

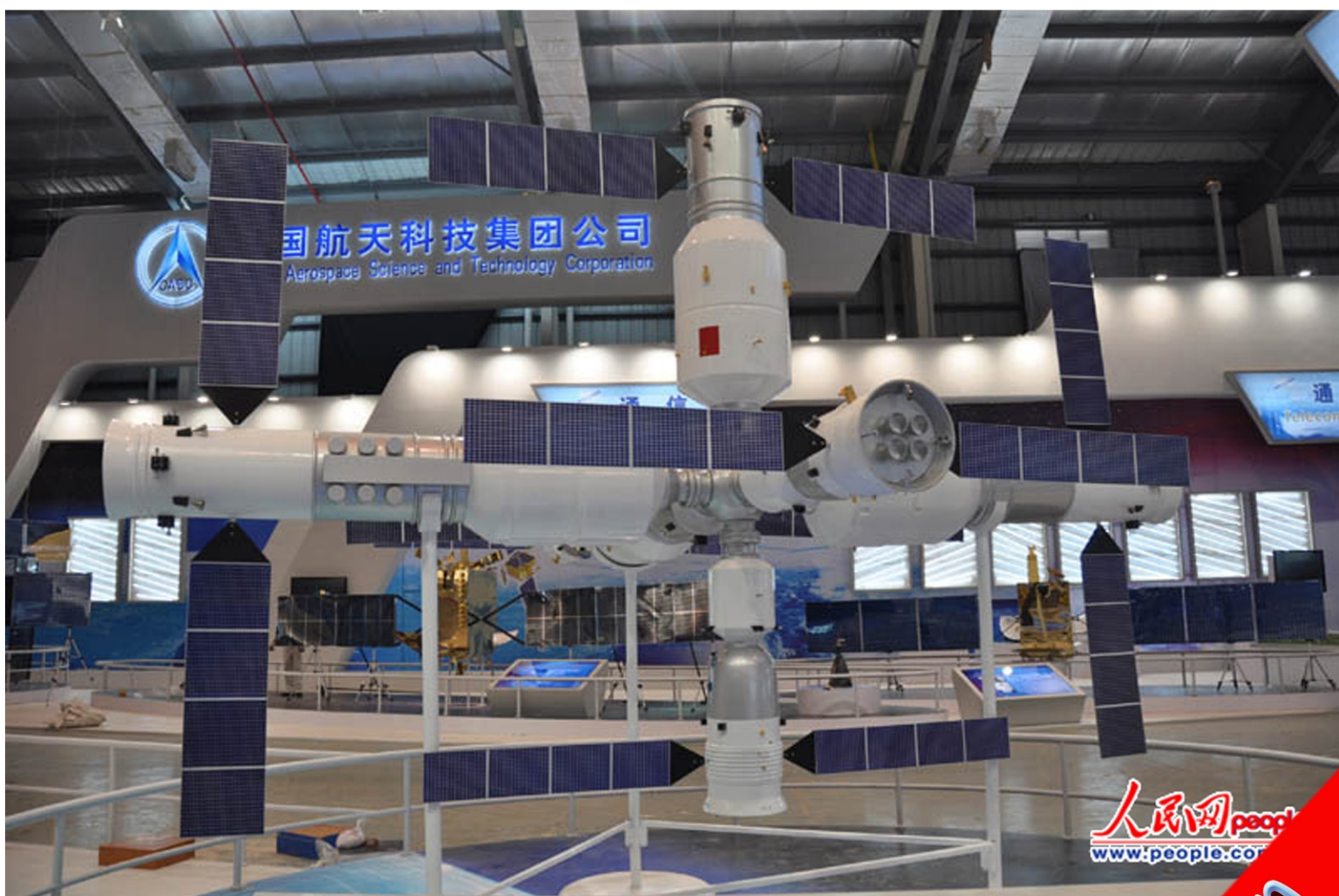
Space Travel

# 凌云飞天

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志

2011年18期

总第71期



大连理工大学航空航天学院主办

[http://aa.dlut.edu.cn/Space\\_Travel.html](http://aa.dlut.edu.cn/Space_Travel.html)

2011年9月15日

## 《凌云飞天》Space Travel 版权页

2011年9月 总第七十一期

主办：大连理工大学航空航天学院

网址：[http://aa.dlut.edu.cn/Space\\_Travel.html](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](mailto: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

<b>目录</b>	1
<b>航空新闻</b>	5
歼 20 未抄袭米格 1.44 整体性能高出整整一代	5
清华大学与中国空军今年起联合培养飞行学员	10
美科学家研发昆虫飞行器 翅膀震动便可自行发电	12
业余摄影师成就意外之喜 沙地“龙卷风”如幻呈现	13
昆虫翅膀背后的奥秘	15
向槭树种子学飞行	28
<b>航天新闻</b>	31
探月工程专家解析“嫦娥二号”远征难点	31
俄航天署：中国火星探测器发射准备将如期进行	33
南方周末：天宫一号，太空“中国屋”第一块基石	34
长征二号丙火箭 8 月发射失利故障原因已查明	39
“海洋二号”卫星完成对地定向	40
“海洋二号”载荷开机	40
天宫一号和神八将相继发射为航天育种提供平台	41
新一代长征五号火箭将落户天津	41
俄卫星发射失败原因出结论 程序错误成罪魁祸首	42
NASA 欲设月球禁飞区	42
美国拟将菜园搬上飞船 宇航员也可吃到新鲜蔬菜	43
美报告称太空垃圾数量已达“临界点”	45
太空垃圾让卫星运行艰难 交通事故随时可能发生	46
美国国防部研究机构开启百年星际舰队计划	48
美宇航局太空使命揭秘 阿波罗绝密行动无人察觉	51
美国前华裔宇航员：应将中国纳入国际空间站项目	52
美国航天局公布“阿波罗”登月点照片	54
美国“圣杯”姊妹月球探测器升空	55
宇航员说国际空间站可能会“空巢”	56
营建十余年投资数千亿美元 专家详解空间站价值	57
太阳系边缘竟存奇观 新地平线探索矮行星动物园	61
世界商业太空站建造九成 两年后将实现首航	63
日本“晓”号金星探测器很可能无法进入预定轨道	63
欧航局退役卫星降至安全轨道 设法确保不被解体	64
<b>蓝色星球</b>	65

青海沙地惊现巨型“怪圈” 直径宽达 2000 米	65
英科学家欲空中喷雾反射阳光解决全球变暖	68
宇航员太空拍摄火山喷发场景	69
黄金铂金来自外太空 陨石撞击地球形成珍贵金属	72
<b>宇宙探索</b>	74
一周精彩太空照 太空拍美国加州夜景	74
太阳表面出现超强耀斑 若抵达地球引发强烈磁暴	80
科学家首次用计算机模拟出类银河星系	82
火星有水又出新证据 亿万年前这里也有汪洋大海	84
欧洲探测器拍摄到火星古代湖泊遗迹	85
手提箱核电站小巧方便 为月球火星定居做好准备	87
机遇号又传火星新照片 明年将有最新探测车陪伴	89
未来人类理想居住地 沙漠行星比海洋行星更适宜	91
超级地球围太阳系徘徊 外星人或正注意人类活动	93
十六颗超级地球行星被发现 外星人就在我们上空	96
新太空难题有望破解 未来将登陆黑暗恐怖小行星	98
科学家发现 36 光年外最接近地球系外行星	99
美国木星探测器 966 万公里外拍摄地月合影	101
卡西尼探测器捕捉阳光照耀下土星奇特画面	102
NASA 首次解密木星大红斑风暴构造	105
一颗褐矮星或现最大风暴	107
科学家发现星系新奇观 “中央心脏”黑洞相互吞噬	108
哈勃图像揭示新恒星高速喷流 微弱变化尽收眼底	109
哈勃重现恒星高速喷流 长度竟为太阳系十倍	111
平行理论引发多个宇宙论 地球以外或有相同的你	115
中微子衰变堪称全宇宙“最慢” 宇宙年龄微不足道	117
戒指星系藏多少未解之谜 它能通往另一个宇宙?	120
旋涡星系发现一对超大质量黑洞 相距仅 490 光年	121
日本成功测定遥远黑洞位置 精度超哈勃成果百倍	123
科学证行星般大小“钻石” 其前身曾经是一颗恒星	124
外星人存在或得证实 陆地行星更易发现外星生命	125
外星人百万年前或已抵达地球 信息标记在 DNA 中	129
NASA 公布月球北极地区图片	131
百年一遇超新星爆发过程开始 夜晚望远镜可观看	132
白矮星减速将变超新星 银河系潜伏危险定时炸弹	133
新方法让开普勒望远镜新收获 发现看不见的星体	135
<b>空天学堂</b>	137
昆虫飞行的秘密	137
<b>科技新知</b>	142

瑞士科学家欲用激光空中生成水滴人工降雨.....	142
英借太空技术打造“全自动”医务室.....	143
斯坦福教授惊人发现 竟从岩石中提取天然气能源.....	145
美科学家将芯片植入昆虫大脑 洗脑昆虫变机器人.....	148
《人兽杂交》已非科幻片 第一例成果来自中国造.....	149
人机嫁接或把人类引向永生 人与机器真可合体?.....	150
英国智能“电脑人”问世 具有真实人类思维.....	153
奥巴马全家福并排站于针眼 英微雕作品令人咋舌.....	156
世界最小分子电动马达问世 直径仅十亿分之一米.....	158
微纳米艺术之微纳米地图.....	159
廉价高能镍碳电容器问世 电动车电源问题被突破.....	166
韩研究出新型电池材料 2分钟完成充电推动革命.....	172
美研究人与海豚互通语言 为与外星人对话打基础.....	173
科学家实验室培育出人体器官 将延长预期寿命.....	175
最亮手持激光器在美问世 亮度为阳光八千倍.....	176
番茄酱为何不易倒出 生活琐碎小事竟是未解之谜.....	178
美发明生物能源电池 薄如纸片可用人身液体发电.....	179
<b>七嘴八舌</b> .....	181
和院士良性竞赛 共同提高中国科学水平.....	181
饶毅下战书：和院士来一场“十年赛跑”.....	183
《科学》专访饶毅：希望比我优秀的人能当选院士.....	184
何毓琦教授访谈：年轻人如何做科研.....	185
如何做一名优秀的博士生：（一）时间的付出.....	191
如何做一名优秀的博士生：（二）方法论的转变.....	194
专访叶笃正、师昌绪和王忠诚.....	198
质量瓶颈：“迷失”的核心技术.....	203
科研：让自己尽可能的闲下来.....	206
访谈：中国科技期刊的发展道路.....	208
热衷于创办一流大学是中国科教当前最严重的问题.....	211
创新能力比较：中国 Vs. 印度.....	213
中国古代数学：不仅重“实用”，而且有“理论”.....	216
人民日报：美国发起新一轮人才攻势.....	221
人民日报：新加坡人才立国显奇效.....	227
顾海兵：选修课比重是真正大学的首要标志.....	232
中国已进入全民焦虑时代 快乐逐渐减少焦虑骤增.....	234
<b>纪实人物</b> .....	236
吴孟超 90 岁生日速记：手术室是我永远的战场.....	236
记中国工程院院士赵煦的无人机研制之路.....	245
生命是祷告一无缘诺贝尔医学奖的背后.....	249

---

## 目录

---

<a href="#">华盛顿大学教授曹国忠：一个工作狂的幸福生活</a> .....	252
<a href="#">拉斯克基金会介绍屠呦呦获奖工作</a> .....	259
<a href="#">屠呦呦：成就与争议伴行</a> .....	263
<a href="#">周维善院士讲述青蒿素结构测定经过</a> .....	269
<a href="#">丘成桐感念恩师：陈省身，让数学之美薪火相传</a> .....	279
<a href="#">李善兰—近代科学的先驱</a> .....	280
<a href="#">访金展鹏院士：中国的霍金</a> .....	286
<a href="#">周国泰院士：搞科研要大协作 不能像“狗撒尿”</a> .....	292

## 航空新闻

### 歼 20 未抄袭米格 1.44 整体性能高出整整一代



近日，部分俄罗斯和西方媒体屡屡猜测中国歼 20 抄袭俄罗斯同为鸭式布局的米格 1.44 原型机设计。对此中国方面和米格公司都予以了否认，但传言仍在继续。那么米格 1.44 究竟拥有怎样的性能？中国又是否有“抄袭”米格 1.44 设计的必要？网易军事下面将予以独家解读。

#### ★ 米格1.44项目总体情况



自中国歼 20 首飞后，部分西方媒体对其技术来源不断猜测。米格 1.44 因为采用了鸭式无尾气动布局成为西方分析歼 20 可能的技术来源之一。

自从中国歼 20 首飞后，或是出于对中国航空工业自主研发能力不够信任的原因，部分西方媒体和观察家一直都在分析和猜测中国四代机的技术来源。由于隐身战斗机研制存在对于一般国家高高在上的技术门槛，中国五代机被认为可能存在的技术来源也被限定在了美俄两个航空大国，其中美国在南联盟空袭中坠毁的 F-117 隐形攻击机以及前苏联研制的与中国四代机同样采用鸭式无尾气动布局的米格 1.44 验证机成为部分西方媒体和观察家分析的最可能的两个技术来源。网易军事之前已经从飞机外形隐身设计基础理论层面对于中国五代机隐身核心技术源于坠毁 F-117 残骸进行了分析

【相关专题：[歼 20 未抄袭 F-117：隐身设计高出一代](#)】。今天将通过分析米格 1.44 验证机来解剖中国五代机“抄袭”前苏联技术的可能性。

#### 上世纪 80 年代米格 1.44 开始预研

上世纪七十年代中后期美国首先开始了先进战术战斗机“ATF”预研项目，该项目最终的工程型号就是现在大家耳熟能详的 F/A-22 “猛禽”重型隐身战斗机。时间进入八十年代，美国进行新一代隐身战斗机项目的消息逐渐传到前苏联，米格设计局在以及苏霍伊设计局和雅科夫列夫设计局在前苏联航空兵未来的装备需求牵引下纷纷开始了新一代隐身作战飞机预研

工作。



米格 1.44 在 2000 年进行了首飞，但此之后逐渐淡出了公众视线。2010 年，俄罗斯 T-50 正式亮相后，米格 1.44 的命运便被彻底终结了。

不过就在这个关键时期，前苏联这个庞大的红色帝国土崩瓦解，原来属于政府下属研究单位的米格设计局被残酷的抛向低迷的市场。1992 年之后 MFI 项目经费开始完全由米格设计局自行承担，更重要的是原来下令研制米格 1.44 原型机的政府已经不复存在，整个项目处于无人投资、无人购买的绝境。

不过米格设计局依然想方设法将 1.44 的第一架验证原型机“蓝色 01 号”生产出来。1994 年 12 月，米格 1.44 进行了第一次地面高速滑行试验。时隔多达六年之后的 2000 年 2 月 23 日，米格 1.44 才进入首飞阶段，并于 2 月 29 日上午 11 点 25 分进行了 18 分钟的首飞。此后米格 1.44 并没有进行高密度试飞，而是逐渐淡出公众的视线。随着俄罗斯五代机 T-50 的亮相，米格 1.44 的命运被彻底终结了，就连研制它的米格设计局也不复存在。2006 年，米格设计局、苏霍伊设计局、伊留申设计局、伊尔库特设计局和图波列夫设计局被俄罗斯政府合并为联合航空制造公司。

### ★ 米格 1.44 气动设计只与中国歼 10 相当



米格 1.44 采用了近距耦合鸭翼、无尾三角翼、机腹多波系可调进气道、双发、双垂尾的气动设计，整体水平与歼 10 基本相当。

米格设计局同时开展了双发中型多用途战斗机“MFI”和单发轻型战术战斗机“LFI”的研制工作。此后 MFI 被归类到项目 5.12，而 LFI 被命名为 412 工程或者项目 4.12，前者研究成果转化为新一代验证机米格 1.44。在预研阶段，前苏联中央流体和气动力学研究院建议米高扬在新一代作战飞机上应用全动鸭式布局，从而放宽静稳定性、提高结构强度和改善升力系数。

### 2000 年米格 1.44 首飞后逐渐淡出

1988 年，米格设计局接到生产第一台 MFI 原型机的任务，1991 年 MFI 设计通过评审，米格设计局的实验设备厂和空军工业部 21 飞机工厂负责原型机制造。

### 米格 1.44 的总体气动设计

米格 1.44 采用后四代水准的近距耦合鸭翼、无尾三角翼、机腹多波系可调进气道、双发、双垂尾的气动设计；主翼前缘后掠  $52^\circ$ ，有前缘机动襟翼，后缘平直，布置有襟翼和副翼；鸭翼前缘后掠  $58^\circ$ ，后缘后掠  $23^\circ$ ，鸭翼前缘根部设计有锯齿；带有垂直安定面的双垂尾外倾  $15^\circ$ ，安装在主翼向后延伸的尾撑上；值



得注意的是米格 1.44 的尾撑末端和腹鳍都存在可动偏转翼面。

米格 1.44 的总体气动设计其实仅仅达到了第四代战斗机后期的水平，与台风、阵风以及中国的歼十的气动设计基本相当。

### 米格 1.44 气动复杂，飞控简单

第五代战斗机已经不再是强调复杂气动布局的设计思路，而是采用简单气动、复杂飞控的思路并且结合矢量喷管实现亚音速和超音速性能兼顾以及大迎角超机动性能。而米格 1.44 是一型典型的复杂气动、简单飞控的验证原型机，全机可动翼面多达 18 处，说明前苏联在先进数字飞控和先进气动布局技术上的积累还是滞后于五代机的要求，尤其是腹鳍和尾撑都设计了可调舵面，显示出米格 1.44 的主翼俯仰控制能力不足，并且垂尾航向控制能力有限，尤其是大迎角机动时必须依赖腹鳍进行航向控制。



### 鸭翼锯齿设计更是落后的气动手段

米格 1.44 鸭翼上的锯齿更是一种落后的气动手段，主要用于改善鸭翼涡流的非线性特性，降低飞控控制律的编写难度。同样是全动鸭式布局，中国五代机歼 20 采用机头棱角、进气道上唇口、鸭翼和小边条作为涡流发生器，而不是单一个鸭翼，从而产生的涡系更加丰富、强度更大、增升效果比四代鸭式布局飞机有着质的跃升。

米格 1.44 是一型典型的复杂气动、简单飞控的验证原型机，更落后是在鸭翼上还采用了锯齿设计。

米格 1.44 很像是阵风和台风的结合体，又夹杂了很多前苏联追求超机动的粗暴技术手段。这样的设计无疑可以成就一型机动性优异的四代机，但是离五代机“简约却不简单”的境界还有着巨大的差距。

米格 1.44 由于飞控能力的限制，无法控制复杂的涡系，甚至连鸭翼底座都做成类似阵风的较厚流线型支撑体，从而避免气流分离，产生涡流。简单的来说，

★ 米格1.44隐身能力只相当带弹舱四代机



雷达、座舱及进气道是飞机前向 RCS 的主要组成部分。它们构成了所谓的“三大谐振腔”。中国歼 20 在这方面的隐身设计达到了较高的水平。

### 雷达舱、座舱和进气道是隐身设计关键

飞机外形隐身设计要进行：处理三大谐振腔、回波方向控制和细节设计。三大谐振腔包括雷达舱、座舱和进气道，是关系到飞机隐身设计成败的关键点。

飞机雷达舱的 RCS 减缩主要依靠雷达舱内的雷达天线布置来实现回波的定向反射和散射，以降低回波强度。米格 1.44 作为验证原型机并未设计雷达舱，如果能够装备倾斜固定阵面的相控阵雷达，就可以满足隐身设计要求。座舱隐身处理方式比较简单。为了减弱其回波强度，则可以在座舱盖表面蒸镀上一层不透波的金属膜，遮挡住雷达波，使其不能进入座舱内。米格 1.44 的座舱盖略显暗黄，有可能采用了金属镀膜处理。



米格 1.44 在进气道设计方面几乎没有隐身考虑，与三代机没有区别。

### 隐身飞机实现隐身主要依靠外形

目前，飞机减缩 RCS 的主要途径基本有两种：第一，通过改变目标外形来降低雷达散射强度，称之为外形隐身技术；第二，采用雷达吸波涂料来消耗雷达波散射功率从而降低飞机 RCS，称之为材料隐身技术。在两个途径中，外形隐身技术占飞机隐身设计 90% 左右的权重，材料隐身技术占 10% 左右的设计权重，也就是说隐身飞机设计主要靠的是外形。根据俄罗斯五代机 T-50 依然主要采用外形隐身设计来看，传闻已久的等离子隐身技术还是无法作为主流隐身技术来工程应用，处于 T-50 之前的米格 1.44 也要把主要精力放在外形隐身上。

### 米格 1.44 进气道几乎无隐身效果

进气道隐身设计处理是三大谐振腔里最复杂的，包括唇口处理、进气道空腔处理和发动机叶片遮挡三个主要方面。在这一点上米格 1.44 完全是四代机的设计水平，带有可调唇口的多波系可调进气道与 F/A-22 的加莱特进气道以及歼二十的 DSI 进气道无法相提并论。

回波方向控制是平行法则的应用，即通过将飞机主要翼面设计成平行边缘的方式，将飞行器的雷达回波的主要能量控制在少数很窄的方位内，使两个波峰之间的回波信号非常弱。将雷达波主要反射向几个角度被称为波瓣数，飞机的平

行法则设计因而也被称为波瓣控制。米格 1.44 的鸭翼前缘、后缘，机翼的前缘、后缘以及垂尾的前缘、后缘，没有一个角度是彼此平行的，加之鸭翼锯齿、尾撑舵面和腹鳍舵面的存在，整机存在多达十几个波瓣，与三代机没有丝毫的区别。

相较于采用八波瓣设计的 F/A-22 和歼 20，米格 1.44 与非隐身飞机无异。细节方面，米格 1.44 的机身未见隐身飞机常见的折线，大气传感器并未采用贴片内置设计，舵面接缝没有任何处理。总体来说，米格 1.44 的隐身设计基本相当于一个有弹舱的四代机，如果传闻中的弹舱确实存在的话。该机迎头 RCS 大致在  $2\text{m}^2$ - $5\text{m}^2$  左右（F/A-22 迎头 RCS 是  $0.001\text{m}^2$  数量级），周向 RCS 与无挂载的四代机并无区别。

### ★ 米格1.44发动机难以满足五代机要求



#### AL-41F 在前苏联军标下推重比达到 11

米格 1.44 采用前苏联留里卡-土星公司在 AL-31F 和 AL-37 发动机基础上研制的 AL-41F 发动机。据称该发动机可以保证米格 1.44 做不加力长时间超音速巡航飞行，采用了单元体设计和单晶涡轮叶片，独一无二的新型合金、复合材料以及粉末冶金部件，整机推重比高达 11，最大加力推力 175 千牛，燃烧室出口温度达到了 1910K，而且发控融合了推力矢量控制系统，采用俯仰偏转幅度  $-15^\circ$ - $15^\circ$ 、航向偏转范围  $-8^\circ$ - $8^\circ$  的三维轴对称矢量推力喷管。

米格 1.44 采用了 AL-41F 发动机，按照前苏联军标计算推重比达到了惊人的 11，但按照中国军标计算则仅到 9。

在前苏联解体之前，AL-41F 发动机进行了部分常规飞行试验。前苏联航空发动机性能指标为了看上去与美国同行达到“齐肩”的效果，往往是在更宽松的条件下取值的。以前苏联研制的 AL-31F 发动机为例，该机在前苏联军标条件下，推比达到 8 左右，号称与 F100-PW-100 发动机相当，而按照中国军标其实只能达到 6.9。这是由于前苏联军标对于航空发动机重量的规定与其他国家差别很大。

#### AL-41F 按中国军标计算推重比则仅到 9

最严格的中国和法国军标中，航空发动机的起动机、燃油/滑油/散热器、发动机附件传动机匣、发动机的监控装置和仪表、点火系统以及收敛-扩张喷管的外罩和扩张段是全部计算到发动机重量以内的。而前苏联军标只计算部分附件传动机匣和点火系统部件的重量，剩下的零件全部排除在发动机重量之外。AL-31F 发动机要是按照中国军标计算，重量应当为 1.8 吨左右，而按照前苏联标准却只有 1.5 吨左右，而且发动机推比越高，重量相差越大。AL-41F 发动机在苏标的推比 11，换算到中国国标，其实仅仅在 9 左右。



根据现在俄罗斯五代机装备的 117S 发动机（号称是 AL-41-F1，也就是 AL-41F 发动机复活的第一个型号）的参数来看，军推与 AL-31F 发动机相同，加力推力增加到了 14.5 吨。军推与 AL-31F 类似说明发动机的核心机并无实质性的改动，加力推力增加说明是低压段增加流量的结果。逆推回 20 年前研制的 AL-41F 发动机，怕是只是个 AL-31F 发动机的深度改型，否则俄罗斯直接延续当年 AL-41F 的项目进度即可让 T-50 装备上推力高达 18 吨，推比多达 11 的“神器”，何乐而不为呢？

俄罗斯 117S 新型航空发动机，该机实际上是 AL-41F 发动机复活的第一个型号，加力推力增加到了 14.5 吨。目前 T-50 试飞就可能使用了该型发动机。而且根据米格 1.44 验证原型机的后机身来看，两台发动机窄间距布置，喷管彼此相邻很紧，而且喷管外侧紧挨着尾撑，所谓三维矢推起码是无法完成航向方向偏转的，而且设计有可调舵面的腹鳍也显示出米格设计局对于矢推航向控制能力的不信任。同样，让尾撑后部的舵面参与俯仰控制更是一种不信任矢推俯仰控制能力的表现。AL-41F 多半是由于神秘才变成了“神器”，米格 1.44 在四代水准的超音速升阻比条件下，能否实现超巡，非常值得怀疑。

### AL-41F 的矢量推力性能不可高估

## ★ 结语

也许是由于中国航空工业经历了漫长的仿制和改进阶段，大家已经习惯于在中国的新机出现之后在可能的范围内寻找“被山寨”的国外型号。由于米格 1.44 和歼二十同样采用了鸭式布局，再加上前苏联和中国长期保持的军工合作关系，让人对两者的技术关联浮想联翩。但是实际上经过前面的分析，米格 1.44 不管是在技术成熟度还是技术先进性上，歼 20 性能都比其要整整高出一代。

歼 20 在设计上至多只能说部分参考了美俄五代机，而在整体设计上则是独树一帜，而对于不处于同一技术时代的米格 1.44，就更没有了参考需要。

（吴锤结 供稿）

## 清华大学与中国空军今年起联合培养飞行学员

从 2011 年起，中国空军与清华大学联合培养飞行学员，空军会同清华大学从今年新招收的高中生飞行学员中选拔的首批联合培养飞行学员，将于 9 月 13 日与清华大学统招生同步开课。

据清华大学介绍，联合培养飞行学员采取“3+1”模式进行，即先在清华大学学习 3 年，后

在空军航空大学学习1年；以清华大学航天航空学院“航空航天工程”专业为基础，优化培养方案；联合培养的飞行学员在清华大学学习期间，班集体及荣誉体系参照清华大学有关规定运行，学生参加空军统一组织的军政训练；对报考清华大学研究生的联合培养飞行学员，在同等条件下优先予以录取。

空军航空大学有关负责人表示，空军依据清华大学招收本科生的各省投档高考分数线，按照歼强和轰运机种的身体标准条件，从新招理科高中生飞行学员中，挑选文化成绩好、综合素质高的作为联合培养预选对象。

按照“3+1”培养模式，飞行学员在清华大学学习3年后，在空军航空大学1年的学习时间，主要进行航空理论学习，完成跳伞和初级飞行训练。

据悉，空军与清华大学联合培养飞行学员这一利国利军之举，从协商到实现不足两个月。空军和清华大学在积极走开依托普通高等教育培养军事飞行人才的路子，超前培养储备高素质新型飞行人才上达成共识。空军政治部及时组织力量研究制定联合培养框架协议，确保首批学员如期开课。

专家认为，空军与清华大学联合培养飞行学员，是新形势下飞行人才培养的一个创举，有利于为加快转变空军战斗力生成模式做好人才准备，有利于探索军民融合培养飞行人才的路子，有利于从源头上提高飞行人才培养质量，有利于吸引更多优秀青年投身空军飞行事业。

(吴锤结 供稿)

## 美科学家研发昆虫飞行器 翅膀震动便可自行发电



昆虫间谍



昆虫间谍

据美国物理学家组织网8月31日报道，多年来，科学家在仿照昆虫制造微型飞行器（MAVs）的研究中，一直面临着携带能持久供电的电源这一挑战。最近，密歇根大学科学家就另辟蹊径，直接利用真正的昆虫，解决了飞行器电源方面的一个难题。

歇根大学电力工程与计算机科学学院的艾瑟姆-阿坎-阿卡达卡和同事共同开发出一种能量收集器，利用绿花金龟（Green June Beetle）飞行过程中翅膀的震动来发电，通过一种压电装置，使每只甲虫输出的总体电功率达到 45 毫瓦。他们预测，如果把甲虫飞行肌直接和发电机相连的话，发电功率还能再提高一个数量级。这也标志着人们第一次用活昆虫和非共振装置来采集能量。相关论文发表在最近出版的《微观力学与微型工程杂志》上。

此前收集昆虫能量的方法包括用热电偶收集昆虫体热，或用共振磁性装置收集振动能量。但不同甲虫翅膀震动的频率有很大不同，同一只甲虫在不同条件下的震动频率也不同，所以非共振装置才能有效收集各种振动产生的能量。

在实验中，研究人员用压电装置分别测试了甲虫翅膀、胸部和翅鞘部位的发电能力。压电装置能以 85 赫兹到 105 赫兹的频率运行，这也是绿花金龟翅膀震动的频率范围。实验显示，能量收集器越靠近飞行肌底部（振动源），受到的机械压力越大，输出功率就越大。换用了更大的压电装置后，在最佳部位能达到 115 毫瓦。

这种装置还能拓展到同类昆虫身上，其重量要比共振式能量收集器大大降低。不考虑振动频率转换、光热环境条件的话，能得到巨大的输出功率。”阿卡达卡说，“尽管微型飞行器的研发已经取得了很大进步，但在空气动力性能、飞行时间、载荷能力、能源储备微型化方面，机器昆虫更具优势。我们目前的技术跟自然界几千年的进化比起来还太简单。

机器昆虫能作为微型飞行器来使用，执行搜寻与救援、跟踪、监控危险环境、探测爆炸物等任务。阿卡达卡说：“目前我们在研究一种将压电陶瓷和传统硅制造相结合的新技术，以提高微振动能量收集器的效率。”

（吴锤结 供稿）

### 业余摄影师成就意外之喜 沙地"龙卷风"如幻呈现



© TARIQ ALMUTLAQ / CATERS NEWS

45岁业余摄影师塔力克-阿尔穆特拉奇(Tariq Almutlaq)在撒哈拉沙漠拍摄到这一场景,当时他第一反应是可能可怕的龙卷风即将到来。



照片中呈现的是撒哈拉沙漠壮丽日落背景下，一处旋转风流加速形成，但事实上这并非龙卷风超级风暴，而是飞机留下的蒸汽尾迹。





这个沙漠龙卷风看似即将向我们袭来

45岁业余摄影师塔力克阿尔穆特拉奇在撒哈拉沙漠拍摄到这一场景，当时他第一反应是可能可怕的龙卷风即将到来，并准备将汽车调头开走，但很快便意识到这仅是飞机尾流气体而已。

阿尔穆特拉奇说：“我与家人一起在沙漠里进行野餐，当我用照相机拍摄壮观美丽的日落时意外地拍摄到这个‘龙卷风’。当我将拍摄的照片让家人看时，他们都认为这是龙卷风，直到他们看到龙卷风末端的飞机时才意识到这仅是飞机尾流。”

他指出，这是不同寻常的飞机尾流，此前我从未看到过这样的情景。当时我决定多拍摄几张照片，让朋友们观看这多么像可怕的沙漠龙卷风，看似即将向我们袭来。我非常幸运，能够在正确的时间和正确的地点拍摄到如此美丽的场景！

(吴锤结 供稿)

## 昆虫翅膀背后的奥秘

昆虫是无脊椎动物中唯一可以飞行的物种。它们在地球上无处不在，这主要归功于它们强大的翅膀。昆虫的翅膀可以用来保护自己、演奏“乐器”（比如蝗虫）、进行伪装、传递信

号、吸引配偶、警告天敌，甚至进行飞翔。它们是人类在获取食物方面最大的竞争者，不过也是保持土壤净化和肥沃的功臣。这些生态环境的耕耘者不需要人类就可以轻松的活下去，而我们却离不开它们。



### 蜻蜓

蜻蜓的翅膀上有许多非常僵硬和沉重的翅脉（vein）。昆虫学家认为，这些翅脉是昆虫翅膀早期进化的证据之一。在进化初期，昆虫的身体两侧形成一种突出部位，科学家将其称之为“侧背叶”。侧背叶不能活动，仅起滑翔作用。随着昆虫的循环系统不断为侧背叶提供营养成分，最终就形成了昆虫翅膀上的翅脉。尽管蜻蜓的翅膀还相对比较原始，但它是所有昆虫中飞行速度最快的，平均每小时可以飞行 35 英里。



### 脉序

昆虫翅膀的脉序是千差万别的。对脉序的研究可以让昆虫学家对昆虫的谱序进行跟踪，并确认其种类，比如蜻蜓就属于蜻蜓目。此外，对昆虫种类的划分也主要是通过其翅膀上纵横交错的脉序来进行的。如果几组昆虫在脉序上存在广泛的相似性，那么就可以确认它们是源于同一个祖先。著名的康一尼脉序系统就是通过这种方法来确定昆虫的种类和谱系的。



### 折叠翼

对于一些昆虫而言，它们的翅膀最需要完善的地方是能够进行折叠，比如图中的蜉蝣。美国加州科学院昆虫收藏馆馆长戴夫·卡瓦纳夫 (Dave Kavanaugh) 称，“如果没有这种能力，昆虫的飞行将会有很大的局限性，就像固定翼飞机一样。”蜻蜓就是一种翅膀不能进行折叠的昆虫，所以它们主要 在一些比较空旷的区域飞行。如果飞越一些树枝或者地下的洞穴，它们的翅膀受到损坏的可能性就非常高，而一些拥有折叠翼的昆虫就不用这么小心翼翼了，它们选 择栖息地的余地也比较大。



## 进化

卡瓦纳夫表示，昆虫翅膀的进化过程已经呈现出一种从复杂到简单的趋势，比如现在昆虫的翅膀很多都是流线型的。而一些翅膀相对比较原始的昆虫，例如草蛉（属草蛉科），它们的翅膀和石炭纪时期化石中发现的昆虫翅膀就非常类似。



### 伪装

在很多时候，最好的防护就是消失，所以很多昆虫的翅膀都具有伪装的功能。图中叶蝉（属大叶蝉科）的翅膀看起来就很像树叶。



### 隐藏

在翅膀的伪装下，这个巴西飞蛾（属天蚕蛾科）将自己完美的隐藏在一片树林中。



### 蝴蝶翅膀

这个色彩斑斓的翅膀很明显的表明了其主人的身份，一只漂亮的蝴蝶。类似于金凤蝶（属凤蝶科）这种蝴蝶的翅膀都保留了很多翅脉，因此看起来非常有力。





### 多姿多彩的翅膀

昆虫的翅膀可以是任何颜色，任何外观。有的看起来像金属一样，而有的则像鬼魅一样透明或者苍白，图中这个白蝴蝶就是。



### 半透明的翅膀

这个拥有近乎透明翅膀的蝴蝶叫透翅蝶，属于蛱蝶科。其翅膀的薄膜上没有色彩也没有鳞片，这是大自然赐予它的“隐身术”。它可以轻易的隐藏在森林里，让人不易察觉到它的存在。



### 蜜蜂

在所有昆虫当中，蜜蜂的翅膀相对而言是非常先进的，这是因为其脉序比较简单，而且它的翅膀上有一系列微小的钩子，可以将前后翼连接在一起，所以在振动时候，它的前后翼就像一对翅膀一样，非常符合空气动力学的要求。相对其体积而言，蜜蜂翅膀振动的频率非常快，每秒钟大约可振动 230 次，不过比蜜蜂体积小 80 倍的果蝇，其翅膀振动的频率也很快，每秒钟可以达到 200 余次。当运送花粉的时候，蜜蜂还可以通过调整翅膀扇动的弧度来增加飞行的力量。



### 硬壳覆盖下的翅膀

甲虫一般都有两层翅膀，第一层已经变成硬壳，只起保护作用。不过很多甲虫，比如瓢虫（属瓢虫科）仍然可以用第二层翅膀进行飞行，而且这一层翅膀上的翅脉比较少，所以可以收缩起来放在硬壳下面。卡瓦纳夫说，“这也可以解释为什么瓢虫是所有昆虫中生存能力最强的了。当需要的时候，它们可以用第二层翅膀进行飞行；而第一层则可以起到保护作用，帮助它们穿过树叶，在泥土里挖洞，钻进腐烂的水果或者动物的尸体里获取食物。”

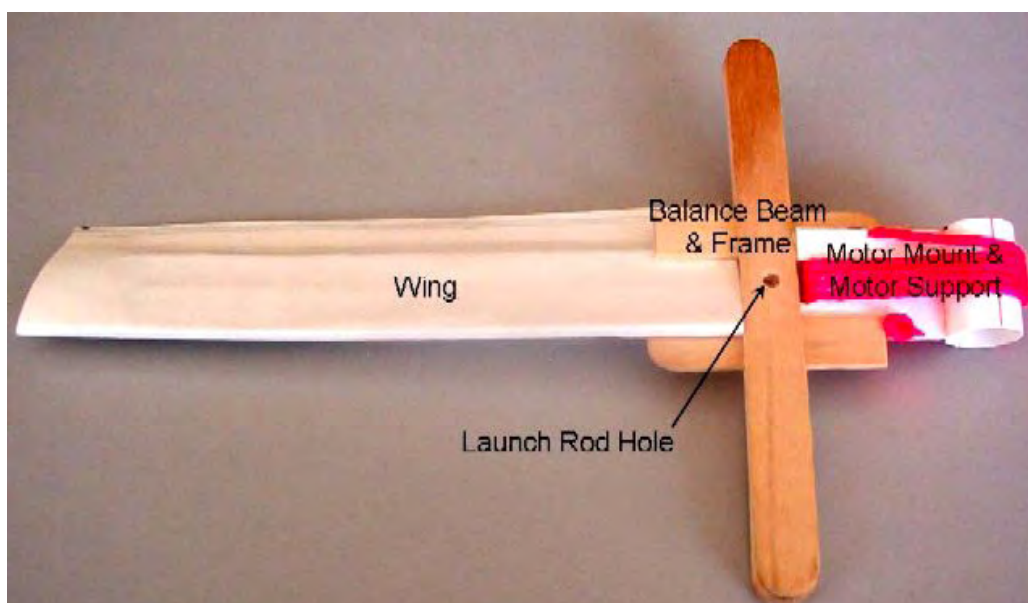


### 彩色的翅膀

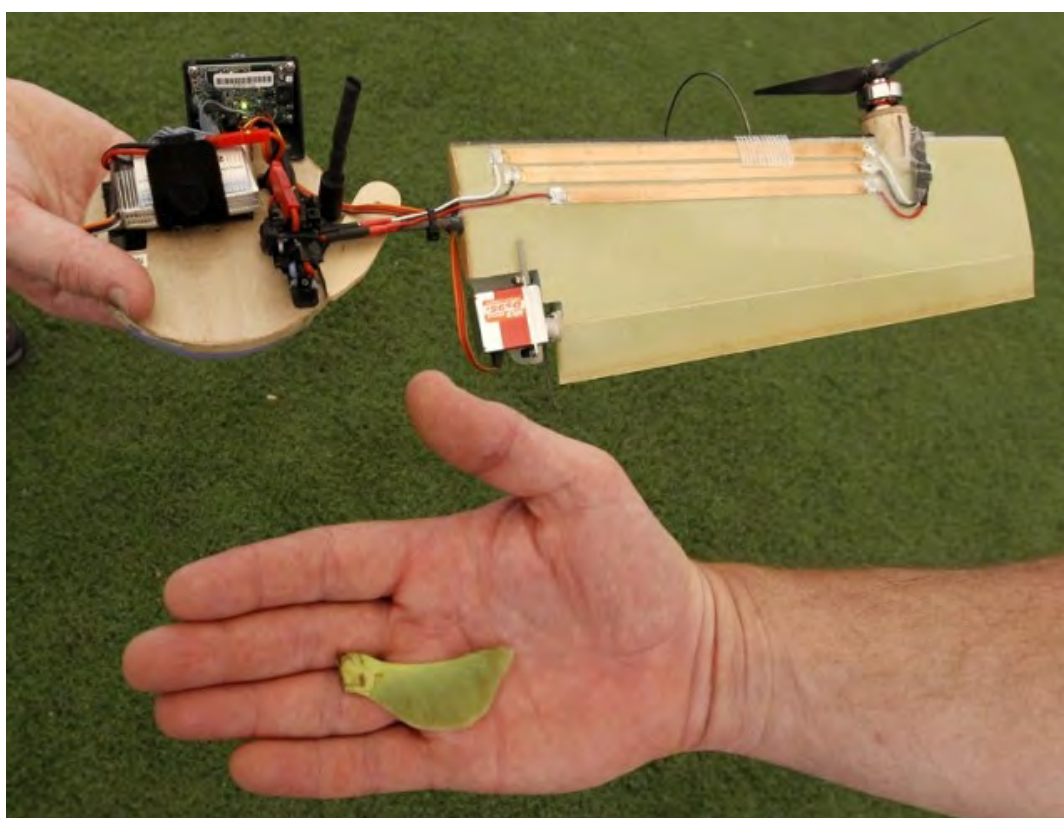
很多昆虫的外表看起来色彩斑斓，这是因为它的外壳上有几层特殊的角质层，比如图中这只巴克菊叶虫（属叶甲科）。这些角质层是昆虫用来在物种间进行识别的，还可以起到防水或者防泥巴的作用，而且在光线的作用下还会闪闪发光，有一种金属的质感。

（吴锤红 供稿）

## 向槭树种子学飞行



模拟槭树种子的独特结构和飞行方式设计开发的单翼遥控式飞行器



今日视点

每年秋天，当槭树种子成熟的时候，缤纷的翼果在空中轻盈飞旋，缓缓降落地面，给孩

---

子们带来欢乐，也给科学家带来灵感。研究槭树种子的独特结构和飞行方式，能让工程人员设计出在空中盘旋滑翔的小型无人驾驶飞行器，为军队和警方收集情报，在国防、公共安全领域及各种紧急情况下执行任务。

### 收集信息的无人机

据美国洛克希德·马丁公司实验室人员介绍，在华盛顿特区召开的国际无人驾驶运载工具系统协会大会上，由他们设计开发的一款槭树种子飞行器“Samarai”公开试飞，在公众面前首次展示它们的飞行能力。

洛克希德·马丁公司是美国航空航天制造商，也是全世界最大的国防工业承包商。公司的智能机器人实验室和先进技术实验室多年来研究槭树种子的空气动力学和几何学性质，旨在开发出新式无人驾驶飞行器。经过5年的努力，最近开发出这款名为“Samarai”的单翼遥控式飞行器，不仅可用于航空拍摄，还能在军队和公共安全方面大展身手。

这款飞行器大约1英尺（约0.3米）长，由两个可运动部分加一个摄像机组成，通过遥控或桌面计算机的应用程序实现远程控制。先进技术实验室工程师克雷格·斯托金和工程师大卫·夏普在一家室内足球场对Samarai的飞行能力进行了检测。在飞行中，整个飞行器看起来就像一团半透明的云雾围绕着两道红蓝色的亮光。他们控制着Samarai从足球场地面飞到天花板，大约30英尺（约9.1米）高，并穿过整个足球场。

据斯托金介绍，Samarai在遥控引导下飞行很稳定，计算机应用程序也很容易操作，螺旋桨围绕一点旋转的方式跟槭树种子非常相似。

### 槭树种子的灵感

这一设想并非全新，早在上世纪50年代，人们就模拟槭树种子飞翔造出了第一架无人驾驶飞行器。从那以后，工程师们一直在致力于这方面的研究和改进。制造这种飞行器的难度主要在于它们个头太小，通常都小于1米，所以在飞行中很不稳定，很可能半路上被风吹落或吹偏了方向，很难控制它们的运动。

为了控制它们飞行，研究人员将动力和稳定性分成两个独立问题，各个击破。在设计飞行器机翼时，模拟自然界翼果的自动旋转功能，让它们在下降过程中保持稳定；而在设计动力系统时，就像直升机的尾部螺旋桨，让飞行器能在空中保持盘旋。

马里兰大学詹姆斯·克拉克工程学院的埃文·乌尔里曾在2009年造出了一款可操控单螺旋翼飞行器，利用了该学院阿尔弗雷德·格索旋翼飞行器中心研究及实验的技术。这也是世界上最小的槭树种子飞行器，最大长度仅9.5厘米，机翼和自然界槭树翼果大小相当。曾在马里兰大学、美国直升飞机协会年度论坛、史密斯森协会乌德瓦·哈兹航空航天博物馆等地展示。

### 用途多样化发展

洛克希德·马丁实验室主管比尔·博基亚介绍说，他们新开发的Samarai飞行器用途很广，对于军队和警方都大有应用潜力。

首先，军队可以在他们的背包上安装这种设备，作为一种运输助力器，就能把包裹像投

---

---

掷飞镖那样传输。飞行器上装有能实时拍照的摄像机，可以让士兵发现下个拐角后面有没有埋伏。

除了航空拍摄以外，还能把它们像播种似的从飞机上撒下来，广泛采集地面图像信息。此外，部队和警方官员还能用它们观察建筑内部的情况。而且，Samarai 和目前大部分的军用 drones 飞行器不同，它们能像直升机一样在空中盘旋，在狭小的空间里垂直起飞。

博基亚还指出，他们的 Samarai 飞行器能做成大小不同的尺寸。螺旋桨由塑料制成，通过 3 维打印机来生产，将塑料板组装起来就能成形。螺旋桨内放置一个马达，可以让它轻松地飞起来。

模拟大自然的设计，学习并控制自然的运动是工程研究领域公认的挑战。博基亚说，他们的智能机器人实验室，已有了好几项这方面的成功项目，比如让机器人拥有像人类一样灵活的手，或者像昆虫那样行走等。

(吴锤红 供稿)



## 航天新闻

### 探月工程专家解析“嫦娥二号”远征难点

奔月难，奔向150万公里深空更难。嫦娥二号卫星奔赴拉格朗日L2点（以下简称L2点）的这次旅程，无疑是中国航天史上距离最远的一次“跨越”。在这背后，有多少前所未有的困难？

近日，专家对“嫦娥二号”此次远征遇到的难点进行了解析。

#### 轨道设计：须兼顾日、地、月三大引力场

“从4月1日‘嫦娥二号’圆满完成既定任务，到6月9日飞离月球、奔向深空，需要短短两个月时间内设计出全新的轨道方案，这是个很大的挑战。”嫦娥二号卫星主任设计师黄昊说。

此项轨道设计的复杂程度也大大提高。

“首先，这是个复杂的多天体引力场轨道设计。”他说，对于地球卫星而言，轨道设计时只涉及一个引力场，即地球；月球探测卫星的轨道，则要考虑地球和月球两个引力场，以及其间的拼接过程。而这次轨道设计，除地、月外，还必须兼顾考虑太阳的引力场。

同时黄昊表示，L2点非常敏感，对卫星入轨时的位置、速度要求非常高，稍有偏差就会出现失误，导致卫星飞向更远的深空，或是飞回地球。因此整个飞行轨道都必须经过精确的规划和设计。

此外他还介绍说，L2点是个不稳定点，在环绕飞行阶段，卫星只要受到任何一点扰动都可能会漂离，这也给轨道设计精度提出了更高要求，同时也可能面临多次轨道修正。

#### 远距离跨越：测控能力几乎挖掘到极限

“L2点轨道的最远端离地球大约有172万公里的距离，这使测控通信的难度大大增加，几乎把能力挖掘到极限。”“嫦娥二号”任务测控系统副总设计师周建亮说。

同时他表示，卫星已经经过了最远端，测控系统成功经受了最大距离的考验。

周建亮介绍说，当卫星到达距地球170多万公里的地方时，观测延时由绕月时的5秒延长到

约 30 秒，尽管星上设备发射功率已开到最大，信号仍近乎衰竭。

对此，测控系统采取了多种应对措施。

周建亮说，以前地面天线采用自动跟踪方式，通过接收卫星信号，自动跟随卫星转动。“现在信号太弱，自动跟踪已经不可靠，于是我们改用数字引导方式，从地面预报卫星位置，控制天线进行精确跟踪。”

此外，研究人员也对相关系统和软件进行了升级改造。

“后续我们还有一些手段，比如降低码速率、改变编码方式等，还能进一步提高测控通信能力。”周建亮说。

### 长时间旅程：卫星飞得比汽车还慢

从地球到月球，“嫦娥二号”用了 112 小时，而从月球到达 L2 点，它却用了 77 天。

“到达 L2 点选择有很多，但考虑到卫星所剩燃料有限，最终选择了一条消耗能量最低的轨道。”周建亮说。

他介绍说，“嫦娥二号”进入月球轨道时，速度达到每秒 11 公里，而飞往 L2 点途中，卫星速度最低时仅为每秒 31 米左右，比高速公路上的汽车还慢。

“卫星设计之初，并未考虑到要执行这样的任务，现在剩余的燃料，都是因前期的精准控制而节省出来的。”周建亮说。

据介绍，零窗口发射、精准的测控，使卫星节省了大量燃料。就在飞往 L2 点的过程中，原计划实施 3 至 4 次轨道中途修正，也因高精度的控制而节省，仅于 6 月 20 日实施了一次就达到了预期目标。

为了节省燃料，测控系统选择了让“嫦娥二号”低速飞行，因为速度越快，“刹车”时的消耗就越大。

不过从目前来看，“嫦娥二号”暂无“断炊”之忧。周建亮表示，卫星在 L2 点轨道绕飞到明年年底，需要每秒 96 米的速度，而剩余的有效燃料可供卫星达到每秒 130 米的速度，尚有一定余量。

### 超期服役：星上有效载荷将面临考验

“‘嫦娥二号’的设计寿命只有半年，现在早已超过，而且未来还将工作一年多时间，这对

卫星仪器设备的可靠性、实际能力都将是一个考验。”黄昊说。

周建亮介绍说，该卫星发射前，测控系统已制定了 104 项故障预案。现在针对卫星测控距离远、超期服役等特点，也已准备了新的对策。

“‘嫦娥二号’飞往日地 L2 点，可以说是我国航天领域的又一个重大跨越，成为世界首个直接从月球轨道飞赴日地 L2 点的航天器，标志着我们在轨道设计、飞行控制、测控、通信方面的技术有了突破，也是我们国家第一次进行一次发射、执行多个任务、多个目标深空探测的一次有益尝试。”探月工程副总指挥吴志坚说。

(吴锤结 供稿)

### 俄航天署：中国火星探测器发射准备将如期进行

俄罗斯联邦航天署副署长维塔利·达维多夫 8 月 31 日在莫斯科说，俄近期发生的航天器发射事故不会影响中俄在火星探测项目上的合作，中国“萤火一号”火星探测器的发射准备工作将如期进行。

达维多夫在回答新华社记者提问时说，出于安全考虑，俄方曾于 2009 年作出了推迟发射俄罗斯“福布斯—土壤”及“萤火一号”火星探测器的决定。从目前情况看，该合作项目将按预定计划实施。他强调说，这一项目对双方而言意义重大，希望两个火星探测器将顺利完成它们的使命。

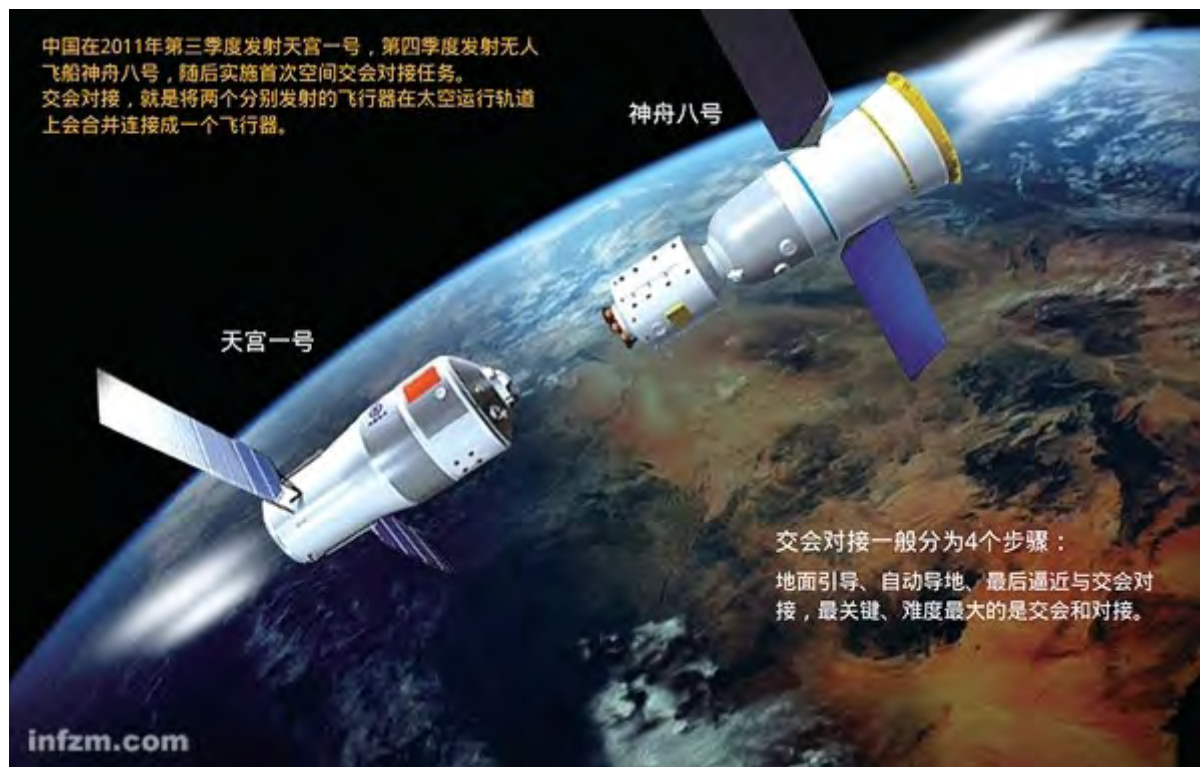
达维多夫说，世界上只有俄罗斯、美国和中国在航天领域的各个方面都积累了成功经验。因而，中俄两国在航天领域，特别是在载人航天、卫星导航和科学探测方面的合作具有广阔前景，双方应就具体的合作项目加强沟通。

达维多夫认为，俄新一代通信卫星“快车 AM-4”本月 18 日因火箭推进器控制系统程序编写有误而未能入轨和俄“进步 M-12M”货运飞船 24 日发射失败这两次发射事故对俄航天业的发展影响有限。根据调查结果，通信卫星发射失败是人为因素所致，而运载火箭和火箭推进器无论在设计上还是在生产工艺上都不存在缺陷。

据悉，由中国自主研发的“萤火一号”火星探测器将于今年 11 月与俄“福布斯—土壤”一道搭乘俄运载火箭升空。在被送入火星轨道后，“萤火一号”将对火星进行为期一年的在轨探测，而“福布斯—土壤”则在火卫一着陆后将其土壤样本带回地球。

(吴锤结 供稿)

## 南方周末：天宫一号，太空“中国屋”第一块基石



天宫一号和神舟八号对接示意图（麦思颖/制图）

所有媒体都在等待“天宫一号”发射，它的“潜在的象征意义”一再被外媒提及，太空犹如中国正在布局的拼图中的一块。

“天宫一号”是需要实现“空间交会对接”技术上的关键一步，可预见的未来，中国会成为太空领域的重要力量。

当“天宫一号”发射进入“倒计时”，中国推迟了外界预期的8月31日发射计划，为了万无一失，发射时间延至9月上旬。其主要原因是，半月前升空的“实践十一号04星”未进入预定轨道。

“天宫一号”肩负的任务艰巨。此前，当大连港外的“瓦良格”号占领着几乎所有媒体显要位置之时，航天科技五院负责“天宫一号”交会对接任务的四支试验队已举旗成立近6个月。

“精确交会对接、稳定组合运行、安全撤离返回。”是中国载人航天工程办公室定下的目标。

“天宫一号”是我国首个空间实验室的名称，该目标飞行器成功发射后，我国还将连续发射

“神八”、“神九”、“神十”飞船与“天宫一号”交会对接。从而建立第一个中国空间实验室。

如果说“神七”飞船解决了中国在太空“打开房门”的问题，这一次要解决的则是“两道房门”的开关，因为中国在太空不能只有一个“房间”，英国《航天飞行》杂志撰稿人陈蓝这样比喻。

### 建立太空“中国屋”？

建造较大规模、长期有人照料的空间站，是中国载人航天发展战略的第三步。中国的空间站技术，虽然在上世纪80年代的863计划问世之初，就开始前期探索，但真正正式研制，仍是在载人飞船基础上演变而来。

“天宫一号”就相当于“神舟”飞船放大的一个小型简易空间实验室，以突破交会对接技术为核心任务。由于在轨时间较长，也将承担一些观测等方面的任务。

预计2015年前发射的“天宫”二号和“天宫”三号两个空间实验室，则将重点突破再生式生命保障、航天员中期在轨驻留、货运飞船等关键技术，同时开展一定的科学应用。预计2020年前后发射的中国空间站则将目标定为“突破和掌握近地空间站的建造和运营技术、近地空间长期载人飞行技术，并开展较大规模的空间应用”。

中国的这一蓝图，常常与“国际空间站”的未来联系起来。16国参与的“国际空间站”，堪称“人类航天合作最大成就”，耗资高达1200亿美元。这个“人类最为昂贵的项目”，到2010年才接近完工，其俄罗斯部分要到2015年全面完成，而这已是其最初设计的寿命终点。

美国2009年已考虑不再为“国际空间站”投入资金，因其与重返月球和探测火星等宏大目标存在资金上的矛盾。为了改变“国际空间站”在2016年坠入大气层烧毁的命运，在美国国内多家机构以及俄罗斯、欧洲等合作伙伴的强烈建议下，执掌“国际空间站”命运的多边协调委员会终于决定，将其继续运行到至少2020年，当前美、欧、俄三方都积极探讨以“国际空间站”充当前往月球、火星和小行星等深空探测任务前哨基地。

“国际空间站”取得的科研成果不容忽视，如今已拥有22个可供舱外实验的电源和数据端口，而留给多国科学家一个无法回避的现实，这是一个科研潜力并未得到充分利用，前途多次摇摆不定的平台。

“国际空间站最大的教训仍是缺乏协调。”欧洲航天局局长让·雅克·多尔丹在2011年6月20日指出，美国因本国需要就决定退役航天飞机，而欧洲的ATV和日本的HTV都只是货运飞船，而且没有重返地球运输能力，“联盟”号飞船又无法将大型货物运回地球。

邀请新的合作伙伴或许成为必然。

2010年2月，多尔丹建议邀请中国、印度和韩国参与“国际空间站”。对此，韩国和印度早就表示了强烈的兴趣，印度强烈希望自己研制中的载人飞船能够有所作为。实际上，作为亚洲唯一“国际空间站”参与国的日本，在已经发射到“国际空间站”的日本HTV2飞船上，搭载了约400克受马来西亚、印尼、泰国、越南等国之托运送的植物种子，日本还决定将其在“国际空间站”上的“希望”号实验舱免费向韩国等亚洲国家开放。

此际，中国自己的空间站计划正逐步成型，其地位正变得越发微妙。以独立掌握载人航天技术而论，中国在该领域开展国际合作的实力无疑超过了所有亚洲国家，但合作却最没有进展。

难怪俄航天局局长佩尔米诺夫猜测：“鉴于中国目前的经济的发展，以及他们在空间探索领域的远大抱负，我认为中国可能不会加入国际空间站。”

### “有实力，自然有魅力”

值得注意的是，中国当前独立发展的状态，并非中国拒绝合作，也不是与美国正展开太空竞赛。

陈蓝认为，在太空领域，美国已经习惯了俄罗斯的乏力、欧洲的依赖、日本的自愿配角。中国起步之初，美国在该领域与中国合作的可能性趋近于零，但在自主发展的过程中，中国对国际合作保持着不卑不亢的态度。从中国突破载人航天，又以14亿人民币实现探月初步目标，现在中国“有限，但自主”的太空策略，对时时想着保持世界第一又力不从心、时常目标过大的美国来说，反应显得保守而拘谨。

中国空间技术研究院研究员庞之浩提醒：“中国完全是量力而行，我们计划的空间站只有60吨，3个舱，国际空间站是近400吨，13个舱，‘和平’号也有123吨。不过中国设想中的货运飞船起点较高，一艘的载重是‘进步’号的三倍。”

追求“国际空间站”那样规模的长期存在，并非中国国力可以轻松承担，更别说未来的月球开发和太空移民之类耗资天文数字的工程。

前驻华武官、传统基金会专家拉里·沃策尔建议的合作原则是：“美中太空合作的途径，应该是既不损害军事安全，也不改进中国的商业和军事航天能力。任何技术转让都应有认真的筛选和许可。”在他的设想中，与中国可能的合作只是与医疗和制药等领域相关的基础研究。

早在2004年12月，中国航天局局长孙来燕造访NASA局长奥基夫时，NASA的国际部居然没有会说中文的。2006年4月20日布什总统和胡锦涛主席会晤时，有报道称布什建议“中美双方应在联合探月问题上立即展开谈判”。虽然当年9月NASA局长迈克尔·格里芬首次访华，

然而“事后表明，这无非体现了美国在当时的全球登月热潮中对中国的潜力和目标的关注，以双方航天合作的程度，没有下文是自然的。”陈蓝评价道。

随着中国空间站上马，“神舟”飞船出租给一时缺少载人工具的“国际空间站”的想象空间渐渐关闭。一位不愿透露姓名的业内人士估计：“从利益和技术上来看，中美之间的合作还是体现在空间探测领域，载人航天的合作比较困难。当中国完全掌握飞船对接技术时，美、俄也将拥有新的载人航天工具”。

从另一个角度说，太空应该属于全人类，而不是谁领先就谁拥有。这也正是当年“神五”发射成功的新闻发布会上，时任载人航天工程办公室主任的谢名苞就表示“我们愿意与一切愿意同我们在平等互利基础上合作和交流的国家携手共进”的真正用意。

对此，庞之浩有一句精辟的比喻：“有实力，自然有魅力”。

直至2011年，虽然1月19日中美两国领导人的联合声明表示将“深化在航天领域的对话和交流”，但外界看到最明显的进展也只是NASA新局长博尔登参观了格里芬抱怨没看到的酒泉。在中国方面，多位专家对中美之间，以及空间站方面的国际合作前景也拒绝发表任何评论。“这里面其实也没有太多利益博弈，中美合作在技术上完全是可行的，双方的接触也完全是公开的，就是政治上距离太远。”陈蓝说，“倒是德国将有一些科学实验搭载‘神八’上天，这将是飞船的首次国际合作。今后欧洲航天员上中国空间站也都是可能的。与中国信心十足地追赶美国不同，欧洲、俄罗斯都不打算在太空领域追求与美国完全平起平坐了。”

另外，“‘天宫’也不大可能成为唯一，美国民营的近地轨道基础设施进展很快。2020年‘国际空间站’退役，中国大空间站上去的时候，可能至少会有一个商业空间站已经在轨。”陈蓝预计。

奥巴马政府最新的太空战略，将美国保持领先的目标又定在了登陆小行星上。2010年5月6日，中国载人航天工程办公室组织的一场载人登月专题研讨会，则将载人登月列为我国载人航天工程“三步走”战略之后“可供选择的一个重要战略目标”。

值得注意的是，中国的载人空间站具体将做什么，仍集中在太空育种、高级材料制造、人类长期太空停留等美俄已经开展多年的领域。“从登月到探测火星，都仍是科学考察性质的。空间站实现较大规模和经济效益的太空应用，并形成产业还有难度，这正是美国转移方向后着力突破的。”陈蓝认为，“人类在太空到底先做什么好，我觉得其实并没有唯一路径，倒是各国的竞争影响着很多决策。”

### “交会对接”，可不是开门关门

交会对接是“天宫一号”飞向太空的价值所在，它将与今年四季度升空的神八“香吻”。

“交会对接”是举世公认的航天技术瓶颈，国外航天器在空间交会对接过程中就曾失败，如俄罗斯“进步 M3-4”飞船与“和平”号空间站在对接过程中相撞。

关于交会对接的难度，航天科技集团一位不愿公开姓名的技术人员介绍说：“美国 1960 年代在世界上率先突破这项技术的‘双子座’计划和 1970 年代‘阿波罗’登月计划的对接，用的是当时的设备人工操作完成，前苏联的无人对接也是同一时期的技术，所以这并非高不可攀，但航天器的交会对接一旦出现故障，往往使整个任务以失败告终，甚至危及安全，从这个意义上，必须把一切想不到的都预先想到，所以会有如履薄冰之感。”据统计，在 1960~1990 年间，前苏联载人航天飞行影响任务的 33 次重大故障中，交会对接故障占到 24.2%。

早在 1971 年的“阿波罗 14 号”登月任务中，正常情况下只需 25 分钟的指令舱与登月舱对接花了近两个小时，接连尝试 5 次均告失败。

航天员阿兰·谢泼德向地面提议，由他出舱，用手拉出对接通道中的探头。这个想法很快被否定，在狭窄的对接通道中，穿着航天服的航天员行动和视觉都将大受限制，一旦手套被利物划破，死亡将无可挽回。幸而第 6 次尝试获得成功。

“同整个载人航天技术一样，中国的交会对接技术也享有后发优势，起点相对较高，但独立自主的条件下，需要配套的技术也相当复杂。”陈蓝说，“特别是中国要在没有经验的条件下，用尽可能少的发射次数掌握技术。”

迄今为止，之所以只有美、俄两国“掌握完整的交会对接技术”，是有两国共计三百多次的实践经验这笔重要财富。欧洲和日本分别在 2008 年和 2009 年就用 ATV 和 HTV 货运飞船与“国际空间站”对接成功，但都直接得到了美、俄帮助。ATV 采用“进步”号货运飞船的对接机构，HTV 的相关技术从 1997 年就开始研究，但最后的对接仍通过“国际空间站”的机械臂将其捕获来完成。

即使如此，与“国际空间站”的对接中，故障仍偶有发生，2010 年 7 月 2 日和 10 月 31 日，两艘“进步”M 货运飞船都首次自动对接失败，不得不改为手动。美国的 DART 卫星，2005 年甚至对目标卫星一头撞了上去。

韩国《朝鲜日报》报道，宇宙空间站距离地球表面约 300 公里，以每秒 8 公里的速度绕地球运行，其速度为枪弹的 10 倍。宇宙飞船需要找到国际空间站，并以相同的高度及速度飞行，若两者处于相对静止状态时，将飞船接口与空间站对接。一个很小的误差，也会让飞船抛向离空间站很远的地方。

(吴锤结 供稿)



## 长征二号丙火箭 8 月发射失利故障原因已查明



长征二号丙运载火箭竖立在发射塔上

2011 年 8 月 18 日，长征二号丙运载火箭发射实践十一号 04 卫星失利后，中国航天科技集团公司立即组织有关专家开展飞行故障的调查工作，同时成立了以包为民院士为主任的飞行故障审查委员会。

经过故障调查、审查，长征二号丙运载火箭飞行失利定位于火箭二级姿态失稳，原因是由于二级飞行段二级游机Ⅲ分机与伺服机构连接部位失效造成。造成连接失效的原因是连接部位的可靠性存在薄弱环节。

目前，中国航天科技集团公司已针对故障发生的原因采取了相应的措施，确保后续发射任务的完成。

(吴锤结 供稿)

## “海洋二号”卫星完成对地定向

记者9月3日从国家海洋局了解到，8月16日成功发射的“海洋二号”卫星，经过姿态调整与控制，8月29日，完成对地定向，建立了卫星正常姿态。9月1日，用于完成卫星测定轨任务的多普勒测定轨系统和双频全球定位系统载荷已加电开机，数据传输系统开始工作。

目前，国家卫星海洋应用中心牡丹江、北京、三亚卫星地面站先后按计划接收到“海洋二号”卫星数据传输系统下发的测试信息以及包括多普勒测定轨系统、双频全球定位系统、力参和平台数据等辅助数据，经分析表明，星地数传链路已经建立，接口匹配，运行通畅。

按照卫星飞行控制计划，下一阶段将首先对雷达高度计和校正微波辐射计加电开机，开展这两个有效载荷的在轨调试，择机开展激光通信设备的低速通信试验。状态良好后，再安排微波散射计和扫描微波辐射计工作与调试。

待有效载荷全部开机后，卫星将转入载荷在轨工程测试阶段，检验卫星平台和有效载荷的功能和技术性能。

(吴锤结 供稿)

## “海洋二号”载荷开机

**本报讯**（记者陆琦）记者从中国科学院空间科学与应用研究中心获悉，由该中心承制的海洋二号雷达高度计分系统和校正辐射计分系统于9月1日开机。设备上电工作后，各种遥测参数正常，下传的科学数据经初步分析，正常、有效。雷达高度计和校正辐射计两个分系统设备工作正常。

据中科院空间中心有关专家介绍，雷达高度计用于测量海面高度、有效波高及风速等海洋基本要素。数据的进一步反演结果可应用于海洋气候与环境的监测、预报，以及为海洋油气、海洋渔业和海岸带资源的调查与开发等行业提供服务。卫星在轨期间，雷达高度计将进行全天时工作。它的设计精度可以达到优于4个厘米，可在离地球将近1000公里的轨道上测量海面高度的厘米级变化。

校正微波辐射计是为雷达高度计提供大气路径延时校正的微波辐射计。它可通过对（高度计观测路径上）大气中的液态水和水汽含量的测量，向雷达高度计提供大气校正数据，校正微波辐射计具有在轨定标、修正仪器漂移等功能。

“海洋二号”卫星于8月16日在太原卫星发射中心升空，是我国第一颗海洋动力环境监测卫星。该卫星集主、被动微波遥感器于一体，具有高精度测轨、定轨能力与全天候、全天时、全球探测能力。装载雷达高度计、微波散射计、扫描微波辐射计和校正微波辐射计4个微波载荷，这4种微波遥感器联合起来监测和调查海洋动力环境。

(吴锤结 供稿)

## 天宫一号和神八将相继发射为航天育种提供平台

昨日（9月9日），记者从中国航天科技集团获悉，近期，“天宫一号”和“神舟八号”将相继发射，并实施首次空间交会对接任务，开启我国载人空间站建设序幕，这将为航天工程育种提供稳定、长期、高效的太空试验平台。

中国航天科技集团公司副总经理雷凡培介绍，未来5年到10年，中国将全面实施载人航天工程与月球探测工程等国家科技重大专项，将为航天工程育种提供丰富的试验环境和有力的技术支持。

到2020年，独立自主的载人空间站建成后，也将为航天工程育种的科技研究提供丰富的空间资源和太空研究环境。月球探测工程的实施，将为解决基因在近地空间辐射条件下不能得到很好变异等问题，提供有力的科学研究手段和月球空间实验环境等。

“国家近期相继出台政策，对现代农业尤其是航天工程育种技术及产业给予大力支持。”雷凡培称。

目前，我国拥有经过太空搭载的农作物共计9大类393个品系，育成并通过国家或省级鉴定的新品种达到70多个，其在农业生产中的大规模应用，明显提高了农作物产量，改善了农产品质量，优化了农作物抗性，并为航天工程育种的产业化发展奠定了坚实基础。

同时，我国已经建成58个具有一定规模的航天育种技术试验基地和新品种产业化示范基地，一批种业板块核心基地逐步建立。

（吴锤结 供稿）

## 新一代长征五号火箭将落户天津

据中国航天科技集团昨日（9月9日）消息，集团所属的天津航天产业基地总投资规模已超60亿元，新一代运载火箭“长征五号”首件大型结构件产品已下线，将在“十二五”期间正式投产并首飞。届时，我国新型运载火箭将全部“落户”天津。

中国航天科技集团公司总经理马兴瑞介绍，占地4700亩的航天产业基地包括新一代运载火箭、空间站工程等航天工业生产基地、特种装备制造等航天技术应用产业基地、航天软件等高端服务业。

据悉，“长征五号”首件大型结构件产品现已下线，新一代运载火箭产业化基地一期规划的22万平方米厂房基本建成。

中国航天科技集团公司总经理马兴瑞介绍，长征五号火箭将在“十二五”期间正式投产并实现首飞，我国载人航天空间站核心舱、大型卫星也将正式投产，生产制造。

中国运载火箭技术研究院党委书记梁小虹此前接受采访时介绍，长征五号火箭近地轨道最大运载能力为 25 吨，是现有长征火箭最大运载能力的 2.5 倍，综合性能指标达国际主流运载火箭水平。（吴锤结 供稿）

### 俄卫星发射失败原因出结论 程序错误成罪魁祸首

俄罗斯联邦航天署 30 日宣布，火箭推进器控制系统程序编写错误是导致俄“快车-AM4”通信卫星发射失败的原因。俄航天专家已确定，这颗欧洲最大的通信卫星将无法正常服役。

根据俄部门间调查委员会作出的结论，在“微风-M”火箭推进器工作序列图中，其惯性制导和导航系统主要装置陀螺稳定平台的转向时间间隔被错误缩短，这直接导致了火箭推进器定位失误及卫星入轨失败。

“快车-AM4”通信卫星搭载“质子-M”运载火箭于莫斯科时间 8 月 18 日在位于哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场发射升空。按计划，在火箭推进器和卫星同“质子-M”运载火箭分离后，推进器需要通过 5 次主发动机点火才能将卫星送入地球同步静止轨道。然而，在火箭推进器完成第 4 次点火后，地面同卫星失去联系。

俄航天署说，在此次发射过程中，火箭推进器其他系统工作状态均未见异常。因此，委员会已解除了“质子-M”运载火箭和“微风-M”推进器的发射禁令。

波波夫金同时下令追究俄航天署、火箭推机器生产商赫鲁尼切夫国家航天科研生产中心和其他航天企业相关人员的责任。（吴锤结 供稿）

### NASA 欲设月球禁飞区



一名“阿波罗”宇航员在先前任务留下的“测量员 3”前。（图片提供：NASA）

美国宇航局（NASA）如今已经开始冥思苦想，如何保卫月球上多达 36 处遗址的历史与科学

价值。

受到谷歌公司和 X 大奖基金会给出的 3000 万美元的奖金的激励，这些在美国空间探索的黄金时代留下的痕迹——包括尼尔·阿姆斯特朗和小埃德温·巴兹·奥尔德林在月球表面留下的第一组人类足迹的现场，可能在最早于明年开始的由几十个私人研究团队参与的重返月球的竞赛面前显得不堪一击。

在 9 月的早些时候，美国宇航局打算向拜访月球上的“美国政府财产”的航天器或未来的宇航员发布一些其所谓的“建议”。例如，根据美国《科学》杂志的提议而在 7 月 20 日推出的一个指导方针的版本，要求那些以切线方向接近阿波罗号宇宙飞船着陆点和人造物品的探月项目避免与前者发生碰撞。它同时建议设立禁飞区和缓冲区，从而防止火箭喷射的废气或尘埃坠落在那些具有历史意义的仪器设备上。

这份文件包括由美国宇航局的科学家以及工程师——他们曾参与私人团队或国家向月球发生探测器的计划——撰写的一份研究志愿清单。

这份清单的范围从日常研究——例如为依然被地球上的天文学家所使用的有着几十年历史的激光测距镜拍摄特写照片，到更为新颖的想法——例如研究被丢弃的食物或是被抛弃的宇航员的排泄物。

根据 1967 年颁布的《外层空间条约》，美国宇航局的建议并不具备法律约束力，月球的表面并没有主人。但是该局希望，这些参赛队伍——它们已被告知了指导方针，并被要求向美国宇航局提供反馈意见——能够在最终的版本上签字。（吴锤结 供稿）

### 美国拟将菜园搬上飞船 宇航员也可吃到新鲜蔬菜



由美国“机遇”号火星探测车发回的火星表面图像。（资料图片）



火星之旅的距离相当于在地球和月球间往返 75 次。（资料图片）

据英国《每日邮报》报道，美国的首次火星登陆行动可能会把农民和厨师纳入宇航员编制，为的是解决登陆火星任务中的一大难题——宇航员的食物供应。宇航员们的太空生活也有望随之改善。

### 太空舱中开展“大生产”

在今年的美国化学学会年会上，美国国家航空航天局太空食物系统实验室的马娅·库珀博士表示，登陆火星的任务将为期五年，在这段时间里，每一位宇航员都需要约 3000 公斤食物。这是个必须面对的挑战，需要新的解决方案。

目前，科学家们正考虑在飞船上配备高科技菜园，让宇航员们通过种植作物为自己提供食品。这样一来，即将飞往火星的宇航员们就需要具备相当的烹饪技术，利用收获的食材做出多样、可口的菜肴，告别令人乏味的食物，用美食振奋人心。这些宇航员们因此也需要比他们驻国际空间站的同事们了解更多饮食方面的知识。

库珀博士告诉记者说：“我们正在对这种运用生物再生系统的方案进行可行性研究，这个方案同目前在航天飞机及国际空间站上的食品供应方式相比，包括更多的食品生产及加工过程。”

据悉，这种生物再生系统中所种植的植物将是“多功能”的，因为在充当食材的同时，它们可以在生长过程中为宇航员供氧气，同时吸收舱内的二氧化碳，甚至可以净化水源。理想情况下，这些植物的各个部分都不会被浪费，它们将易于种植且不会占用太多空间。

经检测，有十种蔬菜或水果具备成为太空作物的潜质，它们分别是生菜、菠菜、卷心菜、胡萝卜、萝卜、番茄、大葱、灯笼椒、草莓以及一些新鲜草药。

解决食品供应问题的另一个方案是，在宇航员抵达火星前，先行向火星发射一些能够长时间保存的食物，为宇航员们在火星的长期驻扎提供食物储备。有报道称，美国国家航空航天局希望在 21 世纪 30 年代登陆火星。

### 宇航员们的饮食在不断改善

航天食品伴随着人类载人航天事业已走过了近半个世纪的历程。

在 1961 年，人类的第一位太空人尤里·加加林吃的是硬馅饼和鱼子酱。在此之后的一段时间内，宇航员们食用的是经冰冻的食物块，以及管状的粘稠营养物。

20 世纪 60 年代末，宇航员们终于在太空吃上了热食。到了 70 年代，他们基本就能吃到自己喜欢的食物了，大概有 72 种食物可供选择，部分食物可以被储藏在舱载冰箱里。

近些年来，宇航员们的太空生活条件又有了提高。他们能够在早餐时吃到炒鸡蛋，喝上咖啡。能够享用点心、蛋糕及巧克力。午餐和晚餐时，他们有了更多美味的选择，包括烧鸡盖饭和肉饭。这些美食都是之前做好包装起来的，只需加热几分钟便可食用。

(吴锤结 供稿)

## 美报告称太空垃圾数量已达“临界点”

美国全国研究委员会 9 月 1 日公布报告称，地球上空的太空垃圾数量已经达到“临界点”。该委员会呼吁美国航天局采取措施减缓太空垃圾的影响。

报告称，计算机模型显示，太空中轨道碎片的数量已多到足以持续碰撞并产生更多太空垃圾，威胁航天器的安全。报告认为，太空垃圾与温室气体、核废料存储等问题一样，短期的影响都不大，但如果长期得不到处理，未来将对人类社会影响巨大。报告负责人、美国航天局轨道碎片项目办公室前主任唐纳德·凯斯勒说：“当前的太空环境对航天器和宇航员越来越危险。”

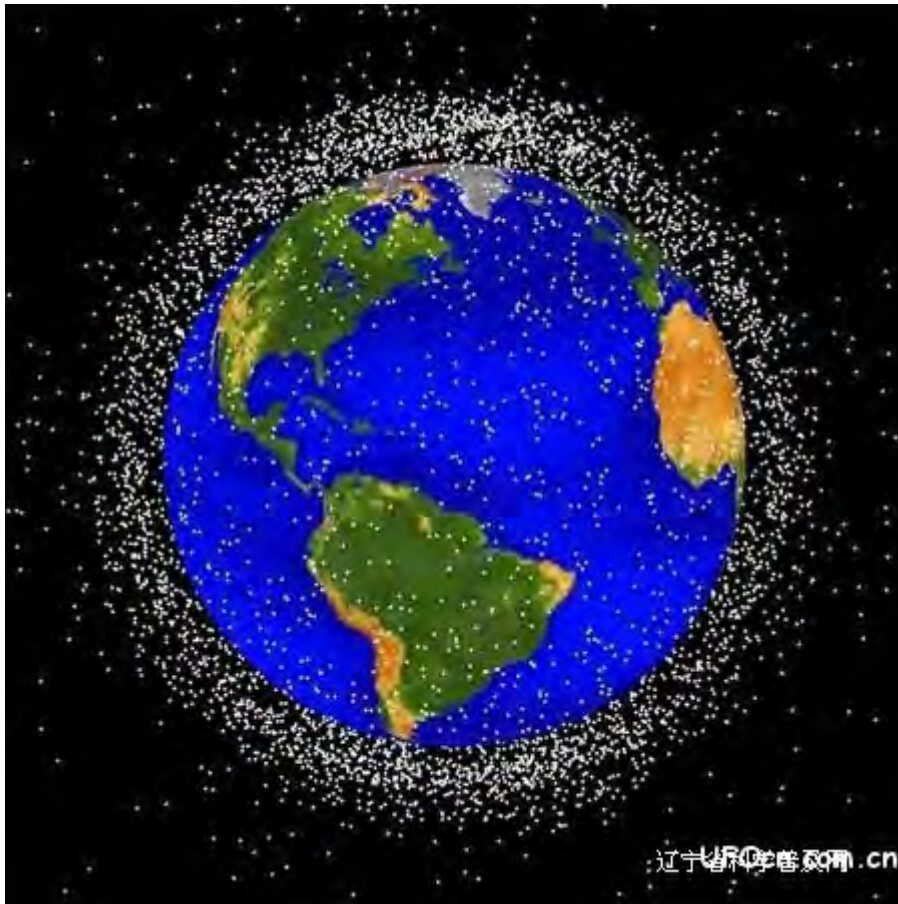
全国研究委员会向美国航天局提供了 20 多项减缓和改善太空环境的建议，包括与美国国务院合作，制订清除太空垃圾的法律和管理框架。当前的相关法律禁止一国回收或搜集他国的太空物体。

美国战略司令部下属的空间监视网 2006 年共监测到 9949 个轨道碎片，2011 年，这一数字已上升到 16094 个。这些轨道碎片的直径不小于 10 厘米。美国卫星工业协会公布的数据显示，地球上空运行的商业、军事以及民用卫星约有 1000 颗。

2009 年 2 月，美国和俄罗斯两颗卫星在西伯利亚上空相撞，瞬间产生了大量太空垃圾，引起国际社会对太空垃圾的关注。专家认为，随着人类航天活动不断增多，太空垃圾数量也将不断增多，利用太空的国家都必须认真考虑太空垃圾问题。不过从技术上而言，回收太空垃圾在短期内很难实现。

(吴锤结 供稿)

### 太空垃圾让卫星运行艰难 交通事故随时可能发生



太空垃圾已严重威胁卫星安全

科学网(kexue.com)讯近日，美国的研究报告显示，在地球轨道上的太空垃圾数目已达到临界点，相撞的机会大增，并威胁 1000 个人造卫星的安全。

50 年太空开发给我们头顶的天空留下大量垃圾：火箭推进器残骸、人造卫星碎片、脱落的油漆，甚至一只宇航员的手套。近日，美国宇航局 (NASA) 的科研人员称，太空垃圾的临界引爆点正在来临。即使不再发射太空飞船，到 2055 年，由碰撞所产生的新碎片数量将



超过落回地球和燃烧掉的碎片总数。与此同时，美国一间非牟利的国家研究所报告说，地球轨道上目前已有 2.2 万余件可以侦测到的太空垃圾，其中不少是发射导弹后被摧毁的卫星碎片。

前车之鉴，太空垃圾事件并不是没有发生过。2005 年 1 月 17 日，南极上空 885 公里，发生了一起看似偶然的“宇宙交通事故”——一块 31 年前发射的，美国雷神火箭推进器遗弃物，与中国 6 年前发射的长征四号火箭 CZ-4 碎片相撞。这是一起典型的太空垃圾“宇宙交通肇事案”。

解决太空垃圾已是迫在眉睫，那么又有哪些途径呢？据科学网(kexue.com)了解，现阶段主要有以下几种方案：

### 激光发射器

从地面或者太空发射激光，将太空垃圾推至离地球更近的轨道，使其在地球引力作用下加速下落。但是这样创意的缺点在于：成本过高，激光发射装置非常昂贵，而且可以击中的目标有限。

### 太空垃圾收集车

太空垃圾回收车能够在太空轨道指定地点上将大块太空残骸收集和封装起来，然后运送到离地球比较近的轨道上。这种垃圾收集车还可以收集整块的老火箭残体。但是方案的问题在于成本太高，而且操作也比较复杂。

### 金属细丝

这种方案就是在飞船发射之前，在飞船上面附着一个金属细丝，进入轨道后用它来击落那些碎片。

### 定位跟踪

太空垃圾定位及监视系统还是冷战时期美苏两国为监视敌方导弹进攻及间谍卫星而建造的跟踪系统。它们能探测到低轨道上 10 厘米大小和地球同步轨道上 1 米大小的碎片。

### 自杀卫星

体积只有足球那么大，一旦侦察到太空垃圾，便依附在垃圾上，使其速度降低，最后进入大气层，与太空垃圾同归于尽。

### 空间工友

由 12 只空间“垃圾箱”组成，在地球同步轨道上运行。当太空垃圾飞过时，它的由电脑控制的机械臂会抓住目标，放进“垃圾箱”后将其分割切碎，使其坠入地球大气层燃烧自毁。

(吴锤结 供稿)

## 美国国防部研究机构开启百年星际舰队计划



DARPA 的一架“猎鹰”无人驾驶战机。

星际舰队这个想法，目前看来似乎只存在于科幻作品中，如果人类真的要打造能够进行星际旅行的舰队，该怎么开始？现实中，真的有一个机构在考虑这个问题了。

美国国防部高级研究机构计划局开启了一个百年“星际舰队”计划，打算用 100 年的时间来实现这个科幻梦想。这个美国军方的机构，是世界上最“科幻”的研究所了，过去的半个世纪，有过各类看似疯狂的科研想法，也正是这些想法，促成了互联网、GPS 等新兴技术的诞生。

### 50 万美元奖励“点子”

如何打造一艘星际舰队？这听上去像是科幻电视剧中的开场白，但美国国防部高级研究机构计划局(DARPA)是真真切切在思考这个问题。这个研究机构隶属于美国军方，也只有他们，会产生这些疯狂的科幻变现实的念头，同时，也有着足够的资金来实施。

DARPA 与美国航天局(NASA)合作，将从今年秋季开始开展百年星际舰队的种子计划，其首先给出了最高达 50 万美元的奖励，任何机构，只要能证明自己可以开发必要的技术来推动星际旅行，不管是什么技术，只要是个好的点子，DARPA 都会给其这笔奖励。

当然，这些技术不能是科幻的想法，得是实实在在的现实科研能力，DARPA 的官员还将举行一次研讨会，要求各类天文物理学家、工程师甚至科幻作者前来一起脑力大爆炸，寻找实现人类星际旅行梦想的方式。

目前，报名已经截止，DARPA 将在今年 11 月份公布获奖的“点子”。

这只是一个初始，NASA 现在已经给这个项目投入了 10 万美元，而 DARPA 更是投入了 100 万美元，这只是起步投资。

美国航天局亚美斯研究中心主任西蒙说，“百年星际舰队”的主要目的是为了在一百年之内，能够把宇航员单程送到其他星球上去。之所以是单程，是因为星际旅行的主要花费，还是在把宇航员送回来上。

### 想法始于科幻

DARPA 战略技术办公室总监大卫·内兰德在接受采访时表示，当他三年前刚到 DARPA 的时候，就想寻求一批新的科学家和工程师，推动更进一步的科研，但此时他还没想到具体什么技术，之后，他读到了海勒因等科幻大师的作品，其中一篇故事名为“行星的时代到了”。

大卫说，这个故事中，作者提到了一个基金会，将资金投于其他人都不愿投资的地方，比如，星际旅行。“这个故事中，他们成了星际旅行之父，所以我并不是从无到有产生了这个想法。”

之所以要设定 100 年的期限，同样也是受了科幻小说的影响。大卫说，凡尔纳的小说《从地球到月球》中，设定了一个人类可以建造巨型大炮，将人打上月球的未来，这本书影响了之后几代人对太空旅行的看法，100 多年之后，人类真的登上了月球。

“所以我觉得 100 年的时间框架还是挺好的，”大卫说，“我们现在还不一定知道答案，但我们至少知道该问哪些问题，就像凡尔纳一样。”

大卫说，这个计划并非只是关于如何建造一艘星际飞船，而是在这个想法下推动更多的科技发展，可能是一种新的计算机算法，或新的物理学或数学，新的哲学宗教观等。

但真落实到科学上，实现星际旅行要克服的障碍还有很多，最首要的问题是得考虑如何制造人工引力，这样，宇航员们才不会在太空 6 个月后肌肉萎缩。此外，还有如何为宇宙深处的宇航员生产食物等必需品。

“这份研究的初衷是为了让学生、研究人员、学者和大众重新产生好奇，考虑‘为什么不呢？’”DARPA 在公告中写道。

### 疯狂实验改变世界

如果说目前世界上哪个科研机构 and 科幻最挂钩，美国国防部高级研究机构计划局恐怕当之无

愧。

这个机构在冷战中应运而生，最初目的是为了开发技术对抗前苏联的人造卫星，而这个机构从诞生第一天开始就注定充满了科幻的色彩。

因为有着美国国防部的坚挺资助，其进行了很多看似疯狂的先锋科研项目，很多实验听上去就像是阿西莫夫科幻小说中的内容，然而，这些内容很多还真的成了现实，改变了世界，来自 DARPA 最有名的技术，就是互联网和 GPS 系统。

### 成功的“疯狂”项目

#### 互联网

如果没有 DARPA 在 60 年代开创的“阿尔帕”网络，互联网不可能有今天。当时的设计想法是，为军方制造一个通讯网络，可以把被摧毁的部分“自我修复”。这是世界上第一个直接传送数据的网络，并最终演变成了今天的互联网。

#### GPS

这就是人们十分熟悉的全球定位系统。如果没有全球定位系统，今天可能很多人都会迷路，但在今天的卫星定位系统之前，是五个 DARPA 的卫星组成的系统，其最初从 60 年代开始操作，最初是帮助美国海军进行定位。

#### 世界上最快的飞机

DARPA 从冷战军备竞赛开始就研制“猎鹰”战机。其计划让“猎鹰”战机以每小时 1 万 4 千英里的速度飞行，这相当于声速的 20 倍，可以只花 12 分钟就从纽约飞到洛杉矶。当然，DARPA 最终还得决定，这些战机要飞往哪儿。

#### 更佳的人体外骨骼

DARPA 也在研制“人体负重装备”，它就像《钢铁侠》漫画中描述的那样，可以让一个士兵在长距离跋涉中负重超过 200 磅的物品，这个液压电力驱动的机器人外骨骼，曾被《时代》杂志称为“2010 年最佳发明之一”。

#### 语音翻译

很少有人知道，语音翻译也是 DARPA 的“杰作”。今天一些消费者可以用上直接的语音翻译，虽然还没有开始大规模运用，准确率也仅为 50%，但最初，是 DARPA 在伊拉克战争中资助开发帮助美军进行翻译的。

## 认知计算

在 DARPA 资助下，IBM 公司和一些大学的研究者正在参与开发模拟人脑的计算机芯片。这些认知芯片可以最终模拟人脑的感知、认知、互动和认识能力，而这些能力，正是目前人脑优于计算机的地方。  
(吴锤结 供稿)

## 美宇航局太空使命揭秘 阿波罗绝密行动无人察觉



阿波罗计划

据国外媒体报道，在新电影“阿波罗 18”号中，就像“女巫布莱尔计划”太空旅行的情景，1973 年美国宇航局秘密太空使命，宇航员在月球上发现了并不友好的居住在月球上的外星人，混乱随之而来，但是，美国宇航局却掩盖了这个事实。而在美国宇航局的历史上，并没有阿波罗 18 号的任务，美国宇航局最后一次月球任务是阿波罗 17 号，而这其中是否就存在着那些不为人知的秘密。

有些学者认为，美国宇航局在阿波罗计划中进行了另一个秘密的太空飞行，却没有人注意到，其是绝密级的使命。但是，相关的研究学者认为，这个情况发生的概率应该是非常非常小的。首先，阿波罗计划中，涉及到太多的参与研究的人员，空间历史研究专家克雷格尼尔森 (Craig Nelson) 认为，如果要对整个参与阿波罗计划，大约 40 万人保守秘密而不透

露出一点儿的消息，这是几乎不可能，而仅仅是送宇航员进入发射舱中的工作人员就需要300人。而这只是美国宇航局的一小部分，还有巨大数量的承包商，所以要让这么多的人群保守秘密的难度是相当大的。

而从传说中的阿波罗18号计划的发射时间看，在1973年员工数量下降到了20万人，这比阿波罗计划在1965年高峰期少了将近一半，但是仍然是一个巨大的研究团队。更何况，用于发射阿波罗飞船的超级火箭：土星五号的发射过程是一个超强的噪声源，见过土星五号的发射过程都会留下一个深刻的影像。因而，美国宇航局在当时研究中还没有办法掩盖发射。同时，谜一样的阿波罗18号被认为是美国空军部队的发射任务，可以搭载在火箭上，以卫星的名义向外界公开。而克雷格尼尔森认为这个可行性很低，执行这类的载人飞行并且还要登陆月球，是非常困难的。

与此类似的，美国宇航局在当今的世界上秘密进行一次发射，就会有更多的关注和信息的共享途经，比如，天文爱好者进行各种轨道测量等等，所以美国宇航局几乎没有几乎掩盖一个航天发射。而神秘的“阿波罗18号”被外界猜测为涉及到与美国国防部有关，这表明“阿波罗18号”秘密登月任务具有军方的背景。而电影制片人认为国防部的太空计划远远高于宇航局的太空计划。据克雷格尼尔森介绍：五角大楼的太空预算要远远高于美国国家航空航天局，而具体的发射任务时间并没有进行透露，而阿波罗18号秘密登月，美国国防部有着自己的发射平台，并不使用位于佛罗里达州的航天发射中心，另一个则位于加利福尼亚州。

尼尔森认为：美国国防部的太空预算目前在260亿美元，相比之下，美国国家航空航天局的预算在180亿美元。根据负责国防部高级官员舒尔特（Gregory Schulte）介绍，美国国防部的预算的较大一部分花在了卫星支持的地面导航、各种发射测试等项目上，此外还包括军用卫星网络的应用，跟踪太空垃圾，避免与卫星相撞的信息等等。在过去的两年中，五角大楼发射了两架X-37B轨道飞行器，可以认为其实微型的航天飞机在降低轨道上运行。而它的发射并不是秘密，但是它的使命以及其他的类别是我们无法得知的。尼尔森认为：同样，我们没有方法了解到五角大楼是否已经启动的载人任务，到月球或者火星上建立基地的计划。

（吴锤结 供稿）

### 美国前华裔宇航员：应将中国纳入国际空间站项目

近日，CNN网站刊登了美国宇航局前华裔宇航员焦立中的一篇文章。焦立中称在美国航天飞机全部退役、俄罗斯货运飞船又遭遇挫折之际，美国应邀请中国参与国际空间站项目。[焦立中](#)自1990年到2005年在美国宇航局服役，曾四次乘坐哥伦比亚号、奋进号和发现号航天飞机飞往国际空间站。以下为文章全文：



8月24日，俄罗斯“进步”号无人飞船因“联盟”号火箭第三级发动机发生故障而坠毁，事故具体原因迄今仍未查明。火箭的残骸在中国和西伯利亚边境北方约40英里的地方被发现。飞船坠毁时，全球媒体正连篇累牍的报告着有关利比亚局势、飓风“艾琳”和动荡不安的股市的新闻，这则消息并没有引起世界各大媒体的特别关注。

然而，这确实是一件很严重的事情，原因并不是因为国际空间站无法及时获得给养。事实上，美国宇航局随后就表示，国际空间站上的物资还可维持6名宇航员5个月的生活，因此没有必要马上对国际空间站的运行进行调整。事情的关键在于，“联盟”号火箭和运送宇航员前往国际空间站的火箭是同一类型的。在找出事故的真正原因并进行修正之前，“联盟”号火箭将不会飞向太空，而且这一过程还不知道要持续多久。目前可以确定的是将不会有新的宇航员飞往国际空间站，不过这也不是很急迫的问题。现在在国际空间站上宇航员并没有任何危险，如果需要他们可以乘坐对接在国际空间站上的“联盟”号飞船返回地球，不过这只有在国际空间站上的氧气、水和食物等物资快耗尽的情况下才会发生。

问题真正的严重性在于，如果宇航员全部撤回，国际空间站上无人值守怎么办？这时候将有很多可能会导致国际空间站失去姿态控制。一旦这种问题发生，空间站就会向下跌落。如果有宇航员在上面，他就会按照预先设定的程序进行控制，问题就不会那么严重。但是，在没有宇航员的情况下，国际空间站上的天线就会很快和地面任务控制中心失去锁定，空间站上的电脑也不会收到地面发出的飞行控制指令，进而导致太阳能电池板无法正确的对准太阳，这时候国际空间站上的蓄电池组将会迅速耗光电能。整个空间站也会随之逐渐失去动力。随后，国际空间站会慢慢坠落并重新进入地球的大气层，届时这个耗费数百万美元的设施将会坠毁，一些比较大的碎片还可能对地球造成撞击。

今年以来，美国宇航局的航天飞机相继退役，美国实际上面临着一个航天飞行的“空白期”。在这段时期内，美国无法独立将宇航员送往太空，直到美国宇航局开发出新的设备，或者通过其他的政府或商业航天开发项目。不过，有独立分析指出，在新的飞船具备初级作战能力之前，美国将不会推出类似的开发项目，而这一时间最少也将持续5年。

那么我们该怎么办？有没有其他的选择呢？对，将中国纳入国际空间站项目。中国是目前除美国和俄罗斯之外唯一有能力将人类送往太空的国家。事实上，中国目前正在计划将宇航员送入低地轨道。

整个事情可以这样进行。美国宇航局可以依照上世纪90年代初和俄罗斯进行合作的范例，邀请中国参与国际空间站项目。在这种情况下，各国专家和宇航员在技术方面的交流将可以为整个项目铺平道路，而程序和流程上的合作则能够让神舟飞船和国际空间站完成对接。这一计划可以在中国、美国和俄罗斯宇航员的合作下完成。美国应该为这件事情做出努力。

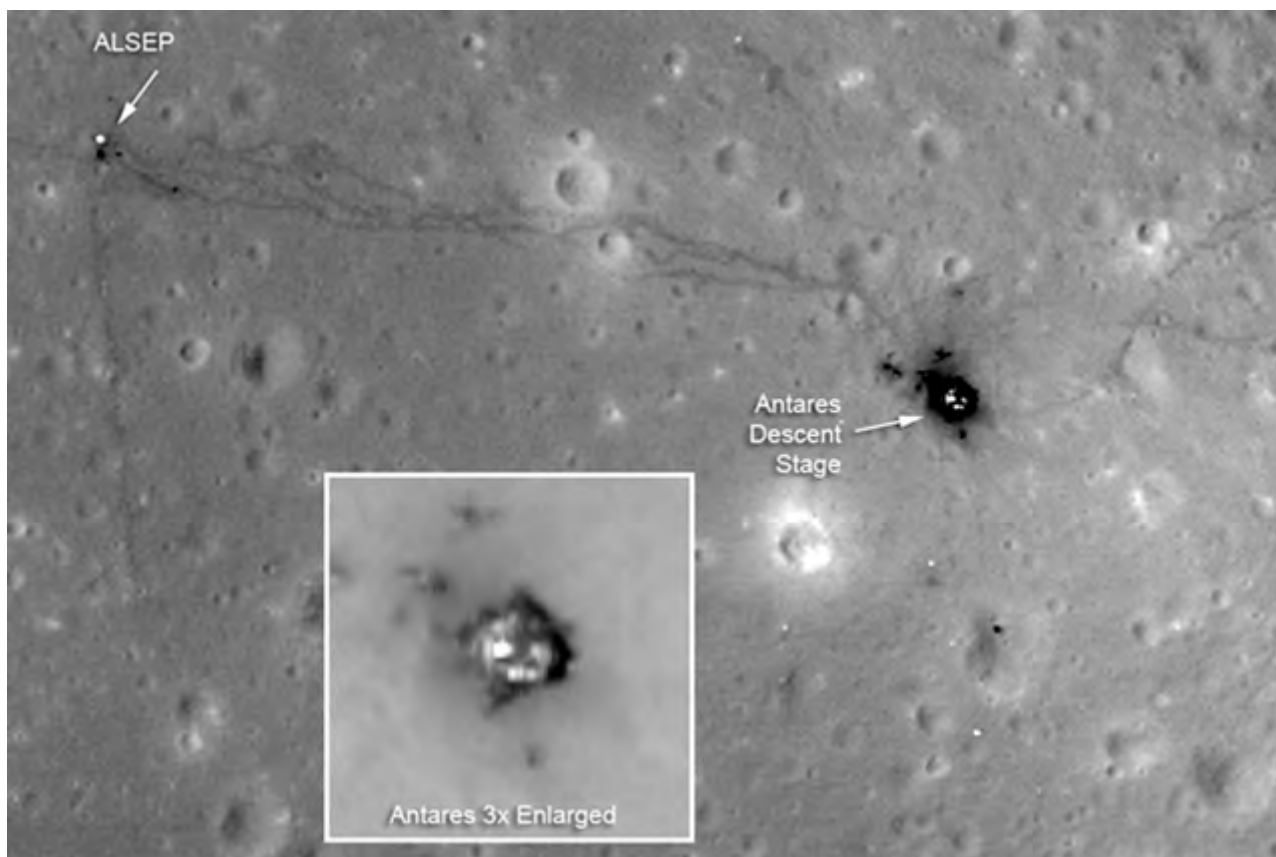
也许有人反对和中国在太空项目上进行任何合作，因为他们认为中国可能会在合作的过程中获取美国的技术机密和能力。事实上，军用价值和民用价值并不能互相转化，这在和俄罗斯

的合作过程中就得到了体现。自上世纪以来，美国和俄罗斯在民用太空领域进行了积极且成功的合作，因此中国只会从美国身上学到如何运行民用太空站。

美国宇航局载人航天飞行计划评审委员会曾指出，国际框架内的合作是国际空间站项目成功的一个非常主要的因素。该委员会提交的一份报告还指出，在未来太空项目中，这种国际框架要得到扩展，应该邀请新的成员参与新兴的航天计划。

现在这个时机已经到了。美国应该在和其他国家合作的情况下，努力恢复自己在人类太空探索方面的领先地位。排外和孤立主义已经成了过时的理念。让我们抓住机会，重新在太空领域成为一个让人骄傲的国家。  
(吴锤结 供稿)

### 美国航天局公布“阿波罗”登月点照片



美国航天局9月6日公布了3张有关“阿波罗”飞船登月点的高分辨率照片，再次提供了美国曾执行登月计划的证据。

这些照片由月球勘测轨道飞行器拍摄，拍摄时间为今年8月。照片展示了“阿波罗”12号、14号以及17号登月点的清晰图景，其中一张照片上还能看到美国宇航员1972年最后一次登月时所留下的足迹。



“这些照片提醒我们‘阿波罗’了不起的历史，召唤我们继续在太阳系展开探索，”美国航天局行星科学部门负责人吉姆·格林说。

月球勘测轨道飞行器 2009 年 6 月 18 日升空。它曾长期在距月球表面约 50 公里的绕月极地轨道运行，不过地面科学家在今年 8 月曾一度调整其轨道，新轨道距月表最近距离只有 21 公里。在新轨道上，月球勘测轨道飞行器利用广角相机对 3 个登月点进行了拍摄。

1969 年 7 月至 1972 年 12 月，美国共向月球发射了 7 艘登月飞船，代号分别为“阿波罗”11 号至 17 号。其中除 13 号飞船未能按计划登月外，其他飞船都成功抵达月球。不过一些怀疑者认为，“阿波罗”飞船登月只是美国航天局在摄影棚中拍摄的科幻电影。

(吴锤结 供稿)

### 美国“圣杯”姊妹月球探测器升空

美国“圣杯”姊妹月球探测器 9 月 10 日上午从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地发射升空，它将帮助科学家更好地理解月球重力场及其内部结构。

尽管同时升空，这两个洗衣机大小的探测器——“圣杯”A 和“圣杯”B 却在升空一小时后分离，各自独立前往月球。

“初步情况表明，一切看起来都不错，”美国航天局喷气推进实验室“圣杯”项目经理戴维·莱曼表示，“我们将在几小时后获得‘圣杯’状况的更多信息。”

两颗探测器将首先前往距地球约 150 万公里的第一拉格朗日点作为中转站，通过回旋路线花费 3 个半月抵达预定轨道。研究人员表示，采取这样的路线比较节省燃料，降低总成本。地球和月球相距约 38 万公里，美国此前发射的“阿波罗”系列飞船抵达月球只用了 3 天。

两个探测器将在月球上空 50 公里处以 60 公里至 225 公里的间距运行，不过，受月球重力的影响，二者的距离将不断发生变化。根据“圣杯”探测到的变化，地面科学家可以绘出月球的重力场详细分布图，将其与月球山区、撞击坑以及盆地等地貌特征结合起来，推算出月球从外壳到内核之间的情况，从而重建月球的演化过程，确认其内部物质构成。

项目首席科学家、麻省理工学院教授玛丽亚·朱伯表示，了解月球更多历史将帮助科学家理解地球、火星等较大岩石天体的演化，并有助于为未来的探月项目寻找合适的着陆点。

作为美国首个专门研究月球重力的探测项目，“圣杯”总投资近 5 亿美元。两个探测器的科学探测任务期只有 90 天，任务结束后，二者将坠落至月球表面，对它们所采集数据进行的分析将持续一年左右。

美国航天局的数据显示，自人类 1957 年进入太空时代以来，各国已实施了 110 次月球探测任务。目前仍有 3 个探测器在围绕月球运行。

“圣杯”之后，美国航天局计划于 11 月份发射“好奇”号火星车，经两年的飞行后，它将在火星盖尔陨坑中心山丘的一处山脚下着陆。（吴锤结 供稿）

### 宇航员说国际空间站可能会“空巢”

国际空间站宇航员 9 月 6 日表示，美国航天局目前正拟订国际空间站人员撤离计划，如果俄罗斯方面不能及时发现并修复运载火箭的故障，11 月中旬后，空间站可能将处于无人值守的“空巢”状态。

“有可能出现空间站短期内没有人的情形，”空间站宇航员迈克·福萨姆 6 日对媒体说。

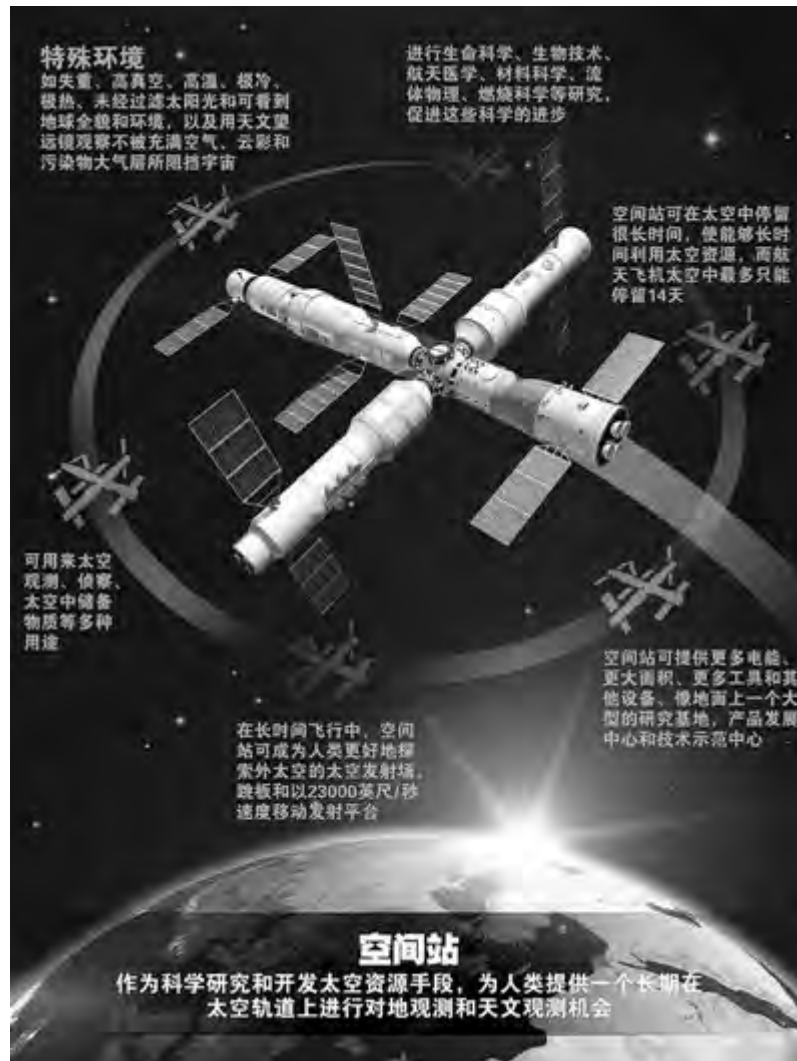
福萨姆和空间站其他成员目前已着手拍摄日常工作视频，如果他们与下一组宇航员交接时间不够或来不及交接，这些录像将有助于后来者更好地运行空间站。

空间站现有 6 名字航员，其中 3 名来自俄罗斯、2 名来自美国、1 名来自日本，其中 3 人将在下周返回地球，余下 3 人按计划应等待下一组宇航员到来。

8 月 24 日，俄罗斯一艘“进步 M-12M”货运飞船发射升空后未能进入预定轨道。据初步判断，事故原因可能是运载火箭第三级的动力设备发生故障。下一组宇航员原定 9 月 22 日升空，但由于运送宇航员升空使用的运载火箭与此次事故中火箭同类型，因此这组宇航员的升空时间被推迟到 11 月初，以便俄罗斯能够有时间解决运载火箭存在的安全隐患。

（吴锤结 供稿）

## 营建十余年投资数千亿美元 专家详解空间站价值



最近世界各国发射失误增多。出于谨慎，不仅“天宫一号”延期发射，而且俄罗斯本应发射去“国际空间站”的补充物资，也被迫推迟。一旦此行程取消，则“国际空间站”不得不考虑清空人员的选择。

我国的空间站发展之路是独立的，也会从“国际空间站”取得宝贵的借鉴。就这一人类最先进的空间站面临的难题，记者采访了航天专家庞之浩。

第一个永久空间站能支撑下去吗

**“养”一个空间站每年约需 10 亿美元**

“‘国际空间站’建成后，运行管理不容易。”庞之浩说，“因为每个航天员每年需由地面送去 658 千克食品、209 千克服装(站上有冰箱，但没洗衣机)和其他个人用品，空间站所需备件和科学试验用品的量就更大了。”

而当今运送 1 千克物品到空间站的费用为 2.2 万美元。由此可见，“养”一个空间站耗资惊人，据估计每年需 10 亿美元，若在轨工作 10 年则为 100 亿美元。

### 投资惊人的“国际空间站”不可能被放弃

庞之浩认为，“国际空间站”现在还面临一个大问题，那就是日益老化。因为该空间站1998年就开始发射第1个舱，原定2003年建成，但由于多种原因，2011年才建成，所以在轨运行的很多部件已到了寿命，需要更换。

但庞之浩仍然相信，“国际空间站”是花了近1000亿美元和10多年时间刚刚建成的，不可能放弃。“美国已与俄罗斯签订了未来几年用‘联盟’系列飞船送美国航天员到‘国际空间站’的巨额合同，当务之急是尽快按计划发射‘联盟’载人飞船，提高‘国际空间站’的利用率和使用寿命。”

另外，国际空间站运行截至时间已由2015年延长到2020年，各成员国均同意将“国际空间站”在科学、工程、教育等方面潜力的全面开发提高到最高优先级，并同意加强微重力实验室的利用以驱动尖端科学和技术。

### 如何提高空间站的效率

#### 约50%的“国际空间站”资源用于科学实验

目前，“国际空间站”的空间应用项目主要包括医学与生物学研究、生物工程、空间技术、材料科学、教育活动、地球物理学及对地观测等7个方面的科技研究性应用。

“其实，在该空间站建造过程中已开展过多项实验和研究。”庞之浩说，“比如，豌豆种植实验、养蚯蚓实验、人类对太空旅行的延时反应实验，飞碟的物理实验、呼吸实验、航天技术与材料学研究、地球物理学研究、生物医学研究、地球自然资源研究与生态监控、太空生物技术研究。”

至今，“国际空间站”的约50%资源用于科学实验，目前站上有30—40个实验，其中大多数为生物学实验，包括药品研究和疾病治疗。科研人员还利用空间站试验太空探索系统和其他尚未完全掌握的技术，如正在研究的卫星和航天器制导、导航与控制系统，修复轨道航天器的先进机器人，以及更有效的水过滤系统。

### 成员国正努力拓展“国际空间站”的应用

庞之浩介绍说，由于“国际空间站”利用率还不高，所以其成员国现在共同努力拓展其应用，以便使科研人员拥有更多机会进行站上微重力实验。

今年7月，“国际空间站”多边协调委员会举行会议，就该空间站的新利用展开讨论。将在空间站上开发和验证支持未来小行星任务、火星任务或是月球基地开发任务的技术。

### 空间站还能做些什么

#### “国际空间站”的应用将越来越多

庞之浩认为，“国际空间站”作为一个国际实验室的应用将越来越多。他举例说，“国际空间站”上的“阿尔法”磁谱仪-2已观测到2亿多的银河宇宙射线，今后将发挥更大的作用。加拿大为空间站开发的机器人技术已经应用于外科医生的技术改进方面，以后将测试美国机器人航天员-2。空间站合作伙伴正在努力分享来自安装在轨道上的遥感仪器发来的数据，不断地将这些数据应用于故障预警。美国在空间站上正在研究日常饮食和骨质疏松的关系，

俄罗斯正在研究太空环境对心血管系统、呼吸系统以及骨骼的影响，等等。

### 美国努力使其成为本国国家实验室

美国已增加对“国际空间站”的预算，以便将其变为美国的国家实验室，更充分地利用这一独特的科学、技术、教育平台，开展生物、医学、材料、燃烧特性等实验。美国还将借助私营企业的商用飞船将航天员送入“国际空间站”。因此，“国际空间站”不仅在今后将发挥更大的作用，还将采用新的运营模式。

“现在，关键是如何保障‘国际空间站’的天地往返运输。如果美国新一代载人飞船投入使用，有可能把‘国际空间站’长期考察组人数由6人增加到7人，以提高空间站利用率。”庞之浩说。

### 太空实验室价值几何

#### 多项太空实验使成员国收获颇丰

“国际空间站”的最重要功能之一就是太空实验。庞之浩介绍说，事实上，美国和苏联/俄罗斯都曾在这一方面收获颇丰。

在美国“天空实验室（Sky1ab）”空间站载人飞行期间，航天员用58种仪器进行了天文、地理和医学等270多项科学研究，用太阳望远镜观测太阳，拍摄了18万张太阳活动的照片；用6种遥感仪器对地球进行观测，勘探地球资源，侦察军事目标，并拍摄了4万多张地面照片；用7种仪器研究了太阳系和银河系的情况，录制了30多千米长的录相磁带；用自行车功量计和下身负压装置等医疗器械研究了长期失重对人体生理的影响，做了16项生物医学试验；还进行了失重下的材料加工试验。

此外，在空间还进行了铈化镧圆柱体熔化凝固试验，它可生成非常均匀的晶体。在空间生长的硒化锗晶体，其尺寸超过地球上生成的晶体10倍。

#### 证明了人在空间的重要作用

美国科学家认为，“天空实验室”最重要的贡献是：证明了人在空间的重要作用，特别是人具有完成本来没有安排的空间维修任务的能力。

而在苏联/俄罗斯的和平号上，共进行了1.65万次科学实验，其中完成了23项国际科学考察计划，从而获得了大量数据和知识及具有重大实用价值的成果，为人类进一步认识宇宙和远征火星提供了重要的信息和数据。

另外，仅在研制和平号的过程中，就发明了600多项有价值的新工艺，这些新工艺后来被广泛用于各个经济领域。

海湾战争期间，和平号空间站内的2名航天员利用350—400千米的高度拍摄了伊拉克侵占科威特地区的照片，同时拍摄了多国部队的照片，照片上能清楚地分辨出机场、跑道和建筑物并监视飞机起降情况。这些信息对苏联当时制定国际战略方针具有重要作用。

和平号航天员曾用仪器测到了日地现象及其相互作用、宇宙射线、地球电离层和磁层的变化等，从而预测了地震和火山爆发的时间和地点。利用和平号获取的遥感数据，苏联建立了1个包括国家矿藏资源、农田季节性变化、全球海洋生物变化等的数据库，仅在1986—

1989 年间就创收 1000 万卢布以上。

通过和平号拍摄的各种恒星和行星的图片，为天文学和高能天体物理的研究做出了重要贡献。它还获得了长期、连续的超新辐射的光谱数据，为探索天体的演化过程提供了重要信息。

航天员在和平号生产了直径 5 厘米的砷化镓晶体，培养的蛋白晶体纯度比地面制取的高 10 倍。站上的一种电泳仪器，生产出比地球上高 100 倍的干扰素及抗流感制剂，还生产出一些酶、激素、抗生素等医药制品等。

### ■ 相关链接

#### 桁架式和积木式架构各有利弊

由 16 个联合研制的“国际空间站”是第 4 代空间站，它最终集积木式和桁架挂舱式构型于一体，是个“混血儿”。桁架挂舱式空间站的优点是：灵活性更强，可根据实际需要组成各种不同的形状；安装在桁架上的各个舱段、设备、太阳能电池翼的拆卸、修理和更换都很方便；采用集中式供电和使用统一的控制系统，可大大提高空间站的工作效率；其结构不像舱段式那样紧凑，有效载荷安装和使用都很方便，桁架间的宽阔空间使多种观测仪器的安装和太阳能电池板的增设变得容易得多。其主要不足是规模大费用高、技术复杂，尤其是需要航天员多次出舱完成组装工作，因此有一定风险。

苏联/俄罗斯的和平方是第 3 代空间站，采用积木式构型。其优点是：扩展灵活，它像一个多居室住宅，有单独的卧室和实验室等，因而既舒适，工作效率又高。俄罗斯航天员在和平号上创造的 438 天连续载人航天世界纪录一直保持至今。和平号的主要不足，是各舱段都需装有姿控、电源系统，而且各舱段之间结构过于紧凑，因而相互间有一定影响，特别是太阳能电池板很难安排，易被遮掩。

#### 国际合作带来哪些难题

相对中国独立的空间站发展计划，“国际空间站”是各国协同的产物，由之也带来了相应的配合难题。

庞之浩介绍说，由于“国际空间站”规模空前，故整个空间站很难在地面进行联测，而且在空间站在轨组装工作开始时，有些部件还在制造，所以只能在轨边装配边试验。“尤其是这些软硬件来自 16 个国家的数百家厂商，很容易相互影响。为此制定了一套专用验证计划，以保证质量和匹配。”

航天员舱外活动量大也是一个难点。为了安装空间站的大量部件，接通管道和电缆等，航天员出舱近千个小时。另外，出舱接通来自不同国际合作伙伴的管道和电缆也非易事。上天前航天员要在水槽中多次进行舱外活动的地面模拟练习。

相互牵扯是“国际空间站”建造过程中最令人头疼的事，因为只要一个主要部件不能按时发射，就会影响整个计划进度。例如，由于俄罗斯星辰号服务舱未能按期交付，“国际空间站”计划已因此推迟了 1 年多；2003 年美国哥伦比亚号航天飞机失事后，“国际空间站”工程又停工 2 年多。

(吴锤结 供稿)

## 太阳系边缘竟存奇观 新地平线探索矮行星动物园



探测器模拟图

据国外媒体报道，美国宇航局“新地平线”号冥王星探测器目前正在加速向太阳系的外围飞去，它同时也是人类目前为止制造的飞的最快的物体之一，每天可以以将近一百万英里的速度远离地球。而这个冥王星探测器于2006年发射升空，到今天已经飞行了5年多，而该探测器的仍然还要飞行4年的时间，才能在2015年左右抵达冥王星，其还将在探测冥王星的任务结束之后，继续向太阳系的外围进军，探索更深的宇宙空间。

在太阳系外缘到底是一个怎样的世界，天文学家还没专门的探测器去探索这片宇宙空间，诸如旅行者系列探测器，也只是路过，据“新地平线”冥王星探测器首席研究员艾伦斯特恩（Alan Stern）介绍：虽然天文学家将冥王星降级为矮行星，但是并不代表其可以被忽略，而实际上冥王星也是一个大家伙，具有5000英里长的赤道，而且冥王星从来没有被探测器造访过。

因此，冥王星对人类而言，完全是一个崭新的世界，如果我们需要了解太阳系，那就必须搞清楚冥王星周围的世界是个怎样的情况。冥王星是个柯伊伯带天体，而柯伊伯带则位于海王星轨道之外的圆盘状的宇宙空间，距离太阳大约40多个天文单位，这里不仅布满着直径从几公里至数百上千公里大小的冰冻天体，也太阳系中彗星的发源地。斯特恩认为：柯伊伯带包含着一千或者更多的与冥王星同级别的矮行星，就像是一个矮行星的动物园。而矮行星在太阳系中，应该算是数量最多的天体，而且可能也是整个宇宙中最多的。

冥王星在新地平线探测器抵达之前，依旧是一个神秘的世界。比如，科学家通过哈勃望远镜观测冥王星，发现冥王星表面呈现糖浆色的奇观。而一些科学家认为，之所以出现糖浆色，是因为冥王星表面可能覆盖着原始的有机物质，当然，这仅仅是推测。而新地平线号探测器的光谱仪，将帮助我们确定冥王星各种有机分子，这些东西不仅是科学家感兴趣的地方，也是希望能找到它。

最近，关于冥王星又有了新的发现。哈勃望远镜观测发现冥王星周围的卫星数量达到了

四个，这是个非常具有深度发掘潜力的探索成果，这说明，冥王星目前已经是具有微型行星系统的天体，由于冥王星的个头很小，并不是比它的卫星大多少，构成一个这样的小行星系统的确具有非常大的研究意义。新地平线探测器将继续寻找冥王星周围潜在的卫星。

而新地平线探测器探索冥王星，其携带的科学仪器比旅行者系列的探测器要强得多，前者是作为一型专用冥王星探测器，不仅要探索冥王星，也要深入柯伊伯带，继续拓展两到三个探索任务，其除了携带最先进的光谱仪外，也装备了可以说是有史以来最大、分辨率最高的星载行星望远镜之一，这就是远距离勘察成像仪。

这个远距离勘察成像仪可以在距离冥王星上方一万公里高的轨道位置对整个冥王星的进行细节成像，就像我们现在的间谍卫星那样，可以观测到高分辨率的细节，其绘制图像的能力是难以置信的。如果我们用这台成像仪在地球上以相同的高度飞行，可以看清单个的建筑物以及具体的形状和结构。而目前地球轨道上的间谍卫星轨道高度只有数百公里，与一万公里相差了两个数量级，足以体现该距离勘察成像仪具有强大的空间观测能力。

当然，我们现在可以对冥王星上的情景进行一些猜想，一些研究人员认为：我们可以发现冥王星表面少量的冰间歇泉，也有人认为：我们可以看到表面沉积的有机物质。而首席研究恩斯特则简单地说：那儿应该会带给我们各种惊喜！冥王星对我们来说，是一个完全陌生的世界，即使在今天的宇航技术条件下。我们是在对一个新类型的行星进行首次探索。

“新地平线号”探测器抵达冥王星需要花上九年半的时间，这比人类之前发射的任何飞船抵达其主要探测目标的时间都要长，为了节省电力和减少设备磨损，探测器将进入休眠模式，所有的系统将在 2015 年的春天到来后被激活苏醒。

(吴锤结 供稿)



## 世界商业太空站建造九成 两年后将实现首航



太空站模拟图

据英国每日邮报报道，目前，英国“维珍银河”公司建造的世界首个商业太空站已建造90%，预计2013年春季将投入使用。

这个商业太空站位于美国新墨西哥州拉斯克鲁塞斯市沙漠地区，占地1800英亩。现已建造完一条3公里长的跑道、一个未来派终端航站楼和一个圆顶状太空控制中心。

这个商业太空站位于美国新墨西哥州拉斯克鲁塞斯市沙漠地区，占地1800英亩。现已建造完一条3公里长的跑道、一个未来派终端航站楼和一个圆顶状太空控制中心。

据维珍银河公司太空站发言人称，该商业太空站建造完成还需几个月时间，预计今年底将完工。太空站首航时间定于2013年。

刚被任命的新墨西哥州太空站管理局执行总监克莉丝汀-安德森(Christine Anderson)表示自己对当前太空站的建造进度感到非常欣喜，她说：“能够在新墨西哥州沙漠地区建造一座小城市规模的太空站是非常壮观宏伟的，并且非常不易，它的建造离不开所有承包商、建筑师和所有投入大量精力汗水的工作人员的共同努力。”

(吴锤结 供稿)

## 日本“晓”号金星探测器很可能无法进入预定轨道

日本宇宙航空研究开发机构9月9日说，由于日前“晓”号金星探测器主发动机的喷射试验并未获得预想的推力，“晓”号很可能无法进入环绕金星的预定轨道。

2010年5月21日，日本H2A火箭运载该国首个金星探测器“晓”号在鹿儿岛县种子岛宇宙中心升空。日本宇宙航空研究开发机构于同年12月8日宣布，在轨道调整过程中，由于“晓”号的反向喷射装置出现故障，导致它“遥望金星，匆匆走过”。

此后，研究人员曾利用备用零件在地面进行试验，推测“晓”号探测器的主发动机推力，以期在4年后再次让其进入环绕金星的预定轨道。本月7日，宇宙航空研究开发机构发出指令，对“晓”号探测器的主发动机进行约2秒的喷射试验。日本专家曾预计，该发动机产生的推力应相当于其原有水平的60%至70%，但最终获得的推力只相当于预测水平的八分之一。凭借这样的推力，很难按计划将“晓”号送入适合观测金星气象活动的轨道。

目前，日本航天专家已修改了预计本月14日进行的第二次“晓”号主发动机喷射试验的内容，准备加紧评估其主发动机的现状。

日本宇宙航空研究开发机构指出，虽然利用“晓”号探测器上控制飞行姿势的小发动机也有可能将其送入环绕金星的轨道，但将该探测器送入最初预定轨道的可能性已经很低。

(吴锤结 供稿)

### 欧航局退役卫星降至安全轨道 设法确保不被解体

欧洲航天局12日宣布，该局已退役的ERS-2号观测卫星5日耗尽了自身燃料，目前其运行轨道的高度已降至距地573公里，与其他卫星或空间碎片碰撞的危险已降到极低程度。

欧航局曾在早些时候宣布这颗卫星退役，为避免其成为危险的太空垃圾，欧航局决定在卫星仍有足够燃料的情况下，使其下降到高度较低、相对安全的轨道上。位于德国的欧航局地面控制中心从7月6日开始发出指令，降低ERS-2号卫星的轨道高度，欧航局位于法属圭亚那和肯尼亚的观测站对卫星的运行进行监测，未发现异常。

欧航局说，该局将一直监测这颗卫星，设法确保它在太空中的最后运行阶段不会解体，以免产生新的空间碎片。欧航局预计该卫星最终将与地球大气剧烈摩擦并燃烧，其绝大多数部件将灰飞烟灭。

(吴锤结 供稿)

## 蓝色星球

### 青海沙地惊现巨型"怪圈" 直径宽达 2000 米



我国青海沙漠惊险怪圈

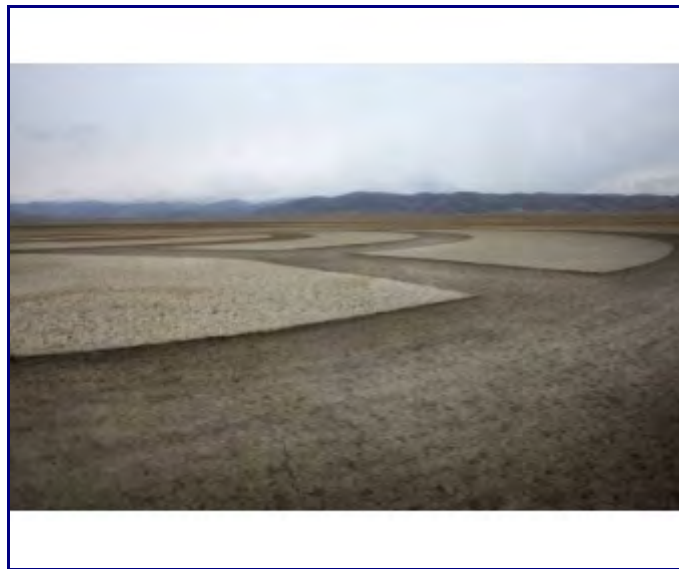
近日，在我国境内的青海省德令哈地区出现一巨型“沙漠怪圈”，据当地目击者称，一夜之间在沙化的牧场上突然出现了一个直径近 2000 米的巨型圆环图案，怪圈不但是规则的圆形，其中还有复杂对称的图案，图案的边缘相当的精准。



研究人员正在研究怪圈图形



怪圈如同赛车跑道



怪圈至今无科学解答



线路宽阔整齐



怪圈全景

(吴锤结 供稿)

## 英科学家欲空中喷雾反射阳光解决全球变暖



一个巨大的氦气球将会通过一根长达 23 公里的软管，把化学物质播散到大气里。



据预测，这个氦气球要像温布利球场那么大，需要装载大量化学物质。

北京时间 9 月 5 日消息，据英国《每日邮报》报道，英国科学家目前正在想方设法重新把阳光反射回太空，给地球进行人工降温，以解决全球变暖问题。

英国一个科研组打算宣布全球第一项地球工程实地试验，用来检测人造火山作为解决全球升温问题的可行性。这项终极计划试图利用一个温布利球场那么大的氦气球和一根 14 英里 (22.53 公里) 长的系绳，把一根巨大的软管送入空中，将重达数吨的化学粒子抽到大气里。他们希望这些硫酸盐和浮质粒子能够把阳光反射回太空，给地球降温。这个想法的原理与火

山喷涌而出的火山灰进入大气层，产生制冷效果类似。

在着手开始 SPICE(平流层颗粒喷射改变气候工程)计划以前，该科研组将会利用该技术的微型版本，进行可行性测试。在一个秘密地点，一个较小的热气球将会漂浮到距离地面超过 0.5 英里(0.8 公里)的高空，把水输送到大气层里，该科研组通过这种方法，可以研究直接把粒子喷入大气层，会产生什么影响。在政府提供的 160 万英镑的资助下和皇家学会的支持下，该科研组希望在最初的试验之后，对该设备进行全面的辐射检测，这项工作会在是商用飞机飞行高度的 2 倍的高空进行。

这种气球和软管方法是在该科研组考虑了其他把粒子喷入空中的方法(高高的烟囱、飞机，甚至是通过导弹)后提出的，但是这项最受欢迎的系统也是最划算的。研究人员表示，氢气球和化学物质非常重，需要几辆双层公共汽车才能容纳得下，而且需要非常大的容器。牛津大学工程学讲师休-亨特说：“我们正在考虑的氢气球，直径可能有 100 到 200 米，像温布利球场那么大。不过我们拥有一个旋钮，你可以根据情况调节粒子的喷射率。”

科学家认为，预计将在 10 月进行的这项试验不会对环境造成任何影响，但是英国和美国的环保人士称，最终采用这种系统可能会很危险，它有可能会影响降雨，危及食品供应。地球工程被视为应对气候变化的“B 计划”，如果减少温室气体排放的全球协议未能达成，将会开始实施该计划。但是这种被提议的解决方案(名叫太阳放射管理)只是地球工程的一个分支。《地球之友》表示，对太阳放射管理(SRM)的反对意见包括，它对驱散二氧化碳在大气里的堆积没有任何影响，二氧化碳越积越多，导致海洋酸化。

英国《地球之友》的科学、政策研究负责人迈克-齐德斯说：“把硫酸盐投放到大气层里的想法早就有，它并不像在太空中铺设镜子阵列，用来反射阳光的想法那么牵强。然而问题在于，我们并不清楚这样做会产生什么后果，毕竟气象系统非常复杂。我们不了解逐日和逐月的气象变化受到什么影响，也不清楚一些地区为什么会出现季风雨，引发灾害事故。即使这种方法产生了作用，它也不是一剂‘灵丹妙药’，无法解决碳问题，避免我们的海洋酸化。”

他说：“我们已经进入一个洞中，这个洞正在变得越来越深，不过技术已经得到改进，我们可以选择其他方法，例如人造树或者其他方法。目前有两种地球工程，一种是太阳放射管理，另一种是清除积碳，即把大气里的碳清除掉，把它储藏在某些地方，或许是地下。目前我们所处的位置，要求我们必须严肃对待清除积碳的选项，但是我们也不支持太阳放射管理，因为我们对它存在的风险因素了解甚少。” (吴锤结 供稿)

### 宇航员太空拍摄火山喷发场景

核心提示：据外媒 7 日报道，美国宇航局近日发布了一组由国际空间站的宇航员在太空拍摄的火山喷发图，记录了全球数十座火山喷发时的震撼场景。



图为千岛群岛的萨瑞彻维火山喷发场景，火山喷发出的火山灰将云层蚀出一个大洞。





图为巴布亚新几内亚境内的马南火山，也是较活跃的一座活火山。

中新网9月7日电 据外媒7日报道，美国宇航局近日发布了一组由国际空间站的宇航员在太空拍摄的火山喷发图，记录了全球数十座火山喷发时的震撼场景。照片中，火山灰被喷到几百米高的天空，将大自然的力量展现得淋漓尽致。

目前地球上超过1.9万座火山，约有90%的火山环部在太平洋地震带上。火山喷发时，熔岩流的温度超过1250摄氏度。据悉，在过去的300年间，共有超过25万人因火山喷发而死。

(吴锤红 供稿)

## 黄金铂金来自外太空 陨石撞击地球形成珍贵金属



陨石撞向地球



黄金来自太空？

科学网(kexue.com)讯 最近科学家有了惊人的发现，这会叫你目瞪口呆。金子来源于太空，不知道你敢不敢相信。科学家研究证实，地球上所有地黄金和铂金都来源于外太空，一个庞大的陨石在四十亿年前撞击到地球，它上面含有大量的黄金铂金等物质。

科学家还发现，有很多黄金和铂金在地球的核心地区，无价之宝可能就在地球表面一下的 4,5 米深得地方。不过在地球最早形成的时候并没有金子或者铂金。而这种缺少黄金和铂金的情况到了一个灾难性的流星雨后才得以改变，两亿年前的一次流星雨攻击了地球。这些流星雨总共有将近 20 亿亿吨，不过它上面包含的许多金和铂金物质，它们撞击到了地球，如同给地球淋浴一般。

英国布里斯托大学的地质学家发现巨大的陨石给了地球以前缺少的珍贵金属。而此前在格陵兰岛提取的岩石样本，是在地球形成时出现的，里面含有一些金属钨的存在，而它的含量要比现在的岩石高了很多。因此现代的岩石也证明了黄金和铂金是来自于外天空的流星雨。

布里斯托大学的马蒂亚斯博士和他的同事艾略特参加了这次研究，研究人员表示：“在岩石中发现的钨元素，它们对精度的要求很多，只有少量的岩石会含有钨。事实上，我们的第一实验室，也就是地球已经成功的制作了高品质的测量。我们的工作也发现，目前我们大部分重要的金属都是机缘巧合来到我们星球的，这些燃料都是击中地球的陨石所形成的。”

现在它们存在与各大洲，目前的矿石开采也是如此遍及全球。

其实来自外太空的不只有黄金，甚至人类都来自太空。前不久科学家们分析了数十亿年前坠落在地球上的陨石。上面含有丰富的化学物质，而且这一物质是 DNA 组成的关键部分之一，可以说是生命的基石。

这样测试的结果表明，DNA 的起源可能在外层空间。研究人员分析了 12 个陨石，均发现了 DNA 的重要部分。研究人员表示，这将具有深远的影响。

研究人员迈克尔博士表示：“当时陨石撞击了地球，它的出现，将 DNA 带到了地球，它提供了生命的重要组成部分。”

早先学者发现陨石中含有生命所需要的三种成分中的两种。氨基酸同蛋白质结合在一起，创造出一些细胞。而这些东西最后可能又同 DNA 结合到一起。形成了生命。

(吴锤结 供稿)

## 宇宙探索

### 一周精彩太空照 太空拍美国加州夜景

北京时间9月6日消息，据美国国家地理网站报道，美国国家地理新闻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丽的太阳晕轮和日出景象、色彩缤纷的火星岩床、猎户座恒星形成区以及美国加利福尼亚州夜景等壮观景象。

#### 1. 加州夜景



加州夜景(图片来源: NASA)

照片由国际空间站上的宇航员8月拍摄，展现了美国加利福尼亚州南部以及墨西哥下加利福尼亚地区的夜景，城市的灯光穿过云层，非常绚丽壮观。8月初，俄罗斯的一艘无人飞船在发射后不久坠毁，导致任务管理人员推迟向这个轨道实验室运送宇航员的计划，直至查明事故原因。空间站上的宇航员逗留时间将超过原定计划，合作的航天机构正在讨论是否将在宇航员离开后完全放弃空间站。

#### 2. 恒星形成区



恒星形成区 (图片来源: STScI/NOAO/NSF/U. Alaska/NASA)

照片由美国亚利桑那州基特峰国家天文台的梅奥尔 4 米望远镜拍摄, 最近对外公布, 展现了猎户座的恒星形成区。照片中, 年轻的恒星照亮密集分子气体云。这个气云被称之为“猎户 A”, 以哈罗天体为主要特征。哈罗天体是新生恒星极地地区喷射的物质喷流。

### 3. 火星岩床



火星岩床(图片来源: U. Arizona/NASA)

照片由美国宇航局的火星侦察轨道器拍摄，最近对外公布，展现了一火星陨坑底部蜿蜒的多彩岩床，美得仿佛一幅油画。照片中，黑沙在低地地区聚集，风成沙丘的顶部在裸岩床周围形成毛虫般的外形。

#### 4. 太阳晕轮



太阳晕轮(图片来源: Shishir Rai, My Shot)

摄影师用树木遮挡直射阳光，而后拍下这幅太阳晕轮照片，拍摄地点在印度甘托克。这幅作品于最近递交美国《国家地理杂志》My Shot。晕轮是太阳周围的光环，是一种由阳光穿过高空云层中的冰晶时产生的光学效应。

## 5. 螺旋星系

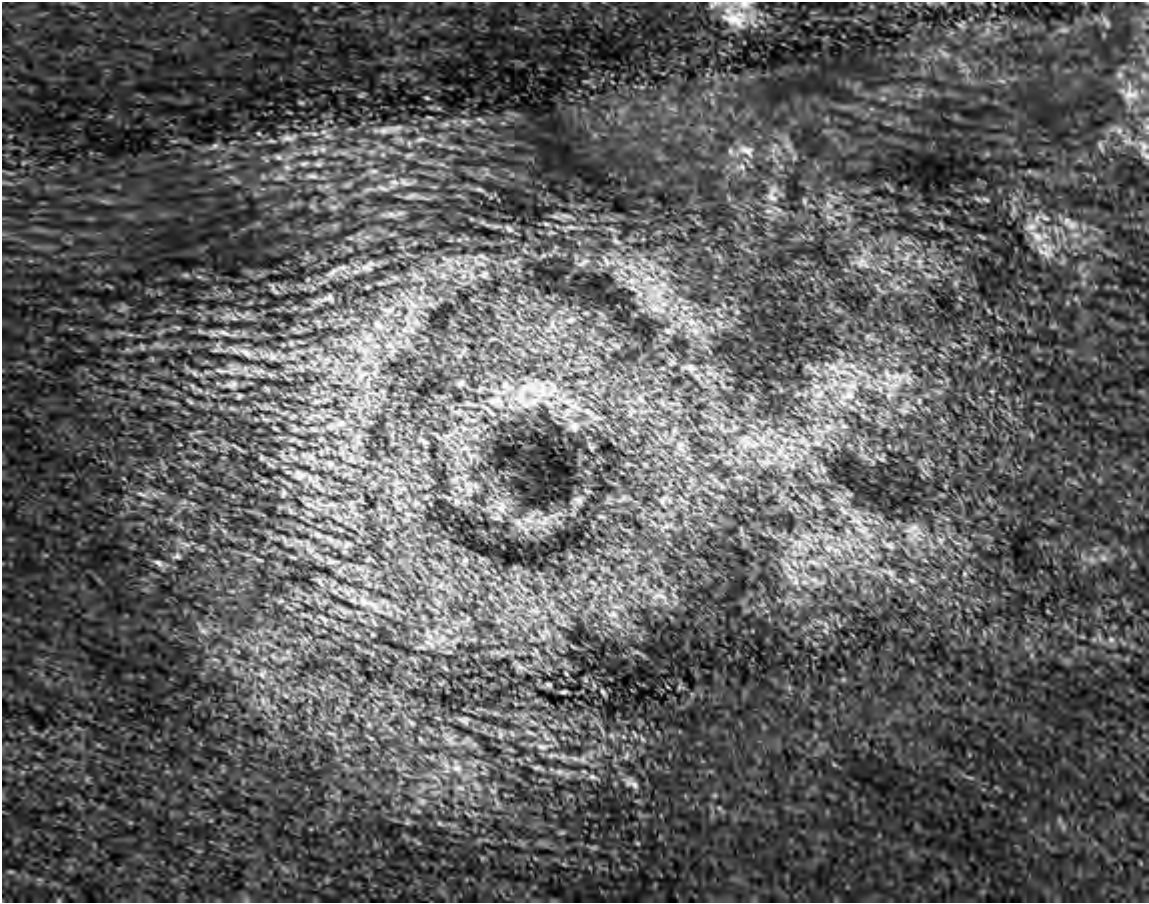


螺旋星系 (图片来源: CXC/SAO/STScI/NASA)

一个与银河系类似的螺旋星系，名为“NGC 3993”，距地球大约 1.6 亿光年。其中部存在两个超大质量黑洞。天文学家还是第一次发现这种星系。图片于 8 月 31 日公布，结合了 NGC 3993 的 X 光和可见光照片。右上角为 X 光照片，由美国宇航局的钱德拉 X 射线望远镜拍摄，揭示出两个黑洞，彼此间的距离只有 490 光年。这两个黑洞最有可能是 10 亿多年前两个质量不对等的星系合并的产物，

## 6. “泰坦”陨坑





“泰坦”陨坑(图片来源: Caltech/NASA)

一幅雷达图像，展现了土卫六“泰坦”上一个直径 25 英里(约合 40 公里)的陨坑，它是在“泰坦”上发现的第 8 个陨坑。8 月 29 日，美国宇航局的“卡西尼”号任务科学家公布了这幅照片。土星的其他卫星拥有数千个陨坑，这种特征在“泰坦”上较为罕见。这个体积巨大的卫星拥有密集的大气层，让较小的撞击天体在撞击地面前燃烧殆尽。即使撞击后形成陨坑也很难辨认或者在风和冰火山等地质活动影响下完全消失。

## 7. 日出景象



日出景象(图片来源: NASA)

8月27日,空间站上的宇航员罗恩-加兰拍摄了这幅高清晰照片。照片中,升起的太阳照亮地球大气层。拍摄时,这个轨道实验室在巴西里约热内卢和阿根廷布宜诺斯艾利斯上空飞过。空间站每90分钟绕地球飞行一周,宇航员每天可观赏到16次日出。

(吴锤结 供稿)

## 太阳表面出现超强耀斑 若抵达地球引发强烈磁暴

据美国太空网站报道,近日,太阳持续喷发太阳耀斑,两天之内在同一太阳表面连续喷射两次X级超强太阳耀斑。太空气象专家称它为“老忠实泉”太阳耀斑。

美国东部时间9月7日18点37分和9月8日11点44分,太阳表面出现两次X级超强太阳耀斑,这是最强等级的太阳耀斑,第二次太阳耀斑的强度稍微减弱。太阳耀斑通常可分成A、B、C、M、X五个级别,每个级别又可划分10个等级。一般地球上观测到的弱耀斑是C级,M级是大耀斑,而X级则是极大耀斑。耀斑主要表现为强烈的电磁辐射和高能粒子辐射,电磁辐射约8分钟后影响地球的向日面,高能粒子大约在数十分钟后到达地球附近的空间,对地球磁场和大气影响最大的是日冕物质抛射,日冕物质抛射过程中上百亿吨时速高达数百乃至千公里以上的带电粒子冲向行星际空间,形成激波阵面。一旦该阵面经历数十小时冲向地球,就会引起强烈的地磁暴和电离层暴。

在此之前也出现了两次太阳耀斑,这四次太阳耀斑喷射于同一区域,位于“太阳黑子1283”,太阳耀斑通过短暂的磁性活跃可在太阳表面形成临时暗斑。

由于近期出现一系列的超强太阳耀斑，美国国家海洋大气局太空气象专家称太阳黑子 1283 区域为“老忠实泉”，老忠实泉是美国黄石国家公园最著名的间歇泉。

### 连续 4 天超级太阳耀斑

近日出现的超级太阳耀斑强度分别为：9 月 5 日 M 级 5.3、9 月 6 日 X 级 2.1、9 月 7 日 X 级 1.8 和 9 月 8 日 M 级 6.7。

超强太阳耀斑经常伴随着出现日冕物质喷射 (CMEs)，巨大的太阳离子云以时速 500 万公里向太空延伸。如果太阳离子云打击在地球上，产生的磁暴可干扰 GPS 信号、无线电通信和电力网络。

科学家指出，近日出现的超强太阳耀斑并不会对地面造成严重影响。9 月 8 日太空风暴监控网站 Spaceweather.com 指出，这几次太阳耀斑喷发中没有日冕物质喷射径直朝向地球，9 月 9 日至 11 日还将继续出现太阳耀斑，可能引起次级磁暴。

日冕物质喷射对于太空观测者而言是一种“恩惠”，当喷射流进入地球大气层时将产生极光，便于人们进行观测。

### 太阳活动性升温

在这四天出现的超强太阳耀斑较为强烈，在过去几个月里太阳活动性已升温，并超出了 11 年活动周期。

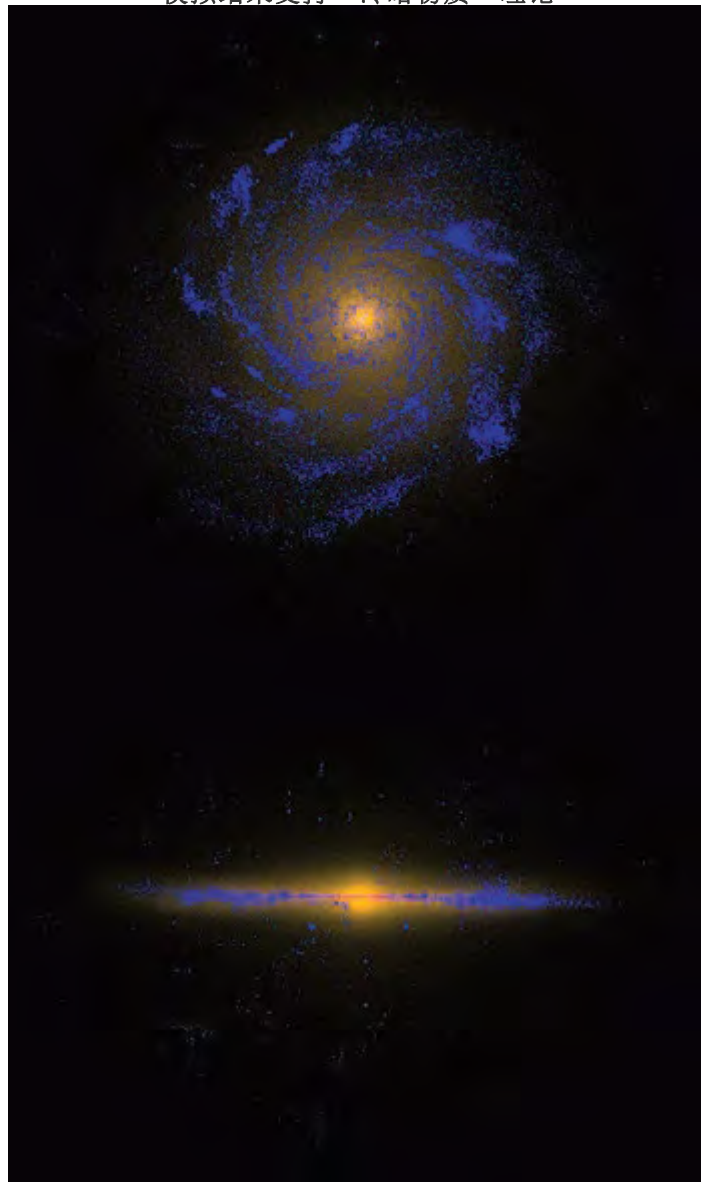
就在 8 月份，太阳爆发了一次 X 级 6.9 的太阳耀斑，这是自 2006 年 12 月以来最强烈的太阳风暴，同时，太阳于 2 月和 3 月分别产生了一次 X 级太阳耀斑。

在未来几年，太阳风暴仍将持续出现，科学家认为当前太阳活动性周期将于 2013 年达到峰值期。

(吴锤结 供稿)

## 科学家首次用计算机模拟出类银河星系

模拟结果支持“冷暗物质”理论



据美国物理学家组织网 8 月 29 日报道，美国加利福尼亚大学和瑞士苏黎世理论物理研究院科学家首次通过计算机模型，模拟了 6000 多万个暗物质和气体粒子间的相互作用，经过超级计算机 9 个月的漫长运算，仿照银河系生成了相同形状的旋臂星系结构。该模型解决了当前主要宇宙模型中长期存在的问题，成为该领域迄今分辨率最高的模型。

模拟星系名为“厄里斯”（Eris），中心由明亮的古老恒星和类似银河系核心结构的其他物质组成，围绕核心的巨大旋臂构成了平面星系盘。它的外部轮廓、核球与星盘比例、星系中的主要星体等关键特征，都是科学家通过对银河类星系观测而得。

模拟结果支持了主流认可的“冷暗物质”理论。“冷暗物质”是一类运动缓慢且无法被“看到”的物质，宇宙中的星系演化是万有引力和暗物质之间相互作用的结果。大爆炸之后，最初物质存在微小的密度不均匀，它们之间通过万有引力作用形成了最初的暗物质团，这些暗物质团吞并了较小的原始物质后变得越来越大。宇宙中不到 20% 的普通物质形成了恒星和行星，它们落入大团暗物质产生的“重力井”中，就形成了中心含有一个暗物质光环的星系。

研究小组首先从低分辨率开始，模拟最初的暗物质演化成一个类银河星系的控制中心，然后放大中心光环区，引入气体粒子并大幅度提高分辨率，再追踪粒子间的相互作用的演化。他们使用具有超高分辨率的美国国家航空航天局（NASA）昴宿星团超级计算机，仅数据处理就花了 140 万个小时。在“厄里斯”星系中，设置的临界密度让一些高密度区域更容易形成恒星，从而更接近真实星系的情况。

过去 20 年来，科学家一直想用计算机再现这一过程，却无法生成像银河系那样的星系。论文合著者、加州大学圣克鲁兹分校天文与天体物理学教授皮耶罗·马多说：“真实的星系是由恒星聚集而成，要模拟这一过程非常困难。我们第一次用计算机模拟了高密度气体云团，这些云团是恒星的出生地，最终形成了类似银河系的旋臂星系。模型还推测了冷暗物质的情况，为星系形成提供了基本框架。”

马多还指出，在那些高密度区域，当恒星爆发成超新星时，能量会进入星际间物质，将大量气体吹出星系。“超新星爆发在星系内造成了气体外流，否则它会形成更多恒星和一个更大的核球。恒星聚集和超新星能量喷发造成了模拟差异。”

（吴锤结 供稿）

## 火星有水又出新证据 亿万年前这里也有汪洋大海



火星曾经可能也有大海

科学网(kexue.com)讯 日前，科学家们有了关于火星存在液态水的新发现。早期火星可能被寒冷的冰川覆盖，而当时火星的环境或许同现在我们地球上的格陵兰岛或者挪威很相似。

科学家同样也认为，这些海洋的存在可以合理的解释为什么火星上含有一种名为硅酸盐的矿物质。此前这里可能是汪洋大海而现在成为了盆地，所以遗留下不少这样的矿物质。

科学家们运用先进的计算机模拟技术，判断出在 40 亿年前火星中部同两极的温差极大。所以火星北部盆地的海洋达到冰点，就像我们地球的北极一样，从而成为冰川。科学家也证实这里不仅含有矿物质更有液态水。

来自美国宇航局艾姆斯研究中心的研究博士阿尔贝托说：“我们的结论是当时火星从赤道温度开始变化，早期火星的两极温度很低，由于没有地球赤道到南北极的海洋，导致火星整体的温度是温暖的赤道地区和冰川极地地区。如果早期的火星北部??海洋的存在，它是非常冷的。”

目前科学家还不敢确定这里是不是曾经的海洋，不过存在水确实进一步得到了证实。火星表面陨石坑边缘暴露出的细长条状暗纹可能是地下流出的咸水。这种奇怪的暗色条纹每年的冬季就会消失，而春季又再度出现。美国宇航局火星勘测轨道器(MRO)在火星南半球多个

陨石坑陡峭的边缘都拍摄到了这种条纹现象。

科学家们也指出，这样的暗色条纹也并不一定意味着水流已经暴露出地面，也有可能水流仍然埋在地表之下，但是它们影响了地表，使之看起来呈现暗色。水中的盐分降低了水的凝结温度。这就意味着在火星中纬度地区。尽管火星温度很低，但是季节性的咸水是可以以液态形式存在的。

(吴锤结 供稿)

### 欧洲探测器拍摄到火星古代湖泊遗迹



火星埃伯斯瓦尔德陨石坑(图中右侧较小的那个)，科学家们认为过去这里曾经充满湖水，图像左侧巨大而明显的陨石坑是霍顿陨石坑。



古代冲击三角洲的遗迹

北京时间9月9日消息，据国外媒体报道，科学家们近日表示，在火星轨道运行的探测器已经找到证据显示火星表面的一个巨型陨石坑曾经是一个充满咸水的湖泊。探测器的观测发现了一个沉积三角洲的痕迹，这是水流冲刷沉淀时形成的特殊地貌。这一陨石坑直径约65公里，科学家们认为尽管今天看来这里干涸一片，但是这里却留下了它曾经存在水的痕迹。

### 古代三角洲

自2003年以来，欧洲空间局的火星快车探测器便一直在火星轨道上运行，收集各种数据。此次火星快车探测器发现的冲积扇位于火星南半球高地地区的埃伯斯瓦尔德陨石坑(Eberswalde crater)。在图像中可以看到，这一陨石坑外形就像是一个半圆形，其右侧陨



石坑边缘保存较为完整。科学家们认为其形成年代距今大约 37 亿年，当时一颗小行星撞击了火星表面，形成了这一个巨大的“疤痕”。

陨石坑的左侧已经基本无法分辨，而是被形成年代较新的霍顿陨石坑(Holden crater)掩盖了。当形成霍顿陨石坑的陨星撞击火星地表时，其飞溅起的大量碎屑物质掩埋了埃伯斯瓦尔德陨石坑的部分区域。

### 潮湿的过去

幸运的是，埃伯斯瓦尔德陨石坑仍然有足够大的面积被保存了下来，让我们得以观察到其中一块面积达 115 平方公里的冲积三角洲地区。在陨石坑的上部边缘，可以看到一块薄薄的区域，这里分布着许多曲曲折折的线条，这些线条是古代河口分叉的遗迹，当年这些沟汉中充满着河水和沉积物。简单的说，这一冲击河口地貌清晰地展示出当年被水面覆盖的湖泊，也清晰地展示了火星潮湿的过去。

埃伯斯瓦尔德陨石坑和霍顿陨石坑都是即将发射的美国宇航局下一代火星车“好奇”号的着陆候选地。按计划，好奇号将于今年 11 月份发射升空，它将成为在火星着陆的最先进自动巡视探测器。其任务是寻找火星过去可能曾经存在宜居环境的证据。最终在筛选过程中这两个陨石坑未能被选中，任务规划小组最终选择了伽勒陨石坑(Gale crater)，对这个陨石坑的观测显示这里存在大量可能和水有关的矿物成分。

(吴锤结 供稿)

## 手提箱核电站小巧方便 为月球火星定居做好准备



手提核电站

据国外媒体报道，人类将在不久的将来重返月球，并且登上火星。飞往月球或者火星在宇航技术上或许并不是太大的问题，科学家认为人类要在其他行星或者月球上建立基地或者定居，关键的问题是电力。目前，由美国能源部下属的爱达荷国家实验室的科学家设计了一个手提箱大小的核电站，产生的功率可供给八个标准住宅的正常使用。由于其具有“可携带”的优越性以及耐久性，该小型核电站不仅可以在地球上使用，也可以在月球或者火星任务上使用，总之，只要美国宇航局需要的地方，该手提式核电站就能派上用场。

据研发该小型便携式核电站的首席研究员詹姆斯沃纳（James Werner）介绍：这个新型手提箱核电站使用的原理与大多数的核电站类似，也是通过裂变反应产生能量，而现今大多数的核电站功率都在数百或者数千兆瓦，这种便携式的核电站仅有 40 千瓦的功率。虽然它功率小，但是这个尺寸在太空中却会发挥极大的作用。

例如，在未来的行星登陆计划中，可以携带这种手提式核电站进行供电，虽然功率不是非常大，但却是恰到好处，可以灵活使用。再者，如果人类计划登上小行星，可以将这个小型核电站放置在小型陨石坑或者洞穴中，一来可以保证留下的科学仪器正常工作，二来可借助洞穴等的天然外星环境对核电站进行保护。虽然其比标准的核电站设施小得非常多，但是在宇航任务中，有这么一个手提箱核电站是必不可少的。美国宇航局目前已经为这个便携式核电站设想好了几个潜在的应用领域。其可以作为氧气或者氢气发生器的电力源，也可以作为一种充电设备，用来给未来的有人/无人月球车或者火星车充电。

负责研发便携式核电站的研究小组，计划在明年制造出一个示范样机，并进行各种测试。目前，宇航员在太空之行任务，都是使用太阳能电池板产生的能量，将光能转化为电能，为各种设备供电。但是，太阳能在太空中并不一定是稳定可靠的能源补给，如果在轨道上的探测器，运行到行星背朝太阳的一面，就无法继续吸收太阳能了，这时候就是使用储备起来的电力。然而，如果在行星表面登陆，遇到尘暴等现象，沙尘会覆盖太阳能电池板，这样效能就会下降。所以，便携式的核电站就具有极为广阔的应用前景，可以保证可靠且持续的电力供应。

而使用核裂变的方式产生能量的手提箱核电站，有些人质疑其是否会产生核泄漏等灾难性事故，由于地球上发生的多起核电站核辐射泄漏事故，比如臭名昭著切尔若贝利核电站泄漏，使得该装置的安全性成为一个有争议的问题。据此，首席研究员沃纳认为：使用这种便携式反应堆不会对宇航员构成威胁。由于其是出于低功耗水平上运行，并不是发生堆体崩溃的问题，是非常安全的。如果有外力作用导致其受损，反应堆就会自动停堆。

虽然美国国家航空航天局以及结束了航天飞机的计划，但是沃纳研究员并不担心这个项目受到影响，该手提箱式的核电站也可以用于其他的运载火箭所执行的任务。而沃纳本人也对此项目感到乐观，他认为一旦该手提箱式核电站被制造出来，美国宇航局将会允许其被发射到太空（国际空间站），测试在太空环境下的情况，而且在将来有一天会将这个装置应用到实际太空飞行任务中，这对每一个宇航员而言，应该是个不错的消息且是个值得纪念的一天。

（吴锤结 供稿）

机遇号又传火星新照片 明年将有最新探测车陪伴



最新的火星照片



探测车的机器手臂

科学网(kexue.com)讯 火星探测器最近在火星上又有新收获，它捕捉了几张新的照片，这些照片都是在陨石坑附近拍摄到的，这给了地球上的科学家很大的惊喜。

火星探测器利用太阳能提供动力，它能够在火星陨石坑附近的坑洼路面和岩石上行走，与七年前在火星平原上探测的老探测器有很大的进步。

其实以前机遇号做的更多的是观光，拍摄不少火星陨石坑附近的照片，还没有开始什么实质性的探测。而现在科学家更多的开始调查，花了一大部分时间，利用机器臂调查平顶的巨石在热液环境中的情况。

康奈尔大学的首席科学家史蒂夫-斯奎尔斯说：“火星是一个非常复杂的星球，一个非常多元化的地方，我们看到了这里的一些多样性。”

此前经过三年的驾驶，六轮火星车在八月初终于到达了“奋进”陨石坑的西部边缘地区，开始了探测的新篇章。现在工程师选择的位置不同于老一代科学家选择的地点，观察在轨道上显露出来的证据，可以表明在早前这里的泥土存在这潮湿的状况。

来自华盛顿大学圣路易斯分院的研究员阿维德森说道：“接下来的任务就是寻找火星上更古老的岩石，寻找难以捉摸的粘土和其中的矿物质，这将会在陨石坑北部寻找。不过陨石坑最有意思的地方应该在南部，但现在我们还不清楚是不是要去那里。游戏才刚刚开始。”

不过探测车的一些部件老化也令人头疼，科学家们甚至开玩笑的称我们在驾驶一辆1965年的野马汽车。机遇号的伴侣也将在不久之后来到火星表面，11月最先进的火星探测车将会发射，最新的探测车价值25亿美元。预计将会在2012年的夏天登陆火星，届时它将向更具神秘感的陨石坑内部驶去。

(吴锤结 供稿)

## 未来人类理想居住地 沙漠行星比海洋行星更适宜



科幻图片

据美国太空网站报道，一项最新研究显示，著名科幻小说《沙丘》中所描述的沙漠行星比类似地球的水世界更有可能孕育生命，这种行星或许是星系内最有可能存在生命体的星球。同时，这项研究暗示炽热的金星(平均表面温度达到 460 摄氏度)在 10 亿年前可能是一颗沙漠行星，或许金星远古时代曾孕育着神秘生命。

在地球上差不多只要有水的地方，就会有生命。科学家依据这一寻找生命的方法在宇宙中搜寻外星生命迹象，他们主要聚焦观测表面有大量液态水的“浅绿色行星”。

“浅绿色行星”通常是指覆盖海洋的类地岩石行星(比如：地球)，或者完全覆盖数百公里厚冰层或者液态水的“海洋行星”(比如：木星冰冷的卫星木卫三)。为了实现可居住性，浅绿色行星必须环绕其恒星的“适居带”，这一太空区域既不炎热也不寒冷，如果该行星过于远离恒星，它们将冷冻。如果它们过于接近恒星，将在大气层中产生蒸汽流，吸引热量蒸发更多的水份，导致一种失控的温室效应，可煮沸行星表面的所有海洋，其情景如同金星表面。最终，像这样的行星将非常炽热，迫使水蒸汽上升至大气层的高度，在紫外线作用下分离成氧和氢。之后氢逃逸进入太空，氧很可能与炽热行星表面发生反应进入到地幔之中，随着时间的推移，这颗行星大气层将损失所有的水份。

美国宇航局艾姆斯研究中心行星学家凯文-扎恩勒(Kevin Zahnle)称，科幻小说《沙丘》中的沙漠行星不像浅绿色行星那样表面拥有大量水资源，这样的行星表面没有海洋，却拥有广袤的干旱沙漠，可能零星分布着绿洲。在《沙丘》中一颗叫做“阿拉基斯”的沙漠行星，被描述为是可以孕育生命的陆地行星。

阿拉基斯行星是一颗较大、较温度的行星，与火星有点儿相近，拥有可吸入氧气的大气层，极地区域寒冷潮湿，可形成较小的冰盖和朝露。

### “陆地行星”模型

科学家推断称，缺乏水资源的陆地行星实际上更可能实现在恒星周围形成一个较大的孕育生命区域，这里有几个因素在内，首先，陆地行星拥有较少水资源，无法转化大量的雪和冰，它们能反射阳光进入太空。同时，它可以吸收更多的热量更好地抵御全球冰冻现象，扩大适宜居住区域的寒冷外部极限。此外，陆地行星干燥大气层中缺乏水份将比浅绿色行星吸收更少的热量，有助避免出现失控温室效应，并扩大行星适宜区域内部、炽热边缘。大气层中水份越少，紫外线分解形成的氢和氧就越少。

日本东京大学研究员阿部丰(Yutaka Abe)和研究同事进行了类地行星三维简单全球气候模型实验，为了模拟陆地行星，他们设置了自转速率、大气压力和未变化的二氧化碳指数，但在模型中移除了海洋和植物，从而使地下水资源锁定在地表以下。科学家发现沙漠行星的适宜居住区域面积是浅绿色行星的3倍。

研究小组指出，拥有海洋的浅绿色行星并不是唯一类地宜居行星模型，最适宜生命居住的行星是首选行星是沙漠行星，而不是那些浅绿色行星。目前，这项研究报告发表在《天体物理学杂志》上。

### 处于宜居地带的沙漠行星

当分析这些行星的寒冷外部极限时，阿部丰和研究同事发现当地球接收阳光下降至72-90%时，浅绿色行星将完全冷冻，这取决于行星旋转轴朝向恒星的倾斜度。这种情况下，沙漠行星比浅绿色行星具有更好的全球冰冻抵御性，当接收光线下降至58-77%时才完全冰冻。这意味着陆地行星可远离恒星，却仍具备孕育生命的可能性。

对于这些行星的炽热内部极限，研究人员估计液态水可稳定保存于浅绿色行星极地，这里是该行星最寒冷的区域，照射的阳光是现今地球接收阳光的135%。相比之下，液态水可稳定保存于沙漠行星极地情况下，照射的阳光是现今地球接收阳光的170%。这意味着当沙漠行星可近距离环绕恒星运行，且仍具备孕育生命的条件。

像这样的沙漠陆地行星非常接近科幻小说《沙丘》中描述的阿拉基思行星，扎恩勒说：“虽然我并不知道这部小说中阿拉基恩行星上生存的沙虫是怎样的，但是沙漠行星的赤道区域过于炽热无法适宜生存，而极地区域的生存条件更适宜一些。我真实地认为极地区域是最佳生存区域，这里可能有更广阔的水域，甚至还有小溪流和湖泊。”

美国宾夕法尼亚州大学行星科学家吉姆-卡斯汀(Jim Kasting)称，这是一项非常有意义的研究。然而卡斯汀仍不确定这项发现将真实地帮助发现新适宜居住行星，无论它是沙漠行星还是浅绿色行星。

卡斯汀说：“基于我们的认知标准，为了揭晓是否哪颗行星适宜居住，它们需要具备水存在的迹象，目前我们通过望远镜尚不清楚是否能探测到沙漠行星上有足够的水资源。因此我并不认为它将改变我们在遥远太空寻找地外文明的策略。”

扎恩勒持不同意见，他说：“我们不可能探测到这些行星存在水的迹象，但或许能探测到氧气的存在。同时，我们在其它地外星球上发现许多存在水资源的情况，但这并不能作为该星球具有适宜居住性的判断依据。”

### 发现第一颗适宜居住行星

如果是这样的话，由于沙漠陆地行星比浅绿色行星更接近于主恒星运行，且具有适宜居住条件，扎恩勒认为，发现适宜居住的沙漠行星要早于适宜居住的浅绿色行星。前者更接近恒星运行，它拥有运行速度更快的轨道，途经恒星前方便恒星光线变暗的概率较大，这更加便于我们通过望远镜进行探测。

同时，卡斯汀并不确定少量水能稳定存在于行星表面。他猜测沙漠行星上的少量水资源将被岩石吸收，或者被吸入地幔之中。扎恩勒同意卡斯汀的观点并强调指出，我们并不是要寻找永久性适宜生命居住的星球，只需要满足生命体能够长时间存活即可。没有行星能够永久性适宜生存，甚至包括地球在内。

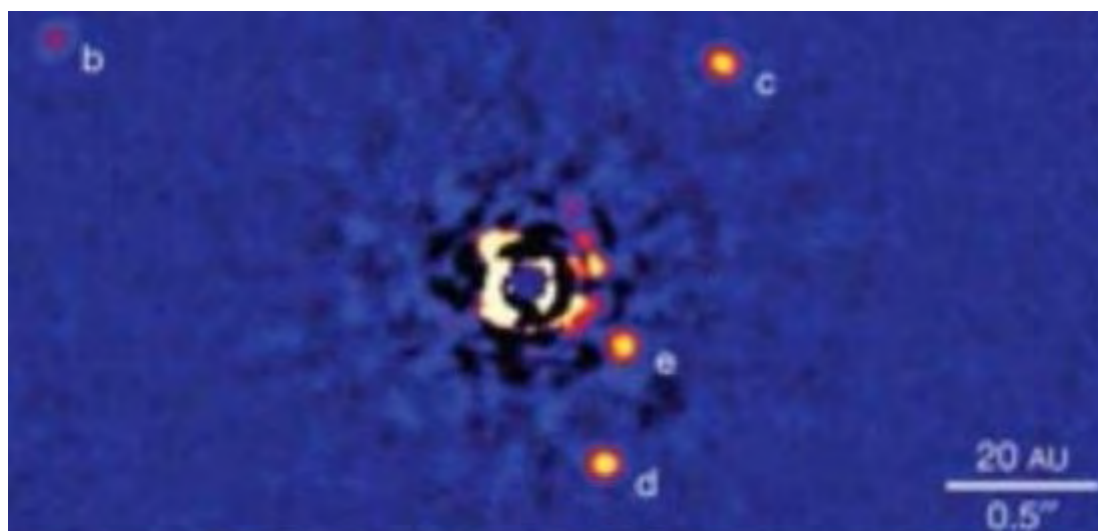
未来有一天，地球将变成一个沙漠世界。伴随着太阳的衰老，地球每隔 10 亿年亮度就会增加 9%，太阳辐射会分解水成为氢气和氧气，将最终耗尽地球上的液态水资源。然而，研究人员计算地球在太阳步入衰老期的数十亿年里仍可能保持适宜居住性，地球能够避免失控温室效应现象，在太阳死亡之前可能仅损失三分之一的海洋。

目前令科学家关注的一个问题是金星曾经是否是一颗适宜居住的沙漠陆地行星？金星是太阳系内最火热的行星，或许曾经的环境状况能够孕育生命。扎恩勒称，假设金星曾经拥有液态海洋，研究人员推算称很可能金星远古历史时期曾有干燥且适宜生命居住的环境条件。

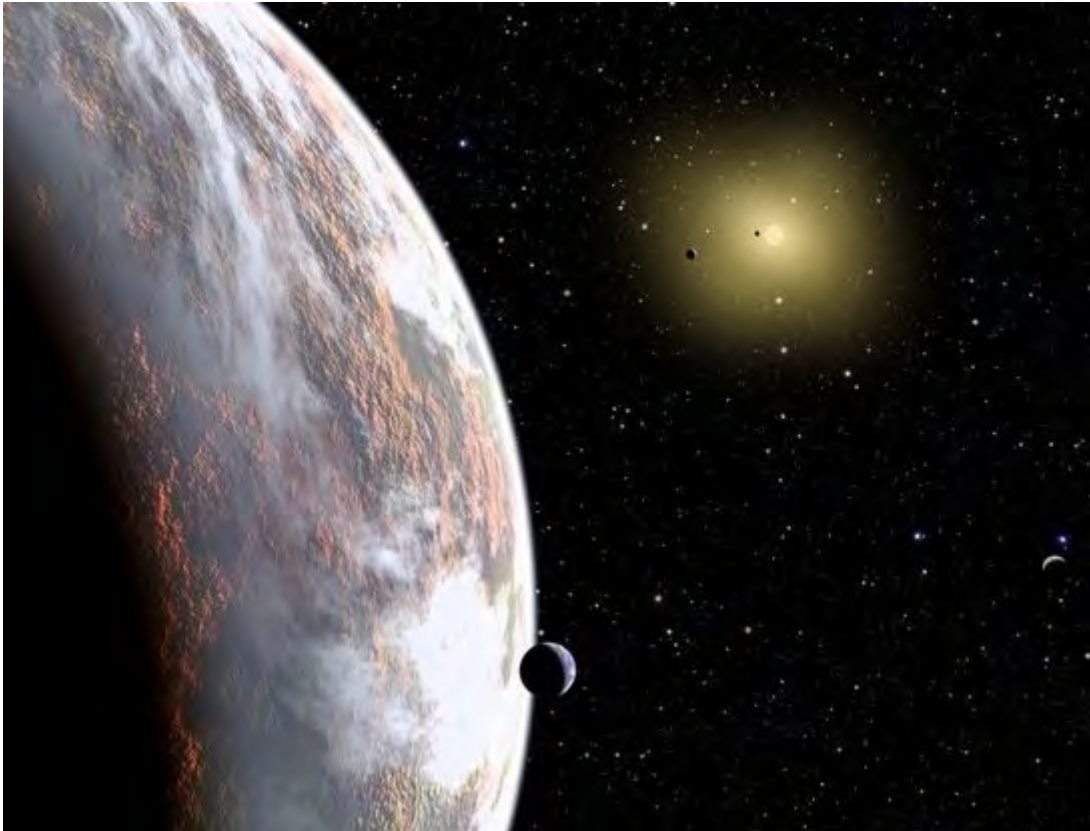
扎恩勒强调，在 10 亿年前金星的确具有持续性适宜居住的陆地环境，那时金星热带区域非常火热，但在极地区域温度较低且湿润，类似于地球的环境条件，并没有大量的二氧化碳。未来的研究将精确地证实金星曾经是否具有适宜居住性。

(吴锤结 供稿)

## 超级地球围太阳系徘徊 外星人或正注意人类活动



2010 年观测出的数据



科学家模拟出的超级地球图像

科学网(kexue.com)讯 外星人一直是我们的探索问题，不过可能距离揭开谜题的时候不远了。日前据美国宇航局天体生物学研究所夏威夷大学分部科学家纳德介绍：“超级地球”其实是一种介于地球和天王星之间级别的行星，目前在宇宙空间的一些天区的特殊地方被发现到。在体积上，超级地球比典型的类地行星要大，还具有与地球相似的物理和其他动力学特性，所以也相对容易被探测到。

而在太阳系附近发现的超级地球，就为人类未来星际旅行乃至遥远的将来进行太阳系外行星定居点的开拓提供了一个非常好的选择对象。这类行星也同样具有一个活跃的核心结构，并能保持住一定的大气环境，而如果这类行星被探测到位于恒星周围的可居住带上，那将引起天文学家的高度关注。

但是，有一点需要注意，一颗行星的可居住性是被定义为基于支持生命的基础上，而目前，地球是唯一一颗可居住的星球，所以我们仅仅能根据地球上生命的支持条件来反推一个星球的轨道和其他物理动力学特性是否具有这样一个水平。或句话说，目前只能说，只有具有地球这样的属性的星球，才能具备维持和发展高等智慧生物。

如果一颗星球被定义成“超级地球”，那这颗星球就有着较大的发展前景，因为具备了许多类似地球的特征。这些特征主要存在三个方面：行星的组成、板块构造的体现、行星磁场的存在。对于一个能维持生命的行星而言，液态水是一个高度且是优先事项，而如果确定这个事项呢？就要考察这颗行星的质量和轨道半径。

中央恒星距离太阳大约 128 光年左右，具有 1.5 倍的太阳质量。整个系统到目前为止发



现了四颗行星。较早发现的 HR 8799b、c、d 三颗行星轨道半径为 24、38、68AU（AU 为天文单位），第四颗 HR 8799e 行星是具有 7 倍木星质量的巨型气体行星。通过对凯克 II 望远镜红外自适应光学系统辅助观测下，科学家可以检测这些系外行星的大气属性。

迄今为止，有两个“超级地球”被天文学家列为重点观察对象：CoRoT-7b 和 GJ 1214b。这两个与众不同的行星给了我们非常大的想象空间，对他们的研究可以帮助我们了解这些行星的组成。板块构造在天体物理学家眼中是一个非常关键的角色，因为板块活动体现了行星核内部的活跃状态，同时也是地球物理演变的关键因素。另外，行星磁场的存在则是被认为是能保护行星上生命的重要屏障，致命的宇宙射线不仅对地球上的生命构成威胁，同样也会对可能存在的外星生物构成威胁。

而“超级地球”是否存在以及何如何存在磁场是一个非常值得研究的课题。在一般情况下，一颗行星具有的磁场环境与这颗行星的核心运动有关。就像地球的磁场一样，是由于地球核中流动的液态金属所引发的，即铁和镍的对流产生的环球性的电流，进而产生地球磁场。

最后，还有一项与生命至关重要的就是行星大气。具有大气结构的行星具备保护其上生存的生命，并且能保证生命的维持和演化发展。并且能形成与生命活动相关的化学属性。大气环境也可以保持行星上的分子不快速逃逸到宇宙空间中去，这同样也是衡量一颗行星具备生命发展条件的重要因素。

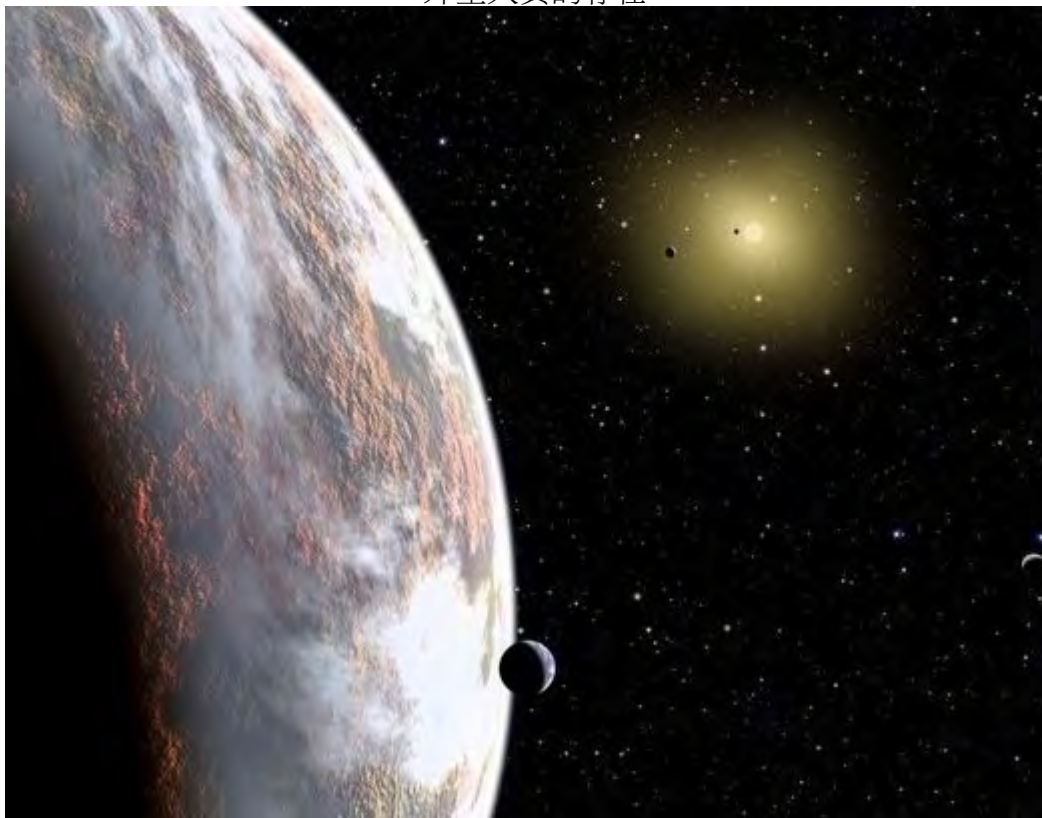
科学家估计，在低质量恒星周围所存在“超级地球”可能也会具有稳定的轨道环境，如果观测发现其具有较大的样本基数，那么在可居住带上发现超级地球的可能性也是会增加。而上文中提到的天文学家非常感兴趣的“超级地球”GL 581 g 通过光谱分析发现，其具有大气环流的特征，科学家下一步将确定其大气物理和成分的特征，希望能发现更多具备支持生命的环境元素。

（吴锤结 供稿）

十六颗超级地球行星被发现 外星人就在我们上空



外星人真的存在



超级地球行星

科学网(kexue.com)讯 外星人一直是我们的探索的问题，不过可能距离揭开谜题的时候不远了。日前据美国宇航局天体生物学研究所夏威夷大学分部科学家纳德介绍：“超级地球”其实是一种介于地球和天王星之间级别的行星，目前在宇宙空间的一些天区的特殊地方被发现到。在体积上，超级地球比典型的类地行星要大，还具有与地球相似的物理和其他动力学特性，所以也相对容易被探测到。

而在太阳系附近发现的超级地球，就为人类未来星际旅行乃至遥远的将来进行太阳系外行星定居点的开拓提供了一个非常好的选择对象。这类行星也同样具有一个活跃的核心结构，并能保持住一定的大气环境，而如果这类行星被探测到位于恒星周围的可居住带上，那将引起天文学家的高度关注。

目前欧洲天文学家已经在我们的太阳系外发现 50 颗新行星，其中 16 颗与我们的地球大小类似。这是有史以来天文学家公布的发现这种行星最多的一次。

最新发现 16 颗超级地球行星，它们是典型的岩石行星，其质量均超过地球。这些系外行星发现是由欧洲南方天文台智利拉西尔天文台最新的望远设备发现的，其中一颗叫做 HD 85512 b 的系外行星引起了天文学家的关注，这是因为它的运行轨道位于主恒星适宜居住地带，它具有支持生命存活的成熟条件。

日内瓦大学的天文学家米歇尔-梅耶说：“发现 HD 85512 b 远远还没达到高精度视向速度行星搜索器的极限范围，这表明在类似于太阳的恒星周围的可居带里或许可以发现其他超级地球。”而一起研究的卡尔滕格尔则表示：“我认为当前是一个非常令人兴奋的时刻！我们不仅在地球之外发现一个新大洲，并真实地发现一个崭新的新世界！太不可思议了。此前我们的预测成真了，真的有外星生命。”

但是，有一点需要注意，一颗行星的可居住性是被定义为基于支持生命的基础上，而目前，地球是唯一一颗可居住的星球，所以我们仅仅能根据地球上生命的支持条件来反推一个星球的轨道和其他物理动力学特性是否具有这样一个水平。或句话说，目前只能说，只有具有地球这样的属性的星球，才能具备维持和发展高等智慧生物。

(吴锤结 供稿)

## 新太空难题有望破解 未来将登陆黑暗恐怖小行星



模拟图

据国外媒体报道，科学家近日发出最新报告，计划发明飞抵火星的载人航空器，有望在未来阻止行星碰撞的灾难发生，同时也会刺激人们对火星的探索欲望。这份报告引起了全球各地的很大反响。

报告称，对近地物体（NEO）数量的综合调查是成功研制出载人行星航空器的重要前提，这也会对以后的计划实施给予很大的帮助。因此，全球各地都开始重视起NEO的研究。今年二月份时，聚集在华盛顿乔治华盛顿大学的专家还发表了一份名为“目标NEO:开启全球NEO工厂”的最新报告，另外在一份最新的评论中也包含有美国和其他各国家举行的大量后续会议中的广泛同业互查和精确的调查结果。乔治华盛顿大学还提出了一个关键问题：怎样的NEO信息，才能满足人类探测规划中的巨大野心？当此问题提出后，激起了全球众多讨论和建议，最终讨论者得出一致的结论，即人类需要在太空安置探测望远镜，以便扩大目标行星的目录，为人类探索提供更多行星对象。

外星物质研究所的小体行星研究首席科学家兼美国宇航局约翰逊太空中心的探索科学理事保罗·艾贝尔（Paul Abe11）表示，NEO探索支援的利益相关者数量开始越来越多了，这份报告出来的很及时，无论对于美国还是其他国家，小体行星的探索对于多重利益集团来说都很具有吸引力。在宇宙科学家，外形生物学家，行星防伪规划师以及NEO专家的眼里，宇宙中的这些“岩石世界”就是资源节点。例如，最近美国宇航局就带回了一个行星样本，这也是美国首次利用航空器载回行星的样本。日本太空当局也将让“隼鸟”2号行星探测器继续“勇往直前”，俄罗斯也将准备利用“火卫一步兵”号航天器来对火星的卫星进行探测，而加拿大也在努力研制具有特色的双用微卫星“NEOSSAT”。

据了解，美国宇航局的黎明号探测器，在对位于火星和木星之间的主要行星带中的第二

大星体“维斯塔”进行了长期观察后，近日也发回了新的且惊人的数据。艾贝尔对此表示，成功总是伴着惊喜而来，每次的新发现都令他们很吃惊，这或许就是科学探索充满魅力的地方。

总之，该报告标志着一个事实，即未来深奥的太空任务不会再有“流产”机会，载人航天器在迅速回归地球时，人们的心理上也不会感到不适，这也是在地月轨道空间中进行航天任务的重要特点，特别是在低地轨道执行的航天任务。（吴锤结 供稿）

### 科学家发现 36 光年外最接近地球系外行星



一项最新研究结果显示，一颗位于 36 光年外的行星极有可能是人类迄今发现的和地球最接近的星球。

北京时间 9 月 1 日消息，一项最新研究结果显示，一颗位于 36 光年外的行星极有可能是人类迄今发现的和地球最接近的星球，只要它表面的云量足够多，就完全存在这样的可能。

不过这颗“第二地球”的正式名称可一点也不浪漫，科学家们给它的编号是一串冷冰冰的数字：HD85512b。这颗行星位于南天的船帆座，围绕一颗黄矮星运行。天文学家们使用安装在智利的欧洲南方天文台“高精度径向运动行星搜寻设备”（HARPS）获得了这一发现。

径向速度法是搜寻系外行星中经常使用的一种技巧。由于周围行星运行产生的引力影响，尽管很微弱，但是中央的恒星仍然会显示出微小的晃动，这是行星引力对其拖拽的结果。这样一来，只要对中央恒星的位置进行超高精度的测量，我们就能推知那颗看不见的行星的存在和质量大小。

根据 HARPS 设备提供的数据，我们知道这颗行星的质量约为地球质量的 3.6 倍，而这颗行星围绕恒星运行的距离恰到好处，这使得其地表存在液态水的可能性大增。科学家们认为液态水对于生命的生存十分关键。

在美国哈佛-史密松天体物理中心以及德国马普研究所任职的丽萨·卡尔腾内格(Lisa Kaltenegger)博士是这项研究的首席科学家，她说：“这颗行星所处的位置恰好位于宜居带的外缘。如果将它移动到我们太阳系内，那么它的轨道位置大致就位于金星轨道稍稍外侧。在这个距离上，这颗行星从它的太阳那里得到的热量仅仅比地球接收到的稍多一些。”

卡尔腾内格和她的同事们的计算显示只要这颗行星的表面云覆盖量至少达到 50%，就足以将多余的热量反射回太空，从而保证其表面温度不至于过高。一般而言地球的平均云覆盖量接近 60%，因此行星 HD85512b 上空飘满云朵也并非完全不切实际的幻想。

当然至于这种云具体是由什么成分构成的就另当别论了，要想存在类似地球那样的水冰晶云，那就要求这颗星球上拥有和地球成分类似的大气层。而要验证这一点，光靠现有的技术设备还办不到。

卡尔腾内格表示，根据现有的行星形成模型，质量超过 10 倍地球质量的“巨型行星”，其大气成分将主要以氢气和氦气为主。而质量稍小的行星，包括行星 HD85512b 这样级别的，就更有可能拥有类似地球的大气成分，即以氮气和氧气为主。

### “第二地球”的有力候选者

到目前为止，这颗行星是我们探测到的第二颗似乎位于宜居带的岩石行星。所谓宜居带是指一颗恒星周围不近也不远的位置，其温度范围能允许水以液体状态存在。

而另一颗“潜在第二地球” Gliese 581d 也是在先前使用 HARPS 设备发现的。这颗行星的位置刚好位于宜居带区域的外侧边缘。除此之外还有一颗系外行星的呼声很高，那就是 2010 年宣布发现的 Gliese 581g。但是这颗行星的发现存在很大争议，学界甚至有专家质疑这颗行星根本就不存在，发现者探测到的信号不过是一些杂音干扰而已。

曼菲尔德·康兹(Manfred Cuntz)是美国德克萨斯大学天文项目主管，他对此项发现态度审慎，认为任何人在宣称外星人可能存在于某颗星球表面时应当十分谨慎，并且应当提供更多的信息。他说：“目前我们没有这颗行星大气层方面的相关数据，但这不是他们的错。看起来这颗行星确实与众不同，是一个很有希望的候选目标。”

康兹还补充说：“除了它得天独厚的大小和位置优势，行星 HD85512b 还有另外两点值得注意，并使它成为可能存在生命体的强有力的候选者。”

首先这颗行星的轨道几乎是正圆的，这将给它的表面带来持久的稳定的气候，并且它的“太阳”——恒星 HD85512 的年龄要比我们的太阳大一些，也就意味着更加不活跃，这就减小了发生大规模电磁风暴摧毁整个行星表面大气层这种灾难发生的可能性。最后，这一行星系统的年龄大致为 56 亿年左右，这就给了生命以足够长的时间进化和发展。相比之下，我们太阳系的年龄约为 46 亿年。

### 做瑜伽的好地方？

卡尔腾内格表示，根据现有的技术，在可预见的将来人类还不可能驾驶飞船亲自前去这颗星球考察。但是如果有一天真的飞临这颗星球上空，我们眼前的景象一定是充满异域风味的：泥泞，炎热，重力是地球表面的 1.5 倍。她开玩笑说：“在它向阳的那一面，或许你不必花钱去练功房就可以做热瑜伽。”（吴锤结 供稿）

## 美国木星探测器 966 万公里外拍摄地月合影



这张照片是朱诺探测器在距离地球 966 万公里外拍摄的，图中左侧较大的亮点就是我们生活

的地球，右侧的小光点则是地球的卫星：月球。

北京时间9月2日消息，在飞往太阳系最大的行星——木星的漫漫征程中，美国宇航局的朱诺探测器回过头回望了一眼自己的故乡——地球，并拍摄了一张意义深远的照片。

来自西南研究所的朱诺探测器首席科学家斯科特·博尔顿(Scott Bolton)说：“这是人们很少有机会目睹的视角，它展示了从宇宙深处观察地球的情景，让我们明白自己在宇宙中的作用和地位。我们从中看到了自己卑微却美丽的影子。”

这张照片是在8月26日拍摄的，此时飞船距离地球约966万公里。拍摄这张照片本身也是校验飞船性能步骤的一部分。自从8月5日升空之后，工程师们已经开始逐项校验飞船设备和子系统的可靠性。

朱诺的飞行速度极快，它在不到一天的时间里就越过了月球轨道。但是即便如此，由于木星距离遥远，它仍旧需要花费5年时间，运行超过28亿公里才能抵达其最终的目的地——木星。一旦抵达轨道，朱诺探测器将围绕木星极轨运行33周，并使用其搭载的8台仪器对这颗气态巨行星的起源、结构、大气以及磁场进行探测，并寻找其可能存在的岩石内核。

朱诺使用太阳能电池板，是迄今为止唯一在小行星带之外开展工作并且使用太阳能供电的探测器。美国宇航局喷气推进实验室(JPL)负责朱诺探测器的运行管理工作，西南研究所的斯科特·博尔顿博士担任首席科学家。该项目是宇航局新前线项目下的一个探测任务。

(吴锤结 供稿)

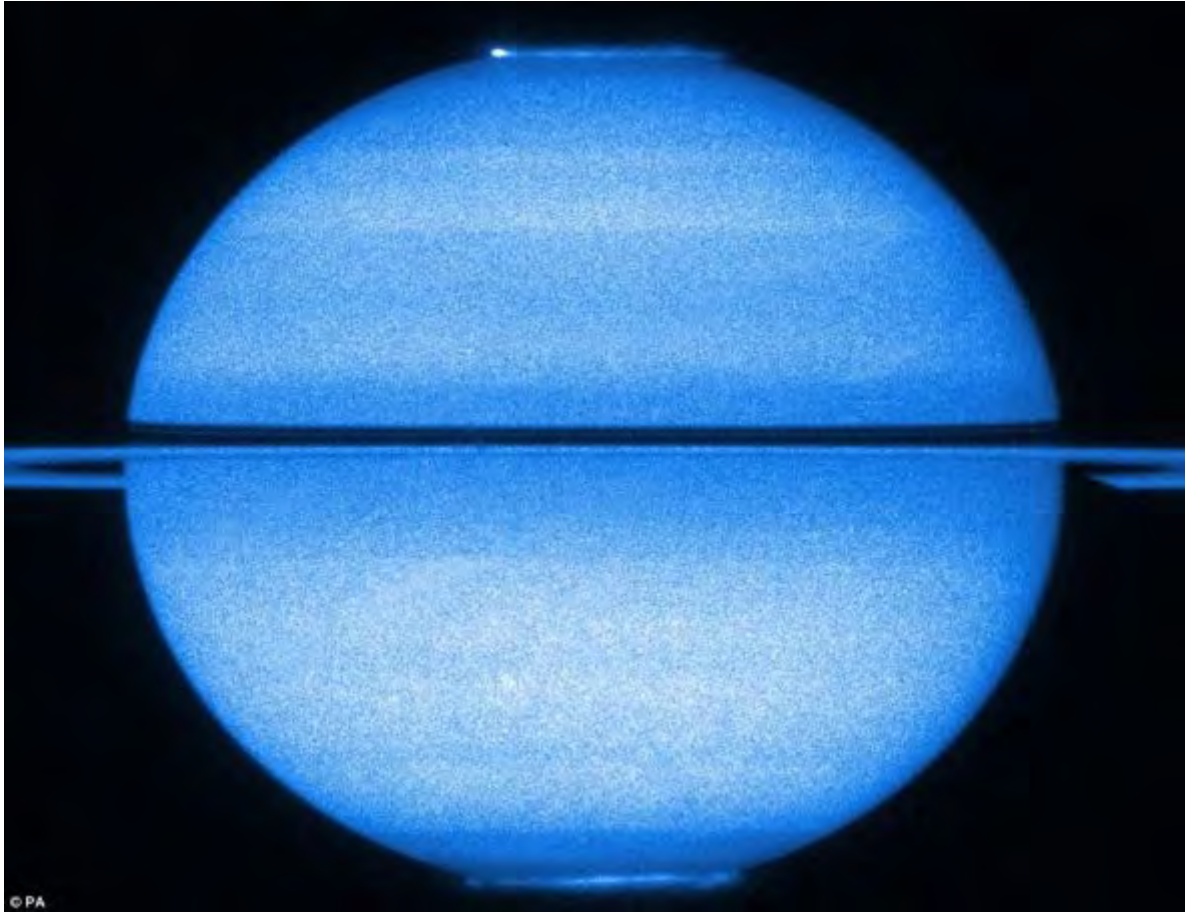
### 卡西尼探测器捕捉阳光照耀下土星奇特画面



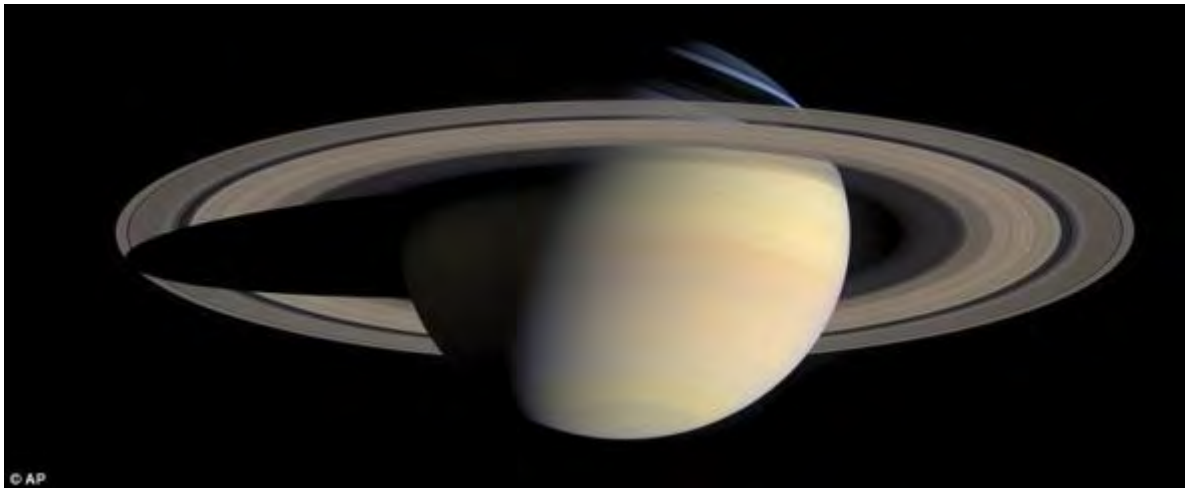
这张令人叹为观止的照片是由“卡西尼”探测器拍摄的。如果仔细看，你还能在明亮的



主环上方、图片的左方看到地球。



“卡西尼”号并不是唯一一艘拍摄到土星照片的飞船，这张照片是由哈勃太空望远镜拍摄的，显示的是北极光和南极光。



这是利用 2004 年拍摄的 126 张图制成的一张合成图，它像用瓦片建房子一样，用图覆盖土星的一侧，然后另一侧，最终是整颗行星。

这是在夜间这艘飞船回望被土星遮挡住的太阳时捕捉到的画面，美国宇航北京时间9月13日消息，过去几年也拍摄到一些令人惊叹的土星照片，但是没有哪张能与这张相提并论。这张精美绝伦的图片是“卡西尼-惠更斯”号飞船在围绕这颗行星运行时拍摄的，它是距离太阳第六远的行星，距离地球大约8亿英里(12.87亿公里)。

美国宇航局的一名宇航员将它称之为“绝无仅有”。下面是他对这张照片的与众不同所作的解释：“首先，土星夜面看起来像是部分被它周围的环反射的光照亮了。其次，土星环投射在这颗行星上的侧面影像显然颜色更暗，但是远离土星的部分看起来却很亮，在这张颜色夸张的图片里还有一些散射的阳光。土星环被照得很亮，甚至发现了新环，不过在这张图片里很难看到它们。看得最清楚的是土星的E环，这个环是上图中位于最外侧的环，它是由最近发现的土卫二产生的冰喷泉形成的。”他还指出，如果仔细看，你还能在明亮的主环上方、图片的左方看到地球。

“卡西尼-惠更斯”号是迄今为止建造的最大飞船，它于1997年发射升空，已经拍摄了很多张令人惊叹的照片，并提供了一些非比寻常的科研数据。例如，2006年11月，它发现土星上的一场风暴，与之相比，地球上的飓风看起来就像是夏季的微风。在这颗行星的南极肆虐的风暴，直径达5000英里(8046.72公里)，高达43英里(69.2公里)，最大风速达每小时350英里(563.27公里)。“卡西尼”号还在土星周围发现7颗新卫星，这使它的卫星总数达到62颗。“卡西尼”号还用了一些时间研究木星，给这颗巨型行星拍摄了大约2.6万张照片。科学家借助这些数据，对木星的大气状况有了更好的了解。这颗探测器将于2017年结束任务，通过与土星相撞，终结自己的生命，在这之前它会不断传回读数。

土星环来自哪里？一种理论认为，这些环是45亿年前围绕土星运行的一颗巨大的卫星的剩余物。有人认为，一层氢气导致这颗卫星被摧毁。这些气体现在已经消失，只剩下可以证明那场事故的辉煌壮观的土星环。研究人员说，这颗卫星被毁后，它的剩余物仍围绕着土星运行，后来一些冰转移到这颗行星的轨道里，土星环就这样诞生了。据科罗拉多州西南研究所的天文学家罗宾-卡努普说，最初的环比现在大10到100倍，随着时间推移，土星环最外层的冰会与土星的一些微小卫星结合在一起。

(吴锤结 供稿)

## NASA 首次解密木星大红斑风暴构造



旅行者 1 号探测器拍摄的图片，在右顶端可以清晰地看到大红斑



木星云层图



卡西尼号太空飞船拍摄的木星表层

据英国《每日邮报》9月10日报道，美国国家航空航天局（NASA）的科学家已经通过天文望远镜提供的热图像，获得了关于木星附近大红斑风暴的详细信息。

据了解，这些热图像是由位于智利的欧洲南方天文台、双子星天文台和位于夏威夷的日本国家天文台提供。这三处天文台的望远镜都固定在地面上，约有26英尺（7.9米）高。新获得的信息使科学家得以窥探风暴的内部结构。

“这是我们第一次详细了解太阳系内的最大风暴。我们曾经以为大红斑是一个普通的、年代久远的椭圆形结构，并不是很复杂。但这些新的研究表明，事实上，大红斑的结构极其复杂。”位于加利福尼亚州的NASA喷气推进实验室高级科学家、叙述新发现论文的作者之一格伦奥顿介绍说。

木星是太阳系最大的行星，有众多卫星围绕，周围还有巨大的磁场。科学家们从新观测到的信息中发现，大红斑最活跃橙红色中央部分的温度要比四周高出5-7华氏度。这个温差将导致通常为逆时针的风暴中部地带产生一个较为微弱的、顺时针的小风暴。另外，温差在木星其他部分也足以导致风速和云型的改变。

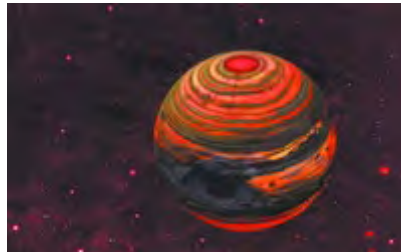
“这是我们第一次可以证明大红斑的实际颜色和环境条件——温度、风速和压力——之间有密切联系，”论文主笔、喷气推进实验室的利弗莱彻表示，“虽然我们可以猜想，但是我们仍然无法确定具体是哪种化学物质或者变化造成了大红斑的深红色。不过，我们现在知道，这和风暴中心的环境条件变化有关。”

据了解，木星的大红斑风暴已存在数百年，其形状一直在不断变化，人类对于它的观测可以追溯到19世纪。风暴覆盖范围广阔，体积相当于3个地球，并且温度很低，平均温度为-

260 华氏度 (约-162 摄氏度)。

(吴锤结 供稿)

## 一颗褐矮星或现最大风暴



陌生世界的大风暴。(图片提供: Jon Lomborg)

附近一颗褐矮星极端且不规律的亮度变化意味着这颗恒星的大气正在遭受着风暴的蹂躏。

利用在对此类恒星进行的一次调查中用一部红外照相机搜集的数据,天文学家发现,一颗褐矮星——名为 2MASS 2139, 距离地球约 47 光年——的亮度在不足 8 小时的时间里竟改变了 30%。

研究人员指出,随着褐矮星围绕其轴线运转,其多云大气中较亮及较暗的斑块旋转着进入了我们的视野,而这也能够最好地解释这种恒星亮度的疾速变化。

或者还有这样一种可能性,即恒星上的亮斑代表了大气深处的热层穿过由硅酸盐和金属尘埃微粒构成的黑暗云团,而展现的短暂一瞥。

如果这种变化是由类似于在木星和土星上间或肆虐的巨大风暴所造成的,那么它们可能比之前在任何一颗行星上发现的风暴都要更为猛烈。

研究人员将在本周早些时候在美国怀俄明州杰克逊湖市召开的极端恒星系统第二次会议上报告这一研究成果。

褐矮星是构成上类似恒星,但质量不够大,不足以在核心点燃聚变反应的气态天体。其质量在恒星与行星之间。褐矮星是处于最小恒星与最大行星之间大小的天体,由于这一原因褐矮星非常暗淡,要发现它们十分复杂,而要确定它们的大小则更为困难。

(吴锤结 供稿)

## 科学家发现星系新奇观 "中央心脏"黑洞相互吞噬



黑洞间相互吞噬

据国外媒体报道，天文学家发现位于星系心脏核心位置的巨型恐怖的黑洞正在被另一个更大的黑洞吞噬。这个发现也是科学家首次了解到这个真实的现象。而在几乎所有的大型星系中心都存在着一个巨型黑洞，其质量是太阳的数百万倍至数十亿倍不等，通过模拟星系的形成和增长的数学模型上看，星系心脏部位的黑洞也存在合并而逐渐增长的情况，通过互相吞噬变成更大的黑洞。

家在此前也目睹过同等质量的大星系合并的最后阶段的情景，即大星系之间的兼并，而较小的星系之间发生兼并情况，从理论上说应该更为普遍，因为通过相互的兼并是一种星系增大的方式。但奇怪的是，到目前为止这个现象还没有被观测到。

在一份新的研究报告中，天文学家可能意外地发现在距离地球 1.6 亿光年处的 NGC3393 星系中，存在较小规模星系的合并情况。利用美国宇航局钱德拉 X 射线天文台，已经探测到该星系的中心心脏部位中存在两个黑洞，并且这两个黑洞正在发生相互吞噬的情况。这两个黑洞分别具有一百万倍和三千万倍的太阳质量，大约相互仅仅 490 光年。根据美国宇航局的分析表明：这同时也是距离地球最近的超大质量黑洞。

同时，据位于马萨诸塞州哈佛大学史密森天体物理中心的天体物理学家法比亚若 (Giuseppina Fabbiano) 介绍：探测到这个现象完全是个较为意外的事件。而天文学家原先对这个星系进行观测，只是为了对黑洞在星系中的具体情况进行研究观测。

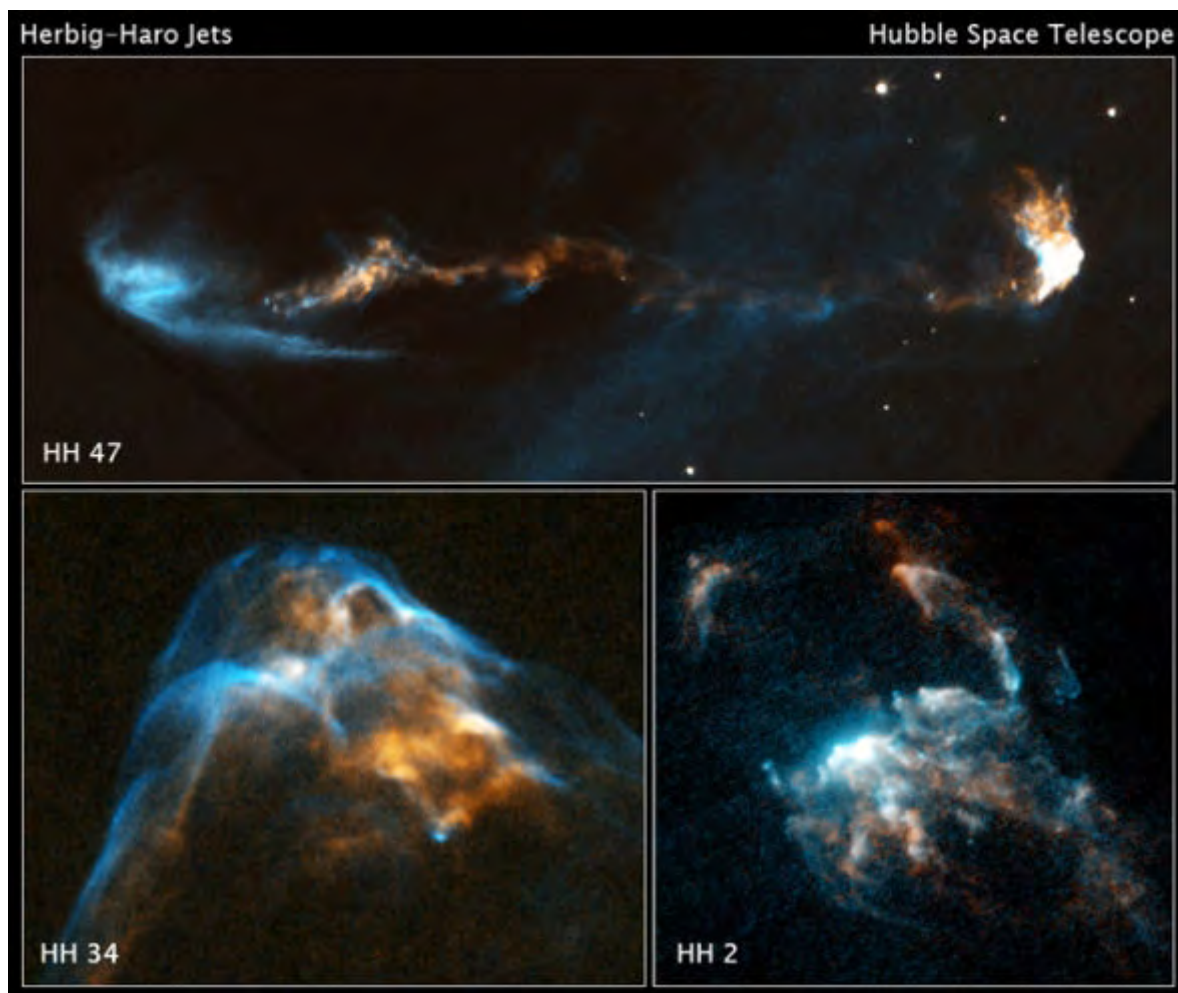
而星系之间的碰撞是个较为“戏剧性”的情况，这个两个星系附近的 NGC6240 和 MRK463 星系就是通过远古时代的碰撞而产生的，并最后合并成一个较大的星系，但是，这个过程是非常缓慢的，而且星系的形状以及恒星分布都会受到影响，并且还会在核心周围产生新的恒

星。相比较之下，这个新观测到的星系合并现象，算是个较为小规模碰撞融合，但是其也具有类似银河系这样的漩涡状外形，并且在星系心脏中心附近大多是处于年老的恒星。

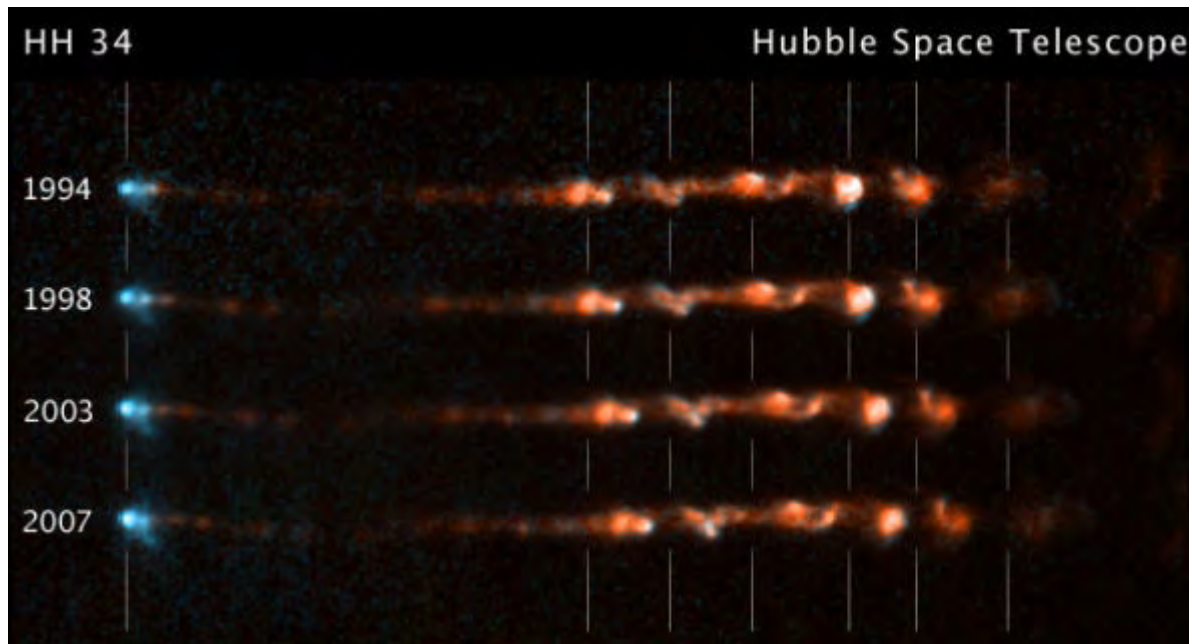
通过这个研究观测，也在一定程度上支持了较小规模的星系碰撞可能并不会扰动较大星系。这同时也说明了为什么我们到目前为止还没有发现较小规模的星系合并现象，就是因为其对周围的星系够不成干扰，仅发生在一个较小的范围之内。即使我们通过可见光或者 X 射线的探测观测设备也较难获得这些证据。而如果星系的碰撞与黑洞的相互吞噬发生在同一时间段上，那就会极大地增强各种电磁辐射的强度，也使得其较容易被地球上的各种观测装置探测到。

而钱德拉 X 射线空间望远镜就可以检测到这个微小的变化，而现在，我们已经观测到了这个现象，也正在研究其中的到底发生了什么，据法比亚若介绍：两个黑洞距离如此之近，还会观测到什么现象还是个未知数。（吴锤结 供稿）

### 哈勃图像揭示新恒星高速喷流 微弱变化尽收眼底



这是哈勃望远镜拍摄的图像，这些团块状发光喷流体是恒星新生的标志。它们被称作“赫比格-阿罗天体”，这几个喷流体的运行速度都超过了每小时 44 万英里（约合 70 万公里）。当它们的前锋和周遭空间物质剧烈摩擦碰撞后便会发热，出现弓形激波区（图中呈现蓝色）



哈勃望远镜观测了一个明亮的珍珠粒状喷流 HH 34，展示出从一颗年轻恒星发出的喷流随时间的变化。这一串明亮的“珍珠粒”显示出喷流中气体物质碰撞集中并发热发光的部分。红色部分表示此处的物质开始降温，而左侧的两个蓝色团块则显示近期的摩擦撞击痕迹。

北京时间9月2日消息，借助哈勃空间望远镜多年来收集的图像，科学家们近日合成了有关新生恒星喷流的清晰影片，展示了这些发光气体的空前细节。这些喷流是新生恒星周围吸积盘的副产品，在这里气体以超过每秒160公里的极高速度从两个相反方向喷出。这一现象是恒星形成的最后阶段，可以让我们得以一窥太阳在45亿年前形成时的模样。

哈勃无与伦比的分辨率让科学家们有可能察觉仅仅数年之间这一喷流体出现的变化。一般情况下，大部分天体的变化都是需要很长时间才能显现出来，远超过人的寿命极限。

美国莱斯大学天文学家帕特里克·哈提跟(Patrick Hartigan)领导的一个科学家小组收集了14年间拍摄的高分辨率图像，并将它们合成在一起，制成了一段动态视频，展示从3颗新生恒星发出的喷流体在这期间出现的变化。

这段视频中展示了一些之前从未被观察到的内部结构细节，如气体团块的增亮和变暗，以及前后气体块的相互撞击形成箭头形激波区的过程。这种呈现对称性的喷流爆发并不均匀，而是随时间断续进行的，也因此会形成诸多气体团块。这些珍珠般的气体团块就像是记录纸带，记录下气体物质在过去的岁月中断续喷发的情形。

哈提跟说：“通过这一段动画，我们首次得以目睹这种喷流体是如何与周遭环境相互作用的。这种互动让我们了解新生恒星是如何对孕育它的周围环境产生影响的。有了这些数据，我们便可以将其与实验室计算机模型进行比对，从而了解哪些方面是我们已经理解的，而哪些方面我们还缺乏认识。”

这种喷流是恒星生命历程中一段转瞬即逝的插曲，其延续时间一般仅有10万年左右。天文学家们目前还不清楚这种喷流在恒星形成中究竟起到何种作用，以及新生恒星究竟是如何将这些气体物质喷射出去的。不过有证据显示这种喷流机制似乎与磁场作用有关，科学家



们认为这些外向喷流的产生可以带走高速旋转下落的吸积盘物质的过剩角动量。当角动量被带走，旋转的吸积盘物质便有机会减速下落，从而成为原始恒星物质组成的一部分，使其质量增加，最终收缩变成一颗真正意义上的恒星。

天文学上，这种天体的正式名称叫做“赫比格-阿罗天体”，或者叫“HH天体”，这是为了纪念在上世纪50年代对此现象进行深入研究的天文学家乔治·赫比格(George Herbig)和古勒莫·阿罗(Guillermo Haro)。哈提跟和同事们使用哈勃空间望远镜的广角行星相机2号对这种独特的天体进行了观测。在1994年，1998年和2008年，哈勃望远镜分别对HH 1, HH 2, HH 34, HH 46和HH 47进行了追踪观测。随后小组使用计算机软件对这些观测图像进行合成并生成了这段珍贵的连续动画视频。

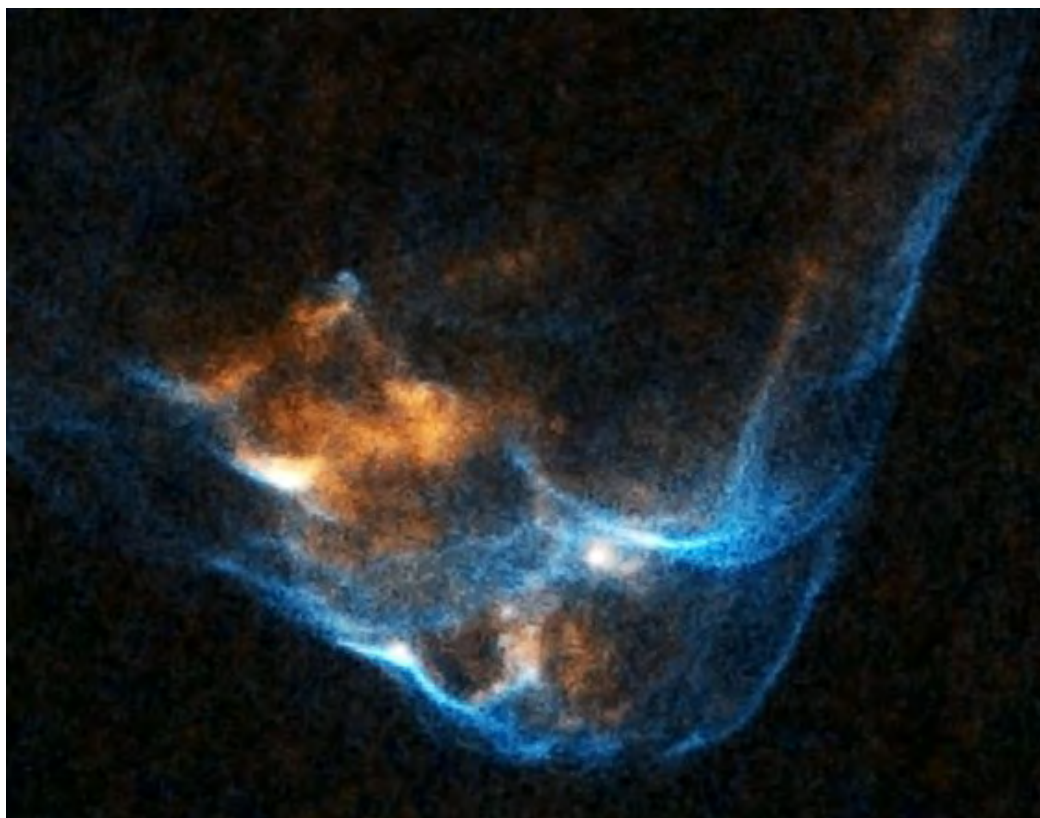
哈提跟说：“视频向我们展示了一个丰富多变的天体，不管是其内部物质之间还是喷流本体与其周遭环境之间都存在着动态的相互作用。这一结果和现存的许多模拟计算之间形成了反差，因为那些模拟结果认为这种喷流是一种相当静态，均匀平滑的天体。”

(吴锤结 供稿)

### 哈勃重现恒星高速喷流 长度竟为太阳系十倍

据美国国家地理网站报道，借助于哈勃望远镜14年来拍摄的高解析度照片，一组科学家制作了一段延时影像，呈现了一颗新生恒星壮观的喷射现象，这在历史上还是第一次。照片中的喷流长度10倍于太阳系，喷射速度则超过每小时44万英里(约合每小时70万公里)。

#### 1. 年轻恒星形成波浪

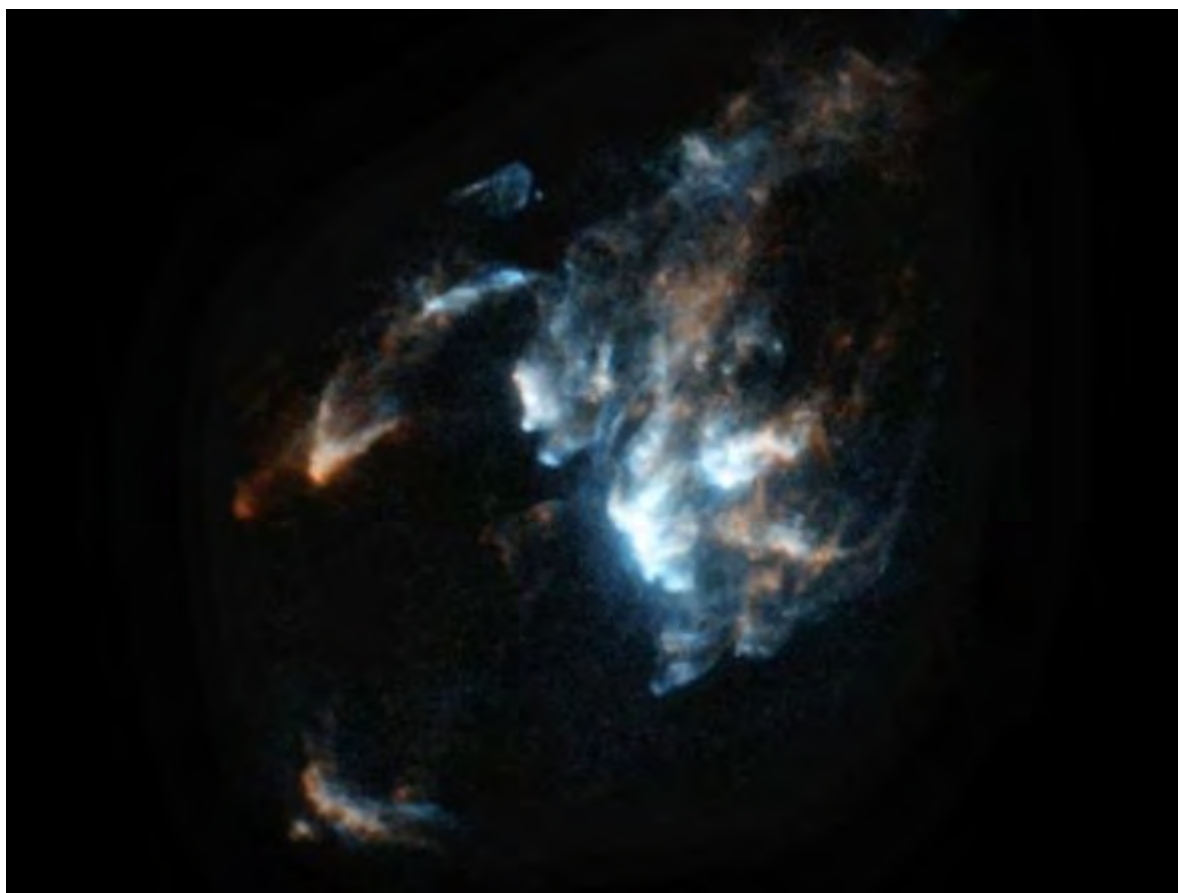


一段刚刚公布的恒星弓形激波影像截图，展现了在太空中移动的发光密集气体云。弓形激波是一种物质波由附近一颗新生恒星喷射的强大喷流形成。这种高速喷流被称之为“赫比格-哈罗天体”（以下简称 HH），从年轻恒星的极地地区喷出。

恒星喷射视频由一组科学家制作。他们利用美国宇航局/欧洲航天局的哈勃太空望远镜 14 年来拍摄的高解析度照片，制作延时影像，展现这种神秘的喷射现象。弓形激波是 HH 34 的一部分。HH 34 从猎户座的一颗恒星喷出。在此之前，人们只在静态影像中看到这些短命的喷流。科学家利用电脑模型预测这种喷流的可能活动。

研究小组领导人、美国德克萨斯州莱斯大学的帕特里克-哈蒂根表示：“这是我们第一次通过观看延时影像观察这些喷流如何与周围环境发生相互作用。这种相互作用告诉我们年轻恒星如何影响它们的形成环境。借助于类似这样的视频，我们能够将喷流的观测结果与电脑模拟和实验室实验产生的喷流进行比较，以确定这种相互作用的哪些特征是我们已经了解的，哪些又是我们不了解的。”

### 2. 诡异的移动



HH 1 喷流影像截图，明亮的密集气体在太空中穿行。HH 1 是一种物质喷流，从猎户座星云的一颗年轻恒星喷出。天文学家并不十分了解新生恒星如何产生这种喷流。当前的理论认为，恒星通常由崩溃的低温氢气云形成。随着恒星的生长，自身引力吸引更多物质直到被一个巨大的旋转气体尘埃盘围绕。

在这些物质中，一些孕育出行星。气体尘埃盘中的一些物质可能逐渐旋向恒星，最后以高速极地喷流的形式逃离。随着盘内物质耗尽，喷流最终消失。这种喷射通常只持续10万年左右。对于恒星的一生来说，这只是一眨眼的功夫。

### 3. 宇宙中的交通拥堵



这幅图片来自于科学家利用哈勃照片制作的影像，HH 47 推动明亮的弓形激波在太空中移动。HH 47 喷流的长度是太阳系的10倍左右，由船帆座内的一颗年轻恒星产生。在视频中，这种喷流缓慢滑动，但实际上，它们是在高速移动，速度超过每小时44万英里（约合每小时70万公里）。延时影像显示，喷流中的气团以不同的速度移动，就像是高速公路上的车流。快速移动的气团超过速度较慢的气团，加热喷流内的物质，形成新的弓形激波。

### 4. 气团演化



这幅图片来自一段新公布的利用哈勃照片制作的影像。随着HH 34 喷流内的弓形激波发生相互作用，一些气团亮度增高，一些则趋于暗淡。这些影像显示喷流中的气团在新生恒星附近形成。具体到HH 34 身上，哈蒂根和同事将一个发光的气团的源头追踪到距恒星不到90亿英里（约合145亿公里）的区域。

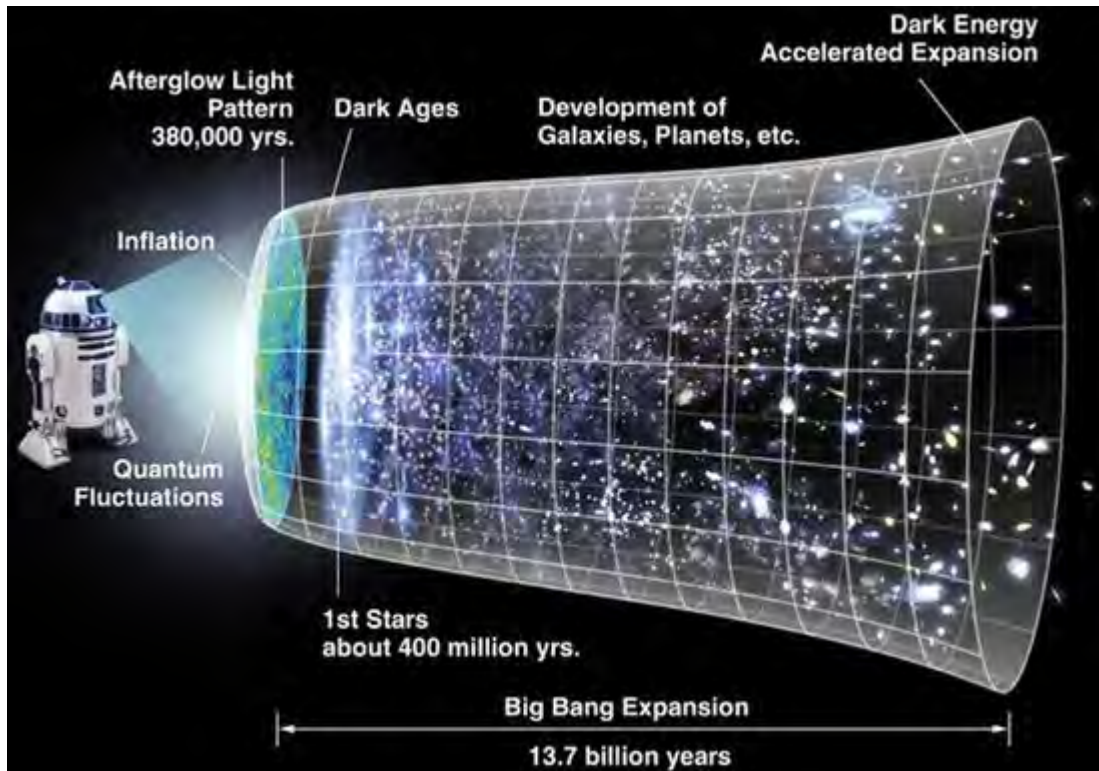
### 5. 电脑模拟图



电脑动画截图。根据新制作的延时视频，研究小组制作了这个电脑动画，展现一个HH喷流以及在几百年时间里如何演化。研究小组领导人哈蒂根说：“我们的研究发现描绘出一幅喷流图像，进而了解喷流内物质的相互作用以及喷流与周围气体的相互作用。通过与现有模拟进行比较，我们能够进一步了解这种喷流。”研究结果刊登在7月20日的《天体物理学杂志》上。

(吴锤结 供稿)

## 平行理论引发多个宇宙论 地球以外或有相同的你



科学网(kexue.com)讯 天外有天，或许可以换成宇宙外有宇宙了。最近科学家提出一个理论竟然不止一个宇宙，而且，似乎他们还完全一样。在宇宙之外可能有一个星系与银河系具有非常显著的相似之处，还有一颗也与我们的太阳非常相似的恒星，在这颗恒星周围存在着八大行星，其中第三颗行星与我们的地球非常相似，这颗行星上同样也存在着高等直立智慧生物，其中有一个生物和您非常相似，过着同样的生活，更重要的是，此时此刻，他与您一样，也正在阅读这篇文章正文第一段的最后一行。

事实上，根据平行宇宙理论，在某个宇宙中，就存在着无数个星系，几乎和我们的宇宙完全一模一样，看上去就像是我们自己一样，在那个宇宙中，也存在着你和你的亲人，还有同样的生活方式，但是有一点必须说明：虽然在两个宇宙中你们是非常非常的相似，几乎相似到划上等号，这种相似度有且只能用来描述过去发生的事件，也就是说，直到这一刻，你们可以说是绝对相同的。

这些平行世界的存在，那不是无聊的炒作。比如泡沫宇宙理论、量子力学的多世界解释以及埃弗雷特多世界理论（Everett MWI），量子力学的多世界解释则认为宇宙是不断分叉的。所有的这些理论推演都需要基于一些基本的解释。当我们的宇宙诞生于 137 亿年前的时候，开始不断地加速膨胀，在宇宙中第一缕光线发出之后，就在宇宙空间中传播开来，而宇宙最深处的光线还未到达地球上，目前我们探测到最深的宇宙空间仅仅是在 130 亿光年左右，也就是在宇宙诞生后的 7 亿年左右，而在这 7 亿年内发生的事件，还没有直接的观测数据。由于这些来自宇宙遥远空间的光线还未到达地球上，使之超出了我们的对宇宙观测的视野。

然而，我们对宇宙的了解的程度而言，来自宇宙大爆炸遗留下来的辐射证实，宇宙曾经历过一个转瞬即逝的超高速扩张阶段，科学家将这个阶段称为“暴涨宇宙”模型。简单的说就是宇宙在极其短的时刻，将其体积瞬间扩大，就像吹气球一样。而如果膨胀的速率稍微改变一点儿，那我们的宇宙就不会是现在这样了。因此，我们的现在观测到的宇宙空间，更贴切的说法是类似一个泡沫，在宇宙之外还存在的无数个泡沫，也就是说，存在无数个宇宙。所有的宇宙有着同样的或者说类似的机制进行各种限制，每个宇宙都经历了一次大爆炸，他们都是在爆炸中诞生，并且存在着相同的物理定律。但是，并不是说所有的宇宙都能“存活”下来，只要将大爆炸的“参数”进行细微的调整，各种宇宙就会出现不同的情况了。比如，将我们这个宇宙的膨胀速率调低，这个初始条件下的宇宙就不可能演化至今，通俗地说，如果没有一个精确的膨胀速率，这个宇宙不是无限制的膨胀下去，就是早就坍塌没有了，所以，重点是“恰到好处”，只要稍微有一点点儿的偏差，轻则不会演化出星系和恒星，重则无法存在下去。

尽管如此，要找到与我们非常相似的宇宙应该说是几乎不可能的，只能说在概率学上，它是存在的，我们对这个“似曾相识”的宇宙的观测，仅仅体现于概率数字上。而通过量子力学，我们会发现宇宙其实很神奇，这个理论会告诉我们一个完全不同且超越想象的故事。首先，将宇宙空间放大，我们会发现宇宙看上去像是由颗粒组成的，整个宇宙空间类似西洋象棋盘。在瞬间发生的大爆炸后，产生了无数个宇宙，就像同时出现了无数个泡沫，但是只有在少数地方，初始条件是精确的，这个精确性体现在这些宇宙能演化出星系等物质。

在这些无数个泡沫宇宙中，每个泡沫初始条件都是不同的，都存在着细微的差别，以此类推，最终我们会发现有一个泡沫和我们非常相似，这种概率性的事件就有点儿像：给一只猴子 26 个英文字母还有无限的时间，它总有一天能拼出一本莎士比亚全集。同理，既然存在着无数个宇宙，那我们的历史同样也有无数种不同的版本，也就是说：在某个泡沫宇宙中，某个我们这个世界熟知的历史事件并不存在，他们那个世界绝大部分却与我们相似，但就是唯独缺少了那个在我们世界中人人皆知的历史事件。从这一点出发，不仅存在着无数版本的过去，也存在着无数版本的将来。

而如何才能遇到这个存在于概率数字上的泡沫宇宙呢？麻省理工的宇宙学家马克斯计算出了一种非常直观方法：可以从地球出发，往宇宙的任一方向走足够远，最终会遇到一个这么样宇宙，这个宇宙中的任何细节都是你所熟知的，而且还会遇到一个和你一模一样的“你”。但是，这个距离非常遥远，计算结果得出：这个距离是 10 的 1028 次方米。虽然我们得到了一个距离，可以通过这个途径去寻找“似曾相识”的宇宙。但是，有一个不好的消息，即使你有足够的勇气和耐心，也将无法看到另一个宇宙中的“你”。因为当你踏上这个旅程的时刻，还会有更多的宇宙出现，你踏出每一个步，都将伴随着下一刻泡沫宇宙的出现，而这些宇宙早已扩展到离你最近的宇宙，也就是说，这个时间长度足以等灭一个宇宙中的所有恒星。

值得注意的是，只有这样才能规避这个古怪的结论，而如果我们目前的量子理论以及标准宇宙模型是错误的，那你将遇到另一个宇宙中的“你”。据位于美国马萨诸塞州梅德福塔夫茨大学的宇宙学家亚历山大介绍：“对于这个“无数”的问题，我一直研究了超过 25 年，虽然对于无数版本的历史、无数版本的将来、还有无数个你和我存在于无数个泡沫宇宙中这

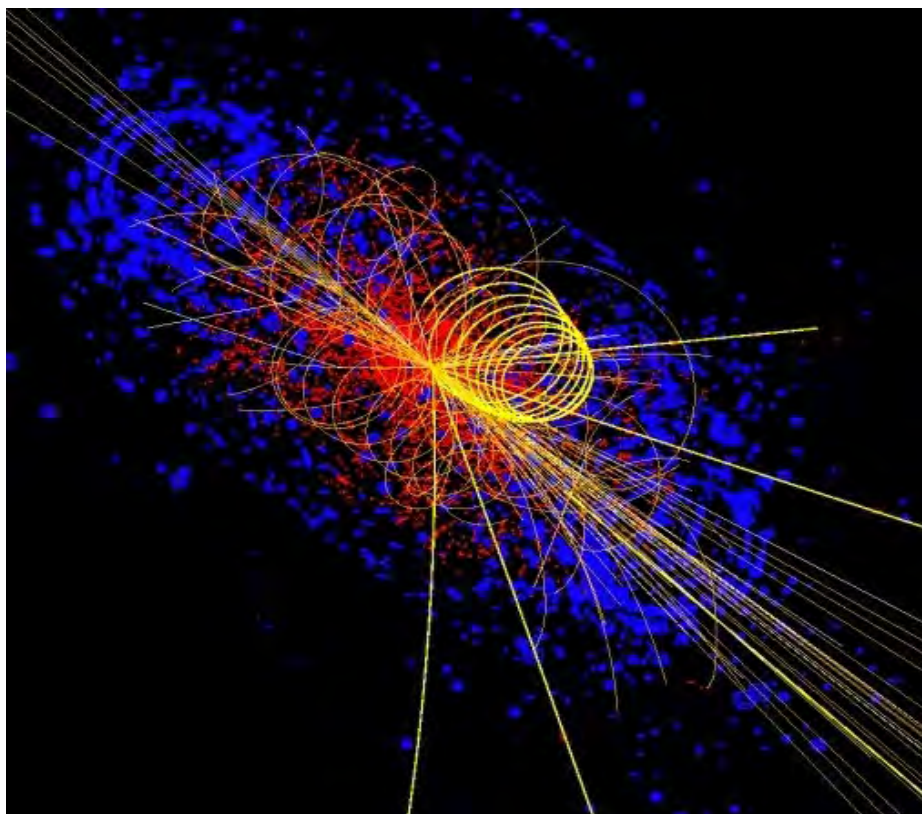
个命题，未曾感到高兴，根据目前的研究进展，我认为很可能是真实存在的。”

需要重申的是，关于对多宇宙、平行世界理论探讨是非常具有争议性的，也是宇宙学中最基本的矛盾之一。同时，还有其他的关于“多宇宙”的理论，比如，弦理论。弦理论认为宇宙中的基本粒子都是由线形线条的弦构成，当弦处于不同的振动态时，就是表征出不同的粒子，具有不同的振动能量时，就对应着不同粒子的能量，这样我们的宇宙中，由于弦的具有不同的振动和能量，就有了电子、夸克等粒子形态。

事实上，宇宙各种常数的精确性可能告诉我们在其他宇宙中存在着不同的物理定律，而按照量子力学对多世界理论的解释，所有的历史事件都是可能存在无数不同的版本，包括你在内，都将在某个宇宙中以一种不同的方式存在，就像在某个宇宙中，你可能是温网冠军。对于多世界理论的不同解释，也是一部分宇宙学家的观点。 (吴锤结 供稿)

### 中微子衰变堪称全宇宙"最慢" 宇宙年龄微不足道

据国外媒体报道，宇宙中最“慢”的概念是什么呢？斯坦福物理学家给出了自己所认为的“最慢的事件”。得益于美国EXO探索实验得出的数据，有一种神秘的粒子活动从137.5亿年前的宇宙大爆炸开始到现在，该试验名称缩写为“2nubb”。其代表的是两个中微子双 $\beta$ 衰变，这种衰变只存在于理论之中，是放射性元素在某种形式下具有的特性。在两个中微子双 $\beta$ 衰变类型中，两个中子，中性亚原子粒子处于一个原子核中，这时候就是自发地衰变为两个质子，两个电子和两个反中微子，而两个反中微子，在物理学家眼中可认为是微小的“反物质双胞胎”，而且几乎没有质量，是一种非常神秘的粒子。



就在几天前，EXO 中微子双  $\beta$  衰变研究小组的科学家们在德国慕尼黑举行的会议上宣布：根据他们的测量结果，通过对 Xe-136 元素两个中微子双  $\beta$  衰变的研究，发现其半衰期在  $2.11 \times 10^{21}$  次方年，而 Xe-136 元素则是氙的同位素。而  $10^{21}$  次方年是一个什么样的概念呢？研究小组的物理学家解释说：其就相当于是现在宇宙年龄的一千亿倍。换句话说，宇宙的年龄还不如这个放射性同位素样品通过两个中微子双  $\beta$  衰变途径所对应的半衰期的一个零头。

斯坦福大学的物理学家乔治格拉塔 (Giorgio Gratta)，他同时也是加州门洛帕克市斯坦福直线粒子加速器中心 (SLAC) 卡夫利研究所粒子天体物理和宇宙学研究小组的成员，格拉塔认为：这是我们在过去的测量研究中，所发现的最慢的标准模型。而标准模型就是科学家建立物质结构模型最好的说明方式，可以解释前文中，电子、质子和中子结合在一起，以及为什么两个中微子双  $\beta$  衰变会处于首要地位。

在两个中微子双  $\beta$  衰变探索实验中，科学家收集了七个光电二极管，通过大量的传感器来检测两中微子双  $\beta$  衰变，并推测其中还包含着其他的衰变。对此，物理学家乔治格拉塔同时也认为：两中微子双  $\beta$  衰变是非常符合于标准模型之中，所以从这个意义上出发，这个观测的方法并不令人感到意外。而实际上，这种形式的衰变，我们之前在其他元素上已经观察到。

即便如此，斯坦福大学物理学家研究小组的结论意味着这个发现比任何一个吉尼斯世界纪录都来得更有价值。EXO 200 探测器是第一个捕捉到 Xe-136 元素发生的两中微子双  $\beta$  衰变过程，而这个衰变的检测结果是基于一个“非常干净”的数据背景，科学家在得出这组数据前，排除了背景噪音的干扰，产生的稳定的信号，为理论物理学家提供了宝贵的数据源，使他们能解决之前在计算和实验结果之间产生的惊人费解的差异性。

但是，关于 Xe-136 元素两中微子双  $\beta$  衰变的实验还远未结束，我们目前获得的仅仅是早期的结果。而 EXO 200 检测研究小组还希望能找到另一个衰变的过程，这个衰变比两中微子双  $\beta$  衰变还要来得“空想”，因为这个衰变仅仅是理论上的，没有人可以确定其是存在的，这就是被称为“零中微子双  $\beta$  衰变”，也可以称为“无中微子双  $\beta$  衰变”，即  $0\nu\beta\beta$ 。科学家通过对该衰变的研究，可以测量中微子的质量，而且我们现在还没有这种衰变所对应的标准模型。

所谓的“零中微子双  $\beta$  衰变”，在粒子物理上定义为两个中子再次衰变成两个质子和两个电子，在这个过程中，反中微子依旧是无处可寻的，但是，它们却必须一直存在着。这是因为，必须有两个反中微子进行互相湮灭，这就像正电子和电子可以发生相互湮灭一样，或者质子和反质子发生相互湮灭，这个现象会发生在任何一种粒子和它所对应的反粒子相遇的情况下。换句话说，宇宙中为了发生“零中微子双  $\beta$  衰变” ( $0\nu\beta\beta$ )，中微子就必须拥有它们各自所对应的反粒子。

这听起来似乎有点儿奇怪，有点儿像反证法，从结论反推到条件。目前的粒子物理学中认为，一个粒子都有存在其本身和反粒子的可能性，这个结论是由意大利理论粒子物理学家埃托雷马约拉纳 (Ettore Majorana) 于 1937 年所做的推测。埃托雷马约拉纳在中微子质量上做了突出研究贡献，并提出了马约拉纳方程式。根据埃托雷马约拉纳方法所推测出的粒子被称为马约拉纳粒子，而如果这个粒子被发现是存在的，那么物理学家就应该忙着去修改他



们的标准模型了。物理学家乔治格拉塔对此解释说：“零中微子双 $\beta$ 衰变”过程，我们一直试图在寻找它，而且这个研究进行了很长一段时间。

而在斯坦福直线粒子加速器中心(SLAC)卡夫利研究所与EXO研究小组的眼中，“零中微子双 $\beta$ 衰变”确实是一个大问题。同时供职于这两个科研团队的科学家马蒂布雷登巴赫(Marty Breidenbach)认为：EXO200研究小组所进行的试验正在朝这个方向努力，而如何发现这个衰变过程，其中还蕴藏着一个哲学道理，即一个物理过程几乎不可能发生是由于这个过程的稀有性，而一个物理过程不可能发生是由于它的不存在性，所以，“零中微子双 $\beta$ 衰变”的答案就在这个两个选项中产生。

斯坦福研究小组目前的策略是给“零中微子双 $\beta$ 衰变”提供更多的发生机会，如果是一个极小的概率事件，在庞大的试验样本前提下，也会提高它的发生概率。科学家在一个充满200千克液态氙的检测室中，细心地照料着试验对象，即使氙不断地富集，直到达到80%的Xe-136(双 $\beta$ 衰变同位素)水平。

研究小组为了能清楚地检测到“零中微子双 $\beta$ 衰变”，甚至“两中微子双 $\beta$ 衰变”的过程，不得不削减每个放射源。而整套试验装置则是由超纯净，无放射性材料制成，并且在斯坦福大学装配运输的途中只能进行卡车运输，不能进行空运，这是因为飞行会暴露在更多的宇宙射线下。最终运输到新墨西哥州卡尔斯巴德附近的奇瓦瓦沙漠试验场，该装置将被安装在半英里深的盐层地下，废物隔离试验工厂中，该处则是由美国能源部用于处理核废料的储存库。

这样。核废料储存库的盐层就会带有核废料的放射性，储存库外就会带有宇宙射线以及衰变的痕迹，就可以通过EXO200检测器探测到。科学家检查初步的低背景结果显示，EXO200还是处于工作状态中。要想取得整个试验的数据，这个过程还将持续几年，可能是大于五年，而且还取决于另一个正在发展中的试验，该试验中使用了数吨的Xe-136元素。科学家马蒂布雷登巴赫认为：EXO200目前一直处于试点项目中，我们正在积极做好全面发展的准备。

(吴锤结 供稿)

## 戒指星系藏多少未解之谜 它能通往另一个宇宙？



科学网(kexue.com)讯 宇宙的奥秘是无穷无尽的，人类短暂的历史比起宇宙来根本不值一提，而自 1755 年德国著名哲学家康德发表《自然通史与天体论》以来，人类对于宇宙的认知在 300 多年间有了长足的进步，但是对于宇宙的全貌，人类却依旧非常迷茫，如同对戒指星系的了解一样，在很多时候，科学家们也不清楚，这个星系是如何形成的。

戒指星系也叫“哈氏天体”，是在上个世纪 50 年辈被天文学家亚特格霍发现的。该天体一直以来让科学家们非常苦恼，无法对其进行准确的定位，因为他看上去有些土星的外围结构，通史也有非典型星系的特征，非常的不规则。有研究人员称，这可能是一个“星门”，在这里可以通往另一个宇宙。

从上个世纪被发现开始，到现在已经有 60 年的时间了，天文学家对这个异常天体进行了不同观测阶段的研究，推测其可能是由于内部的引力分布所产生的环形结构，而最近的观测表明，天文学家重点研究其核心位置以及外围的环结构构成，但是在具体细节上还非常令人费解。

我们的宇宙，就像是一个星系的游乐园，充满了各种各样形状的星系，其中大多数都是具有较为普通的外形，比如有呈现球形的外观，椭圆形，还有扁平状的类似光盘状，像银河

系这样带有棒状星系特点的螺旋星系，或者螺旋的方式可以是多种多样的，更能体现自然界里的事物具有艺术优雅的特性。但是，哈氏天体却显得如此与众不同，超级怪异，当时天文学家亚特霍格发现它的时候，甚至不相信这是一个星系。

在众多的学说中，天文学家朗索瓦施韦策更认可星系碰撞理论，他认为，哈氏天体的形成时间可追溯到 30 亿年之前，经过如此漫长的时间，即使存在着碰撞留下的碎片，也将被抹去。他认同哈氏天体的核心部位在早期未形成环结构时，曾通过自身的引力大量地吸积周围宇宙空间的星际气体，而多余的气体就在星系周围形成了环结构。

但无论怎样，对于这个戒指星系的研究还在继续，他的身世有待未来着去探寻，毕竟 30 亿年前的事情，没有谁亲眼验证过。我们只能等待发现另一个戒指星系，然后对其进行全面分析。  
(吴锤结 供稿)

### 旋涡星系发现一对超大质量黑洞 相距仅 490 光年



这是旋涡星系 NGC3393 的光学/X 波段合成图像

北京时间9月6日消息，科学家们使用美国宇航局钱德拉塞卡 X 射线空间望远镜首次发现了在一个和我们银河系类似的旋涡星系中存在的一对超大质量黑洞。这一对黑洞距离地球约1.6亿光年，是迄今发现的距离最近的此类天体现象。

这对黑洞位于旋涡星系 NGC 3393 核心位置，两者相距仅 490 光年。科学家们相信这是数十亿年前该星系吞并了另一个质量较小星系后留下的遗迹。

哈佛-史密松天体物理中心(CfA)的佩皮·法比亚诺(Pepi Fabbiano)领导了这项研究，他们的论文已经发表在本周出版的在线版《自然》杂志上。他说：“要不是这一星系距离我们如此之近，我们绝无机会观察到这一现象。从宇宙角度来看，这一星系几乎就在我们鼻子底下，这让我们不得不开始怀疑我们是否之前还错过了许多类似的双黑洞现象。”

在先前的 X 射线和其他波段观测中，天文学家们很早便注意到星系 NGC 3393 的核心位置存在一个超大质量黑洞。然而此次钱德拉望远镜进行的长时间观测让科学家们有机会识别出这其实是一对双黑洞。两个黑洞成员都处于活跃状态，随着大量气体物质落向它们并迅速发热升温，产生剧烈的 X 射线辐射。

天文学家们认为，当两个质量大致相等的旋涡星系合并时，它们应当会在核心形成一对超大质量黑洞，同时星系会严重变形，漩涡结构消失，并形成大量的恒星新生区。一个广为人知的例子就是 NGC 6240 核心区的超大质量黑洞，它距离地球大约 3.3 亿光年。

然而星系 NGC 3393 的情况显然与此不同，它是一个规整的旋涡星系，其核心区被大量老年恒星占据，看不到明显的恒星新生区域。这对于一个核心区拥有一对黑洞的星系而言显得不同寻常。事实上，NGC 3393 可能是首个被发现的这类案例，即一个较大规模的星系吞并一个小质量星系，并在其核心形成双黑洞的情形。并且，根据现有理论显示，这种质量不对称的吞并行为应当是造成星系核心双黑洞现象的主因。不过要证实这一点非常困难，因为要找到这种案例实在困难重重，核心区域拥有双黑洞的旋涡星系外形看起来和普通的旋涡星系根本看不出任何区别。

同样来自哈佛-史密松天体物理中心的研究参与者王云峰(Junfeng Wang，音译)说：“除了其核心位置的两个黑洞之外，这两个星系的合并没有留下一丝痕迹。考虑到质量不对称的合并现象，在这类情形中大质量的一方在合并发生后毫发无损并不令人感到意外。”

那么，如果这果真是一次质量不对称合并事件的结果，那么这两个黑洞的质量一定存在很大的差异。目前还没有这两个黑洞具体质量的精确测量数据，但是观测已经显示这两个黑洞的质量都超过了 100 万倍太阳质量。根据推算，这两个黑洞应当将在大约 10 亿年后合并。

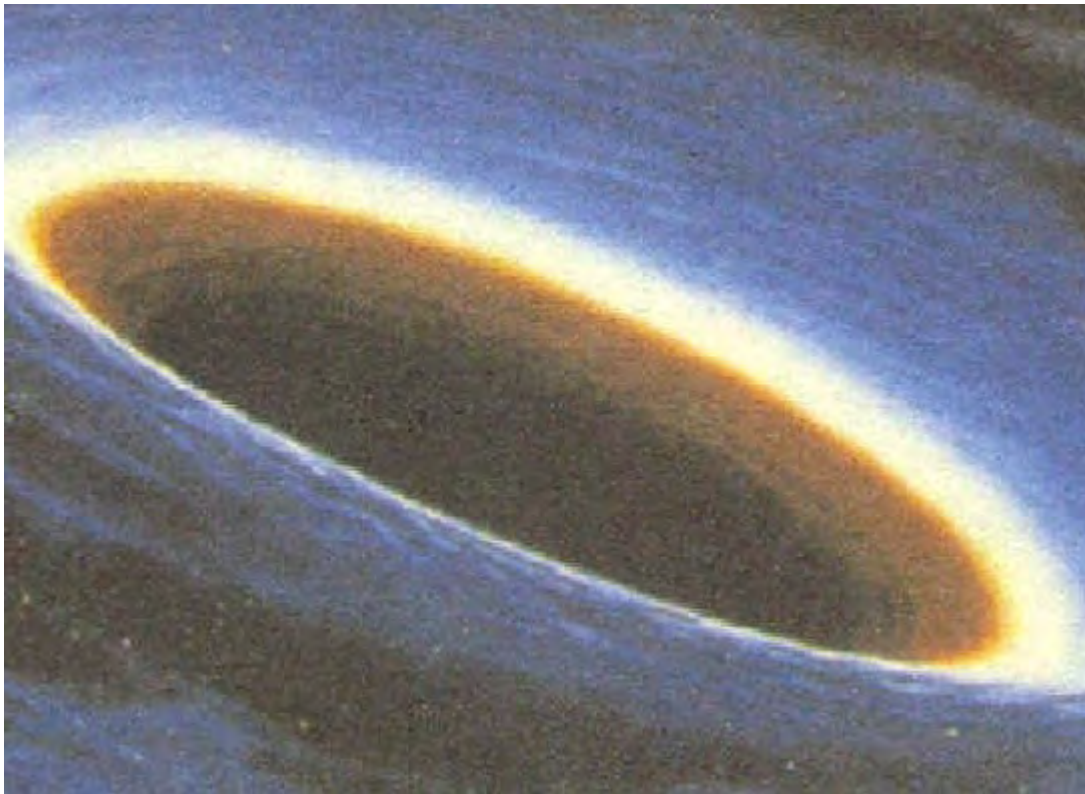
这两个黑洞隐藏在大量气体和尘埃云帷幕后方，难以在光学波段进行观测。但是 X 射线能级更高，它可以穿透这层云雾。高度灵敏的宇航局钱德拉空间 X 射线望远镜探测到了清晰的双黑洞信号。

此次有关星系 NGC 3393 黑洞的发现和之前德州大学奥斯丁分校天文学家茱莉亚·科玛福德(Julia Comerford)同样借助钱德拉望远镜发现的一个疑似双黑洞目标存在一些相似之处。当时科玛福德检测到两个 X 射线源，这可能是由于这一距离地球约 20 亿光年星系内部两个黑洞独立发出的辐射，两者相距估计约为 6500 光年。

论文合著者，任职于哈佛-史密松天体物理中心和意大利国家天体物理研究院的基多·瑞萨里提(Guido Risaliti)说：“碰撞和合并是宇宙中星系和黑洞成长的最重要方式之一，找到存在于旋涡星系核心部位双黑洞的证据是我们了解这种过程的一个重要步骤。”

钱德拉塞卡 X 射线空间望远镜是一台威力空前的 X 射线波段观测设备，由史密松天体物理台负责运行和飞行控制，管理工作则由设在亚拉巴马州亨茨维尔的宇航局马歇尔空间飞行中心负责。  
(吴锤结 供稿)

### 日本成功测定遥远黑洞位置 精度超哈勃成果百倍



日本国立天文台等机构的研究人员 8 日说，他们已精确测定了距地球约 5440 万光年的星系中心一个巨大黑洞的位置，精度超过以往用“哈勃”望远镜测定成果 100 倍。

国立天文台发布的新闻公报说，星系的中心存在巨大的黑洞，并向宇宙空间喷出等离子流，等离子流将庞大的能量输送到宇宙空间。黑洞的位置通常就在等离子流的喷口附近。由于在喷口附近电磁波都会被吸收，因此迄今还没有精确测定黑洞位置的好方法。

日本研究人员这次测定的是距地球约 5440 万光年的处女座 A 星系 (M87) 中心黑洞的位置。他们使用了创新的“多频率相对甚长基线干涉”观测法，应用设置在美国 10 个地方的射电望远镜同时进行观测。

公报说，等离子流产生的同步辐射具有频率越高穿透性越好的特性，因此，如果观测更高频率的射线，就能更深入地“看到”密度高的等离子流源头。“多频率相对甚长基线干涉”观测法使用尽可能多的频率同时观测，能有效克服电磁波被吸收的障碍。另外，这种方法

以目标天体之外的电磁波源作为位置的基准，是精确测定天体位置的有力手段。

在本次观测中，研究人员以与处女座 A 星系距离 1.5 度距角的 M84 为位置基准，成功测定到巨大黑洞离所观测的喷流源头 0.02 光年，其精确度达到约 20 微弧秒（1 弧秒等于 1 弧度的  $1/3600$ ）。

日本国立天文台说，这项成果向着现代天文学的目标之一“直接拍摄黑洞”又迈进了一步。本次射电观测使用的是波长 18 厘米至 0.7 厘米的厘米波，而现今世界许多地方都已经建造了波长 1 毫米以下的次毫米波射电望远镜，将这些射电望远镜连接起来组成“次毫米波甚长基线干涉观测网”的项目，正在全世界学者的合作下推进。在不远的将来，人们就可能直接拍摄到黑洞的图像。

新成果也发表在 8 日出版的英国《自然》杂志上。

（吴锤结 供稿）

### 科学证行星般大小“钻石” 其前身曾经是一颗恒星



艺术家想象中的脉冲星和它的小伴侣星(白矮星)

由“钻石”组成的行星大小的天体(白矮星)被发现绕巨蛇座内的一颗 4000 光年远的脉冲星公转。

利用澳大利亚帕克斯的 64 米射电望远镜探测到这颗脉冲星 PSR J1719-1438，并用英国的洛维尔射电望远镜夏威夷的凯克望远镜进行了确认。脉冲星是极端致密的城市大小的恒星，1.4 个太阳质量被压缩进 20 公里的直径范围内，并快速地自转；PSR J1719-1438 以每分钟 10000 次的令人晕眩的速度自转。

来自澳大利亚、德国、意大利、英国和美国的天文学家注意到脉冲的到达时间被系统地调制了，这说明小伴侣星诸如行星的引力拉力。通过分析脉冲的调制，天文学家了解到伴侣

星每 2 小时 10 分钟完成绕脉冲星一圈的转动，两颗天体之间的距离是 600000 公里。这颗天体必须不超过 60000 公里宽—否则它将被脉冲星的引力撕裂—但具有相当于木星的质量。

这颗伴侣星的密度和大部分由碳和氧组成的一致，被认为是一颗白矮星，它的大部分质量被脉冲星剥离了。

“毫无疑问它曾经是一颗恒星，”英国曼彻斯特大学的本杰明·斯塔普斯告诉《今日天文学》。“这是我们已知的按这种方式形成的唯一系统，因此我们认为它是相当罕见的。”

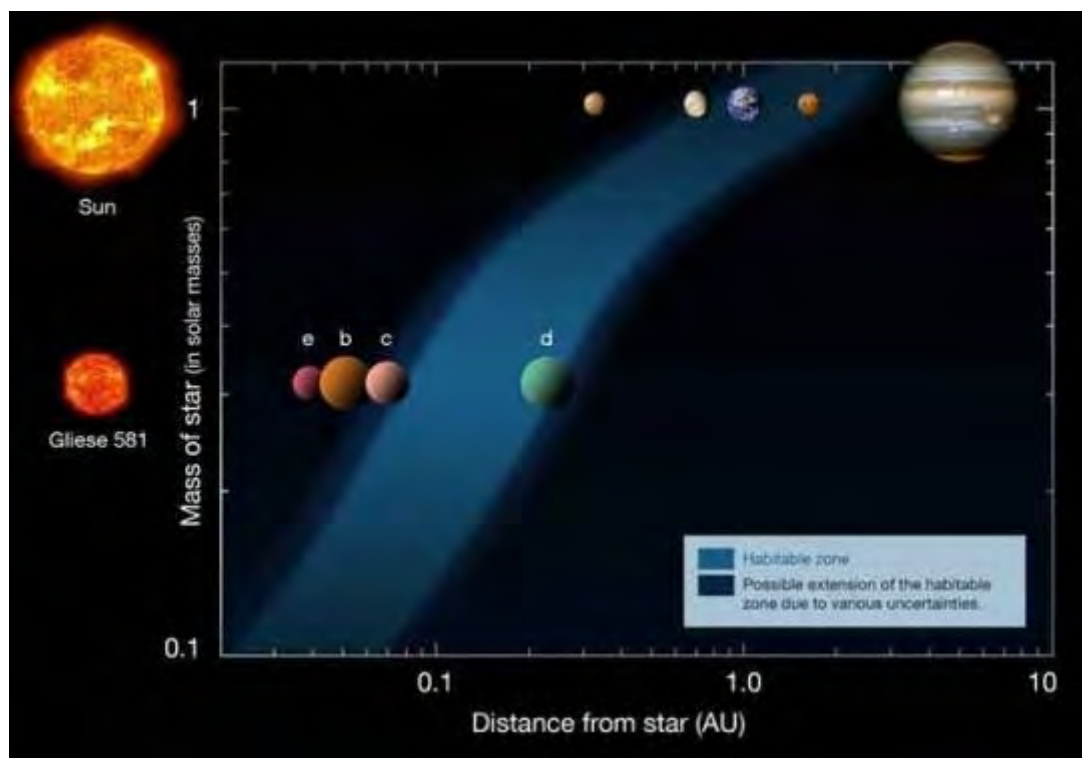
大约百分之七十的毫秒脉冲星有某一种类的伴侣星，但在这个新事例中，天文学家认为在其原始形态的伴侣星通过转移物质并让它自转起来，从而把一颗老的死亡的脉冲星变为一颗毫秒脉冲星。

“我们知道几个其它系统，被称为极致密低质量 X 射线双星，有可能根据上述情景演化并有可能代表类似的 J1719-1438 脉冲星的，”团队成员安德烈·博赛提说。

双星的最终命运由赠与星在物质转移时的质量和轨道周期决定。“我们认为系统现在处于其生命周期的稳定相位，因此可能保持这样，”斯塔普斯说。“我们一定将进一步研究这个系统。我们会进行更深入的红外观测，也试图测量该天体在天空中移动的速度，这可能告诉我们关于系统起源和未来的更多信息。”

这个发现是在全天系统地搜寻脉冲星期间获得的，在 200000 吉字节的数据中发现的。论文发表在本周的《科学》杂志上。（吴锤结 供稿）

### 外星人存在或得证实 陆地行星更易发现外星生命



太阳系和 Gliese 581 星系的各行星相对位置



非洲的沙漠

北京时间9月5日消息，正如弗兰克·赫尔伯特(Frank Herbert)出版的经典科幻小说《沙丘》中描述的那样，科学家们研究认为那种沙丘遍布的行星可能将是星系中最有希望存在生命的地方，而不是像地球这样拥有丰富水体的星球。

而这还不是此项研究中最出乎意料的结论。该项研究中还同时指出，有太阳系高温地狱之称的金星可能仅仅在大约10亿年前还是一个非常宜居的沙漠星球，而现在那里的地表温度高达460摄氏度，连铅都会熔化。

### 追寻水的足迹

在地球上，只要有水的地方就有生命。因此我们之前在宇宙中搜寻可能存在的其它生命时也正是以此为基准，即寻找水的踪迹，寻找拥有表面液态水体的行星。

我们目标中的候选行星应当是和地球那样，拥有广阔的海洋甚至就是个“海洋星球”，即全球完全被一个连续的，深达数百公里海洋的浸没的世界，或者形象的说，很像是木卫三地表的冰层完全融化之后的样子。

为了达到宜居状态，这颗星球必须运行在所谓的“宜居带”之中，即它距离其中央恒星的距离必须适中，不太远也不太近，因此它的地表温度也才能保持适当范围，不太热也不太冷，从而允许水以液态形式存在。太远了水会冻结，就像太阳系中的火星；太近了水会蒸发，就像太阳系中的金星。

在太近的距离上，行星表面的温度会急剧上升，水汽不断蒸发升入高空，在那里被恒星紫外线击碎，分离为氢和氧。随后氢气向太空逃逸，而氧则会和呈熔融状态的地表物质发生反应，溶入地幔层。随着时间的推移，行星大气中的水汽几乎会完全丧失。



和这种“水”星球不同，科学家们设想了“沙漠”星球。这些星球的表面遍布沙漠，但是零星存在一些绿洲。如《沙丘》一书中描述的行星“Arrakis”，就是一颗发育良好的宜居星球。

Arrakis事实上就是一颗“改良版”的火星，只是它更大，更温暖，并且有稀疏的生命分布。另外它的表面有可供呼吸的氧气，极地地区温度较火星要高一些，分布有小规模的水冰极冠，清晨还会出现露珠。

### 对陆地行星的模拟

科学家们认为，像这样仅拥有少量水分布的特点反而可以帮助这样的行星拥有更大的宜居带范围。之所以这样认为，有几点原因，首先这样的星球上可以变为冰雪的水量较少，而白色的冰雪会反射太阳光。因此，更少的冰雪覆盖意味着颜色较深的岩土地表可以吸收更多的太阳热量，以防止全球冰冻的发生，从而使宜居带的范围向外侧扩展。

除此之外，其缺水的大气也使其不能像富水行星的大气层那样蓄积大量的热量，从而避免了发生严重温室效应的可能性，这也就向内侧扩展了宜居带的范围。并且，大气层中水量的缺乏也缓解了大量水汽上升至高层大气并被紫外线打碎散逸进入太空的风险。

日本东京大学科学家阿部丰，美国宇航局埃姆斯研究中心的凯文·扎尼(Kevin Zahnle)和同事们采用多种和地球大小相当的类地行星全球气候模型进行了测试。在他们对“沙漠型”行星的测试中，他们让地球的自转速率，大气压和二氧化碳含量保持不变，但移除了海洋和植被覆盖，但保留了地下水的存在。

这样的结果是他们发现相比“水行星”，“沙漠行星”的宜居带范围要比前者大上三倍。在发表在《天体生物学》杂志上的一篇文章中，研究者们写道：“暗淡蓝点并非是和地球类似的行星的唯一模型，第一种出现的宜居行星可能是一颗陆地行星，而非海洋行星。”

### 宜居带中的沙漠星球

在分析行星分布的宜居带范围外缘究竟在何处时，阿部和同事们计算出一颗类似地球的“水行星”，只要其接收到的太阳光强度降低到目前强度的72~90%，就会发生完全冰封的情形。当然除此之外还要考虑这颗行星的自转轴倾角大小。

相比之下，陆地行星抵抗全球冰封情况发生的能力要强得多，它可以忍受太阳光强度降低至目前58~77%的情况。这就意味着对于陆地行星而言，其宜居带的范围外缘相对要延伸地更远一些。

而在宜居带内缘边界方面，研究人员们计算出，当阳光的强度增强至目前强度的135%时，“水行星”表面最寒冷的地区——两极的液态水也将彻底蒸发消失；而相比之下，陆地行星的此项指标则是170%。这就意味着其宜居带内侧边界也要比前者宽得多。

这样一颗陆地行星相当符合科幻小说《沙丘》中对于行星Arrakis的描述。扎尼说：“尽管我并不相信《沙丘》中描述的所谓‘沙虫’生物的存在。但是我认为《沙丘》里面描述的行星上，其极地地区的气候实际上会更加宜人，这里有更多的水面，甚至会有小溪或湖泊的存在。”

当然科学界也有不同的观点。宾夕法尼亚州立大学行星科学家吉姆·卡斯汀(Jim Kasting)就是其中之一。他本人并未参与这项研究,但是他评价这是一项“聪明”的研究。不过他质疑这样的研究结果是否真的会有助于人类找到太阳系外地宜居星球,不管它是海洋星球还是陆地星球。

他说:“为了证实任何一个系外行星世界是否从我们的标准看来是一个宜居星球,它们必须显示水存在的迹象。目前并不清楚这些所谓的‘沙漠星球’上是否存在足够的水以便能被我们从地球上观察到其迹象。因此我认为这一研究结果将不会对目前人类搜寻其它潜在宜居星球的工作产生影响。”

不过扎尼可不同意这种观点,他说:“这种陆地行星或许确实不会产生能被我们探测到的水信号,但是它们大气中的氧气可以被探测到。并且我们的研究结果显示由于水是普遍存在于宇宙之中的,因此它并不能被视为一个行星是否宜居的决定性因素。”

### 陆地行星更容易被发现

由于对于陆地行星来说,宜居带的范围要大得多,因此扎尼认为人类将首先找到宜居的陆地行星,而非海洋行星。对于陆地行星而言,它们可以存在于远较海洋行星距离中央恒星更近的轨道上。众所周知,如果一颗行星距离其中央恒星越近,则其轨道运动速度越快,周期越短,也就越容易形成对其中央恒星的凌星现象从而被人类检测到。

卡斯汀还认为一颗行星表面仅存在的少量水量是不可能保持稳定的。他认为这样的少量水将很容易被岩土吸收,从而在地表消失。

对于这一点,扎尼表示同意,他说:“我们并非在寻找一颗永远宜居的星球,而是一颗可能在较长时间段内宜居的星球。任何星球都不可能永远宜居,就算是地球也是一样。”他指出,有朝一日地球也将变成一颗沙漠星球。随着我们太阳年龄的增长,其光度大约每10亿年会增加9%,逐渐增强的光照将最终让地球上的液态水消失殆尽。

不过不用担心,发生这样的情况至少还需要数十亿年。不过地球也可能不会发生金星上发生的那种无法控制的灾难性温室效应,如此,地球或许可以避免液态水被完全蒸发的厄运,或许只会损失大约1/3的海水而得以幸免。

这一有关陆地行星的研究引出的一个有趣问题是:金星作为太阳系中温度最高的行星,是否在过去曾经有过适合生命生存的条件?考虑到金星在久远的过去或许曾经拥有过海洋,研究人员们认为金星确实可能经历过一段“干燥但是允许生命生存”的环境阶段。

事实上,科学家们认为直到大约10亿年前,金星一直是一颗属于宜居范围的行星。扎尼表示,当时的金星是“热带地区炎热异常,极地地区凉爽湿润。很像地球,大气中也没有今天那么多二氧化碳。”他期待未来的进一步研究将帮助科学家们找到有关金星历史的答案。

(吴锤结 供稿)

## 外星人百万年前或已抵达地球 信息标记在 DNA 中



他们活留下来到地球的证据

据国外媒体报道，位于坦佩的亚利桑那州立大学的天体物理学家保罗戴维斯（Paul Davies）认为：如果宇宙具有外星智能生物，而且他们具备来到地球的宇航技术，那他们有可能在数百万年前就已经到达过地球，而且他们也会使用先进的技术留下某种符号或者标记，这些标记对我们今天的人类科技而言，是可以被我们所发现的。实际上，由美国加州伯克利大学发起的，使用射电望远镜搜寻外星智慧生物的 SETI 计划，一直在监听来自宇宙的奇怪的无线电信号，但是，50 年过去了，这项昂贵花费的计划还是一片空白，没有监听到有价值的信号。

鉴于此，天文学家保罗戴维斯提出我们应该从自身周围环境中寻找外星人可能留下的信息，比如地球上某些地质环境，甚至在我们的细胞中。外星智慧生物如果达到地球，根据当时地球的物理化学环境，外星人或许会使用某种技术将一些信息留在地球上，而我们可以通过一些间接的证据来推测其是由外来文明的科学技术所留下的痕迹。

如果外星智慧生物是我们的近邻，那很有可能在数亿年前就抵达了地球，就像我们今天登陆火星一样，假使有更高的宇航科技，在原始行星上留下的任何痕迹若能通过地质活动被

完好地保存下来，那就可以被我们今天的科技水平检测到。就像影片：《2001：太空奥德赛》中描述的那样，一块平板岩石在任凭风蚀，至少在它被掩埋之前，被我们注意到了。

这些岩石碎屑可能来自工业石材行业，比如一些采矿业。而外星智慧生物在远古时期登陆地球，那他们留下的痕迹应该在更早的地层中，也就是说埋藏在地下深处，同时，这个范围不仅仅局限于地球，还可以是月球或者一些小行星上，就像我们可以通过对化石的研究，可以发现史前生物一样。对其他近地天体的地质调查，同样也可以间接洞察外星智慧生物留下的痕迹，即使当他们离开的时候，一些被物质填充或者侵蚀，但总有些会被留下。

戴维斯建议：我们还可以通过寻找核废料搜寻外星智慧生物的痕迹。这个目标就是钷 244。这个元素在自然界仅是微量元素，但是却具有八千万年的半衰期。如果在某一个地层中发现大量的钷 244 年代检测异常，那可能预示着其来源于一个外星核技术。

位于加利福利亚州搜寻外星智慧生物计划研究所的研究人员弗兰克德雷克 (Frank Drake) 提出一个关于核技术方面的建议：外星智慧生物可能使用放射性物质对空间位置进行标记。而天体物理学家保罗戴维斯则认为：外星智慧生物甚至可能在我们的 DNA 中留下的某种信息。这是因为，我们大多数的 DNA 序列，似乎没有生物学功能。外星智慧生物在抵达地球时，在史前动物或者人类早期遗传物质中留下能体现他们科技实力的信息，比如素数序列等，而我们的存在，就是他们曾经存在于此，并留下的痕迹。

据佛罗里达州盖恩斯维尔的应用分子进化基金会的微生物学家史蒂夫本纳 (Steve Benner) 介绍：外星智慧生物在人类 DNA 中留下的信息，或不太正确，保罗戴维斯高估了非功能性 DNA 稳健性。而哈佛医学院加里 (Gary Ruvkun)，搜寻外星基因组项目负责人，对此表示赞同，他认为：如果要判定一个 DNA 遗传序列是不是由外星智慧生物留下的，那么我们需要得到一个被认为是“有趣的代码”，这个代码具有的特性可以保证这段序列在突变之后仍然可以被细胞翻译表达，也就是说，这个特殊的遗传序列，可以经受年代的考验，不论出现什么情况，它都会被保留并具有表达出来的能力。在 1978 年，日本的研究人员检测了噬菌体 X174，希望能找到不寻常的遗传序列，但是没有发现任何东西。

天文学家保罗戴维斯对于放射性钷元素可以关联外星智慧生物的论文，已经获得了进一步的反响。来自搜寻外星智慧生物计划研究所的弗兰克德雷克认为：寻找外星智慧生物，并不一定要在地球之外的宇宙空间中寻找，逆向思维可以告诉我们，如果外星人在远古时代登陆地球，如今我们在地球上寻找相关可能的线索却是一种特别的方法。另外，搜寻外星智慧生物计划研究所的另一位研究人员赛斯肖斯塔克 (Seth Shostak) 也同意这个观点，但是他强调：在地球上寻找外星人遗迹并不是主要寻找方向，我们还是应该在宇宙深空中去监听，去观测。毕竟，地球的地质活动往往会抹掉表面上的证据，即使能保留下来，且被我们发现，也是需要非常非常好的运气。

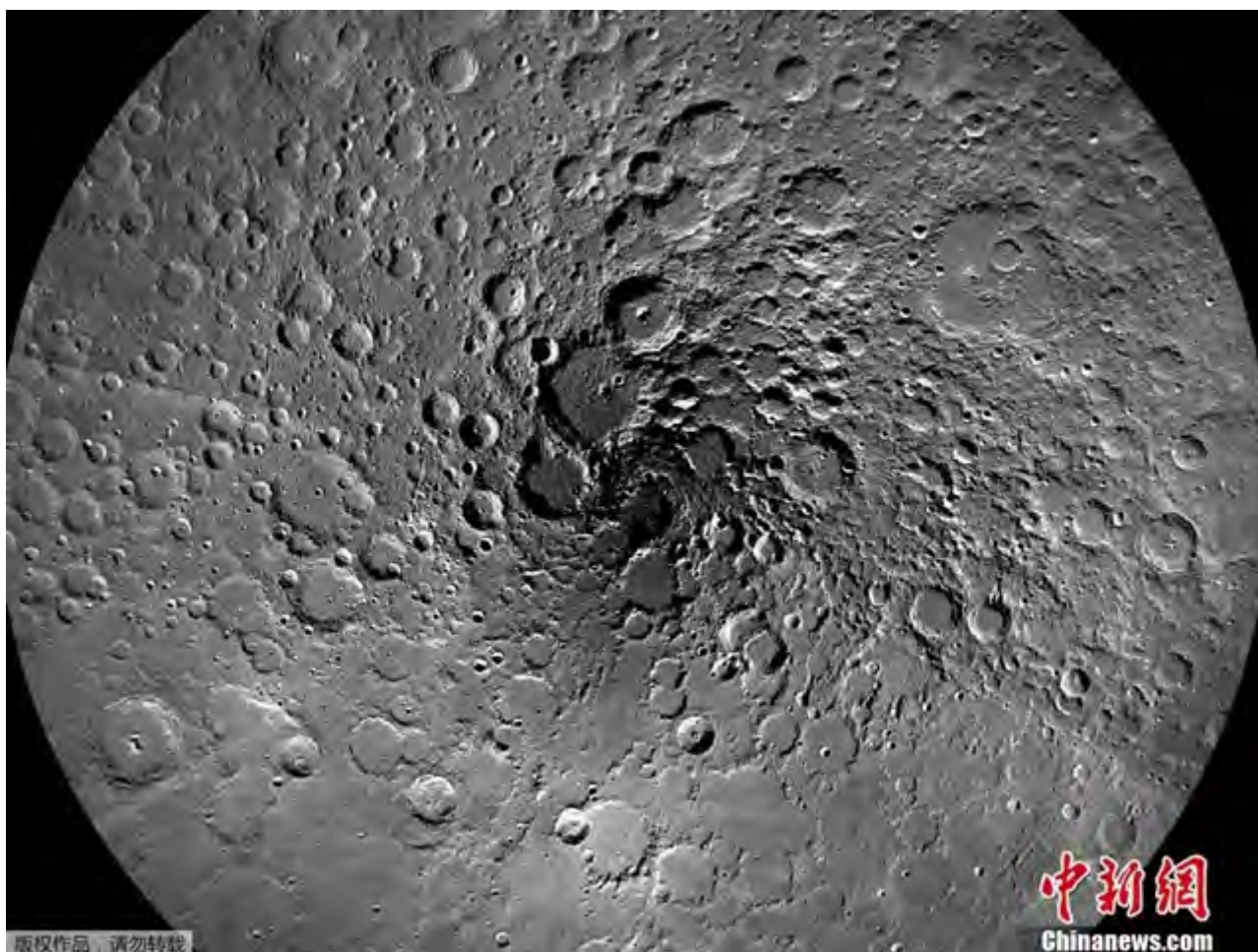
英国牛津大学的理论物理学家大卫 (David Deutsch) 认为：在地球上对外星智慧生物的遗迹进行探索不太可能取得丰硕的成果，但是是值得做的，毕竟这个方法提供了一种可能性，而且如果找到，那意义将是非同小可的。大卫同时也怀疑：外星人使用核动力推进的宇宙飞船抵达地球，或者使用像反物质这样更强大的动力进行宇航活动，但也许他们使用的通讯器材就是用放射性钷元素作为能源。科罗拉多大学博尔德分校生物学家诺曼佩斯 (Norman Pace) 对外星智慧生物抵达地球这个观点持怀疑意见，他认为：虽然我有信心，并且相信宇

宙有许多种生物形式，但是我也相信，由于光速的限制，以及宇宙空间过于浩淼，各个文明间的接触将受到限制。

而戴维斯承认：虽然在地球上寻找外星智慧生物痕迹的想法有点儿带有幻想，但是任何事情都存在着可能性，即使机会成功的概率非常小。搜寻外星智慧生物计划研究所的分析工作可以由全世界的计算机一起参与，只要下载运行相关程序，就可以帮组科学家检测射电信号。这也是人类最大且最有希望寻找到外星智慧生物的方法。

(吴锤结 供稿)

### [NASA 公布月球北极地区图片](#)



这张美国航天局9月7日公布的图片显示的是月球北极地区。图片由月球勘测轨道飞行器拍摄。

(吴锤结 供稿)

## 百年一遇超新星爆发过程开始 夜晚望远镜可观看



望远镜可见奇观

据外媒报道，8日夜晚，天文爱好者们就能观测到百年一遇的超新星爆炸过程，这是1954年以来能用肉眼看到的最明亮的一次超新星爆炸。如果天气晴朗，人们可用双目望远镜在远离灯光的地方直接观测到这一震撼人心的天体活动。据专家称，观测的方位应该是北斗七星“勺柄”的东方。

超新星爆发就是一颗大质量恒星的“暴死”过程。在恒星演化的后期，星核和星壳彻底分离的时候，往往要伴随着一次超级规模的大爆炸，这种爆炸都极其明亮，过程中所突发的电磁辐射经常能够照亮其所在的整个星系，并可持续几周至几个月才会逐渐衰减变为不可见。

由于即将爆炸的恒星据银河系仅有2100万光年的距离，所以爱好者们才能观赏到这一奇景。牛津大学的教授表示，根据哈勃望远镜8月底抓拍到的景象，这颗恒星如今应该到了超新星爆发的临界点。爆炸结束后直到10月中旬光芒才会渐渐消失。天体学家马克·萨利文教授说：“任何人都能用一个双目望远镜看到，对于很多人来说，这或许是一辈子也看不到的震撼场景。下一次或许要等到100年以后了。”

(吴锤结 供稿)

## 白矮星减速将变超新星 银河系潜伏危险定时炸弹



银河存危险“定时炸弹”

据美国物理学组织网报道，在好莱坞大片《生死时速》中，犯罪分子在一辆巴士上安装了一枚特殊炸弹，如果车速减至 50 英里/小时就会自动爆炸。目前科学家最新一项研究显示，宇宙中一些高速旋转的衰老恒星，当它们减速时就会演变成超新星爆炸。目前可能银河系内潜藏着数千颗这样的“定时炸弹”。

哈佛-史密森尼天体物理学中心天体物理学家罗赞-迪斯特凡诺(RosanneDiStefano)说：“虽然迄今我们并未在银河系内发现任何一颗‘定时炸弹’，但是这项研究表明之前我们的探索方法是错误的，目前通过该研究提供了搜寻超新星前体的新方法。”

迪斯特凡诺和同事称，这种特殊的恒星爆炸叫做 Ia 型超新星，该现象通常出现于衰老、结构紧密的白矮星。

白矮星是停止核聚变的恒星残骸，其质量可达到太阳的 1.4 倍，这一数值也被称为“钱德拉塞卡极限”。一些较强引力作用崩溃白矮星支撑作用力，压缩白矮星并点燃核聚变，从而导致这颗恒星爆炸分解。

白矮星超越“钱德拉塞卡极限”质量出现 Ia 型超新星爆炸的途径有两种：从施主性恒

星(donorstar)获得吸积气体,或者两颗白矮星发生碰撞。此前多数天文学家更倾向于第一种方式,如果第一种方式是正确的,那么我们应当看到一些迹象,但在多数Ia型超新星爆炸中却并未发现。例如:我们应当探测到恒星爆炸附近存在少量氢气和氦气,但是我们却并未探测到。

在白矮星演变超新星爆炸过程中,并未发现从施主性恒星获得的吸积气体,或者超新星爆炸过程出现这颗伴星分离现象。同时,天文学家在超新星衰减从视线中消失的过程中也并未发现施主性恒星。

迪斯特凡诺和她的同事认为白矮星旋转可以解释这一谜团。自旋加快和自旋减慢过程可在吸积和爆炸时间之中产生一个较长的延迟,当一颗白矮星获得质量,它将获得角动量(angular momentum),从而加速其旋转。如果这颗白矮星旋转过快,当它超越1.4倍太阳质量的界线,将变成一颗超级钱德拉塞卡极限质量恒星。一旦吸积作用停止,白矮星将逐渐减速,最终自旋不足以抵抗自身重力,演变成为Ia型超新星。迪斯特凡诺解释称,我们的研究提出了一个全新解释,显示白矮星自旋加快和自旋减慢对于超新星演变具有重要作用。因此天文学家必须认真考虑到角动量对于白矮星吸积演变过程的影响,尽管这是一项非常难懂的科学。

自旋减慢过程在白矮星吸积结束和演变超新星爆炸之间产生10亿年延迟时间,这将使伴星逐渐老化并进化成为第二颗白矮星,同时任何环绕周围的物质将消散。

在银河系,科学家评估每隔千年将出现3颗Ia型超新星,如果一颗典型的超级钱德拉塞卡极限质量恒星需要数百万年时间自旋减慢并爆炸,那么在距离地球数千光年的太空中将存在着数十个超新星前体系统。

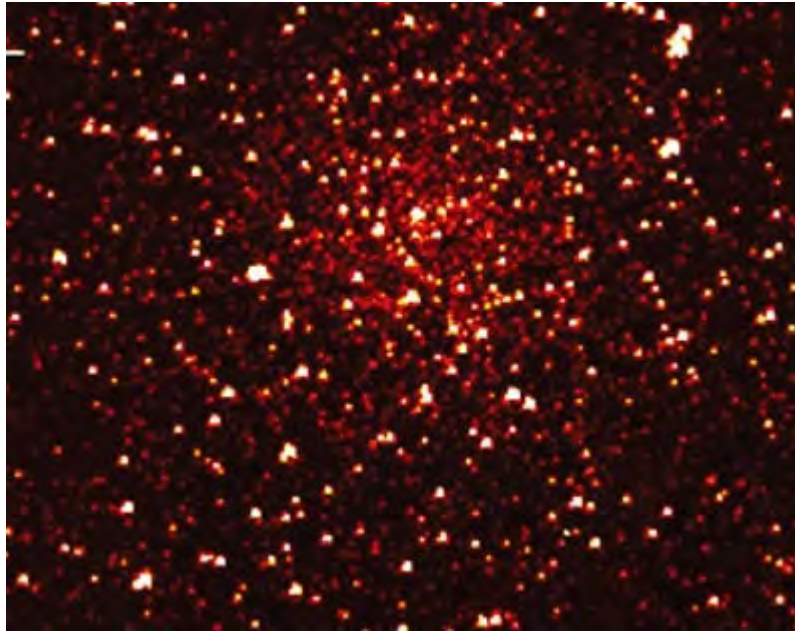
这些超新星前体很难被探测到,然而未来全景式巡天望远镜和快速反应系统(Pan-STARRS)大型巡天望远镜(Large Synoptic Survey Telescope)进行的太空广域勘测将有望发现这些超新星前体。

荷兰拉德伯德大学雷斯穆斯-沃斯(Rasmus Voss)是该项研究合著者,他说:“我们目前在银河系内尚未发现任何超级钱德拉塞卡极限质量恒星,但是我们将进一步展开探索努力搜寻它们!”

(吴锤结 供稿)



## 新方法让开普勒望远镜新收获 发现看不见的星体



发现看不见的星体

据美国物理学家组织网9月8日报道，最近，美国国家航空航天局（NASA）的开普勒太空望远镜发现，天琴星座中一颗行星在其轨道中轮番地“早来”或“迟到”，这让天文学家大为兴奋，因为这意味着它附近可能隐藏着一个“看不见的星体”。

这个看不见的星体名为开普勒-19c（Kepler-19c），迄今为止，除了知道它存在，其他都还一无所知。开普勒太空望远镜于2009年3月发射，目标是探测天鹅和天琴座中大约10万个恒星系统，通过观测行星的“凌日”现象以搜寻太阳系外类地行星。可能由于开普勒-19c质量太小，无法对其恒星构成牵引，以至无法从质量上探测到它的存在，开普勒望远镜至今未探测到它的凌日现象，但认为它的轨道可能要比它那个能看到的同伴开普勒-19b要倾斜。

这两颗行星都围绕天琴星座中的类日恒星开普勒-19旋转，距地球650光年。开普勒太空望远镜发现它们，正是通过探测到它们穿越恒星表面时发出的微弱的光，行星凌日能给我们很多关键信息以计算星体大小。第一个行星开普勒-19b，每隔9天7小时穿越一次它的恒星，其轨道距恒星840万英里，温度大约900华氏度，直径约1.8万英里，看起来比地球要大两倍多，好像一个“小海王星”，其质量和组成成分还未知。

研究人员解释说，如果开普勒-19b是单独的，它每次凌日都会像钟表一样准。而实际上，它不是早5分钟，就是晚5分钟，这种时间上的变动表明还有另一个星体的万有引力在拖着它，让它或早或晚交替出现。

这是第一次用这种方法确切地探测到一个此前未知的星体，此前的探测都未能发现这个“隐身”伙伴。研究论文已被《天体物理学杂志》接受。论文第一作者、哈佛—史密松森天体物理学中心（CfA）天文学家沙拉·巴拉德说：“我们能发现这个看不见的星体，因为它影响了那个能看见的。就像有人恶作剧摁了你家门铃就跑，你开门后即使看不到人，也知道刚

才一定有人。”

根据我们的数据，开普勒-19c 有着多重性格，可能是一颗轨道周期为 5 天的岩石行星，也可能是一颗椭圆形轨道的、周期为 100 天的气态大行星。”论文合著者、加利福尼亚大学圣克鲁兹分校丹尼尔·法布里基说，开普勒望远镜将在它整个任务期间继续观测开普勒-19，通过更多数据来帮助确定开普勒-19c 的轨道。今后可以用 HARPS-North 这样的高空地面设备进一步观测它的质量，以获得更多线索来研究这个“看不见的星体”。

(吴锤结 供稿)

## 空天学堂

### 昆虫飞行的秘密

谭飞飞

如果你仔细观察果蝇，会发现它可以迅速起飞、盘旋、俯冲、急转弯，轻而易举地进攻食物、躲避追杀。但它是怎么办到的呢？动物学家、航天专家、流体力学研究者一直对昆虫飞行时附近空气流动的情况感兴趣，但这个问题至今尚未得到充分的解释。因为我们很难对三维空间的气流活动做出精确的描述，尤其是昆虫翅翼周围，而且昆虫的翅翼小巧轻薄，又运动得特别快、特别复杂。一开始，科学家以分析和计算的方式来探究昆虫飞行的机制，但是这两种方式却无法解释昆虫起飞和停滞空中的行为，也无法完整地描绘昆虫的飞行。直到 20 世纪末，研究人员改以直接测量的方式进行，将它们的运动模式量化，才渐渐揭开昆虫飞行神秘面纱的一角。

美丽的前缘涡流

如果我们将飞机的机翼缩小到大黄蜂翅翼的尺寸，再以黄蜂的速度飞行，那么，根据稳态的空气动力学计算，这架飞机的机身载重肯定比一只大黄蜂小得多。另外，今天的飞机双翼平平稳稳才可翱翔天际，而昆虫拍动、转动翅膀的频率却高达 20 次/s~600 次/s。可见，一般昆虫翅翼的飞行原理跟飞机大不相同。但是，它也不是机械式地一上一下，做着单调的“体操”，它的翅膀会朝不同方向、在不同的时机翻转，并利用与空气切角的变化和涡流的产生，做出各种飞行动作。

一开始，科学家是借由一对机器苍蝇翅膀的协助，发现了昆虫翅膀会产生涡流。他们模仿果蝇翅翼做了一对长的翅翼，由6部马达推动，让它在黏性的矿油箱中模仿果蝇的飞行动作。当然科学家得考虑到果蝇的实际飞行状况，界定的方式就是让两者翅膀周围的流体惯性力和黏滞力的比值相同——当实物和模型的惯性力对黏滞力比值相同时，两者背后的物理意义也就相同。这个比值我们称为雷诺数。

当科学家将机器苍蝇的翅翼设定为盘旋的形态时，一个美丽的涡流在油箱中现身了：翅翼后边有一道强大的下冲气流，而沿着翅翼的根部一直到尖端，则出现一道横向侧流，在翅翼表面上方后端的2/3处流动，至于翅翼前缘，则出现一道以翅翼前缘为轴心的美丽涡流，带着果蝇升空。

### 延缓失速

对于飞机来说，机翼之所以能够产生上升力，是由于机翼与气流之间的切角促成拜努利效应的产生：当气流遇上机翼，它会在机翼前端一分为二，而在机翼尾端会合。由于机翼上方的表面路径较长，使得上方气流流速较下方气流快，造成上方压力较下方低，机翼受力抬升，整个飞机就上升了。但是当切角过大时，上方的气流无法沿着机翼表面行走，于是气流与机翼分离，造成上升失败，飞机失速下坠。

果蝇也很可能遇上同样的问题。果蝇是由上述的美丽涡流带着它升空，而要有涡流必须先挥动翅翼。但是果蝇的翅翼在拍动时会随着飞行的位置而有不同角度的翻转，于是翅翼前缘与空气的角度会不断变化，一旦切角过大，便会失速而下坠。但果蝇与飞机不同之处在于，果蝇有“超高频拍击”的法宝。果蝇在快速翻转翅翼的同时，也产生了快速旋转的前缘涡流，这些涡流能支持果蝇继续上升，不至失速坠

落。只是这些涡流附在翅翼上的时间很短，一产生出来便会立即消散，但是由于果蝇快速拍动的关系，在前一个涡流即将逝去的同时，下一个涡流也产生了。于是果蝇拍动翅膀时，总是有许多涡流像热气球一般支撑着它在上空盘旋。因此，这些美丽而实用的前缘涡流，便起了“延缓失速”的作用，让它安全度过每一个可能失速的难关。

### 会“投”上抛球和下坠球

打过棒垒球的人应该知道，投手可以借着棒球旋转方向的不同，投出变化球。如果棒球向后旋转抛掷而出，上方空气流动加快、压力降低，便能掷出上抛球。相反的，当棒球向前旋转，下方空气流动加快、压力降低，便产生下坠球。

之所以发现果蝇“会投变化球”，是因为研究人员利用电子仪器测量机器果蝇拍击“翅膀”时，发现这对翅翼在拍击的起始和结束瞬间，产生了强大的力，而这是无法以延缓失速解释清楚的。力量的极大值发生在翅翼拍击速度慢下来，并迅速转向反向拍击的瞬间，因此这个转向的动作必定大有文章。

如果果蝇翅翼反转的时机是在拍击动作之末，其产生的涡流逆于前进方向旋转，产生的效果就如同上抛球；若翅翼反转的时机迟至下一拍击开始时，其反转所造成的涡流顺于前进方向，便产生如同下坠球的效果。其实，平面翅翼与立体圆球的功用原本是不同的，但是翅翼可以借由旋转而制造出与圆球相当的机制，促使昆虫上升或下降。这个机制称为“旋转气流”。

### 节约能源的尾波捕获

果蝇也很有节约能源的概念。果蝇在拍击翅膀时，产生的能量会散逸至空气中，

而这些散逸的能量果蝇却能够善加利用。

果蝇在每一次拍击时，都会扰动周围的空气，当这些扰动的空气散逸至尾部，称为尾波。尾波的结构复杂，而当翅翼在进行下一个动作时，便会穿过之前被扰动过的空气，如此两力相撞，产生的合力便形成另一个力度的高峰。因此尾波的能量不会平白散逸到空气中，而能够借着下一次拍击而再利用，称为尾波捕获。

即使尾波捕获的动作必须出现在每一次拍击开始时，果蝇仍然可以改变翅翼转动的时机来操控力的大小和方向。如果翅翼转向得早，那么翅翼与尾波撞击的角度就能产生一股强大的上升之力；倘若翅翼转向得晚，则两者撞击之后便产生下降之力。

### 昆虫与小型飞行器

这些昆虫并不知道自己在干什么，翅翼直觉地挥动几下，便同时用上了涡流制造、延迟装置、旋转环流以及尾波捕获等航空技术。而为了操控如此复杂的飞行动作，它们还自有一套完整的配备：眼睛和后部的薄翼可以作为测定方位的回旋仪，在翅翼上还有一排机械感测结构，可以精确地校准翅膀旋转的时间点、拍击的振幅以及翅膀的其他动作。就因着这些技术和配备，果蝇能够随时朝它们想去的地方飞行，而这些技术不仅用在运输上，还用来捕获食物、保卫领地或是求偶等。

科学家希望找到昆虫在空中飞行的基本技巧，以此研发一种拇指大小的飞行器，可以用在搜寻、救援、环境监控、地雷探测、星球探索等领域。因为尽管人们已经成功地制造出像小鸟一般大小的飞行器，但像苍蝇一般大小的却还飞不起来。

在浩瀚的大自然之中还有许多昆虫，它们的构造、尺寸和行为应有尽有。小如

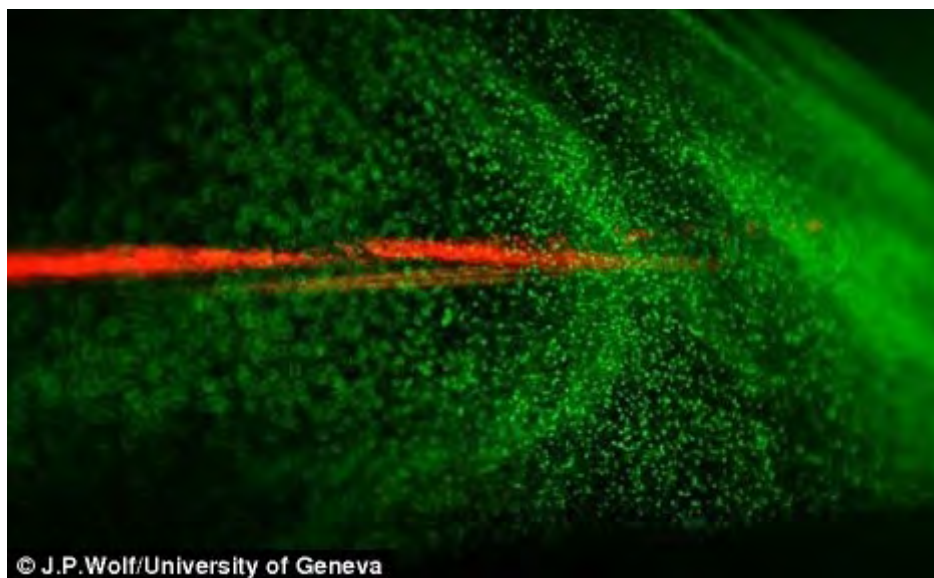
蓟马、大如鹰蛾，还有双翼的蜜蜂，也有四翼的草蛉和蜻蜓，而科学家煞费苦心地从果蝇身上获得的结论，又有多少是可以运用在这么多种昆虫身上的呢？更何况，我们只找出果蝇滞留空中做上下飞行的“机制”，一旦它们移动时，又是用什么“飞行机制”的呢？

看来，仅仅是小小的昆虫，举手投足间就有许多奥秘，有待我们去一步步探究。

（吴锤结 供稿）

## 科技新知

### 瑞士科学家欲用激光空中生成水滴人工降雨



北京时间9月1日消息，英国人对天气特别痴迷，尤其是雨云。现在科学家打算利用强大的激光实现他们的降雨愿望。瑞士的研究人员已经利用激光在空中生成了水滴。

这项名叫激光辅助冷凝水的技术，有一天将会揭开天气循环的秘密，并能让人类自己决定在哪里降雨，以及何时降雨。虽然“人工降雨”早就有之，但是人们认为它不是一种创造雨云的安全方法，因为它需要向大气里播撒干冰和碘化银等微粒。也就是说，虽然这种方法能够形成降雨，但是人工播撒的化学物质经常会传播到很远的地方，可能会对环境产生破坏。

然而这种新型激光技术与此不同，因为它是利用固有的湿度水平和大气条件创造液滴。日内瓦大学的物理学家杰罗姆-卡斯帕瑞安说：“激光能够持续发射，而且针对性很强，也不用把大量碘化银播撒到大气里。另外，你还能随意开、关激光，更便于评估它是否有效。当中国人把碘化银发射到空中时，并不清楚会不会降雨。”

研究人员制成这种巨大的移动式激光器后，在日内瓦湖附近的罗纳河岸上展示了该技术。经过133小时的发射强激光束后，空中形成硝酸粒子，这些粒子会把水分子凝聚在一起，形成雨滴。虽然这次努力并未形成降雨，但是科学家仍对其保持乐观态度，认为他们很快就能操控天气情况，甚至阻止阵雨发生。

卡斯帕瑞安说：“也许有一天该技术将会成为一种用来削弱季风雨，减少特定地区的洪灾发生的方法。”改变和控制天气情况的想法由来已久。1946年，文森特-舍费尔提出人工降雨



的念头，至今我们仍在沿用这种方法。他试验通过干冰创造一个结冰环境，产生超冷的水晶体。中国政府控制着全球最大的人工降雨系统，它在干旱地区，甚至是首都北京进行人工降雨。

(吴锤结 供稿)

## 英借太空技术打造“全自动”医务室



布满高尖端仪器的医务室



西姆斯教授（右）与医科学生在检测这些昂贵的设备



医科学生汤姆在新一代的医务室接受测验

据英国媒体9月1日报道，英国莱斯特大学推出了世界上首个用太空技术打造的、能“自动

”检测出疾病的医务室，对传统的诊断方式构成挑战。它里面有各种令人眼花缭乱的仪器，包括利用火星探测技术制造的设备。

这些价值不菲的仪器通过对视觉、气味和“触觉”信息的综合分析得出诊断结果，避免了引发疼痛的、侵入式的检测。莱斯特大学教授、太空科学家马克·西姆斯与急救医药学教授蒂姆·科茨共同负责这个项目的研究。西姆斯教授说：“过去，据说医生走进病房就可闻出各种疾病，通过观察与切脉可知一个病人的健康状况。我们研究的就是这种帮助医生确诊的高科技诊断模式，用尖端的成像系统代替医生的眼睛，通过超声波技术监控血液流动并测量血液氧气含量取代传统的触摸检测法。”

这个医务室里有些设备是英国医院里普遍使用的，而有些尖端的仪器则是特制的、世界上独一无二的。其中一个具备“眼睛”功能的仪器就是使用了莱斯特大学太空科学家研发的、用于在火星探寻生命的热成像技术。通过对人体表面的探测，它能找出疾病的迹象。

在初始阶段，这个医务室将主要用于检查那些被认为患有心脏病、肺炎等病症的病人，不过这些仪器还可以有其他许多用途。

(吴锤结 供稿)

### 斯坦福教授惊人发现 竟从岩石中提取天然气能源



天然气来源或许将会改变

据国外媒体报道，目前世界上，天然气等燃料是保证全球经济持续增长的主要因素，也

是世界上的主要能源，但是，新的研究显示，我们可以使用更加经济的方法生产天然气，该项研究的就是将地下页岩地层中的寻找。而研究人员所发现的从页岩中提取天然气的方式，或许可以在一定程度上提供能源供应。

今年的早些时候，美国总统奥巴马指示能源部部长史蒂芬（Steven Chu）成立一个研究小组，研究页岩气体生产上的安全以及所可能产生的环境问题。斯坦福大学的地球物理学教授马克（Mark Zoback）最近发表了一篇报告，其中就谈到了用页岩中的气体作为能量的来源之一。而为什么页岩天然气为成为一个美国能源部所注视的主要能源提供方式呢，从根本上来讲，这是由于一些的技术突破。早在一百多年前，我们就已经知道，页岩地层中富含着有机质，而从岩石中提取天然气明显在当时看起来是根本不可能的事儿。

然而，在过去的5到10年之内，已经有研究表明，通过精确控制的优质钻探，可以提高页岩的水力压裂限制，进而提高页岩中天然气的渗透性。根据能源部的情报显示，在美国和全世界角度看，天然气的储量是绝对巨大的。另外，还根据一些科学家的估计，按目前的能源消费率，还有足够的天然气可以持续使用100年。

而在涉及全球变暖的问题上，我们燃烧天然气应该要好于燃烧煤或者石油。而煤炭的燃烧在目前提供了大约美国50%的电力供应，并且产生了全美40%的二氧化碳的排放量，以及其他的污染物的数量。如果全部使用天然气进行发电和电力供应，那碳排放量就会减少大约一半的水平。在一项最新的研究报告中，斯坦福大学的地球物理学马克教授和斯蒂夫（Steve Gorelick）教授认为：从美国本土页岩中提取的天然气的数量可以达到足够多的水平，可以完全取代煤炭在未来的20-30年进行发电。

比起目前在大量汽车和卡车上使用的汽油或者柴油，天然气也是一个非常清洁的燃料，根据估计，如果世界上使用汽油和柴油为动力的汽车全部改用天然气，可以减少大约25%的二氧化碳的排放量。而使用天然气作为主要能源，还可以大大地减少对石油进口的依赖。因而，天然气也是一个非常理想的后备能源，比如太阳能和风能，更有优势，而天然气发电厂可以快速启动生产，比燃烧煤的发电厂更加的地清洁。

如果使用页岩天然气作为能源供应，是否会对太阳能、风能或者水能的建设产生影响呢？当然是不会。对于使用天然气进行能源补给，是摆脱化石燃料依赖性的一种方式，也是一种过渡燃料。全球能源供应体系的非常巨大的，即使我们大力发展风能、水能和太阳能，到本世纪中叶，我们还将使用化石燃料作为主要能源，因为这些能源不能完全代替化石燃料。

而特别是当前的时期内，对能源需求的将大幅度地上升，特别是中国、印度和一些发展中国家，在同一时期内大量使用化石燃料，在提升本国的经济和生活质量标准的同事，也在产生大量化石燃料的污染物。而我们必须解决能源问题的同时，也应该看到能源与环境之间的存在的多方面的问题，我们需要通过节约能源和提高能源利用率的手段进行发展，充分地利用可再生能源。对斯坦福大学的科学家来说，页岩的天然气资源提供了一个非常好的机会，可以在未来的数十年内作为清洁且充足的能源过渡使用，同时还可以满足现有的经济发展对能源的极度依赖。我们也可以通过进一步的研究，降低页岩天然气在生产过程中对环境所造成的影响。

而我们对页岩天然气提取过程中使用的水力压裂方法，目前有学者认为这就是对环境的

一种潜在的破坏，和对人类健康的影响。但是，这种担忧到底有多严重呢？有点讽刺意味的是，几乎所有的关于页岩天然气提取的研究报告都将问题的关键归结为水力压裂上，而实际上却正好相反。页岩井在钻探过程中，需要极为稳妥的钻探和钢套件是极为重要的。尽管如此，美国能源部研究小组的科学家还是希望在提高页岩天然气生产上的安全性，以减少对环境的影响。

这些令部分科学家担心问题主要集中在，水力压裂中使用到的压裂液化学品安全的问题，压裂液如果与饮用水的含水层进行接触，那后果是可怕的，另外，在页岩井中通过压裂液处理后，还要保持与页岩地层的接触。针对这些问题，斯坦福大学的科学家认为：压裂液化学品主要成分是水，还有少量的增稠剂，相同的增稠剂可用于冰激凌的生成，同时还有一些灭菌剂，可以杀死水中的细菌，还有一点点的摩擦剂进行减速。因而，从这点出发，部分科学家对压裂液产生了猜疑和偏执的态度，而在我们的报告中，压裂液的内容也是重点披露的部分。

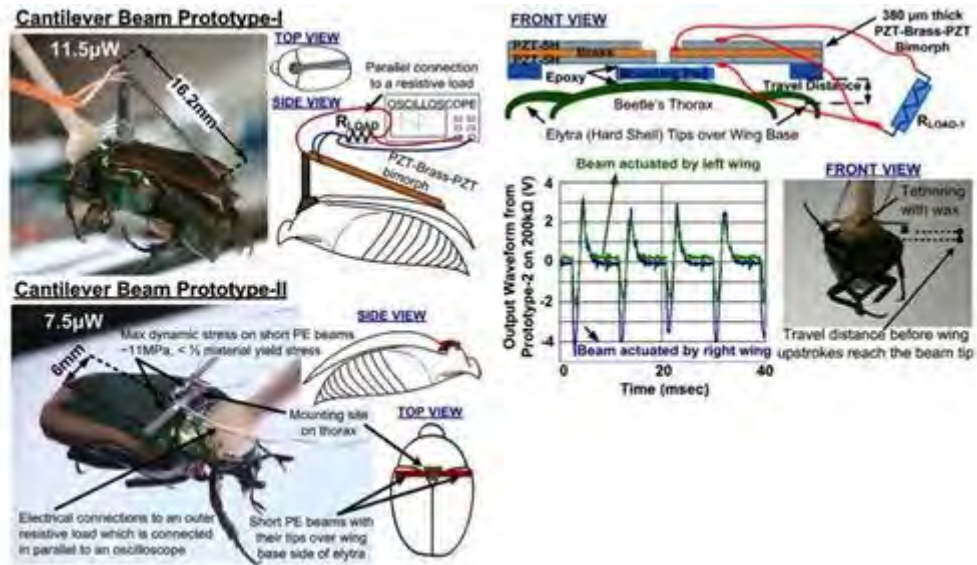
然而，水力压裂是否会造成饮用水的污染呢？斯坦福大学的科学家觉得这个担心有些多余，虽然压裂液的注射深度穿过了饮用水的水层，但是压裂液的工作深度是再 6000-7000 英尺，我们的饮用水都是从浅层的含水层进行抽水，不过就是一两百米的地下，和数千英尺的深度是完全两个概念。

当然，有部分研究人员认为有些天然气发现在饮用水的水层附近，我们可以通过精确地控制钻探进行操纵，钢套如果没有完全固定，会将气体泄漏而污染套管之外的浅水层。这些问题同样可以追溯到我们开采天然气 40 至 50 年的经验，有一些从钻探中泄漏的气体污染了井套管周围的含水层。那如何处理由水力压裂后的水呢，这可能也是一个严重的问题。这些水要把其回收，这样才不会对含水层构成影响，以及也不会影响人类健康。而且这些水还是可以重复利用的，比如配置硒，砷和铁的化学品等。所以，这些水要妥善处理，使用一套新的标准来处理，防止泄漏。

美国能源部的研究小组在报告中也提出了若干的建议，最重要的是将页岩天然气提取工程中增加工作的透明度，钻井以及水力压裂过程中使用的化学品和添加剂等信息需要被充分的披露，同时使用各种方法保护钻井周围的空气和水质量。并且进行更多的研究实验，以便在钻井工程开始之后出现的问题可以更快的进行补救和识别。目前，已经有很多关于页岩天然气开发的辩论和误解，而能源部斯坦福大学在研究小组的报告中则强调开发页岩天然气首先要考虑的是公众的健康、环境以及安全方面的问题。

(吴锤结 供稿)

## 美科学家将芯片植入昆虫大脑 洗脑昆虫变机器人



给昆虫洗脑

科学网(kexue.com)讯 近些年来科学界对机器人研究的风挂的愈演愈烈，机器人也与正常人类越来越靠近，然而高昂的研究经费使得机器人的生产普及也仅仅停留在纸上谈兵的境地。今日，美国开始另辟蹊径，以另一种方式研究机器人。

美国 DARPA 国防高级研究计划局在 Michigan 大学开设了一个研究小组，他们正在试图给昆虫洗脑，并通过芯片的植入让昆虫便成一个可控制的机器人。

这个研究小组觉得这种方法比开发一个迷你机器人或许更方便，成本更低。而且存在理论上的可行性。插入昆虫里的芯片的供电问题是一个比较棘手的问题，然而多数昆虫有一队煽动的翅膀正好给研究行了个方便。

研究者们首先在昆虫身上安装压电发电装置，可利用昆虫翅膀的扇动而发电。这里才生的电能恰好可变为控制这些昆虫大脑芯片的电力，从而达到给昆虫洗脑的目的。

"昆虫翅膀的煽动频率有些快的惊人，利用它来发电时一个新的设想，如果能对这些资源加以利用，收益将会非常大，"研究者说。

(吴锤结 供稿)

## 《人兽杂交》已非科幻片 第一例成果来自中国造



“人兽杂交”新生物

科学网(kexue.com)讯 相信看过《人兽杂交》这部电影的朋友对半人半兽的生物产品并不会陌生，电影被定义为科幻片，然而仅仅是一年后，它却更像是一部纪实片。

英国《每日邮报》最近曝光了一则关于英国已秘密进行了3年“人兽杂交”胚胎实验的新闻，英国多家实验室在过去3年中，一直都在秘密进行人兽杂交胚胎的实验，并且已经制造了150多个同时包含人类和动物基因的杂交胚胎。这一新闻直接把“人兽杂交”推到了舆论的风口浪尖，支持的声音很多，同时反对者也不少。

### 支持者：时代的进步

这是一种时代的进步，有利于人类基因学质的飞跃。做这些实验是为了更好地了解人类早期的发展，并研究治疗严重疾病的方法。英国医学研究理事会的罗宾·洛威尔·巴奇教授说：“作为一名科学家，我觉得有道义和责任进行这样的研究，只要我们像一直所做的那样控制好就行。我们应该以此为傲。”不过，他也呼吁对英国法律允许的前两种人兽胚胎实验必须进行严格控制。

### 反对者：自我毁灭行为

此举无疑有违人伦道德，是人类的一种自我毁灭行为。人类和动物的本质区别在于，人类有不断创造价值和无穷智慧的能力，人类是这个世界的主宰，是地球上的最高等生物；动物只是为了生存而觅食与繁衍，是地球生灵中的低等生物。当人类与动物进行交合繁衍，最终的结果必将是人类向低等动物退化的过程，而动物却向高等物种快速进化的过程。

据科学网(kexue.com)了解，其实人类首例公认的“人兽杂交”成功实现是来自中国，早在2003年上海第二医科大学的盛慧珍教授和北京的陈大元研究员就成功地把人的体细胞核转移到已经去掉细胞核的新西兰兔子卵细胞里，创造出了人兔混合胚胎，并提取了胚胎干细胞，这才是人类历史上获公开承认的首例成功培育的人与动物混合胚胎。

(吴锤结 供稿)

## 人机嫁接或把人类引向永生 人与机器真可合体?



人与机器人结合





机器人应用广泛

某人向笔记本电脑中键入一条指令，Actroid-DER 随即打了个冷战似地挺直身体，一面发出嘶嘶的气流声。压缩空气在硅胶皮肤下流动，触发传动装置，令她抬起手臂，扬起嘴角，露出矜持一笑。她站在固定的平台上，导电的线管从脚踝内连接至脚下的底座。她环视房间，表情泰然自若，然后眨了眨眼睛，把脸转向我。我不禁与她——不，是“它”木然的眼光对视。“你不敢相信我是个机器人吧？”她问道，“我看起来就跟人类一样，是不是？”

很遗憾，她那照本宣科式的发言却让我看到她不像人类的一面。由日本 Kokoro 公司研发的 Actroid-DER 机器人可供出租，在企业活动中担任颇具未来感的代言人——大家公认这一角色不需要什么丰富的性格与内涵。

然而，尽管对其进行研发花了 25 万美元的资金，但她那类似抽搐的动作却毫无优雅可言，僵硬的面部表情让她可爱的脸庞多了一抹略带神经质的色彩。而且，说话间隙她就像睡过去了一样，仿佛她身体里除了电流，还摄入了什么更加强劲的药物。

同属 Actroid 系列的其他性能更先进的机器人忙于在各地科技展上巡演，而这一个却被送到美国匹兹堡的卡内基梅隆大学进行改造，以便让她更似人形，起码该院校娱乐科技中心的五名研究生是抱着这样的愿望。学校给了他们一学期(15 周)的时间，让他们把这个女机器人改造得更像个女性，而不是一副机器的模样。他们的第一步行动是，把她重新命名为优米——日语中“梦幻”之意。

“Kokoro 公司为她打造出逼真的外表，但仅仅这样还不够。”优米计划负责人之一学生克里斯蒂娜·巴恩斯说道，“我们要做的是，把重点从仿真转移到以假乱真。

Actroid 系列属于新一代机器人，科学家设计出这些人工智能产品，为的并不是让它们

发挥程序化工业机器的作用，而是让它们成为自主性越来越强的工作者，在我们的家庭、学校和办公室里肩负起原先仅由人类担当的使命。这支先锋部队的带头兵是满地跑着清理地毯的智能吸尘器，以及能够遵照指令坐起、打滚但永远不会弄脏地面的电子宠物。更高级的机器人可能即将诞生，它们将为我们做饭、叠衣，甚至帮着带孩子、照料老人，而我们只需利用电脑远程监控即可。

“五到十年内，机器人将在人类环境中执行日常工作。”卡内基梅隆大学机器人学教授里德·西蒙斯称。

这样的前景引发如潮疑问：我们希望把人类日常职能中的多少下放给机器去执行？它们应该是何模样？我们是希望让优米一样的机器人在厨房里忙活，还是挂在瓷砖上的机械臂干活更利落，而且不会让我们毛骨悚然？机器人革命将对人类之间的沟通方式产生怎样的改变？日本研发了一只惹人喜爱的机器小海豹，用于在老人院中提供娱乐消遣，但却招来多方非议，说它会导致老人们拒绝与外界交流。人们对未来的保姆机器人也表达了类似的担忧。自然，对于时刻向人类敞开胸怀的性爱机器人，科学家的研发进程也踌躇不前。去年，新泽西州一家公司推出一种会说话、有触觉的机器人“伴侣”，导致人们有可能在另一种人类行为上也与他人隔绝。

简而言之：对于机器人的到来，我们有没有做好准备？而它们能满足我们的需求吗？

从娱乐科技中心往山上走大约一公里处有座建筑，HERB 正静坐其中，陷入冥想。

“HERB”是“家庭探索机器人管家”(Home Exploring Robotic Butler)的英文首字母缩写，由卡内基梅隆大学与英特尔匹兹堡实验室合作研发，是服务型机器人的样本机，或许在不久的将来即可担当照料老人和残疾人的职责。HERB 一副家用电器的模样，以轮为腿，身体由多台电脑组成。但与外表靓丽的优米不同的是，HERB 有着与人类更加接近的精神世界，如今它正通过在“脑”中浏览各种假定场景来处理内存中的各种物体图像，从而改善性能，浏览速度可达每秒上万幅。

“我把这种行为称作梦游，”HERB 之父——卡内基梅隆大学机器人学院教授西达尔塔·斯里尼瓦萨说，“这样解释有助于人们直观地理解，机器人实际上是在设想自己正从事某种行为。”

传统意义上的机器人，比如对车架进行点焊的机械装置，在设定程序以后可完成一系列精准度高的任务，但严格限于特定的环境中。在人类空间里活动时，HERB 这样的机器人需要对陌生物体进行感知与处理，还要避免与同样处于活动状态的人类相撞。HERB 的感知系统由一个摄像头和一台装在机械臂上的激光导航仪构成。（“我们倾向于把 HERB 想象成男性的‘他’，”斯里尼瓦萨说，“可能因为大多数管家都是男性，而且他看着也挺壮实的。”）与工业上使用的液压机械臂不同，HERB 的手臂是由线缆构成的压力传感系统驱动的，这些线缆类似于人类的肌腱。要想让机器人搀扶鳏寡老人上卫生间，而不至于把老人家直接抛射进去，这样的系统便必不可少。

实验室里，斯里尼瓦萨的一名学生轻叩按钮，向 HERB 发出指令，命他从旁边桌子上拿起一盒果汁。HERB 用激光扫描四周环境，建起三维网格对周围的人和物进行定位，然后用摄像头锁定某个可能是目标果汁盒的物体。他缓慢伸出手臂，抓住果汁盒，同时保持盒口向

上。然后，他又奉命把盒子轻轻放下。对于不具备相关背景知识的人们来说，HERB 的表现看起来似乎不足称道。“我展示给母亲看的时候，”斯里尼瓦萨说，“她无法理解为什么 HERB 拿个杯子还得想半天。”

问题不在于 HERB，而在于他的前辈——人类。拿起饮料对人类来说实在是不费吹灰之力，因为他们的大脑经过数百万年进化，为的就是协调此类行动。对于专为这种动作设计的工业机器人来说，此举也是小菜一碟，但 HERB 这样的社交机器人与常规工业机器人之间的区别在于，他知道自己面对的物体是果汁盒，而不是茶杯或奶瓶，对于不同物品他会区别对待。HERB 理解这些事物的过程涉及到大量的数学运算与计算机科学，概括来说就是，“摄取信息，然后根据他对世界的已有认识对这些信息进行智能化处理”，斯里尼瓦萨解释道。

当 HERB 初次面对一样新物品时，之前学到的规则便会对他的压敏手臂发出讯号：该物体有把手吗？会不会打碎或泼溅？斯里尼瓦萨根据自己对人类行为的研究来为 HERB 的抓握动作编程。比如，他在酒吧里观察到调酒师用一种反直觉的花式手法抓住酒瓶倒酒，于是他把这一动作简化成一套算法，如今 HERB 已掌握这种招式。

当然，HERB 正在学习应对的世界是人工控制下的实验室环境，要想让他在真实的人类空间中发挥功用，其难度要大得多。HERB 有个类似自行车的电喇叭，靠近人类时他会鸣笛示意。如果房间里拥挤繁忙，他就会采取最安全的措施——站在原地，朝大家鸣喇叭。

这种策略在实验室里可以奏效，但若是在办公室里就不行了。人类能够无意识地对各种动作进行分析应对——我们知道如何在行进中避开某人，以及在侵犯他人私人空间时有所感知。卡内基梅隆大学及其他机构的研究成果表明，人类希望社交机器人遵循同样的行为法则。如果他们不这么做，或者犯下愚蠢的错误，人类便会产生不快情绪。卡内基梅隆大学正在研发的另一遥控机器人 Snackbot 在计算机学院向人们出售零食，有时它会十分恼人地给错食物或者找错钱，但如果它预先告知人们自己可能会犯错，或者闯祸以后道个歉，人们会更容易原谅它。

（吴锤结 供稿）

### 英国智能“电脑人”问世 具有真实人类思维

据英国每日邮报报道，目前，英国最新研制一款智能聊天语言系统，可以赋予计算机类似人类的“思维”。



“智能机器人”软件系统能够让 59.3% 的测试者认为这并非是计算机，而是真实的人类。



此前聊天机器人与人类的对话实录，也令许多科学家感到震惊(资料图)



在此之前，科学家曾研究出智能机器人“朱尔斯”，它的表情酷似人类(资料图)



智能机器人未来会代替人类还掌管这个世界吗？

该计算机系统能够让测试者无法辨识究竟是计算机还是人类，在印度古瓦哈提市召开的计算机科学节上，一款叫做“智能机器人”的软件系统能够让 59.3% 的测试者认为这并非是计算机，而是真实的人类，参与测试者人数为 1334 人。

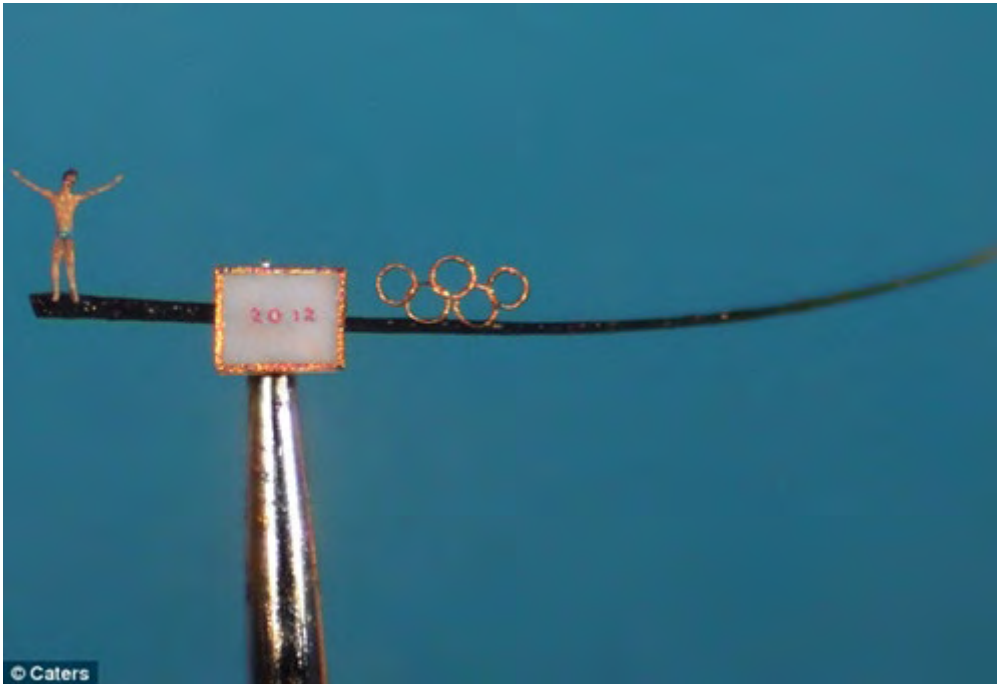
智能机器人软件研发者罗洛-卡彭特说：“这款智能软件系统能够‘欺骗’50%以上的测试者，它已通过了‘图灵测试’。或许为研制新一代智能机器带来契机。”

据悉，测试者用4分钟观看这款软件与真人之间的聊天记录，从而分辨这是计算机聊天软件还是真人聊天。

卡彭特说：“智能机器人更像一个擅长对话的维基平台，每次人们与它进行聊天将表达不同的内容信息，换另一个人进行聊天时，它就会快速变换角色。它能够真实地模拟人类聊天，伴随着这项技术的完善，该技术或将更加智能化。”

(吴锤结 供稿)

## 奥巴马全家福并排站于针眼 英微雕作品令人咋舌



威勒德·威根创作的奥运微雕仅有一个红细胞大小。



威勒德·威根创作的奥巴马全家福。

2012 伦敦奥运会让万众英国人共同期待，微型雕塑家威勒德·威根也是一样。在继“针眼中的奥巴马全家福”后，他新创作出迎奥运的微型雕塑，英国奥运明日之星汤姆·达利的微缩雕像站在一根人的眼睫毛上。

这个奥运雕塑中，汤姆·达利还不到 20 微米高，仅相当于人体内一个红细胞。汤姆·达利旁还有一个“2012”的标志，这个标志更小，仅 4-5 微米长。

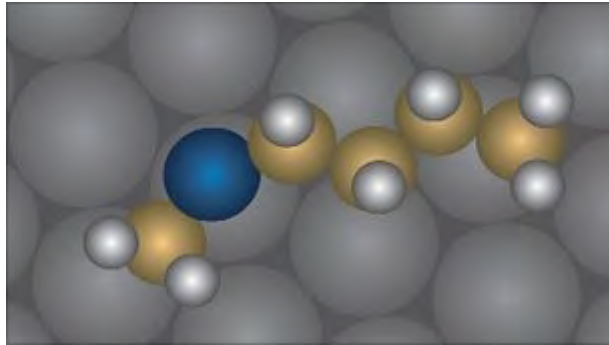
威根说：“有次眼睫毛掉了下来，我突发奇想把眼睫毛放在显微镜下查看，突然觉得它很像跳水项目的跳板。我想着奥运会快到了，这是我们从没经历过的大型盛事，就决定做一个运动雕塑出来。”

汤姆·达利是威根目前做过的最小的微雕。为了完成这个独一无二的作品，威根每日都在深夜工作，因为晚上车辆稀少，震动也小。他说，“汤姆·达利”雕塑是他目前最大的挑战。“当我把‘汤姆·达利’完成后，把它放在眼睫毛上时它掉下来摔坏了，只得又重做一个。而奥林匹克的五环都要彼此对称，重量相当，确保整个雕塑都能平衡地站在眼睫毛上。”威根说。

“汤姆·达利”的微雕还寄托着威根的奥运祝福。威根说，“我是汤姆的粉丝，我觉得他大有前途。所以我用 24K 金雕刻出来，因为我相信他肯定会在奥运会上拿金牌的。”

(吴锤结 供稿)

## 世界最小分子电动马达问世 直径仅十亿分之一米



一个正丁基甲基硫醚分子放在一个干净的铜质平台表面，其结构中的单个硫原子充当了转动轴的角色，图中以蓝色表示。

北京时间9月6日消息，据国外媒体报道，科学家近期成功制成有史以来最小的电动马达。《自然-纳米科技》杂志上刊载的一篇论文中详细介绍了相关情况。这一电动马达仅由一个单分子构建，其直径约为1nm，即1米的十亿分之一。这种微型马达将在纳米技术和医学研究中有广阔的应用前景，极大地提升效率。

事实上在此之前也曾有科学家展示过基于单分子的马达技术，但此次展示的是首款可以单独使用电流驱动的类型。

美国麻省塔夫茨大学化学家查尔斯·赛基斯(Charles Sykes)表示：“人们之前制成过微型马达，它们可以使用光照或化学反应进行驱动。你能想象吗？在你的烧杯里，每一次都有超过十亿台微型马达在同时工作。”他告诉BBC记者说：“电动马达的好处在于我们终于可以单独观察单个微型马达被驱动工作的情形，了解它的实时表现。”

科学家们将一个正丁基甲基硫醚分子放在一个干净的铜质平台表面，此时其结构中的单个硫原子充当了转动轴的角色。随后研究人员使用扫描隧道显微镜前端宽度仅相当于单个原子的尖端向这个极微型马达注入电流，并拍摄这个“分子机器”转动时的图像。

它会向任意一个方向转动，最高转速可以达到每秒120转。但是从长时间的平均统计数值来看，马达会趋向于向某一个特定方向旋转。赛基斯表示，通过轻微地改变这一分子，它便可以被用来产生微波辐射，或者集成入所谓纳米电机系统。

他说：“接下来的事应当是让这种小机器来从事一些我们能够测量的工作，将它与其它同类机器组装起来，一个个首尾连接，就像齿轮一般。这样我们便能观察它们相互传动的情况。”

除了借此制造人类有史以来最微型的机器之外，这一技术还能被用在医学方面，例如将体内的特定位置给药。但就目前而言，赛基斯博士和他的小组正忙着联系吉尼斯世界纪录委员会来认证他们制造的“世界最小马达”的纪录呢！

(吴锤结 供稿)



## 微纳米艺术之微纳米地图

沈海军

从地理学来讲，地图是指按照一定的法则，有选择地以二维或多维形式与手段在平面或球面上表示若干现象的图形或图像，它科学地反映了自然和社会经济现象的分布特征。然而，我们这里讲述的微纳米地图则和宏观的地理学地图截然不同，它们的尺寸通常仅有几毫米、数微米、甚至几百纳米。这些地图如此之小，肉眼无法分辨，常常需要高倍的光学显微镜、电子显微镜，甚至扫描探针显微镜才能看得清楚。由于微纳米地图的尺度很小，因此，除了地图轮廓以外，几乎不包含自然和社会经济现象的分布信息。

近年来，笔者作了一项调研。据不完全统计，业已报道的微纳米地图已达到十余幅。那么，研究者们为什么要报道这些不包含自然和社会经济信息的微纳米地图呢？这些微纳米地图到底有什么用？归纳起来，主要原因有两点。首先，对于地球的各大陆板块，以及中、美国等大国，其版图轮廓一般人脑海中都有一个大致的印象，因此，一些纳米科学家便利用纳米科技手段绘制出本地区/国家相应的微纳米地图，借助地图本身的“知名度”，使其成果更易发表，更容易产生轰动效应。当然，这种轰动效应包括科技影响，有时也包含一定的政治效应。其次，随着微纳米艺术的兴起，微纳米地图已经成为表现微纳米艺术的一个重要题材。在近年来的各项微纳米艺术展、科学图片/摄影大赛中，微纳米地图作品频频出现，并取得了优异的成绩<sup>[1,2]</sup>。一些微纳米地图甚至被高价拍卖，成为艺术爱好者收藏的珍品。

在本文中，我们将着重介绍微纳米地图的分类和制作技术，以展示微纳米地图背后的微纳米技术与艺术魅力。

### 1. 微纳地图的分类

微纳米地图是近些年来随着纳米技术的发展才出现的新生事物。基于不同的视角，微纳米地图有不同的分类。从立体程度来讲，微纳米地图可分为平面的和立体的两大类。如图 1 所示，这是中科院化学所的科学家，利用扫描隧道显微镜（STM）探针针尖在石墨表面施加电压，从而刻蚀的平面纳米级中国地图，地图的线粗细约为 10 纳米，整体尺寸为数百纳米<sup>[3]</sup>。图 2 则显示的是美国 IBM 公司科学家近日研发的 3D 纳米世界地图<sup>[4]</sup>。它到底有多小呢？生活中的一颗盐粒就能包含 1000 幅这样的地图。该 3D 地图基于高分子聚合物的表面，整体尺寸约为 22×11 微米，共包含 50 万个像素，每个像素的面积为 20 平方纳米。现实中海拔 1000 米的山脉在该地图中的只有 8 纳米高，换句话说，该地图上，世界第一高峰珠穆朗玛峰的高度也只有 64 纳米。



图 1 石墨表面的纳米中国地图



图 2 3D 的纳米世界地图

从地图的尺度来讲，微纳米地图可分为毫微米量级、微纳米量级以及纳米级的三大类。如图 3 所示，这是英国纳米生物咨询中心（BNC）科学家的杰作——“世界上最小的伦敦地铁交通图”<sup>[5]</sup>。该地铁交通图为毫微米量级，材料基体为单晶硅，整体尺寸为 3×2 毫米，地铁线路的线宽为几十微米；由牛津激光雕刻系统加工而成。图 4 所示的是一张微纳米量级的世界地图<sup>[6]</sup>，电子显微镜成像；作者为比利时根特大学光学中心的科学家；该地图采用微电子中传统的光学平板印刷技术，地图的比例尺为一比一万亿，赤道的长度为 40 微米左右；在该地图上，朝鲜等国的版图仅有几百纳米。图 5 显示的是一张纳米量级的世界地图<sup>[7]</sup>，是美国科学家采用电子束诱导沉积技术在氮化硅薄膜上沉积的钨纳米地图；地图的赤道长度仅有 230 纳米。

从地图所反映的地域来讲，微纳米地图又可分为微纳米世界地图、洲地图、国家/地区地图和交通图等。微纳米世界地图、国家地图和交通图分别见图 5、图 1 和图 3。而图 6 和图 7 则分别给出的是台湾地区的纳米地图<sup>[1]</sup>和非洲大陆的纳米地图<sup>[2]</sup>。这两幅地图分别为 2006 年台湾微观图像大赛和首届国际纳米艺术展的获奖作品；它们均采用扫描隧道显微镜探针施加电流，分别在金属钛和硅表面绘制而成的；地图均通过扫描隧道显微镜成像，整体尺寸均为几百纳米左右。其中，图 7 纳米非洲的作者是两位知名的纳米艺术先驱——意大利的 Alessandro Scali 和南非的 Robin Goode。



图 3 毫米的伦敦地铁交通图



图 4 微纳米的世界地图

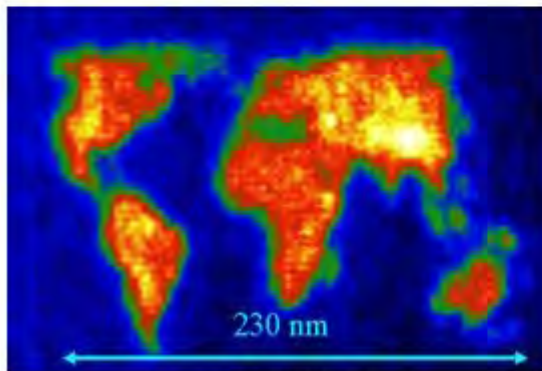


图 5 纳米世界地图

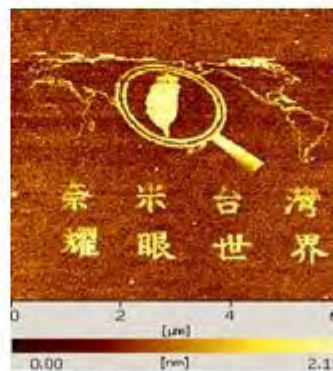


图 6 纳米台湾

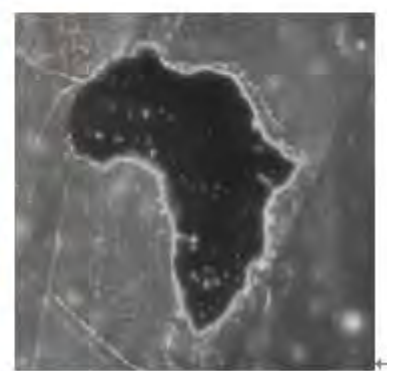


图 7 纳米非洲

从材质来看，微纳米地图又可分为半导体材质、生物材质、聚合物材质、金属材质和碳材质的地图等几种，其中，半导体材质的为纳米地图最为常见，如图 3 的“伦敦地铁交通图”、图 4 的“世界地图”、图 7 的“非洲地图”。聚合物材质、金属材质和碳材质的微纳米地图分别见图 2 的“3D 世界地图”、图 6 的“纳米台湾”以及图 1 的“中国地图”。图 8 显示了一张生物材质的纳米中国地图—“DNA 中国地图”<sup>[8]</sup>。该 DNA 纳米中国地图的作者为上海交通大学的科学家，地图的材质为生物的 DNA 链条，采用的技术为一种先进的纳米技术—“DNA 折纸术”，地图的整体尺寸约为几百纳米。

从微纳米地图的创作机理来看，又可分为基于物理方法和基于化学方法的作品。严格地讲，图 1~图 8 的地图都属于基于化学方法制作的微纳米地图，因为在它们的制作方法中，都涉及到材料的氧化、聚合物的分解、腐蚀冲洗、化学气相沉积或 DNA 的聚合反应等。相比之下，图 9 的“纳米台湾”则是一彻头彻尾的基于物理方法制作的纳米台湾地图<sup>[1]</sup>。该地图也是 2006 年台湾微观图像大赛的获奖作品。作者采用原子力显微镜（AFM）探针针尖在铜晶体表面刻画而成，并用 AFM 成像。

## 2. 微纳米地图的制作工艺

### 1) 光子/电子/离子束刻蚀技术

所谓光子/电子/离子束刻蚀技术，就是用高能的光子、电子或离子束轰击、“灼烧”材料的表面，使材料表面局部蒸发或发生化学反应，从而形成微纳米图案、图形的技术。和光子相比，电子和离子的德布罗意（物质波）波长更短，因而刻蚀精度更高。图 3 以及图 1、

图 6 和图 7 分别显示了光子束和电子束刻蚀的微纳米地图。这里，我们再展示两张离子束刻蚀的微纳米地图——“微纳米美国地图”和“美国德克萨斯州地图”<sup>[9]</sup>，分别见图 10。

图 10 的两面微纳米地图的作者均为美国德克萨斯大学电子工程系的研究生 Jang-Bae Jeon 和 Carlo Foresca。事实上，他们作品展示的重点不是“地图”，而是两面“纳米旗帜”——“纳米美国国旗”和“纳米德克萨斯州州旗”。但是，我们注意到，这两面“纳米旗帜”分别竖立在两幅纳米地图——“微纳米美国地图”和“美国德克萨斯州地图”上。这是两幅地图只有在电子显微镜下才能看得见。地图的长度约为人发丝的 1/5，即 3-4 微米左右。为了制造该纳米地图，Jang-Bae Jeon 和 Carlo Foresca 采用聚焦的镓离子束轰击晶体硅的表面，从而在硅表面形成了微小的美国和德克萨斯州。

### 2) DNA 折纸术

2006 年，美国加州工学院纳米科学家 Rothemund 博士创造出了一种被称作“DNA 折纸术”的纳米技术。采用这种技术，Rothemund 已经成功“绘制”了纳米笑脸、纳米五角星等图案，并在英国自然杂志上发表。DNA 折纸术的制作工艺可大致描述如下：从 M13 噬菌体中提取 DNA 单链；然后，通过计算“裁”出短的 DNA 单链并着手人工合成；接着，将 DNA 单链与合成好的 DNA 片段混合后退火，最后得到一个个设计样式的 DNA 超级大分子，即最终的 DNA 图形。图 11 显示了 Rothemund 博士采用该项技术制作的“DNA 美洲地图”<sup>[10]</sup>，美洲地图的整体尺寸约几百纳米。事实上，图 8 中我国学者的 DNA 中国地图也采用的是这种制作工艺。

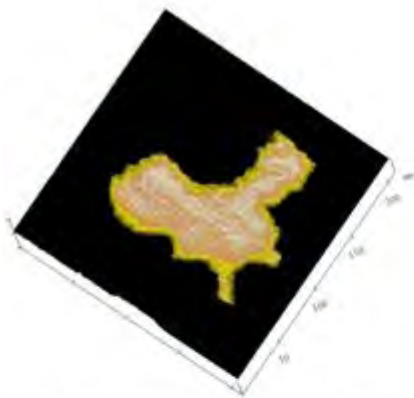


图 8 DNA 纳米中国地图

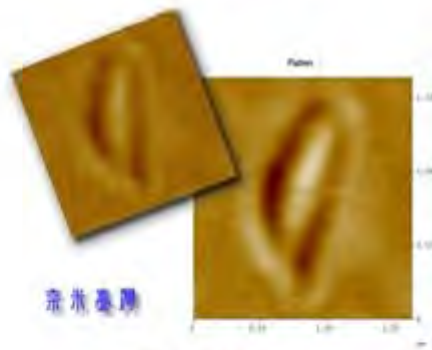


图 9 纳米台湾



图 10 纳米美国地图（左）与纳米德克萨斯州地图（右）

### 3) 光学平板印刷技术

光学平板印刷技术（简称“光刻技术”）通过光学系统以投影方法将掩模上的电路图形“刻”在涂有明胶的硅片上。光刻图形的最小特征尺寸与光刻系统的分辨率相关。光刻技术包括光刻机、掩模、光刻胶等一系列技术，涉及光、机、电、物理、化学、材料等多个研究领域。目前，光刻技术已发展得较为成熟，并成为微电子电路制作的常规方法。图 4 比利时根特大学光学中心的科学家的“纳米世界地图”就是采用了这种光刻技术，地图的材质为单晶硅。

### 4) AFM 刻画技术

原子力显微镜（AFM）刻画技术是指利用 AFM 探针针尖与样品之间的相互作用力，在样品表面刮擦产生纳米尺度的结构。AFM 刻画技术一般要求针尖足够小、材料的刚硬度要足够大，如选用金刚石、碳化硅等，使其不致于磨损严重。图 9 的“纳米台湾地图”就是作者使用美国 Hysitron 公司的 AFM 在晶体铜表面刻画制作而成的。“纳米台湾”的尺寸为  $500\text{nm} \times 1000\text{nm}$ 。由于受到探针粗细的限制，加工路径周围发生了切屑堆积现象，从而形成中央山脉的形貌。

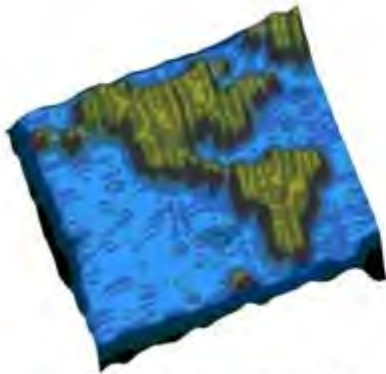


图 11 DNA 美洲地图



图 12 纳米马特洪峰 (图中 A 和 C) 与实际  
的马特洪峰 (图中 B)

### 5) 聚合物热解 3D 纳米图像制作技术

近来, 国际材料科学顶级期刊《Advanced Materials》报道了美国 IBM 公司的一项纳米科研成果——三维的“纳米世界地图”, 见图 2 所示。据报道, IBM 科学家完成这一创举的主要工具为 AFM。该 AFM 具有极其细小的硅探针。探针针尖如此之小, 比生活中极其锋利的铅笔尖还要细小 10 万倍。

借助这种探针, 科学家使用 IBM 最新发展得纳米图案成形技术, 在纳米级硅探针针尖靠近聚合物表面之前对其进行加热, 在原子力和热的作用下将聚合物中的高分子材料刨除以勾勒出 3D 图形, 最终绘制了一幅具有立体感的 3D 纳米世界地图。IBM 科学家称, 创建该 3D 地图的一大突破就是在于将高分子材料移除, 而不是向其中添加材料。为了进一步展示该地图的立体感, 除了该 3D 地图外, IBM 公司的科学家还使用该工艺特意打造一款 3D 版的马特洪峰 (阿尔卑斯山的主峰, 高 4478 米), 如图 12 所示, 该峰的高度仅有 25nm, 比例尺达到 1:50 亿。

### 6) 激光/电子束诱导沉积技术

所谓激光/电子束诱导沉积技术, 就是在气相环境中用高能激光或电子束辐照材料的基体表面, 并诱发气相物质在特定的材料表面沉积, 并形成相应的图形或图案。图 5 就是美国科学家采用电子束辐照氮化硅膜的表面, 诱导钨在薄膜上沉积, 最终形成的“钨纳米世界地图”, 该项工作曾得到了美国国家自然科学基金的资助。图 13 显示的是一幅“纳米欧洲地图”<sup>[11]</sup>。该成果发表于 *Photonics Spectra* 杂志 1995 第 11 期, 并作为刊物封页论文报道。该纳米地图采用的制作技术为激光束诱导沉积技术, 即用近场光学显微镜 (SNOM) 的光束在有有机物气氛的实验环境下扫描试样的表面, 从而在扫描的地方沉积有机纤维, 最终在试样表面形成微纳米级别的欧洲地图。

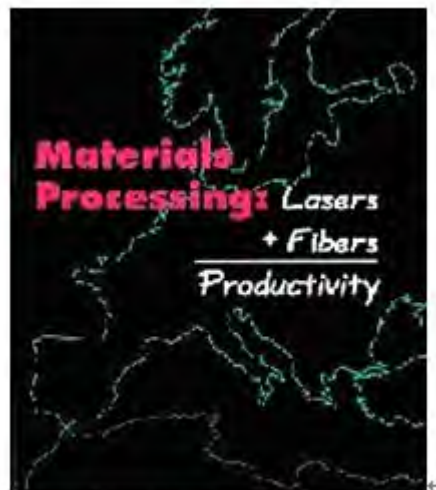


图 13 刊物封页上的纳米欧洲地图

### 3. 结束语

每一个科技工作者或艺术家都隶属于某一地区或国家，他们在科技、艺术战线上辛勤工作的同时，每个人心里都怀有一定的民族主义的情怀。当他们的作品在国内外知名刊物或艺术展上发表/展出时，作品上往往都要注明自己国家或地区的名字。现在，借助微纳米地图这一题材，纳米科学家和纳米艺术家已经在《Nature》、《Advanced Materials》等国际顶尖刊物上或重大国家纳米艺术展上取得了引人注目的成就。他们的名字、所属的地域/国家，连同他们的成果，以纳米地图的形式直观地呈现给世人，已经在纳米科技与纳米艺术领域内形成了一道独特的靓丽的风景线。

### 参 考 文 献

- [1] <http://nano.eng.tnu.edu.tw/Nano-image-20061110.htm>
- [2] Emiliano Feresin. Exhibition: The invisible continent. Nature 2007 449: 408
- [3] <http://www.sinap.ac.cn/sns/kp/nano/chap4.htm>
- [4] IBM 研发出世界上最小的 3D 地图  
<http://www.cnbeta.com/articles/109684.htm>
- [5] Neil Ravenhill London Travel – in Miniature! 2009-02-13  
<http://www.free-press-release.com/news/print-1234515868.html>
- [6] It's a small world. 2009-12-17.  
<http://photonics.intec.ugent.be/publications/MediaCoverage/2009-12-17/>
- [7] W.F. van Dorp, C.W. Hagen, P.A. Crozier. In situ monitoring and control of material growth for high resolution electron beam induced deposition, J. Vac. Sci. & Tech. B, 2007, 25(6): 2210-2214
- [8] 钱璐璐, 汪颖, 张钊等. DNA 纳米结构仿中国地图. 科学通报. 2006, 51: 2860-2863
- [9] Nanotechnology: The science of the really really little. July 5, 2006  
<http://www.bivingsreport.com/2006/nanotechnology-the-science-of-the-really-really-little/>
- [10] Paul W. K. Rothmund, Folding DNA to create nanoscale shapes and patterns, Nature, 2006 440:297-302

[11] Klaus Dickmann, Johann Jersch, Frank Demming and Jens Hildehagen. Building nanostructures the laser way. Photonics. Spectra, 1995 (11): 80-85

(吴锤结 供稿)

## 廉价高能镍碳电容器问世 电动车电源问题被突破



你看满大街上跑的汽车，有几辆是电动车？

2008年北京奥运会，2010年上海世博会，人们看见电动汽车上路了，跑起来了。让人振奋！

可是，到了今天，电动汽车还是“雾里看花”。

怎么回事呢？

周国泰院士斩钉截铁地说，问题出在电动车的电源上。电动车的电池技术还没有“过关”。

这是在北京的总后军需物资油料部“周国泰院士工作室”，科技日报记者采访周国泰院士的一段对话。

紧接着，周国泰说：“如今，我们研发成功了高能镍碳超级电容器，这是电动车电源的一个新突破，将对电动车产业发展带来深刻影响。”

他随手拿给记者一份邀请函，是8月24日天津市政府印发的。上面写道：“天津市围绕推动新能源产业发展，与中国工程院院士周国泰合作，成功开发出高能镍碳超级电容器产品。经天津市科委组织成果鉴定，达到国际先进、国内领先水平，在电动汽车和储能电站中将具有竞争优势。天津市人民政府定于2011年9月1日上午10时在天津大礼堂召开高能镍碳超级电容器产品新闻发布会。”

眼前的周国泰院士，怎么搞起电动汽车研究了？

周国泰，我国军用、民用功能服装材料和士兵个体防护研究领域的知名专家。

从一名战士，到大学生，到走上总后军需装备研究所的科研之路，几十年来，周国泰在



防弹装备、特种防护服装和防寒保暖材料研究等方面，取得多项成果。先后主持研制防弹背心、防弹头盔，解决了防弹材料及防弹结构体复合成型、树脂基体合成等一系列技术关键，研究成果居国际先进水平，他研制出的服装已装备军、警、法等部门，并出口美国等10多个国家。开展静电防理论、特种防护服装研究与技术开发，研制的防静电、抗油拒水、阻燃等系列防护服装，装备到全国各大油田，并广泛用于石化、冶金、林业等部门。主持被服保暖材料、保暖机理和生产技术研究，合作研制成功热熔粘结絮片和PTFE防风防水透湿层压织物，广泛用于作训服、防寒服、南极考察服和运动服等。创建我国服装工效研究中心和单兵防弹装备V50弹击试验室，系统开展了服装工效学研究，实现了我国防弹装备测试评价与国际接轨。曾先后获得国家科技进步一等奖3项、二等奖3项，省部级科技进步奖多项成果奖励。1999年，当选为中国工程院院士，并晋升为少将。

今天的话题，还是谈谈你搞的超级电容器吧。

“你千万别说是我一个人搞成的。我有一个研发团队，有中央领导同志、有多个部委的关心支持，有天津市、张家港市、淄博市，有一大批多学科、多领域的专家协同合作创新，才开发出超级电容器，成为电动汽车的新电源。”院士、将军集于一身的周国泰，说话睿智果断，开门见山。

### 高能镍碳超级电容器，有哪些技术突破

高能镍碳超级电容器，成为一种用在电动车上的全新电源，周国泰说：“实现了几个突破。”

周国泰介绍，高能镍碳超级电容器，首先在加大材料的比表面积上实现突破。传统电容，100年前就发明了，电容是靠比表面积存储电荷，其优点是可无数次充放电，而且不发热。储电量的大小由其内部比表面积大小而决定。超级电容器，就是在研发出新材料的基础上，尽可能地扩大比表面积，使储电量大幅增加；第二，超级电容在正负极的材料结构上获突破。电池的优点是储电量大，由电能转化成化学能，再转化成电能释放出来，其比功率比传统电容高得多。超级电容，在结构上实现了电池和传统电容的内并，实现了电池和电容的优点兼备。

锂离子电池，不是业界推崇的电源吗？周国泰说：“技术还不过关！”他将这种电池与超级电容器作了比较。

第一，锂离子电池存在安全隐患。锂离子、有机电解质，其本身有易燃、易爆性，杭州、上海曾发生的电动汽车自燃事件，今天谈起来还让人后怕。超级电容器，充满电后用射钉枪打，使其短路，任何反应都没有；放火上烧，不锈钢外壳快烧红了，也没发生爆炸。锂离子电池，一旦发生短路，就会燃烧或者爆炸。

第二，锂离子电池，基本是300A电流充电，时间长，一次充电要6—8小时，使用不方便。超级电容器，可1500A，甚至3000A大电流充电，单块充满电只要几秒钟，上百块串联在一起充电，6分钟可达90%以上。

第三，锂离子电池寿命短。充放电的标准是2000次，目前很少有能达到的，即使达到了，性价比不实用。超级电容器，可大电流充电，瞬间大电流放电，效果理想，充放电可达5万—50万次，而充放电的国家标准是5万次。就说在淄博那次试验，公交车装上超级电容

器充电后，乘坐满员，上了高速路，时速 120 公里，一次充电跑了 210 公里。使用超级电容器的小轿车，瞬间可大提速，时速可达 130 公里。

“你说超级电容器的优势怎么样？”说到此，周国泰问记者。大家都笑了。

回顾电动汽车发展历程，人们不难掂量出超级电容器的分量，也不难理解天津市政府为什么要召开新闻发布会的原因。

电动汽车诞生有 100 多年了，1839 年，苏格兰人罗伯特·安德森造出了世界上的第一台“电动车”。不过它不十分成功。主要原因是，电池寿命太短，电力太小，只能挪动一个非常轻的底盘。到了 19 世纪后期，长效电池诞生，促进了电动车的进一步发展，人们才在伦敦的大街上见到电力驱动的出租车，不过行驶距离非常短，还必须不停地在充电站里充电。

罗伯特不会预想到，历史进入到 21 世纪，随着全球能源危机的不断加深，石油资源的日趋枯竭以及大气污染、全球气温上升的危害加剧，各国政府及汽车企业普遍认识到节能和减排是未来汽车技术发展的主攻方向，发展电动汽车成为解决这两个技术难点的最佳途径。电动汽车也随之成为世界各国的选择和技术竞争的一个焦点。

一些专家曾经估计，全球能源矿产资源仅够支撑不到 100 年；而我国的石油只能支撑国内消耗 30 年，煤炭最多能支撑 100 年。目前，我国每年有 85% 的汽油和 20% 的柴油被汽车烧掉，汽车无疑成为了能源消耗大户，能源紧张与汽车行业发展的关系十分密切。如果中国的人均汽车拥有量追上美国，中国的道路上就会奔跑着 6 亿多辆小汽车，这一数字将超过世界其他国家小汽车数量的总和，对能源的需求将不言而喻，中国必将成为第一大油耗和石油进口国。

国人不会忘记，当年铁人王进喜在首都北京看到汽车背着的“大包袱”，缺石油，被人瞧不起啊！

到了今天，汽车背的“大包袱”没有了，可城市却背上了“大包袱”。从地上看天，见不到蓝天白云，从空中往下看，灰蒙蒙的，不见城市的情影。说重了，是民族的耻辱！

从能源、环境的角度审视，发展新能源汽车，是我国的必然选择。而且从技术的角度看，我国有自身的优势。

据相关资料显示：我国虽然在传统汽车领域落后于发达国家近二三十年，但在电动汽车领域，我国与国外的技术水平和产业化程度差距相对较小，并有机会在该领域获得重要席位。这也为我国汽车工业技术实现跨越发展提供了一次历史性的机遇，更重要的是我国还有后发优势。目前，我国电动汽车的研发已具备一定的基础，一些企业在 20 世纪 90 年代中期就推出了电动汽车样车。

我国“八五”以来电动汽车被正式列入国家攻关项目，对电动汽车的投入显著增加。我国的汽车企业和高校、科研院所等 200 多家单位投入了大量的人力、财力和物力研发电动汽车，并取得了一系列科研成果。“九五”期间，电动汽车被列入 863 计划 12 个重大专项之一，全国汽车标准化技术委员会于 1998 年新组建了电动汽车车辆标准化分技术委员会。科技部又于 2001 年启动了电动汽车重大科技专项，使我国电动汽车技术水平和产业化程度与国外处在同一起跑线上。

现代电动汽车一般可分为三类：纯电动汽车（PEV）、混合动力汽车（HEV）、燃料电池电动汽车（FCEV）。但是近几年在传统混合动力汽车的基础上，又派生出一种外接充电式（Plug-In）混合动力汽车，简称PHEV。目前在全世界，电动汽车一直是各大汽车集团花费巨资研发的新兴领域。

然而，制约电动汽车发展的瓶颈，还就是电池。世界电动车协会主席陈清泉在2011中国长春国际汽车论坛上表示，当前我国电动汽车电池技术存在两个明显缺点：第一个缺点就是缺乏深层次技术。比如电池的化学问题、物理问题、温度问题、结构问题等，在这些方面我们研发还不够，没有能够建立数学模型把这些问题搞清楚；另一个缺点是缺乏评价体系。比如电池的安全性怎么样，在高温、低温环境下能不能正常工作，这些都没有一个好的评价。

有资料介绍，电动汽车对电池的要求比较高，电池要具备高比能、高比功率、快速充电和具有深度放电功能，循环和使用寿命要长。铅酸电池，虽然其比能量、比功率和能量密度都比较低，但是高的性价比使其应用广泛，然而带来的是严重的环境问题。镍镉电池和镍氢电池虽然性能好于铅酸电池，但是其性价比不高，含重金属，用完后回收处理难，若遗弃会对环境造成严重污染。

目前，越来越多的研究人员选用锂离子电池作为电动汽车的动力电池，但这种电池的缺陷十分明显，前面已叙。

“针对目前各种电池的缺陷，我们开发了超级电容器。”周国泰顿了一下，说，这种电容器的技术优势前面说了。所以，很顺利地通过了天津市科委组织的成果鉴定。

### 高能镍碳超级电容器，老百姓也用得起

有专家说，目前，几乎所有的人都认为电动汽车是未来的发展趋势，但种种迹象表明，电动汽车离我们还是比较遥远。但电动自行车风靡全国，每天提几公斤的电池上下楼，在居民小区并不鲜见。电动汽车怎么办？

为此，有学者发表文章，对电动汽车提出种种担忧和质疑。有说电动汽车在电池上不成熟的，有说原子电池、聚合物电池、燃料电池、锂离子电池等任何电池都不环保的，各种议论不绝于耳。

有各种质疑和担心，也属正常。科技创新，正是在质疑中前行、在争论中创新的。说着，周国泰从沙发上站起来：“在发展电动汽车的过程中，有各种担心，是可以理解的。电池的问题卡住了电动汽车的脖子，这也是事实。”他扳着手指头，就说公交车吧，一辆公交车，走100公里，若用油30升，按8元1升算，要240元；而用电，走100公里。用电70度，每度电平均按6毛钱算，是42元钱。还是用电省吧。因此，发展电动车，不应动摇！

还以锂离子电池为例，与超级电容器比，锂离子电池成本7万元，充电2000次，每充电1次按行驶100公里算，20万公里就要更换电池；超级电容器，也按充电1次行驶100公里算，可充电5万次，甚至可达10万次、50万次，超级电容器的价格不高于锂离子电池。超级电容器回收后，对材料再激活处理后还可以使用。计算一下，综合成本有多低！这样，老百姓是不是就能用得起了？

超级电容器的生产是环保的，你可以到淄博年产100万只的生产基地去看，生产车间，

只有一个地漏，那是用来打扫卫生冲水用的，整个生产过程，不产生废水、废气，没有污染排放。还用担心环保问题吗？

### 高能镍碳超级电容器，“协同会战”的结果

话题回到采访周国泰院士的开头。他还是坚持说那句话，超级电容器的研发，是多方支持，多领域、多学科专家协同攻关的成果。

“周院士说的是事实！”原海军后勤部技术装备研究所研究员陈同柱讲起了周国泰。

周院士是一位军人科学家。多年来，他创建了我们国家的军事科研的新模式和新路子。他作为领军专家，坚持军民融合发展，他把军内外有关专家，战略研究的，军事需求的，科研管理的专家都联合起来，充分集成地方的科研力量、技术成果，甚至地方的资金资源，高效组合起来，形成优势。这就是他的“小核心大联合”的科研创新模式。

陈同柱说，就说超级电容器这个新能源项目，看起来是解决电动汽车动力问题，最终是军民两用，可能在潜艇、航天，包括新型飞机、导弹都可应用，解决国防军事急需的新能源，花了最少的钱，取得了大成果。现在，导弹、飞机、航天火箭，液体燃料的推力远远不够用了，他的科研找到了路子，很可能要在这方面突破。这就是军民融合。

回顾周国泰的科研历程，他倡导“大科研”的思路清晰可见。

多年来，他打破研究所的“高大院墙”，广泛合作，先后有十几名院士和知名专家给他当顾问，直接参与课题研究。他把研究室主任带到训练场上去，带到船上去，干什么？上去找科研课题。他说，你研究的防寒服装，要自己穿上到寒区部队去和战士一块体验。比如，研究出舰船食品，就到船上去，风浪颠簸后看自己能不能吃。

他说：“好舵手会用八面风！科研，要兼容式、融合式，广泛联合、协作，充分发挥各方面的力量，发扬‘两弹一星’精神！”正是这样，在“九五”期间，周国泰创造了一个不足百人的研究所获得 11 项全军科研重大贡献奖，而有几千人的一个研究院才获 9 项。

关于获得多方面支持和合作，周国泰讲了一个故事。

一次，周国泰向一位中央领导同志汇报，说超级电容器用在电动汽车上，从起步，上坡，提速，包括充电速度如何快等等，讲得头头是道。这位领导同志说，我不听你讲，把车开来看看。

果然，周国泰把车开来了，领导坐了一圈，给予肯定：好！并详细过问还有什么困难。这件事发生在 2010 年。

超级电容器研发，像许多创新成果一样，最初从实验室做起，始于 2008 年。

怎么想到了研发超级电容器呢？

先看看这一年有关电动汽车的信息，各种电池技术及生产的消息，铺天盖地。人们的胃口吊起来了，期待着大街上有更多的电动汽车在跑。同时，业界在电动汽车电池技术上，也有不少争论。有人认为，电动汽车电池技术上解决了，只是成本高，国家出台补贴政策，就能推进电动汽车产业的发展。也有人提出，靠国家补贴，不是长久之计，有人在借机圈钱，电池技术还没有真正“过关”。

在这样的氛围下，周国泰组织创新团队攻关。他注意到，有人在传统电池上做文章，力求技术新突破。传统电池，是电能变成化学能，再转变成电能。而传统电容，是做大比表面积，通过研发各种物质材料，用增加比表面积的办法，来提高电容的性能。比表面积最大的材料，是活性碳。周国泰，在传统电池和传统电容之间，选择了一条科研的“中间路线”，集成电池和电容的优点于一身。

科技创新，往往是在不经意间，又往往以科研思路正确取胜。有成就的科学家，首先是在科研思路和方法上与众不同，从而获得科学突破。周国泰就是这样的科学家。在近4年的时间里，他领着科研团队，日夜苦干。他像当年研究石油工人防护服那样，从实验室到油田，身背大包服装搞试验，四处奔波；他像当年研究作战防护服、防弹头盔那样，上靶场，进深山，钻猫耳洞。研发超级电容器，还是那样“拼命三郎”。为此，4年间，周国泰病倒两次住院。

这里难以记述周国泰和研发团队更多的创新故事。不过，在近4年的时间里，他和研发团队终于获得了新成果：高能镍碳超级电容器。在天津市科委组织的成果鉴定会上，获得很高的评价。

采访周国泰院士，他不愿讲自己“过五关、斩六将”的故事，而是不间断地谈超级电容器研发获得的方方面面的大力支持和研发中的大团队协同。

他说，这是事实啊！从中央领导，到国家发改委、科技部等多个部委、天津市、天津市科委、张家港市、淄博市等，各级领导重视、关心、支持，涉及汽车等多领域、多学科专家密切合作，步调一致，协同攻关。不如此，这个超级电容器搞不出来，更不能成功用在汽车上。

举个例子吧。发改委的有关领导多忙啊！可是，领导多次表示：“周院士来谈项目，随时可见。”

做实验，急需一笔资金，张家港市委书记黄钦、市长徐美健得知后，当即拍板：“资金一周内到位。”徐美健说：“这是国家的大事、民族的大事，即使失败了，我们张家港也愿意交这个学费！”

超级电容器中试，需要投入一笔资金，建中试生产线，淄博市委书记刘慧晏、市长周清利也还是当即决定：“中试生产线建在淄博，年产100万块，投资一周内到位。”周清利说：“实现零排放，还百姓一片蓝天是我们共产党人的责任，我豁出老命也要一干到底。”不仅如此，市科技局局长周元军就住在厂里，中试生产线高质量、高标准，以最快的速度建成。

周国泰还讲了几件他难忘的事。

超级电容器要在汽车上做试验。那是一个大冬天，北京那天出奇的冷。淄博市科技局局长周元军带着汽车，大汽车上驮着小汽车，一路从淄博赶到北京，下了车双手冰凉，身体发抖。再看几位穿工作服的随行，装车、卸车。旁人不知道，这几位是山东理工大学领军级的教授啊！

超级电容器做汽车发动机试验，涉及到天津军交实验室、天津无线电18所、汽研中心等多家单位、多位科研人员，大家一呼百应，一项试验要求5天完成，天津军交学院院长犹

如战场下命令：“5天完成，只能提前。”

尤其是天津市，张高丽书记在不到一年的时间5次亲自召开会议协调和讨论此项目，并做多次批示。分管工业的副市长王治平召开20余次专门会议协调政府有关部门。天津市有关企业联合攻关，科委领导多次来试验室，具体指导项目的进程。他们心中装的是环境，装的是百姓，装的是那一片蔚蓝的天！

周国泰说：“我不是搞汽车的。超级电容要用在汽车上，如果没有这样的大力支持、协同攻关、良好的合作，是根本不可能的！协同，使每个人的创新潜能充分释放出来，整合起来。”

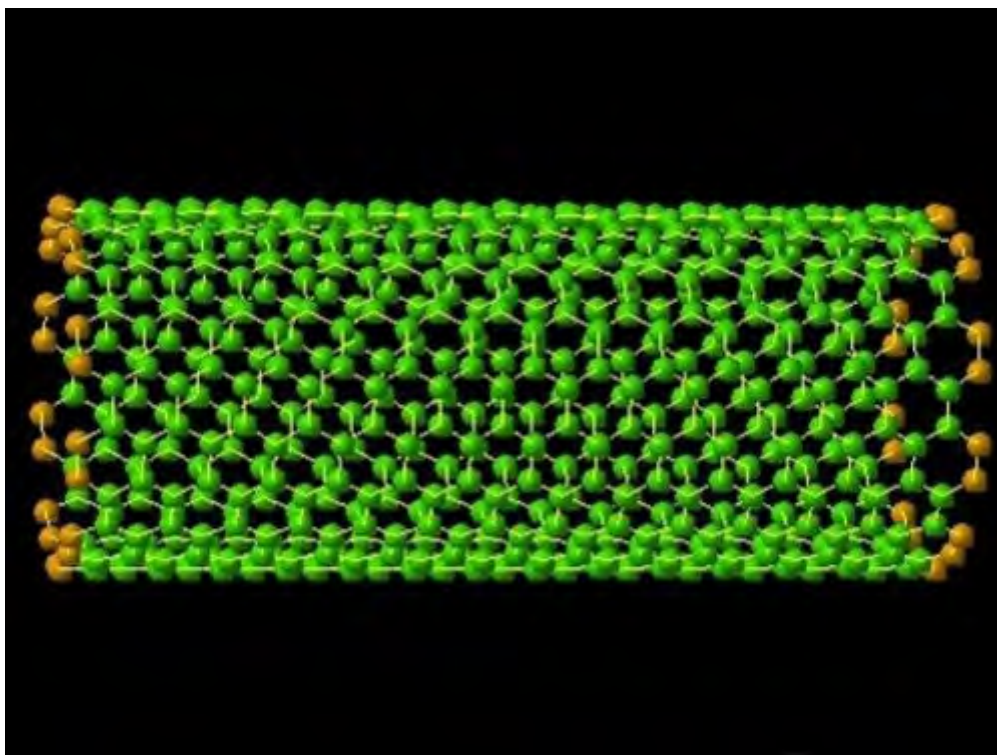
又说起为研发超级电容器项目，周国泰不到4年两次住院。院士也当了，将军的衔也授了，功成名就了，何必再“拼命”呢？！

周国泰说：“节能减排，哥本哈根会议上，温总理有承诺。还老百姓一片蓝天，作为科技工作者，我有一份责任！”

走出周国泰院士工作室，记者还回味着这句话。

(吴锤结 供稿)

### 韩研究出新型电池材料 2分钟完成充电推动革命



新型电池结构

韩国蔚山科学技术大学和LG化学技术研究院电池研究所8月15日发表声明称，开发出了2分钟内完成充电或者放电的充电电池(Secondary Battery)电极用的新材料。手机或电

动车用电池不仅能大举缩短充电时间，而且可以在短时间内通过大量放电，较好地提高电动车的输出功率。

报道称，“制作充电电池的新材料称之为“纳米管”，是在十分纤细的锗(Germanium, Ge)线表面抹上极微量的锑(Antimony, Sb)粒子，再以700摄氏度的温度进行加热，然后在锗线的中心位置会出现直径约为200纳米的洞窟。在制作锂电池时用上这种纳米管，结果显示比现有的充电电池的电流流量快了200倍，仅2分钟就能结束充电。而现有的电池则需要30~60分钟。在进行了400次的反复充电放电后，电池的容量仍维持在98%左右。”

声明指出，现有的硅半导体纳米管合成技术很难大量投入生产，如果这种新材料实现商用化，在加油站或者家里都可以在短时间内完成充电。并且使爬坡时需要瞬间输出大量能量的“强劲电动车”的开发成为可能。此外，也将打开手机等使用充电电池的各种电子产品高速充电的方便之门。

这项研究成果以特别(VIP)论文的形式，刊登在8月16日应用化学领域世界级学术杂志《德国应用化学(Angewandte Chemie)》的国际版上。

(吴锤结 供稿)

### 美研究人与海豚互通语言 为与外星人对话打基础



美国佛罗里达州研究人员正在研究与海豚建立双向通用语言，此项研究有助于未来实现人类与外星人对话

据美国探索频道报道，目前，科学家希望研制一种与海豚可以双向沟通的通用语言，从而有助于未来人类与外星人进行对话。

27年以来，海洋生物学家丹尼斯-赫尔金和同事定期拜访研究生活在大西洋巴哈马群岛的200多只细吻海豚。理解这些海豚群体之间的关系将揭晓它们神秘的口哨、嘴喙点击和其它信息的含意。赫尔金说：“这项研究的目标是揭示海豚希望表达的语言。”赫尔金是佛罗里达州大西洋大学的研究员，同时也是野生海豚计划的负责人和奠基者。

海豚是一种好奇古怪、富有智慧的生物，科学家对海豚的认知并不仅限于拍摄水下视频和记录它们的声音。众所周知，海豚具有复杂的大脑结构，它们拥有复杂的社交系统，它们可以形成联盟组建群体，并在群体之中分担职责。同时，它们之间具有一定的语言系统，可以进行沟通联系。

赫尔金说：“许多次海豚和我们在水中玩游戏，特别是海豚群体对我们非常好奇，或许是因为它们察觉到我们在水中分析它们的行为。”

他们考虑到建立与海豚沟通的一种基本通信系统，比如：海豚可以获得一个独特的玩具奖励。在这些年里，他们多次与海豚进行双向沟通尝试，但是从未对野生海豚群体进行。研究人员暗示称，与海豚进行语言沟通可作为模拟与外星人交流，有助于对外星智能探索(SETI)实现突破。

赫尔金说：“该研究构想是‘你如何辨识智能生命’？这就是为什么人们会测试囚禁状态的海豚和灵长目动物，去试着测量它们的认知能力、行为能力，以及如何运行思维运转。如果你进入一些特定环境(非技术环境，但潜在智慧物种)，你将如何识别这些智慧物种以及如何建立一些交际指令？在地球上大量的物种可能是我们的学习的模型。”

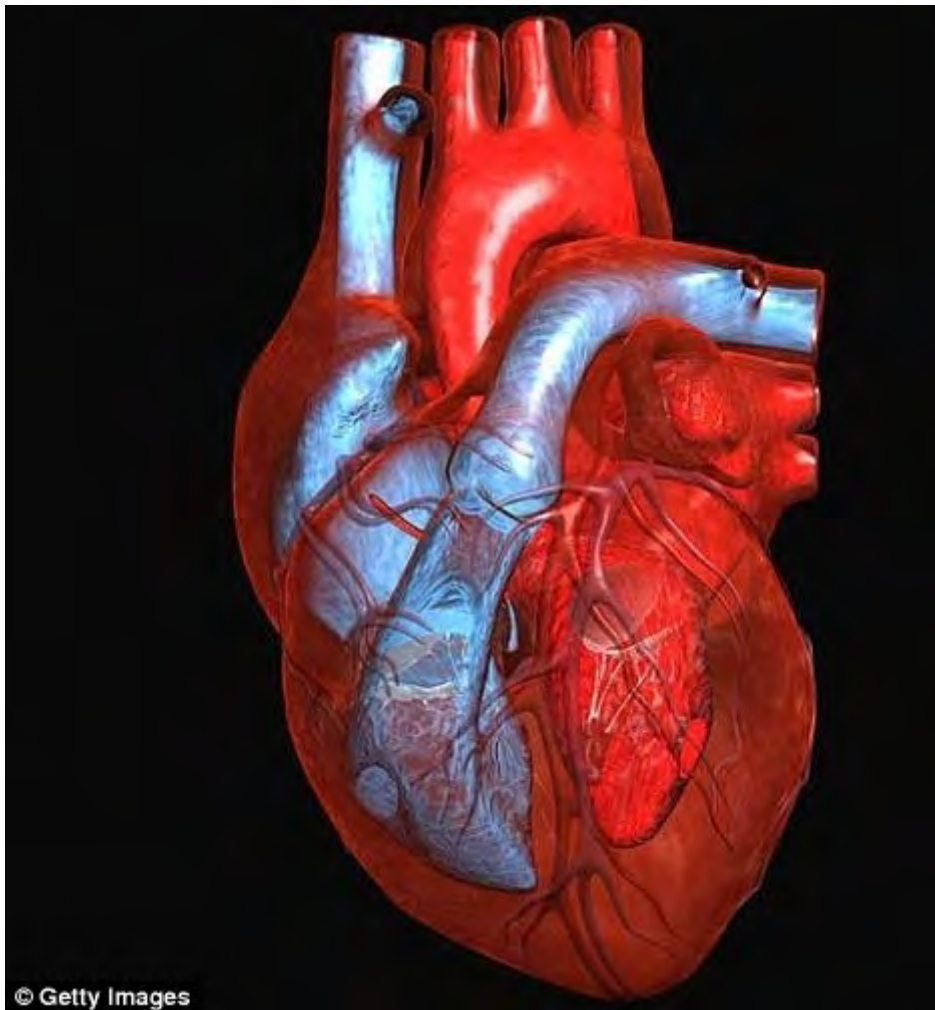
现今对外星智能探索过于粗糙无法分辨外星人的信息是表达何种意思，美国加利福尼亚州山景城SETI协会射电天文学家塞斯-肖斯塔克说：“这一观点从根本上听起来很好，但人们不能过于自信，50年前科学家曾提及相关的构想，但到目前为止仍是一个不错的想法。”

目前，赫尔金仍继续改善与海豚的双向沟通方法，在具体实验中他们将使用水下键盘和贴有标签的小球工具来匹配海豚的口哨声音，并将它们的口哨声音所表达的含意记录下来。

(吴锤结 供稿)



## 科学家实验室培育出人体器官 将延长预期寿命



北京时间9月7日消息，据国外媒体报道，科学家们表示在实验室培育人体器官或许在几年内就可以实现，现在他们已经开发出超过20种培育人体组织的方法。到目前为止，科学家们已经成功在实验室培植膀胱、尿道和气管组织并在临床实验中移植给病患。

现在，他们开始把目光转向实验室培育更复杂组织器官的可能性，包括心脏，肾脏，肝脏，胰腺以及胸腺。这一医学进展将有助于延长人的预期寿命，因为它将极大地缩短需要器官移植的病人的等待时间。

有关这一成果的详细情况在日前于英国剑桥大学召开的“抗衰老技术”国际会议上做了报告。会议组织者奥伯里·格雷(Aubrey de Gray)解释说：“我们正目睹一个崭新医学时代的开端，在这个时代，衰老将被控制甚至逆转。尽管这些技术目前仍处于实验阶段，但不久的将来就将变为平常的技术。”

会议报告人之一，瑞典卡罗琳斯卡医学院的帕劳·马西阿尼(Paolo Macchiarini)教授介绍了他是如何将实验室培育的气管组织移植入一位患有喉癌的患者体内的。首先科学家们使用一个人工支架构建气管模型，随后采用从该患者身上获取的干细胞进行培育。他说：“这种技术将使我们获得一种非常有前景的新疗法，从而为数以千计因患有气管疾患而呼吸困难的病人送去福音。”

明尼苏达大学教授多丽丝·泰勒(Doris Taylor)甚至已经成功地制成了一个跳动的人体心脏，方法是从一位自愿捐献者的心脏上剥离死亡的细胞组织并代之以新鲜的鲜活细胞。而北卡罗来纳州维克森林大学教授肖恩·索克(Shay Soker)则成功获得了“迷你版”的人类肝脏，他运用取自老鼠肝脏的蛋白质“骨架”，并用人类肝脏干细胞在此基础上培育出一个肝脏。

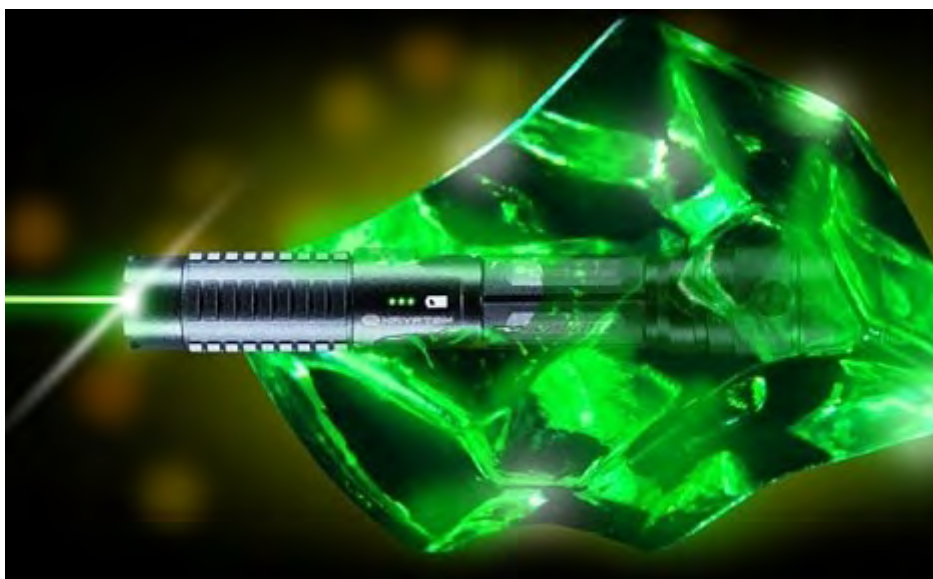
不过科学家们不得不承认，有一个器官是他们永远也没办法在实验室中培育出来的，那就是人的大脑。但是科研人员也并非毫无办法，他们正在测试一种名为“利美尼定”的药物，希望其有助于治疗亨丁顿舞蹈症，这是一种可怕的脑部退化疾病，它将造成痴呆并最终导致病患死亡。研究人员们希望它能帮助激活溶酶体的活动，这将有助于体内多余蛋白质的清理。随着人的年龄增长，溶酶体的活跃性会降低。

(吴锤结 供稿)

### 最亮手持激光器在美问世 亮度为阳光八千倍



Wicked公司研制的S3氩激光器，射程可达到85英里。



S3 氦激光的亮度可达到阳光的 8000 倍。

北京时间 9 月 8 日消息，从 CD 到 DVD，激光技术的触角已经延伸到地球的每一个角落。科学家研制的激光器中绝大多数能量很小，与科幻作品中可怕的太空激光武器相差十万八千里。在研制激光器的道路上，美国 Wicked 激光公司又向前迈进一步，他们研制的 S3 氦激光器射程可达到 85 英里(约合 136 公里)，可以穿过房间点燃纸张，能够从地球大气层锁定地面上的物体。

S3 氦激光的亮度达到阳光的 8000 倍，是世界上亮度最高的手持激光器。目前，吉尼斯世界纪录组织正对这一激光器进行评估。Wicked 公司表示：“建议用户佩戴护目镜。”S3 氦激光器的售价为 299 美元，涵盖一副护目镜的价格。在人类肉眼看来，绿色激光的亮度是蓝色激光的 20 倍，S3 氦激光器便是绿色激光，拥有惊人的射程。它的能量很高，能够在远距离点燃纸张和火柴。由于内置微处理器，S3 氦激光器不会出现温度过高情况。

Wicked 公司为 S3 氦激光器采用了一系列安全举措，例如使用密码以防止滥用激光器。此外，他们还警告用户，不要将激光对准车辆、飞行员、动物、人或者卫星。这款激光器能够进入“战术休眠”模式，允许激光器立即冷启动。

由于任何非人造物体都无法从距地面 85 英里的高度照射到地球——除非科幻影片中入侵地球的外星人——人们不免对 S3 氦激光器的用途产生好奇。Wicked 公司 CEO 史蒂夫·刘表示：“如果这款激光器安装在一个稳定的支架(我们并不卖这种支架)上并与卫星同步，宇航员能够看到微弱的绿光。这种实验需要获得政府航天机构的批准。我们的绝大多数职业消费者将这种激光器用于军队、工业界和科学研究。一些业余爱好者将其视为一个奇异的玩具，探索它的用途。作为公司的一项政策，我们并不列出激光器的具体用途，同时建议专业人员使用我们的产品并对自己的行为负责。”

[WickedLasers.co.uk](http://WickedLasers.co.uk) 等网站计划将这种危险的装置进口到英国。2010年，一名青少年被自己从网上购买的绿色激光器严重灼伤眼睛，这起事故发生后，英国健康保护署发出警告，提醒公众不要购买大功率激光器。目前，英国已经有超过12个人因将大功率激光指示器对准飞行员、司机和足球运动员被送进监狱。

(吴锤结 供稿)

## 番茄酱为何不易倒出 生活琐碎小事竟是未解之谜



未解之谜就在你身边

科学网(kexue.com)讯 其实未解之谜不光在外天空，不要把未解之谜就想成 UFO 一类的事物，你知道吗，就在你的身边，就有许多很难解释的事情。比如我们在吃薯条的时候，这样的小事就有未解之谜，为什么番茄酱似乎不受万有引力的作用，总是牢牢地呆在饼子的底部呢？

来自纽约康奈尔大学的科学家发现了这个秘密，他们解开了困扰多年的疑难问题。他们声称已经发现的“单粒子动力学”，正是这些导致所谓的“非牛顿行为”，这包括番茄酱，

奶油和其他粘稠的液体。

通常情况下牛顿定律像水，它有不变的粘度，也没有力量应用的问题。而非牛顿定律的物体，如番茄酱是需要改变压力的。平时番茄酱几乎停留在塑料板的底部，而且十分顽固，知道受到压力，它们才会出来。

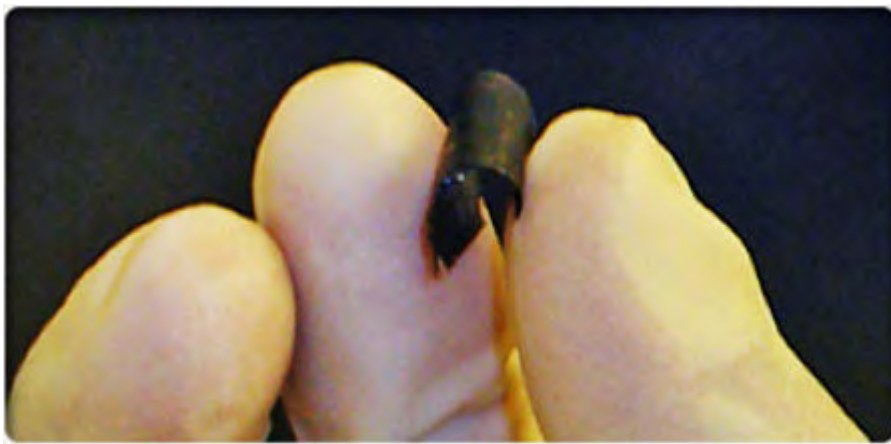
科学家们相信，颗粒本应该像高速路上的汽车一样，快速移动，而番茄酱就好像堵车一样。需要挤压瓶子，从而以武力的解决的方式，令精简粒子走到正确的轨道，减少相互间的碰撞，更容易的流下来。

研究人员使用共焦的显微镜和测试粘度的仪器，观看二氧化硅悬浮在水和甘油的混合物作为过渡的运动，从他们的观察得出结论，分层量不会改变足够的液体是所谓的非牛顿行为的原因。相反，番茄酱受压力留下时发生应力覆盖热致“布朗运动”，否则将颗粒随机驱散。发生当粒子移动过快过去彼此流体的出路，造成颗粒锁在一起，形成团块液较粘稠。

不过最近的这些研究还不能解决一些问题，如何更好地倒出番茄酱，看似简单的问题，至少到目前为止，还是一个谜。

(吴锤结 供稿)

### 美发明生物能源电池 薄如纸片可用人身液体发电



生物能源电池

科学网(kexue.com)讯 近日，伦斯勒理工学院的科学家们宣告，他们研制出了一种可以用体液中的电解质发电的“体液电池”。这标志着我们离“生物能源电池”真正问世又近了一步。科学家们希望“生物能源电池”能够靠体液或者其它人体排泄的有机化合物来发电，比如泪液和尿液等。

这种电池不仅薄如纸片，而事实上它本身就是纸片。因为电池中90%的物质是植物纤维——它是传统造纸术中必不可少的原料，因而广泛存在于各种纸张及纸制品中。剩余10%物质为定向碳纳米管，它的主要作用为导电，同时由于它的存在使得这种电池呈现黑色。这些碳纳米管镶嵌于纸纤维的缝隙里，其成品成为纳米复合纸。其中一位研发者说，这种电池无论看起来、摸起来还是拿起来都仿佛纸张一样。

这种使用了纳米技术的电池具备了像纸张一样的特制：轻薄、可伸缩。并且，由于能源为体液中的电解质（通过吃饭即可补充），因此很适合用于医疗器械中。即使脱离人体也可使用，您只需要将它浸到含有电解质的离子液体中就可以了。

良好的伸缩性能也是这种电池的优点之一。研发人员说未来这种电池投入批量生产后，可以像纸张一样制造成长条出厂，然后使用者可将它切割成需要的形状。这种纳米符合材料即使经过穿孔、折叠等处理后依然保持原有性能，并且由于轻薄，即使植入人体也不会让人不适，因此将其用于心脏起搏器、假肢等需要植入人体的器具很不错。

此外，电解质溶液的适用温度广泛，它不像水那么容易凝结或沸腾，在华氏-100 度至 300 度范围内均能保持液态。也就是说，在极端温度条件下仍然可以正常使用。这样，它也能成为汽车、飞机等交通工具的完美能源，因为它们要求电池既轻薄又耐热、抗寒。

但研究者说这种电池的应用范围远不止这些，它甚至能成为一块高能电池，或者是高压电容。它可用于需要巨大的、爆发性能量的设备，可以说，这种电池的潜力无穷。

传统的电池在使用后会留下大量污染物，而这种电池则不会。由于它所使用的原材料基本不含有害化学物质，因而十分环保。当然，距离这种高科技含量的电池真正投向市场尚需时日。研究团队正在努力提高这种电池的效能，同时致力于研发最佳生产方法，早日将这种电池推向市场。

（吴锤结 供稿）

## 七嘴八舌

### 和院士良性竞赛 共同提高中国科学水平

很多人来问，如何改善中国院士制度。以我一己之力不可能做到，不过，并非不能努力。

#### 院士制度改革需靠“自律”：重新称为“学部委员”

中国的院士制度，是因为加上中国的文化和中国目前的水平，才带来一些副作用。

院士制度特权最大的是苏联，而不是中国，但是苏联的院士制度副作用并不大。

在中国的副作用，设立时很难预见。我自己在加州大学（80年代）或哈佛大学（90年代初），曾致信当时的中国科学院院长周光召，建议将当时的“学部委员”改成“院士”，这封信是否起作用任何，我不知道。但是，无论是我，还是真正做出决定的中国科学院学部（可能还有国务院批准），称呼改成院士都是因为认为需要更多尊重科学家。那时，即使两弹一星的元勋们，生活条件和社会地位，都与他们的贡献不相称。那时不能预计到现在的的问题，包括对中国文化对头衔重视的程度。

很多人以为院士的所谓副部级待遇，其实不是很重要。在北京、上海，一些院士看到主管自己经费的司局级（甚至处级）都点头哈腰，从无副部级的感觉。头衔的意义大于待遇。如果将“院士”重新改成“学部委员”，使学术荣誉回归只能在学界内部有价值而不方便用于学界以外，过一段时间，可能副作用就要减少很多。是否愿意改成“学部委员”在于科学院领导和主席团是否愿意，换个时髦的说法，这叫“自律”。

#### 国际副教授水平做中国院士而荣休是个亟需解决的问题

无论对院士制度如何想法的人，都担心有一些中青年科学工作者（其实还不到中国真正“科学家”的水平），当了院士以后，就不真正积极做科研，带来明显的问题：1）有些人做科研的目的就是做院士，所以，一旦当选院士，就积极做其他事情；2）这些人给学生树立不良榜样，有些学生也决心步其后尘、走入歧途，影响中国科学今后的发展方向；3）这些人不积极做科学，并非没有资源，而在资源比较多和权力比较大的情况下，不积极做科学，那么就给国家的科研投资带来较大的浪费；4）从普遍情况来说，中国目前科学水平还不是很很高，一些（虽然不是全部）中青年科学工作者在做到国际上比较好大学的副教授就在当选院士后离开科研一线（“国际副教授水平做中国院士而荣休”），等于对中国科学釜底抽薪，使中国科学的高度被“封顶”或“腰斩”。

#### 和院士竞赛 相互激励

能否解决“国际副教授水平做中国院士而荣休”的问题？除“自律”以外，我们也可以试图给予激励。比如，我这几天有个想法，是个“以身殉职”的竞赛建议：

殉职的意思是说，这个竞赛的失败者，已经定义是我本人，而胜者是那些现在和将来在中国做科学比我好的人；

在十年以后（2022年8月17日），看看有多少中国的院士超过饶毅在中国的科学工作；

因为有些院士回国比我早，所以从现在算起不太合理，所以比较的年代可以从20年前1992年开始，到2022年为止，共30年，只以在中国进行、以中国为第一地址发表的论文；

竞赛的对象主要是生命科学做探索性科学研究的院士，年龄大的不算因为他们的时代和背景不同，而是和我年资相同或更年轻还有冲劲的，也就是在1977、1978年以后上大学，1991年以后获得博士学位，或1994年以后有独立课题组；

其他人有兴趣也可以自愿加入；

竞赛的标准是在中国做的科学研究，是否针对重要和有意义的问题，其工作对本学科领域的贡献在世界上、在人类知识推进上，起到了什么作用。

我们不用担心谁评价。十年后，中国（和海外华人）能够评价科学水平的人自然应该更多。如果不行，就由中国科学院生命科学和医学学部也行。大家说了，我就不说。当然，大家都不评价，我也可以说。

### 乐观的“孩子气”好于不良的“中国式成熟”

我的目的，不是让大家不如我。而是真心期盼很多人比我好。我现在就知道有很好的，比我好的，不过不一定都在科学院院士行列。

和我竞赛不是很难。因为，我将继续32岁以后的习惯：晚上和周末习惯性不上班、还看专业以外书籍和写杂文、实验室研究生和博士自主做科研（如何上下班不是我的事情和休假不用请假）。所以，中青年院士（和其他自愿参加竞赛者）肯定容易超过我。

我这么做，也许不仅使得一些院士因为爱面子而积极做科研，可能还激励科学院的生命科学和医学学部，特别是微观生物学小组，积极选拔一些真正好的人做院士，这样十年以后来看，比饶毅好的人里面，全部（或多数）还是院士，而不是院外比饶毅好的人多于院内。

这样的竞赛是否小孩子气？也许。不过有理想的孩子气远远好于中国不良习俗的所谓“成熟”：在国际上畏畏缩缩不能上台面，在国内背后搞人水平高。



这个竞赛，实际上并不是我开启的，而是8月17日生命科学和医学学部公布的结果所确定。从那天以后，就有一些人会默默地做这种比较。本文的作用，只是公开和明确了大家做的一件事。

本文也使此次事件，不以争论而结束，而以向前看，大家努力在中国做好科学而结束。

公开提出竞赛，也许能起良性的激励和鞭策作用：提倡在中国做好科学研究，共同努力提高中国目前还不高的科学水平。

(吴锤结 供稿)

### 饶毅下战书：和院士来一场“十年赛跑”

宣布从此不再参选院士的饶毅或许又将创造一次“第一”。

8月30日上午，由于落选院士引发社会广泛关注的北京大学教授饶毅在[科学网博客](#)中发出“挑战”，提出和院士良性竞赛，“在10年以后，看看有多少中国的院士超过饶毅在中国的科学工作。”

8月30日中午，身在国外的饶毅教授向中国青年报记者电话证实了这篇博文正是自己提交给科学网编辑的，“以这样的方式结束更有意义。”

饶毅将竞赛的对象限定为主要在生命科学做探索性科学研究的院士，和自己年资相同或更年轻还有冲劲的，在1977、1978年以后上大学，1991年以后获得博士学位，或1994年以后有独立课题组。

但他同时表示，“其他人有兴趣也可以自愿加入。”

饶毅称，竞赛的标准是在中国做的科学研究，是否针对重要和有意义的问题，其工作对本学科领域的贡献，在人类知识推进上起到了什么作用。

这样的竞赛是否小孩子气？

饶毅给出的答案是，“有理想的孩子气远远好于中国不良习俗的所谓‘成熟’：在国际上畏畏缩缩不能上台面，在国内背后搞人水平高。”

饶毅表示，这篇博文也使落选院士事件不以争论而结束，而以向前看、大家努力在中国做好科学而结束，“公开提出竞赛，也许能起良性的激励和鞭策作用：提倡在中国做好科学研究，共同努力提高中国目前还不高的科学水平。”

饶毅把这一举动解释为对“亟需解决国际副教授水平做中国院士而荣休”的一种激励。

在饶毅看来，中国目前科学水平还不是很高，一些中青年科学工作者做到国际上比较好大学的副教授后又当选院士，然后离开科研一线，等于对中国科学釜底抽薪，使中国科学的高度被“封顶”或“腰斩”。

在博文中，饶毅还呼吁，院士制度改革需靠“自律”：重新称为“学部委员”。

饶毅表示，中国的院士制度，是因为加上中国的文化和中国目前的水平，才带来一些副作用，使学术荣誉回归只能在学界内部有价值而不方便用于学界以外，过一段时间，可能副作用就要减少很多。

(吴锤结 供稿)

## [《科学》专访饶毅：希望比我优秀的人能当选院士](#)

9月9日出版的《科学》杂志刊登报道，对北京大学生命科学学院院长[饶毅](#)进行了专访。以下为专访主要内容：

《科学》：您怎么看待您落选今年的院士评选？

饶毅：虽然我不再是院士候选人了，但我并不主张废除该（院士评选）制度。院士制度和中国的行政权力形成一种平衡；至少院士说的话，管理层会听。院士评选在很大程度上是公平的。中国科学院的院士们是十分独立的，他们的投票不是那么容易受影响的。院士制度并不是问题所在。问题在于中国文化——对官方头衔看得比较重，所以很多人都在追求院士这种终身荣誉，包括一些官员。

《科学》：有人说您坚持使用“中国台湾”这样一种论文署名方式，是在拍政府的马屁？

饶毅：我从不会去取悦任何政府，而官方也不会让我这么做。在我宣布不再参加院士评选后，我曾提交辞呈，希望辞去北大生命科学学院院长一职，因为一个非院士身份的院长有可能会对院内其他人竞选院士带来不好的影响。不过北大没有接受我的辞职。

《科学》：您对（中国的科研）体制是否感到失望？

饶毅：我仍然对中国的科教有信心。我所在的大学一直都支持着我，国家领导人也支持（我和其他回国的科学家）。我选择回来是正确的决定。有人说我的落选会让其他在海外有建树的科学家不敢回国，我想对他们说的是，比起呆在国外，回国更加让人兴奋。我正在写一篇博文（[饶毅科学网博客](#)），提出与在生命科学领域、和我有类似教育研究经历的院士竞赛，

看看今后 10 年，谁能在自己的领域内做出有意义的贡献。我这么做，是希望比我优秀的科学家能在未来当选院士。

(吴锤结 供稿)

### 何毓琦教授访谈：年轻人如何做科研



学术界流行的笑话是这么说的，“你的最高水平就是最近一篇论文”，“像爬抹了油的竹竿一样，为了待在原位你必须不停地往上爬，许多人都想拉你下来，因为他们都想要超过你”。

——一个美国教授的生活（二）

董怡辰/制图

编者的话

“从一开始，我一生就只有一份工作，一位妻子，一个家，所有孩子都在同一个学校完成了幼儿园到大学的教育。”

在2010年6月25日发表于科学网博客上的一篇文章中，时年76岁的何毓琦这样总结道。

何毓琦，祖籍浙江诸暨，1934年3月1日生于上海。动态系统现代控制理论的创导者之一，哈佛大学终身教授、美国工程院院士、中国科学院及中国工程院外籍院士，长期从事系统控制科学及工程应用研究，在最优控制、微分对策、团队论、离散事件动态系统和智能系统等 方面作出了重大贡献。

1949年，15岁的何毓琦前往香港并在那里完成高中教育。1950年，被美国麻省理工录取，并在1953年获得电子工程学位，1955年获得电子工程硕士学位。1961年获得哈佛大学应用数学的博士学位并留校任教。1965年成为哈佛大学终身教授。

何毓琦长期致力于中国内地的科研发展，培养了多名中国学生，2001年受聘为清华大学讲座教授。2007年4月25日他在科学网的博客开通，受到网友热烈欢迎。

9月9日，何毓琦教授做客科学网，与广大网友就“科研与生存之间应该如何把握和取舍”、“年轻人如何确定自己的研究方向”、“面对现实社会的诸多诱惑、生活的压力，年轻人如何专心科研”等问题交流了经验和体会。

本报选编部分访谈内容，以飨读者。

主持人：何老从上世纪70年代末开始经常回国，对国内的情况比较了解，他本人有几十年的科研教学经历，对科学网很多年轻的网友会有很多借鉴意义。今天到场的还有贾庆山老师，他来自清华大学，2006年获得清华大学博士学位，现在任清华大学自动化系智网中心副教授。我们今天还请到三位资深科学网博主：中国科学院物理研究所助理研究员罗会仟，中国科学院生态环境研究中心三年级博士生金小伟，北京协和医学院生物化学与分子生物学专业硕士生雷宇。他们正在准备踏上科研（之路），以科研作为终身职业。

### 自己做自己的导师

罗会仟：刚刚毕业的博士生，在国内一般（是）约定俗成地找一棵大树，靠在他下面，这虽然会带来很多经费上和项目上的方便，但另外一方面也约束了一些人的成长，（可能）对激发自己的斗志有影响，面对这样的矛盾我们该怎么办？

何毓琦：我当时自己做博士的时候，没有导师，全靠自己。我的博客上还有一篇（文章），（说的是）有一个湖南大学的博士生，也是没有人指导，他自己研究做了一套东西，就跟我通信，我发现他在他那行业做得非常清楚，就请他写了一篇自己怎么做导师的文章，他写得很好，所以我主张这篇（文章）值得看一看。

假如有了博士学位，假如是导师真的很花时间训练你，你获得博士以后不一定要靠大树。你绝对可以自己学习，当然有的时候会走一点弯路，碰两个钉子，但我觉得这个问题可以解决。

假如没有好的导师帮你忙的话——有当然很好，没有可以自己闯出来。

### 如何选择科研方向

《科学时报》：有人说，现在几乎所有的领域都有很多人在研究，年轻人一般都是跟着前辈做，虽然有自己的兴趣点和专业功底，但确定自己的研究方向还是很难。何老师有没有具体的建议？

何毓琦：我推荐大家去读湖南大学的那个学生写的那篇《我如何自己做自己的导师》的博文，我发现他对这个问题认识很清楚。问题有的是，你永远可以找到值得做的东西。我是不担心年轻人的，他们可能信心不够，我现在告诉他，绝对要放心去做，没问题。当然有人帮你忙更好，你少走一点弯路，省点事，这当然是绝对有好处的。

网友：科研的新手在刚开始面对一个研究方向时，究竟应该以问题为导向，然后在实战中学习相应的基本知识，还是应该先学习好相应方向的基础知识，然后再寻找问题的突破口？尤其对于交叉学科的研究方向，一个人的专业背景和所学的基础知识往往不适用新的交叉方向。对于这些情况，您有什么建议？

何毓琦：刚开始的时候我也以为必须要学会（基本知识）才能考虑这个问题，后来发现，根本没时间学完，很多事情要下决心，只要离你本行不太远，你花六个月工夫，马上可以作贡献。我的主张是不要太担心。问题是你要跳进去，人家说学游泳最好是跳下水再学，喝几口水没关系，你在外面一天到晚讲游泳理论，不下水，永远学不会。

《科学时报》：贾老师，作为何先生的博士生，您感觉何先生在教学过程中给您的感受有什么与众不同的东西？感受最深的是什么？

贾庆山：我觉得最深的是指导我如何做研究，而且指导我如何做人。

我可以补充一点，就是选题方向，在这个特定的问题上，我印象很深刻。在刚刚开始接触研究的时候，何老师就指导我们说，选题目有三个问题你要先问一问自己，因为我们是工程学科，是做应用基础研究的，第一个问题是有一些实际的工程人员真正关心你要研究的这个问题；第二，你是不是不完全了解这个问题，你如果已经对这个问题非常了解，知道怎么做，甚至预计做的结果是什么，这可能不是一个好事情；第三，不管什么样的原因，是不是对这个问题感兴趣。如果这三个问题当中有两个回答是肯定的，这个问题就值得你去做，这是何老师在我还刚开始接触研究时就跟我讲过的。从那个时候开始做研究，到后来毕业之后自己做老师，我觉得这让我受益非常大，因为他虽然没有告诉我一定要做哪一个特定的问题，但他告诉我如何去寻找一个真正重要的问题。

做一个比喻，就像做菜有不同的口味一样，做研究也有不同的品位，我们清华有一句话，叫授之以鱼还是授之以渔。何老师最与众不同是：他不是把题目定好让我们往下做，而是不

断地用苏格拉底的方式，首先让我们提一个我们想做的问题，他会用引导的方式帮助我们判断这个研究问题是不是真正重要，是不是真正值得我们往下去做。通过这样不断反馈式的交流，不断提炼我们自己做研究的品位。回到您的第二个问题上，最特殊的地方我觉得是锻炼我们做研究的品位，这个难以量化，只能通过朝夕相处、不断互动的方式才能学习到。

### 兴趣与现实的冲突如何解决

《科学时报》：您怎么看待科研的目的，有的人认为，作为科学家应该研究自己喜欢和感兴趣的事情，另外有一种观点认为，科学家拿着纳税人的钱就要给国家和社会解决实际问题，您怎么看待这种争论？

何毓琦：（这要）看你的职位是什么，假如在公司里做事情，当然公司需要你解决这个问题，这是你的责任，你必须要替它解决。（如果）要解决的事情是你喜欢做的事情，（这与个人兴趣）没有冲突。假如你要做的事情，一大半都是你不喜欢的，为了生存，当然很痛苦，所以你（可能）要另外找职位。

我常常跟学生讲，假如找到一个职业，50%的（工作内容）是你喜欢做的事情这是非常好的，（但）每个机会都有不开心的，但是你必须要做的事情，这是避免不了的。世界上很少（有）每一秒钟都可以做你喜欢的事情（的情况），像我这样退休了以后什么都不用管了，比较可以这样。一般你真的要有职位的话，50%是你喜欢做的事情我觉得就很好了，有的时候你必须做一些你自己不喜欢的事情。

主持人：可能您还是属于比较传统、比较老派的科学家，您赞同不赞同科学界的一种趋势：把科学家作为职业，他不一定有很强的理想主义在里面，或者是要解决什么问题，但是他可能是把它作为一种养家糊口或者是专业性的，怎么看待科学家越来越职业化的这样一种趋势？

何毓琦：我刚才讲了，有许多人念博士，绝对不是要做科研，（而是觉得）博士给我更好的机会。我觉得（这）没什么错，你说博士给我很好的训练，我可以赚大钱，不过一个人总是要找你喜欢做的事情。你要做的全是你不喜欢的事情的话，那的确很痛苦。在美国可以另外找一个职业，这里可能就是没有办法，换职位都不可能，那是我很同情的事情。

金小伟：现在有很多考核制度，我不知道美国是怎么样的，在中国有开题报告、中期汇报和年底考核等，（这）给大家造成一种速成的心理，比如有一点数据就要写文章。但是要发高质量的文章对学术才有意义，我不知道如何权衡文章的质量和数量的问题？

何毓琦：我希望这是个过渡时期，在科学上用量（衡量）是绝对行不通的，我了解现在的中国为什么注重量，像（用）SCI（衡量）在国外是很少的，唯一能行得通的办法就是同行评议。但是我也了解，中国为什么现在需要用这个量，用量（衡量）有许多用不着争论，像奥运会一样，你跳高一点拿金牌，低一点拿银牌，没话讲。我觉得你们年轻人不要太注重量，当然现在可能注重一下，但迟早中国会同国外一样，慢慢重（视）质（量）。

## 转向新问题 学会问问题

主持人：雷宇好像还有一个问题，也是很多年轻学者碰到的问题，关于专业转换的问题，在本科读一个专业，硕士的时候转到另一个专业，博士的时候又转了一个方向。从年轻学者事业发展来说，这是一个好事情还是应该尽量避免？

何毓琦：我的个人经验，觉得老待在一行里面，不管做什么，可能科学就把你超过去了，根本没有你能做的东西了。所以我觉得应当适当转转行。当然学生物的明天说要研究历史，这是大转变，比较少。不过在生物方面，从一个问题跳到另一个问题绝对是好事。而且我主张，因为你跳到新的问题上，比钻在牛角尖里做第三代的什么问题容易得多。你转向新问题，常常先到那里，（把）树上的果子都采下来了，后来的人要爬得很高才能采下来。我主张你要常常换（研究方向），每六七年换换做的东西比较好。

网友：选择一个好问题是成为好科学家的必需，但什么是好问题？您怎么选择问题？

何毓琦：很多人对中国出去念书的学生（印象是），本科训练是非常好的，回答问题非常好，但是对问问题的训练不够，不是不会问问题。我觉得做博士导师，最要紧的就是教学生怎么去问问题。问一个有价值的问题不是容易的一件事。做博士导师，要做到这点肯定要花三四年时间，（需要）真的跟学生每一个周末、每一周有交流，才能慢慢用苏格拉底式的方法，使学生了解怎样问问题。我觉得这是很重要的，不是三言两语可以回答出来的，做科学家最要紧的是学会怎么去问问题。

贾庆山：我补充一点，我当学生的时候，何老师半开玩笑地跟我们讲过，你们当学生什么时候可以毕业呢？就是一定要教会我一样东西，不是说什么都是老师教给你。作为学生，你得教给老师一些东西，这个过程很重要。

何毓琦：我不是开玩笑，这是我要求的。

## 科研经历

我决定学机械工程。这是因为有一次，大概是我 13 岁的时候吧，我修好了一只相当精密复杂的欧式装饰钟，这只钟有只小鸟会来回跑，还会唱歌，坏了以后就扔在我家的阁楼上。我一无参考手册，二无任何经验可言，完全靠自己摸索，弄清楚了这只钟的机械结构，而且居然把它修好了，让所有的人大吃一惊。于是机械工程就成了我命中注定的专业啦。我申请大学的时候，把机械工程列为了我的志愿专业，可是麻省理工的招生部不知道怎么弄错了，把我当成电子工程的学生招进去了。其实那时候，麻省理工所有新生第一年的课程都是完全一样的，到了第二年才分专业，也就是说学生们到了第一学年结束的时候才决定他们的专业。不过既然我是被当做电子工程的学生招进去的，电子工程系就经常邀请我参加各种各样的新生座谈和其他活动。我那时候年仅 16 岁，一个人孤零零地在美国，根本没人管我，或者帮

我出谋划策。因为懒惰和无知，电子工程看上去和别的什么专业一样，都挺不错的，于是我就糊里糊涂地进入了电子工程领域。

### ——教育与研究随笔（十一）改变研究方向与领域

我是在 1959 年至 1960 年开始在哈佛学习的，目标是做一篇有关控制和系统理论的博士论文。

我很快发现哈佛在控制领域做得并不出色，这个领域的一位年轻教授因为没有拿到终身职位，正准备离开哈佛，而另外一位是讲师，刚刚毕业不久，跟哈佛的合同是一年一签，教授一门反馈控制课程。所以基本上没人能指导我。绝望中，我开始拼命读当时发表的控制领域文献，碰巧看到一篇 R. E. Kalman 和 J. Bertram 合写的文章，是关于无差拍控制的问题。

我就把我的想法及其应用一起写下来，作为对 Kalman 论文的发展投稿了。与此同时，我写信给 Kalman，请他提供更多的文献资料。当时 Kalman 还不是很有名，（他那著名的 Kalman 滤波的论文一年以后才发表）。他很高兴有人，而且是个研究生，仔细研究了他的工作，对他的工作怀有浓厚的兴趣。他不但寄给我一些正在撰写的论文的预印本，而且还把我对他工作的推进推荐给 1960 年召开的第一届美国自动控制大会（AAC），让我去作报告，发表论文。

Kalman 还邀请我和他合写了一篇文章，将动态系统中的线性无关性的想法大大拓展，提升为“可控制性”（controllability）——现在这已经是控制论中的一个基本概念了。这篇文章很快成为该领域的经典。此外，我的一个同学 Stuart Dreyfus 当时正在帮 R. Bellman 编程，我从他那里得到了 Bellman 撰写的 Adaptive Control: A Guided Tour 一书的预印本，因此能够在其他人之前从中学到很多东西。这两件事比其他任何因素都更能帮助我完成博士论文，而且可以说我的事业由此起步。——我是如何获得我的终身职业的

### 写博客的初衷

从 1979 年中美建交之后，我差不多每年回中国一次，亲眼看见中国这些年的大进步。我想我对于中国的认识同一些西方中国专家不同，可能更深刻一些。同时我又亲身活过了这所谓的“美国的半世纪”（1950~2000），可以有一种不同于中国人对美的看法。另外，我容易讲一些你们不便讲的话，外来和尚的经容易听一点。最后，我四十多年的科研经验写下来可能对年轻学者有些帮助，让他们可以少走弯路。这是我写博客的几个志愿。

### ——中文的自我介绍及一个月来做博客的感触

### 给年轻人的科研建议

绝对不要低估了在科学研究过程中写作和演讲的重要性，除非你真的认为你是十亿个人里最聪明的那一个！



——关于想法、写作和演讲

要记住，学术界的唯一硬通货是声誉，如果你渴望成功，请你一定要学会在学术生涯的各个阶段建立你的声誉，并且奋力维护你的声誉。——怎样才能到国外做博士后

三年前（指2005年——编者注）在我给克利夫兰州立大学作报告时的问答环节，一个学生问我，“如果您只有一次机会，您会给一个即将步入社会的青年最重要的指点是什么？”我不假思索地回答，“娶一个好女孩”，这也许并不是那个学生所期望的答案。三年来，我反复咀嚼这句话，愈加笃定这个信念。

一、没有一个人能像你妻子那样更透彻地了解你的为人、长处和短处。

二、当你在事业上越爬越高，你会听到越来越多的“是”，越来越少的“否”，而你的妻子是唯一拥有这样的智慧和动机，能够给你诚恳、坦率有时是逆耳忠言的人。

.....

九、（上世纪）90年代克林顿当美国总统的时候，有一个到现在还可以引用的笑话。有一次克林顿夫妇在其当选总统后访问他们从前住的阿肯色州，他们驱车经过希拉里前男友在工作的加油站。比尔·克林顿对希拉里说，“我想知道如果你嫁给你的前男友会怎样？”希拉里回答，“那么他将成为总统，而你会去给汽车加油”，恰如其分地说明了终身伴侣的重要性。

在49年前（此文写于2008年——编者注）的1959年的情人节我的妻子接受了我的求婚。当我们期待明年金婚纪念日时，我以Robert Browning的诗结束此文，“最浪漫的事情莫过于与你慢慢变老”（原文Grow old along with me, the best is yet to be, 同我一起变老，与我同享更好的未来时光——译者注）。我想这就是比“白首偕老”还有意思吧。——情人节给我的老伴之赞扬

（博客原文为英文，翻译何姣、梅进、任霄鹏、刘超等）

（吴锤结 供稿）

### 如何做一名优秀的博士生：（一）时间的付出

【序：我从获得博士学位至今已经整整16个春秋，但博士阶段的感受仍然历历在目。我从指导自己独立实验室的第一个博士生到现在也已经13年了，其中的博士研究生和博士后中已经有11人在美国和中国的大学里担任独立实验室的PI。他们的成长过程差别极大，性格、能力也各有不同。应该说，没有任何一个学生可以简单地遵循另外一个优秀科学家的足迹脱颖而出。从这个意义上讲，科学家的成功是不可能复制的。但是，优秀科学家常常具备的共同特点应该对年轻学生有很大启发。

本文主要来自我在 2008 年清华大学研究生入学教育里一次 2.5 小时的讲座，又综合了一些随后的思考和总结。在那次讲座中，我一再强调，**我的目的不是要求研究生完全按照我讲的去做，而是希望从根本上冲击、振荡一下研究生的思考角度，启发大家找到最适合自己的成才之路。**本文很长，分四部分陆续发表出来。】

### 1. 时间的付出。

所有成功的科学家一定具有的共同点，就是他们必须付出大量的时间和心血。这是一条真理。实际上，无论社会上那一种职业，要想成为本行业中的佼佼者，都必须付出比常人多的时间。有时，个别优秀科学家在回答学生或媒体的问题时，轻描淡写地说自己的成功凭借的是运气，不是苦干。这种回答其实不够客观、也有些不负责任，因为他们有意忽略了自己时间上的大量付出，而只是强调成功过程中的一个偶然因素，这样说的效果常常对年轻学生造成很大的误导，因为有些幼稚的学生甚至会因此开始投机取巧、不全力进取而是等待所谓的运气；另外一些学生则开始寻找他们的运气，把相当一部分精力和时间用在了与科学研究无关的事情上面。说极端一点：如果真有这样主要凭运气而非时间付出取得成功的科学家，那么他的成功很可能是攫取别人的成果，而自己十有八九不具备真正在领域内领先的学术水平。

大约在十年前，著名的华人生物学家蒲慕明先生曾经有一封非常著名的 email 在网上广为流传，这封 email 是蒲先生写给自己实验室所有博士生和博士后的，其中的观点我完全赞同。这封 email 写的语重心长，从中可以看出蒲先生的良苦用心。我无论是在普林斯顿还是在清华大学都把这封 email 转给了我实验室的所有学生，让他们体会。其中的一段是这样说的：

“The most important thing is what I consider to be sufficient amount of time and effort in the lab work. I mentioned that about 60 hr working time per week is what I consider the minimal time an average successful young scientist in these days has to put into the lab work……I suggest that everyone puts in at least 6 hr concentrated bench work and 2+ hr reading and other research-related activity each day. Reading papers and books should be done mostly after work.”（我认为最重要的事情就是在实验室里的工作时间，当今一个成功的年轻科学家平均每周要有 60 小时左右的时间投入到实验室的研究工作……我建议每个人每天至少有 6 小时的紧张实验操作和两小时以上的与科研直接有关的阅读等。文献和书籍的阅读应该在这些工作时间之外进行。）。

有些学生读完蒲先生的 email 后告诉我，“看来我不是做学术的料，因为我真的吃不起这份苦。”我常常回复道，“我在你这么大年纪的时候，也会觉得长期这样工作不可思议。但在不知不觉之中，你会逐渐被科学研究的精妙所打动，也会为自己的努力和成绩骄傲，你会逐渐适应这种生活方式！”这句话表面上是劝学生，实则是我自己的经历与体会。

我从小就特别贪玩，并不喜欢学习。但来自学校和父母的教育与压力迫使自己尽量刻苦读书；我高中就读于河南省实验中学，凭借着比别人更加刻苦的努力，综合成绩始终名列前茅。

1984年全国高中数学联赛我获得河南赛区第一名，保送进入清华大学。大学阶段，我保持了刻苦的传统，综合成绩全班第一并提前一年毕业。但这种应试和灌输教育的结果就是我很少真正独立思考、对专业不感兴趣。大学毕业时，我本没有打算从事科学研究，而是一心一意想下海经商。阴差阳错之间，我踏上了赴美留学之路。

可想而知，留学的第一年，我情绪波动很大，内心浮躁而迷茫，根本无心念书、做研究，而是花了很多时间在中餐馆打工、选修计算机课程。第二年，我开始逐渐适应科研的“枯燥”，并开始有了一点自己的体会，有时领会了一些精妙之处后会洋洋得意，也会产生“原来不过如此”的想法，逐渐对自己的科研能力有了一点自信。这期间，博士研究生的课程全部修完，我每周五天、每天从上午9点做实验到晚上7、8点，周末也会去两个半天。到了第三年，我已经开始领会到科研的逻辑，有点儿跃跃欲试的感觉，在组会上常常提问，而这种“入门”的感觉又让我对研究增加了很多兴趣，晚上常常干到11点多，赶最后一班校车从霍普金斯医学院回Homewood campus（我住在附近）。1993年我曾经在自己的实验记录本的日子旁标注“This is the 21st consecutive day of working in the lab.”（这是我连续第21天在实验室工作。），以激励自己。其实，这多少有作秀之嫌，因为其中的一个周末我一共只做了五、六个小时的实验。到第四年以后，我完全适应了实验室的科研环境，也不会再感受到枯燥或时间上的压力了。时间安排完全服从实验的需要，尽量往前赶。其实，这段时期的实验时间远多于刚刚进实验室的时候，但感觉上好多了。

研究生阶段后期，我的刻苦在实验室是出了名的。在纽约做博士后时期则是我这辈子最苦的两年，每天晚上做实验到半夜三点左右，回到住处躺下来睡觉时常常已是四点以后；但每天早晨八点都会被窗外纽约第一大道(First Avenue)上的汽车喧闹声吵醒，九点左右又回到实验室开始了新的一天。每天三餐都在实验室，分别在上午9点、下午3点和晚上9、10点。这样的生活节奏持续11天，从周一到第二个星期的周五，周五晚上做灰狗长途汽车回到巴尔地摩(Baltimore)的家里，周末两天每天睡上近十个小时，弥补过去11天严重缺失的睡眠。周一早晨再开始下一个11天的奋斗。虽然体力上很累，但我心里很满足、很骄傲，我知道自己在用行动打造未来、在创业。有时我也会在日记里鼓励自己。我住在纽约市曼哈顿区65街与第一大道路口附近，离纽约著名的中心公园(Central Park)很近，那里也时有文化娱乐活动，但在纽约工作整整两年，我从未迈进中心公园一步。

我一定会把自己的这段经历讲给每一个我自己的学生听，新生常常问我：“老师，您觉得自己苦吗？”我通常回答，“只有做自己没有兴趣的事情时候觉得很苦。有兴趣以后一点也不觉得苦。”是啊，一个精彩的实验带给我的享受比看一部美国大片强多了。现在回想起当时的刻苦，感觉仍很骄傲、很振奋！有时我想：如果自己在博士生、博士后阶段的那七年半不努力进取，而是不加节制地看电影、读小说、找娱乐（当时的互联网远没有现在这么内容丰富），现在该是什么状况？

做一个优秀的博士生，时间的付出是必要条件。

（吴锤结 供稿）

## 如何做一名优秀的博士生：（二）方法论的转变

【序：本文主要来自我在2008年清华大学研究生入学教育里一次2.5小时的讲座，又综合了一些随后的思考和总结。在那次讲座中，我一再强调，我的目的不是要求研究生完全按照我讲的去做，而是希望从根本上冲击、振荡一下研究生的思考角度，启发大家找到最适合自己的成才之路。本文比较长，将分四部分陆续在博客上发表出来。这是第二部分。第一部分请见：<http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=46212&do=blog&id=484416>】

### 2. 方法论的转变

要想在科学研究上取得突破和成功，只有时间的付出和刻苦，是不够的。批判性分析（critical analysis）是必须具备的一种素质。

研究生与本科生最大的区别是：本科生以吸取学习人类积累的知识为主、兼顾科学研究和技能训练；而博士生的本质是通过科学研究来发掘创造新知识，当前和以往学习的知识都是为了更好地服务于科学研究。在以学习知识为主的本科生阶段，提出问题固然重要，但答案往往已经存在，所以问题是否 critical 没有那么关键。博士生阶段则完全不同，必须具备 critical analysis 的能力，否则不可能成为优秀的科学家。这一点，我称之为方法论的转变。

其实，整个大学和研究生阶段教育的实质就是培养 critical analysis 的能力，养成能够进行创新科研的方法论。这里的例子非常多，覆盖的范围也非常广，在此举几个让我终生难忘例子。

#### （1）正确分析负面结果（negative results）是成功的关键。

作为生命学科的一名博士生，如果每一个实验都很顺利、能得到预料中的正面结果（positive results），除个别研究领域外，一般只需要6-24个月就应该可以获得博士学位所需要的所有结果了。然而实际上，在美国，生命学科的一个博士研究生，平均需要6年左右的时间才能得到 PhD 学位。这一数字本身就说明：绝大多数实验结果会与预料不符，或者是负面结果（negative results）。大多数低年级的博士生对负面结果的看法很消极，直接影响了他们 critical analysis 能力的培养。

其实，只要有适当的对照实验（control experiments）、判断无误的负面实验结果往往是通往成功的必经之路。一般来说，任何一个探索型课题的每一步进展都有几种、甚至十几种可能的途径（hypothesis），取得进展的过程基本就是排除不正确、找到正确方向的过程，很多情况下也就是将这几种、甚至十几种可能的途径一一予以尝试、排除，直到找到一条可行之路的过程。在这个过程中，一个可信的（conclusive）负面结果往往可以让我们信心

饱满地放弃目前这一途径，如果运用得当，这种排除法会确保我们最终走上正确的实验途径。从这个角度讲，负面的实验结果不仅很正常、也很有益于课题的最终成功。

非常遗憾的是，大多数学生的负面结果并不令人信服，经不起逻辑的推敲！而这一点往往是阻碍科研课题进展的最大阻碍。比如，按照一个常规的 protocol 操作时不能得到 positive control 的相应结果，或者缺乏相应的对照实验，或者是对可信的实验结果在分析和判断上产生了失误，从而做出“负面结果”或“不确定” (inclusive results) 的结论，这种结论对整个课题进展的伤害非常大，常常让学生在今后的实验中不知所措、苦恼不堪。我告诫并鼓励我所有的学生：只要你不断取得 conclusive 的负面结果，你的课题就会很快走上正路；而在不断分析负面结果的过程中所掌握的强大的逻辑分析能力也会使你也会很快成熟，成长为一名优秀的科学家。

我对一帆风顺、很少取得负面结果的学生总是很担心，因为他们没有真正经历过科研上 critical analysis 的训练。在我的实验室，偶尔会有这样的学生只用很短的时间（两年左右，有时甚至一年）就完成了 PhD 论文所需要的结果；对这些学生，我一定会让他们继续承担一些富有挑战性的新课题，让他们经受负面结果的磨练。没有这些磨练，他们很难真正具备 critical analysis 的能力，将来也很难成为可以独立领导一个实验室的优秀科学家。

所以，不要害怕负面结果，关键是如何从分析负面结果中获取正确的信息。

### (2) 耗费时间的完美主义阻碍创新进取。

Nikola Pavletich 是我的博士后导师，也是对我影响最大的科学家之一，他有着极强的实验判断力和思维能力，做出了一系列包括 p53、Rb、CDK complex、SCF complex、BRCA1 等在内的里程碑式的研究工作，享誉世界结构生物学界，31 岁时即升任正教授。1996 年 4 月，我刚到 Nikola 实验室不久，纯化一个表达量相当高的蛋白 Smad4，两天下来，蛋白虽然纯化了，但结果很不理想：得到的产量可能只有应该得到的 20% 左右。见到 Nikola，我不好意思地说：产率很低，我计划继续优化蛋白的纯化方法，提高产率。他反问我：（大意）Why do you want to improve the yield? Don't you have enough protein for crystallization trials?（你为什么想提高产率？已有的蛋白不够你做初步的结晶实验吗？）我回敬道：I do have enough protein for crystallization screen. But I need to optimize the yield first so that I can accumulate more materials.（我有足够的蛋白做结晶筛选，但我需要优化产率以得到更多的蛋白。）他不客气地打断我：No. The yield is high enough. Your time is more important than yield. Please proceed to crystallization.（不对。产率够高了，你的时间比产率重要。请尽快开始结晶。）实践证明了 Nikola 建议的价值。我用仅有的几毫克蛋白进行 crystallization screen，很快意识到这个 construct 并不理想，需要通过 protein engineering 除去其 N-端较 flexible 的几十个氨基酸。而除去 N-端几十个氨基酸的蛋白不仅表达量高、而且生化性质稳定，纯化起来非常容易，根本不用担心产率的问题。

在大刀阔斧进行创新实验的初期阶段，对每一步实验的设计当然要尽量仔细，但一旦按计划开始后对其中间步骤的实验结果不必追求完美，而是应该义无反顾地把实验一步步推到终点，看看可否得到大致与假设相符的总体结果。如果大体上相符，你才应该回过头去仔细地再改进每一步的实验设计。如果大体不符，而总体实验设计和操作都没有错误，那你的假设（或总体方向）很可能是有大问题的。

这个方法论在每一天的实验中都会用到。比如，结构生物学中，第一次尝试纯化一种新的蛋白不应该追求每一步的产率，而应该尽量把所有纯化步骤进行到底，看看能否拿到适于结晶的蛋白。第一次尝试 limited proteolysis，不应该刻意确定 protease 浓度或追求蛋白纯度，而是要关注结果中是否有 protease-resistant core domain。从1998年开始自己的独立实验室到现在，我告诉所有学生：切忌一味追求完美主义。

我把这个方法论推到极限：只要一个实验还能往前走，一定要做到终点，尽量看到每一步的结果，之后需要时再回头看，逐一解决中间遇到的问题。

### (3) 科研文献 (literature) 与学术讲座 (seminar) 的取与舍。

Nikola Pavletich 博学多才。在我们许多博士后的心目中，他一定读很多文章、常常去听 seminar。没想到，我最大的惊讶出现在我笃信无疑的这一点。

在我的博士生阶段，我的导师 Jeremy Berg 非常重视相关科研文献的阅读，有每周一次的组内 journal club，讨论重要的科研进展。刚到 Nikola 实验室，我曾试图表现一下自己读 paper 的功底、也想同时与 Nikola 讨论以得到他的真传。96年春季的一天，我精读了一篇《Nature》article，午饭前遇到 Nikola，向他描述这篇文章的精妙，同时期待着他的评述。Nikola 面色有点尴尬地对我说：对不起，我还没看过这篇文章。噢，也许这篇文章太新，他还没有来得及读。过了几天，我因故阅读了一篇几个月前发表的《Science》research article，又去找 Nikola 讨论，没想到他又说没看过。几次碰壁之后，我不解地问 Nikola：You know so much. You must read a lot of papers. Why is it that you didn't read the ones I read? (你知识如此渊博，一定是广泛阅读了大量文献。你为什么恰好没有读我提到的这几篇论文呢?) Nikola 看着我说：I don't read a lot. (我阅读不广泛。) 我反问：If you don't read a lot, how can you be so good at research? And how can you reference so many papers in your own publications? (如果你不广泛阅读，你的科研怎么会这么好? 你怎么能在自己的论文里引用这么多文献?) Nikola 的回答让我彻底意外：(大意) I only read papers that are directly relevant to my research interests, and I only read more papers when it comes to writing my own papers (我只读与我的研究兴趣有直接关系的论文。并且只有在我写论文时才会大量阅读。)

我做博士后的单位 Memorial Sloan-Kettering Cancer Center 有很好的系列学术讲座 (Institute Seminar Series)，常常会请来各个生命科学领域的大牛来演讲。有一次，一个诺贝尔奖得主来讲 Institute seminar，并且点名要与 Nikola 交谈。在绝大多数人看来，这

可是一个不可多得的好机会去接近大人物、取得好印象。Nikola 告诉他的秘书：请你替我转达我的歉意，seminar 那天我恰好不在。我们也为 Nikola 遗憾。让我万万想不到的是，诺贝尔奖得主 seminar 的那天，Nikola 把自己关在办公室里，早晨来了以后直到傍晚一直没有出门，当然也没有去听讲座。当然，这也许是巧合—Nikola 取消了他的出行计划；但以我们对 Nikola 的了解，他十有八九是在写 paper。后来，我们也意识到，这样的事情发生在 Nikola 身上已经见多不怪了。

在我离开 Nikola 实验室前，我带着始终没有完全解开的谜，问他：如果你不怎么读 papers，又不怎么去听讲座，你怎么还能做一个如此出色的科学家？他回答说：（大意）我的时间有限，每天只有 10 小时左右在实验室，权衡利弊之后，我只能把我的有限时间用在我认为最重要的事情上，如解析结构、分析结构、与学生讨论课题、写文章。如果没有足够的时间，我只能少读文章、少听讲座了。

Nikola 的回答表述了一个简单的道理：一个人必须对他做的事情做些取舍，不可能面面俱到。无论是科研文献的阅读还是学术讲座的听取，都是为了借鉴相关经验、更好地服务于自己的科研课题。

在博士生阶段，尤其是前两年，我认为必须花足够的时间去听各相关领域的学术讲座、并进行科研文献的广泛阅读，打好 critical thinking 的基础；但随着科研课题的深入，对于文献阅读和学术讲座就需要有一定的针对性，也要开始权衡时间的分配了。

#### (4) 挑战传统思维

从我懂事开始，就受到教育：凡事失败都有其道理，应该找到失败的原因后再重新开始尝试。直到 1996 年，我在实验上也遵循这一原则。但在 Nikola 的实验室，这一基本原则也受到有理有据的挑战。

有一次，一个比较复杂的实验失败了。我很沮丧，准备花几天时间多做一些 control 实验找到问题所在。没想到，Nikola 阻止了我，他皱着眉头问我，（大意）Tell me why you want to figure out why your experiment failed?（告诉我你为什么要搞明白实验为何失败？）我觉得这个问题太没道理，理直气壮地回答：I need to know what went wrong so that I can get it to work next time.（我得知道哪里错了才能保证下一次可以成功。）Nikola 马上评论道：（大意）You don't need to. All you need to do is to carefully repeat your experiment and hopefully it will work next time. Many times figuring out why your previous experiment failed will take much longer time than simply repeating your experiment. For a sophisticated, one-time experiment, the best solution to a failed experiment is to repeat it carefully.

（不需要。你真正要做的是把实验重复一遍，也许下次就可以做成。与其花大把时间搞清楚一个实验为何失败，不如先重复一遍。面对一个失败了的复杂的一次性实验，最好的办法就是认认真真重新做一次。）后来，Nikola 又把他的观点升华：（大意）It is a

philosophical decision whether to figure out why an experiment failed. The conventional wisdom of understanding every glitch may not represent the best approach. 仔细想想，这些话很有道理。并不是所有失败的实验都一定要找到其原因，尤其是生命科学的实验，过程繁琐复杂；大部分失败的实验是由简单的操作错误引起的，比如PCR忘记加某种成分了，可以仔细重新做一遍；这样往往可以解决问题。只有那些关键的、不找到失败原因就无法前行的实验才需要刨根究源。

我选择的这些例子多少有点“极端”，但只有这样才能更好地起到震荡大家思维的作用。其实，在我自己的实验室里，这几个例子早已经给所有学生反复讲过多次了，而且每次讲完之后，我都会告诉大家打破迷信、怀疑成规，而关键的关键是：Follow logic！（跟着逻辑走！）

我每天在实验室里注定会重复讲的一句话就是：Follow logic！每天对不同的学生讲，加在一起至少有5遍以上吧。而我自己每次与博士生讨论课题也总是遵循严密的逻辑，用推理、排除法找到实验的下一步解决方案。

严密的逻辑是 critical analysis 的根本。

（吴锤结 供稿）

### 专访叶笃正、师昌绪和王忠诚

编者按：9月4日，中共中央政治局常委、国务院总理温家宝利用周末时间，登门看望三位著名科学家、国家最高科技奖获得者叶笃正、师昌绪和王忠诚。这三位老科学家向总理说了什么？本报记者专访了这三位老科学家。

#### 叶笃正：有机会，还要和总理谈教育

□本报记者 潘希

9月4日上午，国务院总理温家宝踏进北京医院的一间病房。95岁的中国科学院院士、著名气象学家叶笃正穿着病号服，在秘书吴津生的搀扶下从沙发上站起来。

温家宝大步穿过人群，与叶笃正双手紧紧握在一起。

在房间内靠窗的沙发上坐下后，温家宝握着叶笃正的手说：“我昨天还在仔细看您的著作，您在学术研究中把气候、地球、物理和人文都联系起来了。”

“气候变化是全球性问题，与经济社会发展、国际政治都密切相关。任何一个国家的经济发展、一个区域的气候变化，都不可能不影响到其他国家。”尽管住院已有一个月的时间，但



叶笃正仍然时刻关注学科的发展，旁边的小方桌上，还放着《大气科学》等专业杂志。

温家宝表示，我们一方面要把自己的事情办好，转变经济发展方式，把碳排放降下来，另一方面要积极参加气候变化的国际咨询和科研机构。

叶笃正向温家宝建议，应该在联合国的统一框架下，派出我国优秀科学家，与世界其他国家一起开展实验研究，提出未来一百年时间尺度上，应对气候变化的最佳方案。

叶笃正不但是科学家，也是教育家，他非常关心我国的教育事业和人才培养，关心全民族科技素质的提高，写了许多科普读物。其实，在来医院看望之前，温家宝已经阅读过叶笃正所著的《需要呵护的气候》和《气象预报怎么做如何用》两本科普书籍。

而同为南开中学校友，叶笃正算得上是温家宝的学长。谈话中，温家宝微笑着，时不时会握紧叶笃正放在沙发中间茶几上的左手。

回忆起当时在南开中学读书时的情景，叶笃正说：“南开校长张伯苓的教育思想，是鼓励学生在中学阶段就开始全面了解中国社会，也要了解中国各方面在国际上的地位。他要求每个学生不拘泥于课本上的知识，而要去作社会调查，亲身到市场、街道上去走一走、看一看。”

叶笃正建议，应该把张伯苓的教育思想和西南联大的教育思想好好总结一下。对此，温家宝点头表示赞同地说，教育事业的改革和发展，要吸收和借鉴老一辈教育家的优秀教育思想和做法。

在谈到自己获得国家最高科技奖时，叶笃正表示，是国家给了他一个大舞台，而这个舞台上只有一个人是唱不了戏的。“就像相声大师侯宝林先生《跑龙套》中表现的一样”，叶笃正认为，科学研究是团队性工作，任何岗位和环节都缺一不可。

半个小时一晃而过，临别时，叶笃正提议与总理和陪同人员一起合影留念。

“如果再有机会和时间，我还要跟温总理谈谈有关教育的问题。”时隔两天后的9月6日，叶笃正在与吴津生谈话时表示，如果未来的教育能让每个人都有“有我在，中国一定会兴盛发达”的思想，那我国的发展潜力会是十分巨大的。

“希望总理能看到我想说的这番话。”叶笃正说。

**师昌绪：应该加强媒体的科技宣传**

□本报记者 陈晨

电梯门一开，国务院总理温家宝率先走出，并将双手伸向了等候在门边的两院院士师昌绪。师昌绪夫人郭蕴宜则站在家门口，微笑看着总理与老伴四手紧握，等着将总理一行迎进屋。

9月4日上午，温家宝利用周末时间，在中科院副院长李静海等的陪同下看望了师昌绪。他还特地选择了象征长寿的绿色盆景作为礼物。

虽然两人自上世纪80年代就十分熟悉，但这还是温家宝第一次到师昌绪家拜访。

与师昌绪落座以后，温家宝还特别请郭蕴宜坐到自己身边。简单寒暄之后，温家宝就把话题转到了师昌绪将飞机发动机列入国家科技重大专项的建议上。温家宝说：“您不仅关心材料科学的发展，还就更好地发展我国科技事业提出了许多建议。最近您关于把航空发动机列入国家科技重大专项的建议，我认为这意见很中肯和有意义。”

“我这人就是闲不住，好管‘闲事’。”师昌绪笑着答道，“我现在每天都还去国家自然科学基金委员会上班，每年还要去外地出十几次差。”

健谈的师昌绪打开话匣子就止不住了。

师昌绪首先谈到了最近刚刚创造了我国深海探测新纪录的“蛟龙”号：“中科院的专业院所在‘蛟龙’号的研制中发挥了重要作用。沈阳自动化所和声学所就圆满完成了‘蛟龙’号的控制系统和声学系统的攻关任务。”

师昌绪对这两个研究所作出的重要贡献没有得到媒体的广泛报道、不为公众所了解感到特别遗憾。他向总理提出建议：“应对中科院的各个专业性院所给予长期稳定的支持，让他们为国家的发展作出更大贡献。”

师昌绪又向温家宝介绍了新近发布的《中国机械工程技术路线图》。“我国由机械大国向机械强国转变应具备4个条件：第一，‘极大’和‘极小’的产品都要在机械制造上能够实现；第二，制造出来的产品应该是高精密、长寿命、高效益和智能化的；第三，我国机械制造领域的人才在国际上有重要的显示度；第四，要有大量的发明创造和真正的创新。”师昌绪特别强调指出：“要实现这四个条件必须创造一个宽松的科研环境。”

温家宝耐心倾听师昌绪的建议，并一一回应，表示将认真研究。

时间很快就到了，准备握手告别的时候，师昌绪忍不住又说了一句：“我们应该加强媒体宣传科技的内容。”

温总理停住脚步，继续倾听师昌绪的述说。

“过去一问小孩长大想干什么，都说想当科学家，现在的小孩却都想当企业家或公务员。我

们强调科教兴国，媒体就应该自小培养孩子们对科学技术的兴趣，启发他们的好奇心，让他们将来从事科学技术工作。”师昌绪说，“我和李长春同志也提过这些意见，我们应该多做一些图文并茂的科普宣传。对于像《科学时报》这样能够给科学家提供自由发表言论的媒体应该给予扶持。”

**王忠诚：学风医德人才一个都不能少**

□本报见习记者 吴昊

两盆摆放在书桌上的蝴蝶兰，绽放着自己的美丽。

3天前，它们成了王忠诚家中的一员。这是国务院总理温家宝亲手交到王老手中的礼物。

86岁的王忠诚，是国家最高科技奖获得者、中国工程院院士，我国神经外科的开拓者和缔造者。

**突然造访**

9月4日，温家宝利用周末看望了王忠诚。

这一天，王忠诚一如平常，4点半起床、锻炼、看书、看报。前一天，中国工程院给家里来电：明天有领导来访，细节不详。因此，他并没有刻意准备。

王忠诚所在的天坛医院同样不知情。“以前有领导来看望王老，医院都会组织。这次我们却是事后才知道的。”王忠诚秘书、天坛医院神经外科研究所伽马刀治疗室主任刘阿力回忆。

早饭时分，家中电话又至，传递了总理要来的确切消息。

“当时猜测应该是温总理吧。”王忠诚淡淡的语气仍难掩当时的不平静。

那刻的猜测，让王忠诚快速思考起来。之前，他写过一封长信给总理，建言我国神经外科人才的培养问题。总理对此有过批示。“该怎样和总理继续谈谈这个问题呢？”

家人此时也在忙活。想尽量多收拾出一片空间，谁都不知道总理将有多少位随行人员。

10点20分。等候在门口的王忠诚和女儿见到了快步走来、伸出双手的温家宝总理。进门之后，四手相握，长久没有分开。

温家宝一行人数很少。随行的有中国工程院副院长干勇。

### 关注神经外科发展

寒暄过后，温家宝问起王忠诚有什么要求。

“我告诉总理，美国人口 3.5 亿，有神经外科医生约 4000 人；中国有 13 亿人，能达到美国神经外科水平的医生大约也是 4000 人，相差太远。我们的人才培养速度远远不够。来天坛医院看病的病人，就需要等待很长时间才能有床位。”

“做神经外科医生很不容易。病人多，需要加班加点，经常一天做两台手术。手术要求高，时间长。甚至有连续 26 个小时不吃不喝才完成手术的情况。培养一个神经外科大夫真的很难。”

在交谈中，王忠诚发现，温家宝对我国神经外科的现状都非常清楚。尤其是对人才培养不足、需加强培养力度的问题，温家宝显得非常务实。

“王老现在有‘地’没有？”温家宝的询问让王忠诚有些没想到。

“总理思考的就是帮我们落实。甚至提到我们神经外科研究所有没有专门的地皮进行扩建的问题。”王忠诚难掩感动。

“您的要求，我记住了。”温家宝当场表态。

### 意犹未尽

每天 10 点准时到达办公室、看片子，身体允许还参加会诊……这是 86 岁的王忠诚的工作现状。

“医生要终生学习，同样的病在不同的病人身上表现不一样。医生的学风、医德都很重要。做医生首先要端正态度，全心全意地为患者服务。”王忠诚对温家宝谈了从医 60 年的感悟。

温家宝表示赞同。

更让王忠诚没有想到的是，温家宝对科学界的情况非常关注，主动提到科学研究的诚信问题：“总理告诉我，科学界存在造假和学术不端行为，这不实在，非常不应该。”

时间在热烈的讨论中总是流逝得很快，半个小时的会谈时间渐渐逼近，于勇不得不提醒总理注意时间。

第二次催促之后，谈话仍意犹未尽。

无奈时间催人。在叮嘱保重身体、请家人照顾好王老后，温家宝起身话别，相约再一次相见。而那两盆静谧的蝴蝶兰，则是这次谈话忠实的见证。

(吴锤结 供稿)

## 质量瓶颈：“迷失”的核心技术

不掌握核心技术，独立自主就是镜花水月



科技产品质量无法保障，根源还在于没有完全掌握产品及产业链的关键技术。无论处于产业链的高端还是低端，科技产品质量现状令人担忧，没有吃透核心技术是症结所在。

而不掌握核心技术，独立自主就是镜花水月。

对于由来已久的产品质量问题，我国似已形成固有的认知传统，即国外产品的质量必然好于国产产品。在科技产品领域，这种“不自信”的情况更为严重。

如发动机、处理器、集成线路等重大科技产品，理论及设计已达到一定水平，但在材料、工艺、生产、检测、管理等环节并不完善，导致最终产品一致性差、返修率较高，质量无法保证。

记者采访发现，目前国内对于核心技术的认识还很模糊，往往是企业认定自己掌握了某项核心技术，但在其他同行、专家看来并非如此。关于核心技术的质量控制、检验等，问题更为严峻。高端仪器设备需要进口，基础数据缺乏长期测试，标准滞后等因素成为科技产品质量提升的瓶颈。

有专家说，在应用集成技术方面，航空、高铁算是比较成功的，但具体到核心器件、材料等方面，是否真的掌握了核心技术令人质疑。

### 大飞机“引发”的技术瓶颈

今年，作为我国自主设计的第二款大型客机 C919 已进入设计关键阶段。目前我国已选定

C919 客机的主动力装置，并正在考虑备用发动机的方案。

发动机技术一直是我国的薄弱技术。

国外企业一方面对 C919 客机可能挤占未来国际航空市场表示担忧，另一方面则对中国在发动机上的研制能力持悲观态度。据悉，俄罗斯发动机制造企业正在与中方企业接触，欲合作研发 C919 的备用发动机。俄方认为中国虽然在自行研制类似装置，但进展如何仍是未知数。

拥有完全的自主知识产权是 C919 的设计原则之一，然而在发动机等核心部件的研制上我国依然要长期受制于人。

北京大学教授路风在接受《科学时报》记者采访时表示：“C919 是我国自主创新的代表，虽然机体 30% 产自国内，70% 从国外招标，但整机设计是中国的。美国波音、欧洲空客也有国外招标的部分。”

路风承认我国大飞机在设计及制造方面与国外存在很大差距，除了设计理念，中国在技术经验积累方面也无法一蹴而就。“C919 目前还处于设计阶段，不能拿来和成熟机型相比。”他强调。

我国集成电路装备及零部件国产化水平不高，导致国内芯片生产商多年来都采用进口装备。而用于提升集成电路装备水平的高端激光装备仍依赖进口。

无法回避的事实是，无论在高端科技领域，还是在民用科技方面，我国与国外的差距同样巨大。价廉、质低的产品充斥国内外市场，一些产业的技术瓶颈并未获得真正突破。

长期关注科技产品质量问题的中科院电子学所研究员郭开周认为，近年来我国科技确有重大的进步，但是同时还存在不少瓶颈问题。

“发动机也好，处理器也好，我们的理论和设计水平也不算低，问题是为什么实际产品做不好？”郭开周说。

### 核心技术之困

郭开周对国产科技产品质量总体持保留态度。他曾负责完成多项实用课题任务，其中有行波管。行波管有卫星通信心脏的美誉，至今仍在雷达、通信、电子对抗等系统中发挥重要作用。

与行波管打交道 40 多年，长期从事相关产品的设计与研制，让郭开周养成从实际出发审视各种理论的习惯。

“核心技术这个词都说老了，核心技术到底在哪儿？许多核心技术国内并没有掌握。”郭开

周告诉《科学时报》记者。

针对核心技术，国内部分专家对此或者语焉不详，或者避而不谈，又或者避重就轻。

西北工业大学副教授苏力宏认为，无论是微处理器、电子器件，还是手机、液晶电视甚至飞机和高铁，一些关键材料制备技术并没有达到国产化，我国掌握得更多的是集成和加工组装技术。

“不能说我国没有相关技术，而是没有完整掌握产业链的所有技术环节。只要一个环节没有掌握，就不能说掌握了这个科技产品的核心技术链条。”苏力宏向《科学时报》记者解释。

郭开周认为，核心技术应该包括设计技术、生产和检验、工艺流程、关键环节的检测等内容，建立实时质量控制的技术平台是其重要内容。也就是说，掌握了核心技术就意味着能够形成稳定、优质、环保的产品。

“解决不了质量问题，就是空谈核心技术。”郭开周强调。

苏力宏说：“百分之多少的国产化率的提法不科学，应当废弃这一概念，即使产品达到90%的国产化率，往往是剩下10%的技术产品需要进口，其价值和利润却占整个产业链的50%以上。”

### 建立完整的技术平台

我国在大飞机研发方面有过惨痛的历史教训。路风在其撰写的《中国大型飞机发展战略研究报告》中总结我国航空工业的历史教训，其中重要一条是“运10下马丢掉的不是一个产品，而是技术能力赖以发展的开发平台”。

作为我国第一代大型客机，运10研发的起起伏伏，到最后样机被作为废料处理，让国人扼腕不已。最令人惋惜的是，这只“夭折的中国羽翼”同时摧毁了中国大飞机研发的整个技术平台。

郭开周认为，建立基于质量控制的技术平台，对工艺流程的每一步进行检验，是解决产品成品率低和一致性差的有效手段。

产品标准的制定需要结合实践工作和大量数据的积累，国家对于技术标准和其数据库的建立缺乏持续支撑，导致检测与分析标准所依赖的数据库落后。这在高端分析仪器领域表现尤为突出。

“用国产分析仪器测试纳米粉体材料，得到的数据根本分辨不出与其他微米材料的差别，就是因为国产仪器根本没有相应的基础数据作为比对依据。”苏力宏表示，对标准数据库的建

设完善须给予更多耐心。

值得注意的是，在重大科技产品投资上，目前国内一些证券、投资公司及上市企业表现日渐成熟，它们更加注重技术专家的意见，关注未来发展方向和风险，同时也意识到建立完整的高技术产品开发平台的重要性。

(吴锤结 供稿)

### 科研：让自己尽可能的闲下来

怎么做科研，似乎永远是个没有答案的问题。早先我们宣传的科研人物似乎都是不睡觉的人，每天工作到深夜，这在我们的脑海中占据了很长时间。在身边我们一样看到，很多学者非常的勤奋，早起晚归。十几年过去了，对这个答案我有些茫然。就我读过的书，结合自己的科研体验，我认为这一点是需要更改的，那就是要让自己充分的闲下来，而不是不断地忙碌。

**一、空闲让大脑有充分的时间思考。**科研的主要活动除了必要的实验之外，就是思考。而思考是需要大脑全部投入的一个活动。假如我们天天忙碌，不停的做事情，那大脑就不断地被调用，根本没有时间去集中精力思考一个问题，也就不可能得到所谓的科研成果。很多同学无事上网聊天看肥皂剧，这不是空闲，这是用另外一种琐事埋没自己的大脑。这里说的空闲，是指真正的空闲，心里无事，手里也无事，达到物我两忘的境界。这时候，大脑是在充分的自由状态，用庞加莱的说法，就是潜意识不断地在加工，也许就能加工出比较好的结果。

**二、空闲让大脑有机会消化刚得到的知识。**学习的知识有些是需要领悟的，并不是看了都能直接的理解。尤其是有些深度的知识，需要大脑经过一段时间的消化才可能真正的明白和理解。如果我们不断地看东西，那就好比不断地吃饭，不给胃以消化时间，那就会积食，对身体健康非常不利。学习也一样，没有机会消化，也会造成知识上的积食，食而不化，是非常有害的，可能造成教条主义。

**三、空闲可以提高自己的效率。**做科研，生活，都需要处理很多事情，而且是绕不过去的事情。如果要让自己有空闲的时间，那就必须提高做事情，尤其是做杂事的效率。我们的精力有限，不是什么事情都需要我们亲自动手去做，也不是什么事情都需要尽善尽美。适可而止很重要。知道了空闲的重要性，就不会把自己的精力浪费在无谓的琐事上，而是需要尽快的处理好各种琐事，养成快刀斩乱麻的好习惯。当然，做实验还是要认真扎实，不能马马虎虎。高效率并不是马虎的代名词，而是不要求100分，只要求85分的一种工作方法。按照笛卡尔的说法，就是把要做的事情分的主次分明，然后把精力有效地分配到这些事情上，之后还要给自己留下充分的自由时间。

**四、空闲可以有机会吸收科研之外的知识。**做科研的人往往觉得时间不够用，尤其是没有时间去读所谓的杂书。其实，正如我个人的体会，看看杂书是非常必要的补充。很多时候，



解决问题的方法和思路并不是直接来自于问题本身，而是从其他地方得到了启发。只有我们有空闲时间了，才有可能看看其他所谓的杂书，才有可能得到来自于不同领域的刺激，得到所谓的灵感。有时候，看看别的书，看看电视，甚至听别人说说话，都可能有很好的启发。当然，得到的这些知识不仅仅对科研有帮助，对生活的体验也是非常重要的。

**五、空闲可以培养科研的美感。**美感不是匆忙而过的那一瞬间的感受，而是不断地玩味得到的体验。什么时候才可能玩味，是空闲的时候。空闲让我们有心情从各个角度来看我们的问题，不断地玩味其中的有趣之处，然后才能看到不同角度的美，对于这个课题或者领域才可能建立全局的美感，由此带来的是一种开阔的大局观。有时候，我们想到一个思路，是没有什么逻辑而言的，那就是美感带来的潜意识的选择。

**六、空闲让我们的科研生命更长久。**身体是个有机体，需要不断地休整。如果天天忙碌，那身体很快就会垮掉。这就是为什么中国科研人大多数科研生命持续不到很高的年龄，这跟不会休息有很大的关系。身体不断的得到调整，其健康程度才能得到有效地保证，尤其是大脑才能保持旺盛的思考能力更长久。身体的健康程度，大脑的旺盛程度，两者决定了我们的科研生命是否还能够维系。如果我们不想早早的退休，那就更需要学会空闲。

总的来说，为了课题有更好的发展，为了对课题有更好的感觉，为了提高生活的质量，为了科研的生命更长久，我们最好能够闲下来，而且是充分的闲下来。这样，我们或许就能够做好科研。

后记：我自己是个晚上不加班的人，是经常看看杂书的人，是在有些人眼里有点不务正业的人。本文不是为了给自己辩护，是深切的体会。

（吴锤结 供稿）

## 访谈：中国科技期刊的发展道路

最大的难题是如何升级，而不是如何做“大”



安托万·博奎特



戴维·施温班克斯



李党生

美国科学信息研究所（ISI）不久前发布了 2010 年度的期刊引证报告（Journal Citation Reports, JCR），中国科技期刊《细胞研究》（Cell Research），影响因子已经攀升到 9.417，成为中国乃至亚太地区影响力最大的科技期刊之一。

这一成就的背后，一个不可忽略的因素是，《细胞研究》与世界科技期刊出版巨头——自然杂志出版集团（NPG）从 2005 年开始起步的合作。对于双方而言，这都是一个具有转折点意义的合作：NPG 找到了一个优秀的、极具发展潜力的合作伙伴；《细胞研究》则从此驶入跨越式发展的快车道，影响因子从起初的 2.102 跃升至如今的 9.417。

作为科技期刊国际合作的成功范例，自然出版集团亚太区总裁戴维·施温班克斯、自然出版集团亚太区副总裁安托万·博奎特以及《细胞研究》杂志常务副主编李党生近日接受业内媒体采访时，探讨了中国科技期刊的发展道路。以下是访谈节选。

### **安托万·博奎特（自然出版集团亚太区副总裁）：**

对中国科技期刊来讲，最大的难题是如何升级，而不是如何做“大”。不要试图成为一本内容很泛的“大”期刊，而要力图成为小而精的期刊，在细分领域形成很强的影响力。对科技期刊来说，影响因子达到3分，是一个分水岭，超过这个数字就能吸引更优秀的研究论文。

《细胞研究》的策略就是在全世界吸引一些重要科学家来发表高质量的文章，让影响因子迅速提升。

在编辑理念方面，一本期刊要成为优秀期刊，编辑的眼光非常重要。在西方，科技期刊编辑选择文章时最看重的是文章质量，它有哪些创新的地方。而在中国，可能最看重的是作者个人，比如一些学术泰斗。中国的编辑在拒绝著名科学家的质量不够的文章时，我觉得有时还显得不够勇敢。现在，《细胞研究》在这方面已经在转变，他们建立了自己的筛选标准，影响因子也在快速提高。其他中国科技期刊的编辑在选择文章时，应该更自信一些。

### **戴维·施温班克斯（自然出版集团亚太区总裁）：**

就像博奎特所说的，一本优秀的科技期刊应该有勇气拒绝权威，只看论文水平。《自然》旗下的期刊都致力于刊发最优秀的研究成果，不管作出成果的科学家来自哪里，他们姓谁名谁。我们从不害怕得罪权威，如果我们认为他们的论文算不上出类拔萃，不足以刊登在《自然》及下属刊物上的话，我们就会拒绝他们的稿子。

当然，我们有时也会犯错，被拒的成果后来赢得了诺贝尔奖。其中一个例子与1988年诺贝尔化学奖得主哈姆特·米歇尔有关，当年他对光合反应中心的研究论文被《自然》拒收，但这篇文章发表到其他杂志后，却为他赢得了诺贝尔奖。不过，哈姆特·米歇尔在论文被拒后，非常大度地接受了我们的意见，并且在向其他杂志投稿之前，还根据这些意见，对论文作了一些修改。

最关键的是，一本杂志要有勇气和信心来保证编辑意见的独立性，在作决定时不受作者名气、编委会的影响。审稿人只能对文章本身提出意见。《自然》下属期刊都没有编委会，一篇文章最终是被接收还是拒绝，决定权都在我们那些非常专业的编辑手上。这些年轻的、才华横溢的编辑是《自然》所有期刊的关键力量。

### **李党生（《细胞研究》常务副主编）：**

我认为国内科技期刊与国外优秀科技期刊的差距，主要体现在文章的学术水平及期刊的学术

影响力这两方面。这两方面又是相辅相成的，文章的学术水平低，必然导致期刊学术影响力弱，反之亦然。

制约国内科技期刊发展的因素很多，主要还是在于人和体制这两方面。缺乏优秀的编辑人才导致国内科技期刊长期处于“潜伏”状态，而体制的制约更使得优秀人才不愿意从事编辑职业。科技期刊在国内长期被置于科研附属行业的位置，不太受重视，支持力度和科研不可同日而语，因此拥有深厚学术背景的科研人员基本不愿意从事编辑行业，这造成了国内很少有科学编辑，对于期刊学术水平的提高很不利。

这几年，《细胞研究》和自然出版集团的合作是一个成功案例，相信我们的经验对中国科技期刊的发展能提供一些借鉴。我们认为，期刊发展的关键是头脑冷静、定位明确。同国际知名科技期刊出版商合作，对于国内的学术期刊而言，就如同插上了一对隐形的翅膀，可以提高论文的传播效力，扩大期刊的国际影响力，增加海外销售等。

但是，不要简单地认为，国际合作能够拯救中国科技期刊，文章的学术水平还得靠自己努力。只有当中国的科研实力进一步加强，中国科学家取得更多创新性成果，中国科技期刊的水平才可能水涨船高，出现更多的名刊，才会有更多的中国科技期刊走向世界。

（本文由《环球科学》杂志社供稿）

（吴锤结 供稿）

## 热衷于创办一流大学是中国科教当前最严重的问题

吴飞鹏

开始忙了，本不想写什么博文，但是，看到很多人还是热衷于花大钱办一流大学和一些机构，感觉有些话还是要说出来。

我不是道德主义者，对于道德的事情一点儿也不感兴趣，不要以为我会用道德说事儿。我也不是啥事儿都要讲目的，譬如，年轻人的科研俺认为不要太多的讲目的，可有时不讲点做事的目的还真的不舒服。

当国家投入大量的金钱创办一流大学的时候，应该想一想以下几个问题：

- 1、大楼和大师。大学者，非大楼之谓，而是大师之谓也。没错，大学需要有大师，但是，更应该能培养出大师。如果一个大学不能培养出大师，不能把学生培养成最好的自己，即便所有教授都是大师，那也是一所没有任何意义的大学，是毫无道德的大学。这样的大学对于民族和年轻人而言只是浪费金钱和青春的一个催命符而已。
- 2、经费投入的问题。大量的经费用于招聘所谓大师，为了什么？难道是为了炫耀？花了大价钱引进的大师，如果承担大量的科研任务，连自己承担的科研任务都忙不过来，每天屁滚尿流的忙着交差，四脚朝天的忙着搞出CNS的文章，全部心思都投入在搞更多的钱，出更大的名上，还逼着学生为自己完成任务卖命，能有心思培养学生还是能教育出什么大师？

- 3、教育和科研经费分配的问题。1) 有人一年就可以从一个部门拿走上千万元（博主赵明先生前几天有篇文章，统计了生命科学领域国家基金委资助项目的千万俱乐部成员。明眼人一看就知道，那些人全是规则的破坏者，基金委规定的是高级职称不得参与和负责3项，看看吧，千万元俱乐部的那些人都有多少项？破坏规则的人算什么？大家比我清楚，这样的人如何能教育出大师？），却有学生因为没有健康的羊做解剖感染生病而几乎生活不能自理。当创办一流大学需要的所谓成果与培养教学需要的经费相悖时，应该和不应该的事情大家都比我想得更清楚吧。2) 一个社会的资源总是有限的，蛋糕再大也不会剩下。当一个小团体一年占有几千万，甚至几亿，口号是建设世界一流的机构，那么用于教育的钱还能有多少？谁敢说，受感染的本科生里面就不会有未来的袁隆平？又有谁能保证，拿走大钱的人就能培养出所谓的超级人才或者推动科学进步？
- 4、办学目的的问题。办学的目的本应该是教育，把民族的下一代培养成社会有用的人。但是，现在把办学变成了生意，变成了领导加官进爵的阶梯。这种目的的偏移势必会造成结果的谬误。尽管不能否认，创办一流大学的可能效果是培养了人才，可是，当办学的目的是为了学校更出名，捞取更多的资源时，还有谁为学生负责？一个不能为学生负责的大学，又如何能够培养出大师和杰出人才？

一流大学的出现不是创办出来的，也不是投钱招人可以解决的。这个道理已经太多的博友曾经阐述。大师辈出，科学成就辉煌，毕业生得到社会广泛认可就是一流大学，有这样的大学也是我辈的渴望。这样的结果是创得出来的吗？显然不能，而只能是靠长期的积累。脚踏实地的做事，安静的做科研和教育才能做到，绝不是招来几个号称或者自称的大师，一个大学就变成了一流。我几乎每天都收到自称一流大学发来的短信：做XX人，圆XX梦，结识人脉关系、建立投资渠道，XX大学EMBA，颁发XX大学毕业证书。一个像小贩一样卖文凭、卖关系的学校是一流大学？一流大学就这个品味？是大师会在这样的大学里？这样的格调能培养出大师？

我曾经尊敬过的大学是叶企孙先生那样培养出大批杰出人才的大学，那才是一流的大学。

教育的事情不是要把所有人都培养成大科学家或者大师，而是把每个学生都培养成他能够达到的最大能力为社会贡献自己的力量，也就是让每个人都做最好的自己，其中的天才自然就成为了大师。俺从不认为一个模子里印出来的月饼还有超凡脱俗的。

采用有失公正的手段，玩一些暗度陈仓的把戏，貌似或者自吹的成就也只是徒增笑料，甚至是灾难。科教界最大的问题就是权力可以随意的改变规则，而创办一流大学则成了某些人用尽可用资源为自己创政绩的最好借口，这就是我说创办一流大学是中国科教最严重问题的理由。



大学应该象这个小木屋一样的安静、自然

(吴锤结 供稿)

## 创新能力比较：中国 Vs. 印度

韩健

前几天在华尔街日报上有篇文章评论中国近年来的自主创新政策，并将中国的创新能力和印度进行了比较（点击下载）：

Verizon 1:13 PM 88%

# OPINION

Welcome, Jian Han AS PRINTED ON THURSDAY, SEPTEMBER 1, 2011 \*\*\*

Opinion

## How Beijing Is Stifling Chinese Innovation

*Multinationals are far more comfortable doing research in India.*



By Anil K. Gupta And Haiyan Wang

China's indigenous innovation program, launched in 2006, has alarmed the world's technology giants. A recent report from the U.S. Chamber of Commerce even went so far as to call this program "a blueprint for technology theft on a scale the world has not seen before."

The goal of the indigenous innovation program is to accelerate China's move up the technology ladder. Using a variety of mechanisms (such as making access to China's market dependent on transfers of leading-edge technologies and R&D labs to China), the program supposedly helps

Chinese companies assimilate, absorb and re-innovate upon the proprietary technology developed by foreign companies.

Virtually every assessment of the indigenous innovation program has framed it as a win-lose proposition—a win for China and a loss for foreign multinationals. Our analysis, however, suggests that indigenous innovation measures have been counterproductive for China itself. Instead of inducing technology giants to shift leading-edge R&D work to China at a faster pace, its effect has been exactly the opposite.

*Article continues...*

Page 1 of 3 Save Share Sections Next »

Opinion...

5 of 16 Articles

T-Immobile

Solar Flare-out

Bernie Sanders Confidential

Obama and the Burden of Exceptionalism

**How Beijing Is Stifling Chinese Innovation**

Hurricane Irene and Steve Jobs

Putting Sweet Sounds Together

From Battlefield to Boardroom

Did Libya Vindicate 'Leading From Behind'?

Our Obsession With 'Looking Presidential'

Notable & Quotable

We Know What Not to Do, Now Economy Needs Growth

There Are Good Reasons Why Texas Rides High in Jobs

Giving to Caesar and Giving to God

Obama Will Win a Three-Way Race

Tax My Income, but Hands Off My Wealth

[华尔街报文章.pdf](#)

文章的作者认为中国的一些政策（比如进入中国市场必须以技术转让或者在中国建立研发机构为前提）不但没有促进中国创新能力的提高，反而禁锢了创新。文章列举的证据是：中国有大概一千个外国企业拥有的研发实验室，可是这些实验室大都在做一些消化吸收他人创新的工作，而不是在做领先国际的创新。

因为印度政府没有“技术换市场”的硬性规定，所以在印度的研发中心创新就更多些。比如一些最著名的美国公司（如IBM, 微软, 英特尔, HP, GE, 思科等十家公司）06—2010年申报的专利大都来自美国公司。半数以上的这些公司在中国的研发机构都没有做真正意义上的创



新。06—2010 年间美国专利局没有给任何一家在中国的研发机构授予专利。相对应的，这些公司在印度研发机构仅有一个没有得到专利。

文章认为中国的政策是近视的，与其“萃取”先进技术，还不如提高自身的创新能力。

这篇文章当然让很多印度人很高兴，这是其中一个评论：

"All I can say is "shh" ... let China be China - let them make cheap stuff for WalMart or use their money to buy other companies and run them into the ground ...

China has a long way to go because inspite of so many changes, at it's core - China is a totalitarian system that does not trust it's own people ... You cannot grow a country/economy when you cannot trust your own people - or terrorize them into silence on political issues or whatever ... Of course the problem is not with the brains of the many chinese scientists and engineers (who thrive in the US and other countries) - but with the system China has in place

India has it's problems - but there is a sense that if people are allowed to, they will do terrific things - I would not be surprised if Chinese companies look to India for innovation/R&D ...

Will China change? No - they are incapable of understanding the basic principles driving a country/economy - free people, free systems."

在美国留学的一定都领教过印度人的“傲慢与偏见”，他们通常都很有自信，很有见解，很“牛气”，尤其是在中国人面前。不得不承认，**他们很有主见，问许多问题**，而提问恰恰就是创新的开始。我身边就有不少印度同行，可是在我面前他们都很收敛，不会过份地表现出优越感来。因为他们都知道我在技术开发和产业化方面的经历和经验，也经常来求教，讨论。所以，与其空对空的呐喊，不如用事实来说话。

中国的经济长足发展是有目共睹的，只要去过中国的人都不会再怀疑。去印度看看，结论就不一样了。也许，在经济起步阶段中国的“用市场换技术”的政策是见效更快的，必要的。成功，就是最好的争辩。我不想去讨论国家的大政方针（如果我是国家领导，我会的）。我想讨论的是如何增加自己的创新能力，从自己做起。

至于创新，现在来重视还为时不晚。毕竟，创新不是一个有限度的，“过期作废”的买卖，只要去做，永远都有机会。饿着肚子不能创新，吃饱喝足了，也不能不去创新。

创新是脑力和体力劳动，不是嘴力劳动。没有必要去跟他人争辩自己选择的道路，那些用来争辩的口水都是白费的，同样是体液，还是让它当做汗水流出去的好。

(吴锤结 供稿)

## 中国古代数学：不仅重“实用”，而且有“理论”

郭书春谈《中国科学技术史·数学卷》



**编者按：**2008年，中国科学院“八五”重点研究课题、国家自然科学基金资助项目、国家“九五”重点图书出版项目《中国科学技术史》通过专家验收，中华读书报曾给予大篇幅的报道和高度评价，认为：“这套中国人自己编写的大书出版以后，我们谈论中国古代科技史，可以不用言必称李约瑟了！”不过，当时这套书还未出齐。去年10月底，《中国科学技术史·数学卷》由科学出版社出版，使这一重大出版工程又向前迈进一步。该书出版以后，学界赞誉有加，认为该书是对截至到21世纪头十年中国数学史研究成果的最新全面总结，是该领域里程碑式的成就。日前，记者采访了该书主编郭书春先生，请他介绍了该书编纂过程，及其对中国数学史的阐释新在何处。

**读书报：**据了解，《中国科学技术史·数学卷》的编纂工作早在1980年代后期即已启动，直到去年才最终完成，为什么耗时如此之久呢？

**郭书春：**作为“八五”计划的中国科学院重大课题的一个子课题，《中国科学技术史·数学卷》是上世纪80年代末启动的，我是作者之一，由于种种原因，特别是因主编出国，没有按时完成，却把经费花光了。在《中国科学技术史》编委会和中国科学院自然科学史研究所领导反复动员下，我在2004年夏应允出任《中国科学技术史·数学卷》主编，随即在2004年下半年重新组建编委会，考虑到本人关于明末之后的数学史修养比较薄弱，我提议李兆华

先生出任《数学卷》副主编，约请了冯立昇、傅祚华、高红成、郭金海、郭世荣、韩琦、侯钢、纪志刚、孔国平、吕兴焕、田淼、汪晓勤、王渝生、徐泽林、邹大海（以姓氏拼音为序）等中国数学史学科的学术带头人和科研骨干参加编写。大家齐心协力，在经费十分少，甚至零经费的情况下完成了撰写。

**读书报：**据了解，自上世纪30年代以来国内外已经出版了十几部不同规模的中国古代数学的通史性著作，请问，《中国科学技术史·数学卷》与这些著作相比有什么特点？

**郭书春：**首先是关于中国数学史的分期，近一个世纪来，学术界有各种不同看法。我们赞同钱宝琮的思想，认为数学史的分期应以数学内部的发展为主要依据，同时考虑相应时期的社会经济、政治的变革和思想、文化背景，因此，我们结合30余年来中国数学史研究的新成果，将中国数学史分成中国数学的兴起——原始社会到西周时期的数学，中国传统数学框架的确立——春秋至东汉中期的数学，中国传统数学理论体系的完成——东汉末至唐中叶的数学，中国传统数学的高潮——唐中叶至元中叶的数学，传统数学主流的转变与珠算的发展——元中叶至明末数学，西方数学的传入与中西数学的融会——明末至清末的数学凡6个时期，这正是本书的六编。

其次是尊重并认真研读原始文献。这本来是对数学史工作者的起码要求。但是，不客气地说，一个世纪以来，不认真研究原始文献，对古文进行曲解，随意删节、篡改，在数学史研究和著述中并不鲜见。本书依据原始文献对清中叶以来学术界流传一二百年的对《九章算术》的编纂、刘徽的割圆术及求圆周率的程序、杨辉《详解九章算法》的结构、秦九韶的人品及其大衍总术、李冶《测圆海镜》为何而作及其天元式等中国数学史的重大问题的认识偏颇做了实事求是的纠正。

第三，本书力图探索各个时期数学的发展与当时社会经济、政治、思想、文化的关系。

**读书报：**在我们一般的印象中，中国古代数学强调实用，未能像西方数学那样发展出高度抽象化、形式化的纯数学，所以其能到达的高度也就大为受限，是这样吗？

**郭书春：**这正是我要讲的本书的第四个特点，就是重视中国古代数学理论的探讨。说中国古代数学重视实际应用是不错的，但简单地以此来概括中国古代数学的特点，由此认为中国古代数学没有理论，就失之于片面了。许多中国数学史著述进而将中国古代数学著作统统概括为“应用问题集”，特别是将《九章算术》概括为“一题、一答、一术的应用问题集”，并不符合实际情况。不言而喻，应用问题集是以问题为中心的，而《九章算术》等著作的主体部分则是以术文为中心的。《九章算术》中，许多术文是几道、十几道甚至是几十道题目的总术，大部分术文是非常抽象的具有普适性的严谨算法。另外，刘徽《九章算术注》、贾宪《黄帝九章算经细草》和杨辉《详解九章算法》等进一步抽象了《九章算术》抽象得不够的术文。《海岛算经》、《张丘建算经》、《缉古算经》、《杨辉算法》、《算学宝鉴》等的术文是关于一种数学问题的比较抽象的算法。所以，简单地将中国古代数学的特点概括为实用，并不准确。

**读书报：**还有一种非常流行的看法是，中国古代数学中没有形式逻辑，尤其没有演绎逻辑。李约瑟也说过，“在从实践到纯知识领域的飞跃中，中国数学是未曾参与过的”，所谓成就都是经验的积累，没有推理和证明，总之，是没有数学理论。您同意这类说法吗？

**郭书春：**我不同意。数学理论，最主要的有两个方面：首先是具有普适性的抽象性的正确的算法；其次是有关于这些算法的推理和论证，以及数学定义，并且其推理和论证主要是演绎的。对前者，前已指出，《九章算术》等著作中有大量关于一类数学问题的具有正确性、普适性和抽象性的术文，这本身就是数学理论。后一方面来说，尽管大多数中国古代数学著作都没有数学定义、推理与论证，但绝不是全部。事实上，刘徽的《九章算术注》和贾宪的《黄帝九章算经细草》、李冶的《测圆海镜》、《益古演段断》、杨辉的《详解九章算法》和《杨辉算法》、王文素的《算学宝鉴》等都有不同程度的定义、推理和论证。李约瑟已经指出杨辉有演绎推理的倾向。实际上，刘徽《九章算术注》中的演绎推理和数学证明比杨辉高明得多，深刻得多。我们经过考察发现，现今形式逻辑教程中关于演绎推理的几种主要形式，刘徽都娴熟地使用过，而且没有任何循环推理。刘徽的数学证明是相当严谨的。说中国古代数学没有演绎逻辑，大约是没有读或者没有读懂刘徽的《九章算术注》。西方有远见的学者，比如以研究古希腊数学著称的英国罗界（G.Lloyd）爵士多次与我讨论刘徽的证明问题，他对刘徽的评价极高。法国伦理与政治科学院院长 E.Pouille 教授等认为刘徽在数学证明及其意义的概念上有新的突破。

我们认为，刘徽等数学家的数学证明表明，中国古代存在着纯数学研究，也就是为数学而数学的活动。一个明显的事实是：就实际应用而言，《九章算术》和许多数学著作提出的公式、算法，只要能够无数次的应用，并且在应用中表明它们正确就够了，不在数学上证明它们，根本不会影响它们的应用。刘徽的《九章算术注》对《九章算术》的公式、算法进行了全面而且基本上是严谨的证明，并在证明中追求逻辑的正确，推理的明晰，这显然是纯数学的活动。杨辉、王文素等的论证工作，也属于纯数学的范畴。另外，像祖冲之将圆周率精确到 8 位有效数字，更不是实际应用所需要的。实际上，祖冲之后一千多年间，在工艺技术和历法的计算中，人们还大多使用“周三径一”，除了数学著作中的计算外，甚至连徽率  $157/50$  也未必使用。王恂、郭守敬制定明以前最精确的历法《授时历》，仍然使用圆周率 3。事实上，即使使用祖率  $355/113$  或 8 位有效数字的圆周率计算出需要的数值，没有近现代的精密加工技术，古代加工技术所造成的误差，会远远超过圆周率不精确造成的误差。显然，追求圆周率的精确值，不是人们日常生产、生活的需要，而是纯数学活动。

**读书报：**您前面提到中国古代数学很重视算法，中国古代的算法和现代计算机科学中常说的算法是一回事吗？如何看待中国数学的这一特点？

**郭书春：**应该说是一回事。事实上，中国古代的许多算法稍加改变就可以用到电子计算机上。

20 世纪 70 年代以前，中国数学史界一般将中国古代数学的特征概括为强烈的位值制，以计

算为中心与数学理论密切联系社会实际等。这是非常明显的，也是正确的。钱宝琮等前辈已经做了充分的论述。然而，进一步问，中国古代数学的算法有什么特点？提出并解决这个问题的是吴文俊。他说：“我国古代数学，总的说来就是这样一种数学，构造性与机械化，是其两大特色。”构造性和机械化的思想贯穿于整个中国古代数学的始终。所谓构造性数学是指从某些初始对象出发，通过明确规定的操作展开的数学理论。中国古代的方程术即线性方程组解法、刘徽求圆周率的程序、开方术和求高次方程正根的增乘开方法、大衍总术即一次同余方程组解法等成就都是典型的构造性方法。所谓机械化，就是刻板化和规格化。《九章算术》中的分数四则运算法则，开平方、开立方程序，方程术等，刘徽的求圆周率的程序、解方程互乘相消法和方程新术，等等，都具有规格化的程序，是典型的机械化方法。吴文俊院士正是从中国传统数学的构造性和机械化特征得到启发，开创了数学机械化理论，为当代数学做出了重大贡献。

**读书报：**研究中国古代数学史，除了要准确地描述其发展历程和特点之外，我想，还应该对中国古代数学与西方数学、现代数学的关系做出说明。我们从上学开始，接触的数学概念、定理、理论大多都是以西方人的名字命名的，所以，很多人都会觉得，似乎中国古代数学与现代数学是没有多大关系的。这种看法是否成立呢？

**郭书春：**事实上，许多西方学者也有这种看法，像西方著名数学史家克莱因在《古今数学思想》中就将中国与日本、玛雅的数学一道列入“对于数学思想的主流没有重大的影响”而略而不论。英国科学史家李约瑟（1900—1995）则根据自己以及李俨、钱宝琮、严敦杰等学者的中国数学史的研究成果，指出在数学上，“在公元前 250 年到公元 1250 年之间，从中国传出去的东西比传入中国的东西要多得多”，批驳了中国古代数学源于古巴比伦、古希腊和印度的谬说。

吴文俊根据钱宝琮的思想，将中世纪数学发展过程概括为“中国-印度-欧洲”和“希腊-阿拉伯-欧洲”两条路线。后来，他进而指出：“贯穿在整个数学发展历史过程中有两个中心思想，一是公理化思想，一是机械化思想。”不久，他又将“两个中心思想”改成“两条发展路线”：“一条是从希腊欧几里得系统下来的，另一条是发源于中国，影响到印度，然后影响到世界的数学。”他明确地回答了数学发展的主流问题：“在历史长河中，数学机械化算法体系与数学公理化演绎体系曾多次反复互为消长交替成为数学发展中的主流”，而“中国古代数学，乃是机械化体系的代表”。这就是说，在吴文俊看来，数学发展的主流并不像以往有些西方数学史家所描述的那样只有单一的希腊演绎模式，还有与之平行的中国式数学，而就近代数学的产生而言，后者甚至更具有决定性的（或者说是主流的）意义。正是以中国数学为其源头和重要组成部分的东方数学，包括数学方法和用数学解决实际问题的传统，传到欧洲，与发掘出来的古希腊数学相结合，导致数学模式和数学家的数学观的改变，重视数学计算，走向几何问题的代数化，从而开辟了文艺复兴后欧洲数学的繁荣，并开辟了通向解析几何和微积分的道路。总之，只要了解并客观、公正地评价中国传统数学，就会发现，它是世界数学主流的极其重要的一部分。

**读书报：**从李俨、钱宝琮在上世纪初开创对中国数学史的科学的研究，到这部《中国科学技

术史·数学卷》出版，已有一百年的时间。经过几代学者的奋斗，我们已基本弄清了中国古代数学发展的面貌。是否这个领域的研究已到了题无剩义的地步？您对今后中国数学史的研究有什么建议？

**郭书春：**由于李俨、钱宝琮、严敦杰等大师筚路蓝缕的工作，中国数学史学科基础深厚，成果丰硕，自上世纪60年代钱宝琮主编的《中国数学史》出版时起，就有“中国数学史没有什么可搞了”，“是贫矿”的说法，并在六七十年代在学术界占据主导地位。30余年来中国数学史的研究，特别是关于《九章算术》及其刘徽注的研究实践，证明了这种看法是不妥当的。同样，这种看法在今天仍然是不对的。总的说来，目前中国数学史的研究，包括《数学卷》的编纂，基本上还是沿着李俨、钱宝琮等开创的路子走的，使用的是传统方法。我们应该进一步与国际接轨，学习国外数学史界科学的、行之有效的研究方法。以新的方法，新的视角考察中国古代数学，一定会取得新的成果。我认为，以下几个方面应该特别重视。首先，就中国数学史的断代史而言，对两头的研究一直薄弱。一头是中国近现代数学史的研究，目前已有很好的起步，应该进一步加强。另一头是先秦数学的研究，其薄弱的原因是资料缺乏。上世纪80年代张家山汉简《算数书》的出土，2007年底岳麓书院收藏了秦简《数》，改变了文字资料空白的局面，《中国科学技术史·数学卷》都有专门章节论述，但仍值得进一步研究。近年北京大学还收藏了400余支秦数学简牍，清华大学收藏了战国算表简，湖北睡虎地出土了200余支西汉数学简牍，都正在整理中。这些秦汉数学简牍提供了秦与先秦数学最可宝贵的原始文献，对它们的研究，必将开辟中国数学史研究的新天地。

其次，开展中国古代数学社会史的研究，包括当时社会的政治、经济、社会思潮和文化背景，甚至各民族的不同心理素质，所处的不同的地理环境，不同文化传统的交汇，以及科学技术其他学科的发展情况，即所谓外史的研究。

第三，开展数学思想史的研究，尽管过去有所涉猎，但总的说来还相当薄弱。

第四，要开展比较数学史与交流史的研究。比如研究中国传统数学与古希腊数学为什么会有不同的形式、风格和特点，研究中国传统数学与印度、阿拉伯数学的关系。为此应该培养不仅懂得英文、法文、德文、日文，而且能阅读阿拉伯语、梵文的数学史学者。

同时，我们应该清醒地看到，尽管20世纪二三十年代以来，中国古代数学的辉煌成就已得到国内外学术界中有识之士的公认，但是，在国内外学术界中，欧洲中心论或其他什么中心论仍占主导地位。他们或者对中国古代的数学成就视而不见，或者不顾起码的编年史，硬说中国的成就来源于比中国晚几百年的印度或别的什么地方。即使是对中国古代数学十分推崇的学者，也有中国古代数学没有理论，没有逻辑，更没有演绎逻辑的偏见。可见，向学术界、教育界，尤其是大、中、小学的教师、学生，乃至全民族普及数学史（中国数学史应在其中占据恰当的位置）知识，是十分必要的。这是数学史工作者责无旁贷的使命。

（吴锤结 供稿）

## 人民日报：美国发起新一轮人才攻势



(人民图片)



图为在美国佛蒙特大学从事环境研究工作的埃塞俄比亚学者。(记者 温宪摄)

美国在 20 世纪长期享有经济繁荣，一个重要原因就是人才云集带来创新迭出。进入 21 世纪，全球竞争越来越成为人才的竞争，为走出经济困境，持续发展，美国在全球范围内发起了一

场争夺人才的新攻势。

### 留住高素质人才

#### 传统以家庭关系为主的移民政策明显朝着技术移民倾斜

当今世界，人才决定国家的竞争力。美国在 20 世纪长期享有经济繁荣，一个重要原因就是人才云集带来创新迭出。今天，随着中国、印度等新兴经济体的迅速崛起，并成为人才新的流向地，美国政商两界领导人频频拉响人才危机的警报，并采取措施，力图通过培养和引进双管齐下，为美国赢得未来奠定强有力的人才基础。

在美国，高素质人才往往与四个英文字母 STEM（“科学”、“技术”、“工程”、“数学”第一个英文字母的缩写）联系在一起。近年来，有数据显示，美国中小学生在 STEM 学科方面的成绩远远落后于亚洲大国。为此，奥巴马政府明显加大了对 STEM 教育的支持力度，先后推出 40 亿美元的“赶超一流”教育基金，鼓励各州改善 STEM 教育以及其他教育慈善项目，并会同企业、基金会和全美 75 所著名公立高校，加大对基础教育阶段理工科教师的培养和培训。政府还要求全美 20 万名为联邦政府工作的科学家多去学校演讲和参与课外活动，以激发年轻人对科学知识的兴趣。这是美国政府、高校、企业合力培养创新型人才的一大特色。去年 6 月，美国国会通过《美国竞争法》，就是要通过加大对从小学到大学各个层次的 STEM 教育的投入，从而让美国最宝贵的资源——孩子能在日益全球化的世界经济中具有竞争力，从而确保美国在 21 世纪的全球竞争力。

外来人才对美国的繁荣至关重要。美国高等教育发达，吸引着全世界的优秀学生。外国学生在美国学习的专业主要是美国学生很少选择的 STEM 专业。有统计数据显示，美国高校电力、电子专业硕士生的 50% 和博士生的 70% 是外国留学生。这些学生毕业后许多选择在美创业。很多著名高科技公司如谷歌、雅虎等是由美国学校毕业的外国学生创建。作为一个移民国家，美国对接收移民有严格选择，但对高科技人员政策相对宽松。目前，美国每年向高端移民发放的签证为 6.5 万人，其中两万人是在美取得 STEM 学位的外国学生。

然而，受“9·11”事件的影响，过去 10 年里，美国移民政策呈现收紧趋势，繁琐的手续、严格的审查、过长的排期，使许多优秀人才为了获得 H1-B 非移民工作签证或绿卡不得不等 10 年或更长时间，许多留学生失去耐心，选择回国创业。据统计，近年来平均每年有 1.7 万名美国高校培养的硕士和博士离开美国，这使美国的高科技公司明显感到“人才荒”的逼近。在失业率高企的今天，许多高科技企业的大量就业岗位却虚位以待。微软负责法律和公司事务的副总裁布兰德·史密斯日前称，微软现有 4000 多个计算机科学的工作岗位找不到合适的雇员。商界领导人惊呼：美国这个昔日人才“磁铁”，正面临“反向人才流失”，越来越多人担心，美国在许多高科技领域将出现“失血”现象。

奥巴马早在竞选总统期间就表示，要把在美国毕业的所有理工科博士都留在美国。他在今年的国情咨文中再度强调推进 STEM 移民改革，称美国高校培养了大量外国留学生，却在他们



学成之后不鼓励他们留在美国，而是回国和美国竞争，这样做完全没有意义。他还在一次讲演中呼吁两党加快改革移民法，要把那些有天赋、负责任的外国青年才俊留在美国，让他们充实美国的实验室，建立新的企业，进一步繁荣美国，而不是“让下一个英特尔或谷歌诞生在中国或者印度”。支持奥巴马的人士说，美国在教育上投资了这些外国青年人，再把他们送回国和美国竞争，等于把投资扔进了下水道。

美国商界所拥有的强大说服力，使它成为推动美国移民政策转型的一支决定性力量。由众多大企业总裁组成的白宫就业与竞争力委员会成员在美国移民改革争论中致信国会领导人，呼吁国会采取快速行动吸引和留住 STEM 领域的人才，美国的移民政策必须适应 21 世纪全球人才竞争的需要，必须充分考虑到企业对人才的需要。商界认为，美国移民政策应默认，只要拥有美国经济发展所需要的解决问题的和创新的技能及知识，美国就敞开大门欢迎。

企业的这一诉求已获得许多国会议员的认同。许多议员主张，美国应该向“事实上在每一个关键领域拥有高级文凭的人才发放绿卡”，以便留住毕业于美国高校的外国学生，让他们为美国的未来而工作。尽管反对的声音也存在，认为拥有美国高校文凭不应成为获得美国公民资格的快车道，但这些人同样主张扩大、加快专业技术人才的签证发放。

美国移民法专家普遍认为，美国国会即将于今年秋天出台的移民改革法案，其中一个大方向非常清晰，即传统以家庭关系为主的移民政策明显朝着技术移民倾斜，目的是在 21 世纪延续美国的成功与繁荣。

### 留下是为了给回国加分

遇到萨尔瓦多小伙子乔温尼时，他正在与学校一街之隔的快餐店打工，做兼职收银员。看到店里客人不多，记者便跟他聊起来。今年 20 岁的乔温尼留学美国已有两年，在洛杉矶近郊的帕萨迪纳城市学院修读动漫专业。“毕业后想留在美国工作吗？”“想呀，学我这个专业的还是在在美国更有发展前途。”“打算去什么公司呢？”“想到好莱坞闯荡。”

像乔温尼这样学成之后有意进入美国企业“闯荡一番”的外国留学生不在少数。在南加州大学攻读硕士学位、来自中国北京的留学生小陆告诉记者，外国留学生大多奔着美国高质量的教学水准而来，对自身都有比较高的期望。“如果毕业后能有进入美国公司工作的经历，无疑会深化专业知识、培养实践能力、洞察美国文化，为今后回国发展‘加分’。”

去年 11 月，美国非营利组织国际教育学会发布的题为《打开大门》的年度报告显示，2009 至 2010 学年，在美国各类学校就读的外国留学生达到了创纪录的 69 万人，选修最多的专业是商业管理，接下来是工程学、物理学和生命科学，读数学和计算机专业的也不少。在这些专业所涉及的领域内，美国拥有许多享誉世界的企业或科研院所，无疑对这些专业的留学生有着很大吸引力。

美国明尼苏达大学和威斯康辛大学联合开展的一项研究表明，外国学生选择留在美国工作的理由依次为：“更好的就业机会”、“更高的生活水平”、“更大的学术自由”、“更高的生活质量”、“家人或朋友在美国”、“生活伴侣不愿离开美国”、“为子女创造更多机会”等。不过，不同国家或地区的留学生，留美工作的初衷并不一致。

对研究报告中的留学生来源地进行分析不难发现，由于欧洲和加拿大的生活水平、发展程度与美国差异不大，愿意留下来的欧洲和加拿大留学生中，绝大多数仅仅出于美国就业机会好于自己的国家。拉美国家与美国地理位置接近，因此拉美留学生也较为看重美国的就业机会。换言之，一旦本国就业机会好转，这些地区的留学生可能轻而易举地选择回国。而对亚洲留学生来说，之所以愿意留美工作，更多出于生活水平、学术自由和生活质量的考虑。

美国加州克莱蒙特研究生大学校长顾问冯毅在接受人民日报记者采访时认为，正是美国企业重视研发、鼓励创新、容忍个性、较少论资排辈以及社会大环境等原因，吸引着许多亚洲国家的留学生留下来工作。不过，他也十分同意中国留学生小陆的看法，认为许多亚洲国家留学生选择留下来，其实不过是为将来回国打算，毕竟有了在美国工作的经验后，回国求职或创业就会更有竞争力。

美国杜克大学企业家精神和商业化研究中心主任韦维克·瓦德瓦的一项研究，也证实了这一判断。瓦德瓦在谈到自己做过的一个课堂调查时说：“数年前，当我问外国留学生是否计划留在美国时，几乎每个人都会举手，但现在学生们竟然大多茫然地看着我。”瓦德瓦2009年出版的一个调查报告显示，只有6%的印度学生和10%的中国学生希望永久留在美国。60%的美国工程学博士学位授予了外国留学生，但越来越多的留学生进入美国公司只是想获得经验后回国，这对美国来说也是一种人才流失。

### 争夺“智缘政治”制高点

21世纪的全球竞争越来越成为人才的竞争，“智缘政治”将在很大程度上取代“地缘政治”。为推动走出高失业率等经济困境，美国在全球范围内发起了一场争夺人才的新攻势。

8月2日，美国国土安全部及美国公民身份和移民局宣布一系列优惠政策，以吸引能够在美国高失业率领域进行投资和创业的外国人才。美国国土安全部部长纳波利塔诺表示：“美国必须继续吸引世界各地最优秀的人才，以使他们的天赋、技能和创意投资于美国经济增长，为美国创造就业机会。”美国公民身份和移民局局长梅奥卡斯说：“美国有着长期欢迎有创造性的企业家和熟练工人来美国的丰富历史，这些人通过创造新的就业机会、推动新的技术进步为美国经济带来动力。新的优惠政策旨在使得高技能人才更容易在美国创办公司，为美国增加就业。”

奥巴马政府执政以来，美国对来自海外移民的闸门呈现“一紧一松”的态势。对于大量来自拉美国家的非法移民，或曰“无证件工作者”，奥巴马政府不仅大门紧闭，还加紧驱逐。对于“世界各地最优秀的人才”，美国则放低门槛，极力引进。根据最新公布的优惠政策，外

国企业家和在艺术、科学和商业等方面拥有杰出能力的外国人在申请 EB—2 移民签证时无需提供美国公司聘书和劳工部证明，只要申请人证明其获得该签证将有利于“美国国家利益”，能为美国创造就业机会即可。美国移民局还将改进向外国企业家、特殊人才颁发 H—1B 非移民工作签证的工作，以吸引更多有创业意向或已在美开办公司的外国人在美居留和创业。如果一个外国人已在美开办了自己的公司，凭此就可以申请获得 H—1 B 签证。美国移民局还将提高吸引外国投资移民的 EB—5 签证审批速度和效率。

纳波利塔诺的“美国必须‘继续’吸引全球人才”一语，点出此举并非始于今日。在美国发展的各个历史阶段，各国移民都为其发展提供了源源不绝的人力与智力资源。美国通过“吸引”全球人才，节省了偌大的教育成本，却赚取了难以计数的丰厚利益。在“吸引”的举措中，移民机制的适时调整成为美国争夺全球人才的利器。上世纪末，当计算机等类专门人才和技术人员在全球范围成为争夺对象时，美国国会于 1998 年 9 月决定增加每年发放来美工作的 H—1B 签证数，由原来的每年 4 万增至 6.5 万，至 2000 年每年增至 10 万。此次，美国在颁发 H—1B 等签证问题上“继续”延续“吸引”之举，旨在新一轮全球人才争夺战中掌握主动权。

在新的争夺全球人才的攻势中，美国政府实用性更强，政治意味也更为浓重。在奥巴马竞选连任的道路上，最大的难题是经济。在复合型经济难题中，目前高达 9.2% 的高失业率成为痼疾之一。半年前，奥巴马提出“创业美国”倡议，要求政府部门采取各种措施努力消除创业障碍，鼓励创业和创新以创造更多就业机会。揽全球人才助美国经济，是奥巴马政府这场新的人才攻势目标所在。

### >> 范例

#### 苹果——强调独一无二

苹果公司前首席执行官乔布斯认为，员工在苹果公司所做的事情是他们在别的公司无法做的，这种独一无二性是苹果公司吸引人才的优势所在。由此，他创造了为改变世界而奋斗的企业文化，用宏大的目标赋予员工们所需要的价值观，鼓舞他们创造奇迹。员工们也十分信仰公司的追求，因此，工作主动性很强。

当然，股权激励制度也是苹果公司吸引人才的一个亮点。1996 年，苹果市场份额急剧下降，员工对公司的前景持怀疑态度，很多人决定离开。为了留住员工，乔布斯说服董事会将股票低价出售给员工，让员工成为公司股东，用股权激励代替了大部分现金奖金。结果是，公司所有员工都拥有薪水和股票，员工也从股票上获得了丰厚的收入，在留住员工方面取得了良好效果。（王云娜）

#### 礼来——吸引全球人才

礼来制药公司是世界上最大的医药企业之一，在其美国公司总部内，有大约 1.75 万名员工，

其中 10% 的出生地是在美国之外的地区，总部的执行领导团队有约 50% 来自于美国之外的地方。在总部办公室大约可以听到 50 种不同的语言。

礼来公司的中国区总裁艾博来说，如果没有在世界范围内吸引多样化的人才，礼来无法在一个快速变化的环境中持续发展。公司招聘人才的模式是：一方面从顶尖的院校、研究所中挑选合适的应聘者；另一方面会考察应聘者的能力和技术是不是适合礼来，以及是否认同礼来的企业文化。

“尊重每一个人”是礼来的核心价值之一。礼来制定统一标准的福利政策，以显示公平性；公司注重人才输送通道，给员工提供一个全面的培训和发展计划。（王恬 张旻）

### >>反例

#### 通用——忽视人才使用

上世纪 70 年代末，美国通用汽车公司在全球石油危机深化背景下惨淡经营。公司前董事长罗杰举起改革大旗，深挖财力，尝试最广泛的技术革新。然而，他忽视了最根本的因素——人的因素，他更看重的是机器技术及其自身的能力。

罗杰担任董事长后，大量辞退员工，抛弃传统流水线，应用先进技术，并开发出一套机器人生产系统，妄想用机器代替人的创造力。当员工们意识到这一点时，心灰意冷、毫无战斗力，因为他们知道生产越高效，意味着他们离下岗的日子就越近。此外，罗杰取消其前任常开的定期股东讨论会，对他人建议和意见充耳不闻。就这样，罗杰把他自己从大家中孤立出来，对股东、员工和顾客的需求漠不关心、一意孤行。

技术固然重要，但缺少了人的参与，再好的技术也难以应用。面对罗杰的管理和经营模式，工人和公司其他高管丧失了工作的积极性和最基本的动力。1987 年上半年，轿车与卡车国内市场占有率降至 35%，是通用公司半个世纪以来市场占有率的最低水平。同时，由于进行大量的技术投资，通用汽车公司从国内汽车业成本最低厂家变成了成本最高厂家，且毫无竞争优势。

通用汽车曾被美国媒体称为“美国的心跳”，可见通用在美国的重要性和影响力。但今天，“美国的心脏停跳了”，其背后原因多多，但通用对人才的长期不合理运用是最致命的。  
(吴锤结 供稿)

人民日报：新加坡人才立国显奇效



人民图片



新加坡国立大学一名外籍学生正在查阅资料。（记者 暨佩娟 摄）

如果问一位新加坡人：新加坡有什么？你多半会听到这样的回答：新加坡什么都没有，只有人才。在全球最具竞争力的国家行列中，新加坡稳居前三名。从最早的向外输出制造业产品，到后来输出高科技，到作为亚洲的金融中心向外输出金融，再到现在向外输出战略思想，被称为东盟“大脑”和“军师”的新加坡不动声色地完成着从低端产品输出到高端思想输出的蜕变。人才立国就是“弹丸之地”新加坡之所以能够创造这一系列奇迹的秘诀所在。

### 人才战略因势而变

“新加坡的人才战略很务实。”记者在新加坡采访，常会听到这样的介绍。一位中国驻新加坡大使馆的工作人员对这样的务实有一个形象的比喻，称之为“掐尖儿”。他说：“新加坡近年来积极吸引中国内地的高二、高三优秀学生来留学，因为他们知道，如果不提前‘动手’，中国学生会把目光投向欧美市场。这些学生来到新加坡，经过高中最后一两年的‘加工’后，就可在新加坡上大学。毕业后，很多人留在新加坡工作。6年后，这些学生已经在新加坡恋爱、结婚、生子，有了自己的固定职业，很多人因此留下来。”

吸引中国高中生的策略其实更像是一种“战术”，而这样的“战术”背后，显然有着长远的战略考虑。自上世纪60年代起，新加坡经历了从劳动力密集型到技术密集型，再到知识密集型的几次产业结构转型，其间每一次大的产业结构调整，都伴随着人才战略的相应转变。

### 多元文化 筑巢引凤

瑞士洛桑国际管理学院年度报告显示，在全球最具竞争力的国家行列中，新加坡稳居前三名。新加坡吸引人才的竞争优势主要在于：一是稳定的经济和丰富的职业发展机会。新加坡提供的跨国和多元文化环境吸引全球的专业人才将这里作为国际职业生涯的起点。二是较高的生活水平。美国美世咨询公司进行的一项包含了39项主要生活质量指标的研究结果表明，新加坡被评为能够为移居海外的主管及其家庭提供最高生活水平的亚洲城市。而政治稳定、基础设施全面以及气候和治安环境良好也使新加坡成为世界上最宜居的城市之一。三是地理优势，从新加坡飞到大多数亚洲国家都很便捷。

新加坡的另一吸引人才之处在于，它能够将东西方文化融会贯通，打造具有全球视野的“国际社会”，不同文化、不同国度的人来到新加坡，很容易调整和适应。

多年来，新加坡政府总能因势利导地针对国家发展的瓶颈来决定人才发展的重点。新加坡国立大学李光耀公共政策学院顾清扬博士对人民日报记者说，独立初期，新加坡人才有限，政府腐败、低效。为促进廉洁高效，政府设置了逐年增多的各类奖学金，尽量将人才安排进公共部门。获得奖学金的人才被送往海外名牌大学深造，回来必须在公共部门工作一定年限。到了20世纪90年代中期，私营部门人才不足成为问题，政府提高了获得奖学金的门槛，政策也灵活调整为“从海外深造回国的人才如果在公共部门觉得不适应，可以换到私营部门”。

据介绍，新加坡人力资源部和经济发展局还联合成立了联盟组织“联络新加坡”，组织了“人力之家”活动。该机构致力于吸引全球人才来新加坡工作、投资和居住，吸引海外新加坡人回国就业，以补充本地劳动力市场，推动经济发展。

新加坡还在亚太、欧洲和北美的主要城市发起了“新加坡职业选拔”活动。这项计划使新加坡的高附加值产业有机会接触到有意在该行业工作的全球专业人才。有意愿者可参加短期在新加坡工作和生活的“发现之旅”，与新加坡行业内的专业人才和企业建立联系。

新加坡国立大学李光耀公共政策学院副教授许荣达介绍说，新加坡的人力资源部，对于未来需要什么技能，有多少人才缺口，都会做出前瞻性的预估和计算，并制定出相应计划。而经济发展局在国外设有办公室，了解其他国家的人才动向，并预测，未来5年，新加坡会吸引哪一类投资，需要哪些技术来支持这些投资，这样的人才需求有多大，大学必须做好准备培养合适的人才。

人力资源部新闻发言人告诉记者，目前，政府正集中精力在劳动力中发展如生物医学、清洁技术、医疗保健、电子、数字和互动媒体等高附加值产业所需的技能。

### 待遇从优 量身定做

新加坡国立大学李光耀公共政策学院教授、亚洲与全球化研究所所长黄靖对人民日报记者说，新加坡政府在国外设有许多猎头机构，对获得博士学位的学者进行详细的背景调查（诸如太太的背景，孩子几岁等），一旦该学者被新加坡政府看中，新加坡政府就会奉上一整套为其量身定做的贴心的待遇套餐：比之前工作岗位高出20%—50%不等的工资待遇；充裕的科研经费；解决太太的工作、家庭住房、子女入学等问题。“只有想不到，没有做不到，只要他们需要你，就会满足你的一切要求，打消你所有顾虑，让你无后顾之忧。只要决定挖了，一般都能挖过来，而且只需把护照交给他们，很快就会办好一切手续，你要做的只是签字。”

据了解，新加坡国立大学提供给教师的宿舍，市场月租金约5000新元（约合4136美元），非新加坡籍的教师可以享受70%的补贴，而即使是一位在海外获得从本科到博士所有学位的新加坡籍教师，也不能享受该住房补贴。

新加坡国立大学还实行国际化薪酬体系，对海外专家实行“双层工资制”，每位海外学者的年薪包括基本工资20万新元和5万—20万新元不等的市场价值，市场价值取决于学者的市场竞争力，下属的研究所所长一般有5万新元的岗位补贴。

顾清扬认为，较低的个人所得税税率也是吸引海外人才定居新加坡的原因之一。个人所得税税率最高20%，一般市民适用的税率只有5%—8%，综合税率不到15%，这使得许多新加坡学者的“税前收入不比欧美低，税后收入则比欧美更高”。

### 规范制度 抢占先机

新加坡政府给海外学者尽可能大的学术空间，人才系统非常开放。对外来人才，新加坡也有非常严苛的工作纪律，政府会根据工作业绩来决定外来人才的去留。例如，和美国大学与教授签长期合同不同，新加坡国立大学一般会和学者签两年至5年期限不等的合同，合同到期就必须更新，其间不断对其进行评估。一旦发现达不到标准，则会“毫不留情”，降低工资（主要降低的是市场价值部分）和福利待遇、削减科研经费、出去开会不能再坐商务舱，也不再配备助手……这些变化最终会传递出非常明确的信息：要么调整、要么走人。不过，对于做出贡献的人才，政府则提供了很多刺激和鼓励方案。

“在生活条件、社会环境和欢迎海外人才的友好文化这三方面，新加坡政府都形成了规范的法律制度。此外，还形成了外来人才竞争机制，即把海外学生引进来和本地人才竞争。”黄靖强调了制度的重要性：“制度保证是最重要的。它的含义不仅包括给人才提供好的工资待遇和工作条件，更包括保证‘人才是干实事不是务虚名’的考评体制以及灵活的人才退出机制。”

黄靖认为，新加坡人才战略最成功之处在于善于利用时间差，始终走在世界最前沿。建国后，政府意识到，新加坡的发展需要借助发达国家的帮助，因此，新加坡着力培养吸引工业、建设型实用人才，如各种电子工程师、化学工程师。当其他国家需要工程技术人才时，新加坡已经意识到软科学的重要性，又大力招揽法律、经济类人才。当其他国家把目光转向经济类人才，新加坡的经济已经走在前列，也培养出了本国的经济类人才。近年来，新加坡正以优厚的待遇从国外吸引国际关系、政治科学等专业的战略思考型人才，建立了很多智库，在战略层面为新加坡把握世界总体发展趋势。

从最早的向外输出制造业产品，到后来输出高科技，到作为亚洲的金融中心向外输出金融，再到现在向外输出战略思想，新加坡不动声色地完成着从低端产品输出到高端思想输出的蜕变。黄靖说，这就是新加坡被称为东盟“大脑”和“军师”的原因所在。

### 瞄准高端

留住人才的关键，在于帮助职员建立起一份事业，而不仅仅是一份工作。

正在着力塑造亚洲金融中心的新加坡，目前面临的最大人才难题是如何吸引高端金融人才。新加坡《商业时报》近日的调查显示，在计划于今年下半年招聘的雇主中，高达97%的人表示，找到合适的、熟练的金融专业人才是主要挑战。人民日报记者近日在新加坡走访了两家银行，请两位主管分别介绍他们留住人才的做法。

富有竞争力的薪酬福利，是新加坡银行吸引人才的首选方式。部分工资与业绩挂钩，调动起职员对工作最大程度的热情。新加坡华侨银行集团（以下简称“华侨银行”）人力资源部副总裁郑美玲介绍说，华侨银行在2004年6月首次启动了员工股份回购计划，包括来自马来



西亚和其他国家的职员可以很方便地通过工资扣除来购买华侨银行的股份。这不仅能激发团队合作意识，使职员对银行形成更强的认同感，也有助于华侨银行留住人才，实现更好的长期业绩。

在福利方面，华侨银行在 2004 年启动了弹性福利计划。在该计划下，所有职员每年都能获得一定数量的“灵活美元”。员工可以用“灵活美元”兑换各种福利，如为自己和家人支付医疗费用、体育和娱乐俱乐部会费，休假费用等。40 岁及以上的职员还可以获得用于健康检查的“灵活美元”。

受访的两位主管均强调，为了留住业内最优秀人才，他们每年都会根据行业标准，相应修改自己的薪资水平。

留住人才的关键，在于帮助职员在银行建立起一份事业，而不仅仅是一份工作。新加坡星展银行（以下简称“星展银行”）的高级管理人员汤姆·比达森对人民日报记者说，星展银行最近设立了星展学院，并在新加坡、香港和上海设立了学习中心，提供给员工全面综合的培训和个人发展课程，包括专业技能培训和提升领导能力论坛等。员工还可以从“导师计划”中获益，向指定导师学习，获取在职培训、事业指导等。

灵活的轮调制度也是银行的经验之一。星展银行鼓励员工轮调到不同的部门和地区，以便让员工有机会接触到银行业的各个方面，提升员工的跨领域技能。

郑美玲表示：“我们鼓励员工持续获得新的知识和技能，在职业生涯的不同阶段实现自己的职业抱负。”此外，由于在新加坡工作的职员大多数善于积累国际工作经验，华侨银行每周定期给职员发邮件，推荐合适的海外工作岗位供职员考虑。

### 把握平衡

在今年 5 月举行的选举中，执政的人民行动党得票率有所下降，选民对执政党不满的原因之一，就是外来人口对当地就业构成了威胁。

8 月 16 日，为减轻外籍员工对中低层就业所造成的威胁，新加坡人力资源部宣布，调高就业准证持有人的底薪及学历要求，以收紧外国人进入低、中级别专业、管理和经理工作岗位。新标准从明年 1 月 1 日起生效。

更严厉的准入要求包括：更高的教育资质和更高的工资门槛。这意味着，外籍人士月工资必须在 3000 新元或者以上才能获得在新加坡工作的就业准证。而就在 7 月，新加坡才刚刚把这一最低门槛从 2500 新元上调至 2800 新元。

新加坡副总理兼财政部长及人力部长尚达曼称，大约 5% 的现有就业准证持有人将受新标准影响，企业方面的薪金成本大约会增加 1% 至 2%。

在新加坡，外来人口就业政策是一个敏感话题。记者在询问新加坡市民对该问题的看法时，多人以“还是聊点别的吧”予以礼貌回绝。长期研究就业市场和劳动工资的新加坡国立大学李光耀公共政策学院副教授许荣达告诉记者，过去 20 年，新加坡的经济增长在相当大的程度上是由外国人口带动的。但是，随着经济转型，目前新加坡需要的是高端人才，而不再是大量的外来劳工和中层员工。

8 月 15 日，李显龙总理在新加坡国庆演讲时称：“我们会放慢引进外籍员工，但也需要确保我们引进足够的外籍员工，让我们拥有足够的人力和人才来促进经济增长。”

人力资源部的新闻发言人也说，新加坡政府依然会继续致力于打造一个开放的、灵活的、多元的就业市场。新加坡的基本条件限制依然存在，新加坡必须保持与世界发展接轨，以维持其经济发展。海外人才将会继续和当地人力资源相辅相成，填补新加坡在知识、技能、科技、创新、网络和市场上的缺口。

许荣达认为，新加坡外来人口政策目前最大的挑战在于，如何应对年老的新加坡本土居民。他们起薪高，受过良好教育，说流利的英语，也是自 2008 年国际金融危机以来被公司解雇最多的。在能以更低工资招到年轻的专业人才时，很多公司并没做好准备重新雇佣这些老者，即使重新雇佣，工资也会降低。而一些新加坡居民不得不在 60 岁之后仍然继续工作，以补充他们的退休花费，这就会逐渐成为一个社会问题。此外，那些高端专业技术人才来到新加坡后，都希望拥有自己的住房。2006 年以后，新加坡的住房资源开始出现紧缺，也造成了租房买房成本上升，引发了当地人的不满。

许荣达认为，政府引进外来人口的脚步已经放慢，那么如何在减少外来员工的情况下，继续维持和之前一样高的经济增长率，把握所需人才和外来劳工与本地劳工的平衡，将是一个挑战。

（吴锤结 供稿）

### 顾海兵：选修课比重是真正大学的首要标志

#### □顾海兵

真正的大学也许有很多标志与标准，比如设备与经费，比如教授教师数量，比如师生比例，比如发表论文，比如独立法人，等等。但我以为，就中国当下体制的学校而言，真正大学的首要标志应该是选修课比重的高低。如果一所学校的选修课比重达不到 60%或至少一半，它是没有资格说自己是真正的学校的。

考虑到笔者的专业背景，此处选择经济学专业本科（相信其结论应该适用于许多其他专业）。笔者在助手帮助下，选取中国大陆地区所谓重点大学 11 所、海外（含香港）公认的一流大

学 14 所，他们是：吉林大学、东北财经大学、清华大学、中国人民大学、西南财经大学、中山大学、对外经贸大学、中央财经大学、复旦大学、北京大学、武汉大学；哈佛大学、斯坦福大学、加州大学伯克利分校和密歇根大学；伦敦大学学院和华威大学；澳大利亚国立大学和悉尼大学；加拿大麦吉尔大学；日本大阪大学；新加坡南洋理工大学；香港大学、香港科技大学和香港中文大学。通过各大学官方网站检索调查得到如下结果。

首先，海外大学经济学专业的选修课比例平均高于中国大学 170%。通过计算得出，中国大学选修课所占比例的均值仅为 24.5%，最低的仅 10%。而海外大学其选修课所占比例的平均值高达 66.7%。中国大学与海外大学选修课比重之比为 1 : 2.7，即中国大学选修课比重不到海外大学均值的 40%。

其次，海外大学的经济学专业的选修课中任意选修课所占比例平均水平高于中国大学 40%。国内高校中任意选修课所占比例最高为 66.7%，最低仅为 5.1%，任意选修课所占比例均值为 36.8%。在国内高校开设的选修课程中，约三分之二的课程为限制性选修。而在海外高校中，任意选修课所占比例最高为 75%，最低的为 35%，任意选修课比例平均值为 52.7%。海外高校的选修课中，限制性选修和任意选修的比例平均是各占一半，且任意选修所占比例高于限制性选修。

那么，中国大学的选修课比重为什么如此之低呢？其直接原因是各个层次的必修课比重或强制的必修课（准必修课）比重太高。

比如，强制规定的思想政治类必修课程，其总学分大体在 10 分左右。比如，马克思主义基本原理、毛泽东思想与中国特色社会主义体系概论等都是必修课。又如对于学生英语方面的硬性要求，很多学校（本科）普遍要求学生进行四个学期的英语学习，一般这四个学期的必修英语的学分普遍高达 12~16 分，约占高校总学分要求的 10%。

此外，国内的高校中经济类专业一般都是新生入学就确定了专业（我国大学的院系现在越分越细，专业等价于 2 级或 3 级学科。转专业被控制在极小的比例，比如 5%~10%。其理由是进校时各专业录取分数不同，或者是防止各学院太不均衡，所以不能转），各专业都自我扩张规定过多的专业必修课程，限制学生在经济不同领域的发展要求，更不用说跨专业、跨一级学科了。学校、院系在基础课、学科基础课以及专业必修课方面设置过多的必修科目（现在又称呼为学校通识课、本专业必修课等），自然压缩了学生的选修课，压制了学生对教师的选择权（也减弱了教师之间的竞争），学生变成了上课的工具。学生的时间是有限的，大量的精力花费在必修课，学生就没有充足的时间考虑自己真正偏好的领域或者方向，不能充分发挥自主性。横向对比，美国高校普遍采取的前两年通识教育、第三年分专业的教育模式（这当然不是唯美国教育马首是瞻。但美国教育的成功或相对成功大概是难以从实证角度怀疑的）。其实，人们公认的不仅是真大学而且是一流大学的西南联合大学也是如此。虽然我国一些高校也在采取类似举措，比如全校通选课、大类通选课，但其学分数在总体学分中的所占比例与国外高校相比低得太多，以至可以忽略不计。

无论对什么是真正的学校、什么是一流学校如何理解，有一点应该是共识：必须给予学生（教师）充分的选择权，这种选择权既是学生作为教育需求者、学费缴纳者、个性差异者、学校管理参与者的应有权利（民主权利），也是教师作为教育供给者、学术决定者、个性差异者、学校管理参与者的应有权利（民主权利）。这种选择权首先表现在课程上。一所学校，如果所有课程不容选择、皆为必选或 50%~60%以上的课程皆为必选或准必修，并且很多还必须是标准答案，这样的大学还是自由的学术共同体吗？这样的学校还能有自由的空间与充分的创新吗？一所学校的必修课超过 50%~60%应该是不可思议的。学校应该有选修课，应该有任意选修课，应该有足够的选修课，应该有足够的任意选修课。但是，观察今日之中国学校，选修课与任意选修课所占的比重确实偏低了，甚至是太低了（一些大学的博士生其选修课更是低得可怜，此处不论）。在这样的条件下，是不可能造就真正的一流大学的。

为什么真正的学校其选修课的比重必须是 60%以上？除了世界一流大学实际如此，另一个非正式的、巧合的原因就是：考试考核中的百分制、五分制都是以 60 分或 3 分作为合格标准，更有意义的是，数学中的黄金分割线是 0.618，基本相当于 60%。天意乎？

需要补充的是，在如此多的必修课里，唯独缺少无比重要的生命的课程。具体的包括：死亡知识、宗教知识、急救知识、性知识、生育知识、游泳等。

（吴锤结 供稿）

## 中国已进入全民焦虑时代 快乐逐渐减少焦虑骤增



9月10日世界防自杀日

调查表明，随着社会竞争加剧，焦虑正渐成一种普遍心态。在许多人看来，身边往往危

机四伏，总有原因让人感到不安。

近些年，中国心理疾病呈高发态势，自杀现象明显增多，专家认为这是一种“公民焦虑症”。不久前，上海一家心理研究机构通过对 1000 户城市家庭的问卷调查得出结论：快乐正悄然地离我们远去，而焦虑已成为现代人的心理病。快乐减少，焦虑骤增，外因源于目前社会正处在变革转型时期，竞争加剧，生活压力加重，人际关系复杂。人们为下岗失业而焦虑，为找不到称心工作而焦虑，为挣不到丰盈收入养家而焦虑，为子女考不上名牌大学而焦虑，为家庭磨擦、上下级关系不和谐而焦虑……

焦虑是一种担心、害怕心理，使人思维混乱，精神虚散，缺乏信心，产生烦躁、不安、恐惧情绪，直至心理变态、扭曲，严重危及健康，加速人的心理和生理衰老。如果“焦虑症”长期得不到有效医治与矫正，极有可能产生自杀甚至于报复社会、戕害他人生命的极端行为。

变革时期的“公民焦虑症”，既是一种个人的心理病，也是一种社会病，它不仅关乎个人与家庭的幸福，更关系到社会的和谐稳定。从大环境讲，减轻公民焦虑的唯一途径是积极构建和谐、公平、正义的社会环境。据专家分析，目前中国城乡居民收入差距超过 3 倍，行业收入差距超过 10 倍，地区之间的差距在 2 倍以上，基尼系数临近 0.5 的红线。这种不公正的财富分配亟待改变。

从心理学讲，根治“焦虑症”，主要是通过心理抚慰与疏导释解压力。心理专家认为，心理解压途径有二，一是自我调节，二是社会心理抚慰。焦虑症内因源于缺少发现和寻找快乐的“慧眼”，一位诗人说：“哪里有生活，哪里就有快乐的宝藏。”善于从生活中找乐，释放不良情绪，对于“焦虑症”患者至关重要。但许多“焦虑症”患者已深陷其中不能自救，靠自我调节走出阴影很难，这就需要社会心理干预和抚慰。

社会心理抚慰应有多种形式，包括建设和谐社会文化、心理医生看病、心理电话疏导、人与人之间沟通等。笔者曾在部队服役 12 年，军队有做思想工作的好传统，基层干部很善于察言观色，发现战士情绪不好就及时促膝谈心，化解思想疙瘩。企业过去也有这个传统，可如今基本丢失，事不关己高高挂起，各人自扫门前雪，人与人多了利益关系，少了思想沟通。亲情、友情、真情是化解“焦虑症”的最好“润滑剂”，我们需要重新拾起以沟通、交流、启迪为特点的思想工作传家宝。

(吴锤结 供稿)

## 纪实人物

吴孟超 90 岁生日速记：手术室是我永远的战场



吴孟超（资料图片）



资料图片：吴孟超（左二）全神贯注地投入在手术中（2011年4月13日摄）。新华社记者王建民 摄

8月31日，上海。艳丽的秋日赶走了连日阴雨，早晨的空气格外清新怡人。

上午8时，迎来90岁生日的第二军医大学东方肝胆外科医院院长吴孟超院士准时来到医院。

打开办公室，一股花香扑鼻而来，一簇簇鲜花都是最近几天学生、同事和康复病人送来祝贺吴老生日的。

吴老顺手取下白大褂，穿在军装外面，然后走到办公桌前，先拿起手术通知单：今天他有两

台肝癌切除手术。

陆续有人进来，有的请示工作，有的向他祝贺生日，办公室里洋溢着特有的温馨。

8时40分，吴老抬手看看表，拉开抽屉，拿出那幅宽大的、用了十几年的手术专用眼镜，装进白大褂口袋里，然后起身往外走。他边走边对秘书小邱说：“今天有两台手术，有人找我让他们下午来。”

吴老快步走上楼梯，一路小跑似的走进手术室。

看到吴老进来，手捧鲜花的手术室护士长程月娥迎了上来：“吴老，我们手术室全体护士祝您生日快乐，健康长寿！”

吴老笑呵呵地接过鲜花：“谢谢你们，感谢你们这么多年的配合和支持，你们护士是最辛苦的！”

护士们使劲地鼓掌。



资料图片：手术台上，年近90岁高龄的吴孟超戴着高度老花镜，动作灵巧自如（2011年4月13日摄）。新华社记者 王建民 摄





资料图片：吴孟超站在X光片前，仔细端详确认肿瘤位置（2011年4月13日摄）。新华社记者 王建民 摄

知道今天是吴老生日，手术室破例把吴老的两台手术安排在两个房间进行。

2号手术室内，病人已经完全麻醉。吴老先是看了看病人，然后站到读片灯前，右手用力地指在片子上的病灶部位，再次认真研读病人的片子。几分钟后，他转身走向门外，开始刷手。

一般人都说洗手，吴老却一直说刷手。

他先用水把手和胳膊淋湿，然后在一小块海绵内浸上消毒洗手液，从双手一直抹到大臂，等

起了白色泡沫，便开始刷。

吴老拿一个肥皂盒大小的塑料刷子，用力刷每一个手指……

“刷手是减少病人感染的重要环节，也是每个外科医生都应该遵守的基本要求。”吴老说，“现在很多人不太讲究刷手，有人连胳膊肘以上都不洗，这样不好。”

洗一遍后，用水冲干净。

两遍，再冲干净。

洗完第三遍，吴老任由洗手液的泡沫留在手和胳膊上，只用消毒好的小方巾简单擦一下，就举着两只胳膊，“蹬蹬蹬”走进手术室。



资料图片：吴孟超(右)熟练地抛起高温消毒后的手术衣，双手顺势插入袖中（2011年4月13日摄）。新华社记者 王建民 摄



资料图片：一台手术结束，在脚凳上站了两个多小时的吴孟超（左一）才坐下来休息（2011年4月13日摄）。新华社记者 王建民 摄

吴老深吸一口气，在护士的协助下穿消毒手术衣。他将消毒后的手术衣轻轻抖开，然后用力向空中一抛，等衣服下落时，双手顺势伸进两个袖筒，潇洒、快捷、飘逸，一气呵成。

吴老走上垫凳，开始手术。此时，时针指向9时。

躺在手术床的病人金义杰今年48岁，来自浙江永嘉，肝上的肿瘤7公分，是慕名而来找吴老开刀的。

助手傅晓辉等人已经把患者的腹腔打开，吴老定神看了一眼，开始探查、游离、切除、打结、

冲洗、缝合。吴老的每一个动作都透出流畅、坚定、果敢、熟练和洒脱，让人没法不佩服他的睿智、沉着、善战、大度和从容。

8分钟，肿瘤顺利切除。20分钟后，手术基本结束。吴老看只剩最后一层缝合和关腹，再一次检查没有发现出血点后，便看了一眼助手说：“你们缝吧，小心点。”

吴老走出手术室，用水冲了冲手臂和胳膊，把湿漉漉的双手和胳膊用力在洗手池里甩一下，然后顺势在后腰和屁股上一擦，留下一片水渍。

这时，助理医生告诉吴老，第二台手术准备好了。

吴老“腾”地从椅子上站起来，像战士听到了冲锋的号角。



资料图片：第一台手术结束后，吴孟超（左二）来到4号手术室为另一名患者实施手术（2011年4月13日摄）。新华社记者 王建民 摄



资料图片：走出第4手术室，吴孟超挨个察看同时进行的10台手术情况，这已是他几十年来的工作习惯（2011年4月13日摄）。新华社记者 王建民 摄



资料图片：稍事休息，吴孟超又精神抖擞地为前来求教的学生指点迷津（2011年4月13日摄）。新华社记者 王建民 摄

“这个叫周华杰的病人是吴老8年前开过刀的一个肝癌病人介绍的，今年58岁，右肝上长了个9公分左右的瘤子。从福建来，一定要找吴老开刀。”助手吴东说。

像电脑设定好的程序一样，第二台手术依然非常顺利，切除肿瘤仅用了11分钟。

这是吴老从医68年来的第14280台手术。

两台手术出血都不到100毫升。

走进医生休息室，吴老端起护士早为他准备好的淡茶，一屁股坐到沙发上，翘起二郎腿晃来晃去，感觉十分惬意。

记者问吴老：“连续做两台手术，有点累吧？”

“做手术一点都不累。”吴老摘下口罩说：“手术室是我永远的战场，而肝癌是我今生最大的敌人，我要一辈子战斗下去。”

（吴锤结 供稿）

## 记中国工程院院士赵煦的无人机研制之路



赵煦解答技术问题



赵煦在办公室工作



赵煦在直升机试验现场

□文/ 唐晓智

2011年，新中国航空工业迎来了60华诞。60年来，从无到有、从小到大、由弱而强，我国航空事业走过了一段艰难又荣耀的发展历程。在航空工业发展的大背景下，我国大型无人驾驶靶机逐渐实现了从无到有、从模拟型到实体型、从大空域到大速度域、从无线电遥控到全程自主导航等多项重大突破和跨越，某型多功能多用途无人机系列的研制成功，标志着我国大型无人机研制技术已跻身世界先进行列。这一切，都与一个人密切相关，他就是我国著名无人机专家、中国工程院院士赵煦将军。

### 初出茅庐，邂逅“无人机”

建国初期，在无人靶机的生产上，我国尚无能为力，为了满足航空武器靶场试验的需求，只

能从国外进口靶机。在当时特定的历史条件下，进口源只能是苏联。于是，从苏联进口的20架“拉-17”靶机和10架米格-15比斯歼击机改成的靶机就成了宝贵的“财富”。

靶机（即无人驾驶靶机）之所以宝贵，是因为它主要用于检验航空/防空武器系统的空中靶标，可以模拟目标飞机的各种特性，如几何外形、飞行性能、红外雷达特征等，并随目标飞机性能的不断发展和提高，担负着配合防空部队训练、实弹射击和各类航空/防空武器效能鉴定的重任，被人们形象地称为“空中磨刀石”。

到了20世纪60年代初，中苏关系出现重大转折，苏方从我国撤走了专家、带走了资料，实行技术封锁。一时之间，20架“拉-17”靶机很快使用殆尽，10架米格-15比斯靶机因为“趴窝”满足不了打靶要求，我国航空武器试验一度陷入了困境。为了摆脱依赖国外进口靶机的窘迫局面，1965年3月，我国启动了“长空一号”靶机的自主研制工作，却囿于经济实力不足、技术条件落后，研制工作举步维艰、进展迟缓。

当时，赵煦已经从北京航空学院导弹系飞行力学及控制专业毕业，并积极响应毛主席“广阔天地大有作为”的号召，主动申请到了位于西北大漠戈壁深处的某导弹试验基地。刚到部队的情景，赵煦一辈子难以忘怀：孤零零的营房、没有树、没有路、风沙肆虐。环境如此，气候上又是长年干旱少雨、夏季酷热、冬季严寒，生活自然也好不到哪儿去。驻地里营房简陋，平日吃的都是存放多年的陈粮，喝的则是含碱量高、有害物质严重超标的水，真可谓居陋室、食陈粮、饮苦水。

处于荒凉之境的赵煦没有任梦想荒芜，反而于一番历练中脱颖而出，与无人机“邂逅”。他利用下放到锅炉房锻炼的时机，一边工作，一边学习，系统、扎实地学习了大量与飞机有关的专业知识，并把所学的知识融会贯通，为后来在“长空一号”研制中崭露头角打下了坚实基础。

一个偶然的的机会，赵煦和战友们从某图像资料中发现国外一张模糊的三轮车图片，他们灵机一动，产生了一个全新的无人驾驶靶机设计理念，并决定把它用于运载无人驾驶靶机滑跑起飞的工具，进行全新的设计和研制。他和战友们将想法向部队领导汇报后，立刻得到了高度重视。见习锻炼尚未结束，赵煦就被直接调进了“长空一号”靶机研制课题小组，并作为主要技术骨干负责总体设计工作。从一个名不见经传的“锅炉小子”到“长空一号”的掌舵者，赵煦完成了人生中的第一个传奇。从此，他的目标只有一个——依靠自己的实力，研制出中国的无人驾驶靶机。

### 大胆突破，相伴“无人机”

刚刚调入“长空一号”课题组的赵煦，不到30岁，还真有一股初生牛犊不怕虎的闯劲儿。要知道，当时，我国的无人靶机事业刚刚起步，内力不足，外力封锁，没有任何可供参考利用的技术资料，也没有任何可供借鉴的成熟经验。放眼望去，整个部队满打满算也不过8个人从事与之相关的工作。此情此景，也称得上白手起家了。



条件不足怎么办？动力问题要怎么解决？

初入手时，他们要面对的问题很多，经过一番研究讨论，赵煦和课题组抽丝剥茧，找到了“长空一号”的突破口，“没有条件研制新机，咱可以自己改研。不依靠载机带飞投放，靶机就得有三个轮子；要增加航程就得在动力系统上想办法。”

作为总体方案的设计者，赵煦对空气动力特性、结构强度、飞行性能、飞行航迹等进行了全面的计算论证。条件有限——你能想象只能利用计算尺、算盘和手摇计算机，来得出严谨、精密的数据吗？你能想象只能比照实物建立计算模型的艰难么吗？同样的结果，在计算机及信息技术高度发达的今天，你能想象四十多年前那群科研工作者要多耗费多少心力吗？无论如何，经过两年的刻苦攻关，赵煦和课题组大胆设想、全面创新，一边研究、一边试验，巧妙地解决了“长空一号”的动力问题和起飞方式等难题。

1967年，“长空一号”靶机试飞成功，结束了我国从国外进口无人驾驶靶机的历史，开创了我国自行研制无人驾驶靶机的先河。与西方国家相比，虽然我国在该技术上起步较晚，但起点高、成本低、技术可靠、使用方便，为后续无人机的发展奠定了坚实的基础。而赵煦，也以一份完美的答卷赢得了欣赏与尊重。

20世纪80年代初，航空/防空武器系统鉴定试验急需实体型靶机。赵煦再次出手。

“在那之前，我国从苏联进口的米格-15比斯飞机已全部从航空兵部队退出现役。按照惯例，飞机退役就意味着要被毁形处理。不过我觉得，既然前苏联能用在役的米格-15比斯飞机改制成米格-15无人靶机，那我们不妨用退役的比斯飞机也来尝试一下改研。”赵煦认为，利用退役的米格-15比斯飞机，可以达到合理利用资源、节约经费、缩短研制周期、“变废为宝”的效果，又能够解决航空/防空武器系统鉴定试验急需实体型靶机的难题，一旦成功，便是多赢的局面。

“我们决定，放弃苏联研制实体型靶机时需要人工试飞的方法，使用前，各种试验科目都在地面完成，直接提供使用。”想法的确够大胆，因为这意味着必须设计出一套全新的高可靠性自动飞行控制系统，也意味着给研制工作增加了一道技术难关，多少有些“自讨苦吃”。不过，赵煦那种“完不成任务，决不收兵”的执拗劲儿一上来，就一定要尝到“甜头儿”。他们用地面反复测试检查，代替了空中试飞调整驾驶仪参数和飞机平衡的复杂方式，大大减小了研制试飞风险，既解脱了飞行员，又提高了可靠性。

1984年6月6日，米格-15比斯靶机（又称“靶一五乙”靶机）试飞成功。至此，我国既有模拟型的“长空一号”靶机，又有实体型的米格-15比斯靶机，解决了多年来发展航空/防空武器系统对靶机的需求。在此基础上，他再接再厉，为适应我国航空/防空武器发展的不同试验需求，逐步研制出低空、机动、电子干扰、红外增强、雷达增强等各型靶机，形成了“靶一五乙”靶机系列。

随着航空/防空武器装备的发展，超音速无人驾驶靶机的研制又一次摆在了赵煦和课题组的面前。

其实，早在20世纪60年代，我国就投入了相当的经费来研制超音速无人驾驶靶机，最终却不了了之，原因是攻克不了相关技术领域的难题，其中，公认的最大难题是——我国当时没有全数字式控制系统。难道真的要像国外一样走全数字式控制系统之路吗？难道真的只能消耗一二十年，被人牵着鼻子走吗？赵煦不信这个邪，在铺天盖地的质疑声中，他带领技术人员，以试验数据为依据，用错误验证正确，用失败验证成功，将该项目分成八大系统近300个课题，经过4年多的刻苦攻关，进行了成百上千次的试验验证，研究解决了“不可变的模拟式自动控制系统对大空域大速度的全权限控制”等十大技术难题，实现了对超音速靶机的全权限控制、克服无人机地面效应影响和稳定超音的三大理论突破。

1995年4月13日，超音速无人驾驶靶机试飞获得圆满成功，填补了我国在该领域的空白，使我国成为继美国、俄罗斯之后第三个拥有超音速无人驾驶靶机的国家，标志着我国大型无人机的研制水平已跻身世界先进行列。

性能好、成本低，在赵煦的成品概念中，“物美价廉”绝对是一个关键词；大胆创新、毫不退缩，在赵煦的科研概念中，“没有做不到，只有想不到”也绝对是一个信条。用他的话说，“如果我们不站在国家利益的高度去主动考虑问题，一味地去崇信别人，低估自己，不仅会使国家遭受不应有的损失，而且也会阻碍我国无人机事业的发展。”

超音速靶机研制成功后，他立即投入某型全自主靶机研制，硬是凭着执著的追求和坚毅的性格，成功实现了全程自主导航飞行和自动返场着陆，开创了新型靶机当年立项、当年试飞成功、当年提供使用的先河。

“长空一号”靶机、米格-15比斯靶机、超音速靶机和全自主靶机的相继研制成功，使我国大型无人驾驶靶机实现了从无到有、从模拟型到实体型、从大空域到大速度域、从无线电遥控到全程自主导航等多项重大突破和跨越，不仅满足了航空/防空武器系统试验打靶的需求，填补了多项国内空白，也使赵煦更加坚定了走立足国情、自主创新的无人机研制发展之路。

### 一世倾情，心系“无人机”

我国航空工业发展至今，已经从航空救国走到了航空强国，科技没有终点，科技强军的伟大征途波澜壮阔。随着世界军事强国无人机的发展和应用，各国对无人机事业的发展也越来越重视，多用途无人机已成为当前世界军用航空研制与发展的热点。在认真总结四代大型无人驾驶靶机成功研制经验的基础上，赵煦又提出了以某型歼击机为平台，展开多功能无人机的研制。经过多年艰苦卓绝的探索，2003年成功研制出集多种功能和用途于一体，并且发展潜力巨大的多功能、多用途无人机。该型无人机的研制成功，产生了显著的经济军事效益，走出了一条利用退役飞机发展无人机技术的独特道路。

辛勤的汗水必将浇灌出丰硕的果实。几十年无悔追求，斩获军功章无数。其科研成果先后获全国科学大会奖 1 项，国家科技进步奖一、二、三等奖各 1 项，军队科技进步奖 10 多项；先后荣立一等功 1 次、二等功 2 次、三等功 4 次。

不唯书、不唯上、实事求是、脚踏实地，是他的科研品质，也是他为人处世的原则。47 年以来，他学习无人机，研究无人机，也情系无人机。

赵煦认为，在军事斗争中，无人机的规模和作用应是“第二空军”力量，要把我国的无人机发展好，提高研制技术水平是关键。靠买，买不来军队现代化；靠等，等不来先进的武器装备。作为一位无人机研究者，他能做的，唯有立足国情、放眼世界、大胆创新、不断求索。尽管年逾古稀，目前，他仍然带领着科研团队展开新型无人机项目研制，力求使我国无人机事业再上一个新台阶。  
(吴锤结 供稿)

### 生命是祷告 - 无缘诺贝尔医学奖的背后

每一次跟导师讨论课题，都能学到新的东西，了解更多的科学启航者，医学的先驱，也在其中感受科学和医学的乐趣。

今天讨论课题的时候，导师突然转变话题，问我知不知道 Jérôme Lejeune 的故事，我摇摇头，相信知道 Dr. Lejeune 故事的人也不多，但听说过“先天愚型”的人不少，这是一种最为常见的儿童智力障碍疾病，每 1000 个新生儿中会有一个婴儿产生这种疾病，而这些智障儿童的根本就在于他们的基因。Jérôme Lejeune 就是“先天愚型”基因的发现者，那时候他才 32 岁，跟我现在一样的年纪。那是 1958 年，他利用一个患童的成纤维细胞，在细胞处于细胞分裂期的时候，研究染色体的数目，发现这名儿童比正常人多了一条染色体，而这条染色体就是 21 号染色体，“21 三体综合征”或者“唐氏综合征”的来源就是在这里。这是人类发现的第一种染色体异常导致的疾病，也是核型分析最初的雏形。当时 Dr. Lejeune 只有一个技术员，就是这么两个人，用肉眼观察到这样的改变，而这一发现的意义却是极其重要的，先天愚型困扰人类之久终于有了更新的认识，而 Dr. Lejeune 的科学发现

也足以让世界医学界为之骄傲，很快他的名声传遍世界，之后他又再接再厉，连续发现5种不同的染色体异常导致儿童智障，其中包括Cri du chat（法语，猫叫综合征）而在学术界，1968年他获得美国人类遗传协会的最高奖，Willian Allan奖，这是遗传学的诺贝尔奖。21三体综合征及其在医学上的贡献让所有的人深信他将在有生之年荣膺诺贝尔医学奖。

就在他获得Willian Allan奖的时候，他面对成千世界遗传学家，面对他的同仁，大声疾呼：NIH不是national institute of healthy（国立健康研究所），而是National institute of death（国立死亡研究所），他真是Fucking around。为何？我被导师的故事说的一头雾水，他为什么会在这样重要的会议上攻击美国的头号医学研究机构，一切只源于他是一名非常虔诚基督教徒(Christian)，在他的内心深处，一旦怀孕，胎儿已经来到这个世界，堕胎对于基督教来说是不可以接受的。然而正是他的研究结果，正是他发现了“21三体综合征”，让产前检查和堕胎有了更多科学的依据，也为全世界医学同仁所推广。Dr. Lejeune 极力反对堕胎的时候，正是二十世纪60年代，那是一个西方“叛逆期”的时代，是全世界要求性开放和男女平等，甚至让同性恋走向光明正大的时代，而他从一名医生、一名杰出的科学家成为众矢之的，他成了批判和打击的对象。他没有让步任何反对的声音，而是积极建立自己反堕胎组织（SOS-futures mères，未来的妈妈），虔诚的相信上帝。

一方面因为科学上的贡献，另外也归根于他的虔诚，他是罗马教皇 Paul VI 的好朋友，在1981年教皇被刺杀的前2个小时，他还跟罗马教皇见面会谈，他与教皇一起组建罗马教生命科学院“Pontifical Academy for Life”。在他的有生之年，他最大的愿望就是让全世界的儿童都能健康，他不是希望通过堕胎来解决“先天愚型”，而是通过研究“先天愚型”的病理生理来寻找治疗先天愚型的方法；他并不是因为自己声誉高高在上，而是服务

病人，在他的有生之年，在法国巴黎 Necker 医院（我曾经学习过的地方），他对 30000 份染色体标本做出诊断，为 9000 名智障患儿提供治疗和医学帮助。“上帝的侍者”，生命的守护神（la défense de la vie humaine），这不仅仅是歌颂，也是由教皇所颁发的称号，对于他的肯定。现在，Jérôme Lejeune 已经成为历史，先天愚型患者的平均生命已经远远的超过了过去，已经接近 50 岁，而先天愚型作为一种疾病，研究依然滞后，而 Jérôme Lejeune 基金会始终在运作。

导师对他 Necker 医院的同事是这样评价的，Jérôme Lejeune 应该选择沉默，直到他拿到诺贝尔医学奖。也许他是为 Dr. Lejeune 没有拿到诺贝尔医学奖而感到遗憾，可是我却觉得 Lejeune 的贡献又何必在乎诺贝尔医学奖呢？

“生命是祷告”源至 Jérôme Lejeune 女儿纪念父亲的回忆录“La vie est un Bonheur”。



Professor-Jerome-Lejeune-and-friend

（吴锤结 供稿）

## 华盛顿大学教授曹国忠：一个工作狂的幸福生活

“所谓的人生，是在一个大的时空和体制下由一系列的选择串联而成；而选择都由个人的智慧和胆识所决定；智慧和胆识是由一个人的知识和经历所决定的。”

“一个人年轻时一定要有理想，并且为此付出不懈的努力；一个人中年后一定要健康、睿智、富足，有自信和能力。”



同国内学术界的绝大多数人相比，曹国忠的生活状态都是更为惬意的：他几乎每天都会到大学的高尔夫球场练1小时的球；为了一顿晚宴或一个聚会，他可以在2天的时间里在香港、上海、首尔或西雅图之间飞一个来回。他说：“人生如梦，要对得起自己……要学会享受生活。”

在科研工作中，现在的曹国忠不缺项目，也不缺人，他是美国华盛顿大学材料科学与工程系、

化学工程系和机械工程系的Boeing-Steiner 讲座教授，他的研究小组有 20 余人，致力于研究纳米材料在能源领域的应用；他出版了 7 本书，他的《纳米结构和纳米材料》成为斯坦福大学、东京大学、巴黎理工学院等大约 100 所大学的教材，今年会出中文和俄文版；他的博士生中，有的在美国大学做教授，有的是国家实验室的科学家，有的利用实验室的成果开办了公司。

然而，为了实现今天的成就，曹国忠也着实走过了一段漫长而坎坷的道路。20 世纪 60 年代初，他出生在江苏南通乡下，父母不识字，家里没有书；上初中时，同学每天为他带一本书，他养成了一天读一本书的能力。少年时代的他对星空很有兴趣，梦想周游世界；1978 年，他成为所在高中唯一考上大学的应届毕业生，被华东化工学院录取，步入材料学领域，之后在中国科学院硅酸盐研究所获得硕士学位；1987 年，他赴荷兰爱因霍芬科技大学攻读博士学位；1995 年，他到美国寻找教授职位。

日前，曹国忠接受《科学新闻》专访，谈及自己的科学人生。他说：“我是一个很幸运并积极享受人生的工作狂。”

### 乡间童年

“那时农村户口和城市户口是天差地别，我梦想有足够的食物、暖和的衣服。”

曹国忠是家中的长子，下面有弟弟和妹妹。

他在村里的小学读书，每天要自己扛着小板凳去上课。所谓的小学，就只有一间大房子，里面有一、三、五年级的学生，两个老师轮流教。后来，曹国忠转学到镇上的农家子弟小学。“因为镇上的小朋友欺负我们乡下人，我们也不服气，两个学校的学生就经常打群架，一直打到初中、高中……”

到了初中，曹国忠还是面临着不正规的学习环境。“我们的初中是在一组平房里，5 个教室中，4 个属于城镇中学，1 个属于农村中学，城镇中学有全套老师，包括语文、数学、物理、化学、音乐和体育等。农村中学就只有一个老师，老师说今天上语文课，我们就上语文课；老师说上体育课，我们就到操场上去玩；如果早晨来时没有看见老师，我们就回家务农。”上大学前，他干过很多农活：插秧、种玉米和棉花等……有两次差点被淹死，但学会了游泳。

虽然家里没有书，但曹国忠在初中时却读了很多书。“我有些同学家里有藏书，比如《三国演义》《水浒》《封神榜》等，都属于‘封、资、修’毒草，同学早晨悄悄带一本来，放学就带回，这样就养成一天读一本书的能力。老师在上面讲课，我就在下面看书……我的考试能力一直不错，总能考高分，所以，老师拿我没办法。”

初中毕业时，正赶上邓小平复出，强调教育。曹国忠所在村子里有 5 个初中毕业生，只有一

个上高中的名额。村党支部书记就想出考试的办法。曹国忠成绩最高，进了镇上的高中。

他所在的年级有5个班300多个学生，1978年高考时，只有他超过了江苏省300分的录取线，他考了390多分，当时满分是500分。

尽管成绩优异，但曹国忠认为自己上高中时并不算刻苦。“读书很轻松。我不用心机，很愿意帮助同学，同学中有任何解不开的题目就会来找我。如果有一个人问我问题，周围马上就会围上一圈人，看我怎么解题，这培养了我很好的反应能力。就这样，我接触到很多题目，比所有同学看的书都多，而且看的都是最难的题目，这省了我很多时间，对我很有帮助。这是帮助自己也是奖赏自己的最好方法。”

### 上海求学

“上大学就成为城里人，我到了上海，从此告别饥饿和寒冷。”

高考填志愿时，班主任老师曾建议曹国忠：“你家穷，考师范学院吧，师范是包吃包住，还有津贴。”他想都没想就回绝了，“因为我从来就是调皮捣蛋的学生，将来遇到我这样的学生，不是很痛苦嘛？”老师又建议他做医生，他也回绝了：“我认为医生一辈子很痛苦很压抑，因为人从生到死是自然规律，医生可医病，但死病无药医。”

15岁的曹国忠已经有了自己的梦想。“我对星空总是很有兴趣，所以第一志愿是上海交通大学天文系，但上海交大在江苏省的录取线是400分；第二志愿是大连海运学院学驾驶，因为我想周游世界。”最终，他被华东化工学院材料系录取，开始了上海8年的求学和工作经历。

像中学时代一样，考试前同学有难题都来问他，他因此受益良多：“辅导别人，你自己就会学得很好，理解得很透彻。”

本科时的老师和同学都认为他读书最厉害，会读本校的研究生。但大学三年级时，他与一个同学聊天，同学说：“我在中国科学技术大学的一位中学同学考了一位学部委员（院士）的研究生。”他就跟同学说：“我也考个学部委员的研究生给你看看。”

在别人听来的一句玩笑话，曹国忠说了就要做到。20世纪80年代初，中国科学院的学部委员非常少，他根本不知道所学专业的学部委员是谁。过了几天，他和另外一位同学到图书馆去查，发现时任中科院第一副院长严东生是无机材料领域的唯一一位院士。于是，他报考了严东生的研究生，并顺利进入中科院上海硅酸盐研究所就读。

曹国忠说自己做事的特点之一是非常专注、投入，可以达到物我两忘的境界，因此效率高。在读研究生的第一年，他基本上将图书馆里自己感兴趣的书浏览了一遍。做研究时，他可以



早晨8点到实验室，晚上11点才回寝室，尽管如此，他每天还会花几个小时打桥牌，是研究所桥牌队队员。

两年后，严东生问他是直接读博士，还是获得硕士学位后到国外深造？他决定到国外去实现自己周游世界的梦想。



### 欧洲游学

“出国后，就不再为钱发愁了。刚到荷兰4个月，我便去参观希腊的神殿，游克罗地亚天堂般的国家公园，听维也纳大剧院的音乐会……即使16年后的今天，我仍怀念在欧洲优雅闲适的生活。”

准备出国那一年，曹国忠获得了三个机会：到美国密歇根大学做访问学者、受教育部公派到德国留学、到荷兰爱因霍芬科技大学攻读博士学位。

最终，他选择了荷兰：“到美国是作访问学者，只有考了托福和GRE后能才转为研究生，我当时还没有考；德国是公费，我不想学德文，也不想欠国家的钱；荷兰给我的条件很好，不用学语言也不用上课，就是做研究，还有很好的年薪和五个星期的双薪假期。所以，我选择了一条最简单、最舒服的路。”

作为长子长兄，曹国忠在大学时代就承担起对家庭的责任。大学三年级时，他向同学借了300元钱，帮助家里维修坍塌的房子，五年后他还了这笔钱；研究生时，他已经开始资助弟弟上大学；出国前，他向朋友和同事借了大约4000元钱，将家里的事安顿好。

到荷兰是自费公派留学，他向单位借钱买机票，但人事处长说：“其他人以前借的钱都没有还，不借了。”实验室副主任黄孝先安慰他：“我去找所长。”另一同事马狄说：“小曹，

不用担心，我虽然没有 3000 元可以借给你，但我在所里工作了 20 年，人人都认识，我帮你借，一人一块钱地筹，我也把你送出国。”最后，还是所长郭景坤同意借钱。一年后回国时，曹国忠还了所有借的钱。两年后，他邀请所长在意大利的一家餐厅午餐，感谢他的支持。

1987 年 3 月，曹国忠带着 20 公斤的行李和 100 美元来到了荷兰。那是一个星期六的上午，爱因霍芬科技大学的 Metselaar 教授早晨 5 点起床，开了 2 个多小时的车到机场接他。“当他听说我是自费买机票时，觉得不可思议，向校长办公室申请，将机票钱还给我。”

一个星期后，他才写信告诉父母自己已经出国到了荷兰。

“在荷兰读书非常轻松，实验室每天下午 5 点关闭，周末也关闭，与我在美国念研究生的同学相比，过得非常逍遥。旅游、打桥牌、烹饪是周末必有的活动，还有好多带薪假期。所以，我现在也不给学生很多压力，这与我在欧洲做学生时的经历有关。”

曹国忠开始周游世界，流连于伦敦街头画廊，在约旦谷的死海中泳而不游，在布拉格旧城广场凛冽的寒风中喝温热的红酒，震惊于“柏林墙”两边的巨大差异……游历中，他在希腊的雅典遇见了自己未来的妻子——一位和姐姐结伴到欧洲旅游的香港姑娘。

一年后，他们在香港结婚，太太所在公司的总裁陈启宗请他们到家里庆祝，晚餐后，陈启宗带他到太平山顶，指着夜色中流光溢彩的维多利亚港问他：“国忠，你觉得我们维多利亚港漂不漂亮？”他说：“漂亮。”陈启宗自豪地说：“这里含有我们的一份贡献。”这句话深深地震撼了他。

获得了博士学位和荷兰护照后，曹国忠开始工作了。这时，他意识到：“荷兰人非常友好，荷兰社会非常自由开放，收入和福利都很好，如果继续在欧洲呆着，那么我 30 岁是怎么样，65 岁退休时也基本上是这个样子。这里工作太舒服了，没有了动力，温水煮青蛙，人就完了。人活着要有梦想，梦想能不能成是另一回事。如果在 30 岁时就没有了梦，这是很悲哀的事。”

1995 年，他辞去工作，离开生活了 8 年的欧洲，到美国做博士后。这时，他的收入降低了一半多，夫妻两人从三室两厅的公寓搬到了只有一间卧室的地下室。

### 美国教授

“美国社会是一个不同种族、文化、宗教的大杂烩，但大家各自保留着自己的特性，是真正的混（和）而不同。”

然而，到了美国之后，曹国忠立即发现问题大了。

“我到美国的唯一理由是做教授，但在美国做教授有几个条件，第一是名师组出来的，我的

导师在欧洲还不错，但在美国就排不上名了，欧洲与美国还是差很远；第二是毕业于美国名牌大学，我在荷兰的大学在欧洲不是名大学，在美国就更不是了；第三，一般情况下博士毕业后2~3年就应该有职位了，否则别人会说你不行，我到美国时博士毕业已经快4年了。而且，我的每一次研究、每一份工作，我都是挑最不懂的题目做，所以每个领域里我都做得很好，但没有在任何一个领域积累下丰富的资本。这些因素加起来，我知道我几乎不可能在美国找到一个教授职位。”

一时的挫折困扰着曹国忠，“我怀着一个梦，放弃在欧洲拥有的一切，现在却发现这个梦是不可能实现的……”

因此，当位于西雅图的华盛顿大学给了他唯一一个面试机会，他抓住并获得了这份工作，曹国忠真正体验了绝处逢生的感觉。1996年，他成为华盛顿大学材料科学与工程系的助理教授，也是工程学院第一位来自中国大陆的教授。这让“我一直非常感谢华大，华大给了我机会，所以我尽一切努力做事，也一直不愿意离开这个地方。”曹国忠推测华盛顿大学之所以给他这个机会，“也许他们赌我这张空白支票可以写出一个大大的数字。”

在华盛顿大学15年的时间里，他从助理教授、副教授、正教授做到讲座教授，途中也充满艰辛：他在美国学术界基本上没有任何联系，对美国的大学体制一无所知，他的同事和朋友将他描述为领域中的孤儿。作为学院中来自大陆的第一位教授，他面临过某种歧视和挑战：做教授的前8年，他一直没有成功拿到过一个联邦政府的项目，靠小项目惨淡维持；在最困难的时候，被自己最信任的同事因一点小利益而出卖，失去了最需要的基金；辛苦收来的学生跳槽其他研究组……他告诉自己没有必要伤心，不要太把自己当回事。

精力充沛的曹国忠是一个工作狂，不出差时，几乎每天都会到自己的办公室报到。但他不熬夜，而是早睡早起，有时会在清晨4点到办公室，这样工作不受别人打搅，到早晨9点同事们来上班时，他已经工作了好长时间，可以悠闲地喝咖啡或和同事聊天。

他热爱并享受生活。直到四年前，他都不会将工作带回家。在家里，他读各种与工作无关的书，一周读一本书。他收集所喜欢的作家的书，比如金庸、南怀瑾、龙应台、沈从文、贾平凹、陈之藩等。到美国后，他迷上了高尔夫球，几乎每天都会到大学的高尔夫球场练1小时的球；为了一顿晚宴或一个聚会，他可以在2天的时间里在香港、上海、首尔或西雅图间飞一个来回。他说：“人生如梦，要对得起自己……要学会享受生活。”

如今，教授这份工作对他来说意味着一份衣食无忧的薪水，一个很享受的兴趣爱好，一个周游世界见老朋友、交新朋友的方便途径。工作中他最满意的是：“我可以做喜欢的事，不做不喜欢的事；跟喜欢的人打交道，不跟不喜欢的人打交道，这是一种真正简单、舒服的生活。”

在华盛顿大学他的办公室里，有两面书墙，一面是英文书，一面是中文书，中文书有《四书五经》《道家十三经》《资治通鉴》《传习录》《圣经》《蜗居》《德川家康》《活着》等，

6本高尔夫球的书，6本关于酒的书……当感觉疲惫时，他将办公室的门关上，浏览这些中文书，尽管有些书已经读过多次，他说：“每次阅读都有新收获。”

他希望自己的研究生对生活充满激情，具有很好的人文素质，愿意为自己美好的未来付出劳动。他说，作为一个人，应该是超脱自由，不为古人框框所累，不向权贵折腰，不受世俗流行观点左右；作为世俗社会一员，应该是睿智的绅士，并在自己的领域中作出实质性的贡献；作为一名教授，应该是一名学识渊博的学者，是学生和同事的一面镜子，一种力量和一份信心。

### 家国情怀

“学习不是为了学位，学位并不代表知识，更不代表学问。一个成功的人生应该是以你对别人的帮助来衡量。”

几年前，曹国忠在荷兰的老朋友寄来一张圣诞卡，上写：“曹国忠是否仍然为家事、国事、天下事跟自己不多的几根头发过不去。”

曹国忠认为海外华人学者是一座金矿，有些有用的见解和学问，他们可以多种方式为国家服务。他是这样想的，也是这样做的。

他说：“我是一个彻头彻尾的中国人……但我在国外学了很多很多，这正所谓要理解一个文化，你必须要生活在这个文化中。我从农村出来，在上海8年，欧洲8年，美国16年，在外面见得比较多，对东西方文化有些了解，回去给年轻的老师和学生讲讲对人生的看法，启发研究应该怎么做，这些都是很实在的事，希望能给国内的年轻人有些帮助……”

曹国忠与国内合作的主要方式是，一方面短期回去讲学，一方面在招收培养国内的研究生。在他的研究小组里，国内来的研究生和访问学者占了一半。去年，他回国6次，在大连理工大学、清华大学、天津大学、福州大学、武汉理工大学、重庆大学、上海硅酸盐研究所、大连化学物理研究所和北京市高教局举办的硕士导师培训班上发表演讲，介绍美国的高等教育、研究生培养等。

他说：“出身贫苦的人，通过努力也能过上高品质的生活，尽管需要比别人更努力、做得更多。今天，美国大学里的许多中国教授都是20世纪60年代出生于中国农村。如果你有能力强经常帮助别人，那么你的生活是成功的；如果你能调侃自己，那么你的生活是成熟的。”

当曹国忠下国际象棋输给8岁的儿子时，他会说：“尘尘，你赢棋是应该的，不稀奇。你爸爸是大学教授，但爸爸的爸爸却不会识字。”

（吴锤结 供稿）

## 拉斯克基金会介绍屠呦呦获奖工作

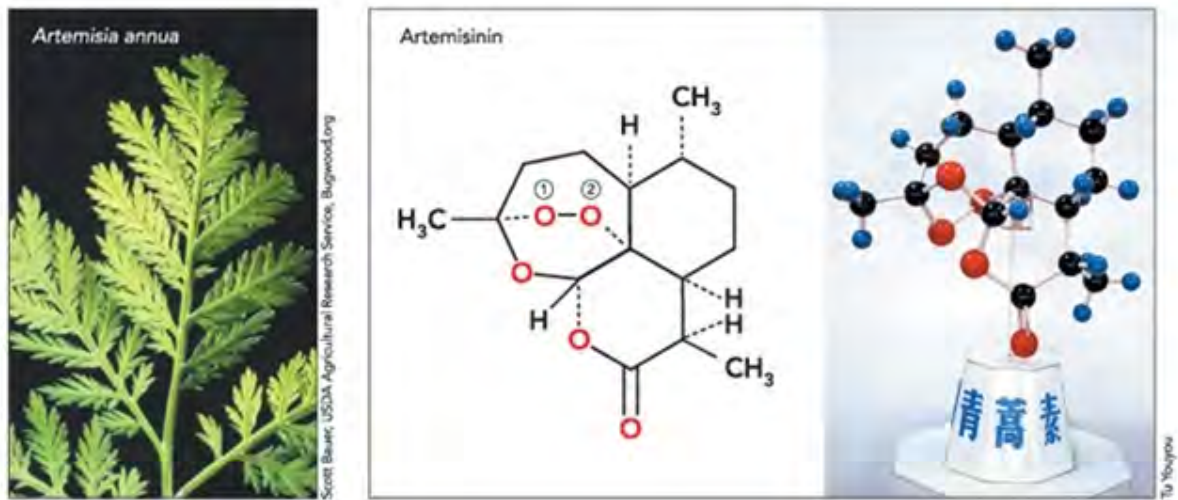
### 编辑按：

2011年度拉斯克奖于9月12日公布，中国科学家屠呦呦获拉斯克-狄贝基临床医学研究奖，以表彰她“发现了青蒿素——一种治疗疟疾的药物，在全球特别是发展中国家挽救了数百万人的生命”。

拉斯克奖由有“现代广告之父”之称的美国广告经理人、慈善家阿尔伯特·拉斯克和夫人玛丽·沃德·拉斯克于1946年创立，以表彰在医学研究领域作出突出贡献的在世科学家、医学研究者和公共服务人员或机构。自创立65年来，共有300多位科学家获奖，屠呦呦是第一位获此奖的中国大陆科学家。

拉斯克基金会网站详细介绍了屠呦呦发现青蒿素及其应用于疟疾治疗的工作。文章指出，几千年来，疟疾肆虐人类、蹂躏文明，2000多年前中国医书《五十二病方》首次记载了青蒿的药物功能，公元340年间葛洪《肘后备急方》记载了青蒿用于抗疟治疗。在中国政府于1969年5月23日启动的“523项目”中，屠呦呦先锋性地发现了青蒿素，开创了疟疾治疗新方法，世界几百万人因此受益，未来还会有更多的人们将受益。

我们编译此文，以飨读者。部分小标题为译者所加，特此说明。



**Artful herb, model drug**

*Artemisia annua* (left), or sweet wormwood, contains the powerful antimalarial drug artemisinin, originally known as Qinghaosu. The three-dimensional diagram of artemisinin (middle) shows the endoperoxide bond, which is crucial for the compound's antimalarial effects, between the numbered oxygens. The ball model of artemisinin (right) shows that bond on the left-hand side (two red oxygen atoms linked to each other). The Chinese characters on the stand mean "Qing Hao Su."

“屠呦呦领导的团队将一种古老的中医治疗方法转化为今天最强有力的抗疟疾药。”

“通过将现代技术和严密性应用于 5000 多年前中国传统中医师们留下的遗产，她将这座宝库带入 21 世纪。”

2011 年拉斯克-狄贝基临床医学研究奖授予中国中医科学院的科学家屠呦呦，以表彰她发现了青蒿素以及其对疟疾的治疗，她开发的这种治疗方法挽救了全球特别是发展中国家几百万人的生命。一种以青蒿素为基础的复方药物现在已经成为疟疾的标准治疗方案，世界卫生组织（WHO）将青蒿素和相关的药剂列入其“基本药品”目录。每年都有几亿人感染疟疾，没有这种治疗方法，他们中的许多人也许已经不在人世。屠呦呦领导的团队将一种古老的中医治疗方法转化为今天最强有力的抗疟疾药。

几千年来，疟疾肆虐人类、蹂躏文明。2008 年，2.47 亿人感染了一种以蚊子为传播媒介的原虫所导致的疾病，其中大约 100 万人死亡。这种疾病对儿童有特别的进攻力，尤其是那些在非洲撒哈拉沙漠以南地区的儿童。从亚洲、拉丁美洲、中东地区到欧洲的部分地方，疟疾侵袭了 100 多个国家和各地的游行者。疟疾症状包括发烧、头痛和呕吐。通过中断体内关键器官的血液供应，疟疾会很快威胁到生命。早期的诊断和治疗能降低这种疾病的发生率、预防死亡，并切断传播。

## 发现青蒿素

“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之。”

——葛洪《肘后备急方·卷三治寒热诸疟方第十六》

20世纪50年代晚期，世界卫生组织启动了一项旨在根除疟疾的雄心勃勃计划。在有限的成功后，因为新兴的寄生虫对氯喹等特效抗疟药物形成了抗性，这种疾病在许多地方死灰复燃。1967年5月23日，中国政府启动一项旨在根除这种致命天灾的秘密军事项目——“523项目”，向抗性疟疾发起进攻。中国政府启动该项目不仅是因为疟疾在国内是一个问题，而且也因越南政府向中国求助。当时的越南正处于战争之中，疟疾严重损害了它的国民和军队。

这是一项秘密行动，这项事业的自然特性和当时的政治气候营造出一种环境：许多年来，只有少数几篇包含该项目内容的科学论文得以发表，国际学术界无法获取最初发表的这类论文，许多细节仍然笼罩在神秘的气氛之中。在1969年初，屠呦呦被任命为中国中医研究院“523项目”研究组的组长，在那里，传统中医师们和现代化学家、药理学家和其他科学家并肩工作。遵循毛泽东主席“中医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘加以提高”的指示，屠呦呦梳理了可能导致线索的中国历代医籍和民间治疗方法。她挑选并收集了2000多个候选配方。到1971年，她的研究组从大约200种草药中获得380多种提取物。研究人员们开始评估这些提取物是否能清除疟鼠血液中的疟原虫。

其中一种提取物看起来很有希望：从青蒿中提取出来的一种物质能神奇地阻止这种寄生虫在动物体内生长。然而，这些充满希望的结果却不能重复。屠呦呦一头扎进文献，寻找可能的解释。

青蒿入药，首次记载出现在2000多年前的中国古医学书《五十二病方》（公元前168年左右）中，这本书出土于马王堆三号汉墓。书中详细描述了如何用青蒿来舒缓痔疮。在公元340年间东晋葛洪《肘后备急方》中，屠呦呦发现了对青蒿治疟能力的描述：“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之。”她思索古人为何将青蒿“绞取汁”而不是用传统的水煎煮？意识到煮沸和高温提取的标准程序可能破坏了其中的活性成份。

这种想法萦绕脑海，她重新设计了提取过程，改用低沸点溶剂乙醚来提取，药效明显提高；她进一步去粗存精，将该提取物分为中性和酸性部分，去除了没有抗疟活性且有毒的酸性部分，保留抗疟药效集中、安全性能好的中性部分；她发现青蒿药材的活性部分位于叶片上而不是其它部位，并确定出何时采收会有最大疗效。这些创新在提高青蒿治疗潜力的同时大幅减少了它的毒性。

在1972年3月举行的“523项目”会议上，她作为主题演讲者报告了这种被命名为191的中性植物提取物，它能清除小鼠和猴子血液中的疟原虫。

## 从实验台到临床

“屠呦呦先锋性地开创了疟疾治疗新方法，世界几百万人因此受益，未来还会有更多的人将受益。”

在此之后，屠呦呦和她的小组对云南省 21 位疟疾患者测试了这种青蒿提取物的效果。其中大约一半的患者感染了致命的恶性疟原虫，另一半感染了间日疟原虫。间日疟原虫是一种最常见的导致反复发烧疾病的病菌。在这两个测试小组中，发烧症状和血液中的寄生虫均快速消失。

在此期间，通过用色谱分析法分离提取物中的成分，屠呦呦开始寻找青蒿中的活性成分。1972 年 11 月 8 日，她和她的同事们获得了抗疟有效单体的提纯物质——一种白色针晶，并将之命名为青蒿素，如今在西方被普遍称为 artemisinin。屠呦呦和同事随后确定出青蒿素有一个非同寻常的结构，这种结构被证明为一个拥有一个过氧基团的倍半萜内酯，完全不同于以前所知的任何抗疟药物的成分。以后的研究将显示这个过氧基团是青蒿素对付疟原虫的核心力量。

对 529 位疟疾患者的临床试验证实，青蒿素晶体是一种抗疟新药。许多来自中国各研究机构的科学家们加入到这一事业中，提高提取流程并从事临床试验。有关青蒿素的第一篇英文报道发表于 1979 年 12 月；按中国当时的习惯做法，所有作者均为匿名。那时，遍布中国的青蒿素研究小组已经将这种药物用于 2000 多名患者，其中部分是抗氯喹恶性疟疾患者。此外，在 141 位脑性疟疾患者中，这种药物治愈了其中 131 人。小规模对比研究显示，青蒿素发挥作用的时间较氯喹快得多，而且没有有害副作用。

这篇英文论文引起国际学术界的关注。1981 年 10 月，由世界卫生组织、世界银行和联合国开发署组织的疟疾化学治疗工作组会议在北京举行，屠呦呦应邀在会议上报告了青蒿素的发现。她的演讲激起了热烈反响，她不仅告诉听众有关青蒿素之事，也告诉听众青蒿素的化学衍生物。1973 年，作为其结构研究的一部分，屠呦呦对青蒿素进行修饰生产出新化合物——双氢青蒿素，发现这种新化合物的药效比青蒿素高 10 倍，并减少了疾病复发的风险。这种化合物为其它青蒿素衍生药物奠定了基础。从 20 世纪 70 年代中期开始，广州中医药大学李国桥教授用青蒿素和这些衍生物进行关键的临床试验。这些药物显示出比标准药物如氯喹和奎宁更好的疗效；与母体成分相比，它们在体内呆的时间更长，从而奠定了今天治疗方法的基础。

1980 年，瑞士罗氏制药公司位于香港的远东研究基金会的基斯·阿罗德加入李国桥的事业，两年后，他们在经同行评审的西方期刊上发表了一篇有关青蒿素临床试验的高显示度论文。之后，同一小组做了首次随机研究，将青蒿素和其它已知疟疾药物如甲氟喹和法西达进行对比。在不增加副作用的情况下，青蒿素提高了疗效。李国桥、阿罗德和其他人随后指出，栓剂形式的青蒿素和其衍生物也是有效的。对婴儿和无意识病人来说，这是一种重要的药物发



送形式。

几乎每一种抗疟新药最初都能大幅减少这种疾病的发生率，之后，疟原虫开始形成抗体，疾病和死亡率攀升。在柬埔寨西部，零星出现过对以青蒿素成分为基础的药物的突然抗性。为了避免这种抗性，患者需服用两种以不同方式攻击疟原虫的药物，从2006年开始，世界卫生组织不鼓励单独使用青蒿素成分的药物。如今，世界卫生组织建议合并治疗方案，每一种方案都含有以青蒿素为基础的成分并加上不相关的化学成分。

复方蒿甲醚（Coartem®）是一种青蒿素混合药物，含有青蒿素和另一种抗疟成分苯芴醇，最初由中国军事医学科学院合成，并由瑞士诺华制药公司生产。2001年，世界卫生组织与诺华签署一份协议，诺华公司以非赢利方式向发生疟疾流行的各国公共卫生系统提供复方蒿甲醚。到目前为止，诺华已经提高了4亿多复方蒿甲醚治疗。

屠呦呦先锋性地开创了疟疾治疗新方法，世界几百万人因此受益，未来还会有更多的人们将受益。通过将现代技术和严密性应用于5000多年前中国传统中医师们留下的遗产，她将这座宝库带入21世纪。（科学网 王丹红/编译）

### 附：屠呦呦简介

中国中医科学院终身研究员兼首席研究员，1930年12月出生，浙江省宁波市人。1955年毕业于北京医学院（现为北京大学药学院），同年到新建的卫生部中医研究院中药研究所工作。曾脱产两年半在卫生部“西医离职学习中医班”系统学习中医药知识。（资料来源：《青蒿及青蒿素类药物》）

（吴锤结 供稿）

## 屠呦呦：成就与争议伴行



炒得沸沸扬扬的落选院士、北京大学教授饶毅最近的博文是篇篇点击上万。

其中一篇名为“[中药的科学研究丰碑](#)”直指两位对中国传统药物给予充分挖掘和认可的老一辈中国科学家，不仅对他们的学术给予高度评价，甚至寄予诺贝尔生理学或医学奖的厚望。

屠呦呦就是其中的一位，她也因青蒿素而闻名天下。

就是这个名字听上去似乎很奇特的女科学家，被称为“20 世纪下半叶最伟大的医学创举”的发明者之一。

### “523”

了解青蒿素之前有必要清楚当时的历史背景。

20 世纪 60 年代初，全球疟疾疫情难以控制。此时，正值美越交战，两军深受其害。美国政府曾公开说，1967—1970 年，在越美军因疟疾减员 80 万人。疟疾同样困扰越军。拥有抗疟特效药，成为决定美越两军胜负的重要因素。美国不惜投入，筛选出 20 多万种化合物，最终也未找到理想的抗疟新药。越南则求助于中国。

1967 年的中国，正值“文革”，几乎所有的科研工作都处于停顿瘫痪状态。但毛主席和周总理下令，一个旨在援外备战的紧急军事项目启动，目的要集中全国科技力量，联合研发抗疟新药。由国家科委与总后勤部牵头，卫生部、原化工部、国防科委、中国科学院参加，共同组成“疟疾防治研究领导小组”，并批准于 1967 年 5 月 23 日在北京召开“全国疟疾防治研究协作会议”。考虑到战备需要，以“523”为其代号。“523”就成了当时研究防治疟疾新药项目的代号。

于是，遍布全国 60 多个单位的 500 多名科研人员以团结协作、资源共享的精神踏上了研发抗疟新药的征程。

“523”任务组成了合成药筛选、中医中药发掘、现场防治与临床验证等专业协作组。在统一规划下，在各地区“523”办公室的共同协调下，全国各地“523”项目组研究人员任务上分工合作、专业上取长补短、技术上互相交流、设备上互通有无，调查民间秘方 1 万多个，实验室广筛中草药 5000 余种和化合物 4 万多个。

一场轰轰烈烈的犹如“两弹一星”的举全国之力的大规模合作项目开始了。

### 青蒿素是如何炼成的？

“523”分为仿造西药或制造衍生物、从中药中寻找抗疟药、制造驱蚊剂等几部分。其中中

药部分的不同研究小组开始尝试多种中药，包括常山、乌头、乌梅、鳖甲、青蒿等成千上万种中药，但是这些中药提取物要么抑制率不稳定，要么就是药效甚微，筛选出的4万多种抗疟疾的化合物和中草药，均未能有令人满意的效果。

1969年，中国中医研究院中药研究所的一位年轻的实习研究员屠呦呦应邀接受任务加入“523”。

屠呦呦首先从整理历代医籍开始，并四处走访老中医，编辑了以640方中药为主的《抗疟单验方集》，继而组织鼠疟筛选抗疟药物。经过200多种中药的380多个提取物筛选，面对大量失败，最后将焦点锁定在青蒿上。但是大量实验发现，青蒿的抗疟效果并不理想，其他科研机构也得出类似结论。因此，在相当长的一段时间里，青蒿并没有引起大家的重视。

但是，历史记载认为青蒿确实可以治疗疟疾，并且收效显著。缘何在实验室里青蒿的提取物不能很有效地抑制疟疾呢？屠呦呦认为，也许是温度在从中作梗，很有可能在高温的情况下，青蒿的有效成分就被破坏掉了。

屠呦呦立即改用乙醚进行实验制取青蒿提取物。1971年10月4日，经历了190多次的失败之后，在实验室里，屠呦呦终于从中药正品青蒿的菊科植物的成株叶子的中性提取部分获得对鼠疟、猴疟原虫100%的抑制率。

用乙醚提取这一步，至今被认为是当时发现青蒿粗提物有效性的关键所在。

“无论如何，是她（屠呦呦）证明了乙醚提取物这个是有用的，这个已经是很有意义了。乙醚提取物有价值，这是最重要的，对后面提取青蒿素带来一个非常重要的作用。”当年参与“523”任务的广州中医药大学教授李国桥告诉《科学新闻》。

第二年3月8日，经“523”办公室安排，屠呦呦在南京召开的抗疟药内部会议上首次公开报告全部内容，引起全体参会人员极大兴奋。

在屠呦呦2007年出版的专著《青蒿及青蒿素类药物》的前言中指出，1972年即收获30例抗疟临床全部有效的成功，1972年11月8日，从中分离提取得到抗疟有效单体，命名为青蒿素。

然而，在青蒿素到底是谁先发现的，争议颇多，由此产生的矛盾重重。

### 谁的青蒿素？

在1972年获知屠呦呦小组青蒿粗提物有效的信息后，山东省寄生虫病研究所与山东省中医药研究所合作，云南省药物研究所分别独立开始进行青蒿的提取工作。

饶毅在博文中指出，山东省中医药研究所和云南省药物研究所分别获得抗疟有效单体，并命名为“黄花蒿素”（山东）和“黄蒿素”（云南）。1974年初，北京的青蒿素、山东的黄花蒿素和云南的黄蒿素初步被认为相同。

但是当年参与“523”任务的中科院上海药物所研究员李英在自己的文章“青蒿素类抗疟药发明的回忆与感想”中指出，屠呦呦的乙醚提取法确实是再次激发了研究人员对青蒿的研究热情。1973年，云南省药物研究所和山东省寄生虫病研究所利用当地植物资源先后用溶剂汽油或乙酸乙酯提取到有效单体，一种白色的针状结晶，以后正式命名为青蒿素。

但是至今一个不争的事实是，中医研究院用屠呦呦提取的结晶做临床实验结果不够理想并有毒副作用。而云南药物所罗泽渊等人提供的结晶通过李国桥等人明确其对恶性疟尤其是脑型疟确实有效。

北京 1972，云南、山东 1973？

### 青蒿素到底是谁发现的？

这一点在李国桥看来，“据说后来变得私底下都说是自己提取出的结晶，但是提取出结晶，不能够说他就是青蒿素。因为青蒿里面是有7种结晶，只有一种结晶是青蒿素，只有肯定了它的临床效果才是青蒿素。但是如果临床上拿不出效果来，它就不是青蒿素，问题就在这里。”

不仅如此，李国桥告诉《科学新闻》记者，事实上云南方面并没有采用屠呦呦的乙醚提取方式，他们只是受到北京中药所的启示。因此双方的“提取的方法完全不一样，各有各的方法，云南当时选用的是溶剂汽油等有机溶剂，使用以后就有粗结晶出来了”。

2010年5月，《生命新知》一篇文章“青蒿素的故事”指出，云南省药物研究所虽然起步最晚，但进展最快，在三家单位中最早得到纯的青蒿素单体，并发现了优质青蒿产地、发明了后来广泛应用的溶剂汽油提纯法，为进行药效、毒理、药理及临床试验提供了充足的青蒿素，极大地加速了整个项目的进展。

而且“后来更为重要的是云南拿到结晶后，临床是交给我去做的。同年（1974）也在山东做了验证效果，然后决定了这个药是非常了不起的，超过了现有的药。”李国桥回忆说，“所以这是一种接力赛似的，是一个突出的成果。因此这不是任何一个人、两个人或三个人能够做的出来的，各自的贡献是不一样的。”

当年参与“523”任务的中国科学院上海有机化学研究所研究员吴毓林2009年在《化学进展》发表的文章“青蒿素——历史和现实的启示”一文中强调“青蒿素的发现是团队协作的成果”。

吴毓林指出，青蒿素的发现，从提取、分离到结构测定基本上属于天然产物化学或天然药物化学领域，60、70年代国际上由于众多新的分离、分析技术的出现，质谱仪、核磁共振仪乃至X衍射分析仪的普及，天然产物化学有很大的发展，但是处于动乱中的中国实验室则很少有这些先进的设备；另一方面当时中国的科研人员，不管年轻的还是年长的都需要更新知识来适应这一发展，因此如果没有全国范围的大协作，青蒿素的发现是不可能的。”

但是针对记者“青蒿素的发现，到底是谁？”的提问时，现今已80多岁的屠呦呦很是自信，她告诉《科学新闻》：“你看看我的那本书好吗，你要知道青蒿素的事乱了，大家都要说是自己弄得，实际上这可能吗？科学就应该讲究实事求是的，所以我就不想再谈这些问题了。你要是信任的，就相信我的那本书，那里面已经说得很清楚了，我这本书实事求是，就是根据事实写的。”

《青蒿及青蒿素类药物》一书的序言（三）中清楚地表述为屠呦呦是青蒿素的第一发明人，中国中医科学院中药研究所是青蒿素的第一发明单位。

虽然在青蒿素的发现历史上仍存诸多争议，但是无可厚非的是屠呦呦提出用乙醚提取，对于发现青蒿的抗疟作用和进一步研究青蒿都至关重要。这一点任何人都无法否认。

### 争议中的争议

屠呦呦，1930年12月生于浙江宁波。1951年，屠呦呦如愿考入北京医学院（现为北京医科大学）药学系，所选专业正是当时一般人缺乏兴趣的生药学。她觉得生药专业最可能接近探索具有悠久历史的中医药领域，符合自己的志趣和理想。在专业课程中，她尤其对植物化学、本草学和植物分类学有着极大的兴趣。1955年，大学毕业后被分配到卫生部直属的中医研究院（现中国中医研究院）工作。

1977年3月，首次以“青蒿素结构研究协作组”名义撰写的论文《一种新型的倍半萜内酯——青蒿素》发表于《科学通报》，引起了世界各国的密切关注和高度重视。

1981年10月，在北京召开了由世界卫生组织等主办的国际青蒿素会议上，屠呦呦以首席发言人的身份作《青蒿素的化学研究》的报告，引起国内外代表的极大兴趣。世界卫生组织官员在报告中指出，在理论上，任何一种新药物都具有新的结构和它的作用方式，这样才能延缓抗药性的产生，具有较长的生命力。显然，中国青蒿素是符合这一要求的。

在长达50多年的中药和中西药结合研究中，屠呦呦最为突出的贡献，就是带领课题组在发现青蒿素的道路上写下了浓浓一笔。其研究成果斩获诸多大奖：1978年，青蒿素抗疟研究课题荣获全国科学大会“国家重大科技成果奖”；1979年，获国家科委授予的发明奖。1982年出席全国技术奖励大会，领取发明奖章和证书；1984年，青蒿素的研制成功被中华医学会等评为“建国35年以来20项重大医药科技成果”之一……

屠呦呦个人因工作出色，国家发明奖章、有突出贡献专家、全国先进工作者的榜单上屡屡有她。

尽管如此，屠呦呦仍是个有争议的风云人物。

饶毅在博文中指出，包括屠呦呦后来的出版物引用文献时，将他人的名字省略、自己的名字前移，等等，也为“523”其他参与者所诟病。

“我们作为无争议方试图和屠呦呦交流也有一定困难，特别是不欣赏她把中医研究院的原始材料收藏在自己家，不交出来给研究院，也不给我们。”饶毅在博文中指出。

这一点，李国桥也有相同看法，他说，只要拿出原始记录便可真相大白，“如果她有那个原始记录，在某年某月，这个时间对的上号，弄到了原始记录，那我们还应该承认那个就是青蒿素，现在问题是你不给原始记录，问题在这里。反正中医药所没有拿到原始记录，据说还有一些在他本人手里。”

### 【文中文】屠呦呦和李英著作参考文献比对

《青蒿及青蒿素类药物》，屠呦呦（编著），化学工业出版社，2009年1月

《青蒿素研究》，李英（编），上海科学技术出版社，2007年6月

从《青蒿及青蒿素类药物》中的参考文献可以看到的问题，惯用的“等”字删除了許多人，甚至还有用个人的名字替代的事情（部分）。

1、屠呦呦书第68页：参考文献[3]屠呦呦，倪慕云，钟裕蓉等. 中药青蒿化学成分的研究 I. 药学学报，1981，16(5):366~370

李英书中第300页：参考文献0056：屠呦呦，倪慕云，钟裕蓉，李兰娜，崔淑莲，张慕群，王秀珍，梁晓天（中医研究院中药研究所，中国医学科学院药物研究所）中药青蒿化学成分的研究 I. 药学学报，1981，16(5):366-370

问题：屠呦呦将钟裕蓉后面的所有作者“李兰娜，崔淑莲，张慕群，王秀珍，梁晓天”全部用“等”代替。

2、屠呦呦书第69页：参考文献[4]屠呦呦，倪慕云，钟裕蓉等. 中药青蒿的化学成分和青蒿素衍生物的研究. 中药通报，1981，6(2):31

李英书中第300页：参考文献0055：屠呦呦，倪慕云，钟裕蓉，李兰娜（中医研究院中药研究所），中药青蒿的化学成分和青蒿素衍生物的研究（简报），中药通报，1981，6(2):31

问题：屠呦呦一书丢掉“李兰娜”的名字和“简报”两字。

3、屠呦呦书第 69 页参考文献[4]、140 页参考文献[5]和 190 页参考文献[3]：屠呦呦/Tu Y Y. Chemical Studies On Qinghaosu. Joarnal of traditional Chinese medicine, 1982, 2(1):3~8

李英书第 323 页：参考文献 0125: China Cooperative Research Group on Qinghaosu and Its Derivatives as Antimalarials, Chemical studies on qinghaosu (artemisinin). Journal of Traditional Chinese Medicine, 1982, 2(1):3-8.

问题：屠呦呦以一个人的名字替代协作组。

4、屠呦呦书第 162 页：参考文献[2]：许杏祥，朱杰，黄大中等.青蒿素及其一类物结构和合成研究.X.从青蒿酸立体控制合成青蒿素和脱氧青蒿素.化学学报，1983，41(6):574—575

李英书第 337 页参考文献 0170: 许杏祥，朱杰，黄大中，周维善（中国科学院上海有机化学研究所），青蒿素及其一类物结构和合成研究 X.从青蒿酸立体控制合成青蒿素和脱氧青蒿素。化学学报，1983，41(6):574-576。

问题：屠呦呦丢掉“周维善”的名字，且页码错误。

### 记住他们

青蒿素发现之后，蒿甲醚、复方蒿甲醚等青蒿素类抗疟药的诞生，让人类利用青蒿素抗疟达到新高度。当年参与“523”任务的所有人都不应被历史忘记，他们为“523”付出了毕生的青春和心血。

提炼青蒿素的屠呦呦；临床上验证青蒿素抗疟功效的李国桥；改造青蒿素分子结构并合成蒿甲醚的李英；率先研制复方蒿甲醚的周义清等等，他们都是拯救全球 5 亿疟疾人的中国发明家。

在饶毅看来，人无完人，他们不是，也没有人是。以屠呦呦为代表的研究人员做出的成果，国际国内都认可：得到了普遍应用，直接产生了治病救人的效果。但是，由于不同的原因，他们个人没有获得中国充分的认可，也缺乏国际肯定。

（吴锤结 供稿）

## [周维善院士讲述青蒿素结构测定经过](#)

疟疾是危害人类最大的疾病之一，人类对付疟疾的最有力的药物均源于两种植物提取物，一是法国科学家 19 世纪初从植物金鸡纳树皮上提取出的奎宁，二是我国科学家 20 世纪 70 年代从青蒿中提取的青蒿素。2001 年，世界卫生组织(世卫组织)向恶性疟疾流行的所有国家推荐以青蒿素为基础的联合疗法。

其实，从最早的克隆鱼、人工合成牛胰岛素到青蒿素的发现……中国科学家曾经在艰苦的岁月中作出过世界级水平的杰出贡献。青蒿素项目诞生于“文革”时期，中国科学院上海有机化学研究所的周维善院士主持并参与了青蒿素结构测定和人工全合成。

2008 年 12 月 2 日，《科学时报》发表了记者王丹红对周维善先生的专访。在屠呦呦教授获得国际大奖之后，我们今天再次发布在科学网上，希望能增进大家对此项工作的了解。



周维善在家中。（周维善供图）





不同种类的青蒿（图片来源：corbis 网站）

2008年3月，在接受美国《科学》杂志采访时，中国卫生部部长陈竺院士将“平等对待西医和传统中医”作为中国卫生保健政策的三大支柱之一。今年8月，陈竺在视察中国中医科学院时表示：促进中医发展已成为国家战略选择。

其实，从20世纪初开始，中国的科学家们已经用现代科学的方法研究中草药的化学成分结构及反应机理。其中一个最著名的例子就是抗疟疾青蒿素药物的研制，这是我国唯一被世界承认的原创新药。2001年，世界卫生组织向恶性疟疾流行的所有国家推荐以青蒿素为基础的联合疗法。

周维善说：“青蒿素系列药物的研制是一个非常复杂的系统工程，有众多研究人员的参与，不是任何一个单位或个人可以包打天下的，别人做了许多工作，我只是做了其中一部分化学基础研究。”

### 与人类历史一样漫长的疾病

作为一种古老的疾病，人类对疟疾的记载已经有4000多年历史。

公元前2700年，中国的古典医书《黄帝内经》描述了疟疾的相关症状：发热、寒颤、出汗退热等。公元前4世纪，疟疾广为希腊人所知，因为这种疾病造成了城邦人口的大量减少，古希腊名医希波克拉底记录了这种疾病的主要症状，之后，文献中出现了众多的疟疾记录和农村人口减少的情况；到公元3~4世纪，印度古代医学经典《苏斯鲁塔集》认为，疟疾的发热病症与某种昆虫的叮咬有关。

疟疾的传播非常广泛，中国古代称之为“瘴气”，意大利语中疟疾“mal' aria”的意思是“坏空气”（bad air），表明中西方对这种疾病有大体相同的认识。人类对付疟疾的药物分别源于两种植物——青蒿和金鸡纳树。

青蒿在中国民间又称作臭蒿和苦蒿，属菊科一年生草本植物。中国《诗经》中的“呦呦鹿鸣，食野之蒿”中所指之物即为青蒿。早在公元前2世纪，中国先秦医方书《五十二病方》已经

对植物青蒿有所记载；公元前 340 年，东晋的葛洪在其撰写的中医方剂《肘后备急方》一书中，首次描述了青蒿的退热功能；李时珍的《本草纲目》则说它能“治疟疾寒热”。

金鸡纳树的来源则可追溯到 17 世纪。传说中，大约在 1639 年，西班牙驻秘鲁总督的夫人钱昶(Chinchón)伯爵患上一种发热病，秘鲁的印第安人送来一种由常绿树树皮磨成的粉末，她服用后奇迹般地康复了，伯爵夫人便将这种树皮引入欧洲；18 世纪，为纪念伯爵夫人，瑞典博物学家林奈以她的名字正式命名这种树，即金鸡纳树。

疟疾对世界的危害实在太大了，各地的科学家们开始致力于解开植物治疟的秘密。1820 年，法国化学家皮埃尔-约瑟夫·佩尔蒂埃和约瑟夫-布莱梅·卡旺图合作，从金鸡纳树皮中分离出抗疟成分奎宁，但当时还不知道这种物质的化学结构。1907 年，德国化学家 P·拉比推导出奎宁的化学结构式；1945 年，美国化学家罗伯特·伍德沃德和其学生威廉姆·冯·多恩合作，首次人工合成了奎宁，虽然他们的合成方法因昂贵而无法实现工业化，但这是有机化合物合成历史上一个里程碑式的进步。

战争促进了抗疟疾药物的研制。

20 世纪初，绝大多数奎宁来源于印度尼西亚种植的金鸡纳树。在第一次世界大战中，德国的奎宁供应被切断，从而被迫开始研制奎宁的替代物或简化化合物。1934 年，德国拜耳制药公司的汉斯·安德柴克博士研制出一个结构简化但药效依然很好的奎宁替代物——氯喹。之后，氯喹药物成为抗击疟疾的特效药。

第二次世界大战期间，印度尼西亚的植物被日本人控制，加之得不到德国生产的氯喹，在北非和南太平洋岛屿上作战的美国兵力受到疟疾的沉重打击，美国政府极为紧张。这时，他们从被俘获的印尼士兵身上搜到白色药片，美国科学家因此合成出氯喹。二战结束前，美国生产了几吨重的氯喹药物。

人类与疟疾的战斗可歌可泣，20 世纪，4 位科学家因与疟疾相关的研究而获得了诺贝尔化学奖以及生理学或医学奖。

但是，在人类进步的同时，这种疾病也在演化。

**黄鸣龙和周维善**



1960年，黄鸣龙（左二）与周维善（左三）在捷克科学院有机和生化研究所前合影（周维善供图）

在西方科学家努力与疟疾抗争之时，一批年轻的中国学子也负笈欧美。他们努力学习现代科技和研究方法，回国后推动并为中国医学事业的现代化奠基，且为世界医学事业作出卓越贡献，其中一位就是黄鸣龙博士，他的生前身后竟奇迹般与抗疟研究联系在一起。

黄鸣龙 1898 年出生于江苏省扬州市，早年赴瑞士和德国留学，1924 年获德国柏林大学博士学位，回国后曾任浙江省立医药专科学校教授等职。他认为祖国的中医药是丰富的遗产，希望能用现代科学发掘这座宝库，于是，他在 1934 年再度赴德国，先在柏林用了一年时间做有机合成和分析的实验，学习新技术；1935 年入德国维次堡大学化学研究所进修，师从著名生物碱化学专家 Bruchausen 教授，研究中药延胡索和细辛的有效成分；后到德国先灵药厂研究甾体化学合成，又在英国密得塞斯医学院研究女性激素。1940 年回国后，他研究了驱蛔虫药山道年的立体化学研究，推断出山道年的构型。

1945 年，应美国哈佛大学甾体化学家费希尔的邀请，黄鸣龙到哈佛大学做研究，时值二战后期，费希尔还在做战时服务工作，研究与合成抗疟药相关的萘醌。黄鸣龙在利用“开西纳—武尔夫还原法”做萘醌中间体的还原实验时，出现了意外，但他没有弃之不顾，而是继续做下去，结果出乎意外地好。他仔细分析原因，对这种还原法进行了创造性改造，新方法被命名为“黄鸣龙还原法”，这是以我国科学家名字命名的重要有机化学反应的首例，被写进了各国有机化学教科书中。

1952 年 10 月，黄鸣龙带着妻女和自己常用的设备，绕道欧洲回国，他说：“我回来即使条

件差一些，工作不能很快开展，就是手把手带几个徒弟也好。”

周维善就是黄鸣龙“手把手”带出来的第一个助手和学生。周维善 1949 年在国立上海医学院药学系毕业并留校，并成为药学系副主任、有机化学家袁开基教授的助教。3 年后，黄鸣龙回国，在军事医学科学院工作，周维善被调任做他的助手。1956 年，黄鸣龙带着周维善等，转到上海有机化学研究所。

周维善说：“黄先生很有报国心，他认为自己回来是做研究的，要做对国家和人民有好处的研究。当时，他认为中国应该发展甾体化学，但我们都不懂，他就自己编教材给我们讲课、带我们做实验。他平时上班都在实验室，而不是把人叫到办公室来汇报。”

在 20 世纪 50 年代和 60 年代，周维善直接参与了黄鸣龙的研究工作，如山道年的结构和合成、口服避孕药的研制等。1960 年，黄鸣龙推荐他到捷克科学院有机和生化研究所做访问学者。

黄鸣龙告诫学生：一方面，科学院应该做基础性的科研工作；但另一方面，对于国家和人民急需的建设项目，我们应该根据自己所长，协助有关部门共同解决。这是我们应尽的责任。

周维善不负导师重望。

### 一株救命草

第二次世界大战结束后，引发疟疾的疟原虫产生了抗药性；20 世纪 60 年代初，疟疾再次肆虐东南亚，疫情难以控制。科学家们重整旗鼓，开始寻找对付这种疾病的新药。在这股新浪潮中，传统中药青蒿脱颖而出。

周维善说，青蒿是一株救命草。找到它的人，是中国中医研究院研究员屠呦呦和她的同事们。

1961 年 5 月，美国派遣军队进驻越南，越南战争爆发。交战中的美越两军深受疟疾之害，减员严重，是否拥有抗疟特效药，成为决定战争胜负的关键。美国投入巨额资金，筛选出 20 多万种化合物，但没有找到理想的药物。越南则求助于中国。

1967 年，在毛泽东主席和周恩来总理的指示下，一个旨在援外备战的紧急军事项目启动了。因为启动日期是 5 月 23 日，项目的代号被定为“五二三项目”，这是一个集中全国科技力量联合研发抗疟新药的大项目，60 多个单位的 500 名科研人员参与，屠呦呦是其中一位。

1969 年 1 月，屠呦呦以中医研究院科研组长的身份，参加了“五二三项目”。

此前，国内其他科研人员已经筛选了 4 万多种抗疟疾的化合物和中草药，没有令人满意的结果。屠呦呦决定从系统整理历代医籍开始，也四处走访老中医，她整理了一个 640 多种包括

青蒿在内的草药《抗疟单验访集》。

但在最初的实验中，青蒿的效果都不是最好的。她再次翻阅古代文献，《肘后备急方·治寒热诸疟方》中的几句话引起了她的注意：“青蒿一握，以水二升渍，绞取汁，尽服之。”原来青蒿里有青蒿汁，它的使用和中药常用的煎熬法不同。她用沸点较低的乙醚在摄氏60度的温度下制取青蒿提取物，1971年10月4日，她在实验室中观察到这种提取物对疟原虫的抑制率达到了100%。

1972年3月，屠呦呦在南京召开的“五二三项目”工作会议上报告了实验结果；1973年，青蒿结晶的抗疟功效在云南地区得到证实，“五二三项目”办公室于是决定：将青蒿结晶物命名为青蒿素，作为新药进行研发。

中草药成分化学结构的确定，是天然药物化学中十分重要的一环，能为研究具有新结构类型的新药提供先导化合物。这就是化学家们的事情了。

1973年初，北京中药研究所拿到青蒿素的结晶，寻找能够解开其结构的有机化学家，但最初找到的人并不是周维善。

### 受命于危难之际

周维善回忆说，他们刚开始找到的是中国医学科学院药物研究所的梁晓天研究员。

“但当测定青蒿素结构的任务找到梁先生时，他因手上有工作，抽不出时间。”周维善说，“后又找到我们有机所的刘铸晋教授，他也安排不出时间。由于该单位有人知道我在捷克科学院有机和生化研究所做访问学者时曾从事过结构测定，故而就找到了我。”

大约在1973年3月，当中国中医研究院中药研究所的同志找到周维善时，他刚从“五七”干校回来，正在做军工研究。对是否接手青蒿素的工作，很犹豫。“一是因为当时‘文革’还在进行，做基础研究要受到批判；二是这个结构不容易做，怕做不出来。但他们说，这是抗美援朝的工作，很重要。再加之我对结构研究甚感兴趣，所以就答应下来了。”

做这项工作一个人不够，他找当时在甬体组工作的吴照华参加。吴照华曾是黄鸣龙实验室的助理研究员，跟随他从军事医学科学院来到有机所。两个人组成了青蒿素组，周维善任组长。

尽管承担的是军工任务，周维善仍然承受了相当大的压力。他说：“当时工宣队还在有机所，我受到他们不止一次的训斥，说修正主义科研路线在我身上回潮了。有一天，在我们过去的老饭厅里突然贴满了批判我做青蒿素结构是‘修正主义科研路线回潮’的大字报，我内心非常苦闷，想放弃不做，但又不甘心。这时，我在有机所路边遇到前副所长边伯明，他轻声对我说，‘老周，你不要怕，做下去。’现在回想起来，我顶着压力，和同志们能完成结构测定，与老边的鼓励分不开。”

## 结构 论文 专利

要了解化合物的结构，首先要测它的分子式和分子量，确定其类型。

“确定分子量需要高分辨率质谱仪，但我们没有，当时只有一个 60 兆的核磁共振仪和红外光谱。于是，就不得不用测定分子量的最古老方法，即樟脑冰点降低法，但重复性不好。”周维善说，“后来打听到北京某部有高分辨质谱仪，请该单位做出质谱后，才把分子量定了下来，再结合碳氢分析数据把分子式确定下来，这是一个有 15 个碳原子、22 个氢原子和 5 个氧原子组成的化合物，我们也证明它是一个倍半萜类化合物。”

下一步就是通过对各种光谱数据的解读，将各个结构单元拼凑起来，也就是说，要凭借大脑将 42 个原子的结构想象出来。问题是，42 个原子有相当多种可能的结构，究竟哪一种是正确的结构呢？这要靠化学家的尝试、直觉和想象。

在质谱的分析中，他们发现一个特殊的碎片峰  $M+32$ ，这明显说明分子中存在两个氧原子连在一起的情况，但它们是怎么连在一起的呢？

“为了分析这个  $M+32$  峰，我们费了多少脑筋啊！查资料、与同事讨论、与学生讨论。走在路上想，晚上睡觉也在想，有时半夜睡不着，就起来翻书，一直想啊、想啊，头发都想白了。”

这时，有机所甾体组的吴毓林也对青蒿素产生了兴趣。“他常到隔壁我们的实验室来看看，也提出意见。”吴毓林的妻子李英在中科院上海药物研究所工作，她也参与了“五二三项目”。

1975 年 4 月，李英到成都参加全国“五二三项目”中医中药座谈会。在这个会上，梁晓天报告了另一种抗疟药鹰爪素的结构中也有一个  $M+32$  峰值，首次宣布这个峰值是一个过氧基团。李英将这个�息告诉了吴毓林，吴毓林又将它告诉周维善。“这时，我们就知道青蒿素中的这个峰也应该是一个过氧基团，并立即开始做实验来证明。”周维善说。

周维善小组设计了一系列复杂的氧化和还原反应，最终测定出青蒿素的结构。这是一个罕见的含有过氧基团的倍半萜内酯结构，而且，这个药物的分子中不含氮，突破了 60 多年来西方学者对“抗疟化学结构不含氮(原子)就无效”的医学观念。青蒿素的结构被写进有机化学合成的教科书中，奠定了今后所有青蒿素及其衍生药物合成的基础。

结构测定的工作在 1976 年就基本结束了，因为卫生部保密的要求，3 年后，论文《青蒿素的结构和反应》才发表在 1979 年 5 月出版的《化学学报》上，但没有申请专利。

按照国际惯例，如此重要的药物化学结构应该先申请专利、再发表论文。但是，由于历史和

体制的种种原因，当时的中国没有专利制度，从政府官员到科学家，基本上都没有知识产权的概念。这是一个遗憾。

### 合成 竞争 成功

青蒿素的结构做出来后，北京大学的有机化学家邢其毅教授对周维善说：“你的结构是做出来了，但我还不能相信，你要把它合成出来，而且合成出来的物质与天然产品一样，我才能相信你的结构是对的。”

其实，在青蒿素的结构测定完成之时，周维善已经考虑到了它的合成，他说：“因为这个结构是根据光谱数据解读出来的，也是由光谱数据证明的，还是一个相对构型，究竟对不对，还需要通过实验全合成了，证明对了，才能说这是青蒿素的绝对构型，这才是最后的证明。”

1978年，全国科技大会制定的科技规划中提出了青蒿素的全合成。作为结构测定的主持单位，中国科学院上海有机化学研究所承担了该项任务，1979年初，周维善、许杏祥等组成攻关小组，开始了历时5年的探索之路。

许杏祥的加入应该是一件顺理成章的事。他1965年从北京大学化学系毕业，报考了上海有机所的研究生，被分配到黄鸣龙的实验室，成为黄鸣龙的最后一个弟子。不久后，“文革”爆发，黄鸣龙成为反动学术权威和漏网右派，研究工作的权利被剥夺了，许杏祥就开始跟随周维善工作。

青蒿素合成之初，正是中国实行改革开放之际。瑞士罗华制药到中国考察，并到上海有机所访问，周维善向他们详细介绍了青蒿素的结构。不久后，周维善的小组就获知瑞士也在做青蒿素的全合成。

一场竞争开始了，但实验相当困难。

许杏祥说：“青蒿素是一个含过氧基团的倍半萜内酯化合物，分子式 $C_{15}H_{22}O_5$ ，15个碳中7个是手性碳，罕见的过氧以内型的方式固定在两个四级碳上而成‘桥’。显然这一奇特结构的全合成是极具挑战性的。首当其冲的当然要数过氧桥的架设，研究实践已证明倍半萜骨架上手性碳的构建同样艰辛。”

1982年，年近花甲的周维善对组里同志说：“青蒿素不全合成成功，我决不退休！”

在青蒿素的全合成设计中，最关键的一步是如何加入过氧基团，在试过多种方法后，许杏祥提出以青蒿酸代替香草醛作为合成的起始物。

“这是一个非常重要的建议！”周维善说，“经组里同志，特别是许杏祥和朱杰的细心努力，

青蒿素的合成终于实现了，合成的青蒿素与天然青蒿素完全一致，那天是1983年1月6日，全组同志真是无比高兴。但我们的工作还没有完，要继续完成双氢青蒿酸的全合成，这样才称得上青蒿素的全合成。”

一年后，即1984年初，他们实现了青蒿素的全合成，他们的论文《青蒿素及其一类物结构和合成的研究》发表在1984年第42期的《化学学报》上。

1977年，青蒿素项目在全国科学大会上获重大成果奖；1987年，青蒿素全合成成果获国家自然科学奖二等奖。

### “最有效的抗疟药”

今天，疟疾仍然是危害人类最大的疾病之一，全世界每年有5亿人罹患此病，100多万人因此死亡。

“青蒿是一种作为青蒿素来源的中药植物，用于生产最有效的抗疟药物。”2007年3月12日，世卫组织在发表专著《青蒿种植与采集指南》的新闻稿中如是说。

由于疟原虫抗药性的形成，如今40%的世界人口处于罹患对其他药物具有抗药性的风险之中。2001年，世卫组织向恶性疟疾流行的所有国家推荐以青蒿素为基础的联合疗法，到2007年，“在需要以青蒿素为基础的治疗的76个国家中，有69个已采纳世卫组织使用这一疗法的建议。这些治疗药物的提供仍然未达到需求。在全世界估计需要以青蒿素为基础的联合疗法的6亿患者中，只有约8200万人正在通过公共部门的销售系统(占发展中国家抗疟药销售的90%)获得治疗。”

青蒿素结构和全合成的实现，为青蒿素衍生药物开发奠定了基础，但其本身由于工艺复杂、成本太高而不能投入生产。世界上青蒿素药物的生产主要依靠中国从野生和栽培的青蒿中提取，但青蒿中青蒿素的含量只有0.1%~1%，非常低。专门种植青蒿也占用了大量土地。

科学的方法可以提高青蒿素的产量，2005年10月，周维善联合洪孟民、金国章等7位中国科学院院士，联名致信中国科学院，呼吁加强青蒿素衍生物合成及其化学结构优化合成的研究：“中国企业参与国际青蒿素类药的竞争，唯一的办法是创新技术，通过申请专利保护自己的知识产权，保障自己在国际市场上的优势，争取与国际制药企业同台竞争的地位。”

他们呼吁，加强发展中药青蒿、青蒿素及其衍生物的科学技术研究，使其在资源、化学、新用途和复方抗疟药等方面不断创新以继续保持国际领先地位，并推进青蒿素类药科技成果的产业化、国际化发展，使青蒿素产品在较短时间里争回我国青蒿素在国际市场应有的地位，为发展中医药事业作出贡献。

如今，88岁的周维善已经不在科研的第一线了，但青蒿素仍然是萦绕在他心中的一份牵挂，



他说：“青蒿素的原料很短缺，生物化学是解决方法之一，要继续做研究。”

(吴锤结 供稿)

## 丘成桐感念恩师：陈省身，让数学之美薪火相传



陈省身

恩师陈省身先生已去世近7年了。从我1969年第一次见到先生，到如今也已42年了，但先生的面貌，先生的习惯，先生的精神都宛在眼前。一样地声如洪钟，一样地爱吃美食，一样地喜欢跟年青人谈天说地，然而这一切都已成为陈迹，实在使人神伤。

第一次知道先生的名字是在1964年。我在香港明报月刊看到先生的短篇散文《学算四十年》，谈到先生在数学上的工作，知道中华民族也有在国外出人头地的大数学家。当时父亲刚去世，没有想到可以留学，更遑论到伯克利这种名校了。然而先生的文字却深深地烙刻在我心中，渴望自己一朝也能在数学上有所成就。

我在香港中文大学崇基书院读数学时，得到一位刚从伯克利毕业的老师——沙拉夫博士的赏识，申请而成功地进入了伯克利读书。当时我尚未毕业，竟得到一份极为丰厚的奖学金，这是先生大力帮忙的结果，可说是我一生事业的转折点。

同年7月，先生获香港中文大学颁授名誉博士，来港访问。第一次见到先生，虽然交谈不过两分钟，已经可以感觉到先生恢宏的气度。先生的演讲内容与极小子流形有关，这以后一直是我研究方向的一部分。9月初我到伯克利时，先生很忙，却安排了他的研究生来帮忙，让我安顿下来。那年刚巧先生休假半年，虽然与先生交谈的时间不多，但是当先生休假回来，得悉我已经可以写出有一定水平的文章后，大为高兴。他灿烂的笑容，直到今天我还记得清清楚楚。当时他写了一封信给他的朋友——时任香港中文大学校长李卓敏教授，将我赞扬了一番。

我在1970年的暑期请求先生担任我的指导老师，先生实时答应了，但不到两个月工夫，他认为我的论文已足够成为博士论文，使我极为纳闷。虽然我自以为水平还不够，但是由于家境的缘故，也同意第二年毕业。先生的讨论班我都参加，他往往由我自由选择文章在堂上作报告。先生在复几何方面的工作对我的影响极为深远，可是我对先生在外微分系统的重要工作则始终未能沾上边，这是我毕生遗憾的事，太早毕业毕竟是要付出代价的。

当时先生写了一本复流形的小书，送了我一本。他在第一页上题字：余生六十矣，薪传有人，愿共勉之。这对一个年仅21岁还未毕业的年轻人，实在是一种过分的奖誉。所幸30多年来，我在复几何上的工作没有辱没先生的期望。使我惭愧的是，先生这本著作注重用分析以外的工具，而我的工作却以分析为依归，对外微分系统的运用远不如先生的灵活。以外微分型式来构造几何不变量，先生可说是独步古今，无论陈类、陈—莫萨不变量和陈—西蒙类的构造，都是流芳万世的工作。

先生又关心我需要教学的经验，特别安排我去授课。他不在伯克利的时候，由我代课。我毕业时得到很多学校的聘书，当然都是由于先生的推许，先生认为普林斯顿高等研究院乃是做学问最佳的地方，虽然薪酬比其他地方少了一半，我毫不犹豫地接受了先生的建议。还记得先生对我说：“做学问一定要跟有学问的人在一起。”这句话使我一生受用。

我早岁成名，都是出于先生荫护。甚至在我找对象和婚姻的事上，先生都花了不少心血。1977年，先生希望我到伯克利任教。我到母校访问一年，确实做了一些重要的工作，但还是决定回到史丹福大学去，先生对我这个决定并不愉快，但还是尊重我的意愿，并安排我到普林斯顿的高等研究所，在那里我做了5年的教授。先生刚巧在那时筹划伯克利数学所，第一年是何年，由我带领研究，在这一年与先生更多在学问以外的事务上接触，而先生已经开始集中精力去替祖国服务，筹办南开数学所了。

先生去世时，学生们都极为哀伤，中华民族损失了一位伟大的数学家，也损失了一位伟大的师长。但是先生的教导、先生的精神，将永留人间。陈氏类将会如欧氏几何一样，成为人类学问的瑰宝。愿先生安息吧。

(吴锤结 供稿)

## 李善兰—近代科学的先驱

武际可



李善兰(1811—1882)原名心兰，字竟芳，号秋纫，别号壬叔。浙江海宁人。在数学、天文学、力学、植物学等方面都有贡献。

李善兰出生于书香世家，自幼就读于私塾，受到了良好的家庭教育。他资禀颖异，勤奋好学。9岁时，李善兰发现父亲的书架上有一本《九章算术》，感到十分新奇有趣，从此迷上了数学。

14岁时，李善兰又靠自学读懂了欧几里得《几何原本》前六卷，这是明末徐光启(1562—1633)、利玛窦(M. Ricci, 1522—1610)合译的古希腊数学名著。

几年后，乡试落第。但他却毫不介意，而是利用在杭州的机会，留意搜寻各种数学书籍，买回了李冶的《测圆海镜》和戴震的《勾股割圆记》，仔细研读。

1845年前后，李善兰在嘉兴陆费家设馆授徒，得以与江浙一带的学者（主要是数学家）顾观光(1799—1862)、张文虎(1808—1885)、汪日桢(1813—1881)等人相识，他们经常在一起讨论数学问题。此间，李善兰有关于“尖锥术”的著作《方圆阐幽》、《弧矢启秘》、《对数探源》等问世。其后，又撰《四元解》、《麟德术解》等。

1852年夏，李善兰到上海墨海书馆，将自己的数学著作给来华的外国传教士展阅，受到伟烈亚力（A. Wylie, 1815—1887）等人的赞赏，从此开始了他与外国人合作翻译西方科学著作的生涯。

李善兰与伟烈亚力翻译的第一部书，是欧几里得《几何原本》后九卷。在译《几何原本》的同时，他又与艾约瑟（J. Edkins, 1823—1905）合译了《重学》20卷。其后，还与伟烈亚力合译了《谈天》18卷、《代数学》13卷、《代微积拾级》18卷，与韦廉臣（A. Williamson, 1829—1890）合译了《植物学》8卷。以上几种书均于1857至1859年间由上海墨海书馆刊行。此外，他还与伟烈亚力、傅兰雅（J. Fryer）合译过《奈端数理》（即牛顿《自然哲学的数学原理》），可惜没有译完，未能刊行。

1860年，李善兰在江苏巡抚徐有壬幕下作幕宾。太平军占领苏州后，他留在那儿的行篋，包括各种著作手稿，散失以尽。从此他“绝意时事”，避乱上海，埋头从事数学研究，重新著书立说。其间，他与数学家吴嘉善、刘彝程等人都有过学术上的交往。

1861年秋，洋务派首领、两江总督曾国藩（1811—1872）在安徽筹建安庆军械所，并邀著名化学家徐寿（1811—1884）、数学家华蘅芳（1833—1902）入幕。李善兰也于1862年被“聘入戎幄，兼主书局”。他一到安庆，就拿出“印行无几而板毁”于战火的《几何原本》等数学书籍请求曾国藩重印刊行，并推荐张文虎、张斯桂等人入幕。他们同住一处，经常进行学术讨论，积极参与洋务新政中有关科学技术方面的活动。

1864年夏，曾国藩攻陷太平天国首都天京（今南京），李善兰等也跟着到了南京。他再次向曾国藩提出刻印他所译所著的数学书籍，得到曾国藩的支持和资助，于是有1865年金陵刊本《几何原本》15卷和1867年金陵刊本《则古昔斋算学》24卷问世。与此同时（1866），在南京开办金陵机器局的李鸿章（1823—1901）也资助李善兰重刻《重学》20卷并附《圆锥曲线说》3卷出版。

1866年，在北京的京师同文馆内添设了天文算学馆，广东巡抚郭嵩焘（1817—1891）上疏举荐李善兰为天文算学总教习，但李善兰忙于在南京出书，到1868年才北上就任。从此他完全转向于数学教育和研究工作，直至1882年去世。其间所教授的学生“先后约百余人。口讲指画，十余年如一日。诸生以学有成效，这些人在传播近代科学知识方面都起过重要作用。

李善兰到同文馆后，第二年（1869）即被“钦赐中书科中书”（从七品卿衔），1871年加内阁侍读衔，1874年升户部主事，加六品卿员外衔，1876年升员外郎（五品卿衔），1879年加四品卿衔，1882年授三品卿衔户部正郎、广东司行走、总理各国事务衙门章京。一时间，京师各“名公钜卿，皆折节与之交，声誉益噪”（蒋学坚《怀亭诗话》）。但他依然孜孜不倦从事同文馆教学工作，并埋头进行学术著述，1872年发表《考数根法》，1877年演算《代数难题》，1882年去世前几个月，“犹手著《级数勾股》二卷，老而勤学如此”（崔敬昌《李壬叔征君传》）。

李善兰在数学方面的研究成果主要见于其所著《则古昔斋算学》13种24卷和题为“《则古昔斋算学》十四”的《考数根法》。1867年刊行的《则古昔斋算学》收录他20多年来的各种天算著作，计有《方圆阐幽》1卷（1845）、《弧矢启秘》2卷（1845）、《对数探源》2卷（1845）、《垛积比类》4卷、《四元解》2卷（1845）、《麟德术解》3卷（1848）、《椭圆正术解》2卷、《椭圆新术》1卷、《椭圆拾遗》3卷、《火器真诀》1卷（1858）、《对数尖锥变法释》1卷、《级数回求》1卷、《天算或问》1卷。《考数根法》则发表于1872年的《中西闻见录》第二、三、四号上。李善兰的其他数学著述还有《测圆海镜解》、《测圆海镜图表》、《九容图表》、《粟布演草》、《同文馆算学课艺》和《同文馆珠算全鍼》等多种。

李善兰的数学成就主要有尖锥术、垛积术、素数论三个方面。

19世纪40年代，在西方近代数学尚未传入中国的条件下，李善兰创立了二次平方根的幂级数展开式，各种三角函数、反三角函数和对数函数的幂级数展开式，这是李善兰也是19世纪中国数学界最重大的成就。

李善兰建立在尖锥术基础上的对数论独具特色，受到中外学者的一致赞誉。伟烈亚力说：“李善兰的对数论，使用了具有独创性的一连串方法，达到了如同圣文森特的J. 格雷戈里（Gregory, 1638—1675）发明双曲线求积法时同样漂亮的结果”，“倘若李善兰生于J. 纳皮尔（Napier, 1550—1917）、H. 布里格斯（Briggs, 1556—1631）之时，则只此一端即可名闻于世”（A. Wylie, Chinese researches, 1897）。顾观光发觉李善兰求对数的方法比传教士带进来的方法高明、简捷，认为这是洋人“故为委曲繁重之算法以感人视听”，因而大力表彰“中土李（善兰）、戴（煦）诸公又能入其室而发其藏”，大声疾呼“以告中

土之受欺而不悟者”（顾观光《算贖余稿》）。

李善兰的另一杰出数学成就是垛积术，见于《则古昔斋算学》中的《垛积比类》。

在中国数学史上，乘方垛积计算问题相当于求自然数的幂和公式，这在数学史上是一个古老的题目，同时又是通向微积分学最基本和最普遍的公式——幂函数的定积分公式的阶梯。北宋沈括（1031—1095）首创隙积术开垛积研究之先河。元朱世杰《算学启蒙》（1299）、《四元玉鉴》（1303）、清陈世仁（1676—1722）、汪莱（1768—1813）、董祐诚（1791—1823）等人继续研究，有所成就。李善兰集前人之大成，发扬创新，撰《垛积比类》，“所述有表、有图、有法，分条别派，详细言之”，自成体系。得到了被称为“李善兰公式”的重要结果。

我国数学家章用（1911—1939）、华罗庚（1910—1985）和匈牙利数学家图兰·帕尔（Turan Bal）等人都研究和证明过它。

李善兰的第三项重要数学成就是他在1872年发表的《考数根法》，这是我国素数论上最早的一篇论文。所谓数根，就是素数。考数根法，就是判别一个自然数是否为素数的方法。李善兰说，“任取一数，欲辨是数根否，古无法焉”，他“精思既久，得考之法四”，即得到四种方法。

李善兰是中国近代科学的先驱。他在19世纪50年代，与伟烈亚力、艾约瑟、韦廉臣合作，翻译出版了以下关于数学、天文学、力学和植物学的西方科学著作：

《几何原本》（Elements，古希腊欧几里得（Euclid）原著，约公元前300年；英国I. 巴罗（Barrow）英译本，1660）后九卷，与伟烈亚力合译，韩应陞刊本，1857；金陵书局，1865。

《代数学》（Elements of algebra，英国A. 德摩根（De Morgan）原著，1835）13卷，与伟烈亚力合译，上海墨海书馆，1859。

《代数积拾级》（Elements of analytical geometry and of differential and integral calculus，即《解析几何与微积分初步》，美国E. 卢米斯（Loomis）原著，1850）18卷，与伟烈亚力合译，上海墨海书馆，1859。

《谈天》（Outlines of astronomy，即《天文学纲要》，英国J. 赫歇尔（Herschel）原著，1851；第五版，1858）18卷，与伟烈亚力合译，上海墨海书馆，

1859。

《重学》（An elementary treatise on mechanics 即《初等力学》，英国 W. 胡威立（Whewell）原著）20 卷附《圆锥曲线说》3 卷，与艾约瑟合译，钱氏活字版（仅 17 卷），1859；金陵书局，1866。

《植物学》（Elements of botany，即《植物学基础》，英国 J. 林德利（Lindley）原著）8 卷，与韦廉臣合译，上海墨海书馆，1858。是我国最早介绍西方近代植物学的译著，内容包括只有在显微镜下才能看到的植物内部组织构造，在实验和观察的基础上所建立的有关植物体各器官组织的生理功能的理论，以植物体本身形态构造特点为依据的科学的植物分类方法等。

李善兰和伟烈亚力在徐光启和利玛窦于 1607 年翻译出版古希腊数学名著《几何原本》前六卷之后整整 250 年，“续徐、利二公未完之业”（李善兰《几何原本》序），于 1857 年翻译出版了《几何原本》后九卷，并在曾国藩的资助下，于 1865 年刊行了十五卷足本《几何原本》，对清末数学界产生了积极的影响。在翻译过程中，李善兰对其底本“删芜正讹，反复详审”，“以意匡补”，多有发挥。如在卷十第 117 题中加按语讨论无理数的存在问题，这是中国传统数学中从未有过的。《代数学》和《代微积拾级》则是符号代数学、解析几何学和微积分学第一次被介绍进中国，对高等数学在中国的传播作出了开创性的贡献。

李善兰与伟烈亚力合作翻译《奈端重学》即牛顿的重要著作《自然哲学的数学原理》，只翻译了一部分，没有译完，也没有刊行。

这里应该特别提及的是，在翻译过程中，大量的近代科学名词，其中文译名都没有先例可供参考。本着对后人负责的精神，李善兰仔细琢磨，反复斟酌，十分贴切地创译了一大批科学名词，如代数学中的代数、函数、常数、变数、系数、已知数、未知数、方程式、单项式、多项式等，解析几何学中的原点、轴、圆锥曲线、抛物线、双曲线、渐近线、切线、法线、摆线、蚌线、螺线等，微积分学中的无穷、极限、曲率、歧点、微分、积分等；天文学中的历元、方位、视差、章动、自行、摄动、光行差、月行差、月角差、二均差、蒙气差、星等、变星、双星、三合星、本轮、均轮等；力学中的分力、合力、质点、刚体等；植物学中的植物、细胞、菊科、豆科、蔷薇科、杨柳科、芭蕉科等。一百多年过去了，这些科学名词不仅在我国流传下来，还飘洋过海，东渡日本等国，沿用至今而勿替。

李善兰在 19 世纪 50 年代中对西方近代科学中数学、物理、天文、生物等学科的翻译工作，加上 70 年代初徐寿对化学、华蘅芳对地学的翻译工作，20 年间，近代科学各大门类的先进知识都介绍进了中国，这为中国近代科学的发展奠定了坚实的理论基础，具有不可磨灭的历史意义。

李善兰的科学著译，洋洋大观，如前所述。特别是他的数学著述，“仰承汉唐，荟萃中外，取精用宏，兼综条贯”，“业畴人者，莫不家庋一编，奉为圭臬”（汪煦《听雪轩诗存·序》）。而他的诗文，也颇具特色，有些还集中表现了他的爱国思想和科学精神。

李善兰生性落拓，跌宕不羁，潜心科学，淡于利禄。曾国藩等赏识他，“屡欲列之荐牍，皆力辞”。晚年他虽官居内阁高位，但从来没有离开过同文馆教学岗位，也没有中断过科学研究工作。他自署对联“小学略通书数，大隐不在山林”张贴门上，表明他仍然以在野之隐士自居，而不与贪官污吏者同流合污。

读书，著书，译书，教书，这就是李善兰一生的活动。作为中国近代科学的先驱者和传播者，人们将永远纪念他。

### 参考文献

梅照荣主编，明清数学史论文集，南京，江苏教育出版社，1990

（吴锤结 供稿）

## 访金展鹏院士：中国的霍金





疾病摧垮了他健康的身体，使他无法像常人一样站立起来，但他以超人的毅力，创造了学术成就的辉煌，也演绎着波澜壮阔的人生。他就是中科院院士、中南大学教授金展鹏，被誉为“中国的霍金”。

在世界科学界，只有食指能动的英国科学家斯蒂芬·霍金，被誉为“另一个爱因斯坦”。在中国科技界，只有脖子能动的中南大学教授金展鹏（上图），被誉为“中国的霍金”。

虽然在电视上见过金教授的模样，但真正见到他本人，还是有些吃惊。他四肢瘫痪，只有脖子还算灵活，由于肌肉萎缩，手指已严重变形。他用很大的努力微微动了动左臂，表示对我的欢迎。我走上前握住他的手，像和常人握手一般，尽量不显得那么吃惊。但我发现我的想法是多余的，因为他对别人的吃惊，早已习惯。

他谦恭而儒雅，和蔼而自尊。疾病摧垮了他健康的身体，但留给他智慧的大脑。他无法像常人一样站立起来，但他的学术思想和师德素养，始终站立在高位，卓尔不凡。

### 世界瞩目“中国金”

200多年前，一块铁陨石被切成试片，抛光腐蚀后，涂上油墨，敷上纸张，轻施压力，一张清晰的几何图形便呈现出来了，这就是早期的相图，也是金相学的发端。

谈话就从相图开始。

金教授形象地告诉我，相图是材料设计的索骥图，面对迷宫似的材料世界，相图会告诉你通往目的地有哪几条路，哪条路可能最好。也就是说，相图能从理论上解决如何用最快的速度设计出性能最好的材料。

作为“金氏相图测定法”的创立者，金展鹏在材料研究领域取得了一系列标志性成果，从而使他享誉国内外。然而，潜心学问的金教授为人一向低调，以致材料学科之外的人对他的研究和经历知之甚少。

他告诉我，相图是金相学的基础内容之一，是进行材料研究和开发的有用工具。他就是学金相学专业的，1955年从广西荔浦考到中南矿冶学院（中南大学前身），1960年大学毕业，他对金相学产生了兴趣，于是又考取了本校的研究生，毕业后留母校任教。不久“文革”爆发，众人忙着写大字报，他却痴迷于斑斓的相图，还苦读英文版的《毛泽东选集》，暗暗发誓要让中国在国际相图界有一席之地。

1979年，在中南大学任教的金展鹏经老师黄培云推荐，被选派到瑞典皇家工学院做访问学者。在瑞典，金展鹏有“以1胜52”的美谈。当时，德国科学家做材料试验，用了52个式样，都没有得到一个想要的相图，而金展鹏把传统的材料科学与现代信息科学结合，首创了在一个式样上测量三元相图整个等温截面的方法，巧妙地解决了德国科学家的难题。这就是他的“三元扩散偶—电子探针微区成分法”，这个方法就是后来国际相图界公认的“金氏相图测定法”，国际同行因此称他为“中国金”。

材料科学的重要性是不言而喻的，21世纪三大支柱产业是材料、能源和信息，材料排在第一。由此，我们不难理解金展鹏科学研究的价值和意义。

1981年，金展鹏回到祖国。从飞机上下来，他搬下整整8大箱学术资料。为了节省空间，他的生活用品一件也没能带回来。

他最喜欢唐代诗人杨巨源的《城东早春》：诗家清景在新春，绿柳才黄半未匀。若待上林花似锦，出门俱是看花人。诗言志，金展鹏就是这样一个赶早看春景的人。

### 轮椅上展翅的鲲鹏

生于1938年的金展鹏，是在花甲之年患病的。1998年春节后的一天，他应邀去作一个学术

报告，刚走出家门，便觉步履沉重。在医院一梦醒来，发现自己除了脖子还能动，四肢已失去知觉。

变成这样一种“相态”，是他在如日中天的事业发展道路上怎么也没有料到的。他似乎看到，他的“时间箭头”在以什么样的速度指向终点，他必须更加珍惜时间，把相图领域的未竟事业传递给他的学生们。这样的信念，使他很快调整了心态。

他让妻子胡元英帮着翻书页，开始了艰难的工作。后来，还是胡元英想了一个办法，找来几根废弃的木条，钉成一对三角架，固定在床头，书就“俯”在两个三角架之间。

从此，金展鹏的全部生活只有两种姿态——躺或坐。躺着，三角架就是他的“学术平台”。坐着，轮椅就是他的双腿，环绕身边的弟子就是他的希望。前几年，每周六他都要坐着轮椅去给学生们上《论文评述》课。天气好的时候，他会把课安排在草地上进行。

霍金被禁锢在轮椅上，但他的思维却遨游到广袤的太空，去探索时间有没有开端，空间有没有边缘。同样，金展鹏被禁锢在轮椅上13年，而他的科学成就和人格力量却延展到常人都触及不到的地方，他承担了1项国家“863”课题、3项国家自然科学基金课题，还有与美国通用电气公司的国际合作课题。作为导师，自1981年以来，他先后培养出40余名博士和硕士，其中有近一半是他患病后培养的。他们都相继成为国际相图界的骨干，在美国相图委员会中，就有4名金展鹏的学生。他独特的导师风范赢得了众学子的爱戴，大家称他“中国的霍金”。

他是积极乐观的——看上去生动的面容与僵硬的四肢很不相称。外人会觉得他不幸，但他自己并不这么想。每天上午10点到12点，下午4点到6点，人们都能在实验室或办公楼里看到轮椅上金教授在愉快地工作。

他甚至是活泼好动的——这样说似乎不妥当。但他的确对一切新鲜的事物都想亲自去探个究竟。他听说学校图书馆二楼收藏了一枚迄今世界上最大的菊花石，就一定要乘电梯亲自去看一看；还有一次，他从电视里听到一个术语“期权”，歪头想半天没弄明白，就去找商学院的学生请教，直到弄懂才罢休。

在浩渺的宇宙中，我们不过是沧海一粟，古往今来，不知道多少人在探寻生命的价值，感叹时间的无情。爱因斯坦的《相对论》告诉我们，生命的奥秘藏匿于质量中。金展鹏就是在用生命的质量抵御飞逝的时间。他说：国家培养了我，我必须为国家多做点事情，身体越不行越要抓紧，不然没时间了。

科学的高速列车，他一趟也不落下

霍金说过：我即使被关在果壳之中，仍自以为是无限空间之王。

金展鹏有一句更质朴的话：只要大脑还运转，就要学习和创造。

搞科研，他搞出了世界水平；带学生，也带出了世界水平。在国际相图会议上，西方代表看到黄皮肤黑头发的同行，会以一种敬佩的口吻问道：您是从“中国金”那里来的吗？

金展鹏对学生说：“现在我们的国家，人才不是多了，而是少了。我这辈子最大的愿望，就是你们都超过我。”他指导学生选做世界著名大学相关课程的练习，并邀请美、英等国教授参与博士生论文的书面评审工作；他带领的小组编写的多媒体教材，已被美国十多个单位采用。他和他指导的学生在国际相图测定与材料设计领域已发表论文 170 多篇，被 SCI 收录 89 篇，被 EI 收录 102 篇，这也使由他领导的相图计算和材料设计研究所成为国际上该领域的研究中心之一。

2003 年 11 月 25 日，中国科学院院士增选结果揭晓，轮椅上的金展鹏光荣入选。无数越洋电话蜂拥而至。还有一封由中南大学校长黄伯云教授转来的信，是世界各地 40 多位学生联名写给母校的。信中说：对我们这些有幸得到金展鹏老师教诲的学生来说，这只是惊喜却绝非诧异。金教授的成就长久以来得到了国际同行的广泛关注，并为他赢得了国际声誉，使他成为世界知名的材料科学家。即使在异国他乡，我们也总能听到他的名字，这让我们感到高兴和自豪。

面对荣誉，金展鹏院士始终谦恭如初。中南大学每次有材料科学方面的学术报告，无论站在讲坛上的是国际知名学者，还是他曾经教过的学生，他总要穿戴整齐，让妻子和学生把他推进报告厅。一次，作报告的是一位日本学者，他对金展鹏的成就早有耳闻，看到他坐着轮椅来听自己的报告，很是惊讶。在两个多小时里，金老师认真地听，像学生一样积极提问。最后，这位日本学者走下讲台，向金展鹏深深鞠躬。

金展鹏说，科学的高速列车，他一趟也不能落下。

### 这里是相图学的“延安”

在今年教师节的晚会上，金展鹏端坐轮椅，欣然领受了他的三位学生的深深一鞠。这一幕，通过央视的电波，感动了中国。

教师节前夕，我在北京见到了金展鹏的这三位博士——杜勇、赵继成、鲁晓刚。他们都是从海外学成归来，虽是金展鹏不同时期的学生，却共有一段美好的记忆。

杜勇回忆说，他以前总是不分白天黑夜地和金老师待在实验室里，因此总能吃到师母送来的鸡蛋、芋头扣肉。现在杜勇已是中南大学粉末冶金研究院教授、“长江学者”特聘教授。他是 2003 年回国的，他说一想起金老师在轮椅上还指导学生搞科研，他就没有理由不把在国外学到的新知传授给学生。

赵继成如今是美国俄亥俄州立大学终身教授，也是我国“千人计划”引进人才。他在金老师的三元扩散偶技术的基础上，创立了多元扩散结技术，在国际相图学界声名鹊起。他说他一生中的三大决定，有两个和金老师有关，一个是选择了金老师作为导师，另一个是他在美国通用电气干了12年、发明了46项专利后，毅然决定像金老师这样当一名大学教师。他们经常为一篇文章打越洋电话，一冒出新想法，拿起电话就拨，竟忘了时差，有时是午夜了，他便抱歉地说对不起。金老师半嗔道，“已经把我吵起了，就继续讲吧。”

羁绊在病床上的日子，金展鹏最盼望的就是学生打电话来，尤其是越洋电话。他有时痛起来不停地翻身、喝水。可学生的电话一来，他就精神了，身上也不疼了，口也不渴了。电话是他的“止痛药”，就是贵了点。

鲁晓刚目前已是上海大学教授。在国外那么多年，他不知道和老师通过多少电话，发了多少邮件。他说金老师在国内的所有学生，只要回国，都会到长沙来聚会，“因为这里是相图学的‘延安’！”

相图学的“延安”，这比喻充满燃烧的激情！

金展鹏也最牵挂在国外的学生，他始终与他们保持电话和邮件联系。虽然他从没明确说过“你们回来吧”，但他的关怀像一根长长的丝线，牵系着这些海外学子的心。

### 相图是他生命中绚丽的彩虹

材料，是人类文明的坐标。相图，是金展鹏学术生涯的符号，那万花筒般的形状和色彩，是他生命中绚丽的彩虹。

一说起相图，金教授就变得滔滔不绝，一点儿不像常年被困在轮椅上的病人。

他说，我国在相图的理论研究方面处于国际前沿，但应用方面却还很落后。

他说，现在任何一个科技前沿都有中国人的贡献，但却没有掌握集成的主动权。许多研究的确世界领先，但很快就会被人家超越。

他说，要尽快着手材料知识产业的战略布局，实施中国自己的材料基因工程。

他预言，未来20年，相图计算测试技术在国际材料领域将会发挥越来越大的作用。如果我们从现在重视起来，就会赢得20年，就有望赶上美国……

谈起这些，他又着急、又忧虑。说到兴奋处，脖子的动作带动轮椅轻轻晃动着，同频共振般传达出他思想的活力、生命的激情。

这位 73 岁的院士，就是以这样特殊的姿势在科学大道上奔跑，轮椅完全束缚不了他驰骋的思维。

临别时，我问金教授，这种罕见的疾病到底是什么引起的？他说医学上也没搞清。就像霍金曾说的：上帝不仅掷骰子，还把骰子掷到了人们看不见的地方。不过，现在对他来说，是什么病已不重要，重要的是只要大脑还在运转，他就很满足，他就十分感恩。

看着他自信的微笑，你会觉得，他被疾病束缚在轮椅上，就像人们被万有引力束缚在地面上一样自然。除了行动受限，他的语言和思维一如往常。他是共产党员，科学家，无神论者，他相信万有引力，不信上帝，但在他的疾病这件事上，他似乎认可了命运的安排——上帝止住他的脚步，那是因为给了他一个敏捷的大脑，让他在轮椅上更好地思考。

（吴锤结 供稿）

### 周国泰院士：搞科研要大协作 不能像“狗撒尿”

9月7日一大早，记者如约赶到北京西直门北大街一幢楼的第5层。正对楼梯口的墙上“周国泰院士工作室”赫然醒目。

一位身着笔挺军装的将军迎上前来握手，东北人，男中音，精神矍铄，快言快语。他，就是记者要交的科学家朋友，刚刚研发成功“高能镍碳超级电容器”的领军人物、中国工程院院士周国泰。

稍坐片刻，周院士便亲自陪我们一起乘车直奔天津，在那里试驾以“高能镍碳超级电容器”作为电源的电动汽车，探访建在天津的“周国泰院士实验室”。

#### 轻轻地来又轻轻地去

天津军事交通学院，绿树掩映。

科研楼前停放着一排电动“家族”，有小轿车、有摩托车、有中巴车，车身上都有“高能镍碳超级电容车”的标识。

周院士让人打开小轿车的前机盖，只见一个黑色的“大方盒子”，接着又打开后备箱，又见一个黑色的“大扁盒子”。“这就是超级电容器。它的循环寿命在5万次以上，充上电从天津跑到北京，没有问题。”技术人员话里透着自信。

周院士领衔的科研团队给他们的“孩子”取了一个名字，叫“高能镍碳超级电容器”。其奥秘在于采取了综合性能平衡设计思路，巧妙地将活性碳材料引入镍氢电池负极，即一个电极采用电极活性碳电极，而另一个电极采用电容电极材料或电池电极，实现了普通超级电容器

与电池结合为一体，从而兼有一般超级电容器和蓄电池的优异性能。

技术人员还给我们上了一堂技术课，详细解读了“高能”和“超级”：它的体积和重量比容量是目前车用超级电容器的10倍，已接近锂离子动力电池比能量的三分之二。其标准检测寿命在5万次以上，实际使用充放电循环已达1.5万次，是蓄电池的25—100倍，且充电10分钟可达到其额定容量的95%以上，大电流放电能力强，能量转换效率高。同时具有良好的高低温性能与环境适应性，使用温度范围可在-40℃至70℃，即便过充或短路也不会导致致命危险，安全可靠还实现了零排放。综合运营成本大大低于蓄电池，比锂离子电池降低80%以上。经天津市科委组织的专家鉴定，其技术达到国际先进、国内领先水平。

“你们开开体验一下。”记者早已按捺不住，打火、起步、上路，提速、减速、刹车，行走在秋日的阳光下，听不到燃油发动机的轰鸣，没有了冒烟的尾气，轻轻地来又轻轻地去，爽！

### “他们想我，我也想他们”

体验了一把驾驶，记者随周院士走进实验室。

实验室像是工厂的生产车间，里面安装了用于实验的各种微型设备。周院士说，多是自己设计的“土造”。一旦进入中试基地，就放大成现代化的生产线了。

技术人员都在埋头干着手里的活儿，一丝不苟。中间桌面上摆放着不同规格的电容器件，技术人员的任务是把散件封装进铁壳里，光是铁壳口的焊接，就有几道工序：先是一道点焊，然后是连焊，最后要把四面封紧。封好的电容器件大小不等，根据实验车的需要而定，规格共有3种，最大的有砖块大小，最小的和小瓶“二锅头”差不多，上端都安有一个瓶子口粗的“大螺丝”。周院士说，这是特为大电流充电设计的，一般的接点“扛不住”。

“高能镍碳超级电容器”的所有数据和检测结果，均出自于实验室，来不得半点儿马虎。负责人刘兴前介绍说，“高能镍碳超级电容器”一项重要指标就是环保，不能对人体有伤害。

他讲了一件事：“我们的产品，要用一种塑料壳，可是强度不够。一家小企业听说了，找上门来，提出他们可以用玻纤加入塑料壳中提高强度。周院士一听差点儿发火。他严肃地说，这个项目宁可不搞，也绝不能用玻纤。玻纤这种东西万一吸入人的嗓子、肺里，是要得癌症的。他另辟蹊径，查阅大量资料，终于搞出一种新材料，解决了强度问题。”

紧临的房间是另一个实验室。一台改装的发动机“轰轰”地运转，喷着淡淡白雾。周院士说，这是在做空气动力试验，将来的车电都可以不用了，用压缩空气作动力就行。一位操作人员向周院士汇报，发动机转速每分钟已达2600转，超过了改装前的转速。达到这个水平，完全可以用在公交车上。

实验室里停放着两辆用于空气动力试验的公交车，金龙牌，车身上“天津公交标价两元老年

人免费乘车路线”的字样清晰可见，车牌号分别为津 AE7731 和津 AE1623。一看就是“原汁原味”。

公交车顶上摆放着一排黑色瓶子，类似医院用的大氧气瓶。周院士说，这是铝内胆全缠绕复合气瓶，瓶体为碳纤维材料，装满压缩空气为汽车提供动力。经过试验，时速可达 120 公里。记者问是否安全，周院士回答得很干脆：“我们做过多次实验了，甚至用子弹打都不会爆炸。碳纤维，安全得很！”

技术人员见到周院士特别高兴，纷纷赶来在实验室合影留念。周院士说，我们这个团队各有分工，我的任务是解决用什么材料储电量最大，怎么实现大电流充放电；他们的任务是设计什么样的电路，怎样把电引出来。前者他们不会，后者我又不懂，谁也离不开谁。“几天不见，他们想我，我也想他们。”

### “搞科研不能像‘狗撒尿’”

往返于京津之间，一路上记者和周院士探讨他成功的奥秘。

谁也不会想到，这项重大成果竟然没有申请国家立项。

记者追问原因。

“这就是我的科研主张。”周院士直言不讳，“搞科研的人，你的成果能不能用很关键。我追求的是出了成果能很快产业化。忙于立项，整天跑项目，时间搭不起。一个创新课题提出来，你要立项，就得应付繁琐的论证，不说核心技术，人家说你不行，来回扯皮，最后干不成。‘高能镍碳超级电容器’我们从 2008 年开始搞，两三年做出来了，人家看了有用，就会有人投资，就会支持你。只要是领先的成果，不在于立不立项。”

话题转到了如何创新上。

“搞科研不能像‘狗撒尿’。”周院士此言一出，引得听者哈哈大笑。

这是一句土话，但比喻颇为贴切。周院士解释，狗走几步就撒尿，为什么，有人说是作识路标记。其实不然，它是在宣示，这地盘是我的。搞科研，这样能出成果吗？

科研要小核心、大协作。周院士说：“科研领头的人，好比是蜘蛛，可以织一个大网，联合起各方面的专家组成团队，协同攻关，否则，很难出成果。一个人很难成为万能的专家。比如说我的实验室，别人想用，免费，甚至还管饭。但我也有一个条件，你的实验室也得对我开放。目前我们已和 7 个实验室达成了协议，等于我有了 7 个实验室。我的团队也不是几十人，而是几百人、几千人。不然，我们那么多项目怎么做得过来？”



记者问周院士还有什么科研新闻最近要发布，他如数家珍地列举了一番。不料又叮嘱了一句：“这些还不到说的时候。”

（吴锤结 供稿）