

Space Travel

凌云飞天

2010年第22期

总第51期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



大连理工大学航空航天学院主办

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

2010年11月15日



《凌云飞天》Space Travel 版权页

2010年11月 总第五十一期

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：吴锤红、吴锤结、张杨

订阅、投稿信箱：cjwudut@dlut.edu.cn

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

目录

目录	1
航空新闻	4
中国航天空气动力学开拓者庄逢甘院士逝世	4
中国自主研发 AC311 轻型直升机成功首飞	5
中国首架轻型两栖飞机海鸥 300 首飞成功	5
解放军新战机酷似 F-22 L15 让歼-10 倍感压力	6
国产三代战机发动机已开始批量生产 年产 100 台	11
中国空军王牌战机亮相珠海航展 规模空前受关注	14
NASA 研发极超音速客机 可按五倍音速航行	18
瑞士太阳能飞机昼夜飞行创 3 项纪录	21
美国海军飞机降落途中被鸟群包围 黑压压惊人	22
英国工程师研制环保航空引擎	22
瑞士“火箭人”背喷气动力翼 上演空中筋斗特技	23
航天新闻	27
嫦娥二号完成虹湾区成像 取得四项关键飞控技术突破	27
嫦娥二号进入环月长期运行轨道	27
嫦娥二号月球虹湾局部影像图首次公布	28
嫦娥二号 CCD 立体相机创新记	34
探月工程专家：“嫦娥二号”月面图不逊美日	37
嫦娥二号“打方向盘”视频公布 诠释近月制动	38
中国登月是否着陆南极尚无定论	39
我国成功发射第六颗北斗导航卫星	40
我国成功发射第二颗风云三号气象卫星	41
风云三号 B 星成功发送回第一幅可见光图像	42
龙乐豪院士：我国 15 年内有望将 2 至 3 人送上月球	43
探月工程专家称已发现适合落月地点	44
英金融时报称中国微型卫星能靠近对手卫星侦查	46
揭秘发现号航天飞机 26 年历史时刻	47
美发现号航天飞机因两处氦气泄漏推迟发射	57
美“发现”号航天飞机发射再度推迟	58
燃料箱氦气泄漏 “发现”号第 5 次推迟发射	59
“发现”号航天飞机外部燃料箱出现两处裂缝	60
美国 3 年内将斥资 4.5 亿美元派机器人重返月球	61
美探测器近距离飞掠哈特雷 2 号彗星进行拍照	62
国际空间站迎来载人飞行 10 周年	63

目录

阿丽亚娜火箭发射的通信卫星“丢失”	64
太空旅行或将导致地球极地升温	65
蓝色星球	67
“重走彭加木之探险路”罗布泊科考取得重要成果	67
中国境内发现首个陨石坑 具重大科研意义	71
宇宙探索	82
十月精彩太空图片 包括嫦娥奔月和中国东部雾霾	82
一周精彩太空照 美拍到彗星冲向太阳	96
一周精彩太空照 太阳喷发出等离子体似卷发	104
太阳表面拍到超音速喷流 时速达 7.2 万公里	111
描述日冕质量抛射的理论模型首次得以验证	112
银河系中央黑洞喷射巨泡跨度达 6.5 万光年	113
哈勃拍到“星光”缓慢吞噬蓝色气体灰尘云	114
研究发现宇宙历史上的“气候变化”存在明显“变暖期”	115
科学家新猜想：火星人或跟人类很相似	116
美发现火星火山有硅土矿床 或有生命曾居住此地	117
研究认为火星大峡谷形成或与水有关	119
火星火山热液喷口区或曾可居住	120
美科学家称发现最有说服力暗物质粒子证据	121
美科学家预测宇宙将在 50 亿年内走向灭亡	122
美科学家利用哈勃照片呈现未来 1 万年“宇宙景象”	126
天文学家发现 1/4 系外恒星存在类地行星	127
天文爱好者拍到奇特太阳大气图片：壮观球体红似南瓜	129
空天学堂	131
地效翼船正传	131
科技新知	166
我国学者质疑《科学》有关鸟类飞行起源研究论文	166
蛟龙号将探 7000 米海底挑战世界载人深潜新纪录	166
自然界的奇迹瞬间：蜥蜴施展“水上漂”绝技	167
研究显示“睡眠中学习”可能不是梦想	172
《自然》：意念控制电脑图像或可实现	173
德国在实验室制造出黑洞等离子体	174
大型强子对撞机成功创造迷你版“宇宙大爆炸”	176
七嘴八舌	178
李政道：要创新，需学问，只学答，非学问，问愈透，创更新	178
李政道与教育学者共答“钱学森之问”	180
李政道：做学问是我一生的追求	183
袁贵仁回应“钱学森之问” 通过改革提高人才创新力	186
深圳大学校长章必功：中国高教的软肋在于高端人才培养	188
深圳大学校长章必功：大学要让能者进庸者退	189

目录

工科生实践能力不足 卓越工程师培养路在何方	191
中青报：女学生“占领”高等学府	194
剑桥大学新任校长：对待研究者要宽容	197
华南师大吸引人才：允许“一脚在国内一脚在国外”	198
陈杰研究员：少一些科技“计划” 多一些自由探索	201
韩启德：科研改革绝不能放弃对自身力量的信仰	203
许智宏归纳学术不端 12 种表现：现行管理体制是不正之风温床	204
院士忧心科技经费攀升：评价机制不改，投钱再多也是糟蹋	206
科技部回应施一公饶毅《科学》社论	208
中青报：虚心倾听海归教授的炮轰	209
简评科技部发言人回应施一公饶毅事件	210
重庆理工大学校长朱新才：有特色，才能奔“一流”	216
院士专家议学风下滑：学术道德维护到了最危险的时刻	219
华中师大原校长章开沅：培养学生要堂堂正正	221
华中科大校长：工资低逼高校老师忙创收	222
北大 11 位教授就本科招生改革致信校长周其凤	223
评论：打破唯分数论北大责无旁贷	226
北大学子被传为出家拒 MIT 全奖 其父辟谣	227
周其凤寄语出家学子“好好修行” 北大毕业不代表是杰出和尚	232
纪实人物	233
冯·卡门访华历险记	233
孤独的天才 - 孟德尔	237
《数学大师》：华罗庚先生从事应用数学事业的点滴回忆	253
贝时璋：用自己的生命研究生命	258

航空新闻

中国航空气动力学开拓者庄逢甘院士逝世

1925年2月11日—2010年11月8日，享年85岁



中国航天事业的奠基者之一、中国航空气动力学开拓者、中国科学院院士、中国航天科技集团公司和中国航天科工集团公司高级技术顾问庄逢甘先生，因病于11月8日凌晨2时30分在京逝世，享年85岁。

庄逢甘先生1950年获美国加州理工学院航空和数学博士学位。从上世纪50年代起，他主持了中国航空气动力学试验基地的规划和建设。1957年8月他起草了第一份中国航空气动力学试验基地的设备规划，在一线主持和领导了建设9座从低速到高超速风洞设备的全过程。1964年国防科委成立以钱学森为组长、庄逢甘等为副组长的空气动力学专业组，对全国气动力学试验基地的设备建设做了全面规划。60年代中期以后，庄逢甘先生组织了科技人员集中力量攻克了再入飞行器的气动、防热和再入物理多项重大技术关键。70年代中期，他还把系统工程思想，应用于再入弹头气动攻关工程中，解决了再入弹头的气动、防热和再入物理多项重大技术关键问题，形成了具有特色的中国气动研究和发展模式。20世纪80年代后，他亲自主持载人航空气动力学关键问题研究，提出载人航天涉及的空气动力十大关键课题，积极促进和参与载人航天工程等重大工程的立项和论证。近年来，他将很大精力贯注于我国空天技术的未来发展和国家空天安全等重大问题。

庄逢甘先生的送别仪式将于11月12日上午10时在北京八宝山殡仪馆举行。

(吴锤结 供稿)

中国自主研发 AC311 轻型直升机成功首飞

由中国航空工业集团公司自主研制的国产轻型多用途直升机 AC311 在中航直升机有限责任公司天津分公司完成总装下线，11 月 8 日上午在天津成功首飞。

首飞仪式上，AC311 直升机飞行稳定，姿态优雅，操控灵活，充分展现了国产直升机的优越性能。

AC311 直升机的首飞成功、由天津总装的首架 AC301 直升机实现客户接机，标志着中国 AC 系列民用直升机产品开发迈上新台阶。

国产 AC311 是 2 吨级轻型多用途直升机，可承载 6 人，最大起飞重量 2200 千克。该型机可广泛应用于执行飞行训练、人员运输、公安执法、通信指挥、航拍摄影、医疗救护、电力巡线、护林防火、飞播灭虫等任务。

据悉，国产 AC311 直升机计划于 2011 年 10 月取得中国民航型号合格证，于 2012 年投入市场运营。未来 10 年内，预计该型机的市场需求将达到 500 架。

8 日上午，与 AC311 一同飞行的直升机是同一系列的轻型直升机 AC301。AC301 是天津基地完成总装的首架直升机，将由中国飞龙通用航空公司进行接收并投入运营。

到 2015 年，中航工业直升机预计年产各类直升机 300 余架，成为全球直升机主要供应商之一。

中航直升机天津基地于 2009 年 5 月 8 日开工建设，总建筑面积 27.3 万平方米，计划分两期完成规划目标。基地建设将以轻型、中型和重型民用直升机型号为主体，建立覆盖直升机产品顶层研发、总成、销售、客户支持及通航运营的完整产业链体系，打造具有国际竞争力的中国直升机产业核心聚集基地。

(吴锤结 供稿)

中国首架轻型两栖飞机海鸥 300 首飞成功

中国航空工业集团公司(简称中航工业)国内首款具有自主知识产权的轻型多用途水陆两栖飞机——“海鸥 300”11 月 10 日在石家庄首飞成功。这标志型号研制工作将由工程制造全面转入适航验证试飞阶段。

当天上午 10 时 28 分，一架“海鸥 300”在试飞员孔翔和毛艳霞的驾驶下腾空而起。约 15 分钟后，飞机完成相关测试，平稳降落。孔翔报告，“海鸥 300”一切正常，首飞成功。

“海鸥 300”由中航工业特飞所设计、中航工业石家庄飞机公司制造。“海鸥 300”从设计发图到成功首飞，只用短短 12 个月，创造国内同类型飞机研制的新纪录。

“海鸥 300”最大起飞重量 1680 千克，飞机总长 8.9 米，翼展 12.46 米，巡航速度 231 公里/小时，升限 6000 米，最大航程 1300 公里，水面起降抗浪高度 0.4 米。

该机型具有独特的机身船体、浮筒和可收放起落架，可在陆地机场和简易跑道或在江河湖泊等水域起降，也可在海拔 3500 米以下的高原地区起降。“海鸥 300”属于可载 4 至 6 人的客运型飞机，其综合性能达国外同类机型的先进水平，可用于公务飞行、旅游娱乐、海岸巡逻、搜索与救护、环境监测、森林巡防等。

中航工业通飞总经理孟祥凯介绍，“海鸥 300”是为了满足国内外市场需要，填补中国水陆两栖飞机的空白而进行研制的，该公司还将形成完整的通用航空产品谱系，形成全产业链发展模式。

“海鸥 300”首飞成功后，还将力争于 2011 年取得型号合格证，并推向市场。

(吴锤结 供稿)

解放军新战机酷似 F-22 L15 让歼-10 倍感压力



环球网图片：L15 猎鹰在珠海航展现场

环球网特派记者郝珺石珠海 11 月 9 日报道 9 日上午 11 点 14 分，珠海航展会场上空，一架铁灰色的战机以极迅捷的动作斜插下来，随后犀利的声波传到会场地面——L-15“猎鹰”06 号 LIFT(战斗入门训练)全状态原型机用一连串高过载机动泼辣的宣告了自己的到来。

本次前来参加珠海航展的 L-15“猎鹰”06 号机从任何标准来讲，都是一架符合三代机标准的真正的超音速高性能战机，“猎鹰”采用了系列化发展的思路，现阶段教练型分为 AJT(高级教练)和 LIFT(战斗入门训练)递进的两种状态。06 号机以前的“猎鹰”原型机，包括 2009 年参加过迪拜航展的 03 号机，全部属于 AJT(高级教练)阶段状态，而 06 号机则是第一架符合 LIFT(战斗入门训练)状态标准的“猎鹰”。

根据环球网记者在珠海航展现场对 06 号机的观察并与之前见过的“猎鹰”比对，06 号机机头明显加长，并且形状饱满，内部空间足够装下一部功能齐全的机载雷达，尾部发动机舱被新型的 AI-225-25 型加力涡扇发动机填满，加力涡扇发动机标志性的“收敛-扩张式”尾喷口比之前 AJT(高级教练)“猎鹰”的尾喷口的长度和直径明显增大。

机动外形的变化和发动机的换装，让现在的“猎鹰”06 有了可以抛弃优美的“中性”路线，脱胎换骨变身成“纯爷们”的资本：从本次参加珠海航展的 06 号机的“造型”看，涂装已与以前的“猎鹰”原型机的吸引眼球的亮色涂装大不相同，采用了类似 F-22 使用的低可见度灰色涂装，这种低调而又极富战斗气息的涂装与 06 号机的“战斗机”身份非常相符。



环球网图片：L15 猎鹰在珠海航展现场

纵观L-15“猎鹰”06号原型机的进度可谓相当迅速：6月10日完成部装交付，10月完成首飞，11月即前来参加珠海航展并将进行飞行表演。从抵达现场时“不羁”的表现来看，“保守”、“矜持”、“悠着点”等等心态与刚刚首飞的06号机完全不相关，06号“猎鹰”是带着强烈的自信和表演欲来到珠海的，在表演经验极其丰富的杨耀首席试飞员的手中，一架本身气动外形先进，又带加力的“猎鹰”，配上国内最好的飞行表演动作设计，一定会让本次航展的另外一群“大牌”——以机动性强闻名的歼-10战斗机们感觉到压力。

环球网赴珠海特派记者郝珺石报道：11月9日上午11点14分，珠海航展场地上空传来隆隆的轰鸣声，第06架L-15“猎鹰”高级教练机飞抵现场，在空中做了大过载机动和大坡度转弯之后，于11点20分时许平稳降落。

记者在现场看到，这架L-15采用铁灰色的新式涂装，据了解，这架L-15采用的是乌克兰制AI-222-25型发动机。

稍后大约11点35分，一架蓝白相间的空军运-8型运输机抵达航展现场，这架机号为6682的飞机执行的是协转任务，前来为参展直升机运送保障物资。









(吴锤结 供稿)

国产三代战机发动机已开始批量生产 年产 100 台

核心提示：我国第三代战机中的发动机有一吨多重，涉及一万多个部件，其中有一个不可或缺的部件由钢研高纳生产。刚开始每年仅生产几公斤，供一台或两台发动机用，到 2007 年，该部件需求突然放量，需要供给 60 多台份，2008、2009 年需求更是达到了 100 多台份。



国产歼 11B 战斗机已采用国产太行大推力涡扇发动机



在上届珠海航展上亮相的太行大推力涡扇发动机

证券时报 11月12日报道 从1956年小小的高温材料所，到目前年收入近3亿元，钢研高纳（300034）已成为我国高温合金领域技术水平最为先进、生产种类最为齐全的企业之一。目前，公司每年实现20%以上的稳定增长，但为了向世界级高温合金企业迈进，钢研高纳正在上下游企业中寻找目标，希望通过兼并重组实现跨越式发展。近日，钢研高纳总经理赵明汉首次面对媒体，讲述了公司在[高温](#)合金材料领域发展壮大的历程。

“最老”创业板企业的国家使命

钢研高纳于2002年成立，是由钢研院高温材料研究所和粉末冶金研究室的核心优质资产合并组建而成，实际控制人是国资委，主要从事航空航天材料中高温合金材料的研发、生产和销售，其前身钢研院高温材料所于1956年创建。从最初计划到主板上市，到后来改为到中小板上市，再到盯准创业板，直到2009年12月在创业板成功上市，历经54年风风雨雨，钢研高纳堪称创业板中历史最悠久的上市公司。

与众不同的出身，自然注定了与众不同的使命。作为中国航空航天材料供应产业链中的重要一员，钢研高纳的业务已涉及国家战略利益。“既要完成国家的任务，还要产生效益。”赵明汉不断强调公司承担的国家使命。

据介绍，我国第三代战机中的发动机有一吨多重，涉及一万多个部件，其中有一个不可或缺的部件由钢研高纳生产。该部件以前我国不能生产，但由于涉及军工机密，国外不卖给我国，研发该部件的任务落在了钢研高纳，公司最终不辱使命。目前，国内仅钢研高纳能生产此部件。刚开始每年仅生产几公斤，供一台或两台发动机用，到2007年，该部件需求突然放量，需要供给60多台份，2008、2009年需求更是达到了100多台份。公司紧急筹集资金、上设备，但生产线都有建设周期和生产调制合格期，需要一个漫长的过程。

在此后的3年时间里，从材料所到下属课题组的成员投入了大量的精力，3年时间很少有休息。同时，因为国家的项目批复需要时间，钢研高纳就自己先行垫钱自主研发。功夫不负有

心人，2009年公司的供货量达到了国家预期的产量，满足了用户要求。

“公司高管是给股东打工。钢研高纳是国有企业，以前的股东是国家，材料研究涉及国防军工和国家安全，必须对国家负责，这是一种使命；现在公司在创业板上市，募集了5.5亿的资金，我们的净资产也变为了8个多亿，股东里面也加入了普通投资者，他们投了钱，我们就也要对他们负责，不能打折扣，这是我们的另一种使命。”赵明汉的言语中充满使命感和责任。

民品比重将提升至70%

钢研高纳目前的产品主要是铸造高温合金、变形高温合金产品和新型高温合金，公司拥有铸造高温合金产能920吨，变形高温合金150吨，新型高温合金15吨。2009年钢研高纳营业收入近3亿元，60%以上的产品面向航空航天领域的客户。

在公司收入结构中，军品占了60%，民品为40%。赵明汉认为，军工产品很重要，需求很稳定，给公司带来了稳定的销售收入和净利润；而且，公司所处航空航天材料领域是国家重点支持的产业之一，未来必将受益于中国航空航天领域的高速发展和大幅投入。但其中的弊端也很明显，即规模上存在限制，一年的需求只有那么多，增长幅度不可能太大，与公司日渐壮大的生产规模不相匹配。如果单纯依靠军品市场，钢研高纳未来几年的发展速度必然会受影响，而民用领域广阔的市场发展空间，让钢研高纳看到了希望。

钢研高纳在创业板上市的募集资金将主要用于航空航天用粉末及变形高温金属制品、航空航天用钛铝金属材料制品、新型高温固体自润滑复合材料及制品、铸造高温合金高品质精铸件、真空水平连铸高温合金母合金等项目。除了满足航空航天领域新制装备的材料需求，公司还将开拓汽车发动机用高温合金增压器涡轮精铸件、化工等行业泵阀精铸件及汽车发动机零件精铸件等民用产品市场。显然，除了继续夯实在航空航天材料领域的基础，钢研高纳已经加大了在民品领域的拓展。

赵明汉谈道，本次募资项目将是公司实现跨越式发展的重要一步，对公司市场竞争力的提升和长远发展具有重要意义，到2014年上述几大项目达产之后，公司民品所占收入比例将提升至70%，而军品将下降到30%。

他尤其对汽车领域产品的未来寄予厚望，因为汽车增压器需求以每年30%的速度递增。这是一个对高温合金需求较大的市场，全世界一年增压器涡轮的需求超过900多万件，国内每年有2千吨材料的市场需求，并且每年都在增长，这对钢研高纳的发展扩张有很大的吸引力。但目前整个行业比较混乱，鱼龙混杂，一些小的乡镇企业也做，质量参差不齐。

“以我们的技术，公司做这个行业的领导者没问题。”赵明汉坦言，公司正在考虑扩大生产规模。钢研高纳的高温合金增压器涡轮用材在传统技术上会有所改进，使材料质量和生产效率更高，材料成本也会因此降下来，最终产品使用寿命会更长。他透露，公司产品以高品质低成本优势抢占市场的策略已经确定，将考虑与一些专业的销售公司合作进行产品推广。

至高无上的另类激励

比较另类的是，钢研高纳是目前创业板中唯一没有实行股权激励的公司。虽然拥有知识经济时代视若至宝的高精尖人才，但创业板轰轰烈烈的造富神话与他们无关。

“在现有的条件下，对某个人拿出太多的金钱奖励是不太现实的，但钢研高纳已经竭尽所能，包括尽可能高的公司待遇，和国家级荣誉的精神奖励。”对于政策和体制上的束缚，赵明汉

并没有表示太多的担心。公司的实际控制人是国资委，每年会评选国家级先进个人，公司技术人员荣获了很多荣誉，这是无价的。他感慨地说，“像我们这些做研究的，更看重人生价值的体现，我们是给国家打工，这种崇高的国家荣誉感不是每个人都有机会获得的，是至高无上的。”

在“另类激励”作用下，股权激励的缺失并没有给钢研高纳过去的发展带来过多影响。从1985年到现在，20多年来，钢研高纳的业绩稳步攀升，没有一年下滑过。这让赵明汉引以为傲。

他谈道：“公司的发展非常稳健、底气足、运作规范，大家为一个共同的目标而奋斗，每年都能超额完成当年目标。在创业板里横向比较，钢研高纳每年的业绩增长并不算太突出，但从纵向比较，公司一直在发展，每年都上一个台阶，且正在向世界级高温合金企业迈进。”

尽管如此，体制的束缚不可避免地造成了一些技术人员的流失。为了今后的长远发展和宏伟目标，钢研高纳必然面临体制上的彻底变革。

赵明汉坦言，目前公司给外界的感觉是激励制度不到位，强度不够，核心技术人员没有积极性。今年的股东大会上，已经有股东提议解决公司高管层和核心技术人员的股权激励问题，公司也意识到了这个问题，正在积极地与大股东、主管部门沟通协商，寻求切实可行的具体方案。而方案面临的主要问题是定价和行权条件，行权条件定太高，企业员工会觉得虚，影响积极性，定低了审批又通不过。虽然左右为难，具体的实施方案也还没有定下来，没有具体的时间表，但赵明汉表示，有信心交出一份让大家都满意的答卷。（吴锤结 供稿）

中国空军王牌战机亮相珠海航展 规模空前受关注



歼轰 7A 飞豹战斗轰炸机抵达珠海航展



轰 6H 战机抵达珠海航展



歼十抵达珠海航展

11月16日到21日，将是中国航空爱好者的盛大节日，因为第八届中国国际航空博览会将在珠海举行，而且中国空军首次成为主办单位。

随着知名度的不断提高，珠海航展吸引了越来越多的国际航空防务公司参加，而中国派出的参展“明星”也越来越耀眼。

在今年举行的珠海航展中，苏-35、歼-10、枭龙和“空警”-200，以及国产大型飞机都

将是这场航空盛宴的主角。

航展亮点

亮点一：规模空前

本届航展参展规模再创新高，已确定的室内参展净面积超过 2.3 万平方米，近 600 家中外航空航天厂商将参展，参展的各种飞行器实物约 70 架。

中国航展不仅是中国航空航天界对外交流与合作的窗口和桥梁，也是世界各国航空航天厂商扩大其在亚太地区影响、进入中国航空航天市场的捷径。

苏霍伊公司翻王牌

在本次珠海航展中，除中国本国厂商外，有来自美国、俄罗斯、英国、法国等 20 个国家的数百家厂商。其中，来自俄罗斯的厂商形成了庞大的俄罗斯参展团，而俄罗斯厂商中最为著名的当属大名鼎鼎的苏霍伊公司。

苏霍伊公司向来重视中国的珠海航展，因为中国曾经是苏霍伊公司在亚洲的主要买家，此前中国购买了苏-27 和苏-30MKK 两型战机，数量达百余架。而且，亚洲国家向来是苏霍伊公司的极为重视的客户，所以凡在亚洲举行的防务展，苏霍伊公司都会派出最具吸引力的航空产品。

在本次珠海航展中，苏霍伊将带来什么样的航空产品呢？据俄罗斯世界武器贸易分析中心的专家透露，将在不久后投入批量生产的苏-35 新型多用途战斗机将会进一步捍卫苏霍伊公司在国际战斗机市场上的地位。该机将成为俄第五代战斗机投放国际市场前的一种极其重要的过渡机型。

该中心的专家们认为，苏-35 的出口时间将主要集中在 2013-2020 年间。而且，苏-35 将有望出口至东南亚、非洲、中东和南美国家，其中，中国很有可能成为该机的首批买家之一。

据悉，中方早在 2007 年举行的莫斯科航展期间便对苏-35 表示出了浓厚兴趣。当时有报道称，双方已开始就对华出口苏-35 的可能性展开初步谈判。有俄罗斯专家们指出，有关中国购买苏-35 战机的前景问题将会在今年 11 月上旬举行的俄中政府间军事技术合作委员会会议后变得明朗起来。而这正好与珠海航展举行的时间相差不多。

出于这一目的，苏霍伊公司很有可能在今年举行的珠海航展中派出苏-35 这样重量级的角色来吸引亚洲国家买主，与刚刚同沙特和印度签订数百亿美元巨额军事订单的美国展开竞争。

亮点二：特技飞行值得期待

每届航展特技飞行表演无疑是公众开放日中最引人注目的节目，在本届航展上将三支中外全新特技飞行表演队首次在中国航展上同台竞技，特技飞行表演将更加精彩绝伦。中国空军“八一”飞行表演队将首次驾驶最新涂装的“歼-10”战鹰翱翔蓝天。

与此同时，巴基斯坦空军“雄狮”特技飞行表演队将首次参展，驾驶中巴研制的 K8 教练机在现场进行 9 机编队飞行。

美国“红鹰”特技飞行表演队也将首次在航展现场上演精彩的“空中芭蕾”，这是自中

国航展举办以来，美国的特技飞行表演队首次亮相。

中国王牌战机规模空前

除了国外展商外，首次加入中国航展主办单位行列的中国人民解放军空军将以前所未有的超大规模亮相，一批中国自主研发的先进军用机型将亮相。中国空军将派出参加60周年国庆阅兵的部分机型参展，包括歼-10战斗机、轰-6轰炸机、歼轰-7等。

中国航空工业集团公司也将派出包括L-15猎鹰高级教练机、新舟600支线客机、海鸥300等众多机型参展。

另外，由中国和巴基斯坦共同研制完成JF-17“枭龙”战斗机、“空警”-200预警机和MA600支线喷气式飞机也将亮相展会。

在这些机型中，最引人注目的当属“空警”-200预警机。在建国60周年国庆阅兵中，“空警”-200预警机首次公开曝光就引起了人们的关注。

去年国庆阅兵中，“空警”200为代表的预警机的亮相，标志着中国空军正在由国土防空型向攻防兼备型战略转变。它是大型的空中信息化作战平台，集预警探测、电子侦察、目标识别、信息传递和指挥控制为一体，是空中进攻作战集群的核心装备。

预警与电子战专家朱和平少将表示，“空警”200是轻型预警机，它的重量轻，体积小，下一步经过适当的改装就可以配属在航空母舰上。

据俄罗斯《独立军事评论》杂志报道，“空警-200”实际上是在运-8基础上研制而成的。该机安装了ERIEYE(爱立眼)机载相控阵雷达。该雷达由瑞典爱立信集团微波系统公司(EMS)研制，探测空中目标距离为300-450千米。该型机可以自动或手动与“空警”-2000进行情报信息交换和共享。同时，中国军方还打算将2-3架“空警-200”与1架“空警-2000”构成一个空中预警指挥网，前者可以随时向后者传递情报。这种“两级空中巡逻警戒”战法将大大提高中国军队预警机发现空中目标的距离和空中作战效率。

亮点三：中国“空间站”首次亮相

本次航展中，国内外先进军用、民用飞机及装备、飞机发动机、卫星等代表世界航空航天科技精品盛装亮相。航天方面，除“嫦娥二号”卫星之外，大量新型防务武器也将出现在珠海航展，包括防空导弹、海防导弹等导弹防备体系，“天鹰”、“刀锋”等无人机将首次公开展出，预计将于2011年升空的中国首个空间试验室天官一号、长征五号大推力火箭等也将参展。

作为本次珠海航展的主办单位，中国商用飞机有限公司(简称中国商飞)对外发布消息称，将携ARJ21-700飞机和C919大型客机展示样机，参加第八届中国国际航空航天博览会。

备受国内外关注的我国第一架中短程商用干线飞机C919大型客机展示样机将在珠海航展首次亮相。11月16到18日，中国具有自主知识产权、正在进行适航取证的ARJ21-700飞机将在珠海航展上进行飞行表演，这是ARJ21飞机首次在大国际航展上进行飞行表演；11月16日晚，中国商飞还将举办“中国大飞机之夜”。

美国《华尔街日报》报道称，外界猜测中国商飞可能将在珠海航展披露其首批C919客机订单——据称，这款客机设计用于与波音公司的B737和空中客车公司的A320客机一较高下。

据航空界业内人士称，在珠海航展期间，中国商飞可能会宣布中国国际航空公司、中国东方航空公司、中国南方航空公司，或许还包括海南航空公司，已经签下了采购 C919 客机的订单。

《华尔街日报》的报道称，中国商飞最早有望于 2016 年开始交付 160 座 C919 客机。中国商飞公司希望透过这些订单传递 C919 客机成功的信息——据称，这款飞机从发动机到电子装置等设备都采用了大量国外技术。这些订单也象征着中国设计并生产国产商业客机的能力正在稳步发展。

中国商飞成功研制了 70 至 100 座 ARJ21 客机，并在两年前的珠海航空展上宣布已赢得来自通用电气公司的首份海外订单。在一笔交易额可能高达 7.5 亿美元的交易中，通用电气公司同意采购 5 架这种支线飞机，还可能会加购另外 20 架。这款支线飞机最早有望于明年投入使用，通用电气公司执行官曾表示，该公司计划把这些飞机租赁给中国国内航空公司，在中国使用。除此之外，还有若干中国航空公司已订购该款小型客机。

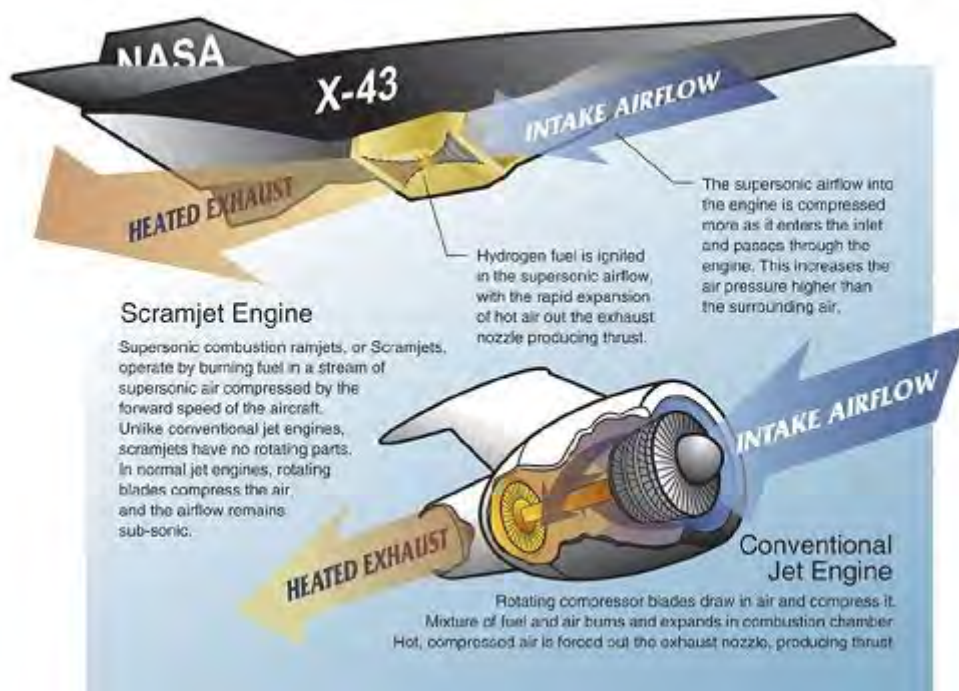
(吴锤结 供稿)

NASA 研发极超音速客机 可按五倍音速航行

核心提示：美国国家航空航天局（NASA）正准备研发一款民用极超音速飞机，它的设计飞行速度为音速的 5 倍，有望将民用飞行器技术引领至新时代。



NASA 研制的 X-43A 超燃冲压飞行器最快速度可接近音速七倍。



X-43A 超燃冲压飞行器部分结构示意图，飞机尾部即为超燃冲压引擎。



今年6月份，美国空军一架超燃冲压飞行器 X-51A “波行者” 以六倍音速飞行了三分多钟。



今年10月份，“宇宙飞船二号”在加州莫哈维沙漠完成了首航，其每个座位票价高达20万美元。

网易探索 11月6日报道 据英国《每日邮报》报道，美国国家航空航天局（以下简称NASA）正计划设计建造能够在地球大气层当中实现高超音速（hypersonic）飞行的新一代商用客机。一旦研制成功，今后旅客如果从目的地出发，要想到达全球任意一个角落，最多只需要几个小时。根据设计规划，NASA希望这种客机能够以五倍音速航行，从而为航天时代开启一个新的篇章。

据悉，在项目规划初期，NASA科研人员是想设计出一种能够飞抵火星的航天器，并且能够重复使用。不过，后来有科学家提出，考虑到当前的太空技术，这种航天器也可用于民航领域，并且将会为航天交通带来重大影响。

在2010年NASA航空学（NASA Aeronautics 2010）规划方案当中，该机构提出，未来三年每年会为高超音速民航客机项目拨款500万美元，以便促进这项科研项目能够尽快取得成效。根据项目设想，NASA希望能够建造出一种能够载客，并且在地球大气层当中进行安全飞行的新一代航空器。同时，这种航空器到达目的地之后，还能够重复使用。

不过，NASA意识到，要想成功建造这种航空器，所面临的挑战仍有不少。例如，设计工程师在建造这种高超音速客机时，需考虑到飞机在起飞、降落过程中的相关技术问题，以及能否提供高压喷气动力以便保障飞机能够顺利进入大气层。

NASA科学家在设计构想当中表示：“考虑到高超音速客机在航行过程中的加热环境，并且还需在航行结束后对航空器进行回收，也就是说，我们需要研制出满足这一系列标准的原材料，对我们来说，这就已经是一个相当大的挑战了，并且我们所设计出来的客机结构还得保证其在航行时能够有效抵御空气的气动负荷，同时还得尽量减小机体重量。总之，建造的宗旨是，要在尽量降低建造成本的前提下，保证这种客机重量够轻、容易维修，并且可以重复使用。”

据悉，高超音速客机目前仍处于概念设想阶段，其前身是“协和号”（Concorde）客机，而

后者法、英两国于1969年联合研制成功，是当时全球惟一的超音速客机，并且其两倍音速的高速飞行让“协和号”成为尊荣与高贵的象征。不过，高超音速客机的航行速度能够达到五倍音速。

今年6月份，美国空军一架超燃冲压飞行器X-51A“波行者”（Waverider）就曾创造高超音速飞行时间的世界纪录，其以六倍音速（即时速超过4500英里，约合每小时7242公里）飞行了三分多钟。此前，美国空军高速试验飞机的最长飞行时间仅为12秒钟。当时，这架X-51A从一架B-52轰炸机脱离之后，利用超燃冲压动力，以6马赫的速度在大气层当中自动飞行了200秒。

超燃冲压飞行器的工作原理是，利用在高超音速下注入发动机的氧气点燃氢燃料。

今年10月份，维京银河公司（Virgin Galactic）专为太空旅行所设计的“宇宙飞船二号”（SpaceShipTwo）在加州莫哈维沙漠（Mojave Desert）完成了首航——这架飞机脱离母船后，在1万3700米高空飞行了11分钟。

据悉，“宇宙飞船二号”由英国亿万富翁理查德·布兰森（Richard Branson）以及著名航空设计师伯特·鲁坦（Burt Rutan）开发设计。它全长18米，内部设有2名驾驶员和6名乘客的位置，并计划于2012年由运载机送达约15公里的高空，然后脱离运载机，点燃火箭并且飞往太空。“宇宙飞船二号”每个座位票价高达20万美元，但至今已有数百位名人争相报名。

（吴锤结 供稿）

瑞士太阳能飞机昼夜飞行创3项纪录

瑞士航空俱乐部10月29日发表公报说，经国际航空联合会确认，瑞士制造的“太阳驱动”太阳能飞机今年7月完成的首次昼夜试飞一举创下太阳能飞机飞行史上海拔高度、飞行高度（从起飞地算起）和飞行时间3项纪录。

公报说，“太阳驱动”的这次飞行创下了海拔9235米、飞行高度8744米和飞行持续时间26小时10分19秒3项纪录。

“太阳驱动”由该项目总裁、瑞士探险家安德烈·勃希伯格驾驶，于当地时间7月7日7时许从瑞士帕耶那机场起飞，连续飞行超过26小时，夜间完全依靠白天储备的太阳能电力飞行。这是世界上首次进行太阳能飞机的夜间试飞。

“太阳驱动”是目前世界上最大的太阳能飞机，翼展长度与空客A340型飞机相当，而重量只有1600公斤，仅相当于一辆普通小汽车。“太阳驱动”的翼展长度为63.4米，上面安装有1.2万对太阳能电池板，为飞机上总重达400公斤的4个蓄电池充电。

“太阳驱动”于4月7日首次试飞，7月进行了26小时昼夜试飞，今后还将进行36小时连续飞行。

（吴锤结 供稿）

美国海军飞机降落途中被鸟群包围 黑压压惊人



阿肯色州史密斯堡区域机场，周五一架海军 E-68 飞机正在降落途中，在跑道附近草坪觅食的一大群鸟，突然蜂拥而上，将海军飞机团团围住。黑压压一团，十分惊人。

(吴锤结 供稿)

英国工程师研制环保航空引擎

力争在 2020 年前减少由飞机造成的污染



英国工程师正在研制一种环保航空引擎。

英国罗尔斯·罗伊斯公司正在研制一种航空引擎原型，目前测试取得了重要进展。这项技术有望在 2020 年前使航空引擎制造商大量减少由飞机造成的污染。

这个名为 E3E（为了实现效率、环保和经济这三大目标）的核心引擎样机旨在为商用和支线飞机开发双轴设计，以提高引擎的温度、压力比和组件效率，同时节约燃料、减少污染，产生相对于引擎重量而言更大的推力——把推力重量比提高 25% 以上。引擎已经在测试台上首次成功亮相，工程师报告说 40 个小时的运行“结果很理想”。

一位航空业的发言人说：“正如其名，环保引擎的首要目标之一是交付商业上可行的、能在引擎排放方面取得更大进展的技术，因为航空业正在密切关注 2020 年的最后期限，力争实现国际上达成一致的宏伟目标。”而现实的情况是，今后 10 年内航空业必须加快进展速度，才能实现欧洲航空研究咨询理事会（ACARE）设定的目标，即与 10 年前的基准相比减少噪音、二氧化碳和其他排放。

工程师们认为，若要进一步减少飞机引擎污染，应当开发能使引擎在更高温度和更大压力下运行的特异新材料。这样就可以缩小引擎体积、减轻重量；而缩小核心部分的尺寸可以减少噪音、提高燃料经济性。他们的目标是开发出一种新技术，与目前现役的类似引擎相比，把燃料燃烧和二氧化碳的排放减少 15%。

由于 E3E 燃烧很省油，预计还能减少 NOx（氧化亚氮）的排放。研究人员正在努力达到欧洲航空研究咨询理事会的目标，即在未来 10 年将氧化亚氮的排放减少 60%。

工程师介绍说，E3E 装有一个二阶无导罩高压涡轮，融合了先进的三维空气动力和叶片冷却技术；E3E 同时还装有新型的涡轮叶尖间隙控制系统，先进的陶瓷耐磨衬里可以提高涡轮的效率、改进性能的保持度。

E3E 还包括如下部分：精益燃烧系统；仅在 9 个阶段内就成功显示出 22：1 压力比的叶盘高压压缩机；世界级的效率和经过验证的喘振裕度能力；管理负荷的创新空气系统；使用新型碳油封的改进后冷却和刷式密封技术。

该公司在 E3E 项目的进度报告中确认了以下内容：“最新的 E3E 在斯图加特大学高空测试场 40 个小时的运行中结果很理想，远远超过了飞行包线的要求。”

在这些最新版本中引入的技术将通过 1200 多次引擎耐力周期测试得到证实，这个测试最大程度地模拟起飞条件。

（吴锤结 供稿）

瑞士“火箭人”背喷气动力翼 上演空中筋斗特技

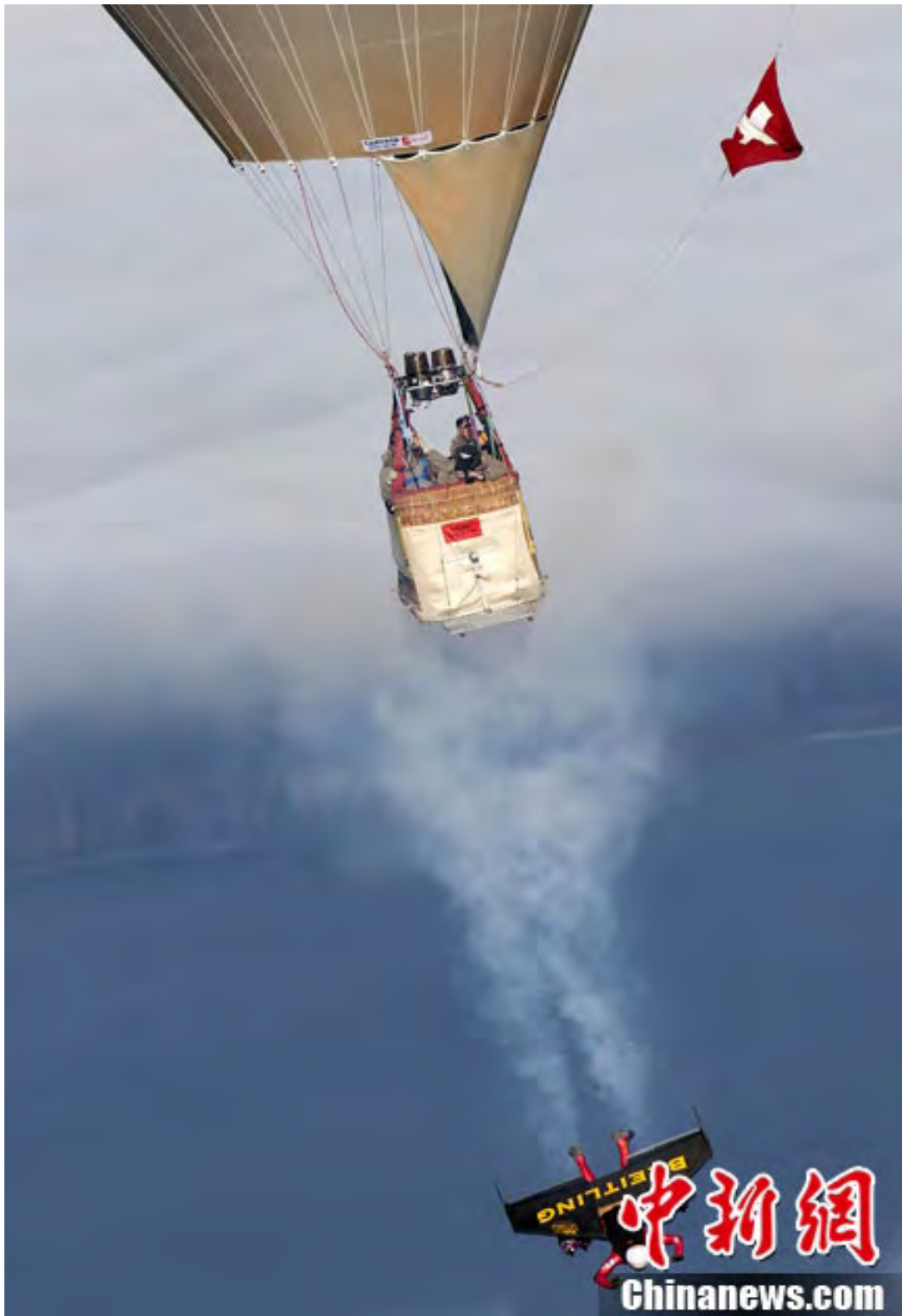
新华网日内瓦 11 月 5 日电（记者 王昭）瑞士“火箭人”伊夫·罗西 5 日在瑞士西部沃州的贝尔谢使用装有小型喷气发动机的喷气动力翼，首次完成空中翻转特技。

罗西当天身穿红色方程式赛车防火服，头戴飞行头盔，乘坐“希望之风”号热气球升到距地面 2400 米的空中，随后他发动动力翼从热气球吊篮上起飞，在完成几个爬升、下降和筋斗特技动作后，环绕热气球高速飞行，整个过程持续数分钟，燃料接近耗尽时，罗西打开降落伞，缓缓从空中降落。

罗西研制的喷气动力翼宽 2 米，加满 30 公升煤油与润滑油制成的混合物作燃料后重量为 55 公斤，由耐高温碳纤维材料制成，配备 4 个发动机，时速最高可达每小时 300 公里，可飞行 10 分钟。

罗西现年 51 岁，曾任瑞士空军飞行员。2004 年，他研制的喷气动力翼试飞成功。2008 年 5 月，他背负喷气动力翼在沃州飞越阿尔卑斯山，飞行持续了约 5 分钟。同年 9 月，他还飞越英吉利海峡。







(吴锤红 供稿)

航天新闻

嫦娥二号完成虹湾区成像 取得四项关键飞控技术突破

10月30日，嫦娥二号实施一次轨道维持，卫星返回100×100公里的圆轨道。29日10时34分，北京航天飞行控制中心对嫦娥二号卫星实施升轨控制，虹湾区成像活动圆满结束，卫星近月点返回100公里。北京航天飞行控制中心主任朱民才表示，作为世界三大航天飞行控制中心之一，嫦娥二号成功突破四项关键飞控技术。

这四项关键技术是：直接地月转移轨道重构技术；姿控力精确补偿定轨技术；近月点非对称轨道控制技术；飞行控制智能规划技术。

（吴锤结 供稿）

嫦娥二号进入环月长期运行轨道

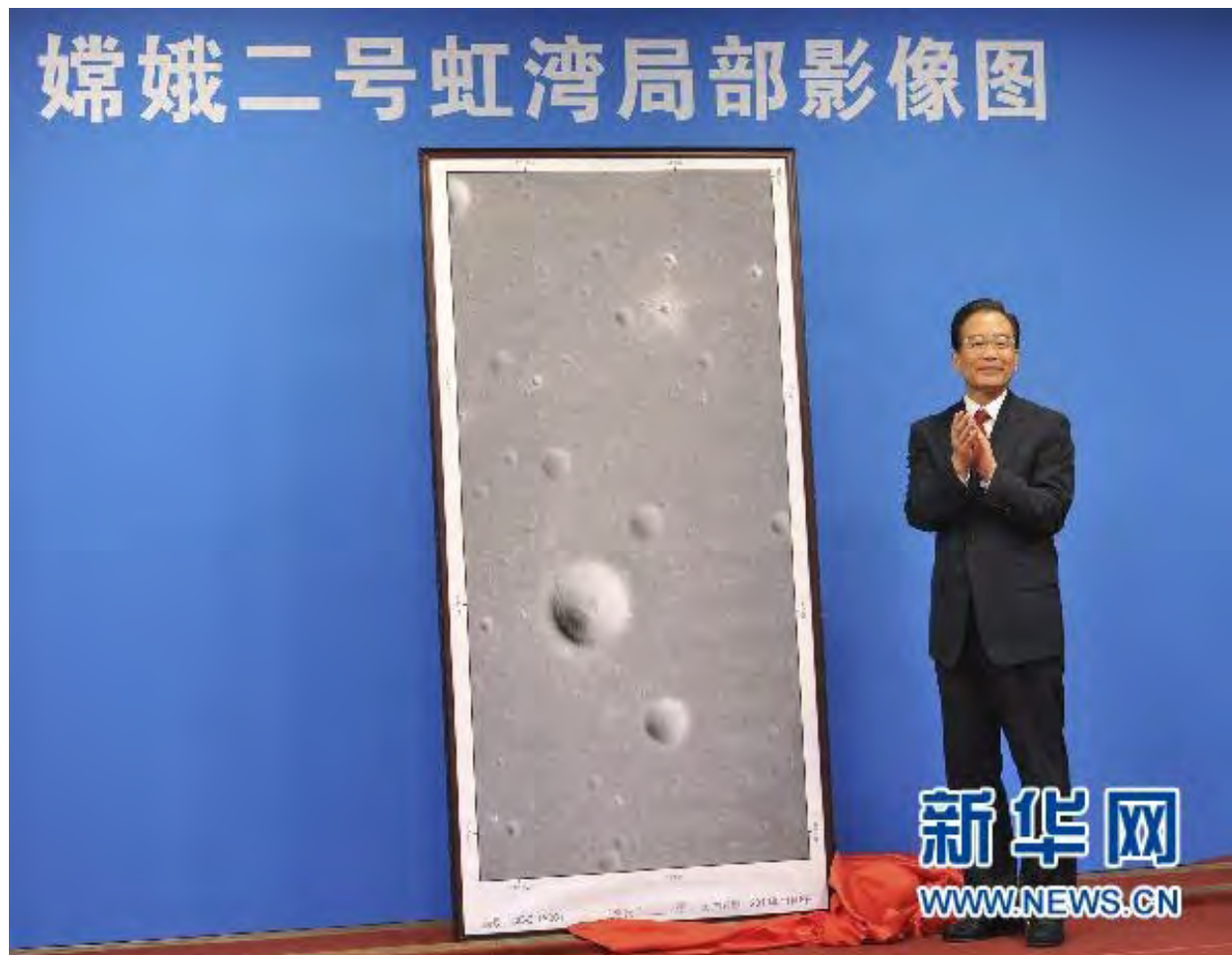
嫦娥二号顺利进入环月长期运行轨道，11月2日，北京航天飞行控制中心主任务系统成功切换至长管任务系统。即日起，飞控工作人员将实施对嫦娥二号卫星的长期管理任务，并将陆续开展全月面高分辨率成像为主的多项长期环月科学探测试验。

预计为期半年的长期管理中，飞控中心将继续统一调度各相关航天测控站，有选择、有重点地跟踪测量卫星，每日保持对卫星平台和轨道状态的监视分析。

“环月长期管理的工作概括起来主要有三项。”北京航天飞行控制中心飞管室主任刘俊泽说，一是对卫星实施轨道维持，由于月球重力场的影响，一个月之内嫦娥二号卫星轨道近远月点高度将发生较大变化，需要定期对卫星轨道进行维持控制，以保证卫星轨道高度维持在100公里附近。二是要经常对卫星进行“体检”，监测卫星平台各分系统的设备工况是否正常，使卫星始终保持良好的工作状态。第三，飞控中心还将配合地面应用系统开展科学探测工作，在此期间将开展以全月面拍摄为主的各项科学试验，并且后续将择机控制卫星继续对虹湾区成像。

（吴锤结 供稿）

嫦娥二号月球虹湾局部影像图首次公布

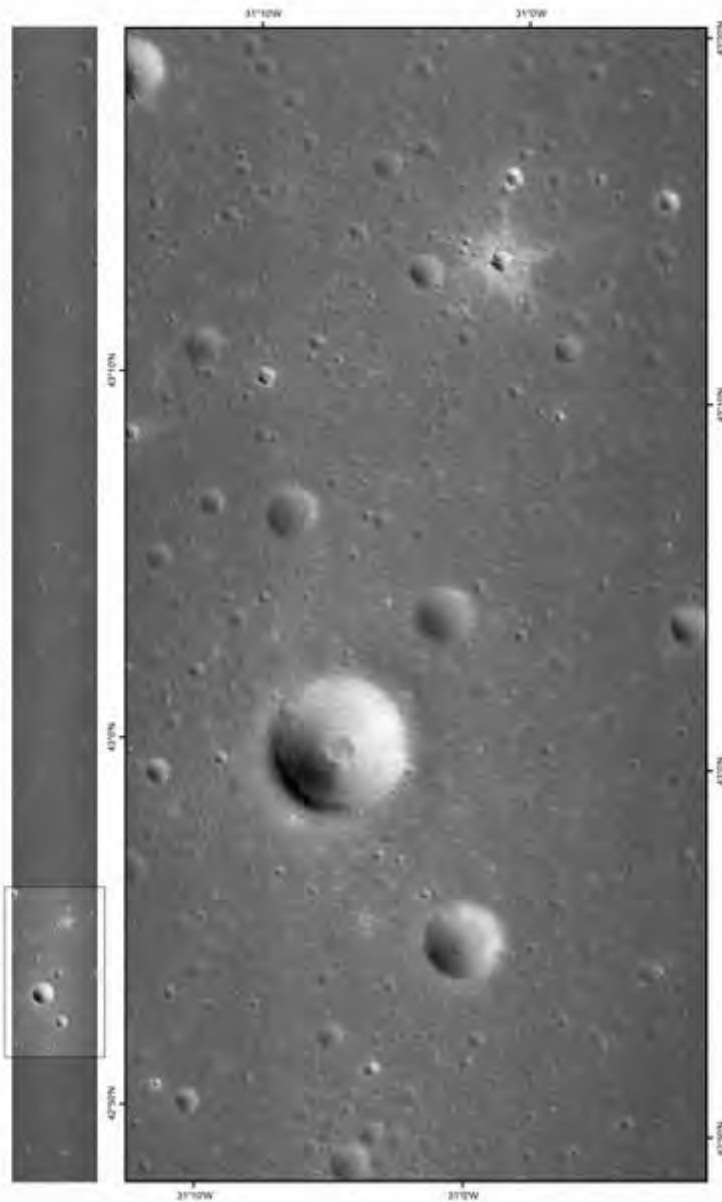


11月8日，探月工程嫦娥二号月面虹湾局部影像图揭幕仪式在北京举行，中共中央政治局常委、国务院总理温家宝出席揭幕仪式并为影像图揭幕。新华社记者黄敬文摄

嫦娥二号虹湾局部影像图

月球虹湾局部影像图由嫦娥二号卫星CCD相机拍摄，经辐射、光度、几何等校正处理后制作而成。成像时间为2010年10月28日18时25分，卫星距月面约18.7千米，像元分辨率约1.3米。影像图中心位置为西经31°3'、北纬43°4'，对应月面东西宽约8.0千米，南北长约15.9千米。该区域表面较平坦，由玄武岩质的月壤覆盖，分布有不同大小的环形坑和石块，其中最大的环形坑直径约2.0千米。

影像位置示意图



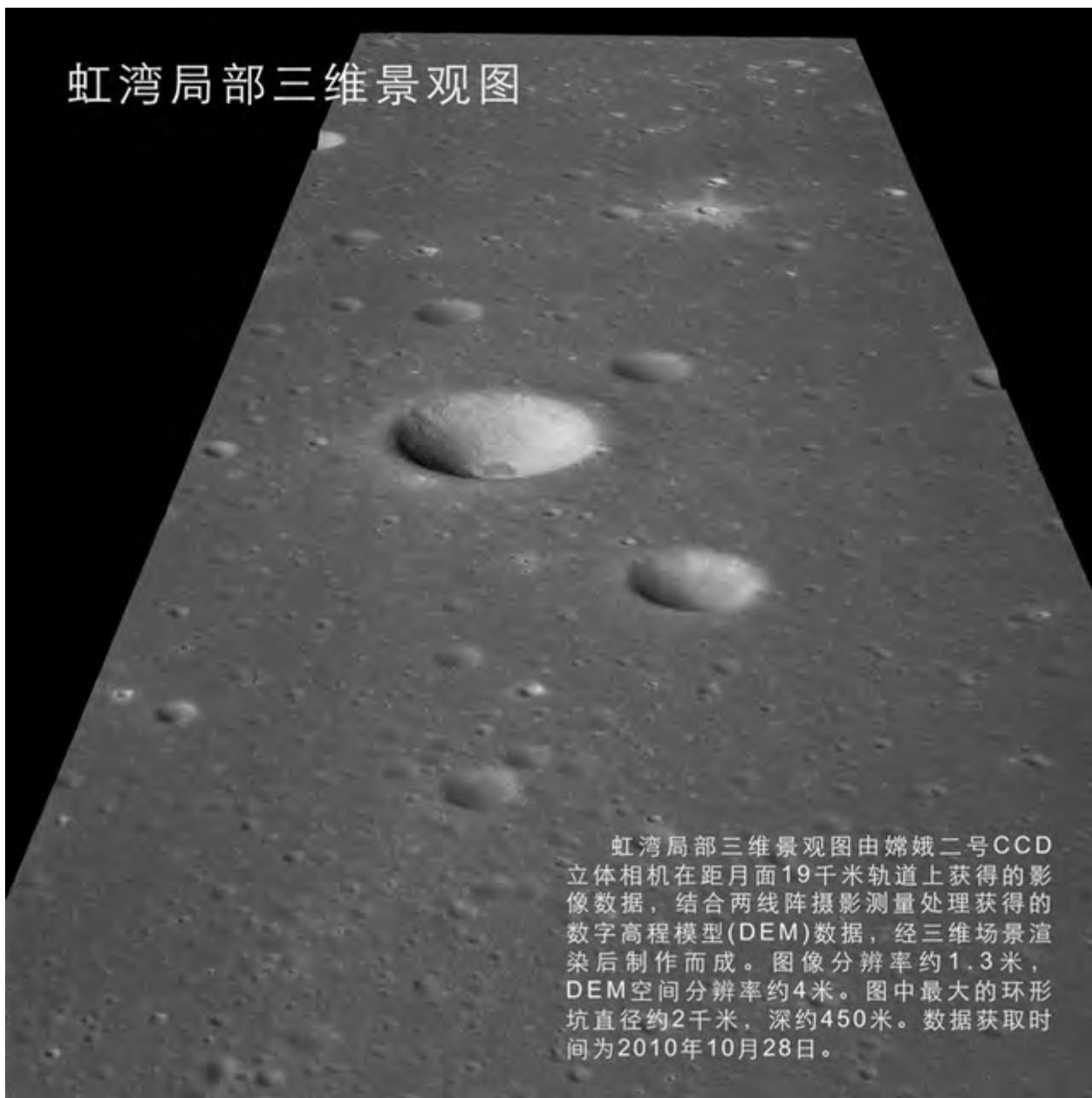
编号：CE-2 TA001

比例尺 0 1000m

发布日期：2010年11月8日

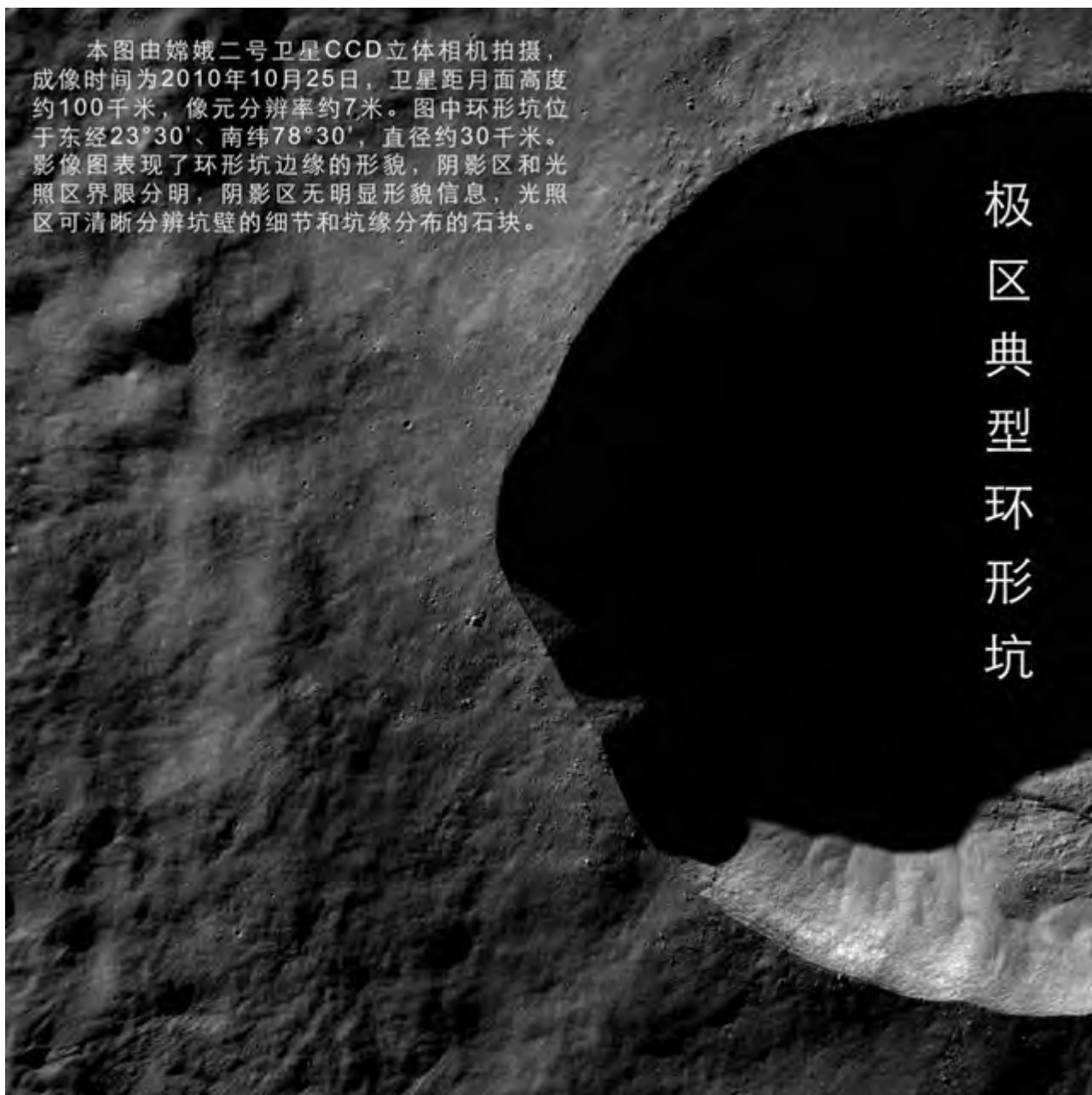
11月8日，国家国防科技工业局首次发布嫦娥二号月面虹湾局部影像图。（来源：新华社）

虹湾局部三维景观图



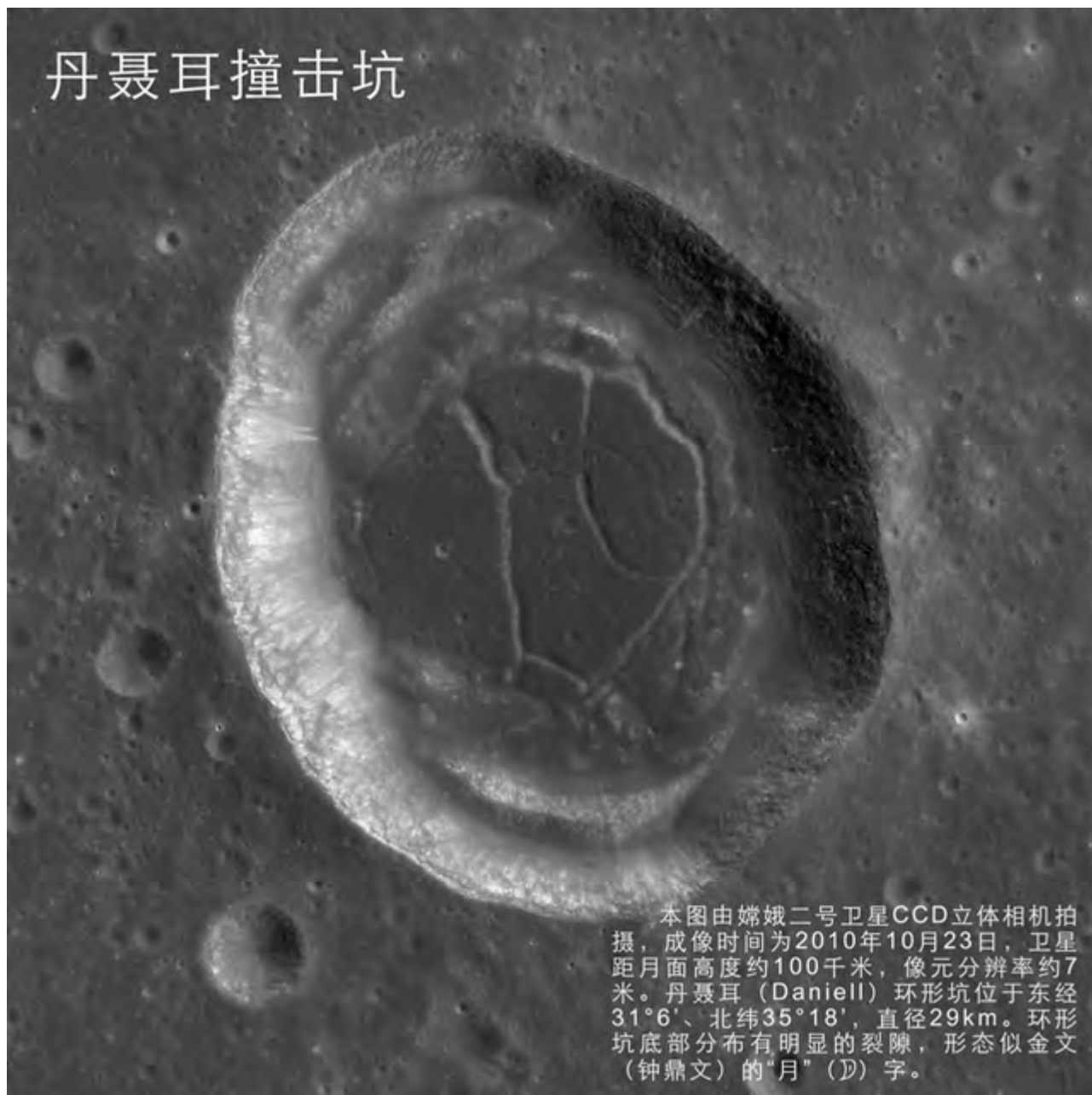
虹湾局部三维景观图由嫦娥二号CCD立体相机在距月面19千米轨道上获得的影像数据，结合两线阵摄影测量处理获得的数字高程模型(DEM)数据，经三维场景渲染后制作而成。图像分辨率约1.3米，DEM空间分辨率约4米。图中最大的环形坑直径约2千米，深约450米。数据获取时间为2010年10月28日。

虹湾局部三维景观图。（来源：新华社）

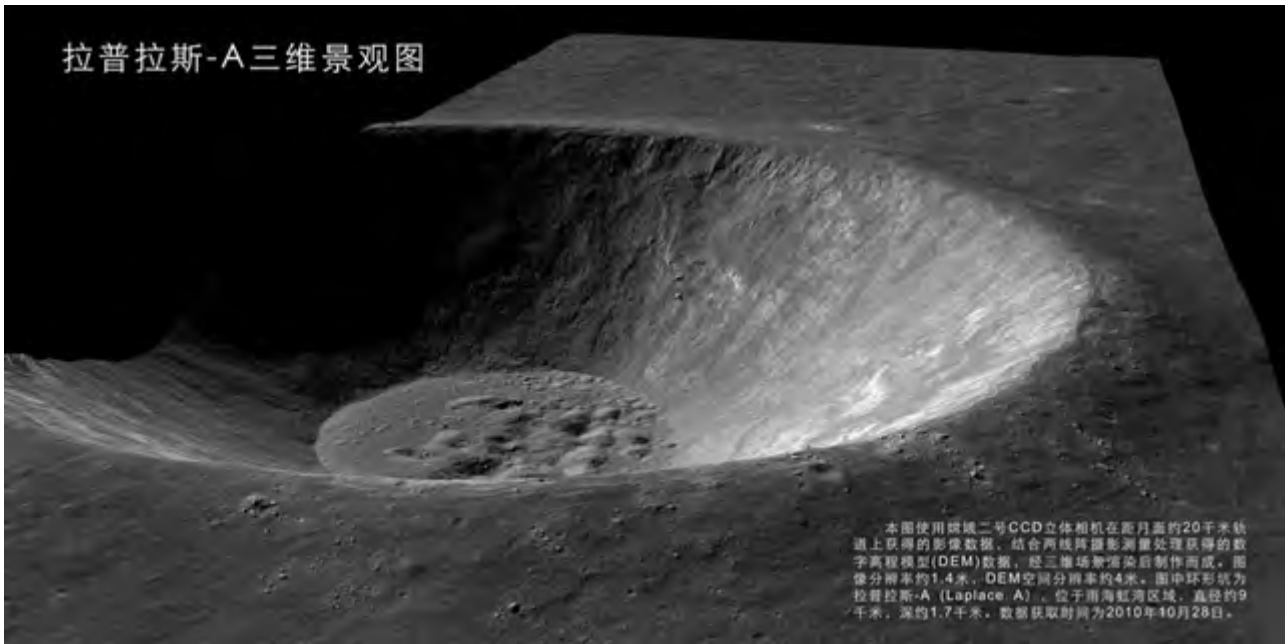


极区典型环形坑。（来源：新华社）

丹聂耳撞击坑



丹聂耳撞击坑。（来源：新华社）



拉普拉斯-A 三维景观图。（来源：新华社）

11月8日上午，国防科技工业局首次公布了嫦娥二号卫星传回的嫦娥三号预选着陆区——月球虹湾地区的局部影像图。中共中央政治局常委、国务院总理温家宝出席揭幕仪式并为影像图揭幕。

据中央电视台报道，首次公布的月球虹湾地区局部影像图是一张黑白照片。据国防科技工业局有关负责人介绍，该影像成像时间为10月28日18时，是卫星距离月面大约18.7公里地方拍摄获取。影像图的传回，标志着嫦娥二号任务所确定的六个工程目标已经全部实现。这意味着探月工程二期“嫦娥二号”工程任务取得圆满成功。

嫦娥二号10月1日成功升空，到现在已过去一个多月，而嫦娥二号的发射，其中最主要的一个任务就是对月球虹湾地区进行高清晰度的拍摄。而此次拍摄将为今后发射嫦娥三号卫星并实施着陆做好前期准备。

据悉，此次嫦娥二号携带的CCD相机分辨率提高很多，嫦娥一号是120米分辨率，而嫦娥二号在100公里圆轨道运行时分辨率优于10米，进入100公里×15公里的椭圆轨道时，其分辨率能达到1米，已超过了原先预定的1.5米的指标。据了解，将来嫦娥三号着陆器上也同样有CCD相机，届时它不光要拍照，还能根据图片自主避开着陆器在软着陆过程中不适于降落的地点，“临机决断”为着陆器选择适宜降落的平坦表面。

（吴锤结 供稿）

“我们不比美国差，而且更好”

嫦娥二号 CCD 立体相机创新记



嫦娥二号 CCD 立体相机日前开机工作。

月球科学家利用由相机获得的数字图像研究月球地质学构造，绘制地质学纲要图，进而研究月球的起源、演化、月面历史等。另外，对月球的研究还可以对太阳系的起源与演化提供具有重要价值的信息。所有这些研究的基础和研究的可信度是靠月球立体照片来证明的，即常言之：眼见为实。

嫦娥二号 CCD 立体相机与嫦娥一号 CCD 立体相机都是由中国科学院西安光学精密机械研究所研制的。

近日，《科学时报》记者采访了嫦娥二号 CCD 立体相机研制项目课题组成员，揭示其神秘的创新点，展示研发科学家的艰辛与承受压力的细节一二处。

创新

嫦娥一号和嫦娥二号 CCD 立体相机主任设计师、中科院西安光机所原所长赵葆常说，嫦娥一号和嫦娥二号 CCD 立体相机的设计指标，是依据每次探月的具体任务而定的。

“虹湾”是月球上的一个地理名称，它是一个很大的区域，相当于墨西哥湾，总体上是一块大平原，但反射率很低。我国探月分“绕、落、回”三步走，嫦娥三号即将进入“落”的阶段，因此要求嫦娥二号为嫦娥三号的着落器与月球车在虹湾地区寻找一块非常平坦、几乎没有障碍物的区域，以保障嫦娥三号“落”得安全，不至于掉到月坑里出不来——这是嫦娥二号 CCD 立体相机的工程目标。嫦娥二号 CCD 立体相机指挥、中科院西安光机所所长赵卫作了形象的解释。

嫦娥一号 CCD 立体相机的立体图像中，只有直径大于 360 米的月坑在图像上才显示出像芝麻粒大的一个像，中心为黑点、周围是亮环。嫦娥二号 CCD 立体相机要求大大提高显示月表细

节的能力。同时还要求在两种不同的轨道上均能工作。

按任务书，嫦娥二号在 100 公里的圆轨上，要有获取地面分辨率优于 10 米的全月面立体图像的能力；在 15 公里 × 100 公里椭圆轨道的近月弧段上，又要具有获取低反射率的虹湾地区地元分辨率优于 1.5 米的局域超高分辨率立体图像的能力。

而这次要拍摄的照片实际达到的指标分别为 7 米与 1 米，也就是说在全月图像中，凡是月坑直径大于 21 米者均可显示出来，在对虹湾地区的成像中，直径大于 3 米的月坑都清晰可辨，比之于嫦娥一号，技术指标提高了 17 倍和 120 倍，水平基本与美国 2009 年发射的月球探测轨道卫星中窄视场相机相当。两者均只针对“特定地区成像”，赵葆常介绍。

赵葆常补充道：“这不是说嫦娥一号 CCD 立体相机的水平就低，这是第一次奔月的任务目标的要求。嫦娥一号 CCD 立体相机共获得 508 轨南北纬 70° 以内和 589 轨极区的图像数据，第一次实现了月球表面的 100% 覆盖；制作的‘全月球影像图’在几何配准精度、数据的完整性与一致性、图像色调等方面均在国际上处于先进水平，也是世界上唯一的全月立体图。”据了解，由于嫦娥一号时期是我国首次探月，受多方面条件的限制，制定的目标首先是保证成功。

“我们为什么只能比美国的差，而不能更好？”赵葆常激动地说。

超越

美国的月球探测轨道卫星中还有一台宽视场相机，它的地元分辨率很低，用于获取全月立体图像。而嫦娥二号 CCD 立体相机本领要高得多，即用一台相机既完成虹湾地区 1 米分辨率的局域立体成像，同时又要完成 7 米分辨率的全月立体成像。对 100 公里圆轨上 7 米分辨率的全月成像，它将为月球科学家提供更加精细的三维立体图像。这显然对月球地质学构造的深化研究具有非常重要的意义。至今国际上尚未有地元分辨率优于 10 米的全月立体图像。

嫦娥二号 CCD 立体相机副主任设计师、中科院西安光机所光谱室主任杨建峰介绍，他们大胆提出了采用 96 级的 TDICCD 技术，这相当于用 96 条线阵 CCD 对月面同一可分辨条带成像，然后图像信号累加，以提高图像的强度。但这时必须要做到在轨运行中使 96 条线阵 CCD 中每一条都对月表同一条带成像，不能有大有小，否则图像累加后就会变模糊，为此，他们采用了速高比补偿技术。因为卫星在轨实际运行时，高度与速度都在随机变化，因此卫星越过可分辨条带（1 米或 7 米）的时间是不相同的，所谓的速高比补偿技术就是当卫星飞得快时，就把相应的曝光时间缩短一些，也就是把相机的帧频提高一点，从而使每条 CCD 采样的信号都是同一条带。

由于月面起伏大、卫星轨道低、没有精确的月球高程图、不能采用 GPS 定位技术等多种原因，月球探测采用 TDICCD 技术要比地球卫星困难得多。研究人员同时采用两种速高比补偿技术，即激光高度计的辅助行频计算技术及地面轨道预报辅助行频计算技术。前者由激光高度计直接提供卫星高度数据，在卫星上闭环实施，它适合于星下点较平坦区域的成像，如虹湾地区。后者可结合轨道参数与嫦娥一号所获取的月面高程数据两方面的因素确定行频，适合于星下

点月表起伏较大区域的成像，且可以人工干预。两者互为补充。

为了确保图像质量，研究人员充分利用 TDICCD 的图像质量特性，结合嫦娥二号 CCD 立体相机的具体情况，以创新的思维进行总体方案设计，从而使整机具有非常高的静态图像质量，发射前静态 CCD 立体相机整机全视场 MTF 大于 0.4，比要求值提高了一倍，这样即使速高比补偿有残差，仍能保证满意的图像质量要求。

嫦娥二号 CCD 立体相机副指挥、中科院西安光机所副所长汶德胜作了进一步说明：“我们是一个相机装两个 CCD，即相当于两个眼睛飞一圈一次推扫实现立体成像。而美国是一个相机装一个 CCD，即一个眼睛，卫星要调姿且飞两圈完成拍摄，或两个卫星装两个相机且配合好、同时拍摄一个区域才能获得立体成像。”这一创新技术使我国可拍到分辨率 7 米的全月立体图，而美国的月球相机就拿不到高分辨率的全月图。

研制之人不寻常

“副主任设计师高伟在接到相机研发任务后，有近 3 个月未回家，未见 3 岁的孩子。”中科院西安光机所质量计划处处长王秀菊说。

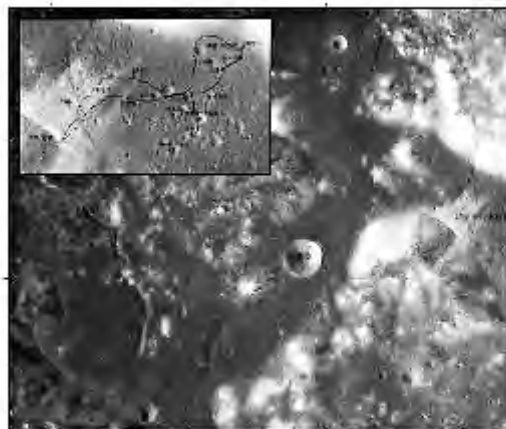
高伟介绍，嫦娥二号 CCD 立体相机在 2008 年 9 月定任务，2009 年 8 月交付，一年时间，并且是完全创新研制。而嫦娥一号 CCD 立体相机的研制用了 3 年时间。

项目组年轻人在已年过古稀的赵葆常老所长的带领下，经常加班加点，他们的铺盖卷就放在实验室桌子下，深夜经常是轮换打地铺休息。而有的年轻人是几个月没有回家。因为项目最后的时间节点要求是按小时算的。

嫦娥二号 CCD 立体相机工程的成功体现了建所以来历经几代中科院西安光学精密机械研究所人凝练而成的“西光精神”的闪烁。“西光精神”就是蚂蚁啃骨头的团队精神，就是团队的奉献精神，拼搏精神和创新精神，就是在国家需要的关键之时，有使命感，能站得出来，能做到成功，能作出贡献。

（吴锤结 供稿）

探月工程专家：“嫦娥二号”月面图不逊美日



100多张清晰的月球表面图、十多段令人震撼的影像视频……在今天（11月13日）上午中科院国家科学图书馆举办的“嫦娥工程科学对话”活动中，来自探月工程地面应用系统、探月工程总体部的专家向观众首次披露了众多珍贵的嫦娥二号图像资料，讲述了我国发布虹湾局部影像图背后的故事。

中国绕月探测工程地面应用系统总设计师李春来研究员介绍，因地月距离大约有40万公里，嫦娥二号的数据接收主要是通过无线电传播，即“嫦娥二号”卫星搭载的相机在获得探测数据后，先经过专用发射天线进行信号处理，而后经由地面站配备的两个目前国内最大口径的剖面天线，把信号载荷所得到的数据进行包装，做调试和编码，最后通过大口径天线进行反处理，接收过来以后再传给北京总部，经过深加工后才能最终呈现出来。

李春来表示，与日本月神号和美国探月器传回的月球图相比，依据嫦娥二号发回信息制作的图片并不逊色，在很多指标上比他们的图还要好些。如果说有哪些具体方面稍差，也是因为受CCD相机性能所限，而这架相机目前还依赖进口。

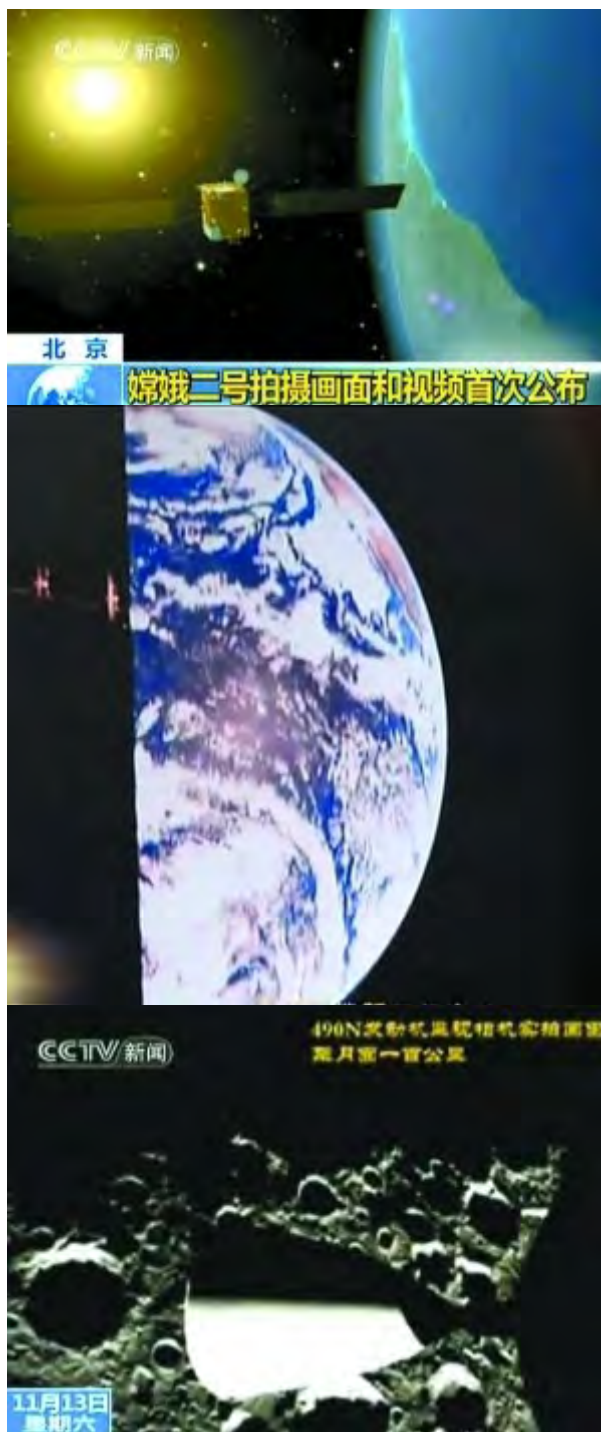
“今天13时我们还将接收嫦娥二号传回的7轨数据。”李春来表示，目前嫦娥二号卫星上的七个有效载荷一直都在工作，每天会产生大量数据，约有150G左右，而嫦娥二号的速率相比嫦娥一号提高了一倍，即在相同的时间内得到了四倍的数据量。在未来半年甚至更长时间内，地面站每天都将接收和处理数据。

李春来表示，相对于嫦娥一号的图像，嫦娥二号的月图可以进一步解析出月球的地形高层和平面数据，分析地形的起伏情况和地貌特征。目前来看，虹湾地区是将来嫦娥三号一个预选

的着陆点之一，将来到底在哪儿实施软着陆，还要等嫦娥二号的图像全部下传后再做进一步分析研究。

(吴锤结 供稿)

嫦娥二号"打方向盘"视频公布 诠释近月制动





相机拍摄到卫星在调整姿态时的角度转换；据照片可判断卫星状态是否正常

本报讯 据央视报道 10 月 1 日发射的嫦娥二号卫星安装了 4 台监视小相机，这是嫦娥一号上所没有的。13 日，国家国防科技工业局对外公布了安装在嫦娥二号上的这 4 台监视小相机拍摄的画面和视频。

国防科技工业局公布的像动画一样精致的视频不是后期动画制作的，而是根据嫦娥二号卫星发动机监视相机的实拍照片串成的视频。从第二次近月制动拍摄的画面可以看到发动机的点火过程以及飞行状态下拍摄到的月球和月表细节。而在第三次近月制动期间，嫦娥二号卫星精确地拍摄到了卫星在调整姿态时的角度转换，这相当于卫星在太空打了一把方向盘，因此拍摄出的卫星动作幅度的变化，月球的角度变化，都让人暗暗叫绝。

嫦娥二号卫星拍摄的这组照片被工作人员做成视频后，让我们形象地知道近月制动其实就是卫星发动机点火并让卫星调整姿态，而工作人员也会根据这些照片来判断卫星是否处于一个良好的工作状态。

(吴锤结 供稿)

中国登月是否着陆南极尚无定论

本报讯 (记者郭少峰) 欧阳自远院士昨天在接受本报记者电话采访时表示，从未向外界宣布说中国载人登月的着陆点选择在月球南极，“我只是讲其他国家都要选择月球南极作为人类载人登月的着陆点，这是一个趋势，但这并不是说中国的载人登月要选择在月球南极着陆，这是两个概念。这还只是我个人的看法。”

有媒体称欧阳自远介绍了中国的载人登月时间表，不过，昨日他对这一事情进行了否定。他说，现在还只是在讨论落月的情况，“我也从未向外界说过中国载人登月时间表，我坚决反对这个说法。”

欧阳自远承认自己曾在一次讲座中透露说，月球南极将成为载人登月的着陆点。

“我只是讲其他国家都要选择月球南极作为人类载人登月的着陆点，这是一个趋势，但这并不是说中国的载人登月要选择在月球南极着陆，这是两个概念。这还只是我个人的看法，不等于国家做出的决定。”

欧阳自远在电话中还否定了嫦娥二号最终的结局将是撞月的说法。他说，自己从未向媒

体透露过嫦娥二号的最终结局。嫦娥二号卫星总设计师黄江川此前介绍说，嫦娥二号的最终命运有三种可能：考虑卫星落月，飞出地月太空到更远的太空环境，或飞回地球成为地球卫星。嫦娥一号卫星在延长绕月时间后撞向月球。（吴锤结 供稿）

我国成功发射第六颗北斗导航卫星



北京时间11月1日0时26分，我国在西昌卫星发射中心用长征三号丙运载火箭成功将第六颗北斗导航卫星送入太空，这是我国2010年连续发射的第4颗北斗导航系统组网卫星。

北斗卫星导航系统是目前全球卫星导航系统四大供应商之一，是中国独立发展、自主运行的全球卫星导航系统，同时也是国家正在建设的重要空间信息基础设施。北斗系统的建设，促进了全球卫星导航领域的合作发展，推动了全球卫星导航系统的技术进步。按照“三步走”的发展战略，北斗卫星导航系统将于2012年前具备亚太地区区域服务能力；2020年左右，具备覆盖全球的服务能力。

经过19年的不断发展和建设，北斗卫星导航系统在测绘、渔业、交通运输、电信、水利、森林防火、减灾救灾和国家安全等诸多领域得到应用，产生了显著的经济效益和社会效益，

特别是在四川汶川、青海玉树抗震救灾中发挥了非常重要的作用。

在这次发射中，中国卫星导航系统管理办公室首次在运载火箭上使用了北斗卫星导航系统标志。蓝色圆形标志包含有北斗七星、司南、网格化地球等元素以及北斗卫星导航系统的中英文名称，表明北斗系统星地一体，为全球提供高精度、高可靠的定位、导航和授时服务的行业特点，展示其开放兼容、走向世界、服务全球的建设宗旨。

这次发射的卫星和运载火箭分别由中国航天科技集团公司所属中国空间技术研究院和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133次飞行。（吴锤结 供稿）

我国成功发射第二颗风云三号气象卫星



（来源：尚春雅）

北京时间11月5日2时37分，中国在太原卫星发射中心用“长征四号丙”运载火箭，成功将中国第二颗“风云三号”气象卫星送入太空。

火箭飞行19分钟后，西安卫星测控中心传来数据表明，卫星已成功进入太阳同步轨道。经在轨测试合格后，这颗“风云三号”卫星将交付中国气象局国家卫星气象中心使用。据悉，它将与2008年5月27日成功发射的第一颗“风云三号”气象卫星组网运行，进一步提高中国气象观测能力和中期天气预报能力。

“风云三号”卫星是中国新一代极轨气象卫星，由中国航天科技集团公司所属上海航天技术研究院为主研制，卫星安装有可见光红外扫描辐射仪、红外分光计等10余种有效载荷，探测性能比第一代极轨气象卫星“风云一号”有显著提高，可在全球范围内实施三维、全天候、

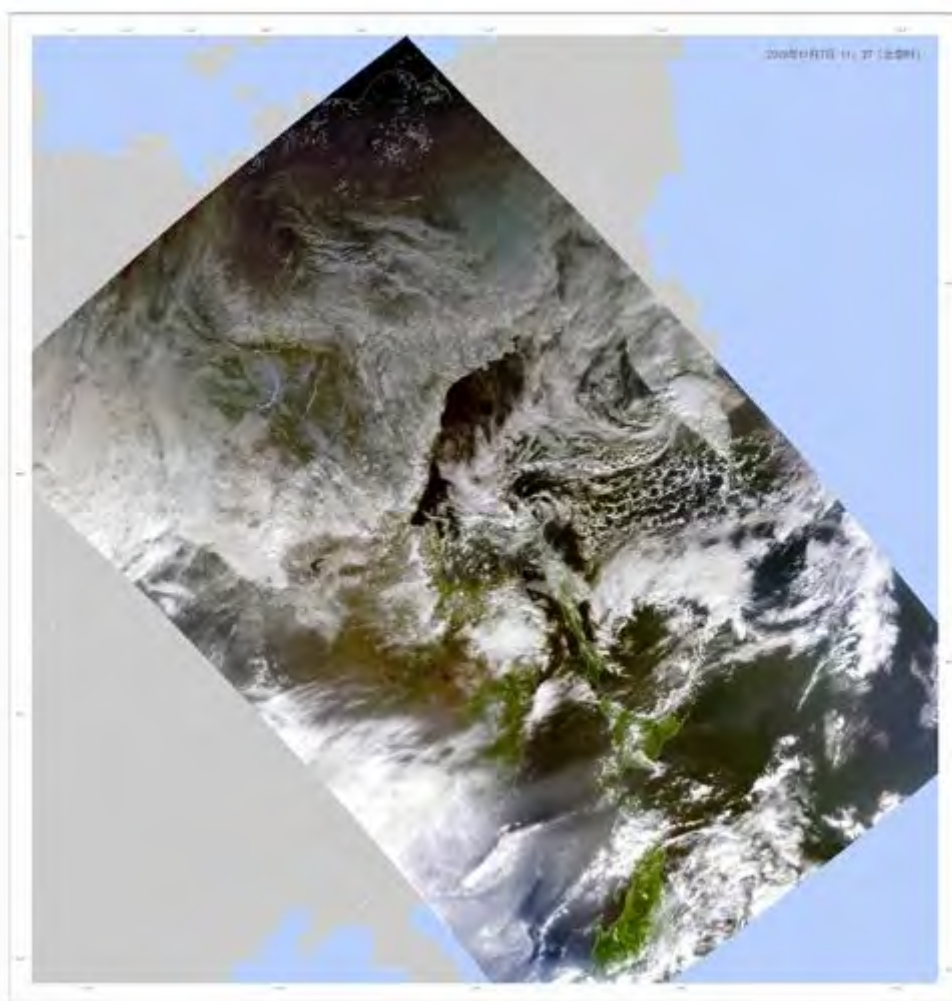
多光谱、定量探测，获取地表、海洋及空间环境等参数，实现中期数值预报。

专家介绍说，“风云三号”气象卫星已被世界气象组织纳入新一代世界极轨气象卫星网。该型卫星在监测大范围自然灾害和生态环境，研究全球环境变化、气候变化规律和减灾防灾等方面已经并将继续发挥重要作用，同时，也可为航空、航海等部门提供全球气象信息。

用于此次卫星发射的“长征四号丙”运载火箭，由中国航天科技集团公司所属上海航天技术研究院为主研制。这也是中国“长征”系列运载火箭第134次航天飞行。

(吴锤结 供稿)

风云三号B星成功发送回第一幅可见光图像



11月7日北京时间11时27分22秒，于11月5日成功发射的我国第二代极轨气象卫星的第二颗试验应用卫星风云三号B星经过卫星姿态稳定度等调整，在绕行地球33圈后，打开了星上第一个遥感仪器——可见光红外扫描辐射计（VIRR）的可见光通道，成功进行了对地观测和数据传输。从卫星发回的数据来看，图像纹理清晰，层次分明，具有很高的水平。首幅

图像的顺利接收，标志着风云三号 B 星在轨早期工作状态已经建立、与地面应用系统的对接取得圆满成功。

本次 VIRR 仪器开机主要目的是试验星地系统之间的联通和数据通信。卫星在轨状态完全建立后，VIRR 和其他 10 个仪器将按照飞行程序逐个正式开启。本次开机，我国的佳木斯地面站和北京地面站均顺利接收到第一条轨道的数据，广州和乌鲁木齐地面站分别接收到了后续的第二、第三和第四条轨道，在完成 4 条轨道的数据接收后，VIRR 关机，开机试验结束。国家卫星气象中心顺利完成了对各站接收数据的汇集和处理，图像定标、定位工作完全正常。

风云三号 B 星充分吸取了风云三号 A 星的成功经验，根据风云三号 A 星两年半以来的实际运行情况和用户的使用要求，进行了必要和合理的技术改进。风云三号 B 星是我国首次发射的下午轨道极轨气象卫星，填补了我国在下午时间窗口内极轨气象卫星观测数据的空白，与风云三号 A 星共同实现了我国极轨气象卫星上、下午星座组网观测，对确保气象卫星业务的连续稳定运行、进一步增强全球观测能力具有非常重要的意义。

风云三号星座不仅是世界气象组织天基观测网的骨干成员，也是我国对全球地球观测的新贡献，预计其观测数据将极大推动卫星资料在数值天气预报中的应用、增强全球自然灾害的监测能力、提高对气候变化应对的科学支撑，从而为促进我国经济和社会可持续发展，保障国家安全做出新的更大的贡献。

(吴锤结 供稿)

龙乐豪院士：我国 15 年内有望将 2 至 3 人送上月球

“中国现有的技术和经济实力，已经超过了美国的阿波罗登月时期，15 年内，中国完全可以将 2-3 人送上月球，然后成功返回。”昨日（11 月 6 日）中国工程院院士、国家月球探测工程副总设计师龙乐豪，在回母校华中师大一附中参加 60 周年校庆时透露。

龙乐豪曾主持和参加了 5 项国家重点工程运载火箭或导弹的研制，其中长征三号甲被誉为“金牌火箭”，至今仍保持 100% 的飞行成功纪录。他还主持过我国新一代运载火箭发展规划与月球探测工程运载火箭选型论证，参与首次月球探测工程顶层研究设计工作。

龙乐豪介绍，中国的运载火箭具有完全的自主知识产权，具有鲜明的民族特色。为巩固和加强航天大国地位，使我国航天运载技术在 21 世纪仍处于世界先进水平，适时研制新一代运载火箭，发展重型运载火箭，探索重复使用运载火箭十分必要。

他表示：“从技术层面来说，我们完全有可能在 2025 年前后实现载人登月。”届时中国将在月球建造基地，将第一面五星红旗插上月球，开启中国人太空探索新时代。

(吴锤结 供稿)

探月工程专家称已发现适合落月地点

我国继美国后拥有虹湾高精度数

“截至目前，嫦娥二号任务取得了圆满成功，任务所确定的工程目标已全部实现，预定的4个科学目标也正陆续实现。下一步将进入对嫦娥二号卫星的长期管理阶段。”

这是探月工程新闻发言人、探月工程领导小组办公室副主任张嘉浩11月8日接受媒体采访时透露的信息。

当天，国防科技工业局首次公布了嫦娥二号传回的嫦娥三号预选着陆区月球虹湾区域的局部影像图，张嘉浩表示，虹湾地区影像图的传回标志着我国探月工程嫦娥二号工程任务正式宣告圆满成功。

为嫦娥三号着陆区确定提供技术储备

探月工程月球应用科学首席科学家、中国科学院国家天文台台长严俊介绍，11月8日国防科工局公布的首张月球虹湾局部影像图成像时间为10月28日18时25分，卫星距月面约18.7公里，分辨率约为1.3米。影像图中心位置为西经31度3分，北纬43度4分，对应月面东西宽约8公里，南北长约15.9公里。影像图显示，该区域表面较平坦，由玄武岩质的月壤覆盖，分布有不同大小的环形坑和石块，其中最大的环形坑直径约2公里。

“这幅图主要有3个方面的特点。”探月工程地面应用系统总设计师李春来表示。

一是从成像质量看，曝光准确，图像清晰，层次丰富，反映了嫦娥二号和CCD相机的水平和能力。

二是1.3米的高分辨率图像能清晰和准确地反映月海的地形地貌细节。

三是图像构图美观。李春来表示，由于月海的地形地貌很单调，国防科工局公布的虹湾区域局部影像图是从20多幅图中挑选出来的，图像中下方能清晰地看到一个直径约2公里的撞击坑。

图像的上方有个“亮点”，是一个直径约300米左右的“年轻”撞击坑，亮度比背景高约1倍，它同样是月海玄武岩形成的月壤，但其形成年龄较小，受太空风化的时间短，因此显得反照率很高。而这一“亮点”正好使整个图像能够活跃起来。

“不过，发布这幅图并不是说它就是嫦娥三号的着陆点，高清晰图像主要是为嫦娥三号着陆点的分析和确定作技术准备。”李春来表示。

中国探月工程高级顾问、中国科学院院士欧阳自远接受记者采访时则透露，虹湾是嫦娥三号着陆区的首选区域，“现在我们从嫦娥二号拍摄的虹湾地区图像看，虹湾地区确实相对平坦，

比较有利于安全着陆”。

但除虹湾以外，科研人员还选择了其他4个候选着陆区。选择着陆区一是要选择相对平缓的地区，其次是要在月球的正面，三是要在中纬度地区，最重要的是别人没有去过的地方。在嫦娥二号卫星后续的飞行过程中，有可能对其他候选着陆区进行高精度成像。

中国成拥有虹湾高精度数据第二国

嫦娥二号携带的CCD立体相机降轨拍摄虹湾地区大约持续了两天时间，拍摄高度为距离月面18到22公里的高度。

李春来介绍，由于距离月面过低，相机每次拍一轨的时间只有65秒，约110公里。在虹湾地区总共进行了3轨试验拍摄和16轨正式拍摄，对应月面东西宽度约8公里，分辨率为1.2米到1.5米。

此外，虹湾处于雨海区域内，由于月海玄武岩月壤的反照亮度较低，且成像范围比较小，相机使用了积分模式进行成像。可以形象地说，同一个地点需要进行96次拍摄，然后将其能量累加起来，才能得到一个正确曝光的图像。

不过，李春来表示，截至目前，除中国外，对虹湾地区的高精度成像只有美国有局部地区、分辨率为0.5米和1.5米的数据。其他国家都是十米甚至百米量级的分辨率数据。

卫星状态良好超预期

嫦娥二号从10月1日成功升空，到现在已过去一个多月，谈到卫星目前的工作状态，严俊表示，嫦娥二号搭载的7台有效载荷均按照计划开展科学探测活动。截至目前，7台有效载荷工作状态良好，从目前已下载的探测数据看，无论是数据的探测精度还是质量都超过预期。

以CCD立体相机为例，完成对虹湾地区的成像工作后，卫星已于10月29日返回100公里×100公里的工作轨道，进行约7米分辨率的图像获取。截至目前，CCD立体相机工作正常。

李春来透露，探月工程地面应用系统现在每天都接收约150GB科学探测数据。

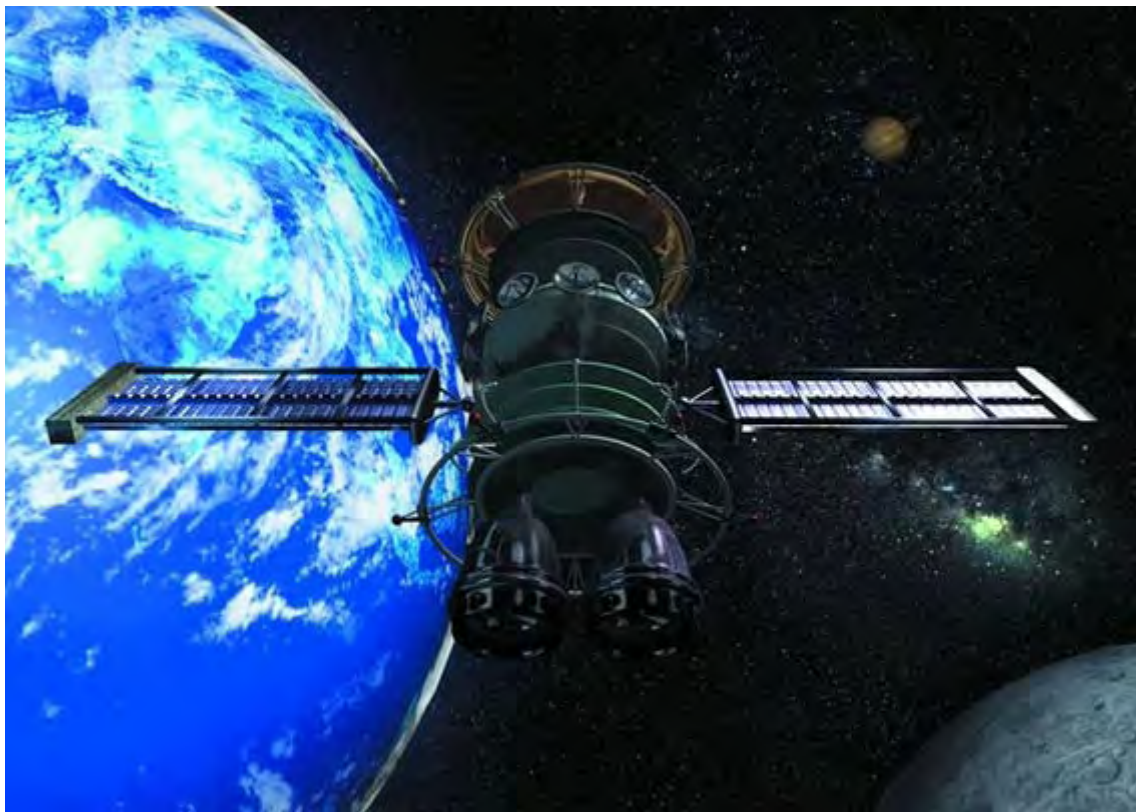
“嫦娥二号的实际工作寿命将远远大于预定的半年时间。”张嘉浩表示。

张嘉浩介绍，到目前为止，嫦娥二号完成任务情况堪称完美，例如原计划进行3次轨道修正，后来只进行了1次，大大节约了卫星的能源消耗。按原计划，卫星将在轨运行半年时间，现在看来将大大超过这个时间。

“确定卫星完成半年任务后的下一步工作任务，将成为我们又一项重要工作。”张嘉浩表示，寿命的延长，也将意味着嫦娥二号会有更多更精确的科学探测数据传回来。

(吴锤结 供稿)

英金融时报称中国微型卫星能靠近对手卫星侦查



英国媒体称中国正在建造能够“悄悄接近”敌国卫星进行侦察、或为其它中国卫星“保驾护航”的微型卫星。

文/英国《金融时报》

中国将其第二颗探月卫星——嫦娥二号成功传回高分辨率图像视为该国航天领域最新成就。这些图像将用于规划中国拟在2013年进行的首次不载人登月。

但中国航天官员已将目光投向更远的目标。不久前他们宣布，到2020年，中国应该拥有自己的载人航天站。

如果获得成功，中国将成为继美国和俄罗斯之后，第三个能够建造空间站的国家。

华盛顿国防情报中心(Center for Defense Information)中国项目主管孔哲文(Eric Hagt)表示，中国的目标是“成为拥有和开发外太空能力的国家”。

然而，这正在加剧西方的担忧。孔哲文表示：“美国觉得中国可能正在挑战其在太空领域的主导地位。”尽管分析人士表示，中国航天项目并非旨在全盘超越美国国家航空航天局(NASA)的努力，但中国在小卫星开发等特定领域已经领先于美国。

中国正在建造能够“悄悄接近”敌国卫星进行侦察、或为其它中国卫星“保驾护航”的微型卫星，这些卫星具有重要的军事意义。

中国的另一项优势在于，能够让一颗卫星装载三个不同负载，这种技术大幅降低了发射卫星的成本。

这些优势让中国的航天项目成本低于美国，而且在商业上更加可行，而目前美国某些航天项目正因缺乏资金而受到质疑。

哈尔滨工业大学航天学院教授金永德表示：“我们的航天产品越来越受到第三世界国家的欢迎。我们已经向委内瑞拉和巴基斯坦出口了通信卫星。”

但西方观察家更加关心的是，中国将利用其日益增长的航天能力做什么。中国分析人士表示，中国的长期抱负是在月球上建造一个空间站，以推进探索外太空的任务。

中国还希望开发氦等月球资源，这些资源可能帮助解决地球未来的能源需求。

但是正如其它国家的航天项目一样，中国的航天项目中至少有部分是用于军事用途。

美国国防部在其关于中国军力的最新年度报告中表示：“中国正在发展袭击敌国太空资产的能力，加速太空军事化。”

金永德显然深信以传说中的月神命名的嫦娥卫星的浪漫一面。

然而，当谈到嫦娥卫星的使命时，金永德就变得严肃起来。他表示：“(嫦娥卫星必须)精确绘制地月之间所有卫星和航天器的轨道，因此如果有人试图对中国不利时，我们就能够摧毁它们，或者干扰它们的通讯。”

包括日本和印度在内的许多国家正在寻求登上月球。半个世纪之前，前苏联在冷战期间实现了登月目标。
(吴锤结 供稿)

揭秘发现号航天飞机 26 年历史时刻



9月20日，当美宇航局“发现”号航天飞机被竖立在佛罗里达州肯尼迪航天中心准备发射时，一轮明月在旁相伴。

新浪环球地理讯 北京时间 11 月 5 日消息，据美国国家地理网站报道，美国“发现”号航天飞机目前正矗立在佛罗里达州肯尼迪航天中心的发射台上准备发射，不出意外的话，这次任务将是“发现”号的绝唱。以下是“发现”号航天飞机留下的一些令人难忘的时刻。

1. 首次亮相



首次亮相(图片提供: NASA)

1984 年 8 月，佛罗里达州肯尼迪航天中心 39A 发射台，“发现”号航天飞机呼啸着发射升空，这也是“发现”号的首次太空之旅。如今，“发现”号已是美宇航局历史上参与航天任务次数最多的航天飞机，总共执行了 38 次任务，迄今在轨道累计停留 351 天。如果一切按计划进行，本月实施的这次发射任务将是“发现”号的绝唱。

几十年来，“发现”号在历史学家和航天飞机粉丝中赢得了美宇航局航天飞机队伍中“可以信赖的兄长”的美誉。航天历史与文物网站编辑罗伯特·佩尔曼(Robert Pearlman)说：“‘发现’号的遗产是，它是可靠的航天工具。无论何时投入使用，它都值得信赖。”

2. 紧握“哈勃”望远镜



紧握“哈勃”望远镜(图片提供: SSPL, Getty Images)

这是1990年4月,“发现”号航天飞机将“哈勃”太空望远镜发射地球轨道时,其机械臂与这台望远镜相连的画面。除了将“哈勃”望远镜发射升空,“发现”号还在1997年至1999年间对它实施了多次维修任务。

3. 荣耀之路



荣耀之路(图片提供: NASA)

1997年1月17日,“发现”号航天飞机被放在一个移动平台上,被拖到发射台。它于2月11日发射,对“哈勃”太空望远镜进行了第二次维修。作为此次任务的一部分,“发现”号必须用机械臂抓住“哈勃”太空望远镜,利用喷射机动装置将其推向更高轨道。据美宇航局介绍,在“发现”号的辉煌时期,它曾在距地面384英里(约合618公里)的高度飞行,这也是航天飞机迄今到达的最高高度。

4. 年龄最大的宇航员



年龄最大的宇航员(图片提供: NASA)

1998年10月,美宇航局地勤人员在美国俄亥俄州参议员小约翰·赫歇尔·格伦登上“发现”号航天飞机以前,帮助检查他的飞行服。1962年,格伦驾驶“友谊7号”水星飞船飞行,是第一位绕地球轨道飞行的美国人。36年以后,77岁的格伦又创造了一项纪录,成为太空飞行历史上年龄最大的人。在这次任务中,格伦作为飞行专家,在“发现”号航天飞机上实施了医学研究。

5. 第一位女驾驶员



第一位女驾驶员 (图片提供: NASA)

1993年,在得克萨斯州休斯敦美宇航局约翰逊航天中心训练期间,艾琳·柯林斯坐在模拟引航站内。1995年2月,柯林斯驾驶“发现”号航天飞机飞赴俄罗斯“和平”号空间站,由此成为第一位女航天飞机驾驶员。“发现”号是第一艘绕“和平”号空间站飞行的美国航天飞机,为“亚特兰蒂斯”号航天飞机在1995年6月实施与“和平”号的对接任务创造了条件。

6. 重返太空



重返太空 (图片提供: NASA)

美宇航局在2003年“哥伦比亚”号失事后首次执行的“重返太空”任务中，艾琳·柯林斯作为“发现”号航天飞机机长负责这次航天飞行。在发生“哥伦比亚”号悲剧后，美宇航局用了两年时间重新研究航天飞机和外挂燃料箱的结构和性能，对安全性做出了改善。“发现”号执行的飞赴国际空间站任务，从2005年7月持续到8月，使得航天飞机任务小组可以细致检查发射和着陆的每个细节，测试新的安全标准。例如，柯林斯实施了航天飞机的首次在轨翻转，令国际空间站的宇航员可以检查“发现”号腹部隔热瓦。

7. 火焰轨迹



火焰轨迹(图片提供: NASA/Ben Cooper)

2009年8月28日,“发现”号航天飞机在夜晚成功发射以后,飞行轨迹在佛罗里达上空产生的闪亮弧线。这次任务是“发现”号执行的第30次专门用于组建和维护国际空间站的任务,将设备、补给和6名宇航员送上国际空间站,其中包括科研设备、一个新冷冻室和一个新空气再生系统。

8. 太空跑步机



太空跑步机(图片提供: NASA)

“组合式操作承重外部阻力跑步机”(简称 COLBERT)或许是“发现”号航天飞机送入国际空间站的最著名设备之一，这是该跑步机在2009年9月1日的画面。这套设备命名于美国喜剧明星斯蒂芬·科尔伯特。在一个安装于国际空间站的乘员舱的命名问题上，还有一段小插曲。虽然“COLBERT”在美宇航局举办的网络投票上排名榜首，但美宇航局仍将该乘员舱命名为“宁静”号，作为妥协，他们将科尔伯特作为跑步机的名称及其标识。

9. R2 人形机器人



R2 人形机器人(图片提供: Kris Kehe)

当“发现”号航天飞机本月最后一次踏上太空之旅时，也是最后一次向国际空间站运送设备。除了储物舱，“发现”号还会将第一个人形机器人“Robonaut2”送入太空。这是 Robonaut2 机器人今年6月在约翰逊航天中心测试的镜头。佩尔曼说：“它看上去就像是一个人，是第一台设计用于帮助宇航员的机器人，无论是在国际空间站内还是在站外。”

10. 等待最后发射



等待最后发射(图片提供: NASA/Dimitri Gerondidakis)

今年9月的一个黄昏,“发现”号航天飞机矗立于肯尼迪航天中心39A发射台上准备发射升空,这极有可能是“发现”号的“绝唱”。对于佩尔曼来说,看着“发现”号执行最后一次任务尤其令他感到心酸。“发现”号是最受佩尔曼青睐的航天飞机。他说:“它总在我的记忆中占据着特别的位置。当我看到它最后一次降落,一定别有一番滋味。它虽然是一台机器,却是在过去多年展现出人性的机器。”(吴锤结 供稿)

美发现号航天飞机因两处氦气泄漏推迟发射

美国航天局10月29日说,由于“发现”号航天飞机右侧轨道操控系统的加压部分发现两处氦气泄漏,其发射日期将被推迟一天。

“发现”号原计划美国东部时间11月1日发射升空前往国际空间站。根据美国航天局最新安排,其发射将推迟到11月2日16时17分(北京时间3日4时17分)。这将是“发现”号计划中的绝唱之旅,也是美国航天飞机今年最后一次飞行任务。

“发现”号此行的任务期为11天,将为空间站运送一个永久性多功能舱。这个多功能舱将被固定在空间站上,为空间站提供更多存储空间。宇航员今后也可以在这一多功能舱中开展流体物理、材料科学和生物科学等领域的实验。

“发现”号还将为空间站运送“机器人宇航员2号”,后者将是空间站上首个人型机器人,并将成为空间站永久居民。“机器人宇航员2号”由美国航天局与通用汽车公司联合开发设

计，其全身装备多种感应器，并有一双灵活的手，可以协助或代替宇航员完成太空行走等危险作业。此外，“发现”号还将为空间站运送一个固定大型设备的外部平台。

此次将有6名宇航员随“发现”号升空，他们将进行两次太空行走，对空间站进行维护并安装新设备。

美国航天局此前计划，在“发现”号和“奋进”号分别于今年11月及明年2月执行一次飞行任务后，美国航天飞机将全部退役。不过，由美国国会两院通过并经总统本月签署的《2010美国航天局授权法案》要求增加一次航天飞机飞行任务。美国航天局官员曾表示，增加的航天飞机飞行任务可能安排在明年6月进行。不过，此次额外任务的资金目前还没有着落。
(吴锤结 供稿)

美“发现”号航天飞机发射再度推迟



美国航天局11月2日宣布，将“发现”号航天飞机的发射日期推迟至少一天，以便工程师有足够时间修复“发现”号的一个主发动机的电子故障。

“发现”号共有3个主发动机，每个发动机分别配备一个主控制器和一个备用控制器。这些控制器相当于各自发动机的“电子大脑”，航天飞机发射前，这些关键部件必须运转正常。但在2日上午，美国航天局官员对“发现”号的主发动机进行最后检验时，发现其中一个发动机的备用控制器反应迟缓，随后还出现电压异常。航天局任务管理团队负责人迈克·摩西当天对媒体说，故障可能与航天飞机座舱内的一个断路器有关。

美国航天局任务管理团队将于3日下午举行会议，评估故障修复情况并确定是否于4日发射“发现”号。“发现”号在美国东部时间4日15时29分（北京时间5日3时59分）有一次发射机会，但气象部门认为，肯尼迪航天中心的天气在这一时间适合发射的概率仅有约30%，而5日天气适合发射的概率将升至70%。

“发现”号本月的发射窗口期将持续到11月7日，如果本月未能升空，其发射将推迟到今年12月进行。

“发现”号原定于11月1日升空，但其右侧轨道操控系统的加压部分出现氦气泄漏，导致其发射被推迟两天。本月的发射很可能是“发现”号的“绝唱之旅”，也是美国航天飞机今年最后一次飞行任务。

“发现”号的任务期为11天，将为国际空间站运送一个永久性多功能舱。这个多功能舱将被固定在空间站上，为其提供更多存储空间。“发现”号还将为空间站运送“机器人宇航员2号”，后者将是空间站上首个类人型机器人，并将成为空间站永久居民。按计划，此次将有6名宇航员随“发现”号升空，他们将进行两次太空行走，对空间站进行维护并安装新设备。

根据美国航天局此前的计划，在“发现”号和“奋进”号分别于今年11月和明年2月执行一次飞行任务后，美国航天飞机将全部退役。不过，由美国国会两院通过并由美国总统奥巴马上月签署的《2010美国航天局授权法案》，要求增加一次航天飞机飞行任务。美国航天局官员曾表示，增加的航天飞机飞行任务可能安排在明年6月进行。不过，额外任务的资金目前还没有着落。
(吴锤结 供稿)

燃料箱氢气泄漏 “发现”号第5次推迟发射



资料图片：这张美国航天局公布的图片显示，10月31日，“发现”号航天飞机矗立在佛罗里达州肯尼迪航天中心的发射台上。新华社/美国航天局

美国国家航空航天局 11 月 5 日再次推迟“发现”号航天飞机发射，原因是外部燃料箱发生氢气泄漏。

按照国家航空航天局的说法，向航天飞机外部油箱注入液体氢气两小时后，发现氢气泄漏。泄漏点位于燃料箱和一条长 17 英寸（43 厘米）液氧输送管道的连接处。

发言人阿拉德·比特尔说：“下次发射不会早于下周一（8 日）。”他早些时候宣布发射至少推迟 48 小时。

“发现”号原定于美国东部时间 4 日 15 时 4 分（北京时间 5 日 3 时 4 分）发射升空。

这已经是第 5 次推迟发射时间。“发现”号先前由于天气和设备问题 4 度推迟发射。“发现”号发射窗口可持续至 7 日，如果错过这段时间，只能等到 12 月才能择机发射。

这是“发现”号第 39 次执行太空任务，也将是它最后一次飞行任务。

（吴锤结 供稿）

“发现”号航天飞机外部燃料箱出现两处裂缝

美国航天局 11 月 11 日说，技术人员对“发现”号航天飞机进行检修时发现，其外部燃料箱出现两处裂缝。

“发现”号最初定于 11 月 1 日升空，但主发动机电子故障、氢气泄漏和外部燃料箱的绝缘泡沫出现裂缝等一系列问题，导致其发射日期一推再推。

美航天局技术人员 10 日晚将绝缘泡沫从外部燃料箱上移走后发现，用于分隔液氧燃料箱和液氢燃料箱的铝条也出现两处裂缝，长度均为约 9 英寸（约合 23 厘米）。目前，技术人员正分析裂缝图像，以确定最佳维修方案。

美国航天局官员说，如果故障能尽早排除，“发现”号预计最早能在本月 30 日发射。“发现”号此次飞行任务为期 11 天，将为国际空间站运送“机器人宇航员 2 号”，后者将是国际空间站上首个人型机器人，将成为国际空间站永久“居民”。

按照美国航天局此前的计划，在“发现”号和“奋进”号分别于今年 11 月和明年 2 月执行一次飞行任务后，美国航天飞机将全部退役。但美国总统奥巴马不久前签署的《2010 年美国航天局授权法案》要求增加一次航天飞机飞行任务。美国航天局官员曾表示，增加的这次飞行任务可能安排在明年 6 月进行。不过，额外任务的资金目前尚无着落。

（吴锤结 供稿）

美国 3 年内将斥资 4.5 亿美元派机器人重返月球



人形机器人“Robonaut 2”将搭乘“发现”号进入天空。

核心提示：美国宇航局近日宣布，将斥资 4.5 亿美元，派一位机器人宇航员在三年内重返月球完成“插国旗行动”。据悉，上述计划中包括 2.5 亿美元的运载火箭项目。

人民网 11 月 3 日电 美国宇航局近日宣布，将斥资 4.5 亿美元，派一位机器人宇航员在三年内重返月球完成“插国旗行动”。据悉，上述计划中包括 2.5 亿美元的运载火箭项目。此前，美国宇航局宣称，如果派宇航员重返月球将耗资 1500 亿美元。上述计划因花钱太多，被白宫和国会联手取消。

《纽约时报》报道，上述代号为“M-项目”的登月计划采用的机器人是由美国宇航局和通用汽车公司联合研制的。这个机器人的“上半身”将跟随“发现”号航天飞机在本周三（3 日）发射升空前往国际空间站进行一系列前期试验。在此期间，这个机器人将充当国际空间站的“清洁工”。

在经过一系列测试和改进后，这个机器人未来还将开展数次“太空行走”任务。现阶段，美国宇航局的主要任务就是让宇航员熟悉与机器同事的工作流程。为了确保登月任务的顺利完成，美国还将开发更便宜的新型无毒液体火箭发动机和登月着陆系统，从而自动避开月球表面的岩石、悬崖和其他危险地带。

由于机器人登月计划无需氧气和食品，更不用考虑“返程票”，因此造价相对较低。美国宇航局表示，派机器人登月插国旗，将重新激起起众多青年学生的“宇宙热”，并且为今后开展的其他太空探险活动争取更多资金支持。除了插国旗外，这个机器人还将开展“捡起月球表面石块并丢掉”这类简单任务。

在推出“机器人登月计划前”，美国宇航局还曾表示，月球上存在含水丰富的“绿洲地带”，

能够为将来的人类登月活动提供必要的水源。研究人员发现，某些月球土壤中的水冰比例达到 5.6% 以上。不过，这些水冰并非均匀地分布在月球南极中，而是蕴藏在很多月球表面的陨石坑里，并且会稳定地存在数十亿年。

(吴锤红 供稿)

美探测器近距离飞掠哈特雷 2 号彗星进行拍照



据国外媒体报道，11月4日，美宇航局“深度撞击”号飞船以435英里(约合700公里)的距离飞掠彗星“哈特雷2号”，并在这次近距离飞掠中拍摄到一组照片，再次揭示了彗星内部秘密。

根据美宇航局喷气推进实验室公布的这组照片，显示了一个花生形状的彗星。这是彗星核心第五次被近距离抓拍。不过，这并不是“深度撞击”号飞船第一次捕捉到彗核。2005年，“深度撞击”号飞船发射探测器撞击了“坦普尔1号”彗星，令科学家可以首次一窥彗星内部之秘密。这一发现当时震惊了全世界。

科学家之所以对彗星感兴趣，是因为它们是太阳系形成过程中留下的冰质残骸。研究彗星或可找到45亿年前地球和其他行星形成和演变之谜的线索。美宇航局喷气推进实验室EPOXI项目主管蒂姆·拉尔森说：“EPOXI任务小组和科学家为了这一天付出了巨大心血。近距离看到‘哈特雷2号’彗星，感觉真是太好了。”

在结束了造价3.33亿美元的彗星撞击任务以后，美宇航局又给“深度撞击”号飞船安排了新的任务，令其造访另一颗彗星。“深度撞击”号原本的计划是飞掠“波辛”(Boethin)彗

星的，这颗彗星后来失去了踪影。科学家推测，“波辛”彗星可能已经分裂成更小的碎片。于是，“深度撞击”号转而踏上了探测“哈特雷2号”彗星的旅途。

“哈特雷2号”彗星的直径只有四分之三英里(约合1.2公里)，是探测器近距离捕捉的最小彗星。在赶赴目标的路途中，“深度撞击”号还用时数月对沿途大量恒星进行了扫描，在这些恒星周围，有已知行星在绕其旋转。虽然，“深度撞击”号的最新使命缺乏好莱坞式剧情，但研究人员仍认为这是一次重要任务。

蒂姆·拉尔森说：“在彗星及其生命周期的问题上仍有许多未解之谜。我们掌握的数据非常少，所以，每次有机会从彗星身边掠过，都是扩充我们知识的好机会。”EPOXI项目造价4200万美元，旨在让“深度撞击”号对“哈特雷2号”彗星进行拍照。

从今年9月开始，“深度撞击”号就像狗仔队一样追逐“哈特雷2号”彗星，每隔5分钟拍摄一张照片，同时搜集相关数据。科学家已经了解到，“哈特雷2号”彗星会比更大的彗星喷射更多的气体。10月20日，“哈特雷2号”彗星以1100万英里(约合1770万公里)的距离飞掠地球，这是自1986年发现它以来，“哈特雷2号”距离最近的一次飞掠地球。

“哈特雷2号”彗星发现者、英国天文学家马尔科姆·哈特雷表示，他以前从未想过人造飞船会如此近距离接触“哈特雷2号”。他说：“当我看到‘哈特雷2号’彗星时，它距离我们无限遥远。所以，对于最新发现，我极为激动，也感到非常荣幸。毕竟，我只是发现了它。”

(吴锤结 供稿)

国际空间站迎来载人飞行10周年

国际空间站11月2日迎来了载人飞行10周年纪念日，美国航天局局长查尔斯·博尔登当天在肯尼迪航天中心通过视频连线与空间站宇航员共贺这一纪念日。

博尔登说，自空间站第一长期考察组3名成员威廉·谢泼德、尤里·吉德津科、谢尔盖·克里卡廖夫10年前首次登上空间站以来，已有196人次造访这一飞行中的联合体；截至2日上午，空间站已经绕地球运行57361周，飞行里程达15亿英里；空间站上已经进行了600多项研究和技术研发试验，其中很多试验促进了医学发展以及人类对宇宙的理解；10月25日，空间站还成为迄今持续载人飞行最长的飞行器，而此前这一纪录为俄罗斯“和平”号空间站保持的3644天。

博尔登说：“今天，我们庆祝人类在空间站上连续生活、工作10周年。这一全球性里程碑具有非常重要的意义，它是人类成就史上的伟大跳跃。”

博尔登表示，空间站是人类在太空中的立足点，在美国航天局运送宇航员至火星及其他目的地时也将扮演重要作用。博尔登还称赞空间站第25长期考察组6名宇航员“勇敢”、“有才干”，并对他们的辛勤工作表示“衷心感谢”。

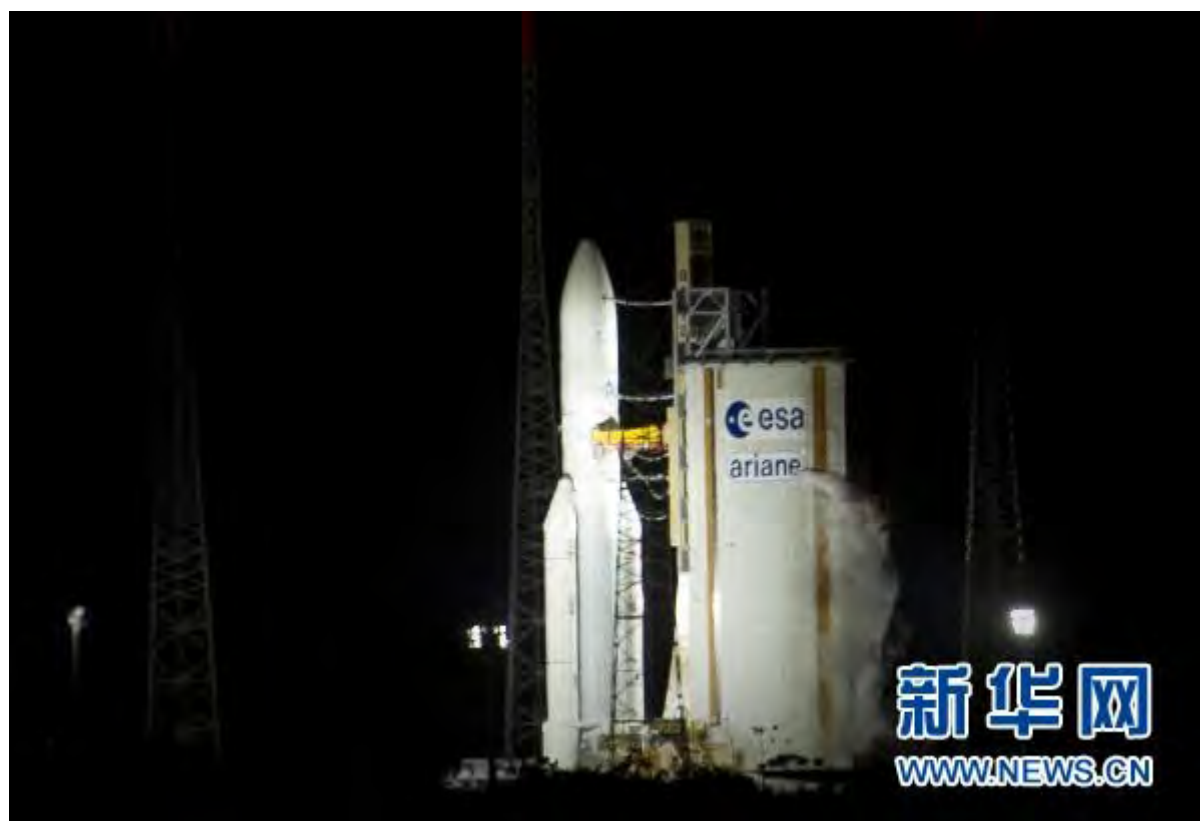
博尔登说：“你们是不可思议的大使。你们所从事的正是当代版《星级迷航》。”

宇航员当天均着红色T恤且面带笑容。道格拉斯·惠洛克代表第25长期考察组与博尔登进行了对话。惠洛克表示，能在空间站上工作令人深感荣幸，在空间站上的每一天都很忙碌，但每天都能感受“新激动”，经历“新冒险”，每一天都“有收获”，都“值得”。

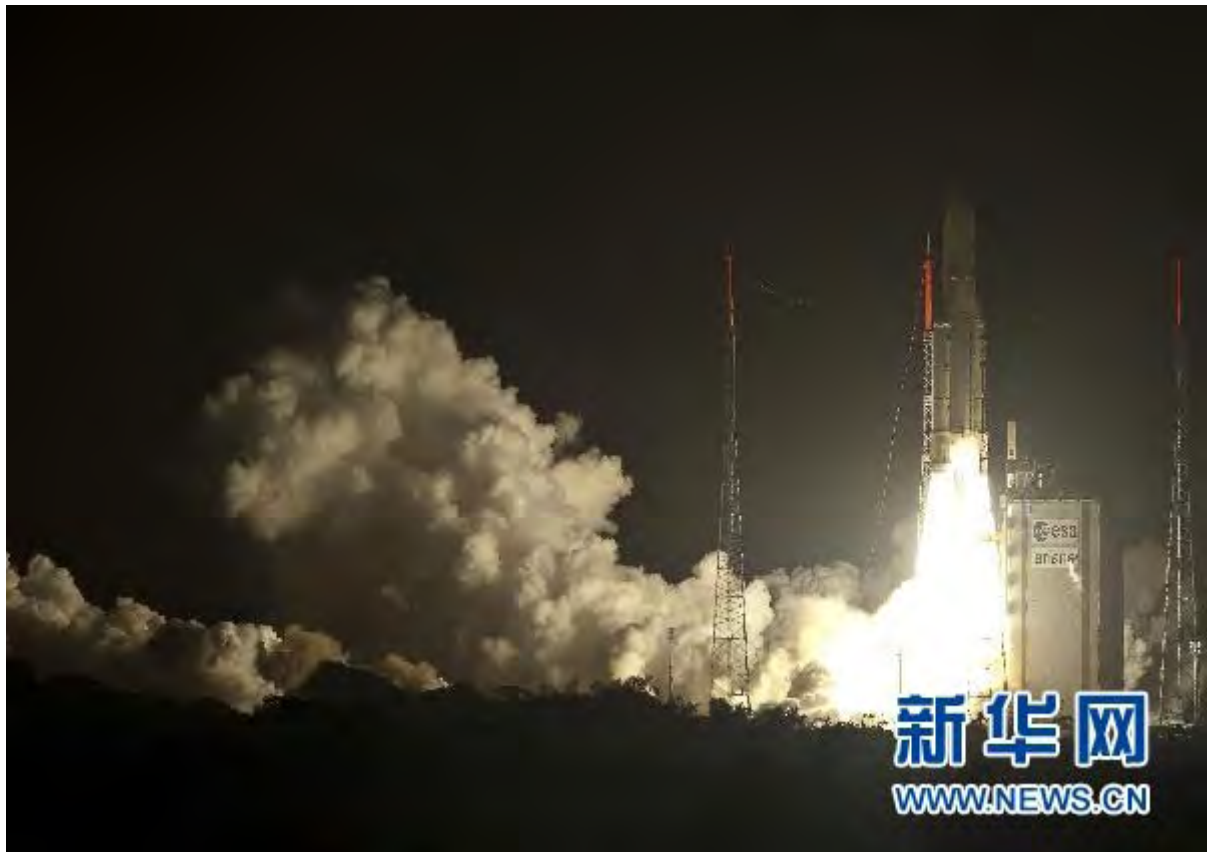
惠洛克还对地面团队的努力及“和平”号空间站的成就表示感谢。他表示，没有地面团队的努力及来自“和平”号的经验、教训，国际空间站不会取得今天这样的成就。

(吴锤结 供稿)

阿丽亚娜火箭发射的通信卫星“丢失”



欧洲通信卫星公司10月29日说，该公司刚刚由欧洲阿丽亚娜5型火箭发射上天的W3B通信卫星已经丢失。这是10月28日在法属圭亚那库鲁航天发射中心拍摄的阿丽亚娜5型火箭准备发射的照片。新华社/法新



法国巴黎时间10月28日23时51分（北京时间10月29日5时51分），欧洲阿丽亚娜5型火箭携带两颗通信卫星，从法属圭亚那库鲁航天发射中心升空。新华社/法新

欧洲通信卫星公司10月29日发表公报说，该公司刚刚由欧洲阿丽亚娜5型火箭发射上天的W3B通信卫星已经“丢失”。

公报说，W3B通信卫星28日发射升空后，推进分系统被诊断出“异常”，W3B通信卫星随即“丢失”。

公报说，W3B通信卫星原计划被置于东经16度的地方，接替该公司正在运行的三颗通信卫星。在该事故发生后，三颗卫星将继续运行，直到2011年中期W3C卫星发射升空。

（吴锤结 供稿）

太空旅行或将导致地球极地升温

据国外媒体报道，日前，美国最新研究称，十年的商业太空飞行对全球气候和温度变化产生破坏性影响。

科学家相信由新一代太空船释放的大量黑烟使地球极地区域温度上升1摄氏度。与此同时，美国当地时间10月22日，英国维珍银河公司在美国新墨西哥州建造的世界第一个商业太空

飞行跑道正式运行。维珍银河公司老板亿万富翁理查德·布兰森爵士称，太空旅游飞行估计在 9-18 个月之内将实现，同时他将成为第一批太空旅行乘客。

科学家发现商业太空航天器排放的黑色烟灰将明显地改变全球温度，因为用于亚地球轨道飞行的航天器需要使用特定的燃料。目前，维珍银河等公司均计划使用“混合型”火箭引擎，该引擎点燃带有一氧化二氮的碳氢化合物，将比传统商业火箭引擎释放更多的黑色碳物质。他们模拟显示，太空飞行将导致极地表面温度上升 1 摄氏度，同时，极地海冰将减少 5-15%。由商业太空飞行形成的黑碳浮层将导致热带及亚热带地区温度下降 0.4 摄氏度。目前，这项最新研究发表在《地球物理学研究快报》上。

这项最新研究暗示 1 年之内抵达同温层的 1000 架私人火箭将改变臭氧层的循环和产生，在短短 10 年内将出现显著性的变化。该项研究作者马丁·罗斯 (Martin Ross) 说：“在对地球环境没有影响的前提下，人类活动向太空释放的物质是有限制的。”

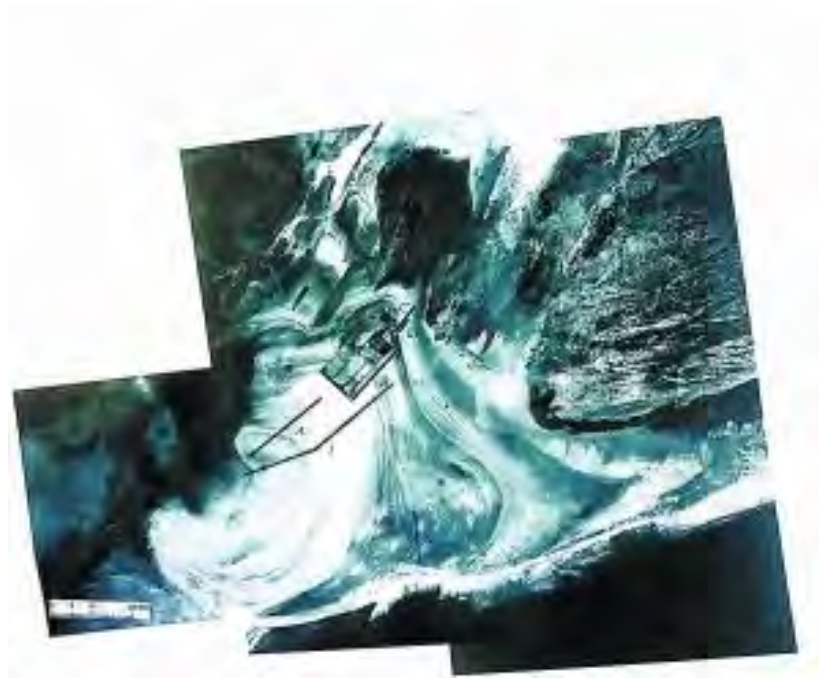
目前，最新开通的商业太空飞行跑道位于美国新墨西哥州拉斯克鲁塞斯以北 72.42 公里的平坦灰尘平原上，布兰森爵士说：“这是一个非常重要的日子！我的梦想将更接近现实，同时人们也将见证我的梦想成为现实！”

这条 3.22 公里长的飞行跑道能够适应世界上任何飞行器，例如：日程安排的太空旅游和有效载荷发射操作。

(吴锤结 供稿)

蓝色星球

“重走彭加木之探险路”罗布泊科考取得重要成果



新的“大耳朵”影像图



科考队考察雅丹地貌。左边一雅丹上有一老鹰的巢穴。袁磊摄



在阿奇克谷地拍摄到的野骆驼 袁磊摄

历史上著名的水乡泽国为何滴水全无，成为中国最干旱的一隅？罗布泊的气候环境到底发生了怎样的变化？在这个号称“死亡之海”的盐漠里，是否还有生物群落存在？

10月17日，“重走彭加木之探险路”罗布泊科考活动首批科研人员抵达罗布泊腹地。此后的3周多时间里，来自中科院、南京大学、北京大学和北京师范大学等单位的数十位专家，在罗布泊地区开展了地理地貌、自然资源、气候变化与环境变迁、环境考古、动植物及微生物等多领域的野外考察。结合近年研究成果——

探索出近万年来

罗布泊气候变化规律

“虽然我们已经知道，罗布泊在历史时期曾经干过，但只推断出了大致年代，确切年代并不清楚。因此，这次我想在罗布泊湖心继续采样，以便弄清这些问题。”这是罗布泊科考队成员、南京大学地理系教授王富葆此行的任务。

10月28日上午，王富葆教授在距离罗布泊镇以西20多公里的湖心区采样。在一处耸立的盐壳里，他意外地采集到了一只野鸭子干尸，它已经和盐壳风干在了一起。“从羽毛和形态观察，看起来好像是赤麻鸭。我准备回去后用它的羽毛做碳14测年。这样，我们也许就能知道罗布泊湖干涸的绝对年代了。”

经过持续数年的野外工作和实验室分析，通过采取罗布泊湖心的岩样标本，分析其中的碳14测年、粒度、磁化率、有机质含量、pH值和化学成分、地球化学元素分析测定等方法，我国科学家在罗布泊地区晚第四纪自然环境演变及古人类文明兴衰方面取得了重要成果。

结果显示，在近万年的时间尺度上，罗布泊曾经气候湿润，湖面达数千至近万平方公里，地面植被丰富。湖水一直处于咸水和半咸水交替状态：

距今 9800-15300 年间，成层石膏的出现表明当时气候干燥；

距今 5900-8150 年间(中全新世)，岩性指标显示当时气候较为温暖湿润，径流丰富；

距今 3400-5900 年间，罗布泊有较多来水汇入，为半咸水湖。当地发现的小河-古墓沟(太阳墓)文化，年代为距今约 3500 年到 3900 年，遗迹中显示当时该处胡杨成林、动物种类丰富，牧业发达；

距今 2200-3400 年间，罗布泊出现干涸事件。该期春季多大风。这次干涸造成了该地区人类文明的断层；

距今 1150 年-2200 年，相当于楼兰文化兴盛前后，罗布泊地区气候相对温和湿润，河流水量相对较大，绿洲面积较大，地面植被种类丰富且覆盖度较高；

距今 350-1150 年，罗布泊西湖及西岸地区进入环境最佳时期。历史记载中的唐代“边屯如云”，屯戍的田卒多达 10 万，人们又回到了早已荒芜的楼兰古城；

距今 700 年后，风暴作用加强，气候干旱，罗布泊进入现代环境的变迁；

1958 年以后，由于孔雀河修建了两个水库，截留了上游来水，因此罗布泊在 1962 年完全干涸，形成现在的罗布泊盐漠。

雷达遥感透视到古罗布泊

叠加层“大耳朵”长大了一倍

1980 年 5 月，罗布泊科考队队长、中科院新疆生地所研究员夏训诚在美国华盛顿埃尔巴斯教授家做客时，看到他家的客厅里挂了一张“大耳朵”相片。埃尔巴斯教授告诉夏训诚，这就是中国新疆罗布泊的卫星影像图。

经过了 30 多年的考察研究，夏训诚和其他科研人员一起，终于弄清了“大耳朵”的状况。他说，“大耳朵”实际上就是罗布泊历史时期干涸的湖盆。“如果我们将卫星照片上的‘大耳朵’按位置套叠在地形标高地形图上，就可以发现‘大耳朵’的位置恰恰就是罗布洼地中海拔高程 780 米等高线，量测面积为 5350 平方公里。‘大耳朵’看起来也像人的耳朵一样有‘耳轮’、‘耳孔’和‘耳垂’。”

“根据多源雷达遥感图像，罗布泊东湖被西湖覆盖掉一部分，加上北部湖岸线的呈现，罗布泊实际上要比此前众所周知的‘大耳朵’大了近一倍，甚至有可能是个大圆圈！”几天前，科考队成员、中科院遥感应用研究所研究员邵芸说。

据了解，这是近年来我国微波遥感专家在罗布泊地区考察研究的重要成果之一。这也表明，新型成像雷达地下目标探测的技术在干旱区研究中得到成功应用。此前，这一技术的应用还

未见相关报道。

夏训诚认为，利用雷达的穿透性能，进行掩埋古河道、古湖的探测，“进而研究古水系演变过程，对解释 2000 年前到 3000 年前罗布泊及其周围地区文明发达、人类活动频繁，为何在短短时间内文明消失、人类绝迹等问题，具有一定的参考作用。”

罗布泊微生物

具有重要应用前景

有着“死亡之海”之称的罗布泊，其实潜伏着肉眼看不到的特殊的微生物群落。科学家们通过 5 年的考察研究后认为，罗布泊地区孕育着极为丰富的极端环境微生物类群，可能具有重要潜在的研究和开发利用价值。

2005 年起，新疆农业大学农学院罗明教授和她的课题组来到罗布泊腹地，对罗布泊“大耳朵”地区盐壳、盐土特征与发生学意义，以及该地区嗜盐细菌资源及其部分活性物质展开调查与研究。课题组在罗布泊“大耳朵”地区选择了几十个样点，采集了数百个样品，然后在实验室进行分离、可培养研究。

课题组在可培养嗜盐细菌多样性研究方面取得了突破。科研人员从罗布泊盐湖中分离得到一批嗜盐细菌，研究了其群落结构和多样性。科研人员估计，罗布泊地区的微生物资源“相当可观”，这里孕育着极为丰富的极端环境微生物类群，并蕴藏着新的资源类群，“可能具有独特的分子生物学机制和生理生化特性，具有产生新型活性物质的潜力，在高盐生态系统中发挥重要的作用，是极为宝贵的特殊微生物资源，具有重要潜在的研究和开发利用价值”。

科考队成员、中科院新疆生地所生物多样性研究室副研究员潘惠霞认为：“在罗布泊高盐、高温、寡营养环境里孕育的微生物，可能具有特殊的遗传基因，因此，具有重要的研究价值。”

罗明举例，极端嗜盐菌产生的代谢酶，能在极端环境中保持活力，“这对海水淡化、极端环境污染的治理起着主要作用。同时在发酵、纺织、造纸、食品等加工行业，都具有较好的应用前景。因此，近年来受到广泛关注。”

链接

仍有悬疑待后续研究

目前，罗布泊研究仍有诸多悬而未决的谜题。2008 年科考队在楼兰遗址附近发现的农耕遗迹和疑似人工水渠，两者之间是否具有对应关系，目前还无确凿证据。罗布泊发现的疑似注滨城古城遗址，尚需考古发掘或许才能找到答案。

中科院遥感应用研究所研究员邵芸还谈到目前面临的研究困境：“如果是淡水环境，可以通

过生物确定它的年代。但这是盐壳环境，目前还无法用盐晶体来测年，这给罗布泊湖岸线的最终确定和历史上干涸的具体年代带来困难，这需要其他学科的研究共同来推进。”

专家们还注意到，现在的罗布泊地区的环境仍在持续恶化中。10月22日，因遭遇较强沙尘暴，罗布泊科考队野外工作被迫停止一天。沙尘暴来临之际。天昏地暗，沙尘漫天，“伸手不见五指”。

10月26日，笔者跟随科考队在阿奇克谷地看到，大量植被死亡，原来生长着骆驼刺、芦苇等的沙包退化消亡严重，沙漠活化。在彭加木纪念碑处，沙漠已向北扩展了100米。夏训诚还提到，2004年小河墓地考古营地上扎起的铁丝围栏，现在已被1到3米的新沙包掩埋。

(吴锤结 供稿)

中国境内发现首个陨石坑 具重大科研意义



辽宁鞍山叫做“罗里圈”的小山沟



美国巴林杰陨石坑 它是地球上第一个被确认的陨石坑。大约 5 万年前，一颗直径 40 米、重达 30 万吨的小行星，以每秒 25 公里的高速冲进地球大气层，在如今的美国亚利桑那州留下直径约 1.2 公里、深 174 米的大坑。



里斯陨石坑 位于德国西南部，直径为 25 公里，是最年轻的大陨击坑之一。该坑缘高出坑底约 200 米，看不到坑中央的上拱，但高于周围约 50 米的一些丘构成直径约 12 公里的不规则环。它是在 150 万年前的陨击事件中成坑的，但很快被沉积岩覆盖，100 万年（或 200 万年）前覆盖层因剥蚀移走，因此，坑的结构保存良好。



加拿大清水湖 魁北克省加拿大地盾上的两个环形湖(陨石坑)，大约是在 2.9 亿年前由一对小行星在哈得孙海湾附近发生撞击形成。它们成为旅游胜地，是因为点缀的大量小岛形成了一系列美丽的小岛链。

羊城晚报记者 朱绍杰 李艳文

2010 年 7 月，国际权威学术期刊《地球与行星科学通讯》（Earth and Planetary Science Letters）发表了陈鸣博士等人有关岫岩陨石坑中柯石英发现的论文。

这意味着，中国境内首个被严格科学证实的陨石坑获得了国际科学界的肯定。

岫岩陨石坑被证实的消息，在中国科学界引起不小震动，而各类媒体上沸沸扬扬的有关岫岩陨石坑的传闻，什么井水漂着油，土能当煤烧，让辽宁鞍山这个叫做“罗里圈”的小山沟，变得神秘莫测。

真相究竟为何？近日，我们采访了这一项目的主持人——中科院广州地球化学研究所的陈鸣博士。

1 陨石坑——价值重大

2009 年 11 月，陈鸣和他的研究小组，在位于辽东半岛北部的岫岩满族自治县苏子沟镇丘陵山区一个环状地质构造中，发现了大量超高压矿物柯石英。大量超高压矿物柯石英的发

现为该坑的撞击起源提供了确凿证据。

这不是中国第一次发现疑似陨石坑，但这是第一次被科学地证实的陨石坑。

岫岩陨石坑，距离岫岩县城东北方向直线 16 公里。从坑外山脊上往下望，这里就好似一只大碗，坑直径约为 1800 米、深约 150 米，陨石撞击事件发生在约 5 万年前。

陨石撞击地球，对地球生态带来极大影响。

最著名的事件是，6500 万年前，一颗巨大的陨石落在今天墨西哥的尤卡坦半岛上。无比的冲击力使得大量灰尘被推入大气层中，遮蔽了阳光，降低了植物的光合作用，进而造成全球各地的生态系统毁灭性效应，令地球上的大部分生物包括恐龙灭绝。之后哺乳类动物兴起，才有人类文明的发轫。

天外来客与地球亲密接触后的“吻痕”——陨石坑，同样有着重大价值。它对研究地球的形成和演化，古气候、古环境和古生物变迁，以及成岩成矿作用等等，具有重要的科学意义。某些保存良好的陨石坑就因其特殊的科学内涵和自然景观，被开发成为自然科学博物馆、世界自然遗产和旅游胜地。

不是每一个人都是科学家，都关心天体与地球科学，但对于普通人而言，这些宇宙运动的遗迹，简单直接地向我们展示了人类与太空之间的某些关联。

2 罗圈坑不神秘

“坑内的许多怪事只是侧面，与撞击事件本身并没有密切的关联。”接受采访的陈鸣博士对记者这样说。

岫岩陨石坑被证实的研究成果，得到科学界认可，被誉为“2009 年重要科学发现之一”。同时，也引起了社会的广泛关注。

中央电视台科教频道《走进科学》栏目于今年 8 月播出了专题片“神秘的罗圈坑”。其他媒体也纷纷报道，并不约而同地提及陨石坑内的怪事。

“首先，这里的水与外边截然不同。村里很多人家打井取上来的水都漂着一层油，根本没法喝。除了上面漂着一层油外，还有件怪事，就是这里的地下埋藏着一种黑色的泥土，挖出晒干之后表面有白色的霜，扔到火里还能烧。”

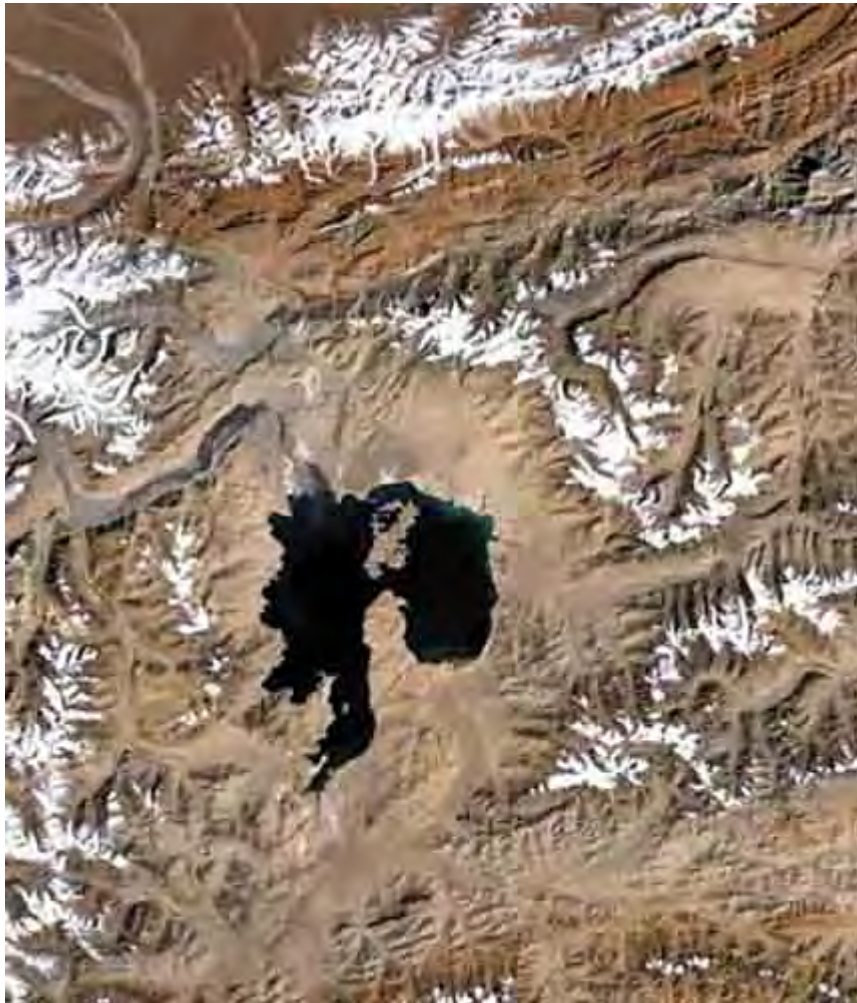
更有人宣称对坑内 64 户人家的身体健康做了调查，或称“天外来客”带来了有害元素，或称他们特别长寿。

一篇篇报道为岫岩陨石坑蒙上一层层神秘面纱，令人真假莫辨。

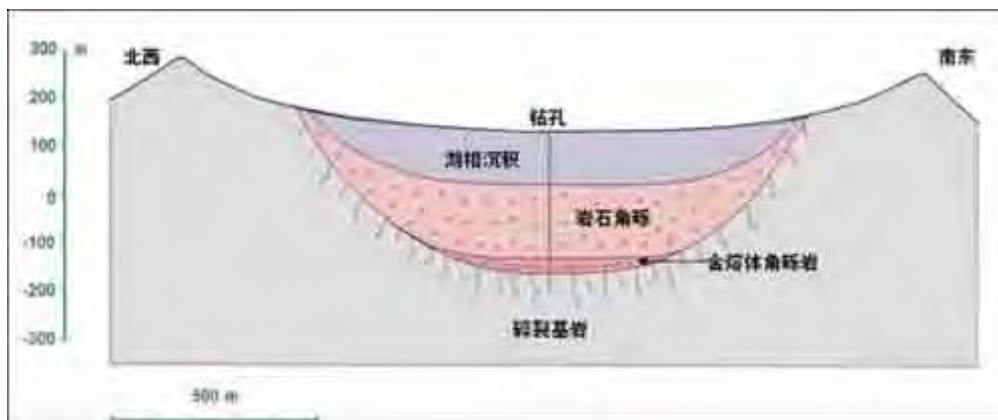
“陨石落在地球上，并不带来特别的有害元素和有益元素，因此对人体健康没有大的影响。陨石撞击形成陨石坑，与怪事之间没有必然的联系。”他说道。

事实上，坑内大量的植物死亡后不断被埋在地下，经过千万年变成了炭，这里的土就变成黑色的“泥炭土”，晒干后当然就能燃烧。位于泥炭土层中的水不能流动，水质自然不好，在烧开之后也就有浮油出现。这些“怪事”只是发生在坑内，成因都是撞击后数万年里自然形成的。

“被怪事”的陨石坑其实一点不怪。



塔吉克斯坦喀拉库尔湖 喀拉库尔湖位于海拔 3900 米的塔吉克斯坦帕米尔山脉中，直径 25 公里，靠近中国边境。这个湖是在大约 500 万年前的一次陨石撞击中形成的。



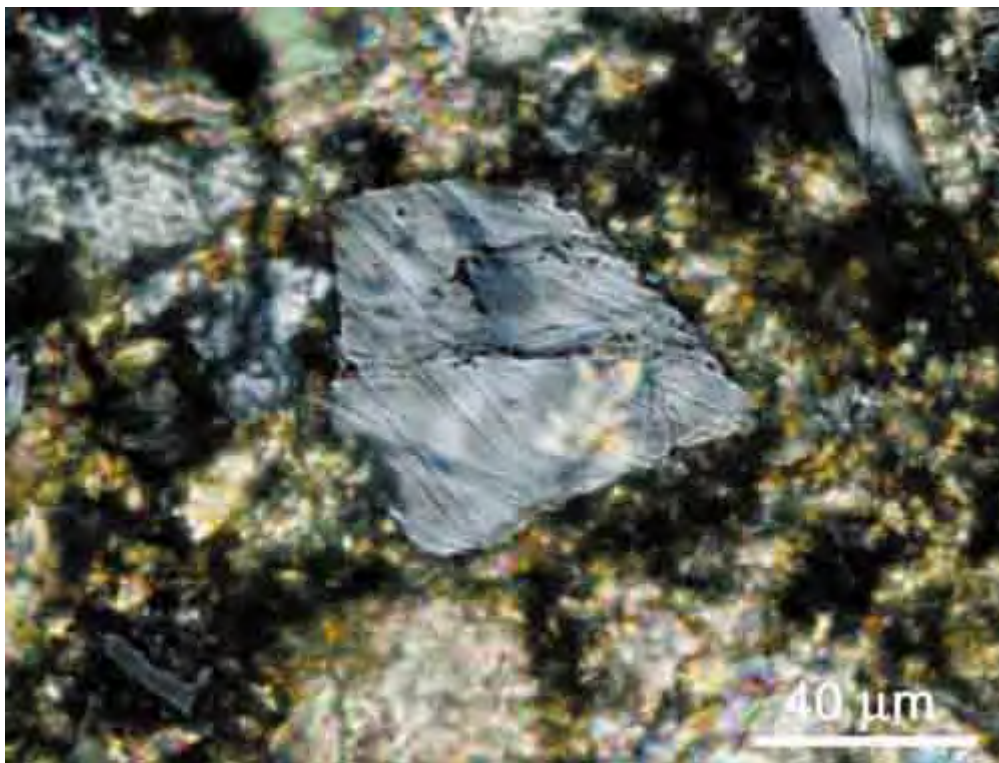
岫岩陨石坑钻孔剖面图



岫岩陨石坑地理图



撞击模拟图



石英击变面状页理

3 结束 30 年的尴尬

可不可以说，岫岩陨石坑的证实背后是一份较真的执著呢？也许正是这份执著，让陈博士和他的团队结束了中国陨石坑研究领域长达 30 年的尴尬。

众所周知，中国领土约占地球陆地总面积 1 / 15，但是却一直没有证实和发现陨石坑。这成为中国地球和行星科学界多年来一直困惑的问题，也深受国际科学界的关注。“有同行的外国学者问我，中国是地质大国，为什么陨石坑相关研究这么多年都毫无突破？”陈鸣博士回忆起在德国的岁月。

自 20 世纪 60 年代初地球表面第一个陨石坑(美国巴林杰陨石坑)被证实以来，至 2009 年 1 月，世界上已发现 176 个陨石坑。而中国自上世纪 80 年代开始，就投入大量人力物力寻找、论证境内可能存在的陨石坑。虽然先后报道过一批疑似陨石坑，但一直没有找到陨石撞击的关键证据。

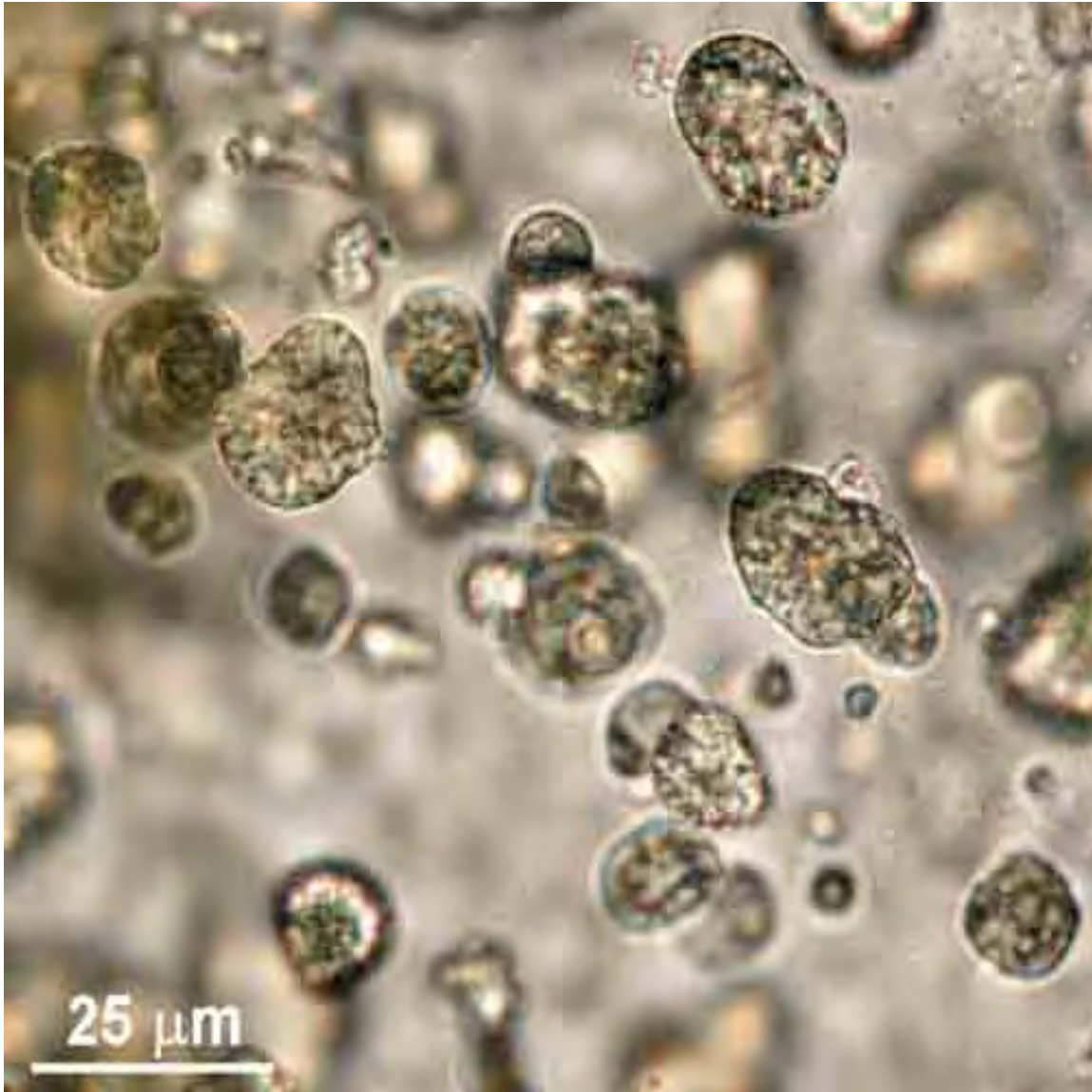
什么原因？

从客观上说，中国地质板块活动十分活跃，板块俯冲、造山运动、火山作用和风化侵蚀等等，使得大量的陨石撞击坑被侵蚀、破坏和改造。而且不少疑似陨石坑地处偏僻，条件有限，研究人员难以涉足。陈博士在选择研究对象时也曾考虑过边疆地区某些环状构造，但最终也因难以开展工作放弃了。这些客观条件限制给寻找和证实陨石坑造成一定困难。

但是，陈博士认为问题的关键在于“领域问题”，陨石坑研究是跨学科研究，涉及地球学、行星学和冲击波物理学，“核心问题是冲击辨识。地球上圆状的地质地貌有很多，可以是火山，可以是天坑，但陨石坑却不多，而且有本质的区别，是经过天体撞击地表形成的，

核心证据是撞击爆炸的特殊痕迹。”现实中，国内曾从事陨石坑探索的不少行家可能缺乏这方面的物理学基础，给证实陨石坑带来困难。

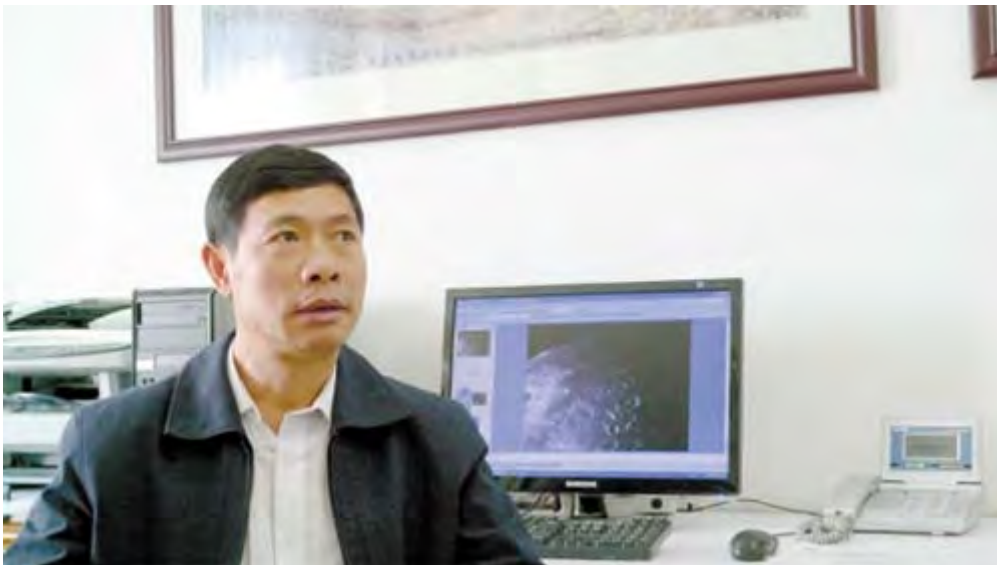
从20世纪80年代初，国内一些科学工作者，陆续对岫岩坑进行实地考察、构造解译、地质填图、人工重砂样品分析等工作，但一直未能完成确定陨石坑的论证。陈鸣回忆说，2006年底，他中断手头上关于天体撞击、矿物学方面的工作，转入陨石坑研究，“再不做，自己身体条件就不允许的了”。



显微镜下的柯石英



角砾岩岩芯



陈鸣博士接受羊城晚报记者采访

4 专家：百度百科有偏差

在采访中，陈博士还多次谈及外界对于陨石坑知识的某些偏差。如百度百科等网络资料中说，陨石坑的科学标准之一是中央必须有“中央锥”。他就此提出更正：“直径4公里以上的陨石坑才有可能出现中央锥。”

关于判断、证实陨石坑的标准，陈博士给出的答案和网络上的说法有些区别，“国际陨石坑科学界对陨石坑判别的诊断性证据是被撞击靶岩发生的冲击变质结果，关键证据包括撞击形成的超高压矿物，矿物击变面状页理，矿物击变玻璃等。坑的形态和其它地质和地球化学特征通常作为陨石坑的附加判别依据”。

柯石英是在超高压条件下形成的二氧化硅天然矿物。在陨石撞击引起的高温超高压条件下，地表岩石中的常见造岩矿物石英有可能转变为高密度的柯石英。地球上第一个被确定的陨石撞击坑（巴林杰陨石坑）就主要归因于柯石英的发现。地球上大约15%的陨石坑中已经找到撞击形成的柯石英。柯石英被国际科学界确定为地表陨石撞击构造的诊断性证据之一。

在陨石坑地层295米深处发现的角砾岩，是经过陨石撞击而形成的石头。它显示了强烈的冲击变质特征，这也是证实陨石坑的重要证据之一。

陨石撞击还会引起石英的变化，形成石英击变面状页理。在自然界中，石英击变面状页理的形成，仅可通过大规模陨石撞击引起的冲击波作用而形成。石英在冲击波作用下发生变形和局部的非晶化转变。这是矿物受冲击而产生的一种特殊效应，任何其他地质作用都不能复制这种效应。而他们的研究小组，正是在岫岩陨石坑找到了这三个关键证据。

5 万年前的故事

“研究过程一定非常困难吧？”

听到这句很落俗套但不能不问的问题，这位研究组领头人挥了挥手，笑了一笑：“已经讲得足够多了”，“最大的困难是现场钻探，碎石多，打不下去。”

他还是简单地补充了一句，算是给记者一个交代。

历时3年，他们的努力终于得到回报。

研究表明，岫岩陨石撞击坑区岩石为20亿年前形成的早元古代变质岩。通过对坑内物质的放射性同位素分析，初步确定陨石撞击事件发生在5万年前。事件来自一个直径不超过100米的陨石，撞击深度为400—600米，击碎的岩石回落形成近200米厚的砾岩层。

陨石撞击坑形成后，坑内积水形成了小湖泊并沉积了上百米厚的湖泊沉积物。大约在3.9万年前，地势较低的岫岩坑东部形成了缺口，积水流出并侵蚀山体，最后湖泊消失，演变为如今所看到的碗形凹地。

岫岩坑的证实，填补了中国领土上这类独特地质构造形迹的空白。但是，陈博士说，工作并未结束。“有关这个陨石坑撞击物理化学效应、撞击实践年代学、撞击构造等还有大量的工作要继续完善，”他说，“当然，我希望国内在这个领域还有更多的突破。”

相较于工作上的困难和成绩，陈鸣博士似乎更愿意谈论他对陨石坑的看法。

对岫岩陨石坑的后续科学研究及开发前景，从专家到政府到民间，都有种种设想和建议。岫岩陨石坑保存完好，大小和形态具有观赏性与震撼性，交通方便，不少意见认为，它具备开发成为天然陨石坑博物馆（或陨石坑地质公园）的基本条件。

对此，陈博士持乐观其成的态度，“德国的里斯陨石坑，面积之大几乎看不出坑形。但是游人却是不论季节，络绎不绝。我甚至见到很多日本人、韩国人。我当时就想，假若中国有，亚洲人又何必跑到欧洲去看呢？”

同时，他也认为，仅仅只看到它的旅游价值就太局限了，它甚至可以作为一个地标，对提高全民科学素质发挥长期影响。

“陨石坑能把人类和太空的距离拉近，天体依然神秘，天体撞击依然神秘，但它们就在我们身边。”

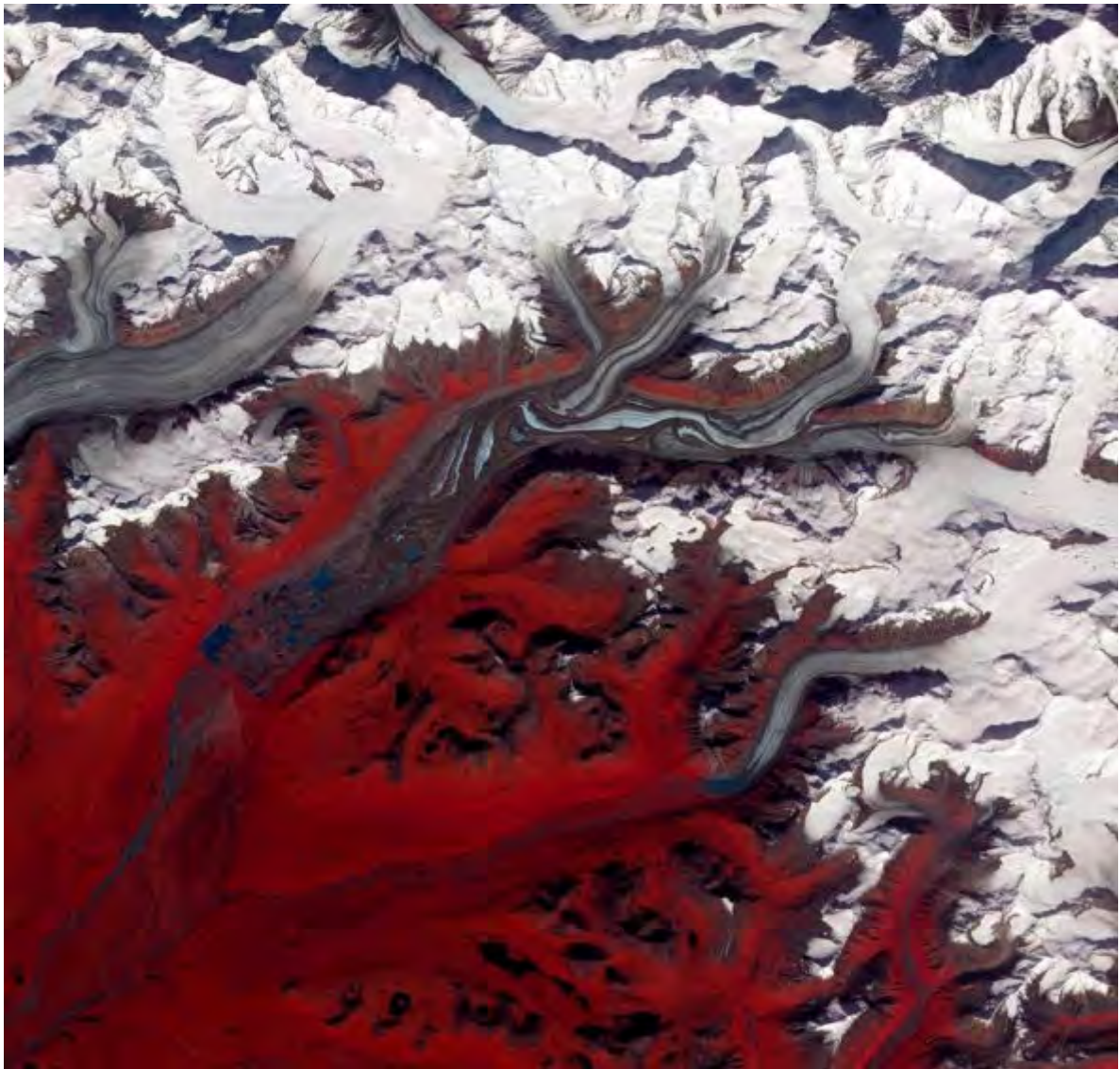
（吴锤结 供稿）

宇宙探索

十月精彩太空图片 包括嫦娥奔月和中国东部雾霾

据国外媒体报道，刚刚过去的十月，发生了一系列重要太空事件，如中国“嫦娥二号”奔月，美国宇航局各卫星、太空飞船和探测器取得一系列最新太空发现，“哈特雷2号”彗星接近地球等，这些太空事件为人们带来了大量精彩而震撼的太空图片。

1. 阿拉斯加冰河



阿拉斯加冰河

与液态水形成的河流一样，冰河也会自上而下流动，众多支流交汇到一起，形成一条条更大的“冰河”。不过在有水流冲刷的地方，冰体会随着水流而蜿蜒流动。10月20日，美国宇航局公布了一幅由“Terra”卫星于8月27日拍摄的阿拉斯加苏斯特纳冰河的壮观照片。8月27日，“Terra”卫星飞越阿拉斯加上空时，捕捉到苏斯特纳冰河漫长、蜿蜒的旅程。本图为伪色图，由红外、红和绿等波段的数据结合形成。图中，植被区域呈红色，而冰河的表面则呈现出由洁净无瑕的纯冰和有尘埃覆盖的棕色冰体相间形成的纹理。在北部，相对纯净的冰不断汇入支流。

2. 火星河床



火星河床

在第2383个火星日(10月6日)，美国宇航局“机遇”号火星车上的导航相机镜头对准东方拍摄了这张90度视角的火星表面河床的照片。图片中的这片地形包括火星河床和波浪形沙丘。“机遇”号火星车的目的地“奋进坑”边缘已出现于5英里(约合8里)外的地平线上。

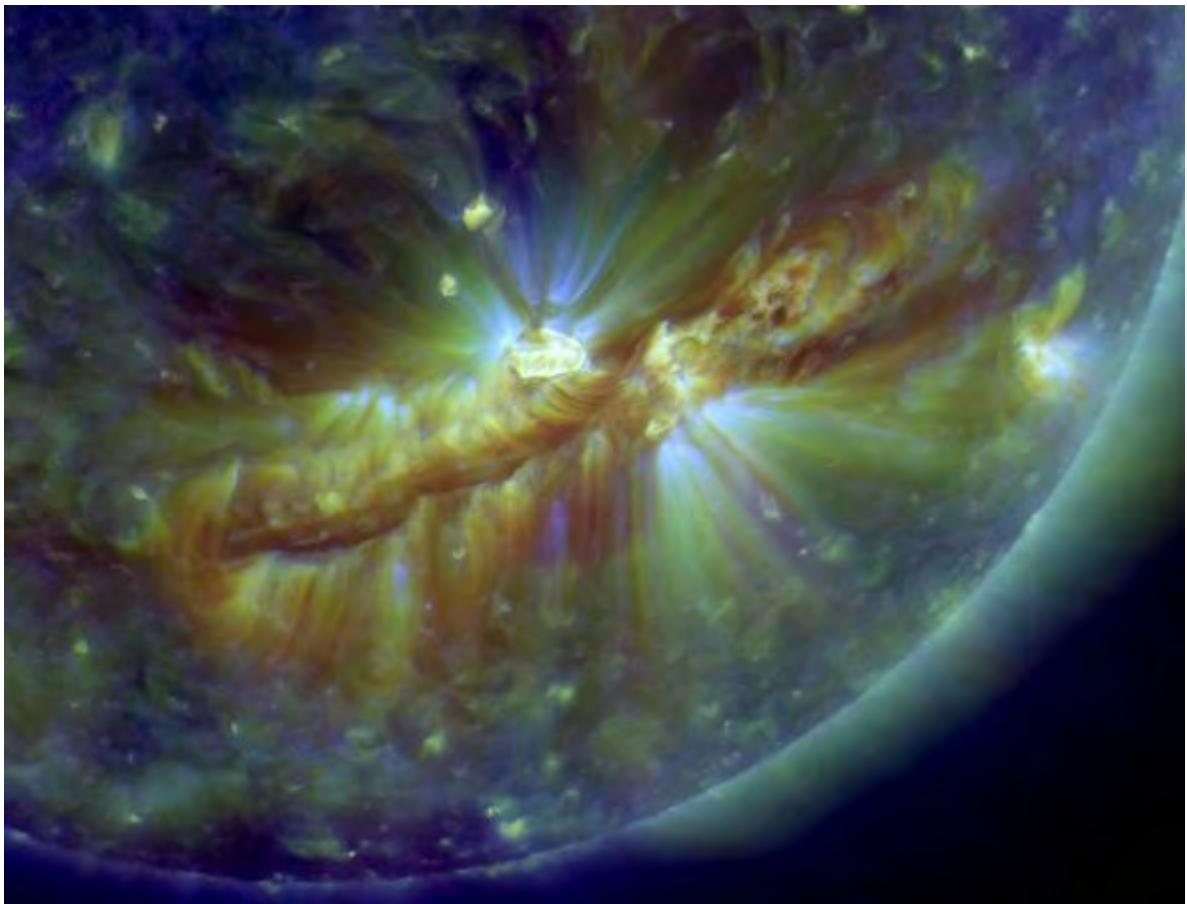
3. 怪异的 X



怪异的 X

本图由美国宇航局“哈勃”太空望远镜所拍摄，公布于10月13日。图片显示，太空中出现一个怪异的天体，天体头部呈X形状，长长的尾部似乎是彗尾一样的物质。科学家解释说，“X”处可能是小行星撞击的地点。这个400英尺(约合120米)宽的天体被认为是一个较大的天体以每小时1.1万英里(约合每小时1.77万公里)的速度与一块直径大约为10到15英尺(约合3米到4.5米)岩石撞击后的残留物。这次撞击形成了剧烈的爆炸，威力相当于一颗小型的原子弹。美国加州大学洛杉矶分校天文学家大卫-杰维特认为，这次撞击事件应该发生于2009年2月或3月。

4. 愤怒的太阳



愤怒的太阳

本图由美国宇航局太阳动态天文台于10月21日拍摄，图片显示一个快速增长的太阳黑子随太阳耀斑一起在剧烈地运动。此外，一条巨大的磁场线穿越太阳的南半球。这条磁场线非常巨大，它所横跨的范围甚至比地球与月球之间的距离还要宽。

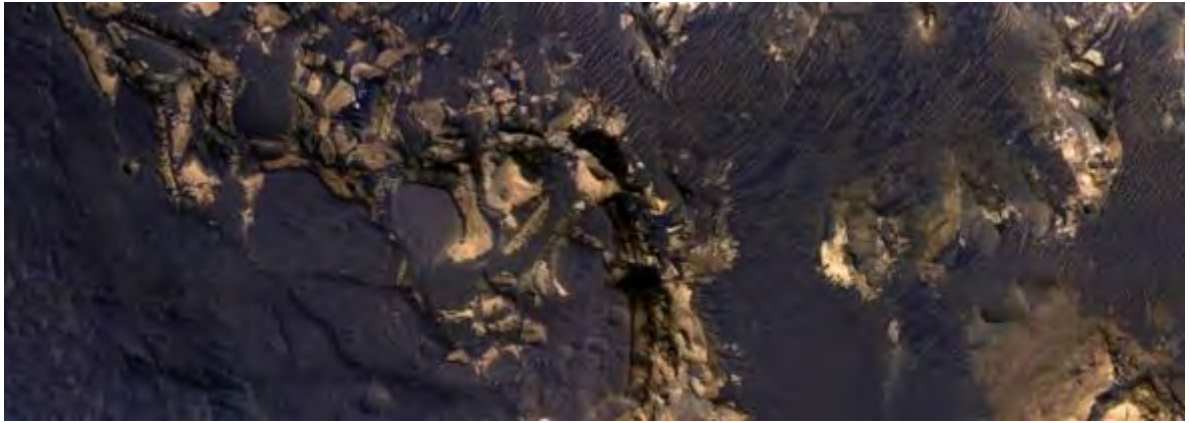
5. “NGC 3982” 螺旋星系



“NGC 3982” 螺旋星系

“NGC 3982” 螺旋星系这幅正面图片的震撼之处在于螺旋星系内部密集的恒星诞生区和线圈一样的螺旋臂。在每一条螺旋臂中，有充斥着氢气的粉红色恒星形成区、新形成的蓝星团以及模糊的尘埃通道，这些尘埃通道为未来恒星的形成提供原材料。螺旋星系明亮的内核是一个古老的恒星家族所在地。“NGC 3982” 螺旋星系位于大熊座内，距离地球大约 6800 万光年，大小相当于银河系的三分之一。本图由“哈勃”太空望远镜所拍摄，公布于 10 月 19 日。

6. 火星远古洪水遗迹



火星远古洪水遗迹

本图由美国宇航局火星勘测轨道器所拍摄，公布于10月20日。图片显示，一块块明亮的成层火星岩石镶嵌在暗色的物质中。这些暗色的物质被认为是由乌兹博伊河谷冲破霍尔登陨石坑边缘时产生的巨大洪水所形成的沉积物，而那些巨型岩石的尺寸(直径达90米)则暗示了这场远古洪水的大小。霍尔登陨石坑将是美国宇航局“好奇”号火星车4个可能的登陆地点之一。“好奇”号火星车将于2011年11月发射升空。这一地质特点表明，火星早期曾经有过一段温暖、潮湿的时期。

7. 幼年恒星



幼年恒星

这幅生动的红外图片公布于10月6日，图片显示了距离地球大约2700光年的一个恒星形成区。麒麟座R2是一个巨大的炽热年轻恒星集合，它照亮了一系列美丽的反射星云。本图由位于智利的欧洲南方天文台可见光和红外线勘测天文望远镜所拍摄。

8. 飞越月球



飞越月球

9月30日，从法国马蒂格向天空看去，一架波音747客机正从月亮的面前飞过。

9. 隔离室内的宇航员



隔离室内的宇航员

10月6日，美国宇航局宇航员斯科特-凯利在俄罗斯拜科努尔发射场隔离室内与女儿隔着玻璃挥手告别。凯利必须呆在隔离室中，因为他在随“联盟”号飞船飞往国际空间站之前必须要接受隔离检疫。

10. 太空船二号



太空船二号

全球第一个发射商业太空船的专用设施“美国太空港” (Spaceport America) 的跑道在美国新墨西哥州拉斯克鲁斯附近的沙漠中竣工。在 10 月 22 日举行的跑道揭幕典礼上，维珍银河公司的首架商业太空船“太空船二号”挂在其母船“白色骑士二号”之下准备降落于跑道之上。在未来数年内的某个时刻，“太空船二号”将开始搭载第一批太空游客实现真正的太空旅游。

11. 祈祷



祈祷

10月6日，一位牧师正在为发射台工作人员和俄罗斯“联盟”号飞船祈祷。两天后，“联盟”号飞船将飞往国际空间站。

12. 赤泥河



赤泥河

10月4日，匈牙利西南部阿贾凯氧化铝厂赤泥堆场决堤，大量有毒赤泥外泄，形成一条长长的赤泥河流并流向当地一条河流。附近多座村庄被淹没，部分地区赤泥深度达6.5英尺(约合1.95米)。事故造成当地居民至少7人死亡，数十人受伤住院治疗。本图由美国宇航局“地球观测1号”卫星于10月9日拍摄，图片显示由氧化铝厂流出的赤泥形成了一条长长的赤泥河。

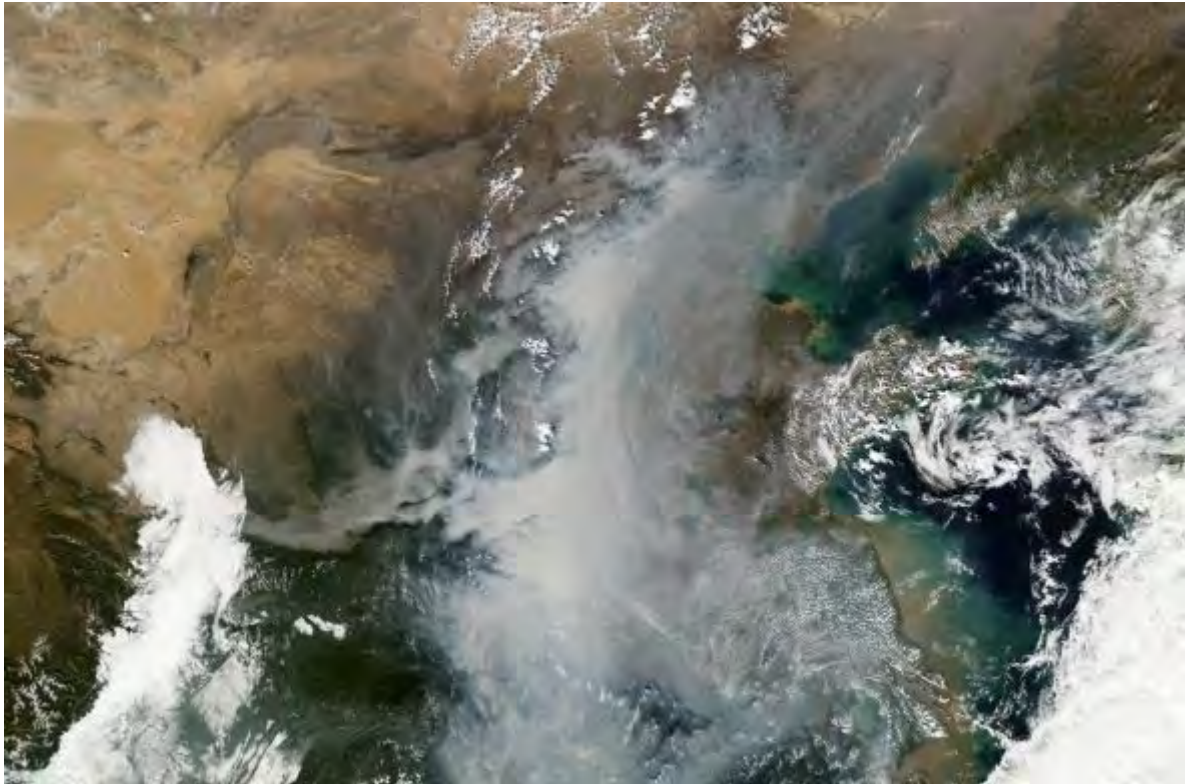
13. 嫦娥奔月



嫦娥奔月

10月1日，长三丙火箭搭载中国第二个月球无人探测器——“嫦娥二号”从中国西昌卫星发射中心升空，飞往月球。

14. 中国东部雾霾



中国东部雾霾

10月初，一个高压天气系统移至中国东部上空，同时空气污染物也在当地上空聚集长达近一周时间。到10月9日和10日，中国环境监测总站声称，北京及东部11省的空气质量为“差”。据报道，由于雾霾中可见度极低，这段时期的交通事故造成至少32人丧生。本图形成于10月8日，由美国宇航局“Aqua”卫星和“Terra”卫星的数据合成，图片显示了中国上空弥漫的烟尘和浓雾。

15. “哈特雷2号”彗星



“哈特雷 2 号” 彗星

10月20日，“哈特雷2号”彗星与地球的距离不超过1100万英里(约合1770万公里)。在它的身后，留下了一片绿色的气体薄雾和一条红色的尘埃彗尾。本图由英国天文摄影师尼克-豪维斯拍摄。

16. 月球上的空间站



月球上的空间站

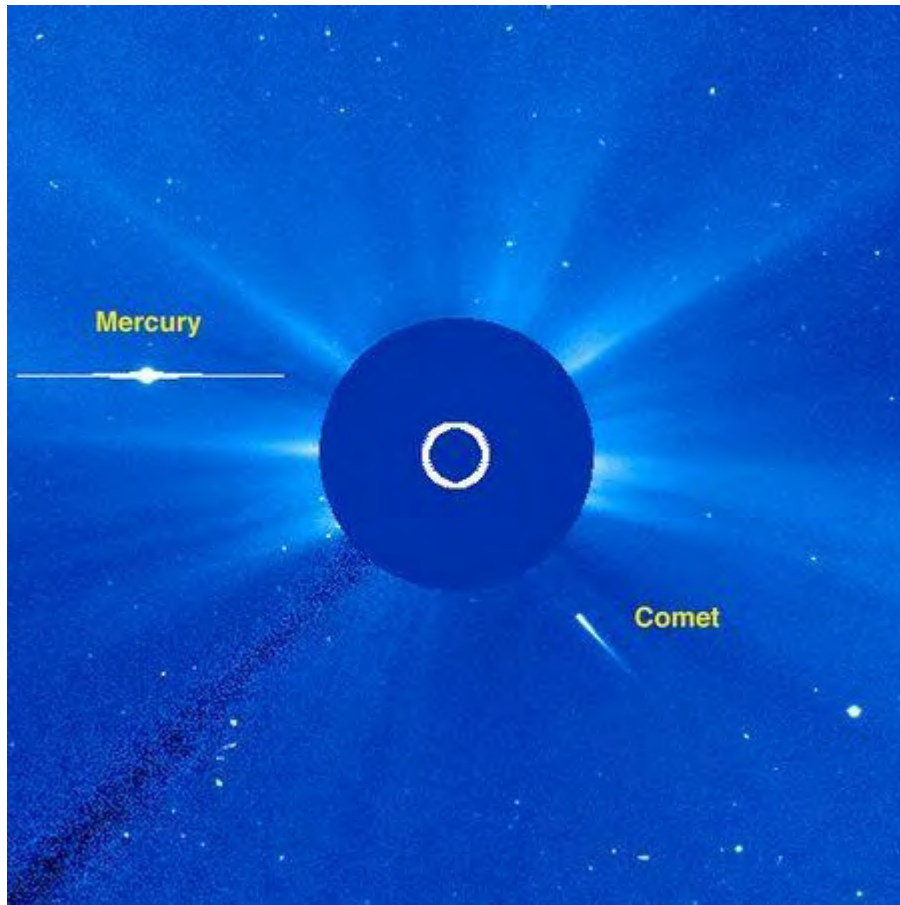
从本图的视角看，国际空间站似乎正位于月球之上。事实上，在国际空间站环绕地球运行时，刚刚飞越月球的圆盘。10月21日，本图拍摄于匈牙利布达佩斯附近。

(吴锤结 供稿)

[一周精彩太空照 美拍到彗星冲向太阳](#)

北京时间11月3日消息，美国国家地理网站公布了过去一周的精彩太空照片。这些照片中展现了美国宇航局与其他国家航天局最新拍摄的绿色极光、魔幻磁力图及璀璨太空球等壮观景象。

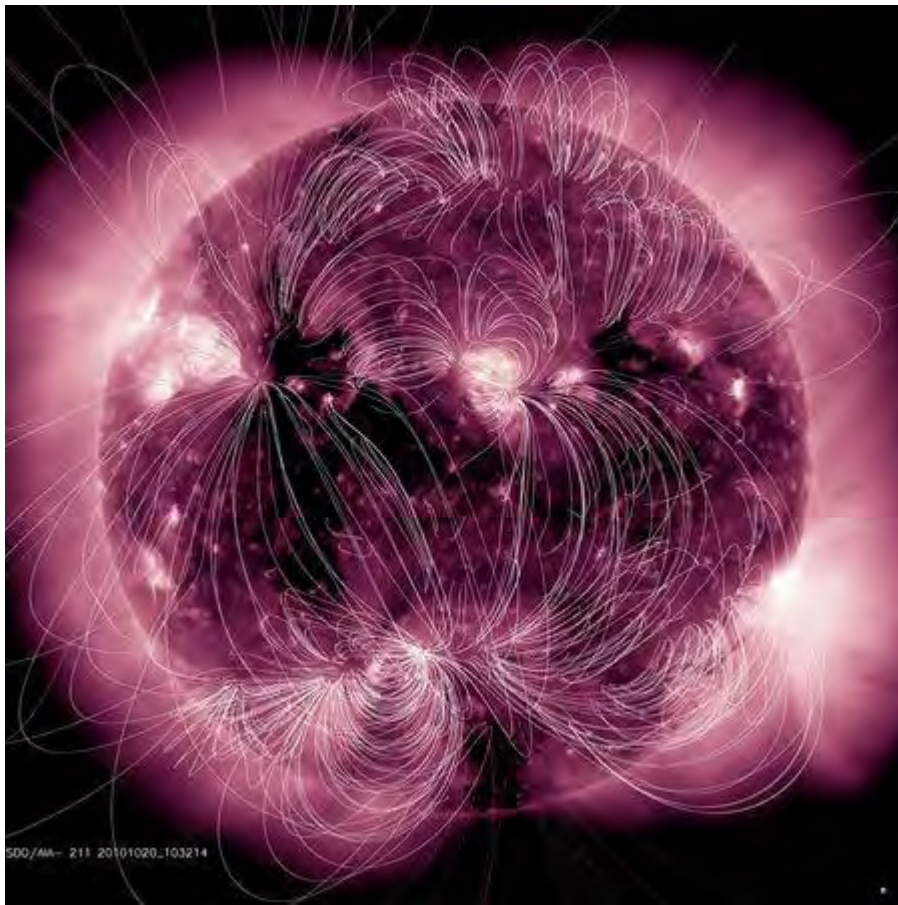
1. 彗星之死



彗星之死 (图片提供: SOHO/NASA)

美宇航局太阳和太阳风层探测器 (SOHO) 在用于阻滞阳光的挡板 (图中) 帮助下, 可能保持着拍到最多“彗星自杀”的记录。SOHO 探测器装备有用以发现更小、更暗彗星的独特设备, 比如这个克鲁兹族彗星 (照片右下) 的潜在成员, 被认为是至少 2000 年前一颗巨大彗星分裂后产生的碎片。这颗小彗星在 10 月 19 日至 21 日可以看见, 很显然是在靠近太阳时崩溃的。

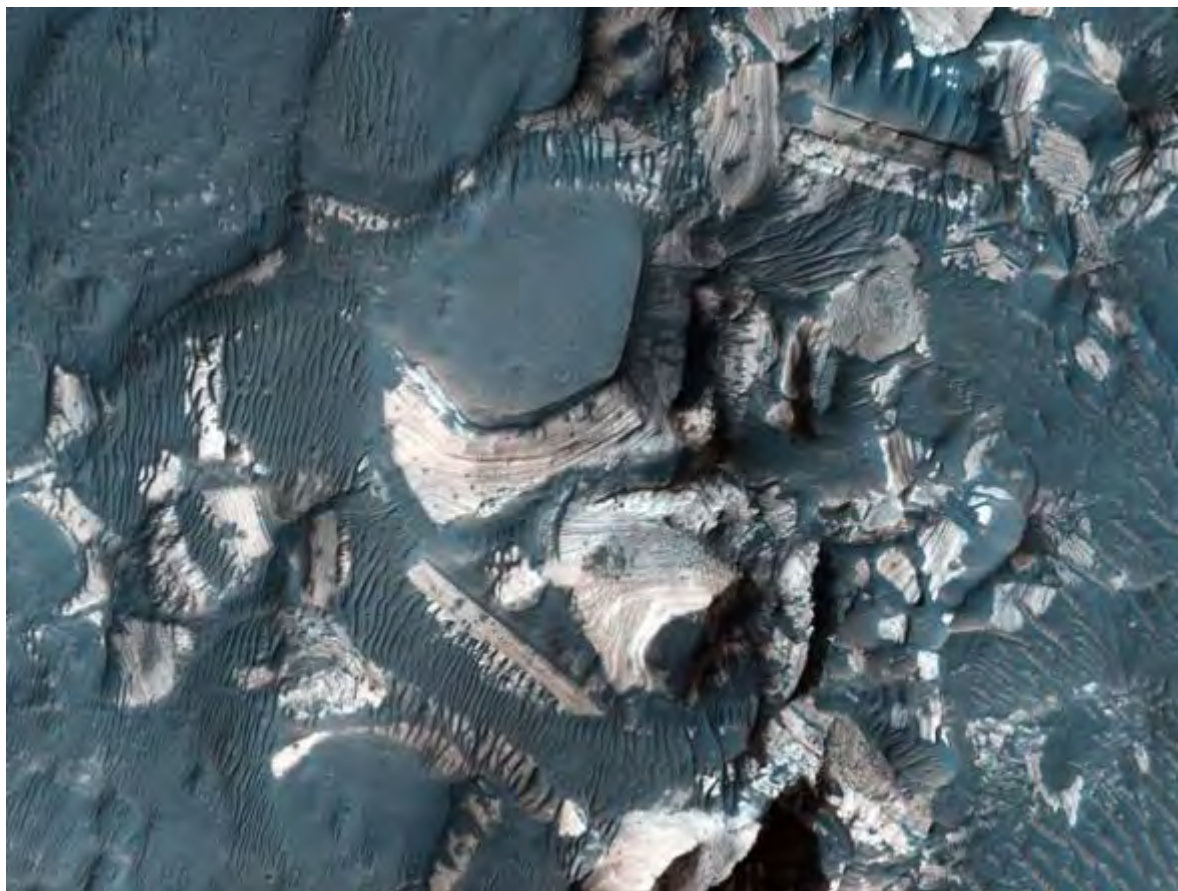
2. 魔幻磁力图



魔幻磁力图(图片提供: SDO/NASA)

在这张合成照片中,环状磁力线(白色)在太阳周围跳舞。技术人员将磁性活动图叠加于摄于10月20日的恒星远紫外图上面,最终制作出这张合成图。相关数据来自于美宇航局太阳动力学观测台,在图中,磁力线在太阳磁场活跃区域周围最为稠密,但它们还与太阳表面磁场活动不活跃期的区域联系起来。

3. 火星洪水证据



火星洪水证据(图片提供: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona)

在美宇航局于10月21日公布的这张火星霍尔登陨石坑照片中, 一层层鲜亮的岩石块嵌入到更暗的物质当中。照片是由火星勘测轨道飞行器拍摄的。层状岩石被认为是火星上洪水泛滥时, 远古水体渗入霍尔登陨石坑边缘沉淀形成的。据美宇航局科学家介绍, 这意味着层状岩石可能包含着火星历史上一个更湿润、更温暖时期的记录。由于霍尔登陨石坑已被列为美宇航局下一次探测任务(涉及“火星科学实验室”探测器)的四个候选地之一, 科学家可能会在不久后有机会找到这方面的确凿证据。

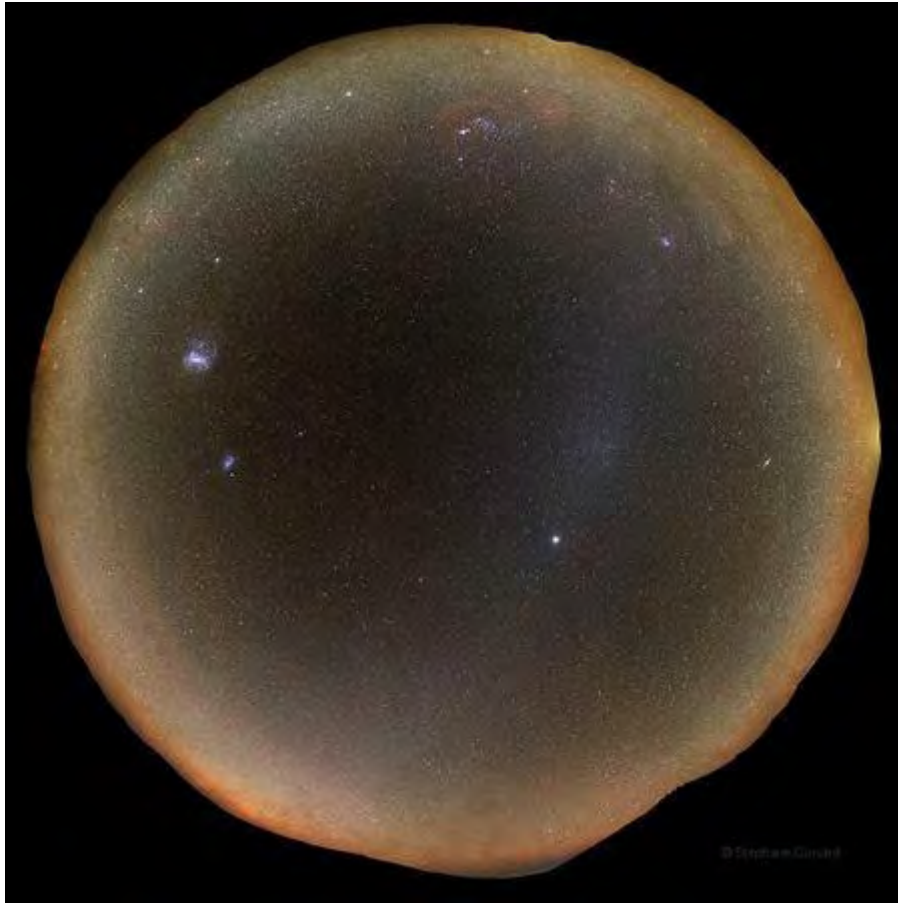
4. 壮观绿色极光



壮观绿色极光(图片提供: Thilo Bubek)

在这张摄于10月23日深夜至24日凌晨的长时间曝光照片中，绿色极光如河流般在挪威特罗姆瑟天空出现。极光是由来自地球磁层或太阳的高能带电粒子流(太阳风)使高层大气分子或原子电离产生的。在太阳风暴期间，极光表演更为剧烈，有时可以在距离南北两极很远的地方看见。

5. 布满星星的“地球仪”



布满星星的“地球仪”（图片提供：Stéphane Guisard, TWAN）

今年10月的一天，智利北部的阿塔卡马沙漠在午夜时分漆黑一片，摄影师史蒂芬妮-奎萨德捕捉到这张没有光污染的天空全景图。除了无数的星星外，这张照片还揭示了银河系大小麦哲伦星云（左侧）以及木星亮点（右侧），全部是在黄道光柔和光线衬托显现出来的，这些光线是阳光照射太阳系的尘埃反射形成的。

6. 圆拱星团



圆拱星团 (图片提供: NASA/ESA/STScI)

根据美宇航局每日图片库本周公布的这张艺术概念图，尘埃和气体笼罩在圆拱 (Arches) 星团周围。圆拱星团是银河系内已知年轻恒星最稠密的星团。研究人员利用“哈勃”太空望远镜和地面望远镜拍摄的红外数据制作出这张图。通过红外光观测，这些望远镜可以穿透笼罩于银河系中心的阴霾，看到银河系最深处的天体。

7. 月伴“发现”号



月伴“发现”号(图片提供: Tony Gray, NASA)

9月20日,当美宇航局“发现”号航天飞机被竖立在佛罗里达州肯尼迪航天中心准备发射时,一轮明月在旁相伴。“发现”号航天飞机定于11月1日飞赴国际空间站,此次任务将是美国航天飞机的“绝唱”。

8. 璀璨太空球



璀璨太空球(图片提供: ESA/NASA)

在美宇航局最新公布的这张照片中, 紧凑密集的球状星团 NGC 1806 就像迪斯科舞厅中的闪光灯球, 在镜头前闪闪发光。照片由“哈勃”太空望远镜拍摄。球状星团含有数万颗恒星, 在引力作用下, 它们变成了许多清晰的球状天体。相比之下, 一般的星系包含 1000 万至 100 万亿颗恒星。这个球状星团位于大麦哲伦星云——银河系的卫星星系。

(吴锤结 供稿)

一周精彩太空照 太阳喷发出等离子体似卷发

北京时间 11 月 8 日消息, 这是过去一周的精彩太空照片, 集中展现了美国宇航局最新拍摄的“詹姆斯·韦伯”太空望远镜镀金镜面、北美上空温带气旋及太阳“怒发冲冠”等壮观景象。

1. 太空俯瞰地球美景



太空俯瞰地球美景 (图片提供: ISS, NASA)

在这张照片中，意大利在夜间照明的照射下，看上去就像一只长统靴。这是离地 220 英里（约合 354 公里）的国际空间站上周俯瞰地球的画面。与国际空间站对接的俄罗斯飞船在照片的显著位置也清晰可见。

11 月 2 日，美宇航局官员庆祝了国际空间站载人飞行 10 周年。美国宇航员比尔·谢泼德以及俄罗斯两位宇航员尤里·吉德森科 (Yuri Gidzenko) 和谢尔盖克里卡列夫 (Sergei Krikalev) 2000 年进入国际空间站，成为这个轨道实验室的第一批居民，总共在上面停留了 136 天。过去 10 年间，每天 24 小时都有宇航员住在国际空间站上面从事科研活动。

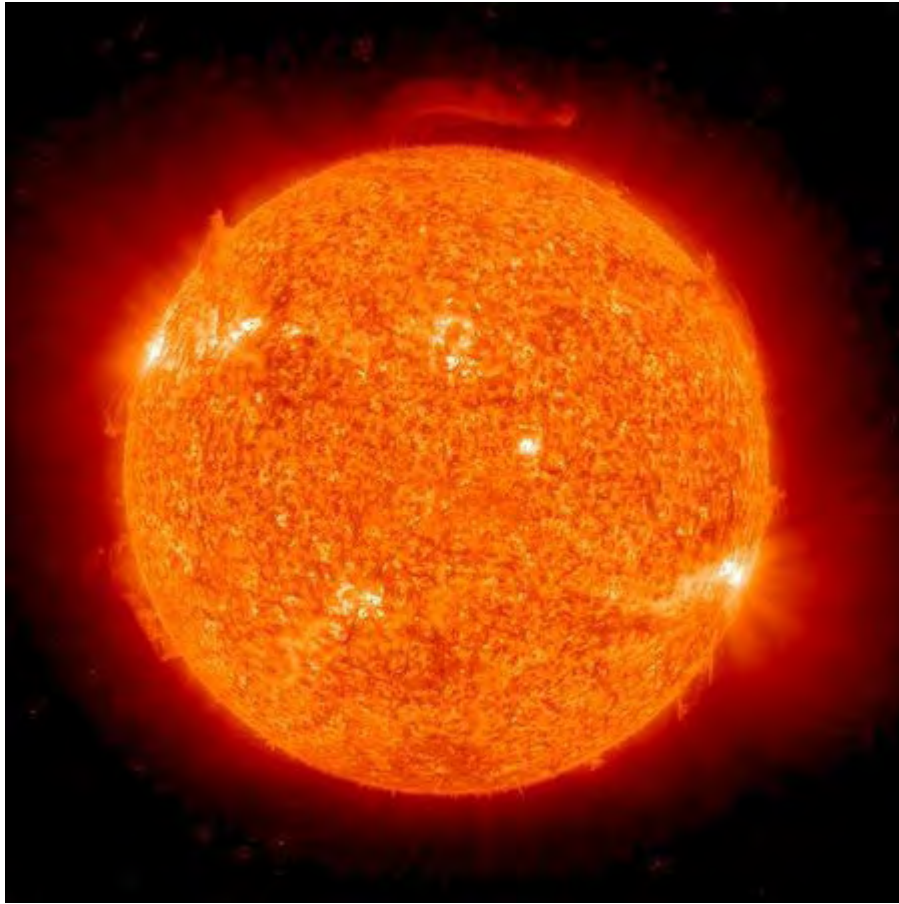
2. 璀璨星空



璀璨星空(图片提供: NASA, JPL-Caltech, WISE Team)

根据美宇航局 10 月 27 日公布的这张红外照片,所谓的反射星云在漫天星星的大幕下产生了华丽的漩涡。照片是由美宇航局广域红外线巡天探测卫星(WISE)拍摄的。反射星云位于南十字座,由于温度不高,尚不能凭借自己的能力发光,所以,在任何波长下肉眼都看不到,只是尘埃和气体构成的星际云团反射附近恒星的光。反射光使反射星云升温,足以令星际云团发着红外光。

3. “太阳暴发”



“太阳鬃发”（图片提供：ESA, NASA）

在这张由美宇航局太阳及日光层探测仪 (SOHO) 拍摄的照片中，太阳喷发出像鬃发似的等离子体，证明连恒星也有“怒发冲冠”的时候。在太阳北极附近跳跃的日珥，仅仅是发生在10月25日至26日之间三次太阳爆发之一。据美宇航局科学家介绍，这些事件本身而言并无奇异之处，只不过它们如此密集出现还是让人觉得很奇怪。

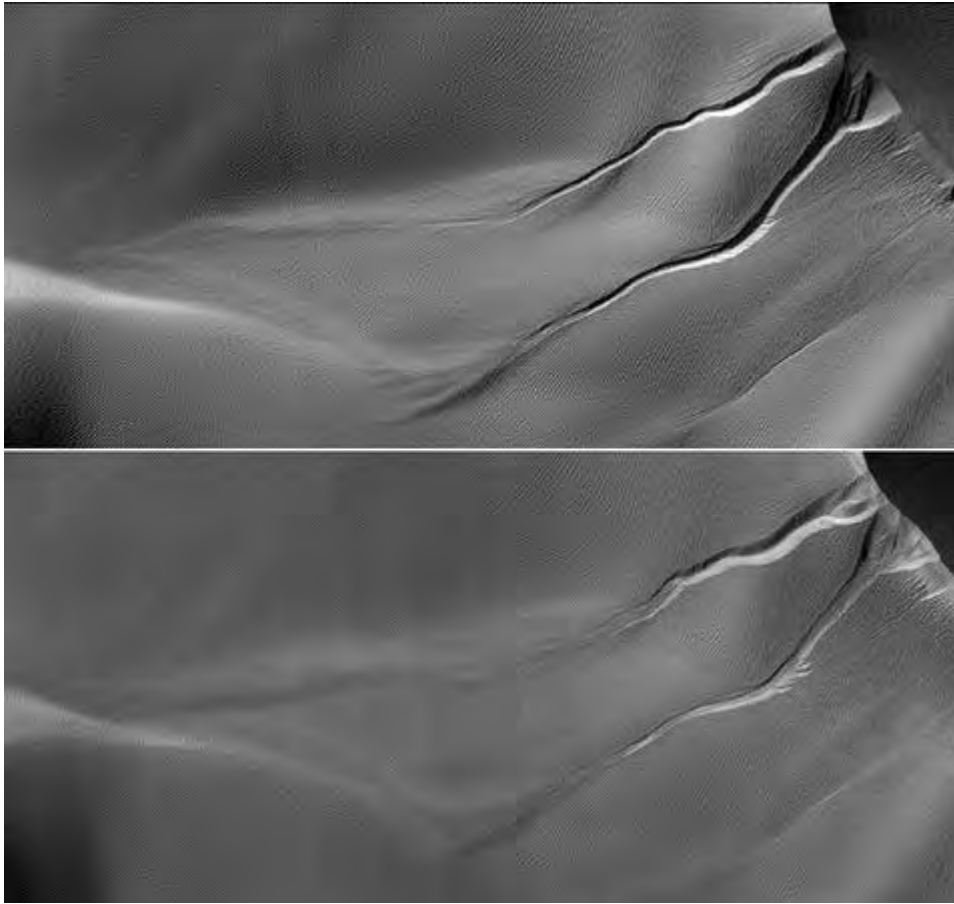
4. 北美上空温带气旋



北美上空温带气旋(图片提供: NASA, Jesse Allen)

它看上去就像有人将飓风放错了地方，这张由美宇航局气象卫星拍摄的照片其实显示的是，10月26日出现在北美洲上空的温带气旋。这些风暴通常在春秋两季形成于美国上空，那时，美国北方和南方会产生很大的温差。这次风暴(因出现在芝加哥地区故被称为“Chiclone”)在上周席卷美国中西部，在明尼苏达州上空创造了一项纪录——美国大陆地面有史以来气压最低的一次。风暴还伴随着冰雹、闪电和暴雨，密歇根州报告了61次龙卷风以及时速达78英里(约合125公里)的大风。

5. 火星季节变化



火星季节变化(图片提供: NASA, JPL-Caltech, University of Arizona)

根据美宇航局 10 月 29 日发布的最新照片, 由于冬季结霜(不是春季融化产生的液态水), 向下流动的固体物质在火星沙丘的溪谷雕琢出一幅令人赞叹不已的画面。这张照片是由美宇航局火星勘测轨道飞行器携带的高清摄像机拍摄的。科学家分别在 2008 年 3 月、2009 年 7 月和 2010 年 10 月分析了这些火星溪谷。每年, 沙丘顶端的凹陷和河床在火星冬天会变宽, 因为固体物质向斜坡下方活动, 拉长了溪谷。

6. 太空望远镜镀金镜面



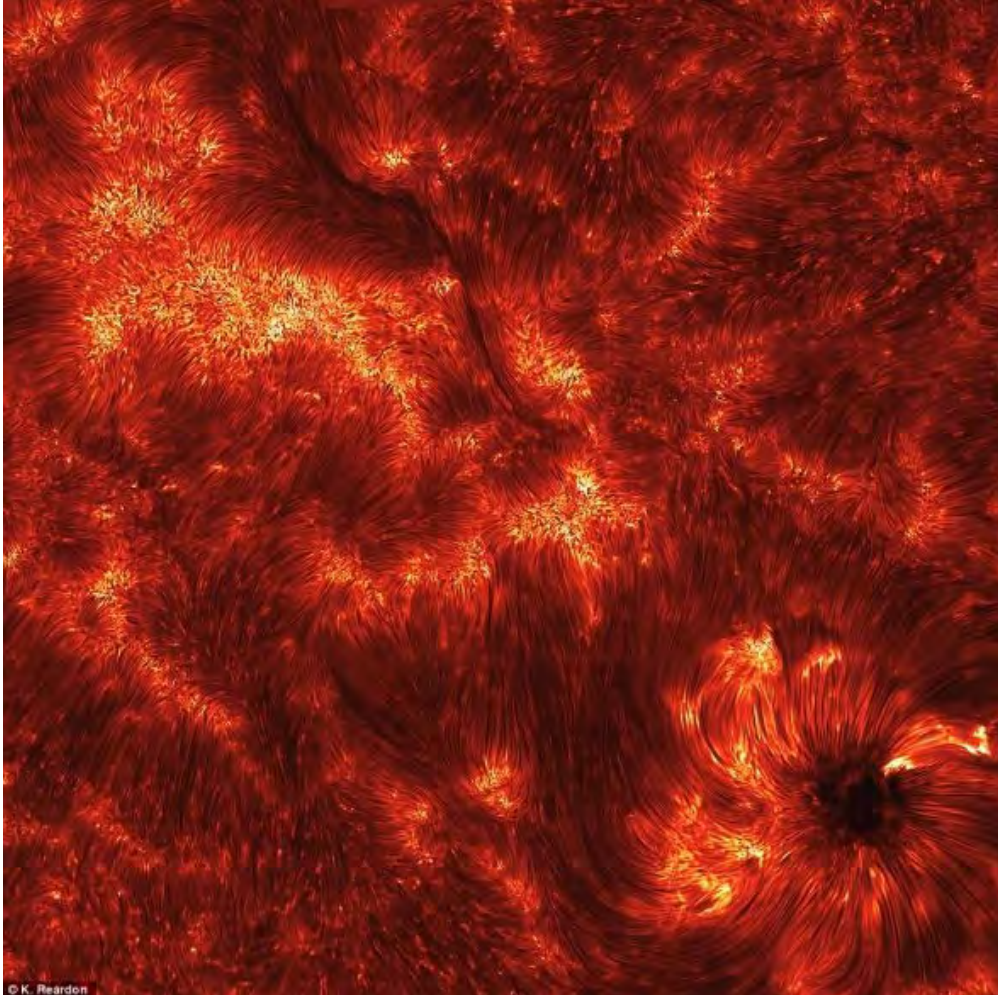
太空望远镜镀金镜面（图片提供：Marshall Space Flight Center, NASA）

10月底，一名工人将“詹姆斯韦伯”太空望远镜的一块子镜从低温测试室推出来。“詹姆斯韦伯”太空望远镜被称为“哈勃”太空望远镜的“接班人”，将利用一面直径21.3英尺（约合6.5米）的六边形主镜研究宇宙中最遥远的天体。

六边形主镜由18面子镜构成，例如，这张照片中的子镜。每面子镜都由铍材料制造，表面有薄薄一层镀金，从而使镜面可以更有效地反射红外光。在低温测试中，子镜要接受零下415华氏度（零下248摄氏度）的低温考验，以便工程师可以研究主镜在太空的极端环境中如何变形。

（吴锤结 供稿）

太阳表面拍到超音速喷流 时速达 7.2 万公里



据国外媒体报道，意大利天文学家最近拍到一张太阳的特写照片，展现了太阳表面持续喷出的快速移动超热气体形成的喷流。

照片中，一种被称为“针状体”的扭曲管状结构从太阳表面向上喷射，速度可达到每小时 4.5 万英里（约合每小时 7.2 万公里），远远超过音速，而其直径可达 300 英里（约合 482 公里），长度则与地球不相上下。

位于图片右下方的是一个小太阳黑子，即太阳表面温度较低的气体形成的黑斑。太阳黑子可存在几天或者数月时间，数量时多时少，周期大约在 11 年左右。

这幅太阳特写照片是由天文学家凯文·里尔登拍摄的，照片只覆盖了太阳表面很小的一部分，面积只有 6.5 万平方英里（约合 17 万平方公里）。里尔登是意大利佛罗伦萨阿切特里天体物

理观测台的空间学家。他说：“照片为我们呈现了个体结构的细节，它们相互连接、缠绕或者编织在一起。”针状体喷入太阳表面上方大气层的红色薄层。在任何时候，太阳表面都存在最多7万个活跃的针状体，每一个通常可延伸5000英里（约合8046公里）。它们的存在时间只有5到10分钟，而后慢慢退却。（吴锤结 供稿）

描述日冕质量抛射的理论模型首次得以验证

抛射前沿的实际观测数据与之相差不到1%

美国海军实验室科学家11月8日表示，借助双卫星组成的日地关系观测系统（STEREO），他们首次能够利用理论模型正确地解释太阳表面受磁力驱动而喷发的等离子体云团的运动。相关研究将在第52届美国物理学会等离子体物理专业年会上公布。

太阳偶发性向外喷射万亿吨氢气的情形被称为日冕质量抛射。人们通过科学仪器观测到的日冕质量抛射如同从太阳表面产生的向外喷射的云团，该云团由磁化的高温氢等离子体组成，体积庞大。在磁力的作用下，太阳喷射出的等离子体的速度在不到一分钟内被加速至每秒数百公里至2000公里。日冕质量抛射与太阳耀斑（日晕）密切相关，当抛射的等离子体到达地球时，可引起极光，还会在地球的等离子体大气层中感应生成强电流，导致通信和全球定位系统中断，甚至电力供应网瘫痪。

人类于1859年首次观察到太阳耀斑后，日冕质量抛射便吸引了全球众多科学家的注意。为更好地认识太阳和地球系统的相互关系，美国国家航空航天局实施了太阳地球探索项目（STP）的第三项行动，于2006年10月发射了由两颗卫星组成的日地关系观测系统（STEREO），它能不间断地观察氢等离子体从太阳到地球的整个过程中的结构变化。

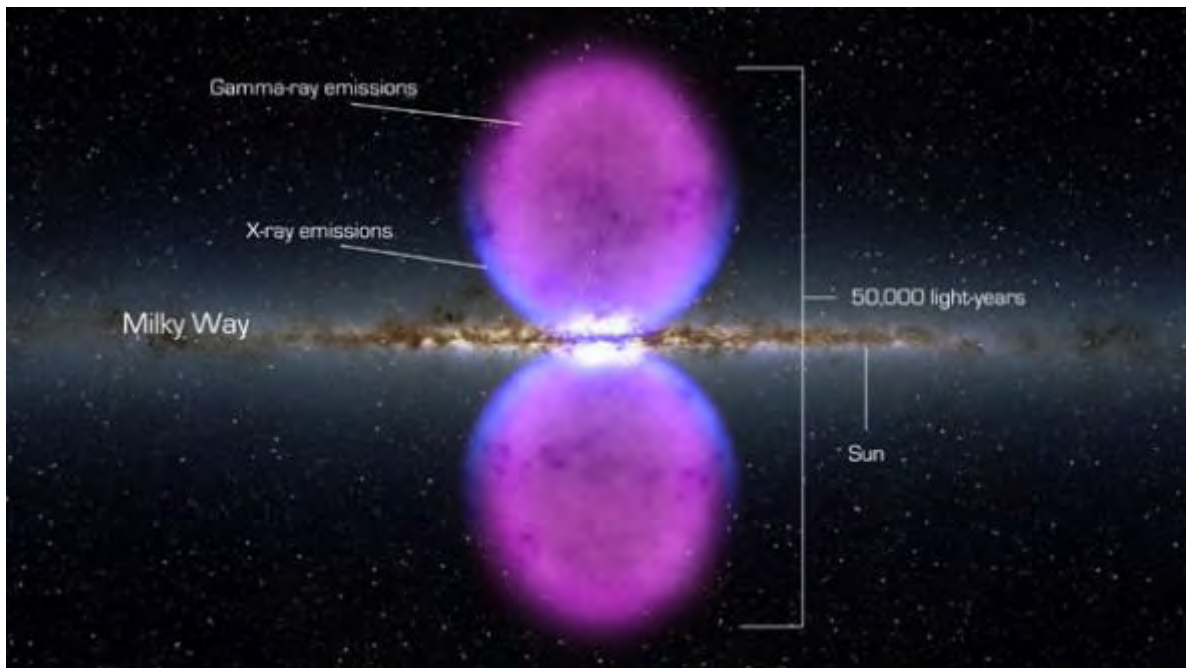
解释太阳喷射的等离子体云团运动的理论所基于的概念是太阳表面喷发的等离子体云为一个巨大的“磁通量绳”（magnetic flux rope），此条由“扭曲”磁力线构成的“磁通量绳”形状如同一个不完整的圆环。1989年，美国海军研究实验室詹姆斯·陈博士率先提出该理论时，引起了科学界的争议。此次，陈博士和乔治梅森大学的博士生瓦尔伯纳·昆克尔将理论模型应用于STEREO新获取的有关太阳日冕质量抛射数据，结果显示该理论与人们在太阳到地球整个观察区域中所测量的喷射云团轨迹的情况完全吻合。

据悉，科学家分析的是2007年12月24日发生一次的太阳日冕质量抛射。当时，STEREO中的卫星A从喷射初期就开始跟踪此次日冕质量抛射前沿的运动轨迹，卫星B则跟踪测量磁场和等离子体的参数。观测过程持续了5天。经过将理论模型与实际测量的数据进行对比，陈博士和昆克尔发现两者之间关于抛射前沿的差异小于1%，而磁场和等离子体的特征完全相符。

有趣的是，作用在太阳“磁通量绳”上的基本力与实验室中等离子体结构（如用于受控核聚变的托卡马克环装置）的作用力相同。陈博士提出的理论所阐述的机理还可以应用于其他恒星上发生的质量抛射现象。

（吴锤结 供稿）

银河系中央黑洞喷射巨泡跨度达 6.5 万光年



据《新科学家》杂志报道，科学家发现，一个处于银河系中央的黑洞，正在喷射两个外形似沙漏的伽玛射线巨泡，跨度达 6.5 万光年。

这一发现来自于科学家通过费米伽玛射线太空望远镜发回的数据制作的最新地图。从 2008 年 6 月以来，费米伽玛射线太空望远镜一直在对整个天空进行扫描。气泡的来源目前还是一个谜团，但似乎不可能是暗物质。

这是美国哈佛—史密森天体物理学研究中心物理学家道格拉斯·芬克贝纳 (Douglas Finkbeiner) 2009 年和同事一同研究这些地图时最早提出的结论。在对费米太空望远镜发回的更多数据做了最新分析以后，他们发现伽玛辐射源于两个跨度约 6.5 万光年的巨泡，这两个巨泡矗立于厚度达 2000 光年的银河系盘面上方。

这种容易辨认的外形与暗物质的特征不相符，通常情况下，暗物质分布均匀，会产生散射的光亮。不过，暗物质粒子在碰撞相互湮灭以后，会产生伽玛射线。芬克贝纳的学生苏梦 (音译) 说：“我们相信绝大多数伽玛射线不是来自于暗物质。”相反，他们认为巨泡可能是由短命但超大质量的恒星爆发引起的，这些恒星诞生于大约 1000 万年前的恒星形成时期。

另外一种可能性则是，巨泡可能形成于 10 万年前相当于 100 个太阳质量的物质坠入银河系中心黑洞时产生的高速物质喷射物。芬克贝纳的研究小组日前在佛罗里达州迈阿密市举行的美国天文学会会议上公布了他们的研究结果。这个研究小组还在该区域发现了数量超出预想的伽玛辐射，不过他们表示，现在还不能确定它是否会形成漏斗形状，以及它的来源。

(吴锤结 供稿)

哈勃拍到“星光”缓慢吞噬蓝色气体灰尘云



据国外媒体报道，日前，美国宇航局哈勃太空望远镜拍摄到一张壮观的照片——星光正在缓慢地摧毁漫游的气体灰尘云。

这张照片是对著名的昴宿星团进行拍摄，照片左侧的光线来自恒星昴宿五 (Meropus)。科学家认为在过去 10 万年前这一气体灰尘云通常变化，近距离接近昴宿五，从哈勃望远镜的角度观测呈现如此壮观的景象，就如同气体灰尘云正逐渐被强烈的星光吞噬。

昴宿五释放光线的压力显著地抑制该星团中的气体，同时，较小的灰尘微粒被严重地抑制。因此，从图片上看部分灰尘层变得了多层结构，并朝向昴宿五方向。

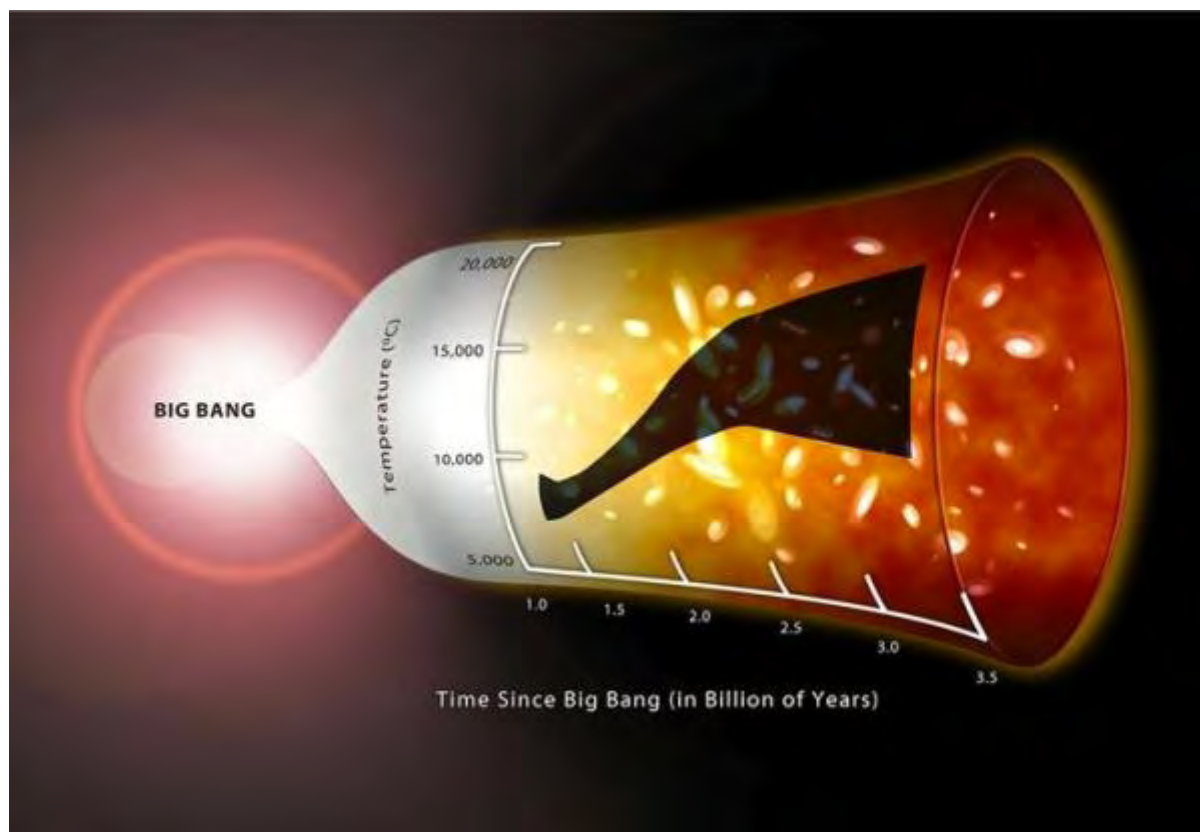
接近昴宿五恒星的气体灰尘微粒数量最多，同时受放射性压力影响最小。这种能量活跃的星光将最终完全摧毁气体灰尘云。如图，昴宿五恒星位于图片左上角边缘。

气体灰尘云自身并不会发光，但当邻近明亮恒星释放的光线散射在灰尘微粒上，气体灰尘层便易被太空望远镜所观测到。通常情况下，邻近的昴宿五恒星并不足够炽热，无法导致气体尘埃云中的气体电离，但该恒星释放的光线非常明亮，散射之后使灰尘微粒在可视范围能探测到。

由于蓝色光谱的波长的散射比红色光谱波长更容易，因此该气体灰尘云主要呈现蓝色。相同的原理使得地球的天空呈现蓝色，夕阳呈现红色。

(吴锤结 供稿)

研究发现宇宙历史上的“气候变化”存在明显“变暖期”



目前，日趋严重的全球气候变化问题广受关注，而一项最新研究显示，整个宇宙在历史上也经历过类似的“气候变化”。在大爆炸之后 10 亿年到 35 亿年间，存在一个明显的“宇宙变暖”期。

英国剑桥大学等机构研究人员在新一期《皇家天文学会月刊》(MNRAS)上报告说，他们利用位于美国夏威夷的凯克天文望远镜观测到一些遥远的类星体发出的光线。这些类星体与地球距离超过 100 亿光年，其光线在漫长的跋涉过程中穿过了许多气体云，每一层气体云都在类星体发出的光线中留下独特印记，成为研究宇宙历史的参考资料。

领导研究的乔治·贝克尔博士说，正如树木年轮和化石等可以反映地球历史上的气候变化一样，这些光线中携带的印记也可以反映宇宙曾经发生的“气候变化”。分析显示，在宇宙从大爆炸中诞生后约 10 亿年时，宇宙中气体云的温度约为 8000 摄氏度，但在大爆炸后约 35 亿年时，它们的温度升高到约 1.2 万摄氏度，说明存在一个“宇宙变暖”的时期。

目前科学界普遍认为，宇宙诞生于距今 137 亿年的一次大爆炸，之后不断膨胀，这个过程中温度应该是不断下降的。因此，这段“宇宙变暖”时期应该有某种热量来源。研究人员认为，“宇宙变暖”与类星体有关，它们发出的紫外线会与气体云中的氦气发生反应，使温度升高。当氦气消耗殆尽后，宇宙才又重新进入一个冷却时期。

(吴锤结 供稿)

科学家新猜想：火星人或跟人类很相似

在人类苦苦寻找外星生命并想象出各种千奇百怪的生命形态之后，科学家如今又提出了一个新观点：如果有一天火星上发现了生命，它可能没有你想象地那么不同。

据美国探索新闻 11 月 2 日报道，美国麻省理工学院的工程师兼科学家克里斯托弗·卡尔近日指出，如果火星生命的确存在，他们看起来可能与人类很相似。

在美国航空航天局（NASA）的资助下，卡尔和他的同事正在研发一种能够解码外星人 DNA 的标准装置，称为“搜寻外星基因组”（SETG）。通过研究火星地下冰、盐水或土壤样本，SETG 将尝试隔离、放大、检测和识别火星上的核酸。“如果这些核酸是我们已知的 DNA 或 RNA，那么我们就能用这种仪器检测出来，”卡尔说。

据他估计，火星的 DNA 可能在地下已经存在了大约 100 万年，在那里它们不会受到地球上紫外线与太空辐射的影响。“每个人都认为火星上存在有机物，火星上可能已经存在生命，如果你找到正确的地点，那里可能保留着这些生命的证据，”美国康奈尔大学行星科学家史提夫·斯奎尔斯在 NASA 本月举办的天体生物学会议上说。“问题是，人类在火星上的活动会破坏有机物质。如果你想有一个能够接触到处于原始状态的物质的机会，那么最好是到地表下面去。”

寻找相似生命体的想法源于对落在地球上的火星陨石的研究。卡尔称，在过去几年中，火星和地球之间已经“交换”了大约 10 亿吨的陨石。有实验表明，许多顺带而走的微生物可以在这个“陨石长途旅行”中生存下来。

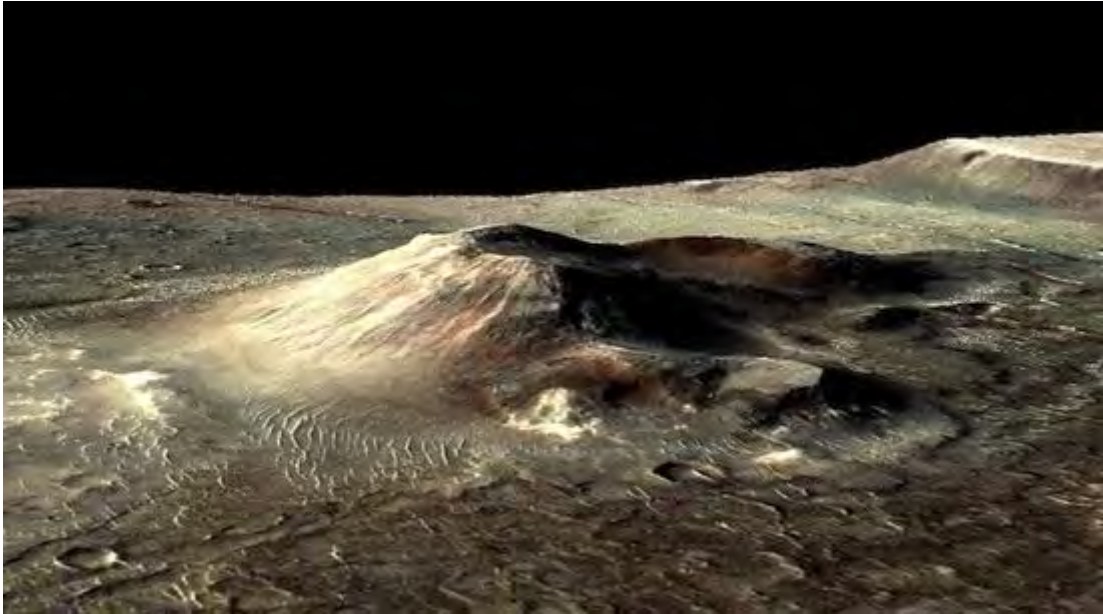
诚然，这种探索有点像在有光的地方找丢失的钥匙。但是，卡尔认为，在涉及到火星上的生命体时，这种哲学背后的逻辑就是正确的。“如果我们花费大量的时间在寻找不一样的东西，却不花时间寻找相似的东西，那我们简直是愚蠢至极，”他说，“当然新生命体独立产生的可能也是有的，但那并不是最有可能的情况。”

科学家们目前正在集中精力研究地球上生命体中普遍存在的基因，并且还需要两年时间来改善 SETG 技术。然后，他们才能到智利阿塔卡马沙漠或者是南极干谷做实地试验，这两个地方都与火星上寒冷、干燥的沙漠相似。

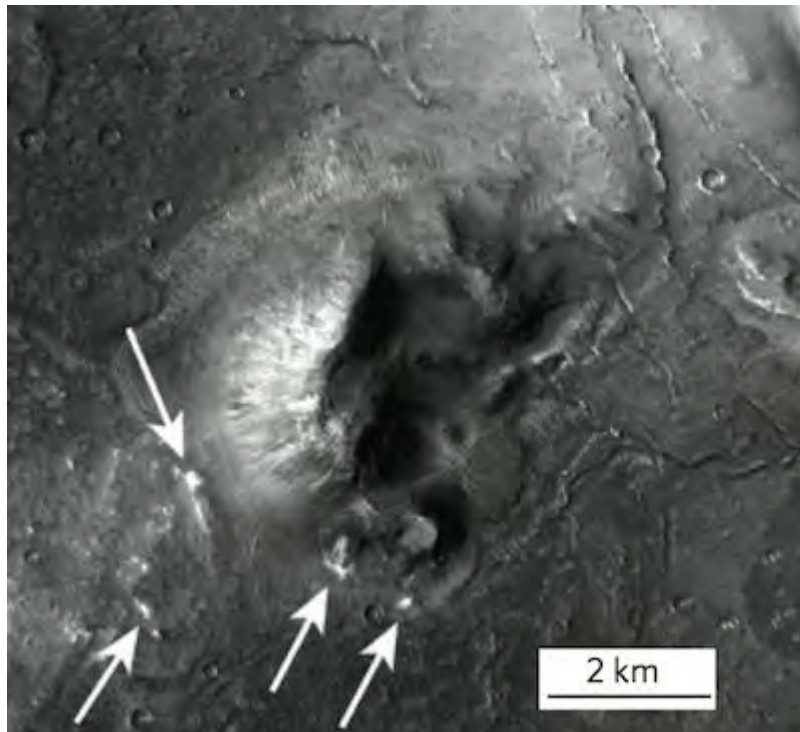
(吴锤结 供稿)

美发现火星火山有硅土矿床 或有生命曾居住此地

核心提示：加拿大国家研究委员会1日在联邦政府网站上称，加拿大麦吉尔大学微生物学家怀特·莱尔博士领导的一个小组，在北极努纳武特地区阿克塞尔黑贝格岛的“失锤缝”，意外地发现了“食用甲烷菌”。这一发现表明，类似细菌的生命可能存在于火星。



火星探测器传回的尼里·帕特拉火山图片



科学家通过数据分析，发现尼里·帕特拉火山热液层形成硅土矿床，如果火星曾存在生命，这些地方也许曾为其提供居住环境。

网易探索 11月3日报道 据美国《连线》杂志报道，日前科学家利用高功率轨道成像仪，于火星尼里·帕特拉（Nili Patera）火山侧面发现一处硅土矿床，而科学家证实，如果火星曾存在生命，此处地方也许曾为其提供居住环境。然而，迄今为止，科学家还没发现任何有力例证，可以证实火星上曾经存在生命形式。

科学家介绍称，硅元素在简单生命形式形成初期扮演着非常重要的角色，例如在地球生命刚形成之时，这种硅土矿床环境就曾为一种单细胞藻类的演化提供了客观条件。尽管此前科学家也曾在火星表面发现过硅土矿床，但此次却是在火星热液喷口的沉积物里发现含水硅石，并且也是有史以来保存最为完好的一次。据悉，火星热液喷口在形成之时富含各种矿物质以及生命体形成所必需的热能和水，满足形成生命体所需的各种环境条件。

美国布朗大学（Brown University）地质学家杰克·姆斯塔德（Jack Mustard）表示，如果是在 37 亿年前，这片硅土矿床区域会是这么一幅景象，“火山口涌出大量的水蒸气，水蒸气受冷后变成液态水，并且沿着火山口往下流，在这个过程中，液态水溶解了火山表面的矿物质，从而使水中充满了硅元素，并且逐渐在低洼处汇集在一起，水份蒸发完之后，就形成了硅土矿床区域。”姆斯塔德介绍称：“在夏威夷以及冰岛火山喷口地区，也能形成这种地质结构。”

此外，就在几周前，科学家通过分析勇气号（Spirit）以及凤凰号（Phoenix）等现有火星探测器传回的数据分析后发现，有迹象显示火星表面曾有水存在，而这项发现也为证实火星曾存在生命体提供了依据。

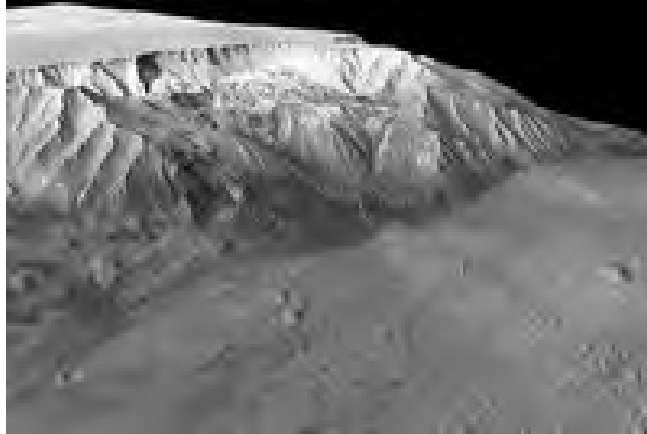
姆斯塔德及其同事约翰·斯库克已在 10 月 31 日将这项研究结果发表在最新一期的《自然—地球科学》（Nature Geoscience）杂志上。近几年来，他们二人所领导的科研小组一直在关注火星是否存在生命体这个重大课题，并且会及时对火星探测器所传输回来的数据进行对比研究。

对于此次发现，姆斯塔德表示：“尽管此前已有迹象表明火星表面存在热液系统，但这次的研究却非常明确的证实了这一点，因为我们能够清晰的看到热能的来源、液态水的流动轨迹以及水份蒸发之后所形成的矿物质沉积物。”

姆斯塔德表示，尽管已经过去了 37 亿年，但如果这些硅土矿曾有有机生命体存在，科学家如今仍能从中找到相关证据。只有宇宙射线会导致硅土矿床发生降解，但形成硅晶体的碳元素仍会得到完整保留，而科学家也可从中发火星是否曾存在生命体的相关迹象。按照预期计划，欧洲宇航局将在 2018 年发射 ExoMars 火星探测器，而这个探测器安装有一个长达 6 英尺的钻头，非常适合挖掘受损矿石矿层下面仍保存完好的矿物体。

（吴锤红 供稿）

研究认为火星大峡谷形成或与水有关



火星上的米拉斯峡谷的某些地方深达 9000 米，几乎平均比地球上的著名地标深 6 倍。

(图片提供: ESA/DLR/FU Berlin)

你应该叫它超级大峡谷。

火星上的米拉斯峡谷的某些地方深达 9000 米，几乎平均比地球上的著名地标深 6 倍。

这一非凡的特征——它是 4000 公里长的水手谷的一小部分——究竟是如何形成的依然是一个未解之谜。但有一点似乎很明显：水在大峡谷的历史中起到了重要作用。

在这幅图像中——日前公布的米拉斯峡谷的几幅图像中的一幅，一台计算机重建了欧洲火星快车轨道飞行器装载的高分辨率立体相机拍摄的三维图像。

在遥远的过去，大峡谷的部分崖壁在许多次山崩中坍塌了，其残骸成扇形散布在峡谷的底部。科学家通过分析由山崩导致的岩石沉积的纹理结构，认为它们曾被液态水、水冰或淤泥传送过。

他们同时在峡谷的暴露面中找到了沉积物的证据，而色泽较亮的岩石显然由硫酸盐构成，这是潮湿的火星过去的另一个强有力信号。

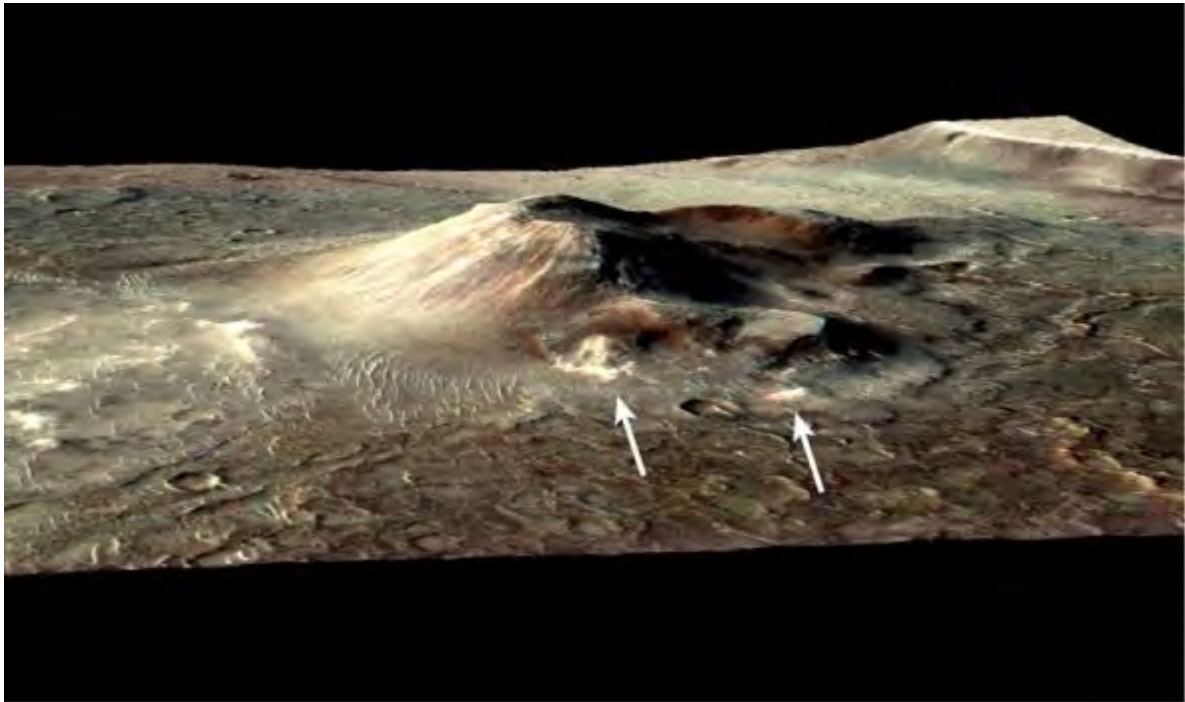
在火星的腹地有一道粗糙的地质“疤痕”，其长度与纽约到洛杉矶的距离相当。火星地壳上这条巨大的断裂带叫做水手谷，它是在 1972 年由水手九号宇宙飞行器发现的。

地质学家认为，水手谷大约在 35 亿年前沿地质断层开始形成。断层是由地质构造变化以及位于西部的塔希斯 (Tharsis) 巨型火山的不断增长所造成的。当熔化的岩浆从地壳涌入塔希斯山后，整个地区开始抬升，这时周边的地壳岩石不断被拉伸，直至断裂形成断层和裂纹。当裂缝展开后，地面就会下沉。同时，断层也为地下水的流动打开了通道，它破坏了地表，

并且扩大了断裂区域。在水手谷的无数地方，险峻而且较新暴露的崖壁变得很不牢固，由此造成的山崩使峡谷变得越来越宽。

水手谷究竟何时开始停止增长目前还不清楚——因为直到现在有些地方仍有小型的山崩出现。但是它的主要活动大致在 20 亿年前就告一段落。水手谷的几个地方展示出它在形成以及发展过程中的不同阶段。这些实例有助于科学家更好地了解它的来龙去脉。（吴锤结 供稿）

火星火山热液喷口区或曾可居住



科学家利用美国宇航局火星勘测轨道器上的强大分光计，对在这颗红色行星的大瑟提斯高原 (Syrtis Major Planum) 地区收集到的火山数据进行研究。他们把注意力集中在相对较年轻的尼里·帕特拉火山锥附近的沉积物上，该火山锥的形成年代可以上溯到大约 37 亿年前的早赫斯伯利亚纪 (Early Hesperian epoch)，即火星历史的中间时期。

热水从岩石缝中流出时，它溶解了矿物质，使水里充满硅石或二氧化硅。当热水慢慢变凉，并接触到空气，它所含的矿物质就会形成含水硅结晶体，这种物质是研究人员在尼里·帕特拉地区附近意外发现的。该研究显示，热液喷口曾是火星上的微型可居区，如果这颗红色行星上确实存在基本生命形式，那么它们一定能在这里找到避风港。然而，迄今为止还没发现可以证明火星上曾经可以支持任何生命形式存在的可靠证据。

美国罗得岛普罗维登斯布朗大学地质学教授、这篇论文的联合作者约翰·马斯塔德表示：“如果有水又有热量，而且还在这个地方，你就有机会幸存下来，这里适于生命生存，如果这里确实存在生命，周围环境一定适于它们存活下来。”这些沉积物的扇形结构和它们位于一座火山锥的内部及周围，也说明它们是由热液系统形成的。马斯塔德说：“如果你去夏威夷

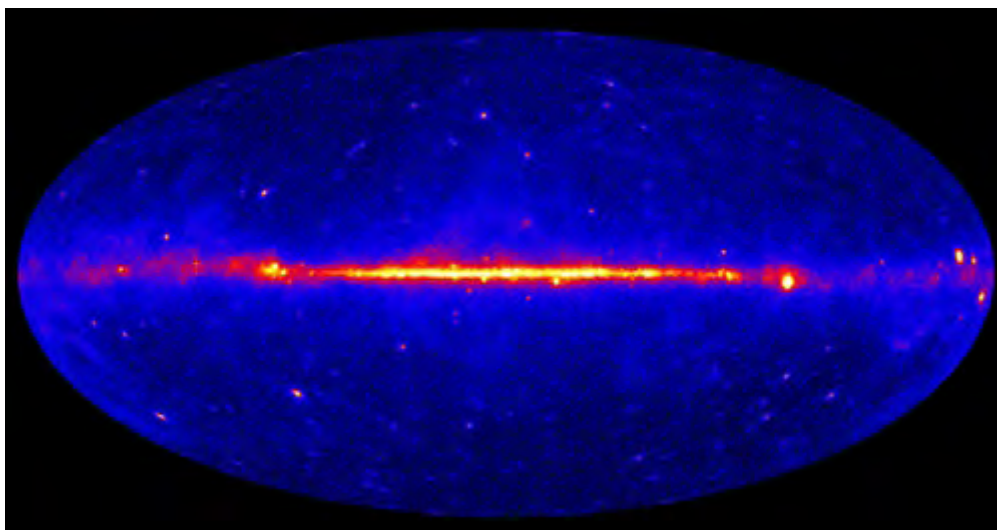
或者冰岛，并在火山锥之间穿过，你会在它们周围看到很多冒着热气的喷口和含水硅石。”

研究人员表示，这并不是首次在火星热液喷口的沉积物里发现含水硅石，但它是有史以来看到的保存最好的沉积物。美国宇航局的火星车“勇气”号还在2007年发现一堆几乎不含任何杂质的沉积物。科学家认为，地球上存在硅石沉积物的热液环境，对保存微生物化石具有重大意义。研究人员希望以后能更好地了解这个地方以前的可居性如何，例如它的热度和酸性有多大。

马斯塔德说：“我们也可以探索地球上的类似环境，例如夏威夷的喷气孔或冰岛的这种环境，看一看我们是否能找到类似于在火星上发现的化学迹象，并看一看它们与哪种生物群体有关。”这项研究由论文第一作者、布朗大学的约翰·斯库克负责领导。斯库克与马斯塔德及其他同事一起把这项研究成果发表在10月31日的《自然—地球科学》杂志上。

(吴锤结 供稿)

美科学家称发现最有说服力暗物质粒子证据



(图片来源: NASA/DOE/Fermi LAT Collaboration)

据美国《连线》杂志网络版10月27日消息，美国宇宙学家们声称，利用费米伽玛射线空间望远镜，他们已经在银河核心处发现关于暗物质粒子的最有说服力证据，并推测相撞而毁灭的暗物质粒子比质子重约8倍到9倍。

暗物质一直被认为并不能为肉眼和现时的探测设备直接发现。它们在宇宙中纵横交错编织了一张巨大而看不见的网，被认为是促成星系、恒星和行星产生的原因，影响了宇宙结构的形成。暗物质成分和结构都是一团迷雾，人们已经发现的两种暗物质是中微子和黑洞，但它们对暗物质总量的贡献非常微小，剩下的很大一部分由弱相互作用大质量粒子（WIMP）构成，如果两个暗物质粒子碰撞在一起，它们会在湮灭对方的同时释放出伽马射线。

而这种代表毁灭的射线，对于2008年升空的费米伽玛射线空间望远镜来说，却是探明暗物质粒子踪迹的信号。费米实验室和芝加哥大学宇宙学家丹·霍普表示，两年多时间里，费米

伽玛射线空间望远镜主要扫描了银河系的高能活跃区，即暗物质最倾向聚集之地，传回地球的数据中，已含有蛛丝马迹——暗物质粒子碰撞毁灭的死亡信号。

该区域具体位于银河系核心处一个直径 100 光年的范围内，推测暗物质密度可能是银河边缘的 10 万倍。霍普和他的团队认为，此处相撞的暗物质粒子比质子重约 8 倍到 9 倍，比先前推测的暗物质粒子质量要轻，亦可能因为暗物质粒子的质量范围并不是一个保持不变的值。

霍普表示，除了暗物质以外，研究人员也考虑过其他天文学物质来源，然而据已掌握的知识，用其他物质还无法恰如其分地解释该现象。

该断言还没得到其他科学家的充分审查，但报告参阅者已表示会对该成果进行密切讨论。没参与到这项研究的费米实验室的天体物理学家霍根·克雷格认为，这项研究是他所知道的第一个通过简单粒子模型，将少量与暗物质有关的证据“拼图”在一起的研究，尽管此时它还未被证明，但已足以令人兴奋到拔足追随它的脚步。
(吴锤结 供稿)

美科学家预测宇宙将在 50 亿年内走向灭亡



据美国国家地理网报道，宇宙已经存在了近 140 亿年，大多数人认为，宇宙还应该会继续存在数十亿年。不过，据最新一项研究，一种涉及宇宙起源的理论预测，时间本身会在 50 亿

年内结束，而巧合的是，太阳大概也会在相同的时间段内走向灭亡。

宇宙之外还有宇宙

这一预测源于“永久膨胀”(eternal inflation)理论。该理论宣称我们的宇宙属于“平行宇宙”(亦称多重宇宙论)体系的一部分。这个体系由无数个宇宙构成，每一个又包含无数个更小的宇宙。平行宇宙理论的问题在于，可以发生的一切事件都会在无限的时间内发生，这使得计算事件的概率(如类地行星常见的概率)看似不可能。

美国塔夫斯大学科学家肯·奥卢姆(Ken Olum)说：“正常的概率概念是，事件A发生两次，事件B发生四次，所以，事件B发生的频率可能是事件A的两倍，但是，这种概念如今不起作用了，因为不是两个和四个，而是无限个。”奥卢姆没有参加最新研究。计算平行宇宙的概率不仅仅是宇宙学家面临的问题。

美国加州大学伯克利分校理论物理学家拉法尔·布索(Raphael Bousso)和同事在最新的研究报告中写道：“如果整个宇宙的许多观测者无数次中过彩票，仍然有人说中彩票是不可能的事情，那么他们的依据又是什么呢？”物理学家多年来一直通过一种名为“几何截点”(geometric cutoff)的数学方法来尽量回避这个问题。

所谓“几何截点”是指，以平行宇宙的有限区域为例，计算基于那种有限样本的概率。不过，在9月份发表于康奈尔大学网站arXiv.org上的新论文中，布索的研究团队指出，这种方法是无意识的，在此之前总是忽视后果。布索说：“你不能将截点作为不留任何痕迹的数学工具，给予你这些满意、可能正确的预测的相同截点，也可以预测时间的尽头。”

“换言之，如果你采用截点法去计算永远膨胀的概率，截点本身以及时间的尽头就成了一个可以发生的事件。”虽然这种理论十分奇怪，但布索和同事认为，永久膨胀是一个可靠的概念。布索说，根据这一理论做出的大多数科学猜测(如爱因斯坦的相对论)都没有遇到太大挑战，很难理解有什么理论可以替代它们。

膨胀理论的自然延伸

实际上，许多物理学家都认为，永久膨胀是膨胀理论的自然延伸，膨胀理论曾经揭开了与宇宙大爆炸理论初始版本有关的一些谜团。根据宇宙大爆炸最初的模型预测，如今处于宇宙远端两个不同方向的一组组物质相距太远，导致相互之间不能接触。这意味着，早期宇宙的外形应该属于块状。

此外，根据我们所处宇宙现在的膨胀速度，其整体外形应该随时间变成弧形。同时，造物的最初瞬间应该令宇宙充满了称为磁单极子的稳定重粒子。然而，过去几年对宇宙大爆炸辐射物残骸的观测却得出一个截然相反的结论：早期宇宙状态始终如一，当前宇宙外形是扁平的，对磁单极子的观测从来都不具有决定性。

传统膨胀理论的解释是，宇宙在诞生后不久经历了急速膨胀期，最终产生了一个今天我们所看到的扁平、整体上一致的宇宙。永久膨胀是膨胀理论的下一个阶段，它使得科学家可以避免其他一些棘手的宇宙学问题，例如在我们的宇宙存在以前还有什么(答案是其他宇宙)，我们的宇宙为何具有适于生命存在的特性(答案是一切皆有可能)。

澳大利亚国立大学天体物理学家查尔斯·林尼韦弗(Charles Lineweaver)说：“虽然没有一种理论去解释宇宙的最早期状态，但我们对这种理论的基础具有相当深刻的认识，这些认识似乎无一例外包括其他宇宙。”林尼韦弗没有参加布索团队的研究。林尼韦弗说：“举例说，我们的理论假设一个沸腾热水壶的存在，而我们的宇宙就源于热水壶底的一个水泡。这一理论充分说明其他水泡的存在，因为当开水煮沸时，从来不是只有一个水泡。”

50 亿年内到达“截点”

正如平行宇宙中概率所固有的问题，永久膨胀论仍难称完美。据布索介绍，如果这些概率在一个平行宇宙中起作用，那一定是实实在在的截点令各个宇宙走向结束。布索的研究团队称，根据用于计算截点的方程式，一个拥有 137 亿年历史的宇宙将在 50 亿年内到达“截点”。对于大多数人来说，用数学工具去解释现实世界发生事件的观点，或许听上去有些奇怪，但在物理学领域这些事情都有其先例。

奥卢姆举例说，曾经有一段时间，许多物理学家坚持一种概念，即质子——具有正电荷的亚原子粒子——本身是由称为夸克的更小粒子构成的。从数学上讲，夸克有助于解释原子核中所谓的强作用力，而在现实世界中，它们则有助于解释发现于加速器中的奇异粒子“动物园”。奥卢姆说：“人们曾说，这种质子中存在粒子的看法永远站不住脚。长期以来，人们认为夸克仅仅是一种有用的计算工具，但他们确实不相信夸克。今天，每个人都认为夸克是真正的基本粒子。”

布索和同事指出，同理，如果理论家相信永久膨胀理论，他们有两种选择，要么必须相信截点不是计算概率的有效方法，要么相信截点是真实发生的事件，可以预测时间的尽头。布索的研究小组表示，现实世界的截点形态以及时间尽头的构成方式，目前都是未解之谜。如果真实存在，可能也是突然发生、难以预料的事件。即便人类将来可以看到截点，我们也几乎肯定从地球上看不到。

科学家认为，太阳(如今是一颗具有 45.7 亿年历史的“中年”恒星)将在大约 50 亿年内步入生命尽头。到那时，太阳将耗尽核心的燃料，开始褪下气体外层，慢慢膨胀变成红巨星，最终成了一个行星状星云。在这一事件中，地球会遭遇怎样的命运尚不得而知，但鲜有科学家认为地球生命会在太阳死亡事件中幸存下来。

宇宙终结存在诸多猜想

虽然澳大利亚国立大学天体物理学家林尼韦弗也认为，计算永久性平行宇宙的概率存在重重障碍，但他并不认为预测现实世界的截点是解决问题的办法。林尼韦弗说：“我从不完全排除任何事件的可能性，但我不会认真看待这个观点。相反，我会更为严肃地对永久膨胀理论

背后的种种猜测提出质疑。”

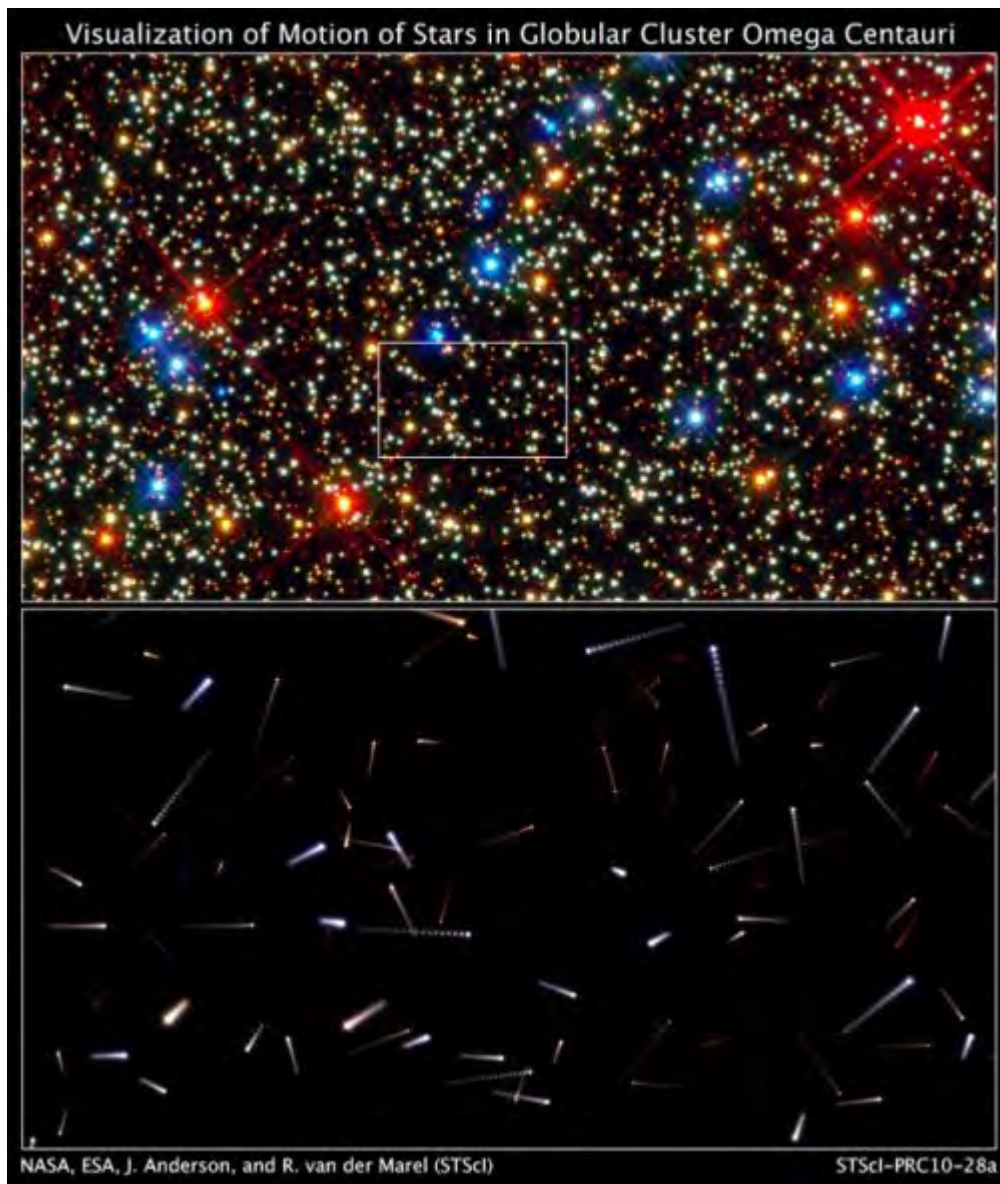
奥卢姆也认为，物理学家不应接受这样一种观点，即时间走向结束是不可避免的。他说：“没人清楚永久膨胀为何是错误的，同时也没人清楚为何时间也会走向结束。对我来说，这些事情都处于同一起跑线上。”除了膨胀论，宇宙如何终结在物理学上还具有其他许多的理论。

例如，按照“大坍缩” (big crunch) 理论，宇宙当前的膨胀趋势会颠倒，最终缩小变成一个黑洞。另外还有“热寂” (heat death) 理论，即宇宙会永远膨胀下去，直至到达一种热平衡状态，在这种状态下，任何事情都不能发生。除此之外，还有一种称为“大裂口” (big rip) 的理论，根据这一理论，宇宙的加速膨胀最终会将所有物质一个原子接一个原子地撕裂。

如果永久膨胀理论被证实是正确的，那么即便在我们的宇宙停止运转之时，更大的平行宇宙的运转仍会继续。奥卢姆指出，无论哪种假想理论最为可信，“都没有必要去推销你的观点，因为宇宙将在 50 亿年内走向灭亡。不管怎样，我们还有足够的时间去找出真正的答案。”

(吴锤结 供稿)

美科学家利用哈勃照片呈现未来1万年“宇宙景象”



北京时间10月29日消息，据美国太空网报道，利用哈勃太空望远镜的观测发现以及所拍摄的照片，美国天文学家计算出球状星团——半人马座 ω 星团内的恒星在未来1万年如何移动。形象地说，他们打造了另一种意义上的时光机器，让我们有机会一睹未来1万年的宇宙景象。

在2000年前古罗马天文学家托勒密第一次记录下这个星团时，半人马座 ω 星团还被认为是一颗恒星。根据天文学家的观测，这个位于银河系，距离地球近1.6万光年的星团拥有大约1000万颗恒星，并且均绕着一个共同的引力中心运行。

通过分析哈勃望远镜先进巡天照相机 4 年内拍摄的存档照片，天文学家对这个球状星团内 10 万多个居民的移动进行了有史以来最为精确的测量。此外，这也是迄今为止针对星团内恒星移动而进行的规模最大的研究。

美国马里兰州巴尔的摩太空望远镜科学研究所的天文学家杰伊·安德森与同为天文学家的同事罗兰德·范·德尔·马莱尔进行了此项研究。他表示：“我们需要高速而精密的计算机程序测量恒星位置在短短 4 年内发生的微小变化。‘哈勃’的敏锐视觉是我们能够对这个星团内的恒星移动进行测量的关键。”

天文学家利用“哈勃”在 2002 年至 2006 年拍摄的照片制作了一段视频，模拟半人马座 ω 星团内恒星的狂乱移动。这段视频呈现了未来 1 万年的恒星迁移景象。1867 年，半人马座 ω 获得球状星团身份。我们的银河系共有大约 150 个球状星团，半人马座 ω 只是其中之一。此外，这个位于南天半人马座的巨大星团也是银河系内最大并且最明亮的球状星团，同时也是我们能够用肉眼观察到的少数几个星团之一。

(吴锤结 供稿)

天文学家发现 1/4 系外恒星存在类地行星



图 1. 这是 Gliese 581 g 的艺术概念图，科学家认为它正围绕一颗距离地球大约有 20 光年的恒星运行。



图 2. 这是在我们的太阳系里绘出的 Gliese 581 g 的运行轨道，将它的轨道与地球和金星的轨道进行对比，显示出它们之间的诸多相似性。科学家现在认为，在遥远恒星周围存在很多类地行星。

北京时间 10 月 31 日消息，据国外媒体报道，天文学家表示，宇宙可能充满能够支持外星生命存在的行星。对类似于我们的太阳的恒星进行研究的科学家发现，大约有四分之一的恒星拥有像地球一样的小型石质行星。而且这些外星世界都位于恒星的适居带 (Goldilocks zone) 里。

他们的发现显示，仅我们的银河系里就有几百亿颗类地行星，整个宇宙里有几乎数不尽的行星可供生命生存。为了这项研究，科学家花了 5 年时间对距离地球不超过 80 光年的 166 颗类似太阳的恒星进行探测。然而，我们太阳系外的行星距离地球太远，而且也太小，根本无法利用望远镜直接观测到，因此天文学家通过研究遥远恒星的轻微“摆动”查找行星，恒星的这种摆动是由行星的引力拖拽造成的。

过去 10 年间，天文学家通过这种方法在我们的太阳系外已经发现近 500 颗行星。这项最新研究成果发表在《科学》杂志上，它发现类地行星在宇宙里相对比较普遍。加州大学伯克利分校的研究人员安德鲁·霍华德博士说：“在大约 100 颗类似太阳的恒星中，就有 1 或 2 颗拥有木星大小的行星，大约有 6 颗拥有海王星大小的行星，另有大约 12 颗拥有质量是地球的 3 到 10 倍的超级地球。”

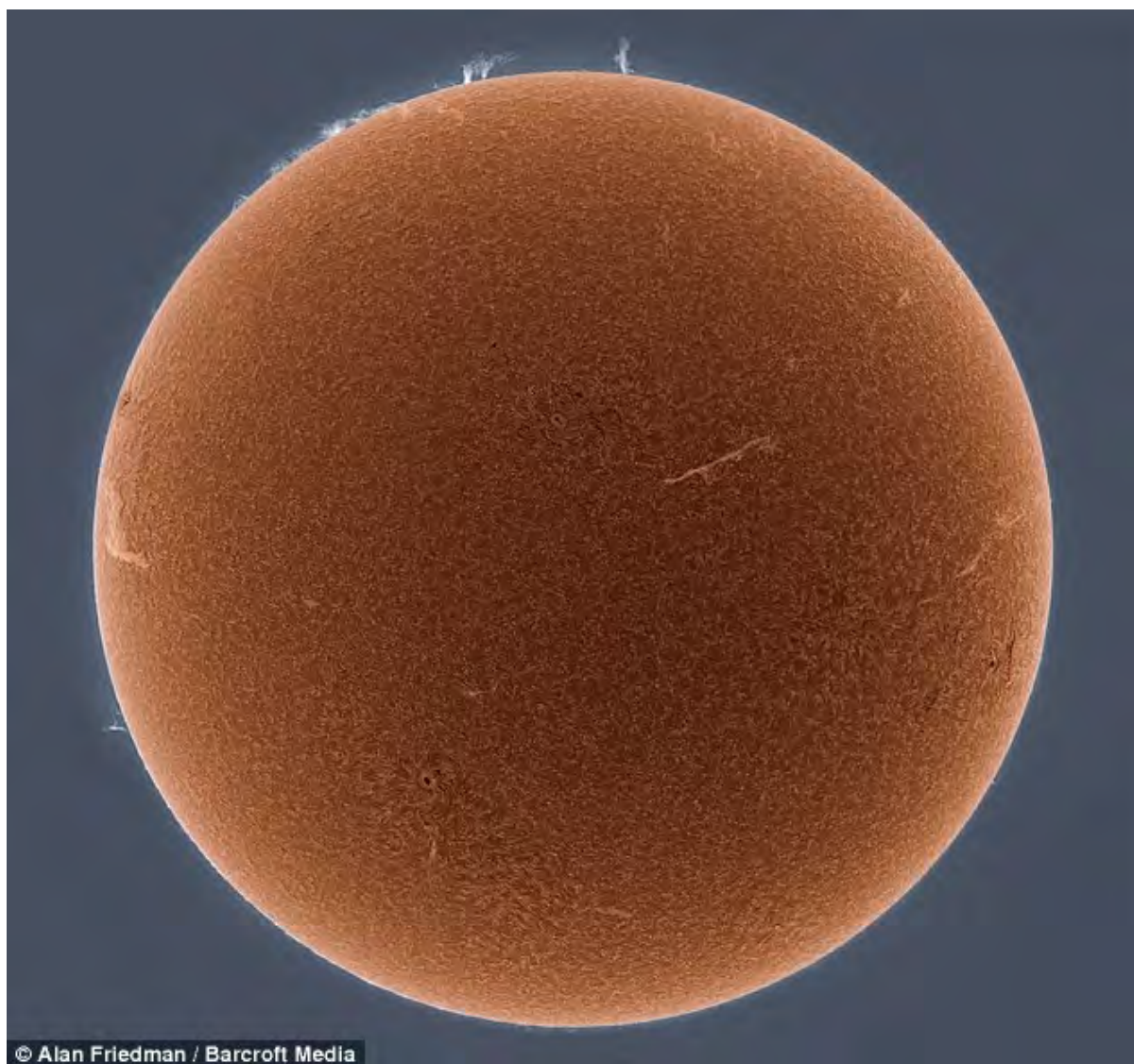
霍华德说：“如果要寻找质量是地球的 1.5 倍或 2 倍的行星，我们认为每 100 颗恒星就有大约 23 颗这种星体。”这项技术只能发现靠近恒星运行的行星。也就是说，宇宙中的真实行星数目可能更多。在未来 10 年，天文学家利用探测行星的新方法和更强大的望远镜，很快就会发现围绕遥远恒星运行的类地世界。全球最顶级的一位“行星猎人”、研究人员杰弗里·马西教授说：“这些研究成果将会改变天文学家对宇宙是如何形成的看法。”

天文学家利用夏威夷的 10 米口径凯克双子天文望远镜对类似太阳的黄色 G-恒星 (G-type

star), 或者稍微更小的橙红色恒星 K-矮星 (K-type dwarfs) 进行研究。5 年间他们在 22 颗恒星周围发现 33 颗行星。上个月天文学家宣布, 在距离地球 20 光年的一颗恒星周围发现一个迄今最像地球的石质世界, 它的大小是地球的 3 倍。这颗行星显然拥有大气层、像地球一样的重力, 或许它表面还有流动的水。

(吴锤结 供稿)

天文爱好者拍到奇特太阳大气图片：壮观球体红似南瓜



据英国《每日邮报》11月2日(北京时间)报道, 美国一名业余天文爱好者使用一台 35.56 厘米 (14 英寸) 直径的望远镜, 以不同寻常的方法拍摄到一组太阳表面极其壮观的图像, 完美呈现出太阳大气层色彩强烈、细节毕现的活动, 见之令人惊愕。

太阳大气即能直接观测到的太阳表面气体层。由于温度过高——在接近日冕区的底层边界，温度已达到106以上，人们认识中的太阳大气图，通常是一团耀目的火球。

而近日，美国纽约业余天文学摄影师艾兰·弗雷德曼捕获到与以往完全不同的太阳大气层活动图。弗雷德曼架起自己家中一台小型却功能强大的望远镜，再将氢气阿尔法过滤器放置在这台望远镜前端，摄像头放置在望远镜观测端，并与私人笔记本电脑相连接，启动摄像头并获得相应的图像数据流。

最终，照片以亮丽的色彩呈现出壮观的太阳大气色球层。观者用肉眼清晰可见这颗超级恒星的表面火焰，栩栩如生仿佛在跳跃一般；而相当于地球体积数倍大小的太阳黑子，亦清晰地出现在沸腾的等离子区中；而汽化的等离子，可暂时“无视”太阳之引力，再如小瀑布般倾泻而回，在太阳表面形成辉煌的炽热气体弧。

《每日邮报》用“不可思议”来形容这张图片的观感。而这个又大又圆、通体发红的太阳图，因正好发布于万圣节之后，而被它的主人弗里德曼命名为《这不是大南瓜》。

据弗雷德曼介绍，由于特殊的过滤器分离了阿尔法带宽中一段非常狭小的可见光谱，才能得到如此令人惊愕的太阳图片。而弗里德曼有此行动，皆因他认为关注艺术和科学，将帮助人类提高学识和艺术灵感，他自己亦将一直“试着通过高清晰天体摄影，来记录令人感兴趣的天文科学，并将以自己的方式呈现宇宙之绚丽”。

（吴锤结 供稿）

空天学堂

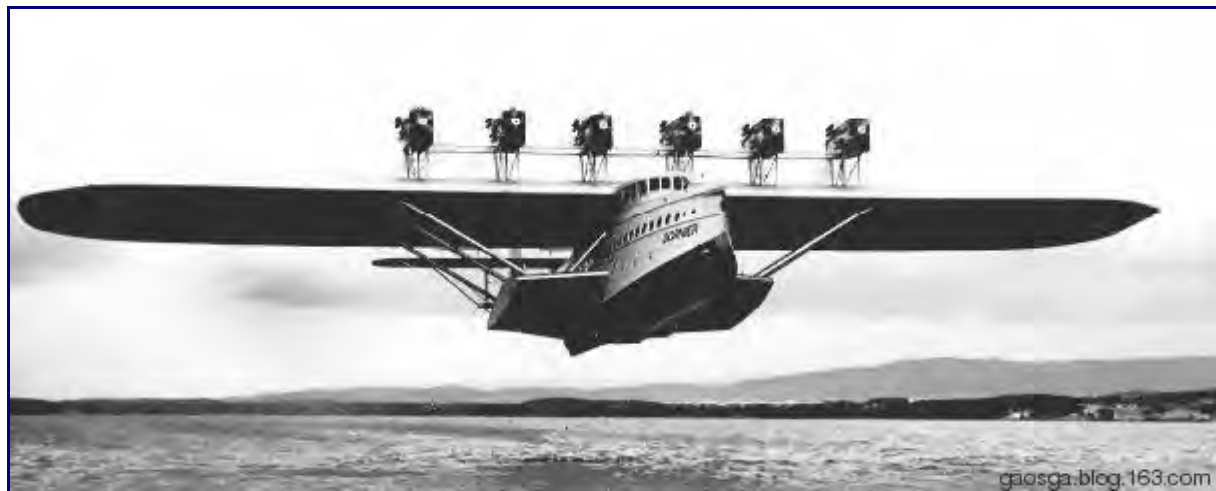
地效翼船正传

速度是人类的一贯追求，一个世纪以来，运输工具的时速从火车的 50 公里，汽车的 100 公里，发展到飞机的 2000 公里。由于种种原因，水上运载工具航速的提高却很缓慢，为了提高速度，人们相继成功研制了水翼艇、气垫船、高速双体船等一系列高速运载工具，总之，人类努力想要获得一种同时拥有飞机高航速与船舶高经济性相结合的运输工具，于是，地效翼船诞生了。

地效翼船诞生的故事

地效翼船是如何诞生的，有很多传说，其中最经典的是：1932 年 5 月的一天，北大西洋上空依旧灰雾蒙蒙，一架德国“道尼尔 Do-X”大型远程水上飞机正在进行低空试飞。飞行员突然发现发动机转速在急剧降低，飞机随之减速，一头冲向海面。原来，六台发动机中的四个供油管路被堵塞。一场机毁人亡的事故顷刻就要发生。就在飞行员一边心理默默祈祷上帝保佑一边进行海上迫降的时候，奇迹却出现了，当飞机掉高到距离海面几米时，从海面升起一股神奇力量将飞机改平，只需很少的发动机功率就可以一直把飞机保持在这个高度上向前飞行。最后，这股力量将这架庞大的水上飞机完好无损地送回了岸边。这种力量到底是来自哪里呢？最先给出答案的是空气动力学家。他们的研究表明，当运动的飞行器掉到距离地面或水面很近时，整个机体的上下压力差增大，升力会陡然增加。这种可使飞行器诱导阻力减小，同时能获得比空中飞行更高升阻比的物理现象，被科学家称为地面效应。

当然，笔者并不认为这是个真实的故事，其实地效翼的研究最早开始于 20 世纪 20 年代，早在 20 世纪初，芬兰空气动力学家就发现了地面效应现象。因为“道尼尔 DoX”水上飞机独有宽翼展、小展弦比的机翼，在接近海面飞行时会频繁出现地面效应，仿佛有一种力量在托着飞机，同时在地效状态下飞机可以用很小的省油功率保持高速飞行，科学家和工程师们受到启发开始进一步研究这种空气动力现象，最后发现了地面效应理论。1935 年，芬兰工程师 T. J. 卡里奥研制了世界第一艘这种“既会飞、又会游”的船，当时称之为“冲翼艇”。



德国道尼尔 Do-X 水上飞机

什么是地效翼船

地效翼船的学名应该叫“空气动力地效翼船”，最先被称为“冲翼艇”（冲气机翼的意思），上世纪60年代至今，还被称作“地效翼飞行器”、“地效飞机”、“地效飞船”、“地效艇”等等。虽然有时叫做飞机，但它通常只能贴近水面飞行，无法翱翔高空；虽然有时叫做船、艇，但它的速度却比普通船舶快十几倍，接近现代飞机的速度。用通俗的语言讲，地效翼船就是利用地面效应进行离水航行的高速船舶（或者利用地面效应进行飞行的飞行器）。地效翼船在军用和民用两方面都有巨大的潜在优势：具有飞机的高速度、船舶的高装载量和高效费比、低雷达可探测性、良好的耐波性和两栖能力。

地效翼船的空气动力原理

当普通飞机在空中飞行时，机翼下方的压力大于其上方的压力，产生升力，托着飞机运行；而地效翼船在贴近水面或地面时，船底下的空气受到挤压、流动受阻塞，压力增大，从而产生附加的升力。地效翼船获得的升力，除了借助飞机机翼获得升力的一般原理外，还巧妙地利用了地面效应原理。当有翼飞行器在做近地（高度小于两倍翼弦长度）的水平飞行时，其气动特性与在中高空飞行时是不一样的。由于地面的存在，改变了气流的下洗场和流速，在离地表很近的带有翼刀或隔断端板的机翼下方，就会形成气流的“堵塞”，减小了流速，使上下翼面间的压力差加大，从而提高了机翼升力、降低了诱导阻力，增大了飞机的升阻比。实验证明，这种飞行器在贴近地面（或水面）飞行时的升阻比要比在高空时增加许多，其所需的推进功率较小。一架相同起飞重量的地效翼船与普通固定翼飞机相比，其油耗可节省一半，有效载重系数比高25%~50%以上，航程可增加50%左右。

地效翼船的性能特点

地效翼船的气动外形与水上飞机相比有许多相似之处。都拥有流线型的机身以减小阻力；按照在频繁接近水面上空的飞行条件设计，采用水密的船形底机身以利于在水面上起降；为避免机翼涡流造成的干扰，和地面效应对纵向稳定性的影响，水平尾翼的位置往往比较高，通常设置于后部的最高点。地效翼船的气动外形也有许多独特之处。机翼的展弦比非常小，只有1.2—2，而且通常为下单翼；在翼尖的下方或机翼中段设置有宽大的隔断端板，或整体式浮筒，用来形成气动封闭区，减小机翼下面被压缩的空气外泄；因为气垫场效应造成的操纵效率降低，地效翼船的水平尾翼翼展通常设计的比较宽大，以提高操作敏捷性。

地效翼船巡航飞行高度通常为翼展的0.05~0.2倍，但某些机型在载重量较小的情况下，也可以短时间爬升到几百米的高度。地效翼船速度较快，小型的可达180公里/小时，前苏联大型喷气动力地效翼船甚至高达500公里/小时。适航性强，具有良好的越障、抗风浪能力，可在1.5米以下浪高稳定飞行，浪高超过1.5米时仍能飞行，很适合在平坦陆地、内陆湖或近海执行任务。

地效翼船通常把发动机安装在机翼前方，并将部分喷流或螺旋桨滑流直接排放到机翼下部，以人为增强地面效应，起到增升作用。采用这种动力增升技术的地效翼船，在起降或飞行过程中，可以向下偏转主翼上的前后缘襟翼，在机翼襟翼、机身和翼尖隔断端板间构成一个半封闭的气垫室。由前置发动机向气垫室内供气产生气垫压力，能够极大的提高起降或飞行时的升力，降低起降速度。甚至由于动力增升装置功率大、气垫室密闭效果好、形成气垫压力高，可在零航速的情况下将机体短时间托起。采用动力增压技术的地效翼船，综合了空气动力地效翼船与空气静力地效翼船的优点，工作原理介于两者之间。它能像全垫升气垫船一样，

以很低的航速自行登陆或下水。其操纵特性良好，能自如地悬停实现无坡度急转弯，甚至就地回转。这种混合型的航空器一般被称为动力气垫型地效翼船。以螺旋桨发动机为动力的小型地效翼船，只能飞行在地效区高度内，一般不具备爬高飞离地效区的能力。躲避障碍物时，主要采取水平机动绕过障碍物的方式。以喷气式发动机为动力的中大型地效翼船，由于动力强大，可在短时间内跃升几十米至上百米的高度。但由于它们的主翼展弦比小，离开地效区高度后气动效率和操纵性会变得很差，只能在避障、发动突击等特殊情况下短时间使用。

地效翼船的范畴界定

由于俄罗斯早期开发的地效翼船均可以飞离地效区，甚至可达数百米的飞行高度，因此，将这种运输工具作为商业航运，就出现了地效翼船究竟是属于“民航”还是属于“船级社”管理范畴的问题，即地效翼船是属于“飞机”还是属于“船”。对地效翼船的分类，目前尚无统一的认识。将地效翼船分成“飞机型地效翼船”和“飞船型地效翼船”是比较简捷的方法。中国船级社于1998年出台了《地效翼船检验指南》指导性文件，后授予“天翼一”号地效翼船船级，并已通告国际海事组织设计设备分委员会。国际海事组织（IMO）在俄罗斯的推动下，于1994年对原有的动力支承艇规则进行了修改，修改稿被IMO的海事安全委员会（MSC）接受。2004年12月1日，国际海事组织（IMO）海上安全委员会第79届会议批准了地效翼船临时导则修正案。

国际海事组织制定的《地效翼（WIG）船暂行指南》，其中规定地效翼船依据下列类型核准：

A类：经核准仅利用地效运行的船舶；

B类：经核准可临时把运行高度提高至地效影响范围以外的有限高度，但不超过海平面以上150米的船舶；

C类：经核准可在地效范围以外运行，高度不超过海平面以上150米的船舶。

超出150飞行高度的，被国际民航组织（ICAO）定义为飞机。至此，地效翼船就被正式划入船舶范畴。

苏联地效翼船的发展和结局

苏联从上世纪50年代开始研究地效翼船的军事应用问题。位于顿河畔罗斯托夫市塔甘罗格的别里耶夫航空设计局成为这一新型技术装备的主导研制企业之一。在这里，P. П. 巴尔蒂尼领导他的设计小组设计了一系列代号为ББА（垂直起飞飞机的俄文缩写）的水上飞机和地效翼船。另一家主导企业是位于高尔基市（今下诺夫哥罗德市）的阿列克谢耶夫中央水翼艇设计局（俄语简称СКБ），该设计局拥有一支功勋卓著、水平超群的优秀技术队伍，仅红旗勋章和列宁勋章获得者就有十八名之多。作为俄罗斯水翼船之父，П. 阿列克谢耶夫早在50年代末就开始受命领导苏联地效翼船研发项目。两个设计集体在研制之初都遇到了大量技术难题，其中包括研制重量轻且强度大的结构（在时速500公里飞行时仍能承受海浪波峰的冲击）和新型机体材料，必须研制改型或全新的发动机等等。苏联制定了相关的国家计划（主要用户是海军和海军航空兵），在几个方向上展开了工作：飞航导弹地效翼船，运输登陆地效翼船，巡逻-反潜地效翼船。由于地效翼船既是飞机和船舶技术的结合，又与一般概念的飞机或船舶有重大差异，阿列克谢耶夫大胆地突破飞机设计或船舶设计的常规设计路线，成功地解决了地效翼船在复杂的气水介质之间近地飞行环境中的稳定性这一关键的技术难题，创造性地找到了地效翼船独特的气动水动布局：即抬高平尾、首部前置发动机气流

垫升的地效翼船布局外形。技术积累使得前苏联/俄罗斯在地效翼船的研制和开发方面居于世界领先地位，至今已经发展了以下几个系列的地效翼艇。



俄罗斯水翼船之父 П. 阿列克谢耶夫

(1) **KM 里海怪物**。1960年СКБ设计局研制的第一条试验艇СМ-1下水，标志着苏联研制地效翼船的开端。1966年，苏联的首艘大型试验型地效翼船“KM”（Корабля Макета的俄文缩写，“原型船”的意思）秘密建成，被运至里海基地做飞行试验。该船长100多米，翼展约40米，起飞重量大于540吨（相当于9架国产运八运输机）。60年代末，美国侦察卫星的照片显示里海的海面上有不明飞行物。这个体形庞大的家伙紧贴着海面，以不可思议的速度飞驰，用任何已有的交通工具都无法解释它，给它起了一个非常贴切的绰号——“里海怪物”，这一神秘的庞然大物一时轰动了全世界。在之后15年时间里，中央设计院对KM地效翼船进行了不断试飞和改进修整。1969年的一天，“里海怪物”照例进行试飞，当时天气不佳，海面大雾弥漫，飞行员无法分辨地平线，最终大浪拍击高速运动的机体导致“里海怪物”失事。1980年，第二架“里海怪物”又因为飞行员操作失误坠毁在里海，但机上人员全部生还。另有一种说法是，1966年失事的那架“里海怪物”，修复后重新投入了试飞，也就是说，“里海怪物”只制造了一架，而失事了两次。苏联科学家在对失事结果进行分析之后，继续进行研制工作。“KM”是后来苏联一系列大型地效翼船的始祖，试飞过程证明了当初设计思想的正确性，为地效翼船的设计制造提供了大量有价值的宝贵数据。



苏联第一艘工程试验大型地效翼船 KM 号

(2) 别里耶夫飞机设计局的系列地效翼船。首先是充满科幻色彩的 ВВА-14 型垂直起降水陆两用飞机。该机于 1960 年开始研制，由设计师巴尔蒂尼（Р. Л. Бартини）负责研制。ВВА-14 采用组合式机翼，宽大的机舱可以安放升力发动机、充气式浮筒滑板和机载设备。从严格意义上讲 ВВА-14 并不是一种真正意义上的地效翼船，从飞行特性看它更接近于水上飞机。该飞机既可在陆地上使用，又可在水上和雪地上使用，甚至可在海面上航行。它能在任何气象条件下从海上作战水域起降。由于为 ВВА-14 研制升力发动机的厂家迟迟拿不出产品，巴尔蒂尼被迫将其改为水上飞机。1972 年 9 月，完成第一次试飞。由于事先没有获得苏联海军的批准，ВВА-14 中途流产，但试飞成功为巴尔蒂尼研制后续地效翼船奠定了基础。1963 年巴尔蒂尼提出 2500 吨地效翼船计划，该船采用双体机身，长 200 米，翼展 250 米，可在水面以上 12 米高度高速飞行。1965 年由乌赫托姆斯基直升机组制造厂生产出长 20 米的动力缩比模型，开始在亚速海的塔干罗格湾进行拖带实验。遗憾的是，由于巴尔蒂尼逝世，这项计划也没有实现。

(3) “雏鹰”系列（904 型）。904 型是苏联用于远程登陆的两栖作战地效翼船，绰号“雏鹰”由中央水翼艇设计局负责研制，总设计师为阿列克谢耶夫，由下洛夫哥罗德造船厂生产。该机于 20 世纪 60 年代开始设计，1972 年开始试航。长 58 米，起飞重量 120 吨，航程 1500 公里，载重量达 20 吨，虽然“雏鹰”号称能够承载 200 名士兵或 2 辆 BTR-80 装甲运兵车，但因为机体强度与货仓空间限制，实际只能承载 1 辆。动力装置为两台用于起飞的 НК-8-4K 型涡喷发动机和一台装在垂尾上的用于巡航的 НК-12МК 型涡桨发动机。在其研制过程中使用了大量新技术方案。其设计性能在海上试验中得到了验证：通过前发动机向翼下吹气，以相对较低的速度脱离水面，加速到较高的速度，并稳定地保持在地面上方，能用起落架上岸。后来据称该地效翼船能以飞机状态飞行，但并未得到文件的证实。1979 年至 1983 年，苏联海军航空兵陆续装备了 3 架“雏鹰”904 型地效翼船，即 МДЭ-150（1979 年 11 月），МДЭ-155（1981 年 10 月），МДЭ-160（1983 年 12 月），同时

组建了第11独立航空大队。根据苏联国防部1984年10月的档案显示，904型МДЭ-150号登陆地效翼船的试飞性能为，其飞行速度350公里/小时，正常飞行重量100吨，航程1100公里，飞行重量122吨时起飞滑跑距离2400米，离水速度230-240公里/小时，水平飞行高度0.8-2.3米。这架苏联海军列装的第一艘地效翼船，于1992年失事，一名机组人员丧生。最后一艘МДЭ-160（С-26）号地效翼船在莫斯科郊区的希姆基水库有了自己的安身之地，将其改造为电影放映厅，在那里放映表现其辉煌历史的影片。



苏联904型远程登陆两栖作战地效翼船



“雏鹰”号的民用型，在2009年莫斯科航展上，估计又是一个钓鱼骗银子的项目。

(4) “鹞”系列(903型)。903型是苏联用于海上导弹突击的飞航导弹地效翼船。1970年代末，著名的导弹设计师 A. 别列兹尼亚克提出了适用于从地效翼船上发射的舰载导弹方案。此方案得到了海军领导人的支持，于是向中央水翼艇设计局提出了设计飞航导弹地效翼船的战术技术任务，同时任命 B. 索科洛夫为总设计师。原型机于20世纪80年代初开始研制，1983-1986年在下洛夫哥罗德“伏尔加”造船厂建成“鹞”号，1989年通过国家试验。“鹞”号重400吨，可同时发射6枚“白蛉”超音速反舰导弹，被人称为“突击美国航空母舰的利剑”。903型地效翼船在工程上比904型“雏鹰”号复杂得多。它飞行速度可达550公里/小时，可抗5级风浪(浪高3.5米)，起飞重量约400吨，航程达3000公里。根据苏共中央和苏联部长会议1980年3月26日的决议，决定在第十二个“五年计划”中建造4艘903型飞航导弹地效翼船。海军总部则通过了建造7艘的决议草案。1984年，海军造舰总局向海军航空兵通报了增加地效翼船数量和在海波罗的海舰队组建地效翼船兵团的计划，计划追加建造22架903/904型地效翼船，最终在2000年前后组建两个共装备120艘大型地效翼船的海军航空兵师。然而世事难料，1985年，曾千方百计支持发展包括地效翼船在内的新式武器的苏联国防部长 D. 乌斯季诺夫去世。新任国防部长 C. 索科洛夫中止了地效翼船建造计划，而原来的拨款用于扩大核潜艇舰队。苏联海军后来也丧失了对地效翼船的兴趣，位于里海岸边里海城的秘密基地被废弃。虽然还未彻底下马，但地效翼船在苏联的科研开始放缓，1986年7月16日，一架903型地效翼船下水并被运往里海城。到年底之前在那里进行了续建、试验和出海。1988年初，苏联海军总司令部决定委托中央空气流体动力研究所研究地效翼船的高空飞行问题。推测飞行高度不超过150米，速度400公里/小时，但研究工作后来不

了了之了。1989年12月，903型地效翼船进行了国家鉴定试验，在世界上首次从飞行时速500公里的地效翼船上发射了反舰导弹。在高尔基市“伏尔加”造船厂建造的第二艘903型，由于装备开支削减，在建成了近三分之二后被改作搜索救援地效翼船，被命名为“救援者”号。该船计划装备现代化的海上搜索救援设备，它具有903型的飞行性能，能搭载800人。从值班状态到做好飞行准备只需15分钟。其特点是飞行安全性高，作地效飞行时舒适性好。在进行救援时可提供专业医疗救护，包括高压氧舱、外科手术等。“救援者”号计划用于在北方舰队和太平洋舰队组建救援分队。到2000年初，俄罗斯海军只剩下1架904型和1架既未列装、从1989年起也再未飞行的903型。2001年的国防订货未给这两艘地效翼船拨款，因此可以推测，近十年来俄罗斯海军编成内已经没有地效翼船了。



苏联903型飞航导弹地效翼船



2009年莫斯科航展上展出的903民用型地效翼艇

(5) “雨燕”系列。“雨燕”是多功能小型地效翼船，研制于20世纪80年代，1991年通过国家试验，并开始装备俄罗斯海军，用于训练海军地效翼船驾驶员，总设计师为俄罗斯中央水翼船设计局的布拉洛夫。机体材料为铝镁合金，装有两台113kW的活塞发动机，起飞质量为1360kg，巡航速度为160-170km/h，最大飞高800m，最大航程500km。在双座型的基础上，还设计了8座、20座的“雨燕”系列。



雨燕多功能小型地效翼船

(6) “伏尔加”系列。“伏尔加”是气垫型地效翼船，也称之为气垫式地效艇，是一种可在内陆江河、湖泊、水库进行高速客运及公务运输的气垫式客艇。俄罗斯地效翼船之父阿历克谢耶夫在其晚年时终于觉悟到发展动力增升地效翼船的困难，从而着手开发更符合民用的动力气垫船“伏尔加”。此型船采用较小的机翼展弦比，在使用前置导管桨时，机翼与浮舟和襟翼一起形成很好的气垫系统，它不仅有很好的起飞性能和较小的越峰阻力，而且具有一定的两栖性与可登陆性。此型艇高速时飞高很小，即贴近水面航行，且只能在极强的地效区航行，因此俄罗斯称其为动力气垫船。艇体由铝合金制成。它装两台总功率210kW的活塞发动机，带动两副螺旋桨。艇体下部设有封闭的气室区。艇身長11.3m、宽7.6m，舱内设有8个座位，总重2.5t，航速约120km/h，航程500km。它适于在内陆水域，起降时风速不大于10.0m/s、浪高不大于0.5m，掠航时浪高不大于1.0m的条件下使用。旅客上下艇均在岸滩上，可全年营运，可航行于水面、冰面、雪面和相对平坦的地面上。首架艇于1986年完工，而后经过了复杂、严格的试验，并按试验结果进行了修改设计，在下洛夫哥罗德“索科尔”机器厂生产。后来，在“伏尔加”-2型气动布局、材料结构等基础上，中央水翼船设计局又推出了该型艇的增程型设计方案，即“火箭”-2型。



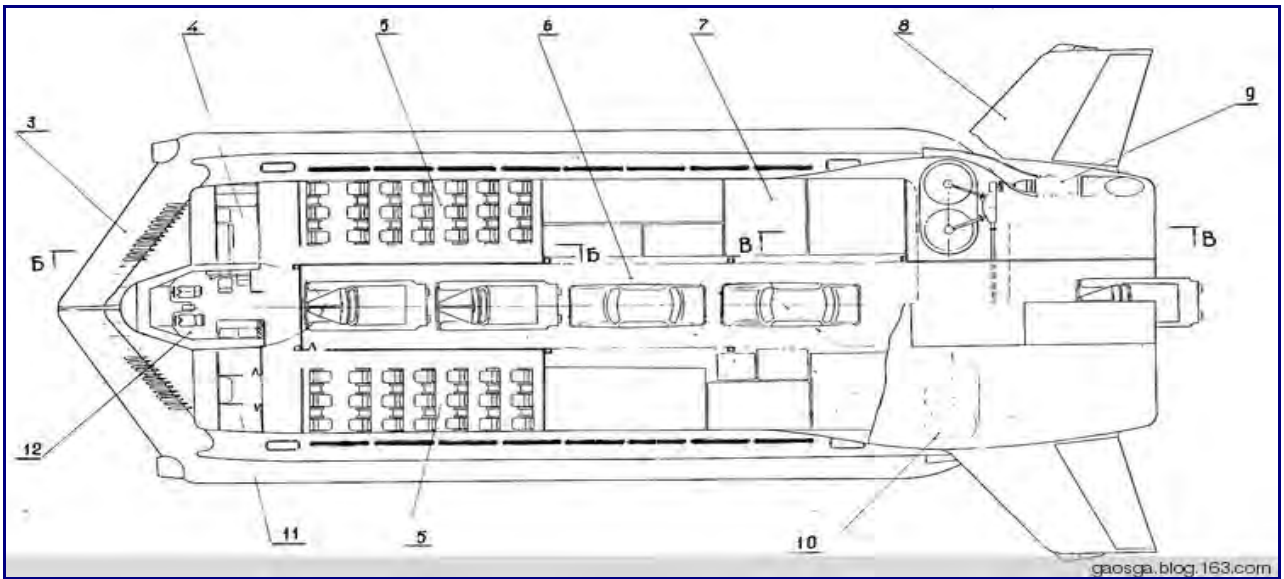
伏尔加气垫型地效翼船

(7) “两栖星”系列。与伏尔加系列相似，该系列也是在海洋或者江河使用的小型地效翼船，其航速为 150km/h，不能飞高，掠海航行时用尾部空气舵，水上低速航行时可使用水舵控制方向，从而在任何航速下都具有良好的操纵性。

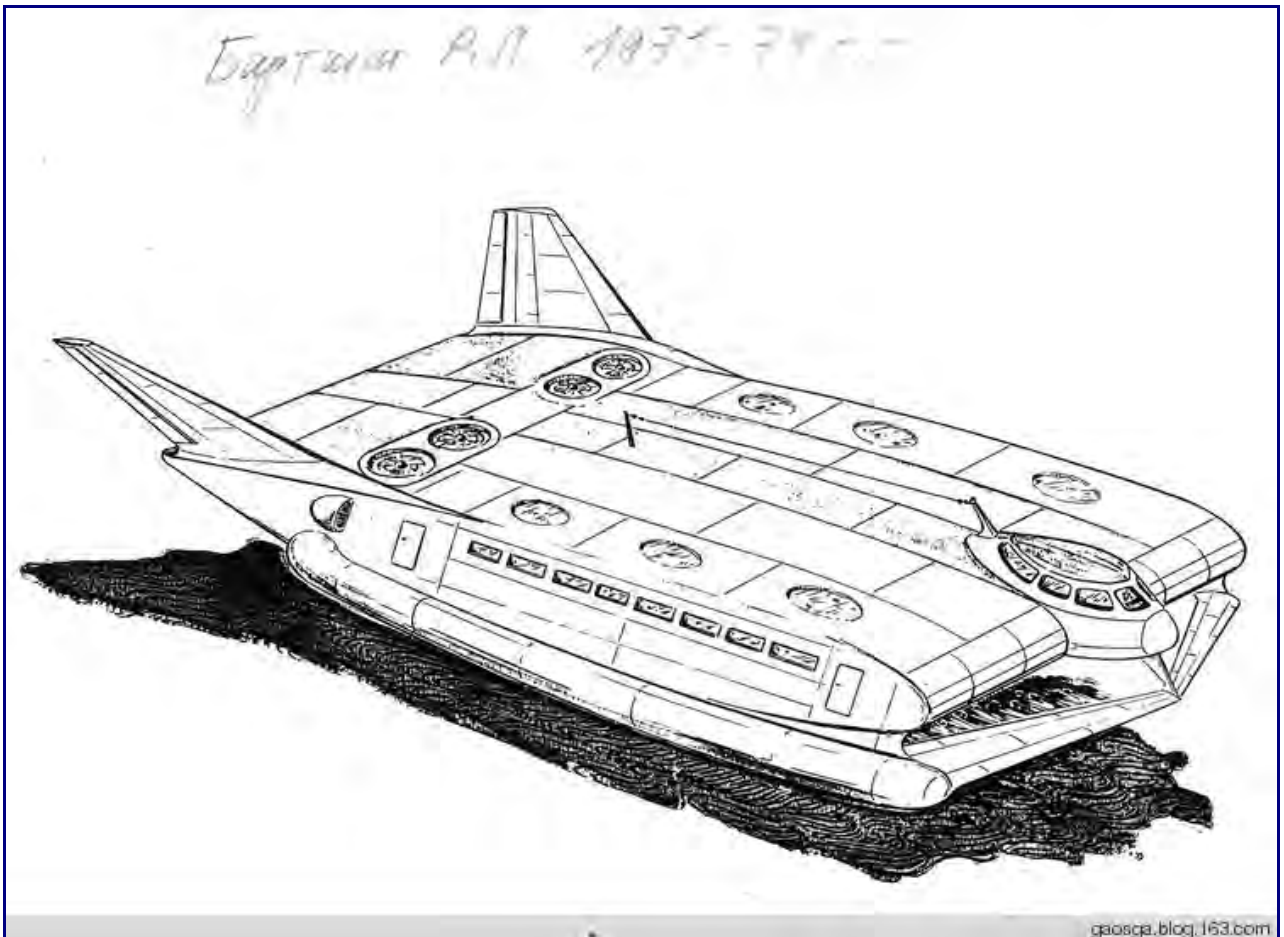
(8) 1999 年俄罗斯推出一种型号为“依伏尔加-2”（ИВОЛГА-2）地效翼船（Экранолёт）。该船同时具备在地效区内外高速飞行能力和两栖性，配有两部发动机，总重 3 吨，除飞行员外，可乘载 10 人或运送 1 吨的货物。其飞行速度达 200km/h，航程 1480km。虽然此船仅为初创阶段，但却代表一种发展方向。



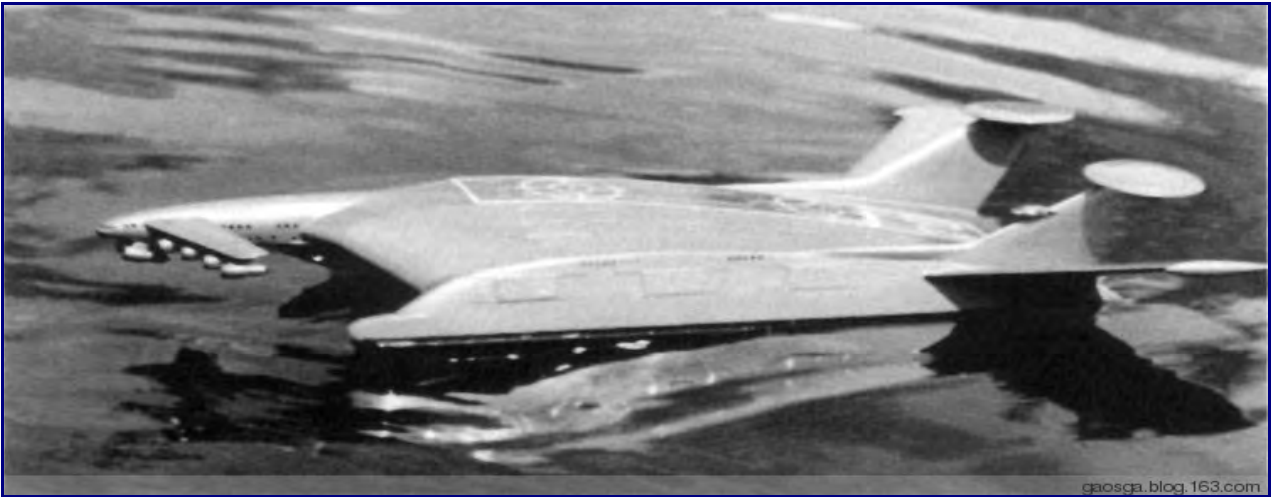
苏联别里耶夫设计局巴尔蒂尼曾经提出的另一种地效翼—1



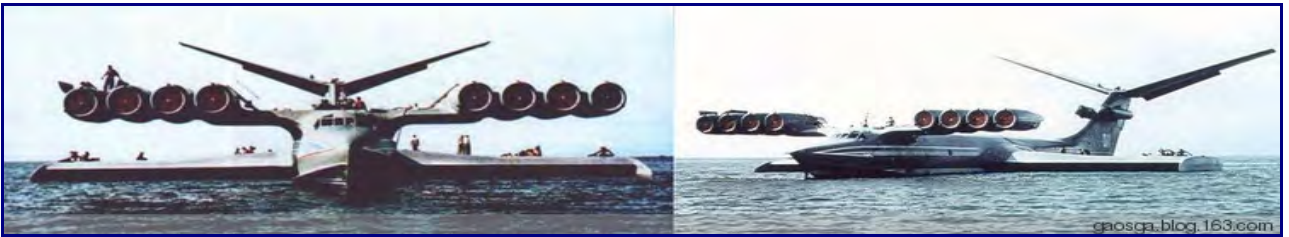
苏联别里耶夫设计局巴尔蒂尼曾经提出的另一种地效翼-2



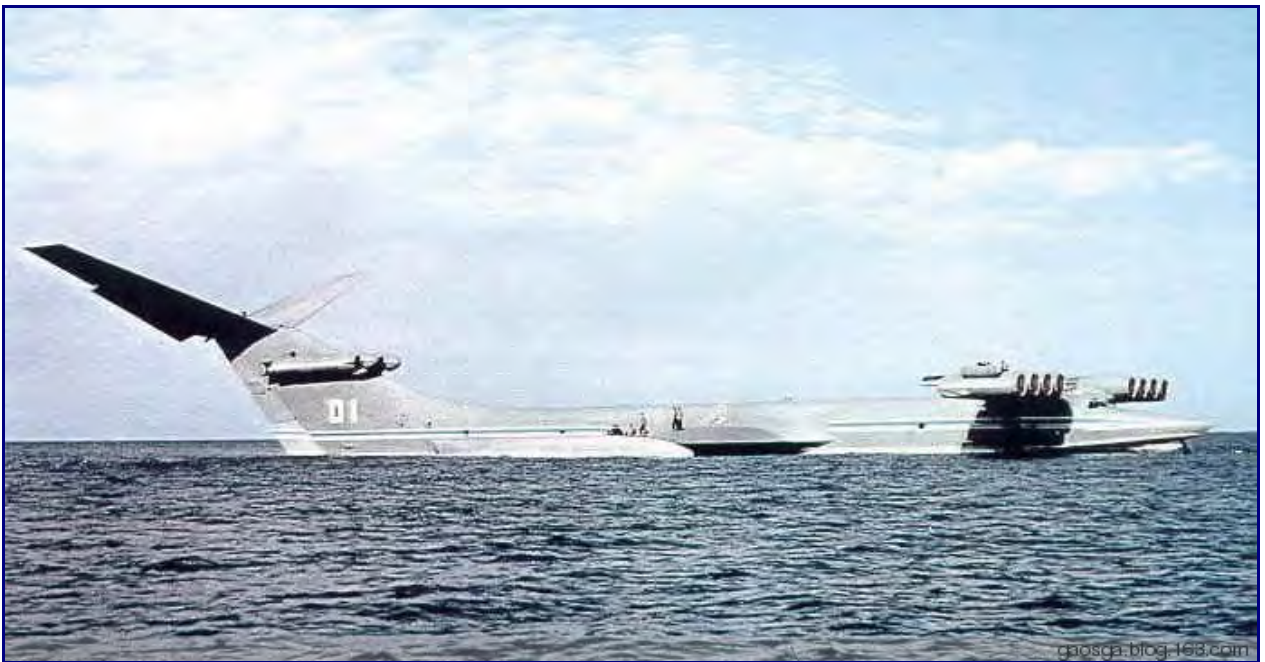
苏联别里耶夫设计局巴尔蒂尼曾经提出的另一种地效翼-3



苏联别里耶夫设计局 2500 吨地效飞船模型



苏联 KM 地效翼船 1



苏联 KM 地效翼船 2



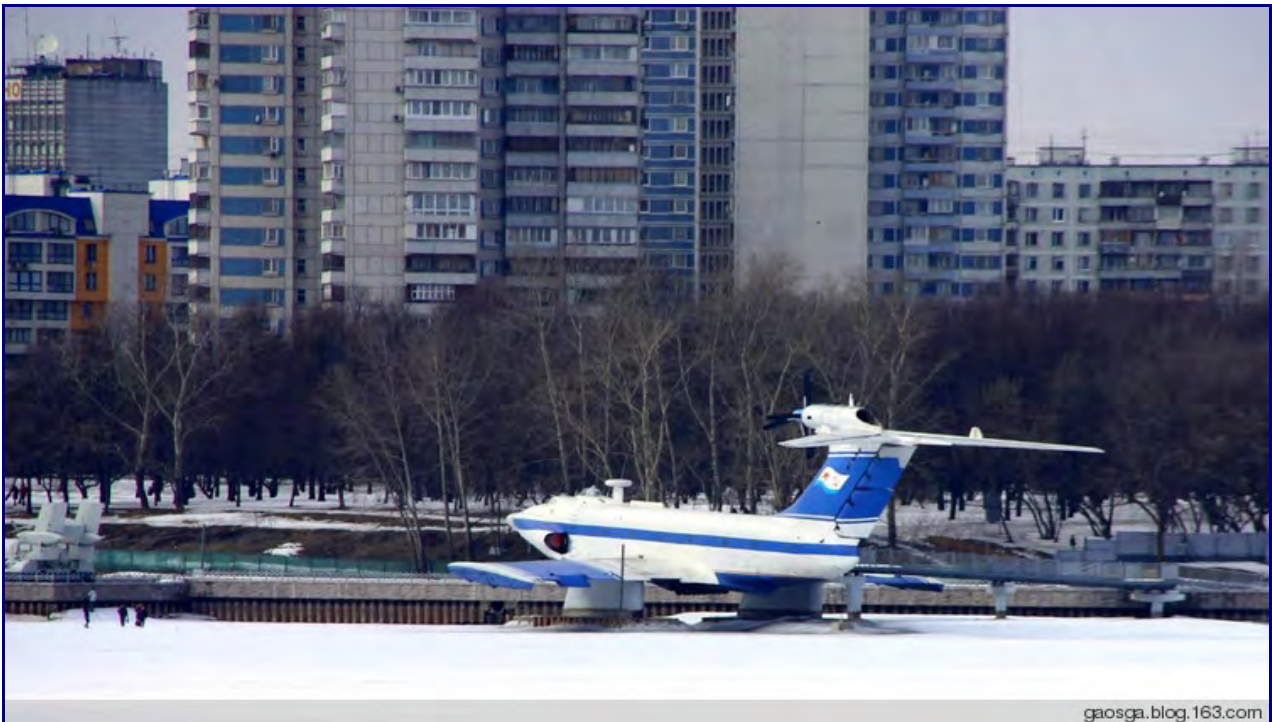
苏联 KM 地效翼船 3



苏联 KM 地效翼船，这个角度能看出来这船之庞大，苏联人在军事技术上确实全宇宙第一变态和邪恶



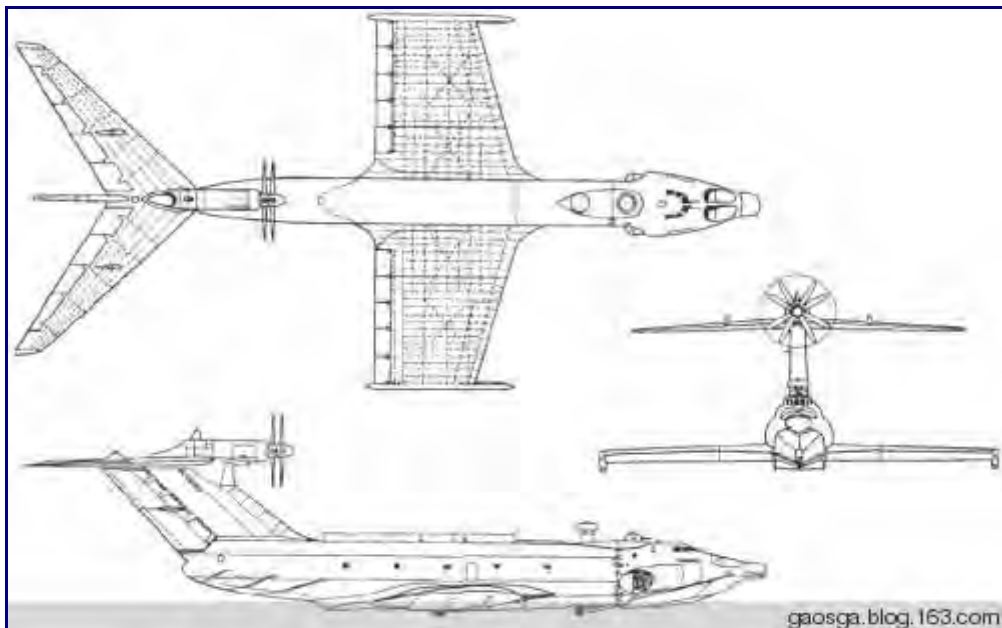
苏联 KM 地效翼船 4



苏联 904 型鸪号地效翼船-5 最后一艘 МДЭ-160 号，最后的归宿是改成江边电影院



苏联 904 型 鸪号 地效翼船-2



苏联 904 型 鸪号 地效翼船-3



苏联 904 型 鹤号 地效翼船-4



苏联 904 型 鹤号 地效翼船-5



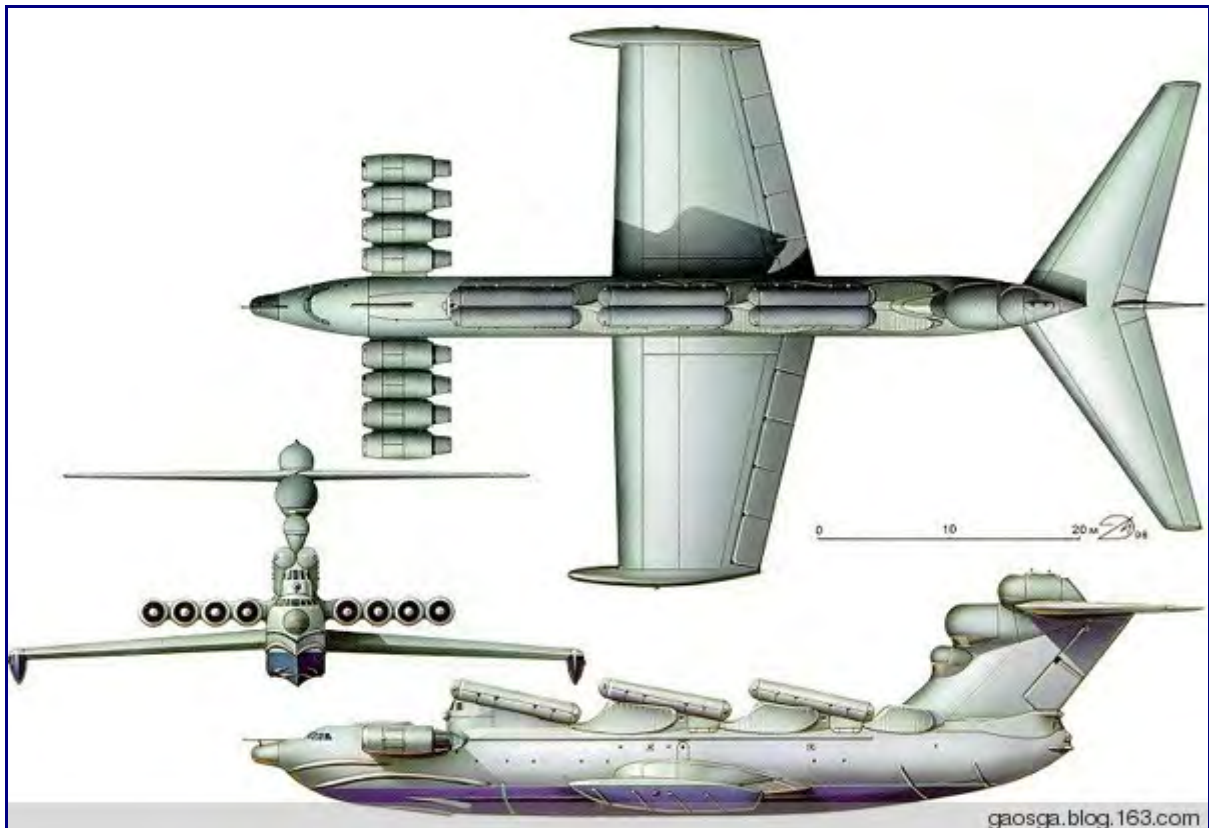
苏联 904 型 鹤号 地效翼船-6



苏联 903 型 鹤号 地效翼船-1



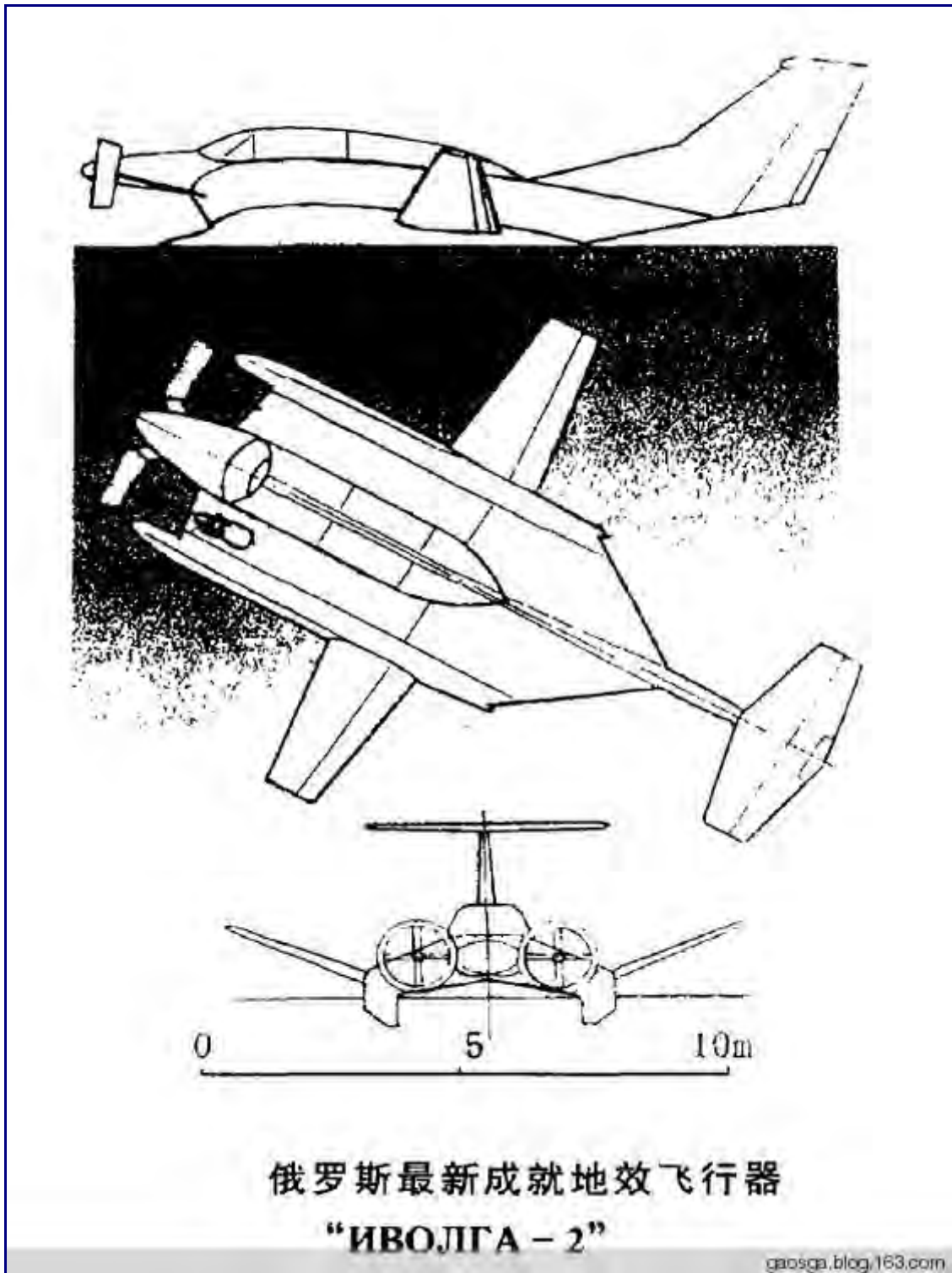
苏联 903 型 鹤号 地效翼船-2



苏联 903 型 鹤号 地效翼船-3



苏联 904 型维鹰号地效翼船，改作江边电影之前的模样



俄罗斯依伏尔加-2地效翼船（ИВОЛГА-2）



俄罗斯 T-2001 地效翼船 6 座装有一台 300 马力宝马发动机

在苏联解体前，科技人员已经较充分地掌握了地效翼船的技术基础，具备了建造各种类型地效翼船的实力。其间，阿列克谢耶夫为了解决民用飞机燃油效率低、售价和运营费用昂贵的问题，曾正式向苏共中央委员会报告建造民用地效翼船的计划。但出于冷战军备竞赛原因，作为秘密打击武器的地效翼船必须严格保密、防止随着商品出售使得技术流失，使得民用地效翼船发展缓慢。苏联/俄罗斯从 20 世纪 80 年代开始研制的“Be-2500”型超重两栖地效飞机，它体型巨大，翼展达 156 米，有效载重为 700 吨，最大航速可达 800 千米/小时。专家们断言：这类超大型地效翼船，将主要用于越洋航线，并可用于科学考察任务，尤其适合海洋探索，在未来的海上基地间运送设备和补给。

苏联/俄罗斯几种飞机型地效翼船的主要性能

船型	КМ	雏鹰 904	С-90	МИ Э 100	МИ Э 200	МИ Э 300	雨燕	鵝 903
机长 (m)	92	58	32	41	57	68	12	74
翼展 (m)	37	32	42	30	42	48	7	44
机高 (m)	22	16	10	12	15	17	3.6	21
载重量 (吨/ 人)	65	20吨 250人	125人	90人	330人	420人	2人	400人 民用 型
巡航速度 (km/h)	450	350	360	360	400	450	175	500
飞行高度 (m)	3-4	2	1.5- 4000	-	-	-	0.3-2	1- 3000
航程 (km)	-	1100	1500	2500	3400	4000	500- 800	3000
适航性	3级海 浪	-	-	浪高 1.3- 1.5m	浪高 1.8- 2m	浪高 2- 2.2m	浪高 2.5- 3m	-
首飞时间	1966	1974	方案	不详	不详	不详	不详	

随着苏联的解体和国力的衰弱，俄罗斯人再也未能恢复往日大型地效翼船的荣光。但梦想总是有的，前不久，俄罗斯阿列克谢耶夫水下翼船中央设计局总设计师谢尔盖·普拉托诺夫宣布，俄罗斯正在恢复研制军用和民用地效翼船的工作，设计局将于2010年10月向政府提交研制新一代国产地效翼船的构想，可能在2015年之后开始批量生产。上周，俄罗斯国防部长阿纳托利·谢尔久科夫也证实俄罗斯有研制大载重量地效翼船计划。普拉托诺夫他指出，如果这一构想得到批准，将通过国家装备计划和2016年前民用航海技术装备发展计划以及军事工业综合体发展计划对其拨款。第一步将研制生产排水量为50、100和600吨的中小型地效翼船，四、五年后将面世。到2020年前计划开始生产排水量2000-3000吨的军民两用地效翼船。

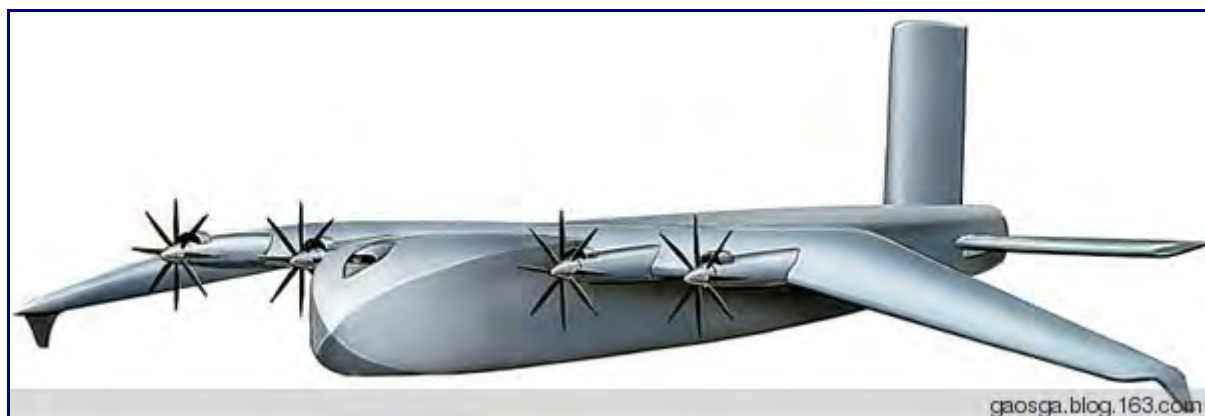
苏联/俄罗斯几种飞船型地效翼船的主要性能

船型	伏尔加-2	火箭-2	火箭-2.2	流行-2	彗星-2	旋风
----	-------	------	--------	------	------	----

载客量 (人)	8	50	90	120	150	250
航行水域	P	0	0	0	M	M
起飞重量 (吨)	2.5	16	31	32	42	105
全长 (m)	11.4	26	34	36	42	54
船宽 (m)	7.5	14.9	19.5	20	25	28
船高 (m)	3.3	-	10	-	-	-
发动机数量	2	2	3	2	2	4
功率/推力 (KW)	103	662	1840	1840	650	650
航速 (km/h)	120	150	180	170	185	230
适航性	0.5 米浪高	1.3 米浪高	1.2 米浪高	1.5 米浪高	4 级海况	5 级海况

美欧西方国家在地效飞行上的技术跟踪和成果

美国在地效翼船领域的起步时间与苏联相差不多，与冷战时期任何军事技术一样，竞争都是在极端保密的条件下分别进行的，地效翼船也不例外。1964年，美国威柯里公司的样机在试飞时发生事故，研究工作中止。西岸公司的缩比样机开始试飞时，突然升高后坠毁。据俄罗斯专家的事后分析，事故原因是由于在某些飞行状态下的不稳定和起飞抗浪性能差所造成，而这正是地效翼船独特的关键技术之一。由阿列克谢耶夫领导的前苏联的权威技术专家们，却突破了一系列技术难关。当70年代苏联地效艇技术转入成熟实用阶段时，美国开始决策全力发展大型核动力舰艇，因此，对地效翼船的财政支持几乎完全中断，使研制工作不得不停顿下来。美国正在研制的“鹈鹕”地效翼船，长152米，翼展109米，有效载重1270吨，作为军事应用可运送17辆坦克。海上飞高一般不超过6米，陆地上飞行高度可达6000米，海上航程超过1万千米。对于民用则可做成载客2000人的越洋运输艇。

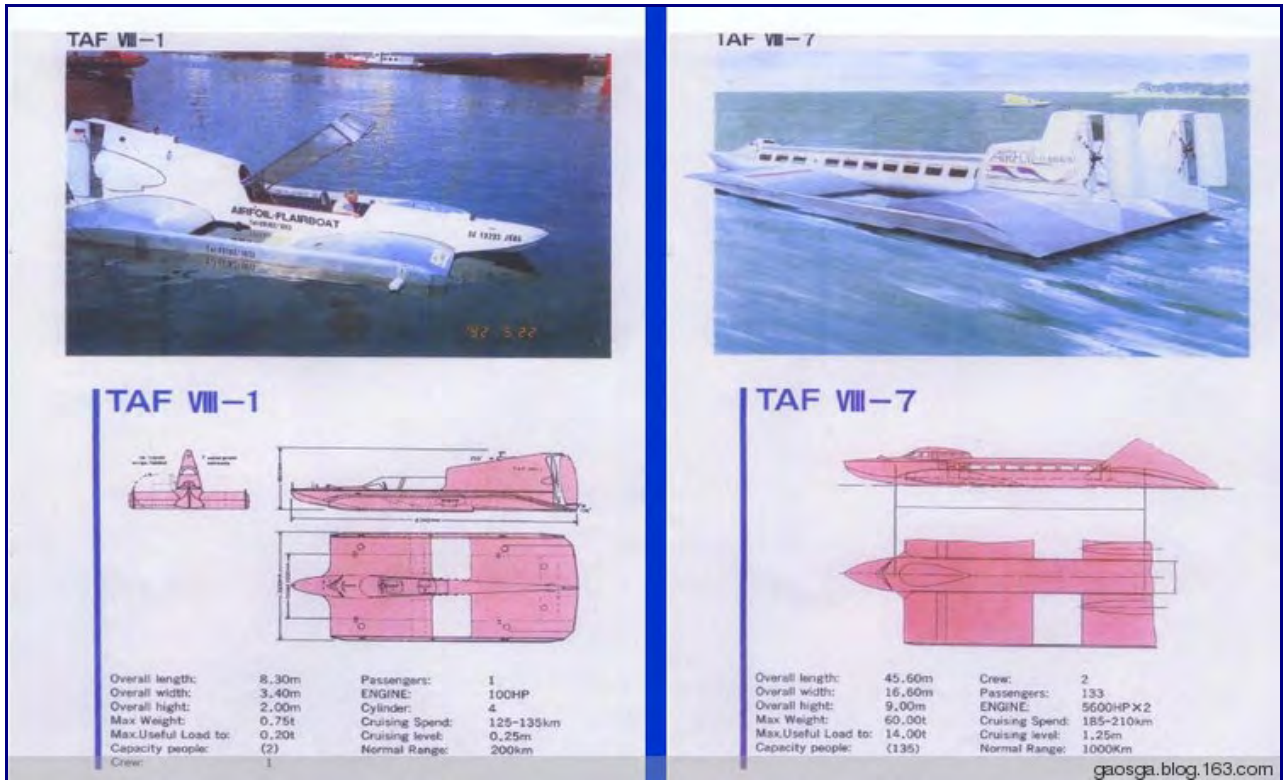


美国正在研制的“鹈鹕”地效翼船

德国是地效翼船研制开发比较早的国家，技术相对先进，已开发出两个系列的小型地效艇型号，在世界上较早投入使用。约克(Jorg)TAF串翼系列，利比希(Lippisch)X倒三角翼系列，目

前已经有 2 座到 12 座的产品，计划开发 20 人到 80 人的大型地效艇，以及更大的型号。

直到冷战结束、苏联解体后，地效翼船才被掀开神秘面纱。美国远景规划局曾斥资 500 万美元，组织了一个包括航空、船舶、电子、材料以及战略研究等各行专家在内的庞大考察团，不惜手段对俄罗斯地效翼船进行多方考察，写出了长达几百万字的考察分析报告；此后美国防部又派出代表团赴俄谈判购买地效翼船技术。俄罗斯人出于可以理解的原因，尽管自己因财政拮据已冻结了地效翼船的研制和生产，却开出天价吓退了美国防部代表团。此外，英国、日本、澳大利亚、甚至伊朗等国也高度重视地效翼船的研发。



德国约克 TAF 地效翼船



德国利比希地效翼船



德国人利比希 (A.M. Lippisch) 设计的 Flarecraft 地效翼船，1994 年试飞成功，翼展 6.7 米，有 5 个座位，采用 225 马力航空发动机，时速 160 公里。

中国对地效翼船的研制

从上世纪70年代起，我国航空、船舶战线的科技人员便开始了对地效翼船技术持续多年的跟踪与研究。经过数十年的努力，解决了地效翼船的一系列关键技术，在地效翼船的组合翼式总体布局、稳定性设计、水动力布局、水撬-缓冲技术、动力增升技术，外载荷预报技术、结构设计准则、设计标准化、新材料研制等方面都取得了突破和较大进展。目前，我国已经形成了具有自主知识产权的地效翼船设计技术，先后研制出若干种小型地效翼船。通过这些型号的设计、制造，在湖泊、内河和海上的试验，以及在太湖的长期运营，积累了较为丰富的经验，形成了数支研制设计队伍。比较有代表性的成果是：

中国船舶702所研制的“信天翁”小型试验样机，曾获“尤里卡”世界发明博览会最高奖。

“信天翁3”起飞重量4300千克，速度144千米/小时，装备2台航空活塞发动机，1997年在广西北海海面试飞成功。“信天翁4”起飞重量为6700千克，速度为130~150千米/小时，装用2台进口航空涡轮螺旋桨发动机，从1999年起在长江和青岛海面进行了试飞。第一艘实用型地效翼船“信天翁-5”于2003年建成试航。同年开始装备沈阳军区某部边防巡逻艇大队，用于兴凯湖中俄边境的巡逻。



中国信天翁-5地效翼船，2003年正式装备沈阳军区某巡逻艇大队

由中国船舶708所研制的“天鹅”小型试验样机，起飞重量7500千克，速度130千米/小时，装有3台发动机。由于把气垫技术与地效翼技术结合起来，使其具有低速排水航行、中速气垫航行和高速离水航行的多航态运营性。1997年曾在上海的淀山湖进行过掠水航行演示。708所以“天鹅号”为技术基础正在开发一种更为实用的110座、巡航速度240km/h、续航力为500公里、总质量达35-40吨的动力气垫地效翼船，该船可用于台湾海峡、渤海湾、黄河、香港地区、长江三角洲和珠江三角洲。

中国科技开发院和航空 605 所，航天 701 所共同组建地效翼船开发中心，开发出我国第一代实用型小型地效翼船“天翼一号”。该地效翼船起飞重量 4800 千克，速度 180 千米/小时，装有 2 台进口航空活塞发动机，1998 年 7 月在宏图飞机制造厂总装出厂并首飞成功，翌年 2 月研制成功。同时通过了中国船级社的入级船检，完成了全部市场准入手续，在我国太湖投入运营。

中、俄联合开发的“海豚”地效翼船，集中了中、俄双方已有地效翼船的优点，具有最优化的性能价格比。目前已完成了初步设计，通过了风洞试验、水池试验、开放水面的模型拖曳试验，获取到大量宝贵的技术数据，形成的技术文件与图纸数百份，取得了重要的阶段性成果。“海豚”地效翼船可依据定货方的要求制造出 3 种型号：一是全客型，可搭乘 640 人，约为“波音 747”客机载客量的 1.5 倍，而价格仅为它的一半；二是客货型（即“海豚 K”），上层载客 320 人、下层载货 360 吨；三是车客型，载客 180 人，加 26 辆小型车、一辆中型车。“海豚”经过改装可适于缉私、巡逻、救护等专项用途，用于登陆、发射导弹、运输、救援、布雷排雷等军事用途。

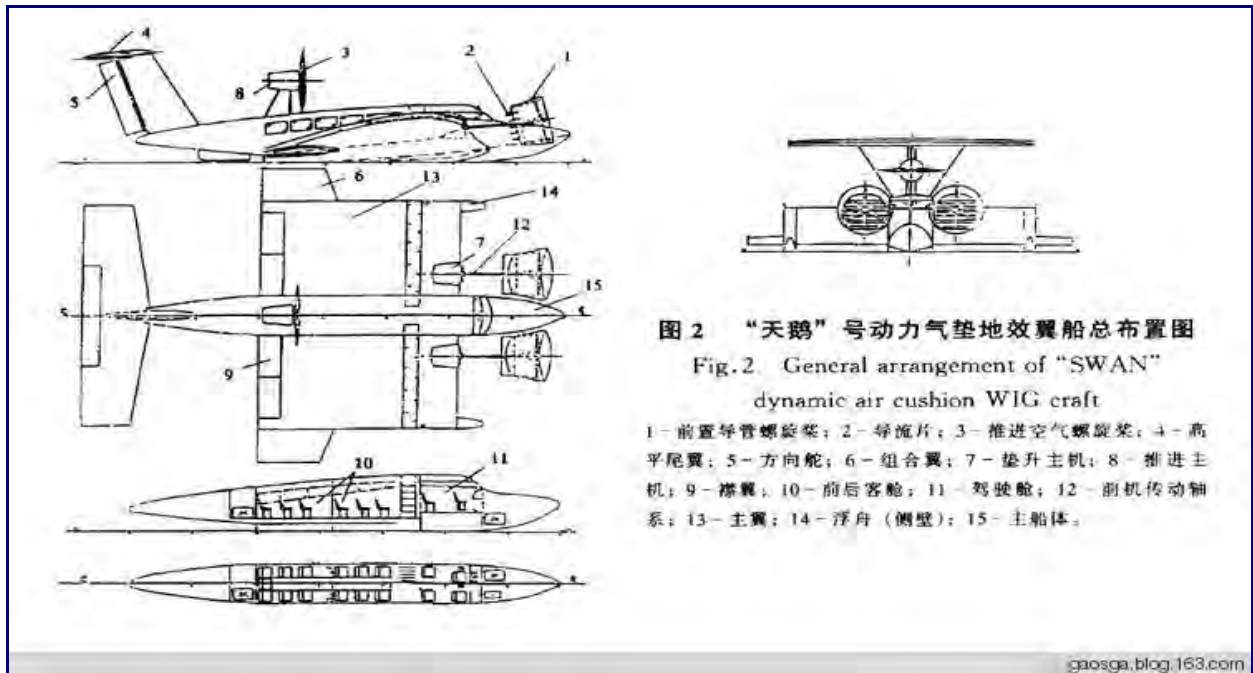
2002 年，中国从事地效翼船研制的 38 个单位、60 多名专家领导，及所有的地效翼船总设计师，齐聚太湖地效翼船商业运营基地召开联谊学术会，共商中国地效翼船发展大计。2004 年，顾诵芬、孙家栋、崔尔杰、陆建勋、童志鹏、朱森元等六位中国科学院、中国工程院院士联名疾呼：地效翼船的研制和发展，是我军武器装备和我国运输产业，在世界范围内抢占“第五界面”及低空海上飞行技术领域的历史性机遇。如果把握得当，有可能在进一步率先引发一次技术革命，促进航海业发生重大变革。

军内外 40 多位专家曾经过充分论证得出结论：如果材料和适航性得以解决，地效翼船这种集飞机与舰船之长的新概念武器装备，在未来战争中可大量运用并引发海上作战方式的重大变革。若由军事需求牵引，辅以高科技推动，跨越式发展我国军用地效翼船，可推动我新军事变革的进程、提高我军的海上快速机动能力。

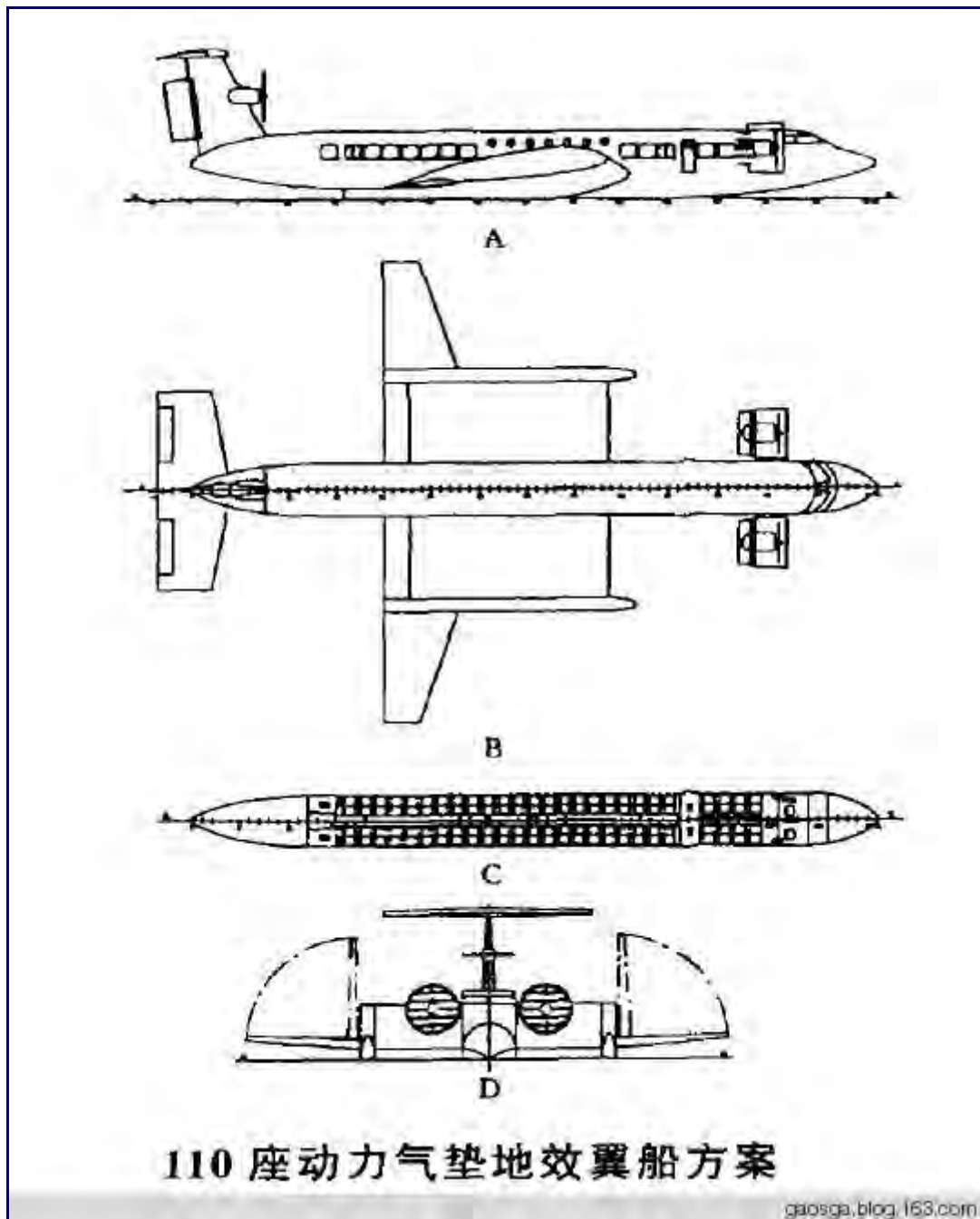
从上世纪 90 年代开始，国内除了航空、船舶系统若干个研究所投入资金和技术研究地效飞行器，也有民营企业开始进入地效翼船领域，从 2 座型开始，陆续研制新船型，2004 年 6 座机型逐步成熟，之后相继开发了 12 座、32 座、38 座机型。据最新消息，2010 年 3 月，江苏恒川集团与阿联酋签下 17 架地效翼船采购大单，仅裸机订单额就高达数十亿元，预计将于明年 5 月前后交货。这也是中国企业首次批量生产并出口的完全具有自主知识产权的地效翼船，同时也是全世界有史以来批量最大的一次地效翼船采购。这也有力地证明了我以前常说的那句话：“中国人民是有创造力的，任何披着高科技外衣被美欧洋人神秘化的玩意，只要一到中国，就会立马被山寨化、白菜化，中国人确确实实在光脚走自己的路，然后让别人走投无路。”



中国天翼一号地效翼船



中国天鹅号地效翼船



中国天鹅号 110 座动力气垫地效翼船



近几年地效翼船的研制在我国有泛滥趋势，各专业研究所和民营资本纷纷进入该领域。2010年4月23日，由江苏恒川集团研发的新一代地效翼船“天使鸟”号在南京金牛湖两起两降试飞成功。该型地效翼船宽10.7米，长12.6米，高3.5米，是中国企业生产出的完全具有自主知识产权的地效翼船。该地效飞行器使用一种新型专利技术的组合机翼，飞行高度较高，是一种水上飞机和地效翼船的混合体。



伊朗国防部2010年9月28日公开新型“信心2”型地效飞行器的照片，伊朗军方称这种地效船对雷达具有隐身能力，伊朗官方电视台称强大的革命卫队已经接收了首批三个中队的地效飞行器。从图片可以看出，伊朗这种地效翼船还是比较原始的，并不是随便什么国家都能玩此类飞行器。

地效翼船的优越性

地效翼船具有突出的优越性。由于地效翼船贴近海面飞行有较高的运载效率，因此无论军用民用都有广阔的前景。俄罗斯的一些研究单位，曾对不同情况下地效翼船的使用、维护、经济性和可靠性等广泛的问题进行了研究，证实了将地效翼船用于海上作战、运送兵员、作为导弹发射平台和用于反潜目的征技术上和经济上的突出优势，上述特点使它具有极大的军事价值。

一是机动性好。由于地效翼船可完全脱离水面或地面航行，需要克服的阻力只有水的 $1/80$ ，因此，地效飞机的速度比船只快得多，而且能贴近地(海)面飞行，因而隐蔽性较好，不易被舰载武器和地面防空火力击中。大型地效翼船的速度可达 $500\sim 700$ 公里/小时，接近一般飞机，比一般舰船高 $10\sim 15$ 倍，比大多数高速舰船也快 $3\sim 5$ 倍。普通舰船的航速一般在 30 节左右，气垫船为 $40\sim 140$ 节，地效飞机则为 $100\sim 320$ 节。地效翼船在距离水面 $1\sim 5$ 米的高度飞行，能超越水平障碍实施机动，在海上自由起降，对气象条件和岸上设施的依赖性小，战时可多点多方向对敌舰船和濒海目标实施攻击，其航行速度接近导弹初速，更易于导弹的发射。因此，攻击突然性很大，常可使敌方猝不及防。

二是运载效率高。由于地面效应使得飞行升力大大提高，从而它的升阻比可以达到 $20\sim 25$ ，较一般飞机有更大的载重量，因为具有比飞机和舰船更高的运输效率。目前 400 吨级地效翼船的有效载量可达 150 吨以上，一次可装载 $500\sim 600$ 人或 $3\sim 4$ 辆两栖装甲突击车，亦可装载相应重量的综合电子战装备，以及军械、后勤供应等备类保障物资，成为海上大承载量高速平台。地效翼船的有效载重最大可达其自重的 50% ，而著名的波音 747 飞机载运量仅为 20% 。

三是隐蔽性好。地效翼船掠海飞行，长时间处于岸基雷达、舰载雷达和潜艇声纳的盲区，只有在非常接近敌方目标时，才有可能被探测到。其贴近水面的飞行高度还将致使敌方的杀伤概率大为降低。

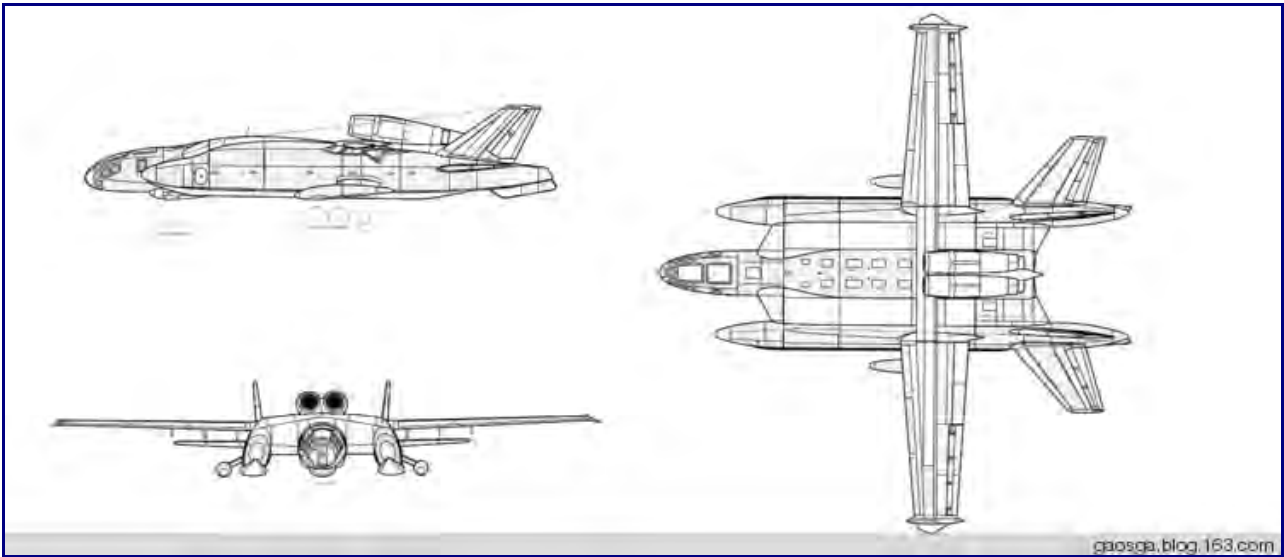
四是适航能力强。地效翼船不直接承受海浪的颠簸，也不会遭遇大气紊流的干扰，具有较好的抗浪性，小型机可抗浪 1 米左右，中型机可抗 3 米左右的浪，大型机则可抗 5 米的浪，适于武器的运载和发射；。在陆地上，如果没有大的障碍物，它基本上可以贴地飞行，能轻易地飞越一般地面交通工具难以逾越的沙漠、沼泽、雪地、冰川，在必要时还可飞到几十米乃至上千米的高度，即使发生故障，也可随时方便地降落水面，不会造成严重的安全事故。同时，它可在海上和陆地起飞降落和飞行，是名副其实的海陆空三位一体的高科技飞船。

五是舒适性好。地效翼船在水面以上飞行，不直接受海浪冲击，所以有较高的航行稳定性，实际上不会出现纵、横摇摆及抖动现象，能保持一个舒适的搭乘环境，也没有高空强气流造成的颠簸，舱内噪音程度与大型客机相当。

六是经济效益高。大型地效翼船升阻比可达 $20\sim 40$ ，而重型运输飞机的升阻比一般不超过 $16\sim 17$ ，因此，与普通飞机和高速航行的舰船相比，它的载重系数要大一倍，油耗省一半，而航程却增加 50% 。据测算，货运地效翼船每公斤载荷以 500 公里/小时的航速运送 5000 公里的运输费用仅相当于常规货轮以 21 节航速的运输花费，而比 900 公里/小时速度的飞机的运输费要少一半还多。此外，地效翼船不用机场跑道，投资相对要少许多。

七是环境亲和性好。前苏联的内河近海水翼艇航运极其发达，军用水翼作战舰艇也种类繁多，水翼艇高速且适航性好，但在水域中高速航行会激起巨大波浪，因此干扰其他船舶航行，还

会危及水中动植物群体的生存，而且会严重冲刷水域尤其是内河的堤岸，而地效艇由于船身不接触水面，就无此缺点。

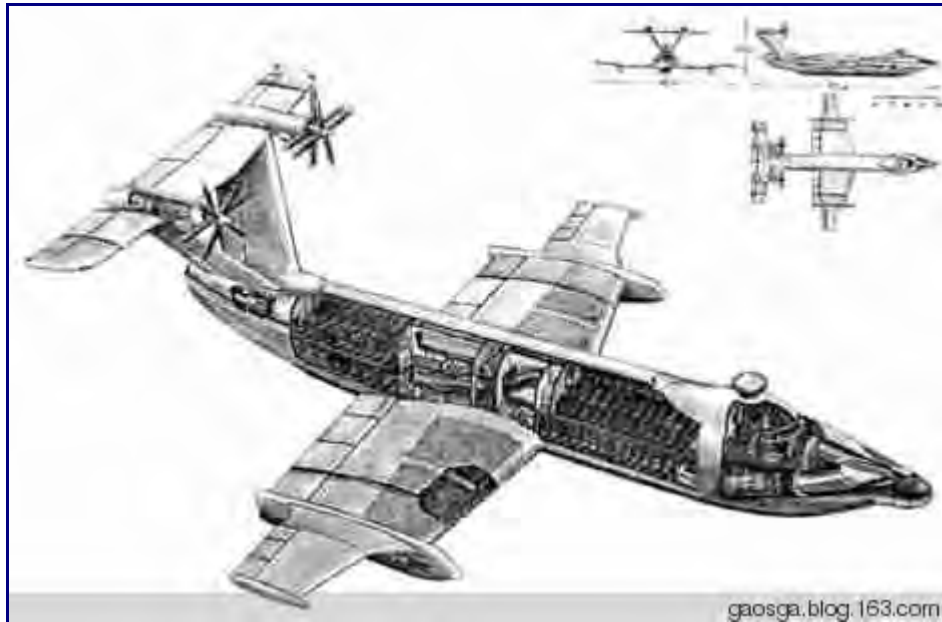


地效翼船的缺陷和不足

俗话说：人无完人事无完美，地效翼船也不例外，使用地面效应的飞行器在技术上也有很多不易逾越的明显缺陷。适航性、转弯半径、稳定性、死重、飞行高度低，都使其使用范围受到很大限制。地效翼船的载重系数虽然大于直升机，但要比气垫船低，而且难以像直升机和气垫船，那样稳定悬浮在空中并灵活转弯。在飞行控制方面，由于飞高极低，只有数米，地效翼船对高度表精度、控制系统响应时间等要求非常高，飞行驾驶控制的难度很大，超过固定翼飞机，以比较低的巡航高度在近海航行很容易避撞障碍。地效翼船在地效区内产生的翼地效应中的操控相当笨重，转弯必须保持水平，不然一个大急转弯或是遇上涌浪，就很容易让主翼切入水面导致坠机，著名的“里海怪物”就曾因此失事。目前还没有找到像固定翼飞机一样相对高效可靠的控制方法，确保地效区内外飞行的绝对安全。为了降低造价，很多地效翼船采用强度较低的船舶用铝合金制造机体，因此机体强度无法承受恶劣天候。前苏联“雏鹰”904型艇就曾在测试飞行中发生机尾被大浪冲击而断裂的事故。另外，小型地效翼船由于翼展较短，地效区高度较低（通常地效区高度为翼展长度的一半），复杂海况下飞行安全无法得到保障。因此，地效翼船的发展，必须走两条路，一是采用组合机翼，即升力翼+地效翼的组合方式，增加载重效率和飞行效率；二是建造大型地效翼船，增大翼展的同时加高地效区。

更重要的是，地效翼船后勤系统无法兼容于现有的港湾设施，因此必须建造专用码头，而且与舰队协同因速度相差过大，加上续航时间差异，因此多作为独立兵力使用。实际上，地效飞机在两栖登陆作战中的角色定位相当模糊。受到构型与航行模式限制，地效飞机不像气垫登陆艇能够直接在未平整海滩使用。而且因为体积和速度限制，拥有重型装备的两栖部队并不适合搭配使用大型地效飞机作为主要登陆载具。虽然地效飞机看似不足以担起跨大洋两栖登陆作战的台柱，但如果跳出传统正规登陆作战的框架，气垫登陆艇和地效飞机的组合却是岸对岸两栖作战的完美搭档。在距离300公里以内的半封闭水域（例如台湾海峡），以大型气垫登陆艇打头阵，快速运输主战坦克和两栖装甲步战车拿下滩头堡，再以地效飞机运送第二梯队就位。根据前苏联的相关作战计划，常规登陆舰艇需要48小时才能完成的登陆作战

任务，使用大型气垫艇和地效翼船组合只需8小时内就能完成，而且运送上岸的是编装完整的重装备部队。对于缺乏敌情意识的对手来说，这种不需要大量集结的突袭登陆作战可以说令对手防不胜防。



海洋客运地效翼船 MII 200 侧视图, 排水量 200 吨

地效翼船的发展前景

民用地效翼船将在运输领域开展广泛应用。对飞行性能要求相对较低的民用超低空领域，地效翼船，尤其是动力气垫地效翼船将有重要表现，它是对直升机、气垫船等高耗能、高使用费用运输器的重要补充。我国拥有长江，黄河、珠江、黑龙江四大水系，5000多条河流和众多湖泊，18000多公里漫长的海岸线与无数岛屿，为发展地效翼船的水上高速运输、旅游、石油开发、缉私巡逻等提供了优越的天然条件。俄罗斯已把民用地效翼船的开发研制放在了首要位置。1995年7月，俄罗斯国家杜马通过了《开发地效翼船工程》法案，要求政府对地效翼船的研究与发展工作给予更多的扶持，以确保俄罗斯在该技术领域的领先地位。

军用地效翼船的辉煌时代正在开始。随着基础理论、航空材料、设计手段等陆续得到突破，未来军用地效翼船的应用领域将非常广泛。

地效翼船是两栖登陆的理想工具。与登陆舰相比，地效翼船无须在敌人预设阵地的滩头让士兵下舰登陆，它可以在任何地点登陆并且发起攻击，可以快速跨越海面、沙漠、荒原、沼泽，在滩涂、水面、平坦陆地降落，适用于不同地理条件。

地效翼船是打击航空母舰的撒手铜。地效翼船航速高，比常规导弹艇快5-10倍，加之执行反舰任务时全程掠海飞行，具有独特的隐蔽性，造价低于攻击机，可以用于近海防御，在海军航空兵的警戒机发现目标后，通过数据链指挥地效导弹飞船，使用远程反舰导弹突击近海敌舰队，必将成为美国等海军大国“由海向陆”、“濒海作战”战略的噩梦。

地效翼船是特种作战的突击平台。由于其高速、隐蔽性，可以快速隐蔽地穿越战区，因此非常适合战略性的突袭、营救等特种作战任务。中小型地效翼船适用于营救，多架超轻型地效翼船适用于突袭。

地效翼船是布雷扫雷的运载平台。地效翼船的飞行接近水面、地面，适合用于在水面快速布雷、扫雷，也适合用于在平坦地面，登陆海滩快速扫雷。布雷、扫雷以大中型地效翼船为佳。

地效翼船是海空反潜的有效手段。地效翼船兼具了固定翼反潜飞机和反潜直升机的优点，在装设各种声频和非声频的搜潜设备和各种类型的攻潜武器，以及先进的综合处理指挥系统之后，可以大面积地对潜监视、搜索与跟踪，并及时地发起攻击。

地效翼船是人类在 20 世纪的杰出发明，也是继船舶、火车、汽车、飞机之后 21 世纪的新一代交通运输工具，凭借其独特的性能优势，将迎来灿烂的黄金时期。

(吴锤红 供稿)

科技新知

我国学者质疑《科学》有关鸟类飞行起源研究论文

我国学者近期在美国《科学》杂志上撰文，对此前欧洲学者在该杂志上发表的一篇有关鸟类飞行起源研究的论文提出了质疑。在这篇题为《对“细弱飞羽羽轴体现始祖鸟和孔子鸟有限飞翔能力”的评论》的文章中，我国山东天宇自然博物馆的郑晓廷和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的徐星和周忠和等人指出，英国曼彻斯特大学的 Nudds 和爱尔兰都柏林大学的 Dyke 于 2010 年 5 月 18 日发表于《科学》杂志上的一篇有关鸟类飞行起源研究的论文数据可能存在问题，进而提出需要重新评估这一论文的研究结论。

Nudds 和 Dyke 在此前发表于《科学》杂志上的论文中，报导了他们对两种最著名的原始鸟类（始祖鸟和孔子鸟）飞翔能力的最新分析结果。通过将两种原始鸟类羽轴直径与现生鸟类羽轴进行对比，作者发现两种原始鸟类的飞羽羽轴太细弱以至于无法支持个体进行持续飞翔，因此认为飞行行为是在鸟类演化过程较晚期发生的。

我国学者发现，虽然对现生鸟类羽轴的测量是一件极为简单的事情，但精确测量化石鸟类羽毛是极其困难的。研究者通过检查山东天宇自然博物馆中珍藏的 536 件孔子鸟化石标本，发现只有 4 件标本保存有清晰的飞羽羽轴印迹。许多标本在整个翅膀上展示出相对较宽的平行线，但那只是飞羽间的压存线而并非飞羽羽轴。我国研究者发现，有几种可能会导致对羽轴直径的测量数据偏小，一种是误把被覆羽羽轴当做初级飞羽的羽轴，二是误把羽轴纵向腹槽当做整个羽轴，三是测量了飞羽背面羽轴直径而不是腹面羽轴直径（腹面直径要明显大于背面直径）。保存在 4 件天宇标本上的孔子鸟飞羽羽轴直径经测量为 2.1-2.3 毫米，大约是 Nudds 和 Dyke 所报导数据的两倍。

因此，研究者认为，Nudds 和 Dyke 显然是低估了孔子鸟飞羽羽轴的直径和强度，从而得出孔子鸟甚至不能滑翔而只能如降落伞一样的降落，这样的结论需要新的、进一步的、更精确的数据来评估和证实。尽管 Nudds 和 Dyke 关于原始鸟类飞翔能力的结论还有待于进一步的证实，但郑晓廷等认为，Nudds 和 Dyke 的研究为未来早期鸟类飞翔的研究提出了一个崭新的研究方向，并且为进一步研究其他原始鸟类包括反鸟类和古鸟类的飞羽力量这个有趣的演化课题增添了新的曙光。

（吴锤结 供稿）

蛟龙号将探 7000 米海底挑战世界载人深潜新纪录

记者从科技部获悉，近日，首台载人潜水器“蛟龙号”技术改进及 5000-7000 米海试课题实施方案在无锡通过专家论证，“蛟龙号”将挑战目前世界载人深潜新纪录。

“蛟龙号”载人潜水器技术改进及 5000-7000 米海试是“十二五”863 计划海洋技术领域“潜水器技术与重大装备”重大项目的重要内容之一。

“蛟龙号”是我国第一台自行设计、自主集成研制的载人潜水器，在8月26日完成3000米级海试，最大下潜深度达到3759米，标志着中国成为世界上第五个掌握3500米以上大深度载人深潜技术的国家。目前美国、法国、俄罗斯、日本拥有世界上仅有的5艘6000米级深海载人潜水器。“蛟龙号”载人深潜器在世界上同类型的载人潜水器中具有最大设计下潜深度——7000米。

本次海试将挑战目前世界载人深潜新的最大深度，并初步形成深潜探查和作业能力，为我国深海技术和大洋矿产资源勘查事业的发展助力。
(吴锤结 供稿)

自然界的奇迹瞬间：蜥蜴施展“水上漂”绝技



射水鱼口中射出水柱，击落站在叶子上的昆虫



老鼠从垃圾箱跳向地面，优美的身姿看上去不亚于运动员



燕子从水面疾速滑过掠水喝



斯蒂芬·道尔顿自制的全套户外摄影工具



蜥蜴施展“水上漂”绝技



青蛙从石头上高高跃起跳入池塘

北京时间11月1日消息，据国外媒体报道，英国摄影师斯蒂文·道尔顿(Stephen Dalton)使用近半个世纪前的摄影器械，捕捉到自然界一些动作最难以捉摸的动物的精彩瞬间。

在其中一张照片上，一条射水鱼(Archer Fish)从口中射出水柱，击落站在叶子上的昆虫。在另一张照片中，一只小燕子如蜻蜓点水般从池塘水面疾速滑过掠水喝。斯蒂文·道尔顿曾花费多年心血开发和测试不同的摄影工具，最终找到了合适的“装备”——一套完全自制、他成功沿用至今的操作工具。

道尔顿说：“最初，我90%的工作都花在胶片的曝光操作上，因为那个时候，还没有让一切变得更轻松的数码相机或电脑。当时，我也不知道如何引导昆虫瞄向某个点。同时，又没有足够快或足够强大的闪光灯，将动物的动作从头至尾捕捉下来。所有的相机快门也太慢，不能在适当的时候捕捉某个瞬间。我需要一套可以发现细如发丝、以每秒大约4米速率活动

的物体的感应系统。”

于是，斯蒂芬开始自己动手，组装一套多年来在别处看不到的摄影设备。他制作了一套终极高速摄影系统，包括一个看不见的光束，一旦发现合适的目标，就能捕捉到它们的动作。这套装置还包括电压控制器、光源转换器、光电光感应器、光电放大器和几个闪光灯，这些东西全部是由斯蒂芬自制。

他说：“我从20世纪60年代以来便一直拍摄动物，但是，在很长一段时间里，我的摄影技术没有太大长进，原因则有很多。后来，我意识到许多动物尤其是昆虫等小动物的奇异活动，稍纵即逝，还没等你来得及想就消失了。飞虫可以躲过拍下的巴掌，上下颠倒落于屋顶，或者，食蚜虻可以毫不费力地盘旋，一眨眼的工夫变换方向，这似乎就是奇迹在上演。”

道尔顿说：“第一次看到这些小生灵拍动翅膀，在空中疾速飞行，激动心情难以用语言描述。”道尔顿用了几周时间才小心翼翼将一件件户外摄影工具安设到位，以便不会打扰他想要捕捉的动物。

道尔顿说：“捕捉燕子点水的镜头尤其令人不可思议。我提前做好了准备，如果我一下子全部将它们组装好，燕子可能已经飞远了，因为环境条件可谓瞬息万变。为了捕捉到理想的画面，我用了几周的时间，不过结果看上去还不错。”道尔顿使用的摄影器材中，相机是唯一不是他自制的工具，这也是他摄影生涯最大的变化。道尔顿承认，他组装的设备虽然大而笨重，但在设计方面绝对无与伦比。

这套设备仅闪光灯电源就重达10公斤，依赖存储于3000伏装置上的能量工作。道尔顿坚称，捕捉这些精彩镜头的费用很低。他说：“我们如今已经进入了一个超高清数字图像和电子自动化的新时代，越来越多的人能以摄影的方式揭示大自然的奇迹。我只能祈祷，祈祷这些画面可以说服更多人相信，必须对大自然加以保护，无论付出多大代价。”

（吴锤结 供稿）

研究显示“睡眠中学习”可能不是梦想

睡觉时也可以背单词？这并不是痴人说梦。一项最新研究显示，在入睡前学习的单词，会在睡眠中被大脑有关部位强化记忆，醒后反而比刚学完时记得更清楚。研究人员还首次实时监测到“睡眠中学习”的过程。

英国约克大学等机构研究人员在新一期《神经科学杂志》（**Journal of Neuroscience**）上报告说，他们请两组志愿者学习一些研究人员自行发明的新单词。其中一组志愿者晚上学习，学完后立即测试他们的记忆效果，然后让他们在实验室入睡，次日早上醒来后再次进行测试，结果发现早上的测试结果比刚学完时还要好。另一组志愿者则早上学习，经过同样的时间间隔后在晚上测试，则没有这种记忆增强的效果。

研究人员还监测了第一组志愿者在睡眠中的脑电波变化，结果发现出现“睡眠梭形波”更多的人，睡眠中记忆增强的效果更好。“睡眠梭形波”是睡眠中会不时出现的一种脑电波形式，它的出现反映了大脑各部位之间正在传递信息。因此，出现“睡眠梭形波”更多的人，大脑

在睡眠中将新单词整合进原有知识储备中的力度更大。

参与研究的约克大学教授加雷思·加斯克尔说，以前人们知道睡眠在记忆的重新组合过程中发挥着某种作用，但这是首次真正监测到该过程，并认识到“睡眠梭形波”在其中的重要作用。

研究人员表示，虽然本次实验的内容只是背单词，但睡眠对记忆的强化作用应该也适用于其他类型的学习。如能深入了解这种机制并加以利用，也许有一天真能实现“睡着学”这个无数人的梦想。

(吴锤结 供稿)

《自然》：意念控制电脑图像或可实现

据英国《每日邮报》近日报道，美国科学家日前发现了使用一小部分脑细胞在电脑屏幕上控制复杂图像的方法。如果能得以广泛应用，也许未来我们可以实现用意念来控制手机和电脑上的图像显示。

该研究项目的负责人、美国加州大学洛杉矶分校神经外科教授伊萨克·弗莱德表示：“在研究中，志愿者可以通过他们的思维来选择所要显示的图片，每个志愿者的大脑传送到电脑的信号只来自于一小部分脑细胞。”

参与研究的12位志愿者都患有癫痫，他们的大脑内侧颞叶里植入有监测癫痫发作的细电线，内侧颞叶主要负责记忆与对复杂图案（例如人脸）的分辨。然后研究人员通过人脑—电脑接口（BCIs）设备将志愿者的大脑连接在一台电脑上，志愿者可以通过大脑迫使电脑播放其中一张图片并清除另一张。

在实验中，电脑屏幕上播放出两张照片，两张照片上分别显示着两个相似的物体、地点、动物或人。研究人员要求志愿者挑选一张照片，并集中他们的精神，直到被挑选的图片完全显示出来、另一张图片完全淡出为止。与此同时，监视器则根据所接受到的大脑信号每0.1秒到1秒更新一次画面。所有志愿者总共进行了近900次测试，其中监视器最终播放出所挑选图片的次数占到了70%。志愿者通常都学得很快，许多人第一次就取得了成功。

研究结果表明，电脑会记录大脑信号，并据此做出反应，而这些信号只来自于内侧颞叶内的四个脑细胞。先前的研究已经发现，这一区域的脑细胞在面对特定图片时会优先做出反应，即释放更高的电脉冲。例如，内侧颞叶内的一个脑细胞可能会在看到玛丽莲·梦露的照片时做出反应，另一个细胞则会对迈克尔·杰克逊的照片产生反应。这两张名人照片都被用到了此次研究之中。

研究小组还发现，在这个用意念更换照片的游戏中，志愿者的成功率似乎取决于他们加强喜爱目标照片的脑细胞电位、同时抑制喜爱另一张照片的脑细胞电位的能力。

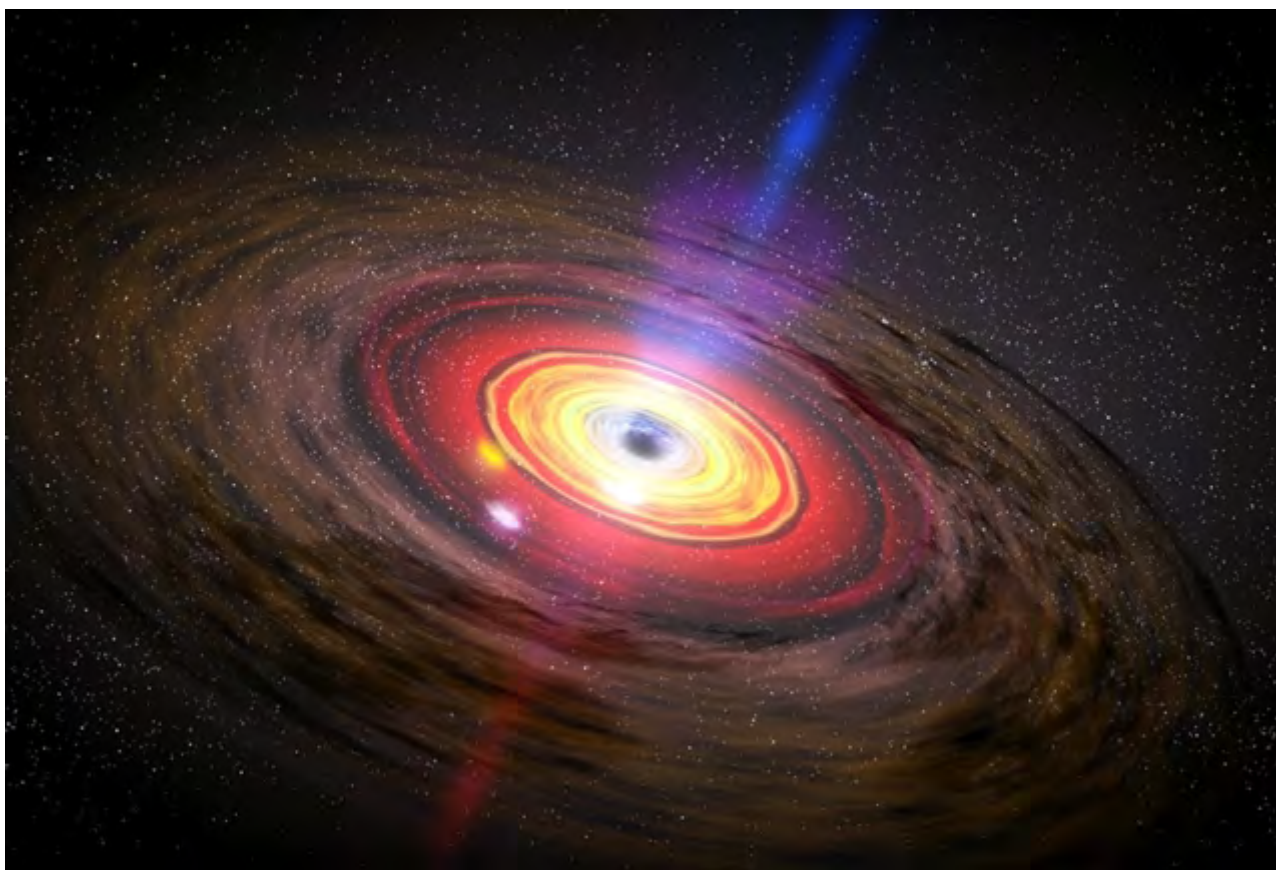
美国国家神经疾病与中风研究中心项目主任黛博拉·巴布科克（Debra Babcock）表示：“这项研究的魅力就在于，我们只要操纵少数几个脑细胞就可以集中注意力做出选择，而且控制这些脑细胞的方法简单易学。”

该研究报告已发表于《自然》杂志。

（吴锤结 供稿）

德国在实验室制造出黑洞等离子体

天文物理实验有望在地面进行



据美国物理学家组织网 11 月 4 日报道，德国马克斯普朗克核物理研究所和赫尔姆霍茨柏林中心的研究人员使用柏林同步加速器（BESSY II）在实验室成功产生了黑洞周边的等离子体。通过该研究，之前只能在太空由人造卫星执行的天文物理实验，也可以在地面进行，诸多天文物理学难题有望得到解决。

黑洞的重力很大，会吸附一切物质。进入黑洞后，任何东西都不可能从黑洞的边界之内逃逸出来。随着被吸入的物体的温度不断升高，会产生核与电子分离的高温等离子体。

黑洞吸附物质会产生 X 射线，X 射线反过来又会刺激其中的大量化学元素发射出具有独特线条（颜色）的 X 射线。分析这些线条可以帮助科学家了解更多有关黑洞附近等离子体的密度、速度和组成成分等信息。

在这个过程中，铁起了非常关键的作用。尽管铁在宇宙中的储量并不如更轻的氢和氦丰富，但是，它能够更好地吸收和重新发射出 X 射线，发射出的光子因此也比其他更轻的原子发射出的光子具有更高的能量、更短的波长（使得其具有不同的颜色）。

铁发射出的 X 射线在穿过黑洞周围的介质时也会被吸收。在这个所谓的光离化过程中，铁原子通常会经历几次电离，其包含的 26 个电子中有超过一半会被去除，最终产生带电离子，带电离子聚集成为等离子体。而现在，研究人员在实验室中重现了这个过程。

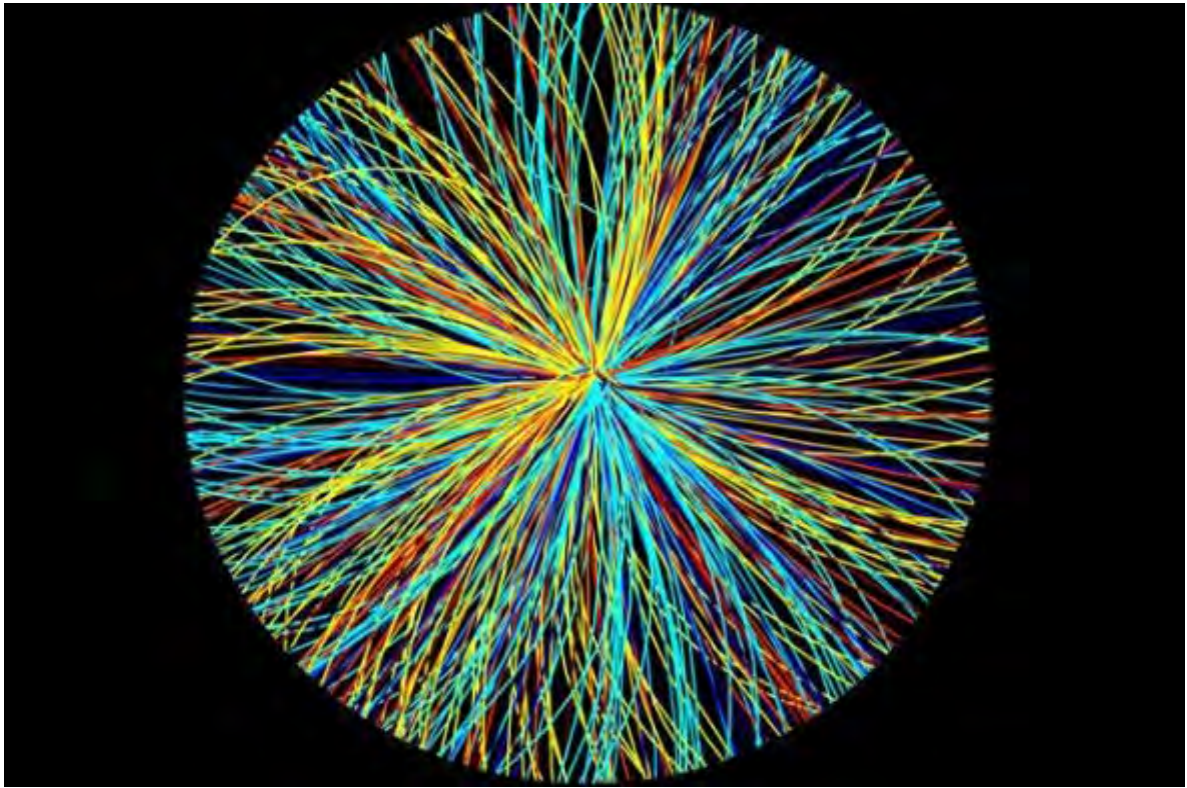
实验的核心是马克斯普朗克核物理研究所设计的电子束离子阱。在这个离子阱中，铁原子经由一束强烈的电子束加热，从而被离子化 14 次。实验过程如下：一团铁离子（仅仅几厘米长并且像头发丝一样薄）在磁场和电场的作用下被悬停在一个超高真空内，同步加速器发射出的 X 射线的光子能量被一台精确性超高的“单色仪”挑选出来，作为一束很薄但却集中的光束施加到铁离子上。

实验室测量到的光谱线与钱德拉 X 射线天文台和牛顿 X 射线多镜望远镜所观测的结果相匹配。也就是说，研究人员在地面实验室人为制造出了太空中的黑洞等离子体。

这种新奇的方法将带电离子的离子阱和同步加速器辐射源结合在一起，让人们可以更好地了解黑洞周围的等离子体或者活跃的星系核。研究人员希望，将 EBIT 分光检查镜和更清晰的第三代（2009 年开始在德国汉堡运行的同步辐射源 PETRAIII）、第四代（X 射线自由电子激光 XFEL）X 射线源结合，将能够给该研究领域带来更多新鲜活力。

（吴锤结 供稿）

大型强子对撞机成功创造迷你版“宇宙大爆炸”



大型强子对撞机成功创造迷你版宇宙大爆炸



欧洲大型强子对撞机内部(新浪科技 郭祎 摄于欧洲核子研究中心)

据《独立报》报道，科学家借助欧洲大型强子对撞机(LHC)成功完成了创造迷你版“宇宙大爆炸”的实验，产生了一个温度为太阳核心温度100万倍的火球。参与这个项目的英国科学家热烈庆祝了这个具有里程碑意义的实验。

大型强子对撞机创造了一个迷你版本的“宇宙大爆炸”，而宇宙正是诞生于大约140亿年前的大爆炸。参与大型强子对撞机项目ALICE铅离子对撞实验的英国科学家都在庆祝对撞实验取得成功，这将开启粒子物理学研究的新世纪。“迷你大爆炸”是通过令铅离子高速撞击产生的，撞击产生的温度是太阳核心温度的100万倍，重现了大爆炸后宇宙的瞬间状况。

ALICE离子对撞实验项目英国小组成员、伯明翰大学物理学家戴维·埃文斯博士说：“我们对这一成就激动万分。对撞实验产生了迷你版本的宇宙大爆炸以及在实验中取得的有史以来的最高温度和密度。这个过程发生在一个安全、可控的环境内，生成了炽热和稠密的亚原子火球，温度超过10万亿度，即太阳核心温度的100万倍。在这一温度下，连构成原子核的质子和中子也被融化了，产生称为‘夸克与胶子等离子体’的炽热而稠密的夸克与胶子汤。”

强大的磁体令铅离子以接近于光速的速度在地下数百英里的隧道内高速运转。铅离子以相反两个方面飞行，最后聚焦变成一个狭长的光束，被迫在ALICE探测器内撞击。科学家希望，通过夸克与胶子等离子体，可以让他们对强作用力有更多的了解。强作用力是自然界存在的四种基本作用力之一。

埃文斯说：“强作用力不仅使原子核牢牢地绑定在一起，而且还对它们98%的质量负责。我现在期待着研究大爆炸发生后瞬间构成宇宙的一小部分物质。”ALICE探测器是大型强子对撞机的组成部分。大型强子对撞机是世界上最大、能量最高的粒子加速器，旨在探究宇宙起源，它建在法国与瑞士边境地下一条16.7英里(约合27公里)长的环形隧道内，由欧洲核子研究中心(Cern)负责管理。

大型强子对撞机共有4台探测器构成，它们分别安装在环形隧道的4个地下巨洞内，分布在大型强子对撞机周围。其中，ALICE探测器高16米、宽26米、重约1万吨。来自全球30个国家100个科研机构的大约1000位物理学家和工程师参与了ALICE实验。英国方面有8位物理学家和工程师以及7名来自伯明翰大学的博士生参与了该项目。在铅原子核撞击期间，ALICE探测器以每秒1.2千兆字节的速度下载数据，生成相当于300万张CD存储的信息。

(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

李政道：要创新，需学问，只学答，非学问，问愈透，创更新



（栾敬摄）

诺贝尔物理学奖获得者、中国科学院外籍院士、美籍华裔物理学家……这三个定语后，是“李政道”这个名字。10月30日，钱学森逝世一周年之际，近八十四高龄的李政道站在北京师范大学“首届创新中国论坛”的讲坛上，就创新之道深情寄语大学生。破解“钱学森之问”，告慰老友英灵，并助祖国教育改革一臂之力，这是李政道的一大心愿。

“要创新，需学问，只学答，非学问，问愈透，创更新”，这是李政道给学生们的建议。

在当天的演讲中，李政道回顾了钱学森的成才道路和自己的求学历程，他认为：老师要引导学生独立思考、自力更生。

“培养善于创新的人才需要一对一的‘精英教育’。而这一比例，目前我国许多大学都没有做到。”参照钱学森曾经就读的加州理工学院和麻省理工学院的师生比例，李政道得出结论。他解释，一位教授可以辅导三四位学生，但必须抽出时间实现“一对一”。

“大学生如何培养创新思维、什么样的师生关系能促进创新能力提升……”演讲结束后，李政道还留出时间与学生对谈。对于李政道而言，与年轻人谈创新，是他晚年生活里重要的一部分。

近几年来，李政道的工作和活动日程一直安排得十分紧凑，主题总是围绕着一个——“科学与创新”。为此，他毫无倦意，来回奔波。谈及他普及科学、探索创新教育的动力，李政道回答道：“一句话，就是真诚求知。”

谈及自己的创新思维，李政道坦言与早年的教育经历密不可分。1945年抗战期间，李政道转入西南联大学习，师从吴大猷和叶企孙。那时候环境很恶劣，教学条件很差，但依然培养了很多杰出的科学技术创新人才，这与当时西南联大的精神是分不开的。除此之外，与导师吴大猷、叶企孙的亲密交往，也对李政道创新思维的养成起了重要作用。

李政道科研的“黄金时期”是在芝加哥大学学习期间。在那里，他最珍贵的回忆是导师费米的教导。“有一次，他问我太阳中心的近似温度是多少？我说大概是多少多少。费米说你验证过吗？我回答说没有。费米说：‘必须自己独立证实，才可信任。我们想个办法，使你可以自证’。后来，费米提出建议并帮我设计，手工制造了一架专用的巨大计算尺。有了这个‘大玩具’，我很快就可以自己运算太阳内部的温度分布了，这大大增进了我的自信和兴趣。这种一对一的讨论使我获益匪浅。”李政道介绍说，正是这种开放、交融的学术环境，培养了大批优秀的科学家。仅1946年至1956年短短10年间，在芝加哥大学物理系学习过的师生中，就产生了11位诺贝尔物理学奖得主。

1957年12月10日，李政道和杨振宁这两位年轻的旅美中国学者抵达斯德哥尔摩，领取诺贝尔物理学奖——这是中国人第一次获得诺贝尔奖。半个世纪过去了，李政道仍然关注着、探索着物质最基本的构造。近几年来，李政道在研究简并的物理真空、求解薛定谔方程式和非微扰、探讨暗物质的本质、中微子质量本征态的转换矩阵等方面作了大量辛勤的探索。仅2006年，他就发表了5篇论文。耄耋之年还能有这样的科学成果，这在科学史上是罕见的。

李政道非常重视青年学生的创新素质培养。他和家人拿出全部积蓄设立了“秦惠荪—李政道基金”，专门用于资助优秀大学生利用假期和课余时间到科研院所观摩见习，开阔眼界。目前，海峡两岸受到这个基金资助的年轻学子已超过千人。

老骥伏枥，志在千里。李政道说：“杜甫的两句诗‘细推物理须行乐，何为浮名绊此身’，道出了一个科学家的真正精神。我则变通为‘细推科学日复日，疑难得解乐上乐’。这是我一辈子做事做人的准则。因为不可能再找出比‘细’和‘推’更恰当的字眼来描述我的求知探索之路了。”

（吴锤结 供稿）

李政道与教育学者共答“钱学森之问”



李政道先生作报告：要创新 需学问

郑金武/摄

过去的一年里，“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？”这句震聋发聩的疑问一直是教育界、知识界、学术界的热点话题。

2009年10月31日，钱学森在北京逝世。随着大师的远去，著名的“钱学森之问”引起了上至国务院总理下至普通民众的深思。

10月30日，由美籍华裔物理学家、诺贝尔物理学奖获得者李政道先生为论坛主席，中国高等科学技术中心、中国海洋大学、北京师范大学和科学时报社共同主办的首届“创新中国论坛”在北京师范大学举行。数十位专家学者围绕“求答钱学森之问：中国如何培养创新人才”的论坛主题，针对创新与人才培养领域的有关问题进行了深入探讨。

“未来5~10年，对于中国到底能不能培养真正的创新人才，是一个最大的机遇期和挑战期。”全国政协副主席、九三学社中央副主席、中国科学院院士、中国科学院生物物理所研究员王志珍在致辞中指出：“如果我们现在不是动真格地从根本上来考虑这个问题的话，我们又

将失去最好的人才辈出的时光。”

“要创新，需学问”

“培养创造科学和发明技术的人才，需要如钱学森先生和他求学时代的老师冯·卡门教授‘一对一’的精英教育经历。”李政道先生在主旨报告中如此给出“钱学森之问”的破解良方。

李政道从钱学森的求学之路讲到自己的求学经历。他认为，精英教育指精英的学生由精英的老师作“一对一”教导。执行精英教育的学院可以有多种不同的模式，也可以一位老师辅导三四位学生，但必须抽出时间“一对一”辅导。“钱学森和他的导师冯·卡门是如此，我和我的导师费米教授也如此。”

回忆起西南联大时的经历，李政道十分感慨：“抗战时期，浙江大学和西南联合大学环境艰苦，物质条件很差，但培养了很多杰出的科学技术创新人才。这段历史值得研究。”

84岁的李政道还特别向青年学子们提出建议：“要创新，需学问；只学答，非学问。要创新，需学问；问愈透，创更新。”

上海交通大学校长、中国科学院院士张杰对这一点很有感触，他认为，尤其对中国学生来讲，提出问题和发现问题的能力其实是创新能力最重要的基础。“解决问题的能力应该是解决问题的系统方法，而不是题海战术，不是要求学生把一切问题都在课堂上解决。”张杰强调。

张杰表示：“大学的使命是培养人才，大学的灵魂是学术追求，大学的本质是创新。研究型大学的本质在于，把一群极具创新思维的教师和一群极具创新思维的学生聚集在一起，让他们的创造力互相激励，产生使学生受益终身的创造力、创新力和智慧。”

呼唤学术文化和大学精神的回归

近年来，大学围绕创新人才的培养目标进行了许多改革，如自主招生、大类招生、弹性学制、本科生学院制、通识教育、创新人才培养实验班、国际联合培养、双专业、双学位、第二学士学位、主辅修制、转专业、学分互认等。

不过，这些改革只是对原培养模式的“修修补补”，因为整体不到位，实际上离创新人才的培养理念还很远，教育效果未能达到预期目标，正如《国家中长期教育改革和发展规划纲要》中指出的：学生适应社会和就业创业能力不强，创新型、实用型、复合型人才紧缺。

对此，中国海洋大学校长吴德星认为，大学和个人发展在根本上取决于文化。对于大学来说，文化是事业的灵魂；对于个人而言，文化是自立自强的根本，文化是创新人才培养的基础。

吴德星强调：“创新人才的培养，离不开多样性和包容性的文化孕育，离不开深厚人文艺术底蕴的熏陶，离不开大学精神的传承，离不开名家大师的激励和引领，更离不开个人的努力

拼搏。”

如今盛行于大学的实用主义教育，只能培养出一代代有专业水准的小市民，整个民族的想象力、创造力和探索精神却将丧失殆尽。

中国工程院院士秦伯益就指出，从“李约瑟之谜”，到“诺贝尔奖情结”，到“钱学森之问”，都反映了中国学术文化和大学精神的缺失。

不少学者在呼唤大学精神的回归时，都会怀念西南联大。为什么就再也创造不出西南联大的辉煌？正如秦伯益所说：“联大的成功在于它的学术自由和兼容并蓄，它不在乎千百人唯唯诺诺地说一样的话，而珍惜有识之士能振振有词地发表自己的独到见解。”

江苏大学教师教育学院副院长王长乐提出，中国大学的发展受到了封建思想的影响，原因是缺乏传统、缺乏对大学的真正认识，以及大学发展的碎片化。同时，他也表示：“在中国的大学发展史上可以看到许多今天我们尊敬的大学校长，他们继承了中国传统文化里面非常优秀的部分。蔡元培先生那封著名的辞职信，就为我们展示了中国传统文化里面最优秀、最光彩的部分，也告诉我们，什么才是真正的大学精神。”

培育创新土壤

行政化对于中国教育的扼杀与危害，已是一个不争的事实。计划经济体制下的“官本位”教育体制，不符合教育发展规律，已经远远落后于中国经济、文化建设的现实。用行政权力干涉教学事务的做法，使中国高校元气大伤。

“教育是超越任何意识形态的最根本的东西，任何人都没有权力干预。看待教育就应该像看待母亲一样，爱护她，敬畏她。”南方科技大学校长、中国科学院院士朱清时是这样说的，也是这样做的。

朱清时希望通过南方科大的“实验”来回答“钱学森之问”，探索出一条培养创新人才的中国之路。

从中国科大到南方科大，“学术优先”一直是朱清时所倡导的。多年的校长经历，使朱清时对“去行政化”有自己的理解——学术（教授为主的委员会）主导，而不是行政官员主导来制定规章制度；依法治校，而不是谁权大就听谁的；尽量减少行政机构及其人员，重新设计行政机构，使其对交叉科学发展的阻力降到最小。

“不是说，让教授当领导就行，异化成官员的教授更糟糕，应该反思‘双肩挑’；也不是说，外行不能领导——上世纪五六十年代，一些老干部虚心听取教授意见，照样成了教育家。”朱清时说。

朱清时坦言，南方科大的实验是要交一笔“学费”的，但是他有勇气也有信心坚持走下去，给大家做个示范。

21世纪教育研究院副院长熊丙奇则认为，我国的现代大学制度有着鲜明的“中国特色”：依法办学、政府管理、民主监督。他谈到，自己前不久写文章呼吁学生权利，却遭到很多人的反对，他们希望学生有学校管、学校有政府管，因为他们认为“这都是为我们好”。在熊丙奇看来，如果对照学生自治、教授治校的现代大学，中国还没有一所真正的现代大学。

对于创新人才的培养，熊丙奇尤其看重最基本的公民教育。他说：“在合格公民都不能培养的时候，就希望要培养出拔尖人才，如同在一片荒凉的土地上希望长出参天大树，是不可能的。”

就像香港城市大学原校长张信刚说的：“中华文化中没有阻碍创新的基因。”事有可为，事在人为。要让杰出人才“冒”出来，就必须以受教育者为中心，按照人的成长规律和教育规律来重建适合创新人才成长的教育土壤和学术土壤。

有鉴于此，由中国高等科学技术中心和科学时报社联合发起的“创新中国论坛”将从2010年开始，每年确定一个议题，广邀国内外有识之士交流研讨，希望通过系列交流与探讨，为国内创新氛围的构建和养成作出积极贡献。

（吴锤结 供稿）

李政道：做学问是我一生的追求

李政道接受专访谈创新、基础研究和学术不端



李政道在中国高等科学技术中心接受《科学时报》独家专访。王垂林/摄

“要创新，需学问；只学答，非学问。要创新，需学问；问愈透，创更新。”在首届“创新中国论坛”上，著名华裔物理学家、诺贝尔奖得主李政道先生用寥寥数语讲述了学、问与创新的关系。而在数十年的研究生涯中，他一直践行这种创新，为他热爱的物理学，为他挚爱的祖国。

“祖国”是他在谈话中频繁而又自然的字眼，尤其是谈到祖国高能物理的发展，能感受到他

由衷的欣喜。中国高等科学技术中心的工作人员告诉记者，刚刚回国的李政道不顾旅途劳累，很快便开始了工作。接受记者采访时已近傍晚，李政道刚从“创新中国论坛”会场回来，还没来得及休息。但是84岁的他，谈起了中国的中微子实验，谈起了他正在进行的前沿研究，却是那么精神矍铄。在那些简单而又睿智的话语里，物理学变得如此美妙，令人神往，也许这正是科学的迷人之处，正是科学家的魅力所在吧。李政道先生笑着对记者说：“怎么样？是不是想改行学物理了？”

“在基础研究领域，祖国很有希望”

李政道曾说过：“在基础研究领域，中国错过了经典力学的17世纪，错过了电磁学的18、19世纪，错过了相对论和量子力学的20世纪，绝不能再错过21世纪。”此次李政道回国，除了参加首届“创新中国论坛”外，还将参加“大亚湾时代的中微子”的中美学术会议。他向记者表示：“21世纪，中国在基础研究领域将大有作为。”

就他最熟悉的物理研究领域，他讲到：“祖国的大亚湾中微子实验，现在是很重要的领域。做这个领域前沿研究的有中国、日本和美国的科学家，不过现在重心已慢慢地移到东亚了。日本有KamioKande（神冈核子衰变实验）、J-Parc（日本质子加速器研究综合体），我们有大亚湾中微子实验。再过几年时间，大亚湾实验的结果就要出来了，这在世界上是很重要的。”在“中美高能会谈”结束后，大部分美方代表将去大亚湾参观。

“祖国从高能物理所成立到现在的大亚湾时代，高能物理研究已站在领先地位。”谈到这个情形，李政道发自内心地高兴。除了大亚湾中微子实验，中国在整个中微子研究领域的重心地位可以从学术论文的发表窥见一斑。李政道随手拿出他今年在《中国物理》杂志发表的一篇文章，翻到“参考文献”部分说：“你看，引文的文献作者一半以上是中国的物理学家，其他，也有日本、美国的作者，但最近这些年很多是亚洲人。世界科学的竞争性是很强的，欧洲在这一领域最近进步不多，美国仍很重要，而中国和日本在中微子领域可以说处在领先地位。在基础研究领域，祖国很有希望。”

耄耋之年的李政道依然活跃在物理学学术研究的前沿，他最近两年发表的论文竟有7篇之多。在一篇发表于《物理学年鉴》（Annal Phys）的论文《夸克和轻子质量矩阵的时间子模型》（A Timeon Model of Quark and Lepton Mass Matrices）中，他提出了“时间子”

（Timeon）的概念和模型。时间子这个名字是李政道先生起的，他笑言：“‘子’是孔子、老子的子，假如这个理论证明是正确的话，时间子将是很特殊的、与‘时间’的存在有密切关系的粒子。”在这个理论中，时间子的存在决定将来跟过去的分别。将来和过去怎么区分呢？每个人都知道时间不会倒退的，可是为什么不能倒退呢？时间子理论就是探讨这个很基本的问题的。但是，这个理论如何证明呢？他指着论文说：“这篇论文就是分析什么样的实验能帮助验证‘时间’的来源。这和大亚湾中微子实验也有密切关系。”

科学与艺术结合的美与力量

采访李政道是在中国高等科学技术中心的会客厅，厅内的四壁挂着李可染、吴作人、黄胄、华君武、常莎娜等艺术大师根据中心历届国际会议的主题所绘的画作。大师珍贵的墨迹点彩，

在这方小小空间里展示着科学与艺术结合的美与力量。正如李政道曾经说过的，科学与艺术像一个硬币的两面，是与智慧和情感的二元性密切关联的，它们源于人类活动最高尚的部分，都追求着深刻性、普遍性、永恒和富有意义。

“什么是美？自然本身就是美。自然现象有很多很多可能性，最自然地发生的事情是所有可能性的一个极值点，这个极值点是自然力要追求的，也是最完美的。这个观念与整个物理的发展是极为密切而且是非常有效的。物理定律有两种表述形式，一种形式是用概念描述的物理公式、定律；另一种表达方法是组织一个数学函数，来代表各种不同可能的物理过程，然后取这函数的极大或极小值，代表真正被观察的物理过程；极大和极小都是极值点。”

谈到科学，李政道说：“人的思想可以依照定量性的规律跟自然现象结合，这个定量性的关系是可以永远重复的。这个规律就是科学。”种种自然现象的发生是有一定规律的。而我们能够用一种函数的极值点把这个规律表达出来，这便是科学的力量。

“学术剽窃等于职业上的自杀”

近年来，国内科学教育界出现了一些学术不端现象，而且有加重的趋势。当谈起这个话题，李政道第一反应便是：“这怎么可以？人家一下就能抓住的啊。”在他看来，学术造假是太不可理喻的事情了。

在他的工作经历中，不仅没经历过这样的事情，甚至也没听说过身边有造假、剽窃这些学术不端的行为，“我觉得这种事情应该很少，我们这个行业，偷东西是不会成功的。物理学一个基本的原理就是同样的情况下要出同样的现象，实验是可以重复的，科学不是某一个人才可以做出来。无论是谁，只要在相同条件下，依照固定规律都会做出同样的结果。所以，科学造假并不是说没有，但如果有，就会很快被发现。论文里面这样作弊，被发现的可能性是百分之百啊。”

那么，在美国，如果学术作弊被抓住了会怎么样呢？他说：“那首先他就没有工作了，学术剽窃就等于是职业上的自杀，他在这个领域就成了笑话了。在美国，学术作弊的人是没有一个学校或研究机构会聘用他的。”

作为一位深受敬仰的著名科学家，大家一直很期待能看到一部李政道的传记。因此，今年1月，一本名为《诺贝尔奖中华风云：李政道传》的书出版后，受到了广泛关注。此书作者曾是李政道所在中国高等科学技术中心的工作人员。但是，该书扉页上印着“李政道/供图”，这与事实不符。

李政道说：“这本书的作者和我认识多年，他曾告诉我他有愿望写我的传记，并在两年前，我回国的时候，将他已经写好的‘传记’草稿送给我预读。由于我非常繁忙（最近两年已经发表了7篇论文），因此还没有看过该书的草稿。但是没有料到，此书会在2009年正式出版。”

在采访过程中，李政道有句话让记者非常感动。他说：“做学问、研究自然界规律，是我一

生的追求，像呼吸一样不可缺少。”

(吴锤结 供稿)

袁贵仁回应“钱学森之问” 通过改革提高人才创新力



教育部部长袁贵仁

今年是“十一五”迈向“十二五”的重要转折，也是落实教改纲要的第一年。教育部部长袁贵仁近日就此接受记者采访，介绍了“十一五”期间教育发展的成就。

针对“钱学森之问”，袁贵仁说，要加大教学模式和教学方法上的改革，先试点再推开，注重对学生实施“学思结合、知行统一、因材施教”的培养，让每个学生找到适合自己的教育。

22 年全国普及义务教育

记者：如果把“十一五”这五年教育事业的发展放在你 40 多年教育工作生涯中去衡量，你会给出什么评价？

袁贵仁：“十一五”提出的关于教育发展的几个主要指标，有的已提前实现，有的可望如期实现。

近五年，教育改革发展成就可以概括为四方面：第一是城乡免费九年义务教育全面实现，惠

养，让每个学生找到适合自己的教育，激发创造力和积极性。

对实现“4%”目标有信心

记者：全国工作会议和《教育规划纲要》明确提出了2012年实现国家财政性教育经费占GDP4%的目标，有人对如期实现这一目标还有忧虑。

袁贵仁：这次全国工作会议和教育规划纲要的一个亮点，就是明确提出2012年要实现4%，并保持稳定增长。现在离2012年实现4%只有不到三个财政年度，我对4%目标的实现充满信心，持乐观态度。

中央领导都对实现这一目标提出了明确要求，财政部门高度重视，各地政府也积极采取各种政策措施，努力增加教育投入。今后要把教育作为财政支出重点领域予以优先保障，提高教育拨款占财政支出的比例，同时开辟新的渠道。

记者：最近媒体和社会各界都在热议教育部等部门出台10项硬招治理择校乱收费，感觉政府对治理乱收费第一次有了时间表。但也有不少人担忧，这是一个顽疾，3至5年见效恐怕难以实现。

袁贵仁：择校问题是义务教育阶段学校发展不均衡的直接反映，择校引发了择校乱收费。经过共同努力，在义务教育发展比较均衡的地区，治理择校乱收费工作已经取得了明显成效，但在不少地区，仍然是群众反映强烈的问题。

最近，教育部具体提出10条措施，出重拳治理择校乱收费问题。我们有决心、有信心，经过3到5年的努力，真正在全国范围内解决择校乱收费问题。

首先，这次出台的10条措施针对性强，相互作用，形成了一套组合拳。此外，各地已经积累了不少成功经验，社会各界也在大力支持。由于择校问题由来已久，情况复杂，必须创新思路，突出重点。同时，欢迎新闻媒体和人民群众加强舆论监督。

（吴锤结 供稿）

深圳大学校长章必功：中国高教的软肋在于高端人才培养

深圳大学校长章必功10月30日在2010中国国际人次交流大会上表示，中国高等教育最大进步是实现了高等教育的大众化，但软肋在于高端型人才培养。

章必功教授在演讲时说，他认为国内人才应该分三种：一种是普通型人才；一种是骨干型人才；一种是顶尖型人才。

他认为目前中国不少地方的人才市场，其实都是就业市场，或者叫求职市场，不是真正意义上的选择人才的市场，且其总体状况是偏才不遇、高才难求、中才不愁、一般人才是挤破头，

这种状况和中国高等院校是恰好相符的。

他说，中国这么多年高等教育的发展和进步，为中国培养了大量的、非常好一般型人才和大量的非常好的骨干型人才，而它的软肋在于它的高端型人才、尖端型人才的培养和西方发达国家相比它有缺陷。他说，这也就是钱学森先生临走时说的那句话，为什么中国培养不出人才，即最高端的人才。

章必功说，这其中的原因是相当复杂的，比如专业选择。中国大学生的专业选择是相当不自由的。高考场上它只给你一次机会，它是靠那个分数从高到低分配你到哪个专业，所以你这个小孩在那个专业天分再高，分数进不去，它就是进不去。专业选择，扼杀了不少有天赋的人。所以，深圳大学去年为了弥补高考缺陷，设置了一个新生入学转专业考试，来弥补高考的局限，专业选择的局限。

章必功说，其次，中国大学学生的集体住宿制度，对于培养高端人才极为不利。国内的大学学生宿舍，深大算是好的了，四人一间。内地是八人一间，有一个人翻个身可能会影响到另外7个人的神经。有的学生可以学到2点，早晨起来还是精神抖擞。可集体住宿制度要求晚上要11点关灯，图书馆必须11点关灯，学校把所有学生都看在眼里底下，吃饭睡觉都管在底下，都是规定性动作，不鼓励自选性动作。

因此，章必功说，在一般型人才和骨干型人才培养上，中国高等教育一点问题都没有，有问题的是在高端人才培养上，确实需要打造一艘很好的船，确实需要几根很好的浆，然后优秀选手上去才能划得快，否则再优秀的选手也划不成。

他说，中国高等教育搞了五、六十年，它的最大进步是实现了中国高等教育的大众化，这是非常正确的，公民受教育权利永远优先于公民受教育质量，问题在于未能提供相应的精英式教育模式，这正是中国大学普遍在思考的问题。

(吴锤结 供稿)

深圳大学校长章必功：大学要让能者进庸者退

正当全国上下高喊“大学去行政化”之际，坐落在经济特区的深圳大学再次充当了改革的急先锋。新学期开始，以“打破教授铁饭碗”为核心内容的深圳大学人事改革正式启动。深圳大学校长章必功告诉中国青年报记者，学校对这场改革已经筹划了整整5年。

对当下中国高校体制的弊端，章必功有着深刻的认识。在他看来，即使在以改革著称的深圳大学，“官本位浓厚、人事制度老化、师生关系疏远、教学声望下跌、泡沫学术抬头、计划经济严重、人文精神模糊、改革步伐缓慢”等中国高校体制的弊端或多或少都存在着，也束缚着学校的发展。

所以，当有市领导问，为什么深圳是全国位居前三名的城市，而深圳大学却排不进前三名时，章必功的回答是，那是因为经济特区坐的是改革开放的特快列车，深大坐的是传统计划经济

的马车。“增加一个学位要跑广州，办一个硕士点要跑北京，甚至开什么课都要听上面的，这坐的不是马车吗？”

用马车追赶特快列车，结果可想而知。

在僵化的管理制度的庇护下，个别教师的不负责任也让他这个校长颇感无奈。曾有学生写信给章必功，投诉某位老师下了课拍拍屁股就走人，同学想找他答疑解惑，结果遭到一通斥骂，理由是“为什么在私人时间打扰我”。还有一个学生告诉他，老师在课堂上是老师，课后就是他的生意伙伴。

然而，对这样的老师，即使身为校长，章必功也没有多少手段可以使得出来。章必功说，糟糕的是，现在中国的大学都没有退出机制，教师都是国家事业单位的干部，能进不能出，能上不能下。

章必功认为，“老师没有威信，大学就没有威信，大学没威信，教育就没有威信。”

2005年，在章必功担任校长后不久，深圳大学就提出推行高校体制改革的课题，并选择将人事改革作为管理体制改革的突破口。对此，深谙高校体制症结的章必功十分清楚，不碰人事制度，高校管理体制的改革等于隔靴搔痒。

经过多次修改并向全体教师征求意见，2009年年底，深圳大学人事改革方案获得教代会80%以上的票数通过。投票前，章必功先后作了4个小时报告，向教师代表详细分析这次人事改革的背景、内容和风险。

为了使改革能平稳过渡，深圳大学采用了“老人老办法、新人新办法”的渐进改革策略，但对过去习惯混日子的“老人”来说，方案预设了退出机制，即使这一次获得长聘的教授，如果没完成合约任务，检查、考评不过关，仍将面临低聘、调岗或解聘的可能。而对于真正需要的高水平人才和优秀教师，深圳大学则通过签约履聘、评聘合一的方式，打破了人才引进的瓶颈，向校内、校外乃至全球张开吸才纳贤的胸襟。

“不管你是什么身份，只要获得了深大的聘约，你就是深大的教师或员工。”章必功说，此轮改革的一个目的，是要让深圳大学教师队伍不断地流动，保持活力。

在章必功看来，中国高等教育改革的余地很宽，因为高校运行的仍是计划经济下的教育体制。这就等于说，全国2000所大学都站在一个起跑线上，没有明显的领跑者，这对深圳大学是一个机会。

“如同深圳特区是改革开放的排头兵一样，深圳大学也应该成为高校改革的排头兵。”章必功说。

（吴锤结 供稿）

工科大实践能力不足 卓越工程师培养路在何方

工程教育改革研讨会召开

“虽然中国有世界上规模最大的工程教育，培养了最多的工程技术人才，但是现在的工科学生动手能力比20年前要差。”日前，在天津大学主办的工程教育改革研讨会上，来自多所高校的工科教授们这样说。

分析能力、实践能力、创造力以及沟通能力是未来全球对工程科技人才的要求。对于中国的高等工程教育来说，理论脱离实际、实践环节薄弱、产学脱节等现象普遍存在，能否解决好上述问题，成为我国高等工程教育培养适应未来产业发展人才的关键。

【现象】

工科教师普遍缺乏工程实践背景

谈到高校工程教育人才培养的现状，联合国教科文组织高等工科教育与产业合作教席主持人、北京交通大学教授查建中很担忧。他调查发现，在最需要产业经验的工科大学教师中，80%到90%都是高学历出身却没有产业界经验的知识分子，缺乏和工业界的沟通与共同语言。

据统计，目前，我国开设工科专业的本科高校占本科高校总数的90%，丰富优质的工科生源是中国和世界工程教育的宝贵资源。但是，根据全球最著名的管理咨询公司麦肯锡的统计，我国工科大学毕业生只有10%可以达到跨国公司的用人标准。

“数量不等于质量，工程教育的师资是个问题。”查建中坦言，“没有对教师产业背景和工程实践经验的要求，更没有对教师职位明确提出工程师资质的要求，教工程专业的人不是工程师，这样的师资如何能培养出产业所需要的人才、培养出真正的工程师？”

【对策】

教师到企业“顶岗工作”合作科研

记者日前在北京工业大学采访时，学校主管教学的副校长蒋毅坚向记者介绍说：“我们曾经作过调研，近5年到学校任教的几百名青年教师中，80%左右缺乏工程实践背景，于是，我们一方面在青年教师的入职培训中加入工程教育环节，安排有工程背景的教授为青年教师授课，组织青年教师去企业参观了解生产过程。另一方面，通过选派教师到企业‘顶岗工作’、鼓励教师与企业合作开展工程项目等方式，增强教师们的工程实践能力。”

今年年初，北京工业大学实验学院教师刘军华被派到北京裕兴软件有限公司“上班”，有课时就回学校上课，没课时大部分时间都在公司里做项目。如今，大半年过去了，刘军华发现自己给学生讲实验课时不再照本宣科，很多生动、鲜活的例子都是信手拈来。“我举的例子

都是我做的科研项目，与实际结合得特别紧密，比如电路设计在原来的课堂教学中可能讲一些理论就行了，现在，我会把企业需要什么样的电路设计结合到教学中，学生听了特别有针对性。”刘军华深有感触地说。

“学校专门设立了‘教师工程实践能力培养’专项资金，每年投入300万元，支持青年教师多和企业合作工程项目，既帮助企业解决实际问题，又有助于课堂教学的理论联系实际。”蒋毅坚说，“我们计划用5年时间把所有的青年教师培训一遍。”

【现象】

学生实习体验多动手少

刚刚毕业的某工科高校学生刘雪（化名）告诉记者：“大学4年，学校给我们组织的实习多是到校外的工厂参观，能够实际动手的岗位非常少，实习的时间也很难保证，内容并不深入，开始工作的时候，感觉特别缺乏对现代企业工作流程和文化的了解，上岗适应慢。”

对此，中国工程院院士李国杰直言不讳：“现在许多高校工程类专业的学生实习减少了，有的甚至没有了，即使有一些学校组织的实习实践，也大多是看一看、观摩性的居多，个别岗位动动手，也是体验性的，并不是实际工作‘真刀真枪’的，学生们没有实践锻炼，当然也就没有创新的来源。”

【对策】

产学合作“做中学”

天津大学建筑工程学院学生庞博慧参加了一次别开生面的毕业设计。她和其他14名学生按照企业推荐的两个题目：SMK水电站枢纽设计和永定新河防潮闸设计与结构优化，分成两个设计团队进行毕业设计。这就是建工学院开展的面向企业需求的水利水电工程专业毕业设计改革探求，由校企联合导师团队，根据企业项目设计流程进行毕业设计的组织工作。

近3年来，天大本科生90%毕业设计选题与工程实际有关。庞博慧说：“设计中遇到很多书本上所没有的东西，对今后从事该领域的科学研究和应用设计有非常大的帮助。”

在产学合作、“做中学”的教育模式中，学生收获很大。经过在北京现代汽车公司涂装部门3个月的实习，北京工业大学机械工程及自动化专业大四学生王坤觉得，自己一下子完成了从一个学生到社会人的转变。他说：“我跟随企业导师直接参与汽车生产的环节，还协助组织班组的生产，现场处理一些紧急问题，动手、管理能力有了提高，责任意识也大大加强。”

北工大教务处副处长张红光向记者介绍，通过对2006年以来各级实习生毕业求职情况的跟踪调查，企业实习学生的初次就业率达到90%以上。

【现象】

校内教学与实际生产实践相脱节

北京城建建设工程有限公司工程师叶长宏每年都会带几个工程专业毕业生。“他们在工作中上手基本需要1到2年的时间。”叶长宏告诉记者，“感觉这些学生在学校里学的内容，跟实际工作相差很远，工程一线工作中所需要的看图纸、工程规划等技术，他们在学校都没有接触过。”

尽管已经离开学校9年，但是叶长宏清楚地记得，在校时老师带着自己到工地实地学习的情景。“只要在工地一线呆上几天，感受就不一样。”叶长宏坦言，“学校教的理论知识很多，但是和实际生产实践结合得却比较少，学生知识面很丰富，但专业深度不够。”

【对策】

聘请企业技术骨干开专业课

10月14日，天津大学第26教学楼A座205室座无虚席，许多学生站在过道上认真聆听英国罗兰科技有限公司首席技术官王大岚博士开设的“通信系统工程设计实例剖析”教学课程。

据介绍，学院聘请企业界资源技术骨干到校开设专业课程，得到师生的热烈响应，听课名额早早报满。王大岚博士将利用4周的时间，为各年级本科生、研究生以中英文结合的方式授课32课时，通过上课做演示，学生实际动手，将现代通信系统中最精髓的部分与通信工业发展的实际相结合。

2008年以来，天津大学已“破格”聘用来自企业的专职教师14人，从事本科生的工程实践教学与研究生科研指导工作。学校还规定，在4年内，各工程相关专业达到每届学生有6门专业课要由具备5年以上在企业工作的工程经理主讲。

■ 点评

着力培养学生“工程素质”

当前，我国高等工程教育主要存在的问题是脱离生产实践，因此，培养的工程人才还不能适应我国科技发展和产业升级的需要。在我看来，要提出一个“工程素质”的概念，不光指工科专业的学生，对于所有的学生来说，这种“工程素质”都是应该具备的，这种素质集中体现在综合性、系统性、实践性和创新性，围绕这种素质的培养，我们要对人才培养模式进行全方位改革，产学研结合，搭建新的工程教育平台，使培养的人才适应国际标准的要求。

（北京工业大学校长 郭广生）

（吴锤结 供稿）

中青报：女学生“占领”高等学府

大学校园男多女少局面已成往事

频频刷新的女生数量纪录

“女子无才便是德”的中国传统观念仍在被进一步颠覆——一个最新的例证出现在南开大学：该校 91 年的办学历史上，今年招收的女生第一次多过男生。

“女生数比往年有所增加，且首次超过男生。”南开大学本科招生办公室 2010 年工作报告总结指出。今年，该校 3127 名新生中有男生 1465 人，约占招生总数的 46.9%，女生 1662 人，约占 53.1%。

南开是一所著名的综合型大学，人文与理工类学科并重，与“偏科”大学相比，这类学校的生源性别比例较为均衡。但是，自 1920 年首次兼招女生起，截至 2009 年，男子一直都是这座校园里的主流。

在有据可考的中国教育史上，女性接受教育的机会与男性相比严重不足。100 多年前诞生的高等教育体系，曾长期将女性拒之门外。

随着 2010 级新生的入学，南开的校园“生态系统”发生了明显变化。目前，全校在校本科生（2007 级~2010 级学生）中，女生比男生多了 97 人，这也是历史上的首次。

该校招生办公室向中国青年报提供的连续 7 年的数据表明，女生人数超过男生不是偶然，而是一个基本清晰的上升过程。2004 级，女生 1418 人，约占 44.9%，比男生少 321 人。2005 级，女生 1340 人，约占 44.8%，比男生少 312 人。2006 级，女生 1400 人，约占 45.2%，比男生少 299 人。2007 级，女生 1525 人，约占 49.2%，比男生少 47 人。2008 级，女生 1533 人，约占 49.2%，比男生少 47 人。2009 级，女生 1575 人，约占 49.9%，比男生少 6 人。2010 年，女生 1662 人，约占 53.1%，比男生多了 197 人。

越来越多的迹象显示，高校“男多女少”的局面已经改变。在另一所综合类名校复旦大学，2006 级新生里的女生约占 52.3%，首次超过男生。

天津大学是一所以工学见长的多科性大学，由于专业结构的缘故，男生占据绝对数量优势。校方一位工作人员对记者说，自己曾无意间看到一个学院的新生穿着统一的文化衫，那场景是“大片的蓝，点缀着几点粉”。

“粉色”在蔓延。2010 年，天大招收本科女生 1317 人，占总数的 33.7%，创造了最高纪录。10 年以前，女生比例为 27.9%。10 年间，这个比例偶有下滑，但总体呈上升势头。

在全国报考难度最高的大学之一——清华大学，女生也于今年创造了一个纪录。该校有个传

统，多年以来，校长通过开学典礼向师生宣布女生的比重。2010年，清华录取了1159名女生，比重达到了前所未有的34.12%。

20年前，女生只占清华学生的17%左右，不足五分之一。

清华女生数量之少，向来是校园的调侃性话题。“女生节”被认为是校内的盛大节日之一。出版《感受清华》一书的计算机系毕业生尚尔凡说：“清华女生少，成了清华男生在感情方面头疼的头等大事。这似乎也是理工学校中，男生最有共鸣的一点了。”

尚尔凡1998年进入清华，第一次班会上，他做的第一件事就是数女生，发现班里24个男生，6个女生，“没有想象中的恐怖”。此前他曾听说清华男女比例为7:1，“想象不出这样的校园是个什么景象”。

“来清华的自习室看看，经常是一屋子的秃头，一个女生都没有；在离男生宿舍区近的食堂吃饭，几乎全是男生，偶尔出现的几个女生，也会转眼即逝，淹没在人海里。”尚尔凡形容。

外语类院校的苦恼恰好与之相反。上海外国语大学2010级新生近1500人，女生超过80%。该校教务处处长李基安说，自己见过一场考试，一个考场35名考生全是女生，隔壁考场也是35名考生，男生只有一名。

从四分之一到二分之一，女生不再是陪衬

记者查询官方数据发现，1957年，全国普通高校的本专科学生中有女生10.33万，约占总数的23.2%。1964年，女生17.63万，约占25.7%。

1977年恢复高考之初，女生的比重仍在四分之一左右。1978年为20.65万，约占24.1%；1979年为约24.57万，约占24.1%；1980年为26.81万，约占23.4%。

女生第一次突破三分之一是在1988年，本专科女大学生共有68.94万，占到了33.4%。1989年升至33.69%，1990年升至33.7%。

国务院新闻办公室发布的《中国性别平等与妇女发展状况》报告显示，1995年~2004年，全国普通高校的女生比例由35.4%升至45.7%，提高了10.3个百分点。女硕士、女博士生的比例分别达到44.2%和31.4%，比1995年分别提高了13.6%和15.9%。

2007级中国大学生，是女性在招生数上实现逆转的年级，比重由上一年的49%跃升至52.9%，首次超过一半。在校生中，女生也由48%升至49.1%。而在一些地方，小数点后的微弱差距消失得更早——2007年底，上海地区普通高校在校本专科女生已达到了总数的52.7%。

迄今为止，教育部发布的最新数据统计年份为2008年。该年度全国普通高校招收的6076612名本专科新生中，女生有3321962人，约占54.7%。从在校生来看，20210249人中有

10076592名女生，占比超过49.85%，距离“半壁江山”仅有一步之遥。

以这样的增速计算，到2010年，中国大学校园“男多女少”的传统局面已经成为历史，就像发达国家所经历过的那样。

“阴盛阳衰”是否值得担心

天津市教育招生考试院院长张静对记者说，女大学生的增长是政府为保障教育公平而制定的各种政策共同作用的结果，当中也折射出社会观念的变迁。她说，在过去，很多家庭受“重男轻女”思想影响较重，女孩求学机会偏低。今天，越来越多的女生升入大学，意味着越来越多的国人告别了这种落后观念。

不过，对于涌入大学校园的女生们，教育界并非都持欢迎态度。

不止一位业内人士对记者分析，女生的增长一方面与高校学科结构调整有关，一些学校扩建了人文社会科学类的学科，而这是女生传统的“领地”。另一方面，女生得益于现行的教育和考试内容。这种观点认为，国内的教育过程中，“死”的东西比较多，女生擅长死记硬背，相对容易通过选拔。

一所名牌大学的招生负责人对记者说：“这个不是好现象。女生增多是招生圈里深恶痛绝的事情。”他不愿公布姓名。

这位负责人说，我国高等教育规模扩张中，很多学校“不理智地”上了热门的短线文科专业，因为扩招文科生是成本最低的。在这种情况下，法学等专业的毕业生迅速饱和、过剩。

上述人士认为，我们的教育体制是“优先淘汰男生”。由于女生发育较早，而考试又是分阶段的，且以知识性内容为主，男生在求学早期就易遭淘汰。

最近几年，高考“阴盛阳衰”现象引人关注，在各地的高考“状元”中，女生居多。这位招生负责人对记者指出，高考试题的难度越来越低，区分度越来越弱，细心就易考出高分，使得女孩的优势更加明显。一旦增加难度系数，女“状元”会立即减少。

他认为，女生成长为杰出人士的几率远低于男生，在一些名校，有的班级全班女生毕业后都成了全职太太。女生比重提高，就会导致“大量的优势教育资源浪费在全职太太身上”。

北京大学教育经济研究所副所长丁小浩不赞成这种看法。她反对将女生群体与“死读书”、“没有创造性”划上等号。

“前一段时间，我们访问过一些企业的高层，他们觉得女孩非常有责任心，能力也超强，各方面并不输给男生。”在面试研究生时，丁小浩也发现女生在表达能力、研究能力等方面一点不差。

但这位女教授也认为，目前的考试选拔制度确实倾向于那种早熟的、按部就班的孩子。

丁小浩还指出，社会对于女性的期待与男性不同。女性普遍要为家庭付出更多精力，而不能在事业上“太强”。即使享受了公平的教育，女性的成长环境还是不如男性。“从念书上来说，女孩和男孩的差距在缩短，但在劳动力市场的长远表现来看，男女之间的差距没有缩小得这么快。”

无论如何，这些数字的变化，被女性研究者视为第一人口大国在“性别平等”方面取得的显著进步。全国妇联妇女研究所的首部“妇女绿皮书”——《1995~2005年：中国性别平等与妇女发展报告》，将高等教育阶段的“性别平等与妇女发展指数”从1995年的38.77分加到了2004年的82.89分。

从1920年燕京大学（北京大学前身之一）、南开大学分别开始男女合校算起，中国女学生摆脱自身在高等学府的“花瓶”、“点缀”、“陪衬”的身份，用了90年。全国妇联妇女研究所所长谭琳认为，纵向来看，中国性别平等和妇女发展问题上变化最大的领域，一是政治决策领域，二是教育领域。

（吴锤结 供稿）

剑桥大学新任校长：对待研究者要宽容

一个月前，59岁的莱谢克·博里塞维奇（[Leszek Borysiewicz](#)）博士还是英国医学研究理事会的首席执行官；一个月后，他被任命为剑桥大学校长，成为这所有800多年历史的世界名校的第345任校长。他上任后的首次亚洲之行就选择来到上海，作为演讲嘉宾参加10月31日举行的上海世博会高峰论坛。

博里塞维奇是欧洲一位著名医学家，他最重要的贡献是带领一支团队开展了对宫颈癌疫苗的研究，并进行了临床试验，这是一项在欧洲史无前例的研究，他本人也因此于2001年被英国女王授予“骑士”的封号。

学界的专业人士能否管理好一所有800多年历史的百年老校，专家如何转型成为大学的管理者？在接受中国青年报记者采访时，博里塞维奇表示，虽然成为剑桥校长只有30天，但关于如何坐好这把交椅，他已有三个方面的规划。

首先，继续在自己的专业领域有所造诣。作为剑桥这样名校的校长，你必须有自己的专业，而且要成为这个领域的顶级专家，这样你才能赢得学界的尊重。

其次，要让自己成为一名杂家，广泛地了解各个学科最新的进展，这样才有可能倾听大学里其他专业领域研究者的需求，帮助他们实现自己的理想。

最后，也是很关键的，就是如何成为一名优秀的管理者。博里塞维奇说，剑桥大学每年的收入差不多是13亿英镑，所以他将面临的不仅是学术的管理，还有资金的管理，以及其他的

行政业务。但博里塞维奇相信自己能掌管好这笔庞大的资金。他说，之前他所就职的英国医学研究理事会，每年也有将近7亿英镑的收入，所以在管理上他是有经验的。

在他看来，剑桥800多年的历史给他的启示就是，对待研究者要宽容、耐心，并给予他们充分的自由，让他们沉寂在所希望研究的领域。

博里塞维奇说，最近一位获得诺贝尔奖的剑桥教授就在他那个领域默默专注了14年。在此之前，那个冷门领域并不被看好，但是剑桥就能容忍他在14年间没有出任何的成果，给了他足够的时间与空间。

(吴锤结 供稿)

华南师大吸引人才：允许“一脚在国内一脚在国外”

允许引进的海外人才“一只脚在国内，一只脚在国外”，国际顶尖创新团队接连落户，广东进入海外人才回归的黄金时期。

近几天，“海归”成为热门话题。高规格举行的2010中国国际人才交流大会引来10万“海归”应聘，盛况空前。而此前，广东花巨资首次面向海内外引进创新科研团队和领军人才，也在社会引起震动，现在第二批领军人才和创新团队正在申报中。

首批引进的领军人才回归近一年，这些领军人才是否全部到位？他们能否适应岭南水土？

11月2日，南方日报记者走进广东引智战略的一个典型样本——华南师范大学(下称华师)就此展开调查。在华师，有诺贝尔奖评委会委员、瑞典皇家科学院院士彼昂，国际知名纳米专家、美国波士顿学院教授任志锋等一批领军人才先后落户，让人刮目相看。

○目前华师的研究条件与海外的学术条件存在一定距离，以前引进人才都是单向地从国外到国内，现在为什么不考虑双向交流呢？就是要大胆允许领军人才“一只脚在国内，一只脚在国外。”

○华师尝试通过产学研合作的形式，让领军人才直接与广东高新技术企业深入对接。广州、东莞等地都已经建立或正在建立华师的技术产业化基地。这种做法得到了海外人才的认同。

○用什么办法来防止出现只拿薪水不回国工作的“海归”？华师的办法，首先是目标责任制，科研突破都用合同的形式确定下来。其次是把领军人才团队中年轻的骨干直接从海外吸收过来，成为华师的教授。领军人才未必是全职教授，但团队里面的年轻骨干都成为华师的教授。第三是知识产权界定。

从引进个人到引进团队

为了任志锋团队落户，华师斥资50万美元买断了与其关系密切的一家美国新能源公司及其

新型薄膜光伏太阳能电池知识产权。

“第一眼看到松山湖，就很有感觉。”来自美国波士顿学院的任志锋教授对华师科技处处长贺浪萍说。2010年农历新年前3天，任志锋都是在东莞松山湖度过的。在一片100亩的空地前，大家比划着，车间建在哪里，仓库开在哪里，门朝哪里开……一个现代化的光伏生产基地正在紧锣密鼓地筹建中。

为了任志锋团队落户广东，华师表现出了足够的勇气和诚意：学校斥资50万美元买断了与其关系密切的一家美国新能源公司及其新型薄膜光伏太阳能电池知识产权。目前，公司所拥有的先进光伏设备经过分拆，已经穿越大洋，陆续运抵华师。利用这些设备，任志锋团队将在华师校内建立一个先进的光伏实验中心，并将争取在松山湖建立技术产业化平台。

之所以能够与华师联姻，任志锋坦诚地说，是看中了广东和中国的市场潜力。

2010年，中国光伏产业增长迅猛。有关专家估计，到今年底，中国太阳能电池的产能将占全球总产能的60%。而广东也已经制定战略，将在光伏产业上奋起直追。

早在2004年，任志锋团队就已经开始太阳能电池的前期技术研发。2006年，又以公司的方式进行大力度研发。“我们希望在广东用1—2年的时间实现产业化！”团队成员、美国波士顿学院博士王洋介绍，华师引进了任志峰团队，等于直接引进了国际最新的光伏研究成果。

领军人才介入广东转型

用产业化为领军人才创造施展才华的空间。华师瞄准广东构建现代产业体系，引进的每一个团队都力求在提升广东的核心创新技术上取得新进展。

华师党委书记胡社军表示，在做好本土师资力量培养的同时，华师瞄准广东构建现代产业体系的规划，引进的每一个团队都力求在提升广东的核心创新技术上取得新进展。

与此同时，“华师还在尝试通过产学研合作的形式，让领军人才直接与广东高新技术企业深入对接。”胡社军说，广州、东莞等地都已经建立或正在建立华师的技术产业化基地。

这种做法得到了海外人才的认同。“技术产业化是美国大学的义务！”王洋介绍，美国不少知名大学都把技术产业化作为评价科研人员的重要指标，大学设立专利办公室，帮助教授申请专利，鼓励科研人员校企合作和开办公司。华师的做法与之类似。

华师人事处副处长谢朝阳还透露，目前该校正在积极与几个世界一流团队商谈引进事宜，涉及光电子材料与器件、药物筛选、清洁能源等领域，都是广东未来重点发展的产业。

走出国门建联合实验室

引进领军人才的一个重要战略就是，利用领军人才科研机构的影响力，建立海外人才学术基

地，派遣更多的年轻教师和学生赴海外深造，或者建立联合实验室。

位列 211 工程重点建设大学，国际交流合作是华师谋求更上一层楼的重要途径。如今，领军人才的引进就为华师的国际化打通了一条开阔的道路。

在任志锋所在的物理与电信工程学院，学院正准备选派一批博士生到美国波士顿学院学习深造，去向是任志锋在美国波士顿大学的实验室；未来时机成熟，双方还将合作建立联合实验室。

在数学科学学院，自从 2006 年俄罗斯科学院首席科学家波古教授落户华师以来，该院连续几年都举行大型国际学术研讨会，菲尔茨奖得主等知名数学家与会，华师在数学界的国际知名度大为提升。

华师生命科学学院正逐步开设一些英文授课的国际化课程，例如彼昂院士担任本科生“生命科学导论”的授课，并设计全新的课程大纲。

领军人才带动华师国际化脚步快速迈进。胡社军透露，华师引进领军人才的一个重要战略就是，利用其所在国和科研机构的影响力，建立海外人才学术基地，派遣更多的年轻教师和学生赴海外深造，或者建立联合实验室。

海外领军人才有不同聘任方式

领军人才有不同的聘任方式，可以是全职，可以是兼职。这并不是遗憾，而是机遇。

随着海归人才的增多，人们开始担心“假海归”现象，也就是享受国内待遇但是并不真正回国工作。华师是否也有类似担心？

胡社军解释说，华师的领军人才有不同的聘任方式，彼昂主要在华师工作，而任志锋则是兼职，他仍将有一部分时间留在美国。但在华师人的眼里，这并不是遗憾，反而是机遇。在美国期间，任志锋充分利用当地的良好条件，开展捕捉国际学术信息、联络欧美专家以及利用国外条件继续开展科研等工作。

“实事求是地说，目前华师的研究条件与海外的学术条件存在一定距离，但是海外人才引进的理念可以更加开放。”胡社军表示，以前引进人才都是单向地从国外到国内，现在为什么不考虑双向交流呢？他提出，就是要大胆允许领军人才“一只脚在国内，一只脚在国外”。

“你还得考虑他们的个人因素”，谢朝阳还提出，对大多数海外人才而言，家庭、语言、习惯、学术等多种个人因素是不得不考虑的，任何一件事情都可能让人才引进最终失败。为此，华师最细致，“连床单、电器都是我们买的”。谢朝阳说，学校成立了专门的高层次人才办公室，为他们提供落户、证件等一站式服务。房子早就准备好，“拎包就可以入住”，为了创造好的办公条件，学校还专门为他们拉了光纤宽带。

学科脱胎换骨走到国际前沿

以前研究团队很难发表被 SCI 收录的文章，而近 3 年就发表了 25 篇，许多都是学科内顶级的杂志。

冬虫夏草是怎么回事儿？为什么被狂犬病毒感染的狗更具攻击性？从这些生命现象入手，生物领域中“寄生”概念就这样引人入胜地讲解清楚了。和部分中国老师的照本宣科不同，彼昂讲授的“生命科学导论”可谓别开生面，前来上课的华师勤创新班学生大呼过瘾。

不只是教学，更重要的是，领军人才的到来让华师的有关学科有了脱胎换骨的感觉。

虽然年届七旬，但彼昂院士仍然保持着每年 5 篇论文的科研产出。彼昂院士的中方合作者、华师生命科学院副院长李韶山透露，在彼昂院士的带领下，团队还将就珠三角的气候变化、重金属污染等进行深入研究。

而 4 年前引进俄罗斯科学院首席科学家波古的华师数学科学学院已经取得了经验。波古的到来，让华师数学代数专业从以前国内的默默无闻，到现在在国际上频频亮相。波古的中方合作者、华师组合代数中心执行主任陈裕群教授回忆说，以前他的研究团队很难发表被 SCI 收录的文章，而近 3 年就发表了 25 篇，许多都是学科内顶级的杂志。

周一到周五，波古都要拿出半天时间，与华师师生进行学术讨论，半天时间个别指导学术研究。“由于国际顶尖大师就在身边，华师组合代数方向的研究条件和氛围在全世界都是数一数二的。”陈裕群说。

（吴锤结 供稿）

陈杰研究员：少一些科技“计划” 多一些自由探索

我国的科研管理沿用的还是计划体制，绝大部分项目是靠少数专家制定、计划好的，用线性的工程模式管理，而且缺乏连续性，科研人员只能围着“项目指南”转，什么“热”跟什么，科研人员很难按照自己的想法自由探索。

不确定性是科研的基本特征，其进展和突破不是靠少数人“计划”出来的。只有给科研人员创造宽松、自由的环境，让他们能安心地放手去做，才能期望“十年磨一剑”。

俗话说，他山之石可以攻玉。我曾在日本留学、工作 13 年，比较中日两国的科研状况，可以获得有益的启示。

统计资料显示，自 2006 年起，我国的科研经费开始超过日本；2008 年，我国的研究人员总数达到 196.5 万，是日本（93.5 万）的两倍多。但是，无论是基础研究还是实用技术研发，我国目前的整体科技实力，却与日本差距明显。其中一个重要原因，就是两国的科研管理机制不同。

在日本，除了少数的科技工程（比如探月等）是采取计划模式外，绝大多数研究课题是根据科研人员提出的项目建议，采用“自下而上”的方式确定。国立大学和国立研究机构的科研人员有足够、稳定的工资和福利待遇，能够长期稳定地从事教学和研究工作；其间几乎没有什么检查、评估。

反观我国，除了国家自然科学基金委的面上课题是自下而上、由研究人员自己做主外，到目前为止，绝大部分课题还是沿用计划经济体制的模式，由科技部、教育部等相关部门组织少数专家，根据“国际前沿和国家战略需求”论证之后编制出每年的“项目指南”，让科研人员申报、竞争。对于科研项目和经费使用的管理，也是采取线性的工程管理模式，提前制定出技术指标和时间期限（一般是2到3年），并对经费使用做出严格细致的预算，中间还要搞年检，结题时逐一对比验收。由于申请不到项目就没有科研经费，导致科研人员基本失去了自主性，不能按照自己对本领域的学术判断和兴趣爱好做科研，只能围着“计划”出来的“项目指南”转，自己的想法再好，往往只能望洋兴叹。政府部门每年编制的“项目指南”基本上是跟着国际“热点”走，国外“热”什么就做什么，既缺乏原始创新性，也缺乏相关性和连续性。科研人员很难静下心来，做“十年磨一剑”的科研工作。

众所周知，所谓科学研究，就是对未知世界的探索，充满变数。无数科学实践证明，“不确定性”是科学研究的基本特征，其进展和突破不是靠少数人“计划”出来的，更不可能像做工程、建工厂那样，今年启动、明年试车、后年投产。我认为，国家的科技计划可以有，但只适合于像探月工程、载人航天、艾滋病防治等少数真正体现国家意志、基本可以看得准的大项目、大工程。

我国的科研经费使用有一个突出问题：重物轻人。科研人员的工资性收入占整个科研支出中的比例很低，设备等物品采购的比例奇高。科研人员的年薪较低，在高房价、子女教育费用昂贵的情况下，大家对未来收益都有一种危机感，只能拼命多申请项目。多个项目相加，一个课题组每年的科研经费，多的高达上千万元。而为避免科研人员做手脚，国家只好做出“事业单位全职人员不能使用科研经费作为劳务费”等硬性规定，科研经费的大头都用来购置仪器设备。这样一来，不仅导致仪器设备重复购置、闲置严重，而且逼迫科研人员违心地为科研经费上打主意。打个不恰当的比喻：这就好比只给猫喂一条小鱼，而让猫看管一大堆鱼——这只猫不仅不会认真抓老鼠，而且不在鱼堆上动脑筋、做手脚才怪呢！

在高端人才的流动性日益国际化的今天，适当增加科研人员的工资已是大势所趋。这并不是要求我国的研究人员要拿日本那样的高工资，但起码能过上有尊严的相对体面的生活，不必为买房和子女教育发愁。

其实，科学研究不必搞人海战术，科研人员的关键不是数量，而是质量。对于不适合做研究的人员，完全可以分流到企业，去做技术性研发，而企业也恰恰缺乏这类人才。

科技体制改革并不像有些人说的那样艰难，因为国外已有好多成功的经验可以借鉴，我国已经证明不成功的教训也有不少；改革也不需要国家增加多少经费开支，关键是“蛋糕”怎么切。（作者为中科院微电子所研究员；由赵永新采访整理）（吴锤结 供稿）

韩启德：科研改革绝不能放弃对自身力量的信仰

中国科协主席回应《科学》社论文章谈科研体制改革

11月1日，全国人大常委会副委员长、中国科协主席韩启德在第十二届中国科协年会的开幕式上，坦承我国当前科学体制存在一些弊端，并专门援引了施一公、饶毅教授在《科学》杂志上发表的文章说，“近年来中国的研究经费持续以20%的比例增长，但由于研究经费的分配中存在许多问题，阻碍了我国创新的步伐，他们认为必须打破研究资金管理中各种潜规则，建立健康的科研文化，研究资金必须以学术能力的优劣为基础进行分配，而不再依靠私人关系。”

韩启德的讲话，是中国科技界高层对这篇被众多科学家认为“具有里程碑意义”的文章的首次公开回应。

今年9月，由清华大学生命学院院长施一公教授和北京大学生命学院院长饶毅教授联合撰写的关于我国研究经费分配和科研文化问题的文章在美国《科学》杂志发表（详情请见[《施一公饶毅联合为<科学>杂志撰写社论》](#)），引起社会广泛关注。

该文直指中国科技界的“潜规则”，“每个人都很清楚：与个别官员和少数强势科学家搞好关系才最重要，因为他们主宰了经费申请指南制定的全过程。”

事实上，饶毅教授也曾在博客上披露，他本人回国后也曾遭遇“闷棍”，几次科研经费申请被刷下。2007年，时年45岁的饶毅从美国西北大学归国，此前，他曾任该校讲席教授、神经科学研究所副所长。

和饶毅教授一样，施一公回国前也是美国一家知名高校讲席教授，并获得了霍华德休斯医学研究所授予的1000万美元研究经费。两人的回国一直被视为中国科技界吸引力增强的标志之一。

这篇文章还提出，“这种潜规则文化甚至渗透到那些刚从海外归国学者的意识中：他们很快适应局部环境，并传承和发扬不健康的文化。”

这和饶毅自身的遭遇也很吻合。饶毅教授在[博客](#)中写道，国内成长起来的科研人员比海归科学家更按国际标准行事。在支持他的组里面，有几个专家是国内成长起来的。不支持他的两个组里的专家，基本都是海归。

文章对改革的进程表达了忧虑，“面对这种现状，要作出改变并非易事，科技界内部有代表性的想法分为三类：现行体制的既得利益者拒绝真正意义上的改革；部分反对不健康文化的人，因为害怕失去未来获得基金的机会，选择了沉默；其他希望有所改变的人们则持‘等待和观望’的态度，而不愿承担改革可能失败的风险。”

“我认为他们提出的问题应该引起充分的重视。”1日的开幕式大会上，面对包括上百位中国科学院、中国工程院院士在内的数以千计的科技工作者，韩启德表示，要努力就体制、机制的改革着手，实实在在地解决一些问题，“同时我也认为中国科研体制的改进完善，需要所有科技工作者共同努力，作为这个社会的知识精英，我们绝不能放弃对自身力量的信仰。”

韩启德呼吁，“如果每一个科技工作者都坚持自己的道德底线，拒绝自欺欺人、麻木迎合，并尽自己的力量去创造性地改变历史轨迹，那么我们当然能够创造历史。”

韩启德还表示，中国科协作为我国最主要的科学共同体，应该更加积极地发挥作用，以建设性的态度，大力推动各项改革，使科研资源的配置更加合理，科研成果的评价更加公正，同时严厉打击各种学术不端行为，为那些有真才实学的人干事业和实现价值提供机会，创造条件，让全社会的创新智慧竞相迸发。

1日上午的开幕式上，施一公教授接过了2010年“求是科技基金会”求是杰出科学家奖证书。这一科技界殊荣共有3人获得，每人奖金100万元。

施一公教授在现场接受中国青年报记者采访时说：“听到韩老师的报告，很意外，很振奋。”

施一公介绍，文章发表后，受到多位高层领导重视，而这一次也是国家领导人首次在公开场合予以回应。

在会场，施一公给远在北京的饶毅教授发去短信，很快得到回复，“好极了”。

1日晚，饶毅教授在回复中国青年报记者邮件中称，不少科学家在私下表示过同样意见，有些还更尖锐和深刻，但公开说的不多。目前已经获悉的是，针对《科学》杂志社论文章，国家有关领导正在敦促相关部门拿出具体改革措施。

“韩启德老师的支持，代表了中国一批正直科学家的意见，希望能推动科技体制改革。”饶毅教授说。

（吴锤结 供稿）

许智宏归纳学术不端 12 种表现：现行管理体制是不正之风温床

近年来，我国科技教育界学术不端行为有增无减，个别事件性质恶劣。本应具有科学作风、诚实守信的科研人员加入了造假者的行列，引发社会对学术界的信任危机。尽管涉及欺骗、造假、剽窃等行为的人数有限，但如三鹿奶粉重创中国乳业一样，学术不端事件频发已对中国科技界的信誉和创新能力造成了严重的负面影响。

如何治理学术不端行为已经成为中国科技界面临的紧迫问题。10月31日，有5000多位科技

工作者参加的第12届中国科协年会专门组织了“学术道德论坛”，这在中国科协年会的历史上是第二次。

学术不端的12种表现

在中国科学院院士、北京大学原校长许智宏为“学术道德论坛”专门准备的演示稿中，引用了中国科协科技工作者状况调查结果：超过六成的科技工作者认为科研道德水平下降；超过五成的研究生认为“青年科技工作者是违背科研道德与诚信最严重的群体”。许智宏说，这些问题的存在和蔓延，严重威胁着创新型国家的建设。

许智宏罗列了学术不端行为的12种表现：论文和著作的造假、抄袭、剽窃、搭车署名多有发生，愈演愈烈。靠拉关系、“忽悠”、“跑部钱进”，争项目、争经费。伪造学历、伪造SCI引用查询证明等。报奖搞包装，对有关评委和工作人员拉关系、搞运作，甚至偷梁换柱、移花接木、炮制假成果。有的院士候选人的提名材料不实，言过其实，或把别人的成果、集体的成果捆绑包装到自己头上，或贬低别人、抬高自己。有的院士、名人多头兼职而不能尽责。有的专家学者，对自己并不内行、并不了解的领域，以权威姿态发表评论，误导公众。

为了应付评估、检查，有的单位甚至集体作假。从“应试教育”到“应试科研”，扭曲了科教的价值观念。有的科技管理部门，把管理权力化、利益化，长官意志至上，偏离管理的科学性，也使一些投机取巧者屡屡得逞。有的领导干部违反科学程序，干预评审、评奖，甚至干预院士增选。在不正之风的影响和利益的诱惑下，有的科技工作者以钻营代替钻研，以权术代替学术，有知识缺文化、有物质缺精神。

“SCI成为大学校长的GDP，这曾是很多人的笑谈，但从中能看出现在的科技管理体制是种种不正之风滋生的温床。同时，预防和处理学术不端行为的制度建设滞后。”许智宏说。

文化、道德和法制的缺陷

在“学术道德论坛”上，全国人大常委会副委员长、中国科协主席韩启德表示，学术不端行为有传统和文化背景的问题。“我们的文化相比西方的现代科学而言，功利性更强，这是其先天缺陷。同时，中国整体的法制观念薄弱。对于学术不端问题已经建立了很多预防制度，但却执行不好，有时人治大于法制。”

许智宏分析学术不端的原因时认为，首先是我国处在转型期，整个社会急功近利、浮躁并追求短期效应；同时，社会诚信缺乏，作假泛滥；第三是部分科技人员职业道德缺失，以金钱、官位、舒适的生活为追求目标。

中国科学院副院长李静海表示，学术道德下滑是社会现象在科技界的反映，“社会上有假牛奶，科技界就有假论文，在某种程度上，这个问题的解决比科研本身更难。”

科学共同体在学术道德建设中有不可推卸的责任

“科学共同体在学术道德建设中有不可推卸的责任，只有科学共同体才能判断学术不端行为。”韩启德说，现在的学术不端行为引起强烈的社会反响，这是科学共同体没有成为主体的原因。

中国工程院院士郑建超在“学术道德论坛”上也表示，学术不端行为的源头防治与科技社团的责任有关。

郑建超认为，科技社团的责任首先是普及科学知识、弘扬科学精神。科技社团在普及科学知识的同时，也要向公众特别是年轻一代宣扬科学精神、科学作风、科学的方法。第二，应发挥学术评价中的科学态度和模范作用。同行专家评审应最具权威性，学会下属专委会都是同行专家组成的，应该为科学公正的评审风气起模范带头作用，科技社团应坚决抵制人情评审。第三，应通过学术交流传承科学作风。国外的学术组织在发扬学术民主、学术道德建设、学术评价体系、不端行为的惩戒等方面有许多值得学习借鉴的经验；作为学术交流的主渠道，科技社团有责任通过交流来促进我国学术道德建设。

（吴锤结 供稿）

院士忧心科技经费攀升：评价机制不改，投钱再多也是糟蹋

“科技界现在最难的是做什么？”

“做一个真正的科学家，做一个严守道德的科学家！”

在第十二届中国科协年会上，中国科协常委、河北农科院副院长王海波研究员给出的答案让众人张大了嘴巴。

“目前，严格地做一个真正的科学家往往会被边缘化，而在不科学的导向压力下，一些人弄虚作假、剽窃抄袭。”王海波为此忧心忡忡，“虽然我们国家有很多优秀的人物，有很多有道德的人，但他们的正面引导作用往往很苍白。”

“问题的背后，是缺乏一种正确的导向机制，这种导向机制主要出现在科技评价体系上。”王海波对此一针见血。

两天前，科技部部长万钢在中国科协年会特邀报告会上披露，我国科技经费节节攀升，中央财政科技投入保持了年均20%以上的增长。我国科技基本走出了经费短缺的时代。

面对这一科技领域大好形势，论坛上，10余位来自全国各地的院士专家的忧虑充溢了整个会场。

争经费争成果、跑关系跑项目、科学家不下实验室，虚成果假成果频出……在11月2日举行的“科学探索与技术创新的生态环境”论坛上，众多院士专家一一历数近年来科技界出现的怪现状。

同样让人尴尬的现状是：国内一些研究机构的设备甚至比欧美同行还要先进和齐全；而与之形成强烈反差的是，我国顶尖科技成果稀缺，“钱学森之问”令人黯然神伤。

“我们怎么会变成这个样子？”中国科学院院士、浙江大学教授张泽认为，首先是评价机制的分类出了问题，“我们现在把科学、技术混为一谈，甚至把科学、技术和工程混为一谈。”

在张泽看来，科学是个人的独立思考加上批判精神，讲究的是自由探索，其价值在于它的发现，以论文作为其体现形式；技术一定是发明，如果要求一个搞技术的人写论文，那不太现实；工程则有明确的投入、指标和任务。

当前的现状则是，“现在理科、工科搞技术的都要发表文章才能拿到硕士、博士学位，评教授、评院士都要拿论文拿项目说事，用同一把尺子同一个指标去衡量不同的领域，自然就带来了价值取向的模糊。”

在高校工作多年的张泽以在读研究生举例：如果一个研究生做出仪器、发明，但没有科学论文，就拿不到奖学金，一些人只好想方设法去写一篇文章，抄一抄凑一凑，自然也就不是新闻。

中国科学院院士、清华大学教授陈难先则认为，评价机制中缺失批评与自我批评的文化。

他举例说，评审会上，评审书的草稿通常是由被评审的人来起草，评审专家只是在一些用词上作些无关痛痒的修改，甚至仅仅是改改标点符号而已。

“在这种生态环境下，国家钱投入得再多也是糟蹋。”陈难先的警告振聋发聩。

陈难先在担任“863”专家组组长时，决心改变这种不正常的状况。他要求每个评审专家把自己主要的意见写下来，“不用很全面，也不要前面来一段套话。你如果不是专家，就写不出有学术性的东西”。

在陈难先看来，只有这样，评审会的学术气氛、科学精神才能回归。

欧阳钟灿院士曾经听到一个故事：很多人在申请杰出青年基金时报告都非常好，但到3年后结题却乏善可陈，“因为拿到200万元基金，他就在考虑怎么交代了。”

“钱多了，如果不好好引导科技人员做实际的事情，那就是在增加全民的负担。”欧阳钟灿说，“过去没有钱的时候，他会想着如何争取作出大的贡献。现在你给了他钱，他没心思琢磨问题，就猛找文章凑数。”

王海波研究员也有类似的感慨。上世纪80年代初王海波大学毕业时，接触到的老师都在考虑长远而实在的问题，有探索有发明也有应用；而今天，科研人员大都拼命地跑项目、争项

目，一个项目刚刚拿到手，就得考虑如何应付验收，根本不敢考虑解决硬碰硬的问题，也无法有长期考虑。

陈难先院士指出，由此也带来了科研经费的滥用。他观察发现，一有课题下来，科学家首先想到的就是买仪器，“如果不把硬件投入弄到40%甚至80%，这个钱都不知道怎么花，而科学研究主要是人的问题。”

“政府部门应注意发挥好科研单位的管理作用。”王海波建议应加大科研单位自主掌握经费的支持力度，“他们最清楚什么该干、什么能干、谁能干事、谁能干好。”

王海波曾专门做了一个试验——邀请中国科学院专家对本单位一些自立项目进行为期几年的追踪评估，其中一个只花了6万元的项目赢得了喝彩，专家认为此项目“比一些国家拨款上百万元的类似项目做得还好”。

(吴锤结 供稿)

科技部回应施一公饶毅《科学》社论

认为文中所涉我国基础研究科研经费分配问题与事实不符

(《科学》杂志中文原文见：[施一公饶毅联合为《科学》杂志撰写社论](#))

科技部网站11月8日刊登科技部新闻发言人就有关记者近期多次询问美国《科学》杂志刊登施一公饶毅社论事宜答复，全文如下：

今年9月，美国《科学》杂志刊登的“中国的科研文化”一文，涉及我国基础研究科研经费分配问题，我们认为与事实不相符合。

我国基础研究科研项目经费在支持方向上分为两类，一类是以资助科学家自由探索为主的基础研究，例如国家自然科学基金，支持的面广，项目数多；另一类是以国家重大需求为目标的基础研究项目，例如国家重点基础研究计划（973计划）等，是根据经济社会发展方向和重大科学问题所部署的前瞻性重点基础研究任务，由科学家申报，经过公正、公开的评审程序来确定，所有项目都在网上公示，项目所获支持力度一般比较大，项目数少，竞争性强。此类项目在规划、立项、评审和验收等各个环节，按照国际通常办法，都建立了由各学科领域高层专家所组成的专家委员会，参与项目全过程的评审和监督管理。

近年来，973计划在农业、信息、材料、能源、人口与健康、资源环境、综合交叉和科学前沿等领域，解决了一批重大科学技术问题，为经济社会发展提供了重要的科技支撑。例如：超导材料科学，脑结构与功能的可塑性，太赫兹重要辐射源及探测，量子通信与量子计算，诱导性多能干细胞培育活体小鼠、化学复合驱采油、高强度钢等一批世界瞩目的重大基础研究成果，大大提高了我国基础研究领域的原始创新能力，也为世界科学事业做出了贡献。这些成就凝结着承担科研任务和参与规划、立项、评估、管理的一大批科学家、科技管理人员的辛勤汗水和求实奉献的精神，我们诚挚感谢他们为我国基础研究所作的杰出贡献。

文章的两位作者施一公教授、饶毅教授，都被聘为国家973计划项目首席科学家，饶毅教授

也是国家 863 计划项目课题负责人，他们都承担了我国基础研究和前沿技术领域的科研项目，国家通过多个渠道对他们在科研经费和条件保障上给予了大力支持。

我部作为国家科学技术的行政管理部门，与各科研机构、学术机构、院校、企业、各学术领域科学家、科研人员等联系和反映问题的渠道是畅通的。我们热忱欢迎所有关心我国科技事业发展的人们，就所关心的问题向我们了解情况、交换意见、提出建议。我们重申对任何违反科学道德、科研诚信、违规违纪的不端行为，采取零容忍态度，有举必查，查实必究，绝不姑息。

(吴锤结 供稿)

中青报：虚心倾听海归教授的炮轰

9月3日，北大海归教授饶毅和清华海归教授施一公联合在美国《科学》杂志上发文，讨论中国科研基金分配体制及科研文化问题，文章说：“在中国，为了获得重大项目，一个公开的秘密是：做好的研究不如与官员和他们赏识的专家拉关系重要。”科技部发言人11月8日回应说，文章所言“与事实不符”。

公开反驳的理由是，我国基础科研项目在规划、立项、评审与验收诸环节都按国际通常办法，建立了由各学科领域高层专家组成的专家委员会，由其全程参与评审和监督管理。饶毅和施一公就是国家 973 计划项目首席科学家，是科研基金分配的受益者。

按理，既得利益者应当维护现行体制才是，把旧体制维护好了，受益将是“可持续发展”的。但饶毅和施一公两位教授却站出来，坦言问题所在，完全就是局内人的“反戈一击”，这自有其穿透力。

我们常说“言者无罪，闻者足戒”，“闻者足戒”首先必须允许别人“言”，虚心听取别人意见，接着应当多多反躬自省，然后始可言“戒”。海归教授的文章公开发表在世界著名的《科学》杂志上，显然是以科学与探讨为出发点，不同于“愤青”在网络上信手写几行发泄情绪的文字。简单指责其所言“与事实不符”，显然有堵塞言路之嫌，令人顿生“好心当做驴肝肺”之叹。

在科研基金分配方面，中国已按国际通常办法建立了严格的评审制度，这是事实。饶毅和施一公担任国家 973 计划项目首席科学家，自然是体制受益者，但受益者的批评可能更可信。他们参与了项目申报，经历了评审的全过程，其中甘苦寸心知之。他们心智健全，也没有造谣诬蔑的明显动机，说出来的恐怕只是“公开的秘密”。不仅他们在说，很多大学和科研院所的科研人员也都在议论；不仅科技工作者在抱怨，很多社会科学工作者也在谈论关系对于申请科研项目的决定性作用。

制度首先表现为“公众形象”，而海归教授目睹的却是不施粉黛的那个它，说穿了，那是一套潜规则。饶毅和施一公把它当做“科研文化”来探讨，说明他们并没有仅仅把它看作与政府有关的制度设计问题，而是深入到文化层面，他们的态度还是诚恳的。但“公开的秘密”

之存在，政府有关部门不可能脱掉干系。在特定文化语境下，“国际通常办法”未必够用，有关部门满足于“国际通常办法”，让“公开的秘密”公开着，是一种行政不作为。

既然“公开的秘密”存在着，我知你知他知，有关部门就应采取补救措施。海归教授有中西两种体制经验，有比较有鉴别，他们的观点值得我们洗耳恭听。怕别人“泄密”，赶紧捂别人的嘴，原因可能在于，某些官员本身就是人们“拉关系”的对象，是漏洞的受益者。

（吴锤结 供稿）

简评科技部发言人回应施一公饶毅事件

李宁

我把施一公饶毅在《科学》杂志发表的社论短文（中英文对照）和科技部发言人的回应附在本文的后面，供有兴趣的读者参考。下面是我的评论：

作为纳税人，尤其是作为与科技发展相关密切相关的科技界人士（包括科研人员、政策研究人员和科技官员）关心国家科技政策的制定和实施，抨击不良现象，为国家科技事业的发展献计献策，是天经地义的。施一公饶毅二位教授作为海外归国的大海龟，又在国家最有名的两所高校执掌生命科学院，他们没有躺在功劳簿上享受，也没有在既得利益下随着现有体制和科研文化沉浮，而是利用自己的专业背景和身份，积极参与科技政策的讨论，并呼吁改革现有的弊端，这是非常难能可贵的。

科学家和科技政策研究人员抨击现有科技政策的情况，在世界各国非常普遍，不值得大惊小怪。这是宪法赋予纳税人的神圣权利。对于外界的批评，政府部门不一定非要一一回应。一般而言，本着有则改之无则加勉的原则，以平常心对待就可以了。这次科技部正式回应施一公饶毅的批评，是因为它面临的压力一方面来自媒体，另一方面来自国际舆论（施一公饶毅的言论是发表在世界顶尖科学杂志上），当然还有二位科学家本身就是大人物的关系。

施一公饶毅两位教授在文章里面所描述的中国的科研文化，即大项目经费分配过程中的弊端，是客观存在的。可惜的是，对于这种现象存在的程度，是普遍的，还是特殊的，是绝大多数，

还是少数，两位教授并没有给出一个明确的说法，更没有用客观数据加以论证。如果科技部把两位教授的说法理解为对所有大项目的责难（即“普遍的”的指责），那么，它的发言人说两位教授的说法不符合事实，就是一个本能的反应。试想，如果 973, 863 的大项目全部都是科学家靠跟政府官员拉关系得来的，那么科技部的责任该有多大？从这一点出发，科技部发言人特别点出施一公和饶毅都是 973 首席科学家的事实，就是科技部为自己辩护的很有力的一个武器了。

其实，施一公饶毅二位教授的文章里，并不是一味的批评，还是有积极的一面的。比如，他们在文章的最后，大声呼吁建立新的科研文化，即按照学术表现（merit）而不是按照关系来分配大项目的科研经费，这是很有积极意义的。这一主张，跟科技部项目管理办法应该是没有分歧的。科技部发言人大约忽略了这一点，在回应中只顾为自己的部门辩护了。

如果施一公饶毅教授所说的现象是客观存在的话，不管其存在的程度如何，都需要引起政府部门和科学界的关注。有意思的是，从网上的反应看，大家对科技部发言人的回应特别反感，纷纷把批评的矛头对准了科技部这个管理科研大项目的国家机构。然而，施一公饶毅所批评的现象是靠拉关系更容易搞到大项目，这里的关系，应该是一个巴掌拍不响的吧！除了科技官员，那些跟这些官员拉关系的科学家们应该承担什么样的责任呢？难道他们的行为不应该受到指责吗？

说到底，施一公饶毅这次跟科技部观念的 PK，其焦点是国家需求谁说了算的问题。在施一公饶毅看来，现行制度下，国家需求是由科技部官员和少数跟这些官员关系密些的科学家说了算，而且这些少数科学家就是项目的主要受益人。这个现象必须改变。而在科技部看来，它所管理的 973 也好，863 也好，在项目的规划、立项、评估和验收等各个环节，都是按照国际通行的办法，有章可循，按照有关规定进行操作，并且还建立了由高层专家所组成的专

家委员会，参与管理项目的全过程。这个管理办法是合理合法的。

如此看来，这次争论的关键点就清晰了。施一公和饶毅，是要为还没有进入，或者是不屑于进入那些所谓的“高层专家组成的专家委员会”的科学家们讨一个说法：凭什么大项目我们就没有份？而从科技部的角度而言，恐怕也很委屈。在制定项目指南的时候，不依赖高层专家委员会，去依赖谁呢？官员自己一般不可能掌握许多领域的专业知识，他们只有依靠专家这一条路可走。比较显而易见的办法，当然是去依赖国内这些领域里的最好的专家了，而这些最好的专家，就是所谓的高层专家。就算科技部扩大征询专家意见的范围，最后还是有个民主到集中的过程，还是要依赖少数专家。

因此，改革大项目立项管理的关键，在于这些少数专家。如果这些专家确实实至名归，有专业知识，也有战略思想，能够在国家层面思考问题并提出建议，而不是处处护着自己的一亩三分地，拼命往自己的自留地里搂钱，那么他们提出来的项目指南，就不应该是施一公饶毅所描述的那样，“项目的申请指南却常常被具体而狭隘地描述，人们基本上可以毫无悬念地意识到这些"需求"并非国家真正所需；经费预定给谁基本一目了然。”

靠雷锋精神来约束高层科学家，是不现实的，也是不会长久的。那么，靠制度呢？可惜的是，万全之策的制度，不是那么好制定的，尤其是在国家顶级人才还比较匮乏的时候。比如，规定参与制定项目指南的科学家在立项的时候遵循回避政策。这样，固然能够起到一定的限制作用，但是另一方面，剥夺高层专家在自己的领域的立项权利并不是一个好主意，因为他们毕竟是这个领域的最好的专家。历史上，靠顶级专家“拉关系”立项而造成浪费的现象有很多，同时其结果是建成丰功伟业的例子也不少。比如，二战的时候，MIT依靠康普顿的关系就搞了不少项目。我们国家的“两弹一星”的决策和立项，也是少数专家说了算的结果。

国家项目，尤其是大项目的立项，其实是个老大难问题，或者说是个科学家要求自主决定研

究项目和政府要贯彻国家意志之间的张力的一种体现。记得大约在 2002 年前后，我在 DC 参加过一次美国 AAAS 科技政策年会。会上，若干著名大学的校长就在大会发言中强烈抨击美国各政府部门的科研项目立项过程不是鼓励科学家凭借科学水平的公平竞争，而是采取项目带帽下达现象的弊端。今天的施一公饶毅跟科技部的论争，就是当年美国的大学校长跟政府部门之间的论争的一个翻版而已。

万全之策在当下是没有的，争吵还将长期继续下去。

【附件】施一公饶毅的文章和科技部发言人的回应

转引自阮一峰的网络日志

<http://www.ruanyifeng.com/blog/2010/09/china-s-research-culture.html>

China's Research Culture 中国的科研环境

Science 3 September 2010: Vol. 329. no. 5996, p. 1128

Yigong Shi¹, Yi Rao², 施一公, 饶毅

【正文】

(以下采用《科学时报》的译文)

Government research funds in China have been growing at an annual rate of more than 20%, exceeding even the expectations of China's most enthusiastic scientists.

中国政府投入的研究经费以每年超过 20% 的比例增加，甚至超过了中国最乐观的科学家们的预期。

In theory, this could allow China to make truly outstanding progress in science and research, complementing the nation's economic success.

从理论上讲，它应该能让中国在科学和研究领域取得真正突出的进步、与国家的经济成功相辅相成。

In reality, however, rampant problems in research funding--some attributable to the system and others cultural--are slowing down China's potential pace of innovation.

而现实中，研究经费分配的严重问题却减缓了中国潜在的创新步伐。这些问题部分归结于体制，部分归结于文化。

Although scientific merit may still be the key to the success of smaller research grants, such as those from China's National Natural Science Foundation, it is much less relevant for the megaproject grants from various government funding agencies, which range from tens to hundreds of millions of Chinese yuan (7 yuan equals approximately 1 U.S. dollar).

尽管对于一些比如由中国国家自然科学基金委员会资助的小型研究经费来说，科学优劣可能仍然是能否获得经费的关键因素，但是，对来自政府各部门的巨型项目来说，科学优劣的相

关性就小多了，这些项目的经费从几千万元到几亿元人民币。

For the latter, the key is the application guidelines that are issued each year to specify research areas and projects.

对后者而言，关键问题在于每年针对特定研究领域和项目颁发的申请指南。

Their ostensible purpose is to outline "national needs." But the guidelines are often so narrowly described that they leave little doubt that the "needs" are anything but national; instead, the intended recipients are obvious.

表面上，这些指南的目的是勾画"国家重大需求"；然而，项目的申请指南却常常被具体而狭隘地描述，人们基本上可以毫无悬念地意识到这些"需求"并非国家真正所需；经费预定给谁基本一目了然。

Committees appointed by bureaucrats in the funding agencies determine these annual guidelines. For obvious reasons, the chairs of the committees often listen to and usually cooperate with the bureaucrats.

政府官员任命的专家委员会负责编写年度申请指南。因为显而易见的原因，专家委员会的主席们常听从官员们的意见，并与他们合作。

"Expert opinions" simply reflect a mutual understanding between a very small group of bureaucrats and their favorite scientists.

所谓"专家意见"不过反映了很小部分官员及其赏识的科学家之间的相互理解。

This top-down approach stifles innovation and makes clear to everyone that the connections with bureaucrats and a few powerful scientists are paramount, dictating the entire process of guideline preparation.

这种自上而下的方式不仅压抑了创新，也让每个人都很清楚：与个别官员和少数强势科学家搞好关系才最重要，因为他们主宰了经费申请指南制定的全过程。

To obtain major grants in China, it is an open secret that doing good research is not as important as schmoozing with powerful bureaucrats and their favorite experts.

在中国，为了获得重大项目，一个公开的秘密是：作好的研究不如与官员和他们赏识的专家拉关系重要。

This problematic funding system is frequently ridiculed by the majority of Chinese researchers. And yet it is also, paradoxically, accepted by most of them.

中国大多数研究人员常嘲讽这种有缺陷的基金分配体制。然而，一个自相矛盾的现象是，他们中的绝大多数人却也接受了它。

Some believe that there is no choice but to accept these conventions. This culture even permeates the minds of those who are new returnees from abroad; they quickly adapt to the local environment and perpetuate the unhealthy culture.

部分人认为除了接受这些惯例之外别无选择。这种潜规则文化甚至渗透到那些刚从海外回国学者的意识中：他们很快适应局部环境，并传承和发扬不健康的文化。

A significant proportion of researchers in China spend too much time on building connections and not enough time attending seminars, discussing science, doing research, or training students (instead, using them as laborers in their

laboratories).

在中国，相当比率的研究人员花了过多精力拉关系，却没有足够时间参加学术会议、讨论学术问题、作研究或培养学生（甚至不乏将学生当做廉价劳力）。

Most are too busy to be found in their own institutions. Some become part of the problem: They use connections to judge grant applicants and undervalue scientific merit.

很多人因为太忙而在原单位不见其踪影。有些人本身已成为这种问题的一部分：他们更多地是基于关系，而非学术优劣来评审经费申请者。

There is no need to spell out the ethical code for scientific research and grants management, as most of the power brokers in Chinese research were educated in industrialized countries.

无须陈述科学研究和经费管理中的伦理规章，因为绝大多数中国研究界的权势人物都在工业化国家接受过教育。

But overhauling the system will be no easy task.

然而，全面改变这一体制并非易事。

Those favored by the existing system resist meaningful reform. Some who oppose the unhealthy culture choose to be silent for fear of losing future grant opportunities. Others who want change take the attitude of "wait and see," rather than risk a losing battle.

现行体制的既得利益者拒绝真正意义上的改革；部分反对不健康文化的人，因为害怕失去未来获得基金的机会，选择了沉默；其他希望有所改变的人们则持"等待和观望"的态度，而不愿承担改革可能失败的风险。

Despite the roadblocks, those shaping science policy and those working at the bench clearly recognize the problems with China's current research culture: It wastes resources, corrupts the spirit, and stymies innovation.

尽管路途障碍重重，科学政策制定者和一线科学家们都已清楚地意识到中国目前科研文化中的问题。它浪费资源、腐蚀精神、阻碍创新。

The time for China to build a healthy research culture is now, riding the momentum of increasing funding and a growing strong will to break away from damaging conventions.

借助于研究经费增长的态势和日益强烈的打破有害成规的意愿，现在正是中国建设健康科研文化的时刻。

A simple but important start would be to distribute all of the new funds based on merit, without regard to connections.

一个简单但重要的起点是基于学术优劣，而不是靠关系，来分配所有的新基金。

Over time, this new culture could and should become the major pillar of a system that nurtures, rather than squanders, the innovative potential of China.

随着时间的流逝，这种新文化能够而且应该成为一种新系统的顶梁柱，它将培育而不再浪费中国的创新潜力。

=====

美杂志讨论中国科研文化问题内容遭科技部驳斥

新华网北京11月8日电 科技部新闻发言人8日表示，今年9月，美国《科学》杂志刊登

的"中国的科研文化"一文，涉及中国基础研究科研经费分配问题，科技部认为与事实不相符合。

清华大学生命科学学院院长施一公和北京大学生命科学学院院长饶毅今年9月在美国《科学》杂志发表"中国的科研文化"一文，讨论目前中国科研基金分配体制及科研文化问题。他们认为，尽管近年来中国研究经费持续以20%的比例增长，但这种增长没有对中国的科学和研究起到应有的强大的促进作用，现行的科研基金分配体制甚至在某种程度上阻碍了中国创新能力的发展。

科技部新闻发言人表示，我国基础研究科研项目经费在支持方向上分为两类，一类是以资助科学家自由探索为主的基础研究，例如国家自然科学基金，支持的面广，项目数多；另一类是以国家重大需求为目标的基础研究项目，例如国家重点基础研究计划（973计划）等，是根据经济社会发展方向和重大科学问题所部署的前瞻性重点基础研究任务，由科学家申报，经过公正、公开的评审程序来确定，所有项目都在网上公示，项目所获支持力度一般比较大，项目数少，竞争性强。此类项目在规划、立项、评审和验收等各个环节，按照国际通常办法，都建立了由各学科领域高层专家所组成的专家委员会，参与项目全过程的评审和监督管理。科技部新闻发言人表示，近年来，973计划在农业、信息、材料、能源、人口与健康、资源环境、综合交叉和科学前沿等领域，解决了一批重大科学技术问题，为经济社会发展提供了重要的科技支撑。例如：超导材料科学，脑结构与功能的可塑性，太赫兹重要辐射源及探测，量子通信与量子计算，诱导性多能干细胞培育活体小鼠、化学复合驱采油、高强度钢等一批世界瞩目的重大基础研究成果，大大提高了我国基础研究领域的原始创新能力，也为世界科学事业作出了贡献。这些成就凝结着承担科研任务和参与规划、立项、评估、管理的一大批科学家、科技管理人员的辛勤汗水和求实奉献的精神，我们诚挚感谢他们为我国基础研究所作的杰出贡献。

科技部新闻发言人表示，"中国的科研文化"一文的两位作者施一公教授、饶毅教授，都被聘为国家973计划项目首席科学家，饶毅教授也是国家863计划项目课题负责人，他们都承担了我国基础研究和前沿技术领域的科研项目，国家通过多个渠道对他们在科研经费和条件保障上给予了大力支持。

科技部新闻发言人表示，科技部作为国家科学技术的行政管理部门，与各科研机构、学术机构、院校、企业、各学术领域科学家、科研人员等联系和反映问题的渠道是畅通的。我们热忱欢迎所有关心我国科技事业发展的人们，就所关心的问题向我们了解情况、交换意见、提出建议。我们重申对任何违反科学道德、科研诚信、违规违纪的不端行为，采取零容忍态度，有举必查，查实必究，绝不姑息。

（完）

（吴锤结 供稿）

重庆理工大学校长朱新才：有特色，才能奔“一流”

《国家中长期教育改革和发展纲要(2010-2020年)》颁布实施后，许多高校都结合自身实际制定了本校的新的发展规划。作为一所地方本科院校，重庆理工大学在新制定的教育事业发展战略规划中，又提出了“着力实现办学定位从‘教学型’到‘教学研究型’的转变”新的发展战略。在新的战略机遇期，如何强化自己的办学特色和专业特色，避免陷入“大而全”的同质化倾向？光明日报记者就此采访了重庆理工大学校长朱新才教授。

发挥学科优势，强化学科特色

记者：过去20多年中，我们学校几次更名。每次更名都是“确有必要”吗？

朱新才：每次都是学校发展过程中的重大战略转变，都是适应高等教育发展新形势和学校自身发展的需要，也是适应重庆经济社会发展的需要。

1986年我们更名为重庆工业管理学院后，确立了以经济管理为优势学科的学科体系。上世纪80年代末，随着兵工企业“军转民”成功，汽车、摩托车成为重庆的第一大支柱产业，我们于1989年更名为重庆工学院后，又及时强化了自己工学的特色，突出自己在汽车研发方面的优势，成立了重庆汽车学院。这两次发展战略的调整，大大增强了学校学科体系与重庆产业结构的关联度，强化了科学研究、人才培养的针对性和服务地方的实效性。2009年再次更名为重庆理工大学后，我们正努力实现从“教学型”向“教学研究型”的转变。

记者：这几次转变的主导思想是什么？效果如何？

朱新才：重庆理工大学原来是一所兵工院校，与我国的兵工行业血脉相连。而汽车、摩托车作为重庆主要的支柱产业，其发展也源于兵工企业“军转民”。所以我们突出汽车摩托车产学研特色，具有得天独厚的条件。

近年来，知识产权对产业发展的影响越来越大，我们又在国家知识产权局的支持下，与重庆市知识产权局联合组建了“重庆知识产权学院”，形成了独特的“一校两院”的办学格局。学科门类也由“工、经、管”三大类逐步发展成为“工、经、管、理、文、法”六大类，初步形成了以工学、理学、管理学为主要学科门类、多学科协调发展的格局。

过去4年中，我们申请新增了9个本科专业，实现了教育部重点实验室、教育部工程研究中心零的突破，省(部)级及以上重点实验室、工程技术研究中心、人文社会科学重点研究基地由7个增加到14个，荣获省部级及以上科研成果奖80项，其中一项科研成果还获得了中国专利金奖；在校学生获得国家级奖励50余项，本科毕业生就业率始终保持在90%以上，在校博士生考取率连续3年位居重庆市普通本科院校第一名。这些都说明，通过“服务地方”强化特色，学校的核心竞争力得到了显著提升。

引领发展关键要准确定位

记者：《纲要》颁布实施后，“重理工特色”的目标是什么？

朱新才：我们的发展主题是“提高质量、内涵发展、凝炼特色、奠基未来”，以工学、理学、管理学为主要学科门类，通过“立足重庆、服务兵工”，进而辐射全国，走向世界。我们有“十大定位”，即办学类型、办学目标、办学层次、办学区域、服务面向、办学规模、人才培养目标、学科专业、科学研究和办学资源等10个方面的定位。这“十大定位”就是学校发展的“导航仪”。比如说，我们确定的办学类型是“特色鲜明的教学研究型”大学。我们

还提出到 2015 年要达到博士学位授予单位的水平，要有比较浓厚的学术研究氛围，要有一批知名的专家队伍，要有国家重点学科和研究平台。

记者：学校用什么保证这些发展目标的如期实现？

朱新才：弘扬和传承重理工精神，深入实施“质量立校、特色兴校、人才强校”及科研发展等四大战略是根本。

实施这四大战略的过程，也是进一步明确定位、凝炼特色、引领发展的过程。比如通过“质量立校”，我们将力争新增 2-3 个兵工专业，突出专业特色培养亟需人才；通过“特色兴校”，我们将切实加强重庆汽车学院和重庆知识产权学院建设，紧密结合重庆市支柱产业和兵工战略性新兴产业发展方向，打造车辆、电子、材料、装备制造等特色工科学科群；跟踪 IT 产业、新兴能源化工以及生物医药等支柱产业，积极培育计算机技术、化学化工、生物医药和知识产权等新兴及交叉的潜力学科群。

我们坚信，引进一名大师远比建一栋大楼更有内在价值，我们将力争每两年引进 1 名国内外一流的专家学者、引进 100 名优秀博士、引进 1 个创新团队，同时实施青年教师博士化计划、青年教师能力提升计划、中青年教师海外进修计划、科研及管理骨干海外进修计划等 4 项计划；我们还将力争在 3-5 年内建成 5 个与国防军工或战略性新兴产业相关的科研特色方向，使学校真正成为具有兵工行业特色的高校。

打造独具特色的“重理工人才生产线”

记者：高校最根本的任务还是培养人才。重理工的特色在哪里？

朱新才：各具特色的校园文化和学科体系，总会或多或少给师生打上“母校”的烙印。

我们学校的彭东林教授获得国家专利金奖后，今年又获得了国家技术发明二等奖。最近，他又与我国最大的测量公司共同投资 3000 万元，推进科研成果产业化；杜长华教授有关微焊接材料的研究成果已在重庆西永微电子工业园落户，企业投资近 3 亿元，预计年产值将达到 7 个亿。石晓辉副校长是汽车零部件制造和检测技术方面的专家，他们和重庆科学技术研究院共同成立的汽车零部件研发中心，每年的产值也有好几个亿。

仅 2010 年，我们就拿到了 7 个硕士一级学科、一个国家精品课程和一个国家教学团队、两个国家特色专业，学校教师拿到的国家自然科学基金项目比去年翻了一翻，达到历史最好水平。这说明我们的科研队伍是有鲜明的“重理工特色”的。

我们以车辆工程为龙头打造了包括汽车、电子、化工、新能源等一批特色和优势学科。汽车营销网络和汽车物流，是世界发育最完备、规模最庞大的营销网络和物流系统，我们又依托汽车摩托车的学科优势，将工商管理、市场营销和物流等专业打造成特色和优势专业。

我们不仅依托特色寻找到了学科发展的新增长点，在低碳经济、新能源技术和政策研究方面

抢占了先机，而且使自己的学科特色更鲜明、特色学科更完善，也使自己的专业人才培养更具“重理工特色”。

每一所大学，都有自己独特的精神和文化。重庆理工大学历经七十载，形成了“自强不息，求实创新”的“重理工精神”。在新的战略机遇期，我们也加大了传承重理工精神和三大文化广场、四大文化品牌、六大文化阵地等校园文化环境建设的力度，着力打造“西部可展示的生态的人文的和谐校园”。我们希望所有的师生，无论在专业上还是气质上，都是具有“重理工特质”的优秀人才。

朱新才：教授，重庆理工大学校长、党委副书记，重庆市学术技术带头人、有突出贡献的中青年专家。先后主持承担了“十一五”国家科技支撑计划项目等国家和省市课题11项，获得国家技术发明奖、国家教学成果奖以及省部级科技和教学成果奖11项，国家发明专利授权7项，主编教材3部，在《动力工程》、《重型机械》等刊物发表论文40余篇。兼任中国力学学会流体控制专业委员会副主任、中国机械工业教育协会高等学校机电类学科教学指导委员副主任、中国金属学会机械工程学科教学研究学术委员会委员等职。

（吴锤结 供稿）

院士专家议学风下滑：学术道德维护到了最危险的时刻

中国电机工程学会副理事长、中国工程院院士**郑建超**画的“一座山”深深地印在出席“第十二届中国科协年会道德建设论坛”的听众心中。

这不是一座普通的山，它的背景是对我国学风现状的估计。他把学风蜕变分为三个层次：具有学术精神、学术不端、学术腐败，而最高峰正是在学术不端部分高高耸立。“真正具有学术精神和达到学术腐败的都是少数，大量的人处于中间。”郑建超将其形容为“两头矮中间高，发展趋势堪忧。”

近年来，学术不端行为时有发生，引发了我国学术界的信任危机。今年已是中国科协第二次在年会上专门组织“学术道德论坛”，多位院士、大学校长及英美专家出席论坛并发言，希望能为“遏制学风下滑”寻找出路。

“学术不端影响的不仅是学术界”

今年9月《科学》杂志一篇题为《中国的科研文化》的社论，直指中国目前的科研文化“浪费资源、腐蚀心灵”，并让中国潜在的创新步伐减慢。

中国科学院副院长、中国科学院院士李静海对此表示认同。他认为，剽窃、造假等学术不端行为的危害不可小视，会影响公众对科学的信心，阻碍科学发展，影响社会公德的培育。因为科学家在公众心中是道德的典范，公众对他们的期望值很高，这种形象一旦受到冲击，对社会的影响巨大。

令人担忧的是，目前学术不端行为似乎呈现出蔓延的趋势，而被寄予厚望的青年科技工作者更是成为“重灾区”。中国科协所作的“科技工作者状况调查”表明：超过六成的科技工作者认为科研道德水平下降；超过五成的研究生认为“青年科技工作者是违背科研道德与诚信最严重的群体”。

原北京大学校长、中国科学院院士许智宏在演讲中展示了一张反映学术生态的漫画，画中代表着“质疑、批评、诚信、反思……”的大树都被砍光，一棵浮躁的大树却枝繁叶茂。中国科协科技工作者道德与权益专门委员会主任、中南大学校长黄伯云更是呼吁道：“整个社会的道德观念都变了，我们的学术道德维护到了最危险的时刻。”

“有假牛奶，就有假论文”

一位参会代表提到自己教育孩子的忧虑：在对上6年级的孩子教育过程中，他发现孩子老实很吃亏，如果不教给孩子一些成人世界的“规则”，孩子在学校就会什么也得不到。从小在这样的教育中成长，将来长大了会怎么样？这位代表的担忧引来在场很多人的共鸣。

曾有社会学者分析，中国社会的结构转型是人们行为失范和伦理功能失效的主要原因。在此环境下，部分科技人员以金钱、官位、舒适的生活为追求的目标以至于职业道德缺失。

李静海表示，学术道德下滑是社会现象在科技界的反映。“社会上有假牛奶，科技界就有假论文，在某种程度上，这个问题的解决比科研本身更难。”

许智宏则将此比喻为：“学术生态被严重破坏，‘化肥’使用太多，树木长得高大但不健壮。”他认为，应先在学校教育中加入更多人文精神、科学精神的内容。除了专业知识，还应让学生学到理性的质疑和批判、学术自由，拥有探求真理、追求卓越、科学的奉献精神。

郑建超至今还记得儿时课本上卡尔·马克思的名言——“在科学的道路上没有平坦大道，只有不畏艰难险阻、在崎岖的山路上勇于攀登的人，才有机会到达光辉的顶点。”他希望现在的孩子也能明白这句话的含义。

“体制给学术不端行为提供了空间”

“项目申请同舟共济，项目执行同床异梦，利益分配同室操戈。”这是如今科技界流行的新“三同现象”。郑建超幽默了一把，笑声过后，却是久久的回味。

“任何问题如果太普遍，肯定制度有问题”，李静海说。在场多位专家都表示，我国现有的科技管理体制给学术不端行为提供了空间。

郑建超说，光靠科技群体“洁身自好”还不够，宽松和谐的外部环境也非常重要。我国目前体制下，大多数科学团体还不能摆脱对政府部门的挂靠依赖关系，一些部门领导习惯于把学术团体当成体现行政意志的工具，以至于学术问题受到行政干预的事时有发生。“比如科研任务务期必成、科研成果进规划、论文数量纳入考核指标等做法，定会催生短期行为、违背

科学规律的不端行为。结果很可能适得其反。”

他在演讲中表达了自己的愿景：“如果有一天，人们向一位正在埋头做实验的科学家汇报获奖的消息，而这位科学家却回答‘有这回事吗，你们没有搞错吧？’那时，我们离科技强国的目标就近在咫尺了！”

（吴锤结 供稿）

华中师大原校长章开沅：培养学生要堂堂正正



章开沅 华中师范大学原校长

导师变成“老板”，学生成为课题的廉价劳动力，变身“打工仔”……不知道从什么时候开始，这种异化的师生关系竟然成为一种比较普遍的现象。

说实话，我很难理解这种现象。老师与学生的关系，应是世界上最纯洁、最真挚、最高尚的关系。学生虚心向老师求教，老师殷切教育学生成才，除此之外别无他求。

老师要自己尊重自己。这种自我尊重，决不是因为有某种专长而自高自大，其确切含义是对于教师地位和作用的自我认识，是一种高度的自觉和责任感。这种责任感，表现为对学生的

关怀，表现为时时刻刻都把学生放在心上，否则他就不称职。学生应当尊敬老师，但老师只有爱护学生，才能赢得他们发自内心的尊敬。

我带研究生时，经常让他们去我家里讨论，一般每周两次，至少是一次，其他院系有兴趣的研究生还可以旁听。此外，近代史研究所还定期举行学术讨论会议，所内所有的教师和研究生的都参加。会议内容往往是先由教师或研究生逐一报告自己近期的研究论文或研究设想，然后师生各尽所能，畅所欲言。

给学生营造一个宽松的环境也是必要的，这样才能培养学生的创造性思维。创造就要允许失误和失败，老师不要把学生变成自己的影子，亦步亦趋，而是要鼓励学生超过自己。在学术研究上，导师与学生是平等的，不要趋同，没有禁区，学术资源要与学生共享，学生也可以批判老师，不敢挑战权威的学生是没有出息的。

老师不仅要在学生在校时关心他们，毕业后也不要放松教育，我把这种终身教育称之为“追踪教育”。学生毕业后，为师长者应该继续关心着他们的学术研究和个人发展，关注着学生的路子走的是不是正确，及时给予指导。

教学作为一种互动，最可贵的是师生之间的思想交流。相互问难、热烈讨论以及课余无拘无束的对话，从治学经验到人生真谛，处处都体现了传道、授业、解惑的复合功能。老师堂堂正正地培养学生，一代又一代新人就在这样水乳交融的过程中成长。

(吴锤结 供稿)

华中科大校长：工资低逼高校老师忙创收

行政权力或公权力不太顾忌地挤压教育与学术权力的现象时有发生

演讲不说官话、被学生亲切称呼为“根叔”的中国工程院院士、华中科技大学校长李培根10月30日应“2010年高等教育国际论坛”邀请来南京。该论坛由中国高等教育学会、江苏省教育厅联合主办。在“根叔式”演讲中，李培根直言不讳：仅仅靠国家规定的工资收入，高校教师的待遇就太差了。让某些教育机构的老师有了为房为车，追名逐利的借口。

“现在，我们不得不承认的一个现实是，对教育的敬畏感正在逐步削弱甚至丧失。功利主义、拜金主义比任何时候都更严重地侵蚀着教育的肌体。”李培根痛心地说，在教育机构的某些角落，由此而滋生的毒瘤甚至使其斯文扫地。在很多高等学府里，某些教育者本身对教育缺乏敬畏感恐怕不是个别现象。一些教师不再有当初作为教师的崇高感，一些教育管理者也缺乏教育的神圣感。行政权力或公权力不太顾忌地挤压教育与学术权力的现象时有发生。然而，当教师为职称而折腰时，当教师为房为车而逐利时，当教师的爱心不再给予学生时，教育的崇高和神圣荡然无存。

“教育界之外的整个社会当然也有责任。最关键的莫过于政府的作用了。”李培根表示，尽管目前很多教师的实际收入还算体面，却是建立在工资外的“创收”或“项目提成”上。之所以出现此种状况，还是因为国家对教育的投入不足。国家应该大幅度提高教师的工资待遇，

另一方面严格限制教师的类似“创收”收入。校长及其行政系统不能滥用对学术的权力，其实这也是对教育规律的尊重。（吴锤结 供稿）

北大 11 位教授就本科招生改革致信校长周其凤

近日，北京大学 11 位教授就本科招生选拔机制向北大校长周其凤写信，以下为信件内容：

周校长：

我们是一群长期关注并不同程度参与招生工作的北京大学教师，怀着对北大的深厚感情和提高人才培养质量的焦虑和期盼，向您和北大招生委员会写这封信。

我们都十分清楚，生源质量是决定高校人才培养质量的关键之一，高校招生录取的标准对基础教育具有重要的导向作用，因此，高校招生制度改革对整个教育系统而言可谓牵一发而动全身。作为在全国最具影响力的大学，北京大学曾经在招生工作中进行过一系列的改革尝试，包括率先进行自主招生、大类招生、中学校长实名推荐制等。实践证明，这些措施在选拔优秀学生、促进中学素质教育等方面起到了十分积极的作用。但是，局部改革措施所产生的作用有限，就整体上而言，目前我校实行的始终还是一种“唯高考分数论”的招生体制，即只能依据高考分数做出录取与否的判断、并且被动地接受数量有限的高分考生的挑选，导致以高校主体质量需求为前提的主动招生工作，在一定程度上演变成了被动的根据分数划线后的“拉生”、“求生”活动，并由此埋下种种影响未来中学甚至大学素质教育的隐患。即使是在可以一定程度降分录取的“自主招生”和“校长实名推荐制”录取体制中，目前“分数线”也还是压倒性地超过面试成为招生录取的唯一依据与途径。多年来，学校的招生工作队伍为选拔合适生源付出了艰苦的努力，但是，面对目前的高考模式和招生局面，他们的工作正变得越来越困难，并且越来越受到唯一的分数线标准牵制而难以有所作为。

我们认为，高考作为一种长期实施、较成功和成熟的大规模考试，在考查学生的基础知识、基本思维能力等方面，在对学生的智力、知识结构和学习能力进行分类分层区分上是行之有效的，因此，不同区段的高考成绩确实可以作为不同高校招生的最重要依据之一。但是，如果将其作为学校选拔学生的唯一标准，以简单的一两分差别作为判断录取与否的硬性尺度，而不问学生的素质如何？专业理想如何？对于本校的热爱与否？这样的录取必然给以后的培养带来太多困难。显然“唯高考分数论”的招生体制是不符合我校人才选拔和创新型、引领型人才培养要求的，也难以全面体现教育公平和素质教育的整体要求。我们认为，至少在北大，已经到了必须下决心予以改革的时候了。

人的素质具有多样性，包括品德、意志、体质、情感、兴趣、志向、习惯等在内的诸多重要素质都是高考难以有效考查的，“唯高考分数论”的招生体制必然会引发中小学教育过于注重考试科目和内容，而忽视其他素质培养的倾向。长此以往，民族素质将不堪设想。凡高水平的大学都有其独特的历史、文化和办学目标，也都会在招生方面突出其办学特色要求，而在“唯高考分数论”的招生体制下，高校无法根据自身需求选拔学生，面对少数虽然分数高但不一定适合本校培养的学生无法淘汰，面对略低几分的优秀农村考生也爱莫能助，自然难以突显人才培养的特色和水平。更有甚者，在这种体制下，各高校为了所谓“社会声誉”和

生源分数线排名，招生工作不是各取所需、量才录用，而是演变为一场拉高分考生和抢“状元”，比分数线高低，甚至比奖学金数额的混战；某些学生和家长凭借一纸高考分数条待价而沽，盲目追逐所谓热门专业，结果不仅会在招生工作中形成恶性循环的不良竞争，而且对我国高等教育的发展和中华民族人才培养的质量乃至社会风气都将产生极为不利的影响，我们对此十分忧虑。

北京大学正在努力建设成为世界一流大学，在人才培养方面，我校也明确提出了培养“各行各业引领型人才”的战略目标。学术科研、社会治理、实业经贸等不同行业对引领型人才的素质要求不同；作为一所拥有人文、社科、理学、工学、医学等多学科的综合性大学，北京大学不同学科的人才培养目标和招生要求也不尽相同。近十年来，北京大学在个性化、多样性人才培养体制和课程体系方面已经做出巨大努力并取得很大成效，这就使得实行个性化、多元化的学生选拔体制显得更加紧迫。

我们在教师岗位的长期实践也已经证明，尽管高考是一种选拔性考试，但在达到一定分数线区段水平之后，高考分数在进一步的人才筛选和区分方面就几乎没有什么实质性的意义。在高考分数接近的学生群体中，综合素质，尤其是兴趣、抱负、专业使命感和社会责任感等非智力因素，将是个人未来成长的重要因素。

有鉴于此，我们建议，北京大学应当进一步加大招生改革力度，率先打破“唯高考分数论”的羁绊与束缚，尝试采用“高考成绩与本校专家面试相结合”的招生选拔方式。即在以中学学习情况和高考成绩为主要参考依据的基础上，通过增加考生提交申请和多学科专家团队面试的环节，加强对学生求学意愿动机、平时表现、创新能力、综合素质等的考察，以此综合决定对学生的录取与否，从而维系招生工作中高校的自主性，扩大高校教师在招生选拔过程中的作用。同时，为了实现这一改革，学校应该采取有效措施，通过科学严谨的程序设计和制度安排，以确保公开公正公平的选拔原则，防止腐败行为的发生。

其实，这种在笔试基础上进行面试招生的制度，是世界著名大学的普遍做法，在我国的研究 生招生工作中也有着长期的、成功的经验。因此，我们认为，北大完全有能力、有信心将这一成功体制引入到本科招生工作中来，并在一定范围内试点之后，逐渐推广。

“北大是常为新的”，北大在全国高校招生方面也应该努力起到积极的引领作用。《国家中长期教育改革和发展规划纲要》已明确提出要建立健全有利于优秀人才选拔的多元录取机制。因此我们认为，北大的招生改革已经刻不容缓，也适逢其时。

尊敬的周校长，我们深知您是一位具有强烈责任心和使命感的校长，盼望您能认真考虑我们的建议，推动这一或许具有突破性意义招生改革。

此致

敬礼！

致信人：

高松（北京大学化学学院教授、院士）

陈十一（北京大学工学院教授）

饶毅（北京大学生命科学学院教授）

文东茅（北京大学教育学院教授）

周其仁（北京大学国家发展研究院教授）

叶沿林（北京大学物理学院教授）

张颐武（北京大学中文系教授）

陈跃红（北京大学中文系教授）

吴国盛（北京大学哲学系教授）

潘剑锋（北京大学法学院教授）

康健（北京大学教育学院教授）

2010年11月5日

以下为周其凤回应：

各位北大同仁、校友：

近日，其凤收到高松、文东茅等11位老师的来信，建议响应《国家中长期教育改革和发展规划纲要》的号召，进一步加大我校本科招生改革力度，打破“唯高考分数论”的羁绊与束缚，尝试采用“高考成绩与本校专家面试相结合”的招生选拔方式。来信非常认真，对现行招生方式进行了客观评价，对改革的意义、必要性和可行性都做了很好的阐述。本人完全同意这个建议。但是，招生改革事关重大，牵一发而动全身，生怕考虑不周，因此决定将该建议周知各位，听取意见，以求完善。请将您的意见发送招生办公室或我本人。

多谢您的支持！

周其凤

2010年11月8日

（吴锤结 供稿）

评论：打破唯分数论北大责无旁贷

破除“唯高考分数论”，试用“高考成绩与本校专家面试相结合”的招生选拔方式，不可能是直视无碍的坦途。何以保证招考公平，是沉甸甸的现实命题。

11月8日，北大公开了一封北大11位教授联名写给校长周其凤的公开信，建议进一步加大北京大学本科招生改革力度，打破“唯高考分数论”的羁绊与束缚，尝试采用“高考成绩与本校专家面试相结合”的招生选拔方式。周其凤表示，他本人完全同意这个建议，但是考虑到招生改革事关重大，怕考虑不周，因此向全体校友和师生征集意见。11月9日，北大招办回应称，要稳步、审慎推进改革。

在公开信中，教授们直言不讳，称北大目前实行的始终还是一种“唯高考分数论”的招生体制，这在一定程度上演变成了被动的根据分数划线后的“拉生”“求生”活动，并由此埋下种种影响未来中学甚至大学素质教育的隐患。如此指陈，一针见血，彰显了学者应有的现实关怀与学术风骨。“唯高考分数论”大行其道，其所累积的教育沉疴，罄竹难书。正因为如此，打破“唯高考分数论”的羁绊与束缚，尝试采用“高考成绩与本校专家面试相结合”的招生选拔方式，显得迫切而必要。

言者谆谆，听者并未藐藐，校长不仅表态“完全同意这个建议”，北大招办也表示“要稳步、审慎推进（招生）改革”。如果北大果真采纳雅言，大刀阔斧推行招生改革，必然善莫大焉。就当下而言，北大率先打破“唯高考分数论”的羁绊与束缚，可谓得天时地利人和。

日前颁发的《国家中长期教育改革和发展规划纲要》，明确鼓励地方和学校大胆探索和试验，扩大办学自主权。并提出，要建立健全有利于优秀人才选拔的多元录取机制。在这种语境中，“作为在全国最具影响力的大学”，同时“正在努力建设成为世界一流大学”的北京大学，有责任竖起招生改革的大旗，开时代之风气，作出表率。

正如鲁迅在《我观北大》一文中所称：“北大是常为新的，改进的运动的先锋，要使中国向着好的，往上的道路走。”与此同时，北大在招生中有过一系列的改革尝试，比如，率先进行自主招生、中学校长实名推荐制等等。借助招生改革之成功经验，施行更有力的招生改革，北大可谓尽得地利之便。

近年来，“唯高考分数论”备受诟病，打破应试教育的民间呼声日高；“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？”“钱学森之问”令人焦虑。温家宝总理如此表示：“没有创新，就不会成为杰出人才。”“大学还是应该由懂教育的人来办。”如果按教育规律办事，去过度行政化，确保教育独立，并真正抛弃“唯高考分数论”，量才录用，何愁不出杰出人才？

破除“唯高考分数论”，试用“高考成绩与本校专家面试相结合”的招生选拔方式，不可能是直视无碍的坦途。何以保证招考公平，是沉甸甸的现实命题。在权力通吃的现实语境中，

如何避免专家沦为权势的奴婢，就更需要进行科学严谨的程序设计和公开公平公正的制度安排，否则，一旦招生腐败，必将重创自主招生。

担任过北大校长的胡适有句名言，“但开风气不为师”，虽是谦辞，但打破“唯高考分数论”，重拾老校长的开创精神，为完善招生制度贡献样本，应是使命之一。

(吴锤结 供稿)

北大学子被传为出家拒MIT全奖 其父辟谣



9月6日，一个关于北京大学大四毕业生“数学才子”柳智宇拒绝美国麻省理工全额奖学金，选择出家的帖子，在各大论坛迅速传播。

这个帖子爆料：“北大数学系柳智宇出家到北京某寺庙！北大数院的柳智宇到了最后他还是拒掉了MIT（美国麻省理工大学）的全奖，然后就跑到北京某寺庙出家了。”

高中时就对佛学兴趣浓

刚从北大毕业的武汉女生雯雯告诉记者，在北大校园里，柳智宇的一举一动很受关注。她曾听说，柳智宇在刚进大学时，就开始研究佛学，常常撰写一些佛学文章，很是经典。

柳智宇曾就读于华中师大一附中，他的高中班主任文勇一直认定，这孩子一定会成气候。对于爱徒出家的消息，他显得很平静：到目前为止，这还只是传言。因为联系不到柳智宇本人，他也无法求证。

文勇认为，柳智宇是他从教多年来，遇到的最优秀学子。在很多人看来，出家是因为看破红

尘。但他认为，柳智宇是个有想法的人，“他知道自己在做些什么，如果传言是真的，那么他将来也许会为佛学的发展做出贡献。”

文勇记得，身为理科生的柳智宇高中时，就对老庄等经典很痴迷，偶尔也会试图了解佛学。“我们不要用异样的眼光看待这样的事。”

柳父辟谣：这是一起网络恶搞！

柳智宇的父亲是华师大一附中的物理老师。接到记者的电话后，柳老师说：这是一起网络恶搞事件，“目前是不会有这样的事发生的”。他说，柳智宇放暑假后，回家了一趟。七八月份回北京，现在自己也联系不上儿子。

柳老师表示，孩子高中毕业就成人了，他可以为自己做主，何况他已经大学都毕业了。他的话锋一转称，“如果柳智宇真的要出家，家人也会试着挽回；毕竟与绝大多数家长一样，我无法接受这样的事实。”

在网友不断的跟帖中，柳智宇出家的传言“越传越真”，包括他出家的地点。已有网友爆出：柳智宇就在北京龙泉寺出家。

柳智宇曾在龙泉寺网站撰文

记者在北京龙泉寺网站上，查到今年2月23日，柳智宇写的一篇文章，名为《如何成为一个有思想的人》。

文章说：思想之于人生，犹如一张地图，上面不仅标明了各处的景致、风光，也标明了我们的目标和现在的位置。所谓有思想，不是说对一些地图上不相干的地方有一些繁复斑驳了解和猜测，而是关注于人生社会的大问题，就好比地图的整体、地图中的一些重要特点和我们的起点、终点、中间的路径。

“同时，思想中蕴涵了行动，我们有了地图就是要去走一条路的，而实践也是检验思想是否正确的标准。科学上的定律需要用实验来验证，关于社会人生的思想则需要靠我们的生命体验来验证，否则就只是一堆假设。”

他认为，“大爱和敬畏为我们提供了求知的动力。对未知领域没有敬畏、对真理不热爱，真诚的好奇心从何而生呢？对人类的苦难没有悲悯、对生命没有敬畏，又何以研究政治、经济、社会以奉献人类呢？没有对生命真谛、世界美好的追寻，又何以钻研文学、历史和哲学呢？”

在柳智宇发表的另一篇文章中，他谈到自己的感悟：其实出世，获得解脱是一种普遍的人类存在状态……就个人来说，我小时候就不喜欢与小朋友一起玩，觉得他们天天在那里闹腾，太没意思了。这也是一种出世。有句话叫“以出世的心做入世的事”。

北大室友证实柳智宇诚心向佛

大学4年与小柳同居一室的同学告诉记者：“大约一周前，班上另一位被麻省理工大学录取的同学到MIT的教务处打听柳智宇的班级分配情况，却被该校教务处告知，柳同学因打算出家而未到学校报到。”

记者6日踏访北大，求证柳智宇是否出家。学校宣传部工作人员答：不了解情况。数学系相关人士介绍，小柳今年7月初已经毕业离校；作为未直升本校硕士的毕业生，系里不了解学生去向。在北大宿舍区，记者随机向50位学生和教工调查此事，有15人表示：已经听说过了。其中6人，是一周前在北大校园BBS上见的相关帖子。

柳智宇的同班同学，留校的都在就读本校研究生，大多住畅春园。记者遇到他的4位同学，聊起他的事情，大家十分感慨，有人说他“钻了牛角尖，没考虑父母的感受”，也有人说“子非鱼，焉知鱼之乐”，认为每个人都有选择的自由。

柳智宇大学时住在北大男生宿舍45号楼，当时同屋共住4位男生。记者辗转联系上其中一位室友，这位已经直升本校研究生的阳光男孩说：柳智宇入学不久，就加盟了北大禅学社，长年坚持吃素，在衣著上倒没有什么特殊。他性格比较内向，也许是潜心向佛，他为人很平和，乐于助人，大学期间没听说有什么感情纠葛。

记者随后登录北大禅学社网站。发现从2007年开始，柳智宇就积极参加该社团活动。小柳还与社友们组织了“清凉合唱团”，其中“清凉”二字即取自弘一大师所作之《清凉歌》：“清凉月，月到天心光明殊皎洁，今唱清凉歌，心地光明一笑呵。”早在2007年，小柳就随禅学社前往河北赵县柏林禅寺拜访高僧，受到热情接待。小柳吟诵《寒山诗》，其中的“夜板清澈耳”等词句，被赞为“如此的澄澈静谧”。最近3年来，小柳还积极组织禅学社的成员开展“红湖救生”等活动。

这位室友同时透露：“大约7月10日，智宇跟我们告别，把行李打包，说是回家去。一周前，我们听那位和他一起被MIT录取的同学说他可能出家后，几乎每天都打他的手机，想劝劝他，或问他有什么困难需要我们这些同学帮忙，手机是开的，但始终无人接听。”

室友说，目前小柳是否已经剃度不得而知。之所以大家都猜测他去了龙泉寺，是因为这几年加盟北大禅学社后，他成了龙泉寺的常客，经常在寺里做义工。

柳智宇曾经的同学：他是一个数学天才

“他那篇《幂数列求和纵横引论》提交到我们科学院（指华师一附中学生科学院，柳智宇16岁时任该院院长——编者注）评审的时候，所有人都沉默了。社科部、工科部、理科部、数学部的各位部长们，以及所有指导老师，全部沉默了。在几页A4纸上，充斥着各种我见都没见过更别提理解的字符，以及看上去似乎是中文、但却完全无法领会其意义的文字。在一片沉默之中，这篇论文拿了一等奖。论文答辩的时候，他的PPT居然能让我看懂一点点儿了，里面貌似讲了四维。我努力听，听懂了前3分钟的内容。其他一等奖得主都被各种提问

淹没，轮到他的时候，又是一片可怕的死寂。最后有一个人问：“你是如何想到去解这个世界性的难题呢？”柳智宇回答：“我从幼儿园的时候就开始想了。”

写下这段回忆文字的，是柳智宇曾经的同学，当时为华师一附中学生科学院社科部部长；《幂数列求和纵横引论》，研究的是17世纪瑞士数学家雅各·伯努利提出的数学难题。“他是一个数学天才！”接受记者采访时，柳智宇昔日老师和同学的第一反应都是这句话。北大数学科学学院董子静老师告诉记者，柳智宇是院里“非常优秀的学生”。院学生工作部老师证实，柳智宇毕业前已申请到麻省理工学院全额奖学金。

在同学眼中，柳智宇不仅是数学天才，他的文学、哲学造诣也不亚于文科生，思想深刻的美文令许多大学教授都赞叹不已。

柳智宇父亲：尊重理解他的选择

柳智宇的父亲接受采访时表示，他对儿子的现状不太清楚，但尊重他的选择，“智宇有他自己的想法，家人会理解的”。“我们应该尊重他的选择。”高中同学杨默涵也说，柳智宇经常与他谈论理想——让每个人都过得快乐。他说，选择修行肯定是柳智宇深思熟虑的结果，他在探寻人生的意义，找寻另一条成长之路。

北大“耕读社”成员张威说，柳智宇“怀天下之忧”，经常诵读佛经，总是想让所有人都幸福快乐，“他曾说，他的愿望是普渡众生。这个理想很远大，值得我们敬仰。”

修行寺庙远离市中心

记者从北京大学东门出发，驱车近一个小时，终于抵达西山凤凰岭脚下，得见千年古刹龙泉寺。它依山而建，坐西面东，斑驳的红墙，“龙泉寺”三个鎏金大字部分笔画已经掉色，似乎显示着年代的久远和沧桑。

寻访柳智宇居士不遇

僧人询问记者来意后，说：“有这个人，但这几天他出去了。”记者追问柳智宇何时归来、所住何处、能否见面，僧人均表示不清楚。

这时，从僧侣生活区走来另一名僧人，自称法号“贤栋”，是两年前来此修行的。贤栋告诉记者，柳智宇确实在此修行，但目前还只是居士，如欲正式皈依佛门一般要等两三年，“时间长短，要看他个人悟性和造化。”据悉，居士与出家人有所区别，居士不受佛门戒律戒规约束，只要虔诚于佛、遵循佛之善心善意即可。

贤栋并不知道柳智宇是北大毕业生。“他在这里过得很好，每天跟其他修行者一道进行各种活动。”贤栋说，柳智宇父母曾到寺里看望过他。“他为什么作出这个选择？”面对记者的疑问，贤栋单手作礼：“一切随缘。”

记者提出想面见柳智宇，僧人先让记者稍等片刻，尔后又说，柳智宇带话“不便见人”。过了一会，又说柳智宇“出去了”。“住在寺院里，每日上殿、读书、劳动。慢慢的，对性别的关注会少一些。看待一个人的时候，有时会忘记他是男性、女性或是他的外貌，仿佛人与人之间的相处简化到了一种更质朴的层次。”在贤清法师主持的“西四沙龙”博客上，柳智宇于今年5月撰写的一篇文章中的这段话，或许可以给他的修行生活做一个注脚。

“智宇真正做到无我”

柳智宇是北大“耕读社”前社长，龙泉寺与这个社团素有渊源。曾一手创办该社的北大2002级哲学系研究生邓文庆，毕业后就在这里剃度出家，其父母也住在寺院研习佛学。

“北大未名站”讨论区里，一名学弟发帖回忆与柳智宇交往的点滴，称柳智宇曾找他商量开办讨论班帮同学脱离“苦海”。帖中感叹：“世间少了一个柳智宇学长，多了一个圣宇大师。”

“孔老师，孟老师啊，教教弟子吧。弟子一直在向上仰慕和希求，愿冷漠、孤独、伤害离我们远去，愿善良、仁慈、忠诚、智慧的光辉遍洒人间。”这是柳智宇发给中学语文老师周文涛的《观功念恩日记》中的一段话。

“智宇对我说，最近他发现自己有时会计较利益问题，他心里有些不安。智宇是真正做到无我的人。但我怕利益问题会成为他的负担，便告诉他，孟子讲的义利之辨中的“利”字不是利益的意思……但智宇接着说，关注利益时，就会计较，就会产生物我之分。”同为“西四沙龙”成员的“勤劳的土拨鼠”（网名），今年3月在博文中回忆了他和柳智宇的一次对话，结尾处写道：“智宇的境界仍远在我之上。我区分天人合一和天人相分，是依据不同的情境来分的，这种区分依然把天人合一和天人相分打作两截。但智宇认为天人合一是天人相分的基础，换句话说，天人合一是体，天人相分是用。”

这些文字，或许能告诉我们柳智宇在思考些什么。

（吴锤结 供稿）

周其凤寄语出家学子“好好修行” 北大毕业不代表是杰出和尚



柳智宇

今年9月，北大数学系毕业生柳智宇出家为僧引起社会广泛关注。在昨天（11月4日）“北京论坛”召开的新闻发布会上，有记者点名请北大校长周其凤表态如何看待此事。周其凤的回答显然与北大“兼容并包”的传统一脉相承——“并不是只要是北大的毕业生，就一定是杰出的和尚或尼姑，如果北大毕业生有这种信仰，还要好好修行。”

放弃麻省理工全额奖学金，走进千年古刹龙泉寺，北大学子柳智宇的今年毕业选择让普通人感到惊讶，不止家人反对，社会上也颇多争议。

对学生出人意料的毕业选择，周其凤昨天的表态温和宽厚，认为国家提倡信仰自由，北大的毕业生当然也同样享有信仰自由，这是正常的。周校长还出人意料地对他的学生提出了告诫与期许：“如今，有很多杰出的出家人为构建和谐社会发挥了作用，但并不是只要是北大的毕业生，就一定是杰出的和尚或尼姑。如果北大毕业生有这种信仰，还要好好修行，争取为文明和谐和共同繁荣作出贡献。”

（吴锤结 供稿）

纪实人物

冯·卡门访华历险记

戴世强

冯·卡门对中国人民一向怀有友好的情感，究其原因，可能是他出身于中欧小国匈牙利，还是一位犹太人，在他那个时代，与我国我民在世界上同处于劣势。他培养了一批我国的优秀人才，如钱学森、钱伟长、郭永怀、林家翘等人，据闻，他说过：“世界上最聪明的是匈牙利人，第二聪明的是中国人。”上个世纪他曾两度访华，一次在1928年（当时他还在德国亚琛工业大学工作）；另一次在1937年，对推动我国航空事业的发展起了很大的作用。可惜他来得不是时候，那年头神州大地兵荒马乱，这位航空大师很难有所作为。这里就记下他第二次访华期间的一些遗闻轶事。

山海关车站惊魂

1937年6月下旬冯·卡门结束对苏联的访问，从莫斯科乘坐火车，横贯欧亚大陆到中国来，路上走了十天十夜。旅途乏味，他要么一个人发呆，思考问题，要么与人下棋来 killing time。入境前，他在边境小镇上买了两瓶伏特加。

7月5日，火车好不容易到了进中国后停靠的第一站——山海关站。他摸摸口袋里装的邀请电报，安然无恙。那是他前两年选派的赴清华的访问学者弗兰克·瓦登道夫发给他的。瓦登道夫是他的学生（在亚琛工业大学的美国留学生，后为他在加州理工学院的助手），事先说定到山海关火车站迎接他。

车刚停稳，冯·卡门正四处打量。突然间随着一阵马达的轰鸣声，不知从哪里钻出来一辆满载日本宪兵的卡车，朝海关猛冲过来。海关人员赶忙跑去打开栅门，让军车开了进来。日本宪兵跳下卡车，气势汹汹地持枪跑步占据了车站的各个重要部位。冯·卡门定了定神，才想起离开苏联时朋友告诫过他，如今的中国东北已是日本人的天下，千万要留神。但是，冯·卡门还是没想到，日本人在中国大地竟然如此耀武扬威！他惊魂甫定，跟随着旅客们在日本宪兵明晃晃的刺刀前经过，下意识地捏紧了口袋里的那封电报。

出了车站，瓦登道夫迎了过来，这是二十天来冯·卡门第一次见到熟悉的脸庞，不禁长长地嘘了一口气。原来小瓦已在北戴河呆了一周，因拿捏不准一直晚点的火车的到达时间，七天前他来到邻近的北戴河，天天到火车站迎候。

接受秘密使命

他俩当晚就坐上了赴北平的火车。车上小瓦透露，冯·卡门此行名为到清华讲学，实则以中国名誉顾问的名义，帮助策划发展中国航空工业。原来蒋介石老受日本人欺负，气得要命，决定自己造飞机，建立空军。小瓦告诉他：“你的主要行程将是会见中国航空委员会的高级官员，很可能要会见中国最高统帅蒋介石先生本人。”冯·卡门的精神为之一振，忘却了旅途的疲劳。

原来，蒋介石政府的如意算盘是：想让中国一步跨进航空时代，建立空中优势。先采取

姑息政策，让日军长驱直入，占领东三省；同时暗中在南昌秘密建立一支独立的空军，等待时机，反攻过去。以历史眼光看来，这显然是一厢情愿式的战略决策失误。

小瓦到清华后，很快融入由庄前鼎、王士倬教授领导的、新建的航空系，提议设计直径约5米，长60~90米的风洞，大到足以用机翼、机尾或引擎原型来做实验，此议获得批准，决定在清华完成设计，并开始在南昌营建。小瓦说，25名清华学子参与其事，设计动员那天，一进教室，发现已弄来25块图板，学生肃立在各自的图板旁，一手拿着丁字尺，一手拿着削尖的铅笔，脸上洋溢着自豪感，急切地等待着投入挽救中国于危亡的宏图大业，不禁为之感动。经日夜奋战，风洞设计在两个月内告成。冯·卡门的眼睛发亮，说道：“好！这样的民族一定会腾飞！我能为此做些什么？”小瓦说，主要使命是给中国航空和空军建设出点子，引上正路；访问的主要目的地不是北平，而是南京，要去游说蒋介石和主管空军的宋美龄批准中国航空工业发展的长远计划，拿出更多的经费进行航空研究，尽快赶上日本。这突如其来的戏剧性安排并没有让冯·卡门紧张，反而令他兴奋不已。冯·卡门是位教授学者，但也是个爱冒险和善于表现自己的人。他喜欢跟各种不同的人物打交道，向他们展示和推销自己的学识与才华，让人们知道它们多有用，多重要。机会难得，他已经跃跃欲试了。

南下列车遇变

1937年7月6日冯·卡门和小瓦到达北平，旋即到北平饭店秘密会见了政府部门及清华大学的负责人。中方更为详尽地通报了行程计划，正式聘请冯·卡门为清华大学名誉教授，告诉他中方正在为他安排与空军官员及蒋介石夫妇的会晤。随后就去清华大学参观。

这是冯·卡门第二次到访清华。他九年前的访问已结出硕果：清华已建立航空系，有了一个试验段直径为1.5米的自制小型风洞和其它设施，令他感到欣慰。

7月7日下午六点，冯·卡门由清华工学院院长兼航空研究所所长顾毓琇教授等人陪同，轻装简从地登上了平-沪特快列车，前往南京。当时他们谁也没有想到，这列车竟是中华民国统治下由北平发往上海的最后一趟直达列车。

列车在黑沉沉的华北大地上行驶了一夜，第二天一早开进了济南站。冯·卡门被一阵嘈杂的喧闹声吵醒了。他朝窗外望去，只见站台上的人们惊惶失措，争相奔向报亭，抢购报纸，挥舞拳头，激动地尖叫，大声地咒骂。他感到惶惶然，赶紧问乘务员出什么事了，乘务员说打仗了。日本人借口说他们一个士兵在芦沟桥失踪，向中国军队发起了攻击，宋哲元率部奋起还击，这就是“芦沟桥事变”！

北平被包围了，与外界的交通运输中断了，平-沪直达列车停开了，而且一停就是十二年，直到1949年7月，上海解放两个月后才重新开通。幸而冯·卡门早一天离京，不然，给困在北平，想离开还得费一番周折。

轿子上晃悠悠

冯·卡门一行七月八日晚抵达浦口，然后换乘轮渡过江，进入南京城。第二天上午他们就会见了当时的空军司令周至柔将军及其属下，彼此交换了意见，谈的都是实事，废话不多。冯·卡门觉得中方这回办事比九年前要务实利落多了。

七月十日是周末，上午开会后冯·卡门一行飞往南昌，清华王士倬教授乘一架专机到九江迎接，一路绿灯，环环相扣，直达南昌城外的基地——中国空军的核心部分，那里有支撑

蒋介石抗战的一线希望。在南京上空，冯·卡门看了看机舱外的六朝古都，一片宁静。谁能想到五个月后这里会变成血流成河的人间地狱！

在冯·卡门看来，基地规划得还不错，尽管显得比较粗糙。他考察了意大利人建的飞机组装厂，证实了冯·卡门听说的传言：这些意大利飞机的结构确实太复杂，不便于操作和维修。他最感兴趣的还是那座5米口径的风洞。风洞的整体结构已呈雏形，虽然施工设备有点简陋，但是风洞本身的结构却让冯·卡门大吃一惊。所采用的三英寸薄壳混凝土结构刚问世不久，居然在这个偏僻之处由一群江西老表浇筑出来了。工人们昼夜轮班地干活，挥汗如雨，一天只赚三毛钱。冯·卡门很敬佩中国人的坚韧精神，并为风洞的下一步建设提出了大量建议。

七月十四日上午南昌之行结束，冯·卡门一行被一架意大利造的三引擎轰炸机送到了九江，准备会见蒋介石夫妇。他们刚下飞机不久，就被请上了用竹竿抬着的轿子。刹那间好像时光倒流，从现实世界转换到了原始的交通状态。这是一段让冯·卡门终生难忘的心惊肉跳的旅程。四个光着脚的轿夫抬着他沿着陡峭的山坡旁一条看不到头的石板小径盘旋而上。每当轿夫们转弯或换肩时，轿子随之颠簸摇晃；尤其是在峭壁的转弯处，前面的轿夫已经转过了凹底而后面的轿夫还没过，整个轿子就像平摆着的A字腰上的那一横，把坐轿的人悬挂在万丈深渊之上。尽管轿夫们技术娴熟，神色自信，冯·卡门的心还是像轿子一样悬在空中。作为坐轿者，他对轿夫们运用竹竿弹性的技巧赞叹不已；而作为力学家，又对竹竿的强度十分担心，天晓得它们到底能承受多大的载荷，又没有经过科学的检测！23年后冯·卡门回忆道：“路上实际上走了两小时，我仿佛觉得挨过了两个星期”。最后，一行人抵达牯岭镇，来到了蒋介石的夏宫——“美庐”。

到了会见场所，清华的梅贻琦校长将冯·卡门、瓦登道夫等人向蒋介石及宋美龄一一作了介绍。蒋介石穿着一身长袍马褂，显得身材有些单薄，面色苍白，言语不多，使得会晤气氛略感沉闷。冯·卡门心想大概由于半年前西安事变的阴影还在作祟，他的身心没有完全恢复。幸好宋美龄性格开朗，口齿伶俐，气氛很快活跃了起来。因此，冯·卡门的好感的天平向宋美龄倾斜。

在用午餐的时候，他们谈到了芦沟桥事变，蒋介石摆摆手说这事不要紧。他觉得日本人不会发动全面战争，同时他也可以再让出一些地盘，让日本人步步深入，直到他在南方积蓄足够的力量进行反攻。他似乎把很大的希望寄托在他的空军上。最后话题很自然地转到了航空研究上。宋美龄转向冯·卡门，以航空委员会秘书长的身份说，“现在就请我们的大师解释一下风洞是怎么回事吧”。

冯·卡门这回有了用武之地，尽最大的努力认真地作了解释，从飞机与空气的相对运动讲到用风洞如何在实验室里模拟飞机在空中的情况。为了弥补他浓重的匈牙利口音造成的表达力不足，冯·卡门还加入了许多富有表现力的手势。宋美龄认真地听着。在他讲完之后，她笑着说，“很好，我虽然不能完全理解你说的全部内容，但你在描述风洞时的热情与专注让我相信它们确实很重要。所以我同意中国必须建造风洞”。冯·卡门脸上露出了满足的笑容。他心想，宋美龄多会说话，让人听了就是舒服，这真是个秀外慧中的女人。冯·卡门接着说了些测试与研究同样重要，应当同时进行的经验之谈。宋美龄一一作了翻译，并予以肯定。

冯·卡门偶尔也注意到蒋介石的沉默，但他没有多想。他不知道，蒋介石此时的心思不在这里。都快火烧眉毛了，哪里来得及什么测试与研究。他也不知道此时还有另一位美国人也在庐山，他是退役空军上校陈纳德。陈纳德应邀来华考察空军两个月，本来要走了，碰上芦沟桥事变。他见日本人欺人太甚，便决定留下来，跟小日本干一场，也好将他在美国没有

机会发挥的武功施展一番。陈纳德是典型的军人出身，以斗勇格杀为职业，这才是蒋介石眼下最需要的。不管怎样，有宋美龄刚才一番话，冯·卡门认为他就算完成了清华大学给他的任务，成功地说服了蒋氏夫妇，让他们知晓建立中国的空军需要继续加强航空研究。

冯卡门的信念：中国会腾飞

从庐山下来后，冯·卡门又回到南京住了几天。北平是回不去了，他只能托人把他留在北平的行李偷运过来（其中的两瓶伏特加却在检查中作为“不明液体”给没收了），然后和瓦登道夫一起去日本按原计划完成东京帝国大学的讲学。

在日本，冯·卡门看到军国主义情绪像癌症一样蔓延，征服中国成了许多日本人狂热的梦想。想到他在中国的所见所闻，想到他的手提箱里那份正在起草的中国之行的报告，冯·卡门心中便一阵不安。他多么希望时局会像蒋介石判断的那样发展，希望日本人不会发动全面战争。然而，事实无情地粉碎了他的希望。当冯·卡门人还在日本之时，气焰嚣张的日本军队便打进了北平，在紫禁城里举行阅兵式。冯·卡门刚刚离开日本返美不久，得寸进尺的日本人又在上海打响了全面战争。1937年12月野蛮的日本侵略军攻入南京，大肆屠杀。1938年10月日军攻陷武汉，1939年3月攻陷南昌。南昌风洞于1938年4月建成，随后便遭到日军飞机轰炸，为南昌风洞订购的马达也在香港被日军掳走。至此，刚刚起步的中国航空工业和航空研究夭折了，直到1949年再没有什么起色。

然而这场航空梦却激励了一批有志中国青年投身航空救国的行列。一批航空科技人才在悄悄地成长。钱学森当时在冯·卡门教授的门下已崭露头角。钱伟长，郭永怀，林家翘，庄逢甘，周明溪，罗时钧等人先后汇集到加州理工学院，从事航空动力学方面的学习和研究工作。他们中的大多数人后来成了中国航空航天事业的栋梁。

冯·卡门无疑最清楚这支生力军的潜力。他一直关注着中国的变化，1949年后他仍通过各种渠道了解中国航空工业界的现状。他了解到新中国发生了巨大的变化，注意到北京航空学院和哈尔滨军事工程学院的建立。他深知中国的崛起和腾飞是不可阻挡的。在他的回忆录中，他以确信的口吻写了下面的一段话，作为对他中国之行的结语：“毫无疑问，中国已经冲破了许多阻碍科技进步的束缚，我相信一旦解决了目前面临的国内国际的问题，她在科技方面的巨大潜力就将完全释放出来”。他把自己回忆录中的这一章取名为“中国要腾飞”。

我们回忆这段往事，在感谢冯·卡门的美意的同时，更应看到我们身上的历史责任。朋友们，让我们一起奋斗，为祖国的腾飞再腾飞，尽我们的绵薄之力！

本文主要参考资料

1. 冯·卡门，李·爱特生. 冯·卡门——航空与航天时代的科学奇才. 曹开成译. 上海：上海科学技术出版社，1987
2. 易宣. 钱学森的导师在中国：冯卡门1937年中国之行 <http://web.wenxuecity.com/BBSView.php?SubID=Memory&MsgID=100580>

写于2009年4月25日
<http://blog.lehu.shu.edu.cn/sqdai/A71708.html>

修改于2010年11月5日，庐山牯岭
(吴锤结 供稿)

孤独的天才 - 孟德尔

饶毅

为坚持智力追求，不惜放弃其天伦之乐；

在学术群体外围，做出科学的核心发现；

用数学分析生物，成功地进行学科交叉；

十年一系列实验，一篇论文开创新学科。

他孤立于当时的科学界，做出奠基性突破却终生未被学界承认；他的工作几十年后尚不为同一学科第二重要的科学家、诺贝尔奖得主所理解；他发现的貌似简单的理论，即使在今天多数学过的人，都没意识到其智力高度；他不是为利益做研究的纯粹科学家，身后却被疑造假，再遭遇不公。

这位孤独的天才，就是自称为“实验物理学家”的遗传学之父：孟德尔（Johann Gregor Mendel, 1822-1884）。

我认为，生物学有两座智力高峰：第一次是1854年至1866年孟德尔独自一人；第二次是1951年至1965年克里克(Francis Crick)及其合作者们。两个高峰碰巧相隔一百年。

今天重读孟德尔的论文，追寻孟德尔的思路，思考孟德尔的环境，仍然很有意义。



孟德尔的论文和思路

由于同时代理解孟德尔科学工作重要性的人极少，他的遗物保留下来的很少。

孟德尔最重要的遗物是一篇遗传学论文。与此相关，他还有一篇遗传学论文以及给一位植物学家的10封信。他的主要论文显示了清晰的思路，有助于我们追踪科学是如何在一个头脑中诞生的。

孟德尔的时代，人们对遗传的认识还很粗浅，基本认同“混合遗传”（blending inheritance）学说：遗传是“黑+白=灰”，父母的黑和白简单融合得到子代的灰。此学说未被正式提出和论证，是一个普遍接受的、朴素的、以为不证自明的规律。

而孟德尔不以为然，他设计实验，通过锲而不舍的研究，发现了与此不同的学说。从1854年开始，孟德尔用豌豆做了一系列遗传学实验，时间长达十年。他于1865年公布所发现的遗传学规律，并于次年以德文在《布鲁恩自然史学会杂志》发表了论文《植物杂交的实验》（Versuche über die Pflanzen-Hybriden）。

从孟德尔的文章，我们可以体会他如何做研究：发现重要问题，提出解决问题的途径，设计实验思路，进行实验研究，得到结果，分析结果，提出前人没有想到的理论，进一步实验，得到更多可以分析的结果，推广理论，证明理论。

孟德尔的论文由十一部分组成。

在“引言”部分，孟德尔简要回顾以往研究后，立即明确提出问题：无人成功地提出过对杂交体形成和发生普遍适用的规律。

他指出前人做过不少杂交实验，但未得到普遍规律是因为所需的工作不仅量大，而且较难。孟德尔认为需要考虑到：规模要相当大；具有不同型的杂交后代要定量分析；在不同代间要准确地知道不同型之间的关系；要确切地分析它们之间的相对数量关系。

他写道：需要勇气花力气做大量实验，但这是唯一正确的道路，才能最终解决重要的问题。.. 本文就是仔细研究的结果，进行了八年的工作，基本方面都有结论。

孟德尔说的八年，是他收集论文所用数据的八年。其实，此前，他做了两年实验，选择最佳材料。所以实际上，在发表论文以前进行了十年。十年实验后，又隔两年才发表论文。论文发表后，他还用其他植物做过几年研究。

在“**实验植物选择**”部分，孟德尔指出：“任何实验的价值和用处取决于所用材料是否符合其目的，所以选什么植物和怎么做实验并非不重要... 必须特别小心地选择植物，从开始就避免获得有疑问的结果。”

他选的植物首先具有恒定的分化特征；其次，在进行杂交的时候不会受到外来花粉的污染；另外，每一代杂交后代生殖力不能变。

孟德尔所谓“分化特征”现在称为“性状”（如高矮、颜色）；他的“恒定”是指同一性状在不同代之间不变；他注意避免外来花粉污染，怕不确切知道父本，研究结果无从分析；他

还注意代间生殖力无变化，减少在性状数量分析时的干扰。

后人认为，为了选择到合适的实验材料，孟德尔有可能考虑过二十多种植物。孟德尔说他因为花形状的奇异而试了豆科（Leguminosae），后决定用豌豆（Pisum）。对所用豌豆的确切生物学分类，孟德尔并不是很确定，说“专家意见”说大多数是 *Pisum sativum*，还有几种，不过他明确指出分类对其研究并不重要。

用豌豆还有论文中没说明的、实验操作的优点：既能自花授粉，又能异花授粉，较易人为控制。1854年和1855年，孟德尔试过34种不同的豌豆。在孟德尔为数不多的遗物中，有一张1856年购买豌豆的订单。

在“**实验分工和安排**”中，孟德尔对所研究的性状进行了选择：他选择成对的性状，研究他们在代间的传递规律。这些性状可以在代间稳定遗传，且易于识别和区分。

他选了7对性状：种子形状（平滑或皱褶）、种子颜色（黄或绿）、豆荚颜色（黄或绿）、豆荚形状（鼓或狭）、花色（紫或白）、花的位置（顶或侧）、茎的高度（长或短）。其中孟德尔描述花色是“灰、灰褐、皮革褐，和天鹅绒-红”，后人简称紫和白。

对应于7对性状，孟德尔安排了7个实验。实验一用15株植物做了60次授粉；实验二用10株植物做了58次授粉；实验三用10株植物做了35次授粉；实验四用10株植物做了40次授粉；实验五用5株植物做了23次授粉；实验六用10株植物做了34次授粉；实验七用10株植物做了37次授粉。

所有实验，孟德尔都进行了双向杂交：一对性状中，如种子颜色的黄和绿，既做过父本黄、母本绿，也做过父本绿、母本黄，他发现亲本来源不影响这些性状的传代。

在“**杂交体的外形**”部分，他进一步说明了对性状的选择。他专门选择子代性状一定相同于父本或母本的性状，而不是介于父母之间、或其他变异。孟德尔知道豌豆有些性状居于父母母本之间，而不等同于父本、或母本，例如，在论文第八部分，他发现杂交体的开花时间介于父母本之间。孟德尔决定不研究它们。他研究的7对性状，每对中必定有一种传到下代，而一对性状的两种在后代不会变化，也不会永远消失。孟德尔明确这样选择的重要性。

孟德尔的选择简化了分析从而可以得出有意义的结论。比如我们近年知道，有几十个基因决定人的高矮，子代高矮是父母几十个基因及其含有的更多多态性综合结果，另外还有环境因素（如食物）等，如果谁在一百年前研究人身高的遗传，就很难得出简单的规律，这并非人类高矮不符合孟德尔遗传规律，而是很难进行分析。

他认识到性状有显隐之分，发明了“显性”（dominant）和“隐性”（recessive）两个词。当父本母本分别是不同性状（如黄和绿），而他们杂交子代只显现一种性状（黄）时，孟德尔称显现的一种（黄）为显性、没有显现的（绿）为隐性。他指出，隐性在杂交体一代看不见，但在杂交体后代可以完全不变地重新显现。进一步的实验表明：显性隐性于父本母本来源也无关。

他确定了7对性状的显隐性：种子形状平滑为显而皱褶为隐、种子颜色黄为显而绿为隐、豆荚颜色黄为显而绿为隐、豆荚形状鼓为显而狭为隐、花色紫为显而白为隐、花的位置顶为显而侧为隐、茎的高度长为显而短为隐。

我们现在知道，其实在两年的预实验中，孟德尔实际上得到了纯合子。虽然当时并无纯合子和杂合子的概念，他本人也未明确这样说，但如果不以纯合子开始实验，分析结果也会复杂化。

在孟德尔所谓“**杂交体来的第一代**”实验结果部分，我们稍需改变他的称呼，以方便叙述。他开始用的一代，我们现在称为F0代。他所谓“杂交体”，我们现在称F1代。他称“杂交体来的第一代”，现称F2代。

我们可以看到，他用不同表型的两种F0代亲本间授粉得到的F1代均表现显性的性状，比如，豌豆种子分别为平滑和皱褶的F0代父母本授粉得到的F1代的豌豆种子都是平滑的，没有皱褶的。

接着，他让F1代自花授粉，得到F2代，发现隐性（如皱褶）没有因为在F1代不表现而永远消失，它重新出现在F2代。进一步数量分析表明，在F2代，显性对隐性呈3:1的比例。孟德尔强调，3:1比例毫无例外地适用于所有（7对）性状。“任何实验中都没有过渡型式”。其中，实验一发现：从253株F1代杂交体得到7324颗F2代种子，其中5474颗平滑，1850颗皱褶，比例为2.96:1。实验二发现：258株F1代植物产生了8023颗F2代种子，其中6022颗种子黄色，2001颗绿色，比例为3.01:1。

孟德尔还分析每个豆荚内种子形状和颜色是否有关，不同植物是否有关，结果认为都无关。他指出如果算的植物少了，比例漂移很大；如果昆虫损害了种子，也会影响对性状的确。

从实验三到实验七，他列出了其他5对性状的传代结果，发现7对性状平均显隐比例为2.98:1。他看到了规律：F1代100%为显性；F2代隐性重现，而且有规律，显隐比例3:1。

孟德尔知道隐性没有在F1代不表现而消失，所以知道混合学说不对。至此，他已经超出一代人，而他还继续迈出了下一步，探究比例背后的意义，这就远远超过了同时代的伟大科学家。

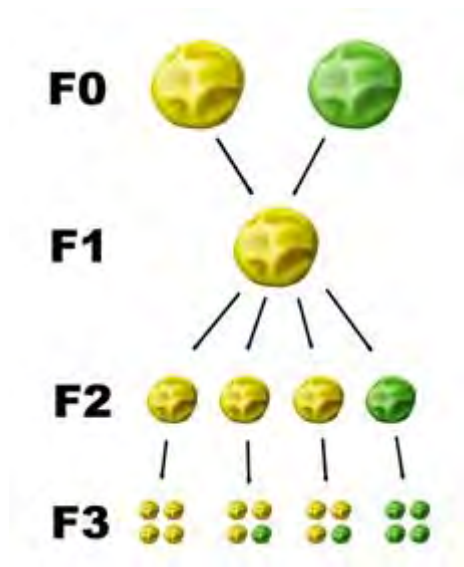
孟德尔在看到3:1的比例后，他分析在F2代显性的性状可以有两种意义，它可以是F0的“恒定”性状，或F1代的“杂交体”性状。只能用F2代再做一代实验来检验是哪种状况。他预计，如果F2和F0一样，那么其后代性状就应该不变，而如果F2代类似F1杂交体状态，那么其行为与F1相同。

由此，引出孟德尔下一年的实验，即他所谓“**杂合体来的第二代**”（我们现称F3代）部分结果。他发现，表现隐性性状的F2代，传F3代后其性状不再变化（总是隐性表型）。而表现显性的F2代，其F3代结果表明：2/3的F2代是杂交体（其F3代出现3:1的显性和隐

性)，而另外 1/3 的 F2 代其 F3 代都是显性表型。

例如，实验一：193 株 F2 代只生平滑种子，372 株 F2 代生平滑和皱褶的种子（平:皱为 3:1）。也就是说，F2 代中杂合体与恒定的比例为 1.93:1；实验二：166 株 F2 代只生黄色种子，353 株 F2 代生黄和绿种子（黄:绿为 3:1），F2 代的杂合体与恒定的比例为 2.13:1。

从实验三到实验七算其他五种性状时，他没有每次都全部算后代性状，而只分析 100 株植物的后代，结果有漂移但大体相似。他说计算数量大的实验一和实验二更有意义。实验五漂移最大，他重复了一次，数字更趋接近预计比例。



这样，孟德尔将 F2 的 3:1 中的 3，进一步分成 2 和 1。3:1 就被分解成 1:2:1（显性恒定:杂合体:隐性恒定）。

在 F3 代后，他还做了几代“杂合体后几代”，发现结果都符合 F3 代前所发现的规律，“没有察觉任何偏移”。到发表论文时，实验一和二做了六代，实验三和七做了五代，实验四、五、六做了六代。可以算出，他用豌豆做了 17610 次授粉。

这时，孟德尔又再迈进了一大步：数学模型。

生物学研究用数学的较少。即使是今天，虽然有些生物学家非常需要定量，但绝大多数生物学者关心数量只在乎升高、降低和不变。孟德尔以数量分析、定量不同表型的植物，从而发现 3:1 的规律，继而推出和验证 1:2:1 的规律，已经使他成为成功运用数学的先驱。

在此基础上，孟德尔进一步用了数学模型。这就超出不仅那时、甚至包括今天绝大多数生物学者。他提出，用 A 表示恒定的显性，a 表示恒定的隐性，Aa 表示杂合体。那么就有： $A+2Aa+a$ 。

他观察到的 F2 代 1: 2: 1 就符合这个数量关系（杂合性状为 2，显性和隐性恒定性状皆为 1）。

分别分析单个性状传代情况后，孟德尔研究了不同对的性状间是否有关系。在“**几个分化性状相关联杂交体的后代**”部分，孟德尔发现 7 对性状之间完全独立。比如种子是平滑还是皱褶，与种子是黄色还是绿色毫无关联。总结这部分实验结果，孟德尔说：每对不同性状之间的关系独立于亲本其他不同（性状）。

后人好奇，为什么孟德尔做的 7 对性状都无关？如果有些基因在染色体较近位置的话，会有一些关联。现在知道，他做的 7 对性状，其基因分别在 5 条染色体上，而在同一染色体上的两对正好分别在染色体上相距很远的位置。

孟德尔在发现各对性状独立传代后，他在文章中可能考虑了自己的发现与进化论的关系。我们现在知道，他读过第二版《物种起源》德译本，在书的边缘做了评注。可能由于自己在修道院吃饭，他不能公开说接受进化论，所以在论文中完全没提进化论。但是，他文章故意讨论了性状独立遗传的意义。他指出：如果一个植物有 7 种不同的性状，产出后代就有 2 的 7 次方（128）种不同的组合。孟德尔的这个算法其实解决了“混合学说”给达尔文进化论造成的矛盾。我们前面说过，混合学说导致每一代比上一代更少样，而不是多样，可供选择的越来越少，生物应该退化。而孟德尔推出不同组合的数量很多，每代的多样性在增加，进化就有很多可以选择。

行文至此，孟德尔简要总结了结果：分化性状在杂交组合中行为完全一模一样。每对分化性状杂交体的后代，一半又是杂交体，另外一半中含同等比例的亲本恒定分化性状。（这等于是他用文字复述 1: 2: 1 的发现）。如果不同分化性状在杂交时组合起来，每对分化性状成为组合系列。

孟德尔也认为通过研究他选择的性状所得到的规律，也适用于其他的性状。

在从外观的性状上推出规律后，孟德尔继续做实验，推断外观的差别实际是由生殖细胞的组成的差别所造成。原因在于雄性的花粉细胞，雌性的卵细胞。

他推理：因为总是当卵细胞和花粉细胞具有同样的恒定性状时，其后代得到同样的恒定性状，所以此时两种细胞都有创造同样个体的物质。我们必须认为在杂交体授粉后出现恒定性状时，也是这样...，因为一株植物、甚至一朵花中的恒定型式不同，那么在杂交体雌蕊中卵细胞的种类，或杂交体雄蕊中花粉细胞数量，与可能的恒定组合型式相同。

孟德尔接着用实验证明了这个推测。然后他说：实验证明了这个理论，豌豆杂交体形成卵细胞和花粉细胞，它们的组成中，有等量的、由性状组合而成的所有恒定型式。

在 F2 代出现 $A+2Aa+a$ ，有 3 类 4 种个体（其中 Aa 和 aA 个体不同只在于其显性隐性来源不同，一个来源父本，一个来源母本，但最后表型相同）。花粉细胞有 A 和 a 两种、且数量相等，

卵细胞也有数量相等的 A 和 a 两种。而不同花粉细胞有同等机会与不同的卵细胞组合，那么得到的下代就有：A/A，A/a，a/A，a/a 等四种。

因为 A/a 表型相同于 a/A（仅其 A 和 a 来源的父母本不同），它们都表现为 Aa。所以， $A/A + A/a + a/A + a/a = A + 2Aa + a$ 。

孟德尔这个等式很重要。他将等式左边性细胞内的成分和右边得到植物后代的表型连起来。左边是我们现在说的基因型，右边是表型。孟德尔从表型的 1: 2: 1 推导出生殖细胞遗传物质的组成。他依据的是观察到的表型，推测生殖细胞的情形，数据非常吻合。

孟德尔说明这是平均的结果，具体每个后代有多种可能，而且随机，所以分开的实验肯定有漂移，只有大量收集数据，才能得到真实的比例。在这里，我们可以猜想孟德尔意识到了纯合子 A/A，a/a 和杂合子 A/a 和 a/A，可惜没有明确提出名词。

至此，他把理论深入到生殖细胞，而且可以用数学模型表示遗传学的规律，虽然其数学虽然简单，是很基本的组合。数学分析结合生物学实验，产生很重要的意义，揭示了遗传的规律。

因为孟德尔希望找到普遍适用的规律，所以，他论文最后一部分实验是“**其他种属植物杂交体的实验**”，检验他从豌豆发现的规律是否适用于其他植物。在论文发表时，他说开始用了几种其他植物，其中用大豆做的两个实验已经做完。用 *Phaseolus vulgaris* 和 *Phaseolus nanus*（两者都是菜豆）做的杂交结果和豌豆的完全吻合。而用 *Phaseolus nanus* 和 *Phaseolus multiflorus* 做杂交时，发现后代好几个性状的传代符合豌豆规律，但花色有较多变异。孟德尔觉得花色仍符合他发现的遗传规律，提出要假设花色是两个或更多独立颜色的组合，花色 A 由单个性状 A (1) + A (2) + ... 的组合而成。他实际上提出了多基因遗传。

孟德尔经过新颖的、长期的、严谨的实验，终于找到了杂交发育的普适规律。后人将孟德尔发现的规律表述成为两个定律：第一个是分离律，决定同一性状的成对遗传因子彼此分离，独立地遗传给后代，也可以表述为颗粒遗传，以区别于以前流行的混合学说，说明因子没有消失；第二个是自由组合律，确定不同遗传性状的遗传因子间可以自由组合。虽然这些内容在原文中都有叙述，孟德尔本人并不认为自己发现了两个分开的规律，而是一个普遍的规律。

在“结语”部分，孟德尔介绍前人杂交实验的结果和前人有关植物受精过程的论述：根据著名生理学家的意见，植物繁殖时，一个花粉细胞和一个卵细胞结合成为单个细胞，同化和形成多个新细胞，长成植物个体。

然后孟德尔提出：（杂交体）发育遵循一个恒定的定律，其基础就是细胞中生动地结合的“因子的物质组分和安排(material composition and arrangement of elements)”。...豌豆的胚胎毫无疑问是亲本两种生殖细胞中因子的结合。...如果生殖细胞是同类的，那么新个体就像亲本植物...如果杂交后代不同，必需假设卵细胞和花粉细胞的分化因子间出现妥协，形成作为杂交体基础的细胞，但矛盾因子的安排只是暂时的，...分化的因子在生殖细胞形成时可以自我解放。在生殖细胞形成时，所有存在的因子完全自由和平等地参与，分化的因子互

相排斥地分开。这样，产生卵细胞和花粉细胞的种类在数量上相同于形成因子可能的组合数量。

将孟德尔原文的“因子”换成现代的“基因”，就可以几乎原封不动地以他的文字理解遗传。对于喜欢直观的人来说，还有一个总结孟德尔的简单方法是： $A/A+a/a/A+a/a$ 。

孟德尔文中六次复述相似的内容：豌豆杂交形成生发细胞和花粉细胞，其中的组成数量相同于通过授粉将性状组合起来的所有恒定型式。这也表明他知道遗传的基础在于生殖细胞中存在数量相应于性状的物质。

在1870年9月27日，孟德尔给植物学家N gelii的信中明确用anlage（德文“原基”）描述遗传因子，也说明他对基因的理解与现在很接近。

孟德尔早年研究过老鼠毛发颜色的遗传，被要求停止：修道院不宜做动物交配。他自己做道场后，1871年在花园建蜂房，用蜜蜂做过实验，但未见报道蜜蜂遗传结果，所以没有将植物中发现的规律推广到动物。

其他科学家对遗传学的理解

孟德尔时代的科学家如何理解遗传？孟德尔时代的科学家如何理解孟德尔？孟德尔之后第二伟大遗传学家如何理解孟德尔？我们可以讨论三位科学家：孟德尔同代的N gelii、达尔文和四十年后的摩尔根。

孟德尔寄出40份论文单行本给不同科学家，其中，只有瑞士著名植物学家、慕尼黑大学教授N gelii回了信。所以，40人中N gelii算最重视孟德尔。孟德尔把他的研究成果、论文都寄给了N gelii。他们还交换了植物种子。孟德尔自己提出用山柳菊做实验验证豌豆中发现的规律，得到研究山柳菊的专家N gelii的鼓励。孟德尔信中说种子少、不容易授粉、自己时间少。1867年11月6日他给N gelii的信还说“老天让我过度肥胖，使我不再适合做植物园户外工作”。他得到结果有点慢，不知情的会以为他在找借口、磨洋工。等他把山柳菊实验做完后，发现不符合豌豆里面得出的规律。孟德尔在信中告诉N gelii，山柳菊的结果和豌豆的矛盾，但自己还做了其他植物，紫罗兰、茯苓、玉米和紫茉莉，发现结论和豌豆一样，所以山柳菊比较特殊，而自己发现的规律适用于多数植物。N gelii不为所动，尽管孟德尔写过很多信告诉他辛辛苦苦做的实验，N gelii发表植物学重要著作时，一字不提孟德尔的工作。正确地解释山柳菊结果要等到1904年，山柳菊是单性繁殖（所谓孤雌生殖），所以不能父本母本杂交，而遗传规律其实和豌豆相同。

仅以N gelii的例子，还不能说孟德尔是超越时代的天才，而比较达尔文更说明问题。

1859年，达尔文发表《物种起源》提出了进化论，其核心是：“如果出现对生物生存有利的变异，有此特性的个体就一定会有最佳的机会在生存斗争中保存下来；这些个体在强大的遗传原理中倾向于产生有类似特性的下一代。为简便起见，我把这一保存原理称为自然选择。”如何遗传是进化论的必要支柱。

神学对达尔文的攻击虽然猛烈，但非理性。而有人提出了严厉而富有逻辑的理性批评：进化论违背人们的遗传学共识。根据“混合学说”，生物的性状黑加白得到后代灰，灰加灰出现的后代次灰，依此类推，性状越来越单调，不存在很多可供选择的性状，因此没有物竞天择的物质基础。所以，达尔文急需遗传学说为进化论提供解释和支持。但是，遗传规律在他眼皮底下溜过去了。

与一般人印象不同，达尔文不仅依赖观察来推导理论，他也做过实验。达尔文用花做了十一年的实验，部分结果先于孟德尔于1862年以论文形式发表，主要结果发表于1876年和1877年的两本书中，也散在于其他书中。

1868年，达尔文发表《动植物在家养情况下的变异》。此书记录了达尔文用金鱼草做的实验。常见金鱼草的花是双侧对称（达尔文称 common 型式，我们表为大写 C），但偶尔也会出现一些怪怪的金鱼草变种，其花呈现辐射对称（达尔文称 peloric 型式，我们表为小写 p）。达尔文把具有 p 性状的父本与具有 C 性状母本进行杂交，发现所得后代（F1 代）全部呈现 C 性状。进一步授粉得到 127 株 F2 代金鱼草中，88 株具有 C 性状，37 株具有 p 性状，2 株介于两种性状之间。他的实验到此结束。

观察到实验结果后，达尔文的结论是：同种植物里有两种相反的潜在倾向，... 第一代是正常的占主要，... 隔一代怪的倾向增加。

这样的结论没有太大意义，远不如孟德尔深刻，即使不做实验的人们也能通过生活经验得到直观的“常识”。

达尔文不止一次失去机会。在 1877 年的《同种植物不同花型》一书中，从他总结的报春花研究结果的表格中，我们可以看到，他用杂合体授粉时，得到显性后代为 75%，隐性为 25%，一个完美的 3:1。不过，达尔文还是没有意识到其重要性，再次与现代遗传学失之交臂。

在《动植物在家养情况下的变异》中，达尔文提出了错误的泛生论（pangenesis）。他提出生物体全身体细胞都产生泛子 gemmules（后人亦称 pangenes），进入性细胞中，这些 gemmules 组合决定了性细胞内含，形成不同的性细胞，再产生不同的后代。在强调体细胞产生泛子的重要性时，达尔文说生殖能力要么不全在于生殖细胞，要么生殖细胞没有生殖能力，而是收集和选择泛子。他论述此假说时，将代间遗传、植物嫁接、发育、再生等多种现象混在一起谈，认为有同样机理。他的讨论相当于混淆了我们现在知道的细胞全能性（很多细胞本身含有整套遗传物质）、与代间遗传两个不同层次的问题。他在讨论中接受拉马克主义的“用进废退”，而认为泛生假说能解释用进废退，受外界影响的体细胞性状可以获得并通过 gemmules 进入性细胞而传代。现代科学表明，生物体中无泛子。后人从 pangenesis 这个词中抽出了 gene 来表示基因。

对比孟德尔的实验和推理，可以看到达尔文的问题：1）达尔文没有意识到样本量太小，实验设计有问题，没有做到孟德尔论文很前面就提到的“从一开始就避免获得有疑问的结果”；

孟德尔出生地德文称 Heinzendorf，捷克称 Hyncice，现在捷克境内，当时属于奥匈帝国。孟德尔的父亲是佃农，每周四天料理自家的田地，三天给一位女伯爵干农活。命运似乎注定了孟德尔不得不子承父业，终其一生在农田中度过，但当地的神父 Johann A. E. Schreiber (1769-1850) 鼓励孟德尔的父母让他多受教育。孟德尔自己也要与命运抗争，并得到姐妹的支持。孟德尔后来为报答妹妹的支持，资助了她的孩子读书。

1850年4月17日，他为了考教师证以第三人称写过一个自我简介，清楚地说明了他的情况、心境和决心，信的大意是：

...小学后，1834年他上中学。4年后，接连不断的灾难[译注：一次是他父亲事故受伤]，使他父母完全不能支持他学业所需的费用。因此，16岁的他落入不得不自己支持自己的可悲境地。所以，他一边给人做家教，一边上学。1840年中学毕业时，首要问题是取得必要的生活来源。因此，他曾多次试图做家庭教师，由于没有朋友和推荐，未果。失去希望和焦虑的痛苦、未来前景的悲观，彼时对他有强烈影响，导致生病，被迫和父母待了一年。次年，他努力后得以做私人教师，以支持学业。通过极大努力后，他成功地修完两年的哲学。他意识到无法这样继续下去，所以在学完哲学后，他觉得非得进入一个生命驿站，能让自己脱离痛苦的生存挣扎。他的境况决定了他的职业选择。

1843年，他要求并得以进入布鲁诺的圣汤玛斯修道院。从此，他的物质境况彻底改变。有物质生活的舒适后，他重新获得勇气和力量。他满心欢喜和集中精力学习经典。空余时间忙于修道院一个小型植物和矿物收藏。有机会接触后，他对自然科学的特别爱好更加深化。...虽然缺乏口头教育，而且当时教学方法特别困难，从此他却更依附于自然研究。他努力通过自学和接受有经验者的教诲，来弥补自己的缺陷。1845年，他到布鲁诺哲学学院听了农业、园艺和葡萄种植课程。...他很乐意代课，倾力以容易理解的方式教学生，并非无成效...

他坦陈入修道院不是为了宗教信仰，而是经济原因。这一重要的人生选择中他权衡的不是神圣与世俗，而是智力追求与成家育子的权利。为了头脑，他舍弃了生殖权。对于血气方刚的青年，并非容易，而需要很大的决心。孟德尔的决定也和中国传统的一种说法（也是当代相当一部分华人的想法）不同：这些人读书是为了颜如玉，而孟德尔为了智力追求放弃颜如玉。

1843年，不满21岁的孟德尔进入布鲁恩（Br ü nn，现称 Brno）的圣汤玛斯修道院（the Abbey of St. Thomas），并于1847年25岁成为神父。孟德尔原名 Johann，入修道院后加 Gregor 教名。

到修道院后，他同时做过代课老师。那时，中学老师已需要证书。孟德尔第一次教师资格考试没通过，被送到维也纳大学去学习，这加强了他的科学背景。孟德尔曾再考教师资格，还是没能通过，而且，估计两次都是没过生物学，所以后来只能做代课老师，在当地的实科中学（Br ü nn Realschule）教了14年低年级物理学和自然史。他一直以实验物理学家自称，而不说是生物学家。

孟德尔积极参与学术活动。他长期研究气象，曾任国家气象和地磁研究所布鲁恩站长，1862年提交布鲁恩地区15年气象总结。他一生中参与了八个科学学会、二十六个非科学协会。1861年，孟德尔在任课的中学和一百多人共同创立当地的自然史学会。1865年2月8号和3月8号两个星期三的晚上，在布鲁恩自然科学学会，孟德尔宣读了豌豆研究结果。当地小报对孟德尔演讲有报道，但未能引起国际科学界的注意。

1866年论文发表后，孟德尔将40份抽印本寄给国际上的科学家，后人找到了13份的下落，传说达尔文处有，并未证实。发表文章的杂志有120本在世界主要图书馆。

1868年，修道院道长去世后，孟德尔经过两轮选举后当选道长。他不用教书后，但还有其他工作繁重，他还是尽量做了研究。他用了多种植物做遗传实验。留下的纸片表明在去世前三年，他还在想有关豌豆的遗传问题。1865年到1878年，他记录了14年的地下水位。1870年，他加入养蜂协会，1877年报告对蜜蜂飞行和产蜜量的四年观察。他曾研究苹果和梨的抗病性。在一些协会刊物中，他以M和GM笔名写过一些短篇。

孟德尔生活丰富。他的政治观点偏自由派，与自己的教会背景矛盾。而他支持的自由派掌政时，出台的税收政策却对他的修道院很不利。政府为缓和与他争论曾安排他任银行副董事长和董事长。但他持续十年坚决反对税收，造成他晚年生活很大的苦恼。他在政治上左右碰壁。

1884年1月6日，孟德尔去世。他生前要求尸检，结果表明他肾炎并发心脏病。有位年轻的神父将其诗化，称孟德尔是心给伤了。孟德尔自己是乐天派，年纪大的时候回顾自己一生满意多于不满意。

园艺协会刊物讣告称：“他的植物杂交实验开创了新时代”。猜想讣告作者是刊物主编Josef Auspitz (1812-1889)，他曾任实科中学校长，支持孟德尔无证代课14年，是孟德尔的重要支持者和欣赏者之一。但是，讣告的溢美之辞远非共识。

据他的朋友Gustav von Niessl (1839-1919)说，孟德尔生前相信“我的时代会到来”。确实如此。但是，要等他去世16年、理论公布34年以后。

1900年声称重新发现孟德尔的三位科学家，后来有争议，其中de Vries的第一篇论文不提孟德尔，后来可能因为隐瞒不住曾借鉴孟德尔的事实（包括难以解释如果没有读过孟德尔，为什么他第一篇文章用了孟德尔的dominant和recessive两个词）以后，在第二篇论文中说是重新发现孟德尔。von Tschermak可能不懂孟德尔也说自己重新发现了孟德尔，所以史学家认为不能算。有趣的是，von Tschermak的外公Edward Fenzl是维也纳大学教孟德尔的生物老师之一，不仅教学保守，也可能是没让孟德尔第二次考到教师证书的考官之一。

其后，除了有人说孟德尔不懂自己发现了什么以外，对于孟德尔最大的冤枉是说他编造了实验结果。英国统计学家和遗传学家费舍尔(1890-1962)于1936年首先发难，他对孟德尔的实验数据进行统计分析后，断定孟德尔的数据过于接近理想数据。轻一点说，孟德尔可能有我们不知道的助手，在做了前两年实验导致孟德尔有理论后，助手为了满足孟德尔的理论而

在后面几年给孟德尔提供他喜欢的数据。重一点说就很难听：“多数一如果不是所有的实验结果都伪造了，以期贴切地符合孟德尔的预期”。以后每过一些年，就有人小聪明又发现孟德尔的“问题”。

反击孟德尔造假说法的文章也不断。最近一篇较好的反击是2007年哈佛大学Hartl和Fairbanks发表于《遗传》杂志的文章。

我认为，给孟德尔伸冤的首要理由是：他无需造假。科学对于他来说不能带来利益。他如果造假，最对不起的是放弃生育人权、十几年如一日做研究的他自己。

其次，孟德尔时代没有统计学。统计学是几十年以后发明的。孟德尔只需分析数量关系，无需检验统计显著性。那时不知道应该做多少次实验、收集多少数据后才应该停止实验。可能是孟德尔收集到觉得差不多的就时候停止，所以数据会接近预计。孟德尔也在论文中明确说过，有一次实验漂移较远，他重复了实验后，数据更接近预计。

孟德尔的行为证明他不是造假和隐瞒不利结果的人。他曾努力使怀疑自己工作重要性的N gelli相信自己发现的规律。但即使这种情况下，他也没隐瞒自己发现了有悖于自己理论的现象。他把自己的豌豆种子给了N gelli和其他人，希望他们验证自己的结果。1870年7月3日，孟德尔致N gelli信说：我观察到山柳菊的杂交行为与豌豆的正好相反。但我认为山柳菊是个别现象，而豌豆中发现的是更高的、更根本的规律，因为去年我做了另外四种植物其杂交后代行为都和豌豆一样。

孟德尔不仅在给N gelli的信说明了山柳菊的结果，而且将结果在1869年发表了。后来多年认为，有两种遗传方式，一种是“豌豆式”（符合经典孟德尔学说），一种是“山柳菊式”（不符合孟德尔学说）。虽然以后也发现这些生物其实都符合孟德尔学说，造成困惑是因为山柳菊是单性遗传，但当时孟德尔以为山柳菊与豌豆不同。如果孟德尔造假，或选择只符合自己理论的结果，那么他就无需在已经公开自己的理论后，将只有他自己知道的山柳菊的结果直接告诉一位不愿接受自己理论的人，而且发表第二篇生物学论文，公布与第一篇的矛盾。

孟德尔的精神遗产

孟德尔以天生的才能、青年的果断和壮年的坚持，在困难中成长，以放弃获得条件，在失败中得机遇，最终在有限的环境做出了超越时代的发现。

孟德尔的成就，一百多年来催生了多个现代科学学科。首先是直接导致遗传学诞生，而对于同时期诞生的进化论，孟德尔可能隐约知道自己工作的意义，虽然遗传学和进化论结合于1930年代。二十世纪遗传学与生物化学结合，并与微生物、生物物理学交叉，在1950年代又催生了分子生物学。1970年代诞生的重组DNA技术，全面改观了生命科学：分子生物学深入到从医学到农业各个领域，带来多个学科的变革，人类遗传学、基因组学、生物信息学是其直接传承。

在应用上，遗传学带来了二十世纪绿色革命，对于解决全人类食物起了很大作用。遗传学通过分子生物学和重组 DNA 技术，带来生物技术产业。现代遗传学为个体化医学奠定了必不可少的基础，虽然我们今天还远未达到个体化医学的远景。

孟德尔的发现，对于科学和人类，今后长期还将有深远影响。

最后的问题是：既然孟德尔不受科学家重视，不为科学界所认同，那么，他怎么能获得做研究的条件？

这个问题，背后有一个更加鲜为人知的故事：欲知后事如何，请听下回分解……

注：

感谢龙漫远、白书农、饶广远的帮助。

孟德尔用“杂交”一词，是现代意义的 cross（动物可译成“交配”、植物“授粉”），而非后来科学家重新定义的“杂交”，即不同种或不同品系之间的交配。孟德尔文章中多半都是同种植物的交配，并非物种或品系间的交配。“杂交”一词今天在中国学生和教师中仍未严格使用，部分原因可能是学孟德尔理论时听惯了杂交一词。

本文中斜体都是孟德尔原文的着重强调。

孟德尔的论文中用了“对照实验”（control）一词。每个在野外做的实验，他都在暖房中也做了，证明野外实验未因昆虫或外源花粉等环境因素所干扰，结果可信，他才采用。

孟德尔用花粉细胞来表示精细胞。现在知道花粉中包含 2 或 3 个细胞。参与受精的是其中的两个精细胞。

孟德尔在结语中说花粉细胞和卵细胞结合成单个细胞后，“同化和形成多个新细胞”。现在看来“同化”是错误的，限于当时对发育的误解。全部细胞都来源于受精卵分裂、增值，并不发生同化母体细胞参与子代发育。

本文参考了以下文献，尽量摒弃不可靠的传说。

<http://www.mendelweb.org/>

Corcos A and Monaghan F (1985). Role of de Vries in the recovery of Mendel's work. I. Was de Vries really an independent discoverer of Mendel? *Journal of Heredity* 76:187-90.

Corcos AF and Monaghan FV (1987). "Correns, an independent discoverer of

Mendelism? I. An historical/critical note". *Journal of Heredity* 78: 330.

Corcos AF, Monaghan FV, Weber MC (1993). *Gregor Mendel's Experiments on Plant Hybrids: A Guided Study*, Rutgers University Press.

Darwin C (1859). *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. John Murray, London, England.

Darwin CR (1862). On the two forms, or dimorphic condition, in the species of *Primula*, and on their remarkable sexual relations. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London (Botany)* 6: 77-96.

Darwin C (1868). *The variation of animals and plants under domestication*. John Murray, London.

Darwin CR (1876). *The effects of cross and self fertilisation in the vegetable kingdom*. John Murray, London.

Darwin CR (1877). *The different forms of flowers on plants of the same species*. John Murray, London.

Fisher RA (1936). Has Mendel's work been rediscovered? *Ann. Sci.* 1: 115-137.

Hartl DL, Fairbanks DJ (2007). On the alleged falsification of Mendel's data. *Genetics* 175: 975-979.

Henig RM (2000). *The Monk in the Garden: The Lost and Found Genius of Gregor Mendel, the Father of Genetics*. Houghton Mifflin, Boston. (此书有些资料,但作者对科学的理解有局限,貌似不偏不倚的态度而有误解,也编了一些想象的内容)

Howard JC (2009). Why didn't Darwin discover Mendel's laws? *Journal of Biology* 8: 15.

Illis H (1924). *Gregor Johann Mendel. Leben, Werk und Wirkung*. Springer, Berlin. English translation by Eden and Cedar Paul (1932), W.W. Norton & Company, Inc. New York.

Mawer S (2006). *Gregor Mendel: planting the seeds of genetics*. Abrams NY, Fields Museum, Chicago.

Mendel G (1866). *Versuche über Pflanzen-Hybriden*. *Verhandlungen des naturforschenden Vereines, Abhandlungen, Br ü nn* 4: 3-47, 英译本见 *Experiments in*

Plant Hybridization in Genetics: readings from Scientific American pp. 8-17.
W.H. Freeman and Company, San Francisco-USA.

Mendel G (1869). Ueber einige aus künstlichen Befruchtung gewonnenen Hieracium-Bastarde. Verhandlungen des Naturforschenden Vereines, Abhandlungen, Br ü nn 8:26-31. (English translation: ‘ ‘On Hieracium hybrids obtained by artificial fertilisation.’ ’ , Bateson, W., 1902 Mendel’ s Principles of Heredity: A Defense. Cambridge University Press, Cambridge, UK)

Mendel G (1950). Gregor Mendel’ s Letters to Carl N elligi. Genetics 35: 1-29.
见 Gregor Mendel’ s letters to Carl N elligi (1866-1873) (Translated by Leonie Kellen Piternick and George Piternick)

<http://www.esp.org/foundations/genetics/classical/holdings/m/gm-1et.pdf>

Monaghan F and Corcos A (1986) Tschermak: a non-discoverer of Mendelism. I. An historical note. Journal of Heredity 77:468-9.

Morgan TH (1909). What are “factors” in Mendelian explanations? American Breeders Association Reports 5:365-369.

Nogler GA (2006). The lesser-known Mendel: his experiments on Hieracium. Genetics 172:1-6.

Orel V (1996). Gregor Mendel the first geneticist. Oxford University Press.

Weiling F (1991). Historical study: Johan Gregor Mendel (1822-1884). American Journal of Medical Genetics 40:1-25.

根据几次讲课录音，2010年十一假期整理、扩充。

发表于2010年10月《科学文化评论》

(吴锤结 供稿)

《数学大师》：华罗庚先生从事应用数学事业的点滴回忆



《贴近人民的数学大师》，徐伟宣主编，科学出版社2010年10月出版，定价：50.00元

华罗庚教授是享誉世界的数学家，他的成就遍及数学很多重要领域。他把数学方法创造性地应用于国民经济领域，取得了显著的社会与经济效益，被誉为“卓越的人民数学家”。

11月12日是华罗庚教授诞辰100周年纪念日。科学出版社近日出版的《贴近人民的数学大师》收录了由华罗庚生前好友、学生和当年“双法”小分队队员们以亲身经历深情缅怀华罗庚教授的纪念文章。在此我们特别选登中国科学院数学院离休教授方伟武的文章，冀望读者对华罗庚教授晚年为国家为人民鞠躬尽瘁的拼搏精神有更深刻的了解。

华罗庚先生在纯数学理论研究方面堪称世界一流的科学家，在应用数学方面也取得了世所瞩目的成就。正如数学家Kolata所说：“比起历史上任何一位数学家来，受他直接影响的人可能更多。”特别是在中国，运筹学的重要思想——优化与统筹管理——是妇孺皆知，这两个词汇是如此深入人心，以至于任何一个国家都望尘莫及。应该说华先生及其他先驱者为我国运筹学工作打下了广泛的、重要的启蒙基础。华先生在应用数学方面的成就，不仅得益于其深厚的数学功底，而且是由于其不愧是一位科技界难得的帅才。作为科技界帅才的华先生具有深邃的战略眼光，能把握时代及科技进步的脉搏，从而作出符合环境条件的决策，以极大的勇气与魄力，调动有关人员的积极性去实现自己的战略目标。关于这方面的内容，不少文章及书中（如王元教授的《华罗庚》一书）都有记载，本文仅以点滴记忆，以求与诸同人一起，缅怀华先生在应用数学事业方面的重要贡献。

华先生从事应用数学工作有一系列的特点，笔者感触较深的有以下几点：

华先生十分重视应用数学事业的发展，他对一些轻视应用数学的看法深不以为然，这不仅是因为他认为数学的应用及普及对国家和人民十分重要，同时，也是觉得真正解决实际中的困难问题也非易事。笔者多次听到他用“针尖对麦芒”来比喻已有的数学方法与实际问题的关系，来说明应用数学不能认为就是数学的应用这一道理，以及从事应用数学需要创新精神。

国际数学家联盟前主席里纳特·卡尔松在2006年国际数学家大会“圆桌论坛”上表达了类似的观点：“我们喜欢用数学和应用数学这样的次序来谈论问题，这似乎表明应用数学是数学的某种直接产生的结果，而且我们正在寻找应用这些结果的途径和方式。从历史的角度看，这当然是完全错误的。”其实，华先生去世前在日本的最后的讲台上，更清楚地阐述了从事应用科学事业的完整途径：“应用科学的研究，不同于纯理论研究，不能只是完成理论研究工作，还要进行发展研究，开发应用有关的理论成果，通过实际检验进一步丰富，而且还要在发展研究的基础上推广应用，接受更广泛的检验，进一步提高发展。”笔者认为这是华先生20多年来从事应用数学事业的基本思路与最后的概括，也是华先生所作所为的学术思想基础。

华先生具有强烈的科学家责任感和道德感。很多人不理解，甚而误解华先生作为一个大数学家为何坚持不懈从事应用数学事业20多年。笔者认为除了上述的学术思想基础之外，另一个重要原因就是华先生的科学家道德思想基础。这可分为两个方面：一是其为国为民、尽其所能的思想。从华先生的生长环境及过程，应该不难理解这种思想的渊源，其表现出来的可以说很多，且由来已久。1980年前后，华先生住在友谊宾馆，笔者时有机会去华先生住处，一次事余，他难得地回忆了往事：在西南联大时，与闻一多先生是邻居与好友，闻一多先生被枪杀后不久，他感到国内难以工作，这才去了美国。待新中国一成立，报效祖国与人民的赤子之心，不仅使他毅然决定放弃终身的教职，而且作为一个组织者做了大量动员组织工作，促成了一批海外学者的回国。他表现出了与一批离开祖国内地的学者截然不同的心态、行动与思想。二是其一贯的科学家社会责任感。这种责任感的表现之一也体现在对中学生的数学课外教育的热忱上。“文化大革命”前华先生就写了一系列深入浅出的数学科普著作，如《从杨辉三角谈起》、《从孙子的神奇妙算谈起》、《谈谈与蜂房结构有关的数学问题》、《三分角问题》等，这些脍炙人口的小册子，激发了一大批青年人学习数学的热情。在“文化大革命”后不久的1978年，时任中国科学院副院长的华先生初衷不改，以全国数学竞赛委员会主任的身份领导与组织了“文化大革命”后的首届全国中学生数学竞赛，全国8省市20多万名中学生参加了这次竞赛，华先生在首都剧场亲自为中学生作辅导报告，用10天时间在香山亲自主持出题，并亲临决赛考场观察与鼓励。考完后，他又写了《全国中学数学竞赛题解》促进数学进一步普及提高，充分显示了对中学生教育的一贯重视与坚持。不难看出，他坚持不懈地为大众而从事应用数学事业与此有异曲同工之处。对于科学家的社会责任感，很多人（包括一些大学者）有不同看法。且不谈马克思关于有幸从事科学研究的名言，即使在资本主义社会，科学家对社会的回报也受到相当的推重，特别是对一个机构而言。笔者20世纪90年代曾在美国国家研究中心DIMACS（离散数学与理论计算机科学中心）做访问教授一年多，亲眼目睹该机构把社会教育作为其工作的重要内容，尤其是到了夏天，总要组织几个较大规模的培训课程，以现代科学研究内容培训中学教师等教育工作者。

总之，笔者觉得，华先生坚持从事应用数学事业的动力源于他的科学家道德思想基础，而他从事应用数学事业的道路及方式源于他的学术思想基础。

华先生十分重视选择合适的科学方法和进行认真的推广普及。这与20世纪50年代末，在山东及北京普及一些数学方法所遇到的困难有关。但也并不完全如此，他常说现在的文献及方法“五光十色”、“名目繁多”，“一定要经过去粗取精、去伪存真地分析研究”。华先生在六七十年代选择优选法统筹法作为运筹学的推广应用重点，在全国23个省市进行生产工

艺上搞优选、生产管理上搞统筹的普及活动。在现在看来，真是颇巨匠心，意义长远。在80年代华先生对此有一段说明：“……特别是在大跃进时期，我们曾经热闹过一阵子，搞过‘××’学、‘××’论的推广，后来总结经验知道，‘××’学、‘××’论是不好推广的，就像整个数学和整个自然科学不能一下子推广一样，要推广也只能是其中的某些部分。原因是，凡是学和论，都有它各自的体系。我们讲学和论，有时候还要讲它的发展史，其内容为了它的完整性，可能还要讲许许多多的方法，甚至于那些历史上淘汰了的方法，也不得不讲。这种成系统性的理论和它所包括的各种各样的方法，不能不说它有它的好处，它自成体系嘛！它内容丰富嘛！但也就正是由于这一点不易推开，而成为弱点。”

华先生在20世纪80年代初在不同场合数次提到，选择科学方法进行普及推广要注意以下四点：①选择科学方法要适应我国经济和工业的实际情况；②应该尽量采用现代方法；③要经得起实践的检验；④要从理论的高度进行分析。

华先生不仅在选择方法上非常苛刻，而且在推广应用上也极其认真严格。他几次感叹道：“老实说，我搞（数学）科学研究，大致用三至五年可给那一门学科提到某一个程度，可是搞‘双法’，看起来容易，结果花了我二十多年时间。为什么不止20年，成果还是不像理论工作那么显著呢？”由此可见，华先生对自己的工作要求之严。还有一个笔者亲身事例，可以说明华先生的这种精神。20世纪80年代初，华先生应邀去北京军区作优选法统筹法科普报告，报告前一天，笔者给他送去了北京军区报告会的材料，他说：“今天晚上没有其他安排吧，我要在今天晚上准备一下明天的报告。”笔者听了不禁感到惊讶：华先生已经在这方面做了近20年的工作，作了近百次报告，还需要准备？而且在不久前国家计划委员会召开的全国节约工作会议上，他刚作了一个类似报告，那次原始报告材料也是笔者送给他的，他刚准备过了一次！针对不同的听众，华先生绝不敷衍，其为人师表的工作精神可见一斑。

华先生在应用数学事业上显示了他所具有的帅才的风度和能力。作为一名科技帅才，不仅要有远大的战略思想、勇气和魄力，还要能调动各类人员的积极性为共同目标努力。笔者参加过多次华先生与省部委、军区领导的会见，华先生与这些高层领导商谈推广应用工作，可以说是谈笑风生，潇洒自如，十分融洽，谈论解决问题时给人一种“谈笑间，墙橹灰飞烟灭”的感觉。这一点与多数科学家的素质有很大的不同。这也就不难理解，当华先生去世的消息传来时，除了杨振宁、丁肇中等国外著名科学家发来唁电外，聂荣臻、王震、习仲勋、陈丕显、吕正操、高杨文等许多部委级领导立即在报刊上发表文章表示悼念及哀痛。这种现象，在中国现代科技史上可以说是绝无仅有。华先生在从事普及应用数学的事业中，不仅与许多高层领导建立了深厚的友谊，推动了运筹学事业的发展，而且与由来自各省市基层的近千名科技人员、工人和干部组成的小分队队员们建立了共同奋斗的友情，他们中许多人成了华先生的座上客和挚友，常有往来，他们之间的友情有不少甚至超过了他与他的某些学生之间的感情。这种友情一直保持至华先生去世。

华先生对工作的执著与痴心不改的精神令人感动。在20世纪70年代，多数科学家无法工作，许多人待在家里或在单位“坚守岗位”。华先生则置家庭与个人身体健康于不顾，在全国各地推广应用“双法”。笔者曾多次听到华先生夫人抱怨他不注意自己的身体，不顾家庭状况，两手一抱拳，说声“拜托、拜托”，就到外地工作数月之久，而夫人则承担了所有的家庭重担，在当时的情况下，这对华夫人及其子女是很不容易的事。其实，华先生心里也明白这一

点，在只言片语中时常流露出歉意，但华先生是那种把事业放在家庭之上、谁也劝不了的人。1975年，华先生在哈尔滨推广工作时心肌梗塞发作，但并没有改变初衷，而是继续他的事业，仅在1976年到1977年初他就两次到山西省工作。那时候，华先生每次出门，氧气袋必带，身体感到不适，就吸吸氧气，他感到氧气似乎比药更管用。自1975年后，华先生就是在这种身体状况下一直到处奔波。如果华先生对自己的身体稍加注意，也许对我国应用数学事业及其家庭都会更好些。

华先生始终重视应用数学的研究工作，而且对科技发展具有敏感的反应，即使是在外地推广“双法”，他晚上多数时间仍在思考数学及实践中提出的问题。大家所知道的，除了《优选学》一书外，华先生与王元教授还创造了“华-王方法”，以及研究了矿体几何学、晶体结构、挂轮等实际问题。“文化大革命”之后，随着政治上的开放及计算机的微型化，华先生意识到应用数学的新的发展契机已到来，便积极策划成立应用数学研究所，支持组建中国运筹学会以及中国优选法统筹法与经济数学研究会。这些前瞻性的重大决策为我国后来应用数学的发展奠定了重要基础。华先生自己则提出了大家所知道的“30字总结”与“12字原则”：“在生产革新和科学技术管理中会出现许多问题，其中有许多可能是数学能为力的，我们把它们概括为三十个字，也就是：大统筹；广优选；联运输；精统计；抓质量；理数据；建系统；策发展；利工具；巧计算。这三十个字后面还有十二个字是原则性的，就是：通理论；辨高低；重实践；明真理。”笔者理解，华先生此言的含义之一是：借助计算机“理数据”与“建系统”，通过“利工具”与“巧计算”（好的应用数学方法），可以在更高的宏观层次上（如制定规划方面）进行“策发展”（决策和发展）。例子之一，华先生在20世纪80年代初，开始重新进行利用非负矩阵理论研究投入产出法。为了易于说明问题，他利用经典书上的一个例子，要笔者用个人计算机帮助进行计算，经过几次迭代，就可证实原方法的缺陷（后期工作由同事徐新红协助完成）。在矩阵分析基础上，华先生提出了正特征向量平衡法，以改进经济计划工作。由于华先生的去世及社会环境的变迁，这一工作没有进一步推进。但在同期，华先生安排陈德泉与计雷领导的研究室，利用计算机与一些新的数学方法为一些大企业进行规划发展的决策研究。此外，即使是在数学理论研究中，华先生也尝试利用计算机这一工具进行验证，除了在“华-王方法”研究中利用计算机之外，在与数论有关的个别问题的探讨中也是如此，在20世纪80年代初，笔者就曾协助华先生进行过这方面的计算。

华先生有一系列独到的治学思想。例如，“聪明在于学习，天才由于积累”、“拳不离手，曲不离口”、“由薄到厚，由厚到薄”、“由博返约，入深出浅”、“弄斧到班门”等脍炙人口的名言，早已在许多文章及著作中有所记载。20世纪70年代末，华先生提出“早发表、晚评价”、“努力在我，评价在人”的观点，至今仍有现实意义。现在多数人理解，华先生此话是针对学术界某些不良学术风气，如任意吹嘘、谎报成绩、争名逐利而发的。笔者据当时了解的一些情况分析，除针对上面的不良风气外，笔者认为华先生此话也同时是对科研管理部门的工作有感而发，希望在基础研究管理中，要积极创造更多条件，让文章（成果）尽快顺利发表，而不要过早地给予肯定和否定。这一分析，在几年后他给领导的一份汇报中可以得到证实，华先生写道：“我们以往有许多评价太急，在国外造成了不好的印象。实际上好的工作是抹杀不了的，陈景润的工作是如此。”华先生这样简单的几句话，不失为对评价科研工作的客观规律的一种重要概括。尤其是对于交叉学科的前沿研究，投稿、审稿及得到承认都比较困难，“早发表”原则更有指导意义。而现在一些地方和部门泛滥着“少支持，

多评价”、数字游戏或“一刀切式管理”，这对科学发展恐怕是弊多利少。

华先生还有许多精辟治学观点，如魏权龄教授提到的“一扫光”等，都是留给年轻科技工作者最重要的财富。笔者后来在从事信息理论研究中的个人体验是，对这些观点如能认真领悟，坚持不懈，必有收获。

华先生的务实求真与爱民精神始终不渝。华先生常有许多社会活动及各种交往，常能了解到社会上（包括科技界）许多虚假不实现象，回来后，多次听到他谈起假、大、空现象时所蕴涵的微词与无奈。1980年，他在支部生活上发表了一首词（《破阵子，奉答邓大姐》），其中有一句“空话，大话，奉迎话，科学罪人”，应该说并不是一时之感，而是有较深的背景与含义的。华先生的这种求真爱国精神还体现在他的一份遗嘱稿中。1980年春的一个清晨，华老叫笔者去他的住处（友谊宾馆），帮他笔录一份遗嘱稿，华先生口述了五点，写完之后，他在立嘱人栏下签了名，让笔者在见证人栏下签了名，然后，让笔者打电话把其家属叫来（约有五六人），让笔者当众宣读，其中主要内容有：

- （1）死后丧事从简，骨灰撒到家乡金坛县的洮湖中；
- （2）我国底子薄、基础差，要提倡多干实事、有益的事，少说空话、大话；
- （3）发展数学，花钱不多，收益很大，应该多加扶持；
- （4）死后，所收藏的图书及期刊赠送给数学所图书馆。

从这些内容不难看出华先生求真爱民的情怀，其所想所为仅人民与数学而已。

华先生在许多方面都有超群的才智与思想。他在不同的场合经常有许多即兴的、睿智的深刻言辞，不仅体现在前述的治学观点上，在与高级干部谈论及在一般的闲谈中具有深邃思想的言论常常随口而出，非常可惜多数没有及时记录与收集起来。华先生还常有感而写一些诗词，记得1980年在苏州工作之余，上海一位写书法的包老先生去看华先生，并将华先生的许多诗词一一写成法书，适逢许多队员去看华老，便人手分得一张。知笔者因有事未能前往，华先生随即拈手写了“画桥碧荫”赠与笔者，并请包老先生写成法书，委托他人带来。笔者后来询问多位诗词家后，方知其寓意及其源于古代的一首诗。由此可见，华先生的诗词造诣亦非一般。

华先生为开创我国的应用数学事业艰苦奋斗了30多年，有许多事例堪为后人楷模，本文提到的零星内容远不足以反映其成就及精神，此文谨与同仁共同缅怀。

（吴锤结 供稿）

贝时璋：用自己的生命研究生命



贝时璋听到研究所发展的消息最高兴



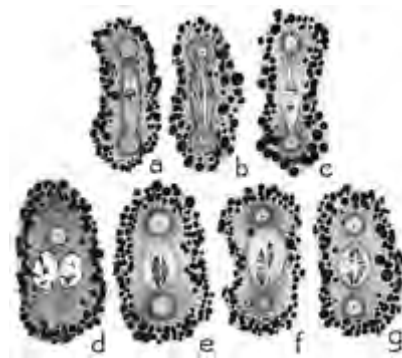
贝时璋与助手王谷岩



《贝时璋传》，王谷岩著，科学出版社2010年10月出版，定价：49.00元



出任生物学系主任时的贝时璋



贝时璋手绘丰年虫受精卵卵割图

第一次了解贝时璋院士是读王谷岩研究员的《102岁院士贝时璋》，那篇文章曾作为2005年的开年大作发表在本报《科学周末》周刊上。那时这位精神矍铄、思维敏捷的百岁院士还坚持每天都工作、每天都思考科学问题。

2009年10月29日，贝时璋在睡梦中安然辞世。在逝世的前一天他仍在和科研人员讨论科学创新问题，并鼓励他们“要为国家争气”，这也成为他的最后嘱托。

为纪念贝时璋诞辰108周年及逝世一周年，前不久，王谷岩推出了自己历时7年写作完成的《贝时璋传》。这部近44万字的个人传记将带领我们去触摸贝时璋院士那厚重的科学人生。贝时璋把自己86年的精力都贡献给了他挚爱的生命科学。“用自己的生命研究生命”，贝时璋院士是这样说的，也是这样做的。

贝时璋一直不同意为自己立传，直到2003年他百岁寿辰，中国科学院生物物理研究所将其作为一项庆贺计划提出，贝时璋才没有明确反对。贝时璋的学生、助手王谷岩承担了《贝时璋传》的写作任务。

贝时璋平时并不太愿意多谈他的成绩和贡献，每当王谷岩向贝时璋问起在某一时期或某一事

件中他的所做、所说和所想时，他经常会说：“不要说得太多，那是我们应该做的。”有关贝时璋生平的文字材料也不多，只有1991年编纂《贝时璋文选》时他的学生应幼梅写过一篇类似传记的文章《贝时璋教授的生活、工作和思想》；再有便是2000年贝时璋与儿子贝德、儿媳朱蔓萝夫妇陆续谈他的经历《贝时璋生平自述》。

王谷岩认为，写传记，不只是记载人物的生平事迹，还要展示人物在生活年代相关的政治经济、思想文化以及风土人情等大背景下的思想、言论和行动。于是，王谷岩翻阅了《浙江大学发展史》、阅读了《竺可桢日记》，细读了《中国科学院发展史》和《中国科学院编年史》等。

资料的收集和考证，王谷岩花了3年时间。王谷岩说：“这个过程十分必要而且值得。我从1960年开始成为贝先生的学生，再到后来成为贝先生的助手，我应该是十分了解他的。但当我进一步去探究他的经历、他的人生轨迹、他在当时的历史背景下和在科学发展的历史事件中，他的奋斗、他的坚持、他的选择后，我对贝先生的人生才有了更为深刻的理解。贝先生是一代宗师、一位战略科学家，这样的评价，实至名归。”

只要是国家需要那就“服从”

1932年，在浙江大学执教的贝时璋发现了“南京丰年虫中间性”，对其性转变过程进行系统的研究。1934年他提出了“细胞重建假说”，后来由于浙大西迁，1943年细胞重建的进一步研究被暂时放了下来。谁知这一放，竟放了近30个年头。直到1970年，贝时璋的细胞重建研究工作才又重新开展。

细胞重建是贝时璋最重要也是最感兴趣的工作，但为什么他在学术精力最旺盛的时刻搁置了此项研究呢？我们可以看到，在那30年中，贝时璋从事了这样的工作——先是出任浙大理学院院长，参与中国科学院研究所和学部的建立，后来又调任中科院上海实验生物研究所所长、北京实验生物研究所所长。1958年，在北京创建中国科学院生物物理研究所，任所长；创建中国科学技术大学生物物理系，任系主任。在中国科学院，贝时璋还有大量的科学组织和制定科学规划工作，参与许多社会工作，参加或率领科学代表团先后访问了13个国家……

贝时璋曾说：“实验室和图书馆是科学家最爱待的地方。对科学家来说，最快乐的事情是待在实验室里做实验，或在图书馆里看书。”但贝时璋却没能一直完全待在实验室和图书馆里，他的时间让学术管理、组织工作、计划工作、外事工作还有社会工作占据了。

1954年中国科学院为建立学部作准备，希望调贝时璋参加学术秘书处的工作。贝时璋觉得自己在科研方面想要做的工作还有很多，而且做研究工作可以最好地发挥作用。但当中科院的华东办事处主任李亚农劝说他，“兼着做些学术组织工作可以有更大的贡献”，又说这是组织的决定，希望他能服从分配时，既然党和国家有这样的需要，贝时璋还是迅速认真、一丝不苟地投入到学术秘书的工作中去了。

杨福愉院士曾回忆说，面对国家要求，贝时璋虽说“从我个人角度看，我还是喜欢做研究工

作，而不大喜欢做学术组织工作”，但他还是顾全大局，急国家之所急，勉励从公，无私奉献。

只要是“国家需要、科学需要”，贝时璋一直都在遵循这两个字——“服从”。

贝时璋一生没有得过大病，98岁之前没有住过医院，后来除两次小手术外只住过3次医院，均是因为肺炎。但贝时璋特别不愿意进医院，无论是做大夫的女儿还是助手王谷岩，都不能把他劝进医院。他很坚持：“我自己是学医的（贝时璋曾就读于同济医工学校医预科），我的身体我最清楚。”这时候就只能请中科院生物物理研究所党委书记杨星科出马了，每次都是在杨星科的劝慰和安排下，贝时璋才同意“作为党员服从组织”住进医院。

具有开拓精神的战略科学家

贝时璋的一生充满了挑战。1930年刚刚回国受聘到浙江大学，27岁的贝时璋就被要求筹建生物学系。只有助教经历的他，单枪匹马准备教材、订购仪器、绘制教学挂图，由于缺少师资，他一个人先后开出了普通生物学、普通动物学、组织学、胚胎学、比较解剖学、遗传学、动物生理学、形态发生学和发生生理学等课程，把生物学系办成了“一人系”。

此后贝时璋一直在做开创性的工作——他是我国生物物理学的奠基人，他开创了我国的放射生物学和宇宙生物学研究，他主持领导了我国首批生物火箭的成功发射，他是筹划我国载人航天事业的先行者。一位先行者，不仅要有卓越的见识、敏锐的洞察力，更要有勇气承担各种各样的压力。

贝时璋一贯重视学科交叉，在科学实践过程中也形成了学科交叉和发展边缘科学的学术思想。基于所积累的广博知识和多年的思考，贝时璋深刻地意识到作为新兴边缘学科的生物物理学，对推动生物科学发展具有重要作用。在多方努力下，1958年，贝时璋创建的中国科学院生物物理学研究所获得了国务院的正式批准，贝时璋出任所长。

如今，多学科交叉发展生物学已成为时代的潮流，为科学界广泛接受。但在半个世纪前，学科交叉的可能与必要、生物物理学能否作为一门独立的学科，在国内外都还是一个争论得十分激烈的问题，贝时璋承受的压力可想而知。

建所之初，贝时璋以“从头培植”生物物理学新生力量为主，陆续招收生物学、物理学、化学、数学和技术科学各专业的毕业生来生物物理研究所工作。到1968年，全所人员的专业组成已经包括理工农医4个门类、16个学科、85个专业，是一支多“兵种”的科技队伍。团结这样一支特殊队伍，贝时璋花费了大量的精力。对每个刚分配来的大学生，身为所长的贝时璋都要将他们请到自己的办公室，向他们说明生物物理学是一门怎样的学科，帮他们分析自身所长，与他们规划将来的工作重心。王谷岩说：“那时分到研究所里的科研人员，学数学的要去做剥制神经标本和生理学这样的生物学实验，学生物学的要学会应用控制论方法研究生物系统。贝先生就是这样将学科交叉理念一步一步渗透到大家的科研工作中去。”

“科学研究要为国家建设服务”，贝时璋在承担科研组织管理工作的过程中，渐渐地把促进

整个国家的科学发展作为了自己的神圣职责，开始考虑并自觉探究国家科学发展战略，在参与历次国家和中科院的科学规划制定和开拓我国生物学新型学科的发展过程中，发挥着一位战略科学家的作用。这才有了生物物理研究所建所以后，无论在基础研究还是在联系国防、工业、农业、医学和生物工程技术方面，都为国家作出了重要贡献。

“20世纪60年代，贝时璋先生谈起生物物理学的前景时，常用安徒生童话中‘丑小鸭’的故事来比喻生物物理学的发展历程。时间荏苒，丑小鸭终于变成了一只大天鹅。在这种惊人的转变中，在我国生物物理学的创业中，贝时璋先生的功绩有目共睹。”王谷岩不无感慨地说。

“学问试看胜于我者境遇要比不如我者”

贝时璋享年107岁，是寿命最长的中国科学院院士。问起他的养生之道，他总结了4条：淡泊名利、宽厚待人、适当运动、饮食清淡。

淡泊名利、宽厚待人，作为一位大科学家，贝时璋始终如是。

王谷岩自贝时璋百岁之后就担任他的助手，每逢星期三的上午，王谷岩要在10点钟准时来到贝时璋的家。每到讨论工作的这一天，贝时璋总是提前到客厅就坐。王谷岩一到，贝时璋起身和其握手，热情而和蔼地说：“王谷岩同志，你好！”每当工作结束王谷岩离开时，贝时璋又总是起身与之握手，还要送到门口并道别：“王谷岩同志，再见！”

不仅是对王谷岩，对于任何人，不论是领导、同事、朋友，也不论是学生、下属、小辈，或是来拜访他的少年儿童，贝时璋都无一例外地热情问候、热情接待。

贝时璋笃实敦厚、严于律己。一年的夏天，谈完工作后贝时璋对年过花甲的王谷岩说：“最近天气太热了，你就不要每周都来谈工作了，隔一周来一次吧，你也休息休息。”顿了顿，贝时璋又说：“这个月我没有工作，你跟所里说一声，停发我这个月的工资。”王谷岩忙解释工资要照常发时，贝时璋却特别坚定地一摆手，说：“你不要发表意见，把我的话传达给所里就行了。”

这位著名的科学家，一生并不富裕。贝时璋出生于浙江省镇海县憩桥镇一个贫穷家庭。1921年由于第一次世界大战德国战败，马克贬值，靠父母多方借贷，贝时璋才得以留学德国。在德国读书期间，家里为他举债5000元之多，同时也靠着中国同学、德国同学多方接济，才得以完成学业、获得博士学位。回国后用了7年时间，1936年贝时璋才分多次还清了他的“留学债务”。

“学问试看胜于我者，境遇要比不如我者”，这是贝时璋的座右铭。他一贯安于清贫，对生活很知足，从来要求不高。与许多老一辈科学家一样，他的穿着很随便，冬衣穿了十几年不肯换新的。贝时璋住在北京中关村中国科学院的一座住宅楼里，那栋楼始建于20世纪50年代初，是中国科学院为一批著名科学家特批特建的“特楼”。贝时璋1955年住进，半个多世纪过去了，三座“特楼”里原有的老住户，有的已辞世，有的搬出住进了新居。到2009

年唯有106岁的贝时璋先生和96岁的何泽慧先生，依然在这里对门住着。

贝时璋去世后，他所有的积蓄加上抚恤金一共50万元。在今年10月29日中科院生物物理研究所举办的贝时璋院士诞辰108周年（逝世一周年）纪念会上，子女们秉承父亲贝时璋生前的意愿，决定将其全部捐赠给了中国生物物理学会，作为“贝时璋奖、贝时璋青年生物物理学家奖基金”。“一个真实的科学家，是忠于科学、热爱科学的；他热爱科学，不是为名为利，而是求知识、爱真理，为国家作贡献，为人民谋福利。”贝时璋说过的这句话，在了解了他的科学人生后，读来让人特别有感触。

（吴锤结 供稿）