

Space Travel

凌云飞天

2009年第23期

总第28期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



大连理工大学航空航天学院主办

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

2009年12月1日



《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2009年12月 总第二十八期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与供稿人员：马志飞、吴锤红、吴锤结、张杨、邹丽

订阅、投稿信箱：c.jwudut@dlut.edu.cn

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

目录

目录	1
航空新闻	5
国产 L-15 高教机效费比高 至少有三个版本.....	5
空客天津总装厂已总装完成 7 架 A320 交付 5 架.....	8
解放军连曝运输机与四代机消息 美称情报有漏洞.....	11
我国首次以燃料电池为动力的飞艇试飞成功.....	17
美国海军：中国“巨浪-2”射程无法覆盖美全境.....	17
中国空军歼 11 战机加速盘旋场面壮观.....	20
意大利三色箭飞行队亮相迪拜表演 9 机对飞绝技.....	26
迪拜上空的“猛禽”.....	30
波音空基激光武器试射 一次击落 5 架无人机.....	37
航天新闻	41
我国首批女航天员初选完成 “仙女” 检查上千项.....	41
中国成功发射 “实践十一号 01 星”	42
“嫦娥三号” 探测器完成方案设计阶段工作.....	43
中国资源卫星应用中心泰国地面站即将建成使用.....	44
美称中国正研制高能微波等多款先进反卫星武器.....	45
《物理》杂志推出火星探测器 “萤火一号” 专题.....	47
印度希望在未来 10 年内实现载人登月.....	48
美国阿特兰蒂斯号航天飞机发射升空.....	49
“阿特兰蒂斯” 号航天飞机与国际空间站成功对接.....	50
“阿特兰蒂斯” 号宇航员完成首次太空行走.....	53
国际空间站拉错警报 美国宇航员推迟太空行走.....	54
“阿特兰蒂斯” 号宇航员进行第二次太空行走.....	56
美宇航员完成最后一次太空行走 为空间站安装高压氧气罐.....	57
美航天局将拯救身陷火星沙地的 “勇气” 号.....	58
美航天局向 “勇气” 号发送行动指令.....	59
美科学家研制等离子火箭或将缩短前往火星时间.....	60
前苏联著名宇航员费奥蒂斯托夫逝世.....	63
俄罗斯开始研制可重复使用新一代载人飞船.....	64

俄罗斯计划全力打造核动力飞船.....	65
新型智能太空服将使宇航员成为“半机械天体生物学家”.....	66
欧洲伽利略计划库鲁航天中心地面站正式落成.....	67
蓝色星球	69
“罗塞塔”彗星探测器给地球拍出“月牙”照.....	69
500 米长巨型南极冰山逼近澳大利亚麦考利岛.....	70
德国科考飞机“极地 5 号”开始南极科考.....	72
10 月地球航拍照：太平洋火环 VS 彩色海湾.....	73
卫星图象：墨西哥湾的沉积物.....	84
卫星图像：西藏的冰川雪山.....	85
卫星图像：阿根廷的乌普萨拉冰川.....	87
卫星观测露天油砂矿.....	89
云可以揭示各大洲的形状.....	90
2009 年 11 月：厄尔尼诺现象卷土重来.....	92
美国死亡谷石块漂移之谜：或为特定天气所致.....	93
宇宙探索	96
美宇航局三大望远镜联合拍摄银河系中心区域.....	96
“日出”太阳望远镜拍到最清晰太阳表面照片.....	97
极端天气在火星表面形成神奇地貌.....	98
火星曾三分之一覆盖海洋 生命存在可能性增加.....	101
美国航天局：撞月数据显示月球有水“相当多”.....	104
美国航天局分析撞月数据后确认月球存在水.....	105
卡西尼号拍下土卫二虎斑纹区域喷射水蒸气照片.....	107
美国宇航局证实 1400 多个星系正高速驶向宇宙边缘.....	110
哈勃拍到螺旋星云中部大隆起.....	111
天文学家发现半人马座吞噬星系所剩残骸.....	113
空天学堂	115
超越“大力神”：空客 A400M 运输机.....	115
空空导弹时代的空中战争.....	136
隐身飞机的进气道.....	150
科技新知	161
《时代》杂志 2009 最佳发明揭晓：战神火箭居首.....	161
盘点 2009 十大轰动科学发现：牙齿眼睛上榜.....	167
盘点 9 款先进医疗机器人：吞服式机器人可自行组装治病.....	173
2009 最佳生物显微照片：水蚤微观照居首.....	179

美刊评出八大最美蝴蝶 枯叶蝶化身落叶.....	186
英研制世界最快超音速汽车：时速 1600 公里.....	192
英科学家称隐形衣将有可能变为现实.....	195
揭开苍蝇眼睛的秘密.....	197
科学家观测到珊瑚吞食月亮水母罕见场面.....	199
大西洋深处发现海洋生物新物种.....	201
人体有望再生的五个器官：在实验室里培育肺脏.....	204
八款最新机器人：日本机器美女会走时装秀.....	208
世界五大最糟糕发明：狗狗保暖衣上榜.....	214
七嘴八舌	216
温家宝：让科技引领中国可持续发展（全文）.....	216
姜景山院士：钱学森是我国航天遥感事业最早倡导者.....	222
涂元季专访：钱学森何以成大师.....	226
回忆钱学森老所长二三事.....	232
回忆钱学森老所长二三事（之二）.....	233
中青报：官本位下岂能产生学术大师.....	236
《瞭望东方周刊》：解读教育部部长袁贵仁履新.....	238
王旭明做客浙江人文大讲堂：评估当代中国教育的 4 个误区.....	242
王长乐：大学去行政化是一项复杂的系统工程.....	245
深圳将立法保障南方科技大学自主权.....	248
《科学》访朱清时：已准备好做尝试改革第一人.....	249
章启群：假如燕大还存在.....	251
中国十一所名校悄然试验培养拔尖学生.....	257
郑南宁院士：塑造中国精神，一流大学义不容辞.....	258
白春礼论研究生培养：规模发展必须服从质量要求.....	261
郭英剑：大学教育，重在培养“人”.....	269
科学时报：我们的教授太多 国外的教授太少.....	272
金拓：要发挥基层教研人员的积极性.....	274
访美大学理事会拉哲罗博士：美国大学的考试与招生.....	276
让大学找回失去的大.....	279
教育部回应“钱学森之问”公开信：需要一步一步来.....	283
蒋国华：对部长的教育期望.....	284
是什么因素让科学论文沦落为草包科学？.....	286
美国空军的 3 块钢板.....	287
陈志明：千万亿次科学计算的挑战.....	288
武大解聘病危教授引网友争议.....	292

目录

武大回应解聘病危教授事件：合同到期自行终止	295
中青报：剑桥善待霍金是武大的一面镜子	296
武大病危教授被解聘续：校方招聘继任者	298
李小文，没错，黄老邪就是他，他就是黄老邪	299
李小文先生，你改悔吧！	308
地摊博士后昨北师大面试	310
打架、套路与论文	313

航空新闻

国产 L-15 高教机效费比高 至少有三个版本

核心提示：L15 飞机目前至少有高级教练机 AJT、战斗入门教练机 LIFT 和战斗机中队伴随教练机三种版本，可以完成所有高级训练、战斗入门训练和伴随训练任务，并可向下兼顾基础训练任务。同时，L15 飞机经过少量改装可执行武装侦察、空中防御、近距离空中支援、反恐、反毒等任务。



资料图：国产 L-15 猎鹰高级教练机



L-15 高级教练机研制厂家代表向科工局和中航工业领导介绍 L15 情况。

新华网 11 月 16 日报道 中航工业 L15 高级教练机总设计师在迪拜航展现场接受采访，以下为访谈内容：

问： 本次迪拜航展上中航工业带来了许多航空产品，其中由中航工业洪都设计生产的 L15 飞机将向现场观众进行飞行表演，据我解这是中航工业洪都又一新机参加国际性航展并作飞行表演，所以在这里我想代表观众首先对中航工业洪都做个了解，请您给大家简单介绍一下？

答： 好的。中航工业洪都是中国一家拥有近 60 年飞机研发历史的特大型企业，也是中国教练机的研制基地。目前，中航工业洪都已形成了从初级教练机、中级教练机到高级教练机的完整教练机研发生产体系和产品链，具有五十年的教练机设计制造经验。中航工业洪都设计生产的 CJ6 型初级教练机以其优异的飞行特性不仅满足了国内飞行学员的初级训练需求，同时也得到世界上众多飞行爱好者青睐，可以说是得到了国际市场的认可。K8 型中级教练机更是确立了中航工业洪都教练机研发销售领域新的里程碑，该机同时满足了国内外飞行学员的中级训练需求，目前已累计销售数百架，赢得了国内外用户的一致好评。这次参展的 L15 型高级教练机是中航工业洪都的又一崭新力作，它继承了中航工业在教练机领域的丰富经验，将以更优异的高级训练功能接受国内外市场检验。

问： 看来张总对 L15 型高级教练机的未来充满了信心！就像张总刚才所言 K8 飞机在国际市场取得了很好的成绩，那么 L15 型飞机的设计初衷是什么？为什么要设计这样一型教练机？

答： 你说得很对！K8 飞机是在国际市场取得了很好的成绩，，但无法承担高级训练任务，

因为对于战斗机飞行员来说，在高级训练阶段就应该体验到前线战斗机的飞行特性及操纵方式，这样有利于飞行学员快速适应战斗机的驾驶环境，从而减小战斗机的非战斗损耗，延长使用时间。对于高级教练机来说，必须以较低的成本复现前线战斗机的飞行特性和系统功能。目前各国空军已普遍装备第3战斗机，这一类飞机均具有较好的低速大迎角飞行特性、采用了数字式电传飞行控制系统和高度综合化的航空电子系统，但其使用维护成本非常高，不宜进行飞行学员的训练飞行，所以设计一款具有和前线战斗机相似的使用特点和系统功能的低成本高级教练机就显得非常必要。L15型高级教练机正是从这一理念出发，紧密跟踪国际上高级教练机发展潮流，以满足国内市场需求为基础，面向国际市场的一型飞机。L15在技术上继承了中国五十年来的教练机研制经验，同时融合了多项教练机发展领域的先进技术，全机采用大边条翼身融合体提高了飞机的低速大迎角特性；数字式电传操纵系统不仅保证了飞行学员可实现无忧虑操纵，以投入更多精力在战术机动和外界信息获取方面，同时放宽静稳定技术大大提高了飞机的机动飞行能力；高度综合化的航空电子系统为飞行学员和地面维护人员提供了与前线战斗机相类似的信息显示，便于飞行学员和地面人员做出判断和采取措施；系统冗余度配置及双发布局大大提高了飞行训练的安全性。L15不仅能够满足先进战斗机飞行员的训练需求，而且通过局部系统配置调整能够适应更先进战斗机飞行员的部分训练要求。总之，L15是在国内外市场需求的牵引下，中国航空技术发展的推动作用下，顺应国际教练机发展潮流而诞生的，能够满足当前及未来20~30年的国内、国际市场飞行员训练需求。

问：说到先进技术的应用，L15飞机在某些方面具有和诸如YAK-130、M-346及T-50等高级教练机相似的特征，请问L15飞机是否在某些领域开展了对外技术合作？

答：这个问题在国内外媒体的报道中都有所提及，我可以肯定地回答对外技术合作**确实存在**。飞机的研发是朝着市场需求方向发展的，由于国内外市场的需求都存在一定程度的趋同性，所以在一些先进技术的应用方面肯定会出现相似的特征。我们在研发L15高级教练机时首先是立足国内技术研究成果，再紧跟国际高级教练机发展潮流，在某些领域开展了一定的国际合作，这要得益于我们与合作方的长期友好关系。**在L15方案初期，我们与俄罗斯雅克设计局和中央流体动力研究院在气动力设计和试验方面开展了深入合作**。同时，在中航工业洪都的新型初级教练机的研发过程中，我们与雅克设计局进行了Yak-152的联合设计，目前我们承担了绝大部分的设计工作，这也是我们在教练机领域对外合作的又一范例。此外，L15在动力配置上也继承了K8飞机与乌克兰前进设计局良好的合作基础，选择了AI-222-25系列的发动机。目前在新一代国际教练机的研制过程中，国际性合作已呈现出常态化发展趋势，有合作必然有交流，有交流必然会取长补短，所以同类型的产品中出现相似特征应该说是市场需求和国际合作在技术上的最终体现。

问：从您的介绍来看，L15飞机确实是一款优秀的高级教练机，但对于用户来说，它相对于其他教练机的优势主要体现在哪些方面？

答：对用户来说，高的效费比永远是选择教练机的恒定标准，就是要以最低的采购、使用、维护成本满足自己的使用需求。对于 L15 飞机来说，它在设计之初就将高的效费比作为一个既定目标，最终将取代原来的效费比较低的高级喷气教练机，利用其优异的平台特性积累先进战斗机飞行员的驾驶经验。相对于其它新一代高级教练机而言，L15 飞机确实是最晚发展的，但是我们有一句口号叫做：“The Latest, The Most Versatile。”。其中，“The Latest”意味着我们可以在设计理念上博采众长，可以在设计方案上更好地反映用户需求的多样性，飞机平台研发上我们是最晚开始的，但设计理念上我们是最新的、最有灵活性，所以说“The Most Versatile”。我们追求的是“Versatility for Diversity”，用户的训练需求具有多样性，我们就必须以最大的灵活性实现具有成本效益的多功能和多用途。L15 飞机是唯一一款新一代的双发超音速高级教练机，但也是唯一一款将超音速状态作为可选项的新一代高级教练机。L15 飞机目前至少有高级教练机 AJT、战斗入门教练机 LIFT 和战斗机中队伴随教练机三种版本，可以完成所有高级训练、战斗入门训练和伴随训练任务，并可向下兼顾基础训练任务。同时，L15 飞机经过少量改装可执行武装侦察、空中防御、近距空中支援、反恐、反毒等任务。L15 综合训练系统将使用户可根据采购经费条件、使用费用限制和训练升级需求定制自己的系统配置和综合训练系统。L15 综合训练系统的目的是使用户的飞行训练需求可分期偿付、可持续拓展，让用户可以对飞行训练解决方案实现成本管理。这种成本管理实际上是在飞行训练系统组配中做到两个“平衡”：首先是找到训练目标、训练手段能力和训练投资之间的令用户满意的“平衡”；其次需要在教练机平台、模拟训练系统、嵌入式训练系统和其它教学手段之间达成满足训练需求的“平衡”。在这种以用户为中心的成本管理中，用户可以用较少的训练投资先期获得满足需求的教练机平台，然后根据经费情况逐步提高训练系统配置、持续改善训练质量，在较好的基础平台上不断拓展、组配出高质量的训练解决方案。这种先低成本奠定一定基础，然后按照经费条件许可进行分期偿付训练投资的做法将为深受金融危机影响的客户满足训练改善需求提供一个有利选择。

L15 飞机作为新一代高级教练机，可根据用户需求的变化转变成为不同的角色，将成为教练机行列里一个真正的“多面手”。

（吴锤红 供稿）

空客天津总装厂已总装完成 7 架 A320 交付 5 架

核心提示：空客 A320 天津总装厂总装工作进展顺利，目前已总装完成 7 架 A320 系列飞机，并已成功交付 5 架。空客 A320 天津总装厂到今年年底还将总装完成 4 架。到 2011 年年底，空客 A320 系列飞机天津总装厂将达到每月组装 4 架飞机的水平。



资料图：首架 A320 飞机进入天津机场二跑道进行了发动机试车



A320 进行总装时的场景



截至今年年底，空客天津总装工厂将组装完成 11 架空客飞机，明年的目标是交付 15 架 A320 客机。

新华网 11 月 15 日报道 空客 A320 天津总装厂总装工作进展顺利，目前已总装完成 7 架 A320 系列飞机，并已成功交付 5 架。

天津滨海新区管委会副主任宗国英日前在天津举行的第三届中国产学研合作高峰论坛上介绍说，空客 A320 天津总装厂到今年年底还将总装完成 4 架。

宗国英表示，到 2011 年年底，空客 A320 系列飞机天津总装厂将达到每月组装 4 架飞机的水平。

空客 A320 系列飞机天津总装线是由空中客车公司和天津保税区、中国航空工业集团公司等共同投资建设的。今年 6 月 23 日，空中客车天津总装厂首架 A320 飞机成功交付奇龙航空租赁有限公司，并由奇龙航空租赁公司租赁给四川航空公司运营。

作为世界上最受欢迎的单通道飞机，空客 A320 系列飞机包括 A321、A320、A319 和 A318 四种机型，天津组装其中 A319 和 A320 两种机型。

(吴锤红 供稿)

解放军连曝运输机与四代机消息 美称情报有漏洞



资料图：网上流传最广的一张中国歼十四图片。

据环球时报报道 环球网记者张加军报道：近期有关中国空军四代战机的报道引起美国媒体高度关注。美国《航空周刊》网站11月13日刊发文章，对中国下一代战机和大型军用运输机项目表达了极大关切，称美国情报此前出现严重漏洞。

文章说，与F-22战斗机属于同一代技术的某种中国新型战斗机将很快进入飞行测试阶段，同时，一种比空客A400M体积更大的喷气运输机将在年底面世。北京发布的新型战斗机消息说明，美国情报评估出现严重漏洞。美国国防部长盖茨在今年7月16日曾说，中国在2020年以前不会拥有第五代战斗机。

中国空军副司令何为荣说，新型战斗机目前正在研制中，“根据目前情况，新型战斗机全面进入服役阶段可能还需要8到10年。”美媒评价说，几乎可以肯定，新型战机会使用超音速巡航技术。中国是否已开始研制第五代战斗机(歼-XX)一直是一种猜测。如果新型战斗机真的在2020年前开始服役，那么中国届时将在空中力量部署以及国产战斗机技术方面大大超越英国、法国和其他西欧国家，战略研究所的安德鲁·布鲁克斯说，这将取决于这些国家什么时候能用无人驾驶战斗机取代现有战斗机。



资料图：中国空军装备的伊尔-76 运输机。

布鲁克斯认为，中国研制与 F-22 同等技术战斗机的行动应该引起重视。他说：“俄罗斯人有技术，中国人有钱。如果他们真的以 F-22 为目标，我认为他们可以做到。”布鲁克斯认为，中国新型战斗机不会影响西方生产商的出口市场，因为中国宁可独享这个与 F-22 同等级的战斗机，也不愿意让它成为破坏稳定的因素。

国际评估和战略研究中心的理查德·费舍尔说，中国也许正在研制两种第五代战斗机。时而出现的零星证据表明，一种战斗机很可能是与 F-22 类似的双引擎重型战斗机，另一种可能接近洛克希德·马丁公司的 F-35，是单引擎战斗机。与布鲁克斯一样，费舍认为，中国实际正在瞄准 F-22 的技术水平。

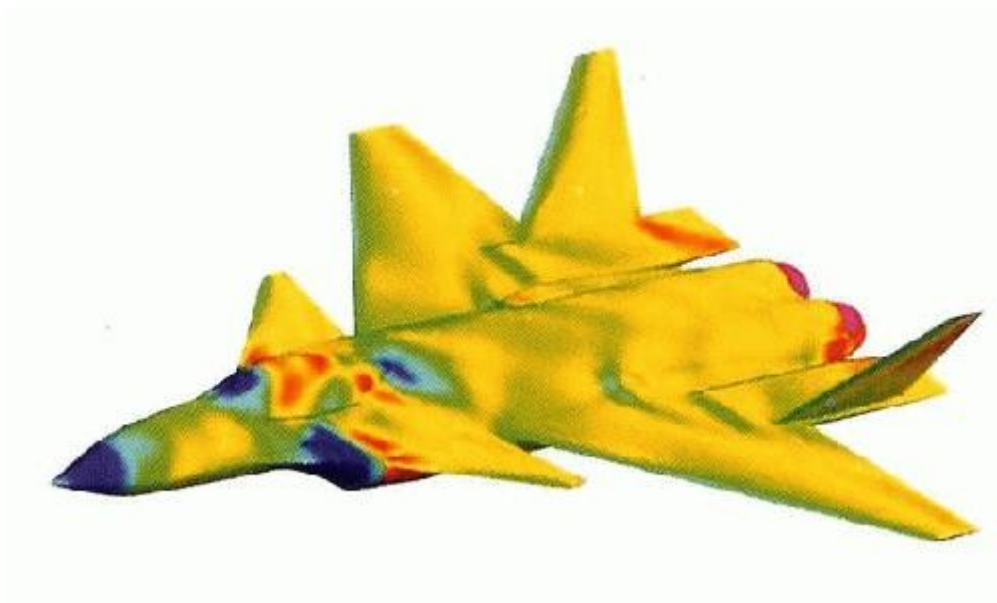


资料图：俄制伊尔-76 大型运输机机头特写。

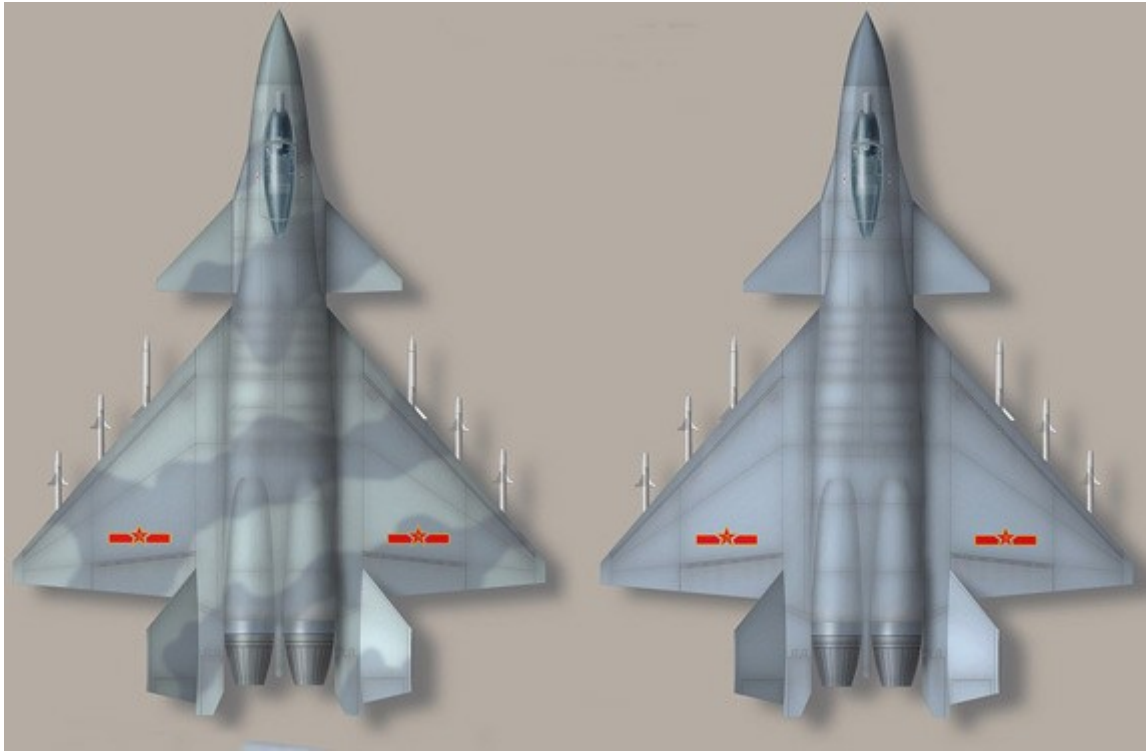
美媒提到，外界几年前就从中国航空工业集团的图片中了解到中国新型运输机的存在。事实上，中国国有媒体也已经透露了它的照片。这种四引擎运输机采用了全球通用的高机翼，T型尾设计。机翼在圆形机身的顶部，而不是在机身中间，因为这会影响到飞机的可用空间。从这点来看，它很像 A400M。中国运输机的主引擎安装在高高的突起部分，这与 C-17 相似。图片显示，该机驾驶舱电子化程度很高，各种信息通过五个电子屏幕显示，一目了然。机身常规金属材料制造，发动机可能从俄罗斯进口。该运输机的最大起飞重量为 200 吨，远远大于 A400M 的 141 吨。据称，该大型运输机将完全由中国独立制造。



资料图：网友制作的CG图片——国产运-20大型运输机。



资料图：这是公开媒体透露的一张早期气动加热计算模拟图(来源：一航集团主办的《国际航空》杂志)



资料图：中国四代战机假想图。



资料图：中国军用大飞机假想图。



资料图：中国四代战斗机 J-14 战机假想图。



资料图：网上流传的中国四代重歼图。

(吴锤红 供稿)

我国首次以燃料电池为动力的飞艇试飞成功



“致远一号”试飞现场

日前，以上海交通大学为总体单位、中科院大连化学物理研究所燃料电池为动力能源的“致远一号”飞艇在上海宝山区的飞艇基地试飞成功。这是我国首次采用质子交换膜燃料电池作为飞艇主动力。

由大连化物所与新源动力公司负责研发的10kW 质子交换膜燃料电池为动力的飞艇能源系统在飞行过程中工作稳定，实现了国内燃料电池在飞艇上的首次试用。该项空间能源技术具有独特的高比能量以及启动快、环境友好等优点，在空间飞行器应用方面具有广阔的前景。研究人员将继续对燃料电池技术进行持续深入的研究，促进其在空间飞行器方面的应用。

(吴锤结 供稿)

美国海军：中国“巨浪-2”射程无法覆盖美全境

核心提示：美国海军日前公布的报告称，中国新型晋级弹道导弹核潜艇的噪音较大，超过俄罗斯30年前建造的德尔塔 III 级水平。报告还指巨浪-2 潜射弹道导弹除非深入日本海域附近发射，否则其射程尚不足以覆盖美国所有州。



资料图：中国海军巨浪-2潜射弹道导弹发射



资料图：网上流传的094核潜艇图片

东方网11月22日报道 美国海军情报办公室日前公布的中国海军军力发展报告称，中国的新型晋级弹道导弹核潜艇的噪音较大，超过俄罗斯30年前建造的德尔塔III级潜艇水平。美国核武器专家汉斯·克里斯滕森21日在美国科学家联盟网站撰文称，这是美国官方首次公开谈论中俄两国新型核潜艇噪音情况。

美国海军的这份报告称，中国目前已经拥有两艘晋级弹道导弹核潜艇，其中一艘与两艘093级商级攻击型核潜艇一起部署在南海舰队的海南基地。2008年2月，外界消息首次提

及晋级弹道导弹核潜艇部署海南；同年9月，两艘商级核潜艇也被曝部署在海南。第二艘晋级弹道导弹核潜艇与陈旧的夏级弹道导弹核潜艇和4艘汉级攻击型核潜艇一起，部署在隶属于北海舰队的姜各庄基地。

报告还证实了095型攻击型核潜艇的存在。该潜艇为中国第三代攻击型核潜艇，旨在替换现役的093级潜艇。五艘095级攻击型核潜艇有望于2015年部署部队。据信095型核潜艇的噪音要比俄罗斯20年前建造的阿库拉I级核潜艇的大。

报告还指出，晋级弹道导弹核潜艇配备的巨浪-2海射弹道导弹射程为4000海里（约7400公里），从中国沿海发射可以攻击美国大陆，但除非深入日本海域附近发射，否则其射程尚不足以覆盖美国所有州。巨浪-2导弹的弹头将会落入距离西雅图800公里的水域。如果巨浪-2导弹携带突防辅助工具，弹头的射程将会进一步缩短。

报告称，要想打击阿拉斯加，必须从中国领海的极北端发射巨浪-2导弹，而要打击夏威夷，则必须在靠近韩国或日本的地点进行发射。美国国防部在2009年提交给国会的中国军力报告评估中也认为，巨浪-2导弹从中国海域发射不能打击美国整个大陆以及夏威夷，其主要作为区域武器用以对付针对俄罗斯、印度或美国在关岛和日本的军事基地的相关任务。

报告也指出，与过去20年的历史巡逻水平相比，中国潜艇的巡逻次数在过去几年增加了三倍多。美国核武器专家克里斯滕森称，尽管这听上去很多，实际上考虑到整个中国潜艇舰队在过去20年里每年出海巡逻的次数平均总共不超过3次，这与拥有63艘潜艇的中国潜艇部队来说是不相称的。根据美国海军情报办公室报告中透露的数据，中国潜艇2008年出海巡逻的次数为12次。

鉴于中国很可能只有最先进的攻击型核潜艇才会出海执行巡逻任务，而且中国尚未没有派遣弹道导弹核潜艇出海进行巡逻，这意味着每艘潜艇每年巡逻大概一两次。

报告最后得出结论认为，装备有巨浪-2海射弹道导弹的晋级弹道导弹核潜艇，使中国海军第一次拥有了可靠地二次核打击能力。不过中国晋级核潜艇的噪音水平使其在与美日反潜部队作战时很容易遭到攻击。中国最现代的柴电潜艇则另当别论，其静音能力与俄罗斯的柴电潜艇非常接近。

克里斯滕森称，这也提出了一个非常有意思的问题：如果中国领导层非常关注核威慑力的脆弱性，又为何打造一个噪音极高的核武平台，并将其派遣到很容易在战时遭美国攻击型潜艇击沉的海域？如果中国决策层清楚海基核威慑的脆弱性超过陆基核威慑，其为何又斥巨资进行弹道导弹核潜艇项目？答案很可能是中国主要为了谋求国家声望，以及对付反潜作战能力稍逊一筹的印度和俄罗斯部队。

（吴锤红 供稿）

中国空军歼 11 战机加速盘旋场面壮观



加速盘旋



低空通场



机动



中国空军歼 11 战机高速掠过



腾空



侧飞

(吴锤红 供稿)

意大利三色箭飞行队亮相迪拜表演 9 机对飞绝技



2009 年 11 月 15 日，第十一届迪拜国际航空展隆重开幕，来自意大利空军的三色箭飞行表演队，以 10 机大编队为参展观众带来了一场视觉盛宴。其中 9 机对飞惊险动作(三色箭当年就是做这个动作时，酿成了著名的三机坠毁的重大事故)与 C-27J 运输机一起以超密集的混合编队通场，彻底压倒了法国巡逻兵飞行队。



乱箭齐射震撼视觉效果



大筋斗



彩龙



意大利三色箭飞行队



多机对飞

(邹丽 供稿)

迪拜上空的“猛禽”

美国空军 F-22A 猛禽战机近日参加了迪拜航空展。这是 F-22A 首次在中东亮相，据美军消息称，F-22A 此次还将与阿联酋空军进行联合空演。图为 F-22A 战机在迪拜航展上进行超机动性能演示。



F-22A 对外展机腹内置弹舱



低空通场



低空小半径盘旋



迪拜上空秀



爬升

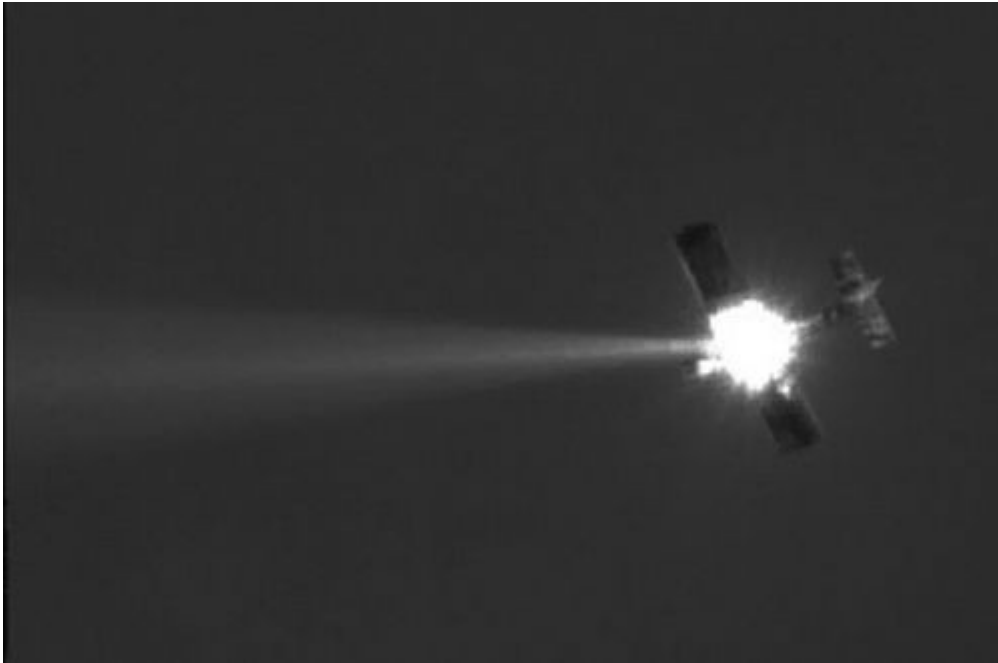


展示机腹武器舱

(吴锤红 供稿)

波音空基激光武器试射 一次击落 5 架无人机

核心提示：2009 年 11 月 18 日，在加利福尼亚“中国湖”海军空战中心进行、由美国空军支持的试验中，波音公司的机动主动目标导向设备综合实验系统（MATRIX）使用一束高亮度的激光射下了 5 架不同射程内的无人机。



波音公司试验中击落小型无人机的瞬间



资料图：波音 ABL 系统的激光发生器



资料图：波音 ABL 空基激光武器发射想象图



资料图：波音公司 ABL 激光武器载机着陆

环球网 11月20日报道 2009年11月18日，美国新墨西哥州阿尔伯克基——波音公司证实其移动激光武器系统具有一项独特的功能：跟踪并摧毁小型无人机（UAVs）。

在加利福尼亚“中国湖”海军空战中心进行、由美国空军支持的此次试验中，机动主动目标导向设备综合实验系统（MATRIX）使用一束高亮度的激光射下了5架不同射程内的无人机。该试验由空军实验室主导，波音公司研发。同时，由波音公司开发的“激光复仇者”系统也射下了一架无人机。来自美国空军和陆军的代表观察了此次试验。

“空军和波音公司在这些试验中取得了定向能量的突破，”波音公司导弹防卫系统定向能量部的副主席和项目总监盖里·菲兹密尔（Gary Fitzmire）说，“MATRIX 的表现特别值得注意，因为它表明可以用相对较低的激光能量对目标物进行长距离的精确、致命跟踪和打击。”

空军研究实验室定向能量理事会的首席科学家比尔·贝克尔对他的团队和波音公司大加赞赏。

“这些试验证实定向能量的使用可以有效打击对我们的家园造成潜在威胁的敌人，”贝克尔说到，“波音公司和空军的团队努力将为现在和未来的战士带来巨大益处。”

作为反无人机试验的一部分，波音公司也成功的在“激光复仇者”平台试射了一挺 25 毫米的轻型机关枪，从而拓展了定向能量和动能反无人机威胁的能力。

位于阿尔伯克基的波音定向能量系统研发了移动、拖车式的 MATRIX，整合了现有测试范围的雷达。定向能量系统和位于圣路易斯城的波音战斗系统，联合开发了“激光复仇者”，它将定向能量武器和现有的动能武器整合在一起，后者经“波音战斗系统”复仇者空中防卫系统验证。

波音在为美国空军、陆军和海军发展激光武器系统方面领先。这些系统包括“空中运动激光系统”、“高级战术激光系统”、“自由电子激光系统”、“高能激光技术示范系统”和“战术中继反射镜系统”。

波音整合防卫系统作为波音公司的一个部门，是世界上最大的空间防卫企业，致力于为顾客提供创新和能力驱动型解决方案。它也是世界上最大、最专业的军用飞机制造商。波音整合防卫系统总部位于圣路易斯城，市值 320 亿美元，拥有 70,000 名全球雇员。

（吴锤红 供稿）

航天新闻

我国首批女航天员初选完成 “仙女” 检查上千项

从今天（11月16日）上午召开的“2009北京国际航空航天临床医学学术研讨会”上获悉，我国首批女航天员初选任务已圆满完成，初选的十几名候选人员都是空军现役飞行员，她们都曾执行过抗震救灾等重大飞行任务，飞行技术过硬，心理素质上佳，平均年龄为29.5岁，均为大学本科以上学历。我国首批女预备航天员将在这十几名候选人中产生，中国人几千年来的“飞天仙女”梦想即将变为现实。

“仙女” 感觉更敏锐

与男航天员相比，“仙女”们的优势在哪里？对此空军总医院航空医学专家、空勤科主任医师刘红巾介绍，女航天员在耐久力、心理素质、耐寂寞能力等方面不见得比男航天员差；同时，她们在某种程度上感觉更敏锐，心思更细腻，考虑问题更周全，处理问题更注意方式方法，语言表达和沟通能力也比较强。在这些初选的“仙女”当中，其共同的特点是身体素质和心理素质好、对航天环境适应能力强、具有相关职业和知识背景、志愿献身祖国载人航天事业的女中豪杰。

“仙女” 检查上千项

“飞天仙女”的选拔有着严格要求，刘红巾介绍说，医院全军临床航空医学中心对女航天员初选时进行了内科、神经精神科、眼科、耳鼻喉科、辅诊科等100多个大项目、上千个小项目的航空医学健康鉴定，并进行智力、注意力、手脚协调能力、耐力和爆发力等心理素质初级测试。

因执行的是严格的航天任务，女航天员的医学选拔标准格外严格，刘红巾告诉记者，航天运动病的发病没有规律可循，前庭功能的好坏关系到航天员的工作效率和飞行安全，医学上一般采用转椅、秋千或对耳部器官的温度刺激等手段来检查前庭器官的敏感性和稳定性。在航天过程中会遇到各种特殊环境因素，如超重、失重、低压、高低温、噪声、辐射等，鉴于此，在女航天员选拔过程中，将淘汰对特殊环境因素敏感和耐受能力差的人选，挑选耐力和适应性优良者。

“仙女” 复选正进行

据介绍，女航天员的选拔将经历初选、复选、定选三个阶段，航空航天医学专家已制定出相应的选拔项目、内容和标准化程序，对候选人的生理和心理均提出严格要求，初选包括基本资格审查、临床医学检查、生理机能选拔、心理选拔、特殊环境因素耐力和适应性选拔等；目前正在进行的复选将完成一般生理功能检查和航天环境耐力与适应性检查，此外航天员的心理和精神状态对于航天飞行任务的完成有着极大影响，对于多人乘员组，将更特别重视航天员彼此之间适应性及协调工作能力的鉴定。

(吴锤结 供稿)

中国成功发射“实践十一号 01 星”



火箭升空

11月12日10时45分，我国在酒泉卫星发射中心用“长征二号丙”运载火箭，成功将“实践十一号 01 星”送入太空。

“实践十一号 01 星”由中国航天科技集团公司所属航天东方红卫星公司研制生产，主要用于空间科学与技术试验。

用于发射的“长征二号丙”运载火箭，是由中国航天科技集团公司所属中国运载火箭技术研究院研制。这是长征系列运载火箭的第119次飞行。

(吴锤结 供稿)

“嫦娥三号”探测器完成方案设计阶段工作

据中国航天新闻网消息，国防科工局探月与航天工程中心和中国航天科技集团公司日前联合在北京召开“嫦娥三号”探测器方案转初样评审会，以嫦娥工程总设计师吴伟仁为组长的评审组经过认真的评审，一致同意通过“嫦娥三号”探测器方案转初样评审。

中国航天科技集团公司副总经理袁家军 11 月 13 日在该评审会上指出，“嫦娥三号”探测器系统研制工程极具挑战性，研制队伍在工程总体方的领导下，在各方面的支持与配合下，围绕工程目标开展工作，克服重重困难，取得这样的成绩来之不易。

据介绍，研制“嫦娥三号”探测器系统，突破月面软着陆就位探测关键技术，是中国月球探测二期工程的重要环节。“嫦娥三号”探测器方案转初样通过专家评审，标志着“嫦娥三号”探测器系统完成了方案设计阶段的工作，工程已进入一个新的阶段。

全国政协委员、绕月探测工程卫星系统总指挥兼总设计师叶培建早前披露，作为中国探月二期工程之一的“嫦娥三号”，按计划将于 2013 年左右在月球实现“软着陆”，着陆点首选在位于月球赤道附近的虹湾地区。

叶培建透露，“嫦娥三号”着陆后，将分为两部分：着陆器和月球车。月球车将在月球表面巡游，着陆器定点守候。月球车将在月球探测 90 天，并抓取月壤在车内进行分析，得到的有关数据将直接传回地球。90 天内，月球车巡游的范围可达到 5 平方公里。

据介绍，目前，“嫦娥三号”所携带的月球车样机目前已制造完毕，并成功地在月球环境中完成模拟行走。

(吴锤结 供稿)

中国资源卫星应用中心泰国地面站即将建成使用



11月20日，中国资源卫星应用中心主任徐文在该中心用户委员会、专家委员会2009年会议上做年度工作报告时透露，该中心今年将在泰国完成环境减灾小卫星A星的海外建站和数据落地工作，届时，将实现中国“环境一号A星”数据在东南亚地区的分发。今年6月，在亚太合作组织框架下，中

中新社北京十一月二十日电（记者 孙自法）中国资源卫星应用中心主任徐文二十日透露，该中心今年将在泰国完成环境减灾小卫星A星的海外建站和数据落地工作，届时，将实现中国“环境一号A星”数据在东南亚地区的分发。

中国资源卫星应用中心当天在北京举行其用户委员会、专家委员会二〇〇九年会议，徐文做年度工作报告时作上述表示。他说，在亚太合作组织框架下，今年六月，中国资源卫星应用中心就已和泰国政府签订合作建站的协议。

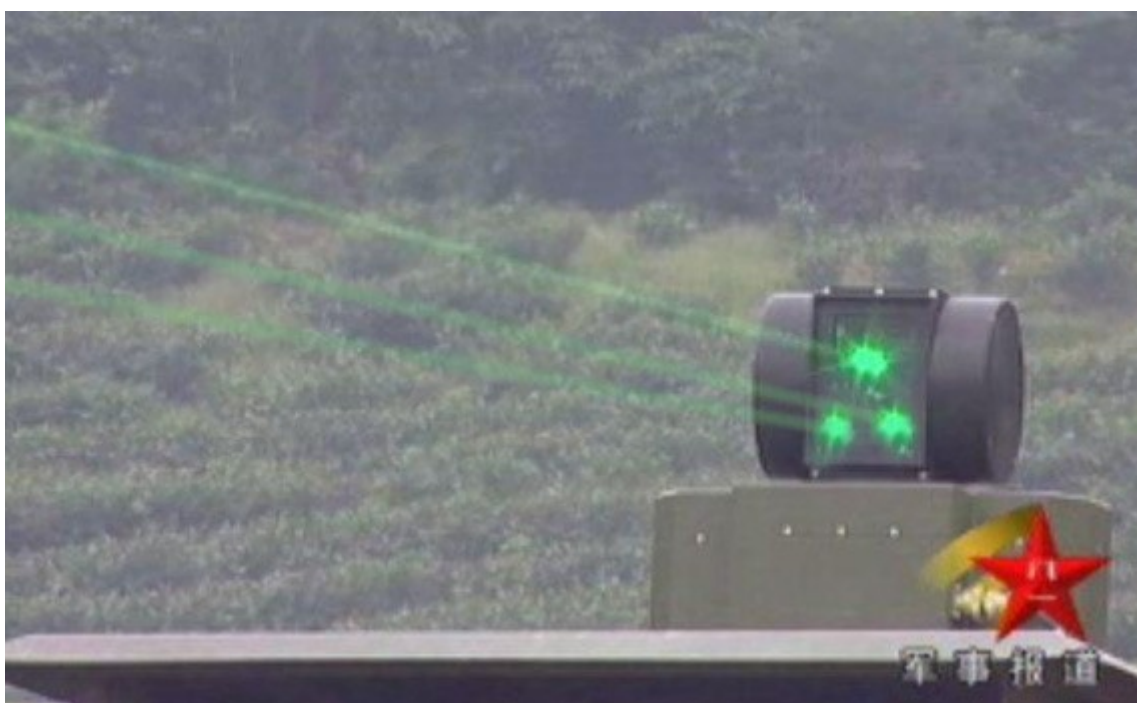
为进一步开拓国际市场，让中国遥感卫星数据更多走出国门，中国资源卫星应用中心积极推进海外建站业务。在已建成的南非中巴资源〇二B卫星地面站的基础上，该中心后续的海外建站计划还包括环境一号A星泰国地面站、环境一号A/B星巴西地面站、中巴资源〇二B卫星香港地面站和环境一号A/B星澳大利亚地面站。

徐文介绍说，在中非战略合作框架下，中国资源卫星应用中心去年十二月成功完成资源卫星在南非的建站和数据分发，实现该中心海外建站“零”的突破，促进了资源卫星数据在南部非洲十三个国家的使用，这也标志着中国国产卫星数据正式进军海外遥感应用市场。

作为中国民用对地观测领域国际交流与合作的窗口，中国资源卫星应用中心重视并加强与巴西、法国、挪威、瑞典、南非、美国、加拿大、澳大利亚等国以及欧洲空间局、国际空间与重大灾害国际宪章、国际卫星对地观测委员会等组织和机构的交流与合作。徐文表示，该中心积极加入相关国际组织并承担重要责任，已履行了九次国际空间与重大灾害国际宪章的值班工作，为受灾国家和地区提供了及时的数据与技术支撑。今年二月澳大利亚森林火灾中，中国资源卫星应用中心连续四十多天向澳有关部门提供了火场卫星图像资料和监测结果等无偿援助。

（邹丽 供稿）

美称中国正研制高能微波等多款先进反卫星武器



CCTV-7的《军事报道》电视截图显示我军车载轻型激光器进行测试。

东方网11月20日消息：（春风）美国有线新闻网18日发表文章称中国的太空战力发展情况不断提升，目前正在研制激光、高能微波武器、离子束流等更先进的反卫星武器，同时也在积极发展卫星跟踪和识别能力，为打击卫星进行精确定位。

中国太空项目成美军方和智库热门话题

文章称，2007年中国成功进行导弹打卫星试验引发世界关注，这初步显示了中国的太空作战能力。尽管美国目前仍在太空领域处于当之无愧的领先地位，但中国的太空项目已取得有目共睹的巨大进展。

对于中国在太空领域取得的骄人成就，美国负责太空军事行动的战略司令部司令凯文·希尔顿将军称：“任何熟悉太空事业，尤其是其历史，以及我国过去这些年的太空事业史的人，都会完全为中国在如此短的时期内所取得的成就而震惊。”“毫无疑问，中国已经走上增强太空能力的快车道。这么短的时间内取得如此成就，他们的确值得称赞。”

报道称，美国对中国的太空计划极为关注。美国防部敦促中国进一步加强其太空项目透明度，并于上月接待了中央军委副主席徐才厚率领的代表团。徐才厚与美国防部长盖茨进行了会晤，并参观了全美众多军事设施和单位，包括管理美国太空、网络和核军事行动的美军战略指挥部。希尔顿还说：“我认为，他们的目标正是许多人想要进一步了解的区域之一。”不过，他却拒绝透漏任何双方会谈的细节。

美国知名智库兰德公司的亚洲军事分析家柯瑞杰（roger cliff）分析说，加强透明度的实践非常困难，甚至中国本身也不完全理解其太空计划。现在，就由谁负责管理太空任务这个问题，中国军队内部似乎存有分歧。

虽然胡锦涛主席曾表明中国“和平”利用太空的立场，但解放军空军司令员许其亮在新华社发表评论，说中国意在发展进攻性和防御性太空能力，因为“只有实力才能保障和平”。

对此，柯瑞杰表示：“我们尚不清楚中国的太空计划，部分原因是中国还未明确其前进方向，仍在讨论其太空计划。”他还指出，在中国看来，透明是“军事大国的奢侈”。

不过，报道指出，现在越来越清晰的是，中国认为具备太空能力对其军事和商业利益至关重要。中国已经发射了通信、侦察和全球定位系统用卫星，并将在2009年比美国发射更多的卫星。中国已成功完成了首次太空行走，还计划于2012年进行月球漫步，并在2020年将载人空间站送入轨道。同时中国也在测试其长征五号运载火箭——当今居世界首位——载重荷进入太空，将现有能力翻倍。中国也在发展质量在100公斤以下的微型卫星。

称中国正研制高能微波武器干扰卫星

报道称，中国已经具备执行太空军事行动的能力。2007年反卫星导弹试验就可表明，中国能够对低轨道卫星进行攻击。其还在研发更先进的武器，如能够干扰卫星的“激光、高能微波及粒子束”技术，及卫星跟踪、卫星识别技术。这些都是行之有效、精确反太空行动的前提条件。据该报告称，中国发展太空及反太空力量都是为了增强国家地位。就像核武一样，是大国应有的特征。

据柯瑞杰称，中国还在研究“共轨”反卫星系统，意在研制可以追踪并摧毁目标卫星的卫星。美国海军分析中心中国分析主任大卫·芬克勒斯坦因（David Finkelstein）也解释说，进军太空不过是中国进入太空、海洋和网络等“全球公域”计划的一部分。这些领域目前是不被任何特定国家掌控的。

报道称，中美在海洋及网络领域间存在磨擦。中国曾在公海袭击美国军舰；美国也曾控告中国袭击其政府电脑。芬克勒斯坦称：“中国仅在过去10年就完成了‘双子星’和‘阿波罗’计划，这相当令人震惊。如同公海一样，太空无疑是重要的全球公域，在这里，中国等国家需要携手合作找到共同开发的措施，尽量避免产生问题。”

报道称，在中国看来，太空关乎着其国家威望。“中国人对太空计划怀有极大的热情；而美国人却将其视为理所当然：航天飞机升空了，却丝毫唤不起他们的注意力。”

对于取得的长足进步，中国已经认识到应该展示其世界公民的责任。芬克勒斯坦因指出，2007年反卫星导弹的试射告诉中国：任何成就的取得都伴随着风险。“在太空摧毁目标产生的碎片，同样会对本国卫星构成威胁”。正是出于这个原因，中国开始研发其他的反卫星技术。芬克勒斯坦因称，“中国已经意识到在太空摧毁目标并产生碎片很不好，因为这些碎片区可存留数百年。”

（吴锤红 供稿）

《物理》杂志推出火星探测器“萤火一号”专题



“萤火1号”火星探测器外观示意（图片提供：航天8院）

推迟后的中俄合作火星探测计划将于2011年发射升空，并将首次综合开展具有挑战意义的深空探测行星无线电科学实验和研究。中国科技核心期刊《物理》月刊于今年10月和11月相继出版的总第38卷第10和11期，分两期刊出“火星探测器‘萤火1号’专题”，以8篇系列文章系统地介绍了将用于“萤火1号”火星探测任务的行星无线电科学与技术。其

中两篇由科学应用系统承担单位中科院空间中心专家撰写，6篇由VLBI测轨分系统承担单位上海天文台专家撰写。相关研究是在863计划和火星探测计划的支持下实施的。

行星无线电科学是行星探测领域英文专业词汇 Planetary Radio Science 的中文翻译。目前在中文里还没有固定对应的专门词汇。该项技术与科学研究，通过测量星-地链路或星-星链路之间高频率稳定度无线电波载波信号的变化，对探测器进行精密定轨、精密测量中心引力天体的质量和万有引力场数、反演中心引力天体的重力场异常、研究天体的动力学特性、通过掩星的方式探测行星天体大气物理特性随高度变化的参数剖面或者太阳风物理特性、利用地频或微波雷达探测行星内部结构和电离层特性。这次专题刊出的论文涵盖了以上多个方面。

在实行星无线电科学实验过程中不额外增加卫星载荷与功耗，将与测控系统共享卫星和地面测控资源，自深空探测开始以来，就被广泛用于各类行星探测的任务之中。该领域中最具有挑战意义的工作是验证爱因斯坦引力理论，其典型的代表是本世纪初在卡西尼-惠更斯探测计划中对引力波的尝试性探测。

在本次“萤火1号”探测任务中，由中科院空间中心孙越强研究员主持的中俄合作星-星链路火星电离层大气掩星探测技术，以及由上海天文台平劲松研究员主持的探测器星-地链路 VLBI 和单程测速开环无线电独立测轨技术，在迄今为止的深空探测任务中尚未使用过，构成了“萤火1号”探测工程中最为关键的科学和工程技术，也是对参研人员的前所未有的挑战。

“萤火1号”火星科学探测工程的推进与实施，标志着我国正式启动了飞出地月系统的深空探测历程，同时也标志着行星无线电科学正式纳入了我国行星探测的体系。

(吴锤结 供稿)

印度希望在未来 10 年内实现载人登月

印度总统帕蒂尔 11 月 14 日说，在向月球发射了首个无人探测器“月船1号”后，印度还要实施载人登月工程，并希望不久的将来把航天员送上月球。

帕蒂尔是在新德里参加国际贸易展的航天技术成就展时作上述表示的。据透露，印度空间研究组织正积极准备载人登月工程，包括选派航天员和研制载人舱等，希望能在未来 10 年内把航天员送上月球。

印度空间研究组织已向政府提交实施载人登月工程计划，目前正等待正式批准。预计，整个载人登月工程将耗资 1500 亿卢比（1 美元约合 48 卢比）。

“月船1号”于去年10月22日发射升空，今年8月29日，“月船1号”因技术故障与印度空间研究组织地面站失去联系，该组织随即宣布终止“月船1号”的原定任务。

（吴锤结 供稿）

美国阿特兰蒂斯号航天飞机发射升空



美国东部时间11月16日14时28分(北京时间17日3时28分)，“阿特兰蒂斯”号航天飞机从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，开始为期11天的国际空间站之旅。新华社/法新



11月16日，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，开始为期11天的国际空间站之旅。新华社/路透

美国东部时间11月16日14时28分(北京时间17日3时28分)，“阿特兰蒂斯”号航天飞机从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，开始为期11天的国际空间站之旅。

“阿特兰蒂斯”号此行的主要任务是为空间站运送重约12.4吨的备件，这些备件将在美国航天飞机退役后用于维护空间站运行。

“阿特兰蒂斯”号当天的发射是美国航天局今年第五次也是最后一次发射航天飞机。美国现役3架航天飞机——“发现”号、“奋进”号和“阿特兰蒂斯”号在明年9月退役前还将飞行5次，以完成空间站的基本建设任务。

(吴锤结 供稿)

“阿特兰蒂斯”号航天飞机与国际空间站成功对接



11月18日，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机指令长查利·霍鲍（左）和任务专家兰迪在机舱内工作。美国东部时间18日11时51分（北京时间19日0时51分），“阿特兰蒂斯”号航天飞机与国际空间站成功对接。新华社/路透



这张11月18日拍摄的美国航天局电视截图显示，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机准备与国际空间站进行对接。美国东部时间18日11时51分（北京时间19日0时51分），“阿特兰蒂斯”号航天飞机与国际空间站成功对接。新华社/路透

经过将近两天的飞行，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机于美国东部时间11月18日11时51分（北京时间19日0时51分）与国际空间站成功对接，当时二者正飞行在澳大利亚大陆和塔斯马尼亚岛之间的上空。

在对接前飞抵距空间站600英尺之处时，指令长查利·霍鲍操控“阿特兰蒂斯”号来了个“空翻”，空间站宇航员杰弗里·威廉姆斯、尼科尔·斯托特分别用800毫米和400毫米镜头为“阿特兰蒂斯”号隔热板拍摄了高分辨率照片。照片将传回地面供控制中心专家分析“阿特兰蒂斯”号发射及升空时隔热板是否受损。

按计划，航天飞机和空间站之间的对接舱门将于美国东部时间13时48分（北京时间19日2时48分）打开，宇航员们将举行传统的欢迎仪式。之后，斯托特将结束在空间站长期考察组的任期，并加入“阿特兰蒂斯”号机组。

“阿特兰蒂斯”号航天飞机16日从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，此行的主要任务是为空间站运送重约12.4吨的备件。共有6名宇航员随“阿特兰蒂斯”号升空，他们将进行3次太空行走，在空间站托架上安装两个平台。

“阿特兰蒂斯”号的发射是美国航天局今年第五次也是最后一次发射航天飞机。美国现役3架航天飞机——“发现”号、“奋进”号和“阿特兰蒂斯”号在明年9月退役前还将飞行5次，以完成空间站的基本建设任务。

(吴锤结 供稿)

“阿特兰蒂斯”号宇航员完成首次太空行走

美国航天局11月19日发布消息称，“阿特兰蒂斯”号航天飞机两名宇航员当天进行了升空以来的首次太空行走，并提前两小时完成了预定任务。

此次太空行走长达6小时37分，由迈克尔·福尔曼和罗伯特·萨彻完成。美国东部时间9时24分（北京时间22时24分），福尔曼和萨彻走出空间站减压舱，开始忙碌工作。出舱两个小时后，二人即完成了为空间站安装一个备用通信天线的工作。随后，他们又在空间站外安装了扶手和缆绳，对相关设备进行了润滑，最终提前两个小时完成了预定任务。鉴于此，地面控制中心又安排他们为将于21日进行的第二次太空行走做了准备工作。

福尔曼和萨彻在太空行走时也遇到过小麻烦——在释放一个货物平台时，他们发现其支架异常坚固，不得已只好用锤击打并扭动支架，其间，一块小金属条飞了出来，成为太空垃圾。

萨彻在成为宇航员之前是一名整形外科医生，当天的太空行走令他成为进入太空的首位整形外科医生。此外，女宇航员尼科尔·斯托特当天迎来了自己47岁生日，不过由于空间站内不准点火，她只能等到“阿特兰蒂斯”号27日着陆后再吹自己的生日蜡烛。

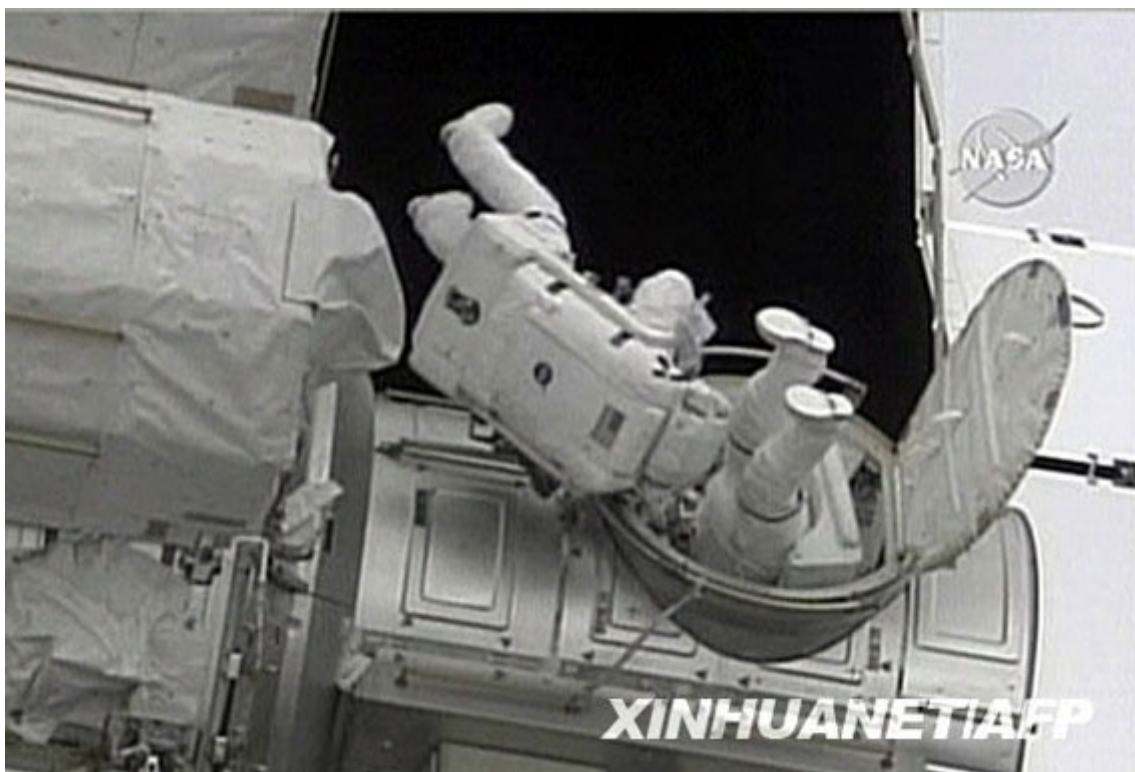
“阿特兰蒂斯”号航天飞机16日从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，此行的主要任务是为空间站运送重约12.4吨的备件。共有6名宇航员随“阿特兰蒂斯”号升空，他们将进行3次太空行走，在空间站托架上安装两个平台。

(吴锤结 供稿)

国际空间站拉错警报 美国宇航员推迟太空行走



11月21日，搭乘“阿特兰蒂斯”号航天飞机前往国际空间站的两名美国宇航员兰道夫·布莱斯尼克和迈克尔·福尔曼进行对接后的第二次太空行走。新华社/法新



11月21日，与国际空间站成功对接的美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机宇航员迈克尔·福尔曼出舱，进行对接后的第二次太空行走。当天，“阿特兰蒂斯”号航天飞机两名宇航员比指定时间晚一小时出舱行走，原因是国际空间站先前发出错误警报，惊扰了两名宇航员“重要的睡眠”，迫使他

与国际空间站成功对接的美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机两名宇航员21日比指定时间晚一小时出舱行走，原因是国际空间站先前发出错误警报，惊扰了两名宇航员“重要的睡眠”，迫使他们不得不睡个“回笼觉”。

误报失压

搭乘“阿特兰蒂斯”号航天飞机前往国际空间站的两名美国宇航员迈克尔·福尔曼和兰道夫·布莱斯尼克原定北京时间21日21时40分出舱，进行对接后的第二次太空行走。北京时间21日上午，两名宇航员正在空间站“过渡舱”“寻求”号气密舱内执行“睡眠任务”。这一环节对于准备出舱行走的宇航员来说相当重要，在这一阶段宇航员可以排除体内残存氮气，否则出舱后两名宇航员很可能因周围压力急剧减少而在血液和组织中形成氮气泡，引起减压疾病，出现关节和腹部疼痛等症状。

10时53分，当两名宇航员酣睡仅两小时后，国际空间站突然发出警报声，警报显示空间站内部正急速失压。尽管空间站控制人员迅速判断出这是一次误报，但警报的触发依然导致空间站自动控制系统自动关闭舱内排气扇，紧接着致使舱内微尘无法排出，触发烟雾探头报警。

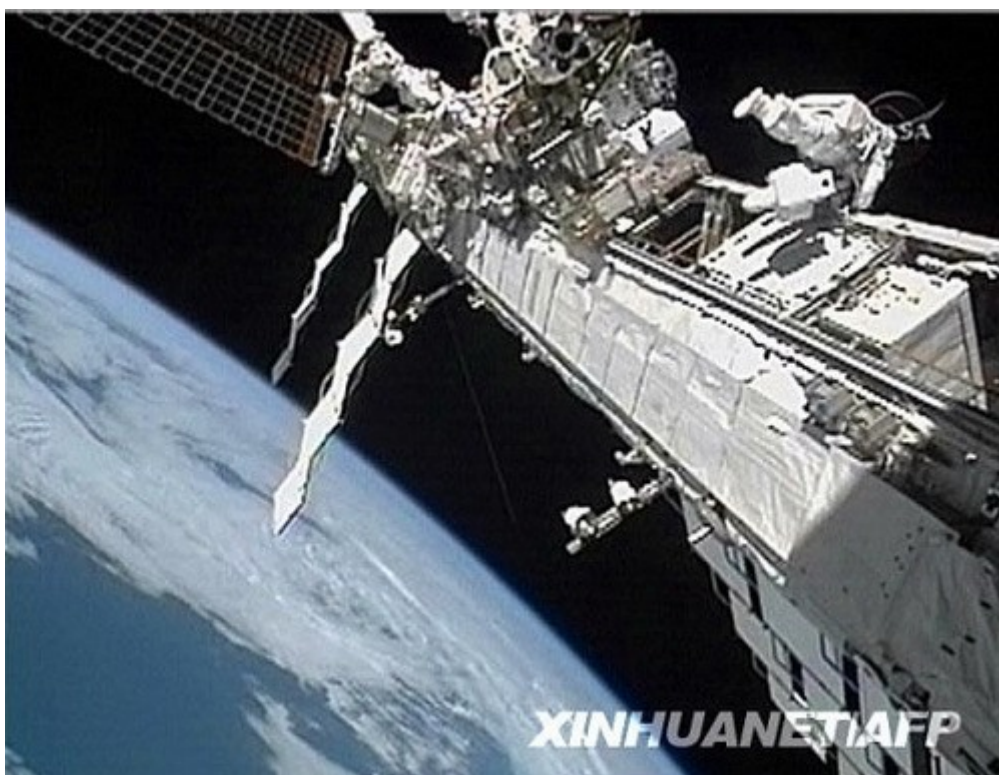
推迟太空作业

福尔曼和布莱斯尼克及其他空间站工作人员花费约1小时修复报警系统，但两名宇航员的睡眠任务已经中断，位于美国休斯顿的地面控制中心不得不推迟出舱太空行走任务，指示福尔曼和布莱斯尼克补睡半个小时“回笼觉”，同时将原定6小时的出舱行走任务压缩至5个半小时。

北京时间21日将近23时，福尔曼和布莱斯尼克走出国际空间站。他俩此次太空行走任务是为国际空间站安装一套无线视频通讯系统、一套重达6350千克的外部备用品储藏系统。两名宇航员在舱外作业5个半小时后“加班”了38分钟，不仅完成计划中的任务，而且还完成数项额外工作。

(邹丽 供稿)

“阿特兰蒂斯”号宇航员进行第二次太空行走



11月21日，搭乘“阿特兰蒂斯”号航天飞机前往国际空间站的两名美国宇航员兰道夫·布莱斯尼克和迈克尔·福尔曼进行对接后的第二次太空行走。新华社/法新



11月21日，搭乘“阿特兰蒂斯”号航天飞机前往国际空间站的美国宇航员迈克尔·福尔曼进行对接后的第二次太空行走。新华社/法新

11月21日，搭乘“阿特兰蒂斯”号航天飞机前往国际空间站的两名美国宇航员兰道夫·布莱斯尼克和迈克尔·福尔曼进行对接后的第二次太空行走。当天，“阿特兰蒂斯”号航天飞机两名宇航员比指定时间晚一小时出舱行走，原因是国际空间站先前发出错误警报，惊扰了两名宇航员“重要的睡眠”，迫使他们不得不睡个“回笼觉”。

(吴锤结 供稿)

美宇航员完成最后一次太空行走 为空间站安装高压氧气罐

美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机上的两名宇航员11月23日进行了航天飞机升空以来的第三次也是最后一次太空行走，在国际空间站外安装了一个高压氧气罐。

此次太空行走耗时约5小时42分，由宇航员兰道夫·布莱斯尼克、罗伯特·萨彻合作完成。由于萨彻宇航服内水袋的密封阀一度出现问题，23日太空行走的开始时间比原计划推迟了1小时。尽管如此，他们仍按计划完成了任务。

两位宇航员在空间站“寻求”号闸舱外安装了氧气罐，其长、宽、高分别约为1.89米、

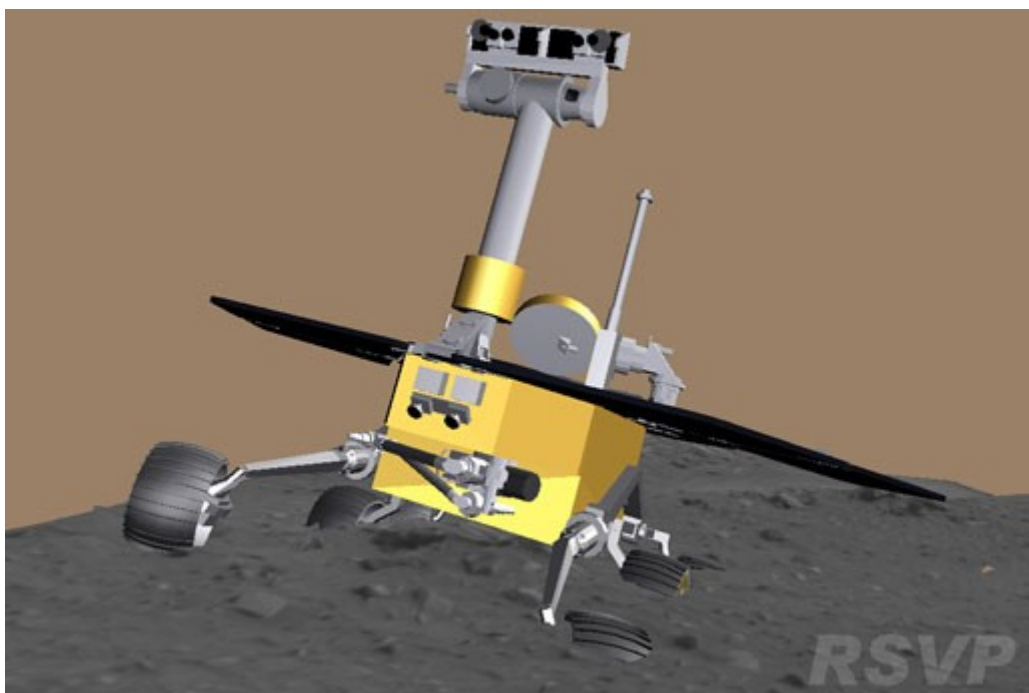
1.52 米和 1.37 米，重约 562.5 公斤，存储的氧气将供空间站宇航员未来太空行走所用。此外，两位宇航员还拧松了一个液氮存储罐的螺钉，为未来太空行走作准备；安装了一个实验设备，以供科学家更好地理解极端高温以及太阳辐射环境对复合材料以及先进电子设备的影响。

“阿特兰蒂斯”号航天飞机 16 日从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，其主要任务是为空间站运送重约 12.4 吨的备件。按计划，“阿特兰蒂斯”号将于 25 日与空间站分离，27 日返回着陆。

“阿特兰蒂斯”号此次发射是美国航天局今年第五次也是最后一次发射航天飞机。美国现役 3 架航天飞机——“发现”号、“奋进”号和“阿特兰蒂斯”号在明年 9 月退役前还将飞行 5 次，以完成空间站的基本建设任务。

(吴锤结 供稿)

美航天局将拯救身陷火星沙地的“勇气”号



“勇气”号身陷火星沙地模拟图

美国“勇气”号火星车已经深陷火星沙地半年之久动弹不得。美国宇航局喷气推进实验室 11 月 12 日宣布，将启动一项可能耗时数月的拯救“勇气”号计划。

据喷气推进实验室介绍，他们将于16日首先向“勇气”号的5个轮子发送向前转动6次的指令。地面控制人员希望，这一尝试能使火星车向前滑移。“勇气”号一共安装有6个轮子，其中右前轮早就受损，目前只有5个轮子能运作。

据悉，“勇气”号收到指令后将于次日发回相关数据，地面专家将对这些数据进行评估，然后再制定和发送第二批指令。预计这一拯救行动将持续到2010年初。

美航天局火星探测计划负责人道格·麦奎斯申说，拯救“勇气”号风险非常大，如果失败，“勇气”号的使命可能就此终结。

今年4月23日，“勇气”号在一处名为“特洛伊”的火星丘陵处陷入沙土中，从此动弹不得。从“勇气”号发回的照片显示，它下方一块岩石可能顶住了火星车的腹部。在过去半年多时间里，美国航天局在地面通过模拟测试了多种让“勇气”号“逃生”的方案，才决定启动这一最终的拯救计划。

美国发射的“勇气”号和“机遇”号火星车于2004年年初先后在火星着陆，执行火星探索任务，根据最初的设计，它们服役期为90天。如今，两辆火星车都已经属于严重“超期服役”。

(吴锤结 供稿)

美航天局向“勇气”号发送行动指令

美国航天局喷气推进实验室11月17日宣布，地面控制人员当天向已深陷火星沙地动弹不得的“勇气”号火星车发送了向前移动的指令。这是自今年4月“勇气”号“趴窝”以来，该实验室首次向这个火星车发出行动指令。

喷气推进实验室发布的新闻公报说，“勇气”号接到指令后开始向前移动，但不到一秒钟便停了下来，因为其倾斜度超过了允许范围。根据原先设计，“勇气”号向前移动时，其倾斜度不能超过一度，否则便会立即停止。

公报说，通过此次行动，地面控制人员更准确地测出了“勇气”号向前移动和倾斜的尺度，这为今后的行动打下了基础。地面专家正在对有关数据进行分析，并计划在18日决定下一次发送指令的时间。

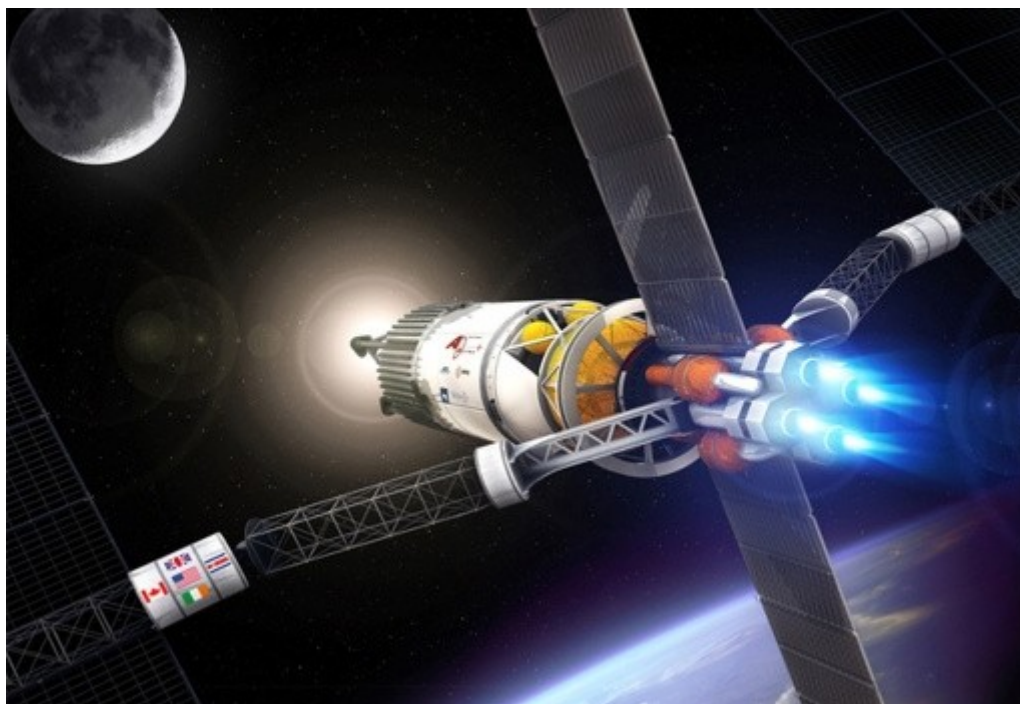
此次发送指令的目的是让“勇气”号的轮子分两次向前移动，其中每一次向前移动的距离是2.5米。然后，“勇气”号将通过其携带的摄像机和显微成像仪对自身腹部进行拍摄，收集其腹部下方轮子的全景影像和数据。但此次行动显然没有达到目的。

据美国航天局估计，这项帮助“勇气”号脱离沙地的拯救计划有可能耗时数周或数月。此前，航天局火星探测计划负责人道格·麦奎斯申曾表示，拯救“勇气”号的风险非常大，如果失败，“勇气”号的使命可能就此终结。

今年4月23日，“勇气”号在一处名为“特洛伊”的火星丘陵陷入沙土中，从此动弹不得。“勇气”号早些时候发回的照片显示，它下方的一块岩石可能顶住了火星车的腹部。在过去半年多时间里，美国航天局在地面通过模拟测试了多种让“勇气”号逃生的方案，才决定启动这一拯救计划。

(吴锤结 供稿)

美科学家研制等离子火箭或将缩短前往火星时间



美国科学家研制造等离子火箭



等离子驱动的 VX-200

前美国宇航员张福林(Franklin Chang-Diaz)对他的火箭抱有很高的期望，希望它能成为一名“外太空信使”、清除轨道碎片的垃圾车、最终前往火星的交通工具。这位在哥斯达黎加出生的物理学家认为，将来人类会全部搬迁到外太空，我们可爱的地球将变成一个“受保护的公园”。

大大缩短前往火星的时间

张福林现任艾德·阿斯特拉火箭公司(Ad Astra Rocket Company)总裁和 CEO。他表示：“未来，我们的重孙们可以经常从他们的新居住地回到(地球)，看一看他们的祖先生活的地方和他们祖先的文化诞生地。”

很多人可能都认为这种想法太怪诞，根本经不起实际考验。但是张福林已经摘掉他的太空头盔，着手进行这方面的研究。如果让他的梦想变成现实的话，那么，他认为在他有生之年，人类将会利用他公司的创新性火箭，在银河系遨游。

他表示，他的等离子火箭还有很多其他实际用途。这种被称作全功率可变比冲的磁等离子火箭(Variable-specific-impulse magnetoplasma rocket, VASIMR)采用的是美国宇航局曾经研究过的高功率技术(high-power technology)。这种火箭利用太阳附近的高温气体作为推进剂，因此将大大缩短它从地球前往火星所需的时间，从大约 8 个月缩短到仅仅 39 天。

这种火箭还将把太空旅行的成本缩减一半以上、掀起航空航天业革命、为更多国家(包括他的祖国哥斯达黎加)的太空探索活动铺平道路。他打算使等离子推进器 VX-200 逐渐发展成可以在国际空间站上使用的火箭。今年 9 月, 该火箭在地球上达到新的转折点。在—项试验过程中, 发送机的功率超过了 200 千瓦, 使它成为目前世界上最强大的电火箭。

打算作为商用火箭

在地球上进行的试验结束后, 艾德·阿斯特拉火箭公司目前正在跟美国宇航局合作, 打算在 2013 年把全功率可变比冲的磁等离子火箭发射到国际空间站。张福林表示, 最终他的这项技术将被用来确保空间站位于既定轨道。

该公司打算在 2014 年发射这种商用火箭。这听起来似乎比科幻小说还离奇, 但是航天领域目前已经开始关注张福林的工作。最近美国航空航天学会(AIAA)指定全功率可变比冲的磁等离子体火箭是 2009 年出现的十大航天技术之一。

在实施火星任务之前, 张福林提出了这种火箭在地球附近的一些实际用途。例如它在外太空可以充当敦豪速递公司一样的角色, 等离子推进器飞船会以更低的价格把包裹、主要燃料运往人造卫星或飞船。据张福林说, 现在的货运费超过 10 亿美元, 如果照此计算, 艾德·阿斯特拉火箭公司的飞船大约需要 5 亿美元运费。他还提到另一种应用途径: 飞往更靠近他祖国的心脏地带。用这些船只清理废弃人造卫星留下的太空碎片。

地球就像一个大蜂窝

张福林说: “事实上地球已经变成一个蜂窝。大量人造卫星围绕地球运行。我们正在讨论无数这种天体。其中一些只是漂浮在太空里的垃圾, 因为这些人造卫星耗尽了燃料, 它们不再运行, 不过仍停留在轨道里。” 废弃太空天体相互撞击, 或者与我们的地球撞在一起。“你认为你看到的是美丽的流星, 但事实上它们是来自地球的轨道垃圾, 最终会在大气层里燃烧掉。”

张福林表示: “我们的目标是拥有一辆‘垃圾车’, 用来清除不同轨道里的这种天体。这种工作显然很有意义。” 艾德·阿斯特拉火箭公司把这些碎片抛入“轨道墓地”, “或者我们把它们抛向太阳, 让它们朝着太阳前进, 奔向最终的宇宙垃圾场。”

跟常规化学火箭不同, 这种火箭把氦转变成等离子体, 这是第四种物质状态, 人们经常会在每天发生的闪电、温度极高的火焰、星云、太阳和其他恒星里发现等离子体。当然, 这种物质温度很高, 人类几乎无法应对它们。

张福林解释说: “目前没有任何一种已知材料可以承受如此高温。因此我们不用原料, 而是利用非常奇特的力生成这种无形的管道, 使等离子体在无形管道内部达到极高温。这种力是由非常先进的永磁发电机产生的。”

等离子火箭的研制者

也许大部分美国人都不知道张福林，但是在他的祖国哥斯达黎加，他是家喻户晓的知名人物。因为该国除他以外，没有一个人曾进入天空。张福林在1980年进入美国宇航局后，曾7次搭乘航天飞机进入太空。他在2005年成立艾德·阿斯特拉火箭公司以前，还曾担任美国宇航局先进太空推进实验室(Advanced Space Propulsion Laboratory)主管。

他的成功来之不易。1968年他迁移18次，张福林在越战失败和祖国的种族战争进行的如火如荼之时，来到美国。虽然由于他拥有部分中国血统，小时候在哥斯达黎加经常受到嘲弄，但是他表示，这根本无法与他之后在美国受到的歧视相提并论。

张福林说：“虽然美国存在很多动乱、歧视和社会斗争，但是我看到一个天生具有自我疗伤能力的国家，这是我在拉丁美洲的其他国家都不曾看到的。”他表示，他的一些成功机会来自于民权运动取得的进展。张福林在康涅狄格州哈特福德完成中学学业后，他从康涅狄格大学获得机械工程学位，然后进入麻省理工学院，并于1977年获得应用等粒子物理学博士学位，同年成为美国公民。

他经常往来于德克萨斯州和哥斯达黎加的艾德·阿斯特拉火箭公司实验室。但是他在祖国建设的企业存在一个特殊弱点。他说：“回到了祖国就像久别回家，有种经过长途旅行重新归来的感觉。”他表示，他可以在瓜纳卡斯特(Guanacaste)的丛林中建造一枚火箭。

(吴锤结 供稿)

前苏联著名宇航员费奥蒂斯托夫逝世



前苏联著名宇宙飞船设计师和宇航员费奥蒂斯托夫 (Konstantin Feoktistov) 11月21日逝世，享年83岁。

Feoktistov 1926年2月7日出生，他是1964年参与太空飞行的3人之一，曾获誉“苏联英

雄”。

Feoktistov 曾帮助设计了“日出号”（Voskhod）宇宙飞船和前苏联第一颗人造卫星“伴侣号”（Sputnik）。

俄罗斯空间局在一份声明中说：“对于 Konstantin Feoktistov 的回忆将永远存留在我们的心中。”

（吴锤结 供稿）

俄罗斯开始研制可重复使用新一代载人飞船

俄罗斯“能源”火箭航天企业科学技术设计中心主任哈密茨 11 月 11 日宣布，俄罗斯已开始研制新一代载人飞船“罗斯”号，这种飞船可以多次重复使用。

哈密茨当天在位于哈萨克斯坦境内的拜科努尔航天发射场对媒体介绍说，新一代俄载人飞船“罗斯”号目前正在初步设计当中。飞船将借鉴俄“联盟”号载人飞船的经验。此外，按初步设计，除飞船的动力系统为一次性使用外，飞船的其他部分将能够重复使用，最多可达 10 次。

他介绍说，这种飞船将由两名宇航员驾驶，不仅用于近地轨道飞行，还将用于月球开发。在用于探月飞行时，飞船的设计将有部分改动，需要为其安装辅助传感器，加强外部材料的隔热功能，“但基本上还是同一种飞船”。

俄媒体此前曾报道说，新一代“罗斯”号载人飞船设计草图将于明年中期提交至俄罗斯联邦航天署，飞船将于 2017 年首次升空，从 2018 年起飞船将开始正式启用。

俄罗斯联邦航天署载人航天项目主管克拉斯诺夫今年 4 月曾表示，“罗斯”号载人飞船将能够同时把 6 名宇航员送至低地球轨道，或者把 4 名宇航员送至近月轨道。同时，飞船返回地面时货物装载能力也将有所加强，将能够携带 500 公斤的货物，而目前的俄“联盟”号载人飞船返航时仅能携带 250 公斤的货物。

俄“能源”火箭航天企业总裁兼总设计师维塔利·洛波塔今年也曾对外透露，“罗斯”号载人飞船外观将于 2010 年底对外公布，与美国正在研制中的新一代载人航天器“奥赖恩”类似。

（吴锤结 供稿）

俄罗斯计划全力打造核动力飞船

俄罗斯总统梅德韦杰夫 11 月 12 日在克里姆林宫发表年度国情咨文时指出，俄罗斯将在能源发展和节能领域优先考虑发展核能源，特别是在“建造用于保证星际飞行的动力装置方面将积极采用核技术研究成果”。

俄罗斯已不止一次提出要发展核动力飞船。在俄总统上个月底主持召开的俄罗斯经济现代化和技术发展会议上，俄联邦航天署署长佩尔米诺夫就介绍说，俄航天署计划研制配备有兆瓦级核动力装置的宇宙飞船，他认为这个项目的实施将使俄罗斯的航天技术达到新高度，超越外国的发展水平。

据他介绍，核动力飞船研制项目的实施需要 9 年时间，共需财政预算 170 亿卢布（1 美元约合 29 卢布），飞船的初步设计草图将于 2012 年完成。他还说，核动力飞船项目的实施还将大幅提升俄新一代载人飞船的性能、降低飞船发射和运行时的能耗，同时有助于能源创新产品的研制工作。梅德韦杰夫对此强调说，“这是一个非常重要的项目，政府必须为此进行资金支持。”

最近一段时间以来，俄航天专家也在积极讨论飞船动力装置采用核技术的问题。俄罗斯“能源”火箭航天企业总裁兼总设计师维塔利·洛波塔表示，在目前的航天技术条件下，要实施登火星项目及开发太阳系必须考虑使用核动力装置。他认为俄罗斯完全有能力建造兆瓦级核反应堆并在此基础上建造飞船核能源舱，“我们实际上已制定了多种核反应堆使用方案，”他说。

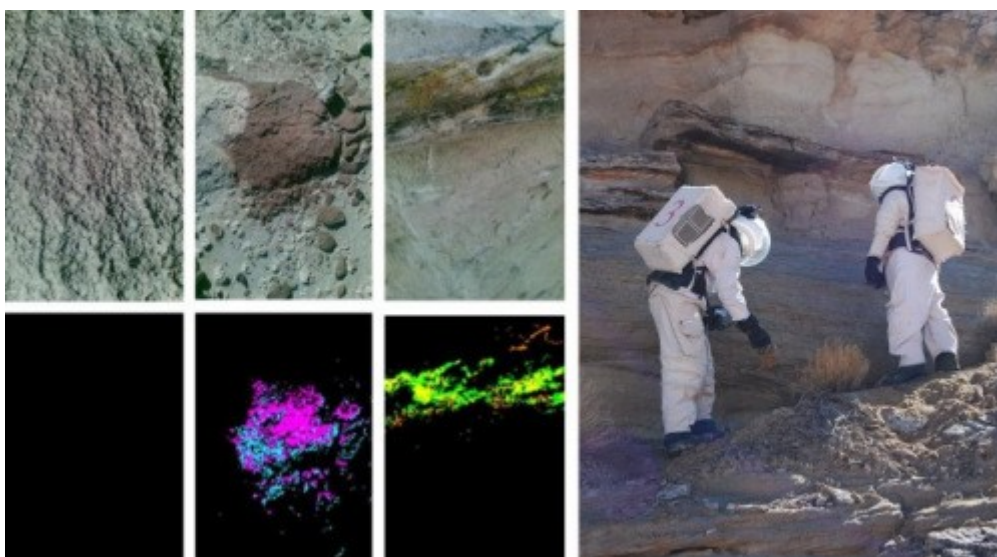
他认为，人类可以先在发射的各种卫星上试验核能技术，之后可以建造使用核能的货运飞船及载人飞船，然后发射到地球同步轨道、月球轨道、火星及太阳系其他星体进行探索。此外，根据飞行任务的不同，人类探月及登陆火星所需核动力装置的功率将从 500 千瓦到 6 兆瓦不等，而要开发宇宙深空所需的功率要达到 24 兆瓦。他认为，人类在未来 10 年间能够研制出功率为 150 千瓦至 1 兆瓦的飞船用核动力装置。

俄罗斯齐奥尔科夫斯基航天研究院院长、俄科学院院士科罗捷耶夫对核动力飞船建造方案持肯定态度。他认为建造配备有核动力装置的宇宙飞船切实可行，他强调应为此制定明确的计划：2012 年前进行相关的技术设计工作，在 2015 年前研制出核动力装置，在 2018 年前核动力飞船应升空飞行。

“如果我们真的希望使航天学的发展上一个台阶，解决从宇宙深空探索到地球日常生活的一切问题，实施这样的项目完全有必要，”他说。

(吴锤结 供稿)

新型智能太空服将使宇航员成为“半机械天体生物学家”



科学家野外试验新型宇航服

据美国《连线》杂志报道，如果配备了可穿在身上的人工智能系统以及可看到肉眼所无法看到事物的“数字眼”，未来的太空探险家不仅仅是宇航员，还摇身一变，成为“半机械天体生物学家”(cyborg astrobiologists)。

这是美国芝加哥大学地球学家帕特里克·麦奎尔(Patrick McGuire)领导的研究小组给我们描绘的前景。该研究小组开发出的运算公式可以识别贫瘠地带的生命迹象。麦奎尔说：“当孩子们展望周围美景时，他们总是对不同寻常的东西感兴趣。这是我们希望在半机械天体生物学家身上看到的。”

麦奎尔开发的技术核心是 Hopfield 神经网络——一种人工智能网络，可依照以前见过的图形与最新数据进行对比，最终挑选出那些被认为是新的或与与众不同的细节。正如发表于最新一期 **arXiv** 杂志上的论文所述，这套系统成功将地衣同周围岩石区分开来——这种原理论证实验为增加其他类型的数据奠定了基础。

过去几年，麦奎尔一直在不断改进 CRISM 系统，这是一套可在火星轨道运行的成像仪，能观测到红外线和肉眼看不到的其他波长，从而识别不同类型的岩石和土壤。麦奎尔将“半机械天体生物学家”的“数字眼”想象成了 CRISM 系统的微缩版本，它们的数据始终由 Hopfield 网络支持。

麦奎尔说：“你将拥有一套非常复杂的人工智能系统，从而可以接触到不同类型的遥感数据库及该领域以前从事的实地研究数据，它可以像人一样对这些数据进行推理。”地衣识别实验是在西班牙和美国犹他州火星沙漠研究站两地分别进行的。在这两次试验中，研究人员全都身穿宇航服，像真正的宇航员一样在野外生活了两周时间。

他们随身带有便携式数字显微镜和照相手机，通过蓝牙将数据传输给运行麦奎尔 Hopfield 网络的上网本。地衣识别是基于颜色数据。麦奎尔下一步计划是使 Hopfield 网络可以处理不同质感，最终，他希望对不同尺寸进行分析。麦奎尔警告说，这套系统距离真正应用于火星环境的目标还“十分遥远”，在人们亲自对火星表面展开探索前可能还需数十年时间。

据介绍，“半机械天体生物学家”可能会在南极寻找火星陨石，而地形识别运算公式可以上传至火星探测器上。麦奎尔说：“将来有一天，半机械天体生物学家将踏上火星的土地，任务完成后重返地球。这套运算公式可以帮助我们应对各种问题，但最终的探测任务还是要由人类来承担。”

（吴锤结 供稿）

[欧洲伽利略计划库鲁航天中心地面站正式落成](#)



欧洲航天局 11 月 20 日说，欧洲伽利略全球卫星导航系统（简称伽利略计划）在法属圭亚那库鲁航天中心的地面站已于 19 日正式落成，它标志着该计划又向前迈进了一步。

欧航局当天发表公报说，库鲁地面站的落成是伽利略计划在轨验证阶段的重要一步。在落成仪式上，伽利略计划负责人勒内·奥斯特林克说，地面站建设与伽利略的卫星网络建设具有同等重要的作用，现在人们可以共同期待 2010 年年底首颗卫星的发射了。

库鲁地面站由法国国家航天研究中心负责建设，它包括 1 个遥感、跟踪和指令站、1 个感应站和 2 个传输站。遥感、跟踪和指令站将被用来监控伽利略计划的卫星；感应站主要用于接收系统卫星发出的信号；传输站用来向卫星传输导航指令。

欧航局说，伽利略计划在轨验证阶段一共需要 18 个感应站、5 个传输站及 2 个遥感、跟踪和指令站。此外，欧航局还将在意大利的富奇诺和德国的上普法芬霍芬建立 2 个控制中心。届时，感应站会将收集到的数据源源不断地传回控制中心，控制中心随后通过传输站向卫星发出导航指令。

伽利略计划共包括 30 颗正式卫星，第一颗将在 2010 年底由一枚俄罗斯火箭发射升空。

伽利略计划对于欧盟具有关键意义，它不仅能使人们的生活更加方便，还将为欧盟的工业和商业带来可观的经济效益。更重要的是，欧盟将从此拥有自己的全球卫星导航系统，有助于打破美国 GPS 导航系统的垄断地位，从而在全球高科技竞争浪潮中获取有利位置，并为将来建设欧洲独立防务创造条件。

（吴锤结 供稿）

蓝色星球

“罗塞塔”彗星探测器给地球拍出“月牙”照



欧洲航天局11月12日公布了“罗塞塔”彗星探测器当天飞掠地球时拍摄的图片。

在这幅图片中，地球的大部分区域为黑色，只有南极的部分十分明亮，呈现出蓝白的月牙形状。由于图片的分辨率较高，南极洲的轮廓清晰可见，图像中一些异常明亮的白点则是由海岸线附近浮冰块的强烈反射造成的。

据欧航局介绍，这幅图片由3幅经过过滤的图像组合而成，拍摄时间在格林尼治时间12日12时28分左右（北京时间20时28分左右），当时“罗塞塔”正处在距地球63.3万公里的地方。

欧航局说，“罗塞塔”探测器将在格林尼治时间13日7时45分时（北京时间15时45分）以最近距离飞越地球，以借助地球引力调整速度和轨道，这将是它10年太空之旅中的最后一次“回家”。

“罗塞塔”探测器于2004年升空，它的最终目标是于2014年追上“丘留莫夫—格拉西缅科”彗星并在彗核上着陆进行探测，提供有关太阳系形成和生命起源的信息。但由于没有足够大的动力系统将其直接送往目的地，探测器只能借助地球和火星的引力，4次调整速度和轨道，迂回抵达目的地。

(吴锤结 供稿)

500米长巨型南极冰山逼近澳大利亚麦考利岛



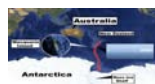
澳大利亚麦考利岛附近惊现巨型冰山。科学家们认为，南极冰山向北漂游如此之远实属罕见。



冰山距离麦考利岛大约8公里，科学家们隐约可见其整体轮廓。



麦考利岛位置及冰山尺寸对比图。



冰山漂移过程图



麦考利岛一角。麦考利岛位于澳大利亚与南极洲之间的太平洋中。

据英国《每日邮报》报道，澳大利亚素以天气炎热而著称，人们似乎很少将其与冰山相联系。然而，澳大利亚南极局的科学家近日突然发现一座巨大的冰山正在向澳大利亚麦考利岛逼近。科学家们认为，南极冰山向北漂游如此之远实属罕见。

麦考利岛位于南极和澳大利亚之间的海域，距离澳大利亚塔斯马尼亚岛大约 1500 公里。11

月5日，正在麦考利岛上进行南极研究的澳大利亚南极局科学家突然惊讶地发现，一座巨大的冰山正向麦考利岛缓缓移动，距离麦考利岛只有大约8公里。据当时在场的科学家介绍，这座冰山高约50米，长约500米。

澳大利亚南极局冰河学家尼尔-扬认为，这座冰山可能是2000年到2002年从南极罗斯冰架上崩塌下来的几个较大冰山中的一个。在过去一年中，这几座冰山随着洋流缓慢向北漂移。但是，对于这次发现的冰山来说，它能够漂移到麦考利岛这么远的北部温暖海域是极为罕见的。科学家们相信，随着继续向北移动，这座冰山将可能崩裂并迅速融化。但是，在它完全融化之前，将会对过往船只的安全构成巨大的威胁。在2000年，由于气候变暖，从南极罗斯冰架和罗尼冰架上崩塌下许多巨型冰山。第一座冰山长约300公里，宽约37公里。这些冰山现在已慢慢从南极消失。

科学家们认为，此次发现的罕见现象应该是全球气候变暖的最有力证据。正是由于全球变暖，南极大陆的冰架才会崩塌形成一个个漂移的冰山。但也有人对此持反对意见。反对者认为，正是由于全球气候变冷，远离南极的海域才有可能出现冰山。

近期的民意调查结果显示，现在相信全球变暖的人群反而呈现变小的趋势。上个月，英国加的夫大学经调查发现，越来越多的英国人在质疑气候变化观点。大约29%的受访者表示，气候变暖问题有点夸大其辞。而五年前，持有这种观点的人仅占有所有受访者的15%。约有20%的受访者是怀疑论者，他们认为，人类造成全球气候变暖的理论是相当荒谬的。在美国开展的各种民意调查结果显示，有近一半的美国人不再相信全球气候变暖。只有57%的美国人相信全球气温在升高，其中只有三分之一的美国人相信人类造成了全球气候变化。这项民意调查是由美国著名的民意调查机构“佩尤研究中心”组织实施的。

对于这种民意变化，“佩尤研究中心”负责人安德鲁-库胡特表示，“由于金融危机、经济不景气等各种原因，现在人们对于环境问题的关注越来越少。”

《自然》杂志近期公布的数据显示，从2003年起，南极部分地区的冰架厚度每年都要减少9米左右，有些地区的冰层现在只有1600多米厚。尽管每年仍有大量的积雪堆积其上，但南极冰架的厚度仍在加速下降。2003年到2007年期间，南极部分地区冰架厚度只有1995年到2003期间的一半。而且，冰山融化得越多，剩余的冰架融化得则越快。

(吴锤结 供稿)

德国科考飞机“极地5号”开始南极科考

德国阿尔弗雷德·韦格纳极地海洋研究所 11 月 12 日发布新闻公报说，该研究所的极地科学考察飞机“极地 5 号” 11 日从德国不来梅港起飞，在经过数日飞行和几次着陆补给后，该飞机将开始对南极进行为期数月的考察。

公报说，“极地 5 号”是世界上为数不多的配备冰雷达的科考飞机，能够在南极冰盖上起飞和降落。这次科考的一项主要工作是对某南极海岸附近海域、大陆冰盖和地壳实施进一步测绘，以期深入了解南半球原始古大陆分解的历史遗迹。

从 19 世纪后期开始，陆续有专家提出，南半球一些大陆的岩层非常一致，这些大陆可能是由一个极其辽阔的原始古大陆分解而成的。他们将这个假说中的古大陆称为“冈瓦纳古大陆”，其范围包括目前的南美洲、非洲、南极洲和澳大利亚等地。

据德国南极科考专家介绍，“极地 5 号”科考飞机上装备有灵敏的磁力和重力场传感设备，可用于探测冰下地壳结构，帮助专家研究南极岩层的特点和历史演化遗迹。

“极地 5 号”还将考察靠近南极冰面的风力、温度、湿度和冰面覆盖率。依据这些考察取得的有关数据，科研人员可以了解冰层、海洋与大气的热交换及其相互影响过程，探究南极冰架近年来加速融化的原因。

(吴锤结 供稿)

10 月地球航拍照：太平洋火环 vs 彩色海湾



温弥古丹岛——“太平洋上的火环”

据英国《卫报》报道，10 月份，美国宇航局和欧洲宇航局拍摄到一些精美壮观的地球航拍照，比如：俄罗斯温弥古丹岛犹如太平洋上的“火环”；超强台风“帕尔马”登陆菲律

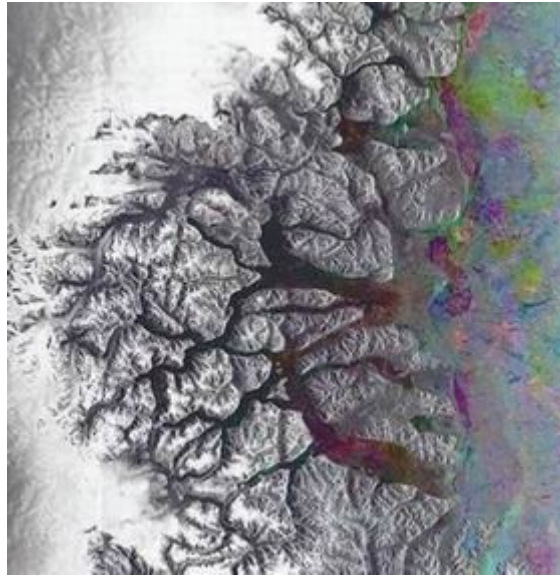
宾吕宋岛；高空观测下的格陵兰海和“彩色入海口”；北美洲西北海域船只排放废气形成条纹云等。

在9千多年前，一场灾难性的火山喷发在俄罗斯千岛群岛的温弥古丹岛南端形成一个巨大的火山喷射口，温弥古丹岛是千岛群岛的岛屿之一。现今这个远古时期形成的火山喷射口——陶鲁斯伊尔火山坑被蓝色的卡尔特塞沃伊湖水填充。该火山坑西北端是克莱尼特兹峰，其海拔高度为1325米。像千岛群岛上其他岛屿一样，温弥古丹岛就像是太平洋上的“火环”，其底部是欧亚大陆板块的熔岩。据悉，克莱尼特兹峰仅在1952年爆发过一次，火山喷发后一周出现了9级地震。



“帕尔马”台风侵袭吕宋岛

2009年10月3日，强大的“超级台风”——“帕尔马”侵袭了菲律宾吕宋岛北部。10月6日，这股强劲的台风转变方向，从东南部回转再次侵袭吕宋岛。如图所示，这是台风调转方向后形成的状况，两股台风彼此接近，形成了漩涡状，这是高空人造卫星所拍摄到的情景。左侧的台风漩涡是“帕尔马”台风，是于菲律宾当地时间10月3日10点35分拍摄的，右侧的台风漩涡是两个小时之后拍摄的。



格陵兰海和“彩色海湾”

如图所示，北冰洋南侧的格陵兰海位于图像右侧，图像中东南角是格陵兰东北国家公园，它是世界上最大、最北端的国家公园，位于图像左侧的白色部分。图中底部彩色狭窄的入海口（10-25 公里宽）是孔—奥斯卡海湾（Kong Oscar fjord）。



加勒比海苏弗瑞尔火山喷发

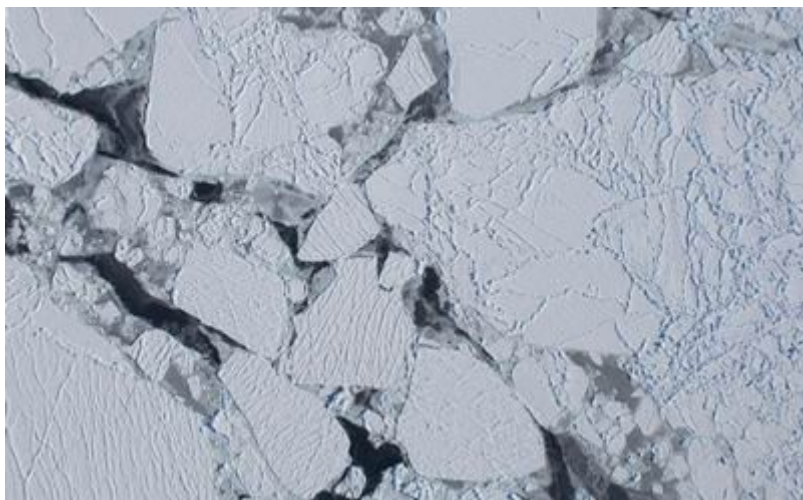
蒙特塞拉特岛位于加勒比海小安列斯群岛链，自从1995年开始该岛屿上的苏弗瑞尔火山便一直处于活跃状态。10月4日，苏弗瑞尔火山下的熔岩活动产生火山爆发，同时带有短暂的火山构造型地震。在10月份，该海域弥漫着火山喷发释放出来的灰烬，火山通风口释放出的羽状灰尘一直蔓延至较远的区域。从高空的人造卫星可看到这一景象，如图所示，

加勒比海面上呈现出银灰色是由于闪烁的阳光反射，在海面上形成类似镜面的反射效应。



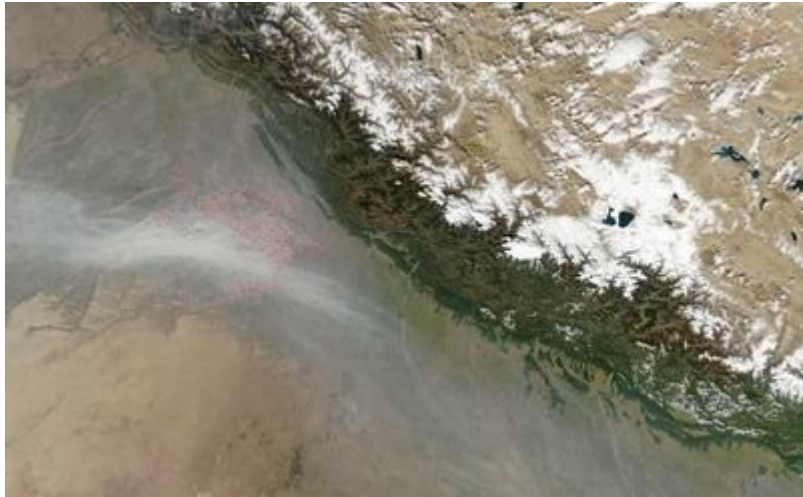
华盛顿东部尘暴航拍

如图所示，这是10月4日人造卫星对华盛顿东部地区的航空照片，由于较大的尘暴天气，该地区的高空能见度接近于零。依据当地新闻媒体，尘暴带来了强劲风，风速达到43英里/小时，尘暴穿越华盛顿东南区域。较厚的灰尘羽状物从东北方向至西南方向迁移，穿过了该图像的中部区域。尘暴的灰尘微粒一直向南延伸，抵达帕斯卡和肯奈维斯克市，这两座城市位于哥伦比亚河对岸。在北部，尘暴微粒主要从农业区升起，在图片中该农业区呈现出亮绿色和金黄色，这里是靠近哥伦比亚河和蛇河的农业灌溉区。



南极冰架

10月16日，南极冰架勘测研究小组工作人员完成了第一次飞越南极洲考察，此次飞行从南美洲南端开始，主要勘测目标是沿着南极洲阿穆德森海岸的盖特兹冰架。在飞越阿穆德森海岸上空时，2万英尺高空飞行的飞机向下俯视拍摄到海冰结构。在这项科考工作中，科学家将测量南极冰架近海岸部分的融化比率。



印度西北部多雾天空

如图所示，这是11月1日印度西北部的严重多雾天空，图中左侧的红色斑点是被点燃的植物或者农作物，燃烧所释放的薄雾飘向南方。这种薄雾中还包含着城市污染空气和灰尘微粒。



塔奈兹鲁夫特盆地

如图所示，这是塔奈兹鲁夫特盆地非常奇特的景色，它是撒哈拉沙漠最荒凉的部分，位于阿尔及利亚中南部。该区域被称为“恐怖地带”，主要原因是缺少水和植物。从图片上可以看到该地区有暗黑色的砂岩小山丘，陡峭的峡谷壁，盐田，石质高原和砂岩层。



大苦水湖

大苦水湖是位于苏伊士大运河上的几个湖泊之一，它连接着地中海东部和红海，大苦水湖上的运河通道仅允许船只排列纵向直线才能通过。该航道连接着塞德港至北部水域，以及苏伊士河港口至南部水域。该湖泊提供了船只穿过苏伊士运河的中级港口，通常船一般需要14个小时穿过该湖泊的运河通道。如图所示，几艘船只停靠在湖泊中，位于图片中的右侧。清晰可见的Fayid镇位于大苦水湖西岸，这里是开罗市居民的旅游观光胜地，尤其是在夏季。



中国上空的烟雾

如图所示，这是10月28日中国境内上空厚重密集的烟雾，最密集的灰褐色烟雾分布上黄河峡谷的低洼地形和靠近吕梁山脉的中国北部平原的西半部。由于温度倒置使得中国东部上空出现污染性烟雾，通常情况下，冷空气在一定的海拔高度，但偶尔冷空气层会诱捕在热空气层之下。由于冷空气比上方的热空气层更密集，两个空气层并不会混合，而在冷空气层中的污染物质则更低地接近地球表面。温度倒置通常出现于冬季，当较长寒冷夜晚侵

袭地面，寒冷的地面将冷却最接近地面的空气层，从而使更高海拔位置的空气更暖和。这两个空气层并不容易混和，如果出现风流，温度倒置现象可持续1天后结束。



干旱的埃瓦索奈若河

如图所示，这是从肯尼亚山脉向干旱平原流淌的埃瓦索奈若河（Ewaso Nyiro River），它是从肯尼亚大裂谷向东部延伸。这个人类很少居住的大平原是野生动物的天堂，它们主要依赖于埃瓦索奈若河水源。这儿有多种野生动物群体和野生动物保护区，其中包括：萨姆布鲁国家保护区和巴法罗春季国家保护区，这些保护区都处于埃瓦索奈若河流域。2009年，该河流枯竭，从而导致该地区变得非常干旱。图片中是暴露出来的河床。



新西兰东海岸

如图所示，这张图片是10月25日拍摄的新西兰东海岸，寒冷的河水从北部流经南岛的南极洋流中流出，向南流向北岛。交汇区域位于新西兰东海岸，这也是新西兰生物最丰富的区域。图片中可以看到大量繁殖的叫做浮游植物的类植物有机生物，它们除了作为海洋食物网的基础之外，浮游植物还对于气候具有重要作用，这是由于像陆地植物可以从大气层

中吸收二氧化碳，当浮游植物死亡之后，它们便沉积在海底，这些从大气层中获得的碳成份将在海底存储数千年。



朝鲜火灾形成日本海面烟雾

10月中旬，朝鲜海岸线区域出现多处火灾，所释放出的羽状烟雾弥漫在日本海上空。如图所示，图片中的红色部分暗示着仍存在着一些活跃火苗，烟雾向东掠过，一些小烟雾结合在一起形成较大的烟雾云。



波多黎各圣胡安燃料罐爆炸引起的火灾

如图所示，这是 2009 年 10 月 23 日波多黎各圣胡安市上空。据美国有线新闻网报道，23 日早晨，在圣胡安市附近的一个燃料存储罐爆炸，所产生的爆炸力相当于 2.8 级地震。政府立即疏散了当地数百位居民，消防人员持续工作了两天才控制住火势。虽然在图片中可看到圣胡安市地区是一片绿色，但在图片中上方城区的灰棕色区域是燃料存储罐爆炸的地方，虽然从燃烧植物产生的烟雾通常是灰色，但该烟雾已变成暗黑色，可完全消失在深蓝色海水背景之中。



澳大利亚昆士兰州海岸火灾上空

如图所示，这是 10 月 17 日澳大利亚昆士兰州海岸的火灾现场，这是美国极轨卫星拍摄的照片。红色轮廓暗示着仍有活跃的火苗存在，从火灾现场冒出的羽状烟雾向西北方向漂移。



瓦登海域

如图所示，这是瓦登海域美丽的景色，这一潮汐沼泽地区位于北海东南部，同时该区域距离荷兰、德国和丹麦海岸大约 450 公里。



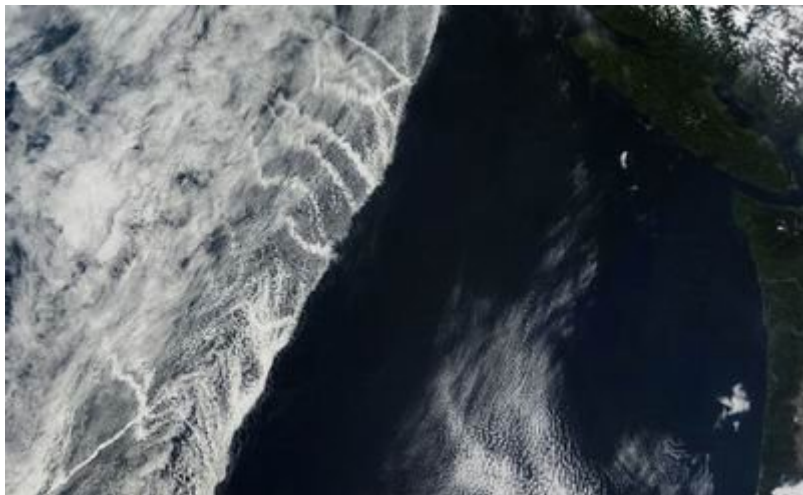
美国西部野火

如图所示，这是高空观测到的美国西部夏季末至秋季的野火，每年国际空间站的宇航员都可以在太空中观测到地面上壮观的野火景象。这张宇航员拍摄的照片显示的是黄石国家公园的野火，最初火源是闪电击打在地面上引发火花，由于季节性的干燥、多风条件，促进大火迅速蔓延，火势蔓延至 3764 公顷的面积。在图像中位置可清晰地看到黄石国家公园和杰克逊湖的分界线，图片背景是特顿山脉，在黄石湖面上倒映着羽状烟雾。



美国阿拉斯加州库珀冰川

如图所示，这是10月30日美国阿拉斯加州库珀冰川的高空航拍照片，阿拉斯加州的库珀河流过该冰川，库珀河流经陡峭的山脉和沙丘，最终才融入阿拉斯加州海湾。该河流被淤泥和沙子所阻塞，在图片中可看出当时存在强劲的风流，劲风将覆盖在山脉上的积雪冲向阿拉斯加海湾，同时劲风也吹起了河岸的细沙粒，将其吹入海洋之中。图像中淡棕色气载尘埃与深暗色海洋形成强烈的色彩反差。



船只排放废气形成的条纹云

如图所示，这张照片拍摄于10月5日，这一景象非常像飞机凝结尾，但实际上是北美

洲西北海域航行船只排放气体形成的条纹云。这种条纹云的形成是水分子与大气层中的微小粒子结合在一起，这些粒子可能是灰尘或海洋蒸发出的盐微粒，它们也可以是由于人为性活动释放出的喷雾微粒。只有海水平面与这些微粒产生交互影响，在海洋上空的空气将趋于统一，经常导致扁平的云层覆盖在较广泛的区域。当海面上的船只通过排放废气释放新的微粒进入空气中，水分子才会很容易与这些微粒相结合，从而在船只尾部形成长长的云状结构。

(吴锤红 供稿)

卫星图象：墨西哥湾的沉积物

资料来源：美国航天局

编译：马志飞 (Beijing Institute of Geology)

2009年11月10日，如同云团一样的沉渣笼罩了整个墨西哥湾，这一幕被美国宇航局的Aqua卫星上的高分辨率成像光谱仪(MODIS)拍摄到。

将海水染了色的这些沉渣是从浅水区的海底沉积物中悬浮上来的。随着离陆地越来越远，海水的颜色逐渐从褐绿色过渡到清晰的深蓝色，到这里，海水也越来越深。在褐色和绿色的海水中，由于海洋湍流的作用而悬浮在水中的沉积物在纹理波和涡流区非常明显。海洋湍流也称紊流或乱流，是海洋水体中任意点的速度的大小和方向都显著变动的不稳定的一种紊乱流动。

就在该照片拍摄几小时以前，热带风暴IDA已经登陆美国阿拉巴马州和佛罗里达州(该图像的东面)，这股风暴可能搅动了西部海域。据报道，热带风暴IDA(北京时间)在墨西哥西部科苏梅尔岛东南方大约的加勒比海海面上，中心附近最大风力有11级(/秒)，8日中午(北京时间)前后加强成为飓风，于10日傍晚至夜间在密西西比州到阿拉巴马州一带沿海登陆。

造成这种现象的第二个原因可以从海岸线上看出来。许多河流，包括密西西比河，在这里汇入墨西哥湾。从入海口向海洋延伸的方向，随着沉积物的扩散，深褐色的河道逐渐褪色为棕色和绿色。根据美国国家气候数据中心的资料，2009年10月是美国中南部115年来最潮湿的一个10月，当然就包括图中所示的区域，因此，这里的河水高涨，就会比以往携带更多的沉积物进入海湾。

此外，河流还能够搬运土壤中的铁和肥料中的氮等营养元素。这些营养物质能供浮游

植物（生活在表层海水中的微小且像植物一样的生物）的生长所需。由于浮游植物茂盛的时候也能将海水染成蓝色和绿色，因此，之所以会出现这幅图像中的现象，浮游植物也可能起到了一定的作用。



高清图像（4M）

墨西哥湾的沉积物

（马志飞 供稿）

卫星图像：西藏的冰川雪山

编译：马志飞（Beijing Institute of Geology）

除了南极和北极之外，号称“第三极”的青藏高原是世界上山地冰川最多的区域。2007年1月5日，美国宇航局 Terra 卫星上的高级星载热辐射和反射辐射计所捕获的这张照片显示了距离拉萨市西北 110 公里（70 英里）的冰川覆盖的山脉。

这幅假彩色图像中，没有积雪覆盖的地方为红褐色，雪和冰为白色，水体的颜色为海

绿色-海蓝色，由于这个季节的太阳高度角很小，山脊向北投下了很大面积的阴影。图像中，中心附近的大片近似于黑色的区域就是山体的阴影。

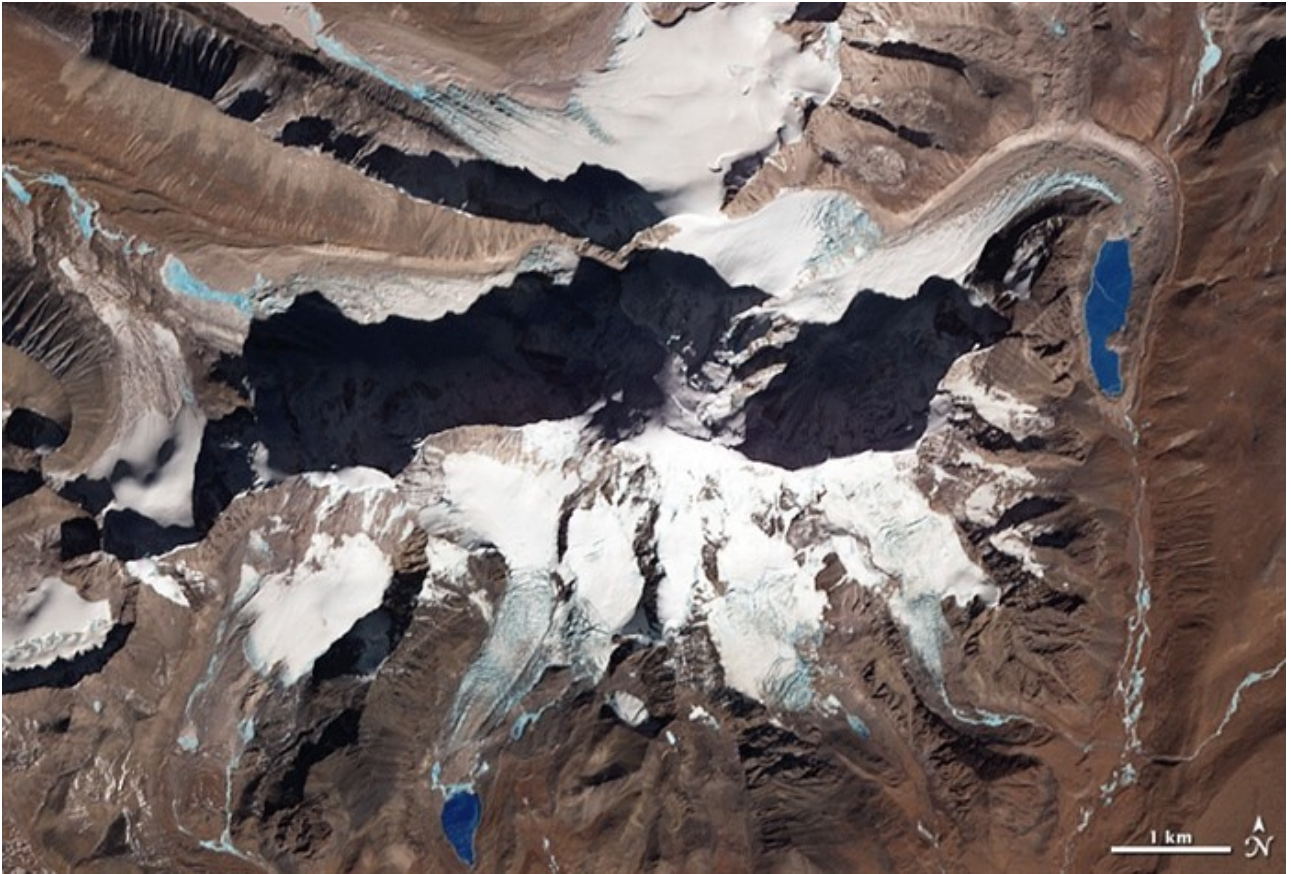
图像左上部的几个湖泊形成的水域网络可能就发源于阴影笼罩下的一处小型冰川。其它的一些造湖冰川则处在太阳照射之下，我们可以很清晰地看到，它们就分布在图像的右上部和左下部。许多冰川并不是洁白纯净的，当它们流动时因携带泥土和岩石而显得有些泥泞。向其它水体一样，冰川湖也会因水深、沉积物等因素的不同而显示出不同的颜色。

尽管青藏高原人口稀少，仍有数百万人依靠季节性积雪和冰川融化作为他们的生活水源。由于全球变暖，积雪量减少，导致西藏的冰川不断收缩。冰川的融化增加了一些地表径流的径流量，给人们提供了更充足的水源，但同时也会导致洪水灾害，并增大了发生冰川崩溃灾害的危险性。随着全球气温的继续升高，科学家们开始担心冰川融化长期作为水源的持续能力。美国俄亥俄州立大学冰河学家 **LonnieThompson** 表示，青藏高原的气温升速几乎是全球其他地区的两倍。无论是海滨城市居民还是草原上放牧的牧人，由于全球变暖导致青藏高原冰川萎缩，将导致亚洲有近 20 亿人在未来十年将遭遇水资源短缺。此外水资源的短缺也可能会打击到中国东部城市，因冰川融化造成水平面上升，这些城市可能将面临困境。

参考文献:

[1] <http://earthobservatory.nasa.gov>, 2009,11,12.

[2]青藏高原冰川萎缩将使亚洲近 20 亿人遭遇水短缺,中国天气网,2009,01,20.



(马志飞 供稿)

卫星图像：阿根廷的乌普萨拉冰川

资料来源：美国航天局

编译：马志飞 (Beijing Institute of Geology)

阿根廷和智利南部的巴塔哥尼亚冰原是最最后一个冰河时代覆盖在南部安第斯山脉的巴塔哥尼亚冰盖的残余。美国宇航局拍摄的这幅照片清晰显示了众多壮观冰川中的一处——乌普萨拉冰川，位于巴塔哥尼亚冰原的东部，面积约 300 平方英里（777 平方公里），该冰川最终汇入阿根廷冰川湖。

乌普萨拉冰川是巴塔哥尼亚冰原上的第三大冰川，和其他冰川一样，在过去的一个世纪里它已经出现了明显地消融。从上世纪 60 年代末到上世纪 90 年代中期，冰川的消融速度达每年 2.5 英里（4 公里），这也使得这些冰川成为国际空间站一个观察目标。

该照片拍摄于 2009 年 10 月 25 日，当照片拍摄时，南半球正处于春季，冰川正在向阿

根廷湖（图片右方）滑动。照片中，有两块冰山十分有趣，因为它们仍然保留有冰碛物（**moraine fragments**），而这些冰碛物在冰川的表层留下了一道黑色的运动轨迹。根据冰碛物的运动原理，我们就不难理解，为什么有时候会在远离海岸线的海洋沉积物中发现来源于陆地上的岩石。

冰碛（**moraine**）是由冰川前缘和边缘的碎石和泥土形成的，运动中的冰川就如同推土机一般，将前缘的岩石和土壤推到两侧，成为碎渣，当两个冰川汇合时（图片中心），在汇合点以下，冰碛物部分转为内碛（**medial moraine**）。

冰碛能够驮在冰山上被完整地移动，虽然乌普萨拉冰川产生的冰山到不了海洋，但目前有很多这样的冰山正在朝着海洋的方向移动。根据研究，古冰川的移动将很多陆源岩石带到了海洋，并与海洋沉积物一起沉积下来。



高清图像

阿根廷的乌普萨拉冰川

(马志飞 供稿)

卫星观测露天油砂矿

资料来源: <http://earthobservatory.nasa.gov/>

编译: 马志飞 (Beijing Institute of Geology)

在世界已探明石油储量的排名中, 加拿大仅次于沙特阿拉伯。目前的技术已经探明, 加拿大拥有的原油大约为 1786 亿桶, 其中 174 亿桶为阿尔伯塔省的油砂田所富含, 约占 14.020 万平方公里的土地, 最大的为阿萨巴斯卡油砂田, 如图所示。

油砂矿是指地壳表层的碎屑物或岩石与其中所含的水和沥青形成的混合物的统称。在有些国家, 包含有沥青的油砂就像是标准的油井一样从地下抽出来, 而在阿萨巴斯卡, 油砂就分布在地表。在这里, 石油公司将土壤上面的植被和地表的沙子剥离之后就可以直接舀取油砂。目前世界上油砂矿主要采用露天开采的方式采出, 其关键技术是炼制中的油砂分离技术。露天开采工艺流程一般如下: 首先将油砂采掘出来, 粉碎后用高温碱水冲洗, 再用过滤法分离油和砂, 用离心机分离油和水, 最后再炼制成油品。

这幅真彩色图像就清晰地表达了这一切。该图片由美国航天局 EO-1 卫星上的高级陆地成像仪拍摄于 2009 年 7 月 29 日。泥泞的露天矿和尾矿池取代了深绿色的森林, 油砂矿沿着阿萨巴斯卡河分布, 深褐色的河水流淌至图像的中心下方。对于这里的油砂矿而言, 河流的作用是非常重要的, 由于河水的冲刷作用, 覆盖在油砂之上的沉积物被侵蚀而逐渐显露于地表, 如果没有河流, 油砂将可能仍被埋在厚厚的泥土层里。

而且, 对于油砂矿的开采来说, 这条河流也是很关键的。为了将沥青分离出来, 炼油厂需要用热水冲洗砂石。但是, 被污染的水不能在被灌回到阿萨巴斯卡河, 而是存放在尾矿池里, 这在图像中可以看到。尾矿池是这些油砂矿的环境风险之一。这些水池取代了天然湿地的位置, 因为它们含有有毒化学物质, 对野生动物有很大的威胁。据新闻报道, 2008 年 4 月, 迁徙到此尾矿池的鸭子死去了成百上千只。当地居民担心有毒的尾矿池水会污染地表水和阿萨巴斯卡河, 图中可以看到, 阿萨巴斯卡河距离这些尾矿池非常的近。



[高清图像下载 \(4M\)](#)

[卫星观测露天油砂矿](#)

(马志飞 供稿)

云可以揭示各大洲的形状

资料来源：美国航天局

编译：马志飞 (Beijing Institute of Geology)

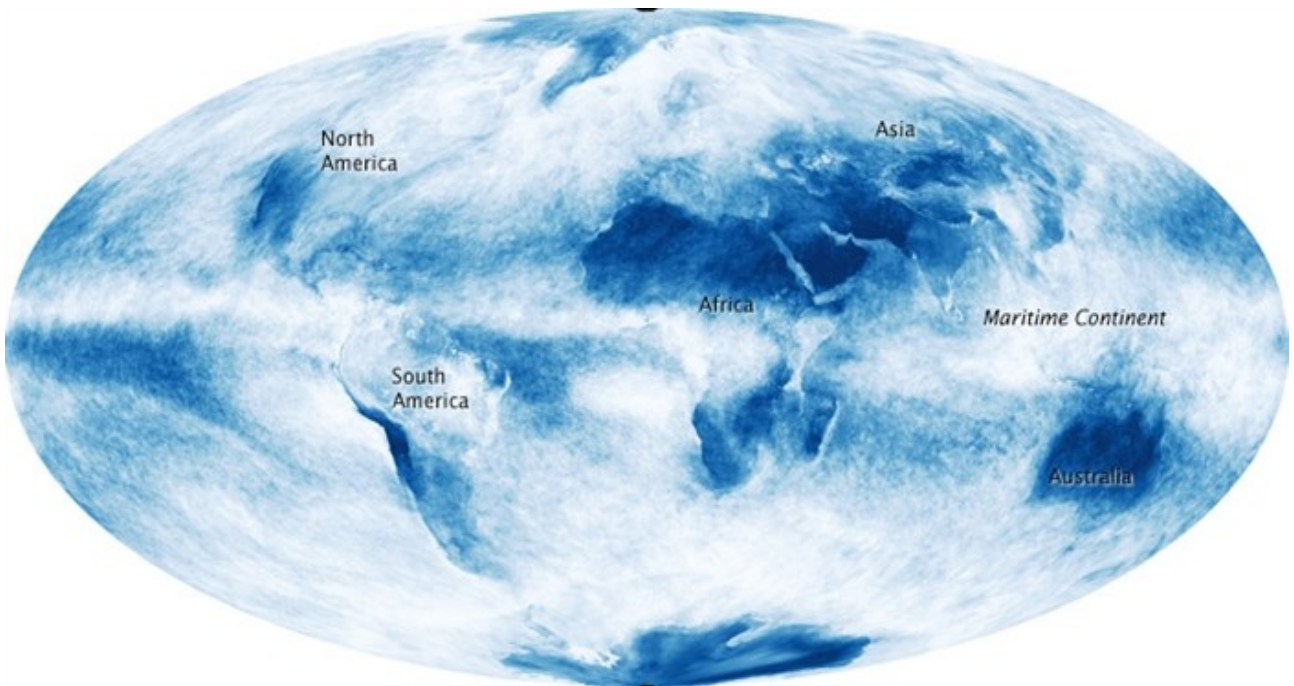
在地球上的某些区域，陆地上空和海洋上空的云层的厚度明显不同，因此，可据此大致勾勒出各大洲和其他陆地的轮廓。这幅图像是 2009 年 10 月份的卫星云图（云层覆盖地区内的一部分），由美国航天局的 **Terra** 卫星上的中分辨率成像光谱仪所获得。颜色范围从蓝色（无云）变化到白色（多云）。

一点儿也不奇怪，最引人注目的云的边界是在海洋所包围的非常干燥的陆地，比如非

洲的北部和南部、阿拉伯半岛和格陵兰岛。而在非洲的中西部，被厚厚的云层所覆盖，因为这下面几乎全部是潮湿的热带森林，这里的云层表现得和非洲西海岸大西洋上空如出一辙。

在东南亚和澳大利亚之间的岛屿、半岛和狭窄的海洋之间，陆地和水域的差异几乎看不到了，整个地区都是多云状态，大陆的轮廓线，包括印尼的苏门达腊和婆罗洲等岛屿，已经难以察觉。对于这里出现的模糊边界现象，气象学家专门给出了一个术语来描述这些岛屿：海洋大陆（**Maritime Continent**）。

云，不仅是雨、雪的“制造者”，同时也是气候系统的“裁判者”，它可能会使某地区升温或降温，这主要依据云层的高度、类型和形成的时间。云层将太阳辐射反射到太空，这会导致云层覆盖的区域降温，但它们也能吸收地表辐射，阻止热量向外太空逃逸。观测和研究云层的多样性特征，对于了解和预测气候的变化具有重要意义。



高清图像

云可以揭示各大洲的形状

(马志飞 供稿)

2009年11月：厄尔尼诺现象卷土重来

资料来源：美国航天局

编译：马志飞 (Beijing Institute of Geology)

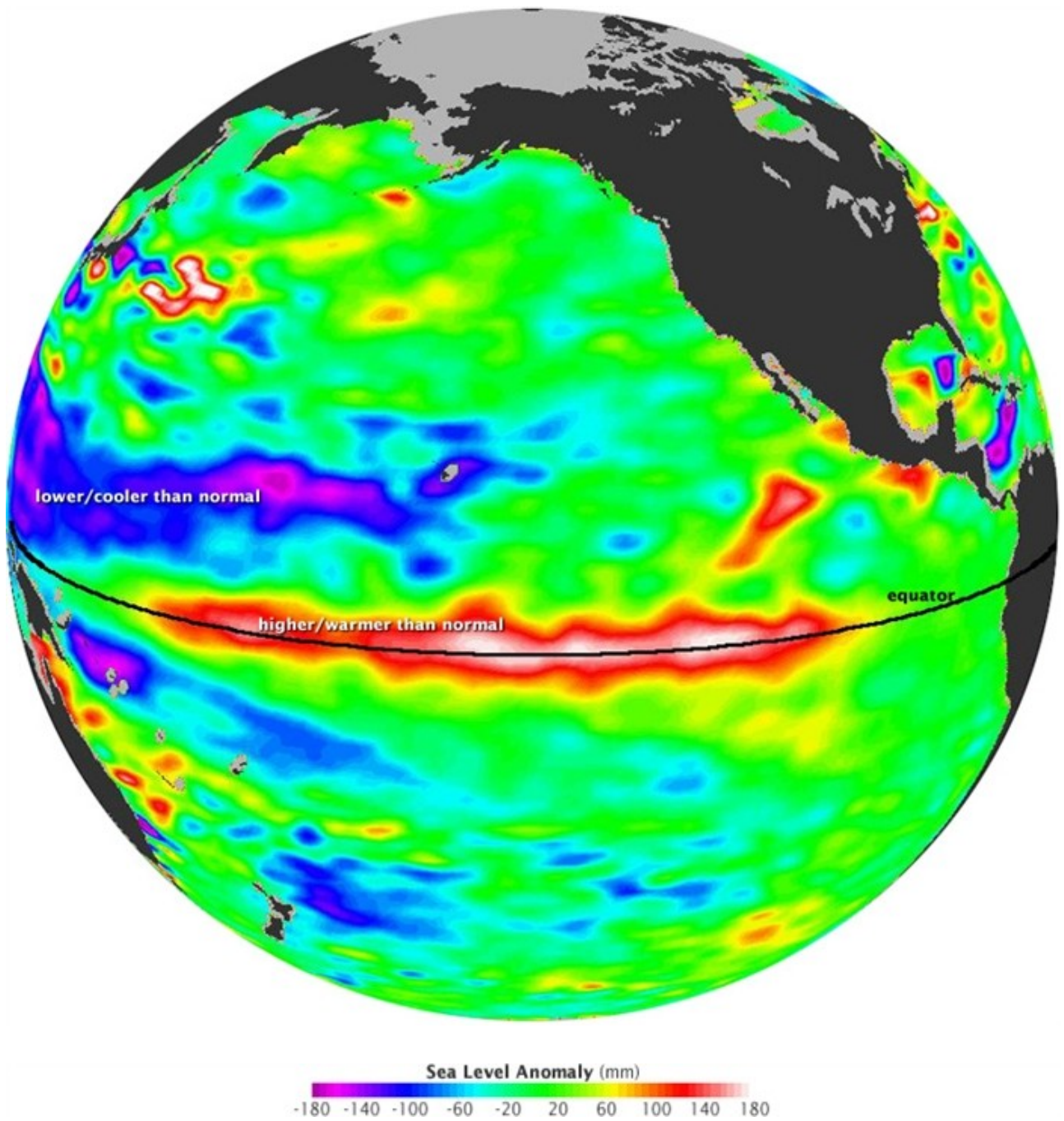
今年11月份，厄尔尼诺现象又死灰复燃，卷土重来。美国和法国海洋表面地形任务的 Jason-2 号海洋学卫星发现：一股强烈的暖水波（称为开尔文波），正在从太平洋西部向中部和东部蔓延。这股暖水波显示出在东经170度到西经100度的区间，出现一大块海拔比正常海平面高的区域。

这幅图像是根据 Jason-2 号海洋学卫星在2009年11月1日前后十天所采集的数据创建而成。中部与东部赤道太平洋中出现的红色和白色区域表示海水高度比正常海平面高出100至180毫米，而在西部赤道太平洋海域，蓝色和紫色的区域显示了海水高度比正常海平面低80至150毫米。

海面高度的变化，是海水温度变化的一个直接反映，因为热胀冷缩的基本原理。在中部与东部赤道太平洋，海平面的升高相当于温度升高超过1-2摄氏度。

开尔文波是由于10月份在西部和中部赤道太平洋海域的一场大规模的、持续转弱的信风造成的。信风的变化不仅扰乱了海洋表层的流动，而且影响了深部的海洋环流，这就会沿着温跃层以一种大规模的、速度缓慢的波的形式不断运动。温跃层是海面以下100—200米左右的、温度和密度有巨大变化的薄薄一层，它是表层的温暖海水与深部的冰冷海水的分界，温度和密度在温跃层发生迅速变化。

尽管厄尔尼诺现象对于世界上的一些地区而言意味着干旱，可是在其他一些地方可能就是意味着解除干旱。“在美国西部，我们正在干旱中挣扎，但这个由厄尔尼诺现象所控制的晚秋季节却会给我们带来一些惊喜，它提高了我们急需的降雨和高于正常冬季积雪的可能性。”美国宇航局加利福尼亚州喷气推进实验室的海洋学家 Bill Patzert 如是说。



(马志飞 供稿)

美国死亡谷石块漂移之谜：或为特定天气所致



死亡谷内的巨大石块在沙漠上自行滑动



石块会沿着一条怪异的直线在死亡谷异乎寻常的平坦地面上滑动

据英国《每日邮报》报道，这些令人吃惊的图片展示了一种让科学界困惑的怪异现象：美国加利福尼亚州死亡谷内的巨大石块在沙漠上自行滑动。死亡谷内温度高达 50 摄氏度以上，在一片令人可怕的静寂中，巨大的石块似乎在不借助外力的情况下自动滑行于沙漠之上。

石块的重量最重可达到 17 英石(约合 109 公斤)，它们会沿着一条怪异的直线在死亡谷异乎寻常的平坦地面上滑动，一年之内的滑动距离超过 350 码(约合 320 米)。科学家认为，这种现象由一系列特定的天气状况共同影响所致。研究显示，夜间时速达到 90 英里(约合每小时 145 公里)的强风、冰层以及沙漠表面薄薄的湿粘土层均是导致漂石现象的因素。

现年 40 岁的摄影师麦克·伯恩多年来一直用镜头记录死亡谷石块上演的自然“漂移”。在他拍摄的令人吃惊的照片中，我们看到真正意义上的滚石在人类几乎未曾涉足的沙漠上留下的漂移轨迹。他说：“一些石块的重量和人的体重相当，想象它们以这种方式在沙漠上滑动真的是一件很有趣的事情。所说的‘滚石’最初指的一定就是它们。这些石块一直在沙地上移动，我不相信任何人能够 100%地揭开这个谜团。”

伯恩表示：“绝大多数飘石都是在一个古老的湖床上发现的。这个湖床被称之为‘盆地跑道’，表面特别平坦。有关石块漂移的资料多年前就已浮出水面，这种现象已成为目击者欣赏的一个独特视觉奇观。但我也知道，气候学家认为石块漂移现象会随着温度的持续升高在几年后消失。有关飘石的其中一项最怪异的理论认为，这种现象由从沙漠地下涌出的水与风的共同影响导致。它们为石块提供了一个可以移动的表面。”

死亡谷是美国地势最低的地区，低于海平面 282 英尺(约合 86 米)。这一区域地势非常平坦，达到异乎寻常的程度。除此之外，死亡谷也是地球上第二大高温区，最热时可达 58 摄氏度。上世纪 90 年代，由美国马萨诸塞州汉普郡学院的约翰·里德带队的一支科学家小组曾试图揭开死亡谷石块漂移之谜。根据他们的研究，漂移可能与石块被沙地表面夜晚形成的冰层包裹有关。里德表示，随着冰层融化，石块便在冰和风的共同影响下发生移动。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

美宇航局三大望远镜联合拍摄银河系中心区域



三大望远镜所拍照片整合而成的银河系中心合成图

据美国太空网报道，为了纪念伽利略首次使用望远镜进行天文观测 400 周年，美国宇航局近日动用了三大天文望远镜联合对银河系中心区域进行拍摄，并将拍摄的照片整合为一张巨型的合成图。参与拍摄的三大望远镜分别是哈勃太空望远镜、斯必泽空间望远镜和钱德拉 X 射线天文台。

银河系中心区域合成图包含了三种视图，它们分别是由哈勃太空望远镜所拍摄的近红外视图、由斯必泽空间望远镜所拍摄的红外视图以及由钱德拉 X 射线天文台所拍摄的 X 光线视图。负责拍摄工作的科学家们将所有视图数据进行了汇总。合成图以最详细和精确的视角向人们展示了神秘的银河系中心区域。美国宇航局印刷出来的合成图大约有 1.8 米长，0.9 米宽。美国许多天文馆、博物馆、图书馆等单位都收到了这幅巨型画卷。

从合成图中，人们可以看到星体演化的奇观：首先从恒星形成初期开始，到年轻火热阶段，再到冰冷老化阶段，最后到恒星死亡阶段时，只剩下火热的爆炸残留物。这一过程产生的背景就是银河系中心区域拥挤而又充满敌意的环境。一个超大质量黑洞在支配着整个银河系中心区域。黑洞流出物和恒星爆炸过程将银河系中心的气体加热到数百万摄氏度，如此

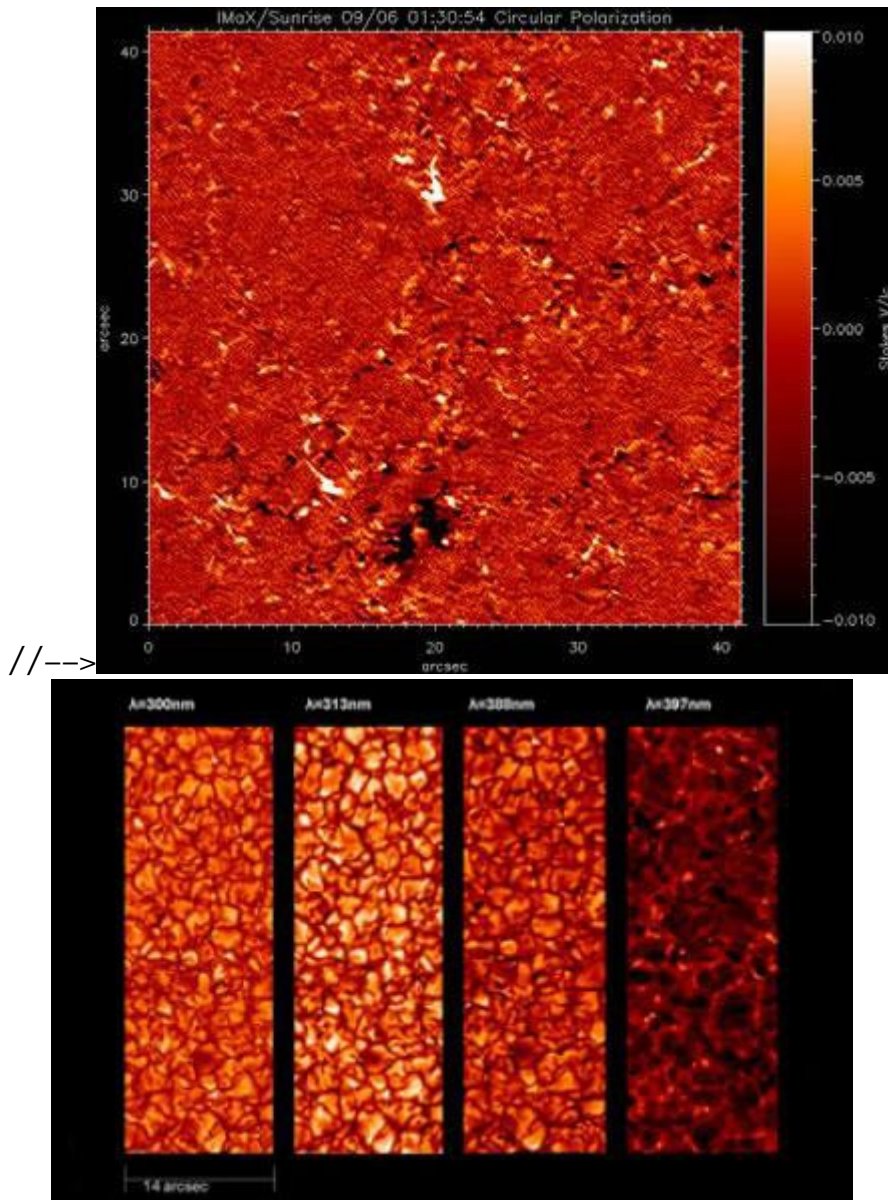
高温的气体则会发出一种蓝色、朦胧的 X 光线。这种 X 光线可以穿过银河系中心区域辐射出来。

通过红外视图，人们可以看到银河系中心区域存在着超过十万颗恒星以及由宇宙尘埃形成的各种复杂结构，如紧凑的水珠结构、细长的灯丝结构以及手指形状的“创造之柱”。在“创造之柱”区域内，大量的恒星正在诞生。

(吴锤结 供稿)

“日出”太阳望远镜拍到最清晰太阳表面照片

```
<!--
function
openWithSelfMain(url,name,width,height,top,left,noscrollbars){
width2=(width<=screen.width)?width:(screen.width*3/4);
height2=(height<=screen.height)?height:
(screen.height*3/4);
var options = "width=" + width2 + ",height=" +
height2;
if(top!="") options += ",top="+ top;
if(left!="") options += ",left="+ left;
options +=
"toolbar=no,location=no,directories=no,status=no,menubar=no,resizable=yes,copyhistor
y=no";
if(noscrollbars == null || noscrollbars == "" ||
noscrollbars == "0" || width>screen.width || height>screen.height){
options += ",scrollbars=yes";
}else{
options+= ",scrollbars=no";
}
//alert(width+">>" + height);
//return false;
new_window = window.open(url, name, options);
window.self.name = "main";
new_window.focus();
}
```



紫外线中的太阳辐射变化尤其明显。“日出”在同温层飞行的过程中，它在这个重要的太阳光谱范围内，对太阳表面明亮的磁性结构进行首次研究。以前只能通过电脑模拟研究这种结构。德国马克斯·普朗克太阳系研究协会(Max Planck Institute for Solar System Research)“日出”项目科学家阿齐姆·甘多尔斐(Achim Gandorfer)说：“由于 SUFI 仪器的光学性能非常棒，它可以通过强度对比，描绘出非常微小的太阳磁性结构。与此同时，IMaX 仪器被用来记录这种结构和它们环境中的磁场及热气体流速。”

(吴锤红 供稿)

极端天气在火星表面形成神奇地貌



每年，火星季节性冰霜生成并消退。不同于地球上的水冰，火星的季节性冰霜是由干冰形成的。



被太阳照亮的布满细纹的沙丘。通过观测沙丘的不同形状，科学家能够了解火星地表和火星气候之间的相互作用。



火星 Aureum Chaos 地区大型的突出地表的岩石群。火星这一区域对以研究风地质学非常重要。所谓的风地质学就是研究由风力作用所形成的地貌。



具有冰川特征的火星山谷。科学家认为，类似的火星山谷是由于水冰融化时巨大的洪水冲刷而成。

据英国《每日邮报》报道，乍一看，这些图片好似显微镜下的生物样本，但事实上它们是神奇的火星地貌照片。

据悉，这些神奇的火星地貌照片是美国宇航局的火星勘测轨道飞行器在过去两年间拍摄的。

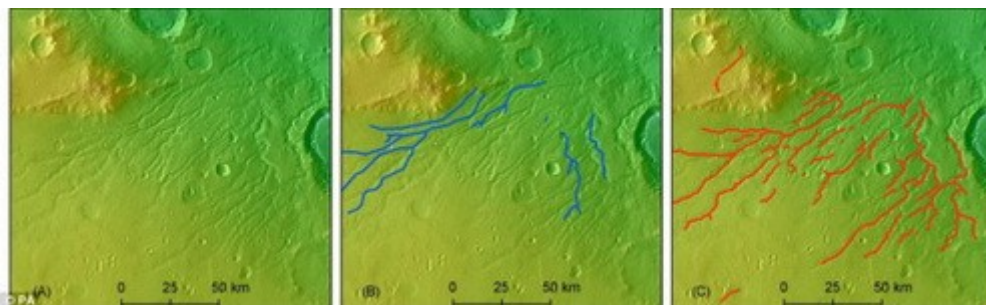
火星勘测轨道飞行器 2005 年发射升空，目前在火星表面以上 187 英里(300 公里)的轨道绕火星飞行，每 112 分钟就能环绕火星一周，不间断地对火星进行高清晰拍照。火星勘测轨道飞行器共搭载六项科学仪器与两项科学工具；此外，也搭载三项可以用在未来太空任务的技术实验装备。火星勘测轨道飞行器最主要的目的是为寻找火星上是否有水存在的证据，并且收集火星大气与地理的特征，将有助于揭开这颗红色星球的许多令人着迷的奥秘。

在火星表面，扇贝状的沙丘、如梦如幻的突出地表的岩石和巨大的陨坑构成了这一神秘世界的壮观景象。旋转的尘土仿佛落入水中的墨滴，蓝色的沙丘在火星表面连绵起伏。科学家认为极端天气是导致火星表面多样化的神奇地貌的重要原因。科学家已经观测到火星地表的季节性变化，比如干冰消融和流动。此外，风也是改变火星地貌特征的主要因素。科学家认为火星曾经有生命存在过，如今正在荒漠般的火星地表上寻找有水存在的证据。

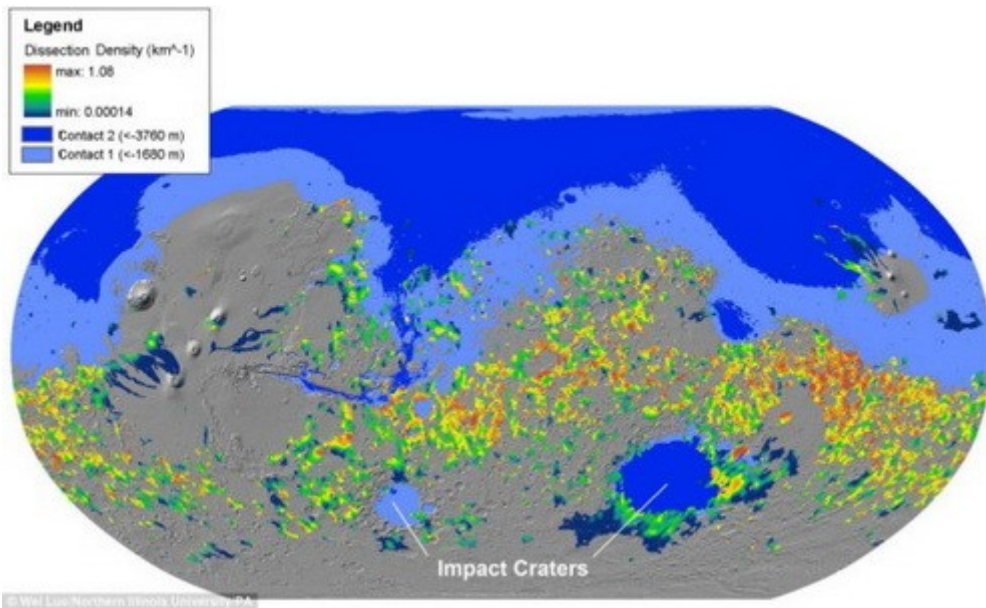
火星勘测轨道飞行器携带着功能强大的成像设备，包括高分辨率成像科学设备(HiRISE)、背景摄影机(CTX)和火星彩色成像机(MARCI)。HiRISE 摄影机包含一台 0.5 米的反射式望远镜，这是深太空任务中使用过最大的望远镜。在 300 公里高度的轨道上，它的火星地表分辨率将可以达到 0.3 米。目前火星勘测轨道飞行器正在以前所未有的分辨率对火星进行详细考察，并且为今后的登陆火星任务寻找适合的地点，同时为这些任务提供高速的通讯传递功能。

(吴锤结 供稿)

火星曾三分之一覆盖海洋 生命存在可能性增加



图中标注的红色网状结构，科学家认为是由流向大海的河流侵蚀产生的溪谷。这个区域显然的结果比早期研究得出的结果大一倍。



蓝色区域或许是海洋曾经所在的地方。位于蓝色区域下方的黄色、红色和绿色地带，科学家认为是他们发现的溪谷。他们认为，这些溪谷是由河流从南向北流向海洋的过程中侵蚀而成的



现在的火星：今年10月，美国宇航局的“勇气”号火星车拍摄到这张灰尘弥漫的火星表面图

据《每日邮报》报道，北伊利诺斯大学和美国宇航局的科学家认为，火星曾有三分之一的表面被海洋覆盖。这种惊人的景象增加了这颗红色行星——我们的太阳系中第四大行星存在生命的可能性。

研究人员利用新软件对火星表面进行分析，进而得出了这一结论。他们找到了很多溪谷，绘制成迄今为止最为详细的火星溪谷图。1971年科学家首次在火星上发现溪谷，这些溪谷是由河流网造成的。通过这项研究发现，溪谷的覆盖范围比以前绘图得出的结果大1倍多。这些水道位于赤道和中南纬度之间的狭长地带。

这些专家认为，他们已经标出曾从这颗红色行星南部高地流向北部海洋的河流的路径。该迹象表明，数十亿年前，火星的大部分地区都是干旱的大陆性气候，跟地球上更加干旱的地方非常类似。这颗红色行星上经常下雨，雨水流入河流，最终汇入海洋。火星历史早期的这个潮湿阶段可能大大增加了它上面孕育生命的机会。

迄今为止，现有的唯一一张火星全球溪谷网络图尚未完成，而且是利用卫星图手工绘制。这张图显示，火星上的溪谷网比地球上的更加稀疏，因此研究人员怀疑它们是由河流的径流侵蚀形成的。因此他们提出另一种解释——“地下水基蚀”，根据这一理论，水从地面喷出或渗出，产生侵蚀，形成河谷。

这张新图是利用卫星数据进行电脑分析产生的，该图显示，火星一些地区的溪谷网的稠密度几乎跟地球上的一模一样。领导这项研究的北伊利诺斯大学的罗伟(Wei Luo)教授说：“现在还很难说径流侵蚀不是火星溪谷网形成的主要机制。”

科学家在《地球物理学研究杂志：行星》（**Journal of Geophysical Research - Planets**）中写道，带状溪谷网模式可以解释是否火星北部曾存在一个较大的海洋。火星表面的最大特征是：低地几乎都位于北半球，高地几乎都位于这颗红色行星的南半部分。科学家认为，火星北半球可能曾存在浩瀚的海洋，这里至今仍是低地。

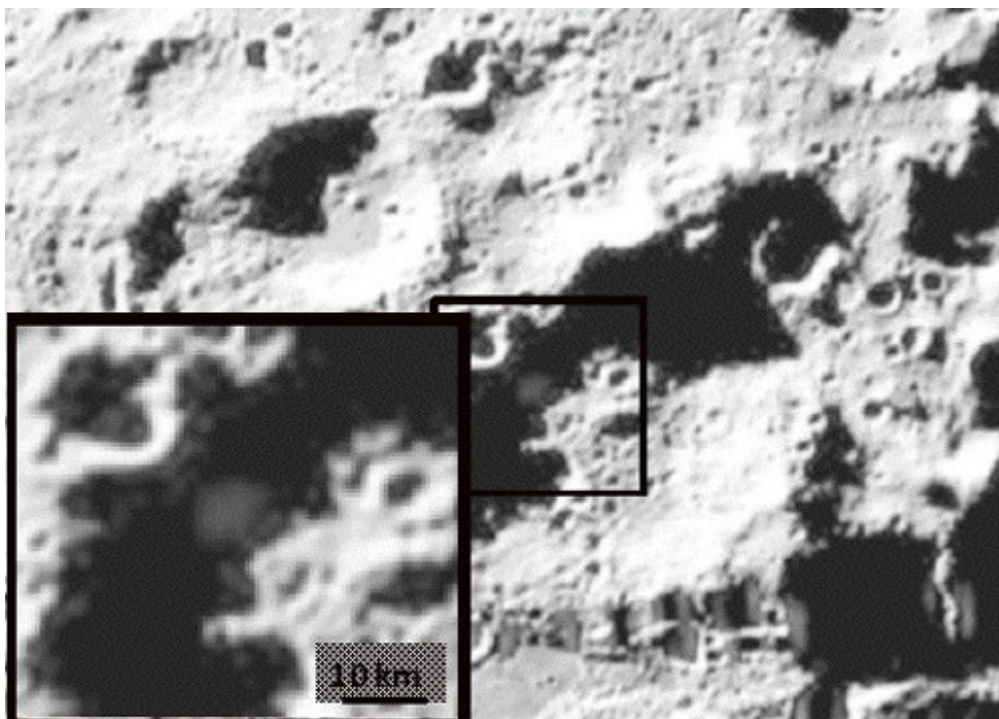
据美国研究人员说，在这之前火星上的溪谷网覆盖范围一直被人们低估。罗伟说：“北半球存在一个单一海洋，可能解释了为什么南半球缺少溪谷网。”

他说：“火星最靠南的区域，也是距离北部水源最远的地方，可能没有降水，因此没有溪谷形成。这可能也解释了为什么从北向南溪谷变得越来越浅。”现在火星上非常寒冷干燥，

它上面的河流和海洋早已消失。火星大气层非常稀薄，如果这颗红色行星上有微生物存在，它们一定艰难地生活在布满灰尘的火星地表下。

(吴锤结 供稿)

美国航天局：撞月数据显示月球有水“相当多”



卫星撞月后 20 秒的照片。图片来源：NASA 官网

美国国家航空航天局 13 日在其官方网站上刊载文章，宣布月球坑观测和传感卫星获得的撞月数据显示，月球上存在水。

美国航天局 10 月 9 日先后用两部航天器撞击月球，希望通过分析撞击产生的尘埃寻找月球有水证据。该局 10 月 16 日公布了照片，宣布撞击确实激发尘埃和闪光，但比先前预测的程度小得多。

而本月 13 日该局网站上刊载的文章称，这一发现将为人类对月球的认识“开启新的篇章”。这篇文章同时还再次宣布美国航天局用航天器撞击月球的实验取得了成功。

美国航天局上月实施“撞月”计划获取的信息显示，月球上存在水。

“真真切切，我们发现了水，不是一点点，而是相当多。”美国航天局负责月球坑观测和传感卫星计划的首席科学家安东尼科拉普雷特十三日在记者会上如是称。

科拉普雷特表示，“撞月”计划在月球上击起一点六公里高的尘埃，其中含有约二十

五加仑的水。

探知月球表面下是否有水的存在，航天局上月九日发射月球坑观测和传感卫星与半人马座火箭，撞向预先被选定的月球南极一个陨石坑。航天局发表新闻公报说，半人马座火箭撞月后掀起了两部分尘埃：一部分由蒸汽和微尘组成；另一部分由质量更重的物质组成。初步分析结果提供了多种证据表明，上述两部分尘埃中都存在水的踪迹。

“尽管月球上水和其他物质的浓度和分布情况还需进一步分析才能确认，但可以放心地说，凯布斯陨石坑中存在水。”科拉普雷特说。

美国航天局的官方网站称，这一成果为人类了解月球翻开了新篇章。

美国航天局华盛顿总部的首席月球科学家迈克尔瓦格说：“我们正在揭开邻居的神秘面纱，从而了解整个太阳系。事实证明，月球蕴藏着很多秘密，而‘撞月’带我们进入了一个新的探知层次。”

科学家们此前曾探测得知月球南北两极地区蕴含丰富的氢，由此推测月球极地可能含有丰富的水冰。而在此次“撞月”之后，科学家们相信水冰或许在月球上有更广的分布。

美国航天局计划二〇二〇年前派宇航员重返月球。而水的发现据信将有力推动人类探月计划的开展。

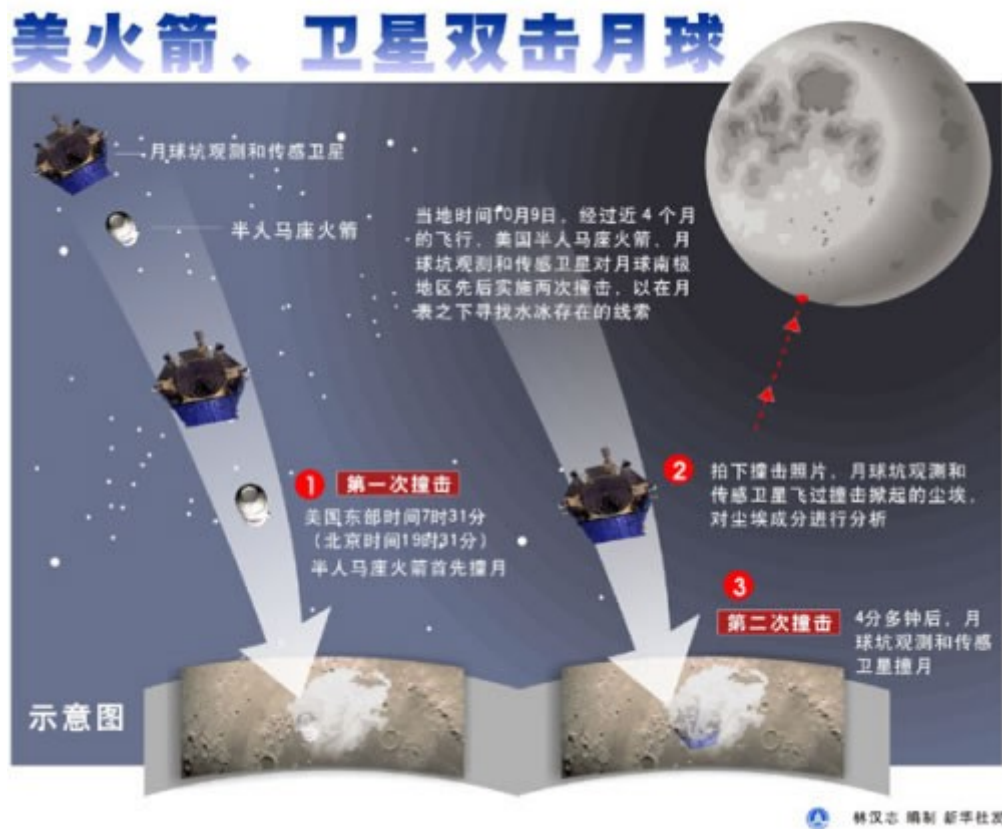
（吴锤结 供稿）

美国航天局分析撞月数据后确认月球存在水

专家认为，彗星是月球上水的可能来源之一



11月13日，美国航天局宣布，月球坑观测和传感卫星获得的撞月数据显示，月球上存在水。这是11月2日在印度北部城市摩哈里拍摄的一轮满月。新华社/法新



美国火箭、卫星撞击月球示意图

美国航天局11月13日宣布，该局科学家对月球坑观测和传感卫星获得的撞月数据进行初步分析后确认，月球存在水。

美航天局发表新闻公报说，半人马座火箭、月球坑观测和传感卫星10月9日相继撞击了月球南极附近的凯布斯坑，重约2.2吨的半人马座火箭撞月后激起了两部分尘埃：一部分由蒸汽和微尘组成；另一部分由质量更重的物质组成。月球坑观测和传感卫星携带的光谱仪对尘埃进行了分析。

美航天局负责这一项目的首席科学家安东尼·科拉普雷特表示，初步分析结果提供了多种证据表明，上述两部分尘埃中都存在水的踪迹，“尽管月球上水和其他物质的浓度和分布情况还需进一步分析才能确认，但可以放心地说，凯布斯坑中存在水”。

美国加州大学伯克利分校科学家格雷格·德洛里当天在航天局举行的新闻发布会上说，这是一项“非凡的发现”。他认为，彗星是月球上水的可能来源之一。

科拉普雷特表示，除了水之外，凯布斯坑可能还分布着其他令人感兴趣的物质，科学家们目前正加紧分析撞月数据，力求分析出撞月点的物质分布情况并还原撞月的完整情景。不过，由于撞月数据非常丰富，详细分析这些数据可能需要费些时日。

美国航天局此前曾预计，撞月应该激起高达10公里的尘埃以及长约30秒的闪光现象，但撞月发生后，闪光现象并未如期出现，探测器也未实时传回图像。

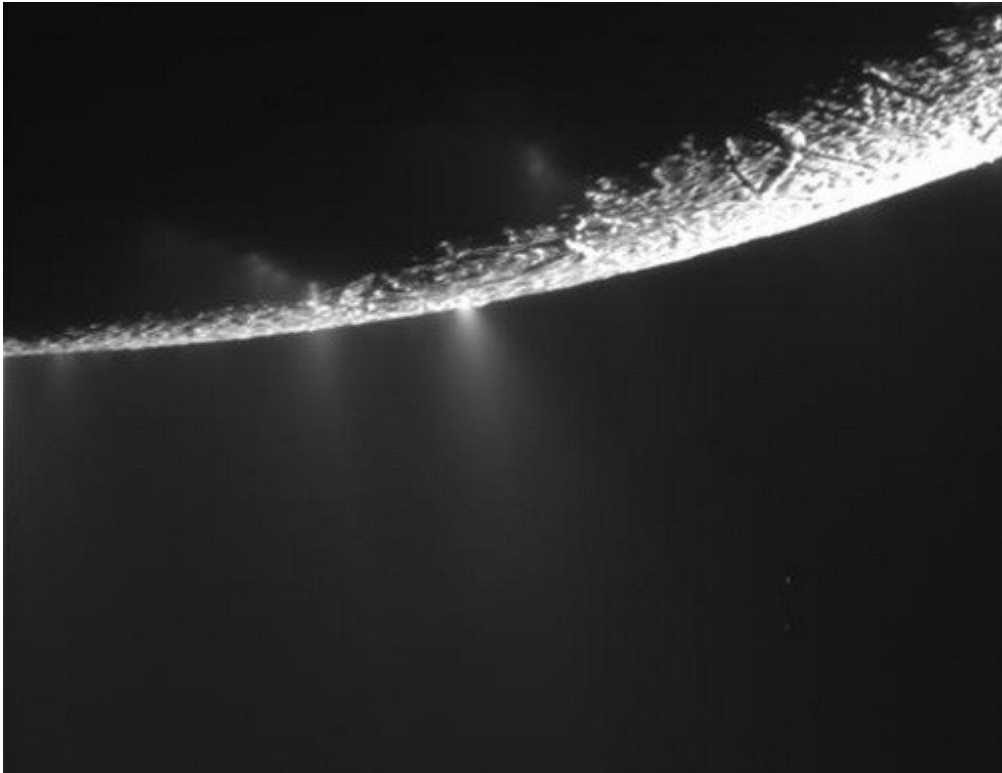
月球坑观测和传感卫星与月球勘测轨道飞行器6月18日升空，开始月球探测之旅，这次任务是美国“重返月球”战略计划的第一步。不过，“重返月球”计划目前前途未卜。

美国科学家9月底也曾公布研究结果称，他们对3个航天器搜集到的数据进行分析后发现，月球表面存在水或羟基物质，或者这两种物质同时存在，太阳风可能是其成因。

科学家认为，如果最终能确认月球上存在丰富的水资源，将对人类建立月球基地以及探索更遥远的星球具有重要意义。水不仅是宇航员在月球上的重要生存资源，还是月球基地所需氧气和运载火箭燃料的来源。

(吴锤结 供稿)

[卡西尼号拍下土卫二虎斑纹区域喷射水蒸气照片](#)



这张未经处理的照片是11月21日掠过土卫二的卡西尼飞船拍摄的。显示的是，土卫二南极地区喷射水蒸气和其他气体，高度可达数百公里。



这张 11 月 21 日掠过土卫二的卡西尼飞船拍摄的照片显示了该土星卫星表面特征。

据美国宇航局网站报道，11 月 21 日，执行土星系探测任务的美国宇航局“卡西尼”飞船非常完美地从“土卫二”掠过，并开始回传该卫星温度数据和图片。在未来数周，这些数据和图片将会得到处理和分析，将有助科学家绘制“土卫二”面向土星的半球南部最精致拼图，并且能够得到“土卫二”虎斑纹区域的不间断热温图。

美国宇航局喷气推进实验室科学家鲍勃·帕帕拉多说：“卡西尼传回的原始图片非常壮观，能够绘制出土卫二更令人着迷的图画。卡西尼团队将会深入研究这些数据，更好地揭开这一奇特的、活跃的土星卫星的神秘面纱。”

土卫二又名“恩克拉多斯”，是土星冰环上的一颗闪亮星球，在离土星最远的一个环绕轨道运行。“恩克拉多斯”是太阳系中已知的最亮的卫星，因为它上面覆盖有新的冰。这颗卫星的表面非常寒冷，但令人意外的是，冰壳下面是一个相对活跃的世界。科学家尤其对“土卫二”所谓的“虎斑纹”感兴趣。“虎斑纹”是土卫二南极地区表面的开裂，能够喷

射水蒸气和其他气体，高度可达数百公里。几年前，卡西尼飞船曾发现土卫二南极不断喷射水一样的间歇泉。水，这一生命最关键的组成成分，被喷射到了 430 公里外的太空，居然击中了在土卫二上空急速行驶的卡西尼太空船。

据了解，卡西尼此次近距离掠过土卫二是科学家观察虎斑纹的最后机会，因为土卫二南极地区随后将进入冬季长达数年的黑暗期。卡西尼的热成像图片集中观测了名为“巴格达沟”的“虎斑纹”地形。

卡西尼 21 日同土卫二的近距离接触被称为“E8”，因为这是该飞船第 8 次掠过土卫二。当时卡西尼飞船位于土卫二南纬 82 度上空，距土卫二表面 1600 公里。目前，卡西尼飞船正朝向土卫五飞去，将对其展开观测和拍照。

卡西尼号(Cassini)是卡西尼-惠更斯号的一个组成部分。卡西尼-惠更斯号是美国宇航局、欧洲航天局和意大利航天局的一个合作项目，主要任务是对土星系进行空间探测。卡西尼号探测器以意大利出生的法国天文学家卡西尼的名字命名，其任务是环绕土星飞行，对土星及其大气、光环、卫星和磁场进行深入考察。

(吴锤结 供稿)

美国宇航局证实 1400 多个星系正高速驶向宇宙边缘



暗流的奇特运动表明另一个宇宙的存在

据美国《新科学家》报道，美国宇航局戈达德空间飞行中心科学家通过对大量观测数据的分析和研究近日正式得出结论，大约有 1400 多个星系正在以极高的速度向宇宙的边缘流动。

这种由众多星系所组成的庞大星系团就是所谓的“暗流”。科学家们宣称，暗流的奇特运动表明另一个宇宙的存在。

早在去年，戈达德空间飞行中心科学家萨沙-卡什林斯基和他的同事就已经发现了大约由800个星系所组成的星系团的异常运动。卡什林斯基的研究团队通过威尔金森宇宙微波各向异性探测卫星(WMAP)在宇宙大爆炸的“余辉”中对这些星系的运动进行了观测和研究。他们发现，“余辉”中的光子与星系团中的电子相碰撞，会引起“余辉”温度的变化。科学家们再将X射线观测数据与WMAP数据进行综合研究发现，这些星系正以每秒1000公里的速度向宇宙边缘某个特定方向移动。

当时，许多科学家曾怀疑这种暗流是否会在后续的观测中再次出现。现在，卡什林斯基研究团队终于证实了暗流的存在。他们在最新的分析结果中发现了大约1400个流动的星系，而且这仅仅是整个暗流的一小部分。目前暗流距离地球大约有30亿光年，仍然处于可见宇宙的范围之中，但比之上一次发现时的距离已经增加了一倍，这表明暗流仍在飞速向外流动。

暗流的异常流动现象很难用常理解释，因为根据标准宇宙爆炸图，宇宙整体结构是由随机量子波动所产生的，物质也是均匀扩散的。因此，对于这种异常现象只能用宇宙外力量来解释，即牵引这种物质流的力量来自可见宇宙之外。可见宇宙之外可能存在着一个更大的宇宙结构。美国北卡罗来纳大学科学家劳拉-莫茜尼-豪顿认为，这是相邻宇宙存在的证据。

尽管卡什林斯基的新发现证实了暗流的存在，但是也有科学家对此并不认同。威尔金森宇宙微波各向异性探测卫星首席科学家查尔斯-贝内特认为，这种对星系观测数据的分析没有任何统计意义。他表示，“即使查遍所有的观测资料，都无法找到暗流存在的确切证据。”

(吴锤结 供稿)

[哈勃拍到螺旋星云中部大隆起](#)



哈勃太空望远镜拍到的这张 NGC 4710 螺旋星云图显示，该星系中心部位有一个昏暗飘渺的“X” 字形状隆起物。

据美国太空网报道，美国宇航局的哈勃太空望远镜拍到的一个遥远螺旋星云中间的隆起物图片，会让天文学家更好地了解这些星系的“肿瘤”是如何形成的。天文学家为了进一步了解星系隆起物是如何形成的，他们在进行观测时拍到这张 NGC 4710 星云图。这种隆起物是大部分螺旋星云的重要组成部分。

天文学家在研究螺旋星云的隆起物时，往往会选择侧面冲着我们的星系进行研究，这是因为在这种星系中，更容易把隆起物与它的盘状物区分开来。利用哈勃太空望远镜的高新巡天照相机拍到的 NGC 4710 星云的详细侧面图，显示隆起物位于该星系明亮的中心部位。穿过隆起物的那个细长的明亮平面是星系盘。外形怪诞的尘埃带围绕在星系盘和隆起物周围。

直接观测该星系的中心，可以看到一个昏暗的“X” 字结构。天文学家把拥有这一特征的隆起物称作“矮胖” 或者“花生形状” 隆起物，这种特征是由星系里的恒星进行垂直运动形成的，只有从星系侧面观测，才能看到该特征。天文学家经常会在拥有小隆起物和展臂状的螺旋星云里观测到这种奇特结构，但是在一个像 NGC 4710 的由螺旋臂紧紧围绕在更加突出的隆起物周围的螺旋星云里，这种情况并不多见。

NGC 4710 是巨大的室女座星系的一名成员，位于后发座(Coma Berenices)北边。18 世纪 80 年代威廉·赫歇耳(William Herschel)发现这个星系，并在记录中形容它是一个“昏暗的星云”。它距离地球大约 6000 万光年，是一个典型的透镜状星系，这是一种具有螺旋和椭圆形双重特征的星系。

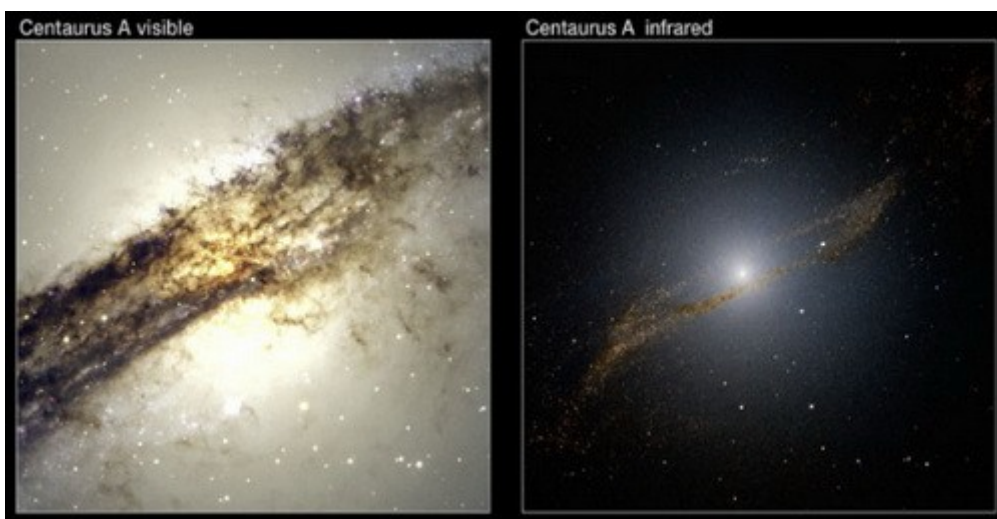
天文学家目前正在对这些系统进行研究，以确定它们包括多少球状星簇。他们认为球状星簇是隆起物形成过程的一个指示器。天文学家认为，螺旋星云里的隆起物的形成，存在两种截然不同的过程：它们可能是在螺旋盘和臂状物形成之前，在宇宙早期阶段快速形成的；

也有可能它们是在长期的缓慢演变过程中，利用星盘里的物质慢慢形成的。

研究人员在 NGC 4710 星云里发现很少球状星簇与隆起物有联系的证据，这说明它主要经历了一个相对缓慢的形成过程。

(吴锤结 供稿)

天文学家发现半人马座吞噬星系所剩残骸



左图显示的是半人马座 A 星系可见光图片，右图是半人马座 A 红外图片。右图可见一个被半人马座 A 吞噬的星系所留下的四边形“残骸”。

据美国《连线》杂志报道，近日，天文学家通过对半人马座 A 星系新红外照片进行分析，发现了其数百万年前所吞噬的一个星系苍白的的气体“尸骨”。

科学家认为，数百万年前，半人马座 A 星系和一个星系碰撞，半人马座 A 将其吞噬。由于星际尘埃的遮挡，该星系的平行四边形残骸无法被观测到。欧洲南方天文台的天文学家借助近红外线光谱处理新技术，得以观察到被吞噬星系的剩余物。

在一篇介绍通过新处理技术得到的最新数据的论文中，欧南台天文学家 Jouni Kainulainen 表示，“半人马座 A 星系有一个由恒星和星团构成的明显的环隐藏在星际尘埃带之后，我们的图片以前所未有的细节将其展示出来。我们将对这一结构进行进一步的分析，将会得到有关两星系合并如何发生的重要线索，在此过程中，恒星形成又起了什么作用。”图片是欧南台天文学家通过 3.5 米新技术望远镜(NTT)得到的，该望远镜部署于智利的拉西拉观测台。

半人马座 A 离地球约 1100 万光年，是较近地球的一个活跃星系。半人马座 A 中心有一个大型黑洞，比银河系中心的黑洞大 50 倍，相信是在数百万年以前，星系相互碰撞所产生的。半人马座 A 和其他比较小的星系碰撞，产生星球和供给黑洞活力的高能量气体。该黑洞是宇宙中最活跃的无线电波源，因此天文学家将各式天文望远镜对准了半人马座 A。出乎天文学家意料的是，他们发现了一个被半人马座 A 吞噬的星系留下的残骸。

(吴锤结 供稿)

空天学堂

超越“大力神”：空客 A400M 运输机

上世纪 50 年代服役的“大力神”运输机逐渐不适合现代战争要求，世界战术运输机市场存在巨大缺口，空客 A400M 看准时机，应运而生。



新老 C-130 同台，最新的 C-130J（降落中）与老式的 C-130 已经有了非常大的变化

自 20 世纪 60 年代起，北约各国大量装备美国 C-130“大力神”战术运输机。这种四发螺旋桨运输机产量超过 2000 架，参加了 50 年代以后所有的战争，并在历次局部冲突和维和行动中起到了重要作用。经过几十年服役和不断改进的历程，C-130“大力神”作为西欧各国空军运输机的“主力机型”，已渐渐显出“力不从心”的一面——到 20 世纪末，世界各国在 60~70 年代间购买的“大力神”运输机 30 年设计寿命将满，超过 1500 架飞机面临退役。另外，C-130 的机体结构基本延续 50 年代最初的设计尺度，载重量和宽度限制开始影响新一代陆军装甲车辆的设计和发展，严重制约装甲车防护能力提高。新的战略需要新的运载平台，发展新一代战术运输机已经刻不容缓。出去战略发展的需求，世界上接近 2000 架运输机需要更新的巨大市场潜力也是一块非常诱人的蛋糕。而且美国短时间内还没有更新战术运输机的打算，只是在不断改进老掉牙的 C-130，这给了市场一个难的机会。欧洲人希望再次凭借空客模式，踏入战术运输机这个传统的美国独占领域。



基于“皮兰哈”系列的“斯特瑞克”轮式装甲车从C-130中驶出，可见C-130对“斯特瑞克”这种“馅大皮薄”的装甲车来说都显得狭小了

美国中型部队采用从瑞士“皮兰哈”改进而来的装甲平台为主力，它是在C-130性能限制下的妥协产物，装甲防护能力严重不足。美国人花费很多精力为其研制附加的增强防护组件，即便如此，其防护性能还是不如欧洲新一代“拳击手”等装甲战车系统。全新研制有很多好处，沿袭成功的空客模式，新机由多国共同投资共担风险，这样一来投资国本身就是采购国，新机锁定的目标采购数量可以被捆绑到一起，能够保证获得足够的基础生产数量。只要新机完成研发，基本就能正常生存，比美国公司单独开发的风险小很多。欧洲国多是中等发达国家，经济能力无法与美国相提并论，任何一个国家都不能在每年有限的军费中投入如此大的资金用于研发。多国合作实际上相当于整合整个欧洲的经济资源，每个国家完全能够承担各自分摊的经费。新机在欧洲制造也有很多的好处，其能产生大约4000亿欧元的经济辐射效应，提供超过2万5千个至少25年的工作岗位。所以，不管新一代系统会遇到什么样的麻烦和挑战，欧洲人都有信心和决心将它变为现实。



德荷联合研制的“拳击手”装甲车是欧洲新一代装甲车的典型代表：宽度接近3米，“斯特瑞克”基本型宽约2.75米，C-130的货舱已经很难装下这些欧洲大块头了。

发展历程

1982年，法国宇航公司、英国宇航公司、原西德MBB公司和美国洛克希德-乔治亚公司决定成立联合工作小组，共同探讨合作研制未来国际军用运输机（FIMA）的问题。起初，4家公司联合研发FIMA是准备用其替换在美国和欧洲各国军队中服役的C-130战术运输机，以及在原西德、法国空军中服役的C-160战术运输机。

不过，在最开始的概念研究阶段，FIMA合作体就没有形成统一的思路。欧洲与美国之间基于自身的需求，对新型运输机提出了不同的要求。为了照顾到相关国家的不同需求，参与合作的欧、美公司界定了两种机型：FIMA-A和FIMA-B。英国和法国根据在马尔维纳斯群岛、扎伊尔的作战经验，主张研发较大的战术运输机，也就是FIMA-A方案。FIMA-A采用4台涡轮风扇发动机，可从后方基地长约915米的混凝土跑道上起飞，运载29.5吨货物，货舱横截面的宽度和高度均为3.65米，能运载“超美洲豹”直升机和自行火炮；德国人则倾向于研发较小的战术运输机，该机将采用4台涡桨发动机，最大起飞重量为80~85吨，货舱横截面的宽度和高度为3.6×3.5米，可将20吨公斤货物空运至2000公里外；美国人想研发的却是一种可在长约460米土跑道上强行起降的“超短距起降”战术运输机。

为了形成统一概念，FIMA合作体重新对FIMA进行了界定：FIMA将是一种基准型战术运输机，采用涡轮螺旋桨发动机，最大起飞重量87吨，具有空中受油能力。为了兼顾各国不同的需求，其设计方案保留具有足够的兼容性，可进一步将其更改为“重型”FIMA或“轻型”FIMA。随后，合作体一致同意了FIMA的基本设计要求。

1987年，根据与FIMA合作体共同签署的一项备忘录，意大利阿莱尼亚公司及西班牙航空制造公司也加入进来。之后，FIMA小组的工作开始一边倒地倾向于满足欧洲需要，与美国“先进技术战术运输机”概念之间的差异也越来越大。美国与欧洲各国在新机研制指导思想、性能要求上的根本差别再次凸显出来。其实，欧、美本来就没有“共同需求”的基础，美国参与这个项目也只是纯粹的利益关系。美国拥有配置完备、列装齐全的庞大军事空运系统，除了C-141、C-5战略运输机外，还有正在研制之中的C-17“环球霸王”III战略运输机。后者既具有过去只有战略运输机才拥有的强大运载能力、远航程和更快的飞行速度，也具有中小型战术运输机的简易机场起降性能。正是基于这一点，美国人想让C-130这一级别的运输机能直接抵达更多的地区、更深入前线、更直接地介入地面作战行动。所以，美国人认为新研发的战术运输机换代机型必须是一种短距起落的飞机。相对而言，西欧各国的军事空运系统不但规模很小，而且都没有装备战略运输机，不能空运大型武器装备。欧洲人的当务之急就是增大军用运输机的运载能力和航程，满足其快速反应集群对空运系统的要求。为此，欧洲人确认新研发的战术运输机换代机型应是一种可兼顾战略、战术空运任务的中型运输机，这其实是一种介于C-17和C-130之间的机型，而不是美国人所希望的C-130“超短距起降版”。



美国人既有C-130这样的小玩意，也有C-15，C-141那样的大家伙，最主要的是还有当时在研的C-17这种既有战略运输机载重量与航程，又有战术运输机的适应性的逆天玩意，肯定是看不上欧洲运输机这么个东东的，洛马最后还是回头自己玩，重新抓起C-130的现成构架搞出了C-130J。

1988年，FIMA合作体开始起草未来大型军用运输机的“欧洲总目标纲要”（OEST），设计要求中的“欧洲色彩”更加浓厚：与C-130战术运输机相比，FIMA的载重和航程性能更

出色，机身货舱的载荷能力更大，货舱更宽、更高，巡航速度更快，舱内噪音水平更低，采用4台涡扇发动机和3人制空勤组。此外，还明确将FIMA界定为常规起落飞机，不会配置超短距起降所必须的增升装置。也就是说，欧洲盟友们已决定与美国人分道扬镳，根据自身实际情况来研制新型运输机，不再考虑美国的需求。

1989年，美国洛克希德公司退出FIMA合作体。美国人走后，原FIMA合作体中的5个欧洲成员公司组成“未来大型军用运输机合作体”（Euroflag），并于1991年6月在意大利罗马联合成立一家共担风险的有限责任公司，继续负责新机的研发、制造、支援及管理，FIMA也随之改称为“未来大型飞机”（FLA）。此外，该合作体还完善了欧洲未来大型军用运输机的“欧洲总目标纲要”，明确了对FLA的要求：常规气动布局，采用4台涡桨发动机，最大起飞重量110吨，最大载重量25吨，可在915米长的简易跑道上起降，航程4600公里，巡航速度740~830公里/时，货舱高3.6米，容积比C-130大60%以上，能载运除主战坦克以外绝大部分陆军武器装备，如武装直升机、步兵战车、地空导弹发射车等，并能在各种高度上进行全天候空投、空降。

美国人被挤走了，西欧多国也终于组织起“自己”的未来运输机合作发展机构。表面上看起来似乎一切都变得顺风顺水，欧洲人终于可以完全按自己的意愿来进行研发，其实则不然，这只是新一轮争吵的开始。

1992年，比利时和土耳其先后加入Euroflag合作体；1993年，合作体的七个成员国政府签订了谅解备忘录。FLA的可行性预研也于1993年第二季度如期完成，于10月转入可行性研究阶段，项目全面启动。但是，随着加入到合作体的国家越来越多，新的问题开始浮出水面——合作体成员国之间对生产任务和研发经费的分配比例产生分歧——谁都想既能多分配到一些生产任务，又想少分摊一些研发经费。这样的“如意算盘”严重影响了合作体所有成员国的利益，再加上当时欧洲各国已为“欧洲战斗机”耗费了太多的精力，各种纷争交杂在一起，FLA的研发进度大受影响，各成员国对该项目的信心也受到很大打击。

看到一团乱麻的争吵局面，英国政府实在不愿意就这么干耗下去，首先宣布退出。英国皇家空军的C-130K最早于1966年交付使用，眼看着使用年限将满。军用运输机的采购与交付时间一般都很长，如果不马上着手解决替代机型的问题，到时皇家空军的军事空运系统将出现不小的空档。无奈之下，英国人将目光转到美国C-130J运输机的身上。不过英国政府宣布退出后，英国宇航公司仍一直坚持“自费”参与FLA项目。英国退出后，法国也随后在其多年度财政预算中取消了相关的经费预算。尽管英国和法国退出了，Euroflag合作体仍坚持在1995年5月完成可行性研究，1996年开始转入预研制阶段，并制定了一套全面的规范。

1994年12月，英国订购25架C-130J战术运输机，并公开表示FLA项目如果完成可行性研究，将会考虑重新加入，并宣布其购买40~50架FLA的意向。两年后，英国政府见FLA已完成可行性研究并转入预研制阶段，实现了自己的承诺，法国也重新明确了其对合作研

发、购买 FLA 的热情。英国和法国重回合作体后，西欧七国家共同通过了一项协议，初步明确了各自欲购买 FLA 的架数，总需求量确定为 228 架。



桨扇发动机的安-70，苏联遗孤出身，德国曾想掺一脚

可是，德国人在签署协议后不久又有了新想法——他们对俄罗斯和乌克兰联合研制的安-70 大型运输机一见钟情，执意要探讨用该机作为欧洲未来大型军用运输机备选方案的问题。德国人这么做，其实是在政治上另有所图——在德国总理科尔执政时期，为取得在东欧的影响力、确保德国在俄罗斯及乌克兰的利益，德国政府有意支持乌克兰研制的安-70，以作为 FLA 计划一旦失败的备用方案。安-70 的货舱宽和高度分别达 4 米和 4.1 米，最大商载达 47 吨，比美国 C-141 “运输星”（货舱宽 3.12 米、货舱高 2.76 米）和俄罗斯伊尔-76（货舱宽 3.45 米、货舱高 3.4 米）还要大得多，这对装载大型货物极为有利。在拥有出色运载能力的同时，安-70 还具备和战术运输机一样优秀的短距起降能力、接近于涡扇发动机运输机的巡航飞行速度，其采购和使用与维护成本却只相当于这类重型运输机的几分之一。与还停留在纸面上不知何时才能“飞起来”的 FLA 相比，安-70 已完成多次试飞并于 1998 年 8 月交付俄罗斯空军开始进行飞行测试，这对德国人而言显然更“现实”、更有吸引力。

就在德国人为了安-70 与 Euroflag 合作体大加争吵时，意大利不动声色地退出，并悄悄订购了 18 架 C-130J 战术运输机。而德国人在力推安-70 时，一些国内政客们也对英国和意大利采购 C-130J 大加批评，认为使用美国制造的运输机在政治上站不住脚。FLA 项目经历着新一轮的内证“闹剧”。虽然德国的努力最终没能成功，但科尔政府政治性地倾向于安-70 运输机这一举动严重延误了 FLA 的进度。1998 年，FLA 终于完成了预研，开始转入正式研制阶段。此时的方案与最初方案有很大不同，有效载荷更大，相应的货舱的长、宽、高

也加大了不少，航程更远，巡航飞行速度也更快。

数次“内耗”严重滞阻了 FLA 的进程，冲击着合作体的根基。西欧人也明白了一个颠扑不破的真理：建立在泛欧主义“觉悟”之上的各国自我约束抗拒不了利诱，只有实实在在的“利益纽带”才能将各成员国牢靠地捆绑在一起。合作体开始探寻通过一种商业化途径来研发 FLA，以便在个别国家突然撤出后，该项目仍能够继续进行下去。

在经历数次风雨波折之后，欧洲空客公司成立专门的军用机部门（AMC，后于 2001 年 12 月 12 日正式注册成立为空客军用飞机公司），开始接管 FLA 项目。该公司采用空客公司的民机研发模式管理该项目，将其研发工作纳入商业化运作轨道。原合作体成员国将依各自采购的架数拥有该公司的相应股份。其中，空客公司占 63.8% 的股份，欧洲宇航防务集团（EADS）占 25.5% 的股份，土耳其、比利时、葡萄牙的三家公司各占 5.1%、4.1% 和 1.5% 的股份。空客公司坚持只有在获得足够数量的购销合同之后，才能启动 FLA 研制工程；并保证 FLA 将在合同签订后的 51 个月内首飞、71 个月内开始交付用户。但后来空客并没有做到他们的承诺，首飞时间仍大大延期。

1999 年 2 月，高效率运转的空客公司向原 Euroflag 合作体各成员国正式提交了其关于“欧洲未来大型军用运输机”的投标书。在投标书中，FLA 被正式命名为 A400M。在这次竞标中，美国 C-17 战略运输机、C-130J 战术运输机以及乌克兰安-70 大型运输机均积极参与投标，A400M 项目承负着巨大的压力。但是空客军用飞机公司信心十足，因为它手中握有“政治”和“经济”牌——原合作体各成员国或多或少都拥有空客军用飞机公司的股份；而在政治上，科索沃战争后“欧洲一体化”再次炽热熏天，善于经营的空客公司也充分利用极有利的大环境，大打“欧洲牌”，将对 A400M 运输机支持与否的问题“升级”成了对欧洲防务一体化的政治态度问题。最终，空客军用飞机公司击败各路竞争对手，A400M 成为最后的赢家。



A400M，比C-130丰满多了

2000年8月，欧洲七国和土耳其联合宣布，他们已经选定空客公司A400M作为欧洲未来大型军用运输机，表示要采购225架，其中比利时7架、法国50架、德国73架、意大利16架、卢森堡1架、西班牙27架、土耳其26架、英国25架。2001年3月，葡萄牙宣布其也将购买4架A400M，并要求参与相关的研发工程。

2001年巴黎航展期间，八国正式签署采购备忘录，明确各国将要购买A400M的架数，但采购数量减少为196架：德国73架、法国50架、西班牙27架、英国25架、土耳其10架、比利时7架、葡萄牙3架、卢森堡1架。虽然这次签署的采购数量减少了29架，但总数仍超过了180架——这是空客军用飞机公司认为启动A400M运输机实质性研发工程所需的最低订购架数。

2003年5月27日，欧洲防御采购局（OCCAR）为七个FLA项目启动国与空客军用飞机公司在德国波恩正式签署180架A400M军用运输机的采购合同，单价8000万欧元（以当时汇率约价值8500万美元），总价值达200亿欧元，这是欧洲有史以来最大的军事订单之一。根据合同，各国采购数量为德国60架，法国50架，西班牙27架，英国25架，土耳其10架，比利时7架，卢森堡1架。这一合同的签署标志着从“未来国际军用运输机”（FIMA）一直到“未来大型飞机”（FLA），欧洲未来大型运输机在经历了长达21年的曲折坎坷之后，终于迎来了迟到的春天。

2005年1月初，A400M项目七个欧洲发起国的代表、政府官员和空客公司军机项目的高级主管们一起在空客德国公司的工厂举行庆祝仪式，见证了第一个下机身框架的加工，这标志着该项目开始进入主要机身部件生产阶段。该部件位于机身中段，长5.4米，从一块铝板加工出来。共有18个这样的隔框支撑地板和主要机身结构。加工过程从一个两吨多重

的原材料开始，最终完成的隔框重量只有 25 公斤。加工之后的废料将百分之百得到回收。A400M 的项目管理与过去军用运输机研发生产的管理模式不同，其研制与生产大量汲取过去在民用大型客机上各种成熟的实践经验。在 A400M 项目的研发生产中，最大的特点是首创性地采用了“边设计边制造”和“首架即为量产型”的模式。而在 2005 年 1 月开始制造的首个下机身框架即是“先设计完成先制造”的首个部件，当时还有很多其他部件的设计并未完成，只在具体设计完成后再陆续投入生产。这充分体现了空客在 CAO/CAM 计算机辅助设计与制造的先进水平和精湛的加工工艺水准。根据研制计划，A400M 第一架飞机即是量产型，在首飞后 18 个月直接交付给客户，这在大型飞机的研制史上还是首次。过去，世界各国在研制新机时往往都是先制造数架原型机作为测试之用，待完善之后才正式投产经过改进的量产型。这样虽然稳当，但无论是在研制成本还是研发周期上都耗费颇多。空客公司依靠几十年来在民用大型客机方面所积淀的深厚功底，在 A400M 项目上大胆采用不制造原型机，首架飞机即为生产型的模式，虽然风险很高，但也为空客省出大量的研发成本和时间。

按计划分工，法国玛特拉宇航公司将研制 A400M 的玻璃座舱和飞控系统，生产机翼的中心翼盒、机身的机头段和发动机短舱；英国宇航公司负责机翼的外翼盒，德国戴姆勒-克莱斯勒宇航公司负责中机身后段和垂直安定面；西班牙飞机公司承担总装。另外，意大利阿利塔莱娅公司负责后机身和货运系统，比利时弗莱贝尔集团生产机翼前缘和襟翼，土耳其宇航工业公司制造中机身前段和起落架舱、舱门和升降舵。

除了欧洲国家参与 A400M 项目，空客公司还积极争取欧洲以外的国家也加入到该项目中来。2005 年 4 月，南非政府与空客签署加入 A400M 运输机研制与制造项目的意向书，成为首个 A400M 项目的非欧洲参与国。作为 A400M 项目合作伙伴，南非丹尼尔航空公司负责机身上部壳体和碳素复合材料机翼-机身整流蒙皮的制造，由南非制造的第一组机身上部壳体（机身顶部部分蒙皮）于 2006 年 6 月 8 日开始交付。南非空军计划采购 8~14 架，交付时间为 2010~2014 年，价值 8.37 亿欧元。同年，马来西亚和智利也宣布购买 A400M，分别签订 4 架和 3 架的采购合同。

技术解析

为了满足欧洲各国对 A400M 军用运输机提出的一系列要求，设计人员不仅对总体布局、货舱结构和装卸系统等方面进行了精心设计，前瞻性地采用“宽体化”设计，增加了货舱容积和装载效能，并改善了结构坚固性、任务适应性和短距起落性能，还采用了空客民用客机的电传操纵系统和驾驶舱设计。

总体布局 A400M 采用悬臂式上单翼和 T 形尾翼式的常规气动布局，机翼采用超临界翼型设计，后掠角为 18° 机翼下装有 4 台功率达 11000 轴马力的 TP400-D6 涡轮螺旋桨发动机，这是西方目前功率最大的涡轮螺旋桨发动机。每侧机翼的两副螺旋桨旋转方向相反，既可以抵消螺旋桨转动产生的扭矩，又改善了螺旋桨滑流对机翼升力分布的影响，增加了机翼升

力系数。凭借优秀的气动设计和功率强大的发动机，A400M的巡航速度高达0.68~0.72马赫，与装用涡扇发动机的大型运输机相比也不遑多让。为了适应在野战机场起降，A400M采用承载力强的多轮式前三点起落架。前起落架为并列双轮，主起落架为串列式6轮，左右共12个轮子，宽达6.2米的主轮距和低压轮胎有利于飞机在前沿野战简易跑道上起降和转向。

货舱军用运输机的最主要用途就是执行空运任务，投送运载各种军事装备和人员。从这个意义上来说，军用运输机就是围绕着货舱来进行设计的。为满足欧洲各国针对可装运大型武器装备这一“重点要求”，A400M的机身/货舱结构与C-130、安-12等传统的战术运输机有很大不同。过去受材料和设计制造水平所限，军用运输机的机身/货舱横截面形状一般多以圆形为主，虽然在设计和制造工艺上难度较低，但货舱内空间的利用率不高，特别是在装载大尺寸货物时货舱的两侧浪费空间很多。稍后面世的一些大型运输机为了提高运送兵员的效能，进行机身/货舱结构设计时在圆型机身横截面的基础上作以改良，派生出双泡形。这样就可设计成双层货舱地板，或是可以加装一层地板隔为双层舱。如伊尔-76的货舱尺寸是20米×3.45米×3.4米（长×宽×高），单层货舱时可运载145名全副武装的士兵，或125名伞兵。当加装双层舱板后可运载225名全副武装的士兵，上层乘载80人，下层乘载145人。而以运载大型装备为主要任务目的的C-5A“银河”战略运输机和安-124战略运输机，针对重型装备装载问题在设计上作了进一步“变通”，机身横截面设计成上面窄下面宽、底部扁平的“梨型”，这样可以降低货舱地板高度、增加货舱宽度，以便于大尺寸重型装备的装卸。从最初的圆型到后来的双泡型和梨型，虽然各国的设计师不断进行设计优化，但始终都是基于对圆型机身横截面进行改良，货舱空间利用率不高的问题仍未能得到根本解决。

货舱尺寸按地板宽度要求设计以后，机身截面面积有较大的浪费，在阻力上需要付出可观的代价，重量上多余尺寸部分虽然是死重，但是在当时的条件下比针对应力集中的加强还是相对可以接受。而A400M的货舱横截面形状与以往的各种战术运输机不同，其机身结构经过计算机仿真模拟分析后，设计为顶部圆型，两侧微弧而圆角过渡到平直底边的横截面形状，货舱则为四角修圆的近似方型横截面形状。这样可在最小机身尺寸/结构重量的前提下，尽可能地加宽和加高货舱横截面尺寸，以获得最大的货舱空间利用率和大型装备装载能力。采用较方横截面形状设计的另一大好处，就是因为机身底部扁平，所以货舱地板离地高度可以大幅度降低。在装卸小件散货时，放平尾部大货舱门兼货桥，正好可以与运送物资的卡车对接，直接利用货桥和货舱地板上的传送带、滚棒和机内吊运装置更快速的完成装卸。而在装卸大型车辆时，因为货舱地板离地高度低，再加上主起落架具有“下蹲”功能，可以进一步降低货舱地板高度，所以货桥放下后的坡度就很小，这对于大件货物的装卸特别有利。

虽然将机身设计成近似于方型横截面形状能在货舱空间利用率上获得最大化的益处，但是其也存在一个严重的问题—机身应力都集中在底部两侧的角上，这在结构强度设计上是个

很大的难题。空客设计师们针对这一难题，在机身载荷较大的部位采用高强度钛合金来设计加工零部件，并利用计算机仿真模拟分析，对两个角修圆以减轻应力集中，针对应力传递方向优化设计加强结构。经过优化设计的 A400M 具有不低于 30000 小时的服役寿命，在装载 37 吨货物时过载限制为 2.25g，在装载 31.5 吨货物时过载可达 2.5g，并有很高的结构损伤容限。

A400M 的货舱长度为 23.2 米（含货桥），货舱高度为 3.85 米，货舱地板宽度为 4 米，货舱容积达 356 立方米，比 C-130J 的货舱容积还要高出两倍。A400M 的“宽体化”货舱甚至比 C-141 运输机的货舱宽度和高度还要大得多，并且机翼的中央翼盒避开了货舱，从机身上部穿过，不会占用货舱内部高度。为便于大型装备的装卸和空投，A400M 的尾部明显上翘，并采用两扇货舱门，前货舱门放下后作为装卸货桥。货桥长 5.4 米、宽 4 米，可在货桥上堆放 6 吨重的货物，后货舱门向内向上打开。在侧舷突出部的后端装有两个液压操纵的支撑设备，以防止装运重型货物时飞机“后翻”。除机尾的大货舱门外，A400M 机身上另有四个门，每侧两个。前机身两个门左边是机组乘员登机门，右边是应急出口，机翼后的两个侧门可用于空降伞兵。在驾驶舱和货舱的顶部还布置了 3 个应急出口，并可作为通往机翼上翼面的检修通道。

“宽体化”的货舱设计使 A400M 的装载能力非常出色，根据不同的任务需要，货舱内部只需要一人就能在很短时间内就完成改装，安排最佳的货物装运固定方案。在运载大型装备时，货舱内可以前后串列安放 2 架“阿帕奇”或 1 架“超美洲豹”直升机，装运装甲车辆等装备时可以装运 1 门 M109A6 自行榴弹炮或装运 3 辆 M113 装甲运输车；运送兵员时可乘载 120 名全副武装的士兵或伞兵，此时座椅为四排纵向排列，靠货舱壁的两排座椅通过绞链安装在舱壁上并且可以折叠收起来，中间的两排座椅可完全拆除；装运集装箱时可运载 9 个 2.235×2.743 米的标准集装箱，或以货盘在中间、人员靠舱壁乘坐的布局混合装运 9 个货盘和 57 名兵员。在执行战场救护任务时，该机可同时运送 66 副担架和 10 名医务人员。此外，机上还留了一块地方作为特殊医务处理用的幕帘区，可作为机上临时手术室。在货舱内，除设有一个固定的洗手池外，还设有两个固定的遮蔽式小便池，可谓是“人性化”方面考虑得非常周到。



A400M 的货舱比 C-130 更加短粗，可用空间大幅提高，容积几乎是 C-130 的 2 倍

在 A400M 货舱地板上布置有系留环、导轨和滚棒系统等机内自装卸设备，这些设备一直延伸到尾门货桥上，在不需要时可以把滚棒/系留环系统隐藏在货舱地板下，并可选装用于 3.175 米宽民用标准货盘的滚棒/系留环系统；在货舱的前端，飞机中线地板下的位置配有一台重型绞盘，用于牵引重型物资的装载。特别值得一提的是，在 A400M 机身后部装有一台最大起吊重量为 5 吨的起重机，其滑轨一直延伸到尾货舱外机尾处，能够直接从地面或从各种高度的卡车上吊装所有军用货盘和散装货物，货运员利用一个手持式遥控装置即可操纵这台重机。目前，只有 A400M 才具备这种不依靠外部保障机械设备既可装运货舱外货物的能力。

为了提高装运效能，A400M 配备一有“自主式货舱操作系统”。该系统具有很高的自动化程度，可以精确测量出飞机在装卸载荷时所引起的重心变化，在地面装卸阶段就自动计算并在货运员工作站的显示器上标出最佳装载位置。“自主式货舱操作系统”与货舱内装卸系统相结合，在完全无机场保障设备的前提下只由一名货运员就能高效完成所有货物的装卸，而无须地面人员协助。在世界各国所有型号的运输机中，只有 A400M 和美国 C-17 才配备有这种高度自动化的货舱载荷管理系统。

机翼/尾翼在 A400M 运输机上，复合材料占结构重量的比例达 35%~40%，特别是机翼，碳纤维复合材料占机翼结构重量比例高达 85%，开创了使用复合材料为主要材料制造大型运输机机翼的先例。采用碳纤维制造的机翼，重量是同等强度铝合金机翼的 75%至 80%，并且不会产生金属疲劳，先进复合材料的广泛应用对于减轻结构重量相当有利。在 A400M 的复合材料设计和制造中，广泛采用了计算机辅助设计软件，如土耳其航空航天工业公司就使用美国维斯特吉公司的 Fiber SIM 软件来进行设计。土耳其航空航天工业公司作为空客 A400M 项目的签约合作方，在 CATIA V 5CAD 模拟环境中利用该软件为 A400M 运输机设计了副翼及扰流片等气动控制面。

A400M 的机翼除前缘、前后缘支承结构及铰链采用铝合金外，其气动舵面、机翼蒙皮、桁条以及中央翼盒与外城盒接头的某些部件也均为复合材料。但为了确保强度安全，A400M 机翼与机身的接头采用钛合金制造并用螺栓以双钩环固定，以保证在断裂时有双余度保险。该机翼蒙皮与加强筋组成一体固定在碳纤维复合材料翼梁上，翼肋仍采用铝合金制造。因为其主要受压应力，此时用复合材料与用铝合金并无大的不同。除机翼外，A400M 的尾部货舱门、起落架舱门、整流罩以及螺旋桨也采用高强度复合材料来制造。目前，空客公司正在进行一项更为“大胆”的重要计划—研制全碳纤维复合材料机翼，并已制造出 6.2 米的翼盒验证件。

为了获得 0.72 马赫高速巡航飞行时的气动性能并兼顾好低速性能和操纵性，A400M 的机翼并没有采用以往战术运输机常用的平直机翼，而是设计了为适合高亚音速飞行的超临界翼形后掠机翼，机翼后掠 15°，并有 4°下反角。在 A400M 机翼的内部布置有 7 个油箱，总共可容纳 640000 升燃油；在每侧机翼上有一块外侧副翼、四块用于滚转操纵和减速的扰流片和两个双缝襟翼，这些气动舵面也均为复合材料制造。在外翼下方设有 4 个武器挂架，可用于挂装电子对抗吊舱或其他装备。

除大容量的机翼油箱外，A400M 也可以通过固定在机头上方的受油管来进行空中加油。根据飞行任务的性质不同，这根受油管可以很方便地拆下或重新安装。值得一提的是，A400M 飞行速度从最小的 240 公里/时到 0.72 马赫的最大巡航速度，所覆盖的飞行速度范围很大，因此改装为空中加油机后既可以为直升机进行空中加油，又可以为战斗机进行空中加油。目前除该机和安-70 外，其他任何一种运输机改装为加油机后都做不到这一点。与 C-130、伊尔-76 等运输机改装成加油机就必须回厂大改不同，A400M 只需要利用简单的外场工具，在两个小时内就可以把两个软管加油吊舱装配到机翼的多功能连接点上，并在货舱内装上一套中轴线货盘固定式软管加油装置。为了加大供油量，还可以在货舱内加装一个容量为 13 吨的附加油箱。

A400M 运输机尾翼为高置丁型尾翼布局。由于 A400M 的发动机采用翼下吊挂安装，后机身的气流受到螺旋桨或其他结构的干扰，如果尾翼采用常规布局则无法满足对平尾结构气动效率的要求。而采用 T 型尾翼，水平尾翼处于机翼气流波动范围之外，高平尾在飞行状态

时受机翼下洗流的影响最小，动压损失也最小，垂尾展弦比和根梢比也比较小，大大改善了水平尾翼的气动效率。另外，因为水平尾翼高置于垂直尾翼梢部，既可起到垂直尾翼端板的作用，减少垂直尾翼面积，又因为垂直尾翼的后掠可使水平尾翼获得较长的力臂，降低平尾面积。这样既降低了阻力，又减轻了结构重量，还能减少在地面装卸大型货物和装甲车辆时平尾被碰伤，或螺旋桨刮起的地面异物对水平尾翼造成损坏的可能性。

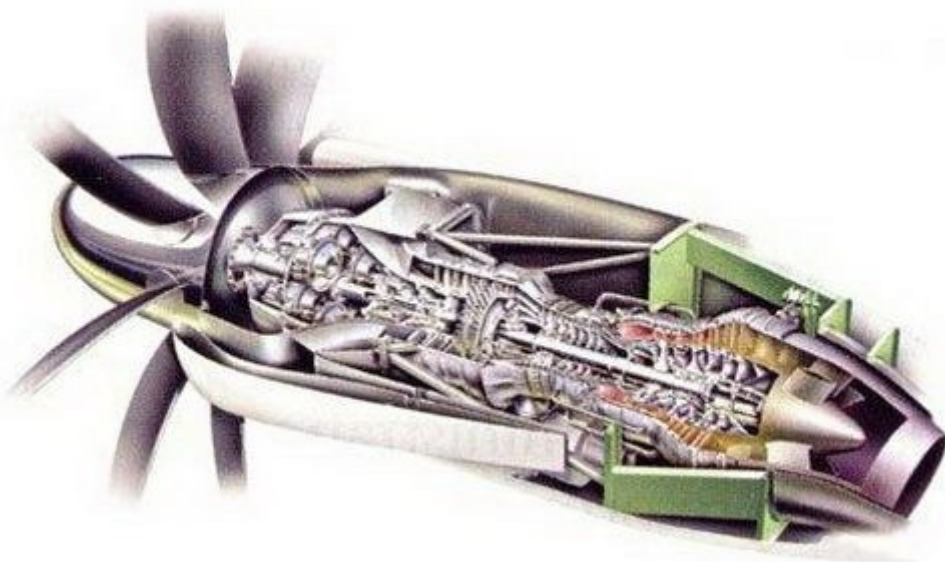
与常规布局相比，高置丁型尾翼结构设计有其明显优势，但是其力臂较长，所以要求垂尾结构具有较大的扭转刚度。为了保证足够的结构刚度，A400M的T型尾翼设计为加强结构，并大量采用复合材料，碳纤维复合材料占结构重量比例高达97%~98%。垂尾主要由一个三梁主盒段、一个可拆卸的前缘、后缘隔板和一块方向舵组成，垂直尾翼的根部与后机身上一个机械加工的平直翼面连接。除了垂尾前缘和铰链，所有这些结构部件主要由复合材料制造。垂尾前缘是金属/复合材料的复合型部件，可改善抗冲击和防腐蚀性能，在垂尾翼尖装有预警保障措施短舱。方向舵是带铝合金铰链连接肋的碳纤维加强型结构，由两台液压伺服作动筒和一台电动马达驱动。A400M的垂尾面积较大，有着非常不错的航向稳定性。水平尾翼为铝合金中央结构翼盒和两个复合材料的外侧盒段结构，中央盒段为水平尾翼与垂直安定面的连接提供安装固定结构。水平尾翼两侧各有一块升降舵，其主结构也采用了碳纤维复合材料。



A400M 拥有号称西方最大的涡桨发动机

发动机在 A400M 发动机选型的最初阶段，有多家发动机厂商向空客军用飞机公司送交标书，其中有斯奈克玛、MTU 和菲亚特联合研制的以 M88-2 发动机为基础发展而来的 M138 涡轮螺旋桨发动机；BMW 和罗尔斯·罗伊斯以 BR-715 为基础发展而来的涡桨发动机；加拿大普拉特·惠特尼公司以 PW800 涡扇发动机为基础发展而来的 PW180 涡轮螺旋桨发动机。

从发动机需要的数量来看，仅由发起国订购的180架A400M就需要750多台发动机，按空客公司的市场分析，其销售量远不止于此，实际上发动机的总需求量要大得多，这个大订单谁看着都眼馋。面对来自全球最著名的发动机厂商之一——普拉特·惠特尼的竞争压力，2000年9月，斯奈克玛、罗尔斯·罗伊斯、MTU和菲亚特四家公司签署了合作协议，充分利用各自参加竞争的发动机方案和现有技术，共同出资组建欧洲国际涡轮螺旋桨发动机股份有限公司（EPI），推出为A400M运输机新设计的TP400-D6涡轮螺旋桨发动机方案。斯奈克玛公司总裁兼首席执行官琼-保罗·贝查特公开发表声明，说这将是欧洲的发动机用于欧洲自己的飞机，他们很难相信和接受A400M会装用非欧洲的发动机。普拉特·惠特尼也不甘示弱地表示，如果空客选用PW180的话，该发动机将以高度欧洲化的方式进行研制、生产和实施后勤保障，以示拿下这块“大蛋糕”的决心。2003年5月，空客军用飞机公司最终选择下TP400-D6作为A400M的发动机，罗尔斯·罗伊斯公司负责最后的总装。



采用罗尔斯·罗伊斯先进的三轴结构也使技术风险大大增加

TP400-D6为三轴设计，其输出功率高达11000轴马力，是迄今为止西方国家制造的功率最大涡桨发动机。它以法国“阵风”战斗机的M88-2发动机核心机为基础，采用BR700-TP方案的进气口、三级低压涡轮和减速齿轮箱，瑞达700涡扇发动机缩小比例的五级低压压气机、中压涡轮等单元组合而成，并增加了一个中压压气机。总体来看，凭借斯奈克玛、罗尔斯·罗伊斯、MTU和菲亚特这四家公司在航空涡轮发动机领域雄厚的实力，TP400-D6采用现有发动机各单元体来进行优化组合的设计是一种可行性很高的方案，而且比最初候选的M138发动机方案有更大的功率提升潜力、更高的燃油效率和更好的可靠性。

该发动机采用双通道全权限数字式发动机控制系统（FADEC），具备非常完善的发动机控制与动力管理功能，具有自动功率/自动油门、自动和手动的启动程序、自动再点火、内置式测试等各种状态监测与保护功能，以确保发动机能在各种恶劣条件下都能安全稳定的运行。在发动机进气道中配有加热除冰装置，进气道经过优化设计后，在最大限度地减少

了气流畸变和压力损失的同时，还保留了良好的颗粒分隔能力，这对于 A400M 运输机在未铺砌或仅经过简单平整铺砌的前沿野战机场上起降尤为重要。发动机排气管采用热辐射抑制设计，将排出的热气与发动机吊舱的冷却空气混合，可减少红外辐射以提高战场生存概率。

A400M 的设计巡航速度为 0.68~0.72 马赫，是西方国家飞行速度最快的大型涡轮螺旋桨飞机。要达到这么快的飞行速度，一个很大的难题就是螺旋桨转速过高导致桨尖速度过快而很容易失速，并会产生很严重的喘振和噪音。设计人员通过计算机模拟、风洞试验和飞行平台验证，从五种配置方案中选取最优化的桨叶叶型和螺旋桨直径，采用又薄又宽、前缘尖锐并带有后掠的大曲率先进三维后掠桨叶叶型。从剖面来看，这种叶型近似于典型的超音速机翼的剖面形状，其高亚音速性能非常出色，即使是在接近 0.8 马赫的最大飞行速度时仍有良好的推进效率，而此时的振动和噪音污染也完全符合以严格著称的欧洲适航认证标准。另外，设计人员从空气动力学角度对桨毂、发动机短舱和机翼进行一体化设计，使阻力和噪声达到最小。

A400M 运输机所采用的 FH386 型螺旋桨由法国拉蒂埃·菲雅克公司负责制造，为单件金属毂心、8 片碳纤维复合材料叶片结构，螺旋桨直径 5.18 米，巡航飞行时桨尖速度为 198 米/秒，起飞时桨尖速度为 228.6 米/秒。FH386 型螺旋桨的桨叶由碳纤维梁和复合材料外壳结构组成，桨叶表面覆盖了一层聚亚氨脂膜敷层以防腐蚀。桨叶前缘装有电加热除冰装置，前缘外表面还有一个镍制防护罩，以保护桨叶不会因外来物的撞击而受伤，并起到防腐蚀作用。

特别值得一提的是，在过去各型涡轮螺旋桨飞机中，螺旋桨和发动机的控制系统各自都是独立的；而 A400M 将螺旋桨的控制系统也综合到全权限数字式发动机控制系统中，这在世界航空史上也是首次。该控制系统能自动控制桨叶的运行状态，使螺旋桨始终保持在一个恒定、最佳的效率速度，并具有超速保护、喘振监测和恢复、螺旋桨自动变距和自动顺桨功能。虽然这种大胆的设计可将发动机与螺旋桨的性能匹配发挥到最佳，但因为发动机控制系统软件包含了对螺旋桨的控制，其复杂程度甚至比 A380 发动机控制系统还要高出数倍。涡轮螺旋桨发动机和涡轮风扇发动机在工作特性上有着很大不同，由于螺旋桨直径较大，转速比发动机涡轮低，还要有变距、反桨等控制功能，因此发动机控制系统和螺旋桨控制系统在控制率上完全不同。要想将这两个特性完全不同的控制系统综合为一个整体发挥出最佳效能，其难度可想而知。

因为技术难度过大，欧洲国际涡轮螺桨发动机公司没能按预定进度完成发动机控制系统的编写，结果原本定于 2007 年 3 月份将 TP400-D6 发动机装在 C-130K 空中试车台上开始进行的飞行测试被推迟。这一下就打乱了空客公司的进度安排，致使 A400M 的首飞日期被拖至 2008 年 9 月份，首架交付日期也将比计划推迟 6 个月，总延迟时间可能高达 12 个月。飞机延迟交付拖得越长，A400M 项目的研发成本也随之涨得越高，将会给空客公司带来很严重的预算超支问题。这次延误迫使欧洲国际涡轮螺桨发动机公司高层管理人员改组，总经理

何赛·马森被炒了鱿鱼，罗尔斯·罗伊斯公司防务分部负责军品及直升机的主管尼克·杜伦接任倒霉的何赛·马森留下来的职务。直到 A400M 正式下线的前 16 天，TP400-D6 发动机才装上 C-130K 飞行试验台上进行了首次地面运转测试。

虽然发动机控制系统拖了进度的后腿，但从性能角度来看，A400M 采用涡轮螺旋桨发动机还是受益良多。涡轮螺旋桨飞机在起降性能上“天生”就具有一定的优势：因为螺旋桨的高速滑流流过机翼上表面而产生的切洗作用，低速时可增大机翼升力，不必像涡扇运输机那样要设计动力增升装置；而在着陆时，涡桨发动机所具有的“反桨”能力可缩短着陆滑跑距离，也不需要设计发动机反推装置。凭借 PT400-D6 发动机强劲的功率和先进的气动设计，A400M 的巡航速度几乎和涡扇运输机一样快。与涡扇运输机相比，在相同载荷情况下 A400M 的起飞重量要轻 15%，油耗节省 20%，起飞着陆性能却更出色。A400M 在标准国际大气压 +15°C 和 914 米海拔高度的条件下，以最大起飞重量起飞时起飞场长小于一公里，最大着陆重量时着益蓄陆场长小于 600 米，至在最大起飞重量时可在 2% 的坡度上向后倒退。A400M 运送 30 吨重量货物时任务半径可达 2450 公里，从巴黎起飞可达欧洲全境以及非洲北部然后再返航；运送 20 吨货物时任务半径可达 3550 公里，从巴黎起飞可达中东、俄罗斯腹地以及非洲中部；在飞机空载的情况下，任务半径甚至可达 4900 公里远，相当于从德国法兰克福直飞中国乌鲁木齐然后再返航；作空载转场飞行时，航程高达 9445 公里，从巴黎起飞几乎可以达到世界上任何地点。完成上述飞行任务后，机上还有 5% 的剩余燃油。

为了能适应全球各地所有条件复杂的机场，A400M 运输机的起落架设计为承载能力极强的多轮小车式前三点起落架。前起落架为并列双轮，主起落架则采用了三减震支柱小车式起落架，每个大行程摇臂式减震支柱布置并列双轮，左右共 12 个机轮。与之相比，就算是 C-17 这样“大家伙”的主起落架也仅仅采用了双减震，由此可见设计人员对于 A400M 在恶劣条件场地上起降能力的重视。主起落架上的刹车机构用了多达 12 个碳-碳刹车盘，这种刹车机构能作差动作，协助飞机进行地面转弯。通过发动机差动反桨和主起落架的差动刹车，A400M 运输机可在 30 米宽的跑道上作 180° 转向，并在 60×60 米的停机坪上运动而不会碰撞到其他飞机或障碍物。A400M 宽达 6.2 米的主轮间距及低压轮胎，使得它可以直接在道面条件“恶劣”的前沿野战机场起降，甚至可在仅经过简单平整的硬土地面上起降。

驾驶舱/航电系统得益于空客公司在大型民用客机设计经验上多年来的深厚积淀，A400M 的驾驶舱和航电系统大量引用了空客 A 系列客机的先进技术和“人性化”设计概念。A400M 驾驶舱为双层、双人制驾驶模式，内部空间设计得非常宽敞，机组乘员即使穿戴上“三防”防护服在驾驶舱内也不会感觉拥挤。上层舱为驾驶员驾驶舱，下层舱设有货运员座位，两层舱之间有楼梯相连。宽敞的上层驾驶舱内必要时还可以增加一名机组乘员，负责复杂战术任务时特定任务的操作，并为第四名机组乘员预留了空间。A400M 驾驶舱的风挡也作了特别设计优化，拥有目前军用运输机中最宽广的视野。驾驶员透过风挡能看到所有 4 个螺旋桨和两侧翼尖，在急剧下降过程中有非常出色的向下和向前的视野，而且在地

面机动过程中也大大提高了操作效率和安全性。空客公司是设计制造民航客机“出身”，对于如何才能使乘员在长途飞行时更舒适这方面颇有心得，在A400M的设计上充分体现了这点：除了在驾驶舱的后部设置有厨房设备和为长途飞行时驾驶员休息用的铺位外，空客的设计人员甚至还在下部舱内货运员位置的边上配置了两个男女性都适用的商用标准厕所，真可谓考虑得无微不至。



充分引入商用标准设计的座舱先进且舒适

A400M的“玻璃”式驾驶舱设有六个全彩液晶大屏幕显示器，每个驾驶员座位的前上方各装有一个可向上折叠收起的平视显示器（HUO）。与一般军用运输机不同的是，平显是A400M的主飞行显示器，可显示飞行姿态、航向、航迹和高度等信息，并在着陆、空投、超低空飞行和空中加油等需要驾驶员高度集中精力时显示着陆引导标示、空投引导标示和威胁告警信息，可让驾驶员不必将视线移至他处就可对基本的飞行状态信息一目了然。六个尺寸相同的全彩液晶大屏幕显示器设置在仪表板上，各显示器的功能可互换。最外侧是主飞行显示器（PFD），显示的信息除与平显相同外，还显示自动驾驶仪系统的工作模式和一些辅助信息；稍内侧是导航和战术显示器（NTD）；中间左侧的显示器为发动机状态和告警显示器（EWD），主要向驾驶员显示发动机的运行参数和提示告警；中间右侧的是系

统显示器，显示常规系统以及诸如自卫、货舱和空中加油等军用系统的相关提示信息。在中央操纵台上设有两套大尺寸全彩色多功能控制和显示装置(MCDU),并在操纵台后可为第三名机组乘员选装第三套相同的多功能控制和显示装置。驾驶员通过该装置来获取或修改自动飞行任务管理系统信息。座舱内还为驾驶员配备了能够增强夜间观察能力的先进驾驶员头盔，另外还配有机载摄像机，机组乘员可选择在任何一台显示器上查看机载摄像机的[视频](#)信息。特别值得一提的是，为避免驾驶员观察仪表板的视界受到影响，A400并没有采用过去大型运输机通常采用的驾驶盘，而是引用已在A320A340系列民航客机上的“侧杆式”驾驶杆设计。这样的设计可以彻底腾出驾驶员座席与仪表板之间的空间，做到真正的无遮挡。目前，只有A400M这一种大型军用飞机采用了“侧杆式”驾驶杆。

为了确保全天候执行任务，并在靠近作战地域进行空运和空投，A400M运输机采用了比较完善的通信、导航等电子设备。导航系统包括集成在GPS系统中的惯性参考系统

(ISR)，综合了风切变和地形跟踪能力的气象雷达，无线导航装置包括仪表着陆系统、甚高频全向信标(VOR)、测距仪(DME)、空中交通管制接收机(ATC)、自动定向仪(AOF)和战术空中导航系统(TAC安)。两台通信处理计算机与飞机的任务管理系统相联结，通过标准1553B和ARINC429数据总线来交换数据。数据传输能够通过加密的HF或V/HF波段实现，也可选装卫星通信设备。

A400M运输机采用四余度数字式电传飞控系统，使其在整个飞行包线内具有反应迅速、操纵灵活的特点。在作战空域中进行紧张的机动飞行时，电传飞控系统可防止飞机超出最大允许飞行速度、过载极限或失速迎角，从而减轻了驾驶员的工作负担，实现“无忧虑操纵”，即使在危险区域作3048米/钟的大角度急剧机动下降时也可以控制得更加安全。为了控制研制成本，该机所采用的电传飞控系统在空客公司民用A系列客机的基础上移植开发而来。另外，A400M运输机还配置了一套先进的自动飞行系统(AFS)，与飞机的导航和控制系统相连接。该系统的核心是两台飞行管理导引和包线计算机(FMGEC)，这两台计算机接收来自所有导航传感器、飞行和发动机控制系统以及专门的军事任务管理计算机(M-MMC)的信息，能根据输入的任务参数自动规划出最佳飞行航线等引导信息，并在巡航飞行、重型货物空投、超低空飞行和超低空空投等对飞行姿态控制有很高要求时提供高度精确控制的自动驾驶功能。



先进的飞行姿态控制系统使 A400M 具有一流的低空操纵性，足以胜任低空重载空投军用运输机进行重型装备空投和大量货物的连续空投时，都存在因为货物在机舱内快速移动导致重心变化过大而产生的剧烈震荡扰动问题，如果不能通过控制来使震荡收敛，飞机就会失控。连续空投虽然重心变化不如重物空投那么剧烈，但是整个过程持续较长的时间，这种长时间的连续扰动如果不能及时予以抑制，也会造成飞机失控。而超低空空投时，运输机的飞行速度接近失速速度，再加上仅有几米的贴地飞行高度，稍一失控就会坠机，所以对飞行姿态稳定控制的要求就更高。要想提高货物空投性能，除了大型飞机本身的惯性能够承受较大的瞬时扰动外，更重要的就是靠先进飞控系统的自动增稳作用。凭借先进的数字式电传飞控系统和自动飞行系统，A400M 具有相当出色的空投性能，最大单件空投重量达 18 吨，能连投 25 件重 1 吨的货物并能在 4.5 米高度贴地飞行时连续空投总重为 6.35 吨的散货。除 C-17 和更大的运输机外，在所有军用运输机中 A400M 的空投性能仅次于安-70，而超低空空投性能目前没有任何一种军用运输机能与之相比。

生存性与可维护性为了具备更好的生存能力，A400M 运输机的关键系统和设备都采用了冗余设计和隔离措施。机上留有安装各种防御设备的空间，每个国家可以根据各自需要进行选择。机载防御设备包括雷达告警器、导弹发射告警器、箔条/曳光弹散布器等，机翼下的多个外挂点可以用于安装电子对抗吊舱，进一步提高综合防御能力。此外，考虑到低空高速飞行条件下可能受到的地面威胁，A400M 装备有地面防撞告警系统，并可安装专用装甲和防弹风挡玻璃来保护驾驶员，同时采用减少发动机红外辐射装置和在油箱中添入阻燃防爆的惰性气体来提高生存性能。

A400M 除了具备优异的飞行性能和安全性之外，另一个很重要的优势就是具有非常低的全寿命使用成本和良好的维护性。对于 A400M 运输机而言，最大的挑战是无维护使用周期特性——即保证在为期 15 天的部署时间里，只需要机组人员对其进行最简单的保养而不需

要进行维修。另外 A400M 只需携带随机零备件及工具，不需任何其他支援设备便可具备 150 天的“部署能力”或最短为 500 飞行小时的“定期维护间隔”。在 12 年的服役期内，计划性维修造成的停飞期不超过 84 天。

空客公司通过把先进的民机设计概念、标准和研制经验移植入研发过程，最大限度地提高 A400M 的可靠性和可维护性。A400M 的机载综合监测和故障诊断系统 (AIMDS) 就是从 A380 客机上引用而来，这套系统能对飞机上每个监测设备进行中央控制，并用简单的英文描述系统故障监测信息，可完成发动机、辅助动力装置和其他飞机系统性能数据的采集、记录和说明，还可以选择记录飞机结构载荷，甚至包括过载、强行着陆和总的循环累计数，使得用户能跟踪飞机疲劳方面的真实使用情况。此外，地勤人员可以使用便携式多功能查询终端 (PMAT) 通过飞机内、外的接连点查询机载综合监测和故障诊断系统。便携式多功能查询终端能更深层次地对故障进行查询，然后将有关信息收入到电子文档中。便携式终端所查询到的信息数据可下载到 A400M 地面保障站的计算机里，以便于机群管理。A400M 在执行任务之前，甚至可利用机载综合监测和故障诊断系统分析机上各系统、设备的状态趋势数据，预测出在未来的无维护使用周期（长达 15 天）内可能会出现故障，提前将“故障隐患”消除掉。而且，即便是在使用周期内出现了一些故障，该机也可以“带故障”安全飞行，而将排故工作“推延”至该周期后再进行。

下线



首架 A400M 下线仪式非常风光，西班牙国王卡洛斯亲自主持

目前，A400M 最大的问题是项目进度一再拖延而导致研发成本节节攀高，单机价格也随之大幅度上涨，再加上美元和欧元近两年的汇率变化，更加重了这个问题。即便如此，A400M 面对全球战术运输机这个大市场，在营销上仍有其独到一面——凡是订购该机的客

户都可以参与到项目中来，成为整个研制生产流程的一员，而不是单纯的“你买我卖”的模式，这对潜在客户特别是第三世界国家有很大的吸引力。例如马来西亚在签订了4架A400M购买合同后，马来”亚复合材料技术研究公司（CTRM）就随之获得一个大订单，为空客公司军用飞机公司制造价值9.07亿林吉特（折合2.402亿美元）的复合材料部件。另外，其他国家购买的196架订单还将为马来西亚带来8亿林加特（折合2.118亿美元）的相关制造合同。美国C-30J虽然价格比A400M要便宜很多，但其设计于20世纪50年代的窄小机身结构已明显跟不上需求趋势。从实际投送能力和效费比来看，C-30J并不比A400M占优势。再加上因为意识形态问题对不少国家实施军售禁令，所以只能眼巴巴地看着A400M抢下南非和智利等第三世界国家的订单。即便是可以销售的国家，也基本上只能是美国卖他们买，不能引进生产或参与到生产流程中。真正在战术/技术性能和效费比上能与A400一较高低的是安-70，也正是这两种机型开创了战术运输机“宽体化”时代。相对而言，安-70的性能更为出色一些，价格也有明显优势。但是，安-70所采用的D-27桨扇发动机虽然先进，还不够成熟可靠，在原型机试飞阶段就曾发生52起飞行中发动机停车故障，也正是发动机停车的原因导致了2001年第二架原型机坠毁。此外，这种发动机还没有达到欧洲噪音标准，再加上严重的东西方政治意识形态冲突和俄乌两国之间的矛盾纠纷，显然安-70不太可能在国际市场上与A400M一争高下。

2008年6月26日，这是一个对于欧洲而言极其重要的日子——这一天，空客军用飞机公司在西班牙塞维利亚的总装线为首架A400M举杆下线庆典仪式，这个热闹非凡的庆典仪式甚至邀请西班牙国王胡安·卡洛斯出席。该也标志着从1982年开始，从“未来国际军用运输机”（FIMA）到“未来大型飞机”（FLA），一直到如今的A400M，历经长达26年的曲折坎坷，这个欧洲最大的武器联合研制项目终于从设计图变成现实，在世人面前正式亮相。

（吴锤红 供稿）

空空导弹时代的空中战争

随着空空导弹出现及技术的成熟，机枪、机炮迅速退居二线，那么，空空导弹时代的空战如何打呢，影响胜负的因素又是什么呢？

空空导弹出现以前，战斗机之间的空战都是在近距离依靠机枪、机炮进行。随着空空导弹出现及技术的成熟，机枪、机炮迅速退居二线，空战也演变为远距离导弹之间的厮杀，甚至超视距、更远距离。空空导弹主要由制导装置、战斗部、动力装置和弹翼等部分组成。制导装置用以控制导弹跟踪目标，常用的有红外寻的、雷达寻的和复合制导等类型。战斗部用来直接毁伤目标，多数装高能常规炸药，也有的用核装药。其引信多为红外、无线电和激光等类型的近炸引信，多数导弹同时还装有触发引信。动力装置用来产生推力，推动导弹飞行，空空导弹多采用固体火箭发动机。目前和未来的一些新型空空导弹（如“流星”）采用冲压喷气发动机，具有更好的机动性。弹翼用以产生升力，并保证导弹飞行的稳

定。与机枪、机炮时代的空战相比，空空导弹时代的空战如何打呢，影响胜负的因素又是什么呢？

空战武器的后起之秀



世界上第一种空空导弹——纳粹德国 X-4 导弹

世界上第一种空空导弹是在二战末期，由德国研制的 X-4 空空导弹，这种空空导弹已经具备了现代空空导弹的典型特征，它能够由飞机进行发射，采用无线电指令制导方式，能够自动导引，并采用固体火箭发动机等。这些技术在当时无疑属于真正的高科技产品，但由于技术还不成熟，此时的空空导弹还无法进入实用化。

二战后，空空导弹技术迅速发展，并于二十世纪五十年代中期开始装备部队，形成第一代空空导弹家族。红外制导空空导弹方面，典型的如美国的 AIM-9B 响尾蛇、苏联的 K-13 等，它们均采用非致冷硫化铅红外探测器，并用超小型电子管放大器进行信号处理，只能在目标尾后进行探测，且距离为 10 千米以下，有效攻击范围仅为目标尾后 2~3 千米。雷达制导空空导弹方面，主要为半主动雷达制导，典型产品如美国的“麻雀”-1，它采用雷达波束制导，攻击范围较小。



金门空战时期的国民党空军 F-86，这场战役揭开了导弹空战时代的序幕

金门空战开创了人类喷气式战斗机空战史上使用空空导弹进行空战的先河，在著名的 9·24 战斗中，台湾空军的 F-86 以美制 AIM-9B “响尾蛇” 导弹击落了我人民空军米格-17 战斗机 1 架。当时台湾空军的 F-86 经过紧急改装后，具备了发射近程格斗空空导弹的能力，其飞行员也接受了美军的培训并拥有了在空战中使用导弹的经验。虽然台湾空军的 F-86 占有单方面拥有空空导弹的优势，但在整个空中战役期间，台湾空军并未因此占据优势，原因是，第一代空空导弹性能有限，在格斗空战中很难满足发射条件从而把握战机。AIM-9B “响尾蛇” 导弹的发射过载不能超过 $3g$ ，超过发射过载就会导致致使导弹无法发射，或发射后出现自毁、早炸等情况，所以 F-86 在占位时不能灵活机动，以避免载机过载大于 $3g$ 。AIM-9B “响尾蛇” 导弹属于第一代红外制导空空导弹，只能跟踪喷气式飞机的尾喷口，只能采用尾追攻击方式攻击未做机动的飞机。所以，响尾蛇-9B 导弹最佳发射距离仅为 $2\sim 3$ 公里。超过此距离，我飞行员可及时发现导弹发射的醒目尾烟，及时机动进行规避；太近，很容易来不及发射便进入导弹的最小允许发射距离内，极易陷入与我机的近距离缠斗，这时携带的“响尾蛇” 导弹反而影响机动能力，如果这样，F-86 将处于绝对下风。若草率发射后进入机炮空战，又可能出现导弹自动寻找到热感应最强的目标攻击，导致误伤。



挂载 AIM-9B 的 F9F 战斗机，AIM-9 系列是现代红外格斗弹的开山之作

所以，当时的 AIM-9B 响尾蛇导弹只有在尾随我机群偷袭时才能发挥最大效能。而在迎头攻击态势时很难发挥作用。第一代空空导弹仅能作为机炮的辅助武器而存在，当时国内普遍的看法是“导弹不如炮弹，空中还靠拼刺刀”。

坎坷的少年时期



翼下内侧挂点挂载 4 枚 AIM-9D 的 F-4 战斗机

第二代红外空空导弹代表产品有美国的 AIM-9D 响尾蛇、法国的马特拉 R530、俄罗斯的 R-60T 等,于 20 世纪 60 年代开始装备部队,仍采用鸭式气动布局,采用致冷型硫化铅探测器,提高了探测灵敏度,采用晶体管电路进行信号处理,使得导弹重量减小,可靠性和寿命大为提高,采用红外近炸引信。典型的雷达制导空空导弹有美国的麻雀 3A(AIM-7E)导弹,英国的火光导弹,它们采用转动翼的气动布局、连续波半主动雷达制导,虽然这类导弹的攻击包线有所扩大,但是仍然只能在后半球或者迎头拦截小机动目标,但是这个时期的某些技术已经奠定了发展中程空空导弹的技术基础。



前苏联的 R-60T 空空导弹

上个世纪 60 年代,美国的飞机设计师和空军的决策者认为:航炮将成为空战的摆设,导弹决定一切,空战的模式将趋向简单化:起飞—搜索—锁定—发射导弹—脱离。美国空军在此思维下发展了第二代喷气式战斗机,比如 F-105 雷公、F-4C 鬼怪,这些战斗机上最初并没有安装航炮,完全以导弹为空战武器。这些飞机大型、复杂、多用途,重视高空、高速性能,2 马赫是这一代战斗机的基本要求,然而此时的发动机和空气动力学还未能较好的支持这一性能需求。在这种情况下,第二代战斗机普遍呈现出大后掠角的后掠翼或三角翼、机身细长适合高速飞行。战斗机都拥有雷达和雷达制导的空空导弹。



韩国空军的一架 F-4D，机腹下携带一个 20mm 机炮吊舱，F-4E 以前的二代战斗机大多没有安装固定机炮，在格斗导弹尚不成熟的年代吃了不少苦头

以空空导弹为主要的空战武器，虽然体现了空战发展的大方向，但是技术发展是把双刃剑，对技术发展过于乐观而一样会导致重大失利。越南战争中，美国战斗机尽可能的选择从略微低一些的高度向前上方的米格机发射导弹，因为以天空为背景通常能减小杂波干扰从而提高导弹的引导效率。不过对二代“响尾蛇”来说，天气太好也不是什么好事情，太阳往往比米格机的尾喷口更能吸引导弹，飞行员们经常发现导弹发射后不知去向，它们要么一头栽向大地，要么就是义无反顾的逐日而去。所以，对付一代、二代红外制导的近程格斗空空导弹，被锁定飞机典型的规避动作就是开加力飞向太阳方向，然后关掉发动机迅速脱离导弹与太阳之间的航路，使导弹飞向具有更强红外辐射的太阳。



“麻雀”口碑不是很好，命中率低下且对载机限制多

而二代“麻雀”在使用上也存在一些问题，发射过程过于复杂，每次发射一枚“麻雀”飞行员要做5个动作，确定目标到完成锁定大约需要4-5秒，扣动扳机后还要将近2秒导弹才能完成点火和发射；即使是有经验的飞行员，也很难在变化莫测的空战中把握导弹的发射时机。为了提高命中概率，飞行员们对一个目标至少发射两枚导弹，甚至有的时候飞行员会像发射火箭一样一次性的把所有的导弹都发射出去，这样的做法导致越战期间美国导弹的命中率低的惊人。越南战场上美国空军共发射麻雀3导弹589枚，仅有55枚命中目标，成功概率仅10%。



携带空空导弹的歼六，导弹只作为机炮的补充

而与此同时，越南、中国空军的米格-17、米格-21主要使用航炮进行空战，导弹仅作为辅助武器，作为一种攻击大型轰炸机的手段，或者作为一种扩大航炮攻击范围的追击性武

器来使用。在中越空军的米格机面前只装备空空导弹的美国空军被撞得头破血流，最终不得不又重新起用了航炮。并在战后根据越南战场的经验发展了重视中低空机动性的第三代战斗机。

风光无限的青年时期



以色列怪蛇-3 空空导弹

第三代红外空空导弹典型产品有美国 AIM-9L 响尾蛇、以色列的怪蛇 3 等导弹。于 20 世纪 80 年代初开始装备；采用鸭式气动布局，陀螺舵作为倾斜稳定，采用碲化铋致冷探测器，这种探测器具有更高的灵敏度，能够探测目标尾气流的红外辐射，采用激光或无线电等近炸引信。能够实现全向攻击，虽然它的攻击区扩展到前半球，前向攻击距离仅 2—3 公里，但是侧向攻击能力确实有很大提高。上世纪 90 年代，改进的红外空空导弹（俗称三代半）相继被开发出来，如美国的响尾蛇 AIM-9M 导弹和俄罗斯的 R-73 导弹，它们采用扫描探测技术或红外多元探测技术，数字处理技术、激光近炸引信或无线电引信，实现了对目标的全向攻击，同时具有一定的抗干扰的能力。



俄罗斯 R-27 中距空空导弹

第三代雷达制导空对空导弹有俄罗斯的 R-27、美国的麻雀 3B(AIM-7F)、英国的天空闪光等空空导弹，采用单脉冲半主动雷达导引头，具有前向拦截能力、一定的抗干扰能力和下视下射能力，在这个时期空空导弹的本身战术战斗技能已经基本能够满足超视距空战的要求。

主宰天空的中年时代



机动性能逆天的 AIM-9X

第四代红外空空导弹产品有以色列的怪蛇 4/5、美国 AIM-9X 等导弹。这类导弹由于采用了红外成像探测、发射后截获和推力矢量控制等方面的技术，因而具有良好的跟踪性能、较强的抗干扰性能、较高的机动性和灵巧的发射方式，攻击区域也有了很大扩展。



AIM-120 中距空空导弹

第四代雷达型空空导弹有美国的 AIM-120 导弹、欧洲的 AMRAAM 导弹（先进中距导弹）、俄罗斯的 R77 导弹，这类导弹外形往往为常规气动布局，采用了中途指令、惯性制导和雷达主动末制导的等复合制导方式，弹载嵌入式计算机中装定了复杂的软件系统，具有一定的“发射后不管”能力，能够超视距全向攻击目标，并且具有多种抗干扰措施和灵活的发射方式；具有对付多种飞机的拦截能力。

空空导弹主宰天空的时代空战战术的变化

小编队、单机作战将成为主要作战方式。在机炮空战模式下，往往采用大编队突击的作战方式，而现代空战与传统空战相比，将出现战斗队形由密集化向小型化、甚至单机化转变的趋势。大作战编队不仅起飞集合慢、不利于空中指挥员对编队飞机的指挥，而且维持编队，保持编队形状会耗费大量的飞行员精力、降低了空战效率。而且，大编队作战，目标明显，机动迟缓，空战回旋余地小，极容易受到从各个方向的攻击。现代战机速度快，空战时需要更大空中回旋余地，随着中远程空空导弹的发展，使得小编队一样可以控制大片空域，而机载火控的发展，使得一对多同时攻击也成为现实。现代空战往往采取 4 机以下小编队，小编队相对弥补了大编队的不足，可迅速投入战斗，加大了空战的回旋余地，有利于飞行性能的发挥，便于发挥高度、速度和超机动优势，但是，与单机相比，小编队仍存在致命的弱点，即无法达到“出敌不意、攻其不备”的效果。现代小编队往往采取同种机型、执行同一任务。由于性能指标一至，更容易维持编队。而隐形飞机则更适合单机行动。“单机游猎”将成为隐形飞机的主要作战方式。目前各国第三代战斗机主要采用双机（四机）雷达跟进队形、双机密集队形、双机橄榄形编队、三机防御和支援队形等。

实体分散，系统增强。虽然未来空战将是小编队或单机行动，但是在空中作战行动时将会

出动侦察机、攻击机、护航机、预警机、电子战飞机、加油机等综合行动，未来的空战将和整个作战大系统紧密相连，而在行动过程中处在不同高度、不同方位的各种飞机将通过无线电通讯、战术网络、数据链连接得更加紧密，虽然地理空间位置相距遥远，但是为了同一种空中作战行动，将互相支援。所以现代空战呈现出实体分散、但是整个空战系统地联系反倒增强。在空战系统中，预警机将处于空中行动最核心地位，预警机担负着警戒、引导、指挥空战等任务，是空中作战的灵魂和核心。一旦预警机被击落，则各机种无法得到信息，战斗行动将很难完成。所以，未来空战很可能以预警机为目标而爆发激烈的对抗。

现代空战必须时刻保持空中存在。地面雷达引导截击是苏联发展的空战模式，这种作战模式是由地面雷达、人力观察哨等组成预警系统，而防空截击机则做好出击准备，当预警系统发现目标后，指挥所命令截击机起飞拦截。这种模式曾在越南获得极大的成功，我国、越南、朝鲜都曾经或正在采用这种作战模式。但是，在中远程空空导弹的发展下，这种地面雷达引导截击模式已经不再适应。地面雷达受到地形地貌、地球曲率的影响，远程低空搜索死角很大，不难发现在远程低空滞空待命的敌机。而拦截机起飞爬升段，很难做出有效规避动作，雷达也不能指向目标搜索。这时候，受到远距低空敌机的超视距导弹攻击，很难进行有效规避，往往刚起飞，就被击落。一线、二线机场尤其危险。所以保持空中存在，以预警机为核心建立预警系统是防御方首要选择。

现代空空导弹对飞机载体发展的影响



超音速巡航，推力矢量，隐身性，高速数据链，大功率雷达.....可以认为 F-22 就是在这个导弹主宰空战的实弹战斗机研发的一个范本

空空导弹逐渐成熟，对飞机载体也带来深远的影响。其中，超视距空战和近距离空战对导弹载体战斗机要求也各不相同。

外界信息获取能力。超视距空战首重信息，所以超视距空战要求战斗机本身应具有良好的从外界获取信息的能力。目前最具实用性当属数据链。作战飞机用战术数据链联系起来，数架战斗机能共享战术情报，从而使传统的空军单机和编队战术发生根本性变革。第一个战斗用途的数据链在 80 年代秘密安装于 JAS-37 “维京” 战斗机上，而“鹰狮” 战斗机的数据链更向前发展了一步。战术数据链能同时在 4 架作战飞机上进行双向联系，其有效作用范围可达 500 公里，且抗干扰能力极强。拥有数据链的战斗机，可产生多种战术运用，其代表是静默攻击，比如当目标飞机意识到被锁定并处于对方的导弹射程之内，会进行蛇形机动等战术动作，避免被锁定，但它并没有意识到在其他方向上还有其他作战飞机同时锁定它，其他飞机可通过那架发现目标的飞机所提供的信息实施导弹攻击，不需要所有编队飞机一起开机搜索，在歼灭敌机的同时保存了自己。使用数据链还可以更好地跟踪目标，数据链可以把分散编队各飞机的雷达联系起来，从而确定目标位置并对目标进行跟踪。而信息获取能力除了飞机本身性能以外，还需要构建空战系统，使战斗机能够从大系统中获取空情信息。

隐形能力。有些人认为信息化战争时代，就要争强整个体统的信息获取能力，并在系统内部合理流动。但是在获取信息的同时，也要防止己方的信息被敌人所获取，这被称为信息防护。而发展隐身战斗机就是通过减少战斗机各种物理特征值，减少被敌方传感器探测的可能，减少己方的信息被敌人所获取。就技术发展来看，目前战斗机的隐身能力是有限的，还不能完全隐身，只能在减小某种传感器的探测距离。但是即使这种极为有限的力量，哪怕是“准隐身”，也能够减少被敌机雷达发现的距离。理论上雷达发现目标的距离，和目标的雷达散射截面积(RCS)的四次方根成正比。也就是说，RCS降低到原来的十分之一，雷达发现它的距离就会缩短到原来的 56%。即使被发现，由于不能被雷达稳定跟踪，而难以锁定。而目前的雷达制导弹，往往采用厘米波段，很难抓住隐身飞机。隐身飞机的出现，使在目前技术条件下的超视距空战面临挑战。但是，为了保持自己的“隐形”，减少自己的暴露可能，隐身飞机不与其它机型混编，往往单机行动，在未来空战中“单机游猎”将成为隐形战斗机进行空战的主要样式。

高速度。“速度就是生命”这句话贯穿于整个空战史，传统机炮空战是这样，导弹空战时代更是这样。在超视距空战中持续维持一个较高的速度可以大大增强战斗机在超视距空战中的战斗力与生存力。首先，高速度可以增加空空导弹射程。据相关资料表明，F-22 以 M1.5 进行超音速巡航发射 AIM-120，可使导弹射程提高 50%，这相应的扩大了导弹的攻击范围，可在更远的距离上发动攻击。其次，维持一个较高的速度，可以更容易的突破敌机的防空网。前面曾经提到的蛇形机动，如果以较高的速度进行突破将更容易实现。当被敌机雷达锁定时，则可迅速脱离战区。可见高速度仍是空战不变的法则。

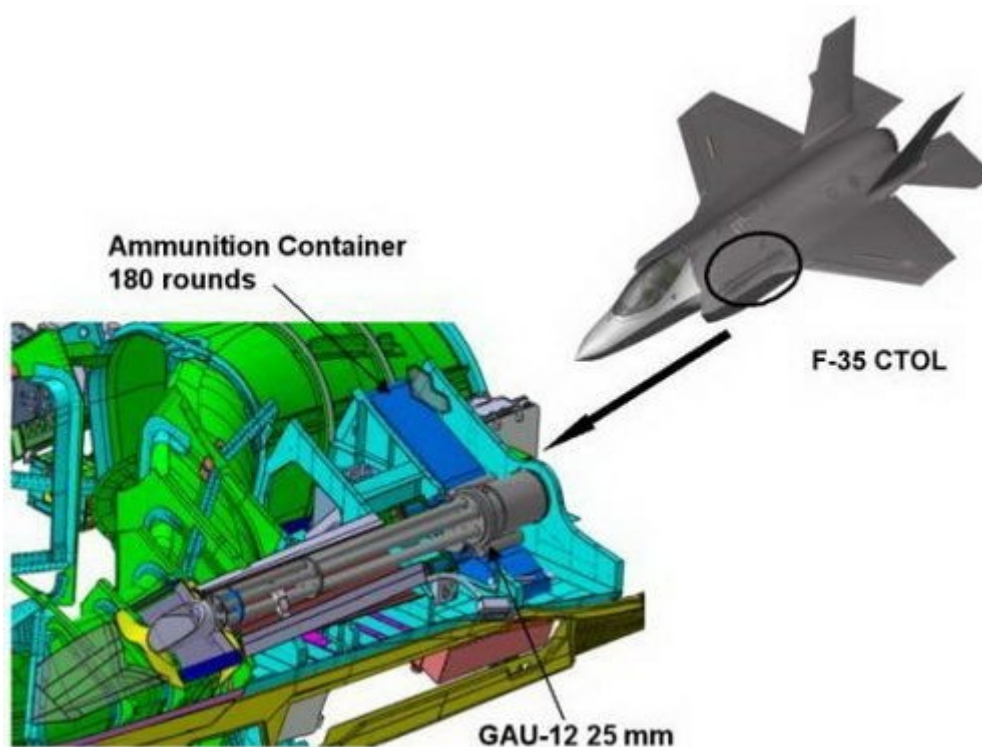
机载武器性能。仿真结果表明：战斗机的空战效能与机载武器性能的4次方成正比，一些发达国家采取了“一代平台，几代武器”的发展策略，尽快通过改善空空导弹性能，来提高飞机武器系统的作战效能。而现代战斗机，雷达电子设备占全机整体价值的比重越来越大。

被动获取信息。在未来空战中，被动获取信息的能力更需值得重视。在未来空战中，贸然打开雷达，很容易被敌机所警觉。所以，加强被动信息获取能力是必要的。无源被动雷达在发现目标和消灭入侵目标方面，比单纯提高常规雷达系统的指标更为有效。在被动雷达下，将不是先敌发现，先敌发射取胜。相反，谁先雷达开机，谁将遭到攻击，因此雷达作用距离远的飞机实际上不敢早开机。但是预警机、电子战飞机又不能不开机，因此它们将处于一个非常危险的境地。

机动性再也不是战斗机的首要标准。超视距空战并不需要高机动性。超视距空战由于导弹发射距离增大，使载机处于相对安全的态势下，导弹载机不需要作出剧烈的战术动作。而由于不像近距离格斗那样充满紧张感，战术动作的转换节奏显著变慢。主要表现在近距离战术动作转换连续性更差，动作之间的衔接更为松散，像传统空战缠斗中经常出现的各种特技动作巧妙组合、一气呵成的情况更为罕见。而近距离空战中，大离轴发射角格斗弹和头盔瞄准具将成为战斗机的标准装备。由于具有全向攻击能力，和后射能力的导弹装备，像传统空战那样进行尾后攻击将很少出现，无需再为占据尾后攻击区作出剧烈的机动动作，所以战斗机的机动性需求并不强烈。双方空战的实质，变成火力质量的直接对抗。

近距离低成本战斗机可能在未来出现。由于近距离空战拉近了载机机动性能，而导致高性能高成本战斗机与低成本战斗机的交换率持平。所以，未来有必要发展一种轻型、快速低成本近距离格斗机与高成本、高性能的超视距战斗机进行“高低搭配”、配合作战。而低成本飞机也许不需要远距离探测的雷达电子设备，但是需要拥有数据链，能够通过数据链从大系统中获取空情态势。这种低成本战斗机可以在二代机基础上改进，但最终目标应是发展无人驾驶作战飞机。

航炮留还是不留？



美军 F-35 空军型上仍然保留 GAU-12 机炮，海军和海军陆战队型上将采用机炮吊舱

新一代作战飞机要不要航炮现在仍争议不断。据统计，自贝卡谷地空战以来，被航炮击落的战斗机屈指可数。所以，有人提出取消战斗机上的航炮。而另一些专家认为：机炮虽然性能有限，但仍是飞行员最忠实的武器。只要飞行员看得到的目标，而且可以控制飞机接近目标到射程内，则机炮就无视任何干扰或杂波都能击毁它，机炮是个多面手，除了能够攻击空中目标外，也能攻击地面目标。比如飞行员如果被击落，则有携带机炮的友机可以射击围捕的敌军以协助逃亡。甚至到了海湾战争美军也发现，机炮对地面小型目标的射击精确度不输任何精确导引武器。而机炮还可以弥补导弹的最小射程。只要导弹还有最小射程的存在，机炮就有继续存在的价值。机炮还可以作为导弹射完之后，将成为飞行员最后的心理屏障。争论一直持续着，但是不管怎样，越南战争取消航炮给人们心里留下阴影，至今新一代作战飞机大都保留了航炮，除非有新武器代替它。美国研制的 F-22 战斗机装备有航炮，它装备的 M61A2 型航炮据认为是最复杂的装置之一。美国海军曾打算取消“联合攻击战斗机”上的航炮，后来还是把它保留了下来。美国陆战队考虑到垂直起落时的重量问题，它的“联合攻击战斗机”采取折衷方案，把航炮装在机身内部原来挂炸弹的地方。

结语

技术是一把双刃剑，无论是过高估计还是过低估计技术的发展都会带来毁灭性的后果，中国在 50-60 年代，由于机炮空战所取得良好战果，产生了“导弹无用论”、“导弹是机炮的辅助性武器”等极端论调，而忽视了导弹的发展，落后于世界的潮流。而美国人在越南战争前，过高估计了导弹技术的发展，而轻率的取消了机炮，导致越南战争初期的重大失

利。这都是值得我们思考。大胆的预计技术可能给我们带来的惊喜，在快速发展的技术面前，谨慎的保留自己的传统，做好两手准备，才是我们对技术发展的正确认识。

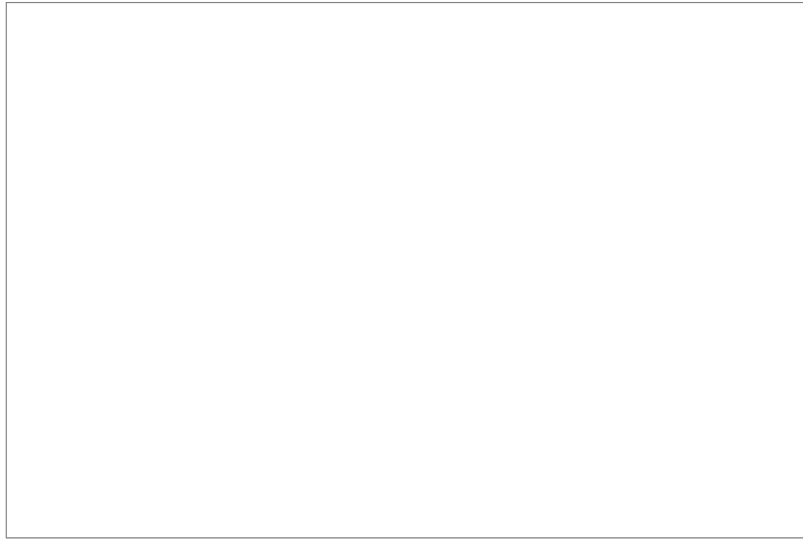
(吴锤红 供稿)

隐身飞机的进气道

进气道是隐身飞机的一个重要组成部分。如果进气道隐身不好，发动机风扇和涡轮的正面暴露在入射的雷达视线之中，那无异于黑夜中手电筒照在闪亮的大门板上，想不看见都难。隐身飞机的历史不长，除了被取消的项目、无人机和研究机外，到现在只有6种飞机可以称得上是隐身飞机：F-117、B-2、F-22、YF-23、F-35和X-32，其中YF-23和X-32都是接近生产规格的飞机，所以算进去了。有趣的是，这6种隐身飞机采用了6种不同的隐身进气道的设计。

进气道设计分里外两部分，里指进气口以内到发动机的这一段。对于隐身来说，这一段应该有所弯曲，使发动机正面不直接暴露在入射的雷达视线之中。外指进气口本身，这要求尽量避免边界层分离板和进气口唇部和前进方向（一般假定为最主要的雷达入射方向）不成直角，如果可能的话，甚至避免边界层分离板。

F-117是历史上第一架真正的隐身飞机。由于技术条件的限制，F-117的隐身技术是基于多面体反射的原理，将入射的雷达能量尽量反射到其他方向，而不是返回到入射的方向，以减小被雷达探测的机率。F-117的发动机并没有深埋，所以进气道没有多少弯曲，主要靠进气口上的格栅形成雷达屏障。进气口本身是斜切的，在水平和垂直方向上都向后斜切一刀，以避免和前进方向上形成直角。网格状的格栅可以使足够的空气通过，以保证发动机的正常工作。但网格本身尺度较小，对入射的雷达来说，和倾斜的平面没有两样。F-117就是这样阻止入射雷达直接“看见”发动机的。由于是亚音速飞机和出于对隐身的考虑，F-117没有对边界层分离作特殊处理，发动机效率也因此受到损失。作为不强调机动性和极端飞行性能的“低性能”飞机，这是可以接受的。



F-117 的进气口的格栅清晰可见



除了进气口格栅外，进气道基本上是平直的

B-2 在技术水平上比 F-117 高得多。由于计算技术的进步，更由于电磁理论的突破，B-2 采用弧顶平底尖边的外形。理论上，飞碟是最理想的外形；实际上，飞翼足够接近理想外形，而且飞翼在气动和结构上有额外的好处。由于肥厚的飞翼的原因，B-2 可以把发动机深深地埋在飞翼结构里，飞翼的上表面的扁平的进气口和弯曲的进气道可以保证入射的雷达无法从上方直接照射到发动机的正面，从下方就更不可能了。这样 B-2 可以采用较简单的翼上扁平进气口，只需要在唇部作尖齿修形，就没有问题了。但是翼上进气口的问题是，气流要流经飞翼的上表面一段路，才能进入进气口。上表面和空气的摩擦加剧了边界层的问题，所以亚音速的 B-2 的进气口也采用了常规的水平边界层分离板，和进气口唇部一样，也做了尖齿状的隐身修形。



B-2 的翼上进气口对地面防空雷达是完全隐身的，对空中雷达也通过扁平进气口和弯曲进气道达到很好的隐身效果。发动机深埋在飞翼内部，远离雷达的视线

F-22 和 F-117、B-2 不一样，不光要求隐身，更要求机动性和超音速巡航性能。F-22 不光采用了弯曲的进气道（但弯曲程度不及 B-2），还采用了介于机侧和翼下进气口之间的所谓 Caret 进气口。这个 Caret 进气口不光在水平和垂直方向同时向后斜切一刀，还将矩形的进气道截面扭转成斜菱形的，避免了侧面的直立平面。Caret 进气口在垂直方向的向后斜切一刀可以和 F-15 的楔形进气口相比，在大迎角时具有将迎风气流兜住的作用，有利

于发动机稳定供气。在水平方向向后斜切一刀则避免了唇部和前进方向成直角。然而，这样复合地斜切，加上进气道侧面和菱形机头的折边相当于边条，对进气口的气流场设计和整个飞机的气动设计要求很高，弄不好要弄巧成拙。Caret 进气口整个侧悬于机身，和机身的空隙正好作为边界层的泄流道，在机翼上表面开口泄放。取消的 A-12 攻击机的进气口也属于 Caret 进气口，当然 A-12 没有超巡的要求。



F-22 的 Caret 进气口和机身之间有明显的空隙，这就是分离边界层的地方



进气口后上方紧靠机身的开口就是泄放边界层的地方

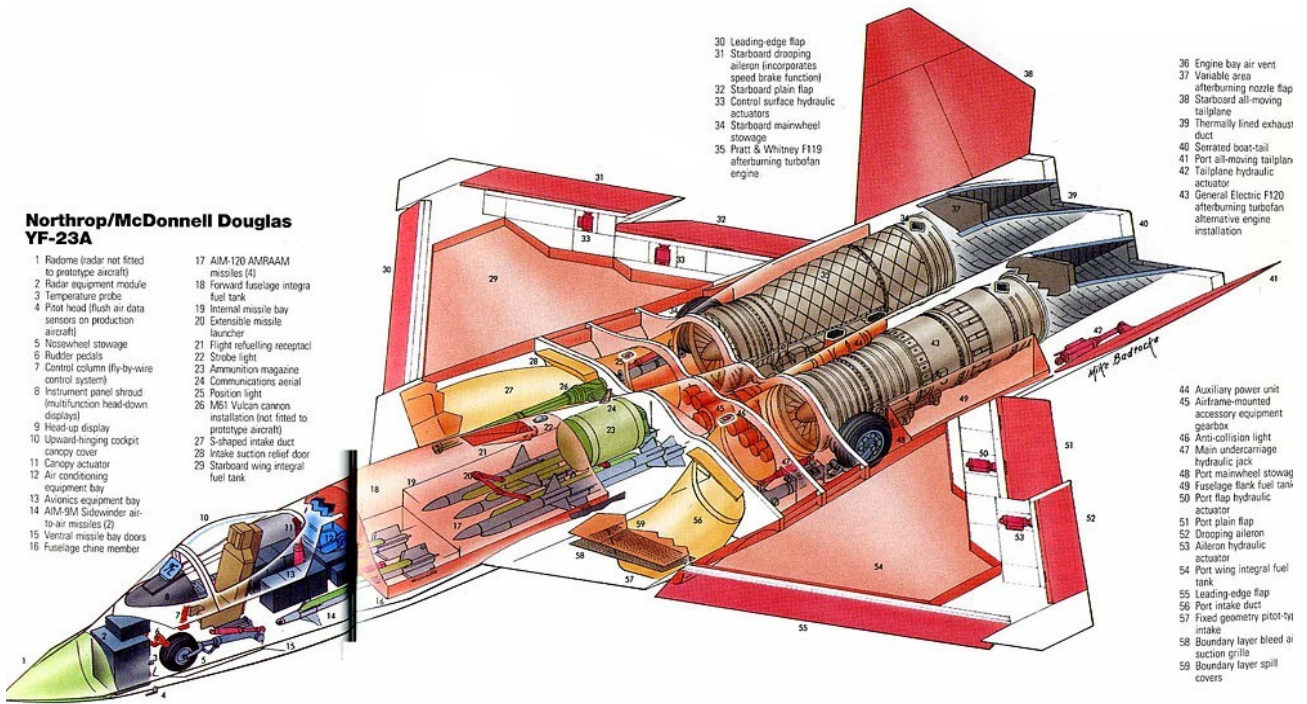


F-15 的楔形进气口有利于大迎角飞行时发动机的稳定进气



F-22 的进气口的斜切一刀有异曲同工之妙，但 F-22 的进气口是在水平和垂直两个方向上复合斜切的，对气动设计的要求大大提高

YF-23 的设计要求和 F-22 一样，但更强调隐身和超巡。YF-23 采用翼下进气口和向上的弯曲进气道。翼下进气口和机身下截面的形状是吻合的，也是梯形，但摒弃了边界层分离板，而是别出心裁地在进气口前的机翼下表面开了很多小孔，用于吸走边界层，然后向机翼上表面泄放。机翼上表面气压低于下表面，这是机翼产生升力的道理。YF-23 巧妙地利用了这个原理，通过孔道将边界层从发动机进气气流中吸除，抽吸到上表面，解决了边界层分离的问题。不过不知道长期在恶劣环境使用时，会不会这样有孔道堵塞的问题。边界层分离板的结构彻底消失，消除了一大导致强反射的前向孔穴。从这一点上说，YF-23 的进气口隐身设计比 F-22 的 Caret 进气口还要先进。翼下进气口还在气动上保证了发动机在大迎角下的稳定供气，这一点和苏-27 是一样的。



YF-23 的结构解剖图，注意标 58、59 的地方，这就是边界层吸入和泄放的地方



进气口前浅黄色网格的地方就是边界层吸收装置，现在为了封存而盖没了。从正面看，进

气口前的机翼下表面是平整的，也没有空隙、突板等容易强化雷达反射的东西

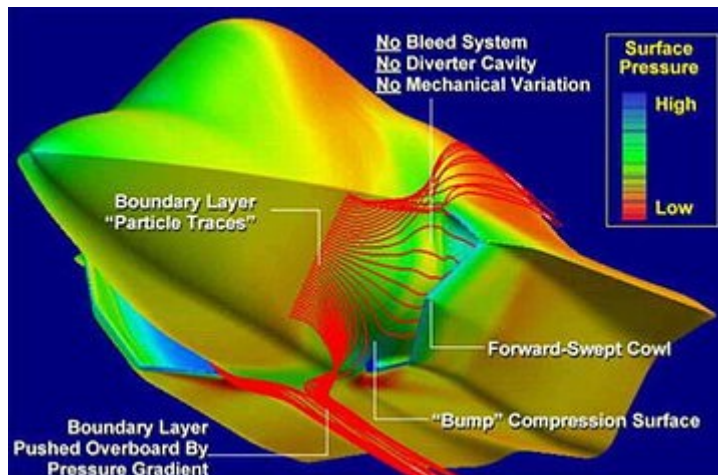


拆除发动机的 YF-23 反而可以看见弯曲进气道的情况

F-22 代价之高昂，连财大气粗的美国都感到承受不起，于是作为高低搭配中低端的 F-35 应运而生。F-35 的隐身和机动性要求都比 F-22 放松不少，超巡要求索性放弃，所以飞机的设计也相应简单。F-35 采用了先进的 DSI 进气口（意为无分离板超音速进气口，Diverterless Supersonic Intake），巧妙地采用一个复杂形状的鼓包，将边界层的呆滞气流层从中间一剖为二，引向进气口两侧的边角泄放，而不影响主要的“干净”气流层稳定地进入发动机。这样，DSI 避免了边界层分离板，避免了前向隐身的一大隐患。机侧进气和单发也自然地保证了 Y 形弯曲进气道的要求。DSI 进气口在进气口的局部设计比较复杂，但对整机的影响没有 Caret 进气口或 YS-23 那样的吸气式边界层分离来得大。但 DSI 据说最优范围较窄，不适合兼顾超巡和高机动的要求。



F-35 的机侧进气口有一个很有特征的鼓包，这就是 DSI



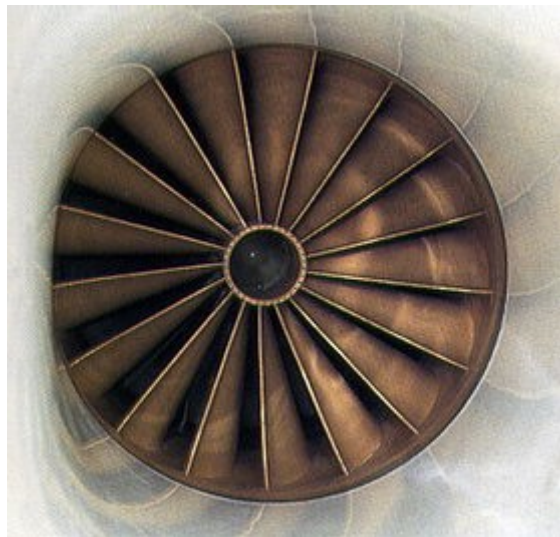
这是计算流体力学对 DSI 的仿真

落选的 X-32 的进气口采用了所谓雷达屏障来达成隐身。这是像整流片一样的一组可动叶片。完全开启时，气流和雷达波都可以顺畅地进入进气道，完全关闭将使发动机窒息，当然不可以。但部分关闭，可以使入射的雷达波的大部分被叶片遮挡，剩余的漏网之鱼必须偏转一个角度才能进入内进气道，在返回入射方向时，大部分再次被遮挡，只有漏网之鱼

中的漏网之鱼才能逃逸回去，大大削弱有效回波。内进气道的壁上涂敷吸波材料，进一步削弱有效回波。屏障片关闭的程度可由任务和威胁程度来决定，平时可以打开，以改善发动机的工作条件和节约燃油；高威胁时关闭，以增强隐身。这个设计首先被用在 F-18E 上，这也是 F-18E 敢于称为“半隐身飞机”的主要原因，不过 F-18E 的雷达屏障是固定的。由于进气口位置十分靠前，机头结构引起的边界层问题不大，所以 X-32 只约略在机头下部采取了类似 DSI 的措施，但没有过于下功夫。真正机头进气的米格 15 到 21 根本不用对边界层采取任何措施，这也是早期单发战斗机采用机头进气的一个重要原因。



X-32 的进气口差不多就相当于机头进气了，看起来好像敌人雷达可以对发动机一览无遗的样子，但里面隐藏着一个秘密：雷达屏障



面对这样一个雷达屏障，雷达不能一目了然地看到发动机的正面，漏网的电磁波最终也大半被“陷”在屏障的背面，只有很少能够逃逸。这个雷达屏障是 F-18E 上的，意思是一样的

F-117 那样的雷达屏蔽格栅比较简单，用于低性能飞机比较合适。B-2 的翼上进气口的隐身最好，尤其对地面防空雷达，但不适于高性能的战斗机，拉大迎角机动时，进气稳定性很难保证。F-35 的 DSI 用于对已经大体定型的飞机的隐身修形比较好，枭龙 04 和歼-10B 就采用了 DSI。DSI 当然也可以用于新飞机。X-32 的雷达屏障也是一样，但对发动机性能有所损失。机头进气也恐怕对不需要座舱的无人机和巡航导弹更合适，这样可以缩短机头进气口道发动机的距离。F-22 的 Caret 进气口适合于高机动和超巡，在性能上超过 DSI，更是遥遥领先于雷达屏障。但 YF-23 的吸气式边界层分离最为先进。不知道能不能将吸气式去除边界层和辅助进气结合起来，飞机上的发电机、空调系统有独立的进气口，如果和吸气式去除边界层结合起来，岂不一举两得？

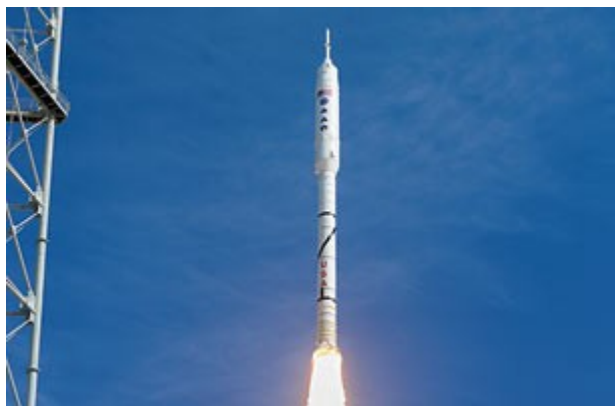
(吴锤红 供稿)

科技新知

《时代》杂志 2009 最佳发明揭晓：战神火箭居首

美国《时代》杂志日前评选出 2009 年“50 项最佳发明”，美国新一代载人火箭“战神”荣登榜首，被评为本年度最佳发明。

1.年度最佳发明：美宇航局“战神”火箭



“战神 1 号”火箭继承了冯·布劳恩、戈达德及其他科学家的火箭设计，在此基础之上又使用了更轻的合成材料，更先进的发动机以及性能得到大大改善的电脑，使得稳定性和性能达到了最优化。按计划，“战神 1 号”火箭将在 2015 年把载有四名字航员的、像阿波罗飞船一样的新一代载人航天器送入太空。

与此同时，美宇航局还在开发“战神 5 号”火箭。“战神 5 号”火箭高 380 英尺(约合 116 米)，设计用于将月球登陆车等重型装备送上地球轨道，在与宇航员会合以后，向月球进发。介于“战神 1 号”和“战神 5 号”之间的即是所谓的“战神 Lite”火箭，这种重型、混合燃料火箭可以运载宇航员和货物。新型火箭可以将宇航员送到令人激动的地方。同造访其他天体有关的最大代价或风险再次来自于着陆和起飞。

现在的问题是，战神火箭有机会起飞吗？美国白宫授权一个独立委员会对宇航局未来探测任务进行评估，日前该委员会公布了一份 154 页的调查报告，强烈建议放弃美宇航局当前制定的探测方案，转而实施更为灵活的计划。按照这份报告的建议，宇航员可以绕月球、火星以及火星的两个卫星飞行，发射探测器以搜集岩石和做实验。它们还可以在像小行星这样的近地物体上搜集样本。还能赶赴所谓的“拉格朗日点”(Lagrange point)——在那

里，地球和太阳的引力作用相互抵消。这些都可以作为发射探测器，实施宇宙观测的理想地点。

“战神”火箭的支持者面临的麻烦是，该委员会还对新型火箭能否胜任如此创造性的用途提出了质疑，称最好是对现用于发射卫星的运载火箭进行改进，在顶部加装一个航天舱。然而，这一方案再次涉及到安全问题。美宇航局设计人员称，“战神”火箭家族的安全性是航天飞机的10倍，是与其竞争的火箭的两到三倍。

这种预言是否过于乐观目前还不得而知，但如果我们可以从历史吸取教训的话，那么有一点毋庸置疑：一旦决策者对工程师过于苛求，美国航天历史上最阴暗的篇章——发射台失火和航天飞机失事悲剧——可能会再次上演。倘若当局给设计师们一张干净的图纸，让他们描绘心中美好的蓝图，最美妙的时刻便到来了。

2. 槽养金枪鱼



今年3月12日上午8时47分，鱼类的历史性时刻在澳大利亚的林肯港发生了。一槽澳大利亚金枪鱼开始产卵，这种霸道的掠食性鱼以制作价格不菲的生鱼片而闻名。澳大利亚“洁净海洋”金枪鱼养殖公司的创始人哈根·斯特尔说：“人们说这是不可能发生的事，但是，我们做到了。”

科学家相信，擅长洄游的澳大利亚金枪鱼繁殖种群可能自上世纪50年代已减少90%以上。但已经有人成功地做到了让太平洋金枪鱼在海水网箱产卵、生长。但哄骗这种以高度警觉而著称的澳大利亚金枪鱼在内陆水槽繁殖，可能已经向未来增加金枪鱼的产量迈进了一步。

3. 千万美元的灯泡



轻按一下开关，飞利浦电子公司可能就让美国电费帐单的金額明显减少。今年9月，这家荷兰电子巨头成为提交产品参加美国能源部的L奖大赛的第一家，这个大赛的目的是寻找能取代60瓦白炽灯的LED节能灯泡。60瓦白炽灯占美国照明市场的50%，如果LED节能灯取代60瓦白炽灯的话，美国每年省下的电足以照明1740万住户。飞利浦电子公司如能赢得这场大赛的胜利，它将获得价值千万美元的现金奖和联邦购买协议。

飞利浦LED灯泡和同等白炽灯的光效相同，但是灯泡的功耗不到10瓦，使用寿命为25000小时。

4.智能恒温器



两年前，塞思·弗莱德-汤普森(Seth Frader-Thompson)正开着一辆丰田Prius行驶在路上。丰田Prius的仪表盘上有几个小小的屏幕，实时告诉司机行驶的里程。这时，一个念头突然在弗莱德-汤普森脑海中闪现：家里要有这样的装置就好了。于是，他发明了EnergyHub智能恒温器，这是一款有屏幕的小装置，以无线方式与你家中各种各样的电器建立联系，让你随时了解它们的耗电量以及费用情况。它还会自动开关电器，令室内温度升高或降低，力争做到不浪费一度电。弗莱德-汤普森目前正与当地公共事业部门合作，对EnergyHub进行测试。据称，它将在2010年初推向市场。

5.免手控电玩系统 Project Natal



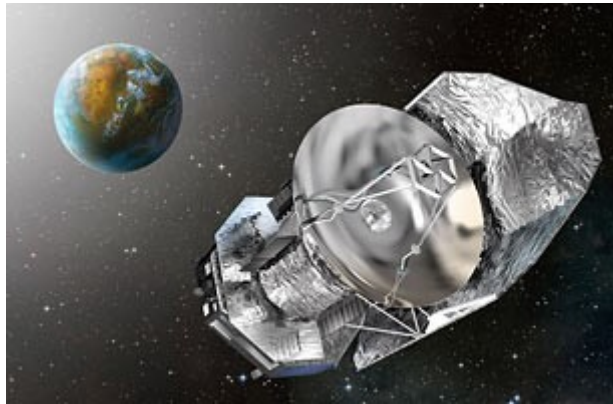
电子游戏诞生以来，玩家便与此类游戏之间树立起一道似乎无法逾越的障碍：他们总要借助操纵杆、跟踪球或者鼠标、光枪，才能实现对游戏的控制。今年，微软公司展示了一项名为“Project Natal”的新技术。这项技术可使玩家仅通过身体移动和声音指令控制游戏——玩家的身体此时变成了控制器。微软 Project Natal 使用多个摄像头，配以专用麦克风以及大量软件，用以跟踪玩家的身体活动，解读他们的声音信息。无论玩家做出怎样的动作，游戏中的人物也会做出模仿。就是这样简单，就是这样酷。

6.瞬间移动



《星际迷航》中的瞬间移动(Teleportation)场景距离现实又近了一步：美国马里兰大学联合量子研究所的科学家们成功在相邻1米的两个原子间实现信息传输，这标志着量子信息处理技术取得了极大进步。所谓瞬间移动是指超心理学领域中超感官知觉的一种，自己本身可在一瞬间移动到他处的现象与能力。虽然这项研究对实现人体瞬间移动没有太大帮助，但对制造超安全、超快计算机却有着重大意义。

7. “赫歇尔”太空望远镜



太空非常地冷，这早已不是什么秘密。在一些地方，由于温度极低，使得光线无法在可见光谱的范围内散发出来，令科学家看不到这些天体。如今，“赫歇尔”太空望远镜正试图穿越层层迷雾，解开它们的神秘面纱。“赫歇尔”太空望远镜今年5月由欧洲航天局发射，是世界上最大的远红外线望远镜，能够以红外光谱扫描天空。为了避免受到来自地球的红外线干扰和温度波动的影响，“赫歇尔”在距地球93万英里(约合150万公里)远的第二拉格朗日点(Lagrange point)运行，在那里，地球和太阳的引力作用相互抵消。它将至少运行三年时间，期间观测新生的恒星和行星，揭示宇宙形成之谜。“赫歇尔”太空望远镜具有直径达11.5英尺(约合3.5米)的主镜，这也是有史以来最大孔径的主镜。另外，它的自身高度也几乎达到25英尺(约合7.5米)。

8. 艾滋病疫苗



从某种程度上讲，疫苗已不算是一项新奇的发明，不过，设计用以抗击艾滋病病毒的疫苗肯定算是。在人类发现艾滋病病毒二十多年以后，研究人员首次成功开发出可保护人们免受艾滋病病毒感染的疫苗。这种疫苗包含两针，每针单独使用都不能起到预防艾滋病的疗效。为期六年的临床试验表明，艾滋病疫苗能将人体感染艾滋病病毒的风险降低31%。目

前，科学家仍在探究这种疫苗能够降低受感染风险的原因，因为它并没有影响志愿者血液中的病毒水平。有些专家还对疫苗轻微疗效是否真的意义重大提出质疑。艾滋病疫苗迄今尚未被批准使用，尽管如此，却是首次在抗击艾滋病病毒方面取得重大进展，这仅仅是个开始。

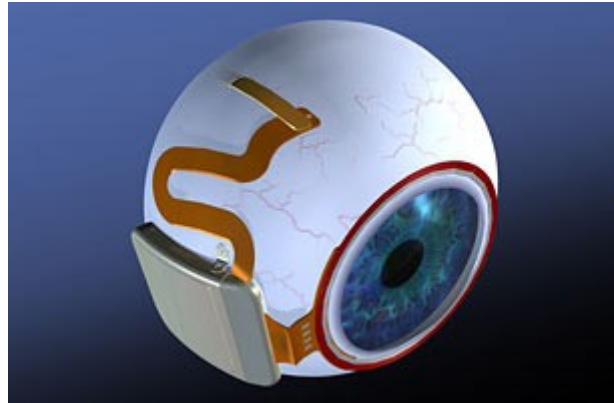
9.用意念写微博(t.sina.com.cn)



很多 Twitter 用户的信息似乎都同他们的性格有着直接联系，而有一位科学家却令此类信息与大脑相连。今年 4 月，美国威斯康星大学博士生亚当·威尔逊与顾问贾斯汀·威廉姆斯合作，通过意念发出了由 23 个字符组成的 Twitter 信息。威尔逊戴了顶布满电极的帽子，这顶帽子可以监控大脑活动的任何变化，以确定他想要的字符，就这样，他将注意力全部集中在从电脑屏幕上闪过的一个接一个的字符上。

例如，“使用脑电波发布信息”，威尔逊这样想了，他的 Twitter 上就出现了这一句话。这一重大发明为那些患有某种瘫痪综合征的患者跟外界进行交流提供了可能。患有这种疾病的人除了眼睛以外，全身瘫痪，但大脑很清醒。虽然眼下这项研究还进展缓慢，不过前景广泛：用意念写微博最快的人报告称每分钟可以写 8 个字符，鉴于 Twitter 每条信息限制在 140 个字符，这已经是相当不错的成绩了。

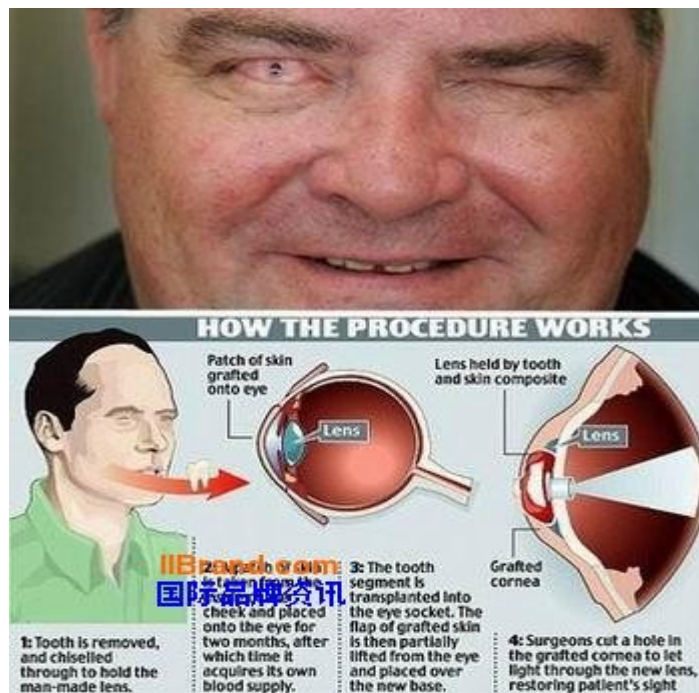
10.电子眼



美国麻省理工大学的研究人员正在研制一种能让盲人重获部分视力的微芯片。虽然这种微芯片尚不能让盲人恢复正常视力，但至少可以让他们在无需别人帮助的情况下，辨别他人面部，在房间内自由活动。微芯片外层包有钛料，防止遭到水的损坏。据悉，它将会被植入患者的眼球内，接下来，患者再戴上一副安装有微型摄像头的眼镜，摄像头会把图像直接传输到微芯片，而微芯片随后会把信息传给大脑。幸运的话，电子眼的临床试验将在几年内展开。
(吴锤结 供稿)

盘点 2009 十大轰动科学发现：牙齿眼睛上榜

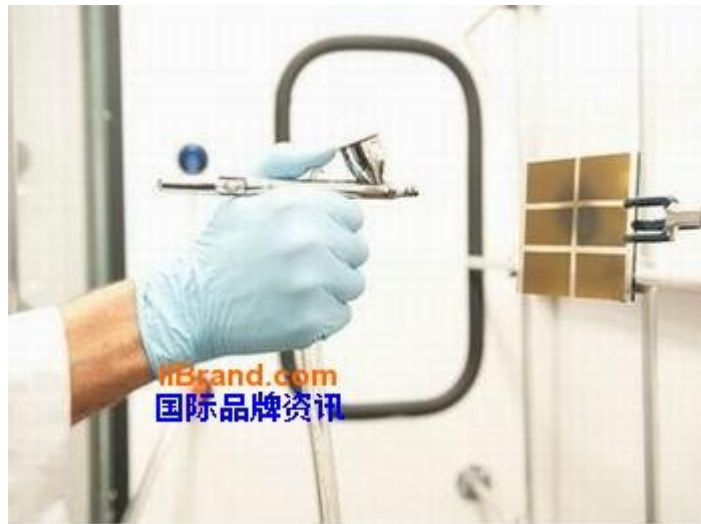
据国外媒体报道，盘点 2009 年的重大科学事件，其中包括许多令人惊异的新物种发现，也包括将牙齿移植眼眶恢复视力的新医学技术，以及纳米“喷墨”太阳能板、类似科幻电影情节的瞬间移动技术等。以下是本年度十大超现实、具有轰动效应的科学发现：



英国男子将牙齿移植眼眶，恢复视力

英国一位男子已失明 12 年，目前他接受一项手术治疗之后又重见光明，更令人们惊奇的是他的新眼睛是自己的牙齿！

42 岁的英国工人马汀·琼斯（Martin Jones）在一次液态铝爆炸中受伤，左眼不得不进行摘除。在当前接受的手术治疗中，医生将他的一段活齿拔出移植在眼眶中，人体口腔的犬齿形状正好嵌入眼眶，同时将人造眼球晶体放在犬齿中心凿出的一个小洞，再从琼斯口腔中提取一小块皮肤组织植入眼眶，确保眼睛的血液供给。手术结束两周之后，琼斯便恢复了视力。据他称虽然视觉有一种在水中看物体的感觉，但毕竟 12 年之后重新拥有视觉能力，进行基本的生活是没有问题的。这种牙齿移植眼球手术成功率为 90%，术后患者可保持视力数十年。



纳米“喷墨”太阳能板

太阳能板通常不易弯曲、易碎，从而限制了其多功能性应用。但如果在太阳能板表面喷涂一层物质，这时收集太阳能量将会怎样呢？目前，美国德克萨斯州大学最新研制出一种太阳能板喷雾技术，研究人员使用由铜钢镓硒化物（CIGS）构成的微薄光电纳米“墨汁”喷涂在太阳能板上，这种纳米级墨汁微粒要比头发还纤细 10000 倍。

纳米“墨汁”能够将 1% 的太阳能转换成为电能，目前研究专家希望进一步加厚墨汁喷涂厚度，能够增强电能的转换效果。预计这种新型太阳能板 3—5 年内将上市。



瞬间移动技术

在科幻剧《星际迷航》中太空飞船中的工作人员进行瞬间移动是很正常的事情，瞬间移动在科幻故事情节中成为共同的话题已有数十年。但目前科学家在瞬间移动技术上又有了新的突破，向现实进一步接近。

澳大利亚国家大学的研究小组最新研制出一种方法，可以将两个物体之间产生量子信息转换，而不必考虑两者之间的距离。研究小组负责人吉瑞-贾诺塞克（Jiri Janousek）称，该技术可用于瞬间移动，但估计在未来50年后才能在实验室外实现瞬间移动。

除此之外，美国马里兰大学联合量子研究所的科学家成功地将相邻1米的两个原子实现信息传输，这是量子信息处理技术上的重大技术进步。



巴布亚新几内亚火山坑发现“遗失的世界”

今年初，研究人员在巴布亚新几内亚波萨维火山坑中发现一个“遗失的世界”，在这里他们发现了一些从未被发现的新物种。

实际上，这个火山坑十分偏远，之前从未被人们活动所影响。研究人员发现人类很容易接近这个野生环境，它们并不畏惧人类。这些新物种中包括：尖牙青蛙、一种遇到惊吓时可释放臭鼬气味的负鼠以及全身长着长毛的老鼠等。



太阳能瓦片

对于房主而言，屋顶瓦片都倾向于美观设计，近期科学家最新研制一种太阳能瓦片，虽然其外表并不美观，却非常实用。这是一种建筑综合光电太阳能瓦片，可为房屋提供太阳能转换的电能。



心灵感应头盔

这项最新发明也许对于一些人而言是可怕的事情：心灵感应头盔放置在别人的头部，你便能读懂他的内心思维。

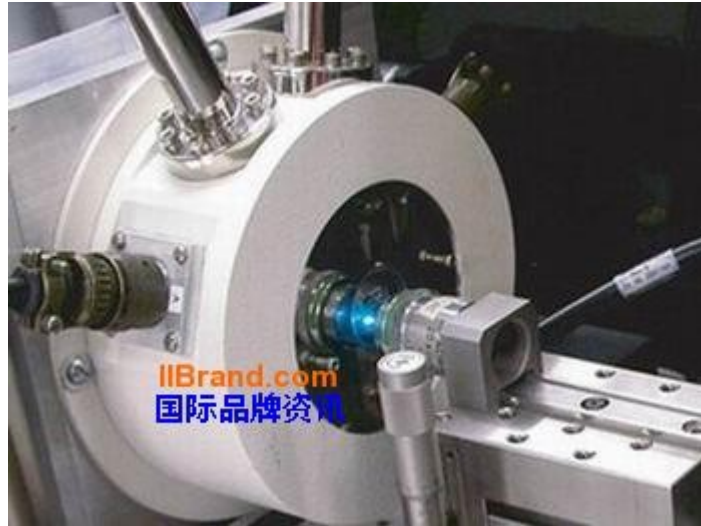
这并不是科幻电影中的离奇情节，而是现实生活中一种真实技术，该技术的研究并不是出于监控洞察人们的思维，设计者是来自美国3所大学的科学家组成的研究小组，心灵感应头盔是出于军事应用角度，可用于战场上彼此传输士兵之间的思维，而不必进行口头上的交流。科学家指出，使用心灵感应头盔并不必担心，使用者需要做到在进行思维交流时集中注意力，这样才能准确传达思维活动状况。



迷你型霸王龙祖先

霸王龙是恐龙家族中的霸主，是一种极具威胁性的掠食性动物，令考古学家想不到的是，这种体型庞大的掠食者竟是由一种迷你型的祖先物种进化而来，它的体型仅有8英尺长。

考古学家将这种霸王龙祖先命名为“*Raptorex kriegsteini*”，比霸王龙早出现 0.6 亿年，除了体积很小之外，几乎具备霸王龙的所有身体特征。



世界上最纤细的激光束

在此之前科学家一直认为如果要制造比激光更纤细的光束是基本不可能的，光束为了实现聚焦，必须在激光枪膛中进行反射，因此激光枪膛必须具备一定的尺寸大小，使得光线能够在其中传输。

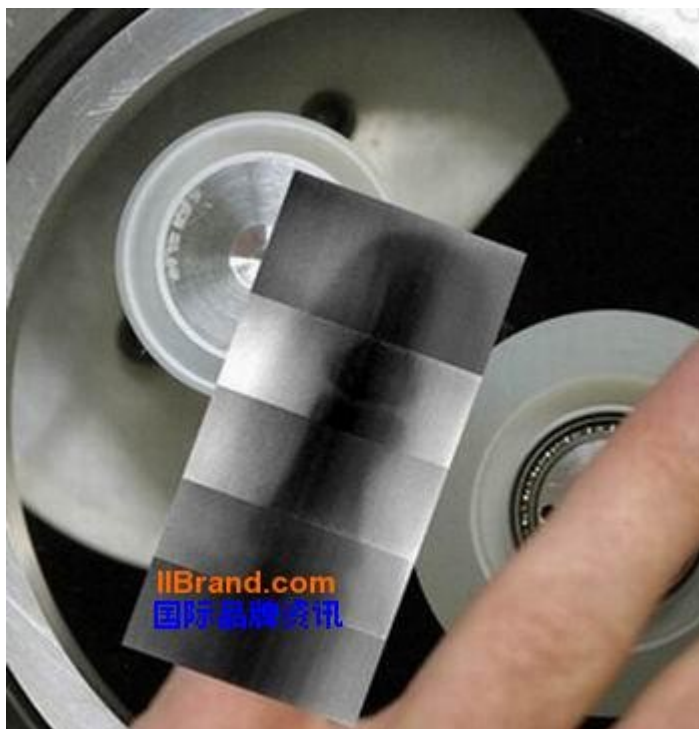
目前，研究人员发现通过小金属片而不是反射光线，快速震荡电子产生的激光束要更纤细一些。基于这个方法，美国诺福克州立大学的研究小组建造了世界上最小的激光束——仅头发直径的千分之一。



发现地下世界盲视新物种

我们所在的地球上，动植物的种类之多是令人惊讶的，而我们仅仅发现了其中的 2%。科学

家估计，另有 98% 动植物是我们所未能有效识别的。虽然科学家们在地下洞穴及水体中发现了大约 850 种千奇百怪、令人惊异的生物，却只是那庞大数字的极小部分，当然，它们的发现已足以让我们深深钦佩。未知物种中大部分是缺乏视力和色素的，因为在它们的生活环境中是没有光线与色彩的。



粘性胶带产生强大 x 线

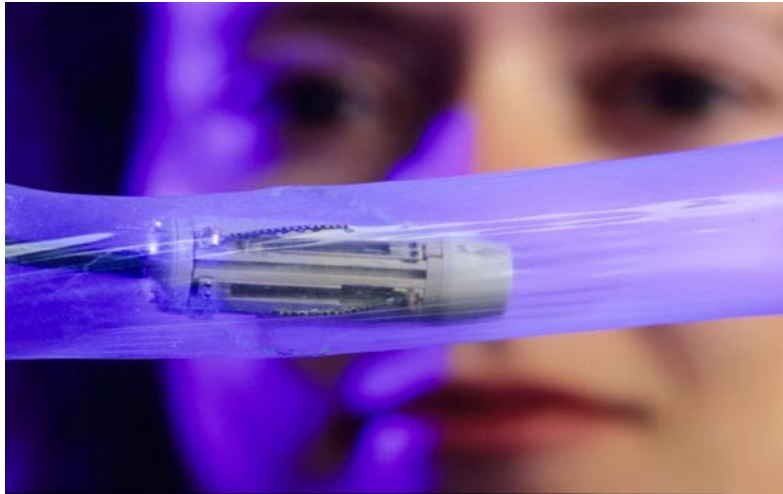
胶带的作用远不止用来包裹礼物，事实上，它能够产生 x 线。当胶带从它的卷轴上脱落时，能够释放出微弱的冷光，这一现象被称之为摩擦发光。前苏联研究人员在 20 世纪 50 年代曾提出过一个论断——展开的胶带同样可以产生 x 线。美国加利福尼亚州大学洛杉矶分校的一个研究小组对该论断进行了研究，并最终得出“这一论断符合逻辑”的结论：他们成功的给自己的指骨成像。

(吴锤红 供稿)

盘点 9 款先进医疗机器人：吞服式机器人可自行组装治病

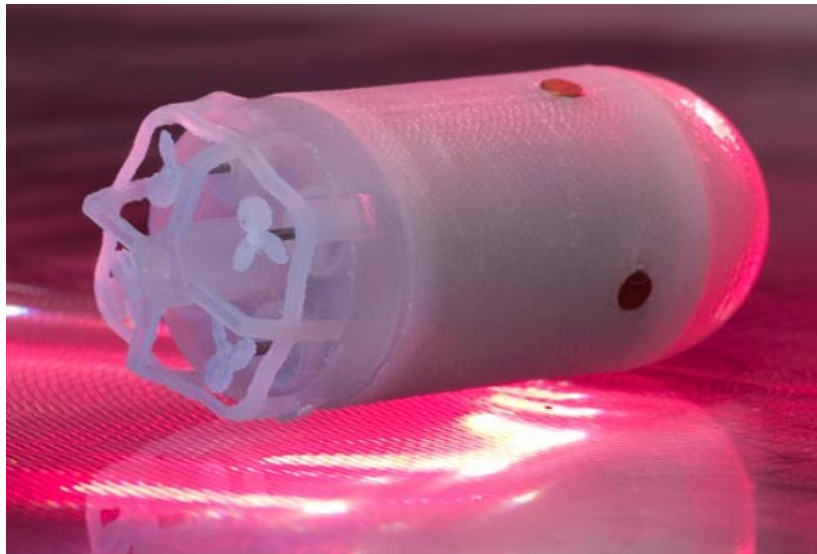
据《新科学家》杂志报道，机器人技术进步不断推动医学技术向前发展，为未来外科手术描绘了美好蓝图。例如，受蠕虫启发而开发的“摄像胶囊”可爬进肠道治病，还有诊疗系统被一块块吞下后可在身体中自行组装。以下是 9 款最先进的医用机器人。

1. 爬行摄像胶囊



按照设计，这个机器人可携带摄像机，通过有弹性的“腿”爬进患者的消化道，替代传统内窥镜进行检查。它可用来检查食管、胃和十二指肠内部的损伤或溃疡情况，由意大利圣安娜高等学校的CRIM实验室开发。

2.游动摄像胶囊



这款摄像胶囊由微型螺旋桨驱动，也用于检查人体消化系统。在被患者从嘴里吞服下以后，它会“游动”检查医生所怀疑的区域。

3.远程诊断



如图所示，医生正通过 RP-7 医疗机器人向护士询问患者病情。这款机器人与听诊器、眼镜和超声扫描仪相连接，还有一个相机和一个屏幕，使患者和远方的医生都能看到对方，从而使医生可以最大限度地像亲临现场一样进行诊疗。

4.肌肉机器人



RI-MAN 机器人是由日本名古屋理研生物模拟控制研究中心开发的医用搬运工模型。它不仅具有柔软、安全的外型，手臂和躯体上还有触觉感受器，使它能小心翼翼地抱起或搬动患

者。从长远来看，RI-MAN 机器人能取代护工去照顾老人或体弱多病者。

5.摄影机器人



在微创手术(即“锁孔手术”)中，摄影机器人 FreeHand 可以让外科医生运用头和脚来控制腹腔镜相机。这意味着他们可以腾出手来做手术。

6.前列腺诊疗机器人



根据设计，Probot 机器人可以让外科医生准确地切除肥大的前列腺，将对患者造成的伤痛降至最小程度。外科医生只需指定要切除的前列腺部分，无需进一步干预，机器人即可自动将其切除。

7.吞服式机器人



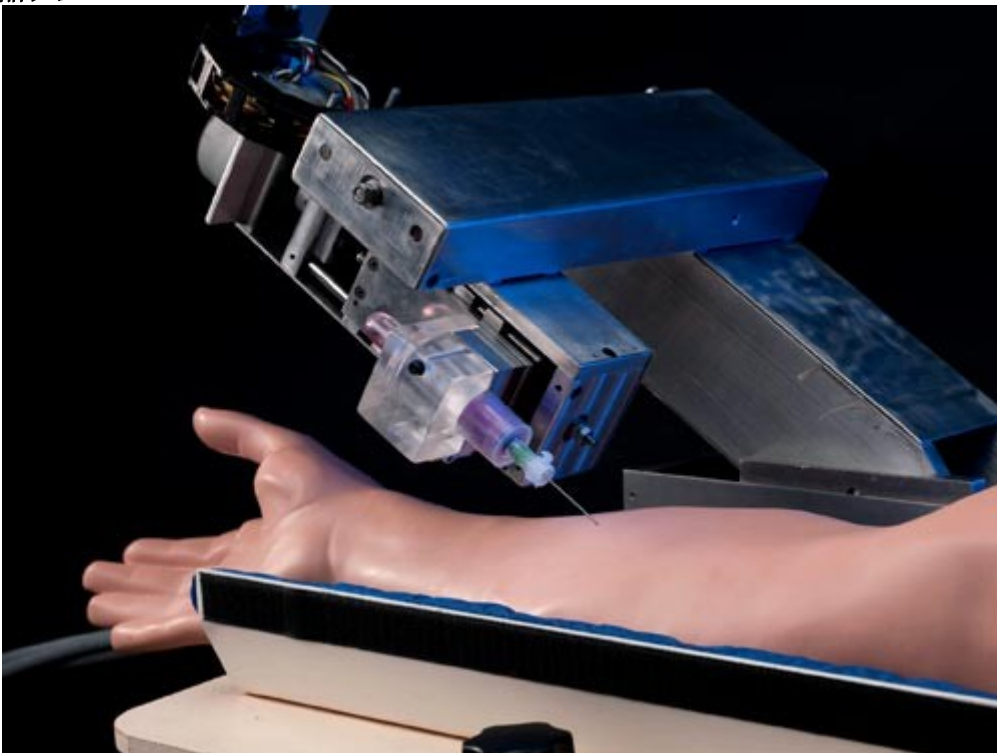
患者可将一块块的 ARES 机器人(即“可重构装配腔内手术系统”)吞入腹中，或由医生通过自然开口将其一块块插入人体，接着，它们会在体内自行组装。这样一来，外科医生在少切口或根本不用切口的前提下也能对患者进行手术。患者要吞服 15 块不同的机器人组件，后者进入体内受损部位。一旦到达指定位置，机器人组件就会组装成一个能够实施手术的较大工具。

8.结肠诊疗机器人



Endotics 结肠诊疗机器人利用钳子和扩充器自行拉动在肠道内移动，而不需要像常规结肠镜那样由医生将其推入患者体内。Endotics 机器人对肠壁施加的压力更小，从而减轻了患者的不适感。机器人的移动方式是受尺蠖毛虫的启发。

9.采血机器人



顾名思义，采血机器人 Bloodbot 用于采集血样，由英国伦敦大学帝国学院的研究人员亚历克斯·奇瓦诺维奇(Alex Zivanovic)和布赖恩·戴维斯(Brian Davies)开发。2009年12月23日，伦敦亨特里恩博物馆(Hunterian Museum)将公开展出 Bloodbot 及其它机器人。

(吴锤结 供稿)

2009 最佳生物显微照片：水蚤微观照居首

北京时间11月21日消息，据国外媒体报道，2009年奥林巴斯生物数字(Olympus BioScapes)显微摄影大赛结果于日前揭晓。来自德国的作品“水蚤”夺冠，展示了水蚤的部分内部组织和外骨骼结构。

以下为本次大赛的前十名获奖作品：

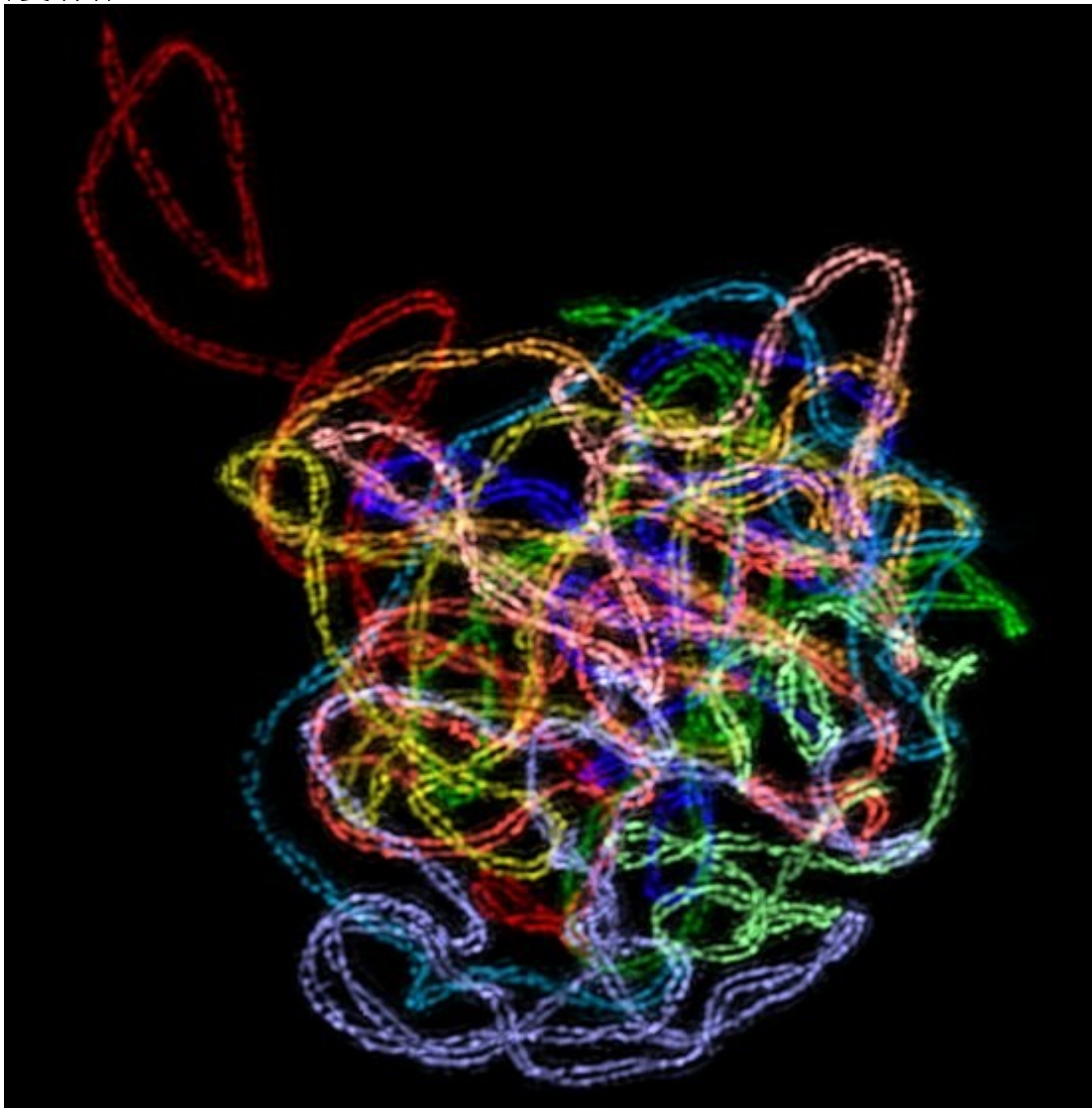
1.水蚤



水蚤

水蚤有像梳子一样的冠状物(头部位置绿色的尖刺状结构)，看见它们，捕食者便没了胃口。尖刺冠状物直径约为 200 微米，出现于可感受鲨鱼释放的化学信号的水蚤后代。德国基尔大学的詹·米歇尔斯(Jan Michels)利用共焦激光扫描显微技术制作出这张照片。该作品获得了 2009 年奥林巴斯国际生物数字显微摄影大赛的一等奖。令外骨骼绿色荧光褪色的染料和水蚤自身一些内部组织(包括变成蓝色和红色的复眼)的荧光暴露在显微镜的激光光线下，生成了这样一幅光彩陆离的景象。

2. 联会复合体

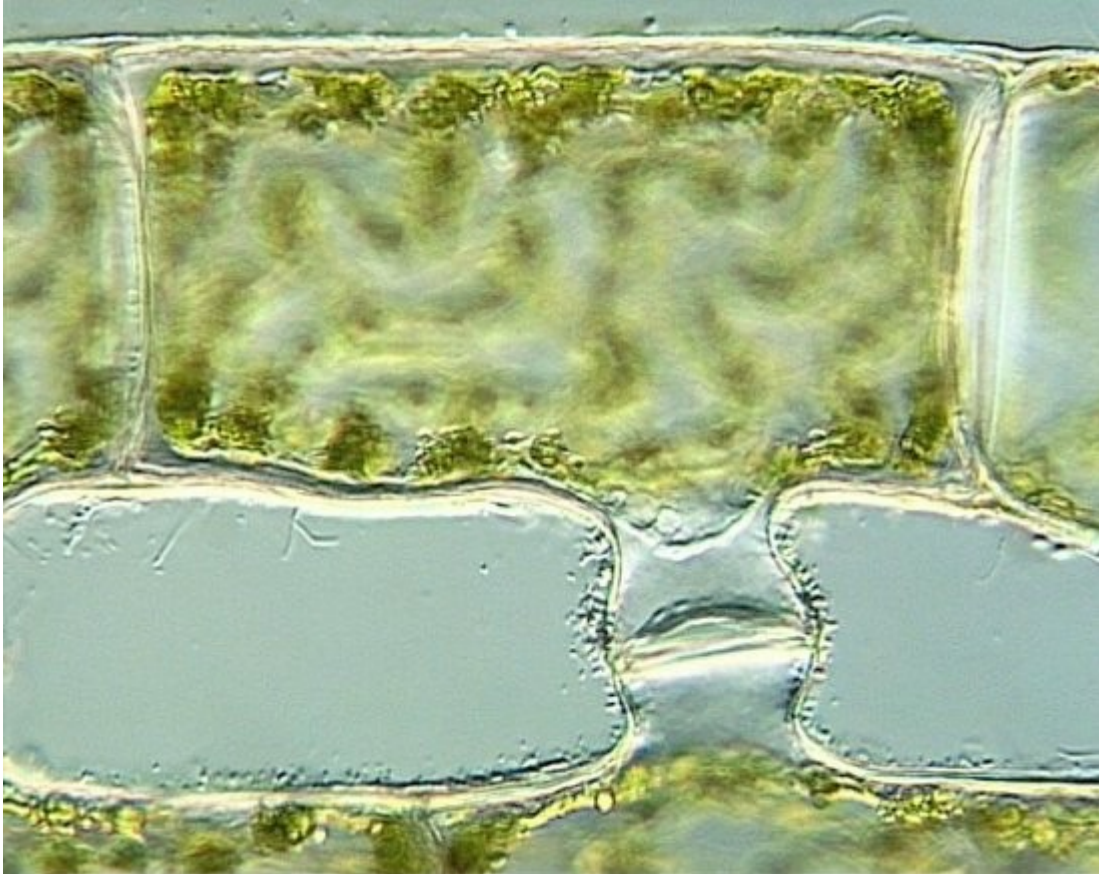


联会复合体

玉米芯出现在这张正经受减数分裂(细胞分裂的一种)的植物细胞核的特写中。美国加州大学伯克利分校的雷切尔·王(Rachel Wang)博士利用三维结构照明显微技术，制作出联会复

合体(synaptonemal complex)部分片段的高清图像：两个蛋白质链平行排列，相隔不到 200 纳米，在减数分裂期间为染色体提供结构支持。这项新技术共揭示了 10 个这样的反常螺旋结构，技术人员采用数字手段对每一个着色，以便将它们一个个区分开来。

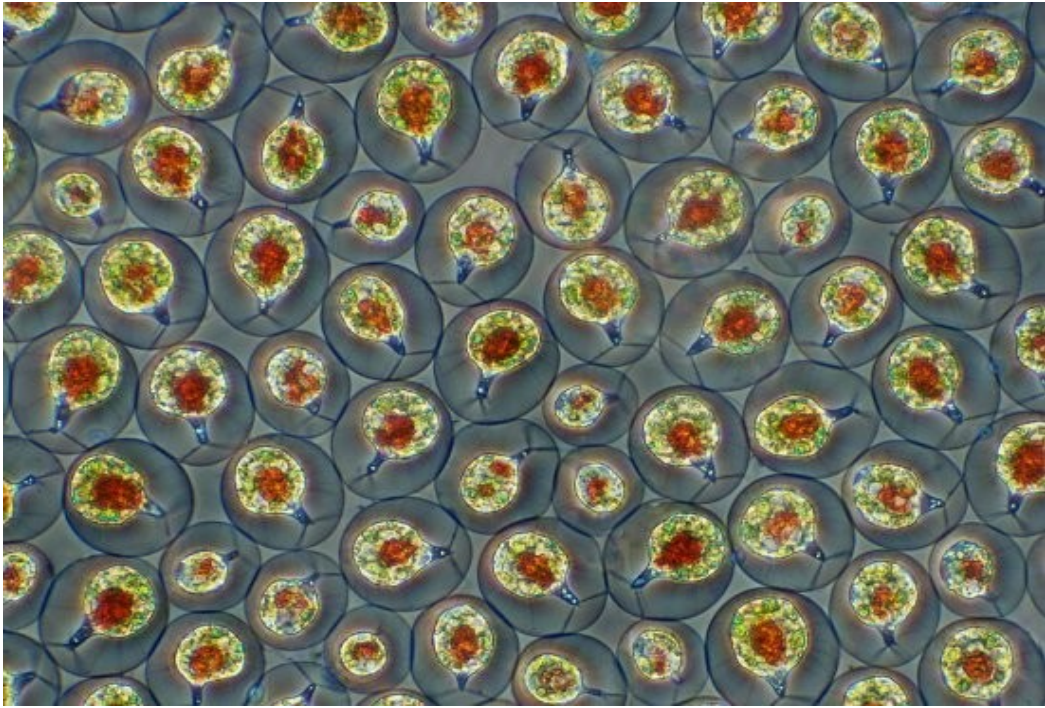
3.水藻的性活动



水藻的性活动

这个著名的微小物体被用于所有的教科书上，展现低等生物体的性活动。这表明，即便是结构简单的水藻，同样在性方面也有其吸引力。“雄性”细胞在穿过细小的受精管时样子看上去像是变形虫。“雌性”细胞(配偶子)已在它们之间形成。细胞质充满了液泡，液泡越变越大，从配偶子释放出含水物质，令两个汇在一起的原生质体缩小变成紧凑的休眠孢子。成熟以后，这个二倍体细胞可以经受漫长、剧烈的压力(如干旱)，然后经过减数分裂，变成新一代。这个图像是由杰里米·皮克特-赫普斯(Jeremy Pickett-Heaps)制作完成的。

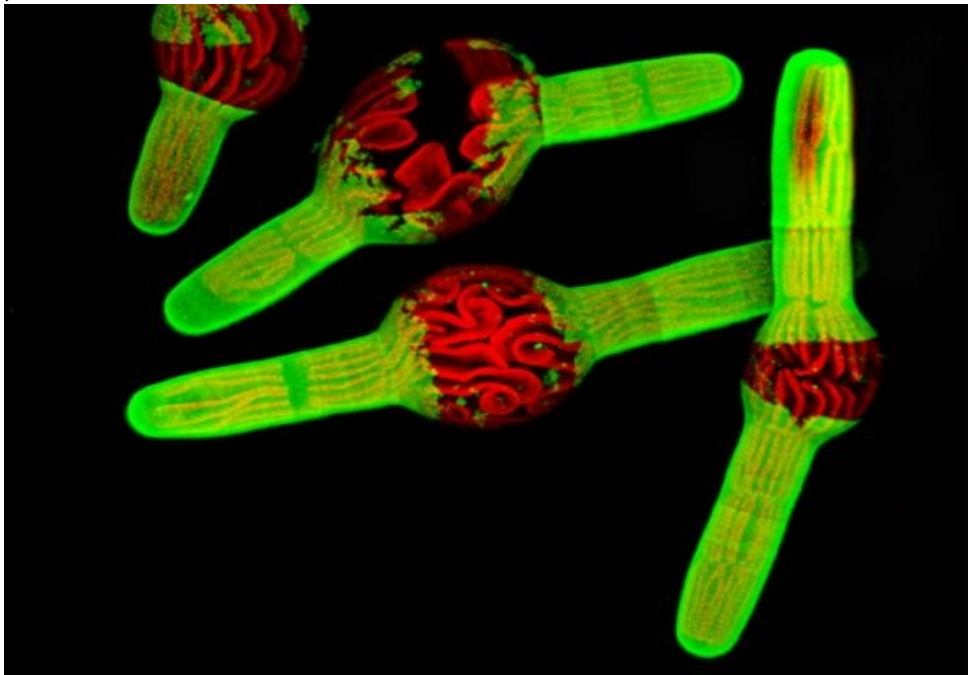
4.水藻



水藻

优质水藻展现令其内部显现红色的天然色素——虾青素。水藻每一个都是直径约为 40 微米的单细胞。由这种藻类细胞生成的虾青素被用于制作橙红色的颜色。美国华盛顿州伊萨夸市专业摄影师查尔斯·克莱布斯(Charles Krebs)利用相衬显微镜技术，捕捉到取自室外池塘的水藻样本的照片。

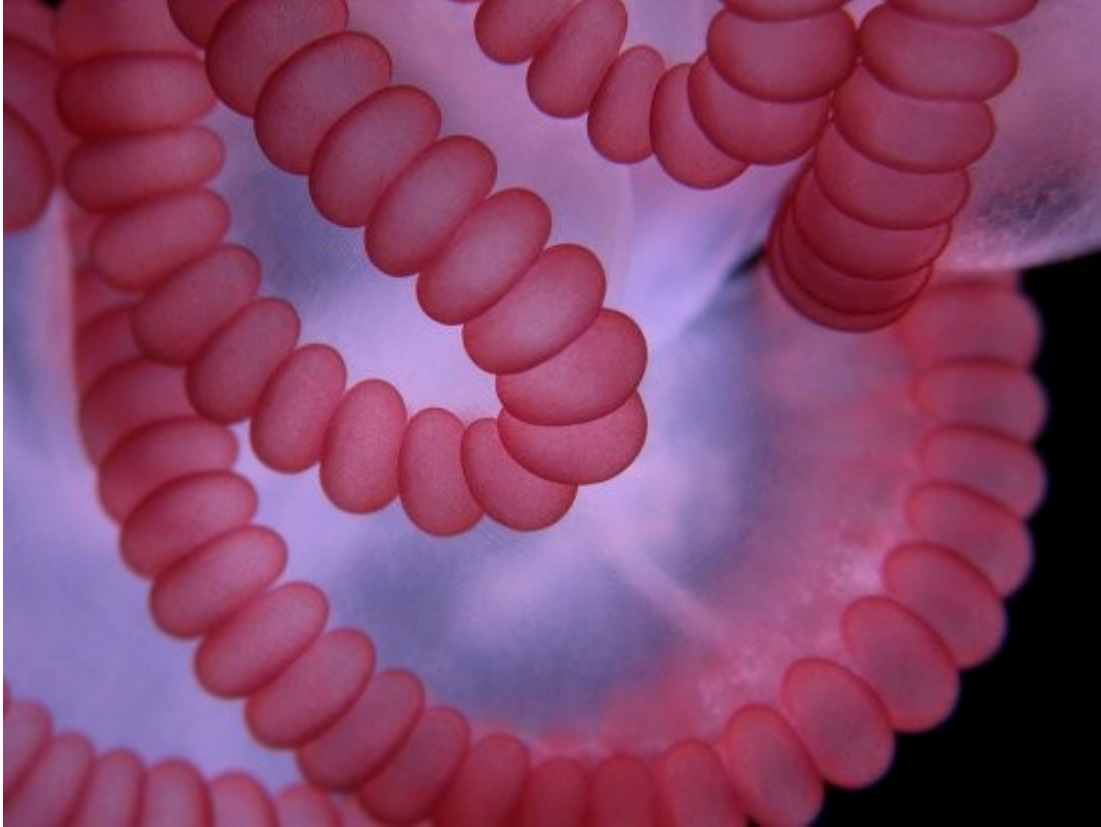
5. 柱形鼓藻



柱形鼓藻

戴维·德莫斯基(David Domozych)先用微管毒剂对单细胞柱形鼓藻(Penium)进行处理，接着又用抗体 JIM5 将其标注出来。

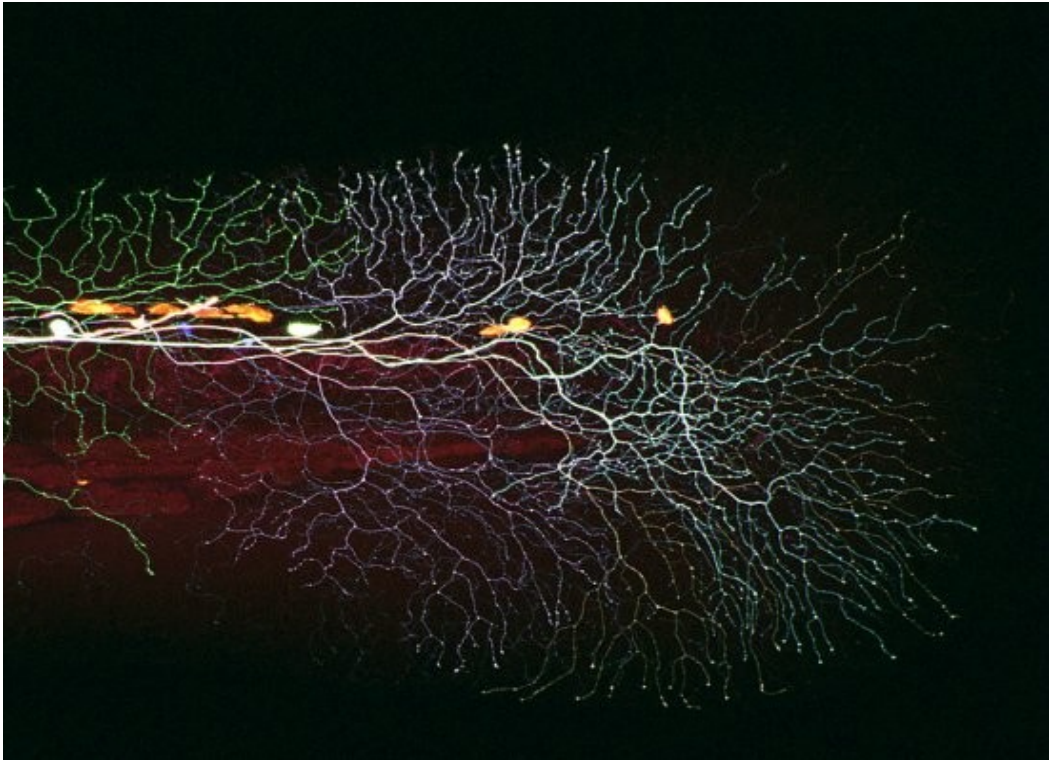
6.僧帽水母触须



僧帽水母触须

僧帽水母的死亡触须看上去像是娇弱的红色缎带，而缎带的珠链(每个直径约为 300 微米)却充满毒素，遇到猎物或无意中与人类接触时，毒素便会释放出来。巴西圣保罗大学的阿尔瓦罗·米格托(Alvaro E. Migotto)从该大学海洋生物学研究中心附近的小河中找到了僧帽水母，随即使用显微镜拍下这张照片。在此图中，令僧帽水母触须弹性十足的肌肉束看上去像一条条弯弯曲曲的白线。

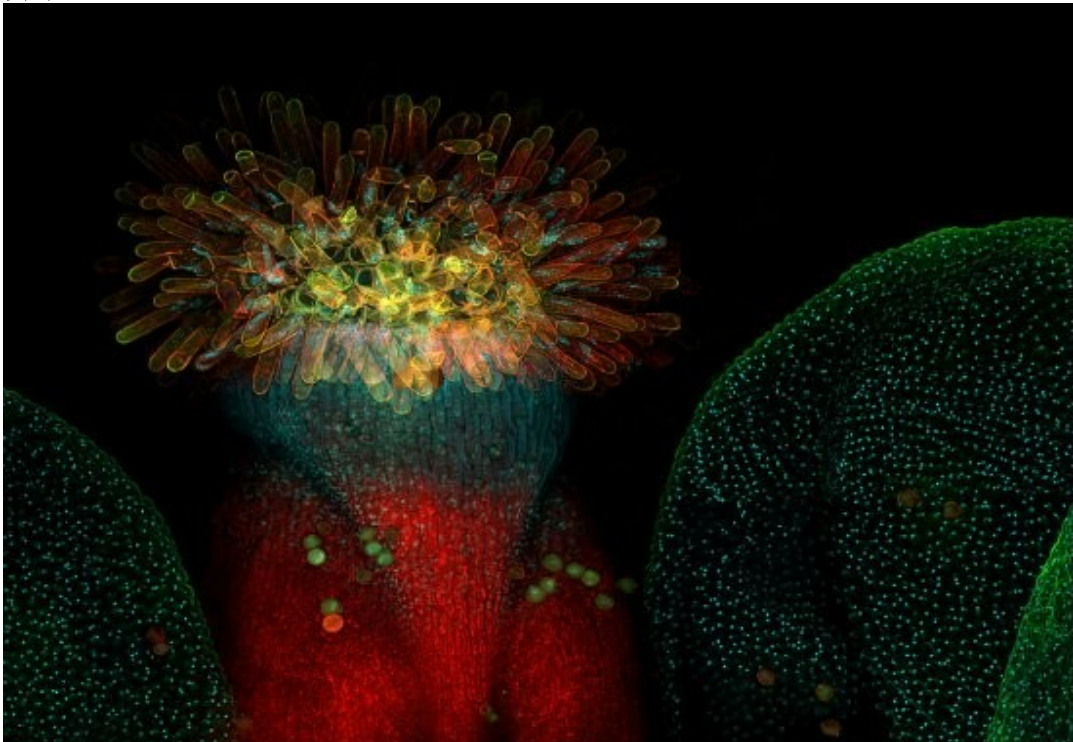
7.斑马鱼幼体轴突



斑马鱼幼体轴突

覆盖于三天大斑马鱼幼体尾巴的感觉轴突。阿尔伯特·潘(Albert Pan)用红色、青色和黄色荧光蛋白将轴突标注出来。

8.拟南芥花



拟南芥花

海蒂·帕维斯(Heiti Paves)用显微技术制作的拟南芥花的照片。

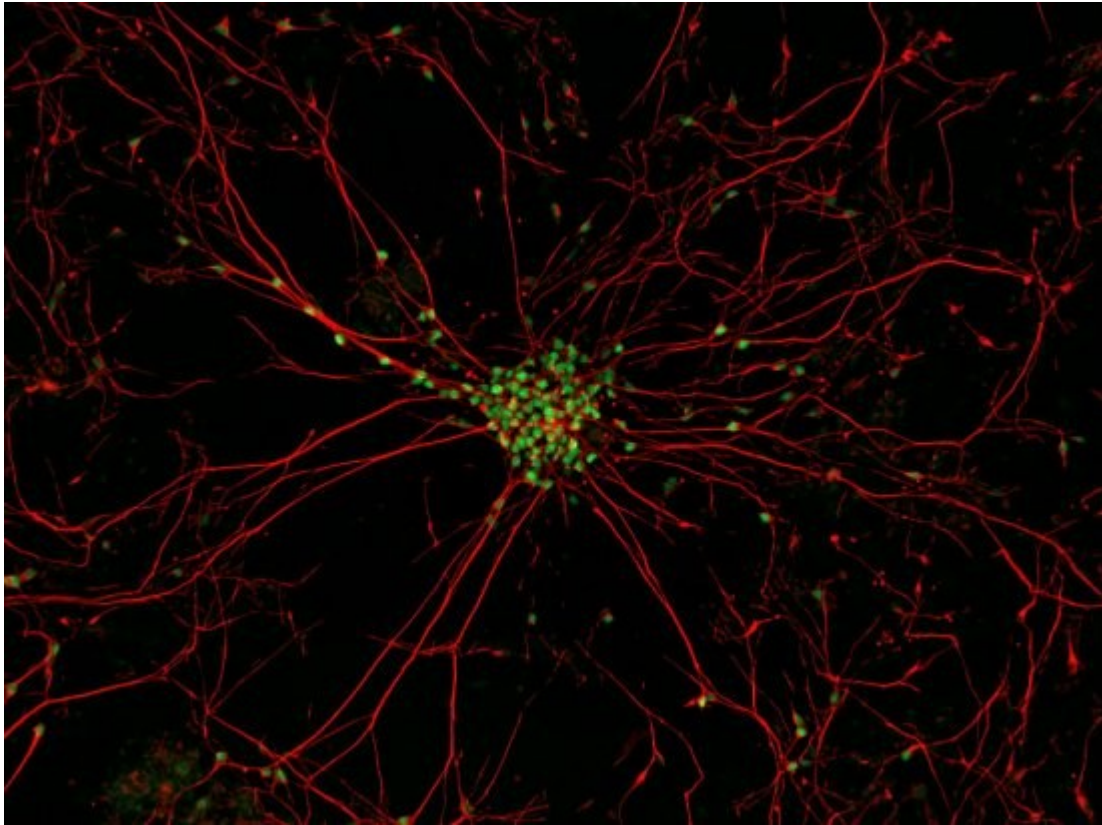
9. 鲑鱼幼体



鲑鱼幼体

鲑鱼胚胎存活时间很长，最终让曼荷莲女子学院的学生哈鲁卡·福基玛基(Haruka Fujimaki)拍下了这张照片。作为马萨诸塞州西部大西洋鲑恢复计划的一部分，福基玛基饲养了一些鲑鱼。一天，她采用明视场光学技术捕捉到大西洋鲑幼体的照片。三个幼体刚刚孵化，还同卵黄囊连在一起以吸取营养。它们的眼睛直径约为2毫米。

10. 肌萎缩侧索硬化症患者皮肤细胞



肌萎缩侧索硬化症患者皮肤细胞

经过特殊处理，肌萎缩侧索硬化症患者的皮肤细胞变成了干细胞，接着干细胞又分化为运动神经元，即引发这种疾病的细胞。美国哥伦比亚大学的吉斯特·克罗夫特和肌萎缩侧索硬化症医疗计划的马肯兹·威甘特(Mackenzie Weygandt)利用反向荧光显微镜拍下了运动神经元宽 25 微米的细胞核(绿色)及其长长的连接纤维(即轴突，红色)，以使用健康细胞同病变细胞进行比较。

(吴锤结 供稿)

美刊评出八大最美蝴蝶 枯叶蝶化身落叶

据美国《发现》杂志网站报道，美国著名花卉及动植物摄影大师哈罗德·费恩斯坦近日出版了一本名为《百种蝴蝶图片集》的新书。新书图文并茂地向人们介绍了全球各种奇特的蝴蝶或飞蛾。《发现》杂志网站评出书中最美丽、最奇特的八种蝴蝶或飞蛾并发布于互联网上。

1、8-8 蝴蝶



这是一个生活于南美洲的蝴蝶物种，名为“8-8 蝴蝶”，它的名称就来源于其下层翅膀上的“8”字型图案。这只蝴蝶绚丽的翅膀让它看起来相当神奇，翅膀上美丽的图案充满了神秘色彩。事实上，这种美丽的翅膀不仅仅具有观赏价值，它还可以恐吓和欺骗捕食者，帮助蝴蝶逃避攻击。此外，它还有一个重要的功能，那就是吸引异性。

2、邮差蝴蝶



邮差蝴蝶的翅膀红黑相间，其中亮红色的部分意在警告可能的捕食者。其艳丽的斑纹明显表示，这种蝴蝶是有毒的，捕食者应该远离它们。这就是一种警戒色，在自然界许多动物身上都存在。事实上，许多蝴蝶身上并没有毒性，但它们成功地进化出这种警戒色，它们身上长出的图案和许多有毒蝴蝶身上的图案完全相同。

3、猫头鹰蝴蝶



猫头鹰蝴蝶的名字也来源于它们翅膀上的图案。在它们下层两侧翅膀上，分别有一处像猫头鹰眼睛一样的图案，看起来有点凶神恶煞。很明显，这也是一种警戒色。猫头鹰眼睛图案的功能就是在欺骗捕食者，让对方误认为正有一只大眼睛动物在凶狠地瞪着它们。生物学家认为，这种图案或许还有一层含义，那就是蝴蝶下层翅膀是身体较弱的部分，这样的图案就是为了恐吓捕食者不敢轻易下手，至多也是攻击上层较硬的翅膀。

4、枯叶蝶



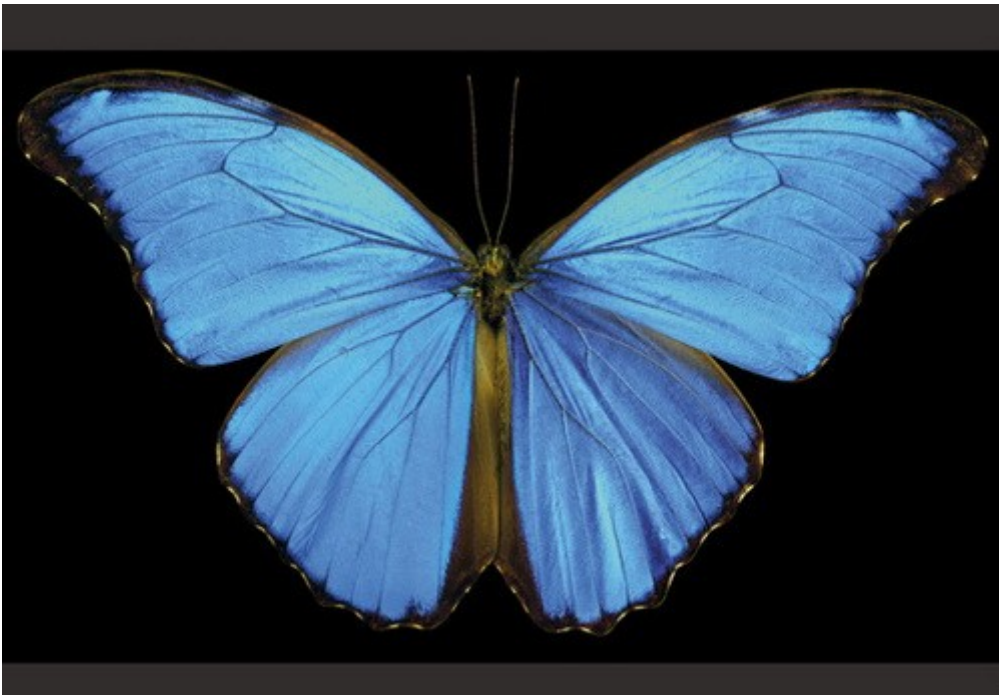
枯叶蝶最容易“消失”在地面之上。枯叶蝶的翅膀与树林中地面上的落叶非常相近，几乎可以以假乱真。当它们落在地上收起翅膀时，可以很好地躲过捕食者的攻击。当危险过去以后，它们又会振翅高飞。不过，在它们翅膀展开之后，翅膀顶端的淡蓝色部分就可能显现出来。

5、太阳毒蛾



太阳毒蛾主要生长于马达加斯加岛，其身上的华丽色彩也是为了警告捕食者，让对方知道它们身上的毒性。蝴蝶和飞蛾大都属于鳞翅类昆虫。它们的翅膀由许多微小的鳞片组成，这些鳞片既可以防止它们的身体受潮，也可以发出奇妙的光芒，形成美丽的图案。它们身上的许多色彩就是由鳞片上的荧光色素所生成。许多蝴蝶和飞蛾翅膀的微结构具有特殊的光学特性，可以从不同方向散射光线。

6、蓝闪蝶



蓝闪蝶也称为“蓝摩佛蝴蝶”，其特别之处就在于它们会利用自己的色彩优势来保护自己。当有捕食者接近时，它们就会快速振动自己的翅膀，产生闪光现象来恐吓对方。这种热带蝴蝶并不是以花蜜为食，相反它们更喜欢吃成熟热带水果的汁液，比如芒果、荔枝等。

7、透翅蝶



透翅蝶看起来就有一种梦幻般的感觉。与其他透明翅膀的蝶类一样，透翅蝶的翅膀上没有那一层鳞片，因此很容易识别它们。透翅蝶主要生活于南美洲的雨林中。它们这种透明的翅膀可以起到隐形的效果，以躲避捕食者的攻击。

8、豹纹蛱蝶

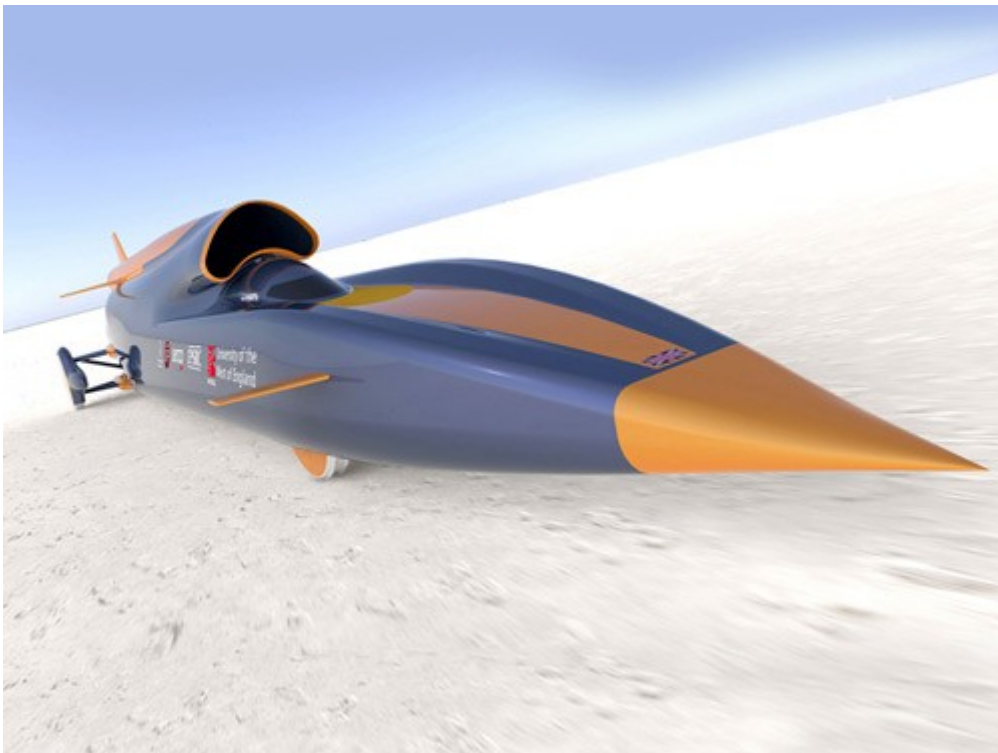


大部分蝴蝶的进化动机都是为了隐藏自己，逃避攻击。但是，有的时候它们也需要表现自己，让自己成为关注的焦点。在交配季节，蝴蝶就要通过表现自己来吸引异性的青睐。雄性豹纹蛱蝶身上长有华丽的桔黄色图案，它们用这种显著的图案向异性暗示，它们的基因

是最优秀的。豹纹蛱蝶具有两性异形的特点，这也就意味着雌性远没有雄性那么华丽，因为她们不需要通过华丽的外表来吸引异性交配。雌性豹纹蛱蝶的翅膀通常呈黑色、棕色或是白色。

(吴锤结 供稿)

英研制世界最快超音速汽车：时速 1600 公里



“侦探犬”汽车铅笔形状的外壳将由航空级铝材所打造



与传统汽车相比，“侦探犬”汽车将不会再采用传统的风洞测试和图纸模拟。



试车手将会在南非北开普的沙漠中对其进行速度测试



“侦探犬”汽车号称是世界上速度最快的汽车

据英国《泰晤士报》网站报道，由英国汽车工程师所设计的超音速汽车“侦探犬”（Bloodhound）即将于近日正式开始制造，预计将耗资1500万英镑。“侦探犬”汽车号称是世界上速度最快的汽车，最高设计时速将达到每小时1600多公里。

据了解，“侦探犬”汽车预计将于2011年完工下线。届时，试车手将会在南非北开普的沙漠中对其进行速度测试。设计师们希望，“侦探犬”汽车速度能够达到每小时1600公里，这一速度远远超过了音速。目前，地面汽车最高行驶速度为每小时1227公里左右，这一记录是由英国皇家空军飞行员安迪-格林于1997年所创造。到2011年时，“侦探犬”汽车仍将由格林试驾。

“侦探犬”汽车铅笔形状的外壳将由航空级铝材所打造。该汽车共有三个引擎，第一个是欧洲“台风”战斗机的喷气式引擎，重约 400 公斤；第二个是火箭引擎；第三个引擎主要用来向火箭引擎输送燃料。三大引擎将总共能够产生 13.5 万马力的动力，相当于 180 辆 F1 赛车的功率。

根据该汽车的功率计算，“侦探犬”汽车将能够在短短的 40 秒内从静止加速到每小时 1689 公里的时速。作为“侦探犬”汽车的首位试车手，格林将在加速过程中感受到 2.5 公斤的压力，在减速过程中感受到 3 公斤的压力。这种压力将会使格林全身血液倒流，他甚至有可能停止呼吸。在试车之前，格林将接受一系列的飞行训练和模拟训练。格林表示，“我将在飞行表演中尽量尝试头向下飞行。我最大的优势就是拥有 20 年喷气式飞机的飞行经验。过去十年的科技进步，让我信心十足。”

此前，格林曾驾驶“推进号”超音速汽车在美国内华达州的沙漠上创造了地面最快行驶记录。“推进号”也是现在世界上唯一一辆时速超过音速的汽车。它采用了战斗机涡轮引擎作为动力，最高时速可达每小时 1200 多公里。不过与“推进号”相比，“侦探犬”汽车车体更轻、更平滑。

与传统汽车相比，“侦探犬”汽车将不会再采用传统的风洞测试和图纸模拟。它的每一项细节(甚至都细致到车体外层的油漆)都将通过一组功能强大的超级计算机阵列来进行模拟。当速度达到每小时 1600 公里时，车身外的任何一点点多余的涂层都将足以导致汽车方向的偏离，甚至造成重大危险。

早在 2006 年，英国科学和创新大臣劳德-达拉森就提出了这项研发计划。他希望通过这项计划能够激励下一代工程师的学习和创新热情。在英国，大约有 25000 所学校都设有与“侦探犬”汽车相关的课程。在这些学校里，老师通过对“侦探犬”汽车构造细节的演示，从而更形象地讲解数学、科学和工程学的相关知识。

(吴锤结 供稿)

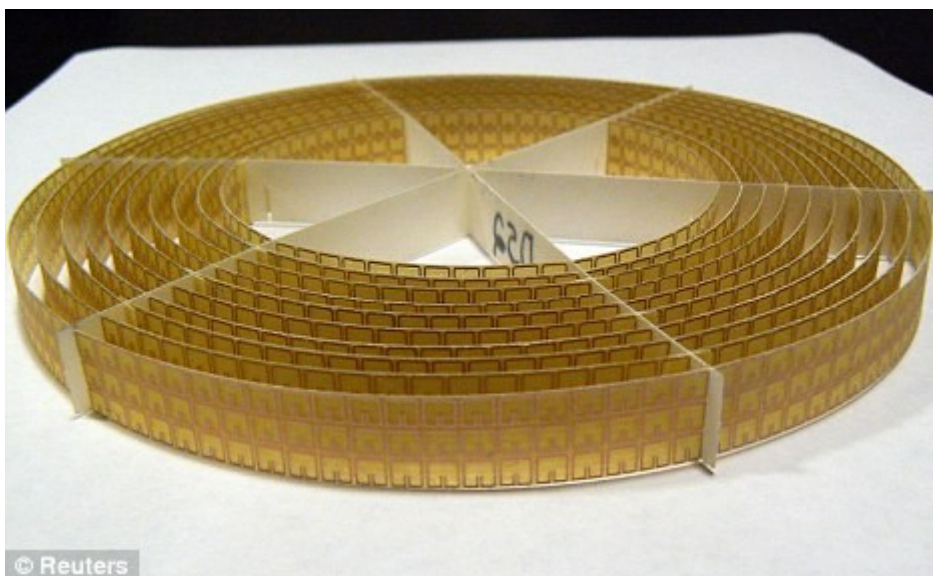
英科学家称隐形衣将有可能变为现实



哈里-波特的隐形衣



哈里-波特(丹尼尔-雷德克利弗)现出身形



超材料可以让微波偏转并仅仅在隐形物体周边波动，从而产生隐形效果。

新浪科技讯 北京时间 11 月 13 日消息，据英国《每日邮报》报道，电影《哈里-波特》中主人公披上隐形衣瞬间遁形的情节，相信让许多影迷印象非常深刻。近日，英国伦敦大学帝国理工学院的科学家宣称，这种科幻作品中的隐形衣将有可能变为现实。科学家们计划将利用一种所谓的“超材料”制造出真正的隐形衣。

据了解，该计划预计将需要投入 490 万英镑，由英国著名的利华休姆信托基金提供赞助，南安普敦大学共同参与研制。对于电影《哈里-波特》中的隐形衣，许多人仅仅是觉得神奇和向往，但他们对于隐形衣的制造原理似乎并不了解。对此，帝国理工学院隐形衣计划的研究人员专门向人们做了详细的解释。据科学家们介绍，他们所研制的隐形衣是利用光学原理产生隐形效果，而不像某些神话作品是利用魔法或其他方式产生隐形效果。

当光线照射到一个物体时，物体会将光线反射回来。反射的光线进入人们的眼睛，于是眼睛就看到了该物体。这就是物体可见的原理。而由“超材料”制成的隐形衣则具有负反射率的特点，可以紧紧吸住照射过来的光波，让光波辐射沿最内圈弯曲，只停留在衣服周边缓慢波动，而不会反射出去，于是就产生了隐形效果。穿上隐形衣的人也将隐藏于其中。

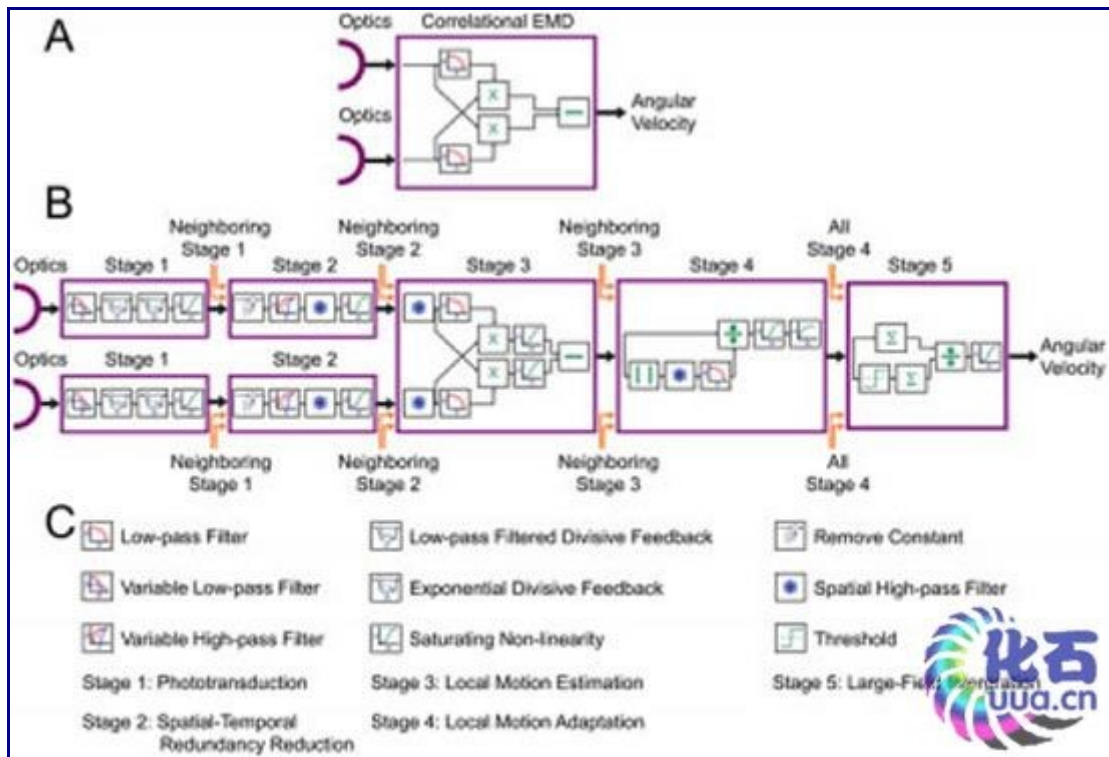
据帝国理工学院的科学家们介绍，这种“超材料”不仅仅可以用来制作隐形衣，还有着其他更为广泛的用途，如制造超敏感显微镜、机场安检传感器等。用“超材料”制成的机场安检传感器甚至可以检测出旅客携带的微量化学药品。该计划负责人约翰-番德里表示，“从理论上讲，这种光学隐形衣是可以实现的。现在最大的挑战就是如何制造它。”

(吴锤结 供稿)

揭开苍蝇眼睛的秘密



揭开苍蝇眼睛的秘密



这套算法由 5 个方程组成

澳大利亚科学家用方程式表达出了与苍蝇视力相关的大脑细胞活性。他们通过这些方程式，发现了非常简单有效的方法，可以从原始数据中处理运动模式，这种运动模式指的是一个物体、表面、边缘在一个视角下由一个观察者（比如眼睛、摄像头等）和背景之间

形成的明显移动，并用于小型无人飞行机器人遥感导航系统。

据报道，澳洲科学家建立的这个系统在将来可能用来为小型无人驾驶飞机、搜索和救援机器人、汽车导航系统和其他系统的视觉系统编程。大卫·欧·卡洛（David O'Carroll）是澳大利亚阿德莱德大学的研究昆虫视觉的计算神经科学家，他说：“我们从生物学中获取灵感，制作出了这样一个非线性系统。这个系统涉及的计算量非常少，而且，这个系统得出计算结果所需要的浮点运算次数比传统方法少成千上万倍。”

为了制造出小型化的飞行机器人，研究人员需要更简单的方式来处理运动过程。现在，研究人员已经从小小的苍蝇身上找到了灵感，因为苍蝇仅用相对少的神经元就可以非常灵巧的飞翔。在10年前，欧·卡洛和其它研究者煞费苦心的开展了苍蝇飞行研究，并测量出飞行过程中大脑细胞的活性，同时，进一步将这些结果转化为一套计算规则。

11月13日，欧·卡洛和他的同事生物学家罗素·布林克沃思（Russell Brinkworth）在《科学计算生物学公共图书馆》上发表了一篇文章中称，他们测试了这套系统。欧·卡洛说：“笔记本电脑的功率达几十瓦，而我们的系统功率消耗不足毫瓦。”

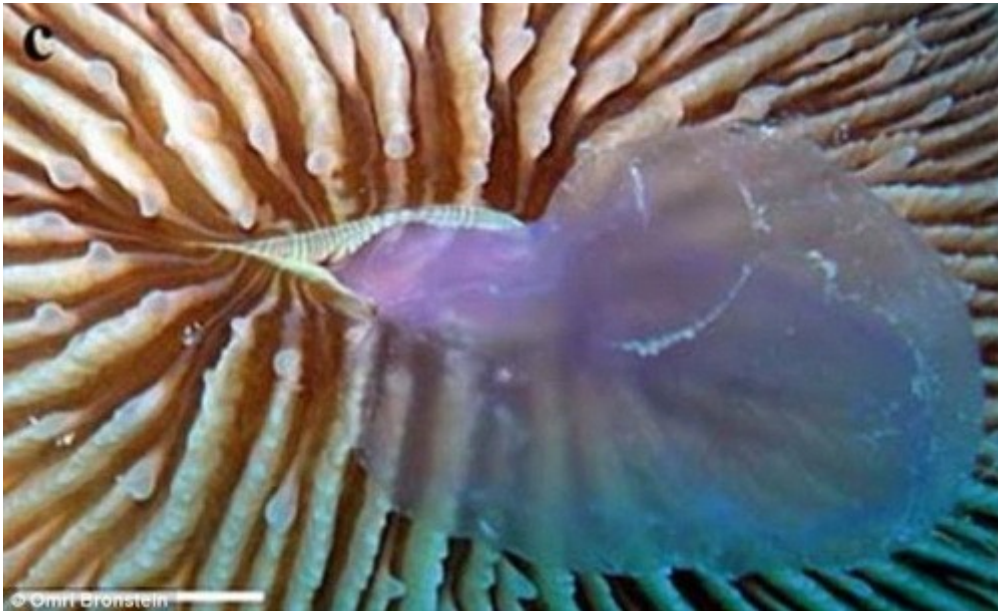
研究者的算法由5个方程组成，通过这5个方程，可以计算从摄像机获得的数据。每个方程表示了飞行中所用的技巧，通过这个方程可以掌控强度、对比度和移动的变化量，并且方程的参数随着输入的不同不断改变。这套算法不会比较两帧图像的像素变化，只是强调大范围的运动变化模式。从这种意义上说，它的工作原理有点像视频压缩系统。

为了测试这套算法，欧·卡洛和布林克沃思分析了动画片中的高分辨率图像。当他们将输入和输出进行比较后，他们发现这个算法可以工作在大量自然光环境中以及工作在移动探测器都感到困难的地方。肖恩·亨伯特（Sean Humbert）说：“这真是一个令人惊异的工作。”亨伯特是马里兰大学的一名航天工程师，他制造了小型无人飞行机器人。亨伯特说：“传统的遥感导航系统需要大量的设备来计算。但是装在这些机器人身上的设备非常小。”

欧·卡洛说：“我们的工作从昆虫的视觉获得灵感，并制造出一个现实世界中可用的模型。但是，在这个过程中，我们已经制作出和昆虫一样复杂的系统。这是一个有趣的事情，这个事情不是让我们去完全了解这个系统是如何工作的，它只是让我们了解大自然是正确的。”

（吴锤结 供稿）

科学家观测到珊瑚吞食月亮水母罕见场面



进餐时间：蘑菇珊瑚正在吞食一只月亮水母。



在科学家进行考察的海域，洋流使得海水中营养物质增多，水母季节性大量繁殖。



月亮水母被吞食进蘑菇珊瑚体内。



以色列科学家在红海海域经行科学考察时，发现了富有戏剧性的一幕：珊瑚吞食水母。

据英国《每日邮报》报道，近日，科学家在对红海海域珊瑚进行科学考察时，在海下世界观测到富有戏剧性的一幕——珊瑚吞食月亮水母。

据悉，这是迄今首次记录下珊瑚吞食水母的场景。对于那些观察不仔细的人来说，这样富有戏剧性的场面可能会被错过。今年早些时候，以色列特拉维夫大学科学家奥姆瑞·布隆斯廷(Omri Bronstein)和巴赖恩大学科学家高尔·迪肖恩(Gal Dishon)潜入红海海下，对珊瑚进行考察时拍摄下这组罕见的照片。

水母晶莹剔透，显得十分柔弱。而在人们印象中，色彩斑斓的珊瑚安静地生活在海底。两

者似乎“井水不犯河水”。然而令人惊讶的是，蘑菇珊瑚(学名 *Fungia scruposa*)甚至能吞食月亮水母(学名 *Aurelia aurit*)。看来，月亮水母不仅要躲避鸟类和海龟的猎捕，还得提防蘑菇珊瑚。

研究小组成员阿达·阿拉马尤(Ada Alamaru)说：“我们在海底科学考察时非常惊奇地发现一些蘑菇珊瑚主动地捕食月亮水母。当我们拍摄这一幕时真的很难相信自己的眼睛！”在科学家进行考察的海域，由于洋流使得海水中营养物质增多，促使水母季节性大量繁殖。阿拉马尤接受英国 BBC 电视台采访说：“这是第一次记录下珊瑚吞食接近自己身体大小的水母。事实上我们发现了许多珊瑚吞食水母的现象，而不是仅仅一例。”

令科学家感到惊讶的是，珊瑚究竟是如何捕捉到水母并将其吞食的。蘑菇珊瑚的直径为 10 英寸(25 厘米)，虽然它并不附着在海底，但它的活动范围十分有限。同其他珊瑚不同的是，长着大嘴的蘑菇珊瑚喜欢独立生活，并不与其他珊瑚连接在一起生成珊瑚礁。通常，蘑菇珊瑚的主要微型浮游生物为食，而月亮水母的直径达到 5 英寸(12.7 厘米)，接近于蘑菇珊瑚大小的一半。

目前，科学家将这一最新发现发表在国际珊瑚研究协会期刊《珊瑚礁》(Coral Reefs) 上。
(吴锤结 供稿)

大西洋深处发现海洋生物新物种



怪异的八足类动物 Grimpot euthis，因其用于游泳的“大耳朵”获得“Dumbo”这个昵称。

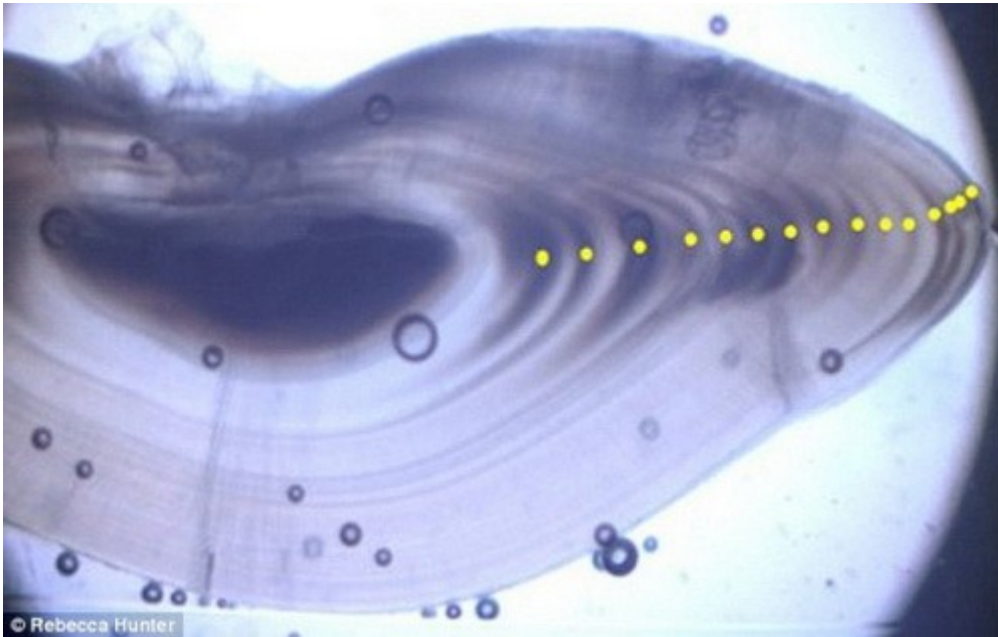


在墨西哥湾海下 2750 米处发现的海参，学名 *Enypniastes*。



在大西洋中脊发现的一种名为 “*Neocyema*” 的鱼类动物，这是迄今为止科学家捕获的第 5 个

Neocyema 标本。



短须突吻鳕 (*Coryphaenoides brevibarbis*) 长有与树木类似的生长带，允许科学家计算其年龄。

据英国《每日邮报》报道，这种动物有着类似大象的外表，人们很容易理解这种在海下超过1英里(约合1.6公里)处发现的怪异动物为什么被科学家称之为“Dumbo”(迪斯尼经典动画形象小飞象的名字)。

这是一种有触须的八足类动物，让它获得“Dumbo”这个昵称的“耳朵”实际上是用来游泳的鳍。在此之前，人们从未发现它的存在。据悉，海洋生物学家是在大西洋中脊发现这个身长6英尺(约合1.8米)的动物的，此举是他们记录所有海洋生物并为其命名的一项计划组成部分。

迄今为止，科学家已发现17650种物种生活在海下200多米的区域。这是一个发着微光的区域，光线几乎无法穿透，致使光合作用不再成为一种可能。对于海洋深处的生物多样性，科学家大为震惊。即使在海洋深渊底部的泥淖中，他们也发现了生物的踪影。

一种体长6英尺并且长有触须的八足类动物是研究人员遭遇的怪异动物之一。由于用来游泳的鳍酷似大象的耳朵，这种在大西洋中脊超过1英里处发现的动物获得“Dumbo”这个昵称。

另一种怪异的海洋动物是在墨西哥湾发现的一种管虫，发现时正在食用原油。在被机械臂

从海床上捕获时，这只管虫的身体以及所在洞穴均向外喷出石油。在大西洋，研究人员发现了一系列五颜六色并且难以用语言形容的无脊椎动物，其中包括生活在海下1公里处的珊瑚、海参以及海胆。在墨西哥湾北部水下超过1.7英里(约合2.7公里)的区域，科学家拍到了一只怪异的透明海参，依靠身体上的很多触须向前爬行。

参与海洋生物普查项目的科学家、美国巴吞鲁日路易斯安那州大学的罗伯特·卡尼博士表示：“海洋深处的动物分布情况相当简单明了。动物种群的组成随深度发生变化，这可能是生理学因素、生态学因素以及海床栖息地适于确定动物生存的适宜性共同促成的一种结果。其所表现出的多样性令人很难理解。虽然位于海床深处并且单调而缺少食物，但泥淖却拥有较低大陆边缘最丰富的生物多样性。为了在海洋深处生存下来，动物必须寻找和开采贫瘠或者奇特的资源，在海洋深处表现出的巨大多样性反映出它们拥有众多的环境适应方式。”

研究人员表示，在深海平地泥淖中发现的大部分动物都是此前科学家从未见过的。在大西洋东南部收集的大约680个桡脚类动物标本中，只有7个的身份得到确认。在不同区域发现的蚯蚓大小的数百种动物中，身份未得到确认的个体在50%至85%之间。

南安普敦国家海洋学中心研究小组成员、英国专家大卫·比莱特博士表示：“深海动物群拥有非常丰富的多样性，其中很多都是未知物种，描述起来非常困难。第一次描述深海沉积物中所有咖啡杯大小的不同物种绝对是一项令人畏缩的挑战。”

勘探过程中，科学家利用了一系列高科技和低科技含量的硬件，其中包括水下机器人、海床漫游者、取芯钻、挖掘机和拖网在内。海洋生物普查计划同样对浅海生物进行调查，预计于2010年10月结束。项目领导人、美国马萨诸塞州伍兹·霍尔海洋学研究所的克里斯·格尔曼表示：“深海是地球上最大的具有连续性的生态系统以及最大的生物栖息地，同时也是被研究程度最低的区域。”

(吴锤结 供稿)

人体有望再生的五个器官：在实验室里培育肺脏

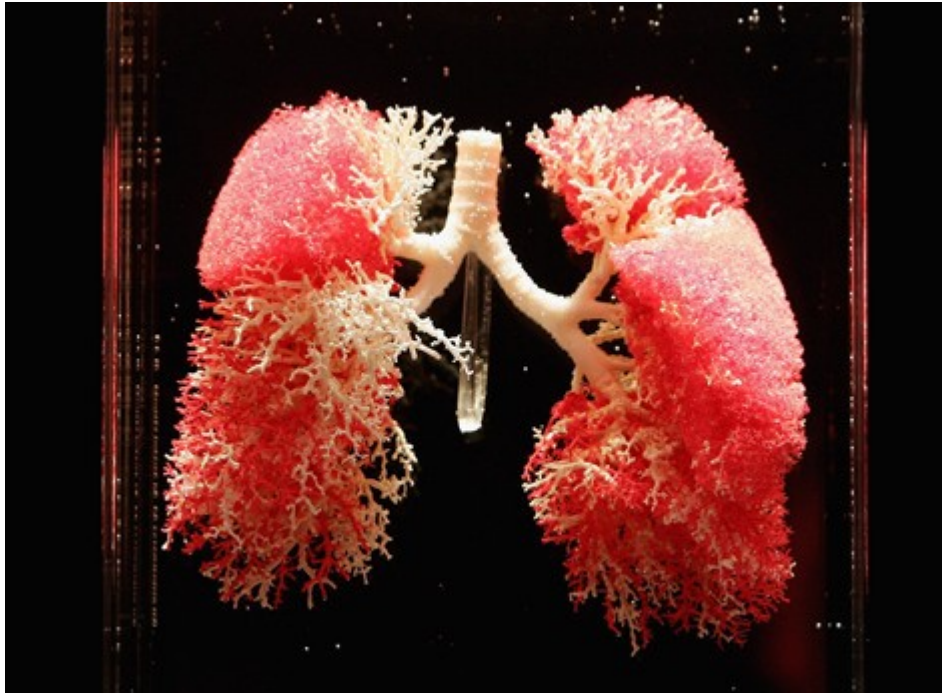
据《大众机械》杂志报道，海星、火蜥蜴和涡虫类扁虫有一个神奇的共性：它们身体失去的部分可以再长出来。虽然人类或许永远不能拥有同样的能力，但是，科学家正在想方设法利用干细胞或开启细胞再生和成长的技术创造各种替换组织。可能不久的将来“人类备用组织”就会变成现实。

1. 受损心脏补丁



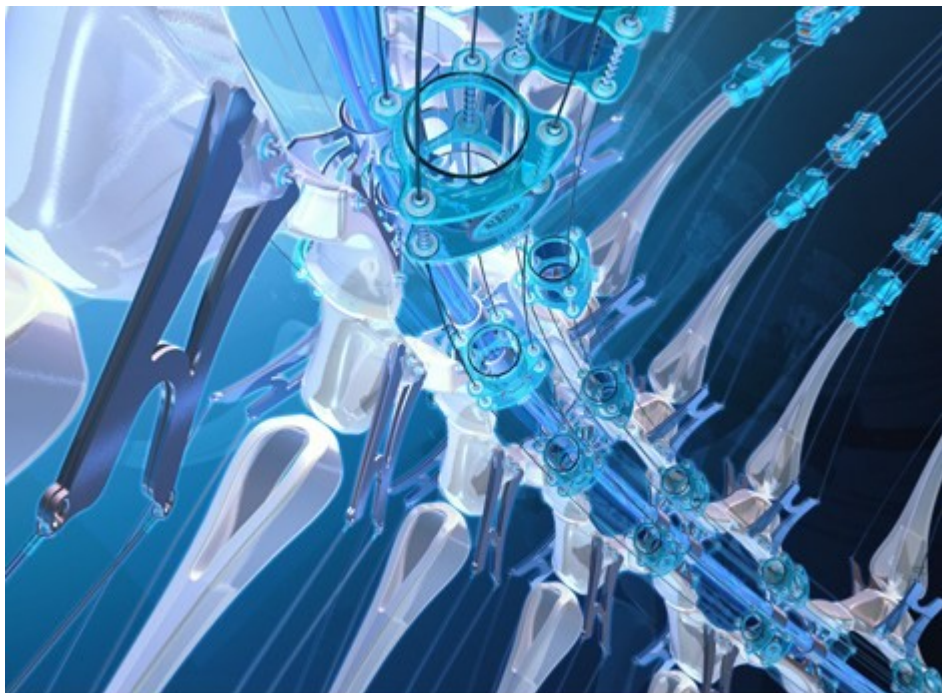
早期用胚胎干细胞培育心脏修复补丁的努力一直不成功，因为氧气和营养物质只能穿透补丁的外层，补丁中心的细胞会死掉。华盛顿大学的研究人员试验了一项新技术，他们把血管细胞的干细胞和来自干细胞的心肌细胞混合一起。其结果是这种心脏组织补丁形成血管网，保持它们活着和获得营养。给老鼠植入组织补丁后，新的血管网与现有的血管成功连接，这一试验为这种补丁将来为人类受损心脏提供长期修补解决方法带来希望。

2. 在实验室里培育肺脏



从理论上讲，胚胎干细胞可转变成数百种不同的组织，但实际上，让它们成为一种组织并非易事。不过，布鲁塞尔自由大学的研究人员还是设法把人类干细胞转变成了肺上皮组织。他们的秘诀何在？他们在一个模拟人类气管的气液界面培养皿中培养了干细胞，让细胞分化成适合这种环境的组织。如果实验室培育的肺能顺利通过临床研究，那么囊肿性纤维患者和其他肺病患者将不必做肺移植手术。

3. 脊髓再生



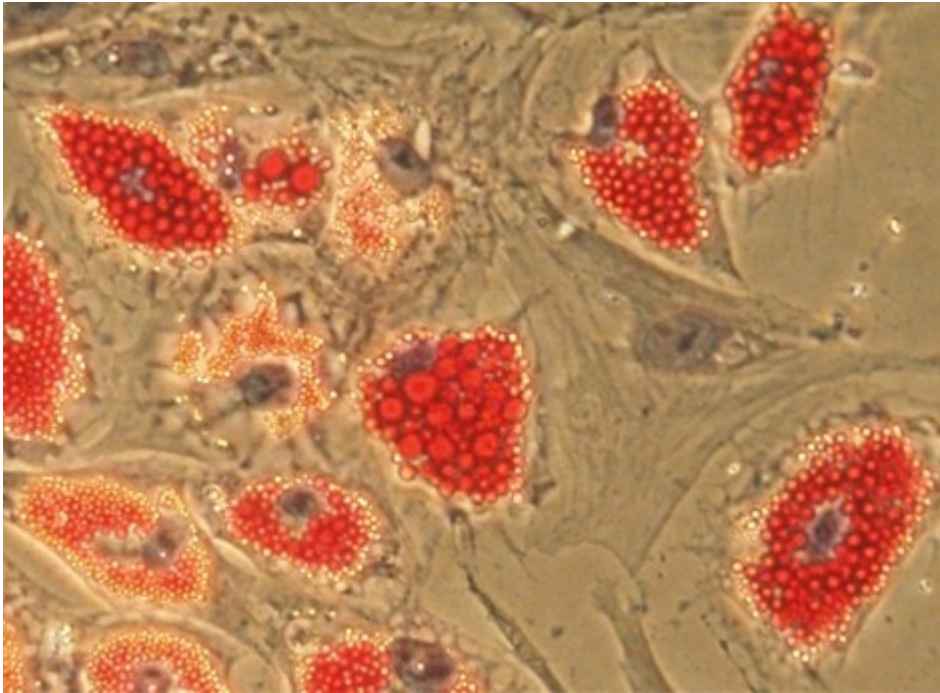
脊髓损伤被认为是永久性的，因为一旦受损后神经系统就会生成厚厚的疤痕组织，这会阻止新神经再生。佐治亚理工学院和埃默里大学的研究人员分离出一种能慢慢消除疤痕组织的稳定的酶，这种酶能让身体自然修复机制起作用。生物医学工程师拉维·贝拉姆科达说：“修复脊髓损伤将采取综合治疗，控制损伤后发炎，克服疤痕的抑制并刺激神经。这项研究使得脊髓损伤的修复迈进了一大步。”

4. 培育备用手和腿



斑马鱼可以再生受损的鳍和身体的其他部分，但是，很多年来无人知道赋予斑马鱼这种能力的是什么。现在，萨克生物研究学院的研究人员揭开了这种再生的秘密。斯科特·斯图尔特和他的研究人员发现斑马鱼的鳍被切除后，叫做 demethylases 的酶就会帮助打开能解码失去鳍的发育的基因，促进该区域的细胞再生鳍。如果人类肢体发生类似过程的话，科学家就向再生被截肢的手臂和腿的胜利迈进了一步。

5. 植入天然乳房组织



今天的乳房和软组织植入技术仍有缺陷：盐水乳房假体会爆炸，身体有时会排斥或再吸收外来组织植入物。哥伦比亚大学组织工程师杰里米·马奥找到了一种可替代硅胶假体和盐水假体的方法，使用自体脂肪干细胞培育植入物。马奥把干细胞放在水凝胶物的通道中，加入血管生长因子，这样能确保成长中的软组织获得足够的血液循环以保持活着状态。

(吴锤结 供稿)

八款最新机器人：日本机器美女会走时装秀

1、大狗机器人



大狗机器人

这个形似机械狗的四足机器人被命名为“大狗”(Bigdog)，由波士顿动力学工程公司专门为美国军队研究设计。它不仅仅可以爬山涉水，还可以承载较重负荷的货物，而且这种机械狗可能比人类都跑得快。“大狗”的四条腿完全模仿动物的四肢设计，内部安装有特制的减震装置。机器人的长度为1米，高70厘米，重量为75千克，从外形上看，它基本上相当于一条真正的大狗。“大狗”机器人的内部安装有一台计算机，可根据环境的变化调整行进姿态。而大量的传感器则能够保障操作人员实时地跟踪“大狗”的位置并监测其系统状况。这种机器人的行进速度可达到7千米/小时，能够攀越35度的斜坡。它可携带重量超过150千克的武器和其他物资。“大狗”即可以自行沿着预先设定的简单路线行进，也可以进行远程控制。大狗机器人被称为“当前世界上最先进适应崎岖地形的机器人”，但是我们应当冷静地看待这种机器人。如果未来有一天，这种机器人会像科幻电影《终结者》中“T-800终结者”能够对人类执行残酷无情的杀戮任务。

2、美女机器人



美女机器人

2009年初，日本产业技术综合研究所研制出一款会说话，可行走而又具有丰富表情的新型美女机器人——“HRP-4C”。美女机器人会小心翼翼地走过狭窄的通道，可以根据需求表达出性感、撅嘴、微笑等喜怒哀乐表情。它长得非常像现实生活中的女性，而且它擅长于时装表演。它在时装秀举手投足的表演无法让人们相信它仅是机器人而已。摆在人们眼前一个很现实的问题是，这种女性化机器人需要人们严肃对待。当它从T型台走下，进入人们的生活中将意味着出现许多变化，它们的重量仅有95磅，身高1.6米。HRP-4C美女机器人的面世让人们大吃一惊，更让人们产生更多的深思。如果这种机器人真正进入人们的生活，将会是怎么样呢？目前它的各种特征就已十分接近一位女性，随着机器人技术的进一步发展，未来的女性化机器人能否代替成为人们现实生活中的妻子呢？

3、教师机器人



教师机器人

机器人教师在对人类的孩子们进行洗脑。近日，一个名叫“萨亚”的机器人教师走进了日本东京的一所小学课堂。该机器人来自日本东京理科大学，它可以有六种表情：惊讶、害怕、厌恶、生气、高兴和伤心等。“萨亚”皮肤白皙、面庞清秀，着白色上衣。设计师是在按照一位女大学生的模样塑造出“萨亚”的相貌。“萨亚”的头颅为钢结构，脸部皮肤以精细橡胶制成，皮肤后藏有18台微型电机，它会讲大约300个短语和700个单词，并可以对一些词语和问题做出回应。它同时还可以学会讲各种语言。当萨亚”讲课时，孩子们的目光一直盯在她的脸上。课后，学生们好奇地去摸“萨亚”的脸，有的还轻轻地捏一下。设计“萨亚”的东京理科大学教授小林宏说，“孩子们不把她看作仿照人制造的机器，而是把她就当成一个人。他们听到‘萨亚’点名感到又惊奇又开心。他们把‘萨亚’看作一个真正的老师。”

4、儿童机器人



儿童机器人

CB2 儿童机器人由日本大阪大学研制成功。它看起来相当可爱、天真无邪，最初是设计用来研究真实儿童的生长过程。它可以走动，可以爬行，还可以说话，甚至会一直在嘀咕“杀死”等危险词汇。CB2 儿童机器人能够自如移动和行走，身体肌肉框架结构上安装着 56 个制动装置，还有 197 个传感器，并能通过一个小型摄像仪看到一切。随着科学技术的进一步发展，未来这种机器人或许能够像真实的人类一样，在房屋里蹒跚行走，并且嘴里嘀咕说些什么事情，它们或许不再是一种可爱，随着智能化的逐步提高，也许它们不再是人类日常生活中的一种工具，而是一种可怕的“智能人类”。当人类儿童与这种机器人相处在一起，儿童自然地会降低警惕度，它将有助于科学家们更多地了解真实的儿童发育阶段。

5、空中水母机器人



空中水母机器人

这只“空中水母”是由德国费斯托公司所研制生产。它长有触角，体内充满了氦气，在空中飘浮时就好象水中浮动的水母一样。“空中水母”的灵活性与便捷性体现了人工智能方面的研究成果，将在海底勘探和航空航天等领域有着光明的应用前景。机器水母的球形身体是个用激光烧结制成的密封舱。它长着 8 根触须，这些仿生触须的构造取材于对鱼鳍功能的剖析。每根触须包含软硬适度的“主心骨”，骨外面连着柔性的表面，表面分成两个腔，压力可以分别调整，使整个触须向某个方向弯曲。每根触须的顶端都有小鳍。受触须带动，小鳍像鱼尾那样划水，推动机器人水母前进。要做到在水中自如游荡并不容易，水中机器人配备了一系列的传感器、功能颇强的通讯系统，还有基于机器人群体智能的控制软件。压力传感器告诉水母当前所处的深度，精确到几毫米；光感应器向它报告潜在障碍的大致位置，包括周围其他机器人水母在哪里。

6、仿生企鹅机器人



仿生企鹅机器人

“水中企鹅”是费斯托公司又一可怕的机器人产品。它们既是企鹅，也是机器人。与“空中水母”有着同样的应用前景。仿生企鹅能够像活企鹅那样轻微灵活地旋转身体，这得益于柔软的玻璃纤维棒可以控制它们的头部。这些纤维棒排列在企鹅的头部一侧，其身体内部的发动机能够灵活地旋转企鹅的脖子至任何方向，并引导它们在水中游动。这项设计可在工业领域进行应用，目前费斯托公司已开始采用一种基于该设计的机械钳子，在一种类似大象鼻子的柔韧性机械手臂末端装配一个钳子，具有工业应用价值。这个机械钳子能够以任意方向旋转90度，提供最大程度的灵敏性。仿生企鹅携带着由柏林EvoLogics研制的3D声纳系统，该系统能够监控企鹅的周围环境，避免与水池壁或其他企鹅相碰撞。

7、武装机器人



武装机器人

危险的机器人不仅仅只会出现于电影之中，在现实中人们已经想到将武装机器人应用到实际战场之上。炸弹嗅探机器人和机器人士兵已经被派往伊拉克战场。虽然这种武装机器人听起来像是模仿科幻电影中的故事情节，但是未来更聪明的科学家也许研制出可以携带武器系统的智能机器人。这应当是一个发展趋势，目前一些新型机器人已装配武器系统投入战场应用。之前嗅闻炸弹的机器人和致命型机器人士兵已被派遣到伊拉克战场上，军事作战单位甚至希望能有朝一日配置虫子般大小的机器人执行监视。虽然当前研究人员能够确保机器人在战场上的行为伦理性，但在电影《战争游戏》中，当人们信任机器人来掌管武器和其他军事事务时，他们才发现智能机器人不仅表现出高智能的一面，同时显现的是具有残酷的破坏性。

8、可读懂人类思维的机器人



可读懂人类思维的机器人

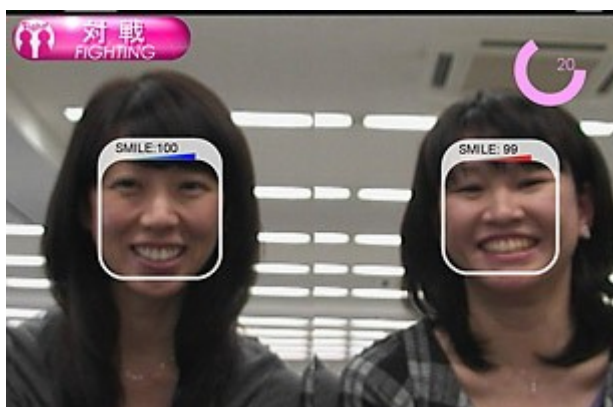
著名的“阿莫西”(ASIMO)机器人是由日本本田公司研制，它可以称得上是世界上最先进的类人机器人。阿莫西已经学会了漫步、上茶、指挥交响乐等行为，而且它还可以洞察人类的心思。它的设计初衷就是为人类服务，然而它上述彬彬有礼的行为也意味着它有朝一日可能会控制世界。阿西莫身高1.3米，体重54公斤，是目前世界上最先进的仿人机器人，也是全球唯一具备人类双足行走能力的机器人。由本田公司提供的录像带显示，在东京总部的实验室内，测试者头戴头盔静坐在那里，他在大脑中想象自己移动了左手，几秒钟后，阿西莫自动地移动了左手，整个过程完全由测试者的想象来控制。但是本田公司的技术人员解释，目前这一历史性的实验还不能在公众面前表演，因为测试者很容易受外部影响而分心，从而使阿西莫动作混乱，表演失败。除此之外，由于每个人大脑的构造不同，科研人员至少需要花上两至三个小时来研究测试者大脑构造，从而能够准确获得大脑的信息。

(吴锤红 供稿)

世界五大最糟糕发明：狗狗保暖衣上榜

据美国《时代》杂志报道，《时代》杂志评出了2009年“50项最佳发明”，与此同时，也评出了本年度“五大最糟糕的发明”：

1.微笑警员



日本东京的京滨急行电铁公司利用软件扫描雇员的微笑表情，以便对员工的表情进行改进，提高他们的服务质量。

2.简·奥斯汀怪物拼接小说



英国市面上竟然出现了《傲慢与偏见与僵尸》这样的怪物拼接小说，在这部非常浪漫的小说里加入僵尸情节。还是让这股风气快点结束吧。

3.狗狗保暖衣



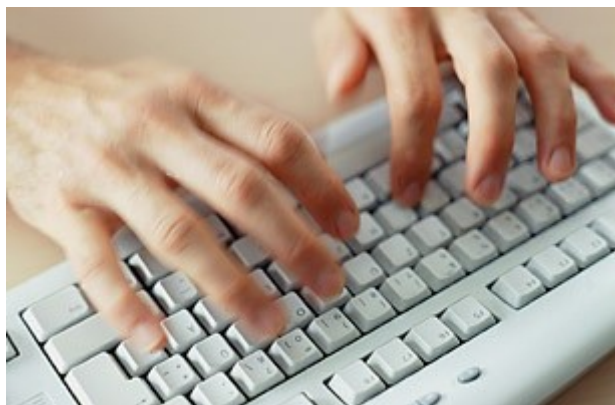
人类穿“有袖子的毛毯”就已经够糟糕的了。难道我们还必须给狗狗也穿上保暖衣？难道我们真需要这么做？

4.防毒面具胸罩



你不得不称赞这位发明家的伟大发明，在紧急时刻可以把他制作的胸罩分成两半，用来捂住口鼻，当作防毒面具，救人救己。

5.电脑评论员



英国的一项新标准考试，将利用软件对学生的短文进行评判，而不是采用传统方式，让人给他们评分。

(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

温家宝：让科技引领中国可持续发展（全文）

今年是中科院建院 60 周年，中科院的成立是中国科学史上的一个里程碑。当时，共和国刚刚成立、战争的硝烟还没有完全散去，百废待举、百业待兴。共和国的奠基人就高瞻远瞩，着手组建中国科学院。因为他们懂得一个道理，就是要摆脱长期以来中国积贫积弱的状况，不再落后挨打，使中华民族跻身于世界民族之林，必须依靠科学技术。

从新中国成立起，我国的科技事业就开始奠基，并和共和国一起发展、腾飞。60 年来，党和政府始终把科技摆在重要战略地位。从“向科学进军”到“科学技术是第一生产力”，从“科教兴国”到“建设创新型国家”，我们独立自主地建立起现代科学技术体系，走出了一条中国特色的科技发展道路。“两弹一星”奠定了中国尖端科技基础和大国地位；陆相成油理论甩掉了中国“贫油国”的帽子；杂交水稻成为满足中国粮食需求和促进世界谷物生产的“金钥匙”；载人航天成功实现了中国人的“飞天”梦想。我们在许多重要科研领域达到国际先进水平。今天的中国，已经成为世界有影响的科技大国和经济大国。历史告诉我们，科学技术决定民族兴衰和国家命运。

今天在座的有许多老一辈的科学家，也有许多和我年龄相仿的科学家。我们都是新中国科技发展的见证人和实践者。我年轻的时候曾经是一名地质工程师，许多老科学家的感人事迹至今难忘。去年，《Science》杂志的主编布鲁斯·艾伯茨采访我，我开头跟他说了两句话：第一，如果我不从政的话，也有可能成为一名科学家；第二，我参与领导工作以后，一直关注着科学技术工作。我认为一名好的领导者，应该有一定的科学素养，具备相当的科技知识。到中央工作以后，我一直对科技工作倾注了自己的深厚感情。特别是担任总理近 7 年来，科技发展始终是我心头萦绕的一件大事。我深知，没有科技发展就没有中国的今天，也没有中国的明天。我们必须依靠科学技术全面建成惠及十几亿人口的更高水平的小康社会，依靠科学技术加快建成富强民主文明和谐的现代化国家。

世界 200 多年的工业化历程，仅使不到 10 亿人口的发达国家实现了现代化，但资源和生态却付出了沉重的代价。包括中国在内的发展中国家实现现代化，再也不能延续传统的经济增长方式和发展模式。可持续发展是现代化的永恒主题，人类文明进步呼唤着可持续发展和新科技革命，中国面临重大机遇和严峻挑战。我们要依靠科学技术实现中国可持续发展，依靠科学技术形成少投入、多产出的生产方式和少排放、多利用的消费模式，走出一条生产发展、生活富裕、生态良好的新型工业化和城镇化道路。让中国这块美丽古老的土地，

成为炎黄子孙世代繁衍生息的绿洲和乐园！

当今世界正遭受金融危机的冲击，也正处在新科技革命的前夜。20 世纪上半叶，发生了以量子力学和相对论为核心的物理学革命，加上其后的宇宙大爆炸模型、DNA 双螺旋结构、板块构造理论、计算机科学，这六大科学理论的突破，共同确立了现代科学体系的基本结构。自从 20 世纪下半叶以来，尽管知识呈快速增长的态势，但是基本表现为对现有科学理论的完善，没有能够出现与这六大革命性的科学突破相提并论的理论成就或重大发现。从这个意义上说，“科学的沉寂”至今已经有六十余年了。进入 21 世纪以来，一些重要科技领域发生革命性突破的先兆已经初显端倪。这场新科技革命，将依赖现代化进程强大需求的拉动，将源于知识与技术体系创新的驱动。

中华民族有史以来就是富于创造的民族。英国哲学家培根曾赞扬说，中国古代的印刷术、火药和指南针改变了世界事物的面貌和状态。遗憾的是，由于众所周知的原因，近代中国屡次错失科技革命的机遇，逐步从世界经济科技强国的地位上沦落了。回想一下近代以来的历史， we 有过四次发展机遇。第一次是当欧洲工业革命迅速发展的时候，我们正处于所谓“康乾盛世”。康熙 61 年、乾隆 60 年，加上中间雍正 13 年，一共 134 年，当时的清王朝沉缅于“天朝上国”的盲目自尊，以至发展到发布“禁海令”，关上了中国通往世界的大门。对于国外的科技发明，称之为“奇技淫巧”，不予理睬。由于满足于传统农业社会的生产方式，对科技革命和工业革命麻木无睹，错失良机。第二次是 1840 年鸦片战争以后，西方列强的坚船利炮打开了清朝的大门，洋务派发动“师夷长技以制夷”的自强运动，但因落后的封建制度和近代科学技术认识的肤浅终告失败，使中国又一次丧失了科技革命的机遇。第三次是 20 世纪上半叶，由于军阀混战及外敌入侵，使中国失去了科学救国和实业救国的机遇。第四次是文化大革命时期，新中国建立的宝贵科学技术基础受到很大的破坏，我们又失去了世界新技术革命的机遇，使我国与世界先进科技水平已经有所缩小的差距再次拉大。前事不忘，后事之师。中国再不能与新科技革命失之交臂，必须密切关注和紧跟世界经济科技发展的大趋势，在新的科技革命中赢得主动、有所作为。

去年 9 月以来，百年罕见的国际金融危机，使世界经济遭受了上世纪大萧条以来最为严重的挑战。这场危机波及范围之广、影响程度之深、扩散速度之快，超出了人们的预料。中国经济也受到严重的冲击，主要是外部需求萎缩，产能过剩凸显，一些行业企业生产经营困难，失业人员增多，经济增速明显下滑。我们及时果断地调整宏观经济政策，坚持把扩大内需特别是消费需求作为应对国际金融危机的基本立足点，努力做到速度与结构、质量、效益相统一，政府调控与市场作用相结合，促进增长与改善民生相协调，全面实施并不断丰富完善应对国际金融危机的一揽子计划，比较快地扭转了经济增速下滑的态势，中国作为一个负责任的大国，为世界经济复苏作出了应有的贡献。

我们清醒地认识到，国际金融危机对中国的机遇前所未有的，挑战也前所未有的。短期的困难和长期的矛盾交织在一起，转变发展方式、调整经济结构的任务越来越艰巨，资源环境的制约越来越突出，国际经济和科技竞争的压力越来越大。只有加快体制创新和科技创新，我们才能从根本上克服国际金融危机的不利影响。因此，在经济积极向好的趋势得以巩固的时候，应该而且必须开始考虑长远的事情。长远的事情是什么？我认为最重要的是科技和教育。要使中国真正走在世界的前列，必须有强大的科学技术力量，有一支富于创新的人才队伍，这是中国发展的后劲之所在、力量之所在。

历史经验表明，经济危机往往孕育着新的科技革命。正是科技上的重大突破和创新，推动经济结构的重大调整，提供新的增长引擎，使经济重新恢复平衡并提升到更高的水平。谁能在科技创新方面占据优势，谁就能够掌握发展的主动权，率先复苏并走向繁荣。1857年的世界经济危机，是第一次波及全球的生产过剩危机。这次危机引发了电气革命，推动人类社会从蒸汽时代进入电气时代。内燃机和电动机逐步取代蒸汽机，创造了电力与电器、汽车、石油化工等一大批新兴产业，同时大幅提升了机械、冶金等产业的发展水平，工业文明成为世界发展的主流。1929年的世界经济危机，是20世纪最为严重的全球经济危机。这场危机引发了电子革命，推动人类社会从电气时代进入电子时代。电子产业迅猛发展带动了一批高技术产业崛起，推进了传统产业的升级换代，世界产业结构发生了重大变化，全球化、知识化、信息化、网络化的新时代逐步到来，有别于以往工业革命的新型人类文明形态正在形成过程中。面对当前这场国际金融危机，各国正在进行抢占科技制高点的竞赛，全球将进入空前的创新密集和产业振兴时代。美国提出，将研发的投入提高到GDP的3%这一历史最高水平，力图在新能源、基础科学、干细胞研究和航天等领域取得突破；最近又两次提出美国科技的主攻方向，包括节能环保、智慧地球等。欧盟宣布到2013年以前，将投资1050亿欧元发展绿色经济，保持在绿色技术领域的世界领先地位。英国从高新科技特别是生物制药等方面，加强产业竞争的优势。日本重点开发能源和环境技术。俄罗斯提出开发纳米和核能技术。我们必须目光远大，把握机遇，在这场竞争中努力实现跨越式发展，缩小与发达国家在经济和科技方面的差距。

怎样推动中国经济在更长时期内全面协调可持续发展，尽快走上创新驱动、内生增长的轨道，是我最近一个时期重点调研和经常思考的一个问题。我觉得，战略决策、科技创新、领军人才和产业化这四个方面的储备决定着未来。我们已经作出并将继续完善战略部署。制定了国家中长期科学和技术发展规划纲要，把建设创新型国家作为战略目标，把可持续发展作为战略方向，把争夺经济科技制高点作为战略重点，逐步使战略性新兴产业成为经济社会发展的主导力量。这些前瞻性、战略性和全局性安排，体现了自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来的我国科技发展战略方针。

科学选择战略性新兴产业非常关键。选对了就能跨越发展，选错了将会贻误时机。战略性

新兴产业必须掌握关键核心技术，具有市场需求前景，具备资源能耗低、带动系数大、就业机会多、综合效益好的特征。目前我国经济运行中的最大困难，就是外部需求急剧减少，而且将来在相当长的时间也很难恢复到危机之前的水平。在这种情况下，一部分产业就暴露出产能过剩问题，而且其中一些产业又没有掌握核心和关键技术。面对这种情况，我们必须重视发展战略性新兴产业，同时要在最有基础、最有条件的领域突破核心和关键技术。选择战略性新兴产业的科学依据是什么？最重要的有三条：一是产品要有稳定并有发展前景的市场需求；二是要有良好的经济技术效益；三是要能带动一批产业的兴起。

最近，我主持召开了三次座谈会。有 47 位经济、科技专家，围绕新能源、节能环保、电动汽车、新材料、新医药、生物育种和信息产业发展进行了热烈的讨论，提出了很好的意见和建议。如何抓住机遇，充分发挥中国经济和科技的优势？如何突出重点，确定中国战略性新兴产业的发展方向？如何加强科技支撑，突破产业发展的关键和核心技术？这是我给广大科技工作者提出的题目。科学研究只有同经济社会发展紧密结合起来，才有强大的生命力。

世界各国都高度重视新能源产业发展，正在加快推进以绿色和低碳技术为标志的能源革命。中国在调整能源结构、提高能源资源利用效率、应对气候变化方面，已经并将继续作出积极努力。新能源发展要突出清洁能源和可再生能源，包括水电、核电、风力发电、太阳能发电、沼气发电，以及地热利用、煤的洁净利用等。要加强宏观规划和配套设施建设，推动清洁能源和可再生能源有序发展。同时，要采取更强有力的措施，突破关键技术，提高能源利用效率和优化能源消费结构。新能源汽车已成为全球汽车工业发展方向。世界主要国家为保障能源安全，都在加快新能源汽车研发和市场开拓的步伐。中国经过近 10 年的自主研发和示范运行，在这个领域与世界先进水平的差距大大缩小。当前紧迫的任务是，通过技术经济、市场需求和经济效益三个方面的充分论证，尽快确定技术路线和市场推进措施，推动新能源汽车工业的跨越发展。

新材料产业发展对中国成为世界制造强国至关重要。目前，中国许多基础原材料以及工业产品的产量位居世界前列，但是高性能的材料、核心部件和重大装备严重依赖于进口，关键技术受制于人，“中国制造”总体水平处在国际产业链低端。无论是推进大飞机、高速列车、电动汽车等重点工程，还是发展电子信息、节能环保等重要产业，都面临着一系列关键材料技术突破问题。必须加快微电子和光电子材料和器件、新型功能材料、高性能结构材料、纳米材料和器件等领域的科技攻关，尽快形成具有世界先进水平的新材料与智能绿色制造体系。

21 世纪是生命科学大发展的世纪。生物科技发展将显著提高农业和人口健康水平。13 亿中国人的吃饭问题必须靠自己来解决，根本要靠科技。要发展转基因育种技术，这是提高农

业产量和改善产品质量的重要途径。科学家建议超前部署分子设计育种，大规模挖掘动植物种质中蕴藏的优异基因资源。这样，中国10年左右就可能实现小麦、水稻等主要农作物和猪、牛、羊等主要牲畜的优良品种的显著改良。

健康科技、生物医药事关民生大计。中国是一个发展中的人口大国，加快这个领域创新和发展具有特殊重要的意义。要把生命科学前沿、高新技术手段与传统医学优势结合起来，研发适应多发性疾病和新发传染病防治要求的创新药物，突破应用面广、需求量大的基本医疗器械关键核心技术，形成以创新药物研发和先进医疗设备制造为龙头的医药研发产业链，大幅度提升生物医药产业的国际竞争力。目前，世界主要发达国家的干细胞研究发展势头强劲。干细胞研究促进了再生医学的发展，这是继药物治疗、手术治疗之后的又一场医疗革命。我们要力争在干细胞研究的更多领域取得领先地位，同时要高度重视、切实防范干细胞研究引发的伦理问题。

信息网络产业是世界经济复苏的重要驱动力。全球互联网正在向下一代升级，传感网和物联网方兴未艾。“智慧地球”简单说来就是物联网与互联网的结合，就是传感网在基础设施和服务领域的广泛应用。我在无锡考察时参观了中国科学院微系统所无锡传感网工程中心，很高兴看到一批年轻人正在从事传感网的研究。我相信他们一定能够创造出“感知中国”，在传感世界中拥有中国人自己的一席之地。我们要着力突破传感网、物联网的关键技术，及早部署后IP时代相关技术研发，使信息网络产业成为推动产业升级、迈向信息社会的“发动机”。

这里，我还想谈一谈空间、海洋和地球深部开发利用问题。空间、海洋和地球深部，是人类远远没有进行有效开发利用的巨大资源宝库，是关系可持续发展和国家安全的战略领域。我们要实施好“载人航天计划”和“嫦娥计划”，有效进入并和平利用空间。中国是一个海洋大国，海洋资源开发和海洋产业发展是“蓝色聚宝盆”。国际上正兴起海岸带可持续发展研究，我们要切实加强这方面的工作。在地球深部资源探测方面，中国已有固体矿产勘探开采的深度大都小于500米，而世界一些矿业大国已经达到2500米到4000米，南非计划开采的深度达到6000米。澳大利亚在本世纪初率先提出“玻璃地球”计划，也就是要使地下1000米变得“透明”。加拿大人近期提出的类似计划，要搞到3000米。中国人均资源短缺，资源勘探水平不高，开采利用率也比较低，这是制约未来经济发展的突出矛盾。我们要千方百计提高资源勘探开采水平和效益，充分挖掘和利用好各类资源。

要更加重视基础研究和战略高技术研究。基础研究相当重要，因为原始创新源于基础研究。而基础研究没有十到几十年的积累不可能出重大成果，这绝不是急功近利的事情，是要花费心血长年积累的事情。重大战略高技术是引不进、买不来的。原始创新是一个国家竞争力的源泉。中国要抢占未来经济科技发展的制高点，就不能总是跟踪模仿别人，也不能坐

等技术转移，必须依靠自己的力量拿出原创成果。科学技术是老老实实的学问，来不得半点虚假，需要充满艰辛、敢担风险的探索，需要“面壁十年”、甘坐冷板凳的精神。要脚踏实地、潜心钻研，切忌浮躁。我希望中国能够诞生更多世界级的科学家和科技领军人才，我们也一定能够出现这样的人才。

要深化科技管理体制改革的，大胆革除阻碍科技生产力发展的一切体制机制障碍。要进一步促进经济和科技的结合，充分发挥市场在科技资源配置中的基础性作用，加大自主创新的投入，引导企业成为技术创新的主体。我们要把显著提高全社会的研发投入(R&D)占GDP的比重作为一项重要的任务，作为一个要奋斗实现的目标。特别要从根本上解决科技经济“两张皮”问题，促进产学研结合，促进科技成果向现实生产力转化。我们要大幅度提升知识产权的创造、运用、保护和管理能力，为建设创新型国家提供有力支撑。我们全部科技政策的着眼点，就是要让创新火花竞相迸发、创新思想不断涌流、创新成果有效转化。为此，要创造良好的环境，让科技工作者更加自由地讨论、更加专心地研究、更加自主地探索。全社会都要尊重知识、尊重人才、尊重实践、尊重创造，大力弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法、普及科学知识，全面提高自主创新能力和全民科学素质。我们各级领导干部要像邓小平同志那样，当好科技工作的“后勤部长”。

今天在座的都是科技工作者。这里，我想缅怀两位最近去世的科学家：一位是钱学森先生，一位是贝时璋先生，他们都是我国科学界的杰出代表。

10月31日，钱学森先生去世了。那天是星期六，早上我还是按时上班。他是8点零6分去世的，我是8点15分知道的。我赶到了301医院，向这位给国家和人民作出重大贡献、德高望重的科学家鞠了三个躬，来表达我对他的敬意和哀思。当天夜里，北京雨雪霏霏。我躺在床上，辗转反侧，难以入睡，钱老的音容笑貌一直萦绕在脑海里。我起身找出当年的日记和与钱老的通信。睹物思人，思绪万千，一桩桩往事历历在目。我跟钱老认识是在上个世纪80年代。那时，我在中央分管科协工作，他是中国科协主席。1990年7月3日，我到他在国防科工委的办公室去谈工作，我们两人谈了很长时间。我的日记记得清清楚楚，他说，整个社会主义建设是一个大的系统工程，作为社会形态应该包括三个方面，就是经济、政治和意识形态。因此，我们必须提出要建设精神文明、政治文明和物质文明。然后他又强调还有一个基础，就是地理环境。我作总理以后这几年去看望钱老，他谈的更多的不是科技问题了，几乎每次都是教育问题。他反复提到，创新型人才不足是现行教育体制的严重弊端，也是制约科技发展的瓶颈。他提出要更加关注教育改革和发展，注重培养具有创新能力的人才。他说，中国现在没有发展起来，一个重要原因是没有按照培养科技发明创造人才的方式办学，没有自己独特创新的东西，培养不出杰出人才。他还结合自己成长的经历说，一个有科学创新能力的人不但要有科学知识，还要有文化艺术修养。我对钱老提出的这两条意见深为赞同。后来，我每到一所学校，都向师生们讲述钱老的这番话。

我们要把培养创新型人才作为教育发展的重要目标，这需要从娃娃抓起。不仅要重视发展高等教育，努力创建世界一流大学，更要重视发展小学、中学教育，培养孩子们的创造精神，打好人才成长的基础。只有培养一批又一批、一代又一代各类人才，特别是创新型人才，中国才有希望。

贝时璋老先生去世时，我没有赶上去告别。那个星期天我到 he 家里去吊唁。这位老先生在去世的前一天，就是10月28日上午，还邀请北大医学部生物物理教研室林克椿教授等6人进行讨论，一位107岁的老人邀请科学家来讨论什么呢？在得知2009年的诺贝尔奖揭晓以后，他心情一直不平静。他想起林克椿教授1981年在斯坦福大学化学系作访问学者时，曾经发现了“由钙离子促进膜间结合而诱发螺旋状脂质体”的现象。当时这个成果很受重视，1982年的英国《自然》杂志以封面文章的形式予以发表。我们有的科研成果其实离诺贝尔奖并不是很远，也许就一步之遥。他女儿跟我讲，那天，老先生精神特别好，跟大家讨论了一个小时，而且最后还讲，我们要为国家争气。我希望老一代科学家像钱老和贝老一样，继续在重点科技攻关和创新领域发挥关键作用，善于发现和培养青年才俊；青年科学家要继承发扬老一代科学家献身祖国的高尚品质和甘于寂寞的奉献精神。只有大批青年科学家不断成长起来，站在前辈的肩膀上攀登新的科技高峰，中国的科技事业才能兴旺发达，后继有人。

中国的现代化是人类历史上前所未有的大变革。科学技术是推动这场变革的重要原动力。只要用现代科学技术武装起来，中国这艘巨轮就能产生无尽的力量，任何人都阻挡不了我们前进的步伐。我坚信，中国科技一定能够支撑和引领我们伟大的祖国实现现代化宏伟目标，中国的现代化一定能够为人类文明进步事业作出新的更大贡献！

（本文是国务院总理温家宝在首都科技界大会上的讲话。）

（吴锤结 供稿）

姜景山院士：钱学森是我国航天遥感事业最早倡导者

[科学时报 张巧玲报道] “微波摄像是有广泛应用的，值得我们去开创。说到开创，我的思想不禁回到四十二年前！当时我们几个人认为火箭是值得发展的，但在当时火箭发动机技术和火箭技术还不成其为一门科学技术，从物理、化学、力学、机械工程、自动控制也有不少可以利用的东西，但未综合成一门学问。这种情况和微波摄像的当前情况很相似。但四十二年后，火箭技术不是创立起来了吗？不是成了伟大的事业了吗？”

这是1979年3月14日钱学森给姜景山的一封信中的一段话。

在中国工程院院士、中国科学院空间中心研究员姜景山的办公室里，《科学时报》记者见到了这封珍贵的书信。这封信对中国的遥感事业的发展可谓意义深远。

“很多人都不了解，我国的空间探测和对地探测事业，钱老都是最早的倡导者和积极推动者。”姜景山说。

遥感是未来航天的主要任务

上世纪60年代，国际上出现了一个新的科技领域——“遥感”，当时被称作 Remote Sensing。美国的气象卫星 Tiros、Nimbus 上就搭载了遥感仪器。

“当时我们都不知道‘Remote Sensing’应该怎么翻译，当时已有 Telemetry 被译为‘遥测’，为避免与之冲突，我将‘Remote Sensing’译为‘远测’，但钱老深思后认为翻译成‘遥感’更为确切。”姜景山回忆说。

当时以钱学森、王大珩为代表的一些具有战略眼光的科学家立即意识到这是一门新兴的、前沿性的、战略性的科技领域。他们从自己的专业及国家需求和航天技术能力等方面入手，进行了广泛调研，并向中央写信，力主开展这一领域的研究。

事实上，早在1970年东方红一号卫星发射成功后，钱学森就开始思考要在我国发展科学卫星。继东方红一号之后，我国就陆续发射了实践一号、实践二号等科学卫星，然而，这些卫星主要是进行空间环境、空间科学的研究，它们依然做不到对地观测。

“我国以前没有在卫星上进行对地观测。”姜景山说。

钱学森说，卫星上天做什么？卫星发射首先应该解决地球的问题，所以要发展空间探测技术，然后才进一步往上发展。要发展空间探测技术，其中最主要的就是发展遥感技术。

钱学森认为，遥感是一门新兴的技术科学，卫星上天后，遥感技术将成为对地观测的主要探测手段，也是未来航天的主要任务。而且它能把其他领域带动起来，应当像在20世纪50年代抓电子技术那样作为迫切的领域来抓。

但钱学森同时提出，发展遥感要有一个很好的规划。钱学森说：“没有遥感技术怎能发展资源卫星？还是花几年时间，如到1980年突破遥感技术，然后再考虑资源卫星等问题。气象卫星、海洋卫星、地震探测及军用侦察等都需要发展遥感技术。”他甚至详细论证了规

划应包括的内容等。

姜景山介绍：“由于没有遥感技术，无法实现对地观测，以前我们对地球的认识十分局限和浅显，是站在庐山看庐山，从而不识庐山真面目。”

从1971年开始，以钱学森、王大珩为首的科学家开始积极倡导在我国发展遥感技术。1975年，国防科委决定召开全国遥感规划筹备会议，由钱学森亲自领导，以王大珩为顾问，组成规划小组。会议于1975年在北京通县召开，又称“通县会议”。会议历时两个多月，最终制定了我国遥感技术发展规划草案。

“这是我国遥感事业的开始。”姜景山说。

“他用亲身经历鼓励我”

1975年的通县会议包括微波、可见光、红外、探测总体几个大的部分的内容。其中，姜景山主要代表当时的第七机械工业部（现已分为航天科工集团公司和航天科技集团公司）参加此次会议，并负责起草微波遥感的规划。

3个月的会议让姜景山对微波遥感有了更深的认识，他认为，微波摄像是唯一能实现全天候实时的环境检测技术，应当着重发展。

不幸的是，通县会议很快被定为科技界的“右倾翻案”的一个典型，王大珩也因此受到批判，规划一时受到了冲击。

“我们所有的工作只能转入‘地下’。”姜景山说，相关单位仍在暗地里推动《规划草案》。

1976年，姜景山大胆给钱学森写了一封信，向钱学森提出重视抓“微波遥感”的建议。姜景山在信中还将自己的一篇关于微波遥感技术的论述——《微波辐射计》寄给钱学森。

很快，姜景山就收到了钱学森的回信。1976年8月4日，钱学森在信中说：“用什么名称？能不能用‘摄像’，我们可以系统化，如 γ 摄像、X摄像、紫外光摄像、可见光摄像、红外光摄像、微波摄像。甚至可以扩展到超声波摄像。一种摄像技术之中，根据检录和显示方法的不同，也可以分成几支……”

“我真没想到钱老会对我这样一名普通科技人员的建议如此重视。”姜景山说。信中，钱

学森还希望姜景山能把他的文章全部写出来备用。

1977年1月，姜景山依照钱学森的意见写了《关于重视抓“微波摄像”的建议》一文寄给了钱学森。

1979年2月18日，钱学森致信姜景山，希望他能将《微波辐射计和微波遥感技术》和《微波摄像》合成一篇文章，详细阐明微波摄像技术的意义、实现的途径、现有的工作基础和进一步开展工作的建议。钱学森甚至给姜景山拟好了提纲。他在信中说：“我希望你能认真对待，写好这篇微波摄像技术的文章，作为开展工作的一个重要步骤。”

1979年3月14日，钱学森再次致信姜景山，指出：“微波摄像是有广泛应用的，值得我们去开创。”他甚至感慨：“说到开创，我的思想不禁回到四十二年前！当时我们几个人认为火箭是值得发展的，但在当时火箭发动机技术和火箭技术还不成其为一门科学技术，从物理、化学、力学、机械工程、自动控制也有不少可以利用的东西，但未综合成一门学问。这种情况和微波摄像的当前情况很相似。但四十二年后，火箭技术不是创立起来了吗？不是成了伟大的事业了吗？”

钱学森回忆说：“我们当时的做法是收集资料编写专门书，后来在1946年就用这个材料教了研究生班。经过增订，1946年内还印发了，其内容到现在也还站得住。”因此，他建议姜景山“下功夫把《微波摄像》扩充成为一本专著，收集有关资料，加上自己的设想，组成一部比较全面的工作参考书”。

“钱先生以自己的亲身经历来鼓励我，我真的很感动。”姜景山说。

在钱学森的建议下，1981年，姜景山前往美国堪萨斯大学学习，师从RK Moore教授。1983年，他学成回国，前去看望钱学森。钱学森对姜景山提出了新的要求，“他希望我能继续完成微波摄像的工作，并尽快推动应用”。

1985年，姜景山将遥感仪器正式安装在飞机上，成功实现对洞庭湖洪水的实时监测。从1986年起，他还系统地研究了我国遥感监测自然灾害技术系统，提出并建立的自然灾害实时监测的遥感信息“机一星一地”实时传输系统成为我国突发性灾害监测的重要手段，并在我国率先进行航天微波遥感技术发展工作。1991年，姜景山出任我国载人航天应用系统技术论证组副组长，载人航天应用系统副总指挥兼“神舟四号”主载荷—多模态微波遥感系统主任设计师，将多模态机制首次采用到“神舟四号”飞船上，实现了笔形波束散射计海洋风场测量新机理。该系统2002年12月发射成功，在轨期间系统工作正常，获取了大量有效数据，实现了我国航天微波遥感零的突破，大大推动了我国微波遥感卫星的发展。

“现在，我们已全部掌握微波遥感的四个模态。”姜景山介绍，包括高度模态，用于测量海面高度；辐射模态，用于测量海洋的海面温度等；散射模态，用于测量海洋风场；成像雷达。微波遥感已在我国形成了一个从理论到工程到应用的完整技术体系，大大推动了我国气象卫星、海洋卫星、资源卫星及其他形式的遥感卫星、载人航天应用及探月工程科学探测的发展。

“钱学森在整个我国航天工程系统及其应用方面,都作出了不可磨灭的贡献。如果没有钱先生当年的战略眼光，我真不敢想象今天中国的遥感事业将会是什么局面。”姜景山感慨说。

(吴锤结 供稿)

涂元季专访：钱学森何以成大师

钱学森虽然离我们远去，但由此引发的思考并没有停止：他何以能成为国人敬仰、世人尊重的科学大师？我们应该向钱老学习什么？

11月12日下午，做了钱学森26年秘书和学术助手的涂元季做客“文化讲坛”，并接受了记者的专访。

兴趣广泛

前沿科学、文学艺术，连菜谱也买来看

主持人问：钱学森去世以后，大家都在思考这样一个问题：哪些因素成就了这样一位科学大师？

涂元季答：这的确是一个值得关注的话题。成就钱学森的因素有很多，我觉得首先一点就是：他有一个很懂现代教育的父亲。虽然他父亲叫他学理工，但同时又让他学习很多文科的东西。比如，他让北师大附中的校长林励儒教他伦理学，让高希舜教他绘画。钱老本人也说：我不仅喜欢科学，我也喜欢艺术，包括艺术理论。他在上海交大的时候，就读过普列汉诺夫的《艺术论》，他说：我读后很受启迪，原来对艺术还可以用唯物主义的方法进行分类。

问：听说钱老读书的范围非常广，连菜谱也买来看？

答：我给他当了20多年的秘书，可以说一句不夸张的话：恐怕很少有人比他买的书多。新华书店专门给他留一个格子，出了什么新书就给他留着，包括当时最尖端的外文科学书籍、杂志。新华书店的人都问：他一个人读得了这么多？是不是你们这些人在“加塞”？一次，看书店送来的书里还有一本菜谱，我还以为是厨师“搭车”买的，一问才知，原来这也是钱老的读物。

钱老不是一个藏书家，而是一个看书家。他看书的效率也很高，哪些章节废话多，哪些章节有内容，他一浏览就知道了，并且把精彩的章节推荐给我们。

问：钱老的导师冯·卡门对他影响很大，主要表现在哪些方面？

答：冯·卡门教授不仅知识渊博，还善于交际，家里经常高朋满座，既有政府官员，也有好莱坞明星。钱老当时帮着招待客人，其社会活动能力、组织能力在这个过程中得到很大的锻炼。钱老虽然很有学问，但不是书呆子。他回国后能够把那么大一个庞杂的队伍组织起来，能处理好方方面面、上上下下的关系，既能把事情完成，又可以把关系处理好，是非常不容易的。

冯·卡门还有一个特点，就是能言善辩，这对钱老影响也很大。听过钱学森讲课或学术报告的人都说：听他讲话是一种荣幸、一种享受，因为他每一次的讲话总能够给人新东西，总能够给人启迪。无论多么深奥的问题，他都能讲得很生动浅显，专家不觉得浅，外行不觉得深。

钱老从来不满足于已经取得的成就，始终在不断地学习、思考。他在美国的时候已经在力学、航空火箭方面处于世界一流，他的《工程控制论》一书出来后，冯·卡门看了以后说：我为你感到骄傲，你在学术上已经超过我了。但他并没有满足，回国以后在工程控制论的基础上又进一步发展，搞系统工程；系统工程成熟了，他在晚年又开始开创基础的理论系统学。

做事较真

对就是对，错就是错，来不得一点含糊

问：您对钱老的严谨治学有什么切身感受？

答：应该说钱学森从青少年时期就有实事求是的品德，对就是对，错就是错，来不得一点

含糊。所以大家不要以为科学精神、科学品德是虚的，没有这些成就不了大师。

在上海交大的时候，一次水动力学考试，教授给钱学森判了满分。但卷子发下来以后，他发现有一个小小的错误老师没有注意，马上举手说：老师我没有全对，我这儿做错了。教授后来给他扣了4分，并把卷子保留着，去世之前还说：我这儿还有一份钱学森的卷子。

问：我们在采访钱老学生的时候，他们说：晚辈给他指出错误，他都会很虚心接受。

答：作为一个大科学家，钱老总是鼓励年轻人要提出自己的见解，只要有一丝闪光点，不管他说的跟钱老的意见一致不一致，他都虚心接受。

在上世纪60年代，那时候钱学森已经是世界级的力学大师，他的一篇论文中间有个小错误，被一个在新疆农场农业大学工作的人发现了，他抱着试试看的心态，给钱学森写了一封信。没想到钱老收到信后非常重视，很快回信：看来你是一个很动脑筋的年轻人，我非常感谢你。凡是学术论文当中的错误都得及时公开指出，以免后来人引用耽误事，所以我建议你把你的意见写成一篇论文，投给力学报，在整个力学界公开这个错误。后来在钱老的推荐下，这篇论文公开发表了。

他经常说：我们知道就说知道，不知道的就说还有待研究，绝不能含含糊糊，因为我们写出的每一个字都是要对读者负责的。

问：许多人对目前国内的学术环境很不满意，钱老怎么看这个问题？

答：钱老对“一团和气”的学术空气很不满意。他批评说：大家当面都是你好我好，可是背后乱发议论，这不是搞学术的，不是发展科学的学风。

有一件事情我至今记得很清楚：钱老和茅以升先生的争论。钱老曾经写过一篇文章，大意是：先要奠定好理论基础，再来学习工程技术。茅老看后有不同意见，认为先掌握了某种技术，再来学习理论，也不见得错，就发了一篇文章表示不同意见，直接点了钱学森的名字。茅老过世后出了一本文集，其中收录了这篇文章，但编辑把钱学森的名字隐去了。钱老看到这篇文章后说：茅老在文章中批评的就是我，为什么不把我的名字点出来？学术上应该对自己说的话负责任。所以，他马上就给这个出版社写了封信，说希望你们再版的时候加一个注，就说茅老批评的那篇文章是我写的，我应该负责。

所以在学术上就应该公开争论，但是许多人抹不开面子，甚至互相封锁、互相保密，他说这些都阻碍了科学的发展。

问：钱老一生著作很少，这是什么原因？

答：钱老生前发表的著作、文章虽然很少，但都是他个人的真东西，他从不掠人之美。

钱老得知一位教授在搞模糊数学，觉得这是数学里面新的前沿，很有意义，就把他约到办公室一起探讨这个问题，之后指导写论文。论文写好后，这位教授说：您花了那么多心血，我建议这篇文章我们两个署名。钱老回答说，科技论文的署名只能署干实活的。如果说我给你提过几点建议，你觉得合适、接受了，最多在论文的结语提一句就行了。这是世界学术论文的惯例，我们必须坚持。

洁身自好

办不了的事情决不勉强，办得了的事情决不放弃

问：您在钱老身边工作了这么多年，对您影响最深的是什么？

答：跟着钱老这 20 多年，我感触最深的，应该是怎么做人。钱老不仅在做学问上为我们树立了榜样，在做人上也是典范。

有一件事大家可能想不到：钱老的衣服一直是自己洗的，从不麻烦别人，直到他卧病在床、不能行动之后。

还有一件事我至今难忘：钱老晚年很少到外地去，唯一的一次，是他当科协主席的时候，与朱光亚、吴阶平等人到黑龙江镜泊湖消夏。当时宾馆的条件比较差，没有蚊香，但蚊子非常多，我都被咬得没睡好。第二天我问钱老：您晚上是怎么睡的？钱老回答说：我是南方人，不怕蚊子咬——蚊照咬、我照睡。他说着还挽起袖子给我看，胳膊上都是密密麻麻的红点。

问：钱老在生活上这么自立、简朴，的确超出我们的想象。

答：钱老在生活上很随意，但在原则问题上很较真，不怕得罪人。

钱老对自己要求非常严格，哪怕是一点点小事情。上世纪 90 年代初，有一天他在人民日报上看到一篇关于缴纳个人所得税的文章，马上给我写了一个条：涂元季同志，我已经看到人民日报刊登了缴纳个人所得税的消息，按照这个规定我是要缴税的。请你尽快帮我问

清楚。我问了一下有关部门，他们说：现在这个问题还在讨论阶段，请转告钱老，让他老人家不要着急，等具体办法下来后我们马上告诉他。

大事上更是如此。就拿第二代战略导弹的接班人问题说吧，当时第一代战略导弹的总设计师都是与钱老同辈的老科学家，谁来担当二代战略导弹的接班人？答案其实好多人心里都清楚，但就是没人敢公开提出来。在原航天部党委会上，钱老说：我认为，第二代的战略导弹要由年轻人来担当重任，总设计师由他们来当吧。

他说完后，大家马上热烈鼓掌，都说“同意”。要知道，说“同意”容易，但谁第一个发表意见可是得罪人的事！要不是钱老第一个提议，谁敢出这个头？

问：听说钱老晚年给自己定了几条规矩，如不接受吃请、不参加任何开幕式，不为他人写序，不题词。

答：这是钱老抵制学术乃至社会上的不正之风的唯一办法。钱老退休之后，无职无权，面对不正之风，他说：我唯一的办法就是洁身自好，不沾一点点污泥。

就拿成果鉴定会说吧，钱老认为：我不能说这些成果都是不好的，但是我知道鉴定会有很多文章，我区别不清，唯一的做法就是回避。但“回避”也不是那么容易做到的。比方说有一位领导同志的孩子主持了一个项目，说这个项目是按照钱老的倡导来做的，希望他能参加鉴定会。钱老很郑重地回了一封信，说：虽然这件事情是我倡导的，但我只是知道宏观上的大方向，具体细节我并不懂，因此我不宜参加你们的鉴定会。

上世纪80年代初，老百姓的日子还不怎么富裕，钱老对借开会之名搞大吃大喝的事很反感，在北京开会绝不住会，饭也回家吃。群众对有些官员借出国考察之机游玩有意见，钱老说：我不出国，哪儿也不去。

问：在做人方面，还有哪些是您印象深刻的？

答：钱老经常说：要审时度势，办不了的事情你不要勉强，办得了的事情你要下定决心，坚持不懈，毫不放松。比如，东风二号第一次发射出问题后，让钱老负责故障分析。他就把控制系统的人员组织起来，说：每个星期四下午我来听你们汇报，我们要在控制问题上杀出一条血路来！此后，甬管有什么事情，每个星期四他都按点就去，后来终于把控制系统的问题解决了。

钱老去世后，加州理工学院的同学也在纪念他，其中钱老的好友马博先生说：他最佩服钱

学森的，就是他的毅力，他认准一事情一干到底，绝不半途而废。

人才培养

共同寻找“钱学森之问”的答案

问：钱老在晚年思考最多的问题是什么？

答：人才培养问题是钱老晚年一直思考和忧虑的。他多次说过：我觉得我们国家这些年科学技术有很大的发展，成绩也不少，但是就我个人的看法，自新中国成立以来，还没有培养出世界一流的、站在最前沿的大师级人物。

问：11月11日，安徽高校的11位教授联名给新任教育部部长及全国教育界发出一封公开信：让我们直面“钱学森之问”：为什么我们的学校很难培养出杰出人才？

答：我跟了钱老这么多年，我感觉他对我们国家的教育事业一直有不同的思考。解放后我们照搬苏联模式，对大学的学科设置、课程安排进行了大调整，产生了许多弊端。钱老回国后不久就注意到这一现象，说：怎么我们大学的样子都变了？清华、上海交大不像原来了，专业分得很细，培养出来的都是“专家”。要知道在美国“专家”是个贬义词，如果他们说到谁是“专家”，意思就是说他懂那么一点点，而且有点死心眼。

后来，在钱老和其他科技界前辈的极力倡导下，由中国科学院办了中国科技大学，实际上就是按照美国加州理工学院模式办的。

问：您认为“钱学森之问”应该如何破解？

答：我也在思考这个问题，目前还没有很好的答案。我觉得钱老生前关于加州理工学院的谈话给我们某些启发：在加州理工学院，教授、系主任的权力大得很，上什么课、课怎么讲，全是他们说了算，教育行政部门从来不插手这些事。

总之，我希望大家都来探讨这个问题，找出答案，使我们的教育逐步改革，能够走到钱老所希望的那个境界！

（吴锤结 供稿）

回忆钱学森老所长二三事

回忆钱学森老所长二三事

一代伟人逝去矣，人们用各种方式表达我们对他的崇敬与缅怀。

我在夜里醒来时，则像放短片集电影那样，回忆起不少往事——不是那些人们已经谈论过的他的丰功伟绩，而是我亲自经历过的片片断断小事。但平凡的小事不也同样能反映出伟人不平凡思想和品质吗？

我想把这些往事分几次写在博客里，以表达我对他的崇敬与缅怀！

1956年力学研究所刚建立时，钱所长和其他高研们的办公室都很简朴。对于我这样刚从大学毕业来到研究所的年轻人，却有两件东西印象最深：一是除了普通的办公桌椅外，办公室里有一个带很多小抽屉的文献卡片柜。抽屉里分门别类地放着手写的文献卡片。每一张卡片浓缩地记录着阅读心得和质疑，而卡片与卡片之间传递着思维的内在联系和探索。我开始懂得：做研究是时时刻刻离不开文献调研和深入的独立思考的。

另外一个，钱所长要求每个办公室里挂一块小黑板，以便随时可以写写画画，三三两两进行学术讨论。在这样的学术环境中，我懂得了：做学问要学中善问，问中善学，做研究是时时刻刻离不开相互切磋、争辩交流的。可惜，这样的学术气氛和研究方法目前不多见了。这绝对是不利于培养创造性优秀人才的。

那时，钱所长每周亲自主持一次学术研讨会，再忙也雷打不动。学术研讨会内容广泛，既有反映学术前沿方向和跨学科发展的，又有结合工程应用的；报告人既有外单位请来的，也有本所的；既有著名专家，也有刚从国外归来的中年学者（记得曾请刚从苏联归来的黄克智教授作报告）、或在读的研究生（如曾请第一届塑性力学研究生樊蔚勋同志作有关我国航空工业的报告，他在考研前曾在飞机厂工作）。讨论各抒己见，非常活跃，充满着探索求新的勃勃生机。对于我们年轻人，尤其是一种科学治学精神和方法的极好熏陶。不只是扩展知识面（我在50年代就有了关于运筹学、自动化、控制论、计算机等方面的知识，都是先从这样的研讨会上获得的），更重要的是从研讨会上慢慢懂得如何正确提出问题，如何把握关键……如何在讨论中抓住问题的本质和核心进行提问……现在回想起来，这些都是做学问的基本功！可惜，这样的学术气氛和研究方法目前太缺乏了。这绝对是不利于培养创造性优秀人才的。反思一下，这是不是与目前对于教师/研究人员那种功利化的考核评价体系有关呢？因为，现在与“工作量”考核以及“提职”直接相联系的，常常是进入单位财务的科研项目经费、以及被SCI是参加研讨会是没有“工作量”的，人们（包括教师/研究人员、以至于大学生和研究生们）已经缺乏强烈的主动性来参加这类研讨会，除非有强制性的硬规定。

钱老重视科普，他要求我们学会把貌似深奥的问题用形象易懂的语言、深入浅出地把问题讲清楚。这既要求我们对问题的实质作深入地思考（否则是难以用几句话讲清楚的），又要求我们提高表达能力。

他自己曾经深入浅出地给我们介绍“流变学（Rheology）”。他以墙面刷油漆为例来说明油漆是既具有流体特性又具有固体特性的流变体。如果油漆的流动特性太强，墙面的油漆会在墙面上挂不住

而流到地面上；反之，如果油漆的固体特性太强，墙面上的油漆将保留油漆刷的纹路而不够光滑。如何在刷油漆时，既不会留下油漆刷的刷漆纹路，又不会流滴到地板上，就要对油漆的特性进行流变学的研究。我后来给学生介绍流变学时，常常引用这个生动的实例。而且用类似的方法去讲述其他问题，实际上自己常常由此而获得进一步的提高。

1959年，苏联成功发射了第一支到月球去的宇宙火箭，全世界为之轰动。钱所长在第一时间在所内给我们作了有关学术报告——一个既站在前沿又深入浅出的学术报告。让我们原来不搞航天科研的人也兴趣盎然，并进一步去查阅有关资料文献。而另一方面，当有记者们来力学所采访时，他又对我们年轻人充分信任地，放手让我们参与接待。记得我在参加接待后还为《创造与发明》刊物写了一篇《苏联火箭技术发展的三个标志》。这实际上也是他对年轻人的一种鼓励、锻炼和培养。

钱所长自己的数学水平很高，但他不赞成在作报告时进行大量数学推导，而掩盖了问题的力学/物理实质。我是学工出身的，常常羡慕力学所里那些数学力学系毕业的年轻人具有的数学基础。有趣的是，我的那些数学力学系毕业的朋友反而告诉我：他们来所里报到后，钱所长曾经在接见时告诫他们，不要以为靠数学就能做好力学研究……

从钱老的教导一言教与身教——我常常感叹现在有些年轻教师喜欢在讲课时用深奥的数学来显示自己的“水平”，甚至于用不必要的数学推导来“吓唬”听众。在行家看来，其实正好反映了他对问题的物理实质理解不深，又无助于学生或听众。钱老是处处想着听众的。

(吴锤结 供稿)

回忆钱学森老所长二三事（之二）

一代伟人逝去矣，人们用各种方式表达我们对他的崇敬与缅怀。

我在夜里醒来时，则像放短片集电影那样，回忆起不少往事——不是那些人们已经谈论过的他的丰功伟绩，而是我亲自经历过的片片断断小事。但平凡的小事不也同样能反映出伟人不平凡思想和品质吗？

我想把这些往事分几次写在博客里，以表达我对他的崇敬与缅怀！

在我的人生记忆中，1956年夏天是一片金色。从北京钢铁学院（今北京科技大学）金属工艺系压力加工专业刚刚毕业的我，面临着对两项令人羡慕的前途要做出选择。一方面，这年全国开始实施研究生制度，系领导动员我读本系张兴钤教授（院士）的研究生；另一方面，我们专业名列前茅的两个毕业生刘汝滨和我被分配到由钱学森先生回国刚创建的中国科学院力学研究所。金属压力加工是建立在金属材料学与塑性力学相结合的基础上的。如果选择读研究生，今后将朝金属物理学方向深造；而去力学所则向塑性力学方向发展。我觉得都很好，很难做出决断。而对于我大学原来所学的“压力加工”专业，则似乎都意味着“改行”。

已到力学所报到的刘汝滨有一天转达塑性力学组组长李敏华先生的邀请，希望我到力学所去看看、见见面。我一去，李先生就热情地接见我，介绍塑性力学的发展，并立即带我去见钱学森所长。用现在青年人的时髦语言说，钱先生是我们那时的“伟大偶像”。他

谈到要从宏观力学和微观金属学两方面结合起来、跨学科地发展塑性力学。我被他的远见卓识和对青年人的关心和热忱欢迎所深深感动。当天就毫不犹豫地到力学所去报到了。事后知道，为支持钱先生创建力学所，在人才物色上他可以点名要当年的优秀大学毕业生。像弹性组的钟万勰和化学流体组的谈庆明等，都是这样点名要来的。

一年复一年，年轻人愈来愈多。对于大量“非力学专业”毕业的学生，都存在一个如何适应新任务、“改行”做力学研究的问题，以及如何结合任务的需要进行重新学习的问题。这里面，既有实际问题，又有思想认识问题。

就此问题，钱学森所长曾经从自己的学习经验，亲自给我们青年研究人员做过一次讲话。虽然47年过去了，我换了几次工作，却一直珍藏着这份记录（见所附照片，这是当时在一张一折四的纸上用小字快速记录的）。今日重读，依然感到富有深刻的指导意义。

现在把他的讲话要点整理如下：

钱学森所长首先指出：在所内工作的青年同志与在学校中的学习有区别。在学校中总是先学科后任务。大量时间化在学习前人的系统总结知识一学科上。这是对的。但是上了工作岗位，方式应该倒过来。要解决问题，总结解决具体问题时的知识，开拓和产生新的学科知识。不能先搞几年学科，再出而问世干活。不要自己先认定了自己的学科，任务来了，说不对口径不干。要参与国家的社会主义建设。

然后，钱先生通过自己的学习经验，教育青年研究人员如何正确处理“理论”与“实际”、“学”与“干”的辩证关系，“青年”与“高研”、“学生”与“老师”的辩证关系，“改行”、“提高”与“创新”的辩证关系等等。

他说，科研是探索未知，不是一下子就正确的。当年跟 von Karman 先生学的时候，也并不是他说的都对。高研不是万能的。青年不要把高研看成“圣人”，也不要因为高研说错了又一概抹杀，说得一钱不值。青年应该尊敬高研。高研有经验，尝过苦头，有知识。有这两点在出成果出人才中很重要。高研可以指出道路，可以预料发生的问题，而这些是书上没有的，特别宝贵。

钱先生介绍自己，在中学时对知识的广泛领域有兴趣。选过非欧几何和有机化学，也借过相对论来看，但看不懂。初一时也搞过昆虫标本。这些对以后的学习有好处，知识面较宽。

在上海交通大学学铁道机械工程。做热工习题时老师改卷子要求数字准确，十分严格。在旧社会大学第四年的课基本上是自己学的，养成了自己把问题搞清楚的习惯。

在飞机工厂搞了几个月，很注意实际问题。做研究和设计一定要想到具体实际。

到国外起先学航空设计。由于国外对中国人的限制，慢慢转到搞设计理论、搞空气动力学、可压缩性气动力学。在做基本功上做了一些工作。那时（约1936年）没有书，只有散见的文献。所以只有看文献。也只有大约一百多篇，统统念了。在外文上，如德文的、法文的、意大利文的，都念过。基本上不管谁做的工作我都念过。

后来转到壳体的稳定性问题。把有关的文献也都看了。谁做了什么工作，优点、缺点，都说得起来。在开始一件工作的时候，不要想有现成的人教你。要自己下功夫。把前人的

工作搞清楚。也没有人开过文献单子。自己开拓领域的一个方面，总要自己查文献。文献总是一连串的连环套。把一个领域的东西都看了，现在世界上做到什么地步就清楚了。这时要下功夫，把前人的工作尽可能搞清楚。这样，自己就有了一个牢固的基础，站在前人之上了。

以后参加火箭工作。热力学的问题，飞行力学的问题，弹道的问题。这时，已经转到尖端技术上的问题上了，但很多人还以为我在搞气动力学，找我教书。但实际兴趣已经不大。要教书，指导论文，就还做了一些工作。祖国解放后又转到喷气技术上来。后来受阻碍不能回国，又转了一些方向。搞过一些调节理论、工程控制论，以及搞了些物理力学。感到喷气技术的发展，原来的力学不够了。例如物理力学是由于感到只考虑宏观不够，必须考虑微观。改了七次行。现在还搞物理力学。

钱先生通过自己的“七次改行”的经验，总结说：改行是可能的。改行不是一个缺点不缺点的问题，重要的是需要的问题。现在的重要的问题，十年后就不一定重要了。改行也不一定浪费，往往学到很多重要东西，通过积累而成长。

钱先生强调：边干边学是人生中大部分的学习方法。不要漫无边际地学，要结合“用”的需要来“学”。

钱先生最后建议大学刚毕业的青年人专心一意钻业务：要专心一意在一个时期搞一件事。不要同时做几件事。这样才能钻进去并有所提高。钻上五六年再结婚也不晚。我自己36岁结婚的。中国青年现在也在提倡晚婚。目前责任很大。不如一个时期集中干一件事。对国家说，科学技术队伍加强了，对自己说，条件也会好一些。

我的博客《回忆钱学森老所长二三事》第一篇发表后，在评论中看到“作为读着王老师《应力波基础》长大的一代”的读者们对我的鼓励。我在此表示致谢的同时，也联想到上世纪60年代初我“改行”搞应力波研究时，我也有过钱老所说“那时没有书，只有散见的文献。所以只有看文献。也只有大约一百多篇，统统念了…”的情况。

感谢钱老47年前所作的言传身教的教导，它一直影响着我以后的学习和成长。也希望我的这篇博客能对现在的青年人有所启发和帮助。

不要奇怪，这两个故事能让人过目不忘，其实是有着它的内在逻辑的。

在钱学森生前最后一次系统谈到科技创新人才的培养问题时，他回忆自己的母校美国加州理工学院，那里有许多决不随大流，敢于想别人不敢想的，做别人不敢做的这样的大师、这样的怪人——大家都说好的东西，在他看来很一般，没什么。钱学森感叹：“没有这种精神，怎么会有创新！”“我看，这是中国当前的一个很大问题。”

另据跟随钱学森多年的秘书涂元季透露，1984年，中国科协一致推荐钱学森为下一届主席候选人，但钱本人坚决不同意。他甚至在会上发了火，和别人争得面红耳赤，决不退让，直至惊动中央，最终是邓大姐出面做工作，他才勉强同意做了一届科协主席。而从10卷本《钱学森书信》中我们还看到，即便是“逢官必副”的钱老仍有许多请辞各种职务和拒不担任一些职务的信，比如主动要求辞去国防科委副主任，坚决要求辞去国防科工委科技委副主任。还有辞去国务院学位委员会委员、国家发明奖评审委员会委员、各种学术顾问、名誉会长、荣誉教授等等。就连他亲手创建的中国力学学会要选他连任名誉理事长，他也写信拒绝。

一开始，人们在反思“中国现在为什么出不来具有非凡创造能力的人才”的时候，生出种种困惑：难道中国人比外国人笨吗？难道今天的科学家比过去的科学家笨吗？显然这种质疑站不住脚。于是，很自然地由钱学森执著“拒官”，大家想到了当下学术界行政化体制的倾向和官本位价值取向的盛行。

时下，在我们的学术界，官学不分似乎只是一个潜规则，但在现实中这个倾向却愈演愈烈，而且行政权力远远大于学术权力；与钱老相反，今天的学者们都很愿意当官，因为只有当官才有特权和资源，有自己的项目、经费、场地和人员；甚至大学的地位取决于大学校长的级别，学术带头人往往都有一定的行政职位。因为大凡科研立项、科研经费常常要由各层级领导部门审批，更大的科研立项要获得国家级科研经费，行政部门的审批者要看学术带头人的名气，而申请者更要会走“上层路线”……与此同时，没有学术背景的官员则热衷挂一个学者身份，那么多官员在职读博，那么多官员喜爱出书不就是证明吗？一个刚刚考上硕士研究生的同学直白地告诉我：“我可不想当什么陈景润，要像我们大学的×××老师一样，既是学者又是官员更是老板，善搞关系，会拉课题，百万科研经费轻松搞定。这才是有本事的人呢！否则，你连科研经费都拿不到，你还混什么……”

不能说所有的学子、学人都那么崇拜权力，但在行政权力远远大于学术权力的氛围里，在官本位思想的熏陶下，哪个人能做到不“人云亦云”、不“随大流”？哪个人敢当“想别人不敢想的，做别人不敢做”的“怪人”？当然，只能出现钱老说的那种“大家见面都是客客气气”的人，当然，更不会有大师、顶尖帅才出现了。看来，要想真培养出具有创新

精神的一代大师，归根结底还要有培育产生一代大师的学术氛围，在制度上更要创造扶持一代大师涌现的创新体制。

笔者以为，所谓在制度上要创造扶持一代大师涌现的创新体制，可改可变的也许千头万绪，但关键的一条也很简单明了：官学分家。在学术界，官学分家意味着：学术权力应该也可以远远大于行政权力，学术的事情真正由学者做主，科研课题只能由科学家决定，不能以行政手段简单决定科研工作的快慢，不能以官员的意志粗暴代替科研规律。唯有如此，官本位在学术界才能没有立锥之地，学者才能回归学术，专心学问，像爱因斯坦所说：以追求真理作为目标，而不仅仅把学术作为谋生手段，更不会把学术当成赚钱的手段。

学术界的官员们则当好服务员的本职角色就可以了，起码让学者们不再为课题经费疲于奔波，而大可不必勉为其难，附庸学术之风雅。

(吴锤结 供稿)

《瞭望东方周刊》：解读教育部部长袁贵仁履新

他认为，建立现代大学制度，基础在大学，关键在政府。政府要鼓励、支持大学改革和制度创新，而不是助长大学千方百计地去争取“免费午餐”

年届 59 岁的袁贵仁被任命为教育部部长的当天，曾多次向温家宝总理发问“为什么现在我们的学校总是培养不出杰出人才”的著名科学家钱学森辞世。

要培养如钱学森一样具有创新精神的杰出人才，走马上任的袁部长必须如他自己所言：“从教育这个源头抓起。”

“为人正派，廉洁自律。”中共中央组织部副部长李建华这样评价袁贵仁。

新部长任命仅三天，人民网“教育部部长袁贵仁”专题点击率高达 10 万次，网友的留言、建议达 600 多条。

教育是基础的民生工程，“网友对新任教育部部长的关注，反映了民众对教育发展的热切期待，也含有某些不满意的情绪。”著名教育问题研究专家熊丙奇说。

中学教师、人学学者、大学校长、教育部部长……袁贵仁的这四重身份，吸引着人们探究的目光：他将如何展开教育治理思路？

昔日中学教师清楚义务教育病灶

“他对中国的教育非常清楚，”北京师范大学哲学与社会学院哲学系原系主任周桂钿，对曾经共事多年的袁贵仁评价颇高，“他正派、聪明，做事逻辑清楚、有板有眼。”

对中国教育的“清楚”，从袁贵仁的简历中可见一斑：1969年~1978年恢复高考，他在安徽省固镇县中学以及五七大学做“教书先生”；1978年后的20余年间，他在北京师范大学求学、任教，先后担任哲学系副主任、社科处处长、常务副校长、党委书记以及校长，在此期间，还兼任过北京市教委主任；2001年以后的8年间，他进入教育部任副部长，分管招生、财务、党建、纪检等工作。

网友认为，袁贵仁曾任“中学教师”的经历难能可贵。而这位昔日的中学教师，如今的教育部部长，也确实如网友所愿，对中国义务教育的病灶了如指掌。

2007年，在谈及治理教育乱收费问题时，时任教育部副部长的袁贵仁曾这样概括：“穷国办大教育”依然是我国现阶段的基本国情，教育投入依然严重不足与教育事业应适当超前发展之间的矛盾，优质教育资源匮乏，学校之间的差距大与广大群众期盼教育公平、接受高质量教育需求之间的矛盾，义务教育发展现状与广大学生家长为子女接受教育的选择性需求之间的矛盾，必须在深化教育体制改革，加快教育发展中逐步解决。

此前一年，袁贵仁在出席《教育家成长丛书》出版座谈会上说，“择校”其实是择教师、择好教师，突出反映了人民群众对优质教育资源需求与供给不足的矛盾。解决这个矛盾的根本出路，在于建设德才兼备的高素质专业化的教师队伍，发展高质量的教育。

他曾在《经济日报》上撰文指出，教育公平是社会公平的重要前提、社会和谐的重要基础。要缩小城乡之间、区域之间和学校之间的差距，有效解决择校问题、上学难上学贵的问题，切实实现教育的起点公平。

至于减轻学生课业负担、推进素质教育，“我们可以多用几把尺子来衡量，多一把尺子，就会多一批好的学校，就会多一批好的教师，多一批好的学生。”他说。

曾任校长洞悉高校体制

复旦大学一位熟悉袁贵仁的教授认为，袁贵仁是典型的“学者型”官员。他曾被称为当前中国“马克思主义哲学研究的三面旗帜之一”，还是中国价值理论和最早在我国开展“人

学”研究的学者之一。

这位教授认为，袁贵仁对于扶植包括北京师范大学在内的全国高校人文社科类学科的发展做出了重大贡献。袁贵仁曾在很多场合强调，“要创新人文社会科学，培育中华民族精神”，“人文社会科学要面向经济建设主战场，加大为改革开放和现代化服务的力度”。

“期待新任部长可以改善综合大学里人文社科类学科的地位。”这位教授说。

而袁贵仁的哲学家气质，在任职教育部副部长的8年中也有所展现。教育部前新闻发言人王旭明在《为了公开》一书中对这位老领导的评价是：对新闻宣传的指导与部署多少都带有些哲理色彩。

他会把自己读《人民日报》、《光明日报》和《中国教育报》的感想与评点，送给新闻办参考；还会赠书给部下，鼓励“多研究些问题，多深入思考些问题”。

周桂钿告诉记者，袁贵仁担任北京师范大学校长期间，就是通过研究、思考破解了很多“老大难”问题。

比如，他曾用4个小时详解教师职称评定标准、程序。“在这之前，他收集了全国多所高校的职称评定方案，取各家所长。”周桂钿告诉本刊记者，方案公布之前，他还召集老教授、青年教师开座谈会，听取意见。

“以前教师职称评定总存在各种各样的问题，程序不公开，标准不具体。”周桂钿说，袁贵仁的方案实施后，做系主任省心不少，能否评上，教师自己对照一下标准就知道了。

早在2000年，袁贵仁就在北师大建立了面向全校师生的科研津贴制度。当年，北师大拿出2700万元，用于提高教师收入。津贴数额与教师的工作量、承担的科研项目量、发表的科研成果论文和获得的科研奖励以及科研成果的推广应用和转化率直接挂钩。

袁贵仁认为：“有一流的学科带头人，才有一流的学科；有一流的学科，才有高水平的大学。”为此，在1999年，北京师范大学创造优越条件引进三位院士。

前述复旦大学教授称，袁贵仁执掌北京师范大学的教育理念，值得高校借鉴和推广。

袁贵仁在北京师范大学工作的20余年间，对中国高等教育的改革和发展思考颇多。他曾撰文倡建现代大学制度，在政府的宏观调控下，大学面向社会，依法自主办学，实行民主

管理。

他认为，建立现代大学制度，基础在大学，关键在政府。政府要鼓励、支持大学改革和制度创新，而不是助长大学千方百计地去争取“免费午餐”。

而在进入教育部任职后，袁贵仁的观点更显掷地有声：“建设创新型国家，必须培养创新型人才，实行创新性教育，建设创新型学校。”

新部长面临大考

摆在袁贵仁面前的中国教育，常遭舆论诟病：素质教育难以落实，教育公平欠缺，学术造假案频出，高校腐败屡有曝光。

从基础教育到高等教育，每有积弊爆发，袁贵仁都会发出声音。

2002年，他在接受媒体采访时说，反思刘海洋伤熊事件，不能把全部责任推给大学。他希望“通过此事把素质教育向前推进，使我们的孩子真正成为健康的人”。

在2004年全国普通高校招生工作会议上，袁贵仁指出：“考试管理已经到了非抓不可，非狠抓不可的时候了。”他强调要切实遏制高校招生中的不正之风，绝不允许搞“考场腐败”。

同一年，他还表态：加强学术规范与学风建设，既要靠完善学术激励机制，还要靠建立健全学术惩戒机制。为此，要尽早拿出《关于惩治学术不端行为的意见》，作为各地各校处罚学术失范的基本依据。

2009年10月，武汉大学腐败案发生后，他在“教育部开展工程建设领域突出问题专项治理工作视频会”上表示，直属高校教育基建领域反腐倡廉任重道远。

而熊丙奇则认为，依靠教育部部长解决一个个具体的问题，并非最佳的教育治理路径。教育体制改革的目标，应该是理顺教育行政部门和学校的关系，也就是办学体制问题。“教育改革说到底是一个放权赋权、管理平衡的问题。”

2000年袁贵仁提出的“建立现代大学制度，既要有强有力的政府教育行政部门，又要有强有力的大学”，表达了同样的改革思路。

“但政府部门单一主导很难全面反映民意、体现各方利益的博弈，摆脱不了基本利益的纠缠。”熊丙奇估计，这是《国家中长期教育改革和发展规划纲要》迟迟难以出台的原因之一。

据记者了解，2008年11月，袁贵仁曾率调研组赴湖北，就完善农村义务教育经费保障机制进行了专题调研。今年上半年，他又多次带队赴重庆等省市调研，听取各地教育界对《国家中长期教育改革和发展规划纲要》的意见。

这部纲要将以怎样的面貌问世，恐怕是袁贵仁走马上任后的一次大考。这位重视调研的新任教育部长会交出怎样的答卷，还有待时间的检验。

(吴锤结 供稿)

王旭明做客浙江人文大讲堂：评估当代中国教育的4个误区



王旭明，语文出版社社长，教育部原新闻发言人（第三任）

没有哪个领域像“中国教育”一样，从卖菜的大妈到教育部长，都有话要说。无论你对中国教育持什么样的看法，只要你是心平气和、实事求是来看待中国的教育，不管你骂它也好，喜欢它也好，都必须承认当代中国教育的一个重要特征是大发展、大改革、大变化。

当原教育部新闻发言人，现在是语文出版社社长的王旭明 11 月 20 日做客浙江人文大讲堂下沙分讲堂(杭州师范大学承办)时，我们对他充满期待，因为他是一名活跃的“教育知道分子”，点击率达上千万人次的一百多篇教育博客，新鲜、锐利，看完令人莞尔和思索。

王旭明说，近年来教育在我国越来越“热闹”了，这是好事，说明人们对教育的重视。也正因为这样，才需要以更理性的眼光看待中国教育。看待教育要从研究、实施、制定政策、传播等不同层面区别分析，否则就是一锅粥。他表示此次演讲仅从当代中国教育传播的层面谈点自己的思考。

从数据看改革力度之大

目前，我国 15 岁以上人口和新增劳动力平均受教育的年限分别超过了 8 年半和 11 年，有高等教育学历的从业人员超过 8200 万人，这两个数据处于发展中国家的前列。我们不妨找两组最有代表性的数据来说明：1949 年的时候，全国读大学的人数才 12 万，到了 1978 年这个数已经翻几倍了，全国上大学的人有 200 多万；到了 2008 年的时候，上大学的人数已经达到 2900 多万！

中国教育发展这么快是由一系列的大改革带来的，以教育管理体制为例，比如说农村义务教育的改革，我们知道过去农村的义务教育是人民教育人民办，在很多人父辈上小学的时候，还是全村集资办一个学校。从 2006 年开始农村义务教育全部纳入到国家公共保障范围里面，建立中央和地方分级负责、分项目、按比例负责这样一个分担机制，这样农村教育就由农民办变成了国家办。在一个拥有 13 亿人口的大国，一个国家能够把农村的义务教育管起来、承担起来，这是一个了不起的决策。

再看职业教育改革。和农村的义务教育不一样，职业教育不是政府全包，而是政府统筹、地方为主、各界参与这样一个管理体制。2008 年我们国家中等职业学校招生达到 810 万人，占据了我国高中教育的半壁江山。

而高等教育管理体制的改革就更多了。过去不同的部委办不同的学校，条块分割的现象非常严重，2000 年开始的时候，针对这种情况，国家提出了“共建、调整、合作、合并”的八字方针，组建了一批新型的大学，同时建立了中央和地方两级管理的高校管理体制。

评估当代中国教育的 4 个误区

教育发展取得的成绩显而易见，但人们在评估当代中国教育时总是存在着误区。

第一个误区是否定发展。现在很多学者说，中国教育发展太快了，就是在还不能跑的时候抢跑了。不错，我国政府当时面临的两种抉择，一种是条件成熟再发展，一种是条件尚未成熟克服困难求发展，中国政府选择了后一条道路。高等教育、普九都是在条件不具备的情况下发展的。据教育部目前披露不完整的统计，全国高校目前的欠债5千个亿，其中2千多亿是银行贷款，另外2千多亿是学校自筹，国家投入就只有几百个亿。在国家投入不足的情况下，我国高等学校克服了各种困难实现了扩招。有同志说了，既然条件不具备还扩招什么啊。我们国家60年来一个很成功的经验，就是全国人民勒紧裤腰带，共同努力，有条件要上，没有条件创造条件也要上。现在98%以上的人都能够接受义务教育，是在条件不具备的情况下“人民教育人民办”起来的。

第二个误区就是浓墨重彩讲形势大好，轻描淡写谈存在的问题。这也是一些部门多年来养成的习惯，说一项工作形势大好，我们可以说很多很多的话，然后一说存在问题呢，首先是不愿意说，其次不得不说了，还是轻描淡写地说。其实，我们不必讳言中国教育存在问题。刚刚卸任的周济部长在谈到教育发展时说，我们是克服了重重的困难，在世纪之交实现了辉煌的成绩。“重重困难”这四个字可见我们存在的问题之多。周济归纳为不适应经济社会发展的新形势，不适应国家对人才培养的新要求，不适应人民群众的新期待，办好人民群众的教育仍然任重道远。温家宝总理最近也对教育提出了“三个亟待”，他说当前我们国家教育体制亟待改变，教育投入亟待增加，教育水平亟待提高。关键是我们怎么看待这些问题，怎么解决这些问题。

第三个误区就是今不如昔的理论。普遍的理论就是现在的大学生不如过去的大学生，现在的研究生不如过去的研究生，现在的中学生不如过去的中学生，现在的学校不如过去的学校，总而言之，现在不如过去！举个例子，有人说现在大学生不如过去大学生好，很大程度上就是用精英化的高等教育眼光去看现在的大众化教育。一所职业学校的学生叫大学生，北京大学的学生也叫大学生，这两个大学生群体一个是苹果一个是梨，拿苹果和梨对比，比较苹果好还是梨好，毫无道理，各有各的味道。

最后一个误区是说中国教育改革是“瞎折腾”。有人说，中国教育改革今天这样，明天那样，是瞎折腾。应该说，我们有时候在某些具体问题上没有看准，缺少科学决策过程而草率行动，确有瞎折腾之嫌。但在另外一个层面上，中国教育没有改革就没有发展，没有发展就没有变化，没有变化人民群众就更不满意。

教育传播，“好好说”就行

中国教育的传播有两大主体，一个是教育内部，一个是媒体。教育内部主要指各级教育官员，在政务公开信息透明方面还是有不少进步，但也还存在着少说为佳、不说为佳、能不

说就不说、能少说就少说的情况。

再看媒体，媒体分为两大类，一类是教育媒体，一类是非教育媒体。据统计，全国半数以上的省市有专门的教育台、教育频道，我们国家也有专门的教育台，在全国 360 行当中，教育传播渠道是覆盖面最广的媒体。

教育传播的效果在很多方面并不理想。最大的问题是“如何把好事说好，把不好的事好好说”。今天这个学校出现跳楼的，明天这个学校着火了，大面积的流行病感染，这样的事情本来也不可避免，“好好说”就完了，也就是及时、准确、全面、有效把这些信息发布给公众，不要“躲猫猫”。

面对一些重大问题的时候，我们有关官员能不能站出来，维护教育的圣洁是一个本质的问题。比如汶川大地震当中有个别老师提出来，可以不顾学生的生命，自己能跑出来就行。据我了解，这样的理论在发达国家，在美国，在欧洲，在西方都是要受到普遍谴责的，但是在我们国家，不仅没有受到应有的谴责，而且还请这位老师频频出镜，得到相当多的喝彩。比如贵州高中某一女老师，同时和她所教的两个男学生发生不正当关系，这两个男学生发生矛盾，其中一个就把另一个刺死了，这一个就关进了监狱，而这个老师仅仅是“双开”，从此人间蒸发。有关教育部门对这些严重丧失师德的行为缺乏必要的谴责，我认为，在这些大是大非面前，教育官员不应失语。

(吴锤结 供稿)

王长乐：大学去行政化是一项复杂的系统工程

大学行政化既是一个基本的事实，也几乎是教育理论界中的共识。中国科学技术大学原校长朱清时院士在受聘担任新成立的南方科大校长后所提出的要在该校管理中“去行政化”的思想，则将我国公立大学中严重存在的“行政化”、“官本位”问题又一次摆在了人们面前。

审视我国大学行政化现象形成的前因后果，可见其形成过程是复杂的，具体表现在两个方面。从历史的角度看，可以说我国的大学不是在本国文化和教育的历史中自然生长出来的，而是从国外移植进来的舶来品，因而无论是在大学的理论和思想方面，还是在大学的制度和他文化方面，都存在着缺乏本土思想和文化理解、支持的先天性缺陷。

在对大学本质的认识方面，我国的教育决策层就从来没有形成过“大学是研究高深学问的场所；大学应该以培养学生健全人格为宗旨”的国家意识。在对大学组织性质的认识方面，

社会各方面就从来没有达成过“大学是学术共同体”或“学者共同体”的思想共识。因而在我国的高等教育发展过程中，虽然曾经涌现过许多献身教育并在大学发展中作出巨大贡献的教育家，但除蔡元培先生外，几乎很少有人认识到应该在国家的层次上，制定保证大学能够永远拥有完全自主权利和独立地位的法律，并使之传诸于世。反倒是出现过许多强调大学必须服从国家利益、削弱大学自主权利、限制大学独立地位、要求大学成为社会工具的方针和政策。比如：清末的“中体西用”方针，国民党统治时期的“党化教育”方针，解放后的“教育为无产阶级政治服务”的方针等。即使在我国大学享有自由比较多的清末民初及抗战时期，都是在传统的“经世致用”思想支配下，将大学仅仅视为国家“富国强兵”的工具，确定大学的宗旨为“中体西用”及“信仰及服从领袖”（国民党统治时期的党化教育宗旨）等。在对大学的管理方面，由于最先创办大学的一些人主要是满清政府的官员，其基本的思路还是“官办官管”，大学校长需要由政府任命或委派，教育部握有对大学全面的主导和管理权，这样的制度传统一直延续至今。

这样的大学观念及领导体制决定了大学中的具体体制只能是一种行政化体制，从而自然地造成行政权力为大学活动中主导力量的现实，没有为大学完全地实行“教授治校、大学自治”制度提供可以依赖的制度和思想空间。

我国大学在此时其所以还能够发展的原因，显然不是得力于这种行政化体制，而是得益于其时一些教育官员及大学校长卓越的见识和努力，以及当时的社会环境。无论是在大学刚刚起步的清末民初时期，还是在大学相对快速发展的北洋政府时期和民国时期，社会基本上都处于动荡时期，无论是北洋军阀政府还是国民党政府，都在事实上没有完成国家的统一，其意志在全国各个方面还难以“贯彻执行”，从而为大学的自由发展提供了空间。所以有学者研究表明，我国大学发展最好的时期，恰恰是政府对大学不管或管得少的时期。

另一方面，其时无论是政府中主导教育的官员（主要是一些教育部长）还是不少著名大学的校长，都是教育内行，对教育的“专业性”有基本的认识，对教育的性质和意义有相当的敬畏之情，政府对大学的干预也都往往是“适可而止”。特别是一些大学校长对大学的使命和宗旨有执着的坚持，能够全力维护大学的精神和尊严，因而虽然从国家的角度而言，大学仍为行政化体制，但在具体的大学管理活动中，却尽量地消除了行政化制度的消极性，使其不至于伤害到教师的尊严、权利及学术自由的环境。当然，这其中的一个非常重要的原因，是当时的大学校长人选基本得当，他们中有些人本身就是国内学术和教育界的领袖人物，如被称为“永远的北大校长”的蔡元培先生，声誉卓著的梅贻琦、竺可桢先生等。是他们用自己的人格力量和社会影响力抵消了国家在大学制度设计方面的缺陷，使行政化制度的副作用保持在人们可以接受的程度。中国早期大学正是在他们的带领下，才达到了与世界先进大学同步的水平。

遗憾的是，我国大学的这种良好态势在历史的转折时期并没有被细心地保留下来，反而在新时期的教育调整中被彻底地废弃了。肇始于1952年的大学“院系调整”，彻底改变了我国大学的结构和形态，也中断了大学中的管理传统和管理方式。其时的学习苏联教育运动，与根据地大学中的革命意识相结合，使大学成为与社会其他行业没有区别或区别不大的准行政机构。大学作为行政机构的下属，需要参与社会中的所有政治及经济活动，其特殊性一步一步被消解。其时的大学，以及以后的文化大革命中的大学，都完全地推行行政化体制，使以革命意识为灵魂的行政权力覆盖了高校活动的一切方面，对人们的心理产生了深刻的影响。

行政权力中“只能服从、不能违背”的强制特征，使习惯于“说理”与讲求“以理服人”的大学教师们产生了沉重的压抑感。但其时其所以没有形成像如今这样气势磅礴的“官本位”风气，一则是因为当时的大学由于经历了一个接一个的政治运动，历次政治运动中对“当权者”的整肃及批判使权力的优越性受到削弱，许多当权者还不敢在权力的行使上表现出如今的一些当权者所表现的那种不可一世的景象。另外，当时人们的社会地位和身份往往处于不确定的变化之中，还没有产生出如今这种对权力极端向往和崇尚的普遍性心理。二则是当时社会的总体经济数量有限，人们的经济收入基本上只有工资一条渠道，贪污腐败的机会比较少，贪污腐败的胆量也比较小，“当官”也没有多少明显的优越性，因而没有激发起校园中趋官、求官的风气。所以，虽然当时的大学体制仍然为行政化体制，但并没有形成如今这种“权力通吃”、“权钱交易”、“竞相求官”的“官本位”风气和行政化现象。

行政化现象在大学中比较突出的显露，则是在上世纪90年代中期特别是社会领域中的市场经济潮流汹涌之后，一些大学经过“创收”积聚了一定的体制外资金，大学中的一些部门也在“创收”中建立了自己的“小金库”，当这些学校及部门的领导者开始有了支配“自由”资金权力的时候，“当官”的优越性也开始显露出来。另外，随着高教体制的改革，高校的用人权也逐步下放到了高校，这些在高校内部缺少监督和约束的权力，在很大程度上转变成了有些领导者个人的权力，他们在运用这些权力时的“自利”倾向，自然地显示了担任行政职务的优越性，从而引发了大学领域中的崇官、趋官、求官现象。这种现象最典型的例子，就是去年出现于南方某高校中的44名教授竞争一个处长职位的行为。

综上所述，大学行政化形成的原因是复杂的、深刻的。行政化的弊端虽然表现在当下，但其根源却在历史的深处，在社会制度和社会意识的深处。行政化现象的长期存在对高教领域的制度、文化、传统、风气产生了极其深刻的影响，不仅形成了大学决策活动中的制度和思维惯性，而且形成了一般大学人行为和处事中的“路径依赖”，具有相当深厚的文化及心理基础。又由于我国的大学制度不仅与整体的教育制度密切联系，而且也与社会的政治制度密切联系，因此，大学中的“去行政化”活动，不仅是一项涉及到整体教育制度、

社会政治制度改革的活动，而且是一场涉及教育观念、制度、利益格局的、深刻的思想和制度革命，是一项复杂的系统工程，需要社会认真研究和进行。

(作者为江苏大学教授)

(吴锤结 供稿)

深圳将立法保障南方科技大学自主权

避免政府直接与学校打交道会造成的行政干预，实现大学自治

11月7日，在香港浸会大学举办的粤港澳高等教育发展规划座谈会上，深圳市委宣传部副部长吴忠表示，“深圳将制定《南方科技大学章程》，交深圳市人大审议，避免政府直接与学校打交道会造成的行政干预，实现大学自治。”

深圳痛感经济发展速度很快而高等教育相对滞后，因此早在2004年7月深圳市“科技·教育·人才工作会议”上即提出要“增设本科院校”。2007年2月，深圳市政府专题研究筹建新大学事宜，确定了由市政府全资投入，先行推进1所大学的筹建，命名为“南方科技大学”。

吴忠介绍了南方科技大学的进展情况，他表示，新校将于2010年开始招生，“将会成为按全新理念和国际一流大学标准建设的重点大学”。近半师资将从海外引进。而工学、理学、管理学将成为南方科技大学的三大学科支柱，比例为工学30%、理学20%、管理学15%。

吴忠说，深圳深刻理解《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》中提出的“扩大高等教育办学自主权，推进高等学校治理模式改革”，决定以立法的形式颁布《深圳大学条例》，建立“党委领导、校长负责、教授治学、民主管理、依法治校”的现代大学制度，加大对深圳大学的支持力度，进一步扩大办学自主权，推进治理模式改革。

(吴锤结 供稿)

《科学》访朱清时：已准备好做尝试改革第一人

但也许成功的第一人要属于后来者



(图片来源: PHOTO COURTESY OF XU WENGE/NDDAILY)

每年秋天，当诺贝尔奖与中国科学家一次次擦肩而过时，媒体就会对教育体制大加抨击。不过真正的变革还得自下而上进行，9月，原中科大校长朱清时获聘南方科技大学（筹）创校校长，一时间成为国内外关注的焦点。

11月20日最新出版的《科学》杂志就此对朱清时进行了专访，以下为访谈内容：

《科学》：你在合肥做了什么从而赢得了改革家的名声？

朱清时：我对中科大最大的贡献不是做了什么，而是没有做什么。过去几年里，中国大学成长非常迅猛，大量购置土地和扩大招生。然而师资力量却没有增加。我们希望维持学术标准，所以我们否决了这种途径。其次，教育部在所有的大学进行教学和科研评估。评估是件好事情，不过现在已经不是真正的评估了，成为了一种形式活动。

《科学》：成了吃吃喝喝的活动？

朱清时：正是。评估人员来到我们学校，我们没有特意准备什么，就是让他们去看看教授和学生们的。

《科学》：教育部欣赏你的做法吗？

朱清时：不，他们不这么认为。我们的得分并不高，但中国大约 70% 的大学都欣赏我们的做法。每个人都知道这种评估毫无疑义。当然，这些评估与资助相关联，所以科大得到的钱较少。但是我们保持着非常高的教育和科研水平。

《科学》：南方科技大学将在什么方面与中国其他大学不同？

朱清时：我们将废除等级，我们称之为去行政化。

《科学》：这将如何起作用？

朱清时：高等教育的主要问题在于官僚力量。许多教授现在追求的是行政级别而不是学术成就。如果你爬上了高级别，你就能得到金钱、汽车和研究资助。这就是为什么中国大学丧失了生命力。

《科学》：你如何说服别人到南方科大来工作，而不是去清华或北大等顶级大学？

朱清时：首先，深圳市政府承诺我们能够以等同于香港科技大学的薪资水平聘用教授。这比北大的要高，甚至比美国很多大学的都要高。而且，南方科技大学将是中国第一家拥有大量科研预算的大学。这正是我在非常努力追求的东西。我们不希望我们的教授需要不断地申请资助。

《科学》：很多批评者说中国的教育体制压制了创新。在教学水平上，什么需要改变？

朱清时：我们感觉高三一整年被浪费了，仅仅是在为高考做准备。在南方科大，我们不会基于高考成绩招收学生。我们将直接招收高二的学生。明年，我们将招收 50 名高二学生。

《科学》：教育部会将你的反叛态度视为对其权威的威胁吗？

朱清时：他们可能不会禁止我们实施我们的计划，不过他们也不可能鼓励我们。风险在于我们的学生可能没法获得由教育部签发的毕业证书。我的目标是确保我的学生在毕业后能被社会承认，并找到一份好工作。如果我实现了这一目标，那么这一实验就将是成功的。

人们正在期待一所大学去挑战教育系统，并显示一种有效的改革途径。南方科大将会面临很多问题。我已准备好做尝试真正教育改革的第一人，但也许成功的第一人要属于后来者。

(吴锤结 供稿)

章启群：假如燕大还存在



司徒雷登在燕京大学



燕京大学校园



蔡元培题写的燕京大学校名

很多人并不知道，现在北大的校园原是燕京大学的旧址，未名湖畔古色古香的楼群、南北阁、六院、钟亭等，包括形制古朴、姿态优美的博雅塔，都是原先燕京大学的建筑，是一个叫墨菲的美国人设计的。而蔡元培、胡适、陈独秀时代的北大校园，坐落在城内五四大街的沙滩，那座著名的红楼现在是文物出版社。就校园景致来说，原来的北大远不如燕大。而就学术影响力来说，燕大与北大也是伯仲之间。燕大的这一切，得力于一个我们很熟悉的名字：司徒雷登，也就是毛泽东著名檄文《别了，司徒雷登》所指的那个人。

燕京大学的前身是由美英四个教会资助的不知名学校，1919年司徒雷登出任校长后，把学校更名为燕京大学，并立即对学校进行改革，开始建设燕园新校区。经过几年的努力，到1929年便正式设立了文学院、理学院、法学院，总共有近20个系。这时期的燕大，有最充足的外汇经费，有第一流的教授，有风景幽美的校园，成为当时中国最顶尖的大学之一。很可惜，1952年院系调整燕大被撤销，并入北大、清华等，它的存在时间只有33年。

33年虽短，燕京大学却为中国培养了很多杰出人才。仅举一例：1979年，邓小平访美，21人的代表团中有7名是燕大人。据不完全统计，现在的两院院士当中，燕大学生多达几十人。其他方面的杰出人才我们不能一一举出。这不能不说是中国教育史上的一个奇迹。

司徒雷登在不到十年之内，把燕京大学从一个名不见经传的民办学校，建成为与北大、清华齐名、国际知名的一流综合性大学。他凭什么？

燕京大学的成功秘诀

首先，在教学思想上，虽然燕大是教会资助学校，但司徒雷登不强调基督教教育，实行自由教学。

其次，是师资，司徒雷登用高薪聘请最好的教授，如顾颉刚、邓之诚、容庚、钱穆、郭绍虞、吴其昌、吴文藻、洪谦等，都是学界翘楚、学术精英。周作人当时是北大著名教授，也被聘去兼燕大副教授。著名的《西行漫记》作者斯诺20世纪30年代中期就在燕大。

第三，有充足的经费和广泛的国际学术交流。燕大和美国学术界的关系极为密切，法学院和普林斯顿大学有协作关系，得到经济援助，可以互换教师。文学院与哈佛大学有协约，得到经济上的大力支持。其他院系与纽约协和神学院、哥伦比亚大学等都有关系。因而燕大的经费、学术和人才交流，都是有保障的。

司徒雷登这些成功的经验，可以说是老生常谈，我们的大学校长们对此无不烂熟于心。问题是：我们的校长们为什么不能做呢？说到底，还是一个大学的自主权问题，一个制度与

管理问题。

燕京大学的成功经验证明，办好一所大学，首先要有一个好的教育环境，包括教育立法和体制，其次要有一个真正教育家的校长。两者缺一不可。这也是一对相辅相成的关系，国家的教育管理机构要给教育家创造机遇和条件，教育家要善于适应和利用国家教育机构的体制和资源。当前中国大学校长中不能说完全没有教育家，或者说整个中国就完全没有教育家，关键还是在于我们的教育体制，只要体制好，就能够选拔出教育家做校长；体制不好，再多的教育家也选不上，选上了也无用武之地。

问题在于，我们为什么没有这样的机制？如何才能形成这样的机制？

燕京大学如何处理与行政管理的关系

本文特别关心并试图讨论的另一个问题是：燕京大学是一个教会学校，不同于国立的北大、清华，因此，燕大的成功还向我们提供一个极为宝贵的经验：国家教育行政机构如何管理民间的私立大学，私立大学如何适应国家教育体制和行政机构。这是当前中国教育亟待解决的问题。

燕京大学是教会资助的学校，涉及到中国国家的教育主导权问题。这也是近代以来就存在的教会学校的立案问题。早在清代道光十年（1830年），英、美等国传教士就在我国擅自兴办学校，据《中国基督教教育事业》一书所载，到1922年时，大中小学已发展到7300余所，学生有21万多人。

在北洋政府时代，舆论界即要求政府收回教育权。这样就出现了教会学校必须向中国政府各级教育机关立案，和教会学校的宗教性课程问题。北洋政府在1925年11月颁布了《外人捐资设立学校认可办法》，1926年10月广东国民政府教育行政委员会也颁布了《私立学校规程》，这样就把教会学校的立案问题明确了。大学要在教育部立案，如有董事会，中国董事应该过半数，同时规定外国人不能担任校长。

根据这些规定，燕京大学很快向北洋政府请准立案，原校长司徒雷登改任校务长，请在燕大国文系兼课的讲师，实际是当时教育部次长的吴雷川任校长。1935年陆志韦又继吴氏任燕大校长。但是，校务大权及向美国募捐经费等，还是司徒雷登一手包办。“校长”虽不完全是名誉职，实际也只是一个向中国政府出面的“代理人”罢了。同时，在教育方针和思想上，司徒雷登不强调基督教教育，实行自由教学。这样燕京大学与国家教育行政机构之间进行了有效的协调，在各自原则不变的前提下进行妥协、调整。

一个看似非常棘手的问题，司徒雷登不费吹灰之力就解决了。他审时度势，因势利导，在当时比较复杂的情况下，让燕大在办学经费、办学环境条件、师资力量三个方面都达到一流，具有世界水平。而国家教育行政机构在坚持维护国家利益的基本原则之外，也保持适当的弹性，给私立学校以相当大的办学自主权。

假设燕京大学能够复校

当前中国国家教育行政管理机构，对于私立大学的管理存在着十分尖锐的矛盾，因此导致私立大学教育名存实亡（仅存的民办学校实际是公司，不是学校）。从当年教育部的立法、行政，与燕京大学的管理模式的协调，我们或许可以受到启发。虽然时代不同，问题不同，但教育和办学的根本宗旨和方法是不会变的。因此，我想现在的教育行政机构应该借鉴这种模式，创造更好的教育投资环境，吸引社会资金，包括海外、国际的资金。

燕京大学的基金仍然存在，据说有上百亿美元之多。此外还有辅仁等其他大学的教育基金，中国民间每年流失海外的教育资金有上百亿之巨，我们为什么不让这些巨大的资金回来，为我们的教育服务，为中华民族的伟大复兴、腾飞服务？

今年5月，中科院院士、98岁的北大教授侯仁之先生出版了他的新著《我从燕京大学来》（三联出版社），从书名即可看出侯老对于母校燕大的深情。燕大消失了，中国真正的私立大学消失了，这对于中国教育有什么样的影响？当我漫步未名湖畔的时候，经常设想，假如燕京大学复校，假如是司徒雷登这样的教育家重掌燕大，会是一种什么情形？

第一，燕大只要用美国教授一半的薪水（5万美元左右的年薪），就可以聘到中国大陆最顶尖的教授，聘到现在中国大陆高校和学界为数不多、硕果仅存的一些最优秀的学者，也可以聘到全世界相当杰出的华人学者。就是当下的“长江学者”、“跨世纪人才”等等，也没有达到如此高的薪水。因此，目前中国大陆高校包括北大、清华、复旦等是无法与之竞争的。这些用高薪聘请的第一流学者，自然会打造一些院系的学术“旗舰”。这些顶尖学者组成的无与伦比的教授队伍，会成为燕京大学最夺目的风景。中国大陆任何大学无法与之对抗，都会望其项背，自叹弗如。

第二，具有如此高水平的教授队伍，自然会吸引中国最好的学生。因此，燕大的招生在中国大陆也会一枝独秀，打遍天下无敌手。

这两个变化会给整个中国大陆教育界产生什么样的影响呢？它会给整个中国大陆的教育界带来雪崩般的冲击与整合。

第一个影响是在高校和整个学术界。

首先，它会产生一个真正严肃的而又有影响力的学术评价体系。因为，它不考虑非学术化的外在大因素，只用学术的标准来衡量应聘者。这就给中国大陆的学者开辟了一条严谨、科学的学术研究导向。一个真正的学者，会在这里得到认可，体现价值。因此，它产生的社会影响是不可阻挡的。任何在非学术因素影响下获得的光环和头衔，所谓“人大常委”、“政协常委”、书记、部长等等官衔，在这个体系下会一文不名，投机钻营因此在学界失去意义和价值。学者们自然沿着这个路向追求自己的学术道路，否则将一无所获，荒废人生。由于真正学术评价体系的确立，教授治校、学术自由才能够真正实现，所谓学术腐败问题会自然消失，迎刃而解。因为，一旦发现这种情况，学者的学术生命就会终结。这样的“惩罚”足以让以学术为职业的人终身引以为戒。

其次，它会推动高校的真正改革，彻底革除高校的“官本位”痼疾，教师和学生的主体地位由此真正确立起来。因为，没有一流的教授和师资，就不可能成为名校，那样既没有很好的生源，也不能获得国家和社会的教育资源，高校将成为无本之木。在燕京大学高薪聘请的强力冲击下，其他大学例如北大、清华、复旦为了保持自身在学界的地位，也必须聘请最好的教授。而要高薪聘请一流的师资，就必须把有限的资源集中起来。这样，目前中国大学普遍存在的世界唯一的荒唐现象——处长薪水高于教授——将不会持续，学校有限的财力会集中使用到学术研究和教学上来。因为归根结底，大学的学术水平和影响力不是由处长们决定的。因此，高校必须要进行行政、后勤系统的改革。这样就会把当前臃肿、效率低下、腐败丛生的中国高校真正推向改革，而不是停留于表面。在这样的改革面前，大学的生存是首要的，就像我们的国企改革一样，如果不真刀真枪就无法生存。政府的行政干预自然成为一纸空文，“官本位”将被釜底抽薪。

第三，高薪聘请教授不仅会在全社会给学者带来尊严，还会实现真正的社会公正。现在中国教授的薪水不仅远远低于国际平均水平，也远远低于解放前的平均水平。上世纪20年代燕京大学的副教授，月薪200大洋，至少相当于现在人民币10万元以上。现在北京大学一个普通副教授的薪水约4000元人民币，只是当年燕大的二十五分之一。这样的薪水，在中国社会的富裕程度普遍提高的情况下，生活只能保持在社会的中下水平。无论从社会公正，还是学者尊严来说，这样的薪水都是说不过去的。目前有些教授走穴，或者做买卖、当律师、做顾问、挂名董事……与此不无关系。现在教授之间贫富悬殊之大，令人吃惊。没有社会尊严感的教授自然也会消解了职业的神圣性和责任感。

第二个影响是在中小学。

由于燕大招生的绝对影响力，它可以打破中国高考的模式，冲破应试教育的堡垒，给中国

大陆学生的学习带来新的方式和风气。这将会给中国教育带来无限的生机和希望。关于这方面问题，笔者有专门论述，故不赘言。

这些现象，质言之，就是真正教育市场化的出现，因而形成真正的大学之间的竞争。只有真正的教育市场化，才能带来大学真正健康的发展，带来中国教育、科学、学术的真正健康发展。

成功的私立大学在世界发达国家教育中举足轻重，成功的私立大学也是中国教育发展的必由之路。过去，燕京大学是中国私立大学健康发展的第一只春燕。现在，我们仍然呼唤并期待中国教育春天的到来！

(作者系北京大学哲学系教授，博士生导师，美学教研室主任)

(吴锤结 供稿)

中国十一所名校悄然试验培养拔尖学生

大科学家钱学森留给世人的追问鞭策着教育界：“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？”最近，来自多所名牌大学的消息证实，教育部一项“基础学科拔尖学生培养试验计划”已于近期悄然实施，这项计划的目的是培养拔尖创新人才。

“基础学科拔尖学生培养试验计划”的入选高校是国内 11 所著名学府：北京大学、清华大学、南开大学、复旦大学、中国科技大学、南京大学、上海交通大学、浙江大学、西安交通大学、吉林大学、四川大学。这场“试验”，首先从数学、物理、化学、生物、计算机学科开始。

在高等教育界，“基础学科拔尖学生培养试验计划”一度以“珠峰计划”的代号流传，但并未大张旗鼓地宣扬。一位大学校长告诉记者，“珠峰计划”的名字比较高调，而教育部希望各校不宣传，不张扬，埋头苦干。

这位校长说，此项计划是高校扩招以后的提高质量之举，可看作对“钱学森之问”的一种回答。决策者注意到，“很多前辈科学家提过顶尖人才培养不出来的问题。”

据介绍，教育部鼓励 11 所大学各显神通，没有定式。因此，各大名校的做法并不一样。

但是，不约而同地，在 2010 年高校招生宣传时，它们分别开始向中学生大力介绍这项计划

的重要性，以增加对优质生源的吸引力。复旦大学的保送生方案称，被数学学院、物理系、化学系和生命科学学院录取的考生，入校后成绩优秀者，可进入教育部“基础学科拔尖学生培养试验计划”。

这项计划也引起了中学教育界的注意。最近一段时间，天津南开中学校长杨静武经常从各大名校招生组那里听到“基础学科拔尖学生培养试验计划”这个新计划。他认为，这项计划具有前瞻性，对于将来可能是具有导向性的，中学也应积极呼应拔尖人才培养的尝试，与大学合作，将有冒尖潜质的学生输送进去。

(吴锤结 供稿)

郑南宁院士：塑造中国精神，一流大学义不容辞



郑南宁 中国工程院院士，西安交通大学校长。

温家宝总理在国庆 60 周年招待会上谈到：“再过 40 年，将迎来新中国成立 100 周年。到那时，一个富强民主文明和谐的社会主义现代化国家，将巍然屹立在世界东方。”在这一伟大的历史进程中，中国必将对人类社会的发展作出特殊的贡献，也必然会伴随着一种面向世界开放与包容的中国精神的成长。

“中国的一流大学在塑造这种精神的过程中必将扮演十分重要的角色，这对大学来说意味着新的挑战。需要我们在以不同的方式实现自身发展目标的同时，从人文精神的高度去理解和把握人才培养与教育教学的使命。”西安交通大学校长郑南宁在日前举行的一流大学建设系

列研讨会上发表了题为《走向开放与包容的中国精神——从一流大学需要卓越的教育教学谈起》的主题演讲。

卓越的教育教学要承载大学的人文精神

教育教学不是简单的知识传授，它要承载大学的人文精神。

大学是一个充满个性和活力的生命体。一所大学的人文精神是这所学校代代相传的大学文化和学术传统风气、学生社团活动、卓越教师的个人魅力、同学之间的交流，还有校园里令人流连忘返的老楼旧屋。

什么是大学？讲得简单一点，这里会聚了一批德艺双馨的知识分子精英，他们倾心培养学生；这里有一群年轻人，学做人，学做事，他们的创造力和聪明才智得以充分地成长，师生之间的交流使他们获得终身受益的知识。“学贵得师，亦贵得友”，社会上其他任何一种知识传授的场所都无法取代大学的根本原因就在此。

本科生通识课程的组织和设置是大学人文精神教育的一个重要载体。通识教育要考虑社会体制和国情，要突出道德、人格、行为和心理等方面的教育和自主学习能力的培养。通识教育的课程设置还要考虑学生就业的多样性选择，许多学生就业并不局限于他所学的专业，有相当多的毕业生要在社会的各个方面发挥作用。学生还要有国际视野，要对世界各国文明有所了解，对不同文化有所理解。因此在通识教育中，不仅仅要向学生讲述中国的传统哲学，同时还要让学生了解西方哲学；不仅仅要有政治、意识形态方面的内容，还要有宗教方面的知识，因为从人类社会发展历史来看，我们不能忽视宗教的作用，世界上一些民族或区域间的冲突都与宗教有着千丝万缕的联系。但在大学要坚持教育与宗教的分离。

通识教育应向大学生展现一个全新的对社会、对文明、对人类自身的认识，能够为学生带来批判性思维，带来更宽阔、更深层次的思考。

人文精神的培养离不开独立思考和价值观的教育

对于一所大学而言，培养出什么样的学生，很大程度上决定了这所大学在社会上的声誉和地位，同样也影响着社会优秀青年作为一种理想追求而会聚到这所大学。

一流大学要为出色的学生提供最好的教育和教学，注重学生独立思考和价值观的培养，否则会“误人子弟”。

独立思考是要培养学生追根究源的品格和理性究问的气质，是对真善美终极价值的执著向往，这是科学求真的精神，这也是大学教育教学最深刻、最高的培养目标。从这个意义上来说，创新能力只是培养科学精神的一个方面，而非人才培养的全部。把学生创新能力作为唯一的培养目标是一种片面的教育观。大学不仅仅是科学原理和知识创新的基地，也是社会民主文明和谐与社会道义的策源地，而一流大学的文化和人文精神更是社会发展的思想源泉，正如耶鲁大学前校长巴特·嘉马特所言：“大学教育乃是一个社会的心脏。”

具有人文关怀和科学求真精神的学生，他们走向社会成为领导者之后，有可能超越一己利益或各种狭隘特定利益的局限，从民族国家的更高更长远的公共利益出发来思考行事。

培育什么样的人？如何培育？这是值得认真思考的问题。

作为未来世界的强国，中国的社会价值体系和核心价值观应该在人类和平和经济繁荣发展中发挥重要的作用。科学、民主、法制、自由、人权，并非西方世界所独有，中国正在构建的民主文明和谐社会也正要达到这样的目标。而在这些基本价值观的层面，中国和整个西方世界一直存在着不同的认识，甚至可能发生冲突，这对未来中国的发展始终是一个严峻的挑战。

要应对这个挑战，培养人是最根本的。大学在培养人才的过程中，要使大学生了解我们的国情和东西方文化的差异，同时要让他们对当今世界的变化以及人类面临的挑战有更深远的认识。这就是大学应承担的历史责任。所以培养学生独立思考的精神，并使学生了解我们中国的价值观是大学教育中的重要工作。中国30年的改革开放，走了一条与西方世界迥然不同的发展道路，它的持续发展将会建立一个更加完善的社会民主制度，它符合中国绝大多数老百姓的根本利益，符合中国国情。因此要面对世界塑造一种开放和包容的中国精神，让世界了解中国，这是中国的一流大学义不容辞的社会责任。大学不仅是为国家培养栋梁之材的摇篮，而且要成为执政者的“智库”，要为执政者治理国家提供智力支持。

实现卓越的教育教学，承载大学的人文精神，才能使大学真正成为国家的智力源泉和执政的“智库”。大学要服务社会，同时又要与现实社会保持一种距离，使大学作为社会的理想而存在。

大学既是传统又是未来。一所大学的建筑会随着时间的推移而成为老楼旧屋，但代代相传的先哲精神和大学文化使它依然充满着一种历久弥新的气质，依然使人们对这所大学始终怀持一种敬仰和想象。

大学是社会的灯塔。一个成熟的大学，应当发挥大学的人文精神对现代社会发展及先进文

化的支撑与引领作用，它不仅仅是知识传授和科技创新的基地，更是追求人文关怀的终极价值，成为人类社会公正与理想的源泉。

(吴锤结 供稿)

白春礼论研究生培养：规模发展必须服从质量要求

提高培养质量是研究生教育常抓不懈的永恒主题

10月28日，在中国科学院建院六十周年之际，其研究生院北京雁栖湖校区翻起了一抔新土。这个中科院历史上投资规模最大的基建项目的动工，显得意味深长。六十年一轮甲子，中国科学院是引领我国科技事业发展的“火车头”；同样，在我国高层次人才培养的半个多世纪里，其研究生教育也谱写出了壮丽诗篇：

1951年，与教育部联合发布《1951年暑期招收研究实习员、研究生办法》，拉开了新中国研究生教育的序幕；

1955年，在教育部支持下，政务院批准了《中国科学院研究生暂行条例》，为此《人民日报》社论指出“正规的研究生制度的建立首先由中国科学院开始，以后有条件的高等学校也应建立正规的研究生制度”；

1956年，周恩来总理在中共中央关于知识分子问题会议上的报告中指出，“用极大的力量来加强中国科学院，使它成为领导全国提高科学水平、培养新生力量的火车头”；

1958年，创办中国科学技术大学，开始了“全院办校、所系结合”的大规模科技人才培养；

1964年，有81个研究所招收培养研究生，占当时全国研究生招生培养单位数的三分之一；

1977年，与教育部联合发布了《关于一九七七年招收研究生具体办法的通知》，在全国率先恢复了研究生的招生培养，其该批及之后的毕业生中至2008年已有35位当选两院院士；

1978年，经党中央国务院批准成立了新中国第一所研究生院；

1983年，在国家学位制度实施三年后授予了新中国第一位理学博士、第一位工学博士、第一位女博士学位；

1999年至今，在教育部组织的“全国百篇优秀博士论文”评选中，每年获奖数均位居第一；

2000年，进行全院研究生教育体制机制的重大改革、更名组建中国科学院研究生院，形成了一所具规模重质量的研究生高校；

2009年，在改革开放30年中，一直承担着全国规模十分之一左右的博士生培养，中国科学院研究生院的在校研究生规模总数全国第一、亚洲最大；

面对这一被高等教育研究者关注的“中科院研究生院现象”，我们如何来解读？面对当代研究生培养教育中出现的诸多争议问题，他们自己又怎样思考和选择？近日，中国科学院常务副院长、中国科学院研究生院院长白春礼院士接受了中国青年报记者的采访。



白春礼院长接受记者采访

关键词：培养特色

在高水平科研实践中培养高层次科技人才

记者：中科院研究生院独特的教育体制、办学模式，一直以来为国内外科研机构 and 高校称道。请问这种特色主要体现在哪些方面？

白春礼：我们先说说办学授权。由于新中国建立后的历史原因和中国科学院的特殊定位，我院成为我国研究生教育不同时期的重要探索者、开拓者、推动者，并一直拥有办学的国家授权。在80年代初，我国高等教育开始实施学位制度时，我院也最早被赋予了研究生

学位授予权。这个办学授权，使得中科院与当今著名国际科研机构相比较，更具有创新活力。这既是我们的中国特色，也符合当代高水平科技创新与高层次人才培养密切结合相互促进的客观规律。

其次是师资力量。目前在科学院近三万科研一线研究人员中，有 320 余位两院院士、4200 余名博士导师、3900 余名硕士导师，直接参与研究生的培养和指导工作。就是在课程教学中，常年也有 70 余位院士亲自授课，在研究生院教室里每天都可以看见院士的身影。可以说，我们的研究生培养有着高水平的雄厚师资保障。

还有是科研设施。我国的大科学工程设施几乎都在中科院，还有 60 余个国家实验室和国家重点实验室、70 余个中科院重点实验室，以及中科院文献情报中心（国家科学图书馆）、各研究所图书馆的藏书资料和信息情报。这样一些设施资源，都成为我院研究生培养依托的优势。

再加上实践课题。作为国家的战略科技力量，中科院发挥着我国科技事业“国家队”和“火车头”的作用，围绕着服务国家战略需求、基础科学研究探索、社会经济发展需要，一直承担着众多的科研课题项目。在承担研究生培养的各研究所，我们的研究生不存在缺乏科研课题的情况，一旦他们完成了学位课程，甚至在课程学习期间，就可以将自己科研实践和毕业论文的选题，与研究所正在进行的实际科研课题结合起来。

记者：这些特色的背后有着怎样的办学理念？

白春礼：我前面说过，高水平科研创新与高层次人才培养的密切结合、相互促进，已成为当代高端科研与教育协同发展的内在规律。我院的研究生教育工作，既发挥了自身优势，又符合了这样的规律。

目前，中科院研究生院由北京的 3 个教学园区、京外的 5 个教育基地、分布全国的 100 余个研究生培养单位（研究所和研究中心）组成；实行“三统一、四结合”的办学方针，即“统一招生、统一教育管理、统一学位授予”和“院所结合的领导体制、师资队伍、管理制度、培养体系”；采取“两段式”培养模式，即在教学园区集中完成为期一年的课程学习，然后进入研究所跟随导师在课题项目进行科研实践，并完成学位论文。

坚持在高水平科研实践中培养高层次创新创业人才，坚持以人为本、创新教育、服务国家，是中科院研究生院最大的特色，也是基本的办学理念。

关键词：规模扩招

规模发展必须服从质量要求打破以博士点硕士点论英雄

记者：数据显示，目前中科院研究生院在读规模已达 3.5 万名，约为 2000 年的 3.7 倍。十年时间，数量上的大规模扩张是在怎样背景下展开的？

白春礼：我们研究生院培养规模较快增长的大背景，与近年来全国研究生培养规模的快速增长是一致的。具体说，就是我国现代化建设事业的迅速发展，需要大批高层次人才。国

家和社会的需要，推动了全国研究生教育规模的快速增长。实际上，十年来我院研究生规模的增长幅度，比全国总规模量的增长幅度还要低些，博士生规模增长略低于全国增长水平，硕士生规模增长就低得更多了。

当然，从总量上看，3.5万的研究生规模确实不小，在全国乃至亚洲都是最大的。但是，基于中科院有100多个研究所和研究中心作为研究生培养单位，且拥有8000多名导师队伍，我们每个培养单位的规模量并不算大，每名导师平均指导的研究生数也并不算多。

还有，大约从2005年起，我院的博士生招生指标增长就基本停滞了，年均增长不到1%。另外，基于科技发展的战略布局，中科院5年前就开始组建了9个新的研究单位，这些单位也都有了很强的科研和指导力量，具备了研究生培养的实力。所以，近几年来研究生招生名额总体上不足，一直困扰我们研究生院的招生部门。

记者：当前有一种观点认为研究生数量不断扩张，质量不断下降。您如何看待研究生培养中规模和质量的关系？

白春礼：上面已经提到，随着经济和社会的快速发展带来对高层次人才的大规模需求，加之国家和社会对教育事业、科研事业的大强度投入，近十年来我国研究生教育培养规模的较快发展是必然的，也是必要的。

进而言之，我认为在当前研究生培养中，的确应该更加重视质量问题。但是，不能把培养质量的问题，简单地归咎于规模扩大。比如说，你们《中国青年报》就报道过，美国有1000多所培养本科生的大学，参与博士生培养的也才250所左右的样子，每年的博士生培养规模跟我国大致相当，都是5万多。大家知道，美国对博士生有淘汰、延长学习年限等规定，有一套保证培养质量的成熟机制。

高层次人才培养是有客观规律的，研究生培养是需要实践锻炼的。尤其是理工类的研究生，如果不参与到实际的科研创新实践中、不会自己动手进行科学研究，如何能够保证质量呢？还有，无论高校还是科研机构，要作为研究生的教育培养单位，就必须有相当的人才教育培养的各方面积累，人才培养的层次需要一步一步上台阶，不能一下子“跨越”得太快。否则，学术水平跟不上，师资队伍、科研实力、管理制度、培养经验等等也跟不上，怎么能够保证质量呢？

所以，我觉得这个事情关键要有科学评价、质量评估，一定要坚持质量优先。质量好的就支持，就提高层次，不好的就要警示、整改；实在不能保证质量的，就不应该再继续保留学位授予权。

另外，从整体上应该有一个更加科学合理的布局，有利于培养质量的保证和提高。我大致记得，不久前曾有过媒体报道，我国有博士授权资格的高校已近300家、科研机构也已50多家了，并且增长趋势还很快。顺便说一下，中科院从1978年恢复研究生招生培养至今，一直承担着全国规模十分之一左右的博士生培养；但在2000年之前，虽然院属108个研究所拥有着各自独立的博士授权资格，但也存在着标准各异、管理多样、体系零散的状况；在2000年底，国务院学位委员会和教育部批准了我们更名组建中国科学院研究生院，并按照“三统一、四结合”的方针，对一百多个研究所分散培养研究生的布局进行了资源整合和战略调整，实际上形成了一所既有规模更重质量的研究生高校了。

再回过头来讲，作为中国这样一个发展中的人口大国，如何把人口大国转变成为人才大国，如何根据经济社会发展的现实需求来培养各类人才，确实需要认真规划各类教育机构的职能分工和布局，相应提出不同的任务要求和评价标准。比如说，如果简单地把有多少博士点、硕士点，作为评价办学水平和贡献的通用标志，就会使得大家盲目争取博士和硕士的培养授权。我主张，不要片面地以博士点、硕士点的多少来论英雄。

记者：中科院研究生院是如何处理这种规模和质量的关系呢？

白春礼：先从体制机制上看，刚才提到的2000年底我院对研究生教育布局的资源整合和战略调整，一定程度上说，就是进一步处理好规模和质量关系的重大改革。近十年来的实践充分证明，是一次成功的改革。

再就导师而言，我们研究生院始终考虑到每位导师都必须有足够的精力、时间、研究项目，要对研究生的培养质量负责。比如，我们对每位导师的招生数量就有严格的规范要求，规定了一个导师每年招生1至2名，即便是有的热点学科专业的个别院士、“百人计划学者”等骨干导师，也最多只可增加1至2个指标；还规定了，不管哪个学科、不论导师什么资历，在五年内直接培养的硕士、博士研究生总数不超过9名。目前，我院每位导师平均每年只有1.4个招生指标；或者按照3.5万在读学生总量和8000多名导师数量，很简单就可以算出，实际上每位导师名下平均不足5名在读研究生。

同时，针对作为研究生培养单位的各研究所，我们研究生院自行组织阶段性的考核评估，甚至采取了盲评、盲审等严格的措施。对存在某种质量问题的，减少招生指标，责令限期整改；对于整改不达标的，就暂停单位的招生权限。前两年，对于个别难以整改达标的学科专业，我们就主动撤销了学位授权，并按规则向国务院学位委员会和教育部报告。

还有，我们研究生院近年来一直不断加强教育及管理的改革创新，目的就在于进一步提高培养质量。比如，推出了“跨学科专业选择计划”，探索尝试给部分研究生在入校之后重新选择专业方向和导师的机会；推出了“跨学科课程兼修计划”，面向大多数研究生给予在本学科领域之外兼修其他学科专业的机会；推出了“通识案例必修课程”，有助于研究生了解掌握当代实用知识和技能。尤其是，推出了“相对标准考核规则”，加大了质量保证的力度，也促使研究生在科研实践环节的锻炼得到加强和提高。

我始终认为，提高培养质量是研究生教育常抓不懈的永恒主题，我们也一直这样持之以恒地探索和完善。可以说，我们研究生院正在努力探索走出一条大规模、高质量培养研究生的路子。当然，国内许多著名高校在这方面也有很好的经验和做法，我们也在认真研究，学习借鉴。

记者：您对于高层次人才培养有哪些建议？

白春礼：对于高层次科技人才的培养，有着这样一些思考：高层次科技创新人才，应该在科技与文化相融合的实践环境中产生；要把创新精神和能力的培养，作为教育改革的着力点；营造更加宽松的氛围和环境，才有利于高层次科技创新人才的成长；爱国主义情怀和社会责任感，应成为高层次科技创新人才的基本素质；要立足现在、着眼长远，注重对有

优秀潜质的未来创新人才的培养。也许，还有更多的一些问题需要进一步考虑和解决。但是，研究生院的办学目标，就是让我们的学生在学习阶段，打下在将来不同岗位上能够脱颖而出的坚实基础，培养出更多国家需要的杰出人才。

关键词：“老板”现象

“老师”到“老板”折射着师生关系功利化

记者：现在有的高校中，个别导师名下的研究生人数动辄几十名，甚至把学生看作自己花钱雇用在论文流水线上的“工人”。针对这种情况，有人形容“导师”变成了“老板”，您如何看待这一现象？

白春礼：如今在我国，研究生把自己的导师称为“老板”已经不是新鲜事。假如学生只是跟着别人把“老师”调侃为“老板”，没有特别的含意，那也没什么。但是，这样的称谓，往往在其中折射出师生关系的一些功利化倾向，值得关注，尤其值得我们这些当导师的来思考。

首先，我们需要分析研究生培养过程中的现实问题。研究生是需要跟随导师在科研实践中锻炼成长的，但在实际的指导和培养中，是注重学生的成长，还是注重导师科研项目的完成？学校对导师的考核，往往要强调课题数量、项目完成情况、论文发表情况等任务；导师要完成这些任务，是简单地转嫁给学生，还是首先着眼于学生的培养和创新能力提高？在这些问题上往往存在偏差。从本质上说，这是一个“育人”为先，还是“用人”为先的问题，也是“老师”和“老板”的差异所在。

在现实中，没有科研课题就很难发表论文，所以研究生也想尽量找有科研项目的导师；跟随有科研项目的导师，不仅对完成毕业论文有利，而且也有利于“助教、助研、助管”津贴的申请。也许有的学生认为，从导师的课题中领取了津贴，老师还决定着学生能否按期毕业的命运，也就把导师当成了“老板”。

显然，育人是根本，要有育人的社会责任。作为导师，自己就首先要从“老板”的框框里跳出来，一定要明确育人为先的正确导向。不仅要教会学生做学问，加强学生创新能力的培养，更要教会做人。可以并且提倡，把导师承担的科研项目与学生培养有机结合起来，但切不可把学生当成“廉价劳动力”。

就我们研究生院而言，好几年前就取消了研究生发表期刊论文的全院统一量化要求，而是根据具体学科专业的实际情况，以及研究课题项目的特点，由研究所和导师提出相应的合理要求。近年来，我们研究生院还进一步加强对相关工作的引导和梳理，明确纠正了单纯追求发表文章数量的倾向，还制止了个别导师不符合规范的做法。总的来讲，我们希望学生的期刊论文发表，可以作为其科研水平和学术成果的重要体现方式；但毕业考核应该是德智体全面发展的衡量，学位授予还是要集中在学位论文质量的审定。

关键词：津贴补助

生活津贴由国家单位导师多方资助付出劳动作出贡献就应该增加津贴

记者：最近网上沸沸扬扬的北京某高校博士退学事件中提到一个很重要的问题——研究生的生活保障。从传统来讲，中国学生可能认为自己成年以后还是靠家长来支持生活，很多人不容易接受。另外一个方面，目前一般高校研究生相对来说应该是 200 多块钱标准的生活费，可能很不够，您怎么看？

白春礼：我们先来说说国外的情况。如大家所知，在发达国家研究生培养既不是由社会福利来支撑，也不是由政府来包办，一般都有一套成熟的奖、助、贷体系支持的方式。比如说，研究生在学习期间承担了额外的助教、助研、助管等工作，可以减免学费、获取报酬，一般能够基本上满足生活的需要，或者还可以申请贷款支持。

我国研究生的生活待遇问题，改革开放几十年来也发生了很大变化。在 1978 年我当研究生时，全国的研究生待遇都执行统一标准的国家津贴。到了 80 年代后期，研究生的生活津贴变成了两个部分来组成，统一标准的国家津贴、不同标准的学校津贴，各个学校之间的差别就开始出现了。到了 90 年代，普遍成为国家津贴、学校或单位津贴、导师资助津贴，大致由这三个部分构成了研究生的生活津贴，具体到了每一位同学，差异就很大了。

应该说，研究生的生活待遇资助，从历史上单一的国家津贴，发展为目前的国家、单位、导师三个部分来构成，应该算是一种进步。条件较好的高校或者科研单位，以及科研项目支撑较强的导师，对研究生培养多履行一些义务，综合形成更有力的生活资助，这在总体上对于提升培养质量也是很有相关意义的。我们都知道，目前国家津贴针对博士生大概是每月 300 元，硕士生还略低一点，若仅仅依靠国家津贴来支撑同学们的生活需求，显然就存在困难和问题了。在现实中，除了规定的国家津贴外，学校和科研机构大多也已形成了相应的资助制度，但要满足研究生的生活需求，单位和导师还应该更加重视和关心研究生津贴待遇的改善。

就我院而言，整体上在这方面具备一些有利条件，也比较重视。因为我们的研究所和导师承担的科研项目往往比较多，具备条件来支持研究生的生活津贴、助研津贴。进入我们研究生院的同学，即便在一年级期间主要是课程学习而尚未直接参与到科研项目的实际工作，我们也注重并保证他们的生活必需。虽然我们一百多个研究所在研究工作性质、项目经费、经济实力等方面的差异较大，但研究生院有一个生活津贴最低保障标准的监管要求，形成了学生集中教学期间的生活保障制度。我们的这个最低保障标准，差不多是当前国家津贴标准的两倍，由研究所来承担起相应的保障义务。虽然我们各个研究所的情况不一样，但也都能够负责地承担起这个义务，且多数还比这个最低保障标准略高一点。

我们的研究生进入二年级以后，也就进入了科研实践的训练阶段，参与了科研项目的实际工作，研究所和导师就会相应增加助研津贴的额度，学生的待遇也就普遍会得到改善。因为同学们在科研实践锻炼的同时，也对科研项目的完成付出了劳动、作出了贡献，应该给予一定的报酬。对于根据科研项目的贡献情况而增加学生的酬劳，我们研究生院是鼓励的；一般来说大多数导师都自觉地做得比较好，这也是科学院的一个很好的传统氛围。但是，学生始终是培养对象，这个根本属性不能改变。

记者：而不是所谓“老板式”的关系？

白春礼：是的，始终是一种老师与学生的关系。必须从理念上明确，学习优秀应该给予相应的奖学金鼓励，对科研项目完成作出了贡献，也应该给予相应的助研津贴。但是，这一

切必须服从于“育人”的办学宗旨，而不是“用人”的简单酬劳。

另外，现在科技部已经有新的文件精神，对科研经费的管理进行了与时俱进的必要调整。以前，研究生的奖助学金都不能从科研经费中列支。比如说，早先承担国家基础研究的基金项目，只能提取5%~10%的管理费。在这个管理费中，有一些可作为学生的助研津贴，但这个量非常有限。现在的新规定有了突破，可以在科研经费中作为人力资源的聘用成本，直接资助研究生，比例也提高了。有了这样的突破，今后对参与科研课题的学生，在津贴待遇的支持上，就有条件做得更好一些。

关键词：育人期望

大学之道在明德亲民止于至善

记者：一位老院士在前不久一次论坛上针对研究生培养提出过三个问题：为什么要招收研究生，对他们寄予什么样的期望，社会需要什么样的研究生。中科院研究生院，如何回答这个问题？

白春礼：前面已经说过，招收培养研究生，主要是来自国家和社会的需求。

中科院对研究生的期望，与社会的期望是一致的，期望同学们通过科研实践和学习锻炼，既学会做科研、做学问，同时更要学会做人，做有道德的人、有社会责任感的人；既要有较高的创新能力，又要有较好的人文素养，能够适应社会环境的复杂变化和竞争等等，努力为国家 and 人民作出应有的贡献。

在这里，我还想强调两个问题。一个是学术道德的教育培养问题。对于诚实守信、表里如一、尊重他人、严于律己等方面的教育培养，从幼儿园、小学、中学，直到大学本科、研究生阶段，应该是相互衔接的连续过程，也应该由学校和社会、家庭共同承载并形成完整体系。我院在这方面一直很重视，除了课堂教育、案例教育等常规措施外，在管理上也非非常明确和严格。比如，在我们研究生院的学生纪律处分条例中，对学术道德的违纪，就有针对不同情节而进行不同层次处理的专门规定，情节严重的可以直至开除学籍。

再一个就是导师责任的问题。研究生不同于本科生，他们大多数时间跟随导师从事学术科研工作，各方面的培养和要求，离不开导师的言传身教，也依赖导师的悉心指导。很多大师级的科学家，他们在叙述自己的成长历程时，都会提及自己的导师——不仅给他们指出学术前进的方向，更教给了他们做人的道理。导师的言传身教，是对研究生最好的思想教育。“大学之道，在明明德，在亲民，在止于至善”。我们导师除了带领学生积极投身科研实践，也要注重思想品德的完善、人文素养的汲取，注重国家发展、民族兴衰、个人责任，注重修身正己。

我们希望奉献给社会的人才，应该有深深的中国科学院研究生院印痕：坚定的信念、开阔的胸怀，深厚的基础、广阔视野，严谨的学风、创新的精神，并具有强烈的服务国家和人民的责任感。

（吴锤结 供稿）

郭英剑：大学教育，重在培养“人”



当下中国的高等教育亟待转型，首先需要思考的问题就是大学的“使命”问题——究竟是培养“人”还是培养“人才”。

今年9月3日，哈佛大学在新学期开学之初宣布，对在本科教育中施行了30年的核心课程方案进行重大改革，出台最新的通识教育方案，并且在2009级本科生中推广实行；10月22日，斯坦福大学宣布计划成立一个委员会，对本科教育进行为期两年的研究，探讨本科生的学术目标与要求。这些都在提醒我们——大学教育，重在培养“人”

本科生：大学教育的主体

我们通常所说的“上大学”，就是进入高等院校接受“大学教育”。高等教育包括了本科生教育与研究生教育。在绝大多数的国外高校，本科生是主体，本科教育乃是高校的主战场。美国的高等教育在这方面表现得尤为突出。

美国绝大多数四年制“人文学院”只有本科教育。其课程设置以学习各领域的广泛知识、提高各方面的智力能力为目标，并以此与那些专业性的、职业性的或是技术性的课程学习形成鲜明的对比。这些人文学院对本科教育的重视可想而知。而对于美国的研究型大学而言，本科教育依然是主体。《卡耐基高等教育机构分类》对研究型大学的定义第一条就是：

“提供全面的本科教育。”

为什么美国高校如此重视本科教育？为什么诸如哈佛、斯坦福这样的高校都在对本科生的培养方案与目标作进一步的研究和探讨？

早在1994年，斯坦福就出台了一个正式的报告《本科教育》。15年来，这个报告的原则和方法指导着斯坦福的本科教育。但在斯坦福大学看来，自1994年以来，无论是斯坦福还是世界格局都已经发生了巨变，因此斯坦福也应该研究在新的世纪里如何应对这种变化。正如斯坦福负责本科生教育的副教务长约翰·布拉夫曼在10月22日宣布成立本科教育委员会时所说：“时代巨变乃是促使斯坦福重新检视本科教育的最大动因之一。”

被暂时命名为“本科教育研究”的斯坦福委员会将从2010年春天开始运作，并将持续两年。该委员会要研究的问题大致有：到2020年时，人文教育应该包含哪些内容？我们对于本科生的诸项要求，数量是少了、多了还是恰如其分？在专业之外，是否斯坦福的所有学生都要遵照统一的标准？

其实，在斯坦福进行本科教育研究之前，哈佛大学已经先行一步，在今年新学期开学之初宣布，对在本科教育中施行了30年的核心课程方案进行重大调整，用最新的通识教育方案取代“核心课程”。哈佛本科生学院院长伊芙琳·哈蒙茨教授称之为“适应新世纪的一个崭新的培养方案”。

据哈蒙茨介绍，哈佛本科教育有三个核心的组成部分：其一为专业，要求学生像学徒般专注于某个单一的学科；其二为选修课，要求学生学习那些可以使他们在各种知识领域内探索的课程；其三为“通识教育”，要求学生在校园知识追求的基础上，学着向外看世界。

哈佛大学最新的“通识教育”分为八个大的学术类别：美学与阐释性理解、文化与信仰、经验与数学推理、伦理推理、生命系统的科学、物质宇宙的科学、国际社会以及世界中的美国。每个大的类别提供了数门乃至数十门课程供学生选修。一般来说，通识教育要求每个学生必须从每一个类别中至少选择一门课。他们既可以每学期选修一门，也可以自由选择时间，在毕业之前修完八门课、达到学校对通识教育所提出的毕业要求就行。

本科教育：既是“上学”，更是“教育”

在美国，有学者把“上学”与“教育”区分开来，前者与教育机构和学位有关，而后者则与更广泛意义上的学问有关。如果我们确认这样的概念划分，那么，学历或者学位与一个人受教育程度并无太大的关系。有学者甚至提出，单单认为学历证明就是“受过教育”的

想法，无疑是把“上学”与“教育”混为一谈。

按照这样的“教育”理念，“教育”首先是一种个人发展的过程；其次是培养自身的“文化素养”，接受各种信息，使自身能够融入到当代社会与世界之中；再次是锻炼个人的创造性与批评性思维的能力；最后则是学会各种基础科目（如数学、物理学、化学、文学、历史等等）所传达出的各种思维能力。对于大多数人来说，毕业后会很快忘记大学所学课程的内容，但该课程中所学的思维方式则不大会忘记，而且有可能会让自己受用终生。

依照这样的“上学”与“教育”理念，或许更能理解哈佛“通识教育”改革的主要目的——寻找“学生所接受的人文教育与其大学之外的生活之间的联结点”。

以哈佛新的“美学与阐释性理解”分类为例。该类课程的目标是要帮助学生理解自身和他人，把大家都看做是文化与信仰的各种传统的继承者与参与者。要达到这样一种“理解”能力，首先要学会提高自身对文化表达形式的美学反应能力以及阐释能力；其次，学生若要学会既能理性地又能批评性地去看艺术世界与各种观念，就有必要去了解各种意义是如何产生的、又是如何被接受和传播的；再次，大学生应该知道怎样去阐释文化作品。

那么，与此相关的课程能教给学生哪些具体的能力呢？首先，批评技巧，即美学反应能力与阐释能力；其次，在分析原始文本的基础上，理解其语言、语言结构、艺术形式，同时能够理解其书面的、口头的、声像的、动感的以及其他的形式；再次，教给学生如何分析文本，而这种分析要在语境的框架内；最后，还要让学生在适当的时候有实践的机会，比如走出课堂，参观展览、观看演出，与演员、导演、管理者等面对面的交流，或者让学生亲自创作。

由此可见，本科教育，既应该指一个人“上过学”，更应该表示接受过人文素养的“教育”。

大学：以培养“人”为使命

当下中国的高等教育亟待转型，首先需要思考的问题就是大学的“使命”问题，也就是：究竟是培养“人”还是培养“人才”。

在笔者看来，大学教育要以本科教育为主，要以培养大学生成“人”为使命。即便是那些要以培养“人才”为目标的高水平研究型大学，也应该首先将大学生培养成“人”。

首先，中国高等教育已经从精英教育转入了大众化教育。在一个大部分人可以从高中升入

大学的国度，其高等教育的培养目标应该从注重培养“人才”过渡到注重培养“人”——即培养全面发展、有社会责任感的公民。

第二，站在学生家长的角度看，对于大学教育的期望，更多的还是培养“人”，而非“人才”。尽管中国有“望子成龙”的说法，但绝大多数的普通家庭中的家长都非常清楚，把孩子培养成“人”才是根本，能否成“人才”在其次。

第三，从学生学习的现状看，同样需要以培养“人”为主。与国外大学生相比，中国现在的大学生普遍缺乏刻苦的学习精神和敬业精神，自立能力、生存能力、人际交往能力较差。

第四，从大学教育的结果看，也需要培养“人”。如果在大学阶段，既没有把学生培养成专业人士，又失去了在人生最佳阶段培养其品性的机会，实在是得不偿失。耶鲁大学前法学院院长、法律教授安东尼·科隆曼在其《教育的终结：为什么我们的高校放弃了人生的意义》一书中说：“一所高校，首先是培养品性的地方，是培育智识与道德修养习惯的地方，这两者的目的是要使一个人能够过上最好的人生。”

培养大学生成为一个“人”——全面发展、拥有文化素养的“人”，成为具有社会责任感的国家公民，在大学毕业后能够使其过上最好的人生，应该成为大学教育的基本使命。

（吴锤结 供稿）

科学时报：我们的教授太多 国外的教授太少

随着对外交流的逐渐增多，少不了对外国朋友介绍一下中国的大学，自然也就免不了我们有多少教授之类的话，每每这时都令外国同行惊讶不已，“你们的教授太多了，我们的教授太少了！”紧接着便会冒出一句话“你们的学校水平肯定很高啊！有那么多教授！”外国朋友都会发出这样的感叹。

按理说，教授越多，学校的水平越高。但事实上，我国教授越评越多，而大学的水平却没有多大的变化。甚至有的在原地踏步，有的在倒退。

为何会出现这样一种情况呢？究其深层次原因，笔者认为国内教授评选的条件太低，不能体现出韦伯所描述的那种“资深”之寓意。在韦伯看来：“教授，是一种职业，多指在大学或社区学院中执教的资深老师与研究员。”那么，国外的教授是如何体现出“资深”的呢？

美国大学教师一般分为助理教授、副教授、教授三级。在大学里获得的第一个学衔是助理教授，然后在履行助理教授的六到八年时间里（一般为两个聘期），学校会举行一次全面的评审。这次评审对大学教师来说是比较关键的，它会决定一个教师能否在这个大学长期执教。如果不能顺利晋升到上一级职位或永久性职位，那就意味着必须卷铺盖走人。这就是美国大学著名的“非升即走”原则。如果通过艰苦的努力晋升到副教授职位，也要求继续出高水平的成果，否则也得“非升即走”，另谋出路。只有一路顺利晋升到教授，这才算保住了“饭碗”，得以终身执教，不然任何时候都有可能被淘汰。当然，美国评审教授要进行严格的审查，从教学、科研等方面进行全方位考核。把发表的学术论文和出版的著作要送到全世界顶尖级专家的手中审核，以判定是否具有创新性、是不是高水平。他们不相信所谓的权威期刊和核心期刊，只承认国际学术界的评判。因此，在美国从进入大学开始工作到评上教授至少需要十五六年时间。这样做的目的是为了在学校里面形成一种积极向上、开拓进取的竞争氛围，保证在大学里面有一流的师资，从而培养出一流的学生。

人们通常把德国大学教师分为教授和初级学术人员（低于教授层次的学术人员）两类，教授又分为C2、C3、C4三个等级。在德国取得大学教授职位是一个极其漫长、艰辛而又显残酷的过程。大学授课资格是聘为大学教授的首要条件，它用来证明应聘者在科学研究和大学教学上具有卓越的能力和发展前途。首先需提交一篇学术水平超过博士论文的独创性作品是获得授课资格的前提条件。取得大学授课资格后，进入编外讲师职位系列。编外讲师没有固定的薪水，只有通过授课得到课时费养活自己。编外讲师是德国所特有的，也是德国一项重要的大学教师制度，这种从编外讲师到教授的制度安排，被称为是历练学术人才的最好方法，甚至被看作是德国大学发展的动力所在。因此，也只有那些能够忍受长期寂寞、甘坐冷板凳且水平较高者才有可能晋升为教授。另外，德国大学教授职位的任命权在州政府手里，教授是国家公务员，拿国家的薪俸，所以像工资这样的事情需要找州政府谈判，学校就不再过问了。当然，德国大学教授数量是有限的，只有当教授职位空缺时，才会招聘，一般也是从校外招聘，以保证教授质量。一般来讲，从博士毕业到晋升为教授，年龄都要超过四十岁。因此，德国被称为是世界上教授初次任职年龄最高的国家。

英国大学教师主要由教授、准教授、高级讲师、讲师以及其他一些教育研究工作者组成。高级讲师是从一般讲师中选出的优秀者，只因教授职位有限而不能升格者就称准教授。英国大学通常每个系的教授名额只有一两个，教授的聘任是极其严肃的、严格的，并不是业务水平高，研究的成果影响世界就能评上教授，就连大名鼎鼎的李约瑟先生，至死都是个高级讲师，没能成为教授！同样，日本的大学教授也有数额限制，每个专业教授职位只有很少的几个，如果没有人退下来，就不能往上补，自然大部分人是很难晋升到教授职位的。假使有幸能晋升到教授，也要每隔几年接受一次“业务审查”，以保证教授能够积极上进，而不是评上教授就万事大吉了。

因此，国外大学极为重视教授的质量和水平，在教授评审问题上显得那么“吝啬”，以至于国外一些高水平大学的教授少到了“令人可怜”的地步。也许正如鲁迅先生所说的那样，“大概是物以希为贵罢”，多了反而不怎么显得尊贵了。正如教授一般，他们的少映衬出我们多的有些不太正常。正所谓没有一流的教授就没有一流的大学，没有一流的教授就培养不出一流的学生也！

（吴锤结 供稿）

金拓：要发挥基层教研人员的积极性



国共内战，“小米加步枪”何以在短短三年内完胜“飞机加大炮”？重要的原因在于农民。有了农民的支持，共产党的军队可以“让开大路，占领两厢”，实行“农村包围城市”，“靠小推车推出胜利”；因为农民不支持，国民党的军队只能龟缩在城市，走出城市连生存都成问题，何况作战！

在科技是第一生产力的时代，人类的生产方式由几千年来的耕作过渡到大规模工业制造，再到今天的技术产业。鉴于技术对科学的深度依赖，麻省理工学院于上世纪中叶提出的技术科学概念深入人心，相对于出于科学家纯兴趣的科学研究，以技术革命和技术进步为目的的科学研究的权重增大。科学研究、科学普及以及基于科学研究的技术开发领域人数日增的从业人员，成为社会中最活跃的一批生产者，成为新时代最重要的经济资源，也是我国和美国等发达工业国家相比具有巨大优势（以人数和性价比计）的领域。

不难理解，人均自然资源贫乏、能源严重不足、环境压力巨大，但省吃俭用将子女送入大学的传统文化根深蒂固的中国要立于世界民族之林，一定要善用自己最大的优势，发挥基层技术人员人数众多又吃苦耐劳这个最大的资源。不错，中国科技领袖型人才严重不足。因为科技领袖型人才的短缺，巨大的科技研发人员的人数优势没有充分发挥，科技人力资源存在巨大的浪费，集中体现在有太多科技人员辛辛苦苦做着没有意义或意义不大的工作。

在较短的时间内发现和起用一批科技领袖人才是必要的。但在政策的制定和实施中万不能挫伤广大一线科研人员的积极性。当人成为资源时，一旦主动参与的积极性没有了，其作为资源也就不存在了。什么是保障广大科研人员积极性的要素呢？个人生活待遇和职业生涯希望。基层科技人员对浙江大学涂博士的自杀反应如此强烈，正是源于在这两个要素上的失望。

上述两座大山是如何形成的呢？是我们的现行政策。从生活待遇方面看，以住房为例，由于我国不实行物业税，房屋的性质由居住设施向投资工具驰走，房价和房租因而疯狂增长，城市居民的生活水准大幅度下降。这对城市中相对工资较低的基层教研人员生活质量的影响尤为严峻，与这类人群的成长成本更不相符。广义地讲，房地产一枝独秀，把生产成本剧增的包袱甩给了包括大学在内的各行各业。

在职业生涯发展上，我国现行科技人才的评价和资助仍然靠政府职能部门行政系统的人才计划。由于行政系统不具有评价科技人员真实水平的专业能力，不得不制定出“一刀切”的条条框框，让一时不能落入这些框框的科技人员顿感职业生涯无望。

除了评价机制外，我们的人才政策的指导思想似乎受美国的独立助理教授制度的影响，没有顾及基层教研人员。美国的教授制度得以实施，离不开两个条件：相对其他国家较高的博士生和博士后待遇，以及因此能吸引足够的外国进修者充任临时性基层教研工作（各大学研究生、博士后多为持签证的外国人）。中国不具有这样的条件，很难通过移民或临时性职位吸引基层教研人员（博士后位置不受欢迎就是证据）。科研和教学实践中，不能成为教授或独立 PI 的基层教研人员的积极参与，不但必不可少，而且是中国的科研团队与美国同行竞争的唯一优势。具体地说，美国教授的科研团队平均 7~8 个人，中国教授的科研团队平均 20 人上下。如果两者科研思路相同，团队成员积极性可比，中国团队胜出。

不错，中国农民工在恶劣的生活条件下创造了全球相对竞争力最高、绝对施工速度最快的建筑业。这一点也许足以让人们相信，尽管生态环境险恶，供过于求的基层教研人力资源仍将像农民工一样创造中国科技产业的辉煌。这一想法存在着三个误区：其一，大学基层教研人员的培训周期远比建筑工人漫长，一旦出现家庭不对子女教育投资的局面，人力资源荒便很难扭转；其二，研发人员供过于求是中国经济处在低水平仿制阶段的一时性现象，如今中国仿制的市场不但已经饱和，而且趋于缩减；其三，基层教研工作需要整个人口中知识较多、相对能干的群体来完成，这一群体逃向其他行业的选择多于且易于农民工逃回有限的田地。

另外，艰苦历来不是人们在战争或生产实践中丢盔弃甲、丧失积极性的主要原因，待遇和分配的不公则是。上世纪 90 年代初，制造业饱受日本冲击的美国，有人在路边放置了一

辆本田汽车供路人用棒球棒泄愤。此时，美国《时代》杂志登出了一篇批评美国汽车业巨子的文章：《底特律的肥猫》。文章揭示了美国三大汽车公司总裁年收入的总和是日本丰田、本田、日产三家公司总裁年收入总和的4~5倍，而汽车工人的平均工资日方略高。平安保险总裁6800万元的年薪也许不被年薪几万的大学基层教研人员日日感知，但身边的百万或半百万元的年收入则会使一些院长或教授的说服力打折扣。

总之，中国的科技事业和科技产业要健康发展，在日常生活待遇和职业生涯发展上满足基层教研人员的基本需求是必要条件。

(作者系上海交通大学教授)

(吴锤结 供稿)

访美大学理事会拉哲罗博士：美国大学的考试与招生



大学在录取学生的时候，不会根据其中单独的某个指标来作决定，学生的学习能力、基本的学术水平、认知能力、进取心、主动性也都很看重。

日前，清华大学等5所高校推出“五校联考”，北京大学、同济大学接受“中学校长实名推荐”，全国76所高校开始自主选拔特长生、保送生……大学招生新政策相继出台，引起社会各界广泛关注。

教育部考试中心章建石博士在美国哥伦比亚大学学习期间就美国招生考试的情况，采访了学生、家长、教师、专家和高校管理者等相关人员。本报将陆续刊登访谈内容，希望能够对我国的大学招生改革有所启示。

本期的采访对象是美国大学理事会克里斯托弗·拉哲罗博士。美国大学理事会是非政府、非营利性的组织，提供标准化考试、入学政策、学生资助、促进高等教育公平等各方面的研究，每年发布的研究报告会在一定程度上影响考试和招生的政策。

“大学录取并不是靠某个指标来决定”

章建石：在学生向大学提供的全部入学申请材料中，您认为那些材料非常重要？最重要的又是什么？您觉得，在根本上，大学究竟在考查学生什么知识、技能或其他方面的素质，以进行录取？

拉哲罗：申请大学的材料包括学生所学课程学分（GPA）、推荐信、所修课程类别和水平（是否是荣誉课程）、个人陈述、标准化考试的成绩（SAT 或 ACT）、高级选修课程（AP）或国际学士学位（IB）课程的成绩、班级排名、课外活动、面试等，其中有些是必须提交的。通过学生提交的申请材料，招生人员进行评价，而不是单独看其中的某一份材料。

如果说哪一个最重要，我会选择 GPA。GPA 是一个长期连续的结果，用它来对学生进行评价很合适。而在标准化的考试中，尽管学生可以参加几次，但学生完全可能由于一些特别的原因而表现不佳。显然，根据学生一次或几次标准化考试的成绩来评价是不可靠的。大学在录取学生的时候，是不会根据其中单独的某个指标来作决定，学生的学习能力、基本的学术水平、认知能力、进取心、主动性都很重要。

我想强调的是，如果学生提交的某个申请材料特别突出的话，大学是会给予特别的考虑。举个例子来说，如果几个学生的申请材料处于同样的水平，那么，如果有学生在某一方面表现突出的话，他被录取的可能性就大得多。即使某个学生的 SAT 成绩一般，但如果老师的推荐信中写道：“这是我 10 年来遇到的最好的学生之一。”那么，这封推荐信就有可能起决定性的作用。大学招生人员如果遇到这类特别的申请者，一般会和申请者进行一次面谈来确认。对于拥有特殊才能的申请者，大学还会有特殊招生的办法，各个大学的比例不一样。

章建石：去年，ETS 宣布从今年 7 月份考试，在 GRE 考试中将增加对学生非认知能力的测试。美国也有很多研究表明，学生的非认知能力能够较好地预测学业表现。你觉得非认知能力包括哪些重要的内容？既然很重要，那为什么 SAT 等大学入学考试没有重视这方面的考查？

拉哲罗：根据我的教学经历来看，学生的自信心、领导能力、主动性、价值观等是非常重要的，与学生学业成就的关系非常密切，应当作为学生评价的重要指标。

事实上，这些非认知能力可以体现在大学的入学申请材料中，这就是为什么我们要求学生提供多种申请材料的一个原因。标准化考试成绩表现的是学生的知识能力，其他申请材料能够展现非认知能力。大学的招生人员会对非认知能力进行鉴别。但是，SAT 这样的标准化考试难以加入这方面的测试，否则，就不是标准化的测试了。这绝不是说非认知能力不重要，ETS 正在研究非认知能力的测试方法，我们的研究部门也有这方面的研究。以后应当会增加这方面的测试，但是否标准化，这是一个挑战。

章建石：在美国，是不是很多高中都很重视 AP 课程，AP 课程的重要性体现在哪？一些高校在录取过程中会参考 AP 课程成绩，但如果有些高中没有能力开设 AP 课程，学生没有机会学习，那他们在申请大学时就处于劣势，就会造成入学机会不公的现象，学生、家长和大学能够容忍这种不公吗？

拉哲罗：很多大学，特别是一流大学，在招生的时候会注重学生是否学过 AP 课程。AP 课程向大学表明了学生的能力。现在，全美大概有 30% 的大学生学习过 AP 课程。但是 AP 课程、IB 课程和其他一些荣誉课程不是所有的学校都有条件开设的。大学理事会在设计 AP 考试的要求时，就说明了学生可以不参加 AP 课程的学习，就可以报名参加考试，通过的话同样可以得到认可。因为有的学生能够自学，特别是那些没有机会接触 AP 课程的学生。我们必须保证参加考试的机会是均等的。

到目前为止，AP 课程并没有成为申请大学所必须提交的材料，这是考虑到学生接触 AP 课程的机会不一样。

提交了 AP 课程，也并不一定有优势。因为招生人员在评判学生的申请材料时，除了看 AP 课程的数量和等级外，还会看学生所毕业的高中是否开设了 AP 课程。假设有两所高中，一所开设了 5 门 AP 课程，它的一名毕业生通过了 3 门；另一所高中没有开设 AP 课程，但它的一名学生通过自学或其他方式通过了 1 门，则后一个学生会得到优先考虑，因为招生人员考查的是学生各方面的能力和发展的潜力。

“过度依赖标准化考试不合适”

章建石：在中国，学生在标准化考试中的成绩是决定能否升学的主要依据。但从各国的经验来看，标准化考试的作用是有限的。关于标准化考试结果的使用，大学理事会有没有提出一些原则或具体的规定？

拉哲罗：我了解一些中国的情况，中国很早就用考试的方法来选拔政府工作人员，是我们的老师。问题是，过度依赖标准化考试是不合适的，这是你们的传统，但需要变革。

大学理事会曾经制定了标准化考试的指导方针，说明标准化考试的性质、使用范围、发挥的作用等，这对标准化考试的利益相关者是非常有价值的。我们的研究表明，标准化考试的分数是公平、可靠的，它能够预测学生在大学一年级的学习成就，所以我们建议大学在招生的时候可以参考标准化考试的成绩，来作出公平、适当的招生决策。我们也强调，标准化考试提供的信息只是一个方面，在招生过程中，大学应当结合学生其他方面的信息来筛选，包括申请者的学习档案、高级课程的成绩、受教育者的经历、受教育的机会等。对于如何正确地使用标准化考试，我们还要求标准化考试的提供者制定具体的使用原则，并要对大学的专业招生人员进行这方面的培训。对于大学，我们要求，学生标准化考试成绩上的少量差距，不应当成为拒绝合格申请者的理由。大学有责任了解、支持并执行这些指导方针，并且定期审查招生政策中关于标准化考试的规定，确保招生政策符合我们的指导方针。

（吴锤结 供稿）

让大学找回失去的大

中国的教育问题多多，可以说是积弱难返，许多老大难问题纠缠到一起如一团乱麻，不通过特殊手段处理是无法破解的。为了解决教育问题，总理心急如焚，最近大动作不断，接连两次到中学听课，又中途换帅，引起国人对教育问题的高度兴趣。教授们也欢呼雀跃，争相建言；网民们也心情激荡，踊跃留言，为解决中国的教育问题献计献策。新任教育部长也非常亲民，与网民交流，回应“提高教师素质”、“减轻学生课业负担，实现素质教育”、“提高教师待遇”、“治理‘校官’腐败”、“解决教育公平，打破地域教育差距”网民“五大期盼”。这真是令人无比激动，似乎中国的教育很快就会有出头之日，大有希望。

可是，冷静地分析一下中国教育诸多问题的根源，其结果仍使人失望。因为，相

关的讨论根本没有碰到问题的本质，提出的建议以及回应也流于形式，停留在做表面文章的层面。本人在 2008-4-6 发表一篇博文[当大学失去了大](#)直指中国高等教育存在的问题。指出，一所大学之所以成为大学，首先是个“大”字。说到底，大学之大、大师之大体现在“**独立的人格，自由的学术，批判的精神**”。而当今之中国，在现行的体制、政策下，**大学已经失去了大，因为大学校长失去了大，大学教授失去了大，大学生失去了大。**

所以解决问题的根本办法是，让大学找回失去的大。这仅当大学校长、大学教授大学生找回失去的大才能实现。而在现行的体制、政策下做修修补补决无成功的可能。本人尽管不在大学工作，但多年来对大学存在的问题或多或少有点了解。本人是草民一个，但位卑未敢忘忧国，今天抖胆给中国教育开一副猛药。体质弱者请不要误服（吃死人不偿命）。

让大学校长找回失去的大 世界一流大学的标志是体制一流、管理一流、人才一流、成果一流。而最关键是一流的体制和管理，确保了一流人才和成果不断产出。让大学校长找回失去的大，就是要实行真正的校长负责制度。要从制度上做根本性的调整：

- 1) 削减教育部的权力，将教育部改革成一个宏观的教育政策制定者。在确保教育经费占有 GDP 一定比例（4%）并按照 GDP 年增长率自动增长的前提下，按预算自动给各大学拨款。尽量减少教育部调控和分配经费的权力。弱化教育部对大学招生计划的控制权。取消教育部进行各类教学评估以及科研评比的权力。

2) 实行学校董事会聘任的校长负责制。公办大学的董事会由国务院委托国资委、教育部、财政部的官员、教授代表（选举产生）以及大学个体董事（出资占一定比例以上者）组成。董事会负责大学校长的聘任、待遇、考核和解职。校长仅对学校董事会负责。可以考虑取消大学校长的行政级别，或者由各大学董事会自行决定校长的行政级别，最高可以至正部级。这样，一举解决以大学校长位置做跳板向上爬的问题。

3) 党委负责学校的党务工作、学生的思想工作、对行政人员的监察工作、反腐败工作等。党委放弃对学校具体行政的领导工作。明确地讲，就是大学党委书记从现在的一把手变成二把手。或者，可以考虑在有些大学让大学校长兼任党委书记。彻底改变负责的不是领导、领导不负责的混乱状态。目前，大学里多头领导是一切乱象的根源之一。我想，大家大可不必担心，实现校长负责制就会出什么乱子。科学院一直实行所长负责制，一直运行得很好，关系理得很顺，也没有变什么颜色。

只有当大学校长有了自由、自尊、自信，大学校长才能找回失去的大。

让大学教授找回失去的大 实现教授治校，各大学成立校级教授管理委员会、学术委员会，各学院成立院级学术委员会。均由教授在不同的层面进行一人一票的民主选举。校级教授管理委员会负责具体的利益分配的政策制定，学术委员会负责学术方向的设定和调整、岗位设置、职称晋升等工作。由于是进行一人一票的民主选举产生的委员会，基本上应该具有一定的公平性。由于是教授治校，可以确保政策的制定有利于保证教师的权益。

行政人员树立服务意识，并将服务态度和效果做为一个考核的目标。应该推广联合办公室的形式。这样将行政人员的日常工作曝露在大庭广众之下，大家相互之间有监督。从而可以逐步改变行政人员的服务态度。

尊重大学教授选择教学和科研的权力，以及相关的自由。减少各种类型的评估和检查，应该充分相信大学教授的主观能动性。

只有当大学教授有了自重、自主、自治，大学教授也就找回失去的大。

让大学生找回失去的大 因为被填鸭式的教育从小灌到大，大学生厌恶学习而懒惰成风，大学老师普遍摇头而没有什么好办法。这方面的影响因素更多，除了社会问题、就业问题等问题外，在教育方面还涉及到中、小学的教育问题。而中小学的教育问题又与大学教育存在的问题密切相关。关键问题是将北大和清华抬得太高，太特殊化，使家长都望子成龙，往那两所学校挤。而高考只好设计成北大和清华尖子生的选拔赛。搞的每年数十万计的学生成了陪榜生，在难题包围之中失去了学习的兴趣。而能考上北大和清华的都是那些特别能做题的“聪明”人，也死记硬背吃尽了苦头。许多学生等上了北大和清华也就失去了继续学习和探索自然奥秘的动力（在大学、研究生甚至博士后等不同的阶段）。所以，现在的体制很难培养出真正有创造力的人才。解决问题的根本办法，就是一视同仁地发展 20-50 所大学，将北大和清华与其他大学一样看待，解决教育公平性，打破地域教育差距，坚持个 20-30 年。宁可所谓的科学研究水平的发展放慢点，也要将中小学教育的弦调松点。可以考虑大学考试实行 A/B 卷，高中各学校/班级可以自主选择对应的 A/B 教材，不同类型的

大学也自主选择（按 0-100%）录取 A/B 卷的考生。这样，可以将一些根本考不上前 10-30 所大学的学生从高一开始就从难题的海洋中解救出来。使中小学的教育真正是因材施教，充分培养学生的兴趣。

只有当大学生有了自力、自立、自强，大学生也就找回失去的大。

当我们的大学失去了大，大学就不是真正的大学。在这种情况下，谈什么赶超世界一流都是些空话。只有从我们的中小学乃至大学的教育体制、政策等方面做一些伤筋动骨的改革，才能使让大学找回失去的大。当大学找回失去的大，我们就离世界一流水平不远了。

（吴锤结 供稿）

教育部回应“钱学森之问”公开信：需要一步一步来

11 月 20 日，教育部新闻发言人续梅就“让我们直面‘钱学森之问’”公开信作出回应。

11 月 11 日，安徽省高校 11 位教授联合新安晚报给教育部部长和全国教育界发出一封题为“让我们直面‘钱学森之问’”的公开信。随后的 10 天里，这封信引发了一场全国范围的大讨论，社会各界对教育部的回应充满期待。

11 月 20 日下午，教育部新闻发言人续梅接受了记者的独家专访，围绕公开信作了“发言”。

续梅告诉记者，对这封引起全国反响的公开信，教育部“一直关注”。有关部门认真收集整理媒体和网站上的相关内容，已上报包括袁贵仁部长在内的各位教育部领导。

续梅表示，教育部领导对公开信“很重视”。袁贵仁部长前一段就社会各界对中国教育提出的意见和建议有个回应：“非常受教育，非常受启发，也非常受鼓舞”，续梅说，“我想其中也包括安徽 11 名教授的公开信。”

就记者提出的“袁部长对公开信有何具体回应”的问题，续梅透露，11月15日，在中国教育学会成立30周年大会上，袁贵仁部长作了一个书面讲话，题目就是《下大决心，花大力气，努力培养创新人才》，“特意”谈到创新人才问题，谈到温家宝总理在北京三十五中的讲话以及钱学森对创新人才的忧虑。续梅说，袁部长还谈到，“下一步我们会把创新人才的培养当成一个非常重要的工作来抓。”

关于“钱学森之问”，续梅称，这个问题“特别宏大”，“是非常重要的，又非常关键的一个问题”，不是马上就能分析清楚原因，不是写一篇文章或者简单说几句就能说清楚的。

“这么多年都没有破解，你想它的难度有多大？”但她表示，这是教育部下一步工作的重要内容，要想办法来解决。

续梅说，11位教授直接给袁部长写信，还有从其它渠道反映的一些共性问题，教育部都很注意、很重视。教育部会充分尊重大家的意见，认真研究，合理吸收。同时，她也坦承：

“教育的问题是多少年来形成的，马上要解决所有问题是不现实的，需要一步一步来。”

（吴锤结 供稿）

蒋国华：对教育部长的教育期望

日前，十一届全国人大常委会第十一次会议经过表决，决定任命袁贵仁为教育部部长（11月1日《人民日报》）。消息既出，竟然引发教育界内外、网上网下、坊间邻里的激动与热评，恐怕这是很多人始料不及的。

在人们的印象之中，至少近二三十年来，人们没有像今天这样，对一位新教育部长的任命寄予如此的关注和厚望。或许正是应了毛泽东曾经说过的一句话：“蓄之既久，其发必速。”

在大众的“关注与厚望”之中，透露出的是对新部长的期盼，希望新部长能真正遵照温总理今年教师节前夕在北京市第三十五中学调研时所讲的那样：“要培养全面发展的优秀人才，必须树立先进的教育理念，敢于冲破传统观念的束缚，在办学体制、教学内容、教育方法、评价方式等方面进行大胆地探索和改革。”这是我国行将到来的新一轮教育改革的契机，也是全国人民对新部长上任伊始的期待。

这“关注和厚望”，是对温总理近3年来有关教育改革问题的调研、座谈、讲话和批示的大众回声。

说来也巧，国人引以为科学的骄子、民族的脊梁与知识分子的典范，被誉为“中国航天之父”的我国著名科学家钱学森在北京逝世，或许更加剧了这种成分。温总理始终记得 2005 年去看望时钱老所言：“现在中国没有完全发展起来，一个重要原因是没有一所大学能够按照培养科学技术发明创造人才的模式去办学，没有自己独特的创新的东西，老是冒不出杰出人才。这是很大的问题。” 2006 年末，温家宝总理在教育工作座谈会上，以钱老的这个“为什么中国一直出不了大师”的问题，求教过 6 位大学校长和教育专家。

或许是大学校长、教育专家们给出的答案并不尽如人意，今年教师节前夕，温总理去三十五中慰问老师时，又谈到了钱学森：“我坦率告诉大家，他对我国教育的现状有一种危机感，他尖锐地指出了教育存在的一些问题。我多次看望钱学森先生，给他汇报科技工作，他对科技没谈什么意见，他说你们做得都很好，我都赞成。然后，他转过话题就说，为什么现在我们的学校总是培养不出杰出人才？这句话他给我讲过五六遍。最近这次我看他，我认为他头脑最清楚的一次，他还在讲这一点。我理解，他讲的杰出人才不是我们说的一般人才，而是像他那样有重大成就的人才。如果拿这个标准来衡量，我们这些年甚至建国以来培养的人才尤其是杰出人才，确实不能满足国家的需要，还不能说在世界上占到应有的地位。”而最早提出对我国教育存在“危机感”的不是别人，正是改革开放的总设计师邓小平同志，他早在改革开放前夕就尖锐地指出：“我们有个危机，可能发生在教学部门，把整个现代化水平拉住了。”

这种“关注和厚望”，还是对新中国 60 年特别是改革开放 30 年伟大成就的自豪和对更快、更高、更强的综合国力的大众渴望。众所周知，百年大计，教育为本；教育大计，教师为本。如果说教育是国家发展的基石，教师就是基石的奠基者。国家的兴衰、国家的发展系于教育。只有一流的教育才有一流的人才，才能建设一流的国家。可是，在国家改革开放到处都在取得巨大成就的 30 年间，教育“为什么成效还不够明显？”（温总理语）。温总理于是大声疾呼：“我们需要由大批有真知灼见的教育家来办学。”大国总理疾呼背后，根据在“我国的生产力、科技和教育还比较落后”！

正因为如此，人们有理由相信，中国新一轮教育改革的契机正在向我们走来。毋庸讳言，当我们民族的智慧足以在月球环绕的今天，如何改革教育、如何“出大师”这类的问题，难道能难倒我们吗？

教育创新，不再空谈。

（吴锤结 供稿）

是什么因素让科学论文沦落为草包科学？

——由先生发表的科学论文说起

李侠

近日从网上看到关先生发表的科学论文的一些资料，据博士统计，先生一生发表了 37 篇被 SCI 检索的文章，从发表的杂志来看，没有我们今天所推崇的所谓高影响因子的刊物，更没有什么《Science》、《Nature》等顶级刊物，就连目前最流行的所谓 H 指数，先生的得分值也不高，但是这些丝毫不影响先生的杰出学术成就以及作为一代宗师的地位，而且他的那些文章即便今天看来也是实实在在的智慧成果。

相反，今天我国科学家的成果以及专利越来越多了，形式更加漂亮了，影响因子也是越来越高，其中不乏很多发表在高档次的刊物上，内容也更加符合既定的范式，然而我们却在日常生活中感觉科学论文越来越不中用了。传统的老问题仍然存在，迟迟得不到根本性的解决，而新问题却又以更快的速度不断涌现。这是很吊诡的事情，我们不禁要怀疑，今天的科学论文是否也变成了花拳绣腿，越来越变得仅具有了欣赏价值，而无多少实用价值。这个问题不禁让笔者联想到美国诺贝尔物理学奖获得者教授（1918-1988）1974 年在加州理工学院给毕业生演讲时说到的一个名词：“草包科学”（Cargo cult science）。难道今天的科学论文真的已经变为一种草包科学？是什么因素让今天的科学论文退化得如此彻底？

坦率地说，这个词组翻译得并不是很遵照原意，也许照字面意思来说，翻译为拜物教式的科学更准确一点，但这样一来，也就缺少了教授所暗指的“自欺欺人”的意味了，因此，把这个短语翻译为草包科学还是很形象的。也许三十年后的今天，我们可以说，科学已经走上了一条歧路，被过度包装的科学日益远离科学本身，越来越注重形式的完美，而内容却越发被忽视。想想每年发表的数十万篇论文，到底解决了多少人类关心的科学问题？再看看那些躺在专利局的数以万计的专利，到底有几件是有开发价值的？这些越来越不中用的镶着花边的草包科学，却配合着扭曲的评审标准，使科学从对本质的探索走向了娱乐化的前台。那么是什么因素让科学看起来越来越草包化了呢？

在笔者看来，造成这种状况的原因除了众所周知的科技评审体制扭曲的宏观原因外，还有暗流涌动的微观层面的因素在此过程中推波助澜。如果没有了众多科技共同体成员的暗中共谋，科学何以沦落到如此地步。从宏观层面来说，科技投入的有限性，以及评审体制的扭曲，造就了科学论文成为草包的外在动因，而科技共同体成员为了获得错误前提下的承认，不惜采取机会主义的科研运作模式则直接促成了科学的草包化，如果不按照这个错误前提工作，则个体将被体制无情淘汰。有了金玉其外的共同体，科学论文难逃普遍草包化的命运。

科学论文日益草包化是当下世界科学发展中涌现出的一个普遍的新颖现象，相对于西方发达国家的科技体制来说，我们的科技体制与管理水平更加低下，从而也就导致中国的科学论文草包化的程度更为严重，草包化的两种表现形式：泡沫化与垃圾化。泡沫化的一

个典型体现就是萨拉米香肠式的科学成果越来越多（比喻科学成果象切香肠一样，一片一片的，而不是整根香肠），它遵循的原则就是最小出版单位（LPU），从而导致单位科学的“药力”严重缩水，科学在公众的视野中越发草包化，这还不是最坏的，虽然这种模式下的科学论文由于药力下降已经草包化了，但毕竟还有一些真内容，最糟糕的是垃圾科学，投入的是真金白银，收获的却是垃圾，这才是草包化的最高境界。诗人海涅所谓的，我播下的是龙种，收获的却是跳蚤，说的就是这种情形。

为了捍卫科学的荣誉，必须打破落伍的科技评审体制，使科学重新回到对自然本质的探索之旅，科学在任何情况下与任何形式的过度包装都无关，它只与事实与真理有关。

（吴锤结 供稿）

美国空军的3块钢板

二战期间，在美国空军中曾流传过3块钢板的故事。

第一块钢板的故事是运输机飞行员讲的。在飞越驼峰航线支援中国抗战时，美军的运输机队常常遭到日军战斗机的偷袭。C-47运输机只有一层铝皮，日军的零式战斗机在屁股后面紧追，一通机枪扫射，飞机上就是一串透明窟窿，有时子弹甚至能穿透飞行座椅，夺去飞行员的生命。情急之下，一些美军飞行员在座椅背后焊上一块钢板。实际上，在与日本飞机激战时，中国空军的飞行员早就用过这个办法。就是靠着这块钢板，他们从日本飞机的火舌下夺回了自己的性命。

第二块钢板的故事来自一位将军。看过好莱坞大片《拯救大兵瑞恩》的观众也许还记得，片中出现过一个死在滑翔机里的美国将军。这是一段真实的故事。诺曼底登陆中，美军第101空降师副师长唐·普拉特准将乘坐滑翔机实施空降作战。起飞前，有些人自作聪明，在机头位置副师长的座位下装上厚厚的钢板，用来防弹。但他们没有想到，由于滑翔机自身没有动力，与牵引的运输机脱钩后，必须保持平衡滑翔降落，而沉重的钢板让滑翔机头重脚轻，一头扎向地面，普拉特准将也摔断了脖子，成为美军在D日阵亡的唯一将领。

第三块钢板的故事来自一位数学家。二战后期，美军对德国和日本法西斯展开了大规模战略轰炸，每天都有成千架轰炸机呼啸而去，返回时往往损失惨重。美国空军对此十分头疼：如果要降低损失，就要往飞机上焊防弹钢板；但如果整个飞机都焊上钢板，速度航程载弹量什么都要受影响。

怎么办？空军请来数学家亚伯拉罕·沃尔德。沃尔德的方法十分简单。他把统计表发给

地勤技师，让他们把飞机上弹洞的位置报上来，然后自己铺开一张大白纸，画出飞机的轮廓，再把那些小窟窿一个个添上去。画完之后大家一看，飞机浑身上下都是窟窿，只有飞行员座舱和尾翼两个地方几乎是空白。

沃尔德告诉大家：从数学家的眼光来看，这张图明显不符合概率分布的规律，而明显违反规律的地方往往就是问题的关键。飞行员们一看就明白了：如果座舱中弹，飞行员就完了；尾翼中弹，飞机失去平衡就要坠落——这两处中弹，轰炸机多半就回不来了，难怪统计数据是一片空白。因此，结论很简单：只需要给这两个部位焊上钢板就行了。

第一块钢板是传奇，机智的飞行员用它挽救了自己的生命，战场上曾有过许多这样的传奇故事，但这种传奇往往像火花一闪即逝；第二块钢板则是教训，是用宝贵的生命换回来的教训，谁都知道焊钢板的人也是好心，但结果却完全相反；而第三块钢板是升华，它用科学的方法，从实战经验中提炼出规律，你可能想像不到，这块讲科学的钢板挽救了数以万计的飞行员的生命。

小小的钢板背后，凝聚着多少智慧和鲜血，值得用心体会。不论是在战场上还是在和平建设的征途中，一旦挑战和你正面对峙的时候，你准备把钢板放在哪里？

（吴锤红 供稿）

陈志明：千万亿次科学计算的挑战

2009年10月29日，我国首台千万亿次超级计算机系统“天河一号”在国防科技大学建成，使得我国成为世界上第二个掌握千万亿次超级计算机系统技术的国家。这标志着我国超级计算机系统的硬件研制能力进入国际先进行列，也标志着我国科学计算事业进入千万亿次科学计算时代。

科学计算利用先进的计算能力认识 and 解决复杂的科学工程问题，它融建模、算法、软件研制和计算模拟为一体，是计算机实现其在高科技领域应用的必不可少的纽带和工具。计算与理论和实验一起已成为当今世界科技创新的主要方式，一个国家的科学计算能力已成为国家竞争力的具有战略意义的标志。可以预见，千万亿次超级计算机系统的建成，将极大地促进我国对气候与生态环境、航空航天、地球物理、药物设计、纳米材料等复杂系统在各种现实条件下的性态和行为进行精确的模拟和预测，使这些复杂系统的科学原理突破和实际设计达到世界发达国家的先进水平。

千万亿次科学计算的特点

千万亿次科学计算的一个显著特点是可以计算问题的规模巨大，一般的千万亿次超级计算机系统拥有 10 万以上的处理器核心，每个处理器核心可以处理 100 万个自由度（未知量），这意味着千万亿次计算机可以计算处理具有 1000 亿个自由度的复杂系统。尽管如此，如果对应用软件所使用的算法不进行研究，千万亿次计算机仍然无法满足许多复杂的实际需求。以全球系统模式为例，地球表面积约为 5 亿平方公里，以一平方公里为一网格单元，垂直于地球表面的第三个方向分为 200 层计算，那么就需要 1000 亿个网格。其中，最主要的分量模式——大气环流模式——在每个网格上需要计算的基本物理量包括大气速度、压力、温度和湿度等未知量，那么一平方公里分辨率的大气模式需要 7000 亿个自由度，对于实际的气候时间演化模拟，常常需要模拟 100 年到 1000 年，而对于一公里的分辨率，模拟时间步长可能不足 1 秒，这样需要进行至少十亿到百亿时间步的计算。因此，如果对算法不加以改进，这样的模拟计算远远超出了千万亿次计算机的能力，甚至也超出了美国计划在 2017 年推出的 100 万万亿次超级计算机系统的能力！

千万亿次科学计算的第二个特点是计算机体系结构非常复杂，这使得支持千万亿次科学计算的应用软件研制极为困难。现在广泛使用的万亿次计算机系统主要是通过单个处理器的高性能和集成 1000 个以下的处理器来实现的。由于当前半导体技术已经趋近物理极限和计算机能耗的限制，千万亿次计算机系统通常包含成千上万个计算结点，每个结点包含多个处理器，每个处理器包含多核或众核。未来，每个处理器上包含处理器核心的数目将每过 18 到 24 个月翻倍。如果将现有的在万亿次计算机系统上运行的科学计算应用软件直接移植到拥有 10 万个处理器核心、多级存储的千万亿次超级计算机系统上去运行，将根本无法发挥这 10 万个处理器核心的能力。

正是由于千万亿次科学计算的巨大计算规模和复杂的计算机体系结构，可扩展的大规模并行算法成为千万亿次科学计算的瓶颈。算法的可扩展性是指固定每个处理器核心的计算规模，计算时间随着计算规模和处理器核心数目的同比增加而保持不变。显然，算法的可扩展性要求数值算法的最优计算复杂性。例如，在微电子设计应用中的光刻模拟问题，需要求解三维大波数时谐 Maxwell 方程组，该问题物理建模的计算量正比于自由度的个数 N ，而现有的求解代数方程组的算法的计算量正比于 N 的平方，当自由度增加时，需要更多的处理器核心，如果使用 100 个处理器核心时一半的时间被用来解方程组，那么当使用 1000 个处理器核心时解方程组的时间将是 91%，1 万个处理器核心时解方程组的时间是 99%，因此对于使用万个处理器核心以上的计算机，几乎所有的时间都花在了求解方程组上。这意味着，如果计算规模和处理器核心的数目都增加 1000 倍，计算时间将增加 1000 倍，而不是可扩展性所希望的计算时间不变，或者说，要保证计算时间不变，处理器核心的数目增加 1000 倍，计算规模只能增加 32 倍。需要重视的是，由于现在大多数应用程序还只是在小于 1000 个处理器核心的计算机上运行的，算法的可扩展性问题还没有暴露，当进行

4000 个以上处理器核心的应用计算时，问题将很快出现。

千万亿次科学计算的基础研究

科学计算能力包括计算机硬件设备和应用软件及支撑软件的算法的能力。美国 2005 年总统信息技术咨询委员会报告指出：“尽管处理器性能的显著增长广为人知，然而改进算法和程序库对于提高计算模拟能力的贡献是如此之大，如同在硬件上的改进一样。”以在科学计算应用中广泛出现的三维拉普拉斯方程计算为例，从上世纪 50 年代的高斯消去法到 80 年代的多重网格法，算法的改进使计算量从正比于网格数 N 的 $7/3$ 次方下降到最优的计算量正比于 N ，对于 N 等于 100 万，也就是三维区域每个方向只放 100 个网格点，计算效率就改进 1 亿倍！因此，与万亿次科学计算相比，对于千万亿次科学计算，由于计算问题的规模巨大和千万亿次计算机的能耗限制，算法的改进对计算能力的提高更加重要。

2008 年 4 月 25 日，笔者参加了在华盛顿举行的“基于模拟的工程与科学研究与发展国际评估研讨会”，该会议由美国世界技术评估中心（WTEC）主办，是 WTEC 在美国科学基金会等机构资助下，进行为期 6 个月的访问欧洲和亚洲许多一流科学计算研究和应用中心的总结报告会。在今年出版的 WTEC 报告中对 1998~2006 年获得著名的超级计算 Gordon Bell 奖的应用程序进行了评估，指出尽管获奖程序的应用领域各不相同，但共同点是，算法（线性代数、图剖分、区域分裂、高阶离散）的进步使得获 Gordon Bell 奖应用程序对计算能力提高的贡献超过摩尔定律。

任何计算机系统，包括能够处理 1000 亿个自由度的千万亿次计算机，所能处理计算问题的规模总是有限的，因此自适应方法将在新一代千万亿次科学计算的软件研制中发挥重要作用。自适应方法是研究如何让计算机自动实现自由度最优分配的计算方法，它的基本思想是为了保证计算精度，计算机所能处理的自由度并不需要平均分配。例如对于天气预报，我们可以在台风、暴雨和我们所特别关心的区域分布更多的自由度，仍然保证计算结果的可靠性。在实际应用中，自适应方法往往能带来两三个数量级计算能力的提高，因此当前自适应方法无论在理论研究还是在软件实现方面都得到越来越广泛的重视。值得欣慰的是，在国家“973”计划项目“大规模科学计算研究”和“高性能科学计算研究”的持续支持下，我国在三维并行自适应方法的理论、应用和具有自主知识产权的自适应方法软件研制方面取得重大突破，为迎接千万亿次科学计算的挑战提供了坚实的基础。

代数方程组和大型特征值问题的可扩展算法是制约千万亿次科学计算的瓶颈，必须加大研究力度。算法的可扩展性需要算法的最优性，也就是算法的计算复杂性应与问题自由度个数 N 成正比。对于迭代法，通常每一步迭代的计算量正比于 N ，可扩展性要求迭代步数不依赖于问题的规模，这需要高效的预条件技术。对于线性椭圆问题离散得到的线性代数问

题，过去 30 年数学家发展的多重网格法和具有可扩展性的代数多重网格法较为满意地解决了预条件问题，代数多重网格法的可扩展性在 IBM 蓝色基因/L 上一直到 13 万个处理器核心时都得到了成功验证。但对于非椭圆问题，例如在微电子技术应用、石油勘探技术中起关键作用的大波数时谐波动计算问题，高效预条件的构造是一个长期未解决的公开问题。可以预见，大波数时谐波动问题计算方法的突破将极大地推动千万亿次科学计算在这些应用领域中的进步。

千万亿次科学计算应用软件的研制无疑在千万亿次科学计算的应用中起着关键的作用。在国家两期“973”项目的支持下，我国对高性能科学计算软件的研究开发经历了从串行程序并行化到高性能科学计算软件框架或软件平台再到应用软件的转化过程。由于高性能计算机系统体系结构的复杂性，传统的串行程序并行化方法无法适应研制周期和发挥计算机最大性能的要求，这促使我国的科学家根据并行应用程序的多层软件体系结构，提出了“集成共性、支撑个性”的新型并行软件研究方法。在此新思路下，北京应用物理与计算研究所研究员莫则尧带领的团队成功研制三维并行结构自适应软件框架 JASMIN，中国科学院数学与系统科学研究院研究员张林波成功研制三维并行自适应有限元软件平台 PHG，这两个平台对用户屏蔽并行实现细节，较好地解决了自适应方法并行实现中的负载平衡难题，在我国百万亿次机群系统“曙光 5000A”的测试中，直到 4000 个处理器显示出良好的可扩展性性能。进一步发展 JASMIN 和 PHG，使它们适应于千万亿次计算机系统，成为一个十分重要的发展目标。JASMIN 和 PHG 的研制成功为我国参与新一代千万亿次科学计算应用软件世界范围的竞争提供了强大的基础和宝贵的经验。

总结与展望

高性能计算机的计算能力一直按照每 10 年增长 1000 倍的速度提高，与现在得到广泛使用的万亿次机群系统的体系结构不同，未来的超级计算机将拥有十万、百万到千万的处理器核心，这给适合于千万亿次或峰值更高的超级计算机的应用软件研制及其支撑的算法研究开发带来了前所未有的挑战。加强面向千万亿次科学计算的基础研究，特别是可扩展算法和应用软件实现技术的研究，成为发挥千万亿次计算机强大计算能力的关键。在新一轮高性能科学计算应用软件——千万亿次科学计算应用软件的竞争中，世界各国都在不断地加大支持力度。我国在科技部“973”项目的持续支持下，形成了一支多学科交叉的高水平的年轻队伍，在科学计算的基础算法研究、应用软件的研制和大规模并行软件平台的研制方法方面取得了重要突破。可以预见，我国在新一轮的国际竞争中将是大有作为的。

致谢：本文得到中国科学院大气物理研究所研究员王斌，北京应用物理与计算数学研究所研究员江松、莫则尧和中国科学院数学与系统科学研究院研究员张林波的大力帮助，特此致谢。

参考文献

[1]2005年总统信息技术咨询委员会报告：《计算科学：确保美国竞争力》，北京应用物理与计算数学研究所信息中心译，2006年4月。

[2]WTEC Panel Report: “International assessment on research and development in simulation-based engineering and science,” World Technology Evaluation Center, Washington, 2009, <http://wtec.org>。

[3]中国科学院数理学部“高性能计算战略研究”咨询组：《加速发展我国高性能计算的若干建议》，2006年10月，《科研信息化技术与应用》，2008年第3期。

[4]D.A.Bader:《面向千万亿次计算的算法与应用》，都志辉等译，清华大学出版社，北京，2008。

(吴锤结 供稿)

武大解聘病危教授引网友争议



张在元

11月16日，大旗网上一个题为《武汉大学对待功勋教授果真寡情薄义》的帖子称，武汉大学的著名教授、设计学院院长张在元博士两年前患上罕见的神经元传导障碍，已经病危，然而武汉大学今年竟派员到他病床前，当着不能言语、靠呼吸机维生的张在元宣布：终止

其与武汉大学的聘用合同，停止提供医疗费和住房。

网帖在网上引起很大争论，有网友认为武汉大学此举是狡兔死，走狗烹。

武汉大学宣传部向《广州日报》发来情况说明，称按照聘用合同约定，张在元的医疗费用应由个人支付，但学校除补贴 16.5 万元，已垫付医疗费用 68.6 余万元。学校表示对张教授的病情深表同情，但建议张教授及其近亲属通过法律途径解决有关劳动争议问题，出于人道主义，武汉大学仍会尽可能协助张教授渡过难关。

张教授学生发帖：武大对功勋教授寡情薄义

“武汉大学今年竟然派员到病床前，当着不能言语、靠呼吸机维生的张在元博士宣布：终止他与武汉大学的聘用合同，停止提供医疗费和住房。”

帖子《武汉大学对待功勋教授果真寡情薄义》最先是发在一私人博客上，后来被不断转载至各大论坛。帖子称，武汉大学的著名教授，设计学院院长张在元博士是该校建筑系创办人，但两年前得了神经元传导障碍，已经病危，然而武汉大学今年竟然派员到他的病床前，当着不能言语、靠呼吸机维生的张在元博士宣布：终止他与武汉大学的聘用合同，停止提供医疗费和住房。发帖人表示，他是不忍心看到中国知识分子的下场竟然如此之惨不忍睹，才发帖求助。帖子最后还留有实名及联系方式。

记者电话联系上身在北京的发帖人戚非子，他自称是张在元教授第一届学生。戚非子表示：“虽然他不是直接教我的，但偶尔回来上课或者讲话，经常能给我们以鼓舞，我毕业后与张教授也有私人联系，他对我们学生也算是关怀备至。”戚非子称，张教授的遭遇是他从张教授夫人处听回来的，“我们得知这个情况后，先是觉得学校实在不太人道，然后我们也私下组织了一些毕业的同学，给张教授捐款。”

张教授亲戚兼委托人：病危床榻前宣布解除合同实难以理解

“当时张教授只有老伴在身边……张教授当时就面色大变，老泪纵横。”

随后记者拨打了张在元教授的亲戚兼委托人陈四平的电话。陈四平称，解聘一事发生在 2009 年 4 月 30 日。“当时张教授只有老伴在身边，学校方面派了人事、组织、学院、校医院 4 个方面的人来过，当着面宣布与张教授解除合同，张教授当时就面色大变，老泪纵横。”陈四平说：“实际上，张教授当时气管割开，仅靠机器呼吸，属于病危状态，学校在这个时候来宣布解除合同，实在难以理解。”陈四平还称，实际上当时聘任合同还没到

期，“但学校为了尽快解除合同，居然擅自更改合同时间。”陈四平还坚称，他手上拥有合同证据，但当记者多次索要电子版副本，陈则表示暂时未能提供。

武汉大学宣传部门：张教授非全职聘用不享住房医疗福利

“2006年，张教授重病入院后，虽然张教授长期不能在岗工作，学校仍旧按原合同约定继续发放其薪酬用于其医疗和家属生活。”

武汉大学宣传部门负责人16日对记者表示，确有与张在元教授终止合同一事，但网上内容片面，过度夸张。昨晚，该负责人发来了《关于张在元教授终止合同问题的情况说明》，文中称，聘用合同明确规定，张在元每年在学校工作时间不少于120天，即非全职聘用，其人事档案关系不在学校，亦不享受校内教职工住房及公费医疗等福利。同时，学校在合同中明确约定薪酬中已经包含医疗保险等费用。2006年，张教授重病入院后，虽然张教授长期不能在岗工作，学校仍旧按原合同约定继续发放其薪酬用于其医疗和家属生活，2009年4月30日，张在元教授与学校的聘任合同到期，自然终止。截至2009年10月，学校除补贴16.5万元用于治疗外，已经垫付医疗费用68.6余万元。

文中最后表态，第一，对张教授的病情学校深表同情。第二，建议张教授及其近亲属通过法律途径来解决有关劳动争议问题。第三，如果经过法律确认武汉大学有责任，武汉大学不会回避应该承担的责任；如果法律确认武汉大学没有责任，出于人道主义，武汉大学仍会尽可能协助张教授渡过难关。

网友争论：“狡兔死，走狗烹”PK学校仁至义尽

“狡兔死，走狗烹，飞鸟尽，良弓藏。”是不少网友的一句话评论。不少网友对于高校人情淡薄，有一番感慨，大旗网友jessysd：“作为一个在武大待过四年的人，我觉得很丢人！”

也有网友认为，学校尽了自己的责任，不该过分斥责。大旗网友shire说：“武汉大学有义务为每个老师养老送终吗？医保去哪里了？要用纳税人的钱养活某‘功勋卓著’的人吗？单位要尽自己分内的义务，个人同样有自己的职责，别什么都往单位头上推。”

张在元简介

张在元，东京大学工学博士、UIA国际建协研究员、武汉大学城市设计学院院长、中国一级注册建筑师。

1984年开始主持筹备武汉大学城市规划专业。1988年赴东京大学留学。1997年任香港大学研究员。1997年~1998年赴美国作高科技区规划设计博士后课题研究。1999年应广州市政府邀请主持“生物岛”总体概念性规划设计。2001年为“喜马拉雅空间设计”总建筑师。2002年为中国一级注册建筑师，先后主持上海国际医学园区、广州天河软件园区等项目规划设计。2005年被聘为武汉大学城市设计学院教授、博士生导师、院长。

(吴锤结 供稿)

武大回应解聘病危教授事件：合同到期自行终止

近期，一些媒体就张在元老师聘任期满不再续聘进行了报道，就此问题，武汉大学有关负责人回答了记者的提问。

记者：请问张在元老师与学校是什么样的聘任关系？

答：张在元老师为学校外聘的非全职教师。张在元老师曾于1984年—1988年在武大任教，此后离开学校。2005年4月张在元老师被聘任为武大城市设计学院院长兼教授，聘期四年。与此同时，他本人还是“喜马拉雅空间设计”公司的创办人与领衔设计师。学校在聘任张在元的合同中，双方明确约定，张在元老师“每年在学校工作时间不少于120天”；“甲方(学校)为丙方(张在元)提供每月1万元的薪酬(包含养老、医疗、失业以及工伤等保险和公积金中单位承担部分，若因个人未投以上各保险和公积金所引起的后果均由丙方个人承担)”。

记者：学校是因张在元老师患病而提前解聘吗？

答：张在元老师聘期已满，属合同自行终止、不再续聘。2005年4月25日，武汉大学聘任张在元老师为城市设计学院院长，聘期四年。今年4月，鉴于张在元老师因身体原因无法履行院长职责，且张在元本人及家属并未向学校提出续聘要求，聘任合同到期自行终止，不存在学校“提前解除合同”、“解聘”、“辞退”等问题。学校根据法律程序，在征得主治医生同意，其身体状况允许的前提下，当面将不再续聘的信息告知张在元老师，当时他本人意识清晰，情绪稳定，对此表示理解和接受。

记者：张在元老师生病住院期间，学校做了哪些工作？

答：2005年4月，张在元老师正式到岗工作。2006年2月起，因腿部不适，先后赴北京、

上海、广州、西安、美国等地求医，不幸被诊断出患有运动神经元受损疾病。学校十分关心张在元老师病情，尽全力为其治疗提供帮助，校、院领导多次到医院探望慰问。

2008年1月14日，张在元老师在西安治疗期间病情加重，学校特派救护车、医疗组等，冒着百年不遇的大雪，往返1000多公里，将张在元老师从西安接回武汉大学中南医院治疗。

2007年11月至2008年5月，因张在元家属对专业护工不满，多次更换。所在学院曾先后动员年轻教师、管理人员以及本院的本科生、研究生组成义务护理组，24小时轮流陪护，先后有12人参与护理。

尽管张在元老师聘期四年，实际只工作了不足一年，长期不能在岗工作，学校在聘期内仍按原合同约定发放其薪酬。城市设计学院领导还在张在元老师住院期间连续三年赴湖北公安农村，探望慰问张在元老师逾九旬的母亲。可以说，学校对张在元老师患病期间的帮助充分体现了人道关怀和深情厚意。对此，张在元老师在病情稳定、意识清醒的时候，也再三向学校表达感激之情。

记者：张在元老师的治疗费是怎样支付的？

答：按照聘用合同约定，张在元的医疗费用应由个人支付，考虑其实际困难，其聘期内的医疗费用首先从其个人薪酬帐户中支付，不足部分由学校给予60%的补贴，其余部分由个人承担。截至2009年10月，学校除补贴16.5万元用于治疗外，还垫付了医疗费用68.6余万元。尽管张在元老师的聘任合同已到期，学校仍要求武汉大学中南医院在其家属未交付任何医疗费的情况下坚持治疗至今。

该负责人表示，学校对张在元老师患病深表同情，将继续关注、关心他的病情，并祝愿他早日康复。

（吴锤结 供稿）

中青报：剑桥善待霍金是武大的一面镜子

武汉大学著名教授、设计学院开创者张在元两年前患上罕见的神经元传导障碍，已经病危。4月30日，当时张教授只有老伴在身边，学校派人当面宣布解除合同。张教授当时就面色大变，老泪纵横。面对舆论批评，校方辩称张教授与学校的聘任合同到期，自然终止。并建议对方通过法律途径来解决有关劳动争议问题。

“狡兔死，走狗烹。飞鸟尽，良弓藏。”是不少网友对武大此举的评论，亦有人认为学校尽了责任。我则想起了剑桥大学与霍金的关系。

名著《时间简史》的作者史蒂芬·霍金，这位“尚在人世的最伟大的物理学家”，是一个瘫坐在轮椅上数十年，口不能言，只能靠电脑模拟器来表达思想的残疾人。1962年从牛津毕业后，霍金选择剑桥大学进一步深造并最终选择宇宙学。可就在确定研究方向一年后，这位年仅21岁的研究生被诊断患有罕见的、不可治愈的运动神经病，叫做肌萎缩性脊髓侧索硬化，“只能活两年半”。其肢体会越来越不听使唤，只有心脏、肺和大脑还能运转，到最后，心和肺也会逐渐衰竭。

不能不赞美剑桥大学对这个“只能活两年半”学子的厚爱。不仅允许他继续完成学业，1965年授予其博士学位，并进入冈维尔和凯厄斯学院任研究员。1977年，被任命为剑桥大学引力物理学教授。次年，获得世界理论物理研究的最高奖——爱因斯坦奖，并受聘为卢卡斯数学教授，这是剑桥大学最具盛名的教职。

正如媒体所称，这一系列动作无不显示了校方的先见之明和知人善任。笔者倒是以为，并非有什么先见之明，更多的原因在于剑桥拥有大海一样的胸襟，母亲一般的慈爱。这种胸襟与慈爱正是一个大学有别于其他社团和企业组织的根本，也是一所大学人本情怀最集中的体现。

可以想象，一个被医学断定只能存活两年的青年，所能活下去的仰靠只能是执著的理想。假如校方当初就劝霍金退学以养病，消极地等待死亡，结果会怎样，是不是会雪上加霜，从而掐断了他放飞理想的风筝线。再假如，即使取得了博士学位，依然为疾病所困，且随时有生命危险，校方如果劝他另谋高就，或嘱他安心养病，维持生命的延续，一个天才的物理学家同样会有夭折的可能。剑桥选择的伟大与高贵之处，与其说是对于人才，对于处于困顿中的人才之爱才若渴，不如说是对于一个处于生死线挣扎的人，一个渴望爱，并只能在爱中才能延续生命之人的一种悲悯情怀。其实，这也是大学之大的生命基础。这种爱越是博大精深，大学才能根深叶茂，挺拔屹立。

剑桥与霍金相依为命的关系，委实是一个明镜。武汉大学自然有理由按期解除在本校兼职的张在元教授的合同。但武大却是在错误的时间错误的地点以错误的方式解除了一个生命垂危患者的合同。“当着不能言语、靠呼吸机维生的张在元博士宣布：终止聘用合同，停止提供医疗费和住房。”网友称其为“薄情寡义”，一点儿也不过分。

（吴锤结 供稿）

武大病危教授被解聘续：校方招聘继任者



张在元教授卧病在床。

备受舆论关注的“武大教授病危遭解聘”事件，11月17日晚终于等来武汉大学官方的正式回复。前日（11月17日）22时，武汉大学宣传部在武大校园网首页发布消息，该校人事部负责人以答记者问的形式，回应了事件中的四个焦点问题。

网帖曝出武汉大学知名教授张在元病危遭校方解聘消息后，连日来，张在元个人的命运引起网络高度关注，“病床前解聘”的关键词，更是引发很多舆论批评。就此，很多表明自己是武大学生或校友的网友，呼吁校方尽快公布真相。

武汉大学前晚回应称，张在元为该校外聘的非全职教师，由于聘期已满，属合同自行终止、不再续聘。校方称，2005年4月25日，武汉大学聘任张在元老师为城市设计学院院长，聘期4年。今年4月，鉴于张在元老师因身体原因无法履行院长职责，且张在元本人及家属并未向学校提出续聘要求，聘任合同到期自行终止，不存在学校“提前解除合同”、“解聘”、“辞退”等问题。

武大官方的回应还称，张在元老师聘期4年，但实际只工作了不足一年，长期不能在岗工

作，学校在聘期内仍按原合同约定发放其薪酬。“截至2009年10月，学校除补贴16.5万元用于治疗外，还垫付了医疗费用68.6万余元。尽管张在元老师的聘任合同已到期，学校仍要求武汉大学中南医院在其家属未交付任何医疗费的情况下坚持治疗至今。”

武汉大学人事部负责人表示，学校对张在元老师患病深表同情，将继续关注、关心他的病情。

自2007年8月确诊出运动神经元病后，张在元目前全身瘫痪并失去语言功能，靠呼吸机维持生命。11月10日，听说张在元教授遭解聘的消息后，征得张夫人的同意，张在元的第一届学生戚非子给《三联生活周刊》记者王小峰写信。信上称：“武汉大学今年竟然派员到他的病床前，当着不能言语、靠呼吸机维生的张在元博士宣布：终止他与武汉大学的聘用合同，停止医疗费和住房。当时张教授如遭雷击，面色大变，老泪纵横！”

11月14日，王小峰将该信发表在个人博客上，一时引起舆论热议。

11月16日，记者登录武汉大学城市设计学院的网页，看到张在元教授的名字和照片已经撤下，该院网站已把院长的照片留白。院办向记者证实，武汉大学正在为该院招聘新院长。
(吴锤结 供稿)

李小文，没错，黄老邪就是他，他就是黄老邪

吴宝俊

[科学网-向李小文院士学习](#)

[科学网-嵇少丞的博客-李小文是个有大爱的人](#)

[科学网-李小文的博文-初会孙爱武博士](#)

[科学网-苗元华的博客-我所了解的李小文院士帮助孙爱武博士的全过程](#)

[科学网-嵇少丞的博客-李小文 vs 王鸿飞](#)

[科学网-吴宝俊的博客-李小文，没错，黄老邪就是他，他就是黄老邪。](#)

[科学网-从远新的博文-也说“李小文 vs 王鸿飞”](#)

[科学网-张金才的博文-李小文面试摆地摊留美博士](#)

今天无意间在网上看到一篇文章，是媒体采访科学网用户 [lix](#)——李小文李老大的，采访的内容太搞了，我看完之后英俊的笑了。嗯，lix是个很有趣的老头。哈哈

在这里要声明一下：李小文是我国一位巨牛无比的院士，你百度百科一下就知道他有多牛了。所以按理说我们对他都应该有最基本的尊敬，称呼一声李院士。但是兄弟我在科学网开博的时候说过，为了保有知识分子的批判精神，对拉帮结派保持警惕，我写东西时会尽

可能避免亲切的尊称，统统以“老大”代之，比如李小文李老大，饶毅饶老大，科学网科老大，以及其他诸位老大。对于看客们，你们不要跟我学，我这么称呼科学网的用户，他们基本上不会太介意，因为已经习惯了，或者即使介意也没法发作，毕竟我就是这副痞子样，又长了一张机关枪式的嘴，吵架基本无敌，他们也实在拿我没办法。换你们要是这样称呼人家，那有什么不测我可不敢保证啊~~

友情提示：李小文，没错，科学网的黄老邪就是他，他就是科学网的黄老邪。大伙认准了，别让他给跑了！

下面全文转载这篇报道：

李小文也许是世界上最有谦虚的科学家。

整个上午，在他位于北京师范大学的办公室里，这位六十一岁的科学家都在不断为坐在真皮沙发上的记者递烟、点火，而他自己则坐在同事送给他的小竹椅子上，用带有浓重四川口音的普通话一再向我们重复，自己从来没用功念过书，从来没努力争取过什么，从来没有过多高的觉悟和志向……

他的语速很奇怪，如果事先知道他有每天一斤二锅头的习惯，你甚至会怀疑他早晨多喝了几杯。他并不否认自己的人生是幸运的，因为赶上了改革开放这个大潮流，但他说自己绝不是什么弄潮儿，因为他懒得弄。他说自己一直学不会说假话，直到1965年那篇文章惹了麻烦之后，才发现假话不要说，真话也不能随便说。尽管他声称“闭嘴还是可以的，也不是太痛苦”，但整理录音时就会发现，这个追求简单的人还是说了很多。

我属于那种调皮的小孩

经济观察报：成为科学家跟你小时候的成长经历有关系吗？

李小文：基本上没什么关系。我家算是小知识分子家庭，父亲是工程师，母亲是会计，小时候，家教虽然严，但他们的工作都很忙，没时间管。四岁的时候，他们没地方放我，就把我放到小学里去了。初中的时候，我上的是一所很破烂的中学，我属于那种调皮的小孩，上学也没有动力，从来不想去考高分，也从来不在班里争什么名次，但我做题比较灵，也比较快，我交卷的最快纪录是老师刚在黑板上写完题，我就交卷出去玩儿了，好在每次考试我都能刚好及格，成绩能一直保持中等。

经济观察报：上了大学还这样吗？

李小文：我是1963年上的成都电讯工程学院，那时候还是不爱上课，不爱做作业。就

因为平时很少交作业，所以大学第一学期好几门课的老师都要求我去“置疑”，“置疑”就是老师看看你这门课还需要补些什么，补完再去参加考试，免得不及格。好多同学都觉得被老师叫去“置疑”是很丢脸的，可我却挺高兴地就去了，跟老师乱扯一通，临走时，老师总会说，你别置疑了，去考试吧。

经济观察报：你人生的第一次转折出现在什么时候？

李小文：出现在1965年的一天，我在《光明日报》上看到一篇姚文元《评海瑞罢官》的文章，心里很不服气，就写了一篇反驳文章给《光明日报》寄去，并很快收到他们的用稿通知。可没想到，形势突然变了，那篇稿子不但不准发表，还作为严重的政治事件被退回大学，成为批判我的罪证。

我们毕业时，毕业去向分了四档，第一档是政治上最红的，能分到国防科工委；第二档是政治上还行的，可以分到电子科技部；第三档是普通人，一般分到地方的单位；第四档就是我们这种犯了点小错误的，谈不上多大的罪，没什么大把柄，他们也不知道怎么定性，于是就把我安排到西昌的一个部队农场里种田，算是对乱写文章的惩罚。

经济观察报：在农场时你都做什么，为自己的出路担忧吗？

李小文：在农场就是磨时间。出路肯定是要想的，但也不知道在哪里，那时候，个人根本没什么选择，只能等，那种感觉就像现在年轻人经常说的“郁闷”。不过，我想，如果以后能再分配，要先有一门手艺，所以在农闲时，我就去学习修柴油机、拖拉机什么的。一年半以后，算是照顾夫妻关系，通知我去绵阳一家小无线电厂当技术员，当时是很高兴的，因为能从农村出来了。

经济观察报：进工厂后，感觉好些了吧？

李小文：日子也不好过。我不会表现自己，在那小厂自然也不受重用。一开始，让我去农村修对讲机，就是给收音机加个联网功能，把它们变成有线电台。后来，厂里开了个修东西的门市部，让我负责，还让我带了个徒弟。我工作也不勤奋，把徒弟教会后，就回家带小孩去了。有一次，徒弟在门市部里用电炉做饭，停电以后，他没拔插头就走了，来电以后，门市部就失火了。虽然徒弟是直接责任人，可我是他师傅，自然也要做检讨。门市部被烧没了，他们也不知道把我往哪儿放，就让我去仪表科搞产品，去了没多久我就考研了。

经济观察报：考研是为了多学东西，还是为了让自己摆脱那种不得志的处境？

李小文：我也没什么大志向。考研也挺偶然的，那天，我在绵阳的厂里，下午4点，支部书记过来聊天，说在报纸上看见要恢复考研了，我误以为他是鼓励我去考，就说，考也行。等到下午6点下班的时候，全厂的人都知道我要考研了，而且都用嘲笑的语言来问我，各种挖苦的话满天飞，反而把我逼得非考不可了。现在回想起来，如果没有支部书记来讲和厂里人的挖苦，我是肯定不会想到去考研究生的。

一边学遥感，一边看小说

经济观察报：到中科院学习遥感后，觉得那是一门怎样的学科？

李小文：到了中科院，对遥感也还不是太了解。实际上，我当时的导师杨世仁先生是搞计算机图像处理的，我1977年报名，1978年参加考研，还没有录取，就被通知去参加英文统考，然后就出国了，所以我在国内根本就没有学过遥感。

经济观察报：所以，直到去了美国，你才开始第一次很认真地来学自己的专业？

李小文：好像也没有。只是觉得自己是公派出来的，回去以后还要好好做事，学得太差不好意思，所以，也就稍微比原来认真了一些。但我对自己的要求始终是及格就行，因为从小就是这么个性格。在美国念研究生，满分是五分，三点五分以下要受警告，我每次都争取考试高于三点五分，但如果考上了四分我就觉得自己吃亏了，得尽量把分数压下来。

经济观察报：你在美国最喜欢干什么？

李小文：好像干得最多的事就是读小说。因为包括金庸武侠在内的很多小说，都是原来在国内根本看不到的。图书馆里专门有一层楼是中国、日本等东方国家的小说，我当时是第一次见到这么多小说。他们的图书馆是开架式的，借多少都没限制，我每次都提着旅行袋去借书，一次借一袋。我当时最喜欢读金庸，最喜欢《笑傲江湖》里的令狐冲。我觉得自己在性格上还是有点像令狐冲的。

经济观察报：一边学遥感，一边看小说，那是怎样的一种生活？

李小文：什么样的生活我没总结过。也就是该做的事情做了，有时间就看看小说，这可能是知识分子最大的乐趣。

经济观察报：当时没想过要留在美国吗？

李小文：也不是完全没想过，但基本上我觉得在哪儿都无所谓。我也没有别人那种要回国大展身手、报效祖国的觉悟，真的没有，只是当年是杨老师把我们三个人送出去的，后来杨老师当了所长，叫我们回来，我们三个就都回来了。不是我们觉悟高，是杨老师个人感召力强。当然，作为1979年国家第一批公派出国的留学生，总觉得花了老百姓很多钱，不回国问心有愧。

经济观察报：杨老师并没有亲自教过你，他怎么会有那么强的感召力？

李小文：我当初考研究生时，有一道题，那道题我是完全能做出来的，只是没看见括弧，所以疏忽了。当时，我考研究生的压力比较大，很想考上，就试着给杨老师写了一封信，说那道题应该是没问题的，只是没看到括弧，大意了。没想到杨老师很快就给我回了信，说，能看出来你是疏忽了，所以，不会把你这道题的分全扣光的。这点让我特别感动。现在，我也是以杨老师为榜样，有样学样，要说好高的觉悟，倒也没有。

经济观察报：你现在喜欢带什么样的学生？

李小文：我的观点是“有教无类”，只要愿意跟我念书的，我都愿意带。

经济观察报：感觉你是个很随性的人。

李小文：我这个人随性，但不懒散。我做课题的原则就是对得起这个课题，能够交差，更高的要求我真的没有。这么讲可能让你们失望了。

经济观察报：如果真如你所言，那你的院士是怎么评上的呢？

李小文：我也不知道，也许有的文章被引用的次数多一点算是比较硬的条件吧。还没评上院士时，我有个朋友，是个老院士，也是院士评委，他告诉我，每年评院士的时候，很多老同学都去找他，推也推不掉，帮忙也帮不上，只能躲起来。他说，有的老同学甚至打电话来说，你不推荐就吊死在你家门口，我当时听了觉得挺恐怖的。削尖脑袋想要当院士的人太多了，所以，我从来没想到自己有一天也会去当院士，更怕去求别人。社会上很多事情都无法做到绝对公平，别的不说，就说长江学者一等奖的评选吧，评李家洋的时候，我已经得过了，算是评委，一看他的材料比我硬多了，但他的一等奖就是上不去。

国家应做好“后勤部长”

经济观察报：问个你专业领域的简单问题，什么是遥感？

李小文：我们每天看到的卫星云图，就是跟大家关系最密切的遥感技术。不过，卫星云图是最粗的观测图，最细的可能用在军事侦察上。比如要弄清楚本·拉登确切的藏身地点，就能用遥感技术。遥感的优势在其尺度问题，而关键难点也在于尺度问题。遥感具有宏观性也可以具有微观性。例如普通的卫星遥感具有宏观性，而高空间分辨率遥感却具有一定的微观性，但都属于遥感。

经济观察报：你在遥感领域的独特发现是什么？

李小文：我弄了个几何光学模型。这个说起来很简单，原来用的是大气遥感理论，从飞机或卫星上看地面，假定大气均匀，就能够通过可见光看到像元，这是比较成功的。但当我们搞地面遥感时，就要分析地面结构的表面反射，要用一个很不好解的微分方程来处理这种表面反射。阳光下，大气本身是不投射阴影的，而地球表面，无论是树木还是建筑物，由于照度不均匀，沙漠里面的砾石它都有背阴面和向阳面，要投射阴影，这就不能再用原来的方程来解。我的那个几何光学模型就是用来处理地球硬表面的遥感模型。

经济观察报：在遥感这个领域，基础科学和应用科学的关系是怎样的？

李小文：在我们这个领域总是在跟随。别人搞 SAR，我们跟着搞 SAR；别人搞 InSAR 了，咱们也搞 InSAR；好，别人搞 POLInSAR 了，咱们又……我问搞高技术的，为什么你们搞 SAR 的时候，就想不到 InSAR，干涉全息对你们并不新鲜。他们说，我们不知道应用上有此需求。我问搞应用的同样的问题，回答是，我们当时不知道 SAR 也能搞干涉。所以我们搞遥感基础研究，就要在搞技术与地学应用之间搭起一座桥梁。应用上有需求，就要敢想技术上怎么满足；技术上有新玩意，就要敢想怎么能用上。

经济观察报：汶川大地震时，你们的遥感帮上什么忙了吗？

李小文：很遗憾，没帮上什么忙。地震发生后，我就去查卫星，可惜能出高清图像的卫星刚刚过去，再绕到四川上空还要好几天，而我们的遥感飞机要飞过去又很难，过去，我们的遥感飞机要飞，都要给某些部门递那种不规范的“信封”。

减灾委属于民政部，飞机是调不动的。民政部虽然管了一大批救灾款，权力也很大，但调飞机同样调不动。

经济观察报：地震那天，你在做什么？

李小文：那天，刚好是学校领导到我们在北郊的遥感所来视察。我在4点35分收到朋友发来短信，而我要在4点40分，也就是五分钟之后，向院长做汇报，因为对地震的情况还不明了，我就说了年初南方的雪灾。那次雪灾对我们来说是一个教训，雪灾是1月中旬开始的，我们以为气象局和减灾委都有遥感数据向中央报的，可直到1月29日，在国家航天局开会，才知道中央只收到零星的灾情报告，并不知道准确的受灾范围和严重程度。我马上跟国家遥感中心通了一个电话，询问怎么没人出图，对方说他们也很着急，一开始没意识到雪灾会这么严重，再加上连续的大范围的云盖天气，就没有出图。于是，我就用微波，赶在春节前给中央报了两期数据。微波是应急的，分辨率低，没有时间去验证，结果对不对我们也没有把握。

经济观察报：也就是说，遥感在实际应用中，还经常遇到尴尬的困境。

李小文：对。比如，若干年前，辽河大水，遥感估算的受灾面积只有民政部门上报数的十分之一，中央采信了遥感估算面积，这就让减灾委的同志很不服，骂我们是“乱摇笔杆”，但这不能怪遥感。当然，我们的水平也还不够，遥感图像是洪峰以后获取的，洪峰时过水面积更大，图像上反映不出来。如果有洪峰前后的多时相主被动遥感数据结合，加上数字高程模型、洪水的过程模型、地面水文数据，估算最大过水面积、淹没深度和淹没时间，就可以得到更准确的灾情评估信息，这就要求从瞬间到过程，从二维到四维。但我们搞遥感的，很少能懂洪水的过程模型，这就要求多学科的交叉。

经济观察报：你觉得什么样的体制更适合科学的发展？

李小文：温总理有一次也问起这个问题。要回答很难，但也有简单的现成答案，就是小平同志在科学大会上说的那句话——科学体制要理顺，我给你们当好“后勤部长”！

经济观察报：现在有“后勤部长”来理顺我们的科学体制吗？

李小文：跟以前比起来，国家现在总的科研经费投入是非常充裕的，但还是没人来当这个“后勤部长”。这涉及到两个方面的问题，一是现在的体制仍然很繁琐，浪费了大家很多的时间，二是对知识分子缺乏基本的信任。好像科学家们都在以搞课题的名义圈钱，不干事，把搞科研的人都像贼一样防。于是，有关部门就今天发明一个指标，明天又发明一个指标，三天两头搞考核。现在申请一个课题，六月份批了，十二月份钱才到，第二年三月份就要终期评估了，弄得想干事的科学家没时间真干事，都去应付考核了。这是长此以往形成的恶性循环。有的时候，我一年要评估五次，评估得太差了，别人又会觉得没有

面子。事实上，并不是几篇论文就能代表科学事业的，为什么现在都拿论文来代表科学事业？发表了几篇论文，申请了多少奖，这就不是“后勤部长”该干的事儿。国家应该有一个发展规划，别让科学家每天都在写本子申请经费，应付考核。要想当好“后勤部长”，说起来很简单，但要怎么当，还是很难的。

经济观察报：你对现在的高校评估怎么看？

李小文：评估是应该的，但现在咱们评估组还要查教案什么的，搞得过于复杂了。这其实是很好办的事情。首先弄清楚学校是干嘛的，评估起来就很简单了。学校无非就是一个场所，进来的是新生，出去的是毕业生。你根本不用管他学校内部怎么折腾，只要看学生考进来时是什么水平，毕业时又是什么水平，流向如何，多少出国了，出国是什么学校，自费还是奖学金，多少进了公司，进公司的，职位是什么，工资是多少，按我这个办法来评估，不用派那么漂亮的女秘书来折腾，学校也没办法作弊。搞得越复杂，猫腻就会越多。

科学本身就应该追求简单性原则

经济观察报：你觉得一个科学家的学识和人品有着怎样的关系？

李小文：我相信学识和人品有很强的正相关。如果用 x 轴代表学识；y 轴代表人品。在 x 接近零的时候，人品的差别基本独立于学识。但随 x 增加，二者相关性逐步增强。所以散点图应该像一把扫帚，柄斜向上。有时候，我要求学生都画两张这样的图，把他们认识的、知道的人都作为一个个数据点，标上去。最后把自己也作为一个数据点，标上去，这次可以注明是自己，是什么时候注的。过段时间，再标注一次。三年五年以后，可以看看自己的轨迹，自我评估一把。当然，不用给别人看。

经济观察报：你把李嘉诚基金会奖励你的钱拿出 120 万成立了一个“李谦奖”，这“李谦奖”有什么由头？

李小文：一开始是想叫“李嘉诚奖”，因为长江学者奖励计划是李先生出的钱，用他的名字最合适。但是奖金额度太小，老先生亿万富翁，知道了怕他会不高兴。就想到我写的一篇关于纪念李谦的文章。那篇文章写的是，钱的作用在本质上是“非线性和非单调性”的。就是说，对比较贫困的青年学生来讲，很少一点钱，也许就能帮助他选择正确的人生道路，或是拯救一条生命，产生比较好的社会效益。

对于李嘉诚这样的老先生来讲，多这一点钱在手上，“感觉好”的增量为零，社会效

益增量为零，也就是说钱对老先生的作用是非线性的。由于我只要有口二锅头喝，自我感觉就能特别良好，就能感觉自己已经出了线性区，进入非线性区，再加上我两个小孩都在美国，没什么负担，也不缺钱，所以就决定把李先生的奖励捐出来。一开始，我爱人和我母亲有意见，但我以李谦的名义说服了她们。

经济观察报：李谦是谁？

李小文：是我的长女。1969年11月生的。那时我刚大学毕业，月薪41块多，条件差，她因为营养不良，出麻疹时并发了肺炎，又没得到很好的照顾，1971年7月去世了。所以，我把她十八个月的生命，当作一篇文章，向我爱人和我母亲说明年轻人更需要帮助的道理。

经济观察报：网上说你回到成都去，给你一栋330平方米的别墅。你怎么又回北京了呢？

李小文：这个说起来还挺怕新闻工作者的。很多话都是瞎掰的，主要是新闻炒作。情况其实很简单，我是成都电子科技大学毕业的，成电的毕业生里就我是一个是院士，所以他们就希望我回去做做贡献，帮他们把成电遥感这方面的学科带起来，我也只是临时帮他们带带队伍，并没有把这边一锅端。那别墅不是给的，只是在成都时可以到那里住。我也没在别墅前照过相，你仔细看，报纸上那张别墅前的照片是剪了贴上去的。

经济观察报：那你经常要回成都吧？

李小文：我回去的时间不多，主要是在网上用QQ和用网易的泡泡来跟他们交流，不过，队伍还算是基本带起来了。

经济观察报：用QQ就能把队伍带起来，你带队伍的方法可真够简单的。

李小文：科学本身就应该追求简单性原则，任何事情都是越简单越好，够了就行。

比如，要在庄稼地里防麻雀，扎一个稻草人，给它插两把蒲扇，风一吹扇子就动，就够用了，这是最简单的，没必要找个真人或是弄个超女来站在那里。如果不清楚这个道理，就会犯错误。我上初中时，国家号召除四害，发动老百姓都去赶麻雀，不让它们落地，以为这样就能把天底下的麻雀都累死。但想想，是先把人累死还是先把麻雀累死？

经济观察报：你的简单性原则是不是源于当时赶麻雀累着了？

李小文：没有，我当时偷懒来着。老师让自由组合，我们调皮的同学就自己组合到一起，用水壶罐满烧酒，躲在农民的地里喝酒。我喝酒就是那时学会的。

李小文，1947年出生，四川人。1963-1968年就读于成都电讯工程学院电讯系无线电测量仪器专业；1979年到美国加州大学圣巴巴拉分校地理系地理学与遥感专业攻读硕士，并于1981年取得地理学与遥感专业硕士学位；1985年获得加州大学圣巴巴拉分校地理学与遥感专业博士学位及电子与计算机工程系图像处理专业硕士学位。2002年起兼任中科院遥感应用研究所所长，现任北京师范大学资源与环境学院副院长，遥感与地理信息系统研究中心主任。

1970年代末以来，李小文长期从事地学与遥感信息科学领域的研究工作，创建了Li-Strahler几何光学模型，并入选国际光学工程学会“里程碑系列”。他和他的科研团队的一系列研究成果有力地推动了定量遥感研究的发展，并使我国在多角度遥感领域保持着国际领先地位。

(吴锤结 供稿)

李小文先生，你改悔吧！

陈安

一个在科研上有些能力按照中国标准还算小有成就的年轻人因为身体或心灵的原因而落难了，从美国到中国都在有些时候处于不正常的状态，看来这样的情形，所有的人都应该觉得可惜。

但是，中国的知识分子，感觉可惜也就是放在心里，不会有多少人去操那份闲心真去帮帮什么的。

可是，天底下就确实有很傻很傻的中国知识分子，会真的希望用自己的能力帮一把，哪怕仅仅是找个温暖的房子和落难博士聊聊天呢，看凭自己的能力从哪个方面能够帮上一点忙。

可是，记者不那么看，而且记者写道：那是面试，而且还言之凿凿地把双方关于薪水的具体数额报道出来了，使得这个本来就有些荒谬的世界更加荒谬得无以复加。

有些中国人心里的那份恶意，总能超出你的想象很多很多。

看客问：工资是不是准备用国家的钱啊，你这样做是不是沽名钓誉啊，等等等等——看后只能让人齿冷！

此事我本来也是不想说一句话的，甚至连推荐博文都有些懒得，因为我自知自己是帮不上人家任何忙的，说来说去无非是同情而已，而同情又有何用？！

可是，当某些中国人的恶意上升到了让人怀疑我们呼吸的这个地方是不是还算人间时候，我终于还是忍不住了。

忍不住，只能用自己最严厉的方式，用文字去指责李小文先生——

1，经历了如此多的世事，你怎么还不知晓世事！

你为什么不能象大多数中国知识分子一样，明哲保身，不管闲事！你难道不知道只要出来帮忙，就会有人出来用更加高尚的道德指责你，而这样的指责即使比例很小，可是因为中国人基数太多，依然可以用他们肮脏的吐沫淹死人！你难道就没有想到怀揣最坏的恶意的中国人的心要比孙博士卖菜的地方那些肮脏的雪更加肮脏！

2，你想帮的人并不会感谢你，说不定收获的还是怪罪！如此不为 GDP 做贡献的行为，您怎么在今天这样的环境下还要做！

你想帮的人在这样的状态下，也许觉得你的约见完全是在浪费他的时间，认为你的善意蔑视了他的智力。

3，上网如此多年了，你怎么就不能认识到有些网民为了一句不知来源的话就能激动万分，千夫所指。更不要说还有记者凭自己的理解写出来的与真实毫无关系的新闻佐证。

鲁迅先生早就说过，我是不惮用最坏的恶意来揣测中国人的。

那时候，鲁迅先生所指也许是几乎全部中国人，也许是中国人里的渣滓，也许是中国人中那些带了看客心态的闲人。

这样的人看来从来都没有消失过，而且会永远存在。

这几天，正看关于明末学者方以智的小说，在明朝崇祯年代过后，清兵威胁之下，南明一堆小朝廷你起我灭，热闹不休，明明知道明天清兵就要来，谁的命都保不住，可是今天依然要窝里斗，而且都是往死里斗，花的功夫比对付清兵要多得多。

最后，复社那些带了理想主义的公子们或战死、或投降（侯方域），或隐没于民间，而方以智自己，则彻底离开凡尘，成了佛教界著名的“无可大师”。

一个轮回，又到了清末，历史继续重演，外有西方的坚船利炮，里面依然内斗不休。

所有的历史都是现代史，这些转眼又再度重现了——

李小文先生比我要大不少岁，也是见多识广的人了，却竟然对这样的话不知晓，或者道理知道而实际做起来又犯糊涂！

如何不在此严厉指责一番，并厉声道——

你改悔吧！

(吴锤结 供稿)

地摊博士后昨北师大面试



昨天，孙爱武（右）在北师大接受了李小文院士的面试■摄影/本报记者 郁骁

“海归博士后摆地摊”追踪

本报讯 昨日本报报道了海归博士后孙爱武在北京摆地摊露宿街头数月一事（见本报昨日 A12 版）。由于目前天气寒冷，近期孙爱武一直没有回到他摆摊的市场。在得知孙爱武的事情后，中科院院士、北师大教授李小文昨日约见了，并提出了聘请其为专家的想法。但是由于双方在待遇方面的分歧较大，目前双方暂时尚未就此事达成共识。

昨天上午，记者再次来到孙爱武“蜗居”的摊位，他始终没有出现。周围的摊主告诉记者，这几天天气转冷，他很少过来了。但是他的货品、电脑、被褥还都留在原处，居民们都在帮他照看着，一件都没丢。在他的大舅哥刘全胜的帮助下，记者终于见到了孙爱武。

黑框眼镜、络腮胡子、深色棉服、牛仔裤，尽管经历了几个月的流离失所，孙爱武看起来有几分落魄，但言谈举止仍透着浓厚书卷气，未失知识分子的“体面”。

在媒体报道了孙爱武的事情后，中科院院士、北京师范大学地理学与遥感科学学院教授李小文通过刘全胜向孙爱武发出了面试邀请，在孙爱武在得知后也同意“赴约”。在面试过程中，孙爱武并没有带自己的简历，不过李院士已经从网上为其下载了一份，并对其学术研究能力表示肯定。面试在轻松的聊天气氛中进行，甚至看起来都不像是一场面试。由于对孙爱武的情况已经比较了解，李院士只是和他谈起了在纽约当博士后的一些相似经历，并没有对各项科研成果进行深究，两人很快进入到了待遇问题探讨。

李院士表示，北师大基于孙爱武已有的学术成绩表示乐于聘请其为专家，帮助其租房、安家，并开出月薪4800元的专家费。据称，这在目前的专家待遇中可谓优等。

但对此，孙爱武仍表示难以接受，他希望可以直接入校后“破格”成为博导，自己带学生，做科研，并有一定的资金支持，而这样的要求与目前不少高校的现实程序存在很大差异。双方昨日暂时尚未达成共识。

对话

“从来没遭过这份罪”

和孙爱武的谈话是支离破碎的，因为在和他接触的时间里，孙爱武一直在忙着其他的事情。下面这段孙爱武的对话同样是支离破碎的，抛开那些不着边际的话语，记者的这段对话试图能保留他生活中最为现实的一面。

记者：您在美国从事什么工作？为什么选择归国？

孙爱武：就是做一些基础性的化学研究。我也没有选择回国啊，就是回国来看看，我走的时候还是请了一个月假走的。后来回来这个、那个事情就耽误到了现在。

记者：那您打算在哪儿发展？还计划回美国吗？

孙爱武：这个现在不好说。美国也不是说回去就能回去，还要有签证等各方面的情况。

记者：如果在国内发展，什么样的工作能令您满意呢？

孙爱武：我搞化学都20多年了。我能干什么，就是当博导、研究员。能给我建立一定水平的实验平台，能让我带课题，搞研究呗。

记者：那待遇方面呢？

孙爱武：我这个人一直没有什么奢求的。但是我有老婆孩子，我有三个孩子，我们全家从来没有分开过，我们要在一起啊。首先要给我一套大房子，有一定的安家费吧，这是一大笔。至于每个月，我就要求很少了，两三万，三五万人民币够花就行了，如果就给我万八千元，也不够生活啊。

记者：1万元应该够吧？

孙爱武：别人可能都够。但是我不行啊，我总是丢东西，丢钱。每天丢个一二百元很正常。而且还有人找给我假币，我有各种版本的假币，我都留作收藏了。

记者：您目前选择的摆地摊儿的方式，能赚到钱吗？

孙爱武：我摆摊儿也不是为了赚钱，我回国了，没有工作，人总得找个事情来做嘛，所以才摆地摊的。

记者：但是每天风餐露宿的，和您在美国的生活差异也很大吧？天这么冷了，您晚上住哪儿呢？

孙爱武：我在美国生活条件还是挺好的，也有暖气啊，有房子啊。当然和这种情况没法比了，从来没有遭过这份罪啊……现在，我就住小旅馆，但是旅馆的条件差，“有毒”，我换了多少个了，也不行。我这段时间住旅馆都花了4000多元了。

记者：为什么不住亲戚家？或者租个房子？

孙爱武：他（大舅哥）家房子也小，我们全家怎么住得下，再说那也不是长久之计啊。而且我（对房子要求高，有异样的气味绝对不能忍受）住旅馆，换了那么多都不成，要是租一个房子，发现不行，人家也不给退押金，更赔。

记者：那你的家人怎么办？

孙爱武：说的是啊，我在美国也压力大，但是我们全家一起啊。我觉得全家一起是最重要的。这也不知道怎么搞的，我和我老婆孩子都分开两个多月了。我找了工作，当然就要把他们都接过来，一家人在一起，我们从来没有分开过这么久。

编后

但愿他是下一个纳什

电影《美丽心灵》中，诺贝尔经济学奖得主约翰·纳什在人生的辉煌时刻患上了精神分裂症，饱受疾病困扰的他一度成为人们眼中的怪人，眼前孙爱武的情况和纳什似乎有几分相像。

密歇根大学的同事朋友说，孙爱武回国前曾饱受精神疾病的折磨，并且在美国相关医院求诊。“当时周围很多朋友也提供了不少直接的帮助和照顾。然而看到事情发展到这个地步，感到很痛心。希望能够借助于公布这些实情，引起他的家人和社会的关注来帮他治好病。”他们通过网络发帖等方式，希望公众和媒体对孙爱武能够“留情”，希望有人能够先帮助他完成治疗。

有人认为，社会没有必要去帮助一个被自己淘汰的精神病患者，对于摆地摊的博士后，同情和鄙视的意义是一样的。然而帮助似乎并不仅是意味着泛滥的同情，况且需要帮助的并不只是孙爱武一个人。纳什在妻子的帮助下最终走出了疾病的困境，而孙爱武面对的却是同样“歇斯底里”甚至情况更为严重的妻子。

抛开那些不着边际的表现，现实中的孙爱武仍不失为一个学者、专家。如果他能走出当下的困境，或许他得不了诺贝尔奖，但他至少能够收获美丽的心灵。

(吴锤结 供稿)

打架、套路与论文

陈绥阳

打架是华夏灿烂文化遗产中的瑰宝，起源于先民的猎取食物、与兽搏斗，如拳打、脚踢、抱摔等技术，同时也向野兽学习了生存的本领，如猫扑、狗闪、虎跳、鹰翻等。经过数千年后的上世纪二十年代经“南向北赵”的提炼，才有了有别于文治武功的“武功”一词，也才有了“气功”一说的内功心法，并使“功夫”一词广播世界。只是到了互联网

时代，才使平民学成隔空打物的隔空掌、隔空拳等超视距武学，展现动口不动手的君子剑法，多少男女老幼凭着一指禅而行遍天下。

专业的打架叫散手，或散打，古时称之为相搏、手搏，千年前传到日本后叫唐手，当然不是打手或群殴。散手主要是以踢、打、摔、拿四大技法为进攻手段的远踢、近打与贴身摔，但规定不许使用擒拿术及攻击喉、裆等要害部位的技击术，并经过考评而分为鹰、虎、龙三等九级。其特点是：快、长、重、准、稳、无、活、巧等八个字，这不同于可用头顶、肘撞、膝击的**泰拳**，据此有人认为散手没有泰拳厉害。

网上流行的“掐架”二字，原是东北方言，这也不是散手，因为“掐”字原意是用指甲按、切入或截断，多为女子防身术而不入“散”门。相对于大巧不工、重剑无锋的令狐公子而言，掐脸蛋、拧耳朵、抠鼻子、挖眼睛实在是厉害得很，只是经过理论化后，演变为双风贯耳、大象栽葱、二龙戏珠，就文质彬彬风度翩翩了。因此，散打也走上理论化的道路。

打架的理论化，就成为一门学科，名叫武学。武学的一种基本表现形式是套路，也就是一连串类似技击和攻防的动作组合。其实，套路只是武术运动的一种形式而不是武学的全部，就像论文只是成果的一种表现形式而不是科学研究的全部。

套路，旧时称“套子”或“套”，属于“演法”一类，也就成表演艺术了，行家的套称为“路数”，凡夫俗子的套就称为“俗套”。舜禹的武舞《干戚舞》、李世民的《破阵乐》中表现技击的场面都是从实战的动作中提炼编排而成的，再现了昔日人兽相斗和战争的场面与激越的情感。到唐时杜甫《观公孙大娘弟子舞剑器行》里描绘的武舞“昔有佳人公孙氏，一舞剑器动四方，观看如山色沮丧，天地为之低昂……”已无实战意义。至于现代先生创编的木兰拳更是优美潇洒的民族舞姿，很难说是用于实战的武学了。

究其异化为舞蹈的原因，根子还在中国文化的身上。武术的内秉性，深受儒、道、禅文化的指导，而使传统哲学的“天人合一”整体观成为武术练功的指导思想。“道”的无为，“禅”的无心，“儒”的忠恕，无不对武术起到规范作用，尤其是集三者之大成的

宋明理学，更主张贵柔持静、轻灵圆活，不偏重以刚健为主的刚中寓柔，而追求以柔为主的柔里藏刚，视武术为仁者之艺，转外向于内倾，变争胜为争理，渐渐阴盛阳衰。武术套路的出现，不在着眼于一招一式，而表现为整体的意境、神采、气韵和对比衬托，犹如诗词书法，技术演练更加艺术化，更促使其由竞争性向竞艺性的转化，突出其观赏性，最终走向平民审美的娱乐。

近年来，为有的杂志审稿，也许是自己人微言轻，编辑给我的文章大多是观赏性不足、套路习性尽显的论文，以便借我手灭之，我也不在乎什么名捕杀手、灭绝师公的称号，反正灭而不绝。看得多了，竟然发现写论文的套路其实很简单，也就是“323”工程，即三句口诀、两条秘诀、三段心法。三句口诀是：

第一句是老祖宗怎么说；

第二句是别人如何说；

第三句是自己怎么说。

第一句，例如哥德巴赫猜想是哥德巴赫说的，庞加莱猜想是庞加莱说的，爱因斯坦猜想是爱因斯坦说的，足见问题既有出处又很重要。第二句，是尊重别人的知识产权，老外是很看重的，可引一堆参考文献，由此也可见别人也不见得好到那里去。第三句，是自己说的，有话长说，无话短说，方法可以是修改别人的，关键是自己要找一点数据，以体现自己的结论比别人好一点为原则。

三句口诀虽是平常，但两条秘诀不可大意，一是题目要取得好，二是摘要要写得好，才有可能SCI。这就要靠悟性了。例如，一位老太太把一根绣花针掉在地上了，就一面寻找，一面口里念念有词：“鸡公叫，鸭公叫，各人找到各人要。”找是平常的，念着找就不平常了，再取一个好题目：《基于蚂蚁智能的寻的研究》，就显得学术化了。题目要让审稿人半懂不懂，“懂”才能显示审者的水平，“半”才能引起审者的兴趣，这里“寻的”比“寻针”更能起到“半”的作用。看书看皮，读报读题，摘要自然就是门面了。手是两扇门，开合在个人，架势凭手法，无功也有神。

三段心法，是三条数学原理。第一条是数学最优化原理，即论文选题要选最前沿的最小问题，非前沿不成热点，非最小不易完成。第二条是数学符号化原理，符号最简洁又最难懂，非此不足以体现水平，犹如恋爱学中要把最简单的三个字“我爱您”说得最复杂。第三条是数学积分原理，即剖分求和取极限，把一个结论分成几个小结论而成几篇文章，前言概念原理可重复利用，犹如加水，最后再综合成一篇大文章指出研究的极限是无比光明的，可分别投向几个杂志又避一稿之嫌。

“323”工程，由3进2再进3，层层深入，步步升级，岂是学生可以自明，需要高人指点，把一个创新精神、科研能力的培养变成论文套路的演练，似乎论文就是科研，百花争春意，秋来结实稀，可观赏性是强了，最终也走向自娱自乐。

渐渐地，俗套练得多了，人们也就忘了，功夫自在功夫外。

今夜大雪，就此打住。

(吴锤结 供稿)