

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

2012年第21期 总第98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)

2012年11月1日

## 《凌云飞天》Space Travel 版权页

2012年11月 总第九十八期

主办：大连理工大学航空航天学院

网址：[http://aa.dlut.edu.cn/Space\\_Travel.html](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、投稿邮箱：[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> .....	4
大学生花费近三万用时两个月造出载人旋翼机.....	4
中国航母战机起降遇困难 起飞好似高山滑雪.....	5
英研制逼真飞行模拟器 人类似鸽子翱翔城市上空.....	14
奥地利冒险家身穿宇航服 自太空边缘超音速跳伞.....	16
揭秘太空超音速跳伞 航天服高度牢固并提供纯氧.....	19
超音速跳伞死里逃生 菲利克斯经历五大致命风险.....	25
走近美空军 X-37B 绝密战机 建全球两小时打击圈.....	27
美国超音速飞机时速 4000 公里：90 分钟纽约飞东京.....	28
<b>航天新闻</b> .....	33
中国成功发射第 16 颗北斗导航卫星.....	33
旅行者一号或飞出太阳系 成人类首个星际飞行器.....	34
NASA 宣布 飞船货运“龙”号与国际空间站成功对接.....	36
龙飞船平安返地 运回宇航员血液尿液样本供研究.....	37
日本发射微型立方体卫星 可在空中发送摩尔斯码.....	38
日本准备明年发射新型固体运载火箭.....	39
美航天局曝光黑白老照片 揭秘“太空勇士”黑猩猩.....	40
外媒报美科学家欲百万亿美元 打造光束推进飞船.....	43
美国设计直升机太空舱 宇航员可指定地点软着陆.....	46
俄罗斯联盟号飞船 搭载 3 名宇航员发射升空.....	48
俄拟投巨资建造卫星群监视北极.....	49
英 13 岁少年送简易卫星上天成功 希望攻读博士.....	49
意想不到危险 打喷嚏成远距离太空飞行头号杀手.....	51
外媒报美国科学家研发 星际迷航型牵引波束.....	53
韩国“罗老”号火箭出现异常 发射日期或推迟 3 天.....	54
星际殖民飞船大猜想 模仿自然环境可住 10000 人.....	55
<b>蓝色星球</b> .....	58
研究揭开球状闪电形成之谜.....	58
科学家发现四万年前 地球磁场发生逆转的新证据.....	59
研究表明地球生物大灭绝或将再次发生.....	61
太平洋现“漂浮巨石”如浮岛 科学家揭开其中奥秘.....	62
预防小行星撞击有新招 太空版彩球枪阻灾难发生.....	64

<b>宇宙探索</b> .....	67
望远镜拍恒星抛射物质引发强烈 X 射线辐射.....	67
“好奇号”探测器再度传回火星 360 度全景图.....	70
美好奇号首次将火星土壤 送入车体检测成分.....	71
欧航天局发现火星大峡谷 比例超美国大峡谷十倍.....	75
好奇号发现神秘发亮体 或为火星起源期遗留物质.....	76
科学家警告称载人任务将威胁火星生命.....	78
土星出现迄今规模最大温度最高涡旋结构.....	80
地球 40 光年外发现钻石行星 表面温度超两千度.....	81
科学家首次发现一行星与四颗恒星相伴.....	83
美最新太阳能月球车亮相 2015 年登月搜寻水冰.....	84
欧洲航天局计划于 2018 年登月寻水.....	87
岩石样本发现 月球由地球遭撞击形成新证据.....	88
研究称行星与地球相撞产生月球 进而诞生生命.....	90
土卫六发现巨型高温穹窿构造：或因岩浆上涌.....	91
4.3 光年外类地“三体恒星” 人类星际航行目的地.....	95
人类或百年内发现地外文明 如何交流成难题.....	97
地球或因黑洞而存在 释放强大能量滋养生命.....	100
垂死恒星出现奇异光环 物质抛射如同“螺旋起舞”.....	105
美探测器于银河系核心发现未知质量黑洞.....	108
黑洞存在弹球效应可将恒星“踢”出 酷似击打棒球.....	110
天文学家观测超高速恒星 源动力指向“黑洞弹弓”.....	112
30 亿光年外发现最大星系核 或源于超级黑洞合并.....	114
宇宙巨型黑洞喷射超高速粒子 产生稀薄气泡.....	116
揭秘宇宙杀手“黑寡妇”脉冲星 可将恒星活活蒸发.....	118
研究揭日冕物质抛射奇特性质 超弹性碰撞如皮球.....	120
太阳喷发壮观美丽 四周呈现亮橙色环状物质.....	121
好奇号发现火星奇特物体为飞船降落碎屑物.....	122
科学家从三维角度研究暗物质细丝 消除平面错误.....	123
科学家新发现暗物质 halos 光环其内部或含星系.....	125
美卡西尼号飞船迎来升空 15 周年 传回 30 万幅照片.....	126
欧天文学家发现首颗 膨胀温暖大气层的“热木星”.....	129
科学家发现宇宙生命 或生存于系外行星的卫星上.....	131
详解宇宙膨胀速率测定法 最新结果不确定度仅 3%.....	134
盘点十大鲜为人知恒星真相 宇宙中没有绿色星星.....	137
<b>空天学堂</b> .....	139
瓦良格航母赴中国全过程.....	139
中国航母诞生记：仅仅是开始.....	144
<b>科技新知</b> .....	152



---

## 目录

---

美打造高科技机器人外骨骼 可实现地球太空两用.....	152
LiFi 可见光通信 电灯泡变成无线路由告别 WIFI.....	153
关于无线电力传输科技的展望与猜想.....	155
美研制超实用手机充电器 只需运动就可轻松使用.....	161
德国研制乒乓球机器人 具备学习能力可临场发挥.....	162
美国研制键盘手套 可通过指间触摸发短信和微博.....	163
新一代超声风速仪研制成功.....	165
碳纳米管芯片符合摩尔定律 将带来计算机新纪元.....	166
人类竟可用肉眼看到声音 最新研究揭开真正原因.....	167
澳研究发现狭义相对论扩展后 可解释超光速运动.....	169
人类基因改造即将实现 现实版克隆人社会恐成真.....	171
印尼业余摄影师抓拍精美昆虫戏水 照片美轮美奂.....	173
科学家新发现八只眼的蜘蛛 以 360 度视角看世界.....	175
<b>七嘴八舌</b> .....	177
与师生谈研究策略 1: 科研四要素.....	177
网络公开课: 一场静悄悄的教育革命.....	180
中国科学报: 科学精神与科研的本质.....	182
对话北大教授饶毅: 科研经费不是福利.....	185
北大学生集体跳《江南 style》致舞台坍塌.....	189
<b>纪实人物</b> .....	191
“中国物理学之父”吴大猷: 教出诺奖双杰不居功.....	191
约翰·格登: 全班倒数第一得了诺贝尔奖.....	192
傅君诏: 一位学者的人生经历与教育思考.....	197
忆侯学煜院士: 大自然是一部永远读不完的天书.....	200
中世纪最伟大的数学家之一---秦九韶.....	205

## 航空新闻

### 大学生花费近三万用时两个月造出载人旋翼机



沙伟调试自己制作的旋翼机。曹卢杰 摄

从小有着翱翔蓝天梦想的沙伟，目前就读于南京航空航天大学金城学院信息工程系，利用课余时间，用短短两个月时间，花了2.9万元造出简易载人旋翼机。10月12日上午10点，在学校内一块空地上展示试飞。通过视频可以看出，试飞比较成功，由于受到场地条件限制，又担心安全防护不到位，沙伟让简易旋翼机起飞离地一尺高就停止试飞。

12日上午，记者在南京航空航天大学金城学院实验楼前，见到了沙伟自主设计制作的简易旋翼机。简易旋翼机由发动机、支架、主螺旋桨和后螺旋桨、链条、油箱、操控杆、摩托车轮胎等零件组成。据沙伟介绍，旋翼机的发动机，是二手雅马哈摩托艇650发动机，油箱选为船舶外挂油箱，油料为汽油、机油按一定比例合成的混合油。机身非常简陋，是用高密度铝合金焊接起来的。整个旋翼机重110公斤，长2.4米，宽1.8米，高2.3米，旋翼直径7.4米。

据介绍，造这架旋翼机总共花去了2.9万元，其中只有4000元是学校补贴的，其余都是他勤工俭学赚的。

(吴锤结 供稿)

## 中国航母战机起降遇困难 起飞好似高山滑雪



资料图：中国辽宁舰立体解析图。

我国第一艘航母“辽宁”号在正式服役后，有网友在其飞行甲板上拍到了疑似战斗机轮胎接触的痕迹。同时在一些网站上出现了“辽宁”号航母在海试过程中，有国产战斗机以极低的高度掠过航母的照片。这些都引发了各界对中国航母作战能力，特别是航母舰载机的猜测。

### 中国舰载机什么样

#### 猜测

歼十战机能上舰吗？不能

歼十一行不行？理论上行

目前，中国尚未正式向外界公布航母舰载机的正式型号，但这不妨碍我们从一些公开信息中进行一些合理和逻辑上的猜测。

从技术基础上来说，歼十的面世，标志着中国具备了生产第三代战机的能力。歼十和世界各国现役主流舰载机的对抗并不会落下风，相比原来的歼八、歼七更是整整先进了一代。但是歼十能上舰吗？不能。因为歼十只有一台发动机，而现役主要舰载战斗、攻击机全都装备有两台发动机。在远海这种相对恶劣的战场上，战机装备两台发动机要远比一台发动机更有保险系数。



原文配图：辽宁舰上的光学助降设备。

那么在 60 年国庆阅兵中亮相的歼十一战机行不行？理论上来说，歼十一这种双发重型战斗机是比较适合的。俄罗斯航母的苏-33 舰载机就是通过苏-27 开发的。但从空军战斗机到航母舰载机，使用环境发生了重要的变化。空军的飞机一般都有机库，有的还有坚固的机堡，可以说住的是单人豪华间。而航母舰载机环境就恶劣多了，除了高温、高湿、高盐对战机的腐蚀，战机还要把机翼折叠起来，像挤大通铺一样排在航母机库里。

因此航母舰载机的设计不但要适应海上作战的腐蚀性环境以及弹射器弹射起飞和降落阻拦装置的“粗暴蹂躏”，折叠机翼的强度还要满足空中高强度作战的需要。一旦本来应该在机库折叠的机翼，却在空中发生了折叠，后果就不堪设想了。显然，即使是在歼十一的基础上研发舰载机，其技术挑战也不亚于设计一款新战机。

近期中国网络和相关军事媒体纷纷披露，中国研制航母固定翼舰载战斗机的照片，其外形和苏-33 的原型机 T-10K 非常接近。苏-33 属于重型舰载战机，和美军现役的 F/A-18E/F 舰载机属同一档次。但是由于采用滑跃式起飞方式，在航程与载弹量上，反而略逊一筹。如果对苏-33 的机体重量、航空电子等方面持续改进，它完全能够成为现役美军 F-18、法军“阵风”之外的另一航母舰载机标杆装备。

基于现有双发重型三代机技术来开发航母舰载机是比较合理的道路。然而即使舰载战斗机研制出来了，也仅是一个开始。新装备必须要能够按照不同要求成功从航母起飞降落才算圆满成功。

### 舰载机起飞不简单

#### 分类

#### 美法巴航母使用弹射

#### 英俄中航母使用滑跃

现代航母舰载机的起飞分为三种类型：弹射起飞、垂直起飞和滑跃起飞。目前美国、法国、巴西航母使用的均为蒸汽弹射起飞方式。英国、泰国、意大利、印度、俄罗斯和中国航母使用滑跃起飞。



这其中的区别就是中俄两国航母可以起飞重型舰载战斗机，而其他国家航母只能以滑跃（包括垂直）方式起飞轻型战机。美军一些两栖攻击舰被视为准航母，上面搭载的战机则以垂直方式起飞作战。

### 比较

#### 弹射起飞似用上弹弓

#### 滑跃起飞像高山滑雪

弹射起飞类似于弹弓，把飞机从飞机甲板上弹射出去；而滑跃起飞有点像高山滑雪，战机最后利用上翘一定角度的甲板，飞离航母。弹射起飞对飞行员的要求较小，相比之下俄罗斯的重型舰载机滑跃起飞对飞行员要求较高。而且，作为航母防御体系重要组成部分的预警机，没有弹射器是根本飞不起来的。

有人问了，弹射既然这么重要，那就不用呗。但这弹射器虽不是高技术的产物却是高工艺的产物。在高峰期，航母每 30 秒就需弹射一架战斗机。在这种状态下，一旦弹射器的气缸或者制动装置质量是“山寨”水平，就意味着飞行甲板下有个随时可能爆炸的蒸汽炸弹。

如果从航母的用途和性能上考虑，在目前的技术条件下，弹射器仍是第一选择。美国在研制新一代电磁弹射器，因为现有蒸汽弹射器的性能已到极限，满足不了新一代战斗机要求，而且电磁弹射器的推力大小可调节，这样航母不但可弹射有人战机，还可以弹射无人机。

### 故事

#### 俄战机首次起飞异常

#### 试飞员情急亮出绝活

俄罗斯库兹涅佐夫航母的首次苏-33 舰载战斗机起飞就异常惊险。1989 年 11 月 2 日，前苏联著名试飞员普加乔夫进行首次滑跃起飞。飞机发动机仅启动 6 秒钟，挡焰板的冷却水管就发生了爆炸。普加乔夫情急之下立刻减油门，但引发了制动器解锁，战机开始向前滑动。普加乔夫不愧为前苏联功勋飞行员。他很快决定不用挡焰板和制动器，直接利用战机的大推力发动机和滑跃甲板起飞。最后，普加乔夫成功了。

现在我们还可以从视频网站上看到俄罗斯飞行员的这手绝活儿。不过绝活儿背后，是甲板起飞的巨大限制：周围不能有人，否则就会被尾焰烧焦。这项特技只能满足飞起来的要求，不具备实战意义。现在库兹涅佐夫航母挡焰板的工作已正常。



资料图：歼-15 舰载机触舰复飞瞬间，着舰尾钩并没有放下。

## 降落更是大挑战

### 技术

### 降落难度超过起飞

### 专家找来光学助降

几乎所有描述航母的文章中，都会提到航母降落对舰载机飞行员的巨大挑战。在空中看来，再大的航母也变得渺小，如果气象条件差的话就更糟。对于刚刚建设航母的国家来说，战斗机成功降落的意义是等同甚至超过起飞的。

除了垂直起降战机外，舰载机降落非常复杂。但垂直起降战机的性能无法满足航母全方位作战的需要。为了让舰载机平安降落，技术专家想了各种点子。首先是光学助降系统。现有“菲涅尔”透镜光学助降系统，一般安装在航母中部左舷的一个自稳平台上，主要是中央竖排的5个分段灯箱，通过菲涅尔透镜发出5层光束，光束与降落跑道平行，形成5层坡面。正中段为橙色光束，向上、向下分别转为黄色和红色，正中段灯箱两侧有水平的绿色基准定光灯。当舰载机下滑角正确时，飞行员可以看到橙色光球处于绿色基准灯的中央，保持此角度就可以准确着舰。由于光学助降系统在恶劣天气下力不从心，专家还开发了全天候雷达自动着舰系统、激光助降装置系统等。

### 装置

#### 要拉住几十吨战机

#### 对阻拦索要求很高

战机降落到只有几百米的甲板上还要迅速停下来，就需要阻拦装置。现代航母一般都有4条阻拦索，美军的一些最新型号航母阻拦索数量已经降到了3条。这些阻拦索，要拉住几十吨全速飞行的战机，对于阻拦索质量、战机结构、飞行员反应都有很高的要求。美军F-35C前些时候暴露出的问题就是飞机尾钩很难钩住阻拦索，这可以说是致命问题。

除了阻拦索，航母阻拦装置还包括阻拦网。但阻拦网一般情况不用，只有一些紧急情况，例如起落架出现故障，才会使用。对于那些钩不上阻拦索的战机，只有迅速加大油门立即复飞。

一些国家在航母降落实验的初始阶段，往往使用接触-起飞的方式来让飞行员逐渐找到降落的感觉。但这种模拟感觉代替不了成功着舰对飞行员产生的巨大心理冲击意义。即使舰载机成功起飞和降落，这也仅是万里长征第一步。但我们相信中国航母舰载机能够后来居上，完成保卫我国海洋权益的使命。



航空母舰“辽宁舰”飞行甲板（摄影/新华社记者 查春明）

资料图：辽宁舰飞行甲板。



资料图：辽宁舰飞行甲板上的拦阻索。



资料图：歼-15 舰载机飞过辽宁舰上空。





资料图：辽宁舰的飞行甲板采用特殊的防滑设计和特种涂料。



资料图：美军 F-18 舰载机起飞瞬间。



资料图：美军 F-18 舰载机着舰瞬间，其尾钩已经打开。



资料图：法国的阵风 M 舰载机起飞瞬间。





资料图：法国阵风-M 战斗机降落在航母上。

(吴锤结 供稿)

### 英研制逼真飞行模拟器 人类似鸽子翱翔城市上空



人类可以通过该设备模拟鸽子飞行





看到的视角和鸽子完全一样



人们通过不同的动作可以实现转向和加速等基本操作

科学网(kexue.com)讯 自由飞翔一直是人类的梦想，人类总在羡慕鸟类可以自由的翱翔在天空，羡慕它们可以俯瞰整座城市，更向往它们可以呼吸到更清新的空气。

近日人类的“飞行梦”终于实现了，根据外国媒体报道，伦敦大学的科学家利用谷歌地球飞行模拟器和动作感应器相结合，制作了酷似鸟类飞行的模拟器，测试中可在城市上空轻松翱翔。

根据介绍，这是伦敦大学建筑学院高级空间分析中心研制的，通过飞行器可以像鸽子一样探索伦敦的每一个角落。这个模拟器使用微软 Kinect 体感游戏传感器，感应到用户的动作后，将画面转换到地图。

用户可以像鸟类一样，不停挥动手臂获得飞行高度，做出俯冲的姿势就会下降，向右倾斜或者向左倾斜就会改变方向。

最后研究人员表示，希望将这款设计放置在伦敦博物馆内，希望市民们都可以感受到在城市中飞翔的乐趣。  
(吴锤结 供稿)

## 奥地利冒险家身穿宇航服 自太空边缘超音速跳伞



鲍姆加特纳从 3.9 万米的太空边缘跳下



准备就绪(科学网配图)



即将创造历史(科学网配图)

中新社休斯敦 10 月 14 日电 身穿特制宇航服的菲利克斯·鲍姆加特纳(Felix Baumgartner) 14 日从接近 3.9 万米的太空边缘跳伞，最终历时 4 分 22 秒平安降落到美国新墨西哥州的指定地点。虽然他创造的载人气球最高飞行、最高自由落体、无助力超音速飞行等多项世界纪录还有待国际航空联合会的认证，但无可否认，这位 43 岁的奥地利冒险家成功挑战人类极限视频：实拍奥地利冒险家自太空边缘超音速跳伞来源：CCTV 新闻频道完成了史无前例的壮举。

14 日上午在美国新墨西哥州传闻当年有 UFO 坠毁及出现外星人的罗斯韦尔小镇，鲍姆加特纳乘坐太空舱，由一巨大氦气球经过近 3 小时拉升至 3.9 万米太空边缘，这一高度是普通民航客机飞行高度的 3 倍。

完成宇航服加压后，这位极限运动员头部向下纵身跳向地球，按照预测，其下降速度在短短 40 秒内可从 0 飙升至 1120 公里/小时，超过了音速。在距离沙漠着陆点只有最后 1500 米时，他打开降落伞，并最终成功着陆。

跪在地上的鲍姆加特纳，胜利地举起了拳头。地面任务控制中心内爆发出热烈欢呼，向这位勇士表示祝贺和敬意。

鲍姆加特纳曾是美军跳伞表演队成员，迄今为止已经从客运飞机、直升机、摩天大楼及其他地标性建筑上成功跳伞 2500 多次。为挑战自由落体跳伞的更高极限，他筹备及严格训练了 5 年，并“出血”12.5 万英镑购置可经受住低温和低压的特制宇航服。

即便有宇航服保护，跳伞过程仍然危险重重。距地面 3.9 万米的平流层接近真空，气压只有地球的 1%，如果宇航服或头盔破裂，超低气压将导致鲍姆加特纳血液沸腾，危及生命。

今年 3 月和 7 月，他分别成功挑战了约 2.1 万米和 2.9 万米高空跳伞。原定于上周进行的这次创举，因风速太大被迫推迟。

鲍姆加特纳 14 日打破的多项世界纪录还有待国际航空联合会的认证，但毫无疑问他已经超越“平流层跳伞之父”乔·基廷杰 1960 年创造的天际跳伞高度极限。

鲍姆加特纳接受媒体采访时表示：“对我来说，最大的挑战莫过于成为人类史上第一个通过自由落体进入超音速的人，但这不是主要动机。该项目旨在收集未来有可能拯救宇航员、飞行员甚至太空游客生命的数据，将对设计目前仍是空白的地球周边区域的急救措施做出重要贡献。”

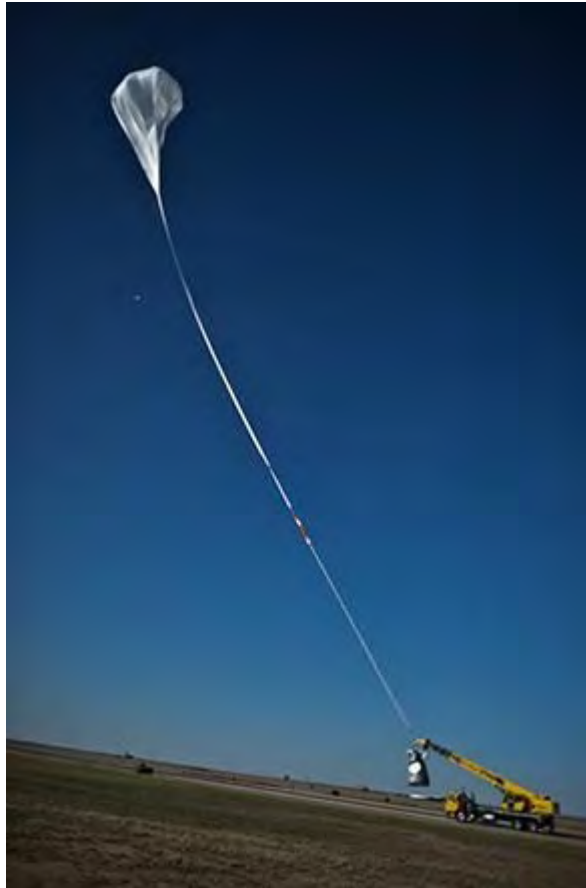
（吴锤结 供稿）



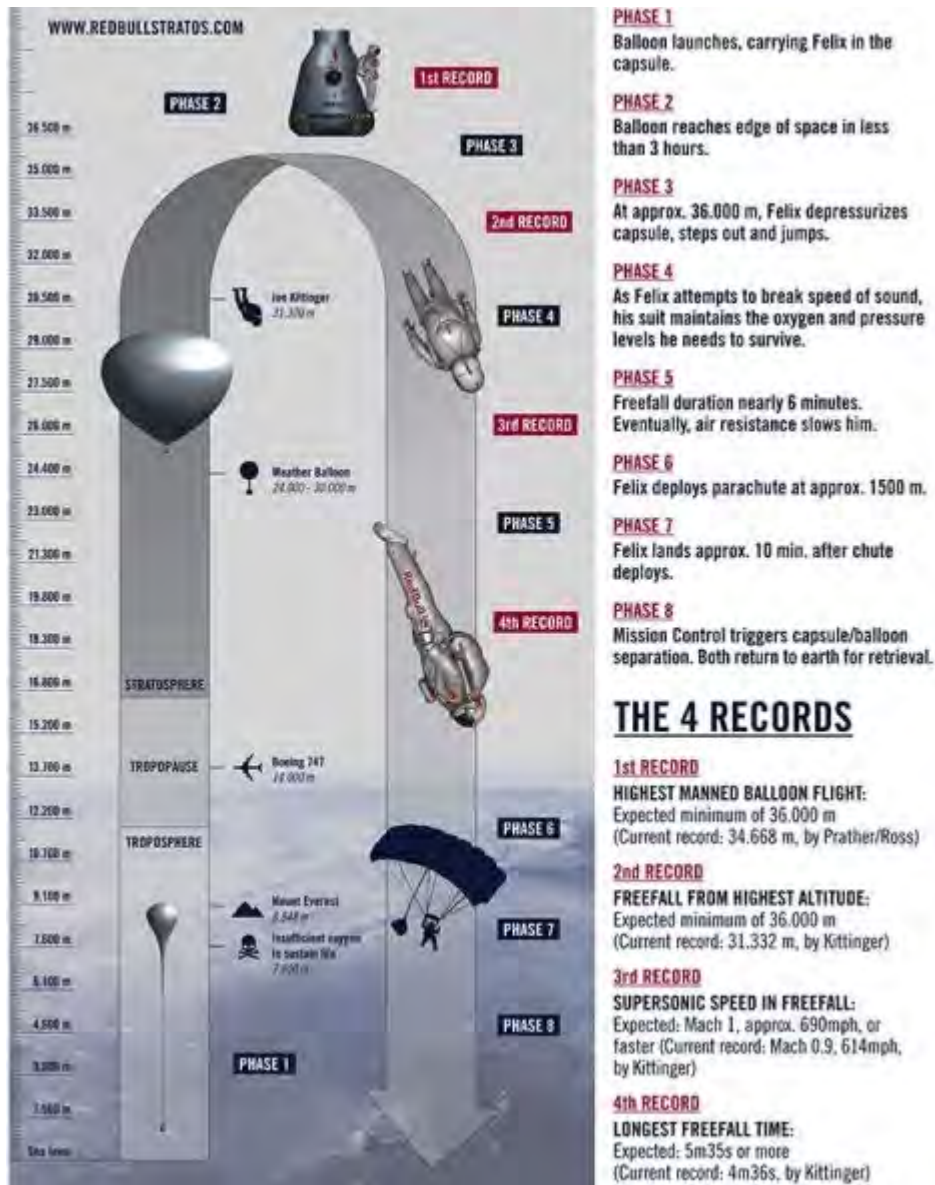
揭秘太空超音速跳伞 航天服高度牢固并提供纯氧



奥地利跳伞高手费利克斯-鲍姆加特站在吊舱边缘，准备上演惊人一跳，用血肉之躯突破音速



同温层热气球，内充氦气，完全充满后的高度相当于55层楼，直径超过400英尺（约合121米）



太空边缘跳伞示意图

北京时间10月16日消息，据国外媒体报道，10月14日，奥地利跳伞高手费利克斯-鲍姆加特搭乘热气球搭载的吊舱进入12.8万英尺(约合39公里)的高空，而后纵身跃下，用血肉之躯突破音速，就此创造历史。这项惊人大冒险之所以能够成功除了要归功于鲍姆加特自身的努力和勇气外，与一系列科技武器同样密不可分，例如热气球、加压吊舱、加压跳伞服以及一系列电子设备。

65年前，驾驶X-1试验飞机的美国上尉查尔斯-耶格尔成为世界上第一个速度突破音速的人。现在，奥地利跳伞高手鲍姆加特又创造一项壮举，凭借肉体突破音速。这位现年43岁的奥地利人借助特制的热气球进入12.8万英尺(约合39公里)的高空，而后纵身跃下，打破高空跳伞的高度和速度纪录。

鲍姆加特对极限运动并不陌生，他是一位定点跳伞高手，曾以自由落体运动穿过英吉利海峡。此前，他就曾创造高空跳伞的高度纪录，成绩为10.2万英尺(约合31公里)。这一次，

他刷新自己的纪录，同时创造自由落体的速度纪录。此项太空边缘跳伞挑战计划名为“红牛同温层”，由功能饮料生产商红牛提供赞助，在美国新墨西哥州的罗斯威尔上演。为了完成这项挑战，鲍姆加特的团队规划多年，准备所需设备和装置同时多次进行试跳。吊舱受损以及恶劣的风力条件一度让这项挑战推迟。10月14日，鲍姆加特最终得偿所愿，成为世界上用肉体突破音速第一人。

### 同温层热气球

此次创纪录的跳伞所面临的第一个技术挑战是如何进入太空边缘。鲍姆加特搭的跳伞高度达到12.8万英尺，是商业客机飞行高度的数倍，喷气飞机的飞行高度纪录也不过123520英尺(约合37648米)。这也就意味着，他不可能搭乘飞机进入这一高度。鲍姆加特搭采取的方式是搭乘由氦气球搭载的吊舱，吊舱的体积与一艘小型太空飞船相当。大导演詹姆斯-卡梅隆曾独自一人潜入海底7英里(约合1.1万米)，鲍姆加特的跳伞高度是这一深度的近4倍。与卡梅隆一样，他也是独自一人完成挑战。从地面起飞到进入指定高度，他搭乘的氦气球共用了3个小时。



鲍姆加特的加压跳伞服





“红牛同温层”挑战计划的任务控制中心



鲍姆加特胸部安装的电子设备

### 加压吊舱

鲍姆加特搭乘的吊舱重 2900 磅(约合 1315 公斤)，它的命运完全由天气掌握。在 7 月进行的一次试跳中，吊舱在硬着陆时受损，修复受损的吊舱迫使太空跳伞的日期向后推迟。与卡梅隆的深海潜水器类似的是，吊舱也是一个加压球，直径 8 英尺(约合 2.4 米)，采用玻璃纤维和环氧树脂制造，这一点与卡梅隆的深海潜水器不同，后者采用金属，直径 4 英尺(约合 1.2 米)。上升过程中，吊舱的压力增至 8 个大气压，相当于海平面上空 1.6 万英尺(约合 4876 米)的大气压。

与赛车驾驶室类似，吊舱被铬钼钢管制造的一个笼形结构环绕，外层使用隔热玻璃纤维壳，让吊舱能够经受住零下-56.7 摄氏度的低温考验。吊舱底部采用铝材料蜂窝结构，在降

落过程中保护吊舱。蜂窝结构装有一次性缓冲垫，使其能够经受住 8G 冲击力考验。

红牛将同温层热气球描述为一个“40 英亩(约合 242 亩)的干洗袋”，采用塑料薄膜带制成，厚度只有 0.0008 英寸(约合 0.02 毫米)。如果将热气球完全铺展开来，面积接近 200 万平方英尺(约合 16.2 万平方米)。塑料薄膜带由聚酯纤维胶带加固。发射时，这个装满氦气的气球高度相当于 55 层楼，上升过程中，热气球不断膨胀，最终所充氦气将达到 3000 万立方英尺(约合 85 万立方米)，此时的热气球高 334 英尺(约合 101 米)，直径 424 英尺(约合 130 米)，接近圆形。热气球所用的氦气能够装满两辆卡车，充气过程接近一个小时。

### 高度牢固的加压跳伞服

鲍姆加特的跳伞服基本上就是一件高度牢固的航天服，重 8 磅(约合 3.6 公斤)，采用合成材料，压力达到 3 个大气压，保护他免遭极端温度侵害。此外，跳伞服还可以为鲍姆加特提供纯氧。红牛团队为鲍姆加特准备了两个降落伞，一个主降落伞，一个备用降落伞，以做到万无一失。在自由下落大约 5 分钟后，鲍姆加特进入密度更大的大气层，在速度降至大约每小时 172 英里(约合每小时 277 公里)之后，他会打开主降落伞。如果下落速度超过每秒 115 英尺(约合每秒 35 米)或者高度较低，自动防故障装置将打开主降落伞。15 分钟后，鲍姆加特会安全降落地面。

凭借此次惊天一跳，鲍姆加特打破了高空跳伞的高度和速度纪录。根据红牛团队的测量，他的最大下落速度接近每小时 730 英里(约合每小时 1174 公里)，不仅打破此前的纪录，同时突破音速(接近每秒 690 米)。他的胸包内装有一个仪器包，用于记录自由下落时的速度，以确定是否突破音障。红牛的测量结果显示，鲍姆加特跳下吊舱一分钟后的速度接近每秒 690 米。高度较低的跳伞，速度受制于大气阻力，在超过 10 万英尺(约合 3 万米)的高空，速度因空气阻力小而大幅提高。

下落过程中，鲍姆加特借助随身携带的摄影机将画面实时传给控制中心。除了翻滚时外，鲍姆加特在下落过程中大部分时间都可以与控制中心对话。跳下吊舱后大约 4 分 22 秒，他顺利打开主降落伞，而不是他希望的 6 分钟，可能原因在于下落速度超过预计。

### 加速计和阻力伞

很多人都看到过飞机失控旋转的画面，高空跳伞面临同样的危险，加之人体旋转的速度超过飞机，这种危险更大。失控旋转足以让人丧失意识，出现红视，并导致脑损伤。为了确保安全，红牛团队为鲍姆加特安装了一个特制的阻力伞，将在跳伞服上的加速计读数连续 6 秒超过 3.5G 后打开，起到稳定作用。下落过程中，鲍姆加特曾在中途发生翻滚，但很快调整过来。

### 一系列仪器设备

“谷歌眼镜”的摄影机和天线可用于报道低空跳伞，由于此次惊人的跳伞高度，红牛团队需要使用更为复杂先进的成像设备和通讯技术。吊舱装有 9 台高清摄影机和 3 台 4K 摄影机，同时还装有 3 台高分辨率数码相机。至关重要的电子元件装在一个加压桶里，电线长度达到 2 英里(约合 3200 米)。

在吊舱上的 12 台摄影机中，8 台装在外面充满氮的防护罩内，3 台装备里面。所有这些

摄影机都由地面人员进行远程遥控，共使用 3 个微波信道。鲍姆加特的跳伞服装有 3 台高清摄影机，臀部 2 个，胸部 1 个，任何一台都足以完成现场直播的工作。地面上的工作人员使用联合远程宇航成像和转播系统跟踪吊舱和鲍姆加特的飞行过程。借助于几架大型望远镜以及安装在一台 4 吨机动底座的高性能变焦镜头，这一系统能够让天线锁定目标。

### 打破纪录 创造历史

鲍姆加特的太空边缘跳伞不可与卡梅隆的深海潜水相提并论，但这仍旧是一项令人感到惊异的壮举。他的惊天一跳打破了一项有着 50 多年历史的纪录。1960 年，美国空军上校乔·基廷从新墨西哥州 10.28 万英尺(约合 31333 米)的高空纵身跃下。与唐纳德·沃尔什 1960 年乘坐“的里雅斯特”号潜艇潜入雅斯特马里亚纳海沟一样，基廷的跳伞也是在很多相关技术没有发明前完成的。基廷是“红牛同温层”挑战计划的顾问，沃尔什则是卡梅隆的顾问。

作为普通人，我们很难想象从距地面近 4 万米的高度跳向地球将是怎样一种感受。鲍姆加特是幸运的，从升空到纵身跳下，再从控制身体姿势，打开降落伞到安全落地，他顺利完成这项不可思议的挑战。现在的他决定暂时告别冒险生活，多花点时间陪陪家人，偶尔会驾驶直升机执行救援任务。

(吴锤结 供稿)

### 超音速跳伞死里逃生 菲利克斯经历五大致命风险



奥地利跳伞高手费利克斯·鲍姆加特站在吊舱边缘准备上演惊人一跳，用血肉之躯突破音速

科学网(kexue.com)讯 10月14日,奥地利跳伞运动员菲利克斯-鲍姆加特纳(Felix Baumgartner)刚刚创造了人类最高跳伞纪录,他在12.81万英尺(约3.9万米)的太空边缘起跳,并成功着陆,自由落体速度甚至达到了每小时1342公里。

壮举也需要面临风险,专家指出虽然菲利克斯成功降落,但他一路上却是危险重重,甚至需要经历五个致命风险。

1、在低气压的环境下,高空跳伞会出现情况一种叫做“平转”,也就是在水平面上不停旋转。想象一下,如果菲利克斯一旦不能控制水平旋转,那么他就会被转得失去意识,血液就会向他的四肢和大脑冲去。血液可能会冲到眼睛里去,导致暂时性失明。更糟糕的情况是,一旦血冲到脑子里,可能会导致脑出血或者凝血。

2、在这样的高度,空气极其稀薄,气压非常低。如果没有保护措施的话,低气压会使血液里形成泡沫,也叫做血液沸腾。一个泡沫就足以阻止血液流入主动脉,这是致命的。而且突然的减压可能会使肺部胀大,直至破裂。在1960年,就有挑战者从102800英尺(31133米)高空跳下,由于手套增压失败,着陆后整个手肿了两倍。

3、我们都知道,每上升1000米高度温度下降6摄氏度。在3.9万米高空,温度大概是零下23摄氏度。当他快速下跌时,他可能会经历零下56摄氏度。这样低的温度下,他可能无法维持自己的正常体温,如果当体温下降到28摄氏度的话,他可能会失去意识。当体温低于21摄氏度的话可能导致死亡。

4、如果下降速度接近声速,在下降过程中会与空气碰撞,这种力量可能会使他的加压套装损坏而危及安全。

5、如果下降速度太快的话,无法及时打开降落伞或者判断错误当前高度,很容易被摔的粉身碎骨。

(吴锤结 供稿)



## 走近美空军 X-37B 绝密战机 建全球两小时打击圈



X-37B 将作为美军未来全球快速打击力量的雏形，并具备俘虏敌方在轨航天器的能力

美国空军未来空天打击任务计划中秘密研制的 X-37B 轨道飞行器预计将在未来一段时间内再次被发射入轨，这架 X-37B 被命名为“轨道试验飞行器”-3(OTV-3)，但发射计划已经推迟至十一月中旬。按照原计划，研究人员打算用 Atlas 5 型火箭于 10 月 25 日将其发射升空并展开轨道测试实验，地点位于佛罗里达州卡纳维拉尔角发射场第 41 发射工位。来自美国联合发射联盟的消息，具体升空时间定在 11 月 13 日。

根据联合发射联盟的官员称，在 10 月 5 日的发射任务期间，Delta 4 型运载火箭出现了发动机故障，该系列的火箭在此前的发射任务中成功将全球卫星定位系统 2F-3 卫星送入轨道。研究人员发现助推器的 RL-10 火箭引擎压力意外地低于正常值，星载惯性制导和飞行控制系统由较低的推力进行补偿，三角洲系列运载火箭可将有效载荷送入正确的轨道位置。

目前工程师们正准备使用 Atlas 5 型运载火箭将“轨道试验飞行器”-3 送入地球轨道，其使用了不同型号的发动机，即普惠&惠特尼火箭动力发动机，对此美国空军和联合发射联盟都同意将发射时间推迟。时任美国空军太空司令部司令威廉·谢尔顿 (William Shelton) 要求事故调查局(AIB)对 Delta 4 型运载火箭进行事故调查，对 Delta 4 型运载火箭 RL-10B-2 上面级没有达到预期使用率进行解释。美国空军将审查所有的飞行数据，以确定是否进行下一次发射任务。

此外，在接下来的两周内，联合发射联盟称将在对 Atlas 5 型运载火箭 501 助推器进行发射评估。联合发射联盟成立于 2006 年 12 月，由洛克希德马丁和波音公司打造的合资企业，主要为美国航天发射提供阿特拉斯系列和三角洲系列的运载火箭，客户包括美国国防部、美

国国家航空航天局、国家侦察办公室和其他组织机构。即将执行的“轨道试验飞行器”-3 任务将是 Atlas 5 型运载火箭 2002 年来的第 34 次发射，此前已经执行了 OTV-1 和 OTV-2 的 X-37B 绝密空天飞机任务。

X-37B 轨道飞行器进行的第三次空间飞行任务标志着该空天平台自 2010 年第一次飞行测试以来历时 225 天的轨道任务，研究人员计划在太平洋上空让 X-37B 进行自动驾驶，预计在加利福尼亚州范登堡空军基地降落。第二次的 X-37B 轨道飞行器 (OTV-2) 任务于今年 6 月 16 日在范登堡空军基地降落，累计在轨时间达到了 469 天，任务时间达到了一倍以上。这两艘轨道飞行器由波音公司空间系统部负责建造，机长达到了 29 英尺，约为 8.8 米，翼展达到了 15 英尺，即 4.5 米，机体内设置了内部载荷舱，容积差不多接近一辆小型卡车。

X-37B 轨道飞行器有效在载荷舱设置了载荷分类体系，美国空军快速打击办公室负责主持 X-37B 空天飞行器项目管理，加快利用空间技术对全球范围内的目标进行快速打击。根据美国空军的说明，将通过数次发射验证一个可靠的、可重复使用的无人空间平台。美国空军少校特雷西·邦库 (Tracy Bunko) 认为我们也已经对 X-37B 轨道飞行器使用美国宇航局肯尼迪航天中心的航天飞机跑道进行了讨论。  
(吴锤结 供稿)

### 美国超音速飞机时速 4000 公里：90 分钟纽约飞东京

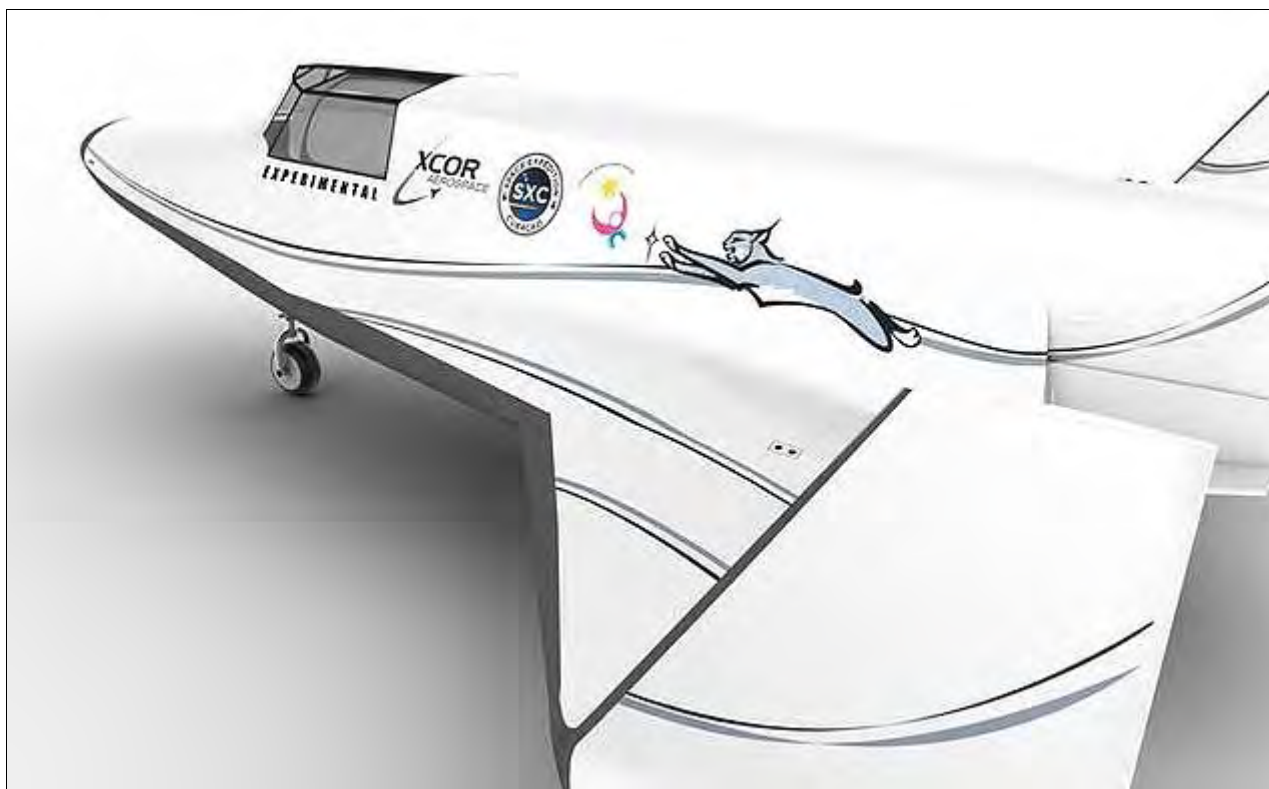


新浪科技讯 北京时间 10 月 26 日消息，美国加利福尼亚 XCOR 航天公司称，他们的飞机能把从纽约飞到东方诸国的时间缩短一半，这款喷气机以每小时超过 2500 英里（4023.36 公里）的速度，在距离地面几十英里的高空飞行，只需 90 分钟就能从纽约飞到东京。这将是自协和式飞机以来速度最快的商业飞行。



虽然现在这款喷气机仍处于原型机阶段，但是有关它的大部分数据已经公开，其中包括上周对该机的超音速发动机进行测试的数据。Lynx 的主发动机借助飞行重量火箭活塞泵和液氧运行。试飞结束并取得成功后，该公司将开始销售这架世界上飞行速度最快的喷气机的机票，这款飞机能像当今的波音 747 那样起、降。





XCOR 公司首席执行官安德鲁-尼尔森称，他们可能会在未来 20 年内推出东京和纽约之间的航班。该公司是几家为商用太空游飞行研制亚轨道飞行器的公司之一。



双座 Lynx 将能在标准飞机场起、降，而且与其他飞船不同，这是一款能够重复使用的太空飞机，每天可飞行四次。它将携带一名飞行员和一名乘客抵达太空边缘，经历几分钟的失重状态，并俯瞰整个地球。XCOR 公司打算从 2013 年开始使用这种新飞机进行太空游飞行，票



价每人 9.5 万美元。



7月，美国 CBS 的电视剧《生活大爆炸》的一名幸运粉丝在圣地亚哥动漫展上被该公司抽中，可以搭乘 Lynx 进行太空游。



最初美国宇航局前宇航员理查德-瑟尔福斯把这次千载难逢的机会提供给《生活大爆炸》的联合主演西蒙-赫尔伯格，但是被他拒绝了。最终这项大奖被加利福尼亚州帕索罗布尔斯的莫西迪斯-贝克拉收入囊中。

(吴锤结 供稿)

## 航天新闻

### 中国成功发射第 16 颗北斗导航卫星



图为发射前，星箭组合体在发射场进行联合测试。陈本科 摄

北京时间 10 月 25 日 23 时 33 分，中国在西昌卫星发射中心用“长征三号丙”运载火箭，成功将第 16 颗北斗导航卫星发射升空并送入预定转移轨道。

这是一颗地球静止轨道卫星，它将与先期发射的 15 颗北斗导航卫星组网运行，形成区域服务能力。根据计划，北斗卫星导航系统将于明年初向亚太大部分地区提供正式服务。

北斗卫星导航系统自 2011 年 12 月正式宣布提供试运行服务以来，系统运行稳定，已逐步拓展到交通运输、气象、渔业、林业、电信、水利、测绘等应用领域，产生了显著的经济、社会效益。中国卫星导航系统管理办公室表示，第 16 颗北斗导航卫星的成功发射，对于提升北斗卫星导航系统服务性能具有重要作用。

北斗卫星导航系统是中国独立发展、自主运行，并与世界其他卫星导航系统兼容互用的全球卫星导航系统。北斗卫星导航系统既能提供高精度、高可靠的定位、导航和授时服务，还具备短报文通信、差分服务和完好性服务特色，是中国国家安全、经济和社会发展不可或缺的重大空间信息基础设施。

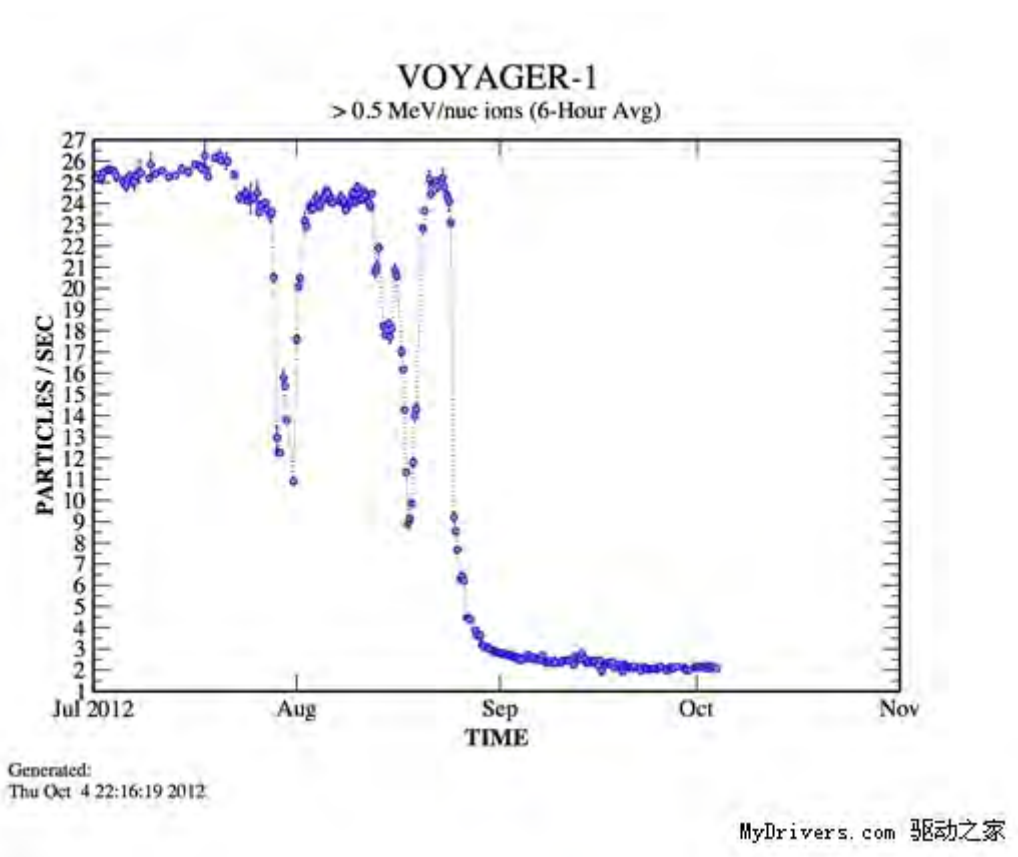
目前，中国正按照“三步走”总体规划，分步实施北斗卫星导航系统发展计划，形成突出区域、面向世界、富有特色的北斗卫星导航系统发展道路。第一步，2000 年建成了北斗卫星导航试验系统，使中国成为世界上第三个拥有自主卫星导航系统的国家；第二步，建设北斗

卫星导航系统，2012 年底左右形成覆盖亚太大部分地区的服务能力；第三步，2020 年左右，北斗卫星导航系统形成全球覆盖能力。

此次发射的北斗导航卫星及其运载火箭“长征三号丙”，分别由中国航天科技集团公司所属中国空间技术研究院和中国运载火箭技术研究院研制，是中国“长征”系列运载火箭第 170 次航天发射。

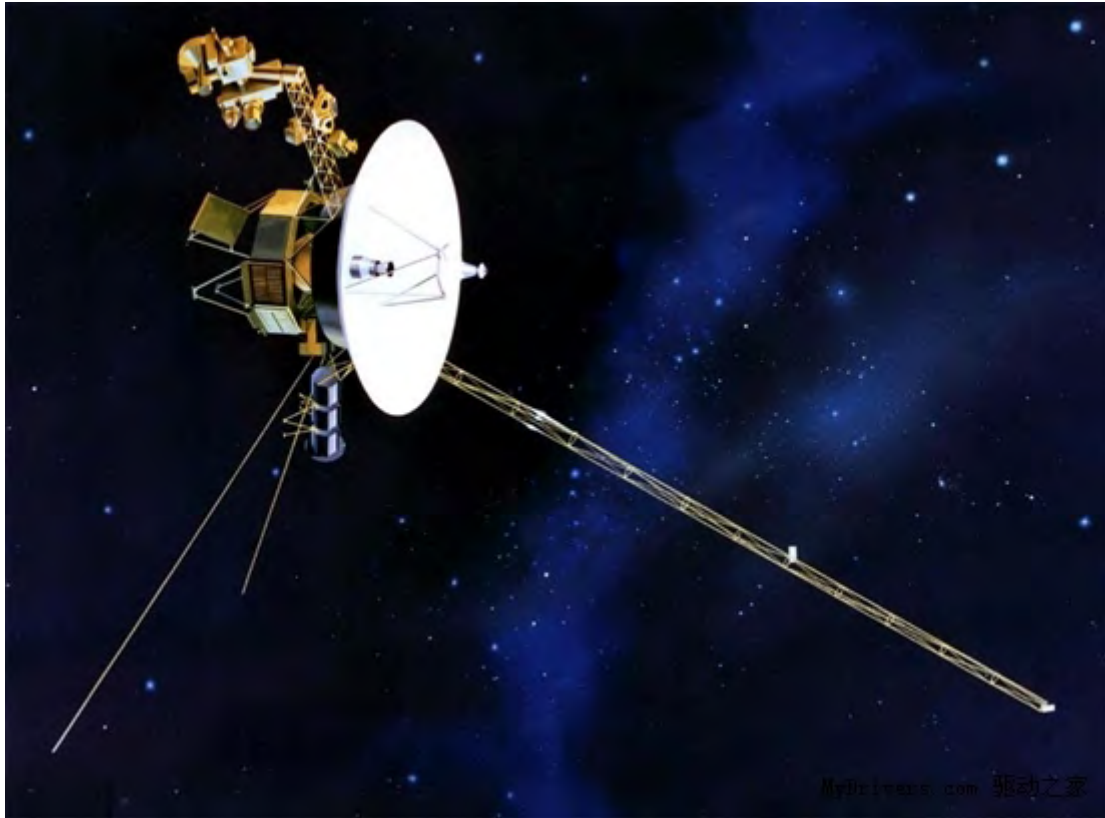
(吴锤结 供稿)

## 旅行者一号或飞出太阳系 成人类首个星际飞行器



旅行者时间表





图为飞行器-旅行者一号

尽管美国航空航天局(NASA)还没有发表任何官方声明,但是据《今日宇宙》网站报道,国外天文博客圈子里正在疯传,旅行者1号探测器已经正式飞出我们的太阳系了。证据?下图就是之一,它显示了太阳发出的粒子(主要是质子)撞击旅行者1号的数量随时间的变化。从8月底开始,撞击旅行者1号的太阳粒子已经明显下降,而且至今很稳定,没有反弹。

从去年底到今年年中一直有消息说,旅行者1号即将飞出太阳系,成为人类第一个星际飞行器。八月初,旅行者号研究团队最后一次发布官方消息,指出7月28日的时候,源自太阳系内部的低能粒子数量降低了一半,不过仅仅三天之后又恢复到了原先的水平,但是到了8月底,这一数据跌落到谷底,而且没再回升。

旅行者号研究团队此前表示,如果旅行者1号确实飞出了太阳系,在抵达星际空间时应该会看到三项关键参数发生变化,太阳系粒子数量只是其中之一。另一项是来自太阳系外的高能宇宙线的水平,这个已经出现了明显的上升,从另一方面证明旅行者1号至少在接近星际空间。

第三项关键参数是磁场方向的改变,但这一点目前还没有任何消息,相信科学家正在分析数据,以确定是否真的也发生了变化,如是则几乎可以肯定旅行者1号真正离开家了。

旅行者1号发射于1977年9月5日,目前距离太阳大约180亿千米。更早几天在8月20日发射的旅行者2号稍微落后一些,距离太阳大约150亿千米。

(吴锤结 供稿)

## NASA 宣布 飞船货运“龙”号与国际空间站成功对接

新华社华盛顿 10 月 10 日电(记者任海军)美国航天局 10 日说, 经过两天多的飞行后, 太空探索技术公司(SpaceX)的“龙”货运飞船当天早上已与国际空间站成功对接。

美国航天局说, 空间站指令长苏尼塔·威廉斯、宇航员星出彰彦利用空间站上的机械臂成功“捕龙”, 并在美国东部时间 9 时 03 分(北京时间 21 时 03 分)将其固定在“和谐”号节点舱面向地球的对接口。

“看起来我们已驯服了‘龙’。”威廉斯在“捕龙”后说, “她能来这里, 我们很高兴……感谢给我们带来冰激凌。”

“龙”飞船此行装载了约 454 公斤货物, 包括实验器材、备件、空间站宇航员所需的衣服和食品以及一个冰箱, 冰箱里还装有冰激凌, 这对宇航员来说可谓奢侈品。此外, 学生设计的 23 项微重力实验也随“龙”升空。

对接工作完成后, 威廉斯和星出彰彦设置好相关电源和数据电缆, 为“龙”飞船 11 日打开对接舱门作准备。

“龙”飞船 7 日晚从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地升空, 这是商业货运飞船首次向空间站运货, 标志着美国航天局向空间站运输方式的重大转变。

自去年航天飞机退役至今, 美国向空间站运送人员和货物都要依靠俄罗斯的飞船。为改变这种状况, 美国航天局鼓励企业开发自地球往返空间站的“太空巴士”。太空探索技术公司此前已表示, 3 年内可将“龙”改造成载人飞船。

(吴锤结 供稿)

## 龙飞船平安返地 运回宇航员血液尿液样本供研究



“龙”飞船于北京时间 29 日 3 时 22 分落入太平洋

美国太空探索技术公司（Space X）发射的“龙”商业货运飞船成功完成向空间站运送补给的任务后，于 28 日下午平安返回地球。

### 成功落地 运回血液和尿液样本

太空探索技术公司通过推特账户宣布，“龙”飞船于北京时间 29 日 3 时 22 分在太平洋海域平安落水，地点距加州南部海岸约 250 英里（约 400 公里），它将被运往公司位于得克萨斯州的工厂进行检测并卸货。

“龙”飞船此行向空间站运送了约 454 公斤货物，包括实验器材、备件、空间站宇航员所需的衣服、食品和冰箱，并运回了约 759 公斤物品，其中包括数百份空间站宇航员的血液和尿液样本，用于研究宇航员的营养状况以及如何通过饮食，缓解长期太空环境对宇航员健康带来的不利影响。

### 未来目标 鼓励开发“太空巴士”

今年 5 月，“龙”飞船进行了测试飞行，成为第一艘造访空间站的商业飞船，其可靠性也获得美国航天局认可。美国航天局与太空探索技术公司签署了价值 16 亿美元的合同。“龙”飞船此行是太空探索技术公司首次执行合同，也标志着美国航天局向空间站运送补给方式的重大转变。

目前，“龙”飞船是唯一能从空间站安全返回地球的货运飞船。俄罗斯的“联盟”载人飞船仅能从空间站运回重量较轻的小物件，“进步”货运飞船以及欧洲、日本的货运飞船在

返回大气层时被烧毁。“龙”飞船未来将放弃水上着陆技术，通过推进器进行地面着陆。

根据设计，“龙”飞船经改装后还可运送宇航员。自航天飞机去年退役至“龙”飞船此次升空，美国向空间站运送人员和货物均需要“仰仗”俄罗斯。为改变这种状况，美国航天局鼓励私营企业开发往返空间站的“太空巴士”。

### 数字

759 公斤

此次运回的 759 公斤物品除血液和尿液样本外还包括太空中生长的黄瓜，和在太空中跳跃过的蜘蛛。

1/12

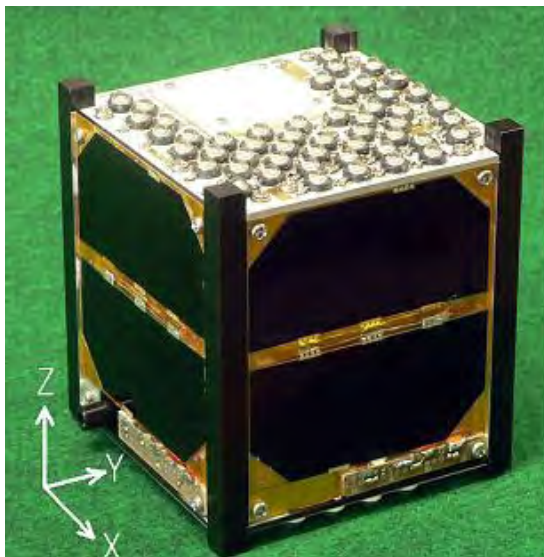
根据合同，太空探索技术公司将向空间站发射 12 次货运飞船。

19 亿美元

如果轨道科学公司的天鹅座飞船发射成功，美航天局或与其签署价值 19 亿美元的合同。

(吴锤结 供稿)

## 日本发射微型立方体卫星 可在空中发送摩尔斯码



上周二国际空间站释放的立方体小卫星

最近宇航员在国际空间站上成功发射了一颗日本科学家研制的迷你卫星，它犹如人造星辰那样在太空发出地面上可见的光学信号。

这颗名叫 FITSAT-1 的小卫星（昵称“尼哇卡”）是一组立方体小卫星其中的一颗。这组小卫星被国际空间站上的宇航员释放到了绕地球运行的轨道上。

这颗迷你卫星可以利用高亮脉冲光束以莫尔斯码的方式发出信息“你好，我是日本的尼



哇卡”。

FITSAT-1 上搭载有高功率的 LED，脉冲输出可达 200 瓦。它发出的光亮如此之强，以至于在地面上可以用裸眼或小型双筒望远镜看到。

FITSAT-1 是上周二从国际空间站上释放的三颗立方体小卫星中的一颗。设计小组表示所有的迹象表明它工作一切正常。最初的计划只是在日本上空看到，但现在可以全球可见。

据它的发明人日本福冈工业大学的教授 Takushi Tanaka 获悉，除了测试在太空中使用光学通讯的可能性之外，这种莫尔斯码发光并没有太多实际的用途。

然而，尽管它搭载有高亮 LED，但是当天空多云的时候是看不到它的。因此，如果你想在本地上空看到它，首先必须要找一个晴朗的夜空。这颗小卫星的实际用途是测试高速数据传输，它将把搭载的相机拍摄的图片传回地球。科学家相信它可以在 6 秒内把 480×640 的 JPEG 格式的图片传回来。

FITSAT-1 迷你卫星围绕地球在北纬 51.6 度和南纬 51.6 度之间飞行。它携带有一块钕铁硼高强度磁铁，强迫卫星的指向不变，就像太空中的罗盘一样。有关 FITSAT-1 卫星更多的消息，请登录福冈工业大学的网站。

(吴锤结 供稿)

## 日本准备明年发射新型固体运载火箭

日本宇宙航空研究开发机构 10 月 29 日宣布，将于明年夏季在位于鹿儿岛的内之浦宇宙空间观测所发射第一枚“Epsilon”新型固体运载火箭。火箭将运载小型科学卫星升空，用于从环绕地球的轨道观测金星和火星。

“Epsilon”火箭是日本 2006 年淘汰的 M5 固体火箭的后续型号，运用了 M5 火箭和日本主力运载火箭 H2A 的技术，发射成本约 53 亿日元(约合 6625 万美元)，与 M5 火箭的发射成本相比减少了约 30%。宇宙航空研究开发机构希望最终将发射成本降至 30 亿日元(约合 3750 万美元)以下。

日本宇宙航空研究开发机构准备通过更新地面控制系统，减少发射时所需人员，以人工智能系统来检测火箭，使发射变得更简单。发射所需的准备时间也将由 M5 火箭的 42 天大幅缩短为 7 天。项目负责人森田泰弘说，希望“Epsilon”能成为世界上发射最简单的运载火箭，进一步降低进入太空的门槛。

(吴锤结 供稿)

## 美航天局曝光黑白老照片 揭秘"太空勇士"黑猩猩



坐在太空舱中的黑猩猩汉姆



安全着陆后，医务人员将汉姆抱出太空舱



医务人员在为汉姆进行身体检查



先人类一步进入太空的黑猩猩三勇士

科学网(kexue.com)讯 美国宇航员阿姆斯特朗因“首位登上月球的人类”而被人们铭记,但是你知道吗,在阿姆斯特朗成功登上月球之前,已经有几只黑猩猩先人类一步进入了太空,为随后的成功登月立下了汗马功劳。

这几只黑猩猩的身份非同寻常,它们是科学家在上百只猩猩中挑选出来的精英。在进入太空之前,和人类宇航员一样,它们也经历了十分残酷的训练,可以说是有备而来。训练维持了整整一年之久,此后,科学家又从其中挑选出了三只最为优秀的黑猩猩,将它们放在特制的实验舱内,随同火箭一同进入了太空。

这三只黑猩猩的任务主要是模拟人类在太空中长时间失重情况下的生理反应,为随后阿姆斯特朗等航天员登月打好基础。1961年1月,这批“宇宙勇士”成功发生升空,成为了第一批在宇宙留下足迹的“美国人”。

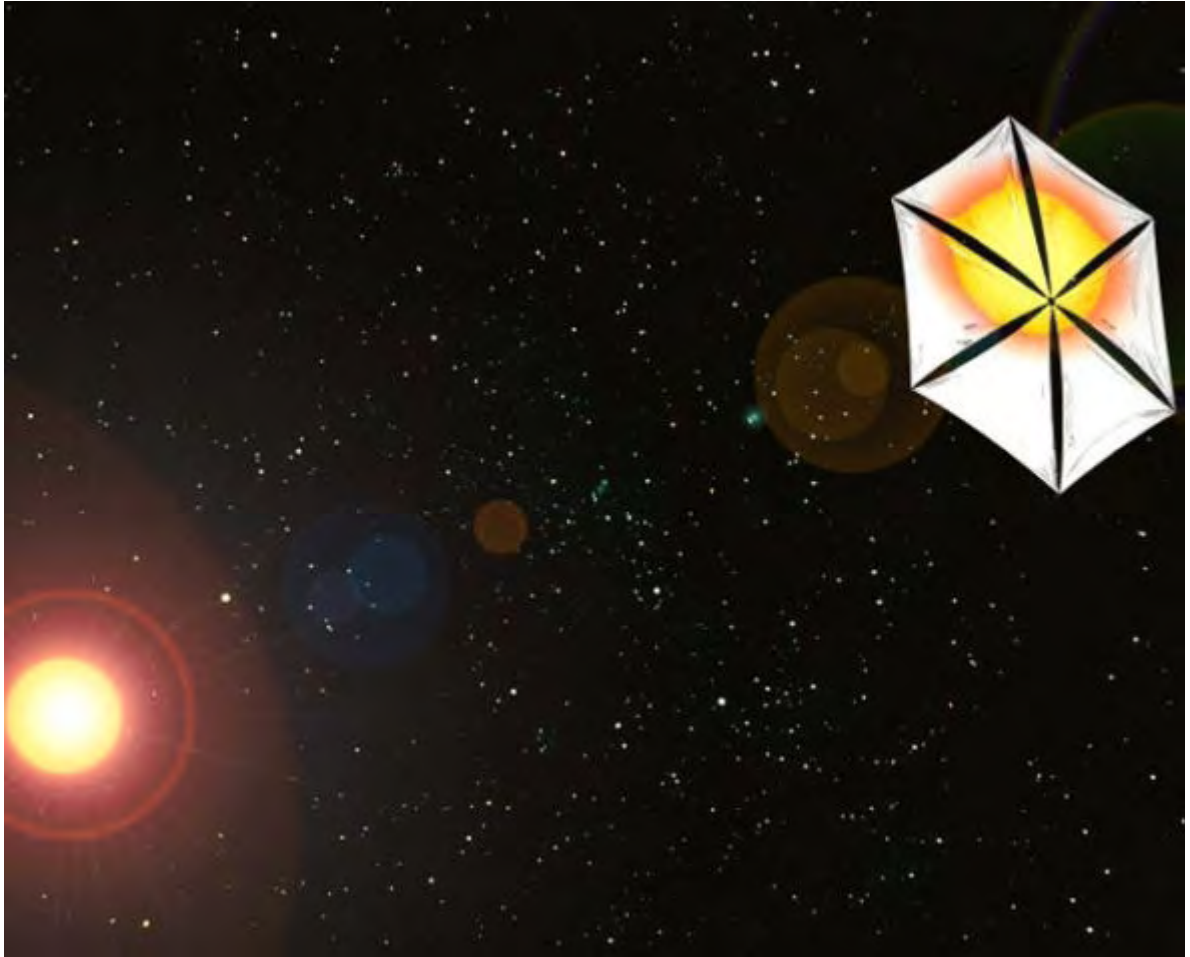
这其中最为著名的是一只名为汉姆的黑猩猩,51年前它进入太空时只有3岁,但是却成功地完成了任务。返回地球后,科学家对汉姆进行了全面的体检,发现它的身体状况基本正常,这也给随后登月的阿姆斯特朗等宇航员在心理上提供了莫大的帮助。

51年后,英国《每日邮报》在2012年10月8日向公众公布了汉姆及其两位同伴的大量“工作照”,这些黑白照片将成为见证人类探索宇宙历史的一批珍贵资料。

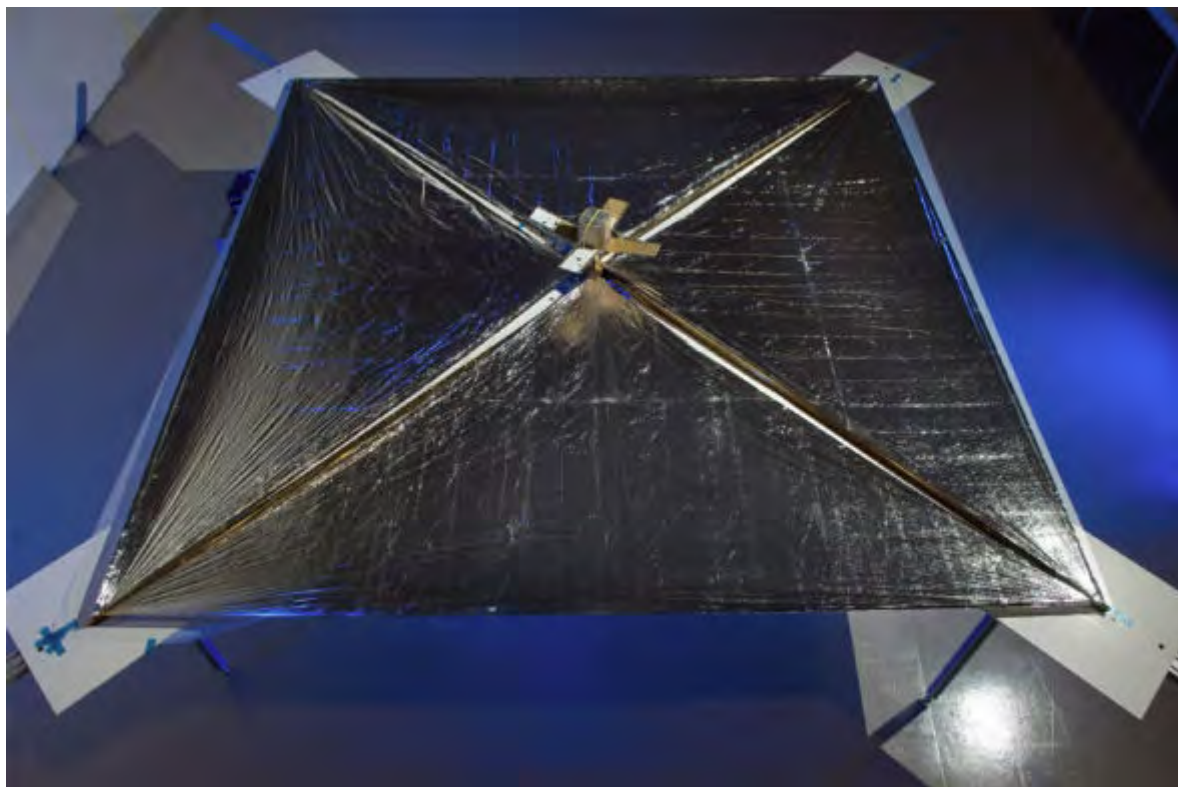
(吴锤结 供稿)



外媒报美科学家欲百万亿美元 打造光束推进飞船



借助光压推进的太阳帆飞船，其技术本质和使用微波能量束推进的方式是相似的



太阳帆飞船

北京时间10月19日消息，据国外媒体报道，我们现在已经发现了大量系外行星，而一旦我们得以区分出其化学组成，那时我们或许将会尝试派出恒星际飞行器前往实际查看一探究竟，寻找生命存在的最佳候选星体。

但是梦想归梦想，当你考虑进行一次这样的考察之旅将会耗费多少能量时，你就会感到大吃一惊。或许在遥远的未来真的会出现非常先进的，现在无法想象的推进技术，但是在这里，我们仍然使用基于牛顿物理的“作用-反作用”引擎为基础进行讨论。

不管采用何种推进方式，核聚变推进，反物质推进，甚至黑洞借力推进，飞船本身都必须携带大量的燃料。然而这样做就会极大地增加飞船自身的重量，从而让加速或减速时需要耗费的能量随之大幅上升。

解决这一难题的方法或许就是，在地球附近制造出大量的能量，并将能量束瞄准飞行中的飞船。想象一下，这就像是用花园里浇花的软管冲刷一张树叶。在这种情况下，树叶的质量仅仅占到软管或水体质量的很小一部分。来自研究公司“微波科学”的詹姆斯·本福德 (James Benford) 写道：“这是唯一一种不存在物理学障碍的恒星际飞行模式。”

在上世纪80年代中期，物理学家罗伯特·富沃德 (Robert Forward) 首先提出借助从地球发出的能量束实现星际飞行的方案。这一理论后来经过了进一步发展，甚至给出了使用激光进行反向减速的方案，从而使其能够顺利进入另一个太阳系。巨型微波发射器的精度不如经过校准后的激光光束，但是它们的建造成本更低。这其中的关键点就在于，飞船必须要在由于微波长时间照射而变得过热之前获得足够的加速度。

本福德目前正在自己的实验室中对这种“光束推进”技术方案进行基本的测试工作。实

验的结果显示，采用宽阔的圆锥形“船帆”似乎是效果最好的。当然这个船帆以及飞船本身都必须使用质量非常轻的材料制作而成，比如纳米碳管，石墨烯和铍等等。这些材料必须可以经受 2000 华氏度(约合 1093 摄氏度)的高温炙烤，这种高温是由射来的能量束造成的。这就要求这些材料具有极好的反射性能，能尽量少的吸收这些热量。

而用于发射这束超级能量束的发射器将是一个巨大的天线，耗资将会十分惊人。根据本福德估算，建造一个可用于发射一辆卡车般大小载荷的能量束发射装置将耗资 180 万亿美元，并且每执行一次任务还需要额外花费 5000 亿美元。但是尽管这些数额听上去大得吓人，但是事实上，相比建造一艘自行推进的恒星际飞船，这样的花费仍然是相对较便宜的。

除此之外，由于这一巨型发射装置是被安装在地球上或是近地空间，因此可以对其相对方便地进行后勤维护保养，因为毕竟你在其它星球上可找不到可以维修的停泊港。并且这一系统很大程度上是可以承受失败的，因为如果有一个探测器坏了，我们只要直接另外在能量束上放置一个新的来替换就好了。

本福德表示，这项技术最先可以被用于在太阳系内进行测试，比如用于为在火星上执行任务的宇航员们传输重要的部件或药品。当被“射出”之后，这些载荷的飞行速度就将可以达到每小时 100 万英里(约合 160 万公里)左右。而当载荷抵达火星时，激光或大气减速系统将让其进入火星轨道。这样的物品传输时间将低于两个星期。

根据本福德的估算，作为一个先导项目，向距离地球约 1 光年的奥尔特云发射探测器，我们将需要建造一台 24 吉瓦(GW)功率，直径为 2 英里(约合 3200 米)的发射天线，其耗资约为 1440 亿美元。而其可以发射的载荷重量约为 150 磅(约合 68 公斤)其中一半的重量是它翼展半英里(约合 805 米)长的“船帆”。在发射后 5 小时内，这颗探测器就将被加速到每小时 14 万英里(约合 22.5 万公里)的极高速度。

一艘真正的恒星际飞船，一艘可以以大约 1/10 的光速在大约 40 年内飞抵距离我们最近的半人马座  $\alpha$  星的飞船，其重量将大约为数吨，除非其大量使用超轻质的纳米技术材料建造。对此，前美国宇航局局长丹尼尔·戈尔德(Dan Goldin)表示，该技术将把恒星际距离缩减至一个浓汤罐头那么近。不过，你将需要建造一台功率为 300 太瓦(TW)，直径 60 英里(约合 96.5 公里)的巨型发射天线来推动它！其电力消耗量将相当于目前全世界每天总耗电量的 20 倍。这样一艘探测器必须可以快速加速，以免自己的船帆被蒸发掉。因此其加速度将达 50 个 G，因此先不要幻想着搭乘这艘飞船去做星际旅行，因为你会被轻而易举地压成一个薄饼。

借用美国伟大的天文学家卡尔·萨根在其 1985 年撰写的科幻小说《超时空接触》中的一个想法。想象一个宇宙中的高级文明正向我们传输着建造恒星际能量束推进飞船的蓝图样本。它将帮助我们向他们所在的星系发射飞船，并最终抵达那里。这样一种恒星际飞行方式或许将是两个宇宙文明之间相互交换“物理物件”的唯一可行办法。我们或许会向他们传送各种地球生物的 DNA 样本，然后，想象一下，或许三体人就能在他们的星球上复制一个圣迭戈动物园了。

(吴锤结 供稿)

## 美国设计直升机太空舱 宇航员可指定地点软着陆



概念图像显示一个太空舱返程地球，它使用一个转子叶片系统代替降落伞



该测试太空舱在美国宇航局悬挂线绳上进行测试

目前，最新设计的新型太空舱可使宇航员软着陆在地球上的任何地点，期间并不需要降



落伞。

传统太空舱搭载宇航员非精确性地降落在海洋或者地面上，宇航员使用难以控制方向的降落伞进行着陆。美国宇航局希望一种新型的非动力转子设计能够让宇航员着陆在地球上任何地点，甚至无需降落伞，便能着陆在建筑物顶部。

一支研究小组在美国宇航局肯尼迪太空中心航天器组装中心建造了一对太空舱缩尺模型，试着测试该转子系统用于代替降落伞来实现航天器返程。

这项设计使太空舱具有直升机的稳定性和控制性，并且不需要动力。在太空舱下降过程中风流掠过转子，使叶片旋转起来，这一过程叫做“自旋转”，之前曾在直升机上使用，却从未在航天器上使用过。休斯顿市约翰逊太空中心工程师杰夫-哈根说：“这项测试的目的是研究太空舱转子如何开始旋转，我们正在尽可能地建造理想的太空舱。”

研究员吉姆-米汉称，这是一项低科技测试项目。他站在 16 层高用于建造火箭的凹状航天器组装中心，这个 2 磅重的缩尺模型太空舱悬挂在地面一根 480 英尺长的线绳上。

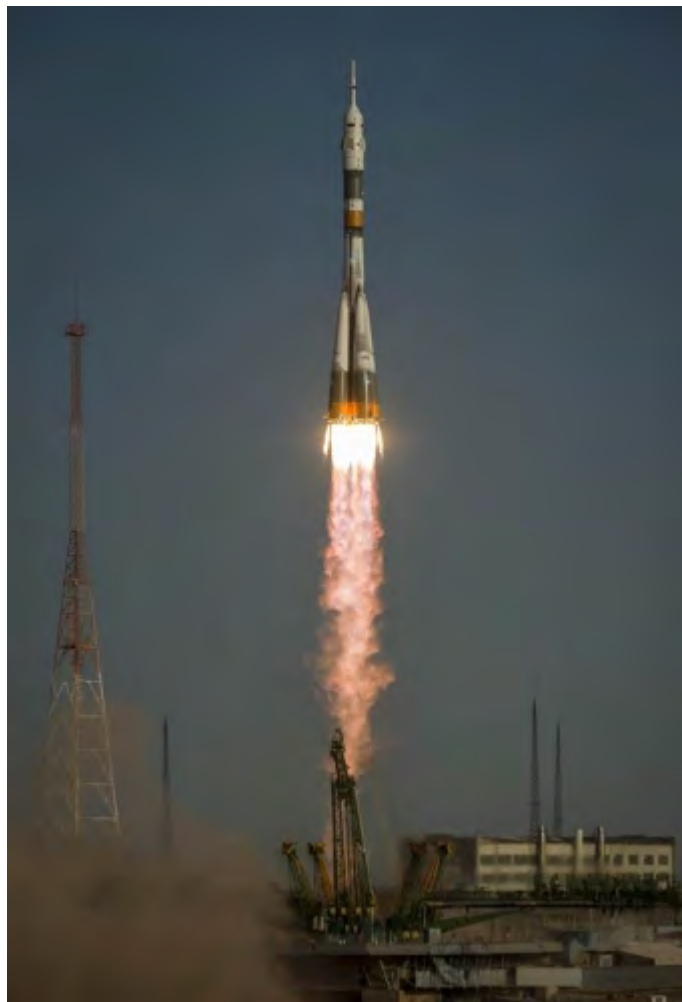
测试者手持直升机无线电遥控装置，能够远程改变转子的高度，逐渐减缓着陆，使这种无动力航天器 4 次着陆在泡沫堆上。这款太空舱模型的设计意图是使真实的太空舱实现软着陆，基于足够的控制着陆在地球上任何地点，无论是跑道还是建筑物顶部。只要是直升机能够着陆的地点，这种太空舱也能进行着陆。

米汉说：“你可以缓慢着陆在预期的地点，未来宇航员可以不再降落在海洋之中。与降落伞进行对比，宇航员能够软着陆在目标地点。”

当太空舱进入地球降落阶段时，内置在助力系统中的转子将展开，太空舱两侧的控制翼片将打开，基于叶片使其旋转起来。目前仍需要更多的测试，其中包括：高空气球释放转子-太空舱的数英里高空降落可能性。设计师期望这种小型太空舱能够从国际空间站返回珍贵的科学实验样本。

(吴锤结 供稿)

## 俄罗斯联盟号飞船 搭载 3 名宇航员发射升空



俄罗斯“联盟”号飞船发射升空

综合外电报道，美国东部时间 23 日 6 时 51 分，俄罗斯“联盟 TMA-06M”号载人飞船连同“联盟-FG”号运载火箭搭载着来自俄罗斯和美国的 3 名宇航员，从哈萨克斯坦的拜科努尔航天发射场发射升空，前往国际空间站。

本次前往国际空间站的新一期考察组成员包括：俄罗斯航天署宇航员奥列格·诺维茨基和叶夫根尼·塔列尔金、美国航空航天局宇航员凯文·福特。

俄罗斯航天署人士表示，“联盟 TMA-06M”号航天飞船已成功与“联盟-FG”运载火箭第三级分离。

在空间站上迎接这 3 名宇航员的是俄罗斯航天署宇航员尤里·马连琴科、美国航天员萨尼塔·威廉姆斯和日本航天员星出彰彦，他们从 2012 年 7 月开始执行太空任务。

(吴锤结 供稿)

## 俄拟投巨资建造卫星群监视北极

据俄罗斯媒体报道，俄联邦航天署将花费数十亿卢布在北极上空建设专门用于监视该地区的卫星群，项目第一阶段计划于 2015 年完成。

俄罗斯《消息报》10 月 17 日报道，俄联邦航天署近日与俄知名航天企业拉沃奇金科研生产联合体签署了价值 53 亿卢布（约合 1.7 亿美元）的合同，由该企业负责研制“北极”多功能航天系统的第一批组件——“北极-M”水文气象和气候监测系统。该系统由两颗在高椭圆轨道运行的卫星组成，可用于冰情监测、电信电视服务等。

除“北极-M”外，“北极”多功能航天系统的组件还包括有两颗卫星的“北极-R”冰情及生态监视系统和有四颗卫星的“北极-MS”移动通信和电视广播系统。俄航天署已就生产后两套组件事宜与企业达成合作意向，研制工作预计将在 2015 年前开始。

俄罗斯有专家对当局耗巨资监视北极提出质疑。俄航天政策研究所科研所长伊万·莫伊谢耶夫在接受俄媒采访时说，在极地上空设置专门的监视系统实际上没有必要，因为所有地球遥测卫星都经过极地。如果真的需要监视北极，只要向现有设备订制信息即可。他认为，俄航天署的决定明显带有政治色彩，有可能加剧北极资源之争。

（吴锤结 供稿）

## 英 13 岁少年送简易卫星上天成功 希望攻读博士



Alexander Forsythe, 13, who attends Bede Academy in Blyth, Northumberland, has worked with PhD students at Newcastle University to send high-tech sensors into space.

亚历山大·福赛思

自古英雄出少年。英国 13 岁少年亚历山大·福赛思近期与纽卡斯尔大学博士生合作，自

制简易人造卫星发射上天，以搜集太阳辐射流及大气波动数据。

福赛思就读于诺森伯兰郡布莱斯的比德学院。他们把一些乒乓球大小的太阳能感应器绑在氦气气象气球上，在美国内华达州布莱克罗克沙漠施放。

气球能飞到超过 3 万米高空，名为 Pong-sat 的感应器收集太阳辐射流以及大气波动数据。一段时间后，气球爆裂，但上面附带的降落伞保护感应器安全降落到地面。

福赛思等人耗费 5 天时间研制太阳能感应器。每个 Pong-sat 感应器的任务不同。福赛思正在等待数据返回，以便研究太阳能板在太空中的工作状况。

英国《每日邮报》援引他的话报道：“这相当有趣。尽管博士生水平的高等数学让我感到相当吃力。”

福赛思的目的是计算和对比太阳能板在大气层以及外层空间的工作优劣。

英国《每日邮报》援引他的话报道：“我的想法是，如果把太阳能板放在外层空间，可获得良好的光线，但积蓄的电力可能会因温度影响而削弱。”“Pong-sat 包含微芯片与感应器，用以测量太阳辐射流，体积不能比乒乓球大，”他说，“我期待着回收数据。”

福赛思是比德学院“年度工程师”获得者。父母以他为荣。母亲妮基说：“他能发射(简易)卫星，这实在不可思议。”

福赛思喜欢电子学和研究电机设备。他说：“我自制过印刷电路板，还攒过声控装置。我有哮喘，我利用学校的设施制作一个数据收集器，每次哮喘发作可以记录下各种数据，以便我精确掌握自己导致发作的原因。”

“我喜欢所有跟电子有关的事物，希望将来可以攻读电子工程学博士。”

父亲科林说：“这或许跟遗传有关，他的祖父和外祖父都是工程师。发射卫星的过程将使他更专注于成为一名工程师。”

纽卡斯尔大学电子工程学系教授奥尔顿·霍斯福尔说，通常开展电子工程学研究的学生年龄在 16 岁以上，而福赛思 12 岁起就与他们合作。“他跟那些 20 多岁的高材生合作……我迫切想看到他 20 岁时的研究成果。”

(吴锤结 供稿)



## 意想不到危险 打喷嚏成远距离太空飞行头号杀手



科学家日前表示远距离太空飞行最大的危险可能是宇航员打喷嚏



科学家发现，如果宇航员打喷嚏，那么细菌会漂浮在这个密闭空间里很久，不断循环

近日科学家表示，在火箭上打喷嚏才可能是太空飞行最大的危险，原因在于零重力使得细菌能够在空气中漂浮很久，增加了宇航员感染的风险。

在地球上，当有人打喷嚏或者咳嗽，细菌会落在3到6英尺（约1.8米）范围内的地面上，但在没有重力的太空，这些细菌只会到处漂浮，布满更多物体的表面。

在宇宙飞船上，能量限制阻止了大范围 and 太频繁的空气过滤活动，空气是不断循环的，这就意味着宇航员不能使用医院用的消毒水和手部清洁产品在宇宙飞船上，因为这些产品会放出有危险的水汽。

科学家把宇宙飞船边边角角的许多面比作大学宿舍的或者浴室的，因为它们相当于那些可以在独特环境下传播的细菌的储藏地。美国布朗大学（Brown University）的伦纳德-梅默尔（Leonard Mermel）博士解释称：“抑制人类免疫反应，增强细菌引发感染的能力，将这两种效果同时放在一个悬浮粒子可以在其空气中停留很久的密闭空间里。”

尽管“宇航员在执行太空任务过程中患传染病的风险”这方面的数据不多，但梅默尔博士发现美国宇航局数据显示在106次太空飞行中共计742位宇航员里已报告的传染病事件有29起。

梅默尔提出了这样一个问题：“如果发生了一些事情使一些人陷入危险怎么办？他们可能或者他们将在任务完成前恢复健康吗？”当谈及延迟太空任务时间时，他分析称，处理细菌的最好策略可能是增加预防措施。

目前，美国宇航局给宇航员注射包括感冒在内的几种疾病的疫苗，通过检查确认宇航员是否患有肺结核等疾病。此外宇航员还会对纸巾、医用口罩和呼吸器进行消毒，在飞船上备多种抗生素等。然而，梅默尔博士相信注射疫苗免疫细菌的范围还应该包括能够引发脑膜炎的脑膜炎球菌（Meningococcus）和能够引发肺炎的肺炎球菌（Pneumococcus）等在内。

由于一旦飞船起飞就不会有新的细菌进入，扩大飞行前的全面检查也可能有帮助。托架可以进行反复检查，看是否存在沙门氏菌，宇航员可以接受与手部卫生、环境清洁和其他健康实践有关的正式感染控制培训。

在《临床传染性疾病》（Clinical Infectious Diseases）杂志上刊登的这份研究报告中，梅默尔教授还表示，将空气过滤设备运作也加入到飞船能量预算考虑中是很有意义的。他称：“二十多年来我致力于研究在重症监护病房和医院设备方面预防传染病，我非常关注国内和国际上的有关规定，但是以前我从来没有想到太空上有这么多的限制。”

（吴锤结 供稿）

## 外媒报美国科学家研发 星际迷航型牵引波束



《星际迷航》中，“进取”号飞船的船员经常利用牵引波束拯救陷入危难的友好飞船或者捕获敌方飞船

北京时间 10 月 26 日消息，据国外媒体报道，纽约大学的两位物理学家——大卫-格里尔教授和研究生大卫-鲁菲纳研发出一项具有科幻色彩的新技术，可利用光束将粒子移动到光束的源头。这项技术不免让人联想到《星际迷航》中的牵引波束。格里尔和鲁菲纳表示他们已在实验中验证这项技术。

格里尔和鲁菲纳就职于纽约大学物理学系和软物质研究中心。他们表示已经研发出《星际迷航》型牵引波束，但只是在微观尺度下。在《星际迷航》中，一旦发现友好的星际飞船陷入危难，“进取”号飞船的船员便使用牵引波束将被困飞船拖拽到安全地带。

直到现在，这项技术仍超出物理学家的能力范畴，他们所能做的就是利用基于激光的“镊子”型装置在二维尺度下将粒子拖拽微小的距离。在刊登于《物理学评论快报》杂志的一篇文章中，格里尔和鲁菲纳阐述了一项技术，可利用光束将粒子拖拽到光束的源头。光线能够移动物体——这种特性构成了太阳帆技术的基础——但利用光线远距离拖拽物体面临相当难度。

纽约大学研发的牵引波束立基于 2011 年公布的一项中国研究，利用同心环形贝塞尔波束。研究显示这种波束能够让里面的粒子背朝波束源一侧放射出光子，迫使粒子退回到波束源头。不过，一直没有人研发出这种波束。研究中，纽约大学的科学家发射两个并排贝塞尔波束穿过显微镜，而后利用镜头进行调整，使其重叠在一起。通过改变两个波束的相对相位，这种技术能够将粒子捕获到一个移动的全息图——被他们称之为“光学输送机”——让三维



尺度下的双向运输成为可能。

《新科学家》杂志解释了如何以这种方式发射波束以形成明暗区域交替的样式。通过微调亮区的光子，使其向后散射，可以击中选定的粒子，导致其移动到下一个亮区。当然，这种波束不足以捕获一艘星际飞船。研究中，格里尔和鲁菲纳利用这项技术让悬浮在水中的微小硅球移动 30 微米。鲁菲纳在接受《新科学家》杂志采访时说：“这项技术仍处于萌芽阶段。”不过，它打开了一扇将科幻变成科学现实的窗口。美国宇航局也对这种研究产生兴趣。

(吴锤结 供稿)

## 韩国"罗老"号火箭出现异常 发射日期或推迟 3 天



当地时间 10 月 24 日上午，工作人员将韩国首枚运载火箭“罗老”号用移送装置从发射体综合组装中心移至发射场地

韩国首枚运载火箭“罗老”号 26 日上午在发射准备过程中出现异常情况，原定于当天进行的发射不得不延期。

韩国科学技术部第二次官赵律來在当天的新闻发布会上表示，一级火箭与发射台的连接部分出现问题，因此火箭将延期发射。

据韩国教育科学部和航空宇宙研究院方面介绍，需要将火箭撤下发射台后重新做准备，因此预计发射至少被推迟 3 天以上。

据悉，韩国原计划于 26 日下午 3 时 30 分至 7 时第三次发射“罗老”号火箭，如果发射成功，韩国将成为第 10 个自主成功开发火箭的国家。按照计划，“罗老”号火箭的任务是将重 100 公斤的科学卫星送至 300 至 1500 公里高的宇宙椭圆轨道中。

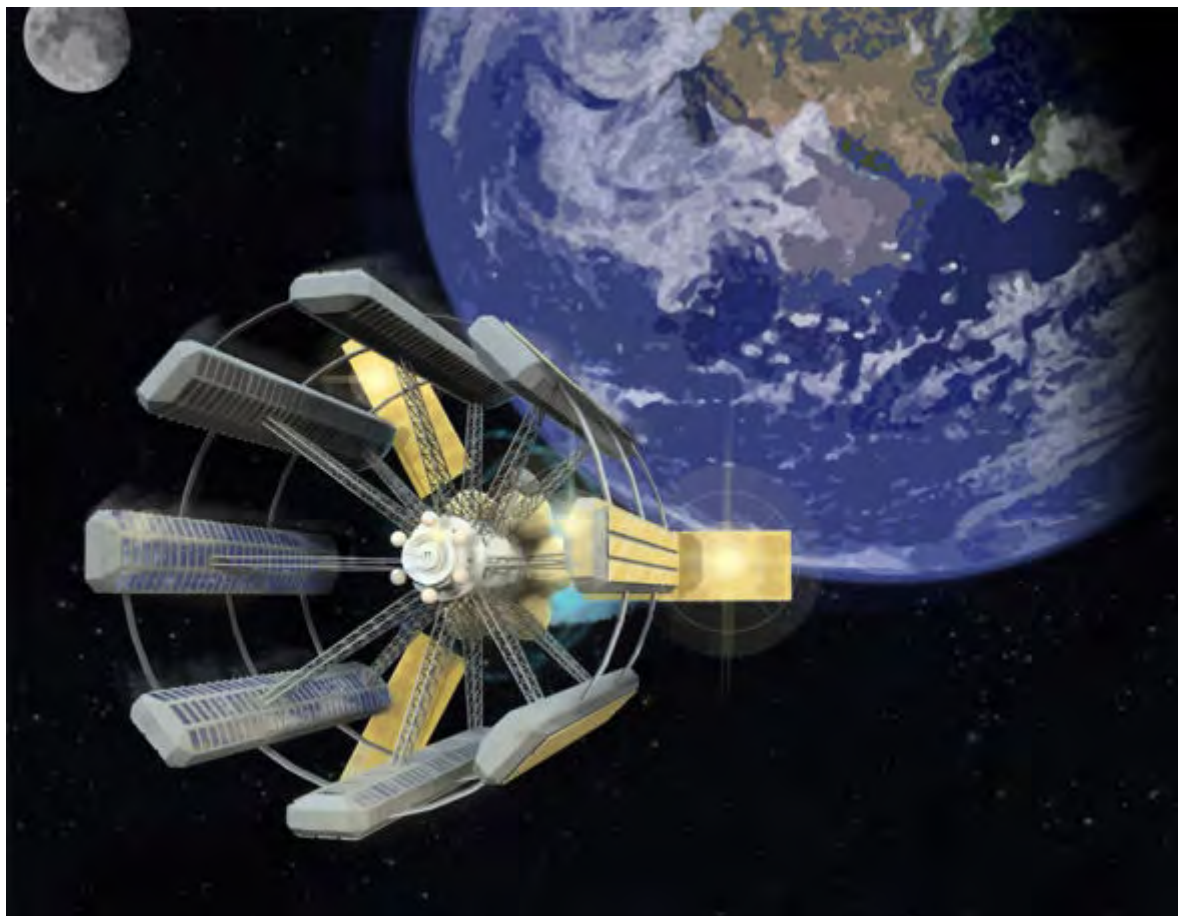


此前“罗老”号曾于2009年8月和2010年6月进行过两次发射，均未进入正常轨道，遭遇失败。由于一级火箭是俄罗斯制造，与俄方签署的合约规定此次发射为最后一次机会。

韩国一项最新调查显示，无论此次“罗老”号火箭发射成功或失败，超过8成的受访者仍认为，韩国需要继续开发航天运载器。

(吴锤结 供稿)

### 星际殖民飞船大猜想 模仿自然环境可住10000人



星际飞船概念图，采用模块式设计，至少可容纳1万人。1万人是让一个社区保持健康稳定和可持续性所需的最低人数

北京时间10月29日消息，据美国探索频道报道，为了上演人类长久以来追求的星际旅行，我们采取的更合理做法并不是建造超大号的世界舰，而是选择体积较小的星际殖民飞船。这种飞船将采用模块式设计，可容纳1万人。

#### **照顾心理需要很重要**

从文艺复兴时期因异教学说遭到责难的思想家到现代科幻小说，探索地球以外的遥远世界长久以来就是人类的一大梦想。对于知识和探索未知，人类永远不会满足。我们天生就有极强的好奇心，正是在好奇心的求知欲的促使下，我们才孜孜不倦地探索一个又一个新领域。

从历史观点上说，上演星际旅行需要打造体积巨大的世界舰，里面将建造起伏的山丘、湖泊和郊区，所有这些都容纳在金属打造的超结构内，这些结构的规模将超乎我们想象。然而，这些巨型设计不可避免的遭受“被放弃”的命运，因为这种飞船的体积已经超出了我们的理解范畴。根据一些人的提议，一些飞船的长度超过 20 英里(约合 32 公里)。

为了设计更具有现实性的飞船，我们需要在满足生存所必备的各种条件和设施以及满足心理感官刺激的渴望之间达到一种微妙平衡，同时还要兼顾技术上的可行性。本文的重点并不是探索有关设计建造超大号世界舰的想法，而是讨论体积较小的星际飞船设计，这种飞船被称之为“星际殖民飞船”(以下简称 CIV)。

在上演星际旅行时，人类乘坐的星际飞船上的居住空间应该像地球上的社区一样，感觉非常熟悉，而不是充满陌生感。人类的第一次载人星际任务需要几十年，甚至几百年的深入讨论和飞船研发，才能最终成为现实。这项任务的顺利实施需要很多领域的专家贡献他们的聪明才智。

设计 CIV 面对无数技术挑战，除此之外，设计师在打造飞船环境方面还要考虑居住者心理和情绪的需要。如果没有合理的规划，忽视了居住者生理、心理方面以及对空间的需求，即使在技术方面取得前所未有的成就，人类驾驶这种飞船实施星际任务时也可能因为居住环境的差强人意而面临任务失败的厄运。

星际飞船的环境需要满足居住者的精神方面的需要，同时也要具备实用的日常功能，它们的重要性不亚于宇宙辐射防护设施，食品生产以及在目标行星上可拆卸结构的再利用。如果在设计飞船时未能达到人性化，整个星际探索任务有可能最终以失败告终。第一批星际飞船可容纳数千名殖民者，能够在太空飞行数十年，甚至数百年。根据科学家当前的研究发现，最具有探索前景的类地目的地可能距地球 10 光年。

### 环境设计需深思熟虑

“深思熟虑”应该贯穿星际飞船设计始终，确保飞船基础设施的设计与使用者之间的“和谐”。基本上说，一艘 CIV 应该是一个或者多个成群的居住地，每个居住地都建有必要的设施，满足殖民者的需要。飞船内的建筑和间隙需要能够营造出健康的社区居住环境，满足居民在地球上习以为常的基本领地和隐私需求。以下列举的是一些能够促进居民生理和心理健康的环境设计：

1. 允许居民调整一个空间的结构和视觉外观
2. 打造狭长景观和远焦点
3. 利用结构设计空间，让发现和演变成为一种可能
4. 材料、形态、外形、质地和色彩要富于变化，鼓励能够吸引人眼球的设计
5. 保持一些外观或者连接设施的自然性

人类的大脑对身边的世界极为敏感，以星际飞船为例，在设计上应该让居民感觉到舒适和受到启发，获得灵感，而不是产生幽闭感。

本文在阐述 CIV 设计时提到的大量数据和信息均来自于 1975 年的“斯坦福圆环面”研

究。从内部城市空间的设计经验来看，人的因素将产生很大影响，人数和出色的土地规划是任何 CIV 设计背后合乎逻辑的推动力。

### 模块式设计更合理

为设计用于太空探索的飞船方面，科学家曾提出过很多几何结构，最受欢迎的几何结构包括球形、圆柱形、圆环面以及带状圆环面。在空间利用方面，此前的研究认为球形和圆柱形的效率不及圆环面结构。以圆环面结构为例，设计师没有必要将整个结构设计成舒适的居住空间，可以设计成由一系列高架桥连接的居住舱，整艘飞船缓慢旋转，以产生人造重力，这是人体在长时间太空旅行时所必须的。

与其他含有弯曲空间的其他几何结构相比，这种设计允许打造巨大的内部平坦居住空间。此外，这种选择也能让更有效更紧凑的飞船设计成为可能，潜在地降低建造和技术性成本。这种结构的一个概念模型由相互连接的居住舱构成，环绕中央的零重力舱旋转，每一个居住舱内建有住所、农业设施、市政设施、开放空间以及工作和研究场所。

为了在设计星际飞船时获得最大的灵活性，相关程序和模块式设计成为必然选择。任何早期概念都必须具备“长寿”特征，必须能够随着参数的不断变化作出调整，无论是技术层面的还是程序层面的，也就是具有适应性和可扩展性。飞船采用的模块需要能够轻易复制，同时有效利用空间。所有模块式组件有机结合在一起，构成整个飞船设计。

星际飞船的每一个舱都由多个模块构成，其建筑和功能方面的特性能够发生改变。不同舱之间由半圆形步行高架桥连接，允许居民在覆盖数公里区域的整个居住区内活动。被提议的飞船舱由 5 个模块构成，连接在一起的长度接近 775 米。这些舱构成的居住空间可容纳大约 1 万人。（根据最初的评估，1 万人是保持一个社区健康和多元化的最低人数。）

### 允许居民“按需调整”

星际飞船居民需要拥有调整和改变住所以及附近地区的能力，这一点非常重要。因此，住所在设计上需要能够改变成不同形态，可以周期性重新调整并且保持功能完善以及附近地区的健康。通过建造彼此隔开的居住舱，而不是打造一个居住舱，飞船上的人员在遇到紧急情况时能够拥有更大的控制能力，例如疾病、农业疾病爆发或者机械系统故障。

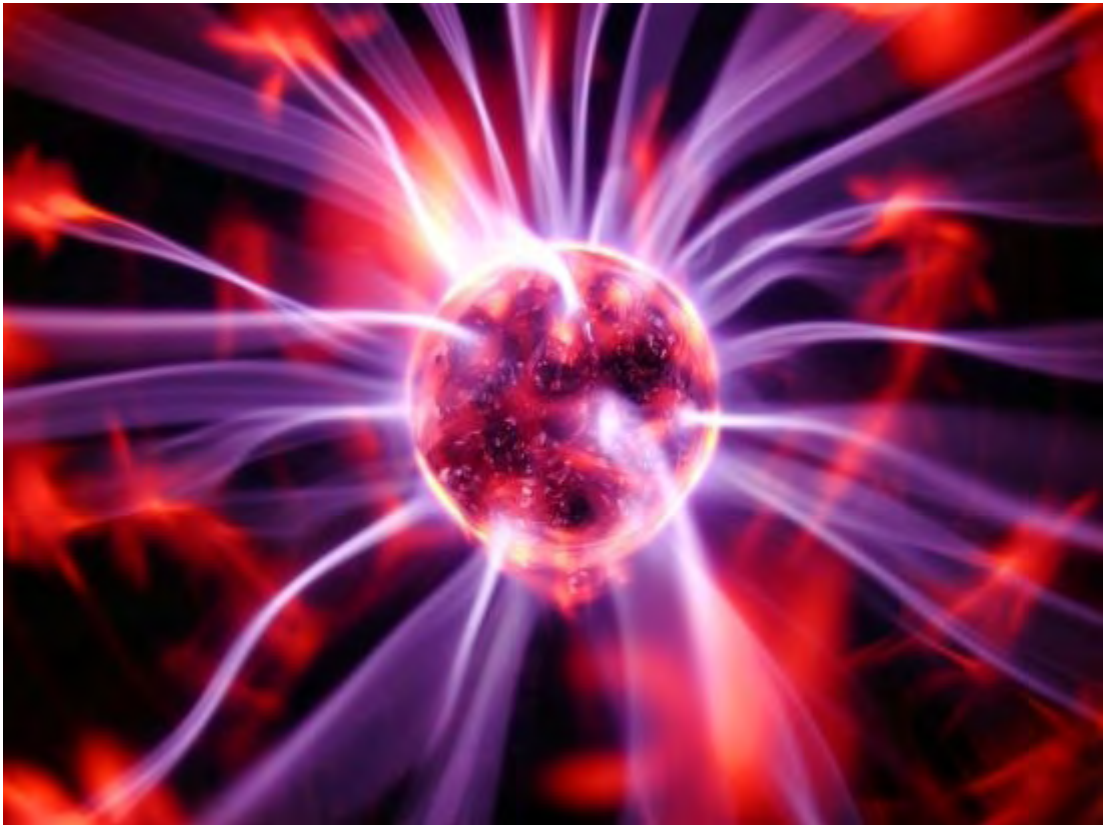
每一个居住模块在布局和利用方式方面都应该别具一格，形成不一样的景观。在居所附近活动时，居民应该能够获得身心愉悦的体验，获得生活在地球上社区的感觉。此外，飞船上的社区还要经过精心设计安排，既不能让大脑迅速吸收，也不会被大脑抛弃。飞船社区内栽种的植物需要具有很多功能，既能满足居民的食物需求，又能满足医疗需求。在结构之间保留步行走廊和开放空间便于让殖民者举行聚会，参加社交和娱乐活动，让他们的身体和内心拥有自由感，促进他们的生理和心理健康。

不过，星际飞船毕竟是一个人造环境，居民终究无法获得与地球上一模一样的生活体验。为了尽可能接近，飞船的建造材料可考虑使用木料和石料。这些材料的运用能够提高空间的品质，让人与大自然联系在一起。随着时间的流逝和技术的进步，设计建造星际飞船的动力不同提高，经过数十年、数百年或者更长时间的努力，克服重重障碍，建造星际飞船的梦想将最终成为现实。

（吴锤结 供稿）

## 蓝色星球

### 研究揭开球状闪电形成之谜



北京时间10月16日消息，据澳大利亚广播公司(ABC)15日报道，澳大利亚的一个科研组认为，他们已经揭开大自然最奇怪的一种现象——球状闪电的形成原因。

通常像柚子那么大的球状闪电是一种十分罕见的现象，持续时间仅为20秒。澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)的科学家、这项研究的第一论文作者约翰-洛克说：“传闻有数百人看到过球状闪电，但是数百年来它始终是一个难解之谜。”该研究成果发表在《地球物理研究期刊》上。以前的理论认为，微波辐射、氧化浮质、核能、暗物质、反物质和黑洞都有可能引起球状闪电。最近出现的一种理论认为，它是由通过雷击蒸发的硅燃烧形成的。

为了解开这个谜底，洛克和澳大利亚联邦科学与工业研究组织及澳大利亚国立大学的同事，将注意力转移到有关在窗户附近形成的球状闪电的报告上。洛克说：“有很多关于在住宅或者飞机驾驶舱的玻璃窗附近看到球状闪电的观测报告。”击中地面，并照亮天空后，闪电袭击会留下一条由带电粒子或离子形成的长长的尾巴。洛克称，在大部分情况下，这些带正电



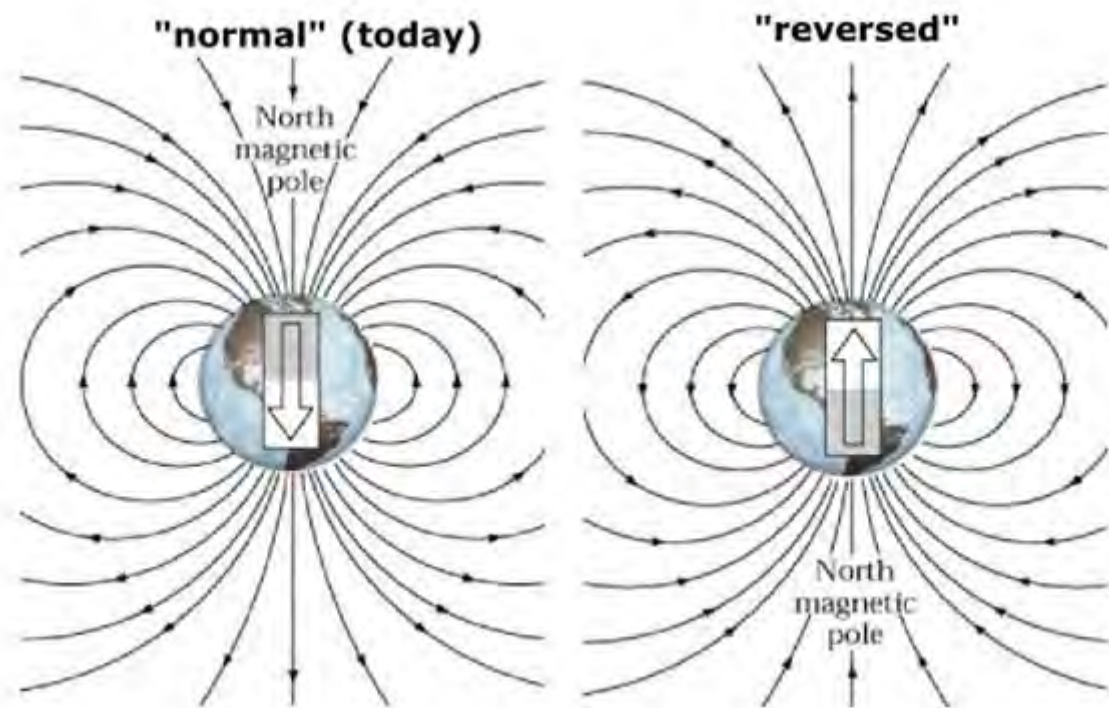
或者带负电的离子会在瞬间结合在一起。剩余离子会迅速移向地面。洛克的理论认为，其中一些离子会聚集在玻璃窗等没有传导性的物体外表。“这种离子越积越多，并产生能够穿透玻璃的电场。”

他表示，电场产生的自由电子足以让玻璃窗内的空气分子失去一些电子，并释放出光子，产生发光的球状结构。“这是第一篇为球状闪电的诞生提供数学解答的论文。”他称，他们下一步将是利用该理论在实验室里再现这一现象。要想证明这一理论可能仍会非常困难，因为它需要一个能够产生高达1亿伏电压的设备。然而前美国空军飞行员看到的球状闪电却暗示，这种现象的形成另有其因。空军中尉唐-史密斯20世纪60年代中期驾驶一架C-133A货机从加利福尼亚州飞往夏威夷时，看到圣艾尔摩之火(Saint Elmo's fire)的两个角出现在飞机的雷达罩上，接着在驾驶舱内看到一个球状闪电。

洛克说：“看起来像是那架飞机长了公牛的角，电流发出蓝光。这是浓雾期间操作功率达到最大的飞机雷达产生的离子导致的。”该研究未能解决的有关球状闪电的一个问题，是闪电过后为什么会有一声巨响。洛克说：“大约三分之一的球状闪电结束后会听到一声巨响。(这可能是由于)电场一般会加热空气，使它变得越来越热，最终气体发生爆炸，产生巨大的声响。”不过他称，这只是一种猜测，还需要进行更多研究，才能确定它是真是假。

(吴锤结 供稿)

### 科学家发现四万年前 地球磁场发生逆转的新证据



在大约4万年前的最后一次冰河纪时期，地球的磁场曾经发生过快速的完全大逆转

据国外媒体报道，德国地学研究中心的科学家通过对从黑海打捞上来的沉积物岩心进行的分析表明，在大约 41000 年前的最后一次冰河纪时期，地球的磁场曾经发生过快速的完全逆转。如果那时把一个指南针放在黑海地区，那么所指的方向是北方。

德国地质学研究中心（GFZ）的科学家诺伯特·纳欧艾克瑞克（Norbert Nowaczyk）博士和赫尔吉·阿瑞日（Helge Arz）教授的科研小组获得的数据加上来自其它科研小组在北大西洋、南太平洋以及夏威夷获得的数据表明，那次地磁逆转是一个全球性的事件。该项研究发表在最新一期的《地球和行星科学快报》上。

诺伯特·纳欧艾克瑞克博士说：“那次事件最显著之处在于地磁场的逆转速度，整个逆转期持续了 440 年，地磁场强度一度只有当今的四分之一。真正的磁极逆转时间仅仅只有 250 年，与整个地质期的时标相比，这实在是太快了。”这样的后果是，地球几乎完全丧失了对高能宇宙射线的防护层，导致地面经受了更多的射线辐射。

取自格陵兰冰架的那个时期冰芯中的放射性元素铍-10 的浓度有一个峰值，就是记录了该事件。铍-10 和碳-14 均生成自宇宙高能质子与大气中的原子发生碰撞。

### 拉尚事件（Laschamp event）

这次通过黑海沉积层磁性发现的地球磁极逆转事件，实际上早在 45 年前就已经知道。当时科学家通过对法国中央高原地区一个名为拉尚（Laschamp）的小村庄附近的岩浆流的磁性分析发现，岩浆中冻结的磁场线的方向与当今的相反。自从那时起，这种地磁学特征就被称为“拉尚事件”。然而，来自法国高原地区的数据仅代表冰河时期一些点的情况，还不够全面。现在，来自黑海的新数据则能给予我们一幅完整的地磁场变迁的高时间分辨率图像。

### 气候的剧烈变化和超级火山

除了在黑海岩芯中发现了 41000 年前地磁场的变化之外，来自德国波茨坦的地质学家还从中发现了最后一次冰河期剧烈气候变化的证据（格陵兰冰芯中已经有这方面的证据）。这样，来自黑海岩芯和格陵兰冰芯中的双重证据对最后一次冰河期气候变化进行了证明。

北半球在过去 10 万年中最大的火山爆发是 3.9 万年前位于意大利的一处火山爆发。那次爆发在黑海沉积岩芯中也有记录。爆发产生了大约 350 立方千米的岩石和岩浆，伴随爆发产生的大量尘埃散布在了整个东地中海直至俄罗斯中部地区。

地球磁场的快速翻转、气候的剧烈变化以及意大利地区的最大的火山爆发这三个假设的极端情景同时被一种地质学上的证据（黑海沉积岩芯）一举证明，是非常振奋人心的。

（吴锤结 供稿）

## 研究表明地球生物大灭绝或将再次发生



北京时间 10 月 23 日消息，据美国国家地理网站报道，英格兰利兹大学古生物学家保罗-维格纳尔等人最新研究发现，发生在三叠纪早期的地球生物大灭绝缘于地球表面温度过高，而当前越来越高的地球表面温度，似乎预示着另一场大灭绝的到来。

三叠纪早期的大规模生物灭绝让地球彻底沦为了一颗荒废的行星。最近一项新的研究表明，造成这种大面积灭绝的原因是因为地球上大多数生物无法承受地球该阶段过高的表面温度。

在 2.47 亿年至 2.52 亿年前的时期内，地球正在缓慢地从三叠纪大灭绝的灾难中复苏过来。这次毁灭性的灭绝事件几乎让地球上所有的生命都消失了，包括大多数的陆生植物，整个地球奄奄一息，地球赤道附近的环境几乎让生命体无法生存。英格兰利兹大学古生物学家保罗-维格纳尔在研究中表示，“绿色植物们努力地用光合作用消耗着让地球升温的二氧化碳气体，如果没有这些绿色植物的存在，地球恐怕早已变成了一个超大的温室。”有一些能在极端环境中侥幸存活下来的顽强生命体，比如一些命大的蜗牛和蛤，也没能熬过这次灾难，在之后的 500 万年里，地球几乎是一个没有生命的星球。



在研究中，维格纳尔和他的同事对一些从中国南部浅海中搜集到的细小化石进行了仔细研究，中国南部海域在三叠纪时期是属于地球的赤道地区。研究人员通过对化石中氧同位素的检测得出，在三叠纪晚期赤道附近海域的海面温度大约为 40 摄氏度，这个温度在科学家们看来是“致命的热”。现在在同样一片海域，平均温度仅为 25-30 摄氏度。

这种高温也解开了萦绕在科学家脑海中的谜题：为什么地球在三叠纪大灭绝后经历了 500 万年才恢复过来，而在其他大灭绝后数十万年就回复了生机。这样的灭绝还会再一次发生么？维格纳尔给出了答案：“从理论上来说，很有可能。”

美国宇航局戈达德太空研究所的研究结果表明，地球表面的平均温度从 1880 年至今已经上升了 0.8 摄氏度，而且上升部分的 2/3 是发生在 1975 年之后。不过，即使在这样的温度上升速率下，人类距离大灾难那样的气候还比较遥远，在人类灭亡之前，植物会先消失。

不过从地质年代表中看，我们现在正处于地球气候最坏时期的前夕。

(吴锤结 供稿)

### 太平洋现“漂浮巨石”如浮岛 科学家揭开其中奥秘



8月9日新西兰皇家海军舰艇坎特博雷号观察到一大片流动浮石，测量长度为300英里，宽度超过30英里

主神号研究船上的新西兰科学家最近绘制了海底火山勒阿弗尔海底山脉的地图，这座火



山在7月19日喷发而且被认为喷射的浮石蔓延在8500平方英里（22000平方公里）的海域中。现在科学家们称他们在3600英尺海面下的勒阿弗尔海底山脉发现一个新的火山锥，这是火山喷发期间出现的一种特征。

浮石是在火山熔岩快速冷却的时候形成的。当熔岩变硬的时候会把气体困在内部，这就形成许多能够漂浮的轻量级多孔岩石。在8月9日，新西兰皇家海军舰艇观察到了浮动的浮石“岛屿”，测量尺寸长度为300英里（482千米），宽度超过30英里（48千米）。皇家海军官员中尉蒂姆-奥斯卡在当时的一份声明中说道：“这座浮动的岛屿在聚光灯下表面呈现出亮白色，就像是一个冰架的边缘。”

主神号研究船上的新西兰国家水和大气研究所（NIWA）的研究员正处于为期23天航行的最后阶段，此次航行是为了研究新西兰北部的一座火山岛弧。他们之前已经在2002年借助一种所谓的多波束回扫探测器对这座海底火山进行了绘图，因此他们能够把那些图片与本月新拍摄的图片进行比对。（最初发射声波的传输时间和角度让科学家们创建了海底的影像。）

国家水和大气研究所的海洋地质学家约书亚-蒙特乔伊告诉《生命科学》道：“他们发现这些新的火山锥或者说火山的微缩版本，耸立在火山口的边缘高度达到了787英尺。”他们的分析也表明存在两种岩浆类型，一种是将浮石喷射到海面上的爆发性流纹岩，还有一只是构成新火山锥的低爆发性熔岩。

国家水和大气研究所的火山学家Richard Wysoczanski在写给《生命科学》的一封邮件中写道：“流纹岩有着高挥发性，非常像充满二氧化碳的苏打水罐头，因此当它震动并且通过喷发释放压力的时候，岩浆就会猛烈的爆发出来，导致灰烬和浮石从海平面下大约1英里左右的地方喷射到空气当中。”Wysoczanski发现从勒阿弗尔火山附近收集到的浮石新样本的化学成分与从水面浮石收集的样本相一致。

7月17日在这一地区的大地震或许震动了岩浆的内部而且导致火山下玄武岩浆的活动。当它向表面移动的时候，岩浆就会横穿流纹岩，也就是形成浮石的岩浆。Wysoczanski说道：“两种岩浆之间的接触应当引发了爆炸，导致火山口底部灰烬和岩浆的爆发以及火山顶部火山口边缘的玄武岩浆的喷发，这样就形成了火山锥。”

根据美国宇航局的报告称，到7月21日勒阿弗尔火山的喷发逐渐减小，留下了不规则的浮石。风和洋流将这些多孔的岩石散布开形成“一系列扭动的细丝”。8月13日这些浮石散布的区域大约为280英里×160英里（450公里×258公里）。根据国家水和大气研究所科学家所述，目前这些浮石仍然以细丝状漂浮着，而且很可能一段时间之后才能完全消失。

（吴锤结 供稿）

预防小行星撞击有新招 太空版彩球枪阻灾难发生



小行星成威胁地球安全的最大隐患



太空版彩弹枪或阻止灾难发生

北京时间10月30日消息，当好莱坞的电影导演们设想使用核弹和巨型飞船对付可能威胁地球的小行星时，美国的一些专家指出，对付这些小天体的方法实际上可以做的更加简单，当然听起来也会显得有些奇特。

颜色较浅的小行星会反射阳光，研究人员们相信随着时间的推移，光子撞击这些小行星表面反弹时产生的轻微推力累加之后将会形成一股足够大的力量，从而将小行星推离威胁地球的轨道。但是如果遇上的是一颗由暗色物质组成的小行星，那该怎么办？很简单，直接发射一颗大彩蛋把它漆成白色！

孙武佩(音译：Sung Wook Paek)是美国麻省理工学院航空航天学院的一位研究生，他认为只要时机得当，使用一艘飞船从近距离进行两次“彩蛋”射击便可以在一颗小行星的正反面都涂上白色油漆，从而使其反照率提升一倍。油漆“彩蛋”击中小行星的一瞬间，撞击力就会让小行星偏离原有轨道，随着时间推移，来自太阳光光子的微弱推力将会进一步加大这一偏移量。

孙武佩有关这一方案的论文获得了2012年度“小行星推离技术论文竞赛”的一等奖。这项赛事是由联合国“空间新一代咨询委员会”主办的，旨在在学生和年轻人群体中间征求富有创造性的应对来自空间问题的方案。孙武佩在本月于意大利那不勒斯召开的国际天文学大会上提交了他的报告。

今年的这项联合国赛事举办的目的是寻找一种安全有效的排除近地小天体威胁的手段，其中就包括小行星。科学家们已经设想了很多种手段来避免发生小行星撞击的事件。

有一些方案提议发射撞击器或者飞船来和小行星迎头相撞以迫使其偏离轨道，其中欧洲空间局近期便在实际考虑研究这种撞击方案。其它的方案还包括在小行星附近引爆一颗核弹，或者发射一艘飞船，利用万有引力原理，将飞船本身作为引力源，引导小行星逐渐偏离轨道。

事实上，孙武佩的“彩蛋”方案是基于去年竞赛的得主构建的，那个方案建议使用一团固体子弹云去轰击小行星迫使其改变轨道。孙武佩在此基础上对其进行了规模压缩，那就是在小行星表面上涂上油漆，并借助太阳的光压作用改变小行星轨道。

研究人员之前已经发现太阳光压可以造成地球同步卫星轨道的偏移，还有人提出可以在飞船上安装太阳帆，从而像帆船那样在空间中航行。在他的方案中，孙武佩将小行星阿波菲斯作为测试其理论的对象。

根据天文观测，这颗直径1480英尺(约合451米)，重量达270亿吨的太空石块将在2029年左右接近地球，随后会在2036年再次飞抵地球附近区域。孙武佩经过计算认为要想对这颗小行星实施“粉刷”方案将大约需要用到5吨油漆。随后他根据这颗小行星的自转周期计算出发射“彩蛋”的时机。第一发瞄准小行星的正面，而等到小行星转过一圈之后再发射第二发。将小行星的背面也涂上涂料。

当这种“彩蛋”击中小行星表面时，其内部的涂料就会飞溅开，在小行星表面涂上厚度约为5微米的一层涂料。经过计算之后，孙武佩估算认为太阳光的光压作用将需要大约20年时间将这颗小行星推离和地球相撞的轨道。

他表示，使用传统火箭将这种彩蛋送入太空可能并非最理想方案，因为发射时巨大的冲

击力可能会让里面的液体崩裂出来。因此，他设想了一种方案，那就是在太空中组装这些彩蛋，比如在国际空间站上，随后飞船可以从国际空间站上出发，携带一定数量的彩蛋去攻击小行星。

孙武佩还表示，这种彩蛋内部也并不一定只能填入颜料。比如，其内部可以填充入气雾剂颗粒，当将其向着小行星“开火”时，扩散的气雾剂云雾将增加小行星前进的阻力并使其减速，从而改变其轨道。孙武佩说：“或者你就仅仅把小行星涂成白色，这样从地球上就可以更加清晰的追踪到它。所以，这一方案还有着其它的用途。”

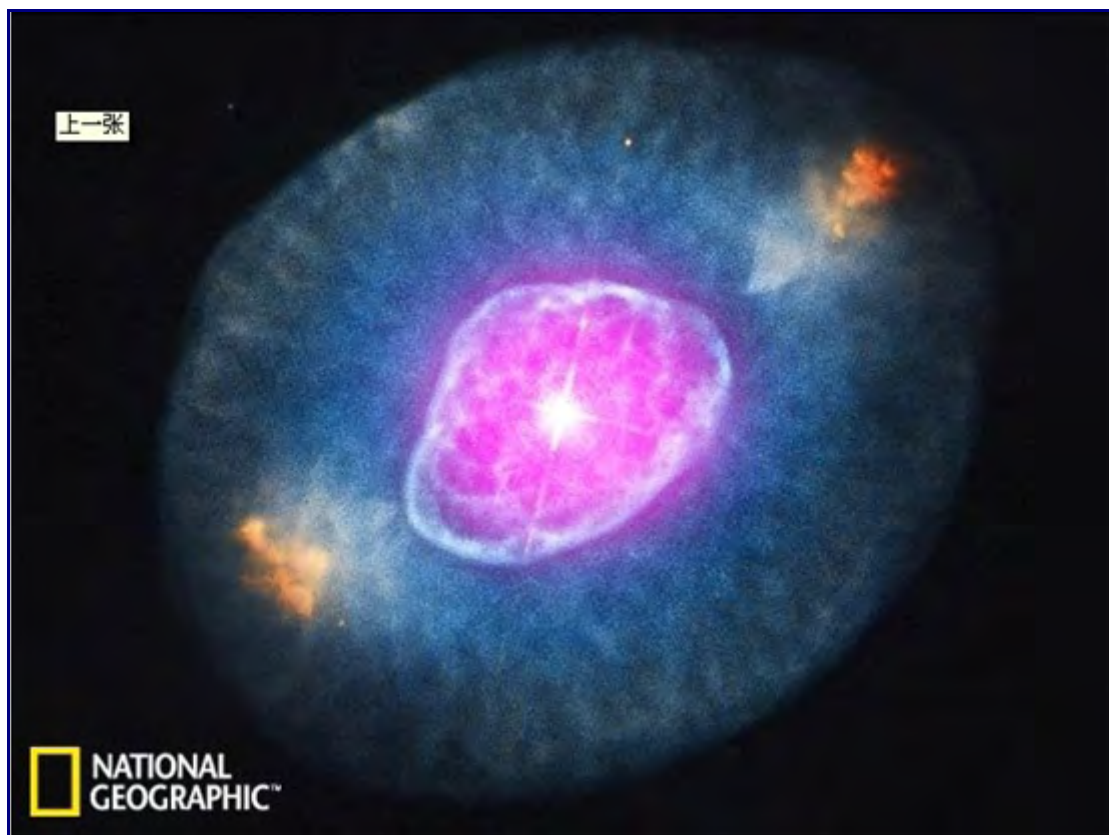
（吴锤结 供稿）

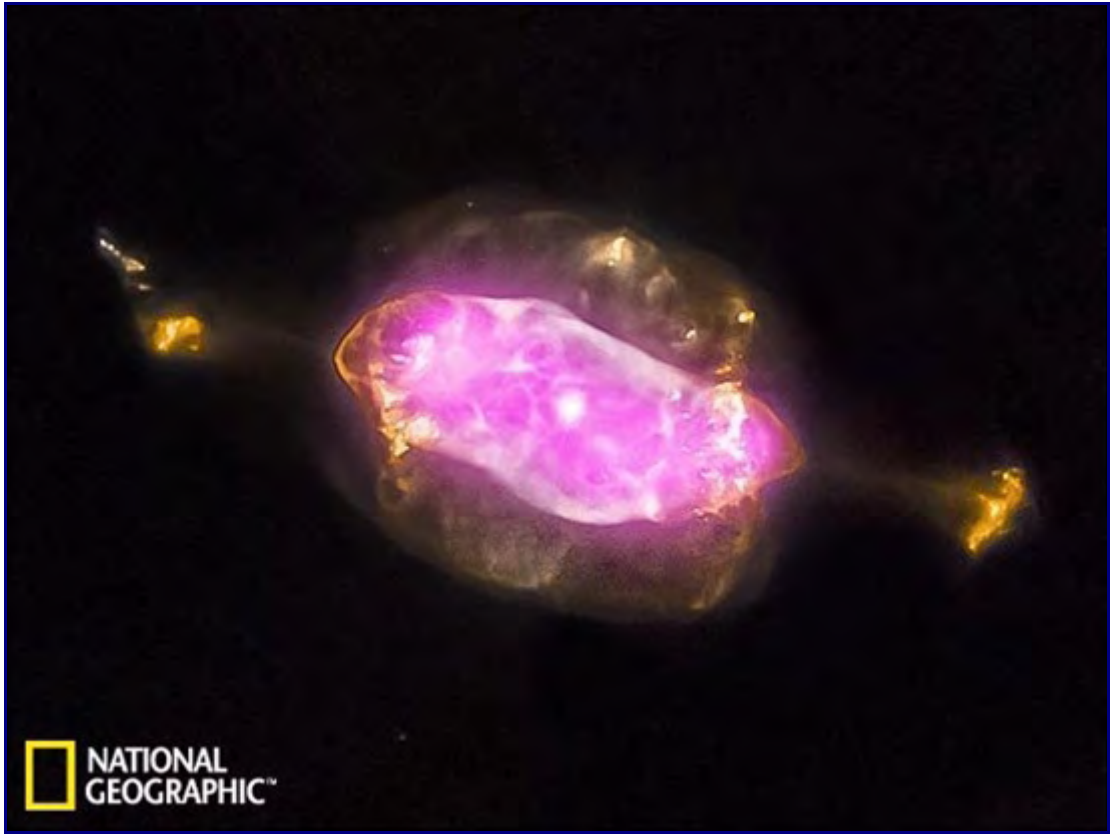


## 宇宙探索

### 望远镜拍恒星抛射物质引发强烈 X 射线辐射

据美国国家地理网站报道，近期，美国宇航局钱德拉塞卡 X 射线空间望远镜拍摄了一组行星状星云图片，展示了许多前所未见的细节，为研究这种美丽天体增加了新的依据。









(吴锤结 供稿)

“好奇号”探测器再度传回火星 360 度全景图





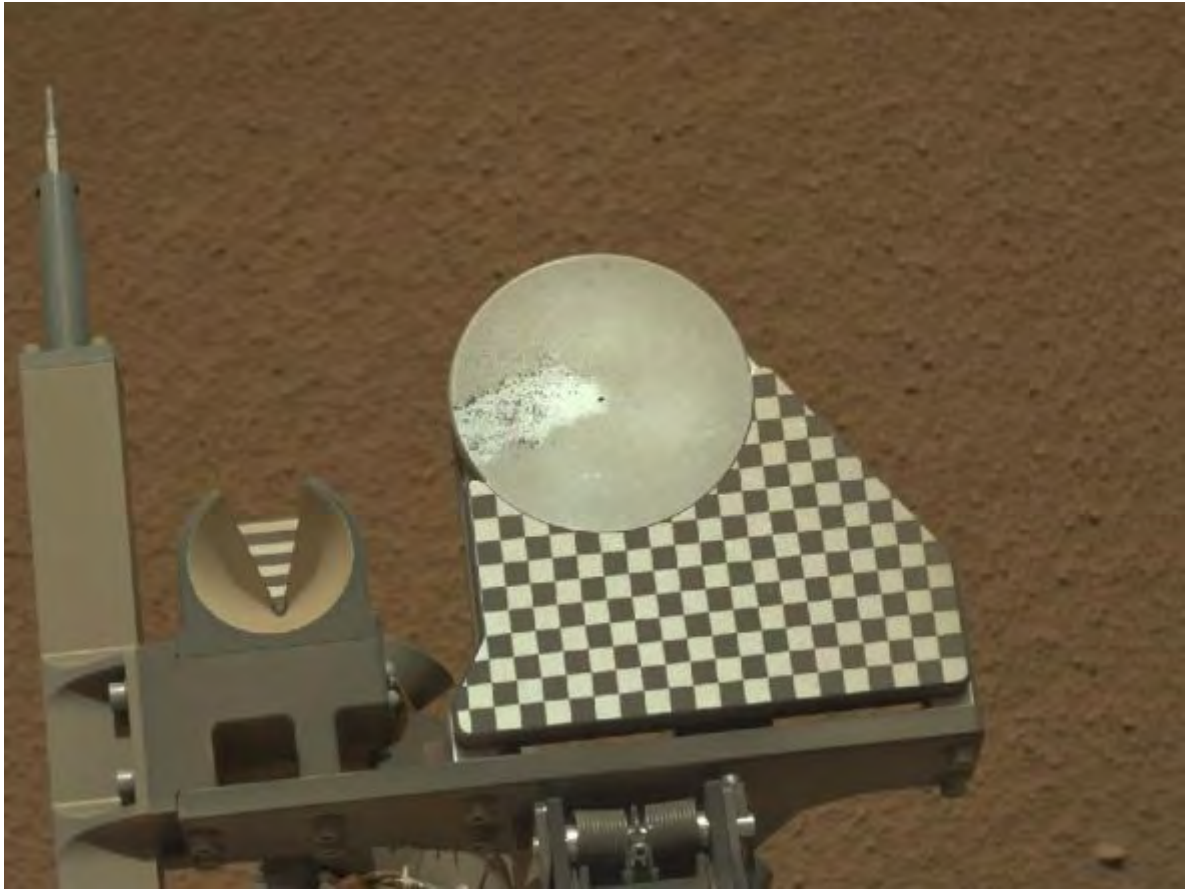
美国航天局提供图片，该图片是由“好奇号”的导航照相机拍摄的 360 度火星全景图像。全景图中央为南方，两端均为北方。“锋利山”位于东南方地平线上。“格雷尔”地区是“好奇号”计划前往的下一站，位于东方。“好奇号”向 Rocknest 行驶留下的车轮印延伸到西方。

(吴锤结 供稿)

### 美好奇号首次将火星土壤 送入车体检测成分



这张照片是好奇号导航相机在着陆火星第 69 天，即 10 月 15 日拍摄的。照片中可以清晰地看到左侧有 3 个机械臂挖掘后留下的坑洼



着陆后第 70 天，也即 10 月 16 日当天，好奇号将其发掘的土样首次放置在其观察台上



这张图像所拍摄的好奇号机械臂在进行第二次发掘之后留下的坑洼的一部分，可以看到其中有一个亮色物体

北京时间10月25日消息，据美国宇航局网站报道，该局所属好奇号火星车日前已经首次将火星土壤样品送进其车体内部搭载的精密样本分析仪，这也是这项为期两年的考察计划的核心任务之一。好奇号搭载的化学与矿物分析仪(CheMin)可以对这些土样进行分析并确定其矿物成分。

好奇号项目科学家，加州理工学院的约翰·格洛岑科(John Grotzinger)表示：“我们首次使用化学与矿物分析仪对土样进行分析，我们迈过了本次任务期间的一项重要门槛。这一设备将能够用比以往送往火星的任何设备更加精确的方式对样本进行矿物学检验，那就是使用X射线衍射技术。准确判定样本矿物成分非常关键，因为矿物往往包含有其形成时环境条件的信息。”

本次使用的样品是经过筛子筛滤的一部分土样，其量大约和一片小儿阿司匹林片差不多。它是好奇号的抓斗在第三次土样抓取过程中收集的。10月17日，抓斗抓起这些土样并将其倾倒入好奇号平台上的化学矿物分析仪样品入口。

在此前一天，好奇号将取来的一些土样倒入样品处理舱内用于“清洁”舱室，以消除任何可能来自地球的残骸碎屑。在更之前的上一次抓斗样品也同样是用于样品舱内清洗。在未来首次启用火星车内部搭载的其它样品分析仪，如火星样品分析仪(SAM)等设备之前，也将同样进行类似的使用火星沙土进行“内部清洁”的程序，以便消除可能对实验结果造成影响

的偏差因素。

在此之前数天，由于在附近地面上接连发现几个亮色小物体，好奇号的行动受到了影响，它不得不抽时间专门对这些明亮的浅色小物体开展调查以便查明其真实属性。本月7日，好奇号注意到一个长度约为1.3厘米的亮色小片。为此好奇号项目组将好奇号机械臂的首次启封时间向后推迟了两天，并同时调用相机等设备对这一亮色物体开展拍摄调查，并最终判定它是从好奇号车身上掉下的碎屑。

10月12日，好奇号于10月12日抓取了第二份土样，在那之后拍摄的照片中，研究人员发现在其发掘的坑洞底部同样存在着亮色物体。这直接导致研究人员们决定倒掉这一次铲起的土样，不将其用于分析之用。科学家们随后进行的分析证明这一亮色物体应是火星当地物质，而不是来自好奇号车身上的掉落物体。

好奇号项目经理理加州喷气推进实验室科学家查德·库克(Richard Cook)表示：“我们计划对好奇号车身上掉落物体和土坑中的亮色物体都进行详细考察。我们将搞清楚本次掉落的物件是否会对未来好奇号的活动产生任何影响，而那块亮色的火星物质也将成为详细研究的目标。”

在计划为期两年的考察期间，研究人员将利用好奇号上搭载的10件科学仪器进行考察，从而判断在好奇号的着陆地附近是否曾经存在宜居环境。整个好奇号项目由美国宇航局喷气推进实验室(JPL)负责运营管理。

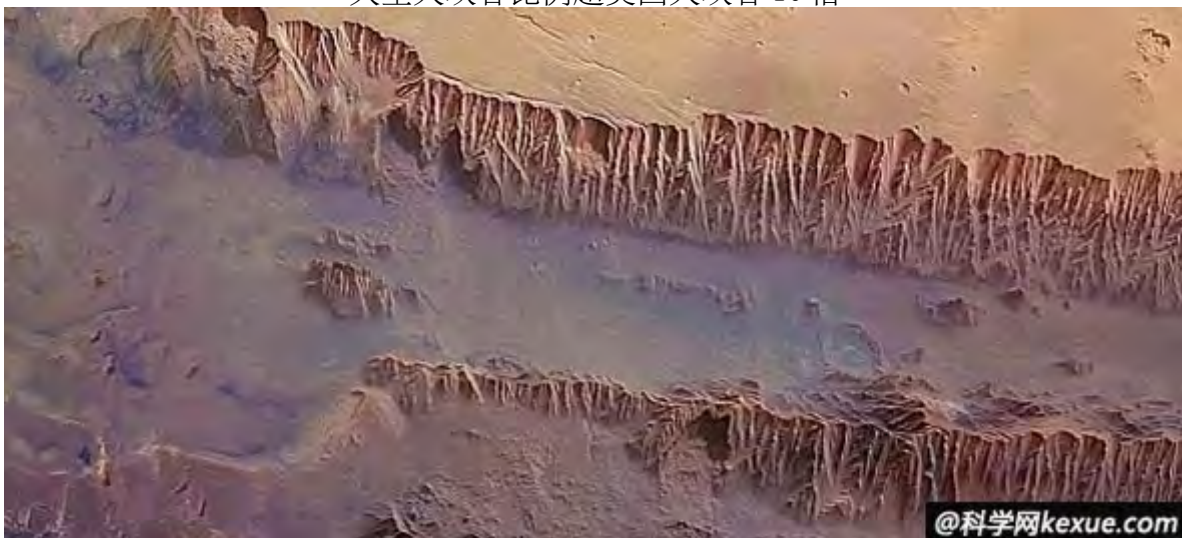
(吴锤结 供稿)



## 欧航天局发现火星大峡谷 比例超美国大峡谷十倍



火星大峡谷比例超美国大峡谷 10 倍



欧宇航局拍摄火星大峡谷

科学网(kexue.com)讯 美国好奇号在火星探测的同时，欧洲航天局也没有停止对火星的探测，近日他们有了重大的收货，太阳系最大的峡谷被发现。

根据外国媒体介绍，近日欧洲航天局公布了最新的火星照片，一条长 4000 公里，宽 200 公里的峡谷被发现，它的深度更是达到 10 公里，这已经超过了地球上任意峡谷的 10 倍甚至

更深。天文学家甚至认为它是目前太阳系中最大的峡谷。

这张鸟瞰图是欧洲航天局利用“火星快车”号卫星拍摄的，相关研究员表示：“我们分析了火星上的地质特征，可以看出这里反映了复杂的地质历史，峡谷的形成原因我们还需要确定，但我们可以肯定，它将成为目前太阳系中最大的峡谷。”

目前美国的大峡谷可以被成为地球上最大、最有名气的峡谷，但比起火星上的峡谷，它的比例小了将近 10 倍。对于火星峡谷日前欧洲航天局还在做着信息收集工作，他们也在着力寻找峡谷是否与火星液态水有所关联。

(吴锤结 供稿)

### 好奇号发现神秘发亮体 或为火星起源期遗留物质



好奇号火星车利用它的机械臂采集火星土壤样本





好奇号火星车发回的高分辨率图像显示火星土壤中有发亮物体

图片中可能看起来像一个海滩，但事实上，这是火星表面，也是美国宇航局的“好奇”号火星车开始挖掘并采集样本的地方。该火星车借助它的机械臂在当前所处的新驻地“石巢”（Rocknest）采集火星土壤样本，并利用自身的照相机拍摄了整个采样过程。负责好奇号火星任务的科学家从这些图片中发现了一些神秘的发亮物质，并对此很感兴趣，他们认为这是火星起源的基础物质。

由于目前还无法鉴定这些发亮物质，科学家们计划将于本周早些时候指挥好奇号火星车将获取的火星地表土壤样本分别放入它的两个内部分析仪器进行实际科学测量，首先将放入化学与矿物学分析仪(CheMin)内，然后再放入火星样本分析仪(SAM)内。这两个设备是用于鉴定火星是否能够支持微生物存在的重要科研工具。

而部分科学家认为火星地面的发亮物质很可能是从好奇号火星车上掉落的零件碎片，因此好奇号火星任务的科学家决定不再使用该火星车的机械手臂进行采样工作。美国宇航局表示：“我们的采样工作要考虑的一个因素是检测镶嵌在火星土块中的一些发亮的颗粒，如果是火星车自身掉落的银片，我们可不希望它对采样工作造成影响，我们要确保今后进行的科学测量记录的全是关于火星本身的样本。”

通过初步观测发现，嵌入土块的发亮物质是火星物质，而不是之前认为的从火星车上掉落的零件碎片。好奇号火星车将继续获取关于该神秘的发亮物质的更多图像。

(吴锤结 供稿)

科学家警告称载人任务将威胁火星生命



科学家尚不清楚地球微生物将对火星产生何种影响



一些私人公司希望在15年内将宇航员送上火星





人体携带数万亿微生物，帮助消化食物和抵御细菌。目前，还没有任何方式能够在登陆行星前将宇航员身上的所有微生物清除



美国宇航局的“好奇”号火星车传回的照片，展示了壮观的火星地貌

北京时间10月30日消息，据国外媒体报道，科学家表示载人火星任务将对这颗红色星球上的生命构成威胁。实施火星登陆任务时，每名宇航员将把多达100万亿个微生物带上这颗星球。在地球上，这些微生物经过了数千年的进化，帮助人类消化食物和抵御细菌侵袭。地球微生物将与火星环境发生怎样的相互作用仍是一个未知数。

搜寻地外文明研究所的辛西娅-菲利普斯表示：“我认为我们对火星负有责任，包括火星微生物在内。我们不能因为寻找火星微生物而导致这些生命死亡。如果派遣宇航员登陆火星，没有任何方式能够彻底清除他们身上的微生物，他们每秒将向外释放数千个微生物。这是一个非常现实的问题。”

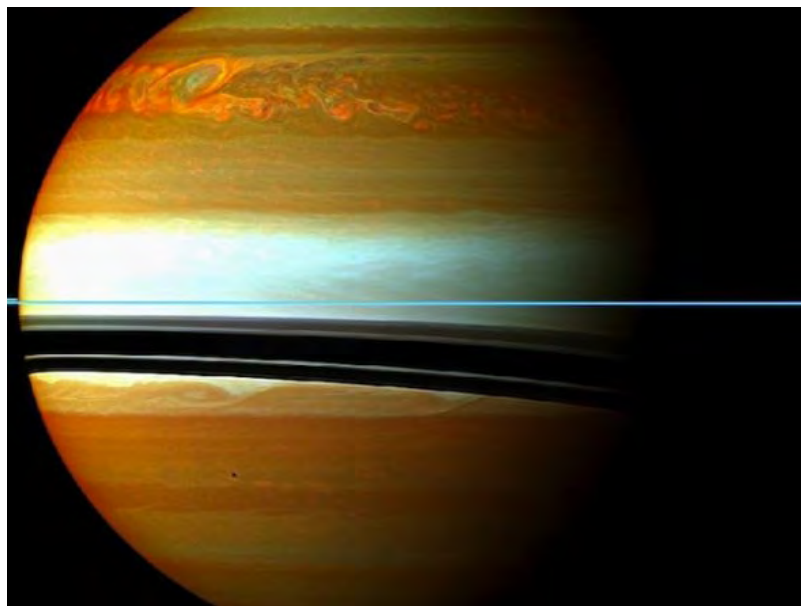
虽然需要数十年时间才能实现登陆火星的梦想，航天机构已开始考虑如何将污染风险降至最低。2008年，国际空间研究委员会通过一项协议，旨在保护地球免遭来自火星物质污染，同时也保护火星免遭地球物质污染。根据这项协议，宇航员应避开冲沟，潜在地热区以及其他任何允许地球微生物生存的地区。

美国宇航局的“好奇”号火星车于8月5日登上这颗红色星球。经过杀菌处理，“好奇”号的任何一面携带的细菌芽孢数量不超过30万。这些细菌芽孢将进入火星环境。火星车尚且如此，宇航员的彻底杀菌更是比登天还难。“好奇”号以及未来的火星车获取的火星地形地貌数据将帮助科学家进一步了解火星地表对污染的敏感程度。

希望在未来将人类送上火星的私人公司也需要遵循国际空间研究委员会的协议。私人太空飞行公司SpaceX创始人和CEO艾伦-马斯克表示，他希望在15年内将宇航员送上火星。荷兰公司“火星一号”(Mars One)希望在2023年将4名宇航员送上火星。这是他们在火星建造一个永久性殖民地的第一步。“火星一号”计划通过真人秀的方式抵消火星之旅的成本。

根据1967年的《外层空间条约》，签约国对本国私营公司的行星际探索活动负有责任，如果污染另一颗行星，将被送上国际法庭。美国宇航局的行星保护官卡西-康利表示：“我们有责任保护其他行星的环境。如果你希望成为太阳系的一位优秀公民，你需要保护行星环境，这就像你不能四处扔垃圾一样。”  
(吴锤结 供稿)

### 土星出现迄今规模最大温度最高涡旋结构



图片来源：NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

北京时间10月29日消息，据国外媒体报道，从表面上看起来，土星似乎非常平静。然而天文学家们却在这颗行星上观测到了太阳系历史上最为巨大、温度也最高的涡旋结构。这让科学家们认为这颗行星上实际正在发生的变化要远比从外表观察到的多得多。

这一椭圆形的大风暴是由两个温暖区域逐渐相互靠近并合并之后形成的。这个巨大的风暴系统在肉眼观察的可见光波段是看不到的，但是在红外波段却非常明显。这是一个温暖区域，温度高于周边，大量的能量向外辐射，就像是土星在经历剧烈风暴之后打了一个嗝。

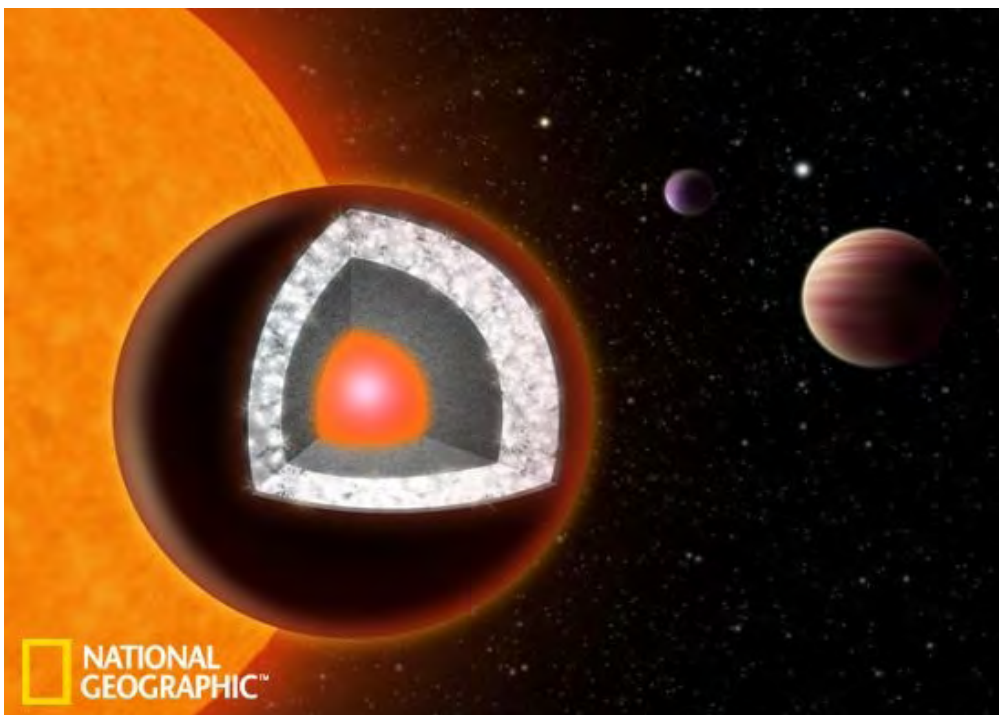
所有这些都和 2010 年和 2011 年期间肆虐土星北半球的“春季大风暴”有关。当时的这个风暴系统是 1903 年有记录以来规模最大的一次，它甚至达到了这样的程度，那就是它竟然不断生长延长，风暴系统的头部甚至绕过整个土星一周，接触到了后方自己的尾部。当这一切在肉眼观察的可见光波段完全消退下去之后，人们都认为这个风暴系统终于尘埃落定了。

然而自从 2011 年 5 月份以来，天文学家们使用卡西尼探测器配合一些地面望远镜设备，在土星的云层中观测到两个温暖区域。这种温暖区域在土星上会周期性的重复出现然后一般经历一个月左右的时间就会冷却并消退下去。然而此次的情况却非常不同，它非但没有消退，反而在合并之后迅速成长，其规模甚至逼近著名的木星大红斑。

测量显示这一风暴的温度大约为华氏 150 度(约合 65.5 度)，并且观测还发现这一区域出现了大量的乙烯物质，而这种无色无味的化学物质平常在土星上是不常出现的。这一合并后形成的巨型风暴系统中产生的乙烯的量已经超过了科学家们原先认为在土星上可能出现的最大量的 100 倍以上，目前没有人知道这些物质究竟是从何而来。在这一涡旋结构周遭区域同时也观测到其它一些成分混杂的气体分布。

目前科学家们预期这一红外波段的亮点将会逐渐消退，并在 2013 年彻底消失。不过天文学家们也不清楚这一结构是否接下来还会出现什么让人意外的变化。本月将有两篇描述这一土星涡旋结构的论文发表，一篇发表在《天体物理学报》上，另一篇则发表于《伊卡鲁斯》杂志。  
(吴锤结 供稿)

### 地球 40 光年外发现钻石行星 表面温度超两千度



这是行星巨蟹座 55e 的示意图，展示这颗行星的地表被厚厚的一层石墨覆盖，下面是一层全

### 球性分布的钻石圈层

北京时间 10 月 15 日消息，据美国国家地理网站报道，我们的宇宙财富似乎又增加了一些，因为近期科学家们在了一颗近距离恒星附近发现了一颗似乎是由钻石组成的行星。

这颗行星就是巨蟹座 55e，其直径约为地球的两倍，质量则约为地球的 8 倍，因而被归入“超级地球”的行列。2011 年时科学家们首次观测到它从恒星的面前经过，测算显示其公转周期仅有约 18 小时。这样一来其表面温度将达到 3900 华氏度(约合 2150 摄氏度)，这样的环境，加上极高的碳含量，造就了形成钻石的绝佳条件。

美国宇航局的斯皮策空间望远镜收集了关于这颗行星轨道距离和质量的数据，根据这些数据科学家们得到了有关这颗行星化学组成的信息。该项研究的首席科学家尼科·马胡苏汗(Nikku Madhusudhan)是美国耶鲁大学的博士后研究员。他说：“科幻小说中人们幻想钻石星球已经由来已久，因此当我们真的在宇宙中发现这样一个目标时确实让人感觉不错。”他说：“这是我们首次发现此类特别的行星，它主要是由碳组成的。这一发现将对我们对行星化学的理解产生深远影响。”

这颗行星围绕运行的恒星距离地球仅有大约 40 光年，位于巨蟹座方向，这个距离相对而言是非常近的。在夜空中，这颗行星围绕运行的那颗恒星，即巨蟹座 55 星可以用肉眼清晰地观察到。

### 钻石行星的怪异化学成分

新的模型显示这颗行星绕转的恒星拥有很高的碳含量，远远高于我们的太阳。马胡苏汗表示：“如果我们假设这颗恒星和这颗行星都是从同一个原始星云盘中形成的，那么我们就可以合理地推测整个行星系统都是富碳的。”有关这项发现的论文将会发表在近期出版的《天体物理学通报》上。

美国普林斯顿大学天文学家大卫·斯普基尔(David Spergel)相信这一钻石行星的发现可能代表了一类全新的行星类型，这样的化学组成是前所未见的。他说：“和太阳系中氧和硅占据绝对主导的情况不同，这一行星系统中满是碳。尽管在目前阶段来说，这一发现将会对我们未来对行星系统演化的理解产生何种影响还尚不清晰，但毫无疑问的是，这是朝向理解行星多样性方向迈出的重要一步。”

(吴锤结 供稿)



## 科学家首次发现一行星与四颗恒星相伴



英国牛津大学 10 月 15 日发布公告说，研究人员确认了一颗与 4 颗恒星相伴的行星，这意味着该行星的天空上有“4 个太阳”。这是首次发现此类天体系统。

牛津大学研究人员参与的一个国际研究小组发现，这颗被称作 PH1 的行星位于天鹅座，距地球约 5000 光年。它被认为是一个气态行星，体积比海王星稍大，半径是地球的 6 倍以上。

研究人员发现，这颗行星绕着一个双星系统旋转，而同时还有另一个双星系统绕着它转动，这意味着同时有 4 颗恒星照亮它的天空。

双星系统是两颗恒星互绕旋转的系统，这种系统并不罕见，但拥有行星的双星系统并不多。在数以千计的已知行星中，此前只发现有 6 颗行星是绕双星系统旋转的。而本次发现的行星 PH1 是第一颗同时还伴有另一个双星系统的行星。

牛津大学研究人员克里斯·林托特说，想象这颗行星的天空上同时有 4 个太阳的情景是让人着迷的，但这样的系统也让天文学家困惑，不明白这颗行星如何能在 4 颗恒星的引力下稳定存在而没有被“撕碎”。

据介绍，这颗行星是由两名美国天文爱好者在分析 Planethunters 网站上的数据时发现的。该网站向公众提供美国开普勒太空望远镜拍摄到的图片，借助广大天文爱好者的力量分析海量信息。牛津大学和耶鲁大学等机构的研究人员随后验证了这个发现。

(吴锤结 供稿)

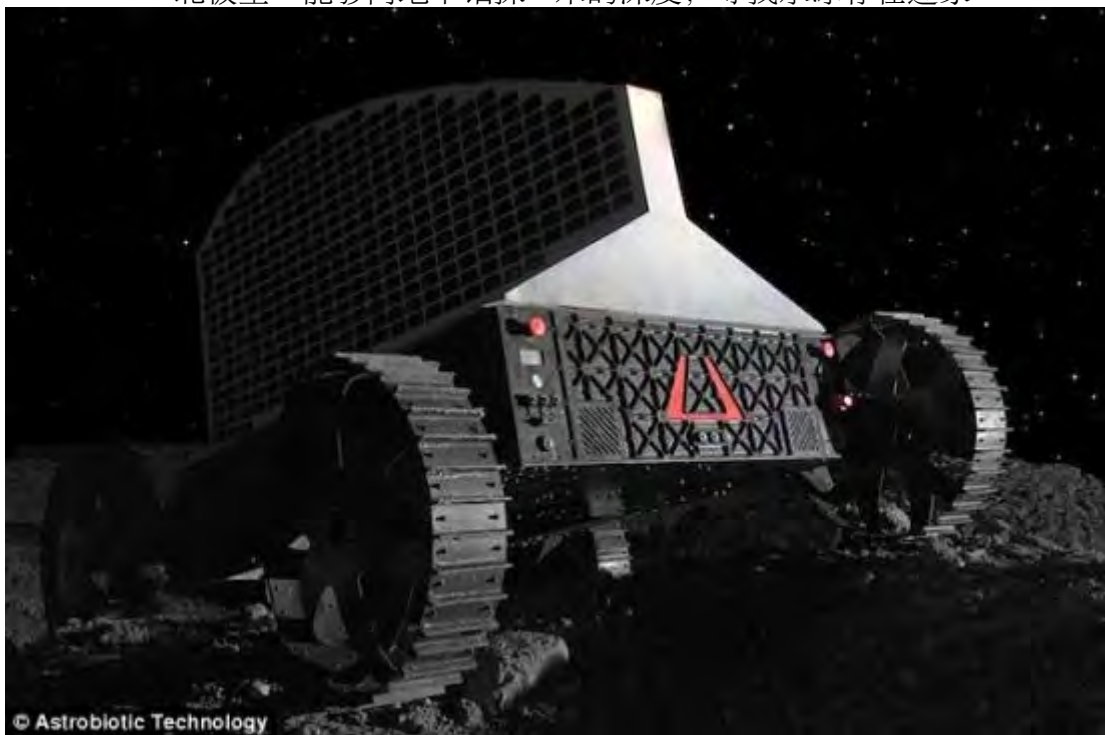
### 美最新太阳能月球车亮相 2015 年登月搜寻水冰



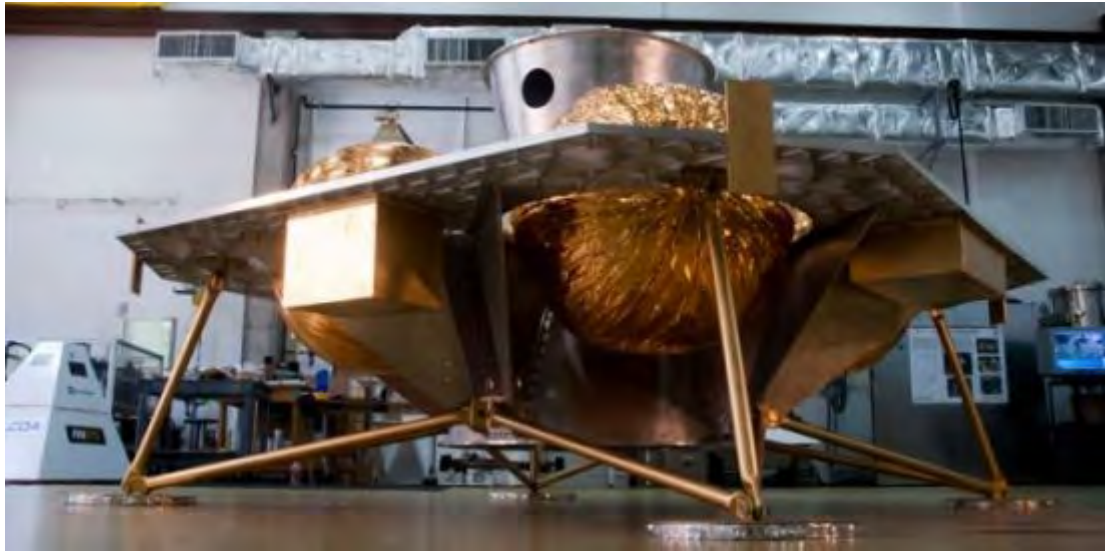
“北极星”月球车的原尺寸工作原理。这种月球车有望于 2015 年登月，执行寻找水冰的任务



“北极星”能够向地下钻探1米的深度，寻找水冰存在迹象



将在月球上寻找水冰的踪迹。水冰能够帮助未来的探险家建造月球基地



用于让“北极星”登陆月表的登陆器，仍在研制之中

北京时间10月15日消息，“好奇”号已开始火星表面展开考察，月球也将在不久后迎来一辆名为“北极星”的月球车，执行水冰勘探任务。10日，美国宇航机器人技术公司(Astrobotic Technology)揭开了“北极星”的神秘面纱。这种月球车有望于2015年10月搭乘SpaceX公司的火箭登上月球。

“北极星”采用太阳能电池板，外形让人不免联想到莫西干头。登月之后，这辆月球车将在月表寻找水冰的踪迹。水冰能够帮助未来的月球探险家建造月球基地。“北极星”是第一个用于在月球上搜寻潜在丰富水冰层的太阳能机器人。根据美国宇航局和印度航天器的观测发现，月球极地地区存在大量水冰。研究人员表示水冰是未来月球探险家的水、燃料和氧的来源。

“北极星”能够向地下钻探1米的深度，同时也可在阴暗的月球区域执行勘探任务。这辆月球车的目的地是月球北极，最终将搭乘SpaceX公司的猎鹰9型运载火箭从美国卡纳维拉尔角发射升空。此次亮相的“北极星”是一个原型车，与最终登陆月球的版本结构相同。它采用大量适于飞行的组件，包括使用轻而坚固的合成材料制造的车轮和底盘梁架。

未来几个月，宇航机器人技术公司的团队将对“北极星”的计算机视觉、导航和规划软件以及精确度可达到10英尺(约合3米)的定位软件进行测试。宇航机器人技术公司的首席执行官由卡内基梅隆大学的威廉-惠特克担任，负责为行星探索任务研发机器人技术。惠特克说：“它是第一款专门为了钻探月球水冰研制的机器人。”

“北极星”由野外机器人技术中心研制。这家中心一直在研发用于月球勘探的机器人技术，但还没有一个机器人被送上月球。惠特克指出：“‘北极星’机器人结合了很多想法，具备在月球上寻找水冰的能力。”为了寻找水冰，月球车必须尽可能在靠近阴暗的极地地区进行勘探，同时又不能过于靠近，以免无法利用太阳能电池板发电。

“北极星”装有3个大型太阳能电池板，垂直排列，可捕获靠近地平线的阳光。3个太阳能电池板的发电量平均可达到250瓦。此外，“北极星”还采用了卡内基梅隆大学为宇航局资助的“许珀里翁”机器人项目研发的软件，用于追踪“北极星”相对于光线的位置，以便让发



电量实现最大化，让在极地阴暗区执行勘探任务成为一种可能。

惠特克表示 1 个月球日大约相当于 14 个地球日，可在极地地区寻找水冰的时间只有大约 10 天。宇航机器人技术公司的团队希望“北极星”能够在这段时间里钻 10 到 100 个洞，用于搜寻水冰层。这家公司与卡内基梅隆大学合作，竞争 2000 万美元的谷歌月球 X 大奖。为了拿到这笔奖金，宇航机器人技术公司研发了两种月球车，“北极星”便是其中之一。

谷歌为私人出资的月球探索项目设立了 3000 万美元资金。一等奖 2000 万美元，将颁给成功让机器人登陆月表并行进 500 米，向地球传回录像、图片和数据的公司。如果“北极星”能够经受住漫长而寒冷的月球黑夜考验，水冰勘探任务将拥有非常光明的前景。目前，宇航机器人技术公司已从宇航局手中拿到 9 项与月球探索任务有关的合约，总额 360 万美元，其中包括评估“北极星”在北极附近行进 3 英里（约合 4800 米）情况下使用宇航局水冰勘探设备执行考察任务的能力。

（吴锤结 供稿）

### 欧洲航天局计划于 2018 年登月寻水

这看起来可能像一部科幻小说的情节：欧洲航天局计划于 2018 年进行首次登月，寻找月球上的水源，以期为未来的登月宇航员提供生存资源。

据英国《每日电讯报》10 月 21 日报道，这项计划斥资 5 亿英镑（约合人民币 50 亿元）。欧洲航天局将派遣月球探测器在月球南极登陆，寻找月球表面是否有冰存在。如果发现冰，将颠覆此前科学家的推测和以往探月任务的结果，此前研究显示月球没有水。

但据最近的一些航天任务测量结果，证明月球的两极可能有冰存在于土壤里。这也将是第一次航天器在月球的南极登陆。

按照计划，一个汽车大小，重约 1800 磅（816 公斤左右）的月球登陆器将由火箭运载送入月球轨道，飞行 12 分钟后到达月球表面。人工智能系统以及火箭助推系统等设备，将帮助探测器在着陆时避开陨石坑和石块。

探测器降落后将钻入地面，通过英国科学家设计的仪器分析土壤，再将结果通过无线电信号传回地球。

（吴锤结 供稿）

## 岩石样本发现 月球由地球遭撞击形成新证据



美国研究人员表示他们对月岩样本进行的新分析能够证明月球由一颗体积相当于火星的天体撞击地球形成



在地球形成的初期，有一颗体积如火星般大小的星球与地球碰撞



碰撞飞溅出的大量物质搁浅在地球轨道中

北京时间10月19日消息，美国研究人员表示他们发现了新的物证，证明月球由一颗体积相当于火星的天体撞击地球形成。对“阿波罗”任务带回的月岩样本进行的分析显示，样本中含有更重的锌形态，说明几十亿年前曾发生撞击。

如果没有月球，地球上可能不会出现生命，因为月球与地球之间的距离一度比现在近，每隔几个小时就形成大规模的潮起潮落现象。潮汐运动导致海岸线一带的盐分出现大幅波动，这种波动促进了原始的类DNA生物分子的进化。圣路易斯华盛顿大学行星科学家弗雷德里克-莫瓦尼埃博士表示月岩之所以富含锌可能因为更重的原子在蒸发岩形成的云中凝结的速度超过较轻的原子。

莫瓦尼埃率领的研究人员对20个月岩样本进行了分析，包括“阿波罗11”号、“阿波罗12”号、“阿波罗15”号和“阿波罗17”号任务带回地球的月岩样本——在不同地点采集——以及一块月球陨石。莫瓦尼埃表示：“我们希望对玄武岩进行分析，因为这种岩石来自于月球内部，更能体现出月球的构成。”

在上世纪70年代的“阿波罗”任务将月岩样本带回地球之后，科学家一直利用同位素分馏方式寻找玄武岩。与地球或者火星岩石相比，月球岩石的锌含量更低，但富含锌的重同位素。莫瓦尼埃说：“我们采用同位素分馏法获得的测量数据显示，月岩中锌的重同位素数量是地球和火星岩石的10倍。这是一个重要的差异。”

地球和火星岩石含有与球粒状陨石相同的同位素。据信，球粒状陨石代表着形成太阳系的气体和尘埃云的最初构成。最有可能的一种情况是，月球在形成时期曾出现大规模熔化。锌同位素数据显示，一次巨大的撞击孕育出地球-月球系统。莫瓦尼埃说：“这项研究同样有助于了解地球的起源，因为月球的起源是地球起源的一个重要组成部分。”研究发现刊登

在 10 月 18 日的《自然》杂志上。

如果没有月球持续稳定的影响，地球可能将是一颗完全不同的星球。科学家认为没有月球陪伴的地球旋转速度更快，天更短，天气更加暴躁，气候也更为混乱和极端。很显然，这种严酷的自然环境不利于人类的进化。当被问及得出研究发现时的内心感受时，莫瓦尼埃说：“得出一些重要的新发现时，你首先希望确定自己是不是搞错了。我认为有一半的可能性得出与此前中度挥发性元素研究相同的发现。在得出不同的发现后，我们又从头研究了一遍，以确定没有出现失误，因为实验室内的一些操作能够分馏同位素。”莫瓦尼埃等人的研究发现了能够证明月球曾出现大规模蒸发的物证，这是自在月岩中发现挥发损耗现象以来的第一次。

（吴锤结 供稿）

### 研究称行星与地球相撞产生月球 进而诞生生命



据英国《每日邮报》10 月 17 日报道，美国华盛顿大学科学家分析登月项目中采集回来的 20 块月球岩石后发现新的证据，证明月球是一颗火星大小的行星与早期地球相撞后形成的。

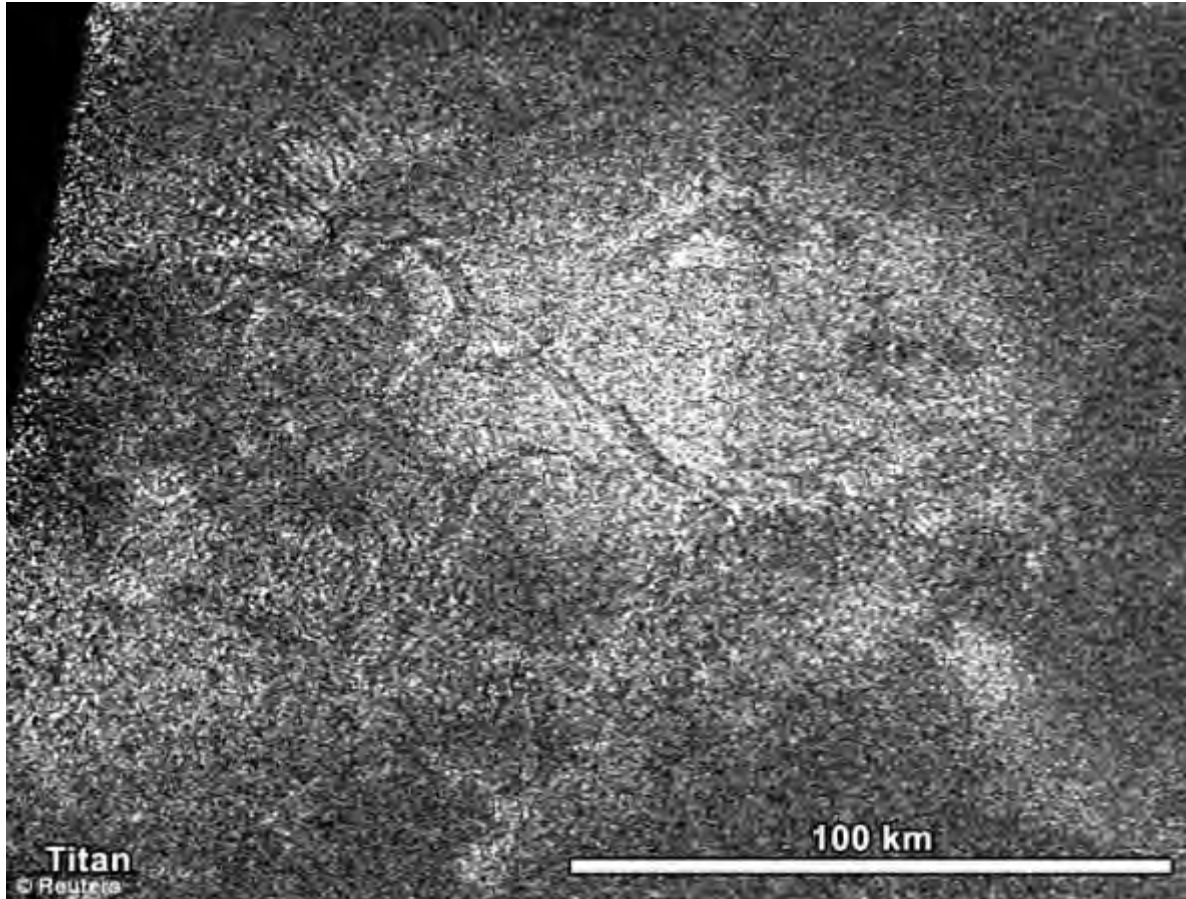
分析发现，月球岩石含有一种锌同位素，这是数十亿年前大碰撞的标志。与地球或火星岩石相比，月球岩石中锌的含量更低，但这种锌同位素却更多，这很可能是月球形成时发生了整体融化的现象。锌同位素研究支持这种理论，即一颗相当于火星大小的行星与地球发生巨大撞击，从而创造了地月系统。

没有月球，地球上可能就不会有生命。月球诞生后，与地球的距离比现在近得多，引发更大潮汐。而这些潮汐对海岸线周围的盐度产生重大影响，进而推动类似原始 DNA 的生物分子进化。

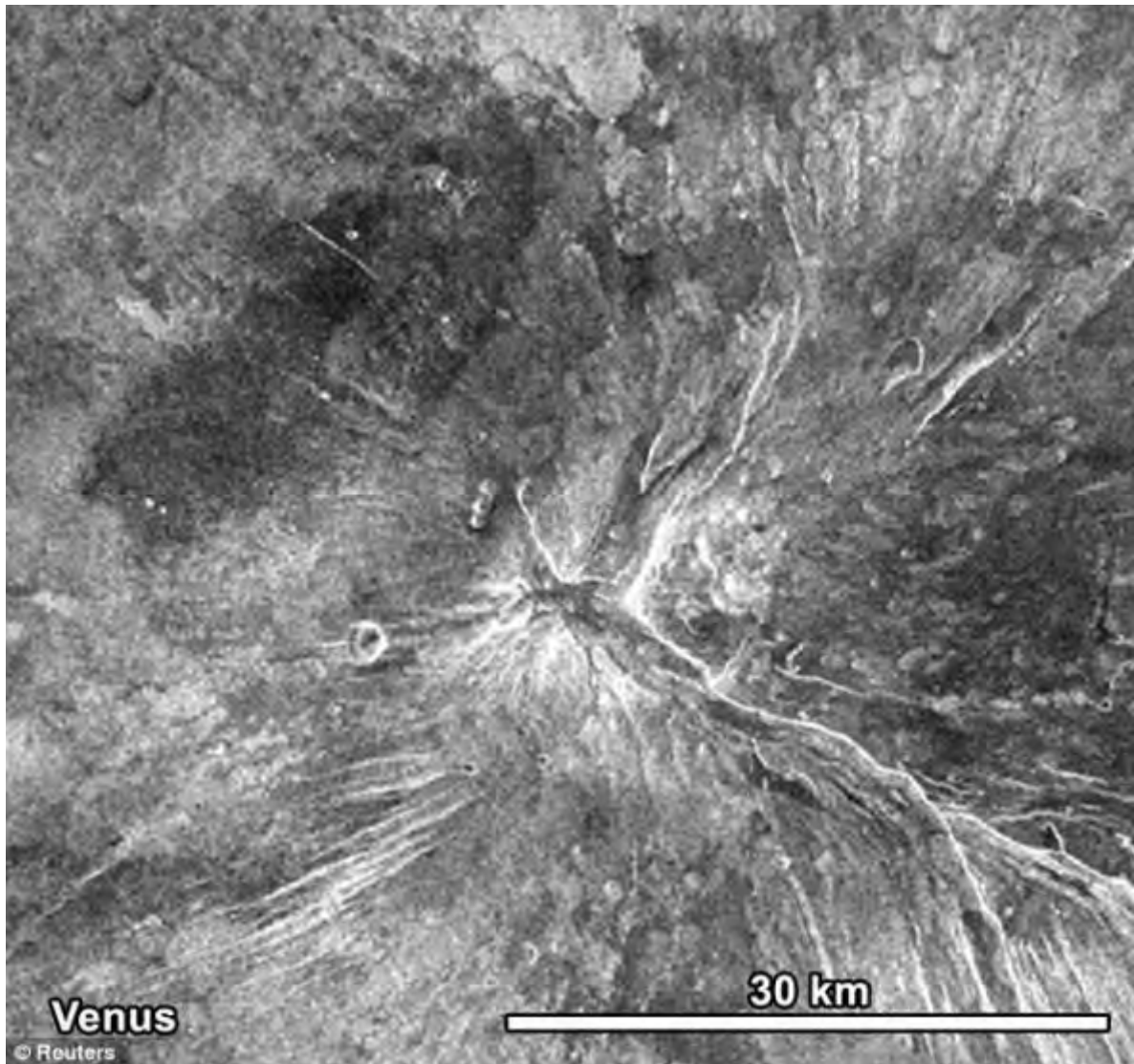
（吴锤结 供稿）



## 土卫六发现巨型高温穹窿构造：或因岩浆上涌



开裂穹窿构造：科学家们在卡西尼探测器的图像中识别出这一构造地貌，这可能是由于高温岩浆上涌引发的穹窿开裂构造



科学家们此前在金星表面观测到过相似的地形，这就是金星表面一座名为库纳皮皮的火山山顶，探测器拍摄到一个直径大约 20 英里(约合 30 公里)的穹窿状凸起



美国宇航局卡西尼探测器拍摄的这张图像上可以看到在其南极地区在过去似乎曾经存在一个古代海洋。图中红色线条描绘出这一古代海洋的海岸线。在这条线内部是目前在土卫六南半球观测到面积最大的湖泊：安大略湖。据此科学家们推断这个湖泊可能是这个古代海洋干涸后留下的残余水域

新浪科技讯 北京时间 10 月 22 日消息，据国外媒体报道，根据美国宇航局卡西尼号探测器发回的最新图像，科学家们在土星最大的卫星土卫六上辨认出一些巨大的高温穹窿形构造。这很像烘烤面包时看到的情况，当进行烘烤时，面包的表皮会凸起并开裂。现在科学家们认为在这颗土星最大的卫星上，正在发生相类似的情形。

此前科学家们在金星表面观测到过相似的地形，在金星表面一座名为库纳皮皮 (Kunapipi) 的火山山顶，探测器拍摄到一个直径大约 20 英里 (约合 30 公里) 的穹窿状凸起。研究人员也相信，在土卫六表面观测到的一条长约 70 公里的狭长裂谷也是由于下部物质受热上涌引起的地表开裂，这种上涌的物质有可能是岩浆。



美国宇航局喷气推进实验室(JPL)卡西尼项目组雷达设备科学家罗斯里·罗普斯(Rosalyn Lopes)表示：“这种穹窿形构造是此前我们从未在土卫六上观测到过的，这显示，即便是在长达8年的探测之后，这颗星球仍在持续地给我们带来惊喜。”

这种独特的构造地形可能和地球上的岩盖相类似，所谓岩盖就是指上升入侵的熔岩冷凝形成的。美国犹他州境内的亨利山便是这种地貌的典型代表。而这张显示穹窿构造的图像是由卡西尼号探测器在2012年5月22日使用雷达设备拍摄的。

另外一个由艾伦·斯托芬(Ellen Stofan)领衔的卡西尼科学家小组对土卫六南半球的雷达图像进行了仔细审视，并在这里发现了古代海岸线的痕迹。土卫六是除了地球之外唯一一个被确认拥有稳定液体存在其表面的星球，尽管这些液体并不是水，而是碳氢化合物。

到目前为止，人们还只在土卫六的北半球观测到广阔海洋的存在。但现在，对卡西尼探测器在2008~2011年之间所收集探测数据的分析显示在土卫六南极附近也曾一度存在广阔的浅海区域。

斯托芬博士和她的同事们在土卫六南半球识别出两个已经干涸或大部已经干涸的海洋的痕迹。其中一个这样已经干涸海洋的面积可能曾一度达到475x280公里的大小，深度可能达到数百英尺。土卫六南半球面积最大的湖泊安大略湖(Ontario Lacus)正位于一个干涸的海洋范围之内，看起来似乎是曾经的汪洋大海仅剩的一部分水域。

而另一个由卡西尼雷达小组成员，加州理工的奥迪德·安罗森(Oded Aharonson)博士领衔的研究小组则认为土卫六正在经历和地球的米兰科维奇周期相类似的长期变化，这是由于轨道运行方面表现出来的长期规律性变化引起的结果。这种长期的气候性变化将导致土卫六地表的液体在其南北半球之间来回迁移。根据这一模型，土卫六的南半球在大约5万年前应当曾经拥有面积广阔的巨大海洋。

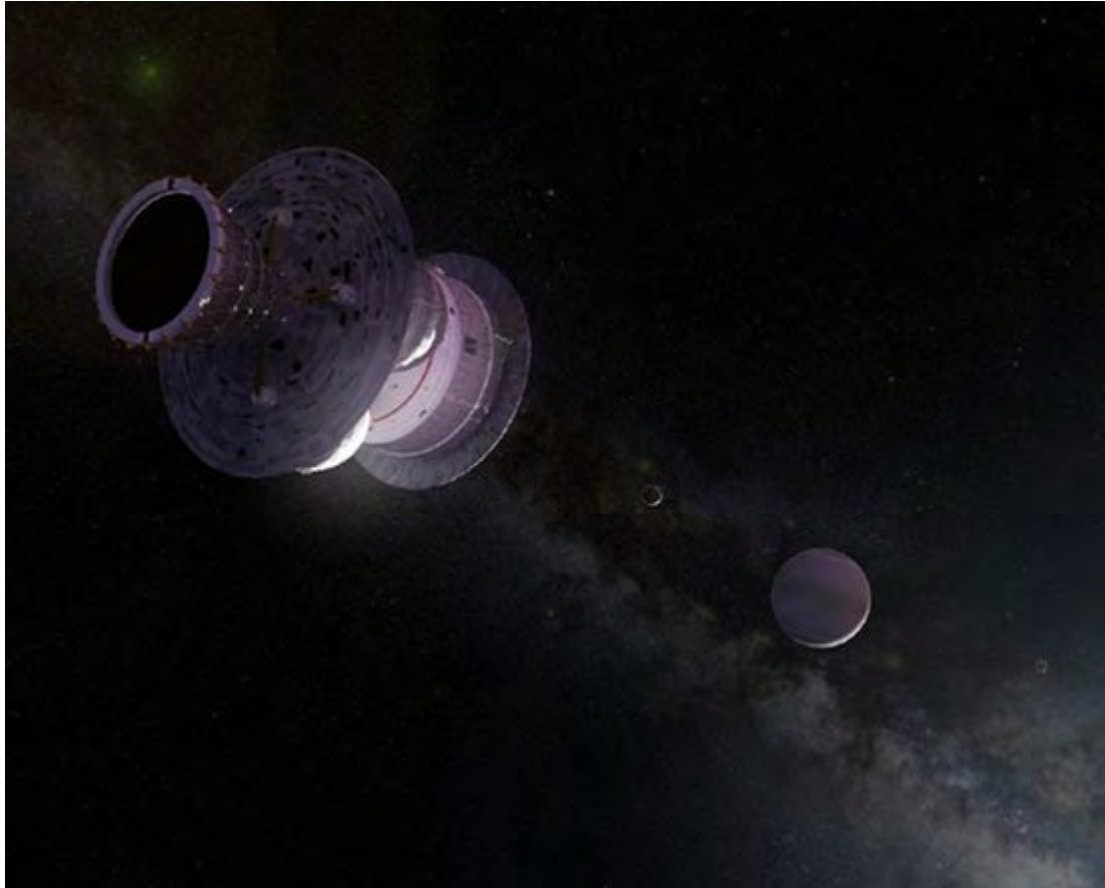
斯托芬博士表示：“土卫六表面的海洋正是孕育前生命化学环境的现成实验室，并且我们还知道它正以大约10万年为周期在南北半球之间进行迁移。”他说：“我很想仔细查看一下土卫六北半球的海洋以及南半球已经干涸的海洋遗迹，来了解一下这些前生命化学演化究竟已经进行到了何种地步。”

卡西尼小组现在已经基本证实了土卫六北半球海洋体系的稳定性。他们在过去一整个土卫六季节中(即地球上大约6年)一直对这里的海洋进行持续的监视。而此次发布的拍摄于2012年5月22日的这张图像中，科学家们发现北半球的湖泊岸线并未发生改变，这说明北半球的湖泊并非季节性事件。相比之下，2010年的一场暴风雨之后，土卫六赤道附近出现了明显的变暗色区域。

(吴锤红 供稿)



### 4.3 光年外类地"三体恒星" 人类星际航行目的地



人类首批恒星际航行目标将在距地 15 光年之内的恒星系统之间产生

本周科学家在距离地球最近的半人马座阿尔法星三体系统中发现了质量非常接近地球的行星，并引起了巨大轰动。该天体系统存在是距离地球最近的恒星，仅 4.3 光年左右，这个发现激励了恒星际航行的研究。在距离地球 15 光年的距离内，大约存在 56 颗恒星，处于 38 个不同的恒星系统中，这些恒星周围隐藏的行星世界或将是人类首批恒星际航行的目的地。

当前行星探索重要途径之一便是我们可以从光谱数据中了解到目标行星的大气成分以及表面温度等信息，由此可以知道这颗行星是否能支持现有天体生物框架下定义的宇宙生命。未来我们将首先发射无人宇宙飞船进行恒星际航行，以确定目标天体是否存在生命，或者能否满足人类居住的需求。如果探测结果证实相关的发现，那么下一步将会派遣宇航员执行恒星际载人探索任务。

前不久，科学家探测到距离地球仅 4.3 光年的半人马座阿尔法星 B 周围轨道上存在一颗质量与地球非常接近的行星，其轨道比水星与太阳间的距离小了近十倍，科学家将其命名为半人马座阿尔法星 Bb。由于其轨道较为接近其公转的恒星，研究人员推测该行星的表面或是个“地狱”，一个充满熔岩的世界，而这颗行星可能是由岩质行星。半人马座  $\alpha$  星 B 属于 K1V 型主序星，因此半人马座阿尔法星 Bb 行星位于该恒星可居住带边缘之内更靠近恒星

的轨道上。根据当前对恒星周围可居住带的定义，位于该区域内的天体表面温度支持液态水的存在，很显然新确定的行星轨道与可居住带的定义截然相反。

半人马座阿尔法星 Bb 行星的发现意义并不是在于其轨道非常接近该天体系统中的恒星，而是证实了在距离地球最近的恒星系统中存在质量与地球非常接近的行星世界，这一消息比我们想象中来得更快了些。研究人员弗里兰 (Freeland) 认为我们在距离地球最近的恒星系统中发现类似与地球的行星，此后世界各空间结构将开始做法进行恒星际探索的准备，尤其是美国宇航局。

来自英国星际学会以及 Tau Zero 基金会发起的“伊卡洛斯”星际航行计划在此前已经着手进行了多年的星际任务设计，但我们渴望获得美国宇航局或者欧洲空间局提供充分的资金以及技术上的介入。可以预见，21 世纪乃至未来的人类空间探索核心任务是争取在其他行星上发现宇宙生命的存在，而由此引发的对另外一个恒星系统的探索也将获得公众的支持。

虽然我们发现半人马座阿尔法星 B 周围轨道上存在行星是个令人兴奋的消息，但需要注意的是在诸如较大质量恒星附近轨道上探测较小的行星或不能使用“视向速度”探测技术，因为较小的天体很少能对其公转恒星产生满足探测检出值的引力效应，也就是说该系统中的主恒星的“摆动”并不明显。

即便是精度较高（敏感）的视向速度探测技术也不能做到精度测量位于另一个恒星系统中与地球质量相似的系外行星，目前该技术的最低探测要求是对质量下限为四倍地球质量的系外行星。尽管应用该技术对系外行星的观测上存在一些限制，但我们能在距离地球最近的半人马座阿尔法星三体系统中发现行星的事实也是十分令人兴奋的。接下来科学家将对该三体系统进行进一步的探测，以确认在可居住区内是否存在质量与地球接近的行星，在此之前可能仍是漫长的等待。

随着更加精确的系外行星观测技术的发展，我们对太阳系之外存在的低质量行星有了较大的发现成果，或许发现半人马座阿尔法星三体系统中存在可居住的行星并不会离我们太遥远。研究人员希望这一发现不但增加了天文学家目前对系外行星探索工作的理解，也激发了对恒星际航行的研究计划。下一步的工作是对半人马座阿尔法星三体系统可居住带进行深入探测，如果能发现该区域内存在岩质行星，那么这样的发现将更加令人兴奋。

(吴锤结 供稿)

## 人类或百年内发现地外文明 如何交流成难题



阿雷西博射电望远镜

外星人（学名为“地外智慧生命”或“地外文明”，英文“Extra-Terrestrial Intelligence”，简称“E.T.”），是一个令人好奇、并引发无限想象的热门话题，也是一门前景诱人的交叉学科——天体生物学（astrobiology）的研究课题。关于外星人探究的若干问题一直争论不休，至今仍是未解之谜；而这些未解之谜在某种程度上激发了人们不断探索宇宙奥秘的热情，同时丰富了人类的创造力和想象力。

### 如何联系外星人？

上世纪 50 年代开始，科学家们就积极地寻找外星人；而寻找的方法就是通过监听外星人发出的信号和传送信息给外星人，以便取得联系。1959 年，意大利天文学家朱塞佩科可尼和美国物理学家菲利普莫里森合写了一篇题为《寻求星际交流》的经典文章，发表在《自然》杂志上。他们声称人类和外星人可以通过无线电信号交流。他们还研究了进行星际无线电波交流的最佳波长，这个波长是氢原子的 21 厘米波长。这篇文章直接引发了用射电望远镜探测宇宙间是否存在外星人的提议，大大激发了人们寻找外星人的热情，也增强了科学家们探究地外生命的信心。

1960 年，在美国西维吉尼亚绿堤国家射电天文台，法兰克德雷克就实施了使用 26 米直径的射电望远镜探索地外文明的计划——他命名为“奥兹玛计划”。当时他认为果真检测到了这样的信号，但后来发现这只是当时军方进行的秘密军事试验发出来的；其余的信号都是混乱的杂音。这项计划通常被认为是最早的搜寻地外文明 (SETI) 计划，虽然法兰克德雷克没有检测到任何地外源信号，但他的方案却引起了其他天文学家的兴趣。从此，各种监听外星人发送信号的计划，如“凤凰计划”、“独眼神计划”、“多萝西计划”、“在家搜索地外文明计划”等就应运而生了。



“在家搜索地外文明计划”的徽标

1977年8月15日，美国俄亥俄州立大学的“大耳朵”射电望远镜从人马座方向采集到一个明显的窄频无线电信号，长达72秒。在信号峰值，信号传输比深太空周围辐射强30多倍。观察到这个反常的信号后，吃惊不已的业余天文学家杰里伊曼在计算机打印出的数据旁潦草地写下了“Wow！”，随后人们便以“哇！”命名这一信号。科学家们说，这个信号需要使用一个22亿瓦的发射台，比地球上现有的任何无线电发射台都强得多。他们认为“哇！”信号是迄今唯一被发现的最有可能来源于地外文明的信息。

50多年来，科学家们除了采取被动的方法来监听外星人发送的信号外，还通过各种方式主动联系它们。如何联系它们？科学界主流认为，这就必须与外星人进行宇宙交际。要进行这一活动，首先遇到的无疑是“语言”的问题。

意大利哲学家、天文学家伽利略曾说过：“数学是上帝用来书写宇宙的文字”。基于这种理念，卡尔萨根深信，宇宙中的技术文明无论差异多大，都有一种共同的语言——数学语言。中国数学家、语言学家周海中在1999年发表的经典文章《宇宙语言学：一门新兴的边缘学科》中指出，数学语言具有准确性、简洁性、抽象性、逻辑性、普适性、形式化等特点，是宇宙交际的理想工具。

荷兰数学家、天文学家汉斯弗罗登塞尔在1960年出版的专著《宇宙语：一种为宇宙间沟通而设计的语言》中设计了一种以数学为基础的人工语言——宇宙语(Lincos)，这种人工语言靠发射不同波长的无线电波来表示不同的意思。例如可以用短的无线电波信号代表数字，长的无线电波信号代表加减符号，利用它们之间的不同组合来表示不同的含义。加拿大天文学家伊万达蒂尔和史蒂芬杜马斯对汉斯弗罗登塞尔的宇宙语进行了改良，于1999年和2003年将载有他们设计的数学语言信息通过射电望远镜发送到遥远的太空。今年8月15日，在发现“哇！”信号整整过去35年后，美国国家地理频道与阿雷西博天文台合作，将所收集的网友对外星人的推特留言编成数学语言信息，向“哇！”信号的最初太空方向发射信息作为回复。美国国家地理频道称，我们希望外星人的科学家——如果真的存在的话——比我们运气好，能够解密人类的答复。

也有科学家认为可以用图像语言作为星际交流的共同语言。1974年11月16日，弗兰克德雷克等人利用全球最大的阿雷西博射电望远镜(直径达305米)，将他们自行设计的图像语言信息发往距离地球24000光年的武仙座球状星团M13；这份“电讯”由1679个二进制码0和1组成，其内容包括化学分子的原子数量、地球人的体形和太阳系的构成。2008年6月12日，英国科学家利用欧洲非相干散射协会(EISCAT)设在挪威的射电望远镜，将著名零食生产商“多力多滋”的产品广告内容转化为图像语言发送到围绕大熊星座中47UMa恒星旋转的一颗行星，该行星距离地球42.4光年。



还有科学家认为音乐语言也可作为星际交流的共同语言。2001年3月，在乌克兰叶夫帕托里亚天文台举行了人类有史以来第一场献给外星听众的音乐会；音乐会上演奏的都是些经典音乐作品。2003年2月，在该天文台再次举行了这样的音乐会；演奏曲目遵照循序渐进的原则，从表达人类最基本的情感（如喜悦与忧伤、安宁与躁动、幸福与绝望等）的简单乐曲，逐渐进行到复杂的、多层次的交响音乐。这些音乐语言信息都发往围绕大熊星座中47Uma恒星旋转的一颗行星。

除了用语言之外，科学家们还用实物的方式与外星人联系。在日前离开太阳系的美国“旅行者1号”探测器里就有一张送给外星人的“名片”——这是一个刻有多种几何图案的镀金铜片，探测器里还有地球上各种声音的记录，为的是让外星人知道地球上也存在着生命。

尽管人们做出了各种努力，为什么得到仅仅是外星人的沉默？“我们寻找的方向错了吗，还是时间错了，还是方法错了？”美国天体生物学家保罗戴维斯在一个名为“寂静之声”的研讨会上问道。那么什么时候才能联系到外星人呢？英国天体物理学家约瑟琳伯奈尔最近在爱尔兰都柏林举行的欧洲科学论坛上表示，据她估计，人类在100年之内就可以跟外星人联系了。英国天文学家、皇家学会前任会长马丁里斯日前声称，未来40年内将发现外星人。而美国天文学家赛思肖斯塔克对此事更为乐观；他相信，在2025年以前有望发现外星人。

（吴锤结 供稿）

## 地球或因黑洞而存在 释放强大能量滋养生命



地球或因黑洞而存在释放强大能量滋养生命

在浩瀚的宇宙中，我们的存在犹如白驹过隙。人类的需求完全被宇宙所忽视，大自然以难以琢磨的方式，在空间和时间的尺度上施展着自己强大的威力。也许我们唯一能聊以慰藉的就是，关于我们所在的地方，我们会提出无尽的问题并寻求它们的解答。问题之一便是，我们所处的这个特殊环境，与由恒星、星系以及黑洞所构成的宏伟宇宙画卷之间，到底有着怎样深刻的联系。

许多宇宙现象都能潜在地影响生命的存在，但有些影响会更明显一些，黑洞就是其中之一。宇宙中还没有其他天体可以如此高效地把物质转化成能量。也没有别的天体能像黑洞这样，可使物质以接近光速的速率运行数万光年。另外，黑洞还能诱捕附近的物质，任何东西

都无法幸免。它们是宇宙中具有终极竞争力的食客，就像一个“吃货”，常常会狼吞虎咽地进食，而非细嚼慢咽。

落向黑洞的物质不会悄无声息地匿去。随着越来越接近视界(黑洞表面)，物质会以极高的速度运动。如果黑洞本身也在自转，那么落入黑洞的物质还会以极高的速度做螺旋运动。这些物质与其他任何东西发生碰撞，它们所具有的巨大动能便会转化成原子和亚原子粒子的动能，释放出电磁辐射。在抵达视界前，这些数量巨大的粒子和光子可以逃离黑洞，向外汹涌而出。用一个粗略的比喻，便是浴缸排水带来的杂音。随着水流进入排水管，猛烈撞击空气中的分子，动能的一部分就会转化成声波。声波的运动速度比水快得多，可以从排水管中逃逸出来。对巨大的黑洞而言，在这样一个“消化”过程中所释放出的能量，足以对周围的星系产生广泛的影响。

物质被“喂”入超大质量黑洞的情形，就如同衣服在洗衣机中，会偶尔晃动并发出声响一样，该过程被称为“负载循环”。黑洞负载循环的大小代表了黑洞由吞食物质到恢复平静的转变速度。目前，位于银河系中央的超大质量黑洞正处于平静状态，但它也会随时间而转变。天文学家推测，银河系中心黑洞的负载循环与银河系的整体状态之间存在关联。同时，它也为解释太阳系如何滋养生命这一问题，提供了有趣的线索。

### 负载循环

根据天文观测的结果，我们惊奇地发现，黑洞负载循环与其宿主星系的恒星组成有关。这与把物质掷入黑洞，开启黑洞的负载循环有着相同的动力学过程。这个过程可能会影响星系中恒星的种类，在负载循环巅峰时爆发的黑洞，它所释放出的能量，可以改变星系中恒星的组成成分。这些成分对于了解星系系统的特性是至关重要的。星系中的恒星可以是红色、黄色或蓝色的，蓝色的恒星通常质量最大，但寿命也最短，只需几百万年，就会燃烧殆尽。这就表明，如果你在夜空中看到了蓝色的恒星，那你就目睹了年轻恒星系统的景象和它正在经历的生老病死。

天文学家发现，如果把来自一个星系的所有光线都加到一起，整体的颜色会倾向于红色或蓝色。红色的星系多是椭圆星系，而蓝色的则是旋涡星系。介于两者之间的则被认为是过渡型星系——在这种星系中，如果蓝色的年轻恒星死去，并得不到更替，那么星系也许会变得越来越红。根据颜色的混合逻辑，天文学家将这一中间地带称为“绿谷”(green valley)。

在过去的几十亿年里，正是最大的“绿谷”旋涡星系承载着最强的黑洞负载循环。在现代宇宙中，“绿谷”旋涡星系内的巨型黑洞极有规律地生长并爆发。这些星系中，恒星的总质量相当于1000亿个太阳质量。比起其他旋涡星系，如果你有幸一瞥上述任何一个“绿谷”旋涡星系，你会有更大的几率看到黑洞进食的迹象。在这些星系中，大约有1/10拥有一个正在吞食物质的黑洞——用宇宙学的术语来讲，它们的吞食过程会不断的开启和停止。

人们还不清楚“绿谷”星系和中央黑洞之间的物理关联。“绿谷”星系是一个过渡区，绝大多数其他星系不是比它红，就是比它蓝。这类星系中的系统正处于转变过程中，它甚至可能会终止内部恒星的形成。我们知道，其他环境(例如星系团和年轻的大型星系)中的超大质量黑洞也可以产生这一效果。原因可能是，这些黑洞的行为正在使星系朝着“绿谷星系”

转变；也可能是，使星系发生转变的环境，正在向黑洞“喂食”物质。

随着对我们周围其他旋涡星系的研究，我们发现了一些证据：那些释放能量最多的黑洞，可以在数千光年的尺度上影响它的宿主星系。在物质落入黑洞的过程中，会发出强烈的紫外线和 X 射线，驱使热气体向外运动，扫过星系中恒星的形成区域，就像热浪横扫一个国家一样。虽然人们还不清楚，这些热气体是如何影响恒星及其内部元素的形成，但它的确对此起了很大的作用。同样，如此强劲的能量，还会影响星系中更广泛的区域。例如，一个被大型星系俘获的矮星系，在它下落的过程中，会搅动起周围的物质，并把它们送入黑洞(成漏斗状)，就像煽动火堆的余烬，使其复燃一样。矮星系所产生的引力和压强效应，会抑制或促使这个大型星系的其他地方形成恒星。这些现象或多或少能解释，为什么一个超大质量黑洞的活动会和周围恒星的年龄(亦即颜色)大致相关。

更引人注目的是，天文学家近来发现，银河系也是一个大型“绿谷”星系。那就是说，银河系中的超大质量黑洞应该正处于一个快速负载循环过程中，这着实让人吃惊，因为潜伏在银河系中心的这个黑洞看上去并不非常活跃——事实上，是因为它对银心(银河系核心)周围恒星的轨道所产生的潜在影响，才让人确信它的存在。通过测量，我们发现，它的质量只有太阳的 400 万倍，只能算是个相对较大的黑洞。然而，根据我们对宇宙的研究，它应该是非常活跃的。

套用上世纪美国最伟大的演员之一亨弗莱·鲍嘉(Humphrey Bogart)的一句话，宇宙有这么多星系，而我们偏偏生活在银河系。我们当然也质疑，为什么银河系就没有一个饥饿的超大质量黑洞？不过，这可能只是一个时间问题，因为和宇宙的寿命比起来，我们的存在时间毕竟太过短暂。

的确，就在不久前，事情看起来都可能大相径庭。我们观测到了距离银心 300 光年远的星际气体云所产生的 X 射线的“回声”。从我们的角度来看，当时，也就是 300 年前，银河系中心的一个强大天体，向外释放出了比今天强一百万倍的 X 射线。2010 年，美国哈佛大学的一个小组公布了一项惊人的发现：通过一束来自银河系内部的伽马射线，他们发现了一个暗弱却极其庞大的结构。这个结构横贯天空，看上去就像一对气泡，每个气泡都横跨 25000 光年的空间尺度。这些发出伽马射线的气泡扎根于银河系的核心，它们也许就是过去 10 万年间，银心的黑洞在生长和活动时留下的痕迹。

种种证据拼合起来，一幅描绘我们银河家园的迷人图景逐渐浮现。如果银河系与其他成千上万个星系遵循一样的规律，那么它必定含有一个很有“饮食规律”的黑洞。这个黑洞也许不是最大的，释放出的能量也不是最多的，但它就像银心处的一个不安分的大深渊。或许，人们已经预料到，这个引力发动机随时都会重新点燃。

不冷不热

众所周知，银河系及其中央的黑洞是一个特殊的天体系统。特殊性之一便是，它指明了宇宙环境和地球生命现象之间可能存在的关联。科学家和哲学家有时会关注“人择原理”。“人择”一词源于古希腊，意为某种东西从属于人类或者人类存在的时期。人择原理常常用来对付一些很尴尬的问题，比如，我们的宇宙是否恰好适合生命的出现。理由是，在宇宙中，哪怕只有几个基本物理定律或物理常数发生了微小的变化，这样的宇宙也无法孕育生命。目



前我们仍不能很好的解释，为什么这些物理参数是这个样子。因此也许有人会问：今天的宇宙为什么就恰巧适宜生命的出现？此事件的概率不是极小吗？

和许多科学家一样，面对这些问题，我也会觉得很尴尬。因此，我们决心摒弃我们在任何方面都是“特殊的”这一偏见。正如哥白尼提出的：地球不是太阳系的中心，我们也不是宇宙的中心。其实，现代宇宙学所描述的宇宙并没有实际意义上的中心。关于一些人择原理的争论，人们也需要慎重回答。多重现实或多重宇宙也许能够解决“我们是特殊的”这一问题。假如我们所在的宇宙只是多维宇宙中的一个，那么我们的存在也就不足为奇：我们只是生活在一个恰好允许生命存在的宇宙中，并没有什么特殊性，就像是一个拥有适宜气候的岛屿。

这些信息确实让我们感觉好多了，但也促使我们进一步思考，一个宇宙需要满足哪些条件，才能出现生命。银河系，包括我们自己，恰好处于超大质量黑洞活动的最佳影响位置，这是非常让人吃惊的。这可能并不仅仅是巧合，而且我们首先想到的问题便是，太阳系是否受到了 25000 光年之外的黑洞活动的直接物理影响。

那颗超大质量黑洞，对银河系“郊区”的那些孕育生命的行星的宜居性，又有怎样的影响？在黑洞开启、进食并释放能量的过程中，我们并没有看到它变得多么明亮。不过，从银盘延伸出的巨大而炽热的伽马射线泡来看，的确表明黑洞释放出了巨大能量，但并不朝向我们。即使曾经有过更剧烈的天体活动，那必定也是很遥远的事情，甚至早于太阳系的形成（45 亿年前）。从那以后，银心的中央黑洞对银河系“郊区”（比如太阳系）的物理影响变得适中（才有了生命的出现）。

对生命来说，这也许是件好事。如果行星（类似地球）暴露在大幅增加的星际辐射（高能光子和高速运动的粒子）之下，生物体内的分子会受到辐射的损害，甚至影响大气和海洋的结构以及化学成份。我们可能相对较好地被保护了起来，没受到来自银心（距离我们 25000 光年）的辐射侵袭。但如果我们更靠近银心的话，结果就会截然不同。看来，我们没有居住在一颗更加靠近银心的行星上并非偶然。所以，我们不必在此时一一而非数十亿年前的过去或者将来一一发现自己的存在而感到惊讶。

和其他许多星系一样，银河系也会与中央的超大质量黑洞共同演化。确实，根据目前的线索，我们也许可以同时回答两个问题：银河系中央的黑洞如何直接影响地球上的生命，以及它作为银河系状态的指示器，起到了什么样的作用。超大质量黑洞和宿主星系之间的联系，为我们提供了一个测量星系演化的实在工具。在年轻宇宙中，受到黑洞强烈影响的类星体，一般都出现在最大的椭圆星系中，它们绝大部分位于星系团的核心。这些星系迅猛形成于宇宙早期，目前，它们当中的恒星几乎都已衰老，星系中的绝大部分原始气体，也因温度过高而无法形成新的恒星或行星。

至于其他椭圆星系，其巨大的、类似蒲公英头部的部分（由恒星组成），似乎形成于星系并合的后期。在星系形成过程中，某些未知的东西会“终止”恒星的形成，我们目前认为，超大质量黑洞所输出的能量（虽不剧烈，但能量惊人）是解释这一现象的绝佳候选者。另外，旋涡星系盘中央的恒星核球（星系盘中央上下凸起部分，由大量恒星组成，包裹着中央黑洞）也暗示了中央黑洞的存在。它们的一些模式和椭圆星系相同。在两种星系中，中央黑洞的质量都是周围恒星总质量的 1/1000。与我们相邻的仙女星系就是一个例子，其恒星核球

比银河系的大 20 倍。

位于仙女星系(等级)之下的星系，属于无核球星系，包括许多旋涡星系。虽然银河系是一个巨大的星系(位列宇宙中已知的最大星系之一)，但中央黑洞是相对较小的。在这些星系中，恒星核球的缺失一直是个谜：原因可能是，星系的原始物质最初很少，无法形成核球，或者说，其中央黑洞从来就没有真正起作用，又或者是，体积较小的星系或物质团块掉进过这些星系，在黑洞里，这些大量的矮星系对此也无计可施。在银河系中，那些名副其实的小不点(矮星系)十分可怜，它们往往只含有几千万颗左右的恒星，这也表明了，气体和尘埃没有再形成新的恒星。所以，这些矮星系(富含原始星际物质)常常十分微弱，恒星几乎全无，就好像有人忘记点亮灯芯一样。

银河系目前依然在不断形成新的恒星，速率接近每年 3 个太阳质量。站在人的角度来看，这个数字并不大，但这也表明了，人类祖先从坦桑尼亚奥杜瓦伊峡谷中的某个地方直立走出来到现在，银河系已经诞生了至少 1000 万颗恒星。这在 140 亿岁高龄的宇宙中，并不是一件坏事。年轻宇宙中的巨型星系，即那些从核心发出耀眼光芒的类星体，在某种程度上，已燃烧殆尽。这些星系中央的黑洞剧烈喷出的物质扼杀了任何新恒星的诞生：接近光速运动的空泡发出的压力波，会阻挠物质冷却下来形成恒星。而此时，银河系还在不断形成新的恒星。

### 完美宜居

银河系内几乎没有中央恒星核球，其中央黑洞的活动程度也不剧烈。这似乎可以帮助我们寻找适宜生命存在的外星系。这些外星系早期没有形成巨大的黑洞，所以也不会释放出巨大的能量。就像银河系，新的恒星就会连续形成，但不同的恒星系统具有不同的活力。由于巨大的循环压力波(circulating pressure waves)会扰动由气体和尘埃组成的恒星星系盘，所以新恒星往往形成于旋臂(旋涡星系中的螺旋形带状结构)的边缘。这些恒星会更加远离银心。天文学家认为，太阳系正处在一个适当的区域。剧烈的恒星形成过程会留下一个极为凌乱的环境：大质量的恒星会以最快的速度燃烧掉内部的核燃料，然后发生剧烈的超新星爆炸。由此释放出的辐射会吹散行星的大气层或者改变大气层的化学成分；飞驰的高能粒子和伽马射线会轰击行星的表面；幽灵般的中微子流也会强到对娇嫩的生物体造成伤害。这些还不算什么，如果距离超新星很近的话，整个系统都可能会被蒸发掉。

在此过程，恒星内部丰富的元素也会播撒到宇宙中去。这些刚出炉的物质会形成恒星和行星。重元素的放射性同位素产生的热量，经过数十亿年的时间，在这些行星上形成了由碳氢化合物和水构成的复杂混合物，也促使行星形成了多层次的地质结构，并且富有活力。因此，在年轻恒星形成、爆发区域和年老恒星衰落、死亡区域之间存在一个“恰到好处”的地方，太阳系就位于这样一个环境当中。它既距离银河系中心足够远，又和目前正在发生恒星爆炸的区域保持着距离。

生命现象和超大质量黑洞的大小及其活动之间的联系，其实相当简单。比起那些贪吃却早已衰竭的黑洞，拥有一个大小适中、定期少量摄食的黑洞的银河系，会更容易出现一个富饶且温和的区域。事实上，在这一时间点，宇宙中任何和银河系相似的星系，都会和两个相反的过程——物质在引力下聚集以及黑洞吞食物质并释放出破坏性能量——紧密相连。黑洞活动越剧烈，新的恒星就越难以形成，重元素的产生也会停止。反之，黑洞如果很平静，星系中会充满过多的年轻恒星和爆发星(超新星、新星、耀星)，或者太少的波动以致无法形成

任何新东西。确实，一旦平衡发生根本变化，将会改变恒星和星系的整个形成过程。

如果没有星系和超大质量黑洞之间的共同演化，以及它们自身的特殊性，导致人类出现的整个事件链就会有所不同，甚至不复存在。宇宙中恒星的总数将会变化，小质量和大质量恒星的数目也会不同。星系的形成过程很可能将会改变，气体、尘埃以及元素几乎也会截然不同。有些地方将再也不会受到超大质量黑洞产生的强烈同步辐射的炙烤，还有些地方，能促使行星和恒星形成和演化所需的波动再也到不了那里。

宇宙中我们这个富饶的角落被它周围的一切所支配(包括银河系中心的黑洞)。这些特殊的，远离宇宙其他部分的地方，在塑造我们的过程中，扮演了最具影响力的因素之一。我们着实欠它们很多。

(吴锤结 供稿)

### 垂死恒星出现奇异光环 物质抛射如同"螺旋起舞"



红巨星 R Sculptoris 周围惊现诡异的物质螺旋分布



钱德拉 X 射线探测器拍摄的令人难以置信的垂死恒星景象

天文学家近日使用阿塔卡马大型毫米波/次毫米波阵列（ALMA）观测意外地发现了红巨星 R Sculptoris 周围物质形成了诡异的螺旋结构，此特性在以往的观测任务中并未发现，科学家推测红巨星附近存在一颗未知的伴星，由于其旋转的缘故造成了物质分布出现不寻常的特征，这是第一次在红巨星周围发现螺旋物质分布，同时也预示着天文学家能首次绘制该螺旋结构的三维立体信息。从图中可以看出，外层结构为圈形分布，呈现出非常明显的螺旋结构。

本项研究是 ALMA 望远镜阵列开启观测任务以来早期发表的科学成果之一，研究团队使用的阿塔卡马大毫米波/次毫米波阵列是世界上最强大的工作在毫米/亚毫米波段上的天文望远镜，红巨星 R Sculptoris 周围发现令人惊讶的螺旋结构由大量气体等物质组成，意味着其周围伴星轨道上还有一颗未发现的恒星。天文学家也惊奇地发现该红巨星的物质抛射比之前想象的要更多一些。

根据供职于欧洲南方天文台、阿格兰德天文研究所、德国波恩大学的天文学家马蒂亚斯·玛尔科尔（Matthias Maercker）介绍：“我们在此之前未发现红巨星周围存在类似的壳



状螺旋结构，但这是我们首次发现红巨星周围物质在某种力量的作用下可呈现出诡异的螺旋状分布。”玛尔科尔也是本项研究论文的第一作者。

由于大量的天体物质被抛射出来，诸如红巨星 R Sculptoris 这样的庞大天体是周围宇宙尘埃和气体的主要贡献者，这些宇宙物质可为未来的恒星、行星系统的形成以及宇宙生命诞生提供大部分的原材料。阿塔卡马大型毫米波/次毫米波阵列优于目前世界上其他国家的亚毫米波观测站，在此之前科学家也曾清楚地观测到红巨星 R Sculptoris 周围出现了类似球状分布的物质“壳体”，但是更细致的螺旋结构以及可能存在的伴星都未能被发现。

根据本项研究论文的作者之一、查尔姆斯理工大学的天文学家沃特·维勒明斯 (Wouter Vlemmings) 介绍：“科学家目前动用的毫米波/次毫米波阵列天线并未达到全部数量的一半，就已经发现了红巨星周围精细的螺旋物质分布，可以想象在 2013 年该射电望远镜阵列全部完工后就会看到非常激动人心的图像。”在一些恒星的生命末期，质量可达到太阳质量的八倍，同时由于向外辐射出致密的恒星风，使得质量上出现流失。

处于红巨星阶段的恒星也周期性经历热脉冲，这些是持续时间极为短暂的氦融合过程，产生的热脉冲使得周围物质被高速吹离，并在该红巨星周围形成大型尘埃和气体壳状结构，在热脉冲阶段之后红巨星将回到正常的状态。红巨星热脉冲时期大约发生周期在一万至五万年，持续时间为几百年，本次观测中的红巨星 R Sculptoris 在 1800 年前经历热脉冲时期，该过程持续了约 200 年，可能存在的伴星将来自红巨星恒星风诱导成螺旋状，并体现在周围的物质分布上。

天文学家马蒂亚斯·玛尔科尔认为凭借阿塔卡马大型毫米波/次毫米波阵列强大的观测能力可以发现该红巨星更加精细的外层物质分布结构，通过研究外层螺旋状的壳体结构形成之谜，我们可以更好地了解恒星在此热脉冲阶段之前、之中以及该阶段之后会发生什么情况。我们一直希望该射电望远镜阵列能够为我们提供全新的宇宙视角，而本次意外的发生也是令人兴奋的。

为了描述所观测的红巨星 R Sculptoris 周围结构，天文学家小组也通过计算机双星系统模型来推演其演化过程，结果显示该模型与阿塔卡马大型毫米波/次毫米波阵列的观测事实很符合。对观测数据的进行理论化的描述是一个真正的挑战，计算机双星系统模型显示红巨星周围轨道上很可能存在伴星，该发现也让我们了解到红巨星 R Sculptoris 周围到底发生了什么，也预示着我们的太阳在未来数十亿年可能发生的变化。

(吴锤结 供稿)

## 美探测器于银河系核心发现未知质量黑洞



一个双星系统中黑洞吸取其伴星物质的示意图

北京时间10月23日消息，据美国宇航局网站报道，该局所属的“雨燕”探测器近期在银河系核心附近天区探测到一个强烈的高能X射线源。这一爆发是由一个罕见的X射线新星引发的，这说明该区域存在一个此前未知的恒星质量黑洞。

雨燕项目首席科学家，美国宇航局戈达德空间飞行中心的尼尔·格瑞里(Neil Gehrels)说：“明亮的X射线新星案例是极为罕见的，在一颗探测器的整个工作周期内也不一定能碰到。而这次是雨燕探测器首次发现此类目标。这真的是我们长期以来一直在寻找的东西。”

所谓X射线新星是一种短寿命的X射线源，它突然出现，迅速达到辐射强度峰值并在随后的几个月内逐渐衰退。这种爆发是由于大量气体突然爆发性地涌向宇宙中的致密天体，比如中子星或黑洞时引发的。这一X射线源的明亮信号在9月16日的清晨两次触发了雨燕探测器上的“爆发警报望远镜”设备，并在第二天再次触发了警报。

这一目标目前被编号为“雨燕J1745-26”，这一命名是根据该天体目标所在的天区赤经赤纬数据编排的，该天体位于靠近银河系中心的位置，属于人马座。尽管目前天文学家们尚不清楚该天体的具体距离数据，但是他们给出的初步估算认为该天体位于距离地球约2万~3万光年的银河系核心位置。地基望远镜可以在红外和射电波段进行观测，但是大量巨厚的宇宙尘埃气体云限制了天文学家们对该目标开展可见光波段观测的行动。

9月18日，此次爆发的能量峰值出现在硬X射线波段，能级超过1万电子伏特，这相当于可见光波段的数千倍，此时其爆发强度已经和著名的蟹状星云相接近。蟹状星云常常会被用来作为高能天文观测的校准目标，并且一般都被认为是太阳系之外在这一波段最明亮的辐射源之一。

根据雨燕探测器的数据，尽管随着在更高能级上的强度逐渐减弱，但这颗新星在更低一些的能级上，即软 X 射线波段上仍然显得非常明亮，这是 X 射线新星的典型特征。截止上周三，“雨燕 J1745-26”在软 X 射线波段的亮度仍然比它被最初发现时高出 30 倍以上，并且仍在持续增亮。

鲍瑞斯·斯巴鲁法提(Boris Sbarufatti)是一位来自意大利米兰的布雷拉天文台(Brera Observatory)的天体物理学家，他目前正在美国宾夕法尼亚州立大学和其它雨燕项目科学家一同工作。他说：“我们所观察到的现象符合中央是一个黑洞的 X 射线新星类型特征。”

这个黑洞必须是一个低质量 X 射线双星系统(LMXB)的一部分，其中包括一个正常的类太阳恒星。来自这颗正常恒星的物质流会逐渐被黑洞吸引过去，在其吸积盘上慢慢积聚。在大多数低质量 X 射线双星系统中，这些吸积盘中的气体会盘旋下落，并在下落过程中逐渐加热升温，并因此产生稳定的 X 射线辐射。

但在某些特定情形下，黑洞吸积盘的稳定取决于源自正常伴星的物质流供应。有些时候黑洞的吸积盘会无法维持一个稳定的下降物质流，于是这些物质就开始在两个极端情形之间跳转——要么物质在吸积盘的外侧边缘聚集，就像河水被大坝阻挡一样，此时吸积盘的温度更低，电离程度更低；或者反过来，都聚集在吸积盘的内侧，大量物质涌向黑洞，此时温度更高，电离程度也更高。

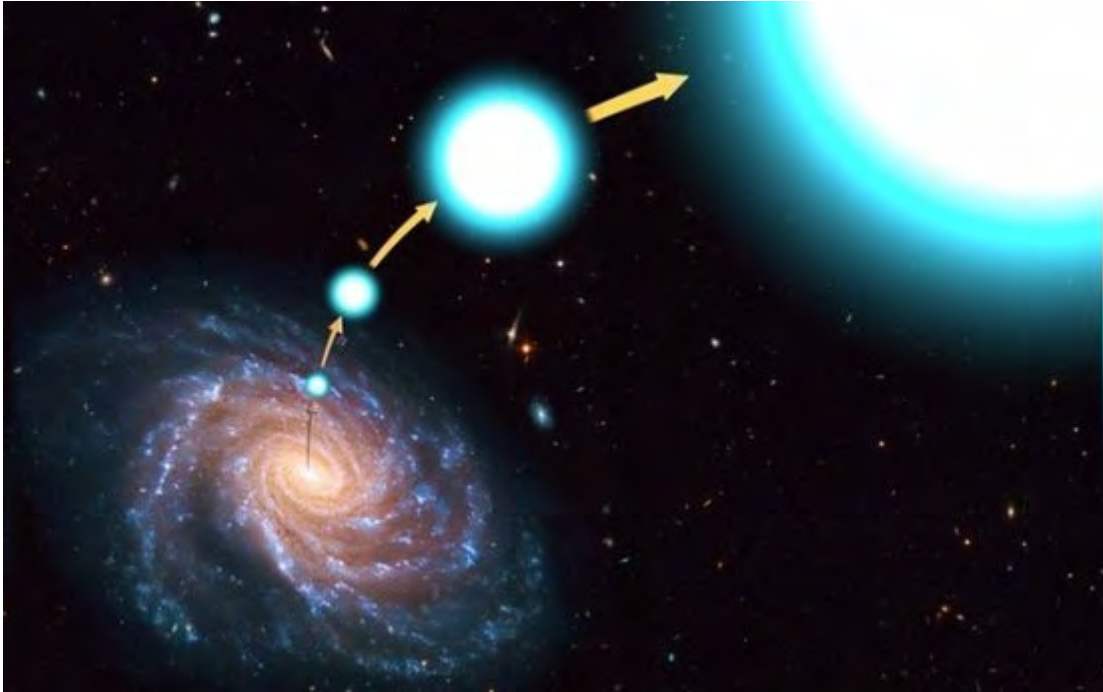
约翰·卡尼兹奥(John Cannizzo)是一位来自宇航局戈达德空间飞行中心的天体物理学家，他说：“每一次这样的爆发都会清理出一部分堆积在吸积盘上的物质，而随着这样的过程继续进行，已经没有物质继续落向黑洞，于是这一系统也就不再成为一个明亮的 X 射线辐射源。”他说：“数十年后，随着足够多的物质再次开始堆积在黑洞吸积盘区域，这一系统将再次转入高温活跃状态，并将大量气体送入黑洞，从而成为一个新的 X 射线辐射源。”

这一现象帮助天文学家们解释很多天体系统中存在的间歇性爆发现象，如围绕年轻恒星的原行星吸积盘，以及中央天体是一颗白矮星的矮新星等等，甚至这一理论还可以被应用于位于遥远星系核心的超大质量黑洞的情形。

雨燕探测器于 2004 年 11 月发射升空，由美国宇航局戈达德空间飞行中心负责管理工作。其日常运行工作由宾夕法尼亚州立大学，新墨西哥州洛斯阿拉莫斯国家实验室，以及美国轨道科学公司共同运行，除此之外，该项目还拥有一些国际合作伙伴，包括英国，意大利，德国和日本。

(吴锤结 供稿)

## 黑洞存在弹球效应可将恒星"踢"出 酷似击打棒球



科学家发现位于星系中央超大质量黑洞附近的恒星“莫名其妙”地被“踢”出星系

位于银河系中央的超大质量黑洞是距离我们太阳系最近的“引力怪物”之一，仍然观测这个恐怖的时空漩涡是个巨大的挑战，因为它距离地球大约 27000 光年，周围的可见光信息受到星系平面的尘埃云遮挡。据相关研究称，黑洞强大的引力场使得近一光年的周围时空受到不同程度的扭曲。天文学家目前可以密切跟踪被黑洞引力场所捕获的恒星，它们在黑洞周围的椭圆轨道上快速运动着。它们都构成的系统为“恒星弹球”模型提供了一个最佳的证据，黑洞将近 400 百万倍太阳质量的物质压缩到小于地球轨道半径的时空中。

对黑洞周围恒星运动的观测显示在数百万年前一个巨型冷态氢分子云在黑洞的引力场吸积下坠入黑洞时的情景，并在外部的盘状吸积区被压缩着平面质态。根据夏威夷大学的研究人员杰西卡路（Jessica Lu）介绍：“由于原始星际气体云在黑洞的引力场下被快速压缩，估计其中快速形成了可演化成一万颗恒星的原始天体，酷似一个‘疯狂的环境’。”天文学家们目前正在跟踪吸积区域内侧的恒星运动情况，它们向着黑洞的中央坠落，轨迹类似于彗星的椭圆轨道。

早在 1940 年，科学家发现在银河系巨大银晕附近发现了一颗年轻的蓝色恒星，运行的速度是银晕物质平均速度的数倍。对此，天文学家们首先假设了一个位于双星系统中受到引力场作用而失控的恒星，并在第三个天体介入下形成了复杂的引力环境，最终被排挤而弹出，或许如此怪异的运行方式是由一颗超新星爆发产生的强大冲击波所致。在 1988 年，科学家曾经发现了来自星系中央“引力弹弓”效应，而其中存在的黑洞被认为是假象的动力来源。

近些年，科学家们在远离银河系的遥远宇宙区域存在相当多的“超高速”恒星，比如北



半球天区巡天调查中就发现并确认了五颗特别明亮、且运行速度极快的恒星，它们的寿命都比较短暂。而这五颗超高速恒星的年龄大约在两亿年左右。但是，如果这些恒星被其所在的星系逐出，按常规推理来看它们在天区上的位置将会呈现分布上的随机性，而事实却恰恰相反，科学家发现北天近八分之一的天区聚集着这些怪异的恒星。

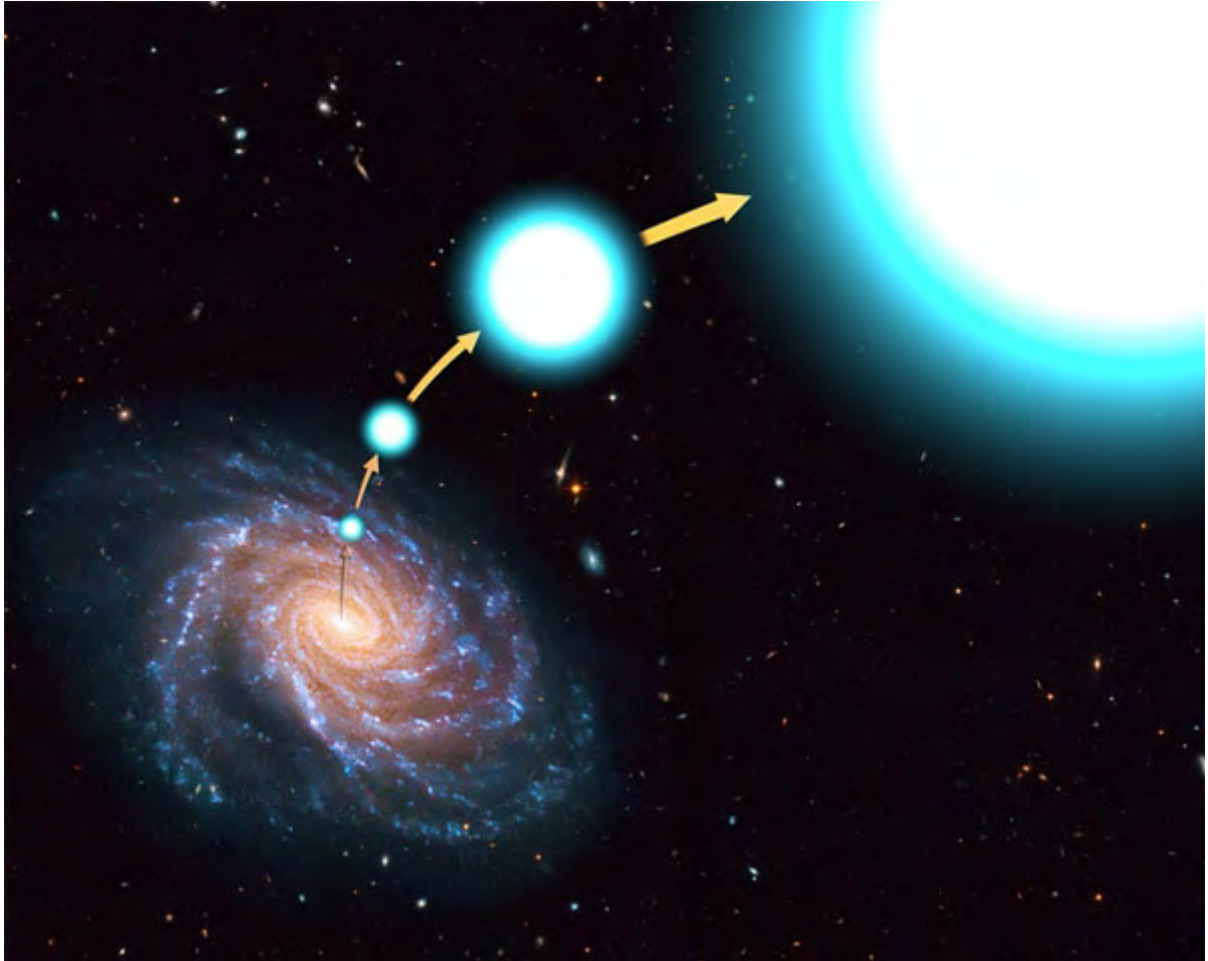
关于超大质量黑洞周围出现弹珠恒星的机制解释起来似乎也非常简单，由于超高速恒星的轨迹沿着逃逸路径运动，或许是垂直于恒星围绕黑洞的公转平面，如果该推理是正确的，那么南部天区的超高速恒星调查也将揭示类似北部天区的发现结果。研究人员认为每隔一万年左右，星系中央的超大质量黑洞就会像击打棒球那样“弹出”超高速运动的恒星。一个猜想提到黑洞周围存在双星系统，而其中一颗恒星失去势能而坠入黑洞中，其他的能量被该双星系统的另一颗恒星所获得，使其加速至逃逸速度，并最终脱离黑洞的引力束缚。

单个巨型黑洞轨道动力学理论模型获得了实际观测的支持，显示黑洞周围的恒星在逃逸轨迹上如同一系列发射的炮弹。除了在观测中寻找星系中央超大质量黑洞的线索外，科学家们对超高速恒星的观测如同使用“测试粒子”对整个星系引力场进行研究，以了解引力的主要来源。银河系存在看不见的暗物质晕，由此可能推测出其在宇宙空间中的分布。

尤其耐人寻味的是在仙女座大星系中央黑洞周围出现的一群蓝色的年轻恒星，着意味着恒星簇的形成可围绕在黑洞附近，即星系中央隆起区域，这一现象应该普遍存在于宇宙中。如果黑洞理论是正确的，那么空间望远镜将可在仙女座大星系中探测到超高速恒星的运行轨迹。倘若这样的恒星周围出现智慧文明的行星，那么外星人的天文学家对它们所在的天体系统将感到非常好奇。

(吴锤结 供稿)

天文学家观测超高速恒星 源动力指向"黑洞弹弓"



超高速恒星从银河系中飞出的路径图



黑洞

据国外媒体报道，银河系中心的黑洞是迄今为止离太阳最近的超大质量引力怪物，然而观察这个时空大漩涡是一个挑战，因为它距离地球 2.7 万光年远，并且被介入中间的星云和银河平面的尘埃带隐藏在可见光中。

据了解，被这个黑洞扭曲的空间范围大概有逾 1 光年那么宽。天文学家已经能够密切跟踪被卷入黑洞引力漩涡的快速运转的恒星的椭圆轨道。这颗恒星弹球是迄今为止证明“黑洞确实能将 400 万颗恒星中的大多数塞进一个比地球轨道半径还小的空间”的最好证据。

有关恒星的各种研究表明，数百万年前一大块冷氢气分子云坠入黑洞，它被引力漩涡困住后，就被压平成一个盘子。大约 1 万颗恒星迅速在这个盘子里形成。现在天文学家们跟随着盘子内侧跳向椭圆轨道上的黑洞的恒星。但对这个黑洞的最新发现却来自于最不可能的观察点——在我们的银河系平面外。

1940 年，一颗年轻的蓝色恒星在一群栖居于我们银河系巨大光环的古老恒星中被发现。它以比那些古老恒星快数倍的速度在光环中穿行。天文学家第一次推测，速逃星处于二元体系中，但第三颗恒星进入该体系产生的某种引力相互作用使得速逃星被驱逐出该体系，或者该速逃星可能受到超新星爆炸产生的力量驱使。1988 年，天文学家们又将来自银河系中央黑洞的引力弹弓效应作为速逃星推进力的来源。

近几年来，越来越多的这些所谓的超高速恒星被发现从我们的银河系迅速飞出。在一项对北部天空的调查中，五颗特别明亮的年轻超快速恒星被发现，它们的存在时间都小于 2 亿年。

然而如果这些不规则恒星是从银河系的盘子中被喷射而出，它们将被散落在天空中。相

反地，它们都被发现位于银河系北极上空，聚集在大约为北部天空八分之一大小的一块地方。

特大质量黑洞“发射器”是最简单的解释，因为“集中于一块区域”的现象说明告诉恒星遵循同一个逃跑轨道，可能垂直于包围着黑洞的恒星平面。如果这是真的，那么对南部天空进行调查，寻找超高速恒星，应该能发现它们在天空的聚居地。

研究人员推测称每1万年我们的特大质量黑洞就将一个超高速恒星踢出其活动领域。而有的观点认为黑洞附近二元体系中的一颗恒星失去动力坠入黑洞，而它的动力转移到了它的二元伙伴身上，然后这颗恒星就加速至逃逸速度，从而逃出我们的银河系。然许多观察结果显示，那些逃逸的恒星按顺序排列，就像一系列被发射出去的炮弹，由此纯粹的特大质量黑洞推进力理论得到支持。

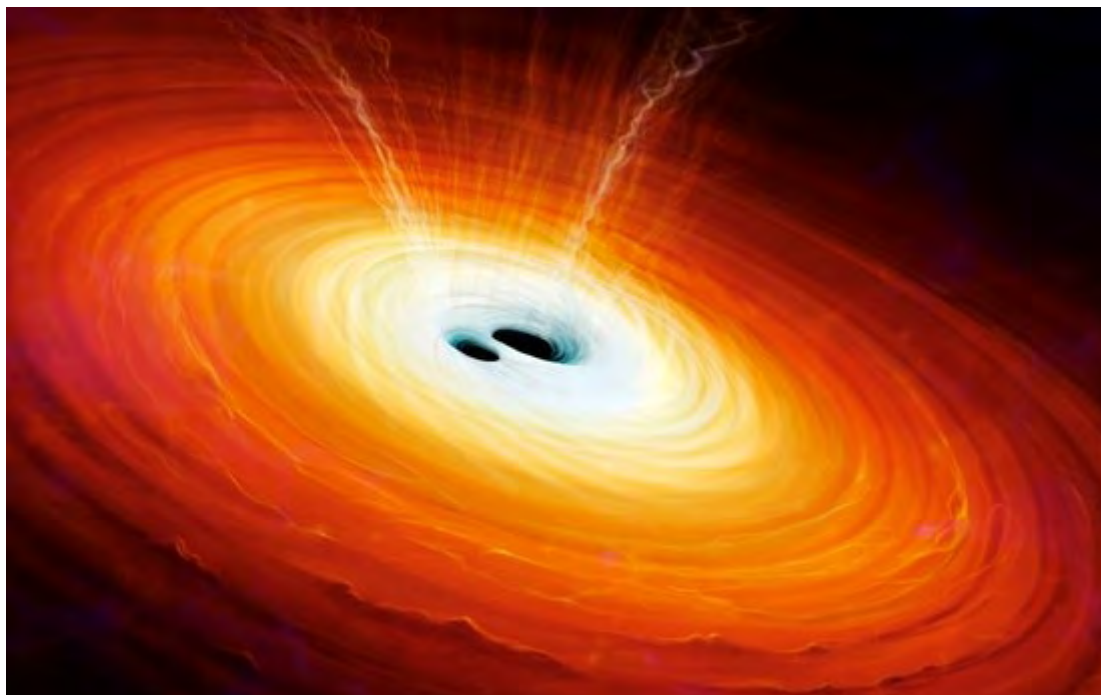
除了提供中央黑洞行为线索外，这些超高速恒星还是探索银河系引力场以及探究“引力主要来源可能如何形成”的“测试粒子”。

特别有趣的是一群年轻蓝星也围绕在处于仙女座星系中心的特大质量黑洞周围。这意味着星系中心黑洞周围突发的星队形成现象在宇宙中一定时常发生且很普遍。如果黑洞理论是正确的，那么太空望远镜可以在仙女座星系附近发现圆锥状排列的超高速恒星。

居住在速逃星系统的外星球天文学家应该能够俯瞰他们的母星系，那么的宏伟，又是那么的稀奇。但是没有用于观察他们下方布满星星夜空的强大望远镜的话，要形成一套连贯的恒星诞生和演变理论恐怕很难。

(吴锤结 供稿)

### 30 亿光年外发现最大星系核 或源于超级黑洞合并



黑洞合并示意图



一份最新的天体观测研究报告显示，科学家在一个遥远的星系中发现了一个巨型星系核，是此前见过的最大星系核，其形成机制可能源于两个黑洞的合并事件。新发现的巨型星系核的跨度达到了1万光年，研究人员将其编号为A2261-BCG。天文学家使用美国国家航空航天局的哈勃空间望远镜发现了它的存在，星系核呈现出难以想象的巨大，其所在的星系跨度是我们银河系的10倍，星系核区所发出的星光显得有些怪异，并没有出现通常在星系核区可以看到的恒星聚光现象。

对A2261-BCG天体的观测细节描述上最后一点显得有些令人吃惊，因为超大质量黑洞被认为潜伏在该星系的核心附近，当然并不是所有的星系中央都存在超大质量黑洞。根据本项研究的合著者、来自亚利桑那州图森市国家光学天文观测台天文学家托德·劳尔（Tod Lauer）介绍：“我们使用哈勃空间望远镜对该星系核区进行观测，就如同将一个最大桃子给切开来，但是我们并没有发现其中存在桃核。我们不能肯定地说该星系中央不存在黑洞，但哈勃望远镜的观测显示在该星系核区内不存在恒星集中的现象。”

A2261-BCG星系是阿贝尔2261星系团中最亮的天体之一，其具有较为明亮的特征，其宽度达到了100万光年，距离地球三十亿光年，令科学家感到奇怪的是该星系存在一个明亮的、臃肿的核区，是其他极度发光核区三倍。天文学家认为该星系中央发生了黑洞合并事件，数十亿倍太阳质量的黑洞可能使得星系核心出现“臃肿”。之所以在核区未发现大量的恒星集群释放的光线，其中一个方案认为黑洞合并事件分散了星系内恒星的位置，一个黑洞失去运转的动力来源而坠入另一个黑洞中。

另一个方案认为黑洞合并事件可创建引力波，这是一种独特的时空结构涟漪，并在一个方向上体现出最强的辐射释放，使得星系中的超大质量黑洞被“踢出”中央核区。国家光学天文观测台天文学家托德·劳尔认为黑洞有些像恒星的“锚地”，在引力作用下恒星可围绕黑洞进行轨道运动，如果我们将其移除，那么星系将突然损失大量的质量。A2261-BCG天体中的恒星似乎并没有那么集中，而且他们处于向外运动的过程中。

根据位于巴尔的摩太空望远镜科学研究所的研究人员、本项观测论文的第一作者马克·珀斯特曼（Marc Postman）认为天体“弹射”理论听起来有些匪夷所思，但观测宇宙却是非常有趣的，有时你会发现一些奇特的东西。目前研究小组正在寻找A2261-BCG中央黑洞的证据，如果它是存在的话就可以探测到该黑洞产生的射电波。天文学家小组正在接触位于新墨西哥州的射电望远镜阵列，希望通过该望远镜来观测。本项研究已经发表在9月10号的《天文物理》期刊上。

（吴锤结 供稿）

## 宇宙巨型黑洞喷射超高速粒子 产生稀薄气泡



这张假彩色图像展示的便是 M87 星系。图像中右侧为可见光波段观测结果，数据源自 SDSS 项目，左侧则是射电波段观测结果，数据源自 LOFAR。可以看到，在中央位置上射电辐射的亮度非常高，显示这里便是驱动喷流的黑洞所在位置



这是 LOFAR 天线阵设备的一个站点，位于德国境内。整个系统包括德国境内的 6 个站点，以及荷兰境内的 40 个站点。该设备的主要工作频率是在  $10\sim 240\text{MHz}$

北京时间10月31日消息，据物理学家组织网站报道，正如生物的共生现象相似，星系和它中央的黑洞之间存在着紧密联系，共同演化发展。天文学家们对于这种共生关系目前仍然有很多地方不甚了解。有一些黑洞处于活跃状态，不断吞噬物质。这些下落的物质中有一部分并没有被吞入黑洞，而是被反弹回来，以一股细长的流体形式向外喷射，速度接近光速。当这股喷流的速度逐渐减下来之后，它就会形成一个稀薄的巨大球体，其大小甚至足以放进一个星系。这个巨大的“气泡”在可见光波段是看不到的，然而在射电波段却非常明显。而最近由荷兰射电天文研究院(ASTRON)通过国际合作努力建成的LOFAR望远镜就非常适合观测这类低频率天体目标。

借助LOFAR望远镜在20~160MHz波段进行的观测，天文学家们已经构建了这种“气泡”迄今质量最佳的图像之一。该项研究的论文第一作者弗朗西斯·加斯佩林(Francesco de Gasperin)表示：“这一结果非常重要。它显示了LOFAR望远镜的巨大潜力，从而提供了确凿证据证明黑洞和其宿主星系以及周遭环境之间的相互关系。”

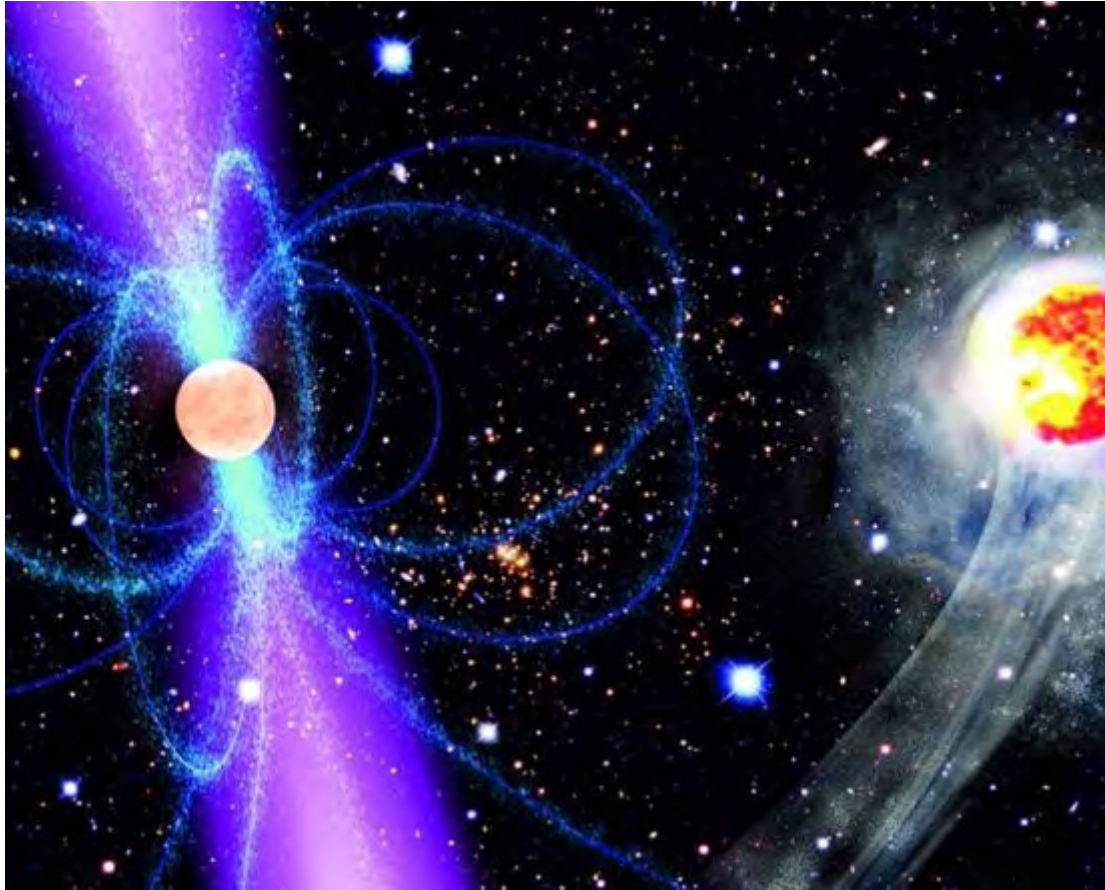
这一图像是在LOFAR设备测试拍摄阶段获取的，其目标选取了巨型椭圆星系M87，一个位于室女座核心位置的星系成员。M87的大小相当于银河系的2000倍，其核心拥有迄今人类已知质量最为巨大的黑洞，质量为太阳的60亿倍。每一分钟这个黑洞都会吞噬与一个地球相当的物质，将其中一部分转化为辐射，而大部分变为超高速粒子喷流，而正是这一喷流结构产生了天文学家们所观测到的射电辐射。荷兰内梅亨大学的海诺·法尔克(Heino Falcke)教授表示：“这是首次在如此低的频率上获得如此高质量的图像。”

他说：“这是一项充满挑战性的观测，我们并未期望可以那么快，在LOFAR的测试阶段便获得如此美妙的结果。”为了确定这一气泡结构的年龄，研究人员使用位于美国新墨西哥州的甚大天线阵(VLA)和位于德国波恩的100米射电望远镜在不同的频率上进行了观测。结果是科学家们发现这一气泡的年龄年轻地让人吃惊，其形成距今仅有大约4000万年。这一概念在宇宙尺度上几乎就是“刚才”。

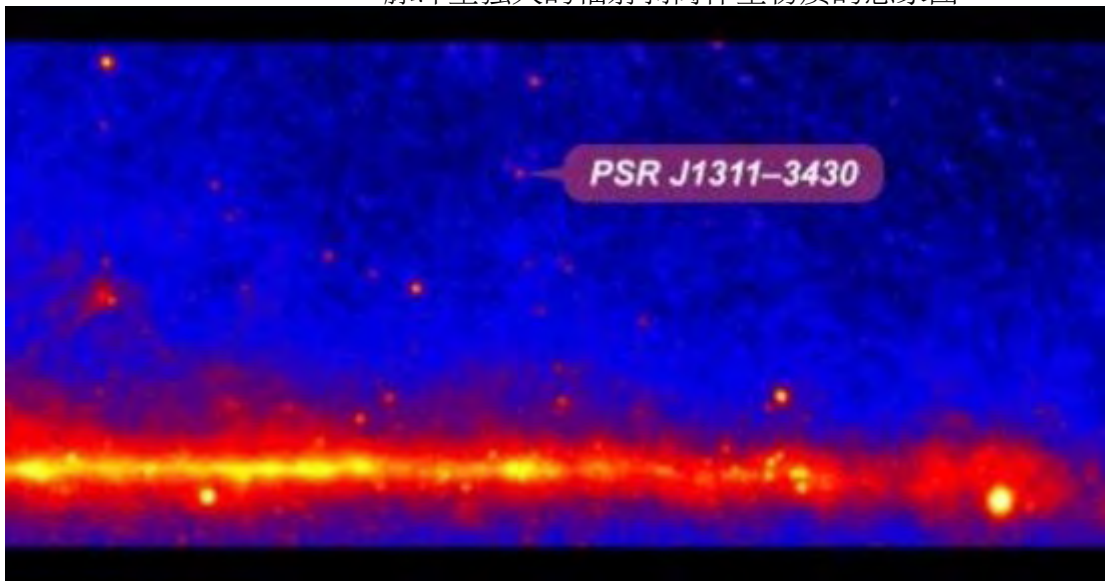
在低频率波段进行的观测没有发现这一气泡结构层外侧存在遗迹辐射，这说明这一气泡并非仅仅是很久之前的一次事件中形成后留下的遗迹，而是仍在不断得到来自内部中央黑洞的粒子流补充。德国马克斯·普朗克地外物理研究所的安德烈·梅洛尼(Andrea Merloni)说：“最有意思的是，这一结果同样展示了发生于非常接近黑洞附近的剧烈的物质-能量转变过程。在这一案例中，这一黑洞在加速喷流方面非常高效，而在产生可见光辐射方面却效率低下。”

(吴锤结 供稿)

揭秘宇宙杀手"黑寡妇"脉冲星 可将恒星活活蒸发



PSR J1311-4330 脉冲星强大的辐射剥离伴星物质的想象图



美国宇航局费米伽马射线巡天图像揭示该“黑寡妇”脉冲星的位置



脉冲星作为宇宙中神秘的天体之一，其形成于恒星爆炸后的致密天体，自转速率达到了每秒数百转，并向周围宇宙空间释放辐射束。但目前为止，科学家们只通过脉冲星发射的射电波探测到它们的存在，但现在来自马克斯·普朗克研究所引力物理学的专家获得了该所射电天文学科学家的支持，由脉冲伽马辐射通道发现了一颗毫秒级的脉冲星。早在1994年，天文学家在对半人马座相关课题进行研究时发现强伽马射线源，当时怀疑这些高能辐射源于脉冲星。

直到现在，普朗克研究所的引力物理学家揭开了这个谜团，确定高能辐射源来自毫秒级的伽马射线脉冲星，并将其编号为PSR J1311-3430。普朗克引力物理研究所也被称为阿尔伯特-爱因斯坦研究所，发现这颗奇特脉冲星的科学家就来自于此，采用的一种新的数据分析方法，因为快速旋转的脉冲星是极难被发现的。要确定伽马射线脉冲星的位置，天文学家需要非常高的观测精度，了解该天体的基本属性，包括方位、自转频率以及考虑时间效应下的延推量。如果脉冲星处于双星系统中，那么问题的分析就更加复杂了，至少需要确定三个额外的轨道参数。

科学家已经探测到PSR J1311-3430脉冲星的伴星，来自脉冲星的强大射电波将伴星加热，通过高灵敏的光学望远镜就可以发现它们的痕迹。因此，我们可以计算出脉冲星的部分轨道参数以及位置信息等。根据该研究论文的第一作者霍尔格·普勒特斯（Holger Pletsch）介绍：“我们所开发的新观测方法来自美国宇航局费米伽马射线探测器，发现了在双星系统中的伽马射线毫秒级脉冲星，只有这种方法可使我们扩大探索范围。”新的分析方法使得科学家首次探测到此类旋转频率很高的脉冲星。

图中显示了美国宇航局费米伽马射线探测器在过去四年内绘制的伽马射线巡天图像，从银河系坐标 $200 \times 100$ 的天区中探测到较强的伽马辐射，该天区目视大小接近月亮直径。银河系盘面的伽马射线辐射可以看做是一种水平带状辐射区，新发现的J1311-3430毫秒级脉冲星可清楚地显示出强伽马射线源。由此，科学家们在阿尔伯特-爱因斯坦研究所阿特拉斯计算机群上分析了费米伽马射线探测器的数据，四年的巡天结果介入运行分析后确认了一个明显的信号源，研究人员认为看到这个结果是非常令人兴奋的。

PSR J1311-3430脉冲星的旋转速率达到了每秒390转，该过程中也发射伽马射线光子束进入太空，类似于一座“宇宙灯塔”，该脉冲星所发射的单个光子最终被费米探测器捕捉到。伽马射线信号也揭示了另一颗伴星的存在，来自阿尔伯特-爱因斯坦研究所的主任布鲁斯·艾伦（Bruce Allen）介绍：“双星系统的轨道运动可以计算光子抵达的时间，并携带着该系统中另一颗伴星的信息。研究结果显示，这颗伴星质量至少是木星质量的八倍，但半径却只有百分之六十，是一个小而致密的天体。”

从该信息中，研究人员计算出伴星的密度，发现密度异常地高，大约是太阳密度的三十倍左右。根据推测，伴星来自一颗恒星的致密残骸，在很早以前就开始环绕着这颗毫秒级的脉冲星，随着时间的推移，脉冲星从伴星那儿剥离了物质并使自身的质量增加，从而加速其旋转，与此同时伴星和脉冲星的轨道会越来越靠近。

从目前的观测上看，剩余的恒星致密核心主要氦元素组成，被来自脉冲星的辐射所加热，并逐渐“蒸发”殆尽。天文学家将此类脉冲星称为“黑寡妇”脉冲星，如同黑寡妇蜘蛛那样在与雄性蜘蛛交尾后吃掉对方。在遥远的将来，PSR J1311-4330脉冲星可能完全将其伴星

蒸发，最终独自存在。此外，该“黑寡妇”脉冲星系统也是迄今为止发现的相互距离最近的双星系统之一，仅有 1.4 倍地月距离。脉冲星的轨道速度达到每小时 13,000 公里，而伴星的质量更轻也更快，速度为每小时 280 万公里。

(吴锤结 供稿)

### 研究揭日冕物质抛射奇特性质 超弹性碰撞如皮球



日冕每时每刻都会抛射出大量的物质

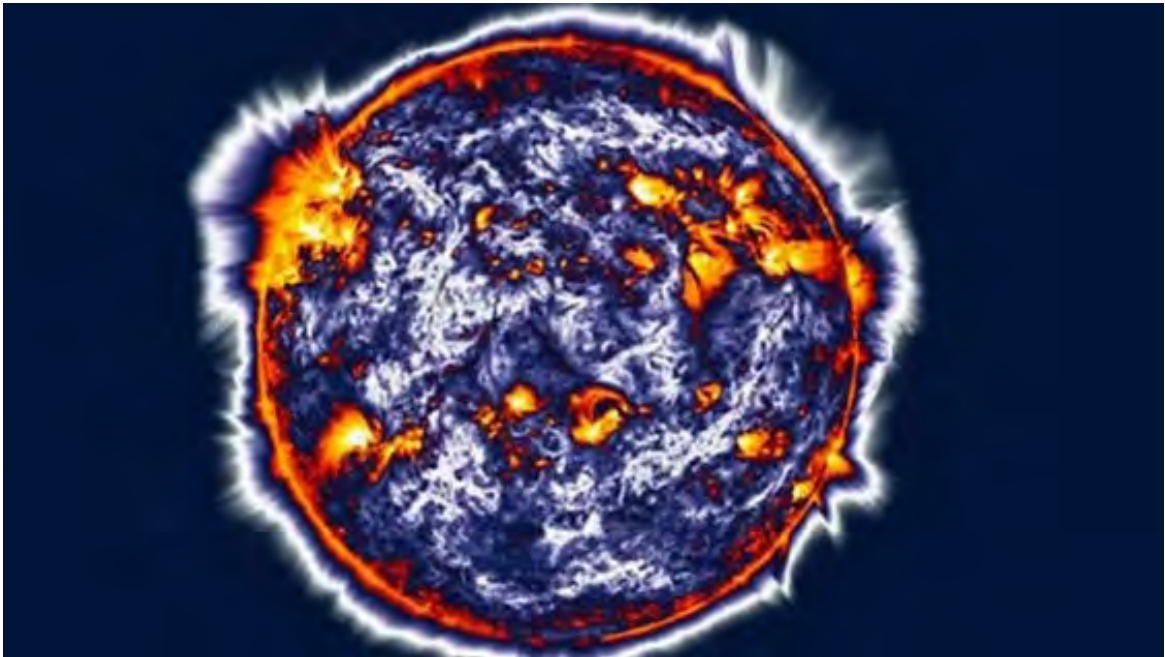
中国科技大学地球和空间科学学院汪毓明教授领导的日地物理研究组与在美科学家合作，利用美国国家航空航天局的日地关系观测卫星（STEREO）的数据，首次发现行星际空间中最大的等离子体团——日冕物质抛射之间的碰撞可能是超弹性碰撞，对建立更为准确的空间天气预报模式以保障航空航天安全等具有重要意义。

太阳大气的最外层日冕层向行星际空间抛射出巨大的等离子体团，称为日冕物质抛射。日冕物质抛射在行星际空间传播过程中会相互追赶、发生碰撞。中国科大申成龙和汪毓明等人通过对一次日冕物质抛射碰撞事件的细致分析，发现日冕物质抛射之间的碰撞类似于弹性球，在碰撞过程中，它们的方向和速度发生了明显的改变。而令人惊奇的是，碰撞之后系统总动能增加了 7%，属于超弹性碰撞。该研究表明，通过碰撞挤压，日冕物质抛射内部的热

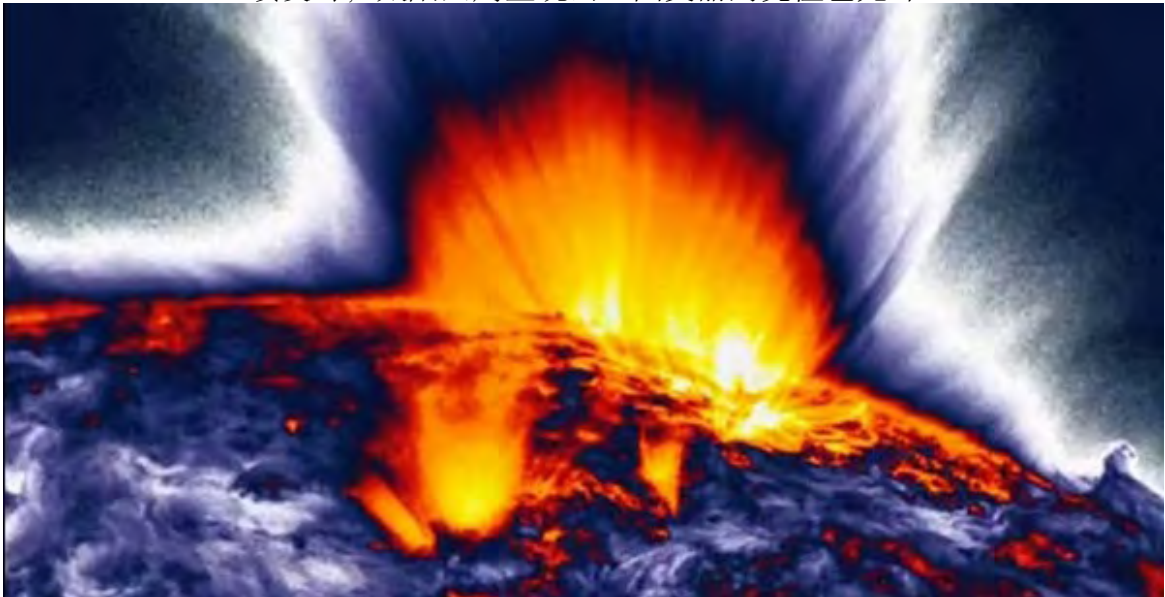
能和磁能会被进一步激发转换成动能。

(吴锤结 供稿)

## 太阳喷发壮观美丽 四周呈现亮橙色环状物质



喷发时，太阳四周呈现出一圈美丽的亮橙色光环



近距离观察太阳表面的喷发情况

美国宇航局拍摄到壮观的视频显示太阳表面出现绚丽的爆炸喷射。这段令人惊叹的视频是由美国宇航局太阳动力学天文台(SDO)拍摄的，这颗卫星跟踪分析太阳活动性，从而帮助



科学家更好地理解和预测太空和地球的气候。

科学家使用梯度滤波器来研究这些图像和视频，来帮助他们跟踪分析太阳爆炸式喷射，这一景象非常壮观迷人。

太阳表面的喷射物主要是日冕环状物——巨大而美丽的太阳物质环，被太阳大气层中的磁场引导和驱动。

梯度滤波器通过创建视频中太阳表面爆炸物质和残留物质之间的鲜明对比，有助于辨识日冕环状物的漩涡弧线。这一视频使太阳处于鲜明的紫色阴影之下，同时环状结构呈现出亮橙色。

在这段被称为“梯度太阳”的视频中，美国宇航局强调了“太阳的特殊美丽视频”将科学溶为艺术。但是这种华丽的视频也有一定的用途，通过分析太阳环状物质的路径，科学家能够更好地预测“太空气候”，这将影响及宇航员和地球居民。

美国宇航局解释称，观测太阳物质环，将或多或少地掌握到太阳 11 年活动周期不同阶段的复杂和紊乱特征，这将帮助研究人员更好地理解太阳复杂磁场作用下所发生的一切，同时，太阳磁场将驱动太阳产生巨大的喷射，例如：太阳耀斑或者日冕物质喷发。

(吴锤结 供稿)

### 好奇号发现火星奇特物体为飞船降落碎屑物



这张照片帮助美国宇航局的科学家们判断这些浅色物质颗粒应当是火星原生物质而非外来物质。而附近的其它一些浅色物体经过确认则已经被确定为好奇号火星车降落时溅落的材料碎屑物。





这张照片是由火星手持式显微成像仪(MAHLI)拍摄的。图像上可以看到一个微小的明亮浅色物体，就位于这张图像中下部。这张图像覆盖的区域宽度约为1.3厘米。经过鉴定，这一浅色物体是好奇号降落时溅落的飞船溅落碎屑物。

北京时间10月18日消息，据美国宇航局网站报道，宇航局将于近日向正在火星的好奇号火星车发送指令，命令其从被风沙吹蚀的火星地表“岩巢”区域掘取第三勺土壤样品。本次取样预计将首次尝试将样本分发至火星车的内部车载分析仪器，即化学和矿物分析仪(CheMin)进行研究。而之后的一次取样动作中则将首次使用另一台车载化验设备，即火星样品分析仪设备(SAM)。

之前几天掘取的第二勺土壤样品已经被指令直接倾倒掉，原因是在掘取土壤样品的过程中发现其发掘坑底部有一些明亮的浅色颗粒物质。在岩巢附近区域其它地点上发现的类似浅色明亮颗粒物经过鉴定是飞船降落时溅落的碎屑物，现在科学家们可不想将属于飞船本身的碎屑物送入内部的车载精密分析仪器。而之所以现在决定继续开展第三次发掘动作，是因为科学家们经过最新评估后，现在已经有把握地认为前方这一区域的这些浅色明亮颗粒物是火星原生物质，而非外来溅落碎屑物。做出这样的判断，其中的一个依据就是，这些颗粒物有些是镶嵌在火星地表岩土之中的。现在科学家们已经制定了计划，在近期对这些浅色物质颗粒展开详细考察。

(吴锤结 供稿)

### 科学家从三维角度研究暗物质细丝 消除平面错误

今年初，科学家第一次识别出了一部分暗物质细丝。最近，一个由法国、美国等多国研究人员组成的天文小组开始从三维角度探测这些细丝结构，消除研究平面图时的常见错误，有助于进一步揭示宇宙网的真正性质。

宇宙网构成了宇宙的大尺度结构，暗物质细丝是其一部分，也是大爆炸后最初瞬间留下的残余。大爆炸理论预测，宇宙最初时刻的物质密度不均匀导致了其中大块物质变稠密，凝结进入一张相互纠缠的丝网。计算机模拟的宇宙进化也支持这一观点，这表明宇宙结构像一张网，有着长长的细丝互相连接在一起，连接点的位置就在大质量星系群的位置。这些细丝尽管非常巨大，却主要由暗物质组成，要想看到它们极为困难。

研究小组对大质量星系群周围区域 MACS J0717.5+3745 的高分辨率图像进行了分析，MACS J0717 也是已知的质量最大的星系群之一。所用图像来自哈勃望远镜、日本国家天文台斯巴鲁望远镜和加拿大—法国—夏威夷望远镜，并结合了 WM 凯克天文台和双子天文台对星系内部的分光数据。经过对图像和数据的综合分析，构建了一幅暗物质细丝的完整图景：它从星系群核心内延伸出来，跨越 6000 万光年。

“宇宙网细丝巨大广阔，而且非常分散，要探测到它们极为困难。”论文领导作者、法国马赛天体物理学实验室（LAM）及南非夸祖鲁—纳塔尔大学的马蒂尔德·让扎克说，研究它们需要结合许多关键因素。

首先要有一个最可能的目标。宇宙进化理论表明，星系群形成于宇宙网细丝交汇的地方，这些细丝缓缓地向星系群中注入物质。“根据我们对 MACS J0717 的早期研究，发现这些星系群正在活跃地生长，因此详细研究宇宙网成为我们的一个主要目标。”论文合著者、美国夏威夷大学哈罗德·埃贝林说。他领导的研究小组 10 年前发现了 MACS J0717。

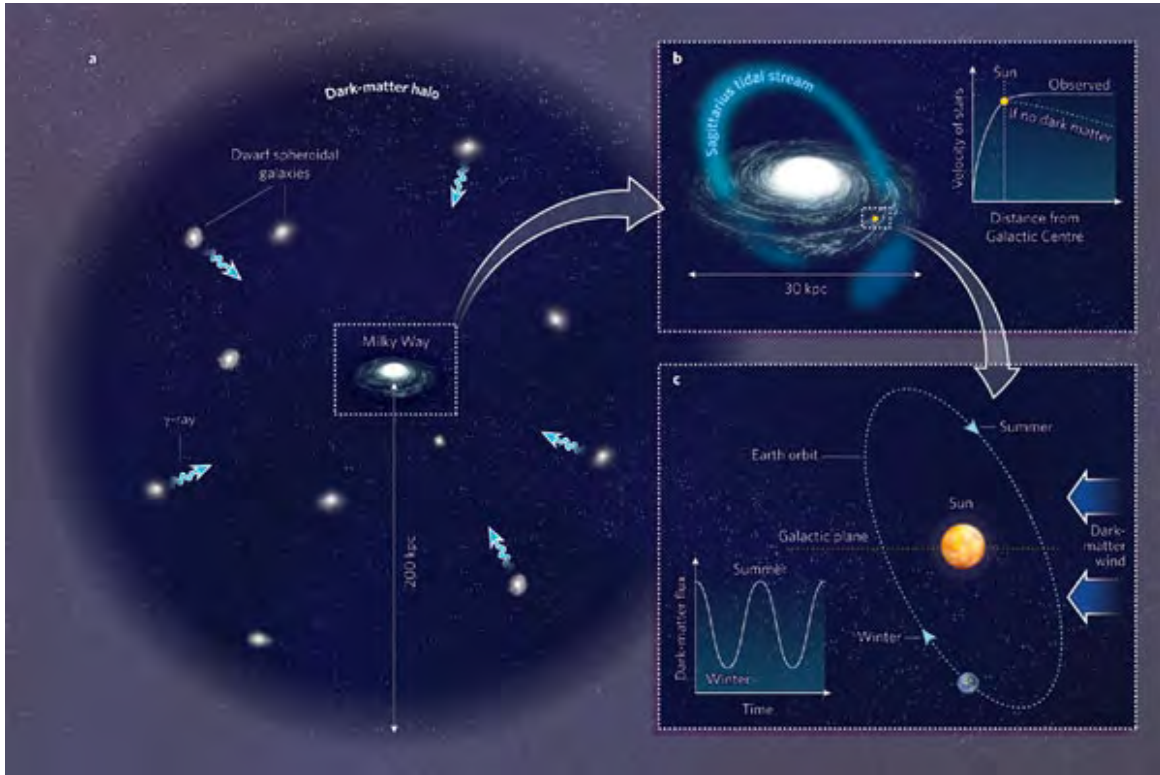
其次是先进的万有引力透镜技术。宇宙网细丝大部分由暗物质构成，质量很大足以令光线弯曲，使其背景星系图像变形，这一现象称为万有引力透镜效应。研究这种微小变形，反过来就能揭示暗物质细丝隐藏的位置。他们开发出了新工具，能将变形的星系图像转化为质量图。然后图像的分辨率要足够高，以研究微细的透镜效应；最后是测量距离和运动。

论文合著者、法国 LAM 让-鲍尔·卡内伯说，目前的挑战是找到一个星系群形状的模式，适合观察到的所有透镜效应的特征。再结合位置和速度信息，就能揭示暗物质细丝的三维结构和方向，消除二维图像带来的偏差和不确定性。

研究人员指出，这些结果有助于推进模型预测的极限。计划于 2018 年发射的詹姆斯·韦伯望远镜届时也将利用它高度灵敏的特性，成为探测宇宙网细丝的有力工具。

（吴锤结 供稿）

## 科学家新发现暗物质 halos 光环其内部或含星系



被称为“halos”的暗物质包含了整个星系，可帮助解释关于宇宙的很多问题

科学家近日发现了一种名为“halos”的暗物质，并分析出该暗物质中包含着星系，这一发现还可以帮助解释关于宇宙的很多问题。

来自美国加州大学洛杉矶分校、加州大学欧文分校、以及其他机构的科学家对此在10月25日的《自然》中提出了详细的说明。天文学家对“为何人类可以在宇宙中看到更多的光”给予了长期的讨论，这就是为何人们看到的红外光总会超过来自其他已知星系的光亮。

当科学家观察宇宙时，他们看到的并不是星球、星系或者一个均衡且神秘的天空，而是看到一些碎碎的光亮，就像砂纸一样。加州大学洛杉矶分校的研究人员爱德华-L (Edward L) 称之为“波动”，而科学家便围绕着这种“波动”的源头究竟是什么而展开了辩论。

其中一个解释为这种“波动”来自一个遥远的未知星系，另一种解释为“波动”来自并不遥远的未知星系，该星系发出的光传到我们这仅需四十亿或者五十亿年。但经过反复研究后，爱德华和他的同事发现这两种解释都是错误的。

研究人员表示，少数的恒星在暴力的碰撞和星系融合后被反冲到太空边缘，经分析，这也许就是“halos”中红外光的起因，同时也解开了红外光超量之谜。当被粉碎的几个星系彼此逐渐融合后，继而，“孤儿”行星就被抛在了太空里。这些“孤儿”行星促产了来自星系“halos”的弥散碎光，并且一路延伸至星系外缘。

据科学家介绍，暗物质“halos”中的星系要比普通星系大很多，当星系形成或者混合在一起时，“halos”也会变得更大，继而恒星和气体也会下沉至“halos”的中间。研究人员表示，我们现在正在研究的是一千颗星球中的其中一颗，这种恒星被剥夺出可视星系，并且会如暗物质那样分布。虽然我们不能很细致的看到暗物质，但是我们现在推测到，在这种暗物质中却包含了一些恒星。而且，暗物质“halos”并不全是暗的，在星系中心的很微小的一部分会由“halos”内向外延伸，这就产生了我们所看到的“波动”。

研究人员还在巨大的星系群发现了更高百分率的“halos”光，即高达20%。研究人员还利用斯皮策太空望远镜创制了一副牡羊星座区域的红外线地图。从牡羊星座发出的光从发出到被我们所见，经历了100亿年之久。研究人员经推测发现，“halos”内发出的光可以说在空中无处不在，但是在其他地方的光还没有经过精确测量。

研究人员还表示，如果我们能够了解红外线背景的起源，我们就能够明白宇宙中所有光产生的时刻，以及宇宙中究竟有多少光。宇宙中产生的所有光都被包含在了背景中。而且据推测，存在于星系边缘的“波动”约产生于100亿年前，与此同时，恒星也产生了。研究人员还表示，他们现在能够做的就是去鉴定红外线背景中产生的光，是否真的来自于该星系中。

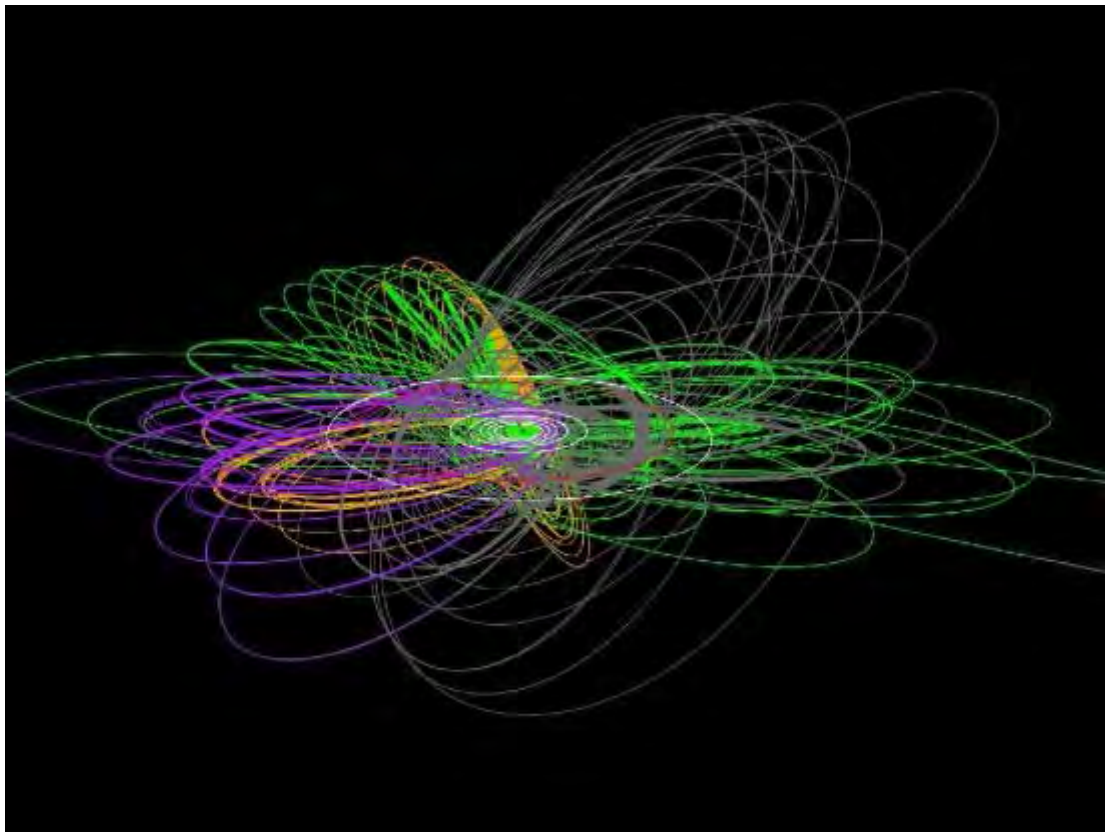
(吴锤结 供稿)

### 美卡西尼号飞船迎来升空 15 周年 传回 30 万幅照片



美国宇航局的“卡西尼”号飞船。10月15日，这艘飞船迎来升空15周年





“卡西尼”号飞船环绕土星系统的飞行轨迹

北京时间10月18日消息，据美国宇航局官方网站17日报道，10月15日是美国宇航局的“卡西尼”号飞船升空15周年。自1997年10月15日发射以来，这颗行星际探测器的飞行距离已超过38亿英里(约合61亿公里)，足以环绕地球15.2万次。在两次飞越金星、地球和木星之后，“卡西尼”号朝着土星进发，2004年进入土星轨道。迄今为止，这颗探测器对土星及其星环和卫星的观测已有8年时间。

到目前为止，“卡西尼”号飞船已经向地球传回大约444GB科学观测数据，其中包括30万多幅照片。基于“卡西尼”号的观测数据，研究人员在科学期刊上发表的论文和报告已超过2500篇，所涵盖的内容包括发现土卫二“恩克拉多斯”喷出水冰和有机颗粒，对土星最大卫星——土卫六“泰坦”烃湖的首次观测，通过对土星一场罕见巨型风暴进行观测发现的大气剧变以及其他很多有趣的现象。

“卡西尼”号项目负责人、宇航局位于加利福尼亚州帕萨迪纳的喷气推进实验室的罗伯特·米切尔表示：“‘卡西尼’号飞船对一颗巨型行星进行了迄今为止最深入的观测，飞行轨道也是迄今为止最复杂的引力辅助轨道。每次飞越‘泰坦’就像是穿针引线。到目前为止，我们已经进行87次飞越，精确度控制在大约1英里(约合1.6公里)左右，所有的控制都在距‘卡西尼’号大约10亿英里(约合15亿公里)的地球上进行。”

“卡西尼”号任务是一项异常复杂的任务，它要造访超过12颗土星卫星(土星共有60多颗卫星)，有时还要对土星及其卫星的极地地区进行观测。随后，“卡西尼”号返回土星赤道，而后前往下一个飞越目标。整个过程中，任务规划人员必须参考土星卫星的引力影响

以及有限的燃料供应等因素。米切尔说：“我很自豪地表示‘卡西尼’号每一年的观测任务都没有超出预算，也很少出现‘健康问题’。‘卡西尼’号正进入中年，但仍然表现出色，并不需要进行任何大手术。”

“卡西尼”号飞船配备了冗余工程学系统，项目组希望它能够继续向地球传回大量科学观测数据，帮助他们进一步了解土星系统。冗余系统至关重要，因为“卡西尼”号将执行一项大胆而独特的任务。最近，土星及其卫星的北半球进入春季，科学家刚刚开始了解季节变迁导致的变化。其他任何探测器从未对一颗巨型行星的季节变迁进行观测。

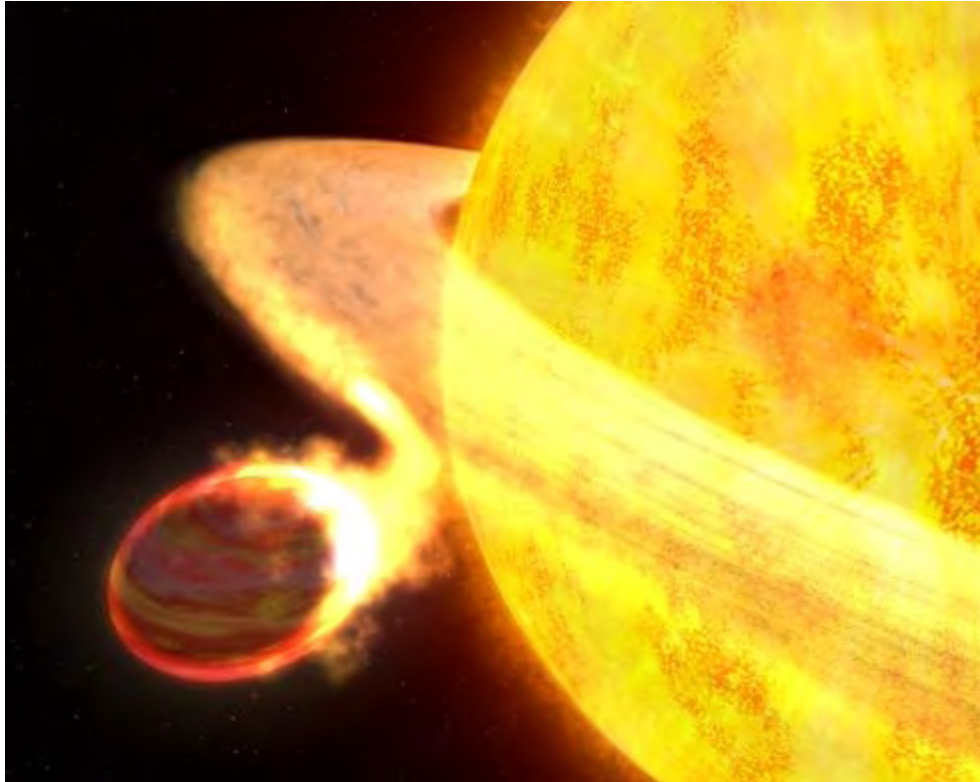
2016年11月起，“卡西尼”号将开始一系列变轨机动，进一步靠近土星。这些机动将从F环(最外侧的土星主环)外开始。2017年4月，与“泰坦”的最后一次亲密接触将把“卡西尼”号飞船送上在土星最内侧星环飞越土星的轨道。经过22次近距离飞越，与远处“泰坦”最后一次接触受到的重力摄动将让“卡西尼”号进一步靠近土星。2017年9月15日，在进入土星大气层后，这颗探测器将坠落土星地面，最后被压力和高温蒸发殆尽，完全投入土星的怀抱。

根据“卡西尼”号的观测，土卫二“恩克拉多斯”和土卫六“泰坦”的冰壳下方隐藏着液态海洋，可能拥有适于生命存在的环境。喷气推进实验室的“卡西尼”号项目科学家林达-斯皮尔克表示：“在沉睡前，‘卡西尼’号还有很长的一段路要走，很需要帮助科学家解答很多疑问。它的最后一个绕轨飞行可能是迄今为止最令人感到吃惊的一次，因为我们将了解靠近土星时将发生何种现象，并获取采取其他方式无法获取的数据。”

“卡西尼”号任务是美国宇航局、欧洲航天局和意大利航天局的一个合作项目。宇航局位于华盛顿的科学任务委员会委托喷气推进实验室管理这项任务。“卡西尼”号及其搭载的两台照相机由喷气推进实验室设计、制造和安装。喷气推进实验室由帕萨迪纳的加州理工学院负责管理。

(吴锤结 供稿)

## 欧天文学家发现首颗 膨胀温暖大气层的"热木星"



天文学家观测到首颗具有膨胀、温暖大气层的气体巨行星——55 Cancri b

据英国新科学家杂志报道，气体巨行星 55 Cancri b 被包裹在温暖膨胀的大气层之中，但这颗行星并未意识到它处于危险边缘。

事实证明这颗与恒星保持合适位置的行星的气体层逐渐开始脱落，这颗缓慢挥发的系外行星有助于我们更好地理解太阳系内行星大气层，解释为什么一些行星拥有大气层，而另一些行星却没有。

瑞士日内瓦大学的大卫-伊伦里希和同事使用哈勃望远镜检测了 55 Cancri e 行星，这是与 55 Cancri b 处于同一行星系统的超级地球行星，它可能是由钻石构成。

当行星运行至恒星前方处于凌日位置，研究人员希望通过观测凌日时恒星光线的变化来判断这颗行星是否拥有大气层。他们探测到大气层存在的线索，但并不是他们所期望的结果。这项研究结果显示，55 Cancri b 拥有一个超级大气层，最外层大气层掠至恒星位置。

伊伦里希带领一支研究小组计算显示，55 Cancri b 拥有一个膨胀大气层，其中富含氢气。像这样的膨胀大气层曾在“热木星”行星中观测到，“热木星”是指类似于木星，近距离环绕恒星运行的气态巨行星。其强烈的热量膨胀大气层，这样的行星大多数质量聚集在大气层，因此行星密度非常低。这也将导致它的大气层能够快速挥发。

伊伦里希说：“我们在太阳系内并未观测到这样的超级大气层，由于我们以系外行星的

角度进行观测，这意味着 55 Cancri b 顶端大气层的临界区域非常不稳定，易于挥发。”

55 Cancri b 距离恒星大约 1700 万公里，比多数“温暖”热木星行星与恒星之间的距离更远，也是首颗被观测到存在奇特大气层的行星。很可能这颗行星比之前研究的热木星行星损失大气层的速度慢 10-100 倍，暗示着它的环绕轨道非常近距离接近临界区域。伊伦里希称，55 Cancri b 将成为基于行星质量及恒星之间距离研究某颗行星大气层的最佳工具。

伊伦里希说：“55 Cancri b 将为研究炽热木星和太阳系巨行星提供重要线索，同时，暗示类似地球质量的行星拥有大气层的概率，主要取决于与恒星之间的距离。”

奥地利太空研究所的赫尔穆特-拉梅尔称，很可能太阳系内部行星——金星、水星、地球和火星，在其早期时间都拥有密集的氢气大气层，最后沸腾挥发。这些小型行星有点儿像小型气体巨行星。

未来对 55 Cancri 行星系统的研究将提供为什么太阳系内部行星具有多样化大气层的重要线索。

(吴锤结 供稿)



科学家发现宇宙生命 或生存于系外行星的卫星上



适宜生命存在的星球或是行星的卫星而不是行星本身



如果有一颗围绕像木星那样的气态巨行星的卫星，那么行星的潮汐力或许能够持续地对它的卫星进行挤压和拉伸，维持其内部的融化状态

据国外媒体报道，我们将来拍摄到的太阳系之外、适宜生命存在的星球或许是行星的卫星而非行星本身。一旦我们拍摄到围绕系外行星运行的卫星的图像，那么根据它发出的光线所携带的化学特征就能判断是否支持生命存在。

来自普林斯顿大学的玛丽安妮·彼得斯 (Mary Anne Peters) 说：“如果我们能够直接拍摄到它们，那么就可以获得它们的光谱，这就意味着我们可以判定它们大气层中有哪些种类的分子。”

到目前为止，在太阳系之外，我们利用间接方法已经探测到了超过 800 多颗系外行星。利用的方法是，当一颗行星经过其母星前面的时候就会使母星的光度稍微下降（凌日法）。但是，像地球大小的岩石行星的光谱很难用这样的方法获得。在系外行星图像集中，仅仅有 4 个恒星系统被直接拍摄到。

拍摄系外行星的困难之一是：恒星的亮度很大而行星的亮度很小，因此一颗行星离母星必须足够远才能避免被强烈的光芒所淹没。这样就意味着，能够直接拍摄到的行星或在“宜居带” (habitable zone) 之外（宜居带是指围绕恒星的一个带状区域，处在该区域上的行星足够温暖而允许液态水的存在）。而如果一颗行星本身发出的光线足够强烈而能被直接拍摄到，那么意味着这颗行星是一颗形成不久的炽热行星，太年轻而不适合生命存在。

### 潮汐加热 (Tidal heating)

如果有一颗围绕着像木星那样的气态巨行星的卫星，那么行星的潮汐力或许能够持续地对它的卫星进行挤压和拉伸，维持其内部的融化状态。这个过程称为“潮汐加热” (tidal heating)，这也是解释木卫一热量来源的著名理论。木卫一是我们太阳系内火山活动最频繁的天体。受到潮汐加热的作用，系外卫星 (exomoon) 应该能够被拍摄到。

普林斯顿大学的埃德温·特纳 (Edwin Turner,) 说：“在某种意义上，我们所讨论的是一种除了恒星的光和热之外，能够对行星进行加热的其它方式。这将使我们能够直接拍摄到系外行星系统中的卫星，甚至在看不到行星的情况下。”

为了验证这个猜想，特纳和彼得斯计算了一颗系外卫星需要多高的温度才能被现有的望远镜所拍到。他们发现，当今大多数观测台 (如位于夏威夷的凯克天文台或是太空的哈勃望远镜和斯必泽红外望远镜) 仅当系外卫星的温度在炽热的 700 摄氏度附近，才有能力直接拍摄到这些卫星。

未来的望远镜能够足够灵敏而拍摄到温度较低的、适宜生命存在的系外卫星。例如，詹姆斯·韦伯太空望远镜 (James Webb Space Telescope)。它应该有能力和拍摄到温度是 27 摄氏度左右的系外卫星，只要这些卫星的母行星离中央恒星的距离与土星或天王星离太阳的距离类似即可。

### 地狱般的景象 (“Hell” phenomena)

然而，潮汐加热或许并不是对生命的恩惠。这种产生热量的方式同样会产生对生命不利的地震活动，就像木卫一那样不断地喷出岩浆和含硫的气体。

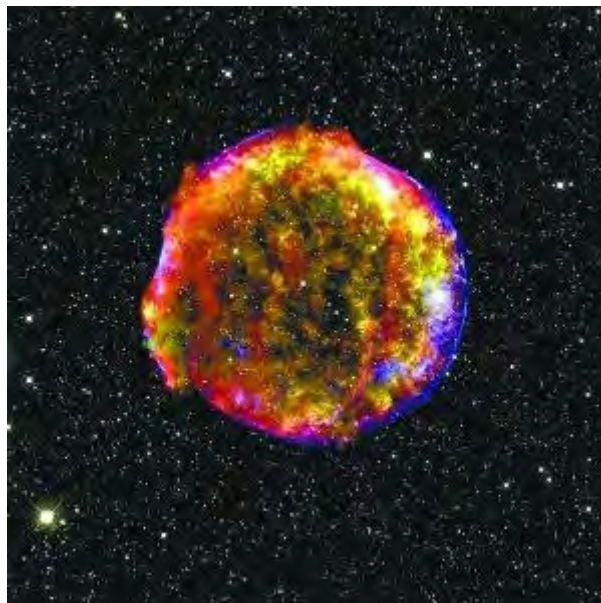
来自德国波茨坦莱布尼兹天体物理研究所的科学家热纳·海勒 (René Heller) 说：“这或许意味着潮汐加热并不能扩展宜居带，这是因为一旦有足够强度的潮汐加热维持卫星表面温度在 0 摄氏度以上，那么地震和火山活动就会强大到足够摧毁表面的一切生命。”

然而，即使发现了一颗并不适宜生命居住的系外卫星，这也将是一项重大的发现。海勒说：“我们还没有发现过太阳系之外的卫星，还不知道太阳系之内的卫星是常见的亦或是非同寻常的，只有探索才能得到答案。”

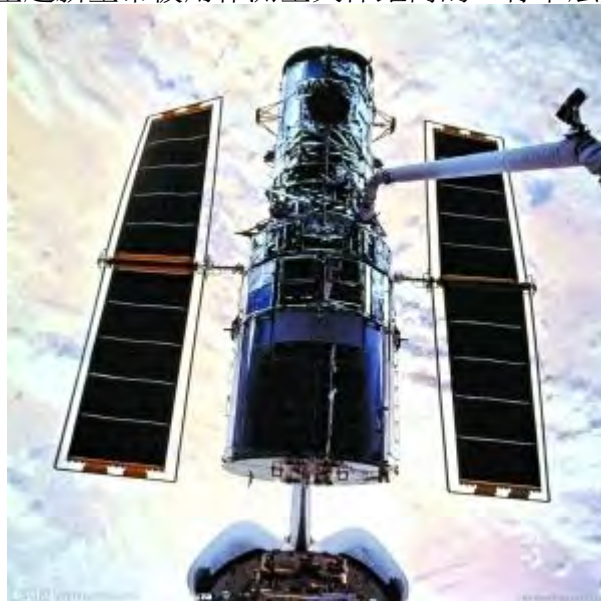
这项新的研究引起了一个诱人的可能发现，那就是我们或已经拍摄到了一颗系外卫星。北落师门 b (Fomalhaut b) 是我们拍摄到的一颗系外行星，但关于它到底是行星还是行星的卫星尚存在争议。这是因为它的轨道很不同寻常，与其说是一颗行星，不如说是第一颗被拍摄到的系外卫星，它那奇特的轨道或是由于还围绕着一颗看不见的行星在运动。

(吴锤结 供稿)

## 详解宇宙膨胀速率测定法 最新结果不确定度仅 3%



Ia 型超新星常被用作测量天体距离的“标准烛光”



哈勃空间望远镜

不久前，一个科学家小组利用美国宇航局斯皮策空间望远镜对造父变星进行的最新测量，最新计算得出哈勃常数的数值为  $74.3 \pm 2.1$  (km/s)/Mpc，Mpc 为百万秒差距，是距离单位，1Mpc 大约为 326 万光年。这个数值表示宇宙空间每增加 326 万光年的距离，星系远离的速度增加每秒 74.3 公里，误差在正负 2.1 公里。最新的计算结果把宇宙膨胀速率的不确定度降低到 3% 左右。

广义相对论原本包含宇宙膨胀结论



现代宇宙论有两大支柱，一个是爱因斯坦的广义相对论，另一个是哈勃定律。一个是纯理论，用一支笔通过广义相对论方程就可推导出宇宙膨胀结论；另一个是高超的测量技术，通过所谓“宇宙距离阶梯”测出遥远天体相对精确的距离，发现了宇宙的膨胀。

1916年，爱因斯坦提出广义相对论方程，当时的主流观点认为宇宙是稳定而静态的，因为没有人看到过宇宙变大或者缩小。为了保持宇宙的这种“稳态”，爱因斯坦人为地在广义相对论方程中加入了一项“宇宙常数”（宇宙项），以平衡万有引力带来的收缩倾向。

早在发现哈勃定律7年前的1922年，一位俄国数学家和物理学家阿列克谢·弗里德曼根据广义相对论进行理论研究，指出过宇宙有可能在膨胀。弗里德曼得到的理论结论是，宇宙要么膨胀，要么收缩，是“动态的”。然而，爱因斯坦却坚决不同意弗里德曼的观点。直到哈勃发现哈勃定律之后，爱因斯坦不得不遗憾地承认，在方程中额外加入一个宇宙常数是“一生中所犯的最大错误”。

### 完全依靠测量得出的哈勃定律

测量是天文学最基本的方法，现代宇宙论就开始于哈勃对星空的测量。测量星空可不是一件简单的事情。实际上，仰望夜空，可以看见无数的星体，但是除了几颗行星之外，其他星体过于遥远，人类在地球上就像井底之蛙，感觉上这些星体好像都处在同样的距离，分不出远近，就像都镶嵌在一个遥远的球面上。

事实上，人们看到的恒星与我们地球之间的距离并不相同，有远有近。后来，天文学家掌握了实际测量天体距离的方法，了解了一部分恒星的准确位置，这才真正知道了银河系的结构，进一步又发现了河外星系（银河系以外的其他星系）的存在。美国天文学家哈勃正是在测量河外星系时，发现了河外星系正在远离我们而去，而且越远的星系离我们而去的速度越快，这说明宇宙正在膨胀。他进而提出了所谓的哈勃定律，即离我们越远的星系，背离我们向远处运动的速度越快，退行的速度与它们的距离成正比。用公式表示就是  $v=H_0D$ ，其中  $v$  是星系远离我们的速度， $D$  是星系离我们的距离， $H_0$  是比例常数 ( $v/D$ )，也就是我们常说的哈勃常数。这个常数的倒数的单位是时间，表征宇宙的年龄，可见这个常数的重要意义了。

哈勃定律表明现在的宇宙是膨胀的，如果按时间倒推的话，原初的宇宙就“退缩”到一个点，这就是大爆炸宇宙论的出发点。哈勃定律是现代宇宙论的基础，哈勃常数的精度也就决定了现代宇宙论的精确程度，对哈勃常数的测量也就成为现代宇宙论的核心问题之一。

### “造父变星”提供了最早的“标准烛光”

由于天体离我们非常遥远，测量天体的距离是非常难的事情。好在聪明的科学家找到一些量天巨尺，能够测量出数亿光年远的星体。最常用的是标准烛光法。如果已知某个星体的真实亮度，因为亮度与距离的平方成反比，就可求出这个星体的距离。就像一支蜡烛离得越远看上去越暗一样。

1912年，美国的一位女天文学家勒维特就发现了一种这样的天体，这就是“造父变星”。造父变星的亮度一直在作周期性变化（称光变周期），周期从几小时到100天不等，但有一个规律，就是亮度变化周期越长，本身的真实亮度越大。于是，找到那些遥远星系中的造父变星，通过其光变周期计算得到它们的真实亮度，就可以根据其视亮度与距离的平方成反比的关系来求出那些遥远星系的距离。正是利用这种方法，哈勃于1924年利用口径2.5米

的虎克望远镜观测“仙女座星云”里的造父变星，求得了仙女座星云的距离，令人意想不到的是，它远远超出当时人们认为的银河系的大小，由此发现了河外星系。

既然银河系外存在着同银河系相似的许多星系，美国天文学家斯莱弗就利用多普勒效应产生的光谱移动来研究这许多星系的运动情况。如果所有的星系都是完全没有规律地作随机运动的话，红移和蓝移应该是一样多的，也就是说朝向我们地球(银河系)运动的星系的数量和背离我们远去的星系的数量应该是差不多各占一半。结果却发现了一个有趣的事实，不知什么原因，背离我们远去的星系竟占到了压倒多数。

1929年，哈勃使用虎克望远镜继续对河外星系进行更多的光谱和距离观测，得到了更多的观测数据，在这种测量中获得了一项改变历史的重大发现，这就是，离我们越远的星系，背离我们向远处运动的速度越快。哈勃发现的这个事实，就是所谓的哈勃定律。当时由于测量精度不高，数据也不够多，而且误差也比较大，科学界对他的结果多持怀疑态度。但是哈勃后来又补充了大量观测数据，终于使人们不得不承认哈勃定律是一个客观事实。

### 利用“Ia型超新星”可做更精确测量

Ia型超新星是超新星中的一种，它是一颗具有恒星伴星白矮星，由于伴星的气体不断流入白矮星，其质量不断增加。当白矮星的质量增加到超过太阳质量的1.4倍时，它再也无法抗衡自身的引力而突然坍塌，于是便发生Ia型超新星爆发。由于这类超新星爆发时质量几乎一样，爆发的模式就会一样，其光变曲线也就几乎一样，也就是说，这类超新星的真实亮度是一样的，因而可以作为宇宙中理想的标准烛光。

通过Ia型超新星的测量，天文学家不但更精确地测定了宇宙膨胀速度，而且发现了宇宙正在加速膨胀的事实，这就引出了宇宙暗能量的猜测。本来宇宙在万有引力的作用下，膨胀速度应该是降低的，如果宇宙膨胀不降反升，必然有一种与万有引力抗衡的斥力发生作用。就像我们向上抛出一个小球，本来应该在引力作用下逐渐减速，但它却在加速上升，那就必然有一个向上推动它的力(比如火箭推动)。同样，只能假设宇宙中有某种未知的能量在推动宇宙膨胀，这就是暗能量的由来。

在早期，哈勃常数测量的精确度都很差，误差很大，哈勃最初给出的值是500，后来修正为260、75直到55，差别竟如此之大。以后人们用不同的方法测量哈勃常数，在此次公布的数据之前，最精确的数值是2009年5月7日美国宇航局发布的，他们根据对遥远星系Ia超新星的测量结果，哈勃常数被确定为 $74.2 \pm 3.6$  (km/s)/Mpc，不确定度缩小到5%以内。

对宇宙测量技术的提升，使天文学家不断发现新的“惊奇”，推动现代宇宙论不断充实和完善。随着测量精度的提高，现代宇宙学正逐渐变为精密科学。

(吴锤结 供稿)

## 盘点十大鲜为人知恒星真相 宇宙中没有绿色星星



人们可以通过对恒星颜色的观测推测它的辐射强度，绿色光通常会混合在其他色光中，使得恒星看起来呈现出白色

来自科罗拉多州奥罗拉社区学院的维克多·安德森 (Victor Anderson) 博士向我们揭秘关于恒星以及我们太阳系中一些鲜为人知或十分有趣的事实。

1. 宇宙中没有完全呈现“绿色”的恒星。宇宙中并不存在看起来是“绿色”的恒星，虽然在分光镜的观测下可以呈现出绿色，但是绝大多数的观察者无法看到呈现绿色的恒星，除非他们使用望远镜特殊的光学效应筛选不同波段的光线；或者有些人群的眼部存在特别怪异的视觉和对比度，这种情况下可能出现由于人类眼睛问题导致看到“绿色”恒星。恒星发出的光谱如同“彩虹”，其中就包括绿色波段，但人类眼睛和大脑在观察七色光谱时在某种程度上将这些颜色混合起来呈像。

从对恒星颜色的观测可推测恒星的辐射强度，绿色光通常会混合在其他色光中，使得恒星看起来呈现出白色。恒星的颜色在一定程度上反映出其表面温度，从温度较低的表面到温度较高的情况，颜色从红色、橙色、黄色、白色到蓝色，因此只凭人类眼睛所观察到恒星颜色中，不存在完全是绿色的恒星。

2. 我们的太阳却是一颗带有“绿色特征”的恒星，更具体地说，太阳是一颗“蓝绿色”的恒星，其波峰位于蓝色和绿色频谱的过渡区内。这并不是一个无关紧要的事实，相反对太

阳颜色的研究是非常重要的，因为恒星的温度与所呈现的颜色有关，事实上太阳表面的温度为 5,800K，处于 500 纳米的蓝绿波段。但是，由于人类眼睛构造对颜色反应，以及光线中该存在其他色光的干扰，因此我们看到太阳时就会认为其实白色或者黄白色。

3. 我们看到夜空中的星星事实上比我们的太阳更大、更亮。直接观测中有超过 5000 颗的恒星光度大于六，只有极少数的恒星与我们的太阳有着极为接近的大小和亮度，其余的都比我们的太阳更大、更亮。

4. 不可能在漆黑的夜晚看到百万颗恒星。尽管电视中的广告、歌词中可能会出现我们看到百万颗恒星的字眼，但事实上这个数字不可能达到，视力很好的人可能看到的恒星数量在 2000 至 2500 颗左右。

5. 红色并不代表恒星表面温度高，而蓝色也不代表温度低。我们习惯上认为红色是指更热的表征，而蓝色可能具有更冷的效果，这个“经验定律”并不应用于天文学。事实上，对恒星颜色进行观测时，当其温度较高，颜色会变为白色，最终则为蓝色，因此呈现蓝色的恒星温度更高。

6. 恒星是黑体。一个完美的黑体可吸收 100% 的辐射，比如射电波等。事实上，恒星可吸收辐射，但自身的辐射远远大于其吸收的量。因此，恒星是一个可对外辐射的黑体，宇宙中的黑洞则是一个完美的黑体。

7. 我们的太阳是一颗“矮”恒星。一般情况下，我们都习惯认为我们的太阳是一颗正常的恒星，但事实上太阳是“矮”恒星。宇宙中还存在一类天体被称为“白矮星”，白矮的意思可认为其根本不是一个正常的恒星，而是恒星死亡后留下的“尸体”。从天体物理学上看，所谓的正常恒星可通过持续、稳定的核聚变产生能量，此外还有巨恒星和超巨星等。

8. 夜空中的恒星并不是“闪烁”。我们在夜晚看到的恒星似乎会闪烁，尤其是在靠近地平线的位置时，有时候还会被误认为不明飞行物，事实上闪烁并不是恒星的行为，而是地球大气湍流的缘故，星光穿过地球大气层时受到不同程度干扰所致。

9. 我们在夜晚观测夜空，大约可以看到至少 20 万亿英里外发出的星光。在能见度极佳的夜晚，可轻松看到 19,000,000,000,000,000 英里外的发光天体，比如可看到天鹅座方向上的天津四，这颗恒星足够亮，北半球几乎都可以看到，事实上有人居住的地方都可以看到这颗恒星。

10. 黑洞并没有“吸”的行为。大多数的文章中提到黑洞似乎可以“吸”掉周围的一切，比如大型强子对撞机产生的微型黑洞将把地球物质“吸”光，事实上“吸”的行为是局部真空导致压力的不平衡，比如吸尘器的工作原理。黑洞主要是引力作用很强，直观的反应是物质被“吸”入。

(吴锤结 供稿)



## 空天学堂

### 瓦良格航母赴中国全过程



导语：瓦良格号，绝不是最先进的航母，却堪称目前世界上最受关注的航母。这艘原本由苏联研制的航母，没有经历过战争，却经历了冷战结束的巨大动荡。瓦良格号庞大的身躯裹挟着舰体上残留的历史痕迹，辗转驶入进入中国。进入中国的数年里，瓦良格在中国东北慢慢脱胎换骨，即将开始由中国续写的巨舰传奇。

#### 生不逢时的瓦良格号



#### 苏联原计划把瓦良格用作远洋作战核心舰种

1982年5月7日，苏联决定建造两艘第三代“重型载机巡洋舰”作为远洋舰队的舰队核心舰种，这就是后来的库兹涅佐夫海军元帅号和瓦良格号航母，它们均由涅瓦设计局设计，性能上大同小异，只是生产批次不同，“库兹涅佐夫海军元帅”号的生产编号为“105”，“瓦良格”号为“106”。[[详细](#)]

#### 瓦良格设计性能优越

按照当初的设计，瓦良格号航母满载排水量为 67000 吨，全长 310 米，比美国“尼米兹”号航母仅短 22 米。舰艏飞行甲板高度距离水面有 7 层楼高，舰艉飞行甲板宽度 75 米。航母最多可容纳大约 60 架战机，飞行甲板前部有 12 具 P-700 反舰导弹发射器。其主要使命是确保苏联弹道导弹核潜艇的安全和战斗效能的发挥，消灭敌方海上和基地的海军兵力。

### 瓦良格号曾经改名

苏联航母一般以各加盟共和国首都、国家领导人或海军将领名字命名。瓦良格号曾经历过一次改名，该舰起初叫“里加”号，与拉脱维亚加盟共和国首都同名。后因拉脱维亚闹独立，1990 年 7 月，苏联决定将下水一年半的“里加”号改为“瓦良格”，取自日俄战争期间被日本击沉的沙俄“瓦良格”号巡洋舰，这打破了苏联航母命名传统，也给该航母蒙上一层神秘的色彩。

### 苏联解体波及瓦良格号

1992 年，无限辉煌的苏联轰然倒塌。“瓦良格”号航母因缺乏中央财政拨款和配套设备供应停建，此时它的工程量已完成 67%。在国家解体的情况下，苏联欲将“瓦良格”号建成已经不可能。1993 年 11 月，乌克兰政府正式下达停建“瓦良格”号的命令。1995 年，已成为乌克兰总统的库奇马决定将“瓦良格”号的命运交给黑海造船厂处置。

### 英国和法国企业曾欲购买瓦良格号

当瓦良格号闲置在船厂的时，曾有一些外国代表团想买走这艘“半拉子航母”。一家法国中介公司幻想把瓦良格号改装成奢侈独特的“海上机场酒店”，但舰上舱室高度不满足要求而放弃。还有一家荒唐的英国公司咨询乌克兰政府，探讨能否把瓦良格号变成“装甲式监狱”，理由是舱室的高度正合适。在此期间，瓦良格号曾遭到许多人为偷拆破坏，令航母彻底丧失使用价值。

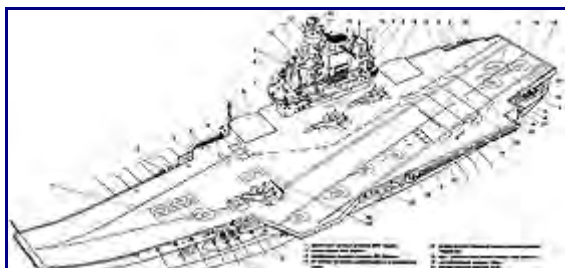
### 澳门企业买下瓦良格号航母



### 澳门一家娱乐公司买下瓦良格

1998 年 4 月，澳门创律旅游娱乐公司（香港创律集团的子公司）通过竞标，以 2000 万美元

买下瓦良格号，声称要将其改造成一个大型海上综合旅游设施——包括迪斯科舞厅、旅馆和博彩设备等，日后将其停泊于澳门附近海域。当时就有人质疑，说澳门附近海水浅，停不下这种大船，除非以后还要深挖航道，而且瓦良格的船体舱室低矮，不适宜改装为休闲场所。而澳葡当局则明确表示，拒绝瓦良格号未来在澳门停泊。



### 瓦良格的离开令船厂厂长泪流满面

1999年6月14日清晨，澳门创律公司雇用荷兰籍拖船，牵引着无动力的“瓦良格”号航母缓缓驶离乌克兰港口。按照新船东的要求，黑海造船厂工人在航母艏部原“瓦良格”号舰名处做上新标志“Kingstown”，这是标明船旗国的母港名称，当时“瓦良格”号插上了加勒比岛国圣文森特和格林纳丁斯的旗帜。据说，在航母被拖走的那天，身患重病的船厂厂长马卡罗夫曾泪流满面，在位于海边的造船厂疗养院目送了“瓦良格”号的“最后一程”。



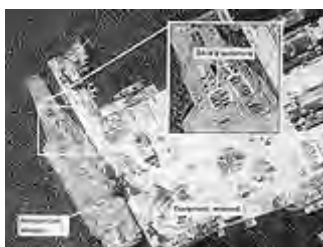
### 瓦良格号受困黑海 创律公司损失惨重

瓦良格号驶抵黑海水域准备通过土耳其博斯普鲁斯海峡阻挠，瓦良格号被阻挡在黑海中，飘荡了很长时间后，又返回原海港。在瓦良格号受困黑海期间，创律公司每天向拖船公司支付8500美元，每个月还必须向乌克兰港口管理局缴付1.7万美元的停泊费。创律公司老板徐增平损失惨重，他后来回忆说，当时可谓是内外交困，屋漏偏逢连夜雨。因为恰好当时是金融风暴之后，企业采取了很多措施，以降低成本和费用。



### 土耳其对瓦良格提出 20 项过境条件

1999 年，瓦良格穿越博斯普鲁斯海峡收到土耳其政府阻挠，一直到 2001 年 7 月中国政府介入后，才获进展。土耳其提出 20 项安全条件。包括：10 亿美元的“风险保证金”、舰上必须安置发电机等。11 月 1 日，在瓦良格号离开黑海造船厂后的第 506 天，终于通过了博斯普鲁斯海峡。



### 美国阻挠瓦良格号前行

1999 年 12 月 19 日，密切关注瓦良格号动向的美国终于从幕后转到台前，美国驻土大使皮尔森会见米尔札欧鲁，表达了美国政府对瓦良格号的关切。与此同时，台湾驻土耳其伊斯坦布尔的办事机构也一直上蹿下跳，四处游说，企图阻止瓦良格号出海峡。



### 瓦良格号遭遇强风暴

2001 年 11 月 3 日，瓦良格号在爱琴海遭遇强风暴。连接瓦良格号和挪威拖轮的钢缆断裂，这艘“海上巨无霸”像疯子般在布满几千个暗礁的爱琴海中漂流了几个小时。为控制瓦良格，挪威拖船上的一名水手因失手被钢缆砸死。经过与 12 小时搏斗，这支“航母编队”才摆脱险情。





## 瓦良格抵达大连

2002年3月3日，耗时123天，经过15200海里远航，历尽艰险的瓦良格号终于抵达中国大连。同一天，澳门创律公司的博彩营业许可证被澳门特区政府吊销。停泊大连的瓦良格号的命运倍受猜测，是将被改造成海上娱乐设施，还是有其他用途，众说纷纭。

## 中国全面改造瓦良格号航母



## “二手货”瓦良格是否值得改造曾引发分歧

从中国购入瓦良格号开始，这艘航母就一直饱受争议。将巨额资金投入一艘几乎“报废”状态的苏联时期“二手航母”，还是集中力量研制符合信息化海战要求的新型航母，在这一点上，国内军地有关单位曾存在很大分歧。而且将瓦良格号重新建成为一艘具有战斗力的航空母舰几乎和新建一艘航母一样复杂。[\[详细\]](#)

## 瓦良格在争议中进行改装

2002年至2005年间，大批中方工程技术人员对瓦良格号进行了全面检测。同时，包括居住舱、工作舱、引擎、发电设备在内的航母内部整修工程也逐步展开。在解决了航母特种钢材的技术引进问题后，“瓦良格”号于2005年进入干船坞进行舰体维护。随后的几年，“瓦良格”号的改造工程有条不紊。近期，媒体报道称瓦良格号航母改装工作已经进入最后阶段。

## 关于瓦良格航母的种种猜测

自从瓦良格停在大连改装以后，国外媒体和国内网友对有关瓦良格航母的猜测和传言不断涌

现。有媒体猜测瓦良格号可能将命名为“施琅号”，引发网友对瓦良格命名的热潮，网友还认为瓦良格可命名为“毛泽东号”或“北京号”等；国外媒体猜测瓦良格号服役后，将被部署到海南岛的海军基地；也有国外媒体猜测中国改装瓦良格号航母曾获得乌克兰的帮助。

### [海外猜测瓦良格 2012 年国庆正式下水](#)

关于何时试水一直有不同的说法。据香港媒体 6 月 21 日报道，有消息人士透露，瓦良格航母可能在 7 月 1 日下水进行海试，但随时可能会有变化。不过这次只是内部试水，正式的下水庆典则要到 2012 年国庆节才举行。现场照片显示，“瓦良格号”已进行了全面改装，近期船上活动频繁，工人经常加班，甚至已准备了红地毯，各种迹象都显示好事将近。

### 瓦良格将圆中国人航母梦

中国的航母梦源于强国梦，而我们的强国梦又源于挨打、被列强欺辱的痛苦记忆。这是中国人的集体记忆。据专家预测，瓦良格号航母很可能主要用于训练，但也不排除“瓦良格”作为主战航母发挥战斗作用的可能。尽管如此，这艘外购的巨舰毕竟是中国的第一艘真正意义上的航母，他将成为中国航母梦的开始，并召唤中国国产航母的诞生。

(吴锤结 供稿)

## [中国航母诞生记：仅仅是开始](#)



【你好，辽宁舰！】激动，感慨！整整 84 年的期盼和等待，中国人终于有了自己的航空母舰！中国拥有 1.8 万多公里海岸线和 300 万平方公里海洋国土。从 1840 年鸦片战争到 1949 年中华人民共和国成立，中华民族遭受来自海上的外国侵略达 470 余次。从 1928 年中国首次提出要建造航空母舰至今，中国人的航母梦，已经经历了将近 84 年。尽管只是改装航母，此举仍具象征意义：大国博弈，正从陆地走向海洋。正如两弹一星赋予中国大国地位一样，只有具备与海权相匹配的实力，才能穿越东海到南海的激流暗礁，不欺人的中国才能不被人欺！

## 我国航母战斗群的配置多样

航母不是独行侠，而是一个“带头大哥”。根据现有的海军舰种，我国的航空母舰编队应该最少维持 9~10 艘舰艇的水平。包括：瓦良格号航空母舰，一艘 052C 级驱逐舰，2 艘 052B 级驱逐舰、2 艘 054A 护卫舰、2 艘 041 元级常规潜艇或者 1 艘 093 级攻击型核潜艇、一艘福池级远洋综合补给舰。此外，还将搭载至少 36 架歼 15。用于制空和对海(陆)攻击。这样的舰艇配置就综合考虑了编队的远程预警、防空反导，反舰反潜、电子对抗等诸方面，再加上航空母舰舰载机的作战能力，可以说基本组成了中国舰艇海上作战的最佳阵容！

随着我国军事装备的不断更新，越来越多的高精尖武器装备部队。052D 型驱逐舰已经露出了真容，它带有 64 单元的垂直导弹发射装置，将为航母编队撑起一道坚固的保护网。而新式四代机的出现，也让我们对舰载机多了一种新的期待[\[详细\]](#)

## “辽宁舰”尚需磨练 航母短板也明显

1、从现在的消息看，我国第一艘航母“辽宁舰”将部署到北海舰队，仍只负责我国舰载航空兵等航母相关人员的训练。

2、从实战的角度来说，以“辽宁舰”为核心的我军航母战斗群尚且存在许多短板。首先是众多战舰之间的协同需要长期训练以及 C4ISR 系统的支持，尽管我国在高速数据链的研制上已有进展，但距离实用化还有距离；其次是中远洋的反潜和防空能力不足，没有固定翼长航时的预警和反潜机的支持，航母编队很容易遭到致命攻击；最后是远洋补给和保障方面不足以支撑庞大的舰队，虽然远洋保障在护航编队上得到了一定锻炼，但仍然很欠缺，尤其是轻质油的保障完全没有经验。

3、除此之外，歼 15 也是让人隐忧的点，能否满载起飞将决定整个航母战斗群的作战效能。从外形和发动机看，“飞鲨”可能并不会比苏 33 好很多。

## 展望：只有面向大海，才能春暖花开！

真正的国防蓝海战略，从航母交付使用开始！以强大的武力为后盾，坚决捍卫国土安全！不容置疑，不容践踏！从英美大国的发展历程来看，当今世界真正之大国，必须是个海洋强国。面向大海，方春暖花开！



我军“辽宁舰”官兵登上航母站岗



从这里起飞冲向深蓝

浴火重生：辽宁舰被中国军工赋予了全新的生命！

Views  
军情茶馆

### 1、瓦良格设计之初各项指标：

“瓦良格”（Varyag）号是前苏联时期设计建造的中型常规动力航空母舰，属原苏联库兹涅佐夫级航母的第二艘，设计全长302.3米，舰宽70.5米，标准排水量55000吨。瓦良格号外形高大威武，是典型的苏式舰艇风格，预计可搭载40到50架左右的载机作战。改装之前的瓦良格除舰载机外，还配有强大的反舰、防空、反潜武器，尤其是飞行甲板前部的12具SS-N-19“花岗岩”反舰导弹发射器，让其具备了强大的水面作战能力。



### 2、瓦良格在前苏联的建造历程

1982年5月7日，经过反复酝酿和讨论，苏联共产党中央委员会和部长会议做出了建造第三代航母的决定，它们均由涅瓦设计局设计。继第一艘航母“定单105”（即现在俄海军的“库兹涅佐夫”号）于当年9月开工后，1983年苏联军方决定建造第二艘航母“定单106”（1143.6），同样由当时乌克兰联盟共和国的尼古拉耶夫黑海造船厂承建。

为建造这两艘航母，苏联政府动用了800多个行业的专家和大约7000多个工厂、科学研究院以及设计局，特别是拨款对黑海造船厂进行了第二次大规模技术改造。为了保障航母出厂驶往黑海，还将大渠和布格-德涅伯-利曼河道浚深到10.5米。

### 3、没有了雄厚国力也就没有了瓦良格

瓦良格号的建造工程克服了重重困难。到1988年下水时，航母底层10个总段内的全部主干电缆均已敷设完毕。如给再给苏联5年时间，这艘重达6万吨的巨舰将提前20年驰骋大洋。然而，1992年苏联轰然垮塌，危机中的俄罗斯无力支付多达20亿美元的建造费用，而乌克兰也无法完成剩下32%的工程，只能低价出卖瓦良格。

### 4、瓦良格漫漫过海来到中国新家

1999年6月14日清晨，瓦良格号正式启程前往中国。然而土耳其以种种理由阻止瓦良格驶出黑海，在中土漫长的一年半的谈判和10亿美元保证金下，才允许“瓦良格”号通过。从地中海经大西洋绕过好望角，横穿整个印度洋从马六甲进入中国海域，整整627个昼夜，航程15200海里，2002年3月4日，“瓦良格”号航母终于抵达航行的终点——中国大连。为使“瓦良格”号航母完成这次不平凡的航程，中国共计大约花费了3000万美元。



瓦良格航母巨大的舰岛



经过我国长达三年重修之后的原“瓦良格”号航母

## 前苏联国之利器：漂洋过海延续梦想！

Views  
军情茶馆

一艘航母的建造，是对一个国家从基础工业到尖端科技的全面考验。尽管瓦良格这个平台是买来的，但从动力到雷达，从控制系统到防空武器，从舰载机到拦阻索，全部是中国人自己摸索出来的。可以自豪的说，放眼全球，没有几个国家能做到这一点。瓦良格在中国的浴火重生，同样也 代表了中国军事科技的不懈攀登。

### 1、初见公婆：突然现身大连港口的瓦良格

2002年3月3日，历经艰险的“瓦良格”号航母终于抵达大连。早晨5时许，在6艘拖轮及1艘引水船的带领下，离开了大连港外锚区，徐徐向内港进发。此后长达三年的时间里，瓦良格一直静静的停泊在大连港口。在从大连机场起飞的飞机上，可以随时看到瓦良格巨大的生锈的甲板。2005年4月26日早上，沉寂多年的“瓦良格”在大批拖轮的护航下，被缓缓地拖进了大连造船厂第一工场于2003年建成的30万吨船坞，整个过程历时约3个小时。大连港轮驳公司的六艘大马力拖轮全部出动，大连港航道全部封锁，大连造船厂也加强了保卫措施。

更大的变化出现在2005年8月初，走出船坞的瓦良格突然以标准的中国海军涂装出现在30万吨船坞泊船码头。水线下的涂装也从铁红色防锈漆换成了黑色的环氧沥青船底防锈漆。这让无数关心中国海军的人意识到，这“庞然大物”既不会成为赌场，也不会是游乐场，她必将成为中国海军的一员。同年12月，航母飞行甲板被漆上了黄色的底子，甲板上有汽车吊在活动，改装瓦良格成为我国第一艘航母的迹象逐渐明显。

### 2、脱胎换骨：瓦良格改造成辽宁舰的全过程

2009年4月27日早晨，瓦良格在多艘拖轮的推动下离开了原来的泊位。当天上午，瓦良格就进入了刚刚落成的大连船舶重工在香炉礁新建的第三工场30万吨级船坞。5月底，舰艏的苏联海军航空兵徽章拆除，舷侧的俄文舰名瓦良格——“ВАЛЕРИ”也被铲去，新一波改装高潮来临。

2009年10月初，相控阵雷达安装基座出现>>12月4日，塔状桅杆开始吊装>>2010年5月30日，瓦良格号汽轮机组的锅炉开始点火吹管>>10月下旬，瓦良格号左舷中部和尾部的近防武器平台安装了726-4型舰载干扰弹火箭发射炮>>11月，“顶板”三坐标雷达天线和“塔康”相控阵战术空中导航系统信标天线安装完毕，国产FL-3000N型导弹系统安装>>12月24日，蒸汽发电机组启动运转成功，低频段雷达信号干扰机已安装>>2011年，舰岛侧方相控阵雷达（中华神盾）安装完毕>>2011年6月22日，瓦良格号甲板第一块挡焰板安装完毕>>7月11日，“88”大型辅助船现身大连，停靠在“瓦良格”边上，是为“瓦良格”服务的>>7月19日，“瓦良格”两艘工作艇到位，瓦良格改装进入收尾阶段。

### 3、小荷才露尖尖角：扣人心弦的航母十次海试

2011年8月9日，辽宁海事局网站突然发布航行警告，8月10日0时至14日18时，大连港“OC3000-2#”船出海进行航海试验，其他航船禁止驶入黄海北部辽宁湾特定海域。熟悉航母改装情况的军迷曝出我国航母将在黄海海试，首次试航时间将为5天。果然，10号一早，航母伴着晨雾驶出了停靠6年的大连港。

在航母海试期间，一个个振奋人心的消息被透露出来，首次自主航行，首次升挂国旗，首次高速转弯，首次曝光有舰载机模型，首次曝光拦阻索的清晰照，甚至有网友观察到海试归来的航母上有轮胎刹车印。这些消息不断透露出航母即将服役的征兆，也一次次打破了外媒不怀好意的猜测。

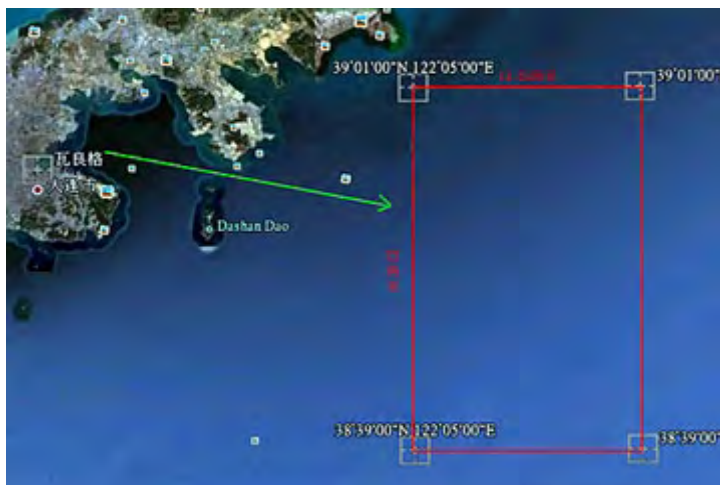
从首次海试至2012年9月25日服役为止，中国航母平台先后共十次出海试航。第9次海试长达25天之久。由于舰上各类装置、电子系统、武器系统等都需要调试，军舰内部各个系统之间需要磨合，对于从没有接触过航母的中国海军来说，这个过程会更长。相信航母交付之后的一两年内，都将处于变实验边磨合的阶段，尤其是牵动人心的舰载机实验，更将考验我们新一代的航母指战员们。



庞大的瓦良格号通过土耳其海峡



2005 年到达大连港口的瓦良格号



我国航母在黄海的主要海试区域





海试中的航母被国外商业卫星拍摄到

(吴锤结 供稿)

## 科技新知

### 美打造高科技机器人外骨骼 可实现地球太空两用



在空间站中用于抑制宇航员行动的机器人外骨骼在地球上可以帮助穿戴者行走

美国宇航局有时候被指责浪费钱财在那些从未让普通地球居民受益的技术上。那种指责至少不能针对最新的机器宇航员 2 号技术。机器宇航员 2 号（简称 R2）是工作于国际空间站的一个人形机器人，它的任务是代替宇航员执行太危险或者太枯燥的工作，比如说从国际空间站内部的通风口监控空气流动。

借助机器宇航员 2 号的技术，美国宇航局、佛罗里达人机互动研究所和休斯顿海洋空间系统的工程师们已经开发出了 X1 装置，这是一种设计用于帮助或者限制运动的机器人外骨骼。X1 装置重量为 26 公斤，它通过使用者背负在肩膀的一个背带佩戴在腿部。四个机械化的关节能够被设置成或者帮助或者抑制臀部和膝盖的运动，而六个被动关节能够做出回避、旋转和弯曲脚的动作。

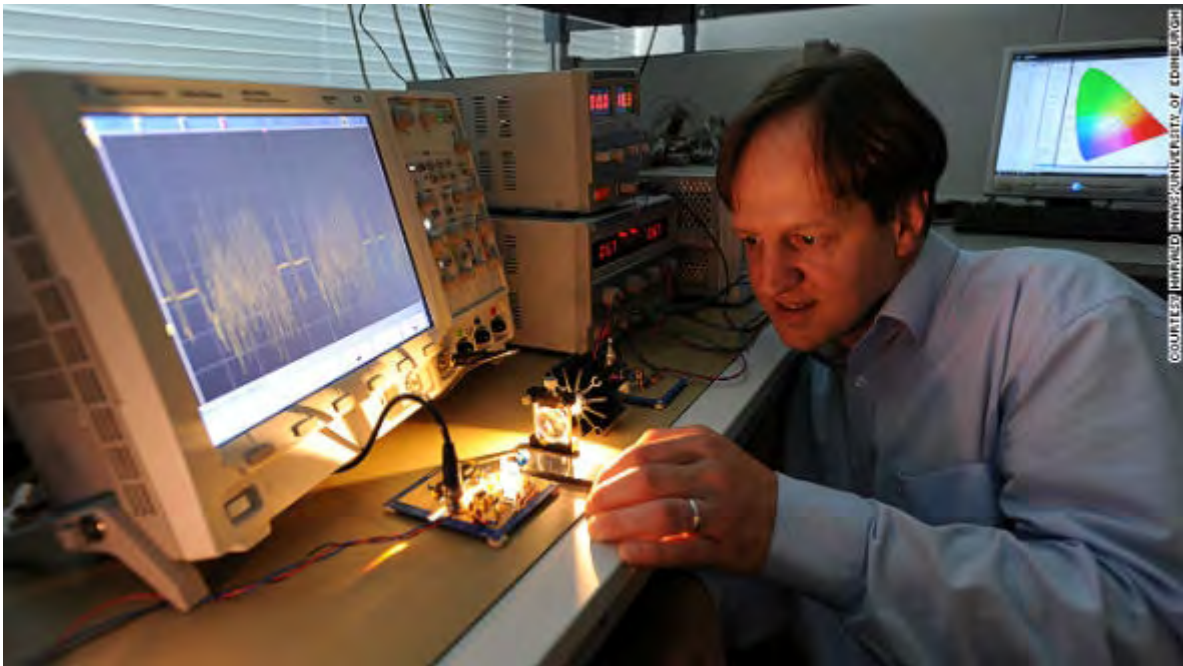
与《连线》网站之前报道的外骨骼不同的是，这种外骨骼将被设定为在太空中限制穿戴者的行动，以此来帮助宇航员对抗身体遭受的微重力影响。X1 外骨骼带来的阻力让穿戴者能够锻炼他们在国际空间站漂浮期间无法使用的肌肉群。这种装置也会把实时数据发送给地球上的医生，对宇航员的运动体制的效果做出即时反馈。

随着技术的发展，美国宇航局同样推测这种外骨骼或许可以为穿着宇航服的宇航员提供一种“机器动力帮助”，在进行表面探索期间提供所需要的附加力。（比如说用于击退异形母皇。）在充满重力的地球同样技术的应用是完全相反的，借助它的电机和关节有可能帮助某些人第一次行走。通过将美国宇航局的技术与人机互动研究所的运动运算法则相结合，X1 装置能够用于帮助行走，以及用于应对更困难的障碍物，比如说攀爬楼梯。

美国宇航局的空间技术项目主管 Michael Gazarik 说道：“空间技术和我们研究的机器宇航员这些项目的特别之处就在于意想不到的副产品或许就能在地球上实现。看到美国宇航局研发的技术或许有一天能够帮助那些存在严重行动障碍的人们再次行走甚至是第一次行走，这是非常令人激动的。那是美国宇航局回馈给美国和全世界的一种投资回报。”目前 X1 装置正处于研究和开发阶段，而且以目前的形式不会出现在国际空间站作为一种运动设备或者在地球上作为一种辅助装置。

（吴锤结 供稿）

### LiFi 可见光通信 电灯泡变成无线路由告别 WIFI



Li-Fi 技术的发明者 Herald Haas 认为可见光频谱可以用来传输数据，由于可见光频谱的频谱宽度比传统的射频频谱大得多，因此能够带来更高的带宽

WiFi 技术已经越来越普及，不过抱怨无线信号不稳定、上网速度慢、WiFi 热点太少的人也越来越多。现在，有一项新技术可能会让这些问题得到解决。

电灯泡一直以来被视作发明家梦寐以求的灵感闪现的象征。不过对德国物理学家 Herald Haas 来说，电灯泡本身给他带来了灵感。Haas 和他爱丁堡大学的团队发明了一项专利技术，利用一束闪光来无线传输数字信息，这类技术通常被称作可见光通信 (VLC)。

Haas 表示：“我最大的设想就是将电灯泡变为宽带通信设备。这样电灯泡不仅能提供照明，也将成为一款必要的工具。” Haas 认为，通过给普通的 LED 灯泡加装微芯片，使灯泡以极快的速度闪烁，就可以利用灯泡发送数据。而灯泡的闪烁频率达到每秒数百万次。

通过这种方式，LED 灯泡可以快速传输二进制编码。但对肉眼来说，这样的闪烁是不可见的，只有光敏接收器才能探测。Haas 表示：“这类似于通过火炬发送莫尔斯码，但速度更快，并使用了计算机能理解的字母表。”

这一技术意味着，只要你拥有电灯泡，就可以获得无线互联网连接。目前全世界的电灯泡数量估计约有 140 亿盏。实际上，这也意味着任何路灯都可以成为互联网接入点。

不过，被昵称为“Li-Fi”的可见光通信技术并不只是能提升互联网的覆盖范围。作为无线数据传输的最主要技术，WiFi 利用了射频信号。然而，无线电波在整个电磁频谱中仅占很小的一部分。而随着用户对无线互联网需求的增长，可用的射频频谱正越来越少。

例如，当你在咖啡店中上网时，如果周围上网的人越来越多，那么你会发现网速变得很慢。3G 移动网络也是如此。与此同时，根据思科的数据，我们每年通过移动设备发送的信息量都在翻番。

Haas 表示，他的技术将是问题解决方案的重要一部分。他表示：“可见光频谱的宽度达到射频频谱的 1 万倍。”这意味着可见光通信能带来更高的带宽。Haas 表示，“Li-Fi”技术能带来高达 1Gbps 的数据传输速度。

Haas 认为，他的技术有一个重要优点，这就是不需要再新建任何基础设施。而传统射频信号的发射需要能量密集的设备。他表示：“我们使用现有设备。可见光频谱没有得到利用，没有得到监管，我们可以进行高速通信。”

不过这一技术也有着自身的局限。雅典 Harokopio 大学信息学讲师 Thomas Kamalakis 推荐了 Haas 的技术，但也表示该技术的潜力不应被高估。他表示：“一个明显的问题是，可见光无法穿透物体，因此如果接收器被阻挡，那么信号将被切断。”

英国华威大学工程学院助理教授 Mark Leeson 也持相同看法。他提出：“问题在于，我们的手机如何使用可见光来通信？”

Haas 表示，这是两个现实问题，但他也有简单的临时解决方法。“如果光信号被阻挡，而你需要使用设备发送信息，你可以无缝地切换至射频信号。”他认为，可见光通信并不是 WiFi 的竞争对手，而是一种相互补充的技术，这将有助于释放频谱空间。

他表示：“我们仍需要 WiFi，需要射频通信系统。你无法使用电灯泡向快速移动的物体发送数据，或是向树、墙和障碍物背后的物体发送数据。”在短期内，可见光通信已可以实现一些小范围应用。例如，可以在飞机中使用该技术，帮助手机和笔记本上网，此外也可以在水下等无线电波无法传播的场所使用该技术。

Haas 指出，Li-Fi 技术带来了极高的安全性，因为可见光只能沿直线传播，因此只有在光线传播直线上的人才有可能截获信息。

(吴锤结 供稿)



## 关于无线电力传输科技的展望与猜想

高银

一直都想写写关于电力传输科技的展望与猜想，可是都没有勇气，主要原因是自己不能很好地看清楚未来能源的真正走向和新能源的出路。现在终于鼓足了勇气，尝试着对电力传输科技的期望，去完成自己的思考与判断。

中国电力能源的现状还处在初级阶段，很多都是发了即用，没有很好的电力能源的充分配置。打个很简单的比方，你烧一壶水的同时可以洗衣服或去看书充实一下自己，可是电力传输的现状是，烧水时还在旁边等着水开。这在某些方面上是很谨慎的做法，防止水开了，烧坏壶底，可是你想过没有，我们用的是电热水壶，当水开了，它会自己停下来，其他设备被影响的概率很低。电力能源的方面也是如此，发出的电很多，可是有很大的一部分被损失率。正是由于现在的电能使用效率不太高，才引发了人们去开发大功率的电力传输设备。

这种设备起源于尼古拉·特斯拉 (Nikola Tesla) 的梦想——使用电磁波来远距离供电——也许很快就会变成现实。早在 1890 年，这位现代交流电系统的奠基者就开始构想无线供电方法，最后提出了一个非常宏大的方案——把地球作为内导体、距离地面约 60 千米的电离层作为外导体，在地球与电离层之间建立起大约 8Hz 的低频共振，再利用环绕地球的表面电磁波来远距离传输电力。他想像广播一样，将电能传遍全球。为此，在 J. P. 摩根的资助下，他在纽约长岛建立了 57 米高的瓦登克里夫塔 (Wardenclyffe Tower) 来实现这一构想，但最终被迫放弃。虽然我们现在可以从理论上证明特斯拉的方案的确可行，但是出于世界上各个国家的区隔，这种“天下大同”在短时间内恐怕不会成为现实。

不过另一种远程无线供电方案可能会更容易实现一点。加拿大科学家正计划制造一架无人飞机，飞行高度 33 千米，可以在空中连续飞行几个月。这可能是世界上第一架可以真正投入使用的远程供电飞机，本身不携带燃料，而是从地面的微波站中获取能量。微波是指那些频率在 300MHz 到 300KMHz 之间的电磁波，它的波长在 1 米到 1 毫米之间。因为电磁波的频率越高，能量就越集中，方向性也越强，所以人们认为，使用微波来无线传递能量可能是最好的选择。更何况，微波可以通过硅整流二极管天线转换成电能，转化效率可以高达 95% 以上——这样高的转化率已经可以让人满意了。在这架无人机起飞之后，地面的高功率发射机通过天线将发射机所产生的微波能量汇聚成能量集中的窄波束，然后将其射向高空飞行的微波飞机。微波飞机通过微波接收天线接收能量，转换成直流电，再由直流电动机带动飞机的螺旋桨旋转。因为无需携带燃料和发动机，这种飞机的有效载荷将会大大提升。

其实早在 1968 年，美国航天工程师彼得·格拉泽 (Peter Glaser) 就已经更进一步，提出了空间太阳能发电 (SSP, Space Solar Power) 的概念。他设想在大气层外通过卫星收集太阳能发电，然后通过微波将能量无线传输回地面，并且重新转化成电能供人使用。这一设想，不是在仅数十千米的距离上用微波传递能量，而是要把能量在三万多千米之外，从太空精确地射向地面接收站。想象一个地球同步卫星。它停留在赤道上空 36,000 千米的高度，太阳能电池阵列始终对太阳定向，微波发射天线则瞄准地面的接收天线。这儿，不存在在地面接收太阳能所必然面临的照射时间、气候、重力等问题，每年有 277 天可以全天接受日照，而被地球遮挡时，最长停电时间也不过 75 分钟。它每年有 99% 以上的时间把源源不断的太阳光能转化为电能，效率将比地面上同样规模的太阳能电站高出十倍左右。1977~1980 年，美国宇航局和能源部共同出资，对空间太阳能发电的问题进行了概念研究，得出结论：这种方式

不存在不可克服的技术困难。但是后来这个计划一度被锁进保险柜，原因在于耗资惊人。目前把物品送上太空还是很花钱的，要在太空中组装一颗收集太阳能来发电的卫星，成本令人难以接受。

不过，随着地球上不可再生资源的逐渐消耗，这个计划又被摆上了桌面。现在有几个能源消耗大国和能源匮乏的国家正在论证这种方案的可行性，并且开始了小规模实验，来验证在大气内进行微波能量传递以及从太空向地面发射微波束的实际效果，而目前比较乐观的估计是，2010~2020年太阳能发电卫星就可以进入实用阶段了。

这些都是在大的方面的进展，在小的方面我们也取得较好的成绩，可是都非国人，希望我们的电力研究人员不要错过这种机会去发展我们的大功率无线传输技术。

17世纪人类发现如何发电后就用金属电线来四处传输电力，一直到今天供电网、高压线已遍布全球角角落落。生活中，大人们总少不了教导孩童“不要碰电源插口和裸露的电线”，想来那些高压电线更是给不少人留下过“恐惧”感的记忆。而如今，无论是在工作还是生活中，越来越多的电器给我们带来极大的便捷，不知不觉中各种“理不清”的电源线、数据线带来的困扰也与日俱增——这样下去难道人间要“作茧自缚”？

不过，这些年的科技发展表明，在无线数据传输技术日益普及之时，科学家对无线电力传输(Wireless Power Transmission, WPT)的研究也有了很大突破——从某种意义上讲，无线电力传输也不是幻想——在未来的生活中摆脱那些纷乱的电源线也已成为可能。最近有报道称，2008年8月的英特尔信息技术峰会(IDF: Intel Developer Forum)上演了无线供电方式点亮一枚60W电灯泡(图1)。该研究是由英特尔西雅图实验室Joshua R. Smith等基于美国麻省理工学院(MIT: Massachusetts Institute of Technology)马林·索尔贾希克(Marin Soljacic)的研究理论进行的，可以在1m距离内隔空给60W灯泡提供电力，效率高达75%。

在2006年末有报道称MIT在无线电力传输技术上获得突破：物理学副教授马林·索尔贾希克为首的研究团队试制出的无线供电装置(图2)，可以点亮相隔7英尺(约2.1m)远的60W电灯泡，能量效率可达到40%——有关内容刊登在2007年6月7日的《Science》在线版《ScienceExpress》上。这个“隔空点灯泡”实验引起了欧美及全球各大媒体的极大关注并进行了“Goodbye Wires”之类的广泛报道。

在2001年5月，国际无线电力传输技术会议在印度洋上的法属留尼汪岛(Reunion Island, France)召开期间，法国国家科学研究中心的皮格努莱特(G. Pignolet)，利用微波无线传输电能点亮40m外一个200W的灯泡。其后，据研究者有关文章介绍2003年在岛上建造的10kW试验型微波输电装置(注：有些国内报道误作10万kW)，已开始以2.45GHz频率向接近1km的格朗巴桑村(Grand-Bassin)进行点对点无线供电。

无线电力传输这种特殊的供电方式，是人类的梦想之一。世界上第一台交流电发电机的发明者尼古拉·特斯拉(Nikola Tesla)在19世纪末就进行过无线电力传输的实验，但最终未能成功。一百年后的今天，随着无源式RFID电子标签和各种非接触式无线充电(用于电动牙刷、剃须刀等低功率家电)技术的实用化，以及无线网络技术的大发展，无线电力传输已经引起人们的极大兴趣。本世纪以来，能点亮灯泡的无线供电技术，毫无疑问也点亮和刷新了人们对“无线”未来生活的无限憧憬。

对于在空间实现无线电力传输/供电的形式，总起来看大致有三类：第一类是通过电磁感应“磁耦合”进行短程传输；第二类是将电能以电磁波“射频”或非辐射性谐振“磁耦合

”等形式中程传输；第三类是将电能以微波或激光形式远程传输——发射到远端的接收天线，然后通过整流、调制等处理后使用。下面将举例简要介绍这些方面研究开发情况或相关信息，供读者参考。

短程无线供电技术。

现在已经广泛应用的变压器是基于电磁感应原理来工作的：由一个磁芯和二个线圈(初级线圈、次级线圈)组成；当初级线圈两端加上一个交变电压时，磁芯中就会产生一个交变磁场，从而在次级线圈上感应一个相同频率的交流电压，电能就从输入电路传输至输出电路。现在已经商品化的非接触式充电系统，其电能发射端的线圈(连接电源)与接收端的线圈(在电子产品中)，处于两个分离的装置中，电能通过感应线圈传送，这类似一个线圈间耦合不紧密的变压器。最早使用变压器原理进行无线供电的产品是一些电动牙刷、电胡刀和无绳电话等，下面介绍一些相关产品及其构造或原理。

无接点充电插座。

因电动牙刷难免经常接触到水，采用无接点充电方式，可使得充电接触点不暴露在外，增强了产品的防水性，利于整体水洗、清洁方便。在充电插座和牙刷中各有一个线圈，当牙刷放在充电座上时就有磁耦合作用，利用电磁感应的原理来传送电力，感应电压整流后就可对牙刷内部的充电电池充电。

苹果公司、摩托罗拉公司、LG 以及 Panasonic 联手 NTT DoCoMo 都在开发各自的无线充电器。而对用于手机的无接点充电器而言，只要在充电座和手机中安装发射和接收电能的线圈，便可实现无接点充电——这不仅将摆脱线缆的束缚而且还将消除接口差异的限制，因此无线充电器设计更加人性化并且减少资源浪费。

“免电池”无线鼠标。鼠标的工作需要电力支持，有线鼠标通过与电脑的连接线来获得电力，而无线鼠标一般采用电池供电。电脑鼠标从易招致污垢的机械鼠标到无线光电鼠标，使用的舒适度已有很大提高。而老牌鼠标厂家双飞燕公司从 2004 年开始推出的“免电池”无线鼠标(需要在专门配备的鼠标垫上操作)——这里的鼠标和配垫都有“奥秘”——两者内部都安装了电磁感应线圈，鼠标垫通过连接电脑的 USB 接口即可获得电能，并由其感应线圈向鼠标内的感应线圈输送电能，可以给鼠标进行无线供电并进行信号感应，这里也涉及到了人们常讲的“RFID(无线射频识别)”技术。

通用型无线供电“垫”。2003 年英国剑桥 SplashPower 公司发明了无线充电(wireless recharging system)技术，也是根据电磁感应进行电力传输的，电能接收器

“SplashModule”(厚不足 1mm)可配置于充电终端——手机、笔记本电脑，电能发送器则配置成充电器，2005 年初这种商业化的无线充电器“SplashPads”(厚约 6mm、大小如鼠标垫)上市，只要便携终端安装有电能接收器即可放到上面充电。

类似的产品还有美国 WildCharge 公司开发的无线充电系统，充电板的外观像一个鼠标垫，能够放置在桌椅等任何平坦表面，可提供高达 90W 的功率，足以同时为多数笔记本电脑以及各种小型设备充电。香港城市大学的许树源教授也曾成功研制出一种“无线电池充电平台”，可将数个电子产品放在一个充电平台上充电，充电时间与传统充电器无异。2007 年微软亚洲研究院披露新成果——设计和实现了一种通用型“无线供电桌面(Universal Wireless Power Surface)”，如果随意将笔记本、手机等移动设备放置在桌面上，即可自动开始充电或供电。

多功能家用电器无线供电“膜片”。2006 年日本东京大学产学研国际中心的樱井贵康

教授主持开发出一种家用电器无线供电方式，用一片图书大小的柔软塑料膜片就可对家电进行无线供电——该特制塑料膜上面印刷有半导体感应线圈，厚度约 1mm、面积约 20cm<sup>2</sup>、重约 50g，可以贴在桌子、地板、墙壁上，可为圣诞树上的 LED、装饰灯、鱼缸水中的灯泡或小型电机供电。使用前家用电器需要装上可接收电能的感应线圈，然后放到相应位置即可得到无线供电。

据报道这种薄膜电源由四层塑料薄膜组成，从下到上依次是电导可控的有机晶体管，感测兼容电子设备接近的铜线圈、接通或断开电源的 MEMS 开关、传送电能的铜线圈。当电器进入薄膜 2.5cm 范围内，最靠近的 MEMS 开关接通电源，电感线圈就利用电磁感应向设备供电。试验验证，扣除发热损耗的情况下能量转换率可达 62.3%，可转送 30W 电力(如果加大膜片尺寸可达 100W)。据称该无线供电膜片将自行判断电器所在位置，在居室空间的较大范围内可随意放置。在无电源线的吸尘器、笔记本电脑以及家用机器人等的应用方面有广阔前景。

植入式医学器件的充电技术。目前，心脏调节器、心脏除颤器等单植入式医疗装置市场已达数十亿美元，这些植入装置需要电池供电，当电池将耗尽时，如果能通过无线供电方式充电则将避免动手术等大麻烦。

日本东北大学小柳光教授，在 2007 年 SSDM 国际会议上，发表过使用电磁感应型无线供电技术成果，他主持试制出可从外部向植入眼球的人工视网膜用 LSI (Large-Scale Integration 大规模集成电路) 进行无线供电的系统。另外，据 2007 年 7 月多家媒体报道，英国南安普敦大学的研究者成功地研发出一款能将振动转化为电能的“迷你发电机”，可望将来能凭借心脏病人的心跳为自己的心脏起搏器供电——避免更换电池时动手术。据说这项技术也可能应用于手机、MP3 等移动装置——仅靠人类的心跳就能无线充电。

中程无线供电技术。

我们了解频率介于 75kHz 和约 10GHz 之间的电磁波俗称“无线电波”，可以用来传送广播和电视节目、进行通信和传真，但是对其传输电能的本领比较陌生。通常电磁波在自由空间传输能量的过程中会向四面八方散发、不易集中、定向性差，因而供电效率是个问题；另外，还有对空间造成电磁“污染”的担忧。有人认为电磁波可以无线传输较长的距离，但输送能量有限，存在传输功率比较低(甚至只有几微瓦到几毫瓦)的问题。Powercast 公司的相关研究是利用电磁波损失小的天线技术，借助二极管、非接触 IC 卡和无线电子标签等，实现效率较高的无线电力传输。

Jennifer Chu 在《科技评论》中提到，MIT 的索尔贾希克曾考虑使用电磁波，但难以避免有大部分能量在传输过程中损耗，而激光等传输方法也存在难题，最终提出了“电磁共振耦合”概念，与电磁感应方法相比，虽然采用的磁场弱，但可以实现更长距离的传输；与电磁波传播方式相比，电磁共振方式的能量流失少。

Powercast 无线充电器

2007 年 3 月“Business 2.0”等媒体报道，美国宾夕法尼亚州的 Powercast 公司开发无线充电技术，可为各种耗电量相对较低的电子产品充电或供电，诸如手机、MP3、随身听、温度传感器、助听器、汽车零部件，甚至体内植入式医疗装置等。

Powercaster 公司表示开发工作早在 2003 年就开始了，该技术已获得 FCC 的批准，其中整个系统主要包含两个模块：一个模块是“Power Caster”发射器，可插在电源插座上；一个模块是“Powerharvester”接收器(硬币大小)，可嵌入电子产品里。发送器这边利用安全



的超高频 915MHz 频段把能量发送出去，而接收器在距离发送器将近一米范围内都可以接收到发射的电磁波而实现充电——据称约有 70% 的电磁信号能量转换为直流电能。Powercast 已经开始商业化运作，与荷兰飞利浦公司等百家以上的公司签订了合作协议，计划到 2008 年年底将交付数百万个无线充电器。基于此，飞利浦公司还曾准备推出具有无线充电功能的无线键盘和鼠标。报道称该项技术之所以会得到多家厂商的青睐，原因在于它独特的电磁波接收装置，能够根据不同的负载、电场强度来做调整，同时还能维持稳定的直流电压。

MIT 隔空无线点灯实验。

在文章开始提到的 MIT 的索尔贾希克研究团队认为，他们发现的是一种全新的无线供电技术——非辐射电磁能谐振隧道效应，称作“Witricity”无线供电技术。采用“不发出电磁波的天线(Wireless Non-radiative Power Transfer)”实现非辐射共振能量传输。MIT 的研究者用两个直径 60cm 的特殊铜线圈做实验，作为送电方的一个线圈接在电源上，作为受电方的另一个线圈置于 2m 外并连接一个灯泡。当送电方的接通电源后，两个线圈都以 10 兆赫兹的频率振动，从而产生强大的电磁场，通过“电振”电能被传递了，隔空供电使灯泡发光。在电源与灯泡中间放置木料、金属或其他电器等，灯泡仍会发亮。研究人员表示，没有发现这一系统会影响人体健康，现在的电磁辐射水平大概和核磁共振仪类似，应该是在安全范围之内。

该无线供电技术也称为共振感应耦合技术，关键在于利用了非辐射性磁耦合——两个相同频率的谐振物体产生很强的相互耦合，采用单层线圈，两端各放置一个平板电容器，共同组成谐振回路，减少能量浪费。基于普通电磁感应耦合的非接触电力传输，则是利用数百圈紧密缠绕的线圈，但只能在数毫米的范围才得到 60% 以上的传输效率。而该系统只是缠绕了 5 圈粗铜线作为天线的线圈，在进行 2m 传输时效率约为 40%，距离为 1m 时效率竟高达约 90%。可见这种融合了电磁共振的无线供电技术别具一格。

关于这项技术离实用化还有多少距离的问题，该研究团队承认技术还需改进才能走进家庭。一方面是输电效率必须提高一倍才有望取代化学电池；再是铜线圈需要最小化才可实用——目前铜线圈直径为 0.6m，要给整个房间的电器无线充电，预计直径需达 2.1m；此外，电磁能发射器工作的有效距离最远仅为 2.74m，要想提高这一有效距离，电脑等设备还必须同样配置一个带有铜丝线圈的接收器。目前该团队正设法改进，希望电器离电源的有效供电距离能达到 4m~5m，铜线圈可缩小到安装在笔记本电脑里的程度，输电效率也要大幅提高。如果这样，手机、笔记本电脑就可以在配置有发射器的屋子里自动充电，甚至无需电池或无需通过相连电源就可以直接使用。

远程无线供电技术。

从科学技术与实际应用相结合的角度来讲，无线供电和有线供电将会各有千秋。如果作为地面长距离输电或者所有家用电器的长期供电，无线供电可能未必实用。除铺设输电线路困难的地区之外，但有一个特殊科技领域的发展非常倚重无线电力传输技术，那就是太空领域了，比如人造卫星、航天器之间的能量传输等，而首当其冲的是未来太空太阳能发电站“隔空”给地球无线供电的研究摆在人们面前。

在太空的太阳光线没有地球大气层的影响，辐射能量十分稳定，是“取之不尽”的洁净能源。如果在静止轨道上建设太阳能电站，一年有 99% 的时间是白天，其利用效率比在地面上要高出 6 倍~15 倍。随着全球环境污染和能源短缺问题日趋紧张，向太空要能源的需求愈发迫切。美国五角大楼国家安全太空办公室(NSSO)在 2007 年 10 月的报告中则明确指出，要

立即着手“向上钻取能源”的工作，建议美国政府在未来10年投入100亿美元建造一颗能10GW 太阳能传回地球的试验卫星。

太空太阳能电站是利用卫星技术，在太空把太阳能转化成电能，然后以微波和激光等方式传回地球供人类使用的系统。该系统主要由两大部分组成：太空部分——太阳能发电卫星——由火箭将太阳能发电卫星发射到空间轨道上形成，在太空将太阳能转化成电能；地面部分——接收电站——接收太空发电卫星通过微波或激光等方式传输到地面的电能。在外太空进行试验发电的国家有美、日、法、德、俄等。来自美国国防部的一份报告称，建立空间太阳能电站的构想无论在技术方面还是在经济方面都是可行的。太阳光是永恒不变的，太阳所释放的能量相当于当前全球所消耗能量的10万亿倍，美国国家航天学会副主席马克·霍普金斯(Mark Hopkins)说：“我们只需要开发其中一小部分，就足以应付我们当前和未来的许多年的能源需求。”

根据美国科学家预测，到2025年，美国有可能在太空建造100座太阳能电站，将会满足美国全国30%的电力。而日本从20世纪80年代也已展开太空太阳能相关研究，目标是在2030年前向太空发射一颗对地静止卫星，这颗卫星将为地球上50万户家庭提供10亿W电能。目前，日本宇宙航空研究开发机构的研究人员将微波和激光看作是传输太阳能的可能选择。对于两种无线传输的情况以下进行简单介绍。

关于微波传输电能微波是波长介于无线电波和红外线辐射之间的电磁波，目前已广泛应用于微波炉、气象雷达、导航和移动通信。微波送电是全世界的研究热点，据报道1967年美国空军同雷神公司合作进行了世界上首次电力微波传输试验，成功地通过微波向模拟直升机提供电力。1994年，科学家利用微波将5kW的电力送达42m远也取得成功。前面提到的法国皮格努莱特利用微波进行的无线输电试验——是把一部发电机发出的电能，先通过磁控管转变为微波，再由发射器将微波束送出，40m外的接收器接收后，由变流机将微波转换为电流，然后将一个200W的灯泡点亮。在留尼汪岛上的格朗巴桑村位于千米深的峡谷底，过去居民利用安装在房顶上的太阳能电池，但因日照时间短等原因电力不够用——2003年无线供电技术使其成为世界上第一个利用微波技术供电的乡村——至于该技术的实用化商业推广不知何时实现——尚未见到最新的进展报道。

目前微波频率采用的2.45GHz是分配给工业、科学和医疗使用的频率，不会对通讯造成影响，所到之处的能量密度也不会对生物造成伤害。家用微波炉的普及，表明了微波技术实用化的成熟。研究者已确认类似家用微波炉的工作频率2.45GHz的磁控管用于能量的微波传输，可轻易穿过大气层，由地面接收设备(由盘式天线、低压电流二极管和电子束回旋加速器共同组成)获取能量后转成高压直流电源。

关于激光传输。电能激光方向性强、能量集中，利用激光可以携带大量的能量，可以用较小的发射功率实现较远距离的输电。有关研究选择激光的优势在于，所需的传输和接收设备是微波所需的1/10，不存在干扰通信卫星的风险——使用微波却存在这种问题。不足点之一是障碍物会影响激光与接收装置之间的能量交换，使用激光不能像微波那样可以闯过云层，射束能量可能会在中途丧失约一半。

这些先进的技术很大的推动力现代社会的进步，可是作为中国，我们只是科技产品的加工厂，而非科技输出国。在下个世纪，推动我们前进的不再是代加工，而是转型后的科技含量，即坐在家吃专利。而大功率无线电力传输又是所有科技公关的基础，把握好方向，才能迎头赶上。愿我国的科技能更进一步，走好转型的道路。(吴锤结 供稿)

## 美研制超实用手机充电器 只需运动就可轻松使用



这种充电器只需要震动即可产生电量，完全解决了手机突然没电的困扰

科学网(kexue.com)讯 户外运动早就成为人们周末休养的最爱，但许多喜爱登山露营的人士，最担心就是长时间出远门，无法在室内充电，而行动电源又没电，造成手机、电脑没电可用的恐慌。不过现在这样的情况即将改变，根据每日新闻报道，现在美国公司发明一款超实用的动能充电器，只要带在身上有运动的动作时，就会开始储电。

美国这间 Tremont Electric 创业公司，设计出这款名叫 nPower PEG 的动能充电器，这款充电器与其他常见的携带式行动电源不太一样，不需要事先充饱电力，它会因为震动而自动产生电力。

这颗 nPower PEG 充电器，它的原理是利用里面的磁性物质，与导电圈因震动而产生电力，所以只需要将它带在身上后行走散步，或是用手摇方式让它震动，只需要 10 分钟就可以迅速帮 3C 电子产品充电完成。

同时官方网站也提供实际使用案例，使用者出远门旅游时，完全不需要担心手机没电的问题，或手机在即将没电时插上开始边讲边走路，约 40 几分钟变充电至 90%，非常具有实用性。

(吴锤结 供稿)

## 德国研制乒乓球机器人 具备学习能力可临场发挥



德国研究人员已经创造出一个能够打乒乓球的机器人



(a) Physical human robot interaction: kinesthetic teach-in of a striking motion in table tennis.



(b) Reproduced hitting motion by imitation learning.

Mue11ing 通过正手击球的动作指导机器人击球

德国研究人员已经创造出一款能够打乒乓球的机器人，它不仅能够从人类指导员学习到它最初的运动，而且能够向它的对手学习并且临时做出新的对策。

达姆施塔技术大学的 Katharina Mue11ing 和她的团队打造的这款机器人装备有一个单独的手臂和一台观察比赛场地的摄像机。这个团队通过一种名为“动觉自学”的方法赋予机器人一些初级技术，他们通过身体动作指导机器手臂，机器人的系统则会记住击球动作。

配备了这些“基础条件”的机器手臂就能够通过它的摄像机观察乒乓球的位置并且完成恰当的移动来把球击打回球桌的另一侧。最初它无法击中任何乒乓球，甚至是发球机器稳定发射的乒乓球也不行。但是它的系统被设计成学习如何调整并组合移动，不久之后它就能击中 79%由发射器射出的乒乓球。



随后它的能力就遇到了真正的测试：一个真正的人类对手。人的稳定性不如发球机器，而且击球的范围远超过系统“适应”的范围。然而它进行了快速的调整，在与一个人类对手比赛了只有1个小时之后，它就能击中88%的乒乓球。它甚至连续打回了9个球，这对任何刚接触乒乓球的人来说都不是件容易事。

一个乒乓球机器人或许听起来是相当狭窄的一个研究领域，但是沿着这些方向进行的研究能够广泛应用于其它类型的机器人和设备，比如说需要调整适应它们环境的医疗设施或者工业设施。Mue1ling的研究也将在下个月举办于弗吉尼亚的人工智能讨论会上公布出来。

(吴锤结 供稿)

### 美国研制键盘手套 可通过指间触摸发短信和微博



这款新颖手套设计非常类似2002年科幻电影《少数派报告》中汤姆-克鲁斯使用的感应手套



只需手指之间轻轻接触，便能发出手机短信，甚至手套上还有“空格”、“回车”等功能键

日前，美国阿拉巴马州大学刘佳克(音译)受科幻电影《少数派报告》中的神奇科技的启发，最新设计出一种手套，使得手指之间轻微接触便能发送手机短信、微博信息成为现实。

当手机免提功能出现时，许多人会惊奇地看到行人或公交乘客“自言自语”，现在这款新颖手套的面世将重新评判人们正常行为的标准规范。

这款发明被命名为“长手套(Gauntlet)”，非常类似于2002年科幻电影《少数派报告》中汤姆-克鲁斯饰演的约翰-安德通使用的感应手套，它能够与计算机数据库产生交互。使用这种键盘手套，用户不必敲打键盘只需使用他们的拇指触摸其它手指或者手掌的触点，便能将触点对应的字母发送，在手套上除了字母区域，还有其它“功能键”，例如：“空格”和“回车”。这意味着社交网络沉迷者无需触屏或者键盘便能在微博和社交网站发布信息。

细微的连线可将“击键输入”连接至手套背部火柴盒大小的控制单元，它可以通过蓝牙技术传输指令信息。这款键盘手套可与计算机、手机、游戏机、音乐合成器，甚至是军事设备连接使用。

键盘手套是由美国阿拉巴马州大学4位计算机工程师设计的，主设计师刘佳克称，设计灵感来源于对科幻电影的兴趣，以及触摸屏技术的体验使用。将这款手套想像成为一个触摸屏，只需在手套上手指之间轻敲，便能发送出信息。它可以作为消费市场的一种键盘，或者适用于医学领域仅限制单手操作的残疾人群。

刘佳克和同事提出了这项设计发明，他们找出键盘上最频繁使用的字母，将这些字母排

列在指尖区域，使用频率较低的字母则排列在手指弯曲部分。人们只需戴着手套作出挥动手臂的动作便能删除字母。

键盘字母缝制在手指和手掌区域，能够更容易地识别。当使用者熟记这些字母所在位置，可以将缝制的字母撕下来，使它看上去如同一副普通的手套。

参与这项研究工作的斯蒂芬-道德说：“我们试图寻求手指之间最容易接触的区域，然后将最频繁使用的字母标识在手套上，让人们尽可能容易地使用。”目前，他们正在申请专利，希望这款键盘手套能够尽快上架销售。

(吴锤结 供稿)

### 新一代超声风速仪研制成功

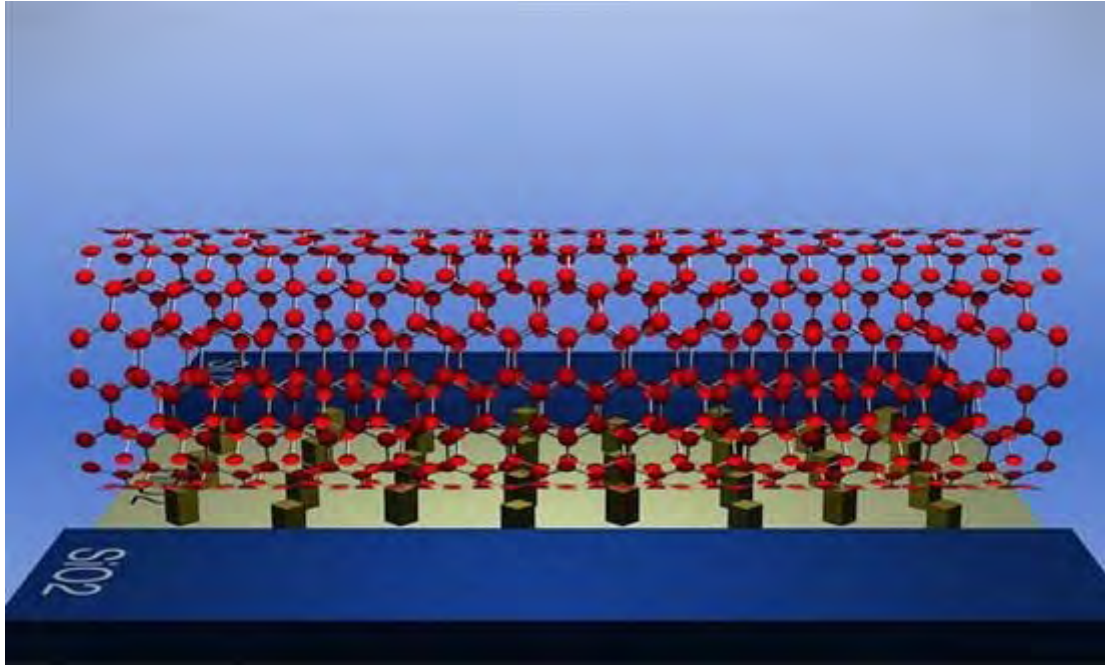
**本报讯** (记者王卉) 10月24日，由中科院大气物理所完成的“UAT-2 超声风速温度仪和湍流专用局域网测量系统”在京通过中科院组织的成果鉴定。与会专家建议将该系统尽快推广使用并实现产业化，从而改变大量进口国外超声风速仪的现状。

据悉，该系统把先进的超声测风技术、电子技术、计算机技术、通讯技术和网络技术结合，并采用多种创新技术，研制出新一代超声风速温度仪 (UAT-2) 和专用、开放、实时、同步、主从分布式局域网。专用局网可实现特定区域多个专用局网中的 UAT-2 超声风速温度仪组群实时、同步测量，从而获取这一空间中的风、温脉动场梯度随时空变化的精准数据，对区域大气湍流相关领域理论研究和实际应用具有重要的意义。同时，系统配备的声阵倾角仪实时测量子系统大大提高了垂直风速测量的准确度，对通量测量具有重要意义，也是测量技术的重大创新。

据了解，研究人员在研制该系统时，始终把广义可靠性设计放在首位，并应用于“973”计划项目民勤沙漠地区野外观测实验、海洋气象科学实验基地的近海观测平台和山东禹城植被下垫面动力粗糙度观测实验等。综合观测测试和野外实验证明：在高温、低温、大风、沙尘等不同地区的恶劣环境下，该系统抗干扰能力强，系统运行稳定、可靠。

(吴锤结 供稿)

## 碳纳米管芯片符合摩尔定律 将带来计算机新纪元



碳纳米管芯片技术将使计算机运行速度更快，计算机芯片更小

10月28日，美国IBM研究所科学家宣称，最新研制的碳纳米管芯片符合了“摩尔定律”周期，依据摩尔定律，计算机芯片每18个月集成度翻番，价格减半。

传统的晶体管是由硅制成，然而目前硅晶体管已接近了原子等级，达到了物理极限，由于这种物质的自然属性，硅晶体管的运行速度和性能难有突破性发展。

《纽约时报》报道称，近年来，芯片制造商虽然继续成倍地在芯片上增加晶体管，但是它们的性能——时钟频率，已很大程度地止步不前。

IBM公司的研究人员在一个硅芯片上放置了1万多个碳纳米晶体管，碳纳米晶体管的电子比硅质设备运行得更快。它们也是晶体管最理想的结构形式。这些优异的性能将成为替代硅晶体管的原因，同时结合新芯片设计架构，未来将使微型等级芯片实现计算机创新。

IBM公司称，未来碳纳米管芯片发展的障碍包括：如何获得超高纯碳，实现完美的制造工艺等。如果能够取得飞速发展，十年之内将出现碳纳米管芯片。

(吴锤结 供稿)



## 人类竟可用肉眼看到声音 最新研究揭开真正原因



大脑剖析或许是解答为什么有些人以闪光的幻觉形式看到声音的关键

事实上或许一些人能够看到声音，研究人员发现当与视力有关的那部分大脑很小时就有可能出现这种古怪的能力。研究人员补充道，这些发现指出当视力不可靠的时候大脑会使用的一种聪明策略。

科学家们更仔细的了解了声音诱发的闪光幻觉。当一个闪光把随着两声哗哗声的时候，人们有时候也会看到两个虚幻的连续闪光。之前的试验显示当涉及到人们对于这种幻觉的倾向度时个体之间存在强烈的不同。英国伦敦大学的一位神经系统科学家本杰明-德-哈斯说道：“有的人几乎每次遇到伴随有两声哗哗声的闪光时都会出现幻觉，其他人几乎从来都不会看到第二次闪光。”

这些差异提醒德-哈斯和他的同事们或许看到幻觉和看不到幻觉的那些人的大脑结构存在差异。为了查明此事，研究人员通过磁共振成像分析了29个志愿者的大脑而且用闪光和哗哗声对他们进行了测试。这些志愿者平均有62%的机会能够看到幻觉，一些人只有2%的机会看到幻觉，而其它人则100%能看到。他们发现一个人大脑中与视觉有关的视觉皮层越小，就越有可能体验到这种幻觉。

德-哈斯告诉《生命科学》道：“如果我们都看到同样的事情，我们就会认为我们的感觉是完全相同的。我们的研究结果证明并不是在每一种情况下都是这样的，有时候你所察觉的事物取决于个体的大脑剖析。”研究人员们认为这种幻觉能够揭开大脑弥补视觉系统缺陷的一种方式。

德-哈斯说道：“视觉是非常有效的但是并不完美，有一些事情对于视觉再现来说并不确定，特别是当一些事情发生的很快速时，比如说快速连续的闪光幻觉。我们推测这种视觉

的不确定对于视觉区域拥有更少神经元比例的人更明显，就好像一台拥有低像素的相机只能给你低质量的图像。”

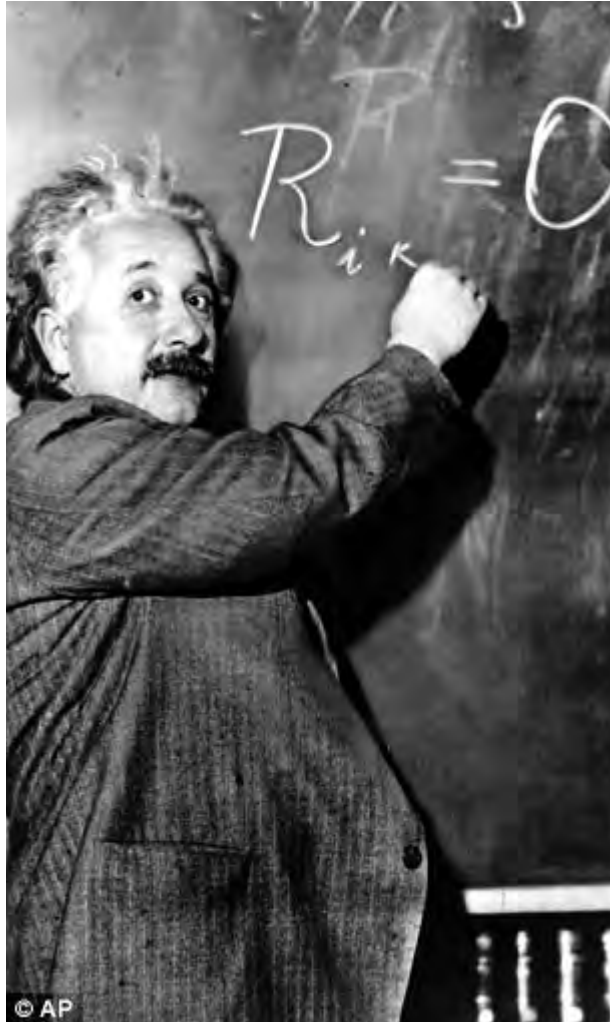
德-哈斯解释道：“如果这种猜测成立，那么较小的大脑视觉更多的借助耳朵所提供的附加信息是完全讲得通的。在真实世界中，光线和声音的来源是完全相同的，而且把它们组合到一起是非常有利的。想象一下你在黎明的森林中散步并且吓出了灌木丛中的一些动物。了解你正面对的是一只刺猬还是一只熊的最佳策略就是把视觉信息和听觉信息组合到一起，比如说小树枝的移动和树木开裂的声音。

德-哈斯说道：“我们对于产生这种幻觉的根源了解仍然不多。比如说只有大约四分之一的个体差异能够用大脑解剖学解释。我们仍然未能解答剩余的问题。”德-哈斯说道，未来的研究也能够探索视觉皮层大小和视觉感知之间的关系是否针对于这种幻觉以及是否同样适用于其它的视觉幻觉。

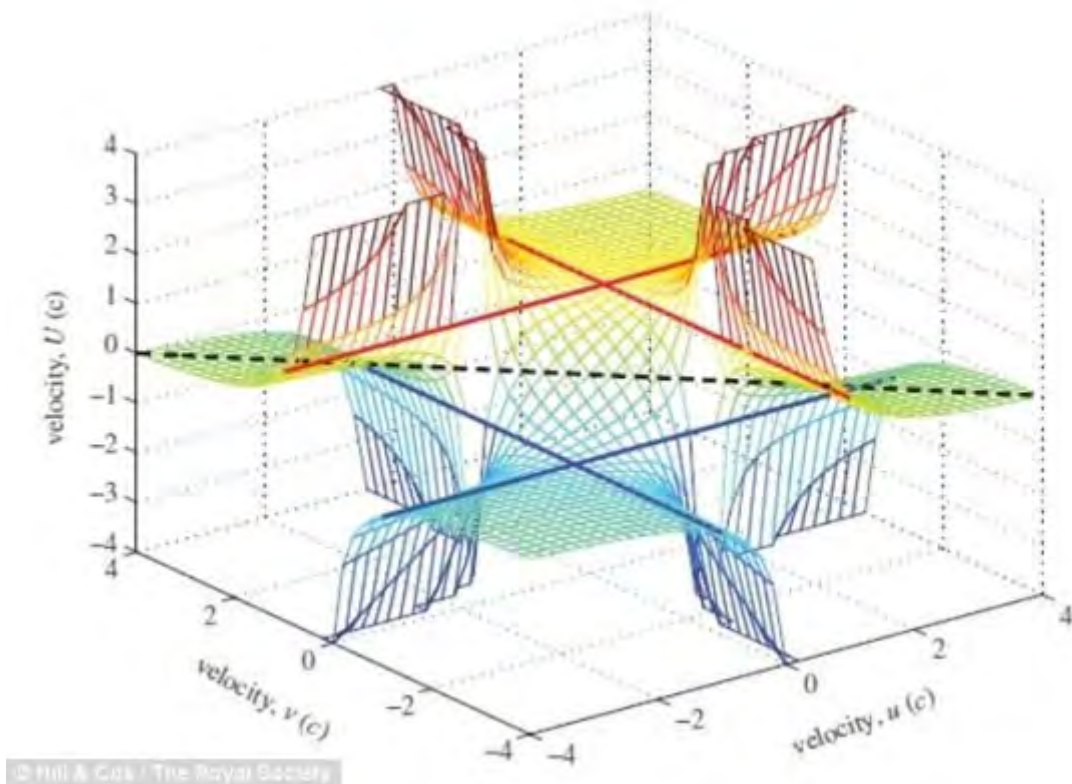
其它这类幻觉包括所谓的麦格克效应，就是指当视觉看到的一种声音与耳朵听到的另一种声音相匹配时，会让人们神秘的察觉到第三种声音。比如说，当发出“叭叭”的声音时嘴唇的运动却是“嘎嘎”，大脑就会察觉到“哒哒”的声音。德-哈斯说道：“视觉就好像是以一种客观而又直接的方式来接触这个世界，但是它却能被如此多的东西进行塑造，比如说听力、大脑剖析，谁知道还有别的什么东西呢？”

(吴锤结 供稿)

## 澳研究发现狭义相对论扩展后 可解释超光速运动



著名物理学家爱因斯坦在黑板上写下一个等式。澳大利亚数学家进行的研究发现爱因斯坦的狭义相对论适用于超光速运动



这幅 3D 图表展示了 3 个不同速度  $v$ 、 $u$  和  $U$  之间的关系。 $v$  是第一观察者测量的第二观察者速度， $u$  是第二观察者测量的一个移动粒子的速度， $U$  是第一观察者测量的粒子相对速度。

北京时间 10 月 12 日消息，澳大利亚应用数学家进行的研究发现，爱因斯坦的狭义相对论可用于描述超光速运动。根据爱因斯坦提出的这一著名理论，任何物体的速度都无法超过光速，但澳大利亚阿德莱德大学的数学家研究出新的方程式，对狭义相对论进行扩展，能够用于解释打破这一速度极限的物体运动。

狭义相对论于 1905 年提出，用于解释相对于观察者参照系的运动和速度。这一理论将从不同点观察到的同一物理事件的测量数据结合在一起。不同的观察点的数据从某种程度上说取决于观察者的相对速度。狭义相对论提出了时间膨胀概念，指出速度越快，时间越慢。不过，如果两个观察者的相对速度——各自速度间的差异——接近光速，狭义相对论便土崩瓦解。根据质量-能量转换公式  $E=mc^2$ ，一个物体以  $c$  速度移动的武器拥有无限的质量，因此需要无限的能量达到  $c$  速度。

阿德莱德大学数学学院教授吉姆-希尔和巴里-考克斯找到了一种新方式，扩展爱因斯坦的理论，以了解多大程度的超光速运动具有可能性。希尔表示：“引入狭义相对论的目的主要是了解超光速运动是否具有可能性。目前，我们并未发现任何坚实证据证明当前任何现有运输装置能够超光速。2011 年的大约这个时候，欧洲核子研究组织（位于瑞士的欧洲粒子物理学研究中心）进行的实验表明微中子能够加速到稍稍超过光速的程度。”

希尔指出：“我们的研究是从数学和物理学的角度解释这一现象。我们用自己的方式提出一个有关狭义相对论的理论，适用于相对速度超过光速的情况。我们采取的方式是对爱因斯坦狭义相对论的一种自然而符合逻辑的扩展，所产生的方程式不涉及到虚数或者复杂的物



理学。”

他们的方程式让狭义相对论适用于相对速度达到无限的情况，可以用来描述超光速运动。不过，爱因斯坦提出的任何方程式或者任何新理论都无法描述自身速度超光速的物体运动。考克斯说：“我们是数学家，不是物理学家，因此从理论数学的角度解释这一问题。如果证明超光速运动具有可能性，那无疑是一个颠覆游戏规则的发现。我们的研究论文并不试图解释如何让速度超过光速以及超光速情况下的物体运动。”研究发现刊登在《皇家学会学报A》上。

(吴锤结 供稿)

## 人类基因改造即将实现 现实版克隆人社会恐成真



情节波澜壮阔的电影《云图》(Cloud Atlas)

北京时间10月30日消息，在情节波澜壮阔的电影《云图》(Cloud Atlas)里面，基因改造的克隆人撑起了一个反乌托邦社会，成为影片一大亮点。对今天的观众来说，这样的构想或许还遥不可及，毕竟世界上还有不少反对人类克隆和基因改造的政治声音，但科学明显走得比大多数人想象的还要远。

《云图》的故事中，一个名为“星美-451”的克隆人，同其他数百万在“子宫银行”里成长起来的遗传工程克隆“产品”一样，从一出生就注定了被奴役的命运。这些克隆人需要从事几乎各种人力的服务性工作，充当士兵和妓女，甚至作为“活的娃娃”，供未来社会内索国“纯血”阶层的儿童玩耍。内索国像是未来版的韩国，占据了亚洲的大部分地区。

“当然，任何技术都有可能被滥用，但像《云图》里描写的那种噩梦般的场景，不可能是人类生殖细胞基因改造的必然结果。”英国阿伯泰邓迪大学的生物伦理学家凯文·史密斯如此说道。对生殖细胞——包括卵子和精子——中遗传物质的改造已经在一些动物实验中获

得了成功。研究者们已经制造出基因改造的动物和克隆体，包括克隆宠物狗和基因微调后具有嗅出地雷能力的老鼠。相比之下，对人类的类似研究关注的主要是胚胎的克隆，以提取胚胎肝细胞用于医疗。

不过，史密斯和同事们在十月份的《医学研究》杂志中撰文写道，安全、有效的人类基因改造可能在“相对不远的未来”就会实现。他们还认为，这项技术可能给人类带来的好处会阻止许多国家对其机械性的禁止，或者各种严苛的限制。

### 从克隆到基因改造

电影《云图》改编自大卫·米切尔的同名小说，其中一段故事讲述了星美-451 在醒来之后，面对未来工业化世界的恐惧。这种恐惧就是社会将基因改造的克隆人当作机器人一样对待，并认为他们没有感觉，不配获得人权。

“电影中镜头中数量众多、一模一样的人类复制品，其实是媒体一直想要告诉我们的，但这其实忽略了该技术真正的潜力，”史密斯告诉《每日技术新闻》，“不过，小说中一模一样的克隆体在科学上确实存在，我也无法在技术层面否认。”相比电影，现代克隆技术的目标更为温和。研究者们能够将未受精卵细胞中的 DNA(脱氧核糖核酸)移除，替换上携带有想要克隆的 DNA 的核酸。利用这种称为“核移植”的方法，科学家创造了诸如多莉羊在内的克隆动物。史密斯说，这是在基因改造的征途上，所取得的三大科学突破中最早实现的一项。

“说到克隆和基因工程之间的关系，其实有相当多的重叠，”史密斯解释道，“特别是在与人类生殖细胞基因改造的关系上，克隆提供了一套强大的工具，一旦某些技术革新出现，就将使基因打靶(会使基因序列扰乱或突变)成为可能。”

第二项科学突破是制造人工卵子或精子的能力，无论是胚胎干细胞或成体干细胞，都具有发育成人体不同类型细胞的能力。第三大突破与“设计者”即重组酶有关，这种分子具有分裂并重组 DNA 链的能力。每项技术都将最终帮助科学家实现对生命体基因组的改造或修饰。

史密斯说，也许某一天，这种基因改造能终结父母带给孩子的遗传疾病，提高基因对癌症等疾病的抵抗力，或许还能提高人类后代的大脑认知能力。

### 人造子宫里的成长

基因改造的人类也许会活得更健康，但这或许还不能抚慰某些人对《云图》里大量克隆工人的恐惧。对他们来说值得庆幸的是，科幻小说中在人造子宫里培育人类的设想，还需要远比人类基因改造更长的时间。

科学家曾经尝试过将老鼠胚胎移入一个立体的人工结构中，但没能培养成功。另一个实验中，山羊胚胎在人工羊水袋中存活了 9 天。美国的一个实验甚至移植过人体胚胎——来自体外受精实验室——到人造子宫中，但 6 天之后因为违反规定不得不中止。这些努力证明了制造人造子宫还有很长的路要走。面临的挑战很多，从复制运输营养和氧气的胎盘到培育人类胚胎。

“胎盘联系着母体和胎儿，”法国国家农业研究所的兽医帕斯卡莱·查瓦特帕尔默说，“人工制造胎盘将是最大的技术挑战。”查瓦特帕尔默从事发育生物学和生物繁殖的研究。她最近正在为《妇女科学与多产杂志》十月期的有关论文审稿。她说，目前有关人造子宫和

体外人工培育的研究还很有限，因为这方面的资助并不多。

### 面对美丽新世界

如果史密斯的预测是对的，那有关基因改造人和克隆人的伦理和法律问题就应该尽早着手解决。明智的法规将避免社会出现类似《云图》里的场景，同时保障技术能持续给人类健康和生活带来好处。但史密斯也认识到社会对基因改造的担忧可能成为新的挑战。他指出，欧洲的“反科学元素”已经支配了公众对于基因改造农作物的观点，尽管这些作物能带来极大的收益。

史密斯说：“随着技术发展，人类生殖细胞的基因改造越来越可能成为现实，我预计这些基因改造的反对者，我称之为‘新勒德分子’，会更加努力地放大这种本能的恐惧——或许就像《云图》里描述的那些噩梦般的场景——以促使公众反对人类的基因改造。”勒德分子原指1811-1816年英国手工业工人中参加捣毁机器的人，现在引申为反对机械化和自动化的人。

无论如何，基因改造的人体或克隆人都还必须在人类母亲的子宫中才能发育，而不是在人造子宫的黏液里。这种未来技术很可能只会出现在诸如《云图》的故事里。“我认为在很长，很长的时间里这都是不可能的。”查瓦特帕尔默说道。

(吴锤结 供稿)

### 印尼业余摄影师抓拍精美昆虫戏水 照片美轮美奂



图为昆虫推一粒水滴



图为昆虫在玩这粒水珠

科学网(kexue.com)讯 据英国《每日邮报》10月9日报道，近日，一位名叫努努-里扎尼的印度尼西亚业余摄影师捕捉到了昆虫戏水的精彩一幕。

据报道，里扎尼是在其印尼家中的庭院里拍到了这些令人惊叹的照片。照片中的昆虫在他家庭院里的大理石桌子上或戏水玩耍，或爬到植物上俯瞰自己在水中的倒影，如痴如醉，不亦乐乎。还有一只蜘蛛发现积水的石桌子上的水不深后，开始围绕桌子上的弹珠转悠。

42岁的里扎尼将这些精美绝伦的相片挂在家中客厅的墙上，这些照片让他的家充满生趣和活力。

(吴锤结 供稿)



## 科学家新发现八只眼的蜘蛛 以 360 度视角看世界



可爱的八只眼跳蜘蛛

据国外媒体报道，科学家近日发现了一只长有八只眼的跳蜘蛛，它甚至能用近乎 360 度的视角看世界，同时，这种蜘蛛通常能被人类和自然录影所迷惑。

科学家在《皇家学会生物学快报》上登载了这种八只眼蜘蛛，并且从细节上展现了这种蜘蛛的每只眼睛都是如何工作的。科学家在实验中同时发现，这种蜘蛛有时会直勾勾的凝视周围的人或者一些大自然生物的录像。

来自马萨诸塞大学阿姆赫斯特分校心理学系的教授兼生物和进化生物学研究人员伊丽莎白·雅克布 (Elizabeth Jakob) 表示，像黑寡妇、隐居褐蛛等蜘蛛都很怕人，但是这种跳蜘蛛在人们面前却很大胆。她怀疑这种蜘蛛或许将人类这种大型目标错认为是捕食对象了，但似乎它们对于人类是否能发出危险举动更感兴趣。如果人们用一根线撩逗跳蜘蛛时，它就会像小猫一样，立即想抓到这根线，十分有趣。她还表示，很多网站上说如果被这种蜘蛛咬伤会很致命，其实这是错误的信息。跳蜘蛛很少会咬人，如果被它咬伤，也仅仅只是一个红点，很快就会没事。

据了解，雅克布和她的同事劳伦·斯帕诺 (Lauren Spano) 以及斯凯·隆 (Skye Long)

公布了跳蜘蛛的视频，并且还对它做了一些其他的测试，以了解蛛形纲的视觉系统是如何工作的。

因为跳蜘蛛的八只眼睛是很特殊的，雅各布解释说，当一只跳蜘蛛回头看你时，你会发现它的前部有一双非常大的眼睛。可以说，跳蜘蛛的结构非常异常，那两只大眼睛是它们的固定“透镜”，其中微小的回飞棒形状的视网膜能够帮助跳蜘蛛接收到高分辨率的景象，并且同时还能看到不同的颜色以及紫外线。每只“首眼”内的视网膜都位于蜘蛛头内一条很长且可移动的管状体后面。蜘蛛可以移动这些管状体，以便四处观看。

雅克布说，有一位研究人员把跳蜘蛛看世界的方式比喻为用一个手电筒在四处“扫视”。从整体来讲，其他三对眼睛应该称为“副眼”，但是它们依然都有着很好的视觉，而且特别善于探测到移动物体。也就是说，跳蜘蛛的正前部有一对眼睛，另外两对眼睛分别位于两侧，其中一对眼睛非常小，最后一对眼睛位于跳蜘蛛的后部。最为特别的是，跳蜘蛛不仅拥有非常敏锐的视觉，同时还有社交的本能，而且仿似对人类，甚至周围一切事物都很好奇。

雅克布补充说，如果有一只蜘蛛能够回头看你，那么说明它一定是一只跳蜘蛛。有趣的是，当视频中演到爬行着的蟋蟀时，跳蜘蛛就会扑向屏幕。甚至还能听到它们的牙齿碰击屏幕的声音。当它们在生活中捕捉猎物时，会像一只小猫一样，悄悄地靠近目标，随后立即捕捉。坎特伯雷大学生物科学学院的高级讲师西蒙娜·尼尔森（Ximena Nelson）也对跳蜘蛛表示了浓厚的兴趣。

目前，雅克布和她的同事正在尝试建立一个视力跟踪器，以进一步探索跳蜘蛛首眼的工作原理。同时，这个跟踪器也能帮助研究人员在跳蜘蛛的大脑内部建立一个“视窗”，这在以前是无法实现的。研究人员还发现，跳蜘蛛十分喜欢吸嗜血液，特别是，它们时常以蚊子为食，这或许也说明它们更喜欢蚊子身体内的血液。

（吴锤结 供稿）

## 七嘴八舌

### 与师生谈研究策略 1：科研四要素

学：学生，教：教师，李：李晓榕。

李：早先说过，选题是战略，研究策略是战术。研究策略的重要性毋庸赘言，我只想引用弗兰西斯·培根（Francis Bacon）的名言：行于正道的跛足者快于偏离正道的捷足者。（The lame in the path outstrip the swift who wander from it.）选好课题后，接下来的首要任务是什么？

教：查文献。主要看课题是研究性质的还是应用性质的，研究策略也就有所不同。对文献做适当的筛选，寻找真正的研究点，好多文章不具有可持续性，研究点本身要有基础性或全局性。挑研究点时要结合自己的长处，然后调整。在搜集资料时，多了解信息，多请教，了解最新进展，对于项目的调整也有很大的帮助。

李：我做过的工程应用课题（横向课题）不多，值得一提的体会不多。我们的讨论限于研究性质的课题。

教：所知不多就不说。有些学者，评上院士就像鲤鱼跳过龙门，事事都要发表意见，缺少自知之明。

李：是该自律，在专长之外的方面应该谨言慎行，除非深思熟虑过，不该发表意见。比如，美国心理学会的《心理学家行为与道德规范条例》明确规定，心理学家只能在专长范围内提供服务、教学以及研究。不过，有时部分责任在他人。有一次我在清华作报告，就有人问我对清华紫光发展前景的看法，这不是问道于盲吗？只能令人苦笑。言归正传，我认为，

**工程和应用科学研究有四个要素：问题、描述、求解、评估。**

第一是提出问题、确定问题、弄清问题。第二是对它加以理论描述，尤其是数学描述。第三就是受到广泛重视的求解。第四是评估解的好坏。工程与应用科学大多是针对问题的，这类研究都遵循这四部曲。不针对问题的研究，如发现现象、解释现象，另当别论。又如数学，基本上没有评估这一要素。人们普遍过多关注第三要素，而忽视其他要素，特别是对第一二要素重视不够。依我之见，四要素的顺序，也正好是它们重要程度的顺序。人们历来强调“分析问题、解决问题”，其实提出问题最重要，描述问题次之。问题导引、左右研究工作。爱因斯坦也认为提出问题远比解决问题重要。著名物理学家、量子力学的主创人之一海森堡（Werner Heisenberg）明确说：首先是问题的提出，其次才是问题的解答。胡适谆谆教导大学毕业生说：“脑子里没有问题之日，就是你的知识生活寿终正寝之时。”要学会提出问题，包括发现、梳理和提炼问题。往往只有站得高、水平高的人才能提出好问题，学生和年轻教

师难以达到这一步。所以我不想太强调这一点，但是懂得这一条很重要。如果问题不是你提出的，那么首先要搞清这是个什么问题，本质是什么，有什么背景，怎样用科学语言描述。有两类大成就。一是开创性工作，它提出问题，给出问题的极好描述。这依赖于工程头脑、洞察力更甚于理论功底。二是集大成工作，即问题的完全彻底解决，它主要靠理论功底。与之对应的有两类杰出的研究者：开创先驱和集大成者。

学：工程中好像往往是遇见问题，而不是提出问题。我觉得只有在理论上才会提出问题、选择问题。

李：现实中有各种各样的问题，但我们说的是作为研究对象的问题。把一个或一类工程实际问题梳理和提炼成一个研究对象，就是提出一个问题。要提出一个优秀的研究问题，必须抽取各种实际问题的共性。举例来说，如何对不同领域的方法和结果进行统一的评估就是我提出的一个重要问题，它可以是理论问题，也可以说是实际问题。

教：您讲的四个阶段，第一个是问题，它的背景意义，第二个是问题的描述，这两点从软件工程来讲是需求分析。对应于解法部分的是编码和详细设计的过程，评估这方面相当于测试，包括单元测试、机能测试。

李：越实际的人，越重视评估；越理论的人，越不重视评估，他们往往用验证取代评估。解法只有对错而没有好坏时，评估就变成了验证。

教：您的这个四要素只说，似乎不能包含以实验为主的科研，而以实验为主的科研可能是科研的正宗。

李：四要素主要是针对工程与应用科学研究，特别是针对围绕问题的研究。如果实验的目的是要解决一个问题，那还是逃不出这四要素，这时，求解就是设计实验、完成实验。

### 莫急于求解：先搞清问题，再考察描述

李：要解决一个问题，有两个先决条件：一是渴望解决它，二是清楚它到底是什么。面对一个问题，要搞清两点：第一，问题本身到底是什么？不谈它的描述，而是它本身实际上是个什么问题，背景是什么，要达到什么目的，诸如此类的东西。我们要问：这个问题是否真的存在？是否值得研究？是什么种类？有哪些性质？力争掌握问题的方方面面。切斯特顿（G. K. Chesterton）在《The Scandal of Father Brown》（《布朗神父的丑闻》）中风趣地说：他们并非不知其解，而是不知问题之所在。（It isn't that they can't see the solution. It is that they can't see the problem.）第二，问题是怎么被描述的，比如用数学或其他理论方式。简言之，先搞清问题，再考察其描述。我在这方面已养成习惯，自然而然想搞清问题到底是什么，经常看到很多问题描述不太好。在我的团队每周的报告讨论会上，往往开始的三四页幻灯片就要花个把小时，深入讨论问题究竟是什么以及它的描述是否妥当。有一次，我与 IMM 算法的研创者 Henk Blom 听一个故障检测的分组会，会后我们颇有同感：这些报告往往还没把问题



弄清、描述清，就急于谈解法了。问题理解不到位就难以有效求解，这是很浅易的道理。令人难以置信的是，不仅新手们几乎无一例外地一再做这种蠢事——匆忙求解朦胧问题，连大多数研究人员也都有这个硬伤。首先要把问题搞清楚，否则后面就成了无本之木，毫无指望。不清楚就无法主动，后面的事就像搁在沙滩上的房屋，难以做好，也难以肯定什么方法好、什么方法不好，及其利弊，等等，甚至可能认鸡作凤。一个好方法对于你这个问题不见得好。所以我想特别强调这一点。

学：找到问题后把问题搞清楚，我觉得这点很重要。我们的这种能力较差，而且没有尝试把问题搞清楚。

李：往往都是跟着别人的描述，不想到底是个什么问题。这很像在考场上见到一道考题，匆匆一瞥，还没弄清各种已知条件与待求之间的关系，就急于求解了。对智力的研究表明，聪明的人倾向于花更多的时间宏观把握，他们在行动之前，先要确保自己已经理解所要做的事情。

教：什么是把问题搞明白？怎么把问题搞明白？

李：要搞清楚问题，首先要着眼于宏观把握，把问题作为一个不可分割的整体来考察，有什么特性，与相关问题的联系和异同。然后确定它的主要部分，部分与整体之间以及各部分之间的联系，最后“由面及点”，逐渐细化。一开始，问题呈云雾状，朦朦胧胧。搞清之后，它的内部结构和边缘就很清晰，已知部分和未知部分以及各种条件和数据也很明确，与其它问题的联系、异同也很清楚。

教：或许多少年后回过头觉得当初的想法一团糟，跟本就没搞明白。

李：当初是不是很努力呢？如果是，就不必遗憾了。好多人混混沌沌、懵懵懂懂，人家怎么做他就怎么做，光看别人的方法。要好好思考这到底是个什么问题。尽力了，没办法，那是水平问题。如果后来理解了这个问题，说明进步了。以后多这样琢磨，水平就提高了，这方面的能力就加强了。

### 问题与描述区别何在？

学：一个东西往往需要我们把它描述成一个问题，比如把它描述成状态估计，但是问题本身是什么？

李：问题强调的是背景、意义、意图、用途等。描述指的是用科学语言对问题进行表述，在不少领域往往是数学语言。要理解问题，就要了解提出这个问题的背景，它针对哪类实际问题，要做什么，达到什么目标，取得什么效果，有什么条件，已知什么，什么是未知，目的和已知之间的关系是什么，等等。简单地说，数学家所说的“问题”往往已经是研究问题的描述了，工程人员所说的“问题”才是这儿所说的问题，它们是先于理论描述的。比如想要

知道、推断、近似一个未知量，是一个研究问题，把它考虑成最小均方误差估计问题，就是用估计理论对它的一个描述。再如，在一个快速机动的平台上对某些远距离目标进行跟踪，要求在一个惯性坐标系中表示其结果，这是问题本身。把它考虑成一个明确无误的优化问题，就是描述。实际需求是问题本身，用理论框架把问题表述出来，就是描述，也就是一种广义建模。前几天在英国开会，我的一个博士毕业生说，他们正在考虑一个传感器网络的估计问题，非常困难，因为系统矩阵未知并且随时可变，问我怎么办。我首先问：目的是什么？意图何在？结果要派什么用场、怎么被用？知道这些后，就给了一个描述，撇开中间的一堆困难，给出了求解思路。

（吴锤结 供稿）

### 网络公开课：一场静悄悄的教育革命

当我们可以从网络上越来越容易地获取知识，当网络公开课从一个“新事物”变为寻常的学习手段。在中国网络公开课教育在“量”上大幅增加的背后，我们又该在“质”的层面作出哪些努力？

#### ■ 侯定凯

当国际一流大学的大批网络公开课迎面走来时，我们发现，借助于高科技手段，世界一流大学的课堂可以如此感性地呈现在所有人的面前。网络公开课的背后孕育着大学知识传播理念和方式的深刻变革，而大学教学质量国际、国内院校之间的差距，也更直观地公诸于众了。

网络公开课是在遵守知识共享许可协议的前提下，通过互联网向社会免费开放的优质教育资源。网络公开课运动的迅速发展，是近年国际高等教育发展的显著特征之一。托马斯·弗里德曼曾说：“当迫切的需求突然成为可能，重大突破便会降临。”如今高等教育资源分布依然不均，而计算机技术的日益成熟为教育资源的重新分配提供了条件，借助于技术手段，教育平等、知识共享、学习参与、终身教育等理念找到了新的落脚点。

目前尚没有全球范围开设和使用网络公开课规模的准确统计数据，仅以在线课程国际合作平台“课程时代”为例，目前该平台吸引了来自190个国家、地区130多万名学生注册了。另据美国巴布森学院一家研究机构的统计，2007年至2011年，参加网络公开课的美国学生数量翻了一番，目前有600多万名学生在学习网络公开课。在各国高等教育不断走向大众化、普及化的今天，网络公开课程的大行其道，预示着一个更加个性化高等教育新时代的到来。

在我国，早在10年前教育部就开始发动高校建设具有公开课性质的大学精品课程，但这些课程多数以文本（大纲、幻灯片等）形式公布于网络，社会影响力有限。作为教育部“十二五”期间“本科教学工程”的重要组成部分，自2011年底至2012年9月，教育部先后6次推出了6大类105门“中国大学视频公开课”。受到政府的大力推动和国外高校网络公开课的渗透，可以预期，中国大学的网络公开课程数量将继续扩张。

当前为网络公开课作出开创性贡献的先行者，依然是那些传统上执高等教育革新之牛耳的国

家和院校，显然，网络公开课的发展不能超越一个国家高等教育的实际发展水平；但另一方面，技术确实可以推动教育制度和课堂文化的创新。为不断提升我国大学网络公开课的质量，更好实现网络公开课的宗旨，我们须确保以下几方面的革新。

第一，突破传统课堂教学的局限，重构网络课堂文化。当前我国的大学网络公开课存在不少误区：视频公开课裁剪了教学活动的完整性，仅仅上传课堂教学录像，而没有提供作业、论坛、相关的参考资料；网络访问者和主讲人只能单向沟通，学生不能注册网络公开课的学习；一些通识类课程的主题缺乏生活化、个性化特征等。比较而言，国际顶尖大学的网络公开课程更强调从教材、课堂教学到课后评价的教学过程的完整性，同时在学生的参与性和互动性、内容的丰富性、呈现形式的艺术性等方面特点更加鲜明。高品质的网络公开课程需要多方力量的专业配合、全心投入和更强烈的服务意识，这类课程的使用者也需要有更多的机会深度参与课程学习，并获得适当的反馈。这些也是未来我国大学网络公开课程建设面临的课题。

第二，随着课程数量和影响力的不断扩大，网络课程（包括免费和付费的课程）的评估和认证问题也日显突出。《美国新闻与世界报道》曾经对 196 个在线本科学位项目和 523 个在线硕士学位专业进行了排名，重点考查了学生对课程的投入程度和评价；学生服务和技术支持；师资资质等维度。虽然课程的个性化和多样性设计应该得到鼓励，但如何对不同类别和性质的网络课程进行评估和认证，依然是一个难以回避的管理环节。

第三，进一步明确网络公开课程的服务对象。网络公开课的最终目标是实现更大范围的教育民主化。哪些类型的学生真正需要在线课程的教育？是面向那些已经取得学历的人，还是面向暂时无力上大学的人？网络课程如何适合多样化学科的特点？网络公开课的市场充满了不确定性，如果没有明确的服务对象，那么网络公开课的民主化目标也无从谈起，其教育价值难以最大化，最终这类课程发展的可持续性也值得怀疑。

第四，加强高校与网络公司的合作，以便保持对教育市场需求的敏感性，不断提高网络课程制作的专业化水平。在中国，推广网络公开课最为积极的，不是高校而是网络公司。2011 年起，网易率先组织团队专门制作、发布和推广公开课程（包括翻译国外一流大学的网络课程）。目前网易开通了 250 多个国内外讲座，课时超过了 6000 个，平均每天登录达 100 万人次，主要用户为国内大学生、研究生、大学教师以及在职白领等。高校需要依赖网络公司在营销和制作技术方面的优势，不断拓展课程的受众面，让优质教育资源与精良制作和推广相得益彰。

高等教育创新不止于知识发现，还体现在知识的整合和传播；高等教育的公平性也不止于考取大学机会的均等，也体现在社会成员能否在他们需要的时候获得合适的教育。让世界扁平化的信息技术为知识传播的创新和教育民主化提供了契机，而网络公开课的发展即是其中一例，因此它值得我们付出持续的努力！

（作者系华东师范大学高等教育研究所副教授）

（吴锤结 供稿）

## 中国科学报：科学精神与科研的本质



成励

- 如果我们超越科学主义的狭隘视野，便不难看到，作为整个人类文化生活的重要组成部分的科学活动，它的精神核心也应该是人文精神。
- 当今之中国，科学的时代尚未真正到来，但学术界反对科学主义，呼唤人文精神的声浪却很高。原因在于社会上狭隘科学主义和功利主义的科学观占据了主导地位。
- 将科研的动力从明显的功利目标逐步转向探索未知世界这样一个纯粹的科学目标，培养真正的科学精神。

### ■成励

英国著名学者李约瑟在他主编的《中国科学技术史》中说，古代中国的科学技术很长时间处于世界领先地位，只是到了近现代才落后于西方。

从这个结论出发人们自然而然地会提出一个问题：中国的科学技术后来为什么落后了？这个问题也可以这样来提：为什么在公元8世纪以前中国社会有利于科学技术的发展，而到16世纪后却阻止了科学技术的发展呢？这就是著名的“李约瑟难题”。

这个问题的答案相当复杂。在我看来，首先是中国古代科学技术体系自身的原因。现代科技的发展，前提是数学（逻辑）的发展。中国没有建立起数学（逻辑）的体系，而西方的数学在近代远远超过中国，为科学的发展奠定了良好基础。其次，从政治、经济等外部原因来看，



封建社会制度的制约是一个重要的原因。第三，也是最根本的一点，中国传统文化中缺乏科学精神和人文精神。

从狭隘的科学主义视角来看，科学知识只有一种，那就是自然科学，除此之外，并不存在其他种类的科学。人文学科并不是真正意义上的科学。在科学主义者的视野里，科学与人文分别属于两个截然不同的世界。科学世界强调的是纯粹的客观性，以认识世界为目的，试图通过数学计算和实证的方法，为各个研究领域建立起严密的逻辑体系，以事实为依据，在价值上保持中立。相反，人文世界体现的则是纯粹的主观性，它以体验世界为目的，依据是价值判断，它不表述任何经验事实，因而在认识上是无意义的。

科学主义者对科学所作的解释以及关于两个世界的划分潜藏着一种危险，那就是：科学与人类其他文化活动的分离，以及科学与人文精神的分离。科学主义者强调自然科学的“客观性”和科学方法的独特性，否认人文学科的科学性并宣布其在认识上无意义，这在实质上否认了科学与人文精神的关联。

那么，什么是人文精神呢？一般说来，人文精神指的是整个人类文化生活的内在灵魂，它以崇高的价值理想为核心，以人本身的发展为终极目的。它是一种普遍的人类自我关怀的精神，表现为对人的生命、尊严、价值的关切与追求，对人类精神文化现象的珍视，对一种全面发展的理想人格的肯定和塑造。

如果我们超越科学主义的狭隘视野，便不难看到，作为整个人类文化生活的重要组成部分的科学活动，它的精神核心也应该是人文精神。科学活动对于人类自身发展的意义至少包括两个方面：

一是丰富知识，发现真理。对真理的渴望，如同对美和善的渴望一样，是人类的本性。勇于追求真理和知识，并为之不懈奋斗，是人类最崇高的理想之一，也是科学作为一项认识活动所体现的最根本的人文精神。萨顿在其著作《科学史和新人文主义》中说：“这种精神并不是新的，它几乎像人类自身一样古老。它充满了整个科学的发展，从早期人类极其简陋的实验直到现代物理学家最大胆的演绎。”他认为，这种精神比科学给人类带来的物质利益更加宝贵，它是“科学的生命”。正是有了这种精神，科学才成为一项迷人的事业，值得人们全力以赴，用智慧和才能去扩大和丰富人类的精神财富。

二是赋予人崇高的精神境界。科学活动所体现的对真理勇敢追求的精神，自由探索、勇于批判、大胆创新的精神，永远激励着人类向着真善美的最高境界奋勇前进。在这方面，居里夫人的话很有代表性，她说：“我和其他科学家一样，坚信科学是一项非常美好的事业，并准备为之献出自己的一切。我相信在科学上对未知的热爱和对冒险的追求并不能导致我们时代的没落，相反我认为，这恰恰是社会进步的唯一希望。”而爱因斯坦对居里夫人的评价则堪称经典，他在《悼念玛丽·居里》一文中说：“第一流人物对于时代和历史进程的意义，在其道德品质方面，也许比单纯的才智成就方面还要大。即使是后者，它们取决于品格的程度，也远超过通常所认为的那样。……她的坚强，她的意志的纯洁，她的律己之严，她的客观，

她的公正不阿的判断——所有这一切都难得地集中在一个人的身上。她在任何时候都意识到自己是社会的公仆，她的极端的谦虚，永远不给自满留下任何余地……居里夫人的品德力量和热忱，哪怕只要有一小部分存在于欧洲的知识分子中间，欧洲就会面临一个比较光明的未来。”

这就是科学家的理想人格，是科学最根本的人文精神，同时也是我们所迫切需要的科学精神。科学在创造物质文明的同时也在创造着精神文明。科学在追求知识和真理的同时也在追求着人类自身的进步和发展。科学精神与艺术、文化、道德相通。离开人文精神的科学精神不是真正意义上的科学精神，而离开科学精神的人文精神也是不完整的人文精神。

当今之中国，科学的时代尚未真正到来，但学术界反对科学主义，呼唤人文精神的声浪却很高。原因在于社会上狭隘科学主义和功利主义的科学观占据了主导地位。

近代以来，中国知识分子借科学以图强，科学技术被视为繁荣经济、增强国力的重要途径。“科学救国”、“科教兴国”、“科技是第一生产力”，其指向均是科学的工具性与实用性。国家投资科研，是为了发展经济，增强国力；企业注重研发是为了增强竞争优势，扩大利润。科学被赋予了更多的功利性色彩，也日渐凌驾于人文学科之上。这种功利性能够带来直观的利益，同时也有局限性。

首先从长远来看它会影响科学技术和经济的发展。功利性的科研目的导致人们轻视基础科学研究，而经济发展中的许多问题往往难以用现成的科学技术去解决和预测，需要应用新的科学规律与方法，而新规律与新方法往往是在那些不具备短期效益的、非功利的基础研究中发现的。

其次，功利主义的科学观注重的是科学的工具价值，即从科学的效用这个角度来评价科学。把科学看做是一种实现目标的手段，而不看做是为了获得知识。这容易使人们为谋求眼前的利益而不恰当地使用科学，从而导致科学技术的异化，给人类带来负面影响。

因此，上述呼唤人文精神的诉求显然有积极的一面。其作用在于提醒人们，科学不是万能的，对它的不恰当利用可能给人类带来负面影响，特别是要从后现代西方社会的“工业文明病”中吸取经验教训。然而这种呼声也体现了人们对科学精神的深深误解，即将科学精神等同于科学主义和功利主义，然后同人文精神截然对立起来。

从中，我们得到的启示应该是，将科研的动力从明显的功利目标逐步转向探索未知世界这样一个纯粹的科学目标，培养真正的科学精神。一方面追求纯科学的客观性、严密性和精确性，另一方面，强调科学活动中的人文精神，使科学技术的发展能够真正为人类带来幸福，使科学研究回归它的本质：一种充满人类理想和激情的，与人类自身发展和完善息息相关的社会活动。

（作者系美国伊利诺伊理工学院科学教育系博士）

（吴锤结 供稿）

## 对话北大教授饶毅：科研经费不是福利

他是享有国际盛誉的神经生物学家，是北京大学教授；对饱受诟病的中国科研体制，他一直保持冷静关注，也是一个经常提出批评建议的建设者。《北京大学校报》评论他是最有趣的科学家、坚定的改革者。在2012年伦敦奥运会期间，他曾致信《自然》杂志，督促他们因不严谨的报道向中国运动员叶诗文道歉。最近，他又公开发文，提出日本有非常值得中国学习的优点。

他就是饶毅。上周末，在互动百科网主办的“2012知识中国年度人物”评选中，饶毅高票当选。北京晚报“新闻观点”对他进行了专访。

### 关于诺贝尔奖

**“普通人靠认真而获奖，反映这个国家的科学技术发达、普遍”**

新闻观点：您在[科学网](#)的[博客](#)中谈到，认真是获得诺贝尔奖的最重要原因之一。很多看了您博客的人都感慨，这颠覆了我们之前的认识——获奖的人都是天才。我们相信，能获奖的人肯定会有一些别人不具备的素质，或者付出了别人难以企及的努力，但您为什么会格外强调认真呢？

饶毅：做科学，有很聪明的人；也有智力一般、但很认真的人。智力高的人认真少一些、可能有时也能做出杰出工作。但其实，有很多实验科学，即使依靠严谨、认真和坚持也能做出重要工作。

聪明是少数人拥有的，不能要求谁都聪明。而认真是大家普遍可以做到的事情，多强调才有意义。

当然，单靠认真做出非常突出工作的比例较低，需要较多的人认真工作才能产生少量非常突出的工作。也正因为如此，普通人靠认真而做到诺贝尔奖水平的工作，也就表明这个国家有很多人在认真做科学技术，反映这个国家的科学技术不仅发达、而且普遍。

新闻观点：在您这篇博客的跟帖中，也有人提到，“只强调认真会误导大众，强烈的兴趣和对科学发展方向的卓越洞察力才是获得诺贝尔奖的重要原因”，对这个说法，您怎么看？

饶毅：这是儿童故事里的说法。你如果认识较多科学家，就知道各种各样的都有。兴趣很重要，洞察力却是很多科学家不具备的，只有很少人有，如果都要卓越洞察力，那多数人今天都应该引咎辞职。

做科学研究，兴趣强烈是很重要的，但是能拿到诺贝尔奖的人，也许并不是真的对科学有兴趣，因为功利心而做得很好的人，也大有人在，可能多数美国的诺贝尔奖获得者都属于功利心很强的人，虽然他们得奖后都不好意思这么说。

新闻观点：犹太人有创意；英国人很聪明；德国人很深刻；美国人有闯劲；日本人很认真。您提到，中国以前为外界认为的面貌特征，恐怕我们都不愿意继续。您并没有说明中国人在科学界形成了怎样的面貌特征，但您在之前一直强调工作要认真、要坚持，那外界对我们的印象是不是跟“功利”有关？您个人，是不是反对科研过于功利化？

饶毅：当然，一个足够大的国家什么人都有，以上一般印象来源于对总体估计（和偏见），犹太人有创造性的人比较多，美国人雄心勃勃的人比较多，而这样的人在其他族群和国家也都有，中国也有，只是不清楚是否比例高到犹太人、美国人的地步。

从科学上来说，中国人以前在世界上的特征是没有创造性、不敢冒险，总是跟在外国人后面。我们能否改变这一面貌，需要很大的努力。近年的问题在于急功近利，而不是功利本身。我说过，美国人的功利心很强，可能强于中国人，但其体制和问题允许一些不是急功近利的功利，而中国近年是远的功利不行，热衷于捡便宜的眼前的微功小利，且沾沾自喜。

### 关于社会话题

#### “认为做院士首先要夹着尾巴，是没有自尊的文化现象”

新闻观点：现在很多人都在说，国内的很多院士每年的主要任务不是搞研究，而是申请课题、申请经费，对于这个问题，您怎么看？

饶毅：很多科学研究不是一个人做的，需要一个团队，团队里需要不同角色、不同任务的人互相配合，这并非中国院士的问题，西方主要国家的科研梯队也是如此。

对于科研费用的分配，应该明确是为国家做尽可能好的科学研究，既不是个人的利益分配，也不是哪个单位的利益分配。科研经费是做什么用的？是希望带来知识的推进，技术的改造。科学研究不是福利制度，技术也不是福利制度，科研经费不是福利经费，你要分福利，应该到民政局去。

新闻观点：去年您曾经公开表态不参评院士，是认为院士制度不合理吗？

饶毅：我从来不认为院士制度不合理，我是认为文化有问题：把低眉顺眼的次品作为院士，认为做院士首先要夹着尾巴，这些都是没有自尊的文化现象。

新闻观点：因为您的几次公开表态，很多人都把您看做科学界的代言人，您怎么看？



饶毅：我不以科学界代言人自居，我认为我应该说的话我就说。即使在中国，也是谁都有对于科学自由发言的权利，我并不代表谁。如果有人认为我说的那些话，可能是大家都想说的，那是好事。但是很多人觉得多一事不如少一事，三缄其口，然后说我说多了，这是扭曲的文化，这是中国不良文化的一种表现，而不是我有问题。

新闻观点：因为您的几次表态，您现在也是很知名的公众人物了，逐渐增多的社会关注，以及您广泛的兴趣点，会不会影响到您的科学工作？

饶毅：说几句话是很简单的事情。我说几句话的时间，可能比别人喝一杯酒、抽一支烟、参加一个饭局所用的时间更少。我可以这样说，除了说了那些话之外，我的科学研究也比很多人做得好很多，包括说我说话多的人。我有时奇怪，他们不公开发言省下的时间干什么去了。

你可以去查一下，爱因斯坦说过多少俏皮话、多少有哲理的话，比我说的多得多，说这些话并没有影响到他的科学研究。

行政上的工作，肯定会占用一定的时间，但是该做的事情我肯定会做。我很少参加会议，也基本不主持会议，我不愿意开会，也不召集别人开无事的会议。我从来没有主动去搞什么仪式，别人叫我参加那没有办法。

新闻观点：我看到您在科学网上的一些文章，都是在进行科普，今后会继续科普工作吗？

饶毅：我一直在做科普。我做科普，最初是想给我的朋友们的父母讲清楚他们的孩子都在做什么工作，他们听完后，就说，哦，就是这么回事啊，不难嘛，很容易听得懂嘛。呵呵，实际上，当你感觉自己的研究很好玩的话，用通俗的方法把它讲出来、写出来，是很容易的事情。

很多华人觉得科学是建功立业，对科研扭扭作态，把科学搞得神秘兮兮。其实科学是很好玩、很容易讨论的事情。科学是文化的一部分，对于社会素质的提高、对于理智社会的建设，都有作用。

### 关于科研

**“我研究的首要目标就是为了好玩，有没有影响以后再说”**

新闻观点：您的研究方向很多人可能并不了解，目前也没有引起广泛的社会关注。是什么力量在支持您进行目前所从事的研究项目呢？

饶毅：我研究的首要目标就是为了好玩，有没有影响以后再说。我还有一个说法——这个说法不是所有人都高兴听到——做研究是为了给讲笑话提供材料，哈哈。

科学是否有用？当初那十进制用得好好的，发明二进制不是吃饱了撑得吗？之后二进制产生的影响当初怎么可能提前预想到呢。

新闻观点：当年，您回国接受采访时曾经说过，您之所以回来，是因为觉得回国给你归属感。这几年，听到过您对科研经费分配提过意见，听到过您公开声明不再参评院士……相信您回国之后的遭遇并不都是甜蜜的，经过这几年的“磨合”，曾经的归属感还强烈吗？未来还会在继续留在这里吗？

饶毅：未来我依然会留在中国，把科学研究做好，把教学做好，科普的文章有时间就多写点，没时间就少写一点。归属感是人对自身的一种感觉，是一种很难用语言来表达的内心感受，是一种情感的归属。人是有社会属性的。

新闻观点：现在很多大学生都选择出国，从您个人经历来看，您觉得出国对他们的发展有益吗？

饶毅：不同专业，不同阶段，有不同的选择，不好一概而论。出去看看当然也好，但是，比如说我们北大诞生的方正集团，1980和1990年代，王选的很多北大学生都走掉了，放弃了他一道创新、创业的机会，出国留学去了，现在方正主要管理层不是北大毕业生，是因为北大学生以前误以为出国更好。现在看来，很多人留完学也都是去各个企业打工了，如果当年他们留下来，也许就可以创业、而不是打工。

新闻观点：您的孩子也在中国？

饶毅：是的，我小的孩子就跟在我身边，而且不在国际学校、就在一般学校。我不赞成让中小学生在去国外留学，对于还在中小学教育阶段的孩子们来说，家庭是非常重要的，没有家庭的小孩，对他的心理健康有很不好的影响。

（吴锤结 供稿）

## 北大学生集体跳《江南 style》致舞台坍塌



舞台坍塌现场。昨日，在北大国际文化节开幕结束后，几名学生在跳《江南 style》的“马步舞”时，舞台坍塌。网友供图

昨天（10月28日）上午，以“公益前行”为主题的北大第九届国际文化节开幕。北大校长周其凤说，突出公益主题是要传递温情。

在开幕式上，一群留学生展示的《江南 style》成为最受欢迎的节目之一。开幕式结束后，众多学生都上舞台唱跳这首歌曲时，以至于将舞台跳塌。

### 光头行动支持白血病患者救助

昨天上午，第九届北大国际文化节在百年纪念讲堂广场开幕。

据了解，本届国际文化节以“公益前行：世界梦想传递”为主题，呼吁学子放眼世界、关注弱势群体、在奉献中成就梦想，来自69个国家和地区的北大在校留学生以及300多名学生志愿者参与其中。

在现场，北大校友刘正琛推出了“爱·光头”的光头行动，用于支持白血病患者的救助。

据了解，十年前，刘正琛被查出患有白血病。他随即发起了第一个民间骨髓库，现在已发展成为北京新阳光慈善基金会，这也是第一家由学生社团发展而来的慈善基金会，筹集的资金主要用于白血病儿童的救治。

刘正琛说，因为白血病患者需要化疗，患者都成为了光头。刘正琛希望大家通过“爱·光头”的活动，体验这些因化疗而成为光头的孩子们的感受。为此，他们请来理发师，为体验者

理光头。

一位前来理光头的男生表示，通过这种体验来支持师兄刘正琛的事业。

### 《江南 style》表演引发一片尖叫声

开幕式上，北大的留学生表演了一些节目。其中来自韩国的《江南 style》最受欢迎，一位演唱者戴着墨镜、刻意模仿《江南 style》的演唱者鸟叔。台下的观众争相拍照，尖叫声一片，气氛热烈。

在开幕式表演结束后，一群现场的学生都到了舞台上再次唱跳《江南 style》和南非的世界杯主题曲。由于人数众多，在跳《江南 style》的“马步舞”时，舞台坍塌。

(吴锤结 供稿)



## 纪实人物

### “中国物理学之父”吴大猷：教出诺奖双杰不居功



台湾吴大猷纪念馆，展出吴大猷（中）八十大寿时，和杨振宁（左）、李政道（右）二位学生的合影。杨、李后来几乎不往来，却难得在老师寿宴上合照。图片来源：台湾《中国时报》

据台湾《中国时报》报道，华人在诺贝尔奖上大放异彩，起源于1957年的杨振宁、李政道。二位得主皆师出台湾前“中央研究院”院长吴大猷之门。杨、李都说过，因为有吴大猷当年在西南联合大学的教导，日后才有机会得奖。

有“中国物理学之父”美称的吴大猷，南开大学毕业后，赴美国密西根大学物理系深造，二年后就取得博士学位。他曾任台湾科学发展指导委员会“主委”、台湾“中央研究院”院长，2000年以93岁高寿过世。

1940年代抗战时期，北京、清华和南开大学在昆明成立西南联大，杨振宁、李政道先后受教于吴大猷。就读研究所的杨振宁，原本就属“天才型”学生；吴大猷在“古典力学”课程结束时，拟了十几个论文题目给学生，杨振宁选的是“以群讨论多元子分子的震动”，也意外促成他10多年后拿下诺贝尔奖。

李政道当年也转学到西南联大，他求知欲望盛、反应也快，功课、指定要读的书总是很快就

完成，还希望向老师要更多，让吴大猷印象深刻。后来政府要选派优秀人才赴美留学，吴大猷就推荐李政道。1946年李到芝加哥大学读物理，3年后就拿到硕、博士学位，当时接近25岁的他，成为该校最年轻的博士。

杨振宁、李政道后来合作研究，于1957年共同获得诺贝尔物理奖。得知获奖，杨、李二人都提笔写信给吴大猷表达感谢。杨振宁在信中写道“我要向您表示由衷的谢意，为了您在1942年曾引导我进入对称原理与群论这个领域，我以后工作的大部分，包括关于宇称的工作，都直接或间接于15年前的那个春天，从您那里学到的概念有关。这是多年来我一直想要告诉您的情意，今天或许是最好的时刻。”

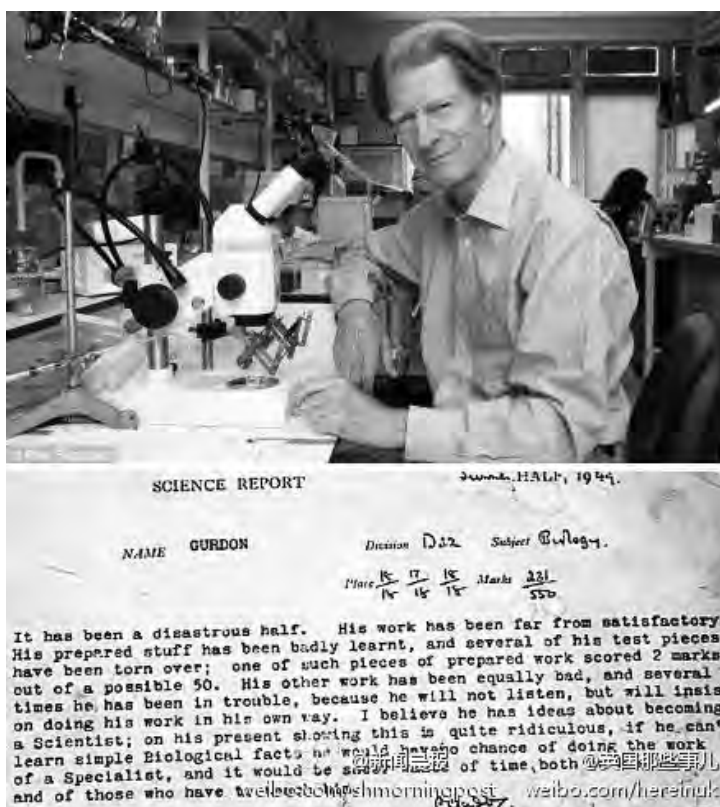
得意门生获奖、在科学界做出贡献，身为老师的吴大猷却不愿居功。他曾在著作中表示，只是刚好在对的时间点遇到他们，他说，杨振宁、李政道就像二颗钻石，“不管放在哪里，终究还是钻石。”

(吴锤结 供稿)

### 约翰·格登：全班倒数第一得了诺贝尔奖



2012年10月8日，英国伦敦，2012年诺贝尔生理学或医学奖得主、英国生物学家约翰·格登接受媒体采访。CFP供图



格登的儿时评语

约翰·格登正处在人生最辉煌的时刻。他穿着深蓝色和白色相间的细格子衬衫，双手抱在胸前，收紧下巴，向诸多记者摆出一个矜持又有派头的姿势。

2012年10月8日，瑞典皇家科学院发出通知，这位英国生物学家和另一位日本生物学家山中伸弥，共同获得今年的诺贝尔生理学或医学奖。

可在面对镜头的时候，这位79岁的老人却把一张中学成绩报告单放在最显眼的位置。在这张已经发黄的纸片上可以看到，63年前，这位生物学最高奖项的得主在生物课上排名全班倒数第一，并且被授课老师评价为“非常愚蠢”。

“我相信他（格登）想要成为一名科学家，但从他的表现来看，这个想法简直是痴人说梦。”这位老师写道，“他连基本的生物学知识都学不会，想在这个领域有所成就完全不可能。”

半个多世纪以来，无论是进入牛津大学攻读生物学博士学位，还是后来被誉为“克隆之父”、获得国际医学大奖拉斯克奖，格登从没忘记过这些严苛的评语。事实上，这张成绩报告单一直被装裱在一个精致的木质相框中，并且被挂在格登剑桥大学的办公室里。

与之相伴几十年后，凭借着一枚诺贝尔奖章，这位曾经的差学生，终于顶着一头白发，成功地回击了当年的差评。

在老师“非常愚蠢”的评价过去半个多世纪后，诺贝尔奖评审委员会表达了不同的意见

“这是灾难性的一学期。他的工作离令人满意还差得很远……他的各项表现都非常糟糕，很多时候他都处在麻烦中，因为他根本不听劝告，只坚持用自己的方法。”

“我相信格登想要成为一名科学家，但从他的表现来看，这个想法简直是痴人说梦……无论对于格登本人以及教育他的老师，（让他学习生物学）都是在完完全全地浪费时间。”

从那张成绩报告单的评语中，人们几乎可以想见这位诺奖得主当时令老师气急败坏的模样。那是1949年的夏季学期，550分的满分，格登只得到231分，相当于百分制里的42分。而他的名次，在全班18名学生中，排名倒数第一。

15岁那年，在伊顿公学全年级250名男生中，格登的生物课成绩同样排名最末。63年后的今天，他却被评为全世界最聪明的人之一，与日本科学家山中伸弥共同分享生物学研究的最高荣誉，以及800万瑞典克朗（折合人民币753万元）的奖金。

瑞典皇家科学院毫不吝啬对格登的最高评价。他们在发布的获奖评语中说，格登的研究成果“革命性地改变了我们对细胞和组织发育的认知”。

这位差生的回击始自1962年。当时，距离老师的严苛评语已经过去了13年，他不仅没被吓到，反而在牛津大学拿到了生物学博士的学位。在博士后的研究中，他完成了一个著名的实验：把一只成年青蛙的体细胞核，移植到另一只青蛙的卵细胞里。这个全新的细胞，经过孵化、发育，最终变成一只完整的、发育完全的青蛙。

多年后，人们评价说，这一实验震惊了整个生物界，也“颠覆了人们对细胞发育的传统教条认知”。

没有人知道，那位曾经铁口断言格登“在科学领域无法取得成功”的老师，是否听说了这位差生的成就。在此之前，人们坚信，只有生殖细胞能够发育、分化为不同的组织器官。而格登的实验证明，尽管人体细胞发育中已经分化为不同的器官，但这些体细胞依然保留着完整的遗传信息。也就是说，一粒来源于皮肤的细胞，也能经由培养，变成一块肺脏组织，甚至整个生物体。

这一成果为之后的细胞编程研究指明了方向。在此基础上，1996年，著名的克隆羊“多利”得以诞生。很长的时间里，格登都被称为克隆技术的“教父”。

如今，在老师“非常愚蠢”的评价过去半个多世纪后，诺贝尔奖评审委员会表达了不同的意见。因为分别独立发现“成熟、分化的细胞能重新具备未成熟细胞发育成完整个体的能力”，



他们将诺贝尔生理学或医学奖，授予了这位曾经的落后学生。

### 科研工作中，格登“差生”的叛逆基因依旧在不时闪烁

在蜂拥而来的记者面前，格登很喜欢回忆起自己15岁那年受到的“屈辱”。他还记得那位名叫加德姆的老师——他专门解释说，加德姆并不是个真正的老师，他的真实职业，是一家博物馆馆长。当时，格登所在的中学伊顿公学，聘请他来向低年级的学生教授基础课程。

在那个“灾难性”的学期过后，格登的生物课成绩是“垫底中的垫底”。老师在评语中毫不掩饰地建议他，放弃学习生物的想法。

不过，在格登的母亲看来，自己的儿子当年早已迷上了生物学。中学期间，格登前后养了上千条毛毛虫，并且等它们一一孵化成飞蛾，这让他的老师非常厌恶。

“我对这些东西就是非常着迷，它们好像有魔力似的吸引着我。”格登说。

但他的人生轨迹的确差一点与科学擦肩而过。他的父亲希望他当兵，或者学习金融，而格登报考了牛津大学古典文学专业。如今，格登解释说，当时中学实验课上的失败的的确令他心灰意冷，垂头丧气。

不过，在一番混乱的招生工作之后，阴差阳错地，格登进入了牛津大学动物学系。

他的人生开始向科学一路前进。很长时间，他都在研究一种来自南非的青蛙非洲爪蟾；博士后研究期间，他开始关注“细胞核移植”，并且终其一生都为此深深着迷。

即便在这个时候，“差生”的叛逆基因依旧在不时闪烁。当时，格登试图证明，细胞在分化成不同的组织器官之后，并没有丢掉那些“没用上”的遗传信息。他的观点一直充满争议，因为在此之前，已经有不少研究证明了截然相反的结论。

“我只是一个研究生，那些人却是比我资深很多的前辈。”格登说。

同时，很多人也不明白这一研究的意义，因为在当时看来，这个结论没有任何价值。直到半个世纪后，随着克隆技术和干细胞治疗技术的发展，人们才真正体会到了这一研究的开创性意义，“它让基本的科学研究看到了光亮”。

随着时间的推移，质疑慢慢消失，赞誉开始扑面而来。1989年，56岁的格登参与创办了维康信托基金会和CRC研究所，前者用于资助生物学领域的科研工作，后者则致力于细胞生物学和攻克癌症方面的研究。

如今，格登的CRC研究所已经更名为格登研究所。在这个以他命名的机构里，除了实验器材、

研究资料，那张中学时代的成绩报告单，也被装裱起来，悬挂在他办公桌的正上方。

格登说，即便拥有数不清的奖状、成果，这张言语刻薄的成绩单，是他唯一裱起来的东西。

**有时我会看着它激励自己，几十年前就有人说，你根本不擅长这个工作**

当诺贝尔奖评审委员会从瑞典的斯德哥尔摩打来电话的时候，格登最初有些犹豫。

“我不知道是不是朋友和同事故意装成瑞典口音来整我。”格登表示。

不过很快，各方消息蜂拥而来，格登开始确信，自己真的拿到了这一科学领域的最高奖项。

在他那项开创性的实验之后，全球的生物学研究都在沿着他开拓的路径一路狂奔，除了备受争议的克隆技术，2006年，日本科学家山中伸弥也从人的皮肤细胞中，培养出了尚未分化的干细胞。

这为医学的发展开拓出了崭新的图景：从皮肤取得的细胞，经由培育，能够变成体内的任何一个器官、组织。甚至在未来，对于那些发生病变、损伤的器官，人们能够经由皮肤细胞，直接培养出新的器官来进行“替换”。

如今，格登赢得了诺贝尔奖。在这场成功的“差生逆袭”之后，一些人开始反思当下的中学教育。一位专栏作家在自己的文章中说，他希望在著名的伊顿公学，能够看到一些涨红的羞愧脸庞。

“格登显然不是第一个被老师泼冷水的差学生，1895年，慕尼黑的一位中学校长也把‘永远不会有出息’的评语给了爱因斯坦。”这位作家写道，“学校本应为学生可能的成就而自豪，但现在，不知道有多少学生因此被磨灭了学习的热情。”

甚至，这样的反思也蔓延到了中国。诺丁汉大学当代中国学学院院长姚树洁上周撰文说，中国目前的人才观和教育理念，有其严重的片面性。“而这种片面性，往往是扼杀最佳人才，或者是扼杀人才辈出的致命缺点。”

在英国剑桥大学的格登研究所，约翰·格登，这个曾经的差学生，终于迎来了自己最辉煌的成就。面对记者的提问，他说，自己对奖金没有概念，也不打算出国旅游。“也许我会拿奖金投资基金，资助那些攻读学术型博士的学生们。”他说。

事实上，直到今天，这位年近八旬的科学家依旧每天泡在自己的办公室里，坚持研究工作。那份中学成绩报告单，则被显眼地挂在他办公桌的正上方。

这份成绩报告单似乎给了他一些特别的动力。“有时我会看着它告诉自己，几十年前就有人

说，你根本不擅长这个工作。”格登说，“当你的实验遇到困境的时候，拿这个方法激励自己，真的太有效了。”

（吴锤结 供稿）

## 傅君诏：一位学者的人生经历与教育思考

### ■本报记者 陈彬

1945年，刚刚在西南联大读完一年半学业的傅君诏凭借自己优异的成绩，考取了云南省政府公派留学，并在党组织的授意下，启程赴美，开始了自己的留学生活。此后，这位爱国青年先后求学于卡耐基·梅隆大学、宾夕法尼亚大学等国际名校，归国后又先后在华北大学工学院（北京理工大学前身）、哈尔滨工业大学、北京钢铁学院（北京科技大学前身）任教，历任教务长、科研部主任等职。

如今，年逾九旬的傅君诏依然精神矍铄，向记者畅谈自己持续半个多世纪的高校求学和工作经历。在回忆的同时，他也提出了自己关于当今高等教育的一些看法。

### 我们的老师够“勤快”吗

留学之初，年轻的傅君诏选择了冶金作为自己的主修专业。

彼时，冶金科学的发展重心已经从欧洲移到了美国。他所求学的卡耐基·梅隆大学更是当时美国在冶金专业教学领域名列前茅的学校。在这里，傅君诏除了学习到之前从未接触的知识之外，老师们的授课方式也给他留下了深刻印象。

仅以“物理冶金”这门课程为例，据傅君诏介绍，当时有四位老师共同教授这门课程，与国内高校不同的是，老师中没有任何一人从一开始就为学生规定一套“标准教材”，而是在讲完一堂课之后，在黑板上写下下一课的参考书目。有时是一本书，有时是一本杂志，有时甚至仅仅是某篇文章的某个段落。

“教师授课的教材是不是应该一成不变？相信很多人都会给出否定的答案，但是如何变却值得思考。”傅君诏说，即使到今天，在国内高校中，某些专业的课程书目陈旧依然是一个大家关注的话题，很多人都在建议加快教材的更新速度。但在科技发展日新月异的今天，即使参考书的更新速度再快，也难以赶上最新的科技前沿。

然而在半个或多个世纪前，国外高校已经就此给出了很好的解决方案。

“不规定具体参考书，仅针对下一课的内容具体设置阅读范围，无疑会督促学生提前预习。当然，这样做也有一个前提，那就是教师必须做大量准备工作，否则就难以给出书目范围。”

那么我们就必须考虑：我们的老师够‘勤快’吗？”傅君诏说。

### 老师就是“教书匠”？

1950年，硕士毕业的傅君诏学成归国。3年后，他被调到北京钢铁学院（现北京科技大学）任教，担任教务处副处长，主管科研工作。工作不久，一位叫胡正寰的年轻教师引起了他的注意。

在当时的社会大环境下，国内高校教师几乎唯一的职责便是教好学生，科研工作还属于“旁门左道”，但胡正寰却将自己的很大一部分精力放到了科研上。这种“怠慢”教学的行为引起了学校某些人的不满。

“那时，胡正寰承受着很大的压力，很多人都批评他‘不务正业’。但我却一直替他据理力争，并想尽办法为他争取科研经费。”而几十年后，这位醉心于科研的年轻教师不但成功当选为中国工程院院士，在教学上也同样已是桃李满天下。

“直到今天，我还一直认为高校教师必须要有自己的科研。”傅君诏说，因为教师并不是简单意义的“教书匠”，而是要在传授知识的同时，教学生如何创造性地独立工作。但如果教师本身就没有这方面的经历，他能拿什么教学生呢？

傅君诏表示，不能不承认当前的高校与几十年前有了很大不同，一些教师不再是不从事科研，而是为了自己的科研项目，甚至耽误了教学工作。“教师的本职工作依然是教书育人，这是不能改变的。但我们也不能因为个别教师的问题，就限制教师科研的热情，而是应该在制度层面上对其作出规范。”

“教师必须要从事科研，这很明确。但同时我们也要明白，某位教师科研与教学之间比例的多与少，其实并不是十分重要。重要的是，教师要通过教学，将自己的科研成果、科研态度乃至科研感悟教给学生，这才是最根本的。”傅君诏说。

### 我们的中间试验场在哪里？

1992年，傅君诏从自己的岗位上退了下来，然而离休后的他依然关注着自己挚爱的高等教育，焦虑于中国冶金科技水平与世界的差距。虽然年事已高，但对一些问题也依然有着自己的思考。

几年前，傅君诏参加了某高校的一次校庆活动，在庆典仪式上，校领导的讲话让他觉得有些不舒服。“这所学校当时已经成立了半个多世纪，但一提到成就，校长大书特书的依然是建国之初的科研成果，我们这么多年的发展去哪了？”

傅君诏表示，目前中国的科研论文数量已经是世界第一，但被引用率却低得可怜。更重要的



是，大部分科研成果没有最终转化为实际的产品，而是被束之高阁。“这是一个大家讨论了很多年的问题，但依然没有得到很好的解决。”

在中国，很多科研机构、高等学校的科研成果不是停留在论文上就是止步于实验室成果，往往无法付诸生产，其中很重要的一个原因就是缺乏试验生产环节，这个问题对钢铁生产来说就更加突出，因为我们的国家企业领导往往不愿意冒险进行新技术产品的试生产，只求过得去就行，所以我们的产品技术提高得很慢。这既反映出体制的问题，也说明了企业领导意识短视。

几年前，国内某研究所研究出一种新的生物制品，希望能够转化为产业化生产，但在国内却没有找到一家可以制造出一条试生产线的厂家。最终，他们只能选择与国外合作。

“这件事对我们启发很大。”傅君诏说，科研成果转化为实际产品，并不是一蹴而就的，而是需要一系列中间试验性的过渡。这一中间试验场并不是简单的为实验指导方向，而是致力于帮助其转化为产品。但是这一环节在国内似乎是缺失的。

傅君诏表示，科学研究的目的是转化市场，这一点非常明确。“中间环节的缺失对技术转化的影响是显而易见的，而需要弥补上这一缺憾，则需要从政府到企业、高校的多方面配合。”

(吴锤结 供稿)

忆侯学煜院士：大自然是一部永远读不完的天书



侯学煜

### 学术名片：

侯学煜（1912~1991），安徽和县历阳镇人。中国科学院院士，植物生态学家、地植物学家，中国近代植物生态学和地植物学的主要开创者之一。

研究领域：地植物学、植被科学和环境科学。提出“大农业”思想，为中国农业发展提供了理论依据。

出版专著 10 余部，发表论文与植被图 300 余篇（册）。其著作《中国境内酸性土、钙质土和盐碱土的指示植物》获全国科学大会重大成果奖；《中国植被地理及优势植物化学成分》获中国科学院科技进步奖三等奖；《中国自然环境及其地域分异的综合研究》获国家自然科学基金二等奖；《中国植被》获国家自然科学基金二等奖；《生态学与大农业发展》获全国优秀科技图书奖一等奖；《中国植被图（1：400 万）》和《中国植被图（1：1400 万）》获中国科学院自然科学奖二等奖；于 1989 年获中国科学院学部委员荣誉奖章。

### ■本报记者 王剑

“听说纪念侯学煜，一早我就过来了。”84 岁高龄的中科院南京土壤所研究员许冀泉辗转换乘了两次公交车，从双榆树的女儿家来到坐落在北京香山附近的中科院植物所，参加在仲秋十月举行的“纪念侯学煜先生诞辰一百周年暨学术报告会”。

虽然没有正式的邀请函，而且开会时间正是在北京交通的早高峰，但是许老先生还是如期而至。当天来开会的人当中，这样的老先生不在少数。

许冀泉细数着与侯学煜的交集和过往：“我在上世纪 50 年代结识的侯先生，那时我在念大学。他平时穿着像个农民，个子不高。因为长时间在野外工作，真的是很苦，他是从农村走出来的，所以能够坚持。”

“早在上世纪 30 年代，他和土匪斗争、掩埋同事的遗体，那段经历真的是不容易。”说到这里，老人的声音有些哽咽，眼圈也微微泛红，“我是很崇拜他的，大家都说他脾气倔，但是他很关心人……”

### “对读写作下功夫，和书笔墨做朋友”

侯学煜 1912 年出生在安徽和县历阳镇的一个小学教师家庭。那时的中国受列强欺凌、积贫积弱。生活的艰辛使他过早地成熟，在高小一年级作文时就写下了“由小学而中学，由中学而大学，由大学而留学”的志愿。

求学期间，陶行知的“行以求知知更行”、“遍览已知求未知”、“敢探未发明的真理”、“敢入未开化的边疆”，以及在英文教师王佐周影响下，侯学煜自编对联“对读写作下功夫，

和书笔墨做朋友”自勉……大师的思想浸润和环境的影响，为他今后走上科学研究道路打下了基础。

然而，侯学煜的父亲在 1933 年突然病逝，使他的经济难以维持，不得已辍学回乡。一年之后复学，转入农学院农业化学系土壤专业，从此真正踏上了土壤科学研究的道路。

大学毕业后，侯学煜来到中央地质调查所工作，直到抗日战争结束。其间，他考察了贵州、四川、湖南等省的土壤。伴随着中华全民族抗战，侯学煜涉足土壤科学研究领域也有 8 年时间。野外工作期间，两次遭遇土匪，差点丢了性命。

1945 年，侯学煜考取了中华农学会主办的留美奖学金，赴美国宾夕法尼亚州立大学深造。途经印度在加尔各答候船期间，还曾到加尔各答大学地理系作学术报告和短期野外考察。1947 年和 1949 年分别获美国宾夕法尼亚州立大学硕士和博士学位。

新中国成立后，和老一代留学海外的知识分子一样，侯学煜怀揣报效祖国的热切心情，于 1950 年回国。

新中国成立之初，百业待兴，植物生态学研究几乎是空白，1953 年，侯学煜在中科院植物研究所首先建成了我国第一个植物生态学与地植物学研究室并任主任，填补了新中国植物生态学和地植物学的空白，成为新中国植物生态学与地植物学的主要开拓者和奠基人之一。

回国后，他曾多次代表国家或我国科学界到国外出席会议和实地考察，足迹遍及全世界。

他先后当选为第三届中国科协委员，中国植物学会常务理事，中国土壤学会和中国地理学会理事，中国林学会森林生态学专业委员会副主任，中国生态学会副理事长、顾问，中国自然资源研究会理事长，中国生态经济学会副理事长，国际土壤学会委员。1980 年侯学煜当选为中国科学院学部委员（院士），后被选为学部常委。

### 最早研究发现土壤指示植物

20 世纪 30 年代后期，侯学煜在中央地质调查所工作期间就深入西南山地进行植物与土壤关系研究。在美期间，对植物化学元素成分进行了研究，发现一些酸性土指示植物富集锰和铝，土壤性质明显受母岩性质的影响。

1950 年回国后，侯学煜带着盐酸和 pH 值试纸，在贵州考察三年，研究了土壤和植物的关系，是最早研究和发现中国的土壤指示植物的科学家，并发现了若干富集某些元素的植物分布与土壤酸度之间有密切的关系——在南方酸性土壤上分布有酸性土植物铁芒箕，在南方碱性土上就分布蜈蚣草；在海滨分布有碱地植物翅碱蓬；在含盐量较高的土壤中分布有盐生植物猪毛菜；在沙质土壤上分布有沙生植物油蒿。



侯学煜很早就注意到植物分布会受土壤因素控制，认为植物群落不是单纯取决于气候，土壤因素具有同等重要性。后来，提出了土壤指示植物的概念，打破了传统的单纯气候决定土性论的观点。美国植物生态学家 Whittaker 1951 年发表的《评论植物组合和顶极概念》文章中，将侯学煜的观点归为了土壤顶极学派。

侯学煜在《指示植物》一书中提出，有铁芒箕分布的土壤是酸性土，有蜈蚣草分布的土壤是钙质土的论断；1959 年出版的《中国 150 种植物化学成分及其分析方法》一书，填补了国内植物元素地球化学研究的空白。晚年执笔编写《中国植被地理及优势植物化学成分》一书，成为国内植物化学成分和元素背景值研究的必备参考书。

“这（指示植物）是他早年的一项工作，开创了植物化学计量学的先河。”中国科学院院士、中科院植物研究所所长、北京大学教授方精云在接受《中国科学报》记者采访时说，“植物叶片的化学元素含量及其元素之间的比例关系，也就是我们今天谈到的生态化学计量学工作，侯先生早在五六十年前就已经开始了，这说明侯先生当时从事的工作是非常先进的，从科学上走在了前面，我本人和我的课题组也用了他的很多数据在作更深入的分析。”

### 编制中国植被图的先驱

在研究植被地理分布的纬度地带性、经度地带性和山地垂直地带性方面，侯学煜为中国植被分区建立了理论基础，方精云介绍：“侯先生根据植被地带性的原理，把中国的植被划分为八个大区域，即‘八大块’，后来不仅成为植被划分，也成为气候划分、自然地理划分的重要基础。”侯学煜本人也成为编制中国植被图的先驱，并开创了编制农业植被图的世界先例。

上世纪 50 年代以来，侯学煜领导了由中国科学院有关研究所、有关部委和各省区有关部门、高等院校等 53 个单位 250 多位专家，历时 30 多年对全国的植被分布状况进行了“家底”清查。该成果就是获得国家自然科学奖二等奖的《中国植被》和《1: 100 万中国植被图》。

作为编制中国植被图的领军人物，侯学煜同时开创了农业植被制图的世界先例。1959 年，出版了《中国的植被》，其中包括 1: 800 万中国植被图和中国植被分区图。

上世纪 90 年代初，他领导主编的《1: 100 万中国植被图集》“完成了早期的开创性工作”。1991 年，侯学煜因病辞世，带着未竟事业的深深遗憾离开了。后来“由时任植物所所长的张新时院士接替这项工作，带领大家完成了《1: 100 万中国植被图集》”，并于 2001 年和 2007 年正式出版，于 2011 年获得了国家自然科学奖二等奖，告慰了先生的在天之灵。这部植被图集是侯学煜一生最后的重大成就，也得到国内外专家的好评。

“我于上世纪 80 年代在日本念书的时候，侯先生主编的另一比例尺的植被图——《1: 400 万中国植被图》在国外也是蛮有影响的。”方精云说，“那时候经常有日本教授或者在美国工作的教授托我买该植被图给他们。”

### “大农业”观点的提出与发展

侯学煜最著名的学术贡献之一是上世纪60年代初，他和姜恕、陈昌笃、胡式之提出的农林牧副渔全面发展，综合规划，提高农业收入，解决粮食问题的建议，得到了党中央领导的重视。他们合写的《以发展农林牧副渔为目的的中国自然区划概要》一文，是侯学煜提倡“大农业”思想的开始。主要内容是呼吁国家要充分利用15亿亩耕地以外的大农业自然资源。毛主席、周总理看后指示加印4000册分发给各省领导参考学习。

1979年初，侯学煜受中国科学院学部邀请作报告，他用在全国各地拍摄的彩色幻灯片说明中国农业自然条件的复杂性，并指出中国山多虽有不利的一面，但可以发展立体大农业，搞多种经营，按生态规律合理利用南方的丘陵和有计划地营造西北防护林体系。这篇报告以《对我国农业发展的意见》为题，发表在1979年7月25日《人民日报》的头版头条上。这也是《人民日报》开展“农业思想讨论”的第一篇理论文章。

侯学煜提出的大农业生态原理，不仅为中国生态农业的发展提出了指导思想和实施方案，对农业生产的稳定、持续发展和环境改善具有重要指导意义。

他主张凡食物都应该称作粮食，玉米、小麦、花生、豆类、水果、蔬菜以及蛋、奶、鱼、肉、虾等都是“食物”（即“大粮食”观点）。因此，农业经营不能仅限于“种植业”的禾本科粮食作物，而应包括农、林、牧、副、渔（即“大农业”）。因此，那些毁林开荒、滥垦草原、围湖围海造田、填塘造田的做法应当立即禁止。这些观点发表在侯学煜的《怎样解决十亿人口的吃饭问题》的报告中。

上世纪80年代初，时任中共中央总书记的胡耀邦等中央领导在中南海听取了侯学煜关于维护生态平衡、发展大农业的报告，全国人大常委会委员长万里等人亲自到中国科学院植物研究所侯学煜的办公室就生态保护等重大问题向他咨询。1984年，侯学煜出版专著《生态学与农业大发展》，全面阐述了他的“大农业”、“大粮食”观点，为国民经济和农业发展提供了重要理论依据。

可以说“大农业”观点使当时的中央领导指导思想上有了很大转变——不能种粮食的地方种粮食是不行的，对中国农业发展、扭转“以粮为纲”的思想发挥了重要的作用。

### 不该过早忘记的科学家

现在的年轻学者，尤其是学生们（甚至生态学的研究生）早就不知道侯学煜了。“每年我在研究生院讲授‘生态学’，在200多人的课堂上问‘谁知道侯学煜’，竟无一人举手，偶尔有两三个知道名字的，但对侯学煜是何许人也，也是不清楚。”中科院植物所研究员蒋高明不无悲哀地说。

“人们对侯先生淡忘得太快了”，只有短短十几年……这并不奇怪——学生们的老师对侯先

生的记忆也已经模糊了。“不该过早忘记侯先生”，如果过早地忘记了他为挽救中国生态环境作出的努力，忘记了他铮铮有声的言论，就是我们这个时代的不幸。

“大自然是一部永远读不完的天书”，这是侯学煜勉励同事和弟子们常挂在嘴边的一句至理名言。在上世纪六七十年代，他就教导大家要到艰苦的一线去，收集第一手资料。他坚决反对抄过来抄过去的所谓研究方法，强调“到野外去，到大自然中去，去读大自然这本‘无字天书’”。

侯学煜领导的植物生态室，在每年夏季除极少数确有必要留下的人外，几乎全部都开赴野外。植物所生态研究室的夏天是找不到一个人的……

他提出“遵循大自然的规律是一条颠扑不破的真理，我们的任务是去认识自然规律，利用自然规律，而不是破坏它，改造自然只能按自然规律办事”。

把大自然比作天书，“这是他接触自然、经常跑野外得出的感悟，也是对大自然的高度凝练”，方精云对侯学煜的这个主张非常认同，他说，在国外，生态学也被叫做野外生物学，因为不到大自然中去就得不到生态本质的东西。

和侯学煜共处并接受他教诲的学生很多，他也被许多人所不理解。但是在今天看来，他的工作和为人，以及他所倡导的理念——亲临实践、勤奋工作、为国为民、坦诚正直、不计较个人得失……的确是值得永远记住的。

当今的科学发展观更体现了先生的科学事业。

(吴锤结 供稿)

### 中世纪最伟大的数学家之一——秦九韶

【引言】他是那个时代的数学奇才、智多星，一位文武双全、善学好玩的时代叛逆，荡拓不羁、自然任性的性情中人；若他生活在现代社会，他的行为品性就很正常了，也就是说他是宋代的现代人，他使我联想到了德国的莱布尼兹。他就是宋朝普州（今四川安岳，祖籍鲁郡）人——秦九韶（1208? —1268?），字道古（他的字就似乎暗示着其毕生的志趣“求道问古”），少聪敏勤学，18岁返乡举义兵抗元，为其首领（可见其血性）。宋绍定四年

（1231），秦九韶考中进士，先后担任县尉、通判、参议官、州守、同农、寺丞等职（也就是大学毕业后就职业不稳定，恰使他多方面地接触现实社会，不断增长阅历和才能）。曾先后在湖北、安徽、江苏、浙江等地做官（与衰世普遍存在的腐败庸俗、不思进取的官场习气难以同谋），然蒙元铁蹄下苟且偷安的南宋江河日下，他怎能与当时政坛搞好和谐关系哩？作为一位想作为的爱国者而言，秦不得不深深卷入了南宋统治集团的内部斗争，在投降派贾似道与吴潜的斗争中，他属于抗战派吴潜的营垒，引起了贾似道、刘克庄、周密辈的嫉恨，被吴潜冤案株连，遭到诋毁，贬逐；而刘克庄、周密等奸妄小人政客的诽谤文字又流传到后世，后人死读书不察，而铸成了千古奇冤。这与岳飞与秦桧的关系一样。连当时的政敌周密也不得不承认他“性极机巧，星象、音律、算术，以至营造等事，无不精究”，“游戏、毬、

马、弓、剑，莫不能知”。岳飞的冤屈暗示着北宋的战略懦弱，秦九韶的冤屈暗示着南宋的最终灭亡。

据记载，秦九韶“少长，英悟绝出，日诵千余言，过目不再览，乡里称为神童。年十五，著韩愈论，抑扬顿挫，有作者风”。早年曾随父去杭州，“访习于太史，又尝从隐君子受数学”，“不闲于艺”（可见学习勤奋）；且深受叶适的道家哲学影响（“物之所在，道则在焉”）；还向著名词人李刘学习骈骊诗词，这为他一生的志趣打下了重要基础。在战乱中尝尽艰险，历尽忧患，辗转十年，心气消磨，遂“信知夫物莫不有数也”。1244年因母亡故回家守孝，同时潜心数学研究，于1247年9月著成《数术大略》九卷（明代后，学者将其改名为《数书九章》，似乎要与汉代的《九章算术》的地位媲美）。在1261年左右，秦九韶被贬至梅州（今广东梅县），不久死于任所。

《数书九章》共列算题81问，分为9类，每类9个问题，主要内容有(1)大衍类：一次同余式组解法。(2)天时类：历法计算、降水量。(3)田域类：土地面积。(4)测望类：勾股、重差。(5)赋役类：均输、税收。(6)钱谷类：粮谷转运、仓窖容积。(7)营建类：建筑、施工。(8)军族类：营盘布置、军需供应。(9)市物类：交易、利息。从内容上看，该书反映了秦九韶职业经历丰富，涉及天文、农业、税收、运输、营建、军事、经济等多领域的工作。

《数书九章》是对《九章算术》的继承和发展，概括了宋元时期中国传统数学的主要成就，其中最重要的数学创新成果是现代数论中的“大衍总数术”（剩余定理）与“正负开方术”（高次方程数值解法）、“三斜求积术”（三角形面积公式）等，这部宋代算经在中世纪世界数学史上占有突出的地位。秦九韶的成就也代表了中世纪世界数学发展的主流与最高水平，在世界数学史上占有崇高的地位。

秦九韶在《数书九章·序》中表达了他的数学哲学观。该序分为两部分，前为典雅文言纵论数学史，后乃诗经体四言分别概括九章，极富文采，奥义隽永。我们要理解《数书九章》及其数学哲学意义，不可不认真研读秦九韶写的原序。只有认真研读了《数书九章·序》，才能从整体上把握秦九韶的数学观及其方法论。至今国内教学从中学到大学太过于偏重应试，而忽略数学哲学观的领悟和传授，这浪费了多少人才和教育经费！因此，笔者建议《数书九章·序》应作为中学语文课教学的必选名著。兹贴原文如下：

周教六艺，数实成之。学士大夫，所从来尚矣。其用本太虚生一，而周流无穷，大则可以通神明，顺性命；小则可以经世务，类万物，詎容以浅近窥哉？若昔推策以迎日，定律而知气。髀矩浚川，土圭度晷。天地之大，圉焉而不能外，况其间总总者乎？爰自河图、洛书，罔发不奥，八卦、九畴，错综精微；极而至于大衍、皇极之用。而人事之变无不该，鬼神之情莫能隐矣。圣人神之，言而遗其粗；常人昧之，由而莫之觉。要其归，则数与道非二本也。汉去古未远，有张苍、许商、乘马延年、耿寿昌、郑〔元〕、张衡、刘洪之伦，或明天道，而法传于后；或计功策，而效验于时。后世学者自高，鄙不之讲，此学殆绝，惟治历畴人，能为乘除，而弗通于开方衍变。若官府会事，则府史一二系之。算家位置，素所不识，上之人亦委而听焉。持算者惟若人，则鄙之也宜矣。呜呼！乐有制氏，仅记铿锵，而谓与天地同和者止于是，可乎？今数术之书，尚三十余家。天象历度，谓之缀术；太乙、壬、甲，谓之三式，皆曰内算，言其秘也。九章所载，即周官九数，系于方圆者为蚩术，皆曰外算，对内而言也。其用相通，不可歧二。独大衍法不载九章，未有能推之者，历家演法颇用之，以为方程者误也。且天下之事多矣，古之人先事而计，计定而行。仰观俯察，人谋鬼谋，无



所不用其谨，是以不愆于成，载籍章章可覆也。后世兴事造始，鲜能考度，浸浸乎天纪人事肴爻缺矣。可不求其故哉？九韶愚陋，不闲于艺。然早岁侍亲中都，因得访习于太史，又尝从隐君子受数学。际时狄患，历岁遥塞，不自意全于矢石间。尝险罹忧，荏苒十祀，心槁气落，信知夫物莫不有数也。乃肆意其间，旁諏方能，探索杳渺，粗若有得焉。所谓通神明，顺性命，固肤末于见；若其小者，窃尝设为问答，以拟于用。积多而惜其弃，因取八十一题，厘为九类，立术具草，间以图发之。恐或可备博学多识君子之余观，曲艺可遂也。原进之于道，倘曰，艺成而下，是惟畴人府史流也，乌足尽天下之用，亦无瞽焉。

时淳佑七年九月鲁郡秦九韶叙。且系之曰：

一

昆仑磅礴，道本虚一。  
圣有大衍，微寓于易。  
奇余取策，群数皆捐。  
衍而究之，探隐知原。  
数术之传，以实为体。  
其书九章，惟兹弗纪。  
历家虽用，用而不知。  
小试经世，姑推所为。  
述大衍第一。

二

七精四穹，人事之纪。  
追缀而求，宵星昼晷。  
历久则疏，性智能革。  
不寻天道，模袭何益。  
三农务穡，厥施自天。  
以滋以生，雨膏雪零。  
司牧闵焉，尺寸验之。  
积以器移，忧喜皆非。  
述天时第二。

三

魁隗粒民，甄度四海。  
苍姬井之，仁政攸在。  
代远庶蕃，垦菑日广。  
步度庀赋，版图是掌。  
方圆异状，斜窳殊形。  
蚩术精微，孰究厥真。  
差之毫厘，谬乃千百。  
公私共弊，盖谨其籍。  
述田域第三。

四

莫高匪山，莫浚匪川。  
神禹奠之，积矩攸传。  
智创巧述，重差夕桀。  
求之既详，揆之罔越。  
崇深广远，度则靡容。  
形格势禁，寇垒仇墉。  
欲知其数，先望以表。  
因差施术，坐悉微渺。  
述测望第四。

五

邦国之赋，以待百事。  
田亥田经入，取之有度。  
未免力役，先商厥功。  
以衰以率，劳逸乃同。  
汉犹近古，税租以算。  
调均钱谷，河菑之扞。  
惟仁隐民，犹已溺饥。  
赋役不均，宁得勿思。  
述赋役第五。

六

物等敛赋，式时府庾。  
粒粟寸丝，褐夫红女。  
商征边余，后世多端。  
吏缘为欺，上下俱殫。  
我闻理财，如智治水。  
澄源浚流，维其深矣。  
彼昧弗察，惨急烦刑。  
去理益远，吁嗟不仁。  
述钱谷第六。

七

斯城斯池，乃栋乃宇。  
宅生寄命，以保以聚。  
鸿功雉制，竹个木章。  
匪究匪度，财蠹力伤。  
围蔡而栽，如子西素。  
匠计灵台，俾汉文惧。  
惟武图功，惟俭昭德。  
有国有家，兹焉取则。

述营建第七。

八

天生五材，兵去未可。  
不教而战，维上之过。  
堂堂之阵，鹅鹳为行。  
营应规矩，其将莫当。  
师中之吉，惟智仁勇。  
夜算军书，先计攸重。  
我闻在昔，轻则寡谋。  
殄民以幸，亦孔之忧。  
述军旅第八。

九

日中而市，万民所资。  
贾贸滞鬻，利析锱铢。  
滞财役贫，封君低首。  
逐末兼并，非国之厚。  
述市易第九。

秦九韶在《数书九章\*序》中精炼地表达了他的数学观、方法论。他认为数学“本太虚生一，而周流无穷，大则可以通神明，顺性命；小则可以经世务，类万物”，主张学以致用（“经实务，类万物”、“设为问答，以拟于用”、“数数之传，以实为体”）。在该序中，秦九韶将占卜术中的“太乙、六壬、遁甲”，统称为“内算”（它们的算法是保密的，内传而不外传），将《九章算术》所载的内容（方田、粟米、衰分、少广、商功、均输、盈不足、方程、勾股），以及有关测量方位、地形之高、深、远、近等“直术”，统称为“外算”（它们的算法是公开的）。他所谓的内算有点类似纯数学，外算类似应用数学，且认为“外算”与“内算”是彼此相通的。

更重要的是，秦九韶在中国哲学史首次提出**数道合一论**（“数与道非二本”），这个重要而精炼的论断具有天才的洞察力，即使放到现代数学物理、自然哲学领域，仍是玄奥而回味无穷的。周朝的开创者、《易经》的作者周文王有“大哉言数”的感叹，春秋时老子在《道德经》中有“道生一，一而再，再而三，三生万物”的宇宙演化观，古希腊毕达哥拉斯有“万物皆数”的哲学理念，而认识到“数”与“道”这两大抽象范畴的统一性，在世界上最早是由秦九韶提出的。“数道合一论”可作为最高的哲学原理来阐释，它意味着什么？由此推出以下结论：（1）道是自然规律的定性涵括，而数是宇宙万物的定量抽象，皆为太一的两面，即哲学与数学是可统一的；（2）道变则数变，数演则道进，即可预测推算，物理变化是可精确掌握的；（3）道是数之道，数是道之数，数是道的量化形式，道是数的演化过程；（4）数道不二，道法自然，故数法自然。如果后世历朝学者能真正领悟秦九韶的“数道不二论”，那么中国宋代以后的科技发展可能走上另一条更符合逻辑的途径，而不是走入死胡同，只剩下清点古董文物、瓶瓶罐罐了。

正因如此，秦九韶与李冶、杨辉、朱世杰并称为**宋元数学四大家**。秦九韶的数学成就代

表着古代中国数学经历了两汉时期、魏晋南北朝时期之后，中国传统数学体系以自身的逻辑迈向另一个高峰，秦九韶是继张衡、祖冲之等伟大学者之后、深受中国道家文化滋养的又一个科学典范。



然而，20世纪下半叶国内学术界多以为秦九韶“成就极大，人品极坏”。如果不深入历史环境中去具体分析，道听途说、捕风捉影，错将当时的政敌、政匪、官氓、嫉妒的刀笔吏的谣言、诽谤当真，那就是很可悲的死读书了。像秦九韶这样有志气有抱负的、博学多才多能的数学家，稍有思维能力的历史读者都会有自有识别判断能力。鉴于，中国历来独尊儒术（及其儒法杂糅的权术、诡计），轻视数理，远离自然，流毒太深，以至于现代中国社会风气浑浊，金本位、官本位思想仍居主导地位，辫子戏、宫廷戏、神魔戏充斥影视，猩红的资本洪流卷带着一切奔向异化的未来，官僚玩权作秀，庸众随波逐流，由教育体制、社会风气、传统陋习等一起构成的当代文化氛围，偏对奇才、天才、通才存在压抑机制，贪权、嫉妒、伪善是我们社会的致命伤，而有识之士却向往着另处寻求更好的人文和教育环境。秦九韶在《数书九章\*序》中悲叹道：“算家位置，素所不识，上之人亦委而听焉。持算者惟若人，则鄙之也宜矣。呜呼！乐有制氏，仅记铿锵，而谓与天地同和者止于是，可乎？”表达了他对当世统治阶级不重视数学的不满！

历史自有公论，有时离得愈远，看得越清，现在人们开始研究他、纪念他了。中国科学院自然科学史研究所研究员郭书春认为：余嘉锡、钱宝琮等学者评价秦九韶主要依据刘克庄、周密对秦九韶的指控，而没有将这些指控放到南宋末年南宋统治集团与蒙古贵族的民族斗争、南宋统治集团中主战主和两派斗争十分激烈、南宋末年政治腐败吏制黑暗的社会背景下考察。实际上，刘、周追随投降派贾似道，秦九韶支持抗战派吴潜，他们是政敌，而政敌的指控是不可信的。同时，数学史界对秦九韶《数书九章序》中的9段系文一直缺乏研究，而这9段



系文恰恰反映出秦九韶是一位具有实事求是的科学态度和创新精神，关心国计民生，主张施仁政，支持抗金、抗元战争的政治抱负，并将数学看成实现这些主张的有力工具的思想的学者。由此可见，作为学者，决不可轻下定论，否则误导读者、玷污圣贤，像余嘉锡、钱宝琮等人在这点上就是缺乏历史唯物主义和辩证法思维的。

安岳县委宣传部长杨国选从三台图书馆找到了明朝嘉靖 29 年编著的《郫县志》，在卷八查到“绍定二年十月，秦九韶擢县尉”的重要资料。他还考察了秦九韶与魏了翁及鹤山书院的关系。华东师范大学教授周瀚光论述了秦九韶科学精神的现代品格，认为主要表现在“坚持不懈的求道精神，反对模袭的创新精神，实事求是的治学精神”等三个方面。湖州师范学院教授韩祥临介绍了他对秦九韶在湖州的遗迹的考证，秦九韶的居住地苕水畔曾上当在今之湖州西苕溪杭长桥附近。秦九韶《数书九章》卷八“表望浮图”，无论是塔的形状还是其各部分的尺寸，与湖州城南道场山上北宋元丰年间建造的多宝塔一致，可初步断定多宝塔是“表望浮图”的原型。

为纪念这位伟大的数学家，人们修建了秦九韶纪念馆（1998 年 9 月正式开工建馆，2000 年 12 月竣工落成），中科院院长路甬祥亲自题词，四川师范大学确定秦九韶纪念馆为“秦九韶数学史教育研究基地”。秦九韶纪念馆座落在安岳县城南郊 1 公里的云居山腰，紧邻旅游景点圆觉洞。占地面积 6561 平方米，建筑面积 1538 平方米，为仿宋古建筑，整个建筑典雅别致。秦九韶纪念馆的正殿，正中的汉白玉雕像就是秦九韶。左右分别立有一匾，右匾记载了秦九韶的生平，左匾是秦九韶籍贯考证者邵其昌同志撰写的题记。

2000 年 12 月 1—4 日，在秦九韶纪念馆举行了落成典礼暨秦九韶《数书九章》学术研讨会。中科院院士、北京天文台名誉台长、原北京天文台台长王绶王官、中科院院士、四川大学校长刘应明、内蒙古大学教授李迪、中国数学学术研究会副理事长郭书春、中国科技馆馆长王渝生、美国博士 Johnson、中国科学史学会副理事长陈久金、陕西天文台研究员刘次沅、四川师大原副校长杜心华、四川省社会科学院研究员查有梁等专家、教授、学者和资阳市、内江市、安岳县领导出席了会议。中国科学技术馆、中国数学史学会、中国科学技术史学会、中国科学院数学研究所、中国科学院自然科学史研究所赠送了匾牌。



### 历史评价：

清代著名数学家陆心源（1834—1894）称赞说：“秦九韶能于举世不谈算法之时，讲求绝学，不可谓非豪杰之士。”

德国著名数学史家M. 康托尔(Cantor, 1829-1920)高度评价了大衍求一术，他称赞发现这一算法的中国数学家是“最幸运的天才”。

美国著名科学史家萨顿(G.Sarton, 1884—1956)说过，秦九韶是“他那个民族，他那个时代，并且确实也是所有时代最伟大的数学家之一”。

我国数学史家梁宗巨评价道：“秦九韶的《数书九章》（1247年）是一部划时代的巨著，内容丰富，精湛绝伦。特别是大衍求一术（不定方程的中国独特解法）及高次代数方程的数值解法，在世界数学史上占有崇高的地位。”

华东师范大学教授周瀚光评述秦九韶：“坚持不懈的求道精神，反对模袭的创新精神，实事求是的治学精神”。

### 秦九韶生平

秦九韶（1208—1268），字道古，四川普州（今安岳）人，嘉定元年（1208）春诞生在普州（1）、（2），绍定二年（1229）十月，秦九韶擢郫县县尉（3）、（4），绍定四年（1231）八月，秦九韶参与魏了翁平抑泸州蛮夷，葺其城楼榭雉堞（5），绍定五年（1232）八月乙丑进士（6）、（7），绍定六年，秦九韶在魏了翁带领吴潜等督视潼川府路、成都府路时认识吴潜，魏了翁和吴潜同秦九韶去拜望病中的许奕（8）、（9）。端平三年（1236）一月，秦九韶擢升湖北蕲州（今湖北蕲春县）通判（10）、（11），嘉熙元年（1237）年秋，秦九韶知和州（今安徽和县）（12）、（13）。嘉熙二年（1238），秦九韶

回临安丁父忧（14），秦九韶在杭州丁父忧期中，发现西溪两岸的群众过河很不方便，在西溪上设计修建一座桥，名“西溪桥”，数学家朱世杰为纪念秦九韶，将桥命名为“道古桥”（15）、（16）。嘉熙三年（1239），秦九韶在杭州处理完父亲的后事之后，便和母亲、妻子回到湖州西门外父亲早年备置的宅第，继续丁父忧（17）。秦九韶在湖州丁父忧期中，与知庆元府（浙江宁波）吴潜交尤稔（18），着手改建父亲备置的住宅（19）。淳祐三年六月，吴潜回湖州丁母忧，秦九韶与被夺官的吴潜交往更是密切（20）。淳祐四年（1244），秦九韶以通直郎出任建康（南京）府通判，十一月，秦九韶丁母忧，解官离任，（21）回湖州为近八旬的母亲守灵，将潜心研究、用于实践中的数学成果，著书《数学大略》。此时，吴潜也在湖州丁母忧，两人交往甚犹。淳祐八年（1248），《数学大略》得荐于朝（22）、（23）。淳祐九年（1249），目录学家陈振孙，在编书目时向秦九韶请教（24）、（25），淳祐十年年（1250），秦九韶卸任建康通判，出任苏州州守。宝祐二年（1254），九韶出任江宁（江苏南京）府知府、沿江制置司参议官，管理江南十府粮道（26），宝祐四年去职。宝祐六年（1258），秦九韶由贾似道荐于李曾伯为琼州守，凡数月去之（27）。开庆元年（1259）十月，吴潜第二次入相，秦九韶有江东（江苏南京）议幕之余。又除司农丞前去平江（府治在今苏州市）措置米餉，俱以事罢（28）。景定元年（1260），秦九韶知临江军（江西清江县西临江镇，南宋为临江军，辖清江、新喻、等县）（29）。景定二年（1261）六月，秦九韶广东梅州知军州事。咸淳四年（1268）二月（30），秦九韶在梅州治政近六年左右，得知朝廷为吴潜追复爵禄，了却心中惦念的沉冤，在梅州辞世，时年六十一岁。

### 秦九韶主要数学成就

#### 1、秦九韶的《数书九章》是一部划时代的巨著

秦九韶潜心研究数学多年，在湖州守孝三年，所写成的世界数学名著《数学九章》，《癸辛杂识续集》称作《数学大略》，《永乐大典》称作《数学九章》。全书九章十八卷，九章九类：“大衍类”、“天时类”、“田域类”、“测望类”、“赋役类”、“钱谷类”、“营造类”、“军旅类”、“市物类”，每类9题（9问）共计81题（81问），该书内容丰富至极，上至天文、星象、历律、测候，下至河道、水利、建筑、运输，各种几何图形和体积，钱谷、赋役、市场、牙厘的计算和互易。许多计算方法和经验常数直到现在仍有很高的参考价值和实践意义，被誉为“算中宝典”。该书著述方式，大多由“问曰”、“答曰”、“术曰”、“草曰”四部分组成：“问曰”，是从实际生活中提出问题；“答曰”，给出答案；“术曰”，阐述解题原理与步骤；“草曰”，给出详细的解题过程。此书已为国内外科学史界公认的一部世界数学名著。此书不仅代表着当时中国数学的先进水平，也标志着中世纪世界数学的最高水平。我国数学史家梁宗巨评价道：“秦九韶的《数书九章》（1247年）是一部划时代的巨著，内容丰富，精湛绝伦。特别是大衍求一术（不定方程的中国独特解法）及高次代数方程的数值解法，在世界数学史上占有崇高的地位。那时欧洲漫长的黑夜犹未结束，中国人的创造却像旭日一般在东方发出万丈光芒。”

#### 2、秦九韶的“大衍求一术”，领先高斯554年，被康托尔称为“最幸运的天才”

秦九韶所发明的“大衍求一术”，即现代数论中一次同余式组解法，是中世纪世界数学的最高成就，比西方1801年著名数学家高斯（Gauss，1777—1855年）建立的同余理论早554年，被西方称为“中国剩余定理”。秦九韶不仅为中国赢得无上荣誉，也为世界数学作

出了杰出贡献。

### 3、秦九韶的任意次方程的数值解领先霍纳 572 年

秦九韶在《数书九章》中除“大衍求一术”外，还创拟了正负开方术，即任意高次方程的数值解法，也是中世纪世界数学的最高成就，秦九韶所发明的此项成果比 1819 年英国人霍纳 (W·G·Horner, 1786—1837 年) 的同样解法早 572 年。秦九韶的正负方术，列算式时，提出“商常为正，实常为负，从常为正，益常为负”的原则，纯用代数加法，给出统一的运算规律，并且扩充到任何高次方程中去。

此外，秦九韶还改进了一次方程组的解法，用互乘对减法消元，与现今的加减消元法完全一致；同时秦九韶又给出了筹算的草式，可使它扩充到一般线性方程中的解法。在欧洲最早是 1559 年布丢 (Buteo, 约 1490—1570 年，法国) 给出的，他开始用不很完整的加减消元法解一次方程组，比秦九韶晚了 312 年，且理论上的不完整也逊于秦九韶。

秦九韶还创用了“三斜求积术”等，给出了已知三角形三边求三角形面积公式，与海伦 (Heron, 公元 50 年前后) 公式完全一致。秦九韶还给出一些经验常数，如筑土问题中的“坚三穿四壤五，粟率五十，墙法半之”等，即使对现在仍有现实意义。秦九韶还在十八卷 77 问“推计互易”中给出了配分比例和连锁比例的混合命题的巧妙且一般的运算方法，至今仍有意义。

### 大衍求一术

中国古代求解一类大衍问题的方法。大衍问题源于《孙子算经》中的“物不知数”问题：“今有物，不知其数，三三数之剩二，五五数之剩三，七七数之剩二，问物几何？”这是属于现代数论中求解一次同余式方程组问题。宋代数学家秦九韶在《数书九章》(1247 年成书) 中对此类问题的解法作了系统的论述，并称之为大衍求一术。德国数学家 C.F. 高斯是在 1801 年才建立起同余理论的，大衍求一术反映了中国古代数学的高度成就。

### 中国剩余定理

#### 中国剩余定理

民间传说着一则故事——“韩信点兵”。

秦朝末年，楚汉相争。一次，韩信将 1500 名将士与楚王大将李锋交战。苦战一场，楚军不敌，败退回营，汉军也死伤四五百人，于是韩信整顿兵马也返回大本营。当行至一山坡，忽有后军来报，说有楚军骑兵追来。只见远方尘土飞扬，杀声震天。汉军本来已十分疲惫，这时队伍大哗。韩信兵马到坡顶，见来敌不足五百骑，便急速点兵迎敌。他命令士兵 3 人一排，结果多出 2 名；接着命令士兵 5 人一排，结果多出 3 名；他又命令士兵 7 人一排，结果又多出 2 名。韩信马上向将士们宣布：我军有 1073 名勇士，敌人不足五百，我们居高临下，以众击寡，一定能打败敌人。汉军本来就信服自己的统帅，这一来更相信韩信是“神仙下凡”、“神机妙算”。于是士气大振。一时间旌旗摇动，鼓声喧天，汉军步步进逼，楚军乱作一团。交战不久，楚军大败而逃。

首先我们先求 3、5、7 的最小公倍数 105 (注：因为 3、5、7 为两两互质的整数，故其最小公倍数为这些数的积)，乘以 10，然后再加 23，得 1073 (人)。

在一千多年前的《孙子算经》中，有这样一道算术题：

“今有物不知其数，三三数之剩二，五五数之剩三，七七数之剩二，问物几何？”按照今天的话来说：一个数除以 3 余 2，除以 5 余 3，除以 7 余 2，求这个数。

这样的问题，也有人称为“韩信点兵”。它形成了一类问题，也就是初等数论中解同余



式.这类问题的有解条件和解的方法被称为“中国剩余定理”，这是由中国人首先提出的.

① 有一个数，除以3余2，除以4余1，问这个数除以12余几？

解：除以3余2的数有：

2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23...

它们除以12的余数是：

2, 5, 8, 11, 2, 5, 8, 11, ...

除以4余1的数有：

1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, ...

它们除以12的余数是：

1, 5, 9, 1, 5, 9, ...

一个数除以12的余数是唯一的.上面两行余数中，只有5是共同的，因此这个数除以12的余数是5.

如果我们把①的问题改变一下，不求被12除的余数，而是求这个数.很明显，满足条件的数是很多的，它是 $5+12\times$ 整数，

整数可以取0, 1, 2, ..., 无穷无尽.事实上，我们首先找出5后，注意到12是3与4的最小公倍数，再加上12的整数倍，就都是满足条件的数.这样就是把“除以3余2，除以4余1”两个条件合并成“除以12余5”一个条件.《孙子算经》提出的问题有三个条件，我们可以先把两个条件合并成一个.然后再与第三个条件合并，就可找到答案.

②一个数除以3余2，除以5余3，除以7余2，求符合条件的最小数.

解：先列出除以3余2的数：

2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, ...

再列出除以5余3的数：

3, 8, 13, 18, 23, 28, ...

这两列数中，首先出现的公共数是8.3与5的最小公倍数是15.两个条件合并成一个就是 $8+15\times$ 整数，列出这一串数是8, 23, 38, ..., 再列出除以7余2的数 2, 9, 16, 23, 30, ...

就得出符合题目条件的最小数是23.

事实上，我们已把题目中三个条件合并成一个：被105除余23.

那么韩信点的兵在1000-1500之间，应该是 $105\times 10+23=1073$ 人

中国有一本数学古书「孙子算经」也有类似的问题：「今有物，不知其数，三三数之，剩二，五五数之，剩三，七七数之，剩二，问物几何？」

答曰：「二十三」

术曰：「三三数之剩二，置一百四十，五五数之剩三，置六十三，七七数之剩二，置三十，并之，得二百三十三，以二百一十减之，即得。凡三三数之剩一，则置七十，五五数之剩一，则置二十一，七七数之剩一，则置十五，即得。」

孙子算经的作者及确实著作年代均不可考，不过根据考证，著作年代不会在晋朝之后，以这个考证来说上面这种问题的解法，中国人发现得比西方早，所以这个问题的推广及其解法，被称为中国剩余定理。中国剩余定理 (Chinese Remainder Theorem) 在近代抽象代数学中占有一席非常重要的地位。

秦九韶算法

把一个  $n$  次多项式  $f(x)=a[n]x^n+a[n-1]x^{(n-1)}+\dots+a[1]x+a[0]$  改写成如下形式:

$$\begin{aligned} f(x) &= a[n]x^n + a[n-1]x^{(n-1)} + \dots + a[1]x + a[0] \\ &= (a[n]x^{(n-1)} + a[n-1]x^{(n-2)} + \dots + a[1])x + a[0] \\ &= ((a[n]x^{(n-2)} + a[n-1]x^{(n-3)} + \dots + a[2])x + a[1])x + a[0] \\ &= \dots \\ &= (\dots((a[n]x + a[n-1])x + a[n-2])x + \dots + a[1])x + a[0]. \end{aligned}$$

求多项式的值时，首先计算最内层括号内一次多项式的值，即

$$\begin{aligned} v[1] &= a[n]x + a[n-1] && \text{然后由内向外逐层计算一次多项式的值，即} \\ v[2] &= v[1]x + a[n-2] && v[3] = v[2]x + a[n-3] \\ \dots & && v[n] = v[n-1]x + a[0] \end{aligned}$$

这样，求  $n$  次多项式  $f(x)$  的值就转化为求  $n$  个一次多项式的值（注：中括号里的数表示下标）上述方法称为秦九韶法。到今天，这种算法仍是多项式求值比较先进的算法。

## 《秦九韶简评》

### 秦九韶的少年时代

#### 一、秦九韶出生在南宋朝廷的一个宦官家庭

秦九韶出生在南宋的一个宦官家庭，父秦季樵，字宏父，普州人，绍熙四年（1193），与乔行简、崔与之、陈亮等同年登进士第。庆元三年（1197）丁乙，秦季樵接替宇文子震出知潼川府，嘉泰四年（1204）癸亥，秦季樵回普州丁父忧，杨辅接替秦季樵知潼川府（31），开禧三年（1207）仲冬，秦季樵丁父忧除，奉诏回朝廷，任秘书省秘阁（32）。嘉定五年（1212）六月，秦季樵接替刘光祖知巴州，很有可能，秦季樵此时才将母亲、妻子和秦九韶接到巴州团聚。嘉定十二年三月乙亥，兴元军士权兴等作乱，秦季樵守巴州失陷，他才和母亲、妻子、秦九韶回到临安。嘉定十五年后，擢升工部郎中、秘书少监兼国史院编修官、实录检讨官、直显谟阁，宝庆元年六月，以直显谟阁知潼川府，绍定二年五月（1229），秦季樵以显谟阁奉祠临安府，许奕除宝谟阁直学士知潼川府（33）。嘉熙二年（1238），秦季樵在临安辞世。

#### 二、九韶“早岁侍亲中都，因得访习于太史”的学习生活

秦季樵回朝廷相继做了工部郎中和秘书少监，给秦九韶提供了良好的学习环境。秦九韶充分利用父亲掌管天下城郭、宫室、舟车、器械、符印、钱币、山泽、苑囿、河渠之政、营造工程、皇家古今经籍图书、国史实录、天文历数之事等有利条件和机会，集中精力，向“太史局的吴泽、靳大声、杨忠辅、刘孝荣等有学识的太史、官吏、学者学习，使之成为博学多能的青年学者。”秦季樵三位同庚（同生于淳熙五年，即1178年）、同年登进士甲科的挚友许奕、魏了翁、真德秀，既是南宋敢于直面朝廷腐败，敢于抨击史弥远、贾似道等奸臣，主战抗击外来入侵的忠臣，又学识渊博，秦季樵比许奕、真德秀、魏了翁早六年入士及第，论年龄为长。他们四人同时立朝，政治倾向相同，都忠臣良相，有着特殊的四方关系，还是秦九韶的长者，秦季樵必然会恭请挚友为子师，督促秦九韶虚心向他们学习渊博精深的

知识，三位长者对秦九韶的关心、呵护自然是不言而喻，且魏了翁，“少长，英悟绝出，日诵千余言，过目不再览，乡里称为神童。年十五，著韩愈论，抑扬顿挫，有作者风”

(34)。秦九韶年少“不闲於艺，因得访于太史，又尝从隐君子受数学”、“性极机巧，星象、音律、算术以至营造等事，无不精究” (35)，两人少时天赋、性格极其相似，魏了翁必然更是喜欢和器重秦九韶，做他的良师益友。聪慧好学的秦九韶，不仅潜心向真德秀、魏了翁、许奕学习诗词、天文、祭祀、历法等知识，十分崇敬他们的刚直不阿的道德情操，学习他们对国事的忠悃，对奸臣的愤激 (36)。

秦九韶虚心向叶适学习哲学、文学、政论，尤其是叶适“强调‘道’存在于事物本身之中，‘物之所在，道则在焉’。提倡对事实作实际考察：‘夫与折衷天下之义理，必尽考详天下之事物而后不谬’”等思想对秦九韶影响很深 (37)。数年后，秦九韶“数数之传，以实为体” (38) 的论断经典，应该说是受叶适“夫与折衷天下之义理，必尽考详天下之事物而后不谬”思想的极大影响。或许就是叶适“‘道’存在于事物本身之中，‘物之所在，道则在焉’”这一哲学思想在数学上的演进。同时，秦九韶还虚心向杨简学习诗词、历法和哲学思想，尤其是“心即是道，宇宙的变化即人心的变化过程，以明心为修养之本”等哲学思想体悟很深。秦九韶还拜李梅亭为师，学习骈俪、诗词、游戏、毬马、弓箭 (39)、(40)，后来李刘与秦九韶成为朋友，经常有来往 (41)。

秦九韶的数学启蒙之师是隐君子陈元靓。绍定三年之前，陈元靓已经有癡君子之称，他和朱鉴等一起在临安的机会最多，他看的书极多，尤其是新书，对数学很有研究，到过文化发达的城市，居处距临安不远，去临安不是很困难，秦九韶拜师向他学习数学就是情理之中的事情，“朱熹、陈元靓都是道家，或者说对秦九韶有影响，秦认为‘数与道非二本’的‘道’可能是通过癡君子陈元靓学来的 (42)。应该说：秦九韶随父亲在临安期间的数年间，已经把全部精力用在学习上。他正是这样通过向多方面的人学习，才逐渐成为一名学识广博的青年学者。

### 秦九韶的数学成就

宋理宗淳祐四年 (1244 年)，十一月，秦九韶解官建康通判，回湖州丁母忧，一边为母亲守灵，一边把自己几十年勤奋学习、苦心钻研、实践、总结的数学成就结晶，精选出来的较有代表性的 81 个问题，分为 9 类，每类 9 题，编辑成 18 卷，淳祐七年，世界最高水平的数学名著《数书九章》成书。秦九韶在数学上的主要成就是系统地总结和发展了高次方程数值解法和一次同余组解法，提出了相当完备的“正负开方术”和“大衍求一术”，达到了当时世界数学的最高水平。

秦九韶在前人工作的基础上，提出一套完整的利用随乘随加逐步求出高次方程正根的程序，亦称“正负开方术”，现称秦九韶法。这也是“增乘开方法”的主要特点。有人说，计算机发明以后，解方程变得有趣了。确实是这样，秦九韶的高次方程数值解法，可以毫无困难地转化为计算机程序。在《数书九章》中，秦九韶列举了 20 多个解方程问题，次数最高达 10 次。除一般方法外，还讨论了“投胎”、“换骨”、“玲珑”、“同体连枝”等特殊情形，并将其广泛应用于面积、体积、测量等方面的实际问题。在西方，关于高次方程数值解法的探讨，经历了漫长的历史过程，直到 1840 年，意大利数学家 P. 鲁菲尼

(Ruffini, 1765-1822)才创立了一种逐次近似法解决数字高次方程无理数根的近似值问题,而1819年英国数学家W. G. 霍纳(Horner, 1786—1837)在英国皇家学会发表的论文“用连续逼近法解任何次数字方程的新方法”中,才提出与增乘开方法演算步骤相同的算法,后被称为“霍纳法”。秦九韶的成就要比鲁菲尼和霍纳早五六百年。

秦九韶对于一次同余组解法的理论概括,是他在数学史上的另一杰出贡献。中算家对于一次同余式问题解法的研究是适应天文学家推算上元积年的需要而产生的。最早见于记载的一次同余问题是《孙子算经》中的“物不知数问题”(亦称“孙子问题”):“今有物不知其数,三三数之剩二,五五数之剩三,七七数之剩二,问物几有何?”这相当于求解一次同余组:

秦九韶的大衍求一术与他的高次方程数值解法一样,简洁、明确、带有很强的机械性,其程序亦可毫无困难地转化为算法语言,用计算机来实现。在《数书九章》中,秦九韶通过大量例题,如“古历会积”、“治历演纪”、“积尺寻源”、“推计土功”、“程行计地”等等,展示了大衍求一术在解决历法、工程、赋役和军旅等实际问题中的广泛应用。由于在许多问题中,模数 $A_i$ 并非两两互素,而中国传统数学没有素数概念,所以将模数化为两两互素是相当困难的问题。秦九韶所设计的将模数比为两两互素的算法,尽管还不完善,但仍比较成功地解决了这一难题,有人称之为“没有素数的素数论”。综观他在求解一次同余组问题的各项成就,正如中科院研究员李文林、袁向东所说:“所有这些系统的理论,周密的考虑,即使以今天的眼光看来也很不简单,充分显示了秦九韶高超的数学水平和计算技巧。”在西方,最早接触一次同余式的是意大利数学家L. 斐波那契(Fibonacci, 约1170-1250)。他在《算盘书》中给出了两个一次同余问题,但没有一般算法。直到18—19世纪,L. 欧拉(Euler, 1743)、G. F. 高斯(Gauss, 1801)才对一次同余组进行深入研究,重新获得与中国剩余定理相同的定理,并对模数两两互素的情形给出了严格证明。1852年,英国传教士、汉学家伟烈亚力(A. Wylie, 1815-1887)发表《中国数学科学札记》(Jottings on the science of Chinese arithmetic),其中谈到了大衍求一术。从1856年到1876年,德国人L. 马蒂生(Matthiessen, 1830-1906)等西方学者又多次指出大衍求一术原理与高斯方法的一致性,从而更加引起了欧洲学者的瞩目。德国著名数学史家M. 康托尔(Cantor, 1829-1920)高度评价了大衍求一术,他称赞发现这一算法的中国数学家是“最幸运的天才”。从此,中国古代数学的这一创造逐渐受到世界学者的瞩目,并在西方数学史著作中正式被称为“中国剩余定理”。《数书九章》中,除了前面提到的大衍求一术和正负开方术两项重要成就外,还记载了不少其他方面的成就。例如,他改进了线性方程组的解法,普遍应用互乘相消法代替传统的直除法,已同今天所用的方法完全一致;在开方中,他发展了刘徽开方不尽求微数的思想,最早使用十进小数来表示无理根的近似值;他对于《九章算术》和《海岛算经》的勾股测量术也多所阐发;他在几何方面的另一项杰出成果是“三斜求积术”,即已知三角形三边之长求其面积的公式。

《数书九章》的内容非常丰富,我们不仅可以找到数学和天文历法乃至雨雪量等方面的珍贵资料,而且还可以从中了解到南宋时期户口增长、耕地扩展、赋税、利贷、度量衡以及货币流通、海外贸易等等社会经济领域的真实情况。

### 秦九韶的哲学思想和数学思想



关于秦九韶的哲学思想和数学思想，显然与宋代儒学中的道学学派一致。他明确指出“**数与道非二本也**”，再加上数学实践的切身体会，使他对于数学的重要性产生了较为清楚的认识。秦九韶高度评价数学的作用，反对轻贱数学的世俗看法。他说，数学研究“**大则可以通神明，顺性命；小则可以经世务，类万物，讵容以浅近窥哉！**”秦九韶将数学的应用概括为大、小两个方面，实际上继承了中国传统数学思想关于数学的作用的论述。然而，秦九韶通过自己的数学研究实践，认识到“所谓通神明，顺性命，固肤末于见”，而将自己的才智专注于“**经世务，类万物**”的“小者”上，十分重视和注意搜求天文历法、生产、生活、商业贸易以及军事活动中的数学问题，“**设为问答，以拟于用**”，尽力满足社会实践的需要，并告诫人们要学好数学，精于计算，以避免由于计算错误而引起的“财蠹力伤”等等不良后果。古今中外，许多人为文做事，尤其是在“神明”、“性命”这类问题上，常常不懂装懂，自欺欺人。秦九韶与此相反，坦诚地承认自己对“大者”的体会十分肤浅。在中国古代大数学家中，只有秦九韶在对数学的作用的认识上如此坦率，反映了他具有不慕虚荣、实事求是，“知之为知之，不知为不知”的科学精神（43）。《数书九章序》还集中体现了秦九韶关心国计民生，体察民间疾苦，反对政府和豪强的横征暴敛，主张施仁政，秦九韶恪守传统道德的怨道，将自心比人心，认为下层受欺压、盘剥的民众需要仁政，就像自己溺水需要救援，自己饥饿需要吃东西一样紧迫。同时，秦九韶不甘寂寞，在国难当头与乱世之中，在政治腐败、黑暗之时，不去避世免祸，而是企图通过“嗜进谋身”，以自己的知识为社会服务，他主张抗金、抗蒙（44），站在董槐、魏了翁、乔行简、崔与之、吴潜等抗战派一边，为抗金、抗蒙战争效力。尤其是深深卷入了统治集团的内部斗争，在投降派贾似道与吴潜的斗争中，他属于抗战派吴潜的营垒，引起了贾似道、刘克庄、周密辈的嫉恨，被吴潜冤案株连，遭到诋毁，贬逐；刘克庄、周密的文字又流传到后世，人们不察，铸成了千古奇冤。现在是该将被颠倒的秦九韶的形象颠倒过来的时候了（45）。

总之，秦九韶是一位既重视理论又重视实践，既善于继承又勇于创新，既关心国计民生，体察民间疾苦，主张施仁政，又是支持和参与抗金、抗蒙战争的世界著名南宋数学家。他所提出的大衍求一术和正负开方术及其名著《数书九章》，是中国数学史、乃至世界数学史上光彩夺目的一页，对后世数学发展产生了广泛的影响。清代著名数学家陆心源（1834—1894）称赞说：“秦九韶能于举世不谈算法之时，讲求绝学，不可谓非豪杰之士。”德国著名数学史家M. 康托尔(Cantor, 1829-1920)高度评价了大衍求一术，他称赞发现这一算法的中国数学家是“最幸运的天才”。美国著名科学史家萨顿(G.Sarton, 1884—1956)说过，秦九韶是“他那个民族，他那个时代，并且确实也是所有时代最伟大的数学家之一”。

### 参考文献

(1) 乔行简词《贺秦秘阁季櫟得子》，《孔山文集·拾粹》（乔行简《孔山文集》已佚。[清]金华人将《全宋诗》、《全宋文》等所有收录和引用乔行简《孔山文集》的文萃，辑成乔行简《孔山文集·拾粹》，[清]光绪二十一年（1895年）

(2) 杨国选《秦九韶生卒约年新考》

(3) 杨国选 2004年湖州全国秦九韶学术研讨会大会学术报告论文《秦九韶在四川》；

(4) 明·嘉靖 29年（1550年）《鄞县志》卷八

(5) 绍定四年（1231）八月，进宝章阁待制、潼川路安抚使、知泸州。泸大藩，控制边面

二千里，而武备不修，城郭不治。了翁乃奏葺其城楼橹（橹：这里指船只渡口）雉堞（雉堞：zhi die：古代城墙上成齿状的矮墙），增置器械，教习牌手，申严军律，兴学校，蠲（juan免除）宿负，复社仓，创义塚），建养济院。居数月，百废俱举。弥远薨（1233），上亲庶政，进华文阁待制，赐金带，因其任。”《宋史》·三十七·传·儒林七·魏了翁

(6) 绍定五年（1232）八月乙丑，赐进士徐元杰……秦九韶等四百九十三人登科及第，出身有差。《宋史》卷四十一“理宗纪 797 页

(7) 《徐元杰传》、徐元杰《忠愍遗集》卷十八

(8) “右丞相郑清之和参知政事兼同知枢密院事乔行简，向宋理宗保荐魏了翁，擢端明殿学士、同签枢密院事督视京湖军马，帅参谋官吴潜、参议官赵善翰、马光祖，到南宋边陲利州路、潼川府路、成都府路督视。”（《宋史》卷二百一十四·宰辅五·5612 页）（《宋史》三十七·传·儒林七·魏了翁 12965 页）

(9) 魏了翁在督视潼川府路、成都府路时，和吴潜、秦九韶同去拜望病中的许奕，话边陲治理（《钦定四库全书》集部 112 别类魏了翁《鹤山集》卷九十一《哭许侍郎奕文》）

(10) 杨国选《秦九韶在蕲州》

(11) 南宋中书舍人刘克庄《后村先生大全集》卷八十一《缴秦九韶知临江军状》

(12) 杨国选《秦九韶生平年谱考》

(13) 南宋中书舍人刘克庄《后村先生大全集》卷八十一《缴秦九韶知临江军状》

(14) 杨国选《秦九韶生平年谱考》

(15) 《杭州市市志》“道古桥，杭大路西侧之西溪路上，长 8.4 米，宽 6.5 米，石拱桥，宋代嘉熙年间（1237~1240）”道古建造。元人朱世杰为纪念建桥人道古，书镌‘道古桥’。咸淳（注：宋度宗年号 1265~1274 年）”《临安志》卷二十一：“‘道古桥，本府试院东’。清嘉庆八年（1803）九月重建，桥栏板上又重建石刻”

(16) 杨国选《道古桥的寻访和考究》

(17) 李增伯在《代回潼川秦守贺生日》诗：“……已办雪水松江之钓，尚供祁山斜谷之屯……”

(18) “嘉熙元年（1237）六月丙午，以吴潜为工部侍郎知庆元府（浙江宁波）、沿海制置使。嘉熙二年六月，以吴潜为淮东总领财赋、知镇江府（江苏镇江）。嘉熙三年三月辛未朔，以吴潜为敷文阁直学士、沿海制置使兼知庆元府（浙江宁波）。五月，以吴潜为兵部尚书、浙西制置使、知镇江府。”（《宋史》·本纪第四十二·理宗·二 809、820、821、823 页）

(19) 周密《癸辛杂识·续集·秦九韶》

(20) 淳祐二年（1242）五月，豪臣言之建宁府吴潜有三罪，诏夺职，罢新职。”（《宋史》·本纪第四十二·理宗·二 823 页）

(21) 《景定建康志》卷二十四，官守志一通判厅，“东厅题名：秦九韶，通直郎，淳祐四

年八月到任，十一月丁母忧解官离任。”

(22) 周密《癸辛杂识》记载：秦九韶‘或以历荐于朝，得对，有奏稿及近所述《数学大略》’

(23) 是年，秦九韶‘或以历荐于朝，得对，有奏稿及近所述《数学大略》’。李迪《秦九韶传略》

(24) 中科院数学研究所研究院郭书春《秦九韶一将数学进之于道》：“淳祐九年，陈振孙家居安吉州（湖州），断定秦九韶会晤陈振孙在是年。”

(25) 《中国数学通史》宋元卷·秦九韶：“与秦九韶同时代的目录学家陈振孙，在编书目时向秦九韶请教，特别是历法方面的书。”

(26) 《景定建康志》卷二十五官守志二，诸司寓治制置司：“宝祐续题名记：宝祐二年六月既望金华王野林士集：参议，宝祐吴蒙、李仲鳌、秦九韶、印应雷……”

(27) （台湾版《文渊钦定四库全书》集部 118 别类·李曾伯《可斋续稿后》卷六：李增伯给皇帝的奏折《回宣谕兵粮奏》、《回奏宣谕》

(28) 宋刘克庄《后村先生大全集》卷八十一：开庆元年（1259）十月，吴潜第二次入相，秦九韶有江东（江苏南京）议幕之除。又除司农丞前去平江（府治在今苏州市）措置米餽（yun 运粮食），俱以事罢。

(29) 南宋中书舍人刘克庄《后村先生大全集》卷八十一《缴秦九韶知临江军状》

(30) 杨国选《秦九韶的生卒约年新考》

(31) 《宋川陕大郡守臣易替考》第 80 页

(32) 乔行简《孔山文集》卷十三：《贺秦秘阁季樵得子》‘探春到。岷儒听莺报，玉燕来早。正韶之眠重，……戊辰四月乙卯’”

(33) 明·嘉靖《潼川府志》卷 20. 官绩；（《宋史》三十五. 列传一百五十六. 许奕

(34) 《宋史》·三十七·传·儒林七·魏了翁

(35) 周密《癸辛杂识》秦九韶

(36) “向南宋著名理学家、刚直不阿的有识忠臣真德秀、魏了翁学习，尤其是真德秀、魏了翁的品格，他们对国事的忠悃，影响秦九韶尤深。”《中国通史》第七卷 1920 页，《中国数学通史》宋元卷·第二章《秦九韶》

(37) 《中国通史》第七卷·叶适

(38) 秦九韶《数书九章序》

(39) 周密《癸辛杂识》秦九韶

(40) 《中兴以来绝妙词选》卷八：“李公甫名刘，号梅亭。”

(41) 著名数学史家李迪《秦九韶传略》：“秦季樵与李刘是同事，摯友，秦九韶向李梅亭学习骈俪诗词是情理中事，后来李刘与秦九韶成为朋友，经常有来往。”

(42) 著名数学史家李迪《秦九韶传略》

(43) 秦九韶的数学成就均参考《世界著名数学家传记》上集《秦九韶》

(44) 中科院自然科学史研究所研究员、著名数学史家郭书春《重新品评秦九韶》

(45) 中科院自然科学史研究所研究员、著名数学史家郭书春《重新品评秦九韶》

注：《秦九韶简评》引自：[http://blog.sina.com.cn/s/blog\\_4072badf010007bx.html](http://blog.sina.com.cn/s/blog_4072badf010007bx.html)

(吴锤结 供稿)