秒75米的速度从飞船上弹出，向月球表面撞去。在接近月球的过程中探测器将会不断对月球进行拍摄，这些数据有助于印度空间研究组织未来选择月球车的着陆位置。

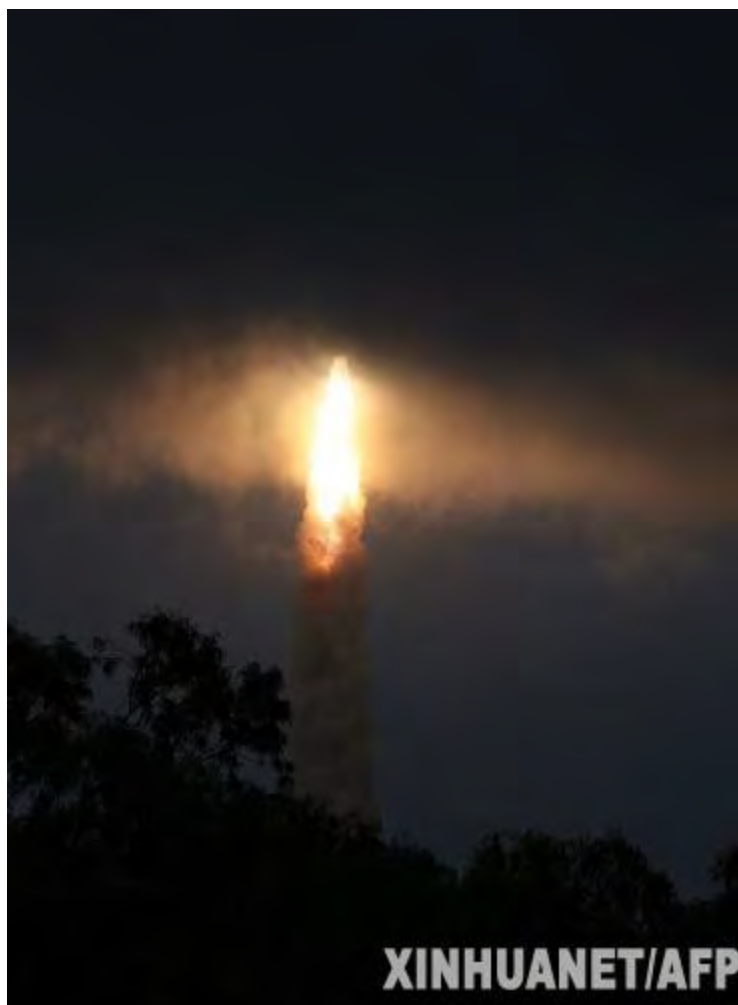
印度打算在2011年后发射“月船2号”，并计划把一辆月球车送达月球表面。根据与俄罗斯2007年签署的协议，月球车将由俄罗斯制造。

印度空间研究组织主任萨迪什10月初表示，视天气情况，“月船1号”将在10月22日至26日之间择机发射，发射地点位于印度南部的萨迪什·达万航天中心。“月船1号”总质量为1380公斤，造价约8300万美元。

根据印度的登月计划，发射绕月飞行器是第一步，最终目标是将宇航员送上月球。

(吴锤结 供稿)

详讯：印度发射首个月球探测器



10月22日，印度空间研究组织在南部的斯里赫里戈达岛的萨蒂什·达万航天中心用一枚极地卫星运载火箭将印度首个月球探测器“月船1号”发射升空。

图为印度极地卫星运载火箭 PSLV-C11 在印度南部泰米尔纳德邦斯里赫里戈达的萨迪什·达万航天中心待命（照片由印度空间研究组织 10 月 20 日提供）。来自印度空间研究组织的消息说，印度第一颗绕月飞行器“月船1号”定于当地时间 22 日上午由极地卫星运载火箭 PSLV-C11 发射升空。“月船1号”将绕月飞行两年，对月球的地质结构和矿物资源进行调查。

（吴锤结 供稿）

印度首颗探月卫星 22 日升空 将环绕月球两年



印度“月船一号”已进入发射前最后准备阶段

印度将于二十二日上午六时二十分(北京时间八时五十分)发射首颗探月卫星“月船一号”。据报道，位于印度东南部安德拉省东岸的斯里哈里柯塔岛发射站已进入了发射前最后阶段。

印度半官方“新闻信托社”二十日报道，设在南部科技重镇班加罗尔的主管机构“印度太空研究组织”(Indian Space Research Organization, 简称 ISRO)官员表示，“所有升空准备工作均已就绪，一切按预定计划进行。”

搭载探测器的“极地卫星运载火箭”已经在十七日从火箭组装车间转移至发射塔。四十四点四米高、三百一十六吨重的箭星组合体矗立在移动发射基座上，沿轨道极其缓慢地从组装大楼驶向发射架，这段一公里的路程花费了两个小时才“走完”。

ISRO 助理主任普拉萨表示，如果届时天气良好，载运“月船一号”的印度自制“极地卫星运载火箭”将会发射升空，否则只好顺延，直到二十六日之前仍有机会，但如果错过了这段时间，在十一月和十二月还有两次机会。

此次发射是 ISRO 首次尝试将飞行器送到地球大气层之外，尽管印度自一九七五年以来已经发射了多颗次轨道卫星。该项目是约一千名科学家和工程师耗时四年的成果。耗资八千万美元，总重点一点三八吨的“月船一号”将在今后两年环绕月球，勘察整个月球表面，利用高分辨率遥感装置，分析月球表面的构成，绘制立体电子地图，期间并将释放一座重约三十公斤的着陆器，为印度计划于二〇二〇年前实现载人太空船登月做准备。

如果发射成功，印度将成为第三个将卫星送入月球轨道的亚洲国家。二〇〇七年十月，中国发射了“嫦娥一号”探月卫星，此前日本在九月份发射了“月亮女神”(Kaguya)月球探测器。印度官员表示，如果“月船一号”完成任务，象征着印度将继俄、美、中、日之后，成为第五个掌握探月技术的国家，也显示印度在国际太空俱乐部占有一席之地。

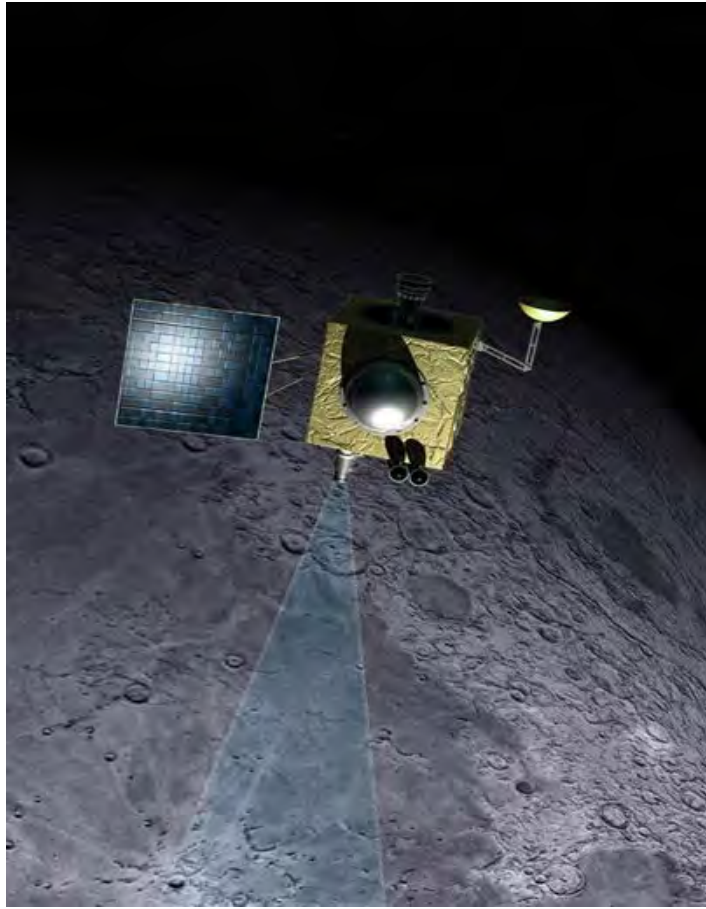
“月船一号”将进行十一项科学试验，其中印度的五项，美国国家航空及太空总署(NASA)的两项，德国、英国、瑞典和保加利亚各一项。航天专家表示，由于印度自身科技实力不足，除获得俄罗斯协助外，这次任务背后也看到许多西方国家的参与，例如这次探测器装载了十一个探月仪器，其中只有五个是印度自行研制，四个属于欧洲联盟，美国则在探测器上安装了微型合成孔径雷达等两个仪器，用以测量月面是否含有水、冰和矿藏资源。

(夏广庆 供稿)

印度发射首颗探月卫星 将环绕月球两年



印度“月船一号”已进入发射前最后准备阶段



印度“月船1号”



印度“月船一号”进入发射前最后准备阶段



极地卫星运载火箭 (PSLV-C11) 17 日从火箭组装大楼转移至发射塔

综合报道，印度于当地时间 10 月 22 日上午 6 时 20 分左右(北京时间 8 时 50 分左右)在东南部的斯里哈里柯塔岛发射站发射首颗探月卫星“月船一号”。

价值约 8 千万美元，总重 1.38 吨的“月船一号”将在今后两年环绕月球，勘察整个月球表面，利用高分辨率遥感装置，分析月球表面的构成，绘制立体电子地图，期间将释放一个约 30 多公斤重的着陆器。

如果“月船一号”完成探月任务，象征着印度将成为继俄罗斯、美国、中国、日本之后，第五个掌握探月技术的国家。

(吴锤结 供稿)

日本“月亮女神”在月球南极未能找到冰

日本宇宙航空研究开发机构 10 月 24 日说，“月亮女神”绕月探测卫星在迄今的探测中，并没有在月球南极沙克尔顿环形山底部发现有冰存在的证据。这一结果已发表在当天出版的美国《科学》杂志网络版上。

据宇宙航空研究开发机构提供的新闻公报，沙克尔顿环形山最大直径 21 公里，因为靠近南极极点，其底部存在阳光终年照不到的地方，温度极低，为冰存在提供了可能性。美国 1998 年发射“月球勘探者”探测器，探测器上搭载的中子分光计曾探测到包括沙克尔顿环形山在内的月球南极区域氢元素浓度高，但一直不清楚氢元素是否以水冰的形式存在。

公报说，沙克尔顿环形山的边缘与水平面之间有约 1.5 度的倾斜角，因此如果阳光沿着边缘倾斜的方向照射的话，入射环形山斜面的光线就会增多，散射光也相应增多。这种散射光可以照亮环形山底部，但阳光正好沿沙克尔顿环形山边缘的倾斜方向入射的机会每年只有夏季的几天。“月亮女神”的地形照相机 2007 年 11 月抓住一次机会，拍摄到了沙克尔顿环形山的底部，为制作沙克尔顿环形山内部首份三维视图提供了比较精确的数据。

如果有水冰存在，那么其存在处对阳光的反射率要比较高。但“月亮女神”获得的数据显示，环形山底部并不存在这样的地方。据此，研究人员判断沙克尔顿环形山底部并不存在露出表面的水冰。研究人员还认为，沙克尔顿环形山内部温度低于零下 183 摄氏度，如果有水冰存在，应该不会融解或蒸发。因此环形山内部即使有水冰存在，量也极少，并与土混杂或者被土覆盖。

(吴锤结 供稿)

欧洲航天局拟 2012 年发射新型试验飞船

据国外媒体报道，欧洲航天局计划于 2012 年发射新型试验飞船（简称 IXV）。该飞船将在完成一系列太空飞行任务后返回地球，以此检验其大气重返启动系统及技术的运行情况。

目前，欧洲航天局拟定了许多未来的太空飞船发射计划项目，其中的许多都是利用大气重返启动系统及技术进行太空试验。2012 年的试验飞船正是为实现这一宏伟蓝图而迈出的新的关键一步。

实施此次飞行计划的目的在于检验欧洲航天局自动发射以及由空气驱动控制的返回系统的设计、开发、制造以及地面和太空飞行等一系列问题。

这艘太空飞船上配有大量的先进科技装备，包括先进的空气动力和空气热力仪器；热防护及防过热设计；飞行导航系统及由空气驱动的机翼的控制系统。

该项目把重点放在太空飞行测试中各项技术在系统层面上的有机整合上，这也是欧洲航天局向未来操作系统技术的进一步研究作出的一次大胆的尝试。据悉，欧洲航天局已着手开发 IXV，其设计蓝图将于今年年底公布，并计划于 2009 年年初正式投入研制，同时计划于 2012 年在盖亚那太空中心发射 IXV，并已将其返回地面的着落点选定于太平洋。

(吴锤结 供稿)

欧洲太空署因资金原因再次推迟火星探测计划

据英国广播公司 10 月 20 日的报道，由于资金方面的原因，欧洲太空署再次推迟了向火星发射登陆探测器的计划。

向火星发射登陆探测器 ExoMars 的计划在 2005 年获得批准，最初的预算为 6.5 亿欧元。但是随着工程的发展，预计花费不断增加。

作出推迟发射这个探测器的计划已经不是第一次。发射时间曾经从 2011 年推迟到 2013 年。现在，发射时间被推迟到 2016 年，预计花费资金已经比最初增加了一倍以上，高达 16 亿欧元。

为这项计划提供资金的欧洲国家政府要求欧洲太空署寻求降低资金的方式，而这些国家政府的官员也将在 11 月底召开会议，讨论欧洲的太空计划政策，并就 ExoMars 的未来作出决定。有一个可能的选择是，请求俄罗斯和美国作更多的参与，在技术和资金方面提供更多的支持。

欧洲首次向火星发射登陆探测器是在 2003 年，没有获得成功。当时，“猎犬 2 号”在进入火星大气层时失踪。

(吴锤结 供稿)

美登月宇航员：登火星第一人可能有去无回

北京时间10月24日消息，据物理学家组织网报道，曾经登上过月球的美国宇航员巴兹·奥尔德林认为，正如当年前往美洲的欧洲拓荒者清楚他们再也不会回来一样，第一批被送往火星的宇航员应该做好余生都在那里度过的心理准备。

作为第二个踏上月球的人，奥尔德林在接受记者采访时表示，这颗红色行星比地球的卫星——月球更有可能成为人类的居住地。78岁的奥尔德林在21日访问巴黎时说，火星上显然拥有大量冰冻的水，“是更接近陆地的环境，而且比月球和任何其他地方都更适宜人类移居。在火星上生存下去更加容易，因为它比月球为人类提供了更多生存所需要的东西。”

巴兹·奥尔德林、尼尔·阿姆斯特朗和迈克尔·柯林斯飞往月球用了8天时间，并于1969年7月搭乘“阿波罗11”号飞船重返地球。月球距离地球38万公里。然而前往火星是一件更加困难的事情。这颗红色行星与地球之间的距离从最近点的5500万公里到最远点的4亿公里以上。即使在最有利的行星汇合点，往返一次大约也需要1年半的时间。

奥尔德林说：“这也是应该让前往火星的人在那里永久居住的原因。如果我们不愿意永远留在那里，我认为我们就不应该花那么多钱去那里一次，然后就不再去那里了。如果我们将一些人留在那里，而且可以确保他们的安全，你会在一年或一年半后再历经千辛万苦将他们带回地球吗？”

美国宇航局和欧洲航天局正在为前往火星的载人航天任务草拟试验性计划，这项任务有可能在2030年或2040年进行。根据从计划中的重返月球行动中获得的经验可以知道，这项火星任务大约需要6人，需要生命支持系统，并需要把他们在火星上所使用的前提送上去。

奥尔德林表示，稍后将有其他人员加入这个先头部队，在那里形成一个由30人组成的火星殖民地。他说：“他们前往火星时要有心理准备，清楚自己是第一批火星移民，而且不要指望能在一两年后重返地球。30岁的人才会有这种机会。如果他们接受这种安排，我们将对他们进行5年训练，然后把他们送往火星。他们到65岁时，他们可以选择退休，或者我们可以让他们返回地球。”

很多科学家争辩说，与可以进行更多科学研究的无人飞船任务相比，将人类送上火星其实是在浪费钱财，而且他们还指出了将人类送往火星存在的风险因素：心理压力和被称

作宇宙射线的高速运动的次原子粒子对 DNA 造成的破坏。

然而奥尔德林表示，因为地球和火星相距较远，二者之间的通讯需要花费一段时间，因此有人类探索者在火星上迅速做出决定非常重要。前往火星为执行载人飞行任务提供了一个理由。载人太空飞行任务的目的是要做一些新的创新性的具有开拓意义的事情。

关于这一点，奥尔德林认为，美国的航天飞机和国际空间站令人失望。他说，航天飞机和国际空间站都没到达预期的目标。接二连三出现问题的航天飞机在 2010 年退役后，美国在接下来的 5 年内将不具备载人太空飞行能力，此时国际空间站仍在建设之中，据一些人估计，这项工程的开支可能高达 1000 亿美元。

(吴锤结 供稿)

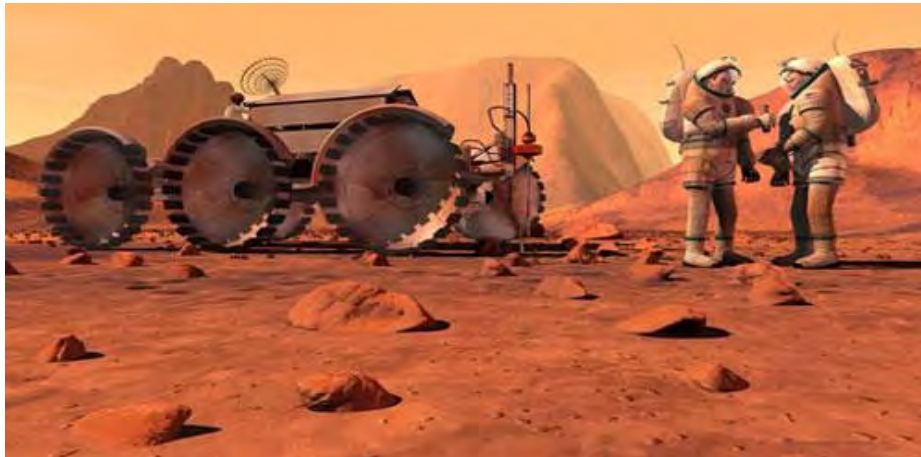
美拟 2031 年派人登火星 停留数百天进行研究



宇航员在火星上采集岩石样本



美国宇航局的火星基地想象图



火星表面钻探及样本收集

据香港《文汇报》11月30日综合报道，美国宇航局公布载人上火星计划详情，预计2031年初派出一支太空人队伍乘坐太空船登陆火星，估计这次载人上火星任务耗资高达200亿至4500亿美元。

美国宇航局预计派出“最低数量”的太空人，在2031年乘坐重达400吨的“火星船”展开为期30个月的来回火星行程。

“火星船”将利用3至4枚新一代重型货物运载火箭“战神5号”运送到地球低轨道组装，然后由先进低温燃料推进系统作为动力，向火星飞行，预计6至7个月后到达火星。到时太空人会在火星表面逗留长达550天进行研究。

“火星船”载人上火星前，美国宇航局会分别在2028和2029年先行发射火箭把物资和器材送到火星，当太空人到达后将用核能供电，并要自给自足，包括在太空船上种植蔬果作为食物，而太空船亦配备了循环系统，让空气和食水循环再用。

到了2033年，美国宇航局会派出第2支太空人队伍出发上火星，他们同年12月到达后，将接替首批太空人，然后首批太空人会回程重返地球。美国宇航局建议2020年派人登月时测试新系统。

(吴锤结 供稿)

美媒称其空天母舰已试飞成功 可从太空发射核武



资料图:拥有太空优势对战争进程可以起到决定性作用

2008年7月，一份被删除了核心内容的英国国防部绝密文件，在新闻圈内广为流传：神秘的“黑色飞机”屡屡掠过英伦上空，令皇家空军所有的战机束手无策。情报部门断言，它就是流传已久的、美国波音公司正在秘密研发的“暗星”空天母舰。该计划的领军人物则是波音公司赫赫有名的“假小子”乔伊·布赖恩特。2008年9月出版的美国《航空周刊》披露了这一绝密计划的内幕。

“假小子”与一双破鞋

面对记者的话筒，布赖恩特只字不提目前负责的项目，可说起自己如何进入波音公司时，她却眉飞色舞：“说来好笑，我能进波音是因为不满一双破鞋！”

布赖恩特毕业后，前往求职的第一家企业就是波音公司。“面试时，对面的那位绅士居然把脚跷在桌子上，我当时的感觉是：‘这家伙其实根本不愿意让女性进入他的部门工作。’当面试结束，他问我是否愿意为波音效力时，我的回答绝对让他崩溃：‘如果你们开出的薪水让堂堂的部门经理只能穿露出脚趾头的破鞋的话，我也就不来这儿工作了！’”

这一回答让布赖恩特成了波音公司肯尼迪航天中心的首位女工程师，此后她节节高升，成为男性主导的研发部门中的一颗明星。2004年7月，布赖恩特迎来了事业的高峰——公司任命她为国防综合系统部门的首席工程师。

布赖恩特走马上任之时，波音公司正准备上马空天飞行器计划。《航空周刊》透露：随着 U-2 和 SR-71 高空侦察机的陆续退役，以及世界各国防空武器性能的极大提高，美军急需一种能自由往返天空与太空，集侦察与攻击性能于一身的新概念武器。为此，美军在全美国防军工企业中招标。

波音公司的研发计划并不占绝对优势，但布赖恩特以女性特有的细腻，将计划陈述得严丝合缝，博得了五角大楼和众多专业人士的满堂喝彩。据称，主持招标听证会的助理国防部长甚至情不自禁地当场鼓掌！不出所料，军方很快就把空天飞行器项目交给了波音公司。

在当晚的庆功会上，兴奋异常的布赖恩特频频与公司高管们碰杯，让后者惊叹：“真是名副其实的假小子！连喝酒这样的事，都让我们这帮大男人甘拜下风，其他就更没得说了！”

灵感源自《星球大战》

2004 年 9 月，波音公司全面启动了空天飞行器项目，代号“暗星”。布赖恩特的一位下属解释说：“这个代号源于布赖恩特，她想让全新概念的空天武器像宇宙中的暗物质一样来去无踪，成为航空、航天甚至未来星际作战的全新武器。”



资料图：美国制造的“海神”太空试验飞行器外壳

“‘暗星’其实是一种空天母舰。”《航空周刊》介绍说，“它由一架超高速的喷气式母船和若干架代号XOV的太空战机组成。当空天母船飞到10万英尺(约3万米)高度时，便释放出太空战机，后者点燃火箭发动机，就能轻而易举地飞抵亚轨道或者在轨巡航。”布赖恩特向五角大楼保证，根据任务需要和携载量的不同，她的太空战机可上升至300英里(约480公里)高空。执行完任务后还能重返大气层，以滑翔的形式降落在普通的机场上。

“这一计划的灵感源于好莱坞大片《星球大战》，”一名五角大楼的退役将军表示：“她坦率地告诉我们，当她看到影片里太空母船释放出太空战斗机的情景时，就认定未来的空天作战肯定是那种模样。”

2006年年底，当一架黑色的“暗星”掠过大西洋飞越英伦上空时，布赖恩特和她的同事们激动万分，因为这是“暗星”全尺寸原型机首次成功试飞。五角大楼的决策者们观看了试飞成功的画面后，立即致电布赖恩特：“小子，祝贺你！”那一刻，布赖恩特的情绪第一次失控。她私下里对朋友说：“我独自跑到洗手间里放声痛哭，以最女人的方式庆祝成功。”

试飞成功后，五角大楼迅速对布赖恩特的空天母舰进行了评估，并将其定性为“适用于放置小型军用卫星，回收间谍卫星，能在轨向敌对国家发射核武器，或者空对地新型武器的作战平台”。总之，这是一种既不同于太空战，也不等同于空战的跨形态作战模式。

虚拟战争震撼五角大楼

2007年6月，美国空中作战司令部为五角大楼的决策者们主持了一次与众不同的演习——“空天母舰”扮演主角的未来战争。

演习的设想是：201X年的某一天，拥有核武器与远程导弹的中东某国和东北亚某国暗中携手，准备对美国实施一场“珍珠港式”的偷袭。就在两国的核导弹准备就绪，即将发射的一刹那，在地球亚轨道上游弋的“空天母舰”释放出太空战斗机，在短短5分钟内向两个敌对国投射精确制导炸弹，摧毁了它们的地下指挥所、地面防空火炮阵地等目标。经过这群“开路先锋”的狂轰滥炸后，常规战机突入敌国上空，刹那间就取得了制空权。

“这不是好莱坞大片！”布赖恩特向目瞪口呆的将领们介绍说：“通过隐形轰炸机或者远程导弹，必须花12到24小时才能完成此类任务，可我们的空天母舰却可以随时在轨，并且在接到命令数分钟内完成对敌打击！它的打击力量令人望而生畏——它所装配的炸弹是从太空掷下，单是坠地的破坏力就已大得惊人，甚至无须配备爆破弹头。”

按照美国的新军事战略，美国今后将较大幅度地削减海外驻军，关闭海外基地，由此留下的空档将由远程战略武器来填补，空天母舰就是最重要的组成部分之一。



资料图:美国早期研制的 XB-70 高速战略侦察机俯视图

“亨利·L·斯提姆森中心”的研究员迈克·卡兹海曼指出，五角大楼已经将布赖恩特的空天母舰列为正式的武器列装计划。如果没有意外的话，美军将在10至20年后正式装备这种超级武器。为此，美国防部在2007年的预算中，已总计投入了4000亿美元资金。如此一来，布赖恩特顿时成了“大财主”，也成了未来“空天打击”力量的鼻祖。



资料图:美国 XB-70 高速战略侦察机高空侦察机



资料图:未来太空战斗母舰想像图



资料图:美国研制的SR-71黑鸟高空高速侦察机



资料图:美国曾研制黑鸟 SR-71 侦察机



资料图:NASA 研发的 X-33 飞行器

(夏广庆 供稿)

科学家称太空味道似烤牛排与焊接金属混合气味



太空是什么味道？烤牛排与焊接金属的混合气味

充满神秘的外太空是否也有它独特的味道呢？来自美国宇航局的科学家给出了答案。据英国《每日邮报》报道，科学家们称，外太空的气味非常特殊，闻起来既像是烤牛排的味道，也有一股金属被加热时或焊接摩托车时产生的味道。

美国宇航局(NASA)已经委托化学家史蒂芬·皮尔斯在实验中模拟出这种气味。皮尔斯表示，他参与了今年七月举办的一场以气味为主题的艺术展。其中一项展品就是由他制造的俄罗斯“和平号”空间站内部的气味。美国宇航局听说此事后专程找到皮尔斯，并委以他制造太空气味的重任。

皮尔斯说，“我们已经掌握了一些关于太空气味的线索。通过采访航天员我们得知，当他们结束太空行走返回空间站，脱下宇航服并摘下头盔时，他们都闻到了一股非常特别的味道。”“那味道闻起来像烤牛排，或是金属被加热时散发的气味，甚至有点像焊接摩托车时产生的气味。”

皮尔斯今年八月已经着手此项研究工作，计划2009年底前制造出太空的味道。皮尔斯说，他领导的团队已经制造出烤牛排的味道。但是制造金属加热时散发的气味还有些难度。他们认为那可能是一种由分子内部的高能运动产生的气味。

美国宇航局希望成功制造出太空的气味，从而营造一个更加真实的太空模拟环境，帮助宇航员在地面进行训练，以更好地处理太空中遇到的各种情况。

(吴锤结 供稿)

世界第六名太空游客乘俄飞船安全返航

俄罗斯地面飞行控制中心10月24日说，世界第六名太空游客、美国电脑游戏开发商理查德·加里奥特已于当天乘俄“联盟 TMA—12”载人飞船返回地面，着陆在哈萨克斯坦境内的预定地点。

据俄塔社援引该中心的消息说，莫斯科时间7时36分（北京时间11时36分），“联盟 TMA—12”载人飞船返回舱降落在哈萨克斯坦阿尔卡雷克市以北的草原上。除加里奥特之外，一起返航的还有在空间站工作了半年多的第17长期考察组两名俄宇航员谢尔盖·沃尔科夫和奥列格·科诺年科，3人均表示身体状况良好。

报道说，随后赶到的救援人员将加里奥特与两名宇航员抬出飞船载人返回舱，并送到临时搭设的帐篷里。在那里，他们喝热茶取暖，更换宇航服，并接受了初步的医疗检查。按计划，这3人随后将飞往莫斯科市郊的奇卡洛夫斯基机场，在那里与同事和家人会面。

“联盟 TMA—12”载人飞船是于当天早些时候与空间站脱离并开始返回地球的，整个返回过程共耗时3小时20分钟。除载人返回舱安全返回地面外，飞船其余部分在进入大气层时按设计烧毁。

太空游客加里奥特与空间站第18长期考察组两名成员于本月12日搭乘“联盟 TMA—13”载人飞船奔赴空间站，他为这次太空旅行花费了3000万美元。除观光外，加里奥特在空间站逗留期间还进行一系列商业科学试验，其中包括培养用于生产医药的蛋白。

加里奥特的父亲欧文·加里奥特是美国宇航局前宇航员，曾在美国第一个试验型空间站“天空实验室”内逗留2个月，并乘坐“哥伦比亚”号航天飞机进入过太空。加里奥特曾对媒体说，他一直想做父亲做过的事情，但由于视力欠佳，未能像父亲一样入选美宇航局的宇航员队伍。加里奥特在大学期间开始从事电脑游戏开发，后成为美国知名的电脑游戏开发商。

在加里奥特之前，美国人蒂托、南非人沙特尔沃思、美国人奥尔森、伊朗裔美国人安萨里、匈牙利裔美国人希莫尼先后以太空游客的身份造访过空间站。

（吴锤结 供稿）

俄研制出低噪音空间站通风设备

据俄媒体10月19日报道，俄罗斯茹科夫斯基中央空气流体动力学研究所研究人员日前表示，他们研制并测试了两套低噪音空间站通风设备，以缓解国际空间站噪音过大的问题。

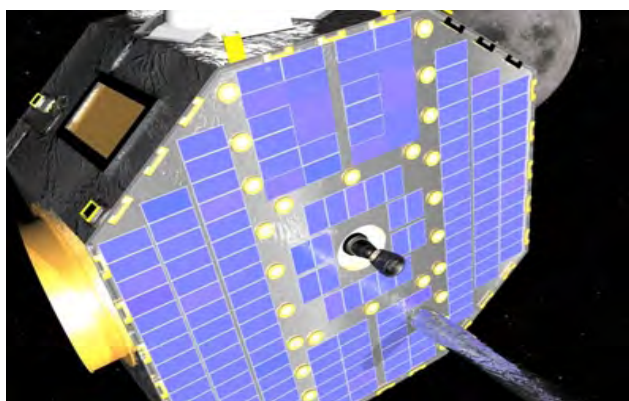
研究人员说，这种通风设备可以在满足规定的各种空气动力参数的同时，将噪音降低5.5分贝至8分贝。这是一项重大突破，因为许多专家都认为，能在这方面将噪音降低1.5分贝至2分贝就很不容易了。

据俄罗斯航天署介绍，应用该设备将大大改善国际空间站的工作条件，除了噪音低外，该设备还能产生强大气压，保证空间站空气强制对流的换热能力。

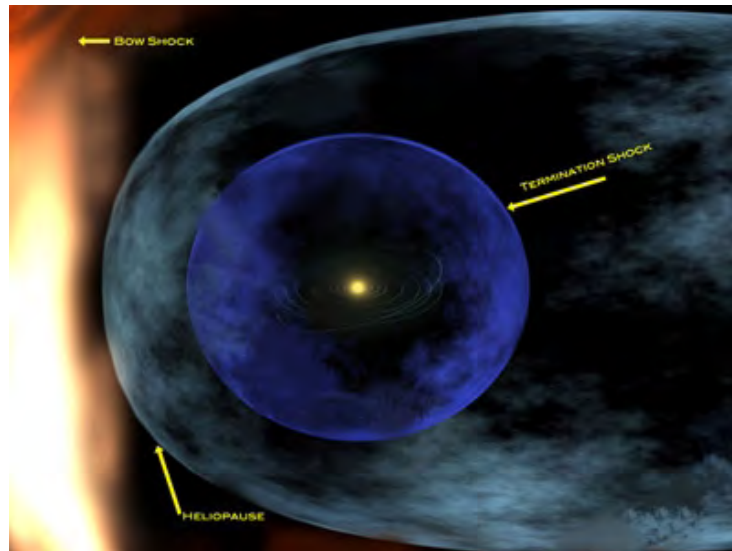
据报道，国际空间站的噪音问题一直令航天专家头痛，他们认为，空间站噪音过大无疑会损害宇航员的健康。目前国际空间站采取了一整套保护措施，例如使用了俄罗斯研制的用于生活保障系统的隔音材料，空间站通风设备下面也安装了有助于降噪音的特制减震器。宇航员睡觉或在噪音过大的一些设备附近工作时，还可开启防噪滤音器或戴上专用耳塞。

(吴锤结 供稿)

美国宇航局成功发射首个太阳系边界探测器



星际边界探测器



太阳系的星际边界

美国宇航局10月19日从太平洋上空发射了一个探测器。该探测器将飞赴太阳系边界地带进行探测，这是人类发射的第一个专门探测太阳系与星际空间交界地带的探测器。

据美国宇航局网络视频直播，“星际边界探测器（IBEX）”采取了“空中发射”方式。19日当天，探测器以及负责运载的“飞马”火箭，装载在一架L-1011飞机的机翼之下。美国东部时间13时48分（北京时间20日1时48分），当飞机飞行至太平洋上马绍尔群岛的夸贾林环礁上空时，火箭及探测器被释放发射。

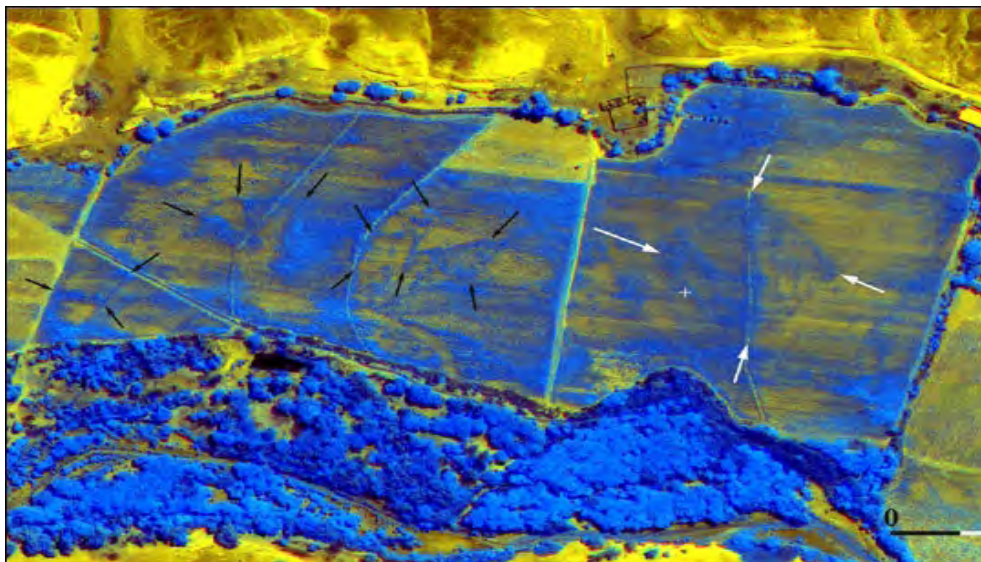
美国宇航局的地面控制中心报告说，火箭成功地将探测器送到预定的近地椭圆飞行轨道中。火箭与探测器成功分离后，探测器自带的一个固态电机再助它一臂之力，脱离近地飞行轨道，踏上远赴太阳系边界的征程。

IBEX设计为八边形，高约58厘米，宽约96厘米，升空后依靠太阳能电池板供电。它最终会飞抵距离地球大约32万公里的飞行轨道上，在那里收集来自太阳系边界地带的太阳风等信息。

在太阳系的边界地带，温度极高的太阳风与冰冷的星际空间物质激烈交互作用。项目首席科学家戴维·麦科马斯说，太阳系的星际边界地带非常重要，因为它像一个防护罩一样，保护太阳系内空间免受银河系大量危险的宇宙射线侵袭。为期两年的IBEX探测任务将拍摄图像进行测绘，帮助科学家们了解太阳系和它所处的银河系之间的相互作用。

（吴锤结 供稿）

卫星遥感技术揭开秘鲁泥质金字塔面纱



利用卫星遥感成像技术发现泥质金字塔

据美国探索网站报道，意大利科学家日前宣布，他们采用卫星遥感新技术在秘鲁的卡华驰（Cahuachi）沙漠中发现了一座古代泥质金字塔。

意大利国家研究委员会（National Research Council, CNR）的马斯尼（Nicola Masini）和拉萨柏纳拉（Rosa Lasaponara）利用秘鲁国土图像的快鸟卫星得到了这一遥感图像和相关数据，科学家们对这些数据和图像进行分析后，终于在岩石和土层下面发现了这座金字塔。马斯尼说，利用卫星遥感技术获得更多数据后，他们将立即对这些建筑进行虚拟复原，将他们的风貌展现在世人面前。

科学家们随后开始对这一地区进行调查。他们发现，这里距离著名的卡华驰考古遗址仅有一英里，地表布满各种植物。结合该地区的红外和多谱段图像，科学家们终于得到了一个占地 9000 平方米的金字塔的详细清晰图像。

考古人员早先就曾估计卡华驰遗址附近的这 40 个土堆下存在着重要古代建筑遗存。而马斯尼说，他们早已知道在卡华驰沙漠的土壤下面埋藏着很多古代建筑遗迹，但是修筑建筑物的泥土和阳光自然晒干的泥土在外观上差别很小，通过高空摄影无法确定这些建筑物的准确位置和形状，借助卫星遥感技术才得以实现对这些建筑物的确认，甚至能看到很多秘鲁木雕上镌刻的几何线条和动植物形象。

考古学家奥勒菲茨（Giuseppe Orefici）在卡华驰沙漠进行了几十年的发掘工作。他说，直到现在，我们才能完全发掘和复原一个巨大的不对称的金字塔，它被称为大金字塔。此外，他们还发现了一座梯形寺庙和一个较小的金字塔。通过测量确认，大金字塔的基座是长 328 英尺，宽 300 英尺的方形，有四个梯形的侧面，七级台阶，看上去就像埃及大金字塔顶部被截掉了。

帕多瓦大学的人类学家德鲁西尼（Andrea Drusini）向我们讲述了这些金字塔的作用和历史。他说，这座金字塔和著名的埃及大金字塔一样都是很有趣的发现，都可能埋有人的尸骨。现在，研究人员正在调查新发现的金字塔周围埋葬的人骨。卡华驰遗址是纳兹卡（Nazca）文明的最著名遗址。纳兹卡文明曾于公元前一世纪到公元五世纪期间在秘鲁境内繁盛一时，而在印加帝国统治安第斯山地区之后消亡。纳兹卡人当时在卡华驰沙漠中塑造起金字塔、神庙和广场，将这里建成了一个举行仪式的中心。在这里，整个地区的人聚在一起，参加由祭司主持的人牲等重要仪式。

（吴锤结 供稿）

NASA 设立奖学金寻找外星人 探求宇宙生命

据俄罗斯《真理报》报道，美国航空航天局近日设立奖学金，用于寻找太阳系外的行星以及行星上的高等生命痕迹。奖学金以卡尔·萨刚的名字命名，金额为6万美元，每年颁发给4至5名大学生。

美国航天局在声明中说，此举的目的在于吸引年轻的专业人才利用高科技和其他手段来寻求关于宇宙问题的答案：我们地球上的生命在宇宙中是否是孤独的。

一直以来，NASA 对于外星生命的探索都是以地球为中心的，即一切假设都是以地球上的生命理论为基础，比如说生命出现所必要的条件等，这无疑限制了寻找外星生命的范围。目前这种研究方式已经受到了批评，随着对太阳系内生命探索研究的不断深入，人们越来越认识到，最重要的一点是明确我们究竟要寻找什么。而这一研究的目的是为了解决这一问题，确定在其他太阳系星球上是否有存在异于地球生命的生物的可能，寻找在其他星球上，过去或者现在是否存在其他生命的迹象。

设置奖学金的最终目标是找到一个类似地球特征的行星。13年前，天文学家发现并确认了太阳系外的第一颗行星。到目前为止，科学家已经证实了大约300颗系外行星，其中大部分是类似于木星的气体巨行星。不过，大多数行星都是间接检测到的，因为这些行星非常暗，以至于无法直接看到。相反，这些行星的存在是通过它们对主星的引力作用而显现出来的。

据统计，天文学家们发现的太阳系外的300多个行星中，大部分是不适宜存在生命的，因为这些行星大多是由固态冰或气体组成。按照计划，在2009年，美国航天局将向太空发射开普勒装置，用于观察研究超过十万颗类似地球的行星。

自20世纪80年代末以来，美国航空航天局（NASA）戈达德太空飞行中心的科学家里克·莱昂（Rick Lyon），就一直在预研能够寻找其他恒星周围行星（即系外行星）的技术。不过直到最近，他才开始相信在他的有生之年，NASA或许真的会发射探测器去执行系外行星搜寻任务。美国航天局航空物理系主任约翰·莫尔斯系主任宣称，要找到类似地球的星球，只是时间问题。

奖学金是以卡尔·萨刚的名字命名的，他不仅是一位天文学家，并且是许多介绍宇宙知

识的畅销书作家。卡尔·萨刚因其科普书籍和迷你系列电视节目《宇宙：个人的旅程》而被世人所熟悉。他撰写的小说于 1997 年被拍成电影搬上荧幕。

(吴锤结 供稿)

科学家发现迄今最热和运行速度最快的行星



最热和运行速度最快的行星 WASP-12b

北京时间 10 月 15 日消息，据国外媒体报道，科学家最近发现了迄今温度最高的一颗行星，它的温度高达 2250°C ，已经和某些恒星的温度相当。这一发现将挑战目前行星距离自己围绕的恒星最近距离的有关认识。

这颗被命名为 WASP-12b 的行星体积大约是木星的 1.5 倍。令人难以置信的是，它围绕恒星运转一周只需要一天。它距自己恒星的距离大约是地球距离太阳距离的 $1/40$ 。在恒星的照射下，它的温度高达 2250°C ，这一数字约为太阳温度的一半，和其他一些恒星相当。

英国圣安德鲁斯大学的 Leslie Hebb 说，所有这些数据让 WASP-12b 成为迄今发现的温度最高和运行速度最快的行星。Hebb 和他的同事是在一次称为超级广角行星搜索 (SuperWASP) 的大范围寻找中发现这个家伙的。这次搜寻动用了两套望远镜，一个在西班牙加那利群岛，另一套在南非。这次研究是通过观测行星扫过表面黯淡恒星时的踪迹，搜索到在地球上能够看到的过境行星。

太阳系外行星太过暗淡，因而不能直接通过捕捉它们发出的红外线和热量发现它们。但天文学家通过上述的过境观察能够了解行星的大小和运行轨道。通过这些数据，就可以算出有多少恒星光照到达了这颗行星，从而了解他们表面的温度。

最热行星的记录一直在被不断刷新。这次被 WASP—12b 超过的那颗行星叫 HD 149026b，它的表面比木炭还黑，温度高达 2040°C。

而 WASP—12b 围绕自己的恒星运行速度是目前已知行星中最快的，这项新纪录估计短时间内很难被打破。天文学家们一直认为木星大小的系外星系通常会距离自己的恒星较远，然后才慢慢迁移到距离较近的轨道。这是因为距离恒星太近，行星自己就无法聚集足够的气体和尘埃形成自己较大的体量。绝大部分已观测到的系外行星轨道周期都在三天或者更长，这说明存在一种机制组织了这些行星迁移到距离恒星更近的轨道中。Hebb 说，当行星形成后向恒星靠近时，某个因素就会在其轨道周期达到三天左右的时候制止行星进一步靠近。但 WASP—12b 轨道周期这么短实在是太令人惊奇了。

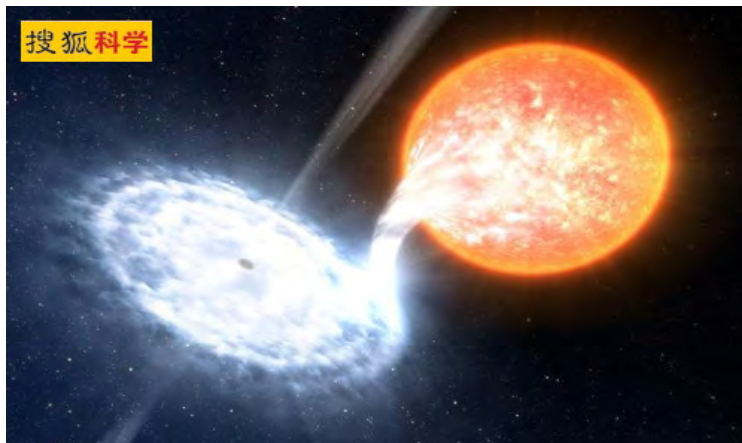
WASP—12b 的体积也不容易解释。它的最大直径是木星的 1.8 倍，这个尺寸通常认为是难以达到的。麻省理工学院的 Sara Seager 说，这颗行星的直径宽到令人难以置信，尽管天文学的一些理论经常被新的发现打破，但是这个巨大的半径数值超过了理论能够解释的范围，还是令人惊愕不已。

Hebb 的研究团队目前没有对这些问题给出解释，但是从它的恒星得到的辐射图像可能提供有帮助的信息。据估计，这颗行星的组成成分中金属元素比重较大，这可能为解答上述问题提供线索。金属元素较多使 WASP—12b 的密度大大超过同星系的其他行星。

Hebb 团队的下一个目标是寻找 WASP—12b 发射出的紫外光。这将有助于说明它的大气层是否被它的恒星剥夺或者受到恒星的吸引而蒸发。

(吴锤结 供稿)

科学家发现：磁场对于黑洞吞噬物质具有重要作用



据国外媒体10月20日报道，近日，科学家通过对两个黑洞之间的闪烁光的观察，发现在黑洞中心有巨大的能量流动。天文学家对可见光和短时标的X光的能量流动形式进行了观察和分析，得出了一个重大结论：磁场对于黑洞吞噬物质具有重要作用。

就像一支蜡烛燃烧发出的火焰，黑洞周边发出的光并不稳定，它会发光，会溅射，也会闪烁。领导这次科学研究国际团队的Poshak Gandhi指出，“黑洞发出的快速的闪烁光，在X光波长范围内大量可见。”

最近有一系列的研究正在探索可见光的快速流动问题，以及它们与X光流动的关系，这份研究结果就是其中之一。

观察黑洞的发光同时使用了两种不同的工具，一个是在地球上，一个在太空中。采集X光数据使用的是NASA的Rossi X光时间探索卫星。可见光的数据使用的是高速摄像机ULTRACAM，每秒可以记录20张图片。ULTRACAM是由Vik Dhillon和Tom Marsh所开发的。Dhillon说，“这些观测数据是用大型光学天文望远镜所得到的最快的黑洞数据。”

令人惊讶的是，天文学家发现，可见光的能量变化甚至比X光的还要快。而且，可见光和X光能量变化并不同步，但都是遵循下列规律：在X光发光之前，可见光变暗，然后在极短的时间内突然变亮，然后又再次迅速暗淡。

上述的光流动并不直接来自黑洞，是来自于黑洞周围充电物质的巨大能量流动。黑洞的环境在强烈和相互冲撞的力量下始终不断变化着。这些力量有重力、磁力和爆炸压力。其中，热物质流动发出的光以无序和偶发的方式发生亮度变化。研究团队的一名成员 Andy Fabian 说，“通过这个研究，我们发现了一个新规律，它含有一个稳定的结构，不受无序流动的影响，因此，这给我们提供了寻找物理过程主导力量的重要线索。”

x 光的发光照亮了黑洞周边的气体后，也跟着照亮了周边的环境，因此从黑洞周边所发出的可见光被广泛认为是二次效应的结果。但如果事实如此的话，可见光的流动应该是发生在 x 光流动之后，而且达到最亮和变暗的速度都要更慢。Gandhi 指出，“现在可以迅速发现快速闪烁的可见光，这就排除了存在两种体制的可能性。相反，x 光的能量流动和可见光的流动应该来自同源，其中一个非常接近黑洞自身。”

强大的磁场是物理过程的主导力量。就像一个水库一样，磁场起着储存黑洞周边发出的能量的作用。然后它会把这些能量变成高温 x 光等离子发射出去，其温度可能高达几百万度；或者变成充电粒子流以光速发射出去。这两种不同的能量变化就形成了 x 光和不可见光能量流动的不同特征。

(吴锤结 供稿)

生物学家首次发现部分哺乳动物 DNA 来自太空

据英国《新科学家》杂志报道，美国德州大学的生物学家惊讶地发现一些哺乳动物 DNA 来自空中，并称此 DNA 为“空中入侵者”。如果此发现得以证实，它将改写进化史。

我们通常是一代接一代地垂直获得我们的基因，即从我们的父母和父母的父母那里获得了我们的遗传基因。同样，细菌也是这样获得它们的基因的，但细菌也能水平获得其基因，即一个细菌从另一个毫不相干的单个细菌中获得基因。如今德州大学的生物学家竟发现了这种意料不到的情况：基因横向转移也已经出现在哺乳动物和两栖动物之间。

这是在我们细胞中发现的一种所谓的“寄生”DNA，科学家叫其为“转位子”。负责此项研究的克迪克·法斯其特表示，他们所说的“空中入侵者”已经在数百万年前就通过寄生于病毒而在几种物种之间实现了横向转移。之后此转位子将自我吸附到性染色体上，以确保自己能遗传到下一代身上。“从概念上说，这非常有趣，这意味着部分哺乳动物的

DNA 并不是来自祖先物种，而可能来自其它物种。”

外来入侵

在 26 种动物基因中，此科学家小组发现 7 种物种中有一种叫 hAT 转位子的近同一长度的 DNA 经过了 3.4 亿年的分离进化。这些物种包括广泛分支的丛猴、南美负鼠、非洲爪蟾和无尾狒。无尾狒虽然是一种长得像狒一样的哺乳动物，但与大象更亲一些。

事实上，这些入侵 DNA 只在丛猴中发现有，而在其它任何灵长类动物中都没有发现；同样这些入侵 DNA 也在无尾狒中看到有，而在大象中也没有发现。这意味着一些东西是外来的且在不同物种之间流传，而不是正常遗传下来的遗传物质。然而，这种补缀分配方式并没有取代传统的遗传方式，这是因为一些物种经过进化过程时没有丢失转位子 DNA。

正因为如此，此小组查看了 hAT 转位子的位置，如果它继承自同一个祖先的话，其后代的各个应该在同一位置上物种都发现有这一 DNA，但他们没有发现一种这样的情况。

自从 hAT 转位子首次入侵动物基因组之后，它已经能进行重大的复制，在无尾狒中的情况就是这样，科学家在这种动物中发现了 9.9 万个此 DNA 的复制品，弥补了此物种的大量 DNA。法斯其特猜测这一定对其进化发展产生了戏剧性作用。他说：“这就像是袭击，一定具有重大的进化意义，因为此转位在首次转移后就产生了大量的 DNA。”

法斯其特表示他期望有许多有关水平基因跳跃的研究报告出现，“我们正在谈论水平基因转移的范例，至今为止，水平基因转移在动物界中很少看到。但事实上这比我们想像的更加普遍。”

导致人类灭绝？

此研究小组认为 hAT 转位子入侵发生在大约 3 千万年前左右，至少在二个大陆之间有过传播。法斯其特说：“它就像传染病，感染 hAT 转位子的物种不会出现遗传上或地域上的封闭。这令人迷惑且让人恐慌。”

转位子入侵的时间与大型哺乳动物灭绝的时间不相符，法斯其特说这要归因于气候变化，他表示人们不必恐慌地猜测这种入侵会造成物种灭绝。虽然 hAT 转位子没有出现在人类体内，但我们 45% 的基因则来自转位子之源。法斯其特对 hAT 转位子的研究工作首次表明“跳跃基因”进入了哺乳动物的基因组中，也首次表明世界不同区域的不相干物种之间也同一时期出现了基因转移。

法斯其特承认我们不能排除动物王国中会发生另一个转位子入侵事件，他认为蝙蝠最可能是此入侵事件之源。他表示，各种理由表明蝙蝠似乎是最容易获得转位子的动物，这可能是它们携带有大量病毒的缘故。他说：“蝙蝠携带各种病毒是出了名的，包括大量对人类构成相当威胁的一些病毒，如狂犬病病毒、SARS 非典病毒甚至还有埃博拉病毒。由于蝙蝠携带有充满活性的 DNA 转位子，活性 DNA 转位子转移到人类的大门似乎会大大地打开，因此这会造成相当恐怖的后果。”

英国利物浦大学的进化生物学家格雷格·赫斯特表示新的转位子成分的到来能产生重大的进化作用，因为新成分通常都更加活跃一些。“它们将比更老的成分跳跃更快一些，而常驻基因将被进化成抑制状态。”大多数转位子跳跃的后果将是有害的，但有个别的将会有利。“比如，当发生转位子跳跃时，物种进化历程将进入快车道。”

(吴锤结 供稿)

昨天以前，谁见过这么大的望远镜



昨天，16号，举世瞩目的国家重大科学工程——大天区面积光纤光谱天文望远镜(LAMOST)终于落成了。在雾灵山层林尽染的秋色中，雪白的天文镜屹立于白云碧空之下，真漂亮！

LAMOST 是一架视场为 5 度横卧于南北方向的中星仪式的反射施密特望远镜，它的光学系统包括 5.72 米×4.4 米的反射施密特改正镜 MA(由 24 块六角形平面子镜拼接而成)，6.67 米×6.05 米的球面主镜 MB(由 37 块球面子镜拼接而成)和焦面三个部分。其中 MA 在观测天体的过程中随着时间的改变可实时地变化

成需要的非球面面形。随观测天区变化的等效圆通光口径是 3.6 米到 4.9 米，焦面上有可自动定位的 4000 根光纤，连接 16 台光谱仪，可同时观测多至 4000 个天体的光谱。她是我国目前最大的光学望远镜、世界上最大口径的大视场望远镜，也是世界上光谱获取率最高的望远镜。它的研制成功使我国的大规模光谱观测处于世界领先地位。

随着巨大圆顶开启时发出阵阵铿锵的金属音，我国天文观测史上一个崭新的时代开始了，更令人高兴的是，她将作为国家大型天文设备，将向国内外天文界开放！



近距离感受



从LAMOST看曾经的亚洲第一大天文望远镜



雾灵山层林尽染



换一个方位

(吴锤结 供稿)

哈勃望远镜出现新故障 恢复工作再度推迟

北京时间10月21日消息，据国外媒体报道，美国宇航局的官员表示，正在维修的哈勃望远镜出现新的技术故障，恢复它的日常作业的时间只好再度推迟。

这周，哈勃望远镜团队发现望远镜的A面突然出现异常，美国宇航局天体物理学部主任乔·莫尔斯说：“他们正在努力分析造成这个故障的原因和修复方法。我们仍对这次恢复全面科学操作持乐观态度。但是，即使是最完善的计划也会遇到一些意想不到的困难。”

哈勃项目主任阿特·惠普尔表示：“我们要进行大量分析，处理大量数据。”但是，他预测，该项目将于下周早些时候全面完成。因为重大技术错误，哈勃的科学仪表9月27日自动停止工作。这一问题迫使美国宇航局延长了从2008年10月到2009年2月的载人修复计划。哈勃出现故障时间最长的一次是在1999年，时间达6周。

哈勃望远镜于1990年发射升空，一直在575公里的高度绕地球运转。哈勃与我们的距离比其他望远镜都要长，它改变了人们对宇宙起源和演变方面的传统看法，引发了天文学的革命。
(吴锤结 供稿)

天文学家向 20 光年外行星发送地球信号

北京时间 10 月 10 日消息，据英国广播公司报道，科学家 9 日利用位于乌克兰的一个大型射电望远镜，将大约 501 张照片、绘画和短信发送到距离地球 20 光年的一颗行星上，希望通过它们与智能外星生命取得联系。

乌克兰的这个大型射电望远镜通常被用来追踪小行星。这颗行星之所以会被选中，是因为人们认为它能支持生命存在。外星生命回复的任何消息都要 40 多年才能传回地球。科学家通过社交网站“Bebo”举行的一项竞赛，对这些消息进行整理。

“来自地球的口信(A Message From Earth)”这项竞赛邀请 Bebo 的 1200 万名用户提交他们希望外星人能接受到的信息。提交上来的话题从环境问题、政治问题和世界和平问题，到家庭关系和发信息的人的初吻等，可谓五花八门，应有尽有。乌克兰国家航天局的 RT-70 雷达望远镜发送选中的 500 个消息以后，这些二进制格式的信息将在太空中旅行 120 万亿英里。

这些信息在格林尼治标准时间 6 时发射以后，Bebo 的任务指令官奥利·麦吉特表示，消息“用 1.7 秒就可越过月球，只需 4 分钟就能到达火星，在明天的早饭时间前就能离开我们的太阳系。”组织者希望这个高科技包裹能在 2029 年年初到达既定目标 Gliese 581C 行星。Bebo 发言人马克·察金说：“‘来自地球的消息’为当今的数字原生代提供了一个以简单、有趣且仿真的方式接触科学和广阔无垠的宇宙的机会。”

加利福尼亚州地外生命搜索协会的资深天文学家塞斯·索斯塔克表示，有可能接收到这些消息的外星人是否能理解它们的意思并不重要。他告诉英国广播公司说：“重要的是，告诉他们人类在这里；我们拥有高智商，能制造无线电广播发射机。因此，如果外太空确实有智能生命存在，而且他们发现了这些信号，他们至少能知道朝着那个恒星系方向一定有一颗行星上生活着一些非常聪明的生命。”

(吴锤结 供稿)

英科学家声称开发出可翻译外星人语言的计算机程序



英科学家声称设计出程序可翻译外星人语言

北京时间10月17日消息，据英国《每日电讯报》报道，许多科学家都曾担忧，即使人类有朝一日真的发现了外星人，双方也会因为语言障碍而无法沟通。但英国科学家日前表示，他们目前已经开发出一套能够解密外星人语言结构的计算机程序，该程序将能够理解并翻译外星人所要表达的意思。

新程序可翻译外星人语言

英国利兹城市大学科学家约翰·艾利欧特说，这一程度的原理就是将把外星语言与地球上60多种的语言作对比研究，看它们是否具有相似的结构。艾利欧特认为，任何外星语言，不管其距离地球有多远，都有其特定的可识别模式。这种可识别模式恰好可以表明外星生命形式的智能程度。此前的一些研究已表明，在技术层面上，判断某一信号是携带一种语言而不是图片或音乐已成为一种可能。在此基础上，艾利欧特又向前迈进了一大步。他的程序可以从信号中筛选出可能的语句或单词。人类的所有语言都有一些固定用法的短语，如英语中的“如果”和“但是”等。艾利欧特认为，诸如此类的短语在任何人类语言中，都是由不超过9个单词或字母组成。这种对短语长度的限制好象也与人类的认知能力相对应。

根据艾利欧特的观点，对于某种外星语言，只要分析语言中固定短语的长度就有可能衡量该外星语言使用者的聪明程度。如果他们比我们聪明，那么这些短语里肯定包含更多的单词。艾利欧特的程序可以将一组语句分解为一系列关键词，如名词或动词，即使不一定要知道它们的真正含义。比如，它可以根据形容词通常紧跟在名词之后的事实，在语句中快速找到形容词。由于不同的语言有不同的单词顺序，因此艾利欧特正在整理并组建了

一个由 60 多种人类语言语法所组成的数据库。一旦收到外太空信息，就可以将它与数据库相比较。科学家以此可以判断它是否与人类语言结构相似。当然，艾利欧特也承认，翻译外星语言仍然还需要某种“密码本”。

是否存在“宇宙语”？

在 18 世纪和 19 世纪初，人类还未确知火星上是否有生命存在的情况下，曾经出现过多种与火星人通讯的构想，其中包括大面积砍伐西伯利亚的森林，从而在地面上形成火星上可见的几何形状，以及向太空发送摩尔斯电码等等。这些构想绝大多数都停留在理论阶段。一些科学家想到，应该设计一种“宇宙语”。早在 1896 年，数学家和人类学家弗朗西斯·哥尔登就做过这方面的探讨。他们指出，在一个发达的文明社会中，数学必定是科学的皇冠，没有数学，也就没有文明。因此，把语言用数学方法来表达是最理想的，最易于被外星人所接受的。

荷兰数学家汉斯·弗洛依登萨尔循着这一思路，正式设计出一种“宇宙语”。他指出，凡是智慧生物都会懂得 $1+1=2$ 这些基本的数学概念，所以有可能设计出一种大家都能明白的数学化的宇宙语言。我们可以靠发射不同波长的无线电波来表示不同的意思。可以用短的无线电波信号代表数字，长的无线电波信号代表加减符号，利用它们之间的不同组合来表示不同的含义。这种信号刚发射时，收听到这种信号的外星人也许不会明白什么意思，但在经过类似信号的大量发射后，他们终将明白其中所包含的意义。这套宇宙语设计得比较周到，但很复杂，它只适宜在我们与外星人建立联系以后，进行长期的信息交换，不适合最初的问候。因此，科学家又设计了一种更加简便明了的图像语言。

用数学语言与外星人联系

早在 17 世纪初，意大利哲学家和天文学家伽利略就认为，数学语言是解读宇宙语言的钥匙。当代美国天文学家卡尔·萨根深信，宇宙中的技术文明无论差异多大，都有一种共同的语言—数学语言。中国数学家和语言学家周海中在论文《宇宙语言：设计、发送与监听》中指出，数学语言具有明确性、单义性、紧凑性、普遍性、抽象性、逻辑性等优点，是星际交流的理想工具。荷兰数学家和天文学家汉斯·弗罗登塞尔则精心设计了一种以数学为基础的宇宙语(Lincos)，靠发射不同波长的无线电波来表示不同的意思。例如，可以用短的无线电波信号代表数字，长的无线电波信号代表加减符号，利用它们之间的不同组合来表示不同的含义。1999 年和 2003 年，加拿大天文学家伊万·达蒂尔和史蒂芬·杜马斯分别将载有他们自行设计的数学语言信息发送到太空。

然而，印度哲学家和物理学家森达·萨勒凯却认为，外星人的数学也许与地球人的数学

存在很大程度上的差异，相同的算术基础并不一定衍生出相同或相识的高级数学。因此，他怀疑用数学语言与外星人交流的做法是否可行。另一些科学家认为，音乐语言也可作为星际交流的共同语言。2001年3月，科学家利用乌克兰叶夫帕托里亚天文台的射电望远镜，将由捷尔缅电子琴高手演奏的经典音乐作品发往47Uma恒星。但用音乐语言与外星人交流的做法却引发非议，一些科学家认为，地球人觉得悦耳动听的音乐对外星人来说可能是刺耳难听的噪音，从而激怒它们。英国天文学家和物理学家巴利·琼斯就称，这种做法有可能会使地球陷入遭受不友好外星人攻击的危险之中。

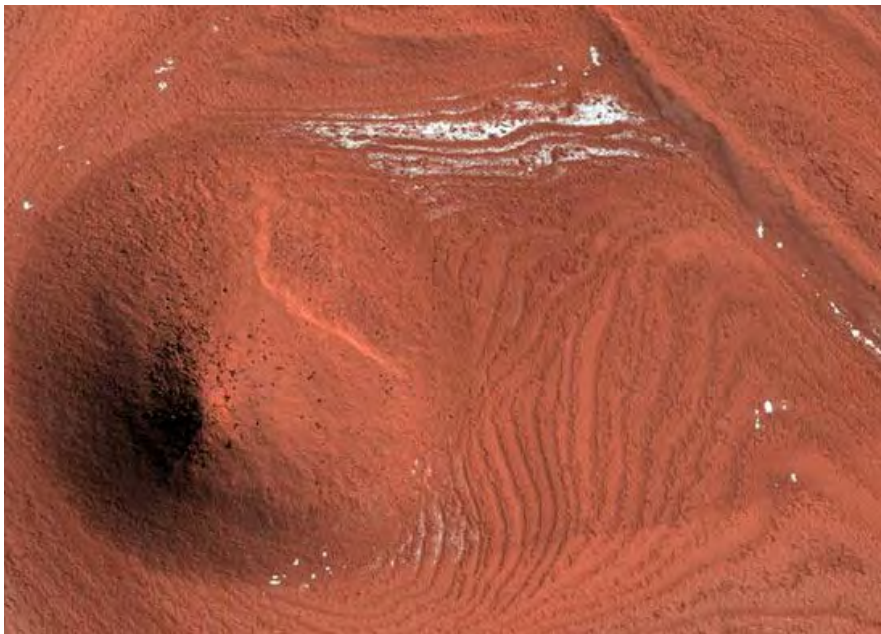
(吴锤结 供稿)

太阳系

美宇航局公布罕见火星北极冰层陨坑照片



火星北极直径约 115 米的小陨坑



火星北极冰层陨坑上的堆积物高达 500 米

北京时间10月21日消息，据国外媒体报道，美国宇航局的科学家日前称，火星探测器最新拍摄的一组照片显示，火星北极冰层上存在着一个巨大的陨坑。这是科学家们首次拍摄到火星北极冰层存在陨坑的直接证据。

正在环绕火星飞行的火星观测轨道器上的高分辨率成像科学实验摄影仪(HiRISE)拍下了这组最新的照片。照片显示，一个孤零零的小山丘耸立在一个层状堆积地貌的侵蚀斜坡的半坡之上。这个堆积物的暴露部分高约500米，半坡上的圆锥形小山丘高约40米。来自亚利桑那大学的科学家、HiRISE项目组成员夏纳·布莱恩介绍说，“小山丘可能是一个被埋藏在地下的陨坑的地面剩余部分，现在正可以通过这个小山丘挖掘出这个地下陨坑。”通过一个小山丘而发现陨坑，这事听起来好象有些难以理解，那么还有一种更简单的解释：陨坑的形成与火星北极冰层堆积同步进行，陨坑形成后随即被不断堆积的冰层所覆盖。大多数这样的陨坑因此被覆盖于火星的表层之下，科学家们也就很难发现和接触这种陨坑。

但是，由于侵蚀的原因，每个陨坑之上或周围区域慢慢形成一条沟槽，于是陨坑及相关的冰丘就逐渐暴露出来。布莱恩解释说，“陨坑所在位置之下的冰层好象比其他地点的冰层抗侵蚀能力更强，到目前为止人们还没有找到真正的原因。因此，在沟槽形成的同时，陨坑所在地之下的冰层却仍然能够保存下来，于是就形成了一个孤立的小山丘。”一张HiRISE的高分辨率照片显示，这个小山丘由许多多边形的大石块组成。石块直径约为10米，表面覆盖着一层火星上非常普遍的微红色尘埃。但是，在火星北极层状堆积物的其他照片上却又发现了另一种好象富含冰的石块。科学们在另一张由HiRISE所拍下的新照片中又发现，在火星北极冰帽表面也有一个小小的陨坑，该陨坑直径大约只有115米。

科学家们根据火星北极地区极少发现陨坑的事实，提出两种解释：要么是因为北极冰帽大概只有10万年历史，所以那里尚未出现大量的撞击事件；要么是因为那里的陨坑也随着冰层的融化而早已消失。美国科学家说，“火星勘测轨道飞行器”和“环火星勘测者”两个探测器借助重力数据、地表高度测绘数据等构建出火星地形图。它清晰地显示，北极大盆地的轮廓为椭圆形，与撞击坑的表征相符。此外，观测还发现，这个盆地还有一层外部轮廓，这种内外双圈是撞击坑的又一个典型特征。火星的南北半球呈现出截然不同的两种地形，北半球地形低洼平坦，而南半球地势较高，地表粗糙，多坑洞。不过南半球的坑地规模较小，无法和北半球的大盆地相媲美。

火星南北半球的这种“两面派”地形一直是未解之谜。上世纪70年代美国的火星探测器第一次发回火星地表全图后，科学家们就一直在猜测其中原因，其中“远古撞击说”和“火星内部运动说”是两种最为流行的假说。研究小组在报告中说，虽然现在仍不能百分之百地证明“撞击说”，但起码改变了北极地形研究的方向。他们认为，最新的观测数据不仅对研究火星早期的演化有重要意义，也对研究地球早期的形成有启示作用。在最新

绘制的火星三维地图上，火星的表面布满了极端的地貌特征，这里有太阳系中最高的山脉、最低的盆地和最为平坦的原野。火星上最高点与最低点之间的相对落差约为 32 公里，是地球上同一落差的 1.5 倍左右。科学家表示，数十亿年前，一颗小行星或其他来自太空的陨石撞击了火星，这次撞击留下的陨石坑的深度超过了珠穆朗玛峰的高度。

科学家说，这个被称为赫拉斯的陨石坑比太阳系中任何其他的陨石坑都要深。如果在美国挖掘这样一个大坑，坑的口径可以从东海岸一直延伸到洛基山脉——这一距离约为 2400 公里。从这个陨石坑里挖出的岩石和泥土将足够形成一块厚达 2 英里、可以覆盖整个美国的“毯子”。另一个极端是一座被称为奥林波斯蒙斯的火山，它比火星的平均高度差不多高出 27 公里，这使它成为太阳系中最高的火山。火星的北半球有一个巨大的盆地，它的底部比火星的平均高度低了大约 10 公里。

(吴锤结 供稿)

美研制激光频谱仪器 揭火星生命体神秘面纱

据空间网站报道，最近寻找火星上的原始生物又有了新的途径，美国宇航局新研制了一种激光频谱仪器，即在仪器的传送带上安装上一种激光装置，该装置能够分析矿物岩碎片是否含有活的细胞。

据科学家介绍，美国宇航局的卫星和探测器已经探测到足够的证据，证明在火星的表面曾经有液态水流过。水的存在自然提升了这个红色星球孕育生命的可能性，尽管它们也许只是一些低等的微生物。过去有其它一些探测项目直接去寻找火星存在生命的证据。

上世纪七八十年代，美国“海盗计划”曾经试图检测火星上的泥土以发现生命迹象，但是最后却以失败告终。现在，美国宇航局的凤凰号火星探测器在火星的北极圈的工作已经接近尾声，探测器通过研究北极圈的冻土来发现有机物的迹象。众所周知，有机物是构成生命的最基本要素。但是，科学家们真正希望的是能够从火星带回火星样品，以供深入分析。在这种背景下，由爱达荷国家实验室研发的这款新型工具就能派上用场。

这款仪器如何工作？

它分析火星样品时使用了一种“瞄准即拍”的激光技术——激光解吸质谱。研究人员使用铅笔芯百分之一宽度的激光束，来扫描矿物岩上最细微的碎片。如果分析的碎片含有有机物，那么这碎片就会与他们的反应，形成离子（离子是由于原子或分子失去或者得到电子而形成的）。该仪器一旦检测出离子，科学家们就会仔细研究分析出的图案是否属于某种特定的生物分子。

在得到美国宇航局太空计划的资金资助后，爱达荷国家实验室吉尔斯考特教授和她的团队已经对这个仪器进行了测试。那些被她叫做“地球类似物的火星岩石”，也许就是找到火星存在生命的最好证据。同样，这个仪器还会帮助未来的太空探测，带回更有研究价值的样本。斯考特的团队将会很自豪地告诉美国宇航局：“这是你们最有眼光的选择，就用这个仪器去寻找生命吧。”

但是这个仪器也存在缺陷，它不能很好的分析某些矿物质，比如氧化铁。很有意思的是，整个火星充满了氧化铁，用斯考特的话来说那是一个生锈的星球。

到目前为止，仪器对含有有机成分的石盐（或岩盐）和黄钾铁矾效果特别的好。该团队测试了从加利福尼亚州瑟尔斯湖床带来的无水芒硝。无水芒硝被认为是火星表面的组成物质之一，瑟尔斯湖床的无水芒硝是湖水干枯后流下来的，所以如果分析的样品中存在这种物质的话，那有可能意味着水，甚至生命曾经在这周围存在过。

斯考特和她的团队还合成了含有微量硬脂酸的无水芒硝样品。硬脂酸是死去的细胞和甘氨酸留下的。而甘氨酸是地球上组成生命最简单的氨基酸。

对上述物质的实验，仪器都分析出了独特的图案，这就意味着利用这些图案可以检测某种物质是否含有生物分子。在最新的地质微生物学杂志中，该团队指出，现在的这款仪器能够检测出每兆分子中仅含有的三个生物分子。这样高的灵敏度对于寻找生命是至关重要的，因为在火星中存在生命迹象的几率本身就非常小，正如斯考特所说：“他们（生物分子）是相当稀少的。”

美国宇航局准备在即将举行的火星实验中使用不同的激光，这些激光甚至会对尘埃进行分析，以便了解他们的组成。

为什么选择这种仪器？

也有其它一些技术能够探测到岩石的有机物，但他们都需要从样本中提取有机物成分，以致对样本和时间的耗损都很大。斯考特说：“即便你能从火星上带回来这么多的样本，

你也不愿意将他们就这样浪费掉。”还有这些方法对于火星本身的研究来说也是不切实际的，因为它们都牵涉到样本的采集问题。在茫茫的火星上采集有价值的样本犹如大海捞针，斯考特幽默地说：“如果派你去火星上进行工作，你也不愿意去做样本采集。”

接下来的工作，斯考特和她的团队会重点研究如何让仪器变小，以便能够送去火星，但是他们现在面临资金问题。同时，他们需要更加深入地研究激光，以便提高仪器的检测能力。因为它现在只能发现十分之一的生物分子。

引用斯考特的一句话：“我们的工作仍然任重而道远。”

(吴锤结 供稿)

科学家设想用超级太阳帆改变地球未来轨道

北京时间10月22日消息，据英国《新科学家》杂志报道，在大约50亿年左右，太阳将开始慢慢转变成一颗膨胀的红巨星。它的外层气体将会不断膨胀，从现在开始算起的70亿年后，它的体积和亮度达到最大值，届时，太阳将会吞没整个地球。我们地球人如何避免被太阳烤焦的命运？

和地球一起移民

但是在这之前的11亿年内，太阳的亮度将增加11%，陆地温度平均上升到大约50摄氏度(120华氏度)。海洋受热升温，海洋水会像放在阳光充足的厨房灶台上的一锅水，在没有沸腾的情况下慢慢被蒸发掉。植物和动物将很难适应这种温室环境，不过一些被称作古生菌的单细胞有机体将会幸存下来。

但是稍后不久，一旦水蒸汽进入大气层，太阳发出的紫外线将导致水分子分裂，构成生命细胞所需的氢将会慢慢泄漏到太空中。如果我们的后代或者我们之后的其他智能生命形式想幸存下来，他们必须移居到其他地方。但是他们要移民到哪里呢？而且怎样才能移居到那里呢？

一种可能的方法将是利用火箭移居到其他行星上。然而要运走67亿人，大约相当于要发射10亿架航天飞机。即使我们能在一天内发射1000架航天飞机，也需要2700年才能将所有地球上的人送走。人们到达新驻地后，生活方面又会遇到麻烦。移居到其他行星需

要将这些行星地球化，才能为地球移民提供生活所需的食品、水和氧气。既然如此，我们为什么不能和地球一起移民呢？

发射火箭不是办法

基本物理学告诉我们，我们实际上是可以移动行星的。将一枚火箭发射到太空时，它产生的反冲力会把地球推向相反方向，尽管推动的距离微乎其微，这就像开枪后枪要后挫一样。

科幻作家和训练有素的物理学家斯坦利·施密特在他的小说《罪恶之父》中就采用了这个事实。这部小说描写了外星人在地球南极安装了巨大的火箭引擎，用来推动地球。然而现实生活中的地球非常庞大，一枚火箭几乎对它的运动没有任何影响。向正确方向发射 10 亿枚 10 吨的火箭，仅有可能将地球每秒的速度改变 20 纳米。与地球现在每秒 30 公里的速度相比，这么短的距离没有任何意义。

一些天文学家已经开始着手解决移动行星的问题，不过这并不是为了处理人类时段内发生的紧急事件。圣克鲁兹加州大学的格雷格·劳林表示，实际上他们正在设计试验，通过这项试验理解行星系动力学。

将地球迁往他处

劳林和他的同事丹·柯里肯斯基，以及密歇根大学的天文学家佛瑞德·亚当为了了解行星系统如何重新自行排列，他们开始着手解决如何推动地球，以便不让不断升温的太阳把它“煮熟”的问题。

为了达到预期的目的，他们三人选择地球的最终目的地作为一个轨道，这条轨道与太阳的距离是地球现在的轨道与太阳之间的距离的 1.5 倍，相当于现在的火星轨道。在 63 亿年内，当太阳进入红巨星阶段，它的亮度将是现在的 2.2 倍，那时距离太阳那么远的行星获得的阳光大约跟地球现在获得的阳光一样。将地球移到是它现在与太阳的距离的 1.5 倍的轨道上，大约需要将地球的轨道能量增加 30%。他们表示，通过改变遥远太阳系的冰体的轨道，让它们从地球附近经过，将它们的一些轨道能量转移给地球，可以实现推动地球的目的。

位于海王星外的冰体环内的天体被称作柯伊伯带(Kuiper Belt)，更远处一个由彗星构成的球状云团叫做奥尔特云(Oort cloud)。因为它们远离太阳，这些天体具有相对较低的轨道能量，因此可以利用专门用于偏转靠近地球的小行星的方法推动它们。这些方法从轻

微的引力拖拽，到利用大型推进器猛推，可谓五花八门，应有尽有。

轻微的引力拖拽方法是，让飞船飞到那颗天体附近，利用引力使它偏离原来的运行轨道。利用大型推进器猛推的方法是，通过钻孔，让一部分冰体喷出来，把它向相反方向推。利用发射到那里的仪器让星体里的冰喷出并蒸发掉，也可以改变它们的运行轨道。但是，现在没有人考虑派遣未来的布鲁斯·威利斯在电影中利用一座由火箭运载的核武器做这项工作。劳林说：“在做这项工作时，你必须进行非常精密的控制，核武器根本做不到这一点。”

要冒生物绝种的风险

大约有 100 万颗冰体从地球附近经过，就会成功将地球推到新轨道上。如果我们给它们划分时间段，两次冰体经过地球的间隔大约是 1000 到 6000 年，这个速度主要由我们是否希望在太阳开始蒸干海洋或者太阳进入红巨星阶段前到达火星轨道而定。

幸运地是，如果这些天体在木星和地球周围运行，它们可以再度被利用，让它们将木星的能量转移到地球。这是一个十分艰巨的大工程，随着太阳不断变暖，人类必须有足够的耐心不断将地球向外移动。

这种方法也存在很大风险，因为那些天体必须从距离地球表面仅 10000 公里的地方经过。这些天体可能比杀死恐龙的那颗小行星更大，因此一个小小的“偏差”就有可能酿成大错。劳林和他的同事们对待这个问题非常严肃，他们在论文结束时警告说：“直径是 100 公里的天体以宇宙速度与地球相撞，将使大部分生物圈绝种，至少细菌级别的生物都会灭绝。这并不是夸大其词。”

太阳帆将地球拖开

斯特拉思克莱德大学的机械工程师科林·麦肯奈斯表示，利用一个巨大的太阳帆可避免上述危险。太阳帆是一些非常薄，像镜子一样的薄膜，阳光照射在薄膜上面产生的低电压对这些太阳帆产生推动作用。

麦肯奈斯的想法是，让一个太阳帆在地球附近的某一点自由漂浮，这个地点的太阳辐射压基本平衡了地球的重力。他的分析显示，太阳帆反射的阳光将推动地球与太阳帆一起向外移动，从物理学角度来讲，这增加了地球的轨道能量，并促使太阳系中心的物质更加快速地远离太阳。

麦肯奈斯下结论说，向外移动地球，以确保它获得与现在一样多的热量，需要一个直径是地球的 19.2 倍的唱片形状的太阳帆。它的绳索必须与太阳呈 35 度角，大约位于是月球和地球之间的距离的 5 倍的地方。他设想通过提炼一个直径是 9 公里、铁丰富的小行星内的原材料，制造太阳帆。从小行星获得的镍和铁，将被制成生产太阳帆所需的 8 微米厚的薄膜。

需要进行精确控制

太阳帆非常复杂，而且非常大，只有通过灵活控制，才能让它保持适当形状，在面对月球引力时，灵活控制尤其重要。但是麦肯奈斯表示，利用这种方法移动的物体重量，比让柯伊伯带内的天体从地球附近飞过需要移动的质量少 10000 倍。

科幻小说作家和美国宇航局科学家杰弗里·兰迪斯表示，现在这个概念还没付诸实践。“从物理学角度来看它似乎很有道理，但是当前还没有技术能制造出直径是地球直径的 20 倍太阳帆。此刻这个想法还只停留在科幻阶段。”麦肯奈斯承认，他并没有把这个想法当回事儿。

然而，尽管这些假设存在实际困难，但是劳林的电脑模拟指出了改变行星轨道存在的一个真正的危险。行星轨道是在临近天体的引力作用下形成的，因此移动地球可能会改变其他行星的轨道，造成不可预知的潜在危险。劳林表示，如果移动地球的行为打破了水星的稳定，整个内部太阳系将陷入一片混乱，“这种情况非常难控制，甚至无法控制。”这可能是支持让行星自生自灭的观点的最好的论据。

(吴锤结 供稿)

新概念运载工具

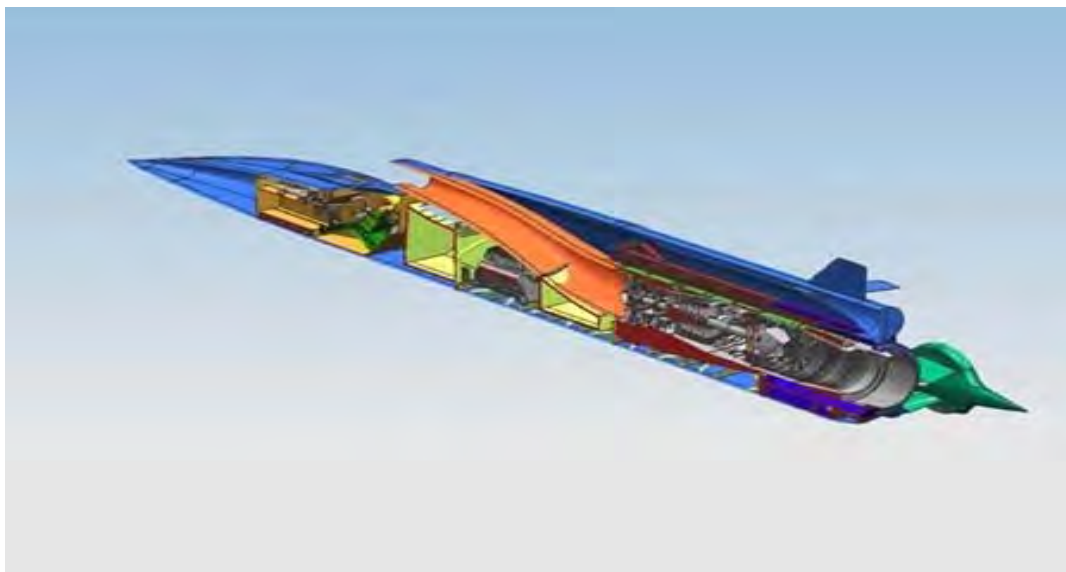
英国将造“飞车”时速 1000 英里 比子弹还快



“喷气飞车”设计图



“喷气飞车”运行模拟图



“喷气飞车”内部结构图

[点击此处观看视频](#)

据英国《卫报》2008年10月23日报道，英国科学家近日公开了一种名为“侦探犬”SSC的高速汽车，该车时速高达1000英里/小时(约1600公里/小时)，英国科学家希望用这辆装备有“欧洲联合战斗机”引擎的高速汽车刷新世界纪录。

目前世界上最快的汽车的车速记录为每小时250英里，而“侦探犬”SSC将向这一纪录发起挑战。英国工程师德雷森23日向外界公开展示了价值1200万英镑的“侦探犬”SSC高速汽车，德雷森和其他工程师用18个月的时间一直在建造这辆汽车。按照工程师们的计算，“侦探犬”SSC的最高时速可达1050英里/小时，比子弹还要快。

德雷森认为“侦探犬”SSC高速汽车不仅能打破当前的记录，而且在3年之内保持这一纪录不被超越。德雷森完全有自信的本钱，因为这辆汽车被称为“飞机”反倒更合适一些，因为它装备一台“欧洲台风战斗机”的大推力引擎。

46岁的格林也是德雷森小组的成员——英国皇家空军中校，在1997年他曾驾驶“超音速推进号”SSC高速汽车创造了时速763英里的世界纪录。格林说，“现在是创造新的世界纪录的时候了。”格林强调，“当然驾驶这家伙其实并不舒服，因为我坐在火箭发动机的进气口的前面，这对我的听力会有很大影响，但是我并不担心。明年当我看到妻子的时候，我就可以对她讲这段刺激的经历。”

对于高速行驶的汽车来说，减速问题是关键，“侦探犬”SSC装备一套减速气闸和两具减速伞，使汽车具有良好的控制性和减速性。首次试车可能在美国内华达州的黑石沙漠，也可能是南非或澳大利亚的某处地方。

负责此项目的首席工程师约翰·派珀说，下个月，研究小组将建成一个和实物一样大小的汽车模型。从工程学角度考虑，这将是巨大的挑战。全速行进的时候，汽车将承受每平方米12吨的压力，这几乎和潜水艇承受的压力相当。和“F-1方程式”赛车相比，“侦探犬”的车轮每分钟的转动次数超出了赛车的5倍，产生的巨大压力可以将赛车震成碎片。

除此之外，设计人员还必须保证汽车座舱没有任何间隙。否则，当汽车突破音障高速行驶时，座舱里的空气将被完全吸出。最近，已经有很多研究小组在尝试制造高速汽车。

科研小组指出，在制造“侦探犬”的过程中，研究小组将公开所有的信息，吸引其他科学家和工程师的参与。德雷森说，“在21世纪，拥有正确的东西，就意味着可以深刻理解关于你的世界。现在，有志于学习科学和数学的年轻人并不够，真正的缺陷是，他们不知道如果选择了这些学科，自己以后可以做什么工作，有怎么的生活。这是艰难的学科，我们要给年轻人一个学习它的理由。”

现在，伦敦科学博物馆正在进行为期一周的“侦探犬”展览。格林说，“如果我们制造出了速度达到900英里/小时的汽车，学校的孩子都对此感兴趣。那么，我们的感受、整个国家的感受会大大不同。但是，如果我们制造出了速度达到1000英里/小时的汽车，还是没人关心科学，我们就失败了。”

(王涛 供稿)

英国计划研制超音速汽车 目标时速1690公里



超音速汽车“猎犬SSC”设计图



超音速汽车“猎犬 SSC”设计图



超音速汽车“猎犬 SSC”设计图

汽车陆上最快速度迄今不超过每小时 1300 公里。英国研究人员计划研制新型“猎犬 SSC”汽车，目标时速 1690 公里。新车有望 3 年内面世。

速度快

研制中的“猎犬 SSC”是一辆超音速汽车。研究人员把它外形设计成类似铅笔，长 12.8 米，高 2.7 米，重 6.4 吨，以喷气引擎和火箭为动力。

英国创新、大学与技能部国务大臣德雷森勋爵定于 10 月 23 日在伦敦科学技术博物馆宣布这项研制计划。如果取得成功，新型“猎犬”车将最大程度打破汽车陆上速度纪录。

现年 46 岁的英国空军中校安迪·格林将承担驾驶任务。他 1997 年驾驶一辆“推力 SSC”型汽车在美国内华达州沙漠创下时速约 1227.99 公里的陆上极速纪录。

格林希望“猎犬 SSC”助他提升这一速度至每小时约 1690 公里。一旦成功，“猎犬 SSC”届时时速将是音速的 1.4 倍，只需 51 分钟就可从英国最东北“飞”至最西南。

如今研究团队已收到一个喷气引擎模型捐赠，它能让“猎犬 SSC”加速至每小时 483 公里。按照构想，之后，位于车后部的一个使用固态氢燃料的火箭装置将帮助汽车提速至每小时 1690 公里。

这项研究计划投资 1000 万英镑（约合 1630 万美元）。

承压力

英国《泰晤士报》10 月 23 日评论，没人了解一台时速超过 483 公里的车在行驶过程中会出现哪些问题。

按照构想，在强大推力下，“猎犬 SSC”可在 5 秒内由静止加速至每小时约 161 公里，在 40 秒时加速至约 1690 公里，并可保持这一速度行驶约 1.6 公里。

作为首名驾驶者，加速过程中，格林将承受 2.5 倍重力加速度的作用力，体内血液将涌向头部。

减速时，格林将承受 3 倍重力加速度的作用力，血液则全部反流至脚部。他可能因此丧生。为适应驾驶环境，格林将驾驶特技表演飞机，在英国郊区颠倒飞行，以训练自己。

为保证汽车高速运转下的安全，研究人员选用金属钛制作汽车车轮，每个车轮直径约 90 厘米。按照构想，车上空气制动系统将在车时速达到 1287 公里时启动；当车速降至每小时 966 公里后，车后部将分三步打开助减速降落伞。

增兴趣

格林和他所属的团队有信心打破汽车陆上速度纪录。他们还希望研制计划能激发英国青少年对科学技术的兴趣。

德雷森勋爵说，英国科学专业毕业生数量太少，以至国防部招不到足够数量的工程师。

为鼓励英国青少年学习数学和物理，德雷森勋爵本月对外宣布，他支持载人航天计划。

研究人员认为，“猎犬 SSC”研制计划令人激动。主持研究的理查德·诺布尔说：“这是我参加过的最刺激，也最富挑战性的研究。未来 3 年将是艰苦、充满挑战却非常令人激动的 3 年。”

德雷森勋爵说：“他们（研究团队）说可以造出时速 1690 公里的车。我心想，哇，以每小时 1690 公里的速度开车是什么感觉？那感觉有多棒？”

(吴锤结 供稿)

第 329 次香山会议研讨“我国高性能计算的发展与对策”

贺贤土等人任执行主席

[科学网 潘锋报道] 以“我国高性能计算的发展与对策”为主题的 329 次香山科学会议 10 月 7~9 日在北京举行。北京应用物理与计算数学研究所贺贤土研究员，大连理工大学钟万勰研究员，国家计算流体力学实验室张涵信研究员，中国航天空气动力技术研究院崔尔杰研究员担任会议执行主席。

在科学技术迅猛发展的今天，高性能计算已经成为科学技术发展和重大工程设计中具有战略意义的研究手段，它与传统的理论研究和实验室实验一起构成了现代科学技术和工程设计中互相补充、互相关联的研究方法，大大拓宽了科学研究的能力，促进和推动了现代科学与工程技术的发展。美国等发达国家在高性能计算方面的发展很快，并一直把它作为国家战略给予高度重视，在国家层面予以组织实施。

我国的高性能计算，经过几十年的不懈努力，有了很大发展。在一些重要科技领域已经有效地运用高性能计算取得十分重要的成果。但与发达国家相比，还有很大差距，特别是具有自主知识产权的高水平的数值模拟应用程序的研制与开发，以及高性能算法的创新严重不足，由此制约了我国科学原始创新能力的提升，以及大型工程设计和国防高科技武器关键技术的发展。

会议邀请多学科跨领域的专家学者与会，围绕“我国高性能计算的发展与对策”中心议题深入探讨我国高性能计算的发展之路，进一步推动我国高性能计算的快速发展。与会专家将从应用角度重点探讨和凝炼科学研究与工程应用中对高性能计算的需求和关键问题，特别是根据国家中长期科学和技术发展规划的内容，研究探讨国家重大项目和若干基础科学问题中的高性能计算，以加强相关领域的交流与合作，促进具有自主知识产权的高水平应用程序的开发，推动科学技术的发展。

香山科学会议是由国家科技部（前国家科委）发起，在国家科技部和中国科学院的共同支持下于 1993 年正式创办的，相继得到国家自然科学基金委员会、中国科学院学部、中国工程院、国家教育部、解放军总装备部和国防科工委等部门的支持与资助。香山科学会议是我国科技界以探索科学前沿、促进知识创新为主要目标的高层次、跨学科、小规模常设性学术会议。会议实行执行主席负责制。

（武金瑛 供稿）

灵感源于自然的十大创新技术：鲨鱼皮泳衣上榜

北京时间10月23日消息，据 msnbc.msn.com 网站报道，一直以来，科学家和工程师便从大自然身上获得灵感，他们的很多发明创造无不要感谢大自然这位“恩师”。在本文中，我们专门为读者列举了灵感来源于大自然的十大创新技术，具体如下：

1. 模仿壁虎的超强粘合剂



看着壁虎快速穿过海滨小屋的墙壁，下榻在这里的度假者眼中经常带着一份惊奇。几年前，科学家认识到壁虎足垫上数百万个分叉的小刚毛所拥有的神奇力量，正是这种力量让壁虎上演飞檐走壁的绝技。目前，科学家正在研制一系列模仿这种神奇力量的超强粘合剂，用以提高打造爬墙机器人、头发友好型绷带的可能性。在将来的某一天，人们甚至可以凭借采用这种技术的神奇手套，拥有和壁虎一样飞檐走壁的本领。到时候，他们完全可以和这些四足动物好好较量一下。

2. 像海参一样软硬兼备的塑料



当受到惊吓之后，身体柔软的海参会分泌一种特殊化学物质，能够在几秒钟之内将皮肤变硬，此时的皮肤如同一副铠甲。这一软硬兼备的本领为科学家提供了灵感，促使他们研制一种遇水之后即由硬变软的塑料材料。这种正在研制中的材料可用于生物医学移植，例如向大脑植入微电极。其它潜在应用可能在将来的某一天让伟哥遭遇强手。

3. 提速武器——鲨鱼皮泳衣



在2008年北京奥运会上，美国游泳名将迈克尔·菲尔普斯(Michael Phelps)凭借8枚金牌创造一项新的世界纪录。能够取得如此骄人的成绩自然首先归功于多年的刻苦训练和令对手羡慕的天赋，但他所穿的 Speedo 泳衣可能也让他拥有某种优势，这种超级泳衣使用

的材料模仿鲨鱼皮的形状和质地。

鲨鱼皮表面粗糙的V形皱褶可以大大减少水流的摩擦力，使身体周围的水流更高效地流过进而实现快速游动。2000年，Speedo开始将从鲨鱼皮身上得到的灵感运用到泳衣的设计上。在北京奥运会的游泳比赛中，有多达89%的金牌得主身穿第二代鲨鱼泳衣Fastskin FZR Racer，其中就包括菲尔普斯。

4. 模仿投弹手甲虫的喷射式喷雾机



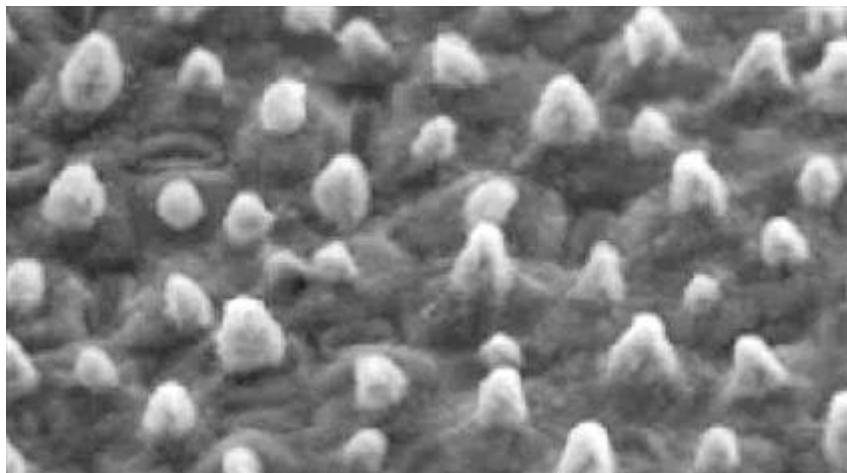
投弹手甲虫能够利用喷射威力巨大的高温有毒液体，驱除蚂蚁、青蛙、鸟类以及其它敌人。高温有毒液体实际上是一种化学混合物，来自投弹手甲虫腹部的一个“燃烧室”，“燃烧室”的进出阀门可准确控制混合程度。图中所展示的是英国利兹大学科学家研制的一个模仿投弹手甲虫“投弹”的实验性装置，其喷射距离可达到13英尺(约合4米)。目前，他们正与一家为仿生学相关研究提供资金的公司合作，共同研制类似药物吸入器和灭火器这样的装置。

5. 模仿海鸥的侦察机



美国佛罗里达州大学工程师里克·林德(Rick Lind)从海鸥身上得到启发，研制出一种能在高层建筑周围寻找出路，同时又可猛扑向林荫大道的远程遥控侦察机，很多现代战场正是由高层建筑和林荫大道构成。图片中，林德手拿的就是基于海鸥可在“肩部”和“肘部”弯曲翅膀的这种能力设计的飞机原型。笔直的“肘部”在最大程度上提高稳定性；“肘部”以下部分则提高飞机在骤降、俯冲和翻滚时的灵活性。

6. 像荷叶一样赶走污垢的材料



荷叶是洁净的一种象征，水珠无法在其光滑的防水表面停留，只好纷纷滚落；灰尘也以同样的方式被荷叶赶走。荷叶的这种能力归功于其表面的小突起，正是它们让小水珠不具备堆积空间。最近几年，科学家将这种设计应用于自清洁材料的研发上，例如服装面料、窗户以及用在高压输电线上的绝缘器。在这种利用电子显微镜拍摄的图片中，我们能够清

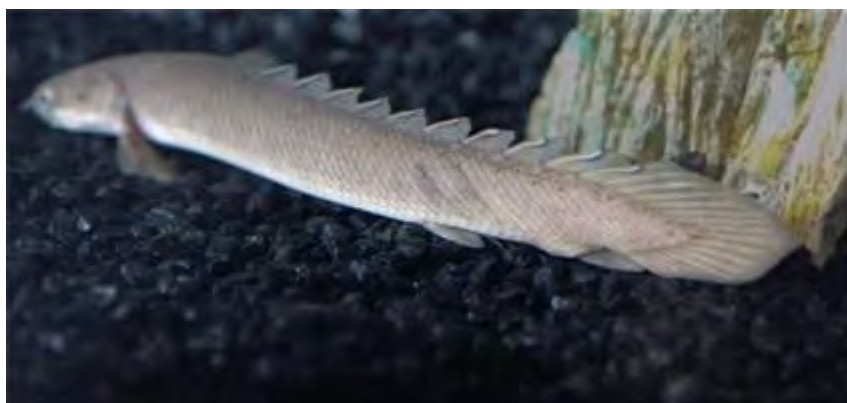
楚地看到荷叶表面上的小突起。

7. 仿鸟设计为高铁降噪



日本新干线高速列车(俗称子弹头列车)是世界上速度最快的列车之一，每小时的行驶距离接近 200 英里(约合 321 公里)。除此之外，由于采用“取经”于猫头鹰羽毛和翠鸟喙的降噪设计，行驶过程也出奇地安静。具体来说，猫头鹰的羽毛呈锯齿状排列，允许它们悄无声息地穿过夜空，高铁与上方电线连接的装置便采用这种锯齿状结构；列车的“鼻子”则与翠鸟的喙非常类似，这种形状让翠鸟从空中向水面俯冲时在最大程度上减少能量损失，用在高铁上便可帮助列车在穿过隧道时不会产生低水平音爆。

8. 未来盔甲向鱼取经



如图片所示，在未来战场上出现的士兵可能身穿一层与包裹非洲鱼——塞内加尔多鳍鱼，俗称金恐龙鱼——的“外衣”类似的盔甲，这种非洲鱼的历史已经有近1亿年了。目

前，美国陆军已向麻省理工学院的工程师提供资金，揭开构成每个鳞片的多层材料如何排列进而保护这种远古时代的鱼免遭捕食者之口的秘密。研究人员在 2008 年夏季报告了他们的发现，并计划将发现应用到结构材料研制上，例如为士兵开发盔甲。

9. 模拟白金龟外壳打造更亮白



“甲壳虫”乐队《白色专辑》的封面可能是所有专辑中亮度最高的，但与白金龟身披的鳞片相比，它的亮度只能是小巫见大巫。白金龟外壳上的鳞片厚度只有人头发的十分之一，亮度却超过在自然界发现的绝大多数物质。科学家发现，每一个长而平的鳞片都拥有三维结构，能够同时散射所有颜色的光，所以呈现出亮白色。通过模拟这种结构，工程师设计出从更亮的纸张到更白的牙齿等一系列新材料。

10. 盒子鱼外形让汽车更省油



克莱斯勒公司承认，生活在暗礁的两栖动物盒子鱼给人的第一印象，除了流线型身体和敏捷灵活的移动外就没有什么值得关注的了。但经过进一步观察，这家汽车制造商的科学家和工程师最终改变了想法。他们将盒子鱼符合空气动力学原理的外形和坚硬的保护性皮肤结构应用到概念车的研制上。图片中展示的汽车便是他们的研究成果，这种汽车拥有极高的稳定性和耐用性，并且非常省油。虽然这款概念车的生产型永远不会问世，但克莱斯勒计划将这款概念车的很多设计元素应用到未来汽车制造上。

(吴锤结 供稿)

2007 最佳显微照片：转基因老鼠胚胎居首

尼康公司网站最近公布了光学显微镜下的微观世界，展示了生命的美丽和复杂，成为人们探讨的重要话题。30年多来，尼康公司评选嘉奖了很多世界上最美的显微照片，这些照片对我们的生命科学、生物研究和材料科学做出了重要的科学贡献。

提供作品的既有科研院所，也有专业的照相单位。但比赛并没有门槛，只要你热爱显微摄影术，你就可以提供作品参赛，比赛分1、2、3等奖，奖金分别为3000、2000和1000美元的奖金。以下就是尼康公司评出的2007年最佳显微照片的前20名：

第一名 生长了18.5天的双转基因老鼠胚胎

作者：格洛里亚·科万

单位：美国纽约斯隆-凯特琳记忆研究所



第二名 20 倍显微镜下的斑马鱼胚胎中脑和间脑

作者：迈克尔·亨德里克斯

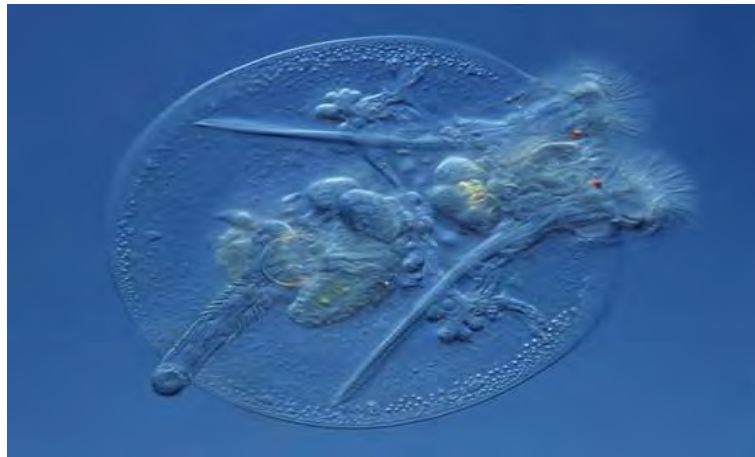
单位：新加坡国立大学淡马锡生命科学实验室



第三名 400 倍显微镜下的盘镜轮虫

作者：维姆·范·埃格姆德

单位：荷兰鹿特丹港 Micropolitan 博物馆



第四名 100 倍显微镜下的红色海藻类植物

作者：查尔斯·克雷伯斯

单位：美国华盛顿阿尔卑斯查尔斯·克雷伯斯工作室



第五名 20 倍显微镜下混杂着浮游生物的海水和缝衣针的针眼儿

作者：彼得·帕克斯

单位：英国牛津郡温特尼市 Imagequestmarine.com 网站



第六名 100 倍显微镜下的鞘翅目水龟虫

作者：查尔斯·克雷伯斯

单位：美国华盛顿阿尔卑斯查尔斯·克雷伯斯工作室



第七名 20 倍显微镜下的爪蟾胚胎

作者：迈克尔·库利穆考斯基

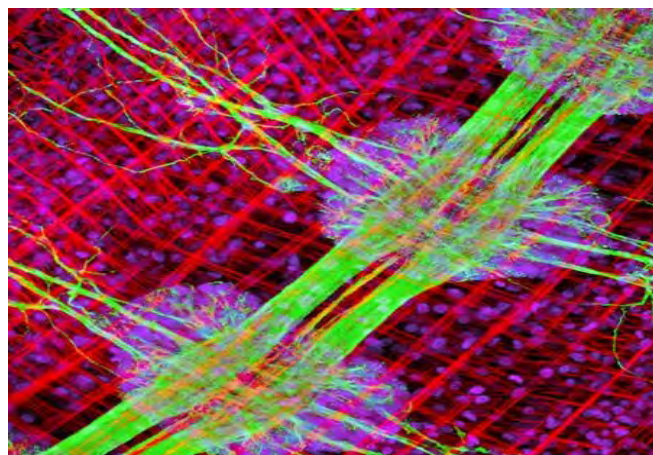
单位：美国科罗拉多州科罗拉多大学细胞发育生物学系



第八名 25 倍显微镜下清水中的八目石蛭

作者：维拉·惠纳库尔

单位：德国奥斯纳布吕克大学动物学系



第九名 20 倍显微镜下的罂粟花蕾

作者：萨缪尔·斯尔伯曼

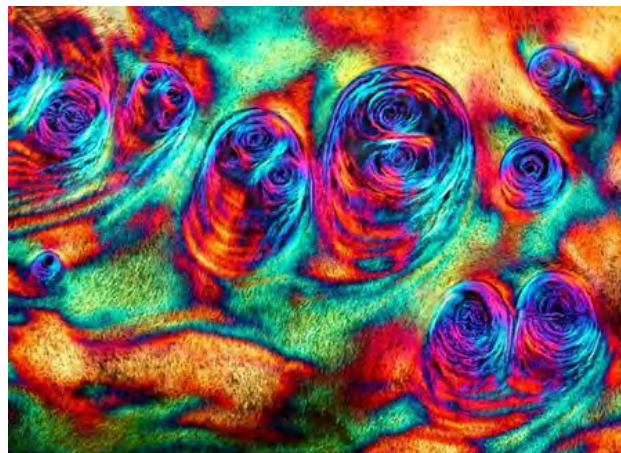
单位：以色列克拉玛干



第十名 15 倍显微镜下害病象牙的稀薄部分

作者：斯蒂芬·纳吉博士

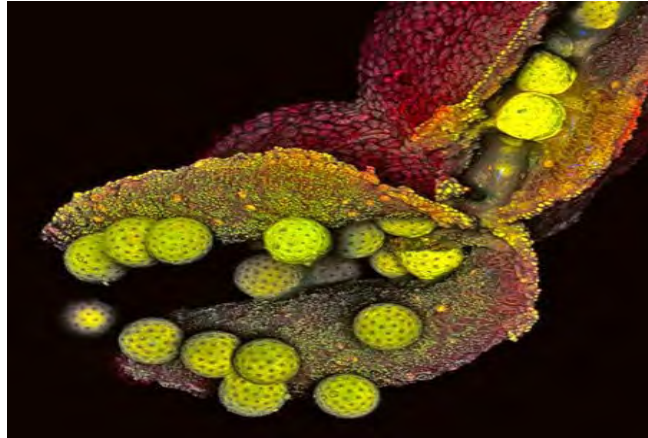
单位：美国蒙大纳州



第十一名 125 倍显微镜下的紫茉莉花雄蕊

作者：罗伯特·马库斯博士

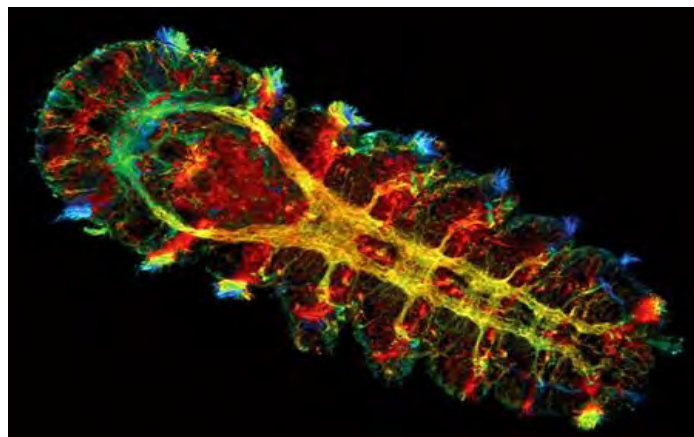
单位：匈牙利 Szeged 大学 科学院生物学研究中心 基因研究所



第十二名 25 倍显微镜下海洋里的环节动物胚胎，展示神经网络和纤毛

作者：安妮特·波格特

单位：德国奥斯纳布吕克大学动物学学院



第十三名 20 倍显微镜下的软体动物

作者：斯蒂芬·洛里博士

单位：英国北爱尔兰阿尔斯特大学



第十四名 200 倍显微镜下的雪松叶子横截面

作者：柯里斯蒂安·古蒂尔

单位：法国亚维农市 BIOS/PHONE 相片机构



第十五名 400 倍显微镜下的寄生虫

作者：罗德里戈·梅玛克斯

单位：巴西里约热内卢 Oswaldo Cruz 基地



第十六名 30 倍显微镜下的蜘蛛卵鞘

作者：史蒂文·瓦雷

单位：美国俄勒冈州俄勒冈农业局植物部



第十七名 1倍显微镜下的蜻蜓

作者：杰夫·伯温博士

单位：美国马萨诸塞布兰奇沃特州立学院



第十八名 90倍显微镜下的寄生蜂

作者：克劳斯·波尔特

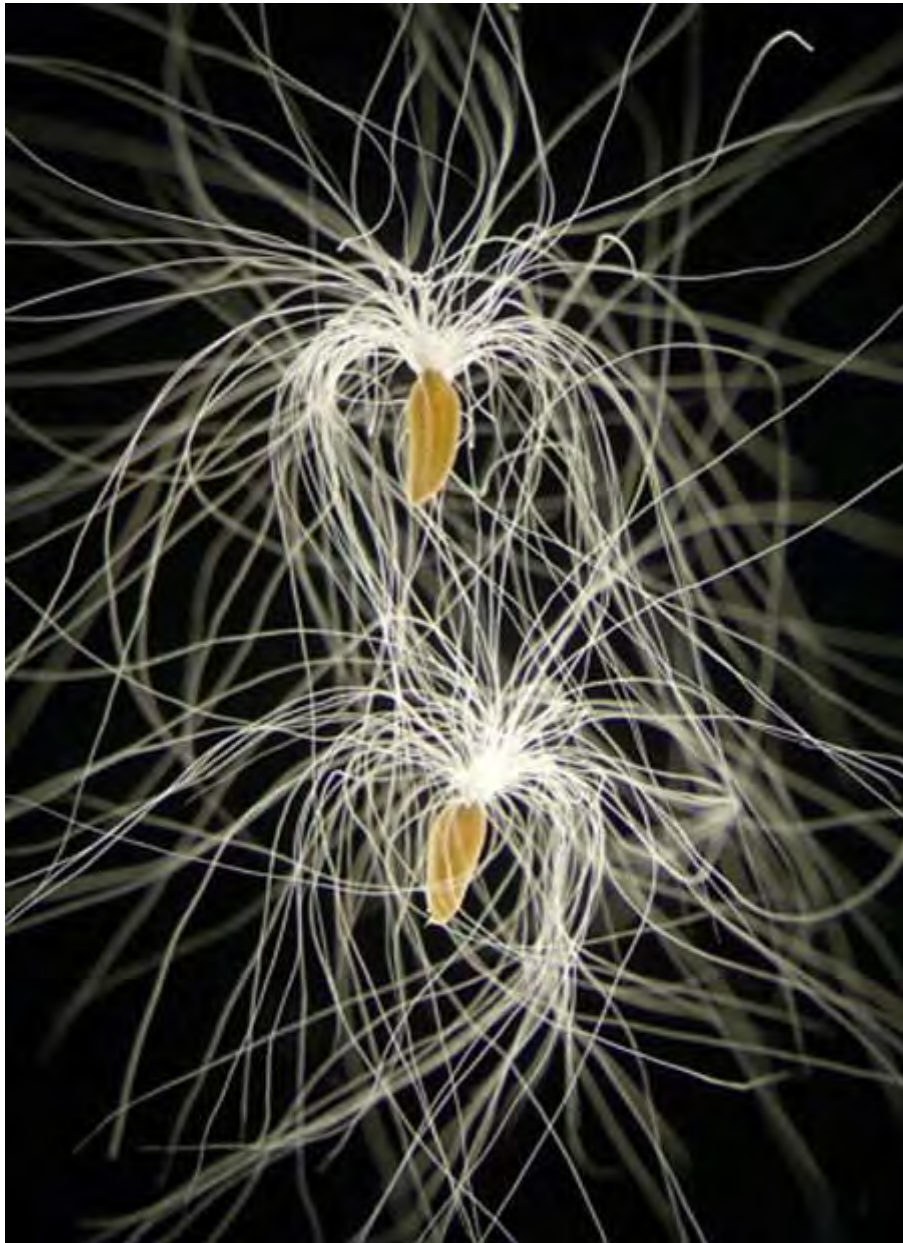
单位：加拿大安大略渥太华自然资源中心



第十九名 10 倍显微镜下的小花柳叶菜种子

作者：维克特·斯考拉

单位：捷克查尔斯大学第一医学院病理生理学协会



第二十名 40 倍下的浮游软体动物幼虫

作者：马泰·霍格博士

单位：美国俄勒冈州波特兰



(吴锤结 供稿)

2008 最佳显微照片揭晓 200 倍斜纹藻照片居首

北京时间10月16日消息，据国外媒体报道，2008 微观世界摄影大赛于10月15日揭晓，迈克尔·斯特林格(Michael Stringer)凭借放大了200倍的“斜纹藻”(Pleurosigma)照片获得第一名。

《微观世界》(Small World)被看作是通过光学显微镜，展示生活之美和复杂性的主要舞台。30年来，世界上最优秀的摄影师大展身手，为生命科学、生物研究和材料科学的发展做出了极为重要的贡献。

以下是尼康 2008 微观世界摄影大赛前 20 名作品：

1.放大 200 倍的斜纹藻



放大 200 倍的斜纹藻

作者：迈克尔·斯特林格(Michael Stringer)

作品名称：《斜纹藻》(海洋硅藻)(200 倍)

拍摄地点：英国艾塞克斯郡滨海韦斯特克利夫

所用技术：暗视野和偏振光

尽管斯特林格的职业并非显微镜技术人员，但过去 60 年来他一直对硅藻类感兴趣。斯特林格曾是一家医院眼科护师，退休后，他决定效仿英国植物学家、硅藻研究专家奥达姆博士的做法，从河流采集硅藻。斯特林格目前在两树岛(Two Tree Island)工作，采集信息和硅藻。

这张照片是斯特林格制作用以在一个摄影俱乐部“通过显微镜说明摄影术特点”的一系列作品之一。斯特林格的目标是通过超高对比度和对颜色的细致应用，以现代手法展示硅藻。斯特林格并非去展示所有细节，或他称之为疣或皱纹的东西，相反，他对这张照片进行了处理，给硅藻做了精心打扮，制作出这张美轮美奂的显微照片。

2.放大 30 倍碳纳米管



放大 30 倍碳纳米管

作者：保罗·马歇尔(Paul Marshall)

作品名称：碳纳米管(30 倍)

工作单位：加拿大国家研究理事会

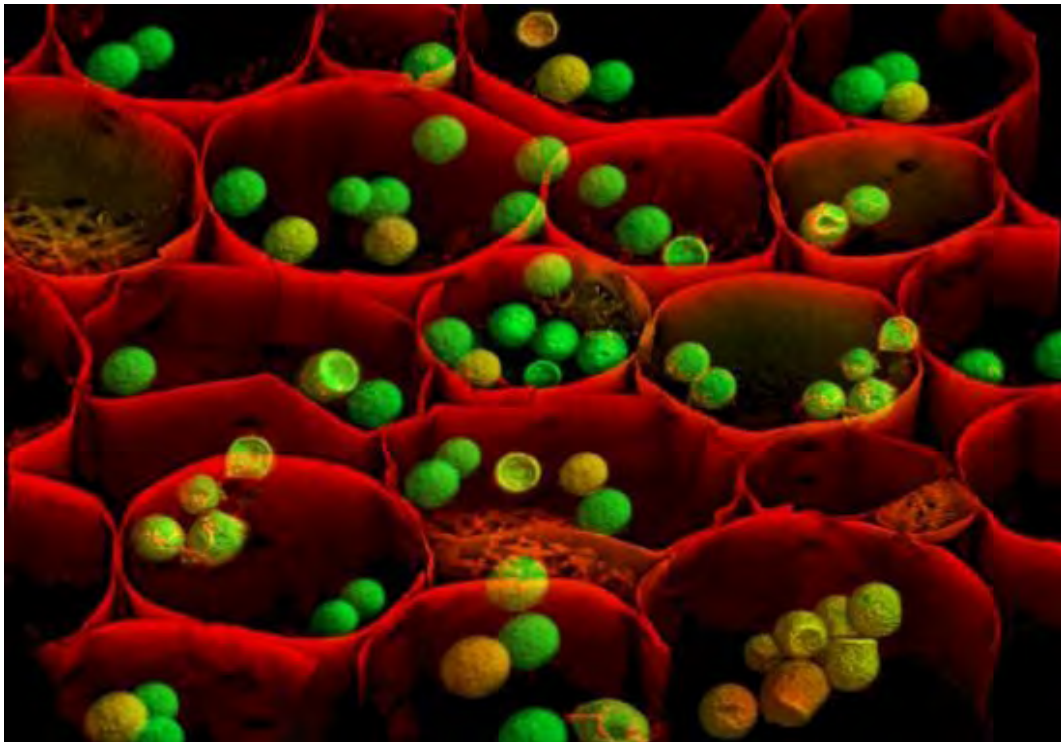
拍摄地点：加拿大安大略湖渥太华

所用技术：立体显微镜技术

马歇尔的这张图片是为了一项非典型碳纳米管生长研究拍摄的。碳纳米管是现在人们非常感兴趣的最新材料，研究显示，它在光学、医药和电子学研究领域的下一代设计方面存在巨大潜力。他选择提交这张图像，是为了向人们展示科技领域神秘而美丽的微观世界。

这张图像是利用尼康 CoolPix E995 数码相机和尼康 SMZ-10 立体显微镜拍摄的。马歇尔将这张图片作为他送给学生的圣诞贺卡的封面。

3.放大 1300 倍的君影草



放大 1300 倍的君影草

作者：艾伯特·图森(Albert Tousson)

作品名称：图片铃兰(君影草)(1300 倍)

工作单位：伯明翰阿拉巴马大学

拍摄地点：美国阿拉巴马州伯明翰市

所用技术：共焦技术

图森拥有 25 年的微观摄影经验，他是一名细胞生物学家，他的工作就是理解这种复杂过程，探究细胞代谢变化以及生命延长。图森的这张照片显示了植物的组织机构，红色的细胞壁和绿色以及黄色的淀粉颗粒构成的画面美不胜收。图森使用带有 3D 投影体系的激光共焦显微镜测试光学层和三维显示的共焦影像系统。图森希望这项测试结果能成为递交尼康“小世界”摄影大赛的精品。

4. 放大 100 倍的盘基网柄菌与蛞蝓



放大 100 倍的单细胞盘基网柄菌与多细胞蛞蝓

作者：马泰·斯普林格(Matthew Springer)

作品名称：单细胞盘基网柄菌与多细胞蛞蝓的区别(100 倍)

工作单位：旧金山加州大学

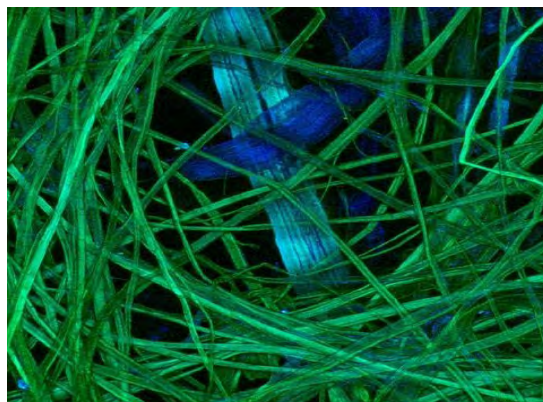
拍摄地点：美国加利福尼亚州旧金山

所用技术：立体显微镜技术

斯普林格拍摄的这张图片，是他在斯坦福大学读博士后时进行的研究的一部分。在这个项目中，利用显微镜方法观察处于不同发育阶段的细胞在肌浆球蛋白不起作用的情况下，发育是停止还是会继续非常有必要。肌浆球蛋白是一种促使肌肉结合在一起的蛋白，众所周知，这种蛋白是特定变形虫开始发育的必要物质，但是它在后期发育阶段的重要性并不为人所知。这个作品证明了在发育开始以后，直到最后的发育阶段到来之前，任何细胞的运动都不再需要肌浆球蛋白的作用，不过在最后的发育阶段，肌浆球蛋白作用的重要性再次显现出来。

斯普林格为了拍摄这张图片，他诱使琼指平板上的变形虫细胞进行多细胞发育，然后用一个夹钳把它倾斜放在立体解剖显微镜下。透过来的光线在细胞上留下亮斑，这些光线导致发育中的蛞蝓和它的表面呈现半透明状。

5. 放大 100 倍的专业纸纤维



放大 100 倍的专业纸纤维

作者：查尔斯·卡兹莱克(Charles Kazilek)

作品名称：日本专业纸纤维(100 倍)

工作单位：亚利桑那州大学

拍摄地点：美国亚利桑那州滕比

拍摄技术：共焦

这张照片展示的区域面积不超过一个句号，呈现了纸张令人叹为观止的颜色和结构。卡兹莱克 拥有文理双料学位，拍摄这张照片是一项正在进行的计划组成部分，该计划旨在研究历史上及同时代的手造纸。他利用激光扫描共焦成像技术拍摄了这张照片。这种技术能够提供强烈的色彩和丰富的细节，这是其它显微镜系统无法做到的。以往的显微镜要么只能对纸的颜色成像，要么就是对结构成像。在共焦系统出现前，没有一种显微镜能够做到两者兼备。

6.放大 40 倍的小叶甲虫



放大 40 倍的小叶甲虫

作者：克劳斯·博尔特(Klaus Bolte)

作品名称：爬在钉头的小叶甲虫(40倍)

拍摄地点：加拿大安大略省斯蒂茨威尔市

所用技术：立体显微镜

7.放大 10 倍的抗癌药丝裂霉素



放大 10 倍的抗癌药丝裂霉素

作者：玛格丽特·奥切斯莉(Margaret Oechsli)

作品名称：抗癌药丝裂霉素(10 倍)

工作单位：犹太人医院心肺研究所

拍摄地点：美国肯塔基州路易斯维尔市

所用技术：偏振光

8.放大 13 倍的结晶混合物



放大 13 倍的结晶混合物

作者：约翰·哈特(John Hart)

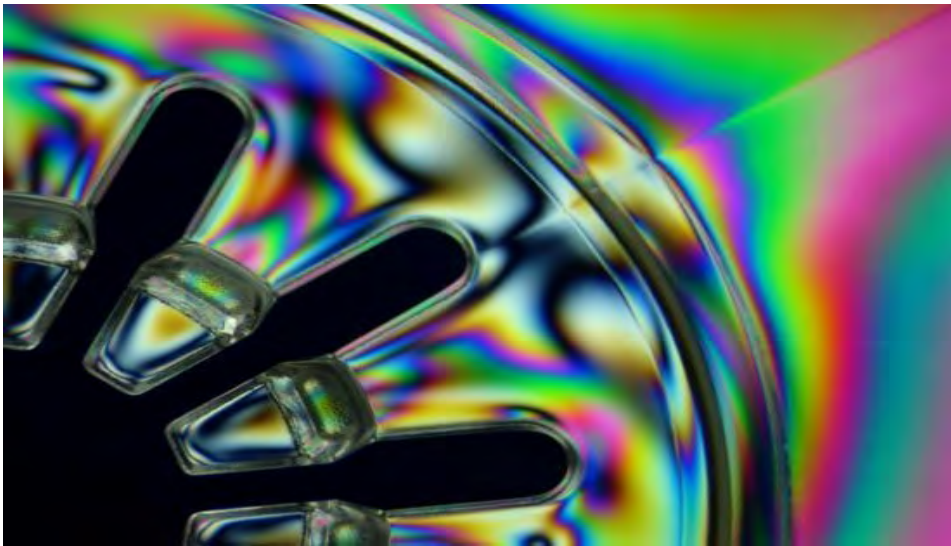
作品名称: resorcinal、亚甲基蓝、硫磺的结晶混合物(13 倍)

工作单位: 美国科罗拉多大学大气与海洋科学学系

拍摄地点: 美国科罗拉多州波尔得

所用技术: 透射偏振光

9.放大 5 倍的光盘盒细节



放大 5 倍的光盘盒细节

作者: 戴维·沃克(David Walker)

作品名称: 光盘盒细节(5 倍)

拍摄地点: 英国西约克郡哈德斯菲尔德市

所用技术: 偏振光

10.放大 10 倍的端足类跳沟虾



放大 10 倍的端足类跳沟虾

作者：哈罗德·泰勒(Harold Taylor)

作品名称：端足类跳沟虾(*Orchestia gammarella*, 10 倍)

拍摄地点：英国邓斯泰布尔肯斯沃思

所用技术：暗视场

11. 放大 100 倍的硅藻



放大 100 倍的硅藻

作者：威姆·范恩格蒙德(Wim van Egmond)

作品名称：红藻上的硅藻(100 倍)

工作单位：大都会博物馆

拍摄地点：荷兰鹿特丹

所用技术：暗视场

12.放大 200 倍的昆虫后腿



放大 200 倍的昆虫后腿

作者：查尔斯·克莱布斯(Charles Krebs)

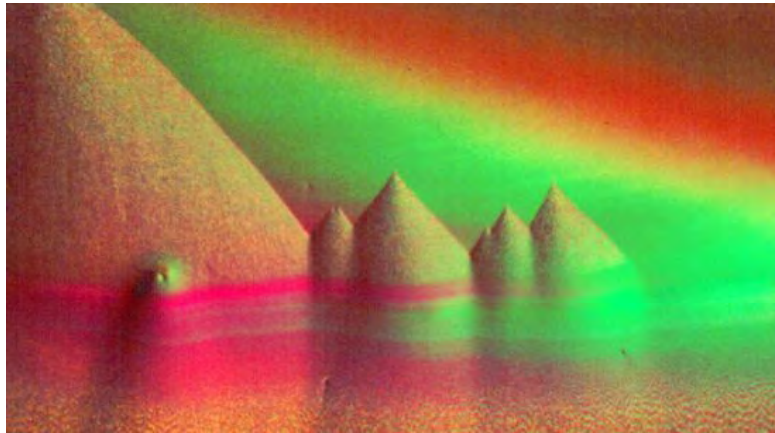
作品名称：半翅目划蝽科昆虫后腿(200 倍)

工作单位：查尔斯·克莱布斯摄影室

拍摄地点：美国华盛顿州伊萨夸市

所用技术：莱因伯格照明法

13.放大 10 倍的再结晶维生素 C



放大 10 倍的再结晶维生素 C

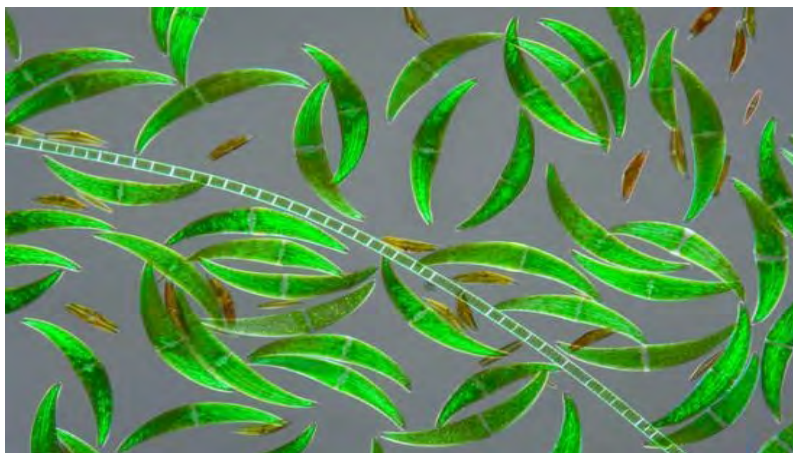
作者：米兰·科萨诺维奇(Milan Kosanovic)

作品名称：再结晶维生素 C(10 倍)

拍摄地点：塞尔维亚贝尔格莱德

所用技术：偏振光

14.放大 40 倍的新月藻、硅藻和水棉



放大 40 倍的新月藻、硅藻和水棉

作者：查尔斯·克莱布斯(Charles Krebs)

作品名称：新月藻、硅藻和水棉(40 倍)

工作单位：查尔斯·克莱布斯摄影室

拍摄地点：美国华盛顿州伊萨夸市

所用技术：偏振光

15.放大 160 倍的放射虫类化石壳



放大 160 倍的放射虫类化石壳

作者：威姆·范恩格蒙德(Wim van Egmond)

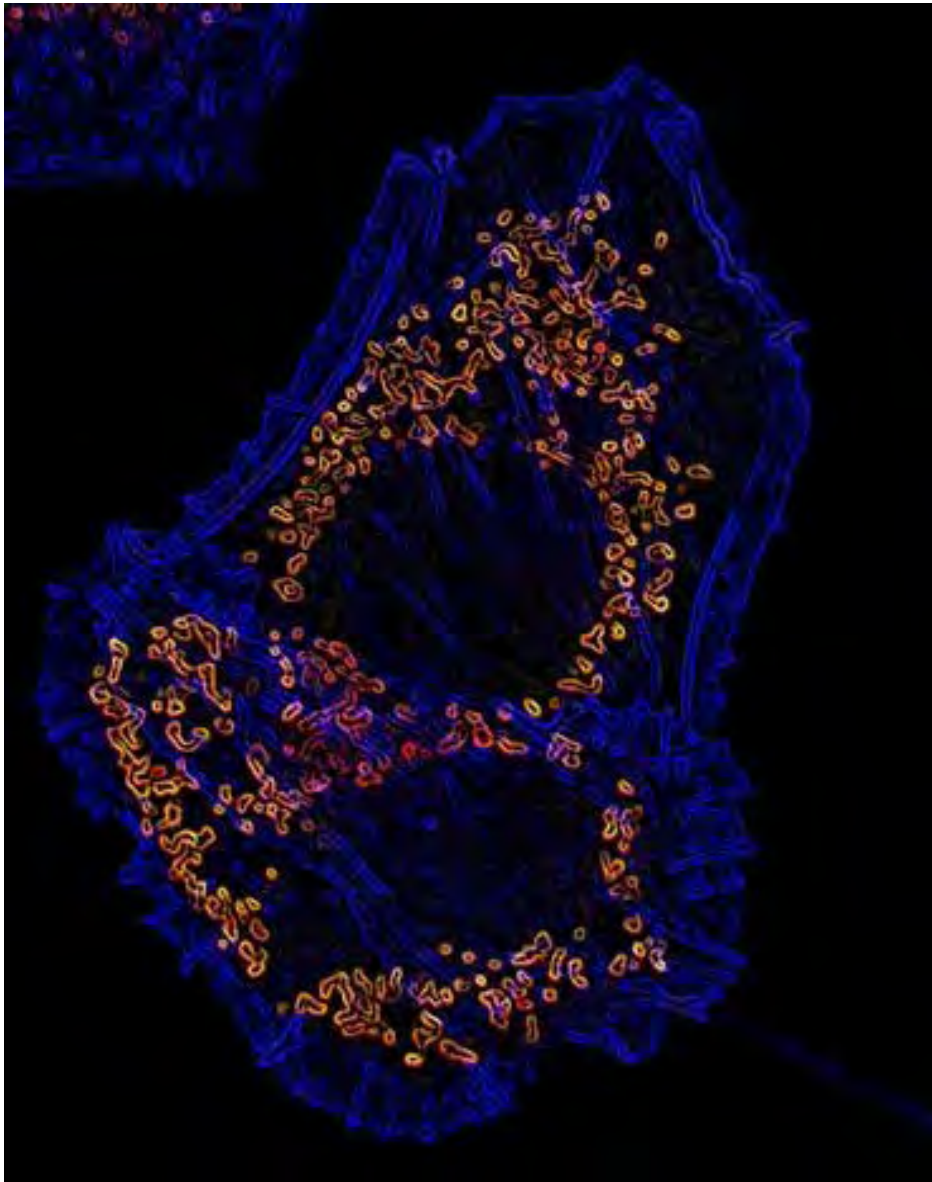
作品名称：放射虫类化石壳(160 倍)

工作单位：大都会博物馆

拍摄地点：荷兰鹿特丹

所用技术：微分干涉差

16.放大 100 倍的受感染纤维原细胞



放大 100 倍的受感染纤维原细胞

作者：理查德·布尔津(Richard Bulgin)

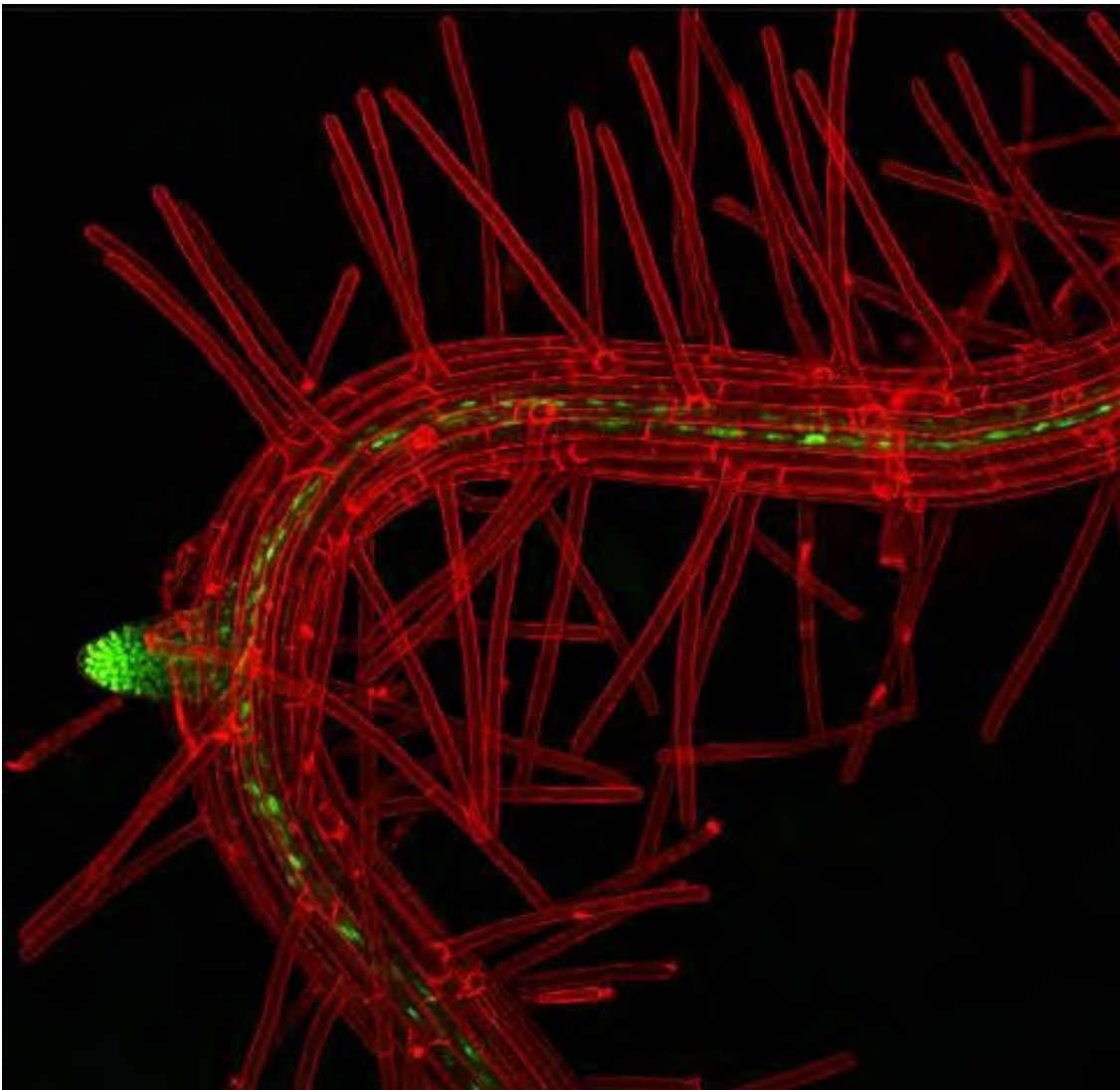
作品名称：有板状伪足的受感染纤维原细胞(100 倍)

工作单位：伦敦皇家学院

拍摄地点：英国伦敦

所用技术：荧光

17.放大 10 倍的拟南芥根部



放大 10 倍的拟南芥根部

作者：莫妮卡·庞斯(Monica Pons)

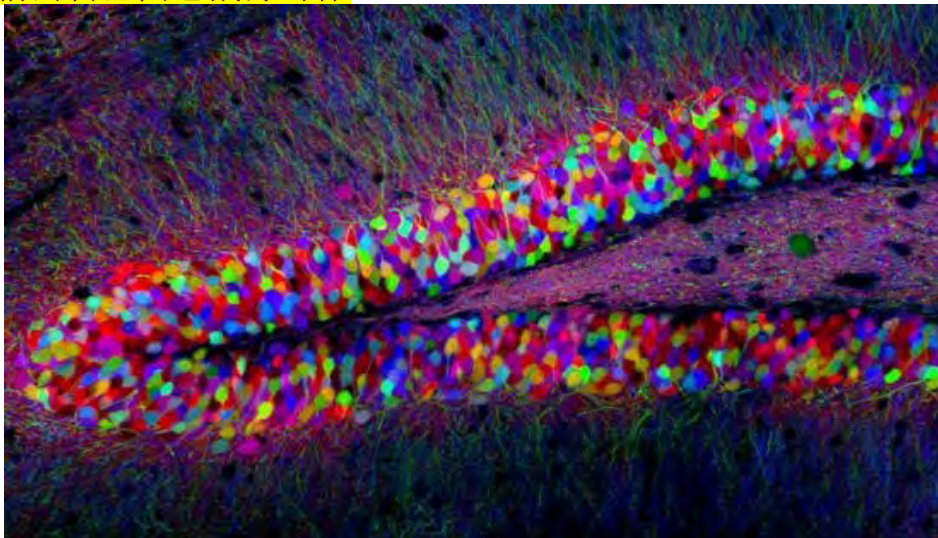
作品名称：拟南芥根部(10 倍)

工作单位：巴塞罗那生物分子研究所(CSIC)

拍摄地点：西班牙巴塞罗那

所用技术：共焦

18.放大 40 倍的转基因老鼠海马体



放大 40 倍的转基因老鼠海马体

作者：塔米利·威斯曼(Tamily Weissman)

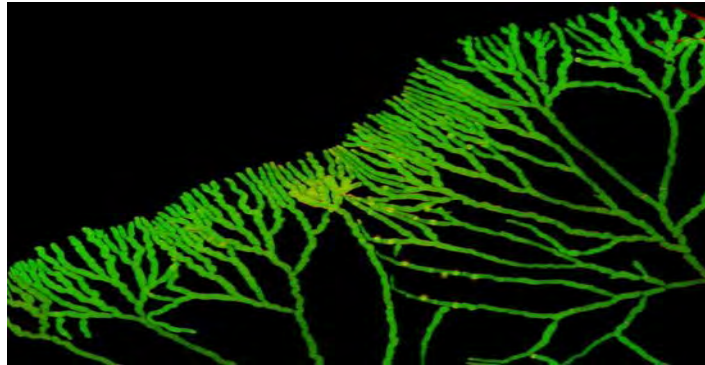
作品名称：“脑弓”，转基因老鼠海马体(40 倍)

工作单位：哈佛大学分子与细胞生物学系

拍摄地点：美国马萨诸塞州剑桥市

所用技术：共焦

19.放大 200 倍的链孢霉



放大 200 倍的链孢霉

作者：埃里克·卡尔曼(Eric Kalkman)

作品名称：暴露于红海海绵素 B 的链孢霉(200 倍)

工作单位：瓦格宁根大学植物病理学实验室

拍摄地点：荷兰瓦格宁根

所用技术：共焦

20.放大 30 倍的深海甲壳纲十足目动物



放大 30 倍的深海甲壳纲十足目动物

作者：索尔温·赞柯尔(Solvin Zankl)

作品名称：深海甲壳纲十足目动物(30倍)

工作单位：索尔温·赞柯尔摄影室

拍摄地点：德国基尔

所用技术：暗视场

(吴锤结 供稿)

美科学家研发超强度纳米纸

美国佛罗里达州立大学的科研人员正在开发一种神奇的纳米纸，这种纳米纸看上去像复写纸，比重是钢的1/10，强度却能高达钢的500倍。科研人员认为，这种纳米纸未来有望为从电视到飞机的制造带来革命性的变化。

据美国媒体日前报道，这种神奇的纳米纸名叫 buckypaper，它由粗细只有人头发直径5万分之一的管状碳分子制成，具有铜一样的导电和散热性能。佛罗里达州立大学的科研人员表示已在研制方面取得重要进展，buckypaper 有望很快走进人们的现实生活。

报道说，用 buckypaper 这种复合纳米材料可生产更轻、更节能的飞机和汽车、效能更强大的电脑、清晰度更好的电视等多种产品，从而有可能引发材料学和制造业的一场革命。

报道说，buckypaper 的缺点在于造价昂贵，目前只能在实验室中小批量生产，而且在强度等方面还没有达到理想的程度。科研人员因此希望能尽快完善生产技术，使 buckypaper 的生产成本迅速降低，尽快达到与目前最好的合成材料竞争的程度。

(吴锤结 供稿)

美科学家成功研制 RNA 分子生物计算机

北京时间10月20日消息，据英国《新科学家》杂志报道，随着计算机发展的日新月异，研制运行速度更快的计算机已成为一种定式，但是目前科学家最新研制的生物计算机却能够在活酵母细胞中进行计算处理。

未来计算机将采取类似DNA的RNA分子作为生物计算机，实现传统电子计算机所具有的信息运行和处理。在上世纪90年代末，研究人员成功地建造由一组DNA分子构成的DNA分子计算机，能够处理简单的数学计算。据称，DNA分子计算机曾成功地运行了3D井字游戏(tic-tac-toe)，但是它并不能像传统电子计算机那样实现高速数字计算能力。这种分子计算机最显著的特征是在生物系统内进行信息运行和计算。

目前，美国加州理工学院已研制出一种RNA计算机，它是最先进的生物计算机，克里斯蒂娜·斯默克(Christina Smolke)建立了一个RNA分子装置实现逻辑门的功能，逻辑门是电子计算机的运算基础。

这款最新RNA分子计算机处理输入信息是自然细胞蛋白质形式，生成的输出信息是绿色荧光蛋白质(GFP)。该计算机的核心是核酶(ribozyme)——能够催化改变其他分子的短结构RNA分子。当核酶附加在RNA序列上，RNA细胞便能够转换为绿色荧光蛋白质，第三个RNA分子对核酶而言充当着“扳机引擎”的作用。

这种“扳机引擎”RNA分子可用于设计约束细胞内像蛋白质或抗生素等特殊的分子结构，当它运行时，具有催化剂作用的核酶能够摧毁绿色荧光蛋白质序列，避免细胞形成任何类型的发光蛋白质。

整个分子计算机实现的是一个“非”逻辑门：当一个输入蛋白质生成绿色荧光蛋白质时表现出停止；使用两个“扳机引擎”RNA分子可生成“与非”逻辑门，输出的状态依赖于两种输入蛋白质是否存在。克里斯蒂娜称，多样化“与非”逻辑门可用于运行其他的逻辑操作，这种RNA分子计算机能够执行实现普通的计算机运算。

这支加州理工学院的研究小组认为，未来能够将这种生物分子计算机植入哺乳动物或细菌细胞中，相应的逻辑门能表现出更复杂的运算能力。这将潜在地为研究和治疗生物系统带来希望。

2004年，一项试管实验示范了一个DNA分子“计算机医生”是如何工作的，魏兹曼科学协会的埃霍德·夏皮罗(Ehud Shapiro)建立了一个生物系统，能够探测到前列腺癌生物分子，并释放一种抗癌药物。使用一串逻辑门运算，一个类似的计算系统可以结合几种不同生物标记的信号，从而生成更复杂化学反应。

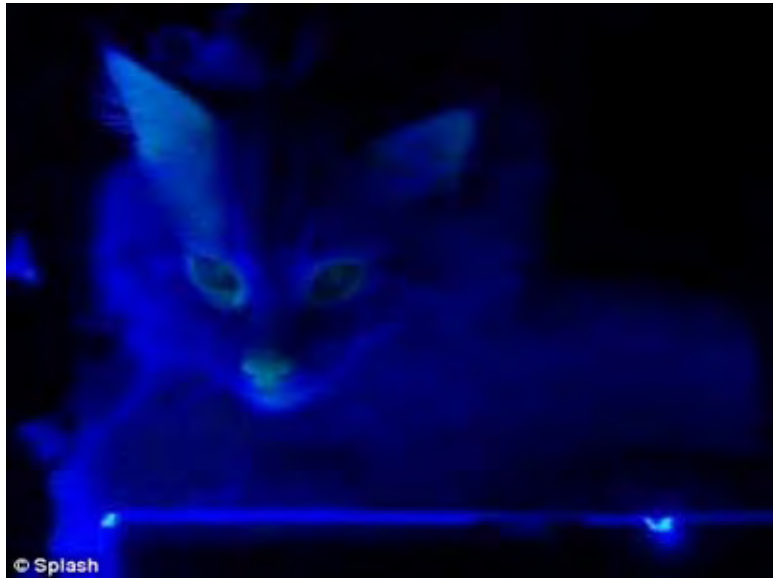
哈佛大学的考比·本尼逊(Kobi Benenson)说，“这是合成生物学和活生物分子计算机领域向前迈进的重要一步。”据悉，2007年，本尼逊带领的一支研究小组首次将一个计算装置植入细胞中，该生物计算系统需要人造DNA链作为输入信号，然而加州理工学院最新研制的RNA分子计算机则使用自然细胞分子作为输入信号。

(吴锤结 供稿)

美国科学家培育出世界首只能“发光”的猫



美国新奥尔良的科学家已培育出世界首只能在“黑暗处发光”的猫



打开紫外线光后，它的脸部会发出一种明亮的绿光

据英国《每日邮报》报道，美国新奥尔良的科学家已培育出世界首只能在“黑暗处发光”的猫。

这只六个月大的猫在日照条件下看起来很正常，但是将它放在一个黑暗的房间内，打开紫外线光后，它的脸部会发出一种明亮的绿光。除了眼睛之外，它的鼻孔、耳朵、牙龈都能发出绿光。

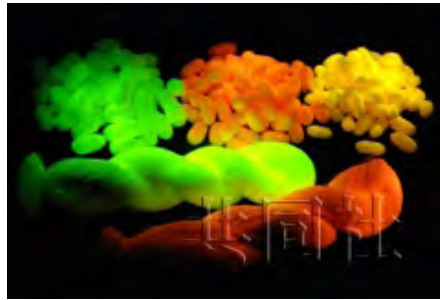
科学家们对这只猫的基因进行了改变，以评估是否能在不对动物造成伤害的情况下将一个基因加入动物的基因序列中。为了跟踪基因，他们决定使用一种能在紫外线灯下发光的基因。这种名为绿色荧光蛋白可以在动物的粘膜处反映出来，因此这只猫的嘴部和耳部能发光。科学家这样做的目的是寻找治疗例如囊性纤维性变病等一系列基因疾病的方法。

新奥尔良珍稀物种奥杜邦中心的比特斯·德莱塞称，加入对猫体内的基因不会对它的健康造成影响。她说：“猫是这一项目的理想载体，因为它们的基因排列与人类很相似。为了表明基因的去向，我们采用了绿色荧光蛋白。”这一项目的长期目标将是研发一种被称作“打击基因”的物质来对抗囊性纤维性基因和其它疾病。绿色荧光蛋白将伴随囊性纤维性基因，使科学家更为容易地识别囊性纤维性基因的位置。

日本科学家下村修、美国科学家马丁·沙尔菲和美籍华裔科学家钱永健本月因为在水母中发现和研究绿色荧光蛋白而获得 2008 年诺贝尔化学奖。

（吴锤结 供稿）

日本通过转基因蚕制出荧光丝



图为转基因蚕所结出的荧光茧和从茧中抽取的生丝。（共同社图）

据日本共同社报道，日本农业生物资源研究所与群马县蚕丝技术中心等研究组10月24日宣布成功大量培养出了可结出荧光色蚕茧的转基因蚕，并研发出了能保持发光特性而将蚕茧转为生丝的方法。

研究组通过多次对转基因蚕进行交配，解决了蚕茧较小的缺点，并培养出含绿、红、橙3色荧光蛋白质的转基因蚕各两三万只。

这种蚕被导入了水母、珊瑚等的荧光蛋白质基因，所结的茧在自然光照射下呈淡绿色或粉色，但经蓝色发光二极管等光线照射后，通过滤镜观察则呈荧光色。

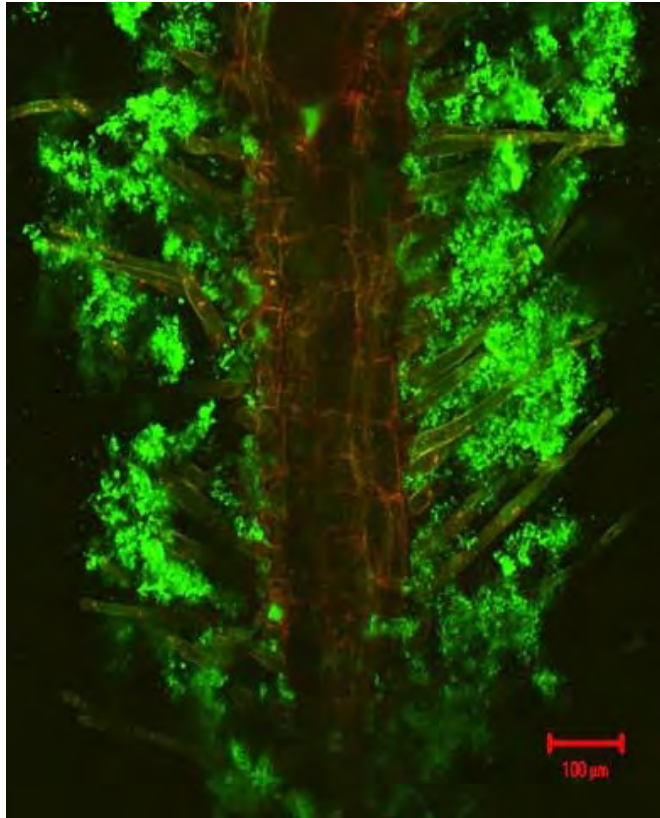
该成果有望应用于衣料及家装等领域。

由于以前用热水煮茧抽丝的方法会破坏荧光蛋白质，研究组在低于60度的真空锅中加入药剂煮茧抽丝。

此外，研究组还培养出了新的转基因蚕，这种蚕吐出的丝比普通丝细一成且不易断，还具有易于粘合细胞的性质。据称这一成果有望被应用于人造血管等领域。

（吴锤结 供稿）

研究发现植物受伤后会向根部发求救信号



根部收到求救信号后会释放有益细菌（图中绿色）

北京时间10月21日消息，据国外媒体报道，美国的科学家日前称，他们最近在一项研究中发现，植物其实比我们想像的要聪明得多，当它们受到外部伤害时，能够向根部发出化学信号以寻求帮助。

这项关于植物生理和神经系统的研究是由美国国家科学基金提供资金支持，美国特拉华大学具体负责实施。近日，特拉华大学科学家们宣布了最新的研究成果，《植物生理学》也将在11月份出版的杂志上刊出详细的研究进展。科学家们宣称他们在研究中发现，当植物受到致病细菌的攻击时，叶子会向根部发出求救信号。根部接收到求救信号后也会立即作出反应，分泌出一种携带有益菌类的酸性物质解围。在年初已有研究表明，寄生植物可以感受到寄主的信息交流系统。新的发现是在年初研究成果基础上的重要进展。

美国特拉华大学植物与土壤科学教授哈什·拜耶斯介绍说，“植物比我们想象的要聪明得多。人们通常认为，植物最容易受到有害真菌或细菌的攻击却毫无反应。但我们已经发现植物其实有多种求救的方式。”拜耶斯利用一种名为“丁香假单胞菌”的病原菌去感染

拟南芥的叶片，很快拟南芥就开始出现病情。但是在其根部被灌输了一种名为“枯草芽孢杆菌”的有益细菌后，生病的拟南芥能够很快地康复。农民也可以向土壤中施加带有“枯草芽孢杆菌”的肥料以增强植物的免疫力，“枯草芽孢杆菌”会在植物根部周围形成一层抗菌保护膜。

利用分子生物手段，科学家们检测了这种从叶片传送到根部的“呼救”信号。生长于含有“枯草芽孢杆菌”土壤中的根部，会对信号做出反应，并分泌出一种富含碳元素的化学物质——“苹果酸”。拜耶斯解释说，所有植物都可以合成苹果酸，但是只能是在特殊的情况下或为了某种特殊目的。在实验中，植物会主动分泌出苹果酸来吸引“枯草芽孢杆菌”。根部和叶片的放大图像显示，植物的自我防卫反应正是由这种有益菌提供的。科学家们目前还没搞清楚这种从叶部传送到根部的求救信号到底是什么，这一问题仍需进一步的实验和研究。

美国科学家的研究还发现，谷类植物在受到一些害虫侵扰时，如一种被称为埃及棉叶寄生的毛虫，就会散发出一种鸡尾酒般的气味。寄生黄蜂就依靠这种气味来寻找这些毛虫，并将卵产在那里，这样黄蜂的幼虫就会以毛虫为食。不久以后，毛虫就会全部死亡，谷类植物因此免于虫害之灾。以玉米为例，它只有一种基因 TPS10 来吸引寄生黄蜂，这种基因中携带有萜类合成酶的信息，这种酶能生成萜烯化合物的气味，植物就是通过散发这种气味来吸引寄生黄蜂的。由于这种机制是基于单个基因，因此对培育更有效对抗病虫害的谷类植物作用很大。

研究人员对玉米遭受虫害时散发的气味进行了破解，以确定这种气味酶的种类。通过对萜类合成酶不同基因的隔离研究，研究人员发现这种九类气味的混合物是由基因 TPS10 生成的。此后，科学家又把基因 TPS10 植入了另一种植物阿拉伯芥。为了测试其散发的气味能否吸引黄蜂，研究人员把能够散发气味的阿拉伯芥和未经改造的阿拉伯芥同时放置在一个嗅觉计中。当寄生黄蜂被放入嗅觉计中后，它们就飞向了散发气味的阿拉伯芥。从目前的研究结果来看，至少有 15 种植物在遭受病虫害时能够散发出一定的气味来吸引害虫的天敌。科学家将这种机制称为“间接防御”。先前的研究还发现，这种植物的间接防御功能不仅在地面上有，在地下也同样存在。

(吴锤结 供稿)

非晶材料三维结构建模新工具

研究人员已经开发出新的工具，用于模拟网络形成元素材料（network-forming elemental material）的原子和空隙结构。这些工具对于太阳能面板、平面显示器、光存储媒介等等无数高科技器件的制造工艺而言，可能具有革命性的意义。

研究团队由劳伦斯利弗莫尔国家实验室、卢瑟福阿普尔顿实验室以及劳伦斯伯克利国家实验室的研究人员组成。研究人员首次通过中子和 X 射线衍射精确绘制了非晶红磷（磷元素的一种具有不同结构的同素异形体）的三维模型。他们还开发出了一种新的方法用于精确地表征网络形成材料的空隙结构。

非晶材料的机械、光、磁和电子塑性对加强现有和新兴的技术非常有帮助，而这种新的工具的诞生将会帮助建立起更为系统性的材料设计方法。

在 20 世纪，人们采用了大量的实验和理论工具对非晶红磷进行了相当多的研究。从 70 年代和 80 年代起，非晶和无序材料便被发现具有很多技术上可利用的性质，从而在光伏电池、便携式光电存储介质如 CD、DVD 以及蓝光光盘等领域占据了核心地位。然而，当科学家尝试着精确表征这种看似简单的元素材料时，却发现没有恰当的分析工具。

最近由劳伦斯利弗莫尔国家实验室和劳伦斯伯克利国家实验室的科学家组成的研究团队利用 X 射线和显微拉曼方法对非晶红磷在受到外部压力下的表现进行了测量，并开发了漫散射分析工具，用于明确地揭示材料的原子结构乃至空隙结构的三维模型，其中，后者会对块体材料的性质产生重要的影响。

许多非晶材料的 X 射线图样表现出非常窄且有时相当强烈的衍射峰。多原子体系的预峰（FSDP 峰）与化学—化学键结构形成的原子级空隙息息相关，这一点已经为主流观点所接受。

在 10 月 12 日在线版的《自然—材料学》杂志上发表的研究报告中，新的空间分析工具可能揭示这样一种观点：多原子非晶材料的空隙是由密度—密度波动而产生的。

科学家们开发的漫散射分析工具将导致非晶材料的设计和表征朝更为系统化的工程方法发展。（来源：中国科学院上海硅酸盐研究所）

（《自然—材料学》（**Nature Materials**），doi:10.1038/nmat2290, Joseph M. Zaugg, Alan K. Soper & Simon M. Clark）（吴锤结 供稿）

《自然—物理学》：行星中心物质研究帮助寻找清洁能源

一个由英国牛津大学领导的国际科学家小组深入研究了行星中心的温密物质，取得了对受控热核聚变的更深入理解。相关论文10月19日在线发表于《自然—物理学》（**Nature Physics**）。

对行星的深入认识可以更好地理解核聚变能。核聚变能用海水作为主要燃料，被普遍认为是一种吸引人的清洁的能量来源，不产生温室气体和长期存在的放射性废料。

研究人员使用英国科学与技术设备委员会（STFC）的Vulcan激光（全世界能量最强的激光之一，命名为Vulcan，Vulcan是罗马神话中火与锻造之神的名字），用一束强X射线模拟了行星中心的环境条件——那里的固体物质温度超过了5万度。对这种极端情况下复杂物态的认识是当代物理学面临的主要挑战之一。Vulcan激光实验的结果可以改进木星和土星的模型，并能更好地了解它们的组成以及太阳系的年龄。

通过在压缩锂样本上使用非弹性X射线散射测量方法，分析了温密物质的状态，获得了其结构性质。联合非侵入性、高精度的X射线分析和先进数值模拟测量了热力学性质——温度、密度、离子态。实验结果显示，行星中心的物质介于固态和气态之间的中间状态。实验结果表明这些物质表现得像带电液体，不过在短距离上它们的行为更像气体。

牛津大学的Gianluca Gregori说：“对温密物质的研究显示了受控热核聚变的实际应用，同时也代表了对行星内核和年老恒星外壳的天体物理环境的重要理解。这一实验不仅可以使我们构筑更精确的行星动力学模型，而且能够扩展我们对受控热核聚变的认识，因为为了发动聚变反应，液体和气体必须进行交叉混合。这一工作扩展了我们对复杂粒子系统的认识，在这种系统中，为了调控粒子的运动，经典力学和量子力学都要用到。”

STFC中央激光设备负责人Mike Dunne教授说：“使用高能激光来寻找天体物理学问题的解决方案，是我们委员会一段时间以来高度关注的领域。我们很激动Vulcan激光能在这么重要的研究中发挥作用。对超强激光的使用被证明是寻找无碳能源解决方案非常有效的途径。”（科学网 徐青/编译）

（《自然—物理学》（**Nature Physics**），doi:10.1038/nphys1103, E. García Saiz, G. Gregori）
（吴锤结 供稿）

庞永杰：无人船，百年幻想如何实现

今年10月，英国威尔士阿伯里斯特威斯大学科学家设计的一艘机器人船将从葡萄牙起航开始跨越大西洋之旅。它有望成为第一艘无人驾驶、也不靠风力推进的跨越大洋的船只。作为船舶自动化的终极，无人船在第二次世界大战中出现，现在已开始应用于军事和民用领域。



庞永杰 哈尔滨工程大学教授，水下智能机器人技术国防科技重点实验室主任，中国海洋工程学会理事。在船舶与海洋工程技术领域进行了多年研究，参与了多项国家部委的重点项目，获得国家科技进步奖二等奖1次，国防科学技术奖一、二、三等奖各1次。

船舶自动化的终极是无人操纵的船。到现在，幻想无人船至少已有上百年的历史了。自“9·11”之后，港口安全成了重要问题，也推进了无人船的发展。水面无人艇（USV）较无人机（UAV）、无人潜水器（UUV）、无人车辆（UGV）研究起步晚，但发展迅速，目前已有多种无人艇开始应用于军事和民用领域。

智能化、体系化、标准化是未来方向

无人船的出现可追溯到第二次世界大战，但是到1990年才有大规模的无人艇项目出现。

这一方面是科技进步的成果,但更深层次的原因是美国海军对濒海战争和反恐任务投入了更多关注,以美国为代表的西方国家已将其列为重要的发展方向。在第二次海湾战争中,无人艇成功地完成任务,增加了美国海军对无人艇的兴趣,其他欧洲国家的现代海军也相继引进无人艇。

2001年,美国海军研究办公室(ONR)正式提出建造濒海战斗舰(Littoral Combat Ship,简称LCS)的概念。在濒海作战系统中,美国明确提出了智能水面高速无人艇,它与UUV、UAV共同构成了无人作战体系,完成诸如反潜、反水雷、侦察与探测等协助特种作战任务。

典型的水面高速自主无人艇为美国的“斯巴达侦察兵”(Spartan Scout)。其先期技术概念演示项目启动于2002年,同时有法国、新加坡参加,目前已有多艘试验艇。该艇从技术上已达到无人自主控制能力,并能根据需求按模块化方式更替任务模块,开始部署到美军葛底斯堡号巡洋舰上,并已参加了阿拉伯湾地区的“持久自由行动”和“伊拉克自由行动”等作战任务。2006年10月美国又授予建立两条该型无人艇的研究合同。

在美国还有若干公司在开发研制USV,也取得了相当的进展。如美国机器人船舶公司所开发的“幽灵卫士”,所完成的主要任务是警戒和防护、运送货物、海上监测等。

2003年,以色列拉斐尔武器设计局向以色列国防军交付了首批“保护者”(Protector)水面高速自主无人艇,在继承了“斯巴达侦察兵”的特点外,着重考虑了隐身性的功能。由于该艇性能优越,在全部测试通过前,就已被预先订购。

英国国防科技实验室借鉴了美军“斯巴达侦察兵”的成功经验,寻求与美军的合作,加上自己的模块化优势,生产的“芬里厄”(Fenrir)已于2002年下线,取代传统的舰载刚性充气船执行高危任务。

德国则在多无人艇协同作战上显示出特色,所研制的无人艇可达到四艘小艇在两人的控制下协同完成扫雷任务。

日本于2005年11月公布了其第一代无人驾驶艇OT-91,长度4.4米,主要任务是探测与侦察。

法国与新加坡则主要与美国联合研制“斯巴达侦察兵”无人艇。新加坡已经开始用之服役,用于打击国际恐怖组织和海盗;法国将于2005年年底完成最后海试,计划于今年正式列装。

跟踪国外先进无人艇技术可以看出，无人艇正朝着智能化、体系化、标准化等方向发展。智能水面高速无人艇是顺应发展的产物，可在未来战争中为大部队建立快速海上通道、布置水面信息节点、进行信息中继与网络电子干扰、以集群方式对重点目标进行情报收集、监视、侦察、武装保护和精确打击诸方面发挥积极作用。

中国尚在起步阶段

目前国内的无人艇技术多处于概念设计阶段，很多关键领域都是空白，与美国等西方发达国家相比存在很大差距。据已有的报道，主要有某通信修理厂、沈阳新光公司、哈尔滨工程大学作过这方面的研究。

中国航天科工集团公司沈阳新光公司研制成功的中国第一艘无人驾驶海上探测船天象一号为北京奥运会的青岛奥帆赛提供气象保障服务，这也是世界上首次应用无人船进行气象探测。据介绍，天象一号无人船在船体设计上有一种自稳定功能，满足高海况下工作能力。该无人船还配备有可靠的动力系统，作为气象探测的无人船航程可达数百公里，一次可以在海面作业 20 天左右，填补了中国海洋气象动态探测空白，对应对海洋突发事件和在海洋、大型湖泊等方面的环境监测以及灾害预警等具有重要意义。

据悉，天象一号无人船总长 6.5 米，船体用碳纤维制成，应用有包括智能驾驶、雷达搜索、卫星应用、图像处理与传输等诸多国际前沿技术。无人船驾驶有两种方式，一种是人工遥控，另一种为自动驾驶——可按预定航线行驶，如途中遇到障碍物可通过目标搜索识别系统和处理系统进行避让航行。

此外，哈尔滨工程大学水下智能机器人实验室在水下机器人技术研究方面也积累了丰富的经验，目前正在开展水面无人艇的概念设计和艇体初步设计等工作。

目前，从所见报道分析，我国对智能水面无人艇的探索还处于起步阶段，尚未进行系统的研究，特别是在智能、高速、无人等方面的集成，还仅仅停留在遥控艇的研制阶段，在真正意义上的自主航行智能水面高速无人艇技术研究方面，与欧美有着非常明显的差距。加之国外对我国进行技术封锁，因此，很有必要进行智能水面高速无人艇的前瞻性技术探索和研究。

智能是最大难点

由于要求无人艇在各种不同的海洋环境下能够安全航行，并完成一定的作战任务，特

别是在超视距、遥控不能发挥作用的情况下，必须能够自主进行环境探测、目标识别、自主避障、自主路径规划以及自动完成使命，而且在海洋环境中，船只发射身份和位置标示信号完全是出自自愿的。所以无人艇不仅必须与陆地保持一定的安全距离，而且必须与航线上的漂浮物和固定物保持安全的距离，这对环境的监测和障碍物的识别提出较高的要求。因此，对于真正意义上的智能水面高速无人艇，智能是其最基本的特征，也是其最大的难点。

此外，水面无人艇的关键技术之一就是控制技术，必须进一步在控制技术方面寻求突破，努力解决好无人水面艇的投放、稳定、导航、避碰和回收问题，以赋予无人艇更多的自主性。而且，水面无人艇的操作必须方便实用，一名操作人员经过简单培训就可以控制更多的无人水面艇。在未来，无人水面艇与其他无人平台进行协同作战，更需要在控制技术方面取得突破性进展。

而且，由于无人操作，在恶劣海况下，自动控制系统有时难以控制艇体运动，因此它必须具有高抗沉性和高抗颠覆性，即使在最恶劣的情况下，也能保持一定的战斗力或自恢复能力，如由于风浪过大致使艇体倒扣，必须有某种装置使艇体扶正，并能够继续航行和执行任务。

水面无人艇要获得广泛的应用，就必须最大限度地降低研制和使用成本。如以色列已经开始这方面的研究和尝试，其研制的“保护者”水面无人艇大量采用民用产品和技术来降低成本，但国内目前的民用产品还难以满足水面无人艇的技术要求。

(吴锤结 供稿)

[蓝宝发布 1T 运算 FireStream 9250](#)

蓝宝科技发布 --AMD Stream Processor 超越 1 TeraFLOP 运算的新世代 AMD FireStream9250

HPC（高效能运算处理机）专用高速处理器，每瓦特性能提升了 60%，达到每瓦特 8G Flops 的计算速度。

蓝宝科技于今日正式发布 “ AMD FireStream9250” 主要用于新世代高效能运算处理系统（HPC），凭借着高效能 GPGPU 运算，专门应用于 HPC 高密度严谨的运算法则，处理复杂且庞大的运算技术，为高性能运算市场带来前所未有的平行处理效能。主要应用于生物科技、地球科学、医疗研究、财务分析、地质分析、地震危机分析、计算化学、基因研

究、物理学等专精领域。AMD FireStream9250 是当今最快的单晶片浮点运算器，超越了 16 个 CPU 的浮点运算，相当于 16 台 PC 串联后的效能，但它仅占用一个 PCI-E 2.0 Slot，并且耗电功率低于 150W，AMD FireStream9250 每瓦的处理速度最大可达到 8G FLOPS，可提供超越 1 TeraFlop 运算，提供绝无仅有的平行运算架构和绝佳效能。



AMD FireStream9250 是将图形处理器 GPU 技术应用于通用运算，从而实现了高速处理的高性能处理器。将以可插入 PCI-E 2.0 插槽的独立扩展卡形式销售，该处理器配备第二代双精度浮点(FP64)硬件计算单元，双精度运算的处理速度可达到 200G FLOPS 以上。若与单独的 CPU 运算相比，您将会明显感受到大幅度的效率提高，倍数的快速的运算出结果。有实测结果指出，用于财务分析运算处理上，其速度最大可提高到仅以 CPU 运算时的 55 倍。



AMD FireStream9250 配备了容量为 1GB 的 GDDR3 记忆体，可载入超大容量数据进行运算。因此，与 CPU 间的通信会以最小限度的状态下进行处理。该处理器不仅可嵌入普通服务器、桌上型电脑以及工作站中，而且可配备于 1U 尺寸的服务器中，提高运算的密度。对于程序开发人员来说，AMD 所提供的 SDK Brook+ 语言，可轻易的执行及呼叫 AMD 专属的 ACML 资料库，轻易的解决高效能运算所需的资源。此外，灵活的 GPU 技术可配合客户的需求创造出定制化的程序运算，或轻松的修改，或提供更加多样化的应用模式。

AMD 也加入了 Khronos Compute Working Group，这个研究团体致力于发展开放标准的应用程序接口 API，以实现在多种平台和终端设备上的富媒体创作、加速和回放，目前在致力于发展工业标准的平行数据程序 OpenCL，并和业界通用及推荐的绘图应用界面规格（例如 OpenGL）合作。OpenCL 的规格可以帮助提供协助程序设计者用较简易的方式来达到运算目的。“开放工业标准程序规格将会协助驱动 Stream Computing 在主流市场的应用”——Rick Bergman，AMD 绘图卡产品群资深副总裁暨总经理。“我们相信 OpenCL 是走对的方向里的第一步，而且我们完全支持 OpenCL 开发团队，AMD 也确定 Stream SDK 可以很快的完全的相容于开放的工业标准规格。”

(马永亮 供稿)

机器人世界

沈阳政府部门首先使用智能机器人受理语音投诉



2008年10月22日,机关机器人首次亮相沈阳,沈阳市行政审批服务中心工作人员介绍,该机器人能自主行走,自动避障,回答办事人员诸如问路、办事程序等提问,它还能自动受理语音投诉,开创了中国政府部门使用智能机器人的先河。

关于智能机器人

机器人现在已被广泛地用于生产和生活的许多领域,按其拥有智能的水平可以分为三个层次。

一是工业机器人,它只能死板地按照人给它规定的程序工作,不管外界条件有何变化,自己都不能对程序也就是对所做的工作作相应的调整.如果要改变机器人所做的工作,必须由人对程序作相应的改变,因此它是毫无智能的。

二是初级智能机器人.它和工业机器人不一样,具有象人那样的感受,识别,推理和判断能力.可以根据外界条件的变化,在一定范围内自行修改程序,也就是它能适应外界条件变化对自己怎样作相应调整.不过,修改程序的原则由人预先给以规定.这种初级智能机器人已拥

有一定的智能,虽然还没有自动规划能力,但这种初级智能机器人也开始走向成熟,达到实用水平.

三是高级智能机器人.它和初级智能机器人一样,具有感觉,识别,推理和判断能力,同样可以根据外界条件的变化,在一定范围内自行修改程序.所不同的是,修改程序的原则不是由人规定的,而是机器人自己通过学习,总结经验来获得修改程序的原则.所以它的智能高出初级智能机器人.这种机器人已拥有一定的自动规划能力,能够自己安排自己的工作.这种机器人可以不要人的照料,完全独立的工作,故称为高级自律机器人.这种机器人也开始走向实用.

智能机器人

我们从广泛意义上理解所谓的智能机器人,它给人的最深刻的印象是一个独特的进行自我控制的“活物”。其实,这个自控“活物”的主要器官并没有像真正的人那样微妙而复杂。

智能机器人具备形形色色的内部信息传感器和外部信息传感器,如视觉、听觉、触觉、嗅觉。除具有感受器外,它还有效应器,作为作用于周围环境的手段。这就是筋肉,或称自整步电动机,它们使手、脚、长鼻子、触角等动起来。

智能机器人之所以叫智能机器人,这是因为它有相当发达的“大脑”。在脑中起作用的是中央计算机,这种计算机跟操作它的人有直接的联系。最主要的是,这样的计算机可以进行按目的安排的动作。正因为这样,我们才说这种机器人才是真正的机器人,尽管它们的外表可能有所不同。

我们称这种机器人为自控机器人,以便使它同前面谈到的机器人区分开来。它是控制论产生的结果,控制论主张这样的事实:生命和非生命有目的的行为在很多方面是一致的。正像一个智能机器人制造者所说的,机器人是一种系统的功能描述,这种系统过去只能从生命细胞生长的结果中得到,现在它们已经成了我们自己能够制造的东西了。

智能机器人能够理解人类语言,用人类语言同操作者对话,在它自身的“意识”中单独形成了一种使它得以“生存”的外界环境——实际情况的详尽模式。它能分析出现的情况,能调整自己的动作以达到操作者所提出的全部要求,能拟定所希望的动作,并在信息不充分的情况下和环境迅速变化的条件下完成这些动作。当然,要它和我们人类思维一模一样,这是不可能办到的。不过,仍然有人试图建立计算机能够理解的某种“微观世界”。比如维诺格勒在麻省理工学院人工智能实验室里制作的机器人。这个机器人试图完全学会玩积木:积木的排列、移动和几何图案结构,达到一个小孩子的程度。这个机器人能独自行走和拿起一定的物品,能“看到”东西并分析看到的東西,能服从指令并用人类语言回答问题。更重要的是它具有“理解”能力。为此,有人曾经在一次人工智能学术会议上说过,不到十年,我们把电子计算机的智力提高了10倍;如维诺格勒所指出的,计算机具有明显的人工智能成分。

不过，尽管机器人人工智能取得了显著的成绩，控制论专家们认为它可以具备的智能水平的极限并未达到。问题不光在于计算机的运算速度不够和感觉传感器种类少，而且在于其他方面，如缺乏编制机器人理智行为程序的设计思想。你想，现在甚至连人在解决最普通的问题时的思维过程都没有破译，人类的智能会如何呢——这种认识过程进展十分缓慢，又怎能掌握规律让计算机“思维”速度快点呢？因此，没有认识人类自己这个问题成了机器人发展道路上的绊脚石。制造“生活”在具有不固定性环境中的智能机器人这一课题，近年来使人们对发生在生物系统、动物和人类大脑中的认识和自我认识过程进行了深刻研究。结果就出现了等级自适应系统说，这种学说正在有效地发展着。作为组织智能机器人进行符合目的的行为的理论基础，我们的大脑是怎样控制我们的身体呢？纯粹从机械学观点来粗略估算，我们的身体也具有两百多个自由度。当我们在进行写字、走路、跑步、游泳、弹钢琴这些复杂动作的时候，大脑究竟是怎样对每一块肌肉发号施令的呢？大脑怎么能在最短的时间内处理完这么多的信息呢？我们的大脑根本没有参与这些活动。大脑——我们的中心信息处理机“不屑于”去管这个。它根本不去监督我们身体的各个运动部位，动作的详细设计是在比大脑皮层低得多的水平上进行的。这很像用高级语言进行程序设计一样，只要指出“间隔为一的从1~20的一组数字”，机器人自己会将这组指令输入详细规定的操作系统。最明显的就是，“一接触到热的物体就把手缩回来”这类最明显的指令甚至在大脑还没有意识到的时候就已经发出了。

把一个大任务在几个皮层之间进行分配，这比控制器官给构成系统的每个要素规定必要动作的严格集中的分配合算、经济、有效。在解决重大问题的时候，这样集中化的大脑就会显得过于复杂，不仅脑颅，甚至连人的整个身体都容纳不下。在完成这样或那样的一些复杂动作时，我们通常将其分解成一系列的普遍的小动作（如起来、坐下、迈右脚、迈左脚）。教给小孩各种各样的动作可归结为在小孩的“存储器”中形成并巩固相应的小动作。同样的道理，知觉过程也是如此组织起来的。感性形象——这是听觉、视觉或触觉脉冲的固定序列或组合（马、人），或者是序列和组合二者兼而有之。

学习能力是复杂生物系统中组织控制的另一个普遍原则，是对先前并不知道、在相当广泛范围内发生变化的生活环境的适应能力。这种适应能力不仅是整个机体所固有的，而且是机体的单个器官、甚至功能所固有的，这种能力在同一个问题应该解决多次的情况下是不可替代的。可见，适应能力这种现象，在整个生物界的合乎目的的行为中起着极其重要的作用。本世纪初，动物学家桑戴克进行了下面的动物试验。先设计一个带有三个小平台的T形迷宫，试验动物位于字母T底点上的小平台上，诱饵位于字母T横梁两头的小平台上。这个动物只可能做出以下两种选择，即跑到岔口后，它可以转向左边或右边的小平台。但是，在通向诱饵的路上埋伏着使它不愉快的东西：走廊两侧装着电极，电压以某种固定频率输进这些电极之中，于是跑着经过这些电极的动物便受到疼痛的刺激——外界发出惩罚信号。而另一边平台上等着动物的诱饵则是外界奖励的信号。实验中，如果一边走廊的刺激概率大大超过另一走廊中的刺激概率，那么，动物自然会适应外界情况：反复

跑几次以后，动物朝刺激概率低、痛苦少的那边走廊跑去。桑戴克作试验最多的是老鼠。如老鼠就更快地选择比较安全的路线，并且在惩罚相差不大的情况下自信地选择一条比较安全的路线，其它作试验的动物是带着不同程度的自适应性来体现这一点的，不过，这种能力是参加试验的各种动物都具有的。

控制机器人的问题在于模拟动物运动和人的适应能力。建立机器人控制的等级——首先是在机器人的各个等级水平上和子系统之间实行知觉功能、信息处理功能和控制功能的分配。第三代机器人具有大规模处理能力，在这种情况下信息的处理和控制的完全统一算法，实际上是低效的，甚至是不中用的。所以，等级自适应结构的出现首先是为了提高机器人控制的质量，也就是降低不定性水平，增加动作的快速性。为了发挥各个等级和子系统的作用，必须使信息量大大减少。因此算法的各司其职使人们可以在不定性大大减少的情况下来完成任务。

总之，智能的发达是第三代机器人的一个重要特征。人们根据机器人的智力水平决定其所属的机器人代别。有的人甚至依此将机器人分为以下几类：受控机器人——“零代”机器人，不具备任何智力性能，是由人来掌握操纵的机械手；可以训练的机器人——第一代机器人，拥有存储器，由人操作，动作的计划和程序由人指定，它只是记住（接受训练的能力）和再现出来；感觉机器人——机器人记住人安排的计划后，再依据外界这样或那样的数据（反馈）算出动作的具体程序；智能机器人——人指定目标后，机器人独自编制操作计划，依据实际情况确定动作程序，然后把动作变为操作机构的运动。因此，它有广泛的感觉系统、智能、模拟装置（周围情况及自身——机器人的意识和自我意识）。

（吴锤结 供稿）

日本研制出家务机器人 以解决少子老龄化问题



家务机器人收拾餐桌



家务机器人帮助洗衣

10月25日电 东京大学 IRT 研究机构与丰田汽车公司共同试制了可以替人做家务的机器人，以此来帮助解决伴随着少子老龄化而来的劳动力不足问题。据日本共同社报道，24日，机器人向媒体进行了公开展示，它不仅能够打扫房间，还能洗涤衣物。

据称，该机器人的特点是具有较高的物体辨识能力，能区分清扫工具、家具等，还能自行认识失误并加以修正。

该机器人高155厘米，重约130公斤，由头部、双臂和配有车轮的躯干组成，安装于躯干内的电脑根据各种程序灵活处理各种动作。当发出指令后，位于头部的5个摄像头和激光感应器会一边辨识物体的形状和位置，一边完成动作，可连续工作约1小时。

当天，机器人向人们展示了将餐桌上的餐具拿到厨房、以及运用三个手指拈起衬衫放入洗衣机的动作。该研究机构负责人下山勲表示“将不断改良机器人，目标在7年后上市销售”。
(吴锤结 供稿)

科学家研制机器蚂蚁为人类建设火星家园



机器蚂蚁

演示视频

北京时间10月23日消息，据物理学家组织网报道，最近在火星上发现水和像地球土壤一样的土壤，不仅让人们大胆展开想象，猜想有一天人类也许能移民到这颗红色行星上。然而，第一批火星居民也许并不是人类，而是一群微型机器人。德国卡尔斯鲁厄大学的机器人学研究人员马尔科·齐曼斯基说：“可以利用能共同协作的小型机器人探索这颗行星。现在我们知道火星上有水和尘埃，因此它们要为科学家建设住处等建筑物，只需要一些黏合剂。”

微型机器人通力合作

一个由欧洲研究人员组成的科研组正在研发微型遥控机器人，这种机器人可协力完成不同的任务，就像白蚁、蚂蚁或蜜蜂共同寻找食物，建造巢穴和为了群体更好的发展协力合作一样。

齐曼斯基是这个科研组的一名成员，这个科研组在欧盟资助的小型微操作智能自主机器人群(I-SWARM)项目中工作，他们制作了100个厘米大小的机器人，并在制造蚂蚁大小的微型机器人群体方面取得了重大进步。从那时起几名研究人员就开始着手制作一大群能重新改装自己的机器人，并且它们还能自动装配成更大的机器人，以便执行不同任务。他们通过“共生机器人(Symbion)”项目和“复制(Replicator)”在继续各项工作。这两个项目都受到欧盟第七期科研架构计划(Seventh Framework Programme)资助。

可以通力合作的机器人在行星探索和殖民地化方面似乎有无数种可能的应用途径，它们可以根据自己面临的阻碍安排工作，改变它们的环境和群体需要。齐曼斯基解释说：“机器人群体在需要高冗余的情况下更加有用。如果一个机器人出现故障或者受到破坏，不会导致整个任务惨遭失败，因为另一个机器人会立即接管它的工作。”

这种机器人不仅在太空或深海环境中非常有用，而且在执行修复机器内部故障的工作，清理污染物或者进行试验和在人体内进行治疗时，也非常有效，这些只是科学家设想的一些有关微型机器人技术的应用方法。

产生集体观感

在真实环境中应用一群机器人，例如移居火星，还需要一些时日才能成为现实。尽管如此，小型微操作智能自主机器人群项目组在制造非常类似于可编程蚂蚁的机器人方面已经取得很大进步。

就像蚂蚁会观察附近的其他蚂蚁正在做什么，跟随一个特定个体，或者在身后留下化学踪迹，以便把信息传递给群体一样，小型微操作智能自主机器人项目组的机器人彼此间能进行交流，并能感知它们的环境。这种结果就是一种集体观感。机器人利用红外线进行沟通，它们依次将信号发送给附近的另一个机器人，直到整个群体都得知这一消息。例如，当一个机器人遇到障碍物时，它会给其他机器人发出求助信号，让其他机器人帮助它把障碍物搬开。

该项目组称之为茉莉(Jasmine)的一群机器人利用轮子四处走动，这种机器人比一枚2欧元硬币稍大一些。而小型微操作智能自主机器人项目中最小的机器人，长度仅为3毫米，这种机器人通过震动四处移动。

小型微操作智能自主机器人项目的机器人，从一个微型太阳能电池吸收能量，而茉莉机器人则拥有一个电池。齐曼斯基在指出该科研组遇到的其中一个挑战时说：“能量是个大问题。任务越复杂，所需的能量也就越多。必须举起(使用)性能强大的发动机的机器人，需要很多能量。”处理能量是另一个问题。该项目必须研发一种特殊运算法则来控制只有毫米大的机器人，在这个过程中，他们必须考虑到微型机器人随身携带的处理器的能力限制：它们的程序存储器仅有8000字节，随机存储器仅有2000字节，比大部分个人电脑的字节大约小100万倍。

实验证明，这些微型机器人能进行互动，不过该项目的合伙人无法实现他们制造1000个最小的机器人，组成世界上有史以来最大的遥控机器人队伍的目标。尽管如此，齐曼斯基仍相信该科研组很快就能生产大量微型机器人，他们可以像制造电脑芯片一样，制成柔性印制电路板后，将它折叠成需要的形状。他说：“它们有点像微型手工折纸。”大量生产可确保这种机器人的制造成本非常低。这样研究人员就不用担心会有机器人在火星土壤中迷失方向了。小型微操作智能自主机器人项目的研究得到欧盟第六框架计划的资助。

(吴锤结 供稿)

美研制出全球最强工业机器人 可举1200公斤重物

美国FANUC Robotics公司日前公开展示了其最新研制的世界上最大的工业机器人。这部有史以来最为庞大的机器人名为M-2000iA/1200，一次能够举起1200公斤的重物并将其平移1.25米的距离。而此前世界最大机器人的纪录是由德国KUKA公司研制的KR 1000 TITAN型重型负载机器人保持的，它一次可举起1000公斤的重物。虽然两种机器人的举重

能力有所差异，但它们的用途却基本相同——主要应用于玻璃工业、铸造工业、建筑材料工业及汽车工业。



图中左侧为世界上最强大的机器人 M-2000iA/1200



左侧为 KR_1000_TITAN，右侧为 M-2000iA/1200

虽然构造略显笨重，但 M-2000iA/1200 的装备却一点也不含糊，也配备有摄像机和高

灵敏度的“手指”。来自 FANUC Robotics 公司的理查德·约翰松表示：“如果我们在桌面上放根管子并让其滚动，M-2000iA/1200 可以时刻监控它的运动，并能够准确地将管子抓起并移动到新的地方。而人工智能系统可使机器人在各种环境下完成工作。

” M-2000iA/1200 和 KR 1000 TITAN 均属于六轴机器人，在构造上也具有相当于人的肩膀、关节和手指的特点。

虽然 M-2000iA/1200 的价格还未公布，但可以作为参考的是，KR 1000 TITAN 的售价在 22.5—23 万美元之间。虽然价格不菲，但对那些大型生产企业来说，使用这种大型机器人还是能够节约不少成本并提高生产率。虽然有人担心在生产中引入机器人会减少就业岗位，但 FANUC Robotics 公司的发言人表示，要想使机器人正确地运行，必须至少配备一位操作手和一位调整师。理查德·约翰松同时也不否认 FANUC Robotics 公司今后可能会研制更为庞大的机器人，但这还要取决于市场的需求情况。

(吴锤结 供稿)

AIAA JOURNAL



Editor-in-Chief :
Elaine S. Oran
Naval Research Laboratory
Frequency Monthly
ISSN 0001-1452
E-ISSN 1533-385X
2008 vol. 46 no. 11

Interrogative Testing for Nonlinear Identification of Aeroelastic Systems

pages (2657-2658), *C. C. Chabalko; M. R. Hajj; W. A. Silva*

Computational Investigation of Acoustics and Instabilities in a Longitudinal-Mode Rocket Combustor

pages (2659-2673), *R. Smith; M. Ellis; G. Xia; V. Sankaran; W. Anderson; C. L. Merkle*

Improved Model for the Penetration of Liquid Jets in Subsonic Crossflows

pages (2674-2686), *A. Mashayek; A. Jafari; N. Ashgriz*

Turbulence Within a Turbomachine Rotor Wake Subject to Nonuniform Contraction

pages (2687-2702), *F. Soranna; Y.-C. Chow; O. Uzol; J. Katz*

Nonlinear Response Structural Optimization of a Joined Wing Using Equivalent Loads

pages (2703-2713), *Y. I. Kim; G. J. Park; R. M. Kolonay; M. Blair; R. A. Canfield*

Prediction of Turbulent Jet Mixing Noise Reduction by Water Injection

pages (2714-2722), *M. Kandula*

Freestream Pulsation Effects on the Aeromechanical Response of a Finite Wing

pages (2723-2729), *S. H. Cho; T. Kim; S. J. Song*

Surface Potential and Longitudinal Electric Field Measurements in the Aerodynamic Plasma Actuator

pages (2730-2740), *C. L. Enloe; G. I. Font; T. E. McLaughlin; D. M. Orlov*

Experimental and Numerical Study of Cooling Gas Injection in Laminar Supersonic Flow

pages (2741-2751), *K. A. Heufer; H. Olivier*

Identification of Modal Parameters from Nonstationary Ambient Vibration Data Using Correlation Technique

pages (2752-2759), *D.-Y. Chiang; C.-S. Lin*

Analytical Modeling of Impact Resistance and Damage Tolerance of Laminated Composite Plates

pages (2760-2772), *K. Y. Huang; A. De Boer; R. Akkerman*

Parallel Newton-Krylov Solver for the Euler equations Discretized Using Simultaneous Approximation Terms

pages (2773-2786), *J. E. Hicken; D. W. Zingg*

- [Characterization and Aero-Optic Correction of a Forced Two-Dimensional Weakly Compressible Shear Layer](#)
pages (2787-2795), *R. M. Rennie; D. A. Duffin; E. J. Jumper*
- [Eigenmodes of a Counter-Rotating Vortex Dipole](#)
pages (2796-2805), *L. M. González; R. Gómez-Blanco; V. Theofilis*
- [Robust Eigenvalue Analysis Using the Structured Singular Value: The \$\mu\$ -p Flutter Method](#)
pages (2806-2813), *D. Borglund*
- [Surrogate-Based Optimization Using Multifidelity Models with Variable Parameterization and Corrected Space Mapping](#)
pages (2814-2822), *T. D. Robinson; M. S. Eldred; K. E. Willcox; R. Haimes*
- [Formulation of the k-w Turbulence Model Revisited](#)
pages (2823-2838), *D. C. Wilcox*
- [Probabilistic Solution of Nonlinear Oscillators Under External and Parametric Poisson Impulses](#)
pages (2839-2847), *G. K. Er; H. T. Zhu; V. P. Lu; K. P. Kou*
- [Organized Self-Sustained Oscillations of Turbulent Flows over an Open Cavity](#)
pages (2848-2856), *S. B. Lee; W. Kang; H. J. Sung*
- [Computation of Shock Cell Structure of Dual-Stream Jets for Noise Prediction](#)
pages (2857-2867), *C. K. W. Tam; N. N. Pastouchenko; K. Viswanathan*
- [Numerical Investigation of Three-Dimensional Laminar Wall Jet of Newtonian and Non-Newtonian Fluids](#)
pages (2868-2880), *K. K. Adane; M. F. Tachie*
- [Investigation of the Magnetic Field in a Pulsed Plasma Thruster](#)
pages (2881-2889), *A. Nawaz; M. Lau; G. Herdrich; M. Auweter-Kurtz*
- [Reduced-Order Model Construction Procedure for Robust Mistuning Identification of Blisks](#)
pages (2890-2898), *A. C. Madden; M. P. Castanier; B. I. Epureanu*
- [Direct Numerical Simulation of Hypersonic Boundary Layer Transition over a Blunt Cone](#)
pages (2899-2913) *X. Li; D. Fu; Y. Ma*
- [Novel Approach to Axisymmetric Actuator Disk Modeling](#)
pages (2914-2925), *A. Rosen; O. Gur*
- [Nonlinear High-Order Core Theory for Sandwich Plates with Orthotropic Phases](#)
pages (2926-2934), *R. Li; G. A. Kardomateas*
- [Quantitative Imaging of Injectant Mole Fraction and Density in a Supersonic Mixing](#)
pages (2935-2943), *H. Takahashi; S. Ikegami; H. Oso; G. Masuya; M. Hirota*
- [High Through-thickness Thermal Conductivity Composites Based on Three-Dimensional Woven Fiber Architectures](#)
pages (2944-2954), *K. Sharp; A. E. Bogdanovich; W. Tang; D. Heider; S. Advani; M. Glowiana*
- [Robust Updating of Uncertain Computational Models Using Experimental Modal Analysis](#)
pages (2955-2965), *C. Soize; E. Capiez-Lernout; R. Ohayon*
- [Mixing Enhancement in Subsonic Jet Flow Using the Air-Tab Technique](#)
pages (2966-2969), *S. C. M. Yu; K. S. Lim; W. Chao; X. P. Goh*
- [Flow Control over a Conical Forebody Using Duty-Cycled Plasma Actuators](#)
pages (2969-2973), *F. Liu; S. Luo; C. Gao; X. Meng; J. Hao; J. Wang; Z. Zhao*
- [Review of Particle Image Velocimetry: A Practical Guide, Second Edition](#)
pages (2974-2975) *K. Christensen*

(夏广庆 供稿)

JOURNAL OF AEROSPACE COMPUTING, INFORMATION, AND COMMUNICATION

Editor-in-Chief :
Michael G. Hinchey
Loyola College of Maryland
Frequency Monthly
ISSN 1542-9423
2008 vol. 5 no. 10

Introduction: Sensor Technology in Aerospace Systems

pages (337-337), *Timothy L. Howard*

Multi-Sensor-Based Fully Autonomous Non-Cooperative Collision Avoidance System for Unmanned Air Vehicles

pages (338-360), *Giancarmine Fasano; Domenico Accardo; Antonio Moccia; Ciro Carbone; Umberto Ciniglio; Federico Corrado; Salvatore Luongo*

Real-Time Visual Tracking Using Geometric Active Contours and Particle Filters

pages (361-379), *Jincheol Ha; Eric N. Johnson; Allen Tannenbaum*

Towards Vision-Based Autonomous Landing for Small Unmanned Air Vehicles: Image Processing Hardware Development

pages (380-395), *H.-W. Schulz*

Extremely Low Power Quantum Optical Communication Link for Miniature Planetary Sensor Stations

pages (396-408), *J. Lekki; Q.-V. Nguyen; T. Bizon; B. Nguyen; J. Kojima; Murad Hizlan*

Morphology-Dependent Resonances and Their Applications to Sensing in Aerospace Environments

pages (409-424), *G. Adamovsky; M. V. Ötügen*

(夏广庆 供稿)

JOURNAL OF AIRCRAFT



Editor-in-Chief :
Thomas M. Weeks
Universal Technology Corporation
Frequency Bimonthly
ISSN 0021-8669
E-ISSN 1533-3868
2008 vol. 45 no. 5

Introduction: Supersonic Airplane

pages (1473-1473), *H. Kubota*

Multiple Discipline Optimization and Aerodynamic Off-Design Analysis of Supersonic Transport Aircraft

pages (1474-1480), *U. Herrmann*

Evolutionary-Based Multidisciplinary Design Exploration for Silent Supersonic Technology Demonstrator Wing

pages (1481-1494), *K. Chiba; Y. Makino; T. Takatoya*

Transition Measurement of Natural Laminar Flow Wing on Supersonic Experimental Airplane NEXST-1

pages (1495-1504), *N. Tokugawa; D.-Y. Kwak; K. Yoshida; Y. Ueda*

Numerical Analysis on Flight-Test Results of Supersonic Experimental Airplane NEXST-1

pages (1505-1513), *H. Ishikawa; D.-Y. Kwak; K. Yoshida*

Flow Simulation of an Supersonic Transport Configuration at Low-Speed and High-Lift Conditions

pages (1514-1521), *Z. Lei*

Transonic Limit Cycle Flutter of High-Aspect-Ratio Swept Wings

pages (1522-1533), *O. O. Bendiksen*

Wind Tunnel Studies of Damaged-Wing-Induced Limit Cycle Oscillations

pages (1534-1545), *H. Park; R. Stearman; T. Kim; E. J. Powers*

Tear Propagation of a High-Performance Airship Envelope Material

pages (1546-1553), *S. Maekawa; K. Shibasaki; T. Kurose; T. Maeda; Y. Sasaki; T. Yoshino*

Transport Aircraft Three-Dimensional High-Lift Wing Numerical Transition Prediction

pages (1554-1563), *J. Perraud; J. Cliquet; R. Houdeville; D. Arnal; F. Moens*

A z-Transform Discrete-Time State-Space Formulation for Aeroelastic Stability Analysis

pages (1564-1578), *A. N. Marques; J. L. F. Azevedo*

Structure Computation of Quiet Spike™ Flight-Test Data During Envelope Expansion

pages (1579-1584), *S. L. Kukreja*

Adaptive Eulerian Modeling for Air Traffic Flow Management

pages (1585-1600), *A. P. Saraf; G. L. Slater*

Multidisciplinary Design Exploration for a Winglet

pages (1601-1611), *K. Takenaka; K. Hatanaka; W. Yamazaki; K. Nakahashi*

Long-Range Propagation of Sonic Boom from the Concorde Airliner: Analyses and Simulations

pages (1612-1618), *G. Ménéxiadis; J. Varnier*

Airbrake-Induced Fin-Buffer Loads On Fighter Aircraft

pages (1619-1630), *C. Breitsamter; A. Schmid*

Investigation of Rotor Blade Structural Dynamics and Modeling Based on Measured Airloads

pages (1631-1642), *J. C. Ho; H. Yeo; R. A. Ormiston*

Aerodynamic Redesign Using Discrete Adjoint Approach on Overset Mesh System

pages (1643-1653), *B. J. Lee; C. Kim*

[Hydrogen-Assisted Fatigue Lifetime Characteristic of AF1410 Steel](#)

pages (1654-1660), *A. Quispitupa; B. Shafiq; S. Charca; O. Uwakweh*

[Computational Prediction of Nose-Down Control for F/A-18E at High Alpha](#)

pages (1661-1668), *B. E. Green*

[Network-Theoretic Approach for Analyzing Connectivity in Air Transportation Networks](#)

pages (1669-1679), *D. DeLaurentis; E.-P. Han; T. Kotegawa*

[Flow Control for the Systematic Buildup of High-Lift Systems](#)

pages (1680-1688), *A. Shmilovich; Y. Yadlin*

[General Mass Capture Model for Swiftly Opening Parachutes](#)

pages (1689-1700), *J. Potvin*

[Modeling the Lofting of Runway Debris by Aircraft Tires](#)

pages (1701-1714), *S. N. Nguyen; E. S. Greenhalgh; R. Olsson; L. Iannucci; P. T. Curtis*

[Aerodynamic Design of Micro Air Vehicles for Vertical Flight](#)

pages (1715-1724), *S. Shkarayev; J.-M. Moschetta; B. Bataille*

[Stereo Projections of Miss Distance in Some New Cockpit Display Formats](#)

pages (1725-1735), *D. J. Gates; E. A. Gates; M. Westcott; N. L. Fulton*

[Flow Measurements in a Short Takeoff, Vertical Landing Fountain: Parallel Jets](#)

pages (1736-1743), *A. J. Saddington; K. Knowles; P. M. Cabrita*

[A New Look at High-Altitude Turbulence](#)

pages (1744-1750), *J. F. Torgerson; G. Y. Jumper*

[Transition Prediction and Impact on a Three-Dimensional High-Lift-Wing Configuration](#)

pages (1751-1766), *F. Moens; J. Perraud; A. Krumbein; T. Toulorge; P. Ianelli; P. Eliasson; A. Hanifi*

[Flexible-Membrane Airfoils at Low Reynolds Numbers](#)

pages (1767-1778), *H. Hu; M. Tamai; J. T. Murphy*

[Generation of Aerodynamics Databases Using High-Order Singular Value Decomposition](#)

pages (1779-1788), *L. S. Lorente; J. M. Vega; A. Velazquez*

[Design of a High-Lift, Thick Airfoil for Unmanned Aerial Vehicle Applications](#)

pages (1789-1793), *D. F. Cerra; J. Katz*

[Closed-Loop Control Simulations on a Morphing Wing](#)

pages (1794-1803), *A. V. Popov; M. Labib; J. Fays; R. M. Botez*

[Failure-Finding Frequency for a Repairable System Subject to Hidden Failures](#)

pages (1804-1809), *B. Lienhardt; E. Hugues; C. Bes; D. Noll*

[Simple Experimental Method to Estimate the Lift of Airfoils](#)

pages (1810-1814), *L. W. Traub*

[Aerodynamics of a Generic Optical Turret](#)

pages (1814-1815), *R. Sluder; L. Gris; J. Katz*

[Experimental Study of Canard-Spanwise Pulsed Blowing on a Canard Configuration](#)

pages (1816-1820), *P.-Q. Liu; R.-Y. Wen; Z.-G. Liu; S. Wu*

[Transonic Aeroelastic Analysis of All-Movable Wing with Free Play and Viscous Effects](#)

pages (1820-1824), *J.-Y. Kim; K.-S. Kim; I. Lee; Y.-K. Park*

(夏广庆 供稿)

JOURNAL OF SPACECRAFT AND ROCKETS



Editor-in-Chief : E. Vincent Zoby
NASA Langley Research Center
Frequency Bimonthly
2008 vol. 45 no. 5

Spectrum Modeling for Air Shock-Layer Radiation at Lunar-Return Conditions

pages (865-878), *Christopher O. Johnston; Brian R. Hollis; Kenneth Sutton*
Non-Boltzmann Modeling for Air Shock-Layer Radiation at Lunar-Return Conditions

pages (879-890), *Christopher O. Johnston; Brian R. Hollis; Kenneth Sutton*
Experimental Study on Aerothermal Heating Caused by Jet-Hypersonic Crossflow Interaction

pages (891-899), *Ali Guelhan; Gerrit Schuette; Bernhard Stahl*
Review of Seal Designs on the Apollo Spacecraft

pages (900-910), *Joshua R. Finkbeiner; Patrick H. Dunlap; Bruce M. Steinetz; Christopher C. Daniels*
Numerical Analysis of Reentry Trajectory Coupled with Magnetohydrodynamics Flow Control

pages (911-920), *Takayasu Fujino; Tomoyuki Yoshino; Motoo Ishikawa*
Bow Shock Wave Mitigation by Laser-Plasma Energy Addition in Hypersonic Flow

pages (921-927), *Antonio Carlos Oliveira; Marco A. Minucci; Leik N. Myrabo; Paulo G. P. Toro; Jose B. Chanes Jr.; H. T. Nagamatsu*
Solar Array Plasma Interaction: Influence of Interconnect Shape on Primary Arc Parameters

pages (928-934), *Justin J. Likar; Alexander L. Bogorad*
Detached Eddy Simulations and Reynolds-Averaged Navier- Stokes Calculations of a Spinning Projectile

pages (935-945), *Sriram Doraiswamy; Graham V. Candler*
Time-Accurate Numerical Prediction of Free-Flight Aerodynamics of a Finned Projectile

pages (946-954), *Jubaraj Sahu*
New Method to Predict Nonlinear Roll Damping Moments

pages (955-964), *Frank G. Moore; Linda Y. Moore*

[Improved Atomic Oxygen Quantification Within the Earth's Upper Atmosphere Through Numerical Corrections](#)

pages (965-974), *Jeffrey B. Allen; Thomas Hauser*

[Knowledge Discovery for Flyback-Booster Aerodynamic Wing Using Data Mining](#)

pages (975-987), *Kazuhisa Chiba; Shigeru Obayashi*

[Aeroelastic Response and Protection of Space Shuttle External Tank Cable Trays](#)

pages (988-998), *John W. Edwards; Donald F. Keller; David M. Schuster; David J. Piatak; Russ D. Rausch; Robert E. Bartels; Thomas G. Ivanco*

[Sensitivity Analysis for the Dynamic Aeroelasticity of a Launch Vehicle](#)

pages (999-1009), *Franco Mastroddi; Fulvio Stella; Gian Mario Polli; Marilena Giangi*
[Correlation of Hybrid Rocket Propellant Regression Measurements with Enthalpy-Balance Model Predictions](#)

pages (1010-1020), *Shannon D. Eilers; Stephen A. Whitmore*

[Radiative Heat Transfer Analysis with Molten Al₂O₃ Dispersion in Solid Rocket Motors](#)

pages (1021-1030), *Jy-Yun Jung; M. Quinn Brewster*

[Hazard Analysis for Uncontrolled Space Vehicle Reentry](#)

pages (1031-1041), *Russell P. Patera*

[Dynamic Impact Tolerance of Shuttle Orbiter Wing Leading-Edge Panels](#)

pages (1042-1052), *Edwin L. Fasanella; Karen E. Jackson; Karen H. Lyle; Lisa E. Jones; Robin C. Hardy; Kelly S. Carney; Matthew E. Melis; Sotiris Kellas*

[Slosh Analysis for Teardrop Tank](#)

pages (1053-1060), *Masahiko Utsumi*

[Systems Analysis and Structural Design of an Unpressurized Cargo Delivery Vehicle](#)

pages (1061-1069), *K. Chauncey Wu; Jonathan N. Cruz; Jeffrey Antol; Washito A. Sasamoto*

[Fault-Tolerant Stabilization of a Tethered Satellite System Using Offset Control](#)

pages (1070-1084), *Godard; Krishna Dev Kumar; Bo Tan*

[Damping Behavior of Sloshing Liquid in Laterally Excited Cylindrical Propellant Vessels](#)

pages (1085-1088), *Tim O. Arndt; Michael E. Dreyer*

(夏广庆 供稿)

JOURNAL OF THERMOPHYSICS AND HEAT TRANSFER



Editor-in-Chief :

Alfred L. Crosbie

University of Missouri–Rolla

Frequency Quarterly
ISSN 0887-8722
E-ISSN 1533-6808
2008 vol. 22 no. 4

Electrothermal Behavior of Conductive Polymer Composite Heating Elements Filled with Ceramic Particles

pages (545-554), *Guillaume Droval; Patrick Glouannec; Patrick Salagnac; Jean-François Feller*

Reactive Flow in Halide Chemical Vapor Deposition of Silicon Carbide Epitaxial Films

pages (555-562), *Rong Wang; Ronghui Ma*

Innovative Optimal Control Methodology of Heat Dissipation in Electronic Devices

pages (563-571), *Hornng-Yuan Jang*

Design of a Dual Latent Heat Sink for Pulsed Electronic Systems

pages (572-580), *Krishna M. Kota; Louis C. Chow; Jianhua Du; Jayanta S. Kapat; Quinn Leland; Richard J. Harris*

Characterizations of Interfacial Heat Transfer for Electronic Packages by Multiscale Modeling

pages (581-586), *Ping Yang; Ningbo Liao*

Adiabatic Two-Phase Flow in Scaled Microchannel Heat Sinks with Cross Links

pages (587-597), *Ibrahim Hassan; M. Dang*

Surface Tension Effects in Turbulent Film Boiling on a Horizontal Elliptical Tube

pages (598-603), *Hai-Ping Hu; Chi-Chang Wang; Cha'o-Kuang Chen*

Optimization of Fins Under Wet Conditions Using Variational Principle

pages (604-616), *B. Kundu*

Heat Transfer Investigation in Evaporator of Loop Heat Pipe During Startup

pages (617-622), *Mariya A. Chernysheva; Yury F. Maydanik; Jay M. Ochterbeck*
Analytical Model for Characterization of Loop Heat Pipes

pages (623-631), *Stéphane Launay; Valérie Sartre; Jocelyn Bonjour*

Flow Visualization and Heat Transfer Characteristics for Sphere-Packed Pipes

pages (632-648), *Kazuhisa Yuki; Masumi Okumura; Hidetoshi Hashizume; Saburo Toda; Neil B. Morley; Akio Sagara*

New Criterion for Local Thermal Equilibrium in Porous Media

pages (649-653), *Xuwei Zhang; Wei Liu*

Influence of Spanwise Pitch on Local Heat Transfer for Multiple Jets with Crossflow

pages (654-668), *Vadiraj Katti; Prabhu S.V.*

Aerothermodynamic Study of Ultrahigh-Temperature Ceramic Winglet for Atmospheric Reentry Test

pages (669-676), *Raffaele Savino; Mario De Stefano Fumo*

Critical Discharge in Actively Cooled Wing Leading Edge of a Reentry Vehicle

pages (677-684), *Luigi De Luca; Luigi Mongibello*

Spectroscopic Flow Evaluation in Inductively Coupled Plasma Wind Tunnel

pages (685-694), *Kazuhisa Fujita; Masahito Mizuno; Kiyomichi Ishida; Takeshi Ito*
[Simulation of Homogeneous Ethanol Condensation in Nozzle Flows Using a Kinetic Method](#)

pages (695-708), *Alison G. Gallagher-Rogers; Jiaqiang Zhong; Deborah A. Levin*
[Mathematical Modeling of Impinging Hydrogen-Air Flows Augmented by Catalytic Surface Reactions](#)

pages (709-717), *Timothy W. Tong; Mohsen M. Abou-Elail; Yuan Li*
[Equilibrium Properties of High-Temperature Air for a Number of Pressures](#)

pages (718-726), *James A. Menart; Sean J. Henderson*
[Characterizing High-Energy-Density Propellants for Space Propulsion Applications](#)

pages (727-740), *Timothy S. Kokan; John R. Olds; Jerry M. Seitzman; Peter J. Ludovice*
[Computer Simulation of Realistic Three-Dimensional Cemented Hip Arthroplasty: Thermal Osteonecrosis Analysis](#)

pages (741-748), *Mauricio A. Sanchez; Wagdy Rizk; Carlos A. Sanchez; Robert E. Cooper*
[Modeling of Processing for Slot and Discrete Port Tapered Resin Injection Pultrusion](#)

pages (749-757), *Anil L. Jeswani; Jeffrey A. Roux*
[Non-Newtonian Fluid Flow on a Flat Plate Part 1: Boundary Layer](#)

pages (758-761), *Lun-Shin Yao; Md. Mamun Molla*
[Non-Newtonian Fluid Flow on a Flat Plate Part 2: Heat Transfer](#)

pages (762-765), *Lun-Shin Yao; Md. Mamun Molla*
[Inverse Hyperbolic Conduction Problem in Estimating Two Unknown Surface Heat Fluxes Simultaneously](#)

pages (766-774), *Cheng-Hung Huang; Chien-Yu Lin*
[Finite Propagation of Heat Transfer in a Multilayer Tissue](#)

pages (775-782), *Kuo-Chi Liu; Po-Jen Cheng*
[Damped-Wave Conduction and Relaxation in a Finite Sphere and Cylinder](#)

pages (783-786), *Kal R. Sharma*
[Temperature-Heat-Flux Integral Relationship in the Half-Space by Fourier Transforms](#)

pages (786-791), *Jay I. Frankel*
[2008 Subject Index](#)

pages (792-795), [2008 Author Index](#)

pages (796-796), [2008 Chronological Index](#)

pages (797-800)

(夏广庆 供稿)

固体火箭技术 2008 年 04 期



固体火箭技术

Journal of Solid Rocket Technology

主管单位： 中国航天科技集团公司

主办单位： 中国航天科技集团公司第四研究院； 中国宇航学会固体推进专业委员会

主编： 何晓兴

周期： 双月

出版地： 陕西省西安市

ISSN 1006-2793

CN 61-1176/V

CODEN GHJIFL

创刊年： 1978



[自由滚转尾翼试飞器滚转特性分析](#)

[Analysis on rolling characteristics of test flight vehicle with free-rolling tail](#)

张晓旻 李怀念 程养民 卢睿 王永平



[《固体火箭技术》第五届编委会成立](#)

本刊编辑部



[尾喷管构型对高超音速飞行器纵向静稳定性的影响](#)

[Influence of tailpipe nozzle configuration on longitudinal static stability of hypersonic vehicle](#)

黄伟 柳军 罗世彬 王振国



[协同优化在固体弹道导弹概念设计中的初步应用](#)

[Application of collaborative optimization method to conceptual design of solid ballistic missile](#)

马英 何麟书



[助推-滑翔导弹总体一体化优化设计](#)

[Integration design and optimization for boost-glider missile](#)

徐玮 孙丕忠 夏智勋



[基于遗传算法的固体火箭发动机参数辨识](#)

[Identification of model parameters of solid rocket motor based on genetic algorithm](#)

樊超 张为华



[燃气流量可控的固体火箭冲压发动机动态建模及模型降阶\(英文\)](#)

[Dynamic modeling and model reduction order of controllable flow solid ducted rockets](#)

牛文玉 鲍文 崔涛 曹军伟 兰飞强



[某固体火箭发动机药柱上三维裂纹扩展的判定](#)

[Determination of 3D crack propagation for a solid rocket motor grain](#)

徐学文 孙建国 牟俊林



[固体燃料冲压发动机火炬式点火器设计](#)

[Structure design on torch igniter of solid fuel ramjet](#)

刘巍 杨涛 胡建新 于宁 李理



[基于统一强度理论的修正 M 准则及其在药柱裂纹预测中的应用](#)

[Modified M-criterion based on unified strength theory and its application to grain crack prediction](#)

强洪夫 曹大志 张亚



[喉栓式推力可调发动机喷管流场数值模拟](#)

[Numerical simulation on steady flow field of variable thrust motor nozzle with pintle](#)

滑利辉 田维平 甘晓松 武渊



[动网格在固体火箭发动机非稳态工作过程中的应用](#)

[Application of dynamic mesh to unsteady burning of solid rocket motor](#)

王志健 杜佳佳



[基于 RBCC 的天地往返运载器动力方案研究](#)

[Study on dynamic system scheme of launch vehicle based on RBCC](#)

詹浩 孙得川 邓阳平



[“中国宇航学会固体火箭推进专业委员会第二十五届年会”召开](#)

宋晓莉



[热塑性聚氨酯弹性体包覆 CL-20 及对 NEPE 推进剂性能影响](#)

[Influence of CL-20 coated with thermoplastic polyurethane elastomers \(TPU\) on mechanical properties of NEPE propellant](#)

杨寅 罗运军 酒永斌 杜美娜 吕勇 葛震



[纳米 Ni/CNTs 对 AP/HTPB 推进剂热分解及燃烧性能的影响](#)

[Effect of nano Ni/CNTs on thermal decomposition and combustion properties of AP/HTPB propellants](#)

刘永 刘建勋 姜炜 李凤生



[高纯硼粉的特性及其在富燃料推进剂中的应用研究](#)

[Characteristics of high purity boron powder and its application in boron-based fuel-rich propellant](#)

胥会祥 赵凤起



[氧化剂和团聚硼粒度对富燃料推进剂燃速特性的影响](#)

[Effect of oxidizer and agglomerated boron particle size on burning rate of fuel-rich propellants](#)

高东磊 张炜 朱慧 姬壮周



[PMMA/PEG-TPE 半互穿网络聚合物的力学性能](#)

[Mechanical properties of PMMA/PEG-TPE semi interpenetrating network polymer](#)

菅晓霞 肖乐勤 周伟良 徐复铭



[立式捏合机搅拌桨螺旋角影响数值分析](#)

[Numerical analysis on effects of helix angle of stirring paddle on mixing performance of vertical kneading machine](#)

易朋兴 崔峰 胡友民 杨叔子



[固体发动机壳体弹塑性问题的实验应力计算方法](#)

[Stress calculation method for elasto-plastic problem of solid motor case](#)

尤军峰 陈汝训 李书良



[复合材料格栅结构屈曲特性分析](#)

[Analysis on buckling behavior of composite grid structure](#)

何景轩 何国强 任明法



[C/SiC 陶瓷复合材料推力室的制备与性能表征](#)

[Preparation and property characterization of C/SiC composite thruster](#)

闫联生 李克智 李贺军



[稀释气体流量对低压化学气相沉积硼掺碳涂层的影响](#)

[Effect of dilution gas flow on low pressure CVD boron-doped carbon coatings](#)

涂建勇 刘永胜 成来飞 张立同 杨文彬 徐永东 张伟华



[快速制备不同预制体 C/C 复合材料摩擦学性能研究](#)

[Friction performance of C/C composites by rapid densification with different preforms](#)

范敏霞 李贺军 袁毅东 张守阳 李克智



[芳基乙炔改性甲基苯基硅树脂的合成及性能](#)

[Synthesis and properties of polymethylphenylsiloxane modified by aryl acetylene](#)

郭慧 黄玉东 刘丽



[三元乙丙橡胶防热材料传热试验方法与温度数值计算](#)

[Heat transfer experiment method and temperature numerical calculation of EPDM insulating material](#)

梁华 周长省 陈雄 于溪



[中国固体推进剂生产安全协会第三届会员代表大会暨第二届固体推进剂装药技术研究应用中心技术研讨会召开](#)



[固体火箭发动机封头界面粘接相控阵超声检测技术可行性研究](#)

[Feasibility study on phased array ultrasonic testing for adhesive interface of dome insulation of solid rocket motors](#)

陈友兴 王召巴 赵霞 金永



[火箭喷焰微波衰减特征的理论研究](#)

[Theoretical study on attenuation characteristics of microwave in rocket exhaust plume](#)

石雁祥 王菊 葛德彪 吴健

(夏广庆 供稿)

推进技术 2008 年 04 期



推进技术

Journal of Propulsion Technology

主管单位：中国航天科工集团公司

主办单位：北京动力机械研究所

主编：郑日恒

执行主编：史亚红

周期：双月

出版地：北京市

ISSN 1001-4055

CN 11-1813/V

创刊年：1980



中国超燃冲压发动机研究回顾

Review of scramjet research in China

刘兴洲



[同轴突扩燃烧室低频不稳定燃烧数值模拟](#)

[Numerical study of low frequency combustion instability in dump combustor](#)

秦飞 何国强 刘佩进 李江 刘洋



[基于S₁,S₂流面理论的液体火箭发动机涡轮内部流场计算](#)

[Calculation of the internal flow for turbine of liquid rocket engine based on the theory of S₁,S₂ stream surface](#)

马冬英 梁国柱



[全流量补燃循环试验发动机启动过程](#)

[Start-up in a subscale full flow staged combustion cycle engine](#)

汪小卫 金平 张国舟 俞南嘉 蔡国飙



[凹腔油气匹配对驻涡燃烧室点火性能影响试验](#)

[Ignition and lean blow out performance of TVC with different fuel-air matching forms](#)

邢菲 樊未军 柳杨 孔昭健 杨茂林



[激波对凹腔火焰稳定器流场影响](#)

[Effect of shock wave on flow in cavity flame holder](#)

潘余 王振国



[爆震管内火焰发展机理试验](#)

[Experiment on mechanism of flame evolution in detonation tubes](#)

张彭岗 何小民 张靖周



[脉冲爆震发动机外流场数值模拟及实验](#)

[Computational and experimental studies on the external flow field of pulse detonation engines](#)

于陆军 范宝春 归明月 董刚



模型燃烧室两相燃烧大涡模拟的并行计算

[A parallel algorithm for large eddy simulation of two-phase reacting flows in model combustor](#)

颜应文 刘勇 赵坚行 张靖周



弯曲激波压缩型面的设计及数值分析

[Design and numerical investigation of curved shock compression surface](#)

潘瑾 张堃元 金志光



球型收敛调节片喷管静态内性能数值研究

[Numerical study on static internal performance of spherical convergent flap nozzles](#)

王宏亮 张靖周 单勇



锥导乘波构型设计、优化与分析

[Design, optimization and analysis of cone derived waverider](#)

许少华 侯中喜 葛爱学 陈小庆



对转压气机数值模拟及实验研究

[Experimental and numerical investigation of dual stage counter-rotating compressor](#)

刘波 陈云永 项效镭 侯为民



跨声速离心叶轮负荷分布的影响分析

[Effects of loading distribution on a transonic centrifugal impeller](#)

石建成 高星 刘宝杰



MHD-Arc-Scramjet 联合循环发动机的性能分析

[Performance analysis of MHD-Arc-Scramjet combined cycle engine](#)

唐井峰 鲍文 于达仁



基于RBF网络的航空发动机单神经元解耦控制

[Single neuron decoupling control based on RBF network for aeroengine](#)

蔡开龙 谢寿生 王继业 杨伟



固体火箭发动机药柱伞盘结构应力应变分析

[Stress and strain analysis for the umbrella slot configuration of solid rocket motor grain](#)

李磊 唐国金 雷勇军 申志彬



涡轮盘低循环疲劳的概率设计

[Probabilistic design of low cycle fatigue for turbine disk](#)

胡殿印 裴月 王荣桥 李其汉



C/SiC 复合材料在空气中的氧化烧蚀

[Ablation of C/SiC composite in oxygen-rich gas](#)

张杰 魏鑫 郑力铭 孙冰



氢-氮电弧加热推力器运行参数与性能

[Low power H₂-N₂ arcjet thruster operation and performance](#)

潘文霞 李腾 黄河激 林烈 吴承康



RDX 含量对改性双基推进剂动态力学性能的影响

[Effect of RDX content on dynamic mechanical properties of modified double-base propellants](#)

姚楠 刘子如 王江宁 张腊莹



氧化剂含量和粒度对 NEPE 推进剂燃速影响的模型化

[Predicting effects of oxidizer content and particle size on NEPE combustion characteristics](#)

李苗苗 宋洪昌 汪越 李凤生 程志鹏 郭效德



NEPE 推进剂的高压燃烧特性研究

[Study on combustion characteristics of NEPE propellant at high pressure](#)

张小平 李葆萱 汪越 郭翔



[《推进技术》投稿须知](#)

(夏广庆 供稿)

宇航学报 2008 年 05 期

庆祝西北工业大学航天学院建院 50 周年专刊



《宇航学报》是中国航天科技领域的最高级综合类学术期刊，创刊于 1980 年，由中国宇航学会主办。《宇航学报》的主编是中国科学院院士，著名空气动力学专家庄逢甘。本刊立足于反映中国宇航界在理论、技术和前瞻性研究中所取得的最新科技成果，促进国内外学术交流，为培养科技人才，发展中国航天事业和实现科技现代化服务。

近年来，中国的航天事业取得了辉煌成就。神舟号载人飞船的发射成功，“嫦娥一号”工程顺利实施，标志着中国已进入世界航天大国的行列。这一时期，宇航学报及时突出报道了我国在航天高科技领域取得的一系列重大成就，宇航学报所刊登的文章也受到了世界各国科技工作者的广泛关注。

综述

地磁导航发展与关键技术

周军，葛致磊，施桂国，刘玉霞

2008 年 05 期 [1467-1472][摘要][PDF: 1621 KB]

飞行器设计与力学

一种新的界面映射推进方法及其在气动弹性力学中的应用

安效民，徐敏，陈士槽

2008 年 05 期 [1473-1479][摘要][PDF: 1347 KB]

平流层卫星轨道控制系统研究

符文星，朱苏朋，闫杰，吴志红

2008 年 05 期 [1480-1484][摘要][PDF: 939 KB]

制导、导航与控制

临近空间高超声速无动力滑翔飞行器最优轨迹设计及制导研究

方群, 李新三

2008年05期 [1485-1491][摘要][PDF: 1056 KB]

[交会角对制导性能的影响](#)

葛致磊, 孙琦

2008年05期 [1492-1495][摘要][PDF: 681 KB]

[初始能量不确定飞行器再入制导方法研究](#)

何光宇, 呼卫军

2008年05期 [1496-1500][摘要][PDF: 899 KB]

[直接力/气动力复合控制导弹自动驾驶仪解耦设计](#)

李鑫, 杨军

2008年05期 [1501-1504][摘要][PDF: 769 KB]

[基于自适应动态逆的自主飞艇速度控制系统设计](#)

郭建国

2008年05期 [1505-1508][摘要][PDF: 829 KB]

[高超声速飞行器机体/发动机耦合建模与控制](#)

孟中杰, 陈凯, 黄攀峰, 闫杰

2008年05期 [1509-1514][摘要][PDF: 1182 KB]

[电动直线舵机方波加载系统研究](#)

陈康, 黄勇, 孙力

2008年05期 [1515-1520][摘要][PDF: 1164 KB]

[基于遗传算法的电动负载模拟器ITAE控制器设计和仿真](#)

黄勇, 于云峰, 孙力

2008年05期 [1520-1525][摘要][PDF: 1171 KB]

[高超声速飞行器鲁棒控制方法研究](#)

尉建利, 于云峰, 闫杰潼

2008年05期 [1526-1530][摘要][PDF: 923 KB]

[月球软着陆轨道的时间逼近法快速优化设计](#)

赵吉松, 谷良贤, 高原

2008年05期 [1531-1535][摘要][PDF: 1016 KB]

[任意轨道要素冻结轨道的径向小推力控制策略研究](#)

周姜滨, 袁建平, 罗建军

2008年05期 [1536-1539][摘要][PDF: 791 KB]

[基于改进遗传算法的飞行航迹规划](#)

徐正军, 唐硕

2008年05期 [1540-1545][摘要][PDF: 1372 KB]

[基于反馈线性化的H-V返回轨道跟踪方法](#)

闫晓东, 唐硕

2008年05期 [1546-1550][摘要][PDF: 1004 KB]

空间平台下传递对准方案

陈凯, 孟中杰, 鲁浩, 黄攀峰, 闫杰

2008年05期 [1551-1555][摘要][PDF: 1145 KB]

空间转移飞行器自主导航系统 SINS/GPS/SS 的卡尔曼滤波器降阶方案

马卫华, 罗建军, 袁建平

2008年05期 [1556-1562][摘要][PDF: 1515 KB]

推进技术与动力

旋流式气/液同轴喷嘴常压雾化燃烧实验研究

李进贤, 何浩波, 岳春国, 冯喜平

2008年05期 [1563-1569][摘要][PDF: 1473 KB]

RBCC 直扩燃烧室煤油喷雾燃烧火焰稳定与放热规律的数值模拟

张漫, 何国强, 刘佩进

2008年05期 [1570-1576][摘要][PDF: 1575 KB]

宽马赫数固冲二元进气道设计与研究

刘晓伟, 何国强, 秦飞

2008年05期 [1577-1582][摘要][PDF: 1439 KB]

RBCC 推进系统总体设计要求评估方法研究

吕翔, 何国强, 刘佩进, 李江, 刘洋

2008年05期 [1583-1588][摘要][PDF: 1435 KB]

硼粉燃烧热的测量

潘匡志, 王英红, 陈超, 陈晓龙

2008年05期 [1589-1592][摘要][PDF: 922 KB]

翼柱型装药固体火箭发动机燃烧室声场分析

杨向明, 刘佩进, 陈晓龙

2008年05期 [1593-1597][摘要][PDF: 1129 KB]

测压管内颗粒沉积的数值模拟和试验研究

李江, 邓海军, 李强, 陈剑

2008年05期 [1598-1601][摘要][PDF: 947 KB]

SRM 点火瞬态凝相粒子对火焰传播过程的影响

唐金兰, 樊建龙, 李进贤, 冯喜平

2008年05期 [1602-1606][摘要][PDF: 1026 KB]

微空心阴极放电机理及其在电热式推力器中的应用

夏广庆, 毛根旺, Nader Sadeghi

2008年05期 [1607-1611][摘要][PDF: 1241 KB]

[基于量子理论的无工质微波推进性能计算分析](#)

朱雨, 杨涓, 马楠

2008年05期 [1612-1615][摘要][PDF: 733 KB]

[固液混合火箭发动机中的关键技术及其发展](#)

杨玉新, 胡春波, 何国强, 蔡体敏

2008年05期 [1616-1621][摘要][PDF: 1557 KB]

电子信息

[基于修正 Rodrigues 参数和 UKF 的姿态估计算法](#)

陈记争, 袁建平, 方群

2008年05期 [1622-1626][摘要][PDF: 949 KB]

[一种基于非采样 Contourlet 变换的图像融合算法](#)

李美丽, 王红梅, 李言俊, 张科

2008年05期 [1627-1631][摘要][PDF: 1291 KB]

[改进模糊马尔可夫随机场的 SAR 图像分割](#)

卢晓东, 周凤岐

2008年05期 [1632-1636][摘要][PDF: 1355 KB]

[一种新的红外目标跟踪方法](#)

孙小炜, 李言俊, 陈义

2008年05期 [1637-1642][摘要][PDF: 1571 KB]

[一种基于 Contourlet 变换的图像匹配算法](#)

王红梅, 李言俊, 张科

2008年05期 [1643-1647][摘要][PDF: 1192 KB]

[地基相控阵雷达对空间目标的探测概率研究](#)

孙晓峰, 龚春林

2008年05期 [1648-1651][摘要][PDF: 811 KB]

[一种基于改进高斯滤波器的水平集停止项函数](#)

朱冰, 祝小平, 余瑞星

2008年05期 [1652-1655][摘要][PDF: 1007 KB]

[基于高斯 chirplet 时频原子参数自适应时频分布图的不变矩特征提取方法研究](#)

田进, 李言俊, 张科, 郭俊锋

2008年05期 [1656-1661][摘要][PDF: 1307 KB]

[一种基于自适应遗传算法的高斯 FM1et 变换最优时频原子搜索算法](#)

王殿伟, 李言俊, 张科, 郭俊峰

2008年05期 [1662-1667][摘要][PDF: 1395 KB]

材料、结构与制造

[耐高温复合材料的主动冷却实验和数值计算研究](#)

彭丽娜, 何国强, 刘佩进, 魏祥庚

2008年05期 [1668-1672][[摘要](#)][[PDF: 1242 KB](#)]

其他

[模糊综合评判在反导对抗决策中的应用](#)

张鸿雁, 李言俊, 张科

2008年05期 [1673-1676][[摘要](#)][[PDF: 903 KB](#)]

[高温合金热防护系统设计与分析](#)

赵剑, 谢宗蕪, 张磊

2008年05期 [1677-1684][[摘要](#)][[PDF: 1462 KB](#)]

(夏广庆 供稿)

招生、招聘、课题申请

中国飞行自动控制研究所招聘启事

中国航空工业第六一八研究所（中国飞行自动控制研究所，FACRI）创建于1960年，坐落于西安市高新技术产业开发区，是我国飞行控制和惯性导航两大专业的研究发展中心，集自动控制、计算机应用、微电子技术、仿真技术、检测技术研究和精密机械制造、电子装配、光学加工为一体，拥有飞行器控制一体化技术“国防科技重点实验室”，并拥有飞行控制和惯性导航两个部级“中国航空科技重点实验室”。本所目前设有硕士点两个：“导航、制导与控制”、“精密仪器及机械”，有“导航、制导与控制”专业博士点，2001年批准设立博士后科研工作站，属国家重点投资的国防科研单位。

建所40多年来，六一八所先后成功地为我国20多个机型的飞机（导弹）研制了飞行控制和惯性导航系统，多项产品填补了我国航空工业的空白。有170多项科研项目先后获国家、省部级以上科技成果奖。六一八所不断加强“导航、制导与控制”方面的技术优势，近年来将科研拓展到基础研究领域。目前承担着繁重的科研生产任务，拥有配套齐全的设计开发、研究试验设备，以及先进的科研信息网络管理系统，科研条件在国内同行中处于领先地位。

作为研制高精尖科技产品的单位，六一八所十分重视人才的培养及人才作用的发挥，积极创造各种有利条件，将员工的个人成长和研究所的发展融为一体，广开渠道培养高层次的专业技术人才。利用现有“导航、制导与控制”、“精密仪器及机械”两个专业硕士点和博士点，积极培养人才外，每年推荐青年科技骨干在国内著名高校攻读硕士、博士学位，选派优秀科技人员赴美、英、德、法、加、俄罗斯等国家进修深造，广泛开展国内外技术交流与合作活动，造就了一支以青年科技骨干为主体的高水平的人才队伍。

近年来，六一八所领导锐意开拓进取，管理创新，六一八人奉行航空报国的集团理念，团结一心，共同努力，全所军民品总产值及职工收入大幅度递增，科研条件、研制手段、办公环境、职工住房及福利待遇等达到科研院所一流水平，在高科技领域形成了显著的竞争优势，正在向国内领先、国际先进的宏伟目标迈进！

联系人：张先生

电话：029--88398720

性别要求： 男女不限

学历要求： 硕士研究生或优秀本科生

专业要求： 安全工程及相关专业

人数要求： 1

其他说明： 技能需求： 熟练应用英语，具有较好口语及翻译能力，熟练应用计算机（办公软件 word\excel\powerpoint、工程软件 autocad）。

专业需求：

1. 对作业过程、大型航空试验及产品等进行安全风险评估、设计解决方案等；
2. 制定安全管理制度，技术操作指南，并组织实施；
- 3 进行安全教育和培训工作。

（吴锤结 供稿）

中国航天科工集团第二研究院七〇六所招聘

中国航天科工集团第二研究院七〇六所是以计算机研制和应用为主，集产品研制、开发、生产的科工贸一体的高科技研究所。创建于1957年，是我国最早的计算机研究所之一。研制出多种小型机、微型机、小巨型机、信息安全等多种计算机及外部设备，开发了信息管理系统、工业过程控制、计算机通信、网络、多媒体等计算机应用产品。其中“银河”亿次向量识别器和算法库、“银河”仿真机仿真语言编译系统、国家人口控制系统工程等重大成果，在国民经济建设中发挥了重要作用。在高性能计算、嵌入式技术及软件开发环境、抗恶劣环境加固技术、软件评测与软件工程、网络与信息安全、防信息泄漏和电磁兼容技术、移动计算技术等领域具有国内领先水平，获得二百多项国防、部级科技成果奖，为国防和国民经济建设做出了突出贡献。涌现出一批包括老专家张梓昌和袁兆鼎，院士汪

成为、李伯虎和何新贵等为我国计算机事业的开拓和发展做出重要贡献的专家。近年来，在 921 载人航天工程中，我所软件评测中心多次承担了神舟飞船的第三方评测工作，为表彰在神舟五号飞行实验中的突出贡献，被授予“全国五一劳动奖状”。

七〇六所培养造就了一支技术精、作风好、具有航天优良传统的高科技人才队伍。现有职工 700 多人，具有高级工程师以上职称 142 人，其中研究员 27 人；本科以上的毕业生 400 余人，其中博士生 11 人，研究生 228 人。同时七〇六所具有 5 个专业硕士学位授权点，现有在读研究生 30 余人，具有良好的学习和研究氛围。

七〇六所具有国内先进的设备、一流的技术及良好的工作环境，真诚的欢迎愿为航天事业奋斗的年轻朋友加入我们的团队！

通信地址：北京 142 信箱 406 分箱人力资源部邮政编码：100854

联系电话：010-68388712 传真：010-68389154

联系人：于吉科

[所有专业招聘需求.doc](#)

(吴锤结 供稿)

新金属材料国家重点实验室 08 年度开放研究基金开始申请

据国家重点实验室网站消息：北京科技大学新金属材料国家重点实验室公布《2008 年度新金属材料国家重点实验室开放研究基金指南》（以下简称《指南》）。

开放课题面向国内外相关研究领域的高等学校、科研机构、产业部门和其它单位，具备博士学位、中级及以上技术职称的国内、外科技工作者，均可在《指南》规定的范围内提出资助申请。同时实验室也接收国内、外研究人员自带课题和经费，利用本实验室设备条件开展科学研究。

实验室的支持与鼓励符合以下要求的开放课题：

- ① 坚持有利于本实验室特色建设的开放课题设置原则。开放课题必须符合实验室总体研究定位，即研究金属材料科学的前沿问题和我国经济建设中的重大金属材料的应用基础问题。项目应确属国际相关学科的发展前沿，以及材料应用中急需解决的重大基础性问题，对实验室乃至国家科学技术的发展具有重要意义。
- ② 支持具有开拓性、前瞻性、创造性的金属材料新理论、新技术和新方法的研究。基础性研究课题应当学术思想新颖，研究内容有特色，立论充实，研究方案可行，可望取得创造性成果或促进学科生长点的形成；应用技术研究课题应当具有科学意义或重要的应用前景，研究目标明确，研究结果有转化为工业应用的前景或对生产有指导意义。
- ③ 巩固和加强实验室在高水平国际交流与合作方面已形成的特色和优势。将国家重点实验室的开放定位在世界范围、国际水准，逐步推进由国内开放走向国际开放，鼓励与相关领域的国际学术大师开展高学术水平的、宽学术领域的、长期的、紧密的交流合作，加强与国外著名院校、研究机构的实质性合作，支持有利于开展国际科技合作与交流的项目。合作交流将采取多种形式，包括合作研究、双边会议、人员交流、设备使用、人才培养、成果共享等。
- ④ 欢迎开展多学科交叉联合的合作研究，鼓励本研究领域和相关学科领域的国家及省部级重点实验室间的合作研究，以便发挥重点实验室的各自优势。
- ⑤ 支持与鼓励本实验室与产业界建立紧密层次的合作关系，与代表国家水平的工业企业进行合作交流促进联合实验室和产学研基地的建设，大力促进实验室已有成果不断向产业界转移，为国民经济的发展做出应有的贡献。
- ⑥ 支持青年科学家，特别注意吸收博士、博士后来实验室工作，以培养高层次材料科学研究人才。

根据我国经济建设的要求和国际相关学科发展的趋势，结合已有的基础，新金属材料国家重点实验室现阶段主要从事以下学科的前沿研究，申请人可结合个人专长与研究兴趣从中选择申请课题的内容。

(1) 新金属结构材料的应用基础研究

a) 金属间化合物结构材料的相图及相形成规律

b) 金属间化合物的精细相结构、有序结构和内界面结构

c) 金属间化合物的形变、强度与脆性

d) 块体非晶合金制备、结构与性能

e) 高性能新金属材料

(2) 新金属材料的应用基础研究

a) 材料功能效应及其相互转换效应的物理本质

b) 材料的成分、功能特性与微结构的关系

c) 功能器件的特性与材料成分、结构、工艺及使用条件的关系

d) 磁电子信息功能材料的结构与性能

e) 新型纳米材料与器件的制备与性能

f) 纳米与各向异性功能材料的结构与性能

(3) 新一代基础金属材料的应用基础研究

a) 创新工艺的物理冶金基础

b) 组织及取向的形成规律

c) 制备与加工过程的工艺优化

d) 组织—性能关系

(4) 材料制备新技术和新工艺的应用基础研究

a) 快速凝固雾化喷射成形新技术与新工艺

b) 粉末注射成形技术

c) 半固态加工与连铸连轧技术与工艺

d) 控制凝固短流程加工技术

(5) 金属材料的计算机模拟与辅助设计

a) 原子层次上的计算材料学

b) 计算机模拟经验势、原子松弛技术以及热力学计算方法的应用

c) 材料多层次模型化、仿真及其应用

d) 各种材料的显微组织定量表征与组织-性能定量关系

e) 材料力学性能的计算机模拟和寿命预测

f) 材料合成新技术的计算机模拟与优化控制

(6) 电站金属材料和寿命评估预测

a) 电站金属材料微观结构分析和力学性能

b) 电站金属材料微观寿命评估方法和计算机模拟

c) 电站金属材料寿命评估相关基础研究

详情请见: [2008年度新金属材料国家重点实验室开放研究基金申请指南](#)

(吴锤结 供稿)

微软“黑屏门”

遭遇“黑屏门”，中国网民可能集体抛弃微软？



“如果微软的反盗版举措过于偏激，那么中国网民很有可能集体抛弃微软。”一位中国网民说。

“2007年，我就碰到了类似情况，那时只是在电脑屏幕右下角出现小星星提示我装的是盗版系统。但现在，一小时屏幕背景就黑一次，无论是工作还是娱乐都会受到影响，真不知道该如何是好。”10月21日，天津某单位公务员姚先生很无奈地告诉《科学时报》记者。和姚先生一样，从10月20日24时（21日零时）开始，很多中国网民都体验到了微软启动的最严厉的反盗版验证计划。

2008年10月15日，微软（中国）公司宣布将从10月20日开始同时推出两个重要更新——Windows 正版增值计划通知(简称“WGA 通知”)和 Office 正版增值计划通知(简称“OGA 通知”)，通过黑屏来警告 XP 专业版盗版用户。凡参与该计划并验证为 Windows XP 专业版盗版的用户，开机后，桌面背景会变为纯黑色。如果用户重新设置桌面背景，每隔60分钟，桌面背景将重新变回黑色。此外，用户登录时，会看到“您可能是软件盗版的受害者”等提示信息。而 Office 盗版用户，将分别在14天内、15~30天内和30天后，接收到微软不同的提醒和相关视觉标记。

从前段时间封杀番茄花园的“番茄门”事件到现在的“黑屏门”，微软大张旗鼓地展开了维权行动，矛头直指中国数以千万计使用盗版软件的网民。一时间，习惯了使用低廉

盗版系统的中国网民站在了继续使用或更换软件的十字路口。

“使用盗版，情非得已”

“虽然国庆期间，微软的 Office 家庭版和学生版已经打出 199 元的超低价，但我们还是不愿意花那 199 元！”谈起正版微软 Windows XP 专业版和 Office 的价格，姚先生摇了摇头。

据了解，微软一直实行全球统一定价策略，一套正版 Windows XP 软件在美国市场卖 199 美元左右，在中国市场卖到 1000 多元人民币不等，这个市场定价对人均月薪 3000 美元的美国人也许谈不上昂贵，但对一位中国的普通消费者来说则是一笔不菲的开支。

“随着科技的进步和我国对外开放力度的加强，从 Windows 98、Windows 2000、Windows XP 到 Vista，微软的操作系统一直伴随中国网络成长。当然，与之同行的还有盗版，从网络尚未普及时的 5 元、10 元的盗版光碟，到现在利用各种工具和网络资源让微软为自己服务，中国一些网民已经习惯使用‘免费的午餐’了。”姚先生说：“从现实国情来看，一方面政府力求树立反盗版的国家形象，另一方面某些中国普通消费者却因正版 Windows XP 软件市场定价超越了实际购买能力而转向盗版软件的使用，这实在是情非得已！”

此外，姚先生认为盗版虽然为“盗”，却也在一定程度上使微软占据了市场制高点。

“强势维权，有点过激”

微软的这次反盗版行动被很多网友看成是对盗版无意义的示威，是不现实和不合时宜的，很多网友也对其目的表示质疑。

在长沙从事媒体工作的蒋小姐就是其中之一。她说：“微软黑屏反盗版的行爲有点过激，至少对中国用户而言，微软‘胡萝卜加大棒’的做法势必会引起反弹效应。首先我就会质疑微软打击盗版的立场，它摆出受害者的姿态究竟是为了维护正版的地位，还是为市场收益作盘算，我们不得而知。其实，微软产品目前在國內盗版泛滥，它自身也有一定的责任。”

她告诉记者，她身边一些朋友的确用的是盗版。因为用户非常容易就可以获得微软盗版，这是它放任的结果，同时也使得微软产品无形中提升了市场占有率，这些都是事实。蒋小姐认为微软前段时间刚刚针对番茄花园采取了严厉措施，已经受到网民的指责，在这

个时候再来“秋后算账”，无疑是火上浇油，网络上消息一出，众多网友表示反感。

也有网民认为，微软这次行动与其说是打击盗版，不如说是一场炒作，作为 IT 专家的微软工程师们肯定对网民采取的措施了如指掌，在 21 日当天究竟有多少人的电脑会像预言中那样每隔一小时就会黑屏一次也许并不重要，无论怎样微软达到了自己的宣传目的。此外，还有网民分析，此举极有可能是微软出于推广 Vista 系统的考虑，希望用户能够放弃盗版的 XP 平台，转移到 Vista 平台上。

“兵来将挡，水来土掩”

微软公布反盗版计划后，国内某著名论坛中立即就出现了针对黑屏的应对措施，各种破解办法层出不穷，短短几天就有数万的点击量。很多网民表示，中国网民集体智慧的力量是不容忽视的。

据了解，10 月 15 日，国内某著名门户网站科技频道就此次微软反盗版事件展开了问卷调查。截至 10 月 15 日晚 8 点，共有 93942 名网友参与调查，其中 83.60% 的网友对微软打击盗版的行爲表示反对，60% 接受调查网友表示，系统在提示盗版后他依然会继续使用。

“如果微软要强制认证，最好的办法是不用，实在不行我会把自动更新关了，再不行就重装，或者换 Linux 系统，盗版微软 Office 不能用，我们也可以金山软件的 WPS，或用永中 Office。电脑不能少，微软还少不了吗？”湖南大学一名硕士研究生马同学说。

“目前我们安装 Windows XP 操作系统的价格约为 700 元，而整体性能接近 Windows 98 的新华 Linux 中文操作系统，每台费用也就几十元。另外，目前 WPS Office 也已经可以免费使用，其用户量正以日均万人的高速递增。如果微软的反盗版举措过于偏激，中国网民很有可能集体抛弃微软，我想这也不是微软愿意看到的。”马同学说：“中国不是有俗语‘兵来将挡，水来土掩’吗？离开了微软地球就不转了吗？我看未必。作为微不足道的一个‘盗版软件受害者’，我也不会去杞人忧天！”

马同学认为固然盗版软件用户有不可原谅之处，但只要微软根据中国消费者的实际购买能力制定一个适合的可接受的市场定价，中国消费者又何尝愿意寻求和使用盗版软件？从这个意义上来说，微软必须对其全球统一定价策略作出适当的调整，否则这场盗版与反盗版的博弈肯定还要在相当长的时间内持续下去，也很难断定谁是最后的胜利者。

（吴锤结 供稿）

郝柏林院士：尽快跳下“微软”的贼船

“微软”终于动手了。这是可以令人猛醒的当头棒喝。这是一件大好事。2005年我和张淑誉在合著的《数字文明：物理学和计算机》一书再版前言中曾经写道：

“随着信息技术的突飞猛进，人类社会也在发生一种深刻的分化。计算机的进步已经消灭了某些职业，计算机逐渐成为谋生的必需。形象地说，极少数“聪明人”研制出五花八门的“自动”、“遥控”、“智能”设备，供大多数普通人在劳动中使用，在休息时“享受”。亿万“傻瓜”们正不知不觉、舒舒服服地成为计算机的奴仆。“微软”公司的垄断行为虽然被许多企业和国家一再控告，它却始终立于不败之地，正是因为它的做法符合一个大国的称霸世界的全球战略。”

我们许多计算机专业的学生只会用鼠标在微软窗口上点击；他们离开了Visual Studio，在简单的编辑器里就写不出自己明白每一行代码的程序。各种“软件园”的“表观”经济效益，掩盖了对我国命运攸关的系统软件和科学工程计算软件的研制队伍基本散失的严酷事实。对万亿次集群机的片面追求正妨碍着我国研制真正的高性能计算机的事业。

希望主事者能猛醒，改弦易辙、痛下决心，给献身于软件事业的科学技术人员最好的环境和最高的待遇，以20—30年为期在我国发展出真正具有自主知识产权的系统软件和科学工程计算软件。

(吴锤结 供稿)

“恐吓式营销”？揭秘微软“黑屏”背后的利益链

核心提示：继搞定中国盗版品牌“番茄花园”后，微软再次祭出“盗版黑屏”的招数，力图让庞大的中国盗版用户“走上正路”。不愿具名的软件业内人士称，微软的此次做法为“恐吓式营销”。



最近，微软公司给了中国人不少颜色看看——从不久前的“番茄花园事件”，到10月

20日的Windows电脑“黑屏警示”。同时，商业软件联盟（BSA）也宣布中国盗版率连续第二年维持在82%的高水平，称仅在2007年，盗版和假冒造成的全球经济损失就高达500亿美元。连国内知名学者也引述BSA数据，称美国、中国因为盗版问题各自损失数十亿美元。不过，很少有人追究这些数字是否真实可信，而其背后代表的利益链条是怎样的？

微软中国“黑招”

10月21日，微软公司称宣布设立“全球反盗版宣传日”，在49个国家通过各种教育计划和执法行动打击非法的盗版和假冒软件。为打击盗版，微软在中国已从21日零时起开始实施“黑屏警示”。

微软公司全球副总法律顾问、大中华区副总裁刘凤鸣称：“中国软件知识产权保护仍有相当长的路要走。”

显然，微软公司想走的是捷径——通过黑屏与弹出窗口等强制性措施，来逼迫许多用户不得不额外拨款购买正版Windows与Office软件。

虽然有人误会Windows“黑屏”将造成用户数据丢失的担心是多余的，但是微软这次推出的“提醒”措施，的确称得上“不厌其烦”——没有通过正版验证的用户，桌面背景将变为黑色，每隔1小时还会重新将背景设为黑色。用户登录时会出现登录中断对话框，并在屏幕右下方出现一个永久通知和持续提醒的对话框，显示“您可能是软件盗版的受害者”。

微软称，软件盗版与假冒已经形成全球性的复杂贸易网络，微软致力于与全球各地共同努力，力争比犯罪活动领先一步。有业界猜测，微软无论是反盗版宣传日还是此次盗版“黑屏”事件，都与盈利压力有关系。

金山软件有限公司高级副总裁、软件事业部总经理葛珂告诉记者，“这个时候微软关注的角度，会从它的产品在中国市场的占有率转化到它如何在中国市场盈利的问题。”

他介绍说，微软公司于1995年进入中国，虽然不能恶意猜测微软进入中国就是通过盗版来打开市场，但一个现状就是老百姓非常容易得到微软的盗版，如Windows、Office。这对国产软件，包括当时流行的WPS打击得非常厉害。而1995年到今天已经13年，中国已经形成了大量的微软盗版用户。

“恐吓式营销”？

葛珂告诉记者，“我认为微软反盗版的操作方法偏过激和极端。”他表示，不管知识产权怎么样，不管微软怎么样反盗版，对中国计算机用户都是一种伤害。

另有不愿具名的软件业内人士称，微软的此次做法为“恐吓式营销”。他表示，除了江民软件公司在若干年前针对用户搞过一次“逻辑炸弹”反盗版的极端营销案例之外，没有其他案例能超过微软此次的激烈程度。江民软件公司当时因为“逻辑炸弹”被罚款数

千元。

有观点认为，微软此次的目的不仅仅是为了宣传反盗版概念，更重要的是为了业绩需求。据记者了解，已经有不少用户，尤其是企业用户决定不购买微软的产品，或者改用金山、OpenOffice等其他软件。一位本地的小企业主告诉记者，“之前公司的IT管理不规范，很多是承包与外包的，现在也很难弄清楚哪些是有合法授权的，哪些是盗版，只好主要的生产电脑，全部都买一遍授权。只希望，找个好点的供应商打打折。”

不少公司反映，目前有很多软件经销商与微软合作，向企业发传真或者打电话称，“已经掌握了你方的盗版证据，想要不起诉，那么限期之内，必须购买多少数量的‘许可证’。”

对此，一位企业老总抱怨道：“简直是胡说八道，我们公司基本上全部电脑都是OEM的Windows，而办公软件都是自己开发的，服务器上跑的是Unix系统，这根本是莫名其妙的敲诈。”有业内人士称，这种营销手法早在三四年前就被采用，不仅仅微软一家这样干，Autodesk、Adobe等许多国外软件企业在华营销均已采纳这样的营销办法推广，不过一般不会由软件公司直接进行，大多交给代理商冒用软件企业的名义去进行。如此一来，出现法律或道德风险时，软件厂商可以推脱得一干二净。

BSA 的利益

在中国，微软有一个重要的代理机构——BSA。此前，在番茄花园版Windows XP作者洪磊被拘案中，也能看到BSA的身影。BSA称：“受权利人委托，就番茄花园网站的侵权活动向国家版权局和公安部进行了投诉”，而权利人就是微软公司。

BSA旗下会员包括多家软件公司，BSA也被业内称为“微软打击盗版代言人”。其实，BSA是商业软件联盟（Business Software Alliance）的缩写，它成立于1988年，在全球主要区域的80个国家和地区设有分支机构。BSA于1997年在中国设立代表处，它在国内设立了盗版软件800举报热线。

BSA 到底代表谁的利益？

BSA自己的说法是：“BSA目前是世界领先软件开发商的代言人，其成员有微软、英特尔、戴尔等著名公司。BSA教育计算机用户树立软件版权观念，提倡鼓励创新和扩大贸易机会的政府政策，并与软件盗版行为进行斗争。”

不过有调查显示，BSA全球性的正式会员只有十来家而已。包括微软、Adobe、苹果、Autodesk、Bentley、Borland、赛门铁克等等，其中微软的营业额占其所有成员总和的90%以上。“也就是说，BSA根本不能代表软件业；在全球数千家PC软件厂商中，BSA其实只代表了其中10来家而已。”有业内人士说。

BSA一直都存在对中国盗版损失估值偏高的问题。对BSA“中国连续第二年维持82%盗版率”之说，国家知识产权局副局长张勤表示，BSA的数据并不正确，是偷换了概念。

国家版权局新闻发言人、版权管理司司长王自强也认为，“按照 BSA 的统计，2005 年，中国软件产业的市场规模就应该达到 4 万亿。一个软件产业能占到一个国家 GDP 的 25% 吗？这个问题大家去思考。”

而受国家知识产权局委托调查的《中国软件盗版率报告》数据显示，中国的盗版率并没有那么高。报告显示，2007 年中国软件全行业盗版率为 20%，造成损失 1406 亿元。中国软件总盗版率由 26% 降到 20%；收费软件盗版率由 66% 降到 56%；此前盗版最为严重的操作系统软件，在过去一年盗版率由 68% 降到 39%。

各家观点

微软大中华区 CEO 张亚勤：

我们这么做，不是为了釜底抽薪打盗版，只是为了帮助用户识别自己电脑中的软件是不是正版，以选择购买正版软件，或者采取其他措施。

中国工程院院士倪光南：

“黑屏”事件比任何说教都有力，它让我们明白了中国为什么要发展基础软件的原因，因为只有使用自主可控的软件，信息安全才有保障，自己才是电脑的主人。

北京中银律师事务所律师董正伟：

微软通过互联网信息侵入手段，可能会导致用户计算机信息系统不能正常工作，甚至破坏重要的信息资料，危害信息安全，并已经造成互联网恐慌。因此，微软的行为是一种“黑客”攻击行为。

国产软件厂商永中科技曹参：

如果微软的反盗版策略能使中国全部安装盗版操作系统的电脑都更换正版，那么，微软将获得的利润会是多少？答案是 505 亿！

金山软件 CEO 求伯君：

金山坚决支持软件正版化，金山也深受盗版之害，但微软的手段有待商榷，金山绝不会通过这种方式，迫使用户使用正版。

微软反盗版攻防史录

- 1995 年，微软首次在 Windows 系列软件中引入序列号，此后直到 2001 年，Windows95/98/Me, Windows2000 沿袭此反盗版措施。
- 2001 年至今，Windows XP 中推出 Windows 产品激活机制，它要求你输入一个和早期版本相同的由 25 个字符组成。
- 2004 年-2006 年，Windows 正版增值试行计划。

- 2007年，Windows Vista: WGA 组件和产品激活作为 Windows 软件保护平台整合到 Windows Vista 中。无法通过验证就会失去一些特性，最终会退回到“精简功能模式”，这时大多数 Windows 特性都会完全停止运行。
- 2008年8月15日，番茄花园美化修改版 Windows XP 的作者、软件下载网站番茄花园 (tomatolei.com) 站长洪磊被苏州警方刑事拘留。
- 2008年10月20日，新一轮正版增值计划，主要表现为“黑屏”。

(吴锤结 供稿)

中青报：微软扔下一枚看不见的信息钉子

微软的正版计划，使用户非正版软件桌面被更改为黑背景，引发了网民“黑屏恐慌”。北京律师董正伟近日向公安部举报，微软行为已触犯《物权法》、《合同法》、《垄断法》、《刑法》，是中国最大的黑客行为，要求公安部侦查并追究微软刑事责任。

微软这只巨型蝴蝶轻扇了一下翅膀，在无数网民的神经中就掀起了一场龙卷风，这就是“微软黑屏”的蝴蝶效应。好在终于有律师站出来向公安部举报，称这是违法行为。无论是否违法，微软此举造成的恐慌是有目共睹的。如今就是功夫再厉害的精英人物，一旦离开了 windows、Office 两大操作系统，相信工作起来也会抓狂。

今年7月比尔·盖茨退休之时，就有传言，说微软可能会有大规模的全球惩治盗版的行动，比尔·盖茨的退休之举，不过是为了避开人们的骂声和口水。果然3个月未到，这样的行动就开始了。如今想想比尔·盖茨那一脸恬淡、无辜的表情，美国佬果然老谋深算。天下就是大乱，他把江山和银子都裸捐了，你还能指责他什么？

早知天下没有免费的午餐，只是没想到服务员买单来得这么快。当年微软用甜言蜜语和暧昧的市场策略，哄得中国人都用上了微软系统。用盗版形成商业垄断，这也只有微软才敢、才能使得出这样的商业奇招。谁都知道电脑操作就是一个习惯，一旦改变起来，那种挣扎的苦痛就像吸毒的人离开了鸦片。所以某种操作系统流行之后，大家为了交流方便，渐渐就会形成一家独大、赢家通吃的局面。无怪乎十几年不到，中国本土的软件商基本上销声匿迹了，残喘的金山软件、中科红旗等几个少数商家，靠的也多是政府订单，才能勉强支撑到今天。

著名的“番茄花园”案发生时，就有专业人士认为当事人洪磊的被捕，表明微软开始

对盗版实施釜底抽薪的打击。从源头到终端，从组织到个人，从法律诉讼到技术处置，微软这根套向中国盗版者的绳索，也正在勒得越来越紧。

黑屏传言对一些大公司更是造成了巨大的心理杀伤力。有公司已接到微软通知，内容称：贵公司使用的 windows 等产品存在盗版，如果没有预装正版，微软则可能采取法律手段保护自己的权益。微软此举显示，凡通过互联网升级更新过的电脑，微软都可通过后台了解其是否是正版。如果微软需要起诉，手中其实已经掌握了所有公司盗版的资料。

因为免费，中国曾拥有微软最庞大的粉丝团队，而微软也一直扭扭捏捏地对粉丝们非奸即盗的行为暗送秋波，大家还以为这是件天长地久的事呢。如今，微软突然撕下了这层薄薄的面纱，我们才发现面纱之下竟然隐藏了一张阴险无比的脸。微软虽叫微软，但这个行动倒显得格外强硬。“黑屏”事件让所有人发现，原来自己使的电脑，身子和灵魂早就攥在别人的手掌心里，只要它想发狠，就是让你净身出户，你也毫无应对的办法。

你买了一双盗版的耐克鞋，耐克厂商假如偷偷往里扔了一只钉子，划伤了你的脚，此举肯定属于违法。而微软所做的，其实也是这样的行为，只不过它扔的是一只看不见、摸不着的信息钉子。无论怎样，这一行为无疑构成了对公民隐私权的侵犯，对信息安全、商业秘密更是一种威胁。我国《刑法》是有“非法侵入计算机信息系统罪”这一规定的，即使微软还未真的入侵，它造成的恐慌也在蔓延成一种社会危害。微软此举，终于让我们发现了这只钉子的厉害。

(吴锤结 供稿)

评论：我们该怎样面对微软

此刻，我正陷入可能遭遇黑屏的恐慌之中。就在一个星期前，我收到朋友一封措辞急切的来信，提醒提防来自微软的反盗版行动——因为我尚不知正在使用的电脑操作系统和软件是否盗了微软的版。

信件正文转述的是微软公司的一份内部通知。倘若我正在使用盗版的 WindowsXP 系统和 Office 软件，从 10 月 20 日起将面对如下惩罚：开机进入后，桌面背景将变为纯黑色，可以重设背景，但每隔 60 分钟将再度黑屏。登录时还会出现登录中断对话框，并在屏幕右下方出现一个永久通知和持续提醒的对话框，显示“您可能是软件盗版的受害者”。

尽管两天来，事实并没有起初想象的那么糟糕，但这个消息甫一传出，黑屏恐慌迅速席卷了中国城市的每个角落。

而媒体和业界人士更是保持着敏感的神经，甚至针对微软的反盗版行动研究起了破解之策。一个看似维护知识产权的正义之举却遭遇了盗版者有史以来最大张旗鼓地对抗。

自微软 1992 年进入中国起，盗版就如影随形，相伴相生。但微软在商业利益受损的同时却获得了另一回报：国内操作系统厂商、办公套件厂商因为盗版的微软而无法生存。16 年过去，中国本土软件厂商销声匿迹了，只剩下金山软件、中科红旗、中文 2000 等少数厂商靠政府订单勉强生存。

不管是无奈之举还是有意为之，但是至少在今天看来微软成功了。因为不管是盗版还是正版，微软已经彻底地植入中国人的信息化生活。有人说，微软因为在欧美市场的收获颇丰，根本不在意中国市场，才无奈之下任由盗版横行。其实道理远没有这么简单，盗版使微软彻底占据了中国市场，到现在它怎么可能“根本不在意”？

现在是微软收复失地的时候了，几乎所有的土地都种上了微软的种子，至少在习惯上，我们对微软的依赖远大于微软对我们使用正版的渴求。

有一个统计数据显示，个人用户使用的 PC 软件盗版率为 69%，一个关键的原因是价格。微软实行全球统一价格，一套正版 WindowsXP 软件在美国市场卖 199 美元左右，但在中国市场，1000 多元人民币对一般的家庭而言是不菲的支出。微软借打击盗版来推行其正版未必会有效果。

长期关注中国软件产业发展的中国工程院院士倪光南就此撰文指出，“黑屏”事件比任何说教都有力，它让我们明白了中国为什么要发展基础软件的原因，因为只有使用自主可控的软件，信息安全才有保障，自己才是电脑的主人。“中国人要有尊严”！他呼吁盗版微软 Office 用户应该使用免费的正版国产办公软件。

我们该怎样面对微软？或许应该感谢它，感谢它多年之后给了中国软件企业一丝喘息的机会。但是我们的企业能不能从黑屏中看到希望的光亮；微软的免费午餐没有了，国产的正版化时代能否到来，不仅要看我等用户有没有尊严，更要看政府和企业有没有志气，能不能抓住机会。

（吴锤结 供稿）

七嘴八舌

本科教改：让精英之花开在大连理工

依山看海，是大连理工大学的学生们得天独厚的一大便利；而依靠教师，培养学生成长智慧和实干才能，同样是他们的一大便利。事实上，在这样的便利后面，是该校几十年来不断坚持的本科教学改革，在不同时代背景下，尽量让学生从成才到成人都有一个良好的平台。最近该校举办的第十四次本科教学改革研讨会，更是提出了“实施精英教育，构建研究型大学本科培养新体系”的前进目标，为把本科生培养成为未来社会的拔尖人才进行新的探索。



大学里培养的精英人才意味着高素质、高潜力，而非具体哪一位“精英人物”。袁建胜/摄

年届六十不曾老

作为新中国建立的第一所大学，大连理工大学（时为大连大学工学院，以下简称大工）一直把教学、思想政治教育、实践作为培养祖国接班人的“三大件”来抓。不管是在学苏联教育时期，还是在艰难办学期间，以及到改革开放以后，如何培育适合时代发展需求的人才一直是“大工”本科教学工作改革的主线和目标。

大工教务处副处长刘志军介绍，自1989年以来的20年间，学校大规模的本科教学工作研讨会就开了5次。“基本上每一次研讨都会对此前的本科教学以及实践工作提出新的

要求，让本科生的学习和实践更能贴近社会需求。”

在20世纪90年代初期，大工就在两次研讨会的基础上提出了“打好基础、拓宽专业、加强能力、因材施教”的方针。刘志军表示，这些方针不仅是总结此前的经验，更是从当时的大环境出发来考虑学校的发展。

在此后的两次研讨会上，如何培养21世纪的高质量的优秀人才成为大工热议的主题。围绕这个主题，参加讨论的教师、学院和学校的领导从人才定位、培养方式、本科教学现状、师资队伍等方面展开讨论，充分认识到本科教学对于大学生的长远影响，着重强调基础性教学的地位和实践教学的重要作用，并将之贯彻到实际教学中。

如今，年届六旬的大工可说是：宝刀映日月，嘉书发春华。今年4月至6月，大工更是掀起了建校以来规模和时间都创历史纪录的本科教改大讨论。两个多月的时间里，从离退休的老校长、老教师，到现任的领导和教师、行政人员，甚至学生代表也参与其中，开展了7个专题、34个议题的深入研讨。

对于这次研讨，刘志军表示，从学校以及历史联系来说，主要是在本科教学改革目标的认识上进行总结和升华。

在这次研讨会上，大工提出了“131计划”，即以“实施精英教育，培养精英人才”为目标，构建新的培养模式、教学模式和管理模式，注重本科生培养体系的建立健全。据悉，该校要用精英教育的理念提升各项工作的目标和准则，为学生树立一个标杆，以此作为接受教育的一种榜样。这种“标杆”和“榜样”不仅要体现在教师和教学中，而且要体现在管理和环境中。

教学相长勤练功

在大工所开展的14次本科教学改革大讨论的历程中，早期的研讨会因为年代久远，详细情况很难细究，但是，从改革开放以来，该校不仅在教学、科研和实践的改革上进行研讨，更是身体力行。

不过，早在1952年，大工就开展“向苏学习”活动，借鉴苏联高校的办学经验，进行3个方面的教育改革：按专业培养人才；制定教学计划和教学大纲；改革教学内容和教学方法，翻译和应用苏联教材。那时候，学校提出的口号是：在学校里完成教育计划的任务是压倒一切的任务，是中心工作的中心工作。

时过境迁，到了20世纪80年代，如何适应社会的发展搞好教学成为大工人思考的问题。刘志军介绍，在1980年4月，大工就专门建立了教学研究室，隶属教务处，负责组织全校开展教育教学研究活动。同年7月，又成立了教学研究委员会，其职责是为学校培养人才出主意、想办法，努力实践，作出贡献。到了1984年2月，在原教学研究室的基础上建立高等教育研究室，由校长直接领导，负责组织全校高等教育研究工作，定期出版《高等教育研究》、《国外高等工程教育》等学术期刊，为学校的教育、教学改革提供咨询的服务。

在随后的岁月里，教学内容的改进、培养模式的创新、教学课件的开发等都成为大工教师苦练的内功。

被评为首届高校教学名师的高占先回忆，那时候，很多课件都需要开发，尤其是在20世纪90年代以后，教学手段发生了很大的变化。1994年，他被任命为有机化学教研室主任，开始带领一批教师和学生投入到有机化学新课件的开发中。如今，他们开发的课件“有机化学CAI课件——教学材料库”经教育部专家鉴定，达到了“国际先进水平”，有40余所高校采用。高占先感叹，其实，在课件的开发中，学生也功不可没，“他们不仅知道学生需要什么样的课件，还能用电脑把很多新鲜的东西加进去，正好弥补了我们这些老教师的‘电脑缺陷’”。

也正是在改革开放后的岁月，大工学生的创新实践被提上了议事日程。20世纪80年代中期，以王续琨为代表的一些教师从理论研究入手，先后著书立说，探索创新教育的理论问题，成为传播和弘扬创新教育思想的先行者。与此同时，以滕弘飞、徐循为代表的一些教师，从教学实践入手，跨院系成立教改小组，开展“三小一环”（小专题、小调查、小发明，并纳入课堂教学环节）教学改革实践，并探讨课堂与课外科技活动相结合，培养学生的实践能力和创新精神。

当时，大工抓住机会对上述教学改革加以总结推广，于1986年在机械系率先成立大学生创造发明协会——机械系小发明协会。协会举办培养创造性智能系列讲座，邀请唐立民、徐利治等一些著名学者为大学生作专题报告，参加报告会的师生达2000多人次。第二年，创新之火燃到全校，大工成立了大学生科技活动中心，从最初的20平方米的活动房间，直到后来成长为创新实验学院。该学院成为主修专业学有余力、有特长和兴趣的本科生进行创新学习的“自选学习学院”，被学生形象比喻为“自主学习超市”。现在，大学生搞科研，不仅有专门的机构进行指导和管理，学校每年还专门划拨150万元的经费进行支持。

今年8月，国务委员刘延东视察创新实验学院时，对该校资助学生作创新实验，培养学生创新观念、创新思维的举措给予肯定。她说：“就像钱学森所说，‘我们国家这么多

年没有顶尖级科学家、高技能人才’，这两种人才我们特别缺乏，大连理工大学采取的这个办法很好，在学生上学期间，增强动手能力培养，毕业后，会很快适应社会需要。”

对于教学、科研、实践的关系，20多年来坚持在大工本科教学一线的主管教学的副校长李志义表示，从建校起，学校就逐渐形成了良好的学风和教风，教师不但要讲课，还要搞科研，“通过科研才能对专业知识有更深的体会，才能通过积累逐渐丰富专业知识，再将这样的体验提炼出来传授给学生，学生才会信服”，“要让学生学会知识背后的知识”。

志在千里育精英

对于精英教育理念，大工校长欧进萍院士表示，实施精英教育，也是对学校各方面工作的促进。教师队伍、辅导员队伍、管理队伍、后勤保障等都应确立更高的目标，为培养精英人才创造良好的环境和条件，要使学生自踏进校门之初，就拥有一个标杆，知道将来要成为什么样的人，并主动地去追求成为这样的人。

当然，对于精英教育的提出，也有人表示过不同意见，把精英教育和贵族教育等同起来，认为这样与中国高等教育的大众化潮流相违背。再比如说，现有条件是否足够支撑精英教育所要搞的小班讨论课等。

对此，欧进萍认为，提出精英教育，恰恰是在当前的形势下给学校进行的合理定位。在他看来，作为进入“211工程”、“985工程”的高校，上有国家的大力支持，下有优秀的生源，中间有良好的办学资源，因而必须承担为各行各业培养中坚力量和领跑者的责任。而这种培养，与国外一些大学的贵族教育是有本质上的区别的。

他表示，大工所培养的精英人才，绝不是指“精神贵族”和社会特权阶层，也不是某种权力和地位的象征，而在很大程度上是对其素质和作用的要求。培养精英人才，反映了大工的人才培养理念和目标定位，反映了学校人才培养的价值追求，其核心是用高水平资源进行高水平培养。不能将其简单地和狭隘地理解为针对具体“精英人物”（如政界领袖，企业界的厂长、经理等）的培养，更不能认为通过这一培养过程就能造就出这样的“精英人物”，而是具备发展的潜质，为今后的出类拔萃奠定基础。

如今，大工的教师，不论是教授还是副教授，甚至讲师，不仅要给本科生上课，还要每年至少提出一个适合大学生科研训练的研究项目，接受至少一名大学生承担该项目研究。目的就在于让这些学生在理论和实践上能够相互交融，不仅喜欢学习，更要勇于实践，最好形成一种意识上的自觉，向着精英人才的目标前行。

（吴锤结 供稿）

华南理工大学校长：学术发展是推进研究型大学建设的主线

●人们对研究型大学的一个普遍担心是加强科研会影响教学质量。事实上，正是科研为高质量的教学提供了重要的而且越来越重要的基础。

●研究型大学学术使命的触角将不断前伸到应用的技术领域，将在更广泛的基础研究以及公益性研究方面承担起更大的社会责任。

●脱离了大学自身教育目标和学术价值的社会服务活动可能是有回报的，但往往是短期的，并且对长期发展是有害的。

研究型大学处于高等教育体系的顶层，在很大程度上代表着一个国家大学系统的水平和知识创新能力。

在建设创新型国家和高等教育强国的新阶段，建设高水平研究型大学已经上升到国家战略层面。坚持学术立校，加强学术建设，推进学术发展，是建设高水平研究型大学的必然选择。

学术质量和水平是研究型大学的生命线

大学是社会的人才培养机构和学术组织，学术性是其本质属性。大学的学术包括探究的学术、整合的学术、应用的学术、教学的学术。学术的使命意味着把大学的丰富资源与最急迫的社会问题及其所处的区域联系起来，学术的价值取决于它对国家和世界的服务。研究型大学在近 200 年的发展历程中，学术使命不断增强，学术内涵不断丰富，学术活动方式不断更新。学术发展是催生研究型大学的原动力，是促进研究型大学发展的内源型推动力，学术质量和水平是研究型大学的生命线。

学术性的强化和学术内涵的拓展，是研究型大学的催生力量。研究型大学诞生的最初动力来源于大学不断增强的学术使命。19 世纪初的洪堡改革，使科学研究成为大学的重要功能，学术自由和教学与研究相结合的原则使学术贯穿到教学中，从而催生了研究型大学。19 世纪中叶，服务社会成为大学的第三大功能，大学必须根据社会需求从事各种类型的学术研究，学术性延伸到服务社会的功能中。19 世纪后半期，美国吸收和发扬了洪堡原则，并注入了发展研究生教育的新理念，开始建设美国的研究型大学群体，“于是美国的高等教育在十几年的时间内，迅速地从小殖民地时期以来著名的两个半世纪的学院时代，进

入大学的时代，这个转变就是独一无二的美国学术革命。”

学术水平的提高和学术力量的增强，使研究型大学成为经济社会发展的发动机。二战期间，美国的研究型大学在尖端军事科技研究领域取得巨大成功，成为“有组织的科学研究”的重要机构和国家的学术中心。二战后，美国科研资助体系不断强化的竞争性，促使研究型大学不断提高学术水平，以获取更多的学术发展资源。20世纪后期，以麻省理工学院为代表的一批美国顶尖研究型大学，利用自身优势，在大学周边建立科技园区或在内部组建公司，“通过一种与学术目标一致的方式将成功的企业与学术资源联系起来”，为经济社会发展提供新的服务，从而出现了一种新模式的研究型大学——创业型大学，并发展出“创业科学”概念体系。创造了硅谷奇迹的斯坦福大学，实施“以学术为基础的产业战略”，丰富和发展了MIT的创业型大学模式，使之适应于文科的学术背景。创业是研究型大学传统学术功能的新发展，学术是创业的根基。

学术性是研究型大学的核心价值和最本质的属性。大学之所以能够保持近千年的充满活力的延续性，最根本的原因在于其学术使命和价值。世界研究型大学发展的历史就是一部学术发展史和学术革命史，它使研究型大学成为学术中心，极大地丰富了教学、科研和服务社会三大功能的学术内涵。学术是贯穿研究型大学三大功能的主线，是实现三大功能的重要基础，是使三大功能有机结合、互相促进的核心力量。研究型大学在科学研究上表现出的高学术水平、在人才培养中体现出的丰富学术内涵和在服务社会中体现出的强学术力量，是其有别于其他大学的重要特征。

学术发展是研究型大学持续创新的根本动力

学术发展是研究型大学教育教学创新的源泉。教学本身是一种学术，而且是研究型大学最重要的学术职责。知识经济时代的大学毕业生将面临着更加复杂的创新任务，迅速增长的信息和知识要求大学培养学生理解知识和不断获取知识的能力，引导学生形成跨学科之间的联系，最终把知识应用于学校之外的生活。当今高等教育教学改革的重点已经转向探究式的教学，通过使学生掌握学术研究的基本方法，为学生开辟获得大量知识的途径，从而使学生成为研究者，使大学成为以学术为共同价值基础的“学者共同体”。研究型大学还承担着一项重要职责，就是培养能够在创新环境中担任重要职责的工程师、管理者和科学家，即不仅是培养合格专业人才的机构，更是培养拔尖创新人才的基地。因此，必须使学生在研究的氛围、广泛的学科体系和学术性的专业架构中接受学术教育，发展学术能力，培养创新能力、创造能力和创业能力，进而提高就业和职业发展能力。人们对研究型大学的一个普遍担心是加强科研会影响教学质量。事实上，正是科研为高质量的教学提供了重要的而且越来越重要的基础。对教师来说，教学和科研都是学术，而学术作为一种知识体系和思维方式是不可分割的。科研能否对教学尤其是本科教学形成正效应，关键在于

大学的办学理念、管理模式和教师对教学与科研所付出的创新精神与专业精神。

学术发展是研究型大学科技创新的根本。研究型大学在现代社会中的重要作用来自其独特的功能，而学术发展是其在国家创新体系中发挥独特作用的基础。完善国家创新体系的一个重要前提，就是各个创新主体的准确定位和合理分工，其中研究型大学的定位以知识创新为主，其最大的独特性在于学术性。

当代科学技术在高度分化的同时高度综合并向尖端化发展，深入到经济社会的每一个角落并加快向生产力转变。研究型大学愿意并有能力承担基础研究尤其是国家目标层次的大科学研究，有能力与其他创新主体一道将知识创新成果转化为生产力。研究型大学学术使命的触角将不断前伸到应用技术领域，其作为学术中心和智力源泉的重要性更加突出，将在更广泛的基础研究以及公益性研究方面承担起更大的社会责任。没有学术上的卓越，研究型大学不可能为社会提供高质量的服务。

学术发展是研究型大学服务社会的基础。大学服务社会的功能是通过人才培养、科学研究等学术活动实现的，它本质上是大学的学术责任和学术水平的反映。随着自主创新体系建设的推进，研究型大学在学术上的独立性、客观性和超前性将越来越成为吸引企业合作的主要力量。现代创新活动中，基础研究与应用研究、产品创新之间的界限趋于模糊，从知识成果到技术创新的周期不断缩短，因为主体不同而造成的相互分离的创新环节趋于互相关联，从而使学术研究贯穿到科技创新的全过程。一所成功的研究型大学，必须不断得到社会的资源支持并承担更多的社会责任，与社会各领域建立更加紧密的伙伴关系，这就不得不经常面对学术探索与满足社会需求之间的矛盾。此外，研究型大学也始终处于传统与变革这样一个基本冲突中。要更好地为社会服务，研究型大学必须以一种核心的价值观为基础来处理所面临的矛盾和冲突，这就是学术。脱离了大学自身教育目标和学术价值的社会服务活动可能是有回报的，但往往是短期的，并且对长期发展是有害的。

坚持学术立校是建设高水平研究型大学的战略选择

2006年1月，中共中央、国务院下发《关于实施科技规划纲要增强自主创新能力的决定》，把建设一批高水平研究型大学提升到国家战略层面。对于有基础、有志于建设高水平研究型大学的高校来说，增强发展的紧迫感和责任感，最重要的是增强学术发展的紧迫感和责任感；聚精会神搞建设、一心一意谋发展，最重要的是搞学术建设、谋学术发展。坚持学术立校，就是要把学术发展作为办学兴校的基本导向，不断完善促进学术发展的体制机制，营造促进学术发展的文化和氛围，追求学术卓越，提高学术水平，依靠学术发展提升教学科研水平和服务社会能力。在经济社会快速变化和发展过程中，研究型大学要适应变化谋变化、融入发展促发展，最重要的是保持坚实的学术基础，不断更新学术活动方

式和提高学术水平。

研究型大学的学术发展战略，主要应包括以下6个方面。

追求学术卓越。研究型大学的声誉取决于学术水平，以创新型人才和科技、知识创新推进经济社会进步，促进综合国力提升，是研究型大学服务社会的新内涵。研究型大学必须追求学术的卓越性，不断提升人才培养水平和科技创新能力。

坚持人才强校。人才是学术发展的关键因素。研究型大学要把学术发展作为人才工作的根本出发点，把人才工作与学术发展紧密结合起来，围绕学术发展目标来规划人才工作，根据学术发展要求来完善人才政策，用学术发展水平来检验人才工作成效。

坚持开放活校。学术水平必然是国际范围内的竞争，也必须在服务经济社会发展中得到检验。研究型大学要以促进学术发展为主要目标，通过国际交流与合作提升学术水平；要以国家和区域经济社会发展需求为导向，通过提升学术水平为经济社会发展提供更好的服务，实现自身更好的发展。

坚持文化兴校。文化是大学生命力和社会影响力的深刻体现，是学术发展的深层推动力。研究型大学要用追求学术卓越、勇于创新创造的正确理念和学术文化引导师生的学术活动，营造学生和教师共同参与学术研究、分享学术乐趣、进行创造性学术研究的良好环境。

坚持教授治学。大学的学术使命主要是通过教师的作用来完成的，研究型大学要充分尊重教师在办学中的主体地位，充分发挥教师在学术发展中的主体作用，鼓励教师正确地行使学术权利和积极主动地进行学术创造，使教师把追求学术卓越作为核心价值理念，增强学术发展的主体意识，专注学术发展，勇担学术责任，维护学术尊严，努力创造高水平的学术成果。

完善学术管理。学术管理是大学制度体系的基石，是大学管理的起点和终点。研究型大学要不断完善学术组织和学术管理组织的运行机制，积极探索新的学术组织形式和学术管理模式，推进学术管理机制改革，更好地激发各类学术组织的积极性和创造性，更好地发挥各类学术管理组织的决策和咨询作用。

（吴锤结 供稿）

李侠：我们为何缺少杰出的教育家

美国人杰罗姆 B.格里德尔的书《知识分子与现代中国》中一个细节很有趣，说的是蔡元培在1890年考中进士，在成为革命者之前他是翰林院编修，蔡元培因1898年在朝廷上无法说服统治者进行改革，愤而辞官从教，由此也成就了现代中国历史上最辉煌的篇章。蔡元培以后的事迹也就是众人所熟知的，既是革命家又是教育家，不过我们今天最念念不忘的是作为教育家的蔡元培。无论从哪个标准来看，蔡元培都是中国现代史上最杰出的教育家。反观当下的教育困境，有一个问题一直让人困惑：时代发展到今天，我们为何却再也产生不出杰出的教育家呢？

通过对中国现代史上的杰出教育家的考察，笔者认为，成就一名优秀的教育家应该具有如下三种品质：企业家的热忱、思想家的远见与勇士的勇气。其实，在这个基础上，可以把教育家分为三类：杰出的教育家、合格的教育家与失败的教育家。对上述三种品质的组合可以发现一个有趣的现象，首先，在现代社会单凭一种品质已经很难入选合格教育家的行列。比如，仅有企业家精神，那么这个管理者一定会把学校引领到见利忘义的死胡同，饮鸩止渴的最后结果就是被人们唾弃；如果只有思想者的远见，那么这个学校的运转将很难维持，尤其是现代教育是一种高投入的事业，没有强大的经济支持是无法为继的；如果教育者只有勇气，那么这个学校总是处于风险之中，无法避免盲人骑瞎马的困境，早晚会将学校拖垮。从这个角度说，单有一种品质在当今是无法成为合格的教育家的。

其次，要在竞争的市场经济中立足，当代的教育家必须具备两种以上的品质组合。我们可以发现三种组合类型：企业家与思想家的组合、企业家与勇士的组合及思想家与勇士的组合。在中国的语境中，这三种组合中最具有生命力的是企业家与思想家的组合，其次是企业家与勇士的组合，最差的组合是思想家与勇士的组合。但是，对人类文明具有重大推动作用的恰是第三种组合，它的代价也是最高的。总之，大凡满足上述三种组合之一的就可以算是一个合格的教育家。只有同时具备上述三种品质的教育家才称得上是杰出的教育家，比如蔡元培。

按照上述的分析，我们比照一下当代中国教育家的集体状况，不难发现，我们的教育家大多选择前两种组合，即企业家与思想家的组合和企业家与勇士的组合。而现实的境况是大多数教育家由于自身的原因，更多地趋向选择企业家与勇士的组合类型。这种类型的教育家通常把大学当做企业来办，并尽力在激烈的市场竞争中追求利益最大化，在面对困难时有极大的追求利益的勇气，这种类型的教育家通常给人的印象是有魄力、很能干，但是，对于整个社会的文明进步无太多实质性贡献。奇怪的是，这类教育家在当前的考评体制下是最大的赢家。还有少部分教育家具有企业家与思想家的组合特性，这类教育家可以

说已经具有了成为杰出教育家的潜质，缺乏的只是一种对于权力敢于大胆说“不”的勇士的品质，这种类型的教育家的境界已经远远超出上面的组合，因为，他们有企业家的热情还有一种思想家的远见，所以能在有限的范围内把教育引领到一个比较正确的位置。最不被看好的类型即思想家与勇士的组合，这种类型的教育家往往能成为一个时代的路标，但是风险也最大，往往成为管理者眼中的另类，甚至成为公众生活中的孤岛，但是正是由于有了这些人，人类的文明才得以缓慢向前发展。这种类型的教育家的意义与价值，往往要在很多年后才能得到承认。前些日子，看到哈佛大学新任女校长、历史学家德鲁·福斯特在就职演说中提到：一所大学的精神所在，是它要特别对历史和未来负责，而不完全或哪怕是主要对现在负责。坦率地说，拥有这种境界的人就是典型的思想家与勇气风格组合的体现。我想这也是哈佛多年来能够一直引领美国思想的一种最好解释。在国内可能只有极少数人还能显露出这种精神气象。如果我们的大学还想被称为大学，那么它必须要为这个社会提供思想与勇气，大学是用来改变社会的，而不是被社会改变的。

在精神镜象破碎的时代，我们不奢求每一个教育者都成为杰出的教育家，但是追求成为合格的教育者应该是必须具备的条件。哲学家阿伦特曾说：我们有权去期待一种启明，这种启明或许并不来自理论和概念，而更多地来自一种不确定的、闪烁而又经常很微弱的光亮。

(吴锤结 供稿)

57 位海内外科学家建议国家加强对研究生的支持

(此建议草拟于 2007 年，修改和签名在 2008 年 1 月完成，2 月提交国家有关领导，两周内得到正性答复)

Cover letter

出于关心我国科技教育事业的发展，我们 57 位海内外科学家建议国家注重对我国研究生的支持。

我们有一定代表性：既有 80 岁的老院士、也有年轻的教授；既有国外、也有国内和最近回国的；既有北大清华、也有哈佛斯坦福；既有生物医学、也有数学。

目前，对研究生的支持还值得加强。支持他们是推动科教发展的一个有力措施。根据国家情况，支持研究生，可以增加经费，也可以不太多增加国家投入：在已有国家科教投入中，提高现有科研经费允许用于研究生补助的份额就可以缓解研究生们的状况。国家也可以分步做。当然，也可以有一定标准和选择性。

谢谢你们认真考虑。

北京大学 饶毅 清华大学 施一公 Duke 大学 王小凡

建议信全文

关于加强研究生支持、提高科研主力质量的一点建议

研究生是我国科学研究和技术发展的主要力量。

当今世界各国的基础科研都十分倚重研究生（硕士、博士）。对研究生的培养和扶持体现着一个国家在科研方面的长远战略眼光。相对欧美国家而言，研究生在我国的基础学科发展中的作用显得尤为重要。无论从人数还是成绩来看，研究生都是中国基础研究的绝对主力军。近些年来我国在基础科研中所取得的重大的、有国际影响的成果，其中绝大部分都是由这些青年人完成的。研究生之于科研，就如同工人农民之于工农业生产。他们是真正奋斗在科研第一线的人。一支高水平的、热爱并能全身心投入科研工作的研究生队伍是我国实现科技兴国的主要源动力。

研究生的生活待遇亟待提高。

如上所述，国内的研究生们从事着重要的、不可替代的基础研究工作，但目前他们的生活待遇却明显偏低，一些地方情况相当严峻，令人担忧。

根据现行规定，国家给每个研究生的津贴每月三百元左右，加上数量不等的补贴（来自各大学、研究机构内部及导师），通常每月也不过几百到一千元。即使考虑各地消费水平的差异，国内的研究生也无疑属于低收入人群。甚至在北大、清华这样的学府，有部分研究生每月总共只有三百元收入，远低于北京市最低月工资标准 580 元。对于那些家庭困难（特别是从农村和边远地区来到北京、上海等大城市）的研究生，以及那些已婚/有子女的研究生，这样的收入难以维持最起码的生活。一些自费研究生甚至得不到一分钱补助，境况相当窘迫。与此形成鲜明对比的是，同一个学校毕业的大学生，如果选择直接工作，待遇一般比在国内继续攻读研究生的同学高约四到十倍；而如果到美国读同专业研究生，待遇则比留在国内较好的机构读研究生的同学高约二十到五十倍。

这样的情况造成了多方面的消极影响。首先，不少优秀的学生无奈选择了出国读研究生，很大程度上削弱了我国目前的科研实力。其次，那些选择留在国内读研的学生往往由于经济上的压力不能安心工作，影响了科研的进展。有些学生甚至因此而丧失了对科研的信心和兴趣，最终选择转行。这种状况如果不加以改善，就无法保障研究生队伍的整体水平，我国对科研的投入就不能得到有效的利用，我国的科研水平就要受到极大的限制。

因此我们认为，提高研究生的待遇意义重大且迫在眉睫。尽快提高研究生补贴，不仅可以提高研究生士气，让他们集中精力从事科学研究，而且可以吸引优秀学生留在国内为我国科技发展出力，从而有利于我国今后研究生队伍的建设和发展。更重要的是，现在的研究生们将是我国科研事业未来几十年的中流砥柱。保护好他们的科研积极性，对实施科技兴国战略将产生积极而深远的影响。

我们特此提出建议，希望政府有关部门制定措施，提高研究生的生活待遇。具体实施可以采取如下几种方式：

1. 由国家财政拨款，教育部制定政策，增加研究生的基本津贴。这里，需要区分实用性专业和基础性专业。实用性专业具有就业培训的性质，研究生出路明确，所需国家拨款较少。与之相对的自然科学、社会科学等基础专业，

不属于就业培训，但却是国家科学教育发展所必需的，国家应该重点支持。津贴的具体涨幅应该根据地方消费水平而有所不同，并随今后物价水平相应调整。

2. 允许和鼓励各科研机构在研究经费的申请和使用中增加用于资助研究生的费用比例，以此作为提高研究生待遇的主要途径。原则上，仿效国际通行的研究经费管理方式，使研究生和其它科研人员的补贴可以尽量由所在机构的研究经费和项目经费提供。实现这一目标需要财政部、科技部、国家自然科学基金委等部门的政策支持。为了避免补贴的重复叠加或分配不均，应合理限制所有研究人员的总资助额度。定期对研究生的收入和生活状况进行调研和评估，以保证能够满足他们衣食住行的基本需求。

3. 限制研究生数量，监督研究生质量。目前，有些能力不够、经费不足的机构和导师过量招收研究生，导致研究生的培训质量和生活待遇均得不到保障。应该采用有效的审核机制，使国家投入能够集中地支持那些达到一定质量的研究生培训机构。研究经费应与研究水平以及研究生数量挂钩，通过调节研究资金的分配杜绝那些为了得到经费而不顾质量地增加研究生数量的行为。

4. 自然科学基金委设立专门资助研究生的项目，由全国研究生竞争，有荣誉性质。这和国外的一些全国性研究生奖学金相似。

研究生待遇问题关系重大。以上是我们这些海内外学者对此问题审慎思考后提出的分析和建议，诚望您们于百忙之中能予以考虑。

签名人：共 57 人

北京大学教授 饶毅、韩济生、尚永丰、周专、苏晓东

清华大学教授 施一公、陈焯光

杜克大学教授 王小凡、杨伟涛

哈佛大学教授 施扬、袁钧瑛、王家槐、贺熹

斯坦福大学教授 李骏、骆利群

复旦大学教授 金力

中国科学院研究员 段恩奎、何仕刚、丁建平、陈江野、刘志杰、周金秋

军事医学科学院研究员 秦伯益

冷泉港实验室研究员 张奇伟

耶鲁大学教授 许田、邓兴旺、林海帆、钟伟民

哥伦比亚大学教授 张寿武、顾伟、杨建、应志良

加州大学教授 朱健康、刘克峰、吴虹、管坤良、傅向东、程庚宏、栾升

西北大学教授 夏志宏、陈贵强

霍普金斯大学教授 刘钧、陈列平、利民

国立健康研究院研究员 邓初夏、鲁白、石云伯

密执安大学教授 刘阳、管俊林

北卡大学教授 熊跃、张毅、苏立山

科罗拉多大学教授 韩珉、薛定

乔治亚医学院教授 梅林

芝加哥大学教授 傅阳新、林安宁

北京生命科学研究所研究员 柴继杰

Rutgers 大学教授 罗峰

纽约大学教授 许瑞明

康奈尔大学教授 吴瑞

(吴锤结 供稿)

蒋高明：研究生发表论文硬性规定不可取

前不久，笔者邀今年招收的研究生到家里做客。闲聊中，得知研究生生活因单位硬性规定发表论文而缺乏生机。无论是博士生、硕士生还是博士后，彼此之间很少交流，天天

琢磨的是如何发表规定的论文数量。对于那些枯燥的数据，不是如何用科学的方法整理思路，而是如何寻找捷径，将论文发表了之。为了弥补语言缺陷，竟找来几十篇英文文献，各抄一句或半句，凑出来的论文国外同行也看不出来！部分导师甚至暗示或明示学生，当数据没有“趋势”的时候可以“制造”一个出来。

不少科研单位和高校都硬性规定研究生发表或接受一定数量的论文才能获得学位，如规定博士生必须发表1篇以上SCI或2篇核心期刊论文；硕士生发表1篇以上核心期刊论文。在这个基础上，有的单位还要加码，如要求发表的SCI论文必须达到影响因子1分以上。有了这样的规定，许多研究生不能按时毕业，四五年得不到学位的大有人在。在论文发表压力下，研究生们对学术研究毫无兴趣，学术研究成了“卡”“压”青年学者健康成长的“学术游戏”，学术造假事件不断攀升。

其实，上述硬性规定在理论上是行不通的。以理工农林医等自然科学为例，全球SCI刊物1147种(平均影响因子1.581)，影响因子高于1的721种，以平均每种刊物年发表240篇估算，则全世界科学家发表的影响因子大于1的文章17.3万篇。中国在读博士生和博士后13.2万人(在读硕士生39万人)，按照有关规定，要求中国的博士“大军”发表全球76%影响因子大于1的文章根本不现实，外国科学家绝不是吃素的。目前的现实是，国内较好的论文出国了，先从高影响因子开始投稿，如被拒后再投低分的文章，国内刊物遂形成真空，一些质量不高的论文占据了中文核心期刊，发表的学术论文也随之“注水”。

研究论文质量普遍下降，概因为我们发表的文章太多了。一些重大研究科学积累不够，多为跟风研究，缺乏原始创新，再加上匆忙发表，文章质量可想而知。勉强发表后，外国科学家不敢引用，国内学者自己也不看，知识产权还归人家SCI刊物。“中国制造”在国际上形象欠佳，如果我们的学术论文也出现了“中国制造”现象，这将是中国科学家的悲哀。大量粗制滥造的中国论文（以“逼迫”练笔的研究生所写为主）狂轰滥炸SCI刊物，造成国外同行心理恐慌。一些很好的SCI刊物，发表大量中国论文后影响因子下降，致使它们对中国学者论文“敬而远之”，或加强严审力度以“自卫”，或干脆拒绝我国学者论文。

实际上，论文发表是科学研究的基础工作之一，即使不要求学生们毕业前发表，那些有志科学研究的年轻学者还是要努力发表论文的；而那些对科研不感兴趣的学生，即使发表了对其今后的成长也基本没有什么用处。“我要发表”和“要我发表”效果是不同的，前者凭的是科学兴趣；后者有很多被动的成分。笔者硕士和博士毕业的时候，研究所根本不要求发表论文，但我的硕士论文照样发表在国外（那时候还不兴SCI）；博士论文发表在国内较好的学报上。当时，国内科学家晋级研究员的时候，能够展示的往往不足10篇学报论文，从事植物科学研究的学者能够发表1篇在《植物学报》上就认为是很了不起的

事了。这样的成绩，笔者都取得了，但并没有人硬性要求我们这样做。

笔者甚至认为，我们不应当硬性规定研究生发表学术论文才能毕业，他们学术生涯中第一篇学术论文应当用母语发表。现在的情况不然，中文都写不通顺的文章，上来就向英语刊物投，完全是在考验导师的功底。笔者研究组每年发表 SCI 论文 10 篇左右，基本以学生发表为主。一篇文章平均修改 10 遍以上才能发表（投出稿、退修稿、校样），笔者为学生修改 SCI 论文工作量平均每周达 1.85 篇。在目前的科研体制下，学生成了写文章“机器”，导师则成了修理文章“机器”。尽管我们组也发表了一些影响因子超过了 3 分的文章，但自我评价其质量尚不如笔者研究生毕业时发表的中文稿，唯一的好处是英语写作技巧提高了。

建议有关科研院所和高校，根据学术研究的客观规律，停止“研究生发表论文才能获得学位”的硬性规定，以引导研究生安心研究，避免学术浮躁，纯化学术生态。适当增加答辩论文淘汰率，要求研究生认真作科学研究，掌握大量第一手研究数据。而不能像现在这样，毕业答辩走过场，重视论文发表而不重视数据获得和学术研究过程。加强科学原始创新，提高中国科学家国际形象不妨从提高研究生质量做起，而要做到这点，论文发表就是非常严肃的事，不可等闲视之。

（吴锤结 供稿）

莫斯科大学校长：教育不能像服装造型任意变化

10月17日，中国教育部和俄罗斯联邦教育署联合主办的2008中俄大学校长论坛上，莫斯科罗蒙诺索夫国立大学(简称莫斯科大学)校长、俄罗斯科学院院士维·安·萨多夫尼奇忍不住拿出一本红色的中文小册子与中国大学校长们共享自己的心得。这本名为《大学通向新的教育质量之路》的小册子是他在今年6月举办的俄罗斯第二届高校校长和主席研讨会上的发言稿。萨多夫尼奇1993年开始担任莫斯科大学校长，见证了俄罗斯高等教育的改革与转型。

由于历史原因，中国和俄罗斯的教育体系基本属于同一模式，现在两国又都处于社会转型时期，中俄教育有许多值得相互学习的地方。摘编萨多夫尼奇校长的这篇讲话，希望他的反思能对行进中的中国教育改革有所启迪。

教育不能为过时经济培养人才

十多年来，俄罗斯一直生活在教育体制不断变革的环境中。自上世纪 90 年代起，教育改革一直持续进行，但无论是大学，还是中学的教育改革现状都不尽如人意。

推动教育改革的动机各种各样，首先是国家需要完成既定的经济增长目标。高素质人才的匮乏不能适应俄罗斯经济体制的变化，而且这种匮乏状况日益严重。虽然谁也无法预料各经济领域人才需求的实际数量，但是大家认为，必须加大教育体制改革，并且已经在实行。

人们常说，当前的教育体制是在为“过时经济”培养人才。教育质量和用人单位对员工知识不断增长的需求以及对员工在实践中创造性地应用这些知识能力的要求两者之间的矛盾在不断加大。

目前俄罗斯只占了世界教育市场很小的份额，大约 10%，因此可以得出这样一个结论：高等教育缺乏竞争力。政府官员认为，这主要与教育质量有关，教育无法承受国际竞争。教育改革的道路给人的感觉似乎很简单，只要全盘照搬原汁原味的欧洲教育体制就可以。这是一个有意思的现象，最近 15 年，教育改革的形式一直在不断变化，但是追随国外经验改革的宗旨一直保持不变。这恰恰是世界公认的俄罗斯教育成就的损失。令人惊讶的是，任何人都未能证明俄罗斯教育体制是不好的，比西方国家的差。俄罗斯是惟一个诋毁自己教育的国家，而诋毁的原因竟然是因为“我们的教育和别人的不一样！”

教育不能像服装造型任意变化

教育方面的法律正在被认真修订。最近四年，国家杜马就通过了 20 多项教育和科学领域的国家法律，有 10 项是 2007 年修订的。这些不同的法律，有些能明显促进教育体制的完善，而有些则引起我们的担忧。

我们不反对教育改革，而且认为它是必须的。进行改革要进行严谨科学的分析，并仔细考虑可能产生的各种后果。俄罗斯 19 世纪著名评论家尼古拉·雅克夫列维奇·达尼列夫斯基说：教育不是随意栽种，好像服装造型任意变化或者行政制度朝令夕改，千万不能拔苗助长，而是要从内部发展。即使发展速度较慢，但却能保证正确性和有效性。

教育改革正打着“实现教育现代化”的口号如火如荼地开展。同时为了遵循实用主义宗旨，几乎抛弃传统高校的教育基础性原则。而实用主义宗旨却经常披着建立统一教育环境口号的华丽外衣，其实根本用不着自欺欺人。除了支持重点高校，淘汰落后院校外，还可以选择其他道路。

中学生知识能力在下降

高等教育的很多问题产生的源头是中学教育。连续不断的改革，相应年龄段人口减少的总趋势，以及中学教育职业地位的下降都导致中学教育发展的天平失衡，高校是最先感觉到的。

在很多重点大学，因为大学生的教育起点问题，以至于在课堂和讲座上不得不减少授课内容。实际上，大学在继续中学未完成的教育。好像只能在科学术语中才能谈到的中学知识能力下降趋势，却实实在在地发生在我们眼前。

俄罗斯科学院和俄罗斯校长联合会正在尽最大努力改变这种下降趋势。科学院直接肩负着编审中学教材的使命，正因为如此，才没有错误的教材。教育孩子们如何解题，而不是用关于数学的讲话来代替数学。与中国一样，俄罗斯中学的自然科学教育在世界上一直保持领先地位，在国际奥林匹克竞赛中，与中国平分秋色，越来越多的孩子被吸引到这个竞赛中。1993年，各年级参加莫斯科奥林匹克数学竞赛的孩子是500人，今年的人数超过4000。但是目前中学却将数学课的课时缩短到每周5小时，而小学缩短到每周4小时。

中学不能把包袱提前扔给高考

明年开始，俄罗斯将按照既定政策在全国实行统一高考。但是今年全国统一高考已经说明我们出题水平很低。

因为中学毕业文凭甚至已经在9年级开始颁发，恐怕中学教师很快会停止检查作业本，而把包袱都扔给全国统一高考，这是最可怕的。因为不管任何时代中学的中流砥柱都是老师，所有有天赋的学生都是由中学教师输送的。在大学我们进一步帮助他们发展已经开发的科学创新能力。

支持教师队伍，提高教学水平，对中学改革持积极态度，对所有中学生参加奥林匹克竞赛、创作比赛和各种会议、课外活动小组、各地区科学节予以大力支持。如果缺少上述措施，缺乏团队支持，那么中学教育只能是孤军奋战，使“中学-大学-科研”的整个链条出现断裂。

(吴锤结 供稿)

副教授是科学事业的希望

青水洋

(科学中国人, 2008年第9期)

我有一个在职博士生, 以前在工厂干过, 研究能力很强, 到学校工作后在理论上又有了比较大的提高, 到我这里时已经是副教授了。

他一直从事我国急需的高档设备的研究与开发, 他的博士论文也是围绕这个方向进行的。博士毕业后, 他又承接了“863”等多个国家课题, 在研究和产学研方面做出了出色的成绩。

前年, 他把他多年的成果汇总申请报奖。我看了他的材料后觉得可以得一等奖, 学校也给予很大的期望, 但最后得了二等奖, 原因不可深究, 但普遍的看法是, 他是副教授, 如果他是正教授可能就得一等奖了。

这事我也不意外, 我有体会。在评奖、申报项目等等竞争中副教授相对正教授肯定是要吃亏的, 要不为什么在评奖、申报项目中单位要把一些与之关系不很大的教授、院士放在第一的位置呢? 这是明摆的道理。正教授在整体上水平高于副教授这没有什么疑问, 但是具体到奖项和申报项目上副教授不一定就都比正教授差, 这也是没有疑问的。

但现在副教授(包括副研究员等类似级别)就经常在这些问题上遭到了不公正待遇, 他们常常吃哑巴亏, 就是说, 吃了亏还不敢说。于是不该发生的事就经常发生, 明明是副教授是第一主力, 但报奖时他们只能排在第二或更后; 明明是副教授在这个研究内容上最有能力, 但为了争取大项目, 不得不请“重量级”人物出来担任申请负责人, 而这样成功的概率还真的很大。

大家都有体会, 现在的副教授是最辛苦, 压力最大的群体, 他们是教学的骨干, 是科研冲锋陷阵的尖兵, 是承上启下的中坚力量, 他们年轻力壮, 富有朝气, 什么苦活、累活都离不开他们; 他们大部分人生活艰难, 老婆、孩子、房子等等烦心事一个也少不了, 他们是创造力最旺盛, 最容易出成果的一群人,

最需得到国家、领导和教授们的同情和理解, 最需要大家的大力支持和鼓励, 因为他们是科学事业的希望!

面对正、副教授的同台竞争, 我想起了体育场上的举重比赛, 那是多么公平, 激烈的比赛啊!

运动员按体重分级别, 重量级的别想欺负轻量级的; 在同一级别中, 如成绩相等, 比赛前体重轻者名次列前。

我想如果这样的规则引入评奖、申报项目等的竞争中那该多好啊!

当然都要分级别进行, 那的确有困难, 虽然国家自然科学基金分出“青年基金”一项就是一个很好的尝试, 这里暂且不讨论。

但同一级别的比赛规则还是很有操作性的, 成绩相等, 轻量级的胜; 同一水平, 副教授胜。也就是说, 在评奖、申报项目中, 如果正、副教授对垒, 分不出太大差别, 那就优先照顾副教授。为什么? 因为他们是科学事业的希望, 他们更需要支持和鼓励!

有些副教授可能会哈哈大笑说, 你青老爷子在说胡话, 规则不反过来就行。

是啊, 现在的规则是有点反: 成绩相等, 重量级的胜。

但是规则是人定的, 当大家真正认识到利弊关系的时候, 规则还是可以改的, 不管他是明规则还是潜规则, 符合国家利益才是好规则。

狭路相逢勇者胜, 水平相当副教授和正教授, 副教授们要一项项不懈的努力吧, 的!



(武金瑛 供稿)

秦绍德批社会浮躁：大学贡献不是生产论文

教育本质是育人，不能“只见才，不见人”，只有专业没有素养

5月9日，首届中国“大学通识教育论坛”在复旦大学拉开帷幕，复旦大学党委书记秦绍德在校长对话环节发表了精彩演讲。

秦绍德表示，大学对社会最大的贡献不是对GDP的贡献率，也不是生产出多少科学论文，而是培养一代又一代能推动社会前进的人。

本科生教育是大学教育中最重要的基础教育，当代中国大学本科教育面临着四个挑战：第一，社会市场化的挑战。整个社会向市场化转型带来了功利心理，浮躁气氛弥漫，人文缺失，市场化改变了社会，又全面渗透到大学。

在人才培养方面，大学自觉或不自觉地跟着市场走，学生和家长都期望所学专业跟今后就业和收入挂钩，学生对课程选择紧跟市场化需求，大学往往忽视了品性培养和思维训练，过分功利化的教育培养不出优秀人才。

第二，教育大众化挑战。随着时代的进步，人们对教育需求和期望也与日俱增，优质教育资源供不应求，为了获得优质教育资源，统一考试成为似乎唯一公平的竞争方式，中小学、家庭和社会教育全都围绕升学，教育的本质被遗忘，严重忽视了学生自由成长，实践能力的培养等。

第三，教育模式的挑战。上个世纪50年代，我国为了适应快速发展工业化需要，产生了计划经济体制下的专业教育模式，但随着时代发展，这种专业教育模式不能适应当前需求。中国社会经济结构日趋复杂，要为社会做贡献，需要大批具有综合素质，而非单一专业知识和技能人才，即使是专门人才也需建立在综合知识的基础上。

第四，全球化文化冲突的挑战。全球化并不是文化融通、太平盛世，中西文化碰撞是必然的，有着强大经济实力做后盾的西方文化占据传播优势，是一个历史时期内不能改变的，国内大学在培养学生全球视野的同时，更需培养学生传承民族意识和中华文化。

秦绍德指出，大学教育必须加深使命认识，到底是功能优先，还是以人为本，应该有清醒的认识。大学教育必定有一定功能，学生到社会上也要履行个体的某种功能，但功能不是教育的最终目的，如果以培养学生有用为目的，会违背教育本质，教育的本质是育人，

培养出来的人才不能“只见才，不见人”，只有专业没有素养。

秦绍德认为，“以人为本”在大学教育中有两个含义，首先，要以教育对象学生为本，一切以育人为目的。其次，要为每一位学生实现个人发展创造良好环境。

因此要积极推进通识教育，让学生成为人才，成为完整的人，迎接世界变化，这并不是要培养文理交叉的通才，而是具备完全的人格。通识教育的“识”不仅是单指知识，而是“识科学”、“识社会”，能融通中华文化和外国文化。

秦绍德表示，实行通识教育不能照搬国外，应结合时代和国情，从某种意义上可以说是全面素质教育。从训练技能到培养素质是教育很大的提升，素质教育需细化操作，推进通识教育，是我国全面实施素质教育的重要举措。

据秦绍德介绍，复旦在02年之前开始探索教学改革，有20年之久，这为通识教育的提出创造了条件，02年复旦改革教育体系，05年成立复旦学院，06年开设通识教育核心课程，到现在有3年多的时间，复旦发展通识教育已探索出来一些经验。

首先，要破除观念障碍。中国与西方不同，中国早期创办现代大学的目的是强国富民，教育救国，一开始就强调应用，而西方大学是从贵族教育入手，后来加强专业教育。解放后，中国大学发展专业教育，概念根深蒂固。大学是不能没有专业教育的，但专业教育并不是一切，转变观念需要有一个过程。

其次，实施通识教育，要紧紧依靠教师主体，优秀教师对学生培养有深入思考，改革只有依靠教师才能顺利进行，完善核心课程等都要依靠他们。

第三，进行通识教育要解决体制障碍。建立通识教育体系，首先要建立核心课程，其次要对学生管理体制改革。本科教育教学课程配置、培养方案和培养计划都需统筹改变，协调和专业教育的关系，通识教育和专业院系肯定会产生碰撞，这要积极沟通。

推进通识教育的同时，对专业教育改革也要提出要求，需要推进本科教育改革所有环节，如招生，本科生导师制度，加强书院文化建设，考虑把大教室改造小教室等等。

秦绍德表示，如果通识教育能顺利推进，本科教育质量一定能提高，能帮助大学生在未来有更大收获。

(吴锤结 供稿)

我国自然科学基础研究的管理和资助体制必须彻底改变

郝柏林院士

(科学中国人, 2008年第9期)

欣闻中央就“高度重视基础研究和战略高技术研究在自主创新中的作用”垂询于中国科学院, 坚持在第一线工作的共产党员科学工作者的意见有可能“上达天听”。谨命笔陈言如下。我主要讲自然科学基础研究, 稍为涉及高性能计算机战略发展问题。我对所写文字负完全责任, 希望起传递作用的有关部门不做删节修改地上报中央。

当前我国自然科学基础研究的根本问题是生产关系束缚着生产力, 不适当的管理和评估正在妨碍着科学工作者安心致志地从事具体研究, 而没有日积月累的长期实践, 根本谈不上“自主”或“跨越式”创新。

一、国家科学技术部的职能和作用必须改变, 从直接支配大批经费、管理课题项目甚至建立实体性的研究机构, 改为调查情况、研究政策, 做好服务和宏观调控。科技部的各级官员到基层只能调查研究和反映情况, 对科学研究过程没有指挥权。

二、国家研究资源的分配, 必须改变“小钱大审、大钱乱花”的情况。对国家自然科学基金委的20年实践, 科学界的反映基本上是好的, 科技部所掌握的相当一部分“大钱”应当交给基金委管理, 把基金的覆盖范围扩大到高新技术创新研究(不是开发研究)。要做到充分依靠专家评

室里。各级科学技术管理机构及其工作人员的任务是了解情况、掌握政策、不断改善科学技术工作的大环境和支撑体系。要尊重研究机构的独立性和研究人员的自主权, 不干预课题选择和研究过程。实行多数管理人员和部分一线研究技术人员的定期轮换, 减少长期单纯从事“管理”的人员数目。担任科学和经费管理部门领导职务的科学工作者必须和原来的部门和单位脱钩, 在审议涉及原单位的项目、经费和评奖时回避。

四、重大科学计划的论证和立项, 国家最高科学技术奖和国家科学技术奖的评审, 都应实行记名秘密投票, 并长期保存评审和投票记录, 隔一定年限后公开, 以杜绝因个人偏见或部门利益的昧良心票。

五、许多从工程技术搬到基础研究领域的提法, 例如基础研究“必须有国家目标”、“要有所为、有所不为”, 实际上已经成为某些部门和管理人员划分势力范围的令牌, 必须坚决纠正这些似是而非的提法, 发挥身在研究前沿者选择或改变方向的主动性。

六、必须要求和保证科学技术人员把时间用到做科学上。科学院院士要亲身做研究, 而不是靠旧日老本和科学新闻到处提供咨询。年轻力壮的研究人员要把最宝贵的时间用在实验室里, 而

审，提倡面对面地比较论证，不搞部门之间的平衡，以择优为第一原则，尽量做到公平、公开、公正。国家用于重大项目的经费去向，应当从拨款源头到实际的“作业面”做一次彻底清查，看中间流到那里去了。

三、必须撤消一大批管理和评估机构，让那里的大部分工作人员回到研究第一线去。必须保证年轻力壮的研究人员把绝大部分时间花在实验



策，在于急功近利的追求。不要发表空洞的宣言和倡议，而要揭露和批评一两件确实存在于科学界领导层中的不端行为。

八、最后，就对国家前途性命攸关的高性能计算机发展战略提一点意见。有些人把计算机集群说成高性能计算机，是误导中央。现在我国公开和没有公开宣布的几台巨型机，多是使用进口处理器的集群而且运行着买来的受限制的软件。对领导说可以设计飞机，实际上只能算个翅膀。960万平方公里土地上已经组织不出来一条从原料到整机的完整的计算机生产流程。计算机高层软件人才的培养必须跳出美国“微软”的贼船，做

不是终日在“论证”、“申请”、“评审”、“会议”之间疲于奔命。大学教授要亲自教书，而不是挂名务它。博士生导师要直接指导弟子，而不是把学生交给“保姆”，但在文章上照样署名。

七、学术风气和科研道德问题已经到了非抓不可的时候。直接盗用他人成果的拙劣行为比较容易被揭露。一“果”多文，一稿多投的“自我剽窃”则比较间接，却增加了编辑和审稿人的无益劳动。某些“长江教授”，“百人计划”人员自己劳动甚少，但出钱请国内外访问者出文章挂名报帐，甚至吹嘘为自己的成就，仅仅由于管理关系或领导职务就在别人“奉献”的文章上署名，以致“官”越大，文章越多，甚至“创新”出每周一篇SCI文章的记录。有些部门还设法掩饰已经有所揭露的不端行为，甚至以署名问题“国际上也未解决”，需立“软课题”加以研究，来保护当事人过关。所有这些问题的根源盖在上层，在政

到独立自主、自成体系。否则国际形势一旦突变，我国会陷入危险困境。

注：郝柏林，中共党员(1952)、学部委员/院士(1980)

后记：2006年6月1日中国科学院理论物理研究所办公室转发了科学院办公厅5月29日通知，要求就两个问题在6月8日前向中央提出书面意见，我在6月7日写了一篇关于基础研究的简短意见，请所里上报中央。通知中曾说，在中办作出处理前不得公开。时间已经过去一年，现将此意见放在网上，请自然科学基础研究战线的朋友们批评指教。

(武金瑛 供稿)

诺奖得主 Roberts 爵士：要重视“奇怪”现象

10月21日，应上海交通大学 Med-X 研究院和上海交大医学院的联合邀请，诺贝尔医学奖得主、英国皇家科学院院士、美国 New England Biolabs 公司首席科学家 Richard J. Roberts 爵士来医学院进行了学术交流。Richard J. Roberts 爵士 1943 年出生于英国，1965 年博士毕业于 Sheffield University。1968 年在哈佛大学进行博士后研究期间开始接触分子生物学，后加入冷泉港实验室，并作出了杰出的贡献。因其发现了 RNA splicing 而与 Phillip A. Sharp 共同分享了 1993 年诺贝尔医学奖。

下午，Roberts 教授与来自上海交通大学 Med-X 研究院和上海交大医学院的教授代表们进行了亲切的座谈。Roberts 教授生动风趣地回答了教授们提出的一些学术问题以及关于基础研究和企业发展之间关系的问题。座谈会后上海交大副校长、医学院院长朱正纲和 Roberts 教授进行了交谈。随后，Roberts 教授在懿德楼二楼报告厅做了一场题为“DNA 修饰的基因组学和生物信息学研究及展望”的学术报告。朱正纲致欢迎词，Med-X 研究院副院长杨国源教授主持报告会。

报告中，Roberts 教授深入浅出地介绍了限制性内切修饰系统的组成、结构、作用机制，以及三种类型限制性内切酶之间的差别。Roberts 教授用生动的语言栩栩如生地向与会人员再现了这一源自微生物免疫的特殊机制。报告引起了与会者的极大兴趣，与会老师和同学们纷纷踊跃提问，并就各自的研究领域与 Roberts 教授进行了深入广泛的交流，讨论气氛十分热烈。Roberts 教授指出，在科研中要对‘奇怪’的现象特别重视，因为在不少情况下这些现象可能孕育着重大的突破。Roberts 教授还指出，在科研上要防止急功近利的研究，不要过分地看重影响因子。

Roberts 教授的此次来访，使大家开拓了思维，了解了国际上最新、最前沿的科学动向。Roberts 教授的讲座和与听众的交流也使大家领略了一位科学大师对科学严谨执着的态度以及他高屋建瓴的科学眼光。

(吴锤结 供稿)

饶毅：中国需要更多有独立判断能力的科学家

“我不认为化学奖委员会评价科学的水平比我高”

10月6日，《科学时报》刊登了北京大学生命科学院院长饶毅题为《美妙的生物荧光分子与好奇的生物化学家》的文章，介绍了荧光蛋白的发现经过。两天后，对这项工作有重要贡献的科学家下村修、钱永健和沙尔菲获得了诺贝尔化学奖。

无独有偶，6年前，2002年10月6日，诺贝尔奖公布前一天，饶毅在网络上发布的《21项值得获诺贝尔生理学或医学奖的工作及科学家》一文中提到的3位科学家获得了当年的诺贝尔奖。在那之后，这份名单上提到的科学家几乎每年都有人得奖，包括今年的蒙塔尼和钱永健。到今年为止，名单上21项工作已经有9项获奖。

偶尔预测一项诺贝尔奖也许并不难，但是预测9项诺贝尔奖，不能仅仅归结于偶然。况且，饶毅本人是神经生物学家，但他预测的名单覆盖了动物遗传学、免疫学、结构生物学、分子生物学、生物化学、药理学、人类遗传学、病毒学等很多学科。在学科划分越来越细的今天，这样的科学家不得不说是个另类。饶毅为何能涉猎如此之广？

与饶毅相识20多年的旅美科学家、乔治亚医学院教授梅林说：“饶毅作出正确且有洞察力的预测，不是人人可以有的能力。饶毅是为数不多的可以和许多领域科学家进行有意义交谈的科学家之一。”

“当你对科学很感兴趣、有相当深度的了解，就不难理解我为什么开出这个名单。”饶毅在接受《科学时报》记者采访时指出。

饶毅任北大生科院院长之后常对学生强调“科学兴趣”，他认为只有那些真正对科学感兴趣的学生，毕业之后才应该继续选择科研道路。

今年6月，饶毅应邀在中科院研究生院为学生作《科学研究的动力》报告时，也介绍了荧光蛋白和下村修、钱永健、普腊舍和沙尔菲的故事。下村修16岁时受长崎原子弹爆炸影响短暂失明，后在普林斯顿做了20年博士，一直坚持作自己的研究，退休后还在自己家地下室做试验。饶毅认为“如果不是出于纯粹的科学好奇心，他是坚持不下来的”。

饶毅常对学生说：要勤读文献才能真正走进科学，培养科学兴趣才能有独立的判断。

他本人的一大兴趣就是读科学文献。每每“看到科学发现而兴奋，所以了解的东西不算少”。

梅林表示：“饶毅10月6日的文章在事实中有重要的观点，介绍了好奇心驱使的科学家——他们不受功利驱使、不追求时髦。他本人对科学有强烈的爱好、对科学史很感兴趣。20多年前，他就开始广泛阅读科学文献，在脑中形成一个文库，并发展了批判性评价科学的能力，能挑出重要的发现。”

饶毅还兼任中国科学院自然科学史研究所科学史专业博士生导师。他说：“我体育不行，一般娱乐不多，主要和子女玩。个人兴趣除了看科学文献以外，还读科学史、美国建国史和中共党史。”其他兴趣包括“读《纽约书评》和《纽约客》”。

饶毅一再强调，他不是预测，而是介绍值得获奖的科学家及其工作。之所以和诺贝尔奖评委会不谋而合，是因为“委员会跟我的水平有点接近了”。饶毅说：“我不认为化学奖委员会评价科学的水平比我高。实际上，诺贝尔奖以前也发错过。这些评奖委员通常不是一流科学家，很多时候也不是一流评判员，而且最近几年化学奖经常颁给生物领域的工作，跨专业有时会局限他们的视野。实际上，国际科学界也有很多人有自己的判断标准，不被诺贝尔奖委员会牵着鼻子走。”

饶毅认为，中国科学家应该有自己判断科学的能力和标准，而不是全凭诺贝尔奖作出判断。实际上，虽然中国人对诺贝尔奖如此敬仰，但在被诺奖光环笼罩之前，很多科学家却鲜为中国人所知——这是因为获得诺奖的工作大多完成于很多年前。

仅仅在去年8月《科学时报》记者采访宫颈癌疫苗发明人之一 Ian Frazer 教授时，还很难搜索到楚尔·豪森教授的中文介绍，而他正是因发现 HPV 和宫颈癌之间的关系获得了今年的诺贝尔生理学或医学奖。

下村修一直默默无闻，甚至连自己的实验室都没有，很多生物学家研究人员都不知道他的工作。今年6月，在向中科院研究生院的学生介绍下村修时，饶毅曾开玩笑地说：“全世界1/3知道下村修的人都在这个教室里了。”

每年10月诺奖公布，中国人都要敏感一把、尴尬一把，用饶毅的话说“应该尴尬，而且应该极其尴尬”。

梅林认为，饶毅发表关于诺贝尔奖工作的文章是因为他希望在中国建立智力环境、培养未来科学家。

值得深思的是，中国科学要发展、进步，就需要更多对学术水平有良好判断能力、对科学有独立评判能力的人，不盲目跟在外国人后面，而是能够自主判断，发现正确的方向，决定主攻的目标。

(吴锤结 供稿)

科学实验与力学

武际可

我国古代的学问家忠告人们说，学问之道，“慎思之，明辩之。”果然靠纯粹的思辩能够弄清楚人们的疑问么？这里举两则例子：

相剑者曰：“白所以为坚也，黄所以为韧也，白黄杂则坚且韧，良剑也。”难者曰：“白所以不韧也，黄所以不坚也，黄白杂则不坚且不韧也。又柔则卷，坚则折，剑折且卷，焉得为利剑？”（吕氏春秋）

孔子游，见小儿问辩，问其何故。一儿曰：“我以日始出去人近，日中时远，日初出时如车轮，其中时如盘，盖此不为远者小而近者大乎？”一儿曰：“日初出苍苍凉凉，及其中时，如探汤，此不为近者热而远者凉乎？”孔子不能决。两儿笑曰：“孰谓汝多智乎？”（列子）

显然，如此只靠论辩是无法正确回答问题的。

著名的德国数学家克罗内克尔（L. Kronecker, 1823-1891）是这样来描述数学的：“上帝创造了整数，其余一切都由人来安排。”就是说，数学的整个知识，只要承认整数的性质，其余的都可以通过逻辑推演得到。在数学中，特别是在纯粹数学中流行的公理化的方法就是这种思想的发展。

实际上，从古代开始，由于一批在当时影响很大的学者过高的权威（如在西方的亚里士多德、在东方的孔丘等），还由于宗教经典的影响，人们还逐渐形成了一种思维定式。人们误以为，一切知识是由那些经典的记载或权威们说过的话，再经过逻辑推演而得到的。这种思维定式被称为演绎法。不可否认，人们依靠这种方法是获得了不少重要的知识，如在欧几里德几何中，就主要是从很少的公理开始进行推演的。即使是直到今天，演绎法也仍然是一种认识事物的手段。

在 1900 年巴黎召开的世界数学家大会上，著名的德国数学家希尔伯特（D. Hilbert, 1862-1943）提出了 23 个数学难题。人们说这 23 个难题左右了整个 20 世纪数学研究的主导方向。其中第六个难题是：物理公理的数学处理。他说：“几何基础的研究提示了这样的问题：用同样的方法借助公理来研究那些在其中数学起重要作用的物理科学，首先是概率论和力学。”就是说，他提出要像在几何学中应用公理那样来研究力学。不可否认，在 20 世纪，有一些研究者确实进行过这方面的努力，而且也取得了一些成绩。

单靠论辩不能解决问题。但是，能不能说演绎法是人们获得知识的唯一手段呢。特别，因为力学同数学有十分密切的关系，能不能就说力学也可以像纯粹数学一样只靠公理化的方法来推演呢？不能。（其实即使在纯粹数学中也不是只靠演绎法来研究的。）

纵观力学的发展历史，力学发展的重要阶段与重要的力学分支的建立都是和著名的实验相联系着的。或者说，力学本质上是一门观察和实验科学。

最早的实验，大约是一类被称为假想的实验。这种实验并不要求去实际地完成一个实验，而是通过逻辑上的推论使实验的结果与经验对照，从而得出合理的结论。这里我们来举两个著名的例子。

16 世纪之前，在静力学中，人们只会处理求平行力系的合力和它们的平衡问题，以及把一个力分解为平行力系的问题，还不会处理汇交力系的平衡问题。为了解决这类问题，人们把他归结于解决三个汇交力的平衡问题。荷兰物理学家司提芬（Simon Stevin, 1548-1620）通过巧妙的论证解决了这个问题。假如你把一根均匀的链条放置在一个非对称的直立（无摩擦）的楔形体上，如图所示。这时链条上受两个接触面上的反力和自身的重力。恰好是三个汇交力。链条会不会向这边或那边滑动？如果会，往哪一边？司提芬想象把楔形体停在空中，在底部把链条连起来使之闭合，最后解决了这个问题。在底部悬挂的链条自己是平衡的，把悬挂的部分和上部的链条连起来，假如你认为楔形体上的链条会滑动，那么你就必然会推出封闭的链条会永远滑下去；这显然是荒谬的，回答必然是链条不动。并且由此得到了三力平衡的条件。他觉得这一证明很妙，就把这张图放在

他的著作《数学备忘录（Hypomnemata Mathematica）》的扉页上，他的同辈又把它刻在他的墓碑上以表达敬仰之意。汇交力系的平衡问题解决，也标志着静力学的成熟。

伽利略的最著名的实验是他对亚里士多德（Aristotle,前 384 前 322）关于重物比轻物下落快断言的驳斥。他想象一块重的石头和一个轻的球，用绳子绑在一起，然后从塔上扔下来。从逻辑上说，如果球下落得比石头慢，它必然会阻碍石头的正常下落而使它变慢。但是，另一方面，球和石头一起比单独的石头为重，因而应当下落的比石头自己为快。只有在它们二者以相同的速度下落的条件下，才可能避免这一和日常经验的矛盾。

日心说的确立又是和一系列的观察和实验分不开的。哥白尼是经过了 30 多年的观察和计算才构思得到日心说的体系的。之后伽利略制造望远镜，并把望远镜对准天空发现了木星的卫星和金星的月貌，给日心说以最有力的支持。第谷 20 多年的观测和开普勒近 10 年的计算，经过了两代人的连续努力，才确立了开普勒三定律，从而打破行星轨道是圆形的定式。但是，所有这些都还不能彻底击败地心说，因为还没有从根本上回答日心说的反对者提出的一个责难。这就是“如果地球在运动的话，那么我们每时每刻都要生活在狂风之中；如果地球在运动的话，铅直抛上去的物体落下来就不会落在原地。”这个责难牵涉到了力学的根本问题，日心说者必须回答而不能绕开。

伽利略在 1624 1630 年花了很大的精力写出了巨著《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》，并于 1632 年出版。书中是这样回答这个问题的：

“设想把你和你的朋友关在船板下最大的房间里，里面招来一些蚊子、苍蝇以及诸如此类有翅膀的小动物。再拿一只盛满水的大桶，里面放一些鱼；再把一只瓶子挂起来，让它可以一滴一滴地把水滴出来，滴入下面放着的窄颈瓶子中。而当你把什么东西扔向你的朋友时，摘要他和你的距离保持一定，你向某个方向扔时，不必比向另一个方向要用更大的气力。如果你在跳远，你向各个方向会跳得同样远。尽管看到这一切细节，但是没有人怀疑，如果船上情况不变，当船以任意速度运动时这一切应当照常发生。只要运动是均匀的，不在任何方向发生摇摆，你不能辨别出上述这一切结果有丝毫变化，也不能靠其中任

何一个结果来推断船是在运动还是静止不动。”

伽利略的这个精辟的回答，揭示了力学中的惯性原理。然而它也还是一组假想的实验。关于伽利略是否真正进行过这项实验，历史上有过许多争论，一直没有搞清。不过，在伽利略之后的确有人进行了有关的实验。法国科学家默森（Marin Mersenne, 1588-1648）写信给一位经常跨越英吉利海峡的朋友，建议他做实验。这位朋友于1634年的一次航行中，安排了一个水手爬上桅杆扔重物，结果重物掉在桅杆的下方，从而证实了伽利略的结论。之后法国科学家伽森狄（Pierre Gassendi, 1592-1655）于1640年安排了验证惯性原理的实验。这个实验是由骑马人和坐在马车中的人向空中抛石，并且互相投石块，由此人们可以看到抛出的石块跟随着马运动，从飞奔的马上掉下来的石块也是相对马直线下落的。此外他还安排了一次在三层桨战舰上的实验，在战舰全速前进时，不论从行船的桅杆顶部垂直丢下一块石头，还是从桅杆垂直向上抛出的石头都是掉在桅杆脚根，而不是掉在船尾。在他的实验报告中给出了船的速度并且详细描述了实验的细节。

古希腊的亚里斯多德关于运动有一个奇怪的论断，认为一个某种连续不断推动的问题，在周围介质逐渐变稀薄时，运动速度会越来越快，在真空中这个物体的速度会变为无穷大。由于亚里斯多德认为没有无穷大的速度，所以他就不承认有真空。所以他说：“自然排斥真空。”这种论断也像亚里斯多德的其他论断一样，被奉为神明。

德国人盖里克（Guericke, Otto von, 1602 -1686）不相信亚里斯多德的这个论断。他不是靠争论，而靠实验来解决这个问题。他说：“雄辩术、优雅的语言或争论的技巧，在自然科学的领域中是没有用处的。”1646年，他当上了马德堡市的市长。他从1650年开始，自己投入巨资进行抽真空的实验。1654年，他当着德国皇帝和众多的议员公开表演了他的真空压力实验。他用两个直径约的铜半球，边缘涂以油脂后对接为一个球。然后用他自制的真空泵把球内的空气抽出。这时由两个马队分别拉一个半球，直到马队增加到16匹马时，两个半球才被拉开。这个实验被称为马德堡半球的实验。它令人信服地说明真空以及真空压力的存在。

上面我们说明在静力学和动力学的基本原理的建立过程中，人们是借助于许多重要的实验的。对于连续介质力学，无论是弹性力学还是流体力学的确立，也都可以列出一系列重要的实验。

流体力学可以说是从法国力学家马略特（Edmé Mariotte, 1620~1684）关于管流阻力的实验开始的；黏性流体力学则是从玻尔达（Jean-Charles Borda, 1733~1799）测量流体阻力开始的；雷诺关于管流的实验又使它发展到一个新的阶段；整个航空空气动力学是从测量运动物体的升力开始的；弹性力学则可以追溯到胡克的物体弹性实验。力学历史的发展过程说明，尽管在构成现代力学的知识体系中，理论部分占有很大的比例有时又似乎是自成系统的，但是归根结底，力学还是一门以实验为基础的科学。

在力学学科的发展过程中，可以把实验分为三类：一类是如上述对于建立一个新领域起开创新作用的实验，后来发展起来的理论工作是从解释这类实验而产生的，如1883年雷诺关于管流转变为湍流的实验，导致后来一系列湍流理论的发展；第二类是验证性的实验，对于一类现象，先有了理论结果，后来再通过实验去验证理论的正确性，如1798年卡文迪什测定引力常数的实验；这两类实验是构筑整个力学学科大厦的基础。第三类实验是求解问题的实验，如在弹性力学的理论体系已经建立之后，1850年麦克斯韦尔发明的光弹性实验，在一定程度上也可以说，这类实验实际上是一种复杂的模拟计算装置。我们知道，流体力学中的纳维斯托克斯方程是上世纪初得到的，它的许多解如涡旋、边界层、涡街、孤子等现象的解都是先从实验或观察得到模拟流动后才得到理论解的。

20世纪50年代计算机来到了人间，到了60年代计算机大量应用于求解力学问题。大量专门用于计算力学问题的软件出现，研究利用计算机求解力学问题的新算法新格式大量涌现和推广应用。一门新的学科计算力学出现了。如果说，在计算力学出现之前，研究力学的手段只有两个，即理论方法和实验方法，而在计算力学出现之后，出现了第三种方法，即数值计算的方法。然而，从更为一般的意义上讲，也可以将计算的方法看作一种特别的实验方法。如果我们已经有了关于一种问题的理论方案，一种办法是动手去作实验来验证

理论，还有一种办法是给定一组数据去作一个特别的算例计算。计算结果可以和实际观察到的宏观现象对照，以验证理论正确与否。在这个意义上，计算力学的计算也可以称为一种数值实验。而上面我们说的第三类实验，即那种起模拟计算装置作用的实验，逐渐为计算力学取代。例如，目前平面光弹性大部分就已经为计算力学所取代。对于第一、二类实验，即开创性的实验和验证性的实验，计算力学可以在这些实验中发挥很大的作用，但是还不能从根本上取代，也许永远不能。

在力学学科中理论与实验的关系，是不可分离的。脱离实验的理论常常可以被实验所否定。例如曾经存在了数百年的以太的理论，在 19 世纪末为实验所否定；亚里斯多德关于落体的理论流传了一千多年，为伽利略的实验所否定。反过来说，没有理论指导的实验，也不能有深刻的结果。爱因斯坦说过，一个现象只有理解了才能观察到。关于自由落体的运动，虽然从有人类以来就是司空见惯的事情，只有在加速度的概念与理论形成后，对于落体的实验才产生了新的规律。同样只有在相对论的理论指导下，探索以太的众多实验结果才达到了统一和协调。

致谢：本文受到国家自然科学基金 10172002 项目的资助，特致谢意。

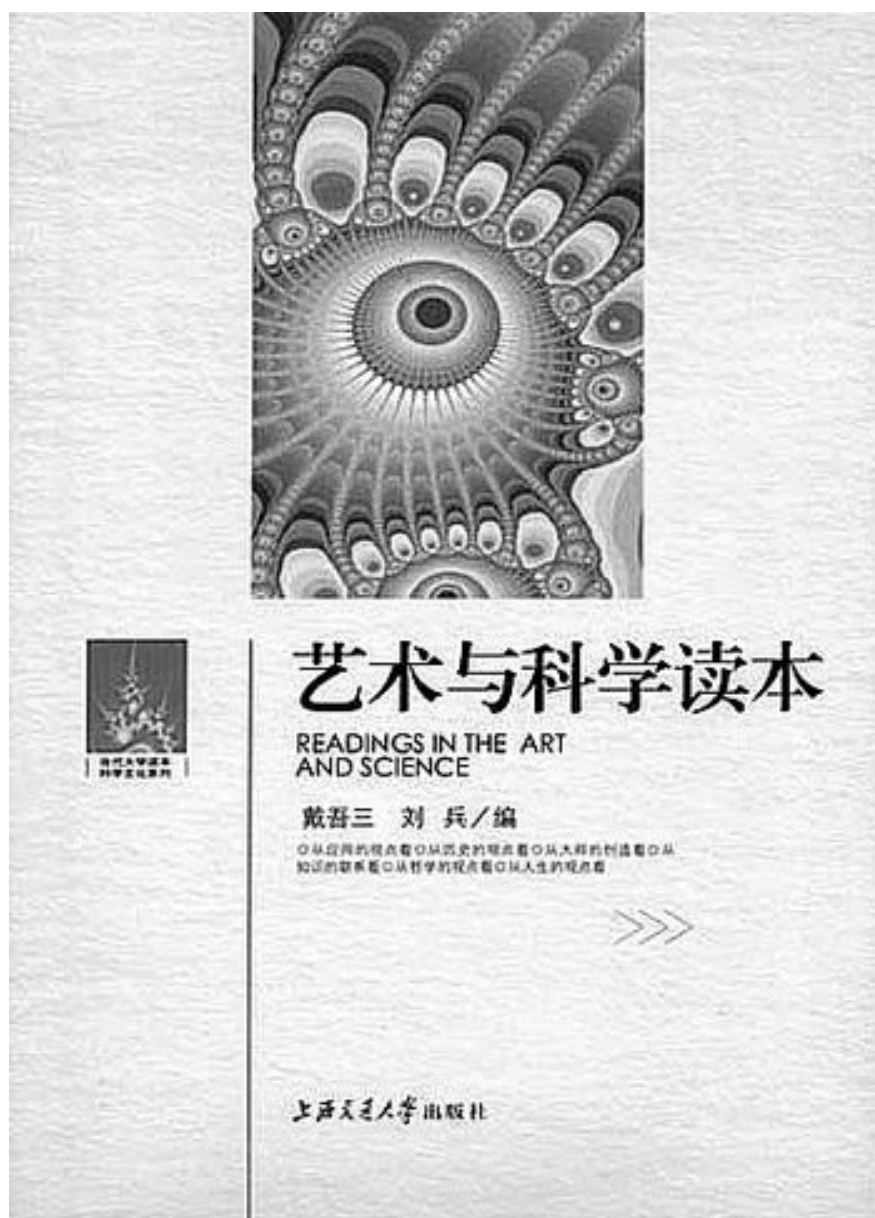
刊登于<<力学与实践>>2004年02期p.78-80

英文标题：Scientific Experiment and Mechanics

(吴锤结 供稿)

书评：不可分割的科学和艺术

李政道说过：“科学和艺术是不可分割的，就像一个硬币的两面。”翻开《艺术与科学读本》，从大师的言语中，我们可以感受到艺术与科学之间隐秘的联系。



《艺术与科学读本》是上海交通大学出版社“当代大学读本·科学文化系列”之一，将中外学 者对艺术与科学所作的研究和思考分成6类——“从应用的观点看”、“从历史的观点看”、“从大师的创造看”、“从知识的联系看”、“从哲学的观点看”、“从人生的观点看”。这有利于读者开阔视野、打破学科樊篱、激励创新思维。据了解，“当代大学读本·科学文化系列”是以在校的研究生、本科生为主要读者对象，旨在打造一种新型的学术平台，帮助研究生和高年级本科生理解那些与科学有关的交叉学科的学术脉络与经典，提供这方面较为系统的知识和信息。

快捷的入门读物

看到《艺术与科学读本》，大家也许会疑惑，艺术与科学之间是否真的有交集？该书编者之一、清华大学人文社会科学院科学技术与社会研究所教授刘兵说，“艺术与科学”是艺术、科学两个完全不同的领域的交叉集合。毋庸置疑的是，两个独立的领域交叉形成的一个新集合必定会产生特有的新规范，也因此会派生出新的研究方向、方法。

近年来，人们对研究跨学科领域产生了兴趣，也愈来愈重视科学与人文两种文化间的关系。与此同时，艺术与科学这一领域迅速成为了人们关注的焦点之一，研究该领域成为了一股新热潮。刘兵说，当今是科学技术对社会产生重要影响的时代，艺术家们在这个时代无法忽视科学的影响，也试图通过科学技术手段和观念来丰富自己的艺术创作；有很多对艺术有兴趣的科学家，也试图从艺术中获得帮助。还有一些人更多地从理论角度研究结合后产生的新问题，促进整个文化的发展。

为了满足公众、学生、研究人员了解、探究艺术与科学这一领域的需求，两位编者编著了《艺术与科学读本》。刘兵希望艺术与科学作为一个研究领域能渐渐走入专业化、规范化、成熟的发展轨道。

刘兵表示，相对于科技哲学等其他领域而言，艺术与科学这一领域，所研究的问题偏少，取得的成果数量不多，发展得不成熟。因此，该书汇集了国内外经典著作中具有代表性的相关文献。例如，美国著名科学史家乔治·萨顿的《科学与艺术的关系》，中国著名建筑学家、建筑教育家梁思成的《音乐、绘画、建筑之间的通感》等。

艺术与科学的几个层次

由于艺术与科学这一领域发展得不成熟，人们在一些重要问题上依旧持有不同的观点。刘兵认为，此时要编一本有关艺术与科学的读本，就需要在书中体现出作者对艺术与科学的理解及对其问题的看法。因此，设计该书框架时，刘兵根据当下不同的人谈论艺术与科学的不同方式，将艺术与科学间的联系分为了几个层次：应用层次、观念层次、哲学层次。书中虽然还有一些其他方面内容，但基本思路是以这几个点构成其背后的核心主线。

无论何时，技术确实都不同程度地影响着艺术创作。回顾历史，古代的艺术与实用技能、美和道德都有关系，直到18世纪后期优美艺术与实用艺术才得以区分开来。在科学技术被广泛应用的今天，艺术家创作艺术作品，技术和科学的发展为艺术家提供了创作所需的技术手段。譬如有着巨大魅力的数码艺术，正是计算机、网络技术与艺术三者融合的结合；如由新材料、新工艺支撑，以科学技术原理为基础所设计的新款汽车、家电。

在应用层次上，科学受艺术的影响稍弱。但刘兵认为，在观念的层次上，科学、艺术两者均从对方领域中受益匪浅，比技术应用的层次所包含意义更为深刻。艺术家真正接触到科学技术时，看到了新视角，受到科学家某些观念的影响，如此可有深层次的创作灵感；而科学家其实也可以从艺术中获得潜移默化的启发。科学家在构造理论的过程中，不仅有实验的标准，还有审美的标准。比如科学家追求一种理论推理过程的简单性，这种简单性恰恰也是一种美。科学中讲求对称性，对称性实际上也是一种审美的观念，在美学中经常应用。

在几种层次中，将艺术与科学上升到哲学的层次时，刘兵认为，从科学研究的视角、美学的立场研究世界构成方式及其本体的规律时，艺术家、科学家所发现的结果有时极为相近，因此思考上升到哲学层次时能给哲学的发展提供一些启示。“大美译丛”中的《物理学与艺术》阐述了一个观点：科学、物理学、绘画三者之间似乎有一种发展的平行线，当科学家和艺术家以不同研究方法、角度看待世界时，如科学家做实验、阐述理论，艺术家用作品来表达内心的感悟，科学家和艺术家会对空间、时间、光、色彩得出相近的结果、观点。从哲学层次上，人们就开始思考：科学家和艺术家认识世界的方式异同之处在哪儿，以何种视角才能更全面地认识世界，如此更有研究的意义。

按上述几种层次，能清晰地看到人们在如何谈论艺术与科学，并能发现各个层次的意义，挖掘出其不同的学术价值。刘兵说：“研究科学家的认知方式、思考方式时，发现一些特点，反映出了一些艺术观点的利用、思考。由此，在教育过程中，完全可以从朴素的、无意识的应用变成一种有意识的思考。这将是一件很有意义的事情。”

读本——名副其实的“导游”

阅读《艺术与科学读本》中的任何一篇文章，就能发现它是一本名副其实的入门读物，好似随着“导游”游历在艺术与科学之间。在每一编正文前，都有由两位编者亲自编写的导读。可不能忽视这短短篇幅的导读——它是浓缩的精华“食粮”。两位编者惜字如金，将大师们的文章内容压缩在短短千字中，且在其中加入了画龙点睛之笔——评语，让你浏览导读时便能对该编的内容一目了然。譬如，通过介绍《太空美术的魅力》的百余字，即可得知西方太空美术的诞生和发展历程，以及太空美术的领军人物和代表性作品。其中编者的一句话——“鉴于中国的宇航事业在快速发展，太空美术无论是在艺术领域还是在科学传播领域都大有可为，值得我们关注”，道出了该文的重要性，以帮助读者在阅读不同文章时能准确、迅速地找到作者所阐述的侧重点。

“导”字的含义，不仅体现在每一编的导读中，还在每一编的每一篇文后的思考题中得到了充分的表现。顾名思义，《艺术与科学读本》是读本，而读本可以做教科书使用，

因此该书与其他教科书一样在文后通常设有思考题。比如，在《数学与艺术图案》文后，编者提问让读者分析计算机创作图案的优势和劣势。刘兵认为，这些思考题帮助读者在读完文章后能回顾重点以加深印象，在此过程中还能“温故而知新”。

此外，为了满足读者的阅读需要，在篇幅有限的情况下，编者特在每篇文章后给出了相关链接——“延伸阅读”。它列出了该研究方向相关的经典著作，如同指南针一般为你护航导向，帮助你踏上正确的研究“轨道”，进行深入的了解、探究。

(吴锤结 供稿)

名校风采

西北工业大学航天学院简介

(摘自 2008 年《宇航学报》第 29 卷第 5 期 封面)

航天学院是西北工业大学“三航”特色的组成部分之一。学院前身是 1958 年创建的宇航工程系，是我国最早发展宇航科学技术和教育的系科之一。为了适应航天事业和航天技术的发展，1988 年 12 月在宇航工程系的基础上成立了航天工程学院。2003 年 7 月，更名为航天学院，下设航天设计工程系、航天控制工程系、航天推进技术系等 3 个专业系和飞行控制与仿真技术研究所。

学院有教职工 100 人，教师 76 人，其中中国工程院院士 2 人，俄罗斯宇航科学院外籍院士 1 名，教授 25 人（博士生导师 19 人），副教授 17 人，教师中博士学位率达到 65.8%，高级职称人员占全院教职工的 57%，教师中有国家 863 航天领域专家组成员 6 人次，总装专家组专家 2 人，探月工程二、三期论证组专家 2 人，月球探测工程科学应用专家委员会专家 2 人，国务院学位委员会学科评议组成员 2 人。此外，还从合作单位聘请 50 余位不同学科方向的航空航天领域技术专家为兼职教授、博导。

学院设有飞行器设计、导航制导与控制、航空宇航推进理论与技术、交通运输规划与管理、兵器发射理论与技术、火炮自动武器与弹药工程等 6 个硕士点和 6 个博士点，拥有航空宇航科学与技术、控制科学与工程、兵器科学与技术等 3 个博士后流动站，并可接收外籍进修人员和博士后研究人员。国家“211 工程”重点学科建设项目涵盖了学院所有学科点，飞行器设计、航空宇航推进理论与技术被评为国家级重点学科。设有飞行器设计与工程、探测制导与控制技术、飞行器动力工程 3 个本科专业，均被评为陕西省名牌专业，探测制导与控制技术、飞行器动力工程专业还被评为国防科工委重点建设专业。

学院拥有 1 个国家级重点实验室，建成了 6 个学科专业实验室、1 个研究所以及航天实验教学中心。主要学科与研究方向：导航、制导与控制，交通运输规划与管理，飞行器设计，航空宇航推进理论与工程，兵器发射理论与技术，火炮、自动武器与弹药工程。

学院坚持教学与科研并重的发展思路，承担了航空、航天领域的大量技术协作课题，连续多年科研经费名列全校前茅，进行了大量的应用基础研究和应用研究工作，其中承担的“CZ-2F 运载火箭故障模拟仿真系统”为成功发射“神州”五号载人飞船做出了重要贡

献，受到了总装备部中国载人航天工程办公室表彰。

近年来,学院科研成果获省部级以上科研奖励 90 余项,在国内外重要期刊和学术会议上发表论文 1000 多篇,编写和出版各类教材 20 余部,其中 1 部被评为 2003 年"国防科技优秀图书奖",2 部被确定为国防科工委"十五"重点建设教材,1 部于 2004 年被教育部确定为全国 100 部研究生教学用书之一.建成国家精品课程 3 门,陕西省精品课程 4 门.

(夏广庆 供稿)

A History of the University of Washington Department of Aeronautics and Astronautics 1917-2003

5/27/03

A History of the University of Washington Department of Aeronautics and Astronautics 1917-2003

J. Lee,^{*} D.S. Eberhardt,[†] R.E. Breidenthal,[‡] and A.P. Bruckner[§]
Department of Aeronautics & Astronautics
University of Washington, Box 352400
Seattle, WA 98195-2400

The Department

The University of Washington's Department of Aeronautics and Astronautics was one of the first aeronautical engineering departments in the nation, and one of the seven originally established with the help of the Guggenheim Fund for the Advancement of Aeronautics. It offers the only aerospace degree program in the Pacific Northwest, a region whose aerospace industry has been a major contributor to the technological development, economic vitality and the security of the United States. Educators and researchers in the Department over the years have made numerous contributions in all major areas of aerospace engineering. Graduates at all degree levels, have been successful and valued in industry at the local, national, and international levels, as well as in government organizations and institutions of higher learning.

Bill Boeing and the Early Years

In 1903, the year of the Wright Brothers' first powered flight, a man interested in establishing a timber business on the West Coast moved to Seattle after leaving Yale. Little did he know it at the time, but he was destined to change the face of aviation and the Pacific Northwest forever. His name was William E. Boeing. It is with this man that the story of aeronautics at the University of Washington begins.

The first airplane flight in Seattle took place March 11, 1910, when Charles K. Hamilton flew a Curtiss Reims Racer before a large crowd of eager onlookers at what was then called The Meadows, a low-lying strip of land by the Duwamish River, south of downtown.¹ This location is now occupied by Boeing Field, otherwise known as King County Airport. It is not known whether Bill Boeing was present at this event, but what is certain is that he witnessed flying demonstrations in Los Angeles that same year, and was fascinated by what he saw.² For the next few years he tried to hitch a ride in an airplane, finally getting his wish on July 4, 1915, in a two-seater float plane on



Fig. 1 March 11, 1910, the first airplane flight in Seattle, at The Meadows. Aircraft is a Curtiss Reims Racer. Pilot is Charles K. Hamilton.

^{*} Graduate Student
[†] Associate Professor
[‡] Professor
[§] Professor, Department Chair

Lake Washington. Boeing caught the flying bug, and soon decided to start producing his own airplanes. Together with Navy Lieutenant Conrad Westervelt and Herb Munter, Boeing designed and built his first airplane, a float plane named the B&W. Shortly thereafter, on July 15, 1916, Boeing incorporated his aircraft manufacturing business as Pacific Aero Products Company, a name he changed to Boeing Airplane Company the following year. In early 1917, Boeing hired two students, Clairmont L. Egtvedt and Philip G. Johnson, from the University of Washington, to be his engineering staff. Though Egtvedt and Johnson were trained in mechanical engineering, and eventually became two of the most influential men in aviation history, their lack of formal background in aeronautics started Boeing thinking.³

To build a successful airplane company, Boeing realized that he needed trained aeronautical engineers and a facility to test new airplanes. Boeing devised a way to kill two birds with one stone. He decided to donate a wind tunnel to the University of Washington on the condition that the University develop an aeronautics curriculum.⁴

Design and construction of the new wind tunnel started in 1917, supervised by Assistant Professor John W. Miller, then of the Civil Engineering department. Miller's interest in flight dated back to before the Wright brothers' famous flight. He had started experimenting with gliders in 1895 and developed his first powered airplane in 1909.⁵ Miller later became the first person to take an aerial photograph of the University of Washington campus.⁶

As a first step toward fulfilling the University's end of the bargain, the Civil Engineering department offered an airplane structures class in the spring of 1917. Taught by Miller, this was the first aviation-related course offered at the University.⁴ This class, however, was not destined to go any further. As a result of his work with Bill Boeing on the wind tunnel project, Miller resigned from the University in the summer of 1917 to become Chief Engineer at the newly renamed Boeing Airplane Company.⁶

Concurrent with this turn of events, the Mechanical Engineering department began a search for a new faculty member to implement and instruct a complete aeronautics curriculum. This search led to the hiring of Frank McKone for the 1917-1918 academic year. Per Boeing's specifications, McKone organized classes in basic aviation, aircraft design, aerial propulsion, and wind tunnel testing.⁷ He taught these classes for just one year before leaving the University.⁶

The gap created by McKone's departure lasted for three months and was filled by McKone's predecessor, John W. Miller. The University had been desperate for an aeronautics professor, and with the end of World War I, Miller seems to have lost interest in work at Boeing. To sweeten the deal, Henry Suzzallo, president of the University, apparently promised Miller that, although he would initially be an Assistant Professor, he would be almost immediately promoted to the rank of Associate Professor. For some reason, this promise was not fulfilled,



Fig. 2 The Boeing Wind Tunnel at the University of Washington (c.1918). Clairmont Egtvedt is third from left. This facility is still in use but with a modern 3'x3' wind tunnel inside.

and Miller was not promoted. As a result, Miller again resigned from the University after teaching for only two academic quarters.^{4,6}

With Miller's departure, the University was again left with no one to teach aeronautics. As a result no classes on this topic were taught for the next two years. Little did anybody know at the time, but the man to fill this void was already right under their noses, teaching electrical engineering. As it turned out, this individual was destined to not only fill the aeronautics teaching void, but also to play a key role in the development of aeronautics at the University of Washington for the next 30 years; a man whose legacy continues to be felt even today. His name was Frederick Kurt Kirsten.

Enter Fred Kirsten

Born in Germany, Kirsten came to America in 1902 aboard an old sailing schooner.⁵ At the encouragement of a friend, he began studying electrical engineering at the University of Washington, graduating *magna cum laude* in 1909.⁴ In 1915, he joined the faculty as an Assistant Professor in Electrical Engineering. By 1923 Kirsten had been promoted to full Professor.

By nature Kirsten was an inventor. His most famous aeronautics-related invention was that of the cycloidal propeller, which Kirsten spent over 20 years trying to perfect for use on airplanes. At one point, he teamed up with Bill Boeing to further develop cycloidal propellers for both aeronautical and marine applications. Boeing put up \$175,000 of his own money to start a company with Kirsten. However, the concept eventually proved to be impractical in aeronautical applications, and the Kirsten-Boeing company failed. It should, however, be noted that cycloidal propellers were viable as a marine propulsion system.³ Even today, some tugboats are equipped with them.

Outside of his contributions to aeronautics, Kirsten invented everything from lights for airports to World War II air-raid sirens. Although he took out more than 100 patents, many of his non-aeronautical inventions⁹ are now forgotten. There is, however, one exception, the "Kirsten Pipe." Kirsten had been a cigarette smoker and, while visiting his doctor about a persistent cough, he was told to quit smoking cigarettes. Kirsten went home and decided to design a pipe. The heat-absorbing aluminum stem of this pipe delivered a "delightfully cool, clean smoke." Kirsten demonstrated the pipe to his doctor who is reported to have told Kirsten that he could smoke it on one condition; that he made one for him. Kirsten started a company to manufacture his "perfect pipe,"¹⁰ and over the years made a substantial amount of money selling them. They are still manufactured today, in Seattle, and the company is still in the family.¹¹

Kirsten's personality was one of extreme confidence. According to one of his former students, "Kirsten was a great man, you could just ask him." An article in *The Daily*, the University's newspaper, stated that Kirsten was "about as meek as a General Sherman tank."¹² Kirsten was extremely proud of his work and very dedicated to it. He could be the best of friends to those who took interest in his work, and a powerful adversary to those who criticized it. It was Kirsten's personality that gave him the driving force that would enable him to accomplish so much.

Founding a Department

Kirsten began teaching aeronautics courses at the beginning of the 1921-1922 academic year. He undoubtedly gave the courses a face-lift, but they basically remained the same as when Miller had taught them. Over the next four years very few changes would be made.

In early 1926, the University opened a dialog with Harry Guggenheim and the Guggenheim Fund for the Advancement of Aeronautics, in an attempt to procure funds to establish a school of aeronautics. At that time the Guggenheim Fund, founded by Harry's father Daniel, had already provided grants for similar schools at New York University, Caltech, MIT, Stanford, and the University of Michigan.¹² In its communications with Guggenheim, the University stressed its strong ties with Boeing and Naval Aviation, the Boeing Wind Tunnel on campus, and the promising development of Kirsten's cycloidal propeller.¹³

In 1927, a proposal for a \$450,000 grant was submitted to the Guggenheims. They balked at the large amount of the request, but kept the matter under consideration. The University again approached the Guggenheims in 1928. This time, the University's approach was highly organized. After the first request, the Guggenheims had been given time to investigate the University's background and existing facilities. Bill Boeing wrote to the Guggenheims on behalf of the University. Most importantly, in the 1928 proposal, the University was asking only \$290,000, just enough to construct a building to house the new department. The Guggenheims were sold. On June 15, 1928, the trustees of the Guggenheim Fund approved a grant of \$290,000 for the construction of an aeronautics building on the University of Washington campus. This grant was contingent on receiving funding from the State of Washington to properly equip the new building. The state legislature approved this funding in early 1929.¹³ Construction began soon thereafter.¹⁴

The 1927-1928 academic year saw the first evidence of the preparations for the new department. Design work had begun on the new aeronautics building. John W. Miller, who had been serving as the secretary of the Guggenheim Fund board of trustees, had again returned to the University, and for the first time the aeronautics faculty consisted of more than one man. With two professors, the course offerings were expanded from five to eight. Support from the Boeing Airplane Company was evident, as some of these courses featured supplemental lectures from some of Boeing's best engineers, such as Claire Egtvedt and C.N. Monteith.¹⁵ In July 1929, Professor Everett O. Eastwood was named the head of the department, thus marking its official beginning.¹⁵ The building was completed in the spring of the following year.¹⁶



Fig. 3 The Department's Founding Fathers. Left to Right: Bill Boeing, John W. Miller, Frederick K. Kirsten, Everett O. Eastwood.

Eastwood was the very model of a “modern” mechanical engineer. He had a hand in almost everything. Educated at MIT, he joined the University of Washington in 1905 as the head of the Mechanical Engineering Department. He had developed the first master plan for the University of Washington campus, and served as the University’s engineering consultant. Eastwood’s appointment as head of the department seems to have originally been one of expedience. He was a competent administrator, and a good organizer; just the kind of person to get the new department up and running, but really nothing more. Eastwood never showed any particular interest in flight, either professionally or personally.¹³ In fact, Eastwood never actually taught any aeronautics classes at all. This fact would later become a matter of some controversy. While these concerns led to two attempts to replace him as head of Aeronautics, he remained head of both departments until 1946, a year before his retirement from the University.

On October 5, 1929, the Department of Aeronautical Engineering officially opened its doors.¹⁷ There were four original faculty members: Miller, Kirsten, Eastwood, and Fred Eastman, who was hired earlier that year as an instructor, but would soon be given a professorship. Twelve different courses were offered in the 1929-1930 academic year, leading to a degree in Aeronautical Engineering.

The Daniel J. Guggenheim Aeronautics Hall was dedicated on April 11, 1930. In the words of the University of Washington’s newspaper, *The Daily*, the Tudor-Gothic building was “architecturally perfect.”¹⁸ The building included room for six small instructional wind tunnels in the basement, only one of which was ever built. It is known as the Venturi Tunnel and is still in operation. The building housed a large laboratory with two full-sized airplanes and a number of aero-engines so that students could have hands-on experience with “the real thing.” The building also sported a 355-seat auditorium which was designed not only to hold classes, but also to enable the Department to host large public lectures on aeronautics.



Fig. 5 Fred Eastman

Everybody wanted a piece of the new building. In addition to being the home of Aeronautical Engineering, the Civil and Electrical Engineering departments, the College of Engineering Administration, and the Engineering Library were also housed in Guggenheim Hall.¹⁹

The early 1930’s were a time of evolution for the new department. Changes to the curriculum were constantly being made. In 1930, the Department awarded its first five Bachelor of Science in Aeronautical Engineering degrees; in 1931 there were 11 graduates and by 1933 this number had jumped to 28. However, the Depression took its toll, and from 1933 to 1939 an average of about 16 students



Fig. 4 Guggenheim Hall in 1931.
(CF Todd Coll., PNW Coll. LW #14680)

¹³ Fred Eastwood served the department until his retirement in 1970. He was Chair from 1946 to 1952. On February 10, 2003, he celebrated his 99th birthday.

graduated per year. Unlike other Guggenheim schools, such as Caltech and MIT, most of the Department's emphasis at this time was on teaching rather than research. The research that did go on was mostly applied research, such as Eastman's work on wind tunnel balances and Kirsten's cycloidal propellers.¹³

The Wind Tunnel Years

The years from the mid-1930's until 1960 can best be characterized as the Kirsten Wind Tunnel years. Although the tunnel still is used regularly today, it was this period that established it as a world-class facility. Throughout this era, faculty and students played a key role in operating the wind tunnel. Faculty had played a major part in its construction, and students were hired to operate the tunnel. In some cases, students who worked in the tunnel continued as technical staff and later were hired as faculty.

During the early 1930's, Fred Kirsten was eager to test his "Cycloplane," his cycloidal propeller aircraft concept. In 1934 he approached the Graduate Aeronautical Laboratories at the California Institute of Technology (GALCIT) to use their wind tunnel for this purpose. He was quoted a price of \$200/day, which was much more than he could afford. At the time, GALCIT had the only wind tunnel of any practical size on the west coast. So, in 1935, Kirsten proposed a new wind tunnel for the University of Washington.²⁰

The proposal, "An Aerodynamic Laboratory (Wind Tunnel) on the Campus of the University of Washington, Seattle, Washington," was for a wind tunnel with an 8x12-foot test section and a maximum speed of 250 mph. When completed, the tunnel would be one of only two capable of such speed. The proposal was for \$120,000, of which \$54,000 was requested of the federal Public Works Administration (PWA). The remaining \$66,000 would come from other sources: \$40,000 from the Washington State Budget Relief Administration, and \$26,000 from Boeing, given as a loan against future rentals, at \$15/hour.²⁰

It is interesting to review some of the salient points made in the proposal. One was a barb aimed at GALCIT's high cost to other universities and its essentially holding a monopoly for testing on the west coast. Another was the training of students and staff for research. The wind tunnel would "allow them to contribute in considerable measure to the advancement of a new engineering field." Also it was pointed out that the department could not support graduate students because they had to go elsewhere to find facilities to do their research. Finally, it was added that Boeing was sending its work to the east coast and GALCIT at considerable cost. It is interesting to note that the tunnel was envisioned to operate with a student crew, as it still does today.



Fig. 6 Kirsten with his "Cycloplane" in the wind tunnel that now bears his name.

Construction began in January 1936 and, due to mild weather, progressed rapidly. The tunnel was completed in early autumn of that year. However, it needed much work before it would be ready for serious testing. In order to reduce cost, a decision was made to build a dual return tunnel that used two 500-hp motors rather than a single return with a 1000-hp motor. Much of the design, supervision and construction was done in house; an ingenious electromagnetic balance was designed by Fred Eastman and the 14 wooden fan blades were carved in Guggenheim Hall's machine shop. Kirsten's dedication was so great, he even had his son sanding fan blades.¹⁰

No formal records appear to exist regarding the work done between the fall of 1936 and early 1939 but a "diary" indicates Boeing tested their model 307 Stratoliner extensively.²¹ It appears that a shakedown period was going on concurrently with the Boeing tests. Notes indicate a few startup glitches, such as the loss of one set of seven blades due to a loose spinner. There are some interesting articles that were published in *The Daily*, the University's newspaper: one article, dated January 28, 1938 had the headline "Wind Tunnel Air Goes Wrong Way," and alluded to flow problems due to the merging of the two return streams. Formal test records did not start until March, 1939, when a test on the North American AT-6 "Texan" became the first entry in the official run log.²¹

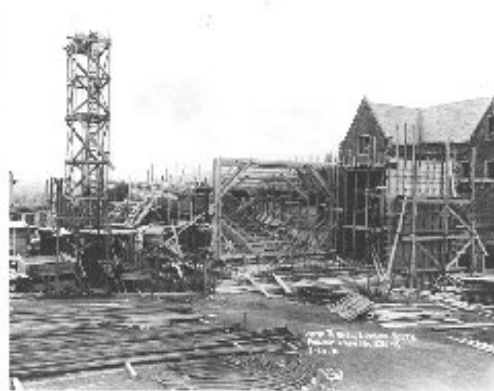


Fig. 7 The Kirsten Wind Tunnel under construction, March 1936.

The University of Washington Aeronautical Laboratory (UWAL), as it has come to be known, began testing furiously once it was open for commercial use. In 1939, a total of 21 tests programs were performed, which included Boeing, Lockheed, Davis, and Consolidated. Two vehicles that occupied the facility for much of the year were the Lockheed Constellation and the Boeing 307 Stratoliner. An interesting historical test from an aerodynamics standpoint was the testing of the Davis wing, used and tested on the Consolidated B-24 that year. The Davis wing was a poorly understood laminar flow wing, which performed exceptionally well in the wind tunnel but not in flight. It was not until years later that it was understood that the peculiar behavior in the operational environment was due to the flow becoming turbulent due to surface irregularities.

In 1940 the tunnel had 39 tests, with Boeing, Lockheed, North American, Consolidated, and Grumman all paying visits. The bulk of Boeing's testing was on the B-29, with some testing of upgrades to the B-17.²¹ Lockheed tested the XP-49, which was an upgraded, pressurized version of their P-38. North American brought a model of their P-51 wing in secrecy from southern California. Throughout WWII, the tunnel saw constant action. The only breaks from military testing were in 1941 to perform post-collapse analysis of the Tacoma Narrows Bridge and then in 1942 to finally let Kirsten test his Cycloplane. It is somewhat of an irony that it took until 1942 for Kirsten to get testing time after starting with GALCIT in 1934. A big moment for

5/27/03

UWAL occurred in July 1941, when, the construction loan from Boeing was paid off.²³ It took only two years of operation to fulfill the commitment of the \$26,000 of testing to Boeing.

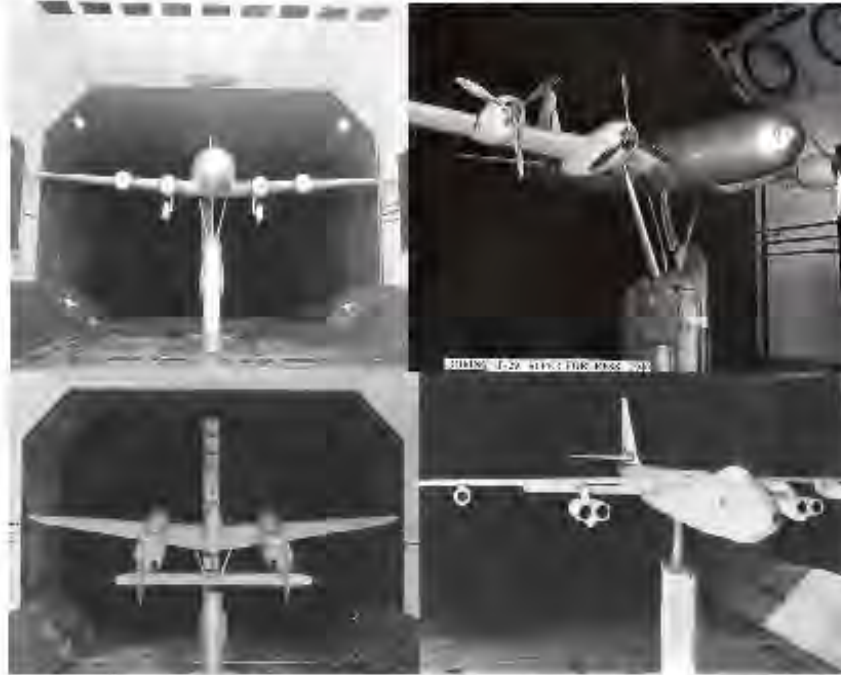


Fig. 8 Famous early UWAL Tests. Clockwise from top left: Boeing Model 307 Stratofliner, Boeing B-29, Boeing B-47, Lockheed P-38.

Military testing dominated the run logs of UWAL throughout the late 1940's. Some notable tests include the B-47 and the P-85 "Goblin". Boeing and McDonnell show up extensively in the tunnel logs. In 1948, the wind tunnel was officially named the Kirsten Wind Tunnel, after the man who had worked so hard to get it built.

As the 1950's progressed, Boeing started to become the exclusive customer in the tunnel. Aircraft such as the B-47, B-52, KC-135 and 707 were tested. By the end of the decade it is rare to find an entry in the run logs that is not a Boeing test. A strong relationship between Boeing and the Aeronautics Department blossomed during this period. For the next 30 years, UWAL would host most of Boeing's low-speed wind tunnel testing.

Interestingly, Fred Kirsten, who had been so instrumental in procuring the wind tunnel for the department, was never its Director. Edmund L. Ryder, an instructor, was appointed as the first director, but held the post only briefly. He left the University in 1937 to help start the Boeing Aeronautical School in Oakland, California. Ryder was replaced by Fred Eastman, who had designed the tunnel's balance. Sometime during the mid- to late 1940's the directorship of the tunnel transferred to James Dwinnell, a 1939 graduate of the department who had joined the faculty in 1941.

Up and Running

Although the Kirsten Wind Tunnel dominates the period from the mid 1930's to about 1960, there were other changes in the Department. In the late '30s the department began to offer flying courses under the sponsorship of the Civil Aeronautics Administration. In 1939 there were 350 applicants for 30 flight training spots.²³ After the U.S. entered WWII, the Navy sponsored the flight training. Throughout the war, the department trained 1200 people for the war effort, including 25 women, with E.O. Eastwood in charge.

Courses toward a Master of Aeronautical Engineering (MAE) degree were first offered during the 1946-47 academic year as a "fifth-year" program. However, the first graduates with MAE degrees did not appear until 1948. The Master's program grew until it represented approximately one third of the student body by the end of the 1950's. The Ph.D. degree was offered for the first time during the 1959-1960 academic year. Eight students entered this new program that year.

The size of the Department during this time can be best characterized by "slow growth". The Department had a regular faculty of five throughout the period 1935-1945. Eastwood stepped down as department head in 1946 and retired in 1947, and Kirsten retired in 1951 (he died shortly thereafter, in 1952, at the age of 67). A faculty position was added during the late 1940's reflecting the addition of the MAE program in 1946, and then two more during the next 10 years, probably due to the growth of the graduate program. Course offerings for undergraduates increased slightly during the period, while the graduate program increased course offerings dramatically during the late 1940's.²⁴

Following the departure of James Dwinnell for Boeing in 1950, the management of UWAL was taken over by Robert Joppa, a 1945 graduate of the department. Joppa had stayed on after graduation to work at the wind tunnel, and in 1949 was hired as a part-time instructor and part-time research associate at UWAL. He went on to teach many courses, including flight testing and airplane design, until his retirement in 1988. In 1967 the helm of UWAL was handed to William H. Rae, Jr., ('53, M.S. '59) who had started as a research instructor in 1956. He continued as head of UWAL until his untimely death in 1993. Rae was co-author with Alan Pope of the 2nd edition of the well-known book *Low Speed Wind Tunnel Testing*, and was a founding member of the Subsonic Aerodynamic Testing Association (SATA).²⁵

Another faculty member of note during this time was Victor Ganzer, a 1941 graduate of the department, who first worked at NACA on the P-38 and later at Boeing, where he contributed to the aerodynamic design of the B-47. In 1947 he accepted a faculty position in the department and taught here until his retirement in 1977. It was he who initiated the department's course in engineering flight testing. In 1953 Ganzer acquired a surplus NACA single-engine Fairchild 24W for the department. This airplane was later replaced by a Beech D18, which the department continued to own and operate for the flight test course until the late 1980's. Today, the course still exists, but an airplane is leased. From 1953 to 1957 Ganzer served as department head.



Fig. 9 Robert Joppa Fig. 10 Victor Ganzer

Finite Elements

During the 1950's new airplane configurations, using swept and low aspect ratio wings, strained the capabilities of classical structural analytical methods. At the same time, computing power was first becoming available to engineers. In the mid-1950's two senior structural engineers at Boeing, M.J. Turner and L.J. Topp; a visiting professor from Berkeley, R.W. Clough; and Harold C. Martin, from the UW Aeronautical Department, began a collaborative effort to make use of the computer in structural analysis. Their concept was to divide a complex wing into many simple triangular or rectangular pieces and construct a global solution for deformation and loads on the wing. Their pioneering research paper "Stiffness and Deflection Analysis of Complex Structures," was published in 1956, in the *Journal of the Aeronautical Sciences*.²⁶

Martin continued to work on the method, expanding it to a wide variety of problems. Students of Martin also continued to expand the concepts, and courses were offered on the subject. In the abstract to the 1956 paper, Martin and his coauthors state: "Considerable extension of the material presented in the paper is possible." That prediction has come true beyond their wildest dreams. What they developed became known as the finite element method (FEM), and is the basis for a majority of the commercial structural analysis tools available today. FEM is also found in commercial tools for heat transfer and fluid dynamics.



Fig. 11 Harold C. Martin

Explosive Growth

In late 1960, with eight faculty members, the department initiated an external search for a new head. John H. Bollard, a member of the aeronautics faculty at Purdue, known for his work on aircraft and spacecraft structures, came to the forefront. Bollard, a native of New Zealand, impressed everyone with his expertise, enthusiasm, and people-skills. He was offered the position and accepted, taking up his new post in August 1961. He was only 33 years old.



Fig. 12 John H. Bollard

Bollard immediately set out to build and expand the department. Times were good: the state's economy was healthy, support for the University in the Legislature was strong, and NASA was burgeoning as a result of President Kennedy's May 25, 1961 speech before Congress, committing the nation to land a man on the Moon before the end of the decade. They were heady days, indeed, and Bollard took full advantage of the situation. During the next nine years, with Bollard at the helm, the department doubled the size of its faculty, greatly increased the annual research budget, secured new equipment for the instructional labs, revamped the curriculum to include space-oriented courses, added the word "Astronautics" to

5/27/03

the department's name, and initiated the planning for the Aerospace Research Laboratory (ARL) to be housed in a new building bearing that name. This laboratory was to be devoted to advanced, multidisciplinary aerospace engineering research. Bollard and Ganzer approached NASA for the funds to build the new facility and, in early 1966, began the search for its director. NASA granted the University \$1.5 Million for the new building.

The search for the director of ARL netted the Department's most notable hire during this period, Abraham Hertzberg. Already well-known internationally for his work in high-energy gasdynamics and re-entry physics, and his development of shock tubes and shock tunnels, Hertzberg was head of the Aerodynamics Research Department at the Cornell Aeronautical Laboratory in Buffalo, NY. His name was first put forward by Arnold Goldburg, of the AVCO Everett Research Laboratory (Goldburg soon thereafter moved to Boeing to head the Flight Sciences laboratory at the Boeing Scientific Research Laboratory). Hertzberg was unhappy with his situation at Cornell, and was looking for a new position. The chemistry between him, the department's faculty, and Dean Charles H. Norris worked, and Hertzberg started his new post in the summer of 1966.



Fig. 13 Abraham Hertzberg

Initially, ARL, as a program, was located in Guggenheim Hall, as was Hertzberg; he had a staff of one, himself, but that didn't last long. Not only did he dive into the new building project but he also brought on board several new faculty, starting with David Russell and Walter Christiansen from JPL, both of whom would later go on to serve as department chairs. Construction began in 1967 and was completed in 1969. The new building was located adjacent to Guggenheim Hall. All the laboratory spaces in ARL were windowless because so much of the research that was to occupy it for the next two decades was oriented around gas-dynamic and chemical lasers, and other optical research. Three of the four floors of the building, plus the basement were occupied by research directed by Hertzberg and his colleagues. The third floor was assigned to the University's budding Bioengineering Program.

A spacious basement laboratory was devoted to a large shock tube installation. Other lab spaces housed Ludwig tubes, chemical lasers, gasdynamic lasers, shear layer test facilities, and a picosecond laser facility that one of the new faculty used for bioengineering-related research. ARL became a truly interdisciplinary facility, with participating faculty drawn from Aeronautics and Astronautics, Nuclear, Mechanical, and Electrical Engineering, and Physics. The research income generated by Hertzberg and his colleagues soon overtook that generated by aero/astro faculty not associated with ARL.



Fig. 14 The Aerospace Research Laboratory (ARL), later renamed to Aerospace and Engineering Research Building (AERB).

One of Hertzberg's interests had been the application of lasers to controlled thermonuclear fusion, i.e., the laser heating of plasmas, and he initiated a small program in this area at ARL soon after the building was completed. He and collaborators John M. Dawson of Princeton University and Ray E. Kidder of Lawrence Livermore, and their colleagues, presented a paper titled "Controlled Fusion Using Long-Wavelength Laser Heating with Magnetic Confinement," at the Esfahan Symposium on Fundamental and Applied Laser Physics in Esfahan, Iran, in late summer 1971.²⁷ This seminal paper established the firm foundations of the fusion program at ARL, which continues to this day.

Bust and Recovery

As the 1960's came to a close, trouble was brewing in the aerospace industry. The first lunar landings had taken place but the Nixon Administration canceled the last four Apollo missions. Military spending declined with the winding down of the Vietnam War, inflation reared its head, and the economy began to weaken. Boeing's workforce started to decline from its high of 100,800 in 1967. In 1971 the Federal Government withdrew its funding of the Boeing Supersonic Transport program, and Boeing shed many more workers, ultimately reducing its payroll by more than 60,000. Because Boeing was the Seattle area's largest employer, the impact of these layoffs on the local economy was severe. It was in April 1971 that two realtors erected a billboard near SeaTac Airport, with the words "Will the last person leaving Seattle turn out the lights." The downturn in the aerospace industry, coupled with the faltering economy, was also felt state-wide, resulting in significant cuts to the University's state funding base.

Not surprisingly, enrollment in the department plummeted. In 1972, the graduating class had only 12 members, a number not seen since the very earliest days of the department more than 40 years previously. Gradually, however, enrollment began to rise, and by 1976 the department had 30 graduates. Despite the rocky start to the '70s, the number of faculty in the department, including non-tenure-track faculty, remained stable and even grew to 19 in 1975.

John Bollard stepped down as department Chair in 1976, and was replaced by Ellis Dill, who nine months later left to accept the position of Dean of Engineering at Rutgers University, a post he held for 25 years. David Russell assumed the helm of the department in 1977 and served in that role until 1992, when he was succeeded by Walter Christiansen. In 1975, the name of ARL was changed to Aerospace and Energetics Research Program (AERP), to better reflect the nature of the research that was being conducted there, and the name of the building was changed to Aerospace and Engineering Research Building (AERB). Abe Hertzberg continued as Director until his retirement in 1993. He remained active in research, despite gradually failing health, until he passed away in March 2003.

In 1979, Bollard, together with James Mueller of the Department of Material Science, was appointed by NASA to an independent, 12-member advisory committee formed to investigate problems with the thermal protection tiles on the Space Shuttle.²⁸ On the flight of the Shuttle Columbia from California to Cape Kennedy, atop its 747 carrier aircraft, more than 5000 of the tiles had fallen off. During two years of intensive research, Mueller, Bollard, and their colleagues discovered the fundamental initial cause of the tile attachment failure and the subsequent mechanics of detachment, and developed engineering solutions that were adopted by NASA. Their success resulted in special commendations from NASA, the State Legislature, the Governor, and the University.

Holding the Course

During the decades of the '80's and '90's, the Department was of relatively constant faculty size with student enrollment influenced by the roller coaster of the aerospace industry. This stable faculty population was fortunate, at least for those students who happened to enter during a lean period. By the time of their graduation, the job market was frequently strong with few applicants competing for many openings.

At the start of 1980, the Department had 20 faculty (including two supported on research) and 200 students. The aerospace industry reached a local minimum in the early 1980's, mimicking the previous decade, and then expanded rapidly. Classrooms were bursting by 1985, with strong demand for the Department's graduates. During this time undergraduate admission became highly competitive. In 1982, despite another budget crisis, the University created a new department, Applied Mathematics, which occupied the fourth floor of Guggenheim Hall. The faculty for this new entity were drawn from Arts and Sciences and Engineering. Three faculty from Aeronautics and Astronautics, Carl Pearson, Jirair Keyorkian, and Juris Vagners, were among them. About a decade later, Vagners rejoined Aeronautics and Astronautics.

Boeing's continued use of the Kirsten wind tunnel resulted in a decision to help the University modernize it. Gearing up for the 757 and 767 programs, Boeing donated \$2,000,000 to upgrade the computer systems. A computer/operations room was added to the roof, using UWAL reserve funds, and two PDP 11/70 computers were purchased to process data.

The department gained a world-class authority in computational fluid dynamics when Robert McCormick from NASA Ames joined the faculty in 1981. He remained on the faculty for three years before returning to the Bay Area to accept a position at Stanford. In 1983 Hertzberg, together with colleagues Adam Bruckner (who would become department chair in 1998) and David Bogdanoff, created and developed the concept of the ram accelerator hypervelocity launcher. The initial successes of this work led to the establishment of similar laboratories throughout the world. Other notable research accomplishments came from the department's fluid dynamics and structures groups, in the areas of turbulence and vortex dynamics (Robert Breidenthal, Mitsuru Kurosaka, *et al.*), in fracture mechanics and composite materials (Kuen Lin *et al.*), and in multidisciplinary design optimization (Eli Livne).

A major event in the early 1990's was the voluntary fission of the Nuclear Engineering Department, due to a lack of students. The Dean assigned the newly homeless faculty to other departments within the College of Engineering. Thomas Jarboe, joined the Aeronautics and Astronautics Department, and was followed later by several other plasma researchers. Their work has emphasized the development of magnetic confinement fusion with an ultimate goal of commercial electricity production. Because of the large scale of the experiments, much of their research is conducted at an industrial site off campus, in Redmond, WA, across Lake Washington. This facility, known as the Redmond Plasma Physics Laboratory (RPPL), has been headed by Alan Hoffman since its inception in 1992. Plasma research oriented toward space propulsion grew out of these efforts later in the decade.

Also in the early 1990's, UWAL went through a financial crisis, when Boeing decided to move its low-speed wind tunnel testing elsewhere in order to achieve higher Reynolds numbers. This left a large income void at a time when the staff was geared towards multiple shift support. The entire staff was transferred to other departments or chose to retire, as the tunnel's future was in doubt. During 1993-1994 there were only a handful of tests run by students and a temporary,

part-time director. A "Last Wind" party was held and it was announced that the tunnel would close its doors forever. However, the Kirsten wind tunnel gained a second wind, and things began to pick up. The doors were kept open and tunnel operations were restructured to be more automated, with a leaner staff. A decade later, UWAL is operating at over 80% customer utilization with a wide variety of customers, including Boeing.

During the second half of the decade several faculty in the department (Juris Vagners, Scott Eberhardt, Eli Livne, and Uy-Loi Ly) began a research initiative in the area of unmanned autonomous vehicles (UAV), in collaboration with Insitu, a small company located in Bingen, WA, and with ARA, an Australian firm. Funding was provided by the Office of Naval Research. To demonstrate the capabilities of small UAV's, the group attempted the first crossing of the North Atlantic Ocean by a UAV in the summer of 1998. Four of the small aircraft were launched from Newfoundland in August. One of them, "Laima," named after a mythological goddess of good fortune, landed safely in Benbecula, a Scottish Island, 26 hours and 45 minutes after it had taken off. This remarkable feat marked the first transatlantic crossing by a UAV of any size, and did much to expand the department's activities and visibility in the UAV area. Laima was put on permanent display at Seattle's Museum of Flight the following year.

On the education front, as part of an expanded outreach effort, the department in 1997 began to offer a new course, AA101, Introduction to Air and Space Vehicles, aimed at non-engineering freshmen. Using balsa wood gliders, computer flight simulators, and water-bottle rockets, instead of mathematical equations, it introduced students to the rudiments of flight and rocketry, and their history. The class became very popular across the University's entire undergraduate population.

In autumn 1998, for the first time in more than 20 years, the department established an external Visiting Committee and formulated a strategic plan. Part of this plan was to restructure the department along lines that emphasize the systems aspects of aerospace engineering, namely aeronautical systems, space systems, and energy systems. The traditional areas of aerodynamics/fluids, structures, controls, and propulsion, plus plasma science, fell under these "umbrellas." The result was a greater degree of collaboration among the faculty, both within the department and with colleagues throughout the College of Engineering and the University. In addition, the undergraduate curriculum was restructured to require more prerequisites, provide more hands-on laboratory and design experiences, encourage collaborative learning, and expose students to systems concepts.

The New Millenium

At the beginning of the 2000-2001 academic year, there were 19 faculty (including three supported on research), 92 undergraduates, and 82 graduate students. True to form, at the beginning of the decade, the aerospace industry roller coaster began heading downward again, mirroring the downturn in the economy and the aftermath of September 11, 2001. Nonetheless, student demand increased, perhaps because other engineering fields were also relatively soft.

By 1999, faculty hired in the boom years of the 1960's were rapidly beginning to retire. Over a three year period, the department hired seven replacements, including the first woman, Kristi Morgansen, who was brought in with a Clare Boothe Luce endowed professorship. On average, the department faculty has not been this young since the go-go years of the space program in the 1960's.

Over the decades, the fraction of women students has slowly increased. The first one was Rose Lunn, who graduated in 1937 at the top of her class and later went on to an illustrious career at North American Aviation.²⁹ It is typical of the difficulties experienced by many professional women in those days that when Lunn was first hired, she was assigned secretarial duties. It took quite some effort on her part to convince her supervisors that she was capable of a lot more than typing! Even with strong recruitment efforts, the fraction of undergraduates in the department who are women is still only about 15%, roughly the same as in other aerospace programs nationwide.

The Department Makes Good

Early on, Boeing made an investment in aeronautics at the University. Over time, that investment began to pay off. In 1926, all but one member of Boeing's engineering department were University of Washington graduates. Even into the 1940's, the majority of Boeing's engineers came from the University. It is no exaggeration to say that the Boeing Company was built by University of Washington graduates. Almost every Boeing airplane project has had a University of Washington Aeronautics alum at the helm. Any history of the Boeing Company includes names of alumni such as Maynard Pennell ('31), George Martin ('31), George Snyder ('31), Jack Steiner ('40), William Hamilton ('41, M.S. '48), Joseph Sutter ('43), and Lynn Olason ('43).²⁹

Boeing is not the only place where Aeronautics alumni made an impact. Scott Crossfield ('49, M.S. '50) was the first man to successfully break Mach 2, and was heavily involved in the design and testing of the X-15. George Jeffs ('45) headed Rockwell's Apollo and Shuttle programs, and George Solomon ('49) became Executive Vice President of TRW. Robert Hage ('39) is best known as the co-author of the classic text, *Airplane Performance, Stability, and Control*. Dale Myers ('43) served as NASA Associate Administrator with responsibility for the Apollo, Skylab and Shuttle programs. Moustafa Chahine ('56) was Chief Scientist at Caltech's Jet Propulsion Laboratory for many years. On the less technical side, Gregory "Pappy" Boyington ('34), leader of the famed Black Sheep Squadron during WW II, also earned an engineering degree from the Department.

Since 1978, three Aeronautics alumni, Jack Steiner, George Jeffs, and Joe Sutter, have been selected by the University of Washington as *Alumnus Summa Laude Dignatus*, the University of Washington's highest honor bestowed on its alumni.³⁰ Very few departments at the University can boast of this many alumni of such distinction.



Fig. 15 Some distinguished University of Washington Aeronautics alumni.
Left to right: Jack Steiner, George Jeffs, Joe Sutter, Scott Crossfield.

Acknowledgements

The authors are deeply indebted to their colleague, David A. Russell, for his very helpful suggestions on the manuscript.

References

- ¹ *The Seattle Times*, March 11-13, 1910. See also http://www.historylink.org/output.CFM?file_ID=366
- ² Serfing, R.J., *Legend & Legacy*, St. Martin's Press, New York, 1992, Ch.1. See also http://www.historylink.org/output.CFM?file_ID=2042
- ³ Redding, R., and Yenne, B., *Boeing: Planemaker to the World*, Thunder Bay Press, reprinted ed., 1997.
- ⁴ *A Century of Educating Engineers*, University of Washington College of Engineering, 1998.
- ⁵ *The Daily*, University of Washington newspaper, February 12, 1936.
- ⁶ University of Washington Archives, W.U. President, Accession No. 71-31, Box118, Folder 2.
- ⁷ University of Washington Course Catalogs, 1917-1921, 1927.
- ⁸ Levinson, M., "F.K. Kirsten, Illegal Immigrant Extraordinary: The Aeronautical Years, 1920-1938," *Journal of the West*, Vol. XXX, No 1, January 1991, pp. 18-29.
- ⁹ *The Daily*, University of Washington, ca. February 1942.
- ¹⁰ Richard Gahan (former son-in-law to Gene Kirsten), private communication, 2003.
- ¹¹ Kirsten Pipe Company, Seattle, WA, <http://www.kirstenpipe.com/company.htm>
- ¹² *The Daily*, University of Washington, February 25, 1943.
- ¹³ Hallion, R.P., *Legacy of Flight: The Guggenheim Contribution to American Aviation*, University of Washington Press, Seattle, 1977.
- ¹⁴ University of Washington Facilities Records, <http://www.washington.edu/about/facilities/reconlib/rocc.html>
- ¹⁵ *The Daily*, University of Washington, ca. July 1929.
- ¹⁶ *The Seattle Times*, April 20, 1930.
- ¹⁷ *The Daily*, University of Washington, October 7, 1929.
- ¹⁸ *The Daily*, University of Washington, ca. February 1930.
- ¹⁹ Kramer, A., Sylvester, R., Colcor, J., and Seabloom, R., *Civil Engineering: 1898-1998*, University of Washington, 1998, p. 37.
- ²⁰ "Application of the University of Washington, for a grant to provide for the construction and equipping of an Aero Dynamic Laboratory (Wind Tunnel)," proposal submitted to the Federal Emergency Administration of Public Works, August 28, 1935.
- ²¹ University of Washington Aeronautical Laboratory run logs, 1938-39.
- ²² *The Daily*, University of Washington, ca. July 1941.
- ²³ *The Daily*, University of Washington, ca. 1940.
- ²⁴ University of Washington Course Catalog, 1935, 1940, 1945, 1950, 1955, 1960.
- ²⁵ Subsonic Aerodynamic Testing Association, <http://www.sata.aero/>
- ²⁶ Turner, M.J., Clough, R.W., Martin, H.C., and Topp, L.J., "Stiffness and Deflection Analysis of Complex Structures," *Journal of the Aeronautical Sciences*, Vol. 23, No. 9, 1956, pp. 805-854.
- ²⁷ Dawson, J.M., Krüger, W.L., Hertzberg, A., Vlases, G.C., Ahlstrom, H.G., Steinhauer, L.C., Kidder, R.E., "Controlled Fusion Using Long-Wavelength Laser Heating with Magnetic Confinement," in *Fundamental and Applied Laser Physics*, Feld, M.S., Javan, A., and Kurit, N.A., eds, Proceedings of the Esfahan Symposium, Esfahan, Iran, Aug. 29 - Sept. 5, 1971, Wiley, New York, 1973, pp.119-140.
- ²⁸ Illman, D.L., *Pathbreakers: A Century of Excellence in Science & Technology at the University of Washington*, Office of Research, University of Washington, 1996, pp. 197-200.
- ²⁹ Distinguished Alumni, Department of Aeronautics and Astronautics, University of Washington, <http://www.su.washington.edu/people/alumni/award/index.shtml>.
- ³⁰ UW Alumni Association, Alumni Awards, <http://www.cac.washington.edu/alumni-awards/asld/>.