

# Space Travel

# 凌云飞天

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志

2011年19期

总第72期



大连理工大学航空航天学院主办

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

2011年10月1日

## 《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2011年10月 总第七十二期

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：Yusong CAO、吴锤红、吴锤结、伊丽莎白、张杨

订阅、投稿信箱：[cjwudut@dlut.edu.cn](mailto:cjwudut@dlut.edu.cn)

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

# 目录

<b>目录</b>	1
<b>航空新闻</b>	5
Homemade 'flying machine' in China	5
中法合研涡轴-16 发动机亮相可能装备武直 10	8
设计师仿飞鸟冠军造飞机 氢动力飞行实现零排放	9
美军拟研发高速轰炸机 称可突破任何防空系统	10
全球惨不忍睹的飞行表演事故	11
<b>天宫一号专题</b>	21
天宫一号于近日发射 中国开始首次空间对接任务	21
专家称天宫一号发射无特殊天气要求	26
天宫一号已具备发射条件 专家称与神舟区别不大	28
天宫一号飞行任务举行全区联合演练	29
"天宫一号"发射日期确定 升空当夜国人肉眼可见	30
航天专家详解天宫一号：速度是音速 22 倍	32
天宫一号：岂止一个飞天梦	35
天宫一号的使命	36
天宫一号内部分实验舱和资源舱 寿命仅两年	37
“天宫”与“神八”首次交会对接任务存三大难点	39
副总指挥详解天宫一号神舟八号交会对接任务	40
对话天宫一号技术负责人：天宫一号担负四大任务	42
对话载人航天工程总设计师：空间站是我最大梦想	44
中科院空间科学与应用总体部：空间应用系统指挥棒	47
空间环境预报为“天宫”保驾护航	49
中国首个目标飞行器“天宫一号”发射升空	51
天宫一号成功发射准备对接 中国航天进入新篇章	53
天宫一号飞控目击	56
<b>航天新闻</b>	58
嫦娥二号卫星数百万公里外探测 完成新领域跨越	58
嫦娥二号从 172 万公里外深空传回科学探测数据	61
嫦娥二号向深空挺进	62
我国成功发射“中星 1A”通信广播卫星	65
魏奉思院士：空间天气基础研究转型是时代要求	66
李颐黎：“神八”不载人 九年建成空间站	69
探月工程副主任设计师工作中突发脑出血去世	70

中科院院长：十年内中国将发射量子通讯卫星.....	72
欧阳自远院士：南北极是深空探测的广阔试验场.....	73
美废弃卫星将于本月坠入大气层.....	74
美废弃卫星将坠入大气层 砸人几率高于雷劈.....	76
美宇航局证实报废卫星已坠落 具体地点尚不确定.....	77
美卫星残骸或永远找不到 报废卫星将扎堆撞地球.....	78
美国航天局公布大推力火箭计划.....	79
美宇航局谋划地球运输村 16 亿美元打造完整系统.....	81
NASA 两年内斥资 16 亿美元研发太空出租车.....	82
NASA 称未来将实现国际空间站可控坠毁.....	82
圣杯将探索月球核心奥秘 或为日后定居开疆辟土.....	86
太空垃圾剧增已达临界点 多种全新清理技术登场.....	88
废弃卫星未被控制销毁 23 日将坠入地球任意地点.....	91
媒体解读美卫星将坠落地球：击中人概率极低.....	92
中国地沟油出路何在 或可仿国外加工为航天用油.....	93
航天工程育种论坛聚焦一粒“种子”的太空旅行.....	97
空间站发现美丽极光 如绿色丝带缭绕地平线.....	100
<b>蓝色星球</b> .....	102
英科学家拟投放巨型气球给地球降温引争议.....	102
研究称地球毁灭后有望“转世重生”.....	103
国际空间站抓拍到罕见红色极光.....	105
2011 年国家地理参赛照片 人类污染遭恶果.....	106
英国最佳野生动物摄影 《蓝色水母》夺冠.....	111
母狮舍命悬崖峭壁救幼狮 大自然中母爱折服众人.....	126
<b>宇宙探索</b> .....	130
一周精彩太空照：火星南部冰坑似水滴.....	130
一周精彩太空照：土星五颗卫星沿光环一线排开.....	136
一周精彩太空照：越南现绚丽太阳晕轮.....	142
年轻摄影师独创喜马拉雅 耐心等待拍壮观银河系.....	149
新探索超越哥白尼日心论 行星科学已遍布太阳系.....	152
太阳系存第五大外行星 无理运行被逐变太空孤儿.....	154
天王星海王星红外照片公布 似燃烧大火球.....	156
英天文爱好达人惊人之举 给太阳拍摄壮观写真照.....	160
太阳风与地球磁场发生互动 澳上空呈现视觉盛宴.....	163
太阳黑子爆发耀斑 产生壮观极光.....	165
欧洲天文学家发现最像地球行星.....	168
科学家发现奇特新行星 天空中或出现两太阳奇观.....	169
NASA’ s Kepler Mission Discovers a World Orbiting Two Stars.....	170
美国首次发现环绕双星行星 太阳系外或存在生命.....	175

银河系内侧为生命宜居带 人类迁移或存多样选择	176
美合理推测冥王星存液态水 生命存在可能性大增	182
年轻矿物质表明火星曾有水 暗示先前有生命存在	183
自杀式彗星高速冲击太阳 位置偏差地球幸得无恙	184
美科学家称太阳系或曾拥有第五颗气态行星	186
880 光年外上演星球大战 恒星爆发 X 射线轰行星	188
科学家首次拍到 2 万光年外黑洞内彩色喷射流	189
陨石现生命存在关键物质 外星生命研究又见曙光	191
神秘隐身暗物质终现身 银河系边缘惊现星团碎片	192
电脑模拟黑洞形成过程 神秘震动波证暗物质存在	194
天文学家发现宇宙中有个奇特“煎蛋星云”	196
丁肇中：20 年后我们能“触”到宇宙的边	197
多国联合建世界最大望远镜阵 能监听外星人信号	200
NASA 百亿造最强太空黄金镜面 超越哈勃数百倍	202
迄今最大望远镜平方公里射电阵将揭宇宙之谜	204
研究行星演化过程 失败的木星或为超级地球起源	209
科学家称或已发现暗物质存在关键证据	211
科学家构建黑洞恒星相撞模型 不解之谜即将揭开	213
十月堪称天文奇观月 木星冲日三流星雨光临地球	215
<b>空天学堂</b>	217
米格 31 捕狐犬高速重型截击机	217
<b>科技新知</b>	229
科学家宣布发现超光速粒子 或重写现代物理学	229
太空饮食问题多 NASA 推荐十大太空种植食物	230
科学家发现人体皮肤与蜘蛛丝混合生长能防弹	231
最新实验证实基于金属的生命体可能存在	233
美科学家研发出超滑材料 可滑倒一切液固态物体	236
科学家研制新型磁性隐形衣材料	237
美摄影师单张照片出特效 同时显示纽约白昼黑夜	239
美英联合研发激光核聚变能 产生脉冲将实现点火	240
英国研制最明亮伽马射线 亮度超太阳一万亿倍	241
德国成功测试全自动汽车 无人驾驶穿行自如	243
首辆 3D 打印技术汽车问世 时速高达一百公里	245
大雁摆造型节省体力？头顶“人”字含何科学道理	247
美研究人员用人类大脑神经元创作水墨画	248
全球核武器爆炸解禁照 恐怖蘑菇云显威力	251
海上城市即将横空出世 完全颠覆当今传统船只观	263
神奇软件科学计算未来 成功预测埃及利比亚革命	265
数学惊艳的美	266

---

<b>七嘴八舌</b> .....	276
谈鼓.....	276
力学史与方法论研究应当肩负的重任.....	281
“不取亦取 虽师勿师”——浅析袁枚的治学之道.....	286
麻省理工：创意与恶作剧共荣的土地.....	289
葛墨林院士：勤奋不是一切 悟性才是关键.....	292
顾秉林：人才没有所谓的成长规律.....	294
周光召：我特别忧虑的是急于求成的浮躁状态.....	297
最好的科学是没有计划的——大数学家陈省身的真知灼见.....	297
为了学术创新，该反思“课题制”了.....	298
李政道：要创新，需学问，只学答，非学问，问愈透，创更新.....	302
杨振宁：屠呦呦获奖证明中国能出世界一流成果.....	304
对话教育部高教评估中心处长：大学的质量怎么量.....	306
记工分与创建世界一流大学.....	309
沈红：什么样的大学才是好大学.....	311
奚恺元的“幸福学”.....	313
科研：学会尊重想法.....	317
感受中美小学教育之不同.....	319
<b>纪实人物</b> .....	322
戚发轫院士专访：从“神舟”到“天宫”.....	322
梁启超之子梁思礼院士：传承父亲的“爱国基因”.....	329
黄培云院士：我从未后悔回国.....	332
潘云鹤院士：科学与艺术互通互补互助.....	342

## 航空新闻

### Homemade 'flying machine' in China

The round steel flying device, which cost more than \$3,135, is the fifth model made by Shu Mansheng, a junior middle school graduate.

Local farmer Shu Mansheng hovers above the ground in his self-designed and homemade flying device during a test flight in front of his house in Dashu village on the outskirts of Wuhan, Hubei province September 21, 2011. The round steel flying device, which cost more than 20,000 yuan (\$3,135), is the fifth model made by Shu, a junior middle school graduate. It measures around 5.5 meters (18 feet) in diameter, and is powered by eight motorcycle engines. Shu managed to hover for 10 seconds at about 1 metre (3.3 feet) above ground during a recent test flight. REUTERS/Stringer (CHINA - Tags: SOCIETY SCIENCE TECHNOLOGY TPX IMAGES OF THE DAY)









(Yusong Cao 供稿)

## 中法合研涡轴-16 发动机亮相可能装备武直 10



在天津直博会上亮相的涡轴-16 发动机

环球网视频报道 9 月 15 号上午，首届中国天津国际直升机博览会在天津空港经济区拉开帷幕。天津市市长黄兴国出席开幕式，并在中航工业总经理林左鸣的陪同下参观了展览。

展会上，国内外多家业内厂商的重点直升机机型纷纷亮相。AC310 超轻型直升机作为中航工业直升机公司的最新产品首次亮相。另外，中直 AC312 医疗救护型直升机 1:1 实体模型进行了静态展示。涡轴-16 作为中航工业与法国透博梅卡公司联合研制的发动机，在展会中低调亮相，却让记者眼前一亮。该型发动机目前主要用于装备直-15 七吨级直升机，业内人士预测，涡轴-16 将是我国未来中型直升机的主力发动机，装备武直-10 的可能性也很大。另外，在大功率涡轴发动机方面，中航工业发动机展出的 5000 千瓦级大功率发动机也颇为引人注目。

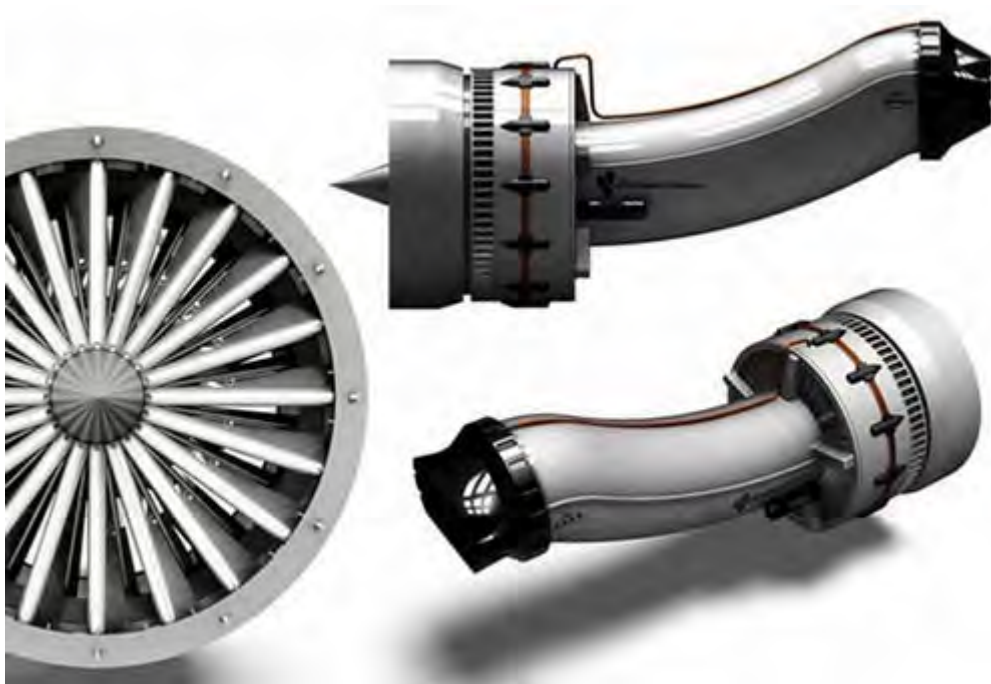
作为直博会的另一个精彩看点，中国人民解放军总参陆航部的表演队引人瞩目，很多项目都是第一次在公开场合表演。

在随后进行的重点项目签约仪式上，中航工业直升机与三家公司总共签订了 8 架直升机的采购销售协议。据了解，本届博览会为期四天，展区占地面积 97000 多平方米，吸引了包括国内外直升机业内 200 余家企业参展商。其中包括欧洲直升机公司、美国西科斯基飞机公司等知名航空企业。

(吴锤红 供稿)

设计师仿飞鸟冠军造飞机 氢动力飞行实现零排放





科学网(kexue.com)讯 北京时间9月30日消息,据《每日邮报》报道,设计师威廉·布莱克先生研究出一种几乎零排放的氢动力飞机,它可以飞向世界的任何角落,而且毫无污染。

布莱克的设计灵感来源于一种叫黑尾豫的鸟,它是鸟类世界不间断最长飞行纪录的保持着,它能不停下歇息进食从澳大利亚一直飞到阿拉斯加,一共7252英里。

布莱克设计的飞机有一对超大的翅膀,它的外形就像一个弯曲的澳大利亚黑尾豫。这样在飞机到达平流层的时候,空气阻力减小,这对超大的翅膀就可以产生大量的上升气流,足够支撑飞机不往下落,那样飞机就可以像黑尾豫一样滑翔。

飞机安装四个低温氢气涡扇发动机,不仅功率大而且低耗能,类似于战斗机,节省大量的燃料。虽然这一切都还是布莱克的设计想法,这种飞机能否真正翱翔,还有待进一步观察。

(吴锤结 供稿)

## 美军拟研发高速轰炸机 称可突破任何防空系统

核心提示:来自美国空军研究试验室的一位官员出席了会议,报告清楚地表明AFRL正计划通过实施“碳基复合材料”、“涡轮基组合循环发动机”和HTV-3X“黑雨燕”高超声速飞行器的后继型号等项目,最终开发出一种可以“在任何时间、任何地点突破任何防空系统”的高速飞行器。



资料图：美国空军 HTV-3X 超高音速飞行器想象图。

据英国《飞行国际》网站 2011 年 9 月 7 日报道,美国国防工业协会在今年 6 月主持了一次会议,就美国防部的科学技术计划展开探讨。来自美国空军研究试验室(AFRL)的一位官员出席了会议,并在会上做了简要报告。他的报告清楚地表明 AFRL 正计划通过实施“碳基复合材料”(CMC)、“涡轮基组合循环发动机”(TBCC)和 HTV-3X “黑雨燕”(Blackswift)高超声速飞行器的后继型号等多个研究项目,最终开发出一种可以“在任何时间、任何地点突破任何防空系统”的高速飞行器。

上述情况表明美国空军和国防预先研究计划局(DARPA)之间就“黑雨燕”高超声速飞行器项目展开的合作尽管在 2008 年被中止,但是双方在相关领域内的合作并没有完全终止,而只是进入了“冬眠期”。据悉,美空军研究试验室今后将会按部就班地实施上述计划,最终用 10 年时间研发出一种飞行速度大于 4 马赫的高速轰炸机演示验证机。

(吴锤结 供稿)

## 全球惨不忍睹的飞行表演事故

自从莱特兄弟发明飞机,人们便喜欢看天上的特技飞行表演。但不幸的是,并非每次特技表演都能圆满成功,有时甚至飞行员及观众的生命都无法保证。以下是近二十年在航展的飞行表演中不幸坠机的影像。(环球网图片综合)



2007年9月1日，两架轻型飞机在波兰拉多姆市举行的“拉多姆国际航空展”上凌空相撞并坠毁，可怕的是，这恐怖一幕不仅将地面上仅数百米远的观众吓得魂飞魄散，而且正巧被当地电视台拍下，并向全波兰进行了“死亡直播”。电视画面显示，出事地点火光冲天，黑烟滚滚，两架飞机很快就被烧得只剩下残骸。尽管火势很快被消防队员控制，但两架飞机上的两名飞行员全部遇难。庆幸的是，坠毁事件并没有造成地面人员伤亡。



1988年8月28日，前西德的美军基地发生严重航空展意外，三架意大利空军战机在空中相撞，另一架撞向人群，造成七十人死亡，数百人受伤。



1988年8月28日，意大利，撞地燃烧的飞机。



巨大的火云燃起，观众在恐慌中逃离现场。



燃烧的飞机在飞行过程中冲向人群。





1989年9月4日，加拿大多伦多，民众在安大略湖上的飞行表演。突然因飞行故障，飞机坠毁，飞行员当场死亡。



1989年，巴黎航展上发生了一件至今让人印象深刻的事。当时苏联空军的一架米格29战斗机在作飞行表演时坠毁，飞行员在飞机坠地瞬间弹出座舱。所幸，飞行员无生命危险。



1996年8月10日，双翼飞机“皮茨”旋转表演时在维也纳上空坠落。



坠毁飞机



1997年9月14日，马里兰航展，战斗机“F - 117A ”突然撞向两栋房子，地面上几个人受轻伤。飞行员幸免于难。



1998年4月19日，佛罗里达州航展，两只双翼飞机表演时在空中相撞。



1999年7月29日，美国威斯康星州，F4U 海盗式战斗机与 F8F 相撞，并在跑道上燃烧。



2002年7月27日，乌克兰一架苏27战斗机在进行特技表演时坠毁，造成78人死亡，100多人受伤，酿成了人类历史上最为惨重的一次航展空难事故。



这次空中表演在乌克兰与波兰边界附近利沃夫的 Sknyliv 机场进行，是为了庆祝乌克兰空军第 14 师成立 60 周年而举行的。飞机上有两名飞行员，事发时飞机正在做高难度的翻滚俯冲动作，忽然飞机失去控制，低控从地面掠过，左翼触到跑道随后坠毁，飞机立即变成一团翻滚的火球，两名飞行员弹射出机舱逃生幸免。



2003年9月14日，美国空军的“雷鸟”喷气式战机在美国爱达荷州的一个空军航展上坠毁，但飞行员利用弹射座椅从飞机紧急出口弹射出来，而仅受轻伤。此次事故也没有造成其他人受伤。

(吴锤红 供稿)

## 天宫一号专题

天宫一号于近日发射 中国开始首次空间对接任务



图为转运途中。中新社发 宿东 摄



9月20日11时38分，发射塔架开始关闭，等到发射前40分钟才能打开。新华社记者秦宪安摄



长征二F运载火箭组合体露出真容。新华社记者秦宪安摄



9月20日9时，天宫一号目标飞行器、长征二F运载火箭组合体开始转运。新华社记者秦宪安摄



中国载人航天工程新闻发言人 20 日宣布，我国将实施载人航天工程首次空间交会对接任务，执行任务的天宫一号目标飞行器、长征二 F 运载火箭组合体已从酒泉卫星发射中心垂直总装测试厂房顺利转运至发射区。天宫一号将于 9 月 27 日至 30 日择机发射。按照计划，首次交会对接任务将首先发射天宫一号目标飞行器，之后发射神舟八号飞船，实施无人自动交会对接试验。

### 各大系统进入最后准备

据介绍，天宫一号目标飞行器、长征二 F 运载火箭等飞行产品自 6 月底陆续进场后，按照飞行任务测试发射流程，相继开展了总装测试等技术区的准备工作，长征二 F 运载火箭还针对发射“实践十一号 04 星”的火箭故障原因，采取了相应改进措施。天宫一号在完成推进剂加注后，与运载火箭吊装对接构成一个完整的组合体。20 日 9 时，承载着组合体的活动发射平台驶出载人航天发射场垂直总装测试厂房，安全转运至发射塔架。未来几天，发射场将陆续进行目标飞行器、火箭功能测试和器箭地联合测试等工作，进行最终状态检查和确认后，火箭加注推进剂，择机实施发射。目前，执行首次交会对接任务的各大系统已进入最后准备工作状态，各项准备工作进展顺利。

### “天宫”将与“神八”对接

按照计划，首次交会对接任务将首先发射天宫一号目标飞行器，之后发射神舟八号飞船，实施无人自动交会对接试验。天宫一号飞行的主要任务是，为实施航天器空间交会对接飞行试验、突破和掌握交会对接技术提供交会对接目标，初步建立长期无人在轨运行、短期有人照料的载人空间试验平台，为空间站研制积累经验，进行空间科学实验、航天医学实验和空间技术试验。

此外，我国还计划于 2012 年发射神舟九号、神舟十号飞船，以进一步掌握飞行器空间交会对接技术。同时，在 2020 年前后，研制并发射核心舱和实验舱，在轨组装成载人空间站。有关航天专家透露，之所以需要这么长时间，主要是因为空间站建设需要大推力的运载火箭。空间站由很多舱段合成，每一个舱段至少在 20 吨左右，而现有长征二号运载火箭的运载能力仅为七至八吨。

### “神九”或为有人对接

中国载人航天工程原副总指挥张建启介绍，中国载人航天工程分三步：一是航天员上天；二是多人多天飞行、航天员出舱，实现飞船与空间舱交会对接，发射短期有人照料的空间实验室；三是建立永久性空间站。此次发射是完成第二步的后续任务，为完成第三步战略目标打下基础。

“交会对接”是举世公认的航天技术瓶颈，国外航天器在空间交会对接过程中就曾失败，如俄罗斯“进步 M3-4”飞船与“和平”号空间站在对接过程中“相撞”。张建启说，“神八”是无人对接，“神九”、“神十”是否为有人对接，要看“神八”交会对接的情况，只有 3 次对接成功，第二步战略目标才全部达到。

本报记者 刘欢形

专家解读

### 航天技术难点——“空间交会对接”

北京大学地球与空间学院焦维新教授说，空间实验室就像是一座空间大厦，是在太空轨道上逐步组装起来的。当各种部件在地面上设计完成以后，借助大型的运输工具，也就是能够进行大运载的火箭把大的部件送入到太空，这是地面研制技术。还有组装技术，包括比较实用的机器人，因为大的部件是无法靠人使用的，需要使用机器人。

焦维新说，建设天宫一号空间实验室最关键的部分就是“空间交会对接”技术。两个或两个以上的航天器通过轨道参数的协调，在同一时间到达太空同一位置的过程称为交会。对接是在交会的基础上，通过专门的对接机构将两个航天器连接成一个整体。实现两个航天器在太空交会对接的系统，称为交会对接系统。

焦维新说，在对接时，需要两个航天器的轴线在同一条直线上，并且相对速度要接近0。这个难度是非常大的，因为两个航天器的速度都很快。就像是地面的两辆急速飞驰的跑车，要让它们的距离必须一直保持在1米左右，这是非常不容易做到的。

#### 天宫一号与其他空间站六大不同

天宫一号只是空间站的雏形，是试验性空间站。那么试验性空间站有哪些特点？它和其他国家的空间试验站有何不同？

天宫一号并非真正的空间站，而是用于试验我国未来空间站项目所需技术的首个太空试验平台，目的是为此后我国建设空间站做准备。

回望前苏联、美国及欧洲航天局的空间站发展历程，均为先研制试验性空间站、再建造其他空间站。我国航天专家庞之浩认为，研制试验性空间站是建造空间站的重要前提和技术保障。

试验性空间站是为发展其他空间站，从运输器过渡到载人航天基础设施的试验性航天器；而空间站指可供多名航天员巡访、长期工作和居住的载人航天器。

结合国外试验性空间站和其他空间站的发展，庞之浩指出，两者之间主要存在六大区别。

“首先，试验性空间站在轨寿命通常低于5年，而其他空间站可达5至10年，或者更长。”他说。

其次，试验性空间站的规模较小，对接口也少，没有扩展能力。而其他空间站至少有2个对接口，能同时对接载人运输器、货物运输器或专用实验舱。

三是试验性空间站上的航天员一次在轨时间较短，一般是几十天。而其他空间站上的航天员一次在轨时间大多为百天以上。

此外，两者的区别还体现在：试验性空间站上的燃料和消耗品原则上要一次带足，其他空间站则是用货运飞船定期进行多次补给；试验性空间站上的有效载荷设备很少更换，但其他空间站可多次更换和增加实验仪器；试验性空间站上的航天员一般不进行航天器的维修工作，只进行试验、训练等，而其他空间站上的航天员要经常进行维修工作。

“简言之，试验性空间站的各方面要求均比空间站低，因而技术难点少，比较容易研制。”庞之浩说。

谈及天宫一号，庞之浩表示该飞行器与国外试验性空间站在功能和用途方面有相似之处，但质量较小，约为8吨，而国外试验性空间站都为20吨级以上，因此称其为简易“空间实验室”更加合适。

据《科技日报》

### 新闻链接

#### 嫦娥二号从深空传回首批科学探测数据

本报讯(记者 刘欢)昨天，记者从国家国防科技工业局获悉，我国第二颗月球探测卫星嫦娥二号已成功从172万公里外深空传回第一批科学探测数据。根据工程总体安排，卫星将于近日择机再次开启部分有效载荷，执行科学探测任务。

在嫦娥二号从月球飞往拉格朗日L2点过程中，太阳风离子探测器、太阳高能粒子探测器、 $\gamma$ 射线谱仪等三种有效载荷开机，获取了大量空间环境探测数据。自9月15日19时25分开始，嫦娥二号以每秒750千比特的速率下传了3个多小时，将这些科学数据全部传回地面，下传的数据达到7千兆比特。这些有关地球到日地拉格朗日L2点之间的空间环境探测数据，对于加深人类对日地空间环境的认识，进行天文学研究具有重要价值。

截至9月20日，嫦娥二号卫星已环绕L2点稳定运行近26天。目前，卫星状态良好，各类飞控事件执行正常，剩余推进剂约115千克。嫦娥二号卫星预计环绕L2点飞行至明年年底，为我国即将建成的深空测控站提供空间测试和校验目标，进一步验证我国远距离测控能力。

同时，嫦娥二号卫星上搭载的太阳风离子探测器、太阳高能粒子探测器、X射线谱仪、 $\gamma$ 射线谱仪、微波探测仪等有效载荷，将继续探测地球远磁尾的高能粒子，并对可能的太阳X射线爆发和宇宙 $\gamma$ 暴等进行观测，获取科学数据，加深对日地空间环境的认识。

### 延伸阅读

#### 中国缘何要建造自己的空间站

北京大学地球与空间学院焦维新教授介绍说：“造船是为了建立空间站，建站是为了科学实验，这就是我国自主建立空间站的原因。”飞船在太空飞行一般是一周左右，它所能进行的科学实验无论是从内容还是时间上都是有限的。只有空间站可以长时间在太空中运行。这样，我们就可以做各式各样的科学实验，还有进行太空产品的开发研制。

中国工程院院士张履谦表示，空间站是航天事业发展的一个必然趋势，它代表了一个国家的航天国力。如果我们现在不去掌握这项技术，等到需要使用空间站时再来建造就会落后了。

“天宫一号建成后，可以用来进行科学实验、生产、太空观测、侦察、在太空中储备物质等多种用途。在对地观测方面，当地球上发生地震、海啸或火山喷发等事件时，空间站上的航天员可以及时调整遥感器的各种参数，以获得最佳观测效果。”

除此之外，中国科学技术大学地球和空间科学系胡友秋教授认为，天宫一号的建立可以为我国带来很大的经济价值。比如在太空育种方面，就可以培育出各种各样的蔬菜，对农业

会有很大的好处；在工业方面，还可以制造出在地球上制造不出来的材料；另外，还有导航，比如 GPS 定位可以大大方便人们的出行，但是如果不借助空间站就无法实施。

外媒点评

中国下一次太空飞跃进入倒计时

德新社日前发表文章说，随着发射架上的火箭整装待发，准备把中国第一个太空实验室送入轨道，中国在今后 10 年内组建永久性空间站的计划已经进入了关键阶段。尽管美国停止了其航天飞机计划，而且在俄罗斯“联盟”号飞船发生事故之后，国际空间站的前途也变得扑朔迷离，但是中国正在加快步伐，准备进行下一次巨大飞跃。

文章说，天宫一号是一个轨道舱，它将发挥基础型太空实验室的作用，使中国能够掌握对于成功实施空间站计划至关重要的对接操作技术。在酒泉卫星发射中心，同时等待发射的还有神舟八号太空飞船，它将在天宫一号之后进入轨道，并执行第一次对接操作。

文章说，在中国的“长征”系列运载火箭意外出现问题导致了延误之后，天宫一号可望于本月晚些时候发射。8 月 18 日，“长征二号丙”火箭未能将一枚卫星送入预定轨道。这对于中国的航天工程人员来说是一次罕见的挫折。

澳大利亚太空旅行专家莫里斯·琼斯说：“他们已经查清了问题的原因，将会恢复过来。事故导致了短时间的推迟。”美国海军军事学院研究中国空间计划的专家琼·约翰逊-弗里兹认为，最近发生的故障不会妨碍整体计划的进展。

文章说，一旦天宫一号进入其预定轨道，无人操纵的神舟八号飞船随后也将发射，以便试验遥控的对接操作。航天员计划在明年执行神舟九号和神舟十号飞行任务，对天宫一号进行两次造访，并搭建起一个由互相连在一起的太空舱组成的微型空间站。中国的实验性空间实验室在尺寸上无法与美国 1973 年发射的“太空实验室”或前苏联 1986 年发射的“和平”号轨道站相提并论，但是作为第一步它确实达到了目的。一个打算永久停留在太空中的空间站计划在 2020 年前后投入运行。不过鉴于俄罗斯与美国合作的国际空间站计划最迟在 2020 年前将彻底关闭，届时中国将成为在太空中拥有载人前哨基地的唯一国家。对于年轻的航天国家来说，这将是一个伟大的胜利。（吴锤结 供稿）

### 专家称天宫一号发射无特殊天气要求

9 月 27 日至 30 日“天宫一号”将在酒泉卫星发射中心择机发射，公众对空间站的关注度高涨。昨日（9 月 23 日），航天任务与控制高级工程师徐明、北京航空航天大学生物与医学工程学院教授刘红做客[科学网](#)，与网友们共同解读空间站。

**“只能待在地球附近”**

“天宫一号”是中国首个空间实验室，它将分别与神舟八号、神舟九号、神舟十号飞船对接，从而建立第一个中国空间实验室。日前，“嫦娥二号”从月球轨道出发飞往拉格朗日 L2 点，

实现了从 40 万公里到 170 万公里的跨越，“天宫一号”的飞行目的地在哪？

“月球到 L2 耗费的燃料小于 1000m/s；但地球 400 公里左右航天器摆脱地球引力大约需要 3000m/s 以上。”航天任务与控制高级工程师徐明表示，从燃料上说“天宫一号”只能待在地球附近了。

### 安装大推力发动机

空间站可变轨制动吗？“美俄包括天宫等空间站，都安装了大推力发动机，在轨道高度衰减到一定程度，就需要进行变轨进行抬升制动。”徐明介绍。

针对发射“实践十一号 04 星”的火箭故障原因，此次运载“天宫一号”的“长征二号 F 运载火箭”采取了相应改进措施。徐明认为，航天本身就是高风险行业，类似心脏手术，不可能保证每次都取得成功。即使失败了，应该吸取经验教训，避免这类失误下次再发生。他还说，“天宫一号”发射对天气的要求，不存在与其他卫星之外的特殊要求，除非气象非常恶劣，一般可以进行发射。

### 空间站垃圾释放燃烧

空间站将如何处理航天员的生活垃圾？北京航空航天大学生物与医学工程学院刘红教授说，把垃圾放在罐子里，再把这些罐子放在返回地球的货运飞船上，在返回途中，让飞船释放到太空。当通过地球大气层时，它会自动燃烧掉。

## ■ 释疑

### 航天员所需氧气和水循环利用

专家称，航天员在空间站要进行各种形式身体训练

空间站在生命保障方面与神舟飞船有什么区别呢？刘红教授说，由于空间站离地球较近，不需要再生所有食物，只需要在站内再生氧气、水和提供部分新鲜的叶菜，不同于大气层以内的庞大复杂生态空间。“但从原则上来说，在空间站也可以做。”刘红教授解释。国际空间站氧气和水主要是采用物理化学方法再生，对于长期有人驻留的空间站，还需要在轨进行蔬菜的培养，以舒缓乘员的心理，提供一部分营养物质。

神舟飞船为短期载人空间活动，采用的生命保障系统是携带式的，也就是说航天员所需的氧气、水和食物全部是从地面携带的；而空间站由于要进行长时间的载人空间活动，因此采用的是再生式的生命保障系统，航天员所需的氧气和水要在站内再生循环利用，减少地面补给。

刘红说，在微重力状态下，肌肉对抗重力以保持身体直立的功能消失，由于没有这项功能，

这部分肌肉就会逐渐萎缩。因此航天员在空间站要进行各种形式的训练。

根据航天心理学，人长期处于失重状态，会由生理反应产生心理变化；此外，长期处于外太空会加剧寂寞感和恐惧感，因此驻空间站的人员心理健康非常重要。目前我国有专业人员进行相关研究。飞船和空间站有很好的辐射防护，因此对航天员的身体虽有一定影响，对于生育影响不大，是可恢复的。（吴锤结 供稿）

### 天宫一号已具备发射条件 专家称与神舟区别不大

据交会对接任务总指挥部消息，“天宫一号”飞行任务昨天（9月25日）下午展开全区联合演练，结果表明已具备发射条件。另据了解，预计9月29日至30日间，“天宫”将发射升空。

昨天下午2时30分，在北京航天飞行控制中心的统一调度指挥下，发射前的全区联合演练拉开帷幕。这是按发射流程进行的一次综合模拟演练，以验证各大系统的工作状态。

酒泉卫星发射中心指挥显示大厅中，随着指挥员一声声准确的口令，参试各系统运行顺畅，配合默契。演练结果显示，技术状态正确、设备工作正常，“天宫一号”已具备发射条件。

9月20日，“天宫一号”与长征二号F运载火箭组成的器箭组合体转运至发射区，工作人员已对其实施功能测试、接口匹配检查、器箭地联合检查、电磁兼容性试验等，并于23日进行了一次“点火”演练。

据中广网昨日消息，考虑到天气因素，“天宫一号”发射窗口将在29日至30日间选择。今后几天，发射前全系统质量评审等工作将进行。

#### 专家观点

#### 发射：与“神舟”区别不大

“天宫一号”预计本周发射上天，它是目前我国“个头最大、体重最重”的航天器。据媒体报道，运载火箭相应做了170多项改进，加注的燃料也将多增9吨。

中国空间技术研究院研究员、国际宇航科学院院士朱毅麟昨日接受本报记者采访时认为，发射“天宫一号”与发射神舟号飞船相比，“没有太大区别”。

他解释说，“天宫一号”在神舟系列飞船基础上加以改装而成，虽然重一些，装的东西多一些，但在发射技术上并未增加太大难度，且作为目标飞行器，它先行上天，比较自由，后续发射的“神舟八号”飞船则必须视天宫的位置择机发射，以完成交会对接任务，发射难度更

大。

**时间：以天气等因素而定**

三年前的昨天，“神舟七号”飞船也在酒泉发射升空，携我国航天员首次实现“太空漫步”。“神七”“天宫”为何都选择9月末发射？朱毅麟说，九十月份，正是酒泉卫星发射中心天气最好的时候，干燥、风不大、云不多、少雨和雷电，适合航天器发射。

他介绍，所谓择机发射，主要看天气，并综合其他多因素，如在早晚发射，地面较暗，航天器经光照后，光学望远镜容易观测到。另外还要考虑进入太空轨道后，太阳光的照射角度，以利于太阳能帆板的发电工作。

朱毅麟表示，“天宫”上天后，不能等太久，因一些设备、仪器可能发生变化，但也不能太急，需在轨道稳定运行一段时间，方能迎接“神八”的到来，预计两次发射时间间隔不超过两个月。  
(吴锤结 供稿)

### 天宫一号飞行任务举行全区联合演练

“天宫一号是我国全新研制的航天器，所以这次的发射至关重要。”载人航天工程发射场系统总指挥、发射场区任务指挥部指挥长、酒泉卫星发射中心主任崔吉俊来说，天宫一号发射场上“一丝不苟，分秒不差”八个大字，已经深深地刻在了他的心中。

天宫一号发射在即，为验证此次任务各大系统的工作状况，9月25日下午，天宫一号飞行任务按照发射流程进行了全区联合演练。综合模拟演练结果表明，各系统组织指挥顺畅，技术状态正确，参试设备工作正常，具备发射条件。

天宫一号器箭组合体于本月20日转运至发射区后，进行了火箭、目标飞行器功能测试及接口匹配检查、器箭地联合检查、首区合练以及电磁兼容性试验等工作。

14时30分，在北京航天飞行控制中心的统一调度指挥下，合练进入-3小时程序。《科学时报》记者在酒泉卫星发射中心指挥显示大厅看到，参试各系统组织严密，各级指挥员口令准确，技术人员操作娴熟，系统之间相互配合默契，各项工作都在有条不紊地进行。

“这次合练，我们主要关注测量、测控系统的性能，以及整个系统的连通性和协调性。”发射场系统副总设计师盛捷说。在这次全区合练完成后，天宫一号飞行任务的各个步骤就基本固化，准备进入接下来的流程了。

“这次合练达到了预期的目的，我们全体参试人员对完成天宫一号飞行任务充满信心。”载人航天工程发射场系统一位负责人表示。

据悉，在今后几天里，天宫一号飞行任务还将进行发射前的全系统质量评审、火箭加注等工作。（吴锤结 供稿）

### "天宫一号"发射日期确定 升空当夜国人肉眼可见



天宫一号蓄势待发

科学网(kexue.com)讯 国人期待已久的“天宫一号”昨日以近乎完美的状态通过了全系统质量评审，目前发射已进入最后准备阶段。如不出意外，“天宫一号”将于29日21时16分左右发射升空。而更加令人激动的是，届时在火箭发射升空后七分钟左右，我们可以用肉眼看到“天宫一号”升空的景象。

发射器也经过酒泉卫星发射中心总工程师陆晋荣也表示，天宫一号对发射场提出了50余项新增技术需求，总的技术状态变化共有上百项。目前，所有项目均顺利通过了验收评审，拟制的数百份试验文书均按要求完成了审批，参试的软件全部通过了检查评审。发射场系统也进一步检查了整个发射方案和流程，在组织计划等各个方面进行了加强和完善。

#### 进入发射状态

千呼万唤始出来，我们终于可以期待“天宫一号”的升空了。天宫一号的负责人也表示：“我们已为天宫一号的腾飞做好了准备。现在是‘万事俱备，只欠东风’。”而目前来看，“天宫一号”之前的测试近乎完美，现在已经进入临战状态。

在完成一系列测试之后，完美的数据令专家们兴奋不已。各参试系统技术状态正确，设施设备功能正常，性能满足任务要求，可靠性、安全性措施落实，完全具备执行发射的条件。



“天宫一号”以近乎完美的状态通过了全系统质量评审。而接下来，“天宫一号”将进行颇为重要的火箭燃料加注。专家介绍，常规燃料加注在技术上叫负 36 小时，也就是说燃料加注最早要在火箭起飞前 36 小时进行，一般情况下，燃料都是发射前一天加注，而低温燃料则只能在发射前几个小时内进行。“天宫一号”共将加注燃料 450 多吨，这么多燃料装在 12 个储藏箱里，每个储藏箱都相当于一个标间大小，而航天燃料极其昂贵，每千克需要近 2 万美元。

### 升空时间

据知情人士介绍，如果不出意外，“天宫一号”将于 29 日 21 时 16 分左右发射。火箭发射大约 10 分钟后，“天宫一号”便和火箭分离，持续飞行，经过一些列技术动作，进入到预定的轨道。而判断“天宫一号”发射任务是否如期完成，崔吉俊估计，监控加上数据分析，需要至少半个小时左右的时间。换句话说，大约半个小时后，便能判断此次发射任务是否成功。

全国各地的人们何时能够看见“天宫一号”？崔吉俊介绍，发射后大约 400 秒，“天宫一号”升至 100 至 200 公里的高度，此时应该在太原上空，“天宫一号”就似一颗卫星，人们应该用肉眼可见。620 秒之后，“天宫一号”经由青岛出海，飞离祖国的上空。

### 神八 11 月发射

在天宫一号发射后不久，令国人更加期待的神八也将上天。神八预计 11 月 1 日发射，而专家也透露，“天宫一号”升空入轨后，发射中心将在 11 月 1 日发射神八。不过神八、神九都不搭载女航天员，神十计划搭载两名女航天员，从空军飞行员中选拔，其中一名来自山东烟台。“天宫一号”将于在轨的两年中，与神八、神九、神十进行交会对接试验，这将为中国 2020 年左右建立空间站奠定关键的技术基础。

### 未来将迎女航天员

我国女性航天员有望乘坐“神舟十号”飞船进入太空，参与执行空间交会对接任务，并入住“天宫一号”。这意味着，未来两年内，太空中将出现中国女性航天员的身影。

在去年确定的我国第二批航天员队伍中，有“两朵金花”一直备受关注，但至今未予露面。据了解，这两位入选的女性航天员均来自空军运输航空兵部队，平均飞行时间达上千小时。

据悉，将随“神十”飞天的一位女性航天员来自山东烟台。据媒体此前报道，此人名叫王亚平，是一位“80 后”女飞行员，曾驾机参加汶川抗震救灾、北京奥运会消云减雨及多次战备演习。

中国载人航天工程原副总指挥张建启接受媒体采访时曾表示，在训练标准上，男女航天员一视同仁，不会因为女性而降低标准。他说：“我国空间实验室的有人交会对接任务，就很可能有女航天员参与。届时，我们将实现真正的‘嫦娥飞天’梦想。”

“天宫”上天后，将在两年使用寿命期间，先后迎接三艘飞船，实施交会对接，并迎接 2-3 名航天员入住。

(吴锤结 供稿)

### 航天专家详解天宫一号：速度是音速 22 倍

天宫一号能飞多远？发射这么大的航天器会不会影响地球？普通人何时能在太空行走？即将在下周“一飞冲天”的天宫一号引发了人们对遥远太空的热情和无限猜想。昨天，北京航空航天大学博士、航天任务与控制高级工程师徐明、北京航空航天大学生物与医学工程学院教授刘红通过科学网，就人们关心的太空问题进行了详细解读。

#### 天宫飞得多快多远？音速 22 倍

天宫一号腾空之后到底飞得有多快？徐明解释说，航天器飞行速度大致 7000 多 m/s，而音速是 340m/s，也就是说，作为航天飞行器，天宫一号的速度大致是音速的 22 至 23 倍。

目前，嫦娥二号已经进入著名的日地拉格朗日 L2 点环绕轨道，并从 172 万公里外深空传回科学探测数据。而天宫又能飞多远呢？徐明说，从月球飞到 L2 点所消耗的燃料小于 1000m/s，但从距离地球 400 公里左右的地方，航天器摆脱地球引力大约需要燃料 3000m/s 以上，从燃料上说，天宫一号只能待在地球附近了。

对于天宫一号发射对天气的具体要求，徐明指出，发射天宫一号对天气没有区别于其他卫星的特殊要求，除非气象条件非常恶劣，一般可以进行发射。

#### 生活保障系统如何？再生循环

刘红介绍说，神舟飞船为短期载人空间活动，采用的生活保障系统是携带式的，也就是说航天员所需的氧气、水和食物全部是从地面携带的，而空间站由于要进行长时间的载人空间活动，因此采用的是再生式的生活保障系统，航天员所需的氧气和水要在站内再生循环利用，减少地面补给。

刘红进一步解释说，国际空间站氧气和水主要是采用物理化学方法再生。对于长期有人驻留的空间站，还需要在轨进行蔬菜的培养，以舒缓乘员的心理，提供一部分抗氧化物质、叶酸、维生素和微量元素等营养物质。

网友问题紧追不舍，“大气层以内的生态空间是一个庞大复杂的循环系统，这样的循环系统能够在空间站实现吗？”

刘红解释说，对于空间站来说，由于离地球较近，不需要再生所有食物，只需要在站再生氧气、水和提供部分新鲜的叶菜，因此不需要如此复杂的系统。但是，从原则上来说，在

空间站也是可以做的。需要说明的是，这个人工生态系统比我们的生物圈要简单得多，只考虑满足人的上述物质需求。

### 外太空影响生育吗？影响不大

人到太空后，生理机能会发生怎样的改变，是不是会感到不舒服，心理问题怎么解决？

刘红解释说，微重力环境对于人体肌肉、骨骼会产生影响。在地面上，肌肉的主要功能是保持身体直立姿势和活动身体。在微重力状态下，肌肉对抗重力以保持身体直立的功能消失，由于没有这项功能，这部分肌肉就会逐渐萎缩。同时，骨骼也会发生变化，大量脱钙。因此在空间站要进行各种形式的训练。徐明指出，根据航天心理学，人长期处于失重状态，会由生理反应产生心理变化。此外，长期处于外太空会加剧寂寞感和恐惧感，因此驻空间站的人员心理健康非常重要。目前我们由专业从业人员进行相关方面研究。

外太空环境对航天员的生理是否会造成影响？他们还能正常繁育后代吗？

刘红指出，飞船和空间站都有很好的辐射防护，因此对航天员的身体虽然有一定影响，但是影响不大，是可恢复的。

### 生活垃圾如何处理？装罐扔掉

空间站将如何处理航天员的生活垃圾？是直接排放到太空中吗？网友提问。

刘红回答，把垃圾放在罐子里，再把这些罐子放在返回地球的货运飞船上，在返回途中，让飞船释放到太空中。当它通过地球大气层时，会自动燃烧掉。

### 建太空垃圾回收站？难度太大

近日，一条美国报废卫星撞地球的消息引发了地球人的恐慌。有网友就此畅想，“能否开展废弃空间航天器回收并在空间直接加工再利用研究？比如建立一个空间回收站，回收并加工这些太空垃圾。”徐明认为，想法是好的，但问题是如何将废弃航天器回收过来。“地球表面人类二维活动空间尚不能把垃圾回收完全，外太空三维空间难度更大。”

### 是否影响地球自转？难以测量

有网友担心，发射这样大的航天器会不会影响地球的运行轨道以及自转速度。

徐明指出，从地球生态这一自治系统来说，有物质运动形式发生变化，余下物质也应有所变化，即自转速度会有所改变，但公转运动不会变化。但从影响程度来看，即使发射 1 万个国际空间站所造成的影响，也难以测量。

### 常人何时太空行走？不用 100 年

不少人关心什么时候普通人也能实现太空行走。刘红颇为乐观地说，“应该在不远的将来，我想不用 100 年，估计你们的孙子能赶上。”而徐明则回答，除非基础物理研究取得突破性进展，例如科幻电影的时空隧道等技术，不然地球不足以支撑普通人太空行走所消耗的燃料。晨报记者 韩娜

### ■天宫一号·模型

#### 网店假称内部定制 兜售天宫模型

晨报 96101 热线新闻(记者 李洁)近日，随着“天宫一号将于 9 月 27 日至 30 日择机发射”的消息公布于众，“天宫一号”模型在网店现身并遭到部分网友的追捧。部分店家在销售模型的时候号称“航天内部定制”，但记者调查后发现，该批次模型实为温州一家工艺品公司生产。

昨天，记者在部分购物网店里发现了“天宫一号”模型，其中一家北京的网店在商品介绍上，标明该模型比例为 1:40 和 1:45 两种，翼展为 44 厘米左右，带包装重约 4 公斤，并特别强调“航天内部定制”。记者搜索发现多家店铺现货销售，其中一家店铺最近几天已经有 7 件销售记录。

记者联系其中一家网店店主“wangwei8164”，其开始表示是“航天 3 院、5 院”的人下订单生产的，但记者追问其是否有航天部门的授权时，该店主表示生产模型“谈不上授权”，并承认模型为温州一家工艺品公司制作。

### ■新闻链接

#### “超光速”粒子挑战爱因斯坦相对论

据新华社电 一些欧洲科学家在实验中发现，中微子速度超过光速。如果实验结果经检验得以确认，阿尔伯特·爱因斯坦提出的经典理论相对论将受到挑战。

意大利格兰萨索国家实验室“奥佩拉”项目研究人员使用一套装置，接收730公里外欧洲核子研究中心发射的中微子束，发现中微子比光子提前60纳秒(1纳秒等于十亿分之一秒)到达，即每秒钟多“跑”6公里。

中微子是一种基本粒子，不带电，质量极小，几乎不与其他物质作用，在自然界广泛存在。太阳内部核反应产生大量中微子，每秒钟通过我们眼睛的中微子数以十亿计。

相对论是现代物理学基础理论之一，认为任何物质在真空中的速度无法超过光速。这一最新发现可能推翻爱因斯坦的经典理论。

### 未来十年我国探测暗物质

新华社电(记者 吴晶晶)中国科学院院长白春礼23日透露，中科院未来十年计划发射五颗科学卫星，用于探测暗物质、量子通讯等。

白春礼认为，在物质科学领域，目前我们对暗物质和暗能量知之甚少，如果能够有理论上的新突破可能会改变人们的世界观，同时也可能使我们采用新的方式利用未知的东西，就会带来科技革命。  
(吴锤结 供稿)

## 天宫一号：岂止一个飞天梦

9月28日，中国载人航天工程新闻发言人宣布，天宫一号瞄准29日21时16分至21时31分窗口前沿发射。全球瞩目的天宫一号即将奔向太空，正如一些外国媒体所评价的那样：中国人朝实现全面载人航天飞行能力迈出意义非凡的一步。

与美苏曾经发射的空间站相比，将作为小型空间实验室的中国“天宫一号”目标飞行器是个“小个子”。“天宫一号”重量为8.5吨，而美国1973年发射的“天空实验室”重达80吨，苏联1986年发射的“和平”号空间站核心舱也有20吨重，更不用说眼下450多吨重的国际空间站。然而，这个“小个头”含义丰富，意义深远，难怪引起全球关注和热议。

整装待发的“天宫一号”肩负着为中国2020年左右建立空间站奠定技术基础的重任。美国著名太空政策专家、乔治·华盛顿大学教授约翰·洛格斯登说：“这是中国朝着计划10年后建造更大规模空间站迈出的第一步。”

对于中国人而言，“天宫一号”更加意义非凡，它使中国人的飞天梦想继续延伸、拓展。英国《每日电讯报》刊文指出，它代表了中国愈加宏伟的民族抱负与科技理想。

“天宫一号”无疑将创造中国的许多第一次，意义深远，人们对“天宫一号”发射翘首以盼就不难理解了。

航天大国普遍的共识就是，空间站是载人航天发展的必经之路。载人航天以及建设空间站与不载人航天差别巨大。为了保证人的安全，所有因素都要全面考虑，技术上要求更高。在载人航天工程中，建设空间站是更高水平、更高层次的技术体现。

需要清醒认识的是，与美俄等国家相比，中国的空间站技术仍处于起步阶段。“天宫一号”发射，只是中国努力缩小差距的开始。英国路透社就此报道说，从技术角度讲，作为技术测试平台的“天宫一号”，即使取得成功，它与“神舟八号”交会对接也只是模仿了40年前美苏所做过的事情和技术。

“天宫一号”已成为另一个象征，表明中国通过几十年经济繁荣的财富积累，国力提升，能集中力量发展航天事业，在一度只有少数国家掌握的技术领域开始缩小差距。乔治·华盛顿大学教授洛格斯登认为，“天宫一号”的发射是中国载人航天飞行计划一步步稳步前进的结果；日本《产经新闻》指出，中国希望借此掌握航天器交会对接技术，若取得成功，中国宇航事业将迈上一个新台阶。

“我们来自何方，去向何处？”空间站建设不仅是民族自豪的体现，它担负的是全人类探索未知太空的使命。许多在地球上无法做到的事情，需要在空间站才能做到。除了作为目标飞行器来训练太空对接，“天宫一号”还要作为太空实验室以开展科研活动。“天宫一号”及其后续项目也需要寻找好的科学项目，从而为人类认识世界、获得新的发现做贡献。

无垠的太空是人类共同的财富，探索太空是人类的共同追求。在人类探索太空的事业中，中国理当有自己的贡献。中国航天技术进一步发展，获益的是全球。

(吴锤结 供稿)

### 天宫一号的使命



据中国载人航天工程新闻发言人武平介绍，天宫一号飞行的主要任务是，为实施空间交会对接试验提供目标飞行器；初步建立长期无人轨道运行、短期有人照料的载人空间试验平台，

为空间站研制积累经验；进行空间科学试验、航天医学试验和空间技术试验。

据介绍，全长 10.4 米的天宫一号由实验舱和资源舱构成，舱体最大直径 3.35 米，比神舟飞船大了不少。“如果说飞船是‘蜗居’，天宫一号则达到了‘小康’水平。”空间实验室系统副总设计师白明生说，实验舱有效活动空间约 15 立方米，可满足 2 至 3 名航天员在舱内工作和生活需要。

按照计划，天宫一号发射升空后，经两次变轨进入高度约为 350 公里的近圆轨道，进行在轨测试。神舟八号飞船发射前，天宫一号降轨至高度约为 343 公里的近圆轨道，等待交会对接。神舟八号飞船发射入轨后 2 天内，完成与天宫一号的第一次交会对接，形成组合体。组合体飞行 12 天左右，择机进行第二次交会对接。组合体运行结束后，飞船于 1 天内返回地面。天宫一号将升轨至自主飞行轨道，转入长期运行管理模式，等待下次交会对接。

中国载人航天工程副总指挥、总装备部副部长牛红光介绍，发射天宫一号目标飞行器后，将依次发射神舟八号、神舟九号、神舟十号飞船与其进行交会对接，其中，神舟八号飞船不载人，神舟九号飞船是否载人，将根据神舟八号任务评估情况决策，神舟十号飞船执行载人飞行。

与美、俄最初采用两艘飞船开展交会对接试验不同，中国全新研制了天宫一号作为交会对接的目标飞行器。“它的在轨寿命为两年，其间可以与飞船多次交会对接。”中国载人航天工程总设计师周建平说，“这可以减少发射次数，更经济。”

周建平说，天宫一号按中国后续的空间实验室要求设计，因此，它还肩负着验证空间站部分关键技术的使命。

“航天员已在为登天宫作准备。”航天员系统副总设计师王宪民说，再生式环境控制和生命保障技术等空间站关键技术也将在天宫一号上试验验证。

武平强调，实施空间交会对接任务，突破和掌握交会对接技术，是建设载人空间站的基础和前提，对于实现我国载人航天工程“三步走”发展战略，推进载人航天事业持续发展，具有十分重要的意义。

(吴锤结 供稿)

### 天宫一号内部分实验舱和资源舱 寿命仅两年



资料图：整装待发的天宫一号

“天宫一号”目标飞行器，是中国空间实验室的雏形。这个主体为圆柱形的飞行器重量约8.5吨，它的主要任务是与神舟飞船在宇宙中完成交会对接。

“天宫一号”类似一个小型空间实验站，它的寿命仅有两年。在发射“天宫一号”后两年内，中国将相继发射神舟八号、神舟九号、神舟十号飞船，分别与“天宫一号”完成空间交会对接。

“天宫一号”是中国目前最大、最重的在轨飞行航天器。整体重量可以到达8.5吨，总高度10.4米，最大直径3.35米。

从外形来看，“天宫一号”是一个短粗的圆柱体，内部为两舱结构，由实验舱和资源舱组成。前半部分是实验舱，实验舱前端安装了一个对接机构，以及交会对接测量和通信设备，用于支持与飞船实现交会对接。在实验舱里，为航天员准备了一些实验袋，在里面可以进行一些医学实验、再生生保实验等科学实验。资源舱为轨道机动提供动力，为飞行提供能源，也是航天员生活工作的一个密封仓，它可以提供各种载人环境，包括在轨飞行期间需要的温湿度、氧气、噪声环境等。

“天宫一号”最重要的功能是完成与飞船进行交会对接的试验。为此，它的实验舱前端安装有交会对接机构，交会对接机构和相关的测量通信设备，是“天宫一号”与神舟八号飞船完成交会对接的关键所在。



当航天员进入“天宫一号”实验舱后，将在一个 15 立方米的密封舱内活动。四壁布满了机柜，里面装满了设备，有仪表盘、实验设备以及生活必备的用品。

在“天宫一号”在轨飞行期间，整个飞行器与地球保持水平，“天宫一号”内会通过色彩的区分让航天员会真切感受到天与地。他的头顶是浅乳白色，底部是土黄色。同时，为了让航天员在舱内感受到舒适的环境，“天宫一号”实验舱设置两个睡眠区，可同时供两个航天员休息。  
(吴锤结 供稿)

### “天宫”与“神八”首次交会对接任务存三大难点



9月20日11时38分，发射塔架开始关闭，等到“天宫一号”发射前40分钟才能打开。中国载人航天工程新闻发言人当天对外宣布，中国将于9月27日至30日在酒泉卫星发射中心择机发射“天宫一号”。中新社发 秦宪安 摄

中国载人航天工程新闻发言人武平今日称，“天宫一号”与“神舟八号”首次交会对接任务存在技术要求高、新技术采用多、验证难度大这三个难点。

天宫一号/神舟八号交会对接任务总指挥部9月28日下午在酒泉卫星发射中心举行新闻发布会，向中外媒体记者介绍任务有关情况。

武平介绍，空间交会对接是追踪飞行器和目标飞行器在预定的空间轨道交会，并在结构上连成一体的过程。交会对接技术与载人天地往返技术、航天员空间出舱活动技术是载人航天发展的三项基本技术。空间交会对接主要有三个方面的作用：一是用于大型空间设施的建造、运行和维修；二是用于为长期在轨运行的空间设施提供物资补给、人员运输和空间救援；三是用于登月和深空探索等航天任务。

武平表示，与美、俄早期交会对接试验不同，专门研制的“天宫一号”目标飞行器，在技术、经济等方面更具优势：一是目标飞行器可支持多次交会对接，减少发射次数；二是目标飞行器按后续空间实验室的要求设计，可在完成交会对接任务的同时，验证部分关键技术；三是还可同时开展科学实验和技术试验。

武平还提出了与中国载人航天工程前期任务相比，首次交会对接任务的难点：

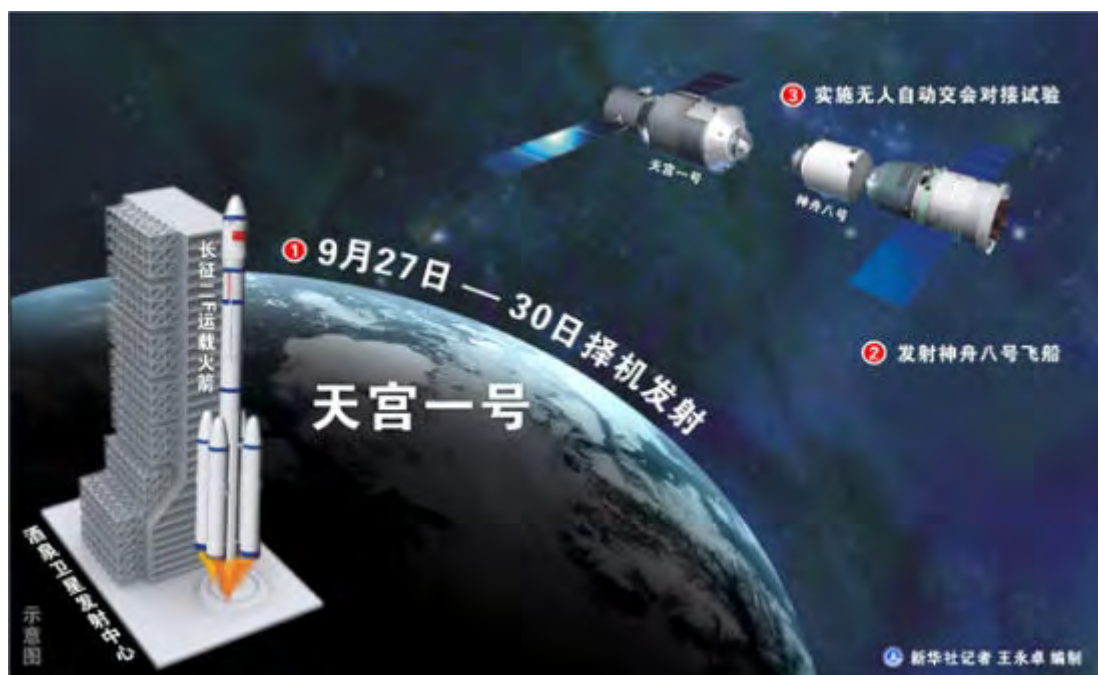
一是技术要求高。发射飞船的运载火箭入轨精度指标比过去有大幅提高；另外，在轨寿命要求大幅提高。

二是采用了很多新技术。这次首次采用了火箭的迭代制导技术，以及组合体控制和管理技术等。

三是验证难度大。由于受地面环境和试验条件限制，部分新研设备在空间环境下的功能性能指标无法得到全面真实的验证，还需要通过飞行试验来考核。四是任务的组织实施更为复杂。此次任务持续时间长，发射次数多，对于任务的时效性、整体性和关联性很高，交会对接过程关键事件很多、决策点很多，对任务组织指挥、各系统协同工作提出了前所未有的挑战。

(吴锤结 供稿)

## [副总指挥详解天宫一号神舟八号交会对接任务](#)



图表：天宫一号 9 月 27 日-30 日择机发射 新华社记者王永卓编制

天宫一号目标飞行器发射前夕，中国载人航天工程副总指挥、总装备部副部长牛红光在酒泉卫星发射中心接受了记者采访，介绍了天宫一号/神舟八号交会对接任务有关情况。

### 天宫一号将分别与神舟八号、九号、十号飞船进行交会对接

天宫一号飞行的主要任务是，为实施航天器空间交会对接飞行试验、突破和掌握航天器交会对接技术，提供交会对接目标。初步建立长期在轨独立运行，短期有人照料的载人空间试验平台，进行航天员空间驻留试验，为空间站研制积累经验。进行空间环境和空间物理探测、空间科学实验、航天医学实验、空间技术试验。

发射天宫一号目标飞行器后，将依次发射神舟八号、神舟九号、神舟十号飞船与其进行交会对接，其中，神舟八号飞船不载人，神舟九号飞船是否载人，将根据神舟八号任务评估情况决策，神舟十号飞船执行载人飞行。

### 天宫一号是迄今为止我国寿命最长的低轨道飞行器

天宫一号目标飞行器是全新研制的载人飞行器，也是迄今为止我国低轨道飞行器中寿命最长的，可以说是个简易的空间实验室。

天宫一号采用实验舱和资源舱两舱构型，全长 10.4 米，舱体最大直径 3.35 米，起飞重量 8.5 吨，设计在轨工作寿命 2 年。其中实验舱可供 2~3 名航天员驻留，前端安装被动式对接机构，用于支持与飞船实现交会对接；资源舱为目标飞行器提供动力能源。

发射目标飞行器的长征二号F T1 火箭是在原长征二号F 火箭基础上，新研制了直径4.2米的整流罩，对助推器、控制系统和故障检测系统等进行了改进，提高了运载能力和入轨精度。火箭全长52米，起飞重量493吨，运载能力8.6吨。

由天链一号中继卫星、16个国内外陆基测控站、远望号测量船及北京飞控中心、西安测控中心组成陆、海、天基测控网，完成飞行任务的测量、控制与通信支持。

### 天宫一号发射计划调整不会影响神八发射及交会对接

从6月中旬开始，天宫一号目标飞行器、长征二号F T1 火箭等飞行产品陆续进入发射场，进行发射场区各项测试工作，原计划瞄准8月底发射天宫一号目标飞行器。

8月18日，“实践十一号04星”发射失利，由于发射天宫一号的长征二号F 火箭与发射失利的长征二号丙火箭为同一系列，出于安全考虑，任务总指挥部决定对天宫一号发射计划作相应调整，暂停了发射场的有关测试工作。

航天科技集团公司迅即成立了火箭故障调查委员会和故障审查委员会，研制单位的工程技术人员和所有专家，夜以继日地开展了数据分析、计算仿真和试验验证工作，查明了故障原因，制定了改进措施，对包括天宫一号发射任务在内的同系列火箭进行了举一反三和改进。9月19日，经过改进的长征三号乙火箭成功将“中星1A”卫星送入预定轨道，也证明了这次改进措施有效。

9月10日，发射场区测试重新启动，各项工作进展顺利。从目前情况看，此次天宫一号目标飞行器发射计划调整到9月底实施，不会影响11月初神舟八号飞船发射和首次交会对接试验的计划安排。

(吴锤结 供稿)

## 对话天宫一号技术负责人：天宫一号担负四大任务

天宫一号目标飞行器将于9月29日晚间发射，新华社记者28日在酒泉卫星发射中心对话中国航天科技集团公司天宫一号技术负责人杨宏，了解天宫一号目标飞行器相关情况。

### 天宫一号：两舱结构 对接机构为最关键设备

记者：请您介绍一下天宫一号的基本情况。

杨宏：天宫一号目标飞行器，是我国自主研发的全新的载人飞行器，由中国航天科技集团公司所属中国空间技术研究院和上海航天技术研究院为主进行研制。

天宫一号的运行高度在 370 公里左右，在轨道上的寿命是 2 年，可以与载人飞船实现多次对接。天宫一号目标飞行器的总长度 10.4 米，舱体结构最大直径 3.35 米，分两舱结构，两个舱段分别称之为试验舱、资源舱。

试验舱是一个密封舱，是航天员驻留生活和工作的地方，由密封段和非密封段组成。密封段是航天员的活动区，而非密封段安装有科学试验设备。

资源舱是一个非密封舱，安装有天宫一号目标飞行器的动力装置，包括能源、推进系统等相关设备。

天宫一号试验舱的前端安装了对接机构，用于交会对接中的对接，是最关键的设备。同时还安装有交会对接的测量设备，以配合神八、神九、神十与天宫一号进行交换对接时的测量及提供相关支持。

### 天宫一号主要担负四大任务

记者：天宫一号主要担负什么任务？

杨宏：首先，天宫一号目标飞行器作为交会对接的目标，与飞船配合完成空间的交会对接任务。

其次，实现飞船和天宫一号目标飞行器对接完成后的组合体的控制和管理。神舟八号和天宫一号实现空中的交会对接后，两个飞行器合成一个飞行器，要实现能源、信息、热环境、姿态、轨道控制等的整体控制和管理，这项任务由天宫一号承担。

第三，实现航天员的在轨驻留、生活和工作，为航天员提供在组合体内工作生活所需的基本条件。

第四，进行空间技术试验，为未来空间站的建造进行先期的技术验证。

### 天宫一号具有四大技术特点 交会对接技术最关键

记者：天宫一号具有什么技术特点？

杨宏：首先，天宫一号要完成交会对接任务。中国载人航天发展采取三步走的发展战略，从神舟一号到神舟六号，实现了载人飞船把航天员安全地送上天又安全地返回地面，这是第一步的发展战略；第二步要解决出舱活动和交会对接技术；第三步是建造中国的空间站。在第二步当中，神舟七号已经实现了出舱活动，实现了技术突破，而交会对接就是要解决空间站建造时最关键也是最不可逾越的技术。未来的空间站建造是多舱段组合在一起的，交会对接技术是最关键的一项技术，也是重要的技术基础。

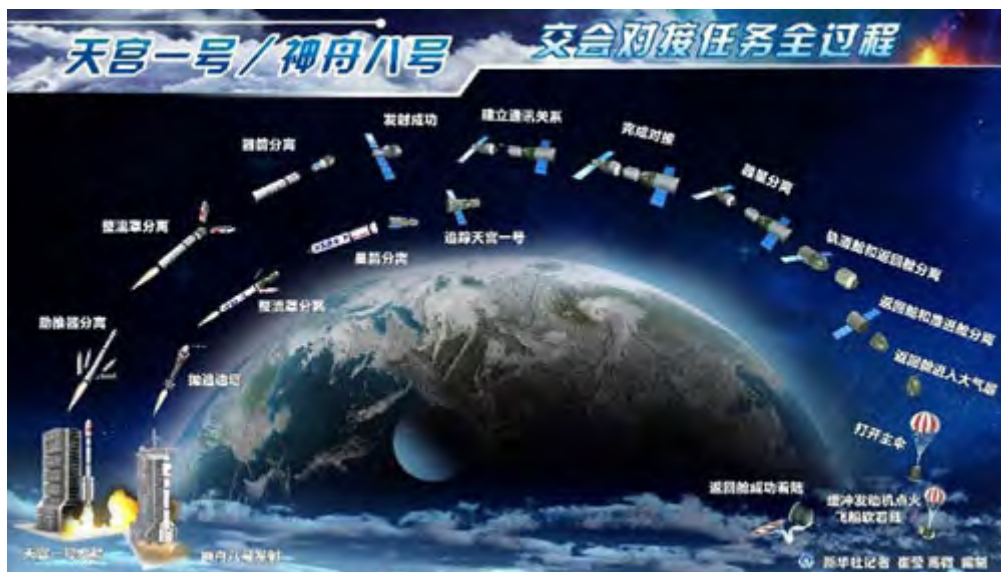
其次，天宫一号目标飞行器是我国首次研制发射的低轨道长寿命空间飞行器。它的特点不同于载人飞船，载人飞船是天地往返运输工具。天宫一号主要用于一定规模的空间科学试验，同时完成交会对接任务，为航天员提供驻留的工作和生活条件。可以说，天宫一号也是未来空间实验室的雏形。

再次，天宫一号目标飞行器采用了多项的新技术。这些新技术主要采用在空间技术方面，也是为将来空间站的建造和试验做先期的技术验证。

最后，天宫一号目标飞行器是目前我国研制的最大的载人航天器。在这个最大的载人航天器中，我们做了多项人性化的设计，为航天员提供的工作和生活空间有 15 立方米，有锻炼和娱乐设施。航天员可以实现与地面之间可视的电话通信，也可以从事个人娱乐活动。

(吴锤结 供稿)

### 对话载人航天工程总设计师：空间站是我最大梦想



图表：天宫一号 / 神舟八号交会对接任务全过程。新华社记者 崔莹 高微 编制

一本厚厚的“太空对接故事”放在手头，一张和蔼可掬的笑脸，54 岁的中国载人航天工程总设计师周建平带着温和、自信与从容，于天宫一号即将发射之际，在酒泉卫星发射中心接受新华社记者采访。

这次天宫一号交会对接技术的特点是什么，面临哪些风险和挑战，中国载人航天未来远景如何？5 年前接替王永志出任总设计师的周建平娓娓道来。

**跨越：中国航天的最大特色就是少花钱、多办事、效率高**

“中国空间交会对接技术的方案，充分体现了中国载人航天工程一贯的优势和特色。”周建平说，“美国和俄罗斯当年一次试验只解决一个问题，而我们这次飞行试验除主要任务交会对接外，还可达到3个目标。”

相比美、俄每次都需要发射两艘飞船进行一次对接，我国一个目标飞行器与3艘飞船先后对接的“1+N”模式，减少了2次发射，显著降低了成本。

除此之外，这种模式还一并解决了其他3个问题：一是缩短了空间实验室的研制进程，天宫一号各项性能指标瞄准空间实验室研制，空间实验室将主要基于目标飞行器技术基础进行研制生产。二是对空间站关键技术提前进行了验证和积累，天宫一号将试验空间站必需的再生式环控生保技术中的关键单项技术，如控制技术、电源技术、推进剂贮箱技术等，进行一定改进完善后，可直接用于我国未来的空间站上。三是将在目标飞行器上开展多项科学实验。

40多年前，美、俄就掌握了交会对接技术；13年前，由16个国家参与的国际空间站第一个舱段也升入太空。作为后来者，中国的差距尚大。周建平说：“我们唯有三步并作两步，少花钱、多办事、高效率，才能实现跨越与追赶。”

### 挑战：两个高速飞行的航天器交会对接困难重重

航天器空间交会对接飞行的科技理论基础主要是轨道动力学和控制理论，但在工程上实现绝非易事。国外的成熟技术从来不卖给中国，我们只能从零开始。

周建平说，这给从未涉足这一领域的中国航天人提出了三大挑战。

第一个挑战是测量。由天链一号卫星、国内外16个陆基测控站以及3艘远望号测量船组成的测控通信网，具备了对飞船和天宫一号的准确测定轨和轨道预报能力。

当两个航天器相距只有数十公里时，测控网无法对他们的相对位置提供更精确支持，需要航天器之间互相配合，逐步接近。虽然采用了当今世界最先进的微波雷达、激光雷达、图像测量等技术，但地面无法完全模拟太空环境，所以能否有效成功还要通过这次试验来验证。

第二个挑战是控制。首先是控制精度，正所谓“失之毫厘，谬以千里”，飞船必须在两个飞行器相接触前，将与目标飞行器的横向偏差控制到若干厘米的范围。其次，送入太空的每一公斤甚至每一克重量，都是精打细算、十分珍贵的。如何消耗最少的推进剂完成交会对接，也是对控制策略和方法的重大考验。如果消耗过多推进剂，就会影响航天器寿命，甚至导致失败。我国自行研制的9自由度地面仿真模拟设施，被国外同行认为是世界上最先进的交会对接地面实验设备。然而，美、俄在交会对接实验初期的大量失败表明，地面和太空完全是两回事。

第三个挑战是对接。经过复杂的测量和控制过程后，两个航天器终于越挨越近了，这是最紧张的时候。航天器上的捕获机构像钩子一样，实现两个飞行器的捕获。此后，缓冲、拉紧、锁紧这一系列动作必须一气呵成。稍有闪失，每秒 7.7 公里高速飞行的航天器就可能会酿成重大事故。

当然，我们采取了很多措施来防范问题的发生。

### 风险：交会对接任务是载人航天工程实施以来最大的一次

对于 1977 年考入大学就与航天结下不解之缘的周建平来说，风险，始终是他头脑中思考的问题。

“如果我具体知道哪里有风险，知道哪个环节、哪项技术最容易出问题，还同意火箭发射升空，这是绝对不能容许的。”

周建平说，我们认识到并承认交会对接任务是载人航天工程实施以来风险最大的一次。“由于我们从没搞过、没有经验，由于系统的复杂性，可能导致我们还有认识不到位的地方，这才是最大的风险。”

针对这样的风险，科技人员采取了诸多手段提高系统可靠性。“首先，在设计上采取备份手段，东方不亮西方亮；采取余裕度设计手段，有个比较大的包容量，能够包住可能出现的偏差。”

“其次，我们反复研究飞行程序和策略，一旦出现想到的和想不到的各种意外情况，也要有手段来应对，继续执行后续飞行任务，或进入安全模式和保护状态。”

“第三，充分发挥工程全系统的能力，例如当发生火箭入轨偏差较大的问题时，用天宫一号的动力来弥补；当一个系统遇到突发情况，用其他系统的能力来帮忙。”

历史上的航天事故，绝大多数都发生在事先没有想到的那一点。周建平说：“我们的指导思想就是在全力以赴保证设计正确，保证地面试验验证真实、充分，保证产品生产质量的基础上，充分考虑想到及没想到的各种意外，做足应急预案。”

“航天人，就是要勇于面对风险，但绝不盲目冒险。”周建平说。

### 梦想：中国的空间站愿为全世界科学家提供平台

从神舟一号到神舟七号，从天宫一号到神舟八号、九号、十号，周建平说：“这一切，都在为建设中国自己的空间站做准备。”



下过乡、当过矿工的周建平，或许并没想到这一生竟然拥抱太空。然而，作为中国载人航天工程的总设计师，他个人最大的愿望是：“建造一个让全世界华人自豪和骄傲的中国空间站，造福人类。”

周建平说：“国家已经批准立项建设空间站，我们正在进行方案论证。”交会对接，是建造空间站必须掌握的一项关键技术，迈出这一步，空间站指日可待。

空间站可以提供地球上不具备的科学研究平台，其微重力、高真空等条件对材料学、生物学、医药学具有特殊意义，其高位置的优势对地球科学、外太空探索极有意义，可以获得很多意想不到的收获。

“历史上中华民族为人类文明的发展进步做出了很多卓越贡献，今天的中国作为一个负责任的大国，应该为人类探索太空和科学进步做出新的更大贡献。”周建平说，“中国的空间站，不仅是中国的国家级太空实验室，也会敞开大门为世界各国科学家提供平台，为世界科学进步、为人类文明发展做出贡献。”

（吴锤结 供稿）

### 中科院空间科学与应用总体部：空间应用系统指挥棒

#### □ 齐时

中科院空间科学与应用总体部是载人航天工程八大系统之一的空间应用系统的具体承担部门，担负着空间应用系统的总体论证、总体设计、系统集成测试试验和在轨飞行试验、数据处理、应用及成果转化等工作。

“空间应用系统实现了从项目论证、方案制定、系统集成，到在轨飞行试验全过程的设计、研制和组织实施工作。”

中科院总体部这些年来扮演的角色，空间应用系统总设计师助理、中科院空间科学与应用总体部总体室主任吕从民仅用一句话就概括了出来。但这个语言简练的科学家知道，每一个流程都经历过千锤百炼的考验。

#### 遴选：突出前沿性

空间应用系统由中科院牵头，中科院空间科学与应用总体部具体负责，中科院、教育部、国家海洋局、国家气象局、中国航天科技集团、中国电子科技集团等几十家科研机构 and 单位参与。在此次交会对接任务中，空间总体部主要负责目标飞行器空间科学与应用实验。

交会对接任务启动后，总体部广泛征集了大量来自中科院、全国高校和其他部委、部门提交

的项目建议书。“申报单位非常积极，仅空间科学一个领域就有几百份，再到具体的实验项目那就更多了。”吕从民告诉《科学时报》记者。

遴选工作千头万绪，但标准却非常清晰。“我们主要考虑项目是否前沿，是否是国际热点，是否能产出比较重大的科学成果，以及能否对空间科学技术、国民经济和社会发展产生较大的推动作用。”

此外，还要结合整个飞行器上的资源配置、安装空间、能源供给、数据采集等约束条件。

“应用系统很大的一个特色，就是要把空间科学研究和航天工程两种不同的文化融合在一起，既要保证取得预期的科学成果，又要满足工程研制要求。应用系统采取了创新的技术和管理方法，在规定时间内把项目完成，保证空间科学实验的成功。”吕从民告诉《科学时报》记者。

通过大量实验项目的深化论证，中科院总体部确定了在交会对接任务期间安排的空间科学实验的领域以及相关项目。

此次空间应用任务可分为三大领域，分别为地球环境监测、空间科学实验、空间环境监测。具体包括高光谱成像仪、复合胶体晶体实验、轨道大气探测器、带电粒子探测器、电离层扰动探测器等有效载荷。

### 研制：分阶段分层次开展

应用项目确定后，还要经过科学和工程相结合的总体设计过程，方案确定后，才能进入研制阶段。

“航天工程主要分为方案阶段、初样阶段和正样阶段，每个不同阶段都有不同的测试安排。在测试试验方面，我们的测试试验是分阶段、分层次开展的。”

方案阶段，总体部和各分系统的主要任务是明确技术方案、攻克关键技术。“关键技术的突破决定了我们的任务能否往下顺利推进。”

在初样阶段，工作的重点是要考核产品能否经受得住从发射到在轨运行全过程中的空间环境考验。研究人员主要是通过环境模拟试验，包括力学试验、真空热试验、可靠性试验、寿命试验等方面，来保证飞行器入轨后，有效载荷能够正常地开展工作。

在接下来的正样阶段，环境试验项目在力学、真空热等方面都要按照验收级条件再一一进行确认。这些工作完成后，就正式交付飞行器，进行整器综合测试等之后，在发射场完成最后的测试和检验。

吕从民介绍说，为了完成既定科学目标，他们还会安排一些专项实验，比如科学匹配实验，

在地面按照天上流程进行模拟，保证实验项目的参数设置；对地球环境科学载荷，还会安排一些热光学试验、辐射和光谱定标、成像实验等，以验证各项性能指标及其稳定性。

“当然，目标飞行器发射前，还要做好飞行试验的方案，通过飞行程序的安排，保证每一个有效载荷能够在规定的条件下完成实验，取得相应成果。”

### 地面支持：两大中心保障

科研数据是科学家的“命根子”，而天宫一号从空间发回的数据，对中国的科研人来说，是应用试验结果，更是极为珍贵的资源。“空间应用系统是一个天地的大系统。”吕从民说，“天上的系统就是天宫一号的有效载荷；在地面，我们还有两大中心，保障数据获取和处理过程的安全通畅，为飞行器安全飞行提供空间环境预报保障。”

有效载荷应用中心负责数据的接收和预处理，并对有效载荷进行运行控制。数据经过预处理后，会发布给相应的科学家或用户。

例如，高光谱成像仪在轨运行期间获得的数据主要用于地球环境的监测，用户包括国土资源部，住建部，国家海洋局，中国林业科学研究院，中科院遥感所、对地观测与数字地球科学中心、青藏高原研究所、寒区旱区环境与工程研究所等。

空间环境预报中心负责进行空间环境的预报和预警，在工程设计阶段，该中心要做中长期的监测和预报；在任务阶段，要预警近期轨道上可能发生的大的空间环境变化，比如太阳耀斑等，并提出合理的规避建议。

“此次安装在天宫一号上的空间环境探测装置，能够对载人航天轨道上的质子、电子、辐射环境等方面获取实时数据，下行至有效载荷应用中心之后，再送到空间环境预报中心，预报中心就能更加准确地预报轨道环境，为交会对接任务服务。”吕从民最后说。

(吴锤结 供稿)

## 空间环境预报为“天官”保驾护航

□本报记者 潘希

“对天宫一号任务的空间环境预报，对我们来说已经不是什么陌生的事了，空间环境预报中心在此之前已经开展了七次飞船的空间环境保障工作。为了这次任务，我们已经做了大量的准备工作。”尽管临近天宫一号发射，每天的工作很繁重，但中科院空间中心空间环境预报室主任刘四清仍然显得很放松。

其实，“就像天气预报不可能100%准确一样，空间天气的预报更难”，在接受《科学时

报》采访时，刘四清表示，虽然起步相对较晚，但我国的空间环境监测和预报工作仍然做得有声有色，为我国航天事业起到了极好的支撑作用。

### 预报难度大

空间环境通常指地面上几十公里高度以上广大的宇宙空间，但目前与人类航天活动关系最为密切的仍只是日地空间环境。

刘四清介绍，耀斑等太阳爆发活动引起高强度的空间辐射，这种辐射的增强可能表现为等离子体（粒子），也可能表现为电磁辐射（光），它们是地球空间环境扰动的主要原因。我们目前所说的“空间天气”是指太阳、太阳风、磁层、电离层和中高层大气的状态及短时间内的改变。

“空间天气和地球上的天气在某种程度上来看是相同的。”刘四清介绍，和地球上阴、晴、雨、雪、干、湿等天气一样，空间天气也有风、雨等现象。

不同的是，空间天气中的“风”是高速运动的等离子体流，而不像地球上流动的空气团；空间天气中的“雨”，也由磁层沉降的带电粒子组成，而不是地球上云雾凝聚成的大小水滴。

人类最早知道的空间天气现象，是原始人类首次看到的北极光。至于太阳风的存在，直至1958年才由美国科学家帕克最后证实。

随后，人类逐步得知太阳活动和地磁事件能对卫星操作、导航、极地高空飞行、电力输送、长途电话通讯、短波通讯、输油管道系统、地球物理勘探特别是航天飞机及空间站活动带来重大影响。

目前，空间环境监测和预报部门主要的数据来源，是国内国际各类科学卫星和监测太阳、地磁活动的有关地面台站。

“受太阳活动的影响，地球周围空间环境状态不断变化。太阳活动既有长至11年周期的变化，也有短至十几分钟的爆发过程。”刘四清说，要准确预报空间环境，需要参考的要素和数据有很多，加之空间环境的扰动过程非常复杂，所以预报难度“远远大于普通的天气预报”。

“针对天宫一号任务，不同阶段需要提供不同的预报。在发射前，我们的任务就是提供发射安全期预报”，刘四清说，在天宫一号发射期间，对于做空间环境预报的科研人员来说，“没有消息，就是好消息”。

### 在“风雨”中提供有力保障

虽然肉眼看来太空中空无一物，但在科研人员眼中，这里除了深空中的小行星、行星及彗星等“实体”，还充满了中性气体、电离气体、等离子体、各种能量的带电粒子、种种尺度的流星体和空间碎片，以及引力场、电场、磁场和各种波长的电磁辐射。

空间环境的变化对飞行器的影响到底有多大？

刘四清介绍，空间环境中，除高层大气的阻力影响航天器的轨道和寿命外，原子氧的剥蚀破坏航天器材料；出现在地球附近的微小流星体，以及来自各种航天器并不断积累的空间碎片，以各种方式威胁航天器的安全；高能带电粒子的轰击，可导致“单粒子事件”和星载材料、器件的性能衰退，太阳能电池输出功率下降；等离子体能引起航天器表面带电，严重时电位可高达2万伏，放电时的强电流可导致航天器彻底报废，放电发出的电磁辐射，也会干扰航天器的工作；太阳发出的紫外辐射、X射线等高能电磁辐射，使高层大气温度增加，改变航天器表面材料的特性，增大大气阻力，使航天器提前陨落……

“表面平静时，太阳几乎不发射高能带电粒子，但一旦发生大的太阳爆发，高强度的高能带电粒子就充斥空间。”刘四清说，突然的太阳爆发同样可能造成大气密度的急剧上升。

例如，1981年4月12日，美国哥伦比亚号航天飞机首次飞行即遭遇大磁暴，轨道下降速度比预计快60%，幸好携带燃料足够、采取措施及时才幸免于难。

此后，美、俄、欧、日等航天组织无不投入巨资，开展空间环境的监测和预报工作。

刘四清说，目前，国际上对空间环境的许多物理过程认识还很不全面，各国的空间天气预报大多仅限于太阳活动和地磁场扰动程度。

而航天任务需要更直接影响安全和运行管理的空间环境参数预报。例如，太阳质子事件的强度和在载人航天轨道上的能谱、通量，轨道大气密度预报等，这些都需通过专门研究，然后形成有针对性的定量预报。

但让刘四清倍感自豪的是，尽管数据有限，理论模型和硬件条件不如发达国家，但在载人航天工程的支持下，我国空间环境研究人员通过不懈的努力和认真的工作，出色地完成了我国载人飞船的空间环境保障任务。她表示，预报中心将一如既往地做好空间环境预报工作，为天宫一号任务保驾护航。

(吴锤结 供稿)

## 中国首个目标飞行器“天宫一号”发射升空



记者在火箭发射现场通过微博发布高清图片

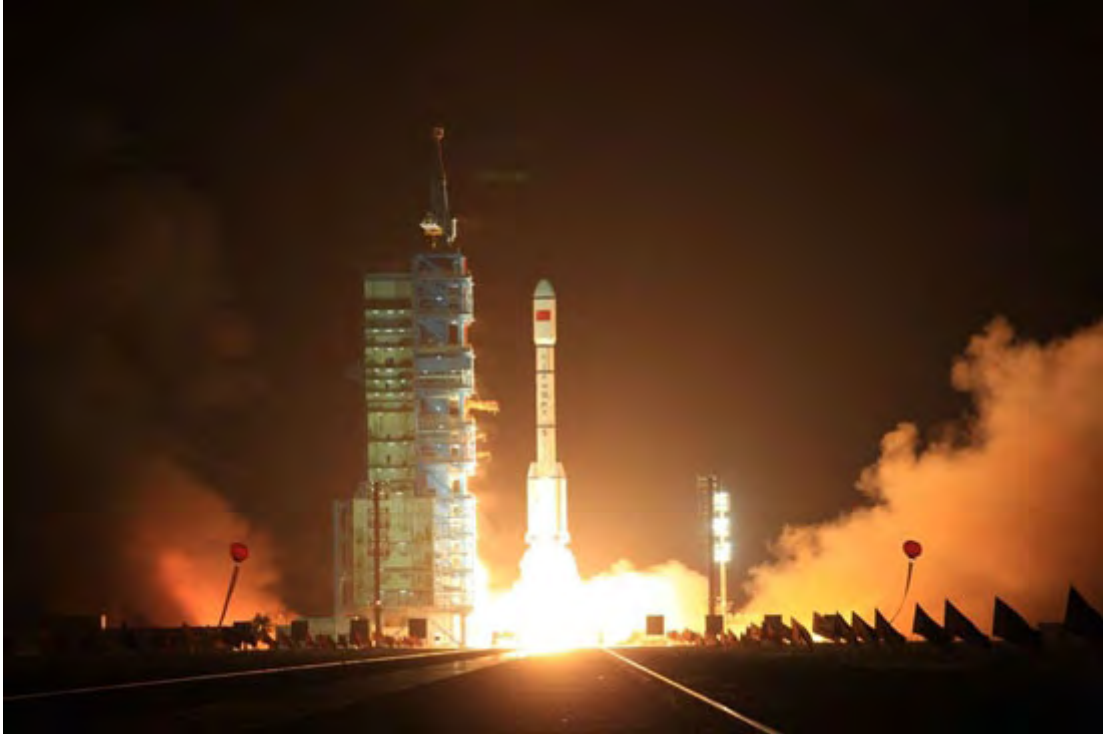
北京时间9月29日晚21时16分许，中国在酒泉卫星发射中心载人航天发射场，用“长征二号F”T1运载火箭，将中国全新研制的首个目标飞行器“天宫一号”发射升空。

中国全新研制的载人飞行器“天宫一号”全长10.4米，最大直径3.35米，起飞质量约8.5吨，设计在轨寿命2年，由实验舱和资源舱构成。发射“天宫一号”的“长征二号F”T1火箭全长52米，起飞质量493吨，运载能力为8.6吨。它是在原“长征二号F”火箭基础上改进研制，取消了逃逸系统，采用了新型整流罩，改进了助推器结构，提高了运载能力。

此次“天宫一号”发射，是中国“长征”系列运载火箭第147次航天飞行。

(吴锤结 供稿)

天宫一号成功发射准备对接 中国航天进入新篇章



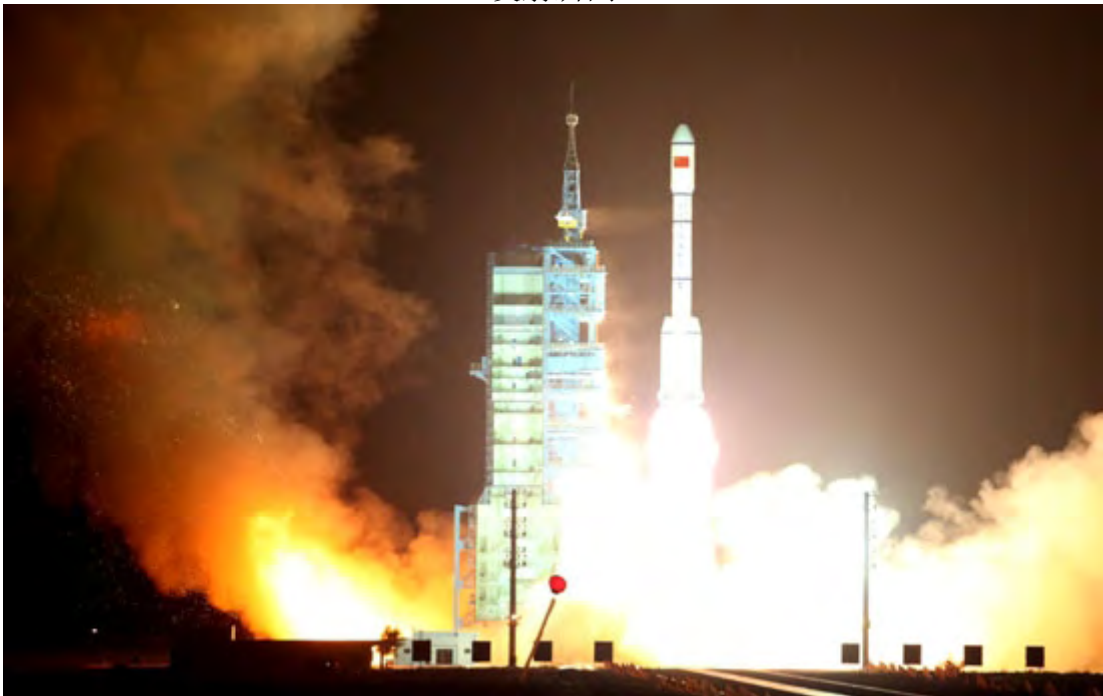
发射瞬间



发射瞬间



发射瞬间



发射瞬间

科学网(kexue.com)讯 天宫一号在北京时间9月29日21时16分0秒发射，随后本次任务总指挥宣布发射成功，至此中国也将开始自己在航天技术上的新篇章。

### 成功发射

“天宫一号”飞射总共可以分为几个阶段，北京时间9月29日21时16分0秒天宫一号发射升空，21时22分整流罩分离，21时26分二级火箭主机关机，21时27分星箭分离，21



时 30 分太阳能板打开，21 时 41 分正式宣布发射成功。

“天宫一号”目标飞行器发射后，经两次变轨，然后进入高度约 350 公里的近圆轨道，并完成飞行器平台在轨测试。在神舟八号飞船发射前，目标飞行器开始降轨调相，进入高度约 343 公里的对接轨道，等待与飞船交会对接。

### “天宫一号”介绍

“天宫一号”目标飞行器为全新研制，采用实验舱和资源舱两舱构型，全长 10.4 米，舱体最大直径 3.35 米，起飞质量 8506 千克，设计在轨寿命 2 年。实验舱由密封舱和非密封后锥段组成，密封舱有效活动空间约 15 立方米，可满足 3 名航天员在舱内工作和生活需要；非密封后锥段安装遥感试验设备。实验舱前端安装被动对接机构及交会对接测量合作目标，与飞船对接后，可形成直径 0.8 米的转移通道。资源舱为柱状非密封舱，配置推进系统、太阳电池翼等，为空间飞行提供动力和能源。

天宫一号目标飞行器由改进型长征二号 FT1 火箭发射。该型号火箭在原长征二号 F 火箭的基础上，研制了新型整流罩，并对助推器、控制系统和故障检测系统等进行了改进，提高了运载能力和入轨精度。火箭全长 52 米，起飞质量 493000 千克，运载能力 8600 千克。

测控通信系统由两颗天链一号中继卫星、16 个国内外陆基测控站、3 艘测量船，以及北京飞控中心和西安测控中心组成。

### “天宫一号”任务

按照计划，首次交会对接任务将首先发射天宫一号目标飞行器，之后发射神舟八号飞船，实施无人自动交会对接试验。天宫一号飞行的主要任务是，为实施航天器空间交会对接飞行试验、突破和掌握交会对接技术提供交会对接目标，初步建立长期无人在轨运行、短期有人照料的载人空间试验平台，为空间站研制积累经验，进行空间科学实验、航天医学实验和空间技术试验。

此外，我国还计划于 2012 年发射神舟九号、神舟十号飞船，以进一步掌握飞行器空间交会对接技术。同时，在 2020 年前后，研制并发射核心舱和实验舱，在轨组装成载人空间站。有关航天专家透露，之所以需要这么长时间，主要是因为空间站建设需要大推力的运载火箭。空间站由很多舱段合成，每一个舱段至少在 20 吨左右，而现有长征二号运载火箭的运载能力仅为七至八吨。

### “神八” 11 月发射

在天宫一号发射后不久，令国人更加期待的神八也将上天。神八预计 11 月 1 日发射，而专家也透露，“天宫一号”升空入轨后，发射中心将在 11 月 1 日发射神八。不过神八、神九都不搭载女航天员，神十计划搭载两名女航天员，从空军飞行员中选拔，其中一名来自山东烟台。“天宫一号”将于在轨的两年中，与神八、神九、神十进行交会对接试验，这将为中国 2020 年左右建立空间站奠定关键的技术基础。

### “神九”或为有人对接

中国载人航天工程原副总指挥张建启介绍，中国载人航天工程分三步：一是航天员上天；二是多人多天飞行、航天员出舱，实现飞船与空间舱交会对接，发射短期有人照料的空间实

验室；三是建立永久性空间站。此次发射是完成第二步的后续任务，为完成第三步战略目标打下基础。

“交会对接”是举世公认的航天技术瓶颈，国外航天器在空间交会对接过程中就曾失败，如俄罗斯“进步 M3-4”飞船与“和平”号空间站在对接过程中“相撞”。张建启说，“神八”是无人对接，“神九”、“神十”是否为有人对接，要看“神八”交会对接的情况，只有3次对接成功，第二步战略目标才全部达到。

### “神十”或迎女航天员

我国女性航天员有望乘坐“神舟十号”飞船进入太空，参与执行空间交会对接任务，并入住“天宫一号”。这意味着，未来两年内，太空中将出现中国女性航天员的身影。

在去年确定的我国第二批航天员队伍中，有“两朵金花”一直备受关注，但至今未予露面。据了解，这两位入选的女性航天员均来自空军运输航空兵部队，平均飞行时间达上千小时。

据悉，将随“神十”飞天的一位女性航天员来自山东烟台。据媒体此前报道，此人名叫王亚平，是一位“80后”女飞行员，曾驾机参加汶川抗震救灾、北京奥运会消云减雨及多次战备演习。

中国载人航天工程原副总指挥张建启接受媒体采访时曾表示，在训练标准上，男女航天员一视同仁，不会因为女性而降低标准。他说：“我国空间实验室的有人交会对接任务，就很可能有女航天员参与。届时，我们将实现真正的‘嫦娥飞天’梦想。”

“天宫”上天后，将在两年使用寿命期间，先后迎接三艘飞船，实施交会对接，并迎接2-3名航天员入住。

(吴锤结 供稿)

## 天宫一号飞控目击

□ 本报记者 潘希

9月29日21时15分，天宫一号进入1分钟倒计时准备。全体参试人员各就各位，屏息等待发射时刻的来临。

21时16分，天宫一号成功发射升空，21时25分准确进入预定轨道。此时，最紧张也最忙碌的，要数北京航天飞控大厅的总调度乔宗涛。短短7分钟内，他就下达了40余条口令。

21时28分，火箭分离180秒内，轨道计算高手张宇开始综合技术人员计算结果，算出了精确的飞行器入轨参数，一条条指令发往各测控点，此刻，全世界都在焦急等待一组数据。

21时35分，张宇进行轨道根数选优，仅用180秒就计算出了初轨参数：近地点高度200，

远地点高度 346。这时他长长地舒了一口气，敲击键盘的双手已是大汗淋漓。

在北京中心的精妙测控下，天宫一号准确入轨。此时，飞控大厅传来洪亮的调度声：“天宫一号进入预定轨道。”大厅内响起了热烈的掌声。

交会对接任务测控通信指挥部指挥长陈宏敏在当天举行的媒体见面会上表示，这次交会对接任务，重点在飞控，难点在飞控，关键环节也在飞控。

据了解，在交会对接任务期间将进行多次轨道控制，超过了从神舟一号到神舟七号飞行任务轨道控制次数的总和。技术状态复杂、风险难度大、控制精度要求高，是交会对接任务飞控的三个显著特点。

陈宏敏向记者介绍，北京飞控中心从遍布在全球的陆基测控站，到置于同步轨道天基测控中继卫星构成全球测控网，所有的指令都从这里发出；所有的数据都在这里会聚；所有的信息都从这里传输；一旦出现意外，应急决策也将在这里产生。

“从神舟一号到神舟七号任务，使用的都是第一代飞控软件，这次任务中首次使用第二代飞控软件。”陈宏敏说，“第二代飞控软件经过了严格的测试和考核，目前运行稳定。”

（吴锤结 供稿）

## 航天新闻

### 嫦娥二号卫星数百万公里外探测 完成新领域跨越



嫦娥奔月

9月15日，嫦娥二号卫星成功传下第一批试验数据。

此前，8月25日23时27分，经过77天太空飞行，嫦娥二号卫星准确进入其拓展任务的目的地——距地球150万公里的日—地引力平衡点，即“第二拉格朗日点”（L2点）环绕轨道，并于9月1日与太阳、地球、L2点处在同一平面内，开展为期一年多的探测活动。

世界上第一次从月球轨道出发探测L2点的航天活动；第一次实现我国对月球以外的太空进行探测；我国第一次开展L2点转移轨道和使命轨道的设计和控制，并实现150万公里远距离测控通信……当众多荣誉涌向嫦娥二号卫星时，科技日报记者来到嫦娥的“娘家”——中国空间技术研究院，探寻这个神秘的源头。

打造“天梯”：从40万公里到150万公里的跨越

对于头顶的这轮皓月，人类从未停止过畅想。

2008年6月25日，有关方面确定将嫦娥一号备份星进行改进，作为二期工程技术先导星，验证二期工程部分关键技术，并依据发射顺序，将该任务命名为“嫦娥二号任务”。

10月16日，国务院批准实施嫦娥二号任务。至此，从“绕”起步、为“落”而生的嫦娥二号卫星被赋予新的历史使命。根据我国探月工程“绕、落、回”三步走的规划，嫦娥二号卫星实际上相当于“绕月”与“落月”的桥梁和纽带，主要任务是深化月球探测的成果，同时验证将来要实现月球软着陆的部分技术，降低软着陆的风险。

今年4月1日，半年设计寿命期满，嫦娥二号卫星不仅全面实现了既定的各项工程目标和科学探测任务，而且卫星运行状态良好，剩余燃料较充足，全系统状态正常稳定。

有关嫦娥二号卫星的“命运”有了多种猜想。

为了最大限度发挥卫星的作用，深化和拓展月球及深空探测成果，综合权衡卫星状态、燃料剩余、测控通信能力、技术试验与科学探测价值等，卫星、测控和地面应用三大系统在国防科工局的统一组织下，细致研究了燃料利用、试验时机、月食应对等因素，最终在五大方案中选择了飞往L2点和开展3项拓展试验。

150万公里以外的L2点，中国的卫星从未造访过，最突出的难点之一就是燃料，只有轨道设计精准、测定轨道准确、飞行控制精确，才能节省大量燃料。

“对于月球探测和深空探测的航天器来说，其上天成本甚至是几倍于同重量的黄金。”在嫦娥二号卫星系统总设计师黄江川看来，我国要想实现更大重量或者更远距离的空间探测，必须最充分地利用火箭推力，减少卫星燃料的消耗。这其中完美的轨道设计功不可没。

早在嫦娥二号卫星任务实施前，以黄江川为代表的研制队伍就将目光投向更远的深空。卫星与火箭两大系统的有关专家互相配合，携手合作。经过反复核算，最终采用地月转移轨道，为“嫦娥奔月”打造了一架快捷方便的“直达天梯”。相比于嫦娥一号卫星，嫦娥二号卫星的奔月时间缩短了近一半，大大节省了卫星燃料，为嫦娥二号卫星完美地完成从40万公里到150万公里的跨越奠定了基础。

低能耗轨道：解决“断炊”之忧

嫦娥二号卫星飞往L2点是我国航天领域的又一重大跨越。从工程技术方面来讲，从月球轨道飞往L2点，标志着我国在轨道设计、飞行控制、测控、通信方面的技术有了新突破，成为继美国、欧空局之后第三个在这点上进行空间探测的国家或组织，也是我国第一次进行一次发射、执行多个任务、开展多个目标探测的尝试。

为使嫦娥二号卫星顺利到达L2点，卫星设计人员精心进行了轨道设计。

“从4月1日嫦娥二号卫星圆满完成既定任务到6月9日飞离月球、奔向深空，只有短短两个多月时间，要设计出全新的轨道方案，这是个很大的挑战。”中国空间技术研究院嫦娥二号卫星主任设计师黄昊说，原因主要是轨道设计的复杂程度大大提高。

这是个复杂的多天体引力场轨道设计。对于地球卫星而言，轨道设计时只涉及一个引力场，即地球；月球探测卫星的轨道，则要考虑地球和月球两个引力场，以及其间的拼接过程。

这次轨道设计，除地、月外，还必须兼顾考虑太阳的引力场。同时，L2点非常敏感，对卫星入轨时的位置、速度要求非常高，稍有偏差就会出现失误，导致卫星飞向更远的深空，或是飞回地球。此外，这是个不稳定点，在环绕飞行阶段，卫星只要受到任何一点扰动都可能会漂离，这也给轨道设计精度提出了更高要求，同时也可能面临多次轨道修正。因此整个飞行轨道都必须经过精确的规划和设计。

在兼顾日、地、月三大引力场，并考虑到卫星所剩燃料有限等因素，卫星设计人员最终选择了一条消耗能力最低的轨道。

轨道设计好了，精准的飞行控制也很重要。在奔赴L2点的漫漫旅途中，只要有一点控制不好，哪怕产生每秒一两米的误差，嫦娥二号卫星的命运就会大大改变：或者出不了月球，或者飞往地球，或者飞往更远的深空。GNC(制导导航与控制)分系统副总师王晓磊带领着年轻的设计师们凭借着扎实的技术功底和丰富的实战经验，漂亮地完成了这一高难度动作。就这样，嫦娥二号卫星解决了“断炊”之忧，为后续工作打下了坚实的基础。

风险识别和控制措施：有力保证产品质量

虽然嫦娥二号卫星是以嫦娥一号卫星的备份星为基础进行研制的，但卫星上共有214台硬件设备，它们有着不同的状态。其中，继承了嫦娥一号卫星的产品大约占85%，做过修改的产品占10%，新研制的产品占5%。产品的不同状态增加了卫星的风险。

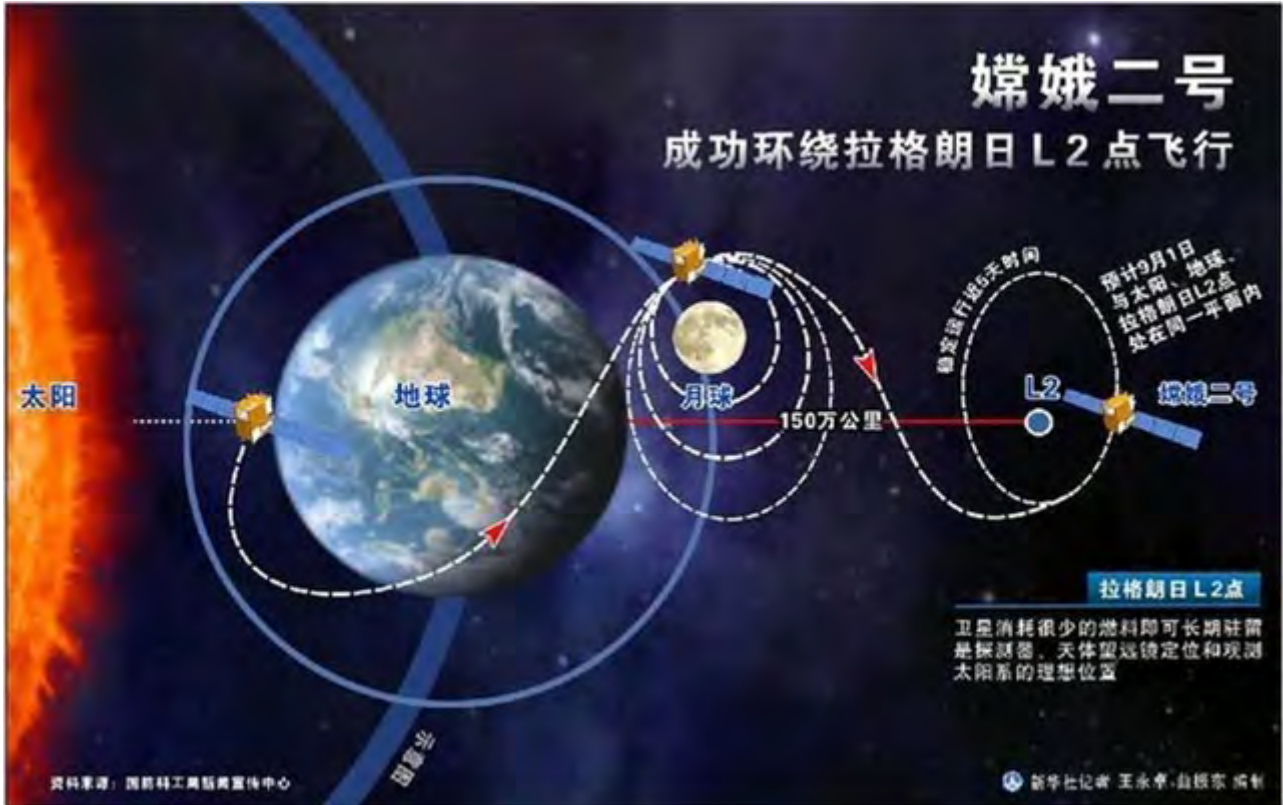
嫦娥二号卫星研制队伍很年轻。在嫦娥二号卫星10个分系统的主任设计师中，只有一个嫦娥一号卫星研制队伍中留下来的，其他的都是原来的副主任设计师，或者是从原来研制队伍中逐步走上重要技术岗位的年轻技术人员。

黄江川告诉记者，为保证嫦娥二号卫星过硬的质量，在任务分析阶段和项目实施的初始阶段，团队基于新任务的特点、难点和风险点做了充分识别，对复杂的状态管理进行了精心策划，对年轻队伍的培训进行了详细规划并有效实施……每一项工作都做得扎扎实实、细致认真。同时针对型号研制和管理过程中曾经出现过的质量问题，团队更是迅速集中力量从自身寻找差距，吸取教训，学习经验，始终以高昂的精神状态和缜密的思考方式，推动研制工作有条不紊地开展。

“在嫦娥二号任务中，我们采取了大量的风险识别和控制措施。任务实施前期，各单位就从识别产品要求到产品交付的各个环节采取了精细控制，确保一次成功。”中国空间技术研究院院长杨保华说，在型号研制、发射场的最后测试过程中，认真加强了“双想”工作和“九新”分析，聚焦、放大每一个可疑点，并积极完善风险控制预案。卫星发射前，卫星与火箭两大系统共形成了111项针对各种风险的预案，有效提出了各种应对风险的措施，有力地保证了产品质量，使产品可靠性有了很大跨越。

(吴锤结 供稿)

## 嫦娥二号从172万公里外深空传回科学探测数据



资料图表：嫦娥二号成功环绕拉格朗日 L2 点飞行 新华社记者 王永卓 曲振东 编制

记者9月21日从国家国防科技工业局获悉，我国第二颗月球探测卫星嫦娥二号成功从172万公里外深空传回第一批科学探测数据。目前，嫦娥二号卫星状态良好，各类飞控事件执行正常，剩余推进剂约115千克。

这些数据是在嫦娥二号从月球飞往拉格朗日 L2 点过程中，太阳风离子探测器、太阳高能粒子探测器、 $\gamma$  射线谱仪等三种有效载荷开机所获取的空间环境探测数据。根据工程总体安排，将于近日择机再次开启部分有效载荷，执行科学探测任务。

据悉，嫦娥二号卫星预计环绕 L2 点飞行至明年年底，为我国即将建成的深空测控站提供空间测试和校验目标，进一步验证我国远距离测控能力。

同时，嫦娥二号卫星上搭载的太阳风离子探测器、太阳高能粒子探测器、X 射线谱仪、 $\gamma$  射线谱仪、微波探测仪等有效载荷，将探测地球远磁尾的带电粒子，并对可能的太阳 X 射线爆发和宇宙  $\gamma$  暴等进行观测，获取科学数据，提高对日地空间环境的认识。

9月15日19时25分开始，嫦娥二号以每秒750千比特的速率将以上三种有效载荷收集的数据全部传回地面，3个多小时共下传数据7千兆比特。这些地球到日地拉格朗日L2点之间的空间环境探测数据，对提高我们对日地空间环境的认识具有重要价值。

8月25日23时27分，经过77天的飞行，嫦娥二号在世界上首次实现从月球轨道出发，受控准确进入日地拉格朗日L2点的环绕轨道。截至9月20日，嫦娥二号卫星已环绕L2点稳定运行近26天。  
(吴锤结 供稿)

### 嫦娥二号向深空挺进

□本报记者 丁佳

严俊坐在中国探月工程地面应用系统运控大厅里，桌上摆了一个闪闪发亮的卫星模型。此刻，这位探月工程首席科学家和他心爱的嫦娥二号，相隔150万公里。

6月9日，嫦娥二号卫星飞离月球，飞往日地拉格朗日L2点，开始了新的使命。

在人类127次探月活动中，嫦娥二号不是最早的一次，却是走得最远的一次。而对于中国航天人来说，他们也从未如此近距离触摸自己的理想。

#### 新的征程

经历77天的漫长旅程后，嫦娥二号于8月25日抵达日地拉格朗日L2点李萨如环绕轨道。

拉格朗日点是法国数学家拉格朗日于1772年发现的。在天文学上，它是指两个天体的万有引力和离心力保持平衡的点。理论上，每个这样的双天体系统中，都存在5个拉格朗日点，即L1、L2、L3、L4和L5。而L2点是指两个天体的连线上，位于较小天体一侧的稳定点。

“嫦娥二号选择L2点，是因为L3、L4和L5距离较远，而L1点离太阳近，容易受到太阳的干扰。而L2又是距离火星最近的一个拉格朗日点，能够为将来的火星探测打一些基础。”嫦娥工程测控系统VLBI分系统总设计师、中科院上海天文台研究员张秀忠告诉《科学时报》记者。

“我们的既定目标是探索地月、近月空间环境，现在又扩展到宇宙深空环境。”对严俊等科学家来说，让嫦娥二号进行“长途拉练”的决定，不仅让这颗卫星成为世界上第一个直接从月球飞到L2点的航天器，也为他们的科学研究带来了更多令人兴奋的可能。

在飞往L2点的途中，嫦娥二号的部分有效载荷获取了相应飞行弧段的科学数据。这些数据已于9月15日下传。



9月16日，太阳风离子探测器、高能粒子探测器开机，而X射线谱仪、 $\gamma$ 射线谱仪和微波探测仪等有效载荷也陆续开机，开始对L2点进行科学探测。根据目前的计划，它们将为科学家获取到地球远磁尾150万公里处的三维离子能谱数据、高能粒子数据、X射线数据、 $\gamma$ 射线数据，并有望探测到太阳耀斑爆发的软X射线和宇宙 $\gamma$ 爆数据。

严俊称，嫦娥二号在L2点的科学探测任务有望实现4个目标。第一，探测L2点低能离子能谱，研究地球远磁尾结构、日冕物质抛射事件在行星际演化的动力学过程；第二，探测太阳高能粒子，研究空间高能粒子辐射环境；第三，探测太阳耀斑X射线，研究耀斑爆发物理机制；第四，探测宇宙辐射背景，积累宇宙背景基础数据。

### 新的挑战

嫦娥二号飞往L2点执行拓展任务后，中国成了继美国和欧洲空间局之后，第3个对日地拉格朗日L2点进行探测的国家。对中国的航天事业来说，这是一大步。这一步的背后，凝聚着众多科学家夜以继日的工作。

熬夜几乎成了嫦娥工程地面应用系统总设计师李春来的家常便饭。嫦娥二号的每一字节数据，都要通过地面应用系统来接收。

月地距离是38万公里，但L2点李萨如环绕轨道到地球的距离为115万~175万公里，距离增加到原来的近4倍。“说实在的，我们还是第一次接收这么远的数据。”李春来坦言，拓展任务给他们出了不小的难题。

距离越远，信号衰减就越严重，数据的传输速率也越低。为此，李春来和他所供职的中科院国家天文台工作人员进行了大量测算和测试实验，对地面接收系统进行了优化和噪声控制，校准了接收天线的指向，并通过降低带宽实现数据接收，提高了地面系统数据接收的能力和精度。

然而，由于嫦娥二号上的7个有效载荷都是针对月球探测任务设计的，在L2点上，CCD相机、激光高度计都无法正常工作，无法满足所有有效载荷同时开机探测的需求。

为能最大限度获取空间环境探测数据，地面应用系统通过地面飞行仿真分析，对 $\gamma$ 射线谱仪、太阳风低能离子探测器等有效载荷制定了合理的开机策略和工作模式。

“我们地面应用系统的主要任务，就是要对有效载荷进行管理和指挥，还要把嫦娥二号的所有数据都收回来，供科学研究使用。”

从去年10月到今年6月，8个多月的时间里，嫦娥二号发回了3.4T的原始数据，而各级衍生出来的科学数据共达到11T。“无论从数量还是质量上看，嫦娥二号的数据获取工作都比

一号要好。希望在科学家的努力下，会有更多、更好的科学成果产出。”李春来相信，在工程各系统大力协同下，嫦娥二号在L2点也会干得不错。

### 不变的保障

在嫦娥二号任务执行过程中，测控系统肩负着“看得见、测得准、控得住”的重要职责，而每一次轨道修正、调整、变化都会消耗不少燃料。

想节省燃料，卫星的每个动作都需要“精打细算”。张秀忠告诉记者，嫦娥二号奔月过程中，原计划的3次轨道修正只进行了一次，就准确将卫星送上了绕月轨道。这为嫦娥二号节省200多公斤燃料，使今天的深空拓展任务成为可能。

张秀忠的“秘诀”就是VLBI（甚长基线干涉测量技术）。它通过分布在不同地点的多台望远镜在同一时刻观察同一个点，以获得延迟率和卫星的角位置，进而实现对卫星的精确定位。

在嫦娥二号从月球飞往L2点的过程中，原计划要进行4次轨道修正，然而使用USB（测距测速数据定轨）+VLBI联合测距测速技术后，工程人员只在6月20日对嫦娥二号进行了一次修正，就使卫星成功进入L2点运行轨道。

嫦娥二号的VLBI测轨工作由北京、上海、昆明和乌鲁木齐的4架射电望远镜，以及位于中科院上海天文台的VLBI指挥中心共同完成。“信号的衰减是距离的平方，因此，如果失之毫厘，就会差之千里。”张秀忠说，“但有了VLBI，我们就可以做到精密测角，进而实现5公里精度的定轨。”

在L2点工作期间，VLBI测轨分系统每周执行两次测轨任务，以进一步验证USB+VLBI技术的可靠性。“随着距离的增加，VLBI的优势将更为明显。现在我们已经证明，VLBI不但可以应用于探月工程，在未来的深空探测中，这项技术也将发挥重要作用。”

届时，借助嫦娥二号的翅膀，中国人的太空梦想又将飞向何处？

（吴锤结 供稿）

## 我国成功发射“中星1A”通信广播卫星



新华社记者 张领 摄

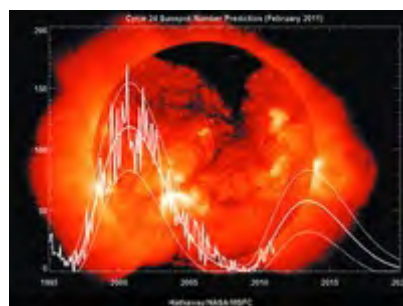
2011年9月19日0时33分，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号乙”运载火箭，成功将“中星1A”卫星送入太空预定转移轨道。

“中星1A”卫星是中国卫星通信集团公司所属的一颗通信广播卫星，由中国航天科技集团公司所属中国空间技术研究院研制。“中星1A”卫星可提供高质量的话音、数据、广播电视传输业务，将为我国通信广播事业提供更好的服务。

用于此次发射的“长征三号乙”运载火箭由中国航天科技集团公司所属中国运载火箭技术研究院研制。这是长征系列运载火箭的第 146 次飞行。

(吴锤结 供稿)

## 魏奉思院士：空间天气基础研究转型是时代要求



最近 20 年，有十几次空间灾害给人类活动带来显著影响。图片来源：天文在线网

编者按：我国科技发展正处于“转型期”。在很多领域，我们已做出一流成果，整体来说在国际上处于第二梯队前列，只要我们进一步努力，实现一次跨越，就有可能跻身第一梯队。空间天气科学是科学基金优先发展领域之一，近年来，该领域出现了一批“亮点”研究成果，正处在学科发展的转型期，我们需要认真思考：如何认识自身的位置，如何组织团队向学科前沿亮剑，如何抓住机遇行动起来？

为此，本报开设“空间天气科学‘亮剑科学前沿服务国家需求’系列报道”，介绍我国空间天气科学取得的成绩和下一步努力方向。

□中国科学院院士 魏奉思

### 发展瓶颈

空间天气研究从国家战略发展来说非常重要，但目前我们对其认识还不够。

空间天气领域的研究包括三个层面：基础空间天气（针对空间自然现象本身的探测研究）；军用空间天气（关乎国家安全）；民用空间天气（服务社会经济发展）。

在空间天气研究方面，国外通常是基础研究先行，与能力建设协调发展，“软”“硬”兼施。我国空间天气能力建设受到国家高度关注，双星计划已成功实施，子午工程今年将全部建成验收，“夸父”卫星计划正在推动中。但基础研究还没有国家层面的计划安排，如何实现空间天气领域的科学发展是个重要的战略问题。

空间天气条件十分复杂，在地球上无法模拟和认知，空间天气研究的意义有四个方面。

首先，基础空间天气研究薄弱，会成为我国从空间大国向空间强国发展的瓶颈之一。比如，我们现在遇到的问题，卫星虽然上天了，但其寿命问题却没有很好地解决。卫星运行的安全、可靠、长寿等问题都有赖基础研究的提升。

其次，空间天气研究能拓展人类的知识体系。人类传统的知识、理论体系都建立在“碰撞”的基础上，物体或粒子通过碰撞实现能量交换，进行扩散、传导或对流。而空间基本无碰撞状态，波和粒子间的相互作用非常重要，“燃烧”磁场可获取动能和势能。原来的知识积累和理论体系解决不了新问题，很多概念和理论都需要发展。

我们要和平利用空间，必须认识空间。比如我们要在近地空间发展飞艇、无人机，要进行精确追踪和拦截，不能精确掌握大气密度和风场变化规律，不了解空间状况怎么行？再如，人类向空间要能源，日本已在设计利用空间数平方公里的太阳能电池板，将太阳能转化成电能再转化成微波传到地球。在空间收集太阳能不用担心天阴下雨，如果卫星轨道设计合理，可以24小时持续供电。未来十年人类还可以向空间的高超音速等离子体流以及地球空间的电流体系要能量。这些都是取之不尽的能量，如果打开这扇天门，能源问题就迎刃而解。

三是从国家空间安全考虑。过去国家安全是领土、领海、领空的问题，现在国家安全必须建立海、陆、空、天无缝隙的保障体系，特别是数字化、信息化空天环境建设。不认识空间天气现象和规律，就无法去设计、防控空间安全。

四是应对空间天气灾害。最近20年，有十几次空间灾害给人类活动带来显著影响。2009年美国国家科学院发布空间天气大灾害报告，如果超强太阳风暴吹袭地球，会造成卫星失控或毁坏，通讯中断，电力系统受损，并相继引起供水、污水处理、物流交通等一系列问题，甚至带来地球灾害。空间天气灾害如同地震、海啸，都是一种难预测的突发自然灾害。不研究空间天气灾变问题，当它有一天真的发生时，我们如何应对？

科学发展要软硬件兼顾、统筹发展。美国1995年就开始第一个国家空间天气十年计划，2010年又批准实施第二个十年计划。我们也在呼吁国家实施“空间天气十年计划”，但至今还没有很好落实，不夯实基础研究会成为我们继续发展的瓶颈。

### 思考转型

空间天气科学是门相对年轻的学科，我国在这一领域有一支非常优秀的队伍，过去十多年，我国研究水平迅速提升。近年我们召开两次全球华人空间天气科学大会，很多海外学者对我们的进展速度感到吃惊。过去十年我们已经从三流国家走到二流国家的前列，目前正处在向一流国家跨越的历史机遇期，大家都鼓足干劲，准备为空间天气科学的跨越发展贡献力量。

过去十年中，我们空间天气科学领域取得多项标志性成果。

2010年，双星—一集簇卫星计划获年度国际宇航学院集体成就奖；子午工程备受国际瞩目；美国《空间天气》杂志封面评述为“雄心勃勃”、“影响深远”、“震撼”；关于太阳活动、太阳风起源、日冕物质抛射、行星际扰动传播、磁层动力学、磁重联等一批基础研究成果站到国际前沿；建模与预报能力有了长足进展；科学研究体系基本形成；业务预报体系正快速成长；国际合作格局初步形成。

我国空间天气领域过去10年的快速发展为未来10年实现跨入国际一流水平国家的目标夯实了基础。事实上，不只空间天气科学领域，我国在很多领域都取得了骄人的成绩。很多领域都有一批亮点研究走在了国际前列。

在很多学科的某些研究方向，我们已经具备向国际一流水平跨越的基础和条件，也面临国家重大战略需求。在当前阶段，时代要求我们进行思考和探讨：该如何实现基础研究从跟踪模仿到原始创新、引领发展的转型。

### 亮剑前沿

早期空间天气方面的基础研究主要是在科学基金支持下进行的，空间天气科学研究也是基金委地球科学部的一个优先发展方向。科学基金的作用不仅是“播种”，还培育其成长，提升它的竞争力。

前不久，空间天气科学领域召集科学基金重大、重点、面上、青年基金承担者一起开会。突破部门、单位、项目的局限，把科学家的自由探索与目标导向有机结合起来，向科学前沿亮剑。会议的主题是如何实现向原始创新、引领发展转型。各亮点研究方向组织亮剑团队，讨论如何亮剑，如何行动。

针对某些科学问题或科学领域，如果我们的工作具有原创意义，得到了国际科学界的认可，开始产生影响，就被认为是亮点研究，其所在的领域或方向即亮点研究方向。

目前空间天气领域共组织了13个亮点研究方向，其中一半已开始取得有国际影响的一流成果，另一些还需要一个培育和积累过程，经过一段时间努力也将在国际上产生很好影响。

我们拟在亮点研究方向内组织几个相互有机联系的，有基础、有优势的研究课题为项目群，围绕某一重大科学问题的突破展开联合攻关，资助一批亮点研究方向。否则今年支持一个、明年支持一个，等我们取得成果，又一个十年过去了。

这是我们的历史机遇，很多国家都在空间天气研究方面制定了大型的研究计划。在“十二五”开局之年，应该吹响向科学前沿进军的号角，亮出我们的“剑”。真干实干，再次实现跨越发展。

(吴锤结 供稿)

## 李颀黎：“神八”不载人 九年建成空间站

令世人瞩目的天宫一号的准备进程如何？神舟8号何时才能与天宫一号在浩瀚苍穹中接下“惊世之吻”？中国为何要到9年后才能建成中国空间站？昨日（9月18日）下午，钱学森四大弟子之一、中国空间技术研究院研究员、神舟号飞船总体副主任设计师李颀黎做客由广州日报和广州市科协联合主办的广州科普大讲坛，详细讲述了中国人“飞天圆梦”的历程。他透露，天宫一号已完成演练准备出厂，名字尚未最终确定，“可能不叫天宫几号”。

### 神舟8号不载人 9号10号或载人

李颀黎说，今年我国要完成神舟8号和天宫一号实现在轨道上交换对接的任务。这是一个非常复杂的技术。为什么呢？因为在轨交汇对接，要将神舟8号和天宫一号从相距几千公里甚至上万公里的位置，调整到同一个轨道面，同一个上下轨道，而且要实现对接。

李颀黎说，按计划，要在天宫一号发射成功以后再发射神舟8号。神舟8号是不载人的，并有很重大的改进，但现在尚未对外公布。他表示，天宫一号今年3月已完成组装和综合测试，今年5月进行发射场演练了，就准备要出厂。不过，他仍然没有透露神舟8号发射的具体时间。“我们期待着神舟8号和天宫一号在今年晚些时候会有好的消息。”李颀黎说。

### 2020年左右建成空间站

李颀黎在回答现场听众提问时透露，中国将于2020年左右建成中国空间站系统，之所以要这么长时间，是因为空间站系统需要大的运载火箭。他说，空间站由很多舱段合成，每一个舱段至少在20吨，而我们的长征二号运载能力是七八吨，没有办法把20吨的重量发射出去。

（吴锤结 供稿）

探月工程副主任设计师工作中突发脑出血去世



陈天智



八宝山，陈天智的侄子捧着陈天智的骨灰盒。卢漫 摄



陈天智，1971年出生，祖籍四川遂宁。1989年考入清华大学，2000年博士毕业后先后前往日本、新加坡攻读博士后和工作。2004年放弃国外工作回国，进入中国航天科技集团五院，为探月工程的一名副主任设计师。9月6日19时40分许，在办公室突发脑出血，9月15日19时50分，医治无效逝世，享年40岁。

昨日（9月19日），中国航天科技集团五院探月工程副主任设计师陈天智的遗体告别仪式在八宝山举行。9月6日晚，陈天智在办公室突发脑出血，被同事送往医院抢救。9月15日晚，医治无效逝世，享年40岁。

### 抢救9天死亡

据陈天智的弟弟陈天勇转述，9月6日晚7时40分许，吃完晚饭的陈天智去办公室处理白天没做完的工作，突然呕吐、头疼，陈天智赶忙让同事拨打急救电话，在送往医院的途中，陈天智已昏迷不醒，虽经医务人员全力抢救，九天后，陈天智医治无效辞世。

昨日上午10时，陈天智的遗体告别仪式已结束，陈天智的生前领导、同事、好友向陈天智的家人表示慰问后陆续离开。

陈天智的一名同事说，昨日上午有两百多人来送别陈天智，“才40岁就走了，太可惜了。”同事们不住叹惜。面对前来送别的朋友，父亲陈祖瑞不停嘱咐，“年轻人，再忙都要注意身体啊。”

### 骨灰将撒入大海

陈天智至今未婚。他的父亲、弟弟等四位家人为陈天智的骨灰送灵。

捧着骨灰盒，陈天智4岁的侄子开元不解地问爷爷，“盒子里是什么？”“这是你大大(伯父)的骨灰。”爷爷用颤抖的声音回答。“什么是骨灰？”“你大大走了，留下来的最后的东西……”

“我好久没见大大了，他什么时候来找我玩啊？”小家伙并没有理解这一切意味着什么，继续问爷爷。听到这番话，陈祖瑞沉默不语，眼泪滑落下来。

陈祖瑞说，过几天他会去海边，将儿子的骨灰撒向大海，“以后只要有水的地方，我们都可以祭奠他。”

### ■ 追忆

#### 家中天才 工作狂人

## 弟弟称每次打电话，哥哥都在加班

“那年我们市只有3个人被清华录取，其中就有我儿子。”回忆起20多年前的场景，父亲陈祖瑞挂满泪痕的脸上，仍然透着自豪。

在弟弟陈天勇看来，哥哥绝对是个天才。陈天勇说，初学编程时“我想半天都想不出来，他两三分钟就编完了”。

读书好，但并不是书呆子。陈天勇说，哥哥人缘一直很好，大学时当过辅导员、团支书、党代表，积极参加社团活动，如学校登山俱乐部，还有一次跟朋友骑自行车去天津。工作后，他热心公益事业，捐助了几名贫困生。

“他责任心很强，在工作上对自己要求特别严格。”陈天勇说，每次给哥哥打电话，他都在加班。

(吴锤结 供稿)

## 中科院院长：十年内中国将发射量子通讯卫星

在接任第六任院长一职半年后，中国科学院院长、党组书记白春礼23日接受新华网独家专访，就科技“国家队”如何实现跨越式发展与网友进行交流。

在谈到中国能否抓住第六次科技机遇时，白春礼透露，中科院计划在未来十年发射五颗科学卫星，包括量子通讯卫星、研究暗物质、暗能量的卫星，以及科学实验的卫星等。其中，量子通讯卫星和探测暗物质的卫星发射将会排在前面。

[主持人]您回答得太好了，那么紧接着就是一个问题了，我们在这些方面的研究到底有没有一定的基础？我们到底能不能抓住这第六次的机遇？

[白春礼]这个问题很好，对于生命科学，我觉得我们跟国外是有些差距，但是最近几年随着国家对科技投入的快速增长，随着国家对杰出人才培养的力度在不断地加大，我们在生命科学领域最近有一些非常好的成果出来，所以我相信我们在未来的几年，会为抓住这样一个新领域的革命奠定一个非常好的知识基础和人才基础。在物质科学领域，暗物质和暗能量的研究，科学院做了一些布局，但是这些布局还是很不够，因为它毕竟是一个更基础性的工作，但是在未来十年的发展计划当中，这已经列入了我们的计划。

我们有一个项目，准备发射一个科学卫星，在空间当中探测暗物质是否存在。在地面上我们通过一些观测，包括已经建好的和正在建的大型科学实验装置，都会为这方面的研究提供一些很好的手段和工具。

[主持人]那这个卫星的发射有没有一个时间表呢？

[白春礼]我们一共考虑要发射五颗科学卫星，包括量子通讯卫星，包括研究暗物质、暗能量的卫星，还有科学实验的卫星等等。我们目前正在做卫星的载荷研究、设定研究，计划中在未来十年内五个卫星都能发射，有些已经立项了，有些卫星可能在未来三两年能够发射。量子通讯卫星和探测暗物质的卫星这两个我们会排在前面。

(吴锤结 供稿)

## 欧阳自远院士：南北极是深空探测的广阔试验场

“地球南北极是深空探测的广阔试验场，热烈欢迎地球极地科学家关注月球和火星的极地探测与研究，深空探测也会有力推动极地研究的深化与发展。”我国探月工程首席科学家欧阳自远院士在“2011中国极地科学学术年会”上说。

欧阳自远介绍说，继成功开展月球探测以后，我国今后将开展深空探测，面临的主要科学问题将是探寻太阳系生命信息，进行类地行星的比较研究，探寻太阳系的形成与演化，研究太阳和小天体活动对地球的危害性影响，进行地外资源、能源与环境的开发利用等，这些科学问题均与极地研究有关联。

陨石是太阳系的“考古样品”，是星际空间环境的“天然探测器”，是航天器重返大气层的“天然模拟样品”，人类的深空探测活动正是在陨石研究的基础上进行的。而南极是地球上天然的陨石宝库，全世界90%以上的陨石都采自于南极。

目前，我国在南极共收集到11400块陨石，仅次于日本和美国，位居世界第三，其中包括火星陨石、灶神星陨石、橄辉无球粒陨石等一些特殊类型的珍贵陨石。

“南极考察收集的大量陨石，为我国天体化学和比较行星学的发展提供了最为珍贵的研究样品，推动了我国深空探测的发展。”欧阳自远说，“结合国际前沿和科学热点问题，我国可以深入开展火星陨石、陨石中前太阳物质、灭绝核素、太阳星云的凝聚和吸积、太阳系早期的熔融分析、行星的核—幔—壳形成、陨石的冲击变质与地球深部物质组成等方面的研究。”

地球南北两极独特的自然环境，也为人类开展深空探测提供了天然试验场。据欧阳自远介绍，火星是地球的“孪生姐妹”，是人类进行深空探测的重点星球之一，地球与火星具有几乎相同的昼夜、几乎相同的季节变化，地球最南端极其寒冷恶劣的自然环境可望为火星探测器进行的一系列科学实验提供先行实验场地。

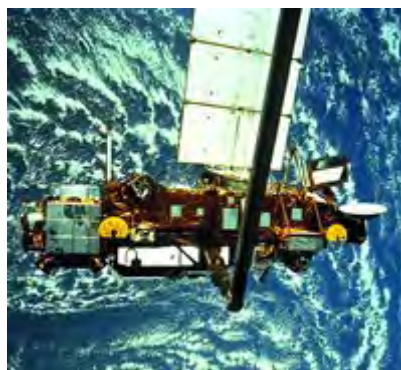
此外，科学家研究发现木星的卫星“木卫二”冰冷的环境似乎并不适合生命存在，但在“木卫二”冰质表层之下却隐藏着一个海洋，其中甚至很可能含有氧气、存在复杂的生命。这种“冰层覆盖的海洋”与地球的北极也极为相似，探测“木卫二”可与地球南极冰盖和北极冰

层下水体中生命物质进行对比研究。

“人类对于生命起源和地外生命的探索永无止境，必须开展多学科联合攻关与研究。”欧阳自远说，“人类通过极地试验场的模拟和对比研究，经过几个世纪的卓越努力，可望走出地球、迈向深空。”

(吴锤结 供稿)

### 美废弃卫星将于本月坠入大气层



由航天飞机发射的上层大气研究卫星将在9月底坠落地球。

(图片提供: NASA 马歇尔航天飞行中心)

#### □ 本报记者 赵路

美国宇航局 (NASA) 日前宣布, 该局于 1991 年送上轨道的一颗 6 吨重的人造卫星, 将于本月底重返地球的怀抱。没有人能够预先知道上层大气研究卫星 (UARS) 的残骸到底会击中哪里, 但历史和大量计算表明, 它对于人类的风险真的极低。

NASA 轨道碎片负责人表示, 该局通常引导废弃卫星进入太空中的所谓“死亡轨道”或者坠入大海, 但由于 UARS 燃料不足, 地面已无法对其进行引导。卫星在何时何地坠落, 目前无法准确预测。据 NASA 推算, UARS 落在地球上的残余物可能只有 500 多公斤, 砸中人的机会很小。

日前, 为了缓解人们的担忧, NASA 对一些相关的问题作出了解释。

问: 到底有什么危险?

答: 根据 NASA 的计算, UARS 的一块碎片击中人类的可能性约为 1/3200。而一位美国人一年

内在一场车祸中死亡的几率约为 1/10000。前者听起来是不是很高？那么想一想你被 UARS 的宇宙碎片击中的几率：大约是 1/22 万亿。此外，在太空时代 54 年的历史中，尽管由人造卫星和火箭箭体组成的“雨”一直在下，但从没有一个人被坠落的碎片击中。去年，一枚残骸坠向地球，但在击中地球之前几乎便全部烧为灰烬。平均每周有一个中等大小的残骸坠向地面。通常，具有 UARS 这样质量的残骸每年只有一个。

问：历史令人欣慰，但是人们如何计算这样的几率？

答：这是一个物理问题，并需要了解再入轨的天体。NASA 的科学家和工程师分析了随着 UARS 再入轨，会有哪些组件闯入大气层，这些碎片的形状以及它们的构成。所有这些都输入一个计算机程序，从而计算每个碎片是否足够热并燃烧殆尽，如果不是这样，那么它们在击中地面之前将运行多远的距离。然后还有一个问题便是它会击中什么。你可以排除由水体构成的行星表面 70% 的面积，和南北纬 57 度向极的区域——那里不是 UARS 轨道运行的范围，以及实际上是空白的地球区域，例如亚马孙河、澳大利亚的大部分地区、撒哈拉沙漠、青藏高原、西伯利亚的大部分地区，甚至美国的西部地区。对于 UARS 的碎片来说，人类是一个非常困难的目标，即它所要击中的总面积仅仅为 22 平方米。

问：我们何时才会知道它要打哪儿？

答：在它击中的那一刻。美国空军将用雷达追踪 UARS 的运行轨迹，但是即便在进入大气层之前两小时，沿着 1 万公里长的碎片运行轨迹，在 800 公里长的碎片散落区域中，对任何地方的碎片进行预报都会产生许多误差。

问：所以我可能不会被击中，但至少我能看到些什么吗？

答：是的，如果你在它再入轨区域附近的地方。这一景象应该是蔚为壮观的，有 26 个组件将燃烧起来，其中最大的重量达到 150 公斤。这是一场价值 7.5 亿美元的烟火表演。

问：在轨道上还有其他大家伙吗？

答：NASA 正在致力于控制再入轨的过程。重量超过 400 吨的国际空间站将被“驱赶”至一个可预见的空白点，例如太平洋中部。

(吴锤结 供稿)

## 美废弃卫星将坠入大气层 砸人几率高于雷劈



美国已废弃的“高层大气研究卫星”最快9月22日，最迟24日坠入地球大气层。

据香港《文汇报》网站报道，美国已废弃的“高层大气研究卫星”（UARS）预计最快将于（美国时间）9月22日在失控状态下撞向地球。

### 大部分烧毁 或坠入印度洋

美国宇航局（NASA）科学家正尽力预测这颗约6吨重卫星的坠落地点，但由于变量众多，只要失之毫厘，就可能差之千里，随时可能由佛罗里达州变成纽约，或是伊朗变成印度。

据报道，美国宇航局表示，“高层大气研究卫星”于2005年完成任务以来，受地心引力牵引，高度逐渐下降。这颗长10.6米、直径4.5米的卫星，估计最快在美国时间22日、最晚24日（23日前后加减一天）便将坠入地球大气层。虽然卫星通过大气层时多数会被烧毁，但估计仍有多达26块、总重量约500公斤的残骸落到地球某处，最重的一块约重136公斤。

另据报道，俄罗斯航天兵部队发言人佐洛图欣19日表示，卫星碎片可能于23日坠入印度洋克罗泽群岛以北海域。

佐洛图欣说，俄军方宇宙空间监测中心正在对这颗即将坠向地球表面的卫星进行实时观测。

### 砸中人机率超过被雷劈

报道指，卫星残骸坠落地点绵延约 500 英里。科学家估计，卫星碎片砸到人的机率约 1/3200。不过，过往从未有过卫星坠落伤人或损毁重要建筑的纪录，原因是地球表层绝大部分地域被水覆盖，很多地方也杳无人迹。不过这个机率与坠机身亡（1/200000）、美国人一生中被雷劈中（1/10000）的机率相比，仍是较高。

历史上最著名的太空物体坠落地球事件，要算 1979 年坠落印度洋、澳大利亚偏僻角落的美国早期太空站“天空实验室”，不但吓倒全球许多人，有些民众还为其坠落地点开了赌盘。

美国宇航局提醒民众，这次卫星坠落地球后，残骸归美国政府所有，普通民众既不能带回家做纪念，也不能上网拍卖。

（吴锤结 供稿）

## 美宇航局证实报废卫星已坠落 具体地点尚不确定

美国宇航局美东时间 9 月 24 日凌晨 3 时 16 分发布声明，证实报废的“高层大气研究卫星”于美东时间 9 月 23 日晚 11 时 23 分至 24 日凌晨 1 时零 9 分之间坠落大气层。

宇航局称，在上述时间段内，卫星应经过加拿大、非洲以及太平洋、大西洋和印度洋上空。但卫星进入大气层的确切时间以及可能坠落的地点尚不可知。

“高层大气研究卫星”于 2005 年完成任务以来，受地心引力牵引，高度逐渐下降。这颗长 10.6 米、直径 4.5 米的卫星通过大气层时多数会被烧毁，但估计仍有多达 26 块、总重量约 500 公斤的残骸落到地球某处，最重的一块约重 136 公斤。

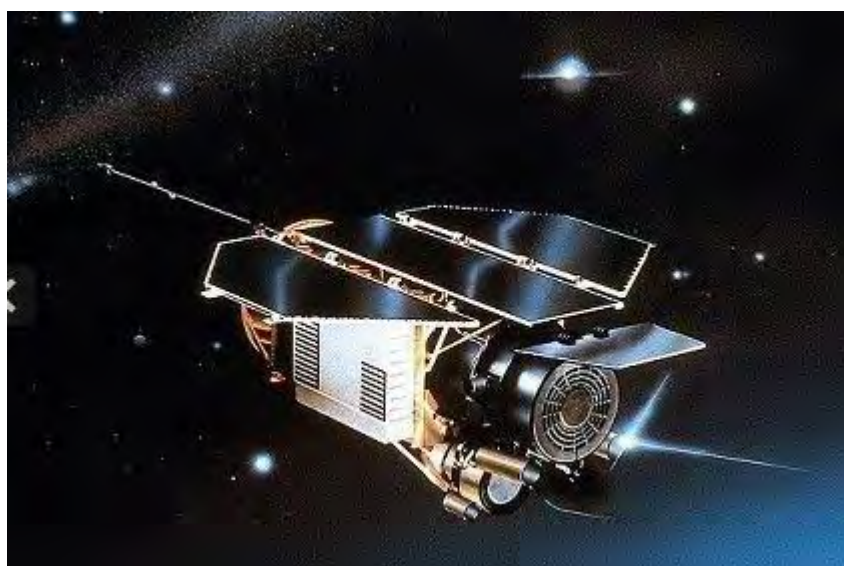
“高层大气研究卫星”是上世纪 90 年代美国“行星地球使命计划”启用的第一颗卫星，该计划旨在用一系列卫星监测地球环境。“高层大气研究卫星”在 2005 年失效。后由于燃料耗尽，地面失去对它的控制。

（吴锤结 供稿）

美卫星残骸或永远找不到 报废卫星将扎堆撞地球



美国“高层大气研究卫星”



德国“伦琴天文卫星”



随着太阳活动不断增强，人类正在迎来卫星“回家”的高峰。据美国媒体9月25日报道，报废的美国“高层大气研究卫星”坠落地点目前尚不明朗，有科学家称其残骸有可能永远都不会找到。

美国国家航空航天局（NASA）24日发表声明称，报废的“高层大气研究卫星”于美国东部时间23日晚11时23分至24日凌晨1时零9分之间坠入大气层，可能落在加拿大境内。

NASA研究地球轨道飞行器残骸的首席专家尼古拉斯·约翰逊24日表示，无法确定卫星坠落的具体位置十分正常。“我们不知道（卫星）的进入点在哪儿，不知道残骸会飞到哪些地方去，我们可能永远都不会知道。”NASA将在接下来的几天里密切关注各地传来的消息，不过根据卫星最后4.8万公里的飞行轨迹来看，可以肯定其坠毁的地点远离美国西海岸。

约翰逊指出，每天都有人造卫星的残片进入地球大气层，而“高层大气研究卫星”此次坠落之所以能吸引大众如此多的注意力，很大程度上是因为它被机构间空间碎片协调委员会（IADC）选为了今年国际防范演习的对象。该委员会由美国、中国、俄罗斯、德国和日本等12国的宇航机构组成，它所举办的年度国际演习旨在增强各国对危险太空物的预警和防范能力。

另有之前报道称，报废的德国“伦琴天文卫星”将在10月底或11月初坠落地球，它重2.4吨，在制导系统出故障后于1999年报废，已在太空漫无目的地遨游了12年。NASA专家估计，“伦琴天文卫星”的碎片有30块，总重量估计有1.6吨，其中质量最大的一片可能是卫星的光学系统，坠毁引起人员伤亡或财产损失的概率是1/2000，比“高层大气研究卫星”高出许多。

德国宇航中心（DLR）发言人安德烈亚斯·舒茨表示，“伦琴天文卫星”可能给地球带来的最大危险是其装载的用于捕捉太空射线的镜片，这些碳纤维强化材料制成的镜片都经过极好的保护处理，应该可以抵御进入大气层时的高温。

英国南安普顿大学空间碎片专家休·刘易斯介绍说，一个飞行器何时进入大气层取决于两个因素，一是飞行器进入高层大气时的角度，二是高层大气本身的活动，而这就与太阳活动有关。随着2013年太阳活动最高峰的临近，近两年中可能出现报废卫星“扎堆回家”的现象。  
(吴锤结 供稿)

## 美国航天局公布大推力火箭计划

美国航天局9月14日公布了研发大推力火箭计划。待研制成功后，它将是美国推力最强的运载火箭，可以运送宇航员前往火星等深空探索目的地。

新火箭将借鉴航天飞机使用的液氢液氧引擎、燃料箱以及升级后的航天飞机固体燃料推进器。它将比美国登月项目所用的“土星5号”火箭更强大，初始推力可达77吨，美航天局希望最终将这一推力提升到143吨。

如果一切顺利，该火箭的首次无人试射将于2017年在肯尼迪航天中心实施，在此之前，美国航天局的研制总投入将达100亿美元。预计，其首次载人发射将在2021年后进行。

美国航天局负责太空运行的副局长比尔·格斯登美尔当天说，制造这种新火箭比较困难，但它将是美国制造的“最大、最强有力的火箭”。美航天局局长查尔斯·博尔登也表示，新发射系统将创造更多就业，美国有望在太空探索领域保持领先地位。

“我以乘坐过航天飞机而自豪”，曾经是宇航员的博尔登说，“今天的孩子们却可以梦想将来漫步火星。”

美国航天局当天还表示，将在“奥赖恩”载人系统研发上继续投入60亿美元，此前该局已为“奥赖恩”项目投入50亿美元。美航天局还将拨款20亿美元改进佛罗里达发射场的设施，为发射新火箭作准备。

美国航天局已于今年5月底披露了研制新式载人航天器的计划。该航天器名为“多用途载人航天器”，大致以“星座计划”中的“奥赖恩”飞船为基础建造。依据设计方案，新航天器的外形呈锥体，可供4名宇航员在里面生活21天，其安全性是航天飞机的10倍。

美国总统奥巴马上任后决定放弃重返月球计划。他希望美航天局能制造大推力火箭，将宇航员送往小行星，最终前往火星，并鼓励美国私营企业开发运送宇航员和货物前往国际空间站的“太空巴士”。

美国私营企业太空探索技术公司曾于今年4月宣布，该公司正在研制大推力火箭，其载荷可达航天飞机的两倍，发射成本可大幅降低。

(吴锤结 供稿)

## 美宇航局谋划地球运输村 16 亿美元打造完整系统



北京时间 9 月 25 日消息，美国宇航局正计划谋求重新获得完整的天地交通运输系统——包括发射工具，飞船，任务操作设施以及地面支持设备，以便让宇航员得以顺利执行在国际空间站的使命，使其按计划持续运行至 2015 年左右。宇航局的此项投资是对美国民间私人航天企业工作的一项很好补充，他们目前正致力于开发商业天地往返运输系统。

美国总统奥巴马已经要求国会拨款 8.5 亿美元给美国宇航局，用于所谓“商业载人运载器”的初步开发。而最近参议院拨款委员会已经批准了 5 亿美元的相关拨款。在未来两年内美国计划一共投入超过 16 亿美元进行相关的开发工作。

在航天飞机全部退役后，美国现在只能依赖俄罗斯的飞船来承担往返国际空间站的运输任务。这是人类社会执行过的最大规模航天工程，一共有 16 个国家参与，投资额超过 1000 亿美元。国际空间站运行于距地面 225 英里(约合 362 公里)的地球轨道上。俄罗斯会对运送宇航员收取费用，每人收费超过 5000 万美元，其中包括训练和相关支持费用。

但是上个月一艘俄罗斯货运飞船发射失败，未能进入轨道，这暴露了目前空间站支持体系的脆弱。执行此次向国际空间站运送食物和燃料的俄罗斯“进步”运载火箭和执行乘员运输使命的“联盟”系列火箭使用的几乎是同一种上面级。

而除美俄之外全世界唯一拥有将宇航员送入太空能力的国家：中国，则不是国际空间站工程的参与国。美国宇航局商业太空飞行开发部门主管菲尔·麦克阿尔斯特(Phil McAlister)表示：“我们现在正依赖一种脆弱的单一手段来维持一个价值超过 1000 亿美元的国家实验室。只要我们一年没能拥有可靠的商业载人运输系统，那空间站就有一年处于危险之中。”

(吴锤结 供稿)

## NASA 两年内斥资 16 亿美元研发太空出租车

据台湾《联合晚报》报道，美国宇航局（NASA）官员 9 月 19 日表示，NASA 计划未来 2 年耗资 16 亿美元，致力研发太空出租车。

NASA 公布的草案指出，NASA 将着眼于建造完整系统，包括发射装置、宇宙飞船、任务行动和地面支持，在 2015 年前后将航天员运到国际空间站（ISS）。

造价 1000 亿美元的国际空间站由 16 国共同打造，在地球上空约 360 公里处运行。美国航天飞机引退后，美国必须依赖俄罗斯帮忙运送美国航天员到国际空间站。俄罗斯索价每人逾 5000 万美元，价格包含训练和支持服务。

俄罗斯货运宇宙飞船“进步号”（Progress）火箭 8 月发生发射意外，无法抵达国际空间站，暴露了机组人员只有一条管道前往太空站的危险性。搭载装满食物和燃料货舱的进步号，和专门运送机组人员到太空站的联盟号宇宙飞船，使用的上节火箭推进器几乎一样。

NASA 现正支持 4 家公司的宇宙飞船发展计划：波音公司、太空探索科技公司、塞拉内华达公司和蓝源公司。蓝源公司由亚马逊网络商店的贝佐斯所创，是私营的航天技术公司。这些公司合约总共值 2.69 亿美元。（吴锤结 供稿）

## NASA 称未来将实现国际空间站可控坠毁



这张照片是 STS-130 小组在奋进号航天飞机与国际空间站分离操作完成之后拍摄的。背景是

地球上崎岖的山地。



这是本周末坠落地球的高层大气研究卫星（UARS）在1991年9月份被部署进入轨道时候的情形。可以看到发现号航天飞机的机械手正抓着卫星准备将其释放进入轨道。

北京时间9月27日消息，这个周末全世界的人们都在关注着美国宇航局失效的高层大气研究卫星（UARS）的坠毁事件：它何时坠落？又会坠落在哪里？这一事件甚至在部分公众中引发了恐慌情绪。但是这毕竟只是一颗公车般大小的卫星，设想如果有一天国际空间站到达退役时限，准备坠入大气层，那又将会是何种情形呢？

根据美国宇航局官员的说法，这样的恐惧是完全没有必要的。尽管国际空间站在规模上确实要比周六坠落的UARS卫星大上几个数量级，但是它的最终坠落对于地面上人员将构成的威胁其实是很小的。

之所以能这样说，是因为这两者之间存在一个最关键的不同，那就是这次的 UARS 卫星是在燃料耗尽完全失控的情况下坠落的，而未来国际空间站的销毁则将采用地面受控的情况下进行，地面指挥中心将精确控制空间站，使其进入大气层后的碎屑在广阔的大洋上空坠落。

美国宇航局空间站项目副主管科克·希尔曼 (Kirk Shireman) 说：“我们对此已经进行了许多研究。我们已经制定好相关的有效轨道和变速方案，一旦那样操作，空间站坠落时，其碎屑将完全集中在无人的广袤海域。”

### 受控坠落

UARS 卫星的质量大约为 6.5 吨。根据宇航局技术人员的估算，上周末在重返大气层后燃烧剩下的坠地残骸重量约有 532 公斤。

如果光根据相对大小来进行比较，那么很显然，作为庞然大物的国际空间站的最终坠落将会对地面构成比 UARS 卫星大得多的威胁。这艘价值超过 1000 亿美元的超级太空城大小几乎相当于一座足球场，质量大约 431 吨。一旦它重返大气层，它将产生远远多于 UARS 卫星的残骸碎屑。

根据目前的规划，美国宇航局及其国际合作伙伴国将共同至少让国际空间站在轨运行至 2020 年之后，甚至可能运行至 2028 年左右。而一旦其使用寿命到达终点，宇航局将不会置之不理而任其在失控状态下自行坠落，而是会引导这个庞然大物进行轨道机动，选择在无人的大洋上空坠落，这样它产生的大量碎片将不会对人员财产构成任何威胁。

希尔曼说：“我们会定期研究我们的方案并进行必要的修正与升级，我们不想在这件事上有任何的闪失。这一点在项目开展之初便是作为整个国际空间站项目成功的判定要素之一而存在的。”

### 坠落方案

美国宇航局表示，让国际空间站在受控状态下坠毁是一个复杂而漫长的过程，这个进程需要从其预定坠落日期之前一年便开始进行。从这一刻起，地面控制中心将向空间站发送指令，使其运行轨道从正常的大约 386 公里缓慢下降。

同时地面还将向准备退役的国际空间站发射一艘或数艘飞船与其对接，它们的作用是在未来必要时进行发动机反向点火以帮助空间站减速并脱离轨道。国际空间站实在太庞大了，它或许将需要一些外力的帮助。

不过希尔曼表示，目前还没有确定到时候将派遣哪种飞船执行这一反推任务。或许将派遣一艘货运飞船，如改进版的俄罗斯进步号货运飞船，或者欧洲空间局研制的自动转运飞船

(ATV)。目前正处于研发阶段的美国宇航局猎户座多功能乘员舱 (MPCV) 将来也有可能执行这一任务。

在空间站逐渐下行的过程中，全部的站上宇航员都将撤离。当空间站最终下降到距离地面约 115 英里（约合 186 公里）高度时，地面工程师将引导空间站上先前已经与之对接的货运飞船开启发动机进行反向点火，从而进一步降低其轨道。

这最后一击之后，完成使命的国际空间站将最终落入地球大气层并燃烧坠毁，最终在一片广阔的无人水域坠落。希尔曼说：“从南太平洋一直到美国西海岸有一大片完美的无人大洋洋面，长度几乎有 6000 公里。”

### 从和平号和其它案例中学习

2001 年，重达 135 吨的俄罗斯“和平号”空间站受控坠落在南太平洋。希尔曼表示，当时美国宇航局的相关人士非常认真地观看了整个受控坠落过程并从中学到了很多有用的经验。

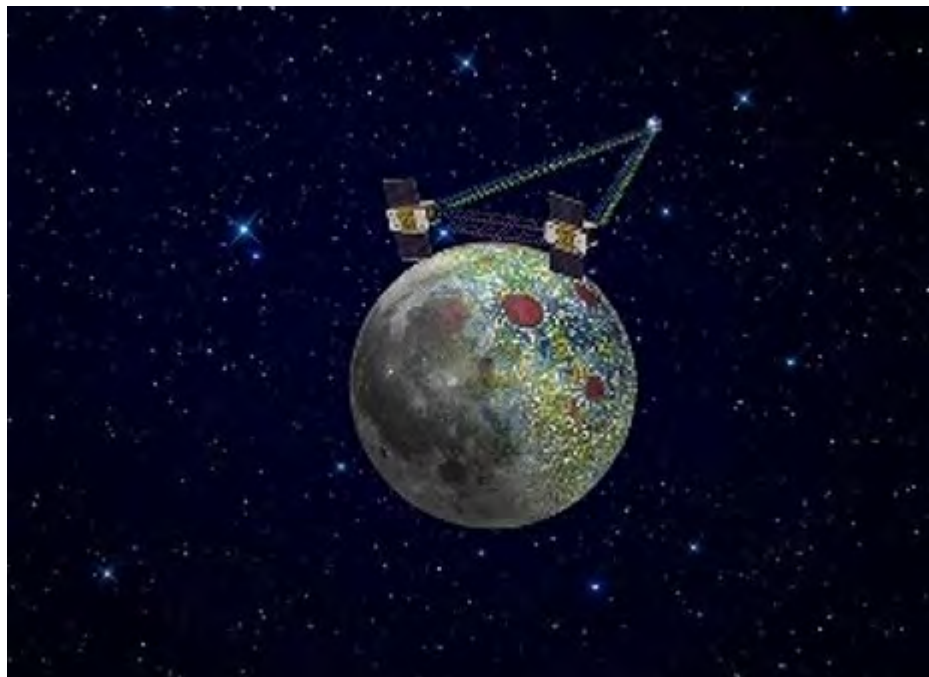
除此之外，美国宇航局还对各种卫星坠入大气层之后的解体过程和模式进行了深入研究。举个例子，负责向国际空间站运送物资的日本 H-2 运输飞船 (HTV) 以及欧洲空间局的 ATV 飞船上都搭载了相关仪器，用以测量它们在重返大气层并解体燃烧时所处的状态和相关参数。希尔曼说：“所有这些努力将最终帮助我们让整个坠毁过程处在掌握之中。我们将了解空间站将如何解体，并以此推算出其碎屑的最终降落地点。”

因此，在 2020 年之后，当我们真的要和国际空间站道别的时候，这个庞然大物的坠落不会对地面上的任何人产生任何威胁。不过要是那时候你正好坐着船游荡在南太平洋水域的话，要小心了。抬头看一看天上吧，空间站坠落的样子一定非常壮观。

希尔曼说：“如果你真的有幸目睹坠毁过程，那将是非常壮观的。不过你需要借助一点运气，因为我们不可能非常精确的预报出残骸最终坠落的具体地点和时间。”

(吴锤结 供稿)

## 圣杯将探索月球核心奥秘 或为日后定居开疆辟土



圣杯月球探测器

科学网(kexue.com)讯 美国“圣杯”姊妹月球探测器前不久从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地发射升空，预计于明年元旦前后抵达月球表面，届时将对月球引力进行抽丝剥茧式的精细探测，它将帮助科学家更好地理解月球重力场及其内部结构。

圣杯任务由两具如洗衣机大小般的飞行器 GRAIL-A 与 GRAIL-B 运行。尽管同时升空，这两个洗衣机大小的探测器却在升空一小时后分离，各自独立前往月球。根据《时代杂志》报道，一般来说，宇宙船从地球飞至月球只需要不到 3 天时间，不过圣杯宇宙船刻意不采取直线通路飞行，而用较慢的速度飞行以节省燃料，不仅如此，慢速飞行还能确保宇宙船精准地进入月球的自转轨道。“初步情况表明，一切看起来都不错，”美国航天局喷气推进实验室“圣杯”项目经理戴维·莱曼表示，“我们将在几小时后获得‘圣杯’状况的更多信息。”

明年 3 月开始，两颗探测器将首先前往距地球约 150 万公里的第一拉格朗日点作为中转站，通过回旋路线花费 3 个半月抵达预定轨道。之后一前一后绕行月球。宇宙船飞行在月球表面时会受到引力的牵引而摇晃，因此月球引力的强弱会引响两艘宇宙船的距离，而宇宙船上的跟踪器将会纪录两者距离的变化。麻省理工学院研究员祖柏表示，科学家将会藉由测量月球引力以了解其地表至地心的结构。

圣杯任务是航太史上第一次出现两艘宇宙船以亦步亦趋的方案在外层空间飘行，因此科学家们绞尽脑汁试图使两者保持一定距离，以测量出正确信息。此外，圣杯任务也可以帮助科学家找出月球上其他适合降落的地点，为往后的月球探测开疆辟土。

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



近日人类对月球的了解可谓逐渐加深，甚至是其的年龄，一直困扰科学家问题又有了新解释，月球的起源之谜变得更加神秘了，一项最新研究指出月亮可能比我们之前认为的更年轻，或者其经过了一段非常不同的演化史。

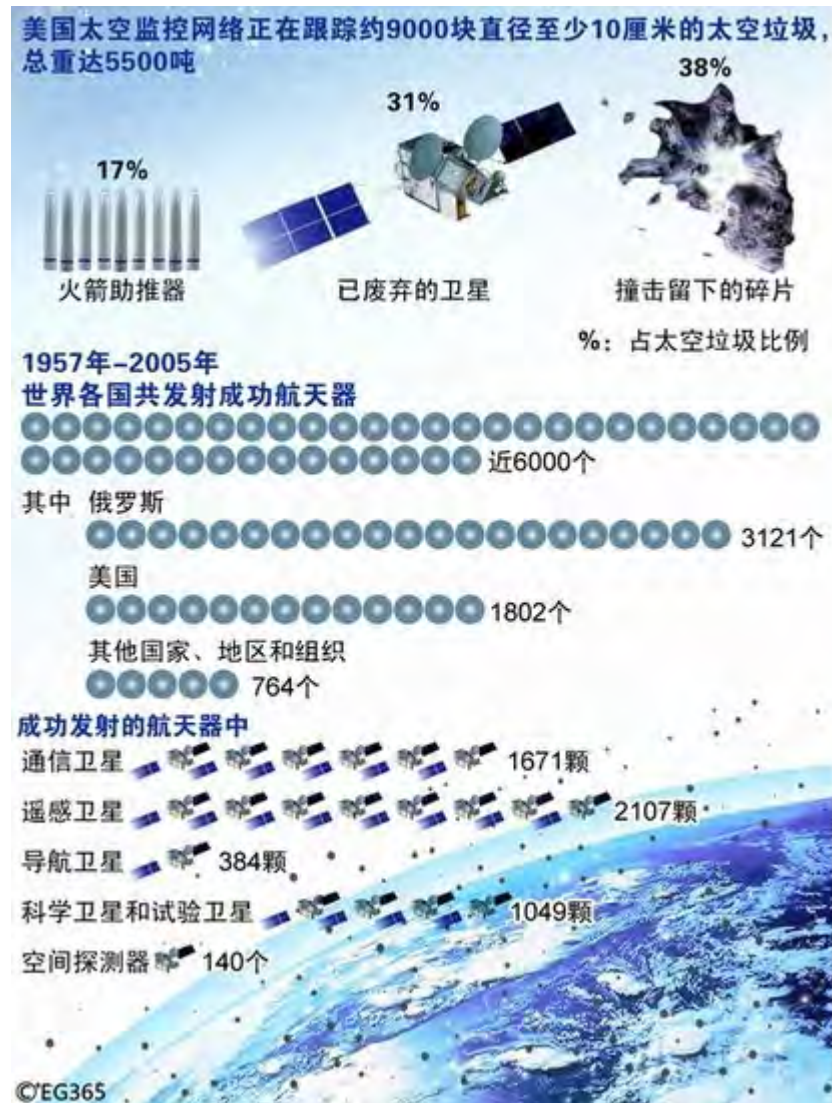
科学家们一般认为月球大约形成于 45 亿年前，当时一颗火星大小的天体与地球发生撞击，其产生的碎屑物质逐渐冷凝形成了月球。许多研究者估算认为月球在撞击发生后数万到数百万年内便已经冷凝成型，但并非所有人都认为它能如此迅速实现冷却。

根据测试结果，科学家们发现这些岩石大约于 43.6 亿年前结晶，这比公认的月球形成年代要晚了很多。这就意味着两种可能性：或者月球的年龄事实上要远比我们之前设想的年轻，或者现在有关月球的全球熔浆海洋曾发生迅速冷凝的理论有误。

目前还不确定这一孤立岩石测年样本对于整个月球地质历史究竟具有多大的代表性。对此，伯格也说：“月球研究的进展已经受到了来自我们缺乏足够多样本的制约。”

（吴锤结 供稿）

## 太空垃圾剧增已达临界点 多种全新清理技术登场



太空垃圾与日俱增

为了实现进驻太空的梦想，各国纷纷投入大量人、财、物，研究航天技术、发射卫星、建立空间站，在航天技术日益发达的今天，去太空旅游、在失重中漫步的梦想本已不再遥远。可让人意想不到的，人类尚未全面进驻太空之时，太空已垃圾成患。美国全国研究委员会9月1日公布报告称，地球上空的太空垃圾数量已经达到“临界点”，太空中轨道碎片的数量已多到足以持续碰撞并产生更多太空垃圾，威胁航天器的安全。报告认为，太空垃圾与温室气体、核废料存储等问题一样，短期的影响都不大，但如果长期得不到处理，未来将对人类社会影响巨大。

### 成因：围绕地球轨道运行的无用人造物体

太空垃圾也被称轨道碎片，是围绕地球轨道运行的无用人造物体，既包括已经“寿终正

寝”，但仍在空间轨道兜圈子的各类卫星、被遗弃的运载火箭推进器残骸等，也有航天器意外爆炸或者碰撞形成的碎片，还有一些螺丝和垫圈之类的零部件。此外，宇航员在太空作业时“随地乱扔”的垃圾或者失手遗落物品也会成为太空垃圾的来源。例如，1965年美国首次进行太空行走，宇航员爱德华·怀特在舱外活动时不小心掉了一只工作手套，这只时速约2.7万公里、带有巨大杀伤力的手套至今仍在太空中飘荡。

据不完全统计，太空中现有直径大于10厘米的碎片9000多个，大于1.2厘米的数十万个，体积更小更难以观察的颗粒更是数以百万计。2011年上半年，NASA的科学家还警告说太空垃圾的“临界引爆点”正在来临，并宣称即使不再发射航天器，到2055年，由碰撞所产生的新碎片数量也将超过落回地球和燃烧掉的碎片总数。

太空垃圾的确切数字一直在波动，这是因为一些碎片在重新进入轨道时会进行燃烧，并且产生新的碎片进入轨道。几乎所有的航天国家都为太空垃圾作出了“贡献”，当然美国在这里面有最大的“股份”——大约占到了其中的30%。前苏联和中国也曾产生了大量的太空垃圾。

影响：地球将变成永久垃圾带 击碎飞天梦想

1978年，NASA的天文学家唐纳德·凯斯勒提出“雪崩效应”，即当在近地轨道运转的物体密度达到一定程度时，每一次撞击并不能让碎片互相湮灭，而是产生更多碎片，每一个新的碎片又是一个新的碰撞危险源。这意味着近地轨道将被各种危险的太空垃圾所“封锁”，地球将变成一个永久的垃圾带。对于人类的飞天梦想来说，这无异于世界末日。沿着空间站和数百颗卫星轨迹旅行的是高速运转的16000多块火箭碎片，其中的任何一个都可能对处于轨道上的人类和航天器构成威胁。

### “宇宙交通肇事案”时有发生

太空垃圾巨大的破坏力还来自于它的速度，其飞行速度可高达每小时4万公里。据美国宇航局约翰逊航天中心轨道残骸计划首席科学家尼古拉斯·约翰逊介绍，一块质量约10克的空间碎片与航天器相撞时，产生的撞击效果就和两辆时速100公里的汽车相撞的效果一样，后果是灾难性的。

据专家测算，目前太空轨道上每个航天器发生灾难性的碰撞事件的概率为3.7%，而发生非灾难性撞击事件的可能性高达20%。英国南安普敦大学的空间碎片专家休·刘易斯说，在未来50年中，预计将发生5起到10起碰撞事件，由此还会产生大量太空垃圾。

到目前为止，虽然太空垃圾和运行航天器之间的破坏性撞击还比较罕见，但是，两者狭路相逢，最终引发一起“宇宙交通肇事案”也并非没有先例。1986年，“阿丽亚娜”号火箭进入轨道之后不久便爆炸，成为564块10厘米大小的残骸和2300块小碎片，这些残骸和小碎片在绕地球轨道飞行的过程中，不仅导致两颗日本通信卫星“命丧黄泉”，甚至在10年后，法国侦察卫星“西雷斯”也仍没有逃脱撞上这些残骸的厄运，结果受损严重，不得不停止工作。更让人记忆犹新的“太空撞车”事故则发生在2009年2月，美国铱星公司1997年发射的“铱星33”通信卫星与俄罗斯的一颗已经废弃的军事卫星“宇宙2251”相撞，产生的大量碎片从它们所在的轨道抛出，散布到广阔的太空，形成了更多新的太空垃圾。

国际空间站频遭太空垃圾“偷袭”

国际空间站近年来也频遭太空垃圾“偷袭”。2009年3月12日，由于一块直径约12.7厘米的太空垃圾接近国际空间站并可能对其构成威胁，空间站内的3名宇航员曾紧急疏散到与空间站对接的“联盟”载人飞船上避风头。在随后的3月17日，美国“发现”号航天飞机与国际空间站对接时，一块卫星碎片也在接近空间站，但该碎片没有对空间站构成威胁，而是保持着安全距离“擦身而过”。然而，仅仅一周之后的3月23日，“发现”号宇航员计划完成返航前最后一次太空作业时，却再次面临太空垃圾挑战。为防止与这块约10厘米碎片“亲密接触”，国际空间站与“发现”号不得不调整位置，减速行驶大约3小时。连番遭遇垃圾“骚扰”，令宇航员阿里巴鲁霍无奈地感叹，躲避这些垃圾是项大任务，非常累人，有时把人折腾得精疲力竭。

### 对策：严密跟踪，精准建模

通过加速发展太空监视系统，对太空垃圾进行严密跟踪，及时发布预警，使航天器采取有效的技术手段避开太空垃圾。美国和俄罗斯各自都有先进的追踪系统，欧洲航天局也在对所有在近地轨道上运行的太空垃圾进行编目，以便更好地掌握它们的动向。

预测哪些碎片将与运行中的航天器发生碰撞需要精准地建模。休斯敦NASA下属约翰逊空间中心曾于1979年成立了一个办公室，用来解决这一问题。从1990年开始，研究人员一直在使用一部陆基X波段雷达更准确地跟踪太空垃圾的运动。但是NRC的评估小组担心，一些小的微粒并没有得到充分地跟踪，并且这些运动的复杂性也没有被完全搞清。

### 主动出击，开发太空垃圾清理技术

有科学家建议借助“终结绳索”让卫星自毁。在卫星正常运行期间，把一根长度为5000米的细导线绕成一个线圈，放置在卫星内部。当接到地面指挥中心下达的卫星报废指令时，这根“终结绳索”便会自动打开，产生巨大电流，形成电离层。电离层与地球磁场相互作用，使地球磁场形成向下的拉力。这种拉力会让卫星降低轨道，只需几个星期或几个月便可坠入大气层自行燃烧。该计划获得了美国宇航局和五角大楼的资金支持，目前已成功进行了数次失重条件下的试验。

据英国《新科学家》杂志网络版报道，由英国萨里大学萨里空间中心的科学家设计并研发，一个被称为“立方帆”的纳米级卫星具备着“自杀式袭击”的功能。它重约3公斤，大小约为30厘米×10厘米，借助太阳能的太阳帆作为动力推进系统，一旦帆上的摄像头侦察到太空垃圾，便依附在垃圾上，使其速度降低，最后进入大气层，与太空垃圾同归于尽。

(吴锤结 供稿)

## 废弃卫星未被控制销毁 23日将坠入地球任意地点



卫星坠入地球使得人人自危

美国宇航局(NASA)警告说,一颗约6吨重的废弃卫星未能受到引导,正朝地球飞来,可能在下周9月23日前后坠落进入地球大气层。报道指,这颗卫星坠落造成人员伤亡的风险高于平常水平,不过就目前所知,之前没有发生过因卫星坠毁造成人员伤亡的先例。

据介绍,这颗“高层大气研究卫星”1991年升空,造价7.5亿美元,由“发现者”号航天飞机带入地球轨道。该卫星总重量为6吨,2005年燃料耗尽后报废。

美国宇航局轨道碎片负责人吉恩·斯坦斯贝里早前说,该局通常引导废弃卫星进入太空中的所谓“死亡轨道”或者坠入大海,但由于“高层大气研究卫星”燃料不足,地面已无法对其进行引导。

美国宇航局说,这颗失效卫星坠落造成伤亡的风险高于平常水平,几率为1/3200,除南极洲外,理论上来说卫星可能在地球的任何地方坠落。

不过,报道指,相信卫星的大部分在进入地球大气层时会散开或者烧毁。届时,坠到地面的卫星残片总重量约为1200磅(约合544斤,0.5吨)。估计卫星残片最远散开到坠落地点的方圆500英里范围内。

到目前为止,还没有太空坠落物体伤人的事件。斯坦斯贝里说,如果遇到废弃卫星的碎片,人们不应触摸,以免发生意外。

(吴锤结 供稿)

## 媒体解读美卫星将坠落地球：击中人概率极低

据中国之声《央广新闻》报道，据美国太空网站9月16日报道，由于近期强烈的太阳活动，美国航空航天局(NASA)已经报废的一颗卫星将提前于9月23日前后坠落在地球表面。具体情况连线国际新闻编辑：

主持人：先问一下这颗卫星会不会落在我国境内？

记者：这颗卫星现在看所有的信息，还没有提到落在亚洲这个范围，基本是在北美地区。这颗即将重回地球的卫星是美国航空航天局在1991年发射的一个上层大气研究卫星，它重达6.5吨，2005年会正式报废。

美国航空航天局的专家说本来这个卫星是今年9月底到10月初进入大气层，不过16号又有一个新的报告说这个卫星可能在9月23号重回地球，时间比原来估计的要提前，原因是因为最近他们发现太阳的活动好象明显的活跃，这种活动导致地球大气层升温扩大，从而增加了地球对卫星的引力。

这颗卫星的具体的坠毁地点现在还没有办法特别精确的预测，但是美国方面预计说，包括卫星燃料箱在内至少26块大块的卫星残片会穿过大气层坠落地球表面，覆盖的范围是800公里长，加拿大北部到南美洲的南部之间的区域受到影响。美国方面正在密切关注的卫星的动向，但是实际上只能在卫星坠毁的两个小时以前才能确定它具体的坠落地点。

到底它们对公众的影响是不是会比较大呢？现在美国方面表示说这种威胁是极小的，因为卫星在进入大气层的时候大部分设备都被烧毁了，击中人的概率极低，到现在还没有任何报告说重返地球的太空物能够砸伤人的。还有的专家说地球表面很大一部分是海洋，所以卫星很有可能会直接就坠入大海了，所以你刚才你提到的这个担心可能是杞人忧天。

(吴锤结 供稿)

## 中国地沟油出路何在 或可仿国外加工为航天用油



近日，浙江、山东、河南等地公安首次联手摧毁了一个涉及 14 个省的“地沟油”犯罪网络，揭开了一条集掏捞、粗炼、倒卖、深加工、批发、零售为一身的黑色产业链。

其实，为“地沟油”挠头的不光是中国，西方在上世纪六七十年代也有类似遭遇。但之后的几十年里，他们都建起了完善的回收、处理及监管制度，并且让地沟油在餐桌之外找到了用武之地——成为飞机燃料。

近日，本记者在采访中发现，我国一些企业也看到了这个行业的“钱景”，开始尝试从地沟油里“淘金”。

### 出路

提炼生物柴油 可减排一半尾气

“地沟油”回收后，除了用提取物制造肥皂外，最普遍的处理方法是提炼生物柴油。后一种方法在当今国际油价高企、传统能源日益枯竭的背景下，更值得提倡。

生物柴油的概念是 1895 年由德国工程师、柴油的发明者鲁道夫·迪索提出的，是指利用各类动植物油脂为原料，与甲醇或乙醇等醇类物质经过交脂化反应改性，使其最终变成可供内燃机使用的一种燃料。

20 世纪 70 年代全球陷入能源危机以后，生物柴油成为了热门课题。与普通柴油相比，生物柴油含硫量低，含氧量高，点火性能好，燃烧时排烟少，一氧化碳的排放与柴油相比减少约 10%，可以减排 50%的尾气。

此外，生物柴油不含导致环境污染的芳香族烷烃，废气对人体的损害低于柴油。检测表明，与普通柴油相比，使用生物柴油可减少 90%的空气毒性。

我企业“尝先” 迎来国际买家

尽管我国从地沟油里提炼燃油起步较晚，但已得到国际买家的青睐。荷兰皇家航空公司日前宣布，旗下 200 架航班将使用从地沟油中提炼的生物燃油，而其供应商，就有我国江苏省一家废植物油回收公司——江苏洁净环境科技。

今晨，该公司企业发展部的徐永盛接受本报采访时表示，他们回收的原料油大部分是餐饮业免费提供的餐厨垃圾油(地沟油)，由于销量很好，所以在“地沟油”不够用的情况下，他们也会在市场上购进原料油。

徐永盛说，在与荷兰合作之前，这些提炼后的生物柴油全部由国内企业购买，并时常供不应求。此外，在跟荷兰方面谈判的同时，他们正在筹划跟加拿大合作二期项目，不过，这回出口的将是用垃圾油提炼制成的沼气。

据了解，江苏方面将“地沟油”制成生物柴油的成本很低，原因是大部分原料油都是免费回收，购买的只占一小部分，并且每吨价格在 5200 元左右，而制成的成品油出售的价格每吨却可以卖到 7900 元。

成本太高难推广 发展还需时日

不过能拿到免费地沟油的企业毕竟是少数，不少生产生物柴油的企业都要高价采购原料，这个成本占据总成本的八成多。

记者算了笔账，目前地沟油采购价每吨 5000 到 6000 元，而每吨生物柴油的售价也只有 7000 元左右，刨除成本后利润有限。

尽管这样，这种新型燃油的价格是普通飞机燃油的 3 倍，所以像荷兰航空公司虽然成功将“地沟油”提炼成的生物柴油用作飞机燃料，但仍难以承受代替全部传统燃料的开支，不得不采用 50 比 50 的搭配。

如此高价，为什么还有人选择这种燃料？这是因为，欧盟有强制规定和优惠政策。为推进生物燃料的应用，欧盟发布了两项新指令，要求欧盟各国降低生物柴油税率，并对生物柴油在欧洲燃料市场中的销售比例做出规定。

此外，研发提炼地沟油转化柴油的技术成本也很高，徐永盛表示，他们公司最初设立时，注册资金约为 8600 万，而研发技术成本就占据了好几千万。

徐永盛表示，欧美提取餐厨垃圾的企业并不是很多，而主要由一些早期发展成熟的大企业占据了市场的主要地位，再加上政府扶植，所以他们能够做大做强。相较而言，尽管这是一个朝阳产业，但在我国发展起来还需时日。

### 监管

英国：回收地沟油得持证上岗

在海外，“地沟油”也有一条产业链。不过这条产业链是有严格的政府监管、政策支持的健康产业链。

居民和餐馆产生的各种“地沟油”通过许多专业公司回收和利用。而且这些公司往往不会收取回收“地沟油”的费用，而是通过出售回收处理后的“地沟油”产品盈利，其中最主要的产品也是生物柴油。



英国法律规定，企业回收“地沟油”时，必须向餐馆开具“废物转运证”，写明回收的数量、种类和回收者的名称、资质等。

并且，只有经过政府认证的企业，才有资质开具这样的证明，这就从两头堵住了“地沟油”流入非法用途的道路。

德国：每桶泔水都有“身份证”

德国的每一桶泔水都有张“身份证”，从产出、回收到利用都严格记录在案。任何一个环节出问题，很快就能查明。

按照德国法律规定，餐馆必须与政府签订“泔水回收合同”。详细规定了泔水由哪家企业回收、何时回收、回收后由谁加工等。

同时，开餐馆前，必须购置油水分离的设备。这个处理设备是按照最严格的欧洲油脂分离标准设计的。分离出来的油由政府特批的公司统一回收，这些公司许多都是上市企业，规模很大。

它有啥危害

破坏白血球消化道黏膜，引起食物中毒，甚至致癌。

如何转柴油

地沟油的主要成分是脂肪酸甘油酯，若跟甲醇反应，就能变成脂肪酸甲酯，它有很好的燃烧性，能当柴油烧。

专家解读

杜绝地沟油 先给企业施压

北京市科学技术研究院副院长兼理化中心主任、食品安全专家刘清珺上午接受记者采访时表示，地沟油出现的根本原因是企业没有一个诚信体系。

刘清珺指出，要想杜绝地沟油的非法使用，就要建立一个“企业准入制度”，也就是允许销售的企业应该拥有一定的企业资格认证，如果出事的话，企业将担责，而且将从该体系中剔除。这是很多西方国家在采取的措施。

最好由政府统一收购

清华大学核研院新能源技术研究所教授李十中认为，政府应该建立一套完整的机制，统一回收地沟油。像德国一样给每桶泔水都发张“身份证”，这样就能从源头堵住地沟油流向餐桌。

此外，清华大学化学工程系应用化学研究所所长刘德华也表示，如果政府用高价回收地沟油，企业采购成本就会增加，若要提高他们生产的积极性，就要提供相应的资金补贴。

啥是地沟油

地沟油，是人们在生活中对于各类劣质油的统称。

主要有三类：

一是狭义的地沟油，即下水道中的油腻漂浮物或剩饭、剩菜(通称泔水)经过简单加工、提炼的油；

二是劣质猪肉、猪内脏、猪皮加工提炼的油；

三是用于油炸食品的油。

### 封堵

美国：立法为废油找出路

许多人之所以干下伤天害理的事，往往就是为了个“钱”字。实际上，回收废油在很多国家已经成为利润丰厚的一个产业，但很多国家都通过立法途径，让人们赚钱“取之有道”。

拿美国来说，很多餐馆把废油卖给生物燃料公司，但回收这些油的必须是政府指定的公司。餐馆如果私自将废油卖给其他机构或个人，一经发现，将被停业。

有的餐馆甚至还对企图通过倒卖废油挣钱的小偷进行防范，而小偷偷油不是拿来提炼成食用油，而是为了卖给生物柴油生产商。

不仅如此，政府也下力气扶持这些行业。美国能源部门通过政策法规，要求联邦、州和公共部门必须有一定比例的车辆使用替代燃油，而生物柴油已经成为替代燃料中增长最快的产品，获得了一块稳定有保障的市场。

日本：政府出高价回购

在日本也是一样，上世纪60年代日本也一度出现奸商回收“地沟油”用于食品加工的事件。日本政府的解决方案更是简单：用比奸商高得多的价格回收“地沟油”。

有了这样一条既实惠又合法的途径，奸商就是想收也收不到“地沟油”了。由政府回收的“地沟油”则被提炼成生物柴油使用。

反过来看中国，分析人士指出，中国“地沟油”流入餐桌的原因之一就是“地沟油”合法有效再利用的出口不畅。简而言之，对于那些回收地沟油的企业来说，卖“食用油”比卖“生物柴油”赚钱。

巴西：地沟油直接当燃料

成功利用“地沟油”并非只是发达国家的专利。

今年初，巴西圣保罗市正在试验一个项目，让该市的部分垃圾回收车使用“地沟油”作为燃料。与经过提炼加工而成的生物柴油不同，这些垃圾车使用的燃料，就是经过简单过滤的“地沟油”。

得益于巴西温暖的气候，“地沟油”即使不经过加热处理也不容易凝固，再加上垃圾车使用柴油机比较“皮实”，对燃料不挑剔，因此这个项目目前进展顺利。

由于“地沟油”作为燃料的成本几乎可以忽略不计，极大地降低了成本。而如何回收处理“地沟油”的问题在大口“喝油”的垃圾车面前也迎刃而解。

(吴锤结 供稿)

## 航天工程育种论坛聚焦一粒“种子”的太空旅行



2009年2月6日，位于文昌市锦山镇内的文昌市创利农业开发有限公司湖山基地内，工作人员正在分拣嫁接成功的“创利一号”太空种西瓜苗。CFP

一粒种子，吸引了王礼恒、石元春、叶培建、孙家栋、吴明珠、戚发轫等十余位院士和全国近200位专家、学者的目光。

不过，这不是普通的种子，我们的卫星、飞船曾搭载它飞上无垠的太空，在那儿，它沐浴过宇宙射线，承受了瞬时的重离子辐射。

因经历非凡，它与众不同。

9月7日—8日，由国家发改委高技术产业司、中国载人航天工程办公室、中国航天科技集团公司、中国农科院联合主办的“2011年航天工程育种论坛”在京举行。这颗神奇的种子，成为聚光灯下的“明星”。

### “太空育种”：神奇的变化

“中国航天人有责任、有能力、有信心为中国航天工程育种工作作出应有的贡献！”中国工程院院士、中国航天科技集团公司空间技术研究院技术顾问戚发轫说。

航天育种，也称为空间诱变育种、太空育种，是指利用返回式航天器和地面模拟空间环境装置，通过空间环境，包括宇宙辐射、微重力和弱地磁场等多种因素，对植物产生诱变作用，使种子产生变异，再通过严格的地面选育过程，获得优良农作物品种的过程。

航天育种在我国已走过了24年的历程。1987年8月5日，我国第九颗返回式卫星成功发射，

但许多人不知道的是，就在这颗卫星上，中国空间技术研究院的科研人员首次进行了农作物种子的太空搭载试验。

“自那时起，我国先后利用 15 颗返回式卫星和 7 艘神舟飞船，搭载了上千种作物种子、试管苗、生物菌种和材料，获得了大量产生变异的新性状品种。”戚发轫介绍说。

经历过“太空旅行”的种子，到底会发生什么神奇的变化呢？

中国空间技术研究院的航天工程育种专家庞欣博士告诉记者，太空的特殊环境，包括强辐射、热磁声、超声波等，能对种子内在的 DNA 基因链条进行重离子打击，使其基因链条断裂，发生重组、重叠、缺失等变化，然后回到地面进行育种。

“通过航天育种选育的种子一般具有高产、优质、抗病、抗逆、广适等特点，最大优势是缩短了品种选育时间，大约是传统育种方式所需时间的十分之一，甚至更短。”庞欣说。

今年年初，“航天工程育种技术及产业”纳入了国家“十二五”战略性新兴产业规划。据此次论坛主席、中国航天科技集团公司党组书记、总经理马兴瑞介绍，“十二五”期间，中国航天科技集团公司将承担百颗卫星(飞船、探测器)的发射任务。“我们航天人将通过加快空间技术的发展，联合各方力量，推动产学研相结合、育繁推一体化，实现航天工程育种产业链的延伸及多元化发展。”

### 太空：优质种质资源培育“基地”

迄今为止，我国航天育种已经创造出了大批优质种质资源。

中国农科院航天育种中心主任、国家航天育种工程项目首席专家刘录祥研究员说，航天工程育种是集航天技术、现代农业技术、生物技术于一体的跨学科系统创新工程，与传统育种相比，其最大优势是变异几率高、育种周期短，可在相对较短时间内，创造出大批优质的种质资源，是缓解我国农作物优质种源贫乏的有效途径之一。

“比如‘航椒 1 号辣椒’，维生素 C 含量为 234 毫克，比一般辣椒提高了 183%左右；‘太空 5 号小麦’口感好，产量超过传统品种 10%以上；‘太空万寿菊’花期延长，能达到 9 个月。”刘录祥举例道。

其实，种子搭载只是航天育种万里长征的一小步，最繁琐、最重要的工作是在后续的地面上完成的。据刘录祥介绍，种子经过空间搭载返回地面以后，必须经专业育种人员至少 3 至 5 年的筛选、淘汰、稳定化试验，从中选出有价值且具推广应用前景的品系，再经过进一步的试验和鉴定，最后还必须通过国家品种审定委员会的审定，才能被称为“太空种子”，进行推广应用。

中国种子集团公司总农艺师刘杭介绍，目前我国拥有经过太空搭载的农作物共计9大类393个品种，育成并通过国家或省级鉴定的新品种达到70多个，有200多个品系在农业生产中推广应用，产生了良好的社会与经济效益。据不完全统计，全国各地航天育种推广种植基地大大小小的有100多个，推广种植面积极累计近2000万亩。“这些经历非凡的种子大规模地应用在农业生产中，为航天工程育种的产业化发展奠定了坚实基础。”

### 经历非凡的“太空种子”安全吗？

经过太空“旅行”的种子会产生变异，它对人类安全吗？

庞欣博士告诉记者，虽然目前科学界尚不清楚种子在太空条件下产生诱变的机理，但航天育种是一种安全的育种方式。它是利用宇宙空间诸多特有条件，使作物种子自身染色体发生变异，航天瓜菜没有导入外来基因，因此不会产生不良物质，安全性完全有保证，人们可以放心食用。

据介绍，1996年时科研人员曾做过一个严格的实验：把经过我国第17颗返回式卫星搭载的种子，采用专业的伽马谱仪测定，发现它的放射性元素并没有增加。

针对航天育种的安全性，刘录祥解释说：“如果一个作物的基因链条是‘12345’的话，航天育种只是将它的基因链条打乱了，可能变为‘15243’或‘13245’，它没有外来基因导入，而转基因的话，就可能增加一个‘6’，有外来基因的导入，这就是本质的区别。”

科学家表示，在正常情况下，植物种子产生自然变异要经历漫长的过程，或许几十年，甚至上百年，而航天育种只是使这个速度加快而已，并不存在安全问题。

(吴锤结 供稿)

## 空间站发现美丽极光 如绿色丝带环绕地平线



空间站发现绿色极光

日前，太空站公布了另一段他们透过窗户拍下的影片，让世人一同见证南极光（the aurora australis）之美。

本月 11 日，太空站在通过澳洲东半部上空时拍下这段影片。据《每日邮报》报导，太阳风的带电粒子与地球磁场接触，使得大气层的氧气原子放射出一种光子，也就是人类肉眼所见的绿色南极光。

有时候，极地上空也会产生红色、紫色或棕色光芒，端看光子波长而定。虽然极光通常见于两极，但如果出现较为强大的地磁风暴（geomagnetic storm），那么这种耀眼炫丽的光芒也可能从比较接近赤道的地区绽放出来。

国际太空站是一个微重力实验室，太空人在此进行与生物学、人体生物学、物理学或天文学有关的各种实验。此外，太空人也讨论如何进一步探测月球或火星。据悉，太空站在 2000 年 10 月升空，至少会执勤至 2020 年。



此前航天飞机拍摄过绿色极光

这也不是第一次拍摄到绿色的极光，之前宇航员在亚特兰蒂斯号航天飞机上，利用其遥控臂传感器系统，就拍摄到过美丽的极光。

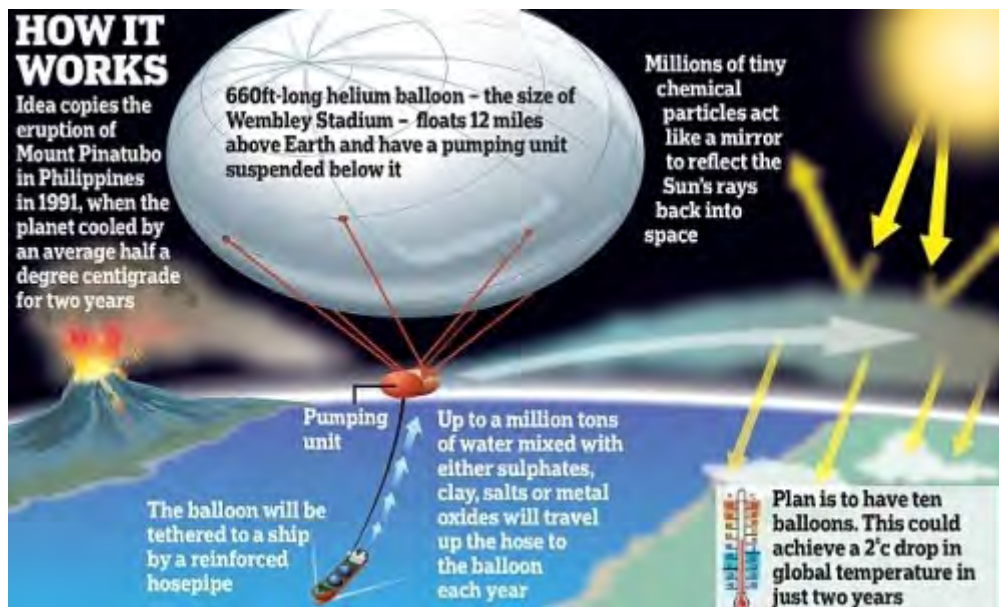
在环绕着南极光的地平线前方，空间站及航天飞机清晰可见。南极光是来自太阳的带电粒子(被称为“太阳风”)与地球磁场发生相互作用时所形成，绿色是极光最常见的颜色，由氧原子放射光子所致，波长为0.558微米。绿色植物叶子反射的可见光波长与其大致相当。红色极光由波长(0.63微米)的光产生，此外极光有时也呈蓝色，紫色等其他颜色。极光通常在靠近极地的地区出现，施加于地球磁场的强磁暴能让极光朝着赤道移动。

亚特兰蒂斯号航天飞机此次执行为期13天的任务，预计21日重返地球。随着亚特兰蒂斯号的返航，美国宇航局持续了30年之久的航天飞机计划将画上句号。退役之后，亚特兰蒂斯号、发现号及奋进号将由博物馆收藏。

(吴锤结 供稿)

## 蓝色星球

### 英科学家拟投放巨型气球给地球降温引争议



英国科学家试图投放数十个长 200 米的巨型气球到地球平流层，给地球降温改善气候变暖。据香港《文汇报》网站 9 月 15 日报道，英国科学家想出向地球平流层投放数十个“巨型气球”反射阳光的方式，应对全球变暖，引发不少争议。

据报道，英国牛津、剑桥、爱丁堡和布里斯托尔 4 所大学的科学家联手，构想出“平流层注入粒子气候工程”（SPICE 研究计划），将多达 20 个巨型气球悬挂到距离地面 20 公里的高空，依靠超强力管喷洒粒子，将阳光反射回太空，减少地球承受的热力。实验将于下月进行，但引来不少争议。

#### 灵感来源于火山爆发

报道指，这个奇特构想的灵感来自于 1991 年菲律宾皮纳图博火山爆发。科学家指，当时火山口喷出的大量粒子使地球气温在 2 年间下降了 0.5 摄氏度。

由此，英国这 4 所大学的科学家合作，尝试模拟火山爆发带来的冷却效果。领导这一计划的布里斯托尔大学教授沃森表示，如果将 10 至 20 个长 660 英尺（约合 201 米）的巨型气球（每个有如温布莱球场般大）悬挂高空，再经接驳至地面的一条喉管，将多达 100 万吨与水混合的硫酸盐或金属氧化物输送到空中喷洒，或可在 2 年间促使地球气温下降 2 摄氏度，每年费用在 50 亿英镑（约合人民币 503.8 亿元）至 500 亿英镑（约合人民币 5037.7 亿元）



之间。

为了测试这个构想的可行性，沃森团队下月将在诺福克郡一个废弃的空军基地内，悬挂一个62英尺（约合18.9米长）的较小型氦气球到1公里高空，洒水作为测试，检视连接气球到地面的喉管强度是否足够等。沃森团队的这一研究计划为时3年，经费是160万英镑（约合人民币1611.9万元）。

### 被指不切实际 转移“减排”视线

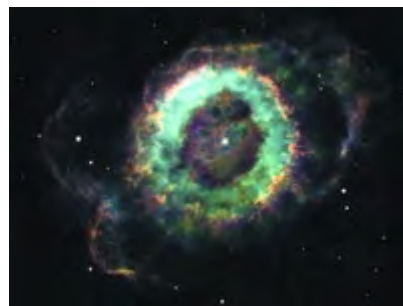
报道指，科学家一直在构想用不同的方法应对地球气候暖化，像英国科学家这一工程所使用的方法，也备受争议。持反对观点的科学家认为，减少碳排放才是治本的方法，英国这一工程企图利用人工改变地球温度，不切实际、极为危险，更可能转移气候暖化的关注焦点，使人认为不减碳也可使地球降温。

沃森也承认，工程没能取代减碳，他并非想提倡这一办法作为改善气候暖化的良方，只是想测试这一方法是否可行。

（吴锤结 供稿）

## 研究称地球毁灭后有望“转世重生”

科学家勾勒地球末日景象



行星状星云中央的白矮星可能伴随着一颗由死亡恒星的原始行星残骸形成的第二代行星。

（图片提供：NASA/ESA）

**本报讯（记者赵路）** 尽管地球不会像一些灾难预言家所说的那样在2012年12月21日毁灭，但有一点是肯定的：地球不会永远存在。在日前于美国怀俄明州杰克逊湖市召开的极端恒星系统第二次会议上，那些研究行星系统诞生与进化的天文学家正在着手解决包括地球在内的行星最终命运的终极问题。研究人员认为，虽然地球自身的未来并不太光明，但我们这颗星球很有可能会转化成一个新的世界。

在生命的最终阶段，那些比太阳大得多的大质量恒星会像超新星一样爆发，并在此过程中将它们行星抛向深空。最近，一些研究人员甚至声称已经发现了这样的流浪行星。但是当内部的核燃料耗尽时，像太阳这样的恒星会膨胀为红巨星。在这种情况下，从现在开始50亿年中，太阳将吞没自己的内行星——水星和金星。

根据西班牙马德里自治大学理论物理学家Eva Villaver的观点，目前还不清楚地球是否会在这一过程中幸存下来。她说：“这是一个棘手的问题。”如果太阳在太空中丧失了大部分外层结构，那么地球最终将处于一个更宽阔、更安全的轨道上。但是这一结果可能会被来自太阳的潮汐效应所抵消，这或多或少与月球的潮汐作用类似，并将把地球向内拉，因此我们的行星很可能被太阳所吞噬。Villaver表示：“我们不知道哪种效应会更强。”

而结果则更难预料，这是因为行星会在这一过程中影响太阳的进化。Villaver指出，吞噬金星以及潮汐与地球的交互作用将向太阳的外层转储能量。这种能量的激增将导致太阳向太空喷发出更多物质，加重它的色彩，扩大大气态壳，天文学家将其称为行星状星云。

尽管这将有助于地球在太阳的红巨星阶段幸存下来，但行星最终的命运仍然是未知的。根据英国考文垂市沃里克大学的天体物理学家Boris Gansicke的观点，我们的行星可能与火星发生碰撞，进而粉碎成为数万亿颗石质小行星。抑或来自肿胀的太阳的潮汐效应将把地球撕裂，最终达到与前者相同的结果。在太阳垂死挣扎的稍后阶段，当它收缩成一颗致密的白矮星时，一部分石质天体将雨点般坠入白矮星炙热的大气层。事实上，类似的情况曾发生在距离太阳系仅仅50光年的地方。

在此次会议上，Gansicke提出，观测显示，白矮星似乎曾被行星残骸所污染。一些白矮星的周围还显示出了岩石残骸盘的痕迹。美国西雅图市华盛顿大学的天文学家Eric Ago1指出，尽管这些盘的质量尚不清楚，“但我们不能排除在这些盘中或许能够产生第二代行星”。

英国莱斯特大学的天文学家Jay Farihi表示：“对这些尘埃残骸进行研究，无论是在白矮星的外层还是周围的盘，将告诉我们曾围绕恒星运转的岩石行星的构成情况。”Gansicke强调，一颗名为GD61的白矮星大气中含有过多的氧，这可能是由其捕获的富含水的小行星所产生的。这些含水的岩石或许是一颗像地球一样破碎的行星的残骸。

其间，Ago1相信，地球般大小的行星最终可能会靠近一颗白矮星，在这里它们可在几十亿年里拥有适合居住的温度。他说：“这可能是第二代行星，或是在恒星的红巨星阶段幸存下来的像木星一样的巨行星的核心。”此外，新的行星可能形成于破碎行星的残骸，导致了各种形式的重生。“我们真的不知道”。

Ago1表示，天文学家和爱好者已经开始对数以千计的白矮星展开观测，旨在寻找这种行星的证据。但是预测这些行星是如何形成的会很困难，他说：“寻找它们则简单得多。”

(吴锤结 供稿)

## 国际空间站抓拍到罕见红色极光

核心提示：9月26日，国际空间站抓拍到罕见的带有红色的极光。据悉，最常观测到的极光的颜色是绿色，它是由受激氧原子释放出来的波长是0.558微米的光子(光)造成的。



9月26日，国际空间站抓拍到罕见的带有红色的极光。据悉，最常观测到的极光的颜色是绿色，它是由受激氧原子释放出来的波长是0.558微米的光子(光)造成的。

(吴锤红 供稿)

## 2011 年国家地理参赛照片 人类污染遭恶果

一组 2011 国家地理照片比赛参选图片，展示人与自然的完美融合，诠释了大自然的壮丽，呈现出动物的可爱，告诫了环境污染的恶果。



人与自然



神秘美洲豹



完美的保护色



梦幻般的峡谷



棕熊一家



污染的河水



美国白头鹰



自然中的爱





花朵中的昆虫

(吴锤结 供稿)

### 英国最佳野生动物摄影 《蓝色水母》夺冠

2011 英国野生动物摄影奖近日揭晓。大赛要求参赛作品的内容必须与英国自然栖息地的野生动物相关，反映英国最真实、客观、自然的野生动物生存状况。



摄影师：理查德-舒克史密斯。作品介绍：苏格兰西海岸偏远群岛，水母



《赤狐》，摄影师：玛特-宾斯泰德，拍摄地：英格兰萨里郡英国野生动物中心。



《神秘的鹿》，摄影师：马克-史密斯。作品介绍：英格兰萨里郡理查蒙德地区，一只小鹿。



《有风的日子》，摄影师：斯图尔德-伊利特。作品介绍：英格兰默西塞德郡佛姆比角，红松鼠。



《香槟八哥》，摄影师：大卫-比格斯。作品介绍：英格兰希罗普郡什鲁斯伯里贝斯顿山，欧洲八哥。



《虎斑猫与山雀雏鸟》，摄影师：道格-麦肯剂-多格斯。拍摄地：英格兰巴克夏郡。



《花的力量》，摄影师：达米安-沃特斯。作品介绍：英格兰默西塞德郡维拉尔地区，欧洲野兔与花。



《伦敦，好战的鸥》，摄影师：玛特-史密斯。作品介绍：英格兰伦敦威斯敏斯特桥上的红嘴鸥



《集会》，摄影师：詹姆斯-史密斯。作品介绍：英格兰兰开夏郡黑泽市，欧洲八哥





《水面漫步的苍鹭》，摄影师：安德鲁-帕金森。拍摄地：英格兰德比郡



《搏斗中的大西洋角嘴海雀》，摄影师：格林-托马斯。



《站立的空间》，摄影师：菲利普-科尔克。作品介绍：英格兰诺森伯兰郡希豪西斯，银鸥



《蓝冠山雀与羽毛》，摄影师：保罗-萨威尔。作品介绍：英格兰萨福克郡皮森霍尔地区，  
蓝冠山雀



《伪装潜伏阶段》，摄影师：尼尔-比格里夫。拍摄地：英格兰德文郡。



《滨鹬拔河》，摄影师：安德鲁-帕金森。作品介绍：苏格兰设德兰群岛，黑腹滨鹬。



《黑莓上忙碌的黄蜂》，摄影师：拉纳-迪亚斯。



《振翅高飞的松鸦》，摄影师：劳恩-库尔特。作品介绍：英格兰白金汉郡，松鸦



《松鼠与果实》，摄影师：托马斯-哈纳霍伊。作品介绍：英格兰贝德福德郡，灰松鼠



《清晨，冰霜，野兔》，摄影师：伊安-保罗-哈斯凯尔



《洞中的蟾蜍》，摄影师：亚历山大-穆斯塔德

(吴锤结 供稿)

母狮舍命悬崖峭壁救幼狮 大自然中母爱折服众人



小狮子不小心顺坡滑下，被困在崖壁上，发出无助的哀嚎，此时它的母亲赶到悬崖边





4 只母狮趴在悬崖边向下望，由于坡度太陡峭，它们最终选择放弃营救任务



幼狮的母亲一步步慢慢向下移，前去营救被吓坏的儿子



最终它用嘴咬住幼狮，安全返回到悬崖顶



营救成功后，妈妈轻轻舔着儿子的脑袋，似乎在说：“一切都过去了。”

北京时间9月27日消息，幼狮拼命抓住陡峭的悬崖壁，发出无助的呼救声。它的母亲和另外3只母狮及一只雄狮来到悬崖边。最初一群母狮开始一起向下爬，但是由于崖壁太陡峭，它们只好放弃。最终是母爱决定了谁该冒险下去拯救这只幼狮。

幼狮的母亲小心翼翼地沿着崖壁向下爬，一点点靠近它的儿子，然后用有力的大嘴叼住幼狮，身子紧紧贴在陡峭的崖壁上。期间只要脚下一滑，它和幼仔就会掉下悬崖，摔得粉身碎骨。就在幼狮眼看就要跌落下去时，它的母亲迅速绕到它的下方，用嘴巴叼住了它。随后它带着幼仔开始危险的返程之旅。1分钟后它们抵达崖顶，狮子母亲用舌头轻轻舔幼狮的脑袋，安慰惊魂未定的儿子。

野生生物摄影师吉恩-弗朗哥斯-拉格特在肯尼亚马赛马拉动物保护区拍摄到母狮勇敢救子的惊险一幕。虽然看守者的出现能够阻止偷猎者，但是狮子的日常生活并非毫无危险，这只小狮子就从中了解到了生活的艰辛。

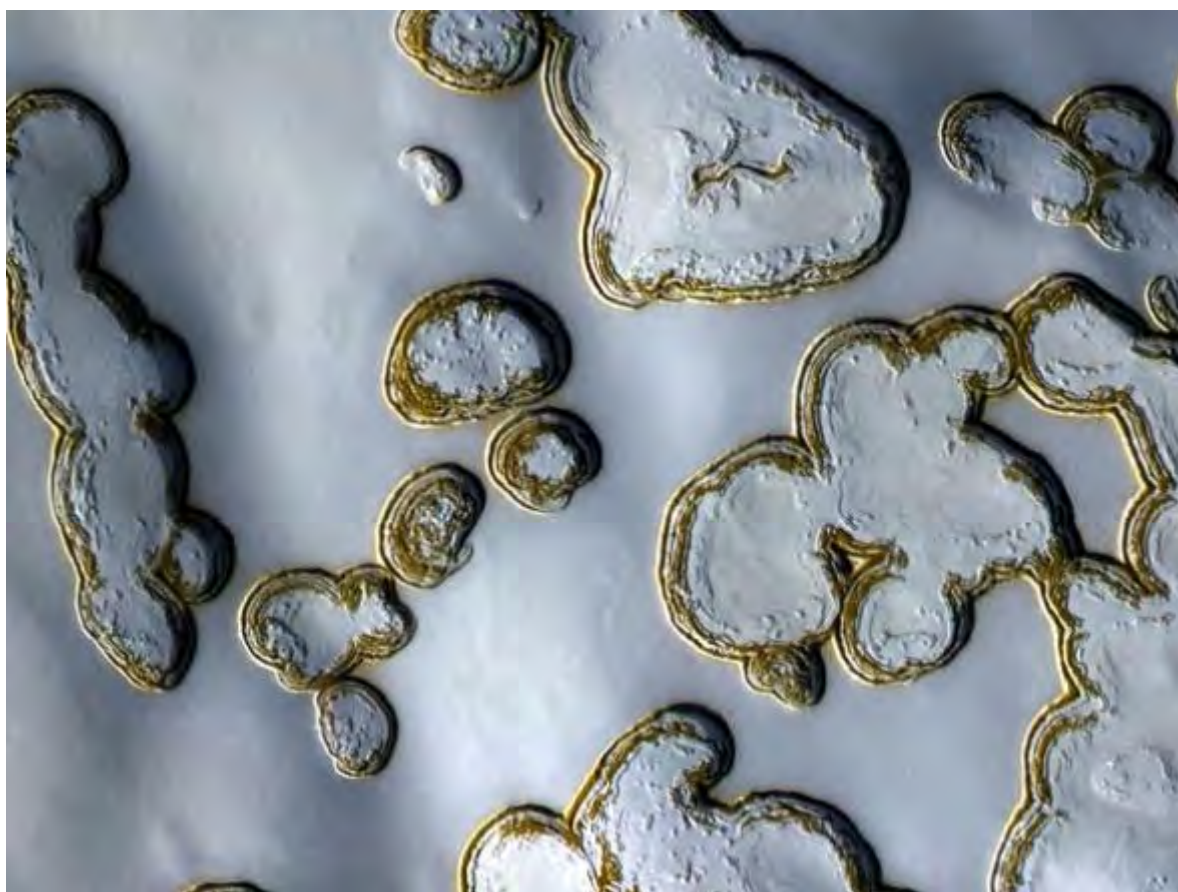
(吴锤结 供稿)

## 宇宙探索

### 一周精彩太空照：火星南部冰坑似水滴

北京9月14日消息，据美国国家地理网站报道，美国“国家地理新闻”网站公布了过去一周的精彩太空照片。这些照片集中展现了土卫四“狄俄涅”、火星上的小尘暴、挪威上空的绚丽极光以及五彩缤纷的狼蛛星云等壮观景象。

#### 1. 火星冰坑



火星冰坑（图片来源：U. Arizona/NASA）

照片由美国宇航局的火星侦察轨道器拍摄，9月7日对外公布，展现了火星南部冰帽。冰帽上散布着圆壁冰坑，好似一个个水滴。火星上的绝大多数干冰都具有季节性，南极的干冰层厚度达到10英尺（约合3米）左右，温度很低，能够存在一整年。冰坑底部扁平，外缘的颜色可能由冰中混杂的尘埃以及夏季时坑壁部分融化所致。

### 2. 狼蛛星云



狼蛛星云（图片来源：ESO）

照片由欧洲南方天文台位于智利拉希拉的望远镜拍摄，最近对外公布，展现了五彩缤纷的狼蛛星云。年轻的星团 NGC 2100 好似小玛菲特小姐（卡通人物），坐在“狼蛛”旁边。根据望远镜的观测发现，NGC 2100 星团被狼蛛星云的外部明亮气体环绕。NGC 2100 星团座落于大麦哲伦星云（银河系附近的卫星星系）。因内部的数百颗恒星在 4 亿年之后彼此间的引力拖拽变小，最终将各奔东西，这个星团也被称之为“开放星团”。

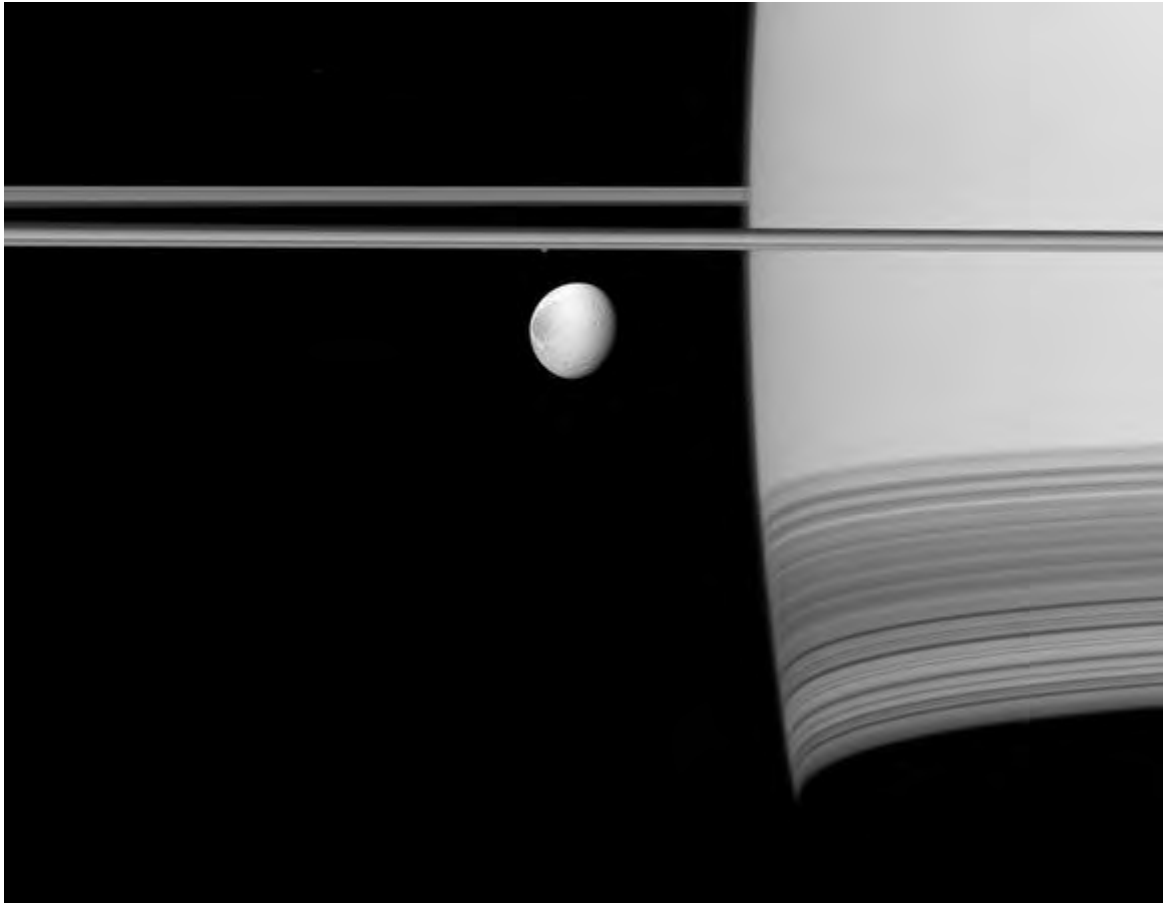
### 3. 挪威上空的北极光



挪威上空的北极光（图片来源：Thilo Bubek）

照片于9月9日拍摄，展现了挪威布雷维科德特（Breivikeidet）夜空中绚丽的绿色极光。北极光最有可能是几天前太阳喷射的带电粒子所致。9月6日，太阳黑子1283进行了两次大规模喷射，包括一次X2级的太阳耀斑。太阳耀斑通常伴随日冕物质喷射发生，巨大的粒子云飞向地球，产生地磁暴，最后形成绚丽的极光。

#### 4. 土卫四“狄俄涅”



土卫四“狄俄涅”（图片来源：Caltech/SSI/NASA）

照片由美国宇航局的“卡西尼”号飞船拍摄，9月5日对外公布。照片中，多冰卫星土卫四“狄俄涅”似乎悬在土星环下方。最近进行的一项研究发现，土卫四拥有薄薄的大气层，土星粒子喷到土卫四表面时，土卫四大气便进行“再充电”。

## 5. 印巴边界夜景



印巴边界夜景（图片来源：NASA）

照片在国际空间站上拍摄，9月5日对外公布，展现了印度-巴基斯坦边界。印巴边界建造了围栏，被泛光灯照亮，一条黄线蛇一般穿过边界。设立围栏旨在打击走私和非法武器贸易。距离边界最近的明亮区域是巴基斯坦城市拉合尔，左上角的明亮区域为印度首都新德里。

## 6. 火星上的小尘暴





火星上的小尘暴（图片来源：U. Arizona/NASA）

照片由美国宇航局火星侦察轨道器的超高分辨率成像科学实验照相机拍摄，9月7日对外公布，一个小尘暴在火星表面投下长长的影子。火星小尘暴的高度在5到6英里（约合8到10公里）左右，在夏季地面温度高于上方空气温度时形成。靠近地表的暖空气上升，而后被下降的冷空气取代，形成垂直循环。如果有风吹过，便会导致循环的空气水平旋转，形成小尘暴。

## 7. 探测 Tisdale 2 岩石



探测 Tisdale 2 岩石（图片来源：Caltech/NASA）

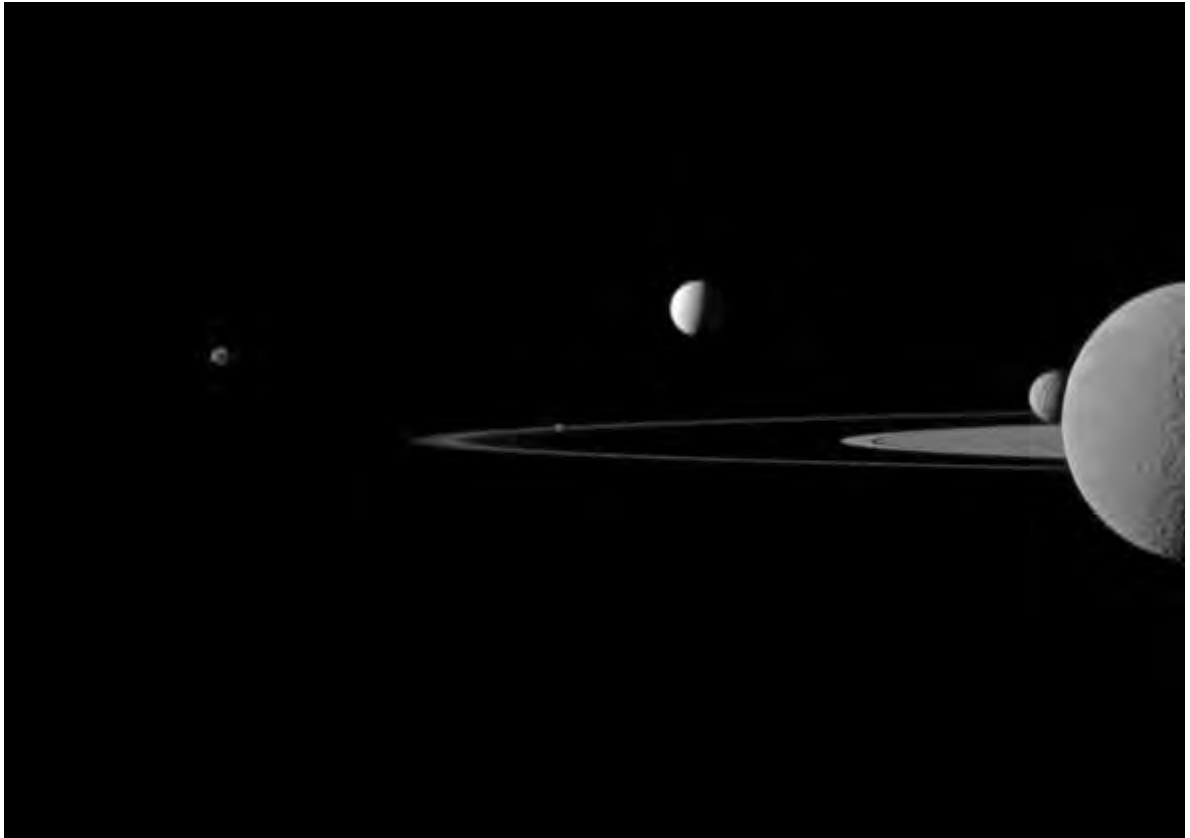
照片由“机遇”号火星车拍摄，9月1日对外公布，展现了火星上的一块岩石，被称之为“Tisdale 2”，上面被明亮物质覆盖。这块岩石的高度在12英寸（约合30厘米）左右。“机遇”号对 Tisdale 2 的纹理和成分进行了分析。分析结果显示，这是一块在发生巨大撞击时喷射出的岩石。附近的“奥德赛”陨坑便由此次撞击形成，直径达到66英尺（约合20米）。

（吴锤结 供稿）

### 一周精彩太空照：土星五颗卫星沿光环一线排开

北京时间9月20日消息，据美国国家地理网站报道，太空永远能提供给我们一个独特的视角来观察事物，不管是俯身观察我们生活的世界，还是仰头眺望遥远的星空。在本周的精彩太空图片展示中，有罕见的土星“五重奏”表演，俄罗斯堪察加半岛的火山喷发，以及一个可能并非银河系起源的球状星团等等。

#### 1、土星五重奏



在这张卡西尼探测器在9月12日拍摄的照片上，土星的5颗卫星沿着光环一线排开，组成一张精美的合照。

土星的第二大卫星土卫五距离飞船最近，它在图像最右侧，仅有一半进入视野。在远处，从右到左分别是土卫一，土卫二，土卫十七和土卫十。

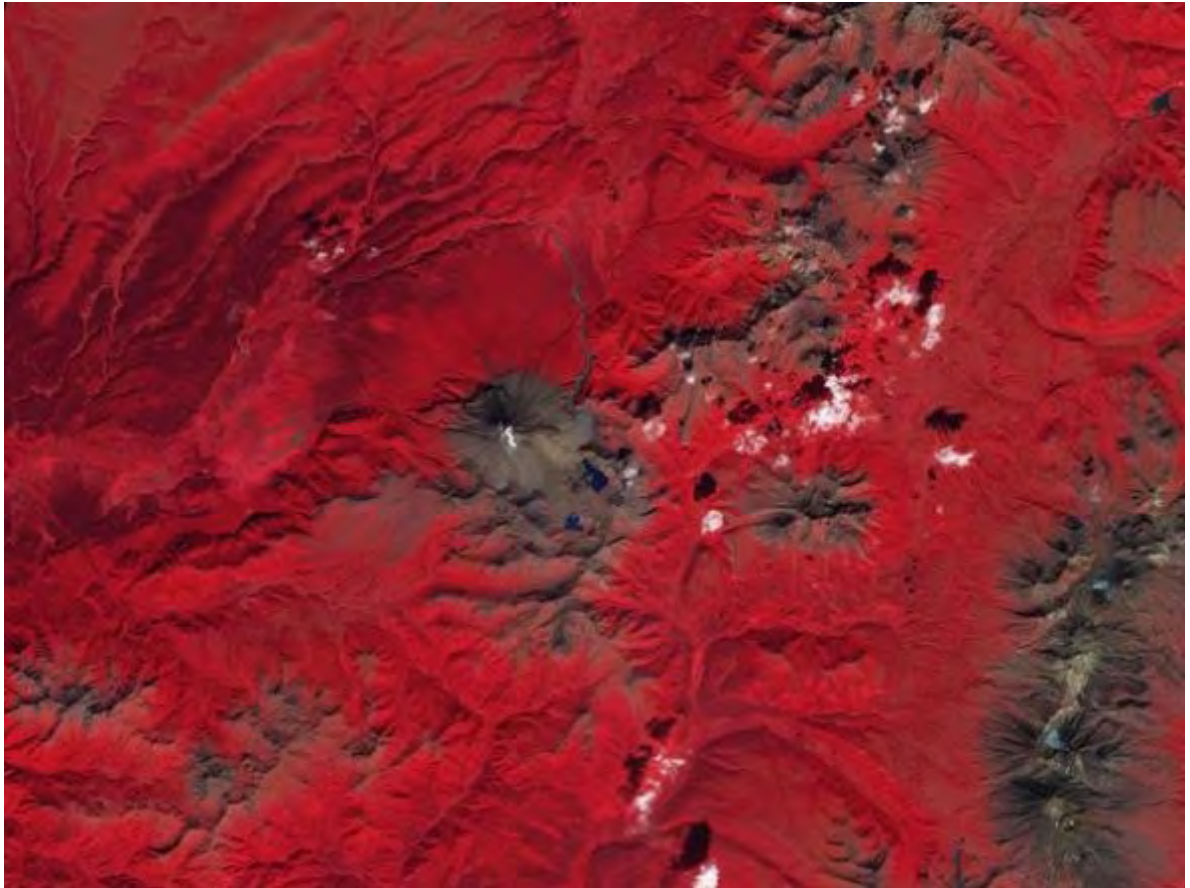
## 2、发光的星云



这是美国宇航局斯必泽空间望远镜拍摄，于9月14日对外发布的礁湖星云红外图像，显示新生恒星的强烈辐射照亮的尘埃气体云带在空间中闪闪发光。

礁湖星云也称 NGC 6523，它自从 18 世纪起便为人们所知。在北半球，这是唯一两个能用肉眼就看到的恒星新生区之一，另一个是猎户座大星云。

### 3、火山的成长



这张伪彩色图像是美国宇航局“大地”卫星最新拍摄的，显示俄罗斯远东堪察加半岛上的基茨曼火山喷发后的情景。可以看到火山四周被茂密的植被环绕(图中呈红色)，火山爆发已经摧毁了其周围大片植被。还可以看到火山口中正冉冉升起的白色烟尘。

结合之前拍摄的另一地区图像进行对比分析，将帮助地质学家们了解层状火山火山锥的生长模式。

#### 4、缓慢的恒星诞生



根据欧空局赫歇尔空间红外天文台的观测数据，传统认为需要发生撞击事件才能激发星系中大规模恒星形成的观点可能是错误的。

通过长时间曝光，赫歇尔望远镜能观察到宇宙中极遥远处星系发出的光芒，我们甚至可以借此一睹这些星系在数十亿年前的模样。

在对早期星系进行分析之后，科学家们得出结论，那就是在未发生撞击事件的单个星系中照样可以发生高效率的恒星新生过程。其方式是消耗漂浮中的低温气体。文中图片是一张示意图。

### 5、喧闹的大海



这是拍摄于今年9月10日的卫星照片。斯堪的纳维亚半岛北端，巴伦支海中出现大片奶绿色水域。这些藻类最早出现在夏季，当美国宇航局的“海洋”卫星拍摄下这张照片时，它们已经在此繁盛了数周了。

北冰洋和北大西洋水域由于水体富含营养物质，水温又较低，常常会出现浮游生物大繁殖。从其奶绿色的色调判断，这可能是鳞鞭虫，这种浮游生物拥有钙质外壳，在海中常呈蓝色。

## 6、太空烟火



这是美国宇航局哈勃空间望远镜拍摄的球状星团 NGC 7006，这是一个包含了数十万颗恒星的致密星团系统。

星团的位置位于银河系边缘，距离地球大约 13.5 万光年，这相当于太阳到银河系中央距离的 5 倍。由于其具有不寻常的高偏心轨道，天文学家们认为它可能并非诞生于银河系，而是属于之前的一个小型星系，后来被银河系吞并后才随之并入银河系内部。

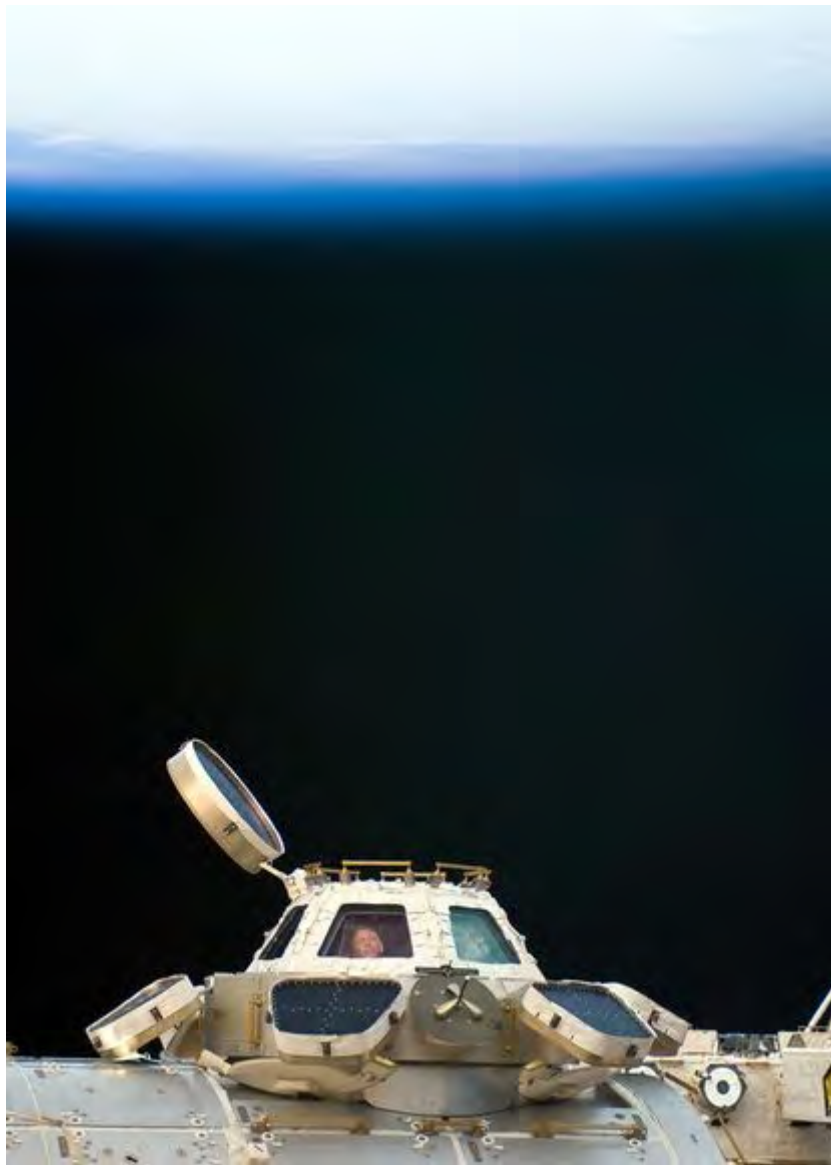
(吴锤结 供稿)

## 一周精彩太空照：越南现绚丽太阳晕轮

北京时间 9 月 27 日消息，据美国国家地理网站报道，这是过去一周的最佳太空照片，包括绚丽的太阳晕轮、太空中看到的威尼斯曲线、后发座星系团以及美丽的落日景象在内的照片纷纷榜上有名。

### 1. 空间站穹顶舱





空间站穹顶舱（图片来源：NASA）

9月11日，美国宇航局宇航员麦克-福萨姆站在穹顶舱里，凝视着浩瀚的太空。在照片顶部，地球的地平线打断了漆黑一片的太空。最近，空间站上的3名宇航员回到地球，留在这个轨道实验室的宇航员只剩3人，福萨姆便是其中之一。11月14日，3名第29远征队队员将发射升空，奔赴空间站。

## 2. 太阳晕轮



太阳晕轮（图片来源：Tho Le Duc, My Shot）

9月17日，越南海阳省，明亮的太阳被彩虹色晕轮环绕，景象蔚为壮观。这种光环是一种光学效应，由高空云层中的冰晶折射或者弯曲阳光形成。美国宇航局表示，由于地球大气层顶部的温度几乎低于零度，太阳晕轮以及相关现象——例如幻日和日柱——可以全年欣赏到。

### 3. 威尼斯曲线



威尼斯曲线（图片来源：European Space Imaging）

这幅卫星照片由欧洲航天局最近对外公布，展现了意大利城市威尼斯，水上出租车好似彗星一样，在水面上穿行。照片顶部，大运河蜿蜒穿过中区南部，奔向圣马可广场。底部是朱代卡岛（左）和圣乔治马焦雷岛。

#### 4. 太空中的萤火虫之舞



太空中的萤火虫之舞（图片来源：ESA/NASA）

照片由美国宇航局/欧洲航天局的哈勃太空望远镜拍摄，9月19日对外公布，展现了后发座星系团。星系团中的星系好似萤火虫一样舞动。右上部最明亮的星系是NGC4874，这是一个巨型椭圆星系，体积是银河系的10倍左右。NGC4874引力极大，天文学家最近发现强大的引力允许这个星系“扣留”一大群球状星团和一些矮星系。

## 5. 落日景象



落日景象（图片来源：Amir Abolfath, TWAN）

照片由伊朗扎格斯山上的一架望远镜拍摄，最近对外公布。照片中，地球大气层导致的光线弯曲让落日景象给人一种被挤压的感觉。这幅照片同样捕捉到太阳顶部附近的绿光。这是一种短暂的现象，在透过地平线附近的晴空观察太阳时，你能够看到这种景象。地球的大气层弯曲或者折射阳光，就像是一个棱镜。发生折射时，绿光出现的位置与橙光或者红光相比略高一些。

## 6. “联盟”号返航



“联盟”号返航（图片来源：Sergei Ilnitsky, Pool/AP）

9月16日，搭载着1名美国宇航局宇航员和2名俄罗斯宇航员的“联盟”号飞船回到地球。在国际空间站上逗留了5个多月之后，他们最终在哈萨克斯坦安全降落。这3名宇航员分别是亚历山大-萨摩库特耶夫、安德烈-鲍里先科和罗纳德-加兰。他们的返航之旅并非一帆风顺。据报道，降落过程中，莫斯科的任务控制人员曾在几分钟内与飞船失去联系。幸运的是，就在飞船即将在德泽兹卡兹干着陆时，控制人员与飞船恢复通讯。

（吴锤结 供稿）

年轻摄影师独创喜马拉雅 耐心等待拍壮观银河系



银河美景



银河轨道



银河美景



科学网(kexue.com)讯 这几张照片是摄影师在喜马拉雅山捕捉到的画面，而得到它们也相当意外，竟然是因为这名摄影师失眠，才在夜间拍照，结果发现了美景。而得到这样的美景当然也是来之不易的，他走了将近5公里，才找到完美的拍摄地点。

独自一人来多寒冷的尼泊尔，享受这里自然的美景，由于夜里失眠，摄影师安东尼便开始仰望天空，突然发现了自己仿佛看到了银河，为了寻找最佳的拍摄地点，他在夜里足足行走了5公里，找到了一个完美的拍摄点，最终拍摄了在几张完美的银河照片。图片成功的显示了恒星，行星，和一个星系，它们同世界上最高的山脉相互融合，仿佛交融在一起。

来自乌克兰23岁的安东尼也为自己的杰作表示震惊，他甚至看到了太空星体在轨道上运动的情节。他自己也表示：“看到完美的银河，感觉就想它们在开一个舞会一样，太美了。拍下它们真的就是缘分，当时我有些失眠，在没有城市嘈杂的大自然，我打算出去溜溜，结果就碰上了这样壮丽的美景，我应该感谢上帝。任何摄影师都不会放过这样的美景，我喜欢大自然。”

而回到城市后，年轻的安东尼看到繁华的都市，嘈杂的街道，也感叹起来：“现在我感到很难受，我们人类在城市中生存习惯了，甚至不知道什么叫做自然，不知道自然的神奇，现在的人几乎没有人用肉眼看到过银河系。只能够通过图片来享受一些美景，但这完全不能和亲历到自然相比。”

安东尼的照片也得到了专业人士的一直好评，他们也认为安东尼可以在尼泊尔恶劣的环境下拍摄的精神更是难得。一些人也表示，看到照片后感到十分的震惊，真不知道还有如此的美景，也纷纷表示会去喜马拉雅山看一看。一位经验丰富的风景摄影师说：“我很喜欢摄影，尤其是风景，因为我可以只坐在那里观察我周围的环境。你也可以慢慢享受大自然。你会感觉到它们是那么得和平。安东尼是好样的，他完成了伟大的作品。”

拍摄这样的照片的确不容易，安东尼忍受住了严寒的考验，耐心等待着美景的出现，而像银河系这样的美景，一般只会一闪而过，安东尼的耐心帮助了他。他最后自己表示到：“我小时候得梦想就是来到世界最高峰，现在我梦醒成真了，我来到了喜马拉雅，我还得到了美丽的照片，我的耐心帮助了我，我也得到了美好的结果。”

(吴锤结 供稿)

## 新探索超越哥白尼日心论 行星科学已遍布太阳系



登陆小行星时人类未来目标

据国外媒体报道，根据美国宇航局华盛顿总部的消息，即使在经济困难时期，美国宇航局在行星科学上的资金投入力度比以往任何时候都更为重要。9月9日，三位科学家，即现任行星学会执行主任比尔奈（Bill Nye）、就职于美国宇航局科学部的主任吉姆格林（Jim Green）以及火星学家史蒂夫斯奎尔斯（Steve Squyres）作为未来行星登陆计划的代表在行星学会上发言。同时，行星学会执行主任比尔奈也致信国会，给予美国宇航局未来庞大行星登陆计划的支持，并得到了超过两万人联名响应。

然而，目前由于经济的关系，美国宇航局庞大的行星登陆计划预算受到削减，行星学会执行主任比尔奈认为：我们要强调的是行星科学带给我们的伟大的意义和价值，我们现在已经取得的发现，正在改变着我们的世界，改变我们对宇宙的看法，而且，我们更喜欢在无线电中汇报我们在太空的位置。美国国家航空航天局执行的“圣杯”（GRAIL）月球重力场恢复与内部物质构成探测任务，于佛罗里达州卡纳维拉尔角航天发射场发射升空，两个孪生探测器将对月球重力场以及内部物质的分布、构成进行探测，了解月球的演化过程。该图像是由“德尔塔 II”型火箭上的一个摄像头拍摄。清楚地记录了火箭上面级分离时候的情景。

关于美国宇航局行星科学计划是一项非常庞大的工程，从近地空间向外延伸的太阳系边缘，从彗星、小行星拓展到太阳系内各大行星以及卫星。美国宇航局“星尘 NEXT”探测器于今年的2月14日抵近坦普尔一号彗星，而在更早的2005时候，一个被称为“深度撞击”的探测器曾抵达该彗星，利用一个小型分离撞击装置高速撞击彗星表面，两颗探测器在数年之内先后造访坦普尔一号彗星，使科学家对彗星结构以及成分、演化和形成有了较深的认识。

同样是对太阳系内周期彗星的研究，美国宇航局 EPOXI 探测器在2010年11月4日掠过

哈特利 2 号 (Hartley 2) 彗星, 距离彗星表面仅仅数百公里, 该探测器就是前文中所述的携带小型分离装置撞击坦普尔一号彗星的探测器, 当完成深度撞击任务之后, 探测器随后被美国宇航局分配进行进一步的探测任务, 对系外行星表征进行观测以及对哈特利 2 号彗星进行飞掠拍摄。在深度撞击任务中, 小型高速撞击成功在彗星表面撞出直径 100 米的大坑, 根据美国宇航局雨轨道燕探测器传回数据显示: 坦普尔一号彗星由于撞击事件连续十几天向外喷射彗星气态物质, 彗星表面的冰和尘埃大量进入宇宙空间。

而在今年, 美国宇航局造价 4 亿多美元, 自 2004 年发射的“信使”号水星探测器于 2011 年 3 月进入水星轨道, 其目的则是研究水星地表情况、周围空间环境、内核物质状态以及行星化学组成等, 其同时也是自 1975 年水手 10 号探测器之后再次近距离飞临水星。就在前不久, 美国宇航局再次发射“朱诺”木星探测器, 预计在 2016 年进入环绕木星轨道, 这艘“武装到牙齿”的探测器配备了超强的防护装置以抵抗木星辐射。

在太阳系的另一头, 美国宇航局的“机遇号”火星车经过长达三年的火星表面漫游, 于今年的 8 月横跨“维多利亚”陨石坑抵达了“奋进”陨石坑, 拍摄的彩色图像清晰地记录了火星上陨石坑的特征。拍摄图像中显示的这个陨石坑, 直径为 14 英里, 约等于 22 公里, 在原计划中, 两辆火星车的任务期限为 90 天, 但是从登陆火星表面到现在, 已经过去了 7 年多。美国宇航局科学部的主任吉姆格林认为: 下一代的火星车“好奇号”火星科学实验室也即将踏上征途, 如果届时“机遇”还能正常运转, 火星的表面应该是非常热闹的。

在美国国家研究理事会进行的行星科学十年期调查中, 这颗红色的星球是当前行星登陆研究的重点, 该调查的负责人斯奎尔斯 (Squyres) 则是目前正在火星上忙碌的“机遇”和“勇气”号火星车的首席研究员。在今后的探索任务中, 还将有更多的探测器发射出现在地平线上, 其中居于首要地位的是一系列的火星探测器的发射任务, 收集火星岩石样本并返回地球。斯奎尔斯则认为: 最好的行星探索任务总会带着样本返回, 这是地球上任何一个实验室科学都不能比拟的。

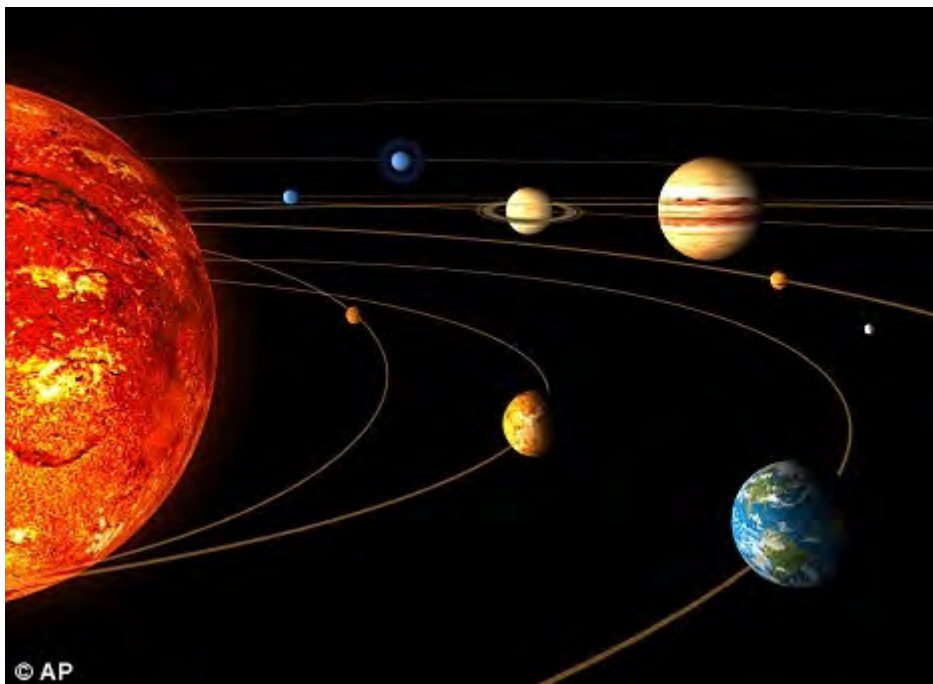
虽然带回一个火星岩石样本所花费的代价是巨大的, 但是其所带来的科学汇报同样有着巨大的价值。在技术要求上, 将需要采用三个独立的探测器在不同的时间间隔上朝火星飞去。在美国宇航局的探索清单上, 还将对木卫二的冰层下存在的液态海洋进行探索, 以及更远的天王星和海王星研究计划。事实上, 几乎所有的太阳系各大行星以及他们有研究价值的卫星都会成为天文学家研究的热门。

随着航天飞机的退役, 美国宇航局科学部的主任吉姆格林认为: 美国宇航局希望公众的焦点能转移到无人驾驶的探测器上。这是因为, 航天飞机的发射, 通常能吸引成千上万的观众到佛罗里达海岸观看发射, 航天飞机巨大的外部燃料箱和引擎喷射出来的尾焰足以吸引任何一个观众的眼球。相比之下, 目前大约只有 300 至 400 人会去发射场周围看一个无人探测器的发射。但是, 这个情况是有例外的, 在前不久发射的“朱诺”木星探测器现场, 却吸引了大约一万名观众来到卡纳维拉尔角航天发射基地观看发射。

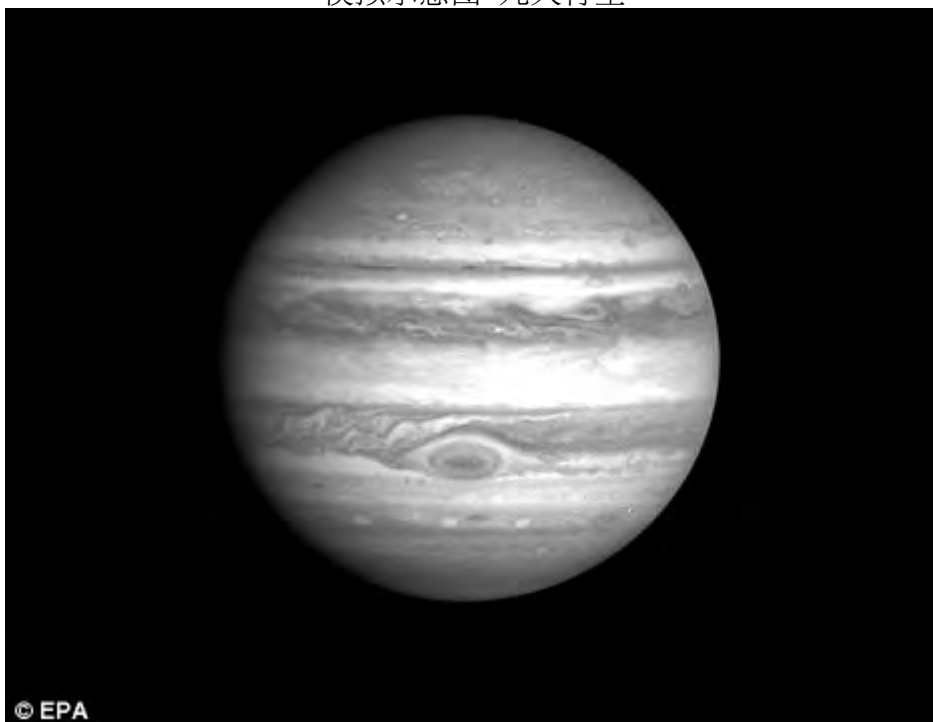
目前最重要的是, 要让人们知道这些行星探索任务是研究什么的, 现在时行星科学时代, 航天飞机已经是过去时了。但是, 随着新一代的载人飞船的问世, 人类将再一次从卡纳维拉尔角离开, 虽然以前乘坐的是航天飞机。专家表示, 最终, 这些研究将揭晓太阳系中各大行星的奥秘, 以及地球是如何形成、演化和出现生命的。行星科学的任务就是探索另一个星球,

以及可能出现或者存在过的生命痕迹。我们现在对太阳系的探索任务就像是一场宇宙变革，一直以来都认为只有地球上才能存在生命，如果我们的行星探索计划在地球之外的星球上发现了生命的痕迹，这种影响将是空前的，足以超越哥白尼的日心说理论。（吴锤结 供稿）

### 太阳系存第五大外行星 无理运行被逐变太空孤儿



模拟示意图-九大行星



孤儿行星模拟图

科学网(kexue.com)讯 太阳系八大行星大家都应该清楚，曾经最小的行星冥王星被认定为矮行星，不过现在或许地球上还是存在九大行星，日前科学家对太阳系又做出了新研究，他们相信我们的太阳系曾经有将一个带有气体的行星被逐出了太阳系，现在它们则成为了无家可归的“孤儿”。而它的体积也大的惊人，可以算得上第五个巨行星，质量堪比木星，天王星。

这还是一个新的研究，来自美国科罗拉多西南研究所的大卫介绍说：“我们使用不同的计算机模拟探索了40亿年前的太阳系，得出了这样惊人的结果，原来有许多的行星，但现在它们没了。我们发现了一些轨道，但是没有发现应该在这里运动的行星。它们应该已经移动开了。”

经过了自己的测试，大卫给出了惊人的答案：“太阳系现在少了一颗巨大的行星，它现在应该就在太阳系的某个地方，不过也不会加入另外的星系，应该处于那种无家可归的星体。”得出这样的结论也不容易，科学家们使用了几个不同的位置惊现模拟，地球现在的每个行星都成了程序的起始点，最后便得出这样惊人的结果。而这个行星应该是属于气体类型的行星。他的质量可以和木星，天王星这样的巨大行星相比，应该属于当时太阳系中的第五大行星。不够可能是由于它运行轨迹特殊，毫无规则，在太阳系中被认定为流氓行星，最终脱离了这里。

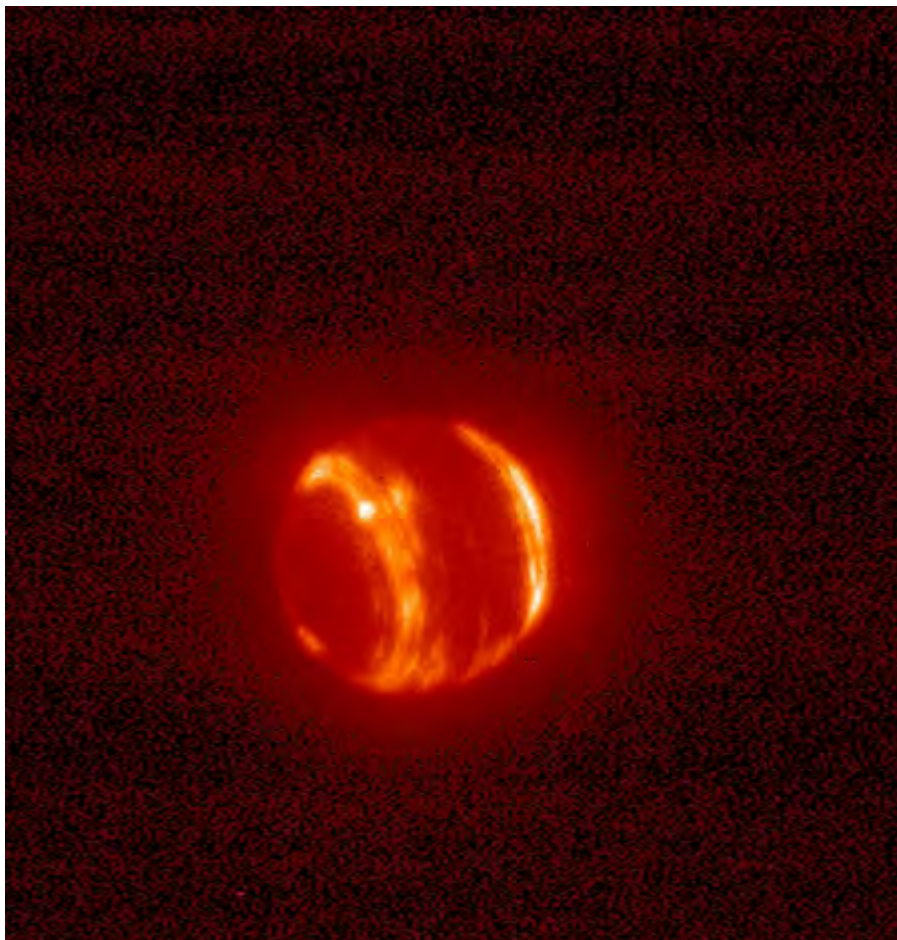
目前太阳系中含有八颗行星，包括地球在内的水星，金星，火星都属于内太阳系，它们的体积相比较小。内行星或是类地行星的特点是高密度、由岩石构成、只有少量或没有卫星，也没有环系统。另外在外侧的四颗行星，我们称之为外行星，也称为类木行星，包括木星，土星，天王星还有海王星。它们也有共同的特点，那就是全部充满了气体。木星和土星的大气层都拥有大量的氢和氦，天王星和海王星的大气层则有较多的“冰”，像是水、氨和甲烷。

此前太阳系就包括九大行星，可是由于冥王星的体积过小，在经过科学家们多年的争论后，它不幸被踢出了行星的行列。不过这次竟然有发现了一个行星，看来地球也很难摆脱有九大行星的命运。当然科学家们发现的到底是不是第五大行星，还不得而知。

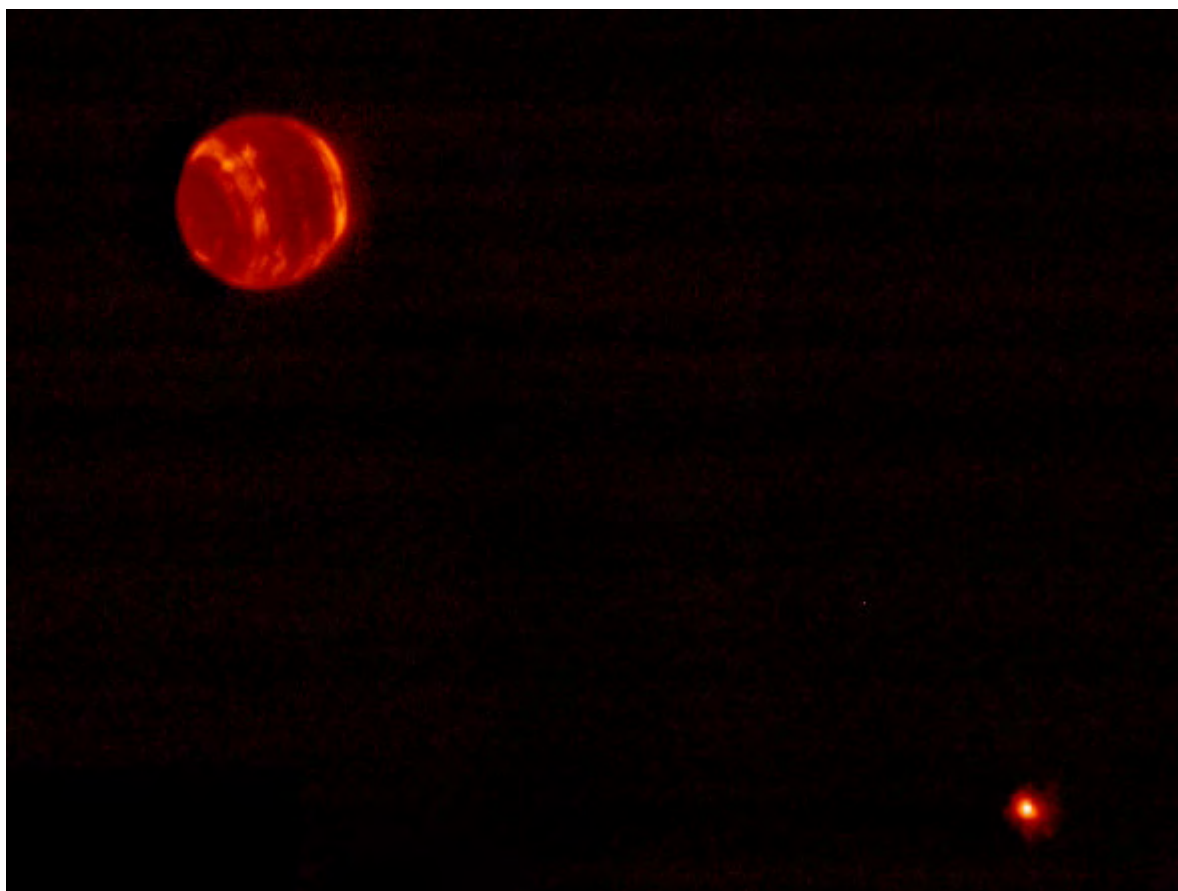
当然，这样的观点还需要慢慢的得到证实，那个巨大的行星存不存在还要科学家们慢慢的寻找。不过前不久对于行星，到有了最新的发现。天文学家曾怀疑银河系中的某些行星可能环绕双星系统运行，但从未观测到此类行星存在的直接证据。一个天文学家团队日前利用美国“开普勒”太空望远镜观测到的“凌日”现象，首次发现了环绕两颗恒星运行的行星。

(吴锤结 供稿)

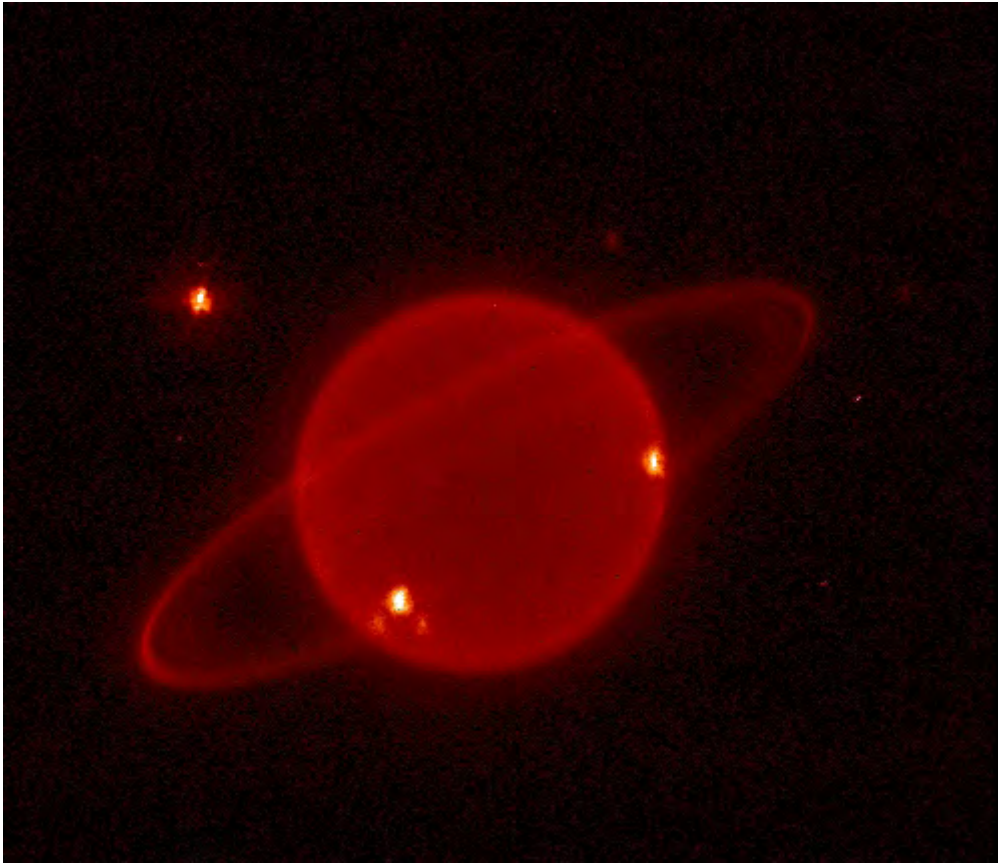
## 天王星海王星红外照片公布 似燃烧大火球



这是凯克望远镜自适应光学系统拍摄的红外光波段的海王星图像



这是海王星和它的卫星：海卫一（右下方）



这是红外波段拍摄的天王星。可以清晰看到它的光环，左上角的亮点是天卫五，右侧微弱的亮点是天卫十五，而天王星表面看到的亮点则是高空云层

北京时间9月28日消息，位于夏威夷群岛上，口径10米的凯克望远镜最近拍摄了遥远的天王星和海王星的照片。在这些照片中，这两颗巨大的星球似乎在燃烧。

用肉眼观察，海王星呈现蓝色，而天王星则是蓝绿色。但是加州理工的天文学家迈克·布朗(Mike Brown)此次用的是红外光，他借助凯克望远镜的自适应光学系统获得了这些图像。在红外波段观察，这两颗行星呈现一种诡异的红橙色，就像宇宙空间中漂浮的一颗晶莹剔透正发出光芒。

在9月18日到20日期间，布朗在自己的TWITTER上相继贴出了这些照片。其中有两张照片上可以看到海王星云层中的明亮斑纹，这是一颗巨大的气态巨行星，其质量比地球大17倍，轨道距离比地球远30倍。这些明亮的条纹是海王星上空的高层云系，这些云层反射大量阳光。海王星是一个狂暴的世界，拥有太阳系中最狂暴的飓风。

### 海王星和海卫一

有一张照片上可以看到海王星和它最大的卫星——海卫一。这是一颗大个头，其个子几乎相当于地球的卫星——月球的80%。



海卫一的化学组成非常接近柯伊伯带天体，这是一个围绕太阳系边缘，沿海王星轨道外侧存在的冰雪岩石天体组成的广阔区域。基于这一点，很多天文学家相信海卫一原本是柯伊伯带天体，后来被海王星的引力捕获而成为其卫星。

布朗教授的研究领域主要集中在太阳系边缘的天体方面，包括柯伊伯带天体以及更加遥远空间中的天体。迄今他已经发现了多颗遥远的矮行星目标，包括在 2005 年发现个头比冥王星还大的柯伊伯带天体阋神星(Eris)。正是由于那次发现从根本上动摇了冥王星作为太阳系大行星的地位并最终在一年后的 2006 年被正式逐出了大行星的行列。

在最近进行的这次凯克观测项目中，布朗教授和他的团队更加感兴趣的是海卫一而不是海王星本身。布朗对空间网记者说：“我们正对海卫一进行研究，我们想看看有没有可能制作一张粗略的海卫一地表化学物质分布地图。不过海王星实在太显眼了，我们很难忍住不停下来给旁边的这家伙拍张照。”

### 天王星的光环

其它的照片中拍摄了天王星，一颗质量相当于 14.5 个地球，轨道距离比地球远 19 倍的庞然大物，但是是在红外波段。尤其是拍摄的照片上突出了这颗行星的光环，这是在 1977 年才被发现的。

布朗说：“天王星的光环非常暗弱，也非常粗糙，因此直到很晚才发现。不过在这一波段上观察，天王星本体就显得很暗，它的光环显得非常明显。”

在一张天王星的照片上还能看到这颗行星 27 颗已知卫星中的一颗：天卫五。照片左上方可以看到它在天空中闪闪发光。尽管其大小只及月球的 1/7，天卫五可能是整个太阳系中地形最崎岖的星球——它表面拥有比美国科罗拉多大峡谷深 12 倍的深谷，以及巨大的扭曲结构和断层，以及其他许多有趣的地质构造。

同样的，布朗对这颗小卫星的兴趣大过天王星本身。他说：“我们想观察的其实是天卫五，它离天王星很近。不过还是一样的情况，我会忍不住去给天王星拍几张照。”

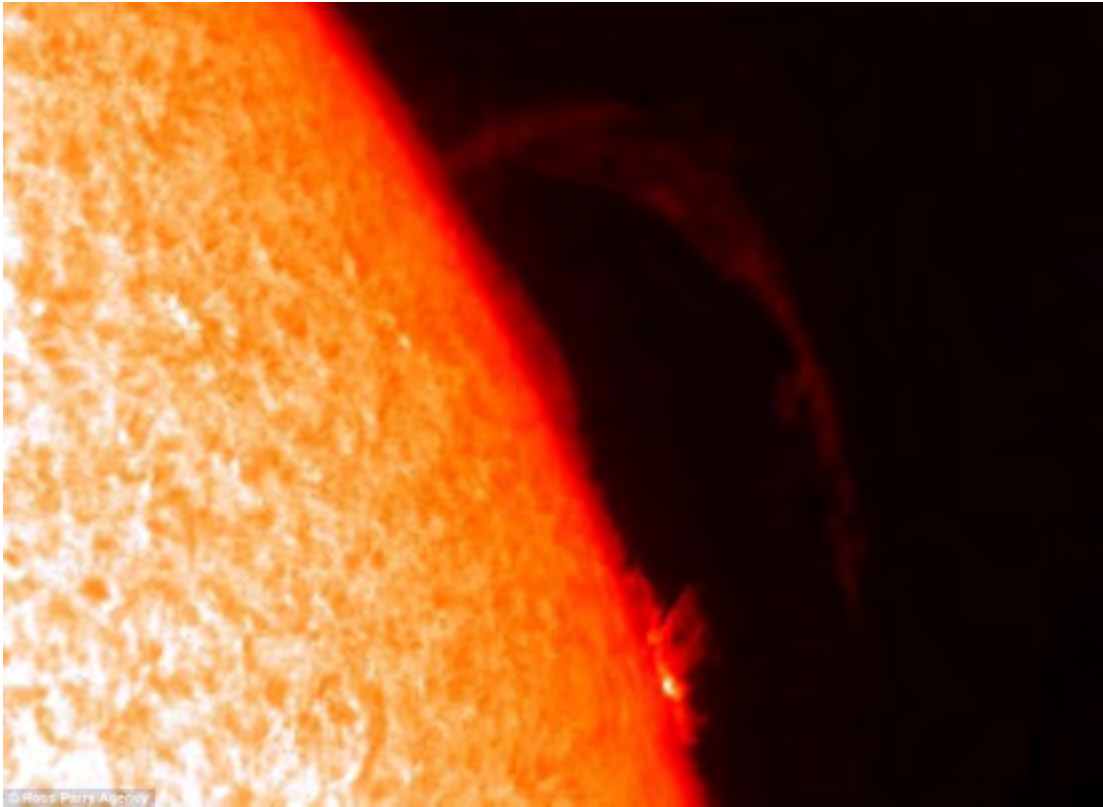
布朗说，在天王星照片的右上角，如果仔细看其实这里还有一颗更加暗弱的卫星：天卫十五。而天王星表面看到的亮点则是高空云层。

(吴锤结 供稿)

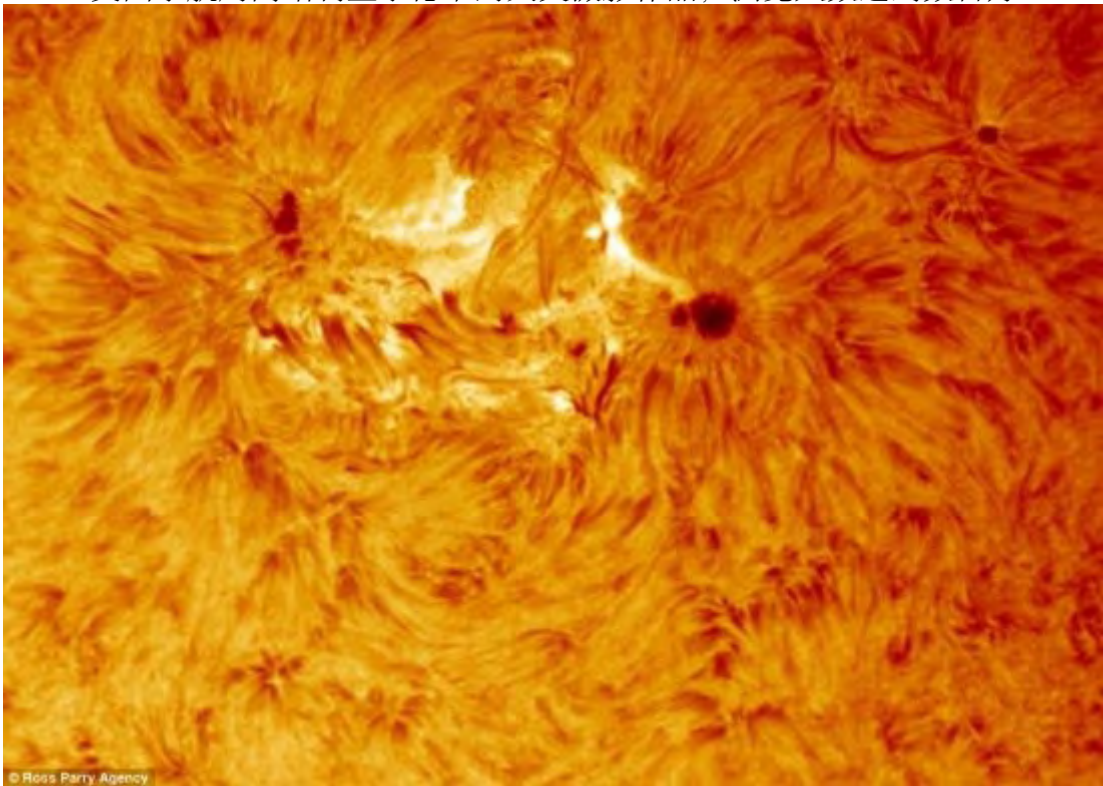
## 英天文爱好达人惊人之举 给太阳拍摄壮观写真照



壮观的太阳特写照，由英国达尔顿的业余天文学家安迪-德维利用望远镜拍摄



美国宇航局网站刊登了德维的天文摄影作品，浏览人数达到数百万



这幅照片展现了躁动的太阳表面，温度达到 5500 摄氏度



德维在自家后花园拍摄惊人太阳特写，可爱的宠物狗陪伴在他的身边

北京时间9月19日消息，英国天文爱好者安迪-德维在自家的后花园拍摄了一组壮观的太阳特写照片。这些照片随后刊登在美国宇航局的网站上。现在，世界各地的数百万太空迷登录这家著名网站，欣赏德维的天文摄影作品。

德维现年55岁，家住巴恩斯利的达尔顿，是一名已经退休的煤矿管理人员。6年前，他成为一名业余天文学家，利用一系列望远镜和照相机在自家后花园捕捉壮观的天文景象。2011年的英国天文年历封面也刊登了他拍摄的照片。

太阳诞生于46亿年前，直径84万英里(约合135.1万公里)，大约是地球的100倍，温度也远高于地球。太阳的表面温度达到5500摄氏度，中央温度更是高达1500万摄氏度。这种高温由氢——占太阳总质量的75%——聚合成氦产生，每秒可形成50万吨氦。

太阳拥有足够的氢，可继续燃烧大约500亿年。氢耗尽之后，太阳将膨胀成一颗足以吞噬地球的红巨星。变成红巨星后，太阳燃烧氦，氦耗尽后，太阳将塌陷成一颗体积相当于地球的白矮星，由碳和氧构成。几十亿年后，这颗白矮星冷却到与宇宙背景温度相同的程度。

(吴锤结 供稿)

## 太阳风与地球磁场发生互动 澳上空呈现视觉盛宴



国际空间站从东澳大利亚上空飞过，慢慢靠近南极光



太阳释放出来的带电粒子流(即已知的太阳风)与地球磁场发生互动，导致氧和氮原子(形成我们呼吸的空气的主要成分)在上层大气层发生撞击时，就会形成这种精美绝伦的视觉盛宴



最常观测到的极光的颜色是绿色，它是由受激氧原子释放出来的波长是0.558微米的光子(光)造成的

北京时间9月22日消息，宇航员公布了另一段令人叹为观止的录像，它显示的是9月11日空间站从东澳大利亚上空经过时，看到的南极光。这些蔚为壮观的光影展在北极和南极附近更加常见。

太阳释放出来的带电粒子流(即已知的太阳风)与地球磁场发生互动，导致氧和氮原子(形成我们呼吸的空气的主要成分)在上层大气层发生撞击时，就会形成这种精美绝伦的视觉盛宴。这张精美的极光图片是在地磁暴发生期间拍摄的。这场地磁暴可能是由太阳发出的日冕物质抛射(这是太阳喷射出粒子的现象，经常伴有黑子)引发的。太阳发出的高能粒子与地球大气层里的氧原子相撞在一起时，它们会以光粒子(或称光子)的形式释放出能量。这些极光一般会发出波长0.558微米的光，此时人眼看到的是绿光。

植物叶子“反射的”阳光的波长与此相同，这也是我们眼中的植物看起来是绿色的原因。红色极光是由波长更长的光造成的，紫色或者棕色等其他颜色的极光有时也能观察到，极光的颜色主要由地磁暴的能量、氧和氮原子在大气层中的什么高度发生撞击来决定。虽然极光经常只能在极地附近观察到，但是猛烈的磁暴撞击地球磁场也会导致它们向赤道方向转移。国际空间站是有史以来发射到太空里的第十一个空间站，之前发射的包括“礼炮”号、“钻石(Almaz)”号、“宇宙”号、“太空实验室”和“和平”号等。国际空间站的轨道距离地球较近，经常借助肉眼就能看到它。

国际空间站被当作一个研究实验室，宇航员在它的失重环境下进行生物学、人类生物学、物理学、天文学和气象学等很多领域的试验。在空间站上做试验的目的还包括检测前往月球或火星的任务的可行性。该站有望一直运行到2020年，甚至可能会到2028年，届时俄罗斯的一些模块舱将与之分开，重新形成“轨道载人装配和实验综合体(OPSEK)”空间站。据欧洲航天局估计，30多年间该站将会耗费1360亿美元。与之相比，地球上耗资最大的科研项目——截止2010年6月耗资97.2亿美元的大型强子对撞机项目简直不值一提。

去年11月2日是国际空间站连续住人10周年，该轨道试验室于2000年10月31日发射升空，进入轨道已经将近11年。在10周年庆典之际，该站的里程表读数已经超过15亿法定英里（相当于在地球到太阳之间往返旅行8次），围绕地球运行超过57361周。

（吴锤结 供稿）

### 太阳黑子爆发耀斑 产生壮观极光



9月26日，诺森伯兰郡夜空中出现绚烂的极光，仿佛到了挪威一样。



太阳耀斑让英国北部的夜空上演精彩的极光秀。

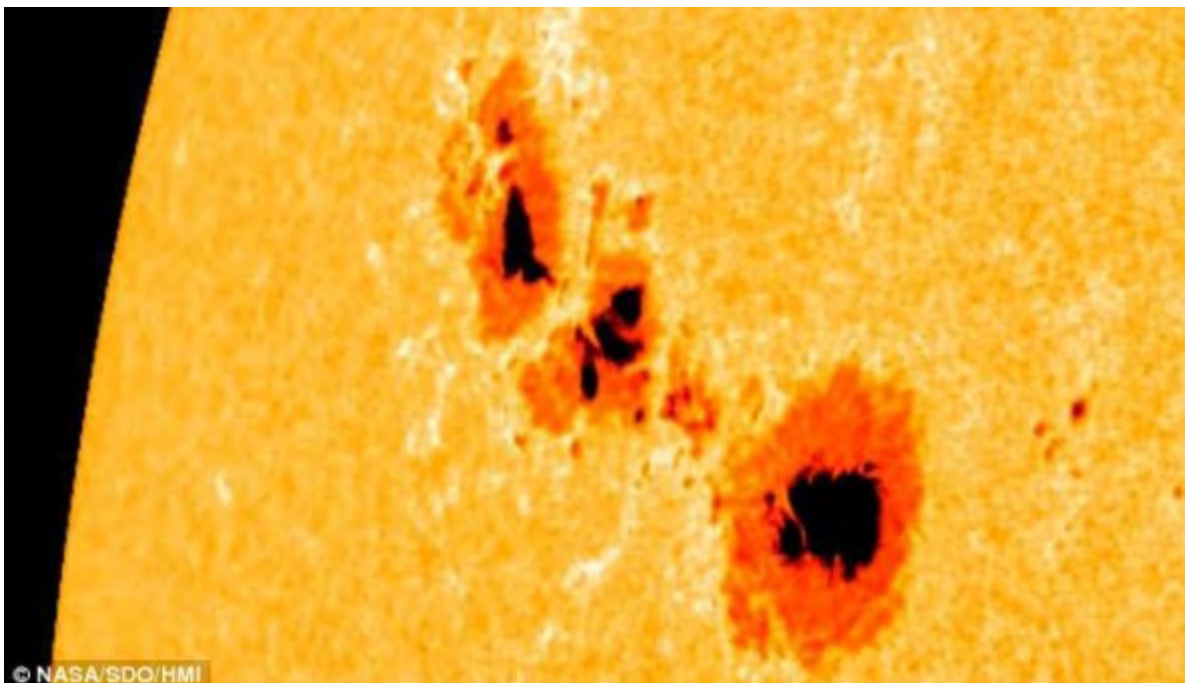


英国白金汉郡，拉德格舍尔上空出现绚丽的极光。





这幅照片在国际空间站上拍摄，展现了地球上空出现的亮绿色和红色极光，后一种颜色由辐射与大气层中的氮相撞所致。



太阳黑子 1302 形成巨大的太阳耀斑。

北京时间 9 月 29 日消息，一个直径达到 6.2 万英里（约合 10 万公里），相当于地球直径 10 倍的太阳黑子正产生巨大的太阳耀斑，为英国夜空送上壮观的极光秀。一位星空守望者表示

这是他迄今为止观赏到的最美极光。

极光由太阳的辐射粒子轰击地球大气层时产生，通常只在遥远的北国出现，例如挪威。这一次，远至牛津郡和诺森伯兰郡等英国地区均观赏到绚烂的极光，当时的夜空在极光的照耀下呈现出美丽的绿色和紫色等色彩。在国际空间站上，宇航员拍到了绿色和红色极光。

最近的太阳耀斑由名为“活跃区 1302”的太阳黑子所致，能够影响输电线路和 iPhone 等便携设备的电子通讯，但专家们表示最强烈的爆发已经过去。美国国家海洋与大气管理局位于科罗拉多州玻尔得的空间天气预报中心的科学家乔-康切斯说：“能量巨大的太阳风似乎已经吹过地球。”

然而，太阳活动向来无法预测，地球仍处在“射击点”上。Science Oxford 首席执行官、天文学家伊恩-格里芬博士在接受英国媒体采访时说：“活跃区 1302 是昨日出现的所有极光的来源，也可能是未来几晚出现的一些极光的来源。据空间天气预报员估计，未来 24 小时出现更强烈耀斑的可能性为 40%。随着这个太阳黑子穿过阳盘中央，任何爆发都会对准地球。无月的天空再加上太阳的一个活跃区，未来几晚对英国的星空守望者来说将是一次非常有趣的观空体验。”

“极光追逐者”里德-伊格拉姆-维尔称，英国上空此次出现的极光是他迄今为止见过的最美最令人印象深刻的极光。26 日，维尔在诺森伯兰郡连接东北岸和林迪斯法恩的堤道附近拍到了一系列令人难以置信的极光照。他说：“这一次的极光秀最令人吃惊的便是颜色，呈现出奇异的深紫色，而北极光往往呈苍绿色。紫色同样由来自太阳的粒子轰击大气层所致，但很明显，这些粒子比较特别。”

维尔说：“大约晚上 9 点，我们从纽卡斯尔出发，驱车向北行驶一小时，寻找理想的观察地点。我们需要找到一个没有光污染的地方。大约 10 点 30 分，我们抵达林迪斯法恩。虽然路途很远，但显然是值得的。我去过挪威 4 次，也去过冰岛 1 次，为的就是欣赏极光。这一次的极光是我有生以来见过的最美的极光。”

由于太阳正进入活跃期，未来几年的极光将相当普遍。曼彻斯特大学焦德雷尔班克天文台的蒂姆-奥布莱恩博士在接受英国媒体采访时说：“太阳活动起起落落，每 11 年达到一个高峰。现在的太阳正进入下一个高峰，这对北极光观赏者来说无疑是个好消息。下一个高峰将在 2014 年出现，我们还有很多观赏到美丽极光的机会，但我们无法进行预测。”美国宇航局表示，太阳黑子在强磁场抵达太阳表面而后冷却时出现。大型太阳黑子能够借助望远镜和高性能照相机观察到。

(吴锤结 供稿)

## [欧洲天文学家发现最像地球行星](#)

核心提示：欧洲天文学家近日宣布他们已经找到了地球最好的替代行星。这颗被称为“HD 85512b”的行星距离地球大约 36 光年，位于船帆座，其质量是地球的 3.6 倍。

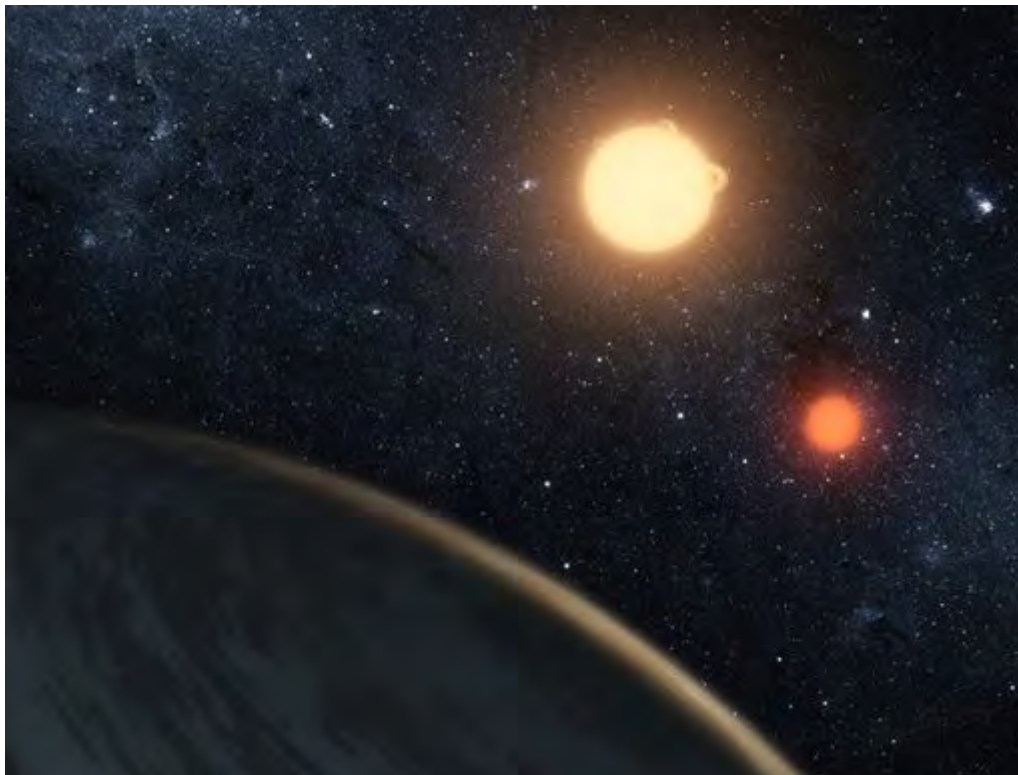


行星“HD 85512b”

欧洲天文学家近日宣布他们已经找到了地球最好的替代行星，这颗行星的质量是地球的 3.6 倍，因为环绕其恒星的运行距离适宜，为液态水在星球表面的存在提供了可能性，因此，这颗星球上有可能存在生命。这颗被称为“HD 85512b”的行星距离地球大约 36 光年，位于船帆座。它在地球环绕太阳运转距离的大约 1/4 处运行，这个距离将这颗行星置于星系中的“宜居地带”。研究项目负责人 Lisa Kaltenegger 表示，如果星球是由岩石组成的，外延有大气层，且有超过 50% 的云层遮盖，那么这颗星球将有宜居的潜力。

(吴锤红 供稿)

### 科学家发现奇特新行星 天空中或出现两太阳奇观



或现两太阳奇观

据美国太空网站报道，在科幻电影《星球大战》中天行者家族的故乡行星是出现“两颗太阳”的塔图因行星，也许这种现象并非完全是科幻情节。目前，天文学家宣称首次发现一颗环绕两颗恒星运行的行星，这意味着它将像塔图因行星一样，天空中出现两颗太阳。

美国华盛顿市卡耐基学院的阿兰-勃斯(Alan Boss)是该项研究的合著者，他说：“这是一项惊人的天文发现！再一次地将科幻演变成现实！”当《星球大战》中出现拥有两颗太阳的塔图因行星时，许多科学家便猜测这样的行星或许真地存在，目前这项最新研究得以证实。

这颗奇特行星环绕两颗恒星运行一周大约 229 个地球日，Kepler-16A 和 Kepler-16B 恒星的质量分别为太阳的 69% 和 20%。这两颗恒星彼此距离很近，平均仅为地日距离的五分之一，这比水星和太阳之间的距离更近。

工业光魔公司曾为电影《星球大战》提供特效制作，该公司特效视觉效果总监约翰-诺尔(John Knoll)说：“塔图因行星的真实存在是可能的，最新发现的 Kepler-16(AB)-b 行星是确凿的证据，它证实了行星可以环绕两颗恒星运行。这项最新发现扩大了科学家的想像界限，或许一些科幻电影中的情节正是未来科学家亟待解决的重大发现！”9月15日，诺尔在美国宇航局新闻发布会上发言称，我们再一次地看到科学事实比科幻故事更具奇特性，这些将科幻演变为科学事实的重大发现将使科学家更一步扩大想像空间，探索我们的科学假想。

这颗行星被命名为 Kepler-16(AB)-b，从它的卫星角度观测这颗行星前方有两颗恒星，它环绕着两颗恒星运行，定期有规律地出现光线昏暗。当两颗恒星彼此环绕时，也出现被遮挡形成的日食现象。总之，通过开普勒探测器的观测可使科学家精确地计算出这三颗星体的质量、半径和运行轨迹。

Kepler-16(AB)-b 与恒星之间的距离为地日距离的四分之三，它的体积与土星较为接近，虽然密度只有土星的 50%，表明它富含重元素。位于加州山景城的地外文明搜索学会(SETI)的天体物理学家劳伦斯-道尔(Laurance Doyle)是该项研究负责人，他说：“据我们分析 Kepler-16(AB)-b 行星并不适宜居住。”

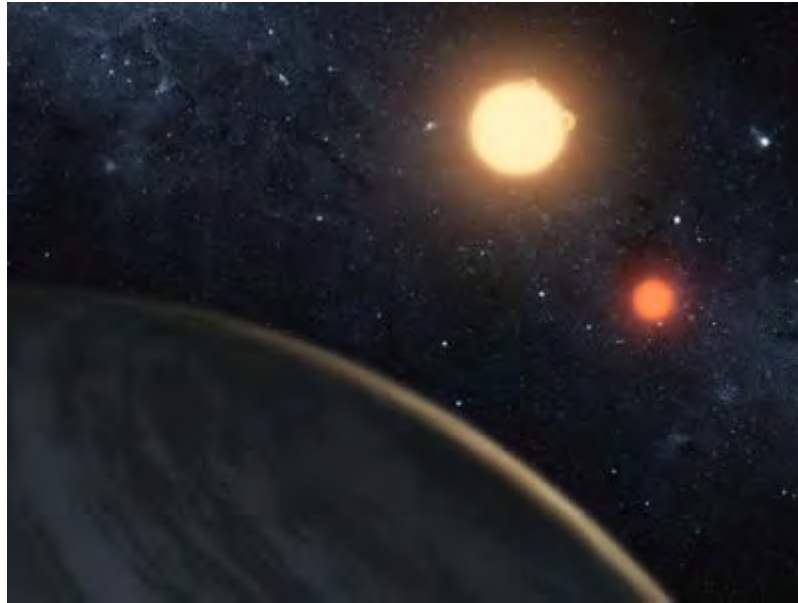
这颗奇特行星环绕两颗恒星运行一周大约 229 个地球日，Kepler-16A 和 Kepler-16B 恒星的质量分别为太阳的 69% 和 20%。这两颗恒星彼此距离很近，平均仅为地日距离的五分之一，这比水星和太阳之间的距离更近。两颗恒星彼此环绕一周的时间大约 41 个地球日。

环绕两颗恒星运行的行星叫做“环双星行星(circumbinary planets)”，两颗恒星在空间运行轨道环绕的一点叫做“多体质心(barycenter)”，研究人员在多体质心位置发现它们的轨道出现轻微变化，表明行星的存在导致两颗恒星出现潮汐效应。

Kepler-16(AB)-b 行星是科学家探测到直接出现在恒星前方的第一颗行星，可短暂时昏暗恒星的光线。由于这颗行星与两颗恒星几乎同处于一个平面，研究人员认为它们形成于同一个灰尘气体盘。道尔说：“目前我们知道如何去探测发现环双星行星，我认为我们应当很快地发现更多的环双星行星。”目前，这项最新研究报告发表在 9 月 16 日出版的《科学》杂志上。

(吴锤结 供稿)

[NASA' s Kepler Mission Discovers a World Orbiting Two Stars](#)



This artist's concept illustrates Kepler-16b, the first planet known to definitively orbit two stars -- what's called a circumbinary planet. The planet, which can be seen in the foreground, was discovered by NASA's Kepler mission. The two orbiting stars regularly eclipse each other, as seen from our point of view on Earth. The planet also eclipses, or transits, each star, and Kepler data from these planetary transits allowed the size, density and mass of the planet to be extremely well determined. The fact that the orbits of the stars and the planet align within a degree of each other indicate that the planet formed within the same circumbinary disk that the stars formed within, rather than being captured later by the two stars. Credit: NASA/JPL-Caltech/T. Pyle

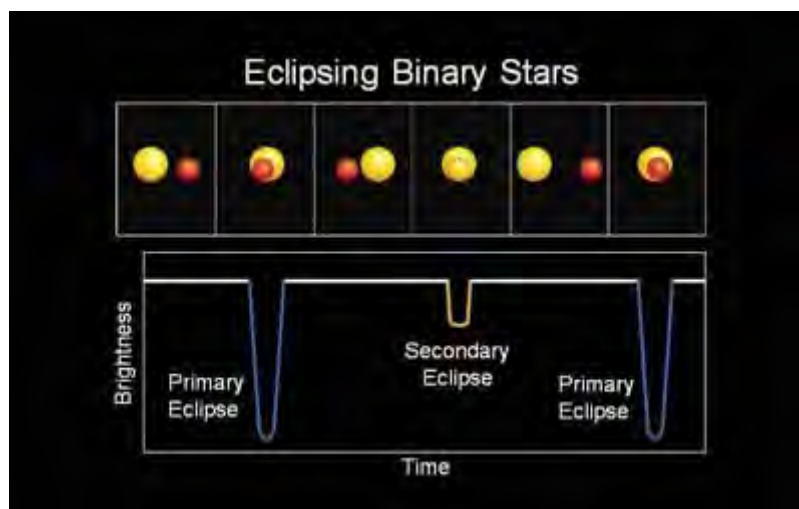
See also

- [Mission News](#)
- [NASA Press Release 11-304](#)
- Press Conference Animations
  - [A Planet Orbiting Two Stars](#)" (narrated, with music)
  - [A Dance of Two Suns and One Planet](#)
  - [Three Eclipsing Bodies](#)
- [Press Conference Graphics](#)
- [Gautier's presentation slides](#) (Power Point, 1.98 MB)
- [Doyle's presentation slides](#) (Power Point, 5.27 MB)
- [Kepler-16: A Transiting Circumbinary Planet](#), article in Science by Laurance R. Doyle et al. 16 September 2011: Vol. 333 no. 6049 pp. 1602-1606 DOI: 10.1126/science.1210923

Unlike Star Wars' Tatooine, Kepler-16b is cold, gaseous and not thought to harbor life, but its discovery demonstrates the diversity of planets in our galaxy. Previous research has hinted at the existence of circumbinary planets,

but clear confirmation proved elusive. Kepler detected such a planet, known as Kepler-16b, by observing transits, where the brightness of a parent star dims from the planet crossing in front of it.

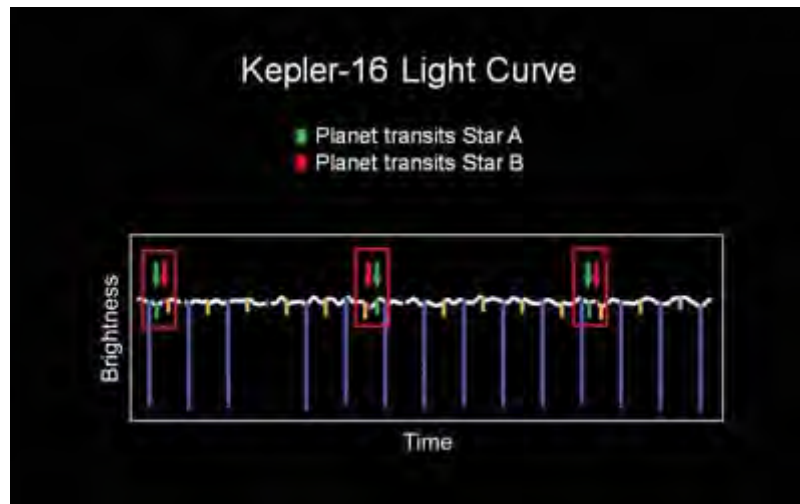
"This discovery confirms a new class of planetary systems that could harbor life," Kepler principal investigator William Borucki said. "Given that most stars in our galaxy are part of a binary system, this means the opportunities for life are much broader than if planets form only around single stars. This milestone discovery confirms a theory that scientists have had for decades but could not prove until now."



Light curve of binary star Kepler-16. When the smaller star partially blocks the larger star, a primary eclipse occurs, and a secondary eclipse occurs when the smaller star is occulted, or completely blocked, by the larger star. Credit: NASA.

A research team led by Laurance Doyle of the SETI Institute in Mountain View, Calif., used data from the Kepler space telescope, which measures dips in the brightness of more than 150,000 stars, to search for transiting planets. Kepler is the first NASA mission capable of finding Earth-size planets in or near the "habitable zone," the region in a planetary system where liquid water can exist on the surface of the orbiting planet.

Scientists detected the new planet in the Kepler-16 system, a pair of orbiting stars that eclipse each other from our vantage point on Earth.

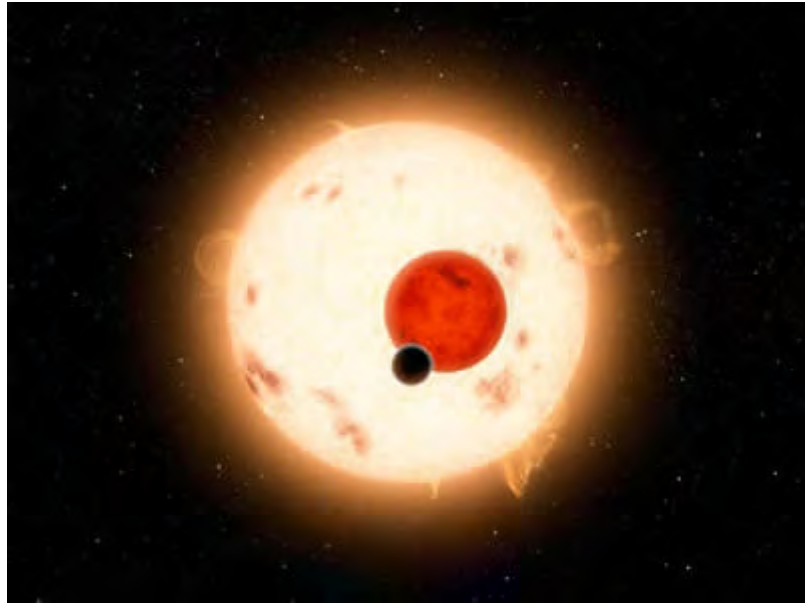


Light curve of Kepler-16b. Aside from the eclipsing binary light curve, additional dimming in brightness events, called the tertiary and quaternary eclipses, reappear at irregular intervals of time, the signature of the planet. Credit: NASA.

Astronomers further observed that the brightness of the system dipped even when the stars were not eclipsing one another, hinting at a third body. The additional dimming in brightness events, called the tertiary and quaternary eclipses, reappeared at irregular intervals of time, indicating the stars were in different positions in their orbit each time the third body passed. This showed the third body was circling, not just one, but both stars, in a wide circumbinary orbit.

The gravitational tug on the stars, measured by changes in their eclipse times, was a good indicator of the mass of the third body. Only a very slight gravitational pull was detected, one that only could be caused by a small mass. The findings are described in a new study published Friday, Sept. 16, in the journal Science.

"Most of what we know about the sizes of stars comes from such eclipsing binary systems, and most of what we know about the size of planets comes from transits," said Doyle, who also is the lead author and a Kepler participating scientist. "Kepler-16 combines the best of both worlds, with stellar eclipses and planetary transits in one system."



NASA's Kepler mission has discovered a world where two suns set over the horizon instead of just one. The planet, called Kepler-16b, is the most "Tatooine-like" planet yet found in our galaxy and is depicted here in this artist's concept with its two stars. Tatooine is the name of Luke Skywalker's home world in the science fiction movie Star Wars. In this case, the planet is not thought to be habitable. It is a cold world, with a gaseous surface, but like Tatooine, it circles two stars. The largest of the two stars, a K dwarf, is about 69 percent the mass of our sun, and the smallest, a red dwarf, is about 20 percent the sun's mass.

Most of what we know about the size of stars comes from pairs of stars that are oriented toward Earth in such a way that they are seen to eclipse each other. These star pairs are called eclipsing binaries. In addition, virtually all that we know about the size of planets around other stars comes from their transits across their stars. The Kepler-16 system combines the best of both worlds with planetary transits across an eclipsing binary system. This makes Kepler-16b one of the best-measured planets outside our solar system.

Kepler-16 orbits a slowly rotating K-dwarf that is, nevertheless, very active with numerous star spots. Its other parent star is a small red dwarf. The planetary orbital plane is aligned within half a degree of the stellar binary orbital plane. All these features combine to make Kepler-16 of major interest to studies of planet formation as well as astrophysics.

Credit: NASA/JPL-Caltech/R. Hurt



size of Saturn and thought to be made up of about half rock and half gas. The parent stars are smaller than our sun. One is 69 percent the mass of the sun and the other only 20 percent. Kepler-16b orbits around both stars every 229 days, similar to Venus' 225-day orbit, but lies outside the system's habitable zone, where liquid water could exist on the surface, because the stars are cooler than our sun.

"Working in film, we often are tasked with creating something never before seen," said visual effects supervisor John Knoll of Industrial Light & Magic, a division of Lucasfilm Ltd., in San Francisco. "However, more often than not, scientific discoveries prove to be more spectacular than anything we dare imagine. There is no doubt these discoveries influence and inspire storytellers. Their very existence serves as cause to dream bigger and open our minds to new possibilities beyond what we think we 'know.'"

For more information about the Kepler-16 discovery, visit:

<http://kepler.nasa.gov/Mission/discoveries/kepler16b>

(伊丽莎白 供稿)

### 美国首次发现环绕双星行星 太阳系外或存在生命



发现新行星

天文学家曾怀疑银河系中的某些行星可能环绕双星系统运行，但从未观测到此类行星存

在的直接证据。一个天文学家团队日前利用美国“开普勒”太空望远镜观测到的“凌日”现象，首次发现了环绕两颗恒星运行的行星。

美国航天局 15 日宣布，这颗行星的代号为“开普勒-16b”，由加利福尼亚州搜寻外星文明研究所的天文学家劳伦斯-多伊尔等人发现。研究者认为，这颗行星应该很冷，不适合生命存在。

“凌日”指在观测者看来行星从其母恒星前面经过的现象。比如在地球上可以观测到水星凌日或金星凌日，这时人们看到太阳表面有个小黑点在缓缓移动。同样，观测其他恒星系统时也会看到“凌日”现象。“开普勒”望远镜传回的观测数据可供地面专家计算行星的某些特点。

研究人员不久前发现，“开普勒”望远镜观测的一个双星系统有些与众不同。当这个双星系统的较小恒星遮挡住较大的恒星，或后者遮住前者时，都有“日食”发生。但在这种“日食”之外的其他时刻，两颗恒星的亮度也会降低，而且这种现象以不规则的时间间隔重复出现，这意味着该双星系统中可能存在第三个天体。此后他们通过计算发现，当第三个天体在两颗恒星面前经过，即发生“凌日”时，它们在轨道上的所处位置均不相同，这意味着第三个天体应该是沿着环绕双星的轨道运行。

天文学家们根据上述两颗恒星亮度降低的时间变化计算出第三个天体对它们的引力，进而推算出其质量。天文学家们最终确认，第三个天体为一颗行星，其大小与土星相当，它环绕两颗恒星运行的轨道周期为 229 个地球日，该双星系统中较大恒星的质量相当于太阳质量的 69%，较小恒星的质量只及太阳的 20%。

有关这一发现的论文将于 16 日发表在美国新一期《科学》杂志上。美国航天局“开普勒”项目首席科学家威廉-博鲁茨基 15 日表示，银河系中的大部分恒星都处于双星系统中，在双恒星附近发现环绕它们运行的行星，意味着在太阳系外存在生命的可能性相对更大。

“开普勒”太空望远镜于 2009 年 3 月 7 日发射升空，是世界上首个专门用于搜寻太阳系外类地行星的航天器。在为期至少 3 年半的任务期内，“开普勒”望远镜将通过观测行星“凌日”现象，在天鹅座和天琴座的大约 10 万个恒星系统中搜寻与地球类似的行星和生命存在的迹象。

(吴锤结 供稿)

## 银河系内侧为生命宜居带 人类迁移或存多样选择



这张示意图显示的是行星 HD 85512b 正围绕它的太阳 HD 85512 运行。这是一颗类似太阳的恒星，距离地球约 35 光年。行星 HD 85512b 的质量约为地球的 3.6 倍。关键的一点是它运行的位置大致位于宜居带的边缘，这就意味着它的表面或许存在着液态水，也因此可能会存在适合生命生存的环境



这是银河系核心位置的多波段图像。这里是银河系中恒星和行星密度最高的区域，但这里同样有着更高频率的超新星爆发



这是一张想象图，显示一次近距离的超新星爆发将摧毁一颗宜居行星上的所有生命形式

北京时间9月30日消息，据美国太空网报道，我们当然可以确信银河系中存在着生命，那就是我们自己。长期以来科学家们一直在致力于更多的了解我们最初是如何出现在这颗星球之上的，以及我们的生存需要满足哪些条件，还有更重要的一点：在宇宙的其它角落，这样的条件是否可以复制？我们在宇宙之中是孤独的存在吗？实践显示，当进行这样的探寻时，应当将目光放眼整个星系，而非仅仅局限于某些可能适合生命存在的行星，或者只盯着我们自身所在太阳系中的宜居带不放。

### 银河系宜居带

我们的行星距离太阳距离的远近，我们的行星上的大气环境，碳循环模式以及液态水的存在，所有这些都告诉了我们诸多有关生命在这样一颗岩石行星表面起源和生存的重要信息。行星距离太阳的这一适当距离被称为“宜居带”，这样称呼是因为位于这一距离范围内的行星表面的水可以以液态形式存在。相比之下，如果距离过远，水会结冰，如果太近，则会蒸发。

哥白尼的理论告诉我们，我们的行星只不过是一个典型的行星系中的一颗典型的行星而已，毫无特别之处。这一概念启发了天文学家，他们开始从更宏观的角度着眼，目光所及越过了我们这个小行星系的边界，投向了更加深邃的太空。

具体的说就是，天文学家们开始在更高层次上思考宜居带的概念：是否存在某种银河宜居带，在这样一个区域内更加容易形成适宜生命存在的行星系？出现这样的想法应当是非常符合逻辑的：既然太阳系中距离太阳的适当距离可以定义为太阳系层面的“宜居带”，那么在更高级别上，距离银河系中心的适当距离也应当可以定义一个“银河宜居带”。

有关这一概念，最早是由地质学家和古生物学家皮特·伍德(Peter Ward)以及天文学家和宇宙生物学家唐纳德·布朗利(Donald Brownlee)在他们合著的《孤独地球》(Rare Earth)一书中提出的。但这一概念实际上却是和哥白尼理论体系相对立的。

一些杰出的天文学家如卡尔·萨根和弗兰克·德雷克都倾向于采纳基于哥白尼理论模型的“生命普适”观点，这一理论支持这样一种观念，即宇宙中可以存在其它形式的复杂生命体。而伍德和布朗利则坚持认为在我们的银河系中，我们的地球以及允许生命存在的环境是罕见的，因此生命将是极其不寻常的现象。他们的这一观点基本上符合著名的费米佯谬的描述。即：如果银河系中充满了生命，那么为什么我们到现在还没发现它们的任何蛛丝马迹？如果它们真的存在，它们在哪？对于这一著名的“费米之问”，伍德和布朗利给出的答案是：进化到微生物阶段以上的外星生命本就极其稀少，向复杂生命的进化需要极端苛刻的条件，而每一样这样的条件出现的可能性都是极其微小的，也就是说：生命根本不是普遍存在的，生命是罕见的现象。

简单的说，伍德和布朗利认为银河系中绝大多数区域是根本不适合生命生存的。他们认为银河系中仅有很窄的一道环状区域可能适合生命存在，即“银河系宜居带”。

自从这一理论被提出之后又许多天文学家对这一观点进行思考，看来并不是所有专业天文学家都同意伍德和布朗利有关“孤独地球”的观点。

### 银河中心部位更适合生存？

最近美国宇航局宇宙生物学研究所的麦克·古瓦洛克(Michael Gowanlock)博士和他的同行，加拿大特伦特大学的大卫·帕顿(David Patton)以及萨宾·麦克康奈尔(Sabine McConnell)进行了一项有关银河宜居带的研究就显示，尽管银河系靠近核心的区域确实环境险恶，但是却可能成为最适宜生命生存的环境区域。

他们的相关论文后来发表在了《宇宙生物学》杂志上，他们有关生命宜居的概念主要基于三个基本参数：超新星爆发率，金属性(即除去氢和氦之外的重元素丰度，这是形成行星的基本材料)以及复杂生命进化所需要的时间。他们的研究发现，尽管由于在银河系内侧(即距离银心 8100 光年以内)，这里的恒星密度要比外侧高得多，因而这里的超新星爆发频率也高得多。这样的爆发会摧毁很多行星上可能存在的生命，但是这里让生命存在下去的可能性却要比银河系外缘高出 10 倍。

这一研究结果和之前的很多研究结论是冲突的，如银河宜居带理论指出，只有距离银心大约 2.28 万~2.93 万光年之间的区域才是可能适合生命存在的。我们的太阳系运行轨道距离银河系中心大约 2.6 万光年，正好位于银河宜居带之内，却远远位于古瓦洛克小组提出的最有可能存在生命的区域之外。

那么为何古瓦洛克小组会得到这样的结论呢？古瓦洛克本人解释说：“我们将金属丰度和行星形成速率进行了关联。”重元素(天文学上称之为“金属”)是由死亡的恒星产生的，

而恒星诞生和死亡，这样的循环发生的次数越多就会有越多的重元素被制造出来。从星系历史的角度看，恒星诞生和消亡过程发生频率最为剧烈的区域是靠近银河系核心的位置。

古瓦洛克说：“银河系内侧是金属丰富最高的，而银河系外侧这一指数就要低得多。因此银河系内侧位置行星的数量也应当远多于银河系外侧。因为重元素是形成行星的原始建筑材料，而在银河系核心区域这样的材料密度是最高的。”

然而在这一区域隐藏着一个巨大的风险，那就是超新星爆发。古瓦洛克的小组考虑到了这一因素并进行了计算机模拟演算。他们对两种最常见的超新星爆发模式进行了模拟，即两颗白矮星合并所引发的 Ia 型超新星爆发，以及大质量恒星塌缩引发的 II 型超新星爆发。

铝 26 是 II 型超新星爆发的常见副产品，通过对银河系中铝 26 同位素丰度的测量让天文学家们得以计算出这一区域 II 型超新星爆发的频率大约为每 50 年发生一次。而根据以往的计算数据，一次超新星爆发将彻底摧毁距离其半径 30 光年以内的所有生命。

古瓦洛克说：“在我们的模型中，我们假定氧气的积聚以及臭氧层的出现是保障生命存活的必要条件。超新星爆发可以摧毁行星大气上空的臭氧层，于是生命便会处于危机之中。”

研究小组进行的计算显示，我们银河系中的大部分恒星至少在其生命史中的一部分时间里将是沉浸在附近超新星爆发的辐射中度过的。只有大约 30% 的恒星可以幸免于难并具备发展出生命的环境条件。

古瓦洛克表示：“超新星爆发将可以摧毁距离其 6.5~98 光年范围内的生命，具体要取决于超新星爆发的规模和形式。在我们的模型中，这种毁灭起作用的距离并非固定不变，因为一些超新星爆发的威力要远大于另外一些。”

正是依据这些判据，古瓦洛克指出，尽管由于较低的恒星密度，以及更少的超新星爆发，在银河系外侧会更加安全。但是银河系内侧的高金属丰度意味着更高速率的行星形成，计算显示在银河系内侧找到幸存的，没有被摧毁的有生命行星的几率要比银河系外侧高出 10 倍。然而古瓦洛克小组的理论中没有排除银河系内任何一个区域存在生命的可能性，只是说其它区域“比较不可能出现生命”。

这样便解释了为什么我们的太阳系远远位于古瓦洛克圈定的范围之外。同时这一理论也给了“搜寻外星智慧生命”(SETI)项目以新的希望：他们现在已经开始将搜寻的目光投向银河系的核心地带。

### 孰是孰非？

然而，并非所有人都赞同这一理论观点。如伍德和布朗利便指出，太阳系所在的位置要比古瓦洛克模型中指定的区域安全的多，宜居的多。因为在银河系内侧，由于恒星密度过高，围绕恒星运行的行星轨道很容易遭遇从过于接近的距离上通过的其它恒星体引力的影响而偏离轨道，从而导致毁灭性的结果。其它科学家也对这一理论体系中所作的一些假设的合理性提出了质疑，如银河系内宜居行星的比例，以及处于潮汐锁定状态下的行星是否真的可以存在宜居环境等等。

吉姆·卡斯滕(Jim Kasting)来自宾夕法尼亚州立大学，是《如何找到宜居行星》一书的

作者。他说：“他们所作的一些假设可能太过自信了。他们似乎远远走在了其他人的前头，因为到目前为止我们仍在考虑这些问题，而他们已经给出了具体的假设。”

然而，也有支持这一理论的科学同行。列维·达特尼尔(Lewis Dartnell)就是其中一位。他是一位来自伦敦大学学院的宇宙生物学家，他说：“这是迄今为止针对银河系宜居带问题所作的最为详尽的研究。它的结论是很有趣的，他们指出白矮星超新星爆发对宜居行星上复杂生命体的危害是大质量恒星塌缩引发超新星爆发的5倍，这很有意思。”

银河宜居带并非是一条静止的环带，古瓦洛克小组的论文指出随着时间的推移，银河系的高金属丰度区域将逐渐向外侧扩展。他说：“这也是为什么形成时间较晚的恒星更加容易拥有类地行星。”这样看起来，或许我们银河系中生命活动的高峰期还没到来呢！

(吴锤结 供稿)

## 美合理推测冥王星存液态水 生命存在可能性大增



冥王星

人类寻找地外生命迹象的努力近日又有了新的进展。根据美国《大众科学》网站9月16日报道，美国科学家最近提出，冥王星具有存在液态水的条件。

提出这一观点的是来自美国加州大学圣克鲁兹分校的纪尧姆·罗比雄和弗兰西斯·尼莫。虽然他们的观点目前最多只能算是推测，但他们推论的过程看起来十分合理。此前的研究人员认为，表面温度低至零下230摄氏度的冥王星是一颗被冰壳包裹的星球，根本不可能存在液态水。但罗比雄和尼莫则指出，冥王星上液态水的存在取决于两个因素：其内核中放射性钾元素的含量，以及其表面冰盖的坚硬程度。



数据显示，岩核占冥王星总体积的四成。如果岩核中的放射性钾元素含量达到十亿分之七十五，那么钾元素的衰变就足以产生能使表层冰盖融化的热量。华盛顿大学圣路易斯分校的威廉·麦金农认为，是存在这样的可能性的。他指出，地球距太阳的距离更近，按理说岩核内的不稳定元素含量也应该更少；但实际上，地球内核的放射性钾元素含量约为十亿分之七百五十左右。

按照这种逻辑推断，其他被冰层包裹的地外星球也可能具备产生生命的条件。如果这一推断真的成立，它无疑将是人类探索地外生命的重要突破。而对于刚刚被踢出“太阳系九大行星”行列的冥王星来说，这或许也能带来些许安慰。

(吴锤结 供稿)

### 年轻矿物质表明火星曾有水 暗示先前有生命存在



火星年轻矿物质表明火星曾经有水，暗示先前有生命存在

据国外媒体报道，近日，《地质学》杂志的一篇最新研究报告称，火星上的小洼地发现含有丰富的矿物质，相比于火星上那些古老的岩石，这些矿物质显得更年轻。这表明在火星相对较近的历史时期曾经有水，有生命存在。

美国行星科学研究所 (Planetary Science Institute) 的资深科学家、该研究报告的主要作者凯瑟琳·韦茨 (Catherine Weitz) 说：“我们在火星夜迷宫 (Noctis Labyrinthus) 区域发现了多种矿物质，它们好像由水冲刷形成。我们发现了一种被称为铁镁蒙脱石的粘土，它们比夜迷宫上那些古老的岩石年轻得多，这表明相对火星其它地方，这些洼地曾经存在不同的水环境。”据说，像迷宫一样的夜迷宫地形是由火星外壳拉伸和碎裂形成的。

韦茨和她的同事在 30 至 40 公里的洼地里对 300 米高的垂直分层岩石进行了细致的研究，这里被称为波谷 (troughs)，位于火星大裂谷——水手谷 (Valles Marineris) 的西端附近。他们利用火星侦察轨道器 (MRO) 上的高分辨率成像科学实验 (HiRISE) 照相机拍摄高清晰度的图像，利用火星紧凑型勘测成像光谱仪 (CRISM) 采集光谱数据，再与数字地形模型 (DTM) 相结合，以确定波谷的高度和查看矿物之间的几何关系。该科研小组发现水化矿物质随时间推移化学性质随之改变。科学家推测，每个波谷可能都经历了多次地质变化，当水流入低洼地区，渐渐沉积了丰富的矿物质。由于每个波谷继续扩大，随着时间的推移，老的矿物质被填埋或分离，然后又有新的矿物质沉积下来。塔尔西斯火山 (Tharsis volcanoes

) 西部可能有地下水，后来通过地面流入低谷。火山喷发产生的大量火山灰和气体、热液活动和冰雪融化等因素使波谷又产生了一些新的矿物质。据观察到的矿物质表明，随着时间的推移，水的 pH 值发生了变化，在一个波谷中水从酸性到中性，在另一个波谷中从中性到酸性。

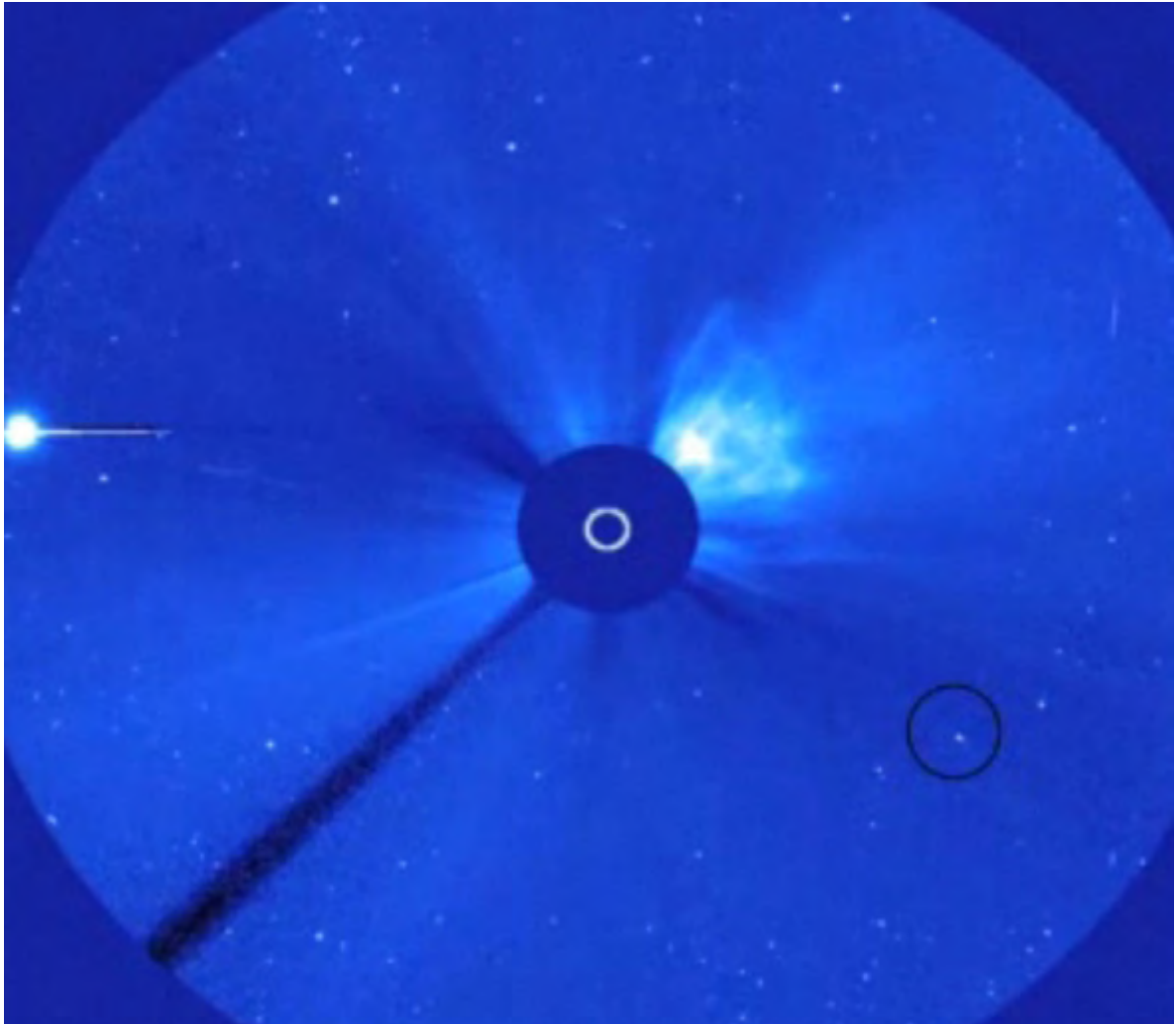
火星上的其它地方也发现了铁镁蒙脱石，但几乎完全与挪亚时代 (Noachian-age) (大约 36 亿年前) 的古老岩石结合在一起。在挪亚时期，铁镁蒙脱石沉积之后，火星上的气候发生了改变，在酸性条件下有利于形成更多的矿物质，如硫酸盐。随着时间的推移矿物质发生化学和物理变化，从硫酸盐到铁镁蒙脱石。据悉，蒙脱石是一种特殊类型的粘土矿物，由颗粒极细的含水铝硅酸盐构成，一般为块状或土状。它们含有二氧化硅、铝，铁、镁。加水膨胀为其特征，当温度达到 100~200℃ 时，蒙脱石中的水分子会逐渐跑掉。失水后的蒙脱石还可以重新吸收水分子，当它们吸收水分后还可以膨胀并超过原体积的几倍。

搜寻地外文明研究所行星光谱学家贾尼斯·比绍普 (Janice Bishop) 说：“这些粘土形成于 20 亿至 30 亿年前，表明这两个波谷是火星上独一无二的，成为火星上更适合生物居住的的地区，而当时火星表面大部分地方都很干燥。”韦茨说：“这些波谷将是火星探测器勘探的奇妙之所，但遗憾的是，这里地形崎岖，使得探测器的降落和驾驶都不安全。”

据悉，行星科学研究所是一个非盈利性机构，致力于探索太阳系。总部设在亚利桑那州图森，始建于 1972 年。这里的科学家参与了众多的国际航天任务，研究火星、月球、小行星、彗星、星际尘埃、太阳系的起源、太阳系外行星的形成、动力学、生命的起源和其它领域的研究。他们在北美、澳洲和非洲进行实地考察。他们还积极参与科学教育和公众宣传，通过学校课程、儿童读物、科普读物和艺术宣传科学知识。行星科学研究所的科学家们来自美国的 17 个州和英国、法国、瑞士、俄罗斯和澳大利亚等国家。

(吴锤结 供稿)

[自杀式彗星高速冲击太阳 位置偏差地球幸得无恙](#)



这是 SOHO 探测器拍摄的录像截图，图像中显示 9 月 13 日一颗彗星(图中圈出)做出自杀式举动，一头扎入太阳。图像左侧明亮的点是金星

北京时间 9 月 20 日消息，一颗新发现的彗星于 13 日一头扎进太阳的熊熊烈焰之中，完成了它的自杀式绝唱之旅。而在此之前，太阳刚刚发生一次剧烈的太阳风暴。

根据空间天气网的报道，这颗彗星最早是在 9 月 12 日由波兰业余天文爱好者米歇尔·库萨克(Michal Kusiak)和德国业余爱好者赛吉尔·西马尔(Sergei Schmalz)发现的。但是这颗流浪的脏雪球看起来并不打算在天文学家们的监视屏上停留太久。在它被发现之后不久，它的位置便已经非常接近太阳，它的命运已经注定了。

空间天气网在周二发布的一条更新公告中写道：“这颗彗星在大约 9 月 14 日晚些时候冲入太阳解体之前的亮度将达到 1 等左右。”

这是一次惊人的机缘巧合，当这颗彗星向太阳冲去时，太阳之前刚刚经历了一次日冕物质抛射(CME)，向太空抛出数十亿吨高能带电粒子，以高达每小时 500 万公里的速度冲入太空深处。美国宇航局和欧洲空间局合作执行的“太阳和太阳风层探测器”(SOHO)拍摄的图像中，将太阳爆发和这颗彗星的自杀场景全部摄入镜头。

这类掠日彗星一般归属于“克鲁兹彗星族”，这类彗星的轨道会让它们运行到非常接近

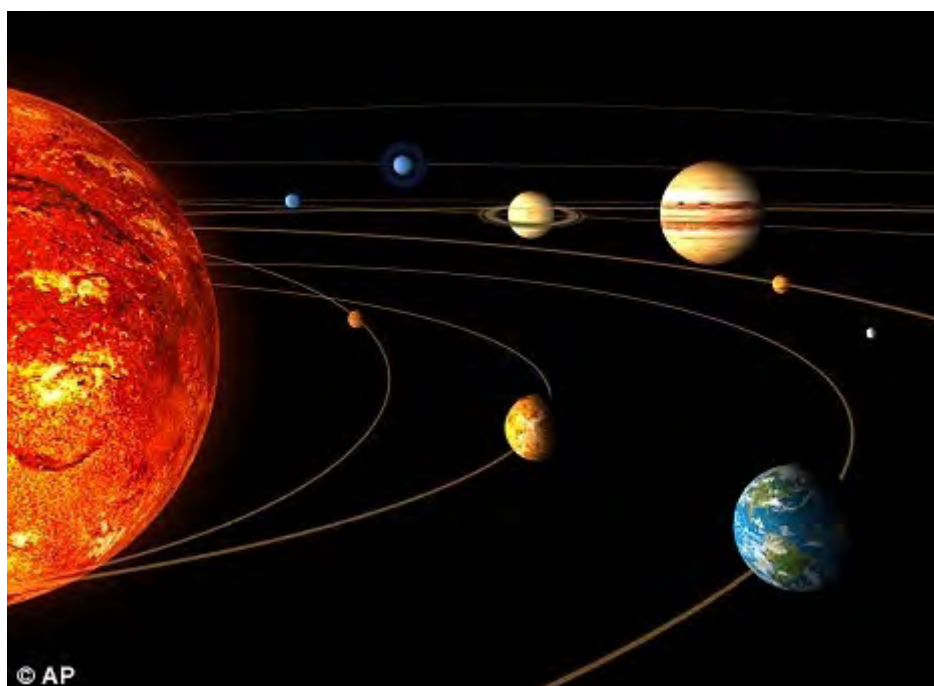
太阳的地方，距离仅有数十万英里。根据推算，所有的克鲁兹彗星都起源于同一颗大彗星，那颗大彗星在数个世纪前碎裂解体。19世纪的德国天文学家亨德里希·克鲁兹(Heinrich Kreutz)最先指出这些掠日彗星之间存在着内在的联系。

随着太阳逐渐进入活跃期，其表面出现的剧烈日冕物质抛射(CME)和耀斑爆发次数和强度逐渐上升。如就在上周，太阳便发生了两起X级耀斑爆发，这是耀斑爆发等级体系中最高的一级。

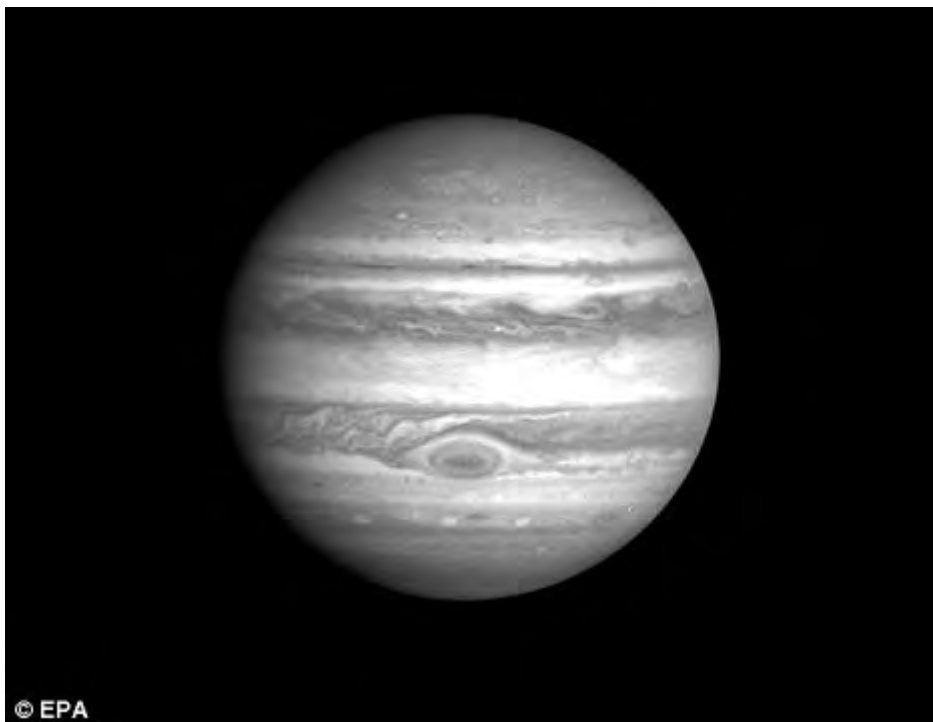
如果这样的爆发足够强烈，并且恰好正对地球，其后果将是非常严重的：它可能会干扰GPS通讯和无线通讯网络，损坏电路器件并导致大范围停电事故。幸好上周的爆发事件都没有对地球产生明显的影响，仅仅是让地球上出现了更加绚烂的极光而已。科学家预计本次太阳活动高峰期，即第24太阳周期将在2013年达到峰值。

(吴锤结 供稿)

### 美科学家称太阳系或曾拥有第五颗气态行星



科学家认为人类所在的太阳系可能一度存在除土星、木星、天王星和海王星以外的第5颗气态行星。



木星照片。尼斯沃尼认为第 5 颗气态行星因无法逃脱木星的引力最后被抛离太阳系。

北京时间 9 月 26 日消息，美国科学家认为我们的太阳系可能一度拥有 5 颗气态行星。第 5 颗气态行星最后被“逐出”太阳系，成为“孤儿”。此项新研究由美国科罗拉多州西南研究学院的大卫-尼斯沃尼进行，利用不同的电脑模拟描绘 40 亿年前的太阳系面貌。

根据他的研究发现，当时的太阳系行星并不处在当前的轨道，而是四处游走。经过一系列测试，尼斯沃尼发现如果没有这第 5 颗气态行星的存在，太阳系永远不会变成今天这个样子。从几个不同的起始位置运行涉及 4 颗气态行星——木星、土星、天王星和海王星——的电脑模拟，他得出了这一结论。根据他的研究发现，这 4 颗气态行星原本会相互摧毁对方，说明存在另一颗气态行星。

即使采用气态行星可以幸存的设置，也无法模拟出现在的太阳系，因为火星、金星等多岩行星无法在采用这种设置情况下幸存。在引入第 5 颗气态行星之后，尼斯沃尼发现太阳系演变成当前状态的可能性大幅提高。最近发现的很多“流浪行星”支持了这一理论。

(吴锤结 供稿)

## 880 光年外上演星球大战 恒星爆发 X 射线轰行星



这张配图中左栏是真实的 CoRoT-2a 图像，右栏则是近距离观察想象图，可以看到围绕它运行的行星 CoRoT-2b。真实图像采用多台观测设备数据合成，其中紫色是来自钱德拉望远镜的 X 射线波段数据，其余则是来自其他观测设备的可见光和红外波段视场叠加。在真实图像中我们不可能看到行星 CoRoT-2b，因为它距离恒星的距离极近，其张角仅相当于太阳到地球距离的 3%。钱德拉的数据显示它正遭受来自恒星的猛烈 X 射线轰炸，每秒有 500 多万吨物质被蒸发消失

北京时间 9 月 15 日消息，天文学家观测发现一颗近距离恒星正在不断发出强烈的 X 射线辐射轰击其旁侧的一颗行星，这种辐射的强度要比太阳对地球的辐射高上数十万倍。

美国宇航局钱德拉塞卡 X 射线空间望远镜以及欧洲南方天文台的甚大望远镜 (VLT) 获取的最新数据显示由于这种剧烈辐射，每秒大约有 500 万吨物质被从这颗行星表面蒸发掉。这一观测结果让我们得以一窥一部分行星艰难的生存状况。

这颗行星的编号为 CoRoT-2b，其质量约为木星的 3 倍 (即大约 1000 倍地球质量)。它围绕中央母恒星的公转轨道距离仅约相当于地球-月球距离的 10 倍。

这一星系 (包括中央的恒星和围绕它的行星) 编号为 CoRoT-2，这样编号是因为它最早是法国航天局的“对流，自转和行星掩星”探测卫星 (CoRoT) 于 2008 年发现的。这是一颗相对距离较近的恒星体，距离太阳系大约 880 光年。按照规则，中央的恒星编号为 CoRoT-2a，围绕它运行的行星编号为 CoRoT-2b。

德国汉堡大学的塞巴斯蒂安·施罗特 (Sebastian Schroeter) 说：“这颗行星几乎被这颗恒星轰炸了。更诡异的是，这颗恒星的行为似乎受到了这颗它轰炸的行星的影响。”

根据 X 射线和可见光波段的观测数据，CoRoT-2 系统的年龄估计在 1 亿~3 亿年之间，这就意味着这颗恒星应当已经完全形成了。钱德拉望远镜的观测显示这是一颗非常活跃的恒星，其剧烈的动荡磁场不断爆发出明亮的 X 射线辐射。而一般认为这类剧烈活动是存在于更加年轻的恒星上的。

“由于这颗行星距离其中央的恒星很近，它可能加速了恒星自转，而这会帮助恒星磁场处于持续的活跃状态。”研究论文合著者，同样来自汉堡大学的斯蒂芬·蔡司勒 (Stefan Czesla) 说。“要不是因为这颗行星的缘故，这颗恒星应当早在数百万年前就已经告别了它狂暴的青少年时代了。”

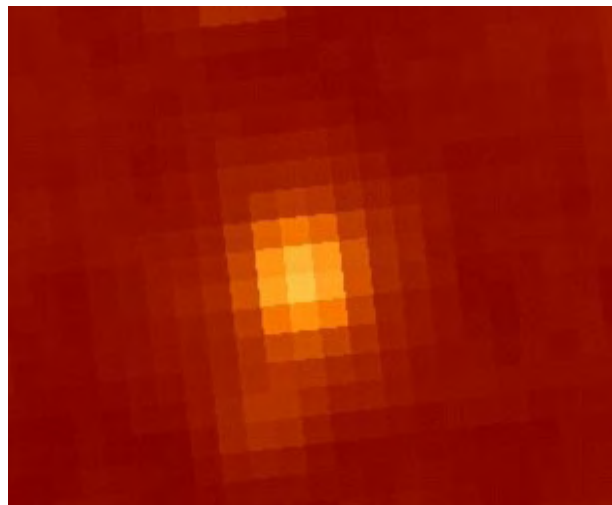
支持这一观点的证据来自对一颗疑似恒星 CoRoT-2a 的伴星的恒星的观测数据，它距离恒星 CoRoT-2a 的距离相当于地球-太阳距离的 1000 倍。这颗伴星不发出 X 射线辐射，这或许是因为它没有像 CoRoT-2a 那样的行星围绕运行。

行星 CoRoT-2b 的另一个令人瞩目的特点是它似乎处于膨胀状态。施罗特说：“我们目前还没有办法完全弄清这种剧烈的 X 射线辐射对于一颗行星的影响，但是它可能正是造成我们在行星 CoRoT-2b 身上观察到的‘肿胀’的原因。目前我们仍然处于刚刚开始认识在这种极端环境下系外行星问题的阶段。”（吴锤结 供稿）

### 科学家首次拍到 2 万光年外黑洞内彩色喷射流



这张照片显示的是黑洞的喷射流动力十足的自然特征。



科学家把该船收集的数据整合到一起，显示出火焰产生的红外光的波动情况。



经过16年的研究，天文学家证实这张从近红外线范围拍摄的图片显示的是潜伏在我们的星系中心的一个巨大黑洞。

北京时间9月23日消息，这张令人难以置信的照片是第一次显示深入到银河系里最神秘的一个元素——黑洞的彩色喷射流。

这张显示黑洞最里面的部分——活跃的喷射流的照片表明，黑洞的喷射比我们以前认为的更加动力十足。它显示，尽管没有光可以从黑洞里逃逸出来，但是这个极端密集的物质球里会产生高能火焰。美国宇航局的广域红外线测量探测器（WISE）飞船观测到的这个活跃的黑洞，位于距离地球2万光年的银河系中心。据估计，它的质量至少比太阳高6倍。由于广域红外线测量探测器飞船观测的是红外线，因此它能穿透黑洞狂躁的圆盘，看到它内部的发光喷射流。

物质向黑洞方向坠落，这就如同水沿排水沟流动，形成一个巨大的扁平圆盘，给内部的粒子加速，促使它们释放出能量。对于它的整个工作过程，科学家只有一个非常含糊的概念。研究人员可以确定的是，喷射流从一个直径大约是1.5万英里（2.41万公里）的区域喷涌而出，不过有时它的规模会迅速增加。他们也能精确测量黑洞的磁场，它的磁场强度比地球的磁场强3万倍。

（吴锤结 供稿）



## 陨石现生命存在关键物质 外星生命研究又见曙光



这是2008年11月28日在加拿大的一个池塘内发现的一块陨石碎片

北京时间9月15日消息，来自英国利兹大学天体生物学家特里·基(Terry Kee)博士近日在陨石碎片中发现了对于早期生命从周围环境中获取能量至关重要的化学物质。他相信数十亿年前撞击地球的陨星碎片可能和地球上稍显酸性的水相互作用，形成了这种化合物的地球版本。这在后来逐渐使地球上出现的第一个细胞从周遭环境中获取能量成为可能。

特里博士说：“我们有强有力的证据证明像陨石这一类星际物质中含有对生命至关重要的化学物质。”他说：“陨星是太阳系中最古老的物质之一，它们的化学组成包含有数十亿年前太阳系初生时的信息。”特里博士将在9月14日召开的英国科学节上公布自己的研究成果。

他和他的研究组发现富含铁的陨石在坠落地球之后一旦和酸性水体接触，会形成磷酸盐。随后，在超过80度的温度环境下，磷酸盐会转变为焦磷酸盐，特里博士相信，这种物质正是三磷酸腺苷(ATP)的前身。这种大分子在细胞呼吸机制中起到关键性作用。ATP让所有活体细胞得以将以糖的形式储存的能量转化为驱动自身细胞生命活动的动力。

特里博士指出，焦磷酸盐的高活动性显示它可以促进极早期地球上火山口附近温暖的酸性池塘内复杂化学反应的进行。他说：“酸性的水体和高温环境中的陨石非常符合早期地球的环境特征。如果陨石在酸性水体中遭到腐蚀，焦磷酸盐会被释放进入地球环境。这可能就是开启地球化学循环和细胞形成序幕的时刻。”

特里教授有意使自己和臭名昭著的美国宇航局科学家理查德·胡佛(Richard Hoover)保持距离，后者在过去14年里曾3次宣称从陨石样本中发现外星生命的微化石，但是后来都没有得到证实。

特里博士说：“我们并非是要证明存在某种外星生命体，我们所关注的只是地球化学过

程的起源，以及为何地球上回进化出生命的问题。”他说：“我们相信生命并非独立进化出来的。认为来自地外的物质为地球上的生命送来了必要的化学物质是非常符合逻辑的。”

(吴锤结 供稿)

### 神秘隐身暗物质终现身 银河系边缘惊现星团碎片



星河碎片被发现

据国外媒体报道，澳大利亚国立大学的天文学家通过对银河系外围卫星星系的观测中发现，特别是在人马座矮星系中，球状星团的行为方式透露出关于暗物质的信息。而对仙女座星系的观测中，也同样发现了类似的情况。众所周知，球状星团是我们银河系中最古老的结构之一，其形成的时间非常久远，科学家估计这个时间点位于130亿年之前。当然，也有一些球状星团是比较年轻的，形成的时间相对较近。

虽然目前对球状星团有着多种分类方式，但是主要还存在这么三种特征：其中存在着古老的星簇，形成时间距今非常久远，分布在星系盘以及星系中央隆起附近，并且具有较高的金属量。从光谱分析上看，星团中恒星金属元素谱线显示其具有较强的富含金属特征，再者便是有较为年轻的星簇所构成。图中显示了在巨大的星系周围，存在着较小的卫星星系，这些小星系以及被扭曲成细长的结构，这就是被称为恒星潮汐流的现象，星系外环中存在着恒星的残骸。

在星系形成的过程中，会逐渐形成相当规模的盘状结构，在这个过程中，周围的宇宙空间必须能提供足够的材料和物质用于星系的演化，因而，一个典型的螺旋星系的形成过程中，必须将能聚拢形成星系物质的材料，这是一个首要的元素。但是，一项新的研究发现，科学家认为这些物质原先并不来自该星系。

在新的研究中，天文学家通过对银河系周围潜伏的年轻星簇进行观测，从他们的分布情况推测，在上述讨论的球状星团分类中，较为年轻的星簇环在银河系边缘位置分布较为分散，其程度远远超出了其他球状星团所处的空间范围。这些形成较晚的环结构最大可延伸到 120 千秒差的位置处，相当于 40 万光年远的宇宙空间，而形成年代更早的星簇环只位于 30 千秒差的范围内，相当于 10 万光年处。

此外，古老的星簇与形成年代较晚的星簇还存在另一个特性。年轻的星簇还没被观测到其与星系盘一同旋转的现象，而较为古老的星簇环则慢慢地沿着星系盘同一方向进行旋转。

澳大利亚国立大学的天文学家斯特凡凯勒（Stefan Keller）所带领的研究团队通过对这些卫星星系位置的详细观测，发现其中年代较近的处于银河系外围较宽的空间区域，分布情况呈现出扁平且跨度较大的特征，并与银河系的旋转倾斜轴夹角只有 8 度。

此前，天文学家对银河系边缘卫星星系分布情况进行的详细观测，发现分布在一个与银河系银盘几乎垂直的扁平大圆上，像一个非常薄而且跨度很大的光环环绕着银河系。澳大利亚国立大学的天文学家的观测结果与之出现惊人的相似，许多目前已知的矮星系几乎位于同一个平面上，这些看似有些暗淡的光环平面被科学家称为卫星星系平面环。这一发现表明，目前所观测到的球状星团是卫星星系被引力拆解之后留下的遗迹。

更有趣的是，在观测过程中，天文学家发现被引力拆解的对象具有年代较近的特征，也就是说，球状星团在恒星年龄分布上存在着较大的变化，这个发现同时也意味着，银河系边缘外出现跨度巨大的环结构并不是由一个或者一些被称为小卫星星系的物质构成，而是在漫长的宇宙历史中，来自同一方向的小星系与银河系相互作用而形成的。我们的近邻，仙女座星系，也称为 M31 星系，对其周围的卫星星系分布观测研究中发现，也出现了类似的环状平面，与仙女座星系盘倾斜角大约为 59 度。

鉴于此，天文学家对这个观测现象的解释为：在星系边缘附近存在着看不见的暗物质，暗物质分布可能呈丝状分散分布。通过对星系外围卫星星系行为的观测，同时也反映出，这也是对暗物质进行研究的一个首选方向。虽然暗物质在现今的物理学中依然是很难预测，在暗物质研究模型中，还没有出现在小尺度上奇怪的丝状结构分布。与此相反，在我们银河系的附近，天文学家推测这些环分布的平面存在着暗物质参与的进程，整体描述为一个扁球状的巨大环平面。

天文学家目前相信，对银河系边缘卫星星系的研究可以在一定程度上了解暗物质的行为模式，其影响范围可以间接呈现暗物质的分布。这个现象尤其针对处于银河系外围的人马座矮星系，目前人马座矮星系部分结构已经被银河系的引力所破坏，其中可能还有暗物质的作用，这个卫星星系在潮汐力的作用下，星系中被剥离出来的恒星已经混在银河系之中，这种情况一直持续下去，直到最后被完全分离。

而澳大利亚国立大学的天文学家认为银河系外围的环平面是由一个小星系与银河系在宇宙历史的更早期相互作用所产生，换句话说，银河系外围的环结构平面应该比现有银河系出现得更早一些，早期星系碰撞造就了如今银河系的模样。此后，位于银河系边缘的卫星星系则是在星系演化的历史长河中慢慢形成的。

（吴锤结 供稿）

## 电脑模拟黑洞形成过程 神秘震动波证暗物质存在



黑洞产生震动波

据国外媒体报道，纽约大学的研究人员通过模拟早期宇宙中太初黑洞在穿过一颗恒星时，所产生的各种时空效应，从而对暗物质的组成进行理论上的假设。图中形象地显示了当一个太初黑洞在穿过一颗恒星核心区域的过程中，所产生的振动波的情形。不同的颜色的区域对应太初黑洞的密度分布以及其所产生振动效应的强弱程度。在银河系中大约存在着千亿颗恒星，如此大的样本前提下，科学家认为可观察到相当数量的该现象。相关的研究结果已经发表在本月初的《物理评论快报》期刊上。

这项新的研究是通过观察发生于恒星表面的波状涟漪，来间接发现惊人难以捉摸的暗物质存在证据。根据参与该项研究的科学家称：当我们在实验模型中设定一个太初黑洞穿过一颗恒星的中央核结构时，其所产生的振动就可以反映出关于暗物质的信息。这些振动不仅携带了暗物质的信息，同时也会在恒星表面上发生涟漪效应，观察发生于恒星表面的异常活动正式本项研究的关键之处。暗物质对于宇宙学家而言，被认为是构成了宇宙中超过80%的物质，而且至今在天体物理学界从未直接探测到暗物质的存在。

我们对暗物质进行研究，这个过程中所得出的任何结果都使我们对宇宙早期物质的了解产生深远的影响。在寻找暗物质的发现历程中，宇宙学家认为：我们目前所看到的宇宙，即能被人类通过各种手段观测到物质，比如星系、恒星、星团等等仅仅是宇宙中总物质含量的4%，其也被科学家称为“宇宙中正常的物质”，而剩下的即是所谓的“不正常亦或不寻常的物质”，这些奇怪的物质就是与宇宙暗能量和暗物质存在重大关系。

虽然暗物质被认为是宇宙的主宰，在一定程度上说，其是统治着整个宇宙，我们所能看

见的宇宙中的物质仅仅是沧海一粟。但是，探测暗物质并不是通过正常的观测手段，由于暗物质不与电磁力发生相互作用，所以用传统的电磁波天文观测无法发现其存在，只能间接地通过引力效应来推断其存在。研究人员认为：这项新的研究可以帮助科学家更好地了解暗物质到底是什么，我们已经知道其统治着宇宙，却还不知道它到底是什么。

科学家通过模拟在早期宇宙中出现的太初黑洞穿过一颗恒星时，研究这个过程终究会发生什么情况。太初黑洞在宇宙学中被认为存在于大爆炸发生后密度较高的时期，也就是处于宇宙加速膨胀的早期阶段。我们目前知道，今天的宇宙诞生于137亿年之前的一次大爆炸。因此，暗物质是如何产生的，以及在宇宙演化过程中哪个阶段出现的，都是科学家需要了解的问题。参与本次实验的研究人员认为：对于实验中出现结果还有待于进一步的观察，这些奇怪的宇宙结构可能是暗物质的来源之一。

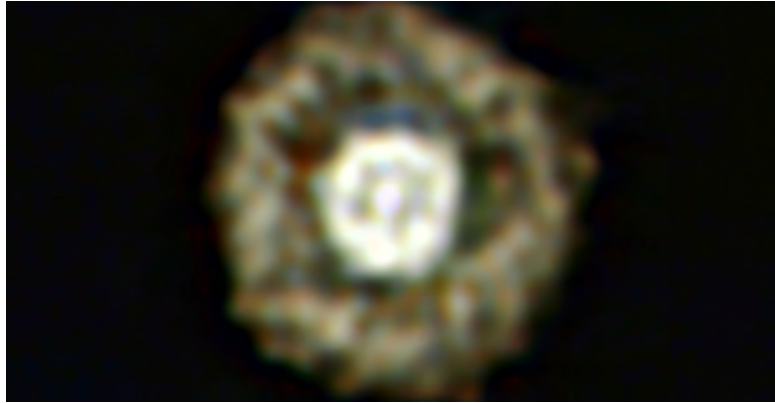
由于太初黑洞比目前宇宙恐怖的黑洞要小很多，其体积甚至比原子核还要小，因此不会将整个恒星吞噬掉，自然也不会把光也淹没了。与此相反，由于太初黑洞体积太小，与恒星发生碰撞等接触时，会导致恒星表面上出现明显的振动现象。然而，暗物质与恒星发生接触是一种怎样的场景呢？美国纽约大学研究人员迈克尔科斯登（Michael Kesden）认为：你可以想象一个巨大的水球，然后尝试着将其戳出一个小洞，这时候里面流出的水形成的波状流动就类似于恒星表面出现的情况。迈克尔科斯登同时也是该研究论文的主要作者。

通过观察恒星表面出现异常运动，我们就可以弄清楚在恒星内部正在发生着什么情况。同理，如果一个太初黑洞穿过一颗恒星中央核结构，我们就可以通过观察其表面的振动来了解恒星内部的相互作用。现在，对于本次研究的科学家而言，可能仅仅只是一个时间的问题。研究人员模拟一个太初黑洞具有多大体积，才可以使得其与恒星发生接触时造成恒星表面出现明显振动波纹。结果发现，当质量达到一个典型的小行星水平时，才可符合这个要求。如果仅仅是一个真正意义上的太初黑洞，科学家认为能够在一些离散分布的点上发现异常情况。

研究人员迈克尔科斯登同时也指出：我们现在已经知道太初黑洞可以在恒星表面产生可检测到的振动现象，我们现在尝试着观察在比太阳更大的恒星上会出现何种情况。仅仅是银河系中的恒星就有一千亿颗的数量级，在这么大的基础样本前提下，如果我们知道银河系中哪儿会发生这类现象，每年估计可以看到一万个左右此类的事件。

（吴锤结 供稿）

## 天文学家发现宇宙中有个奇特“煎蛋星云”



英国曼彻斯特大学的天文学家新发现的一个星云，形似煎鸡蛋。天文学家说，距地球 1.3 万光年之外的这个“煎蛋星云”非常巨大。

曼彻斯特大学 9 月 28 日发表新闻公告说，该校天文学家和同事利用欧洲南方天文台的甚大天文望远镜，拍摄到了这颗编号为 IRAS 17163—3907 的星球及其周边星云的清晰照片。

照片显示，这颗星球周边有一圈环绕的星云，其比例大小看起来很像煎鸡蛋，位于中间的星球是“蛋黄”，而周边的星云是“蛋白”。因此，研究人员在新一期《天文和天体物理学》杂志上发表本次观测报告时，就将它形象地称为“煎蛋星云”。

这个“煎蛋”可以说是超级巨大，因为居中的星球是一颗黄色的“特超巨星”，直径约是太阳的一千倍。由它喷出的物质形成的星云，半径是地球和太阳之间距离的一万倍。如果把把这个“煎蛋星云”放到太阳系的中心位置，地球会深埋在“蛋黄”之中，木星才刚到“蛋黄”表面，而“蛋白”几乎可以覆盖整个太阳系。

据介绍，这颗星球虽然巨大，但由于距地球遥远，它发出的光抵达地球后在可见光区已并不强，过去也没有引起太多注意。本次研究人员用甚大天文望远镜中的红外相机对其拍照，才得出了迄今最清楚的“煎蛋星云”照片。

研究人员阿尔伯特·泽尔斯特拉说，现在观测到的是一个难得的景象，因为这颗特超巨星正在喷发其外层物质，即将演化成一次超新星爆发。通常，比太阳质量大十倍的恒星在燃烧完氢元素之后会成为红巨星，其中某些星球又会随后变成这种特超巨星，再经过一些演化后，其生命将于超新星爆发中结束。

(吴锤结 供稿)

## 丁肇中：20年后我们能“触”到宇宙的边



讲座现场

“树高千丈，落叶归根，我是树高一丈，也落叶归根。”昨天（9月17日），诺贝尔物理学奖得主、华裔美国科学家丁肇中教授走进东大讲坛，简单、温馨的开场白，一下子拉近了丁肇中教授与东大学子的距离。一贯严谨的他走到学生当中，像变了个人似的，丁肇中教授向到场的500多名师生揭秘了阿尔法磁谱仪2的升空与运行的内幕，言语却格外风趣幽默，近一个小时的演讲和互动把同学们逗乐了十多次。

### 【忆南京往事】

#### 10岁时曾在南昌路小学就读

全球瞩目的“阿尔法磁谱仪”（AMS）实验是一个大型国际合作科学实验项目，它的牵头人是丁肇中教授。这项实验有来自美国、中国、德国等16个国家和地区的800名研究人员参与其中，十分浩大，根本目的是寻找宇宙中的反物质和暗物质，探索宇宙的起源和演变。东南大学从2000年开始，与丁肇中教授合作AMS实验，是国内最早参与这项国际研究的高校，拉东大“入伙”的正是丁肇中。报告会开始前，丁肇中教授和东大校长易红有短暂的交流，“我的好朋友、已过逝的吴健雄教授促成我与东南大学的合作。”丁肇中微笑着谈起他的东大情结、南京情结，在10岁左右的时候，他曾在南京的南昌路小学就读。

与东南大学校长易红的交流中，易红校长回忆起多年前邀请丁肇中教授一同游览溧阳天目湖，并品尝了天目湖鱼头。“朱师傅嘛，我记得。”丁肇中的回答让易红校长很吃惊，“好多年过去了，没想到您还记得烹制鱼头的师傅姓什么。”丁肇中教授哈哈一笑，用手比划着自己的腮帮子，“我还跟朱师傅合过影。鱼腮这两块肉最好吃。”而据易红校长回忆，天目湖宾馆的朱师傅跟丁肇中合影后，还把照片挂在了宾馆里。不过这趟到南京行程非常紧凑，根本挤不出时间再去品尝这道美味，丁肇中感到惋惜。

### 【说“奋进”号升空】

#### 一趟空间飞行花掉 7.5 吨黄金

2011年5月16日，美国“奋进”号航天飞机从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射升空，把阿尔法磁谱仪2（AMS-02）送入国际空间站。“这就是阿尔法磁谱仪2。”丁肇中教授用一张图片揭开AMS-02的真面目。“它看上去像个超级大圆筒。”记者身边有学生小声议论着。“AMS-02探测器总重量为7.5吨，但把它送入国际空间站的航天飞机重达2008吨，而这一趟空间飞行的花费大约等于7.5吨黄金的价格。”这时大屏幕上跳出另一照片，“这就是送AMS-02上天的6名宇航员，前面四位都是空军的少校，或者海军的少校。”接着，丁肇中话锋一转，指着后面两位宇航员说：“这两位跟我一样，都是最没用的物理学家。”自嘲式的语言立即引来了笑声和掌声。

丁肇中教授还透露了一个细节：在奋进号航天飞机升空之前，他让所有的工作人员离开，而自己一个人坐在飞机里面，慢慢思考：有什么不足的地方、有什么还有疑虑的地方……因为任何的疏忽都有可能功亏一篑。想了很久，没有找到任何问题，丁肇中才放心离开。

#### 二十年后能“触”宇宙的边

丁肇中说，我们现在看见的物质都是明物质，明物质只占整个宇宙的十分之一。通过实验，人类已经发现了暗物质，但还没有在宇宙中发现。而寻找反物质的目标是为了证明宇宙是否起源于大爆炸。因为根据这一理论，大爆炸之后，应该会产生相同数量的物质与反物质，如果找不到反物质，也就意味着大爆炸理论是错误的。

从5月19日开始，安装在国际太空站的阿尔法磁谱仪2已经正常工作，它将在上面工作数十年。仅仅工作三天后，这台磁谱仪就发现了所有我们已经掌握的物质。“在安装到空间站四个半小时后，探测器就开始接收数据。这三个多月以来，AMS-02探测器已经收集到近50亿个宇宙线数据，多于过去100年全球科学家收集到宇宙线总数。”丁肇中教授认为，如果探测器运行正常，20年后，数据将累计至3000亿个。这就意味着探测器的“触角”将延伸至可见宇宙的边缘。

#### 数据从太空到东大只需一秒

在AMS-02升空后，丁肇中教授把国内首场主题讲座选在东南大学举行，主要原因在于东南大学是第一个参加AMS-02实验的中国高校，东南大学在项目中主要承担的一项任务是地面数据处理系统。磁谱仪在空间站运行过程中，会产生大量的数据，传输到美国国家航空航天局（NASA），再由NASA传输到位于日内瓦的欧洲核子研究中心。接收到NASA的数据后，研究中心会把数据传输到东南大学，进行最终的分析。探测器收集的数据如何到达东南大学？丁肇中教授告诉大家，数据在传输过程中虽然需要中转三、四站，但用时只需不到一秒。“



由于整个数据传输过程都是以光速进行，所以，收集的数据从国际空间站到达东南大学只要不到一秒钟时间。”丁肇中教授说。“第一批数据已经到达了东南大学。”反物质和暗物质到底能否发现，都将取决于这个数据分析平台。东南大学的云计算中心将在一个月后正式启动。

### 【答学子提问】

#### 问的很科幻，答的很幽默

在互动环节，学生们的提问天马行空，丁肇中的回答风趣幽默。一名爱读科幻小说的男生把小说里的情节抛给了丁教授，“宇宙起源于大爆炸，最终将灰飞烟灭，您觉得这样的推论合理吗？”“至少从实验物理的角度来说是很难证明的，因为到那一天，你已经不在了，怎么证明这个推论的合理呢？”这个出人意料的回答引来同学们会心一笑。奇怪的问题不止一个，“小时候数星星的时候老在想，宇宙到底有多大呢？科学界对此有认识吗？”丁教授收起了幽默严肃地回答：“怎么认识没意义，关键要看实验证明。”

回答了四个提问过后，丁肇中教授突然意味深长地说：“前几年来东大开讲座我就发现了，提问的都是男生，没有女生呀。”以工科见长的东大男女比例7:1，不过很快，一名相貌清秀的女生高高举起手。“丁教授，我问个比较简单的问题。您刚才说磁谱仪很关键的一个部件就是磁铁，重达7吨多，但这么大的磁铁如何才能送到太空去，却难倒了世界科学家40年，因为无论什么样的磁铁，总是一头指南，一头指北。磁铁放入航天飞机后，就会扰乱航天飞机的航行。后来通过一个很简单的办法就解决了，请问这个简单的办法是什么呢？”正是这个“简单”的提问得到了现场一众男生的鼓掌肯定，连丁教授也点头认同。“科学家把两块磁铁放在一起，一头指南，一头指北，这样就把磁场控制住了。”没想到，讲述竟真的这么简单，学生们被“震”住了，几分钟后才报以热烈的掌声。

### 【谈科学进展】

#### 科学是多数人服从少数人

“科学是多数服从少数，只有少数人把多数人的观念推翻以后，科学才能向前发展。因此，专家评审并不是绝对有用的，因为专家评审是依靠现有的知识，而科学的进展是推翻现有的知识。”在东大之行的尾声，丁肇中谈起了30年来他与中国科学家合作的体会。他认为，科学最主要的是兴趣，其他都是次要的。只有拥有兴趣，才能成为一个好的科学家。自然科学研究是满足人类的好奇心，研究的发现往往过了一段时间以后才能改变人类的生活。如X光、电子、量子力学、核物理等，在当时没有人能想到它们今天对人类的重要性。基础研究有时候因为它远离日常生活而受到责难。只有在一段时间以后，基础研究的应用成熟了，公众对奇怪的新现象熟悉了，基础研究才看上去比较“实际”。

(吴锤结 供稿)

多国联合建世界最大望远镜阵 能监听外星人信号





望远镜阵列示意图

来自全球 20 个国家的科学家正在计划建造全世界规模最大的射电望远镜阵列。一旦建成，它将可以帮助科学家们了解行星和恒星的形成过程，以及对宇宙暗能量之谜进行探测，甚至还可以对外星人信号进行监听。

这个巨型射电望远镜阵列名为“平方公里阵列”（Square Kilometre Array，以下简称“SKA”），由数千个巨大的碟型天线组成，其地区跨度达 1900 英里（约 3057 公里），启动后将在太空形成覆盖面积约 1 平方公里的信息采集区阵列。SKA 的灵敏度将比目前地球上任何已有的射电望远镜要高出 50 倍，运行速度也将提高 1 万倍。整个工程造价预计将达到 13 亿英镑（约 131 亿人民币）。

来自英国科学和探索中心协会的伊恩·格里芬（Ian Griffin）博士称，“SKA 项目将会成为科学家研究天文学、物理学以及宇宙学的有力工具，有可能会让人类对于宇宙的了解产生根本性的转变。如此大面积的望远镜将会揭示大量的有关银河系的信息，还可以帮助科学家检验相对论，研究黑洞，以及宇宙早期的历史等。”

此外，科学界还普遍认为，SKA 项目将是人类在太阳系外寻找外星生命最好的工具，同时还可以对他们进行监听。SKA 碟形天线的灵敏度是迄今为止最高的，将可以对来自太空的电磁辐射进行有效的检测。科学家称，SKA 甚至可以捕捉到 50 光年外一架飞机发出的雷达信号。SKA 阵列中包含有可自由转动的望远镜，因此它可以对天空中任意一片区域进行观测，还能够同时扫描多个区域。

科学家还表示，SKA 将会从宇宙中获取海量的信息，每秒钟产生的数据量有数贝脱比特（Petabit，1 贝脱比特相当于 10 的 15 次方 bit）之多，或者相当于目前全球互联网流量的 100 倍。每天产生的数据量甚至要用 1500 万个 64G 的 iPod 才可以填满。构建这样一个网络所需的光缆数量也是一个惊人的数字，连接在一起的长度可绕地球两周。

对如此多的海量信息进行处理和筛选也是一个巨大的挑战。科学家称，必须要有一台每秒运行速度达到 100 万兆次的超级计算机才能满足需求，这比目前世界上最快的超级计算机还要快出 1000 倍。

不过，SKA的建设地点还在论证当中，各国间的竞争也非常激烈。最被人看好的提议有两个，一个是澳大利亚西部，另一个是南非的北开普省。SKA项目南非负责人伯尼·法纳罗夫表示：“最为重要的是找到一个受无线电传输干扰极小的地区。如果建造地附近存在任何强广播信号，那就像是在太阳升起时观察天空中的星星一样，会产生很大的干扰。”

按照计划，整个工程将于2016年开工建设，在2020年年底前完成第一阶段施工，全部工程将在2024年完成。目前，由7座直径16米的碟形天线组成的SKA项目原型正在南非卡鲁沙漠中接受测试。

(吴锤结 供稿)

### NASA 百亿造最强太空黄金镜面 超越哈勃数百倍



詹姆斯韦伯空间望远镜的主镜面

据国外媒体报道，美国国家航空航天局正在进行的下一代空间望远镜—詹姆斯韦伯空间望远镜，已经完成主镜面的“黄金涂层”处理工作，这对空间望远镜而言，是一个重要的里程碑。詹姆斯韦伯（JWST）空间望远镜将成为人类有史以来最强大的空间望远镜，它将于

2018年发射入轨。

本周，美国宇航局的工程师完成了詹姆斯韦伯空间望远镜的21面镜面（其中18面为主镜面）涂层覆盖工作，值得注意的是，镜面的涂层是黄金涂料，这点对韦伯空间望远镜是非常重要的，因为该空间望远镜需要收集遥远宇宙微弱的红外波段光线，而使用黄金作为涂层，可增加对宇宙中最遥远红外光线的收集反射。

根据詹姆斯韦伯空间望远镜高级工程科学家约翰马瑟（John Mather）介绍：本周望远镜主镜面涂层覆盖工作的结束不久意味着镜面主体结构完成，也标志着整个空间望远镜项目的重大工程节点，是一个里程碑式的意义。该主镜面采用了令人惊讶的新技术，主镜面被分割成18个较小的六角形镜面，也就是说，主镜面采用的全新设计概念，有18块镜面组合而成，之所以采用这样的设计，是因为詹姆斯韦伯空间望远镜如果使用传统的直筒式镜面结构，并且要达到设计要求的观测精度，就需要更大的火箭进行发射，如果采用组合式镜面布局，就可以缩小望远镜的体积，而且还能达到更好的观测效果。

每一块六角形的镜面几乎都有一个人的高度吗，大约是4.9英尺，约合1.5米。使用铍材料制作而成，这些铍制反射镜组合成的镜面总面积是哈勃空间望远镜采用传统镜面布局的6倍以上，由于这种创新式的镜面组合，使得詹姆斯韦伯空间望远镜接受遥远宇宙光线的能力是哈勃空间望远镜的8倍以上，特别是针对宇宙中昏暗的天体，其观测能力是哈勃的数百倍。

并且，每个镜面的后面都有数个微型电机进行微控，可产生不超过10纳米的位移偏差，之所以进行这项设计，是因为宇宙空间的温度极低，而空间望远镜在观测过程中，需要将镜面方向对准不同的方向，这时候就会产生微小的温度变化，这就需要镜面进行的细微的调整。因而，镜面在选择材料上要求更轻，并且强度更大，承受能力也要有所要求。最终，18块铍制反射镜将在太空中展开，形成一个巨大的反射镜面，高度可达21.3英尺，约为6.5米。而剩下的三面镜面将被用于空间望远镜的其他地方。

从2010年6月份开始，美国宇航局的工程师们开始为每一块铍制反射镜进行涂层处理工作，要涂上厚度仅为120纳米的0.12盎司的黄金，而120纳米相当于一英尺的百万分之一，比一个人的头发还要细200倍。进行120纳米厚度的涂层处理，负责这项工作的镜面镀膜承包商董事伊恩史蒂文森（Ian Stevenson）认为：在对詹姆斯韦伯空间望远镜主镜面黄金涂层处理时，我们面临着许多技术挑战，这些涂料并不是简单制作而成，而是量子涂料，有着非常复杂的制作工序。

其中更艰巨的任务是，这些硬件必须在没有后备维修的条件下运行，这就是说，詹姆斯韦伯空间望远镜定点于拉格朗日点，硬件必须避免高故障率。为了进行“黄金镜面”的涂层处理，科学家将黄金涂料加热到华氏2500度，大约为1371摄氏度，这样就能使涂料物质由固态变成液态。随后，主镜面涂层的工程师将其进行蒸发到铍制镀版上，最后进行涂层覆盖。

由于研制成本的不断升高，以及一再推迟原计划，詹姆斯韦伯空间望远镜项目已经处于被面临撤销的困境之中，主镜面涂层工作的结束，使得该项目的科学家们看到了成功的曙光。詹姆斯韦伯空间望远镜项目由美国国家航空航天局与欧洲航天局，以及加拿大航天局共同运作的一个合资计划，其命名的缘由是前美国宇航局的局长詹姆斯韦伯，在他担任美国宇航局

局长期间，执行了最伟大的“阿波罗”登月计划。

现在，詹姆斯韦伯空间望远镜总成本预算已经高达 87 亿美元，正是由于该项目的预算超支以及计划延误，美国众议院拨款委员会建议取消这项任务，但是，参议院小组委员会认为将提供足够的资金继续该项目。总而言之，按期完成主镜面的黄金涂层工作对詹姆斯韦伯空间望远镜而言，是一个重要的成功。位于马里兰州的戈达德太空飞行中心，美国宇航局光学望远镜詹姆斯韦伯项目的负责人范伯格（Lee Feinberg）认为：这些“黄金涂料”对，詹姆斯韦伯空间望远镜观测性能而言，是至关重要的，可确保该看见望远镜发现遥远宇宙中潜在的天体。

（吴锤结 供稿）

### 迄今最大望远镜平方公里射电阵将揭宇宙之谜



这张艺术概念图显示的是平方公里射电阵的蝶形天线，它将扫描太空，寻找电磁辐射迹象，它有望揭开宇宙的未解之谜



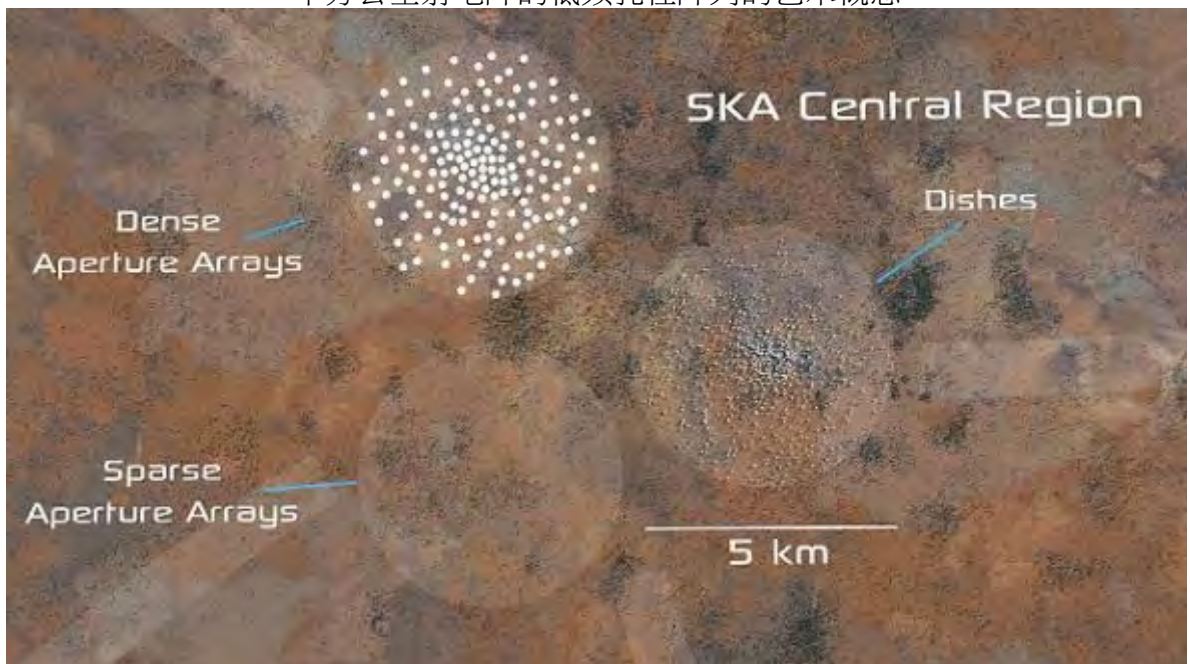
平方公里射电阵的天线将能发现距离地球 50 光年的一颗行星上的机场的雷达信号



这些天文设备每次不只能观察一片天空



平方公里射电阵的低频孔径阵列的艺术概念



这张草图展示了这些天线和孔径阵列在观察天空时的排列秩序





平方公里射电阵将会凝望深空，告诉我们有关黑洞的事情、恒星是如何诞生的，以及是否宇宙里存在外星人



南非卡鲁沙漠里的 KAT-7 原型

新浪科技讯 北京时间 9 月 24 日消息由于有了耗资 13 亿英镑 (20.55 亿美元) 的平方公里射电阵 (SKA)，有关宇宙的一些未解之谜，最终将会找到答案。它将收集大量有关宇宙的信息，为了处理这些数据，我们需要一台功能相当于 10 亿台个人电脑的超级电脑。

平方公里射电阵将由直径是 1900 英里 (3057.75 公里) 的数千个表面积是 1 平方公里的蝶形天线组成，它将为人类提供大量有关宇宙的数据，一位天文学家曾称，它会彻底改变我们对宇宙的看法。英国协会科学和发现中心的伊恩-格里芬博士说：“平方公里射电阵计划将为天文学家提供一个新工具，彻底改变我们对宇宙的了解。由于面积庞大，这个望远镜将会显示出星系令人难以置信的细节，通过研究激动人心的神秘天体，例如黑洞，有助于检测爱因斯坦的相对论，让天文学家了解更多早期宇宙史。”

该科学机构还认为，如果我们的太阳系以外确实存在生命，平方公里射电阵将为发现它们提供最佳机会。要想达到这个目的，还需要突破性技术。平方公里射电阵的直径 15 米的蝶形天线将是有史以来建设的最为灵敏的天文设备，它能发现太空中的天体发出的电磁辐射，并能发现距离地球 50 光年的一颗行星上的机场雷达信号。这些蝶形天线将由低频和中频孔径阵列提供帮助，后者会为我们提供一个大型视场，每次用它不只能观察一片天空。这台望远镜获得的数据将会多得惊人，数据传输速度为每秒几贝脱比特 (petabits)，或者大约是当前全球网络流量的 100 倍，每天能装满 1500 万个 64GB 的 iPod。

它用到的光纤能够绕地球两周。为了分析这些数据，需要制造一台每秒运行一百万亿次的超级电脑，它比当前最强大的电脑的运行速度快 1000 倍。修建平方公里射电阵需要大量智囊团，目前 20 个国家的 67 个组织参与了它的设计和制造工作。然而目前还未确定它的

安装位置，不过南非、澳大利亚和新西兰均在候选之列。它们都是安装望远镜的理想之所，这里没有电子干扰，例如手机产生的电磁信号。平方公里射电阵的建设工作有望在 2016 年开始，那些天线会在 8 年后联机。平方公里射电阵的一个原型名叫 KAT-7，它由 7 个直径是 16 米的天线组成，目前正在南非卡鲁沙漠进行试验。

(吴锤结 供稿)

### 研究行星演化过程 失败的木星或为超级地球起源



失败的木星制造超级地球？

据国外媒体报道，随着我们对位于太阳系之外的恒星世界进行探索，以及越来越多的系外行星被发现，我们意识到，在距离地球遥远的宇宙空间中，存在着各种各样的世界，这些世界就像是另类的“宇宙动物园”，大小不一，结构日益多样化。尽管这些“遥远的世界”之间存在着许许多多的不同点，但是，最新的研究表明，这些世界部分存在着一种类似的起源，也就是说，他们形成机制的途径可以说是相同的。英国莱斯特大学研究人员将其称为“小规模潮汐效应”，这就是“超级地球”一种可能的形成方式。

长期以来，天文学家对宇宙中行星形成的理论进行了一种假设：在恒星系统形成的初期，在婴儿恒星周围逐渐聚集、围绕着大量的星际尘埃和气体，这些尘埃和气体不断地旋转，相互碰撞并凝结成团块而继续增长，最后在引力坍缩下形成我们现在所熟悉的世界。这就是被称为“核心吸积”的行星形成理论模型。在巨型气态行星的形成之初，根据“核心吸积”形

成理论，在原始行星盘附近会出现一个数倍地球质量的巨型固态核心，接着该核心便吸积周围的气体逐渐演化，但是，该过程相当缓慢，而原始恒星系统中的气体能否存在如此长的时间还不能确定。

科学家通过对该形成模型的研究认为，如果原始行星盘上用于行星形成的材料足够多，那就会形成较大的行星，该情况下也是巨型气态行星的形成机制之一。比如木星和土星；如果这些材料较少，则形成类似地球、火星以及金星这样的岩质的世界。然而，之前被天文学家认为是行星形成基本模型之一的“核心吸积”理论，已经受到了一个新的挑战，这份研究报告刊登在英国皇家天文学会的月报上。

根据英国莱斯特大学研究人员查胜勋（Seung-Hoon Cha）和谢尔盖尼亚克欣（Sergei Nayakshin）对太阳系之内的小型岩质行星的研究结果，虽然这些行星被认为是小型的，这只是相对于巨型气态行星而言，这些系外行星比我们的地球要大，在一些场合下，我们可以称之为“超级地球”。这些太阳系之外的“超级地球”由美国国家航空航天局的开普勒系外行星空间望远镜所发现，他们的形成机制被认为是具有巨型气态行星的特征。

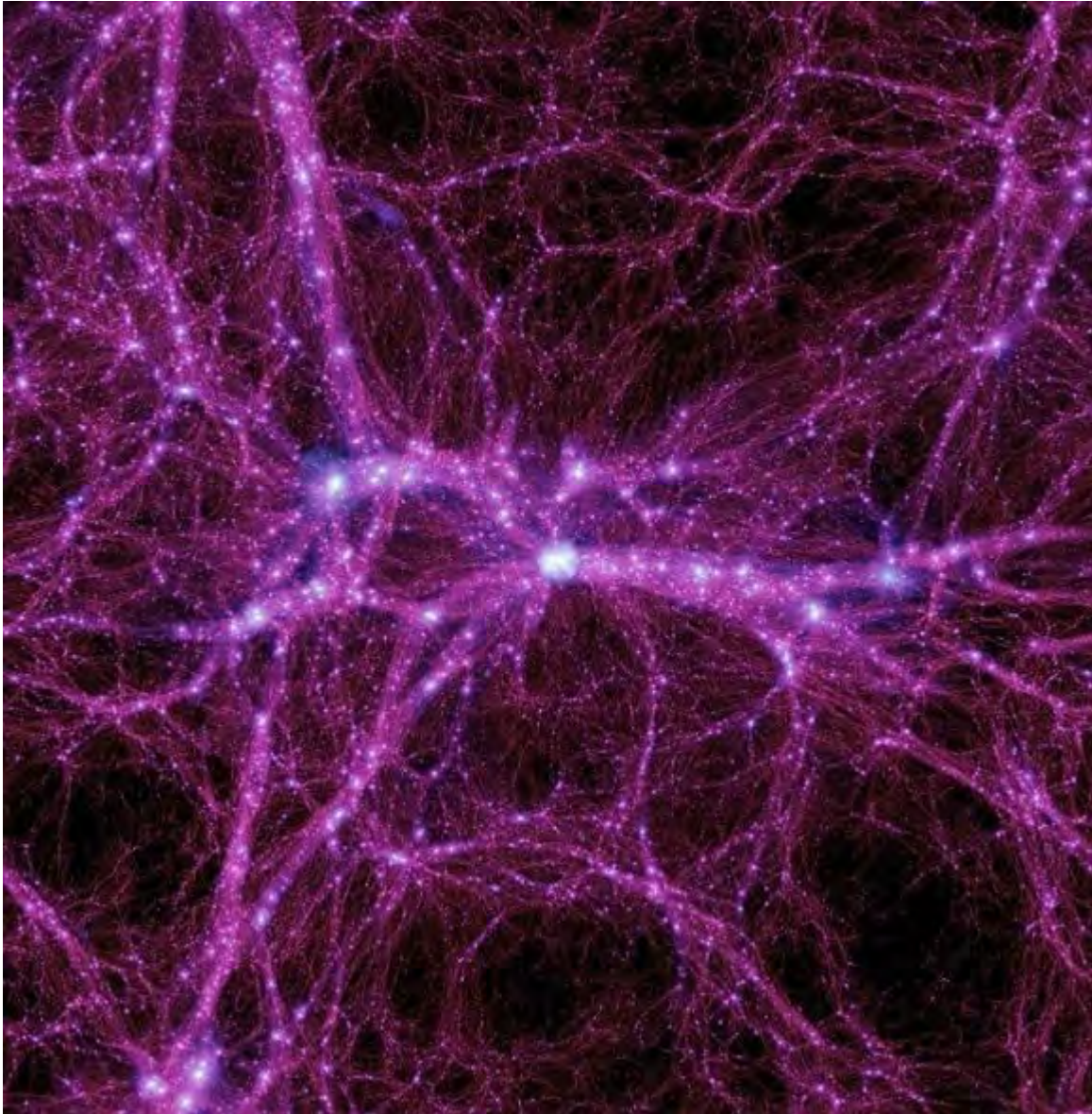
然而，为什么岩质行星的形成模型却具有巨型气态行星的特征呢？莱斯特大学的研究人员提出的行星形成替代理论，其被称为“小规模潮汐效应”。我们知道，类似木卫二上发生的潮汐效应使得其内部具有不一般的活动规律，以此类推，当这个情况发生在巨型气态行星形成过程中时，来自原始恒星的引力使得原始行星盘上的气体以及星际尘埃变得不稳定，反复的拖拽作用下，原来聚集在原始恒星周围的气体逐渐被撕扯下来，开始向恒星靠拢，随着这个过程不断发生，只要在这颗行星与恒星的距离满足一定的值，来自恒星的潮汐作用就会将这颗原始行星上聚集的气体完全撕扯下来。最后，仅剩下一个固态核心。

有趣的是，该行星形成理论模型也许可以解释为什么在一些恒星系统中，距离恒星较近的轨道位置上，存在着一些“超级地球”，他们在形成之初可能是按巨型气态行星的途径开始演化，比如我们太阳系中的木星。由于这些巨型气态行星所处的位置太靠近它们的恒星，原来吸积在核心周围的气体被一点点地撕扯下来，作为仅仅剩下一个孤零零的固态核心，或许有的还存在着薄薄的大气，而这个固态核心，其质量也是地球的数倍，它就是我们称之为的“超级地球”。这一切产生的原因就是恒星的潮汐干扰。

现在，我们通过开普勒系外行星空间望远镜找到几十个“超级地球”，其中有些还是处于恒星系统的可居住区或者边缘地区，在恒星系统的可居住区内，其温度能保持水是呈现液态，这个理论同时也是我们对一个行星是否能支持生命的一项重要的指标。

（吴锤结 供稿）

## 科学家称或已发现暗物质存在关键证据



宇宙里的“暗物质”分配情况的电脑模拟图。暗物质既不发光，也不发射电磁辐射，因此很难发现它存在的直接证据。弱作用重粒子可能是英国报业协会公布的照片的关键。期刊日期：2010年6月17日。科学家通过泛星计划巡天望远镜(PS1)将能更好地了解暗物质和暗能量之谜。暗能量被认为组成了宇宙的很大一部分质量，但是至今仍未证实它是否存在。



哈勃太空望远镜的图片显示，天文学家认为可能是在很多年前两个星系簇发生大规模碰撞时形成的“暗物质环”。

北京时间9月20日消息，正在从事超导温度计探测低温稀有事件（CRESST）实验的科学家可能已经找到了弱作用重粒子（WIMPs）存在的证据，这是向揭开神秘的“暗物质”之谜迈进的关键性一步。科学家认为，暗物质组成了宇宙的大部分，不过这种物质很难被发现。

弱作用重粒子是用来说明有关“暗物质”的当前最流行的理论的主体，它们之所以被称作暗物质，是因为它们被认为会与正常物质发生反应，不过这种情况非常罕见。超导温度计探测低温稀有事件利用钨酸钙晶体降温到接近绝对零度，据说该实验从2009年6月到2011年4月间发现67个粒子相互作用的例子，它们很有可能是弱作用重粒子。这项实验的一位发言人说：“如果这种粒子确实存在，它们应该以光晕的形式存在于我们的星系里，组成银河的大部分质量。”

正在进行的超导温度计探测低温稀有事件实验是在意大利中部地区的大萨索（Gran Sasso）山丘下方大约 1400 米的地方修建的。寻找弱作用重粒子的试验一般都会修建在地下很深处，这样做的目的是为了把它们与宇宙背景辐射区分开。正在英国最深矿井——博尔比钾矿进行类似项目的肖恩-帕林说：“这是一项非常有趣的结果，但是它远不及我们希望的重大发现那么令人信服。这和一些早期记录结果对暗物质来说意义重大。要想最终得到确认，我们还需要进行更多研究，我们希望能通过即将进行的实验找到答案。”

如果弱作用重粒子确实存在，它们是一种只能与引力场发生互动的实体，由于它们很少与其他粒子相互作用，因此很难被发现。确定这些发现是否属实，将对揭开暗物质之谜有帮助。科学家认为，正是暗物质促使宇宙结合在一起，形成我们现在看到的情形。最近科学家把弱作用重粒子看成是解释暗物质理论的最有可能的候选对象。

（吴锤结 供稿）

### 科学家构建黑洞恒星相撞模型 不解之谜即将揭开



黑洞隐藏许多不解之谜

据美国物理学家组织网 9 月 19 日报道，美国普林斯顿大学和纽约大学研发出一种新的计算工具，以可视化方式模拟了初生黑洞通过一颗恒星的效果。利用该模型，科学家能深入了解难以捉摸的黑洞。他们的论文发表在本月出版的《物理评论快报》上。

科学家认为，宇宙的绝大部分由暗物质构成，初生黑洞是构成暗物质的假设物质之一。

但黑洞迄今尚未被直接观察到。如果初生黑洞是暗物质的来源，而银河系中的恒星约有1000亿颗，黑洞与恒星的互相碰撞不可避免。但初生黑洞不像较大黑洞，它不会“吞噬”恒星，当它通过恒星时，只会在恒星表面造成明显的震动。通过探测恒星与黑洞相撞，能为暗物质提供观测证据，有助于天文学家进一步理解宇宙的内部运作规律。

普林斯顿地理科学系博士后研究员斯拉文·汉纳索杰和纽约大学宇宙学与粒子物理学中心的迈克尔·科斯顿以太阳为模型，推算初生黑洞对恒星表面造成的影响，以及初生黑洞的质量和它通过太阳的可能轨迹。美国国家航空航天局（NASA）的蒂姆·山斯托姆则将推算结果制成了两个模拟视频，一个显示了初生黑洞穿过太阳内部时其表面的振动，另外一个视频显示了黑洞擦过太阳表面的情景。

当初生黑洞的运行路径穿过恒星时，它的万有引力会挤压恒星；当黑洞穿过后，它在恒星表面造成的波纹会迅速复位。科斯顿解释说：“就像你戳一个水球，会看到内部的水形成波纹，这和恒星表面的现象很相似。观察恒星表面的运动，也能推测出其内部的情况。如果一个黑洞通过，就能看到它（恒星）表面的颤动。”

“人们已知初生黑洞通过恒星会造成影响，而这是第一次我们用数字精确推算出了这一幕。”约翰·霍普金斯大学物理与天文学教授马克·卡敏科斯基说，该研究可作为探测初生黑洞的整合工具，并结合了现有太阳观测技术的优势，提供了一种周全而精确的方法。

研究另一个重要意义是，它缩小了现有探测方法和黑洞质量限制之间的鸿沟。目前人们对黑洞的研究很大程度上受制于质量，有些质量太小无法包括在黑洞范围里，而有些太大会打乱整个星系。按照目前的方法，初生黑洞根据以前直接观测到的霍金辐射和光线弯曲来设定，但只有那些处在蒸发中的黑洞且其质量小于10的17次方克时，才能观察到霍金辐射；质量大于10的26次方克时，才能使光线弯曲。科斯顿说，初生黑洞质量在其空缺部分，约占10亿分之一，这好比研究一个未知的目标，其重量在一便士硬币和一辆矿用卸货车之间。

新方法修正并建立了更专门的质量范围，以定位一个初生黑洞。在他们的模拟中，初生黑洞质量大于10的21次方克，约为一个小行星的质量，其穿过恒星时在恒星表面产生了明显的效果。

研究人员还指出，银河系中每年约发生1万次这样的可探测事件。现在我们知道初生黑洞能在恒星上面产生可探测的振动，当一个初生黑洞无害地滑过银河系千亿恒星时，观察到它们的机会也大大增加。

（吴锤结 供稿）



## 十月堪称天文奇观月 木星冲日三流星雨光临地球



流星雨频繁光临地球

爱许愿的流星雨发烧友有福了。26日，中国科学院紫金山天文台发布天象预报：10月9日、10日、21日，天龙座、南金牛座、猎户座三大流星雨要“登台献演”，并且流经天顶的流星颗数都将迎来极大值。月底的“木星冲日”也是天空闪亮看点。

据天文专家介绍，活跃在10月上旬的天龙座流星雨，1933年、1946年曾经出现过每小时数千甚至上万颗的爆发。虽然天龙座流星雨的预报有许多不确定性，但目前世界各国多位天文学家普遍观点是，今年“天龙”将在北京时间10月9日凌晨4时左右爆发，ZHR(每小时天顶流星数)值在200颗左右。对于中国境内爱好者来说，8日晚至9日黎明前的观测条件较佳。

专家表示，说到南金牛座流星雨，就不能不提它的“同胞兄弟”北金牛座流星雨。它们的母彗星同为2P恩克彗星，正是通过不断观测、总结，天文学家对它们的了解才逐渐加深。

今年国际流星组织预报，南金牛座流星雨从9月10日开始活动，要持续到11月20日，其中爆发可能出现在10月10日。而此时，该流星雨的辐射点与金牛座还有一定的角距离，位于双鱼座的天区内。因为流量小，预报的南金牛座流星雨爆发时间也不会太精确。

猎户座流星雨是知名度较高的流星雨之一，是全球每年10月最值得关注的流星雨。作为哈雷彗星每年带来的两个流星雨之一，猎户座流星雨的流量比较稳定，每小时天顶流星数最大值通常在25颗左右，而近几年更是一度超越了50颗。

根据国际流星组织的预报，今年猎户座流星雨大爆发将出现在10月21日，具体时间并不确定，21日凌晨开始下弦月将对观测产生一定影响。“猎户”特点是爆发时状态平缓，可能持续一天，甚至更长时间。流星体速度可达66千米/秒，属于快速流星。

到了月底的 29 日的“木星冲日”，日落木升，日出木落，木星与太阳方向相反，整夜可观。今年冲日期间，木星正从白羊座逆行至双鱼座，这部分天区没有什么亮星，把它分辨出来非常简单。

专家提示，想拍出好的木星照片并不困难，公众可以使用飞利浦 TouCam 这类可设参数的摄像头连接望远镜，对它拍摄一段 1000 帧左右的视频，再使用 RegStax 叠加处理成图片。这样既可以提高信噪比，又能减少大气抖动，使得在地面上拍出清晰、漂亮的木星照片成为可能。

(吴锤结 供稿)

## 空天学堂

### 米格 31 捕狐犬高速重型截击机

米格-31 高空高速重型截击机，主要用在辽阔的苏联领空，特别是缺乏地面预警雷达支援的西伯利亚和远东地区，截击高空高速轰炸机。



米格-31 高空高速重型截击机，是苏联米格和莫斯科飞机联合生产企业 (MAPO-Mig) 在米格-25MP 型飞机基础上，研制的双座双发全天候截击机。1975 年原型机首飞，79 年投产，82 年形成战斗力。该机用于取代苏联空军的米格-23 和苏-15，主要用在辽阔的苏联领空上，特别是在缺乏地面预警雷达支援的西伯利亚和远东地区，独立截击敌飞行器，目标包括最初的高空高速轰炸机到最先进的低空亚音速巡航导弹。北约命名“捕狐犬” (Foxhound)。

由于俄罗斯军费拮据，米格-31 的改进工作严重受挫，外销也一直未能找到出路，估计俄军可使用的米格-31 数量已经不多。

米格-31 重量大、速度快、载弹多、截击能力强。尤其是功率强劲的相控阵雷达十分犀利。传说米格-31 的前身米格-25 的雷达在地面开机的话可以煮熟一公里外的兔子，可想米格-31 雷达的功率之大。该机的研制背景是，1970 年代起美军开始装备多种新型作战飞机及空地武器，包括 SR-71 超音速高空战略侦察机、B-1B 超音速战略轰炸机、BGM-109 “战斧” 及 AGM-86B 巡航导弹等。这些武器的能力与特点与以往的美军相应型号大为不同，特别是新型

战略轰炸机及其携带的空地武器突出了超低空高速飞行性能，并具备先进的地形跟踪或地形回避能力，使得已装备的苏军防空截击机探测与攻击这些目标的难度大幅增大。苏联空军希望米格-31在米格-25的基础上，能装备大功率相控阵雷达，增加下视/下射能力，增大航程，并改善飞行性能，以完成拦截上述目标的作战任务。米格-31沿用了米格-25优良的总体布局，改进和更新了进气道、发动机、起落架、雷达、机载设备、燃油系统和材料，对机翼形状、副翼、襟翼等也作了改进。双垂尾作了重新安置，尾喷管从垂尾后缘向后延伸。加强了机体结构强度，可承受较大的过载。但作为重型截击机，机动性无法与空优战斗机相比。



该机采用三梁结构悬臂式上单翼。前缘后掠角 $41^{\circ}$ ，下反角 $4^{\circ}$ ，翼根前缘边条后掠角 $70^{\circ}$ 。前缘装有4段液压操纵钛合金前缘缝翼，最大偏角为 $10^{\circ}$ 。兼有低速增升装置和机动襟翼的功能。后缘襟翼最大偏转角 $30^{\circ}$ ，副翼偏转角为 $\pm 20^{\circ}$ ，机翼半翼展上表面正对挂架处装有翼刀。机身有50%的材料是合金钢，16%是钛合金，33%轻质合金。采用楔形进气口，下唇由铰接板组成，有大的辅助进气门，可自动控制激波的最佳位置和进气量。因此发动机较为不易发生喘振和熄火，克服了在亚音速范围内耗油率大的缺点。

机身下方装有液压操纵的减速板，尾罩内有两个减速伞。大后掠双垂尾略向外倾，垂尾根部装有向前延伸的整流片，插入式方向舵。大后掠全动平尾，机身腹部有向外倾斜的腹鳍，垂尾及腹鳍上有埋入式天线。可收放式前三点起落架，前起落架为双轮，向后收起。主起落架为小车式，装有2个前后左右均错开、成阶梯排列的机轮，向前收入进气道下方。



机头装有 С Б И-16 “掩体” 电子扫描相控阵火控雷达，搜索距离达 200 千米，可同时跟踪 10 个目标并对其中的 4 个目标进行攻击。天线直径 1.1 米，频带 9~9.5 千兆赫，跟踪距离 90 千米(目标为战斗机)。该雷达的北约绰号为“闪舞”，由潘左特龙公司研制。编号 И 007 或 С 800。有“自动截获”和“手动截获”两种工作状态，波段 9~9.5GHz，跳频抗干扰。其电子扫描的相控阵装有 3000 个铁氧体移相器，天线直径 1.1 米，非常巨大。搜索距离 200 千米，对预警机 120 千米，对战斗机(后半球)上视 90 千米、下视 69 千米，扫描范围方位 140° 或 240°，高低 -60°~+70°，扫描范围垂直方向 +70°/-60°，水平方向 120°(最大 240°)。以边跟踪边扫描方式同时跟踪 10 个目标，由火控计算机选择出 4 个威胁最大的目标予以攻击。该雷达具有良好的抗干扰性能。APD-578 数字式数据传输装置可将雷达截获的目标信息传给地面指挥系统和邻近的飞机。机头下部安装了可收放式红外搜索跟踪仪，探测角为 ±60°，垂直探测角为 +6°~-13°。上述系统与任务计算机及雷达交联，可提高抗电子干扰能力和武器系统的命中率。

该机还装有莫斯科“日出”仪表设计局研制的 П П И .70 В 彩色平视显示器；后座舱大型战术情况显示器；与雷达和红外搜索系统互联的数字式火力控制计算机；А П Д -518 数字保密数据传输系统；“回归线”和“路线”无线电导航系统。在 2000 千米的距离范围内，前者的座标定位精度为 0.13~1.3 千米，在 2000~10000 千米的距离范围内后者的座标定位精度为 1.8~3.6 千米。



采用2台索洛维也夫设计局研制的D-30F-6双转子涡扇发动机，单台加力推力152千牛（15510千克），不加力最大状态推力93千牛（9490千克）。发动机推重比6.6，涵道比0.4，不加力耗油率0.073千克/牛顿·小时（0.72千克/千克·小时），加力耗油率0.194千克/牛顿·小时（1.90千克/千克·小时）。两个机身整体油箱和机翼整体油箱总容量19300升，垂尾油箱容量为770升。可挂2个2500升副油箱，机头左侧装可伸缩的空中加油受油管。



说起米格-31来最威风的是武器系统。在前机身右侧下部整流罩内，装有1门23毫米GSH-23-6六管机炮，备弹230发，左图为其炮舱。全机有8个外挂架，机身下4个，可挂4枚P-33（英文代号R-33）远距半主动雷达制导空空导弹；两侧机翼下各有两个外侧挂架，可以挂2枚R-40T中距红外导弹，四枚R-60红外空空导弹成对挂在翼下两个外侧挂架上。

P-33是前苏联/俄罗斯自行研制并装备国土防空截击机的第三种远距雷达型空空导弹，属于第三代远距空空导弹。该弹由位于莫斯科的“三角旗”（Вымпел）机械制造设计局，于1972年开始研制，1982年进入苏联前线战术空军部队服役。该导弹的系统代号和编号分

别为 K-100(K-100)，空军使用代号为 P-33(R-33)。西方和北约集团按照自行确定的对苏联武器装备的命名规则，给予该系列空空导弹的编号和命名为 AA-9“阿摩司”(Amos)。该弹在设计思想上与美国海军舰载战斗机 F-14 装备的 AIM-54“不死鸟”空空导弹相似，与机载火控雷达相配合，实施远距拦射攻击。据西方早期报道，该弹采用主动雷达末制导，但在 1991 年巴黎航展上展出的型号是采用半主动雷达末制导，因而比采用主动雷达末制导的型号要便宜得多。

该弹的外形结构与美国的“不死鸟”运距空空导弹相似，而与前苏联/俄罗斯的所有近/中距空空导弹有很大不同。它有 4 片切梢三角形弹翼和 4 片矩形尾翼。内部结构分为 5 个舱段：雷达天线罩、制导和引信、战斗部、发动机、控制舵机。制导方式包括惯导和指令修正中制导加半主动雷达末制导，与其配用的机载制导雷达为“拦阻网”(Заслон)L 波段脉冲多普勒电子扫描雷达，搜索距离 360km，可同时跟踪 10 个、攻击 4 个目标，既可攻击飞行高度 26000~28000m 的高空侦察机，也可攻击飞行高度 25~50m 的低空入侵的攻击飞机和巡航导弹。导弹采用主动雷达引信，其条状天线分布在弹体外测。

该弹是前苏联/俄罗斯第一个具有下视下射能力的远距空空导弹。其性能与美国的“不死鸟”运距空空导弹相近，仅最大射程差一些，为 120km，“不死鸟”最大为 200km。

米格 31 战机基本战术技术性能

最大射程 120km

最小射程 10~20km

最大速度 M3.5

使用高度 25000~28000m(最大)

最大过载 4~6g

制导系统 惯导和指令修正中制导加半主动雷达末制导

引信

战斗部 高爆炸药，重 47kg

动力装置 固体火箭发动机

弹 重 490kg

弹 长 4.15m

弹 径 380mm

翼 展 900mm

GSH-23-6 俄文为 ГШ-23-6，是 70 年代中期开始装备使用的 23mm 六管加特林机炮。23mm 弹药初速 715 米/秒，射速 9000~10000 发/分。

米格-31 还是一种具有指挥功能的战斗机。其数据链能快捷的将雷达等设备获得的敌机信息，通过数据链传送给其他关闭了雷达、保持无线电静默的战斗机。

多架米格-31之间还可以互通信息，因此巡逻时几架米格-31的探测范围就可以覆盖宽阔的正面。这使得其他战斗机的隐蔽性大大提高，同时米格-31本身也成为了机群作战的“指挥所”。



2005年8月，俄罗斯季霍米罗夫仪表制造科学研究所表示目前正在对米格-31型战斗机装备的“掩体”型相控阵火控雷达系统进行改进。该研究所主任尤里·别雷介绍称，“掩体”雷达系统是一种基于上世纪70年代末的技术水平和设计理念研制的产品，因此，有必要对其使用的各种元器件进行全面的更新。“掩体”（北约绰号为“闪舞”）相控阵火控雷达专门为米格-31型战斗机而研制，其搜索距离达200千米。该雷达的天线直径1.1米，频带9~9.5千兆赫，有“自动截获”和“手动截获”两种工作状态，波段9~9.5GHz，跳频抗干扰。其电子扫描的相控阵装有3000个铁氧体移相器，天线直径1.1米，非常巨大。“掩体”对预警机的探测距离为120千米，对战斗机（后半球）上视90千米；下视69千米，扫描范围方位140°或240°，高低-60°~+70°，扫描范围垂直方向+70°/-60°，水平方向120°（最大240°）。能以边跟踪边扫描方式同时跟踪10个目标，由火控计算机选择出4个威胁最大的目标予以攻击。该雷达具有良好的抗干扰性能。APD-578型数字式数据传输装置可将雷达截获的目标信息传给地面指挥系统和邻近的飞机。机头下部安装了可收放式红外搜索跟踪仪，探测角为±60°，垂直探测角为+6°~-13°。上述系统与任务计算机及雷达交联，可提高抗电子干扰能力和武器系统的命中率。

米格-31高空高速重型截击机，主要用在辽阔的苏联领空，特别是缺乏地面预警雷达支援的西伯利亚和远东地区，截击高空高速轰炸机。





米格-31 的后舱玻璃很狭小，对前方的视野也很差，因此在后舱盖上方有一个大型潜望镜（下图可见打开的上反射镜）。这可能主要为了在教练飞行时，给后舱教员提供较好的视野。



米格-31 的改进型包括米格-31B、米格-31BM、米格-31M 等。



米格-31BM 三图。

俄罗斯索科尔飞机制造厂总经理米哈伊尔·希巴耶夫宣布，俄将继续对米格-31 型战斗机进行现代化改装，现有的米格-31B 将被逐步升级为米格-31BM。希巴耶夫强调称：“根据国防采购计划，索科尔将在 2006 年继续开展对米格-31 型战斗机进行现代化改装。”米格-31 型战斗机的高速截击能力至今罕有敌手，其最大飞行速度约为 3000 千米/小时。米格-31 型战斗机的量产工作由“索科尔”飞机制造厂负责。目前该型战机的总产量约为 500 架。米格-31B 是米格-31 的最新改进型号，安装有最新型的空中加油系统。自上世纪 90 年代初以来，索科尔已生产了数十架米格-31B。米格飞机制造公司总经理阿列克谢·费多罗夫不久前曾宣称，对米格-31 型战斗机的现代化改装计划早已开始实施，它也是少数几个获得俄罗斯国防部稳定财政支持的计划之一。预计米格-31BM 将在 2005 年年内交付国家试验，之后将开始装备俄空军部队。



2007年11月，俄罗斯国防部第30中央科学研究所主任技术科学博士尤里·巴雷科对记者宣布，米格-31歼击机改进升级，其作战效能将提高若干倍。经现代化改造的米格-31将配备射程达200千米的“空-空”导弹，而这种导弹世上尚无同类。此外，经现代化改造的米格-31攻击隐身飞机、巡航导弹和未来高超声速飞行器的能力将会增强。专家指出，新型米格-31歼击机的座舱将安装先进的战术信息显示设备，其中包括多功能大屏幕彩色显示器。飞行员能够通过先进的卫星导航系统定位。就整体而言，经现代化改造的米格-31的作战效能较基础型增加了1.5~4倍。俄罗斯空军预计，米格-31歼击-截击机的现代化改造，将会大大提高俄罗斯的防空能力。特别是这将涉及俄罗斯偏远的北部地区、西伯利亚和远东，这些地区的防空集群在上个世纪90年代大幅缩减。米格-31是俄防空军歼击航空兵的主力飞机，发展这种截击机的计划始终是俄空军的最优先方向，即使是在财政亏空情况下也保障了计划的资金供给。25年前制造的米格-31已大大超过了时限。在米格-31的火控系统中首次使用了机载相控阵雷达。能够在200千米的距离内发现轰炸机，能够跟踪10个目标并同时对其中的4个目标进行攻击。米格-31具有在不被雷达所覆盖的广阔地理区域内自动和半自动行动的能力。利用其火控系统的独特性能，米格-31能够发挥远程雷达预警和控制飞机的作用。由4架米格-31组成的机群能够监控前线900千米的空域，并为其他型号歼击机指示目标。米格-31所配备的导弹能够在其他歼击机无法达到的距离上摧毁隐身目标和低空飞行的目标。



1984年，苏联空军开始发展米格-31的改进型米格-31M。

1984年，该型开始研制。1985年，飞行员 Boris Orlov 与导航员 Leonid Popov 驾驶代号 051 的原型机首飞。1992年2月开始公开展示。M型除翼面、进气道作了些改动外，还改进了发动机和其它子系统，采用了数字式飞行控制系统，多功能CPT座舱显示、新型雷达及其它探测装置，其新型火控武器系统代号 Zaslon-M。使用了整体式风挡。采用了综合自卫电

子战系统，取代了过去相互独立、无法互联的多个电子战设备。增加了外挂点，使得该型号可携带 6 枚远程空空导弹，或者在翼下携带 4 枚 R-77 中距空空导弹，作战能力有较大提高。至 1991 年该机已生产 200 多架。该型号使用改进的 D-30F-6M 发动机。

据报道，俄国防部与米格公司早在去年就签定了关于进一步改进米格-31 的协议。根据协议，米格-31 的技术装备将被改进，它还将配备功能强大的雷达定相天线阵。改进后的截击机将是多功能的，除了截击空中敌机外，它还能向地面目标发起攻击。

在空战中，它能够在 320 千米距离内发现空中目标。并在 270 千米内，即不进入敌方防空区向其发出攻击。米格-31M 能够一次跟踪 10 个目标，并同时与其中的 6 个目标进行空战。改进后的飞机还可在空中加油，从而大大延长其在空中的巡逻时间。



米格-31M 机腹保形外挂点所携带的 P-37（英文代号 R37）远程空空导弹。

R-37 是俄罗斯威姆佩尔设计局目前正在研制的一种远程空对空导弹。该弹的外形与 R-33(AA-9)“阿摩司”有些相似，尺寸也差不多，二者之间显然有一定的继承关系。R-37 采用常规气动布局，弹翼的位置相对于 R-33 而言比较靠前，其平面形状为前缘后掠角很大的扁梯形，尾翼为 4 片呈 X 型配置的矩形翼。这种处于发展中的空对空导弹，可能采用主动雷达制导方式，其弹长约为 4.2 米，弹径约 0.3 米，最大射程超过 100 千米。在研制 R-37 导弹的基本型的同时，威姆佩尔设计局还在考虑该导弹的“超远距”发展型。其方案之一是，在 R-37 的基础上加装一级弹径更粗的火箭助推器。另一方案是，不但增加助推器，而且还将基本型导弹的固体火箭发动机改为冲压式火箭发动机，以便使导弹的射程成倍增加。

俄专家称，改进后的米格-31 截击机战斗技术性能将提高 1 至 1.5 倍，它将成为俄国家防空体系中的主战机型。

2003年7月，欧洲的EADS公司将米格-31发展商业旅游改进型，进行30千米高度的“太空边缘”旅游飞行，乘客花费1万美元便可感受到一分钟的失重。现在，EADS公司正在寻找准备投资5000万到1亿美元的投资者，以便进行俄罗斯歼击机的改装。根据改装计划，米格-31机身上部将安装新的密封座舱，带有巨大的玻璃窗，可乘坐12名乘客和一名教官。飞机在达到最大高度后，将转入俯冲，乘客将在1分钟内感受到全失重。

2005年初，海外新闻报道称中国对购买俄米格-31M型战斗机和图-22M3型轰炸机的计划很感兴趣。由于未见具体行动，可能也只是一阵烟雾。

2005年，俄罗斯索科尔飞机制造厂总经理米哈伊尔·希巴耶夫日前宣布，俄将继续对米格-31型战斗机进行现代化改装，现有的米格-31B将被逐步升级为米格-31BM。希巴耶夫强调称：“根据国防采购计划，索科尔将在2006年继续开展对米格-31型战斗机进行现代化改装。”米格-31型战斗机的高速截击能力至今罕有敌手，其最大飞行速度约为3000千米/小时。米格-31型战斗机的量产工作由“索科尔”飞机制造厂负责。目前该型战机的总产量约为500架。米格-31B是米格-31的最新改进型号，安装有最新型的空中加油系统。自上世纪90年代初以来，索科尔已生产了数十架米格-31B。米格飞机制造公司总经理阿列克谢·费多罗夫不久前曾宣称，对米格-31型战斗机的现代化改装计划早已开始实施，它也是少数几个获得俄罗斯国防部稳定财政支持的计划之一。预计米格-31BM将在2005年年内交付国家试验，之后将开始装备俄空军部队。

2007年1月，据报道俄罗斯科学家开始着手研究利用米格型歼击机发射航天系统。能胜任这一任务的显然只有载重量相对较大的米格-31。据俄罗斯联邦航天署领导人阿纳托利·佩尔米诺夫宣布，俄罗斯科学家正在研究的航天系统将在米格飞机上应用火箭发射升空，该火箭将把包括用于气象研究和地球探测卫星在内的小型民用卫星送入较低的绕地球轨道。这种航天发射系统将比地面发射系统经济很多。

2007年4月，俄罗斯空军总司令弗拉基米尔·米哈伊洛夫大将日前宣布，为俄罗斯空军改进的米格-31歼击机的国家试验将在2007年完成。俄罗斯空军总司令米哈伊洛夫大将表示，空军将在2007年结束对米格-31飞机的国家试验，而所有寄予第五代飞机的心愿将在米格-31飞机上实现。改进后的米格-31歼击机将配备新型导弹，其射程会更远，并具备优异的选择能力，同时还拥有其他一些改进性能。在谈到具有前景的研究成果及其在空军中的应用时，B.米哈伊洛夫称，俄罗斯空军拥有用于替换苏-24的苏-34，拥有雅克-130教练战斗机，将拥有米-28新型武装直升机，该型直升机即将完成第一阶段的国家试验。此外，俄罗斯空军还拥有经现代化改造的苏-25、苏-24、苏-27、米格-29。在乌里扬诺夫斯克航空企业基地将组织生产伊尔-76MΦ，安-124-100“鲁斯兰”飞机。

2007年12月，俄罗斯空军表示将在2015年前对现装备的米格-31歼击机进行现代化改造和维修。据下诺夫哥罗德航空厂总经理米哈伊尔·希巴耶夫宣布，下诺夫哥罗德航空厂获得了在2015年前维修和改进米格-31歼击机的订单。此外，下诺夫哥罗德航空厂还签订了生产雅克-130飞机的3年期订单和研制新型飞机的订单。这使得工厂能得以发展，并拥有了发展前景。希巴耶夫总经理认为，下诺夫哥罗德航空厂还面临一个全新的任务。该工厂曾有15年未收到订单，也未对生产设施做任何投入。目前订单涌至，并且还将扩大。而工厂的车间已超负荷20%~30%，个别车间甚至超负荷100%。为完成现有合同生产能力严重不足。为了应

对蜂拥而至的订单，及保质和按期完成工作，需要对生产设施进行根本上的改造。在至2010年的投资计划框架内，下诺夫哥罗德航空厂计划为生产能力的技术改造和发展投资约22亿卢布。

2008年3月，俄罗斯空军信息和公共关系处处长亚历山大·德罗贝舍夫斯基上校宣布，俄罗斯空军将在利佩茨克飞行人员作战使用和再培训中心对改进型米格-31БМ歼击机性能进行测试。3月20日利佩茨克飞行训练中心接收了2架改进升级的米格-31БМ歼击机。该飞行训练中心将对米格-31БМ歼击机性能进行测试，及对飞行人员和地勤人员进行改型培训。改进升级型米格-31БМ歼击机装备了现代化的机载远程搜索系统和卫星导航系统。这些系统将有助于精确判定空中和地面目标的坐标，有效拦截包括小型巡航导弹和超声速导弹在内的敌方导弹袭击。米格-31БМ为多用途双座远程歼击截击机，是在米格-31Б基础上制造的，并于1993年开始生产。

2009年5月，俄罗斯《商人报》消息称，由于可能来自以色列的压力或叙利亚可能无法支付飞机款项，俄罗斯暂停了对叙利亚的米格-31的供应。俄罗斯是在2007年初与叙利亚签定了价值4至5亿美元的8架米格-31交付合同。但是俄罗斯《商人报》引用该公司的消息称，4月位于俄罗斯Nizhny Novgorod城市的苏霍伊航空厂关于该飞机的现代化工作已经暂停。俄罗斯国防产品出口公司的发言人Vyacheslav Davidenko对5月20日的报道不予评论，认为这是谣言。《商人报》消息称，该合同的冻结是源于以色列的压力，因为这些武器的销售可能会破坏该地区的力量平衡。文章援引消息说：“类似的情况曾发生在向叙利亚交付Iskander导弹的合同上。以色列当时向俄罗斯施加了巨大压力，迫使俄官方最终取消了该合同。”但是《商人报》引用一位政府官员的话，称该合同只是暂停，因为叙利亚购买飞机的资金不足。2005年，俄罗斯曾免除了叙利亚134亿美元债务中的70%。

(吴锤结 供稿)

## 科技新知

### 科学家宣布发现超光速粒子 或重写现代物理学

据英国广播公司（BBC）9月22日报道，欧洲大型强子对撞机“撞”出了一个令人惊叹的结果，科学家近日宣布发现一种运动速度比光速还快的亚原子微粒。如果这个结果得到证实，现代物理学的基石将被撼动。

欧洲科学家对这个发现表示非常谨慎，“我们试着寻找所有可能的解释，想找到一个错误，不管是细微的、复杂的还是其它不良的影响，但都没有找到。当你找不到任何解释，那只好逼自己说出来，让国际社会来仔细检验它”。

爱因斯坦在相对论中提出，光速是宇宙中最快的速度，现代物理学里很多内容都是建立在这个理论上。科学家在精确测量光速方面做了无数次的实验，但还从未发现过任何微粒运动速度可以超过光速。

不过，埃雷迪塔托（Ereditato）博士和同事过去3年所做的实验显示，中微子似乎做到了这一点。因担心“系统误差”造成速度测量的不准确，这些科学家一直没有公布这一惊人发现。

“我的梦想是，另外一个独立的实验也得出同样的结论，那我就放心了，”埃雷迪塔托说，“但现在，我们只想让国际科学界来帮助我们理解这个疯狂实验结果。”

（吴锤结 供稿）

## 太空饮食问题多 NASA 推荐十大太空种植食物



未来人类登陆火星的情景

据美国太空网站报道，美国宇航局未来的一项重要太空目标就是派遣人类抵达火星，并将火星作为人类未来殖民基地。但是这不仅需要克服技术挑战，还要满足火星居民的日常饮食。美国宇航局研究员称，事实上提供营养、多品种食物是未来火星之旅最难实现的问题之一。

休斯顿市美国宇航局约翰逊太空中心太空食物系统高级研究科学家玛雅-库珀称，未来火星探险家很可能必须自己培育一些食物，且需要预备比国际空间站宇航员消耗更多的食物。她在8月28日丹佛市召开的第242届国家会议&美国化学协会博览会上阐述了这一观点。

目前航天飞机任务和国际空间站的宇航员每天消耗1.7公斤食物，如果是这样的话，宇航员在为期5年的火星之旅中每人将消耗3000公斤食物，在航天器发射至火星时，每磅重要的成本都是非常昂贵的。

库珀发表声明称，宇航员在外星球的饮食已成为最大的障碍，我们需要新的解决方案。一种解决办法是在火星之旅中携带一个自给自足可生长食物的“生物再生系统”，种植在该系统中的植物将产生多重效果，提供食物源，也可提供少量氧气，产生新鲜空气供宇航员呼吸。



同时，植物还可以清除宇航员身体排出的二氧化碳气体，甚至可以净化水。

在太空环境中生长的植物必须满足许多限定性条件，比如：它们必须满足生长出较少不能食用的部分。它们还需要是耐寒植物，生长空间狭小，种植过程最小化照料。

美国宇航局科学家现已列出 10 种候选植物作为未来宇航员的食物，它们是：生菜、菠菜、胡萝卜、西红柿、大葱、萝卜、甜椒、草莓、新鲜香草和卷心菜。同时，这些植物的种植对于宇航员而言要简单可行。

库珀说：“这需要比当前航天飞机和国际空间站食物系统更复杂的食物加工和进餐制备工作。”

美国宇航局研究人员正在考虑运送一些大宗散装货物至火星，这些货物将提前宇航员抵达火星，且用无人航天器运载。这项任务将开始于 21 世纪 30 年代，比宇航员火星之旅提前一至两年，并建造一个食物窖藏为日后宇航员抵达火星作准备。

（吴锤结 供稿）

### 科学家发现人体皮肤与蜘蛛丝混合生长能防弹



防弹蜘蛛侠可成为现实吗？



利用蜘蛛丝与人体皮肤混合生长制成的超强材料比普通使用的防弹衣材料强 3 倍以上。

据国外媒体报道，近日，荷兰艺术家杰勒·埃瑟迪（Jalila Essadi）和细胞生物学家 Abdoelwaheb El Ghalbzouri 利用蜘蛛丝与人体皮肤混合生长能使烧伤病人长出一层刀枪不入的“防弹皮肤”。这项研究不仅能修复人们受伤的皮肤，而且使人类的皮肤可以强大到免受伤害，甚至能够保护人的生命。

这项将艺术与科学相结合的研究工作将可能产生医疗奇迹，对于烧伤患者而言，这绝对是个好消息，因为这可能使病人长出一块能防弹的皮肤。

蜘蛛丝具有超强的强度和弹性，蜘蛛产生的每根蜘蛛丝的抗拉强度是钢材的五倍，弹性也比人造纤维好得多。比如，蜘蛛网可以延伸到原长的十倍，而尼龙一旦延展到原长的 20% 就会发生断裂。利用蜘蛛丝的特性，埃瑟迪做了一个大胆的实验。他用蜘蛛丝织成了一块巴掌大的“布料”，并且用五周的时间，利用这块“布料”培育出了一层人造皮肤。然后他把这块人造皮肤固定在枪靶上，用一支 22 毫米口径步枪，将子弹以 329 米/秒的速度猛烈地倾泻在上面，一轮扫射之后，皮肤依然保持完好，高速摄像机完整地记录了这一切。他把这段视频放在视频网站 Youtube 上公之于众，立刻引起了网友的骚动，科幻大片就在他们眼前实现了，他们相信任何人都可能做无敌的蜘蛛侠。

Abdoelwaheb El Ghalbzouri 介绍说，这种材料比现在普遍使用的凯夫拉防弹衣材料强 3 倍以上。初步确定它的强度可以阻挡常规步枪一半速度的子弹。

相比防弹，这种材料用于医疗则更加适合，特别是应用到烧伤等需要移植新皮肤的病人身上。只要提供其适当的营养、温度和空气，人体皮肤细胞在蛛丝网的网状结构中就可以获得新生。

埃瑟迪说：“在治疗烧伤皮肤时将蜘蛛丝嵌入皮肤中会加速皮肤细胞的繁殖，进而加速皮肤的愈合，而且定期纳入蜘蛛丝能够减少疤痕。”这种特殊的皮肤很快受到比利时艺术收藏家吉尔特·韦比克（Geert Verbeke）的青睐，他打算在今年早些时候移植部分蜘蛛丝人造皮肤到自己的手臂上。韦比克说：“它是自然、科学、艺术的结合体，能把它移植到我的手臂上并与之结下不解之缘是件非常有意思的事情。”

由于蜘蛛丝的强度和硬度，除了能培育出皮肤细胞，科学家下一步将研究它能否培育出更多的人体组织细胞，比如可再生骨、软骨、肌腱、韧带，甚至还包括研制手术线、降落伞和降落伞线等等。

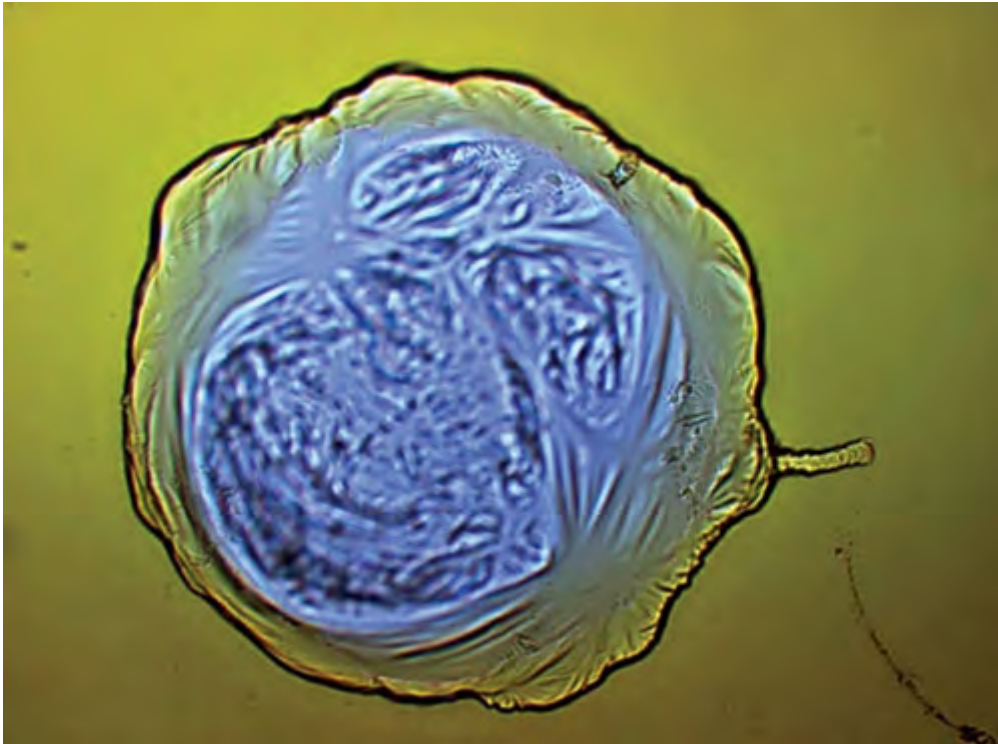
据说，人类利用蜘蛛丝始于1909年，在第二次世界大战时蜘蛛丝曾被用作望远镜、枪炮的瞄准系统中光学装置的十字准线，但20世纪90年代后开始对蜘蛛丝蛋白基因组成、结构形态、力学性能等有了深入研究，为蜘蛛丝商业化生产提供了可能性。据悉，蜘蛛丝的理化性质与蚕丝相比，具有非常明显的优势，在力学强度方面，蜘蛛丝纤维与强度最高的碳纤维及高强合纤芳族聚酰胺纤维（Aramid）等强度相接近，但它的韧性明显优于上述几种纤维。因此，蜘蛛丝纤维在国防、军事（防弹衣）、建筑等领域具有广阔应用前景。天然蜘蛛丝主要来源于结网，产量非常低，而且蜘蛛具有同类相食的个性，无法像家蚕一样高密度养殖，所以要从天然蜘蛛中取得蛛丝产量很有限。随着现代生物工程发展，用基因工程手段人工合成蜘蛛丝蛋白是一种新突破，不久有可能形成具有一定规模的人工蜘蛛丝纤维生产厂。

（吴锤结 供稿）

### 最新实验证实基于金属的生命体可能存在



英国科学家正在基于无机金属元素创建生命细胞体



具有生物细胞特征的细胞泡沫

据英国新科学家杂志报道，基于金属形成的生命体是否存在于宇宙某个角落？近日，英国格拉斯哥市实验室最新研究找到了答案，或许这是真实的！最新实验证实基于金属的生命体是可能存在的。

格拉斯哥大学的李-克罗宁从含有金属的大分子结构中形成类似细胞的泡沫，并赋予一些类似生命体的特性。目前他希望能够诱导这些“金属细胞”演变成为完全有机自繁殖能力的实体。

克罗宁说：“我能够百分之百地肯定在有机生物学范畴之外实现生命进化！”他建造的“生命积木”是由多种金属原子构成的大分子金属氧酸盐物质，其中包含钨、氧和磷。通过简单地将它们在溶液里混合，克罗宁和研究同事能将它们自组装进入类似细胞的球体结构中。

克罗宁和同事通过从大分子金属氧化物中提取负电荷离子形成盐溶液，来束缚氢或者钠一些较小的正电荷离子；这种盐溶液注入另一种含有较大负电荷有机离子的溶液中，可以束缚较小负电荷离子的活动性。

当这两种盐溶液混合，交换其中部分大分子金属氧化物，使其不再形成较大的有机离子。这种新溶液在水中无法溶解：沉淀物质像包裹注射溶液的壳状物。克罗宁称这种沉淀物质为泡沫无机化学细胞(iCHELLs)，并表示它们还具有更多的特性。通过修改它们的金属氧化物主干部分使iCHELLs具备自然细胞膜的属性，例如：以iCHELLs为基础的洞状结构氧化物可作为多孔膜，依据大小尺度，有选择性地让化学物质进出细胞，其作用就像生物细胞壁。这将

使细胞膜可以控制发生的一系列化学反应，这是 iCHELLs 细胞关键性的特征。

同时，研究小组还在泡沫中制造泡沫，建立的隔膜模拟生物细胞的内部结构。他们通过连接一些氧化分子至光敏染料，可灌输 iCHELLs 细胞进行光合作用。克罗宁称，早期实验结果形成的细胞膜可将水分解为氢离子、氢电子和氧分子，这是光合作用的初始状态。

克罗宁称，我们可以抽吸质子分布在细胞膜上，来设置形成一个质子坡度。这是从光线中获得能量的关键一步，如果生命体能够完成这些步骤，将建立形成具有类似植物新陈代谢功能的自供给细胞。

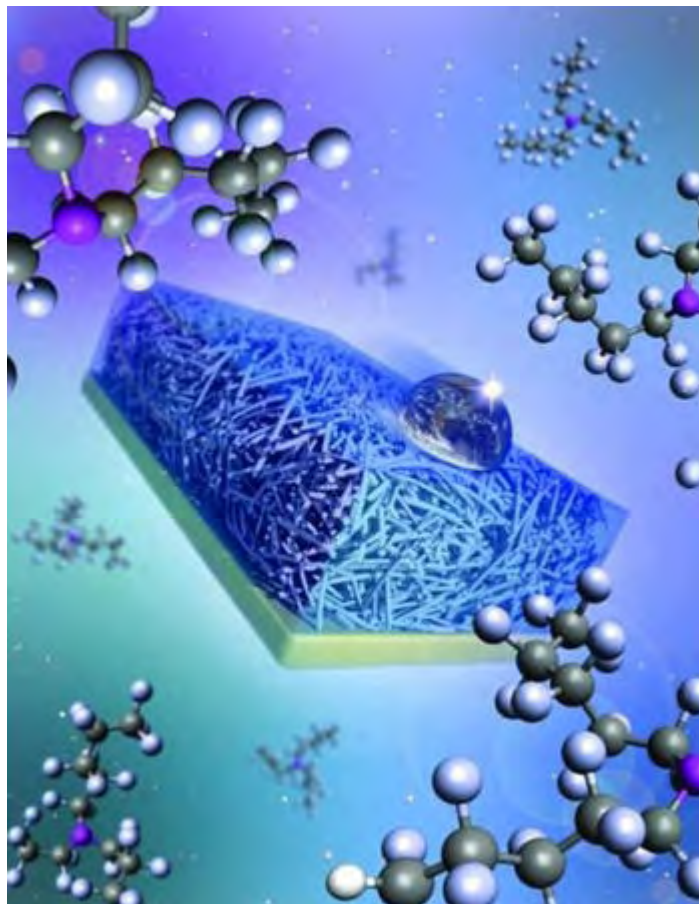
这项实验仍处于早期阶段，一些合成生物学家目前保留发言意见。西班牙巴伦西亚大学的曼纽尔-波尔卡说：“克罗宁研制的金属细胞泡沫目前还不能说完全具备生命特征，除非这些细胞可以携带类似 DNA 的物质，可驱动自我繁殖和进化。”克罗宁回应称，在理论上这是可能实现的，去年他在实验中显示利用金属氧酸盐彼此作为模板可实现自复制功能。

在为期 7 个月的实验中，目前克罗宁可以大批量生产这些金属细胞泡沫，并将它们注入充满不同 pH 值的试管容器中，他希望这种混合环境将测试它们的生存性。如果 pH 值过低，一些细胞将溶解死亡。

如果克罗宁的实验是正确的，或许宇宙生命的存在性将更加广阔。日本东京大学的 Tadashi Sugawara 说：“这项实验结果说明生命体并不全是基于碳结构，水星的物质结构与地球相差很大，或许在水星上也有可能通过无机元素形成生命体。克罗宁的这项研究开辟了一个新的领域。”

(吴锤结 供稿)

## 美科学家研发出超滑材料 可滑倒一切液固态物体



该超滑材料的分子结构

科学网(kexue.com)讯 北京时间9月23日消息,据《每日邮报》报道,来自哈佛大学的科研小组开发了一种超滑材料,人类的自净窗户和"完全不粘锅"梦想将梦想成真。

科学家的启发来自于一种名为猪笼草的食肉性植物的叶子,这种叶子几乎无摩擦。它通过鲜艳的颜色和醇香的花蜜来吸引虫子,当虫子停在叶子上时便会瞬间滑到,于是沦为了这种食肉植物的盘中餐。

科学家通过复制这种叶子的分子结构,研发了一种类似的超滑材料,它几乎排斥一切液体。即使是血液和油这种具有超强吸附能力的液体也无可奈何。而且,当材料表面受到损坏时,很快就会进行自我修复,并不影响到它滑润的能力。

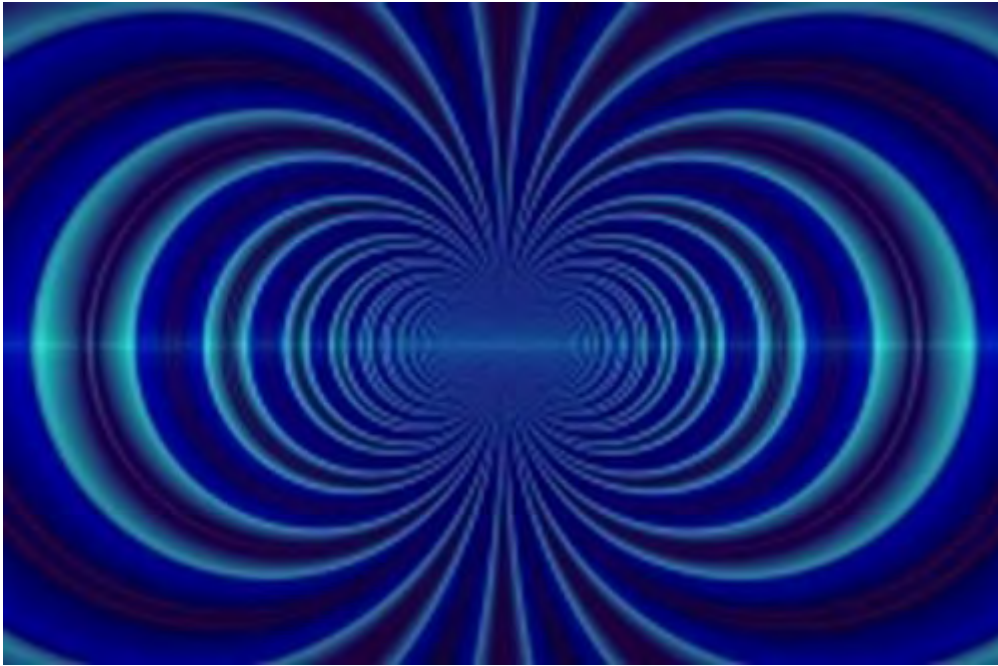
为了测试这种材料能否适用于大自然中,研究者将蚂蚁放置在材料表面,结果和猪笼草一样,蚂蚁根本就无法站立于材料的表面。

来自哈佛大学的研究员 Sung Hoon Kang 说:"这种材料不仅可以适应任何环境条件的工作,而且生产简单,成本廉价。"因此此类超滑材料可以应用于生物医药、燃料运输、光学和去污等众多领域,比如研制自净窗户。

(吴锤结 供稿)

## 科学家研制新型磁性隐形衣材料

据国外媒体报道，目前，西班牙研究人员最新设计新型磁性隐形衣材料，它可以屏蔽外部磁场，同时阻止内部磁场向外泄漏。这种最新材料被命名为“抗磁体”。



西班牙研究人员最新设计新型磁性隐形衣材料，它可以屏蔽外部磁场，同时阻止内部磁场向外泄漏。

抗磁体可提供多种应用，例如：保护舰船外壳免受磁场感应型水雷的攻击，以及让心脏起搏器器官或者人工耳蜗植入患者正常使用医学仪器。这项最新研究发表在德国物理研究所和物理协会9月23日出版的《新物理学杂志》（**New Journal of Physics**）上，研究人员证实抗磁体具有广泛的应用性。例如：使用心脏起搏器的患者在接受核磁共振扫描时，如果核磁共振仪的较大磁场与起搏器发生反应，将对起搏器和患者带来严重损伤。而起搏器上的金属能与核磁共振仪发生反应，并干扰核磁共振仪的磁场，进而影响该仪器的探测能力。

西班牙巴塞罗那自治大学的研究人员意识到这项技术可用于罪犯人员躲避安全检查系统，例如：机场和商店的安检装置。但他们坚信该项新研究将对社会产生更积极的一面。这项研究负责人阿尔瓦-桑切斯(Alvar Sanchez)教授说：“抗磁体设计理念及潜在应用性具有深远意义，然而这项技术可能用于减少对武器等违禁物体的磁场感应，随之带来安全隐患。为此，这项研究被安全官员考虑用于设计安全探测系统及协议。”

据悉，抗磁体材料是由多层材料构成，最内层材料包含着阻止磁场向外泄漏的超导体材料，这对于屏蔽一些金属非常有用。外层是由几层超材料构成，它能够改变磁场渗透性，调整失

真度，使磁场“平静”下来。

研究人员使用计算机模拟 10 层抗磁性材料圆柱体装置屏蔽一块小磁铁的有效性，值得注意的是，当圆柱体未完全封闭情况下，研究人员发现利用抗磁体制成的屏蔽装置还具有其它功能，意味着起搏器和人工耳蜗植入应用将更加可行。

德国物理协会发言人称，这支研究小组研制出一种新颖独特材料，可实现磁场隐形衣的效果。下一步重点将该材料应用于设计制造领域，使其广泛应用性变为现实。

（吴锤结 供稿）



美摄影师单张照片出特效 同时显示纽约白昼黑夜



纽约街头



纽约街头

据外媒报道，艾青的名句“因为我对这土地爱得深沉”用于纽约摄影师斯蒂芬·怀克斯身上再合适不过了。为了表达他对纽约城“深深的爱”，怀克斯运用高科技方法将纽约同一地段从早到晚的照片组合到单张照片中。纽约的日夜之景在一张照片中交融形成了奇特的景象。

怀克斯的“日至夜”系列包括了纽约著名地点如时代广场、世贸大楼、中央公园。为了制作这种照片，怀克斯一天要在固定地点呆 15 个小时拍摄 1000 余张照片。之后怀克斯选出 50 张照片组合到一起，这一张照片就呈现了纽约一个地点从日出到日落的景色，一半是白天、一半是夜晚。

怀克斯表示：“我以前就希望能在一张照片中体现出时光的变化。现在运用全新技术，我可以表达出这种变幻的景致。我从固定的角度连续拍摄照片，一共拍了 15 个小时，基本是从天亮到天黑。这些照片的光影彼此融合的。一张照片中蕴含了我最喜爱的东西——路人和街景融为一体，时光如同白驹过隙倏忽而过。”（吴锤结 供稿）

## 美英联合研发激光核聚变能 产生脉冲将实现点火

据英国《新科学家》9月13日报道，上周，英国 AWE（其前身为英国原子武器发展研究中心）公司、卢瑟福-阿普尔顿实验室和美国加州劳伦斯-利弗摩尔国家实验室的科学家们表示，他们将携手研发激光核聚变作为清洁能源。

当氘、氚等较轻元素的原子核相遇时会聚合成较重的原子核，并释放出巨大能量，这一

过程就是核聚变。人工控制的持续聚变反应可分为磁约束核聚变和惯性约束核聚变（分为激光核聚变、粒子束核聚变和电流脉冲核聚变3类）两大类。目前，英国卡拉姆的欧洲联合环形加速器（JET）以及正在法国建设的测试反应堆的国际热核聚变实验堆（ITER）计划使用的都是磁约束核聚变装置。磁约束核聚变使用强大的电脉冲轰击重氢来产生等离子体。在聚变发生前，科学家们需要施加一个强大的磁场，将等离子体牢牢限制住。然而，做到这一点很困难，因为等离子体很快会发生泄露或变得不稳定。

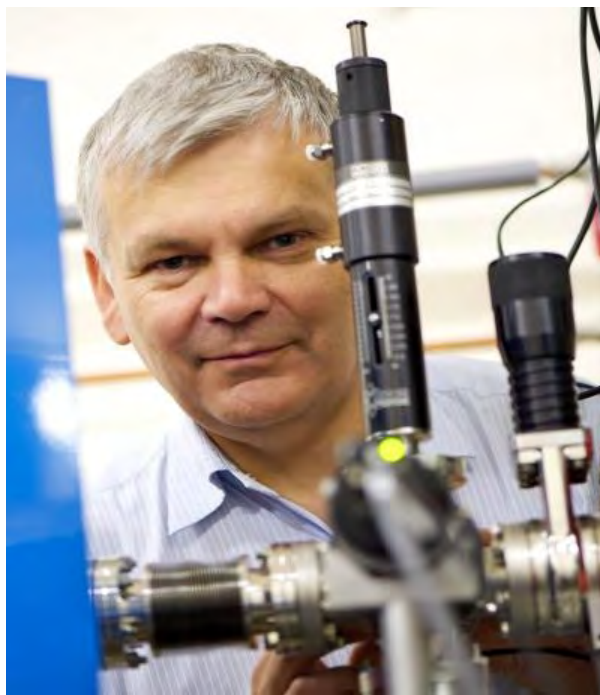
现在，科学家们计划利用激光核聚变产生电力。与磁约束核聚变相比，激光核聚变产生的温度更高、压力更大，因此，核聚变发生得更快，只需要将等离子体限制几十亿分之一秒即可。激光核聚变是利用激光照射核燃料使之发生核聚变反应，由于其在许多方面与氢弹爆炸非常相似，所以，自上世纪60年代激光器问世以来，科学家就开始致力于利用高功率激光使聚变燃料发生聚变反应，来研究核武器的某些重要物理问题。

激光核聚变反应堆不会产生大量可能会熔化的热物质。不过，核聚变中子非常危险。燃料中的氚也具有放射性，会释放出 $\beta$ 粒子，人吸入这种粒子会有危险，而且其半衰期很长，为12.5年。

现今，全球最大的核聚变激光装置是位于劳伦斯-利弗摩尔国家实验室的国家点火装置（NIF），该实验室的科学家们希望到明年年底，能从核聚变中获得足够多的能量来产生激光脉冲从而实现“点火”。点火是种能自我维持的反应，可产生远超“盈亏”点的大量能量。

（吴锤结 供稿）

### 英国研制最明亮伽马射线 亮度超太阳一万亿倍



这一项目的负责人：来自斯特拉斯克莱德大学的蒂诺·雅诺辛斯基教授

北京时间9月21日消息，据国外媒体报道，英国斯特拉斯克莱德大学领导的一个科研小组日前制造出一束地球上最明亮的伽马射线——比太阳亮1万亿倍。这将开启医学研究的新纪元。

物理学家们发现超短激光脉冲可以和电离气体发生反应，并产生一束极其强大的激光，它甚至可以穿透20厘米厚度的铅板，要用1.5米厚的混凝土墙才能彻底屏蔽它。

这种超强激光射线有诸多用途，其中包括医学成像，放射性疗法，以及正电子放射断层造影术(PET)扫描。同时这种射线源还可以被用来监视密封存放的核废料是否安全。另外，由于这种激光脉冲极短，持续时间仅1千万亿分之一秒，快到足以捕获原子核对激发的反应，这就使它非常适合用于实验室中的原子核研究。

此次研究中使用的发射源比一般常见的伽马射线发射设备要更小也更便宜。实验在英国科学技术设施协会所属卢瑟福—阿普尔顿实验室的中央激光设施中进行，除了斯特拉斯克莱德大学的科学家之外，还有来自格拉斯哥大学以及葡萄牙里斯本高等技术研究院的科学家参与了这项实验。

来自斯特拉斯克莱德大学的蒂诺·雅诺辛斯基(Dino Jaroszynski)是这项研究工作的负责人。他说：“这是一个重大的突破，它将使我们能更容易地对致密物体内部进行扫描，我们可以借助这项技术监视核聚变装置内部。为了证实其应用价值，我们对一根极细的线进行了成像，其直径仅有25微米，借助伽马射线以及一项名为‘相衬成像’的新技术，我们得到了非常清晰的图像。这将让未来的科研人员得以对射线吸收系数非常低的材料也可以进行很好的成像。被伽马射线照亮的材料只会产生极微弱的阴影，因此仍可以进行良好的观察。相衬成像是唯一可以让这些透明材料显影的方法。它对于癌症的治疗也将产生帮助，没有任何其他激光可以和这种伽马射线的波长相比，这也是它为何如此明亮的原因。”

他说：“在自然界，如果你对粒子进行加速，例如对电子加速，它们会发出辐射。我们将粒子囚禁在一个紧随激光脉冲身后的离子腔内，并将它们加速到很高的速度。腔内的电子也会和激光束发生相互作用，获得能量并剧烈震荡，这就像是一个荡秋千的孩子被人从身后猛推一把。这种剧烈的震荡，加上电子本身吸收的高能量传递给光子，使其具备了极高的能量并产生伽马射线。这一切使得这一伽马射线源具备了超越一切地球上其他光源的亮度。我们所用的加速器是一种新型加速器，称为‘激光-等离子体尾波场电子加速器’，它使用高能激光和电离气体来加速带电粒子，使之达到很高的能级。这种原理级别的创新使加速器可以变得很小，使之从长达100米的传统加速器摇身一变，成为可以放进手掌心那样的迷你型设备。”

这项研究得到了英国工程和物理科学研究协会，英国科学技术设施协会，激光实验室-欧洲联盟以及极端光学设施项目组的支持。有关的详细论文已经发表在《自然—物理学》杂志上。

(吴锤结 供稿)

## 德国成功测试全自动汽车 无人驾驶穿行自如



专家称这套全新的汽车控制系统可以使汽车共用变得更为简单方便。

从前只有在影视作品中才能见到的全自动汽车已经成为现实。据英国《每日邮报》9月20日报道，德国科学家近日刚刚在柏林的街道上试验了一款完全由电脑控制的汽车，并且取得了成功。

德国首都柏林的大街上近日出现了一辆不寻常的大众帕萨特。从表面上看，它与路上的其他车辆没有任何差异，但仔细观察你就会发现，这辆车没有驾驶员，而是完全由电脑控制的。



研究人员在车内进行试验。

这辆被认为是“汽车未来发展方向”的无人驾驶汽车出自柏林自由大学的研究人员之手。它在柏林的大街小巷中自如穿行，完全与其他汽车一样。柏林自由大学的研究小组花了整整4年的时间对一辆价值40万欧元（348.7万元人民币）的普通帕萨特进行了彻底的改造，不仅在车厢中安装了电脑、电子设备和精密卫星导航系统，还在车前部、车顶和前后保险杠分别安装了摄像机和激光扫描设备。

柏林自由大学人工智能研究小组的负责人劳尔·罗雅斯接受采访时表示：“这辆车可以自动识别70米之内的其他车辆、行人、建筑和树木，还可以分辨出交通指示灯的颜色，并相应地作出反应。事实上，这辆车辨别环境和作出反应的速度比人更快。”



柏林自由大学科研团队开发的全电脑控制汽车完全能像其他车辆一样正常行驶。

包括谷歌在内的其他企业和机构也在积极开发电脑控制汽车的技术。杜伊斯堡-埃森大学的教授费迪南德·杜登霍夫认为：“其实现在人们驾驶的汽车的某些功能已经由电脑控制了……而全电脑控制汽车是一个大趋势，很多国家的公司和研发机构都在进行这方面的研究。目前还很难判断谁的技术更先进。”他预计照目前的速度发展下去，全自动汽车十年内就可以投放市场，但更重要的是法律方面的问题：“出了事故谁负责——车主？乘客？还是制造全自动汽车的公司？”不过杜登霍夫教授认为，电脑控制的车辆总体上比有人驾驶的车辆更为安全，毕竟目前大多数的交通事故是由人为因素引起的。

罗雅斯对自动汽车市场前景的预期持谨慎态度。他认为，随着控制技术和感应元件价格的下降，全电脑控制汽车将在未来 30 到 40 年中与普通消费者见面，“就像是电脑逐渐普及那样”。罗雅斯教授预计，全电脑控制汽车将能够实现远程控制功能，即使用者只需轻敲一下 iPhone 或者 iPad 屏幕，汽车就能赶到使用者所在位置，为其提供服务。“这种无人驾驶车其实最适合大家共用。汽车把一个乘客送到指定地点之后还可以去接另外一个乘客，这样一来就没必要买私家车了。”

(吴锤结 供稿)

### 首辆 3D 打印技术汽车问世 时速高达一百公里



Urbee 使用有点混合动力，油耗低但时速可达 112 公里每小时



Urbee 车身的材料十分坚固耐用，最长寿命可达 30 年



3D 立体打印技术以其独特的制造工艺引起了广泛关注

3D 打印技术在现今已经并不罕见，而应用 3D 立体打印技术生产的汽车您听说过吗？据英国《每日邮报》9 月 23 日报道，世界上第一辆“打印汽车”日前在加拿大亮相，其耐用又环保时尚的特点令许多传统汽车都相形见绌。

这辆 3D “打印汽车”名叫 Urbee，是一辆三轮、双座混合动力车。它使用电池和汽油作为动力。虽然单缸发动机制动功率只有 8 马力，但由于其小巧轻便，最高时速可达 112 公里。

先进的 3D 立体打印技术不仅使 Urbee 具有时尚前卫的流线型外观，还减少了制造过程中对原材料的浪费，可谓是名副其实的环保车型。



与许多其他奇特的“新概念汽车”不同，这款汽车将会更加经久耐用，至少能使用30年。

据估计，Urbee 售价可能在5万美元左右，但批量生产后价格会下降。

该发明团队的负责人吉姆·科尔说：“可以说，这辆汽车的研发具有里程碑意义。”

吉姆对于 Urbee 的前景充满了信心。他说：“运用3D立体打印技术设计和制造车辆彻底改变了我对车辆制造业未来远景的展望。这项技术定将有力推动‘数码制造业’的发展。”

3D打印机出现在上世纪90年代中期，实际上是利用光固化和纸层叠等技术的快速成型装置。它与普通打印机工作原理基本相同，打印机内装有液体或粉末等“打印材料”，与电脑连接后，通过电脑控制把“打印材料”一层层叠加起来，最终把计算机上的蓝图变成实物。

实际上，除了汽车制造业，许多其他领域也十分热衷于3D立体打印技术的应用。例如医疗器械制造者就计划运用该技术设计定制更加符合使用者需求的假肢。

(吴锤结 供稿)

### 大雁摆造型节省体力？头顶“人”字含何科学道理



科学网(kexue.com)讯 秋天已至，一群群的大雁又从南往北的迁徙，每到这个时候大雁飞行阵型的研究都会达到个小高潮，那么，大雁整齐阵型飞翔到底用意何在呢？

在现有的大雁人字形编队说法中，“节省体力”的解释流传最广。然而，这个解释还停留在假说阶段。目前为止，科学家还没有确凿的证据来支持它。1914年，德国的空气动力学家卡尔·魏斯伯格(Carl Wieselberger)经过简单计算后首次提出大雁飞人字形可以节省能量这一假说。他认为，大雁翅膀扇动会引发尾流的涡旋，而涡旋的外侧正好是向上的气流。如果相邻的大雁刚好处在上升气旋里，那么他们的飞行就会大大省力。

这一结论很快受到科学界的推崇，1970年，里萨满(Lissaman)和斯科伦伯格(Schoellenberger)利用日臻成熟的空气动力学理论首次给出了一个估算。他们发现，与单

个大雁相比，一个由 25 只大雁组成的人字形编队可以多飞 71% 的航程。他们还得出，最佳的人字形夹角为 120 度。一时之间，这成为了教科书般的事实。

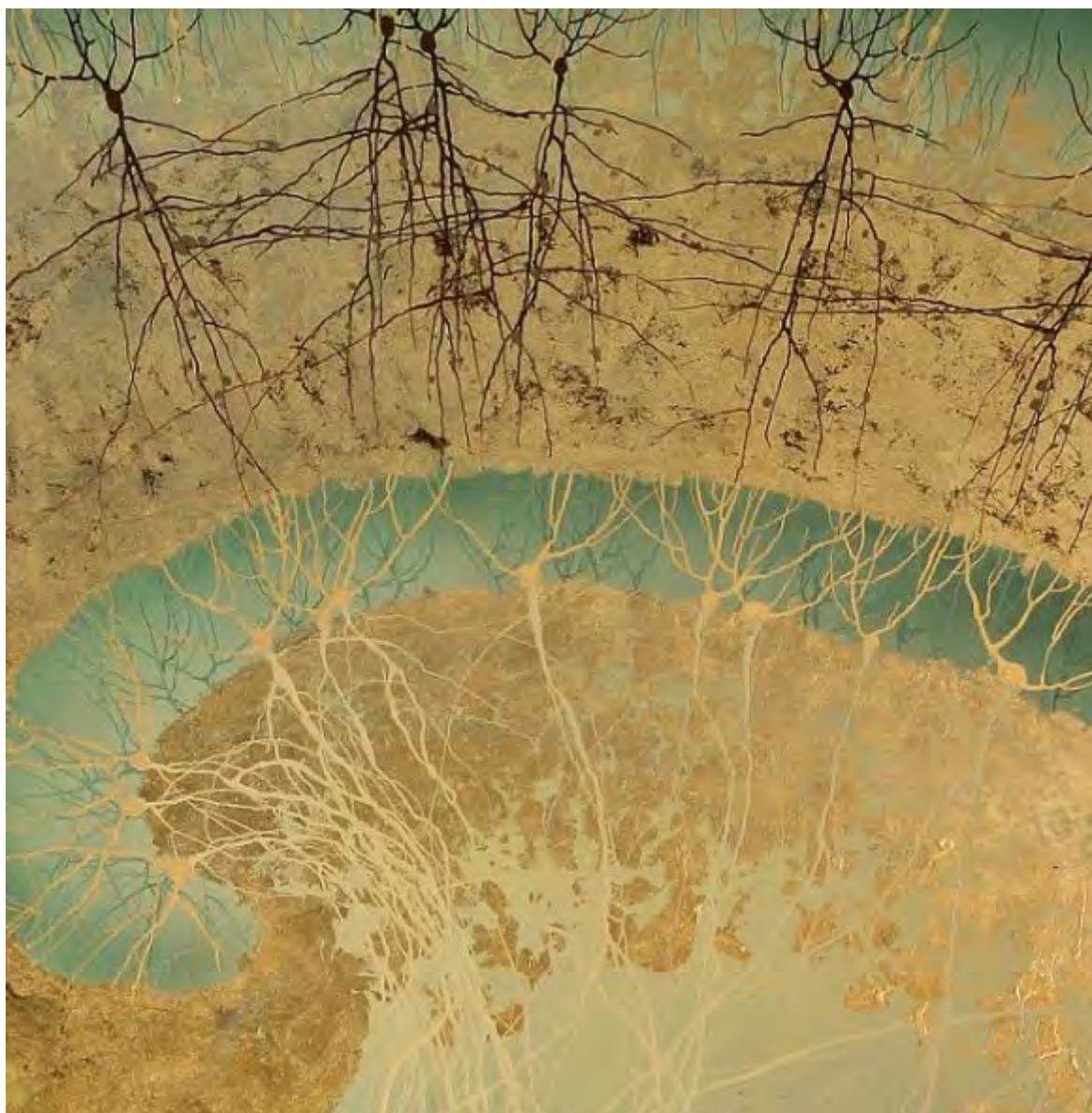
然而经过科学计算的不断标准化精确化，有科学家质疑在里萨满和斯科伦伯格的研究中，他们并未给出具体的计算公式和计算过程。而他们采用的模型也过于简化：先是假设这些鸟不扇动翅膀，而是像固定翼飞机一样僵硬；同时也没有考虑光滑的机翼和毛茸茸的翅膀之间的区别。此后，一批更深入的理论研究证明，大雁编队飞行的能量利用率远没有文章中提到的那样高。不管此类工作如何细致，模型如何复杂，严谨的科学家们还是批评这些理论计算过于理想化。光凭理论计算，似乎无法博得人们的青睐。

虽然科学家们尚不能证明人字形和一字形编队能够节省长途飞行的体力，但是这种编队形式的其他好处已经被证实了。鸟类学家发现，加拿大大雁的眼睛分布在头的两侧，各自可以覆盖从正前方往后的 128 度角的范围。这与这些大雁编队飞行的极限角度相一致。换句话说，每一个在编队里飞行的大雁都能看到领队鸟，而领队鸟也可以看见全部的编队成员。因此，这些鸟类选择人字形和一字形至少有一个确定的理由：在编队飞行中，每一只鸟都能看见整个编队，从而能够更好地进行相互交流或者自我调整。（吴锤结 供稿）

### 美研究人员用人类大脑神经元创作水墨画



格雷格-达恩利用画笔和不同浓度的墨水绘制成这张水墨画。该图显示的是视网膜里的细胞。



这张手绘图显示的是人类海马状突起里的细胞，海马状突起是负责记忆和导航的重要大脑区域。



这张绘画显示的是靠近大脑皮层的地方，大脑皮层是一层组织，它被认为在人类感知方面起着至关重要的作用。

北京时间9月27日消息，格雷格-达恩正在美国宾夕法尼亚大学攻读神经系统学博士学位，但是他利用工作中遇到的材料创作了世界上最与众不同的一些艺术作品。格雷格还绘制了一些树，但是这些“树”并非真正的植物，而是神经元，即组成人类大脑的细胞。

格雷格承认：“我对亚洲艺术非常着迷”，爱画日本水墨画，这是一种日本绘画技法，利用不同浓度的墨水创作“冲刷”效果。格雷格在他的国家加拿大展出了这些作品，他在他的网站上说：“我特别喜欢日本江户时代极简单的滚轴和屏风画。我还是一名神经系统学的忠实粉丝。因此，当我的两大爱好能够结合在一起，神经元通过亚洲水墨画的优雅形式表现出来时，这对我来说是一种莫大的享受。”

他说：“神经元可能非常小，但是它们拥有像树、花和动物等传统形式一样的美丽。我钦佩日本、中国和韩国艺术大师，因为他们的艺术简单而高雅，美丽而不俗。我在努力仿效他们的这种艺术风格。”  
(吴锤结 供稿)

## 全球核武器爆炸解禁照 恐怖蘑菇云显威力

核爆炸 (nuclear explosion) 是核武器或核装置在几微秒的瞬间释放出大量能量的过程。核爆炸发生后，先是产生发光火球，继而产生蘑菇状烟云。这是核爆炸的典型征象。

热空气吸收高温辐射所具有的特点使得加热、增压后的热空气团是一个温度大致均匀的球体。并且温度、压强具有突变的锋面，这个热空气团称为等温火球。火球一面向外发出光辐射，一面迅速膨胀，同时温度、压强逐渐下降。温度下降到  $3 \times 10^4$  开时形成以  $40 \sim 50$  千米/秒的速度向四周运动的冲击波。冲击波形成后，火球内部的温度分布是表面低，向内逐渐升高，火球里面有一个温度均匀的高温核。冲击波阵面温度降低到略高于  $2000$  开时，冲击波脱离火球，并按力学规律向外传播，而后其阵面不再发光。冲击波在爆心投影点附近地面的反射和负相的抽吸作用使得地面掀起巨大尘柱，上升的尘柱和烟云相衔接。爆炸方式分为空中核爆炸、高空核爆炸、地面核爆炸、地下核爆炸和水中核爆炸等五种。

恐怖蘑菇云！全球核武器爆炸解禁照。

























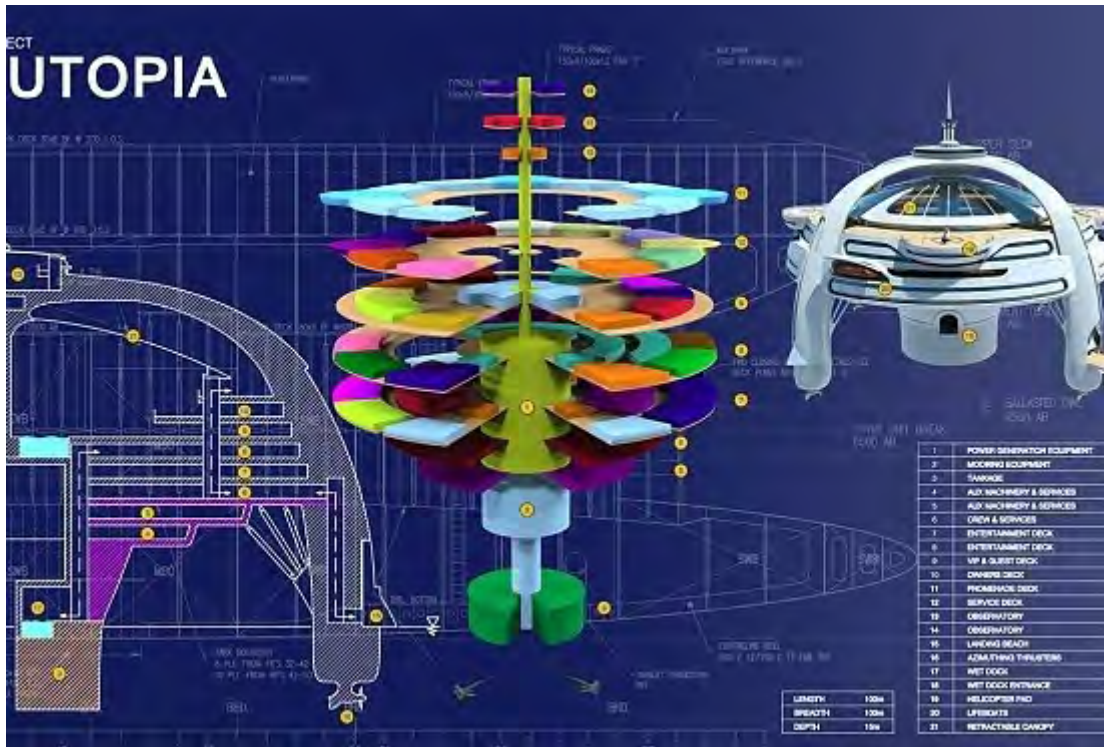
(吴锤结 供稿)



海上城市即将横空出世 完全颠覆当今传统船只观



海上城市模拟图



设计图纸



目前世界上最大的邮轮

科学网(kexue.com)讯 随着科技的不断创新，许多以前只有在科幻电影中看到的场景逐渐变为了现实。近日一个“海上城市”就横空出世，当然这不是电影，而是实实在在的存在，只要有足够的金钱做保证，你在这里入住不是没有可能。

近日在摩纳哥的游艇展上，这么一个与游艇相差百倍的产品横空出世，吸引了无数人的目光，它也不可能称之为游艇，设计者给了它有力的名字，“海上乌托邦”。设计者表示：“11层甲板，360度都是空间，4个直升飞机停机坪，码头，多个游泳池，它们组合成了一艘巨大的邮轮，而且说邮轮似乎都不能完全的形容它，它更可以称之为‘海上城市’。”

据了解，直径打到 65 米，共设计了 13 层观景台。酒店，餐厅和酒吧将同时出现在海上城市中。巨大的体积也使得如何浮在海面上成为了难题，而为了保持海上城市的平衡，设计者用了四个巨型的推进器，不过为了安全，它的速度会相对缓慢。

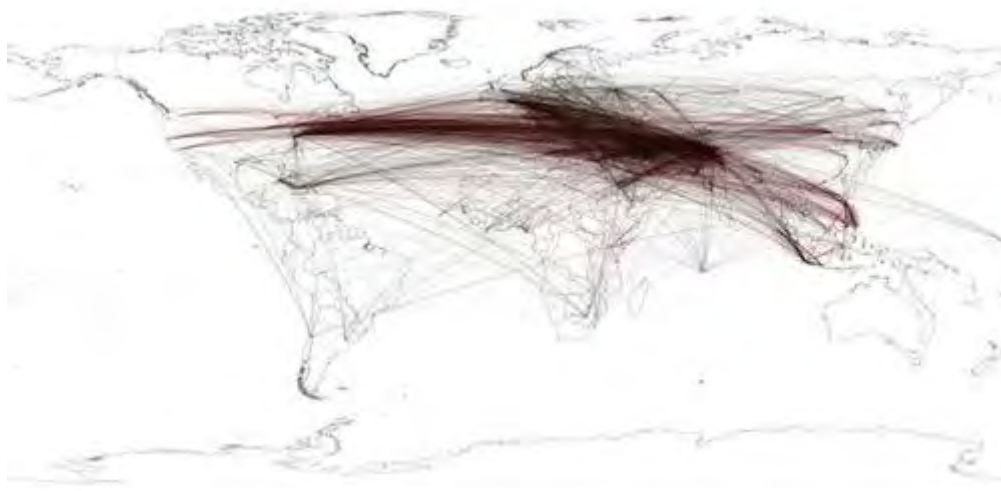
游艇总设计师詹姆斯-罗伊认为：“制造它就是为了挑战传统，打破传统的造船的理念。以后游艇不再是一种运输形式，这是全新的设计。而我们的乌托邦不仅仅是一艘怪异的船，它将会是一个旅游地点。如同一座岛屿一样。我们利用全新的思路设计出这个项目，现在我们的设计团队都是出类拔萃的设计师，外加上先进的技术，不久它就能深入到我们的生活。”

科技不断的创新，邮轮也在不断地发生这变化。古代邮轮是邮政部门专用的运输邮件的交通工具之一，很少用来运送旅客。之后开始逐渐改为运送乘客，不过随着时代的发展，飞机开始走进生活，无论是富人们图新鲜还是移民们节约时间和金钱。飞机都优于邮轮。看得出邮轮时代已经渐渐没落了。而现代邮轮是旅游性质的，就像是流动型的大酒店。船上娱乐设施应有尽有，可谓是海上天堂。

目前世界最大且造价最昂贵的“海洋绿洲”号邮轮历经 6 年时间建造，已经建造完成。于 2009 年 10 月 28 日在芬兰的图尔库港口举行了盛大的交接仪式，并于 12 月 1 日首航。这艘巨轮设计别出心裁，带有剧院、赌场、商店、游泳池、露天公园以及攀岩场地。

(吴锤结 供稿)

### 神奇软件科学计算未来 成功预测埃及利比亚革命



超级软件通过检索得出本拉登隐藏地示意图

科学网(kexue.com)讯 北京时间 9 月 27 日消息，据国外媒体报道，美国伊利诺伊州的 Kalev Leetaru 教授最近开发出一种超级计算机软件，该软件可以根据内存的各大新闻素材准确的计算出将要发生的“暴力事件”。

这听上很神奇又不可思议，但这并不是媒体的空穴来风。因为这款软件成功预测了埃及

和比利亚革命的爆发，并且将本拉登的隐藏范围缩小到了 200KM 以内。

你只需要准备一台超级计算机，和这个软件，同时再录入例如英国 BBS，美国 NYT 等世界知名具有权威性的报纸的新闻，新闻量需要在 1 亿篇文章左右。这款超级软件可以通过检索近 30 年来各大报纸的新闻来预测未来将要发生的事情。

据说这个软件，主要是分析报刊文章中关键字的语气，以及频率来预测。这种测算方式是有一定的科学道理的，因为媒体自始至终都有一个舆论的导向作用，就拿比利亚革命来说吧，媒体不停的报道，这会对大众产生一种客观上的鼓励作用，所以这玩意儿能够准确的预测到。

(吴锤结 供稿)

## 数学惊艳的美

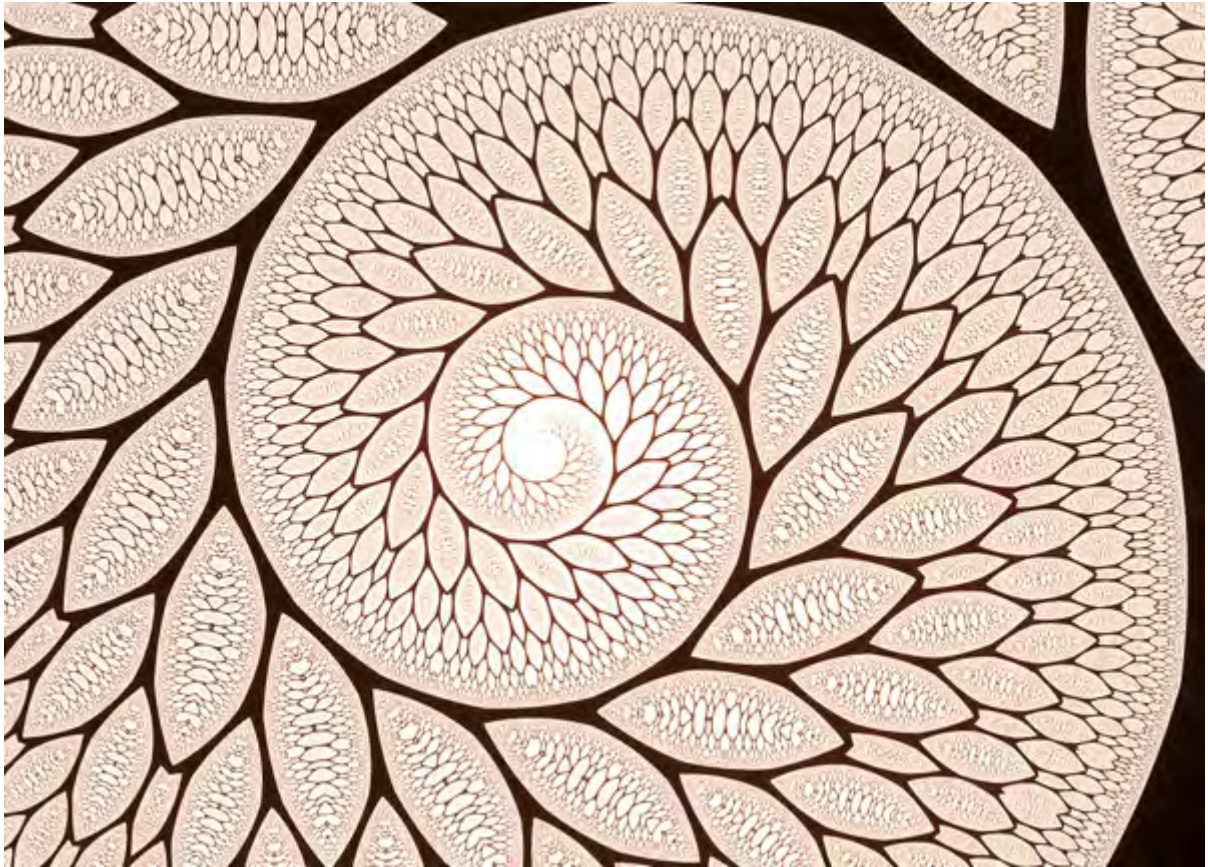
The Unreasonable Beauty of Mathematics

惊艳的数学之美

<http://www.scientificamerican.com/slideshow.cfm?id=livio-the-unreasonable-beauty-of-mathematics>

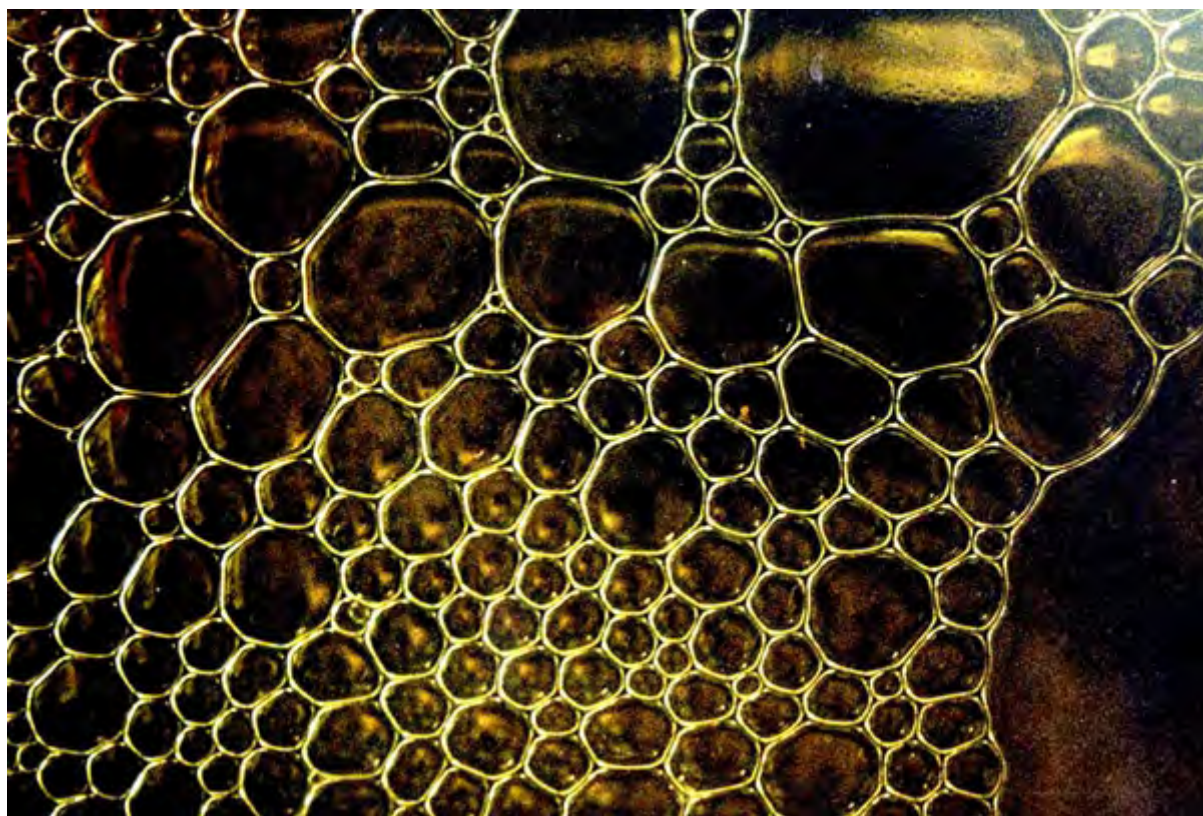
1、著名的分形

这是最著名的分形朱莉娅集 (Julia set) 的一个版本。分形这一概念是曼德布罗特 (B.B.Mandelbort) 最先提出来的。1967 年他在《科学》杂志上发表了题为《英国的海岸线有多长?》的著名论文。他在这篇文章中把那些部分与整体以某种方式相似的形体称为分形 (fractal)。朱莉娅集是由法国数学家加斯东·朱莉娅 (Gaston Julia) 和皮埃尔·费顿 (Pierre Faton) 在发展了复变函数迭代的基础理论后获得的。Julia 集是一个典型的分形。



## 2、分形的泡泡

理查德·泰勒 (Richard Taylor) 专门致力于发现这种分形。他在悉尼的一个池塘边拍到这张照片。这个泡泡有 1.3 个分形维数。



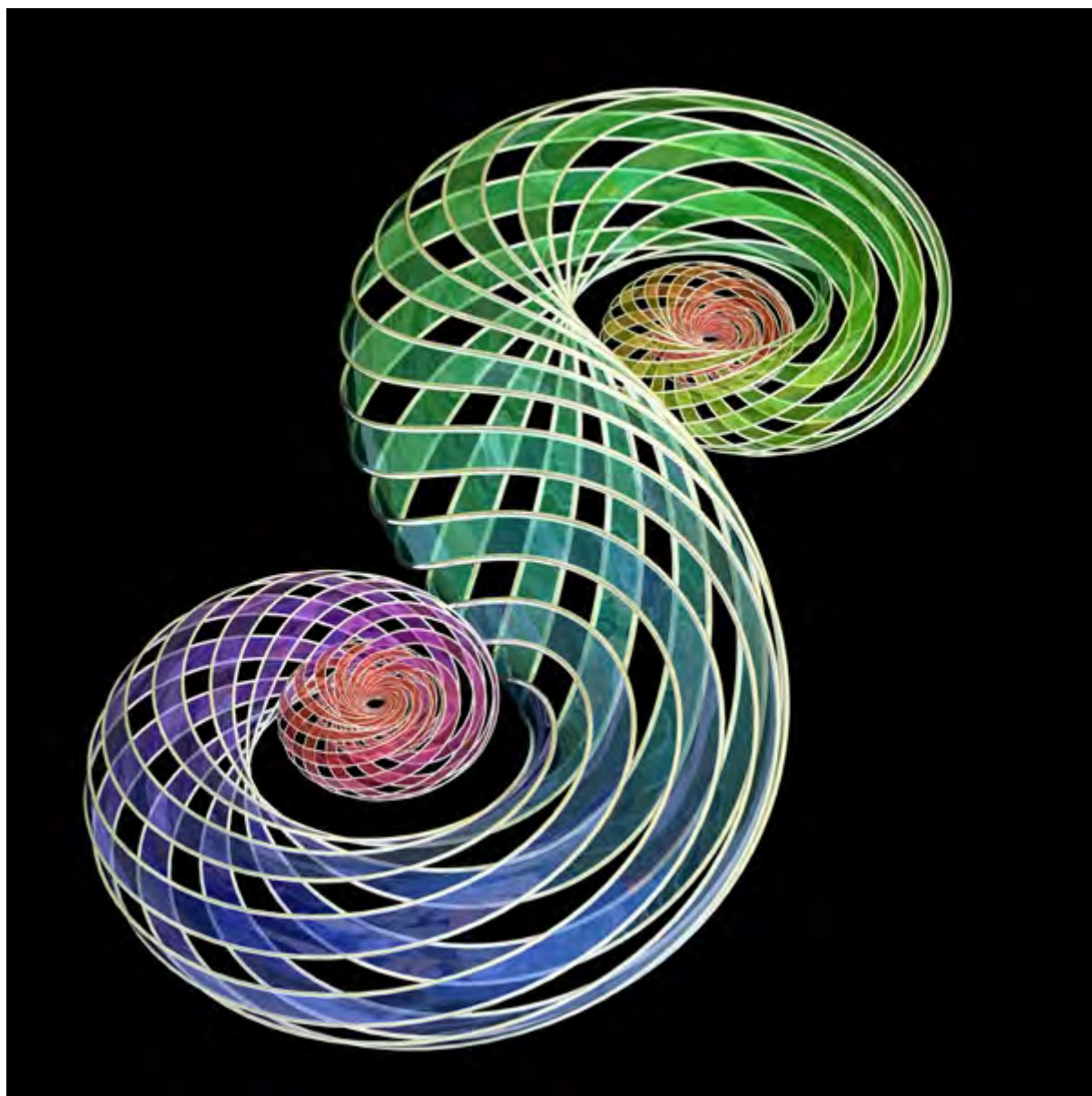
### 3、分形的花椰菜

约翰·奥斯特洛维克 (John Ostrowick) 响应我们在推特上让大家去找自然数学之美实例的提议，他说罗马花椰菜就是例子。这张图片是乔恩·苏利文 (Jon Sullivan) 拍摄的。



#### 4、双螺旋线

保罗·尼兰德 (Paul Nylander) 保存了一系列数学之美图片。



### 5、太空中的螺旋形

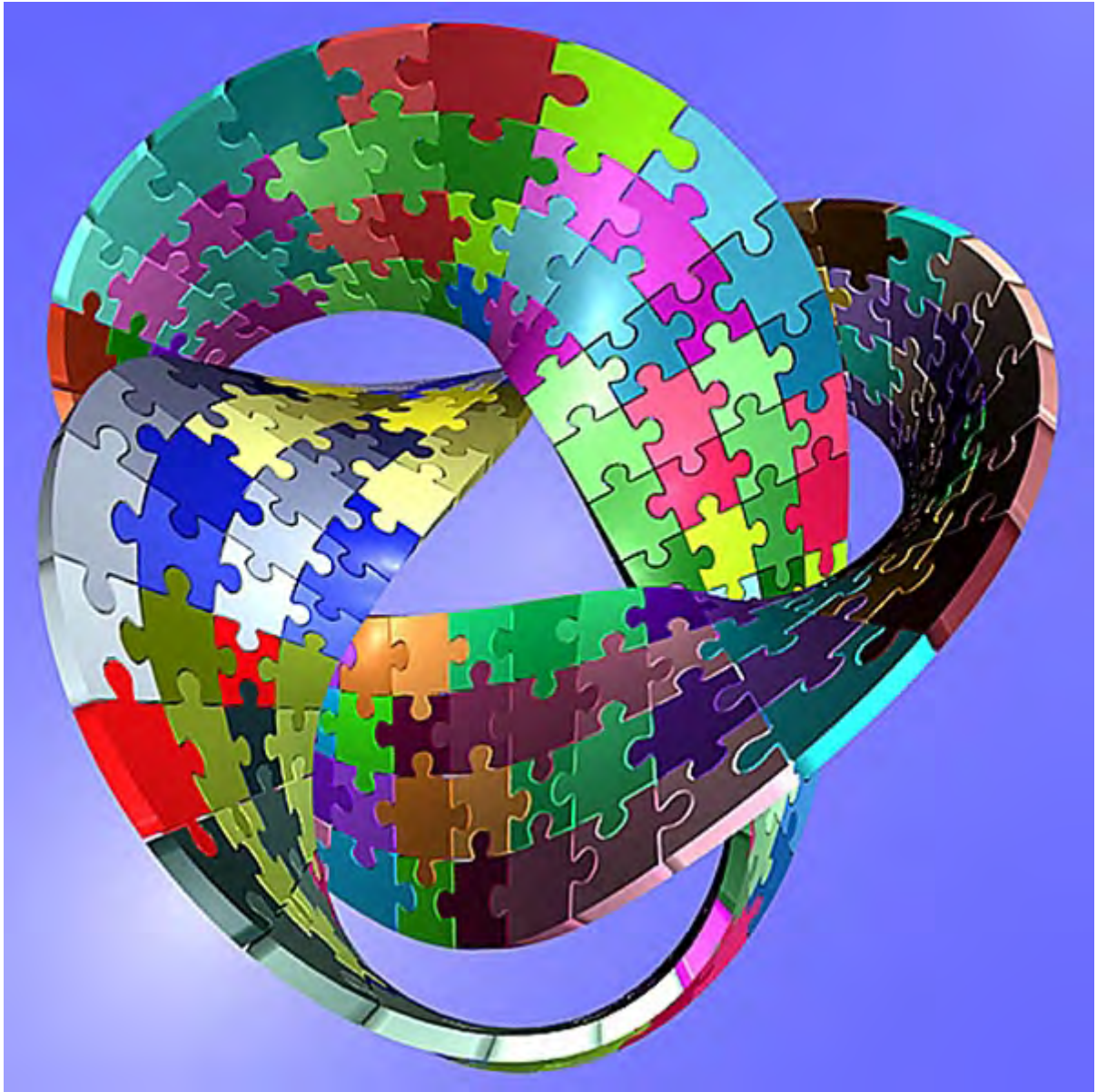
螺旋图样经常见于自然界，也许其中最吸引人的莫过于螺旋星云。





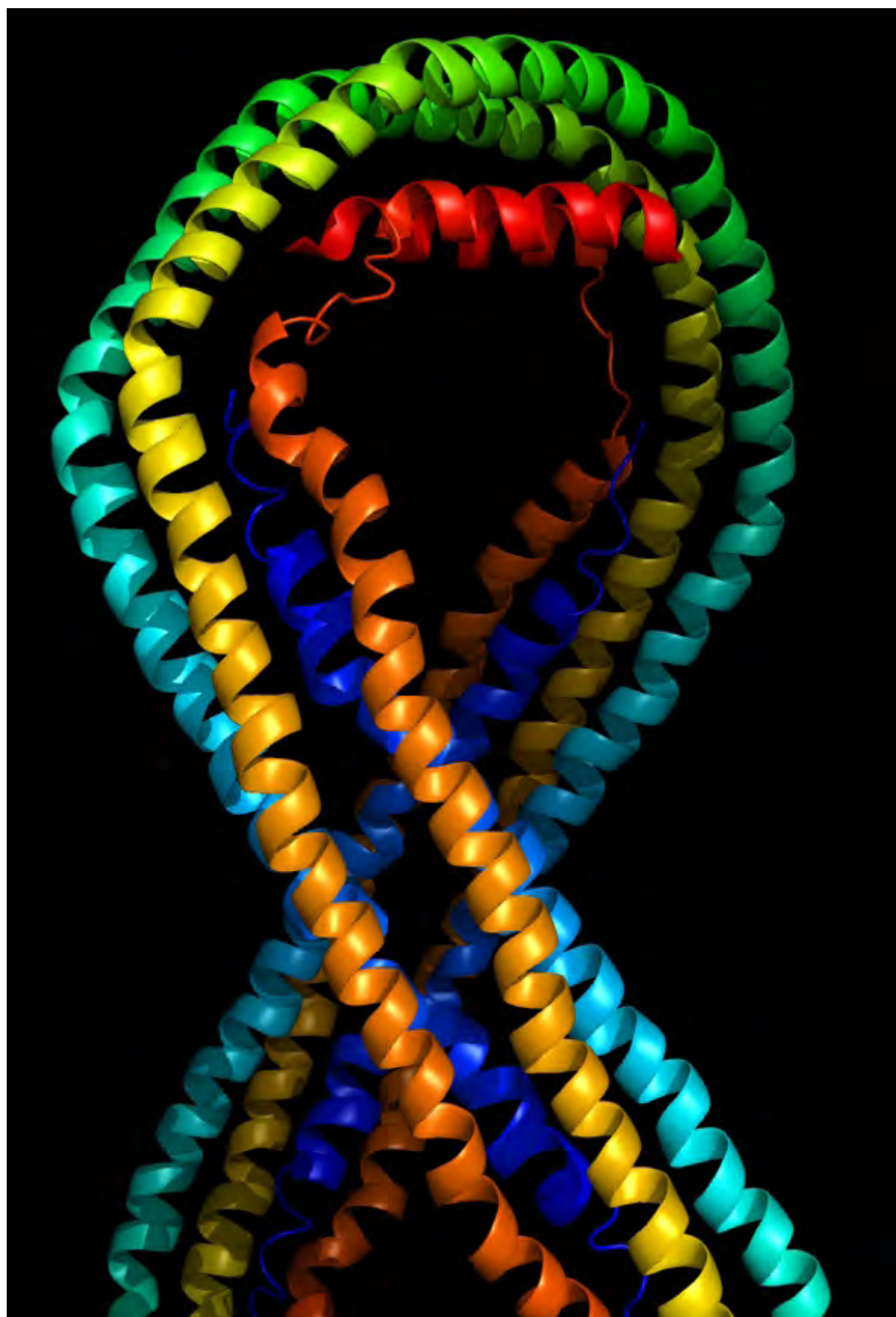
6、莫比乌斯三叶形谜题

汤姆·朗丁 (Tom Longtin) 是一名莫比乌斯带及其变形的粉丝。



### 7、莫比乌斯蛋白质

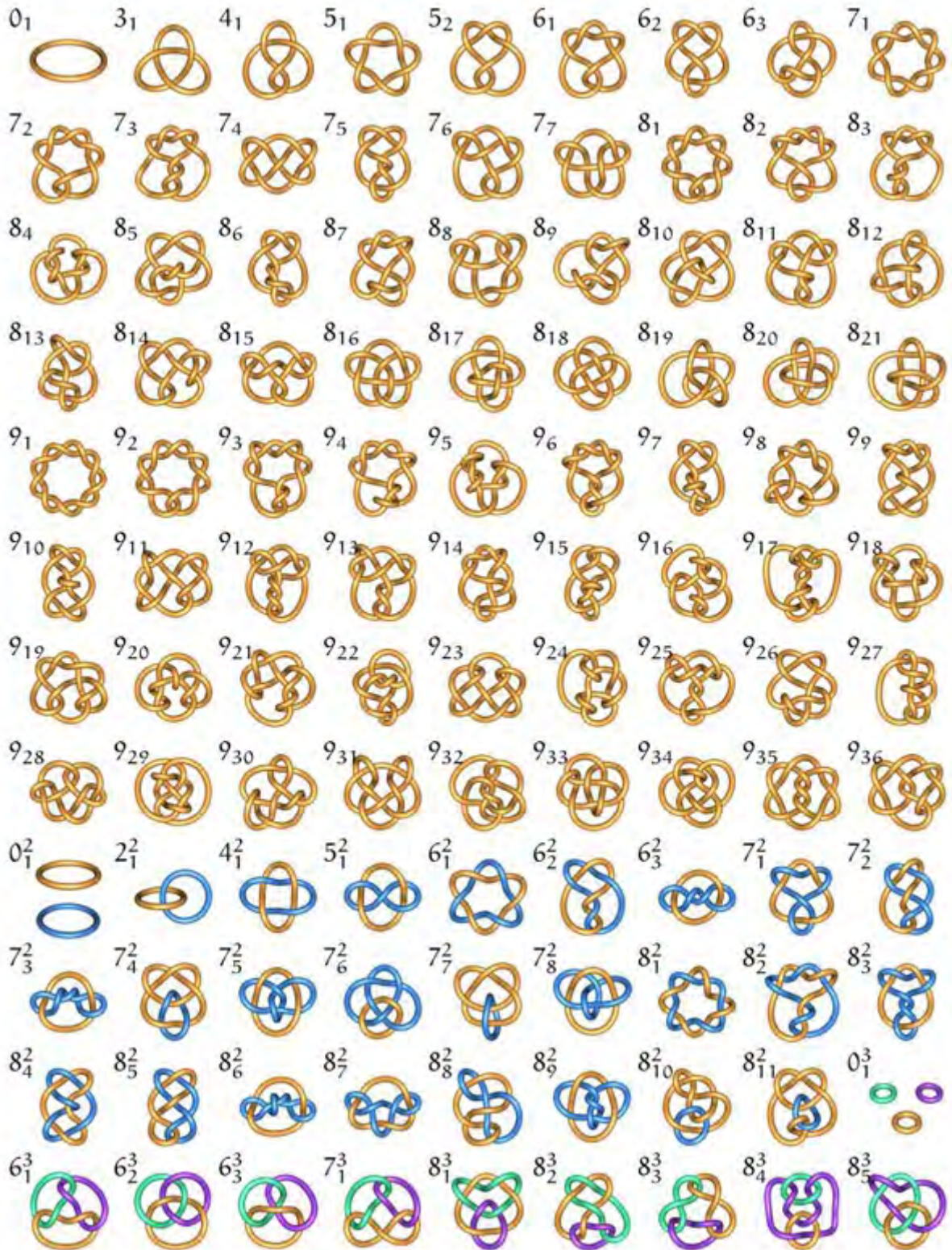
高密度脂蛋白（HDL）的重要组成部分阿朴脂蛋白由一个最大尺寸为 12.5 纳米的螺旋结构扭结而成。华盛顿大学的麦克·迪卡（Mike Tyka）是一位蛋白质折叠专家，他保存着很多这类图片。



#### 8、纽结理论

按照数学家们的分类，三叶形是最简单的纽结。所谓纽结，它是三维空间中不与自己相交的封闭曲线，或者说是三维空间中与圆周同胚的图形。纽结理论要上溯到19世纪。C·F·高斯在1833年研究电动力学时引进了闭曲线之间的环绕数，这是纽结理论的基本工具之一。

1880年左右出现了最早的纽结表。1910年M·W·德恩引进纽结的群的概念，1928年J·W·亚历山大引进了纽结的多项式这个更易处理的不变量。



(吴锤结 供稿)

## 七嘴八舌

### 谈鼓

#### 谈 鼓

鼓是很古老的乐器。按照人们的推理，鼓是最简单易制的乐器，一定是最早的乐器，可是考古发现，中国最早出土的鼓大约是公元前三四千年，距今约为五六千年的历史。而河南贾湖出土的最早的笛子距今却有八九千年的历史。

在《考工记》上最早记载了鼓的制作技术，它说：“鼓大而短。则其声疾而短闻；鼓小而长，则其声舒而远闻。”这说明当时已经注意到共鸣腔大小对声音的影响。

到了晚唐，在南卓所著的大约成书于大中四年（850年）专门介绍少数民族的一种打击乐器的《羯鼓录》，这是中国古籍中唯一专门谈及鼓这种打击乐器的书，该书说：“桑如漆桶，下用小方床承之。击用两杖。”“椽用刚铁，铁当精鍊，椽当至匀，若不刚，即应條高下，搯掇不停；不匀，即鼓面缓急，若琴徽之顽病矣。”这是说鼓皮是用铁圈箍在桑木作的桶上，桶的两头都蒙鼓皮。而且对铁圈的要求很高。否则鼓皮绷得的松紧不一，就和琴上的品的距离不合适一样的难于根治的毛病。在唐杜佑撰的《通典》中介绍羯鼓说：“羯鼓，正如漆桶，两手俱击。以出羯中，故号羯鼓，亦称之两杖鼓。”也印证了《羯鼓录》的叙述。

在西洋乐器中的定音鼓，阿拉伯的纳嘎拉鼓 17 世纪传去的，后来一直是交响乐队中打击乐声部的重要固定乐器，在规格上分为大、中、小三种。而且可以打出不同的音阶来。所以名为定音鼓。其所以能够定音是由于它的鼓皮可以通过周边的一连串的螺丝来调节松紧。

鼓这种乐器，不惟因为它的音量大受到乐队指挥的重视，还因为音量大受到指挥官的重视，去在战场上传达号令鼓舞士气。令一般人意想不到的还是它还是历代数学家、力学家和物理学家的所瞩目已久的对象。

美国著名的物理学家费恩曼（Richard Phillips Feynmann, 1918—1988），为量子场论的贡献而获得诺贝尔奖金，他就玩的一手邦戈鼓，而且相当专业，这种鼓是非洲人用于舞蹈节奏的鼓，一般有两只。



费恩曼像

最早研究薄膜振动问题的是大科学家欧拉 (Leonhard Euler, 1707—1783)，他曾经列出过薄膜的振动方程，他在数学、力学和天文学的许多重要的方向上都有奠基性的贡献。比较仔细研究鼓的是法国数学力学家泊松 (Simon Denis Poisson, 1781—1840)，他是弹性力学的奠基人之一，另外在位势理论和光学方面都有重要的贡献。1829 年，泊松研究在均匀张力下四边固定的矩形薄膜的振动问题，得到了薄膜振动方程，并且最后求解了这个问题。法国科学家拉梅 (Gabriel Léon Jean Baptiste Lamé , 1795 - 1870) 解决了三角形薄膜的振动问题，德国学者克莱伯什 (Rudolf Friedrich Alfred Clebsch , 1833 -1872) 于 1862 年解决了圆形薄膜的振动问题。



泊松像

直至 1877 年，英国著名学者瑞利（Lord Rayleigh, 1842—1919）将到他那时的薄膜振动的计算结果列出一张表。这张表中列出了在同样密度、同样张力之下，面积又相同的不同形状的边界固定薄膜的振动基频。

薄膜图形	圆	正方形	1/4 圆	3:2 矩形	半圆	1/6 圆	2:1 矩形	正三角形	3:1 矩形
基频	4.261	4.443	4.551	4.624	4.803	4.616	4.967	4.774	5.736

紧接着瑞利提出了一个猜想：在面积相同、密度张力相同的各种不同形状的薄膜中，是否圆形薄膜具有最低的固有频率（即基频为最小）。于是自然能够联想到这样的问题，就是在各种条件相同时听到鼓的声音，能不能回答鼓的形状。这在当时，如果仅在表中列出的几种鼓形中来说，自然是很容易回答的问题，回答是肯定的。可是数学家的思维并不是得到这个结果就满意了，止步不前。

1966 年美籍波兰裔数学家卡茨（Mark kac, 1914—1984）一般地提出一个问题：你能够听出鼓的形状来吗？





卡茨像

卡茨的这一问的确有一点难度。为了说明这个问题的数学含义，我们需要把话说的稍长一点。

大约是在 19 世纪 70 年代，德国物理学家亥姆霍兹（Hermann von Helmholtz, 1821—1894）从事关于电磁波的研究，他从电磁波的波动方程经过分离变量后，得到一个方程：

$$\nabla^2 A + k^2 A = 0$$

这个方程中的  $\nabla^2$  就是通常的拉普拉斯算子。其中  $A$  是波动的振型（或称固有振型）， $k$  是这个振型对应的频率（或称固有频率）。这个方程不仅适用于电磁波，也适用于薄膜振动，乃至弦振动。只是弦是一维的，薄膜是二维的，而电磁波是三维的。后人就把这个方程称为亥姆霍兹方程。通常，对于一般振动问题来说，是给了物体的形状、质量分布来求物体的固有振型和频率，这种问题的提法称为正问题。



亥姆霍兹像

现在卡茨的问题有点怪，他不像通常求解正问题那样，而是假如已经知道问题的解了，即已知物体的所有的频率，包括基频和泛音，希望求出物体的形状。这就是他所说的“你能够听出鼓的形状来吗？”

数学家提问题总是提得很一般，这里他的意思是，把亥姆霍兹方程理解在高维空间中来讨论。这就是最普遍的关于亥姆霍兹方程的反问题的提法。对习惯于求解正问题的数学家们，这问题提得实在有点怪，一时感觉困难和没办法下手。

不过数学家中实在有高手，问题提出不久，美国微分拓扑学家米尔诺（John Milnor, 1931—）实际上在1964年，也就是在卡茨提出问题之前就给出了一个反例，说是存在两个不同的16维的环面，它们的特征值是相同的。这个反例比较抽象，一般不是学数学的人有点摸不着头脑。人们还在继续寻求在普通的二位空间里究竟猜想是正确的还是能够举出反例呢。一直到1992年，还没有结果。

1992年，在美国圣路易斯的华盛顿大学的两个人韦伯（David Webb）和戈登（Carolyn S. Gordon）才给出在通常的平面上，存在两个不同的图形，它们的特征值是相同的。而且这种特征值相同但形状不同的反例能够举出不少。

（吴锤结 供稿）

## 力学史与方法论研究应当肩负的重任

(在第五届力学史与方法论学术研讨会上的发言)

北京大学退休教授 武际可

**提要** 本文提出力学史与方法论研究和教学中应当关注的三个问题：力学学科的性质问题、发掘搜集和整理我国的力学学科的历史资料问题和力学史需要放眼世界的问题。

**关键词** 力学史 基础学科 中国力学史料

历史学家黄仁宇说过：“历史不仅是镜鉴，而且是今日行动之出发点。如果一个国家没有公众能接受之历史，等于让亿万人之行动出诸暗中摸索。”这话对于科学技术，也是一样。如果我们科技界对以我们科技发展的历史没有一个公众能够接受的历史，那么我们的科技行动也会陷于暗中摸索。

力学学科的历史和方法论研究，虽然经过从无到有，经过许多学者的努力，进行过多次学术交流，可以说有了一个初步发展。不过在整个力学界还没有一位专职从事力学史研究或教学的教员或研究员，可以说，从事力学史研究和教学的都是一种业余活动，我们还是需要为力学史作为一门正业而不是业余，受人重视而不是可有可无的学问而努力。为此我们还是有不少紧迫的问题需要研究，需要积累资料，需要开展学科史的教学，通过这些研究活动逐步确立我们的地位。一句话，还有许多事情需要我们努力去做。我认为当前需要投入力量阐明和研究的几个紧迫的问题是：

### **第一、力学的学科性质问题。**

在老一辈力学家们争论了许多年，力学到底是技术科学还是基础科学，后来终于在认识上达到了一致：力学既是技术科学也是基础科学。可是这些年来的实践表明，力学最后还是被认定是技术科学。综合大学的力学系纷纷换招牌并入工学院或挂航空航天的牌子。这说明，我们的社会在实际上还没有容纳力学作为基础学科的环境。整个社会还不能给作为基础学科的力学一点生存和发展的狭缝，更不要说给它充分发展的空间了。

力学能不能被接纳为基础科学，实际上，是一个国家和社会是否真正尊重科学的试金石。在西方社会，力学一直是既作为技术科学又作为基础科学看待的。早在 1883 年，大科学家

马赫在他的巨著《力学史评》中总结说：“必须把机械经验与力学科学区别开来，而后一术语的含义是我们现在要使用的。毫无疑问，机械经验是很古老的。如果我们仔细考察古代埃及和亚述的遗址，我们会发现他们用图画表现了许多种类的工具和发明；至于谈到这些民族的科学知识，则要么完全缺少，要么处于一种很低的水平。”在我们这里，就一直把力学划归于技术领域。由于力学这个学科作为基础科学，是具有影响全局的至关重要的学科，也正因为如此，我们不仅作为科学的力学在早期历史上几乎是空白，我们的数学、物理也由此牵连与西方相比落后得不可同日而语。

如果说，在一百年以前，我们不认识力学的基础性，是由于，我们民族的历史传统就是重技术轻基础的传统所决定的。那末，在今天，看不到力学的基础学科特点，就不能不带有它时代的特点。因为，现今在世界范围内，科学的重要性已经是不言而喻的事情。那末在现今要无视力学的基础性，就不得不制造新的理由。这些理由，主要是。

一，对力学理论来源的误读。认为力学理论是从工程中来的，第一流的力学家都是工程师出身。把工程技术研究好了，自然会生出好的力学理论。简单地认为只有从生产出发，才能够发现力学的新理论。甚至直接认为现今的力学就是工程力学。

不错，有不少杰出的力学家有着工程师背景，如 Timoshenko、v.Karman、和 Prandtl。不过也有许多并不是工程师的杰出的力学家。如 W.R.Hamilton、Newton、齐奥尔可夫斯基等。我们尊重莱托兄弟和布劳恩这样的航空和航天事业的开拓者，我们也同样尊重像 G.Cayley 和齐奥尔可夫斯基这样论证航空和航天事业可能性的学者。在我们组织科学队伍时，是不是应当给这后一种研究者以应有的地位呢。

其实，有些基本理论研究一开始与生产实践的关系并不是十分直接的。正如周培源先生说的：“牛顿为什么没有直接从生产实践中，而是从自然现象的科学实验中总结出物体运动定律和万有引力呢？这是因为，行星围绕太阳运动时，行星和太阳之间的吸引力占主导地位，其他各种相互作用处于可以忽略不计的次要地位。这样，主要矛盾突出，万有引力的本质就比较容易暴露出来了。在牛顿的时代，物体的运动定律为什么不是从生产实践中总结出来的呢？这是因为，即使像马拉车这样常见的例子，作用在车上的力还是较复杂的，在当时还看不出存在于它们之间的主要矛盾。”〔1〕所以把人类的一切真知都说成是直接来自生产的观点，对主要从事基础理论研究不留任何空间，是不符合历史事实的，也是站不住脚的。

二，对基础理论脱离实际的误解。

有的学者把力学的发展机械地分为两个阶段，认为在 20 世纪之前力学是属于理论发展的阶段即经典力学阶段，而从 20 世纪开始力学就转变为应用力学或工程力学的阶段。认为既然力学整个学科已经进入到与工程紧密联系的发展阶段，还强调力学的理论研究，不说是脱离实际，至少也是不合时宜的。

这是不符合历史事实的。牛顿在他的《自然哲学的数学原理》序言中说：“古人从两方面来研究力学，一方面是理性的，用论证来精确地进行，另一方面是实用的。一切手艺都属于实用力学，力学之得名就是为这个缘故。”可见早在牛顿之前研究力学就有侧重于理论与应用的区分，这也就是力学既是技术科学又是基础科学的另一种表述。实际上从阿基米德开始力学一方面就是理论研究一方面是应用研究，阿基米德可以说是理论与应用兼长的典范。牛顿在这里说的从两方面来研究力学，是说理论和实用只是研究力学的两个侧面。两方面是互为依存的、合作的，而不是相互排斥的关系。

诚然，作为历史最悠久的学科，力学在各门基础学科中其应用部门是最发展其队伍也最大。于是人们就误以为，力学只是工程应用，理论研究是脱离实际的。

其实，从国际范围来看，力学的理论与应用并没有分家。力学中侧重理论研究的学者和侧重应用研究的学者合作得很好。国际理论与应用力学联合会也还是一个统一的组织。许多搞应用研究的学者对理论研究也有兴趣，侧重理论研究的学者更关心得到成果的应用。还有许多学者既是理论力学家也是应用力学家。力学界在理论与应用方面并没有发展到分家的地步。

就以我国主张加强力学基础研究的三位学者周培源、钱伟长和谈镐生来说，他们除了在力学理论研究上都做出突出贡献外都十分关心理论的应用。周培源就进行过弹体入水和水下弹道的应用研究。钱伟长进行过仪表弹性元件和穿甲力学的应用研究。谈镐生则进行过与航空和航天的空气阻力的一系列重要问题的应用研究。谈镐生先生说：“有人说，谈镐生否定力学的应用性，那样说是不公平的。我只是要求大家不要丢掉基础。过去我们对基础不重视，在科学发展上吃了大亏。”〔2〕

可见问题并不是理论研究脱离实际的问题，而是从急功近利的角度不允许从理论上长远上考虑问题，不给理论研究留任何空间的一种鼠目寸光的短视见解。

三，对进入 20 世纪后，力学学科是否还有基础理论问题可研究的误解。

最后需要澄清的一个带本质的问题是，力学学科内是否还有基础理论问题可研究，如果力学学科的基础理论已经山穷水尽了，提倡给基础理论留有发展的空间，不就是无的放矢吗？认为力学的基础理论已经完备，没有可研究的问题了。这是在 19 世纪末科学界的一种思潮。有鉴于经典物理取得的辉煌成就，使一些人满足起来。他们认为“绝大多数基本原理都已经牢固地确立起来了，下一步的发展看来主要在于把这些原理认真地应用到我们所注意到的种种现象中去。”连英国伟大的物理学家开尔文（Kelvin, 1824-1907）也曾经认为：未来的物理学的真理将不得不在小数点之后的第六位去寻找。连物理学都是这样，比较发展更早更成熟的力学更不在话下了。人们经常是容易对已经取得的成果满足的，19 世纪末是这样，20 世纪末不是也出现了约翰·霍根著的《科学的终结》一本书吗，这本书认为“科学发现的伟大时代已经过去了”，所有的科学都“正面对着知识的极限”已经是科学的“黄昏”。

事实是，在 20 世纪，不仅在物理学上有量子力学和核物理方面的重大突破。即是在人们认为古老的力学学科基本理论的面目也发生了巨大变化。首先是突破牛顿经典力学的狭义和广义相对论的提出和验证。湍流理论的研究进展、动力系统稳定性的研究和混沌概念的产生、连续介质力学的基本原理的奠定、固体断裂与强度理论的发展等，无不都是影响深远的基本理论成就。更不要说，力学的基础研究已经深入到相邻的学科，与它们结合出现了许多新的研究领域。如：力学介入到宇宙论、天体演化、星系结构、太阳风、大气、洋流、海浪、地壳运动、地幔对流等领域，和天文学，地学形成新的交叉学科，还有生物力学、物理力学、化学流体力学、爆炸力学、等离子体动力学等交叉学科，以及与数学交叉的动力系统、控制理论，与数学和计算机科学交叉的计算力学等等。

在力学的学科性质问题上，我们需要说服的并不仅是力学界的一些专家，正确地说，我们需要说服的对象是我国整个社会！特别是在教育、人事、科技、企业等各种部门掌权的那部分人。

### **第二，发掘搜集和整理我国的力学学科的历史资料。**

如果把 1627 年由传教士邓玉函编写王征笔录的《远西奇器图说》一书的出版标志着近代力学传入我国开始，迄今近四百年。为我国开拓力学学科的研究与教学，代有杰出的人士为之奉献。道路是曲折的，发展是艰苦的，然而毕竟与世界的先进水准，逐步接近。其间充满

了可歌可泣感人至深的故事，这部历史是我们十分宝贵的财富，我们应当继承整理和发扬。

我国治史的历史悠久，不过只是对政治和政权的更替以及政治名人的历史比较重视，至于科技史，有系统的记录和整理很少。数学、物理和化学等兄弟学科对他们的学科历史着手整理得比较早。而力学只是近一些年开始。

就以 1949 年之后来说，我们有三代力学学者从事研究与教学工作。现在，第一代大多已经过世，第二代也已经退休，现在工作在第一线的是第三代人。由于这 60 多年来，早先我们在不断搞运动中度过的，所以根本没有顾及积累学科史的工作。而目下退休的第二代学者，正是承上启下的一代，如果能够利用现在的时机，组织他们写回忆、对他们采访，写学科的口头历史，将会留下最为宝贵的历史资料，供后人继承和研究。再以 1949 年以前来说，由于从事力学研究和教学的人很少，所以资料尤为宝贵，需要下大力气搜集整理。

在搜集和整理力学历史的时候，我们必须坚持从力学学术的观点来评价成果和人物。由于我国以政治为中心的历史传统，更由于在 1949 年之后的若干次运动中经常是把学术问题当做政治问题来处理，所以在评介成果与人物是难免掺杂政治观点，而不能从学术角度客观地来评价人和事。因之，从发展力学学科和推进技术进步的角度来审视我们的力学学科史和方法论，是我们努力的方向。

### 第三，力学史需要放眼世界

前两个方面是关于我国国内的力学史的搜集和整理问题，但是科学既然是一种没有国界与民族界限的领域。我们就不可能脱离世界范围的力学发展来单独看待我国的力学。

我们这个民族，有时会被一些闭关锁国的政策和狭隘“爱国”情怀所鼓动，对于世界上、外来的先进事物采取排斥的态度。文革期间批判相对论和热力学第二定律就是值得认真总结教训的经历。与此持完全相反的另一立场是，外国的一切都好，自己的任何研究成果都是微不足道的。我们的力学理论研究成果大半都是首先由外国人认可的。就是说我们这里既有民族狂妄自大也有自卑自弃两种倾向。追踪这些倾向对我国科学技术的影响以及探讨这些倾向的根源，乃是我们的一种不可推卸的责任。

目下，这两种倾向的表现似乎并不明显。不过，对一些国内学者的研究工作评价上，还是有所体现的，例如本来不是原创的而且国外已经发表过多年的工作，甚至是国外历史上早有的原创工作之上，做一点有如习题难度的普遍意义不大的工作，有些人却评价很高，甚至

获得国家奖。而另一方面对真正的国内原创性的工作，却贬得很低，“海龟”永远是优于“土鳖”的，就是这种观点的代表。

为了克服这种偏向。我们必须熟悉全世界的范围力学的发展历史。从全世界力学的学科发展的意义来评价我们的力学研究成果。其实只有熟悉世界力学发展的过程、成果和这些成果的意义，并且采取科学家应有的客观立场，我们的评价才会公正合理。所以，熟悉和发展力学史的研究的教学，会对建立客观公正的我国科学评价体系起重要的推动作用，而且是必不可少的前提。

总起来说我们当前最紧迫的任务，就是提高力学史的研究和教学水平，并且针对我国目前的时弊，正确阐述这些力学发展的规律。同时，搜集和整理我国力学发展的历史。

### 参考文献

[1] 周培源，努力把基础理论搞上去，《科学普及》杂志，1977年11月号

[2] 谈镐生，力学的展望，《力学与生产建设》北京大学出版社，1982，p.17-19

(吴锤结 供稿)

## “不取亦取 虽师勿师”——浅析袁枚的治学之道

戴世强

出差归来，意外地收到一个快件，打开一看，是四册本袁枚著作《随园诗话》（线装书局，2008）。我猛然想起：十天前，在郑州工作的一位学生打电话给我，聊聊家常，谈到读书时，我说，至今只看到过《随园诗话》的一些精彩片断，还没有读过整部头原著。“说者无意，听者有心”。这位学生经邮购，通过安徽宿迁的一个销书网给我发来了这本经典著作，令我喜出望外。书中收有《随园诗话》16卷和《随园诗话补遗》10卷，共计2150篇诗论随笔。我忙里偷闲，匆匆地浏览了一遍，时时拍案叫好。“醉翁之意不在酒”，我没有成为诗人的非分之想，只想从中窥探这位清代才子的治学之道。

袁枚天天勤奋读诗品诗，古今诗作，尽收眼底，时有心得，陆续写来，篇幅长短不一，有的几十字，有的数千言，全是有感而发，常有振聋发聩之说。《随园诗话》主要论诗，讲述如何写出传世佳作，浅显生动，言简意赅。我认为，袁枚的许多观点很值得我们理工科学人借鉴，本文着重分析他所倡导的学习方略。

袁枚主张**博览群书，师出多门**。他写道：“文尊韩，诗尊杜：犹登山者必上泰山，泛水者必朝东海也。然使空抱东海、泰山，而此外不知有天台、武夷之奇，潇湘、镜湖之胜，则亦泰山上之一樵夫，海船上之舵工而已矣。学者当以博览为工。”（《随园诗话》卷八之五十）。这里，他说：“提起文章就要推崇韩愈，述及诗歌就应尊崇杜甫：就好比登山者一定要登上泰山，泛舟者一定要朝向东海一样。但如果仅仅空抱着东海、泰山，而此外却不知



道还有天台、武夷的奇绝，潇湘、镜湖的胜景；那充其量不过是泰山上的樵夫，海船上的舵工。由此可见，学习的人应以博览群书为好。”我们做理工类科学研究的，在追求学问时，也不应把自己的视野收缩在很窄的专业范围里。科学方法论专家贝弗里奇说过：“成功的科学家往往是兴趣广泛的人。**他们的独创精神来自他们的博学。**……独创精神往往在于把原先没有想到的有关联的观点联系起来。此外，多样化会使人观点新鲜，而过于长时间钻研一个狭窄的领域则易使人愚钝。因此，阅读不应局限于正在研究的问题，也不应局限于自己的学科领域，实在说，甚至不应拘于科学本身。”大家看，一中一外、一文一理，两位学者的观点何其相似！

袁枚还认为，学者应该**博古通今，兼收并蓄**，说道：“学问之道，四子书如户牖，九经如厅堂，十七史如正寝，杂史如东西两厢，注疏如枢臬，类书如橱柜，说部如庖湍井匱，诸子百家诗文词如书舍花园。厅堂正寝可以合宾；书舍花园可以悦神。今之博通经史者犹之有厅堂大厦，而无园榭之乐也。能吟诗词而不博通经史者，犹之有园榭而无正屋高堂也。是皆不可偏废。”（《随园诗话》卷十之十）。这里，他把那时的学问架构比作房舍，各类著作犹如其中的窗户、厅堂、卧室、厢房、门框、厨房、浴池、井台、书房、花园……，它们在房舍整体中不可或缺，从而讲明了，要成为好诗人，不仅要善诗文，而且要博通经史。而我们想在科研中做出成绩，也要有较为完整的知识架构，我在学习漫谈系列[如（59）]中也曾强调过此点。

他在《诗话》中转述了杜甫的观点：“少陵云：**‘多师是我师。’**非止可师之人而师之也。村童、牧竖，一言一笑，皆吾之师，善取者皆成佳句。随园担粪者，十月中，在梅树下喜报云：**‘有一身花矣！’**余因有句云：**‘月映竹成千个字，霜高梅孕一身花。’**余二月出门，有野僧送行，曰：**‘可惜园中梅花盛开，公带不去！’**余因有句云：**‘只怜香雪梅千树，不得随身带上船。’**”（《随园诗话》卷二之四）。他用两个生动的例子说明了他如何向担粪者和僧人学习写出佳句的，告诉大家，要善于随时随地学习，不仅向学问家学习，还要向平凡的人学习。这些年来，我就从周围的年轻人那里学到了很多。

袁枚力主**术业有专攻**。他说：“‘传’字‘人’旁加‘专’，言人专必传也。尧舜之臣只一事，孔子之门分四科，亦专之谓也。唐人五言工，不必七言也；近体工，不必古风也。宋以后，学者好夸多而斗靡。善乎方望溪云：**‘古人竭毕生之力，只穷一经；后人贪而兼为之，是以循其流而不能溯其源也。’**”（《随园诗话》卷五之七十二）。在《随园诗话补遗》的卷十之八中他更进一步说：“每见今人知集中诗缺某体，故晚年必补作此体，以补其数，往往吃力不讨好。不知唐人：五言工，不必再工七言；古体工，不必再工近体也；是以得情性之真，而成一家之盛。”因此，我们理工科学人也应强调“专”字，在学习、科研中要集中力量打歼灭战，切不可东一榔头，西一棒子，尤其不可“贪而兼为之，是以循其流而不能溯其源”。我以前在讲述曾国藩读书“专字诀”时也曾谈及此点。

袁枚认为，读书要**讲究方法，善取书神**。他说：“后之人未有不学古人而能为诗者。然而善学者，得鱼忘筌；不善学者，刻舟求剑。”（《随园诗话》卷二之四十四）。他对杜甫的名言“读书破万卷，下笔如有神”作了生动的诠释：“余尝谓鱼门云：世人所以不如古人者，为其胸中书太少。……或问‘诗不贵典，何以少陵有读破万卷之说？’不知‘破’字与‘有神’三字，全是教人读书作文之法。盖破其卷，取其神，非囫囵用其糟粕也。蚕食

桑而所吐者丝，非桑也；蜂采花而所酿者蜜也，非花也。读书如吃饭，善吃者长精神，不善吃者生痰瘤。”（《随园诗话》卷十三之七十二）。其中告诫后人，读书切勿囫囵吞枣，必须有一番取其精华，去其糟粕的过程。他把读书比作吃饭，亏他想得出来！我特别留意他的关于蜂采花的比喻，跟我在《学习漫谈（30）》中谈到的培根的比喻如出一辙。袁枚比培根年轻151岁，但当时绝无可能读到培根的著作，所以这两位是“英雄所见略同”，不谋而合。

关于读书要**取其精华，去其糟粕**，袁枚还有如下的精辟论述：“凡事不能无弊，学诗亦然。学汉魏《文选》者，其弊常流于假；学李杜韩苏者，其弊流于粗；学王孟韦柳者，其弊常流于弱；学元、白、放翁者常失于浅；学温、李、冬郎者，其弊常失于纤。**人能取诸家之精华，而吐其糟粕，则诸弊尽捐。**大概杜、韩以学力胜，学之，刻鹄不成，犹类骛也。太白、东坡以天分胜，学之，画虎不成反类狗也。佛云：‘学我者死。’无佛之聪明而学佛，自然死矣。”（《随园诗话》卷四之四）。他告诉我们，在读书做学问时，应该有清醒的头脑，看清前人工作的优缺点，切忌盲目跟风，更不可“东施效颦”，不然，就会落得个“画虎不成反类犬”的下场。他还告诫人们，没有佛的聪明而机械地学佛，则必死无疑。倒不是真的死了，而是把学问做到“死胡同”里去了。

那么，怎样才能学古人而不走进“死胡同”？袁枚告诉我们，**要才、学、识兼备**。他写道：“要之，能从人而不徇人，方妙。乐取于人以为善，圣人也；无稽之言勿听，亦圣人也。作史三长：才、学、识，缺一不可。余谓诗亦如之；非识，则才与学俱误用矣。”

（《随园诗话》卷三之四十七）。说的是，“重要的是，能跟随别人而又不苟从别人，这才最妙。能学人长处变成自己长处的是圣人；不听没有根据的话，这也是圣人。写史书要有三种长处：才、学、识。我认为写诗也是这样，而见识是最为重要的；没有见识，才和学都会被误用。”

才、学、识之间有怎样的关系？这里引用袁枚写在《续诗品·尚识》中的一段名言：“**学如弓弩，才如箭簇。识以领之，方能中鹄。善学邯郸，莫失故步；善求仙方，不为药误。我有禅灯，独照独知，不取亦取，虽师勿师。**”意思就是说，要善于学习，追求好的方法不能被思想框架所限制，也不能放弃原来的好习惯，学习中要主动思考，积极创造，就能取得成功。其中，“学”就像一张弓，而“才”是箭，只有以远见卓识指引，方能射中目标，无往而不胜。要四方求师，又不能是非不辨，盲目效法；学来精华，扬弃糟粕，这才是真正的成材之路。所以，这段话是袁枚的治学之道的极好概括。

最后，引袁枚的另一段精彩名言：“人闲居时，不可一刻无古人；落笔时，不可一刻有古人。**平居有古人，而学力方深；落笔无古人，而精神始出。**”（《随园诗话》卷十之六十一）。也就是说，平时应用心学习前人的著述，而自己落笔时，就不应老是想着前人是怎样说的，这样，自己的新意才能显现出来，才有创新性。写诗如此，做任何学问也应如此。

以上是我探索袁枚的治学之道的初步体会，不尽正确，愿与朋友们切磋。

### 【链接】袁枚简介

袁枚（1716~1798），字子才，号简斋，世称“随园先生”，晚年自号“仓山居士”、“随园老人”。钱塘（今杭州）人，祖籍慈溪。清代著名文学家，以诗论著称。乾隆四年（1739）中进士，选庶吉士，入翰林院。历任溧水、江浦、沭阳、江宁等地知县。乾隆十四年（1749）辞官，居于江宁（今南京）小仓山随园。乾隆十七年（1752）曾出仕陕西不到一

年，而后绝迹仕途。袁枚主持乾隆诗坛，为“性灵派”领袖。著述颇丰，有《小仓山房诗集》、《小仓山房文集》、《随园诗话》、《子不语》、《随园尺牍》、《随园随笔》等。

写成于 2011 年 9 月 25 日

(吴锤结 供稿)

## 麻省理工：创意与恶作剧共荣的土地



大穹顶是麻省理工的标志性建筑

### □ 贾鹤鹏

到麻省理工学院（MIT）之前，总是以为它位于波士顿。来这里才知道，在行政区划上，MIT 位于波士顿以北的剑桥市，与波士顿隔着查理斯河相望。在小小的剑桥市，却会聚着世界上两所最好的大学，麻省理工学院和哈佛大学。麻省理工在南边，从波士顿过来，跨过哈佛桥，首先就进入了麻省理工的校园。

相比美国大部分名校，也相比于剑桥市古色古香的特点，尤其是比起咫尺之外的邻居哈佛来，麻省理工的校园实在说不上漂亮。这里集中着各种现代化的建筑，各个高楼（也就是七八层高）虽然风格很统一，但初来乍到，很难将之与书香气联系在一起。而在这里居住几天，看看 MIT 博物馆，听听奇闻异事，对这片校园的感觉就完全不同了。

### MIT 的恶作剧

对于今年 150 岁的麻省理工来讲，一直挥之不去的一个阴影，就是哈佛邻居。就连从波士顿首先通到自己校园中的大桥，也被称作哈佛桥。也难怪，毕竟哈佛 17 世纪就成立了，比麻省理工老了 200 多岁，而且麻省理工还是 20 世纪初才从波士顿迁入剑桥的。

据带领我们参观校园的出自 MIT 生物系的 Joost Bensen 介绍，哈佛自己一直没有发展工科，

所以看到邻居麻省理工发展壮大，便四次试图兼并麻省理工。当然，最近的一次也在差不多100年前了，此后迅速发展的麻省理工已经大到不容兼并了。

尽管如此，剑桥市内处处的哈佛痕迹还是让MIT人感到不爽。除了哈佛桥，还有一条哈佛路从哈佛大学的核心哈佛园，一直延伸到麻省理工的地界上。街头的纪念品自不必说。

于是，有一个麻省理工学院的学生集合了几位同学，重新测量哈佛桥的长度。测量的工具，是他自己的身体，看看这座桥到底等于他身长的几倍。测量过程中，就在桥上留下每一个身长单位的记录，最后宣布其结果。于是这座桥有了全世界独一无二的长度记录。

值得一提的是，这个独特的度量工具名为 Smoot，也就是测桥的学生的名字 George F. Smoot，他1958年到MIT上大学一年级，2006年获得了诺贝尔物理学奖。

MIT学生的恶作剧还不止于此。据很多人介绍，在一次哈佛与耶鲁的棒球比赛中，一批MIT的学生化妆成哈佛的拉拉队，向哈佛学生发一个拼图图案，据说上面写的是哈佛必胜。当图案发全了，哈佛学生举起来之后才发现，拼图形成的图案是大大的MIT三个字。

MIT的恶作剧全美有名，并不仅仅针对哈佛。2006年，一批麻省理工学生杜撰了一个搬运公司的名字，用假文件，居然把加州理工学院的镇院之宝，一尊加农炮从西海岸的加州运到了东海岸的麻省校园，而加州理工学院在重要庆典时，本来都要鸣放这尊大炮的。

### 搞笑促进创意

如果说棒球比赛和偷运大炮中的恶作剧，主要还体现灵机一动的“馊主意”，那么下面这两个恶作剧，则需要精确的计算。

尽管麻省理工学院诞生了无数重要的发明和科学成果，但让这里的传播者津津乐道的，首先却是一个搞笑的作品，那就是学校主楼穹顶上被放上了一辆学校巡警的警车。

事情发生在1994年的某天，那天早晨锻炼的人们突然发现，光滑的主楼穹顶上出现了一辆警车。消息迅速在麻省理工所在的剑桥市传开，也扩展到了查理斯河对岸的波士顿，记者们云集而至，数家直升飞机盘旋在主楼穹顶进行直播。

原来，学生们不是真的把汽车钓上了主楼楼顶，而是卸下来了一辆警车的外壳并分解，然后用木头做成了汽车的内部框架。所有的组装工作都是黎明前在主楼穹顶上完成的。

在这个迅速传遍全美的恶作剧中，科技因素其实大行其道，因为学生们不仅需要精确计算每个模块的体积，还要设想出最便捷的安装方式，才能让整个工作能在天亮前完工。

主楼穹顶的警车搞笑太经典，让很多后来者难出其右。直到后来，MIT的学生们想到了把一

串用木制小车连接成的“火车”，从一座宿舍楼的楼顶直接飞射了下来，停在半空。要做好这个恶作剧，需要的功夫更不一般，除了“火车”组装外，还要计算各种角度和运行速度，不能让火车失控造成危险，或者摔落一地。

在这些看似轻松的科技恶作剧背后，隐藏了学生们极大的智慧和想象力，而它们带给人们的则是“科学是有趣的”理念。

### 传播为怀

与 MIT 学生在恶作剧中表现的创意一样，密布 MIT 校园中的金属雕塑也是各种创意的产物，这些雕像能不时地提醒人们，尽管让 MIT 骄傲的是其科技，但这里的艺术氛围一点也不差。

而不论是学生恶作剧还是学生的创意作品，都被搬进了麻省理工学院博物馆。博物馆位于 MIT 靠近市中心的马萨诸塞大街上，外表看似普通，但它从 100 多年前就开始不断搜集各种展示科学进步的独创的展品，以一个大学博物馆之力，收集了上百万件展品。

不光是展示麻省理工自身的成就（这方面，如果去掉各种恶作剧和学生创意外，其实展出的内容实际上很少），更多的是展示科技进步的辉煌，比如海事工程，MIT 博物馆是全世界收集这方面展品最全的一家博物馆。

在 MIT 博物馆正在进行的建校 150 周年展中，策展人突出的是 MIT 的风格，而不主要是成就。这包括“MIT 的波士顿”，用波士顿中央交通工程来说明麻省理工学院对波士顿城市规划贡献之大。

展览的设计者如此诠释这一点：自从其创建，麻省理工就迅速变成了科技的象征，从参与世界主要的展览到开设麻省理工学院“开放式课程”，都体现了麻省理工学院让社会参与其科研和让公众理解科技的多种方式。

而在麻省理工这片土地上层出不穷的“恶不惊人死不休”的创意恶作剧，也恰恰表现着从学者到居民以发自内心的热情参与 MIT 科技创造的精神。

（吴锤结 供稿）

## 葛墨林院士：勤奋不是一切 悟性才是关键

韦承金



摄影/任永华

11月18日，著名理论物理学家、中科院院士、南开大学教授葛墨林为第十届“挑战杯”竞赛创新论坛带来题为“兴趣、勤奋、悟性与创造”的讲座，南开大学党委副书记兼副校长张静以及各参赛高校代表团、观摩团300余人聆听了讲座。当天，南开大学主楼小礼堂内座无虚席，座位旁的通道、讲台周围都坐满了听众。

### 欲求知多提问

讲座中，葛墨林以物理学为例子，分析了科学研究发展的特点以及物理学在各行各业的应用情况。他认为，20世纪，物理学以发现新规律为科学研究的主导，而21世纪则以广深、交叉学科为主导。他指出：“物理学基础研究引起了伟大的发现，改变了人类的生活。基础研究规律告诉我们，要做好科学研究，就必须在求知的过程中经常提问题，并努力去解决问题。”

葛墨林有针对性地剖析了科学与技术的关系、探索真理与解决问题的关系。他认为，科学和技术是两个相联系但不相同的概念。科学主要指的是求知，技术则主要指的是应用。求知的过程是一个探索的过程，主要研究自然界的组成、基本规律及其可能的应用。而技术科学则不然，明确其应用范围，要求必须有计划和步骤。“两者在思维上有相当大的区别，但彼此是有联系的。”基于此，他希望青年学子在探索问题的时候，不要被莫名其妙的追问所吓倒，应坚定求知信念，探求自然界的规律，“要多提

问，然后一步一步追下去，这是自然科学研究正确的方法。事实证明，只要是自然的发展规律都将大有用处，这些规律说不定可以改变人类的生活。”

### 勤奋不是一切 悟性才是关键

“勤奋不是一切，悟性才是关键。每个人都能勤奋。在此基础上，成功取决于高的悟性。”讲座中，葛墨林以陈省身先生等人的成功经验为例子，为在座青年学子指引出一条以兴趣为基础、以勤奋为习惯、以悟性指导、以创造为目标的成长之路。他希望青年学子们在求知过程中一定要重视灵感的积累。他说：“勤奋积累的目的是为了创造，而创造性思维的基础是必须有一定的悟性，有悟性才能产生灵感，灵感才能产生创造。”

葛墨林认为，勤奋应源于兴趣的指引，青年学子应该按照自己的兴趣，把握机遇，找到适合自己发展的学科。“找到适合自己发展的路径是最重要的。对哪一门学科有兴趣，就应尝试着去做。有了兴趣，就是别人阻止你，你也能克服重重困难去做好。”

葛墨林认为，以兴趣引导学习，这样才能收到好的学习效果。他说：“学习的主动性是最重要的，强迫自己去学习是永远学不好的。每个人的自身特点、家庭背景、个人条件等都不一样，没有适合普遍人的普遍学习规律，要明白学习是你自己的事。”

### 要有良好的科研素质并勇于创造

葛墨林介绍了科研素养培养的关键，鼓励青年学子勇于创造。他指出，培养科研素质要打好理论基础，要一心一意做研究，兴趣不能过于广泛，学习过程要不断提出问题，要有合作的精神，并善于听取别人的意见。

葛墨林寄语年轻学子：“我们的前辈经过了千辛万苦的努力，竖起了人类的科学大厦，造就了人类现代文明生活，你们青年学生即将成为构造这幢大厦的一员。你们要谦虚谨慎，明白自己的责任，明确自己的抱负。在碰到困难的时候，千万不要气馁，因为那只是一时的挫折。不管碰到什么困难，要有自己的主见，以求知作为自己的乐趣。”

葛墨林 1938 年 12 月生于北京，1965 年兰州大学理论物理研究生毕业，1986 年任南开大学教授、博士生导师，2003 年当选为中国科学院院士。现任南开大学教授、博士生导师、南开大学数学所副所长，国务院学位委员会物理、天文学科组成员，亚洲太平洋地区理论物理中心 (APCTP) 一般委员会委员等职，早期从事基本粒子理论、广义相对论研究，之后长期集中研究杨-密尔斯场的可积性及其无穷维代数结构、杨-巴克斯特系统、量子群 (包括量子代数及 Yangian) 及其物理效应与应用和处理量子多体模型的新方法等。

(吴锤结 供稿)

## 顾秉林：人才没有所谓的成长规律

昨天（9月15日），清华大学校长顾秉林受原南开大学校长、南京一中崇文班名誉班主任饶子和院士的邀约，一起来到南京一中给该校高一高二崇文班的师生开设讲座。去年秋季开学，南京市第一中学创设了旨在培养拔尖创新后备人才的“崇文班”，对学生培养模式进行有益探索。昨天是顾秉林院士作为崇文班导师的第一场讲座，也是在南京中学的第一次亮相。他讲座的主题是：科学家成长的故事。

### 谈名人成才：人才没有所谓的成长规律

**“每个人的成长其实都是不一样的，应该因材施教、因人而异，付出努力才能成功”**

上世纪70年代去丹麦留学的顾秉林，小时候就对安徒生的童话充满了兴趣，长大后又听说丹麦波尔研究所出了诺贝尔奖，因此非常钦佩，所以丹麦成为他留学地的选择。到了丹麦之后，顾秉林又特别去了解安徒生的成长故事。

“安徒生从刚上学时就觉得自己落后于同学，直到30岁左右才发掘到自己在文学上的才华。所以，每个人都会在某一方面有所特长，关键在于有没有开发潜力。”顾秉林说，有些孩子觉得自己什么都不行，其实可能是没有挖掘到自己的潜力；还有一些孩子自己认为自己很优秀，但其实还是要经过进一步的考验才能判断是否“真行”。

关于如何成才，顾秉林又举了杨振宁先生的事例：杨振宁从小在数学方面就很有才华，他也和现在的学生一样，想过假期补课提高数学，但其父杨武之虽然是一位数学家，并任教于清华大学，却未给杨振宁安排假期补数学，而是请了一位研究孟子的学生，给儿子进行人文知识的熏陶。“这也是现在不少学生容易出现的‘一条腿粗现象’，但杨武之先生却为孩子锻炼‘两条腿一样粗’打基础。”顾秉林指出，很多人追着他问：人才有什么成长的一般规律？“但事实上根本没有这样的规律，因为每个人的成长其实都是不一样的，应该因材施教、因人而异，另外一点就是付出努力才能成功。”

### 谈人生选择：坚持自己认定的路，别跟风

**“一阵子说金融专业好，一帮状元要选金融；又说生物科技好，大家又都扎堆去学”**

“我父亲是建钢厂的，一辈子建了八九个钢厂，建完就去建下一个，所以我的学生时代也是到处跑的，这也是我适应能力比较强的重要原因。”顾秉林说，高中时中国第一颗原子弹爆炸，当时自己就对物理特别感兴趣，梦想就是考上清华大学工程物理系。1965年参加高考终于一举成功。



“当时这个专业非常火，录取分比其它专业的平均分要高出十几分。不过我的大学赶上了文革，当时学校里 90%的人都在宣扬‘读书无用论’，很多人都被这些论调弄得迷失了方向，跟着武斗，把书本都扔掉。而我当时却做出了一个决定：捡起书本回家读书。”顾秉林告诉同学们，每个人都要有自己的选择，当年自己选择继续读书就是想明白了一个道理：放眼漫长的历史长河，推动人类生活进步的就是知识。所以，自己没有随波逐流，坚持了自己认定的道路。

“大家不要觉得这样的事情已经很遥远，其实现在的教育中仍然有很多跟风现象。”说到这里，顾秉林叹了口气：“就拿考大学选专业来说，一阵子说金融专业好，一帮状元要选金融；又说生物科技好，大家又都扎堆去学生物科技。每个人要有自己的主意，要看自己适合做什么再来学什么，而不是人云亦云。目前的留学热也存在相同的问题。不少人看到别人出国了，就也盘算着自己也就要去，但却没弄明白自己为什么要去。在我看来，留学最佳的时间应该是研究生阶段，太早出国对学生的发展并不一定有利。”

### 谈科学素养：埋头做题丢了好奇心

#### “科学家首先要有好奇心；还要有想象力和批判精神”

在互动交流阶段，有学生对顾秉林院士提出问题：科学素养究竟如何培养？“科学家从事具体的科学活动，首先要有好奇心，要对研究的内容非常感兴趣；第二要有想象力，要有充分、大胆的设想；第三要有批判精神。”顾秉林无不忧虑地表示，中国的孩子其实还是很辛苦的，因为忙于做题，发现兴趣的机会和时间都很少。每个孩子成长路上都会对某些方面存在好奇，这些好奇其实会发生很多次，有的人捕捉到了，有的人却没有抓住。

“咱们的基础教育忙于题目的训练，但培养孩子好奇心的机会太少了。家长们最爱问的也是孩子考了多少分，最希望的是孩子能够考上清华、北大这样的名牌大学。其实用考没考上清华来衡量一个学生是否能成才、一个学校是否是名校，这个标准本来就有问题。很多国际大公司的总裁根本没有出自名牌大学，甚至有人大学都没有读完。”顾秉林举例说，清华自主招生降了 30 分招进来一个喜欢搞发明创造的学生，这个学生每次搞科技发明比赛都拿奖，但是每次考试都是 60 分。他的母亲非常着急，但是仍然坚持要让他读完大学。“其实在我看来，这个母亲扼杀了一个比尔盖茨，这种孩子属于创造性人才，完全可以去创业，有一番作为。但在中国，家长们始终认为杰出人才都是要从名牌大学里读出来的。”

### 谈学生创业：创业要有冒险精神

#### “要培养学生敢做大事、勇于失败的科学精神”

“顾校长在讲座中提到了自主创业，并举了比尔盖茨的成功案例。但在中国也出现了大学生‘街头卖烧饼’的情况，您对这个现象如何看？”一位学生提出了这样的问题。“大学生自主创业有成功有失败，严格上说失败多、成功少。但如果害怕失败就很难创业，所以创

业要有冒险精神。我所举的例子并不是鼓励学生们都去创业，我们的原则是不鼓励、不提倡、不反对。因为从以往数据看，10个创业的人当中可能只有二三个有成功的机遇，但如果按这20%-30%的成功率换算，如果一个人尝试个十几次可能就成功了。中国的教育相对来说是‘四平八稳式’的，这个与国外有所不同。比如我们所熟知的斯坦福大学，就是一所鼓励学生自主创业的院校，硅谷的成功与斯坦福大学的这一鼓励就有着不小的关系。”顾秉林说：“培养拔尖创新人才应该不拘一格，中国的学生要培养敢做大事、勇于失败的科学精神。”

### 校领导之感

#### 学校该如何跳出应试的窠臼？

南京一中书记张苏皖：在“崇文班”组建之初，社会上的多种声音都认为这个班是“强化班中的强化班”，其实这个班级组建的初衷就是对“顶尖人才”的呼唤，“崇文班”的定位就是在基础扎实的前提下，拓展更广阔、更多元的能力。为此我们也进行了多元的课程设置：学科素养、书法课、中国功夫、博学之旅……然而，高考的压力就横在那里，虽然现在倡导多元化的评价，但这一把尺还是很难逾越。学校究竟该如何跳出应试的窠臼？

顾秉林：中国创新力不足，不是因为经费投入不够，而本质上是教育当中对创新能力和创新意识的培养不够重视。近年教育部定了15所高校在拔尖创新人才的培养方面进行尝试，在清华大学的“学堂班”就有这样的探索，但目前都还在实验阶段。这就好比是跑步比赛，有领跑的也有跟跑的。我们所试点培养的这部分“拔尖创新人才”就是“领跑者”。虽然这部分人在冲击终点时不一定就是冠军，但我们需要这样的“领跑者”。南京一中正在做的就是这样的一种探索，只要坚持对的方向，就会有好的结果。我们对中学的评价不应该仅仅是升学率，而应该成才率。家长们都希望孩子能考上名牌大学，但这种不以应试为目的的培养模式，对孩子来说才是受益终身。

### 学生之感

#### 高校究竟青睐什么样的学生？

学生代表：高校究竟青睐什么样的学生？如何能在中学阶段为高校的学习做好“衔接准备”？

饶子和：在与国外老师交流过程中，他们对于中国中学生在校期间，或是大学四年很少有校外实践的安排感到不可思议，因为国外的学生课外活动、实践等等都是很丰富的。据我所知，现在我们国内也有不少地方已经推行了高中生进高校实验室的计划，这对于做好中学阶段与高校学习的衔接是很有好处的。我觉得作为中学生来说，不仅仅可以走出中学校门，跨入高校实验室，还要向社会迈出脚步。比如一些公司或是大型机构，都可以让中学生去体验和锻炼，这对于学生以后更好地适应社会都是有很大好处的。现在不少中学生的家长都赞成孩子“不当干部，好好学习”，参加的活动多确实会对学习有一定的影响，但我认为学生在校期间参与各项活动的组织力，或是在班级中的领导力是在为将来做铺垫。至于学生如何能做到

全面发展，我觉得“崇文班”的课程设置中已经有所体现。

(吴锤结 供稿)

## 周光召：我特别忧虑的是急于求成的浮躁状态

“我现在特别忧虑的就是社会上急于求成的浮躁状态。有的弄虚作假，有的为追求论文数量而不管质量、效果，结果就是只跟着别人走。”9月16日，在第五届973计划专家顾问组成立大会上，顾问组荣誉组长、中国科协名誉主席周光召发出感慨：“我们科研跟踪的速度是越来越快了，国际上出了新成果，我们半年或一年就能跟进，可为什么我们不能率先突破、开辟一个新领域呢？”

其实，周光召在多个场合不止一次地表达这样的忧虑：中国的科研跟踪能力越来越强，但整体缺乏开创性、引领性的工作。

作为面向国家重大战略需求的基础研究发展计划，973计划从一开始就设立了高层次的专家顾问组，周光召带领一批战略科学家已经伴随973计划走过14年历程。周光召说：“10多年来，我有幸结识了不少优秀科学家，许多海外优秀科学家回国效力，科研人员科学素质飞跃发展，科研队伍更新基本完成；国家加大支持力度，973专项经费支持也从3亿增加到35亿，支持领域也从原先的6个拓宽到9个。”

周光召在肯定成绩的同时也不讳言，目前我国在粮食、材料、能源、环境、气候变化等领域还存在诸多制约性瓶颈问题，我国在用基础研究成果解决重大问题方面与国际存在差距。“不要看发表多少SCI文章，而是要看我们是否能解决关系国家经济社会发展的重大科学问题。”他寄语在场数十名专家顾问组成员勇于承担责任，关注科学前沿和国家重大战略需求，注重学风、道德建设，发挥集体团队的作用，促进学术交流、学科交叉合作。“我们不是在别人基础上多写或少写几篇文章，而是要开辟新的领域，成为学科的带头人。现在我国已经具备很好条件，如果科学精神、科学态度能更进一步，中国科技就大有希望。”

(吴锤结 供稿)

## 最好的科学是没有计划的——大数学家陈省身的真知灼见

戴世强

在飞机上读了陈省身老先生的文章《把中国建成数学大国》，颇有感慨。此文是他在91岁那年（逝世之前两年）写的，发表于《文汇报》（2002-08-19）。文中，他对我国数学科学的发展寄予了殷切希望，也涉及了有关国内科学进步的一些大问题，其中的一个重要观点是：“最好的科学是没有计划的”，是该文的第二个小标题。

陈省身先生喜欢打比方。他说：“顶有出息的小孩，很少是父母管教出来的，小孩有能力、有机会，自然能发展，你管凶了，那就糟了。”接着，话锋一转，说道：“了解了科学的重要，增加科学研究的经费，当然是好的现象，但是，管得太凶不行。对于科学研究，不能事事都要计划，最好的科学是没有计划的，是发现出来的。X光是怎么发现的？”

是伦琴晚上做实验，发现这个光太怪，于是去研究，才发现了它的特殊性质。最重要的发现不是上边有个支持，然后跟着做就做得出来的。”比照现状，我们的一些科研主管，热切地期盼出大科学家，制订了不少计划，还办了什么“诺贝尔班”。这些主管真该读读陈省身老先生的上述话。

那么，出大科学家需要什么？老先生认为，“头一个是工作的人要多，第二个是要有空气。不能够说，要多少钱就给多少钱，要什么设备就给什么设备，然后就说你要得奖，这样是得不到的。经济上的帮助当然是需要的，但这还不是主要的，还有一个态度问题。”这就给出重金“培养”诺奖者当头一声棒喝。陈省身先生说的“空气”，指的是“气氛”、“氛围”，如果没有一心向学静心创造的共同热情追求，没有相互切磋团结协作的浓厚的学术气氛，成天心浮气躁、急功近利，不少科研人员还难以安居乐业，侈谈什么诺贝尔奖！

陈省身先生进一步指出：“做研究是最难的事情了。……大部分东西是很难做出来的，但是你要有很多问题可以做，这个做不出，那个就有可能做得出。所以我说，每个人把现在做的事情做好了，这就是很大的成就，中国就有希望。”这是老先生对我们普通的科研工作者的要求，我们应该听进去，并且行动起来。

总而言之，陈省身先生的这些真知灼见，真应该好好领会，并用于指导实践。

附记：连日来忙于本科生和研究生的教学事宜，没有时间更新博客，趁在大连开会的机会，写成这一短文。

（吴锤结 供稿）

## 为了学术创新，该反思“课题制”了

王大洲

在中国，“课题”已经是妇孺皆知了。与科研毫不相干的人，见面都会问，你有没有课题。是的，课题已经是包括高校教师在内的科研人员的生命线。道理很简单，课题就是经费。没有经费，还搞什么科研；没有经费，还带什么研究生；没有经费，怎么还能呆在教学科研岗位。一句话，对于科研人员来说，没有课题，就等于一个战士赤手空拳上战场，必死无疑。

事实上，我国科技体制改革的一条基本线索就是逐步将科研经费的分配机制从科研拨款制转变为以竞争为基础的课题制。目前，通过课题配置科研经费，已经成为我国占主导地位的科研经费分配机制了。国家自然科学基金、863计划、973计划自不必说，就是“知识创新工程”经费和“985”工程经费也基本上是通过分解成一系列课题而拨付的。现在，课题制几乎成了科研人员从事科研工作的“独木桥”，自然也就成了具有决定意义的“指挥棒”。

各个学术单位的制度设计，也几乎毫不例外地锚定在课题制上，从而更加凸显了其“独木桥”和“指挥棒”的意义。无论是晋升、评级还是研究生招生资格的认定以及招生名额的分配，几乎每个单位都将科研人员是否具有足额课题经费作为必备条件。更有甚者，不少单位还将科研人员的收入与课题经费直接挂钩，没有科研经费，也就没有了相应的收入。因此，争取经费的竞争达到白热化的程度，也就在所难免了。

受“课题制”的驱使，科研人员不得不四处出击，或者打一枪换一个地方，谁有钱，就给谁干活，而其中的许多课题又属于短平快项目。这样，科研工作者对科研的专注度下降了，能够长期持续地在一个科研方向从事深入研究的科研人员越来越少了。其结果，也就很难产出高质量的科研成果。这还只是一个方面，更令人难以忍受的，是课题评审中的不公正现象，就是“关系”而不是“科研能力和水平”时常左右着课题的评审和验收。这种现象已经引发了猛烈批评。人们提出了各种改进意见，试图消除这种不公现象。

其实，即使“科研能力和水平”在经费配置中发挥第一位的作用，也同样会造成科研经费分配的不公平和低效率。事实上，对任何经费分配者来说，为了保险起见，大概更愿意将经费拨给最能干的人至少是次能干的人，而这些人当然就可以从更广的渠道得到越来越多的科研经费，甚至可以“赢者通吃”。既然如此，加上“关系”的介入，有人能够拥有动辄几千万、上亿元的课题经费，也就不足为奇了。对于这种马太效应，至少可以提出三点反对意见：其一，人的科研能力和组织能力是有限的，边际效应递减规律在科研领域同样存在，经费额度超过某个门槛，它所带来的单位成果产出必然递减；其二，经费的过度集中将带来学术垄断，伤及学术自由，进而造成学术上的“路径依赖”和“锁定”现象，因而对科学的长远发展十分不利；第三，经费的过度集中会招致科研人员滥用经费、化公为私的腐败现象。

说到这里，需要点题了，笔者认为：我们需要从根本上反思我国的科研经费配置机制，仅仅试图从制度上确保课题制运行的公平和公正，或者仅仅诉诸科研人员在经费申请和使用过程中的自律和操守，恐怕都是远远不够的。

为了说明这个观点，我们需要进一步阐明课题制所蕴含的两个基本假定：

其一，科研人员进行知识创新的积极性与学术竞争程度成正比。这个假定有一定道理，但它的成立是有条件的。一方面，如果竞争规则不能公平，或者对于公平的规则无力维护，结果必然是不公平竞争，由此带来的结果必然是科研资源的不当配置，反而会严重挫伤科研人员的积极性而不利于知识创新，因为这时候科研能力在争取科研资源上没有发挥应有的作用，反而是“关系”可能更重要。另一方面，即使没有“关系”的介入，过度的学术竞争固然有利于调动科研人员的积极性，但是由于这种竞争会伤及科研合作，最终从整体上看，反而不利于知识创新，而在今天这样一个开放创新盛行的时代，或许更是如此。

其二，科研人员争取科研经费的能力与其科研水平成正比。由于经费分配中的马太效应，也由于“关系”因素的介入，这个假定也是很成问题的。其实，在我国学术机构，通常都存在四种人：第一种人，科研能力强且课题经费充足甚至极为富裕；第二种人，科研能力一般但争取经费的能力很强；第三种人，科研能力强但争取经费的能力一般，甚至很差；第四种人，科研能力和争取经费的能力都很一般。除了可以断言第四种人正在逐步遭淘汰之外，我们很难凭空想象其他三种人的比例关系。但无论如何，资源的不当配置是肯定的甚至是比较严重的，因为那些已经拥有大量科研经费的学者也许拿到了过量的钱；那些不具备很强科研能力的学者或许拿到了太多的钱，而那些真正需要科研资助的学者也许就拿不到该拿的钱。对于第一种人来说，经费充足乃至过量固然可喜，可是，其有限的时间和精力免不了要投入到众多课题的申请、中期检查、结题验收等运作层面，而直接的科研工作肯定要受到冲击；而对于第三种人来说，面对当下的考核体制，怎么还有心思坐冷板凳，因为已经没有平静的书桌了。换言之，最能做学问的两类人，都不能达到最好状态来从事学术研究。

既然上述假定很成问题，单靠课题制也就难以为继了。那么，出路何在？

笔者认为，出路就在于“扬弃”课题制，实施科研经费分配的“双轨制”：除了通过制度设计，完善以竞争为基础的课题制之外，应该将相当比例的科研经费直接拨付有关机构并由机构直接拨给科研人员。具体来说，就是减少竞争性经费分配的占比，增加直接拨付经费所占比例，用常规性科研经费分配的办法来资助科研人员。这部分经费类似于“基本工资”，可称之为“基本科研经费”，用于科研人员的日常科研工作，使他们可以在特定方向上长期、持续地开展研究，而不必担心短期内出不了成果；而对于竞争性的经费分配，也就是课题资助，应该进一步完善规则，实现公平竞争。这样，科研人员就有两块资金，一块是常规性的，另一块是竞争性的。两者的互补，可以平衡科研工作的稳定性和灵活性。与此相配合，在对科研人员的绩效进行评价的时候，应该更加注重长期评价而不是短期评价，更加注重科研成效而不是经费的多少。的确，对于一个研究基础数学或理论物理的教授，似乎不必太强调经费的占有，只要能够出产高质量的成果，即使项目经费很少也未尝不可，甚至应该给予奖励。

事实上，世界各国政府投入的科研经费，都有两种基本配置方式：一是通过机构式资助配置经费，就是政府或者经费资助机构按年度将经费一揽子分配给科研机构，后者可以根据自己认为合适的方式，自由支配这些经费，这种方式在基础研究领域较为常见。其基本特点是，投入经费主要根据学生或者研究人员数量来确定，研究机构拥有充分自主权，有利于那种需要长期投入、风险比较大的基础性研究工作。二是项目式资助，就是科研人员通过申请有关资助机构的竞争性课题来获得研究经费。其基本特点是以同行竞争为基础配置资源、根据同行评议来评价优劣、有固定的完成期限、强调课题完成之后的绩效评估。由于国情不同，各国通过机构式资助和项目式资助配置经费的比例关系也有所不同。例如，加拿大大体上保持在1:1；而英国大体上为2:1，而美国的项目式资助的比例还要更高一些。但是，无论如何，机构式资助都是不可或缺的。例如，在日本，大学教师可以根据职称高低每年获得固定的科研经费（当然文理科有所不同），所以他们不会因为缺少科研课题而无法带研究生或者无法出席学术会议；当然，他们也可以再申请科研课题，但也只是对基本科研经费的“锦上添花”，与个人工资待遇或者考核评价没有太大关系。

那么，施行“双轨制”的好处究竟在哪里？

好处之一：大大降低科研经费分配的成本。中国人讲究“关系”，即使有了很好的制度设计，关系在评审中的影响也实难消除。从新制度经济学的观点看，如果有相当一部分经费绕过评审，转变成直接拨付，就可以大大降低申请者和评审者的时间和精力投入，大大减少权力寻租和机会主义行为，从而大大降低资源配置中的“交易成本”。其实，我国科研人员的抱怨，在很大程度上就是针对课题“申请、评审、中期检查、结题、评估”以及各类“考核”所带来的高昂的“交易成本”。

好处之二：大大消解“官本位”文化在科研领域中的威力。中国人讲究“官本位”，即使人们一再抨击，“官本位”在我国科研领域中的影响也无法在短期内消除。事实是，目前的单一“课题制”在很大程度上反而强化了这种文化。因为在不少情况下，本人“当官”或者与“官方”有联系，的确是科研人员获取科研经费的重要影响因素。在这种情况下，一旦实行了“双轨制”，“官”在配置资源中的作用必然会相应下降，官本位的影响也就必然弱

化。如此，科研人员对于“当官还是不当官”这个哈姆雷特式问题的回答，也就变得简单了。

好处之三：持续稳定的经费支持有助于产出原创性科研成果。这一点，也许是最重要的好处。用“原创性不够”来评价中国目前的科研水平，大概没有人不同意。用数据来说，从2000至2010年（截止11月1日），我国科技人员发表的国际科技论文总量排在世界第四位，但是论文被引用次数排在世界第八位，平均每篇论文被引用次数只有世界平均值的56%，仅为美国的37%。如果实行了双轨制，科研人员的经费就有了基本保证，加上考核机制的相应调整，那么，愿意长期持续“坐冷板凳”的科研人员就会大为增加，原创性成果的产生也就可以期待了。

对于“双轨制”，肯定有人会提出质疑：这种体制难道不是鼓励科研人员偷懒吗？这种可能性当然不能排除。其实，今天的课题制同样也不能排除科研人员的偷懒行为。实际上，科研人员是靠学术声誉来建立自己的地位的，在经费有保障的前提下，在不以经费多少论英雄的情况下，如果从来也没有高质量的科学产出，其学术声誉自然就会受到威胁，而这是对科研人员的最大激励。与此同时，学术单位自己内部进行的长期考核，也会对科研人员施加压力。这样，依靠科研人员的内在激励以及同行评议与学术单位施加的外在激励，偷懒问题不会对知识创新构成大的影响。

此外，还有一种看法需要澄清：针对当前课题制出现的问题，有人认为问题出在科研员工资太低了，因此呼吁提高科研人员的工资待遇，将课题经费与科研人员的收入脱钩，严格管控课题经费，从而避免科研人员将课题经费化为己有。这种看法本身没有错，但并不解决根本问题。君不见，面对当前锚定在“课题制”上的科研评价机制，为了满足指标要求，一些高校教师甚至自掏腰包，不惜将自己的工资通过某种渠道转手变成课题经费。真是令人啼笑皆非！要害在于，不要把科研管理的赌注押在课题制上，不要把科研人员的绩效评估与课题经费如此“紧密”地挂钩。

总之，关于如何优化我国的学术创新环境，是一个老生常谈的话题，对于这个问题，既没有从理论上也没有从实践上加以解决。我们每一个人都喜欢谈创新，我们每一个人似乎都很爱创新，可是，我们的这种爱却在事实上不断地扼杀创新，这大概就是我国创新环境的写照。单一的“课题制”就是其中一例。长期以来，我们总说我国科研经费投入不够，需要提高科研经费占GDP的比例，需要提高政府的科研经费投入，但是，本文的分析表明，如果不从根本上调整经费配置机制和科研人员的绩效考核机制，即使有再多的经费，也仍然解决不了“原创性不够”的问题。因此，为了创新，让我们深入反思课题制并把这种反思引向具体实践吧。

[作者简介](#)：王大洲，中国科学院研究生院教授。

（吴锤结 供稿）

李政道：要创新，需学问，只学答，非学问，问愈透，创更新



（栾敬摄）

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

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

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

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

“大学生如何培养创新思维、什么样的师生关系能促进创新能力提升……”演讲结束后，李



政道还留出时间与学生对谈。对于李政道而言，与年轻人谈创新，是他晚年生活里重要的一部分。

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

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

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

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

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

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

(吴锤结 供稿)

## 杨振宁：屠呦呦获奖证明中国能出世界一流成果



语速和缓，语气平静，自始至终面部表情几乎一成不变——昨天（9月15日），诺贝尔物理学奖获得者杨振宁出现在《杨振宁传》首发式上。这位89岁的老人，波澜不惊的言谈下，暗藏着满满的直率和智慧，“脑子太好了，记忆力太强了，哪儿像是奔90的人呀！”在场年轻人纷纷发出了惊叹。

### 谈传记——

#### 小书店发现自个儿传记

让许多读者感到意外的是，昨天首发的《杨振宁传》的最初版本，其实并没有征得杨振宁的同意，而杨振宁当年发现那本书，竟然是在清华大学一家小书店里。

《杨振宁传》的作者是华中科技大学物理学院退休教授杨建邺。1996年，他萌发了写《杨振宁传》的念头，随后他写信给杨振宁，但接到的回信说：“现在不是时机。”时至2002年，杨建邺已经搜集了大量资料，他采取了“先斩后奏”的方式，“我先写了再说。”2004年，杨振宁的夫人去世，在清华大学校长王大中的邀请下，杨振宁回到了清华，不久，他碰巧在书店里发现了这本《杨振宁传》。

杨振宁说：“那本传记中的资料都是在国内搜集的，有很多并不准确。”他随后写信给杨建邺，让他到家中一叙。经过一番交流，杨建邺对原有版本进行了大幅修改，而且扩充了大量内容。“很多年过去了，有新的事情发生了，更重要的是，杨建邺把他这许多年所搜集的关于我的材料整理了一下，所以现在的版本比原有版本厚三倍。”杨振宁说。

目前，市面上关于杨振宁的传记至少有四五本。杨振宁说：“只有江才健写的传记和杨建邺这一本传记跟我讲了，我同意了。”至于这两本传记孰优孰劣，他的答复是“各有优长”。

### 谈科普——

#### 国内作者缺乏扎实态度

和许多名人完全不同，杨振宁说话不讲客套，在其发言环节，他尽显科学家的研究姿态，解剖起国内的科普创作来。

杨振宁的话语甚至有些激烈，他说，现在整个世界对科技的发展越来越重视，但国内对于向民众介绍各个领域、各个层次科学的工作，做得非常不够。“讲一句不客气的话，多半科普文章不忍卒读，作者没有扎实态度，而往往是投机取巧的居多。”

杨振宁尤其强调，科普写作扎实态度的至关重要。他甚至以科学家人物传记做为突破口，为年轻人进行了现场普及。杨振宁说，爱因斯坦的传记写作者至少有 30 多位，但只有一位作者的传记被公认为最出色，这位作者曾经是杨振宁的同学，也是一位物理工作者，叫派斯。从 20 多岁起，派斯就想写爱因斯坦，每次和爱因斯坦接触，他都会把对方讲话的内容记录下来。杨振宁说，派斯累积了近 20 年，直到上世纪 80 年代，由他撰写的《爱因斯坦传》才面世。

### 谈科学——

#### 屠呦呦获奖证明中国实力

身为科学家，杨振宁谈论最多的还是科学。他注意到，前几天 2011 年度拉斯克奖的获奖名单揭晓，中国科学家屠呦呦获得临床医学奖，获奖理由是“因为发现青蒿素——一种用于治疗疟疾的药物，挽救了全球特别是发展中国家的数百万人的生命。”这也是迄今为止，中国生物医学界获得的世界级最高奖项。

杨振宁说，拉斯克奖主要在生物和医学领域内颁奖，“尽管奖金很少，但据统计，得了这个奖的人，有 50% 后来都得了诺贝尔奖，而且这是很长的一个传统。”他甚至还上网查了屠呦呦的资料，因为在他看来，中国科学家获得拉斯克奖是非常重要的事情，这代表着中国本土的科研制度和学术环境，是能够创造出世界第一流的成果的。

杨振宁预言，虽然目前中国科学还远远落后于西方，但随着中国国力的增强，人们可以期待未来 5 年、10 年或者 20 年，在新闻中听到中国土地上的一流科研成果得到国际认可的消息。

### 谈窍门——

#### 科研工作有个“三部曲”

在与现场年轻学子的对话环节中，杨振宁奉劝年轻人，不应该整天认为诺贝尔奖太重要。

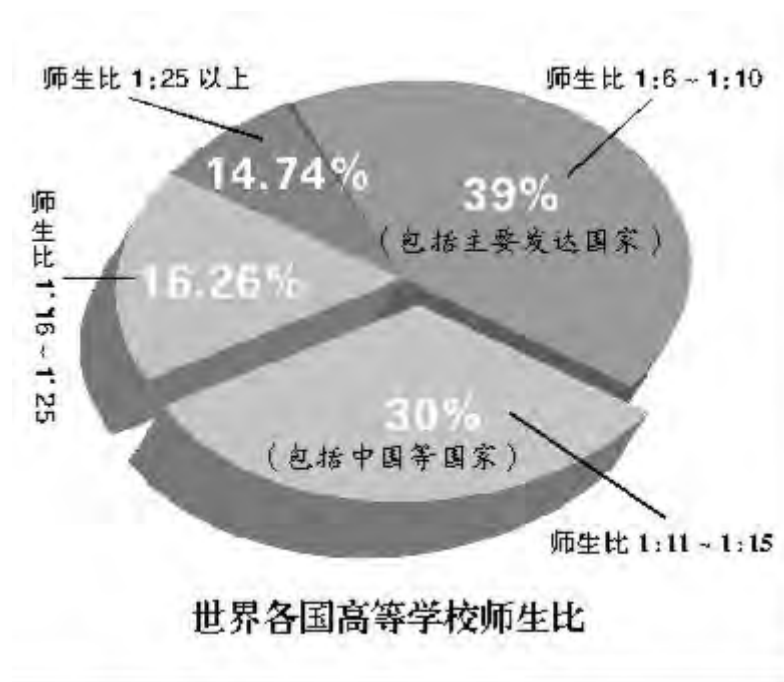
杨振宁认为，事实上，科学研究前沿的很多问题是非常有意思的，要想真正做出卓越的工作，需要对有意思的事情发生浓厚的兴趣。“我一直说，做一个工作要有三部曲。第一步，要对这个问题发生浓厚的兴趣。第二步，要做一个长期的思考和努力，这个长期的努力常常是不成功的，甚至使你自己非常沮丧。第三步，100年以前有一个大数学家分析过，他说你做了很复杂的努力，不出结果甚至很沮丧的时候，你常常不可避免地要休息一下。”

杨振宁说，这是杨建邺在传记中未提及的。“我在1949年很不开心，那时候我在做研究生，我知道做物理研究生是非常困难的事情。”他观察上千研究生，得出这样一个结论：大部分研究生都会停留在兴趣和努力上，但他们会在还没有取得结果的阶段止步不前。“在这个情形之下，幸运的人如果有了顿悟，他就可能会成功。”（吴锤结 供稿）

### 对话教育部高教评估中心处长：大学的质量怎么量



CFP 图片



**刘振天** 教育部高教评估中心处长、教授

**朱振国** 光明日报记者

大学，不是以学生数量而称胜的，质量，才是大学立足的根本。而为大学设立系统化的质量标准，无疑是丈量大学质量的标尺。从这个意义来看，质量标准是高等教育活动的出发点和归宿，是大学发展的必由之路。

### 制定教育质量标准迫在眉睫

**朱振国**：《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》明确要求，研制教育质量国家标准，推进质量保障体系建设。在您看来，提出研制质量标准的背景何在，有什么必要性和紧迫性？

**刘振天**：教育质量标准，是一个重大的理论问题，同时又是一个重大的现实课题，非常重要，也非常紧要 and 紧迫。国家提出研制教育质量国家标准和建立健全质量保障体系，是顺应国家发展需要，加快提升我国教育水平，促进教育持续发展的战略步骤。

事实上，提出制定国家教育质量和建立健全教育质量保障体系，并不是《规划纲要》的首创，早在1993年《中国教育改革和发展纲要》就明确提出了这一要求。但要看到，形势、环境和任务已今非昔比了。在这样的大背景之下，规划纲要进一步描绘了未来十年教育发展目标：从人力资源大国向人力资源强国转变，基本实现教育现代化，进入学习型社会。这为我们提供了教育质量的总体前景。

**朱振国**：而且，在我国教育取得举世瞩目成就的同时，更需要建立科学的质量体系。

**刘振天**：是的。高等教育大众化新发展的结果，客观上要求重新确立高等教育发展新秩序，包括新标准。而目前高等学校发展定位不清、目标趋同、缺乏特色，人才培养质量参差不齐，迫切需要加以规范、调整，因此迫切需要研制国家教育质量标准。

### 育人，高教质量标准的核心

**朱振国**：研制教育质量标准可能很复杂，因为这涉及到如何界定质量标准问题。

**刘振天**：的确如此，这也就是为什么《规划纲要》中明确提出了研制质量标准任务和要求，但却未能得到及时响应的重要原因之一。我认为，研制教育质量标准，一个最为基本的前提，是要弄清教育质量的内涵，把握教育质量的结构与特点。

质量标准是高等教育活动的出发点和归宿，是衡量高等教育活动效率、效益及其价值意义的

基本尺度。由于高等教育本身是由多因素、多目标、多形式、多类别共同作用下的复合系统，所以，其质量标准也不可能是单一的，而是复合的。在复合标准系统中，有些是根本的、核心的、主导的，有些则是支持的、保障的、调节的。前者主要指人才培养目标系统，后者指为完成培养人才目标提供的人力、物力、制度、技术、方法、手段等方面的保证系统。归结到一点，两大系统质量标准所解决的是培养什么人和怎样培养人的问题。

**朱振国：**根据上述划分，研制高等教育质量标准，就必须进一步研究高等教育培养目标系统和保证系统的标准。

**刘振天：**是的。以培养目标为核心的高等教育质量标准，从宏观到微观至少有四个层级。第一级是高等教育目的或教育方针；第二级是不同层次、不同类型高等教育培养目标，它规定了同一层次或同一类型高等教育培养人的规格要求；第三级是专业培养目标，即在专业领域内对专门人才的具体要求；第四级是课程目标和教学目标。

高等教育活动不是在真空中进行的，高校人才培养、科学研究与社会服务工作需要一系列条件来支持和保障。

不过，在我国，无论是质量核心标准还是保障标准，都还存在着不少问题。最集中表现就是质量标准体系不健全，落后于时代发展需要。就核心标准看，一是标准的价值导向过分强调社会要求，忽视人的发展需要；二是标准之间界限模糊，不同层次、类型和形式的高等教育，培养目标雷同，区分度不高，特色不明显；三是专业培养目标要求过于笼统，没有深入细致地阐明学科、社会和学生发展对人才素质及其培养活动所提出的具体要求，由此导致课程体系比较混乱，降低教育活动效益。就保障标准看，缺乏科学合理的院校办学条件标准、专业设置标准、师资配置标准、教育投入标准、过程监控标准，并且整体上看，保障条件薄弱、区域差异明显。

### 立质量标准需协调四大关系

**朱振国：**能否谈谈具体办法，新的质量标准应如何着手？

**刘振天：**我们在研制质量标准时，应该正确处理好以下几种关系：

统一性与多样性的关系。国家应该依法尽快制定统一的、最基本要求的<sup>①</sup>高等教育质量标准，用以规范各级政府、学校的办学行为，确保高等教育基本办学条件、基本管理和基本质量达到合格要求，在此基础上，研制适合于不同层次、类型、功能、职能与战略的高等教育质量<sup>②</sup>标准，实现高等教育多样化发展和创新性发展。

继承性与发展性的关系。在教育质量标准问题上，我们过去有一定的基础，并不全是白手起家的。比如，国家关于高等学校设置条例、专业设置管理办法、学位条例、专业教学规范、监测评价标准等，都是国家质量标准的一部分，问题是要对这些规范、标准加以整合和协调，

使之条理化、系统化并相互支撑，同时与时俱进。

一般性与重点性的关系。高等教育质量标准的方方面面，涉及到政府、学校与社会，目标、过程、结果，硬件与软件，哪一方面都不能忽视，但也不能等量齐观不分主次，应该根据形势发展需要和现有条件，有步骤有重点地加以研制和建设。比如，目前最重要的工作有两条，其一是研制最基本的质量标准，确保所有高等学校办学条件、教育管理和质量达标，其二是高等教育科学合理地分层分类，这既是规范管理和鼓励特色的要求，也是研制质量标准和提高质量的前提要求。

自上性与自下性的关系。在研制质量标准问题上，国家或政府应发挥规范、引导和评价的作用，学校也要积极参与标准的研制，特别是要结合自身实际，将质量标准内化在人才培养的各个方面和环节。上下协同，方能将质量标准落到实处和发挥作用。

**朱振国：**对于高校来说，这也是一个要求很高的工作。

**刘振天：**应该说，教育质量标准目前也引起了高校自身的重视。我们高兴地看到，随着高等教育大众化步伐的加快，高校自身也迫切感到制定自身标准的必要性。一些新建地方本科院校主动选择地方性、应用型 and 教学型的办学道路，强调与老大学错位发展，以应用型专门人才为导向，确定办学目标、教育标准、培养规格与教学模式，这是彰显质量和特色的必由之路。

（吴锤结 供稿）

## 记工分与创建世界一流大学

冯大成

记工分并按照工分多少分配收入是上世纪农业合作社以及其后的农村人民公社生产队的分配方式。生产队按照社员每天的劳动情况给该社员记工分，到年终决算时，把全生产队该年的可分配收入除以生产队的工分总数，得到该生产队本年度的工分值，然后按照每一个劳动力所记的工分给予其劳动报酬。自实行土地承包以后，这样的分配方式在农村也消失多年，许多年轻人已经不知道记工分为何事。

那么，那么记工分与创世界一流大学有什么关系？

现在中国的许多大学都在努力“创世界一流大学”。造起了世界一流的高楼大厦、买进了世界一流的仪器设备、建设了世界一流漂亮的校园、也要引进据说是世界一流的“人才”，真是摆出了像干出一番世界一流事业的样子。在许多据说正努力创世界一流的大学中，对于教师收入分配正是“记工分”式的。

在这些学校，往往以院系（即所谓学院）为分配单位即“生产队”。学院对于每个教师的讲课、带实验、带本科生论文等所谓教学工作量，发表论文章数以及影响因子的大小、取得横向或纵向经费的多寡、得到奖励的级别和数量等所谓科研工作量，以及担任学院各项职务的补助工作量等等，加以统计。在年终，把学院可分配的总收入除以总的工作量，得到每个工作量单位的津贴数。各位教师可由此得到自己的津贴。

据说，这样做是公平、公开、公正的。多劳多得、奖勤罚懒。

在上述工作量的几个部分中，每个教师所得到的教学工作量，是一个没有多少弹性的，让你上多少课，你就上多少课；职务的补助工作量则更是个常数，且与大多数人基本无关；彼此差别大的是科研工作量。所谓“多劳多得、奖勤罚懒”主要是这一块。

任何人都想“多得”，任何人都不希望既少得又得到一个“懒”的美誉。因此，大家都很积极的从事科学研究的工作，看来这真是一件大好事。

但是，还有几点问题。好像是这灿烂晴空中的几块乌云。

首先，对于实际得到的“工作量”似乎没有多少弹性的教学，真正的工作量是弹性极大的。做教师的人都知道，认真的斟酌教学内容、考虑如何让学生学好应当学到的、将来有用的知识，与随随便便拿一个现成的ppt念一念了事，二者的实际工作量有多大的差别。这一点，在研究生课程表现得最为突出。要把研究生的水平真正提高，把他们引到学术前沿，做“世界一流”的工作，并且将来有足够的后劲，没有好的研究生课程是做不到的。而准备一门高水平的研究生课程的工作量绝不会少，而且要经常更新内容，这绝非易事，而听课的就这几个人，不会很多。而在“记工分”的制度下，不管创世界一流的口号喊得多响，我看没有几个人肯真正会在这种“阳春白雪”的教学上下功夫。而没有“阳春白雪”的教学，就不会有出类拔萃的学生，哪里会有什么世界一流？对本科生的教学，情况也类似。

再来看科研，由于必须完成本年度以及下几个年度的工作量，就难以选择有风险的研究项目。而没有风险的“研究”就不可能是高水平的研究，在严格的意义上说，甚至不是真正的科学研究。现在我们的许多研究，都是风险极小的，差不多在研究之前就能够把“预后”弄个八九不离十的。（这里说几句题外话，我们的科学基金申请书，要求写“年度研究计划及预期研究结果”，绝大多数人都写得很实，写得这么实，只有两种情况，要么胸有成竹，一定能够这样做，那其工作的意义就值得推敲或者这个工作他已经差不多完成了；要么随便编几句，到时候再说，但这也很难，因为每年汇报时要汇报是否按计划执行。本人对此也总是十分踌躇，因为如果写得不好，就会失去机会。）说实话，在记工分的制度下，很难去做有较大意义的工作，特别是基础研究。因为基础研究十有八九甚至更多是以失败告终的，很有可能做了许多时候，花费了很大的精力，什么结果都得不到。但是，如果没有人去这种研究，所谓世界一流只是空话。

现在我们的大多数研究工作，说它一点意义也没有，似乎有点冤枉，但是，说有多大的意义，又高抬了它，我自己的大多数工作也是如此。没有办法，只能这样做。不这样做，就没有饭吃，至少饭的差一些。而且名声也不好听，因为政策是“多劳多得、奖勤罚懒”，你又少得，又“懒”，名利双失。人活在世界上，要想修炼得一点不管名利，恐怕难。

在记工分制度下，许多导师把研究生作为略微高级一些的“打工仔”，忽略了对研究生的教育培养。许多人把研究生需要上的课程压缩了再压缩，美其名曰可以早一些让研究生参与研究，有的研究生甚至一年级进来就开始在实验室工作。实际上，我们现在本科学习的实际时间就只有三年，第四年要么准备考研，要么准备找工作，课程基本上稀里糊涂。如果研究生课程再糊弄糊弄，研究生的水平就不知道是世界几流了。（再插几句题外话，少学课程，多做实验，这种做法倒也得到了某些研究生的赞同，因为早些参加工作，可以早发论文，得到好的奖学金，而且，研究生文章的多少，对于他将来的工作，也有影响。因此，有时研究生工作，本来还不想发，但是研究生央求道，不早点发文章，拿不到奖学金。他说的是实话，于是也就同意发了。不然，总是吃亏。）



记工分制度，对于易于检验质量的产品的生产，对于提高这种生产的劳动生产率，可能是一个好的方法。对于大学，也的确能够产生大量的论文。

但是，教学，特别是高水平的大学教学，依靠的是教师的业务水平和教学道德。这种道德也就是我们常说的“教学是一个良心活”这句话中间的良心，它不能光靠工分即金钱来培养。记工分制度只能摧毁这种教学道德即教师的良心。

而科学研究，则更是一种难以相互比较的、独特的脑力劳动。它靠的是科学工作者的科学素养、好奇心和科学道德。为了得诺贝尔奖而搞科学研究是得不了诺贝尔奖的。那几个工分并不能刺激出真正好的工作，那大量的论文大抵是注了水的。

要想建设世界一流的大学，必须要有较为优越而宽松的环境，而不是工厂式的管理。

如果还在认真地实行着记工分的制度，那么世界一流大学的说法不过是放空气罢了。

(吴锤结 供稿)

### 沈红：什么样的大学才是好大学

#### □沈红

大学评价和排序“铺天盖地”而来。遗憾的是，好大学的标志其实不是大学评价和排序所用的指标。指标是对事物进行判断的数量化抽象，就是这个可量化性的抽象，实际上“抽”去了好大学的内在，但排序又必须经过量化。尽管评价和排序研究者的初衷都是为了选出好大学，但得到的结果与其初衷并不一定相符。

好大学不一定是一流大学。在世界一流大学或者是国家一流大学的排名榜上，许多有内涵、受到社会极大欢迎的大学的名字往往看不见。我相信，大学排序者们也曾为此苦恼。为什么排序的初衷与其结果不符呢？对于排序中的一流大学来说，一是以科研成就为主导；二是学科综合；三是用数字说话。而好大学，一是对学生负责，经培养后的学生有远大的发展前景；二是非常重视教学和其他所有利于学生成长的活动；三是全社会人们心目中的向往，将其子女“养育成人”的期待。大学是培养人的，大学若不培养社会各界精英，谁来培养，难道精英真的都是自学成才？大学也做科研，在科研中也培养学生、成长教师。尽管有其他机构也做科研，但大学科研有她自身的优势。说大学培养人，光靠教学是不够的。我这里要讲的好大学，是有着丰富的育人内涵的大学，是做大学排序的人从指标上顾不到的、但对想来大学求职、求学的教师和学生是具有极大吸引力的。

好大学不是为了只培养出几位诺贝尔奖获得者，或者是极少数的拔尖人才。好大学是为一批好学生办的，这一批好学生来自全国四面八方，甚至还来自其他国家，他们在这所学校中长大成人、思想成熟、学业进步。依所学的学科、专业的不同，这批好学生将来可能会成为科学家、政治家、企业家、工程师、医生护士、教师教授，也可能会成为社会活动领袖、非政府组织创办者、工人农民贴心人等等，无论在哪个行业，这所学校的毕业生都是好样的。他们中，可能产生国家领袖、杰出科学家、大学校长，但更多的人将成为看似平凡实则伟大的国家发展所依靠的骨干力量，若没有他们的贡献，许多行业可能停滞不前或者倒退。

好大学不会只要来自高官厚禄、知识分子家庭的子女，她追求精英教育，但她更追求给所有努力的人提供同等机会。她不会在录取新生时对边远地区减少投放指标；不会以种种貌似合理的理由对来自贫困家庭的子女关门；不会给本校教工子女降低入门要求，因为她办的是“国家的大学”不是“本校教工的大学”。学生进校后，好大学会竭尽所能对贫困学生提供各种经济资助；它会让每一个学生生活得有尊严、学得有快乐；它会特别关注各种各样面临不利因素的学生，从校长到辅导员，到任课教师、到班主任，再到校园路人，结成“学生是我家人”同盟。美国作为一个国家都有信心提出“不让一个孩子掉队”，好大学会有信心做到“不让一名学生失败”，因为能够进入好大学的学生都具有相近的学术准备和多年努力，学生失败是学校的失职。

好大学强调将学生放在第一位。她会最好的课程提供给本科生，而无论讲授最好课程的是院士、教授还是讲师或助教。为了使能够学生得到高水平负责任的教育，好大学会将主要的财力用来吸引或留住高水平教师，而不是一味地追求豪华校门和精装楼宇；会规定任课教师的课后答疑，至少一周半天；会对小班课程的比例作出规定，不光考虑课程的经济规模；会将图书馆、自习室、校园网为学生“无间断”开放。好大学会在学生宿舍安装冷暖空调和洗浴设施，拉近教师和学生“为人”的生活差距；会给学生食堂以财政补贴，不会让校园商店“黑心”赚学生钱。在好大学校园里到处都可以见到“多管闲事”的人，路见不良行为、路见不平事件、路见需要帮助，总有人打抱不平，解救学生于危难之中。

好大学有着自己的办学理念并坚定前进方向，不为社会潮流而任意改变，因为社会潮流有时并不代表着正确的方向。好大学不是依政治嗅觉办出来的，官员有任期，政策会异动，但大学的理念只有恒久；好大学不会为了经费，为了自己人的“升官”，而忘却理念、背离目标、做出昧着学术良心的事情的；好大学是引领社会的，不是跟在社会后面亦步亦趋的，引领社会的方式是在批评社会毛病中提出改善策略，并从自身做起；好大学会自觉承担社会责任，因为她用了太多的纳税人的钱，并已鲜活地存在于社会大众的心目之中。

好大学不光是培养学生的，也是培养自己的教师、培养大学领导者的。好大学也要与社会相联系，但这种联系不是在酒席宴上、歌舞厅中，她的社会联系是为了学生的实习与就业，为了教师的实践和成果转化。好大学已不需要“广告”自己，好的学生、好的教师比广告对社会的影响效应更强烈、更真实。

好大学也会犯错误。她不会袒护学术恶行，会给学术道德败坏者严厉处罚；它会正视自己的错误，公开错误，接受全校、全社会的批评指责，改过自新。

好大学就像是一个“好人”。好人的活着是宁愿自己苦也要让别人得到幸福。好大学的存在是宁愿自身艰难拼搏也要让更多的优秀学生得到光明前途。国家将因为有这些好学生、好大学而繁荣昌盛。

(吴锤结 供稿)

## 奚恺元的“幸福学”

奚恺元是当代“幸福学”的一个集大成者，《瞭望东方周刊》记者胡润峰在“奚恺元和他的幸福学”中谈到奚恺元的抱负，“我想找出影响幸福的因素以及它们之间的函数关系”，“要严格测查幸福是很复杂的，但也有一个方便而又简单的办法，那就是直接问人们：考虑到生活的所有方面，你现在对生活感到开心吗？尽管每个人的回答可能有误差，但只要样本量足够大，最后的结果将会是相当准确的。”因此，奚恺元的“幸福学”以问卷调查为主要形式，他称之为追求生命快乐的学说，即“Hedonomics”，中文可以翻译为“幸福学”。当然，这里所指的幸福不仅是短期的安逸，而是一种长期的、广义的好的主观感受（subjective well-being），问题的关键是需要有一个严格的理论来研究如何使幸福最大化。

在行为科学实证研究领域，奚恺元有一个前辈，即普林斯顿大学教授卡尼曼。卡尼曼2002年因“将来自心理研究领域的综合洞察力应用在了经济学当中，尤其是在不确定情况下的人为判断和决策方面做出了突出贡献”而被授予诺贝尔经济学奖。卡尼曼在诺贝尔奖获奖演说中，用将近3分钟的时间着重提到了奚恺元的贡献，以之说明人的理性是有限的。

的确，每个人追求的东西看上去不同，有的人追求名誉，有的人追求金钱……但归根到底，我们所有行为的终极目的都是追求幸福，这已经是很多思想家、文学家的共同体验，甚至写进了美国宪法。奚恺元最先是学习心理学的，后来成为经济学教授，他们发现传统经济学主要研究如何增加人们的财富，但是美国在过去50年里，人均GDP翻了3倍，人们的整体幸福感却没有提高，那么继续发展经济是否会带来更大的幸福，如何让经济更加有效地服务于幸福是更加值得关注的事情。

幸福是由多种因素决定的。从经济学的角度讲，在收入水平非常低的时候，收入与幸福之间的关联度很紧密；但当财富积累达到一定程度后，它对幸福的影响就不如先前那样大了，而决定幸福的其他因素相对来说就变得越来越重要起来。在奚恺元看来，美国太注重人与人之间的物质比较，他引用了经济学家雷亚德的一个关于盲目发展经济而缺乏对幸福本身关注的比喻：在球场中，一开始大家都是坐着看球。但是有一个人为了看得更清楚，就站了起来。当只有他一人站着其他人都坐着的时候，他确实能比其他人看得更清楚，但是由于他站着看挡住了别人的视线，其他人也只能站起来。最后全体观众都站起来了，从看清楚的程度上说全站着看与全坐着看没区别，但是大家现在只能辛苦地站着看而不能安逸地坐着看了。

奚恺元通过行为主义研究认为，幸福学中有两个很重要的规律，这两个规律是一对矛盾的两方面，一个叫做反差效应，一个叫做适应效应。在研究适应效应的时候，他把几乎所有的事物归为以下四类：容易适应的好事，不容易适应的好事，容易适应的坏事和不容易适应的坏事。一般而言，容易适应的好事往往是稳定的，与物质相关的享受，比如住大的房子，开豪华的汽车等；不容易适应的好事，往往是不断变化的，可带来惊喜的享受，比如旅游、社交、艺术创作等；容易适应的坏事是指稳定的、往往是物质上的匮乏，比如住较小的房子或较低的收入；不容易适应的坏事往往是不稳定或不可控制的、不断带来焦虑的痛苦，比如受老板的气或从事危险的工作。他的结论是：在追求好事的时候，我们尽量要追求不容易

适应的好事，而在避免坏事时，也应尽量避免不容易适应的坏事。

奚恺元的“幸福学”研究主要体现在以下方面：

### 1. 什么是幸福？

(1) 人类的幸福是可以被测量的。目前有四种方法：Physiological（生理学方法）、Neurological（神经学方法）、Behavioral（行为学方法）和 Self-report（自我报告法）。前3种是客观方法，最后一种是主观方法。有大量研究表明第四种方法的结果与前3种密切相关。

(2) 对比50年前，美国的人均国民收入翻了好几倍，但是美国人的幸福感几乎没有增加。这是为什么？

(3) 一项国与国之间的对比研究表明，富国平均要比穷国幸福。但是，收入超过了一定程度以后，幸福与收入的关系并不大，幸福并不会随着收入增加而增加。这就好比住大房子比较容易感到幸福，但是房子大到一定程度以后，与幸福的关系就不大了。

(4) 另一项对上海大学毕业生的收入与幸福关系的调查，也表明了这个结论。而且，还显示大多数大学毕业生，在毕业前高估了工作以后的幸福程度。

(5) 结论是金钱并不是幸福的充分条件。光有金钱，并不一定得到幸福。这就好像作画只有颜料是不够的，还必须懂得颜料与颜料之间的搭配。

### 2. 如何提高幸福感？

(1) 提高幸福有两大途径。这就好像孩子玩积木，给孩子更多的积木，他会高兴；让孩子学会更好的搭配现有的积木，他也会高兴。前者就是经济学（Economics）的方法，着重于增大财富总量；后者是幸福学（Hedonomics）的方法，它还被研究得很不够。

(2) 幸福学：研究人类对幸福主观感受的规律的学科。

(3) 影响幸福的因素有很多种，主要有两个：反差效应和适应效应。

### 3. 反差效应（Contrast）

(1) 反差效应：人与人的比较会影响幸福感。

(2) Brickman 研究：Brickman 同时跟踪了彩票大奖得主和车祸后全身残疾这两类人，请他们预测将来的幸福程度。前者认为会终身幸福，后者认为会终身不幸。6个月以后，进行回访发现，前者的幸福程度已经下降到和一般人基本一致了，而后者的幸福程度虽然还是略低于一般人，但是差距非常小，甚至大大小于本人的预测。

(3) 关于婚姻的研究：德国进行过一场婚前婚后幸福程度的调查，一共追踪了2万人。结果发现，婚姻的幸福曲线是一个倒U字形，在婚前，随着结婚日期的不断临近，幸福感不断增强，在结婚时达到幸福的最高点；在结婚后，随着结婚时间越来越长，幸福感不断下降。结论是婚前婚后的幸福程度，其实是差不多的。

问题1：那么还有必要结婚吗？

回答：有必要。因为在婚前2年和婚后2年中，幸福感会因为婚姻而明显上升。为了这3、4年的幸福，就值得结婚。你想想看，彩票得主的幸福也只能持续6个月不到，有3、4年已经可以满足了。

问题2：那么是不是应该多结几次婚？

回答：不是。因为另一项研究表明，离婚带来的痛苦会大于结婚带来的幸福。

### 4. 适应效应（Adaptation）

(1) 适应效应：不适应的东西容易影响人类的幸福感，适应了的东西对幸福影响不大。

(2) 人类有三类东西难以适应：极端的事物（比如饥饿、寒冷等）；容易产生比较的事物；不断变化的事物。

(3) 运动型多用途车（SUV）效应：如果你开的车比别人好，你会产生幸福感。但是，如果别人的车也变得和你一样，幸福感就会消失。所以，很多对物质的追求，只是出于某种互相比较，无助于幸福的增加，是一种零和游戏。

(4) 一个社会怎样的财富分布，能够使全社会的幸福程度达到最高？这是一个很值得考虑的问题。一般认为，一个社会中穷人和富人都是极少数，大多数人是中产阶级，这样的结构最有利于达到全社会的幸福。

(5) 对中国6个城市的一项调查表明，成都的人均收入最低，上海的人均收入最高。但是，成都的幸福感要超过上海人。不过，在每一个城市中，富人都要比穷人感到幸福（比较原理）。

(6) 如果你的年薪是10万元人民币，有以下两种选择，哪一种更容易增加幸福感？

- \* 每年不定期的发放几次奖金，总额为1万元。
- \* 直接把你的年薪调整为11万元。

答案是第一种方法有利于增加幸福，因为变化的东西会给人带来幸福感。

(7) 难看和唠叨之间的选择：一般来说，选择一个既漂亮又不唠叨的妻子结婚是最好的。但是，如果找不到，你选哪一种妻子？

- \* 好看但唠叨。
- \* 难看但不唠叨。

答案是应该选择后一种。因为难看比较容易适应，不会影响你的幸福感；而唠叨很难适应，会影响你的幸福感。

## 5. 一些结论

(1) 我们应寻求不易适应的好事，避免不易适应的坏事。

(2) 哪些事易适应，哪些事不易适应？

- \* 易适应的好事：大房子，豪华汽车，贵重首饰，山珍海味。
- \* 不易适应的好事：与朋友交往，旅游，艺术欣赏，做有创造性的工作，好的性生活。
- \* 易适应的坏事：较低的收入，较小的住房，较简朴的食物，稳定的身体缺陷。
- \* 不易适应的坏事：对疾病的担忧，缺乏工作保障，上下班赶路，与老板吃饭。

(3) 结束语

- \* 发展经济并不是终极目的，增加幸福才是终极目的。
- \* 经济学为我们创造了一个富裕的世界，幸福学将会为我们创造一个幸福的世界。

## 附刘诗：幸福作为一种亲身体验

人们追问，“如何幸福地生活？”积极心理学的研究就是要回答这个问题。过去十年，积极心理学蓬勃发展。在所有研究中，我最为欣赏与喜欢的，是芝加哥大学的奚恺元教授（Chris Hsee）的工作。他的研究有自始而终的哲学观，巧妙的实验，深远的启示，以及闪

烁于论文中让人忍俊不禁的幽默与智慧。

他的研究回答了几个非常重要的问题，最重要的一个是：

幸福是绝对的，还是相对的？(Hsee, Yang, Li, & Shen, 2009)

回答是：取决于你拥有的是什么东西。如果是珠宝、银行存款数等这些无法体验、只能和别人比较的东西，一定要**超过**别人，才能快乐；另外一些东西，如：喝到的牛奶的浓度，房间的温度等，它们本身是可以体验到的（原文中为 Consumption），不需要和别人比，这些东西本身就和快乐相关。

文中一个 Field study 的例子：在一个寒冷的冬天，打电话给中国各大城市的居民，询问如下几个问题：

- (1) 你家现在房间温度有多少？
- (2) 你家珠宝首饰价值多少
- (3) 你感觉有多幸福？

把前两个问题以不同城市为单位，分别与幸福感做回归：发现，房间温度越高，人们的主观感受就越幸福；而对于首饰而言，只要自家的首饰比**同城中**别人家的值钱，人们就感觉更幸福。

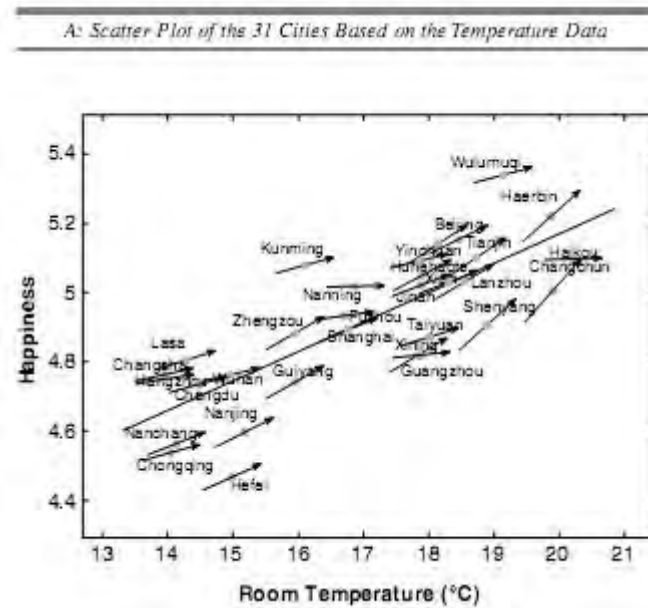


图 1：房间温度对幸福感的影响：房间温度越高，人们感受越幸福。

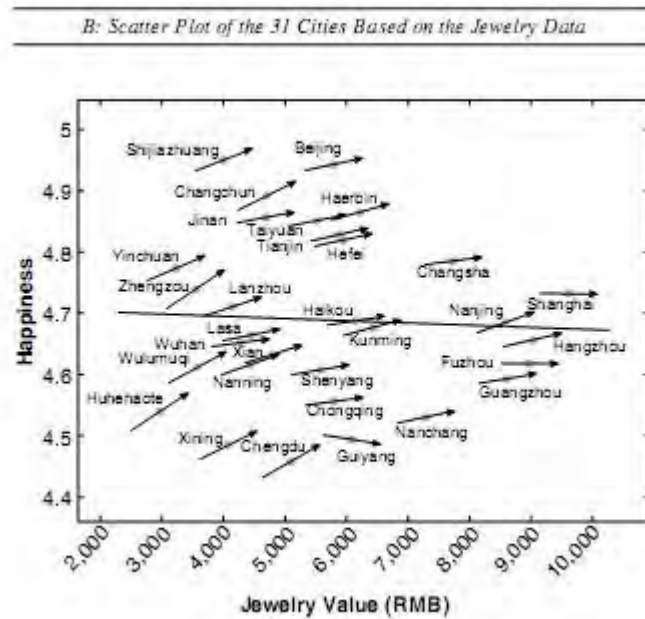


图 2: 首饰多少对幸福感的影响: 只要能比同城中别人家的首饰多, 感觉就更幸福。

作为一个曾学经济的我来说, 这个结果太 Amazing 了! 因为在经济学的研究里, 大多数时候都只是算效用 (Utility) 的绝对值, 或者是把绝对值和相对值做一个莫名其妙的权重后加在一起 (e.g. Range frequency theory)。而这个研究, 则是很好区分开, 在什么情况下用绝对值, 什么情况下用相对值。文中还有一些小研究也很值得一看。

唯一的遗憾是, 这个研究发表在 Journal of Consumer Research 而不是主流的心理学期刊或经济学杂志上, 否则应该有更大的影响。

**Food for thought:**

- (1) 这个实验对中国当前的政策制定有何启示?
- (2) 对发达国家而言 (意味着东西够吃、房间够暖), 该如何进一步提高幸福感?

Hsee, C., Yang, Y., Li, N., & Shen, L. (2009). Wealth, warmth, and well-being: Whether happiness is relative or absolute depends on whether it is about money, acquisition, or consumption. Journal of Marketing Research, 46(3), 396-409.

(吴锤结 供稿)

**科研: 学会尊重想法**

彭思龙

从事科研工作十几年以来, 从自身, 从周边, 从学生身上, 都看到了我们作为科研工作者, 在欣赏他人的工作的时候都有一个很大的误区, 我们往往更多的欣赏结果, 而对产生这个结果的思想或者想法置之不理。这个问题看起来很小, 实际上影响却很大, 如此做法有如下的很多弊端。

一、忽视想法的重要性是低级的欣赏阶段。结果的好坏往往很容易判断，而想法的好坏是需要水平才能判断，因为还没有付诸实施。我们如果只能看到结果的好坏，不能欣赏思想的好坏，那说明我们还没有真正迈入科研的殿堂，只停留在票友的阶段。我们的教科书只讲知识的结果，却对产生这些知识的想法没有丝毫的论述，这也使得我们很容易在这个教育体制下培养出来这样的欣赏品位。

有个故事：哥伦布发现了新大陆之后，凯旋成名，结果很多同样会航海的人说，他没什么，就是运气比较好。有一次，哥伦布拿起一个生鸡蛋，给几个正在鄙视他的人，说，你们谁能让鸡蛋大头朝下的站起来，结果每个人都失败了，哥伦布拿起鸡蛋轻轻磕了一下，形成了小窝窝，很容易就站住了。他说了一句：**这就是差距**。不错，很多人都会航海，但是哥伦布不仅仅会航海，他有自己的目标，有志向，同样也需要一定的智慧。否则，光看结果，我们还不能真正的看到他的过人之处。

我们面对别人做出来好的结果，一般两种倾向比较明显，一种是作为水平接近的人说，那没什么，甚至会想出很多丑恶的东西，包括攻击个人的其他缺点；另一种会说，做出那个结果的人是天才。这两种倾向都是否定人的主观能动性优秀的表现。也都是我们的教育中没有注意规避的地方。把人归结为天才是对自我无能的一种借口。

二、忽视想法的重要性会使我们成为简单的书袋子。由于我们仅仅重视结果，那我们就只记住了大量的知识点，成为所谓很博学的人。但是这些知识对于我们来说，要么很平凡，要么很神秘，对我们来说，除了用来炫耀自己的博学，没有太大的用处。在当前网络非常发达的时代，记住几个知识点已经不那么重要了，尤其是一些边边角角的知识，我们完全可以借助于网络搜索来完成。同样，我们由于对知识没有真正的消化，那我们实际上不能有效的运用，也就不可能有真正的创新。

三、忽视想法的重要性还会使社会评价体系的畸形化。由于我们重视的不是科研里面天才的想法，因此导致对于科研成果的评价流于庸俗的实用论，而对于真正提出想法的人没有给予充分的认识。其实，大多数时候，想法的重要性要远远超越实现的重要性的。由于社会分工越来越细化，很多时候，只要我们有想法，我们就可以找到能够实现的人。但是想法往往是非常难得。在人类知识不断进步的过程中，我们的祖先产生每一个想法都是那么的不容易，虽然从今天来看，那些想法似乎是自然地，但是在产生的那个时代，是非常的不自然，都是天才般的创造。在中国当今时代，我们就是需要想法，而不是仅仅靠仿制做几个产品赚钱。在中国，之所以会出现如此多的成果共享争议，也跟我们对想法不重视是有关系的。

四、忽视想法的重要性还使得我们不会做科研。我们看到了太多的留学生，他们在国外的時候，成果是丰富的，但是其中有相当多的部分回到中国之后，就泯然众人，这里面除了环境、条件和主观懈怠的原因之外，我想还有一个很重要的因素，这些同志在国外的大多数成果来自于解题，也就是别人提供的想法。到了中国，由于没人能提供想法，因此，也就没有那么多的产出。事实上，我们不缺能够推导理论，能够做系统实现的人，我们唯独缺少的



是提出想法，提出思路的人。在硅谷，朋友们见面就问，最近有没有什么新想法？而不是问，最近挣了多少钱？或者你最近在哪里供职？两者就是明显的差距，前者重视希望，后者重视现实。**没有想法就没有希望**。我们的学生也一样，跟着导师还能做点文章，可是离开了导师之后，大多数不会做科研，其原因也在于没有任何值得研究的想法产生。在国际会议上，我们看到很多大牛都被中国人包围，问的最多的问题，就是还有什么可以考虑的问题。这在老外看来，就是想剽窃他人的思想。不少的老外跟我抱怨这个话题，我也无地自容。

五、**忽视想法的重要性会使得我们失去在地球存在的价值**。毛泽东说过，不怕做不到，就怕想不到。有人说这是唯心主义，其实这句话真正的含义还是赞扬想法为先的思想。昨天看 cctv9，讲到美国的登月计划，虽然很多人质疑美国的登月计划，但是对于登月计划的真正好处没有看出来。一个当年参与这个计划的人说，太空计划最大的价值在于，我们要告诉后代，**在地球上，没有什么是不可能的**，都可以放开了去想。这就是对想法的尊崇。我相信，在中国，如果在没有人实现太空行走的人为先例的情况下，有人提出太空行走，一定会被请到精神病院。这是我们文化的缺陷。放眼望去，我们能够留给后代的东西实在不多。没有想法，一个民族就不可能站在世界民族之林的高端。

六、**忽视想法的重要性就是抹杀个人在推动历史进步中的价值**。我们在有一个阶段，非常需要集体主义，到今天，我们依然需要集体主义，但是我们应该逐步尊重个人在集体中的突出作用。今天，大多数课题都是课题组长获奖，这就是不尊重个人作用的表现。因为，很多情况下，课题组长只是个包工头，而具体从事研究的人才可能提出高明的解决方案。我们如果还继续忽视个人的作用，那么长久下来，我们的科研队伍越来越向寡头科研体系发展，而越来越多的人会投入一个又一个山头作为门客。在两弹一星的研制过程中，钱学森就及时的发现了不少有想法的年轻同志，并且尽快的提拔到领导岗位。这些人往往还有点愣头青的味道，但是他们有想法，那就是好同志。可是，现在我们不是重视想法，而是看是否忠诚可靠，这些都不是能够做成大事的第一要素。那个获得诺贝尔奖的有点精神问题的纳什，在中国是无论如何也不会出头的。因为，他甚至都不能算是一个正常的人。陈景润也是那个时代的特例，他也有一定程度上的精神问题，不是一个正常的人，但是如果没有华罗庚保护，他也只能一辈子当个图书管理员，还说不定在某一天就被调离那个岗位。

总的来说，学会看到别人的想法的价值是我们欣赏品位提高的表现，**尊重想法的价值也就等于尊重了个人在推动历史进步中的贡献，也就会形成一个真正尊重人才的社会氛围，也会使得我们自己更会做科研，中国才能有更好的发展，成为所谓的创新性国家。否则，我们还将继续打嘴仗，直到我们失去了打嘴仗的尊严为止。**

(吴锤结 供稿)

## [感受中美小学教育之不同](#)

我家言言 2010 年 9 月在 Georgia 州 Athens 市的 Barrow Elementary School 上 2 年级，现在上 3 年级。来美国前就听说美国小学的数学超简单，2010 年 11 月参加 1 对 1 的家长会上，

班主任 Mrs. Sheppard 也说他的数学程度接近 5 年级的水平了。不过检查作业的时候发现，他们学校 2 年级就有空间几何的题目，如 cube has (6) faces 等，假如家长不辅导的话，还是有一点难度的。另外和国内低年级的应用题一样，真正难的还是在于语言。这里粗浅整理一下两地教育的不同。

1. 美国小学入学很简单，只要那租房合同等证明你是本地 county 的居民和身份证明 (DS2019 表等) 就可以去 County School District (相当于国内的教委) 去申请，不过一定要 county 的卫生局 (health department) 的防疫证明 (certificate of immunization)。我时把国内的翻译证明翻译成英文，也没有盖章和公证就直接去了卫生局的防疫站，他们会检查疫苗是否齐全，不够的话当场补针。言言补了无活力脊髓灰质炎疫苗 (IPV) (我们在国内分别于 03.3、03.4 和 03.6 打了 3 针)、白百破 (DTaP) 疫苗、流行性腮腺炎疫苗 (Mumps) 和风疹疫苗 (Rubella)，花了 \$52 (包括 \$10 的防疫证明费)。有了防疫证明就可以去卫生局填表，他们按照居住地址选好学校，而且会开个条让你直接去学校的办公室。我们这种外国人办这个花了半天时间，第 2 天就可以直接上课。国内没有户口去上学可是一个巨大的工程。

2. 美国小学教育是从 kinder garden 开始的，而且很多州只到 5 年级 (k-5)，国内大部分是 1-6 年级。由 wiki 可知，85% 的学生读公立学校，10% 的读私立学校，剩下的读家庭学校 (home school) 或者教会学校 (church school)。不过即使是 home school，必须向所属学区申请，并提交教学计划等教育保障证明，每年还要接受考核，如参加州统考等。

3. 美国公立学校入学免费，校车免费，中餐必须在学校吃，今年涨了点，到了 \$2 (去年是 \$1.75)，早餐是 \$1，低收入家庭可以申请减免 (我们去年申请没有批，今年批了)。国内小学基本上没有这么好的福利。

4. 美国假如坐校车，不仅家长不能上车，而且 12 岁以下必须父母或者监护人 (guardian) 在校车停靠站守候。很多州都有小孩不能单独在家时间的限制 (“Home Alone Children Legal Age Limits”)，如 Georgia 州规定 “Between the ages of 9 and 12, you can leave a child alone for up to two hours. Age 12 and up, no more than 12 hours at a time.” (9-12 岁不超过 2 小时，12 以上不超过 12 小时)。而且任何人发现 12 岁以下小孩单独在家，都有义务报警。所以我们基本上每天都要准点来接小孩。国内对小孩的保护没有这么严。小孩单独在外面闲逛，警察看到要讯问，一旦核实，父母和孩子都会被警告。言言和廉涛 (11 岁) 有次在小区附近玩，被警察问了，他们还比较狡猾，每人虚报了 2 岁，逃过一劫。UGA 数学系王老师说过，即使是高中生如果是上课时间在外面闲逛，被警察逮住，有可能会坐禁闭。怪不得在美国没有发现有小孩子乞丐。此外美国大部分州规定，8 岁 (4 英尺 9 英寸) 和 80 磅以下小孩在车上必须要坐在 car seat (儿童汽车安全座椅) 上，12 岁以下不能坐副驾驶位 (国内如河南自 2010 年 12 月 1 日起，《河南省未成年人保护条例》也执行该规定)。国内小孩子可没有保护的这么严。

5. 美国学生上课用的教材只能在学校用，不能带回家 (不好的是家长不能有针对性的辅导)；小学一般是复印的资料作为，如 2 年级的英文作业是 3 选一：单词按照 ABC 顺序抄写、每个词抄 5 遍、用生词写 3 个句子，数学作业是加减法填空和加减法应用题。一般半个小时可以完成 (国际学生可能要多花一点时间学习语言)。国内需要买教材，作业在小学阶段至少需要 2 个小时。

6.美国老师上课没有讲台，操作台或课桌一般在黑板或白板的一角。学生也是4-5人组成一组(team)，而且会定期交换组员。组的活动在上课时很活跃，如我经历了他们一次生物课，每个组依次完成cran berry的看种、试熟（通过在桌上像弹球一样弹cran berry判断果实的弹性）、称重、量长和品尝果汁等环节。上课形式也多样化，如barrow学校11月有睡衣日，那天小朋友都来show睡衣，学校还鼓励学生组队课后做相关的科学、社会调查等项目(project)，课堂上来分享他们的成果。国内一进教室就可以明显发现讲台，但是上课时很少有分组的活动。

7.美国学校没有午休（小学是8:00-2:30），而且课间基本上没有自由的休息，即自由活动也在教室，而且在老师的眼皮底下，或者由老师带队去操场或者另外一个教室。学生上厕所都要和老师说或者拿一个许可证。国内不仅有午休，而且课间10分钟可以自由吵闹。言言就抱怨在学校不能像在国内可以打架。

8. 美国很多学校1学年分为4个quarter，每个quarter都有评估(accessment)，也有州或者county的统考。根据2001年1月23日发布的《不拉下一个孩子》(No child left Behind)的教育改革法案，美国公/私立中小学的3-8年级需参加州的阅读和数学统考，并且学区要根据每个学校的考试分数进行评估。班主任的评估分的很细，如enrichment(包括art;music;PE/health,art子项有art skills growth和art participation&effort;music子项有music skills growth和music participation&effort;PE子项有PE skills growth和PE participation&effort);learning&social behavior;

mathematics;reading;science;social studies;writing;attendance.组或大项(对应mathematics等项)的评价分数(academic performance level for group)有5级:

E (Exceeds the standards)、M (Meets the standards)、P (Progressing toward standards)、I (Insuff. prog of standards)、NE (Not evaluated this quarter)，

小项评价分数(academic performance level for standard)有4 (Area of strength,exceeding expectations)、3 (Satisfactory performance,meeting expectations)、2 (Area of difficulty,making progress)、1(Area of difficulty,not making progress)、NE (Not evaluated this quarter)。国内分数当然可以精确到0.5，但是综合评价却没有这么细，而且排名也是看总分。

9.美国的PTA (parent teacher association,家长教师协会,有些学校为PTO,即Parent Teacher Organization)是一个很强势和亲和力的组织。强势到可以影响学校的决策，如学校是否要扩建，是否搬迁，花园如何修缮以及所需费用是否需要捐款等。亲和力体现在家长、老师和学校互动的机会挺多，如本周活动就不少，9月19号的上午8-10点是Parent volunteer morning, 9月20号的下午5:15-7:30是Family heritage night and supper, 9月21号的11:45-12:15 (这是言言班的recess time)是International day of peace,9月22号的11:45-12:15是Athfest musicians "live in the lunchroom", 9月23号的8:30-12:30是Field day。国内家长会可能仅仅是开会吧。

10.美国小学还是比较注重学术、运动、沟通等各方面能力的培养，如barrow学校班上评的"student of the month"包括进步快的、助人为乐的、积极参与各项活动的各类小朋友。国内目前的体制还是主要依赖分数。(吴锤结 供稿)

## 纪实人物

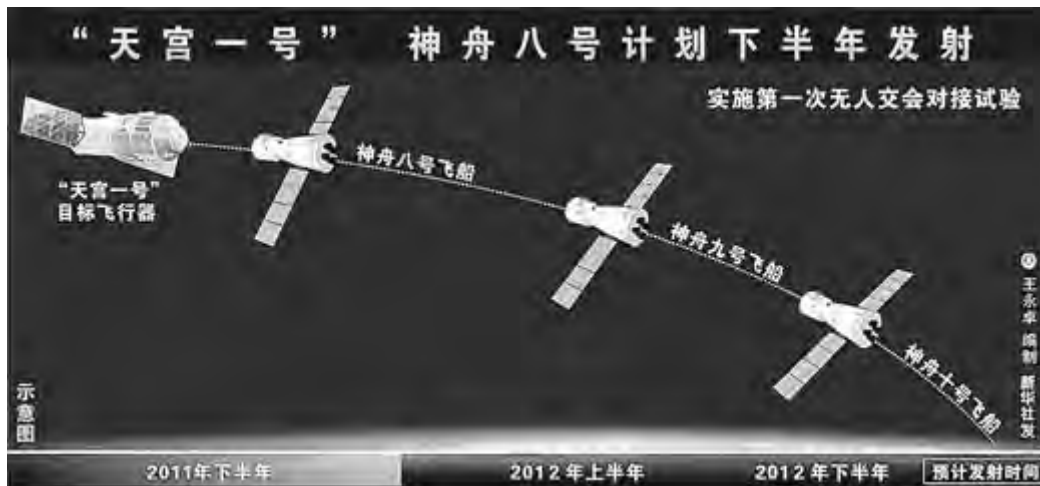
### 戚发轫院士专访：从“神舟”到“天宫”

“天宫一号”发射前夕，神舟飞船首任总设计师、中国航天科技集团公司五院技术顾问戚发轫院士接受人民日报专访。

我国天宫一号/神舟八号空间交会对接任务计划即将实施。率先发射天宫一号目标飞行器，随后发射神舟八号无人飞船进行交会对接。从飞船载人上天到建立空间实验室乃至空间站，是中国载人航天三步走发展目标的不同阶段。目前，我们已完成第一步，正迈出第二步。

从“神舟”到“天宫”，从飞船到空间实验室，戚发轫院士向您讲述中国载人航天的纵深跨越。





## 搞载人航天——地球是人类的摇篮，但是人类不会永远躺在摇篮里

记者：中国为什么要搞载人航天？

戚发轫：中国航天领域主要分三个部分，就是应用卫星和卫星应用、载人航天和深空探测。

当年我们第一颗东方红一号卫星成功时，正是苏美两国搞载人航天竞赛，竞争很激烈。在我国具备进入太空能力之后，当时也考虑要搞载人航天。1971年4月中央同意搞中国的载人航天工程，叫714工程。那时候的飞船名字叫“曙光一号”。但确实面临许多技术难题，我们久攻不下。

原因在于，我们的科技水平、工业水平和财力物力都达不到要求。因此当时周恩来总理就讲，我们不跟苏美两个大国搞载人航天比赛，我们先把地球上的事情搞好，就是搞应用卫星，它能够解决天气预报、通信等老百姓生活中的实际问题。于是在1975年，714工程下马。现在看起来，这正是中国根据自己的实际情况，走了一条正确的航天发展道路。我当时也从搞飞船的队伍中转到搞通信卫星的队伍中。

记者：在1992年，我国载人航天事业又重新起步了？

戚发轫：到1986年，中国已发射不少卫星，同时国家经济状况也有发展，而世界高新技术发展很快。当时，王淦昌、王大珩、杨嘉墀、陈芳允4位老科学家联名提出发展高技术建议，说整个世界发展形势很快，我们中国也具备一定条件，要着手搞新的技术。

我现在还记得其中有四句话：第一，谁能够准确判断当前的发展动向，谁就能在竞争当中占优势；第二，高新技术是花钱买不来的；第三，要想取得成果，是要花时间花力气的；第四，只有通过这样大的工程，才能凝聚人才，锻炼人才。邓小平同志看到这封信，就批示要立即执行不得延缓，要搞国家高技术研究发展计划，也就是863计划。载人航天工程就是其中一

个大的项目。

从那时起成立载人航天项目专家组，论证了5年多，最后得出结论：中国是一个大国，根据世界发展的动向，一定要得搞载人，而且要马上搞，马上做准备，否则的话我们就跟不上了。并且还论证决定搞载人航天从飞船起步，要搞飞船要做什么准备。

1992年9月21日，中央正式决定搞载人航天工程，并确定了三步走的发展战略。第一步，载人飞船阶段。发射载人飞船，建成初步配套的试验性载人飞船工程，开展空间应用实验。第二步，空间实验室阶段。在第一艘载人飞船发射成功后，先发射一个目标飞行器——天宫一号，突破载人飞船和空间飞行器的交会对接技术、补加技术和再生式生保技术，最终建成一个空间实验室，解决有一定规模的、短期有人照料的空间应用问题。第三步，空间站阶段。建造载人空间站，解决有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题。

记者：很多人会问，载人航天的意义和效用到底在哪里？

戚发轫：为什么要搞载人航天，我想引用三句话。第一句话是100多年前的一位俄罗斯科学家齐奥尔科夫斯基说的：“地球是人类的摇篮，但是人类不会永远躺在摇篮里。它在不断地扩大自己的生存空间，首先小心翼翼地穿过大气层，最终要征服整个太阳系。”这句话代表了科学家的预见。

第二句是在神舟六号发射成功后的人民大会堂庆功大会上，胡锦涛总书记讲的，“无垠的太空是人类共同的财富，探索太空是人类共同追求”。我觉得这句话也很深刻，体现了中国人对航天的认识，太空的资源是属于全人类的，中国在人类探索太空的事业中要有自己的贡献。

第三句话是美国前总统小布什曾经讲的，“在新世纪，谁能够有效地利用太空的资源，谁就能获得额外的财富和安全。”

我想这三句话，比较完整地说明了中国搞载人航天的意义。在载人航天这个领域，我们确实不能落后。

记者：无人航天和载人航天最大的区别在哪里？有人说，载人航天带给中国航天最宝贵的财富是促进了航天产品质量的提升？

戚发轫：要把人送入太空，技术上的复杂就不去说了。关键是，载人航天人命关天，安全性和可靠性成为最重要的一个理念。搞载人航天必须把安全和质量放第一位。

一般来讲，航天产品可靠性0.97。比如火箭发射100发，允许3次失败。载人航天因为有人，必须保证人的安全，就提出安全性指标为0.997，也就是千分之三的失败率。两个合在一起，

故障率就是三十万分之一。也就是每天发一次，30年都不能出事。

要做到这一点，很不容易，要把所有可靠性措施都用上。比如搞飞船，要做到第一次故障出现时能正常运行，出现第二次故障时航天员能安全返回，为此必须要有故障对策。因此，火箭从起飞到把飞船送到预定轨道，就有8种故障救生模式，不同高度都有。在任何情况下，也要让人安全回来。在飞船入轨之后制定了180多种故障对策，在70多万条计算机程序中，30%是应付正常飞行，70%是用来应付故障，可见工作量之大。

载人和不载人不一样就在这里。为了保证人的安全，所有能想的都想了。载人航天确实为航天事业创造了可靠性和安全性的高水平。

### 中国的航天事业稳步发展前进，基本上没有走弯路

记者：中国载人航天为何选择飞船的技术路线，而不是类似美国的航天飞机？

戚发轫：当时中国要搞自己的载人航天，不能再等。那个时候，航天飞机很热门，是当代先进技术的集成。但是中国不具备搞航天飞机的条件。航天飞机确实技术先进，但投入很大，技术难关很多，不符合中国当时的财力和人才所具备的经验。

航天飞机设计理念是要重复使用，应该是一个很经济的运载工具，不仅把人送上去，还可以把卫星带上去，替代运载火箭。但从工程上来说，这种想法还是很难实现。现在来看，美国通过100多次航天发射发现，投效比不像设想的那么好。航天飞机回来之后，光是一万多片防热瓦都要撬下来换掉，重新贴过。这笔经费比研制一个一次性运载火箭还要贵。更为严重的是，航天飞机安全性很差，5架航天飞机损毁了2架，100多次发射失败2次，牺牲了14名航天员。现在航天飞机退出了航天历史舞台，美国以后要搞的也是大型飞船。

就我们自己而言，当年大部分人希望搞航天飞机。当时有五个方案，四个是大小不同的航天飞机方案，只有一个是飞船方案。但最后经过论证，还是决定从飞船起步。由于经过863计划的准备，建造飞船已经有了一些技术储备，并突破了一些技术关键。

记者：上马载人航天工程在1992年属于水到渠成？

戚发轫：我前面提到的中国载人航天三步走的发展方针，这个方针来自于群众智慧，也是当年中央领导集体根据实际情况实事求是做出的重要决断。

1957年苏联第一颗卫星上天，1958年我们也打算搞人造卫星，但实际上那时候连导弹都没搞出来，更不用提运载火箭。所以当时邓小平同志说，我们现在没有能力搞，我们不搞卫星，集中能力搞两弹（导弹、原子弹）。直到1970年，我们打成功第一颗卫星，中间隔了12年。这个12年期间，我们把两弹搞得很成功。载人航天工程从“714”变成“921”，等了21年，

这中间我们的卫星事业发展得很好，才水到渠成地有了载人航天工程的上马。

可以说中国的航天事业稳步发展前进，基本上没有走弯路。是根据我们国家实际情况决定工作方针，就是有所为有所不为，集中力量打歼灭战。

### **载人飞船往返天地——顺利完成整个载人航天工程第一步，为后续空间实验室和空间站等建设积累了经验**

记者：作为神舟系列飞船的总设计师，有着怎样的风险和压力？

戚发轫：载人航天是个大工程，有七大系统，飞船系统是其中之一，其他还有航天员、应用、火箭、发射场、测控和着陆场系统。相对而言，飞船技术难度可能是最高的。对我个人来讲，确确实实有压力。

1992年，载人航天工程要立项，需要找一个飞船的总设计师。当时我们虽然已有返回式卫星，但飞船还是要从无到有干起来。找到我，我并不愿意。一个原因是我那时候59岁，再过一年就退休了。感觉一辈子失败不少，成功也不少，似乎不必去冒那个险。第二个原因是确实感觉风险太大。我也去过俄罗斯航天发射场，航天员上去，总设计师是要签字的。我想到那么一天，我敢签那个字吗？但是我们这一代的人一辈子从来没有自己选择过，国家的需要就是我们的志愿。虽然自己不情愿，最后还是服从需要，当了神舟飞船的总设计师，之后又兼任了总指挥。

上世纪90年代前后，社会上流行个说法：搞导弹的不如卖茶叶蛋的。当时航天系统一些年青技术人员都“流失”了。搞飞船的队伍是五六十岁的老同志，加上没走的年轻人。几个老头加几个小伙，这个队伍能不能干成这个任务，让人心里打鼓。而且我们以前基础建设往往跟不上型号研制。搞飞船，需要大的真空模拟器、大的振动台、大的电容实验室，这些试验设备不仅在中国是最大的，在世界上也是一流的。最后是袁家军等一些年轻人，除了主要精力搞飞船外，顶住压力很快建成了这些大型的地面空间设施。奋斗7年，神舟一号飞船打成了，我们自己有了信心，领导也刮目相看。

记者：神舟系列飞船成功的经验，为载人航天工程后续任务积累了什么样的经验？

戚发轫：应该说，不仅仅是飞船系统本身的成功，而是整个载人航天工程第一步的顺利完成，为后续空间实验室和空间站等建设积累了经验。

载人航天工程第一步载人飞船阶段，就是要把航天员送上天，并安全回到预定的地方。经过7年的努力，1999年把神舟一号送上去，而且回到预定的地方，基本技术算是突破了，但是没上人。上人是绝对保证安全，所以通过四艘神舟无人飞船，不仅解决了关键技术，而且解决了可靠性和安全性问题。对我所在的飞船系统而言，积累了一定的数据和一定的经验，建立了一套制度，培养了一支队伍。我想载人航天工程的其他系统也是如此。



谈到经验，具体到飞船系统，就是建立了神舟文化：祖国利益至上的政治文化、勇攀科技高峰的创新文化、“零缺陷、零故障、零疑点”的质量文化、同舟共济的团队文化。

### 交会对接——建立空间站主要突破四项关键技术，天宫一号和神舟八号将完成太空牵手任务

记者：中国空间站建设之前，需要解决哪些关键技术问题？

戚发轫：载人航天三步走的第二步是空间实验室阶段，是为第三步建立空间站做技术准备，其中主要突破四项关键技术。

第一项就是出舱技术，这个已经由神舟七号完成。还有三个技术就得通过空间实验室完成，就是交会对接、补加技术和再生式生命保障技术。四个技术关键中，交会对接规模最大，技术复杂，风险多，大家也都很关注。

这四个关键技术解决了，我们才能发射空间站，才能实现向空间站补充人员、物资，航天员才能出舱去维修保养。

当然，发射空间站要求有大的运载火箭，我们现在正在研制长征五号运载火箭，到2014年左右能够上天，能够把20吨的空间站核心舱送上太空。

记者：天宫一号的任务就是参与交会对接？

戚发轫：空间交会对接要有两个航天器：一个是目标飞行器，一个是跟踪器。首次交会对接，天宫一号是目标飞行器，神舟八号无人飞船就是跟踪器。交会对接，也要完成四个过程。一是交会，要跟得上、对得准，只有跟上对准了，才有可能对接；二是对接，两个航天器通过对接机构对上，连在一起并且完全密封；三是变成组合体在天上运行，需要实现由一个控制另外一个的技术；四是航天员能从飞船进到目标飞行器，再回到跟踪器并返回地面。

记者：从飞船到空间实验室，对载人航天而言，也是一种跨越？

戚发轫：在中国航天领域，载人航天三步走稳步前进，从载人飞船到空间实验室的发展，也具有里程碑意义，也是一个决定性的跨越。

更重要的是，无论是飞船阶段还是空间实验室阶段，都牵引了载人航天工程自身以及其他学科科学技术的发展。比如有了空间站才有了大运载火箭，假如以后载人到月球，大运载火箭还不够，还要搞重型运载火箭。10吨不够，20吨也不够，得100吨，这就牵引了运载火箭的发展。而大运载火箭又牵引发动机、材料等技术的发展。

包括前面提到的载人与无人的区别。机器人永远代替不了人的智能，像保障交会对接顺利进行的最后备用一招还是要靠人手动控制。有人进入太空就要可靠，就带动了整个工程科技和航天产品在安全质量上的提升。

记者：空间站是载人航天必然的发展路径吗？

戚发轫：不论是当时还是现在，我都认为空间站是载人航天发展的必经之路。美国为首的16个国家搞的国际空间站，刚刚建成，就宣布要延长寿命。因为空间站确实是为科学家们创造了科学实验的独特平台。

我觉得重点不在于要不要建空间站，而是在空间站建成后，选择一个什么样的基础前沿的科学项目，利用太空的优越条件有所突破，比如像丁肇中联合国科学家利用国际空间站研究暗物质。未来我们空间站建成，也需要寻找好的大的科学项目，为人类认识世界、获得新的发现做贡献。

### 航天事业未来——三种精神和人才团队的新鲜血液

记者：您认为在发展中国载人航天事业中，最宝贵的经验是什么？

戚发轫：三种精神是不能不说的，就是航天精神、两弹一星精神和载人航天精神。航天精神核心是自力更生，在那个历史条件下，我们感到中国搞高新技术，不能靠外国，也不能完全靠引进。最终还是要靠自己，只有变成自己的东西才能发展。

两弹一星的核心是爱国。那些大科学家如果不爱自己的国家，没有爱国带来的对事业的动力和信念，怎么能冲破各种阻挠回到祖国，又怎么能在国家各个历史时期不计各种境迁坚守岗位、默默奉献！

爱国不是抽象的。爱国就要爱事业，爱国不爱航天，那不是空的吗？爱航天就要爱五院（戚发轫所在的中国空间技术研究院），爱五院就爱这个岗位。“爱”字很重要，爱国，爱事业，爱集体，爱岗位，有爱才有动力，有爱才有奉献。“特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献”的载人航天精神，我想源头也在一个“爱”字。

有了爱，很多老科学家不仅自己做得很好，还很关心年轻人，在业务上无私传授，毫无保留。神舟六号成功之后，我陪领导到钱学森先生家中汇报情况，钱老看我满头白发，就问起了孙家栋（国家最高科技奖获得者）、王永志（首任载人航天工程总设计师）：“你们三个谁大？他们都好吗？”我们都是他的学生，我们都老了，他还关心我们。像钱老、任新民这些大科学家们，永远是我们的榜样。

记者：有人说，国外看中国航天觉得很“敬畏”，不是因为如今的成就，而是因为中国的这一批航天人既年轻又富有经验，您怎么看待这个观点？

戚发轫：上世纪60年代美国发射阿波罗飞船时，当时美国航天局的科研人员平均年龄大概是28岁，年轻有活力。去年的数据是42岁，他们自己也感觉到老化了。俄罗斯平均年龄比美国还大。

我们确实在平均年龄上占点优势。比如天宫一号空间实验室系统团队里，平均年龄31岁，而且这些年轻人起码经过了3到5年的工程实践锻炼，但是神舟八号和空间实验室的总设计师、总指挥都是从1992年就开始和我一起干，十几年酸甜苦辣都尝过，看似是年轻的总师，但经验丰富。中国航天发展，靠的就是优秀的年轻人。而且目前这支年轻的队伍，可以说是年轻又富有实践经验的队伍。这对我们今后的航天事业发展的意义不言而喻。

记者：未来不断将会有年轻血液补充到这支队伍中，怎样让年轻人成长得又快又扎实？

戚发轫：第一是实践，现在的年轻人都有较高的学历，有较扎实的理论基础，他们缺乏的是实践锻炼。自己要勇于实践，组织上要给他创造锻炼的机会，这是最主要的。记得有不少发展中国家的技术人员到中国来学习研制卫星，他们都是从西方国家获得硕士和博士学位的，但都没有接触过卫星，只有到中国后才接触到卫星。中国有这么好的条件才能培养出这么多的年轻的设计师。中国要不搞载人航天，我也不能成为飞船的总设计师。

第二是积累，就是要在自己的岗位上踏踏实实的干几年，甚至是十几年才能成才。要耐得住寂寞，因为在航天领域一项工程都要有较长的时间才能完成。比如东方红一号卫星1958年上马，中间停顿，1965年再开始，1970年才发射成功。东方红二号通信卫星1975年立项，1984年才发射成功，用了9年。神舟飞船1992年立项，1999年神舟一号无人飞船上天，用了7年；2003年，神舟五号才把航天员送上了天，用了11年。如果干了2年、3年就等不及了，就不可能有大工程的成功，个人也不可能成为一个全面的骨干人才。

我祝愿中国航天事业快速发展，祝青年人快速成长！

（吴锤结 供稿）

### 梁启超之子梁思礼院士：传承父亲的“爱国基因”



梁思礼在北京的家中接受记者专访。

## 专访梁启超最小儿子梁思礼院士

### 9 子女中父亲最疼大姐和他

在广州东方文德广场特约支持下，由广州日报报业集团、广东康梁文化研究会、万木草堂文化品牌工程组委会联合主办的“南粤先贤——寻访广东近代历史名人足迹”之康梁改革思想报道已经开启，记者专门到北京拜见了已经 87 岁高龄的梁思礼院士，他是梁启超最小的儿子。在梁思礼看来，父亲的精神对他的人生有巨大影响。

### 追忆往昔

#### 遗憾自己国学功底在兄妹中最差

尽管父亲在梁思礼不到 4 岁时就离他而去，但对父亲他依然记忆犹新。梁思礼说，9 个子女中，父亲最疼爱大姐和他，并亲昵称他“老白鼻”（老 baby），他记得父亲喜欢抽烟，只要父亲招呼一声，他会立即把香烟（白炮台）、火柴和烟嘴都拿过去，“很乖巧”，很得父亲疼爱，以致其他兄妹都不敢在父亲看书写作时打扰，而“老白鼻”的打扰却成父亲休息的好机会。

“有人曾经问我，你从你父亲那里继承下了最宝贵的东西是什么？我回答说‘爱国’”。梁思礼说，父亲生前曾说过，“人必真有爱国心，然后方可以用大事。”这句话支撑了我一生的追求。

梁思礼说，思顺、思成、思忠、思永、思庄都接受父亲的国学教育，思达、思懿、思宁尽管父亲没有亲自给他们教学，但请了谢国桢给他们补课，而自己什么都没赶上，遗憾自己国学功底在兄妹中最差。

梁思礼说，尽管父亲去世时自己不到 4 岁，但还记得父亲带去吃起士林（西餐厅）、2 岁教他背唐诗等情景。

### 对话记者

#### “传承了父亲的‘爱国基因’”

记者：著名历史学家傅斯年曾这样评价：梁任公之后嗣，人品学问，皆中国之第一流，国际知名。这与父亲、家庭有多大的关系？

梁思礼：9 个兄弟姐妹中，7 个出国求学或工作，但都相继归国，这是父亲言传身教的结果。父亲曾给远在海外的子女写书信，鼓励我们努力学习，将来报效祖国。

记者：谈梁启超，就不能不说他的“爱国”思想。

梁思礼：父亲曾说过，“我的中心思想是什么呢？就是爱国。我一贯主张是什么呢？就是救国。”这最能体现父亲对国家的感情，也能解读父亲的行为，父亲一生“爱国”和“救国”，没私心。

记者：父亲对您影响最大是什么？

梁思礼：爱国和趣味。父亲从小就给我们讲南宋名臣陆秀夫怀抱少帝投海等爱国故事，长大后也教导我们要“爱国如家”，我们都传承了父亲的爱国基因，都有一颗爱国的心。

趣味主义也是父亲留给我的遗产，人的一辈子要有“趣味”，没有趣味人生就没有意义。我先搞导弹控制、再扩展到计算机应用，都是趣味驱使。

### “‘善变’父亲善于与时俱进”

记者：梁启超政治上先后经历公车上书、戊戌变法、君主立宪、海外保皇、维护共和、捍卫共和、支持革命等，其后曾有人以“善变”描述梁启超。您怎么看待这些看法？

梁思礼：善变是父亲“爱国救国”思想与时俱进的具体体现。他曾说过“按脉论而投良药”，救国的方案也不是一成不变的，而是可以因时而异的，时代在变，思想和行为也要变，不同的国情背景下，应该采取不同的救国方案。

记者：从某种程度上说，梁启超的“多变”给当时社会的变革带来副作用。

梁思礼：因为生活的时代环境等影响，父亲在对如何救国上有自己的局限，但他没有固执地坚持自己原有的观点，而是能认识到自己的不足，不断调整自己的救国方案，其中心目的就是救国。

### “微博有点乱 但营养却更多”

记者：梁启超曾与革命派就中国未来前途发生激烈的“论争”，而这一被许多学者认为是梁启超保皇的“证据”之一。你怎么理解？

梁思礼：辩论是件好事。通过思想的交流，可启迪更多民众，从当年论争结果来看，尽管失败，父亲思想和激情却影响了众多民众，许多仁义之士也因父亲的影响走上革命的道路。

记者：你怎样评价当前的社会舆论环境？

梁思礼：社会要有思想上的“万马齐奔”，而不能“一团和气、一个声音”，要敢说真话、

先说真话，只有这样，社会才能发展、国家和民族才有希望。

记者：怎么看待目前微博给社会带来的影响？

梁思礼：绝对的权力会导致绝对的腐败，权力应关在笼子里，而不应让权力泛滥。微博是件好事情，对监督权力泛滥有好处，尽管现在有些“乱”，但其可以汲取的营养更多。

父亲不仅是文坛泰斗、舆论界骄子，更是一位令人敬仰的爱国者。一生曲折奋进，忧国忧民，尽瘁国事，为的是把落后贫穷专制的旧中国变成进步富强民主的新中国。父亲“爱国如家”，不仅在理论上而且在实践中，甚至以生命来报效祖国。

——梁思礼

人物介绍：

**梁思礼** (1924—) 著名火箭系统控制专家，中国航天事业开拓者之一，中国导弹控制系统的学术带头人，国际宇航科学院院士、中国科学院院士和国际宇航联合会副主席，全国政协委员。参加了1966年在我国国土上成功进行的导弹核武器试验，震惊全世界。曾获“何梁何利基金奖”、国家科技进步特等奖，1987年英国剑桥国际讨论中心把他列入了《世界名人录》。  
(吴锤结 供稿)

### 黄培云院士：我从未后悔回国



黄培云院士近影 郭小清 摄

88岁的赵新那老人膝上摊开着几本厚厚的硬皮画册，那是她为老伴黄培云精心制作的生日卡片——其实说人生纪念簿也许更准确——这些用心挑选出来的照片以时间为经、以事件为纬，按顺序贴在大16开的册子内页。每一张照片都记录着一段时光，这些被凝固的画面连缀起来，便构成了主人公的个人史。

《黄培云院士口述传记》作者郑艳以此为访谈的切入点，追索中国工程院资深院士、中国粉

末冶金学科奠基人黄培云丰富而厚重的人生历程，希冀发现一个人、一个学科、一个时代之间的关联与逻辑。

赵新那老人嗓门高而且亮，指着一张照片能讲上老半天。94岁的黄培云先生坐在对面的沙发上，他的耳朵不好使了，但从他飘向远方的目光中，能明显感觉到，他陷入了对往事的回忆。

“我一生参与完成两件大事，一件是艰苦建校，一件是粉末冶金学科建设。”经历过四处迁徙的少年时代、参加过由闻一多等教授率领的西南联大步行团、通过清华庚款留学选拔考试赴美攻读博士学位……对于走过很远的路、看过很多风景的黄培云来说，应国家之需回国受聘担任武汉大学矿冶系主任，参与中南矿冶学院(中南大学前身)创建，致力于开拓我国粉末冶金学科建设并为国家培养急需人才，这是他人生的重要篇章。

“很多人说我回来傻，我也听惯了，不在乎。嘴长在别人身上，让别人去说吧。我自己认为不傻。”在国困民穷的年代选择回国，许多人不解，对于别人的议论，黄培云的回答带着他特有的执拗。赵新那记得，学校为黄培云庆祝70岁生日时，“培云说，我从来没有后悔回来过”。

朝花夕拾，亲切而温暖。郑艳从黄先生娓娓道来的人生故事中，感受着由丰厚学养、丰富阅历带来的雅达散淡。走进黄培云院士九十余载的悠长岁月，我们得以探寻一段令人难忘的风云际会，得以从一个个被还原的历史细节中，发现一个人、一个学科、一个时代之间的关联与逻辑。

### 风雨求学

“西山苍苍，东海茫茫，吾校庄严，巍然中央……”2008年4月27日，是清华大学97华诞纪念日，一群白发苍苍的老人重聚校园，深情地唱起清华老校歌。他们是已毕业70年的十级校友，最年轻的也有91岁了。再见同窗，黄培云的思绪回到了上世纪30年代的清华园，在那里，他学到了太多太多。

黄培云1934年考入清华大学化学系，是清华大学由留美预备学校改为大学后的第十班，所以称为十级。

“教学方针是通才教育，各院系都比较重视基础又各有侧重。我记得很清楚，入清华第一节上的是数学课，老师是郑桐荪。”物理吴有训、化学张子高、国文俞平伯、英文吴可读……对于这些教基础课的名教授，黄培云如数家珍，“老师们都以能够在清华教基础课为很大的荣誉”。后来黄培云才知道郑桐荪在数学界非常有名，而且是陈省身的老师兼岳父。“郑老师是个文理兼通的学者，业余时间研究清史，还写了很多诗。因此，他也要求学生基础要宽。”黄培云至今记得他的话：“窄的基础很难变成高高的尖尖的东西，不稳定就容易倒下来。”

把基础弄得很宽，很扎实，你的学问才能够做下去。”

第一堂数学课给了黄培云很大的影响。

黄培云学生时代的记忆印证着清华“清新、活泼、民主、向上”的校风。

恶作剧、运动、出汗，每个时代的青春都是这样充满活力和趣味吧。黄培云躲过了新生入学时必须通过的一项叫做“拖尸”(Toss)的清华传统仪式，但对“斗牛”印象颇深。“斗牛”是清华学生自创的打篮球方式，就是打球时愿意参加哪边就参加哪边，打着打着觉得这边不好，可以转而加入对方反击原来的一方，对人数没有限制。这种自由的游戏成为清华的黄昏一景，当一天的课程结束，学生们跑到体育馆尽情地挥洒汗水，场面好不热闹。

清华重视体育是出了名的，黄培云读书时体育部主任是马约翰先生，他对学生的要求很严格。那时，清华有一套“体力测验及格标准”，如爬绳、100米跑步、跳远、游泳等，一项不及格便不能毕业。“我们那时候被要求‘横渡’泳池，25米，不爱运动的我几乎是连扒带抓游过去的。”说起当年“糗事”，黄培云自己也忍俊不禁。

亲历了“一二·九”和其后的“一二·一六”运动，黄培云深深感到，“两耳不闻窗外事，一心只读圣贤书”只是个梦想，“七七事变”的枪炮声打破了校园的宁静。1937年9月，教育部正式下令，北大、清华、南开联合组成国立长沙临时大学。10月，黄培云跟随1600多名来自三校的师生到达长沙。

在国共合作刚刚开始、全民抗战热情高涨的背景下，张治中、陈独秀、徐特立等社会名流来校进行的讲演受到学生的热烈欢迎。那一阶段的课堂既有朱自清、闻一多、陈寅恪等名教授各具特色的授课，也有不时传来的日军轰炸机警报声。

武汉失守后，长沙的局势愈发紧张。1938年2月，教育部决定将学校从长沙搬到昆明。当时国内交通极不发达，只好分三路赴昆。身体条件较好的学生由教授任领队组成“湘滇黔旅行团”，沿湘黔公路步行进入云南。黄培云跟着同在清华读书的二哥黄培熙参加了步行团，被选为小分队队长。

“早上军号一吹，我们就卷被子，匆匆吃完饭便往前走。我们穿着黄色的制服，罩着黑色的棉大衣。因为经常下雨，每天都得带一把雨伞。还得带一个饭盒装午饭，背一个军用水壶以防口渴。”黄培云和许多同学都有写日记的习惯，每天睡前把当天的见闻记下来。这样的记录使这段经历深深地烙印在他们的记忆里，但这本珍贵的日记在“文革”期间被抄走了。

1938年2月19日由长沙出发，沿公路经常德、沅陵、芷江、晃县进贵州省，经玉屏、镇远、贵阳、安顺、镇宁、普安进云南省，经霁益、曲靖，4月28日到昆明，共行69日，全程1670公里。在漫长而艰苦的旅途中，黄培云和同伴们以张骞通西域、玄奘游天竺、郑和下



西洋自比，克服了重重困难，使身体和精神都受到了磨砺。

长沙临时大学迁昆明后正式定名为“国立西南联合大学”。“万里长征，辞却了，五朝宫阙；暂驻足，衡山湘水，又成离别。”每当哼唱起西南联大校歌中的这一句，于风雨之途求学的感怀便涌上黄培云心头。在他心里，西南联大最值得怀念的是其自由宽容的学风，让老师和学生凝聚在一起的是师生共同的爱国情怀。忆及那段难忘的步行经历，他说：“它不但锻炼了我的身心，更重要的是深入穷乡僻壤，使我了解到不少民间实际情况和大众生活的疾苦。”

当时，同学间关于应该念书还是该去打仗的争论同样引起了黄培云的思考：作为一个有血性的男儿，我们是否也应该跟同龄人一样去当兵，保家卫国？教授们开导学生说，战争总会过去，我们这个民族在战后还要建设，要复兴。只有国家强大，我们才不会挨打。所以我们不能中断读书，不能中断人才的培养。这种观点使学生信服，为救国而读书成为西南联大人的信念，在这种信念的支撑下，西南联大涌现出一大批杰出人才。

1938年夏天大学毕业后，黄培云留在清华大学金属研究所担任助教。1941年通过第五届清华庚款留美考试，赴麻省理工学院学习非铁冶金。



国立西南联合大学校门

### 艰苦建校

1951年11月在北京召开的全国工学院院长会议揭开了1952年院系调整的序幕，会议决定对湖南大学、武汉大学、广西大学、南昌大学、中山大学、北京工业学院6所高校有关地质、

采矿、冶金的学科进行调整合并，成立独立的中南矿冶学院。该学院定位为以培养有色金属工业需要的人才为主，并要求1952年招生。时任武汉大学矿冶系主任的黄培云参与了筹建工作。

经过一番激烈的争论后，校址最终选定在湖南长沙。“建校时最困难的是没有人，我们就在长沙即将毕业的学生中找几个能干的。”黄培云印象深刻的是武大冶金的余思明。他负责木工，完全是从头开始学，边学边干。他们是从学行话开始的。哪些木头耐用，哪些木头会长虫，他们很快就掌握了这些知识。先对学校的桌椅板凳、实验台需要多少木头进行估算，然后再去买，他们总能买到最好的木头。“那木头真是好啊，我家里现在还有几把那样的黑漆木头椅子，结实极了。”黄培云感叹地说。赵新那在一旁补充道：“比什么摩登家具都好。”

余思明他们又买了马达和锯片，自己装了锯木头的机器，很快，木工厂建起来了。说是木工厂，实际上除了那台锯以外，什么都没有。但学生们就是用它制作了一大批小板凳。

然而，建校不是把桌子板凳做好就行了。几所学校的师生加起来有好几百人，加上当时交通不便，从四面八方到长沙来这个过程就不简单。

最开始的时候连学生宿舍、职工宿舍都没有。从清华大学秘书长职位抽调来筹建学校的陈新民提出“以革命的精神，革命的方法，艰苦奋斗，团结建校”。

黄培云记得，在修整校舍的过程中，实在买不到瓦，他们就自己做瓦。建房子需要大量的砖，他们就自己建窑、自己压胚、自己烧砖。

还有水的问题，学校所在的左家垅一带缺水严重，居民人口多，自然条件差，逼得学校只能自己解决用水问题。学校师生自己设计、自己装管子……靠自己的力量办了一个小型自来水厂。

交通运输也是一个问题。建校时，左家垅一带只有一条勉强可以通过单车的羊肠小道，其中还有一两处连单车都很难通过。学校师生就用锄头一点一点把路铲平、开通，使大批建校物资运往新校区成为可能。

要在1952年11月如期开学，教材问题迫在眉睫。6所学校所用教材的内容、范围差别很大，急需在开学前把各个学科的内涵，范围等规定好。

黄培云回忆道：“我们把6个学校的教材摆在一块儿，强中选优，最后确定以武大、湖大、北京工业学院的教材为主。当时没有复印机和扫描仪，就用蜡纸和油印机。”但这套综合几所大学教材临时编写的教材没用多久，就依据教育部的规定，统一用苏联教材了。

在极其困难的情况下，师生团结一致，以必胜的信念迎来了中南矿冶学院的如期开学。1952

年 11 月，在隆重的开学典礼上，陈新民被任命为中南矿冶学院首任院长，黄培云和顾凌申任副院长。

严肃对待教学工作、严密组织教学过程、严格要求学生，黄培云倡导的“三严”作风在建校以后起到了很大作用。“我们一方面不断改善教学的物质条件，一方面大力培养师资。学院成立时基建只有两万多平方米，实验室、教室、宿舍等都非常缺乏。”大概用了 3 年时间，教学楼、实验楼相继建立，实验室设备不断补充，教学质量也有了提高。

从 1954 年开始，学院在苏联专家的指导下，改组了院务会议，调整教研组，修订教学计划及教学大纲，对教学法展开研究。

包括黄培云在内的学院领导特别强调科学研究的重要性，认为科研是促进教师成长的重要因素，是提高教师学术水平、保证教学质量的重要途径。由于积极利用行政管理优势促进教师开展科学研究，中南矿冶学院的教师和学生参加国家科技攻关时捷报频传，取得了一系列研究成果。

1956 年中南矿冶学院培养出第一批毕业生，较强的专业能力和综合素质使这些毕业生受到用人单位的欢迎。

### 孜孜治学

谈及粉末冶金学科，黄培云感到无比亲切：“这个学科，我参与了奠基、培养人，更直接见证了它的发展。”

粉末冶金是一门制取金属、非金属和化合物粉末及其材料的高新科学技术，它能满足航空、航天、核能、兵器、电子、电气等高新技术领域各种特殊环境中使用的特殊材料的要求。一些发达国家早在 20 世纪初就开始了该领域的研究，而在 1950 年代的中国还是一个空白。

冶金部把培养生产硬质合金所需人才的任务下达给了刚刚成立两年的中南矿冶学院，要求设立粉末冶金专业。

任务下达，谁都不知道粉末冶金是什么。中南矿冶学院当时的党委书记、院长唐楠屏问谁知道粉末冶金是怎么一回事，黄培云说他在麻省理工学院学过一门 30 学时的粉末冶金选修课，有点概念，但当时并不太重视这门课程。

唐院长说：“好极了，你就负责粉末冶金人才培养这个任务。”从那以后，黄培云在学术和专业方面由一般有色金属冶金研究，转向集中研究粉末冶金与粉末材料，“我开始一心一意进行粉末冶金教学与科研工作，我的后半生都用于这一事业了”。

“回想起来，我们那时候什么都没有，真是从零开始。学生、讲课教师、教材、实验室都还

没有。我们首先在冶金系里成立了粉末冶金教研室，我兼任教研室主任，成员有冶金系主任何福煦、助教曹明德。”黄培云说。

在第一班中有个学生叫吕海波，他毕业后由一名助教成长为教授、博士生导师，与黄培云一起工作，一起出席学术会议。“我们合作的时间超过半个世纪了。”

60年代初黄培云培养了第一批粉末冶金专业的研究生。“文革”中，研究生培养工作中断。1978年，黄培云又开始招收研究生。上世纪80年代，他培养了这个专业的第一批博士生。在培养专业人才的过程中，他先后给学生上过硬质合金、粉末冶金原理等课程。

几十年来，这个专业为我国粉末冶金行业培养了大批人才，其中有一些成为了我国粉末冶金领域的骨干力量，发挥着学术带头人的作用。

培养人才之外，黄培云领导的粉末冶金专业还接受完成国防部门下达的任务。即使在“文革”中新材料研究室的研究工作也没停过。

从新材料研究室到后来的粉末冶金研究所，多年来，研究所同仁共完成国家重点科研项目数百项，为我国原子弹、导弹、卫星、雷达等的发展作出了重大贡献。

“文革”之后，黄培云和学生们合作扩大了研究领域。与吕海波合作开展了粉末压制和粉末动压成形的应变行为研究，与曾德麟合作开展了水静压制研究，还与杨守植等人合作开展了粉末振动热压研究。

黄培云创立的粉末压型理论和烧结理论，进入了当代国际材料科学和高技术发展的前沿领域，获得了国际粉末冶金界的关注和高度评价。

黄培云评价自己“不是一个活跃的人，比较内向”，这种个性使他在学生眼里常常是不苟言笑的形象。但谈完了正题，他又变得谈笑风生，和蔼可亲。曾德麟教授是黄老上世纪60年代的研究生。他记得那时的每周三下午，研究生们都会例行来到黄培云的办公室。指导、答疑之后，话题也就说开了，国内、国际科技信息、动态、前景、意义，时而分析，时而归纳，学生们可以插话、可以质疑、可以反驳。“遇到不易说清的问题，黄先生就侧身在房门后挂着的小黑板上写写画画，总想让人信服。偶尔，有人还是不服，他就满脸微笑，和缓地说，大家回去再仔细思考研究，下次再谈。”

黄培云牢记着自己当学生时老师的教诲，他当教授后总是鼓励学生多关心所学专业之外的东西，要把基础打得又牢又宽。面对越来越多的博士只关心本专业的现象，他总忍不住呼吁，千万别把博士给培养成“窄士”。

黄培云无疑是幸运的，在战时的中国，他在拥有中国最著名师资的学府读书，在精神与学术上受到多重熏陶。知识渊博、兴趣广泛的名教授讲普通基本课程的风气使黄培云受益并深深

影响了他后来的教学科研之路。

黄培云的学生、今年教师节被评为全国教书育人楷模的中南大学教授金展鹏上个世纪70年代曾与黄培云共事。黄培云十分支持金展鹏开展的相图计算工作，但金出国两年之后回来，因遇到一些困难，当时情绪不高，“黄院长每次见到我都提相图计算的事，要我抓紧。有一次，他对我说，你要抓紧时间。他引用了一首唐诗：诗家清景在新春，绿柳才黄半未匀。若待上林花似锦，出门俱是看花人。他的意思是说学科发展也是这样，真正的春天并不是大家都看到的春天，当柳树还是嫩芽的时候，真正勇于探索、有眼光的人会发现春天已经来临了，而等到繁花似锦的时候，到处都是看花人，要赶都赶不上了，对科研目而言，就是把创新的时机放过去了。”

当时的科研条件差，黄培云就拿郑板桥那首《竹石》诗勉励年轻人，进行科学研究要有艰苦奋斗的精神，要学黄山的松树，要学石头缝中生长的竹子……

“黄院长指导研究生相当具体，有些程序都是他自己写的。要求学生看的参考文献，他自己也看过。”金展鹏说。

事实上，即使在年事已高的今天，黄培云身上仍保持着这种求真务实、向善向美的品性。

《黄培云院士口述传记》的作者郑艳每次去黄老家里访谈，“都见到他坚持学习，见到他拒绝空泛议论，见到他谈起古典音乐时轻弹节奏的手指……正是这些，形成了一种精神的穿透力，穿透各种困扰，保护他成为一个完整的人，从事真正的科学、真正的学术”。



黄培云夫妇（左一、左二）与赵元任（右一）等家人合影

### 缱绻亲情

“我们这批留美的研究生出国以前，清华当时理学院的院长吴有训先生跟我们反复讲，这批考生是各个学校里成绩最优秀的学生，所选的学科是经过反复研究的，都是国家很需要的专业，希望你们能够赶快回来发挥作用。因此我从没有想过不回来，我们那一批学生后来都回

来了。1973年新那的父母回国探亲，在北京，吴有训先生对老朋友赵元任夫妇说：‘你们的二女儿、二女婿回国来，是对的。’”

黄培云从不怀疑自己作出的归国决定的正确性，在他的意识里，这几乎无需讨论。回国前夕，他的导师 Hayward 教授问他：“你考虑过留在美国继续工作吗？”他回答：“回不去没办法，回得去我下决心回去。”

1946年12月2日，黄培云、赵新那夫妇登上了从洛杉矶开往上海的轮船。

深受蔡元培先生影响的武大校长周鲠生认定办好一所大学首先要有优秀的师资，所以他求贤若渴，广揽人才，不管是英美派，还是德日派，对于有真才实学的人，他都聘用。他在美国讲学期间就十分注意在留学生中选拔人才，黄培云就是在美国接到武汉大学聘书的。

黄培云夫妇1947年3月到了武大，当时学校很困难，经费极少。但珞珈山的风景使他们感受到了家园的美好。

黄培云说：“学校为了减少一点职工的困难，有一部分工资用实物替代。什么实物呢？现在听起来都令人惊异：盐、几块钱的镍币……为了不贬值，大家拿了工资就拼命买东西。有一次，因为新那怀了身孕，身子不方便，我进城去买东西，好东西别人都买走了，我只好买了个木柜子回来。新那说，行，咱们这个月就吃木头吧。”

“工资的数目越来越大，先是几百块，后来又是几千块，几万块，上百万块钱，最多的时候是几亿几亿的工资。后来连金元券也贬值了。买东西经常得骑着自行车，后面是一大捆钞票，加在一起是几个亿去买点东西。”讲起那时候日子拮据，黄培云像在说别人的故事那般轻松。他陶醉在自己的工作中，逐步建起了矿冶系的实验室。这在当时是很少见的，常有别的学校的人来参观，慢慢的，武汉大学矿冶系在国内有了点名气。

“培云今年87岁了，用英文说：‘pushing 90!’咱们在一起也将近60年了。”2004年，赵新那在给黄培云的生日赠言中写下了这段话。

谈起他们的相识、相知、相爱，快言快语的赵新那说：“我还记得他对我说的第一句话是‘你别把碗砸啦’。”

赵新那是中国语言学家赵元任的二女儿。赵元任侨居美国后，他的家几乎成了留美学生的“接待站”。周培源等许多早期赴美留学的学者，都曾是赵府的座上客。

在赵家开清华同学会，通常很热闹。几十个人在那儿吃饭，饭后这个表演唱歌那个表演跳舞，常常是吃完饭后盘子和碗一大堆等人清理，黄培云就自告奋勇到厨房去洗碗。“新那到厨房来帮忙，我说用不着了，已经差不多了。我们就这样认识的。”

那时候时兴男同学请女同学到餐厅吃饭、跳舞，“但我们的情绪不一样，我们国家正在受侵略，对于他们时兴的这些我们不感兴趣。培云不会跳舞，我也不会”。同样的心情，同样的志趣，使赵新那与黄培云走到了一起。而赵元任也早就把黄培云看成家里人了，“培云博士论文交上去的稿子就是我父亲打的”。

1945年7月21日赵元任在日记中写道：发出新那的结婚通知约300份。跟新那、培云、陈福田夫人同去市政厅，City Clark Buck主持婚礼……

黄培云说：“这是赵家第一次嫁女儿，岳父亲手办理婚事，用中文书写结婚通知书，送到雕版印刷公司制版印刷。通知书上注明‘为省物资以促胜利千祈勿赠礼物为幸’。”

想当年，赵元任与杨步伟女士结婚时婉拒一切礼物，只在家中请好友和证婚人吃了顿饭，被报纸以《新人物之新式婚姻》为题进行了报道。他们简单而浪漫的婚礼在知识界一时传为美谈，引得不少好友效仿。“后来新那和我结婚，我们的两个儿子结婚，也都没有请客。”黄培云说。

黄培云和赵新那在结婚50周年的时候去美国探亲，还专门去了他们当年登记结婚的地方。黄培云感慨地说：“这么多年，我们的感情概括起来就是，志同道合、相依为命、相扶到老。”而赵新那回忆起黄培云70岁生日的情景，只记住了他说的“我从来没有后悔回来过”这句话，“我当时一听，就觉得我们真是志同道合”。（感谢郑艳女士为本文提供资料）

### 他的岁月

黄培云，福建福州人。曾任中南矿冶学院副院长，湖南省科协主席。现任中南大学学术顾问、博士生导师。是我国粉末冶金学科的奠基者和开拓者之一，创立粉末压型理论和烧结理论，在合金相图计算、快速冷凝等诸多领域内取得了重大成果。获原国家教委科技进步一等奖（1986）和国家自然科学奖（1989），著有《粉末冶金原理》等。

1917年8月，生于北京。

1934年，考入清华大学化学系。

1938年9月，从云南昆明西南联大毕业后在清华大学金属研究所任助教从事科学研究工作。

1941年9月，考取清华大学第五届留美公费生，10月起在美国麻省理工学院(MIT)研究生院学习。

1945年，在美国麻省理工学院获科学博士学位。

1946年12月，回国。

1947年3月起，在武汉大学工学院矿冶系任教授，兼系主任。

1952年3月，赴长沙参加中南矿冶学院筹建工作；11月1日，中南矿冶学院成立，任教授，兼教务长、副院长。

1954年，创建粉末冶金专业，兼任中国科学院长沙矿冶研究所副所长。

1956年3月，赴北京参加“制定国家十二年科学规划”会议。

1979年5月，创立中南矿冶学院粉末冶金研究所并兼任所长。

1985年8月，“粉末压制理论”获国家自然科学奖。

1991年12月，“无机相图测定及计算的若干研究”获得国家自然科学奖三等奖。

1994年，当选为中国工程院首批院士。

1998年6月，被授予中国工程院第一批资深院士。

2006年11月，中南大学举行“黄培云任教60周年暨90诞辰庆祝大会”。

2010年2月，《黄培云文集》出版。

(吴锤结 供稿)

### 潘云鹤院士：科学与艺术互通互补互助

中国工程院有个书画社，由爱好书法、绘画、摄影、诗词等艺术的院士组成。该院常务副院长潘云鹤担任书画社社长，在他看来，倡导院士们参与这些修身养性的高雅活动，不仅是要丰富科学家的业余文化生活，更是要让科学家多一些文化艺术方面的知识、感觉与思维，因为科学与艺术是互通、互补和互助的。

艺术讲究对称、协调、节奏和重点突出，这些也正是科学所追求的。如洗练、对称、和谐等等，在科学的规律、数理的公式中多有体现。

潘云鹤说：“由此推论出科学与艺术是互通的，这也已被很多学者和艺术家阐释过。我认为，科学与艺术的关系除了互通之外，还是互补和互助的。”

搞艺术的人擅长形象思维，缺乏，艺术难以创新；做科学的人则擅长逻辑思维，不然，科学



无法推理、无法深入真理的腹地。

逻辑思维讲究每一步都是正确的，是一种保真的推理，能保证推出来结论的正确。而形象思维虽不能保证结果的正确性，但它可以跳过某些还没有证据的东西去推理。在科学家进行创新时往往证据不全，他需要跳跃来假定一个命题是正确的，然后寻找证据，因此创新需要跳跃性思维，而跳跃则属于形象思维之特长。所以两者特点不同，对立而互补。

“因此，我赞成科学家学点艺术，帮助他们加强形象思维，则有更大的可能性提出创新性思想，作出原创性成果。”潘云鹤说。

另一方面，对于艺术家来说，在艺术创作过程中加点理论思考，对提高艺术的水平不无裨益。潘云鹤说：“常有人说艺术家以酒助兴，喝醉了能出好文章、好书画作品，那只是片面现象，其实是艺术家技巧与理论积累后的一种表现。酒增加的只是他情感的一部分，喝酒出好作品是建立在清醒时所积累的技巧与理论基础上的。”

科学与艺术还互助。首先，工程科学要直接用到艺术，譬如建筑学。在潘云鹤看来：“乔布斯的艺术感觉就很好，现在风行全球的 iPad、iPhone 本身就是艺术品，它更多地胜在人文而非技术因素上。今年，Facebook 超过 Google 成为美国最受欢迎的 IT 公司，也有这方面原因。”

并且，艺术也需要工程科学帮助。工程科学能为艺术创作提供新的材料、工具与技术，对艺术的支撑越来越重要。譬如颜料、笔的质量越来越好，与提供的材料水平越来越高不无关系；譬如所有的电影大片无不需要先进的视听设备和先进的计算机图形学技术。

潘云鹤说：“再有，如今数字照相机、计算机等越来越普及，也就是工程科学把艺术创作的手段普及到每个人的手里。我相信，人人都可以介入艺术创作的时代不远了。随着科学技术的发展，工程科学中有艺术，艺术中有工程科学，工程科学和艺术的互通、互补和互助的趋势会越来越明显。”

（吴锤结 供稿）