

Space Travel

凌云飞天

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志

2010年第16期 总第45期



大连理工大学航空航天学院主办

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

2010年8月15日



《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2010年8月 总第四十五期

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	5
我国 ARJ21-700 新支线飞机顺利完成高温高湿试验	5
国内首款自主知识产权轻型水陆两栖飞机总装下线	7
美称中国东风-21D 反舰导弹年底或进行最后试射	8
俄海军后勤基地被烧毁 大量战机发动机报废	11
美军 F-35 或成第一种装备固体激光器战机	14
新型 X2 直升机时速超 400 公里打破速度纪录	18
航天新闻	19
中国成功发射第五颗北斗导航卫星	19
第五颗北斗导航卫星成功进入预定轨道	20
中国成功发射“遥感卫星十号”	21
国家气象卫星中心：我国未来十年将发射 14 颗气象卫星	22
俄航天署指责中国成制造太空垃圾最多的国家	23
揭秘俄宇航员训练中心星城：曾为秘密设施	23
国际空间站俄宇航员成功完成太空行走	33
国际空间站冷却系统发生故障	34
国际空间站宇航员出舱未能完成预定任务	35
欧航局最新气象卫星通过真空测试	36
阿丽亚娜火箭成功发射两颗通信卫星	36
阿波罗 11 号登月事件视频声音首次实现同步	37
美欧火星探测计划选定火星大气探测“利器”	39
奥地利研制出登火星专用的宇航服	39
日研究咨询机构提议十年后派机器人探月	41
日本将于 9 月发射第一颗准天顶卫星	42
加拿大首个北极卫星地面站启用	42
美国一公司欲 10 年建月球电梯 换乘即可登月	43
美企业家拟造月球梯 对缆绳强度要求降低	45
美 33 年前发射飞船已飞 220 亿公里 将离开太阳系	48
NASA 欲出 3000 万美元“拜师”私企学探月技术	49

美宇航局拟造访 2182 年可能撞击地球小行星.....	50
蓝色星球	53
国际空间站十张地球照片 尽显地球惊人之美.....	53
照片展示新增世界自然遗产美景.....	62
人类消失后地球变啥样? 美教授虚拟后人类世界.....	71
霍金: 地球迟早要毁灭 移居外星球是唯一出路.....	77
黑海海底发现世界第六大河 是泰晤士河 350 倍.....	78
太阳风暴昨日"击中"地球 破坏力暂时未知.....	81
太阳风暴致多地出现壮观极光.....	82
科学家警告: 强磁暴或将再度来袭.....	88
新旧照片对比显示喜马拉雅山冰川正快速消融.....	91
北极发生 50 年来最大冰川分裂事件.....	95
NASA 卫星绘制全球地表温度图 俄罗斯气温飙升.....	97
宇宙探索	98
一周太空照片精选 火星奇异陨坑似靶心.....	98
一周精彩太空照公布 云团中现蛇形轨迹.....	103
新研究掀起“月球内部是否有水”之争.....	108
研究称火星 40 亿年岩石可能藏早期生命化石.....	110
美宇航局公布火星“人脸”高清新照 反驳生命存在论.....	113
机遇号火星车首次拍摄到火星沙漠龙卷风景象.....	117
科学家实验室里复制金星环境.....	118
地球 10 倍大行星撞击致木星成为巨行星.....	120
法国太阳观测卫星发回首幅太阳图像.....	121
科学家预言 2182 年小行星可能撞地球.....	122
NASA 公布太阳北半球耀斑爆发图像.....	124
美展百张太阳系奇观照片 静谧土星诠释自然魅力.....	127
天文学家首次获得超新星爆发遗迹 3D 图像.....	131
新照片揭示 6200 万光年外触须星系相撞奇观.....	133
空天学堂	135
美国激光武器项目解析—预研是领先的秘诀.....	135
如何预测太阳风暴?.....	142
科技新知	149
七大研究困惑科学家 从宇宙常数到神秘粒子.....	149
美媒披露史上十大最荒诞的科学谣言.....	156
P ≠ NP: 计算机科学最大难题或已破解.....	158

我国首台百万亿次超级计算机“魔方”达满负荷运行状态.....	159
计算机计算证明还原任意魔方最多只需 20 步.....	160
欧洲科学家研发新型汽车部件材料.....	162
IBM 公司绘制出迄今为止最复杂的猕猴神经图.....	164
计算机模拟生命形式进化出基本智能.....	165
美军测试激光武器 杀人于无声无形.....	167
美国摄影师用相机抓拍物体被子弹击穿瞬间.....	168
首次海洋物种普查完成 部分照片公布.....	173
英报刊发 45 年前拍摄子宫内胎儿发育震撼照.....	203
显微镜放大 100 万倍的寄生虫和昆虫摄影.....	210
七嘴八舌.....	215
温家宝看望朱光亚等科学家 强调尊重知识和人才.....	215
港大校长徐立之：大学为理想不为排行榜.....	223
专家提醒高校自主设置专业是把“双刃剑”.....	224
丘成桐：中国应该加大对基础科学的投入.....	227
熊丙奇：大学的钱，哪些不得不花.....	228
某国立研究所课题组组长：我只有三分之一时间做科研.....	229
科学时报：大学要改变“以本为本”的教学内容观.....	237
大学非谓大师之谓也，有大校长之谓也！.....	239
中国大学校长：既受惠，也受困；既受用，也受罪.....	241
《人民日报》：科学家为什么想当官.....	247
中青报：总有一些大师在静默中生长.....	252
沈文庆院士：我国拔尖的数学家还太少.....	254
钱易：我也在反思为什么现在培养不出大师.....	257
浦家齐：杰出人才不是靠上课培养的.....	259
分析显示论文免费获取或带来巨大利益.....	261
谁之过？中国青少年想象力世界倒数第一！.....	262
沈志云院士：真空管道高速交通必须“三步走”.....	268
《科学新闻》：乳山核电站搁置之争.....	270
武夷山：科研四阶段与科学家四类型.....	277
纪念钱伟长先生专栏.....	280
钱伟长生平.....	280
钱伟长生平图集.....	282
钱伟长重要学术成就.....	305
科学时报：钱伟长的三大愿望.....	309

人民日报：但愿“三钱”别成大师的句号.....	313
钱伟长：矮个子的“科学巨人”.....	314
钱伟长：拼搏不息的可爱老头 最爱当校长.....	318
央视《大家》：著名力学家钱伟长.....	327
郑哲敏院士忆恩师钱伟长：指导论文坚决不署名.....	351
郑哲敏院士忆恩师钱伟长：苍茫远去的光荣与坎坷.....	353
李家春院士追忆钱伟长：他一辈子喜欢教书育人.....	356
清华教授林家翘：钱伟长具有超前意识.....	358
郭永怀夫人李佩追忆钱伟长.....	359
钱伟长学生黄敦：钱学森曾评价钱老科学分工仔细.....	364
钱伟长对我国力学事业的贡献.....	365
上海大学教授戴世强：钱伟长先生走好.....	367
钱伟长研究者戴世强：大师不是计划出来的.....	368
院士刘人怀痛悼钱伟长 深情回忆师恩.....	372
照澜院里钱伟长.....	374
钱伟长的教育思想.....	380
他的教育思想十分具有前瞻性.....	381
部分校长缅怀钱伟长：中国需要什么样的大学校长.....	383
30年前的两个教育家：钱伟长和朱九思.....	387
钱伟长二战时曾帮助伦敦免遭德国导弹袭击.....	390
钱伟长：用最合适的刀去杀最难的问题.....	391
钱伟长晚年的两个“着急”.....	392
有关钱伟长的补充.....	394
追忆钱伟长回家乡无锡：智慧风趣 乡情浓郁.....	397
纪实人物	399
钱易院士：细微处成就大师风范.....	399
美国高校首位华人校长吴家玮：打破玻璃天花板.....	404
第谷：一个仰望星空的人的故事.....	408

航空新闻

我国 ARJ21-700 新支线飞机顺利完成高温高湿试验



8月2日，ARJ21-700飞机在三亚凤凰机场腾空而起。当日，我国自行研制的ARJ21-700新支线飞机在三亚顺利完成高温高湿环境下的试验和试飞。这标志着ARJ21-700飞机按照适航条款进行的又一项验证项目顺利完成。ARJ21-700飞机是我国第一次按照国际适航标准进行研制和生产的、具有自主知识产权的新型喷气式支线客机。



8月2日，机组人员正在做ARJ21-700飞行前最后的检测。



8月2日，ARJ21-700飞机在三亚凤凰机场腾空而起。



8月2日，在ARJ21-700飞机的驾驶舱内，驾驶员正在做飞行前的准备。

(吴锤结 供稿)

国内首款自主知识产权轻型水陆两栖飞机总装下线



8月4日，海鸥300飞机在中航工业石飞公司总装下线。

[科学网 高长安 傅长民 王静报道] 8月4日，我国首架具有完全自主知识产权的轻型水陆两栖飞机——海鸥300飞机在中航工业石飞公司总装下线。这是该公司继小鹰-500之后，成功研制的又一主力机型，填补了我国水陆两栖飞机的空白。

海鸥300轻型水陆两栖飞机是为了满足了国内外市场需要，填补我国水陆两栖飞机的空白而进行研制的。海鸥300飞机选装高性能大功率发动机，配置综合显示器、雷达和大气数据计算机等先进航空电子设备，可广泛用于公务飞行、客货运输、医疗救护、航空探测、旅游观光等。

据介绍，海鸥300总长8.988米，起飞重量1680公斤，有效载重620公斤，可载客4-6人，最大时速258公里，初步售价在350万元左右。

海鸥300不需专用机场，只要有一条长600米、宽50米的水陆跑道即可起飞、降落，简易的水泥、沥青、土质、草地跑道或水面都能实现安全起降。

01架海鸥300飞机总装工作的完成，标志着整机各系统的安装协调工作已经到位，飞机即将进入首飞前的地面检查、试验和机务准备工作阶段。

目前，02架海鸥300飞机已经通过全机静力平衡ID工况67%极限载荷试验，已达到试飞强度要求；03架海鸥300飞机总装工作正在抓紧进行，近期将展开全机共振试验。将于8月下旬进行首飞，并计划参加11月份举行的珠海航展。

(吴锤结 供稿)

美称中国东风-21D 反舰导弹年底或进行最后试射



资料图：解放军新型东风-21C 中程弹道导弹群



弹道导弹攻击航母设想图

美联社 5 日文章称，美国最近把“华盛顿”号航母部署到朝鲜半岛，高调展示其在亚太地区的海上力量，但中国新型东风-21D 导弹能打破这种战略平衡。虽然现阶段有人怀疑

中国打击移动中航母的能力，但专家认为中国将在未来十年左右对美航母构成实质性威胁。而且，文章还称东风-21D 导弹的最后试射或将于年底进行。

中国东风-21D 反舰导弹年底进行最后试射

文章开篇称，没有什么比航母更能彰显美国全球家海力量了。搭载众多战机的航母可深入内陆海域，美国几乎不可战胜的航母舰队一直维持着其在公海上的优势地位。不过，文章指出，中国可能很快就会结束美国的这一优势地位。

目前，美国海军计划者正忙于应对中国正在研发的航母杀手东风-21D 导弹。据称，这款导弹可从陆地发射，可精确穿透 1500 公里之外的防御网打击最先进的航母。分析家称，这款导弹的最后试射最快将于年底进行，但仍不知中国何时可将其导弹精确度完善至可威胁移动航母的程度。

文章称，东风-21D 导弹——该款导弹的一个版本曾在去年中国国庆大阅兵期间亮相——可使中国在太平洋力量平衡中扮演角色发生巨变，严重削弱华盛顿干涉任何有关台湾或朝鲜潜在冲突的能力。而且，它还可以阻止美国军舰自由进出中国沿海海域。

文章称，从理论上来说，如果使用者愿将导弹提升到核等级，核弹会击沉航母，但常规装备的东风-21D 也能够精确击中防卫能力很强的移动中的航母。现在，在过去二十年中几乎每年以 2 位数增长的国防预算支持下，中国海军已成为亚洲最大的海军，而且已经超出收复台湾的传统使命，将其影响范围推进至太平洋地区并保护重要海上贸易线。

华盛顿新美国安全中心亚太安全项目高级主管帕特里克·克罗宁说：“(中国)海军早就惧怕航母的攻击能力。新出现的中国反舰导弹能力，特别是东风-21D 代表着冷战过后首个既能阻止美国海军力量投射，又专为此目标设计的能力。”

文章称，北京日益强烈要求美国远离黄海、东海和南海等海域，称这些海域专属中国领海。这就有可能会引发中美冲突。不久之前，中国强烈反对美韩在中国东北沿岸的黄海进行演习，称美国乔治·华盛顿超级航母(333 米的飞行甲板和 6250 名人员)的参与可能会产生刺激，因为其可将北京纳入美国 F-18 战机的打击范围。

虽然“华盛顿”号航母虽然并未参加演习，但美国官员拒绝承认是在中国的压力下而避开该区的，而且称也不会让北京告诉他们要到哪里进行演习。在最近的演习中，领导美方演习的丹尼尔·克洛伊德少将在航母上说：“我们保留在世界任何水域进行演习的权力。”

不过，中国新型导弹会破坏美国的这一政策。美国海军战争学院副教授吉原俊井称：“中国可以在美国靠近中国沿海海域发起反击之前对美航母发起攻击。”他表示，反航母导弹或可“对美国政策制定者造成持久的心理影响。这款导弹使美国海军无法再像自二战结束以来这样统治着海洋。美国海军不能再理所当然的掌握制海权了。”吉原俊井称，东风-21D 导弹使华盛顿颇为恐慌，虽然目前其注意力集中在阿富汗和伊拉克的领土战争，并未围绕该武器系统的影响力展开广泛的公开讨论。

分析人士指出，虽然中国为打造本国航母舰队付出了不少努力，但其有可能还需要几十年的时间，才能赶上美国航母船员的专业知识等级、训练和经验。不过，文章指出，北京并不需要以航母来对抗美国航母。东风-21D 导弹可成功袭击美国航母，至少能成功阻止美国航母靠近中国附近海域。去年 9 月，美国国防部长罗伯特·盖茨在空军协会的讲话中提到了中国威胁。

他说：“在考虑像中国这样的国家的军事现代化项目时，我们应该较少的关注它们对美国的对称性挑战的潜力——战机对战机或战舰对战舰——而应该更多的考虑它们瓦解我们自由行动并缩小我们的战略选择的能力。”盖茨称，中国在网络和反卫星战、防空和反舰以及弹道导弹领域的投入，将威胁美国通过其前线空军基地和航母战斗群投射力量的能力。

军迷假想三枚东风-21D 导弹可击沉华盛顿号航母

多年来，五角大楼一直因中国获得反舰弹道导弹忧心忡忡。五角大楼将这种导弹视为“反介入”武器，即这种武器系统可阻止敌方进入特定地区。美国空军首位负责情报、监视和侦察(ISR)的副参谋长大卫·德特拉最近表示，中国在提高反介入能力领域的努力是令人担忧的趋势之一。虽然德特拉并未明确提及东风-21D 导弹，但他表示：“尽管我们或许不会与中国人为敌，但我们最终可能会坚决反对他们制造并向全球范围出售这款武器。”

不过，在完善该导弹技术的过程中，中国仍会遇到困难；毕竟，攻击移动中航母并非易事，这需要最先进的制导系统，而且一些专家相信，这款导弹要构成可靠威胁需要大约 10 年时间。

美国海军战争学院国际法及海上力量教授、前海军指挥官詹姆斯·克拉斯卡最近在其发表的文章中指出了一种假设，即从现在起五年后，携带穿透弹头的东风-21D 导弹便可以击沉美国“乔治·华盛顿”号航母。这可能宣告国际秩序新时代的来临——在这个时代里，中国崛起以替代美国。

文章称，虽然在新武器投入运行之前，中国官方从未就其发表评论，但军迷们一直在就东风-21D 导弹进行广泛讨论。该导弹能以 10 倍音速飞行，可携带常规弹头。中国官方网站新华网还发表了一篇匿名文章，设想了美国派遣“乔治·华盛顿”号航母支援台湾地区应对中国大陆攻击的情景。

这篇文章指出，作为回应，中国军队将齐射三枚东风-21D 导弹：第一枚东风-21D 会穿透“乔治·华盛顿”号航母的壳体，引发大火，使航母舰载机停止飞行；第二枚导弹与空袭一起，摧毁该航母的发动机；第三枚东风-21D 则“把‘乔治·华盛顿’号击沉”。

(吴锤结 供稿)

俄海军后勤基地被烧毁 大量战机发动机报废



大批战机用发动机被烧毁



被烧毁的大量发动机



军用发动机被烧毁



被烧毁的大量战机用发动机



俄军在大火中损失巨大



房屋残骸

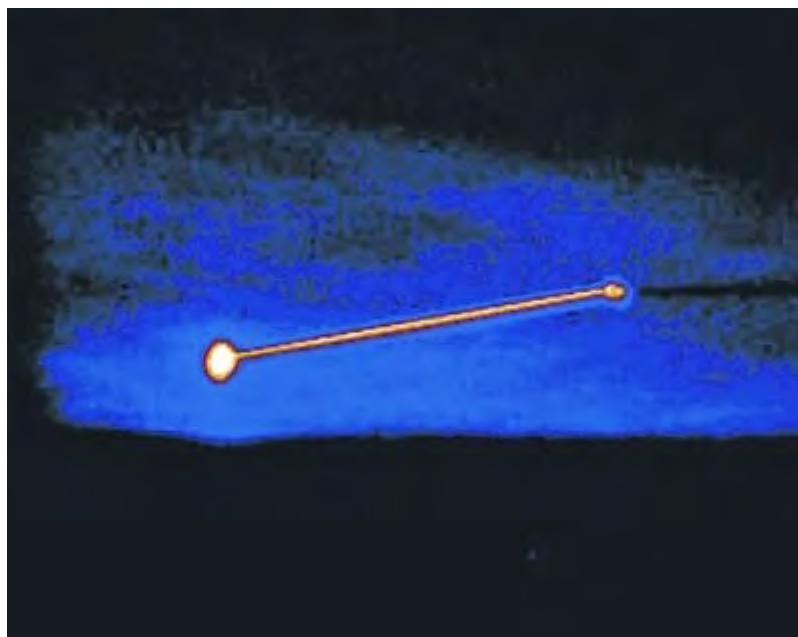
俄罗斯连续数天的森林大火并未得到控制，着火面积每日都在增加。自8月2日起着火面积超过4.5万公顷，涉及17个地区。俄一处空军基地和海军反导基地也遭遇大火。有报道称海军基地内有近200架飞机报废。此外，令人担心的俄联邦核试验中心周边也遭遇大火，所幸被及时扑灭。

据悉，遭受火灾的俄军两处基地分别是俄海军的装备基地和空降兵第3370空降装备和物资仓储中心基地。媒体披露称，海军基地内储存了6.5万多吨各种类型的海军物资。

(吴锤红 供稿)

美军 F-35 或成第一种装备固体激光器战机

核心提示：按照目前进展，如无意外，F-35 将成为第一种装备定向能武器的战斗机。当然这种激光器的功率还不适合用于攻击敌机或者地面目标，但用于拦截由轻质材料制成的空空、地空导弹是足够的。



美国雷神公司公布的激光武器秘密试验录像截图



资料图：美国新型 F-35 战机

中国青年报 8 月 7 日报道 日前，在英国范堡罗国际航空展上，美国雷神公司展出了其最新的激光防空武器系统。就在今年 5 月底，在美国加利福尼亚州沿海的一个美国海军武器试验场上，这种激光武器系统曾接受了秘密试验，与眼下在阿富汗和伊拉克战场风头正劲的无人飞机展开了较量。

试验中，安装在战舰上的激光武器系统在战舰雷达系统的指引下，向距离战舰大约 3.2 公里之外、以 480 公里时速飞行的 4 架无人飞机射击，激光器 32 千瓦的能量在数秒之内就将无人飞机烧毁，无人飞机瞬间被打成“火球”。

这次试验，再一次让激光武器引起整个世界的关注。

试验最大亮点在于固体激光器

此次美国雷神公司的激光武器系统所使用的，是 6 套商用激光设备，以“积木式”并联方式将其安装在战舰上，合成一束威力强大的高能激光，这套激光武器系统与美军战舰上的“密集阵”舰炮防御系统结合，使用后者的雷达系统瞄准目标。除了可用于打击无人飞机外，还可用于打击小型舰只、迫击炮弹和火箭弹。

与之前的激光武器不同的是，此次展出的是固体激光武器。这也是该型激光武器的最大亮点。

所谓固体激光器就是用固体激光材料作为工作物质的激光器。1960 年，T·H·梅曼发明的红宝石激光器就是固体激光器，也是世界上第一台激光器。虽然激光枪的概念自从 1960 年发

明激光以来就不绝于耳，但是传统通过化学反应来产生激光的做法太过笨重，对于军事用途来说很不现实。此次试验中所采用的固态激光器装置，在体积上要紧凑得多，并且是通过玻璃或陶瓷材料产生的。

固体激光器的工作物质，主要由光学透明的晶体或玻璃作为基质材料，掺以激活离子或其他激活物质构成。其中，玻璃激光工作物质容易制成均匀的大尺寸材料，可用于高能量或高峰值功率激光器。但其荧光谱线较宽，热性能较差，不适于高平均功率下工作。而晶体激光工作物质一般具有良好的热性能和机械性能。自上世纪 60 年代以来，已有 300 种以上掺入各种稀土金属或过渡金属离子氧化物和氟化物晶体实现了激光振荡，但是由于固体激光器光源的发射光谱中只有一部分为工作物质所吸收，再加上其他损耗，因而能量转换效率不高，一般在千分之几到百分之几之间。直到最近，技术的发展才实现了让固态激光装置产生和化学反应做法等量的能量。而这个重大问题的解决，相当于将固体激光武器的发展一下子送上了快车道。

开启激光武器实用化进程

2009 年 3 月，美国军工业巨头诺思罗普·格鲁曼公司宣布，他们已成功研制出了一种功率约 100 千瓦的固态激光器，在建造和使用激光武器的道路上又迈出了极为重要的一步。因为如此功率的激光武器，足以用来摧毁火箭弹、迫击炮弹、炮弹、无人机和巡航导弹。同时，该项目取得的成果还包括：系统启动时间小于 1 秒，持续工作时间可达 5 分钟，同时保持着较好的效率和光束质量。而此次研制成功的激光器所需的电力可由飞机或坦克的发动机供给。这就意味着未来激光武器将不仅仅停留在战略武器层面，还正在向战术层面迈进。

相对于几年前 10 千瓦级的固态激光器来说，100 千瓦能量级的固态激光器无疑是一项重大突破。虽然化学激光器能够产生能量更为强大的激光束，但由于它们的体积通常都会非常庞大，因此限制了在军事领域的用途。而诺思罗普·格鲁曼公司宇航系统部研制的模块化的联合高功率固体激光器，可以根据激光武器系统的不同用途，有选择地为其提供任务所需的能量水平，即其能量是可控的，为其未来执行各种任务提供了巨大的弹性空间。借助“模块化组合”，甚至可以产生超过 100 千瓦水平的能量。

一般认为，100 千瓦是高能激光器进入武器级功率水平的一个“临界值”。事实上，很多军事用途使用 25 千瓦或 50 千瓦的激光武器就可以实现，并且可以拥有很好的光束质量。可以说，在经过长达 40 多年的研制后，现在激光武器终于有可能用来装备作战飞机、坦克和军舰。

F-35 可能成为第一种装备固体激光器的战斗机

美国军方一直以来都致力于获得小型化的杀伤性激光武器，其中一个目标就是未来可以安装在 F-35 之类的战斗机上。2006 年 10 月 25 日，诺思罗普·格鲁曼公司表示其正在研制一种小型高能固态激光器 Vesta。Vesta 的关键特征是卓越的光束质量、高能以及较长的运

行时间，而更重要的是它们可以集中于一个小型激光器设备中，与此前系统相比，可极大减小设备尺寸和重量。

按照目前进展，如无意外，F-35将成为第一种装备定向能武器的战斗机。而在此之前，激光武器装入战斗机几乎是不可想象的。目前F-35的发电能力已达到400千瓦，配合一定的储能手段，完全可以满足固体激光器的全功率电力需求(600千瓦)。当然这种激光器的功率还不适合用于攻击敌机或者地面目标，但用于拦截由轻质材料制成的空空、地空导弹是足够的。

激光武器离走向实战为时不远

自激光问世以来，美国就一直寻求将其投入军事用途。美国很早就开始从事激光武器方面的研究，曾经使用激光照射来致盲运行中的卫星，也曾用NKC-135A激光飞机击落过响尾蛇导弹。目前，美国军方拥有庞大的激光武器研制计划，计划涵盖了从工业基础到实战运用等各方面的内容。

1960年，世界上第一台激光器在美国诞生，此后，美国就开始研制激光武器。1976年，美国空军展开了空基激光计划，在长达11年的试验中，曾击落5枚导弹和一架靶机。1992年美国空军开始实行激光反导计划，计划在飞机上部署激光武器，摧毁来袭导弹。

美国的多家公司现在正在进行大量采用固态激光器的激光武器项目的研制工作，目前已经应用于战场进行过检验的就包括：

雷神公司的激光“密集阵”。密集阵系统原来是作为美国海军海基反导系统的一部分来使用的，美国海军许多舰艇上都安装有该系统。在伊拉克战争后，美国陆军为了防御恐怖分子对盟军基地的火箭弹和迫击炮弹袭击，而将一种地基密集阵系统运往伊拉克使用，以期用高射速的弹幕摧毁来袭目标。由于采用了固体激光器技术，所以可以提供非常便宜的、近乎无限的弹药库来对抗迫击炮弹和火箭弹。

波音的“激光复仇者”。复仇者系统原来是一种近程防空系统，采用毒刺防空导弹，可以防御巡航导弹、无人机和直升机等低空目标的袭击。在2007年9月，波音公司宣布其研制的安装了1千瓦固体激光器的“复仇者战车”成功进行了多次发射试验，击毁了5个临时爆炸设备和未爆炸设备，并且还摧毁了静止在地面上的两架无人机。

“宙斯”悍马激光弹药销毁系统。主要被用来摧毁未爆弹药，最大起爆距离达300米，激光可以使爆炸装置漏气并让里面的填充物或爆炸物扩散，随后激光束的高能量将使塑料或金属外壳，特别是金属外壳内的爆炸物发生迟爆，这可以极大地减小附带损伤，而且能够通过调整激光能量的调整实现对爆炸效果的控制。

可以预见，激光武器走向实战已为时不远。

(吴锤红 供稿)

新型 X2 直升机时速超 400 公里打破速度纪录



X2 高速直升机

北京时间 8 月 8 日消息，据美国《连线》杂志报道，在最近于美国佛罗里达州进行的一次试飞过程中，西科斯基公司研制的 X2 高速直升机的时速达到 259 英里(约合每小时 417 公里)。此次试飞打破了自 1986 年以来便牢不可破的直升机速度纪录，当时一架 Westland “山猫”直升机的飞行速度达到每小时 249 英里(约合每小时 400 公里)。

西科斯基 X2 扮演的是一个“技术验证者”角色，旨在帮助研制巡航速度能够轻松达到传统直升机两倍的高速直升机。X2 采用双旋翼设计，装有一个螺旋桨推进器同时在空气动力学性能方面进行大量改进。西科斯基表示这种类型的设计能够让直升机轻松拥有更快的巡航速度。

在达到时速 259 英里这一创纪录速度之后，X2 项目负责人吉姆·卡格迪斯表示这架直升机的表现超出预期。他说：“振动级和飞机性能均实现或超出我们的预期，我们可以很高兴地给出报告，飞机所有系统均表现出色，能够在这一年早些时候达到 250 节(约合每小时 463 公里)的巡航速度。”

通常情况下，直升机受到旋翼叶片转动时形成的复杂空气动力学现象限制，会在旋翼叶片相对于飞行方向向后旋转时失去浮力。X2 尾部的螺旋推进器允许直升机飞行员在以更快速度飞行的同时将与高速飞行以及主旋翼有关的问题降至最少。

西科斯基认为高速直升机能够在军用和民用领域占据一席之地。两个市场均对速度更快的医疗直升机充满兴趣，以减少从偏远地区运送伤员所需的时间。西科斯基尚没有公布有关 X2 生产版计划的具体细节，但同时也指出他们将利用这项技术研制未来机型。

(吴锤结 供稿)

航天新闻

中国成功发射第五颗北斗导航卫星



北京时间8月1日5时30分，中国在西昌卫星发射中心用“长征三号甲”运载火箭，将第五颗北斗导航卫星成功送入太空预定转移轨道。这是一颗倾斜地球同步轨道卫星，也是中国今

年连续发射的第3颗北斗导航系统组网卫星。中新网发 杜财 摄

北京时间8月1日5时30分，中国在西昌卫星发射中心用“长征三号甲”运载火箭，将第五颗北斗导航卫星成功送入太空预定转移轨道。

这是一颗倾斜地球同步轨道卫星，也是中国今年连续发射的第3颗北斗导航系统组网卫星。

据中国卫星导航系统专项管理办公室负责人介绍，北斗卫星导航系统(英文简称COMPASS，中文音译名称BeiDou)作为中国独立发展、自主运行的全球卫星导航系统，是国家正在建设的重要空间信息基础设施，可广泛用于经济社会的各个领域。

中国北斗卫星导航系统能够提供高精度、高可靠的定位、导航和授时服务，具有导航和通信相结合的服务特色。该系统经过19年的发展，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，已产生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出非常重要的作用。

按照“三步走”的发展战略，中国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，建成由30余颗卫星、地面段和各类用户终端构成的、覆盖全球的大型航天系统。北斗卫星导航系统技术复杂、规模庞大，它的建设应用，将实现中国航天从单星研制向组批生产、从保单星成功向保组网成功、从以卫星为核心向以系统为核心、从面向行业用户向面向大众用户的历史性转型，开启中国航天事业的新征程。

此次发射的卫星及其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。本次卫星发射也是中国“长征”系列运载火箭第126次航天飞行。

(吴锤结 供稿)

第五颗北斗导航卫星成功进入预定轨道

记者从西安卫星测控中心获悉，8月5日17时57分，该中心对我国第五颗北斗导航卫星顺利实施第2批次轨道位置捕获控制，卫星成功进入预定轨道。

8月1日5时30分，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号甲”运载火箭成功发射第五颗北斗导航卫星。卫星送入太空预定转移轨道后，西安卫星测控中心先后发送上千条遥控指令，成功实施了太阳帆板展开控制、通信天线展开控制、远地点发动机点火变轨控制等一

系列高难度控制。针对第五颗北斗导航卫星技术状态新、控制过程复杂等特点，西安卫星测控中心科学制订测控计划，精确完成了卫星3次远地点变轨控制和2次轨道捕获控制，使卫星进入距地面36000公里的地球同步轨道。

(吴锤结 供稿)

中国成功发射“遥感卫星十号”



(中新社发 尚春雅 摄)

8月10日6时49分，中国在太原卫星发射中心用“长征四号丙”运载火箭，成功地将“遥感卫星十号”送入预定轨道。

这次发射升空的“遥感卫星十号”和“长征四号丙”运载火箭，是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的。卫星主要用于科学试验、国土资源普查、农作物估产和防灾减灾等领域，将对中国国民经济发展发挥积极作用。

这次发射是长征系列运载火箭的第127次飞行。

(吴锤结 供稿)

国家气象卫星中心：我国未来十年将发射 14 颗气象卫星

“根据目前的规划，未来十年中国将陆续发射 14 颗气象卫星。今年年底前将发射风云三号 B 星。目前风云四号卫星已经获得国家立项，卫星的研制工作已经正式启动，预计 2015 年前后，下一代的风云四号卫星开始发射。”国家气象卫星中心主任杨军 8 月 8 日对记者说。

杨军 8 日在参加上海世博园世界气象馆“观云测天的眼睛”主题日活动时接受记者采访时说，根据目前的规划，未来十年中国将陆续发射 14 颗气象卫星。其中，有 3 颗是现有气象卫星的延续。现有的风云二号、风云三号卫星将持续发展，今年年底前将发射风云三号卫星 B 星。

杨军说，未来要加强对气候变化的观测，特别是二氧化碳等大气温室气体的观测，加强对气候变化的了解和应对。2020 年前后，将发射风云三号四颗后续卫星，每颗卫星由于任务和目标的不同都有差异，但总体上性能一致的，其中包含了对温室气体的观测。

杨军说，2015 年左右，现有服役的风云二号卫星将被新一代的风云四号卫星所取代，实现在业务上和技术能力上的全面升级换代。提高对天气灾害的反应速度，发展闪电的探测能力。

杨军表示，到 2020 年，中国气象卫星及应用与世界先进水平差距明显缩小。风云四号卫星将实现“分钟级”的区域观测，风云三号卫星将实现上午星、下午星和降水测量三星组网观测。同时，卫星应用将进入稳步发展阶段，卫星资料在数值预报模式资料同化中占有的比例将达 90% 以上；在自然灾害、环境、农业、生态、海洋等方面的监测能力将明显加强，在防灾减灾、应对气候变化中发挥更大的作用，应用效益进一步提高。

杨军说，从技术上来说，未来气象卫星探测的精度、时间和空间分辨率都会更高。不仅如此，气象卫星正朝着三维大气的探测方向发展。过去我们看到的卫星云图只是平面的，将来我们要看到天气系统的立体结构，从三维的角度了解地球大气。

与此同时，气象卫星应用的广度和深度还要进一步发展，气象卫星资料的应用前景广阔，在国民经济许多领域都可以得到应用。“目前，风云卫星的用户数量急剧增长势，而且越来越多的周边国家和世界各地的用户在使用风云卫星资料。风云气象卫星是中国的卫星，同时也是世界的卫星。”杨军说。

中国1988年9月7日发射了第一颗气象卫星“风云一号”太阳同步轨道气象卫星。目前，中国是世界上少数几个同时拥有极轨和静止气象卫星的国家之一。中国第二代极轨气象卫星载荷数量达到了11个，静止气象卫星则实现了“双星观测，互为备份”。

今年，在面临上海世博气象服务和汛期气象服务双重压力时，气象部门于4月23日启动了风云二号双星加密观测，使得观测间隔由30分钟缩短至15分钟，大大加强了对突发中小尺度天气系统的监测及预警服务能力。

(吴锤结 供稿)

俄航天署指责中国成制造太空垃圾最多的国家

核心提示：日前，俄罗斯航天署发布消息说，中国已经成为在近地宇宙空间制造太空垃圾最多的国家，制造了40%的太空垃圾。而根据美国宇航局NASA的官方数据，中国制造太空垃圾数少于俄罗斯和美国，排名第三。

环球网7月31日报道 据俄新网7月30日报道，俄罗斯航天署新闻处发布消息说，中国已经成为在近地宇宙空间制造太空垃圾最多的国家。

俄航天署官方网站周五发表的一篇文章指出，“根据统计，40%的太空垃圾是[中国制造的](#)。美国的太空垃圾占27.5%，俄罗斯占25.5%，其他国家占7%”。

而根据美国宇航局NASA负责监测太空碎片部门的官方数据，近地空间大多数的太空垃圾属于俄罗斯和独联体国家（5833颗），其中包括1402颗卫星，4431运载火箭残骸等“垃圾”。美国排在第二，总共制造了4824个垃圾，包括1125报废卫星和3699运载火箭残骸等碎片。而中国制造的太空垃圾超过3388个（88颗废卫星和3300个其它碎片），少于俄罗斯和美国。

(吴锤结 供稿)

揭秘俄宇航员训练中心星城：曾为秘密设施

北京时间7月31日消息，据美国《时代周刊》杂志网站报道，俄罗斯的星城曾经是一座秘密军事设施，是俄罗斯宇航员训练中心，但最近，星城向媒体人士开放，外界通过他们拍摄的照片，可以一窥其“芳容”。

1. “联盟”号训练舱



“联盟”号训练舱

1960年成立的尤里·加加林国家科研和宇航员培训中心，迄今为止已经对来自30多个国家的4百多名太空旅游者进行了培训。

2. 计算机



计算机

以第一位进入太空和地球轨道的苏联英雄尤里·加加林的名字命名的这台计算机，是俄罗斯太空项目的核心和灵魂。

3.太空舱训练椅



太空舱训练椅

目前该中心为公众提供了体验太空之旅的机会。公众可以体验的程序包括：为期10天的“宇航员综合训练”，这项每人收费9万美元的程序包括离心机模拟训练、试穿太空服、在浮箱里模拟太空行走，以及与一名宇航员一起进餐。

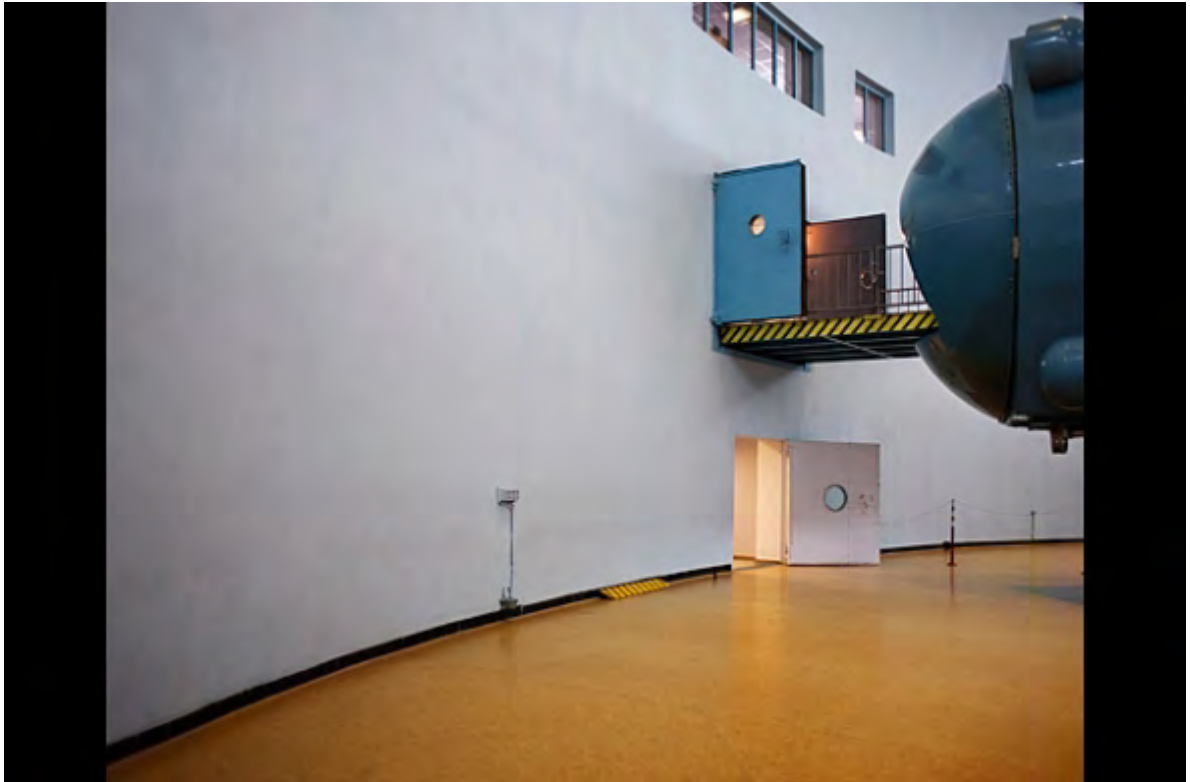
4.技术人员



技术人员

该中心是星城的一部分，它包括宇航员及其家人的住处、商店、邮局和体育设施。

5.离心机



离心机

该中心有一大、一小两个离心机，用来帮助宇航员习惯发射时的特殊情况。

6.国际空间站模拟装置特写



国际空间站模拟装置特写

这个部件是国际空间站模拟装置的一部分。

7.博物馆展品



博物馆展品

这个最初的空间站模拟装置，目前被放在莫斯科航天纪念馆里。

8.珍贵的纪念品



珍贵的纪念品

这是非常成功的“联盟”号太空项目使用的第一个太空舱，目前它被放置在加加林培训中心的通道里。

9.发现



发现

该中心的一个陈列品展示了在太空进行的植物实验。

10.进入镜头



进入镜头

显示器上正在播放训练场面。

(吴锤结 供稿)

国际空间站俄宇航员成功完成太空行走

俄罗斯地面飞行控制中心7月27日发布消息说，国际空间站的两名俄罗斯宇航员当天成功完成太空行走任务，并顺利返回国际空间站。

执行此次任务的是俄宇航员费奥多尔·尤尔奇欣和米哈伊尔·科尔尼延科。两名宇航员在莫斯科时间8时11分（北京时间12时11分）打开空间站的“码头”号对接舱舱门开始太空行走，整个行走过程共持续6小时43分。

费奥多尔·尤尔奇欣曾在2002年和2007年乘坐美航天飞机和俄载人飞船在国际空间站内逗留，在驻站期间共进行过3次太空行走，而米哈伊尔·科尔尼延科则是首次参加太空行走。

这是国际空间站的俄罗斯宇航员今年以来第二次实施太空行走，在此次舱外作业中，这两名宇航员主要完成了两项任务。一是从国际空间站“星辰”号服务舱外部取下一个旧摄像

头，然后在其原来位置安装更加先进的摄像头，新摄像头主要用于监测欧洲自动货运飞船与国际空间站俄罗斯舱段的对接过程。拆卸下来的废弃摄像头已被宇航员释放到太空，预计会在日后坠入地球稠密大气层时烧毁。二是宇航员分别在“黎明”号小型实验舱、“星辰”号服务舱和“曙光”号功能货舱之间铺设并接通了电缆，这标志着“黎明”号小型实验舱作为国际空间站的一部分已正式投入使用。

俄“黎明”号小型实验舱在今年5月由美“阿特兰蒂斯”号航天飞机运送至国际空间站。“黎明”号实验舱长约7米，重约7.8吨，主要用于科学实验。

据介绍，俄宇航员此次实施太空行走时穿着的是俄制“奥兰-MK”舱外宇航服，它在俄迄今研制的“奥兰”系列舱外宇航服中属于最新的第五代，也是俄首款由微电脑控制的智能化舱外“工作服”。国际空间站宇航员在去年夏季和今年初的太空行走中已经测试了这款宇航服，测试证明其各项功能完全正常。

(吴锤结 供稿)

国际空间站冷却系统发生故障



国际空间站的一套冷却系统发生故障

美国航天局8月1日说，国际空间站的一套冷却系统7月31日发生故障，宇航员被迫关闭多个设备，以减少空间站产生的热量。目前，空间站上的3名美国宇航员和3名俄罗斯宇航员均没有任何危险。

据美国航天局介绍，美国东部时间7月31日20时(北京时间8月1日8时)左右，正在休息

的空间站宇航员们被一阵警报声吵醒，在紧急查找警报原因并发现冷却系统出问题后，他们迅速关闭了监视飞行姿态的两个陀螺仪、一套通信系统、一个全球定位系统接收器、多个整流器和路由器，以免仅存的另一套冷却系统超负荷工作。

国际空间站有两套液氨冷却系统，此次故障由一个泵拈的电力故障导致。在冷却系统的液氨循环过程中，泵拈必不可少。

美国航天局发言人罗布·纳维亚说，国际空间站出现的问题“耽搁不得”，“很明显需要尽快采取一系列行动(加以解决)”。

国际空间站外的存储平台上有两个备用泵拈。美国航天局表示，将安排美国宇航员道格拉斯·惠洛克和特蕾西·考德威尔·戴森进行两次太空行走，更换失灵的泵拈。

预计首次太空行走不早于本月5日。届时，宇航员将更换泵拈并将其固定好。第二次太空行走将在首次舱外作业后的两到三天内实施，任务是接通新拈的电路及液氨传输线。

(吴锤结 供稿)

国际空间站宇航员出舱未能完成预定任务

国际空间站两名宇航员8月7日出舱进行太空行走，计划为空间站出故障的冷却系统更换液氨泵，但一个“顽固”软管以及中途发生的液氨冷却剂泄漏事故令他们未能完成预定任务。美国航天局官员说，目前看来，有必要为宇航员增加一次太空行走。

当天的太空行走由道格拉斯·惠洛克和特蕾西·考德威尔·戴森完成，持续了8小时3分钟，是有史以来持续时间第六长的太空行走。

两位宇航员当天原计划将冷却系统的问题液氨泵“以旧换新”，但在拆卸与液氨泵相连的4个软管时遇到了麻烦。其中一个软管非常“顽固”，似乎不愿与液氨泵“分离”。在宇航员与这个软管“作斗争”的过程中，发生了液氨冷却剂泄漏事故，宇航员们的宇航服也受到了些许污染。

宇航员们只得先放下手头的工作，开始“堵漏”。液氨冷却剂泄漏最终被堵住了，但时间也过去了近7个小时，两位宇航员最终也未能卸掉那个软管。

美国航天局表示，很明显，完成冷却系统维修工作现在需要三次太空行走。第二次太空行

走的时间不早于 11 日，第三次的时间暂时未定。

空间站的一套冷却系统 7 月 31 日发生故障，宇航员被迫关闭多个设备，以减少空间站产生的热量，空间站有两套液氨冷却系统，出问题的系统由一个液氨泵的故障导致。

(吴锤结 供稿)

欧航局最新气象卫星通过真空测试

欧洲航天局 8 月 3 日宣布，该机构最新气象卫星 MetOp-B 日前通过真空测试，表明它已经具备在太空艰苦环境中执行任务的能力。

欧航局在一份公报中说，今年 6 月底，MetOp-B 的太空舱被运到位于荷兰的空间技术研究中心，在欧洲最大的真空室里接受测试。测试一直进行到 7 月 28 日。

MetOp-B 卫星项目经理卢恰诺·迪·纳波利表示，此次是对卫星太空舱在真空中的整体性能进行测试，结果令人十分满意。

据欧航局介绍，MetOp-B 将于 2012 年春季由一枚俄罗斯“联盟”火箭从哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场发射升空。

MetOp-B 是欧航局和欧洲气象卫星组织联合研制的 MetOp 三颗同类系列气象卫星的第二颗。首颗卫星 MetOp-A 于 2006 年 10 月成功发射。

(吴锤结 供稿)

阿丽亚娜火箭成功发射两颗通信卫星



巴黎时间 8 月 4 日 23 时整（北京时间 5 日 5 时整），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顺利升空。

据欧洲阿丽亚娜空间公司电视直播报道，这两颗卫星分别是埃及 Nilesat 公司的 Nilesat201 通信卫星和非洲地区卫星通信组织的 Rascom-Qaf1R 卫星。在升空约 28 分钟和 32 分钟后，两颗卫星先后脱离火箭进入临时轨道。按计划，它们将在几天后进入地球同步轨道。

据阿丽亚娜空间公司介绍，这两颗卫星均由泰雷兹·阿莱尼亚航天公司制造，设计寿命同为 15 年。Nilesat201 重 3.2 吨，在进入预定轨道后，将被定位在西经 7 度的位置，为整个北非、中东和海湾地区提供高质量的电视直播服务；Rascom-Qaf1R 卫星重 3 吨，它能够覆盖整个非洲以及欧洲和中东的部分地区，为用户提供电视和网络传输服务。

这次发射是阿丽亚娜公司在 2010 年的第三次发射，前两次发射均取得了成功。公司行政总裁让-伊夫·勒加尔在年初表示，该公司将在 2010 年组织发射 7 枚阿丽亚娜 5 型火箭，与 2009 年该型号火箭的发射数量持平。

（吴锤结 供稿）

阿波罗 11 号登月事件视频声音首次实现同步

北京时间 7 月 29 日消息，据国外媒体报道，英国电影制片人史蒂芬·斯拉特尔近日将“阿波罗 11 号”登月时任务控制中心的视频资料与录音资料首次实现同步，生动地还原了人类登月这一历史性时刻的真实场景。

1969 年 7 月 20 日，当美国宇航员尼尔·阿姆斯特朗和巴兹·奥尔德林搭乘“阿波罗 11 号”登陆月球时，美国宇航局专门安排两位摄影师在休斯顿的任务控制中心将这一幕捕捉了下来。尽管在此后的数十年间，这一胶片不断地被放映出来，但总是缺少同步的录音。

作为一名电影制片人，史蒂芬·斯拉特尔也是一位狂热的阿波罗登月计划爱好者。他与英国伦敦的一家档案电影公司“Footagevault”公司共同合作，将“阿波罗 11 号”登月时的视频材料与最原始的、高质量的任务声音记录组合起来，生动地复原了当时的情形。

“Footagevault”公司曾经为获奖记录片《月之阴影》提供档案素材。从 2006 年起，该公司就开始与《月之阴影》影片剪辑师大卫·费尔海德合作，试图让声音与画面同步，但是他们仅仅尝试了几秒钟的胶片。

这一次，斯拉特尔将音画同步尝试提高到了一个新层次，将“阿波罗 11 号”登月时的 8 分多钟时间内的情景完全实现音画同步。斯拉特尔相信，通过增加声音他能够让胶片带有更强烈的记录片效果，让观众如同亲身感受那历史性的时刻。

从《月之阴影》中得到灵感后，斯拉特尔坚信他能够做得更好，并开始寻找更系统的音画同步方式。很快，他注意到任务控制时钟。在许多镜头中，这个时钟经常被不经意地拍摄了下来。因此，斯拉特尔将这个时钟作为他研究的参考点。

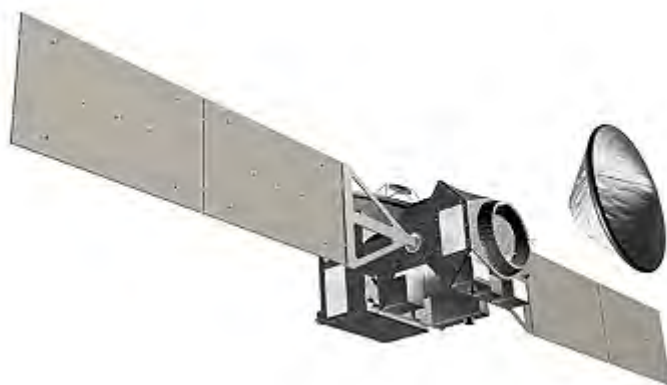
斯拉特尔解释说，“它显示了所谓的‘地面停留时间’。这样我就能够缩小我的搜索范围至一些可能的对话点，特别是显示时钟的画面恰好接近可能的同步点。这是一种反复试验的过程，要看究竟哪一段声音与哪些画面同步。”在飞船降落和登月过程中，任务控制中心室内天花板上的相机也捕捉了当时整个室内情形。全球许多人都应该看到了这些画面。尽管这些画面相对于胶片档案来说，质量较次，但斯拉特尔可以从中得知当时两个摄影师所站立的位置以及他们的位置是否与电影胶片的镜头相吻合。

当时的两位摄影师分别是杰里·布雷和鲍博·伯德。布雷位于房间的前部，靠近指令舱控制台，负责拍摄查利·杜克与宇航员的对话，而伯德位于房间的后侧，主要负责拍摄美国宇航局高层。通过大量的反复试验，斯拉特尔终于从两部相机所拍摄的胶片中找到了大量的同步点，首次精确判断出这一历史性胶片的拍摄时间。

斯拉特尔介绍说，“当控制中心与飞船短暂失去联络时，可以明显看到杜克和其他控制中心工作人员脸上的紧张与失落表情。当阿姆斯特朗报告‘猎鹰’号已着陆时，杜克在完成一系列回复后，画面似乎消失了。”这看起来应该是布雷当时停止了摄影，又转到另一不同的历史性场景。布雷没有意识到，他所遗漏的这一段应该是“阿波罗 11 号”任务地面最关键人物的最重要的反应。

（吴锤结 供稿）

美欧火星探测计划选定火星大气探测“利器”



欧洲航天局日前宣布，该机构与美国航天局共同开展的火星探测计划已经选定首批科学探测仪器，这些仪器未来将对火星大气构成进行研究。

欧洲航天局在一份公报中表示，两家机构希望在2016年发射ExoMars火星气体探测器，这也是计划中的首个项目。欧洲航天局科学和自动探测负责人戴维·索思伍德说，为了发掘火星的奥秘，科学家希望用全世界最精妙的仪器装备探测器，因此欧洲航天局邀请各国研究人员献计献策。最终他们在19个仪器设计方案中选择了5个，其标准是具有最佳的科学价值，同时将风险降到最低。

据欧洲航天局介绍，这5个方案涉及的仪器分别是火星稀有气体红外分光计，用于探测火星大气中含量较低的分子；高分辨率太阳和天底红外分光计，用于发现大气的组成成分，并描绘出它的分布情况；气候辐射计的主要用途是每天对大气尘埃、水蒸气以及化学成分进行测量；高分辨率彩色照相机和火星大气拍摄仪则负责微观和宏观的拍照任务。

目前，欧洲航天局和美国航天局分别发射的“火星快车”探测器和火星勘测轨道飞行器运行良好，获得了不少重大发现。

(吴锤结 供稿)

奥地利研制出登火星专用的宇航服

奥地利的科学家近日针对火星的极端气候研制出了适用于火星登陆的专用宇航服，并即将在阿尔卑斯山下的一处冰川洞穴中进行测试。火星上的温度最低可达到零下113摄氏度，

这样的酷寒要求宇航服必须有很好的保暖作用。



奥地利科学家研制出登火星专用宇航服

国际在线 8 月 8 日报道 据英国《太阳报》和《每日邮报》消息，奥地利的科学家近日针对火星的极端气候研制出了适用于火星登陆的专用宇航服，并即将在阿尔卑斯山下的一处

冰川洞穴中进行测试。火星上的温度最低可达到零下 113 摄氏度，这样的酷寒要求宇航服必须有很好的保暖作用。新型的火星宇航服使用了特殊材料，有良好的隔绝寒冷空气的功能。

研究人员即将在阿尔卑斯山下的一处冰川洞穴中对宇航服进行测试。据悉，这个洞穴的环境与火星非常相似，横穿整个洞穴需要几个小时的时间，因此这个洞穴充分模拟了火星登陆任务会遇到的极端气候条件。

另一个需要解决的问题是，月球上的引力是地球的六分之一，而火星引力是地球的 40%，如果宇航服像当年登陆月球时的宇航服一样负重，宇航员将会感到非常吃力。新型的火星宇航服将在负重上下功夫，使其不但能够携带所需的研究物资，还将利用先进的技术降低人体负重压力。使宇航员工作效率大幅度提高。

(吴锤红 供稿)

日研究咨询机构提议十年后派机器人探月

日本宇宙开发战略本部下属的研究咨询机构“月球探测恳谈会”7月29日提交了一份报告，提议日本有关机构推动利用机器人探月的计划，力争在2020年派遣机器人在月球表面开始探测。

报告指出，应争取于2015年在月球表面实现探测器软着陆，到2020年在月球南极区建立无人探测基地，并利用机器人进行为期数月的探测。

在载人航天方面，该报告提出，应在2020年前投资约900亿日元（1美元约合87.6日元）开发相关技术，凭自己的能力实现载人往返太空和地球。

这一报告将于近日提交给日本政府下属的宇宙开发战略本部，供今后制定太空开发计划时参考。当地媒体指出，由于这份报告提出的2020年实现机器人探月的计划需耗资约2000亿日元，因此必然与卫星研制等日本航天工作争夺预算，如何协调仍是一个问题。

“月球探测恳谈会”于去年7月由日本政府设立，其主要工作是研究宇宙开发战略本部去年6月制定的《宇宙基本计划》中有关探月规划的可行性和具体步骤。

(吴锤结 供稿)

日本将于9月发射第一颗准天顶卫星

日本宇宙航空研究开发机构和三菱重工业公司8月4日宣布，将于9月11日利用H2A火箭，在种子岛宇宙中心发射“导”号准天顶卫星。这是根据日本准天顶卫星系统开发计划发射的第一颗准天顶卫星。

发射原定于8月2日进行，由于发现美国制造的4台用于控制卫星的机器存在问题，需要为其更换零件，发射因此延期。

准天顶卫星系统是日本正在开发的覆盖全日本的高精度卫星定位系统，由3颗卫星组成。根据开发计划，第一阶段先发射首颗准天顶卫星“导”号，以验证补充和增强卫星定位系统功能的技术；随后将在评估第一阶段成果的基础上，进行第二阶段的发射。

(吴锤结 供稿)

加拿大首个北极卫星地面站启用

加拿大8月10日正式启用建在其西北地区伊努维克的该国首个北极卫星地面站，以获取在轨卫星对北极地区的科学观测数据。

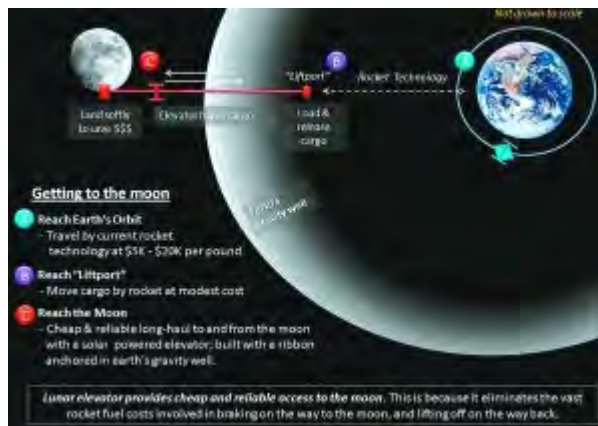
这个卫星地面站由加拿大卫星管理部门与德国航空航天中心合作建设，能几乎实时接收飞过加拿大上空的在轨卫星发出的科学观测数据。该站已加入一个国际卫星数据网络，能为美国航天局、欧洲航天局和美国洛克希德·马丁公司提供数据服务。

加拿大自然资源部长克里斯琴·帕拉迪斯就此事发表声明说，该站的启用将帮助加拿大提高观测北极地区的能力，促进该国北方地区经济和社会发展，增强加拿大在航天观测方面的能力。

按计划，伊努维克卫星地面站将在未来几年发展成服务于北极环境研究的数据枢纽，并与建在瑞典、挪威和美国阿拉斯加州的观测站联网。

(吴锤结 供稿)

美国一公司欲 10 年建月球电梯 换乘即可登月



最大胆的创意

据美国《今日宇宙》新闻网日前报道，打造一架通往太空的“太空电梯”原本是科幻小说中的大胆梦想，现在即将成真了。美国太空电梯研究公司“电梯港”总裁迈克尔·莱恩日前宣称，他们梦想在 10 年之内造出一架“月球电梯”，人类将来有一天将有望乘坐这个超级电梯到达月球！

有基础：

百年前就提出太空天梯

1895 年，俄罗斯科学家首次提出太空天梯概念，历经上百年研究，这个梦想仍未实现。

最大的挑战在于，没有人能造出数万公里长的超强缆绳。

迈克尔·莱恩在 2003 年成立了“电梯港”公司，投入巨资研究从地球通往太空的天梯。太空梯基本上就是一条长长的缆绳一端固定在地球上，另一端固定在地球同步轨道的平衡物(如大卫星)上。在引力和向心加速度的相互作用下，缆绳被绷紧，太空梯将利用太阳能或激光能沿缆绳上下运动。

这一计划受到了美国宇航局的高度重视，然而在 2007 年却陷入财政危机，主要原因是制造缆绳的成本过高。人类目前已经拥有制造天梯缆绳的材料，那就是在 1991 年发明的碳纳米绳，直径 1 毫米的碳纳米绳可以承载 60 吨重量，然而这种材料每克价值 500 美元。要制造一条 10 万公里长的缆绳，其实在那时候没有任何一家企业能够承受这庞大的成本。

可行性：

最快 7 年左右造好

不过，莱恩日前宣称，他们已经另辟蹊径，将研究重心转移到了造价更小的“月球电梯”上，并梦想能在 10 年左右时间内建造一架从月球上空 5 万公里处垂向月球表面的“月球电梯”！因为月球的引力仅为地球的 1/6，所以“月球电梯”对缆绳强度的要求将远远小于从地球表面通向太空的“太空电梯”，科学家只需使用一种日本生产的高强度、高耐热性“柴隆”复合纤维，就能实现打造“月球天梯”的梦想！

“柴隆”此前曾被用来制造军用防弹衣，莱恩说：“由于打造“月球电梯”的材料现在已经具备，所以也许只需 5 到 7 年时间就能打造出一架“月球电梯”。”根据计划，“月球电梯”可以将地月连成一体，将来有一天，人类只需经过几次换乘，就可以直达月球！

美国科学记者克里斯·马蒂斯茨克幽默地调侃说：“那时候，当电梯门打开，是否会有一个年老的太空电梯操作员弯下腰彬彬有礼地询问乘客：“请问你准备在天堂的第几层下梯？””

有难题：

技术难太烧钱

莱恩称，当最初的“月球天梯”模型开始运行后，科学家还可以往“月球天梯”上添加更多的缆绳，从而使它变得更牢固。不过，“月球天梯”的建造也会面临许多障碍，其

中包括一些技术障碍，虽然建造“月球天梯”的费用要比建造从地球通向太空的“太空天梯”低很多，但也是一笔昂贵的花费。莱恩说：“我们没有具体评估到底要花多少钱，但阿特拉斯或德尔塔火箭的价格都是已知的，我们也许不需要花费数十亿数百亿美元的投资，但也许得花费数亿美元。”另外，最初建成的“月球电梯”每次也许只能运输 200 公斤到 250 公斤重的货物。

据中新社、台文

到达月球指南

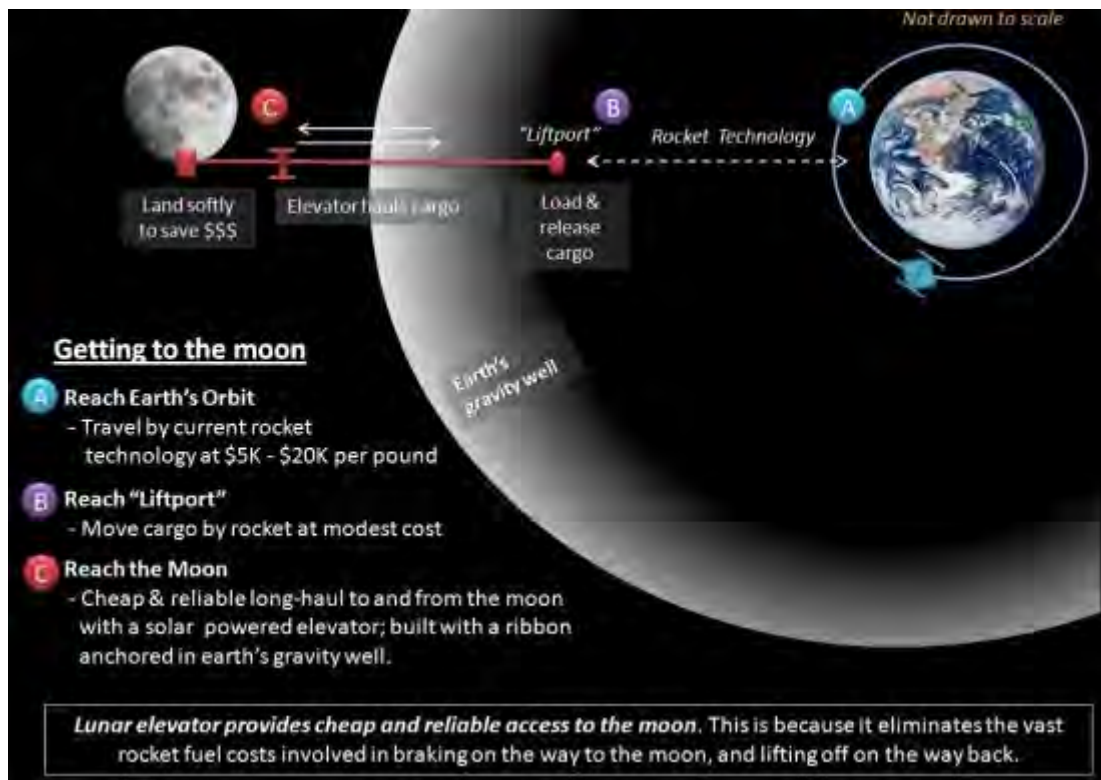
在地球上乘阿特拉斯或德尔塔火箭到达站台

在距月球上空 5 万公里的地方设置“拉格朗日点”（也就是站台）

在站台上乘坐“月球电梯”到达月球。

(吴锤红 供稿)

美企业家拟造月球梯 对缆绳强度要求降低



据国外媒体报道，早在 19 世纪晚期，就有人提出了太空梯概念，虽然历经数十年研究，

但太空梯描绘的廉价轨道之旅的远景，可能距现实仍然遥远。最大的挑战在于没有人能用超轻、超强度碳纳米管成功造出数万公里长的缆绳。不过，美国企业家迈克尔·莱恩认为，利用现有材料就可以制造从月球表面延伸出来的“月球梯”。

对缆绳强度的要求降低

莱恩表示，他依旧会对基于地球的太空梯概念“投入巨资”，不过，眼下他已将工作重心转向月球梯，只要从事大量研究，拥有足够资金，月球梯完全有可能在10年内建成。他在接受采访时称：“我提出的时间表尚存在疑问。我们不久便将实现这个梦想，或许在5到7年内。”由于月球引力仅仅是地球的六分之一，这可以大大降低对缆绳强度的要求。现有一种适于制造月球梯的材料是Zylon合成聚合物，这种材料具有高强度、高耐热性等特点。

此外，构成月球梯的组件相对较轻，小型火箭就能将它们发射到月球。莱恩说：“按照月球梯的物理学标准，我们似乎可以利用标准型号的阿特拉斯火箭和德尔塔火箭发射月球梯的组件。这是一个你不必建造像土星5号火箭这样庞然大物的重大事件。”虽然莱恩表示相信月球梯在5至7年内建成是可行的，但在如此短的时间内不出任何问题，仍然是不可能完成的任务。

最大的障碍可能是如何利用一个用Zylon材料建成的6立方米的结构。莱恩说：“这确实是我们面临的最大挑战。”同时，建造如此复杂的系统还涉及大量未知难题。莱恩说：“我过去在谈起太空梯时，曾说我们连可能遇到的问题都不清楚，更何况是答案。对于月球梯的建造来说，这更是事实。”另一个障碍是资金。不过，相比从地面架起的太空梯，月球梯的建设成本可能会少一些。

基于地面的太空梯基本上就是一条长长的缆绳——也许长达6.2万英里（约合10万公里），一端固定在地球上，另一端固定在地球同步轨道的平衡物（如大卫星）上。在引力和向心加速度的作用下，缆绳或丝带可以保持僵硬，小电梯或“升降机”可以向上移动太空梯，而耗费的能量和费用仅是将物体发射到轨道的极小部分。

穿越地月系拉格朗日 L1 点

一旦太空梯建造完成，利用其向轨道运送货物的成本约为每磅数百美元，相比之下，用航天飞机发射卫星的成本则高达每磅7000美元。月球梯至少需要长达3.1万英里（约合5万公里）的丝带，以月球上可见区域中心位置附近为基点，穿越地月系拉格朗日L1点。小型阿特拉斯火箭和德尔塔火箭可以将组件发送至地月系拉格朗日L1点，然后以这个点为

轴，分别将 Zylong 缎带向地球和月球两个方面延伸。

莱恩说：“你可以使用作为阿特拉斯火箭平衡物的一部分。但这是非常小的平衡物，也就是说，来往于月球的货物会非常小。这不像是太空梯，你将可以每周将 100 吨的货物送上太空。而月球梯是非常小的系统，只能运输 200 至 250 千克的货物。”

莱恩举例说，日本“隼鸟”号探测器的整个样本回收装系统最近返回地球的小行星样本重量只有大约 20 千克。这也让莱恩开始设想月球梯的首次任务：取样返回任务。他说：“在 5 到 7 年后或许可以实施月球取样返回任务，我认为这是一个相当合理的设想。”莱恩表示，一旦初始阶段的月球梯投入使用，我们可以利用基于地球的太空梯的相同概念，用更多丝带去强化它的强度。

当然，月球梯的投入巨大，虽然第一阶段可能比太空梯投入少，但月球梯的后续建造耗资巨大，相比太空梯会耗费更长时间。莱恩说：“我们对成本尚未做出一个完整的估算，但相比于阿特拉斯火箭和德尔塔火箭，这是一个合理的投入。成本总共可能只有数亿美元，而不是数十亿美元。”

或成前往火星的中转站

莱恩当前已经有了月球梯的总体构想和规划。他说：“这不是去到月球上插面旗帜，或是留个脚印，而是涉及美宇航局预算核心部分，聚焦于技术开发与基础设施建设，保证航天探索顺利进行。而这恰恰是我们希望通过开发月球梯实现的目标。接着，我们会开始建造月球前哨站或研究实验室。我们提出了一端使用平衡物，一端使用栖息地的构想。如果我们可以将一组太空舱组合起来，它们就构成了极佳的平衡物，这一定会让人感兴趣。”

“有人认为，如果你的目标是火星，那么到月球的吸引力就不大了，也有许多人认为燃料库更有意义。我们可能会是一些长期任务的绝佳燃料库，因为我们需要这多余的质量。在太空梯，平衡物基本上都是死物。对于月球梯来说，它会变成一个工作环境。所以，有些人通过它去月球，有些人将它当作前往火星中途加油和维修的站点。一旦它投入使用，鉴于阿特拉斯火箭和德尔塔火箭的成本，你前往月球就有了安全可靠的途径。这将带来巨大的影响。”

莱恩表示，他不希望给人留下这样的印象，即他和其他对这个概念感兴趣的人已将一切谋划好了：“我们对这个概念做了足够的研究，知道它是可行和有趣的，可能用不了多久就能实现，这也是我们正在提出解决之道的的原因。”莱恩和其他对太空梯感兴趣的研究人员将要举办一系列研讨会，深入探讨这个概念，解答一些人提出的疑问。第一个研讨会于 7 月 29 日至 8 月 1 日在西雅图举行。

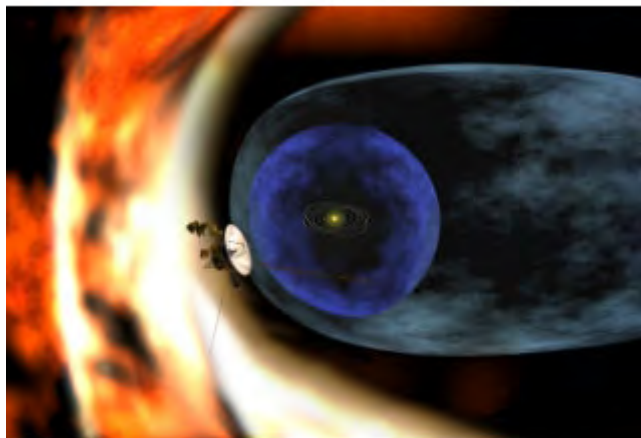
对月球梯项目寄予厚望

莱恩在2003年创建了LiftPort公司，用于开发太空梯，但这家一度有14名全职员工的公司，在2007年陷入财务危机。他将月球梯看作是LiftPort公司重获新生的关键。他说：“这是一个复兴计划，重新崛起的机会。我会将自己从太空梯吸取到的经验应用于这个全新概念。”

“在开发太空梯的过程中，我的所有资金全部来自房地产，我的需要在资金上可以得到保证。但这一次有所不同。对于我们来说，建造月球梯恰恰是让我们走出财务困境的一条途径。”莱恩最后表示：“我认为这同样是一个可以赚钱的项目。我们会在此过程中获得新的发现，最终令我们开发出与月球毫不相干的产品和服务。”

(吴锤结 供稿)

美33年前发射飞船已飞220亿公里 将离开太阳系



2艘航海家号宇宙飞船（Voyager）即将向太阳系道别

据台湾“今日新闻”网站报道，美国航天局（NASA）于1977年发射的2艘航海家号宇宙飞船（Voyager），是目前所有仍在运作、还可联系的宇宙飞船中，距离地球最远的。其中，航海家2号于1977年8月20日发射到2010年6月28日已超过1万2000天，航海家1号于1977年9月5日发射至7月13日也达到1万2000天，这是相当了不起的纪录。

据报道，航海家1号（Voyager 1）目前已经航行超过220亿公里，距离太阳约170亿公里；而地球与太阳的平均距离为1亿5000万公里。航海家1号重815公斤，于1977年9月5日

发射，曾到访过木星及土星，受惠于几次的引力加速，使得飞行速度比其它任何人造太空飞行器都还要快，即使较它早半个月发射的姊妹船航海家2号，也无法超越。

由于造访土卫六之后，航海家1号离开了黄道，并已经达到第三宇宙速度，自此远离太阳系，目前是距离地球最远的人造飞行器。2007年10月，它进入日鞘，即介于太阳系与星际物质之间的终端震波区域。

航海家2号（Voyager 2）于1977年8月20日发射，比航海家1号早了半个月发射，已航行超过210亿公里，目前距离太阳约140亿公里。它造访过木星、土星，并成为第一艘造访天王星和海王星的太空飞行器，以每秒15.56公里的速度离开太阳系。

两艘航海家太空飞行器发现，木星的卫星“木卫一”上有火山活动，航海家1号发现“木卫二”表面有了纵横交错的纹理，以及“土卫六”拥有浓密的大气层。航海家2号则发现木星“大红斑”风暴是以逆时针方向转动的复杂风暴系统，并发现天王星10个之前未知的天然卫星以及海王星的大黑斑。

两艘航海家都携有一张铜质磁盘唱片，内容包括用55种人类语言录制的问候语和各类音乐，旨在向“地外生物”表达人类的问候。科学家预计，航海家1号将在未来5年内驶出太阳系边界，进入星际空间，之后航海家2号也会跟进，2艘宇宙飞船都得向太阳系家园说再见了。

（吴锤结 供稿）

[NASA 欲出 3000 万美元 “拜师” 私企学探月技术](#)

据英国《新科学家》杂志网站8月9日报道，美国宇航局（NASA）宣布，愿意掏出高达3000万美元的“学费”，向那些正在开发商用月球探测器的私人企业拜师学艺。

NASA总部的发言人迈克尔·布鲁克斯说，由谷歌资助的探月大奖赛（Lunar X Prize）创意层出不穷，NASA相信能够从中获得启发和借鉴。

探月大奖赛于2007年启动，共吸引了21支队伍参加。根据规则，在2012年年底之前，首个将自己研制的机器人探测器送上月球的非政府团体将获得2000万美元的奖金。

NASA现一共准备了3000万美元资金，一旦哪个团队的探测器成功将数据返回地球，并且这些数据对其自己将来的载人或者机器人探月任务有帮助，便可收到NASA奉上的多达10

万美元的“学费”。比如，NASA 感兴趣的技术包括，航天器在降落时能够辨别巨石等危险路障并自动避开。如果探月大奖赛中有任何探测器采用了这种技术，NASA 愿意掏钱学习相关知识，了解它是如何工作的，性能及表现如何。

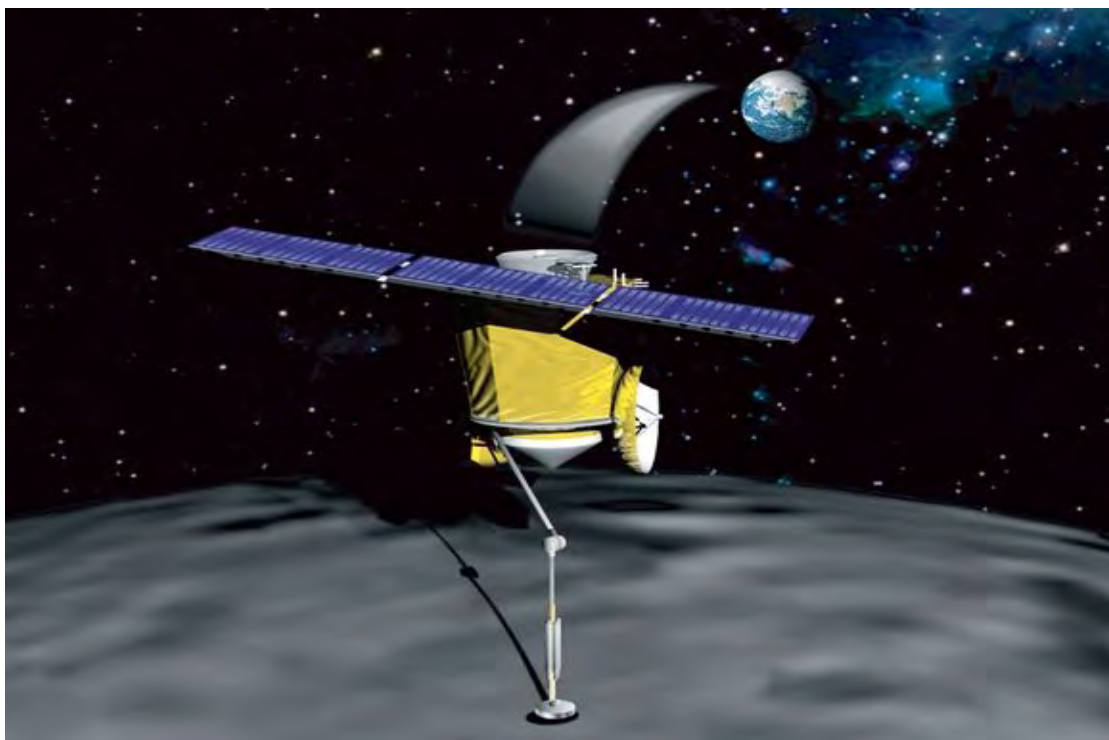
大部分资金需要各个团队任务成功后才可领取。不过 NASA 表示，也有高达 150 万美元是为飞行前数据准备的，如对飞行中将要使用的技术所进行的地面示范。

参与此次探月大奖赛的宾夕法尼亚州 Astrobotic 技术公司总裁大卫·甘普说，尽管 NASA 早在几十年前就已经将机器人和人类宇航员都送上了月球，但其也能从现代计算机和其他最先进技术的结合中受益。

目前还不清楚 NASA 何时甚至会不会派遣宇航员重返月球。白宫试图取消 2020 年重返月球计划，并倾向于以 2025 年探索小行星的计划取而代之，但新计划尚未得到国会的批准。

布鲁克斯承认，重返月球仍是一个问号，但他表示，这些数据“对 NASA 来说是有用的，如果我们决定送人上月球的话”。（吴锤结 供稿）

美宇航局拟造访 2182 年可能撞击地球小行星



OSIRIS-Rex 探测器造访小行星的艺术想象图

北京时间8月11日消息，据美国《国家地理》网站报道，科学家今年7月底宣布，一颗直径达1900英尺(约合580米)的小行星将有千分之一的概率在2182年撞上地球。鉴于此，美宇航局计划在几年后造访这颗小行星取样分析，以彻底消除其对地球构成的威胁。

造访 RQ36 小行星的两个原因

在科学家宣布一颗编号为“1999 RQ36”的小行星可能于2182年撞上地球后，这一消息立刻引起全球媒体的普遍关注。实际上，许多科学家从2007年开始便一直在关注RQ36小行星的动向，他们计划实施取样返回任务，帮助我们更好预测并避免相撞危险。

此次任务名为“OSIRIS-Rex”，是目前争夺美宇航局“新边疆”(New Frontiers)探索计划经费的两个最终入围任务之一，另一个任务则是登陆金星计划。究竟哪项任务会获得美宇航局的经费，谜底将在2011年夏天揭晓。如果OSIRIS-Rex幸运胜出，它将于2016年发射，目标是绘制RQ36小行星表面图，并返回样本。

OSIRIS-Rex任务团队之所以希望造访RQ36小行星，是出于两方面的原因，一是他们认为这颗小行星上面富含太阳系诞生初期以来特性就未改变过的物质，二是它的运行轨道令人类探测器易于到达。

OSIRIS-Rex任务团队负责人、亚利桑那大学月球与行星实验室主任迈克尔-德拉克(Michael Drake)说：“作为最易到达的目标之一，RQ36小行星也易于撞击地球。但是，在我们制定这个任务提议时，确实没有将这些点连起来。”

相当于数百枚核弹同时爆炸

RQ36小行星在距太阳8300万至1.26亿英里(约合1.33亿公里至2.03亿公里)的轨道上飞行，与地球轨道大约相距28万英里(约合45万公里)。于是，美宇航局官方将RQ36列为“潜在危险小行星”。科学家在7月底预测，这颗直径达1900英尺(约合580米)的小行星在2182年撞上地球的几率为千分之一。

科罗拉多州博尔德西南研究所行星科学家克拉克-查普曼指出，虽然RQ36小行星不会带来毁灭地球文明的撞击，不过一旦相撞仍会造成极大的破坏。查普曼不是OSIRIS-Rex任务团队一员，也没有参与RQ36小行星威胁评估。他说：“这将是一次巨大的撞击，就像数百枚有史以来制造的最大核弹同时爆炸，会形成一个直径可能达6.2英里(约合10公里)的大坑。”

德拉克指出，即便根据最新计算结果，RQ36小行星的轨道仍有许多不确定性。要想知道

RQ36 小行星或其他任何陨石是否撞击地球，我们需要更深入了解所谓的“雅科夫斯基效应”（Yarkovsky effect）。当天体吸收阳光时，就会发生这种效应。天体表面释放的热量会令其运行轨道稍微变化。久而久之，这些微不足道的推力同样能对小行星轨道产生巨大影响。

德拉克说：“对于像地球一样大的天体来说，如此小的力量对其不会产生太大影响，而对于直径不到 12.4 英里(约合 20 公里)的天体来说，它会变成可以改变其运行轨道的足够大的力量。”迄今为止，鉴于小行星表面及其旋转和晃动的未知变化，从地面几乎不能测量雅科夫斯基效应。结果，当前对小行星的许多预测在计算其轨道时并不包括这种效应。

揭示表面特征及化学构成

德拉克说：“这意味着，现在看上去完全无害的天体，确实极有可能撞上地球。这无疑是一种影响力很大的效应，事实上可能还是阻碍各项研究工作的主导性效应。”按计划，OSIRIS-Rex 任务将在 2019 年到达 RQ36 小行星，然后利用远红外波长分析其基本化学和矿物构成，以可见波长绘制这颗小行星的表面图。这项任务还将采集 RQ36 小行星表面样本，在 2023 年以前返回地球。

科学家还希望，OSIRIS-Rex 任务可以首次精确测量雅科夫斯基效应，令我们更好地理解小行星构造。德拉克说：“我们的任务将可以揭示 RQ36 小行星表面特征及其化学构成。毋庸置疑，这种信息对保护我们免遭这颗小行星和其他小行星的撞击至关重要。”西南研究所行星科学家查普曼指出，除了确定 RQ36 小行星是否构成威胁外，我们还需要搞清楚怎样才能令小行星偏离可能与地球相撞的运行轨道。

查普曼说：“科学家根据 RQ36 小行星的外形推测，其表面由松散物质构成。这对采集样本来说是个好消息，但对登陆设备却是个坏消息。”查普曼最后指出，总体而言，“对小行星的近距离研究，将增进我们对这些多变天体物理性质的了解，进而提高我们做决定时不会受到愚弄的可能性，比如何时去尝试改变小行星的轨道偏离，以及是否有这种必要。”

(吴锤结 供稿)

蓝色星球

国际空间站十张地球照片 尽显地球惊人之美

美国宇航局网站公布的国际空间站宇航员拍摄的地球照片，展示了从距地面 240 英里的国际空间站上俯瞰地球的壮观画面，使我们能够以一个独一无二的视角看到这个神奇的蓝色星球。



克利夫兰火山喷发壮观场面

这张照片是 2006 年 5 月 23 日，由国际空间站“远征 13”任务成员拍摄到的，是克利夫兰火山距离现在最近的一次喷发。美宇航局空间站科学官、飞行工程师杰弗里·威廉姆斯于阿拉斯加当地时间下午 3 时(格林尼治时间 23 时)第一时间向阿拉斯加火山观测天文台作了汇报。

照片是在火山喷发不久拍摄到的，捕捉到烟柱从火山口由西向西南方向移动的镜头。这次喷发时间相对短暂；烟柱在两个小时后即从克利夫兰火山口彻底消散。



“环礁项圈”

这张照片上的独特景观是密克罗尼西亚联邦的努库罗环礁(NukuoroAtoll)，由国际空间站“远征13”任务成员于2006年5月31日拍摄。努库罗环礁位于赤道以北(北纬3.85度，东经154.9度)，属卡罗琳群岛的一部分。卡罗琳群岛一直延伸至太平洋西部的巴布亚新几内亚(大概位于瓜达尔卡纳尔岛以北，关岛和特鲁克群岛的东南部)。密克罗尼西亚联邦是联合国托管地区，由美国负责管理。联邦由607个岛屿组成，努库罗环礁位列其中。约900居民生活在努库罗环礁之上，环礁湖的直径为6公里。

照片显示，这块沙质环礁由42块截然不同的植被构成。一块块植被位于努库罗环礁东北和以东的位置，环礁正好对着从东面刮来的大风。另外，照片还显示，位于面积最大的一片森林地带的内陆地区的田地和居民区并不会被风吹到。这片内陆地区的表面可能较海平面略高一点，因为是沙丘最先在迎风的斜坡上堆积而成，湖滩上的沙子会在此随风流动。相比之下，努库罗环礁湖中的湖水倒是出奇的平静。湖中露出珊瑚头，这算得上是这张照片的一个静点了。



弯月惊现地表

这张照片是2003年7月27日，由国际空间站“远征7”任务成员拍摄到的，是地表边缘部分转入橙色对流层的镜头。对流层是地球大气层最低、也是密度最大的部分。

对流层忽然在对流层顶处(对流层和平流层之间的界限)消失，在这张照片中，对流层顶是橙色和蓝色大气之间的色彩分明的分界线。银蓝色闪闪发光的云处于地球对流层上面，并渐渐向远方扩散。一轮细细的弯月如镰刀一般在照片右上方清晰可见。



洛杉矶美丽夜景

这幅加利福尼亚洛杉矶市夜间美景的照片是2003年3月10日由国际空间站“远征6”任务成员捕捉到的。城区北部可以看到一个明亮的区域，那便是坐落在圣莫尼卡山脉南麓的好莱坞。靠近海岸的亮点，则是洛杉矶国际机场和长滩造船厂的港口设施。位于阿纳海姆的迪士尼乐园的明亮灯光同样在照片中显得很突出。



壮美的北极光

这张照片是2005年8月31日，由国际空间站“远征11”任务成员用高清晰数码照相机拍摄到的，芬兰、俄罗斯、爱沙尼亚、拉脱维亚等国上空的北极光和照明灯光交相辉映，构成了一幅壮观的画面。如果当时是白天，相信东波罗的海部分地区同样会出现在照片中。当时，国际空间站正处于北纬50.6度、东经15.1度的高空。

在这种照片上，一轮依稀可见的盈月渐渐远去，而月亮右下方熠熠生辉的一串星星则属于巨蟹星座的鬼宿星团(亦称蜂巢星团)。照片右侧的行星是土星。



月球穿越地球边缘

这张照片是2001年8月8日，由国际空间站“远征2”任务成员用高清晰数码照相机拍摄到的，捕捉到了贫瘠月球穿过地球边缘的珍贵镜头。由于当时没有大气，月球的边缘也不存在，结果，在浩瀚的太空背景下，月弧边缘如此清楚地映入眼帘。从太空捕捉到的一些最为壮观的地球美景都是有关地球边缘的图画。从侧面看，地球如同一个扁圆，地球大气则像是笼罩在扁圆周围的晕轮。

这个炽热的晕轮即被称为边缘。从卫星、航天飞机甚至是月球上俯瞰地球，遮蔽地面无限生机的明亮气体云层也许让人印象深刻，但此类照片似乎并不会引发我们的兴趣。



斜视喜马拉雅山

这张照片是2004年1月28日，由国际空间站“远征8”任务成员拍摄的，照片上的珠穆朗玛峰和马卡卢峰的黑白色彩交相呼应。由于当时身处相对卫星而言的低轨位置(200海里，360公里)，能透过任何角度俯瞰空间站窗外美景，任务成员便对地球拥有独特的视角。国际空间站上的宇航员充分利用他们得天独厚的优势，从青藏高原上空捕捉到这幅喜马拉雅山脉的斜视图。

乍看上去，有人可能认为照片是从飞机上拍摄的，如果你清楚马卡卢峰(图左，海拔8462米，合27765英尺)和珠穆朗玛峰(图右，海拔8850米，合29035英尺)处于商业飞机飞越的最高点，那么就会明白从飞机上永远看不到这一幕。



绿色极光独舞

这张照片是国际空间站“远征6”任务组于2003年2月16日日落后拍摄到的，捕捉到绿色极光在地球日落一面独舞的罕见镜头。日落产生的红色光和蓝色光照亮了西侧的空气层。

国际空间站上的宇航员当时用高清晰数码相机58毫米镜头拍摄了这幅图片。因为极光总随着地球磁场活动，当氧原子和氮原子在来自太阳的带电粒子的轰击下开始发光时，地球两极就能看到忽明忽暗的壮丽极光。



冰雪阿尔卑斯山

这张照片是2006年9月5日，由国际空间站“远征13”任务成员拍摄到的，照片上出现的壮观山川是瑞士伯尔尼段阿尔卑斯山。令人敬畏的阿尔卑斯山脉横跨中欧部分地区，德国、法国、瑞士、意大利、列支敦士登、奥地利、斯洛文尼亚等七国均宣称阿尔卑斯山脉经过本国领土。位于瑞士西南部的伯尔尼段阿尔卑斯山的冰川美景在照片中让人不禁发出由衷的赞叹声。照片拍摄时国际空间站正飞行在法国科西嘉岛和意大利之间的地中海上空，空间站上的宇航员正由北向西北俯视，这种斜视的视角赋予了这幅照片一种透视图的感觉。独特的视角令阿尔卑斯山脉最低点更加凸现。

阿尔卑斯山脉三座较高的山峰清晰可见——少女峰(海拔4158米)、门希峰(海拔4089米)、艾格尔峰(海拔3970米)。少女峰的东南侧是阿莱奇冰川，贯穿阿莱奇冰川、与少女峰轴心平行的黑色中碛(medial moraine)清晰地将这条冰川标了出来。这条冰碛由岩石和土壤碎屑形成，而岩石和土壤岩屑则是由位于少女峰和门希峰峰顶附近的三个高山冰川收集而来——在这些流动的冰块混合形成阿莱奇冰川时，岩屑堆积在冰川中央，沿着冰川流动方向被卷走。

据地质学家们介绍，位于西北方向的布里恩兹湖就是由阿勒河和卢茨奇尼河的流动冰和流动水的活动形成的，最深处达261米。布里恩兹湖的生态系统特别脆弱，湖中白鲑鱼1999年几乎全部灭绝就证明了这一点。据科学家解释，造成白鲑鱼几乎遭遇灭顶之灾的原因可能有许多，比如与上游水力发电厂活动有关的湖水日趋混浊，以及由于担心水质

所造成的磷的减少。磷是湖中藻类的重要营养物，而藻类反过来又是食物链的重要一环。



灰白熔岩原。

这张照片上的壮观画面是沙特阿拉伯的哈拉特喀巴尔(HarratKhaybar)熔岩原，由国际空间站“远征16”任务成员于2008年3月31日拍摄。阿拉伯半岛西部不仅包括大片沙地和砂砾，还有称之为“haraat”的广阔熔岩原(lavafield)，其中一处就是面积达1.4万平方公里的哈拉特喀巴尔，大概位于伊斯兰教圣地麦地那城东北137公里处。据科学家介绍，这块熔岩原是过去500万年火山沿着100公里长的南北向线状通风系统喷发所形成的，距今最近的一次火山喷发发生在公元600年至700年之间。

哈拉特喀巴尔涵盖多种多样的火山岩石类型和引人入胜的地貌，其中几种地貌可在这张照片中看到。奎德尔山是由黑色、溢流的玄武岩流经过几代时间形成的；熔岩流围绕在322米高的层状火山周围(Jabal在阿拉伯语中翻译成山脉的意思)。阿布亚德山(照片正中间)，由粘性更大，富含硅石的流纹岩形成。尽管我们在课本中见到的奎德尔山是一个呈锥状的成层火山，但阿布亚德山却是一个熔岩穹丘——一个由密度更大、更凝固的熔岩流组成的圆形大块头。在西部(上面中心位置)是令人印象深刻的巴伊达山。巴伊达山呈对称状，是由凝灰岩构成的圆锥体。

这导致湿润的、具有粘性的火成碎屑沉淀物形成，火成碎屑沉淀物能堆积成一个陡峭的锥形结构，尤其是沉淀物快速凝固的时候。巴伊达大坑的白色沉淀物(照片南侧另外

两个地方)形成于沙子和淤泥，它们堆积成浅浅的一层。哈拉特喀巴尔的锥形凝灰岩的存在以及显示有水存在的其他火山特征表明，当地气候在火山活动的几个时期十分湿润。不过时至今日，该地区的气候极为干旱，每年几乎都没有降水，造成大片土地几乎完全没有植被。

(吴锤结 供稿)

照片展示新增世界自然遗产美景

据《国家地理》杂志网站报道，世界遗产名录新增 21 处，下面这组照片展现了其中的 8 处遗产。这些堪称自然奇迹的遗产包括法国的留尼旺岛国家公园、斯里兰卡的中部高地、美国的大沼泽地国家公园以及中国的丹霞地貌。

1. 夏威夷帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区



夏威夷帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区 (图片来源: NOAA)

照片中，一条巨大的鲑鱼在帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区浅水域的珊瑚礁中游动。这个海洋保护区由大量偏远的太平洋岛屿和环礁构成，是夏威夷群岛的组成部分。联合国官员本周宣布，联合国教科文组织《世界遗产名录》新增 21 处，帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区便是其中之一。

夏威夷帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区此前被称之为“西北夏威夷国家海洋保护区”，是世界上面积最大的海洋保护区之一，同时也是新增世界遗产中唯一一个兼具“自然遗产”和“文化遗产”双重地位的新成员。这个保护区宽度达到 1200 英里(约合 1931 公里)，为广袤的珊瑚礁、礁湖以及深水山脉海山撑起一把“保护伞”，保护它们免受侵袭。根据世界遗产网站的报道，当地土生土长的夏威夷人相信生命起源于这个保护区，死后灵魂也要回到这里。

世界遗产网站表示，帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区被联合国教科文组织的一个委员会选中，成功入选《世界遗产名录》。这个保护区是大自然留给人类的一笔财富，同时在文化上也拥有非常重要的价值。教科文组织美国国家委员会委员约翰·弗朗西斯说：“帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区的入选说明，我们提高了全球对海洋保护的关注度。在新增世界遗产名单中，这是最让我感到兴奋的一个。”这个委员会的一个重要职能就会推荐美国地区入选《世界遗产名录》。

谈到帕帕哈瑙莫夸基亚国家海洋保护区的自然与文化双遗产地位，弗朗西斯指出：“我们需要关注每一处遗产的独特文化以及与作为大自然一分子的人类之间的相互关系，这一点更为重要。”值得一提的是，弗朗西斯也是美国国家地理学会研究、保护与探索部门的副主席。国家地理新闻网站也在这个学会旗下。

2.法国留尼旺岛国家公园



法国留尼旺岛国家公园(图片来源: Steve Raymond/National Geographic)

凭借非同寻常以及极具吸引力的地貌，留尼旺岛国家公园得以在《世界遗产名录》占据一席之地，成为新增自然遗产之一。这个国家公园位于印度洋西南部的法国留尼旺岛。留尼旺岛国家公园面积 24.7 万英亩(约合 10 万公顷)，公园内尖峰林立，崎岖不平，坐落着很多圆形山谷(四壁陡峭的盆地)以及由疏松的岩石碎片、泥土或者其他碎片构成的脊。这里的山脉分布着亚热带雨林、雾林以及开阔的石南树丛。

联合国教科文组织世界遗产计划负责人蒂姆·巴德曼在一份声明中表示：“留尼旺岛国家公园内镶嵌着大量引人注目的地貌并拥有极为宝贵的生态系统，均给人留下深刻印象。此外，这里还是一个面积巨大的‘避难所’，很多濒危物种都生活在这里并受到保护。”但与此同时，这一地区也面临着外来物种入侵的挑战，其中包括猿尾藤，一种来自亚洲能够覆盖其他植物的蔓藤。

3. 俄罗斯普托拉纳高原



俄罗斯普托拉纳高原（图片来源：Randy Olson/National Geographic）

照片在俄罗斯的普托拉纳高原拍摄，一名男子在瀑布上方穿过。联合国教科文组织世界遗产网站表示，普托拉纳高原的自然景色美得令人吃惊。这里坐落着超过 2.5 万个类似峡湾的湖泊、数十个深峡谷、河流和小溪以及数千个瀑布。这个高原地处北极地区，苔原生态系统拥有丰富的多样性，现已被列入 2010 年《世界遗产名录》，成为一处新的自然遗产。值得一提的是，一种罕见的驯鹿在迁徙时也要穿过这个高原。

教科文组织的巴德曼说：“北极是一个令人陶醉的地方，但现在正面临着越来越大的压力。在这一地区，普托拉纳高原无疑是真正意义上的野生环境之一。这是一个非常偏远，非常天然的地方，拥有非同一般的地貌多样性。”由于气候变暖导致的温度不断升高，北极的

很多生态系统正快速发生改变。

4.斯里兰卡中部高地



斯里兰卡中部高地(图片来源: Jason Edwards/National Geographic)

联合国教科文组织世界遗产网站表示, 斯里兰卡中部高地的森林拥有极为丰富的动植物资源, 帮助这一地区成功入选 2010 年《世界遗产名录》。图片呈现的便是这一高地的一片茶树林。斯里兰卡中部高地森林连绵 8000 英尺(约合 2500 米), 生活着包括西部紫脸叶猴和霍尔顿平原灰瘠懒猴在内的一些濒危物种。

5.基里巴斯的菲尼克斯群岛保护区



基里巴斯的菲尼克斯群岛保护区(图片来源: Paul Nicklen/National Geographic)

照片中,一名男子站在基里巴斯菲尼克斯群岛保护区巨大的蛤床上。菲尼克斯群岛是入选联合国教科文组织《世界遗产名录》新增的5处自然遗产之一,同时也是其中面积最大的一个海洋保护区。基里巴斯是太平洋中部的一个小国,由吉尔伯特群岛、莱恩群岛和菲尼克斯群岛构成。

菲尼克斯群岛保护区是地球上“最健康”的珊瑚群岛之一,其岛屿数量众多,生活着800种动物,其中包括500种鱼类和18种海洋哺乳动物。美国国家地理学会的弗朗西斯表示:“我们对海洋环境产生巨大影响,能够找到一个尚未被人类涉足的地方难度极高,寻找一个未被触及的海洋生态系统可能也是如此。”

国际自然及自然资源保护联盟(IUCN)世界遗产计划主管蒂尔曼·贾格尔在一份声明中表示:“菲尼克斯群岛的鱼类和海龟健康状况格外突出,抗漂白珊瑚受保护程度也最高。国际社会继续对基里巴斯提供支持,帮助其管理这个保护区的做法,将对保护这里的环境起到至关重要的作用。”

6.中国丹霞地貌



中国丹霞地貌(图片来源: Raymond Gehman/National Geographic)

中国丹霞地貌以赤壁丹崖著称于世，是联合国教科文组织《世界遗产名录》新增自然遗产之一。图片呈现的是丹霞山红石公园的一座丹崖。这个新增自然遗产座落于中国西南部，拥有包括天然柱、塔、溪谷、峡谷和瀑布在内的一系列侵蚀地貌。世界遗产网站表示，这里的常绿森林生活着很多动植物，其中有 400 种被列为珍稀或濒危物种。

7.美国大沼泽地国家公园



美国大沼泽地国家公园(图片来源: Chris Johns/National Geographic)

美国佛罗里达州的大沼泽地国家公园, 一条东部棱背响尾蛇在一棵红树上爬动。联合国教科文组织《世界遗产名录》新增自然遗产中有两个面临风险, 其中一个就是大沼泽地国家公园。世界遗产网站表示, 由于严重而持续的生态系统退化, 这个国家公园面临很大威胁。

网站称, 人类活动导致流入这个西半球最大红树林生态系统的天然水量减少 60%。氮、磷等径流污染导致藻类疯狂生长, 危及到海洋动物的生存, 其中包括面临灭绝风险的海牛。大沼泽地国家公园此前就曾陷入危险之中。1993 年, 在遭受安德鲁飓风破坏之后, 它第一次被联合国教科文组织列入濒危名单。2007 年, 由于重新启动恢复生态系统的举措, 大沼泽地国家公园又从名单中删除。但事实证明, 这些举措并不成功。

8. 马达加斯加的阿钦安阿纳雨林



马达加斯加的阿钦安阿纳雨林

2009年的一场政变为掠夺马达加斯加东北部阿钦安阿纳雨林大开方便之门，这个雨林也因此被联合国教科文组织列为濒危世界遗产。图片呈现的是阿钦安阿纳雨林的一个瀑布。

非盈利性机构保护国际基金会表示，在政治骚乱爆发期间，这个物种丰富的国家出现了非法采伐、偷猎珍稀猕猴以及其他破坏环境的恶劣事件。保护国际基金会总裁、国际自然及自然资源保护联盟副主席拉塞尔·米特米尔表示：“政治骚乱同样撕碎了这个国家的旅游业，旅游业是这个国家发展经济的主要推动力。此外，很多在地球上其他地区已经消失的物种也因此被推向灭绝边缘。将这个重要性无法想象的地区列入联合国教科文组织濒危名单有助于促使国际社会关注当地发生的事情，并采取措施阻止马达加斯加宝贵的自然资源继续遭到破坏。”

（吴锤结 供稿）

人类消失后地球变啥样？美教授虚拟后人类世界



当人类消失地球会变成怎样：如果人类从地球上消失了，曼哈顿壮观的街景也不会存在太久。美国亚利桑那大学副教授威斯曼在他的新书里就描绘了这样的情景：人类消失之后，高楼林立的纽约将逐渐变成枝繁叶茂的森林。



人类消失后的第二天

没有了持续工作的抽水系统，纽约市的地铁已完全浸没在水中。



七天后

由于水冷系统失效，核反应堆已毁于大火和高温。一年后，水的冻融效应使得街道上布满了斑斑裂痕。二到四年后在纽约和其他城市，斑驳的街道已为杂草所占据，而后行道树的根部向上生长隆出地表，向下生长则再一次蹂躏着已毁损殆尽的下水系统。



四年后

没有了供暖系统，住宅和写字楼成了冻融循环的牺牲品，开始了走向崩塌的第一步。五年后，纽约的大部分地区都已被焚毁。中央公园那些无人收拾的枯枝败叶一旦被闪电击中，很容易引发一场灾难性的大火。



二十年后

曼哈顿水流纵横，泥淖遍地。毁损的街道已然浸没于水中。一百年后大多数房屋的屋顶都已塌落，这加速了这些建筑的结构性损坏。三百年后纽约市的吊桥已经倒塌，那些铁路拱桥或可维持数百年之久。



五百年后

纽约市的核心区已为森林所覆盖。5,000年后核弹头的外壳被腐蚀，导致放射性钚²³⁹泄露至环境中。1.5万余年后随着新的冰河时代到来，曼哈顿石质建筑最后的遗迹被冰川覆盖。



3.5 万年后

20 世纪的汽车释放至土壤中的金属铅直到这时才完全消散。10 万年后大气中二氧化碳的浓度降至工业化之前的水平。1,000 万年后作为人类时代残存的遗迹，许多青铜雕塑仍可保持其原有外形。



10 亿年后

太阳更亮了，地球也变得酷热无比，但仍有可能存在适应了新环境的昆虫和其他动物。



50 亿年后

奄奄一息的太阳开始膨胀并吞噬了太阳系所有内行星（inner planets，即水星和金星），地球也随之蒸发殆尽。



1 万亿年后

尽管微弱且断断续续，《阴阳魔界（Twilight Zone）》和其他电视节目的广播信号依旧在宇宙空间中传播。

（吴锤结 供稿）

霍金：地球迟早要毁灭 移居外星球是唯一出路



霍金：地球迟早要毁灭，移居外星球是唯一出路。

北京时间8月10日消息，据国外媒体报道，英国著名物理学家斯蒂芬·霍金在接受BigThink网站采访时表示，地球迟早要毁灭，而人类继续生存的唯一机会是移居外太空。

霍金说他是乐观主义者，而他在接受BigThink网站采访时，却并未让我们对人类未来感到乐观。他表示，除非人类开始在外太空居住，否则会从地球上消失。霍金说：“如果能在未来两百年里避开灾难的侵袭，人类应该就安全了，那时我们可以移居到太空。”霍金同时指出，在这两百年里，人类面临的危机次数可能超过以往任何时候。

霍金对人类消耗有限的自然资源的方式忧心忡忡。他说，人类天生“具有自私和侵略性的本能”，这种本能帮助人类在历史上无数次灾难中幸存下来。霍金表示，人类长期生存的唯一机会不是局限于地球，而是应该扩展至太空。人类大规模移民外太空实难想象，但是，霍金认为这关系到人类未来的生存。他说：“人类不应该将所有的鸡蛋都放在一个篮子里，或一个星球上。希望我们可以将篮子容量扩大后再将其扔掉。”

美国知名科技博客作者克里斯·马特斯治科(Chris Matyszczyk)表示，他想搞清楚霍金对人类未来的最新观点是否存在矛盾之处。不久以前，霍金曾暗示，外星人可能仇恨人类，有

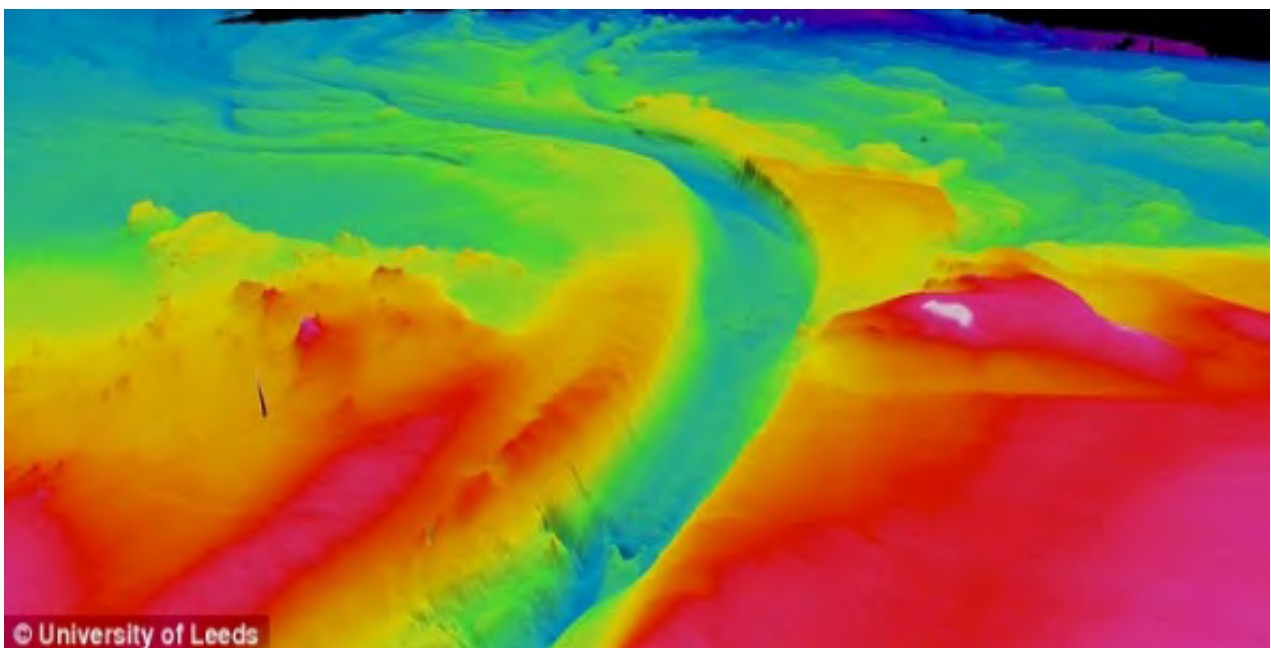
一天会将我们消灭。于是，马特斯治科反问，我们探索宇宙难道是预感到那里要爆发事关人类生存的大规模“太空战”？我们难称精良的装备难道可以赢得这场战争？

后来，霍金又表示，时空旅行真的有可能实现。在这种情况下，我们是否可以不进入他们的时区，从而避免与仇恨人类的外星人开战？问题是，如果外星人也具备时空旅行的能力，在过去和未来到处追杀人类，那又该怎么办？无论如何，如果绝大多数人甚至整个人类最终到达外太空而非继续留在地球，人类生活肯定会与现在截然不同。

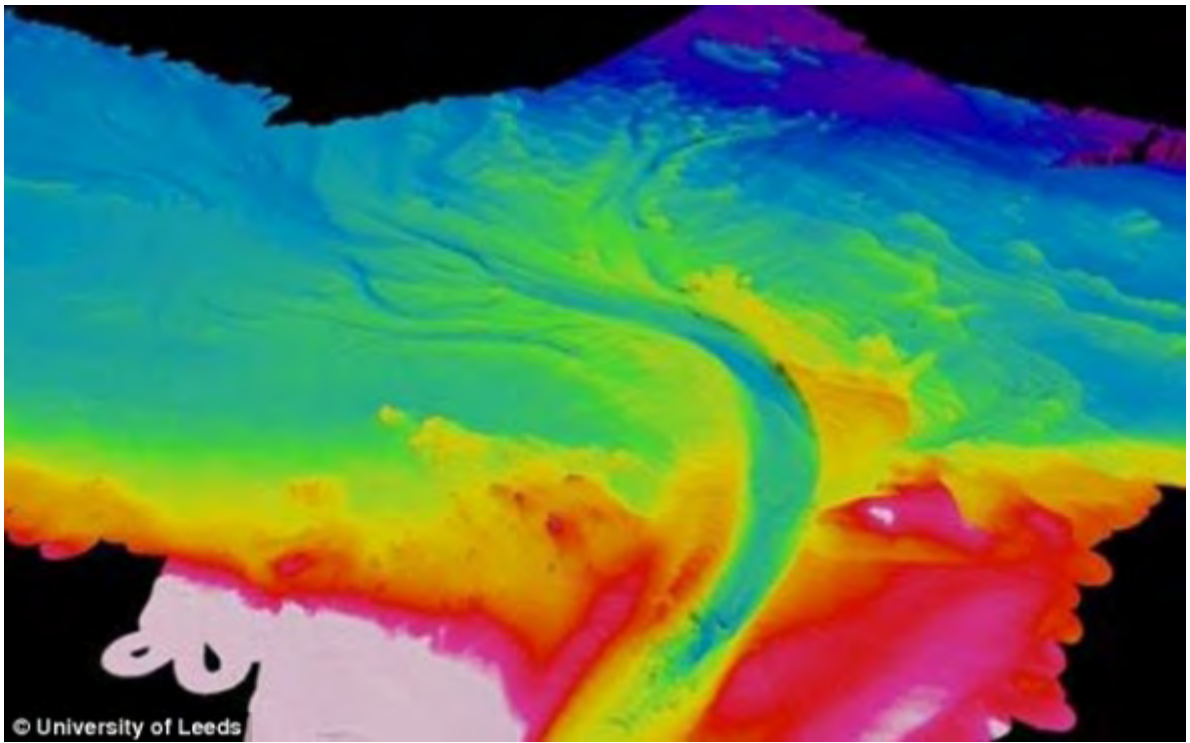
以棒球为例，球是否还会从上往下飞行？这是一个需要我们像霍金一样发挥无限想象力，构建对未来认识的问题。马特斯治科指出，从本质上讲，这超出了我们大多数人的想象，尤其是在存在诸多不确定性的时期，比如当前，我们仅能预测几个月的事情。然而，在有些地方，有些人必须开始思考人类如何放弃飞船，漂浮到太空温泉疗养地享受。

(吴锤结 供稿)

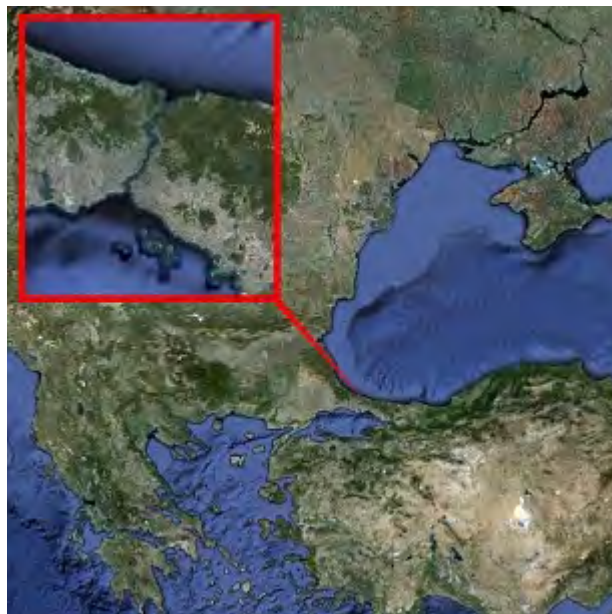
黑海海底发现世界第六大河 是泰晤士河 350 倍



这条使用伪色进行 3D 扫描的河流沿黑海河床流淌。



这条河是泰晤士河的 350 倍大，有河道、急流和瀑布。



这条海底之河从土耳其的柏斯普鲁斯流出。

北京时间 8 月 3 日消息，据国外媒体报道，英国科学家在黑海海底发现了让泰晤士河相形见绌的一条大河。与地面上的河流一样，这些海底河流也有河道、支流、洪区、急流甚至瀑布。一条在黑海海底发现的河流局部区域深 115 英尺(35 米)，宽半英里(804 米)之多。

科学家估计，就河流水量而言，如果是在陆地上，这条目前为止尚未命名的河应该是世界上第六大河。使用遥控潜水艇扫描土耳其附近海底的利兹大学研究人员指出，这条河是泰晤士河的350倍大，携带高浓度盐水和沉积物。它是迄今为止发现的唯一活跃的地下河，是从地中海流经柏斯普鲁斯海峡进入黑海(盐量较低)溢出的高盐水。这使得来自地中海的这一高密度水像河一样沿海床流淌，形成河道和深堤。

虽然深海的营养物质丰富程度远不及接近陆地的海水，但这一发现可能有助于解释生命在深海存活的方式，因为这些河流携带沉积物和营养物质。利兹大学地球和环境学院研究组的负责人丹·帕森斯博士表示：“这些水道中水的密度比周围海水的密度大，因为它的盐度较高且携带较多沉积物。和陆地上的河一样，它顺着陆缘海流淌，形成类似陆地上河流一样的深海平原。”

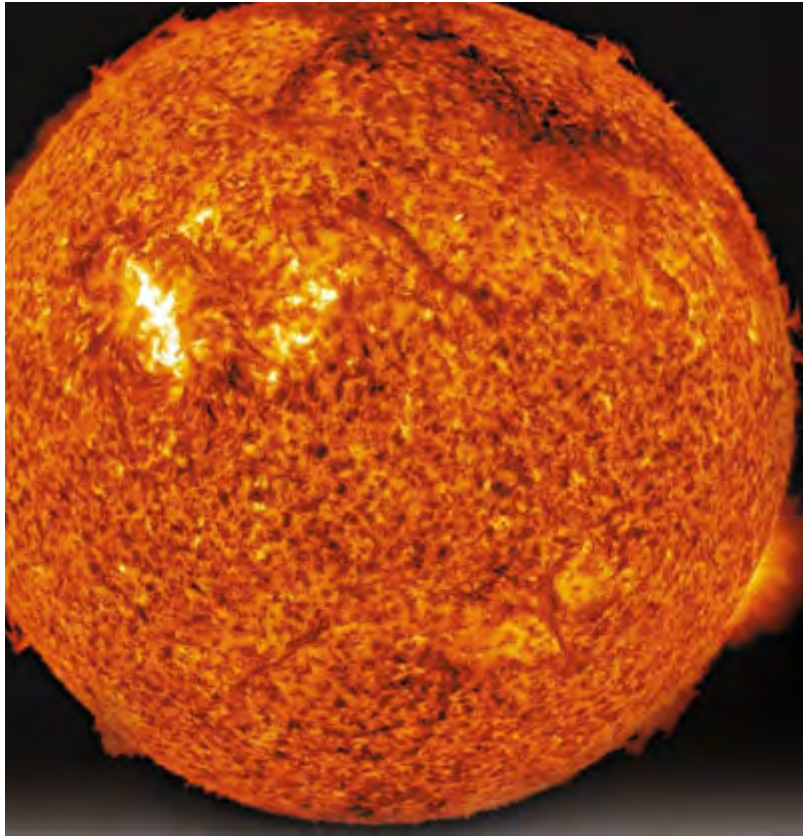
海洋的深海平原有如海底荒漠，但是，这些水道可输送在这些荒漠中维持生命所必需的营养物质和其他成分。帕森斯说：“这表明它们可能非常重要，就像为深海注入生命的动脉。我们发现，这些河与陆地河流之间的重要区别在于水流漩涡，水的旋流方向与陆地上的河流相反。”

因为一些扫描显示，很多世界海洋中存在蜿蜒的水道，科学家早已怀疑可能存在海底河流。但是，之前一直未发现这些海底河流。这些河道中最大的河道要数巴西海岸河道，亚马逊河从这里流入大西洋。大多数人相信这些河道是在海平面相当低的时候形成，而且这些河道长达2500英里(4023公里)，宽数英里。黑海河道虽然较小，但它是发现的唯一仍在流淌的河道，而且还证明了这些神秘河道是由水下河流形成。

海底河道与海洋沟渠不同，后者是构造板块的运动在海洋最深处形成的地质结构，前者像陆地上的河流一样蜿蜒而流，并以侵蚀河道底部淤泥的同样方式形成河堤。帕森斯博士发现，黑海河的流速为每小时4英里(6公里)，每秒有22000立方米的水流经该河道，是欧洲最大河莱茵河的10倍之大。在到达陆缘海边缘并流入深海之前，黑海河仅长约37英里(约60公里)。帕森斯博士表示，研究数据还将对在这些河流存在区域寻找钻探地点的石油公司很重要。

(吴锤结 供稿)

太阳风暴昨日"击中"地球 破坏力暂时未知



美国时间周日清晨的 NASA 照片显示，上方暗黑部分为太阳表面岩浆爆发产生的细丝（日冕气体），左方极光部分为太阳耀斑

[【点击查看其它图片】](#)

中新网 8 月 4 日电 太阳风暴又来袭。据香港《文汇报》报道，各国天文台近日观测到太阳表面发生剧烈太阳风暴，科学家预测，携带大量带电粒子的太阳风于 3 日“击中”地球，冲击保护地球的磁场，同时在两极产生强烈“极光”现象。暂时未清楚“风暴”的破坏能力，但专家警告，过分剧烈的太阳风暴，会破坏地球卫星，导致全球大范围电力和通讯系统中断。

美国宇航局(NASA)最新的“太阳动力观测卫星”等多个卫星，周日均录得这次太阳风暴，各国天文工作者目睹一场剧烈的太阳“耀斑”爆发。耀斑下的太阳黑子，足有地球大小，这次爆发随后引发太阳表面更大范围的太阳风暴，向上亿公里外的地球喷发出大量带电粒子，形成一股强烈的太阳风。

现强烈极光 双风暴罕见

NASA 科学家预测，带电粒子流于 8 月 3 日“击中”地球，在地球两极产生强烈“极光”，出现非常壮观绚丽的景象。预计在北美，南至科罗拉多州都可见到通常只有在北极圈

附近才可见到的北极光。

位于英国萨里的穆勒大空科学实验室的格连博士，利用轨道上日本观测卫星“日出”(Hinode)上的望远镜，追踪这次太阳风暴。他指太阳2个不同地点几乎同一时间出现太阳风暴，并且冲向地球，非常罕见。由于两股太阳风暴的速度可能有差异，地球可能出现大型和持久的极光现象。

专家指破坏力不大 还看 2013

其实早于6月，科学家已预测太阳风暴将于2013年袭地球，届时太阳将从“沉睡”中苏醒过来，太阳表面史无前例的剧烈耀斑爆发，将给地球带来无法预计的磁暴灾难。

可幸的是，美国哈佛史密森尼天文物理中心认为，这次太阳风暴的强度，不会影响电网、卫星、国际太空站上的航天员和飞机导航系统。 (吴锤结 供稿)

太阳风暴致多地出现壮观极光

据美国《国家地理》网站8月11日报道，上周，由于日冕物质抛射产生了大量等离子体或带电气体，结果形成了壮观的北极光，更令人惊讶的是，这一现象竟然持续数日。看到下面这些天文奇观，你定会惊叹于大自然的鬼斧神工，甚至产生敬畏之情。

1.极光笼罩加拿大魁北克



极光笼罩魁北克(图片提供: Ian Diamond)

8月4日，极光形成的绿色幕布笼罩在加拿大魁北克省克里族地区瓦斯卡冈迪什鲁珀特河(Rupert River)上空，形成了光影交错的壮观景象。美宇航局太阳动力学观测台捕捉到8月8日日冕物质抛射的壮观景象，这些物质喷发直接瞄准地球，还引发了将出现天文奇观的猜测。如今，业余天文爱好者或许将迎来另一场视觉盛宴：美宇航局太阳及日光层探测器7日发现的太阳耀斑活动甚至比前一次强度更大。虽然这一次大部分等离子体不是直接朝向地球，但科学家表示这仍会带来另一轮五彩极光展示。

2. 灿烂星空与极光辉映



灿烂星空与极光辉映(图片提供: Federico Buchbinder)

8月6日，上周日冕物质抛射形成的极光在加拿大马尼托巴湖岸边劳伦海滩上空发着微光。极光是由于太阳带电粒子(太阳风)进入地球磁场，在地球南北两极附近地区的高空，夜间出现的灿烂美丽的光辉。太阳喷射的带电粒子与地球大气层中氮、氧等原子碰撞，给其注入能量，这些原子以光的形式释放，结果产生了绿色、红色、蓝色等颜色的闪闪发光的大幕。

3. 奥斯陆极光表演



奥斯陆极光表演(图片提供: Otto L. Motzke)

8月4日,在上周日冕物质抛射引起的极光展示中,绿光与湖水和大地相映成趣。在北半球,极光在靠近北极圈附近的高海拔地区更为常见,比如美国阿拉斯加州北部、加拿大和斯堪的纳维亚半岛。不过,根据科学家的预测,8月7日的日冕物质抛射使得极光这种壮观现象在世界上一些海拔相对低的地方出现。事实上,业余天文爱好者甚至在奥斯陆、加拿大马尼托巴湖和美国苏必利尔湖这些地球最南端的地方捕捉到极光靓影。

4.湖水与极光交相辉映



湖水与极光交相辉映(图片提供: Shawn Malone,)

正如这张全景图所示, 8月3日, 在苏必利尔湖靠向密歇根州的一侧, 五颜六色的极光交相辉映。向地球进发的太阳风暴并不一定就能形成极光。若没有大量太阳观测卫星的帮助, 科学家很难确切了解到日冕物质抛射对地球大气层的准确影响。

5.天空闪现绿光



天空闪现绿光(图片提供: Miguel Yetman)

8月4日，加拿大马尼托巴上空的云团沐浴在极光的绿光中。引起极光的日冕物质抛射还能形成地磁暴，进而影响到进行太空行走的宇航员、在地球轨道运行的卫星，甚至是地面的通信和电力系统。据空间气象网站介绍，与之前强度大、现身海拔相对较低地区的太阳风暴一样，即将冲击地球的带电粒子应该不会给人们的生活带来太大影响。该网站称：“当云团笼罩大地——可能是在8月10日，高海拔地区的业余天文爱好者应警惕极光的出现。”

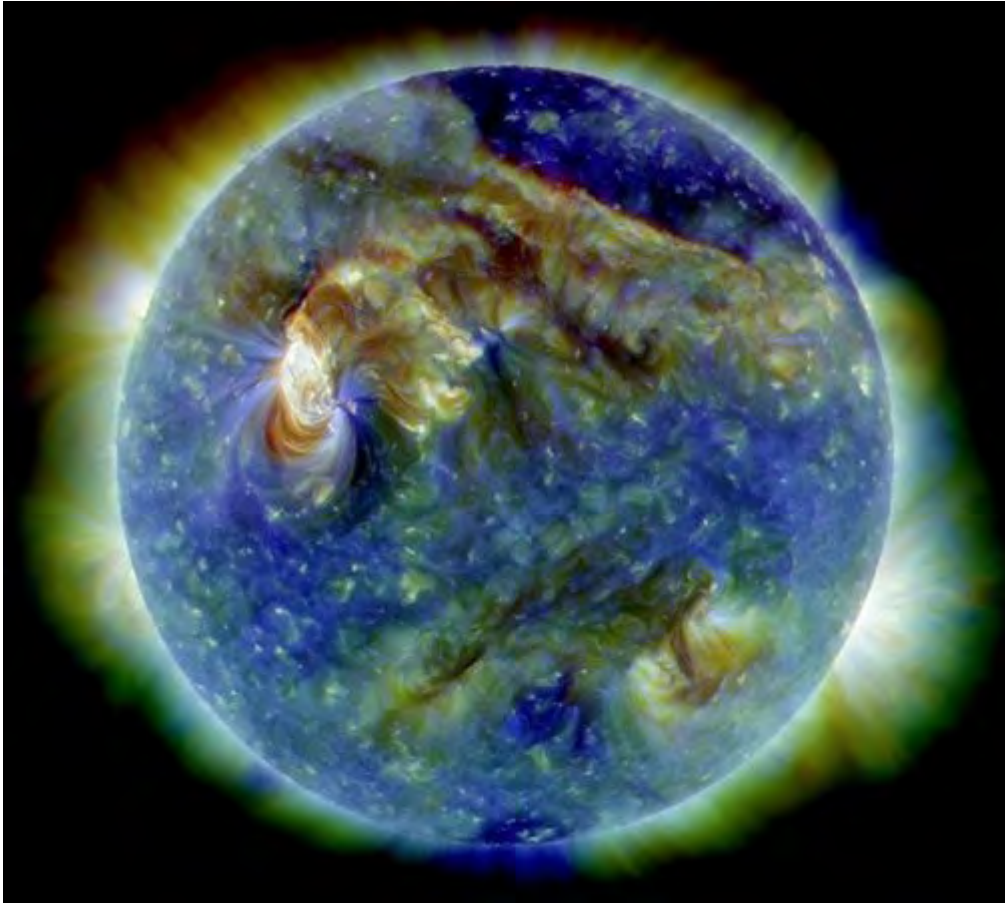
6.紫色迷雾



紫色迷雾(图片提供: Shawn Malone, LakeSuperiorPhoto.com)

8月4日，从苏必利尔湖岸望去，极光闪现的绿光与顶端的青紫色云团相映成趣。根据地球大气层中的原子类型以及它们在天空中的高度，极光会闪现不同的颜色。我们大多看到的是黄绿色的极光。这是因为人眼可以看到低海拔地区(距地面大约100至300公里处)氧原子形成的光影展示。绿色和紫色是由氢气和氦气等较轻的气体产生的，而氮气又能给绿色极光大幕底部增添一道道红边。

7.太阳活动趋于频繁

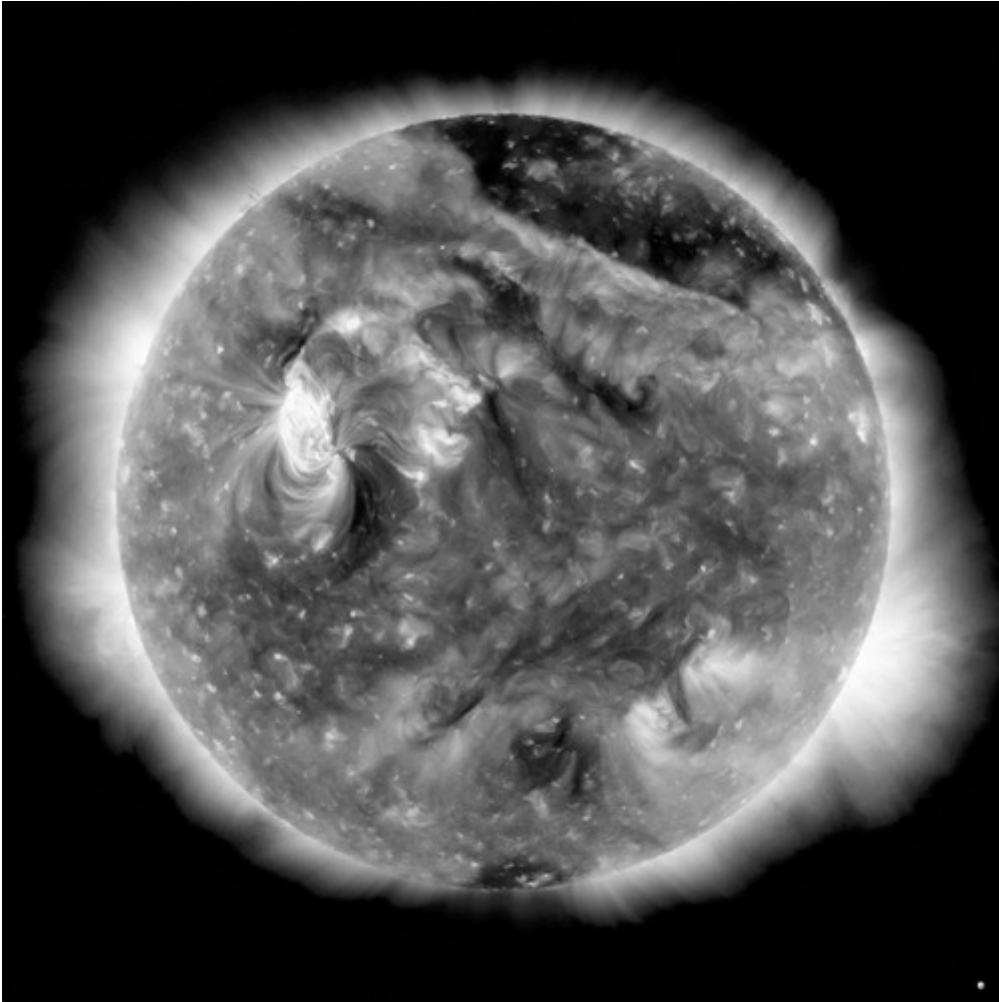


太阳活动趋于频繁(图片提供: NASA)

正如这张由太阳动力学观测台拍摄的照片显示, 太阳的发光旋转物(图像中央左侧)标出了等离子体流释放 8 月 1 日日冕物质抛射的位置。那次日冕物质抛射引发了上周壮观的极光现象。不同的颜色显示了太阳具有温度差异的地区。太阳活动周期是太阳黑子数及其他现象的准周期变化, 大约 11 年为一个周期。上一个太阳活动高峰期结束于 2001 年, 随后进入长期的静默期。连同最新活动频繁的太阳黑子, 8 月份的日冕物质抛射似乎是太阳重新觉醒的迹象, 这对极光迷来说是个好消息, 但却会给卫星、宇航员和部分地面设施带来潜在麻烦。

(吴锤结 供稿)

科学家警告：强磁暴或将再度来袭



2010年8月1日，SDO卫星观测到有两个CME（日冕物质抛射）向地球方向袭来。图片来源：
NASA/SDO/AIA

2012年9月22日午夜，美国纽约曼哈顿区上空将布满五彩斑斓的光幕。几秒钟后，该地区所有电灯泡开始变暗并闪烁不定，接着光线在瞬间突然增强，灯泡变得异常明亮。随后，所有电灯全部熄灭。90秒以后，整个美国东部地区都将停电……

这条带上有述“假想”内容的消息刊登在近日英国New Scientist网站上——其依据是一份美国国家科学院在2009年1月发布的有关2012年太阳风暴的特别报告，该报告最后的结论是：这种灾难极有可能会发生。

而美国宇航局的科学家日前也再次发出警告，认为太阳风暴袭击地球的几率非常大，希望全球作出相应的准备。科学家们认为，太阳风暴在 2013 年袭击地球的几率在不断的攀升。

与此同时，“太阳风暴将抵达地球，或影响全球通信”。一个源自美国宇航局专家的预测也成为日前热议焦点。但是，幸运的是，此次预计袭击地球的太阳风暴并未带来通讯中断以及其他灾难，但这并不能摒除未来人类将免受强磁暴袭击的可能。

太阳风暴与磁暴并非一回事

王永福是北京大学地球与空间科学学院教授、长江学者宗秋刚的一名博士生。

王永福告诉记者，太阳风暴主要是指所谓的“日冕物质抛射事件”，是太阳的爆发活动，它的空间尺度很大，比地球大很多个量级。而地球本身是有磁场的行星，地球的磁场与太阳风相互作用，形成了一个叫做磁层的空腔，将太阳风有效地屏蔽在外面。

“当日冕物质抛射事件到达地球时，会和地球的磁层相互作用，这才会形成所谓的地磁暴。”王永福告诉《科学时报》，伴随地球磁层内部的等离子体和电磁场的扰动，会产生极光；同时还将在辐射带区域产生很高通量的杀手电子等等。

“除非到了地球的磁层外面，一般所说的太阳风暴，对人类的影响都集中在磁层空间内，往往是在地面或者近地空间。”王永福强调，例如电网，GPS、北斗等通讯导航，跨越极区的国际航班，低轨道的空间站等等。

然而，发生日冕物质抛射事件的同时，往往先会有太阳耀斑的发生，这些太阳 X 射线耀斑到达地球的时间很短，会干扰地球的电离层。“还有太阳高能质子事件，也会先会到达地球（需要大约几小时从太阳运动到地球），而日冕物质抛射（以及伴随的行星际激波）往往会在 1~4 天之后才会影响到地球，产生地磁暴。”王永福补充说。

“太阳风暴和磁暴的概念是完全不一样的，对人们的影响也不一样。”王永福强调。

“这次发生的是一个双峰磁暴，与一般的磁暴还有一定区别。”北京大学地球与空间科学学院教授、长江学者宗秋刚在接受《科学时报》记者采访时说，“虽然目前并没带来严重的后果，但是双峰磁暴往往有一个较长的恢复期，接下来的时间，我们依旧需要加强监测和研究。”

所谓双峰磁暴，是指前一个磁暴还没有恢复（往往处于恢复相的初始阶段）又发生了另外一个磁暴，“这种情况往往是由于行星际激波和激波后面的日冕物质抛射及磁云的先后作用造成的”，宗秋刚指出。

“2003年10月28日发生的万圣节磁暴就是一个典型的双峰磁暴。”宗秋刚举例说，2003年，发生的万圣节磁暴(Halloween Storm)，严重影响甚至破坏了搭载在包括SOHO以及许多近地轨道卫星上的电子仪器，对经济、社会和科学活动都造成了巨大损失。

“不过，虽然这次磁暴只是一个普通的磁暴，但是，这并不意味着未来不会发生较大的磁暴。”宗秋刚提醒说，“媒体在报道过程中一定要注意准确使用科学术语，不要把‘太阳风暴’与‘磁暴’等概念混为一谈。”

“大的太阳风暴不一定会产生大的磁暴。但是，大的磁暴产生肯定是因为大的太阳风暴”，宗秋刚指出。

2012年或2013年将遭强磁暴袭击

“2012年或2013年肯定会有2~3个强磁暴袭击磁层。”宗秋刚明确表示，“但是，这个究竟大到什么程度，现在还不好下结论。”

针对美国宇航局发布的警告，宗秋刚认为，美国宇航局作出这个判断最主要的依据是太阳活动的规律。

在宗秋刚看来，随着太阳逐步进入第24个太阳活动周（高度活跃阶段），日冕物质抛射事件会越来越多，相应地也会产生大的磁暴。但是，太阳活动本该在2007年或2008年就逐渐进入高发期。但它一直非常平静，直到今年8月1日才有了第一次较大的爆发。

“如果经常有小的太阳风暴，发生较大太阳风暴的几率反而比较小。最怕的就是能量很长时间得不到释放，突然一次释放就很可能是巨大的太阳风暴。”宗秋刚指出。

太阳活动是有规律可循的，每隔11年就会进入一次太阳活动高峰期，这时太阳会向外抛出很多物质，就像“打喷嚏”一样，这让离它1.5亿公里的地球也会“感冒”。然而，按太阳耀斑爆发的X射线的强度大小，太阳耀斑爆发从小到大可分为A、B、C、M、X五级。

“上一次太阳活动高峰期是在2000年至2001年，而在第24个太阳活动周，太阳一直处于‘沉睡’状态。所以，下一次太阳活动高峰期可能出现在2012年至2013年。”宗秋刚预

测。

“2012~2013年将是太阳活动的活跃期，2013年将会爆发的太阳耀斑，有可能达到X28的最大值。”宗秋刚说，“2003年11月4日爆发的X28级太阳耀斑，由于不是面对地球喷发，人类幸运地逃过一劫。但假若2013年的巨大太阳风暴刚好朝向地球，从而引发较大磁暴，那么全球通讯瘫痪、电力系统中断都是有可能发生的。”

“不过，太阳耀斑最多只持续几个小时，只要那段时间并没有太阳风暴（日冕物质抛射）向地球方向喷发，人类就会相对安全，人们也不必过于担心。”宗秋刚强调。

面对“沉睡”的太阳即将醒来，而预测太阳风暴时间和强度的重担也落在了为人们保驾护航的科学家身上。然而对此宗秋刚显得有些无奈。

宗秋刚直言，太阳系是一个很大的系统，中间涉及到的物理过程覆盖了很大的时间和空间尺度，需要利用超级计算机进行多尺度的等离子体数值模拟，结合卫星以及地面的实地和成像观测，理论分析等，才能逐步将这个问题比较彻底地理解清楚，进而为人类利用空间提供支持，这也是空间天气研究的主要目标。

“但是，依据现有的科学水平，科学家要准确预报太阳风暴发生的时间和强度是非常困难的事情。太阳活动预报尤其是剧烈太阳活动预报依然是空间天气预报中最困难的部分。”宗秋刚语气有些低沉。

不过，在宗秋刚看来，太阳风暴对人类的影响一直存在，只是近年来随着科学技术的发展，人类建立的高技术系统规模越来越大，对这些系统的依赖程度也越来越高，人们对这些空间科学也越来越关注。

当记者问到如何应对准确预报这一巨大的困难时，宗秋刚认为，“一方面，我们应及时做出预报模型，避免较大的损失；另一方面，我们也应该抓住这次机会，深入研究，力图在未来把人类遭受的损失降到最低”。

（吴锤结 供稿）

新旧照片对比显示喜马拉雅山冰川正快速消融

据美国《外交政策》杂志8月3日报道，为证实全球变暖，美国登山家、摄影师大卫·布里薛斯几年来一直拍摄喜马拉雅山附近的冰川，并将它们与以前的照片进行了对比，发现这些冰川确实在不断融化。



图为 1921 年的位于中国西藏的喜马拉雅山卓奥友峰 (Cho Oyu) 北坡的 Kyetrak 冰川。



一个世纪后大卫于 2009 年在同一位置拍摄的照片，可以看到水流顺着 Kyetrak 冰川淌下。



图为 1921 年拍摄的西藏绒布冰川。



2007 年大卫拍摄的照片，绒布冰川已经后退。



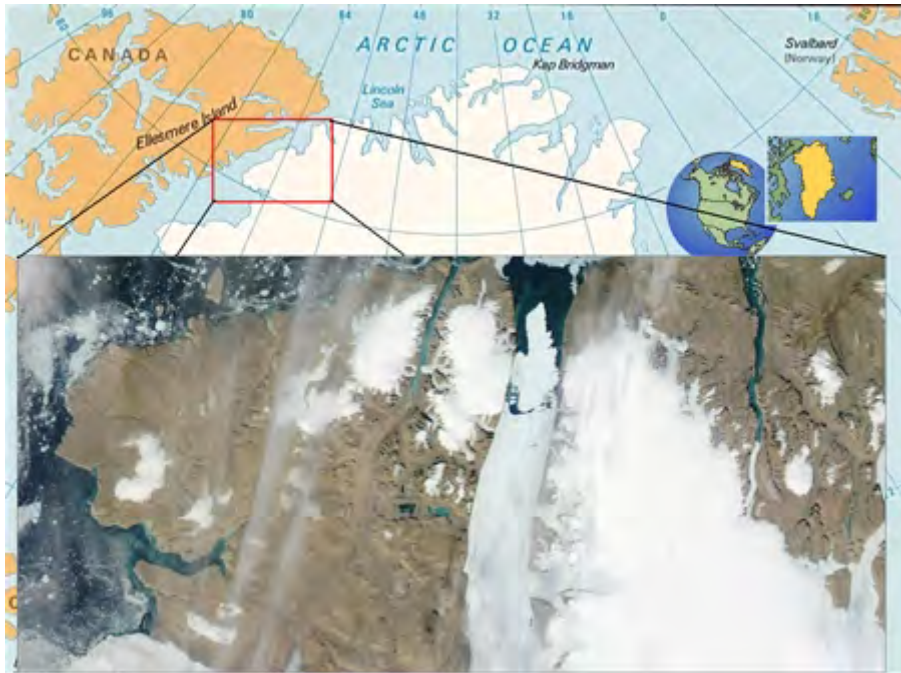
从1921年到2007年的90多年中，绒布冰川产生的巨大变化。



从1921年和2008年的照片中可以看出，位于喜马拉雅山北坡的西绒布冰川，也在后退。
(吴锤结 供稿)

北极发生 50 年来最大冰川分裂事件

美国航天局卫星数据显示，格陵兰岛现存两大冰川之一的彼得曼冰川 5 日分裂出一个面积约为 260 平方公里的巨型浮冰岛。这是北极地区近 50 年来发生的最大冰川分裂事件。而彼得曼冰川，正是网易探索编辑去年前往北极考察气候变化的主要目的地。



NASA 的卫星图像显示彼得曼冰川前沿面积巨大的“冰岛”已经完全崩离飘入海洋。



网易探索去年前往北极彼得曼冰川进行气候考察时拍摄的照片。



网易探索去年前往北极彼得曼冰川进行气候考察时拍摄的照片。

新华网 8 月 7 日报道 美国特拉华大学海洋学和工程学副教授安德烈亚斯明肖 6 日表示,借助美国航天局卫星数据,他发现,格陵兰岛现存两大冰川之一的彼得曼冰川 5 日分裂出一个面积约为 260 平方公里的巨型浮冰岛。这是北极地区近 50 年来发生的最大冰川分裂事件。

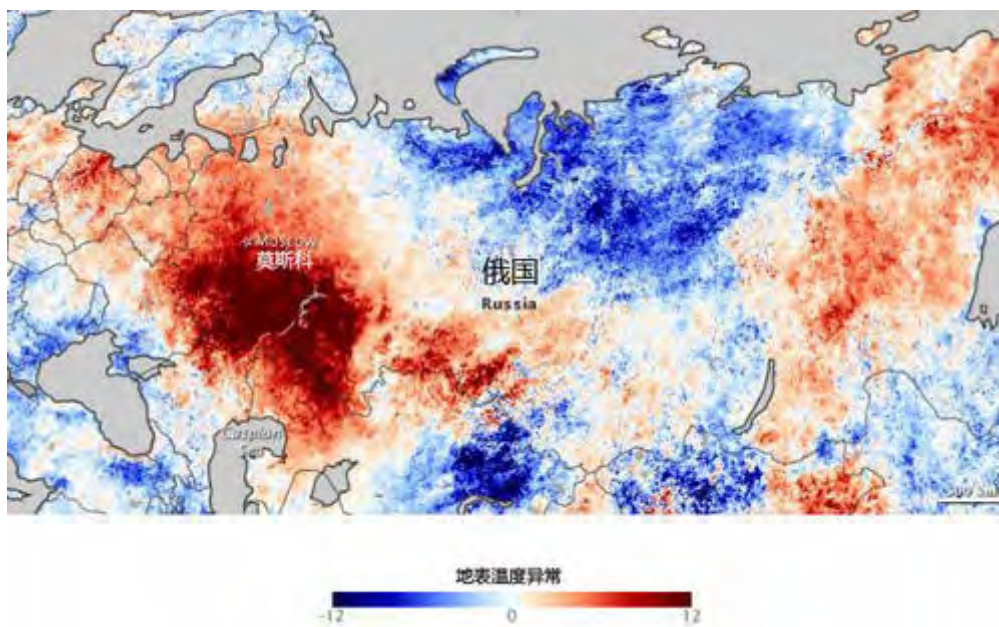
据明肖介绍,分裂出的新浮冰岛大小相当于四个纽约曼哈顿岛,厚度达到约 160 米,相当于纽约帝国大厦高度的一半,它将进入格陵兰岛和加拿大之间的内尔斯海峡。

明肖表示,过去七八年中,位于格陵兰岛西北部的彼得曼冰川在不断扩大,他曾经预计将有浮冰分裂,但没想到分裂出的浮冰如此大。北极圈内上一次发生如此大规模的冰川分裂还是在 1962 年,当时沃德亨特冰架分裂出一个巨型浮冰岛。

彼得曼冰川位于北纬 81 度、西经 61 度附近,据北极点约有 1000 公里。美国航天局卫星拍摄的图像显示,5 日发生的冰川分裂事件导致彼得曼冰川丧失了约四分之一的浮冰架。明肖表示,目前尚无法判断这一冰川分裂事件是否由全球变暖所致。

(吴锤红 供稿)

NASA 卫星绘制全球地表温度图 俄罗斯气温飙升



NASA 以“泰拉”卫星上搭载的中分辨率成像分光辐射度计的观测为基础，绘制了地表温度的异常情况。气温超过平均值的区域显示为红色和橙色，低于平均气温的地区则显示为蓝色，灰色部分为海洋和湖泊，其中可见俄罗斯气温超 42 摄氏度。

时值 2010 年夏季，俄罗斯联邦发生多起自然灾害：南部的干旱，西部和西伯利亚东部的大火。而这些事件都源于眼下不同寻常的炎热天气。据报道，俄罗斯部分地区的温度飙升至 42 摄氏度，火灾进一步加剧了高温天气，预计高温干旱天气将至少持续到 8 月 12 日。

7 月 20 日至 27 日间，异常的高温并非席卷俄罗斯联邦全境，中部北方的大片地区的气温仍低于平均水平。高温地区主要集中在东部和西部。橙色和淡红色的区域从西伯利亚东部延伸至西南部，大部分明显偏高气温发生在里海北部和西北部。俄罗斯东部和西部地区在 7 月初即显现出暑热迹象，因而造成干旱和火灾多发。

2010 年 8 月 6 日俄罗斯联邦燃起 558 处火灾，覆盖了 179596 公顷的土地。俄罗斯首都附近的浓烟使得莫斯科机场 8 月 6 日航班管制，同时卫生官员也发出警告，提醒居民防范吸入烟雾。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

一周太空照片精选 火星奇异陨坑似靶心

北京时间8月2日消息，美国《国家地理》网站公布了过去一周的精彩太空照片。这些照片集中展现了美国宇航局与欧洲航天局最新拍摄的火星“风向标”、“无水之地”戈壁沙漠以及詹姆斯·韦伯太空望远镜低温镜面等壮观景象。

1.火星“靶心”

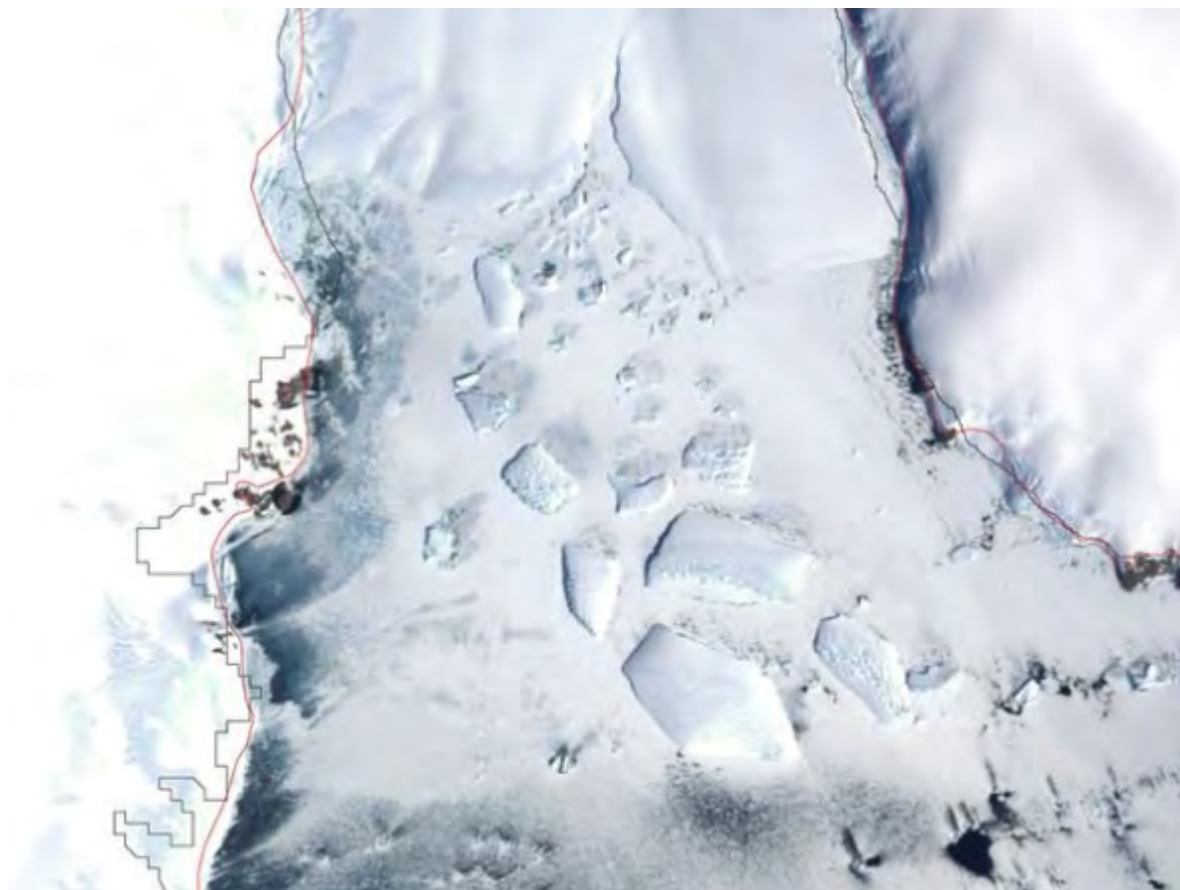


火星“靶心”（图片提供：NASA/JPL/University of Arizona）

是火星特殊的地质特征雕刻出这个同轴撞击坑，还是第二次撞击产生了这个“靶心”？这张照片是由美宇航局火星勘测轨道飞行器上携带的HiRISE相机于7月9日拍摄的，照片上显示，一个撞击坑的中央位置还有一个稍微偏离中心的大坑。这个大坑究竟是因撞击

坑内结冰层和非结冰层的侵蚀形成的，还是因第二次极为幸运的撞击事件形成的，尚无确切答案。

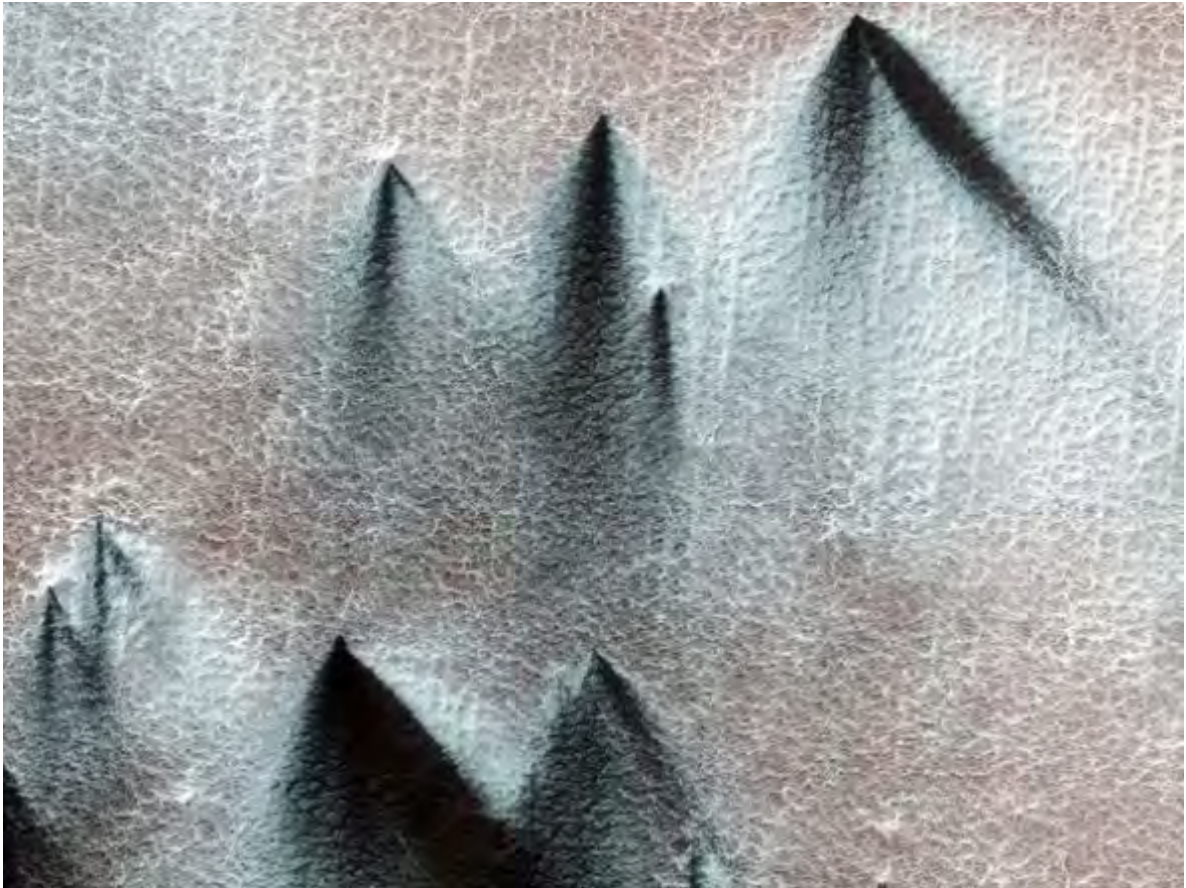
2. 南极不平衡性



南极不平衡性(图片提供: Jesse Allen, NASA Earth Observatory)

在这张照片中，细细的红线表明南极冰盾开始偏离陆地汇入大海的位置。照片属于美宇航局7月23日公布的由卫星数据绘制的新图像的一部分。在美宇航局戈达德太空飞行中心科学家的领导下，这个旨在绘制南极冰层的计划包括有关立体图的精确数据，这些数据表明南极洲沿岸冰块消失速度快于南极洲内陆降雪积聚的速度。这种不平衡性表明，南极洲冰层融化仍将是全球海平面上升的主要原因。

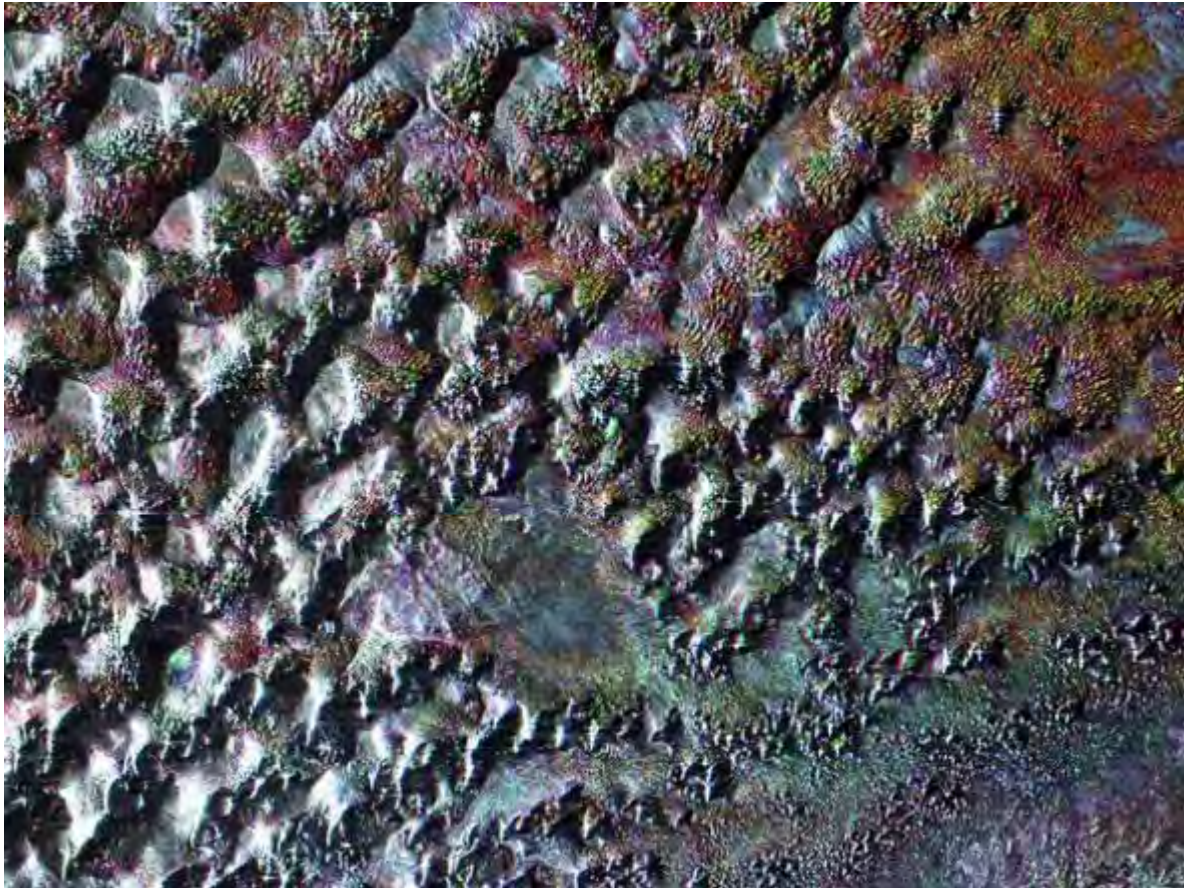
3. 火星“风向标”



火星“风向标” (图片提供: NASA/JPL/University of Arizona)

火星南极的气候给人一种怎样的感觉? 答案是, 随风飘荡。正如美宇航局在7月28日公布的 这张照片, 黑色条纹状尘埃以多个方向穿越火星二氧化碳冰盖。季节性冰盖会在火星秋天逐渐消失, 而大风会吹起暴露在外的一片片土壤的灰尘, 产生奇妙的扇形结构。通过观察扇形结构随时间指向哪个方位, 科学家可以解读火星南极周围的气候状况。这张照片是由美宇航局火星勘测轨道飞行器拍摄的。

4. “无水之地” 戈壁沙漠



“无水之地”戈壁沙漠(图片提供: ESA)

在这张由欧洲卫星拍摄的雷达照片中，蒙古戈壁沙漠的多岩石地形看上去像是墨西哥湾泄漏原油最终形成的模样。与风沙漫天飞的撒哈拉沙漠不同，戈壁(蒙古语中“无水之地”的意思)是由一个大盆地内大量多碎石的小盆地构成的。据欧洲航天局科学家介绍，这样的地质特征为考古学与古生物学证据的保存创造了理想条件。

5.太空望远镜低温镜面



太空望远镜低温镜面 (图片提供: NASA)

一名美宇航局工程师站在可能是发射到太空的温度最低的几面镜子前面：这六面镜子属于詹姆斯·韦伯太空望远镜的一部分，日前在美国阿拉巴马州的马歇尔太空飞行中心接受了测试，以研究在极端气候条件下结构如何改变外形。这些镜子全部用铍材料制作，必须要在华氏零下 379 度(约合摄氏零下 228 度)的气温状态下工作，搜集和反射遥远星系释放的微弱红外光。

但是，它们都必须要通过人工方式保持凉爽，即便是在寒冷刺骨的太空，因为詹姆斯·韦伯太空望远镜本身热量会令镜面温度上升，从而令数据出现瑕疵。按计划，詹姆斯·韦伯太空望远镜将不迟于 2014 年发射，在此之前，该望远镜的 18 面镜子还要接受两次温度测试。

6. 恒星照亮云状“煤烟”



恒星照亮云状“煤烟”（图片提供：NASA）

在这张于7月28日公布的红外照片中，两颗明亮的恒星照亮了银河系外缘的云状“煤烟”。照片是由“斯皮策”太空望远镜拍摄的。这张假色照片有助于天文学家研究银河系中称为多环芳烃的化合物。多环芳烃在地球上通常发现于汽车尾气和烧碳烧烤中。在太空中，这种化合物形成于诞生恒星的物质云中。作为GLIMPSE360计划的一部分，“斯皮策”太空望远镜一直在拍摄银河系远端的照片。GLIMPSE360计划建立于天文学家以前对银河系中心的研究基础之上。

（吴锤结 供稿）

一周精彩太空照公布 云团中现蛇形轨迹

北京时间8月9日消息，美国《国家地理》网站公布了过去一周的精彩太空照片。这些照片集中展现了美国宇航局与欧洲航天局最新拍摄的德黑兰上空月球轨迹、剧烈太阳海啸以及云团中的蛇形轨迹等壮观景象。

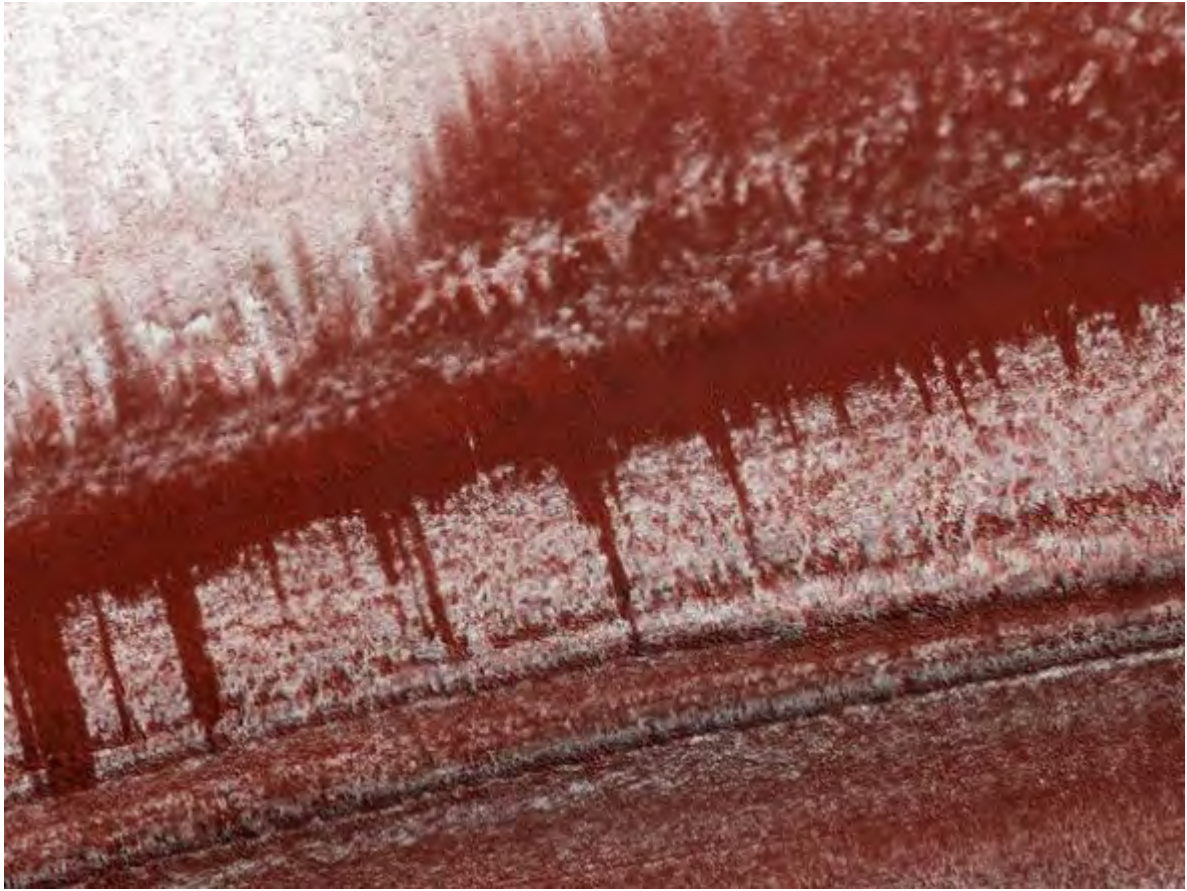
1.云团中的蛇形轨迹



云团中的蛇形轨迹 (图片提供: Jeff Schmaltz, NASA)

根据美宇航局 MODIS 卫星 7 月 14 日拍摄的照片，由于特里斯坦-达库尼亚岛(Tristan de Cunha)上空气流的变化，云团中形成了蛇形模样。这种螺旋形的云型被称为卡曼漩涡或涡街。特里斯坦-达库尼亚岛是个火山岛，属于英国在南大西洋的领土，岛上居民只有大约 275 人，被认为是世界上最偏远的有人居住的岛屿，位于南非以西 1750 英里(约合 2816 公里)，南美洲以东 1510 英里(3360 公里)。

2.火星气候记录



火星气候记录(图片提供: NASA/JPL/University of Arizona)

在一颗轨道卫星的镜头下，火星一层层沟槽揭示了火星长期气候变化模式。在过去几百万年，火星轨道的变动已经改变了水冰在这颗红色星球的分布。这意味着，随着时间的推移，冰和尘埃以不同数量在南北两极积聚。在这张美宇航局最新公布的火星勘测轨道飞行器照片中，火星极地沉淀物的沟槽壁展现奇特的变化。通过分析沟槽壁，科学家能像利用冰芯样本分析地球气候变化一样，深入研究火星气候变化。

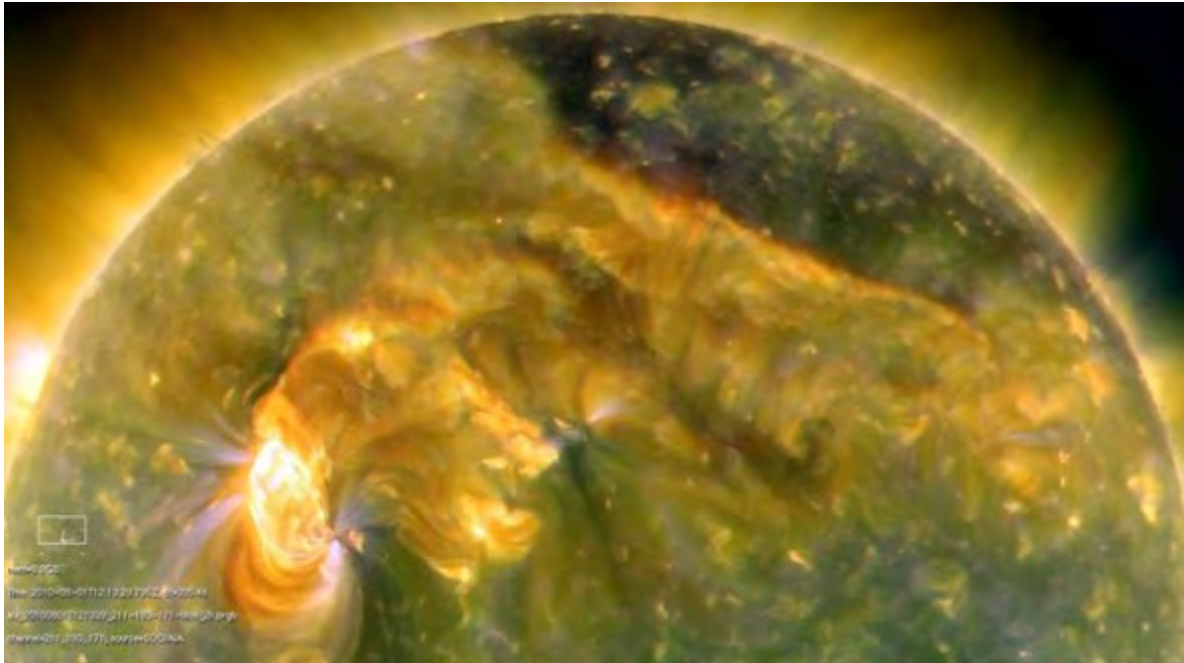
3. 德黑兰上空的月球轨迹



德黑兰上空的月球轨迹(图片提供: Babak A. Tafreshi, TWAN)

这张摄于7月13日的延时摄影照片显示,一轮娥眉月出现在伊朗最高建筑物——米德拉电视塔(Milad Tower)的塔顶后面。月球在移动过程中,相对于地球和太阳的位置,经历了8个不同阶段。当我们从地球上看去月球完全变黑时,新月后面其实尾随着娥眉月。随着轨道不断变换,月亮发光面渐渐增大,直至我们看到一轮满月。接下来,月球球面越来越小,重新回到新月阶段。

4.剧烈太阳海啸



剧烈太阳海啸(图片提供: NASA)

根据美宇航局太阳动力学观测台拍摄的紫外光照片, 等离子体或带电气体 8 月 1 日席卷太阳北半球。不同的颜色显示太阳的不同温度, 从 100 万开氏度到 200 万开氏度(约合 180 万华氏度至 360 万华氏度)不等。超高速太阳爆发(称为日冕物质抛射)直接向地球的方向不断喷射带电粒子, 有科学家预测在此过程中可能会出现异乎寻常的绚丽极光。

5.超新星残骸三维图



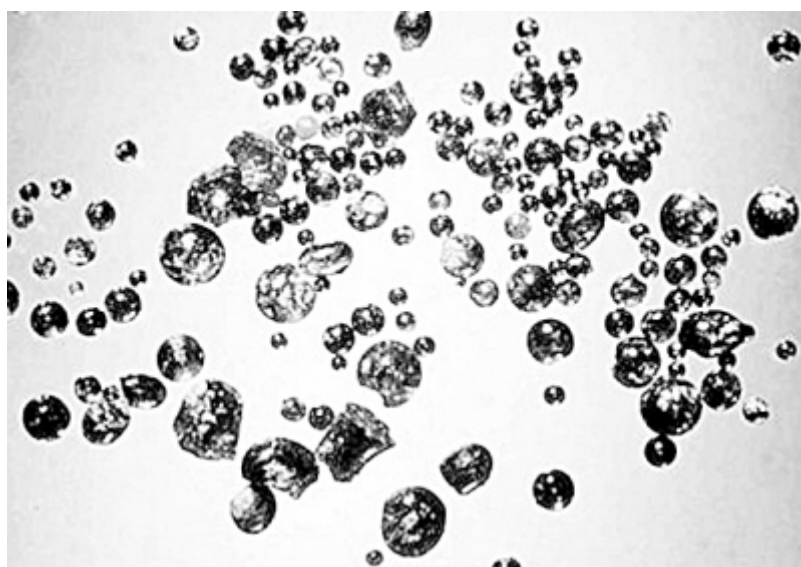
超新星残骸三维图(图片提供: ESO)

根据科学家最新公布的超新星残骸 SN 1987A 的三维图，这个沙漏状的爆发恒星并不如想象的那般均衡。利用位于智利的欧洲南方天文台甚大望远镜采集的数据，天文学家可以证实，一旦超大质量恒星爆发，有些抛射物质比其他抛射物质更快地进入太空，这与最新电脑模型的预测结果是一致的。

(吴锤结 供稿)

新研究掀起“月球内部是否有水”之争

样本以偏概全，结论盲人摸象？



美国田纳西州行星地球科学学院主任拉里·泰勒最近在《自然》杂志上报告说，他们发现月球内部有水，大大增加了人们移居月球的希望；但仅仅时隔两周，这一结论就被一项新的研究推翻了。据8月6日《新科学家》杂志网站报道，美国新墨西哥大学的研究人员对月岩样本进行的最新分析表明，月球内部不可能有水，月球其实如人们最初认为的那样，是个“干燥世界”。

月球水浓度可能被夸大

美国阿波罗号宇航员踏足月球的画面成为了太空探索史上的经典一幕，与此同时，荒凉的月球表面也让人们在此后数十年中一直认为月球是没有水存在的。这一观念直到2008年才发生转变，研究人员在细小的月球火山玻璃岩中找到了水，经计算，其中水的含量与地球火山岩中的含水量相当。而泰勒团队最近的研究更是强力支持月球内部有水。至于水的

来源，大部分猜测倾向于彗星撞击。这一结论也得到了康涅狄格州卫斯理大学的詹姆斯·格林伍德的认可，他对月球磷灰石中同位素的研究显示，彗星将水送到了早期的月球上。

不过，新墨西哥大学扎迦利·夏普领导的研究小组对阿波罗号登月计划带回的十几份月岩样本中的氯同位素进行测定后认为，月球内部一直极其干燥，其中的水含量不到地球内部含水量的万分之一到十万分之一。

夏普的研究小组分析了月岩样本中氯 35 和氯 37 这两种稳定的同位素，结果发现其中氯 37 的含量比地球更丰富，这表明月球岩石是在一个非常干燥的环境下形成的。研究人员解释说，氯的吸水性很强，如果有水的话，水中的氢原子更容易与较重的同位素氯 37 结合生成氯化氢气体，并很快逸散到太空中，那么留下的就会是较轻的氯 35。

月岩样本的分析还表明，月幔的含水量为十亿分之 180。这与卡内基研究所弗朗西斯·麦卡宾最近获得的月球磷灰石中水浓度的测量值相符。“这一含水量同地球和火星相比要干燥得多。”麦卡宾说。他认为，此前那些声称月球水浓度与地球相当的研究“很可能有点过于夸大他们的数据了”。

揭开月球水谜团还需研究更多样本

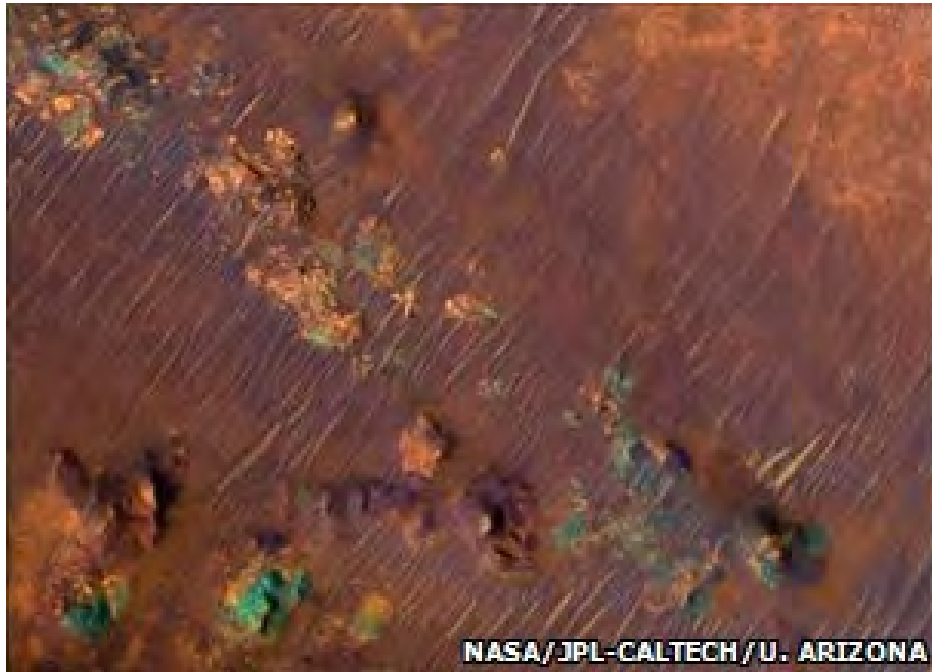
夏普说，月球可能在形成之初就没多少水，月球目前的这种干燥状态没必要用彗星撞击送水来解释。科学家认为，45 亿年前，一个火星大小的物体与当时尚在婴儿期的地球相撞，月球就在撞击产生的碎片中诞生了。夏普说，月球由起初的熔岩状态逐渐凝结成为岩石，固体岩浆不断收缩，其所含的微量的水就会变得越来越浓。由于其中还富含挥发性物质，这些含水的岩浆最终喷发到月球表面，并很可能被阿波罗号宇航员作为火山玻璃岩带回了地球。

夏普表示，基于这些不寻常的月球样本，各个研究小组得出了各自的结论，但这些样本能否代表整个月球，这正是问题的所在。格林伍德也认为，月球的不同地区可能存在不同数量的水，而目前的情形完全相当于“盲人摸象”，大家都各持己见。

麦卡宾说，研究更多的样本，尤其是从尚未被阿波罗号或者机器人任务探索过的领域采集来的月球样本，将是揭开月球水谜团的关键。

（吴锤结 供稿）

研究称火星 40 亿年岩石可能藏早期生命化石



尼利·福萨槽沟也许是远古火星生命被埋和被保存下来的地方。



科学家认为，在大约 40 亿年前火星上可能存在生命。



4个登陆点的复选名单和火星上的登陆器及火星车位置。

北京时间8月9日消息，据英国媒体报道，研究人员通过对在火星尼利·福萨(Nili Fossae)地区获得的岩石进行研究，发现它们可能包含火星早期生命的遗体化石。他们的科研成果显示，火星暗面的这个槽沟跟澳大利亚的一个地区非常相似，那里埋藏并以矿物质的形式完好保存了地球上最早的生命迹象。

该研究成果发表在《地球与行星科学通讯》(Earth and Planetary Science Letters)上。由加利福尼亚州地外文明搜索计划(Seti)的科学家负责领导的这个科研组认为，把地球上的这些生命标志保存下来的相同“热液”过程，在火星的尼利·福萨槽沟可能也曾发生过。该槽沟的岩石已经有40亿岁，这意味着它们已经经历了大约四分之三的火星史。

在火星岩石里发现碳酸盐

2008年，科学家首次在这些岩石里发现碳酸盐，对此该火星科研协会感到兴奋不已，因为长期以来碳酸盐一直被认为是可以证明这颗红色行星适于居住的证据，在它上面发现这种物质，说明那里曾经可能存在生命。在很多情况下，碳酸盐是生命被埋地下后，在无法转变成土壤的情况下变成的。

这种矿物质是由变成化石的外壳或骨骼形成，它为人类提供了一种研究早期地球上存在的

远古生命的方式。在这项研究中，科学家进一步验证了火星上存在碳酸盐。地外文明搜索计划研究所的艾德里安·布朗负责领导了这项研究，他利用美国宇航局火星侦察轨道器上的加密勘测影像谱仪(CRISM)，从红外光谱范围内对尼利·福萨槽沟的岩石进行研究。然后他和他的科研组利用相同技术，对澳大利亚西北部皮尔巴拉地区的岩石进行研究。

两地岩石非常类似

布朗对英国广播公司说：“皮尔巴拉地区非常凉爽，这是地球上设法呆在地表大约 35 亿年的一个地方，这段时间相当于地球史的四分之三。通过它，我们可以窥探到早期地球上发生了什么。”科学家认为，几十亿年前皮尔巴拉地区的岩石里的微生物，形成了一些与众不同的特征，这种被称作“叠层”的特征，至今仍能看到，并能对其进行研究。“是生命产生了这些特征。事实上我们可以说，只有生命能产生这种形状，地质过程是做不到的。”

这项最新研究显示，从它们包含的矿物质来看，尼利·福萨槽沟的岩石跟皮尔巴拉地区的岩石非常类似。布朗和他的同事们认为，这说明该地可能掩埋着火星早期生命的遗体。他说：“如果火星上有足够多的生命，可以形成层状物、组成珊瑚或其他类型的微生物的‘家’，如果它们被掩埋在火星地表下，那里可能发生了像地球上一样的物理过程。”他表示，这也是这两个地方有那么多相似之处的原因。

新火星探测器潜在的登陆地

布朗和很多其他科学家希望不久后他们能有机会更近距离地研究这些岩石。尼利·福萨槽沟曾被提名为美国宇航局的火星车“火星科学实验室”的一个可能的登陆地点，该探测器预计将在 2011 年发射升空。美国罗得岛州布朗大学的约翰·穆斯塔尔德等其他地质学家也很支持这一提议，他的科研组促使这一提议进入美国宇航局登陆地的复选名单。

但是由于尼利·福萨槽沟的地形太复杂，登陆风险太大，今年 6 月它不幸落选。布朗说：“该车将通过遥控降落，不会涉及人类飞行员，一切全由机器人操作。这种登陆方式非常危险。它需要 20 公里的平坦地面才能确保安全降落，但是尼利·福萨槽沟很不平坦，到处岩石密布。这些古老的岩石经过风化，地表布满小岩石。该探测器在登陆火星时，还会前去观察另一处有趣的地方，但是这个槽沟是我们研究火星早期生命的一个理想地点。”

华盛顿史密森学会的科学家、为美国宇航局火星科学实验室任务提建议的行星科学专家组成员约翰·格兰特，今年早些时候对英国广播公司讲述了选择这个登陆点的原因。2 月他说：“我们需要查看的这个地质环境，不仅可能适于居住，而且它可能还保存下来一些与可居

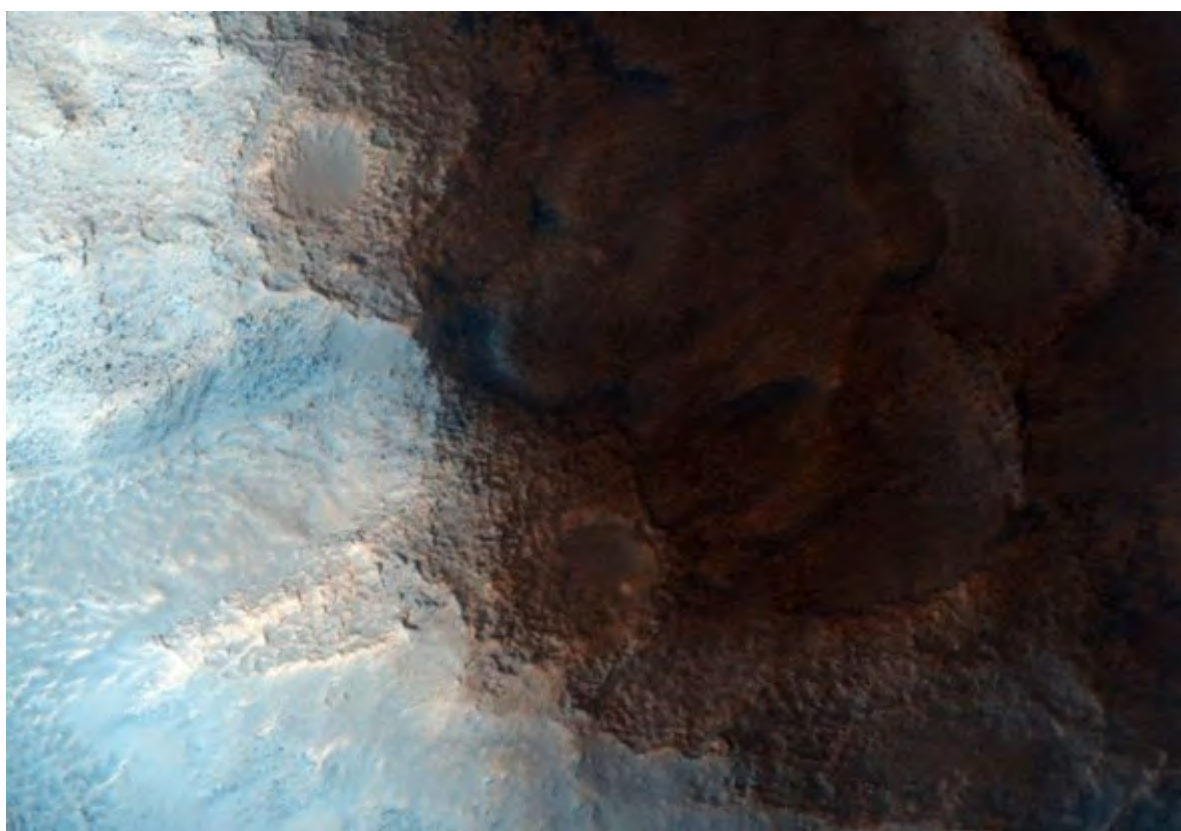
性有关的迹象。”但是这并不能说服该任务选择探索尼利·福萨槽沟，它的落选让很多科学家感到很失望。

火星科学实验室至关重要

对科学家来说，火星科学实验室任务显得特别重要的另一个原因是：它将是 2018 年以前最后一辆探索火星表面的火星车，导致这一结果的部分原因是，该任务一直耗资很大。布朗在形容他最喜欢的登陆点被从候选名单中除去时的心情时说，这就像“你们城市的奥运会竞选资格被取消一样”。火星科学实验室将借助空中起重机，慢慢降落在火星表面。

布朗说：“在这里我看到了一场竞赛正在激烈进行。也许几十年后我们将会有能力让火星车在一些感兴趣的地点登陆。在这几十年间，人类的太空飞行能力将会不断进步，我们最终将能把人类送上火星。”在这场人和机器人的竞赛中，谁会成为最后的赢家呢？他说：“我个人认为，在人类真正登上火星以前，有关这颗红色行星上面是否存在生命的问题是不会真正得到解决的。”
(吴锤结 供稿)

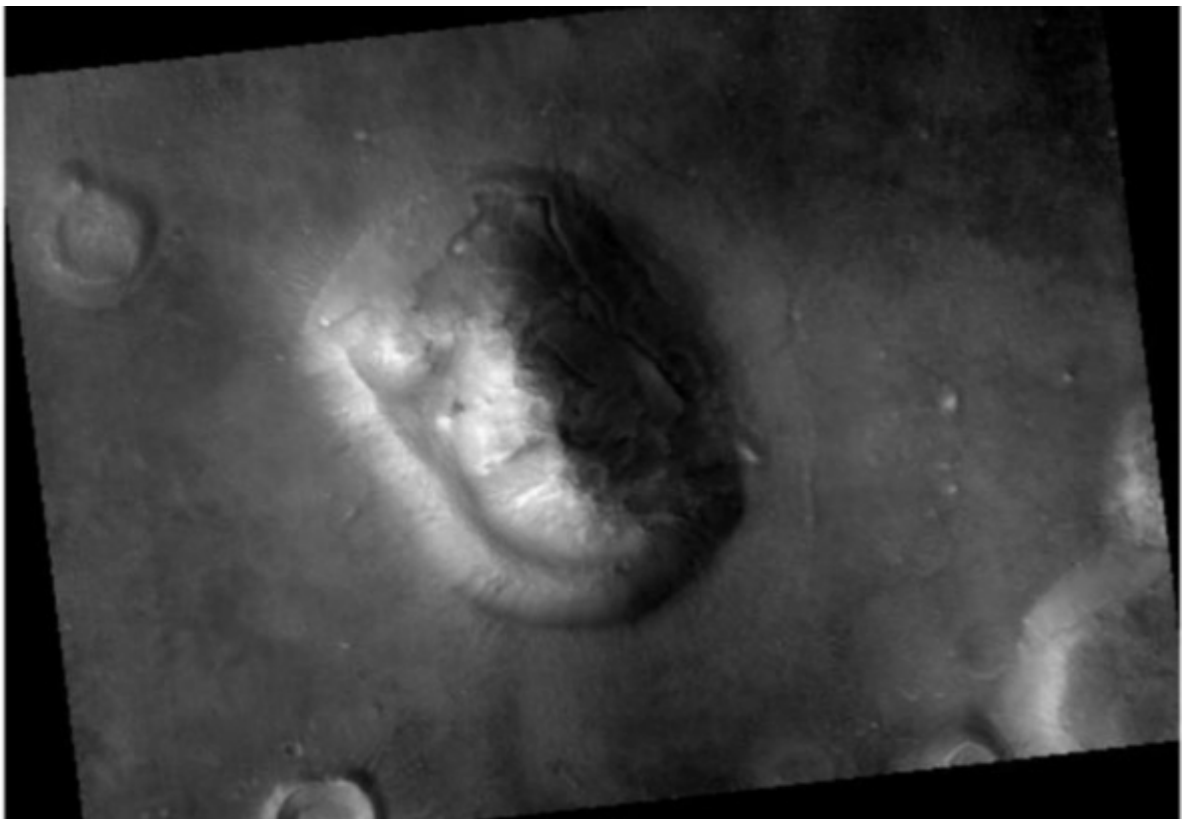
美宇航局公布火星“人脸”高清新照 反驳生命存在论



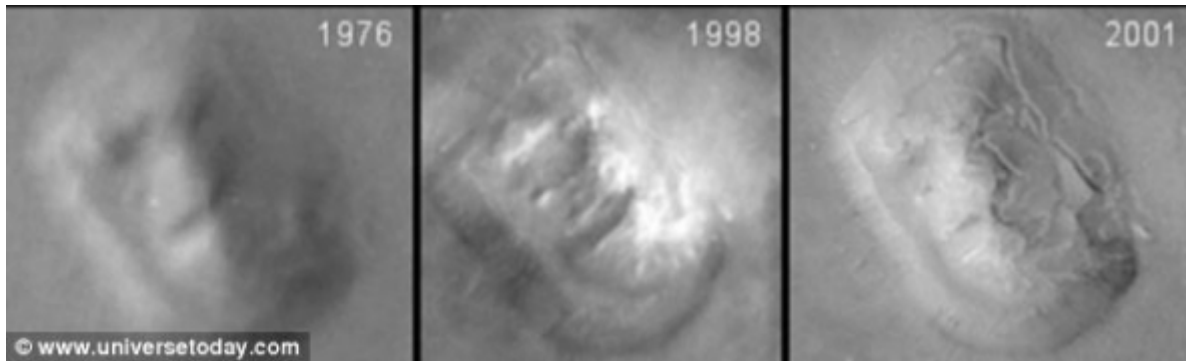
这是 20 世纪 70 年代在火星表面发现“人脸”所在的多岩石地形的特写镜头。



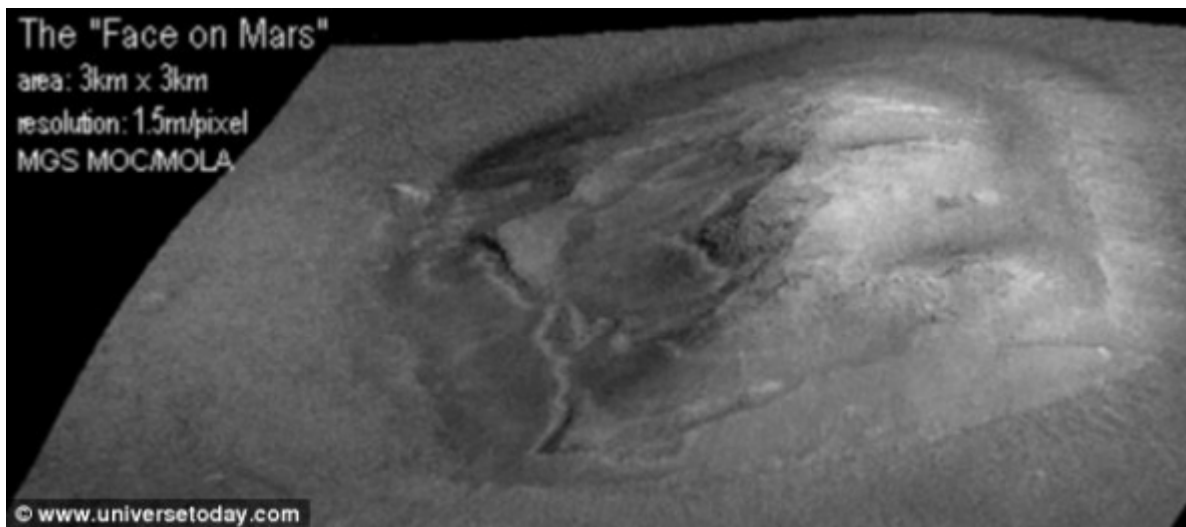
在“海盗”号探测器最早拍摄的黑白照片上，火星表面惊现一张人脸的特征。这次发现催生了众多阴谋论和一部电影。



HiRISE 最新照片的黑白版本，在这张照片上，几乎不可能看到人脸的特征。



随着技术和图像质量的不断改善，“火星脸”越看越不像人脸。



“火星脸”侧面的三维照片显示，它更像是一种地形特征。

北京时间7月30日消息，据国外媒体报道，作为火星上最著名的地标性特征，“火星脸”在20世纪70年代一经发现便引发了诸多猜测，甚至有人认为那是火星智能生命的证据，而根据美宇航局火星探测器发回的最新高清照片，那不过是布满岩石的高山而已。

这是一张引发了无数阴谋论的惊人照片。在这张由美国“海盗一号”探测器于1976年7月拍摄的照片上，火星表面惊现一张人脸的形状。美宇航局于7月29日最新公布的一张HiRISE高清相机拍摄的照片则揭开了这个谜团：那其实是位于火星沙漠中央地带的一座布满岩石的高山。

这是迄今拍到的“火星脸”的最清晰照片，应该会令各种阴谋论者的猜测就此平息，这些人认为，这张“脸”便是火星智能生命存在的确凿证据。在1976年“火星脸”发现后几天，业余天文爱好者纷纷猜测，它是火星人在遥远的过去建造的。美宇航局公布的最新照片是

由火星勘测轨道飞行器携带的 HiRISE 相机拍摄的，可以从 300 公里的高处捕捉到火星表面的惊人细节。

“火星脸”所在的多岩石地形被称为平顶山，即顶部扁平、四周陡峭像悬崖一样的大片岩石。“火星脸”平顶山位于塞东尼亚区，长约几英里，高达数百英尺。阴谋论者坚持认为，“火星脸”是火星古代文明留下的作品，美宇航局想方设法掩盖真相。而美宇航局也在一定程度助长了这种论调，他们在首次公布给公众的照片说明中，宣称那处地形与人脸有相似之处。

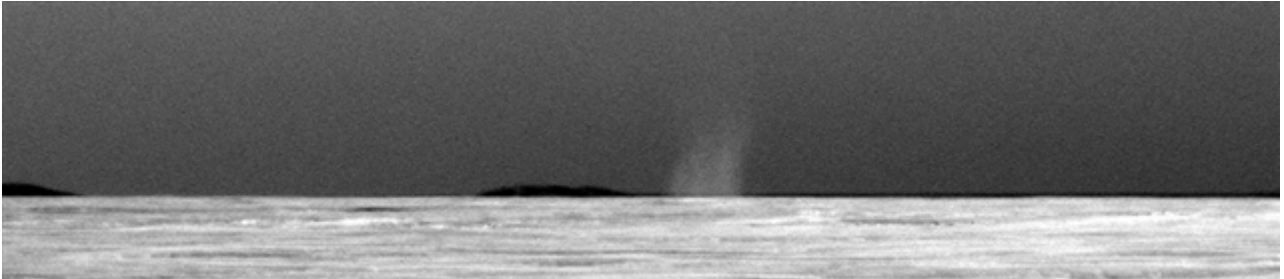
由于太阳的角度以及坑坑洼洼的表面，那片露出表面的岩层看上去与人脸确实有些相似之处，有眼睛、耳朵和嘴巴，美宇航局便欣然指出了这种相似之处。美宇航局当时发表的声明称：“这张照片是正在为‘海盗二号’寻找着陆点的‘海盗一号’探测器在火星北纬地区拍到的许多照片之一，显示了像平顶山一样的遭侵蚀的地形。”

“中央位置的大片岩层看上去像是人头，在阴影的作用下，还给人留下眼睛、鼻子和嘴巴的幻觉。‘火星脸’的跨度为 1 英里(约合 1.5 公里)，太阳与其大概呈 20 度角。由于一些小失误，照片上布满了小斑点，这在照片放大后更加凸显。照片拍摄于 7 月 25 日，覆盖 1162 英里(约合 1873 公里)的范围。‘海盗二号’将在下周六(8 月 7 日)到达火星轨道，定于 9 月初着陆。”

虽然 20 世纪 90 年代和 2001 年美宇航局探测器在随后的飞越中发现它只是一个多岩石山，但各种阴谋论并没有因此而平息。质疑者仍认为，后续飞越过程中的气象条件令人脸特征看上去十分模糊，他们仍相信那是外星人文化的产物。据专家介绍，在实际存在的物体上看到人脸，这种现象被称为“幻想性错觉”，这也是许多人在茶叶、云团和烤焦的面包上看到他们所认为的“耶稣脸”的原因。美国著名天文学家卡尔-萨根认为，人类之所以总能在某些地方看到人脸，完全是我们生存的本能使然。

(吴锤结 供稿)

机遇号火星车首次拍摄到火星沙漠龙卷风景象



北京时间7月30日消息，据国外媒体报道，登陆火星6年半以来，美国宇航局的火星车“机遇号”第一次拍摄到了火星沙漠龙卷风的景象。宇航局位于火星另一半球的火星车“勇气号”，在此期间则已经观测到数十次火星龙卷风。机遇号也曾进行系统性搜寻，希望在其考察地附近观测到沙漠龙卷风现象，但始终一无所获。

7月15日，机遇号在进行例行拍摄任务时，其全景相机拍摄到了一股被风卷起的柱状沙尘。当时机遇号在往前连续行驶了大约70米之后停下拍摄其正前方的照片，拍摄方向是东南偏东。这张照片原本的拍摄目的是计划用于决定其下一步的行驶方向。

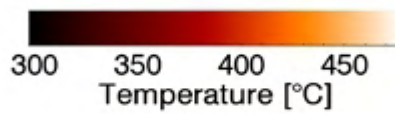
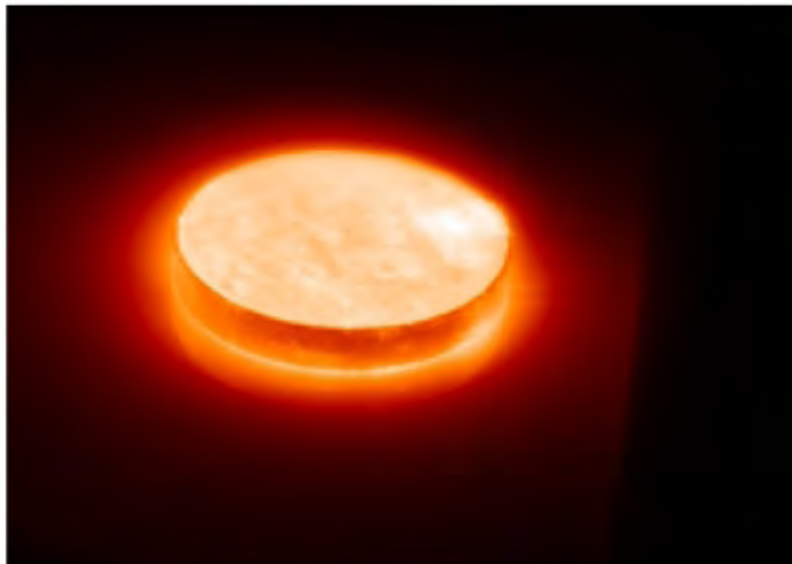
“这是机遇号首次看到沙漠龙卷风，”马克·莱蒙(Mark Lemmon)说，他是来自德克萨斯A&M大学的火星车项目科学家。“勇气号火星车所处的位置位于古塞夫环形山内，这里地势稍显粗糙，并且多沙尘，这些因素使得这里相比较机遇号所处的子午线平原地区更容易产生沙漠龙卷风，”他解释道。

宇航局的火星轨道飞船很早便在机遇号所在地周围探测到沙漠龙卷风留下的痕迹，但相比较而言，这样的痕迹数量要少于在勇气号附近发现的数量。当然子午线平原上的龙卷风也许要比这些观测到的痕迹多一些，因为有一部分龙卷风所处位置没有可供卷起的松散沙尘，因此也留不下痕迹。另外，就在机遇号拍摄到这张照片之前一天，风吹走了一些它的太阳能板上的沙尘，这提高了机遇号太阳能发电的能力，使其电力供应一下子提高了超过10%。

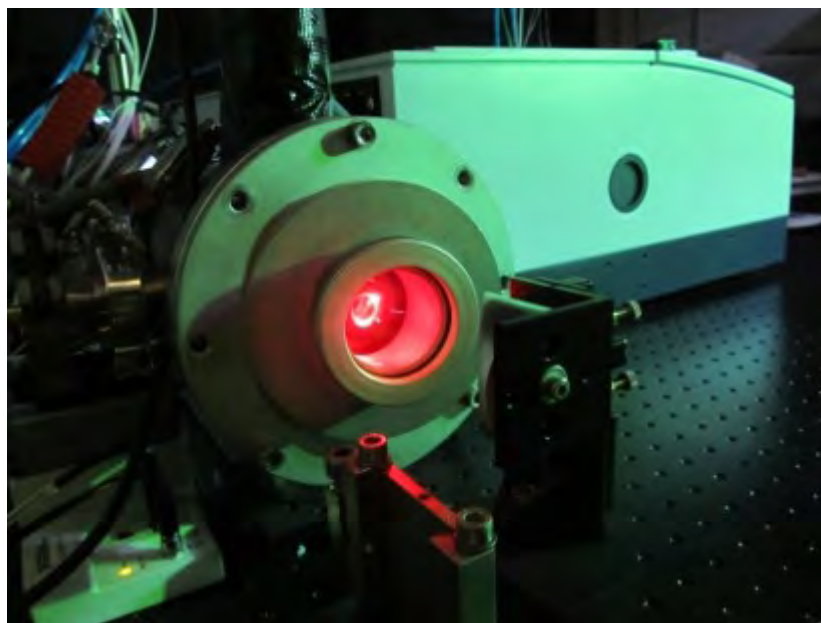
“这也许只是一个巧合，但也有可能存在内在联系，”莱蒙说。火星车小组正计划让机遇号恢复在午后时分使用导航相机进行系统性沙漠龙卷风搜寻的工作，这项工作已经中断了大约3年。

勇气号和机遇号是美国宇航局设计的一对“孪生”火星车，于2004年登陆火星表面。这两辆火星车的设计寿命是3个月，但目前它们已经在火星工作了6年半。宇航局喷气推进实验室负责火星车项目管理。
(吴锤结 供稿)

科学家实验室里复制金星环境



在模拟金星环境下样品的热红外照片



模拟金星环境下存放二氧化碳样品的容器

北京时间8月8日消息，据国外媒体报道，科学家正努力在实验室里复制金星上的环境，以便更好的解读从这颗行星获取的地表和大气数据。对于金星环境演化过程的研究将有助于外空生物学家更好地理解地球的气候系统，以及岩石行星的可居住性。

科学家通过分析行星光谱，可以获取有关这一行星大气和表面的信息。光谱是不同物质对于光线反射或吸收程度的不同。通过分析这些不同，科学家可以反推出每一种光谱特征代表的是何种物质或环境。然而，当科学家们对金星的光谱金星分析时却遇到了麻烦——金星是太阳系中温度最高的行星，这严重影响了数据的解读。

金星和地球常常被誉为太阳系里的双胞胎，因为他们质量、大小，甚至位置都最为接近。但是金星这颗距离太阳第二近的大行星显然和地球走了完全不同的演化道路。如今，金星地表炙热难耐，温度高达480摄氏度，而其表面压力也高达90倍地球大气压强。这样恶劣的环境让科学家了解其低空大气和地表信息的努力困难重重。

“遥感，尤其是红外线观测，使我们得以穿透云层，看到大气的最深处以及金星表面，”哈肯·思维汉姆(Hakan Svedhem)说，他是欧空局金星快车探测器的项目科学家。“在地球上，我们了解大气中的吸收线，因此我们可以进行相应的计算。然而金星上的极端高温高压让观测变得非常复杂。我们不清楚这样的环境会对光谱线造成何种影响，在这种情况下，我们不可能精确地解译这些光谱数据。”

为了突破这一数据分析瓶颈，来自欧洲几个国家的科学家聚集到一起。他们计划在实验室重现金星上的极端环境，并就其对光谱数据产生的影响进行分析。这些数据来自欧空局金星快车探测器搭载的设备，比如可见光与红外线热成像分光计(VIRTIS)。

在位于德国柏林的行星辐射实验室内，研究人员赫尔伯特(Joern Helbert)和他的同事们试着将岩石和尘埃加热至500摄氏度。随着温度上升，这些物体开始发光，开始是在红外波段，接着是在可见光波段。因为不同物质在不同波段的辐射强度不同，这些差异可以被用来辨别行星表面不同的岩石类别。

“高温改变了物质内部结构，因此一些变得更亮，另一些则变得更暗，”赫尔伯特说。“我们研究这一课题已有三年时间，我们使用一种特质的装置，将样品在一个不锈钢容器内加热。这让我们得以迅速加热样品并稳定地保持这样的温度。我们已经在实验室对玄武岩、赤铁矿和花岗岩的光谱进行了分析，我们可以用这些数据与VIRTIS的数据进行比对。”

有了这些新的实验室数据，赫尔伯特的小组希望得以了解金星上的矿物分布以及地质历史的信息，包括近10亿年以来不断发生的岩浆喷涌现象，岩浆的大量涌出导致金星的整个

地表被不断的改观。

对一个以二氧化碳为主的大气层的理解是另一个挑战。金星的低空大气可能是一个焖烧锅，温度甚至高于家用壁炉的两倍。而金星地表反射的光线则必须经过这层致密而超高温的气体层才能抵达金星快车上的观测设备。

二氧化碳困住了绝大部分来自地面的红外辐射，这造成了失控的温室效应。但是其光学机理仍然没有被完全理解，尤其是在某些波段，金星大气层几乎是透明的。科学家们希望理解大气层是如何吸收来自地面的辐射的，以及在哪些波段对金星低空大气和表面金星观测是最清晰的。只有这样，科学家们才有可能真正理解获取的光谱数据并正确解译，也才能揭示更多金星浓密大气覆盖下表面的细节和秘密。

为了弥补认识上的不足，一个由古塞皮·皮塞欧尼(Giuseppe Piccioni)率领的小组正试图在实验室模拟金星的大气层。他是金星快车 VIRTIS 设备的首席科学家。他们的研究在位于意大利首都罗马的国家天体物理研究院进行，内容包括研究在接近金星那样的高温高压下，二氧化碳光谱线的变化。

“我们使用精心设计可以抵挡超高温的容器装入二氧化碳，”皮塞欧尼说。“然后我们使用精度很高的光谱仪进行测量，以期获得这种气体的吸收线数据。”

这种极度枯燥的实验室工作目前仍在进行，但一旦他们锁定了光谱中清晰的窗口波段，那么科学家们将第一次有能力描绘出金星低层大气中温度和气体的三维分布模型。

这一实验的突破将带来解决一系列重大问题的希望，使我们更好地理解金星大气的动力机制和组分。包括金星上神秘的4天环流(指金星大气中的超高速风现象，比金星自转速度快60倍以上，4天绕全球一圈)、极地漩涡以及水汽和其他微量组分的分布情况。

这些研究的进展，已经在7月18~25日于德国不莱梅举办的国际空间研究委员会(COSPAR)会议上进行了介绍。

(吴锤结 供稿)

[地球10倍大行星撞击致木星成为巨行星](#)

北京时间8月12日消息，据国外媒体报道，科学家表示，木星之所以能够成为太阳系内体积最大的行星是因为“吞噬”了一颗体积更小的同类。对木星进行的研究显示，这颗巨行

星拥有一个相对于巨大身躯而言体积极小的核心。木星的体积是地球的120倍，但根据飞船的测量数据，其核心的重量最多也只有地球的10倍。

根据刊登在《新科学家》杂志上的一项研究发现，科学家现在认为，木星核心可能在与一颗体积10倍于地球的行星发生巨大撞击时蒸发。这项研究为人们描绘了有关早期太阳系剧烈环境的新图画。

北京大学的研究人员通过建模，模拟撞击之后可能发生的事情。根据他们的模拟，这颗多岩行星在闯入木星大气层过程中被削平。半小时之后，它撞入木星核心。核心内的铁等重元素蒸发，而后与木星大气层中的氢和氦混合在一起。科学家认为这可能解释了木星核心为何这么小而大气层却极为密集。

美国加利福尼亚州大学的道格拉斯·林表示，如果这颗体积较小的行星没有与木星相撞，同样会成长为一颗巨行星。他在接受《新科学家》杂志采访时说：“这颗行星本可以成长为一颗气态巨行星，但由于在撞击这场较量中败下阵来，最后化为乌有。”

道格拉斯的研究小组指出，土星大气层中的重元素由与较小行星发生类似撞击所致。太阳系内的行星由环绕新生太阳轨道运行的小矮行星彼此相撞形成。撞击过程中，小行星熔化并结合在一起，形成体积更大的行星。地球和月球是两颗体积相当于火星和金星发生巨大撞击后的产物。这场撞击历时不到24小时，撞击导致地球的温度高达7000摄氏度，无论是岩石还是金属均被熔化。
(吴锤结 供稿)

法国太阳观测卫星发回首幅太阳图像

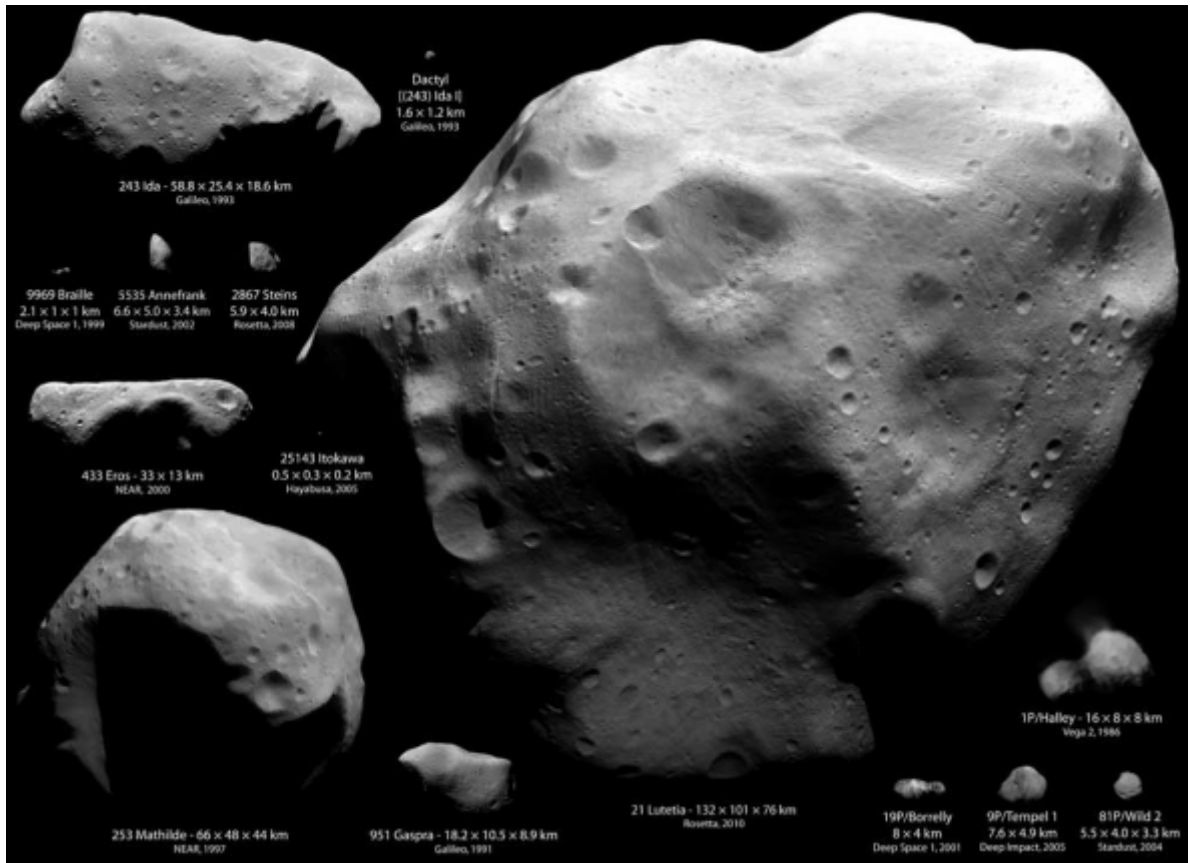
法国国家空间研究中心7月28日说，该机构于今年6月发射的“皮卡尔”太阳观测卫星日前发回了首幅太阳图像。

国家空间研究中心当天发表公报说，这幅图像几乎没有瑕疵。它是由太阳直径成像仪与表面测绘仪成像望远镜拍摄的，这表明“皮卡尔”的运行一切顺利。在未来至少两年的时间里，观测卫星还将继续不断拍摄太阳，以发现最不易察觉的变化。

今年6月15日，“皮卡尔”观测卫星搭乘一枚“第聂伯”运载火箭，从俄罗斯奥伦堡州的亚斯内发射基地升空。该卫星以法国天文学家让·皮卡尔的名字命名，它重达150公斤，其主要任务是观测诸如太阳直径及其辐射等特性，以增进人类对太阳活动及其对地球影响的了解。

(吴锤结 供稿)

科学家预言 2182 年小行星可能撞地球



被人类探测器造访过的小行星和彗星照片

序号	小天体	探测器	年份	国家/组织
1	哈雷彗星 (Halley)	韦加2号	1986年	苏联
2	951号小行星 (Gaspia)	伽利略号	1991年	美国
3	243号小行星 (Ida)	伽利略号	1993年	美国
4	Dactyl (243 Ida的卫星)	伽利略号	1993年	美国
5	253号小行星 (Mathilde)	NEAR探测器	1997年	美国
6	9969号小行星 (Braille)	深空1号	1999年	美国
7	433号爱神星 (Eros)	NEAR探测器	2000年	美国
8	19P/Borrelly彗星	深空1号	2001年	美国
9	5535号小行星 (Annefrank)	星尘号	2002年	美国
10	81P/Wild 2彗星	星尘号	2004年	美国
11	9P/Tempel 1彗星	深空撞击号	2005年	美国
12	25143号小行星丝川 (Itokawa)	隼鸟号	2005年	日本
13	2867号小行星 (Steins)	罗塞塔号	2008年	欧洲
14	21号小行星 (Lutetia)	罗塞塔号	2010年	欧洲

所有人类探测器造访过的小行星和彗星的列表

北京时间7月29日消息，据国外媒体报道，一项新研究显示，如果说将有一颗大质量小行星将会撞击地球的话，最大的可能性就将发生在2182年。论文作者之一，来自西班牙巴利亚多利德大学的玛利亚·乌吉娜·山萨托利奥(María Eugenia Sansaturio)称，这颗小天体编号1999 RQ36，它将有1/1000的机会撞击地球，而半数的可能性是发生在2182年。

山萨托利奥和她的同事们使用数学模型来对2200年前小天体1999 RQ36撞击地球的风险进行评估。她们发现2182年这颗小天体将有两次机会和地球相撞。此项研已由太阳系行星学研究专业杂志《伊卡鲁斯》(Icarus)刊载。

这颗小天体发现于1999年，直径约1837英尺(约合560米)。根据美国国家科学院的研究，尽管可能性很小，但这样大小的天体一旦撞击地球，将造成撞击点附近大范围毁灭性的灾难。科学家为了精确确定小行星1999 RQ36的轨道，已经对其进行了290次光学观测和13次雷达观测，但由于雅科夫斯基效应的作用，它的轨道仍然有微小的变数。

雅科夫斯基效应以俄国工程师雅科夫斯基的名字命名，因为他最早于1900年提出了这一理论。这一效应是指小天体由于各向不均的热辐射而获得动能的现象。当小行星暴露于太阳光照之下时，其一面受热升温，热量辐射相应增强，这将产生微弱的推进力。这种力虽小，但作用于小天体，足以对其轨道产生重大影响。

山萨托利奥和她的同事们发现一直到 2060 年，这颗小天体和地球相撞的机会都非常小，但之后这种几率急剧上升。由于其轨道特点，它在 2162 年和 2182 年撞击地球的可能性最大，因为那时它正经过地球附近。研究人员表示，这一天体的轨道非常诡异，使它的动向难以预料。

“这种复杂轨道特点不仅意味着发生大型撞击的可能性，同时也决定了，如果我们要改变其轨道，必须赶在 2080 年之前行动，甚至为方便起见，最好是在 2060 年前进行，” 山萨托利奥博士说。“2080 年之后，再要想改变这颗小行星的轨道将变得更加困难。”

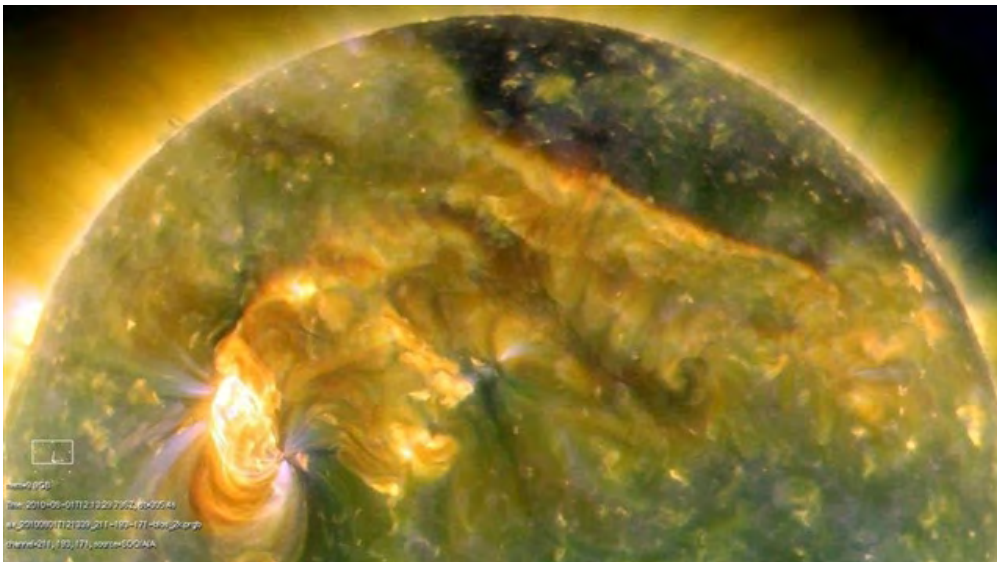
“如果这颗天体直到 2080 年之后才被发现，那时候如果想人工改变其轨道的话将需要超出我们现有技术能力的手段，” 山萨托利奥说。“因此这一事实表明尽管潜在撞击小天体的监测项目开展的时间仅有 80 到 100 年，但它们提供的预警也许超过 100 年。”

“通过提前发现提前预警，可以为研究人员争取到足够时间去识别并锁定那些对地球构成潜在威胁的小天体，并开发出在经济上和技术上均可行的反制方法，” 山萨托利奥说。

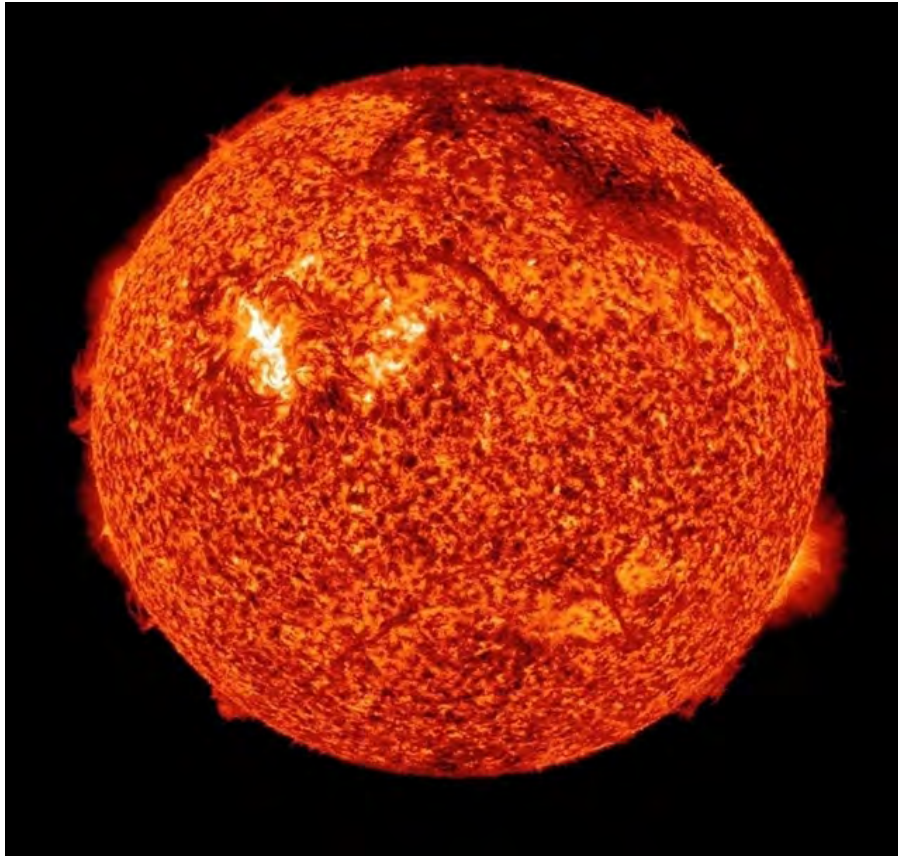
(吴锤结 供稿)

[NASA 公布太阳北半球耀斑爆发图像](#)

据英国媒体 8 月 2 日报道，各国天文台近日观测到太阳表面发生剧烈的太阳风暴，科学家预测，携带大量带电粒子的太阳风预计于 8 月 4 日抵达地球，在两极产生强烈的极光现象。



图为 8 月 3 日，NASA 公布了太阳动力学观测卫星（SDO）1 日通过极紫外线相机拍摄到的太阳北半球耀斑爆发，耀斑下的太阳黑子足有地球大小。



NASA 在 8 月 1 日拍摄到的太阳 X 光照片，右上端黑色弧线区域，喷发出大量带电粒子。此前，有科学家预计 2012 年前后太阳进入活动峰年，不可预计规模的太阳风暴将袭地球，太阳表面史无前例的剧烈耀斑爆发将给地球带来无法预计的磁暴灾难。



NASA 4 月 21 日发布的视频截图，显示太阳动力学观测卫星 (SDO) 3 月 30 日拍摄的日珥喷发景象。



美国宇航局的科学家预测，太阳风暴产生的带电粒子流将在8月4日“击中”地球，冲击地球磁场，同时在地球两极产生强烈的极光。图片为4月22日，冰岛艾雅法拉火山上空，北极光与火山喷出物交互作用，天空呈现出奇丽魔幻的景象。

(吴锤结 供稿)

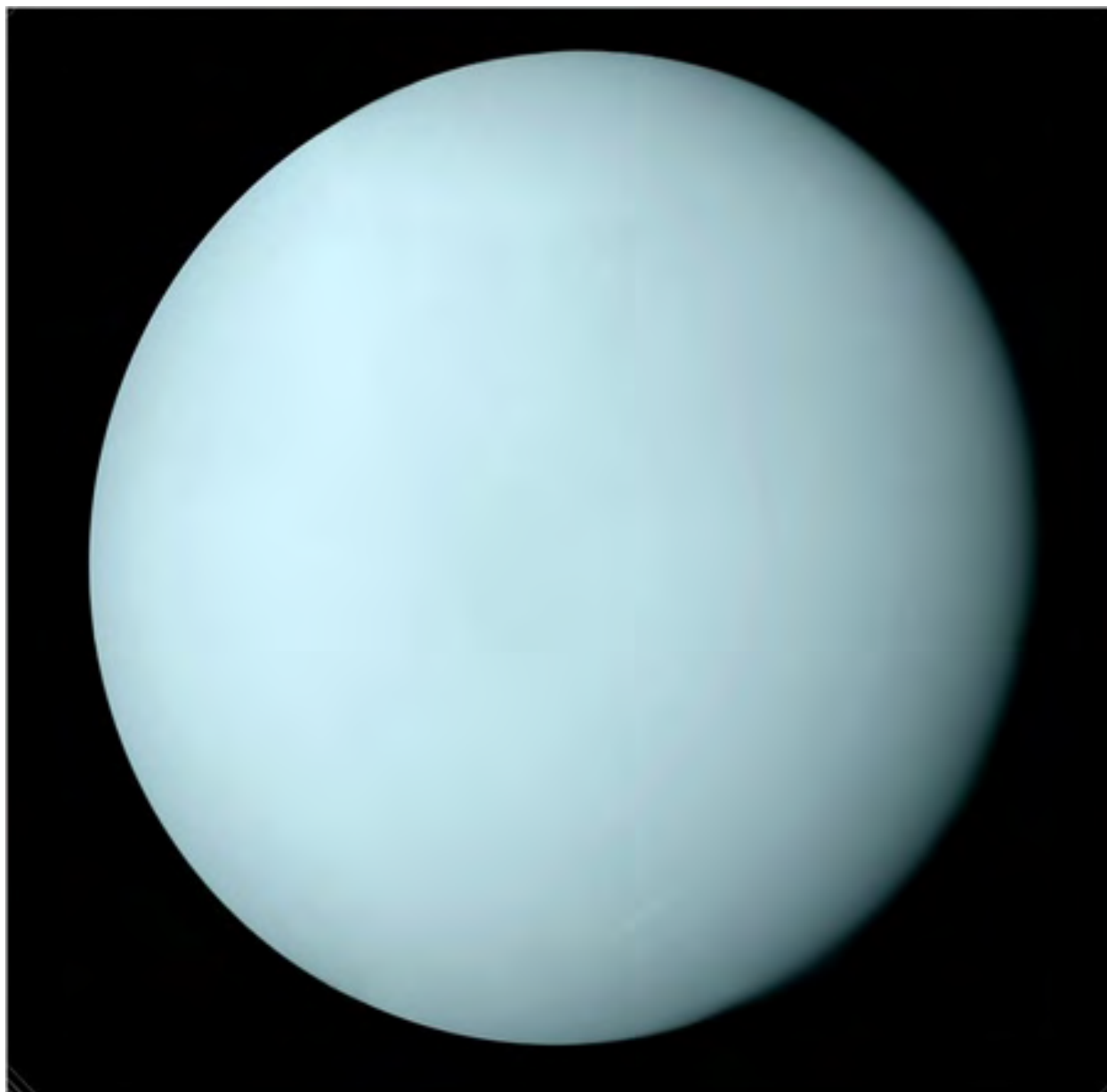
[美展百张太阳系奇观照片 静谧土星诠释自然魅力](#)



美国展 148 张太空奇观照片



美国展 148 张太空奇观照片



美国展 148 张太空奇观照片



美国展 148 张太空奇观照片

据《纽约时报》7月28日报道，近日美国国家太空博物馆推出了一项名为“太阳系奇观”的照片展览，这次展览首次以完整形式向公众展现包括各大行星及其卫星在内的148张太空奇观照片，其中对星球的取景涉及迷雾、沙丘、裂缝以及岩石等多个方面。

其中一张金星照片显示，在太阳光穿透粉尘大气层之后，围绕金星的云层已经消失，金星呈现出活跃的地貌环境，包括锐利的山脊，火山坑，流动的熔岩和纤细的光条纹。

一张土星照片显示，土星金色的表面，细腻的阴影环和悬挂的光线营造出一静谧的画面。

展出的一张木星照片显示，环绕木星运动的卫星木卫二几乎掩盖了木星的光芒，木卫二的外壳和山脊则透露出一股古老的自然力量。

此次美国国家太空博物馆展出的照片皆由无人太空探测器拍摄并传回地球，作为人类冒险之旅的辉煌成果，这些照片无疑是人类意志和想像力进一步延伸的佐证。

为保持对太阳系行星及其卫星的观察，美国已经发射众多的长轨道探测器，比如卡西尼号与伽利略号探测器，火星探测器以及旅行者2号探测器。在看过展出的照片后，作家C. Clarke表示，“这些壮观的图像再次告诫我们，探索世界未知的部分是一项伟大的事

业。”

虽然这些照片是在没有人工干预的情况下由机器抓获，但本次展览的大多数照片都含有摄影师 Benson 经过美学处理的心血。

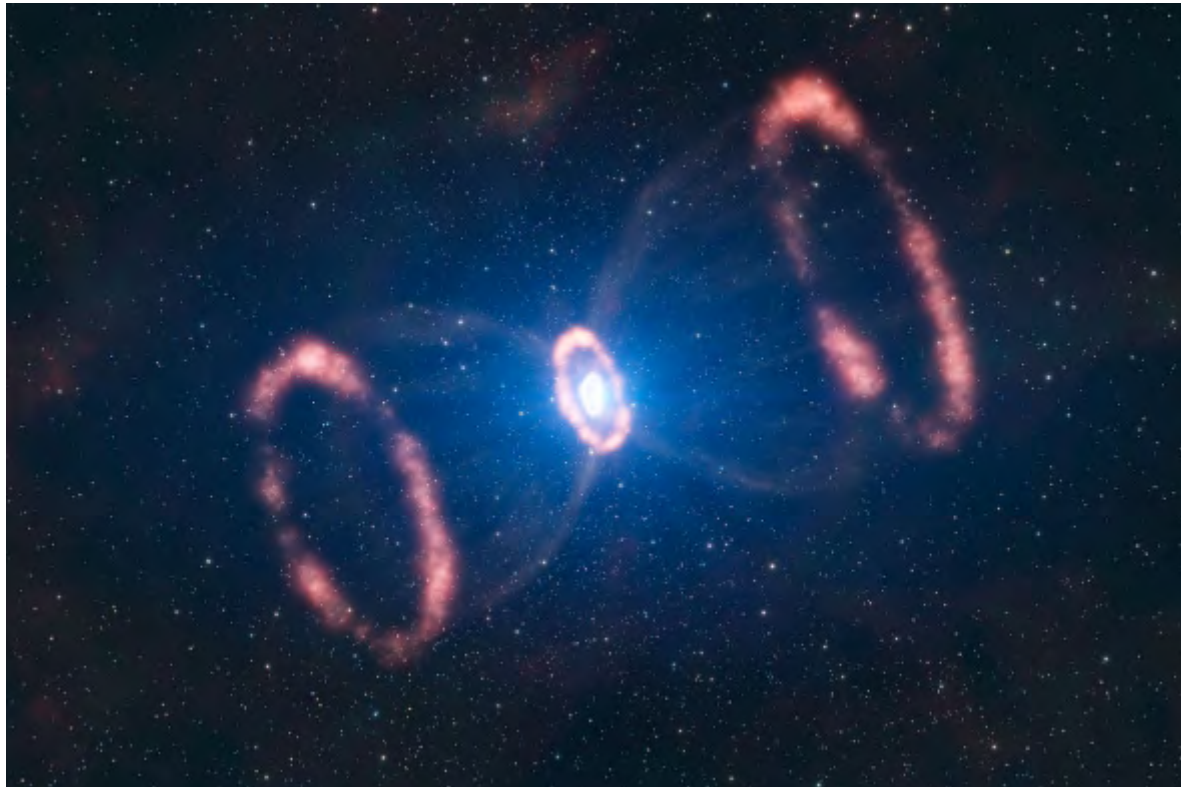
事实上，到目前为止，哈勃望远镜拍摄的太空照片都是黑白照，而公众所看到的照片却呈现出的色彩缤纷的簇拥状星系和星团。为了形成戏剧性效果或者给星体之间创造鲜明的对比，太空照片的色彩其实都已经经过人工修饰，很多现象的实际场景根本没有图片呈现效果这么强烈。

但美国国家太空博物馆此次展出照片的创作者 Benson 执行了更加严格的标准，在选择、裁剪、匹配、转换图片的过程中，他希望能使照片呈现出的效果更加符合人类实际视觉。Benson 透露，几乎所有的太空照片都需要大量的数字处理，且由于照片传输过程中存在时间差，所得图片可能与原始图像并不匹配，为此 Benson 和他的同事付出了巨大努力。

但 Benson 认为，就算是不人为添加色彩，太阳系的场景也已足够壮观，而绘制这些照片对人类保持对未知世界的热情和感知具有重要的意义。

(吴锤红 供稿)

天文学家首次获得超新星爆发遗迹 3D 图像



欧洲科学家首次获得超新星 3D 图像

北京时间8月4日消息，据国外媒体报道，天文学家首次获得了一颗恒星爆发(称超新星)留下遗迹的3D图像。一个科学家小组使用位于智利的欧洲南方天文台甚大望远镜(VLT)对超新星1987A进行了观测，这颗超新星距离地球16.8万光年。研究结果显示此次超新星爆发非常剧烈，并且爆炸具有明显的方向性。

1987年人们观测到这一超新星爆发，这是时隔383年之后第一次肉眼可见的超新星爆发事件。3D观测结果显示，此次爆发在某些方向上强度更大，速度更高。这导致了爆炸遗迹的不规则形状。这一现象在近期的一些关于超新星的计算机模拟中已经得到预言。计算显示，在超新星爆发过程中存在大规模的不稳定性趋向。

在超新星爆发中最初被抛射出的物质速度高达每小时1亿公里，相当于喷气式飞机飞行速度的10万倍。即便在这样的高速之下，这些物质仍然要经过10年才能到达恒星在垂死之际喷出的尘埃与气体盘。

图像同时显示另外还有部分物质的运行速度要慢10倍，并被爆炸产生的放射性元素加热。这一研究成果将发表在《天文学与天体物理学》(Astronomy and Astrophysics)杂志。

(吴锤结 供稿)

新照片揭示 6200 万光年外触须星系相撞奇观



新照片揭示 6200 万光年外触须星系相撞奇观

北京时间 8 月 10 日消息，据美国宇航局太空网报道，美国宇航局最近利用不同的太空望远镜收集的数据制成的一张两星系相撞的合成图，其壮观的场面显示了宇宙这一区域存在大量恒星活动。这次宇宙撞击事件开始于 1 亿多年前，不过现在仍在继续，它导致这两个星系的尘埃、气体云团里形成数百万颗恒星。

相撞事件使那些最庞大的年轻恒星的进化过程加快，它们仅需数百万年的演变，就会通过

超新星爆炸的方式结束生命。这两个相撞在一起的触须星系(the Antennae Galaxies)位于距离地球大约 6200 万光年的地方。除了这张图片以外，美国宇航局还公布了利用相同数据制成的一段视频。这些数据是由钱德拉 X 射线天文台(蓝色)、哈勃太空望远镜(金色)和斯皮策太空望远镜(红色)收集到的。

钱德拉 X 射线天文台获得的 X 射线图显示的炙热的星际气体云团，其内部丰富的氧气、铁、镁和硅等矿物质，是由超新星爆炸产生的。这些浓缩气体将会形成下一代年轻恒星和行星。触须星系因具有细长的触须状“星系臂”而得名。这些特征是由这次宇宙碰撞产生的潮汐力造成的。图片中明亮的点状辐射体，是由正在落入黑洞的物质和中子星(大质量死亡恒星的残骸)产生的。触须星系里的一些黑洞的质量，可能是太阳的数百倍。

斯皮策太空望远镜收集的数据显示的红外光，是由炙热的尘埃云团发出的，新形成的恒星为其供应热量。最明亮的云团位于两个相撞星系的重叠部分。哈勃太空望远镜收集的数据，金色和白色显示的是老年恒星和恒星形成区，棕色显示的是尘埃丝状物。在这张光学图里，包含数千颗恒星的星簇里点缀着很多更加昏暗的天体。

钱德拉图是 1999 年 12 月拍到的，斯皮策图是 2003 年 12 月拍到的，哈勃图是 2004 年 7 月和 2005 年 2 月拍到的。天文学家利用这 3 台望远镜收集的数据制成这张合成图，并在 5 日公布。

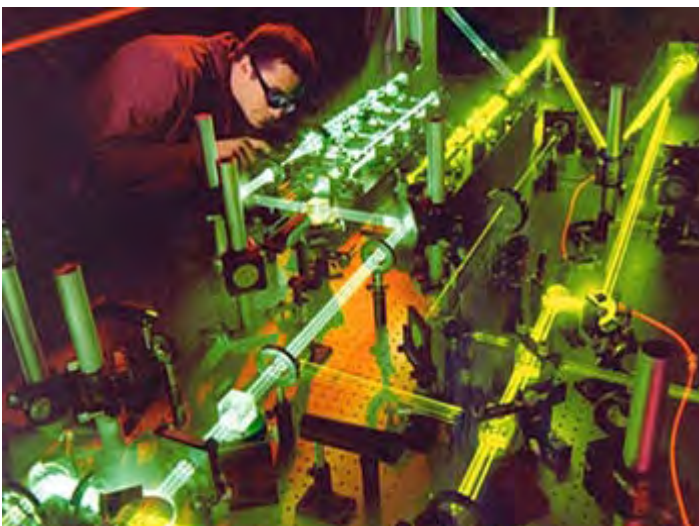
(吴锤结 供稿)

空天学堂

美国激光武器项目解析—预研是领先的秘诀

7月19日，美国雷锡恩公司宣布它的海军激光武器近日成功击落4架无人机。这一消息引起了国内外的高度关注，简氏称这标志着固体激光器进入实用阶段。而国内军事专家则怀疑此是“伪项目”。究竟激光武器是否有效？美军激光武器研发又处于什么阶段？网易军事为您独家解读。

★ 美国激光武器独步全球



美国是实际上激光武器最先进的国家，或许在冷战时期，苏联可以分享一下之一的称号，但在冷战结束将近20年后，凭借长时间大量投入的积累，美国激光武器无愧于世界第一的称号。激光武器按激光生成方法可以分为化学激光器，固体激光器，液体激光器和自由电子激光器等四种类型，它们各有特色，目前只有化学激光器和固体激光器达到了实战部署阶段，其他激光器还有待成熟。

洛马公司和格鲁曼公司正在联合进行高能激光武器的模型研究，目前高能激光器仍未实现实用化。相比于传统的火药武器，激光这种定向能武器具有打击速度快，命中精度高，无后坐力无污染的优势。在热兵器进入制导武器时代后，激光武器更有使用费用低廉的优势，如反导作战中，原定的空基激光武器ABL每次射击仅需要1000美元左右的工质费用，这比高速拦截导弹动辄数百上千万美元的单价可谓天壤之别。

用激光做武器的设想，自其诞生起就五花八门。激光方向性强，亮度大，相干性好，具备了作为武器的良好基础。

在战场和商场上，最常见到的是小功率的激光致盲武器，直接摧毁目标的高能激光器则迟迟未能投入实用。这是因为高能激光摧毁目标，主要是通过照射目标后，短时间内目标表面材料强度下降甚至熔化气化形成穿孔，破坏目标结构来实现的。强激光束还可能引爆导弹的战斗部或是引燃飞机导弹等目标的燃料箱。无论哪种杀伤机理，都需要激光器有很高的功率和优秀的光束质量，保证激光照射到目标上时能有足够的功率密度实现杀伤效果。

★ 二氧化碳化学激光器



美国空军使用修改过的 NKC-135 作为载机，在空基激光实验室计划中成功验证了激光器的跟踪和摧毁能力。注意红框中为该机搭载的激光器。

美国是高能激光武器领域的领跑者。1960 年世界上诞生了第一台激光器，随后一系列研究指出可以通过对气体的快速加热或冷却产生激光。1966 年开始了第一个高能气体动力激光器的研制工作，工质使用二氧化碳，氮气和水。1970 年，连续输出功率达到了 60 千瓦之多，1973 年，脉冲输出功率达到了 400 千瓦，尽管离实战需求还很远，但是输出功率的提高意味着高能激光器从工程上说是可行的。气体动力激光器后来被称为化学激光器，1973 年美国空军使用二氧化碳化学激光器击落了靶机。

ALL 计划的情况

1976 年美国空军还进一步开展了他们的空基激光实验室(ALL)的计划，ALL 使用 NKC-135 作为载机，美国空军希望 ALL 能验证跟踪和摧毁空中目标的能力。ALL 仍然使用二氧化碳激光器，波长 10.6 微米。据报道，1979 年 ALL 项目的激光器输出功率已经达到了 456 千瓦并维持 8 秒，经过处理后从武器系统输出时也达到 380 千瓦，可在 1 公里外的目标上实现 100 瓦每平方厘米的能量密度。ALL 项目进行了 11 年之久，在各次试验中，共击落 5 枚 AIM-9B 响尾蛇空空导弹和 1 架 BQM-34A 火峰靶机。ALL 试验中，解决了激光武器实用化过程中的主要问题，如高能激光器，高精度跟踪系统和远射程。不过穿透大气湍流和大气的热不均匀问题没能得到解决，实际上到现在，这仍然是棘手的问题，后来星球大战计划遗留下来的空基激光武器(ABL)反导时飞行高度在平流层，很大程度上避开了这个问题。

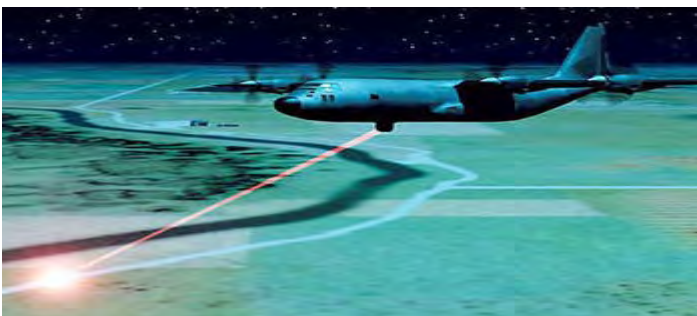
★ 氧碘化学激光器



ABL 计划使用波音 747-400F 作为载机，装载功率更高的氧碘化学激光器(上图红框中所示)，重点是针对助推段和上升段中的弹道导弹。然而由于实际需要的功率远大于现有功率，该项目最终取消。

部署，数百公里距离上助推段拦截弹道导弹的目标。美国计划一个战区部署 7 架 ABL 飞机，实战时 5 架飞机形成两条反导轨道，ABL 系统设计能拦截一个或多个发射场同时发射的 5~10 枚弹道导弹。

即使是技术较为成熟的 ABL 也因技术问题屡屡延期，2002 年，ABL 才进行了致命杀伤发射试验，2006 年美国取消了原定的部署计划，增加试验期待进一步成熟后再行部署。ABL 原型机 YAL-1A 的反导试验几经推迟，直到 2010 年 2 月才进行首次实弹打靶试验，但 2009 年美国国防部就取消了 ABL 的进一步发展，转向技术验证了。根据美国国防部长盖茨的说法，ABL 系统还远未成熟，为了实现助推段和上升段拦截，需要的激光功率要比现有的 ABL 功率强 20~30 倍，同时部署 ABL 需要很高的费用。显然，ABL 还远不能满足实战要求。



ATL 战术激光 2009 年 6 月首次空中发射即获得成功。

从 ABL 到 ALTB

在发展 ALL 项目的同时，1977 年美国空军发明了新的氧碘(COIL)化学激光器，它的能量转化效率达到 20%作用，后来继续发展用于现在空基激光器(ABL，现在已经改名为 ALTB)。氧碘激光器具有更大的功率，在体积，功率，重量和可靠性上形成了一个平衡。在星球大战不切实际的高指标激光器难产，星球大战终结的形势下，美国空军的 ABL 项目由于技术较为成熟而保留下来。

1992 年美国空军正式开始实施 ABL 计划，2001 年美国弹道导弹防御局从美国空军接手项目管理权。ABL 计划使用波音 747-400F 飞机作为载机，波音公司作为主承包商，激光器由 TRW 公司负责制造，激光波长为 1.315 微米，实战型飞机将达到 2 兆瓦的输出功率，实现前出

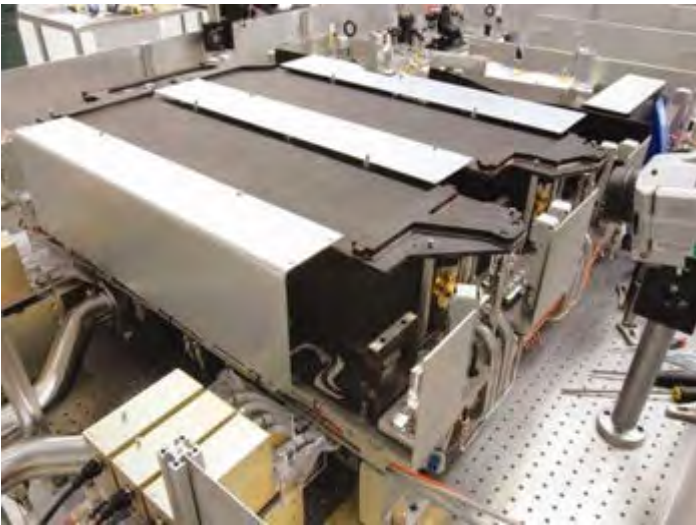
ATL 战术激光器继续发展

ABL 的发展虽然以失败告终，但是化学激光器仍然是激光武器中最成熟的类型。同样是氧碘激光器的先进战术激光器(ATL)仍在继续发展。该项目由波音公司负责，预定由 NC-130H 平台搭载进行高能激光试验，2006 年交付了 ATL 载机。

2009年9月ATL进行了首次空对地高能激光打击，摧毁了一辆无人车辆，此前同年6月，ATL首次在空中发射激光。根据气候条件和各地环境的不同，ATL的有效射程区别很大，最好时能超过30公里，而最差时有效射程不足8公里。

氧碘激光器也在美国陆军得到应用，上世纪90年代美国和以色列合作的战术高能激光器(THEL)和21世纪初的衍生型号机动战术高能激光器(MTHEL)都是验证。MTHEL是一种小型的车载激光器，用于击落飞机，近程导弹，火箭弹等各种炮弹。2000年和2001年的靶试中，MTHEL击落后20多枚火箭弹，不过2005年MTHEL的发展被终止。

★ 固体激光器



固体激光器相比化学激光器在体积和重量上得到了更好的控制，而且最近几年快速的发展使它的输出功率已达武器级的100千瓦。

达到了第三阶段100千瓦功率的目标。100千瓦功率一向被视为武器级高能激光的门槛，JHPSSL达到这一目标，预示着固体激光器距离实际的激光武器又近了一步。JHPSSL项目中达到105千瓦功率的诺斯罗普·格鲁曼公司的激光器由7个15千瓦的FireStrike激光模块组成。

根据诺斯罗普·格鲁曼公司的资料说明，FireStrike激光模块性能相当不错，输出功率15千瓦光束质量达1.5倍衍射极限；启动也很快，从停机到全功率输出只需要0.5秒；可靠性也很好，其激光输出时间只受到输入能量和冷却系统的限制。在体积和重量上，宽深高原来分别为23/40/12英寸，2009的数据已经缩小到13/30/9英寸，FireStrike单个模块重量400磅/181千克。这样的体积重量和性能，已经具备实战能力。

JHPSSL项目的成功和固体激光器的迅猛发展，为战术激光武器的发展提供了新的方向。比之传统化学激光器，固体激光器将走向小型化模块化和通用化，提高激光武器的机动

化学激光器虽然是最成熟的激光器，但是体积重量都很大，每次都需要额外补充化学工质，使用维护上都很麻烦。相比之下，固体激光器要好得多，目前美国空军和美国陆军战术激光器上的工作重点已经开始转移到固体激光器上，其中的核心项目联合高能固体激光器(JHPSSL)由高能激光联合技术办公室(HEL/JTO)与美国陆军，海军和空军联合研制。

固体激光器输出功率已达武器级 (100千瓦)

固体激光器前些年的发展速度也很快，2009年1月是实现了105千瓦的输出，

性和可靠性。固体激光器功率超过 100 千瓦，已经对化学激光器的 ATL 项目构成了竞争压力，诺斯罗普·格鲁曼公司认为 FireStrike 激光器未来可集成在从陆军高能激光器技术演示(HEL TD)到海军战舰自身防御以及海空军的先进攻击无人机与 JSF 战斗机上。美国海军和诺斯罗普·格鲁曼公司签订了海基激光演示(MLD)项目的合同，使用 JHPSSL 的技术发展激光武器演示系统，预计今年年末将进行实际测试。MLD 着眼于面对小艇和小型飞机的饱和和攻击，诺思罗普公司认为它们的设计可以通过增减模块调整激光功率，应对不同层次的威胁。



美国的海军激光武器系统(LaWS)在 7 月 19 日的海上环境中成功击落 4 架无人机。这标志着光纤固体激光器在近程方面较好地解决了海上环境对激光的削弱问题。

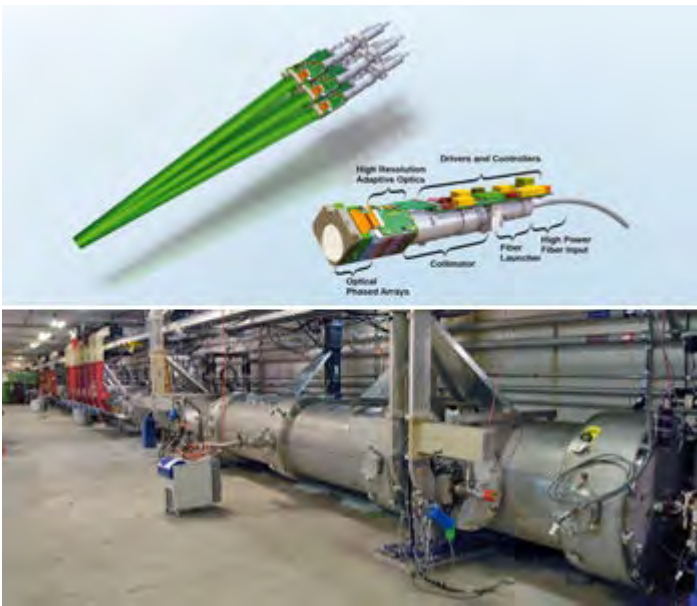
三次试验中击落了共计 5 架无人机，验证了其攻击能力。雷锡恩公司认为 LaWS 的主要问题不在于功率不足，而是海上环境下的多盐潮湿环境，这种环境会削弱激光打击效果。

而今年 7 月 19 日，雷锡恩公司在范堡罗航展发布消息，宣布它的海军激光武器系统(LaWS)在海上环境中成功击落了 4 架无人机。【[试验视频](#)】这次试验使用 6 台小功率工业用光纤激光器组合输出总计 32 千瓦功率的激光。从这次试验看，海上环境对激光的削弱，至少在近程防御方面得到了较好的解决。这种对付海上反舰导弹的激光武器是最有望进入实战部署的激光武器。

光纤固体激光器前景更加乐观

作为主要项目的 JHPSSL 外，美国还开展了掺镜光纤固体激光器的工作，现在光纤激光器已经成为工业用主流激光器，它在军事上的用途前景更加乐观，美国陆军和海军在这一领域进行了合作。

2009 年 1 月美国陆军测试了雷锡恩公司的激光百人队长演示系统，它的功率达到了 50 千瓦，雷锡恩公司计划用它代替海军的密集阵系统和陆军的百人队长系统(即陆基密集阵)。2009 年 6 月雷锡恩公司还进行了海军激光器(LaWS)项目的陆上射击测试，这个系统用来替换密集阵系统，为战舰提供对小型飞机和小艇的防御能力。LaWS 在中国湖靶场的



液体激光器

液体激光器方面有国防部先进计划研究局(DARPA)主持的“高能液体激光防空系统”(HELLADS),目前由通用原子公司开发。这是一种紧凑型高能激光器,可由战术飞机或是地面车辆搭载。2006财年HELLADS系统得到了先进战术技术项目中的约2000万美元拨款。HELLADS设计目标150千瓦,重量要求小于750千克,体积在2立方米以下。这个指标比现有的化学激光器小得多,是高能激光武器小型化的另一个方向。2007年HELLADS项目第三阶段研制了15千瓦的输出功率,预计第四阶段到2010年将演示150千瓦输出功率。

液体激光器比现有的化学激光器体积小,是高能激光武器小型化的另一个方向(上图)。坐落于美国杰斐逊实验室的自由电子激光器实验装置,虽然功率高但体积大,未来可能将装备新一代的全电战舰(下图)。

自由电子激光器

自由电子激光器(FEL)利用自由电子的受激辐射,把电子束的能量转换为激光。上世纪80年代星球大战计划计划使用大功率陆基自由电子激光器进行防御,TRW公司和波音公司为此展开竞争。最后由于成本技术和战略转向等原因取消,但仍为美国自由电子激光器的发展打下了基础。自由电子激光器具有可调谐性(从毫米波到紫外线)、高效率、高功率等特点,尤其是可调谐性很适合海军在不同环境下的作战需求,不过它需要大量电力对战舰的供电系统提出很高的要求。

自由电子激光器(FEL)利用自由电子的受激辐射,把电子束的能量转换为激光。上世纪80年代星球大战计划计划使用大功率陆基自由电子激光器进行防御,TRW公司和波音公司为此展开竞争。最后由于成本技术和战略转向等原因取消,但仍为美国自由电子激光器的发展打下了基础。自由电子激光器具有可调谐性(从毫米波到紫外线)、高效率、高功率等特点,尤其是可调谐性很适合海军在不同环境下的作战需求,不过它需要大量电力对战舰的供电系统提出很高的要求。

美国海军研究实验室(ONR)从1996年开始自由电子激光器的研制,2004年激光器功率已经到了10千瓦,2007年达到25千瓦。2009年根据报道,美国海军研究实验室分别和波音与雷锡恩公司签订合同,提供100千瓦级自由电子激光器的初步设计。未来100千瓦级自由电子激光器的完成将为迈向兆瓦级自由电子激光器铺平道路,兆瓦级自由电子激光器可能装备于新一代的全电战舰上,为美国海军提供全面的打击和防御能力。

★ 激光武器的实用化程度



美国进行大功率激光束发射试验，这种试验时的激光在远距离上将会被大气削弱掉很多。大气扰动与能源来源以及功率与体积/重量比，这是现在激光武器发展面临的三大技术难题。

波音 747 作为载机。

辅助激光武器或率先服役

以美军面对的战略形势推断，类似上世纪 80 年代高能化学激光器的发展，我们在未来 10 年内很难看到“主战”高能激光武器大规模服役的盛况。但是前文提到的用于近距离拦截反舰导弹的海军激光器(LaWS)，现在看来已经克服了各主要难题，它很可能在几年内即可投入服役。另外，一些用于销毁爆炸物的反恐用激光武器也进展较为顺利。

美军对武器预研极度重视

值得向读者交代的是，网易军事的作者和编辑花了很长时间去搜集美军激光武器项目的相关信息，试图勾勒出美军激光武器的发展线路图。但由于美军的激光武器项目实在太多，各个军种都有好几个曾经或正在进行的项目，要厘清这些项目的状态并不容易，这从侧面上可以反映出美军对未来武器预研的重视程度。

预研对于武器研发极为重要，因为现代武器是一个高度综合的系统，各子系统的技术水平都会影响到一款武器的研制进度、乃至成败。中国由于忽视对航空发动机技术的预研，致使飞豹战斗轰炸机在服役后曾长期缺乏国产发动机供应，而歼 10 至今仍需采用俄制发动机。而美国由于雄厚的技术储备，使 30 年多前研制的 F-16/F-15 通过子系统升级即可达到极高的战术性能，导致先进的 F-22A 被迫削减产量。

尽管固体激光器，液体激光器和自由电子激光器都已经越过或是接近 100 千瓦这个高能激光武器的门槛，但从化学激光器的发展史看，它们转化为实际的高能激光武器还需要很长的时间。

实用化仍存在三大难题

目前高能激光武器主要存在三个方面的问题：1、能源来源，激光武器的功率非常大，要在军舰上应用，就必须有全电化推进系统配套，而目前军舰全电推进系统的应用还处于起步阶段；2、大气扰动补偿，这个问题主要影响远距离作战的激光武器，美国将 ABL 项目转为 ALTB 继续进行验证主要是因为无法克服这个难题。3、功率-体积/重量比，现有的激光武器体积和重量仍然过大，用于弹道导弹拦截的 ABL 项目就要采用

★ 结语

目前，美军激光武器的研制状况可以用“大干快上”这么一个词来形容，正处于一个解决问题的阶段，这个跟 1990 年代反导武器的研制情况非常相似。美军发展众多激光项目并不是什么“伪项目”，更不是什么“战略欺骗”，这只是武器发展的必由之路。其实任何科技的发展都像在走迷宫，只有不断尝试，才能最终找到通往成功的道路。美国军方在激光武器方面的巨大投资必将促使他们未来再次占有先机。

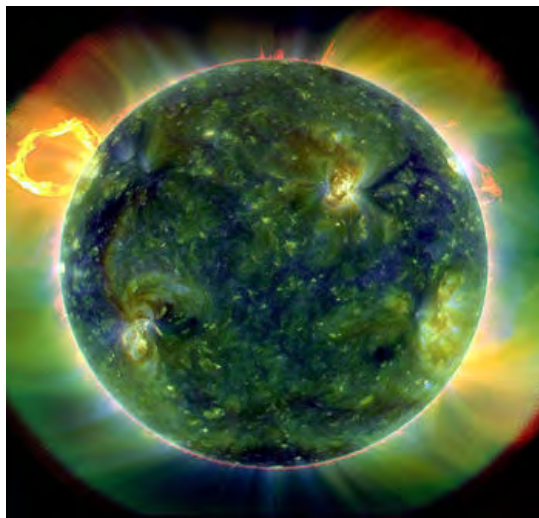
对于中国来说，即便可以通过跟踪外国技术的发展来节省时间和成本，但关键技术是买不来的，也只有通过加强预研，才可能在激光武器领域不再大幅落后。（吴锤红 供稿）

如何预测太阳风暴？

8月4日，新一轮“太阳风暴”抵达地球。所幸这次的风暴并没有人们想象中那么强烈，并没有给地球人的生活带来什么影响。而更重要的是，我们一天前就知道它要来了，甚至有时间专程去捕捉那些带电粒子穿过大气层时产生的美丽极光——这是一次人类成功预报太阳天气的典型案例。以人类目前的科技虽然无法抵消或回避太阳风暴，但可以通过太空天气预报提前准备，降低损失。目前最先进的美国太阳动力学观测卫星（SDO）可以提前3天预报太阳天气。

人类科技越发达，太阳风暴影响越大

英国《新科学家》杂志幻想过这样的景象：2012年9月22日的午夜，曼哈顿的夜空中出现摇曳的彩光。纽约人几乎从没有在如此靠南的纬度上看到过极光。但没待他们在这罕见的美景中沉浸多久，电灯泡开始明暗闪烁，突然暴亮一下之后便熄灭了。90秒钟之后，美国东部全部断电。它是一次强烈的风暴，来自1.5亿千米之外的太阳表面。



太阳动力学观测卫星拍摄的极紫外线多波长太阳全景图。

科学家：太阳风暴能把美国变成发展中国家

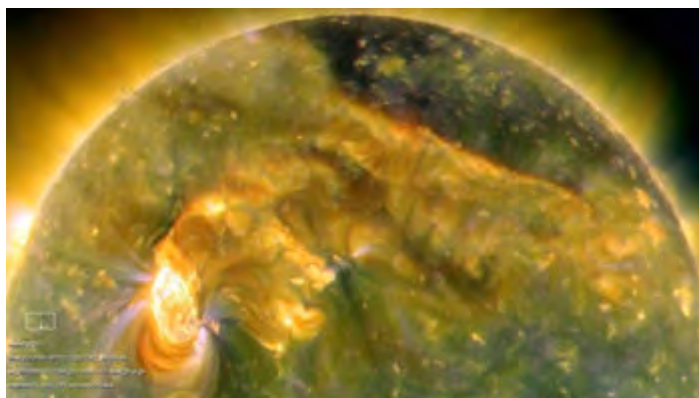
所谓“太阳风暴”即是从太阳上层大气射出的超声速等离子体带电粒子流。这些带电粒子到达地球后会迅速扰乱地球磁场，可以造成通讯系统、GPS 卫星失灵，被扰乱的磁场会在远距离输电线中产生电流，这些电流可能造成电网瘫痪。

历史上有记载的最严重的一次太阳风暴发生在 1859 年。那次事件以英国业余天文学家理查德·卡灵顿（Richard Carrington）的名字命名，卡灵顿事件造成了长达八天的恶劣空间天气。当时甚至有人在赤道附近地区目击到了极光。如果卡灵顿事件发生在今天，那么影响会更严重，因为科技越发达的社会受到的影响也越大。

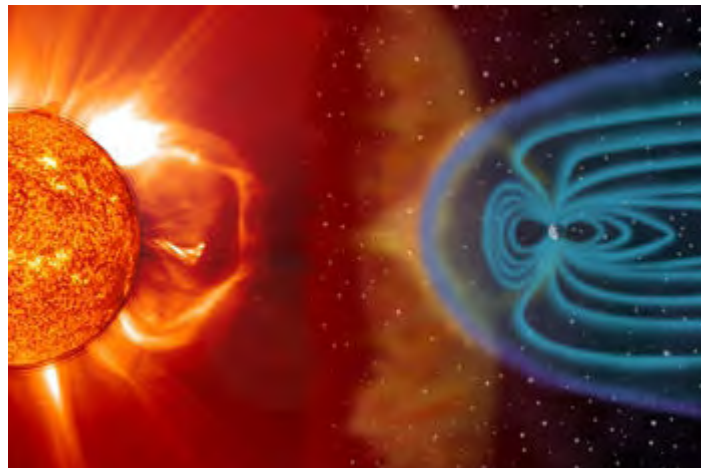
太阳风暴所含的高能 X 射线、伽马射线以及带电粒子构成的巨大脉冲有可能摧毁所有围绕地球运转的人造天体，包括全球定位系统（GPS）以及人造通信卫星、载人航天器与国际空间站。另外，地球上的远距离输电线构成了巨大的天线，它们在太阳风暴中会形成电流冲击变电站，可能让全地球陷入一片黑暗——不但电力无法供给，臭氧层被破坏，电子通讯还可能全部停摆，比如医院、银行还有机场根本无法运作，更别说个人用的手机、电脑和卫星定位系统。它导致的经济损失可能达到 1 万亿到 2 万亿美元。有科学家曾经不无幽默地说，“超级太阳风暴”有可能让美国从发达国家变成发展中国家，这也不无可能。而《新科学家》的科幻场景之所以出现在 2012 年，是因为太阳活动有一个 11 年的自然周期，2012 年刚好是太阳活动极大年。

太阳活动周期预测：不是 2012 是 2013

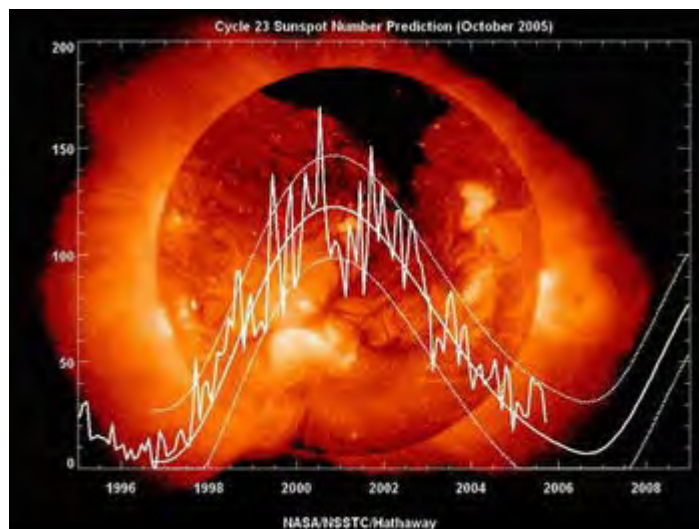
上一次出现较强的太阳风暴是在 2000 年前后，因此理论上的下一次就应该是 2012 年。这与玛雅人语言的“世界末日”不谋而合，引起了许多人的恐慌。但实际上，最近一次“活动极小期”和以往有所区别，因为太阳似乎在启动新一轮的活动周期上出现了麻烦，从而使下一个太阳活动极大年往后延迟了一年——不是 2012，而是 2013。



8 月 3 日，NASA 公布了引起这次太阳风暴的耀斑爆发照片，耀斑下的太阳黑子足有地球大小。



效果图：太阳风暴影响地球。当太阳风掠过地球时，会使电磁场发生变化，引起地磁暴、电离层暴。



当前这一轮太阳活动周期(23周期)中的黑子计数统计曲线：2000年中达到高峰，太阳黑子数大大超过以往10年。

太阳黑子起伏周期约为 11 年

太阳黑子是观测太阳内在磁场活动的窗口。当太阳内部深处形成巨大的磁力环，该处将会产生并喷并突破太阳表面，从而使表面的局部地区温度下降，看上去就像一个暗斑，这就是黑子的形成。黑子数目的任何改变都反映了太阳内部活动的变化。对于这些，数个世纪以来的天文学家都一一记录了下来。源于他们的成果，我们清楚了太阳黑子数目的起伏周期大约为 11 年。当每 11 年周期终结时，太阳黑子数目将会下降，太阳风暴会衰减，所有都会风平浪静。这个“太阳活动极小期”并不长久，在一年以内，黑子和风暴将逐渐变强，一个新的太阳活动高潮即将降临。

新一轮太阳活动周期启动延迟

到目前为止,人类对太阳黑子数量较为完整的记录积累了 23 个周期。上一次出现较强的太

阳风暴是在 2000 年前后，因此理论上的下一次就应该是 2012 年。这与玛雅人语言的“世界末日”不谋而合，引起了许多人的恐慌。但实际上，最近一次“活动极小期”和以往有所区别，因为太阳似乎在启动新一轮的活动周期上出现了麻烦。

太阳从 2007 年末开始平静下来。2008 年表现得比预测中更为平静。这一年，太阳在 73% 的时间内没有黑子，这即使对于“活动极小期”来说也是极端的低点。2009 年，太阳的无生气一直延续下来，直到 12 月中旬，一组最大的可持续数年的太阳黑子出现了。进入 2010 年，天文学家发现 4 月份以来太阳活动明显增加，再次爆发并且释放出大量粒子，形成的太阳耀斑一度接近太阳直径的四分之一，但此次太阳粒子的喷发方向并未朝向地球。科学家相信，这预示着太阳正进入一个新的活跃周期，而下一个太阳活动极大年，则比以往预估的要晚上大约一年，即 2013 年。这也是为什么美国宇航局的科学家、政府决策者和研究员 6 月份在华盛顿召开的太空天气高峰论坛上罕见发出警告的原因。

第 24 太阳周期是弱周期？

就峰值大小预测而言，2009 年之前有一部分科学家倾向于认为是第 24 周期可能是太阳活动的强周期。他们采用太阳发电机理论模型并结合黑子观测数据，预测第 24 周峰值比第 23 周期高 40%。但是这一结论遭到了另一部分科学家的反对，其中包括提出这个理论模型的印度科学家。这位印度科学家和中国科学家联合，用同样的理论模型进行计算，得出的结果是第 24 周期的峰值比第 23 周低 30%。出现这种严重分歧的原因在于如何看待已经过去的周期对未来周期的影响，本质上是如何判断太阳内部的运动状况，如何获取太阳内部磁场(黑子)产生区域的真实状态。综合近三年太阳黑子数量的变化情况，目前科学家普遍认为太阳活动的第 24 周期不会是强周期，而是弱周期。

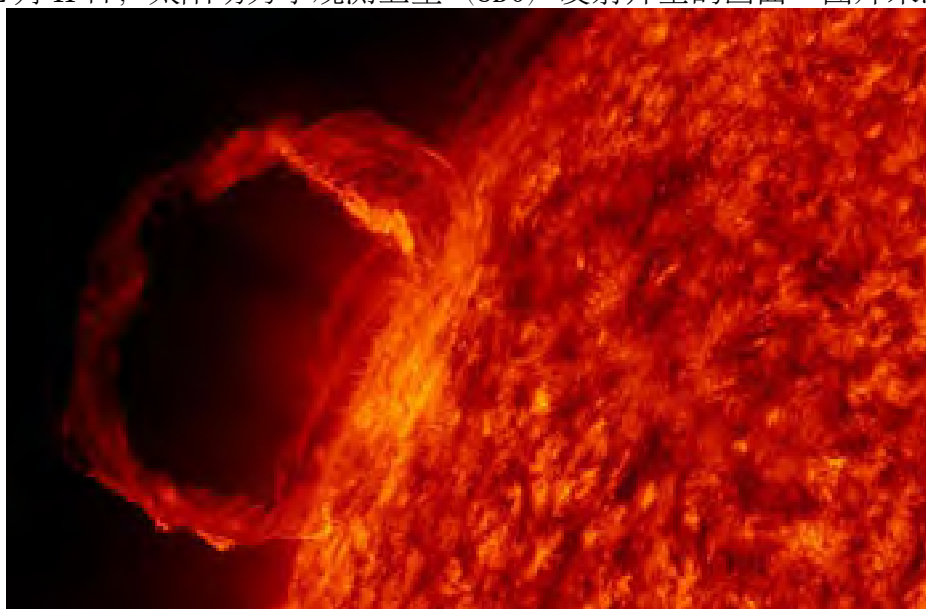
但是，所谓太阳活动周期的强弱，主要指的是太阳黑子数峰值的多少。在太阳活动的一个周期里，太阳黑子数量最多的那一年，被称之为“峰年”。但是，这与是否产生“超级太阳风暴”没有直接关联。比如 1859 年的“超级太阳风暴”强度很大，对地球产生重大影响，强烈干扰了刚刚建立起来的电报网络。但这次“超级太阳风暴”是第 10 周峰年之前发生的。所以对太阳风暴的预测，最好的办法依然是用卫星来对太阳活动进行全方位的监控。

人类科技极限：提前三天预报太阳天气

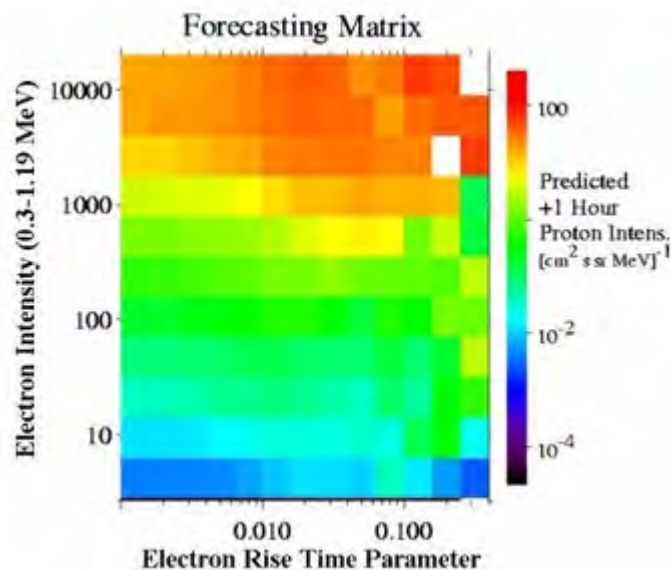
美国专家认为，以人类目前的科技虽然无法抵消或回避太阳风暴，但可以提前准备，降低损失。届时，可以把卫星置于“安全模式”，关闭变压器，可以使相关资产免受异常电流的冲击。事实上，现在的太空预报技术和 50 年前没有什么太大的变化。但值得欣慰的是，由于我们卫星 360° 的全方位监测，太阳活动的细微变化也无可遁逃。目前美国的太阳动力学观测卫星 (SDO) 可以提前 3 天预报太阳天气。



2010年2月11日，太阳动力学观测卫星（SDO）发射升空的画面。图片来源：NASA



太阳动力学观测卫星(SDO)拍摄到的日珥喷发景象。



根据电子爆发的数据计算随后就到的离子爆发规模，图为 CONSTEP 收集后的数据分析矩阵。

美国 SDO 卫星：提前 3 天预报太阳天气

太阳动力学观测卫星 (SDO) 是美国国家宇航局今年 2 月 11 日刚刚发射升空的，耗资 8560 万美元。估计就连科学家们也没料到，这个刚刚到任的监测员就为 8 月 4 日的太阳风暴预报立下一个大功。这枚太阳动力学卫星不仅能够监测太阳黑子的表征动向，还能扎根于黑子内部，找出黑子内部带电粒子爆发的根源与时间。同时，通过收集太阳表面辐射的数据，也能进一步辅佐深层探析的进行。

SDO 卫星的工作由三部分组成。首先，SDO 能够描绘太阳表面磁场中离子体的变化，以及侦察表层下引起湍动等离子体变化的原因，从而推断出磁场变化的内在机制。同时，观察这些带电离子体也有助于太阳能发电厂的研发，因为我们也许能够通过类太阳能聚变的方式创造能量。其次，SDO 卫星会测量太阳紫外线的照射。因为紫外线的长时间照射会引起地球上层空气升温，以及伤害人类健康等等不良后果；此外，它对于太空中的空间站，SDO 卫星本身，以及一些气象、导航卫星也会造成影响。监测紫外线的信息不仅能够单纯地抵御紫外线袭击，也能在一定程度上反应太阳的活动状态，为深层研究提供资料来源。最后，SDO 还能够在同一时间内观察太阳 8 个不同方位上产生的波长，而且每 10 秒钟就要提取一个画面传输回卫星。这种与时间的赛跑也在一定程度上提高了太空天气预报的速度。

SOHO 卫星：提前 7-74 分钟为太空飞行器做预警

SOHO 是 NASA 和欧洲航天局在 1995 年合作发射的观测卫星，在 SDO 卫星发射之前，它是人类检测太阳天气的主力。SOHO 卫星只负责观测吹往地球方向的太阳风，以及监测地球高层空气是否被干扰而产生地磁场的失真。而其实它的寿命也早已超过了零界点，并且曾经一度瘫痪。但美国西南研究所的工作人员在 SOHO 上开发了一种新的检测技术，使它起死回生，并且能够在真正恶劣的太阳风暴来临一小时前做到预报。也许你会问，一小时有什么用，SDO 能够预报 3 天或者更久以前的。但这一小时是针对太空中的飞船、空间站、以

及地面控制台所言的。虽然我们不知道也许几天以后会有一轮太阳活动，但确切的时间并没有敲定，这种方法就是能够较为准确的监测太阳风暴到来的具体时辰。一小时的时间内，宇航员可以进入太空仓的封闭装置以躲避撞击，地面控制员亦可进行各种准备，把飞船或一些近地卫星调到预警状态。这种技术就是 SOHO 卫星上的 COSTEP 装置。

事实上，每一次的太阳风暴都是由电子、质子、重离子及一些其他物质组成。由于电子轻且快，我们可以把它比作先锋部队，质子后来压上，而离子则是由将军率领、最后大举压上的致命一击。因此只要摸清先锋部队（初期分子）爆发的时间以及密度，就能大概推断出离子最后压上的时间，从而做到预报太阳风暴的效果。而 COSTEP 的作用就是记录电子、离子、质子等太阳微粒的速度、密度等相关数据，从而测量它们的能量威力用以推断离子爆发的最终规模。根据科学家 2003 年做出的实验，对于 1996 年到 2002 年的太阳活动预报，COSTEP 做的都算及格，预报提前时间在 7 到 74 分钟不等。

日地关系天文台（STEREO）：多角度拍摄太阳的立体图像

另一架目前运行中的太阳探测器是美国宇航局 2006 年发射的日地关系天文台

（STEREO），这是一对观测卫星，它能够与 SOHO 一起从三个角度拍摄太阳的立体图像，覆盖太阳表面的 90%。过去，太阳黑子可能藏在太阳的远地端，从地球上无法看到，但它可能突然转到近地端，发生耀斑和喷发日冕物质，对地球实施突然袭击。有了 STEREO，就可全程观测太阳活动，不再害怕突然袭击。

未来几年，美国宇航局和欧洲空间局计划发射更多的太阳探测器，而中国的太阳极轨射电望远镜计划也计划在 2017 年发射，这有助于对太阳风暴作出更精确的预测——在我们得知太阳风暴要光临之后，还是可以做些事情的。宇航员和太空工作者们需要准备紧张的抗击设施；对于普通市民来说，可以避免出门以防被紫外线晒伤而对 DNA 产生影响；而通信方面的问题我们也只能尽量逃避，不要使用手机、传真、无线电等通讯工具，就连电视、电脑等联网家用电器都应该避免开启。总之，小风暴您不用怕，大风暴怕也没有用。

（吴锤红 供稿）

科技新知

七大研究困惑科学家 从宇宙常数到神秘粒子

北京时间8月9日消息，据美国《探索》杂志报道，科学研究看上去就像一段不停前进的旅程：每一次发现都有助于建立对事物的了解，每一次实验都让我们对大自然的基本法则有更深入的认识。以下是七个令科学家更加困惑的研究发现，它们非但没有揭露事件的本质，反而增添了更多的谜团，使研究人员开始怀疑他们最基本的臆断。这一名单无疑难称完整，只是希望引起大家广泛的好奇心，跟随科学家一起去探究真相。

1. 宇宙常数



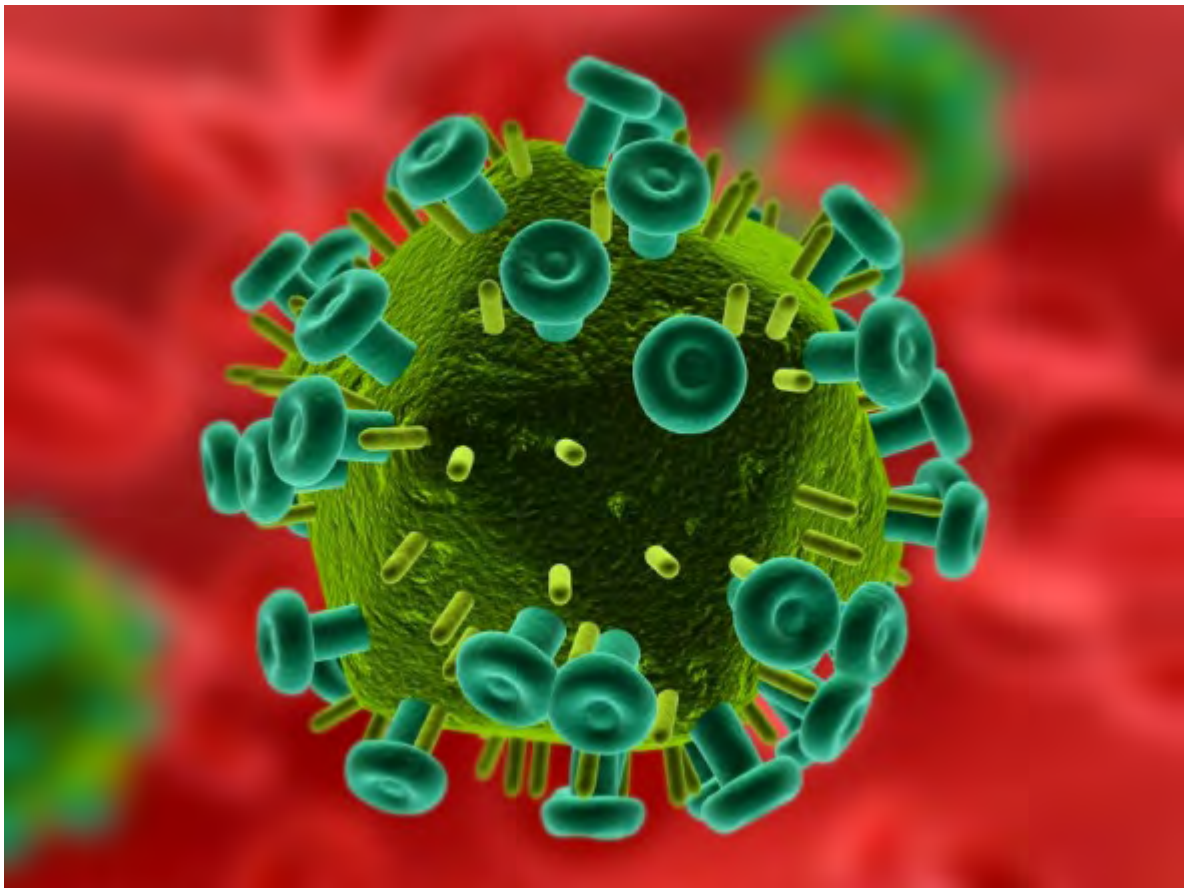
宇宙常数

20世纪20年代，天文学家认为宇宙的大小是固定的。即便广义相对论预示事实并非如此的时候，爱因斯坦也没有转变思路，找出正确答案。相反，他在自己的理论中发明了一个术语去抵消几乎无处不在的引力，用以保持宇宙的恒定不变。爱因斯坦后来将这一术语(宇宙常数)称为他一生中“最大的错误”。

美国科学家埃德温·哈勃的研究揭示了爱因斯坦的错误，让天文学家放弃对静态、稳定宇宙的原有的认识，重新开始揭示一个奇异而令人困惑的宇宙。哈勃在自己的研究中发现采用了当时新发现的“宇宙卷尺”——称为“造父变星”(Cepheid variable)的一类特殊恒星。通过在威尔逊山天文台扫描天空，哈勃确定了天体——模糊星云(被认为是银河系中的气态云)的距离。

在前人的基础上，哈勃的研究不仅表明，这些星云是它们自己的星系，而且还通过测量它们随时间而变化的速度，证实它们快速远离地球。哈勃的研究还表明，距离银河系越远，这些星云的速度越快。这种解释听上去很有道理，但其他星系为何加速离开地球的原因尚不得而知。今天，大多数物理学家认为是暗能量在作祟，但他们尚不能准确确定这一原因。

2. 艾滋病疫苗



艾滋病疫苗

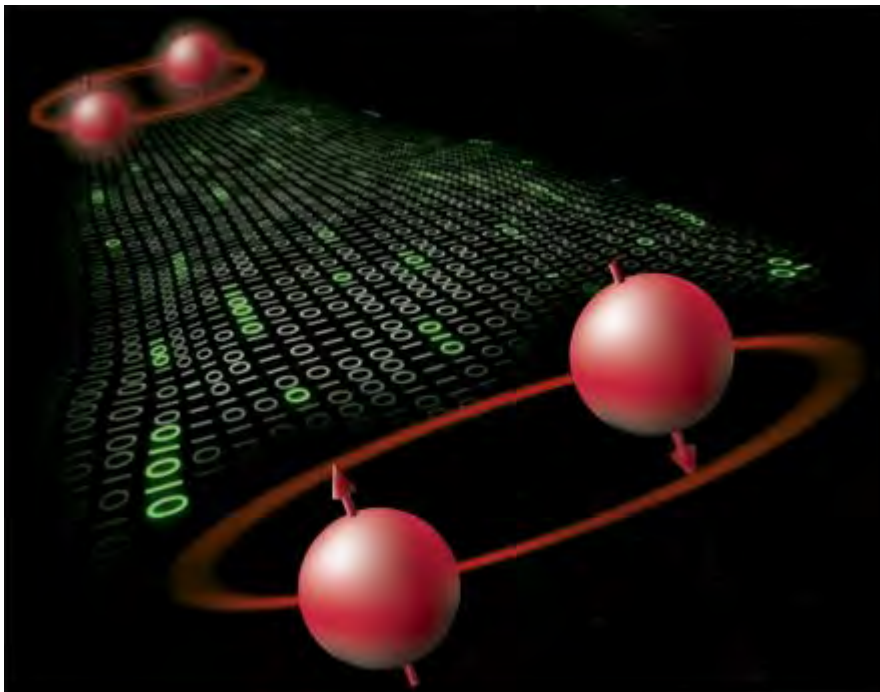
当研究人员开始从事“STEP 研究”——3000人参与的雄心勃勃的艾滋病病毒疫苗试验，他们认为这种疫苗会是阻止艾滋病病毒扩散的最佳方法。但是2007年，国际制药巨头默

克公司的研究人员突然中止了这项研究。原来，艾滋病病毒疫苗非但不能保护参与者，反而令他们更有可能被这种病毒感染。这项研究利用功能受到削弱的感冒病毒(腺病毒 5)去传递在实验室制造的艾滋病病毒片段。研究人员希望，人体免疫系统可以攻击这些艾滋病病毒片段，接着识别并消灭真正的病毒。

虽然参与者就如何避免被艾滋病病毒感染接受了专门培训，但最后仍有一些人被感染。仅仅这一点就意味着，艾滋病病毒疫苗对这些参与者不灵验。令研究人员警觉的一件事是，那些以前曾暴露于感冒病毒的人，在接种过艾滋病病毒疫苗以后，似乎更有可能被艾滋病病毒感染。

研究人员立即停止了利用感冒病毒进行的同类研究。研究人员至今未找到疫苗令有些人更易感染艾滋病病毒的原因，这次引人注目的研究失败被广泛视为疫苗研究领域的一次重大挫折。有些科学家提出放弃临床试验，重新回到基础研究。美国艾滋病疫苗倡导联盟则表示，在艾滋病疫苗研究领域，“STEP 研究提出的问题多过解答的问题”。

3.量子纠缠



量子纠缠

听一听爱因斯坦是怎么说的吧：任何事物的移动速度都没有光速快。狭义相对论宣称，如果可以，那么就能改变因果关系：例如，你可以在第一球投出以前，给朋友打电话，告诉

他棒球比赛的胜负结果。1935年，爱因斯坦和另外两位物理学家鲍里斯·波多尔斯基和纳森·罗森利用这一事实说明，量子力学是不完整的理论。

他们设计了一个实验，寻求两个粒子之间奇异的量子联系。量子纠缠则宣称，两个粒子，无论分离多远，它们之间都存在一种神秘的关联，相互影响。三位物理学家设计的实验假设使两个处于量子纠缠的粒子远离彼此。如果测量一个粒子会影响另一个粒子同时做出改变，那么两个粒子互动的速度应该超过光速。这显然是不可能的。

20世纪80年代，研究人员实施了这个看似不可能的实验，而且成功了。想象一下，粒子穿过两个粒子间的物体或一个满载信息的粒子。在2008年的量子纠缠实验中，日内瓦城的研究人员发现，在他们的装置中，那个物体可能以至少一万倍于光速的速度运行。这似乎表明，两个粒子并没有相互之间传递任何真实的信息，相反，测量其中一个会立即影响另一个。不幸的是，这种解读让我们回想起爱因斯坦最早对量子纠缠的苦恼——这位伟大的物理学家称那是一种“鬼魅似的远距作用”。

4. 人类基因组



人类基因组

1909年，丹麦植物学家威廉·约翰森(Wilhelm Johanssen)造出了“基因”一词，将其描绘成一种可令子女遗传父母特质的机制。到20世纪60年代，这一定义因特定原因而发生变化：基因是用以制造蛋白的DNA编码。10年前，人类基因组计划成功绘制出第一个人类基因组序列图。但是，科学家却无法对完全揭开人类基因组之谜感到高兴，因为整个故事还有许多疑问。

20世纪80年代和90年代，研究人员发现只有1.2%左右的人类DNA代码用于蛋白制造：有些人称这些代码为“垃圾”。莱斯利·奥格尔和弗朗西斯·克里克在1980年发表的论文将这种DNA称为“终极寄生虫”。然而，即便是在这个看似无用的DNA“垃圾堆”，研究人员仍在寻找有功能的片段。

似乎，就在我们对人类基因组展开深入探究时，我们才意识到对它们的了解远远不够。例如，研究人员发现，部分人类DNA片段就好比基因“电话总机”。依附于这些片段的分子可以打开或关闭生成蛋白的基因，一旦出现故障，可能会诱发从抑郁到肥胖等众多疾病。

此外，这些“开关”在诞生以后可以调换，依附于DNA片段的分子可以被环境因素添加或删除。例如，麦吉尔大学研究人员迈克尔·米尼最近发现，小老鼠母亲舔舐它们的频率改变了依附于小老鼠DNA上的分子，从而可能改变了它们的压力水平。正在实施的人类表观基因组计划希望对这些DNA片段及其影响进行研究。

5.西伯利亚指骨



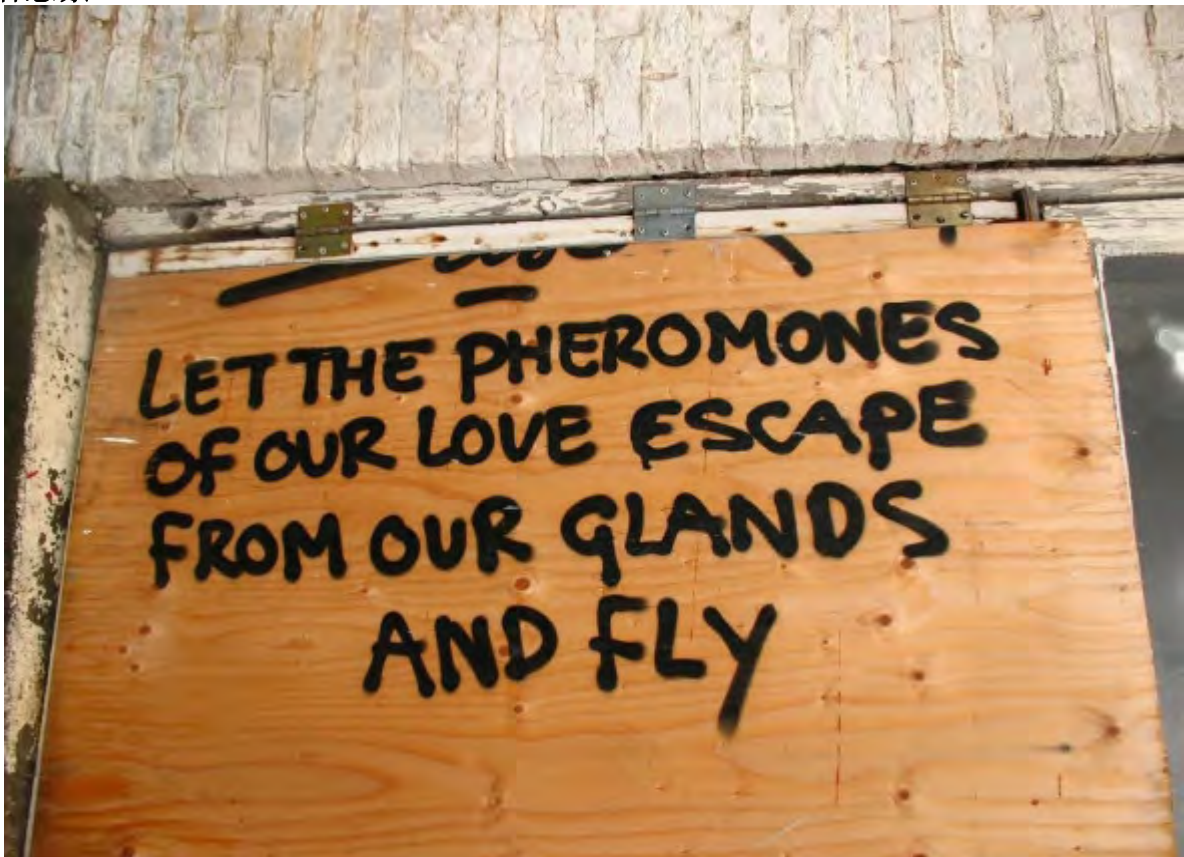
西伯利亚指骨

这一切都始于在西伯利亚山洞发现的一块拥有 4 万年历史的指骨。虽然一根手指似乎并不能令研究继续下去，但研究人员从手指中提取了 DNA，用以搞清楚手指的主人。他们原本以为手指可能来自尼安德特人，或早期人类的亲属，但分析结果却发现指骨属于一个非常特别的女士——研究人员称之为“X 女士”。

研究人员特别对提取自指骨的线粒体 DNA 做了细致研究。线粒体 DNA 一般只通过母系遗传，是探索人类进化的绝佳工具。两个现代人的线粒体 DNA 可能只有数十处不同之处，但他们与尼安德特人的差异却有近 200 处。当研究人员将“X 女士”的线粒体 DNA 与现代人做了比较后，竟然发现了大约 400 处不同。

这一发现又给人类进化过程增添了新的疑团。如果“X 女士”代表一个新人种(这个疑问至今仍在讨论之中)，那表明一个我们一无所知的原始人种从非洲迁出，与尼安德特人及欧洲和亚洲的早期现代人生活在同一个地方。有关潜在新人种(如发现于印度尼西亚的“矮人族”弗洛勒斯人)的争议进一步证明了一个概念，即人类进化树有许多分支。由于智人是唯一生存至今的人种，所以，我们可能认为人类进化树是笔直的，呈流线型。

6. 信息素

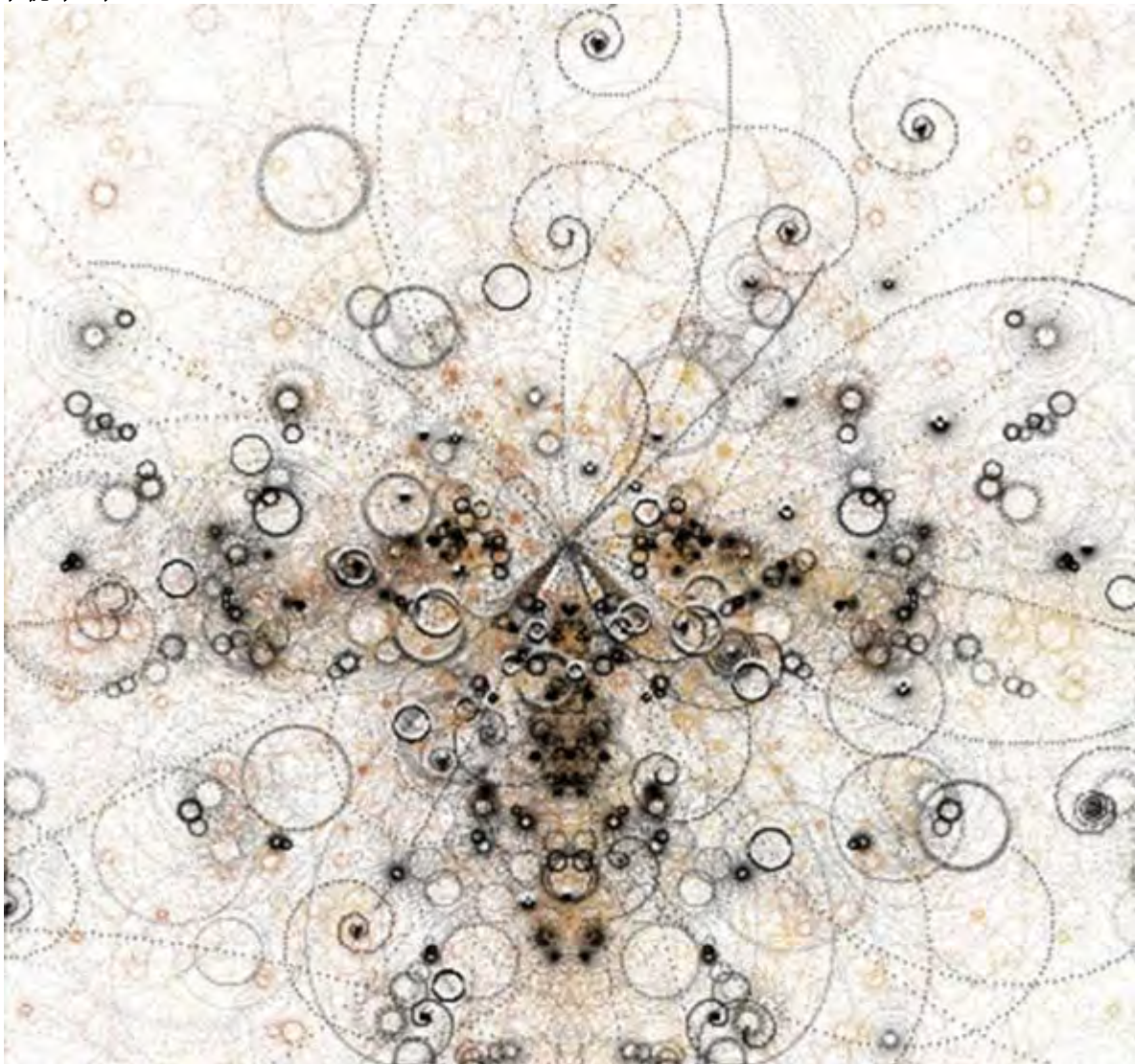


信息素

谈到爱情，人们往往会说一切取决于是否发生化学反应。但是，人的吸引力确实与信息素有关联吗？51年前，彼得·卡尔森和马丁·卢彻(Martin Luscher)发明了“信息素”一词，用于描述在同一个物种成员之间传递的化学信号。从此以后，研究人员发现了各种各样的生物利用化学物传递重要话题的信息，如食物、交配和危险等，其中就包括许多昆虫以及从老鼠到吸血鬼鱼等物种。

所有这一切似乎表明，人类也可以利用化学信号交流，科学家实施了大量有关汗液气味的研究，试图证明人类信息素可以传递各种信息，例如，害怕什么东西，女人何时来例假。然而，令香水制造商沮丧的是，看上去没人能够找到相关化学物或受体。即便是那些坚决支持人类信息素存在的研究人员，也被迫承认“没有任何以生物测定为导向的研究导致真正人类信息素的隔离”。

7.神秘粒子



神秘粒子

20世纪30年代，物理学家看上去在识别由原子决定的一切事物的道路上畅通无阻。例如，他们知道原子核是由质子和中子构成的，他们怀疑世上一定存在某种力量，使得这些相互间强烈排斥的质子可以在原子核中紧密相连。这一猜测令他们相信，这种具有神奇力量的粒子可能是一种中间粒子——“介子”：比电子稍大，比质子稍小。

但是，研究人员在1936年扫描宇宙射线时，并没有去寻找介子。他们发现的未知粒子最终使得美国物理学家、诺贝尔奖得主伊西多·艾萨克·拉比发出这样的疑问，“这是谁定的？”宇宙射线包括大小相当于假设介子的粒子，研究人员由此认为他们发现了这种神秘粒子。

然而，就在物理学家继续研究这种粒子(后被命名为“ μ 介子”)时，他们发现它只是在大小方面“达标”。 μ 介子是一种相当好用的“胶水”，因为它们与原子核几乎不发生任何作用。数十年来，这一疑问始终萦绕在科学家心头，直至1979年物理学家发现了“胶子”，这是一种携带较强核力的粒子，能使原子核结合在一起。

虽然已经有一个问题得到解答，但仍有更多的疑问至今没有答案。欧洲核子研究组织(CERN)大型强子对撞机项目物理学家仍在寻找新粒子以完成标准模型。他们尤其在寻找被称为“上帝粒子”的希格斯玻色子，其他所有粒子的质量都源于希格斯玻色子。物理学家能否找到这种粒子？或者，研究结果是否与他们预想的有出入呢？就让我们拭目以待吧。

(吴锤结 供稿)

美媒披露史上十大最荒诞的科学谣言

外太空没有引力、人体处于真空状态时会爆炸、高空落下的硬币能砸死人……这些是不是你长期以来一直笃信的“科学真理”？日前，美国媒体诚邀真正的科学界人士，从现实生活和科学实验两个方面，破除了以下十大妇孺皆信的科学谣言——

谣言一：外太空没有地心引力

恰恰相反，人在外太空仍会受到地心引力的影响，而且还不小呢。那你可能又要问了：既然有引力，为什么宇航员还能漂浮在太空中呢？其实，宇航员之所以看上去好像是悬浮在太空中，是因为他们受到地心引力的作用，从而慢慢向地球方向“坠落”，为了避免这股下坠的力量，宇航员必须横向运动，这样产生的离心力就能抵消引力。实际上，宇航员是在“绕着”地球轨道飞行呢。

谣言二：闪电不会两次击中同一个地方

当你惊慌失措躲避闪电袭击时，千万要忘记这个害人不浅的谣言！事实上，闪电击中同一个地点的概率实在不低，只是你不知道或者没见过罢了。如果你真的碰上了这样的所谓“小概率事件”，那只能说一声“祝你好运了”。

谣言三：流星发光发热是因为和地球大气层的摩擦

流星进入地球大气层时，位于其前方的压缩空气才是它发热发光的原因——当流星以超快的速度向地球方向坠落时，压缩空气与流星的表面产生了巨大摩擦，从而让我们欣赏到明亮流星划过天际的美景。

谣言四：人会被从高楼掉下的硬币砸死

在电影里经常能看见这样陈腐的情节，其实无论是在现实生活中还是从科学的角度考量，都没有发生过这样的事。如果一个人真的被从高楼落下的硬币砸到的话，撑死只会感到一阵刺痛、流点血，好像被虫叮了一下似的，除此之外什么事都没有。

谣言五：死亡的脑细胞不可以再生

这可是我们以前在生物课上所学到的定理，相信每个人都会有在用脑过度时为那些死去而不能复生的脑细胞默哀的时候。不过你知道吗？已经有瑞典的科学家成功证明了脑细胞的再生能力，颠覆了这一所谓真理。

谣言六：月球有自身的暗面

真实情况是，月球的全部表面都会被太阳照亮，产生此误解主要是因为我们在地球上是不能看见月球的全景的。造成这一点的原因，其实是因为潮汐锁定现象。当一个天体绕着另一个天体公转时会产生潮汐磨擦，让自转减慢，最终会造成以同一面持续面对另一天体的状态，这就是潮汐锁定。

谣言七：食物掉地 5 秒内捡起还能安全食用

简直是一派胡言！如果地上有细菌，那么吃的东西一落地，它们就会立即攀附在食物上。除非你真的是勤俭持家的好孩子或狂热的美食爱好者，不然就听从医生的建议，忍痛扔掉落在地方的食物吧，谨防病从口入啊。

谣言八：北极星是北半球最亮的星

这可算得上是一个全民误解。事实上，位于北半球的天狼星就比北极星亮，它的视星等是-1.47，而北极星的则是1.97，视星等越小的星星就越明亮。（编者注：视星等是天文学上用以划分天体明亮程度的单位之一。）

谣言九：人暴露于真空的外太空会爆炸

估计大家都在科幻电影中看到过这令人恐怖的一幕。然而真实情况却是，人会在外太空存活15秒到30秒，直到肺里的空气耗尽。所以，当你暴露在外太空没有外星人追杀时，常规的死法应当是窒息而死。

谣言十：进化总是向更高级别的物种发展的

我们都知道自然选择会淘汰那些劣等和不健康的基因，但实际上还是会有一些不完美的有机形态在此过程中保留了下来。

（吴锤结 供稿）

P ≠ NP：计算机科学最大难题或已破解

P ≠ NP，一个简洁的论文标题，或许预示着七大世界数学难题之一的P问题（多项式算法）对NP问题（非多项式算法）终于有了答案。据英国《新科学家》杂志网站8月11日（北京时间）报道，美国惠普实验室的数学家维奈·迪奥拉里卡已经于6日提交了关于论证该问题的论文草稿，如果此答案被证实无误，那么他将获得由美国克雷数学研究所提供的100万美元奖金。

P对NP问题是克雷数学研究所高额悬赏的七个千禧年难题之一，同时也是计算机科学领域的最大难题，关系到计算机完成一项任务的速度到底有多快。有些问题计算起来很容易，利用多项式算法很快能解决，比如求若干个数的乘积，这类问题被称作P问题；另一类问题计算过程比较繁琐，但验证答案却很容易，比如把整数44427进行因数分解，求解过程可能会很费时，但如果告诉你答案是177×251，简单计算即可验证答案是对的，这类问题就被归为NP问题。

因此，如果P=NP，那么每个答案很容易得到验证的问题也同样可以轻松求解。这将对计

算机安全构成巨大威胁，目前加密系统的破解就相当于要将一个整数分解为几个因数的乘积，正是其求解过程的繁琐，才能杜绝黑客的入侵。

而现在，迪奥拉里卡围绕一个众所周知的 NP 问题进行论证，给出了 $P \neq NP$ 的答案。这就是布尔可满足性问题（Boolean Satisfiability Problem），即询问一组逻辑陈述是否能同时成立或者互相矛盾。迪奥拉里卡声称，他已经证明，任何程序都无法迅速解答这个问题，因此，它不是一个 P 问题。

如果迪奥拉里卡的答案成立，说明 P 问题和 NP 问题是不同的两类问题，这也意味着计算机处理问题的能力有限，很多任务的复杂性从根本上来说也许是无法简化的。

对于有些 NP 问题，包括因数分解， $P \neq NP$ 的结果并没有明确表示它们是不能被快速解答的；但对于其子集 NP 完全问题，却注定了其无法很快得到解决。其中一个著名的例子就是旅行商问题（Travelling Salesman Problem），即寻找从一个城市到另一个城市的最短路线，答案非常容易验证，不过，如果 $P \neq NP$ ，就没有计算机程序可以迅速给出这个答案。

迪奥拉里卡的论文草稿已经得到了复杂性理论家的认可，但一周后公布的论文终稿还将接受严格的审查。

（吴锤结 供稿）

我国首台百万亿次超级计算机“魔方”达满负荷运行状态

记者 8 月 11 日从上海超级计算中心获悉，该中心部署的我国首台百万亿次超级计算机“魔方”，在今年 7 月使用率首次超过 80%，创出历史新高，也让这台目前全球排名 24 位的“计算大师”达到了满负荷运行的状态。

“魔方”以每秒 200 万亿次的峰值速度跻身 2008 年 11 月世界超级计算机 TOP500 第 10 位，目前排名为第 24 位。其系统主要由 6600 颗 AMD 低功耗 4 核 1.9GHz CPU、95TB 内存、500TB 存储容量组成。

“魔方”自 2009 年 6 月正式落户上海超级计算中心，一年多来，使用率不断攀升。尤其是近几个月，使用率逐渐接近饱和，特别是刚刚过去的 7 月，“魔方”使用率首破 80%，达到 83.67%，累计开设用户账户达到 248 个。

“根据国际惯例，超级计算机的使用率达到 80% 左右，就处于满负荷运行状态。目前‘魔方’使用率在全球都处于高水平，说明一年多来运行非常顺利，国内超级计算需求增长很快。”上海超级计算中心公关部经理林薇说。

成立于 2000 年的上海超级计算中心是我国第一个面向社会开放的高性能计算公共服务平台。“魔方”启用以来，已为全国 20 多个省市的高校、基础研究所、工程设计院、工业

企业及各种研究机构提供了应用服务，为许多国家级重大项目提供技术支撑，涉及纳米材料、生物医药、航天航空、汽车、船舶、核电、钢铁、机械等 20 多个领域。

目前国内超级计算能力正在加速建设，包括深圳、天津、中科院的 3 个千万亿次级超算中心即将建成，同时一批百万亿次级超算中心也将陆续建成。

根据上海超算中心统计，国内超级计算的应用需求以每年 2.3 倍的速度增长。上海也正在计划引入更先进的千万亿次级超级计算机。（吴锤结 供稿）

计算机计算证明还原任意魔方最多只需 20 步

Moves required to solve Rubik's Cube	Number of positions
0	1
1	18
2	243
3	3,240
4	43,239
5	574,908
6	7,618,438
7	100,803,036
8	1,332,343,288
9	17,596,479,795
10	232,248,063,316
11	3,063,288,809,012
12	40,374,425,656,24
13	531,653,418,284,628
14	6,989,320,578,825,358
15	91,365,146,187,124,313
16	about 1,100,000,000,000,000
17	about 12,000,000,000,000,000
18	about 29,000,000,000,000,000
19	about 1,500,000,000,000,000
20	about 300,000,000

科学家们通过计算机计算和证明，任意组合的魔方都可以在 20 步内还原。



尽管拥有 43,252,003,274,489,856,000 种不同的可能组合状态，但魔方都可以在 20 步内还原。

北京时间 8 月 13 日消息，据国外媒体报道，相信许多人都玩过魔方，但是此前没有人知道任意组合的魔方的最小还原步数究竟是多少。这一问题困扰了数学家长达三十多年，这个最小还原步数也被称为“上帝之数”。美国科学家近日利用计算机破解了这一谜团，研究人员证明任意组合的魔方均可以在 20 步之内还原，“上帝之数”正式定为 20。

这支研究团队位于美国加利福尼亚州帕洛阿尔托市。科学家们通过计算机计算和证明，任意组合的魔方都可以在 20 步内还原。这一结果表明，大约有 10 万多种的起始状态恰好可以在 20 步内还原。

利用谷歌公司计算机强大的计算能力，研究人员检验了魔方任何可能的混乱状态(确切数字为 43,252,003,274,489,856,000)。美国俄亥俄州肯特州立大学数学家莫雷·戴维德森教授也是研究人员之一，他表示，“我们现在可以肯定，这个‘上帝之数’就是 20。对于我来说，我也回到了原地。魔方伴随着我成长，这也是我为什么深入研究这个数学问题的原因。这个谜团引起了人们的广泛关注，它也许是人类历史上最受欢迎的谜语了。”科学家们的初步研究成果发表于网站上，但戴维德森表示，他们准备将研究成果提交给杂志正式发表。

程序员托马斯·罗基花了 15 年的时间，致力于寻找这个谜团的答案。据罗基介绍，研究团队所采用的算法可以在 1 秒钟内尝试 10 亿种可能，此前的计算机算法 1 秒钟内只能处理 4000 种可能。

为了让问题简单化，研究团队采用了一种所谓“群论”的数学技术。他们首先将魔方所有可能的起始状态集分成 22 亿个集合，每个集合包含了 195 亿个可能的状态。集合的分配原

则是这些可能的状态是如何应对一组 10 个可能的还原步骤。再通过魔方不同的对称性，这种分组技术使得研究团队将集合数减少到 5600 万个。

研究人员所采用的算法可以快速将这些还原步骤与恰当的起始点匹配起来，从而实现在 20 秒内处理一个集合中的 195 亿种可能。对于普通的家用电脑来说，以这样的速度完成整个处理任务需要大约 35 年时间。

2007 年，《每日电讯报》曾经报道称，任意组合的魔方均可在 26 步内还原。当然，还有其他的报道称已证明出更少的还原步骤。魔方由匈牙利埃尔诺·鲁比克教授于 1974 年所发明，曾经是最畅销的智力玩具。

(吴锤结 供稿)

欧洲科学家研发新型汽车部件材料



欧洲科学家正在开发一种可以存储和释放电能，能够用于汽车部件的复合材料。

(图片提供：英国伦敦帝国理工学院)

本报讯 参与一项耗资 340 万欧元的富有想象力项目的欧洲科学家表示，有朝一日，汽车车身的部件也可以作为车用电池。

英国伦敦市帝国理工学院及其欧洲合作伙伴的研究人员目前正在开发一种可以存储和释放电能，并且足够坚固和轻质，能够用于汽车部件的原型材料。研究人员希望这种材料可以用于混合汽油/电力汽车，从而使车辆更轻、更紧凑、更节能，同时让驾驶者可以行驶更远的路途而无须再充电。

此外，研究人员认为，这种已经被帝国理工学院申请了专利的材料具有被用于多种日常物品外壳制造的潜力，如移动电话和电脑，这样一来，它们就无须一个独立的电池了，从而使此类装置更小、更轻、更便携。

帝国理工学院航空学系的 Emile Greenhalgh 博士说：“我们对于这种新技术的潜力感到很兴奋。我们认为未来的汽车可以从其车顶、发动机罩，甚至车门获得电力，这将得益于我们研制的新的复合材料。甚至卫星导航仪都可以从其外壳获得电力。”

Greenhalgh 说：“这种材料的未来应用不止于此。你可能会拥有一部和信用卡一样薄的移动电话，因为它不再需要一块厚重的电池。或者一台可以从其外壳获得电力的笔记本电脑，这样它就可以运行更长时间而无须再充电。我们现在还处于该项目的第一阶段，还有更长的路要走，但是我们相信，这种复合材料具有广阔的应用前景。”

在这项研究中，科学家计划开发这种材料，使其可用于替代汽车行李箱的金属底板部分，即存放备胎的轮舱。研究人员称，用复合材料轮舱代替金属轮舱，可以使车辆减少为电动机提供动力的电池数量。他们认为，这可以使汽车总重量减少 15%，从而显著改善未来混合动力汽车的性能。

现今的混合动力汽车包括一个内燃机，驾驶者在提速时会用到它，以及一个由电池提供动力的电动机，在汽车行驶时会使用它。这些车辆需要大量的电池为电动机提供动力，汽车因此而变重，这意味着汽车会耗费更多的能量，并且，电池需要在较短周期内定期充电。

研究人员称，他们正在开发的复合材料是由碳纤维和一种聚合树脂制成的，可以比传统电池更高速地存储和释放大容量电力。

此外，这种材料不利用化学过程，使其可以比传统电池更快速的充电。另外，充电过程几乎不会造成复合材料的老化，因为它不涉及到化学反应，而传统电池则会在使用一段时间后老化。

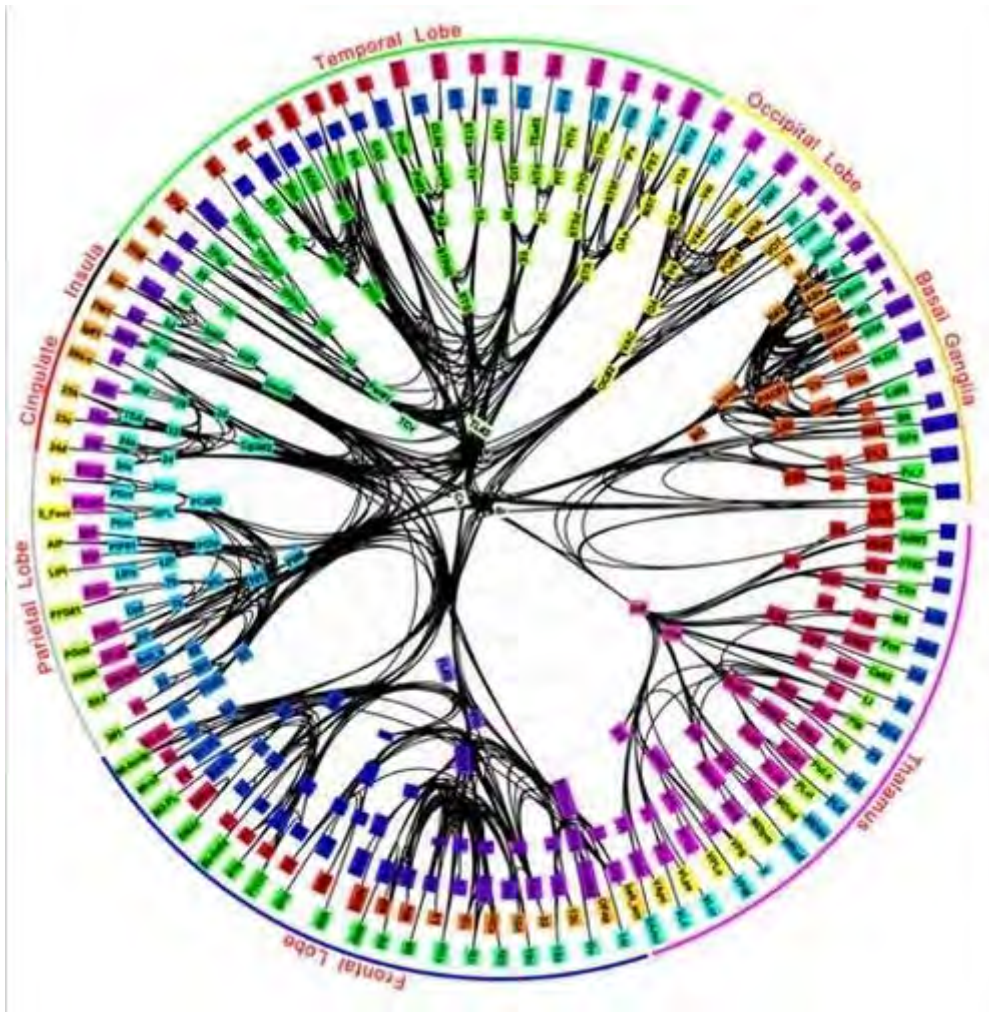
研究人员介绍说，这种材料可以通过将混合动力汽车插在家用电源上充电。他们还在探索其他可选充电方法，如回收汽车刹车时产生的能量。

在该项研究的第一阶段，科学家计划进一步开发其复合材料，以使它能够存储更多的能量。该团队将通过发展碳纤维表面的碳纳米管，改善这种材料的机械特性，这也将增加材料的表面区域，提高其容量以存储更多能量。他们还计划探索在工业级别生产这种复合材料最有效的方法。

(吴锤结 供稿)

IBM 公司绘制出迄今为止最复杂的猕猴神经图

核心提示：近日据大众科学杂志报道，IBM 公司的研究人员绘制出了迄今为止最发 uzade 猕猴神经系统图，该研究重点在于连接 383 个大脑区域的通讯网络和 6602 条连接大脑不同区域的神经上，同时发现“紧密集成的核心”可能是高智慧生物认识能力的关键所在，也是人类具有独立意识的原因。



猕猴大脑的神经系统路线图，图中描绘了连接大脑各个区域的主要路线和旁路

网易探索 7 月 30 日报道 据《大众科学》报道，IBM 公司的研究人员绘制了迄今为止最复杂的神经系统地图，以前所未有的详细程度，描述了构成猕猴大脑的全面的长途通信网络。这种大脑的复杂网络的路线图会对目前的一些研究领域产生重大影响，尤其是对逆向工程神经网络的尝试和创造如生物大脑一般具备强大有效的认知能力的计算机芯片。

这项研究的重点放在连接 383 个大脑区域的通讯网络和 6602 条像公路一样连接大脑不同区域的长途连接上。

最重要的一点是，他们发现在美国国家科学院院刊发表的论文中描述的“紧密集成的核心

”，可能是解开高智慧生物认识能力秘密的关键。这种核心可能是人类具有意识的原因。另外，他们还发现，这个核心不是单独存在某一个区域，或者两个区域之间的。它延伸于运动前区皮层，前额叶皮质，颞叶，丘脑，视觉皮层和其他几个区域。

另一个惊人的发现是：前额叶皮质，虽然在大脑前端，但实际上可能是信息中枢的核心，负责将信息分配到整个大脑。相较于上次最大规模的研究，这项研究涉及的大脑区域是之前的4倍，涉及的连接数是之前的3倍。这些发现将有助于研究人员终于模仿大脑的功能——即使在科技发达的今天，对我们来说，这也是个神话。反过来，这可能导致网络结构和计算机芯片处理信息和移动信息的速度加快，最终媲美我们的大脑。

(吴锤红 供稿)

计算机模拟生命形式进化出基本智能



据英国《每日电讯报》8月6日（北京时间）报道，美国密歇根州立大学科学家利用计算机模拟的生命形式，使它们在电子世界里自我复制繁殖，并逐步进化到产生基本智能。这对未来在计算机里“孵化”人工智能的大脑带来了希望。

阿维蒂恩斯，这个在被称为“阿维达”的计算机世界里生存的数字生物，由密歇根州立大学科学家制造运行。阿维蒂恩斯用计算机编码而不是DNA来繁殖，每次的自我复制并不完美，随机的复制错误会在它们的编码中产生不同。

早期的实验给阿维蒂恩斯设计了一串细胞，并给它难度不同的食物以让它自生自灭。经过

100代繁殖后，一个突变使得细胞串中的某个细胞有了一个能指导它得到更多食物的“基因”，并在食物丰富的地方产下一个新细胞。这个新细胞复制得更快，因而比其他细胞有更多的后代。经过数千代以后，阿维蒂恩斯进化出了更惊人的能力：初级记忆，向着食物源运动等等。

参与实验的科学家罗伯特·潘诺克说，这种能力需要某些初级智能思维。后期的实验给阿维蒂恩斯增加了新的困难，除了包含“重复你在上个细胞中所做的”这类简单指令，还有“到哪里找食物”这类复杂指令。为了搞清楚这些指令的含义，阿维蒂恩斯必须进化出更复杂的记忆，才能及时准确地完成任务。

另一位研究人员劳拉·格拉博斯基说，环境设置带来了选择压力，阿维蒂恩斯被迫形成了某种记忆功能。过去在计算机里，这种方法只用于高等智能的自我复制，而这次相反，显示了记忆从低等简单生命中逐步建立起来有多么复杂。研究人员还演示了通过阿维蒂恩斯进化出一种向光性能力，然后用进化出的编码控制现实中的计算机，结果计算机也会向着光源运动。

这对研究智能的基本进化带来了曙光。对数字有机生物来说，这虽然还不能算是所谓的学习能力，但这一发现可能会在未来使研究人员制造出真正的人工智能。

另一个由密歇根大学杰弗·克鲁恩领导的研究小组，正致力于通过进化造出更加复杂的智能。他们的系统称为“HyperNEAT”，由计算机模拟神经元组成，每个模拟细胞的功能和人脑中相同位置的神经细胞相同。从简单的指令开始，逐步建立复杂的大脑，然后改变那些指令，得到一个不同的人工大脑。

克鲁恩在一个机器人上测试了这个大脑，让它执行诸如穿过界面之类的任务，随后摘下这个在执行任务时表现良好的大脑，对它进行复制后并在其中加入了容错指令，以使它得到进化。结果发现，进化了的大脑在执行设计任务时，变得比原来守旧的神经网络大脑更好。HyperNEAT的大脑已被进化到有上百万的连接，仍能很好地执行任务，而且数量还能进一步提高。

克鲁恩说，这是人工智能领域的一次巨大变革。在此层面上，数字生命能进化出功能强大的大脑，从而拓展人工神经网络的容量，打开一条开发人工大脑的新路，甚至实现和现实中的自然人竞争。

（吴锤结 供稿）

美军测试激光武器 杀人于无声无形



美军测试激光武器

21 世纪，军事技术取得了长足进步，对于拥有充足军费并掌握雄厚技术储备的美国来说，在炮弹、导弹领域已经没有多大文章可做，具有划时代色彩的激光武器因此成了新宠。据法国《防务宇航》7 月 20 日报道，美国军火巨头雷神公司和海军陆战队合作研发的一种激光武器在测试中成功击毁了飞行中的无人机，这标志着美军拥有了海、陆、空 3 大类激光武器平台，攻防兼备、战略战术结合的“激光战系统”已经初具规模。

比星球大战更真实

雷神公司近日公布的一段视频引起了各界的广泛关注：一架疾飞的无人机突然变成一团火球，很快坠落海中。击落它的正是美军新近研发的激光炮。它以“密集阵”近防系统为底座，将其上的速射机关炮换成了激光炮。试验中，“激光密集阵”发射的 322 兆瓦光束成功命中 3.2 公里外以时速 482 公里飞行的无人机。雷神公司定向能武器副总裁布恩称，这次试验对激光武器而言是“非常重要的一天……这比星球大战更加真实”。而此次试验的武器只是美军“激光武器库”中的冰山一角。

从试验场走进战场

激光技术在中军占有不可取代的地位。早期，美军主要利用激光的“制导”和“测距”两大功能，为导弹和炸弹制导，激光本身并不能作为进攻手段，仅仅充当其他火力平台的“战力倍增器”。随着科技进步，激光武器的个头越做越小，功率却越来越大。今年

2月，美国空军利用一架波音747-400F飞机搭载的大功率激光炮击毁了一枚“洲际弹道导弹”，开创了“激光反导纪元”；以“密集阵”为基础的激光武器已经过多次试验，具备拦截掠海来袭导弹、迫击炮弹和火箭弹的实战能力；以“悍马”车为底盘的“复仇者”激光武器系统可灵活机动，专打敌方战机和小型无人机。可见，美军的激光武器已经发展成为“能打能防”的成熟武器，开始从试验场走向战场。

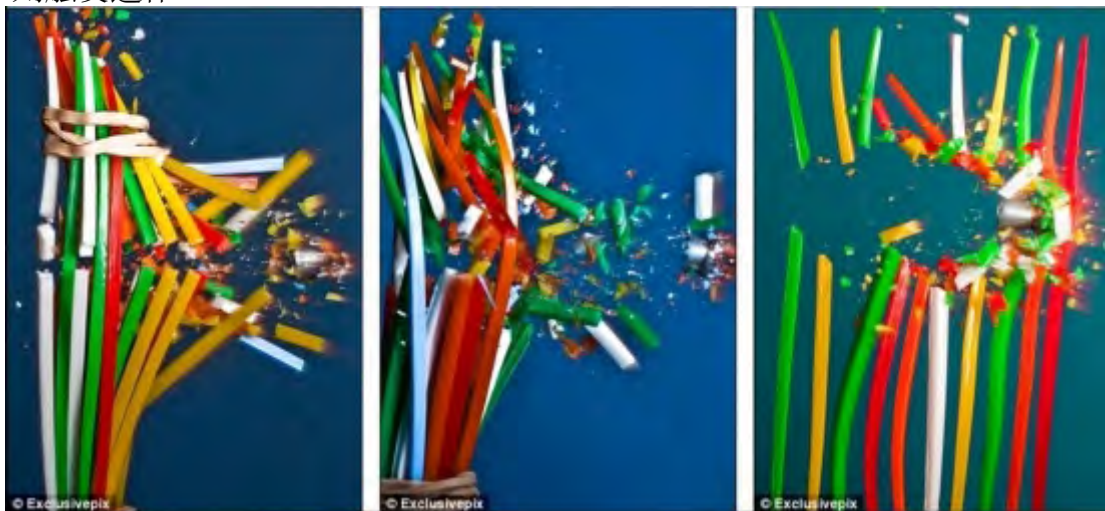
二战后，导弹成了各军事强国的宠儿。然而经过半个世纪的发展，导弹的潜力基本已被挖尽。洲际导弹已经做到了“全球覆盖”，巡航导弹的精度已达到1米以内。而且越来越多的国家具备了自行生产导弹的能力。向来喜欢谋求绝对优势的美军在导弹上已经做不出更多文章，继而将努力方向指向了更为高端的激光武器。

与传统的炮弹和导弹相比，激光武器的优势十分明显。首先，使用激光武器完全不用考虑后座力、弹道等因素，不受气候因素影响时，可以说是“指哪打哪”；其次，激光炮发射的不是弹药，而是光束，只要能量充足就可持续发射，不用考虑弹药供给问题；此外，激光束无声无烟，敌方很难判定其具体位置，生存能力强。

有业内人士认为，激光武器的门槛相对较高，不像导弹技术那样很容易被模仿和跟进，因此美军大力发展多种激光炮，正是谋求凭借这种“高门槛”来确保其在常规武器领域的长期优势。
(吴锤红 供稿)

美国摄影师用相机抓拍下物体被子弹击穿瞬间

摘要：国际在线专稿：据英国《每日邮报》报道，美国加利福尼亚州54岁的摄影师阿兰·塞勒近日成功拍摄了一系列作品，刻画了原本不起眼的物品被子弹击穿的瞬间。他自制的照相机可以在0.5微秒的短暂时间里曝光，当子弹以每秒200米的速度飞离枪口时，闪光灯立刻触发运作。



一捆鸡尾酒搅拌棒被子弹击中的瞬间

国际在线专稿：据英国《每日邮报》报道，美国加利福尼亚州 54 岁的摄影师阿兰·塞勒近日成功拍摄了一系列作品，刻画了原本不起眼的物品被子弹击穿的瞬间。

塞勒在一间黑暗房间里把目标物放在 20 厘米外进行拍摄。他自制的的照相机可以在 0.5 微秒的短暂时间里曝光，当子弹以每秒 200 米的速度飞离枪口时，闪光灯立刻触发运作。



一盒午餐肉被子弹击中后的瞬间



子弹击中电灯泡前的一瞬间(左)和灯泡被击中破裂的图像(右)



柑橘被子弹击中后爆裂的过程



胡萝卜被子弹击中破裂后面目全非



香蕉被子弹击中的瞬间



一瓶伏特加酒被子弹击穿后呈现的状态



一支口红被子弹击穿的瞬间

(吴锤结 供稿)

首次海洋物种普查完成 部分照片公布

北京时间 8 月 4 日消息，据国外媒体报道，海洋生物普查科学家经过 10 年的研究和对海洋

生物进行勘测，已经盘点出水下世界的海洋生物详细清单。据他们估算，海洋里大约有 23 万种动物。以下是公布的部分海洋物种照片：

1.黑海蛾鱼：舌头上长尖牙



黑海蛾鱼

这是一只雌性黑海蛾鱼，它是海洋里的猎食者，它利用身体发出的“荧光”吸引猎物，并用它的尖牙捕获猎物。从国际海洋生物普查计划提供的这张照片可以看到，这只黑海蛾鱼的舌头上甚至也长着尖牙。海蛾鱼只有一根香蕉那么大，如果再大一些，它们将会非常可怕。

2.海草鱼



海草鱼

在大西洋和太平洋西部漂浮的海草里，经常会看到海草鱼。它是襃鱼科的家族成员，这是一种小型球状鱼，长着肢状胸鳍。虽然海草鱼能快速游动，但是它一般只在开阔海域利用鱼鳍在海草间爬行。

3.沙蚤



沙蚤

科学家表示，是时候重新改写教科书了。8月2日公布的海洋普查结果显示，极地海洋里的生物种类，远远超过了我们以前认为的结果。这项最新普查是国际海洋生物普查计划的几个项目之一，它对南极的7500种生物和北极的5500种生物进行了记录。令研究人员感到吃惊的是，他们在极地海洋里发现235种新生物。他们表示，这些发现引出很多进化问题。

从这张照片可以看到，沙蚤聚集在波弗特海海滨的冰层下。这些片脚类动物是北极鳕鱼的主要食物源，鳕鱼又是海豹最爱捕食的猎物。

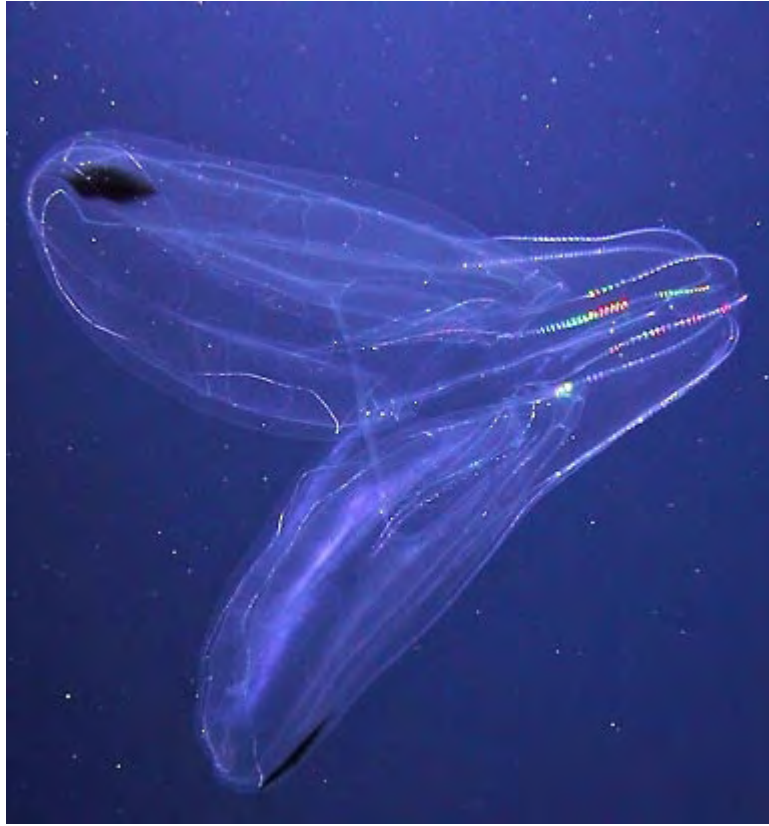
4.脚甲壳类动物



脚甲壳类动物

这张照片上显示的是一种片脚甲壳类动物，其学名为“*Mimonectes sphaericus*”，它们以水母和其他生活在南北极的它们的近亲为食。只有在交配时，它们才会长出这种像剑一样的触角。

5.胶质浮游动物



胶质浮游动物

国际海洋生物普查计划的研究人员已经在北极海域发现 50 多种胶质浮游动物，其中大约有四分之一是在北冰洋新发现的，或者说它们是以前未知的。

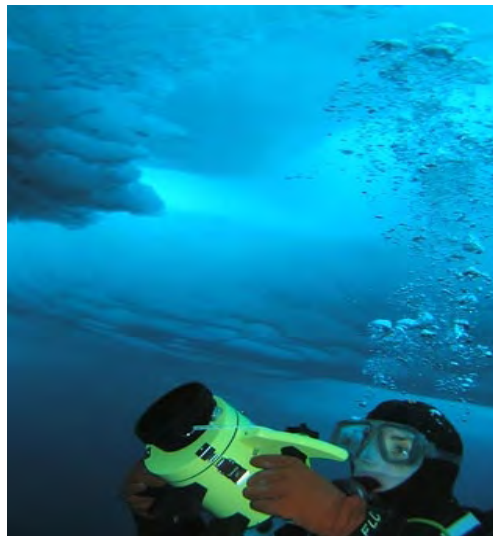
6. 捕猎浮游动物的生物



捕猎浮游动物的生物

从这张照片上可以看到一只 nemertean pelagonemertes rollestoni，它正在捕猎浮游动物，它利用舌头上的一个特殊结构捕捉猎物。它的黄色胃延伸到身体的各个部位，为身体提供养料。

7. 研究人员潜入北极冰层



研究人员潜入北极冰层

阿拉斯加州费尔班克斯大学的研究人员伊丽莎白·希顿潜到北极加拿大海盆的冰层下，为了安全起见，她身上系着一根绳索。

8.水螅水母



水螅水母

在这张照片里可以看到一只云石大小的水母。这是在南极海域最常见的一种水螅水母。

9.海洋天使



海洋天使

一只像幽灵的海洋天使(sea angel)正在南极海域捕猎它爱吃的有壳翼足目动物。

10.独角雪冰鱼



独角雪冰鱼

这张照片显示的是一只独角雪冰鱼(*Chionodraco hamatus*)，它是南极冰鱼的一种，能够忍受极低的温度，那种温度足以将其他任何鱼类的血液冻结成冰。

11. 游泳蜗牛



游泳蜗牛

这种无壳翼足目动物，或称游泳蜗牛，在北极和南极海域里都能看到，它们只捕食其他有壳翼足目动物。

12. 海洋生物普查的船只



海洋生物普查的船只

海洋生物普查人员经常会遇到非常危险的环境，从甲板被厚厚的冰覆盖和狂风大浪到遭遇北极熊，要想更好地了解极地海洋生物并不容易。

13. 蚕豆大小的游泳蜗牛



蚕豆大小的游泳蜗牛

蚕豆大小的游泳蜗牛生活在北极和南极海域里。它们利用像船桨的足编织一张黏液网，用来捕捉水藻和其他小颗粒，来填饱肚子。

14. 桡脚类动物



桡脚类动物

世界各地都有这种桡脚类动物，但是在极地海域的冷水里它们更加常见，因为这里的冷水栖息地跟洋面更接近。

15. 北极霍恩松(Hornsund)海湾



北极霍恩松 (Hornsund) 海湾

20年前，北极霍恩松(Hornsund)海湾的海岸线非常贫瘠，每年平均有8到9个月这里完全被厚厚的冰层覆盖，所有大生物体都被冲走了。现在固体冰块只在这里停留不超过4到5个月，因此水藻可以趁机溜上岸，在以前的不毛之地上形成一个营养丰富的全新栖息地。

16.Colonial Salp 水母



Colonial Salp 水母

研究人员已经在大堡礁的两座小岛的周围海域和澳大利亚西北部的一个暗礁周围发现数百种新动物，其中包括 100 多种珊瑚。这种 Colonial Salp 水母是在蜥蜴岛附近发现的。

17. 栉水母



栉水母

研究人员在贺隆岛瓦斯特里暗礁(Wassteri reef)附近发现栉水母。

18. 柏叶蕨藻



柏叶蕨藻

研究人员用了4年时间对两座小岛进行系统研究。他们在贺隆岛的近海发现这种柏叶蕨藻。

19.海蛤蚧



海蛤蚧

为了以后的探索工作，研究人员为海洋生物留下几个像玩具屋的结构，供它们迁移到海床上。在未来3年，研究人员将会收集转移到这些结构里的生物，并对它们进行研究。这张照片里显示的是一只海蛤蚬，又称裸鳃亚目动物。

20.海胆



海胆

照片中的这些海胆是在蜥蜴岛近海发现的。

21.红平滑藻



红平滑藻

这个红平滑藻样本是在贺隆岛附近发现的。

22.Nardoa rosea 海星



Nardoa rosea 海星

大约有 25 名研究人员用 3 周时间对贺隆岛附近的暗礁进行彻底搜查。在他们的众多发现中，这张 *Nardoa rosea* 海星照片是其中之一。

23.海胆



海胆

除了对新发现的珊瑚进行研究以外，这些科学家还研究了海草、花边珊瑚和海胆。这张照片显示的是在贺隆岛附近发现的一只海胆。

24.绿带枪虾



绿带枪虾

这种绿带枪虾是在贺隆岛附近发现的。

25. 八方珊瑚



八方珊瑚

这是第一次在珊瑚生态系里和它周围进行探索工作。这张照片显示的是在蜥蜴岛附近发现的一种软珊瑚。由于每个珊瑚虫外围有8个触手，因此又被称作八方珊瑚(octocorals)。

26.海蛞蝓



海蛞蝓

这是在贺隆岛的礁石表面发现的一只海蛞蝓(*Chromodoris elizabethina*)。

27.鲸鲨



鲸鲨

宁格罗礁(Ningaloo Reef)显然是科学家研究的一个生命最少的地方。从照片上可以看到，一只鲸鲨正从宁格罗礁上游过。

28. 养鱼缸里研究样本



养鱼缸里研究样本

昆士兰热带博物馆的研究人员尼尔·布鲁斯正在蜥蜴岛礁石上的一个被灯光照亮的养鱼缸里研究样本。

29.给软珊瑚拍照



给软珊瑚拍照

里克·莫里斯正在贺隆岛北侧的利比巢穴上给软珊瑚拍照。

30.泡螺科动物



泡螺科动物

这张照片显示的是在日本 Nomamisaki 岬近海发现的泡螺科动物。这种新发现的腹足动物是在深海处的一具抹香鲸尸体附近发现的。它的小眼睛受到头罩的很好保护。

31. 海绵状海蛇尾



海绵状海蛇尾

喜欢夜间活动的棘皮动物 *Ophiothrix suensonii*，又被称作海绵状海蛇尾(sponge brittle stars)。它们在加勒比海地区很常见。之所以这么称呼它们，是因为它们只生活在海绵体内及其周围。

32. 新型海参



新型海参

这是在北极深海发现的一种新型海参——*Elpidia belyaevi*。

33. 加勒比海萤火虫



加勒比海萤火虫

加勒比海萤火虫属于多毛类环虫，身体每侧都长着很多白色刚毛。这些刚毛是中空的，里面充满毒液，一旦被谁碰到，它们会快速扎进肉里，并从萤火虫的身体上脱落下来。被这种虫子的刚毛扎到后，伤口会有剧烈的灼痛感。在加勒比海一些地区可以看到这种多毛类环虫。

34. 额斑刺蝶鱼



额斑刺蝶鱼

这是科学家在德克萨斯州墨西哥湾的一个石油钻塔附近发现的额斑刺蝶鱼。

35. 菊花海葵



菊花海葵

这是加勒比海海葵，又名菊花海葵。

36.深海水母



深海水母

这是在日本海域发现的深海水母，学名 *Atolla wyvillei*。当受到食肉动物攻击时，它会发出荧光和尖叫声，用来呼救。

37.吃鲸骨的虫子



吃鲸骨的虫子

这是在日本发现的一种虫子，学名 *Osedax roseus*。这种虫子栖息在鲸骨里，并从鲸骨中获取能量。所有雄性 *Osedax roseus* 都很小，它们生活在雌性的身体上。

38.深水章鱼



深水章鱼

这种深水章鱼是在墨西哥湾阿拉米诺斯峡谷发现的，它生活在水下大约 2700 米的地方。

39. 捕蝇草海葵



捕蝇草海葵

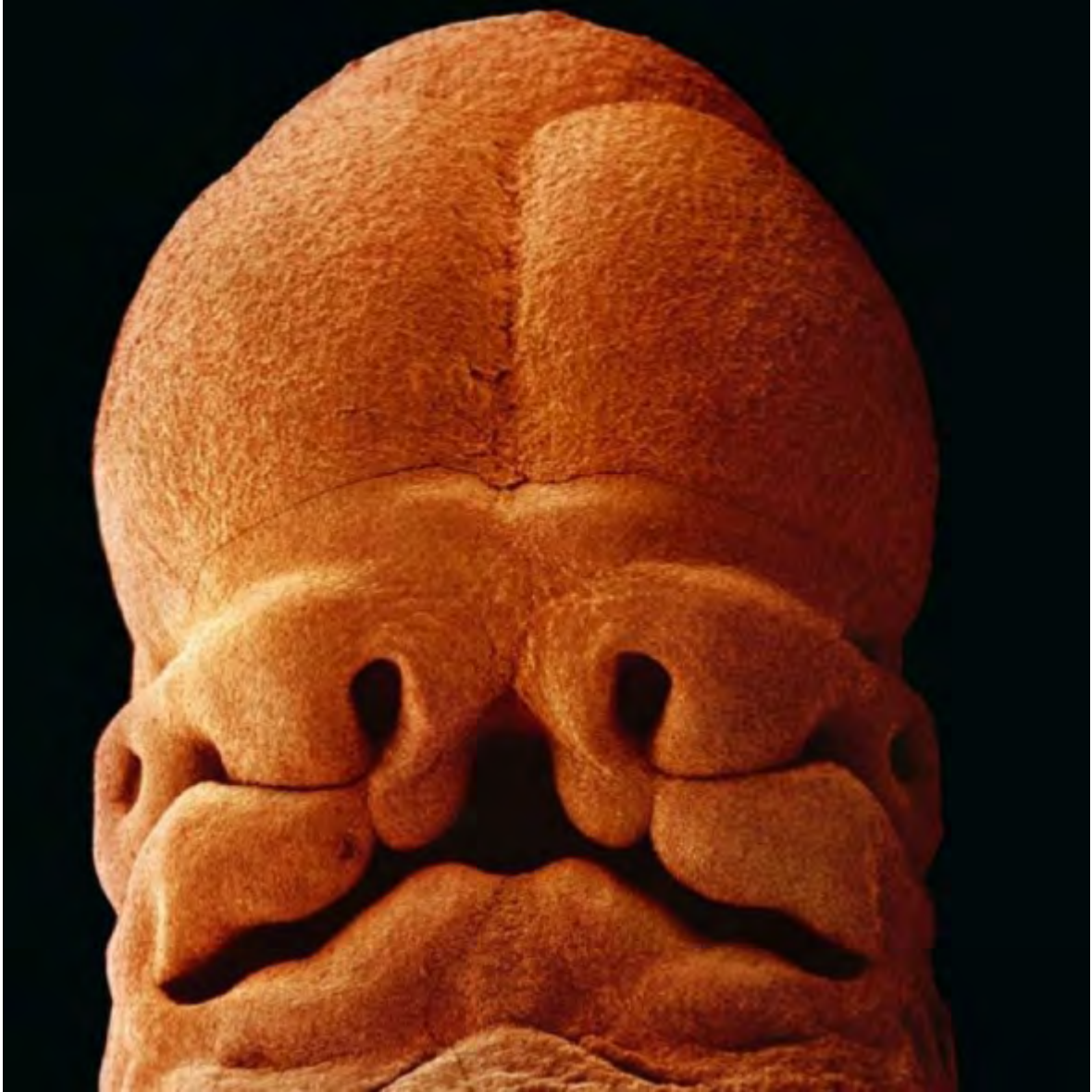
捕蝇草海葵 *Actinoscyphia* Stephenson 是在墨西哥湾发现的，它们通过收拢触手捕捉猎物，或者用来保护自己。

(吴锤结 供稿)

英报刊发 45 年前拍摄子宫内胎儿发育震撼照

北京时间 8 月 5 日消息，据英国《每日电讯报》报道，1965 年，美国《生活》杂志刊登了瑞士摄影师伦纳特·尼尔森拍摄的正在发育中的胎儿照片，一时之间引发巨大轰动。几天之内，胎儿发育照的完整印刷版便售出 800 万份。虽然 40 多年过去了，但这些照片给人的震撼并没有随着时间流逝而有消减。

1.5 周大的胎儿



5 周大的胎儿

5 周大的胎儿。此时的胎儿只有大约 9 毫米长。面部正在发育，嘴巴、鼻孔和眼睛正在形成。

2.8 周大的胎儿



8周大的胎儿

借助于先进的拍摄技术，摄影师能够拍摄出清晰度更高，放大倍数更大的照片。尼尔森的一些胎儿发育照使用传统照相机拍摄，镜头采用微距镜头，其他照片则通过内窥镜拍摄。借助于扫描电子显微镜，尼尔森得以拍摄出被放大了数十万倍的照片。图片呈现的是8周大的胎儿。快速发育的胎儿在胎囊内受到很好的保护。

3.10 周大的胎儿



10周大的胎儿

乔纳森·凯普出版社刊印的大本精装书《一个孩子的出生》收录了尼尔森拍摄的令人震撼的胎儿发育照。图片呈现的是10周大的胎儿。此时的眼睑半闭，几周内会完全闭合。

4.16 周大的胎儿



16周大的胎儿

16周大的胎儿。小家伙用手探索自己的身体以及周围的环境。

5.血管透过皮肤清晰可见



血管透过皮肤清晰可见

此时的胎儿已可以抓拉长长的脐带，骨骼主要由软骨构成，血管透过薄薄的皮肤，清晰可见。

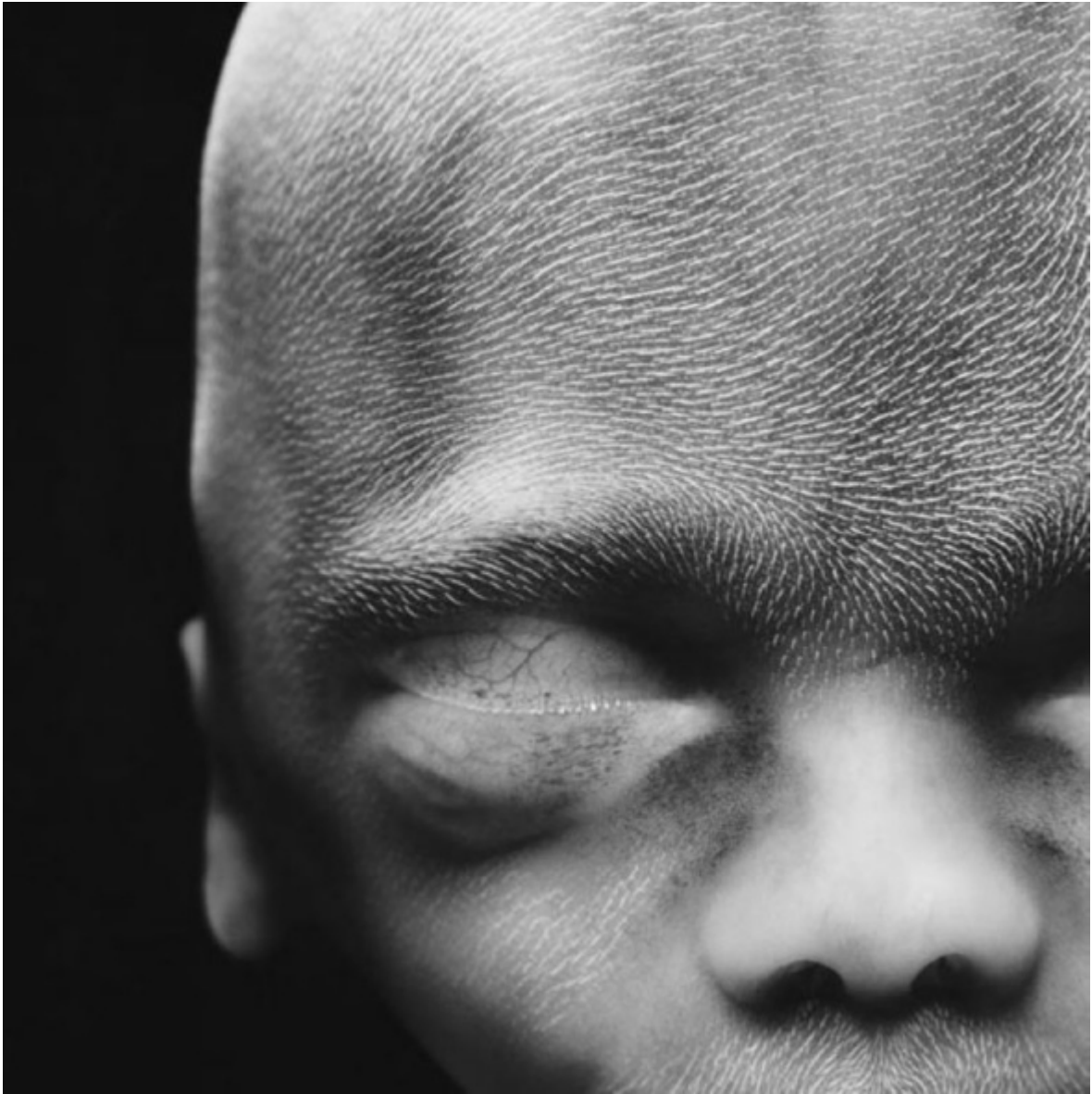
6.18 周大的胎儿



18周大的胎儿

18周大的胎儿。此时的身長大约在14厘米左右，能够感知到来自外部世界的声音。

7.20周大的胎儿



20周大的胎儿

20周大的胎儿。此时的身长大约在20厘米左右，小脑袋上长满胎毛。

(吴锤结 供稿)

显微镜放大100万倍的寄生虫和昆虫摄影

核心提示：在我们的家中有很多小虫子是看不到的，即便你看到了也会不以为然，会觉得这是很正常的事情，然而如果你将这些虫子放大100倍，你就会觉得异常恐怖。



面粉螨

这中东西在面粉、面包或者家具有粉尘的地方，它们都可以生存。通过电子显微镜扫描，他们会脱落干细胞，人碰到之后可能会导致皮肤发痒、红肿等现象。



猫跳蚤

它是猫的“朋友”，有猫的地方就会有它们的影子，在将它们放大100倍以上之后，它们就变成了这幅样子。



苍蝇

在家里的垃圾桶里，你经常会看到苍蝇在飞舞，而这些东西的身上都有细长的毛，他们将腐蚀食物中的细菌传染给家庭中的成员，进而让你生病。



蛆

这种东西无疑是最为恶心的，他们在一些腐蚀的尸体中经常见到，腐烂的肉或者下水道是他们的天堂。这些蛆对于警方有时候能够起到关键的作用，能够确定死亡的时间。



蟑螂

它们喜欢呆在厨房，喜欢吃玉米片，饼干或者意大利面，它们还会吃同伴的尸体，总而言之，它们要是出现在你的厨房中，那么请一定消灭它们。

(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

温家宝看望朱光亚等科学家 强调尊重知识和人才



温家宝在北京看望核物理学家何泽慧院士。新华社记者 饶爱民 摄



温家宝来到解放军总医院，看望在原子弹、氢弹研制中作出过突出贡献的“两弹一星”功勋奖章获得者、著名物理学家朱光亚。新华社记者 饶爱民 摄



温家宝在解放军总医院看望我国光学科学的奠基人王大珩院士后，与王大珩夫人顾又芬亲切握手。温家宝再次叮嘱医护人员要好好照顾王大珩先生，叮嘱老人的家属保重身体。新华社记者 饶爱民 摄



温家宝在北京看望著名数学家、首届国家最高科学技术奖获得者吴文俊院士。新华社记者饶爱民 摄

8月7日上午，中共中央政治局常委、国务院总理温家宝先后登门看望了为我国科技发展和现代化建设事业作出重要贡献的何泽慧、吴文俊、朱光亚、王大珩先生，向他们献上寓意吉祥和祝福的鲜花，致以深情的问候和良好的祝愿。

温家宝总理多次强调，要尊重知识，尊重人才，要和科学家交朋友。每年登门看望德高望重、贡献卓越的老一代科学家，已经成为他就任总理以来的惯例。

“国家和人民没有忘记您”

一大早，温家宝就来到中关村的一个普通居民小区，看望在这里居住了半个多世纪的核物理学家何泽慧院士。

何泽慧是“中国原子弹之父”钱三强的夫人。从上世纪90年代初起，温家宝和钱三强夫妇就开始交往，那时，温家宝曾多次登门拜访两位科学家。就任总理后，温家宝在2005

年中秋节又来到这里看望何泽慧，并和老人相约每年来一次。

“何先生，您好，我来看看您。按我们的约定，我每年都来看您。”看到白发苍苍的何先生站在家门口等候自己，温家宝疾步上前，握住老人的双手。何泽慧微笑着点头说：“谢谢。”

还是那个简朴而充满书香的小屋，还是那间窄小而整洁的客厅——组织上虽然多次提出给老人调房，都被她婉言谢绝，因为这里承载着太多的回忆。

温家宝扶着 96 岁的何泽慧，在沙发上并肩坐下，和老人促膝交谈。

“身体比去年怎么样？”温家宝十分关心老人的健康状况。

“好多了。您去年救了她一命。”老人的女儿钱民协激动地插话说。

原来，温家宝去年登门看望何泽慧时看到老人身体欠佳，就安排老人到医院检查，进一步查清了病情，及时进行了治疗。

温家宝深情地说：“三强先生对国家有很大贡献，何先生在女科学家中也是少有的，是人中龙凤，所以照顾她是应该的。我们现在有这个条件，也有这个能力。要尽全力爱护她。”他叮嘱说：“还可以定期检查一下，哪怕一年去一次也行。”

接着，温家宝认真询问老人的起居、饮食等日常生活情况。钱民协告诉总理，老人现在吃饭比较正常，每天还练习书法、演算、翻书、散步，笑容也比以前多。老人的听力、视力都挺好，能看英文书，还特别爱看电视，“昨天还看了两集电视连续剧《杜拉拉升职记》……”听到这里，现场的人们都笑了起来。

温家宝叮嘱家属和随行有关部门负责人：“我们大家努力，不仅让老人家长寿，而且生活质量要高。”

“看到您身体好，我就放心了。”看到老人精神比去年还好，温家宝脸上露出欣慰的笑容，“您为国家作过贡献，国家和人民没有忘记您。这就是我每年来看您的原因。您自己得多保重！”

“好，谢谢。”何泽慧回应说。

分别的时候到了。温家宝和钱民协一起弯腰扶着老人站起来，边扶边说，“站一会，不着急。”在温家宝的搀扶下，老人执意送到门口，依依惜别。

听说温总理又来看望何泽慧老人，院子里挤满了小区的居民，他们纷纷向总理表示问候……

“国家要领先，关键靠人才”

91岁的吴文俊是著名数学家、首届国家最高科学技术奖获得者，在拓扑学中有着开拓性贡献，还开创了数学机械化领域，提出了用计算机证明几何定理的方法。2004年，温家宝曾登门看望过吴文俊先生。

上午近10时，温家宝来到吴文俊的新家。走进客厅，看到墙上挂着一幅吴老的油画像，温家宝仔细端详，并称赞说：“这幅画非常好，不光形似，而且神似。”

温家宝搀扶着吴老在沙发上坐下，问道：“您今年有91岁了吧？身体都挺好？”

“是的，我很好，现在人民生活水平提高，一百岁的老人多的是。”鹤发童颜、精神矍铄的吴文俊笑着说。

“您现在还做学问吗？”温家宝问。

“还做一些。”吴老回答说，“我要向我的老师陈省身学习，他直到去世的时候还在研究问题，真的是鞠躬尽瘁、死而后已。我不仅要死而后已，还要死而不已。”

听到老人乐观自信的话，客厅里响起阵阵笑声。

温家宝问吴文俊：“您觉得中国数学现在在世界上处于什么水平？”

吴老回答说：“现在和以前不一样了，现在中国有很多在数学上很出色的人，得到了国际数学界的承认。还有一个重要因素是中国的经济发展了。”

“您讲了一个很重要的道理。”总理点头说，“哪个国家要领先，关键是靠人才，还要有经济实力。”

吴文俊话语里充满自信：“现在科技发展很快，以前我们总是跟着人家，现在我们应该自

己闯出一条路来。我看我们也可以赶超发达国家。”

“只要有人才，有志气，相信我们一定能够做到。”总理坚定地说。

总理非常关心吴老的日常生活。吴文俊告诉总理：“我平时除了搞搞数学，还喜欢看小说，主要是看历史小说。”

吴老的儿子插话说，父亲还喜欢看电影，前不久还自己一个人打车去附近的电影院看了《唐山大地震》。

温家宝说：“搞数学的人要甘于寂寞，其实人并不寂寞，您平时还用历史小说和电影来调剂。您为我国的数学事业作出了很大的贡献。”

“我只是希望能多作点贡献。”吴老谦逊地说。

“您要保重好身体。我们今天就确定个目标，您要活过一百岁。”温总理笑着和吴老约定，“还有一个目标，就是数学水平要超过发达国家。”

吴老笑着点头说：“现在老年的概念应该改变了，以前 50 多岁就是老人，现在 100 岁不算老。”

吴文俊的话，感染了在场的每一个人。温家宝和大家都会心地笑了起来。

“不管是在学术上还是人品上我都尊敬您”

随后，温家宝又来到解放军总医院，看望在原子弹、氢弹研制中作出过突出贡献的“两弹一星”功勋奖章获得者、著名物理学家朱光亚。这是温家宝近年来第三次看望朱光亚。

86 岁的朱光亚，闭着眼睛，斜躺在病床上。医护人员告诉总理，老人最近身体欠佳。温家宝在病床前紧紧握住了朱光亚的手，贴在老人耳边说：“光亚先生，我来看看您。中央领导同志都惦记着您。您为我国‘两弹一星’和科学事业都作出了很大贡献，人民忘不了您，您安心养病。”

听到总理的话，病中的朱光亚睁开双眼。

“您是我的老朋友，更是我的老师。不管是在学术上，还是人品上我都尊敬您。您别说话，我说就行。”温家宝又在老人耳边说。

朱光亚努力侧过头，看着温家宝总理。

“您是‘两弹一星’元勋，有重大贡献。现在国家强大了，有您一份功劳。”温家宝对朱光亚家人说，“我曾和光亚先生一起共事好几年，在中国科协就有5年，光亚先生的办公室我也去过。他人品好，各方面都值得我们学习。”

看到老人身体比较虚弱，温家宝再次握住了老人的双手，四手相握，传递着温暖和力量，“您安心养病，我有空再来看您。”

“您提出的项目都有进展了”

接着，温家宝来到解放军总医院另外一间病房，看望因病住院的老朋友王大珩院士。

今年95岁的王大珩是我国光学科学的奠基人。温家宝和王大珩是相识多年的老朋友，多次登门看望，或者致信交流。

王大珩躺在病床上。温家宝俯身在王大珩先生的耳边大声说：“大珩先生，我是温家宝，我来看看您。中央领导同志都很关心您，您在科学上作出过很大的贡献。从‘863’计划到国产大飞机，再到纳米技术，都是您提出来的，现在这些项目都有进展了。您应该很高兴。”

“谢谢总理，您那么忙……”王大珩先生的夫人顾又芬说。

王大珩头部又微微动了动。“他知道，知道。”顾又芬说。

王大珩的家属向总理赠送了两本书：一本是为纪念先生从事科研68周年和诞辰90周年时编辑出版的文集，一本是为纪念先生从事科学事业73年和95华诞于今年出版的画册。温家宝翻开画册，仔细端详……

离开时，温家宝再次叮嘱医护人员要好好照顾王大珩先生，也叮嘱老人的家属保重身体。

（吴锤结 供稿）

港大校长徐立之：大学为理想不为排行榜

徐立之系着一条墨绿色的领带，领带上印有香港大学校徽图案，校徽正中端书四字校训：“明德格物”。

“明德格物”，语出《礼记·大学》。以此为训，香港大学走过近百年的春华秋实，成为充满活力的世界级综合学府，环球知名的学术中心。

“‘明德’比‘格物’更重要。”徐立之说，“港大培养的学生，不但要探究事物的真理，更要彰显德行，懂得如何做人。”

2002年，徐立之获邀由加拿大返港，担任香港大学第14任校长。作为世界知名的遗传学家、人类基因研究的权威，具有崇高学术地位的他，被形容为校长的“超级人选”。

如今，香港大学是各大学排行榜的大赢家。不但在泰晤士报高等教育期刊的世界高校排行榜上持续多年占据高位，在国际高等教育研究机构QS公布的亚洲大学排名榜中也屡屡名列前茅；刚刚揭晓的第12届香港最佳大学排名榜，香港大学蝉联第一名。

“排行榜看的是大学的成就、名气，教师的科研成果，学校的国际化程度等等。在这些指标上，可能港大就占了优势。”校长徐立之说，“其实我自己觉得港大可以进步的地方还有很多。”

徐立之对此很淡定。他说：“我们怎样做，还是遵照我们自己的理想，不会为排行榜所左右。”徐立之表示，“我们不会针对某一个排行榜上的指标来调整治校理念。譬如说排行榜要看国际学生的比例，我们不会为此去迅速扩大国际学生规模。尽管特区政府已经允许我们收20%的非本地生，但我们要循序渐进。”

徐立之认为，不同的国家和地区有不同的背景，对大学的要求也不同。“对大学排名榜一定要以平常心看待。”徐立之说，大学的比较本来就是困难、复杂的。若以教师和学生的比例、国际化程度等指标来衡量，内地很多出色的大学在排行榜上不占优势。判断大学是不是一流，如果仅在排行榜上看，就很不公平了。

对什么是“一流大学”，徐立之心中也自有一把尺子。他说，每当有国际学术会议的时候，如果我们相关学科的老师会被邀请去做专题演讲，全国各地甚至世界各国的学生都希望来

上这门课，那个学科就可以说是世界一流的学科；有10个到12个这样的学科，我们就达到世界一流大学的标准了。

徐立之希望港大今后能在国家科技进步和社会发展中发挥更大的作用。他说：“我们要怀抱中华，标领亚洲，放眼世界。在港大创建之初，尽管当时香港还处在英国的统治下，大家已经有这样的共识：香港大学应该是在中国而设立的。”

(吴锤结 供稿)

专家提醒高校自主设置专业是把“双刃剑”



漫画: ysc

一些地方已建立“高校就业率持续偏低专业预警退出机制”，让过剩专业淡出。上海今年已有15所高校33个专业减招或限招

尽管“落实高校办学自主权”在1999年实施的《高等教育法》早已明确，但长期以来，高校专业的设置一直由教育部统一规划。直到2002年3月9日，我国也仅有6所高校获得了本科专业设置的自主权。

因此，7月29日正式公布的《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》(以下简称《纲要》)，引起了社会各界的广泛关注。此次《纲要》在提出“高校去行政化”的

同时，在“落实和扩大学校办学自主权”中，增加了“自主设置和调整学科、专业”的内容。

对此，中国教育学会常务副会长谈松华表示：“这一修改将改变目前政府审批导致专业设置‘一窝蜂’的现象，有利于学校发展特色专业，告别千校一面。”

据《新闻晨报》2007年报道，截至2006年年底，上海高校共设有1040个本科专业，比2001年的576个本科专业增长了81%。据统计，上海35所高校中，有29个专业设置在10所以上学校中。英语专业有27所高校设置，国际经济与贸易有25所，计算机科学与技术为24所，信息管理与信息系统22所，金融学21所。

《2010年中国大学生就业报告》显示，有8个本科专业是连续三届（2007届~2009届）失业人数最多的专业，其中包括计算机科学与技术、英语、国际经济与贸易专业等。

联合国教科文组织产学合作教席主持人、北京交通大学教授查建中指出，依据麦肯锡的统计，如今只有10%的中国大学生符合跨国公司的用人标准。

“比如IT产业，这些年发展很快，人才缺口严重，很多企业找不着合适的人，但另一方面，大学生又面临就业压力。其中的原因可能有两个：一是专业设置过多，培养了一大批人，但这些人派不上用场；二是培养的人质量差，企业不愿意要。”查建中说。

为此，有评论指出，一些普通的非研究型大学，不能都去模仿顶尖高校设置专业，建“综合大学”，应根据区域、全国甚至全球经济的发展，找到自身优势、落脚点和竞争力。

如今，不少高校正是依靠自身的学科资源优势，在全国众多高校中独树一帜。比如深圳艺术学校虽然只是一所艺术中专学校，却聘请了中国顶尖的钢琴教育家，培养出了李云迪、陈萨等钢琴演奏明星，为全国中等职业艺术教育树立了典范。

中国石油大学（北京）校长张来斌，在去年接受媒体采访时介绍，中国石油大学在校的本科生、硕士研究生、博士研究生分别有50%、70%和90%是石油、石化相关专业；超过80%的科研经费来自中石油、中石化、中海油这三大石油公司；50%的毕业生去了这三大石油公司。“行业背景大学的发展不可能面面俱到。作为石油高等教育中的唯一一支‘国家队’，中国石油大学要做到在石油石化学科领域科研产出最多、培养的人才最好。”

“地方学校更应着力于满足地方产业发展的需要来设置专业。”查建中举例说，天津职业大学在3G手机上市前，就设立了新通讯专业。武汉职业技术学院在高铁发展的实验阶段，

就设置了高铁运营、操作、管理等相关专业。“这些高校正是靠产业界的口碑和高就业率赢得了社会认可。”

查建中还指出，政府应发挥服务作用，为高校提供全局信息，比如某产业当前和中长期发展所需要的各类、各层次人才的数量、质量等。“我们要重视第一手数据的系统、持续采集工作，否则我们永远摆脱不了高等教育的粗放经营状态。”

中国高等教育学会副会长、上海师范大学原校长杨德广认为，国家应对学校的办学质量进行把关，对连续几年就业情况不佳的专业进行警告或者限制招生。

目前，一些地方已经开始建立“高校就业率持续偏低专业预警退出机制”，让一些过剩专业“淡出”。比如上海市今年已有15所高校的33个专业减招或限招。据《新安晚报》5月报道，安徽省教育厅公布了今年省属各高校招生计划，其中易造成毕业生就业困难的冷门专业缩减了招生计划或干脆停招。

值得注意的是，有学者提出，如今高校可自主设置和调整学科、专业，对于一批顶尖研究型高校而言，也是一次巨大的发展机遇。这一改变将有利于这类高校拥有学术自主权，建立学术共同体权威，摆脱过去行政化的办学模式。

查建中说，随着科学技术的迅猛发展和创新活动的日益活跃，近年来新的学科层出不穷，特别是交叉学科更具生命力。这些新学科的预见和产生，需要极强的创新思想、前瞻力和学术眼界。因此，可以由研究型大学自主设立新的专业，开辟新的研究和创新领域，不失时机地占据学术前沿。

杨德广表示，高校专业设置自主化能充分调动顶尖高校的教育资源和师资优势，有利于高校做出更多的科研成果，提高学术水平。“今后，学术问题就可以让学术委员会、教授委员会来讨论，从而更大地发挥‘教授治学’的作用。”

不过，有专家提醒，高校自主设置专业是把“双刃剑”。这一改革是一次机会，可以使各类高校根据自身资源和优势发展，百花齐放，但也可能令部分缺乏主动性、安于现状的高校得过且过，进一步加剧专业设置重复、滞后等问题。

（吴锤结 供稿）

丘成桐：中国应该加大对基础科学的投入

高校校长请客费可培养千名教授



丘成桐教授在为山东大学师生作《几何在工程中的应用》的学术演讲。

世界著名数学家丘成桐教授8月03日下午在山东大学所作学术演讲中表示，中国应该重视基础科学人才的培养，加大对基础科学的投入。

丘成桐说，古往今来，中国人比较讲究实际，像四大发明基本上都是工程上的发明，而对结构性的、理论性的科学兴趣不大，发展也比较漫长。但近代工程的发展提出都是从基本理论上推导出来的，无论数学上的应用还是物理上的应用，物理对整个工程产生了基本上的改变；量子力学的发明和电子学的发明等对整个工程完全改变了方法和走向，这点中国还是无法做到的。他认为，中国主要是在基本物理和基本数学上的培养不够，所以中国应该加强对基础科学培养的重视。

丘成桐认为，培养基础理论人才所需要的费用并不高，比起购买工程设备动辄数千万美金来说，培养一个理论数学家或理论物理学家，每年只需要10—20万元人民币。他说，“一个教授年薪10—20万，培养1000个教授的花费跟中国所有高校校长请客吃饭的钱加起来差不多。”

丘成桐为美籍华人，1987 年至今任哈佛大学数学教授。曾获菲尔兹奖、克雷福德数学奖、美国国家科学奖、沃尔夫数学奖等。1994 年当选为中国科学院外籍院士。

(吴锤结 供稿)

熊丙奇：大学的钱，哪些不得不花

8 月 3 日，世界著名数学家丘成桐教授在山东大学的演讲中表示，中国应该重视基础科学人才的培养，加大对基础科学的投入。他说，“一个教授年薪 10 万至 20 万，培养 1000 个教授的花费，跟中国所有高校校长请客吃饭的钱加起来差不多。”（8 月 4 日中新网）

我看到不少帖子这样说：学校不请客，连水电都没有，看你还搞什么数学和物理。这不是为校长们开脱，而是说出了当前办学的实情。现实中，学校校长的请吃，有不少是乱花钱、搞排场，但有时确实不能归为乱花钱，而是不该花却不得不花的。相比学校被停电、停水，花几万元请吃，算得了什么呢？这类“不该花，却不得不花”的钱，对高校办学的影响，比乱花钱的影响还大。

归纳起来，高校不该花、却不得不花的钱大概有以下几类：

首先是“跑部钱进”的开销。高校的大部分办学经费来自政府部门，一部分是政府部门按人头拨付，一部分则是通过项目立项拨付。在当下，通过立项拨付部分，必然需要学校搞好与政府部门的关系；而即使是按人头拨付部分，与政府部门的关系好坏，也关系到是否及时拨以及会不会克扣的问题。

其次是迎接评审、评估的开销。为了在评审、评估中，获得好的结果，往往每一次评估、评审，高校都会组织专门的机构，十几个人至少耗上一到两个月，整个评估、评价，不算增添硬件设备，单专家的评审费、工作人员的工资、会务费，就将是几十上百万。类似的开销，还有评奖、报奖、申报课题的公关等。

在高校内部，在校领导班子层面，对用到“跑部门”、迎接评估和评审中的开销，有高度一致意见，不认为这是乱花钱：这些钱必须得花，花这些钱就是“投资”。

此外，还有接待兄弟院校拜访的开销，搞好与社会各界的关系的开销。这些开销，相对“跑部钱进”，迎接评估、评审的开销来说，只是毛毛雨。

不该花、却不得不花的钱，在一些高校，每年可能不下1000万元。我国教育拨款没有规范的国家教育拨款委员会，教育经费分散掌握在有关政府部门，拨多少、怎么拨，由政府部门说了算；教育评价实行官方评价（行政评价），而非社会评价、专业评价，而官方评价的结果，又关系到政府拨款；高校与社会的关系，不是依法界定，有不少事，走规则行不通，走人情则大开绿灯，高校不是独立于社会的象牙塔，也就必须食“人间烟火”……

日前颁布的国家《教育规划纲要》明确教育评价要走“社会评价”和“专业评价”之路，如果推行这一改革，将减少高校在这方面的开销。但还需要明确国家教育拨款机制，建立合理的高等学校法人治理结构，所以纵有舆论的批评，高校在未来，还会存在“不该花却不得不花”的钱。（作者为上海交大教授）（吴锤结 供稿）

某国立研究所课题组组长：我只有三分之一时间做科研

每年申请项目需4个月



如此“登攀”。宋嵩绘图

采访对象

吴雨（化名），研究员，45岁，2005年回国，现任某国立研究所课题组长、首席科学家，从事基础科学研究，在国际上有一定影响。该课题组目前有数名正式人员（包括研究员、副研究员、助理研究员）和10多名硕博连读的研究生。

尽管新中国成立以来，我国的科技事业取得了举世瞩目的成就，但以下反差依然令人尴尬。

2009年我国科技人力资源总量已达5100万人，位居世界第一。但像钱学森这样的科学大师却寥若晨星；2007年我国发表的SCI（科学引文索引）论文总数已占世界第二位，但原创性的重大科技成果屈指可数，国家自然科学一等奖曾多年空缺；2008年全社会R&D（研究开发投入）总量就达到4570亿元，比1978年增长了40多倍，但很多关键技术和核心技术仍然受制于人，技术对外依存度超过60%……

造成这些巨大反差的根源是什么？有识之士不约而同地聚焦到一点：科技体制。

他们认为，虽然自1985年以来我国的科技体制改革取得了很大进展，但至今仍有一些弊端，在很大程度上制约了科技事业的发展，困扰着科技人员。在国家科技投入持续增加、经济发展方式转变日益需要科技支撑的新形势下，继续深化科技体制改革，为建设创新型国家提供强有力的制度保障，已是大势所趋、迫在眉睫。

目前的科技体制存在哪些主要问题？应当如何破解？“科技视野”推出系列报道，尝试深入探讨。

①一年当中，能真正用在科研上的时间，有1/3就不错了

记者：作为课题组的组长，您工作一定很忙？

吴雨：真是很忙。我是2005年从美国回来的，感觉一天都没有停下来过。周末、节假日、休假，对我来说没有多大实际意义。不光我这个课题组长忙，组里的另外几位同事，也都和我差不多。

记者：那您一定觉得非常充实？

吴雨：事实并非如此。我目前的心态，更多的是紧张、苦恼和焦虑。虽然每天忙忙碌碌，但一个星期下来，难得有一整天能安静地坐下来，看文献，做实验，写文章。

我粗略算了一下，一年当中，大约1/3的时间用来申请项目，1/3的时间处理各种杂事；

真正用在科研上的时间，有1/3就不错了。

②从准备申请项目到正式填表，再到答辩、中期评估、年终汇报，一年要花去四个月

记者：申请项目需要那么多时间吗？

吴雨：今年我们组申请的项目比较多，共有6个，分别来自财政部、科技部、中科院和国家自然科学基金委员会（简称自然科学基金委）。每年2月份我就得安排申请项目的事儿，和相关的人员联系，或是组成自己的团队，或是让我的组员加入别人的团队。按照规定，同一个经费来源每个人姓名在在研项目中出现一般不能超过三次，我就得和同事们商量，如何最大化地利用我们的有限名额：向哪个部门申请哪些项目，哪个参加别人牵头的项目，哪个我们牵头并邀请其他组成员参加，等等，然后分别准备申请材料。

记者：申请材料包括哪些内容？

吴雨：虽然申请的部门不同，但项目申请表的内容大致相同，主要包括：国内国际研究现状，项目的重要性和必要性，课题组的研究基础，研究人员的介绍，经费预算，预期的研究目标（包括要发表多少论文），等等。

其中最费精力的，是经费预算。每一个项目的经费包括十来项：设备费、材料费、测试化验加工费、燃料动力费、差旅费、会议费、国际合作与交流费、劳务费、专家咨询费、管理费，等等。每个项目的经费用途都规定得很严、很死，要求必须“精准预算”，因为项目结题验收时要一一对账，如果对不上账，就很麻烦。

但是你知道，科学研究存在很多不可预见性，真正做实验的时候一些费用很难控制，不知道什么时候要花什么钱。所以申请项目时我和同事必须像专业会计那样，精心算计每一笔钱。

记者：您一个人忙得过来吗？

吴雨：当然忙不过来，组里的业务骨干和研究生，都要帮着一起写。2月份基本上都用在项目准备上了。3月份是最忙的时候，要完成正式的项目申请书填写，然后签字、盖章，递交给有关部门。有些项目如自然科学基金委的优秀群体项目，还要先经过预答辩，通过后才可以进一步申请。4、5月份，是各种项目函评的时间。自然科学基金委等相关单位将根据函评意见，决定是否给与资助，或进入下一轮答辩。我也得花一些时间，帮助自然科学基金

委等评审一些项目。6、7月份，一些重要的项目，比如财政部的仪器设备项目，自然科学基金会的重点项目、创新研究群体项目，科技部的973项目等，要准备答辩。为能在专家评审时提高通过的几率，需要先在所里搞答辩演习：申请牵头人试讲，所里请几个专家来听，听完了提意见；然后再修改、补充，必要时安排第二次、第三次。

我们组一般搞一两次就行了，听说有的组要搞三四次、五六次。

记者：答辩结束后，项目申请的事就完了吧？

吴雨：没有。项目申请如果没通过，前期的这些努力就白费了，明年再重新来过；如果运气好，项目通过了，紧跟着就要填写“资助项目计划书”，详细填写“每年的研究计划和预期进展”，并按照项目实际批准的经费，重新制作“经费预算表”。

项目短的两三年，长的四五年，每年要搞进展汇报，中期要进行评估，结题时要搞验收。所以到了每年的11月、12月，就要应对各种各样的检查，向所里或有关部门汇报进展。我们的六七个在研项目，断断续续下来，也得花去大约一个多月时间。

③每个项目经费都比较少，而且“吃了上顿没下顿”，如果申请的项目不够多，课题组的生存就成问题

记者：没想到要在项目上花费这么多时间。

吴雨：更令人苦恼的，是这6个项目实际上是来自同一个研究课题，只是名目不同、来源不同罢了。申请这么多项目、搞这么多答辩、汇报，其实很大程度上是重复劳动、浪费精力。

记者：既然如此，为什么不少申请两个项目？

吴雨：我们从事的是基础研究，科研经费全部来自纵向（指来自国家财政，横向是指来自企业或地方政府——编者注）的竞争性项目，需要年年申请，否则就“吃了上顿没下顿”。而每个项目的经费都比较少，6个项目的总经费平摊到每年，一年课题组也就是120万元左右。而且，并不是每个申请项目都能获得批准，我们申请的项目，能有一半成功已经很不错了。如果申请的项目少了，课题组就没法运转下去。

记者：这话怎么讲？

吴雨：我们课题组有 20 多号人，除了给研究生发劳务费，还要给正式人员发绩效工资，支付水电费，等等。所有这些费用，都要从项目经费中出。

我国的项目经费，是典型的“重物轻人”：经费的 90% 左右，是用来购买仪器设备和支付材料费、会议费、出差费的；用在人身上的，只有劳务费和专家咨询费。其中，专家咨询费是发给项目外人员的，劳务费只能发给没有工资性收入的研究生和临时聘用人员。劳务费的比例很低，经费少的项目是 15%，多的是 10%。如果按 120 万元算，大概有 18 万元的劳务费。

我们组有 16 个研究生，平均下来也每月不到 1000 元。现在的学生都很聪明，他们选导师之前都要做调查的，如果你这个课题组项目经费太少，他们就不报你的，这样研究生就招不进来。

记者：除了研究生的劳务费，还有其他开销吗？

吴雨：给正式人员发绩效工资。为体现“多劳多得”，我所在单位目前采取的是三元工资制：基本工资+岗位工资+绩效；前两项由院里、所里发，绩效工资中所里只负责“保底”的部分，其余部分就要课题组自己想办法。而组里只有一个来源即项目经费。

记者：你们的绩效工资每月有多少？

吴雨：这个不一定，要看在研项目的多少。就拿我们组来说，前两年申请的项目比较多，所以今年我们课题组正式人员平均每人每月 8000 元左右。少的年份每人每月只有二三元。

不管是 8000 元还是二三元，都只能从项目经费中出。而按照规定，项目经费是不能用来支付正式人员工资的。但我们组又没有其它的经费来源，你叫我这个组长怎么办？

记者：您的收入有多少？

吴雨：我是研究员，又是组长，收入在组里算高的，每月基本工资和岗位工资加起来 4000 多；加上绩效工资，平均每年收入在 15 万元左右。

记者：这些钱够用吗？

吴雨：像我这个年龄段的，都是上有老、下有小，除了全家老小基本生活开支，还要还房

贷、车贷，供小孩上奥数班、英语班等，花钱像流水一样。

跟刚回国那两年比，我现在的状况好多了，基本能做到收支平衡。说出来不怕你笑话：回国到现在五六年了，我和太太没买过一件新衣服。

记者：确实没想到。

吴雨：大家都不是生活在真空中，现在外边的高校、企业挖人挖得很厉害。为了让大家衣食无忧、防止人才外流，只能如此。据我了解，其他所的同事也面临同样的问题。这已经是公开的秘密。

记者：那项目结题时怎么办？

吴雨：我也感到非常头疼。这就像颗定时炸弹，结题的时候肯定要爆炸。我们去向所领导讨教，他们也没办法，因为这是个机制性的共性问题，不是我们所自己能解决的。

我感觉我们的项目经费把人和物的关系搞颠倒了。可以花一两千万元买设备、造仪器，可以花五六万维修设备，但如果要给某个重要的人发5万元工资，那绝对不行。其实人是最重要的，如果没有高素质的科研人员，仪器设备再先进，还不是一堆废铁？据我了解，美国、日本、欧洲等国立研究所的研究经费，大头是用来养人的，我们刚好反过来。

④为完成项目考核、让研究生顺利毕业，一年至少要完成6篇论文，逼着你去做“短平快”的事情

记者：除了申请项目，您还忙什么？

吴雨：忙着写论文。论文是项目成果的主要表现形式，也是项目考核的硬指标。

一个项目需要年终汇报，到时候你总得要有几篇SCI论文吧，否则就会影响后期的经费拨款。因为大家都在看论文，要是你有一段时间没发论文，而其他课题组的同事发了，自己就会感到无形的压力。

我们组的15个研究生都是硕博连读，每个学生想要在5年内毕业，必须要发两篇以上SCI文章。这样算下来，我们组每年至少要完成6篇论文。

而要发表一篇好文章，需要经过相当长的时间。首先要把实验做好，再花工夫写、改，和别人讨论，投稿后可能经过一审、二审，如果你不同意审稿人和编辑的意见，还要向副总

编辑或总编辑上诉，来回一折腾也得大半年到一年。最后被高端期刊接受了是运气的，不少时候折腾了半天还没被接受，就得再投其它期刊。

平均一年写6篇高端文章，哪有那么多时间和成果？但是，为了能让学生顺利毕业，我们不得不在有些实验还没完全做成熟的时候，就开始写，写出来的只能是缺乏实质性进展和创新的垃圾文章。这既影响论文的质量，也影响科研的水平。

为了不耽误学生按时毕业，就得找一些容易做的题目，在别人已经开辟的领域跟风；风险大的、探索性强的项目，就不敢轻易去试；或者稍微试了一下，发现短期内不会有结果，就立马回到比较容易和有把握的项目上，完成任务了事。

国外和我们体量差不多大的课题组，每年发两三篇文章就不错了。我们盲目追求文章的数量，只能被迫制造不少垃圾文章。原创性的成果不敢或不能尝试，怎么能够期待大的创新性成果？

⑤希望能借鉴国外好的经验，把科研资源集中到一两个部门，每个项目的经费多一些，经费安排多向科研人员倾斜

记者：您的压力一定很大吧？

吴雨：我的确感到压力很大。有一段时间，我一站起来就浑身发抖，我想就是因为有好长一段时间压力太大、情绪太紧张了。

我常常对自己说，这一段时间太累了，等忙完了好好休几天假。但事实是从来没有闲的时候，总有事情不断地冒出来，要你解决。我们的第一台仪器做出来后，就有许多双眼睛盯着你：什么时候出成果？什么时候发文章？此外，学生要毕业，得赶紧发文章；有的项目要结题了，经费怎么处理……杂事实在太多了。

我现在意识到：必须强迫自己休息、放松，否则很难支撑下去。

记者：所里的其他同事情况如何？

吴雨：其实我还算好的，回国后得到各方面的关照比较多，设备顺利搞成了，一些高端文章也发了，应该说还是相当幸运的。有的课题组项目比较少，也有他们的难处，压力不比我们小。

记者：您在科研项目方面有哪些建议？

吴雨：希望能借鉴国外好的经验，把科研资源集中到一两个部门，每个项目的经费多一些，在经费安排中多向科研人员倾斜一些。这样大家就不用把这么多的时间和精力浪费在项目重复申请、重复汇报上，以及应付论文任务和考评。如果能够这样，大家就可以静下心来，集中精力“十年磨一剑”，多做一些原创性的研究。要想在科研上做出大的成果，必须要经过跟踪—模仿—创新三部曲。这很像盖大楼，想不打好地基，直接盖上面几层，是不可能的。许多新的发现看似偶然，实际上是源于长期的积累和准备。

⑥希望创造更好的环境，让科研人员静下心来，更专心地研究，更自主地探索

记者：“十年磨一剑”就能做出原创性成果？

吴雨：我想这不应该是个问题。虽然创新失败的风险很大，但只要有足够的积累和时间，总会有新的发现、新的突破。这就像种庄稼，只要土壤肥沃、养分充足、气候适宜，种子播下去以后，给它们足够的时间，自然会有新芽破土而出。

中国不是缺少科研人才，也不是大家不想创新。我相信绝大多数做科研的人——国外回来的也好，一直在国内做的也好，其实都是想干点事业的人。只要有好的环境、好的机制，有长期的、足够的经费支持，出成果是水到渠成的事。

记者：目前的环境、机制，是不是不利于创新？

吴雨：这是明摆着的事。目前的项目经费安排、申请机制和急功近利的考评办法，搞得大家都很浮躁，很难沉下心来做开创性的事情。尤其是课题组组长，必须拿出相当多的时间和精力，处理一些繁杂的琐事：怎么申请到项目经费、怎么让学生毕业、怎么让这个课题组活下去……据我所知，国内像我这种状态的科研人员还有很多。

记者：您是不是很着急？

吴雨：想想真是着急。从个人来讲，我放弃国外的优厚的待遇和安逸的生活回国，不就是想多为国家做点事吗？从国家来讲，这些年对科技越来越重视，科研的设备条件越来越好，经费越来越多，寄予的期望也越来越高。如果我们拿不出原创性的成果，既对不起自己，也没法向国家交代。

目前的情况是，不是我们不想集中精力搞创新，而是现实不允许。温家宝总理在去年首都

科技界大会上曾说过一段话，给我留下很深的印象：“我们全部科技政策的着眼点，就是要让创新火花竞相迸发、创新思想不断涌流、创新成果有效转化。为此，要创造良好的环境，让科技工作者更加自由地讨论，更加专心地研究，更加自主地探索”。

静下心来，踏踏实实做研究。我想，这不只是我一个人的期盼。

（吴锤结 供稿）

科学时报：大学要改变“以本为本”的教学内容观



大学师生与教学内容应该是一种理解关系，这种理解关系并不是浅层次的弄懂或了解，而是一种对教学内容与自我的双重理解。

不容否认，大学教师一直受到“三个中心”的影响，即：教学以教师为中心、教师以传授知识为中心、传授知识以教材为中心。这种影响牢牢地束缚了大学教师的教学思想及教学行为。

在前不久结束的第一轮大学本科教学评估就有规定，大学教师授课必备教材、课件、教案、讲稿、教学日历、教学大纲等，更加强了这种影响。于是，大学教学时而呈现教学大纲、

教材、教师教的内容、学生学的内容以及考的内容有较高一致性，以至于有些教师默认了“以本（教材）为本”的教学内容观。

其实，教学内容是教与学相互作用过程中有意传递的主要信息，包括教师给学生传授的知识、技能，发展的智力、能力，灌输的思想、观点，培养的行为、习惯等的总和。而教材、课件、教案、讲稿、教学日历、教学大纲等，这些只是教学内容的主要载体。在传统的大学教学中，教学内容被简单地理解为教材，并进一步错误地认为教材是知识的浓缩和精华，是知识的全部，从而确立了教材的中心地位。大学教学中出现“以本为本”的现象，教学实际上已沦为移植教材的认知活动。对教学内容认识上的片面性，导致了大学师生成为教材的附庸，教师教教材，学生学教材，考试考教材。这种以本为本的教学内容观，致使教学内容封闭化、教学方法灌输化、教学行为程式化，教学氛围沉闷化。

那么，大学教师究竟怎样把握教学内容，并在教学过程中建立起师生与教学内容之间的良好关系呢？还是要从教学内容的内涵挖掘入手。教学内容是教师在教授行为中所利用的一切素材和手段，它既包括了教材，也包括了形形色色的图书资料、视听材料、电子材料以及相关的科研新成果等。大学教育主要是专业教育，必须突出专业性，注重专业概念、命题、理论与方法的阐释、分析、批评和介绍，注重教学内容的学术性、前沿性和探究性，注重培养学生的学术兴趣和科学精神。同时，也要注重教学内容的适用性，将理论与实践联系起来，提高学生的职业技能水平。因此，大学教学更多依赖于作为专家的教师，在学科领域的学术水平，以及把丰富精深的学术修养与炉火纯青的教学艺术结合起来的能力。同时，大学教学还肩负育人的重要使命，教师在向学生传授科学知识的同时，也要传递主流的价值观念，帮助学生正确对待和解决多种价值观念的分歧与冲突。在以上认识的基础上，大学师生与教学内容应该是一种理解关系，这种理解关系并不是浅层次的弄懂或了解，而是一种对教学内容与自我的双重的理解。

首先，教师理解教学内容并不是找出教学内容背后的原有之意，而是结合自身的学识、经验与能力，对教学内容进行高屋建瓴的超越与重新建构，使教学内容内化为教师教学行为的一部分。简单地说，教师要用教学内容而不是教教学内容。

教师对教学内容的理解与超越是同步的，教师应当成为教学内容方面的专家，教学过程即教师对教学内容的研究开发过程。体现在教学上，教师应当深入把握教学内容的内涵，包括结构体系、知识脉络、内容特点以及教学的切入点，然后制定出具有个性和特色的教学方案，充分发挥教学内容的潜能，实现教师与教学内容的一体化。在这一过程中，教师对教学内容有了更大的创造空间，不但理解并把握教学内容。同时，还将通过探究、设计、反思重新整合教学内容。

其次，学生与教学内容的理解关系，指学生应当学习并掌握教学内容所包含的知识、技能、方法，接受情感、态度、价值观的教育。当然，在这一过程中，学生是主观的、能动性的，可以按照自己的兴趣、意愿和动机进行选择，接受教师的引导、评价，这是学生与教学内容理解关系的建构基础。

学生对教学内容的理解与超越也是同步的，理解是对教学内容的接纳和学习，超越则具有发展性的理想和价值。学生超越的核心在于凭借教学内容掌握学习方法，形成良好学习品质，学习教学内容以外更多的新知识，形成创新意识和能力，从而为自己的终身学习、创新学习打下基础。超越教学内容是一种学习方式的变革，又是一种学习理念的转变，理解性的超越关系使学生能动地作用于教学内容。

(吴锤结 供稿)

大学非谓大师之谓也，有大校长之谓也！

刘广明

孟子曰：“所谓故国者，非谓有乔木之谓也，有世臣之谓也。”梅贻琦校长仿照引说在其就职仪式上讲了这样的话：“所谓大学者，非谓有大楼之谓也，有大师之谓也。”^[1]而我作为一名高等教育学研究的小兵，想把梅校长的话作些改动：“所谓大学者，非谓有大师之谓也，有大校长之谓也”！

为何这样改呢，我认为作为一个学术组织的大学，有了好的大学校长必然可以引来优秀的大师；而没有好的校长，有了好的大师也留不住、用不好。我们可以随意找出世界上被公认获得过跨越式发展的大学作为我这个立论的佐证。

北京大学在蔡元培校长到来之前，是一所官僚制机构。而1917年蔡元培到校履行校长职务后，对北京大学进行了彻底的改革，北京大学由此进入了高速发展时期。浙江大学由于竺可桢校长在1936-1949年的卓有成效的工作，使浙江大学在抗日的连年烽火中，在学校频繁搬迁、经费严重短缺的情况下，从一所不起眼的地方大学，迅速崛起为国内有影响的几所大学之一，被人誉为“东方的剑桥”。西南联大的发展，离不开三人领导小组、特别是梅贻琦的贡献。华中科技大学的跨越发展也离不开老校长朱九思的贡献。上海大学能够进入“211工程”大学也离不开“终身校长”钱伟长的贡献。国外大学同样如此。柏林

大学离不开洪堡(Wilhelm Von Humboldt)的贡献，虽然他不是校长，但是他直接筹划了柏林大学，他的“教学与科研相统一的”办学理念直接影响了柏林大学的发展。威斯康星大学离不开校长范·海斯(Charles Van Hise)的贡献，是他把大学的边界延伸至州的边界，从而改造了威斯康星大学。洪堡、范·海斯被公认为影响世界大学理念发展的两位最为重要的人物，他们的办学理念被誉为大学史上的两个丰碑。斯坦福大学跨越式发展离不开特曼教授(Frederick Emmons Terman)的贡献，他的“硅谷”不仅使大量“孔雀东南飞”的大师回归大学，也强化了大学与工业企业的关系。沃里克大学离不开巴特沃思(Lord Jack Butterworth)的个性与执着，他几度面临“被赶下台”的风险，立志践行自己的办学思想，终于使这所1965年才建校的大学步入英国一流大学行列。

笔者所谓的“所谓大学者，有大校长之谓也”中的“大校长”就是这样的校长！这些大学校长的共同品质和特点是：他们具有教育家的素质与追求；具有锐意创新的品格与胆识；具有良好的个性与权威。

作为校长，他们认真研究过如何发展问题，熟知教育教学规律；他们明白大学是什么，什么是好大学，大学如何发展，能够按大学自身的发展规律办大学；他们能够与大学的教授甚至一般的师生分享权力，能够让全体师生的能量、才干发挥到最佳状态；能够在大部分师生不想或没有想到要做某件事时，他们能够成功说服师生去做，从而引领大学向前发展；他们具有高尚朴素的教育情怀，视教育为生命，以育才为乐，并把“育天下英才”为自己的立身之本；他们对待教育不会有任何的功利思想，他们不会与教师争课题，他们是名符其实的教育家。

作为校长，他们锐意创新，不畏艰难，敢为天下先。蔡元培当校长时北大是一个旧式官僚机构，他的很多朋友都劝他不要去当校长；竺可桢当校长的浙江大学是一所不为人知的地方性小大学，而且正赶上内忧外患的时代，可他硬是在流亡中把这所大学变成全国知名的大学；西南联大也是如此；华中科技大学的朱九思在1972年到1979年一共收留了全国各地被批斗被扫地出门而无家可归的专教授六百多名，不仅为民族发展国家建设保护了

优秀的专业人才，也为改革开放后华工的大发展奠定了人才基础。文革刚刚结束，他就大胆提出“科研要走在教学前面”，这是何等的胆识；洪堡的柏林大学是在废墟上建立起来的，但他却是世界上第一个提出“教学与科研相结合”的人；威斯康星的范海斯更是大胆提出“州的边界就是大学的边界”；沃里克的巴特沃思险些被他的反对者灭掉。正是他们大胆的坚持，超人的胆识，为他们领导的大学开辟出一个新天地。

除了这些品格与胆识，他们良好的个性与个人权威，也为他们的成功打下了良好基础。他们都是真正的教育家，具有领导大学的方向感，能凝聚人心；他们是学术上权威，有容人的品格，为人所敬仰。总之，他们可以领导大学走向特定目标。

大学校长是大学的灵魂，是大学的精神，是大学的性格，是大学的品牌，是大学的动力。一名优秀的校长，可以把一所大学带入科学发展的坦途；而一名平庸的校长，则会使一所大学错失良机。我坚信“所谓大学者，非谓有大师之谓也，有大校长之谓也”是真理！

[1] 梅贻琦.就职演说[A].杨东平。大学精神[C]。上海：文汇出版社，2003.236.

(吴锤结 供稿)

中国大学校长：既受惠，也受困；既受用，也受罪

被束缚的大学校长们，在行政体制内面目模糊地游走——若套用画家陈丹青的话，它成功地使“大学校长”处于空前暧昧的位置，“既受惠，也受困；既受用，也受罪”

2010年的这个夏天，“根叔现象”火了。

在搜索引擎里输入“根叔”，不到0.05秒的时间里出现约136万个相关网页。由于“众多说官话的校长中，突然出来一个说人话的”，根叔引发了国人的集体关注。

一片叫好声中，不乏保留意见与质疑批判者。有人评价其演讲不过是“一场俏皮话的狂欢与单纯的感情宣泄”。这正如北大毕业生方可成在其博客上的发问：“校长改说流行语，然后呢？”

根叔们

据媒体考证，“根叔”这一称呼最早于2005年出现在华中科技大学BBS白云黄鹤站上一根叔有时会在上面实名回答学生质疑。2009年，已有学生在站上留言预测，根叔迟早会红。

判定依据是根叔的“二字真言”。从2008年开始，根叔的毕业演讲辞有了微妙的连续性，即以上一年演讲辞的最后一个词语，作为下一年的题目。2008年是《选择》，末句为“对于你们，华中科大永远的选择，就是牵挂！”在2009年的《牵挂》中，根叔感性结尾：“我牵挂着，你牵挂着，他也牵挂着。让我们彼此牵挂着，让牵挂成为一种永恒的记忆。”

2010年，《记忆》顺理成章地到来。这三篇致辞大量采用排比段落，结合当年热点重复咏叹，归结为对毕业生的祝福与期许。稍有不同的是，前两篇更加深情，2010年则因网络流行语的大量运用而略显幽默。

除了开创独具匠心的演讲辞系列，根叔还建立了每学年3次的校长见面会制度，时间地点提前公告，任何学生都可以与他面对面交流。此外，根叔还主动要求与退学的孩子谈心，为一位颇有天赋的设计系学生（即演讲辞中的“吉丫头”）争取破格保送本校研究生的资格。

“根叔”之外，还有“凤哥”——北大学生对校长周其凤的昵称。据称在食堂见到同学生日聚会曾主动过去敬酒的“凤哥”在调离吉林大学时，学生们在网上发布了他的照片集，取名为“周校长，您真像个孩子”。

“凤哥”之前是“许爷爷”，九年间在新年联欢会上从《老鼠爱大米》、《江湖笑》唱到《隐形的翅膀》的北大前校长许智宏；还有被称为“纪宝宝”的中国人民大学校长纪宝成；被称为“展哥”的山东大学原校长展涛……越来越多的中国大学校长，陆续显露出亲近学生、展现个性的人格魅力来。

“我总体认为这种现象应该是肯定的。为什么呢？这说明了现在的校长能够和学生更融合在一起，更亲近。”法学家、曾任中国政法大学校长的江平对《中国新闻周刊》记者说。他觉得，“根叔现象”的出现是高等院校改变“党八股”的一个体现。

对大学校长们的“党八股”，网民早有清晰认识：“根叔走红是一种悲哀”；“根叔为什么这么火，是因为不‘根叔’的校长太多了”。

“他们（大学校长）惮于表现自己的观点。哪怕是发表对一个事件的看法，都会非常小心，四平八稳。这就是官员，而不是学者。”《大学校长使命、角色与选拔》一书的作者、厦门大学教育理论研究所所长王洪才这样描述他对中国大学校长的普遍印象。

根据国家教育部《2009年全国教育事业统计公报》数据，2009年全国各类高等教育总规模达到2979万人，普通高等学校和成人高等学校共2689所。在这个数字背景下，《中国知名大学校长访谈录》一书的作者李清川认为，“至少说明在中国的大学校长中，‘根叔’还很异类”，他对《中国新闻周刊》记者表示，“‘根叔们’的存在一定程度上颠覆了传统认知中的大学校长角色，重新定位了校长与学生两个紧密却还遥远的群体的关联。”

体制迷墙

《南方周末》曾于2005年进行“中国大学校长公众认同度调查”，3311位受访者中，69.87%认为中国现在的大学校长总体形象更接近官员。教育学者熊丙奇甚至向《中国新闻周刊》记者断言，估计95%的大学校长“逻辑思维基本就是个官，总想怎样维护自己的官位、当好干部”。

中国的大学校长属于行政序列的高级干部，选拔有严格的组织程序，由上级机关任免，一般任期四五年。一旦当上大学校长，根据所服务院校的副部、正厅、副厅等不同级别，校长本人享有截然不同的政治和生活待遇。而在学校管理中，重点学科、科研项目等审批实权仍在上级机关，学校经费由各级人民政府教育财政拨款，同样需要“跑部钱进”的大学校长不得不像其他官员一样对上负责。

“推崇等阶，唯官是重；攀炎附势，唯官是奉；俯首听命，唯官是从；行政至上，唯官至大。”北京大学教育学院教授、曾任江西师范大学校长的眭依凡如此批判大学里的官本位倾向。而在官本位之下，“大学校长利用权力寻租，有时候连隐晦都不隐晦了，就像皇帝的新装，大家没有捅破而已。”北京师范大学国际与比较教育研究院副院长谷贤林说。

官本位之下，“去行政化”被认为是纠正官本位的必由之路，然而，哈尔滨工业大学校长王树国的尝试却说明，这势必是一场无比漫长的，涉及政治、制度、文化等在内的综合性改革。上世纪末，在王树国合并了校内13个行政部门后，学校就收到与被精简部门相对应的一些政府机关的电话，抱怨学校不重视自己的工作，无奈只好再恢复。

被束缚的大学校长，在行政体制内面目模糊地游走——若套用画家陈丹青的话，它成功地使“大学校长”处于空前暧昧的位置，“既受惠，也受困；既受用，也受罪”。

精神虚脱

早在 2007 年 3 月，国务院总理温家宝便在《政府工作报告》中提出，“要提倡教育家办学。”优秀的大学校长首先应是一位教育家，这是众多高等教育研究者的共识之一。

由教育家办大学的传统自民国始。1912 年 10 月，中华民国首任教育总长蔡元培颁布了在中国土地上建立现代大学制度的第一个法令《大学令》，第一条即为：“大学以教授高深学术，养成硕学闳才，应国家需要为宗旨。”

1917 年任北京大学校长后，蔡元培即开始大学改革，思想自由、兼容并包、民主办学；他组建了作为学校最高立法机关和权力机关的“大学评议会”，由民主推选出的教授组成，决定学校法规、学科立废、课程增减、延聘教授等重要事项。

此时的大学校长由政府委任，大多传统文化基础深厚，兼有国外留学背景，均是具有独到教育意识与广泛社会声望的名流。他们与政府保持距离，自觉抵制官僚、政府对办学的横加干涉。“五四”运动中，蔡元培曾因不满北洋政府对学生的镇压和迫害而愤然辞职：“我绝对不能再做不自由的大学校长……我是个痛恶官僚的人，能甘心仰这些官僚的鼻息么？”

“懂教育，负责任，重人才，没私心，有魄力”，《八位大学校长》一书的作者智效民这样归纳蔡元培、蒋梦麟等老校长的共同特征。教育学者杨东平也将他们称为第一代大学校长，“每一所大学都与教育家的名字相连，如蔡元培、蒋梦麟、胡适与北京大学，梅贻琦、潘光旦与清华大学，张伯苓与南开大学”等等，这些大师创建、拓展着中国现代大学之路。

新中国建立初期，大学校长由一批前辈教育家、学者和中共党内的知识分子出任，如北京大学校长马寅初、武汉大学校长李达等。我国高等教育管理体制则基本照搬前苏联，经过历次改革，最终形成中央集权、统一领导、分级管理和中央负责的教育管理体制。

1978 年之后，经历了思想解放运动和拨乱反正，“大师办学”的传统一度接续。1981 年，48 岁的刘道玉成为当时最年轻的大学校长，率先在武汉大学推行学分制、主辅修制、转学制、插班生制、导师制等等，成为上世纪 80 年代中国高等教育改革的领军人物。不过这位被称为“武汉大学的‘蔡元培’”的校长最终还是被免职。

如今，大学校长们已经普遍易代。杨东平这样勾勒中国新一代大学校长的共性特征：“强烈的社会责任感和事业心，勇于进取、朴实无华、踏实务实的品质和气质。”这种共性主要来源于“他们出生于 40 年代，在文革前或文革期间大学毕业，80 年代后取得硕士、博

士学位并在西方国家留过学。基本学理工科，以江浙一带的南方人为主，大多具有长期在工厂、农村工作的底层经历，这或许是他们与西方大学校长和前辈学者最不同之处”。

这样一代大学校长面对着市场经济、社会转型和体制束缚，不得不承担起更加多元的角色。“他们可以是学术代表，可以是行政官员，也可以是学校代言人、国资信托人……处于各种权力交汇的中心，这些角色的集成往往是相互冲突的”，李清川表示，在他所接触的校长中，“无奈感普遍存在”。

令校长们更无奈的也许是“官本位”。当校长本人也被“全体收编”，再要像民国时期的校长们那样去抵制官本位便几乎不再可能。

一方面是大学校长不可避免地“沦陷”，另一方面，公众对大学校长有着越来越高的心理期待，希望其成为集教育家、管理家、社会活动家于一身的“超人”：两相撞击下的现实必然是，中国大学校长因令人失望而饱受诟病。

竺可桢曾说“校长是一个学校的灵魂”，如今灵魂失范，一些大学乱象纷呈，“所谓的乱就是乱了章法，大学的功能乱了套，学风搞乱了。例如，重点大学不务正业，普通大学乱串位，独立学院不独立，自学考试要上课，函授教育要住校，等等。”武汉大学原校长刘道玉评价当下高等学府。

复旦大学校长杨玉良更直批大学出现“精神虚脱”。北京大学的校史启蒙课上，众多学生伏桌大睡——“对于大家说的‘北大精神’到底是什么，现在还有没有，我至今没有弄明白，包括我所认识的同学和学长，我们也没有时间和动力去了解曾经的北大精神。”一位北大大三女生对《中国新闻周刊》记者感慨。

大学校长缺什么

北大前校长许智宏曾直言，“中国没有一流的大学”；人大校长纪宝成说，“我建议还学术权力以权力，落实民主办学、教授治学”；哈尔滨工业大学校长王树国也说，“我是研究智能机器人的，想的是把机器变得越来越趋向人，而不是让人越来越像机器”。

“大学校长比我们任何人都知道该怎么做。”熊丙奇对《中国新闻周刊》记者表示。近十年来，一部分怀抱理想的实干型校长们，或隐或显地主持启动了不同的改革计划。

2001年9月，北京大学启动了以老校长蔡元培命名的“元培计划”；2005年，复旦大学正式成立复旦学院；2009年，南京大学也制定了“三三制”人才培养方案：对本科生的通识

教育、个性教育，渐有星火之势。主导“三三制”的南京大学校长陈骏曾对媒体表示，学生要拥有更多的自主权，“这也是我们改革的核心，把选择的权利交给学生。”

打破教师“铁饭碗”、不升即离的高校人事制度改革在2003年前后风生水起。中山大学改革方案相对温和，而北京大学“癸未改革”激发各方强烈反响，最终，做出较大改动的第三稿《北京大学教师聘任和职务晋升（暂行）规定》得以通过并低调施行。

任人事改革领导小组组长的北大原校长许智宏，在离任前夕曾对社会表示，改革一直在稳妥推进。他认为“只有中国的大学教员真正形成了这种流动的局面，全面提高中国高等教育的水平才有可能”。

高校校长的选拔方式同样经历着变革。自2002年开始，教育部开始在一些高校实行副校长职务公开选拔。2010年6月21日，中共辽宁省委宣布，将面向全国公开选拔辽宁中医药大学、辽宁师范大学等5所省属本科高校的校长。此外，南方科技大学的校长遴选可谓殊例，经全球海选后上任的中国科技大学原校长朱清时上任后，便尝试推行去行政化的“大学实验”。

“推进政校分开、管办分离，逐步取消实际存在的行政级别和行政化管理模式”，已明确写入《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》。近日，此纲要已由中共中央、国务院印发。

“我们的制度改革，按照目前的描述来说，基本已经到位了，问题是如何做得到”，高等教育专家熊丙奇表示，现在面临的状况是，“我们不知道，或者说不愿意去具体推动（改革）”。

“我国大学校长最缺乏的是什么，我认为主要是两点：一是理想主义，二是做一个心无旁骛的职业校长的献身精神。”武汉大学前校长刘道玉对《中国新闻周刊》记者说，优秀大学校长应当具备的条件，也是相对而言的，“也许有人可以归纳为五条，或者细分为八条、十条，并不是绝对不变的。在这些条件中，我个人最看重的是理想主义者。只有理想才能够追求终极目标，才能励志教育改革，才能致力于创造，也才能培养出有理想的学生。”

“理想主义”同样为北大教育学院教授眭依凡所倚重。在他看来，在现有的社会环境及制度条件下，大学校长还可以做得更好，“如果我们所有的大学校长都能够按规矩来办学，把自己按教育家要求，这个社会整体的环境就形成了，可能引起的由下而上的制度变迁就发生了。”

正忙于筹备南方科技大学的朱清时对《中国新闻周刊》记者说：“中国的大学校长要做什么，可能会有这样那样的限制，但至少对于那些明显违反教育规律的事情，我们可以选择不做。”

这个世界需要有人大踏步地往前走，也需要有人稳健渐进地前行。正如熊丙奇所言：大学校长们在“有限进步，而我们将无限期待”。

(吴锤结 供稿)

《人民日报》：科学家为什么想当官

官本位思想渗透；项目立项，领导常有实质性的决定权



孰轻孰重？宋嵩绘图

采访对象

某中心主任 某211大学某研究中心主任，973项目首席科学家。

某常务副主任 某国立研究所研究员，某重点实验室常务副主任。

某院长 某 985 大学学院院长、教授，973 项目首席科学家。

某副所长 某国立研究所副所长、研究员。

（应受访者要求，文中人物均隐去真实姓名——编者）

不久前，一项针对全体院士和相关科研人员的问卷调查显示，科技管理的过度行政化，是科学家们关注的热点问题。有 52.4% 的科学家认为管理过度行政化导致科研人员缺乏主体地位。

数十名副教授、教授竞聘学校的一个处级岗位，许多有潜质的青年科学家刚刚崭露头角就成了所长、院长……近年来，官本位思想在科技界日益泛滥，“研而优则仕”的现象日益突出，让有识之士忧心忡忡。

为什么会出现这种现象？科学家当官给科技事业带来怎样的影响？如何刹住“研而优则仕”的风气？人民日报记者日前采访了四位曾经或正担任行政职务的科学家，请他们现身说法。

官本位思想渗透，不少科学家都渴望当官

某中心主任：官本位渗透到科学界，是很容易理解的，也是现实存在的。但是这些年来，强烈的官本位思想，在科学界不仅没有得到遏制，反而有加剧的趋势，这大大伤害了中国科技的发展。在其他国家的学术界，是没有这种情况的，或者说远远没有这么严重。

某院长：在科学面前，职务和权力，按理说是不重要的，也不应该这样，否则对科学的发展是不好的。但是这些年，青年科学家愿意当官，确实是普遍存在的问题。比如近几年，公务员报考异常火爆，有些岗位几千比一，很多人不愿意读博士，却愿意到政府部门做个小职员。在小小的权力面前，科学反而很弱勢。

某常务副主任：真正的科学家是希望将更多的时间投入研究的，所以当官的欲望比较淡，但在目前科研行政化十分严重的情况下，不少科学家们都渴望能当上官。领导身份是个名片，没有这个名片，不能说寸步难行，但是很多事情很难开展。比如说一个校长、所长和一个普通教师去找你办事，你会一样对待吗？

某中心主任：如果不当官，别人就看不起你。你如果是领导，就具有了重要的无形资源和广泛的社会认可，这甚至比有形资源更可怕。比如吃饭、开会，中国都讲究排个座次，你要是领导，只能排后面，只能当配角。就连项目申报和评审，如果没有挂头衔的领导或

者院士参加，似乎就显得不权威了。

我现在不当校长了，就是一个科学家，但是每次别人介绍我的时候，总是先说，这是某某大学的原校长，这是一种下意识的行为，仿佛曾经做过大学校长，就是一种地位和资历。面子、等级、人情，是中国文化中根深蒂固的东西，恰恰这些东西，对于科学的发展是不利的。

行政资源和学术资源交换，已不是个别现象

某中心主任：当了官，就会有很多行政资源，就有了工作交流平台，这就衍生出很多东西，也能够换取学术资源。比如当官以后，就能和其他掌握资源的人认识和熟悉，就能利用工作之便建立“人情圈”，这显然是很有作用的。在高校，如果不当官，很难进入学术决策层。比如职称委员会、学位委员会、学术委员会等，也很难在学术机构中发挥重要作用。一个年轻教师有没有职称，有没有项目，有没有奖励，都要靠“投票”，而有权“投票”的基本都是学校的高层和中层领导。如果你没有一官半职，就很难进入决策圈子，很难有话语权。即使你进入学术机构，也只是配角，什么时候开会，如何分配资源，都不是你能决定的。

某常务副主任：能当官为什么不当？当了官会有很多意想不到的好处。我一个朋友，当官不到一年，好处多多，工资、奖金比单做教师时多了不少，住房大了几十平方米，参加会议、公款请客的机会多了，用车无论公事、私事，只要一声招呼……这一切好处，都不是一个普通教师和研究人员可以拥有的。就连孩子上学、看病等问题，你当不当官，情况也是很不一样的。

某院长：资源的交换，已经成为一种普遍的潜规则。比如你帮我招个学生，我帮你报个奖项，你帮我做一件事，我也帮你一个忙。如果不当官，就没有这些行政资源。如果你连一点行政资源都没有，你能帮别人什么忙？别人又为什么要帮你忙？这都是很现实的。

项目立项，领导常有实质性的决定权，专家评审机制容易流于形式

某常务副主任：领导会有更多的项目，这确实是事实。查一下中国的科研项目，几乎都是单位领导，或者是主管领导项目最多。在申请项目方面，领导有天然的便利。他参加各种会议，了解各种信息，能够与相关单位的领导建立良好的关系，在各种学术团体中兼职，还能以单位的名义发展关系。这就造成了这样一种现象：项目的评审基本上是领导说了算，项目给谁是领导说了算，最后的验收或成果水平鉴定也多是领导说了算。即便是专家组评审，专家也得考虑一下领导的意志。

很简单，专家组人选都是领导定的，如果不听领导的，那么对不起，下次评审就不叫你，你也就不是“专家”了。我就遭遇过这样的事。目前相对来说，国家自然科学基金的评审还是比较公正的，主要是专家说了算。但是一些部委和地方的科研项目，基本都是领导意志决定。

某中心主任：现在，我国科技项目立项，多是各级领导有实质性的决定权，专家评审机制越来越流于形式。如果你去调查就会发现，很多科学家在当领导前后，项目申请量是有很大差别的。还有这样的事情：你是领导，有的教授就会主动找到你，只要你帮着找项目，不用你干活，论文帮你写好，著作帮你完成，名多归你，我拿点利，你动心不动心？

还见过这样的事，有领导调离了原大学，离开了原来的行业，到了另外一个地区做另一类大学的校长，但是后来依然在原大学、原专业拿到了国家科技奖，也依然拿到了国家 973 重大项目。这个领导别说全职了，连十分之一的时间都不在原单位，却依然获得这么多利益，这不可理解。

某副所长：有领导的头衔，对申请项目有好处，在工程类项目里特别明显。项目评审时，有些评委一看你是所长、校长就高抬贵手，这是一种习惯行为。还有，领导往往在学术机构中兼任重要职务，最典型的是学会。中国的学会往往是纯基础研究，以会养会不可能，必须有单位来支持学会，包括资金、人员、活动等各个方面。单位支持学会，只有单位的行政领导有这个权力。领导为学会做了事，在行业中也有地位，评审的时候，适当被“照顾”是自然而然的。

真正的学术评价不够，起决定作用的评委不少是行政领导

某中心主任：我国的科技评价体系，缺乏真正的学术评价，不看实质，不看成果的核心价值，而更注重量化的东西，看数字，看数量，看 SCI 论文，看获奖情况。具体评奖过程中，虽然有条条杠杠，但最后毕竟是靠人投票，最终是人决定的。起决定作用的评委多是有行政职务的领导。在各种评奖委员会，也基本是领导们说了算。而且，现在不少评奖，评委已经形成一个圈子，评委们交换资源也不是什么秘密，今天评审我，你关照；明天评审你，我自然会关照你。

某副所长：我国的评奖有个特点，多是以单位认可为前提的限额申报，报奖的信息都是单位领导先知道，而且也是单位领导最终决定的，一般研究人员没有这些信息，而且也没有申报权利。在这些以单位名义认可的限额报奖中，如果是规章制度比较健全的研究机构会好一点，可能会经过学术委员会讨论，但是如果单位领导比较强势，很可能就是领导拍板

了。

某常务副主任：当官的话，确实更容易出成果。现在报奖越来越难，往往要整合力量，把多个分散的成果整合起来更有冲击力，谁来当整合成果的牵头人呢，往往是领导。不少领导因为这样得了很多奖。特别在产业部门，这种情况更严重，你看各部委的研究所，科研成果明显是领导牵头的多。还有些部长级官员，取得了那么多成果，甚至当选了院士，但是他哪有那么多时间搞科研。

科学家当官未必都是坏事，但如果人人想当，谁去做具体的研究

某副所长：科研人员热衷当官的现象的确存在，也是一个复杂的问题。对于科学家当校长、所长甚至政府部长，我觉得应该区别对待，理性看待。如果有些优秀科学家，有很好的管理才能，是可以的，不应该一概反对。但有些学术带头人能做好科研，未必能做好管理。而且科学家都去做管理，也不利于科学发展。比如像陈景润这样的科学家，搞研究是顶尖人才，但教课也未必能教好，做领导恐怕不一定合适。所以对人才要区别对待，只有那些有管理才能的科学家，而且他本人也有意愿，才能让他做行政领导工作。管理也要出效益，一个重要的行政岗位，全力以赴都未必能做好，何况有本职研究工作的科学家。现在，有些科研院所的管理者不是很称职，属于三流的管理水平，工作没有个长远规划，经常靠临时拍脑袋，这也是一个突出问题。

某院长：对科学家当官的现象，我认为也不能一棒子打死，要分两面看。一方面，科学家中擅于管理、有大格局的人，当官未必是件坏事。毕竟当领导能够参加各种会议，有助于掌握各种资源和信息。中国也需要战略科学家，他不一定做具体的研究，但是要有大视野，能够宏观布局，比如让人才梯队成长起来。这样的科学家，就适合做科技管理工作，适合当校长和所长。但是这样的科学家毕竟是很少的，更多的科学家是做具体研究的，如果人人想当领导，都想搞战略，那谁去做具体的事情，谁去做研究？

现在人人争着去当官的风气很不好。比如学校公开招聘处长，以前教授们很少愿意去，现在反过来了，很多人报名，争着当。因为处长手里有点权力，掌握一些资源。学校的处长尚且如此，国家各部委的处长就更不得了，他们掌握着大量的资源。

科学应该不受行政化的影响，现在行政化过强的风气，我担心对年轻人的成长不好。总说中国没有涌现科学大师，现在的年轻人在这样的氛围熏陶下成长，怎能涌现出独立的科学大师！现在，甚至连院士，也不仅是头衔，也有了强烈的行政色彩，评上院士就享有了副部级待遇，而在国外，院士仅仅是一种荣誉，顶多奖励个车位什么的。热衷当官的科学家只能说是个小科学家，科学界也有不热衷当官的例外，比如袁隆平，他坚持一线研究几十

年，成为了让全世界认可的大科学家。

不改变过度行政化，很难出世界级的科学大师

某中心主任：现在科技界有个说法，叫做项目越来越多，成果越来越少；论文越来越多，创新越来越少；教授越来越多，大师越来越少。这确实让人深深忧虑，科技体制过度行政化是最重要的问题之一。我当过校长，是非常消耗精力的，中国的校长和国外的不一样，国外高校管理有固定的班子，校长是虚职，而国内校长是实职，事无巨细都得管，是非常牵扯精力的。我当时想继续搞科研，就得把所有业余时间都拿出来，即使这样想出好成果也几乎是不可能的。因为人的精力毕竟是有限的，这也是我现在不当校长的原因之一。

某常务副主任：在欧美，做学术是兴趣使然。科技体制过度行政化的状况不改善，要出世界级的科学大师是很难的。纵观世界近代的历史，每一个高速发展的大国，都在多个领域出现过影响世界的大师。改革开放 30 多年，中国发展很快，现在在经济上已经是世界第二大经济体。但让我们汗颜的是，别说在多个领域，就是在我们的优势领域，也没能出几个世界级的大师。如果这个方面不能取得突破，就不能说中国是世界强国。

某副所长：以我自身的经历看，做行政领导还是要付出很多的，我只是主管业务的副所长，就要花掉三分之一到一半的时间处理行政事务。当官时间长了，科研要想出真正含金量的成果，就会越来越难。我希望，国家应采取措施改变科学家热衷于“当官”的现状，切实保证中青年杰出学者能够回到实验室和科研一线，而不必担心其利益受损。只有这样，才能保证中国科技事业的健康发展，才能保证实现建设创新型国家的重任。

（吴锤结 供稿）

中青报：总有一些大师在静默中生长

著名科学家、上海大学校长钱伟长教授在上海逝世。这几年，一个个大师相继驾鹤西去，以至我辈在迷茫中仰望天空又充满惶惑：巨星陨落，走一颗少一颗；新星在哪，寻一处不遇一处。

大师之大，不仅在学问之高，还在于人格之尚。巴金以说真话为追求；钱学森“姓钱但不爱钱”；钱伟长下放劳动时，仍推导了 12000 多个三角级数求和公式；丁聪一生甘为“小丁”，画展从来不要花篮和开幕式。这些大师一生以报国爱民为己任，顺境不颠，逆境不怨，他们因德高而艺馨，在万民仰止中名垂天下。

我们常哀叹于这个时代大师的匮乏，在幽暗反复中感怀钱学森之问。北大原常务副校长王义遒曾说，现在高校里有一个非常不好的现象，就是行政权力远远大于学术权力，学者只有当官才有特权和资源。某国立研究所课题组组长、首席科学家也抱怨，每年仅1/3时间做科研，其他时间徒耗在申请项目与杂事上，论文数量的桎梏与“重物轻人”的条条框框束缚了创新。

我们可以怪罪落后的学术体制、科研环境，不耻于伪大师招摇撞骗且消耗了资源，于精神层面而言，当下的象牙塔或许真陷入“大学真穷，大师真少，大学真危险”的窘境。我们焦虑，我们忧心，但也不必太过悲观。

大师不是神，不是仙，本是凡间子弟一个，能出类拔萃者，无非是将全部心血用于学问的修炼。“我们培养的学生首先应该是道德品质高尚、心灵美好的人；其次才是一个拥有学科、专业知识的人。”这正是大师们自身的写照。

我坚信，在中国大学的蝇营狗苟熙熙攘攘中，一定有不为利往、“没有条件创造条件也要上”的；我坚信，不是所有教授都热衷于学而优则仕，不是所有专家都爱发雷人之语，不是所有学者都以抛头露面为稻粱谋；我坚信，“士不可以不弘毅”，中国士大夫传统的忧国忧民精神，现代知识分子的科学与民主诉求，从来就如罗布泊的胡杨树，千年不死，千年不倒，千年不朽，总会在一些人身上世代相传。

大师在哪？大师不在霓裳羽衣的舞台上，不在钻营逢迎的仕途上，不在争抢状元的形象工程里。游走江湖的不是大师，是骗子，真正的大师一定在凡人目力所不及的地方，在离经叛道不通世情的迂腐里，克难前行，坚韧进取，静静地修炼与成长。在没有权术与功利的地方，一定会有大师在静默生长！

入选中国新首富的“海普瑞”李锂家族也许称不上大师，但他们自四川大学求学至一举成名，25年来对糖化学和肝素的兴趣与研究始终如一。这般十年磨一剑之士，一定不止李锂一个。无论是产业骄子，还是商界奇人、学界巨擘，一定有这样忍得十年寒窗无人问的人。我们这个民族从来就不缺脊梁之士扛鼎之士，在无声处，一定会有大师的惊雷蓦然响起，让举国民众眼前为之一亮。

大师装不来、等不来、骂不来，我们感谢前辈大师的杰出贡献，也许他们的离去，是“化作春泥更护花”。不妨以宽容与期待，在寻求变革中呼唤未来大师的横空出世，这也是对前辈大师最好的怀念。

（吴锤结 供稿）

沈文庆院士：我国拔尖的数学家还太少

数学是一门探索性很强的纯基础学科，这也决定了它的研究经费主要靠国家拨款。而作为支撑我国基础研究主渠道之一的国家自然科学基金包括数学天元基金的支持，对于数学科学的发展起到了至关重要的作用。在数学天元基金设立 20 周年之际，《科学时报》记者特别就数学天元基金对于数学学科发展的影响等问题专访了国家自然科学基金委员会副主任沈文庆院士。

数学：基础中的基础

“数学，被称为科学皇后。大部分自然科学学者认为数学是自然科学学科，而有许多数学学者则认为数学是一门独立于自然科学的学科。但是，不管数学是否属于自然科学，数学科学的任何进展和成功，都将推动其他科学的发展。可以说数学是基础研究的基础。”沈文庆说。

数学以抽象的数和形作为研究对象，是一门探索性很强的纯基础学科，这也决定了它的研究经费主要来源于国家拨款。作为支撑我国基础研究的主渠道之一，国家自然科学基金包括数学天元基金的支持，对于即使在基础研究领域也属难见显性效益的学科的数学科学当然至关重要。

沈文庆说：“学科是科学研究和人才培养的重要基础，学科的均衡协调可持续发展，是实现重点突破与跨越、推动科学技术进步与创新的重要保障。而保证学科的均衡协调可持续发展是国家自然科学基金的重要职责之一。”

自 1986 年 2 月成立以来，国家自然科学基金委员会就成为数学学科申请研究经费的主要渠道。不过，在 1986 年，财政部下达到基金委的经费仅为 8000 万元人民币，而数学学科从中只得到 118.1 万元，只占整个经费的 1.48%。而当时在中科院和高校从事数学研究的人数已经超过 1 万人，这点经费要支持当时全国的数学研究是非常困难的。在这种情况下，恢复和振兴数学的任务实在太艰巨了。

在这种情况下，基金委第一届领导班子准确地把握到了数学的学科特点：作为一门基础性很强的学科，数学不同于一般的实验学科，不需要太多的实验设备和条件，主要是靠数学家的聪明和勤奋，数学的振兴相对要容易些。

在 1988 年召开的“二十一世纪中国数学展望”学术研讨会上，数学家们第一次明确提出

了“中国数学要在二十一世纪率先赶上世界先进水平”的宏伟目标。

“展望”会议之后，会议组织者吴文俊等10位数学家联名向国务院提交报告，申请对数学进行专项经费支持。同年12月18日，李鹏同志批示同意拨款支持数学家“率先赶上世界先进水平”的决心，并决定专款100万元/年下达到国家自然科学基金委员会，由基金委负责管理，此专款被定名为数学天元基金。

独具特色的资助对象

数学天元基金设立后，数学学科是基金委内部各学科中唯一一个设有专项基金的学科。

沈文庆说：“有了这个专项基金，使得数学学科在基金委内的经费有了很大的增加和改善。它一方面可以弥补基金委内数学基金的不足，同时还可以做一些基金委内科学基金不能做但又对中国数学很需要做的事情。”

天元基金主要资助6个项目类型：（1）研究生数学暑期学校、大学生数学暑期学校、中学生数学夏令营、西部青年教师培训；（2）数学天元青年基金；（3）讲习班、研讨班、学术年会、数学论坛、专题国际合作等学术交流与高级研讨班；（4）图书和杂志的出版、建立计算机网络；（5）数学教育、数学传播和数学史的研究；（6）问题驱动的应用数学研究。其中有好几个项目都是基金委内科学基金不能做但又对中国数学的发展很重要的事情。

“在许多人特别是现在的年轻人眼中，数学研究都是很苦很枯燥的事情。但数学又被认为是年轻人的科学，因为世界上绝大部分数学家都是在他们的青年时期就展现出了炫目的数学才华。”沈文庆说，“因此，我们需要吸引更多的青少年投身到数学科学行列中来，为它作出更大贡献，让广大青少年对数学产生兴趣，消除畏惧，使中国在数学科学领域里继续保持世界领先地位；使高度抽象的数学文化得以在中国进一步普及和繁荣。数学天元基金在这方面就做出了许多卓有成效的工作。”

事实上，经过20多年来的有效运行，数学天元基金已经成为数学界具有重要影响力的活动组织者和资助来源，成为国家自然科学基金委员会具有品牌效应和号召力的专项基金，为中国数学发展作出了重要贡献。沈文庆指出，数学天元基金是科学基金对数学的支持格局的重要组成部分，有了数学天元基金，在人才培养、学科建设、队伍建设、研究环境的改善、交叉学科的支持、与数学界建立良好的桥梁、与其他部门之间的沟通、组织和协调中国数学界的重大活动等方面都有重要的作用，并使得科学基金对数学的资助格局更加合理。

正是因为如此，经过几次调整，数学天元基金经费从最初的每年 100 万元逐步增加到了目前的每年 1000 万元。

百尺竿头尚待更进一步

沈文庆强调，数学学科的发展明显地体现着“双力驱动”的规律及特点，即外部推动力和内部推动力。数学发展的原动力，是来自它的外部、来自客观实际的需要。同时，数学一旦形成基本的概念和方法，数学内部的需求和数学逻辑的必然也在推动数学向前发展，而且所得到的结果常常成功地应用到其他学科领域。当今社会的经济建设和社会发展，昭示着巨大的外部需求。满足社会经济建设的需要和推动数学学科本身的发展，两者相互联系又互为促进。

今天，我们正处在科技高速发展的时代，自然科学的各研究领域都进入了更深的层次和更广的范畴，这就更加需要数学。许多十分抽象的数学概念与理论出人意外地在其他领域中找到了它们的原型与应用。数学与自然科学的关系从来没有像今天这样的密切。

随着现代应用数学的飞速发展，其研究范围已大大扩大。数学内部各个分支的联系在不断加强，并出现了许多跨学科的新的研究分支或研究领域。数学越来越趋向于各分支学科的交叉和融合，数学学科间的综合发展倾向充分展现了数学内在的统一性及其发展活力，并在其他研究领域中显示出重要的应用前景。数学也正在向知识和生产领域全面渗透和融合，并且已经逐步构成高新技术的重要组成部分。数学已经从以往传统领域（如力学、物理、天文以及传统工业领域）扩展到原先非传统的化学、生物、其他各门自然科学及高新技术领域，甚至进入到经济、金融、保险及很多社会学领域，深入到各行各业，可以说无所不在，并发挥着越来越重要的甚至决定性的作用，多门科学的数学化趋势已初见端倪或呼之欲出。

沈文庆表示：“目前我国数学事业还存在的问题是，我国的数学家在国际公认的重要数学问题上有重要影响的研究工作还不多，特别是那些有重大创新的、能引导学科发展新潮流的工作更少；我国的数学家在数学同其他学科交叉的领域及应用领域做的工作也很少，发挥的作用更显不够；最根本的问题是，在我国，拔尖的、特别优秀的数学家还太少，我们自己培养的优秀人才外流的却很多。”

沈文庆说：“在这种情况下，基金委内数学科学基金以及数学天元基金都必须尽力为广大数学工作者构建一个创新平台，一是组织开展数学学科发展战略的研究，确定对数学的优先资助领域，二是全面安排统筹规划，用基金做杠杆对数学各分支的支持进行合理的调整

和布局，使得纯粹数学和应用数学的各个重要方面都能得到稳定和持续的支持，以便得到协调和均衡的发展，并最终实现推动整个数学学科在我国全面、健康和持续的进步与发展的目标。”

(吴锤结 供稿)

钱易：我也在反思为什么现在培养不出大师

在江苏省无锡市七房桥村，只要一提起“一门六院士”，当地无人不知。这六院士中，中国工程院院士、清华大学教授钱易占据一席之地，另五位，有她的父亲钱穆，堂兄钱伟长，以及同支的钱俊瑞、钱临照和钱令希。

作为这个文教传奇的唯一健在者，8月7日，钱易先生在位于清华大学蓝旗营的家中接受了中国青年报记者的专访。她向记者回忆起了堂兄钱伟长，以及在钱伟长早期成长历程中起过重要作用的父亲钱穆。论及那代学人、那代教育体系对当代的启示意义时，钱易先生感慨万千，“‘三钱’已成绝响，但他们留下的精神财富，依然值得我们这些后来者去学习、追慕和深思。”

钱易先生生于1936年，比钱伟长小24岁，“年龄差距太大，我们不像一代人，他跟我父亲更亲近些”。钱易说，1949年之前，她跟母亲生活在苏州，钱伟长却早在她出生前就上了清华大学，此后又出国留学，所以生活并无太多交集。直到1957年，她考上了清华大学的硕士研究生，才真正接触到在清华任副校长的堂兄。然而，没过多久，反右派运动开始，钱伟长被错划为极右分子，师友亲属都被要求与之划清界限，“就不能再去他们家了”。

20多年后的1981年，钱易以钱伟长秘书的名义，随堂兄赴香港见到了睽别30余年的父亲钱穆，才有了又一次比较深入的交往。对那次香港行，钱易回忆说，当时，父亲钱穆知道钱伟长在内地事业很成功，也特别欣慰。

虽然交往有限，但家族的纽带联系和同处文教圈的亲近感，让钱易对堂兄的许多传奇都了然于心。这些传奇中，钱伟长的“弃文就理”让钱易感触颇深。

钱伟长上清华大学的第三天，就发生了“九一八事变”。钱伟长决定走“科学救国”的道路。当时陈寅恪教授希望他读历史，杨树达教授希望他学文学，但钱伟长却向物理系主任吴有训教授申请读物理系。“吴有训教授劝他还是学文好，学文也可以救国，但伟长哥哥很坚持，吴有训教授最后作了让步，让他试读一年，如果数理化三门课有一门不到70分就不行，最后伟长哥哥都合格了，成功进入物理系。”

“这一切，在今天似乎是不可想象的。”钱易先生说。前几天钱易先生在报上看到一则新闻，陕西有个叫孙见坤的学生，自愿研究国学，参加了复旦大学的自主招生，前后有8位教授面试他，都同意吸收，但高考下来，距离陕西省的一本线差了6分，但复旦仍然将他纳入今年录取的特殊考生之列。然而，陕西省招生办却认为他不符合投档条件，即使面试过孙见坤的8位教授联名写信要求破格录取，复旦大学学校领导也在信上签字，但陕西省招生办公室还是不同意，孙见坤最后被录到了山西大学法学院。“现在这个做法，与当年钱伟长先生在清华的经历一比，说明还是当时的教育方法和教育系统比较开放。这也说明，我们现在的很多规定，不一定是科学合理的，现在的教育体系上有很多需要修改的地方。”钱易先生说。

“三钱”之中，钱学森和钱伟长在晚年尤为关注教育，钱伟长古稀之年执掌上海工业大学（上海大学前身之一），进行了大胆改革，而钱学森的“钱学森之问”，则至今仍在深刻拷问着这个时代。

钱易说，她也时时在思考“钱学森之问”。“回顾清华的历史，可以列出很多文科和理工科方面的大家，但现在这样高水平的人物已经不多了。现在可以列出来很多中科院院士、工程院院士，但跟那个时代的大师比，还是差了一个档次。我也在反思，为什么现在培养不出大师级人物？”

钱易认为，当下学风比较浮躁，教学方式、绩效评估体系不太科学，行政化影响也很大，“部里的一个处长，对项目申报、评奖等能起到很大作用。这些都需要改革。”至于评估体系，“我们希望不要拘泥于发表多少文章，而要鼓励独立思考，一个方面有独到之处就可以了。追求文章多不是正确的评估标准，反而可能造成年轻人出现抄袭现象。”

钱易说，父亲钱穆在做小学、中学教师时，对于学术完全是发自内心的热爱，所以才坚持自学，研究学术，经18年努力发表《刘向歆父子年谱》而成名，“那时候并无考核，完全是出于对研究的热爱”。而堂兄钱伟长，在上大学时毫无基础的情况下转学物理，竟然也能做出令人瞩目的成绩，“现在，我们中国这么多人，科技投入这么大，学术研究还难在世界上占到一席之地。我们这个时代仍然需要大师，父兄们的成长之路，有太多值得我们今天思考的地方。”

（吴锤结 供稿）

浦家齐：杰出人才不是靠上课培养的



☆减轻学生负担不但是造就杰出人才的一个途径，而且是造就杰出人才的唯一途径。

☆用灌输的办法其实是不能造就人才的；相反地，倒不失为扼杀人才的一种有效办法。

减轻中学生的学业负担，是一个呐喊了多年的难题。所采取的措施不可谓不多，但是多不见效，不少人几乎把减负看成了虽有必要性但却无可可行性的空谈。教育界的有些举措，反而使不少人觉得是更增加了学生的负担，例如今年的高校自主招生。（姜澎《当大学教授见到中学校长——老观念再不改，你就out了！》《文汇报》2010年3月18日）

那么，中学生到底还要不要减负？高校自主招生的导向，到底是要中学生减负还是增负？按照简单的思维，为了造就更杰出的人才，就必须采用更加艰深的教材，就需要对学生施加更重的学习压力。但是，这是一种十足糊涂的观点，因为第一流的人才从来就不是老师教出来的，而且远不是学生的任何能力都能在老师的指导下培养的。尤其是，不见得提高了教学难度就能提高学生的水平。为了培养杰出人才，学校教育所负担的责任，一是要激发起他们积极进取的学习动力，培养他们自学的能力，二是要提供他们驰骋发展的空间。要想培养第一流的人才，需要探讨的话题当然很多，但是首先要做的，就是要减轻学生的学业负担。不给学生预留充分的自我发展空间，杰出人才是不可能脱颖而出的。

虽然在《国家中长期教育改革和发展规划纲要》中强调了“要把减负作为教育工作的重要任务”，但是用减轻学生负担的办法来提高学生水平，确实是一个按常规思维不容易理解的问题。事实上，减轻学生负担不但可以造就人才，而且是造就杰出人才的唯一办法。现行的中学课程内容应该大幅度删减，没有理由担心减负会危及学生的培养质量。“中学生是不是应该学习微积分”这类争论其实并未触及问题的关键，问题的关键是如何通过教学

引导学生汲取对于数学的感悟。欲成大器者固然不能不多做习题，但远不是说习题做得越多越好，更不是说任何难题训练都有利于造就优秀人才。感悟是萌发于思想深处的东西，它是一种认识过程中的飞跃。教育工作者要下大力气辨析哪些是课程中的关键性环节，要集中力量把这些环节教好教透，以促成这种认识的飞跃；其他的环节宁可少讲或不讲，也不要偏重于解题技巧的训练。关键不在于学得多，而在于学得扎实学得活，使更多的学生收获对于课程的感悟。

提高教学的难度是否有助于培养优秀人才？如果看了近年来的高考试卷，很多人会对当下高中生的知识深度发出由衷的赞叹。但是当我们发现大学新生基础知识的贫乏和狭隘的时候，却很难把这一现实与其高考成绩联系起来。可见，应试教育是一场高投入低产出的博弈，它甚至培养了学生一种独特的能力，他们即使面对完全不懂的试题，也不至于完全拿不到分数。如果说培养这种能力对于高考是至关重要的，但是对于学生的整个人生却是极为有害的。

杰出人才从根本上说不是靠上课来培养的，而只能靠不上课的那部分空间来哺育。海阔凭鱼跃，天高任鸟飞。唯有放手，才能造就杰出人才。要为学生的自我发展预留空间，就好比绘画中有大片的空白；把一张纸涂抹得密密麻麻，必不是一幅好画。一首乐曲如果没有休止符，更不成为音乐。空白不仅是必要的，而且常常是最高境界。杰出的人才一定不能是同一种模式的，养育杰出人才的土壤一定是留有大量空白的；衡量一种教育是不是创新型的，重要的判据是要看这块教育的土壤能不能不拘一格地造就人才。一位对天文学所知甚少的教师，学生在他的熏陶下却可以成为很好的天文学家，其中玄机，不在于他教得多，相反地倒是因为他教得少，从而为学生留下了充分的自由发展空间。要促成大批杰出人才的成长，减轻学业负担是至关重要的措施。

流行于许多家长中的一个莫大的认识误区是，不但当他们认为自己孩子的学习跟不上的时候，要给孩子请家教，而且当他们发现自己的孩子学有余力的时候，更要变本加厉地逼着孩子在课外学更多更艰深的课程，必欲填满学生的全部课余时间而后快，这样就把学生锻造成了完全没有学习主动性的人。大多数望子成龙的家长们并不懂得，用灌输的办法其实是不能造就人才的；相反地，灌输倒不失为扼杀人才的一种有效办法。

减轻学生学业负担是存在障碍的，这个障碍首先是高考的指挥棒。这也正是减负的口号呼喊多年而无实际推进的基本原因。但是，在教育指导思想上错以为唯有增加负担才能提高学生的水平，而不懂得减负能够造就优秀人才的道理，这也是“高考松绑”一直流于空谈的重要原因。自主招生作为改革高校招生的一项举措，却反而被人理解为加重了学生的负担，足见灌输式的教育理念在教育界是何等根深蒂固！事实必将证明，唯有减轻负担才能增加学生在自主招生中的胜券。不应该要求把高材生训练成足以应对各高校自主招生的

超级考手，中学的责任是为他们留出充分的自我发展空间。

减轻学生学业负担也会有副作用，例如，学生的空闲时间多了，沉溺于网络游戏，或接受社会的不良影响怎么办？但这是另外一个问题，需要用另外的办法来解决。我们不能因噎废食，不能把各种可能发生的副作用作为反对减负的依据。

减轻学生学业负担，从基本层面来认识是出于重视青少年身心健康的考虑。但是仅仅指出这一点，多少还只是消极的。我们必须提高一个层面来认识这个问题。北京大学教授陈平原说，要“为中才制定规则，为天才预留空间”，这是一个精辟的概括，因为它既强调了保证学生培养的基本水平，也回答了造就杰出人才所应该采取的策略。爱因斯坦说过：“现代的教学方法，竟然还没有把研究问题的神圣好奇心完全抹杀掉，真可以说是一个奇迹；因为这株脆弱的幼苗，除了需要鼓励以外，主要需要自由；如果没有自由，它就不可避免地会夭折。”切实减轻学生学业负担，构建一个有自由度的教学框架，实在是当前教育的一件大事，不可等闲视之。

（吴锤结 供稿）

分析显示论文免费获取或带来巨大利益

30年内此项收益将达10.07亿美元，是存档所需成本的5倍

一项最新经济分析显示，如果对公共资助的研究论文实行免费开放，由此将在30年内给美国经济带来超过10亿美元的效益——而这是存档所需成本的5倍。

澳大利亚维多利亚大学经济学家 John Houghton 领导小组，对美国国立卫生研究院（NIH）已经实施的有关论文免费公开获取的规定进行了成本回报分析。

该小组研究发现，免费论文的下载量和引用次数要大大超过收费论文。而每提高1%的访问效率，这项政策每年能够为这11家联邦资助机构对研发投入所获得的20%的回报增加2.46亿美元。而在30年内，此项收益将达到10.07亿美元。

Houghton 小组也对一些欧洲国家的潜在获益进行了详细分析。比如，论文免费获取政策可让英国每年节省4.8亿欧元开支。但同时 Houghton 也承认，如果传统期刊的论文免费开放足够多，用户可能会取消订阅，市场形势可能瞬间变得大为不同。

（吴锤结 供稿）

谁之过？中国青少年想象力世界倒数第一！

前言：关于中国的教育大概快说烂了，怎么说，都仿佛拾人牙慧。说国外吧，又有崇洋媚外之嫌，不过通过亲身经历，还是有些想法，不吐不快。

=====

2009年，教育进展国际评估组织对全球21个国家进行的调查显示，中国孩子的计算能力排名世界第一，想象力却排名倒数第一，创造力排名倒数第五。在中小學生中，认为自己有好奇心和想象力的只占4.7%，而希望培养想象力和创造力的只占14.9%。

美国几个专业学会共同评出的影响人类20世纪生活的20项重大发明中，没有一项由中国人发明；中国学子每年在美国拿博士学位的有2000人之多，为非美裔学生之冠，比排第二的印度多出1倍。但美国专家评论说，虽然中国学子成绩突出，想象力却大大缺乏。

=====

如此状况如何通过创造实现中华民族的伟大复兴呢？想象力和创造力的缺乏究竟谁之过呢？

家长之过？

中国家庭可以说是最重视教育了，可以倾尽一切完成教育。但是其中存在的问题是要么过于娇宠，要么棍棒管教。比如体现想象力和创造力的绘画中，很多孩子要家长帮忙削铅笔、挤颜料、打水涮笔……孩子只需要学习技术，能够考证书就好。同时，所有的人都在鼓励孩子成为听话的乖孩子，不能有过多的异议。

中国家长给孩子设定了过多的禁区，而外国人怎样教孩子呢？这次亲眼看到洋人父母带孩子，10个月刚会走路的孩子晃悠悠地自己走，家长在傍边看着，任由他们在泥水中“bia-ji、bia-ji”地走；一对踩单脚滑板车的双胞胎女孩，不知怎么摔到泥水中了，妈妈给她脱了裙子，接着玩。我们都在议论这些状况如果发生在中国的父母或祖父母身上会怎样。

以色列也是超级重视家庭教育的，但他们奉行“狮子育子法”，结果是以色列出了10名诺贝尔奖获得者，中国至今仍未零。

是不是可以说中国的传统的家庭教育扼杀了孩子的想象力和创造力？

基础教育之过？

首先，从幼儿园开始就要求听老师的话，按老师的要求去做，很多时候是没有原因和理由的。

其次，几乎所有的考试都有唯一的标准答案，难道所有的问题都不可能有第二种可能性吗？

第三，古板的教学方式和考试方式导致知其然而不知其所以然。孩子们只需知道正确答案即可，至于为什么则不必知道也没兴趣知道。

第四，具有创造性的教学环节也可变成扼杀想象力和创造力的手段。还以绘画为例，画出来的作品首先问像不像；还有优美而意境深远的唐诗宋词，为什么一定要有标准的解读呢？

我参观过的两所小学，基本上跟幼儿园大班差不多，教室里都是孩子们的绘画或制作的各种作品，材料很简单，就是纸条、布条、一次性纸盘子等。他们下午3点放学，之后就是自己玩，可以弹琴、唱歌、绘画、做手工、体育活动……只是这是要付费的。

也参观了三所中学。其中一所私立的女校，除了学习科学、艺术外，还要学习厨艺和缝纫等；一所公立的中学，男女生都要学习木工、车工等技艺，还要至少掌握一种乐器、还开设视觉艺术课程，不只是绘画。照片上那几个男生是在学习建房子，也亲见几位拿着铁锹、镐头刨完地的学生走过，请各位猜一下 home economics 的学习内容是什么？





国内中小学的课程是不是过分强调了科学本身，而忽略了科学与生活的联系呢？当生活中不能感受科学的乐趣时，还会对科学本身产生兴趣吗？

在这些学校与孩子们说话聊天，他们一点儿不胆怯、很健谈，很主动热情地跟人打招呼；上课时的状况真是千姿百态，坐着、躺着、趴着、站着，这在国内几乎是不可想象的（也许有些国际学校允许这样）。我一直在想，这样的自由没有规矩的孩子，长大了怎么就能够是遵守规则的成人呢？而我们从小被教育守规则懂秩序，可为什么长大了却连基本的交通规则都不能遵守呢？

当然说到基础教育就不能不说考试制度，尤其的中考、高考，这些一考定终身的考试制度。很多人都在批评或者批判高考制度，但是有谁又能给出一个更好更公平的方式呢？所以家长、学校和老师都没办法。要是厨艺、缝纫也可以作为高考科目的话，估计很多家长和学校也会让孩子们加班学习的，是不是？

是不是可以说中国的基础教育扼杀了孩子们的想象力和创造力？

=====

社会教育之过？

也许可以说是公共教育，比如我们现在的公共教育设施有哪些呢？连我小时候免费参加的少年宫活动也变成了赚钱机器，更别说其他了。

这次我匆匆参观了一个画廊（gallery）和两个博物馆（museum），都是免费的，画廊不可以拍照，博物馆可以不使用闪光灯拍照。画廊里不只是展览画作，也有科普作品、互动作品、行为艺术等；博物馆不只是历史文物的收藏，也有自然地理的生动呈现和互动体验。比如为了环保意义，除了介绍面包的制作、炊具的发展，还介绍了一次性餐具的作用。而且有两个互动展区，游人特别是孩子绘制自己的作品，包括绘制早餐等，挂在墙上展览。

在画廊中穿行，虽然时间有限，来不及细细品味，不过相当汗颜的是，有的作品确实看不懂，也许跟文化背景和思维方式有关，但更多的是从小以来接触和学习的本来就少。

当然还有公园之类的地方，悠然自得的与人和谐相处的动植物，以及关于它们的介绍，不都潜移默化地教育着人吗？

我不知道我们为儿童和公众提供了多少这样的学习机会，当然收费的除外。一个世博会，召集了多少中国人，有人说这是中国人自娱自乐的方式，外国人不屑参观，我不知道外国人来了多少，但跟中国人比起来总是微不足道的。不管怎么说，这也是中国人自觉增长见识的一种行动。

是不是可以说中国的公共教育没有为提高孩子们的想象力和创造力提供足够的资源？

=====

高等教育之过？

从这样的基础教育中走出来的孩子，基本定型了。到了大学，想再培养所谓的想象力和创造力，是不是很难啊？况且很多孩子在中学受够了学习的苦，到了大学潜心学习或创造的学生，真是凤毛麟角啊！

毋庸讳言，我等这些在体制内学习受教育的教师，本事就缺乏想象力和创造力，怎么去培养学生的想象力和创造力呢？这是我最苦恼的事。

每次在修订培养计划的时候，都煞费脑筋，想要设计一些能够体现培养创造力的课程，也许想法是好的，但是在执行的时候由于种种主客观的原因而使得结果往往跟初衷不同。

自己困惑在创造力的匮乏中，希望学生能够迸发一些出来，唯一能做的就是给他们充分的选择的自由，包括自己想做的课题和研究的方法。说实在的，能够真正有些自己想法和思路的孩子还是个别的，而好的想法更是稀有。大多数还是在使用已有的方法或思路。

从内心讲，一直想做些真正与教育有关的事情，为年轻人的成长提供些有益的帮助，可是真的很困惑，没有找到合适的方法，或许这辈子也找不到了。悲剧吧？真的悲哀。

也许从自己的困惑中可以折射一些中国高等教育的通病，是不是可以反省呢？

由没有创造力和不懂创新方法的老师如何培养具有创造力的学生呢？没有创造性的发明和发现怎么可能获得诺贝尔奖呢？

是不是可以把缺乏创造力归罪于高等教育呢？

=====
中国文化根源之过？

也许中国 2000 年或者 5000 年或者更久远的文化积淀，是创新的包袱？或许中国人的中庸之道，不利于创新？或许还有很多或许，这种根深蒂固的文化之源不可能不对民族性产生影响，但实在太深奥，我等肤浅之人实难以论证清楚。

=====
可以找到“中国青少年想象力世界倒数第一、创造力倒数第五”的原罪吗？如果可以，那么让中国教育界深思的“钱学森世纪之问”——“为什么我们的学校总培养不出杰出人才？”也就有解了，不是吗？

（吴锤结 供稿）

沈志云院士：真空管道高速交通必须“三步走”

“科学研究不能靠起哄，时速为 400~600 公里的真空管道都还没开始研制，哪来 1000 公里甚至更高。”

最近有报道称，我国正在研制时速 1000 公里甚至 2 万公里的真空磁悬浮列车。对于这类带有浮夸风式的炒作，两院院士、西南交通大学牵引动力国家重点实验室教授沈志云有些愤怒。

“科学研究不能靠起哄，时速为 400~600 公里的真空管道都还没开始研制，哪来 1000 公里甚至更高。”沈志云在接受《科学时报》记者专访时表示，真空管道高速交通虽是未来的发展趋势，但仍需立足现实，一步一个脚印分阶段规划实施，真正实现真空管道高速交通还有很长的路要走。

改变介质密度是地面超高速交通唯一出路

“当速度增加时，气动阻力会随速度的平方上升，气动噪音则会随速度的 7 次或 8 次方急增，这是任何形式的交通工具都无法避免的客观规律。”沈志云告诉《科学时报》，在地表稠密大气层中运行的地面高速交通，最高经济时速不能超过 400 公里，否则列车的能耗和对环境的破坏将大大增加，导致它根本无法实现商业运营。

沈志云引用德国磁悬浮列车和日本新干线轮轨列车实测数据说明，不管是磁悬浮还是轮轨列车，当时速达到 400 公里以上时，空气阻力在总阻力中所占比重将超过 80%，而噪音则

高达 89 分贝，大大高于交通噪音的环保国际标准。因此，克服稠密大气层的阻力成为地面超高速交通的主要任务。

那么，怎样才能摆脱地表稠密大气层的作用？沈志云给出了两种思路：一是让列车在万米高空上运行，以摆脱大气层的作用；二是为列车创造一个低密度介质环境，以摆脱阻力与噪音困扰。“实际上，列车当然不能飞到万米高空，但可以利用密闭的真空管道，改变介质密度，实现任意高速度的运行。”

“我国上海的磁悬浮列车时速虽达到 430 公里，但在大城市和人口稠密的地区，也只能降低到时速 300 公里甚至 200 公里及以下，才能通过环保大关。”沈志云表示，只有不回避真空管道，改变列车运行介质，才能大幅度降低能耗和环境污染，实现时速 400 公里以上超高速交通梦想。

真空管道并非天方夜谭

事实上，早在 1934 年，德国工程师赫尔曼·肯培尔在获得世界第一个磁悬浮列车专利时，就设想在抽成接近真空的密闭隧道中运行磁悬浮列车，使列车时速达 1800 公里。“但半个多世纪以来，人们试图回避真空隧道，尝试在开敞的稠密大气层中实现磁悬浮列车的高速度，但无一成功。”沈志云对此颇感遗憾。

从全球范围看，现阶段还没有人对真空管道技术进行实质性研究，有的只是一些设想和规划。在美国，Daryl Oster 提出将管道内抽成 10⁻⁶ 个标准大气压，从而达到任意速度，不过，这也仅仅是设想，并没有实现。瑞士则设想把隧道抽成低气压真空，虽作了很详细的设计和规划，但也只是纸上谈兵，至今没有具体行动。

“目前，真空管道高速交通虽没先例可参照，但并非高不可及。”沈志云以京沪铁路为例，描述了他对建设真空管道的构想：在京沪铁路条件较好的区段，可利用现有的整体无砟道床，在隔音墙上面加一个罩，形成密封的管道，通过抽气站将管道抽成低气压真空。

“单纯从技术层面考虑，让列车在密闭的、抽成真空或部分真空的管道中高速运行，不存在不可克服的困难。”沈志云说，真正需要认真考虑的，是技术经济方面的可行性，建设成本和运营费用是否能为运输市场所接受。“当然，从现阶段看，还有很多技术问题需要突破，比如罩子应采用何种材料和结构才能承受外部大气压的挤压等等。但总的来说，建真空管道具有实现的可能性”。

路漫漫而修远

能不能利用真空管道技术使我国“和谐号”高速列车实现时速400~600公里的商业运营？这是沈志云今年初开始思考的一个问题。这个设想的萌发，与“和谐号”高速列车将展开时速达500公里的线路试验有关。

“和谐号”高速列车是我国自主研发的世界品牌，运行时速已达350~380公里，处于世界顶峰位置。为确保“和谐号”技术稳定，提高“和谐号”品质，研究人员决定进行时速达500公里的高速列车试验。

“试验的目的，一方面是为了指导当下400公里以下的高速铁路的运行，这就像是人负重一样，如果我们有背100公斤的能力，那么背50公斤就肯定没有问题；另一方面是为未来的真空管道高速列车作准备。”据沈志云介绍，在线路上进行时速500公里测试前，还会在试验台上进行高速列车失稳临界速度的测试。只有在试验台上确认试验车的失稳临界时速在600公里以上，才能确保在线路上进行时速500公里的测试。

一旦在线路上测试成功，沈志云希望“和谐号”能以最高时速500公里甚至600公里运营。“列车运营时速超过400公里，就必须采用真空管道技术。”沈志云表示，如果这一设想能够实现，就能使真空管道技术与现有高速列车技术兼容。

沈志云把真空管道研究定位为3步：第一阶段，利用现有的“和谐号”列车进行真空管道研究，以达到时速500~600公里；第二阶段，利用前一阶段的真空管道技术，进行高温超导磁悬浮列车研究，以达到时速600~1000公里；第三阶段再研究高真空技术，以达到更高的运行速度。

“科学研究是一环扣一环的，不能搞虚假的东西。”沈志云反复强调，对于真空管道高速交通这样的高技术项目，一定不能急功近利，过早考虑上马实际工程、盲目追求市场效应，必须进行多方案比较试验，优选各个层次上的技术，反复进行系统综合评估，找出最佳结构方案及参数。

（吴锤结 供稿）

《科学新闻》：乳山核电站搁置之争

乳山市人并不反对建设核电站，主要是在银滩买了房子的人在反对

7月19日，虽然是“三伏”的第一天，山东乳山这座滨海城市却十分凉爽。宜人的气候和乳山银滩的优美景色，让全国各地的购房者汇聚银滩数十个大小不一的小区。

外地购房者追求的安逸，同样体现在乳山本地人身上。

海阳所镇小石口村位于乳山市东南约 22 公里，年幼的小淘（化名）因为学校出现了 20 多个手足口病患者而在家休息，每天不上学的生活让他很开心。“有的时候去卖海产品，没事的时候在家玩。”这也是小石口村民日常的生活。村里的一切看起来井井有条，而在村民们身后不远处，便是原本计划修建乳山红石顶核电站的滨海坡地。如今的红石顶核电站计划厂址一片寂静。

今年 6 月，因深圳大亚湾核电站反应堆冷却水发现放射性元素和放射性气体轻微上升被传为核泄漏，反核的声音重新受到关注。而此刻，曾掀起公众反对核电站建设的乳山却是风平浪静。

如按核电开发商的计划进度，今年 10 月这里本该浇注 1 号机组核岛（核电厂中核蒸汽供应系统及其配套设施以及其所在厂房的总称）的第一罐混凝土。但一位核电界内部人士透露，“乳山核电有可能被长期搁置。”

围绕着乳山核电修建与否，《科学新闻》调查发现，当地人与在乳山银滩居住的度假人群有着截然不同的态度。

初选红石顶

背靠大海，280 多年来从未出现过台风，小石口村附近静宜的自然环境在让村民们形成安逸生活的同时，也吸引着核电厂商的关注。据核电专家解释，红石顶地质条件稳定，无灾害性天气，附近人口密度较低，离输电负荷中心近，有较好的淡水资源，海水取排水方便，是较为理想的核电厂址。

经过多年勘测研究，2003 年 8 月，中国国家电力公司规划设计总院出具审查意见，将山东红石顶核电站厂址列入国家 11 个核电站优先备选厂址，并被山东省政府列入省“十一五”发展规划。同时进入规划的还有海阳冷家庄和荣成核电站。乳山和海阳两地将使用“压水堆”，而荣成则使用被誉为“第四代核电技术”的“高温气冷堆”，主要进行产业化示范性实验。

2006 年 5 月 24 日，山东乳山红石顶核电有限公司筹建处在乳山揭牌。乳山核电项目总投资可能超过 600 亿元。该项目由中国核工业集团公司（中核集团）、山东鲁能发展集团有限公司、华电国际电力股份有限公司、山东省国际信托投资有限公司共同出资建设。预计一期工程建设两台百万级核电机组，“十一五”末具备开工条件，争取在“十二五”末投

产发电。

2007年5月28日，乳山市政府网站公布《山东红石顶核电站一期工程信息公告》称，该项目一期工程如果批准，计划于2015年10月1号机组投产，2号机组于2016年10月投产。

谁在反核

然而，这个公告公布后不久，乳山核电站项目就看不到进展了。不过，临近乳山的海阳核电站建设情况则截然不同。

尚在修建中的海阳核电站，蓝白色为主调的办公楼已经投入使用，运输石料的卡车进进出出地忙碌着。核电站戒备森严，即使是工作人员进入也需严格的身份验证。

“以前这里是留各庄镇的冷家庄，后来为了建核电站搬迁了。相关部门给修建了新的房子，按人头每人补贴3万元。”当地村民告诉记者。在海阳市核电建设委员会办公室综合协调处王海涛看来，海阳核电站的进展是比较顺利的。

“我们通过电视、广播等各种方式进行宣传，居民们基本上都是比较支持”，在他看来，因为核电站的修建，海阳发展很快，“以前我们这里都没有见过外国人，现在时不时地有外国人出现。”王海涛说。

在几十公里外的乳山，对于核电站的利弊，政府和核电开发商也同样进行了全面的宣传。

“他们（山东乳山红石顶核电有限公司筹建处）还专门请了专家到银滩进行宣传讲解，我记得最清楚的是有专家说，在核电站附近住一年，受到的辐射和抽一根烟差不多。”乳山市环保局的一位工作人员说。

除了进行宣传，小石口村的一些村民还受邀到秦山核电站去参观。“我们村去了20多个人，到那里呆了几天，回来说挺好的。”孙大嫂在小石口村经营着一家商店，她的丈夫被邀请参加了这次参观。

乳山市市长李洪义曾表示，红石顶核电站除了每年能给乳山直接带来两亿元的税收外，还能间接给当地的国税、地税带来17亿元收入。

由于核电站建设技术复杂，所需人员多，投入资金多，建设周期长，将会带给当地经济巨大的推动力。

而在 2006 年、2007 年的时候，还有另一拨人出现在村子里进行宣传。“主要是银滩那些反对建核电站的人来宣传，发传单给我们，告诉我们没有几十万的补助不要搬迁。”而孙大嫂比较关心的是，如果建核电站，自家会得到怎样的补偿。“肯定要给我们优惠政策和补助的，不给是不会搬迁的。”她说。

小石口村当地人认为，都是银滩的人在反对乳山建核电站，“因为他们说有‘污染’”。

“海阳已经建立了核电站，如果有‘污染’，青岛市也‘逃不掉’，更何况是乳山呢。”当地人对污染的提法表示怀疑。

中核集团一位内部人士告诉《科学新闻》，乳山红石顶核电站的搁置完全是由于民众的反对。“真正反对我们在红石顶上核电站的不是乳山人，而是外地在银滩买房的人。他们进行了上访等，引起了当时环保总局和国家领导人的注意。”

对于乳山市民和银滩居民的不同态度，一位红石顶核电站反对者告诉《科学新闻》：“本地人和外地人对红石顶核电项目态度上的差异，除了地方政府的宣传导向作用之外，很大程度上取决于乳山市区是在远离厂址 22 公里的内陆，而银滩旅游度假区却近在 10 公里以内的海边这一地域差异。

反核之源

在银滩，各式度假住宅、别墅林立，其中还有许多尚在建设中，当地房地产开发商们将这些都称为“海景房”。每到节假日，看房班车便载着各地的人们来看房。比内地低廉的房价，临海的环境吸引着许多人在此置业，有的人更是为自己未来养老早早地做了打算。

网名为津鸣的袁先生便是其中之一。2006 年 3 月，他第一次到达银滩便被这里的美景和洁净的空气吸引，在开发商的劝说下购买了一套 20 多万元的海景房。虽然对于红石顶核电站的建立有所耳闻，但是开发商一句“这事早就嚷嚷了多少年了，搞球不成”说服了他。

事后登陆山东房地产网银滩频道发现，大家都在讨论红石顶核电站的事情，对此他十分生气，“当初买房时不是说银滩区域没有任何工业污染吗？现在居然要搞个超级核污染！”于是不会上网发帖、打字不熟练的津鸣迅速学会了这些技能，并加入到反对红石顶核电站行列中，成为了骨干之一。团队成员为来自全国各地的银滩购房者。

他们中有人专门到小石口村去宣传，他们在山东房地产网银滩频道发帖，后来在北京的民间环保网站“大海环保公社”的帮助下在网上公开征集签名活动。2006 年 9 月 6 日，“大海环保公社”将 500 多人参与公开签名的《联名信》分别呈送到原国家环保总局和国家海

洋局。

然而，同年，银滩的反核业主们与“大海环保公社”发生了公开分歧。

在“大海环保公社”发起的“山东核电项目合理化建议”万人签名行动中，网站主持者“衣无尘”十分疑惑，“把这么好的海滩窄窄留出一块搞房地产就很可惜了，现在签名最热情的就是那些在银滩置业的人，有他们参与我就很不高兴，你们炒房的人本来就是一个破坏者嘛。”

而津鸣表示，银滩人并不反对建核电站，对在银滩西侧 20 公里的海阳以及东侧 80 公里的荣成核电项目，大家并无异议。他认为，之所以大家会反对红石顶核电站原因在于：一是早在上个世纪核电选址时银滩较荒凉，周边没有大的居民区。而银滩被国家评为 4A 级旅游度假区后，该地大规模发展，“一座 10 万以上人口的滨海新城正在崛起”，故以前决定的事情并不符合新情况；二是，核电厂址可以重选，可美丽的银滩无法复制，建设核电站会以牺牲宝贵的环境资源为代价；三是，近几年银滩大规模的房地产开发，吸引了中国北方地区各个城市大批为了追求蓝天碧海和躲避高房价的城市居民（以退休养老者居多）。其中很多外地人因看房时间有限不能全面了解情况，加上开发商刻意隐瞒核电站的规划，致使许多买房人都是事后觉得上当受骗，这更加重了人们对核电选址问题的强烈反响。

据原国家环保总局的《核电厂环境辐射防护规定》：“核电厂应尽量建在人口密度较低、地区平均人口密度较小的地点。核电厂距 10 万人口的城镇和距 100 万人口以上大城市的市区发展边界，应分别保持适当的直线距离。”

这一点成为反对者们的一个有力依据。

初尝胜利

2006 年 11 月，在津鸣看来是一段黑暗的日子，因为他们在《大众日报》上读到这样一段话：“今天上午，山东红石顶核电有限公司投资协议签字仪式在济南举行，省委常委常务副省长林廷生、中国核工业集团公司副总经理王森出席并为红石顶核电公司揭牌。这标志着该项目的工程前期工作即将全面展开。”

反核者于是提出了“决战 2007”的口号，行动不再只局限于网络上的呼喊。

与此同时，2007 年伊始，红石顶核电筹建处印制了大批挂历和宣传品在乳山市散发；乳山有线电视台反复播放核电宣传片；在乳山市举办了核电科普知识展览等。

2007年3月份，网名为“净化银滩”的银滩业主与网名“水上飞”的北京网友通过熟人到位于北京的环保总局、国家发改委等相关部门递交上访信和照片，转交千余人亲笔签名的“银滩无核，爱我家园”签名册。

通过与发改委官员的私下交流，“净化银滩”了解到国家没有将乳山核电项目列入规划，目前乳山核电项目仅是中核集团和山东省政府提出的项目。

5月29日，反核的银滩业主们接到了环保总局复信，信中表示将会对选址问题认真对待，这让他们觉得自己的行为得到肯定。6月6日，环保总局在网站上发表说明：依照国家法规，乳山核电项目在正式建设前，应经过国家环保总局的审查批准，但目前为止，乳山核电项目并未向环保总局提出申请。乳山核电项目在立项前，业主应进行公众调查或公众听证，相关人士可通过听证会充分发表意见。而就在环保总局复信的前一天，乳山市政府网站上出现了一条公告——《山东红石顶核电站一期工程信息公告》（第一号），公告介绍了项目的基本情况，并征询公众意见。而“净化银滩”等人的速度更快。他们很快按照《公告》中要求的格式印制了1500份《公众意见征询表》，最后回收了628份《公众意见征询表》，其中反对意见627份，支持意见1份。在《公告》规定的征询意见截止日期6月12日送至红石顶核电筹备处，并将复印的文件寄送国家相关部门。

之后，《国家核电中长期发展规划（2005~2020年）》于2007年11月初出台，在涉及山东的部分，规划描述了“十一五”期间将开工建设山东海阳一期；“十二五”期间，可选择的项目有山东海阳二期。”（注：山东荣成核电站的高温气冷堆属国家重大科技和重大产业化专项，属于特例。）

这在他们解读中，红石顶核电站是不会建了。

最后一战

就在津鸣等人高兴的时候，2007年11月30日，乳山市发布公众参与环评二号公告，公告称将于12月1日~11日展开以发放500份调查问卷为主要形式的环评。本次征求公众意见的范围主要为乳山市境内，调查重点为5km规划限制区范围内，同时兼顾5km范围外的环境敏感目标，包括小石口村、南乔村、海阳所镇、银滩旅游度假区等。意见征求由乳山市发改局和环保局联合组织，乳山市环保局具体承办，山东红石顶核电有限公司筹建处和中核东方工程有限责任公司配合。稍后还将于12月14日上午在乳山市政府中心会议室召开相关公众座谈会。

津鸣等人很担心征询表定向发放将会有失公正，而且发放时间也有问题，选在银滩购房者

不在银滩的冬季进行。津鸣等人还了解到，银滩业主在此次意见征集中可能最多只能得到20份问卷，津鸣认为：“这样的‘公众环评’明摆着就是走走程序过场，一切尽在掌握之中，不用评就知道‘90%以上同意’，结果将毫无悬念！”

12月8日，在他们再次前往小石口村时，恰巧市里的相关工作人员和村党支部书记宋元海在对村民进行意见征集。双方发生了争执。

12月14日，公众座谈会在乳山市召开。银滩业主两个名额，其中一个名额给了网名为wolfman的反对核电站建设的山东大学法学院教授，另一位业主代表则支持核电项目。作为代表的wolfman在会上进行超过规定时间——3分钟——的发言，并散发了新华社曾报道的一份新闻《离核电站近幼儿易患癌》的打印稿。

直到最后，“政府当局最终也没有公布调查结果。”津鸣说。

在此次公众参与环评的调查问卷中，津鸣等仅争取到9份意见征询表和一个座谈名额，他们认为这根本无法充分反映广大银滩民众的意愿，他们必须通过其他的合法途径去表达民意，于是他们又进行了第二进京上访。2008年1月初的上访不再是几个人，而是来自全国各地的反对者。

事实上，早在2007年12月6日国家环保总局发布的一篇200字左右的“关于乳山核电项目的说明”称，乳山红石顶核电项目未向环保总局提出申请，环保总局也没有对该项目受理。这则说明将红石顶核电站的问题送至风口浪尖。12月10日，国家环保总局核安全司的郝晓峰处长也专程赶到乳山现场调查了解情况。

在2008年1月初的上访中，银滩业主们向国家环保总局和国家发改委递交了材料，还前往中核集团公司总部递交《就山东红石顶核电项目致中核集团的公开信》。此次上访，他们除了重述第一次上访反应的环境资源、人口密度、社会和谐问题外，还指出红石顶核电站在进行公众意见征集中存在着承办主体不适合、程序不当、期限违规以及《环评报告书》内容弄虚作假等情况。针对银滩房地产入住率低的问题，他们还提出，这是由于目前配套设施缺乏，但是未来大家买了房还是要来住，届时这里人口密度将大大提升。

在反对核电站的银滩业主们眼中，此次上访是“决战2007”中完美的一击。

此后不久，随着2008年全国“两会”之后，国务院核电领导小组换届、国家能源局组建、山东省领导换届，红石顶核电站的争论开始慢慢地变小，而与之同步的，则是红石顶核电站筹建工作的停滞。

津鸣告诉《科学新闻》：“（2008年初）这次上访可以被认为是反对红石顶核电站的胜利。”

红石顶的未来

无论是乳山市区、海阳所镇、银滩还是小石口村，听到记者问起核电站大家都会告知已经不建了。“这已经是早些年一些老太太、老头问的了，现在若不是你们提起早就没有听过了。”在银滩承担房屋中介工作的孙丽杰这样告诉记者。

乳山市自来水巷旁，乳山市红石顶核电站筹备处的牌子仍在，但只剩下一两个保安，他们说：“筹备处的工作人员已经不在这里，只是有领导来的时候会有人来接待一下。”

而《科学新闻》致电中核集团了解到，目前红石顶核电站只是暂时停建，未来项目的走向正在商谈之中。

“只要有人反对，国家就会很慎重。目前我们正在商讨，也没有明确说不上，但也不是说必须百分之百要上。中国的核电是核准制，我们只是一个企业，只能等待政府的核准。”中核集团一位工作人员告诉《科学新闻》，“筹备处还在，就表示我们还在关心这个项目。”

而在上述中核集团工作人员看来，无论是山东省政府还是威海、乳山地方政府，对于红石顶核电站都一直没有放弃。“山东省的规划中，‘十二五’期间要上三个项目分别是乳山、海阳、荣成。现在乳山没有上成，山东发改委一直没有松口。在山东还有很多可选的厂址，别的集团在山东也有选址。但是山东省政府的态度十分明确，乳山没有建前，别的都不建。”小石口村旁的空地上，修整好的广场只有一个用来测风的铁塔。小石口的村民依然过着悠闲的日子。

银滩的房价仍然在涨。时值盛夏的旅游度假高峰，到了夜晚，许多楼房都只有几盏灯亮着，有的则整栋都是黑漆漆的。

（吴锤结 供稿）

武夷山：科研四阶段与科学家四类型

美国《科学家》杂志2010年5月号的一篇文章介绍了亚历山大·施奈德关于科研四阶段和

科学家四类型的思想。施奈德本人是生命科学家，并非科学哲学家，但是他的分析很有见地。

施奈德注意到，某些类型的科学家总是被某一类型的科学所吸引，某类项目申请总是较易获得批准，而其他类申请则不易获得批准。于是，他提出一个理论来解释这一现象。

他认为，科学可分为四个类型或者说处于四个阶段，科学家也相应分为四类。

第一类（处于科研第一阶段）科学的使命，是向世界引入新概念和新设想，如DNA双螺旋结构。这类科学家必须是不求精确的，不受已知学说羁绊的，不在乎犯错误的。

第二类（处于科研第二阶段）的科学家往往被第一类科学家所聘用，他们鼓捣出一些工具或语言来开发第一阶段的成果。这类科学家的经典例子如Ulrich Laemmli，他研究出了电泳法。还有Stephen Altschul，他开发出了BLAST算法。这类科学家是机智的，具有发明性的，比较能承受高风险的。

第三类（处于科研第三阶段）的科学家利用第二类科学家开发的工具来回答新问题，从而获得新启示并引出又一批新问题。这一类科学家的就业人数最多，发表论文数量也最多。他们与第一类科学家有很大的差异，他们很注重方法，很注重细节，很关心“绝对的准确性”。

第四类（处于科研第四阶段）的科学家记载下已有知识，并将知识付诸实际应用，但他们很少做出新发现。这个阶段非常重要，若没有这一阶段，处于第三阶段的数据就无从组织。这类科学家能记住很多最新信息，对本领域进展很熟悉，而且往往喜欢写作。《细胞》杂志的创办者兼主编Benjamin Lewin是这类科学家的一个代表，他本人并不做什么实验，但是对分子生物学做出了巨大贡献。

施奈德的以上分类可以给我们不少启示。比如，第一类和第二类科学家可能并不善于写作，不善于进行信息综合。因此，有时候，科学期刊编辑部喜欢邀请做出科学发现和技术发明的科学家撰写综述评论文章，此举可能不智。又如，这样的分类思想对于指导年轻人选择自己的专业方向是有帮助的。例如，有位姑娘阅读沃森写的自传《双螺旋》很激动，就决定投身于分子生物学，此举可能失之莽撞，因为她其实热爱的是处于第一阶段的科学，而不是分子生物学本身。如果她选择目前大致处于第一和第二阶段的认知科学，也许更对路子。另外，人们发现，第一类科学的课题申请经常被拒，因为评审者的主体可能是第三类科学家。这是全世界科学界都面临的一个大问题！

四个阶段或四种类型的科学并无高下之分，它们都是科学事业发展的有机组成部分。但每位科研人员由于自己的气质、知识结构、兴趣等各方面的特殊性，可能更适合于从事某一类科学研究。同样，目前的项目评审方式和评审标准可能有利于某类科研项目而不利于其他类别（尤其是第一类）的科研项目。因此，无论组织机构还是个人都可以从施奈德的科研阶段和科学家类型分类中获得有益的启示。

（作者单位：中国科学技术信息研究所）

（吴锤结 供稿）

纪念钱伟长先生专栏

钱伟长生平

1913年出生于江苏省无锡县鸿声里七房桥一个贫寒的书香门第。

1931年以中文、历史双科两个100分成绩进入清华大学历史系学习。

1941年发表了深受国际学术界重视的第一篇有关板壳的内禀理论论文，当年他获得多伦多大学应用数学博士学位。

1942年赴美国加州理工学院喷射推进研究所任研究所工程师，在“世界导弹之父”冯·卡门指导下从事火箭的空气动力学计算设计、火箭弹道和地球人造卫星的轨道计算方面的研究。

1946年与导师冯·卡门合作发表《变扭的扭转》，成为国际弹性力学理论的经典之作。

1947年在正则摄动理论方面创建的以中心挠度 w_m 为摄动参数作渐近展开的摄动解法，在国际力学界被称为“钱伟长方法”。

1948年在奇异摄动理论方面独创性地写出了有关固定圆板的大挠度问题的渐近解，被称为“钱伟长方程”。

1949年至1983年任清华大学教授、副教务长、教务长、副校长，中华全国青年联合会副秘书长，中国科学院学部委员、力学研究所副所长、研究员，中国科学院自动化研究所所长，中国科学院学术秘书，国务院科学规划委员会委员，波兰科学院院士，中国力学会副理事长，民盟中央常委。

1951年招收我国解放后的第一批力学研究生。

1954年当选中国科学院学部委员。

1956年出版我国第一本《弹性力学》专著，创办了“力学研究班”，该班学员大多成为我国从事力学研究和教学的领军人物。

1981年被任命为中文信息学会理事长、《应用数学和力学》杂志主编。

1983年出任上海工业大学校长。

1984年任民主同盟中央副主席、名誉主席，上海市应用数学与力学研究所所长。

1985年任香港特别行政区基本法起草委员会委员。

1987年任全国政协副主席、《中国应用数学和力学进展》杂志主编。

1988年任澳门特别行政区基本法起草委员会副主任委员、中国和平统一促进会会长、中国陶行知研究会会长。

1990年任中国海外交流协会会长，同期还担任暨南大学的名誉校长和校董会董事长，南京理工大学、江苏工业大学、电子科技大学、西南交通大学、华侨大学等校的名誉教授，还任美国《应用数学进展》、《国际工程科学月刊》，荷兰《分析和设计工作中的有限元》，英国《薄壁构件》，乌克兰《应用力学》等杂志编委；《中国大百科全书》副主编；《简明不列颠百科全书》中文版中美联合编审委员会委员；《辞海》副主编；重庆出版社《现代化探索丛书》主编；科学出版社《应用数学和力学丛书》主编。

1994年继任上海大学校长。

1997年被聘为南京大学校董会名誉董事长，南京航空航天大学名誉校长。人们更不会忘记这一幕：1997年香港，举行一年一度的何梁何利奖励基金“科学与技术终生成就奖”颁奖典礼，颁奖人是国务院总理朱镕基和香港特首董建华。当主持人宣布为钱伟长颁奖时，在台上就座的朱总理快步走下台，这位当年的清华高材生搀扶着当年的清华校长走上台，深情说道：我是钱校长的学生，现在我要为老师颁奖致贺。全场顿时掌声雷动……

2001年受聘为江南大学董事会名誉董事长。

2008年继任暨南大学董事长。

(吴锤结 供稿)

钱伟长生平图集



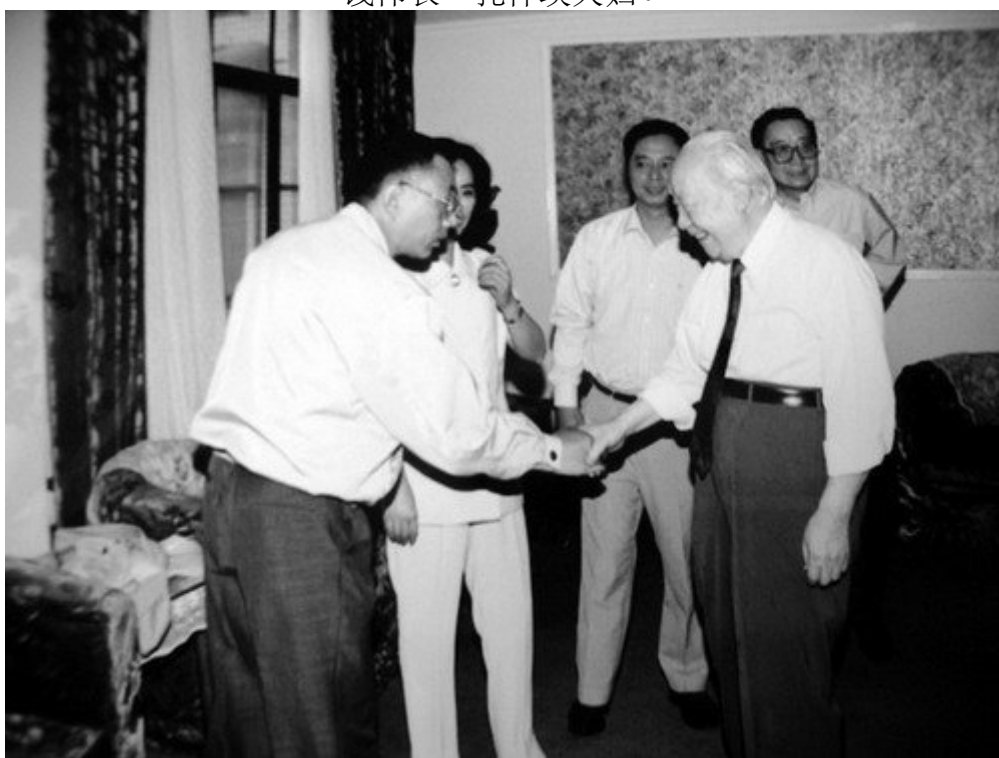
1935年，钱伟长清华大学理学士毕业照。



钱伟长加拿大多伦多大学博士毕业留影。



钱伟长、孔祥瑛夫妇。



1994年，被学校调去参与《自然杂志》复刊的筹备和编辑工作。



青年时代的钱伟长。



著名科学家钱伟长。



上世纪 80 年代开始，南京理工大学不断邀请一些名家大师访问讲学，钱伟长曾受邀在该校讲学。



清华大学越野队合影，左二为钱伟长。



钱伟长在课堂上教学。



钱伟长与费孝通（左）、丁石孙（右）在考察途中。



钱伟长（右一）留学美国前与家人在上海合影。



钱伟长在工作。



钱伟长在南京理工大学讲学。



钱伟长参加学术研讨。



上世纪八十年代与学生周哲玮探讨课题。



2007年5月14日，95岁高龄的著名科学家、教育家钱伟长来到无锡市荡口中心小学，受到师生们的热烈欢迎，这是他第12次回到母校。



2001年4月29日，钱伟长参加清华大学90周年校庆典礼。图为中共中央总书记、国家主席江泽民会见出席庆祝大会的费孝通(左一)、钱伟长(左二)。



钱伟长与上海大学妇女干部在一起讨论。



2006年，钱伟长在东北大学视察工作。



2005年10月9日原全国政协副主席，上海大学校长钱伟长在苏州度过了自己93岁的生日。



2007年12月13日，著名力学家、应用数学家、教育家和社会活动家钱伟长在江苏考察。



以95岁的高龄第11回去探望学生。



钱校长和四叔钱穆离别 40 载初遇

The famous film director Xie Jin in discussion with Chief of the School of Film and Television Technology.



上海大学校长钱伟长聘请著名导演谢晋当任影视艺术技术学院院长



上海大学校长钱伟长出席毕业典礼，并为上海市优秀毕业生颁发证书



“90年代海峡两岸交流与合作”研讨会留影



国务院科学规划委员会自动化小组全体留影



钱伟长院士与寒山寺法主性空长老亲切交谈



东北大学校董会名誉副主席钱伟长莅临东北大学视察工作



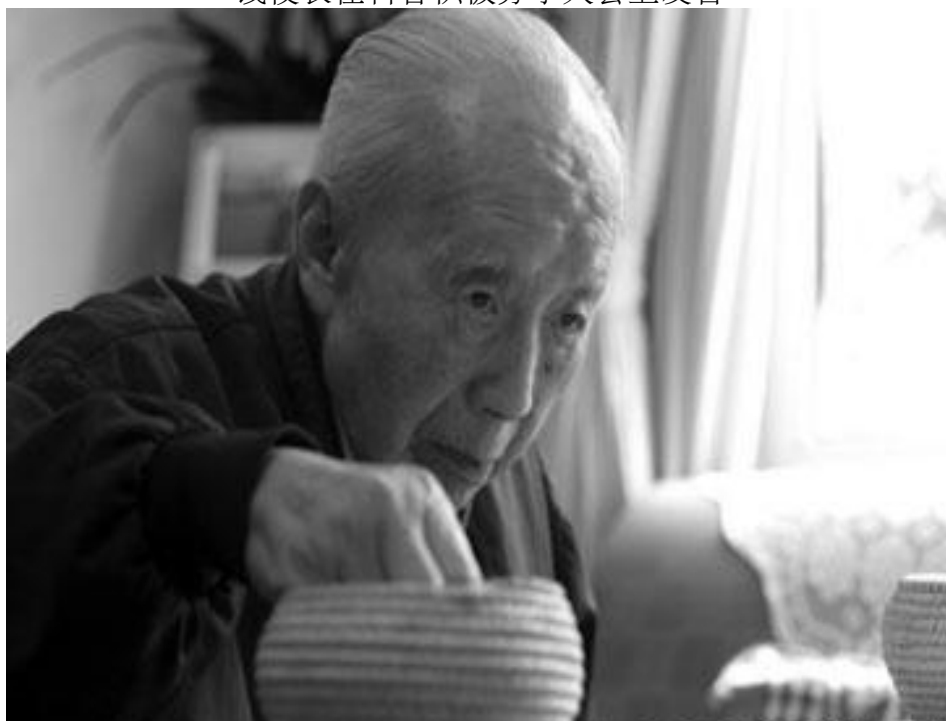
钱校长与外国专家在一起



2007年5月14日，钱校长重返母校 与小发明家共聚一堂



钱校长在科普积极分子大会上发言



钱校长坐在棋桌旁自我对弈



讨论新校区建设方案



钱伟长校长与研究生谈如何学习

(吴锤结 供稿)

钱伟长重要学术成就

钱伟长回到祖国之后，主要精力放在力学人才的培养和相应教学与科研机构的创建上面。同时他还坚持亲自动手做研究。他的成就是多方面的，主要有以下数项。

1、他回国后从事的一项有影响的工作是圆薄板大挠度问题的摄动解法。圆薄板大挠度问题，是一个典型的非线性问题，其非线性微分方程由冯·卡门在1910年提出，但长期没有找到好的求解的方法。1934年，S-韦(Way)提出了幂级数解法，但是，收敛太慢。冯·卡门在1940年提出这个问题还需要一种工程师能够运用的解法。钱伟长在1947年做到了这一点，其计算结果和1942年由麦克弗森(Mcpherson)，朗布尔格(Rumberg)及利维(Levy)所完成的实验相符合。在有了电子计算机之后，叶开沅的一个博士研究生用韦的级数解法进行了计算(称为精确解)。与这些晚近的数值解法相比较，钱伟长用解析法手算所达到的精度以及方法的巧妙都是令人赞叹的，在正则摄动理论方面创建的以中心挠度 w_m 为摄动参数作渐近展开的摄动解法，国际力学界称之为“钱伟长方法”

2、与世界导弹之父冯·卡门合作发表《变扭的扭转》，成为国际弹性力学理论的经典之作。

3、在奇异摄动理论方面独创性地写出了有关固定圆板的大挠度问题的渐近解，国际力学界称之为“钱伟长方程”。

50年代初，钱伟长、叶开沅等曾经在清华大学召开薄板大挠度问题的研讨会，并出版了论文集《弹性圆薄板大挠度问题》。后来，钱伟长、叶开沅又计算了多种载荷和边界条件下的圆薄板和矩形薄板大挠度问题，参加了1956年布鲁塞尔的第九届国际应用力学会议。1957年，有关论著由莫斯科译文出版社译成俄文。此后，潘立宙在1957年和美国纳什(Nash)教授在1959年分别独立用此法求解了椭圆板大挠度问题。

钱伟长有关圆薄板大挠度问题的工作，曾在1955年获得国家自然科学二等奖。

4、在给出上述参数摄动法的同时，1948年，钱伟长还用奇异摄动法解决了圆薄板大挠度的问题，薄膜解适用于边界位移为零的挠度很大的情况，它除了不能满足转角为零的夹紧边界外，在全场适用，称为外场解。把边界法向的尺度放大，设立边界内层坐标，以无量纲化中心挠度为尺度参数，并以此量摄动展开，称为内层解。外场解和内层解的合成展开是用不同尺度来研究边界效应，在薄膜解的基础上进行修正，可以解决边界转角为零的问题。展开式中幂次有正有负，又称为奇异摄动法。

钱伟长的这一工作是国际上有关奇异摄动理论的最早的少数著作之一，在 50 年代，由于郭永怀的边界层匹配法获得成功，林家翘不动点理论、钱学森的爆炸波处理确立之后，奇异摄动理论才受到重视，被认为是摄动法的新领域。由于 1948 年中国的杂志在国外没有正常传播，晚至 1956 年 E-布朗伯格(Bromberg)和 1961 年 Л-С-克鲁布钦科(СрубшиК)等人还用类似的合成展开法来求解这同一个问题。

在 80 年代，钱伟长指导研究生对上述圆薄板大挠度问题的研究工作做了进一步的完善和改进。如用均方根挠角做摄动参数，解决了在均布压力和中心集中力复合作用下，由于中心点挠度可能为零而带来的困难；又如在合成展开法中，用中心点位移替代载荷作展开参数，大大提高了收敛速度，并使所有边界条件都在各级近似中跨级满足。

5、圆环壳的一般解是钱伟长的另一个贡献。圆环壳是弹性元件和其它壳体结构中常见的形式之一。在赖纳斯(1912)和 E. 迈斯纳(Meisser, 1915)轴对称壳二阶微分方程组的基础上，F-托尔凯(Tolke, 1937)，R-A-克拉克(Clark, 1950)和 B.B. 诺沃日洛夫(НОВОЖИЛОВ, 1951)提出了三种不同的复变量方程，克拉克求出渐近解。诺沃日洛夫求出了非齐次解，但不能满足不同的边界条件。钱伟长给出了齐次解并且证明了解的收敛性，和非齐次解结合，给出圆环壳的一般解，解决了这个几十年来悬而未决的难题。

在圆薄板摄动解和圆环壳一般解的基础上，钱伟长在 80 年代里先后承接过两项国家重点攻关课题，提出了仪表弹性元件和波纹管膨胀节的理论计算方法，如 U 形波纹管非线性特性的摄动解法、三圆弧波纹膜片的设计，以及轴对称载荷下旋转壳弹性元件的非线性计算通用程序等。

钱伟长仍在对壳体的基础理论和工程应用进行新的探索，一方面开展对非 Kirchhoff-Love 假设壳体理论的研究，另一方面大力组织在仪表弹性元件行业和波纹管补偿器金属软管行业中壳体理论的工程应用。

6、除了在板壳理论方面的工作以外，钱伟长另一项享誉世界的成就是对广义变分原理的研究。由于 60 至 70 年代有限元方法的发展及其在工程上的广泛应用，变分原理作为其理论基础，显示出重要性。世界上有两个学术中心，引起各国学者的注意，一个是美国麻省理工学院的赖斯纳、日本著名学者：鷺津久一郎、下学鑽等人，另一个就是钱伟长等一批中国的科学家。

以往的变分原理工作，大都是凑出来的，即首先写出泛函，再取驻值验证。所以每一个新原理的出现都是一项重要成果。钱伟长试图找到系统的做法，他首先从最小位能原理和最小余能原理出发，把约束条件利用拉格朗日乘子引入泛函，从而先放松条件，得到相应广

义化的变分原理。在变分中可以把待定的拉氏乘子确定下来，这是对建立广义变分原理的泛函提出合乎逻辑的数学方法，无疑是一个重要成果。可惜在1964年将文章投给《力学学报》后，该报的编委予以退稿处理。从审查意见中可以看到，审查者并不完全理解拉格朗日乘子法。日本鹭津久一郎在1968年出版的《弹性和塑性力学中的变分法》一书中，才比较明确地应用了拉氏乘子法，但还有一些要点上不够明确，如待定乘子通过泛函驻值条件来决定的观点还没有反映。一直到1977年，国外的文献上才有这一方面的论述。O-C-钦科维奇(Zienkiewicz)在《有限元法》一书中明确地把Courant和Hilbert的经典著作中有关变分约束条件，待定拉格朗日乘子法加以讲解，应用到弹性力学变分原理中。比起钱伟长1964年的工作已晚了15年。

7、1964年，钱伟长把拉格朗日乘子法应用到壳体理论方面，用变分原理导出壳体非线性方程。1978年，他进一步讨论了广义变分原理在有限元方法上的应用。多次开设变分法和有限元的讲座，听讲者总计达3000余人次，极大地推动了我国变分原理和有限元方法的研究。在1978年恢复研究生和建立学位制度之后，一时间，摄动法、变分原理和有限元的应用成了研究生论文中的一种时髦。1983年，钱伟长作了广义变分原理的系列讲座并出版专著。通过学术性的争论，启发了中国学者在变分原理方面更深入的思考，促进了拉格朗日乘子法在变分原理中的应用，推动了有限元、杂交元和混合元等方面蓬勃的研究活动和广泛的工程应用。

1982年，钱伟长等在广义变分原理方面的工作又获得国家自然科学二等奖。

在广义变分原理方面，钱伟长的工作还有：(1)把广义变分原理推广到大位移和非线性弹性体。(2)提出以进入泛函而消除掉的微分方程或以约束条件为依据的分类原则，并由此而确定变分原理间的等价定理。(3)高阶拉氏乘法，解决了在Hellinger-Reissner原理中消除应力应变关系的约束时所遇到的临界变分条件的困难，即待定乘子为零的困难。(4)在非协调元中采用识别了的拉格朗日乘子法，从而减少了和待定乘子有关的自由度，其《以广义变分原理为基础的非协调薄板有限元》一文被收进美国1984年《应用力学进展》，被世人公认为是一项国际上重要的进展和贡献。

8、钱伟长在流体力学方面也作出积极贡献。在40年代，他用一种巧妙的摄动展开法，给出高速空气动力学超音速锥流的渐近解，大大改进冯-卡门和N-B-摩尔(Moore)给出的线性化近似解，与G-I-泰勒(Taylor)和J-W-麦科尔(Macco11)的数值结果相吻合。文中证明了卡门-摩尔的线性解仅在圆锥角很小时适用。过去，人们在渐近序列中一般是采用幂级数，钱伟长拓宽了渐近序列的范围，采用幂级数-对数函数的混合序列，这对摄动法是一项重大突破，50年代之后，才被人们认识和接受。

1886年，O-雷诺(Rynolds)做了7个假设，提出润滑的原始模型，导出了著名的雷诺方程。1949年，钱伟长基于滑板间粘性流体层很薄的实际情况，以流体特征厚度为小参数，进行摄动展开，仅用3个简化假设，从流体力学的纳维-斯托克斯方程出发，导出了润滑问题的高阶雷诺型方程。并进一步建立相应的变分表达式，导出等价的变分问题，从而使计算工作量大为减少。并可用于计算有限宽矩形润滑轴承问题。算例表明，计算结果正确可靠，大大改进了M. 马斯卡特(Muskat), F-摩根(Morgan)和M-W-默里亚(Merea)1940的结果，是世界润滑流体动力学一篇成功的早期之作。

对流体力学的变分原理，多数理论工作是从伯努利方程出发，研究无粘外部流动。1984年，钱伟长从流体力学的基本方程出发，对内流、外流等一般的粘性流动建立了更为普遍的变分原理，对不可压缩流体和可压缩流体分别建立了最大功率消耗原理。并以运动方程为基础，用拉格朗日乘子法消除诸如物态方程、连续性方程及边界条件等变分约束条件，建立了无条件的广义变分原理。从而把固体力学中变分原理方法推广到粘性流体力学，奠定了流体力学中有限元方法的基础。

9、研制出超过国际水平的锌-空气电池在清华大学学习时，钱伟长不但读了物理，还修完了化学系的主要课程。1972至1974年，当他接到为坦克和野外作业部门研制大电流高能电池的任务时，他查阅了有关的国内外资料，成功地研制出多项指标超过国际水平的锌-空气电池，并协助建立了锌空气电池厂。受到周恩来总理的称赞和支持，并获北京市1975年科技进步奖。

10、出版专著《穿甲力学》对高速撞击问题，他也有多篇研究论文，并出版专著《穿甲力学》，该书获1988年全国优秀科技图书一等奖。

11、推导三角级数求和公式在“文化大革命”期间，虽然缺乏起码的工作条件，但他以非凡的毅力，推导了12000多个三角级数求和公式。其中不少很有实用价值，也是前人所未知的。

12、对中文信息处理作出重要贡献钱伟长还以其深厚的国学功底，对中文信息处理作出重要贡献。他担任中国中文信息学会理事长。1984年，他提出汉字宏观字形编码，简称“钱码”。1986年，在国家标准局组织的全国第一届汉字输入方案评测会上，在34种方案中，“钱码”被评为A类方案，单人输入速度第一。并在同一年获得上海市科技进步二等奖。

钱伟长曾经接受过央视10套的《大家》栏目的专访。

有人说，钱伟长太全面了，他在科学、政治、教育每个领域取得的成就都是常人无法企及

的。钱伟长见到记者时仍然在强调他不变的那句话，“我没有专业，国家需要就是我的专业；我从不考虑自己的得与失，祖国和人民的忧就是我的忧，祖国和人民的乐就是我的乐。”他用六十多年的报国路诠释了自己一直坚持的专业：爱国。

(吴锤结 供稿)

科学时报：钱伟长的三大愿望



[科学时报 张巧玲报道] “做科研、创期刊、办教育，这是贯穿于钱先生一生的3个愿望。”中国科学院院士、中国科学院力学研究所研究员李家春在接受《科学时报》记者采访时说。

7月30日，我国著名科学家钱伟长在上海逝世，享年98岁。早在20世纪50年代，钱伟长就创办了我国第一个力学研究室，并参与筹建中国科学院力学研究所和自动化研究所，还担任过中国科学院力学研究所副所长。

“他的人生轨迹正是围绕3个理想展开的，虽然我跟钱先生直接接触的时间不多，但这是我从钱老的一生悟出的一点体会。”李家春说。

钱伟长与郭永怀的深厚友谊

李家春1962年从复旦大学数学系毕业后，考入中国科学院力学研究所，成为我国著名力学家郭永怀的研究生。

“我进力学所时，钱先生已经不主管所里的工作了，所以跟他接触不多。”李家春回忆说，直到1979年，因为要给郭永怀撰写传记，李家春才与钱伟长有了第一次面对面的交流。

“我们跟钱先生提出，想给郭先生写传记，钱先生很支持，让我们直接去他家里。”

当时，钱伟长住在清华大学照澜院小区，那段时间李家春和郭永怀另一位弟子戴世强经常前去拜访。“每次都会谈两个多小时，钱先生非常随和，而且对年轻人很信任。他跟我们说：‘你们就放心写，我相信你们能写得很好。’”李家春说。

此后，钱伟长为人随和、平易近人的性格就留在了李家春的印象里，也正是从这些交谈中，李家春体会出了钱伟长与郭永怀之间的深厚友谊。

1937年卢沟桥事变，抗日战争爆发、北平（现北京）沦陷，钱伟长在天津耀华中学任教近一年后前往西南联合大学，便与郭永怀和林家翘成为同窗。

有意思的是，1938年钱伟长竟与郭永怀、林家翘以相同分数同期考取了庚款留英公费生。本来当时只有一个公费生名额，但是3个人都很优秀，而且考分几乎相同，所以3人同时被破格录取了。但因二战爆发，欧洲成了战场，只能改派加拿大，直到1940年8月他们才赴加拿大多伦多大学。

在多伦多大学，3人都在辛祺指导下学习。钱伟长研究的是板壳理论，1942年完成了板壳内禀理论的论文，获博士学位。1942年至1946年，钱伟长在美国加州理工学院和喷射推进研究所，与钱学森、郭永怀、林家翘一起，在冯·卡门指导下从事航空航天领域的研究工作。

“算起来，他们共有八九年的同窗时间，两位科学家的数学都非常好，所以有共同的兴趣爱好，经常在一起讨论学术问题，也因此结下了深厚友谊。”李家春说。

第一愿望：做科研，倡导非线性力学

同钱伟长有了第一次见面之后，李家春开始在学术方面跟钱伟长逐渐有了接触。

“钱先生人生第一个理想就是做科研，他非常重视非线性力学的研究。”李家春说。

钱伟长曾在谈到非线性力学时认为，为了适应工业发展的需要，从事力学研究的人不应局限在线性理论的范畴，必须进一步深入到非线性的领域中去。

钱伟长认为，非线性力学的出现有其时代背景。首先是大量人造纤维和塑料的问世，这些

材料的本构关系是非线性的；其次是航空工业采用薄的固体材料，凡这类材料都可以引起大变形，线性的本构关系不再适用，这就叫几何非线性；第三是当时正在研制跨声速飞机，空气动力学在亚声速、超声速范围都可以线性化，但在跨声速范围就不能线性化，这个问题同航空工业中突破“声障”这个问题密切相关；第四，在宇宙航行中如何选择从地球到月球耗能最小的轨道，这也是一个高度非线性问题。在上世纪40年代，没有计算机，人们只能用现有的数学工具去解决它，并提出了“限制轨道理论”。

1946年5月，钱伟长以探亲为名只身返国，应聘为清华大学教授，兼北京大学、燕京大学教授。他回国后从事的一项有影响的工作，是圆薄板大挠度问题的摄动解法。

圆薄板大挠度问题，是一个典型的非线性问题，其非线性方程由冯·卡门在1910年提出，但长期没有找到好的求解方法。1934年，韦（Way）提出了幂级数解法，但是，收敛太慢。冯·卡门在1940年提出这个问题还需要一种工程师能够运用的解法。钱伟长在1947年做到了这一点，国际力学界称之为“钱伟长方法”。

“文革”爆发后，钱伟长的研究工作被迫中断，“文革”结束后，钱伟长更加拼命地工作。

“钱先生并没有因为‘文革’而使自己与国际学术前沿脱节，相反他更加珍惜时间。”李家春说。

从20世纪80年代起，钱先生高屋建瓴，大力倡导非线性力学。从1980年到1983年，钱伟长共举办了若干非线性力学领域的学术会议。他根据非线性力学的几个主要研究方向，将理性力学、奇异摄动理论、非线性波、非线性稳定性、分叉、突变、混沌等逐年召开专题讨论会，最终形成了“3M系列学术会议”，即现代数学力学会议。1985年，时机成熟，钱伟长创办了国际非线性力学会议，每4年一届，迄今已经成功召开了5次会议，该会议已成为该领域颇有影响的国际例会。

李家春说，通过这些会议能聚集国内力学、数学以及相关领域的专家进行交叉学科的讨论，同时引导更多年轻科研人员加入非线性力学研究的队伍，从而有力推动我国非线性力学，乃至非线性科学的发展。

第二愿望：创期刊，把中国力学推向世界

1979年，中国力学方面的重要学术期刊《应用数学和力学》创刊，这一学术期刊的创刊实现了钱伟长的第二个人生理想。

钱伟长将冯·卡门写的一篇文章《用数学武装工程科学》作为《应用数学和力学》的创刊词，并让李家春和戴世强翻译成英文。

李家春说，这篇文章着重论述了数学与力学发展之间的关系，钱伟长认为这篇文章的观点正与《应用数学和力学》的办刊宗旨相吻合。

更重要的是，在创刊之时，钱伟长就要求中英文同时刊发，这是我国最早的以中英文同时发行的学术期刊。

“他希望以此促进中国力学研究成果的国际学术交流，因此他十分鼓励年轻人在此刊发稿，同时他也希望中国的学术期刊能早日国际化。”李家春说。

第三愿望：办教育，让治学理念付诸实践

可以说，钱伟长终身从事的是教育事业。“办教育、培养人才，是钱先生的第三个人生理想。”李家春说。因为在钱伟长看来，百年大计，教育为本。

1951年，钱伟长在中国科学院数学研究所创办了我国第一个力学研究室，1956年他和钱学森合作创办了中国科学院力学研究所和自动化研究所。

同时，钱伟长还参与创建北京大学力学系——我国大学里第一个力学专业。1957年，他又与钱学森等一起，开设了我国第一个力学研究班和力学师资培养班，为我国培养了一大批力学人才。现在，这些人已成为我国力学界科研和教学的骨干，为我国的机械工业、土木建筑、航空航天和兵工事业建立了许多功勋。

“文革”结束后不久，高考和研究生制度恢复，青年学生渴求新知，已经66岁的钱伟长1978年重新登上了讲台，为年轻人授业解惑。他多次开设奇异摄动理论、广义变分原理和有限元方法的讲座。

“每场讲座都座无虚席。他讲了数十场讲座，共有3000多人听了他的讲座，很多讲座我都去听了。”李家春说。这些讲座极大地推动了我国相关领域的研究，促进了计算力学的发展和广泛工程应用。

1983年，上海大学（原上海工业大学）邀钱伟长出任校长，当时他72岁，按规定已经超龄。最终由邓小平亲自批准，调他至上海工业大学任校长一职，并写明此任不受年龄限制。

多年的教育实践经验，让钱伟长有了自己的人才培养理念：培育学生为社会服务；要培养创新人才，反对应试教育；教育思想要广博……

出任上海工业大学校长后，他更是进行了大刀阔斧的改革，其中最著名的就是提出拆除“四道墙”的口号，即破除学校与社会之间、学院与科系之间、教学与科研之间、教师和学生之间的“墙”；为了提高学生的自学本领和创新能力，钱伟长题词推行“三制”，修改教学大纲；针对上海经济社会发展的实际需要，增设许多新的科系。

（吴锤结 供稿）

人民日报：但愿“三钱”别成大师的句号

98岁的钱伟长走了。

8年前，我们送别中国原子弹之父、师从居里夫妇的钱三强；去年，我们送别中国航天之父、留下中国教育世纪之问的钱学森；今天，我们挥别中国近代力学、应用数学奠基人，曾得到爱因斯坦赞叹、有“万能科学家”之称的钱伟长。

被周恩来总理命名的、为中国科技事业做出巨大贡献的“三钱”从此成了绝响，历史悄然合上了这一页。

虽然我们知道迟早会失去他们，但“三钱”的相继仙逝，仍然引发了我们灵魂深处的痛楚。

这份痛楚，近年来我们并不陌生。送别钱钟书、送别冰心、送别巴金……现在是钱伟长。我们不断和这样一些世纪老人作最后的挥别。以中国人传统的眼光来看，98岁当是喜丧，或应点起红蜡烛，为钱老送行。

我们的痛楚，不仅仅在于一个伟大科学家的生命已萎，他们的逝去还提醒人们：那个始于“五四”的，厚重的、悲凉之雾遍被华林的时代，那个纯真的、充满理想主义的人文时代，那些把德先生、赛先生看得重逾生命的传奇人物，终于远离我们，凝固成一个个不再回顾的背影。“三钱”，这样一些长寿的、辉煌的生命，韧成了一根飘忽的丝线，将两个世纪的悬望相串，让我们的记忆复活，用他们所象征的理想主义追求和科学精神，温暖和慰藉着今人浮躁的心灵。

钱伟长先生成了“三钱”的句号，我们多么希望，他不会真的成为一代大师的最终句

号。

纵观钱伟长的成长经历：江苏无锡鸿声镇七房桥村贫穷的乡村教师之子，因家境贫寒而营养不良，上大学时身高只有1.49米；以国文、历史满分考入清华大学历史系，然而其它四门课，数、理、化、英文，一共只考了25分；因为抗战爆发、国难当头，钱伟长决定要学“造飞机大炮”的学问，这个物理5分的历史系学生居然转学到物理系，并最终成为伟大的物理学家……

这样细细一想，未免有些沮丧。按现在的升学体制，钱伟长几乎可以肯定会与清华无缘。生于贫穷的乡村，没有补习班可上，难有自主招生的机会，严重的偏科将使他望一本分数线生畏，更不要说以文科生而转到竞赛尖子云集的物理系——钱伟长的“奇遇”，在今天看来，简直如天方夜谭。但在当年，却并不稀奇，比如他的本家钱钟书，当年也是以国文满分、数学十几分被清华破格录取。

钱伟长说，我没有专业，一切从国家的需要出发，国家的需要就是我的专业。钱伟长还说，好学生就是“有一肚皮问题的学生”。这些理念今天听来渐渐陌生了。什么赚钱就开什么专业，这不光是学生的选择，甚至也成了很多高校的选择。什么是好学生，就是“一肚皮标准答案”的学生。在高校，农村学生的比例正在急剧下降……

钱学森提出了中国教育的世纪之问，钱伟长带着“一肚皮的问题”离去，他们留下的问号，亟待中国教育改革尽快作出解答。否则，他们真的将成为一个个醒目的句号，终结我们对大师的悬望……
(吴锤结 供稿)

钱伟长：矮个子的“科学巨人”



皓首童颜，精神矍铄。如果不是亲眼所见，真的难以相信眼前这位老人就是年逾九旬的钱伟长院士。早在上世纪60年代，他就被周恩来总理称为我国科学家中成就卓越的“三钱”之一。今天，这位世界上目前在位的最年长的大学校长，虽年事已高，但他仍然头脑清晰、思维活跃，精神仍处于相当年轻的状态。

“科学老爷爷”竟是铁杆“体育迷”

“活到老，学到老，做到老”是钱伟长的口头禅。“我36岁学力学，44岁学俄语，58岁学电池知识。不要以为年纪大了不能学东西，我学计算机是在64岁以后，我现在也搞计算机了，当然不像年轻人那么好，不过也吓不倒我。”

在很多场合，钱伟长总要现身说法，畅谈自己对体育一往情深的渊源。他幼时家境清寒，身体很瘦弱。18岁那年考入清华大学时，身高只有1.49米。然而，就是这样一个“清华历史上首位身高不达标”的学生，在就读的第二学年，竟一鸣惊人地入选清华越野代表队，两年后更以13秒4的成绩夺得全国大学生对抗赛跨栏季军。曾代表国家队参加远东运动会，跨栏、越野跑样样拿手，还是清华足球队的球星呢。看着他那种自得的样子，就像童心未泯、喜欢和年轻人拉家常的老爷爷。

历史考满分却要学物理

钱伟长出生在江苏无锡县一个名叫七房桥的小村庄。七岁过后，父亲把他送进了村里的一所学堂，开始了启蒙教育。

小学毕业后，祖母和母亲便劝他到铁路或邮局去作工。钱伟长虽然渴望升学，但家境贫寒，也就不得不辍学了。1925年，父亲受到无锡县立初级中学的聘用，薪水略有提高。钱伟长才得以到无锡求学，不久，又投考叔父钱穆任教的苏州中学高中部。

而此时，父亲突然病逝。接着，一个弟弟和三个妹妹先后夭亡。这给钱伟长极大的打击。家里更困苦了，他依靠叔父的接济才得以继续上学。

“中学毕业后，我在1931年6月一个月内，在上海连考了清华大学、交通大学、中央大学、武汉大学和浙江大学五个大学的考试，无非是想多考几个大学多些录取机会，但是喜出望外居然都考取了。那时大学试题不统一、也不分科录取，我以文史等学科补足了理科的不足，幸得进入大学，闯过了第一关。”

此时，钱伟长的叔父钱穆已到北京大学任教。他从北平来信，建议侄儿到清华读书。清华

大学根据他的考试成绩——历史与国文成绩最好、历史竟得满分，准备把他分到中文系或历史系去。

的确，就成绩而言，就兴趣而言，钱伟长是应该读文史的。然而，当时中国正处于被列强欺辱的弱势，一股强大的力量推动着他走上弃文学理的道路，他决定读物理系。

但叔父钱穆不同意钱伟长学物理，钱伟长“曲线运动”跑去找史学大家顾颉刚，他知道叔父很听顾颉刚的话。难得的是，顾颉刚居然满口赞成：“我们国家站不起来受人欺负，就因为科学落后。青年人有志于科学，我们应该支持。”钱穆于是不再反对。

家庭这一关通过后，还有学校这一关。由于钱伟长物理仅得 18 分，物理系主任吴有训坚决不允。而历史系主任陈寅恪又到处打听这位历史满分的学生为何不来报到。陈寅恪处由钱穆去商量，吴有训处由顾颉刚出面通融。

吴有训教授被这个学生的诚挚热情打动了，他对钱伟长说：“那好吧，你先在物理系学习一年，如果到了期末考试，你的物理和高等数学的成绩达不到 70 分的话，再改学文史不晚。”

钱伟长欣然接受了这个条件。他凭着刻苦精神，攻克了学习上的一道道难关。一个学年下来，他各门功课的成绩均在 70 以上。等到他从清华毕业时，吴有训教授已经非常器重这个有志气的青年人了，把他收为自己的研究生。

归心似箭为报国

1940 年夏，钱伟长从上海启航，开始了公费留学生活。在加拿大的多伦多大学，钱伟长是在应用数学系主任辛教授的指导下，进行研究工作。很快，他们合作共同攻克了板壳内禀统一理论这个世界性的难题。这时，钱伟长仅 28 岁。

1941 年 5 月 11 日，是现代航空大师冯·卡门的 60 寿辰。为了向他表示祝贺，美国科学界的著名学者决定出版一本高质量的祝寿论文集。为这本文集撰写论文的，大多是世界上一流的科学家，其中包括鼎鼎大名的爱因斯坦。在这本厚厚的论文集中，第一次出现了一个陌生的名字：钱伟长。他是论文作者中最年轻的一个。

钱伟长在自己的论文里，提出了板壳理论的非线性微分方程组。论文发表后，许多科学家指出，钱伟长是国际上第一次把张量分析用于弹性板壳问题上的富有成效的一位学者。那组方程式，则被世界公认为“钱伟长方程”。

由于钱伟长的出色成果，多伦多大学于1942年授予他博士学位。就在这一年，他离开多伦多，来到了冯·卡门的门下，在喷射推进研究所任研究员。他担任的主要课题是火箭的起飞、飞行中火箭的翻滚、火箭弹道的控制等。

抗战胜利后，钱伟长以探亲为由回国。回国后，钱伟长到清华大学机械工程系任教授。可是薪水很低，生活的困难令他失望。为了维持生计，他不得已只好在北京大学工学院和燕京大学工学院兼课，奔波于北京的三所大学讲课，但仍不得温饱，他不得不向单身同事、老同学借贷度日。

1948年友人捎信给钱伟长，告知美国加州理工学院喷射推进研究所工作进展较快，亟愿他回该所复职，携全家去定居并给予优厚待遇。于是，他到美国领事馆申办签证，但在填写申请表时，发现最后一栏写有“若中美交战，你是否忠于美国？”钱伟长毅然填上了“NO”，最后以拒绝赴美了事。

噩梦醒来是早晨

解放后，钱伟长以空前的热情投入到新中国的建设事业，进入了学术上的第二个丰收期，与钱学森、钱三强一起被周恩来总理誉为“三钱”。1954年，钱伟长和他的学生合著的科学专著《弹性圆薄板大挠度问题》出版，在国际上第一次成功运用系统摄动法处理了非线性方程。“钱伟长法”被力学界公认为是最经典、最接近实际而又最简单的解法。在第二年，这一成果获得了国家科学奖。

正当钱伟长雄心勃勃地攀登新高峰的时候，一场历时20余年的苦难落到了他的头上。他被错划为“右派”，受到了极不合理的待遇。“文革”期间，虽然缺乏起码的工作条件，但钱伟长以非凡的毅力，推导了12000多个三角级数求和公式。其中不少很有实用价值，也是前人所未知的。

文革后，钱伟长更是以极大的热情投入到学术研究中，而他深厚的国学功底，也对中文信息处理作出了重要贡献。钱伟长提出汉字宏观字形编码（即“钱码”）在1986年国家标准局组织的全国第一届汉字输入方案评测会上，从34种方案中脱颖而出，被评为A类方案，单人输入速度第一。

1983年，70高龄的钱伟长以年轻人般的活力出任上海工业大学校长。

作为教育家，钱伟长是上海大学校长、国内十几所大学的名誉校长和教授；身为科学家，他是中科院资深院士、应用数学和力学研究所所长、英文《应用数学和力学》杂志主编；

作为政治家，他虽才退出全国政协副主席岗位，但出任多个组织的会长。因此，钱伟长的繁忙也是著名的。

“我没有休闲生活，不抽烟、不喝酒、不锻炼。不胡思乱思，所以我身体健康。工作就是我强身健体的秘诀，脑筋用得越多身体越好。我睡眠时间不长，但睡眠效率很高。工作其实就是最好的休息。”

（吴锤结 供稿）

钱伟长：拼搏不息的可爱老头 最爱当校长



钱老坐在清晨的阳光里摆着棋谱。戴焱焱

题记

他是一名科学家，被誉为我国“力学之父”，与钱学森、钱三强并称科学界著名的“三钱”；

他是一名社会活动家，曾任全国政协副主席，身体力行推动国家社会发展；

他是一名教育家，一手创办了上海大学，是我国目前在位的最年长的大学校长，并时刻关注民办高校、基础教育的发展。

他就是钱伟长，一位出自书香门第、留学海外、受中西文化熏陶的大家，一生成功扮演了科学家、社会活动家、教育家等多重角色。日前，记者专门前往上海大学拜访这位卓越的长者。

在最近几十年，钱伟长作为教育家的形象日渐鲜明。钱老写于上世纪八九十年代的一些有关教育思想的论述，里面闪烁着的前瞻性观点不得不让人钦佩，他在1984年就主张“我们必须实行开放式的办学”，强调加强学校与社会的联系，和企业签订合同，开发科技服务。如今产学研合作、三区联动已经成为高校发展的重要模式。他主张拆除四堵墙——学校和社会之间、校内各系科各专业各部门之间、教学与科研之间、教与学之间的墙。他还说，“我是反对教材统一的，教学计划要统一，我也反对。教学大纲还要经过集体讨论，我也是反对的。我鄙视那种一本教科书讲30年不变的教学方式。”这样的真知灼见依然值得今天的大学深思。

当我问钱老最近在忙什么，他告诉我自己最近正忙着一件“大事”：给苏州中学高二十六班的同学回信。正在开展“向院士学习”的高中生们专门把自己的班命名为“钱伟长班”，他们希望听到来自钱老的教诲。秘书说：“不管多忙，不管身体状况是否允许，这样的信他是一定要回的。”因为，在钱老心里，没有比教育更重要的事情，学生总是他最大的牵挂。秘书已经按照钱老的意思给学生拟好了回信，写满了整整两页A4纸，信里说：“希望学生从活动中学到院士的精神，学到忧国忧民、祖国至上的品质，自强不息、安贫乐道的气节，探索真理、勇攀高峰的锐气。”

在这位自强不息的95岁老人心中，爱国和教育是永不磨灭的主题，相信这仍然会给今天的人们特别是教育工作者更多的启示。

拼搏不息的可爱老头

见到钱老的时候，他正坐在清晨的阳光里，一个人摆着棋谱。白色的衬衫外面套着黑色的毛线背心，银发梳理得纹丝不乱，眼神专注认真。

左手白子，右手黑子，落子、提子，清晰的棋谱就在他的脑子里。下棋是他年轻时的习惯，如今成了他晚年最大的爱好。即将迎来九十五岁生日的他，依然精神矍铄，充满智慧。

他下棋所在的房间就是他平日里饮食起居的场所，坐落于上海大学延长校区的乐乎楼，仅七八十平米，房间的布置非常简洁，没有豪华家具，沙发、桌椅仍是十几年前的风格，隔壁的书房摆满钱老主编的杂志和各种书籍。钱老在上海没有房产，他说他喜欢住在学校里，因为可以随时随地看着他一手创建和发展起来的上海大学。

钱老向我描述了自己的日常生活：7点起床洗漱，早饭包括一个包子、稀饭、水果、牛奶、鸡蛋，有时候还会要求吃点小馄饨。8点接待来访客人，处理一下事情，听秘书念当天的报纸，他很关心当今的国际局势和国家的新政策。然后钱老会在楼道或者是校园里散步，

午睡一般到下午三四点，晚上 8 点半就要上床睡觉了。良好的生活习惯正是他长寿的秘诀。

钱老房间的电视机上醒目地放置着两样东西：一张照片和一个铭牌。照片上的他穿着大红的夹克衫，颈系红领巾，被拿着鲜花的小学生簇拥着，这是去年他到母校荡口小学时拍摄的，十八年来，他坚持每年到那里与“科学小院士”谈心、交流。那件铭牌是中国科普作家协会 2005 年 11 月颁发给他的“荣誉会员”证书。之所以把这两件物品摆在最醒目的位置，是因为钱老最看重科普工作者和教育者的身份。

他经常到校园里散步，他说最喜欢看学生穿梭在校园里，步履匆匆地赶往教室上课，每当这时，他会兴奋地点头说，“很好！”一旦看不到人，他会马上嗔怪道，“人都到哪里去了？”等到旁人告诉他，学生们放假了，他才放下焦急的心情。学生们看到钱老都会热情地上来打招呼，对于学生拍照的请求，他从不会拒绝，总是展露微笑，积极配合。

身边的学生、工作人员更愿意这样评价他：一个拼搏不息的可爱老头。

“拆墙”理论的魅力

“做了 20 多年校长，您觉得最难的是什么？”

“师资队伍建设。”

“你觉得自己最成功的是什么？”

“我把师资队伍改造好了。”

思维敏捷的钱老，对于记者的提问，给予了巧妙而恰当的回答。

而师资队伍的改造，来源于钱伟长的一个理念：教师要教好课，必须有强大的科研能力做后盾。而这正是围绕“拆除四堵墙”的教育思想展开的。四堵墙即是：学校与社会之间的墙；教学与科研之间的墙；各学院与各专业之间的墙；教与学之间的墙。而他拆墙的核心目标就是：办出能兴国的教育。

拆除学校与社会之间的墙，大学是开放的

钱老早在上世纪 80 年代，就提出加强学校与社会的联系，为适应上海新的工业结构的需要，改造和发展专业；和企业签订合同，开发科技服务，为工厂企业工程师以上的专家开设最近五年科技发展动态和方向的讲座等等。

拆除教学与科研之间的墙，反对照本宣科的教书匠

在上世纪五十年代有这样一个说法，科学院搞科研，大学搞教学，虽然最后并没有成为定论，但是它的影响是非常大的。而钱老多年坚持必须把教学与科研结为一体。

“一个搞科研的教师和不搞科研的教师是有根本的差别的。”钱老说，必须把最前沿的科学成果带给学生，培养学生分析问题和解决问题的能力，培养学生发现问题和提出问题的能力。当你走向社会，面对实际工作的时候，你要首先提出问题，正确地提出问题就已经解决了问题的一半。科研工作就是要解决这样的问题。

拆除各学院与各专业之间的墙，不再隔行如隔山

钱老最近还强调，我不是反对抓专业教育，而关键是反对专业过早、过专。而且在我们中国大学这样的学制下，专业的教育应该放到研究生阶段，本科还是一个打基础的通识教育。如果按这种专业教育做下去，那么基础就不够广阔，而且，学术思想也不行。

自然学科、技术学科、社会学科和人文学科传统的学科分割线如果消除，他们将会结合成一个完整的科学知识体系，不同学科之间不再是“隔行如隔山”，而是相互“取长补短”。

拆除教与学之间的墙，资深教授上基础课

钱老在自己的《八十自述》里写道：学生只有通过主动学习，才能把所学的知识变为自己的知识，高等学校应该把学生培养成有自学能力的人。

钱伟长先生在上世纪八十年代就提出来，经过研究生培养的年轻老师，应该首先开专题课，开与他的研究领域相关的课程。逐渐的成为副教授以后，可以开专业课。资深的老教授，应该去开基础课，“因为这个时候你的知识面也宽了，工作经验也丰富了，讲课的经验也丰富了，你也有能力掌握100多人的大教室里的教学秩序。”

钱伟长的科学成就

1941年，发表了深受国际学术界重视的第一篇有关板壳的内禀理论论文，当年他获得多伦多大学应用数学博士学位。

1942年，赴美国加州理工学院喷射推进研究所任研究所工程师，在“世界导弹之父”冯卡

门指导下从事火箭的空气动力学计算设计、火箭弹道和地球人造卫星的轨道计算方面的研究。

1946年，与导师冯卡门合作发表《变扭的扭转》，成为国际弹性力学理论的经典之作。

1947年，在正则摄动理论方面创建的以中心挠度 w_m 为摄动参数作渐近展开的摄动解法，在国际力学界被称为“钱伟长方法”。

1948年，在奇异摄动理论方面独创性地写出了有关固定圆板的大挠度问题的渐近解，被称为“钱伟长方程”。

1951年，他招收我国解放后的第一批力学研究生。

1954年，他当选中国科学院学部委员。

1956年，出版我国第一本《弹性力学》专著，创办了“力学研究班”，该班学员大多成为我国从事力学研究和教学的领军人物。

“国家的需要就是我的专业”

有人说，钱伟长太全面了，他在科学、政治、教育每个领域取得的成就都是常人无法企及的。钱伟长见到记者时仍然在强调他不变的那句话，“我没有专业，国家需要就是我的专业。”他用六十多年的报国路诠释了自己一直坚持的专业：爱国。

弃文从理到文理相通

弃理从文相对容易，弃文从理可谓难上加难，钱伟长的弃文从理一直被奉为一段佳话。1913年10月9日，钱伟长出生于江苏省无锡县鸿声里七房桥一个贫寒的书香门第。祖父、父亲都是乡村教师，当地历来尊师重教，钱家素以诗书传家，叔父钱穆成为他的启蒙老师。

1931年，钱伟长以中文、历史双科两个100分成绩进入清华大学历史系学习，“我还记得当时的语文题目是《梦游清华园记》，我写了一篇赋，450字，出题目的老师给了我100分；历史题目是写二十四史的名称、作者、卷数，我一点错误都没有，又是满分。”

就是这样一个文史功底深厚的青年在入学第三天就萌发了放弃文科的念头。入学第三天，“九一八”事变爆发，当时全国青年学生纷纷罢课游行，要求抗日。受爱国情绪的激发，

钱伟长决定弃文从理，经过艰苦努力转入物理系学习，踏上了“科学救国”的道路。对一个物理得分不怎么高的学生来说，弃文从理需要很大的勇气。当时和钱伟长一起改学物理的学生共有5个，最终只有钱伟长一人坚持到毕业。

如今，在上海大学，人人都知道，钱校长是多么重视文科的发展，每年他都要前往文科学院调研，听取文科教师的要求。钱老和费孝通先生是挚友，费孝通当年被钱伟长聘为上大社会学研究中心的主任，共同推动上大文科的发展。钱老主张每个学生都要参加一个社团，上大搬迁到新校区后，他亲自出面，专门召集艺术教育老师开会，讨论如何开展新校区学生的艺术教育和社团发展。校长亲自出面抓艺术教育，当时并不多见。

义无反顾回国服务

这些年，经常有记者采访钱老，每当有人问：“当年为什么义无反顾地从美国回到中国？”老先生都会用略带不满的语气回答：“难道你不爱国？”义正辞严。钱伟长先生说：“回顾我这一辈子，归根到底，我是一个爱国主义者。”

在“一二九运动”中，钱伟长是一个积极分子，凡是清华大学学生参加的重大的游行示威活动，他都参加了，他还参加了清华大学南下抗日宣传团，骑着自行车南下宣传。

抗战胜利后，钱先生1946年就从美国回到中国。当时对美国人讲的理由是：离家多年，儿子已经快7岁了还没见过，所以要回来探家。1948年，中国处在内战时期，清华的教授都非常艰难，生活非常苦。这时，一个老朋友从美国回到北京看望他。老朋友觉得钱伟长的生活太困难了，告诉他加州理工学院仍然欢迎他回去工作，还可以把全家一起带去。但在办理签证手续的时候，当中有一栏：“如果中美交战你能不能站在美国一边”，他的答案是“NO”，毅然放弃了去美国的机会。

教育学生以国家为重

上海大学常务副校长周哲玮是1982年考上钱伟长先生的研究生的，直到1987年博士毕业。周哲玮在通过博士论文答辩以后，问了钱先生一个问题：“钱校长，您看我今后应该朝哪个方向发展？”就因为这样一个大家觉得理所当然的问题，他挨了一顿批评。钱校长说：“你还是那套做学问的想法，什么叫往哪个方向发展？是将来需要你做什么，你就做什么，我这一辈子就是这样做的。”周哲玮在跟随钱老做学问、办学校的过程中，理解了钱先生的为人、为学之道，“为了社会搞教育，为了社会培养人才，为了社会做工作，这一点贯穿了钱伟长先生几十年的学术生涯。”

钱老从1948年开始带研究生，到2005年送走最后一批博士，可谓桃李满天下。“您招研究生有什么标准吗？”钱老笑着回答我，“研究生复试，我从来不问科学知识，我只问人生方向，比如我问他们‘你觉得读书做什么用’、‘家里支持不支持’、‘自学能力如何’……”看似简单的问题，钱老是想更多地了解学生读书学习的目的和目标。

“培养的学生首先应该是一个全面的人，是一个爱国者，一个辩证唯物主义者，一个有文化艺术修养、道德品质高尚、心灵美好的人；其次，才是一个拥有学科、专业知识的人，一个未来的工程师、专门家。”这是钱伟长的育人理念。

他的身影遍及全国

1978年到1983年，钱伟长在全国180个城市做了300多场报告，宣讲“关于实现四个现代化的几个问题”，听讲人数达30余万。

钱伟长经常到各省市、自治区，特别是贫困的边远山区参观视察。一直为教育改革、乡镇企业、农村教育、星火计划推广等建言献策，他提出过不少建设性的建议。

1983年，他和费孝通一行访问了常州、无锡、宜兴等长三角10个县市的乡镇企业，意识到乡镇企业发展中所遭遇的人才问题。于是，他支持张家港繁荣乡镇企业，兴办沙洲工学院，并兼任名誉院长，为乡镇企业输送人才。此后他还行程几万里，推广张家港农村经济的发展经验。

他出谋划策的事情还有：1980年参观福建马尾港时，其中有四个泊位因选址不当而淤塞，钱伟长建议在对岸水中堆积卵石，束水攻沙，解决了马尾港泥沙淤积问题；建议用分级提水的方法解决西地区的干旱问题，提出“以水发电、以电提水、建设灌区、兴办粮仓”的扶贫方案；在甘肃白银和金川新建矿区，明确提出“超产留成，进行原材料深加工，带动地方乡镇经济发震”，使金川变成了河西走廊东段一个新兴的工业城市。

汉字信息处理专家王选生前一提到钱老，敬重之意总是油然而生。1981年6月中国成立中文信息研究会，钱伟长当选为理事长，他一头埋进发展计算机汉字处理的事业当中，在1985年提出了宏观字形编码法，俗称钱码。他把汉字151种基本部件按形状相似、相近归类，定义在39个键位上，便于联想，记忆量少，以高速易学闻名于世。

最喜欢称他“钱校长”

我问钱老：“在科学家、政协副主席、大学校长、教授等诸多称呼中，您最喜欢哪一个？”

”

钱老没有犹豫：“当然是校长了。”

他又补充说：“校长不是什么官，最重要的是全身心投入。”

1983年，钱伟长开始担任上海工业大学校长。1994年，上海工业大学、上海科技大学、上海科技高等专科学校和原上海大学组建新的上海大学，他继续担任校长。如今，他是全国在位的最年长的校长。在上海大学，不是所有的学生、老师都见过自己的钱校长，但是在他们心中，钱校长的理念思想正潜移默化地影响着他们，钱老给这所学校烙下的印记已经成为一种天然的养料，在上海大学的校园里，关于钱校长的传奇、故事被口口相传。

毕业典礼每年躬亲

从担任校长开始，每年参加本科生、研究生的毕业典礼，与毕业生们合拍毕业照，已经成为钱老坚持出席的活动。

“听说您每年夏天都要参加毕业典礼？累吗？”

“这是校长的职责，校长就应该亲自把自己的学生送走，送到国家的各个岗位上去！”

每年炎热的7月，钱老会顶着烈日，奔波在延长、宝山、嘉定三个校区，每个校区花上两个小时，和每一个班级拍一张毕业照。他坐在第一排的中间，用发自内心的笑容，目送学生。很多毕业生都细心珍藏着与钱校长合拍的毕业照。

周哲玮感叹说：“这就是教育家，心里总装着学生。如今很多年轻的校长都做不到这一点。”

钱校长在毕业典礼上的讲话总会成为那一届学生心中永远的纪念。2005年，身体有些不适的钱伟长依旧出现在了毕业典礼上，告诉学生们：“今天你们毕业了，快要离校了，我有几句话要告诉你们，这就是：先天下之忧而忧，后天下之乐而乐！天下就是老百姓，百姓之忧、国家之忧、民族之忧，你们是否放在心上？先天下之忧而忧，忧过没有？后天下之乐而乐，乐过没有？我希望你们真正能乐，忧最终能成为乐！”

画出新校区规划草图

“你可能想不到，上海大学新校区规划的草图是钱先生画的！”周哲玮清楚地记得，钱校长

拿着比例尺，凭着自己深厚的科学底子和造诣，给出了上海大学新校区的设计概念。

各个学院的教学楼都是打通的，方便学生可以在课间更换教室。如今走进上海大学，右边一排白色教学楼，通过二楼的一个通道，互相连通。下课铃一响，通道上就有着川流不息的学子，他们在钱校长铺就的通道上赶往下一个课堂。

“那时候钱校长坚持女厕所面积要大于男厕所，设计师不理解，说从来没有这样做的。钱校长非常坚持，他说‘女生上厕所的时间比男生长，这是有科学依据的。’”周哲玮告诉记者，学校最终采纳了钱校长的意见，这样的预见性在当时非常少见，而事实恰恰证明了钱校长的远见。

校园里的畔溪湖也是钱伟长坚持要挖的，当时也有人反对，理由是“难以管理”，但是钱校长说，“一所大学没有水，就没有灵气。”如今，鱼、天鹅、野鸭、鸳鸯都在这个湖里嬉戏，给这座菁菁校园增添着生动和灵气。这座湖已经成为上大学子的精神栖息地，伴随着一代代学子成长。在旁边读书、休憩的学生总会感激自己的校长，他用一座湖传达出了对学生的关爱和希望。

短学期制是他的首创

上海大学的学期制度在全国高校里独一无二，每年三个学期，每学期10周讲课，2周考试，半星期休息，暑期为13周。

“听说这是钱校长从美国带回的管理方式？”

钱校长不置可否，“事实证明短学期制非常利于教师工作和学生学习。一方面可以督促教师精简教材内容，提高教学质量，延长暑假，可以给教师充分的时间备课和进行科学研究；对学生而言，短学期制的考试很像老学制的期中考试，学生易于准备，更重要的是，学生也有充分的时间参加社会实践。”

除了短学期制，上大还有另外的两制：学分制、导师制。创始人都是钱伟长。上大是上海最早开展学分制的高校，也是公认的开展学分制最成功的高校。如今，在钱伟长的带领下，上海大学实现了跨越式的发展。

（吴锤结 供稿）

央视《大家》：著名力学家钱伟长

开场白：

主持人：每个人的一生当中，都会面临着许多次的选择。绝大多数人在做这样选择的时候，都会以他自身的需求作为出发点。所以当我们听到，有的人说他一生当中，所有重大的选择都是为了这个国家的时候，我们也许会有一丝的不相信，但是假如您坐下来，静静地听钱伟长讲他过去的故事，也许您会发现，正是因为他始终坚持了这样的选择，钱伟长才成就了他不平凡的一生。

[解说]：

今年七月，我们来到了上海大学，假期的校园没有了平时的人来人往，在校园一角有一幢学校招待所，看上去十分的普通，但在二楼常年驻守的警卫却又让这里显得不同寻常。我们要采访的原全国政协副主席，我国著名的力学家、教育家、社会活动家钱伟长就住在这里。

[访谈]：

记者：其实我采访您之前，我看了您的很多材料，我对您有种感觉，就似乎你好像没有那个自我。

钱：我自己不考虑，我到现在也不考虑。我现在不拿工资，我上海大学不拿工资。

记者：在上大不拿工资。

钱：我不拿工资。

记者：我也听说你在上海连您自己的房子都没有，自己的家都没有。

钱：我住在学校。

记者：但我觉得还不是利益上的，我对您的一句话印象特别深刻，您说我没有专业，国家的需要就是我的专业。

钱：我是搞国家需要，国家需要我干，我是这样的人。

记者：国家的需要就是您的专业？

钱：对，我就去干。

[解说]:

一切从国家的需要出发，这一理念贯穿了钱伟长的一生，因此也才有了周恩来把他和钱学森、钱三强并称为“三钱”的赞誉。在1978年的全国科学大会上，三钱又一次不期而遇，虽然这时他们才有了第一次也是唯一一次的合影，但在二十二年前的1956年，“三钱”，这个科学界的说法早已广为人知。

[访谈]:

记者：“三钱”是怎么提出来的，您记得吗？

钱：“三钱”是这样的，那是1956年的事情，那时候搞科学规划，上面有周总理有指示，你搞的话要走群众路线，于是找很多教师来问，应该怎么规划。那时候我是清华的教务长，我当然不能不去。我的计划中间，只有5项是关于学科的，一个是原子能，一个是导弹、航天，还有一个是自动化，还有计算机和自动控制。这个提出来以后，这边老先生们都不同意，说我这数学、我的物理到哪儿去了？

记者：就是没有学科的计划？

钱：我也没学科，我自己也不提。

记者：你专业上，你也没提。

钱：这都不提，我是国家需要什么搞什么。

记者：您关注的并不是某一个学科，而是说国家整体的科技实力会怎么样发展？

钱：对，那么这样一来以后呢，跟他们吵啊，这边有400多人呢，吵，只有两个人支持我了，他们都是刚回来，一个是钱三强，他是搞原子弹，他本身就需要这个东西，一个是钱学森，他是搞航天的。

记者：这“三钱”，就这么出来的？

钱：他们两个人帮我们谈判，吵了一年多了，最后周总理说，“三钱”说的是对的，我们国家需要这个。

记者：不能够就专业去谈论专业的发展，而要看整体的需要。

钱：不能就专业来分，对，所以叫我们“三钱”。

记者：但是当时您跟这四百多个科学家，在争论的时候，应该说压力也很大，因为他们也是各个学科领域的带头人。

钱：带头人。我怕得罪他们。

记者：也怕得罪他

钱：都是有权的。

记者：您怕得罪他们，为什么还这么坚持？

钱：不过我觉得，我还是要说真话，国家应该怎么办，不能听这些话。

[解说]:

1931年，钱伟长出生于江苏省无锡市七房桥一个清贫的教师之家，但是他却有个十分著名的四叔，就是后来成为我国著名国学大师的钱穆。在钱伟长十六岁的时候，父亲病逝，之后他就一直跟随四叔生活，钱伟长受其耳濡目染，在十八岁那年的高考中，以中文和历史两个一百分的成绩走进了清华大学的校园。

[访谈]:

钱：我这语文是很好的，假如重新考状元，我就要考状元对不对？

记者：您还记得当时的语文题目是什么？您怎么答的吗？

钱：语文题目叫《梦游清华园记》。

记者：《梦游清华园记》。

钱：就是说你没到过北京清华的，你怎么晓得要考这个学校？你想象清华是怎么样的？我写了一篇赋，四百五十字，四十五分钟。他们那个出题目的老师想改，改不了，一个字也改不了。后来他给了一百分。

记者：一个字也改不了，那就只能得满分。

钱：满分。

记者：然后钱木先生看到，你四叔看到了。

钱：后来看见了，批评我了，他说你年青不要那么厉害。

记者：这个文章很好，他为什么批评你呢？

钱：他批评我写得太骄傲。

记者：就是因为您太骄傲了批评你？

钱：要不我看到人家没办法写，我一个人，45分钟写了一篇赋，我自己很得意对不对？

后来考历史我也满分。

记者：那历史的题目是什么？

钱：二十四史的名字、作者、多少卷、解释人是谁？这样一个题目，我考了一百分，没有错。

记者：当时您知不知道有没有第二个考一百分？

钱：没有，好多人考零分。这样一个怪题目，当然零分了。

钱：其它四门课，数、理、化、英文，我一共考了25分。

记者：一共？

钱：一共考了 25 分。

记者：也就是这数、理、化、英文四门课，分数非常低？

钱：很低，我的物理只考了 5 分，英文我根本没有学过，所以没分。

记者：当时很多人都认定，您要不上中文系，要不上历史系？

钱：是啊，都等着我。

[解说]：(4)

就在钱伟长决定进入历史系的第二天，也就是 1931 年的 9 月 18 号，日本发动了“九·一八事变”，侵占了我国的东北三省，而蒋介石却奉行不抵抗政策，一时间，全国青年学生纷纷举行游行示威，支持抗日。钱伟长当天也从收音机里听到了这个震惊中外的消息，他决定弃文从理。

[访谈]：

钱：我听了以后就火了，年轻嘛。我说没飞机大炮，我们自己造嘛，所以我下决心，我说我不学这玩意儿，我要学飞机大炮。有老同学告诉我，你进物理系吧。但是物理系主任吴有训他怎么也不肯。

记者：当时他知道您物理只考了 5 分？

钱：我这物理是一塌糊涂，5 分考的。怎么办呢？我说坚决要学物理。有人告诉我，说你跟那个系主任泡，软磨硬泡，天天去。

记者：你怎么泡的呢？

钱：同学说让他办公，你就去，他一到你就跟他说，我要进物理系，我天天这样，跑了一个礼拜，他办公都没法儿办。他因为 8 点钟去上课，我 6 点三刻就到了。

记者：等着他。

钱：跟他泡。

记者：他不生气吗？

钱：后来他没办法，他说这样，你那么坚决，可以。可要有一个限制，因为现在想进物理系太多了。所以他得限制人家，说在一年中，这三门课，普通化学、普通物理、高等数学这三门课，你要能考70分，先让你试读。

记者：能考70分才收你。

钱：那么我当然要答应了，先学了再说。对不对。

记者：但是当时有没有担心过，您长处文史方面，如果你放弃了长处，去学一个自己只考了5分的物理，那将来一旦学不好怎么办？

钱：我这些都没有考虑。

记者：可是当时您的家庭支持你上大学，是因为希望您将来有一个好的工作，能够很好地养家。

钱：我反正是要学这个，我将来造坦克，就是这样的思想。

记者：就自己下了这么一个决心。那上学之后，物理学得怎么样？

钱：物理上了七个礼拜，测验一塌糊涂。

记者：连续七周，您的考试测验都不及格？

钱：都不及格。

记者：那你不是很着急？

钱：也不着急，我年轻嘛。

记者：还不着急？

钱：我当时也有点害怕，我怕学不好，学不好就不行了。那拼命，拼命学。

记者：那个时候读书的时候，有没有发现有人比你更刻苦？

钱：有啊，那时候跟我同时去的，是华罗庚。我是很用功的，每天早晨5点到科学馆去背书去，可是华罗庚已经背完了。

记者：您到那儿的时候，他已经背完了。

钱：已经背完了。

钱：所以我和华罗庚是很熟的，我们同时学。

记者：就是俩个人比着看，看谁更用功。

钱：后来，我在物理系待了四年，我物理学得很好，变成全班最好的学生。

[解说]

当时和钱伟长一起而改学物理的学生共有五名，但是最后只有钱伟长一人坚持到毕业，1939年他考取了中英庚款会公费生留学生，但是留学的过程却是一波三折。

1939年第二次世界大战爆发，钱伟长的留学计划也被迫中止，但是三个月后，当中英庚款会做好了所有的准备时，他却和同学们一起选择了放弃。

[访谈]:

钱：第二次是在年底，我们不用去英国，可以去加拿大。因为英国皇家学会的会员，还有名教授，都逃难逃到加拿大去了。所以让我们到加拿大去，说是中英庚款的负责人在上海英租界等你们。船到了，那是俄国皇后五号，早上八点上船了，中英庚款的负责人就把护照给我们，他倒是好意，说你们过日本的时候啊，息船三天，没事，你可以到横滨去玩玩。

记者：也就是说，护照上面有日本的签证，可以在日本玩三天。

钱：可是日本那时候占领了全国了，还没占领香港，还没占领上海租界。那么一看签证我们就不干了，当场有好多人，把护照扔在黄浦江里去了，21个人全下来了。

记者：但是我想作为你们这 21 个人，当时去加拿大读书，应该说对你们的前途是非常重要的。

钱：是啊，我们不干，我们不干。它占领我们全国领土，我们受了那么多苦，还签证跑那干什么？！结果中英庚款的管理负责人，是个英国人，他自己承认错了。他说我们不懂得你们中国人的爱国心，他自己那么说，你们先回去再说。

记者：所以第三次的时候，就没有再让您经过日本。

钱：第三次没有了。

[解说]:

1940 年的 8 月，钱伟长终于第三次出发，赴加拿大留学，在“俄国皇后号”邮船的甲板上，留学生们为这次不同寻常的经历留下纪念，之后他们共同进入多伦多大学学习，其中钱伟长主攻弹性力学，不久他就和他的老师联合发表了一篇论文，这是世界第一篇有关板壳内禀的理论，几十年来深受国际间的重视。这篇论文和爱因斯坦等著名学者的文章共同发表在一本集里，而那时钱伟长到加拿大还不到一年。

1942 年他博士毕业后来到了美国，师从世界导弹之父冯·卡门门下，在 1946 年，他与冯·卡门合作发表了《变扭率的扭转》一文。冯·卡门曾说这是他一生中最为经典的弹性力学论文。然而正当钱伟长在美国的事业如日中天的时候，他却选择了回国，在母校清华大学做了一名普通的教授。

[访谈]:

钱：我 46 年回来，我是想回家，培养更好的学生，我一个礼拜讲十几次，谁也没上这么多，一般教授一个礼拜上六堂课，我讲 17 堂课。我没有怨言。48 年钱学森从美国回来了，他回来是结婚来了。他回来看我，看我很可怜。那时工资是 15 万金圆券，只能买两个暖瓶，叫我怎么过日子？

记者：可是在回国之前，您在美国的收入已经很不错了？

钱：很不错。那是 8 万美金一年。钱学森说这样吧，美国特区研究所，就是美国的 GPL，还希望我回去。

记者：当时您想回去吗？

钱：我当然不想回去，可是那时艰苦了。

记者：所以当时您在这样的情况下，您就选择了说我还是回去吧。

钱：于是要到外国大使馆，去申请注册，美国大使馆注册，好多问题，我都无所谓，你信什么教？我说我没教，他说不行啊，没教在美国人看来，你是无教之徒，是野蛮人。后来他说这样，你填孔教，我是孔教。最后一条，我填不下去了，讲中国和美国打仗的时候，您是还是忠于美国？那我说，我说当然忠于中国了，我是中国人，我不能忠于美国人。我就填了一个 NO，我绝不卖国。结果就因为这个，他不让我去了。

记者：填这个 NO 的同时，就意味着你跟美国人讲，我不去你美国了。你心里很清楚这一点。

钱：是啊，我总不能忠于美国人，我是中国人。

记者：所以在这个签 NO 的时候，您毫不犹豫。

钱：我毫不犹豫，我这一点是毫不犹豫。我是忠于我祖国的。

[解说]

1957年6月，反右派运动在全国范围内迅猛展开，已经被任命为清华大学副校长的钱伟长成了倍受攻击的对象，事情源于5个月前，他在《人民日报》上发表了“高等工业学校的培养目标问题”一文，对当时清华大学照搬苏联模式的教学思想提出了意见。但是这些主张，与清华园内外的时潮相背，并引发了一场历时三个月的大辩论。随着反右运动的愈演愈烈，清华报刊上开始长篇累牍地刊登批斗钱伟长的文章，最终他被打成了右派，唯一幸运的是，毛主席的一句话使他保留了教授资格。

[访谈]:

钱：毛主席说，他是好教师，所以要保留教授，就是说我还能讲课的，所以我还给工资的。

我这右派，是保留教授的右派。假如没有这个右派，我到北大荒去了。那时候所有教师是右派都要到北大荒去。

记者：也就是说，当时您还算是一个受优待的右派？

钱：这是毛主席保的。

记者：可是当时把您打成右派之后，您的生活就发生了很大的变化？

钱：那很大变化，那无所谓。我告诉你，右派连儿子上大学都不许，我的儿子女儿都没上大学。

记者：当时学校已经没有工作机会了，所以您在做些什么呢？

钱：我右派做我该做的工作。

记者：您都做了一些什么？

钱：我做了很多奇怪的事。

记者：您给我们讲讲，有多奇怪，这个事情？

钱：有一个事就是，我国在跟前苏联打仗，珍宝岛战役。我们开始俘虏了一个坦克，给我们拉走了，我们这个解放军很厉害的，用这个步枪把坦克拉下来了，后来陈列了出来，我一看，我说这个坦克设计的很笨啊，你们迎头打，打不坏它，你们让它过去的时候，从侧面打，侧面打它有一块，这一块打中，就一直打到里头去了，它很薄这个防护板，我一看就晓得。

记者：您从它的结构上，做了一个分析？

钱：所以后来，第二天，他们又带了两个坦克来，也陈列在苏联展览馆里头，我再去看，就打的那个地方，所以我说话是很有效的。我还晓得，我们的坦克只能走几十公里顶多了，再远走不了，因为我们的坦克电瓶啊，用铅酸电瓶，坦克启动的时候，需要电力很大的，需要四个电瓶，只能启动15次，这个电就不够了。所以坦克打打停停是经常的事情。

记者：在那个时候，您想到了要给坦克搞一个更有效的电池。

钱：我们想法子自己做高能电池，叫高能电池。

记者：这些东西都不是您原来学的力学的那个专业？

钱：都不是，我就找化学系，普通化学的教师，他们都同意很我一起搞。

记者：后来这个做的结果怎么样？

钱：一样大的一个电瓶，就是足够两千回发动。

记者：两千次。

钱：我们把这个放在汽车后头，架子后头，就可以从清华开汽车到天安门再回来，它这个能量很高，所以我们叫高能电池。

记者：那您当时有没有担心，我并没有这方面的基础知识，我也并不了解，我可能做不成？

钱：我这个人搞什么学什么，我有这个能力。

记者：你不担心做不成？

钱：我不管，我什么都敢做。所以我学的东西多，我回国以后，就干过十几桩事情，我就是这样。

记者：而且专业有时候并不是一样？

钱：不同专业，奇奇怪怪的专业，所以有人骂我说，钱伟长是万能科学家。

记者：万能科学家。

钱：这样骂我。

记者：那您怎么反应呢？

钱：我不理，他爱骂我就骂吧。

记者：您还是坚持？

钱：我还是坚持。我是这样的人，我觉得国家需要的，我都干。

[解说]

从钱伟长被打成右派到 1966 的八年间，这位被困在清华园里的科学家为各方提供咨询、解决技术难题的事例总共有一百多件。没多久这些校园内的地下科研活动被迫停止。1968 年，这位已经五十五岁的科学家被分配到首都特钢做了一名炉前工。

[访谈]:

钱：炉前工很苦的，那个铁棒是 52 公斤，晓得不？一般人拿不起来，我就拿不起来，那么我就想，我无论如何把这个炉前工这个铁条拿起来。我是学力学的，那我把一头放在地下，一头拿起来，不是省了 26 公斤吗？

记者：这时候把力学的原理用上了。

钱：我就一头拿起来，放在一个架子，一个铁架子，再到另一头去，把它拿起来，这个高度跟炉子高度一样，就只有一个往前捅，这不很省事？工人说很好，谁都没想到这个。好家伙，十个炉子，三班倒很多人，每个炉子前面做一个这个，大家都舒服。我变成一个发明家了。

记者：您一定还记得首钢，那些和您一块儿劳动的工人？

钱：这些工人还在，大概还在。

记者：我们前段时间，专门去找了一下这些老工人。我给你读几个名字看你记不记得。他们有叫张洪鹏的。

钱：对。

记者：还有闫德信

钱：对。

记者：富守忠

钱：对。

记者：都记得吧？

钱：他是我那小组的。

记者：是您一个小组的，当时他跟你一块，做过液压机是吗？

钱：对。

记者：还有一个刘生贵的。

钱：刘生贵是干部。

记者：他们几个都特意向您问好！

钱：哟。

记者：他们到现在，对您在那段生活都记得非常的清楚。

钱：他们都很欢迎。

[解说]：

三十多年过去了，许多和钱老一起工作过的特钢工人都已经退休，但是直到现在，钱老对于他们来说，仍是一段无法忘怀的记忆。

[同期]：

记者：其实您现在也很少能够看到钱老了，偶尔在电视上看到。

工人闫德信：在电视上我看见，政协副主席啊。

记者：您看到之后你心里面是什么样的感受？

闫：挺亲近的，挺亲热。还是当年那个劲儿，我看钱老怎么样，嘿！还挺精神！我心里头就特别高兴。

[解说]：

对于闫师傅和其他工友来说，他们记忆最为深刻的是他们一起白手起家建造的热处理车间。

[同期]：

工人石金铎：从开始挖那个坑，从那边到这边，挖那么一大坑，大着呐，咱一块劳动。就拿铁锨在那儿，就跟我们一块劳动。所谓的劳动，主要就是挖那大坑，有五米深吧。

记者：钱老跟你们一块挖？

工人闫德信：一块挖，一块劳动。

记者：那时候他五十多岁，您是三十多岁？

工人闫德信：对。他说那个杠杆，拿铁掀杠杆捅炉鼓那个，省力啊，就是在这儿。

工人富守忠：这个当时什么东西都没有

记者：全部都是由你们自己来弄的？

工人富守忠：对。这个整个都是咱们干的。

[解说]：

除了热处理车间，钱伟长和工人们还设计建成了当时北京最好的液压机。

[同期]：

工人富守忠：作用大！大齿轮都上这儿来，还有甚至于外单位的，都上这儿来压。大吨位的，压不了就上这儿来压。

[解说]：

当时还有一批清华年青的教师和钱伟长一起来到特钢，他们是为了理论联系实际，提高教

学水平。那时作为右派的钱伟长教授已经不能再上讲台，但就在这个车间里，工人们却破了一次例。

[同期]：

工人闫德信：就是我们师傅让他讲课，他特别感动啊！不容易啊！我也能给师傅们讲课了。那是感动得痛哭流涕，那哭啊，感动的。好像是当时来说，有的教师不同意他站讲台，因为他那时候是右派。所以他感动得不得了。

[访谈]：

记者：您后来，我听说有一段时间，学校让您到南方去参加劳动改造，结果首钢的工人把您给留下了？

钱：清华教授全部到江西鲤鱼州，江西鲤鱼州是血吸虫很厉害的这么一个地方。清华去了八百人，北大去了八百人。周恩来根本不知道，结果去了以后，死了五六百人。

记者：当时首钢的工人是怎么留下您的？

钱：他们说你们不是说他没改造，不让回去吗？没改造好，不让我回去，不放！

记者：首钢工人想了这么一个办法。

钱：他们叮嘱这样，没改造不让回去。我说好了，才让你回去。

钱伟长-----校园故事

1931年的9月，中国正处于九一八风暴前的一个星期。这时钱伟长在江苏老家做好了准备，即将赶赴北京的清华大学。这一年钱伟长十八岁，当时他最大的愿望，是能够穿得体面一些去北京。

钱：我去的时候，我家里没钱。我那时候长袍都没有了。我去找我母亲，母亲没办法，我没长袍。

记者：那时候穿长袍上学很有体面？

钱：上学都是穿长袍。结果她都找我的婶母，我婶母是会裁衣服的，她正好这里有客材，

要求我给他做衣服，有料子，她说先拿这个做了再说，我穿的我婶母给别人做的衣服来的。别人比我高，所以折了一个褶，做好了，围着腰的。

记者：缩短一点？

钱：做缩短一点，穿这个到了北京的。

当时钱伟长从老家去北京走的就是这条水路，家境贫困的他曾经常在这里摸鱼捉虾，采摘野菜，以补家中食物的不足，这种艰苦的生活，使他从小就体弱多病。当他来到清华的时候，他才发现，他的身高竟然创下了一个记录。

钱：去了以后，先是体格检查，清华是这样，量量身高，量量体重，量量握力，最后要跑，在操场转四个圈，转一个圈 400 米，完了就完了。那个量尺寸，他是说洋文的，马约翰，说洋文的。他量体高时说 out of scale。

记者：out of scale。

钱：后来有人告诉我，不合格。

记者：不够尺寸。

钱：不够尺寸，因为这个尺寸在 1 米 50。我是 1 米 49

记者：还差一点，

钱：还差一点。

记者：你当时是这些学生里头，最矮的一个。

钱：对，后来他让跑了一圈。我以为体格不合格也不行，我就拼命跑，我是农村出来的，田埂上跑惯了。我撒开脚丫子跑，跑四百米下来，上气不接下气，当场就躺下了。

记者：当场就躺下了。

钱：当时喘气喘得，躺下了。

记者：实际上当时您的身体很不好，

钱：很不好。

记者：但是您又怕这个身高不够他不要您。

钱：所以拼命。

记者：所以拼命跑，后来这个马约翰老师后来看到你，这样子。

钱：这个人好，很能拼命，他是一句话能拼命好，

记者：就因为这个要你。

钱：我就算合格了。这是一个笑话。

记者：但这个笑话，很体现了你的这种劲头，这种精神。

当时能进清华学堂，对于贫家用子弟来说，实在是太难得了，钱伟长是幸亏有四叔的支持，才有了深造的机会，他的四叔，就是我国著名的国学大师钱穆，仅有初中毕业的他，依靠刻苦自学，在学术上卓有成就，一生的著作多达 76 部，是我国最富盛名的国学大师。而在钱伟长来到清华之前，钱穆就已经名震史学界，并被燕京大学和后来的北京大学聘为教授。

钱：胡适之在北大，说这个现在你们讲历史，讲断代史不行，要讲通史。这样全北京没有人答应，因为过去都讲断代史。

记者：没有人讲过通史。

钱：那么后来我叔父也厉害的，就是我行，我先过来讲，因为他二十四史是能背的。他是礼拜三下午讲，钱穆是礼拜四上午讲的。这两个老师，各开各的课，就在红楼底下，30 个人听，只有 30 个人听。因为这样听的人就传，就是钱穆怎么讲，胡适之是怎么讲。两个人意见不同。后来搬到 100 人的教室，最后搬到北大礼堂，听到 300 坐满了。窗户都是人，他是这样，钱穆历史熟，史料熟，胡适之道理是对，道理应该是这样，但是他史料不够。

就在钱伟长决定进入历史系的第二天，也就是 1931 年的 9 月 18 号，日本发动了“九·一八事变”，侵占了我国的东北三省，而蒋介石却奉行不抵抗政策，一时间，全国青年学生纷

纷举行游行示威，支持抗日。钱伟长当天也从收音机里听到了这个震惊中外的消息，他决定弃文从理。

钱：那么我听了以后就火了，年轻嘛。我说没飞机大炮，我们自己造嘛，所以我下决心，我说我不学这玩意儿，我要学飞机大炮，所以我坚决要进学物理系。物理系主任是吴有训，他怎么也不肯。

记者：你说物理才考了5分，

钱：我这物理是一塌糊涂，5分考的。

记者：所以他不让你进物理系是有道理的。

钱：有人告诉我，说你跟那个系主任泡。

记者：软磨硬泡。

钱：天天去。

记者：你怎么泡的呢？

钱：让他办公，办公你就去，他一到你就跟他说，我要进物理系，我天天这样，跑了一个礼拜，他办公都没法儿办。他因为8点钟，大学…8点去上课，他请领导，我6点都到了

记者：等着他。

那年清华的物理系，因为九一八，而变得十分的热门，新生中竟有五分之一的人想进物理系，但该系的名额只有十名，面对这些学生，系主任吴有训十分为难。

钱：后来他没办法，他说这样，你那么坚决，可以。可要有一个限制，因为现在想进物理系太多了。所以他得限制人家，说一年这三门课，普通化学、普通物理、高等数学这三门课，你要能考70分，先让你试读。

记者：能考70分才收你。

钱：那么我当然要答应了，先学了再说。对不对。

记者：但是当时有没有担心过，您长处在文史方面，如果你放弃了长处，去学一个自己只考了5分的物理，那将来一旦学不好。

钱：我这些都没有考虑。

记者：可是当时您的家庭支持你上大学，是因为希望你将来有一个好的工作，将来能够很好地养家。

钱：我脑子里，我反正是20岁，我将来造坦克，就是这样的思想。其实学了也不一定能造。

记者：就自己下了这么一个决心。

1940年1月，钱伟长考取了中英庚款会的公费留学生，即将在上海登船，赴加拿大留学。在出发前，四叔特地从苏州赶来上海，为他送行，钱伟长告诉四叔，他出国绝不是为了自己，为了家庭，而是想走科学救国的道路。

和钱伟长一起出国留学的学生，和他有着相同的想法，钱伟长回忆说，当时大家在甲板上都立下誓言，凡是每人出去所学的那门学科，回国后国家就不用再派人去留学了。

1940年，加拿大多伦多大学第一次出现了中国研究生的身影，而到校的第一天钱伟长就发现，他和导师辛吉都在不约而同地，研究同一个课题，于是他们立即合作，仅用了五十天的时间，就完成了这篇《弹性板壳的内禀理论》，随即论文寄到了世界导弹之父——冯卡门的手中，并发表在他六十岁的祝寿文集里。

钱：为什么我在美国有名，就是因为这篇文章。

记者：就是因为这篇文章。

钱：那时非常有名的，爱因斯坦看见了，他也有一篇的，一共有24篇，我跟我导师辛集是合写的一篇，他们都晓得。发表的文章，有好多都是犹太人。爱因斯坦是，还有冯诺尔门，那时候爱因斯坦在普林斯顿高级研究院的院长，普林斯顿大学，本身就很有名。那么他看见我这篇文章了，他看见我提这个，他说好，我这一辈子，就这个问题没有解决，他研究相对论是在1905年发表相对论第二篇文章，从那发表之后，相对论起了很大作用，人们说他第一个科学家，而且得了诺贝尔奖金的。他说我一直睡不着觉，一直在研究，好像

我这个还不对，还有东西没弄清楚。他说我弄清楚了。

钱伟长，在留学生涯刚刚起步的时候，竟跻身于国际科学大师之列，这让他从此竖立了自信，同时这位论文集中唯一的青年学生，也引起了冯卡门教授的注意，两年后，在他的欢迎下，钱伟长来到了美国加州理工大学，跟随冯卡门作博士后。之后，他又进入美国著名的喷气推进研究室工作，在导师的引领下，钱伟长非常重视科学实验，不辞劳苦地奔走于研究室的白沙基地，参加火箭和导弹试验，并且从中深入地进行了理论研究，撰写出了世界上第一篇关于奇异摄动的理论。然而，正当钱伟长在美国的事业如日中天的时候，从国内传来了中国取得抗日胜利的消息，1946年，钱伟长做出了一个重大决定——回国！

1946年，钱伟长怀着出国前立下的誓言，回到了阔别六年的清华大学，担任了机械系的一名教授。同时他还在其它三所大学里兼职任教，几乎包下了这些学校物理系中所有的基础课程。

钱：一个礼拜讲十几次，谁也没上这么多，一般教授一个礼拜上六堂课，我讲17堂课。我没有怨言。我是想回家，培养更好的学生，我觉得从前的学校都不行。

但在那个时期，教师的日子十分清苦，随着两个孩子的出生，钱伟长竟不得不靠，向同事借钱度日。1948年，钱学森归国探亲，在看到了钱伟长的生活窘状后，建议他全家移居美国。

钱：他看我很可怜，说这样吧，美国喷气推进研究所，就是美国的JPL，还希望我回去。

记者：当时您想回去吗？

钱：我当然不想回去。可是那时艰苦了。那时我的工资15万金圆券，只能买两个暖瓶，叫我怎么过日子。

记者：可是在回国之前，您在美国的收入已经很不错了？

钱：很不错。那是8万美金一年。

记者：所以当时您在这样的情况下，您就选择了说我还是回去吧。

钱：要到外国大使馆，去申请注册，美国大使馆注册，好多问题，我都无所谓，你信什么教？我说我没教，他说不行啊，没教在美国人看来，你是无教之徒，是野蛮人。后来他是这样，你填孔教吧，我是孔教。到了最后一条，我填不下去了。讲中国和美国打仗的时候，

你是忠于中国，还是忠于美国。那我说，我说当然忠于中国了，我是中国人，我不能忠于美国人。我就填了一个 NO，我不填 YES，结果就因为这个，他不让我去了。

记者：填这个 NO 的同时，就意味着你跟美国人讲，我不去你美国了，您心里很清楚这一点。

钱：是啊，我就不去了，我总不能忠于美国人。

记者：当时您毫不犹豫。

钱：我这一点是毫不犹豫的，我回国就是为了中国的。

1956 年，钱伟长参加了我国第一次 12 年科学规划的制定，并与钱学森、钱三强一起，被周总理公开赞誉为“三钱”。也在这一年，他被任命为清华大学副校长，当时他不会料到，他在这个位子上的时间竟会十分的短暂。

五十年代，正是我国全面照搬苏联模式的时期，中国的高等教育，也选择了苏联式的高度集中和专才教育。1957 年 1 月，钱伟长发表《高等教育的培养目标》一文，反对苏联模式中不合理的部分，并且提出要理工合校、重视基础学科等意见。

钱：反对学习苏联，苏联那一套不是我们需要的一套，它对这个基础课很不重视。

记者：当时您能够，敢于明确地提出来，反对学苏联？

钱：我明确提出来了。

记者：当时苏联是老大哥。

钱：老大哥我不管，你那东西我晓得，我对苏联的文献很熟，他们的工作不好。我是很清楚的。

钱伟长的教育理念，一经提出便在清华园内引起了长达三个月的大讨论，在随后而来的反右运动中，这种讨论却以政治方式而告终，1957 年 6 月钱伟长被停止了一切工作。

记者：不去上课对您来讲，是不是一件很痛苦的事。

钱：我当然没有办法，我是不上课，不上课他让我做，做实验室助理。

记者：做实验室助理。

钱：就是让我扫地，我扫了一年，晓得吗。

记者：当时您在这一年当中，您还是坚持您的看法。

钱：我坚持我的看法。我想总有人会理解的。

记者：可是当时把您打成右派之后，你的生活发生了很大变化。

钱：那无所谓，我被打成右派，连儿子上大学都不许，我的儿女都没有进大学。

记者：就是因为您要坚持您的这种教育上这种观点？

钱：这我坚持的，我一直坚持到现在。

文革后，邓小平复出，主抓文化教育工作，使知识和人才重新得到尊重，之后他又提出，要把四个现代化作为新时期的主要任务，于是人才培养就成为了国家建设的当务之急。就在1983年的一天，已经七十多岁的钱伟长，突然接到一纸调令，被任命为上海工业大学校长。

钱：教育部规定的，超过六十不允许再当校长。

记者：当时你已经七十二？

钱：我后来问了，我看这个调令，这个调令很奇怪，这个叫汪道涵，那个是上海市长，汪道涵告诉我，给我调令看，他说你这调令是邓小平亲自签字。而且下面写了，予中央组织部调遣为上海工业大学校长。下面又加了一句话，这个任命，不受年龄限制。

记者：不受年龄限制。

钱：汪道涵说你可不能辞职。你这是终生教职，终生校长，不受年龄限制。

记者：所以您到现在还当着校长。

解说：而当钱伟长来到上海工业大学的时候，他才知道，这个学校已经两年没有校长，全校的学生不足千人，被上海人称为四等学校。

记者：当时钱老，您是一个全国著名的科学家了，这个地位也很高，让您到这样一个很破败的这样一个学校来，你当时心里头能接受吗？

钱：我不愿意到北京了。北京有些人岂有此理。

记者：所以您愿意到这个地方来创业？

钱：我不怕，我哪儿都敢去的，可以重头开始。所以我提出了拆除四堵墙。

钱：你看大学从来不跟家长有联系的对不对？我们学校面对社会，就是家长，还有将来的用人单位，让他来体现，但是这从来没人管的。

记者：所以这是第一个，学校和社会之间的墙。

钱：第二个就是教师跟学校不接触的，对不对？

记者：只管上课？

钱：只管上课，上完课跑了，教师也找不了，你办公室，不是每天8小时，你要在办公室里，你可以搞科研也可以自己备课。第三个，我们科研跟教学要结合的，对不对？刚才说了上六堂课，还有34小时，你干科研，给你办公室。

记者：就是作为教授、教师不能只教课，必须还得有做科研的能力？

钱：对。还有就是学科之间有关系。我们加了很多课，这种课都是广泛的。还有我们允许学别的系的课。3、4年级，选别的系的必修课。

记者：一二年级呢？

钱：一二年级是集体的，叫加强班。

记者：一二年级不分系、不分专业。

钱：不分专业，还有我们规定学生四个人一个房间，要不同专业的。

记者：要不同专业的人在一块住。

钱：是规定的，不许中文系的老在一起。

记者：打破专业的界限。

钱：打破专业的界限。

记者：这是不是就是您说的要拆除四堵墙

钱：拆除四堵墙，这是墙。

改革开始的时候，周哲玮正在跟随钱老读博士，之后又长期从事学校的管理工作，他对那时候的改革情形十分了解。

周：阻力是比较大的。因为当时上海工业大学，基本的情况还是以教学为主。那个时候教师要求不要逼我们去搞研究，我们这么多年只熟悉教学，让我们做我们擅长的事情，甚至也有教师说不要逼我们学外语，我们国学没有这个基础，希望按照他原来的生活方法继续下去。

记者：实际上您也是跟上海大学，上海工业大学，实际上您也是跟这个上海工业大学，或者教育界的一些传统的教育教学的教法，一些习惯的斗。

钱：不一样的不习惯。

记者：那您怎么斗？

钱：淘汰，大概淘汰了1/3，换了1/3，重新我到外头去找人来。

记者：淘汰到1/3。

1992年钱伟长又在全国率先推行学分制，刚开始时压力重重，后来在几年内竟风行全国。凭借这种求实创新的教育改革和独特的教育理念，1993年，上海工业大学合并了四所学校，成立为现在的上海大学，从原来只有八百名学生，发展为目前的在校学生三万人，1996年

上海大学又成为全国百所重点建设的高校之一，同时教学质量也有了很大的提高，在今年全国三十多所高校的本科教学评优中，上海大学名列第一。

从 72 岁到 92 岁，钱伟长用二十年的晚年岁月，实现着自己一生的梦想，直到现在，学校大大小小的事情他还总是放在心上，最近校园中一些学生沉迷于网络和流行文学，这让他很是着急，今天，他就是要选出十位中国近代文学家的名著，编辑成书，来作为学生的课余读本。

钱：回国了，我就要为国家做工作，对不对，我只要有精神，我照样做，我这个学校还没办得百分之一百好。还有很多不听话的老师，我这批老师解决了。这里有个计划，我这计划要办得比现在还好。

钱伟长所说的计划就是要把上海大学成世界一流的研究性大学，他说当好这年大学校长，不仅是他的责任，更是他的义务，的确，自从来到上海他就一直是一名义务校长。

钱：我对自己从来不考虑的，我在上海大学不拿工资的。

记者：我听说您在这里也没有自己的房子。

钱：我住在学校的。这种种经历我都过过，我不在乎。我只要事情办得对国家好就行。你同意不？我没别的要求，我希望国家强大起来，强大要力量，这力量就是知识。

（吴锤结 供稿）

郑哲敏院士忆恩师钱伟长：指导论文坚决不署名

思想活跃爱惜年轻人

北京时间 7 月 30 日，著名科学家、上海大学校长钱伟长教授在上海逝世，享年 98 岁。人民网在第一时间连线郑敏哲院士，郑院士回忆了和钱先生相处的点滴。

钱伟长先生回国后的第一节课

“1946 年，钱先生回国后在清华讲的第一节课是《近代力学》，”郑老回忆到，“钱先生讲课很生动，我当时已经上四年级（注：郑院士 1946 年在西南联大电机工程系及机械工程系），可以说钱伟长先生是我力学的启蒙老师。”

郑院士对钱伟长先生的教育记忆犹新。“由于钱先生刚从国外回来，接触面很广，而且他

对美国社会的观察也很深刻，所讲内容对学生的启发也很大。尤其关于新工程科学的思想对我们当时的学生很有启发。”他表示，“他的教育方法和教育思想非常先进，虽然当时很多人不理解，但后来证实都是正确的。”

在郑哲敏大学毕业之际，钱伟长是其专题研究的指导老师，并且将这篇研究文章推荐给了清华的学术杂志，回忆起这件事，郑院士笑言，“其实我的那篇研究文章纯属对钱先生一项研究的照猫画虎之作”，但是钱伟长却坚持不署名，“他对学生都是很好的。”毕业之后，郑院士还跟随钱先生做了一年的助教工作，“我和钱先生的夫人也很熟，他对我很好，总让我去他们家里吃饭。”郑院士回忆。

正是因为对钱伟长先生的钦佩和了解，上世纪50年代初，当听闻钱先生兼职中国科学院数学研究所力学研究室主任时，郑院士写信要求到这里工作。1955年，郑哲敏院士回国后，如愿去到钱伟长先生的研究室，成为这个力学研究室的弹性组组长。

钱先生对年轻人的教育也非常重视。郑院士回忆说：“他曾教导我说要认真对待每一篇投稿，不要轻易否定年轻人，‘一棍子打死’，应该多发现他们的优势，悉心修改，助年轻人的成长。”郑院士感慨道“这让我觉得钱先生非常爱惜年轻人，很高尚！”

“当听说钱学森要回国时，钱伟长很兴奋，积极参与了中国科学院力学研究所的筹办工作。”郑院士还认为，两位钱先生“有很多相似点，是很好的朋友。”

“进步教授” 自创汉字输入法

郑哲敏院士在同记者的交谈中，不止一次提到“钱先生是一个思想活跃的人”。郑院士回忆说，在上世纪40年代，钱先生刚回国时，他对美国社会有很深刻的观察，认为美国“虽然有很多科学创造，但都不能为人民所用。”并且，积极地参与当时反饥饿、反内战的学生活动，是“当时有名的进步教授”。

“虽然钱先生一生波折，但是他却非常热心地参与社会活动，是个社会活动家。”郑院士说，“在一段时间里，他甚至身兼五六十个社会职务”。

钱伟长对人文科学的热爱和造诣是广为人知的。当年他以文科第一名的优异成绩考入清华大学，由于几天后九一八事件爆发，钱伟长抱着科学救国的想法，才改学物理。“他的国文非常棒，写作非常好，也很擅长演讲、说话。”郑院士回忆，“不仅如此，咱们现在计算机打字有五笔等输入法，钱先生也自创过一套很有名的汉字输入法‘钱码’。”

（吴锤结 供稿）

郑哲敏院士忆恩师钱伟长：苍茫远去的光荣与坎坷

得知钱伟长先生去世的消息，《科学时报》记者随即联系了他的学生郑哲敏。此时，为了纪念恩师，86岁的郑哲敏不顾天气炎热，正异常忙碌地接待各家媒体的采访。他饱含深情，给记者讲述了钱伟长的一段坎坷经历：“目前这段历史很少有人提起，但我希望能有人记住它。”

郑哲敏的讲述从钱伟长对他的力学“启蒙”开始，那时他已经是大四学生。

一位有抱负的教育家

1946年，郑哲敏见到刚刚回国的钱伟长，是在清华大学的课堂上。钱伟长新开设的课程，给了郑哲敏一次深深的触动：“从那开始，我真正接触了现代力学。”

1946年，抗日战争刚刚结束，西南联大解散。郑哲敏所在的工学院除了化工专业外，全部归入清华大学。那时郑哲敏已经大四，而钱伟长在这年开始讲授的“近代力学”，却是他第一次接触到。

钱伟长以国文系考入清华，表达能力很强。郑哲敏说，他的课讲得生动晓畅，然而他讲授的内容却让这些以力学为基础课的工程系大四学生颇感吃力。

郑哲敏解释说，二战前的工程专业比较落后，与其他相关学科的基础研究和前沿成果相比严重脱节，当时的工程人员理论薄弱、基础差，他们在工作中只是依照现成的手册工作。

二战后，美国的工程专业发展很快，战时的经验和实践，数学、物理等基础研究思想的渗入，带动了工程专业走向前沿。

然而在1946年前，国内大学的工程基础还没有跟上国际前沿。因此，刚开始接触钱伟长的“近代力学”课时，郑哲敏感觉很新鲜：“钱先生的课是我走上研究力学道路的启蒙。”

郑哲敏回忆说，钱先生是一位在教育上很有思想、平易近人的老师，并且非常关心年轻一代的成长。郑哲敏大四的时候曾在钱伟长指导下进行专题研究，用郑哲敏的话说，研究内容“是钱先生在美国发表文章的内容，我基本依样画瓢”。后来钱伟长还将文章推荐到清华的学报上发表，自己没有署名。

让郑哲敏印象深刻的是老师对学生在生活上的关心。“老师家里买了螃蟹，也会叫我去一同吃”。在钱伟长家中，郑哲敏认识了吴晗、赵九章等一批知名学者和科学家。

“一个很简单的问题我一时弄不明白。”郑哲敏回忆说，“其实这个问题课堂上讲过，我本该记住的，却在大清早找上老师家。”那时钱先生刚起床，他没有责怪郑哲敏，反而很耐心地重新讲解，并拿出铅笔一步步地帮他推导。

当郑哲敏自己成长为独立科学家的时候，钱伟长还在聊天时嘱咐他：年轻人的文章不要一棍打死，要多看可取之处，帮助他们修改完善，对年轻人要多加鼓励。

《光明日报》1956年曾发表过一篇报道——《亲密的师生关系》，盛赞了钱伟长与学生间的深厚情谊和他为人师表的风范。

一位目光远大的科学家

1955年从美国留学回来，郑哲敏第一个愿望就是去投奔自己的老师。当时中科院还没有力学所，力学研究室设在数学所。郑哲敏归国后，钱伟长便在研究室设立了新的专业——弹性力学组，由郑哲敏担任组长。

当时的力学研究规模很小，主要是理论研究。钱伟长在培养年轻人方面很有方法，在他的指导下产生了《广义变分法》、《弹性力学》等一些在国内外颇有影响的文章和书籍。

钱伟长从物理专业转而投身力学专业，他的一大愿望就是带动我国工程科学走向前沿。同年，钱学森即将回国的消息传来时，钱伟长便布置郑哲敏撰写报告，上报中科院申请成立力学所。1955年秋，钱学森回国，力学所随即成立，钱学森担任所长，钱伟长担任副所长。

郑哲敏回忆说，那个时候，“两钱”在科学界非常活跃。两人学术思路相近，配合默契，特别是1956年，在全国第一次自然科学规划会上，两人表现颇为突出，提出了许多有价值的建议。

为了培养国家急需的力学人才，两位钱先生特别主张要优先培养人才，并在规划中提出要举办“力学研究班”。当时我国培养力学专业人才的只有北京大学周培源领导的数学力学系，每年毕业生只三四十人。培养人才无疑是一个重要任务。

在“两钱”倡议下，力学研究班由力学所与清华大学联合举办，面向全国招生，学员构成包括3个层面：年轻的工科教师，以及少数工业界从业人员；应届工科毕业生；工科四年

级学生。每届两年学制，第一届招收120人左右，预期达到硕士水平。

在这个研究班的讲台上，中国力学界群星荟萃。除了钱伟长亲任班主任并讲授高等数学课以外，钱学森曾在这里讲授“水动力学”，郭永怀讲授“流体力学”，一批知名学者都先后登上了这个班的讲台。郑哲敏则主持“理论力学”，一批年轻的力学所研究人员在这里担任助教。

然而，好景不长，第一期学员还没有毕业，“反右”运动就开始了。

一段艰难坎坷的经历

在“反右”运动期间，为了保护科学家，中国科学院党组书记张劲夫曾向毛泽东当面请示，大致内容是：中科院有一批50年代回国的科学家，不太懂政治，这些人能否不划“右派”。毛泽东批准了这一请示，因此中科院的许多人在“反右”运动中得以幸免。

钱伟长却并不符合这个标准，他上世纪40年代回国，虽然在力学所任副所长，但主要人事关系还在清华大学。

于是这个思想活跃、社会活动活跃的科学家，很快成了清华大学的“大右派”。郑哲敏回忆了一个当年的故事，由于这件事，曾迎接钱学森回国的朱兆祥也无辜受到牵连。

刚被划为“右派”的时候，钱伟长不甘心屈服，常常“硬顶”。郑哲敏等几个学生听说后，想去劝他态度和缓一些。于是，以老地下党朱兆祥为首，包括郑哲敏在内的力学所一行4人，前往清华大学看望。

没想到这件事被上报，说“中科院居然派党员安慰‘大右派’”。朱兆祥率先受到处罚。按郑哲敏等人原先的计划，看望了钱伟长，还要去看望钱学森，“他虽然不是‘右派’，但压力也很大”。这样一来，后续计划只得作罢。

钱伟长的副所长头衔自然也被免除了。“我们这些曾被赞誉为‘亲密师生关系’的学生们，也不敢再登他的家门。”郑哲敏回忆说。

钱伟长在清华大学被批判，他的老友钱学森却被迫坐在主席台上，郑哲敏等亲厚子弟也不得不坐在台下目睹这一切。郑哲敏说：“可想而知，局面何等尴尬。”

“右派”钱伟长还是不肯放下力学研究，1964年他独立推导了广义变分理论，将20世纪

50年代的《广义变分法》从理论上进行了完善，并撰写成论文，投到了《力学学报》。在《力学学报》处理这篇稿子时，不知哪个环节出了差错，以致文稿下落不明。

回忆这段历史，郑哲敏说，那个年代的师生关系、朋友关系甚至普通的人与人的关系，都不能以常理来看待、评价，很少有人能经得起这样的考验。

“文革”开始后，“钱先生吃了更多苦”，先是“资产阶级反动学术权威”，后来是“改造好了的资产阶级反动学术权威”。郑哲敏说，这也不轻松，钱伟长被拉出来到处作报告说“我是如何被改造好的”。说到这里，年过80的郑哲敏眼圈红了：“那些年，钱先生就像个烙饼一样被翻来翻去，真是对人性的摧残！”

“文革”后，钱学森代表力学所和力学学会，亲自登门向钱伟长正式道歉。

一个安祥的晚年

最后一次见到自己的老师，是钱伟长90岁生日那年，郑哲敏去上海给他祝寿。郑哲敏说，老师晚年生活平静，见到他在上海安居也使我们感到欣慰。

那年，钱伟长颇为满意地对郑哲敏说：“上海挺好，我有小平的批示。”

说起小平批示，郑哲敏给记者讲述了这段历史。

在钱伟长平反后，何去何从也是一个难题。于是邓小平劝说他去上海：你在北京待不下去了，树敌太多，去上海吧，你可以一直当校长。

钱伟长所说的批示，就是这个让他安心的“一直当校长”的诺言。

郑哲敏说，钱先生一生坎坷，到上海以后终于可以安心做事了。尽管他在上海的生活也有些困难，“在上海没有家，孤身一人，也很不容易”，然而在上海能实现他多年的办学思想。“也算在晚年，对他一生坎坷的一点补偿吧”。

（吴锤结 供稿）

[李家春院士追忆钱伟长：他一辈子喜欢教书育人](#)

7月30日，中国力学学会的网页一片黑白，他们的导师钱伟长去世了。“钱老是中国力学

的四大奠基人之一。他对我们这些后辈的影响是很大的。”力学学会现任理事长、中科院院士李家春说。回忆起钱老的学术魅力，李家春和他的同辈人心怀敬仰。

李家春1962年到中科院力学所读研究生时，钱伟长已经被打成右派，脱离了教学。虽然无缘得见，但李家春知道，钱伟长是力学所的创始人之一，还开办了中国第一个力学研究室。钱老在风雨飘摇的1946年回国教书，更是让后辈们佩服不已。

“科学的春天”来临后，李家春才有机会跟钱老面对面交流。“1979年力学所要编写郭永怀的传记，为此我们去钱老家采访他。”钱老住在清华大学的照澜院，他的住房是四合院里向南的一间。

钱伟长热情地接待了几位年轻人。力学巨匠郭永怀和他从西南联大开始就是同学，两个人以相似的分数考取了庚款留学生，同样拜辛格和冯·卡门为师。钱老和蔼健谈，给年轻人倒上一杯水，坐在椅子上，把往事一一道来。这次采访后，李家春对钱伟长有了更多的理解。

很快李家春有机会听钱老讲课。1970年代末，钱伟长刚一解除束缚，就迫不及待地开课。在清华一间大教室里，李家春参加了钱伟长主持的研讨班。班上人很多，都是冲着钱老来的。文革期间学问凋敝，有心研究的人只能翻旧书，年轻人渴求新的知识和思想。

重新登上讲台的钱伟长感到快乐。“他一辈子喜欢教书育人，感兴趣的就是培养人才。”李家春说，钱老上课带着薄薄的讲义，在黑板上一行行推演公式，速度很快，大家的眼睛都盯着他的手，脑子飞快在转。钱老语速很慢，带一点无锡口音。他的表情，就像很多照片上一样，温柔和愉快。

“钱老讲课深入浅出，”李家春回忆说，“他不会从数学定义开始，把人讲晕了。而是举一个恰当的例子，说完大家就懂了。上他的课，你不会走神。”1980年代初的许多年轻力学家，正是在钱老的指点下，开辟了自己的研究方向。

钱伟长讲学的这段时期，国际上已经兴起用计算机进行力学计算。钱老对此并不陌生，他开创的变分理论，就是当时计算机应用的“有限元”方法的基础。他发起研讨班，率先把有限元方法介绍进了中国，至今这都是力学界的主流研究方向。

为了振兴中国的力学，钱伟长1980年办了一本中英双语的杂志《应用数学和力学》，这是中国第一本以中英文同时发行的学术期刊。他认为，中国力学的进步离不开国际交流。为了办好这本杂志，钱老事必躬亲。一篇篇审阅文章，一直坚持到80多岁。

（吴锤结 供稿）

清华教授林家翘：钱伟长具有超前意识

北京时间7月30日，著名科学家、上海大学校长钱伟长教授在上海逝世，享年98岁。新浪网独家连线著名的应用数学家、物理学家、天文学家林家翘教授。林教授曾于1939年与钱伟长、郭永怀等共21人同期考取留英公费生，曾在中国清华大学、美国加利福尼亚理工学院、布朗大学等校任教。对近代应用数学和流体力学的发展做出很多贡献。作为与钱教授同属一个学术领域，并且与其有过较深接触的科学家，林家翘在电话连线间回忆钱伟长生前故事，缅怀曾一起工作学习过的同仁。

当在连线中得知钱伟长教授去世的消息后，林家翘表示非常震惊，回忆起与钱老的接触，林教授说：“我和钱老的渊源算是比较深了，在清华大学上学的期间，他比我高两班。1929年，我们又一起考取了庚子赔款留英公费生，因为第二次世界大战突然爆发，船运中断，改派加拿大，当时我们在多伦多，由同一个导师带我们一起共同学习。”在电话连线中，谈到钱伟长生前的故事，林教授使用到最频多的形容词就是“勤奋”。“他是一个非常勤奋的人，不管是在学术研究上还是在学生运动中，钱伟长都会积极的参与到其中来。”

谈到钱伟长教授生前的贡献和学术地位，林教授更是感慨颇深。他说：“钱老的专长非常出色的运用到了建筑方面，很多圆顶的大型建筑正是延续了钱教授的理论基础，建筑材料得到了很多的节省。在应用数学这个领域，可以说钱伟长为国家作出了巨大的贡献。”至于精神层面的财富，林家翘认为：“钱伟长对整个学校、甚至整个国家的前途一直有一个很好的了解，他所具有的超前的眼光和观念可以非常出色的指引后辈前行。”连线的最后，本网请林教授用一句话概况钱伟长教授的生平，林家翘教授掷地有声的说：“钱老很聪明，很努力，很认真。他为我们国家做出了非常杰出的贡献。”

人物简介：

林家翘，美国应用数学家、物理学家、天文学家。1916年生于中国北京。1937年毕业于清华大学。曾在中国清华大学、美国加利福尼亚理工学院、布朗大学等校任教。自1951年起成为美国国家艺术和科学院院士，1962年起成为美国国家科学院院士。1994年当选为中国科学院外籍院士，1987年清华大学授予他名誉博士学位和名誉教授，2001年11月被聘为清华大学教授。

1939年林家翘与郭永怀，钱伟长等共21人同期考取庚子赔款留英公费生。因第二次世界大战突发，船运中断，改派加拿大。第二次世界大战期间，伦敦遭到德国V-2火箭的威胁，英

国丘吉尔向美国求援。钱伟长、林家翘等人根据自己的研究，提出了运行火箭受到干扰缩短旅程的对策，有效地阻遏了德国的飞弹。

(吴锤结 供稿)

郭永怀夫人李佩追忆钱伟长

我对钱先生的记忆



1940年8月，第七届留英公费生在“俄国皇后号”邮船上
前排左起：林家翘、欧阳子祥、张乐军、宋杰、钱伟长、汪盛年、曹飞、曹隆。
后排左起：易见龙、段学复、张孟休、靳文翰、张龙翔、朱承基、陈春沂、姚玉林、
傅承义、谢安祐、沈昭文、李春芬、罗开富、郭永怀、林慰楨、韩德培。

1940年8月，第七届留英公费生在俄国皇后号邮轮上。前排左起第一人为林家翘，第五人为钱伟长，后排右三为郭永怀。



1986年6月，钱伟长为上海市应用数学和力学研究所博士生讲课。（照片来源：上海大学）



[科学时报 王丹红报道] 获知钱伟长先生去世是在7月30日中午，第二天，也就是7月31日上午，中国科学院研究生院教授李佩在北京中关村的家中接受了《科学时报》记者的专访，回忆起她记忆中的钱伟长。

李佩是著名力学家，我国导弹、核武器奠基人之一，“两弹一星”元勋郭永怀的夫人。70年前，郭永怀、钱伟长、林家翘同船赴加拿大多伦多大学留学。回国后，钱伟长和郭永怀

先后出任过中国科学院力学研究所副所长职务，并在清华大学钱学森力学班授课，两人不仅是同窗好友，也是相濡以沫的同事。

同船赴加拿大留学

李佩第一次听说钱伟长的名字是在1939年。当时，抗战烽烟中的清华大学、北京大学和南开大学三校辗转昆明，共同成立西南联大。李佩是西南联大的学生，钱伟长和郭永怀都是西南联大物理系助教，只是钱伟长来自清华大学，而郭永怀来自北京大学。

“我怎么知道钱伟长的呢——1939年春，学校公布有7人考取了中英庚款基金留英公费生，其中就有钱伟长、郭永怀和林家翘。他们3人都是专门攻读应用数学和力学的。本来英庚款规定，每门学科每年只录取一名留学生，但这次，他们3人考得一样好，因此，在重庆的考选委员会上，清华大学的叶企孙教授和北京大学的饶毓泰教授为他们力争，终于让英庚款基金会同意破格同时录取他们3人。”

1939年，共有22人考取英庚款基金会第七届留英公费。但在战火纷飞的年代，他们赴英留学的行程一波三折。

“当他们在1939年9月乘船抵达香港时，第二次世界大战在欧洲爆发，所有客船都被征为军用，英国也拒收外国留学生，他们只能被迫返回昆明。1940年1月在上海集合乘船转加拿大，但大家在船上发现护照上有日本签证，允许他们在横滨停船时登岸游览，他们非常愤怒：当时日本正在侵略中国！他们决定，绝不接受敌国签证，于是全体人员携行李下船、返回昆明；直到1940年8月才在上海乘俄国皇后号邮轮，于当年9月抵达多伦多。”

1940年9月17日，郭永怀、林家翘等进入多伦多大学，这也是该校第一次授受来自中国攻读研究生学位的留学生。

他们3人都选择了应用数学系。多伦多大学有两位著名的应用数学教授，一位是英联邦应用数学的知名学者辛祺（J.L.Sygne），一位是波兰物理学家英菲尔德（E.Infeld），两位教授都是欧洲哥丁根学派的传人。大半年后，他们都获得了硕士学位。但当时，因为多伦多大学没有能够指导流体力学的教授，郭永怀和林家翘就向英庚款基金会申请，能否到美国学习。

基金会同意后，两人在1941年5月到美国加州理工学院，师从冯·卡门攻读博士学位，当时钱学森已经在那里了。钱伟长则是在多伦多大学获得博士学位后，才来到加州理工学院，跟随冯·卡门在美国国家喷气推进研究所作博士后研究。

3人出国前，只有钱伟长一人已婚，夫人是清华大学中文系的高材生孔祥瑛。抗战胜利后，钱伟长以“久离家园、怀念亲人”为由回国，成为清华大学教授。

李佩记得，20世纪50年代，在北京中关村北区她家附近，有一个微生物数学学科的二层小楼，钱伟长在这幢小楼里成立了一个应用数学研究室。“最早回国的那些人，如林鸿孙等，都到他那里去帮忙工作。”

“他当时一直在做学问”

钱学森1955年回国，和钱伟长共同创办了中国科学院力学研究所，钱学森是所长，钱伟长是副所长；同时，钱学森又让钱伟长筹办自动化研究所。“另外，当时他们也在清华大学创办了一个钱学森力学班，钱伟长也在班上授课。我们于1956年回国。不久后，钱伟长被划成‘右派’，又是反动学术权威，清华力学班就让郭永怀接管了”。

李佩记得，在清华时，钱伟长就主张教授治校，行政部门因此对他非常不满，觉得他太霸道了。1957年6月6日，包括钱伟长在内的“六君子”发表对政治局面的意见，反对院长调整政策将清华改为工学院等；之后，“六君子”全部被划为“右派”；后来，中央考虑到华罗庚推广优选法对国家的贡献，不再将他划入“右派”之列。

对钱伟长来说，这顶右派的帽子一戴就是22年。

“那时老郭继续委托钱伟长为《力学学报》审稿。当时有一个‘左派’学术权威对钱伟长的审稿非常不满意，质问郭永怀：‘你怎么可以让“右派”来审我“左派”学术权威的论文呢？’老郭说：‘我很清楚钱伟长的学术水平，在学术上没有左右之分，只有正确与否之分。’这么回答后，老郭仍旧请钱伟长审稿。”

在钱伟长被划为“右派”期间，李佩和郭永怀曾到清华大学照澜院钱伟长家里看望，“老郭对钱伟长说：‘现在人家不怎么批斗你了，也没有人打扰你了，你正好可以多做点学问。’”

“我确实觉得钱伟长在那段时间写了好些论文。因为有一次我到力学所，大概是在1960年左右，下楼时正好遇见他上楼去图书馆。我问老钱来这里干什么，他高兴地说：‘我来图书馆查资料。’所以，可见他当时一直在做学问。”

念念不忘清华

1979年，中央撤销了将钱伟长划为“右派”的决定，在北京，李佩和几位好友决定以聚餐方式庆祝。李佩清楚记得钱伟长对她说：“我要感谢邓小平，是他解放了我。”

“而且，邓小平还对他说：‘你在北京树敌太多，现在上海工业大学正在物色一人做校长，我看你就到上海去吧。’”她回忆道。

事实上，李佩讲，上海工业大学当时确实想请钱伟长出任校长，但到清华大学了解情况时，清华表示：钱伟长已年过七旬，年纪大，该退休了。之后，上海方面越过清华大学和教育部，直接找到了邓小平。“钱伟长就这样到上海去了。”

在美国时，钱伟长、钱学森、郭永怀等多次探讨回国后怎样效力祖国，他们希望回去要办一个比美国加州理工学院还要好的大学，让美国人到中国来留学。

1968年，郭永怀因所乘飞机在北京机场附近失事而牺牲。

50多年后，当钱伟长准备到上海时，他决定带两位力学研究方面的助手，最后将郭永怀在力学所的3位研究生之一戴世强带到上海。

1983年，邓小平亲自下调令，调钱伟长到上海工业大学任校长一职，并写明此任命不受年龄限制。在上海工业大学，钱伟长提出拆除“四道墙”的口号，即打破学校与社会之间、师生之间、科系之间、教学与科研之间的“墙”。

1994年，上海工业大学和原上海科学技术大学、上海大学和上海科技高等专科学校合并，组成新的上海大学，钱伟长任上海大学校长。

时任上海市市长徐匡迪在北京时曾跟钱伟长念过书，“所以钱伟长在上海实施教授治校等举措，都可以通行无阻。他以清华校训作为办学理念，主要是理工合一，因为上海工业大学本来是工科学校，他认为不妥，一定要既有理科又有工科。其实，钱伟长的办学方针与当年的冯·卡门学派是一脉相承的，这个思想也是钱学森的思想：以理带工，不管研究哪一项，一定要为国家的经济和国防建设服务；同时强调注重学生质量、培养好学生的责任在于教授，因此，一定要有好教授来指导学生”。

“今天的‘钱学森之问’，问的就是：为什么我们的大学办不好，为什么我们的大学就培养不出大师级人才。”李佩说。

在钱伟长任上海大学校长期间，李佩曾经到过上海。她说：“我看见钱伟长在上海大学门口立了一个石碑，上面刻着‘自强不息’，这其实是清华大学‘自强不息，厚德载物’的校训。可见，钱伟长对清华大学确实是念念不忘的。”

(吴锤结 供稿)

钱伟长学生黄敦：钱学森曾评价钱老科学分工仔细

上海大学校长钱伟长7月30日在上海去世，享年98岁；钱伟长是中国近代力学、应用数学奠基人之一，与钱学森、钱三强并称“三钱”，三人已均逝世。计算物理协会的创办人、北京大学数学院黄敦教授曾为钱伟长先生的学生和助教，钱老曾指导过他的毕业论文，新浪科技与黄敦教授进行电话连线，追忆钱伟长生前故事。

以下为实录：

黄敦：钱伟长的老师是世界上很有名的应用数学家叫 Singe，他博士论文很高明，把火箭板翘的厚薄做了一个分类，这是一个很杰出的一篇论文，毕业后他就和几位世界上第一流的科学家到加州，他们每个礼拜三都喝茶，所谓的喝茶就是探讨学术问题。

钱学森钱老师曾评价钱伟长，说他的科学分工做得很仔细，有什么工作他都做。

钱伟长做过空气动力学也做过固体力学，他回国了以后，我听他有关于机器润滑的课，他来了以后清华的面貌也改变了很多，并且他教学很积极，做了不少工作。我给他当助教的时候，他搞一个改革，就是把学生组织讨论，就是4、5个人一个小组，每个小组半个小时由老师来指导讨论，每小组讨论半个小时，把习题、当天重点、要点大家再重复一遍复习功课。他的主意很多。

我认为钱伟长先生是非常值得敬佩的，因为他受过很多磨难，但他从来自强不息，他的钱都买了很多杂志，你到他家里面看，堆满了书。而且学习不断，70、80岁还天天念书念的很晚，一直到晚上12点钟左右的。他夫人也非常支持他，所以现在清华附中还有钱伟长的题字。然后在上海大学也有题字叫“自强不息”。他在语文跟历史方面的知识很强的，所以他写文章也很快。我早就知道他身体不太好了但还不知道他今天逝世这个消息。

他曾经开玩笑的说，他是世界上最年长的校长。因为贾庆林有一个说法，只要钱伟长一天在世，他永远是上海大学的校长。我很敬佩他，他对我的一生影响都很大。

(吴锤结 供稿)

钱伟长对我国力学事业的贡献

武际可

钱伟长先生逝世了，人们说他是教育家、应用数学与力学家和社会活动家。为了纪念这位我国力学界的领军人物。这里大略谈一谈他在我国力学事业上的贡献。

力学对一个国家的现代化所起的作用，我想力学界的朋友是不言而喻的。但我国历史上从来没有独立的力学研究和教学。早先的力学研究和教学都是大学工科、数学、物理系科的教员在教学之余开展的研究工作。最早在国内从事力学研究的著名学者只有两名，一名是当年清华大学的物理系的教授周培源，还有一位就是周培源曾经教过的学生钱伟长。所以他们两位和后来归国的钱学森和郭永怀一起被称为我国近代力学的奠基人。

关于钱伟长对我国力学事业的贡献，我认为只要提到以下几件事就足以表明他的学术地位的重要性了。

第一，我国第一个专门从事力学研究的单位，是钱伟长先生创建的。1951年，中国科学院成立数学研究所，在数学研究所内建立了一个力学研究室。钱伟长是第一任室主任。这个研究室不久接受了一批像胡海昌、林鸿荪、郑哲敏、庄逢甘等这样有为的年轻人，在钱伟长教授的领导下，学术活跃、创造力强。短短几年内出版了研究论文集《弹性圆薄板大挠度问题》（1954年）、《弹性柱体扭转理论》（1956年）。并且发表了许多重要论文，如胡海昌（1928—）的论文《论弹性体力学与受范性体力学的一般变分原理》（1954年，《物理学报》）就是被钱伟长先生推荐发表的。后来被称为广义变分原理，世界各国的固体力学论著中称之为“胡—鬻津原理”。1956年1月中国科学院力学所成立，就是在数学研究所力学研究室的基础上建立的，当时有新归国的钱学森任所长，钱伟长任副所长。

第二，钱伟长参与筹建北京大学力学专业。我国从来没有专门培养力学人才的系科。1952年国务院对全国高等学校进行了一次大调整。这次调整的主导思想是按照苏联的教育模式来重塑中国的高等学校体制。在苏联的教育模式中，力学专业总是放在综合性大学数学力学系内的一个专业。于是决定在北京大学设置数学力学系，这个系是由原来的北京大

学、清华大学与燕京大学三校的数学系合并的，下设数学与力学两个专业。力学专业从1952年招收第一届学生。它是中国的第一个力学专业。筹办力学专业的教师以周培源教授为首连同吴林襄、钱敏三个教员，还有钱伟长先生的研究生叶开源、和周培源先生的研究生陈耀松一共只有5个人，靠这5个人来开出力学专业的全部课程是不可能的。所以北京大学力学专业的筹办实际上多亏许多其他单位的支援，它的开办成功也可以说是整个中国力学界的贡献。钱伟长派出他的得意研究生叶开源参加筹建北大力学专业，实际上是对这个专业的最大支持。因为在前无力学专门人才培养系科的条件下，能够有一个人参加进来都是十分值得珍惜和宝贵的。

第三，钱伟长先生参与创办清华大学力学培训班。第一个五年计划开始后各方面的建设急需力学人才。为了适应这种需要，清华大学于1957年成立了力学培训班，简称“力学班”，招收大学工科毕业生学习两年力学然后分配去急需力学专业人才的单位。这个班第一任班主任就是钱伟长先生、后来由于钱伟长先生被错划为右派，被免去了班主任改由郭永怀教授担任班主任，并且聘请校外教师和调动清华大学各系的力量给以支持。力学班先后招收了三届共约290名学生，在各高等学校新成立的力学系科还没有毕业生之前，培养了一批急需的力学专业人才。

文革后，有一个阶段，由于钱学森先生到航天部和国防科委主持工作，力学所的工作无暇顾及。有一个阶段，力学所想请钱伟长先生主持工作，不过科学院希望在钱伟长调任科学院之前，按照当时平反的政策，应当先恢复他以前清华大学副校长的职务。不过由于一些人的阻挠，没有回复他的副校长的职务，所以调动没有成功。后来钱伟长想法调出清华，几经周折，才被上海市接纳。于是就在上海为力学事业建立了新的功勋。这就是

第四，创建上海应用数学与力学研究所。与此同时开创了全国现代数学与力学系列学术会议（简称MMM会议），开创了理性力学的研究方向和非线性力学的学术方向。这些事比较近，年轻人都知道，所以就不必细说了。

现在在力学界的许多第一线的学者，有相当多数是从北大力学专业和清华力学班毕业

的。而钱伟长恰好参与了前者的创办，而直接就是后者的创办人。在我国众多的力学研究单位之中，中科院力学所是举足轻重的一所综合性研究所，而钱伟长是它的最早创办者。有这几件事，我们应当体味得出钱伟长先生在我国力学事业的发展上的重要地位。

在科学研究成果本身因为钱伟长先生涉猎范围很广，在许多方面我没有发言权。但我了解，钱伟长先生在力学中最著名的贡献，就是他在 1941 年与他的导师 Syngge 合作发表的论文《弹性板壳的内禀方程》。因为后来我所从事教学与研究的领域恰好就是弹性薄壳的理论与应用，所以对钱伟长先生的别的著作并不熟悉，但是先生的这篇著作却是我当年入门的引导，我曾经认真拜读过。1941 年那个时候，从国际上看，板壳理论正是从个别问题的探讨走向普遍统一的理论推求的阶段。钱伟长先生的这篇论文领潮流于这一研究方向。它不仅概括了以往线性问题的研究，还为后来薄壳的非线性理论奠定了基础，进而，通过对复杂的方程式的各项之间数量级的比较，把问题化归于若干简化类型，所以这篇文章在薄壳领域内有在全世界范围内承前启后的作用。

(吴锤结 供稿)

上海大学教授戴世强：钱伟长先生走好

顷接噩耗：我们敬爱的老校长钱伟长先生仙逝了！他于今晨平静地离开了人世，享年九十七岁。

消息是千真万确的。我刚从校长助理徐旭博士处得到证实。

又一位科技伟人走了，“三钱”中的最后一位。他到天国与他的师兄们重聚去了！

惊悉这一突如其来的噩耗，我万分悲恸！我原本以为，钱先生能活过百岁，甚至开始策划 2012 年的 ICNM-VI，准备跟他的朋友和学生一起，共庆他的百岁华诞，如今，这一切成了泡影！

钱伟长先生的辞世，是我国科技事业的巨大损失，更是我校我所无法弥补的重大损失！是我们学生后辈的最大的痛！

然而，他给我们留下了宝贵的精神财富。他的传奇般的人生是我们最好的教科书；他的爱国敬业无私无畏的精神，求真务实追求创新的理念，敢作敢为坦坦荡荡的人生态度，是我们永远的楷模！

斯人已逝，我们悼念他的最好行动是：像他那样生活，像他那样战斗，以加倍的努力做好本职工作，为中华民族的伟大复兴贡献我们的全部力量。

我在这块博客天地里开出一个虚拟的灵堂，给大家一块寄托哀思的地方。欢迎留言。

2010年7月30日晨

(吴锤结 供稿)

钱伟长研究者戴世强：大师不是计划出来的

2010年7月30日清晨6点20分，中国近代力学奠基人之一、著名力学家、应用数学家、教育家钱伟长院士辞世，享年98岁。钱三强，钱学森，钱伟长，被周恩来总理称为中国科技界“三钱”。随着钱伟长先生离世，“三钱”的最后一位也离开了我们，中国科技界正面临一个大师凋零的年代。

长期跟随在钱伟长先生身边工作的上海大学终身教授、《钱伟长的治学理念和教育思想》系列图书的审订者戴世强独家撰文，意在钱伟长先生乃至“三钱”的大师之路作一番探寻，并尝试就当下人们关注的“钱学森之问”做一些初步回答。

家学渊源 名师熏陶

钱伟长出生在一个乡村知识分子家庭，祖父和父叔辈都是乡村教师。父亲英年早逝，钱伟长受四叔钱穆的影响最大，钱穆仅上过中等师范学校，靠艰苦奋斗自学成才，毕生著述甚丰，多达76部（本），经、史、子、集皆精通，香港学术界称他是“博通四部，著作等身”的国学大师。四叔不仅资助钱伟长完成中等教育，而且经常让其陪读，少年钱伟长跟着四叔博览群书，打下了深厚的国学根底。

投考高中时，由于数理基础差，钱伟长以末名进入四叔任教的苏州高中，在那里得到了钱穆、吕叔湘、陆侃舆、沈同洽等一代名师的指点。尤其是数学老师严晓帆让他每晚去教师宿舍为他额外补课，两人一起开夜车，从此钱伟长养成了开夜车的习惯，而且是“六十年一贯制”。钱伟长先生生前曾说：“在苏州高中老师们的引导下，使我走出了为解决个人生活而学习的小径，启迪了我追求真理、追求学术探索的无尽向往。”

钱伟长成才最重要的里程碑是，18岁进了当时最好的大学之一——清华大学。他家境贫寒，幸好得到实业家吴蕴初设立的清寒奖学金的资助，才圆了大学梦。

进清华后，他经历了大家知道的“弃文学理”的抉择，如愿进了物理系。如他在回忆中所说：“我在大学本科四年中，得了终生难忘的良好教育。当时物理系有吴有训、叶企孙、萨本栋、赵忠尧、周培源、任之恭等6位著名教授，不仅讲课动人，而且同时都刻苦努力在实验室里从事自己的实验研究工作，他们经常工作到深夜。系内的学术空气浓厚，师生打成一片，学术讨论‘无时不在也无地不在’，有时为一个学术问题从课堂上争到课堂下……系里经常有研讨会，有时还有欧美著名学者来短期讲学、学术访问，如欧洲著名学者玻尔、狄拉克、郎之万都在清华讲过学，使同学接触到世界上第一线的问题和观点。”

在这批名师（特别是吴有训）耳提面命的教导下，钱伟长的学业突飞猛进。他经常从四五点学到晚上十一点（当然下午四点半一般在马约翰教授指导下参加体育活动），跟当时的数学系文员比赛“谁是清华第一用功生”；他不仅学了物理系的所有课程，而且根据学校自由选科的原则，修完了数学系等系别的主干课程，在数理化方面打下了厚实的基础。

幸运的是，钱伟长进入清华之时，正是著名教育家梅贻琦先生执掌校政，梅先生的坚持学术领先、优教优育、无为而治的办学理念给清华带来了十七年（含西南联大时期）的辉煌。钱伟长是受益者之一（紧随他的是钱三强等人）。正如钱伟长先生在《八十自述》中所说：“在大学四年和研究院的两年中，大大提高了我科学技术的认识，如饥似渴地追求着科学发展的国际轨迹，培养了阅读国际科技文献的爱好，对于数学、物理、化学各方面的新发展都精神奋发地去理解，去搜索。和同学彭桓武、张宗燧、傅承义等经常为一个新问题争辩到半夜两三点钟，这样的条件可惜一辈子中只有六年，这是最不可忘怀的六年。”

中西结合 学派真传

钱伟长成才的第二个里程碑是：28岁负笈西渡，接受西方先进文化的熏陶，得到了当时最优秀的科学学派——哥廷根学派的真传。钱伟长曾师从于哥廷根学派的传人辛吉

（J. L. Synge）教授和冯·卡门（Th. von Karman）教授，哥廷根学派对他的学术思想和治学风格有着根深蒂固的影响，对他成为学术大师有关键性作用。

1940年9月，钱伟长与郭永怀、林家翘一起，来到多伦多大学应用数学系，成为该系主任辛吉的门生。半年后，他们取得了硕士学位，成为多伦多大学办学历史上最优秀的、最著名的中国留学生。郭、林二位转赴加州理工学院成为冯·卡门的博士生，而钱伟长当时的研究方向与辛吉完全一样，他们分别从宏观和细观角度探索弹性板壳的内禀统一理论，因此留下攻博。

辛吉认为，钱伟长的选题有前沿性，符合当时的迫切需求：随着飞机、火箭、大型结构物等的涌现，板壳构件变形成为普遍关注的热点，而当时的板壳理论五花八门，缺少统一的形式与分类。于是师生间反复切磋。那时辛吉应邀将参与庆祝1941年的冯·卡门六十大寿，就让钱伟长以此为题，赶写一篇祝寿论文。钱伟长连开了一个月夜车，到1941年年初，论文定稿，编入冯·卡门祝寿文集。钱伟长与世界一流的学术大师爱因斯坦、冯·诺伊曼等28人一起成为该文集的作者。钱伟长一举成名，大大增强了跻身于一流科学家之林的自信心。

钱伟长在《八十自述》中写道：“在加拿大多伦多和美国加州理工大学时，和 Syngge, Infeld 教授交往很多，在加州理工学院也多次和 vonKarman 教授接触，他们都是欧洲哥廷根学派的传人。哥廷根学派是应用数学的倡导者，他们都有很深的数学根底，有更好的对物理过程的理解，都强调对物理过程的本质认识是主要的，但在数学方法上从不吝惜使用，力求其用在刀口上，要用得漂亮，用得朴素简洁。……数学本身很美，不要被它迷了路，应用数学的任务是解决实际问题……”

1942年，钱伟长完成博士学位论文《弹性板壳的内禀统一理论》，并在创刊不久的美国《应用数学季刊》上分三篇连续发表，成为后来一段时间的弹性力学工作者必读的经典之作。而后，钱伟长到冯·卡门处做博士后研究，更多地接受了哥廷根应用力学学派的熏陶。

1943年，他在冯·卡门的指导下研究了薄壁柱体的变扭问题，两人多次讨论后，用全新的思路，完成了变扭率扭转的论文。冯·卡门审阅后高兴地说，这是他署名的弹性力学论文中最富有经典味道的论文。钱伟长与冯·卡门有过一次彻夜长谈，钱伟长说：“在这一晚的谈话中，使我充分理解了哥廷根学派的风格和追求，对我以后的科研工作有深刻的影响。”

这里对哥廷根学派做一简单介绍。哥廷根大学创办于1734年，长期以来是全世界的一个主要的数学中心。在学术研究和教学方面，素有‘德国大学王子’称号的哥廷根大学，以倡导自由、独创的学风闻名于世。这种治学精神终于使它成为培育20世纪科学巨匠的摇篮。正是哥廷根的一批学生，为原子弹和空间时代奠定了基础。哥廷根学派创始人克莱因认为，工科大学不仅要有坚实的理论基础，还应该真正懂得科学研究的方法。另一方面，数学家也需要具备一些工程技术基础知识。实际上，科学与技术密切结合是哥廷根大学的一大改革。此后几十年，它对全世界大学产生了极大的影响。

在多伦多大学和加州理工学院，钱伟长在学术理念上实现了东西方文化的完美结合，他尤其懂得了哥廷根学派的基本特点——理论与实际结合，科学与技术结合，数学科学与应用科学结合，建立自由民主的学术氛围。他在这种氛围下逐渐成为大师，也把这种优秀的科学传统带回了中国。

“三钱”之路 如出一辙

受篇幅限制，本文不可能详细探寻“三钱”中的另外二位——钱学森和钱三强的成才之路。这里，只指出他们与钱伟长先生的相似之处：

——他们都出身于书香门第，青少年时代有良好的成长环境。钱学森的父亲是教育家钱均夫；钱三强之父是著名国学家钱玄同；他们都受过良好的家庭教育；自幼就懂得爱国当自强，学习非常刻苦认真；

——他们在上个世纪三十年代都接受了最好的高等教育。钱学森毕业于名校交通大学；而钱三强则是比钱伟长晚两届的清华物理系的高材生；他们的大学教育，使他们在青年时期就奠定了扎实的基础；

——他们有欧美留学经历，在国外接受了名师指点，实现了东西方文化的结合，而且在三十岁左右就建功立业，开始跻身于国际一流科学家的行列。

因此，“三钱”成为大师决非偶然。

“三钱”都已远行，国人在悲恸之余，都在寻思：新的大师在哪里？于是，就有了“钱学森之问”。

回顾钱伟长等大师的成才之路，我的感悟是：

——大师不是计划出来的，诺贝尔奖不是靠拔苗助长规划出来的，大师是自然地成长起来的；必须通过优化成才环境，才可能有大师涌现；

——优化环境的头等要务是优化教育。人们都心存疑问，八十年前，我国的国力远不如现如今，为什么那时的清华、北大、交大（还有条件极差的西南联大）能培养出大师来，现在反而不行了呢？上个世纪我国拥有大师级的教育家、校长，如蔡元培、梅贻琦、张伯苓等等，现在我们有吗？关键是我们缺少先进的教育理念和体制，缺少高瞻远瞩的教育大师，这个问题不解决，就没有条件奢谈大师；

——优化教育的要务是给办教育者足够的自主权。毋庸讳言，八十年前的大学校长的自主权比现今大多了，他们有最高的人事权、财权和外事权，现在有吗？大家还记得，蔡元培先生由于当年的北洋政府剥夺了他做校长的自主权，愤而辞职。现在，上海大学尽管不是名校，但却是内地办得比较有章法的大学，就因为它的校长钱伟长比上海市长“名头”还大，他拥有较大的自主权，他能在上级的支持（有时是被迫支持）下，放开手脚地干，干

得比一些名校还痛快；

——必须实现东西方文化的结合。努力汲取我国古代教育和现代西方教育的先进理念，结合实际，为我所用。

还可以列举更多。在我看来，造就大师，首先要优化环境，为准大师的成长营造最好的环境，让他们自由地脱颖而出。只有这样，我们才会有更多的“三钱”。

（作者为上海大学终身教授、钱伟长研究者）

（吴锤结 供稿）

院士刘人怀痛悼钱伟长 深情回忆师恩

“早上7点多，收到先生去世的消息，好伤心，好难过！”对中国著名科学家、教育家钱伟长先生的逝世，中国工程院院士、暨南大学前校长刘人怀教授心情无比沉痛。钱老的这位得意门生、得力助手7月30日晚接受记者采访时深情回忆了先生对自己的教诲、提携之恩，以及与先生多年共事的点点滴滴。

先生的音容宛在，先生的精神永存。“他是我国著名的力学家、社会活动家和教育家，在各方面都做出了杰出的贡献。他更是我的良师益友，没有老师就没有我的今天！”刘人怀表示，今年6月3日在上海见到钱老时，医生还说他状态不错。“没想到这么快就走了！先生的逝世，不仅是国家的损失，民族的损失，更是整个力学界的损失！”

上世纪五六十年代，刘人怀师从著名力学家叶开沅教授学习应用数学和力学。而叶开沅正是钱伟长的大弟子。“1963年，导师带我到清华照澜院第一次见先生，到现在已经过去整整47年了，先生的谆谆教诲仍然记忆犹新。叶先生、钱先生的为学与为人影响了我一生。”念及往事，刘人怀难免黯自神伤。

谈到跟先生的相识，刘人怀觉得这是难得的缘分。1958年，因为家里有海外关系，在四川留苏班学习的刘人怀，在准备赴苏联留学前三天被通知政审没有通过。出国之门被关闭，他只好参加高考，并以第一名的成绩被兰州大学数学力学系录取，成为该系建系以来的第一届学生，而其导师正是叶开沅先生。刘与钱伟长的第一次见面也正是在毕业留校后导师的引见。

谈到钱先生在学术上的伟大，不得不从著名的哥廷根学派谈起。刘人怀说，19世纪末，德

国哥廷根大学成为当时世界的头号大学，著名的哥廷根学派在该校诞生。该学派最伟大的传人是爱因斯坦，其次就是冯·卡门。而中国自然科学界不少人包括钱学森和钱伟长均是这一学派的传人。

上世纪三十年代，钱伟长去加拿大多伦多大学学习应用数学，后来又回到加州理工学院与钱学森等人跟着冯·卡门学习、研究了约有六七年的时间。四十年代初，得到名师指点的钱学森与钱伟长，把力学带到了中国。回国后，一直到“反右”前，钱伟长在清华做到教务长、副校长。“20世纪，先生在力学、数学上均很有建树，尤其在从线性到非线性研究等力学的前沿领域做出了一系列杰出贡献。”

钱先生在教育方面的贡献也居功至伟。1983年初，已年过古稀的钱老出任上海大学校长。一直到去世前，他致力于将这所一般的地方性大学建设发展成为中国排名前50位的名牌大学。当年4月，钱老亲自到中国科技大学挑选刚留德归来的刘人怀担任自己副手。也正是这个机缘，刘人怀在从1986年至1991年的6年时间里得以与钱老共事，并近距离感受其言传身教。

“他教育思想很先进。在出任上海大学校长之初，就提出要破除三堵‘墙’，即理论与实际之间的‘墙’、学校与社会之间的‘墙’、教师与学生之间的‘墙’，强调要将西方先进文化与中国传统文化结合起来。”刘人怀表示，后来自己出任广州暨南大学校长，实行“学分制”、“大平台”通识教育改革、提出侨校加名校等学校发展战略，均是受到钱先生教育思想的启发。

钱老的性格很平易随和。“我跟他们家很熟，大概从1988年开始，我们经常在一起聚会聊天。有一次聊到半夜两三点，院外的大门都锁了，只好爬窗子出去。”刘人怀回忆道。

钱老一直教育学生：“理论要联系实际，理论要搞，但一定要为国家服务。”正是在这样的理念指导下，刘人怀在从事力学理论研究的同时，还做工程研究、学管理。

上世纪90年代，钱伟长接替荣毅仁担任暨南大学董事会董事长后，非常关心暨南大学的建设和发展。“他的‘牌子’对暨大很重要，他的人脉和影响力，吸引了海内外一大批知名人士关心支持暨大办学。”

刘人怀表示，自己在任暨南大学校长时，强调华侨教育，扩大海外生源，教学与科研两手抓等方面的工作一直得到钱老的大力支持，进展顺利。5年前，暨南大学举办亚洲大学生田径比赛，当时已经93岁高龄的钱老还亲自出席了开幕式。

钱先生的嘉德懿行一直深深地感染着后辈学人。刘人怀对此深感，没有钱老，就没有他的今天。
(吴锤结 供稿)

照澜院里钱伟长

常青 王宗仁

我们萧萧的树叶都有声响回答那风和雨。你是谁呢？那样沉默着？
我不过是一朵花。

——泰戈尔：《飞鸟集》

天空湛蓝，蓝得像大海铺泻的绸缎。太阳也真热，热得使人想在树的浓荫下痛痛快快地睡觉。蝉鸣，不停歇的蝉鸣哟，仿佛整整一座清华园，都在蝉鸣中悠悠颤动。

他一沉默着。

思绪的翅膀，在大地和空间翱翔。

书房，一盆米兰在窗台上散着淡淡的幽香.....

密密的书架上，拥挤着各种版本的书刊。甚至连桌椅板凳和窗台上，也堆满了手稿和杂志。

这里是书的世界。这里是书的海洋。在这待命寂然的书页中，使人聪颖和富足的知识，正散着浓郁的芬芳.....

钱伟长回到了自己的家——清华大学照澜院××号。

这是他第二十六次出征讲学后的“家庭小憩”。

近两三年，他拖着年迈的身躯，东征西战，走南闯北，已经走过了二十六个省、市、自治区。社会是他的讲台。他讲学，作调查。他向人们描绘“四化”建设的美景。

屋里，女儿正为他准备着可口的饭菜。妻子也为他铺好了舒坦的床铺。冬日，这里会有温暖的炉火。夏日，这里会有凉爽的电扇。这里，他已经度过四十多载春秋。可是，他却不能久留在这里。享乐——不属于他。

此刻，仿佛那些塞北的牧草，水乡的稻谷，滨海的潮汐和高原的风雪，都在心中汇拢。好像那讲台下，一双双充满了焦灼和期盼的眼睛，还在心中闪烁。

那是前年新年的前夕，墙上的日历已经剩下不多的几页。夫人前来好言相劝，女儿也在苦苦哀求，连亲朋好友也出面干涉，要他在北京过年，年后再去外地讲学。可是他，犟得出奇，非去春城讲学不可。“过年、过年，就知道自己过年。早已安排好的日程，让大家等着，我怎么能心安理得的在家过年呢？”他生气地在书房里走来走去.....

新春佳节，照澜院里少了钱伟长，年，似乎过得有点冷清。可是，春城万人集聚的大讲台上，却因为有了他，会场上变得像盛夏一样炽热。未来，使人们憧憬。未来正在向人们召唤.....

他，七十多岁的人了。今天回到家里，明天又要去外地讲学。现在，坐在窗前撰写论文，稍候片刻，他又要登上开往天山的列车。他刚刚回到了家，就作着另一次出发的准备。他要去寻找那条小径，那条弯弯曲曲的科学小径，那条用科学治国的迷宫之径。路，本来是从没路的地方踏出来的。平坦的道路也不属于他.....

钱伟长是国际上知名的数学家、力学家。中国力学学会副理事长。30年代，他就和钱学森、林家翘一起，成为世界火箭的开拓者。周总理生前称他为中国著名的

“三钱之一”。可是，在他的生活道路上，也依旧充满着风风雨雨.....

他有过奋发的年代，以他渊博的学识，像一座座喷泉，为祖国倾吐着心中的炽爱。他也有过沉沦的年代，像一个渴盼钻出地壳的种子，冻土中，作过美妙的幻想。1957年，他被错划为“右派”，在自己的国土上，沉沦过二十年.....

在不承认知识和权威的年代里，他又是被扫进历史垃圾堆的古董。那双演算过无数道难题的手，整日握着一把扫帚，在马路上耗度春秋.....

未来，未来对于他，就像迷雾一样遥远。在这生活的逆境中，有的人背驼了，也有的人腰弯了。还有一些人，他们学会了爬行。可是，钱伟长却学不会这些。他觉得：作为一个人，应该有一个人的尊严。作为一个科学家，也应该有科学家生存的价值。人民不会白养活一个科学家。一个人不能对社会再有所贡献时，怎么能端得起人民给他的饭碗呢？

冬夜既然过去，何必躺在床上又咀嚼那一连串的梦？钱伟长没有纠缠在个人恩怨的小事上，而是用更饱满的热忱，为祖国工作。钱伟长朗朗地对那些前来访问他的人说：“要做的事情太多了，我决没有理由消极怠工。我决不能因为母亲错打我的屁股，就因此不爱母亲、造母亲的反。天下没有这样的事呵！”是的，他如果没有一个豁达的胸怀，怎么能容得下这些隔夜的风风雨雨。又怎么能在那样的逆境之后，还带领着大家，在科学的园地上，不断探索，奋力跋涉呢？

是呵！他是祖国的一个长子。虽然年龄大了，可是，这夕阳照明的人生晚年，对于他是多么宝贵和珍奇呀！

灿烂的年华已经是过去的事了，钱伟长也算得功成名就。但是，科学无止境，未来更美好。钱伟长要让青春在一代年轻的科学家身上延续。要用最后的精力和最后的时间，为年轻科学家的成长，把自己的能量发挥于净！青年——祖国的未来。

照澜院媚人的阳光留不住他，书房里柔软的沙发也留不住他。钱伟长又拎起了旅行袋，告别了妻子女儿，告别了古老的清华园，他出发了。

他要去很远、很远的地方，带着米兰的芳香.....

二

初春，一个略带寒意的午后。

钱伟长刚刚写完了一篇很长的讲学文章。

他半躺在沙发上，想松弛一下绷得紧紧的神经。

嘭！嘭！嘭！

一阵有节奏的敲门声，把钱伟长从朦胧的状态中惊醒。

一位过去相识的年轻科技工作者站在门外。

“嗨！稀客。屋里坐！屋里坐！”他们好久没见面了。老教授热情地把这位年轻人让进了屋。

“钱老，今天.....我是来诉苦的。”年轻人还没坐稳，就沮丧地将一摞手稿放在了桌子上。

钱伟长没有听懂他的意思。睁大的眼睛一眨也不眨地望着那摞手稿。

年轻人长叹了一口气，便满怀忧虑地向钱伟长诉说了他们这些“小人物”发表文章的苦处。他说：“这篇论文，我已经寄过好几家刊物。全是因为稿挤，没有版面，给退了回来。其实，这些话头都是借口，还不是因为我们这些无名小辈，发表了也没多少价值，才借故推托吗？”说到这儿，他的脸有点涨红，语气也有些结巴：

“今天，我是想.....请钱老亲自给指教、指教.....”

钱伟长明白了，这个年轻人是想走个“后门”，通过我这个“名家”关系发表文章的。钱老的心一阵抽搐：多可怕呀！科学本来是最光明磊落的东西，现在，也

要通过“关系”才能发表。多么可怕的事，不正之风侵袭着我们的科学事业。

年轻人走了。桌上留下的是他那篇发不出去的论文。

夜已经很深了，灯光映照着钱伟长额上簇拥着的皱纹。他感到一阵晕眩。血压又高达二百四十毫米汞柱了，可是，他不能休息。他又拿起那位年轻人留下的论文，一页页翻看起来。

“好！多好的一篇论文！很有自己的见解。”钱伟长合上了最后一页稿纸，兴奋得禁不住自言自语起来。坦率地说，就是发表在刊物上的一些名家之篇，也未必会比它高明多少。

可是，这样一篇论文，却被“摒弃”了。它不仅变不成铅字，还要逼得作者通过“走后门”，才寻求到发表的园地……

钱伟长的心又一阵刺痛……

明月如镜，高悬的枝影微摇的树梢，也俯瞰着照澜院的书房。

隔壁，夫人已进入了沉沉的梦乡。可钱伟长却一丝睡意也没有。他的脑海，全被那些论文占据了。他想得很远、很远……

十年的动乱，毁灭性是蛮大的。科学事业确实存在着青黄不接的现象。要振兴中华，靠我们这些老头子显然是不行啰！最多也再干个十年八年。未来是青年的。扶植青年就是扶植祖国的未来。老年人应该有老年人的自知之明。应该让他们踩在自己的肩膀上，去攀登科学的高峰。可是目前，就因为他们没有名气，刊物上就不该有他们的一席之地吗？

怎么办？他也感到茫然……

接着，又有一位中年科技工作者，找钱伟长诉说了同样的苦恼。

为同样事情登门的人，快踏平了照澜院钱家的门槛。

青年人为什么都愿意找我诉苦，是因为我钱伟长名气大吗？不！绝不是。这是青年一代对老一辈科学家的尊重和信赖。

钱伟长不能让青年人失望；也不愿让他们乘兴而来，扫兴而归。

他要为年轻的科技人员成长说话！为他们扛住闸门，让他们有科学创造的权利，发表论文的权利！

月光又洒满照澜院的窗口，夜，格外寂静。

又是一个难以入睡的夜晚。钱伟长躺在床上，身子像烙烤饼一样翻来翻去，苦恼着。

最后，他终于酿成了一个成熟的想法：开辟一个园地——一个专门让中青年科技人员说话的刊物。让他们把自己的见解和研究成果，公开发表，以得到同行们的关心和支持。

而想法要变成现实，又需要打通多少关节。

年已七旬的钱伟长四处奔忙。

他找一些同事商谈。

他向有关领导请示。

他和业务部门联系。

电话，跑路，磨牙，批示……既然担子接了过来，再重、再累也要挑到底呀！

“钱老，喘口气吧！”

“不行呀，紧跑慢跑还赶不上趟呢！”

是呀！现代化建设的大军已经从起跑线上出发了。速度就是时间，就是竞争。落后，意味着挨打，意味着耻辱。每个中国人都应该负重长跑。何况，大好时机并不多得。

钱伟长四处奔忙，要办刊物的主张，得到了重庆交通学院的支持。

1980年5月，经过交通部正式批准，一份名叫《应用数学和力学》的杂志，正式诞生了！

钱伟长亲自任主编。编委由六十九名长期工作在数学及力学第一线的、三十五岁到五十岁的教师和研究人員组成。编辑部设在重庆交通学院。

自从有了这个刊物以后，他案头年轻人的论文稿，一天比一天摞得高。有寄来的，送来的，捎来的，还有他约来的。对于每一篇来稿，他都要认真阅读，挑选。阅稿的工作往往是在夜深人静以后进行，明亮的灯光陪着他，妻子的鼾声陪着他，壁缝里蝓蝓的鸣唱陪着他.....

钱伟长本来就是個忙人，现在自然是忙上加忙了。时间，时间！对他来说，是比什么都重要的。是呵，大风雨过去了，宁静的日子里，有多少事情要考虑，有多少工作要他做。钱伟长以一年等于两年的劲头在拚搏，以夺回失去的时间。近六年来，他发表了六十五篇学术论文，写了十一部专业著作，约有六百万字。还有，他在一千万平方公里土地上留下的那些脚印.....

这就是一个七旬老人的辉煌战果！为了未来.....

那些终日绣花编织，勾勒着小康之家丝网的人；那些花前赏月的人；还有那些寻欢作乐、醉生梦死的人.....面对这位白发苍苍的老人，心里会想些什么呢？

听：

嘭！嘭！嘭！

又有人在敲门。

又有人给老教授送来了论文稿.....

三

坐在钱伟长对面的是个素昧平生的陌生人。

他没有带夹稿件，却带来了一个伟大的设想！

他三十多岁，衣着简朴，言谈拘谨，举止紧张。天气并不算热，他的鼻尖上却渗出了一层汗粒。大概他很少见过“大人物”，觉得自己的身份和驰名中外的老教授相差得太遥远了。也许，不该闯进这样一个“高不可攀”的地方。

当他通报了自己的姓名后，钱伟长忙抓起他的手，说：“我知道你。我同情、支持你！”

说罢，他像勘察队员打量着一块刚刚从山野拣到的矿石一样，上上下下地看着这个让他敬佩的年轻人。年轻人呵，你的的确确像一块没有开采的矿石那样朴实、富有。你的来访完全在老教授预料之中。他满意地笑了。

原来，在这之前，年轻人给钱伟长写过一封长信，详细地谈了自己的遭遇——

年轻人叫傅信镛，是上海一位普通的中学物理教师。他像陈景润钻研“哥德巴赫猜想”一样，也钻上了物理的一个难题：“在一个不消耗外功的系统内，设法控制分子的热运动，就能造成温度差或压力差。从而推翻热力学第二定律。换言之，废能物更新为热源是可能的。”这是个多么诱人的设想呀！在建设高度现代化祖国的今天，能源是个迫切的问题，没有能源，等于无米之炊。中国需要解决能源问题，世界也同样需要解决能源。

诱人的设想，毕竟只能是设想。自1871年，英国大物理学家麦克斯韦提出这个诱人的假设后，多少人想验证，多少人想实现这个美妙的假设。然而，仅仅是设想、猜测，至今尚无一人成功。像那个人面兽身的斯芬克斯之谜，人们也戏称这个设想为“麦克斯韦妖”。

“妖”？一百多年了，人们只能望“妖”生畏，绕“妖”而行。

傅信镛，中国的一个不惹人注目的“小人物”，被“麦克斯韦妖”迷住了。他像热恋着美丽姑娘样，把全部的心思和精力都倾注在“妖”身上了。很快，他就想出了一条新路，设计出了一种搞试验的装置。

“喂，你扑腾这样一摊子，想派啥用场？”有人用惊讶的目光盯着傅信镛，问

道。

“我想用控制热射电子的方法，来验证麦克斯韦的假设。”老实巴交的傅信镛，指着那些试验装置回答。

那人吐了吐舌头，没说话，走了。

事情就是这样，总有一些人容不得别人比自己更正确，或者说稍有所不同。在他们的眼里，“麦克斯韦假设”永远是个谜才是天经地义的事。

于是，各种各样的冷腔飞了过来：

“一个傅信镛就想轻而易举地推翻热力学第二定律，还是先琢磨一下自己的分量吧！”

“我们等着看放‘卫星’了！”

.....

当然，也有好心的规劝：“麦克斯韦的假设，他本人都无法验证。你还是少沾边吧。这可是一个百年的难题呀！”

善心不能感化他，恶意更没有吓倒他。傅信镛横了一条心，非要验证一下自己对假设的假设不可。是红瓢还是白瓢，切开皮见分晓。还没有验证，怎么就知道我是“狂妄”？

可是，小小的傅信镛，毕竟是力量太弱小了，如何能完成这样一个巨大的验证工程？他满腔热情地在北京、上海求助有关的单位和有经验的名家。无奈“中学教师”这个头衔也实在太“渺小”了，徒劳一场又终是无望。

“假设”的成功像一台已经起动的内燃机，傅信镛绝对不肯让自己的热忱在偏见和困苦中熄火。他仍然在四处奔波，四处求援。

“听说钱伟长是支持‘小人物’的，你为什么不去找找他？”一个局外人这样提醒他。

“钱伟长？我和人家一不沾亲、二不带故，他家的门朝哪开，我都不知道，怎么去找？”他有点为难。

“闯吧，什么事不是闯出来的？反正有一点我是有把握的，钱老不会让你坐冷板凳的。”那人给傅信镛打保票似的说。接着他又具体地讲了几件钱伟长支持“小人物”的故事，连办刊物的事都捎带进去了。其实，他也没见过钱伟长，全是听来的。

对，闯！傅信镛连耀武扬威了一百多年的“妖”都不怕，难道还怕见一位老教授？不，还是先写封信吧.....

信是连夜写好，又乘着月色投进信筒的。他太心急了，没有等回信，就乘上了北上的列车。车轮铿锵、铿锵，窗外，壮丽的山河像一条画廊，他一概无心欣赏。列车越靠近北京，他的胸腔里越扑腾得厉害，仿佛揣上了几只调皮的小鹿。他不知道自己是怎样踏进清华园的，更不知道是怎样迈进照澜院家里的.....他在那个古式的黑漆门前，徘徊、犹豫了好久，才去轻轻地扣门.....

他没有想到，这位赫赫有名的钱伟长，竟是如此的和蔼、亲近，攥着他的手一直不放。见他脸上淌着汗，忙递来一把圆蒲扇。钱老的夫人还给他沏了一杯清茶.....

傅信镛浑身涌上来一股暖流，仿佛回到了自己家中一般。刚才那种拘束、紧张的心情，顿时消失。然而，心中又泛上来另一种感情：不安。

是呀，钱老每天要操劳多少事情，自己还来打扰他。他本想三言两语把要说的话倒出来，好立即退出。谁知，钱老一下子就看出了他的心思，说：“别急，别急，坐下慢慢讲，我很愿意和你聊聊。”他双手做着让坐的手势，“细点谈，我今天不安排别的事了，就听你的。”

就凭这几句纯朴的话，傅信镛也要毫不保留地将连日来憋在心里的话，还有气和怨，一并吐出来，才觉得痛快！

他和钱老面对面坐着，谈了起来.....

钱老听完这个年轻人对验证麦克斯韦的假设的想法以后，兴奋地站了起来，说：“你的设想不仅大胆，而且有科学道理，我支持你，可以试一试！”

碰过多少次壁呀！对于傅信镛来说，难的似乎还不是这大胆的设想，比这更难的是为这设想实现所付出的努力！“男儿有泪不轻弹”，傅信镛的眼睛里滚出了两行热泪。他知道，钱教授是理解他的。

他一口气谈了很多，口干舌燥，却也没有想到喝一口水。这时，钱教授将那杯清茶推到他面前，他端起揭着底喝了。

啊，浑身清爽，每个汗毛孔都往外溢着爽快！

同样的话，只要是从“大人物”嘴里说出来的，有时会比平常人所说的话价值高几倍。钱伟长很快给上海的有关部门写信，推荐傅信镛的设想。他写道：“要允许有争论，允许有新的见解。为什么只许外国人麦克斯韦有此设想，而不许中国的年轻人对此设想有所改进呢？当然，要通过实践给予证明。即使否定掉，也是进步。否定、再否定，这便是登上科学之巅的阶梯。要支持新生力量，要鼓励百家争鸣。”

是的，“大人物”发话了，理解和赞助傅信镛的人也多起来。他被调到上海交通大学，组织了一个小组，制作了特殊的电子管，开始了他梦寐以求的验证工作。

恰巧，钱伟长有事到上海。他特意会见了傅信镛，询问了他工作的情况，勉励他大胆前进。他说：“你好好干，现在领导和群众都支持你了，就看你争这口气了！”

这话，像在逆境的时候，递来的那杯清茶一样，使傅信镛倍受鼓舞。他注目着这位给自己力量的老人，心里有多少话呀！

就在傅信镛实验成功的当年，他给在北京的钱伟长拍去电报：“蒙老师慷慨相助，麦克斯韦设想的实验已初步成功。”电报的后面还追着一封长信，详细汇报了实验的情况。信中，傅信镛感激地说：“.....您此次上海之行，又以您的神力把我的事业向前推进了一大步.....关于您，我想得颇多。我觉得，您像一头雄狮，有一对无与伦比的慧眼。有一颗赤诚的心，不知畏惧为何物。我因此有一个心愿：如果有一天，我能到麦克斯韦故国去，一定带一尊有艺术性的铜狮子回来送您。”

“永远鼓励年轻人，使真正有才华的人露出来。我们的事业，需要他们赶上前人，超过前人！”钱伟长这样说。

人生的时间，对于他本来已经屈指可数了。何况他每年还要撰写、整理近百万字的书稿、论文。加上反复修改和思考运算，工作量已经十分惊人了。可是，他没有忘记自己的责任。他的身边，四个研究生要带。他的桌子上，来自四面八方的稿件、信件，也需要他一一过目，提出意见或亲笔回信。他真忙，即使把三百六十五个黑夜变成了白天，他觉得，也干不完自己应于的工作。

昨日，他的胸中容纳过隔夜的风风雨雨。今日，他的胸中却回荡着关于未来的畅想曲。他的青春已经过去，可是，他的胸怀却更加宽广。仿佛像那闪着碧波、荡着泡沫的海面，任祖国慈爱的航船，在他心的波峰浪谷间驰过。让那些年轻的海鸥，从他积聚过乌云，放出过闪电的心上起飞。他——爱他们，他——爱祖国。

黎明洒满了照澜院的每一处角落。钱伟长走出镶着雕花木格的门框。

呵——满目生机！

明天，会是一个晴朗的早晨。是的，会是个晴朗的早晨。他相信，在每个中国人的心里，也必定流出一个闪着太阳和欢乐的早晨！

1982年12月27日改于北京
(原载《文汇报》1983年第2期)

(吴锤结 供稿)

钱伟长的教育思想

王振东

刘广明的博文“钱伟长教授“被教育家”的合理要素” [http://www.sciencenet.cn/m/use](http://www.sciencenet.cn/m/user_content.aspx?id=349028)

[r_content.aspx?id=349028](http://www.sciencenet.cn/m/user_content.aspx?id=349028)

认为钱伟长在教育理论方面没有专门的、系统的著作，看来是对情况不够了解所下的结论。

据笔者所知，钱伟长先生近十多年已有多部系统阐述其教育思想的著作，如：

1. 钱伟长，钱伟长文选，杭州：浙江科技出版社，1992
2. 钱伟长，八十自述，深圳：海天出版社，1998
3. 钱伟长，教育和教学问题的思考，上海：上海大学出版社，2000
4. 钱伟长，跨越世纪，上海：上海大学出版社，2002
5. 钱伟长，钱伟长文选（第一卷至第五卷），上海：上海大学出版社，2004

上海大学也已有一些研究其教育思想的论述，如：

1. 戴世强，论钱伟长的治学理念和学术风格，力学进展，2003，33（1）：4-20
2. 周哲玮，教育家钱伟长，力学进展，2003，33（1）：21-26
3. 冯秀芳，钱伟长治学理念及教育思想初探，博士学位论文，上海大学2006

笔者并不在上海大学工作，因2006年曾受邀评阅冯秀芳的博士学位论文，所以对钱先生的教育思想有些了解，上面所列肯定不全，但已可作为刘广明博文的补充。

据笔者认为，钱伟长的教育思想突出表现在以下几方面：

1. 提出“拆掉四堵墙”的主张，亦即：拆掉学校和社会之墙，校内各系科、各专业、各部门之墙，教育与科研之墙，教与学之墙，这是他教育理念的一种集中体现。

要拆的第一堵墙就是学校与社会之间的墙，以密切学校与社会和工厂企业的联系，进一步强调教育为社会服务的办学方针。

拆掉“各学院与各专业之间的墙”，强调学科交叉，夯实基础，淡化专业，注重科学素质教育与人文素质教育的交融，立足培养复合型人才。

拆除“教学与科研之间的墙”，主张高等学校既要办成是教学中心，又要办成科研中心，反对在大学里人为地把教学与科研分开。

拆掉“教与学之间的墙”，认为“教”虽有指导作用，但毕竟是外来因素，“学”才是内在因素，学生只有通过主动的学习，才能把所学的知识变为自己的知识，高等学校应该把学生培养成有自学能力的人，在工作中能不断自己学习新知识，面对新条件能解决问题的人。

2. 培养全面发展的人：首先要培养一个全面的人，一个爱国主义者，一个辩证唯物主义者，一个具有文化艺术修养、道德品质高尚的人，其次才是一个拥有学科专业知识的未来的专门家。这是钱伟长对其人才观的高度概括。正确的人才观能够影响人才培养的方向、手段、目标和结果。。

3. 建立灵活的办学管理模式，形成以学分制、选课制、短学期制和导师制为核心的特有教学管理模式。

作为教育家，钱伟长高瞻远瞩，提出了独特的教育思想，积极倡导教学与科研的结合，主张实施通才教育培养全面发展的人才，强调教师的‘教’与学生的‘学’二者的辩证统一。同时又推行了一系列的教育教学改革，如学分制、选课制、短学期制、导师制等。无论是五十年代在清华大学、还是后来在上海工业大学及现在的上海大学，钱伟长都将自己的教育思想付诸了实践。

谨以此文怀念钱伟长先生！

（吴锤结 供稿）

他的教育思想十分具有前瞻性

——中科院力学所研究员解伯民忆导师

□本报记者 潘希

7月31日下午，听到自己的导师钱伟长去世的消息，解伯民感到非常意外和惋惜。

今年79岁的解伯民，从1948年进入清华大学学习开始，便师从钱伟长学习力学。1956年，钱学森回国后成立中科院力学所并任所长，钱伟长任副所长。这时，已经在清华大学拿起了教鞭的解伯民又考取了钱伟长的硕士研究生。

“书本从薄念到厚，再从厚念到薄”

“因为钱学森和钱伟长都姓钱，都叫钱先生很难区分，所以后来我们就管钱学森叫‘大钱先生’，管钱伟长叫‘小钱先生’。”在接受《科学时报》记者采访时，解伯民回忆说。

解伯民是新中国第一代研究生，近半个世纪过去了，他还清晰记得钱伟长在清华大学讲台上，给本科生讲“工程力学”等几门力学课时的情景。

“钱先生那时候担任清华大学教务长的职务，他讲课有一个很大的特点，就是思路非常清晰。”解伯民说，因为力学课有很多运算过程，要通过一步一步的逻辑推理和演算得出结果。钱伟长的数学演算非常严格有序，学生们会感到很有收益。

解伯民说：“有时候比较深入的问题，钱先生能够讲得引人入胜，给人以启发。而且对于相关联、更加深入的问题，钱先生还会给予提示。这样的讲解方式，能够进一步激发学生的求知欲。”

因此，对于上钱伟长的力学课，解伯民是非常有兴趣的。“钱先生对基础性、原则性的问题会讲得很深刻。比如流体力学中有一些基本方程式，一般的课本上只讲如何推导，钱先生则会讲到方程式的各种适用范围等，而不拘泥于课本上的知识。”解伯民回忆道。

解伯民说，担任众多社会职务的钱伟长，日常的事情繁多。但有课的时候，他都会提前半天闭门谢客，如果晚上讲课，他会在下午认真备课，谁也不能打扰。

几十年过去了，钱伟长曾经说过的一句话让解伯民一直记忆在心，并受益终生。

“钱先生曾经说，学生念书，实际上是把书本从薄念到厚，再从厚念到薄。我自己工作之后，觉得这段话非常对。”解伯民说，从薄念到厚，也就是学的知识越来越多；而从厚念到薄，是真正将各种知识融会贯通并熟练应用后，会觉得它们的基本原理、逻辑分析是相通的，也就不必要把公式都记在脑子里。

治学有道

钱伟长对学生的要求是严格的，不过，有时候也会表现出对学生的理解和宽容。解伯民读研究生期间，有次去钱伟长家里谈论文写作的事情，碰巧学校的助教也来找钱先生。“那是一次应用力学课的期中考试，似乎全班都考得不太好，评卷的助教就对钱伟长讲了这次考试的情况。钱伟长听了之后说：‘可能是题目出得太难了。分数不好会影响学生的积极性，我们把每个人的成绩都开方乘以10，鼓励考试成绩不太好的学生能够急起直追。’”解伯民听到这里，感到很惊讶。

不是简单地给每个学生加10分或者20分，而是开方乘以10，解伯民后来想到，这其实是钱伟长对学生的理解和鼓励。

“100 分开方乘以 10 还是 100 分，而 36 分开方乘以 10 就是 60 分，也就算及格了。这种方法缩小了分数的差距，也提高了整体成绩，令没考好的同学也不至于一下子就丧失信心。”这件小事，让解伯民感受到大师对待学生的用心良苦。

钱伟长的教育思想十分具有前瞻性，解伯民回忆说，在治学上，钱伟长认为高等学校的学科不宜分得过细。当时受计划经济的影响，学校将学科分得很细，比如民用建筑、冶金等，但往往实际情况是需要更全面的知识，因此，专业过细会导致学生在毕业之后、走上工作岗位才发现，有很多需要的知识并未掌握。

钱伟长比较强调学生的自学能力。在教学上，钱伟长主张大学教育不是给学生灌输许多知识，而主要是启发学生的自学能力和自己分析问题、解决问题的能力。

“通俗一点讲，就是不能只给学生‘食物’，还要给他们‘猎枪’。这样才能在面对各种各样实际问题的时候，他们自己能够找到解决问题的办法。”解伯民认为，这个教育思想在现在看来仍然十分正确。

采访中，解伯民给记者拿来了一本厚厚的粉红色的书：《应用数学和力学——钱伟长八十诞辰祝寿文集》。翻开扉页，上面用蓝色钢笔字工工整整地写着“送解伯民教授，1992 年 11 月 10 日，钱伟长”。

“钱先生在 80 寿辰的时候，专门从上海给我寄来了这本书，书中也有我写的一篇文章。”解伯民说，钱伟长的学生和朋友都很多。

“在我读研究生期间，钱伟长担任了领导职务，还有很多社会活动，工作繁忙，我和钱先生见面和接触的机会越来越少。后来钱先生到上海，我们几乎没怎么联系过。”如今，每当看到这本书，解伯民眼前仍然会浮现出，在最初设立在中科院化学所旧楼 5 层的力学所办公室中，忙碌的力学巨擘钱伟长……

（吴锤结 供稿）

部分校长缅怀钱伟长：中国需要什么样的大学校长

“我的毕业证上不会再有‘钱伟长’三个字，但您，永远是我们的校长……”在上海大学哀悼老校长钱伟长的网站上，一名学生这么留言。

1983 年，钱伟长来到上海大学的前身上海工业大学——一所当时名不见经传的地方工科学

校担任校长，1994年，他续任新的上海大学校长，直至逝世。逝世前，他是我国年龄最大的大学校长，也是担任校长时间最长的高校校长。“钱校长”，也是钱伟长生前最喜欢的称呼。

当钱伟长这位杰出的大学校长溘然长逝之际，许多大学校长缅怀钱老，进而深入思考着中国需要什么样的大学校长？

大学校长的首要目标

2005年7月，上海大学毕业典礼，93岁高龄的钱伟长穿着大红的校长服，颤巍巍地出现了，当时他需要人搀扶走路，口齿也不清晰。但在座的上大学子，却终生难忘校长的临别赠言——“我们的校训是‘自强不息’，我希望加两句：‘先天下之忧而忧，后天下之乐而乐’。天下是什么，是老百姓；忧的是什么，是火箭升不了空，是假冒伪劣产品那么多。孩子们，你们是否能记在心上？”

全场震撼，继而大家热泪盈眶。这是钱伟长最后一次出席毕业典礼。

钱伟长高足、上海大学常务副校长周哲玮说，开学、毕业典礼每年躬躬，这是钱伟长校长留给上大校领导的“传统”。曾有人问年事已高的钱校长：每年参加开学、毕业典礼，累不累？他回答：“校长就应该亲自把自己的学生送走，送到国家的各个岗位上去！”

为国家民族培养人才——这是钱伟长作为大学校长的矢志追求。中国人民大学校长纪宝成认为，大学对社会最大的贡献就是培养人才。大学应以育人为本，崇尚学术，应把人才培养和繁荣学术作为自己的根本任务。

因为耳目一新的演说词而被学生昵称为“根叔”的华中科技大学校长李培根说：“我们是研究型大学，但不是为研究而研究，这个研究的本身也是在培养人，培养人是我们根本的任务！”

大学应该培养什么样的人？钱伟长提出，大学培养出的学生，首先应该是一个全面的人，其次才是一个拥有学科、专业知识的人。

复旦大学多年来探寻“通识教育”，校长杨玉良说，推行通识教育的目的，就是要让我们培养的学生，真正成为一个人格完整的人。在通识教育中，我们要告诉他们：中国优秀的传统文化是什么？世界优秀文化是什么？怎样看待自己？怎样站在全球视野中看待自己的国家？怎样以历史的、中国的立场看世界？

钱伟长有句名言：“祖国的需要，就是我的专业”。周哲玮说，高校对人才综合素质的培养，首先就要从为国家、为人民奉献的人生观和价值观教育开始，否则培养的人才也是“废才”“庸才”，甚至可能是“坏才”。

李培根表示：大学本身应该承担社会责任，我们培养的人才，也应该有强烈的社会责任感。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》不久前公布，纪宝成表示“欢欣鼓舞”，他说：当前贯彻《纲要》最重要的工作之一，就是要将高校发展从以外延扩张为主的轨道转到以内涵提高为主的轨道上来，把提高人才培养质量放在核心地位。

“大学校长不是官”

钱伟长生前有诸多头衔，但他最喜欢的是“钱校长”。因为“校长不是什么官，最重要的是全身心投入。”事实上，钱伟长虽然为上海大学发展呕心沥血，但他是一名“义务校长”——在上海大学是不拿工资的，也没有自己的房子，一直住在学校里。

“高校行政化”近年一直遭到诟病，而《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》中明确提出：取消实际存在的行政级别。

“我们大学存在的官气多了一些，学气少了一些。这个官气不仅表现在大学干部层面，而且甚至表现在我们一些做学问的人身上，哪怕即使是某一位学者可能完全没有领导职位，但是不等于说他脑子里面没有官气的影响。”李培根反思说。

杨玉良并不赞同“大学行政化”这个提法，因为“行政化”的概念有些含糊。他认为，如果“行政化”指的是行政对学术的干预，那么还不如将行政权力和学术权力加以区分和界定。如果“行政化”指的是大学里的官僚化倾向，那么我们应该更加鲜明地提出来并加以反对。

他说：“我不赞成高校存在行政级别，高校行政级别的真正弊端在于，它为政府和教育行政机关过度干预高校办学自主权提供了依据，它也为大学内部管理的官僚化倾向提供了温床。”

高校去行政化，还需较长的过程。杨玉良赞成大学里干部的任用应该消除行政级别的影响，“不管什么人，只要是合适的，就可以到合适的岗位去，包括大学校长的任用。既然校领导有行政级别，那么各级就会推演出诸如‘教授对应于什么行政级别’的荒唐命题。高

校内部要消除行政级别，首先要取消校领导的行政级别，并在学校各级干部的任用方法与过程方面都要符合大学作为学术和教育机构的特质，要坚决摒弃政府机关干部任用的习惯做法。”

大学校长应该捍卫大学精神

钱伟长走后，举国歔歔。人们为什么如此痛惜这位老人的远去？因为他立德、立言、立行，为后辈树立良好楷模。

纪宝成说：大学校长向钱伟长学习什么？大学校长应在“学术立校、教化树人”上下工夫，守护大学的职能和使命，弘扬追求真理的大学精神。

近年来，有关大学的负面新闻层出不穷，学术腐败、道德失范，个别高校负责人甚至因犯罪而锒铛入狱……大学精神的缺失，让有识之士忧心忡忡。

李培根坦言，审视中国大学的精神，会发觉这方面的不足，一些学校从教育的本质上思考很少，我做校长也反省过我自己，我对教育的本质思考过多少？校长关心的是什麼？比如说我们很多的指标，科研经费多少、获奖多少、论文多少，还有高校排名，做校长的压力也很大。有时不得不“屈从世俗”——这是李培根的烦恼，也是很多大学校长的共同烦恼。

“钱伟长一生崇尚科学、追求真理的精神非常值得我们学习和继承。”纪宝成说。

李培根表示：“我们以前有一些好的东西，正在逐步退化。大学精神，是需要我们去坚守的，千万不能丢掉，我们不仅要坚守，还要靠这个去引领社会。”

理想中的大学校长应该是什么样？杨玉良的答案是：大学校长，首先是社会先进文化的代表，当社会出现失范的时候，大学校长和他的教授们要出来发警示之言；第二，大学校长应该是社会道德的楷模；第三，大学校长必须是大学使命和教育理念的坚守者；第四，他应该是一所大学学科宏观布局的总设计师，具体如何办好一个学科则是这个学科的教授与专家的事。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》的颁布，证明无论是教育主管部门、教育界自身，还是社会各界，对当前中国教育的认识都上升到了一个新的高度。杨玉良说：当大家都能够坦诚地面对中国教育存在的问题，而不是无端地指责与埋怨，这样大家会共同想方设法去解决存在的问题。

（吴锤结 供稿）

30年前的两个教育家：钱伟长和朱九思

张旭

文革后的钱伟长在清华的日子不是特别好，表达了想离开清华想去南方发展的想法，这个时候很多学校都开始跟钱老接触，有上海工业大学，上海交通大学，安徽大学，还有就是华中工学院。朱九思是当时华中工学院的院长，华工能从50年代建校初一个普通的教学型地方大学成长为改革开放初期一所研究型重点大学是离不开华工的缔造者朱九思，文化大革命期间，朱九思老院长把很多清华的老教授从牛棚里请到了华工，使得华工教授的人数一跃在文革后排在前列。朱九思院长也邀请钱老去帮助建设学校的力学专业并指导研究生，后来又想让贤请钱老来做院长，令钱老十分感动，但钱老说：“要我到蒋管区（指时任部长蒋南翔）中去任校长，这是不可能的事”。钱老后来虽然没有来华中工学院做院长，但是他从当时的华中工学院指导并招收了研究生，在戴世强教授的博文中[《保留珍贵记忆的信件》](#)也有记述。当时从华工工学院招生的两名博士生是周哲玮、王蜀，周哲玮后来成了上海大学的副书记和常务副校长。

任付所长，声文达管计算机力学（有VAX一台微型机两台），潘尊管弹性，原清华水力学实验室主任孙厚钧同志管流体力学，建立物理流体力学实验室。整树棠本人长期在沪，但合肥科大不放，暂算兼任。应用数学还没有人，天津大学李骊和复旦江福如想来，正在交涉中。您来不是正好么？

今年招了硕士生7人，拟招博士生3人，但报名的人中，已有四人很不差（一名交大的，一名清华的，两名华中的，都已见过面），所以可能要招收5名。上海世已同意。

在工作上，拟分担理论和应用两方面的工作。流体力学方面将在非线性波浪和潜水层流，以及泥沙问题上为重点。固体方面将重视应用方面，世已和兵器工业部和水利电力部订了合同，现正和石油工业部协商中。

《应用数学和力学》的英文版从明年起准备移到上海出版。为此上海工业大学将成立出版社，印刷厂比较有基础。这对我们的出版，将有推动作用。

现在拟将翻译“非线性板壳理论和计算机”作为参考用书，其内容为Koiter, 和 Atluri 诸人为最近论文

祝研安

钱伟长 1984.6.14

上大乐乎
www.shuoshu.com

戴教授的另一篇博文也写到“钱先生对于患难之中帮助过他的，从不忘却。比方说，一提到《应用数学和力学》杂志，他一定会提起新闻出版署、交通部、重庆交通学院、**华中工学院和朱九思先生**，感谢之情溢于言表”。钱老在自己的《八十自述》中也提到过戴

1979年3月到华中工学院讲《变分法有限元》，以后又讲了《奇异摄动理论》，1981年10月又在华中工学院首讲《穿甲力学》，讲义40万字是在华中工学院院长朱九思的帮助下于7月13日-9月16日在江西庐山编写。在《应用数学和力学》杂志的网站上找到下面一些珍贵的照片部分记述了那段历史：



（《应用数学和力学》武汉办事处：前排：钱伟长（左2），朱九思（左3）；后排：左起韦凌德、徐尹格、严映慧。图片来自[《应用力学与数学》网站](#)）



(应用数学和力学讲座第11期合影：前排左起第9人为主讲人钱伟长院士，左7、8为重庆交通学院倪中廉副院长、陶中哲院长，10为华中工学院朱九思院长。图片来自[《应用力学与数学》网站](#))

30年过去了，钱老驾鹤仙去，朱九思仍然健在，但早已不是院长了；昔日的上海工学院合校后成了今日的海大学，华中工学院也合校后成了华中科技大学。如果钱老当时来了华中工学院，两所学校的高等教育史又将该怎么书写.....？

(吴锤结 供稿)

钱伟长二战时曾帮助伦敦免遭德国导弹袭击

二战期间，当伦敦正在遭受德国 V1、V2 导弹威胁的时候，丘吉尔向美国请求援助。于是，这件事被转到了美国加州大学著名科学家冯·卡门教授主持的喷气推进研究所。

当时，钱伟长正在这个研究所从事火箭、导弹的设计试制工作，钱伟长仔细研究过德国导弹的射程和射点后发现，德国的火箭多发自欧洲的西海岸，而落点则在英国伦敦的东区，这说明德军导弹的最大射程也仅如此了。

据此，钱伟长提出：只要在伦敦的市中心地面造成多次被击中的假象，以此蒙蔽德军，使之仍按原射程组织攻击，伦敦城内就可避免遭受导弹的伤害，英国接受了这一建议。

这一招很灵，几年后，丘吉尔在他的回忆录中谈及此事时，曾不胜感激地赞赏道：“美国青年真厉害。”可他直到最后也不知道，与德军玩了个雕虫小技的人并不是美国青年，而是中国青年，即后来成为我国著名科学家的钱伟长。

(吴锤结 供稿)

钱伟长：用最合适的刀去杀最难的问题

他研究坦克电池，没出什么论文，而是建了一家电池厂；他研究汉字计算机编码，也没出论文，出的是一套“钱码”——

上世纪90年代，钱伟长的一次演讲登上杂志，作为卷首篇。从中可以窥见他60年科研的心得。“不要做刀匠。要做屠夫，去找最合适的刀，去杀最难的问题。”钱伟长告诫听众。

“做一番事业，用的工具要恰到好处，目的是解决问题。”他说，“就像屠夫杀猪要用好刀，但这把刀刚好就行，不要整天磨刀，欣赏刀”。“杀最难的问题”，这是这位科学家的秘诀。力学家李家春院士说，钱伟长的力学成就，就在于他解决了许多实际问题。二十世纪航空航天的兴起，催生出一系列力学难题需要解决。冯·卡门以及他的许多学生，面对着制造飞机和火箭的种种不确定性，需要创造性地利用数学工具。

钱伟长和钱学森等人就是在这一背景下取得了科学的成功。飞机火箭上天作为成功的标志，这才是学术的硬道理。

关于这一点，钱伟长在《八十自述》也有过论述。他这样描述半个世纪前导师辛格和冯·卡门遵循的研究逻辑：“他们为了解决一个实际问题，不惜跳进数学这个海洋来寻找最合适的工具，甚至于创造新工具。”钱伟长写道，“Synge教授甚至说：你们应该有捏着鼻子跳进海洋的勇气，但应该懂得避免淹入海底，懂得在完成任务后爬上来，寻找新的物质运动的主题。”

从导师那里体会到的学术精神，钱伟长秉持终身。他曾经说过：“我没有专业”，但他同时又自我评价说：“我是一个真正的科学家。”这份自信的原因，就在于他始终在解决问题，在“做屠夫”。

正因为他解决了问题，后人评价钱伟长，提到的不是他发了多少篇SCI，而是他做出的实在贡献。比如说，他的摄动理论和变分理论，在没有计算机的年代，可以简化大量计算。少了他的成果，中国制造的飞机就上不了天。

他研究坦克电池，没出什么论文，而是建了一家电池厂；他研究汉字计算机编码，也没出论文，出的是一套“钱码”；他研究河口冲淤，也没有出论文，而是把灾害消灭掉了。

就如他曾经告诫学生的，在选题上“目光要远大一些，不要去搞那些没有应用背景的雕虫

小技。”

要有“应用背景”，不要搞“雕虫小技”。这对于如今的中国科研，无疑是一付对症的药。

科研有两种做法：一种着眼于“出论文”，一种着眼于解决问题。如今中国的大学和研究所在急功近利的评价体系下，大多走的是出论文的路子。抱着“捞一笔再说”的心态，科研人员拼凑一些浮夸的课题，生产一些谁也用不上的论文。

换做钱伟长的话说，大家都在磨刀，并且假装欣赏刀。一群猪还在圈里安然无恙。对于科学界的南郭先生来说，磨刀是最容易的。只要写一篇《新的磨刀方法》就混成功了，管它能不能捅死猪呢？

（吴锤结 供稿）

钱伟长晚年的两个“着急”

一代大师钱伟长离我们而去，在缅怀他、纪念他的同时，他对中国教育的真知灼见和他在大学校长岗位上的身体力行，都再次引发我们深深的思考。

钱学森辞世后给世人留下一问：为什么我们的大学培养不出杰出的人才？而钱伟长正是用他一生的教育实践告诉我们，大学该怎样营造培养杰出人才的教育环境。上海大学的一位青年教师告诉记者，其实钱老一直试图在中国的大学里实现一种理想：重新勾勒西南联大自由活泼的教学氛围、加州理工学院积极严谨的科研氛围，如果大学校长都按照钱老的做法去做，“钱学森之问”的问号就能拉直了。

钱伟长晚年的时候，经常会发脾气。2007年10月，在钱伟长先生95岁生日之际，记者曾有幸独家专访钱老，那成为钱老生前最后一次接受媒体采访。采访中间，他有时候会突然冒出一句：为什么不听我的，为什么要这样做？他的眼神中透露着一种着急。谈话中也听得出，他对于当今的教育现状并不满意。

“钱老晚年的时候着急啊！”上海大学的几位老师在回忆钱老时说：让他“着急”的主要是两个——师资队伍和人才培养。而这也正是当今大学最棘手的任务和受到诟病最多的两个症结所在。

为教师队伍着急

“你不上课，就不是老师；你不搞科研，就不是好老师。”

专门研究钱伟长教育思想的曾文彪老师告诉记者，曾经有一所著名高校的校长问钱伟长，“你到上大20年，最得意的是什么？”钱伟长说：“用我的思想办了一所大学。”“最不满意的是什么？”“教师的水平没有达到我的要求。”

钱伟长把教学看得特别重。他自己的第一次教学实践，是1939年在西南联大开始的，他的老师叶企孙给了他三页讲稿，让他代课。“这三页讲稿，告诉我怎么做老师。”所以钱伟长晚年不止一次告诉学校的老师，“把教材越编越厚的不是好老师，把教材越编越薄的才是好老师。”

如今，许多大学教授不给本科生上课。钱伟长却早早提出来，经过研究生培养的年轻老师，应该首先开专题课，开与他的研究领域相关的课程。逐渐地成为副教授以后，可以开专业课。资深的老教授，应该去开基础课，“因为这个时候你的知识面宽了，工作经验和讲课经验也丰富了。”

钱伟长在上世纪80年代就提出，“你不上课，就不是老师；你不搞科研就不是好老师。教学是必要的要求，而不是充分的要求，充分的要求是科研。”钱老详尽地指出，“每年虽然讲同一门课，但应该不断变化，使一门课跟上科学发展的步伐。我鄙视那种一本教科书讲30年不变的教学方式。搞科研可以帮助教师扩大眼界，晓得当代这个专业在发展中所存在的问题，丰富这个学科的内容，使之不断地往前发展。”

理学院、材料学院、经管学院老师记得，钱伟长90岁高龄的时候，多次接见教师，“你们老是要写多少论文，拿多少大奖，这不是目的，你要看看你为国家、为上海的建设做出了多大贡献，你们的研究成果在企业里、行业里发挥了多少引领作用，为国家解决了多少问题。”

钱伟长其实对研究型大学的提法并不赞成。他说，“我最反对什么型什么型，每个教师既要搞科研也要搞教学，怎么把教学科研分开呢？这样的定位有问题。因为你是办大学。”

为人才培养着急

“要培养全面的人，培养有创新精神的人”

2005年，钱伟长最后一次出现在上海大学的毕业典礼上，当时聆听过钱老演讲的毕业生都还记得钱老那番对“先天下之忧而忧”的动情呼唤——“你们说天下是什么？天下就是

老百姓！百姓之忧、国家之忧、民族之忧，你们是否放在心上？先天下之忧而忧，忧过没有？”钱校长老泪纵横。

“其实，这是他对人才培养现状，甚至是对整个社会现实发出的呐喊。”在曾文彪看来，这不仅是一种希冀，可能更是一种无奈。随着大学的扩招，整个人才培养出现浮躁情绪，钱老看在眼里非常着急，他希望大学培养出来的学生要心中装着老百姓。

培养学生的创新精神，是钱老一贯的主张。钱伟长认为，培养创新精神的人有一条要自学，一个没有自学精神的人是不会有创造力的。大学不是教给学生一脑子的知识，而是教会学生自己去发现问题，解决问题。“如果毕业的时候，他带着‘一肚皮问题’离开学校，那我们的教育就成功了。”

上海城建集团副总裁周文波始终记得，当年他以职工大学的文凭作为工厂的委培生考上钱伟长的研究生，是钱老给了他自信：“不管你以前学什么，你有一线工作经验，要把知识和应用结合起来。”“应用”，是钱老一辈子挂在嘴边的话。钱老传递给他“科研要解决问题”的思路，周文波的硕士论文就选择了地铁盾构为研究方向，一边在一线解决问题，一边总结成论文。

钱伟长对于大学的培养目标有精辟总结——“培养的学生首先应该是一个全面的人，是一个爱国者，一个辩证唯物主义者，一个有文化艺术修养、道德品质高尚、心灵美好的人；其次，才是一个拥有学科、专业知识的人，一个未来的工程师、专门家。

（吴锤结 供稿）

有关钱伟长的补充

刘建林

最近，力学界的领军人物、我国近代力学的奠基人之一钱伟长先生逝世了。看到了很多网上的文章对钱先生的评价，发现很多都不是力学相关专业的人的评论，对其学术评价可能有点偏颇，还有一部分人的评论有点隔靴搔痒的感觉。

三钱通常指得是“钱学森、钱伟长、钱三强”，并非以其学术成就在全国最高而命名的。这是由于1956年制定中国第一次12年科学规划时，钱伟长与钱学森、钱三强一起，力排众议，提出了切合我国实际的科学规划，故被周恩来称为中国科技界杰出的“三钱”。三钱中，钱学森在美国前期的工作是应用力学，主要是壳体的屈曲、空气动力学、应用数学、工程控制论、物理力学等领域。他提出了很多新的名词，包括他回国之后对各种学科也提出了很多名词，但是参与具体的研究性的工作不如所属学科的科学家的多，所以他实际上是一位战略科学家。他在美国从事火箭、导弹的研究工作，回国后主要是参与这二

者的宏观领导工作。火箭、导弹都是大工程，系统工程，不是一个人搞出来的，但是是实际的产品，更容易为老百姓了解。钱三强有时候被称为“原子弹之父”，这个是不确切的。他的主要贡献是和夫人何泽慧发现了原子核具有三分裂和四分裂的现象，后来主要是参与了原子弹研究的领导工作，尤其擅长协调人际关系，这对大系统工程很重要。同样原子弹也是一个大工程，不能单纯说是谁研究的，但是对一般老百姓而言，他们只是知道一个名词而已。

两弹一星表彰了23位科学家，其实是从这些大工程里面挑出来的一部分代表性人物，并不能说明两弹一星就是由这23位科学家研发的。这种大工程参与的人数以万计，从理论、材料、结构、化学、生物、实验、计算等各个领域都有大量的优秀人才参与。两弹一星功勋表实际上是两弹一星参与者的代表。

相比钱学森和钱三强而言，钱伟长把更多的精力放在学术研究和培养人才方面。他创建了中科院自动化研究所，中科院数学研究所的力学研究室，中科院力学研究所，上海市应用数学和力学研究所。他曾经担任过清华大学教务长、副校长、中科院力学研究所副所长、上海大学校长，由此可见，他的主要精力是教育和科研的结合。

钱学森、郭永怀、钱伟长、林家翘是冯卡门的四大中国弟子。从其学术风格来看，四个人都是应用数学家，早期都擅长摄动法。但是钱伟长与林家翘的学术风格更加接近，提倡“应用数学”，即用力学研究科学问题，提倡从试验中提炼力学问题。而钱学森与郭永怀的风格更加接近，提倡“技术科学”，提倡直接将力学用于解决实际工程问题，而实际上他们回国后都参与了大工程的领导工作。力学与工程结合好还是与理论结合好，或者工程还是基础理论更重要？正如回答爱因斯坦、爱迪生、冯卡门谁更伟大一样。爱因斯坦是纯粹的基础科学家，爱迪生是发明家和工程师，冯卡门介于二者之间，提倡力学是联系工程与科学的桥梁，而他前期研究力学理论，后期参与军工工程。这三个人都是美国人心目中最伟大的学者。

钱伟长的一生都在真正搞学术研究。在力学方面他与英国皇家学会会员 Syngge 合作，用微分几何与张量分析方法，从一般弹性理论出发，给出的薄板薄壳非线性内禀方程。而其以板壳内禀理论为题目的博士论文，一时间成为北美力学研究生的必读材料，被当作理性力学（上一世纪力学很重要的一个分支！）的开山之作（美国 Clarkson 大学校长 R. H. Gallagher 教授语）。1980 年理性力学权威 A. C. Eringen 特意到清华大学照澜院拜见钱伟长，他说当年他花了几个月时间拜读钱伟长的板壳内禀统一理论，从而开始了自己在理性力学方面的开创性工作。1958 年举行的海军结构力学研讨会上，冯元桢和 F. F. Sechler 称钱伟长创建的浅壳方程为“钱伟长一般方程”，而称浅圆柱壳方程为“圆柱壳的钱伟长方程”。

回国后的工作，他研究了圆薄板大挠度问题的摄动解法。当时计算机不发达的情况下，这个解答比 1942 年与 McPherson/Ramberg/Levy 的试验结果一致，精度非常高，方法非常

巧妙。另外一项工作是广义变分原理，这个学过弹性力学的都知道 Lagrange 乘子法，还有胡海昌—鹫津久一郎原理。胡海昌是钱伟长的学生，曾经与之在此原理论证时发生了很长时间的讨论。后来，胡海昌提起恩师钱伟长的指导和提携时热泪盈眶，他说如果没有钱先生推荐发表他的文章，中国力学工作者就没有胡海昌—鹫津久一郎原理的荣誉。

钱伟长在流体力学方面也做出了很大贡献。他用摄动展开法给出高速空气动力学超音速锥流的渐近解，改进了 von Kármán 和 N. B. Moore 给出的线性近似解。钱伟长也导出了润滑问题的高阶雷诺型方程，是润滑流体动力学成功的早期之作。

中文信息处理方面，钱伟长创建了“钱码”。

除了这些贡献之外，他还研究过雷达波导管内的电抗以及固支受拉方板的振动，在美国加州理工学院航空系及喷射推进研究所（JPL）研究火箭弹道、火箭的空气动力学设计、气象火箭、人造卫星轨道、气动阻力损失、降落伞运动、火箭飞行的稳定、变扭率的扭转、超音速对称锥流、压延加工、连续梁、扭转问题、飞机颤振、潜艇龙骨设计、化工管板设计、氧气顶吹的转炉炉盖设计、大型电机零件设计、高能电池设计等工作，为工程解决了大量实际问题。

他关于力学方面的专著大都成为经典教材，如弹性力学，穿甲力学，有限元，Green 函数和变分法。其实现在很多人的力学研究都是从钱老开辟的方向走过来的。钱老以前的话没有被接受，但是多少年之后，力学的发展也验证了他预言的正确性。

力学界其实也有三钱，钱学森、钱伟长，钱令希，力学三钱现在已成绝响。新中国的第一批力学院士（1955，1957）大致有：钱学森，钱伟长，钱令希，张维，周培源，郭永怀，吴仲华，李国豪，黄文熙等，这些老前辈俱都已驾鹤西去。力学的后继人物能否传承力学的光辉与荣耀，能否让力学在大科学、大工程中大放异彩，实在是一个值得深思的问题。

今日的力学已经深深渗透到各种工程学科之中，每个工程学科都形成了自己独特的力学体系。力学也参与基础学科的探索工作，与信息科学、微纳米科技、生物技术、新材料等相互交叉，但总感觉到没有自己独立的阵地，总是依附于其他学科而艰难地生存。力学的发展何去何从？力学的源头已经找到，力学将流向何方？

（吴锤结 供稿）

追忆钱伟长回家乡无锡：智慧风趣 乡情浓郁



钱伟长生前念念不忘其父解放前所办私塾的老校匾。孙文荆 摄

中国科学界泰斗钱伟长先生7月30日辞世，引来家乡无锡的乡亲故里一片扼腕之声。记者30日走访新区鸿山街道钱伟长出生地怀海义庄旁的旧址，钱老每次回家乡的点点滴滴像门前那条伴着他成长的小河“嘯傲泾”一样源源涌现，呈现出这位科学伟人对家乡的浓情。

据当时在无锡县鸿声乡党委办公室工作的当地官员介绍，上世纪80年代初，80高龄的钱老在十年动乱后首次回无锡，他当时精神矍铄，谈笑风声，心情非常激动，盛赞家乡的变化，眉宇间和言谈中表露出对家乡深深的思念！同时，他还勉励家乡人在发展乡镇工业的同时要注重依靠科学，要壮大规模。

当时曾有人问钱老研究什么的，他风趣地说，我研究的是做多少攻击力的矛能够攻破多少

抵挡力的盾，做多少抵挡力的盾才能够战胜多少攻击力的矛，钱老的智慧和幽默引得在场所有人开怀大笑。

曾参与接待钱老的当地人称，七房桥坐落在“啸傲泾”北岸，钱老的四叔、在台北故去的国学大师钱穆先生所著《八十忆双亲》一书有记载。钱老回乡兴致勃勃地与乡亲拉家常，还送上小点心以表乡情。当时，因十年动乱钱氏没有家谱，钱老便饶有兴致地与族人伏在农家八仙桌上一起写写画画，回忆编排着临时家谱。当走到老宅旧址时，钱老用拐杖指着一颗树下一片瓦砾杂草之地深情地说：这就是我的出生地啊！

钱老生前非常怀念他的父亲钱声一先生，声一先生曾在解放前鸿声乡七房桥创办了一所私塾名叫又新小学校，现今在怀海义庄里仍保留着一块由钱父亲自镌刻的老校匾，上写“教育厅立案钱氏私立又新小学校”。

据钱老的堂侄钱煜回忆，“怀海义庄”是钱氏家族解放前开设的接济穷人的慈善机构，少年钱伟长在求学时也在义庄领钱粮，得到过不少救济。钱老几乎每年回乡，2006年回乡时曾老泪纵横，感叹今后再无回乡机会，钱老最后一次于2007年10月回乡。晚年钱伟长心系家乡教育事业，先后12次赴母校荡口中心小学探亲，现无锡许多学校均有以钱伟长命名的教学楼。

钱氏家族的故宅位于现今鸿山七房桥，在解放前就因意外失火烧掉大半。现今，钱穆—钱伟长故居正在怀海义庄旁的钱氏旧址上兴建，今年10月建成，将成为世人瞻仰一代科学巨匠的“朝圣地”。

（吴锤结 供稿）

纪实人物

钱易院士：细微处成就大师风范

■名师名言

热爱自然，尊重自然；热爱自己并热爱全人类；关切当前并思虑未来。这是新一代人应该树立的新的伦理观，即环境伦理观。人的分工职责各不相同，但保护人类唯一的家园——地球是我们共同的责任。——钱易

已经 71 岁的钱易院士这学期要为本科生上两门课程：一门是全校选修课《环境保护与可持续发展》，另一门是新生研讨课《环境与发展》。

作为著名的水污染防治专家、全国人大环境与资源保护委员会副主任，在繁忙的学术活动、社会活动和科研工作之外，她一直坚持为清华本科生上课。

“现在我在学校的主要任务是把这两门课讲好。青年教师已经走上科研第一线了，我只是在他们有问题来找我时‘顾问’一下而已。”钱易说话时敏捷清晰、言简意赅、目光矍铄，不由让人怀疑她的真实年龄。



钱易教授和博士生在一起

少小坎坷结缘环保

钱易是已故著名国学大师钱穆的长女。

钱易的童年生活充满了艰辛。抗战爆发时，钱穆受聘到昆明的西南联大教书，与家里失去了联系，一家人的生活全靠做小学教师的母亲支撑。在她的童年记忆中，有沦陷区的灯火管制，有日本侵略者的刺刀和炸弹，但母亲坚忍不拔的精神更多地影响了她，使她养成了不怕困难的倔犟性格，也让她从小就喜欢上教师这个职业。

钱易天资聪颖，勤奋好学，1952年进入上海同济大学学习上下水道专业。毕业时曾志愿到祖国大西北建功立业的她，被清华著名环境工程专家陶葆楷教授相中，成为他门下的弟子，没想到这一选择竟影响了她的一生。从此，她与造福苍生的环保事业结下了不解之缘。

以优异成绩毕业并留校任教后，钱易作为陶先生的助手，开始潜心于水污染防治的研究。然而，“文革”打破了她专于事业的梦想，她被遣送到江西鄱阳湖畔的鲤鱼洲农场开荒种地，插秧割稻成了“必修课”。

“文革”后，已近不惑之年的钱易以只争朝夕的精神致力于研究开发高效低耗的废水处理技术，在工业废水处理与城市废水净化等领域不舍昼夜地工作，取得了令国际环境工程界瞩目的成果。

1994年，钱易当选为中国工程院院士。

素质教育环保先行

“青年同学们，祝贺你们进入了高等教育的殿堂！你们将来将成为科学家、工程师、法官、律师、社会科学家、企业家、经济管理人才以及各方面的专家，驰骋在祖国建设大战场的四面八方，为把我们可爱的祖国建设得更加繁荣、昌盛和强大而贡献你们的力量。你们切不能忘记，人类必须与自然和谐相处，经济发展必须同环境保护相协调，我们追求今天的进步，绝对不能损害后代人的利益。这就是可持续发展战略要求我们的，我们应该进行的是既满足当代人类需要、又不致损害未来人类满足其需要能力的发展。”

每当钱易在课堂上语重心长地说起这番话时，同学们都会感受到一名科学家心忧天下的宽广胸怀。

上个世纪90年代初，正是国家经济一路高歌猛进的时候，钱易在一片大好的经济发

展形势下看到了极为重大的环保隐患：只顾 GDP 增长，不顾环境保护，环境、生态危机在中国已经相当严重，如果再不重视环保问题，国家和人民必将受到大自然的惩罚。

她一方面以科学家和人大代表的身份在各种学术会议上和公共场合中呼吁政府及公众关注环境保护、落实可持续发展，另一方面开始在我校着手开设公共选修课程——《环境保护与可持续发展》。

谈起课程设置的初衷，钱易说：“大学生作为未来国家建设的栋梁，肩负着历史的重任。在学生时代就应增强环境保护与可持续发展的意识，树立环境伦理观，加强对社会和地球的责任感，掌握实施可持续发展战略的法律、政策和技术。《环境保护与可持续发展》这门课就是为此目的而开设的，我们教师把上好这门课作为自己对社会的一份贡献，作为落实科学发展观的实际行动。”

为了与课程配套，钱易带领课题组与北大教师共同编写了《环境保护与可持续发展》的教材，又制作了 29 集大型系列音像教学片。

开设环保领域公选课以强化大学生的环保意识这种思路，后来被国内多所院校采用。可以说，钱易参与主讲的这门课程和主持编写的这套教材在国内环保领域开创了先河，起到了巨大的示范和引领作用。

作为环保与可持续发展素质教育的先行者，钱易为这门课程下了相当大的功夫。在她的主持下，这门课程的教学指导思想 and 教学水平、所编写的教材、多媒体教学课件和电子教案等课程建设成果一直在国内保持领先地位。这门课程多次获得清华大学教学成果优秀奖，还被评为北京市精品课程、国家级精品课程，系列教材 2002 年曾获全国普通高校优秀教材一等奖。

在网上评估体系中，本科生李翔对这门课程给出了这样的评价：“通过短短半学期的学习，我对环境保护和可持续发展的现状和理念有了基本的了解，最大的感受是：环保不仅仅是个人、部门或某个国家的事，这项艰巨而意义非凡的工作需要全人类的共同参与。只要我们每个人都为这项事业稍尽绵薄，从生活中的每一件小事做起，推动环保事业向前发展的力量就是巨大而无穷无尽的。”

“这个领域发展得很快，为了跟上科学发展的步伐，我们正在修订这套教材。新的教材估计明年就能出版了。”钱易说。

细微处成就大师风范

钱易坦言自己最喜欢的事情就是教书——每当培养出一个学生，都会带给她带来无尽的喜悦。从1957年留校任教以来，听过她的课、在她指导下成长起来的学生数不胜数，很多学生已经成长为环境工程科学领域的中流砥柱。

在学生心目中，钱易是一位可敬的老师，她最为学生称道的地方是处处为学生着想，平易近人。

她的课循循善诱，娓娓道来，深入浅出，颇受同学们欢迎，她本人两次被学生评为“良师益友”；她从来不将自己的意见强加给学生，而是希望学生提出自己的见解，根据自己的兴趣点去做研究；每逢学生组织学术交流会或者是学生要做学术报告，除非出差在外，她都会赶来，像学生听课一样认真听取大家的发言，之后与同学们一起讨论。谦和民主的态度使同学们都愿意与她交流，不少学生的博士课题就是在会上商量出来的；只要是学生会、研究生会、学生绿色协会等学生组织邀请钱易做报告，如果时间允许她基本有求必应，在各种学生主办的系列讲座、系列报告中，常常能见到她的身影。

钱易在校内的演讲，学生也非常喜欢。一位学生听了她的报告后写道：“如同和风细雨，这位老人话语始终温和，面容始终慈祥，态度始终谦虚。”

“在外面开会时，如果搜集到和学生研究方向有关的学术材料，她每每都会收好，带回学校送给学生。前两天钱老师刚开会回来，就给我带来了一份。”钱易的博士生陈伟强说。

为钱易做过3年工作助理的环境系博士生余素林说：“认识钱老师的人都有一个共同感受，那就是她和蔼可亲、平易近人，没有一点架子。这几年来钱老师从没让我替她买过出差的机票，也没让我帮她去照澜院的银行交过手机费。本来这些都是工作助理分内的事，但钱老师总觉得我们博士生科研任务重，总是想法减轻助理的工作负担。这一点既让我感激，也让我愧疚，但更多的还是由衷的感激和尊重。”

钱易十分关心学生们的生活，经常慷慨解囊，帮助生活上有困难的同学。一位学生的父亲因车祸去世，生活十分困难，情绪低落，甚至想到了退学。钱易得知情况后，一方面给予关照，一方面鼓励和帮助他克服困难，继续学习。而钱易自己却一直非常朴素节约，她经常步行到系馆或者是教学楼，手里拎着一个包，身材瘦小，不认识的人很难想像这是位著名的科学家。

在学术研究和工作中，钱易的严格要求和原则性是出了名的。每次会议发言和学术报告她都亲自拟稿，认真准备，从不让别人代劳；虽然由于年事已高和事务繁忙，指导博士生不可能事必躬亲，但是对于博士生的毕业论文，她都会认真提建议和修

改，连标点符号都不放过。

对于系里的青年教师，钱易也是尽心尽力地扶持帮助。她认为，高水平的教师队伍是提高教学质量、培养高素质人才的重要保证，而青年教师的配合和在教学实践中的锻炼是课程持续发展的重要环节。在讲课、编制教材等方面，她经常给青年教师以指导，帮助他们尽快提高教学水平。青年教师有什么困难，她也总是尽力帮助解决。

作为全国人大代表和从事环境保护工作的科研专家，钱易参政议政的热情和强烈的社会责任感也永远是师生学习的楷模。

“在国家的环保事业中，她没有部门的偏见，而是站在公益的角度去思考、去行动，这一点非常难能可贵。”环境系教师石磊说。

就这样，钱易以自己的点滴言行，在师生心目中树立起大师风范。

问及这几年还有什么打算，钱易说：“现在环保的问题有很多，中央很重视，但地方执行得不好。中国经济高速发展的这几年间，环境不断持续恶化，很令人担忧。但越是有问题，我越要努力工作。或许我看不到环境完全变好的那一天了，不过我仍然不悲观，相信可以实现可持续发展！”

钱易 女，1956年毕业于同济大学卫生工程系，1959年清华大学研究生毕业后留校任教至今，现任我校环境系教授、博士生导师。1994年当选为中国工程院院士。钱易院士数十年来致力于水污染防治工程的教学与科研，努力研究开发适合我国国情的高效、低耗废水处理新技术，对难降解有机物生物降解特性、处理机理及工艺技术进行了卓有成效的研究工作。曾获国家科技进步二等奖、三等奖，国家自然科学基金二等奖，国家技术发明三等奖。近年来致力于倡导和推行清洁生产、循环经济和可持续发展，在参与立法、提出政策建议和建立示范省市方面做了大量工作。主编或与他人合编主要著作12部，主要译著5部。先后在国内外期刊杂志及学术会议上发表论文百余篇。曾应邀赴美国、荷兰、英国、香港多所大学进行讲学，被香港大学土木系聘请为荣誉教授。现担任全国人大环境与资源保护委员会副主任、世界资源研究所顾问委员会委员等职。

（吴锤结 供稿）

美国高校首位华人校长吴家玮：打破玻璃天花板



《洋墨水——老海归留美4部曲》，吴家玮著，复旦大学出版社2010年6月出版

55年前，一句完整英语都说说不出的吴家玮没想到自己不仅在美国读完博士，在美国扎下根，还在留美28年后出任旧金山州立大学校长，成为美国有史以来第一位担任高校校长的华人。人们说吴家玮“打破了玻璃天花板”。

玻璃天花板是如何打破的？近日，由复旦大学出版社出版的《洋墨水——老海归留美4部曲》中，吴家玮细细道出自己在美国最初11年的生活、学习。

甜蜜多于辛酸

在《洋墨水——老海归留美4部曲》一书自序中，吴家玮第一句话就是：“假如没有中央电视台的连续剧《金婚》，这本书大概见不了世面。”换句话说，是电视剧《金婚》促使吴家玮完成这部“自传”的。从这个理由不难看出，一方面和《金婚》男女主人公同时代而完全不同的经历让吴家玮深有感触，另一方面，电视剧中老两口风雨50年的情感，让吴家玮有深深的共鸣，因为今年也是吴家玮夫妇的金婚，这对当留学生时相识的夫妇的美国经历，也是那一代人的经历。

留学期间有了这样一段美好的感情经历，吴家玮在回忆中自然甜蜜多于辛苦。实际上，吴家玮早期的学习经历并不顺利，书中他一一摘掉了人们加在他头上的光环，揭了自己的短。

吴家玮在香港培正中学毕业，当年拿了“品学兼优奖”。尽管父亲是留美的，又在香港生活，但培正中学是中文中学，当年对英文要求很低，自然吴家玮英文好不了，说不了一句完整的英语。申请美国的大学时，一些手续和资料都是父亲包办的。

17岁时，家境不好的吴家玮依靠微薄的奖学金只身前往美国南方的一所小学院，一年就算大学毕业，除了一门功课，其他成绩全是A，被当地媒体誉为“罕见的科学天才”。吴家玮说其实并非如此，一年毕业是得益于美国的大学采用的学分制。这所小学院的理科水平很低，于是他运用了中学的知识考到大量学分，蒙混过关。

等到了华盛顿大学后，吴家玮才开始真正学习他的专业——物理，也因此着实吃了不少苦头。读研究生时因跟不上课程而不得不重修大学的课，也仅仅是勉强跟上。不过，像许多20岁出头的年轻人一样，吴家玮也没有“自知之明”，看到教授给自己的分数都还可以，不懂得发奋补课。因此，在研究生博士预考时，自然全军覆没大败而归，这也让吴家玮遭遇人生中的第一次重挫，以至于不得不半工半读，还时时有被遣返回香港的担忧。

正是学业上受阻时，吴家玮俘获了爱情，找到了相伴一生的知心爱人。书中记录了他们相识相恋的全部过程，如果说记得这些点滴是正常的，而书中对那些年的其他人、事写的也很详细，不免让人称奇。连吴家玮自己也没有想到，单为留美最初的11年就能写上20多万字。

吴家玮说：“我从来没有记日记的习惯，也实在没有时间写日记。所幸的是父母坚持让我每周写一封信回家，直至1966年父亲退休后阖家移民来美。母亲为我保留的大叠家书，就为这本书打了底。当然，男孩子不会什么都说给父母听，很多细节就得凭记忆了。”至于能记得那么多的细节，吴家玮很开心地说：“人的脑子非常有趣，很多以为已经完全遗忘的东西，其实一直在脑后储藏得好好的，到时就像电影那么一幕幕重现于眼前。写这本书

让我重温旧梦，既有辛酸的片断，也不乏甜蜜的往事。总的来说，甜蜜远远多于辛酸，有时候越写越起劲，放不下笔。”

超越自传的意义

和吴家玮在专业上取得的成绩及后来“打破玻璃天花板”不“相称”的是，他初到美国时不仅没有读名校，而且是在师资力量相当不足的一所小学院，尤其是在理科方面，学院甚至没有工科。

英文不好，加上家里困难，吴家玮的父亲当时只考虑有奖学金的学校，选专业也是考虑将来容易就业的，最初大家都希望他学土木工程。到了学院后，吴家玮才发现学校没有工科，于是他改学物理，感觉将来转工科可能比较容易。其实学校的理科老师总共只有两三位，学生也就两人。没想到这一无可奈何的选择竟使吴家玮成为有令人瞩目成绩的科学家。

吴家玮曾在美国多所大学学习和任教，后又出任校长，对记者提出的国内时下“读名校”和“报热门专业”状况，他说向往这两方面无可厚非，但如果学生、家长一味追求，到“非读”不可的程度就是“极大的错误”。他认为先要了解什么是“名校”，国际著名的大学，一般来说是凭教授们的学术研究成果而成名的，与他们的教学水平没有关系。本科生在4年里一次都见不到那些替学校争光的名教授也不足为奇。再说，名校一般各有不同的强项，并非每种专业都强。另外，吴家玮认为，学生对于自己真的没有兴趣或不擅长的、或是缺乏能力和基础的专业，进了未必读得那么好。尤其是那些热门专业，竞争强，单是读得“好”未必就能找到称心的工作。

其实吴家玮很希望自己的这段留美经历对国内高校的教授及学生有些参考价值。早在上世纪70年代，吴家玮就因中美科技界的学术交流与合作多次回国，改革开放后，更多地参与了国内高等教育的改革和访问学者的派遣工作。既接待来美访问和考察的学术团体，又经常回国讲学。这样，与国内的教授和学生们交往频繁，吴家玮说：“看到他们面对的情况和问题，就想起当年自己亲历的经验。”也动了写“自传”的念头，只是工作繁多。直到20多年退休后才有了写作的时间。

吴家玮在书中写了许多接触到的人和经历的事，让读者了解美国的一些人情世故及美国人的风尚、思维方式，还有不少他对美国的思考。这些内容既是必不可少的，也是吴家玮有意识地写下的，吴家玮在自序中说，这些年与内地青年交谈中发现，他们对美国的了解经常来自好莱坞的电影电视和华盛顿的政客发言，像是何顺果教授所说的“既熟悉又陌生”，因为一般媒体无法传递美国民众的真正性格和心态。那么，吴家玮说“写这本书或许就沾上了远超自传的意义”。

“不觉得自己成功”

国外有一种玻璃天花板理论，指不同社会阶层中，某些人能看到上层的岗位和生活，却被无形的阻力挡住，不能介入或穿越。这个理论适用于当年国外尤其是欧美国家的华人，他们中的大多数人勤奋有为，很多在专业上极为成功，可是少有人能进入领导层。1983年，吴家玮出任美国旧金山州立大学校长，成为美国有史以来第一位担任高校校长的华人。

吴家玮17岁到美国留学，然后留居美国就业。留学生能有这样的成就，在美国高校以及工商界、政界的华裔和华人留学生中至今也还少之又少，因而人们说他“打破了玻璃天花板”。

吴家玮的父亲早年毕业于清华，后到美国名校深造五年，主攻当年热门的铁路管理，又读了经济硕士，回国后因国内局势动荡，不得已移居香港，且从事与专业无直接关系的会计工作。吴家玮说，父亲那一代的留学生（上世纪三四十年代），出国真是为了留学，而非移民。一则因为两国之间的传统文化差异太大，较难适应。一则当年的家庭观念很深，很少年轻人会滞外不归。再说，当时美国基本上不让华人移民。

到吴家玮留美的上世纪五六十年代，本来也是打算学成回国的，但国内情况很乱，而美国则正值国力上升的黄金时代，思想也渐开放，让他们这些留学生能够找到出路，暂时留下。半个世纪过去了，吴家玮说，虽然华人在美国有了较大的就业和成就机会，可是主要还是在科技界和学界，且进入领导层的还是不多。“当年算我‘打破了玻璃天花板’。”吴家玮对此感慨万端，“确有几个一度冲破了学界领导层的玻璃天花板，但只是过眼烟云。”事实上，吴家玮任校长后的26年来，当大学校长的华人只有两三位。

能在美国取得如此的成绩，以现今的标准都是非常成功了。但吴家玮很平静地说道：“我不觉得我算得上‘成功’。经常回头想，几乎在每一个岗位上都做得不怎么好，假如能够重新活过，很多方面都该大为改进。”吴家玮说那个时代的人，经过战火和穷困的洗礼，对客观环境的要求不那么高，能有机会读书工作就觉得十分满足、十分幸福，于是安分和勤奋来得自然，作点成绩出来是应该的，说不上“成功”。

吴家玮认为机遇也很重要：“其实在一个上了轨道的社会里，到处都是机遇。问题在于个人有没有足够的知识、投入、视野、努力、勇气，选择性地把握机遇，不懵懵懂懂地让机遇擦身而过。”

1988年吴家玮在去国33年后，回国出任香港科技大学创校校长。他笑称自己是“老海归

”。对于近 30 年的出国留学生，是否能为中国带来学术以外的重要影响，吴家玮很乐观地认为，在质在量上都应该超过以往。但也希望他们“带回来的不要是过多的功利主义和个人主义、消极的人生观、或偏激的价值观，而是西方社会里思维、道德和行为的精粹”。
(吴锤结 供稿)

第谷：一个仰望星空的人的故事

刘立

2009 年 2 月，我到隆德大学拜访有关同行，然后在隆德大学遛弯。我对那里的雕塑很感兴趣，两个印象深刻的，一个是裸体美女。这在欧洲城市里很普遍，刚开始还有点不好意思看，不好意思摸，不好意思照相；后来就“见怪不怪”了。那是艺术，展示人体、生命、美好和向往。



另一个是 Tycho Brahe，就是那个对行星的运动进行了大量精确的天文观察，并培养出开普勒的那位天文学家第谷。



今年部分时间，我到隆德做访问研究，经常路过那个天文台和第谷雕塑，便司空见惯了。



昨天在隆德见到 chen jie，她提到她在科学网上开了博客，原来她还写了第谷的故事（），读了有不少的收获。于是，我翻出自己拍摄的照片，并阅读了维基关于第谷的内容（http://en.wikipedia.org/wiki/Tycho_Brahe），据此来撰写这篇文章。这里我写他这个“人”，而不写或少写他的“科学”。

Tycho Brahe(1546|12|14—1601|10|24)，出身贵族家庭，出生地当时属于丹麦，现在属于瑞典。第谷 20 岁时，在德国的一个大学读书。在一次舞会上，可能是因为一个美女，与别人争风吃醋；结果两人决斗，第谷的鼻梁被打断了。这导致他对医学和炼金术发生了兴趣。第谷后来终身都戴着假鼻梁，据说是用黄金和白银做的。也有人说那假鼻梁是用铜做的。后来人们查验第谷的尸骨，发现鼻子那里有铜绿，所以推断那鼻梁是铜做的。还有人说第谷有两几套假鼻梁，轮换着戴，但是大多时候他可能都用铜的，因为铜的轻便，比较舒服。



第谷后来爱上了一个美如天仙的平民女子，同居并生养孩子，但是他们从来没有正式结过婚。丹麦法律规定，贵族男子和平民女子同居三年就算是正式结婚了，相对于今天所谓“事实婚姻”，不过，妻子不能从平民转正为贵族，他们的孩子从母亲的“户口”，都是“平民”身份，不能继承父亲贵族的姓氏，也不能继承父亲的房地产。现在，我们的法规是否还是要求孩子从母亲的“户口”？第谷和妻子共同生活了 30 年，直到他去世，他们一共生育了 8 个孩子。

第谷的死因，至今还是一个谜。据他的助手开普勒说，1601年10月，第谷在布拉格参加一个晚宴，突然感觉到膀胱疼，但是，他不能提前撤离晚宴，他认为那样是不礼貌的。他硬挺着，死要面子活受罪。回家后，他就不能尿了。不久便离开了人间。有医生说他死于肾结石，但是，1901年“开棺验尸”时，人们没有发现他有肾结石。因此，有人估计他死于尿毒症。

当代有人提出，第谷既不是死于肾结石，也不是死于尿毒症，很可能死于汞中毒，其根据时第谷的胡子里含有大量的汞。丹麦的科学家对第谷的死因一直很感兴趣，作为一个重要的课题来研究。经过大量的说服工作，布拉格市政厅终于答应今年（2010年）2月打开第谷的棺材，11月份丹麦和捷克的联合科研小组将抵达，提取第谷的头发，骨头和衣服进行化验。届时第谷的死因将大白于天下。

据说第谷曾经非常富有，在16世纪80年代某个时期，第谷拥有整个丹麦财富的1%。他经常在他的城堡里举行奢华的宴会。第谷养了一个侏儒，第谷认为他有特异功能，千里眼，能透视。第谷经常让他坐在宴会桌边为贵族们说笑逗乐子。第谷还养有珍奇的动物，麋鹿。不幸的是，该麋鹿有次参加宴会，喝了很多的啤酒，醉醺醺的，下楼梯时不慎跌倒，摔死了。

第谷自己曾经建有一个小型天文观测台，1574年他发表了他的天文观测结果。后来到欧洲四处讲学和考察。丹麦国王腓特烈二世为了把第谷挽留在国内，把Hven小岛及当地的居民都赠送给了第谷，让他在那里建立天文台，这就是 [Uraniborg](#)。

1588年腓特烈二世去世，他11岁的儿子继位；少年国王对第谷不够关照，每况愈下。此处不留爷，自有留爷处，1597年第谷离开了Hven岛，1599年跑岛布拉格去了，受到了那里国王的恩宠。他待在那里，直到去世。第谷的成功，一个很重要的因素在于，他善于赢得国家领导人的重视，并获得科研资助。

第谷是一位伯乐，发现了千里马开普勒。他收开普勒为助手，共同仰望星空，发现了行星运动的规律。开普勒后来被认为称为“天空立法者”。



(吴锤结 供稿)