

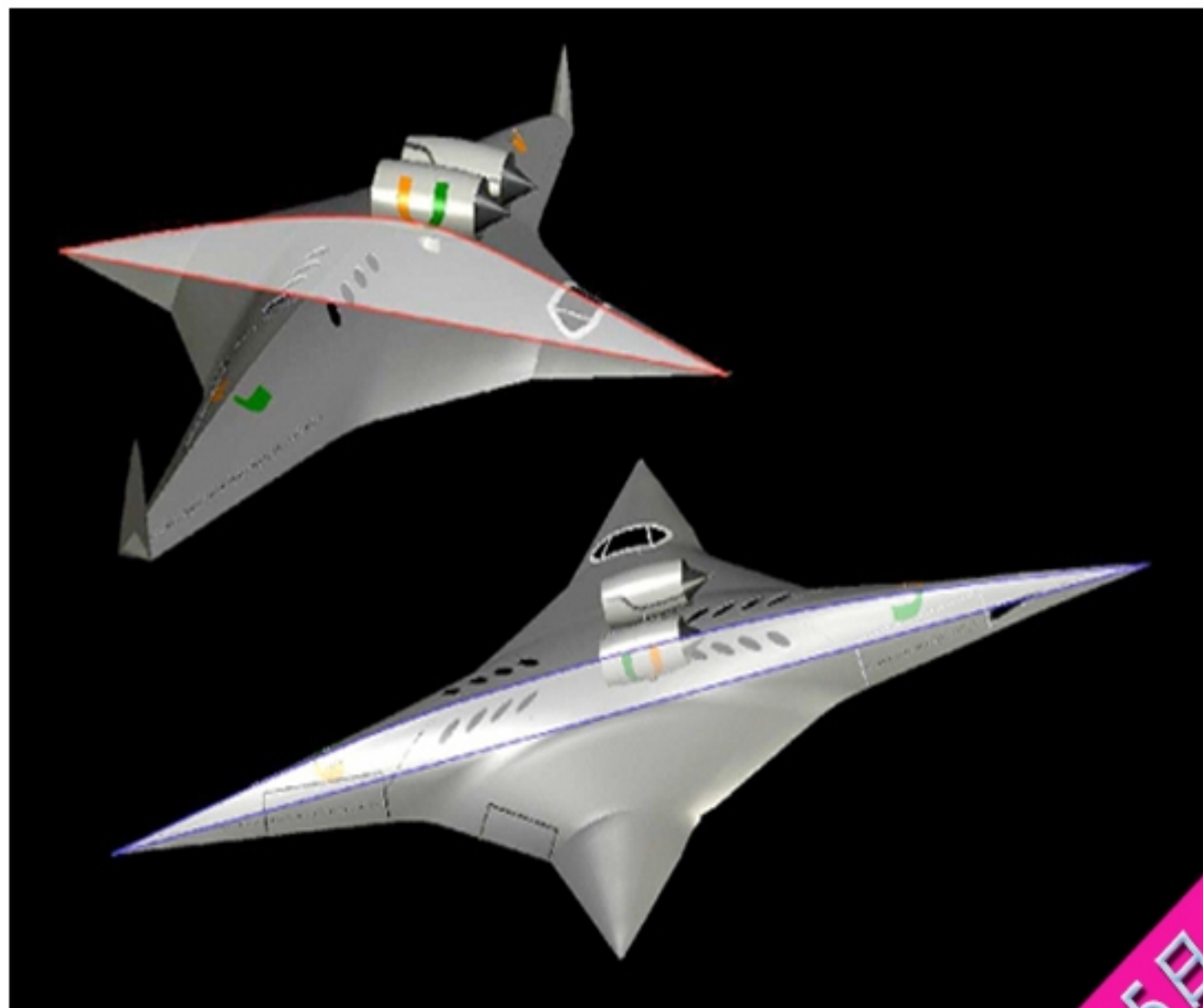
Space Travel

# 凌云飞天

2013年第10期

总第111期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



大连理工大学航空航天学院主办

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

2013年5月15日

## 《凌云飞天》Space Travel 版权页

2013年5月 总第一百一十一期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与推荐人员：李岳、吴锤结、吴介之

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。



<b>目录</b>	1
<b>航空新闻</b>	5
中国隐身无人攻击机滑跑测试 进入世界顶尖行列	5
解读中国隐形无人机战力 依靠北斗可“指哪打哪”	7
细数“无人机”绝招与缺陷 有时简直“肉包子打狗”	9
美日震惊：轰 8 战机已服役 全世界都不知	11
中国暂无现役战机胜过印度版“阵风”	18
中国航母舰载机不光有歼 15 另有两种机型在研	28
国航班机现开通无线网络 实现旅客空中免费冲浪	37
NASA 测试新“协和客机” 比肩音速问世时间成疑	39
波音客机新模组首测 经典“协和式飞机之子”重生	40
英首度试飞无人驾驶民航飞机 成功飞行 804 公里	42
美 X-51A 验证机首次超过 5 马赫 试验新发动机	43
盘点怪异造型军用机 白色圆盘如人造飞碟	44
激光充电飞机即将试飞 搭载隐形塔可不间断飞行	49
美公司设计“飞行汽车” 不需跑道可垂直起飞	50
肯尼亚机场另类“写真” 鸟瞰跑道似艺术照	54
小翼蜜蜂机器人首次试飞 仅 80 毫克或成新侦察机	61
<b>航天新闻</b>	64
“中星十一号”通信卫星发射升空	64
叶培建：我国 2020 年有望实现月壤采集和返回	64
探月工程专项会议在京召开 各项工作已安排就绪	68
中国火星探测前提条件已基本具备 暂无实施计划	70
太空船 2 号完首次飞行测试 动力 1.2 马赫超过音速	73
嫦娥三号迎最终热实验 以适应月球表面巨大温差	74
科学家质疑美空间新项目可行性	74
美航天局局长：载人登陆火星是美航天局优先任务	77
NASA2012 年度资助的几个一期新概念研究项目	78
NASA2012 年度资助的几个二期新概念研究项目	85
“枕头宇航员”开启临床模拟 助人类实现火星之旅	88
NASA 测试史上最大降落伞 面积堪比足球场	89
岩石撞击空间站致 6 毫米弹孔 垃圾清理刻不容缓	91
科学家打造轨道“清道夫” 处理千吨太空垃圾碎片	92

治理太空垃圾各出奇招 英发明"自杀式"卫星	93
6000吨太空垃圾包围地球 "定时炸弹"亟待拆除	94
新太阳质子驱动微卫星"上班" 望快速穿越太阳系	96
太空旅游全攻略 赏终身难忘美景但属"花钱买罪"	97
宇航员拍零重力教学视频 揭秘太空如何呕吐	99
<b>蓝色星球</b>	101
探访黄河老牛湾壮观峡谷 百里长峡中国最美回环	101
超级单体雷暴云震撼照 威力堪比小型核武	105
远古微生物分析显示 地球曾"臭气冲天"像排水沟	111
美科学家警告人类:地球或将变得像金星一样贫瘠	112
十大最令人陶醉的森林:波兰森林弯曲生长	114
科学家确定地核温度高达 6000 摄氏度	127
<b>宇宙探索</b>	129
中国诺贝尔级宇宙探测项目 因资金短缺面临关闭	129
黑洞诞生瞬间或可见 垂死恒星"神秘之闪"成信号	134
银河系中央黑洞超剧烈活动 恐正准备享用"大餐"	136
解密人类掉入黑洞后果如何 被撕裂还是被烧焦?	137
探测器拍摄土星巨型风暴 直径超 2000 公里	141
木星大气水分来源终揭开 95%为彗星撞击后形成	144
好奇号"假期"结束再工作 将登夏普山寻生命痕迹	145
火星灰尘有损人体健康 或成载人探索任务绊脚石	146
火星暴风雪可先知 天文学家提前 40 天准确预测	147
"阿波罗"样本再获重大发现 月球水来自远古地球	148
未来或见太空城市灯光 必成外星人存在重要证据	150
死亡恒星周围或存生命标志物 氧气甲烷暗示证据	152
前宇航员呼吁美立刻殖民火星 抢先建立火星秩序	153
专家谈移居太空:火星或成首选 仍需大推力火箭	155
<b>科技新知</b>	159
"人工心脏"羊与公众见面 体外安置三代辅助装置	159
时间真实存在还只是幻觉 理论物理学家撰书讨论	160
古怪实验揭开反物质之谜 湮灭可释放巨大能量?	161
研究发现物质一反物质不对称现象	162
宇宙反物质谜团或揭开 "神秘原子"颠覆传统理论	163
暗物质实验现神秘"气泡" 或将开辟粒子学新天地	165
能量最大中微子被现 超往常 10 倍可穿宇宙空间	166
真空光速或非恒定数值 宇宙虚粒子影响光子传播	167
科学家证实梨形原子核存在 或具有极大电偶极矩	169
科学家首次在百年前唱片听到电话之父声音	170
科学家首次听到树木"喝水"声	172

解读肥皂泡生命周期 3 阶段重排体现物理学原理	174
3D 打印新世界: 3 把钥匙引领人类进入崭新未来	175
3D 打印将走向太空 足不出户制造物品将成可能	176
月球将造 3D 打印建筑 未来生活或都可打印实现	177
世界首支 3D 打印枪试射成功	178
揭秘 4D 打印 可自动组装灵感源于生物自我复制	181
前瞻未来计算机发展方向 "可穿戴"或成基本前提	184
三星开发出 5G 数据传输技术 可 2 公里内流畅传送	186
德"隐热"衣研制成功 特殊材质使热能"弯曲"传导	187
美 500 万研发"水母间谍" 超级功能不逊特工 007	188
韩推出神奇半潜式游艇 不湿身体也可游水下世界	189
"纸糊的"家具也硬朗 纸浆新技术结实防水易造型	190
大数据: "挖" 出你要的生活	193
C++矩阵类的编写	197
生物的"性"事知多少?	204
<b>七嘴八舌</b>	223
"权"威的手指和"装"家的脚趾	223
学会享受大学文化	225
大学精神承载家国梦	228
大学管理的机器人时代	229
拔了你的毛, 再给你一块布	230
青年学者的机会与劳累	233
自由思想何以可能?	236
解读"独立之精神、自由之思想"	241
关于独立自由的实践: 老妈独闯美国	243
专访中科院走出的大学校长	246
少将尹卓: 不再参加科技进步奖的评审工作	257
能出院士不一定能出大师—学术越评越掉价	264
那些学术会议的趣事	267
最好的老师	270
解读佛陀父系的名字: 一群以吃饭为第一需求的古代人	271
"地球模拟器": 日本人给我们昂贵的教训	272
中国人去美国的十四种结局	273
蚌和野马	275
<b>纪实人物</b>	277
陈能宽院士: 诗词情怀写豪迈	277
"80 后"教授陈宇翱: 量子世界的追梦人	282
科研妈妈: 我的科研我做主	285
钟情一生: 芭芭拉·麦克琳托克	288

---

## 目录

---

<b>艺术天地</b> .....	293
<a href="#">巨大月亮逼近地球 人类骑车经过成奇幻视觉特效</a> .....	293
<a href="#">猫头鹰大步出巡觅食 45度前倾尤胜杰克逊</a> .....	295

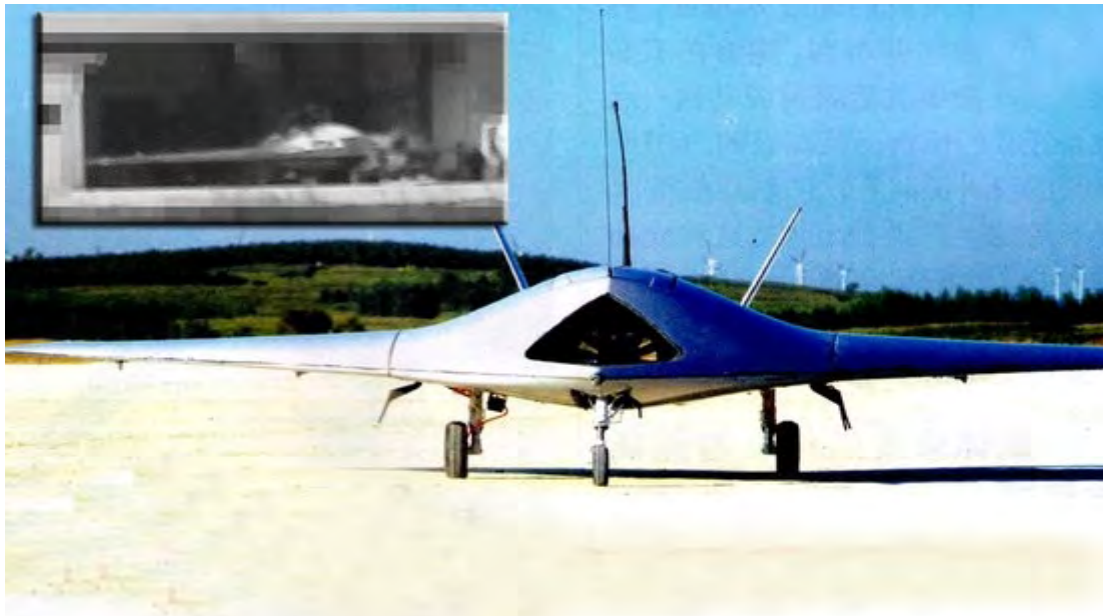


## 航空新闻

### 中国隐身无人攻击机滑跑测试 进入世界顶尖行列



近日，“利剑”隐身无人攻击机验证机出现在某地机场地面滑行测试



利剑无人机小尺寸模型地面滑跑、以及原型机出厂照片



利剑无人机小尺寸模型空中试飞，以及原型机装配照片。

近日，我国“利剑”隐身无人攻击机验证机已开始在某地机场进行地面滑行测试，这意味着该机即将进行首飞，我国将成为继美、法两国之后，世界第三个试飞大型隐身无人攻击机的国家，其意义十分重大，这是我国航空技术领域的一次伟大进步，具有里程碑意义。标志着我国正式进入无人机研发领域的世界顶尖行列。

我国从上世纪90年代开始，对无人作战飞机进行跟踪和研究，主持这项研究的就是601所的李明同志，他当时是601所总设计师，2001年，无人作战飞机系统基础技术研究项目作为我军重大技术预研项目正式批复立项。这项研究分成两个课题，包括无人作战飞机总体基础技术研究，内容无人作战飞机系统顶层概念、人机工程、无人作战飞机控制、决策与管理理论和方法，信息传递等，还有就是无人作战飞机本身的基础理论研究，包括飞机隐身技术、无人机自主控制技术研究、无人机作战飞机动力装备等需要。

在李明同志带领下，来自航空工业和空军多个部门的专家和研究人員组成团队，圆满完成了研究任务，包括无人作战飞机战术技术指标、气动布局、作战任务、自主等级划分等，为我国研制无人作战飞机打下了坚实的基础。在前期技术研究的基础上，我国相关部门也开展无人作战飞机关键技术的研究。在空军无人机专家赵煦同志的领导下，先后突破了全权限数字式自动飞行控制、制导与任务管理、综合航电与投掷系统，运用了多总线信息处理和融合等先进技术，实现了无人作战飞机自动起飞、自主导航、自动执行对地精确制导攻击和自动返场着陆等强大功能，标志着我国向着研制无人作战飞机迈出了坚实的一步。

近年来，我国在无人作战飞机配套系统发展方面也是高歌猛进，高分辨率遥感卫星的发射，让我国可以获得关键地区的高精数字地图，可以据此对无人作战飞机的进行更加精确的任务和航线规划，北斗卫星导航系统的建设和发展，为我国无人作战飞机运用解决了导航及精确



制导问题，因此在这种情况下，国产无人作战飞机出现几乎是水到渠成的事情。

(吴锤结 推荐)

## 解读中国隐形无人机战力 依靠北斗可“指哪打哪”



造型前卫的中国无人机

或许很多人还记忆犹新，在2011年1月11日歼-20横空出世后不到一个月，2月4日，美国高调宣布X-47B无人机首飞，仿佛是对歼-20的一种示威。

如今，中国也有了自己的飞翼布局隐形无人机，其蝙蝠式的外形与X-47B同样“科幻”。

据《环球时报》报道，近日，西方媒体密集报道了被称为“利剑”的中国首型隐形无人机，于5月6日完成了地面滑行测试的消息。如其尽快首飞，中国将成为美法之后第三个试飞大型隐形无人攻击机的国家。

遥相呼应，5月4日，美国诺斯罗普·格鲁曼公司完成了X-47B的首次阻拦着陆试验，这是该机继完成陆上弹射起飞和上舰适应试验后的最新进展。

当今世界航空装备，无人化、隐形化、智能化和精准化的趋势不可阻挡，美军已将无人机投入战场，各国都竞相发展无人机。其中，飞翼隐形无人机堪称“重中之重”——X-47B、“神经元”、“利剑”、“电鳐”、“雷神”……来势汹汹。

“利剑”的长短——

深入敌后取敌首

### 红外隐形还需努力

根据《中国航空报》等专业媒体的报道，“利剑”无人机经过3年的试制后，于2012年12月在江西某飞机制造厂总装下线，随后进行了密集的地面测试。

坊间普遍认为，“利剑”的设计理念与X-47B原型机类似。

根据资料及照片，“利剑”翼展为14米左右，外形布局采用了和X47B类似的飞翼无尾布局，具备良好的隐形能力及战场生存能力。据《科技日报》报道，该机机身采用复合材料制造，机腹弹仓经过特殊设计，并具有自动跟踪和侦察功能，掌握自主知识产权。

而从此前公开的照片和消息来看，“利剑”无人机实现了翼身融合的飞翼布局，大量使用了各种复合材料和新工艺，这些都决定了“利剑”的雷达反射信号特征非常低，从而可以对敌后纵深高价值地面目标进行精确打击，可谓“万军丛中取上将首级”。这一“撒手锏”，是中国现役有人战机所不具备的。

不过，从网络上的图片来看，“利剑”无人机的尾喷口设计并没有采用隐形化处理，而是直接裸露在外。这样，尾喷口的高温，会导致被敌方红外传感器发现的概率增加。而试飞中的X-47B和“神经元”，尾喷口都采用了隐形设计。

联系到国产歼-20和歼-31隐形战斗机的尾喷口同样没有进行隐形设计，这说明，动力技术相对落后的中国航空工业，在飞机发动机的红外隐形方面，还需要更大的努力。

### 飞翼隐形无人机——

#### 飞得远，难发现

#### 各国竞相奉为撒手锏

除了“利剑”以外，美国的X-45、X-47B、俄罗斯的“电鳐”、法国主导的“神经元”、英国的“雷神”，当下正在发展的热门无人机，无一例外地采取了飞翼布局。可见，采用“飞翼”布局的隐形无人机，成为各大国的“座上宾”，是高端无人机发展的一个主要方向。

翼身融合的飞翼布局，用于大型无人攻击机上面，可谓得天独厚。这是因为，飞翼式布局是目前公认的能兼顾隐形与航程两大关键性能的气动布局。

垂直尾翼和水平尾翼，对于常规布局的飞机，是主要的雷达波反射源。飞翼布局根本没有垂直与水平尾翼，同时机身剖面就像一个机翼，机身与机翼之间没有明显的界限，融为一体，表面光滑顺畅，没有明显的鼓包、缝隙，使飞机有突出的隐身性能。

而在航程方面，飞翼在亚音速飞行时阻力较小，机身可利用空间大，可以比相同“体重”的普通飞机装载更多燃料和弹药。

因此，飞翼式飞机可以凭借突出的隐蔽性，深入敌后。B-2战略轰炸机，便是名气最大、最成功的飞翼隐形飞机。

不过，设计制造飞翼隐形无人机，可不是想象中那么容易的。

由于飞机雷达隐形的关键在于外形，既要考虑如何躲避雷达探测，也要考虑气动特性，在制造上远比非隐形飞机更难。比如，蒙皮接口之间的缝隙，要比头发丝还要细，这都是目

前世界公认的难题。

另外，由于飞翼布局的飞机没有垂直尾翼，控制飞机转向非常困难，只能依靠电传操纵系统。能研制出飞翼式飞机，恰恰说明了中国已经在飞行控制软件等方面取得了突破。

### 军情助读

#### “利剑”究竟有多锋利

顺应世界潮流，采取了飞翼隐形布局的“利剑”，用在战场之上时，究竟有多么锋利？这些，可以根据公开媒体的报道，通过我国业已掌握的各类相关技术，来了解一二。

据《科技日报》报道，中国已解决了包括新型飞控与导航技术、无线电数据链技术、无人机专用动力技术、无人机起降技术和特殊任务载荷技术等无人关键技术。实现了无人机的自动起飞、自主导航、自动执行对地精确制导攻击和自动返场着陆等强大功能。

同时，近年来，我国在无人作战飞机的配套系统方面，发展也是高歌猛进——凭借高分辨率遥感卫星，可以获得关键地区的高精度数字地图，可以据此对无人作战飞机进行精准的任务和航线规划；北斗卫星导航系统的全面组网，解决了无人机的导航及精确制导问题，

另外，与有人驾驶飞机相比，无人机的载弹能力比较有限，需要小体积、高精度、发射后不用管的对地打击武器。其最适合的武器，就是类似美国 SDB 的小直径精确制导炸弹。在珠海航展上，我国展出了多型小直径制导炸弹，可依靠北斗导航系统，“指哪打哪”。尤其是 CM-506 滑翔增程小直径制导炸弹，采用末段主动寻的制导方式，射程可达到 130 公里。

同时，曾有中航工业的专家在谈到无人机与无人机之间的空中加油技术时表示，此项技术“不是一个难题”。如果解决了空中加油的问题，未来无人机甚至可以连续数天在天上飞，其作战效能必将成倍提高。

在这种大环境下，国产无人作战飞机的出现，几乎是水到渠成。

可以想象，具备高隐形、长航时、低成本等优势“利剑”，将适合于在高风险区域进行无声无息的侦察与监视任务，更能做到“发现即打击”，有望成为一种“察打一体化”的高端无人机。  
(吴锤结 推荐)

## **细数"无人机"绝招与缺陷 有时简直"肉包子打狗"**

近两年，在珠海和北京航展上，“暗剑”、“翼龙”、“翔龙”等拉风帅气的国产无人机亮相，再伴随着“利剑”的“出鞘”，无人机，俨然成为中国国防新装备中一群闪亮的“明星”。

无人化，带来了战机在成本、隐身、航程与机动性上的优势，以及人道与政治考量上的低风险、低门槛，使得无人机成为各国军队眼中的“香饽饽”。有人认为，“无人作战飞机是信息时代的标志性武器，将彻底改变空中作战的面貌”，甚至有人提出，“第六代战斗机不再需要飞行员”。

无人机，真的能在航空兵领域取代有人机吗？在可以预见的未来，无人作战飞机究竟有

多大的用武之地呢？记者为此请教了空军航空专家宋心之。

在可以预见的未来，无人作战飞机究竟有多大的用武之地呢？

### A 绝招

侦察打击一肩挑 还能吓得雷达不敢开机

凭借着自身得天独厚的优势，无人机在广阔战场上，大有可为。在宋心之看来，先进无人机有这么几大绝招。

首先是全天候突防。“利用其强大的隐身性能，无人机可以在夜间、在雨雪天气、在云层中，悄然飞至目标附近，用精确制导武器，对敌防空系统进行出其不意的攻击。”宋心之说，由于个头小，隐身性能好，无人机可以逼近到更近的距离投弹，这比有人驾驶攻击机和巡航导弹更高效。

无人机还可以利用其高空长航时的特性，在战场上空保持持续性的警戒，可随时对敏感目标发起攻击，成为侦察、打击、评估一体化的作战平台。“有卫星定位系统相助，无人机打击固定目标，那是轻松愉快。而陆地上的人员、车辆，海面上的舰船，这些低速目标，最先进的无人机同样可以对付。”

“另外，自杀式的无人机还特别适合打击敌雷达。”宋心之举例说，以色列的“哈比”无人机，可以通过探测敌军雷达波，冲向雷达，意图“同归于尽”。一旦敌雷达见状急忙关机，“哈比”又会爬升，恢复盘旋状态，直到敌雷达再次开机。“反正无人机滞空时间长，大家就这么耗着，看你能不能沉得住气。”即使敌雷达一直关机，也就达到了瘫痪敌防空系统的目的。

### B 缺陷

高强度电子对抗环境中 就是“肉包子打狗”

在2005年好莱坞大片《绝密飞行》中，美军航母上搭载的超级无人机“艾迪”，拥有惊世骇俗的人工智能，独立完成空袭和空战任务，甚至不顾同行飞行员的劝阻，自作主张地“开小差”，深入禁区攻击目标。

不过，这种无人机取代有人战机的蓝图，在宋心之眼里，还是痴人说梦。

“美国兰德公司曾经对无人机的作战运用进行全面评估，这份报告认为，无人机的抗干扰能力，是当前其一大命门。”宋心之告诉记者。

2011年12月，伊朗“俘获”了一架美国RQ-170隐形无人侦察机，一时在全球传得沸沸扬扬。伊朗方面称，他们通过电子诱骗技术，侵入美军数据链，操纵RQ-170着陆。美国方面则嗤之以鼻，认为是因为该机出故障，恰巧自毁装置又“罢工”，才导致这一局面。

“我的判断，最大的可能，是伊朗人通过电子干扰阻塞了RQ-170与后方联系的通讯频段，使其处于迷航状态，程序控制无人机自动迫降。”宋心之表示，伊朗所展出的RQ-170机腹的损伤，很可能是在野外迫降时造成的。

“对敌方借以遥控无人机的无线电频段进行阻塞式干扰，这个非常容易，即使无人机具

备自动跳频功能，干扰方想要跟上也不难，只不过是跟得快不快而已。”宋心之解释说，“如果无人机接受的信号不连续，那就没法打仗了。”

至于X-47B这样的人工智能自主控制的无人机，由于当前人类的人工智能技术还处于初级发展阶段，只能执行一些较为简单的作战任务。

### C 妙想

X-47B 拦截弹道导弹 那是“蛤蟆撵兔子”

不久前，美国军方曾有人在日本《产经新闻》上发表设想，面对对美军航母造成巨大威胁的反舰弹道导弹，比如东风-21D，使用高度隐身的X-47B，可以通过空中加油，在东风-21D的射程以外的航母上起飞，进入沿海领空，截击在助推段正在上升的弹道导弹。

“只能说，美国人太敢想了。”宋心之笑道，“弹道导弹，火箭发动机开机的助推段，一般就3分钟左右。亚音速飞行的X-47B，3分钟内也就飞行45到50公里，其携带的空空导弹，就算能打50公里，攻击距离也不到100公里。这么点距离，想在广阔的沿海地区抓住弹道导弹，真不容易。而这还没有算上，卫星发现弹道导弹升空、情报传递给X-47B所花的时间。”

更难对付的，在于弹道导弹惊人的高速度。“X-47B最高能飞到12000米。弹道导弹从地面升到这个高度时间非常短，还没到助推段结束呢。X-47B如果恰好在附近，发射导弹迎头攻击，那还有点谱。如果距离远了，空空导弹比弹道导弹慢得多，只能在屁股后面追，那必然是‘蛤蟆撵兔子’，越追越远，鞭长莫及，只有望洋兴叹的份了。”

“而且，X-47B敢于深入到拥有完整防空体系的大国领空吗？”宋心之认为，X-47B拦截弹道导弹，现在看来，还是一场忽悠而已。

(吴锤结 推荐)

## 美日震惊：轰8战机已服役 全世界都不知

轰-8是中国立项研制的第一种隐身飞机，其指标是性能尽量接近美国B-2轰炸机，必要时可以1.2马赫超音速突防，携带新型隐身巡航导弹能攻击北美，航程不少于1万公里，具备空中加油能力，是第一代国产隐形战略轰炸机”。

轰-8之所以能飞起来，得益于4台2008年定型的‘太行’发动机，此次研制是西安飞机公司在中国航空史上创下的一个新纪录。





西安地区网友拍摄到的实景图

据了解，尽管轰炸机早已问世，但“隐身**战略轰炸机**”这个概念直到1986年美军装备B-1B轰炸机后才出现。尽管其优异性能，但前途并不明朗，美国空军作战司令部项目负责人马休斯少将表示，隐身轰炸机发展已遇到瓶颈，其核心价值在于“将最猛烈的火力瞬间投到敌人头上”，而这种效能目前可以被防区外发射**武器**、F-22战斗机、无人攻击机以及超音速导弹所取代。因此包括俄罗斯在内的世界其他航空强国根本没有建造计划。

在西安附近的市民经常可见夜幕降临后，在关良机场起飞的大型飞机，开着红蓝绿三色航行灯低空掠过，而两翼间红绿灯的间距，又明显有异于西飞生产中的**轰6**。**轰8**是在八十年代末轰7飞豹首飞后列为机密重点型号的战略轰炸机，这正是中国第一种隐形飞机。**轰-8**是中国立项研制的**第一种隐身飞机**，其指标是性能尽量接近美国B-2轰炸机，必要时可以1.2马赫超音速突防，携带新型隐身巡航导弹能攻击北美，航程不少于1万公里，具备空中加油能力，是**第一代国产隐形战略轰炸机**”。

最近北京航空航天大学的一次官方发布会上赫然出现了**轰八**的身影，可以确定**轰八**是确实存在的。

**轰-8**于1994年正式立项研制，中央赋予其指标是尽量接近美国B-2A；载弹量不低于18吨；必要时可以1.2马赫超音速突防或逃逸；携带新型隐身**巡航导弹**能攻击北美；航程不少于10000公里；具备空中加油能力；采用国产最先进航电设备等等。任务由603所设计，西飞公司负责生产，成为**第一种国产战略轰炸机**。



西安地区网友拍摄到的实景图

这种战斗和轰炸机共享同族发动机的好处早已被美军证实，能赋予**轰8**达 11000 多公里的中国飞机最远航程。12 枚红鸟 3 巡航导弹分布在两个六枚旋转**武器**挂架上，每枚可携核弹头，射程 3000 公里，亦能带雷石 6 等卫星制导炸弹和**反舰导弹**等武器。

### 中国空军**轰8**和**轰10**曝光：军方高层要求多带核弹

据俄罗斯《军工信使》周刊报道，继美国和中国之后，俄罗斯也将研制新一代战略轰炸机，作为远程航空兵新型前景航空系统，加强空基核威慑力量。

解放军高层领导近日在视察山西阎良飞机制造基地时确认，中国将设计和研制新一代战略轰炸机，尽管这项工作投入较大，困难较多，科技攻关任务较重，但是这项工作必须开展。在美国和中国正在互相较量、积极落实类似项目的背景下，尽管解放军专家有关今后 5 到 10 年内研制新一代战略轰炸机是否适当的问题至今还没有定论，但是北京的军方高层领导层加快相关研制进程的决定本身是合理的。在巨浪 II 遭受挫折的时候，如果空基核力量得到完善，则无疑对军方的整体核威慑战略大有好处，因此军方领导要求新研制的隐身轰炸机要能够携带足够多的核弹。

美国空军拥有当今世界数量最多的战略轰炸机，主要是 B-2A、B-1B、B-52，能广泛执行各类战斗任务，是美军实力一块基石。作为一项重要战略遏制因素，既能在大规模战争爆发时实施核打击，又能在局部冲突中使用高精航空弹药，先发制人，摧毁敌方**军事**经济潜力，破坏**军事**和国家指挥系统，化解“不友好政权”的威胁。目前美国正在研制新一代战略轰炸机，军方要求它具有较强的战斗实力、多功能性、远程奔袭能力，既能适宜大规模战争，也能参与局部战争，使用常规装药的高精杀伤兵器，摧毁敌后纵深目标。



轰 8 战略飞机示意图

与此同时，中国空军也在积极展开战略轰炸机领域的研发工作。去年 9 月[中国军事论坛](#)披露称，中国航空工业正在研制两类战略轰炸机，其中轰-8 采用飞翼布局，轰-10 将是一种高超音速空天轰炸机。作为第一种方案，中国设计师可能试图发展美国 B-2A 战略轰炸机的创意，尽管[中国军事](#)专家强调，中国将会原则上自主研发新型飞机，不会仿制美俄产品，但是一旦选择飞翼布局，那么与 B-2A 相比，就不会有什么原则性的新创意。虽然也会有一些区别，但都不是原则性的；至于第二种方案，则是另外一回事。中国设计师准备采用截短机翼的鸭式布局，配备组合动力装置，使用 4 台改进型双涵道涡喷加力发动机和 2 台高超音速冲压喷气发动机，使飞机能在大气圈最高层以 8 马赫的最大速度飞行，甚至据称将能在平流层飞行。

实际上，中国是在努力研制超音速飞机与携载远程巡航导弹的高超音速飞行器相结合的产品。问题在于，面对如此重大考验，中国军工系统是否做好了充足的准备。毕竟，就连普通的飞机发动机目前还令中国专家头痛不已，要被迫从俄罗斯购买。况且还有消息称，中国设计新一代轰炸机方案时瞄准的是亚轨道飞行，而这需要更加复杂的动力装置。

众所周知，与美军不同，中国将领对新型战略轰炸机提出的优先任务要求是对敌地面目标实施核打击，消灭敌军海上航母。后者至少在中期前景内所指的显然只可能是美国海军航母力量。在此方面，中国专家有意避而不谈[中国战略轰炸机](#)将会使用哪种兵器，是常规弹药还是核弹药，攻击敌军航母的问题。如果使用常规装药的空面导弹攻击美国[航母战斗群](#)，其作战效能将备受质疑，哪怕只是试图确保瘫痪美军“尼米兹”级多用途核动力航母，使其在相当长时间内丧失舰载机起降能力，也至少需要不止一枚威力较强的导弹命中目标。但是为了突破美军航母编队强大的防空火力网，至少需要发射 10 多枚甚至数 10 枚导弹。因此，中国新型战略轰炸机将来在攻击美国航母时，最有可能仍旧使用核弹药。



网传轰-8 隐形战斗机外形

与此同时，美国空军一直在秘密进行专门试验，主要目的是在假设中国一旦武力收复台湾的情况下，判断美军动用 B-52 战略轰炸机消灭中国海军舰队的能力。美军两架 B-52 从路易斯安那州的空军基地起飞，抵达夏威夷方向之后，在没有外部目标指示的情况下，自行搜索靶标，投掷 4 吨智能炸弹，炸沉了退役的“新港”级“斯克内克塔迪”号坦克登陆舰。五角大楼得出结论，一旦台海战争爆发，美军战略轰炸机群有能力制止中国庞大的舰队。

近年来，中国军队装备了现代化的歼击机和远程防空导弹系统，军事实力明显提升，因此美军需要研制新型战略轰炸机，这项计划得到了国防部长帕内塔明确支持。他在今年 2 月解释为何必须拨款研制新一代战略轰炸机时指出，美军调整海外驻军计划，重点转向亚太和中东地区，因此要求美国空军具备突破敌方强大防御、实施远程打击的能力。也就是说，美军前景战略轰炸机的一项任务将是远程突袭中国或伊朗目标，摧毁中伊军事经济潜力。



网传轰-8 隐形战斗机外形

中国轰十试飞成功应感谢美军坠毁的 F117 残骸



日本《产经新闻》近日发表文章，提到中国研发的可搭载战略核导弹的 H-10 型隐形轰炸机近日试飞成功。文章说该研发基地位于青海戈壁的一个秘密军事基地，H-10 型隐形轰炸机从 1998 年开始研发，代号“十号工程”。



网友绘制的轰-10 战斗机示意图

文章最后还说，中国是在 1998 年南斯拉夫战争中获取了 F117 和 B2 “幽灵”的隐形技术，并引进了俄罗斯的轰炸机技术，在自主研发的技术上开发成功的。H-10 的成功打破了美国隐形的垄断地位，大大威胁到日本的安全。

同日，美国军事专家卡其罗拉在个人网站上评论说，美国军方早在 2 年前就发现了 H-10 型的存在，并通过各种渠道得到了“克星”的技术设计参数和作战性能，美国已经做好了充分准备迎接“克星”的挑战，包括在东太平洋地区部署红外隐身雷达，增加拦截导弹数量等等。

B-2 轰炸机采用翼身融合、无尾翼的飞翼构形，机翼前缘交接于机头处，机翼后缘呈锯齿形。机身机翼大量采用石墨/碳纤维复合材料、蜂窝状结构，表面有吸波涂层，发电机的喷口置于机翼上方。这种独特的外形设计和材料，能有效地躲避雷达的探测，达到良好的隐形效果。





网友绘制的轰-10战斗机示意图

B-2 轰炸机有三种作战任务：一是不被发现地深入敌方腹地，高精度地投放炸弹或发射导弹，使武器系统具有最高效率；二是探测、发现并摧毁移动目标；三是建立威慑力量。美国空军扬言，B-2 轰炸机能在接到命令后数小时内由美国本土起飞，攻击世界上任何地区的目标。

隐身 B-2A 轰炸机机身長 21.03 米，高 5.18 米，翼展为 52.43 米，最大载弹量 22680 公斤。机上装有 4 台美国通用动力公司出产的 F118-GE-100 型涡扇发动机。飞机在空中不加油的情况下，作战航程可达 1.2 万公里，空中加油一次则可达 1.8 万公里。每次执行任务的空中飞行时间一般不少于 10 小时，美国空军称其具有“全球到达”和“全球摧毁”能力。B-2A 集各种高精尖技术于一体，更因隐身性能出众，被行家们誉为“本世纪军用航空器发展史上的一个里程碑”。



美军 B-2A 隐形轰炸机

据报道，B-52 轰炸机的雷达反射截面为 1000 平方米，米格-29 为 25 平方米，B-1B 为不足 1 平方米，而 B-2A 只有不到 0.1 平方米，仅仅相当于天空中一只飞鸟的雷达反

射截面，这就使一般雷达很难发现它。

[轰 10](#) 隐形战略轰炸机，这是一款跟美国 B2 隐形战略轰炸机相类似的大型战机，是中国航空人近年秘密研制的，所以过去很少有它的消息披露，如今横空出世，当然令国家领导人高兴，也让中国人民为之自豪！因为它打破了美国人在这一领域的垄断地位，也走在了俄国人的前面，对中国空军的攻势战略起到了决定性的作用。这种说法可能性基本为百分之百。

### 轰 10 隐形战略轰炸机基本资料

空重：47880-52912 千克，长：24.03 米，高：4.51 米，翼展：65.27 米，最大载弹量：25254 公斤巡航速度：1.1 马赫航程：13328 公里，最大起飞重量：205740 千克。武器系统：核弹，常规炸弹，集束炸弹，巡航导弹，[空空导弹](#)。雷达反射截面：小于 0.2 平方米

(吴介之 推荐)

## 中国暂无现役战机胜过印度版“阵风”



图为“阵风”配备的无源相控阵雷达天线。印度版“阵风”将升级为有源相控阵，战机整体性能将超过法军现役版本。（资料图）

凤凰军事 防务短评 2月3日

今年2月1日，法国和印度正式宣布“阵风”在印度中型战斗机竞标中胜出。“阵风”的获胜，标志着这款新型战斗机未来必然将出现在中国边境之外。因此，“阵风”战斗机对中国

天空的威胁也成为新的讨论话题。

当前，有一些中国专家盲目贬低“阵风”，声称该机并不能给印度空军带来优势。据个别专家称，中国的歼-10未来改进型有可能和“阵风”相抗衡，歼-11的改进型则可能在性能上压过“阵风”一头。这个论断充满“可能”这种词汇，从逻辑上并没有错，但所谓的“未来改进型”是不严谨的用词。至少到目前为止，歼-10、歼-11已出现的任何一款改进型，包括歼-10B、歼-11B在内，整体性能暂时无法胜过印度版本的“阵风”。

### 中国战斗机雷达仍落后

目前，中国现役歼-10、歼-11仍采用第三代战斗机标准的多普勒雷达，电子设备水平与西方仍有较大差距。而“阵风”采用了较先进的RBE-2无源相控阵雷达，而印度版“阵风”将进一步升级为有源相控阵雷达，已属于第四代水平。中国现有战斗机中，只有歼-10B采用了相控阵雷达，是否为有源体制尚存在疑问。雷达性能的差距，将直接在超视距作战方面体现出来。

### 歼-10和歼-11各有先天缺陷

与“阵风”相比，歼-10和歼-11都存在若干先天缺陷，即使经过改进也无法克服。其中，歼-10的问题是导弹挂载量太少，除去两个副油箱外，机翼下仅剩四个挂架，机腹下方除一个主挂架外，其余挂架空间太小，只能挂载炸弹和电子吊舱，严重限制了战斗力的发挥。

歼-11主要问题是设计过时，机动性和隐身性难以继续提高。能量机动理论时代诞生的苏-27，空战格斗中不敌瞬盘性能出色的歼-10，而“阵风”和歼-10的设计思想如出一辙。另外，苏-27系列完全没考虑隐身问题，RCS值高达10，歼-11即使经过改进，也很难达到“阵风”0.3-0.5的RCS值水平。



歼-11B在机动、隐身、雷达、导弹性能方面都与“阵风”有较大差距（资料图）

### 中国战斗机发动机是弱项

中国的歼-10和歼-11均存在发动机软肋，国产“太行”发动机仍存在可靠性问题，需进口AL-31系列发动机作为动力。“阵风”的M88发动机性能出色，空战推重比达1.1（机内满油，四枚导弹），而印度版“阵风”还将改用推力更大的M88-3发动机。可见，中国歼-10和歼-11在机动性方面“胜过阵风”的说法很勉强。歼-10和歼-11若想在机动性上真正超越“阵风”，唯一有效手段是改用矢量推力发动机，但目前尚无这方面迹象。

### 机载导弹严重制约中国战机性能

在隐身性、机动性、雷达性能均不占优势的情况下，出色的空空导弹能有效弥补这些劣势，但“阵风”在后者上却更有优势。当前的“阵风”，空空导弹可使用世界最先进的“流星”，空地导弹可使用世界最先进的“风暴之影”，而且挂架多达14个，载弹量达9.5吨，均超过了歼-11和歼-10。中国现有的PL-8、PL-11、PL-12空空导弹，与西方仍存在较大差距，而且尺寸过大也影响了挂载数量（歼-10一般仅挂载两枚PL-12加两枚PL-8）。中国研制中的更新型导弹仍未能亮相，而且性能很难确保超越“流星”的水平。

综上所述，与印度版“阵风”相比，中国歼-10、歼-11战斗机在超视距能力、空战机动性、导弹性能方面都存在不足，未来必须在雷达、导弹方面重点进行改进。而歼-10的改进潜力远比歼-11要大，有希望在机动性、隐身性方面达到印度版“阵风”的水平。

中国唯一肯定超越“阵风”的只有歼-20，但歼-20的服役时间可能比印度装备“阵风”的时间要晚几年。在这个时期内，歼-10进一步改进型能否达到印度版“阵风”的水平，以及中国空空导弹的最新发展，才是最值得关注的地方。







“阵风”战斗机配套的机载武器种类繁多而且性能先进，而且可采用目前世界最先进的“流星”中距空空导弹。图为“流星”和“米卡”。







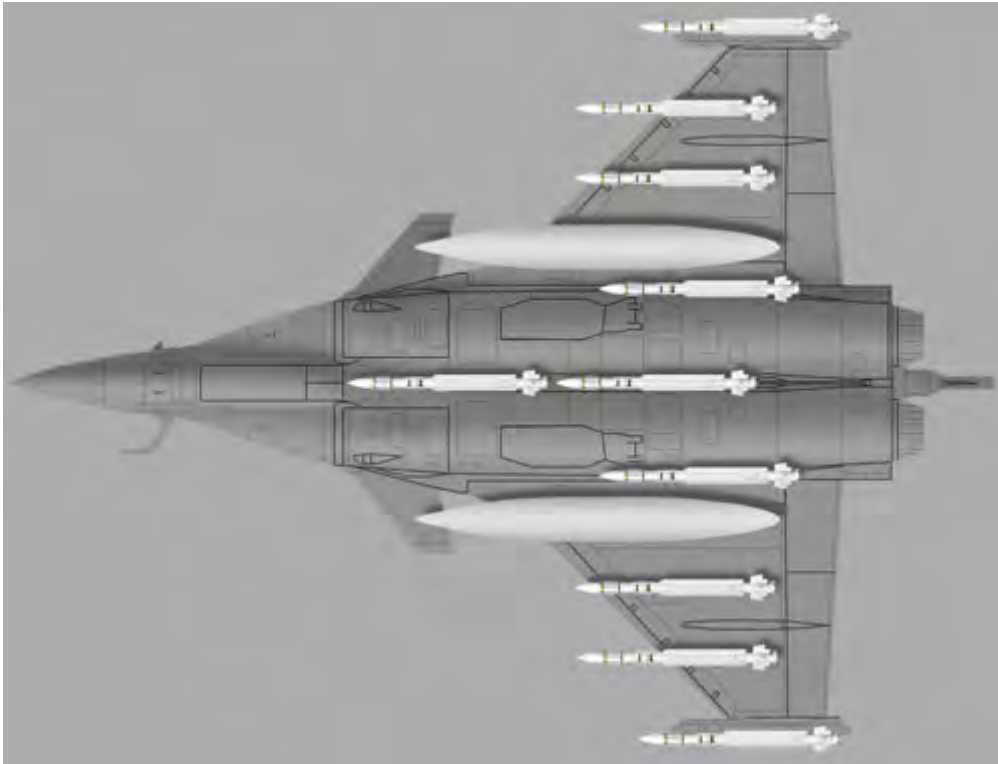
歼-10、歼-11 的配套导弹仍为 PL-8、PL-11、PL-12，与“流星”相比有较大差距。





歼-10最大的缺陷是导弹挂载能力太少，挂载三个副油箱时仅能在翼下挂四枚导弹，除用于近战的PL-8导弹外，PL-12中距导弹仅能有两枚。





“阵风”的导弹挂载量十分出色，“米卡”中距导弹可兼顾近距格斗，挂载数量可达10枚，在实战中拥有更大优势。





“阵风”配备有世界最先进的“风暴之影”空地导弹，其他配套武器种类也十分齐全。





“阵风”的推重比达到1.1，和苏-27基本相当，但瞬间盘旋等机动性能更加优异。







中国的歼-11B战斗机导弹挂载能力较强，但机动性能、雷达性能方面都较落后。





中国目前生产的歼-11B，机动性能和雷达性能仍处于三代水平，比“阵风”有较大差距。

(吴介之 推荐)

## 中国航母舰载机不光有歼 15 另有两种机型在研

**[提要]** 另一个重要问题是为新航母选择舰载机型号。选择对象不只是已有两架样机的歼-15（用苏-33的第一架原型机仿造），还有舰载型歼-10和希望获得第五代战斗机资格的歼-31。目前研发工作正在进行。也有可能是这些方案兼而有之。此外，中国必定会研发舰载预警机。这是一项相当艰巨的任务，目前只有美国成功地完成了这一任务。



资料图：歼-15 舰载战斗机。

环球网综合报道：据俄罗斯《军工信使》周报 2013 年第 17 期报道，如果中国不打算建造航母，它就不会购买“瓦良格”号并把它续建成“辽宁”号。由于自身的构造特点，该舰不是一艘货真价实的航空母舰，中国海军将把它作为训练试验舰来使用，然后在中国国内按中国设计建造一批“标准”的航空母舰，否则就不需要一艘试验舰。

无疑，北京将开始建造尺度超过“辽宁”号且可能与美国航母相当的航空母舰。建造小尺度航空母舰没有意义，因为航空母舰将来或者被用来在远海和远洋作战，或者将与强敌（如美国和日本海军）作战，或者甚至用来对付距离中国海岸遥远的厉害对手（美国或印度海军）。在任何情况下，每艘航空母舰都必须可能多地搭载尽飞机、燃料和弹药。

当然，现在不可能准确确定中国打算建造航母的数量。不过很可能与美国太平洋舰队的航母数量一样——6 艘（不包括“辽宁”号）——每个舰队 2 艘。航母编队中除了航空母舰外，还将包括 2-4 艘 052C/D 型驱逐舰和同样数量的 054A 型护卫舰（将来也可能是新型驱逐舰和护卫舰），2-3 艘辅助船。全部航母所需数量的护航舰将在第一艘航母服役前准备好。



资料图：中国海军歼-10 舰载机想象图。

### 不得不自行研制

中国的问题是缺乏建造航空母舰的经验。“瓦良格”号和更早些时候购买的苏联“基辅”号和“明斯克”号以及澳大利亚的“墨尔本”号由于尺度小、构造总体陈旧，都不能为中国科学家和工程师提供必要的技术样本。显然，中国工程师要认真研究巴西的“圣保罗”号航母（原法国“福熙”号），但其价值也很有限：该舰尺度比“辽宁”号还小，而且建造时间更早。只是其弹射器会令中国人感兴趣。因此，中国将不得不建造自己的航空母舰，尽管要借用国外方案。

一个最重要的问题是新航母的动力装置，也就是说，它是常规动力装置还是核动力装置？今天中国所有军工部门中发动机制造业问题最严重（坦克发动机、航空发动机和舰用发动机）。中国要完成研发航母常规动力装置的任务极为困难，研制核反应堆也并非易事。不过，北京早就研制出了用于核潜艇的核动力装置，因此完全有能力为水面战舰研制反应堆。

另一个重要问题是为新航母选择舰载机型号。选择对象不只是已有两架样机的歼-15（用苏-33的第一架原型机仿造），还有舰载型歼-10和希望获得第五代战斗机资格的歼-31。目前研发工作正在进行。也有可能是这些方案兼而有之。此外，中国必定会研发舰载预警机。这是一项相当艰巨的任务，目前只有美国成功地完成了这一任务。

世界经验表明，所有拥有“标准”航母的国家都是从建造常规动力航母开始的，然后建造核动力航母。不过，这一经验极为有限，因为在20世纪后半叶，取代普通飞机搭载“鹞”式垂直起降飞机的小型航母开始大行其道。英国（卖给了印度1艘）、意大利、西班牙（为本国海军和泰国海军建造）建造了这种航母。很显然，中国不需要这种航母，何况中国也没有垂直起降飞机。





资料图：航母舰载机起飞效果图。

### 以谁为榜样？

自然，美国是中国建造“标准”航母的主要榜样。美国在战后建造了10艘采用常规动力装置的大型航母（2艘“中途岛”级，4艘“弗莱斯特”级和4艘“小鹰”级），后来建造了11艘采用核动力装置的大型航母（“企业”号和10艘“尼米兹”级）。法国在继2艘大型常规航母（“克莱蒙梭”号和“福熙”号，后者即巴西现役“圣保罗”号）之后建造了“夏尔·戴高乐”号核动力航母。

苏联依次实现了这些构想。起初建造了4艘搭载雅克-38垂直起降飞机的“基辅”级载机巡洋舰（1143型）。现在该级航母唯一保全下来的一艘正在为印度改造为搭载米格-29K战斗机的航空母舰。然后苏联开始建造2艘更大的“标准”航空母舰（载机巡洋舰）——“库兹涅佐夫”号和“瓦良格”号（1143.6型），此后开工开始建造“乌里扬诺夫斯克”号核动力航母（1143.7型），后者已经采用弹射器，而不是跳板。但由于苏联解体，俄罗斯只继承了“库兹涅佐夫”号。而“瓦良格”号和“乌里扬诺夫斯克”号（1992年初才建造了5%）留在乌克兰，前者成了今天的“辽宁”号，后者则被拆毁。

苏联舰船分类设置载机巡洋舰（而不是航空母舰）这个舰种是有其根据的。苏联建造这种战舰不是将其作为在大洋上作战的航母打击编队的核心，而是为了在战略核潜艇展开区域进行对空防御，也就是说作战区域距离己方海岸相对较近。载机巡洋舰没有打击飞机，后者的功能由“玄武岩”或“花岗岩”反舰导弹承担。因为装备了这些反舰导弹（这些反舰导弹还装备了1144型核动力导弹巡洋舰和949型多用途核潜艇），1143型舰不能被视为传统的航空母舰，因为传统的航空母舰没有打击武器，只有自卫防空武器。这样，在发射反舰导弹时战舰既不能接收飞机，也不能起飞飞机，不仅如此，所有飞机此时都需要位于甲板下的机库中。1143.5型舰的一个最重要的特点是用舰艏跳板取代弹射器。这是世界上唯一一种用跳板帮助常规起降飞机起飞的战舰。在国外，这种跳板只被搭载垂直起降飞机的轻型航母所采用。1143.5型舰也没有弹射器，从飞机升空频率的角度看，这限制了战舰的能力，并且在一架飞机降落的同时，另一架无法起飞（美国航母拥有2部弹射器，可以同时接收和起飞



飞机)。“乌里扬诺夫斯克”核动力航母本应成为真正的标准航母。

如果中国走与美国、法国和苏联一样的路子，它可能先建造 2-3 艘常规动力航母，然后建造 3-4 艘核动力航母。不过，也可能采取极端的方案：全部 6 艘都是常规动力航母（这一个相对较快和便宜的方案），或者全部 6 艘都是核动力航母（这是一个费时较长、成本较高的方案，而且在世界上独一无二）。做何选择取决于动力装置（包括常规动力装置和核动力装置）问题解决得如何，以及中国军方是否急于装备航母。当然，还有舰载机的问题，但中国的舰载机问题明显会比第一艘真正的航母解决得快。

国外只有美国和法国有建造核动力航母的经验。同时，法国的经验很难说是成功的：“夏尔·戴高乐”号航母在其 12 年的使用期间发生过严重的技术问题，包括反应堆的问题。因此法国正在认真地研究用常规动力航母以取代“夏尔·戴高乐”号的方案。此外，海军不应只拥有 1 艘航母，因为其大部分时间要进行修理，这时候海军就等于没有航母（俄罗斯目前就是这样）。在这方面美国是唯一一个成功的榜样。

至于非航母核动力水面战舰，美国和苏联/俄罗斯都建造了核动力巡洋舰（分别是 9 艘和 4 艘）。但是这一经验不能说是成功的。目前美国全部核动力巡洋舰已经退役并拆解。俄罗斯的核动力巡洋舰只剩下 1 艘（“彼得大帝”号），其余 3 艘已经封存，重新服役的可能性不大。

这样，中国可以仿制美国的反应堆，尽管不排除俄罗斯的方案（上述 1144 型巡洋舰所用的反应堆）。自然，无论是美国还是俄罗斯官方都不会向中国转让这种技术，但不排除中国非法获取的可能性。如果不能得手，北京可能选择常规动力航母方案，但在这里也可能采用非法购买的方式（很可能是从乌克兰购买）。或者直接为航母安装潜艇用反应堆。总地来，发动机的问题将延误中国的航母计划，但中国不会取消这一计划。



资料图：中国航母搭载歼-10舰载型想象图。

### 加强阵地

航母装备中国海军后可能执行以下几项相互密切相关的基本任务：

- 防止美国空军和海军对中国领土进行打击，突破美国海军对中国的近海和远海封锁；
- 确保整个海上原料运输线的安全；
- 在对华原料输出国发生对中国不利的政治进程时，对这些国家进行军事和心理影响，也可能夺取新的原料来源地。

中国能够在短期内建成一支与美国太平洋舰队相匹敌的海军，并且拥有与前者相当的打击能力。目前中国人在反潜领域还显著落后于美国人，而不久前其防空力量还严重落后，但这一差距在迅速缩小。当然，美国海军的作战经验是中国所不能望其项背的，但是现在的美国海军最终将在海上与中国同行而不是别人交手。十年前美国海军尚能在中国海岸附近对中国进行不受惩罚的打击。而今天，美国在公海上明显胜过中国，但在近岸海域就不一定了。在中国海军装备“标准”航母后，美国将只能在中国直接进行侵略的情况下对中国作战，而这种可能性很小。

拥有航母将大大加强中国在与日本发生冲突时的地位，因为中国将不仅可以从西面对日本进行打击，还可以从东面对日本进行打击，而且可以对日本全境进行打击。在与俄罗斯发生战争时，中国海军拥有航母就可以对萨哈林、千岛群岛和堪察加进行打击，甚至在那里登陆。拥有航母还会大大加强中国在与东盟国家的南海归属之争中的地位。未来中国使用航母压制印度的可能性很大。新德里正在积极建设远洋海军，但印度人将很难与中国相匹敌，确

切地说这也不现实。

### 超出自卫需要

关于收复台湾作战，需要指出，由于台湾与大陆近在咫尺，航母无需参与台海作战。中国现在的岸基航空兵就足够了。但拥有航母能改善北京收复台湾作战的条件。届时航母将被部署在台湾以东，从这一方向上对台湾进行打击（由于需要抗击来自各个方向的打击，台湾防空力量将更加困难），对台湾进行远程海上封锁，防止美国介入台海冲突。中国海军有2-3艘航母就足以完成这些任务，同时，其中一艘甚至可能是“辽宁”号。

但中国海军在2020年前接收第一艘货真价实的航母、在2030-2035年前装备全部6艘航母的可能性很小。同时，北京显然试图在这些期限之前解决台湾问题。因此可以有十足的把握说，中国建造航母不是为了夺取台湾，而是为了解决台湾回归之后的现实任务。况且夺取台湾能让中国在大洋上自由展开海军兵力。

同时，与大多数西方专家的意见相反，海军对中国来说并不是特别优先的方向。对于西方来说，中国海军建设最令人感兴趣，因为北约实际上没有在陆地上与中国人民解放军相遇的机会。在中国人民解放军的发展问题上简单重复西方观点的俄罗斯应该明白：中国空军和陆军将得到突飞猛进的发展。中国军力已经远超自卫需要。



资料图：歼-15舰载机在辽宁舰进行触舰复飞试验。李唐摄



资料图：歼-15 在辽宁舰上降落。



资料图：歼-15 着舰。





资料图：舰载机在航母上成功阻拦着舰。解放军报特约记者 李唐摄



资料图：编号 555 的歼-15 战机。





资料图：中国海军的歼-15 舰载机。

(吴锤结 推荐)

## 国航班机现开通无线网络 实现旅客空中免费冲浪



5月11日，国航第二代高性能机上无线网络系统将实现载客首航。

5月11日，中国国际航空股份有限公司（Air China Limited，简称“国航”）CA1309航班第二代机上无线网络系统载客适航将实现首飞。这将是国航自2011年实现国内网络航班首航后里又一里程碑式的突破。

国航自2011年11月15日成功实现机上无线局域网首飞以来，成为国内唯一一家经营网络载客航班且初步形成机队规模的航空公司，也是国内唯一一家运营宽体网络客机的航空公司，5月11日CA1309航班第二代机上无线网络系统首航，不仅标志着国航机上网络建设上了新台阶，同时开启了中国机上网络的新时代。

第二代机上无线网络系统拥有5个高性能处理器，存储容量达到1T，每个AP支持的用户数可达50-70位旅客，这使得航空公司能够为旅客提供更丰富的娱乐内容，能够满足宽体机全舱播放高清视频，旅客只需带上自己的Pad或笔记本就可在安装第二代机上无线网络系统的网络航班上看到更多高清电影、新闻、图书，听到更多的音乐，还可利用平台上的E-Chat找到志同道合的朋友。

从2011年11月首航至2013年4月，国航已有四架改装了机载WIFI设备的飞机投入运营，2013年5月开始，国航将全面启动空客宽体客机机队的第二代高性能无线网络系统改装工作。据悉，作为中国首家的国航互联网航班也蓄势待发，不久便可面向旅客，旅客可在国航互联网航班上享受免费的空中冲浪，体验独特的空中之旅。

（吴锤结 推荐）

## NASA 测试新"协和客机" 比肩音速问世时间成疑



艺术家描绘新协和飞机概念图



2003 年著名的协和客机正式退出历史舞台

科学网(kexue.com)讯 北京时间 5 月 2 日消息, 2003 年著名的协和客机正式退出历史舞台, 而近日美国宇航局(NASA)宣布, 他们正在测试全新的协和飞机, 新款飞机的速度将“接近”音速。

根据外国媒体报道，近日 NASA 宣布他们正在测试新一代协和飞机，这将是 2003 年协和客机退役后的再次亮相，而目前飞机的详细信息属于严格保密当中，官方仅透露新协和飞机的噪音将明显减小。

NASA 官方确定，目前他们正在俄亥俄州对飞机展开测试工作，以确保将飞行噪音减小。而对其他细节他们则守口如瓶，不过根据预测，这款飞机将采用低油耗低排放等绿色设计。

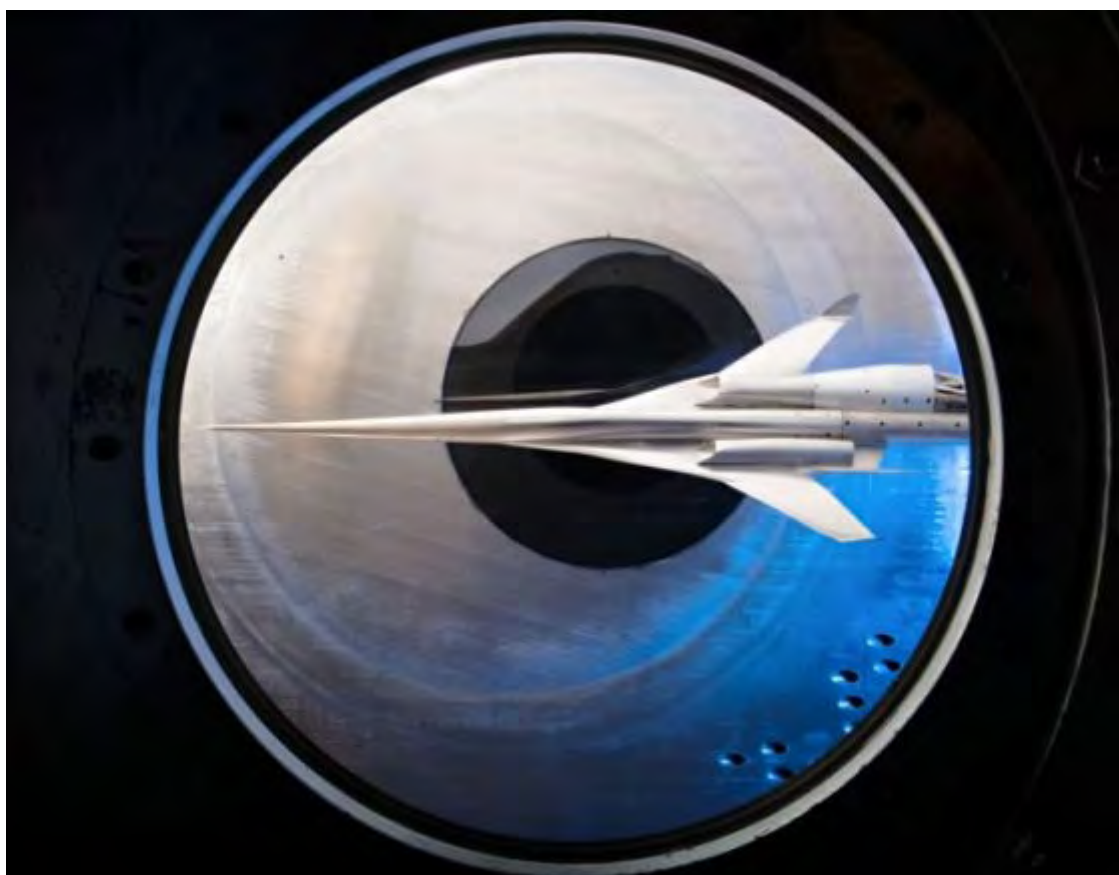
1976 年协和飞机首次投入使用，明定期在纽约华盛顿与巴黎伦敦间飞行，该飞机从巴黎至纽约仅需三个半小时，而普通飞机则需要八小时。

2000 年 7 月 25 日，一架协和客机在法国坠毁，并造成所有机组成员与乘客遇难，而这也是协和飞机的唯一事故。

2003 年 10 月 24 日，协和飞机宣布正式退出，而它最后一次旅行是从纽约飞往伦敦。

(吴锤结 推荐)

### 波音客机新模组首测 经典"协和式飞机之子"重生



波音公司研制的超音速客机的模型，尺寸为实物的 1.79%。照片透过美国宇航局位于俄亥俄州的格伦研究中心超音速风洞的窗户拍摄





艺术概念图，展示了飞行中的波音超音速客机

美国宇航局开始对波音公司研制的超音速客机的模型进行测试。这种超音速客机堪称“协和式飞机之子”，有望填补协和式飞机 2003 年 11 月退役后留下的空白。由于会在飞行过程中产生音爆，商用超音速飞机目前不准在陆地上空飞行。对波音超音速客机模型的测试在宇航局位于俄亥俄州克利夫兰的格伦研究中心进行，用以确定能否降低音爆。

根据透过格伦研究中心超音速风洞窗户拍摄的一幅照片，接受测试的模型尺寸为实物的 1.79%。对于超音速客机的具体细节，波音公司三缄其口。在格伦研究中心的风洞，研究人员对模型顶部的进气孔进行了测试，以确定改变超音速飞行时的气流量能否影响飞机的性能、排放和噪音水平。

研究人员利用一种远程遥控装置控制通过进气孔的气流。这个装置位于飞机右侧的进气孔内，也就是飞行员一侧。这些测试是宇航局航空研究任务委员会正在进行的研究组成部分。这个委员会正在寻找能够让未来的陆上超音速飞行成为可能的方式，同时发展绿色航空，降低燃料消耗和排放。宇航局位于弗吉尼亚州的兰利研究中心也在进行类似测试。

接受测试的模型采用的技术包括类似 F-100 的推进系统，尾部的泡形罩以及可以改变的外形。测试的一个目标是降噪。如果测试取得成功，将为研制协和式飞机以来的第一代超音速商业客机铺平道路。

1976 年 1 月 21 日，协和式飞机上演处女航。这种超音速客机的主要航线包括从伦敦希思罗机场和巴黎戴高乐机场到纽约和华盛顿。协和式飞机从伦敦飞往纽约只需要 3 个半小时，相比之下，亚音速飞机需要 8 个小时。1986 年，协和式飞机上演环球飞行，飞行距离为 28238 英里（约合 45444 公里），用时 29 小时 59 分。2000 年 7 月 25 日，协和式飞机撞向法国内斯的一家酒店，机上所有乘客以及机组人员全部罹难，另有 4 名地面人员死亡。这是协和式飞机唯一一次重大事故。3 年后，这种超音速客机退役。2003 年 10 月 24 日，协和式飞机上演最后一次飞行，从纽约飞往伦敦。  
(吴锤结 推荐)



## 英首度试飞无人驾驶民航飞机 成功飞行 804 公里



由英国航空航天公司 BAE 研发的 16 座“高速气流”型涡轮螺旋桨飞机成功完成首次无人飞行

5 月 14 日电 据英国媒体 13 日报道，英国航空航天公司宣布，经改装的一架无人驾驶民航机上个月在英国领空军民共用空域试飞成功。这也是在英国民航空域进行的首次无人驾驶试飞。

据报道，试飞为了确保万无一失，起飞时由一名随机驾驶员操控。飞机由英格兰北部兰卡郡(Lancashire)的普雷斯顿(Preston)升空后，全程在民航空中指挥中心的指令下通过自动航空系统操控飞行 500 英里(约合 804.6 公里)之后在苏格兰境内的因弗内斯(Inverness)降落。

这架 16 座的“高速气流”(Jetstream)型涡轮螺旋桨小型客机在试飞过程中没有搭载任何乘客。但试飞飞机上装载了各类传感和数字记录仪器，并通过自动机械操控系统认知障碍物或危险并操控飞机作出相应反应。

全英民航空中控制服务方面的专家指出，他们在整个试飞过程中都尽力确保其它民航飞机的安全未受到任何影响。

专家指出，尽管无人驾驶民航机研发工作还需时日，但是在首次成功试飞基础上，无人机最终在不同空域飞行运营已经成为可能。

开发无人机系统的英国航空航天公司发言人表示，试飞是帮助政府有关航空管理部门最终审批无人机在民航空域积累数据和经验努力的一部分。

英国商务和能源事务部长法伦(Michael Fallon)形容试飞为英国航空工业“开辟新径”。他表示，试飞成功使得英国航空工业“在全球民用无人机研发领域加入了领先行列”。

不过，在庆祝试飞成功的同时，有关科研负责人也坦承，最终引入无人驾驶民航机之前，除了有很多技术和制造成本等问题之外，还有很多法律和道德方面的难题仍函待解决。

(吴锤结 推荐)

## 美 X-51A 验证机首次超过 5 马赫 试验新发动机



资料图：挂载于 B-52 轰炸机下的 X-51A “乘波者” 试验飞行器。

据中国国防科技信息网报道，美国空军研究实验室(AFRL)、波音公司 X-51A “乘波者” 试验飞行器 5 月 1 日成功进行最后一次试飞，实现了以吸气式超燃冲压发动机为动力的马赫数 5 持续高超声速飞行目标。

尽管空军没有提及飞行细节，X-51A 被认为是产生了正向加速度并加速至马赫数 5 以上，而且持续完成了试验计划的有动力飞行阶段。本次飞行可能持续了 300 秒，随后在 500 秒左右飞行器开始无动力滑行下降，坠落在加州西部太平洋试验场的海域中。如果这些时间和速度数据被确认，这将是持续吸气式高超声速飞行的新记录。

X-51A 目的是为了验证一种自由飞行、超燃冲压发动机驱动的飞行器的可行性，这被认为是高超声速武器和其它高速平台发展必须突破的阶段。然而，除了 2010 年 5 月份首飞取得部分成功，达到马赫数 4.88 之外，2011 年 3 月和 2012 年 8 月进行的两次飞行都因出现故障而过早结束。因此，本次飞行成功对于空军继续开展后续研究以实现高超声速能力建设的长期目标至关重要。本次试验采用的是波音公司制造的四架飞行器中的最后一架，动力采用普惠洛克达因 SJX61 双模态亚燃/超燃冲压发动机，发动机根据前三次飞行试验的经验和教训进行了改进。这些改进包括在发动机流道截面处采用更好的密封，防止重蹈首次飞行时燃气侵入到飞行器内部导致飞行过早结束的覆辙；此外，针对第二次试飞进气道未启动的故障进行了软硬件改进；最后，针对第三次试飞时飞行器控制翼面故障进行了改进。本次试验仍然采用了之前的任务模式，X-51A 和改进的火箭助推器一起在 B-52H 飞行过程中释放，助推器完成任务后与 X-51A 分离，然后超燃冲压发动机点火工作。

(李岳 推荐)

## 盘点怪异造型军用机 白色圆盘如人造飞碟

军用飞机在人们心目中的形象一直都是中规中矩，但是一组照片却打破了人们心目中常规军用飞机的印象，这些军用飞机造型怪异，有的如吸血蝙蝠，有的如变形金刚，还有的如外星飞船造访人间。



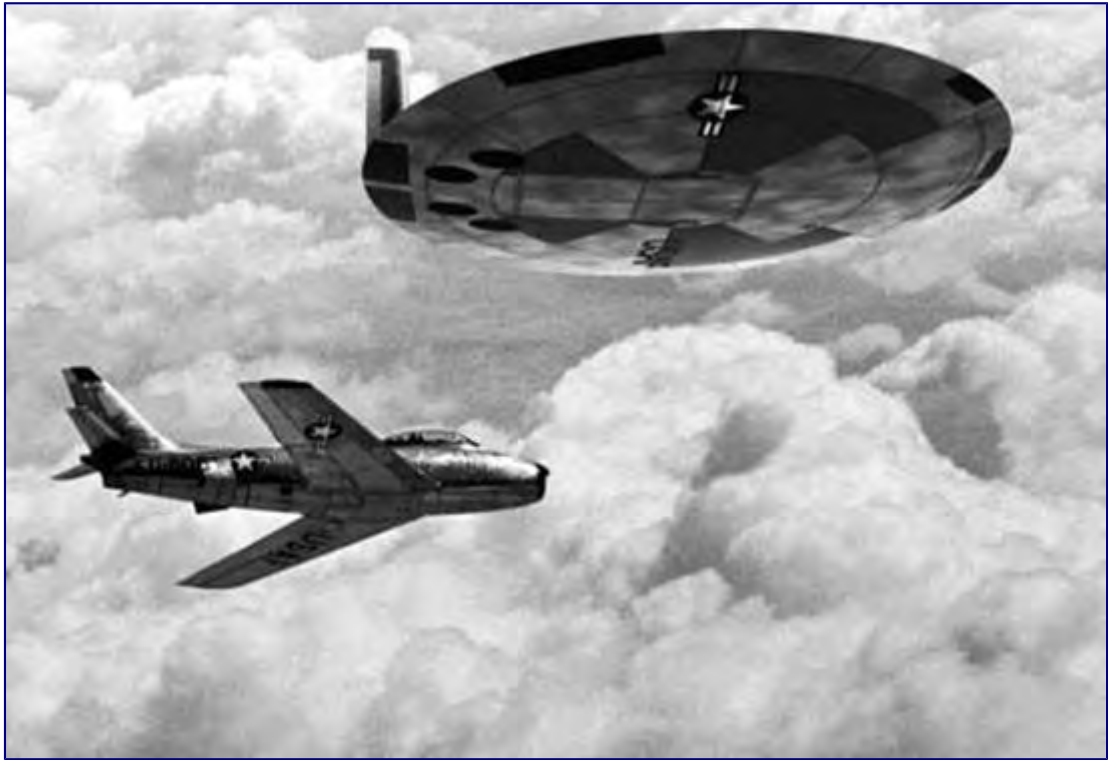














(吴锤结 推荐)

## 激光充电飞机即将试飞 搭载隐形塔可不间断飞行

据中国国防科技信息网报道，在美国巴尔的摩由国际光学工程学会(SPIE)举办的国防、安全与传感器展览会上，LaserMotive 公司宣布，其装备了世界首款激光充电系统的垂直起降飞机将进行首次飞行。该便携式激光充电系统名为“隐形塔”，可利用激光为任意多旋翼直升机通过光纤传送能量。其地面部分能源充足情况下，可实现飞机不间断飞行。

LaserMotive 公司首席执行官称，“隐形塔”系统采用了比铜线更轻的光纤进行能量传输，使得它可以允许甚至是小飞机的不间断飞行。此外，该系统更安全，因为光纤不导电，因而不会遭受雷击或短路，且不需要高电压装置。就算在光纤被损毁的情况下，激光传输的能量也会被完全控制，不会对其他设施造成损害。

该系统非常小，足以装入一辆运动型多功能车的后备箱中。它并不需要专门的飞行员，仅需有人对来自它的视频进行监视即可。

“隐形塔”基于 LaserMotive 公司今年早些时候公布的光纤供电系统而开发。光纤供电系统使用 LaserMotive 公司自由空间激光功率波束系统可为移动机器人和无人机提供能量，并通过光纤发送激光。光纤供电能提供安全地远距离能量，在高电压、射频场和电磁脉冲，或强磁场存在的情况下无干扰。

(吴锤结 推荐)



## 美公司设计"飞行汽车" 不需跑道可垂直起飞



[点击查看更多组图](#)











据英国《每日邮报》5月8日报道，美国汽车公司特拉弗吉亚日前宣称，其设计的第一代飞行汽车“过渡”将最早于2015年投入市场销售。同时，该公司还表示计划推出新一代“过渡”汽车“TF-X”的模型，称这一新型“飞车”将不仅能够停靠在私家车库中，且不需要跑道就能起飞。据悉，这款新型汽车在8到12年内才可上市。

“过渡”飞行汽车拥有两个座椅、四个车轮和一双可以折叠的机翼，因此其既可以作为汽车在陆地上驾驶，也可在作为私家飞机在空中飞行。

2012年，特拉弗吉亚公司成功对第一代“过渡”汽车进行试飞。当时，“过渡”汽车

在 1400 英尺 (约为 426.72 米) 的高空中飞行了 8 分钟。一般客机的飞行高度大约是 3.5 万英尺 (约为 1.07 万米)。

想要拥有这么一部如同好莱坞电影中的传奇汽车并不容易。首先，它的售价非常昂贵——每辆“过渡”汽车售价 19 万英镑 (约为人民币 181 万元)。其次，特拉弗吉亚公司表示“过渡”汽车的司机除了要拥有汽车驾照外，还要持有飞行执照，并拥有 20 小时以上的飞行时间。最后，司机还需通过“过渡”汽车的驾驶考试。

然而，在获得业界交口称赞的同时，也有一些批评人士认为“过渡”达不到科幻电影中飞行汽车的标准。

对此，特拉弗吉亚公司回应称，该公司将着手研制下一代飞行汽车“TF-X”，并公布了其设计模型。

该公司介绍称，“TF-X”比第一代飞行汽车更为先进，它内部空间更大，能够“像汽车一样舒适”的容纳 4 名乘客，能够像直升飞机那样垂直起飞而不需跑道，还可以不间断飞行 500 英里 (约为 804.67 公里)。

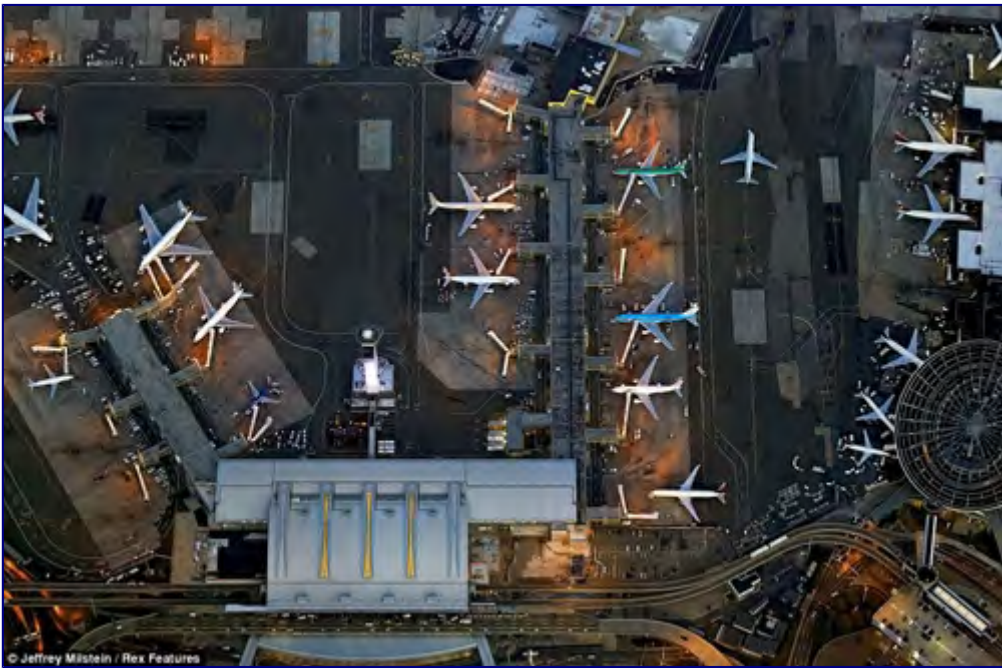
(吴锤结 推荐)

## 肯尼迪机场另类“写真” 鸟瞰跑道似艺术照

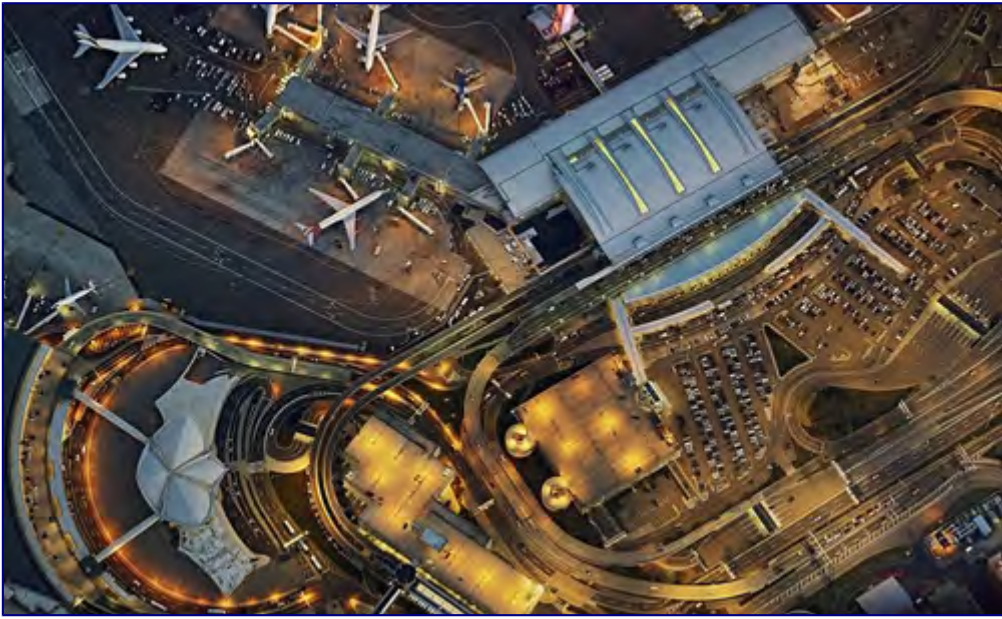
机场上空的景色，通常只有飞行员看得到。纽约摄影师从天空的角度面向普通观众，展现了一幅幅令人惊叹的“天然航展”照片。













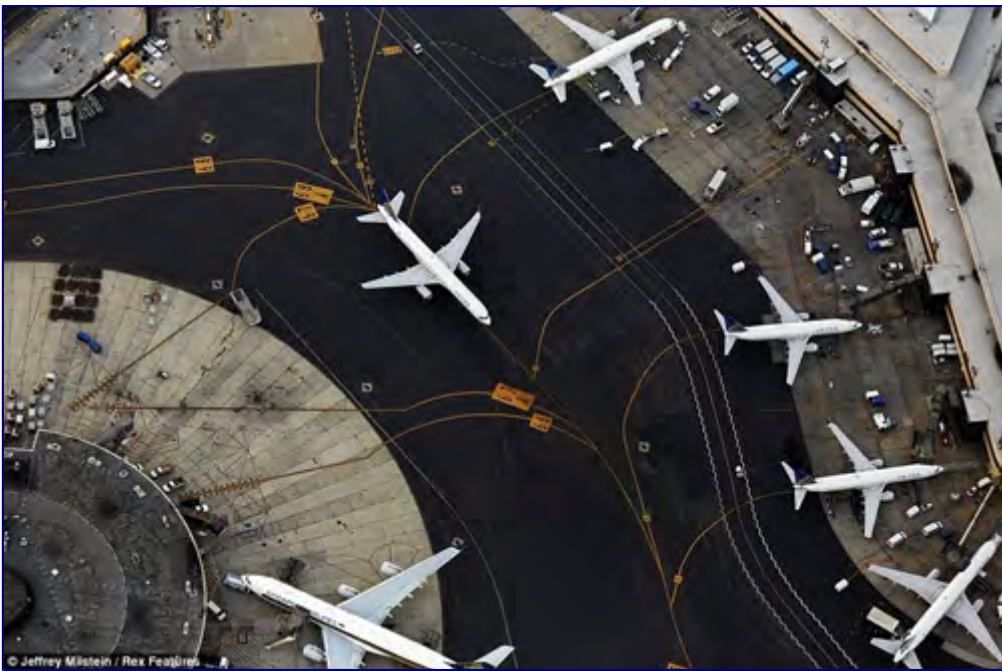














(吴锤结 推荐)

## 小翼蜜蜂机器人首次试飞 仅 80 毫克或成新侦察机



这种只有 80 毫克重的小型装置有一对飞行时嗡嗡作响的翅膀，每秒钟拍打 120 次。



哈佛大学工程与应用科学学院设计的这种小型装置只有 80 毫克重，和一只家蝇差不多大，名为蜜蜂机器人。

北京时间 5 月 6 日消息，据国外媒体报道，一种家蝇大小的带翼机器人完成首次受控飞行。这种只有 80 毫克重的小型装置被称为“蜜蜂机器人”，有一对飞行时嗡嗡作响的翅膀，每秒钟拍打 120 次。这种机器人已被研发 10 年，是飞行昆虫的首个实用模型。

科学家在测试中用一根系留线控制蜜蜂机器人，使它起飞、盘旋和改变方向。将来它的潜在用途包括搜索与营救、监视、环境监测甚至引领真正的蜜蜂给农作物授粉等。但首先，蜜蜂机器人必须安装一个微型计算机“大脑”和一个既小又轻、足以将它带上高空的电池组。

《科学》杂志报道了这种机器人。它的设计灵感来自苍蝇仿生学。蜜蜂机器人拥有极薄的翅膀和由压电致动器制成的“飞行肌肉”。这些压电致动器是在应用电场时可以扩张和收缩的陶瓷条。每个翅膀都被固定在线腿上方一个细长碳纤维躯干的顶部。和真正的苍蝇一样，这些翅膀可独立活动、旋转和拍打。拍打翅膀产生向下气流，使蜜蜂机器人升到空中。它的向前和向后飞行是靠倾斜身体完成的。

哈佛大学工程与应用科学学院美国科研组成员索耶-福勒博士说：“苍蝇只用很小的大脑就能在自然界完成一些最惊人的特技飞行。它们的能力超出我们所研发的机器人。所以我们希望更好地了解它们的生物学，然后把它应用到我们的科研工作中。”这些研究人员在过

去 6 个月中已制造出 20 个蜜蜂机器人模型。

项目负责人、哈佛大学工程与应用科学学院的罗伯特-伍德教授表示：“我们必须从零开始为所有一切寻找解决方案。我们会获得一个可用组件，但我们进行到下一步时，就会出现 5 个新问题。这是一个不断变化的目标。实验室最近在制造、材料和设计等多方面的确获得突破性进展。我们甚至已具备试验新产品的能力。结果证实它可以运作，而且表现非常好。”

发现移动蜜蜂机器人翅膀的方法是主要问题。共同研究者、哈佛大学工程与应用科学学院的凯文-马表示：“大型机器人可用电动机运作，但蜜蜂机器人太小，你必须提出一个替代方案。但一个也没有。”这种装置用 19 毫瓦特电力飞行，这个数字相当于大多数昆虫的能量消耗。

这些科学家指出，蜜蜂机器人副产品可能带来广泛的技术创新，其中包括复杂医疗设备的组件等。伍德表示：“对哈佛大学工程与应用科学学院的科学家和工程师来说，这个项目提供了一个共同的科研动机，就是研发更小的电池，设计更有效的控制系统，研发更结实更轻的材料。”

(吴锤结 推荐)



## 航天新闻

### “中星十一号”通信卫星发射升空

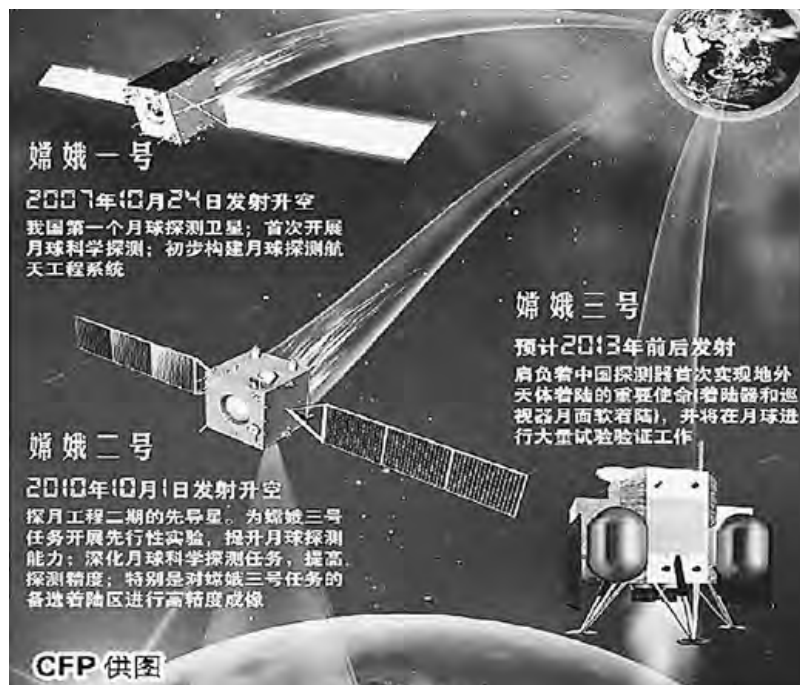
2013年5月2日零时6分，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号乙”运载火箭，将“中星十一号”通信卫星发射升空，卫星顺利进入预定转移轨道。

“中星十一号”卫星采用我国自主研发的东方红四号卫星平台，由中国航天科技集团公司所属中国空间技术研究院研制，是这个集团所属中国卫星通信集团有限公司运营管理的第14颗商业通信卫星。卫星装载C频段和Ku频段共45路转发器，主要用于为亚太地区等区域用户提供商业通信服务。

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第176次发射。

(吴锤结 推荐)

### 叶培建：我国2020年有望实现月壤采集和返回



上图为探月工程“三步走”战略示意图。作为我国深空探测计划的一部分，探月工程的实施使我国掌握了很多关键技术，为未来可能实施的火星、金星探测奠定了基础。



2012年8月，美国“好奇”号火星车成功登陆火星表面。上图为“好奇”号火星车在火星表面勘探的假想图。新华社供图

“我国自主发射火星探测器一定要抓紧，再等下去，留给我们的空间不大了。”中科院院士、中国探月工程一期卫星系统总指挥兼总设计师叶培建一见面就这样说道。

叶院士的话不无科学道理：地球和火星都绕着太阳转，因而选择两个星球靠近的时候发射，整个转移轨道消耗的能量最少，这种时机每26个月才有一次。

### 深空探测的核心是资源

太空的高位置资源、环境资源、物质资源和信息资源，与人类生活息息相关

叶培建介绍，深空通常有从无线电和航天两种定义。国际电联从无线电角度定义的深空，是距离地球200万公里的太空；而不同国家从航天角度对深空的定义则稍有差异。

在我国，月球及月球以远的太空为深空；欧洲则是指脱离地球引力场，进入太阳系空间和宇宙空间的探测。不论如何定义，深空探测主要内容包括，除地球之外，对太阳系的空间、各个行星及其卫星、小天体（主要为小行星和彗星）的深入探测和天文观测。

“地球上的事情都还没有处理好，为什么要研究太空呢？”

叶培建经常遇到这样的提问。

“最重要的一点，就是资源。”叶培建进一步解释，太空有四大资源：高位置资源、环境资源、物质资源和信息资源，这些资源与人类生活息息相关。

“相对地球环境，空间环境具有高净化、微重力等特点，这对制药、冶金、提纯等有巨大帮助。”叶培建认为，深空探测能力是一个国家政治、经济和科技实力的综合表现和国家能力的象征。“从某种意义上来说，谁占据了太空，谁就主宰了世界。”

在叶培建看来，深空探测对了解宇宙的形成，以及太阳系，地球生命的演化等研究具有重要意义。深空探测可以解答地球如何起源与演变，行星和太阳系究竟是如何形成和演化，人类是不是宇宙中唯一的生命、地球的未来将如何等一系列问题。

深空探测还可以创造经济效益，惠及民生。叶培建说，美国阿波罗计划先后有几十个行业的2万多家高新技术企业参与，创造了80多万个就业机会，极大地带动了科技创新和社会飞速发展。在计算机、新材料、医疗等诸多领域获得专利3000多项，其中1000多项民用专利迅速转化为生产力，数码相机、太阳镜、无菌室等至今仍在日常生活中广泛应用。

“深空探测还可以提高民族自信心和凝聚力。”叶培建深情地回忆道：一位老华侨曾激动地感慨，中国的卫星能飞多高，我们华侨的头就能抬多高。

### 探月提升深空探测技术

我国自主开展火星探测的前提条件已基本具备

深空探测技术作为人类保护地球、进入宇宙、寻找新的生活家园的重要手段，成为未来航天领域的主要发展方向之一。尽管充满挑战和风险，也曾经遭遇失败，但人类探测深空的脚步从来没有停止。

从1958年美国和前苏联启动探月计划开始，世界发达国家和航天技术大国都先后开展了多种类型的深空探测活动，发射了200多个探测器，其中月球120多个，火星和金星各40个。

叶培建介绍，目前太阳系的所有大行星都被不同程度探测过，通过深空探测活动得到的关于太阳系的认识超过了人类数千年来获得有关知识总和的千万倍。

在天文观测方面，人类已把各个波段的天文卫星送入太空，其中较大的有美国的伽马射线观测台、先进X射线天体物理设施、红外望远镜设施、“哈勃”空间望远镜等4项，而尤以“哈勃”空间望远镜最为瞩目。

作为探月工程二期的先导星，在完成既定的工程验证和科学探测任务后，2011年6月9日，嫦娥二号奔向150万公里远的日地拉格朗日L2点，我国成为世界上第三个抵达L2点的国家，开启了我国深空探测的新征程。

2012年12月13日，嫦娥二号飞抵距地球约700万公里远的深空，并在约3公里的相对距离与“战神”擦身而过，精确交会，获得了该小行星分辨率优于10米的清晰图像，继美国、欧空局和日本之后又一次成功探测小行星。

叶培建说，月球探测工程使我国掌握了许多深空探测技术，也新建一批基础设施。探月工程二期实施期间，我国建成两座大型地面测控站，加上其他技术，我国的深空测控通信能力得

到很大提升，“能够达到距地球4亿公里的火星，具备对火星探测的远距离测控通信能力。”

“预计今年下半年将发射嫦娥三号，在月球进行科学探测，实现首次‘落月’，搭载的月球车将在月球工作3至6个月，并完成相关数据的检测和回传任务。”

叶培建认为，在2020年左右，我国有望实现月壤的采集和返回。

### 火星探测面临四大难题

我国目前暂无明确的火星探测计划，专家呼吁尽快开展

火星被认为是除地球外最适合人类居住的内地行星，成为国际科技大国行星探测的首选目标。

叶培建认为，国际上深空探测有两个特点：一是所有探月国家很快都进行了火星探测，包括探月稍晚于中国的印度，也已正式开展火星探测；二是本世纪迄今，火星探测次数多于月球探测，全球都很关注火星。

不过，他说，我国根据综合考虑，目前暂无明确的火星探测计划。

叶培建说，火星探测技术复杂，除要解决4亿公里之遥的深空远距离测控通信问题外，还有三方面的难题。

一、距离远，通信时延长，信号来回需要46分钟；飞行时间长，从地球飞往火星单程就需要10个月；在“日凌”，即太阳、地球、飞行器在同一条直线上的时候，太阳辐射将影响通信，而火星探测器在飞往火星途中，“日凌”现象对测控通信的影响将达2个月左右。

这要求火星探测器，在飞往火星途中及开展深空探测任务时要具备“自主管理”、“自主导航”的能力。

二、由于距离遥远，测轨精度必定降低，需要采取新的技术方法，来保证探测器近火制动的准确性。

三、研制火星探测器，需要知道火星表面温度、大气等环境情况，而目前人类对火星了解还太少。

叶培建认为，国际合作可以让深空探测资源得以充分利用，“但自主进行的深空探测则显示了一个国家的科技实力，我们有必要尽快实施独立自主的火星环绕探测”。

叶培建表示，我国有探月工程掌握的关键技术作为基础，也具备了自主开展到达距地球约4



亿公里远的火星探测前提条件，尤其是地面测控系统建设的 64 米大口径天线完善了我国深空测控网，为火星探测任务的实施提供了基础条件。

目前月球是我国深空探测的主要目标。根据设想，叶培建表示，探月工程将在 2020 年前完成“绕”、“落”、“回”三个步骤。相关专家也论证我国 2025 年实现首次载人登月的可行性。

叶培建认为，这些深空探测发展目标实现后，我国将突破和掌握开展深空探测所需的一系列关键技术，获得一批自主创新的深空探测科学成果，为长远的深空探测科学研究和航天活动奠定坚实的技术、物质和人才基础，并带动相关产业发展。

叶培建说，在深空探测方面，我国目前缺乏系统的中远期规划，探测范围和探测方式还有待大力拓展，深空探测技术能力和技术储备仍不足。

(吴锤结 推荐)

### 探月工程专项会议在京召开 各项工作已安排就绪



在北京唐家岭的五院卫星总装试验大厅内，恒温恒湿的高净度空气中弥漫着一股紧张的气氛



中国航天科技集团公司的科研团队为嫦娥三号探测器的奔月之旅做着最后的准备

2013年5月7日，探月工程重大专项领导小组第十次会议在京召开。会议听取了探月工程工作汇报，审议通过嫦娥三号任务首选发射窗口、三期工程转入初样阶段和2013年探月工作任务安排。

探月工程总指挥、工业和信息化部副部长马兴瑞出席会议并对后续工作提出要求。领导小组成员教育部副部长杜占元、中国科学院副院长阴和俊、航天科技集团公司董事长许达哲，以及领导小组成员单位、探月工程“两总”系统、工业和信息化部军民结合司、国防科工局有关司局以及工程各任务单位有关负责同志90余人参加会议。

(吴锤结 推荐)

## 中国火星探测前提条件已基本具备 暂无实施计划



2012年8月，美国“好奇”号火星车成功登陆火星表面

“我国自主发射火星探测器一定要抓紧，再等下去，留给我们的空间不大了。”中科院院士、中国探月工程一期卫星系统总指挥兼总设计师叶培建一见面就这样说道。

叶院士的话不无科学道理：地球和火星都绕着太阳转，因而选择两个星球靠近的时候发射，整个转移轨道消耗的能量最少，这种时机每26个月才有一次。

### **深空探测的核心是资源**

太空的高位置资源、环境资源、物质资源和信息资源，与人类生活息息相关

叶培建介绍，深空通常有从无线电和航天两种定义。国际电联从无线电角度定义的深空，是距离地球200万公里的太空；而不同国家从航天角度对深空的定义则稍有差异。

在我国，月球及月球以远的太空为深空；欧洲则是指脱离地球引力场，进入太阳系空间和宇宙空间的探测。不论如何定义，深空探测主要内容包括，除地球之外，对太阳系的空间、各个行星及其卫星、小天体（主要为小行星和彗星）的深入探测和天文观测。

“地球上的事情都还没有处理好，为什么要研究太空呢？”

叶培建经常遇到这样的提问。

“最重要的一点，就是资源。”叶培建进一步解释，太空有四大资源：高位置资源、环境资源、物质资源和信息资源，这些资源与人类生活息息相关。

“相对地球环境，空间环境具有高净化、微重力等特点，这对制药、冶金、提纯等有巨大帮助。”叶培建认为，深空探测能力是一个国家政治、经济和科技实力的综合表现和国家能力的象征。“从某种意义上来说，谁占据了太空，谁就主宰了世界。”

在叶培建看来，深空探测对了解宇宙的形成，以及太阳系，地球生命的演化等研究具有重要意义。深空探测可以解答地球如何起源与演变，行星和太阳系究竟是如何形成和演化，人类是不是宇宙中唯一的生命、地球的未来将如何等一系列问题。

深空探测还可以创造经济效益，惠及民生。叶培建说，美国阿波罗计划先后有几十个行业的2万多家高新技术企业参与，创造了80多万个就业机会，极大地带动了科技创新和社会飞速发展。在计算机、新材料、医疗等诸多领域获得专利3000多项，其中1000多项民用专利迅速转化为生产力，数码相机、太阳镜、无菌室等至今仍在日常生活中广泛应用。

“深空探测还可以提高民族自信心和凝聚力。”叶培建深情地回忆道：一位老华侨曾激动地感慨，中国的卫星能飞多高，我们华侨的头就能抬多高。

### 探月提升深空探测技术

#### 我国自主开展火星探测的前提条件已基本具备

深空探测技术作为人类保护地球、进入宇宙、寻找新的生活家园的重要手段，成为未来航天领域的主要发展方向之一。尽管充满挑战和风险，也曾经遭遇失败，但人类探测深空的脚步从来没有停止。

从1958年美国和前苏联启动探月计划开始，世界发达国家和航天技术大国都先后开展了多种类型的深空探测活动，发射了200多个探测器，其中月球120多个，火星和金星各40个。

叶培建介绍，目前太阳系的所有大行星都被不同程度探测过，通过深空探测活动得到的关于太阳系的认识超过了人类数千年来获得有关知识总和的千万倍。

在天文观测方面，人类已把各个波段的天文卫星送入太空，其中较大的有美国的伽马射线观测台、先进X射线天体物理设施、红外望远镜设施、“哈勃”空间望远镜等4项，而尤以“哈勃”空间望远镜最为瞩目。

作为探月工程二期的先导星，在完成既定的工程验证和科学探测任务后，2011年6月9日，嫦娥二号奔向150万公里远的日地拉格朗日L2点，我国成为世界上第三个抵达L2点的国家，开启了我国深空探测的新征程。

2012年12月13日，嫦娥二号飞抵距地球约700万公里远的深空，并在约3公里的相对距离与“战神”擦身而过，精确交会，获得了该小行星分辨率优于10米的清晰图像，继美国、欧空局和日本之后又一次成功探测小行星。

叶培建说，月球探测工程使我国掌握了许多深空探测技术，也新建一批基础设施。探月工程二期实施期间，我国建成两座大型地面测控站，加上其他技术，我国的深空测控通信能力得到很大提升，“能够达到距地球4亿公里的火星，具备对火星探测的远距离测控通信能力。”

“预计今年下半年将发射嫦娥三号，在月球进行科学探测，实现首次‘落月’，搭载的月球车将在月球工作3至6个月，并完成相关数据的检测和回传任务。”

叶培建认为，在2020年左右，我国有望实现月壤的采集和返回。

### 火星探测面临四大难题

我国目前暂无明确的火星探测计划，专家呼吁尽快开展



火星被认为是除地球外最适合人类居住的内地行星，成为国际科技大国行星探测的首选目标。

叶培建认为，国际上深空探测有两个特点：一是所有探月国家很快都进行了火星探测，包括探月稍晚于中国的印度，也已正式开展火星探测；二是本世纪迄今，火星探测次数多于月球探测，全球都很关注火星。

不过，他说，我国根据综合考虑，目前暂无明确的火星探测计划。

叶培建说，火星探测技术复杂，除要解决4亿公里之遥的深空远距离测控通信问题外，还有三方面的难题。

一、距离远，通信时延长，信号来回需要46分钟；飞行时间长，从地球飞往火星单程就需要10个月；在“日凌”，即太阳、地球、飞行器在同一条直线上的时候，太阳辐射将影响通信，而火星探测器在飞往火星途中，“日凌”现象对测控通信的影响将达2个月左右。

这要求火星探测器，在飞往火星途中及开展深空探测任务时要具备“自主管理”、“自主导航”的能力。

二、由于距离遥远，测轨精度必定降低，需要采取新的技术方法，来保证探测器近火制动的准确性。

三、研制火星探测器，需要知道火星表面温度、大气等环境情况，而目前人类对火星了解还太少。

叶培建认为，国际合作可以让深空探测资源得以充分利用，“但自主进行的深空探测则显示了一个国家的科技实力，我们有必要尽快实施独立自主的火星环绕探测”。

叶培建表示，我国有探月工程掌握的关键技术作为基础，也具备了自主开展到达距地球约4亿公里远的火星探测前提条件，尤其是地面测控系统建设的64米大口径天线完善了我国深空测控网，为火星探测任务的实施提供了基础条件。

目前月球是我国深空探测的主要目标。根据设想，叶培建表示，探月工程将在2020年前完成“绕”、“落”、“回”三个步骤。相关专家也论证我国2025年实现首次载人登月的可行性。

叶培建认为，这些深空探测发展目标实现后，我国将突破和掌握开展深空探测所需的一系列关键技术，获得一批自主创新的深空探测科学成果，为长远的深空探测科学研究和航天活动奠定坚实的技术、物质和人才基础，并带动相关产业发展。

叶培建说，在深空探测方面，我国目前缺乏系统的中远期规划，探测范围和探测方式还有待大力拓展，深空探测技术能力和技术储备仍不足。

(吴锤结 推荐)

## 太空船 2 号完首次飞行测试 动力 1.2 马赫超过音速



维珍公司研制的亚轨道太空船完成首次有动力飞行

据国外媒体报道，维珍公司研制的亚轨道太空船完成首次有动力飞行，太空船 2 号从母船上通过火箭启动脱离，自由飞行过程中速度超过音速，达到 1.2 马赫，研究人员预计太空船 2 号在年底进行首次太空飞行。理查德·布兰森爵士为整个太空船系列投入了大量的资金，目的是打造亚轨道的旅游飞船，携带乘客体验 100 公里以上高度微重力环境的感觉。测试飞行的场地位于洛杉矶以北的莫哈韦沙漠中，在此之前太空船 2 号只进行了数次无动力的滑翔测试飞行。

本次测试中，飞船的发动机工作时间为 16 秒，然后通过滑翔的方式安全着陆，理查德·布兰森认为维珍银河打造的太空船系列首次动力飞行没有任何问题，这是一次重要的飞行测试，我们证明了系统关键部件在飞行过程中的完美集成，超音速飞行成功开辟了一条新的道路，研究人员可对飞行包线进行进一步的扩大测试，预计年底这艘太空船将到达新的里程碑。维珍银河公司的亚轨道飞船计划于 2004 年启动，主要作为商业太空活动的运载工具，超过 500 名乘客支付了 20 万美元，他们可以体验失重状态下感觉，并在 100 公里的高度上欣赏地球的轮廓。

超音速飞行由飞行员马克·斯塔基和麦克阿尔斯伯里执行，上午 7 时左右从莫哈韦航空航天港起飞，达到 14 公里的高度后释放飞船，在 16 秒的工作时间后，飞船的速度达到 1.2 马赫，整个火箭动力飞行测试时间超过 10 分钟，最终的上午 8 时左右安全降落在莫哈韦航空航天港。理查德爵士最初预计在 2007 年就开始商业航班飞行，但是一次致命的事故影响了地面测试，并延后了飞行计划，该公司总裁兼首席执行官乔治怀特赛德斯认为本次测试是成功的，标志着该计划打到新的关键点，有动力飞行测试后就进行首次空间飞行。

(吴锤结 推荐)

## 嫦娥三号迎最终热实验 以适应月球表面巨大温差

近日，即将在今年下半年择机发射的嫦娥三号“姑娘”迎来了一项适应月球巨大昼夜温差，也是登月前的最后一项大型系统试验——热试验。

在月球上，受光部位的极限温度可达 $150^{\circ}\text{C}$ ，未受光部位的温度则为 $-130^{\circ}\text{C}\sim-60^{\circ}\text{C}$ ，而到了夜间，温度会降到 $-180^{\circ}\text{C}$ ，有些地区甚至低至 $-200^{\circ}\text{C}$ 。为了能更加真实地模拟太空环境，技术人员将为嫦娥三号穿上一件“盔甲”，在真空热模拟试验器内待上40多天，期间将接受高温炙烤和低温寒冷这样冰火两重天的考验。

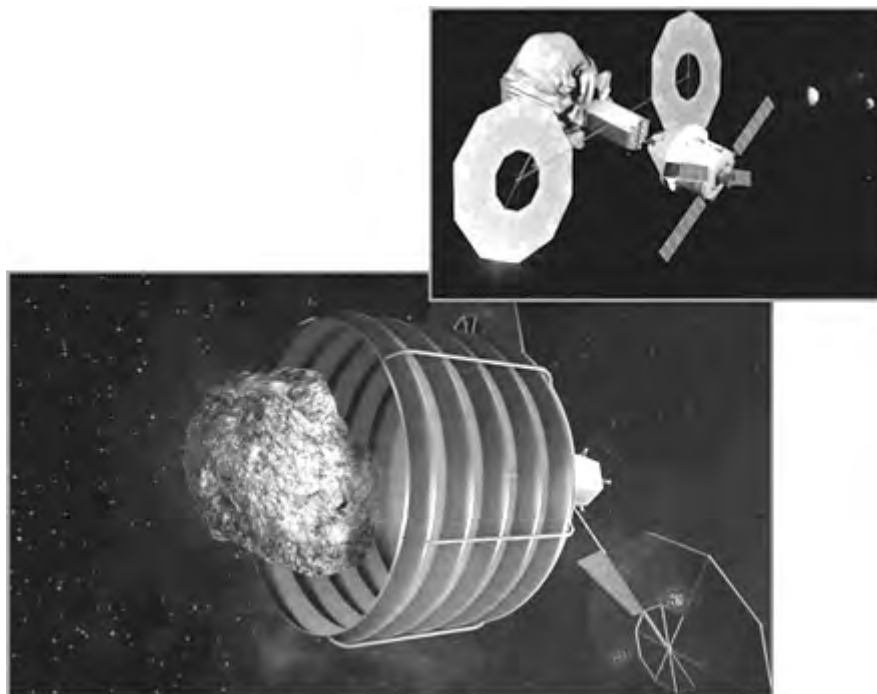
与以往不同，此次嫦娥三号探测器将实现月球软着陆和巡视探测的新任务。当嫦娥三号探测器着陆月球之后，巡视器——也就是人们常说的“月球车”将在月球表面巡游，并抓取月壤在巡视器内进行分析，之后将得到的有关数据直接传回地球。

另外，值得一提的是，此次嫦娥三号着陆器上携带的极紫外月基天文望远镜、极紫外相机，以及巡视器上携带的测月雷达，都是世界月球探测史上的创举。

(吴锤结 推荐)

捕捉小行星，NASA 你行吗？

## 科学家质疑美空间新项目可行性



为了找到更加简便和廉价的方法登陆深空小行星，NASA 已经放弃了在月球建立永久基地从而为登陆火星作准备的计划。

### ■本报实习生 段歆滢

美国宇航局（NASA）公布了一项新计划——“捕获”一颗小行星，将其“拖曳”至地月系统展开探测。很多行星科学家对该任务的成功持怀疑态度。他们认为，该任务能以某种方式取得成功的设想，在很大程度上是虚构的。

### 大胆计划 震惊学界

上个月，NASA 公布了 2014 年的预算申请。申请中将 1.05 亿美元用于启动新项目：拟定 2019 年之前派出无人宇宙飞船捕捉一颗小行星，并将其拖回，以便宇航员在 2022 年前访问它。大多数研究小行星的科学家听闻此消息后表示震惊。

NASA 表示，此举不仅是为了兑现总统奥巴马在 2025 年之前实施人类探索小行星任务的承诺，更有助于保护地球避免未来可能出现的与小行星的碰撞，并提升探索小行星上矿产资源的能力和技术。

然而，“理想和现实之间存在巨大的鸿沟。” NASA 小星体评估组主席 Mark Sykes 说，“NASA 总部中有一小部分未充分咨询业内专家的人认为，该计划是举世瞩目的。但是，仅有这样的想法，是远远不够的。”

该计划萌生于一项来自凯克太空研究所（KISS）的研究。该研究所自称是加州帕萨迪纳市加州理工学院的“思想与行动智囊团”。KISS 进行的这项研究由 2 个分别成立于 2011 年和 2012 年的太空采矿工作室协同完成。2 个工作室共有 34 名成员，不过，其中仅有 2 位成员专门从事太阳系小行星体研究，一位来自加州理工学院，另一位则就职于附近的喷气推进实验室（JPL），JPL 由加州理工学院代 NASA 管理。

奥巴马曾于 2010 年 4 月为 NASA 设立了一个目标——在 2025 年之前，将宇航员送往深空小行星，为下一步登陆火星作准备。然而，在这 2 个工作室中，“我们意识到，实现 21 世纪 20 年代中期将人类送往小行星的唯一方法是让一颗小行星靠近地球。”太空技术宣传组织——行星协会前执行理事 Louis Friedman 说。在资金有限的情况下，NASA 根本不可能研发出能够支撑宇航员 6 个月太空旅行的飞行器，因此，让小行星主动靠近宇航员，似乎是唯一的方法。

KISS 开展这项研究的想法则产生于一场在加州理工大学举行的探讨如何将小行星拉到地球附近，以对其进行资源开采的研讨会。该研讨会由从事航天动力学研究的企业家 Marco Tantardini 组织召开。他随后也成为了行星协会的实习会员。在这次研讨会上，Tantardini 和 Friedman 得知 JPL 研究员 John Brophy 于 2010 年开展了一项关于如何利用光电推进器，也就是人们常说的等离子推进器提供动力，从而将小行星拉至地球的研究。



Friedman 说，为了找到更加简便和廉价的方法登陆深空小行星，NASA 已经放弃了在月球建立永久基地从而为登陆火星作准备的计划。今年 1 月，为了回应 KISS 的报告，NASA 委托 JPL 开展捕捉小行星的可行性研究。

### 困难重重 质疑不断

KISS 的研究分析认为，如果一些难题能够解决，那么小行星捕捉计划是可行的。据 JPL 研究员 Brian Muirhead 介绍，其中的一个难题是，如何运行一个用于确保每个步骤都准确完成的超级监测系统，否则，被捕捉的小行星极有可能失去控制。另外，NASA 还需要研制更加强健的太阳能电池板和等离子引擎，来将一个 7~10 米、500 吨重的小行星推入地月轨道。Muirhead 说，虽然整个计划“有点疯狂，但这正是我们擅长的”。

“该提议十分巧妙地提供了一个人类探索星体，且在 NASA 预算可承受范围内的方案。”太空问题分析师、乔治华盛顿大学退休教授 John Logsdon 说，“所以，目前核心的问题是资金是否充足。”

然而，根据 NASA 提供的项目进程表，一些小行星专家更担心某些理论和技术挑战。KISS 的研究发现，“以目前的陆基观测水平，每年约有 5 个合适的小行星可被发现并被详细描述”。碰巧的是，就在 3 月下旬，JPL 的天文学家发现了一颗合适的小行星，不过，经确认，该小行星因体积过小而并不适合捕捉。

那么，能否扩大搜索范围以获得更多合适的小行星呢？答案是“难度非常大”。据在 JPL 用 25 年时间搜寻小行星的行星专家 Alan Harris 介绍，“每年能筛选出 5 颗合适的小行星就已经是非常令人吃惊的结果了”。

据科学家介绍，合适小行星数量稀少的原因有两方面：第一，能够被捕捉的小行星必须符合严格的标准——不能太大、太厚、太扁，也不能旋转太快；第二，为了实现 NASA 2025 年的目标，其所在轨道与地球之间的距离，必须满足能使其在本世纪 20 年代早期即可到达地球附近的条件。

此外，从发现到确定合适小行星的时机非常短暂——确定一颗小行星是否合适，只有数天至一周的时间，也就是从发现一颗小行星，到其脱离望远镜和雷达的搜寻范围之间的时间。

“这是个难度很大的问题。”科罗拉多大学波尔得分校的专家 Harold Reitsema 说。他是一项由民间资金支持、旨在搜寻对地球有威胁天体研究的首席设计师。Reitsema 表示，虽然合适的小行星最终肯定会被找到，但“NASA 耗不起那么长的时间”。据了解，NASA 的工作进程表显示，其计划于 2016 年发现目标小行星，2017 年发射用于捕捉的飞行器，最终，于 2022 年将宇航员送往该小行星。

不过，Muirhead 表示，有充分的理由相信，“我们会找到足够的合适小行星，我们也相信

利用现有观测和增扩设备，将能够把搜寻速率由目前每年1颗提升到每年2颗，甚至是每年5颗”。

### 背离初衷 何谈深空

NASA行星科学部主任 James Green 则恳求：“给我们一次机会吧，对行星科学来说，有许多东西是应该被质疑的，但是，这个计划不应该在其中。”他表示，如果美国国会能够批准 NASA 的预算请求，科学家将会在1年左右的时间内弄清搜寻小行星的效率到底是多少。

不过，许多科学家还是对 NASA 的计划质疑不断。“NASA 关于这项计划可以促进资源利用以及行星防御研究的声明苍白无力。” Reitsema 说，一些人认为，对微小的小行星进行近距离研究，将有助于保卫地球免受小行星撞击。“这种说法完全是胡扯。”他称，10米宽的小行星根本不能穿透大气层，只会在空中分解，所以不可能撞击地球。

而对于将小行星视为一种资源，认为其可以作为庇护所，为长距离旅行的宇航员提供水源的想法，JPL 科学家 Donald Yeomans 认为，“这非常牵强”，因为这种庇护所需要建立在水资源丰富的碳质球粒陨石上，而“你不大可能找到这种小行星”，他说。

小行星学家也对 NASA 在制定计划时弃他们于不顾感到不满。Sykes 说，早在2月初，当意识到 NASA 将要采取实际行动时，他向 NASA 总部提供了小天体评估组的多项服务，想以此评估这项计划的可行性。但是，此后他没有得到任何回应。对此，Green 说，“目前这只是开始而已，我们会让更多专家参与进来的”。

虽然超出了他们的专业知识范畴，但是小行星科学家对 NASA 的最新计划抱怨连天。将宇航员送往小行星的最终目的是为了让他们获得长途星际旅行的经验，为前往火星作准备。但是“如果你想把小行星带到宇航员身边，而不是反过来”，Harris 说，“这根本不是将人类送往深空，也断送了产生新突破的可能性，这与将人类送往空间站没什么区别。”所以，接下来还是需要执行其他任务，才能获得深空旅行的经验。（吴锤结 推荐）

## 美航天局局长:载人登陆火星是美航天局优先任务

美国航天局局长查尔斯·博尔登日前在一次演讲中说，载人登陆火星是眼下人类在太阳系的终极目标，也是美国航天局的优先任务。

博尔登是在一个名为“人类前往火星峰会”的会议上发表上述演讲的。他说，载人登陆火星计划是美国航天局的工作重点，“全部的探索项目都将向这一目标看齐，每一分钟、每一美元都应用于研发让我们可以前往比近地轨道和月球更远地方的技术”。

博尔登说，无论从国际合作角度，还是从美国商业太空公司不断增多的角度看，将人类送往火星的兴趣从未像今天这般浓厚。“现在，我们正面临踏上另一星球的第二个机会，我认为这是人类的命运。”

博尔登说，未来几周内，美国航天局将宣布不到 20 名有资格进行长时间太空飞行训练的宇航员人选，目前已有 6300 多人申请，这是自美国航天局 1958 年成立以来申请人数第二多的项目。

根据非营利组织“探索火星”和波音公司的最新调查，71% 的美国人相信 2033 年美国将实现载人登陆火星。不过，要实现这一目标，不仅时间紧迫而且困难重重。航天专家在此次会议上表示，无论在科学技术领域还是在政治经济层面，通往火星之路都面临巨大挑战。

(吴锤结 推荐)

## NASA2012 年度资助的几个一期新概念研究项目

蒋迅

NASA 之所以能在航天领域保持领先地位，一个重要的因素就是它重视创新技术的研究。没有新思想就没有新奇迹。为此，NASA 有一个“创新先进概念计划” ([Innovative Advanced Concepts](#), NIAC)，专门资助那些极有可能对 NASA 的航空和空间研究和探索具有革命性影响力的新概念。这些项目里有一期和二期两类。对二类的资助额会比一期项目多很多，但必须是以一期项目的成果为基础。

2012 年 8 月，NASA 的这个计划宣布了其 2012 年的奖项，其中有 18 个新的一期项目和 10 个二期研究奖项。这一次，每个一期项目获得 10 万美元资助，每个二期项目获得 50 万美元。时间是一年。一年后，他们必须向 NASA 提供总结报告。本文介绍其中一些项目，让读者了解 NASA 是如何通过推动众多创新的航天概念来实现自己未来目标的。

先介绍几个一期项目。

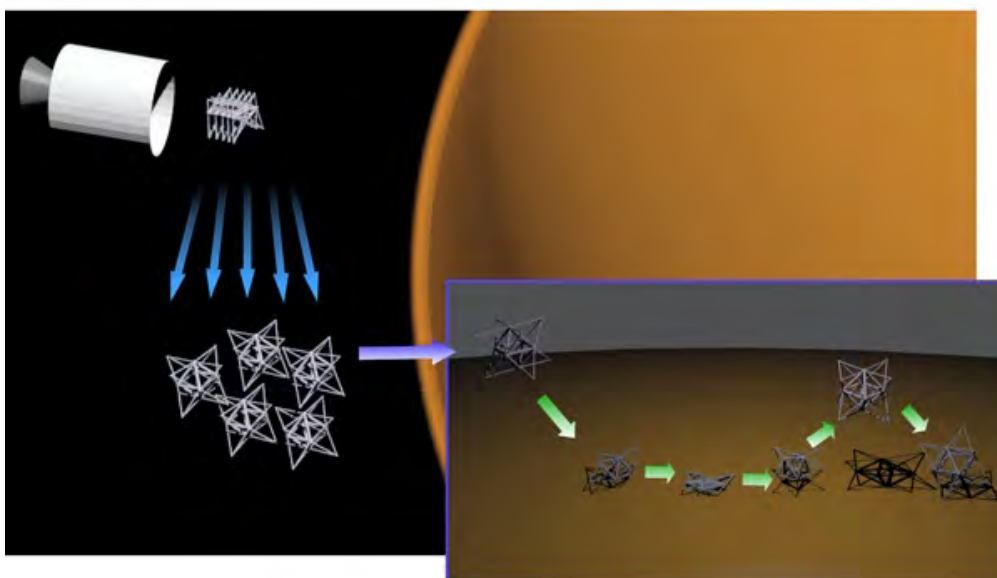


### 一、开采小行星

[Robotic Asteroid Prospector \(RAP\) Staged from L-1: Start of the Deep Space](#)

### Economy

一个单一的M-型小行星可能含有价值数十亿美元的铁，镍和铂族金属。这或许可以解释为什么 NASA 给“空间框架”(space architecture)领域的少数几个研究人员之一马克·科恩(Marc Cohen)十万美金去寻找如何开采的办法。在理想的情况下，一个环绕金星的轨道天文台将确定有价值的M-型小行星。然后，宇航员会从地球轨道搭乘商业运输飞船出发，部署使用太阳能电源来驱动其气动钻机和热加工设备的小行星探矿机器人(robustic asteroid prospector, RAP)。项目执行人科恩博士是基于帕洛奥图的独立研究员。

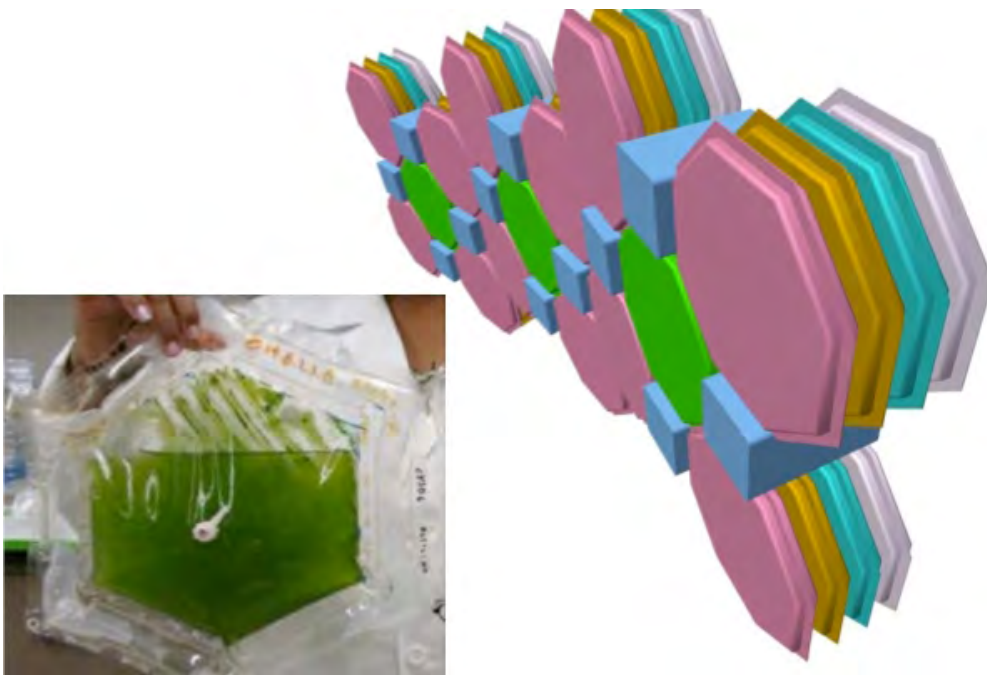


## 二、超级球机器人

### Super Ball Bot - Structures for Planetary Landing and Exploration

以每小时 98 英尺的平均时速，“好奇号”是不会赢得任何“美国全国运动汽车竞赛”(NASCAR)的比赛的。未来，NASA 可能通过部署类似的超级球状机器人(Super Ball Bot)来到达更广的陆地。这个技术是巴克明斯特·富勒(Buckminster Fuller)根据张拉整体发展的原则开发的。这些机器人，完全由互锁杆和缆绳制成，可以从航天器上投下，然后像机械风滚草一样在行星上行走。它们没有刚性连接意味着它们将是难以被破坏的，灵活的。科学家们还在努力寻找在地球上控制它们的方式。项目执行人是 NASA 阿姆斯研究中心的阿德里安·阿古基诺(Adrian Agogino)。

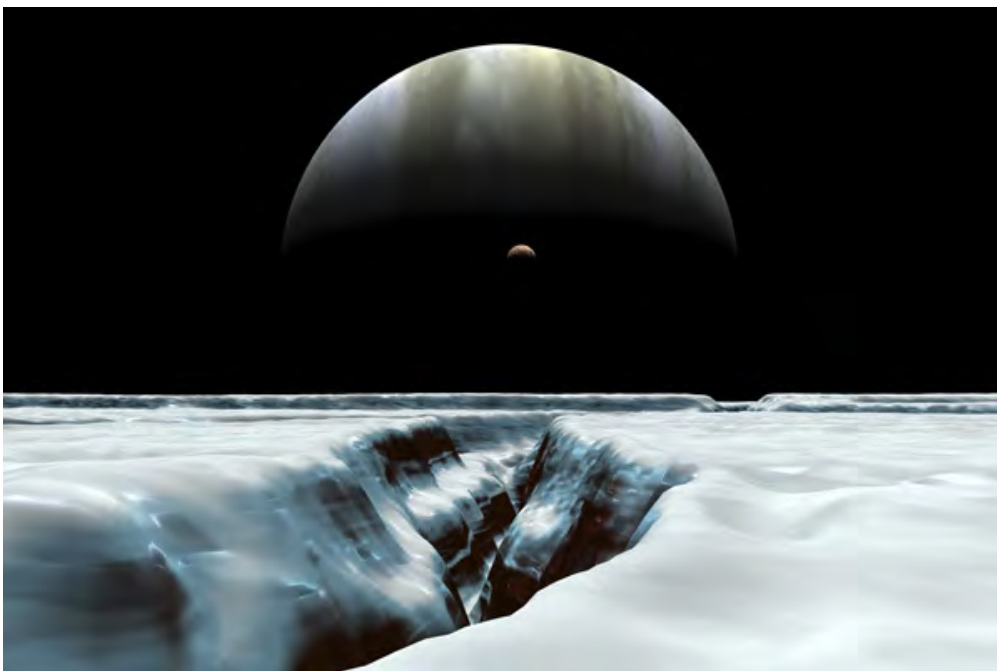




### 三、多功能水墙

#### [Water Walls: Highly Reliable and Massively Redundant Life Support Architecture](#)

如果笨重又复杂的国际空间站上的生命支持系统的一部分坏了，总是有一个相对容易的（但可能昂贵的）的方式来解决它，那就是派一个飞船从地球送去备件。在漫长的奔赴火星的旅程上的宇航员们则没有这样的选择。水墙是灵感来自于大自然的目的在于更简单，更可靠的生命支持系统。它取代复杂的带有诸如正向渗透地传输流体，去除二氧化碳，活化氧气，回收尿液，处理固体废物和在宇航员需要时繁殖藻类等多种单元的机械系统。项目执行人是NASA 阿姆斯研究中心的迈克尔·弗林 ([Michael Flynn](#))。



### 四、木卫二海洋巡航器

### [Exploration of Under-Ice Regions with Ocean Profiling Agents \(EUROPA\)](#)

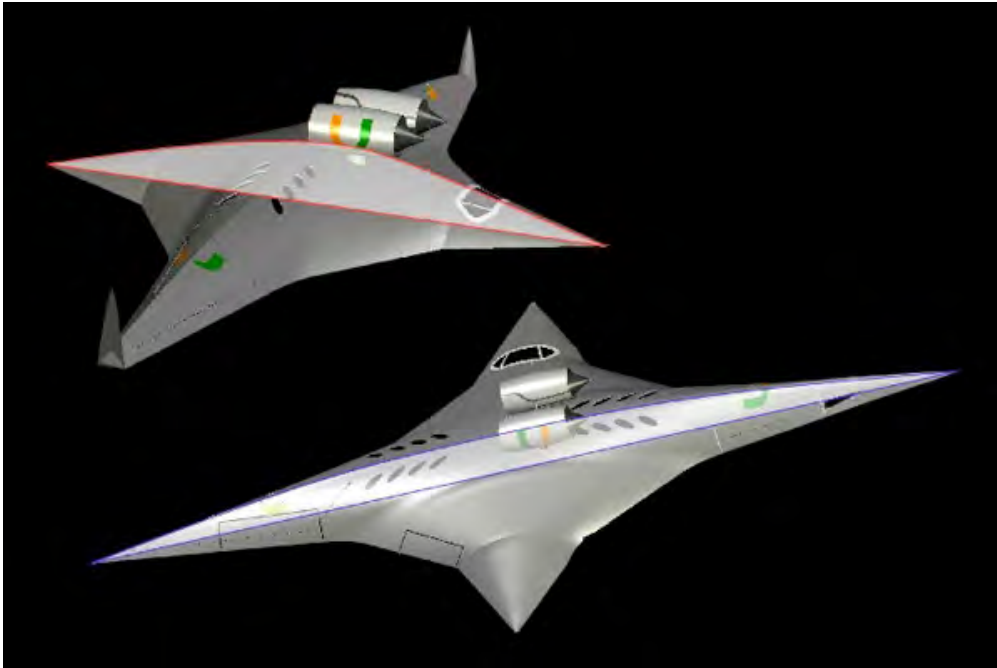
如果在我们的太阳系中有外星生命的话，木星的卫星木卫二的海洋中的某个地方有很大的可能。麻烦是什么？这些海洋是我们地球上海洋的三倍体积而且隐藏在数千米深的冰壳下。弗吉尼亚理工大学的研究人员希望使用熔体探头探索木卫二的海洋，他们把这种探头形容为“基本上是用一个沉重的加了热的鱼雷，”去渗透冰层，然后释放自由游动的的巡航器在海洋中巡航，并以某种方式将信息发送回地球。弗吉尼亚理工学院暨州立大学的雷·迈克酷([Leigh McCue](#))教授主持这个项目。



### 五、金星上的风车

#### [Venus Landsailing Rover](#)

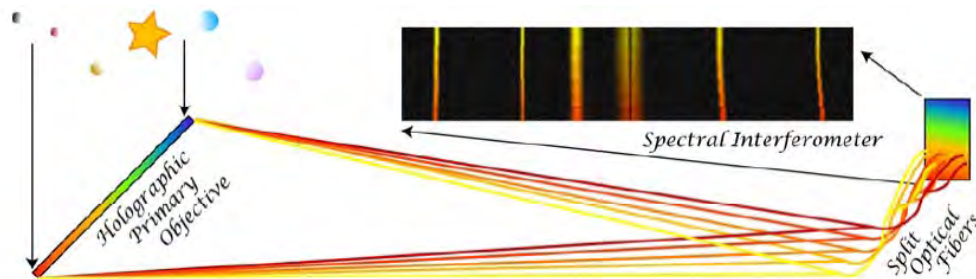
与金星相比，火星可以说是一个天堂。这个太阳系的第二颗行星经受着 450 摄氏度的平均气温和充满腐蚀性气体的大气层。杰弗里·兰迪斯([Geoffrey Landis](#))和他在 NASA 格伦研究中心的团队不仅要开发出在极热条件下仍能正常工作的组件，他们还要找到一种方法使得它们可以在金星上开行。他们的想法是：制造一个可以利用金星上的尽管很弱的风做动力的风帆来产生风力，因为那里的大气压是地球上的 50 倍。项目执行人是 NASA 格伦研究中心的杰弗瑞·兰迪斯([Geoffrey Landis](#))博士。



### 六、四星镖形概念飞机

#### [Silent and Efficient Supersonic Bi-Directional Flying Wing](#)

如果你住在机场附近，你可能会庆幸超音速商用喷气式飞机是不符合规范的。问题是亚音速飞行的空气动力学不一定是超音速飞行的空气动力学，这就是为什么你会听到响亮的音爆。迈阿密大学的[查格诚 \(Gecheng Zha\)](#) 找到了一个潜在的解决方案：制造一个亚音速的但在飞行过程中可旋转 90 度变成超音速并保持安静和效率的飞机。

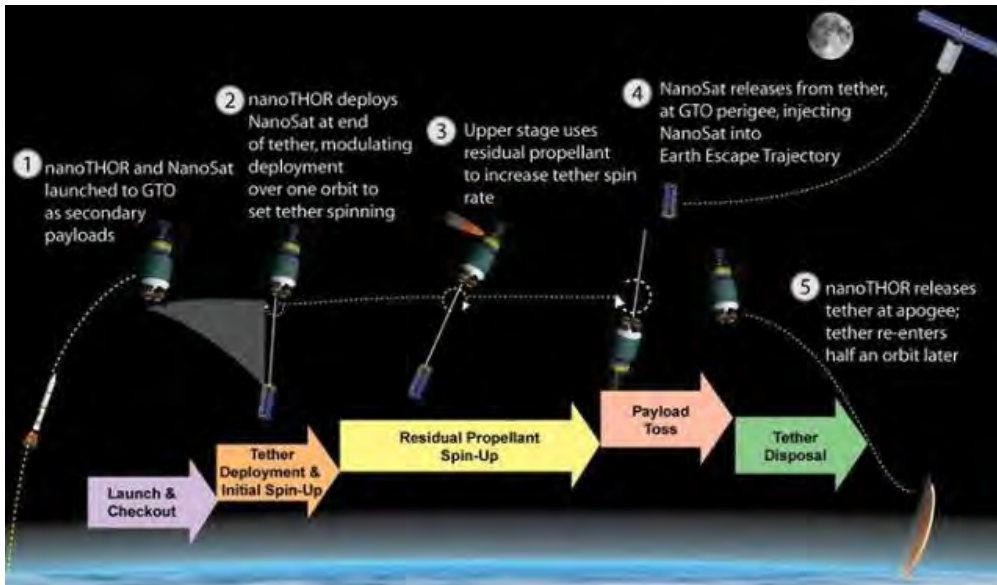


### 七、地外行星光谱全息光学

#### [HOMES - Holographic Optical Method for Exoplanet Spectroscopy](#)

寻找地外行星的特殊要求包括望远镜光圈的前所未有的角分辨率和灵敏度。然而，如果人类不能消除地外行星所围绕的恒星的眩光的话，这个努力甚至无法开始。好像这还不够，可居住行星的发现必须有足够精致的光谱分析能力。NASA 没有放弃这个先决条件。“天文学和天体物理学报”的十年调查说得很清楚，发现的太阳系外行星必须包括光谱成分。然而，现在还没有寻找适合居住的行星的光谱仪，也少有这类的计划。HOMES (Holographic Optical Method for Exoplanet Spectroscopy, 地外行星光谱全息光学方法) 是一个旨在达到所有这些标准的太空望远镜。它的双色散结构以全息光学元件作为主要目标，并配以一个新的二次光谱干涉仪。与反射镜和透镜不同的是，全息图是薄而平的。他们可以在薄薄的游丝膜上制造，并可以在数千平方米的空间上延伸。这就提供了为捕捉来自象系外行星那样的非常微

弱的来源的光子的集热器所需的规模，并把它们对准到一个焦点上。因为全息光学的聚焦来自色散的过程，它们从本质上是形成其图像的成分组成的丰富信息的光谱。在加上一个陷波滤波器来让恒星暗淡以便利用光谱图像的优势，HOMES 是一个强调对寻找适合居住的行星地球 30 光年范围内的要求的概念。项目执行人是 [3DeWitt](#) 创始人托马斯·迪图(Thomas Ditto)。

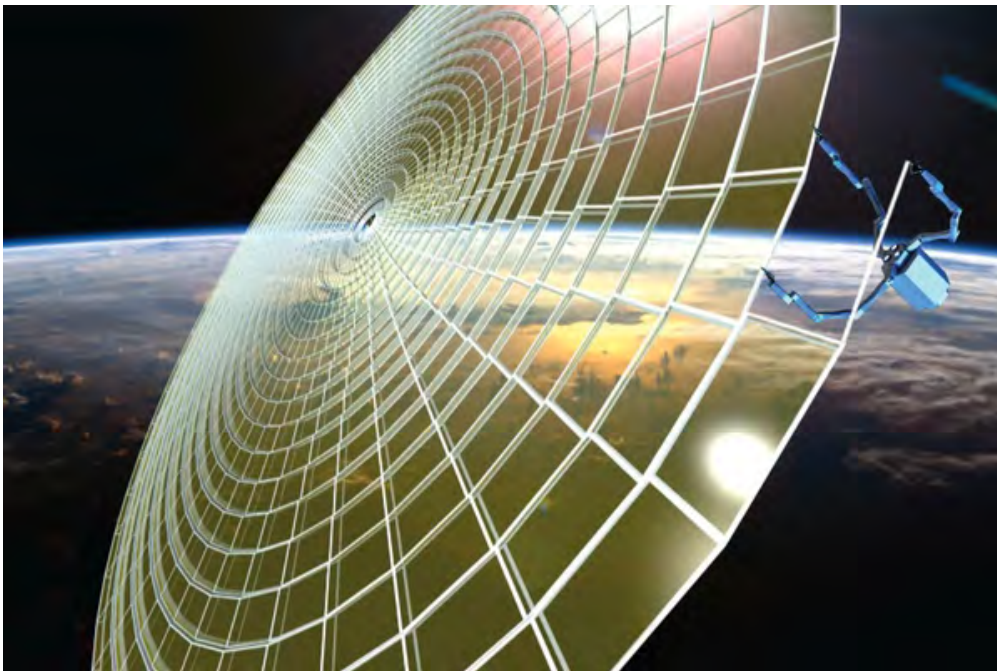


## 八、深空纳米卫星

### [NanoTHOR: Low-Cost Launch of Nanosatellites to Deep Space](#)

为了实现频繁地和低成本地将微卫星发送到地球轨道之外的目的地，Tethers Unlimited 公司(TUI)拟开发“微卫星拴高轨道释放”(Nanosatellite Tethered High-Orbit Release, NanoTHOR) 模块。这个模块把作为二次有效载荷的由顶级火箭发射到地球同步轨道的多个微卫星用清除轨道角动量和顶级火箭的推进剂而导入地球逃逸轨道上去。它使用轻量级的，可重复使用的系绳将角动量从火箭转移到微卫星上去。用转动的系绳来放大火箭的  $\Delta V$ ，使这项技术具有竞争力。这项技术也是 Tethers Unlimited 公司提出的，执行人是罗伯特·霍伊特(Robert Hoyt)。





### 九、大规模在轨施工工艺

#### [SpiderFab: Process for On-Orbit Construction of Kilometer-Scale Apertures](#)

在空间发射中，建立空间系统的工程成本，特别是那些有诸如天线和太阳能板等的系统是一个非常突出的开销。因为我们必须考虑搭载的体积和在空间里打开的技术问题。这项技术提出了一个在轨大型结构和多功能组件的自动建设的过程。这项技术的带头人还是 Tethers Unlimited 公司得罗伯特·霍伊特(Robert Hoyt)。

### Magnetoshell Aerocapture for Manned Missions and Planetary Deep Space Orbiters

**Magnetoshells decrease Risk, Cost, Launch Mass, Trip Time, and Radiation Exposure**

**Advantages**

- Magnetoshell drag >> Aerodynamic drag
- Drag can be controlled electronically
- Fundamental physics demonstrated
- Huge Mission Delta-V Savings
- Lightweight, low-power, no superconductors

**Mission Impact**

- 50% decrease in launch mass (225 mT for DRA 5)
- 70% decrease in trip time for deep space orbiters
- Manned aerocapture now feasible with decreased risk

**Phase I**

- Determine key missions and payoffs
- Demonstrate subscale Magnetoshell drag
- Design end-to-end system

Atmospheric neutrals

RMF antennas

**Plasma Magnetoshell**

1. Rotating Magnetic Field (RMF) drives current in plasma creating a 100 m plasma dipole (Magnetoshell)
2. Shell drags on atmospheric neutrals through charge-exchange/ionization
3. Plasma is fueled and heated from captured planetary neutrals
4. Magnetoshell expands or contracts by changing RMF magnitude

### 十、载人和深空行星轨道器的等离子大气俘获和再入系统

[A Plasma Aerocapture and Entry System for Manned Missions and Planetary Deep Space Orbiters](#)

载人火星任务和深空行星轨道器需要气动煞车和大气俘获，利用气动阻力，以减缓飞船。等离子磁罩气动煞车和大气俘获和以此为出发点的再入系统有望达到这些目的。这项技术是 [MSNW](#) 公司的大卫·科雷(David Kirtley)申请得到资助的。

前面说过，获得资助的一期项目一共有 18 个。我在这里介绍了其中的 10 个。不想继续写了。有兴趣的老师和同学请直接到 [NASA 的网站](#) 上去深入了解。

(吴锤结 推荐)

## [NASA2012 年度资助的几个二期新概念研究项目](#)

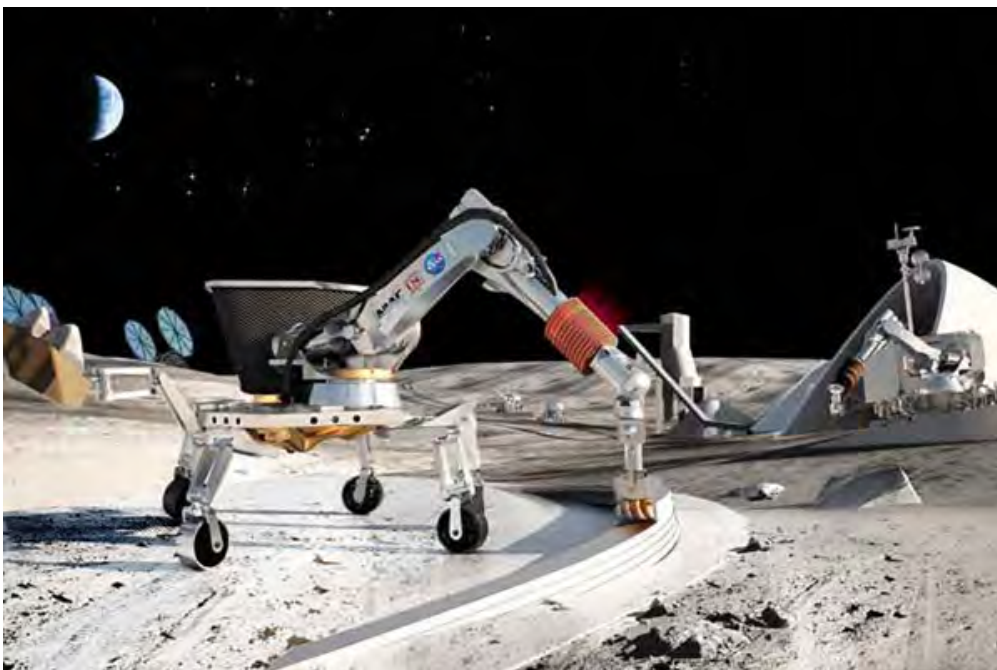
蒋迅

前面介绍了 [NASA2012 年度资助的几个一期新概念研究项目](#)。今天介绍二期项目。

2012 年 8 月，NASA 的这个计划宣布了其 2012 年的奖项，其中有 18 个新的一期项目和 10 个二期研究奖项。这一次，每个一期项目获得 10 万美元资助，每个二期项目获得 50 万美元。时间是一年。一年后，他们必须向 NASA 提供总结报告。本文介绍其中一些项目，让读者了解 NASA 是如何通过推动众多创新的航天概念来实现自己未来目标的。

前面介绍了[一期项目](#)，今天介绍十个二期项目中的三个。有兴趣的老师和同学请直接到 [NASA 的网站](#) 上去深入了解。

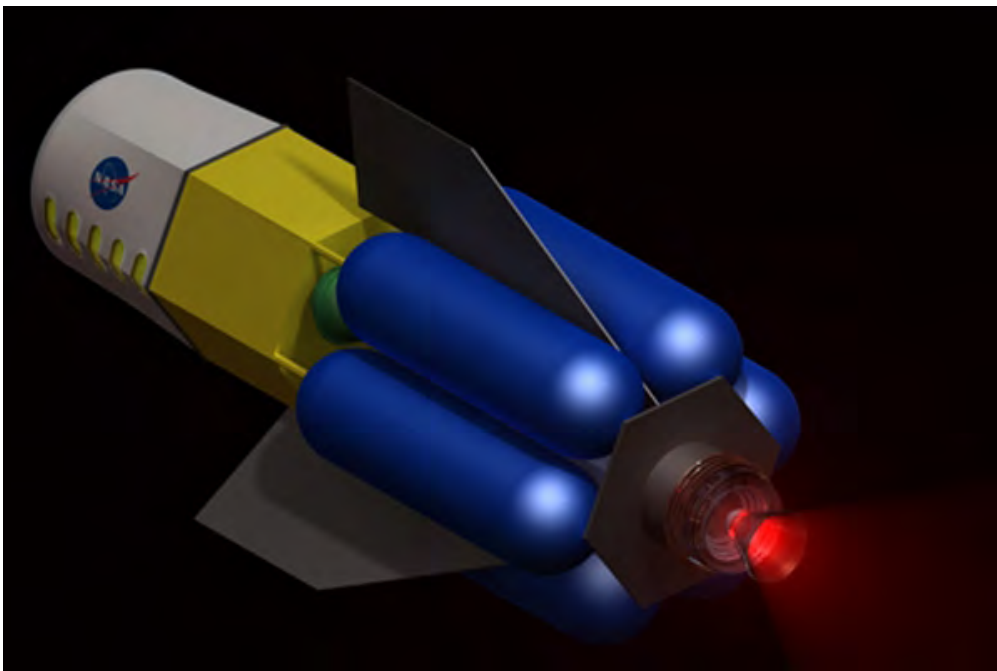
插播一个题外话：白宫在 2013 年 5 月 9 日宣布“[成立制造业创新研究所](#)”，并将提供两亿美元的资助。这必将激发更多的美国人投入到技术创新的大军之中。这将对美国和世界产生深远影响。



## 一、自动建筑技术

### [ISRU-Based Robotic Construction Technologies for Lunar and Martian Infrastructures](#)

在月球上建立基地的障碍之一是我们无法聘请一个施工队或者在太空中买水泥。而把物资和人送到月球又是非常昂贵的。这就是为什么美国南加州大学工业工程学教授比洛克·霍什内维斯([Behrokh Khoshnevis](#))正在开发一个可以用加热月球土壤产生的粘贴材料来一层一层地建立基地的自动建筑技术。如果他在 NASA 位于亚利桑那州的沙漠研究和技术研究设施里的模拟成功的话，那么人类可以在不久到月球上生活了。



## 二、等离子火箭推进器

### [The Fusion Driven Rocket: Nuclear Propulsion through Direct Conversion of Fusion Energy](#)

宇宙巨大无比。如果我们要做深层空间的探索的话，那么我们就必须有比液态氧和液态氢更有效的燃料。这是磁惯性聚变([magneto-inertial fusion](#))的用武之地。听起来很复杂吗？是的。华盛顿大学的研究人员约翰·斯劳([John Slough](#))正在寻找加热和压缩磁化等离子体到融合的条件的方法。你所需要知道的是，它将使火箭前往火星的行程从 8 个月减少到 30 天左右。科学网上有一篇报导：“[科学家设计核聚变火箭 火星之旅只需数月](#)”。



### 三、可变矢量对应宇航服

#### [Variable Vector Countermeasure Suit \(V2Suit\) for Space Habitation and Exploration](#)

在太空中工作不仅会迷失方向，这也是不健康的。这是因为肌肉在零重力下会萎缩，这主要是因为你的身体认为你并不需要他们。根据 NASA 研究，平时需要克服重力的肌肉，比如小腿，可能会失去其质量的 20% 的。可变矢量对应宇航服 ([Variable Vector Countermeasure Suit](#)，缩写为 V2 宇航服) 希望使用跟踪不同身体部位的位置和方向的陀螺仪和加速度计并加上“粘滞阻力”，以模仿重力的感觉，以保持宇航员的肌肉不消亡。

(吴锤结 推荐)



## "枕头宇航员"开启临床模拟 助人类实现火星之旅



"枕头宇航员"开启临床模拟

据英国每日邮报报道，目前，法国科学家进行了一个特殊研究实验，由12位志愿者“枕头宇航员”参与科学测试，他们在低于水平6度倾角的床上进行9个星期的模拟实验。

在这一精确的位置可产生类似太空失重状态飞行时人体产生的相同反应，法国米底斯研究所和法国国家太空研究中心的科学家希望通过这项实验来测试在长期太空飞行中，宇航员失重状态下的生理反应。同时，这一实验还能帮助久病不起的患者康复。

在一年的时间里进行了3次为期3周的测试，12位“枕头宇航员”躺在低于水平6度的床上，这一角度能够模拟人体太空失重飞行时的效应，志愿者的头部位于床头最低端。

在每个3周测试期中，志愿者的饮食都受到营养学家直接控制，从而分析这一特殊状态下饮食结构对人体的影响。同时，他们还定期进行活组织检查，分析他们的大腿肌肉在失重状态下的反应。

实验期间志愿者不得接受任何人的拜访，科学家还设计了特殊的体能训练计划，使“枕头宇航员”躺在模拟失重状态下，能够有效消除失重所带来的肌肉组织变化。

(吴锤结 推荐)

## NASA 测试史上最大降落伞 面积堪比足球场



三个主降落伞全部打开时的情景，其面积足有足球场大小



NASA 的猎户座飞船进行降落伞系统测试，图中两个风向指示筒可将飞船拖出 C-17 的货舱

据国外媒体报道，美国宇航局目前正在对“猎户座”多用途宇宙飞船的降落伞系统进行测试，在五月一日工程师们对两种降落伞模型进行了模拟降落，验证该设计的安全性。全部测试过程位于亚利桑那州尤马地区，当降落伞系统启动时，模拟猎户座返回舱的速度大约为每小时 250 英里，即每秒 110 米左右，在经过最高速度测试后，研究人员才可验证“猎户座”返回舱是否可以达到载人飞行降落的要求。测试开始时，工程师们将两个风向指示筒固定在“猎户座”模拟舱后，用于稳定从 C-17 尾舱后滑落的方向。

当 C-17 运输机抵达 25,000 英尺（大约 7600 米）高度时，“猎户座”模拟舱从尾舱滑落，三个主降落伞被打开，NASA 的工程师通过三个降落伞来控制“猎户座”飞船的速度。根据美国宇航局“猎户座”降落伞系统项目主管克里斯·约翰逊介绍：“后续测试将变得具有挑战性，降落伞系统被证明具有较好的设计冗余和可靠性，测试有助于我们获得对该飞船研制的信心和预测风险，确保宇航员的安全。”“猎户座”宇宙飞船的降落伞系统是有史以来建造的最大飞船制动伞系统，由三个主降落伞组成，总面积几乎可覆盖整个足球场，当飞船重返大气层后，宇航员将启动降落伞系统减缓飞船速度，最终将溅落到太平洋上。

降落伞系统测试可以为工程师提供参数等信息以便优化飞船设计，而且其他空间机构或者商业飞船也可以从中受益，使用类似的降落伞系统为私人宇宙飞船服务。猎户座飞船降落和回收系统主管斯图麦克朗认为降落伞系统的设计分布本质上存在不确定性，一旦重返大气层后，降落伞必须正常工作，而且开伞的方式与降落伞分布位置也要恰当，才可控制飞船的姿态，否则后果将是无法想象。

在今年 7 月，“猎户座”飞船将进行更高的降落伞测试，达到 35000 英尺，即 1 万米左

右，2014年时，NASA将在6000公里的高度上进行返回舱测试，当飞船速度降至每小时340英里时启动降落伞。本次模拟测试由C-17运输机执行，如果进行数千公里的高度测试，则需要使用火箭将飞船推至预定轨道。

(吴锤结 推荐)

### **岩石撞击空间站致6毫米弹孔 垃圾清理刻不容缓**



哈德菲尔德目击了国际空间站太阳能电池板的小弹孔

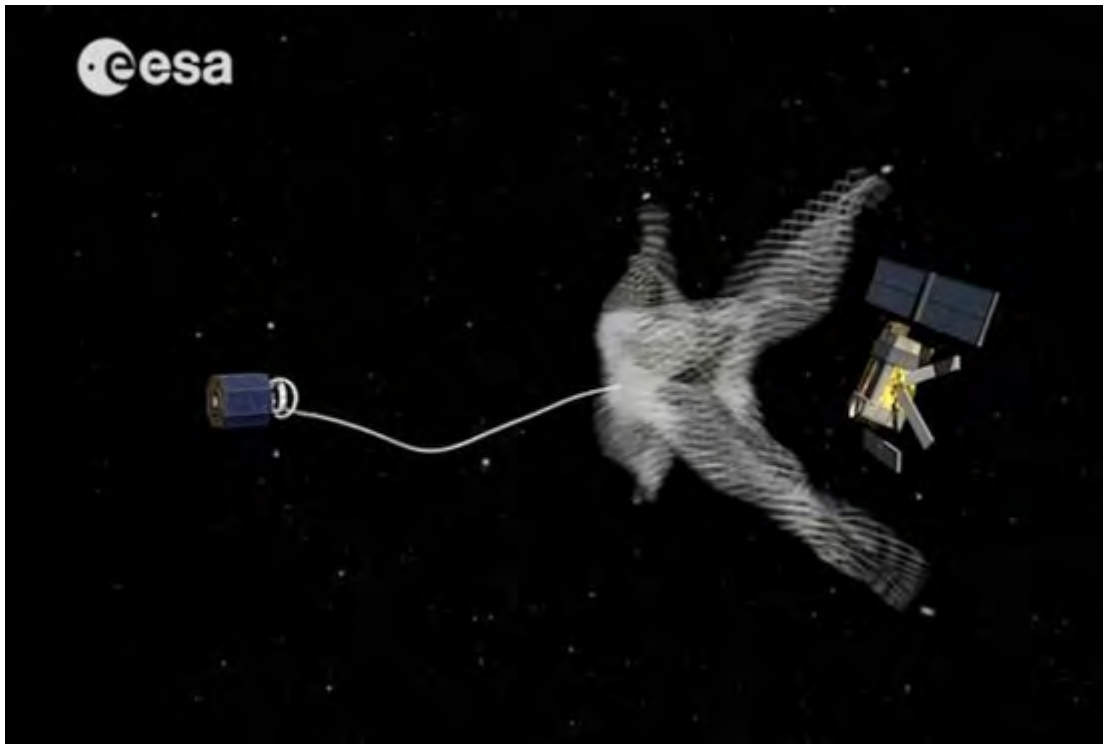
近日一颗环绕地球的小岩石撞击了国际空间站，在国际空间站的太阳能电池板上撞击出一个弹孔。国际空间站的指挥官加拿大宇航员克里斯·哈德菲尔德 (Chris Hadfield) 目击了这一撞击穿透过程，该孔直径大约为6.35毫米，哈德菲尔德随后在推特上上传了一张图片。哈德菲尔德认为这是由名为微流星体的小型太空岩石造成的，后者可能撞击了电池板边缘。

哈德菲尔德写到：“弹孔是宇宙小型岩石穿透太阳能电池板造成的，幸运的是它没有撞击到船体。”美国宇航局的工程师目前正在试图填补这个弹孔。美国宇航局发言人威廉·杰夫 (William Jeffs) 说道：“这个太阳能电池板上的弹孔很可能是由一个直径在1毫米至2毫米的微流星体和轨道残骸 (MMOD) 撞击造成的。”杰夫补充说道这个2毫米大小的粒子可能每隔6个月就撞击国际空间站某处。科学家正在利用雷达系统追踪宽度超过10厘米的太空残骸碎片。

(吴锤结 推荐)



## 科学家打造轨道“清道夫” 处理千吨太空垃圾碎片



欧洲空间局计划打造“清道夫”太空机器人，可自动清理轨道上的空间碎片

据国外媒体报道，位于德国达姆施塔特的欧洲空间局空间操作中心内，第6届欧洲空间碎片会议结果在闭幕的新闻发布会上公布，来自全球的空间问题专家都认为需要采取行动处理地球轨道上的空间碎片，目前地球轨道上漂浮的太空垃圾直接威胁到卫星发射以及载人航天任务等空间活动，清理空间垃圾成为迫切需要执行的任务，在未来发射卫星时将应用更多的可回收技术，比如新型蚱蜢火箭就可以通过自身的动力装置安全返回，不仅减少了轨道碎片，同时也降低了发射成本。

研究人员认为未来的太空任务必须是可持续的，当一次航天发射任务完成时，也需要对相关部件进行安全处置，我们必须尽快开始启动清理轨道垃圾的任务。目前，科学家已经提出了多种轨道垃圾清理机器人，它们酷似太空中的“清道夫”，无人操纵可在轨道上清除火箭发射的碎片。空间碎片是全球性的问题，在各个高度上漂浮着直径不等的轨道垃圾，本次会议的结果将提交给几乎所有国家的空间机构、学术界以及科研院所等。来自欧洲空间局的空间碎片办公室主任海纳尔认为日益增长的空间碎片问题需要全球达到广泛性的共识，在重要轨道上出现的垃圾碎片以及碎片碰撞所带来的威胁需要引起足够的重视。

目前在轨道上运行的卫星数量达到1000多颗，价值大约为1000亿英镑，这些卫星与全球整体经济关联，卫星受损导致的经济损失将远不止千亿英镑。大型轨道垃圾在轨道上运行时也会发生碰撞事故，单次商业航天活动形成的轨道垃圾数量较于反卫星试验而言要小得多，通常一次反卫星试验可产生上千件可跟踪的轨道碎片，还是多达数十万直径毫米级的碎片几乎无法跟踪，高速运行的碎片将对宇航员构成威胁，如果发生在高轨道上，那么这些垃圾将在轨道上停留更长的时间。

(吴锤结 推荐)

## 治理太空垃圾各出奇招 英发明“自杀式”卫星



“自杀式”卫星在轨运行示意图

英国科学家近日发明了一种“自杀式”卫星，用于消灭太空垃圾。

卫星所携带的巨型太阳能帆是这项发明的亮点。当卫星发现并击中目标，太阳能帆便会展开，它裹挟着太空垃圾，让其脱离原有轨道并坠入地球大气层，最后燃烧殆尽。

1957年人类发射第一颗人造地球卫星以来，除了正在服役的航天器，各类航天器碎片、运载火箭推进器残骸和航天员的生活垃圾也在围着地球兜圈子，并且形成了一条危险的垃圾带。

美国研究报告显示，在地球轨道上的太空垃圾数目已达临界点，航天器之间、航天器与太空垃圾之间相撞的机会大增。太空垃圾还时刻威胁着宇航员的安全，一枚螺丝就足以使正在进行太空行走的航天员丧命。

为治理“宇宙交通”，科学家们各出奇招，从“太空篱笆”到“太空鱼叉”，种种发明闪耀着智慧的火花向太空垃圾狂奔而去。

跟踪太空碎片最具成效的要数“太空篱笆”。这是美国从1957年便开始经营的太空物体跟踪系统。该系统包括3个雷达发射站和6个接收站，这些雷达发射持续的无线电波，像篱笆一样梳理地球轨道上体积大于篮球的物体。“太空篱笆”每天可探测1万个物体，并同时跟踪200个近地目标。

跟踪到目标之后如何捕捉它们呢？

日本学者研制出了太空机器人，这种机器人形状酷似左轮手枪的轮筒，能够通过一块强力电磁铁将绕地球飞行的太空垃圾迅速制动；英国科学家计划用“鱼叉”对付那些太空漂浮

物。无论是机器人还是“鱼叉”，他们的任务都是负责将太空垃圾捕获，再把它们推入地球大气层。

与其在卫星废弃之后进行清理，不如让卫星服役期满后自行焚毁。“终结绳索”就是这样一种设计。“终结绳索”是在卫星内部放置一个导线圈，当接到地面指挥中心下达的卫星报废指令时，导线圈将产生持续的电流，这样，卫星就会在地球磁场的作用下慢慢下落，直至重返大气层并完全烧毁。

科学家们的奇思妙想虽然让人眼前一亮，但真正实施起来却面临着资金和技术的重重阻碍。在想方设法治理太空垃圾的同时，人们也意识到，其实最好的办法就是尽量避免太空垃圾的产生。宇航员不随便遗弃生活垃圾，发射卫星时尽量减少进入轨道的残留物。此外，设计可回收的卫星也是不错的选择。

(吴锤结 推荐)

### 6000 吨太空垃圾包围地球 "定时炸弹"亟待拆除



目前近地轨道约有 2.7 万至 3 万个体积大于 10 立方厘米的太空垃圾

欧洲专家警告大量漂浮于地球同步轨道的碎片威胁飞行器安全太空垃圾：亟待拆除的“定时炸弹”

目前在地球同步轨道漫游的太空垃圾多达 6000 吨，对地球同步轨道上卫星构成极大的

威胁。如果国际社会不采取紧急措施保护通讯太空飞行器并清除这些垃圾，未来几十年内地球同步轨道将到处都是垃圾，各国发射的通讯卫星将像人类步入一个布满陷阱的地雷阵那样，随时需要绕道走，否则会有粉身碎骨的可能。这不是危言耸听，而是 25 日在德国闭幕的一个太空国际会议发出的警告。

研究太空垃圾的专家估计，目前近地轨道约有 2.7 万至 3 万个体积大于 10 立方厘米的太空垃圾，日夜围绕地球同步轨道旋转，飞行速度每秒 6-7 公里，是空中客机的 80 倍。每一件这样的太空垃圾都是一颗“定时炸弹”，相互撞击会制造出更多垃圾碎片，或随时可以摧毁一颗卫星。即使是体积只有 1 立方厘米的太空垃圾，也能对敏感的卫星通讯工具产生负面影响。据说，地球同步轨道上目前还有 50 多万个小于 10 立方厘米的垃圾，雷达根本探测不到。

自上世纪 50 年代进军太空以来，人类迄今已向太空发射了 4 千多次航天运载火箭，产生大量太空垃圾，包括人造卫星碎片与报废卫星，航天器表面脱落的材料，及航天器逸漏出的固体和粉尘等。

科学家们估算，太空轨道上每个飞行物发生灾难性碰撞事件的几率为 3.7%，发生非灾难性撞击事件的可能性为 20%。以此类推，今后每 5-10 年将可能发生一次太空垃圾与航天器相撞的事件。在地球同步轨道上的太空垃圾数目，目前已达到临界点，相撞的机会与日俱增。

为减少太空垃圾对人类构成的潜在威胁，太空专家提出了许多对策建议，比如加速发展现代化的太空监视系统，对体积大于 10 立方厘米的太空垃圾进行严密监视与跟踪，采取技术手段使航天器及时回避太空垃圾等。与此同时，国际社会需要制定一项有关空间的国际法，明文禁止各国在空间进行试验或部署各种武器。实现太空非军事化，使宇宙空间为人类文明服务，这是国际社会目前达成的共识。

出席欧洲太空国际会议的科学家们还认为需要采取更积极的措施来清理太空垃圾。这些规则建议包括：发射太空飞行器专门用巨大的网子捕捉失控的卫星，近距离向目标垃圾发射鱼叉，用伞状装置或者用激光来清除太空垃圾。

然而，不管人类采取什么措施来清除太空垃圾，这注定是一项非常昂贵的工程。分析家们认为，要是美国今后在太空部署武器并在战时对敌对国家的通讯卫星发动攻击，这注定是一场惊天动地的自杀式使命，由此产生的大量太空碎片将日夜纠缠美国的通讯卫星，不用其他国家动手还击，这些太空垃圾最终有可能与美国的飞行器同归于尽。

为了人类文明的延续，为了自身战略与军事安全需要，美国在太空部署军事武器或对他国使用这种武器前，绝对需要三思而后行。专家们认为，消除太空垃圾威胁的有效办法是预防，需要国际社会通过谈判禁止在太空部署武器。当欧洲太空署的专家们为清除太空垃圾煞费苦心之时，也需要五角大楼的那些鹰派们拍拍脑袋想一想，部署太空武器对美国自身究竟会带来什么好处呢？

(吴锤结 推荐)



## 新太阳质子驱动微卫星“上班” 望快速穿越太阳系



最新研制的微型人造卫星“ESTCube-1”可由斥力推进，于5月7日进入太空轨道

据国外媒体报道，最新研制的微型人造卫星“ESTCube-1”可由斥力推进，于5月7日进入太空轨道，这是首次测试质子动力太阳帆，它将为快速穿越太阳系奠定基础。

通常太阳帆具有较大的纤薄镜面，能够反射太阳质子推进航天器飞行。2008年曾提议的电子太阳帆计划现由太阳质子来替代，从航天器延伸的正电荷连线和带正电荷的斥力质子可以推进微型人造卫星。

ESTCube-1卫星宽度10厘米，带有10米长的连线，其直径仅是人们头发直径的一半。帮助研发这款卫星的爱沙尼亚塔尔图大学马尔特-诺尔马称，它们位于地球磁气圈，因此可以免遭太阳风侵袭，但它仍与带电粒子发生交互作用。

一旦这些连线充分展开“通电”，微型卫星的自转速率将改变，能够让研究人员通过电子帆测试产生的推进力。如果这项测试成功，将意味着装配100根200米长连线的航天器可以达到每秒30公里，预计5年内将抵达冥王星。

较小的太阳帆可作为退役卫星的刹车装置，使它减缓速度，足够安全地降落在地面上。

(吴锤结 推荐)

## 太空旅游全攻略 赏终身难忘美景但属“花钱买罪”



维珍银河公司大力推广相对廉价的太空游

人类载人航天活动走过了 40 多年的历程，迄今为止，才有 400 多名航天员进入太空；太空游也已风行了 20 年，只不过几个富翁实现了太空观的梦想。维珍银河公司是最先打破这一障碍的。维珍银河公司一直大力推广相对廉价的太空游，日前对首批 500 名游客推出的太空游票价为 20 万美元，订购时需交最低预付款 2 万美元。

从 2000 万美元降到 20 万美元，这使太空游不再是普通人的奢望，同时也是扩大太空旅游市场的关键。有人预估，再过几年，若能将一次太空游的价格降到 5 万美元、甚至一两万美元，那么全世界每年可能有 50 万人到太空去旅游。

### “太空游”花钱买罪受

太空旅客要“蹭船”，搭乘载人飞船前往国际空间站；要“蜗居”，在相对狭小的空间站与宇航员共处数日；要小心，不能碰坏任何实验仪器设备；还要安静，不能干扰宇航员正常工作。“太空游”这么受罪，为什么还有那么多人跃跃欲试？

### 失重状态下的旅游感受

对游客来说，体验失重状态下奇妙的感觉是太空旅游重要的组成部分。在那里，游客可以真正飘起来，即使是头朝下，也不会有丝毫不舒服的感觉。如果船舱中有足够的空间，可以在船舱里翻跟头。游客还会感到力大无比，即使是非常重的东西，只要稍微推一下，就会飞起来。如果你不小心把水杯打翻，水不会洒落出来。溅出来的小水滴，形成水珠，在空中

飘浮。游客可以把液体做成长条、圆环等各种形状，还可以做成“水球”，里面是空的，不会有气跑出来，也不会爆炸。

### 终生难忘的景色

到太空轨道上去旅游，则是乘飞船在离地面 200 到 400 公里高的太空轨道上飞行。在那里，游客可以体验太空飞行的快感——举目望去，可以看到远处弧形的地平线，蓝白相间的地球呈现在身下，大海、白云、陆地时隐时现，缓缓驶去；漫天的星星，仿佛镶嵌在黑色天鹅绒大幕上颗颗晶莹的宝石，闪烁着各种颜色的光芒；每隔 45 分钟一次气势磅礴、震人心灵的日出日落，是在地面所无法看到、无法想象、奇妙无比的；透过飞船的舷窗，还可以观看到终生难忘的景色，美丽的极光。

### 不舒服但刺激

太空航行无论在速度、距离及对个人的挑战方面都是飞车、航海、航空等活动所无法比拟的。起飞过程中的加速度过载、发动机工作的震颤和轰鸣及返回大气层时好似身处流星般灼热燃烧的境地，均是要面临的挑战，也是一种难得的刺激。尤其是轨道飞行时飘飘若仙的失重状态，与人类长期引力下生活的感觉截然不同。敢于应对这一挑战、追求这一刺激者大有人在。

### 谁想游太空

目前，全球已经有超过 500 人预订了维珍银河航天公司的太空飞船“船票”。这些太空游预订者中包括好莱坞明星汤姆·汉克斯、布拉德·皮特和安吉丽娜·朱莉，英国物理学家斯蒂芬·霍金和哈里王子。维珍集团创始人理查德·布兰森和他的两个孩子也位列其中。好莱坞明星黛咪·摩尔的前夫艾什顿·库彻是第 500 位预订者。

一位浙江宁波籍商人也预订了船票，他将成为太空游中国第一人。不过，这位商人非常低调，再三要求不能透露姓名。

(吴锤结 推荐)

## 宇航员拍零重力教学视频 揭秘太空如何呕吐



加拿大宇航员、35 远征大队指挥官克里斯-哈德菲尔德演示零重力呕吐

科学网(kexue.com)讯 北京时间 5 月 2 日消息，日常中很小的动作一旦在零重力的太空则会变得大不相同，近日加拿大宇航员、35 远征大队指挥官克里斯-哈德菲尔德继续拍摄视频为大家演示，而这次表演的是零重力呕吐。

根据 NASA 报道，近日加拿大宇航员克里斯-哈德菲尔德拍下视频，视频中展示了如何在太空呕吐，也令公众看到了太空专用呕吐袋的神奇。

“当我们初到太空时，往往会感到恶心，”哈德菲尔德对地球上的一组学生这样说道。“身体会变得非常不舒服，你会感到眩晕。午饭似乎漂浮在胃里因为你本身是漂浮着的。你所见与所感完全不一致，且有一股浓烈的想吐的感觉涌上心头。”随后指挥官哈德菲尔德打开一个“呕吐袋”并向学生展示在太空正确呕吐的方式。

“想象一下在地球上呕吐时的情形，”哈德菲尔德这样说道。“你吐了一袋子恶心的东西然后将它们扔掉，但在太空则不一样了，这些袋子要与我们相伴数月，所以我们必须好好的处理这个袋子。”

宇航员的呕吐袋有衬层，可以用于清理太空员的呕吐物，哈德菲尔德补充说道。同时这些呕吐袋非常耐用，能够防止这些废弃物漂浮在价值 1000 亿美元的轨道实验室。

而这并非克里斯拍下的唯一视频，此前他就拍下太空如何拧毛巾的教学片，在这段视频中，哈德菲尔德演示了在低地球轨道如何拧干一条浸湿的美国宇航局标配毛巾，这并非向人们展示太空的枯燥生活，而是真实的科学故事，事实上这是加拿大新斯科舍省洛克维尔高中



10 年级学生肯德拉-雷姆克和梅雷迪思-福克纳提议的，他们的零重力湿毛巾表面张力实验在加拿大航天局科学竞赛中脱颖而出。

此前克里斯还拍下过如何洗手等视频，而也有宇航员透露了太空如厕的小秘密。

(吴锤结 推荐)

## 探访黄河老牛湾壮观峡谷 百里长峡中国最美回环



美丽壮观的黄河老牛湾峡谷回环

内蒙古托克托县河口镇，是黄河上游与中游之间的分界点。两岸平阔，茂柳如烟，蛙鸣鸟喧，河岸边潮湿的空气里飘有淡淡的鱼腥，黄河从西边的河套平原、土默川流淌过来，又流淌过去，下游不远处，就是内蒙古清水河县的喇嘛湾镇。河过喇嘛湾，河道突然变窄，这条北方大河顿时变得暴躁不安，河水冲击河岸，河水搓揉河水，浪激涛涌，夺路前行，大河掉头南下，拐过一个大湾，一头撞入幽深险峻的峡谷之中。岸边山岭上开始出现长城的身影，而河流的左岸，正是山西地界。

黄河流到老牛湾村的时候，它的身躯已经被牢牢地束缚在峡谷中，崖壁耸峙，岸断千尺。由喇嘛湾到山西省河曲县梁家碛村这一段长达 80 公里的长峡，被当地人命名为“龙壕”，亦称龙口。这里与上游的落差达到 200 多米，此处河流深切，两岸石崖高耸、峡谷夹峙，黄河在这里曲折前行，在百里长峡中形成了美丽的大回环。被称作老牛湾的地方，就是万家寨水坝上游，一个倚崖傍水的古堡所涉及的十余里范围。

### 老牛湾是黄河入晋后的第一个村庄

老牛湾的气势和宁静，其实跟它下游的拦河大坝有关。上世纪 80 年代，万家寨水电站和引黄入晋工程正式动工，2002 年，黄河水开始通过万家寨库区的几级提水站，穿过近百

公里的隧道涵管最终汇入汾河，一直流入太原的汾河库区。

老牛湾位于万家寨水利枢纽上游 15 公里处，大坝蓄水之后，水位上升，老牛湾的水面轮廓还真的呈现出一条缓缓东进的大青牛形象。老牛湾东侧，一条黄河支流破石而来，将河岸纵深下切成近 100 米的悬崖，然后与黄河相接会合，支流河道呈犄角状弯曲。而西侧，黄河也同样下切河岸，又绕出一个优雅的缓湾，两条河竟然非常匀称地像两只犄角一样挂在村落两侧，酷肖一条正在逆流上行的老牛。黄河浪急时，它的情绪也显得有些躁动，河水稳定，它的步态也明显安详，此刻，它正小心地踏入万家寨库区水域长眸汲水，则是一派柔顺了。

### 凭石崖为首，画河水作角，这正是大自然鬼斧神工的杰作

一条老牛在这里迎接黄河的到来，老牛逆流长眸，像是在与这条来自雪域高原的北方大河嘘寒问暖。黄河居然有回应，绕过老牛湾，又多绕出两个大湾，两个大湾这一绕就绕了整整十里，河流的脚步似乎也因此而放慢了许多，脾性也因此而变得格外沉静。

关于老牛湾，还有一个极富想象力的传说。上古某一时期，天降倾盆大雨，密云遮蔽，天地混沌，豪雨连天，电闪雷鸣，这一下就是九九八十一天。雨歇云驻后的吕梁山遍地洪流，汪洋一片。玉皇大帝立即派太上老君下凡，救民于水火。老君骑着他的大青牛来了。

老君下了牛背，给青牛套上牛轭，想就地犁出一条河来，让洪水归道入海，让山川重见天日。当青牛犁到老牛湾时，天色已晚，它猛一抬头，被什么东西晃了一下，原来是天上仙人怕青牛不认道，提着一盏神灯前来帮忙，青牛不明就里，被神灯一晃就给惊了，身后本来笔直的河道，变成了曲里拐弯的大深沟，洪水拐过大湾，一路咆哮，直奔大海而去。

村里人说，老牛湾西侧黄河对岸内蒙古准格尔旗境内的那座凸起的山包，就叫做明灯山。老牛湾村所在的长达十里的大湾，就是老牛一惊一乍一翘起的遗迹。当地的民谣歌则将这个神话传说演绎得多了几分流丽俏达，道是：九曲黄河十八弯，神牛开河到偏关；明灯一亮受惊吓，转身犁出个老牛湾。

自然的伟力也罢，神话传说也好，使老牛湾真正为人所注意的原因还远不止这些，除了它作为黄河入晋之后的第一个村落之外，更重要的原因是因为建在牛首之上的那座长城堡寨。

### 这里有黄河与长城结伴而行的奇观

老牛湾堡不过是偏关一带众多堡城建筑中其中一堡而已，但老牛湾堡对于山西境内的数百里长城的意义非同小可。

长城对于当地老百姓而言，是一个非常陌生的名词，他们把绕村子西部边缘而过的长城称为边墙。其实，边墙恰恰是明代的官方命名，老百姓所操的当然是明代的官方话语。

明长城从山海关起筑，一直向西至甘肃嘉峪关收尾，全长 6300 多公里。这座长墙横亘中国北部边疆，分属九镇管辖，而山西就有两镇，分别为大同镇与山西镇，山西镇亦称太原镇，太原镇下辖偏头关、宁武关、雁门关三关。

偏头关与宁武关、雁门关，合称外三关。此三关鼎峙晋北，互为犄角，乃北疆门户，京师屏障。古人有诗赞誉其为：“雄关鼎宁雁，山连紫塞长。地控黄河北，金城巩晋强。”所谓“偏头为极边，雁门为冲要”，宁武扼守其中，以为外三关之首。外长城，西起偏头关之

鸦角山，一路东去，直抵延庆，与紫荆关、倒马关、居庸关所谓内三关相呼应。

偏关县，地处晋、陕、内蒙古三省区交界处，偏关河下游河谷之中。因“关城东仰西伏如人首之偏隆”，故称为偏头关。

《山西通志》概括偏头关之重要，说：“盖山西惟偏头亦称外边，与宣、大角峙。宣、大以蔽京师，偏头以蔽全晋也。”偏头关不仅是整个长城极其重要的关隘，而且对山西防务起着至关重要的作用。

偏关县在清之前无县治，偏关河沿线长城绵亘，处处设关，堡城相接，是一个非常庞大的军事单位。毋须引述更多史籍记载，今天的偏关县境内，长城出乎意料地有三四道之多，有的地方墙垣多达十重，一条长城外头又是长城，一边二边连三边，步步设防，营堡相望，互为策应，烽火台星罗棋布分布在偏关河两岸的黄土高原上，多达一千多座。偏头关长城的建筑格局，在长城的建筑史上无疑是一个特例。

偏头关一带，易攻难守，只有靠这样纵深设防来抵御来犯之敌。山连紫塞长，地控黄河北，战略位置甚是险要。所以，明代初叶的山西镇总兵即驻防偏头关，后移驻宁武，再移代州。

偏头关边墙由丫角墩与大同镇长城相接之后，即一路迤迤南行，到达老牛湾堡与南来的黄河不期而遇，从老牛湾开始，一直到河曲县阳沔堡，烽燧相望，堡寨相连，80多公里的长城由18个堡寨连接起来。老牛湾堡为偏头关十八堡寨的第一堡。

于是，一条老牛将长城与黄河的手紧紧地挽在一起。老牛昂首向北，长城迤迤而南，也是从老牛湾开始，出现了黄河与长城结伴而行的奇观，河水夹带着历史的风尘，向南浩浩荡荡而去，长城映衬了黄河的波光涛声，一直到河曲县的阳沔堡才依依揖别。

长城与黄河，如同挽在老牛肩上的两条绳套。身后是那条龙壕，龙壕里黄河浩荡，一条龙居然让老牛给死死地挽在这里，动弹不得。

### 老牛湾堡是三关长城中的第一堡

老牛湾堡的建筑要比它身边的长城晚上一百多年。《山西通志》载：老牛湾堡北至边墙一里，是所谓偏头关所属头道边，因建筑在河滩之上，被黄河冲刷废毁。“明成化三年（1467年）总兵王玺筑墙，崇祯九年（1636年）兵备卢友竹建堡。”堡周一百二十丈，高三丈九尺。

堡外百丈悬崖顶部，有一座砖石空心城楼，这就是史书上录有名讳的老牛湾墩，当地人又称之为望河楼、护水楼。这一砖砌敌楼，楼南有一门，门额上有匾，阴刻楷书“老牛湾墩”四大字，并有题头和署款等小字，只可辨出“万历岁丁丑夏”，即明万历二十五年（1597年），墩高12米，上设堞口，通过楼南中部的门洞可进入墩内，墩体正面有供士兵上下的绳梯和通道，可直接眺望黄河对岸的动静。

现而今，烽墩既废，里面放置着老牛湾村民为来年准备的粮种和备好的柴禾，但是，这座保存完好的墩台保留着几百年前威武凛然的姿势，像一位赳赳武夫，在黄河边守护了十几万个日日夜夜，将我们带回到久远的从前，去体会当年金戈铁马烽火狼烟的情景。老牛湾由这座长城的敌楼守护着，具有了一种苍凉而古朴的魅力。



老牛湾堡东接大同镇滑石堡，西临黄河岸，首当西北之冲。清代，这座堡寨的军事防御功能逐渐减弱，世俗化的生活场景很快进入壁垒森严的军营，现在，城堡尽管已经残破不堪，但城堡旧有的規制俨然。这座不大的城堡之内只有南门，南门外还有瓮城，由瓮城入南门，迎面一座石砌影壁，影壁后面，观音阁和关帝庙分列左右，面南背北。寺庙建筑残破，内中供有小型的观音和关公神像，墙上有壁画，案前有香火遗存。堡中还有一座“诸神庙”，残存有彩绘诸神影像。绕过庙堂，一条窄小的街衢隐然可辨，青石板街道两旁房屋的窗户上至今还挂着不知何年何月的铺板，显然，这是过去的生意店面。

在明代，老牛湾堡属偏头关直接管辖，常年设守备一员，兵丁150名镇守，即便清代边备废弛，仍设一名把总领40名兵丁驻防。

老牛湾堡内的所有建筑和生活用品几乎都与石头有关，石窑石屋石墙石院高低错落随形而就，石碾石磨石杵石臼精致实用随处可见，庙门口的石人石马写实而逼真，就是住人的窑内用来储食的粮仓、置放杂物的柜子也是用薄薄的石板组合而成，更不必说窑前石檐低垂，墙后石碑仄立，炕头有石狮，院内置石锁，村北有石墩台，村南有石寨堡，堡城中的旗杆刁斗居然也是石雕而成。冷冰冰的石头被赋予不同的形制，在老牛湾守边将士后代们的手里突然有了生命。

老百姓并不知道，这种方形的敌楼建筑还与另外一个著名的人物联系在一起，这个人名叫戚继光。这些都是在隆庆五年(1571年)明王朝与蒙古诸部议和，批准了通贡互市。为加强长城防御线的防务，调原两广总督谭纶和福建总兵戚继光先后到北方。戚继光到任后，整饬边备，完善长城防御，其主要措施是在长城上骑墙建筑大量的空心敌楼。这样的敌楼就是戚继光亲手设计的，集防守、屯兵、烽燧功能于一体，这样的建筑多建于明万历中后期。

清代偏头关乡贡，编纂《偏关县志》的卢承业曾著诗咏《偏关十景》，其中一首就是关于老牛湾的：“关西形势若崤函，北塞天横折向南。岩戍飞楼悬壮剑，河翻浪雪点幽潭。花飘蝶影惊鱼穴，风送涛声破鸟庵。相接云峰传八阵，筹边人至把兵谈。”

“相接云峰传八阵，筹边人至把兵谈”，军情紧急，前来筹划边事的将士席不暇暖，手握兵器站立在老牛湾墩台之上谈论对敌方略。明代“隆庆议和”之后，明朝政府在清水河县红门口设通市，准许蒙古部族与内地进行贸易往来，议定每年互市一次，蒙古人用牛羊牲畜换回粮食、布匹，这样，老牛湾逐渐形成渡口。

清军入关，边备废弛，大部分守军就地屯垦，转营他业，老牛湾便成为内地货物进入内蒙古的必经之路，渡口达到极盛。

偏头关长城沿线各堡寨，从兴建开始的明成化年，一直到明衰亡的崇祯年，发生过大大小小几十次战事，但规模都不是太大，一来它在冷兵器时代的军事威慑作用非常有效，二来凭借着两岸险峻山峰，草原骑兵根本没有施展本领的空间。

老牛堡下游万家寨库区，傍边墙有一座石砌营垒，便是万家寨老村，曾是明代兵部右侍郎、蓟辽总督万世德的故乡。清军入关，其子响应大同总兵姜起义抗清，与多尔袞激战数月兵败。清军踏破偏头关，横扫义军，万家老夫人命家人在街巷之内遍挂大蒜，以逼异族腥臊之气，然后一把大火将宅第焚毁。逃出的男丁踏冰过河，一直到达今天内蒙古乌拉特后旗的狼山一带，是内地第一代“走西口”移民。

历史常常如此诡异，防卫外侵的长城，常常先从内里溃败。平静的老牛湾，可曾记得堡上堡下曾经的刀光血影、震天杀声？

### 缺少了原住民的古堡是陌生的

老牛湾虽然险峻异常，但因黄河抬高，因而水势平缓，成为天然的良港码头，吃水再深吨位再大的船只也停靠无碍。同时，老牛湾常年有兵士驻扎，可确保人身财产安全。那些精明异常的商家审时度势，将这一座壁垒森严的兵营要塞三下五除二就改造成一座边地商城。商城尽管小，但货物的吞吐量却惊人。老牛湾的村民老宋曾经告诉我说，到他父亲那代，老牛湾渡口码头还是船桅林立，每天要泊靠三四十只大船。货物卸下再走陆路，贩到偏头老关，再由偏头老关转送平鲁、五寨。

沿喇嘛湾至老牛湾一线，湾多浪急，暗礁明礁布满河道。夏天雨季来临，水情不稳。一条龙壕既是一条黄金水道，更是一条送命水道，船汉们无不闻之色变。往往是，吃水深、大吨位船只入晋，须雇喇嘛湾的船家护航，喇嘛湾的船家将船送到老牛湾，再换上老牛湾的老艄掌棹下行，经过万家寨、关河口，一直护送到龙口。船到龙口，老牛湾的老艄下船登岸，将货船再交给龙口一带有名的船汉掌棹。龙口既是这一段长峡的结束处，也是一条长峡里最凶险的所在。因为河水急遽下切，河床骤然收束，河水顿时暴怒，像一条巨蟒一样来回滚动身体。水大浪急，涛声轰鸣，水雾腾腾。船到峡口，水下一条巨石将河床突然抬高，不怀好意地斜插河心。新中国成立之后，航运局炸礁队经过几次爆破，但那条巨石仍然伏在那里。这条巨石被船汉们称为“龙口门槛”。过门槛，活要命，一条河里只有一位叫白二楞的船家可以驶过。老牛湾的船家屏气息声看船安然渡过，才松一口气，由陆路返回。

后来河流被阻断，老牛湾沿线空流的河水中就再也难见高耸的船桅了，老牛湾渡口逐渐没落。近些年来，因为嫌堡子里的石窑不好住，交通吃水都不方便，原来住在老牛湾堡子里的人开始相继搬出堡城之外，最后只剩下村民老宋一家人，居住在古堡的最东边。

2004年，我前往老牛湾考察，就在老宋家的石板炕上住了整整两天。2013年春节过后我再去老牛湾，发现老宋家那座盖在青石板上的石碓窑洞还在，然而老宋却不在。院里收拾得比老宋在的时候还要干净，里外粉刷一新，被当作留客的旅舍。

眼下，在这个黄河入晋的第一村，烽火台依旧巍然屹立，但是呈现在眼前的老牛湾突然有了一种陌生感，灯笼高挂，旗幡耀眼，路平村新，古堡边上曾经崎岖难行的石板路也修葺一新，市声虽不如潮，但已经闻到浓浓的商业气息。村里人告诉我，过年的时候，村子里至少有30多位游人光顾，有的人是举家前来，在这里度过2013年的除夕夜。

(吴锤结 推荐)

## **超级单体雷暴云震撼照 威力堪比小型核武**

这些照片拍摄于不同的时间，拍摄地点均在美国。超级单体雷暴 (supercell thunderstorm) 是一种破坏力最强的雷暴现象，其中心是一个中气旋，该气旋能够旋转上升几公里，并带来闪电、暴雨和大风 (包括龙卷风)，有时也会带来巨大的冰雹。







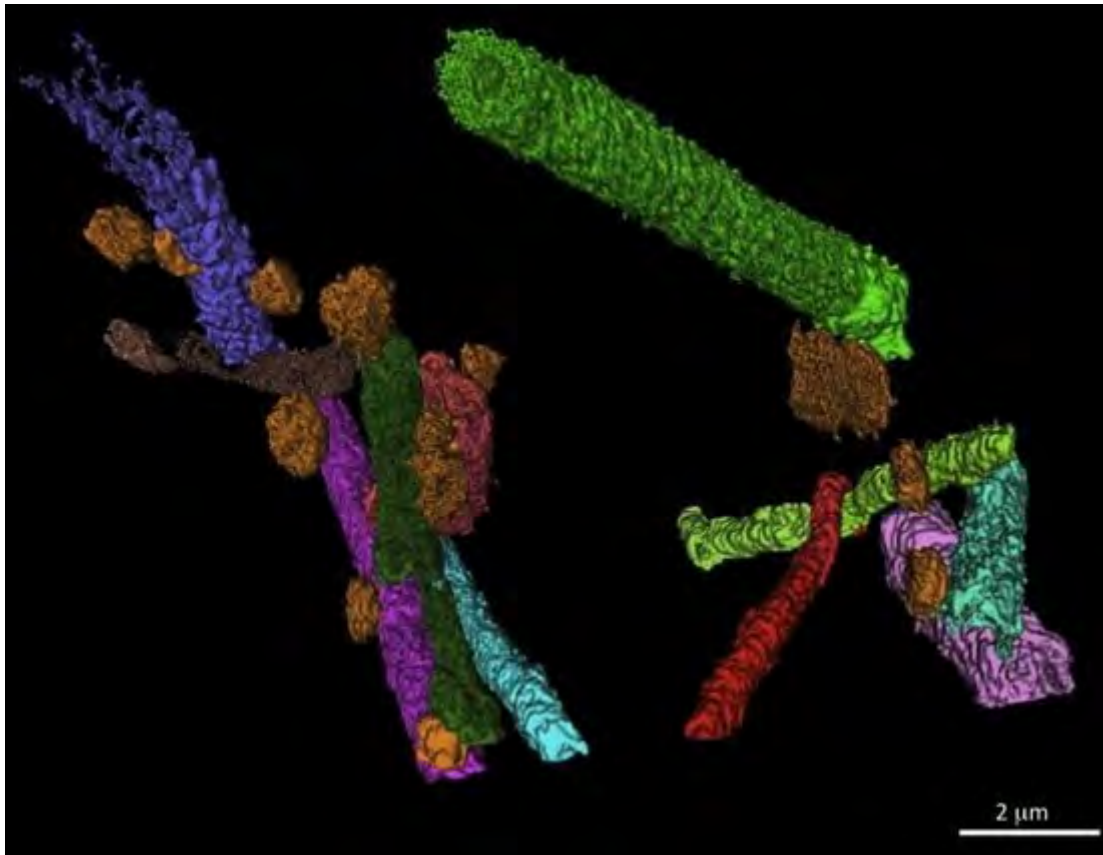






(吴锤结 推荐)

## 远古微生物分析显示 地球曾"臭气冲天"像排水沟



最新 3D 化石结构显示管状冈弗林菌被异养细菌吞食，从而首次证实了有机生物彼此间互相吞食的迹象

据英国每日邮报报道，研究人员分析了地球远古时期彼此互相吞食的微生物，发现当时的地球的气味颇似臭鸡蛋和排水沟。西澳大利亚大学的大卫-瓦西(David Wacey)博士和英国牛津大学的马汀-布拉塞尔(Martin Brasier)带领的一支研究小组发现远古生物化石存在于火石角岩中。

最新 3D 化石结构显示管状冈弗林菌被异养细菌吞食，从而首次证实了有机生物彼此间互相吞食的迹象

这块化石包含着吞食一种叫做冈弗林菌的远古微生物迹象，这种以有机物质为食的方式叫做“异养”，这与人类饭后肠道细菌分解有机物质的原理是一样的。

同时，化石分析表明远古细菌倾向于将冈弗林菌作为“美味食物”，优先于另一种微生物 *Huroniospora*。拉布塞尔说：“有化学证据表明地球远古时期微生物消化特征，在这项研究中首次证实了这一状况是如何发生的，以及‘谁吃谁’。”

事实上，我们知晓现代细菌以这种方式进食也会释放出来自下水沟的“臭鸡蛋”硫化氢



气味。因此我们可以说 19 亿年前地球远古生物的气味非常类似于臭鸡蛋。该研究小组使用最新技术分析了这种微观化石，它们的直径为 3-15 微米。

他们发现在冈弗林菌外层的一种管状生物在死亡之后身体出现穿孔现象，这与被细菌吞食的迹象相符。

此外，研究小组还发现一些冈弗林菌携带着一些较小的球状和杆状细菌簇，看上去具有消耗寄主体的迹象。瓦西博士称，近期地球化学分析显示硫磺基础的细菌活跃性历史可追溯至大约 35 亿年前。

(吴锤结 推荐)

## 美科学家警告人类:地球或将变得像金星一样贫瘠



科学家汉森警告，应对气候变化的失败可能造成地球不仅无冰还没有人类



根据汉森发表在哥伦比亚大学网站上的一篇新论文，由燃烧所有矿物燃料造成的超高温事件可能使地球变得像金星一样。

北京时间5月2日消息，据国外媒体报道，备受争议的科学家詹姆斯-汉森辞去美国宇航局工作、致力于提高气候变化意识的事业，他向人类发出最可怕警告：地球将来可能变得像金星一样贫瘠，无冰同时也没有人类居住。

他说：“我决定辞职，这样我就能用全部时间搞科研，关注科学对年轻人的影响，让他们清楚地意识到依据科学去做事。”他还发表了一篇论文，概述他所谓的“金星综合症”。简言之，金星综合症指的是全球变暖后果严重，致使地球不再适合人类居住。

汉森说：“这是根据最好科学证据作出的毫不夸张的建议。燃烧所有矿物燃料可能使地球变成无冰同时又没有人类的星球。要是我们燃烧所有矿物燃料，可以肯定的是海平面最终会上升数十米。唯一争论是上升的几米海平面需要多久会摧毁所有适宜居住的沿海城市。燃烧所有矿物燃料最后还可能引发一个超高温事件。”

根据汉森发表在哥伦比亚大学网站上的这篇论文，这个高温事件可能使地球变得像金星一样。他说：“在氢向太空蒸发、海洋刚刚退去后，地球就可能进入金星一样的状态。如果大气温暖到使对流层扩大为现在的平流层，就可能发生这种事。”

《纽约时报》报道，汉森会辞去年薪18万美元的工作，投身到大量法律诉讼中。这些诉讼是对联邦和州政府未能监督工业对气候变化的影响而提出来的。他说：“作为一名政府雇员，你不能作出对政府不利的证明。”

(吴锤结 推荐)



## 十大最令人陶醉的森林：波兰森林弯曲生长



在波兰的这处弯曲森林，看起来就像是超现实主义画家萨尔瓦多·达利的作品。80多年来，这里一直吸引着众多游人。森林由大约400棵在1930年左右种植于前德国波美拉尼亚州的松树组成。这些树的弯曲可能是人工塑造的结果，但具体方法和动机无人知晓。

嵯峨野竹林



日本京都郊区的岚山从8世纪开始就是深受游人喜爱的景点，春天这里的樱花盛开，秋天的山野则呈现出迷人的红色和橙色。在这个国家指定的“历史遗址和风光秀美之地”，有一片



令人惊叹的竹林，即嵯峨野竹林。



一条小径从嵯峨野竹林穿过，游人漫步其中。阳光透过竹叶，微风吹拂，这种景象实在让人陶醉。

德国黑森林





这片位于德国巴登-符腾堡州的林区被罗马人命名为“黑森林”，只因其针叶林之茂密，将大部分入射的光线都遮挡了。黑森林中山峰、河流、湖泊、城镇、瀑布和小径都应有尽有，这里还是山地自行车和越野滑雪爱好者的天堂，同时也是众多特有野生动物的家园。



黑森林不仅仅以自然美景著称，这里还充满了浓郁的文化气息，既有传统的木雕艺术（特别是布谷鸟自鸣钟），又有如黑森林火腿、奶油蛋糕等美味佳肴。  
美国喀多湖





虽然名字叫湖，但这实际上是一个奇妙的森林。喀多湖位于美国德克萨斯州和路易斯安那州交界，面积 25400 英亩，是一个由水道、支流、泥沼、小岛等组成的迷宫，其间长满了挂着西班牙苔藓的柏树灌木丛。



喀多湖以美国东南部的土著印第安人部落命名，直到 19 世纪遭到驱逐之前，他们一直居住在这一地区。这里是世界上最大的柏树森林区。作为一个国际知名的湿地保护区，喀多湖栖息着众多的野生动物，包括河狸、啄木鸟、猫头鹰和鳄鱼等。

中国张家界国家森林公园





1982年，张家界国家森林公园成为中国首个国家级的森林公园。2004年，张家界以其独特景观被冠名为“联合国教科文组织世界地质公园”。这里的森林生长在随处可见的巨大石柱上，全年潮湿的气候使这些植被十分繁盛。

美国加州因约国家森林





在美国加利福尼亚州因约郡怀特山，有一片古老的狐尾松树林，向我们展示了史前时代的景观。这片森林中生长着一些世界上最古老的树，包括以最古老的圣经人物命名的“玛土撒拉树”——世界上现存最古老的生命体之一。



这棵名为“玛土撒拉”的大盆地狐尾松已经有约 4845 年的历史，为了保护这棵活着的传奇之树，其确切位置一直被严格保密着。

比亚沃维耶扎原始森林





比亚沃维耶扎原始森林位于白俄罗斯和波兰的边界。这个联合国教科文组织的世界遗产是曾经横跨欧洲平原的原始森林的最后，也是最大的遗留部分。由于基础设施的缺乏，游人们很少涉足白俄罗斯一侧。每年大约有 20 万人前往波兰，以步行或乘坐马车的方式旅游。



该森林是众多大型古老橡树的家园，有些橡树还有自己的名字，如 Nieznanowo 之王、南帝、Zwierzyniec 护卫等。





波兰境内比亚沃维耶扎原始森林中的红胸姬鹟。

澳大利亚戴恩树雨林



戴恩树雨林是澳大利亚最大而且连续的热带雨林，一直延伸至昆士兰州海岸。这片已有 1.6 亿年历史的雨林是世界上现存最古老的雨林，其自然美景和生物多样性令人赞叹。





戴恩树雨林中栖息着澳大利亚 30%的蛙类、爬行动物和有袋类动物，以及 65%的蝙蝠和蝴蝶种类，此外还有众多古老的植物。该雨林大部分位于昆士兰湿地世界遗产的保护范围之内，与之相连的是白色沙滩、珊瑚礁，以及崎岖的山脉、峡谷、河流和壮观的瀑布。  
哥斯达黎加蒙特沃德云雾森林保护区



蒙特沃德云雾森林保护区位于哥斯达黎加的科迪勒拉山脉之中，每年有大约 7 万名游客前来观光。该森林由 6 个生态区组成，生长着超过 2500 种植物，拥有 100 种哺乳动物，400 种鸟类，120 种爬行两栖动物，以及数千种昆虫。



蒙特沃德云雾森林保护区位于哥斯达黎加的科迪勒拉山脉之中，每年有大约7万名游客前来观光。该森林由6个生态区组成，生长着超过2500种植物，拥有100种哺乳动物，400种鸟类，120种爬行两栖动物，以及数千种昆虫。

新西兰怀波瓦森林





新西兰怀波瓦森林以两棵世界上现存最大的贝壳杉树而闻名，这两棵树分别名为“森林之王”和“森林之父”，同时这也是新西兰保存最完好的贝壳杉森林。“森林之王”（上图）的树龄估计在 1250 年到 2500 年之间，是目前已知最大的贝壳杉。

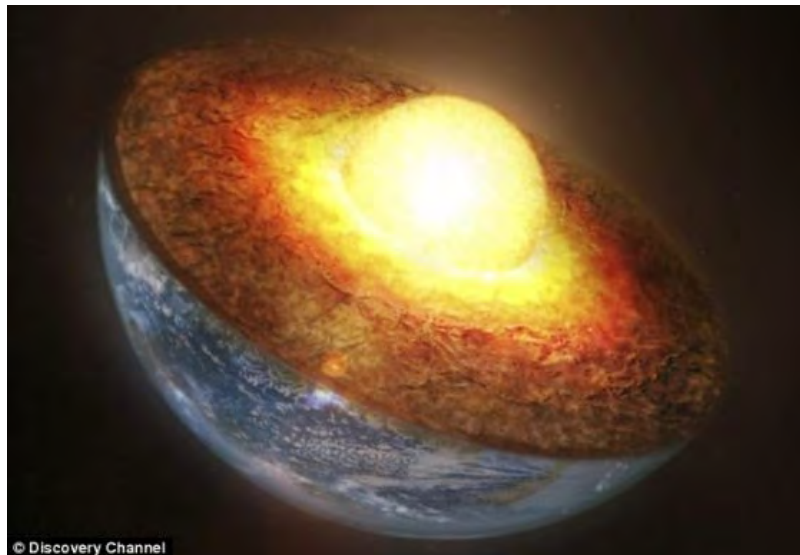




怀波瓦森林中的“森林之父”据估计约有 2000 到 3000 年树龄，是周长最长的贝壳杉，但体积只能屈居第二。该森林还拥有北岛几维鸟和垂耳鸭的最大种群。

(吴锤结 推荐)

## 科学家确定地核温度高达 6000 摄氏度



以前认为温度是 5000 摄氏度的地球内核，事实上温度是 6000 摄氏度。





新评估结果认为地核的温度与太阳表面温度一样。

北京时间 5 月 11 日消息，据国外媒体报道，通过新实验，科学家已经确定地核的温度是 6000 摄氏度，比以前估计的 5000 摄氏度高近 1000 摄氏度，其炙热程度可与太阳表面相媲美。

研究人员把铁样放在极端高压环境下，利用 X 光探测铁晶粒的行为，用来研究铁晶粒是如何熔化和形成的。地球的内核是一个固体铁球，体积与月球差不多，围绕在它周围的剧烈运动的外核主要由液态铁镍合金组成。90 年代初进行的试验测定了铁的“熔解曲线”，它们指出，地核的温度是 5000 摄氏度。然而最新试验的科研组利用位于欧洲同步辐射设备的世界最强 X 光源，再现了与地核承受的压力相同的环境。为了做到这些，该科研组采用了名叫钻石对顶砧(DAC)的装置，即把一个微小样本放置在两块精密加工合成钻石的尖端之间。

然后科学家利用 X 光束，让 X 光通过铁原子核反弹回来，即众所周知的“衍射”，以便查看铁晶粒的行为。法国原子能委员会(CEA)的工作人员、这项最新研究的联合论文作者艾格尼丝-德瓦勒说：“其他人通过电脑得出了不同测量结果和结论，目前这方面的观点并不统一。我们不赞成彼此的观点，这对我们这个领域的发展并不好。我们必须为地球物理学家、地震学家、地球动力学家提供答案，他们的电脑模型需要借助我们提供的一些数据。”

(吴锤结 推荐)

## 宇宙探索

### 中国诺贝尔级宇宙探测项目 因资金短缺面临关闭



“宇宙第一缕曙光”探测工作人员在安装天线。

- 这是一个“神奇”的项目。
- 它有一个美丽的名字，叫“宇宙第一缕曙光”（21CMA）探测。
- 所有的人都认为，只要成果能做出来，就可以得诺贝尔奖。

然而，从2007年建成以后，这个项目从未正常运行过。“建完了，就停了”是该项目首席科学家武向平对它最直观的描述。更令武向平心痛的是，由于很难再筹措到运行经费，今年8月份，21CMA将再次面临被关闭的命运。

从选址到运行，21CMA项目已进行了整整十年，为何直到现在依然没有成果出来？一个建成后曾被《科学》、《自然》杂志称为“可得诺奖的举措”，为何现在备受质疑？尽管许多人都坦承“科学是允许失败的”，但现实却往往事与愿违。记者在采访中发现，21CMA所面临的困境并非个案。在我国，很多建成的科学装置，由于后期运行费用以及人员的缺乏，基本都在生死线上苦苦挣扎。

### 节假日的“值班人”

和以往的五一假期一样，中国科学院院士、21CMA 首席科学家武向平简单地收拾了几件行李，就搭上了从北京飞往乌鲁木齐的飞机。

21CMA 位于南北天山之间的乌拉斯台基地，每逢假期就去那里值班，已是武向平的不二之选。“工作人员要回家团聚，而基地必须要有人留守。”武向平告诉记者，只有春节期间他不用待在那里，因为要回家陪年迈的母亲。

下了飞机后，沿 216 国道从乌市出发，途经一号冰川并翻越 4280 米的冰达坂，4 个小时的颠簸后，武向平抵达基地。

熟悉这一区的人都知道，武向平走的这条路很危险。这里空气稀薄、终年积雪，尤其是在经过被称为“老虎口”的路段时，更要小心。“老虎口”位于冰达坂的顶端，是 216 国道的必经之路。两边山石陡峭，峥嵘林立，气候恶劣。几十年来，葬身在此的车辆上百台，伤亡人数逾千。

“但这条路最省时。”武向平很是平静。他表示，如果坐火车，得先到库尔勒，再驱车两小时才能到目的地，需要 10 多个小时。

5 月初的乌拉斯台区依旧是冬季，僵硬的土地上一片荒芜，每天下午定时来访的狂风夹带着沙粒，打在脸上像针扎一样疼。

望着一手操建、在天山深处默默运行了 8 年的 21CMA 基地，武向平的眉头紧皱起来：8 月份后，所执行的“973”项目就要结题，运行经费的难题再次摆在武向平的面前。

### 第一批“吃螃蟹”的人

宇宙中第一代发光天体（如恒星）是何时诞生的？人类能否看到宇宙中诞生的第一缕曙光？能否看到宇宙从黑暗走向光明的整个过程？一直以来，探寻黑暗时代的奥秘成为所有天文学家梦寐以求的事情。

目前，天文学家只能观测到距今 130 亿年的星光，再往前追溯很难，除了宇宙大爆炸时留下的一些辐射信号外，人类观察不到其他任何光信号。

“探测宇宙第一缕曙光是回答‘宇宙在大爆炸后什么时刻形成第一代恒星’的问题。”中国科学院院士陈建生向《中国科学报》表示，探测宇宙第一缕曙光是当代天体物理非常前沿的课题，“解决这个问题，是诺贝尔奖级的成果”。

武向平领导的 21CMA 项目的主科学目标即开展“宇宙第一缕曙光”探测，力争在 70MHz~200MHz（对应的宇宙红移大约为 6~20）频率范围内，发现与宇宙第一代发光天体密切相关的中性氢 21 厘米辐射特征，进而揭示宇宙从黑暗走向光明的历史。

“我们终于有机会跟国外竞争了。”2007 年，21CMA 基地初步建成的那一刻，上海交通大学物理系教授、21CMA 项目成员徐海光兴奋不已。

建成的 21CMA 基地阵列由南北 4 公里、东西 3~6 公里两条基线，共 81 组、总计 10287 个天线构成。作为世界上最早建成且专门用于搜寻宇宙第一缕曙光大型低频射电干涉望远镜阵列，武向平团队成为世界上第一批“吃螃蟹”的天文人。



然而，从项目开始选址直至最后建成，资金短缺的问题一直是武向平挥之不去的阴影。

武向平说，为了避免城市光污染以及各种潜在的探测干扰，21CMA需要“落户”于远离人类活动的地方。因此，课题组选择在电波环境相对干净的青海和新疆进行无线电环境和地形测量。

“我们相信西藏地区拥有理想的候选站点。”徐海光向《中国科学报》指出，但由于西藏海拔太高，交通和后勤保障等不利因素导致项目造价过高，使得课题组只得折中，选择在乌拉斯台地区建设基地。

“事实上是项目建完了就停了。”武向平指出，由于后期的运行经费跟不上，自建成以来，项目从未完全运行过，目前81组阵列仅运行了40组，中间甚至停过两年时间。

一个解不开的死结

“21CMA是世界最先建成的设备，但目前的研究进展和队伍建设已经落后于他国。”武向平沉重地叹了口气。

截至目前，全球范围内，多个国家先后开展了“宇宙第一缕曙光”的探测，荷兰、澳大利亚、美国一马当先。

徐海光表示，项目之所以运行不下去，一是缺钱，二是缺人。

21CMA不属于国家大科学工程范畴，过去8年所有经费加起来是6400万元人民币，包括前两年3000万元的建设经费以及后6年3400万元的更新和维持经费。

武向平指出，在我国，项目建设完成以后，运行费用特别是人员费用等需要自筹，而这主要是通过申请课题来获得经费。目前21CMA的主要经费渠道依靠2009年科技部支持的“973”项目。

除此之外，武向平还曾经花费一年时间去做别的项目来反哺21CMA。

“1万多个天线、160台计算机，运行起来，仅电费就是一笔很大的数目。”徐海光告诉记者，加上人员交通费以及工资费用，每年的运行费用需要200万元。眼看着基地即将停止运行，徐海光也很痛心。

课题组的一个成员指出，“973”项目劳务费有5年，事实上，在第四年劳务费就已经花光，主要用于人员工资的结算以及交通费用等的支付。

“天文台支持我们的运行经费，今年承诺了85万元。”武向平表示，但85万元只能够维持大约4个月运行。

然而，费用的问题仅是武向平面临的问题之一，研究人员的严重缺乏也是压在他心头的一块大石。

记者了解到，课题组成立之初有30多人，目前整个队伍只有十二三人。与荷兰的LOFAR（国际低频阵列望远镜）拥有190多名成员的队伍相比，可谓相差甚远。

武向平向记者解释，人员的减少一是要节约成本，只能裁员；二是由于研究跨时长，不容易出论文，很多学生主动放弃。

“课题组人员流动量很大。”武向平的学生谢丽（化名）告诉记者。

人员不足与经费缺乏的矛盾在武向平这里就像解不开的死结。然而，对于成员的主动退出，武向平表示理解：“学生的毕业、科研人员的职称都是和论文挂钩的，整个课题组只有我没有文章的压力。”

据记者了解，目前，课题组的成员中，仅有四个人在做 21CMA 的科研工作，其他均为技术支撑人员和后勤人员。而四个人中，三个人在做理论模型，只有武向平一个人在做后期的数据处理分析，因为做理论模型出文章相对容易些。

对于年轻的生力军没有真正投入到试验分析中去，武向平很无奈。

“再过 5 年的时间，宇宙的‘第一缕曙光’一定会被看到，不是我们就是别人，而我们的优势正在失去。”坐在 21CMA 的办公室里，武向平话语中有着厚重的沧桑。

“每年只需要 200 万元，21CMA 就可以运行下去。”武向平长长地叹了口气。

### 质疑与辩护

从立项至今，21CMA 一直未有显著的成果出来。设备是建成了，但是否达到了国际一流水平？很多人开始质疑：21CMA 立项时是否论证充分，对困难和技术方案能够达到的探测极限，有没有真正地了解？

陈建生也指出，探测“宇宙第一缕曙光”难度非常大，不仅需要极高的灵敏度，还要扣除银河系在内的各种背景噪声。

“科学是允许失败的。”一名 21CMA 的反对者意味深长地告诉《中国科学报》记者。

对于质疑，武向平表示，“第一缕曙光”是一个全新的领域，没有成熟的东西可以借鉴和使用。他告诉记者，申请项目之时，他就曾坦诚地表示：成功的概率是 51%，失败的概率是 49%。然而，评委们的眼光是前瞻性的，他们表示，要支持一些有风险的、可能取得突破的重大项目。

据了解，21CMA 系统工作的波段包含了重要的调频广播波段。根据理论预计以及之前其他波段的观测，再电离发生红移落在这里的可能性很大。国外的很多探测项目建在腹地，不能在调频广播的波段工作，因此这一块有很大的空白区，而这正是 21CMA 的巨大优势。

有专家向《中国科学报》透露，这 10 年之中，21CMA 从未进行过评估，现在很难下决心继续投入。“在看不到前景的情况下再投钱，也是不负责任的。”他认为。

“项目一直是在缺钱和缺人的状况下‘带病’运行。”国家天文台副台长赵刚接受《中国科学报》采访时对武向平表示理解，并指出观测研究周期相对较长，需要人员投入的时间也长。

作为武向平的合伙人，徐海光力挺战友。他告诉记者，“武向平的无奈，是从科研体制开始的。”

和武向平一样，徐海光也面临着科研考核的压力。他坦承，自己选择了两条腿走路，一方面进行 21CMA 的研究，一方面作一些容易出论文、出成果的研究。

徐海光的博士生顾俊骅目前是武向平的博士后，也是武向平课题组中最“忠实”的成员之一。2005年，他开始参与21CMA的研究。

顾俊骅告诉《中国科学报》记者：“武老师对于成果的发表有着更高的自我要求，不愿意为了考评而将成果拆成阶段性的论文发表。”

顾俊骅表示，他很尊重甚至是尊敬武向平的信念，“但这与当前的科研考评体制不完全一致”。

今年，顾俊骅也将站在人生的十字路口上：出国深造还是留在21CMA项目组？在所有人看来，出国无疑是最好的选择，因为这是评“百人”或“千人”的必需条件。

徐海光告诉记者，顾俊骅的离开，可能会导致项目组无法正常运行，但出于对学生前途的考虑，他无法不支持顾俊骅出国。

不过，顾俊骅很认真地告诉记者，他已确定留在国家天文台。“你觉得我像雷锋吗？我觉得不像。”顾俊骅和记者开起了玩笑。

顾俊骅说，并非他的精神境界有多高尚，21CMA有它得天独厚的优势，他相信在这个平台上凭借自己的努力能够作出很好的科学成果。“而这些成果在其他地方可能无法产出。”

### 司空见惯的现实与无奈

在国内，面临21CMA同样遭遇的项目非常多，不少专家表示司空见惯。陈建生则指出，在我国目前的科研体制内，一些科学设备未经严格的同行专家论证，或者由项目提出人找同意的专家来论证，或者是领导的意愿，决定项目上马与否的现象相当普遍。项目上马后，只关心建造，建完之后运行情况却往往被忽视。

赵刚告诉记者，包括国家大科学装置也面临类似的问题。对于这些大科学装置来说，人员费用成为运行单位的重大负担已是不争的事实。如果没有相关经费的投入，前期建设的设备有可能无法正常运行，以取得预期的研究成果。

记者了解到，从“九五”开始，我国相继支持了一批天文学大科学装置，21CMA只能算一般规模的项目。但国家发改委、财政部对于大科学装置的运行，只有运行费，而人员费却需要项目组自筹。几乎所有的大科学装置都在赔钱运行。

陈建生表示，与国际先进国家相比，天文在中国的地位太低。

在美国，有专门的研究机构来运行大科学装置，每个装置都有专门的预算，包括运行、维护、升级，还有人员费用。而在中国，天文的经费体量还不到物理的10%。

其实，不只是人员费用普遍缺乏，缺人，尤其是能够胜任研究的人才，更是我国天文工程面临的困境。

据悉，我国目前只有5所高校设立天文系，且主要的观测资源基本上都集中在中科院，大学基本没有设备。可以说，后备力量严重不足。而美国所有知名大学都有天文专业。

“我的研究生只有三个，两个今年毕业。”徐海光无奈地告诉记者，过去的两年中，他放走了三个博士生。“功底不足，若要其担当实验和观测任务，太勉为其难了。”



陈建生也表示，受科研评估体系的导向，科研人员更倾向于用做好的设备去写论文。

“高校应该设置更多的天文系。”赵刚认为，现在国家的体制对天文学的发展还是很不利。

陈建生说，中国发展天文应走两条路，一是大科学工程要走国际化道路，联合国际最强的力量把大科学装置建设好、运行好；二是要大力发展大学天文教育，这是解决天文人才的根本办法。

(吴锤结 推荐)

### 黑洞诞生瞬间或可见 垂死恒星"神秘之闪"成信号



最新理论研究发现黑洞的诞生可能被观测到，垂死恒星的最后一次闪光使得我们有望目睹黑洞的形成瞬间

据国外媒体报道，当一颗大质量恒星耗尽其自身的燃料时，在自身引力场的作用下就会发生坍缩，并形成一个“致密”的黑洞，届时连光都无法逃脱黑洞的引力控制。来自加州理工学院的天体物理学家发现了恒星与黑洞之间的一个奥秘，当垂死恒星进入最后的“挣扎”时，可能会迸射出特殊的光线，这使得科学家有机会第一次观测到一个新黑洞的诞生。本项

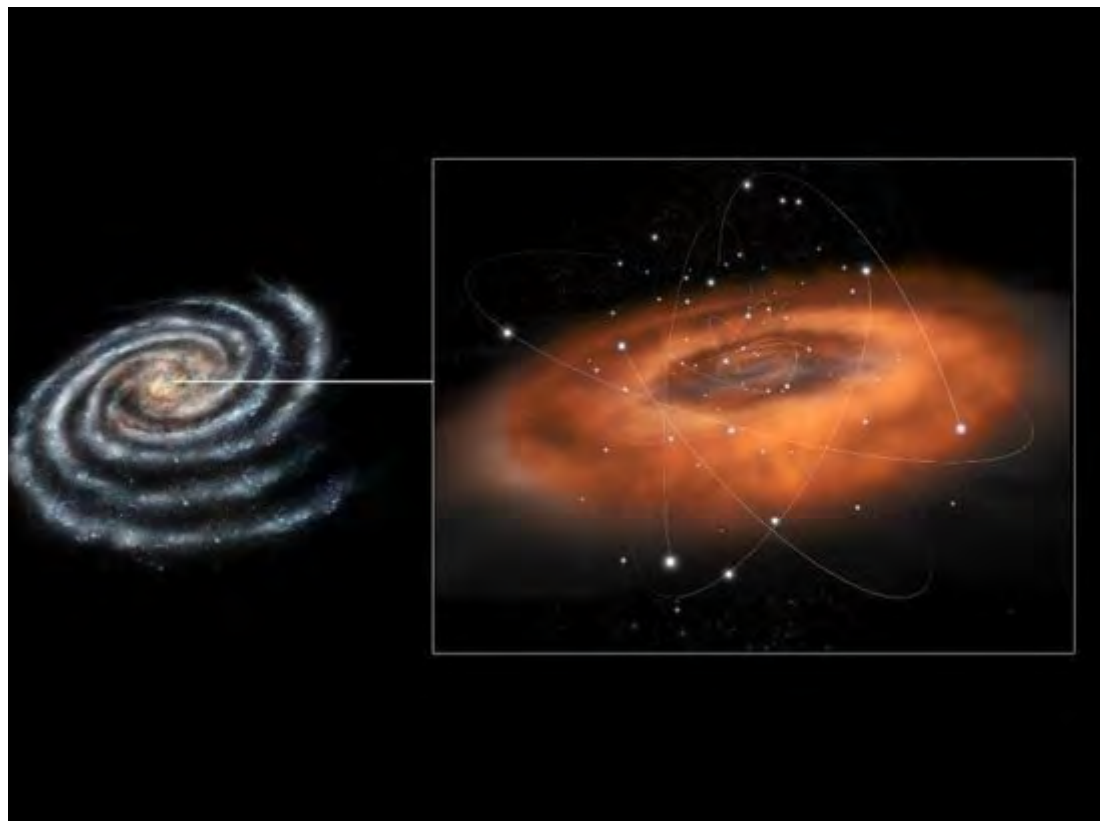
研究论文的作者为该学员的博士后研究员托尼·皮罗 (Tony Piro)，在发表于5月1日的《天体物理期刊》上的文章提到这个神秘的光线爆发。

垂死恒星出现伽玛射线暴事件是宇宙中最强的能量事件之一，但是托尼·皮罗认为伽玛射线暴可能不是大多数黑洞的形成过程中必须出现的现象，在大多数情况下，垂死恒星演化成一个黑洞的过程中并没有强烈的爆发或者射线余辉，我们可以看到的是一颗恒星在天空中突然消失了，没有“闪光”，只有凭空的消失。根据当前的大质量恒星演化理论，恒星消耗光自身的燃料时其质子和电子就会发生合并，只需要几秒钟的时间就会形成致密的中子星，如果将太阳质量的天体“挤”进如此密集的球体内，其半径只剩下10公里，约为6英里，该过程中中微子还将带走部分能量。

曾经有科学家计算过这样的质量损失，当这种情况发生时还会形成强大的冲击波，速度达每秒1000公里。来自加州大学圣克鲁兹分校科学家最近发现了冲击波还会撞击外层结构，并形成可发出“余辉”的高温气体，这是一个很有潜力说明黑洞诞生的信号。虽然闪光比太阳还亮100万倍，但是和其他恒星相比就显得相形见绌，不容易被发现。托尼·皮罗认为这样的余辉是很有研究潜力的信号，在大型综合巡天望远镜建成后，科学家将进行大规模的巡天调查，或许我们不远的将来观测目睹宇宙黑洞的诞生。

(吴锤结 推荐)

## 银河系中央黑洞超剧烈活动 恐正准备享用"大餐"



科学家绘制的银河系中央黑洞视觉图像，赫歇尔望远镜发现其周围存在小股气体，黑洞即将享受这场物质盛宴

赫歇尔空间天文台发现银河系中央超大质量黑洞周围存在神秘的炙热气体团，并沿着黑洞吸积轨道缓缓下降的情景。根据 NASA 喷推实验室科学家保罗·戈德史密斯介绍：“赫歇尔望远镜揭示了黑洞正在吞噬气体的壮观景象，同时也我们观察到超大质量黑洞是如何成长的。”位于我们银河系中央的超大质量黑洞被称为人马座 A\*，也是一个距离我们较近的射电波源，其质量大约为 400 万倍的太阳质量，距离太阳系大约 26,000 光年。

即便人马座 A\* 黑洞距离我们大约 26,000 光年，但却是太阳系的近邻，相比较于其他星系的超大质量黑洞而言，人马座 A\* 黑洞是一个天然的“引力实验室”，科学家可以通过该黑洞研究其周围的环境，发现物质在强引力场作用下的神秘行为。赫歇尔空间望远镜可以通过远红外波长透过星系的尘埃遮挡观测最内侧的区域，科学家发现在星系中部区域存在炙热的气体团，其温度至少达 1832 华氏度，大约为 1000 摄氏度。通常位于星际空间中的气体云温度都很低，往往只比绝对零度高出几十度左右，大约在零下 273 摄氏度，因此这些炙热气体云的温度是相当高的。

研究小组推测，强劲的冲击喷流是气体云具有高温的主要因素，气体云之间发生的碰撞也可以导致温度的升高，科学家通过近红外波段的观测发现这些致密的气体云仅仅数个地球

质量，但它们处于非常靠近黑洞的轨道上运行，预计在今年早些时候这些气体物质将被彻底消失。对此，NASA 的核频谱望远镜阵列（NUSTAR）和钱德拉 X 射线天文台都做好准备发现黑洞吞噬物质所释放出的 X 射线。

（吴锤结 推荐）

### 解密人类掉入黑洞后果如何 被撕裂还是被烧焦？



如果一个宇航员掉进了黑洞？

掉进黑洞的宇航员会被扯成碎片还是被烧焦？这一问题从 2012 年夏天起就成了理论物理学界的争论焦点，围绕相关主题发表的文章超过了 40 篇，至今没有结论。因为它把物理学的两大支柱——广义相对论的等效原理和量子力学直接摆在了对立面。

如果一个宇航员掉进了黑洞

2012 年 3 月，美国加利福尼亚大学圣芭芭拉分校卡弗里理论物理研究所的弦理论学家约瑟夫·普金斯基开始思考“自杀”的问题——以数学形式进行的思想实验：如果一个宇航员掉进黑洞会发生什么情况？很显然他会死，但究竟怎么个死法呢？

按照当时公认的理论，最初他不会感到有任何特别，即使在他落到黑洞的事件视界时。事件视界是一个看不见的界限，在界限以内没有任何东西能逃离黑洞的吸引。但最终，几小时、几天或几个星期后，如果黑洞足够大，他会开始觉察到拉着他脚的重力比拉着他头的重力更强大，这种吸引力拖着他无情地向下落，重力差会迅速加大而将他撕裂，最终他的遗体会被扯得粉碎而落入黑洞那无限致密核心。

普金斯基和他的两个学生艾哈迈德·艾姆哈里、詹姆斯·萨利，加上该校的另一位弦理论学家唐纳德·马洛夫一起，对这一事件进行了重新计算。根据他们的计算，却呈现出完全不



同的另一番场景：量子效应会把事件视界变成沸腾的粒子大漩涡，任何东西掉进去都会撞上一面火焰墙上而被瞬间烤焦。

研究小组在去年7月发表了他们的计算结果，震动了整个物理学界：因为这面火墙违反了基本的物理学法则——等效性原理。等效原理即引力质量和惯性质量等效，在任何一个时空点上都可以选取适当的参考系，使物质的运动方程中不再含有引力项，即引力可以局部地消除。按照这一原理，宇航员掉进万有引力场——即便是像黑洞那么强大的引力场时，他所看到的实际景象和飘在太空的观察者所看到的是一样的。等效原理最早在一个世纪前由阿尔伯特·爱因斯坦清晰地提出，并作为他《广义相对论》的基础。如果等效原理不成立，爱因斯坦的理论框架也将瓦解。

普金斯基等四人也深知这一推论可能导致的后果，所以还提出了另一种备选结局：没有形成火墙。但这种解释的代价同样巨大，他们不得不牺牲量子力学，这是描述亚原子粒子之间相互作用的理论法则，也是物理学的另一根支柱。

这一结果激起了一股研究火墙热潮，物理学家们纷纷抛出各种方案试图打破僵局，但还没有一篇论文能解释得让所有人都满意。面对这种状况，圣芭芭拉分校的量子物理学家斯蒂芬·吉丁斯说这是“一场物理学基础的危机，需要一次革命才能解决问题。”

上个月，物理学界研究黑洞的专家们齐聚在瑞士日内瓦附近的欧洲粒子物理研究所（CERN）召开会议，面对面地讨论了这一问题，希望能打开一条通向“量子引力”统一理论的新途径，将自然界所有的基本力囊括其中——或许这将成为物理学家们几十年来未曾有过的荣耀。

火墙的想法“动摇了大部分人所相信的黑洞理论的基础”，加利福尼亚大学伯克利分校弦理论学家拉斐尔·布索在会议上说，“从根本上说，它把量子力学放在了广义相对论的敌对面，却没给我们留下任何线索：下一步该朝哪个方向走？”

### 普利什基尔与霍金的“赌局”

说到“火墙危机”的根源，还要追溯到1974年。当时英国剑桥大学的物理学家斯蒂芬·霍金证明，量子效应会使黑洞在达到一定温度后变得孤立，然后黑洞会缓慢地发出热辐射——光子及其他粒子——质量逐渐减少，直到完全蒸发掉。

但这些粒子并不是火墙，落入事件视界的宇航员不会注意到这种辐射，这是它与相对论所描述场景之间的细微差别。但霍金的结果依然令人震惊，因为按照广义相对论方程的描述，黑洞只会吞噬质量而增长，并不会蒸发。

基本上，霍金的争论进入到了对量子领域的观察，“空”间并非真空，在亚微观的尺度上，它处于一种持续不断的动荡涨落状态：成对的粒子和反粒子不断出现又迅速湮灭。只有在非常精微的实验中，才能观察到这种亚显微程度的混乱。霍金意识到，当一对粒子——反粒子出现在黑洞的事件视界时，其中一个会落入黑洞，使它们不能再结合湮灭，幸存的那个粒子会以辐射形式向外发出，为平衡向外发出粒子的正能量，被吸入的粒子会以负能量进入——这是量子法则所允许的，负能量将从黑洞的质量里扣除，从而使黑洞缩小。

霍金的原始分析已经过提炼并由许多研究人员加以扩展，其结论现在已被广为接受。但

这也带来了令人不安的现实，黑洞辐射对量子力学理论提出了质疑。

量子力学认为信息不会消灭。从理论上说，通过检测从黑洞发出辐射的量子态，就可能获得掉进去的那个粒子的一切信息。但霍金指出事情没那么简单：发出辐射是随机的。掷一公斤的石头或一公斤计算机芯片结果都一样，看着黑洞直到它死亡，也没办法知道它是如何形成的或有什么东西落到了上面。

这称为黑洞信息悖论。对这一问题，物理学家们分成两个阵营：一派以霍金为代表，认为在黑洞死亡时信息真的会消失，如果这与量子法则相矛盾，则需另建更好的量子理论。另一派以加利福尼亚理工学院的量子物理学家约翰·普利什基尔为代表，则坚持站在量子力学这一方。“有一段时间，我很认真地试图重新构建一个包含信息损失的替代理论。”普利什基尔说，“但我找不到任何有意义的东西，没人能找到。”

这一僵局持续了二十年，直到1997年才有答案，这个答案现已众所周知——当时普利什基尔与霍金公开打赌而获胜，他认为信息不会丢失，因此从霍金那里赢了一本棒球百科全书。但在当年，打破这一僵局全靠哈佛大学物理学家胡安·马尔达西那的发现。

马尔达西那的发现建立在一个更早期观点上，即宇宙中的任何三维区域都可以用二维边界上的信息编码描述出来，这和激光以二维全息图的方式给三维景象编码非常类似。斯坦福大学弦理论学家，也是全息理论创世人之一的莱昂纳多·萨斯坎德说：“我们用‘全息’这个词作为一种隐喻。但经过更多数学推衍后，它似乎拥有了更实际的意义：宇宙是信息在边界上的投影。”

马尔达西那提出的的是一个关于全息理论的具体数学方程，同时借鉴了超弦理论的观点，假设基本粒子是由极微小的能量环振动而形成。他的模型描述了一个只受万有引力统治的、包含了弦和黑洞的三维宇宙，经由一个二维面反射，其中的元素粒子和场域遵循普遍量子法则而无需万有引力。住在此三维空间的居民永远也看不到这个界面，因为它在无限遥远的地方。但这并不重要：三维宇宙中发生的任何事都可以用二维宇宙中的方程同样完好地表达出来，反过来也一样。“我发现了一个数学词典，能让你在这两个世界的‘语言’之间来回转变。”马尔达西那解释说。

这意味着，即使是一个三维黑洞的蒸发，也能用二维世界的语言来描述，在这里没有万有引力，只以量子法则为最高准则，这里的信息也永远不会丢失。如果这里的信息能被保存，那也已订购能被保存于三维世界中。但出于某种原因，信息却在从黑洞中逸失。

那堵让人颠三倒四的“防火墙”

几年后，马洛夫证明了任何量子-引力模型都要遵守相同法则，不管它是不是从弦理论构建的。“这一结合了马尔达西那和马洛夫的研究，让我有了转变。”马里兰大学量子物理学家泰德·雅各布说，他长期以来一直坚持信息损失论。2004年，霍金公开承认了他的错误，输给普利什基尔一本厚厚的棒球百科全书，结束了物理学界这场著名的赌约。

这就是马尔达西那发现的意义：让大部分物理学家认为悖论已经解开，虽然还没人能解释霍金辐射怎样从黑洞中走漏了信息的。“我猜测，我们只是都在假设会有一个明确的答案。”普金斯基说。

但事实并非如此。2012年初，当普金斯基和研究小组着手去厘清这模糊的一端时，他们很快碰到了另一个矛盾，这个矛盾让他们导出了致命的防火墙。

霍金曾指出，从黑洞中逃逸的任何粒子的量子态都是随机的，所以粒子不可能携带任何有用的信息。但到了上世纪90年代中期，萨斯坎德和其他一些物理学家意识到，如果粒子各自的状态有某种程度的“纠缠”的话，即对其中一个进行测量将立即影响另一个而不管它们之间相隔多远，那么辐射量子态中的信息就能以一个整体的形式被编码。

但实际情况又是怎样的呢？对一个将被发射出去的粒子而言，与其纠缠的“另一半”将牺牲在黑洞里。如果萨斯坎德他们是对的，它还得跟所有在它之前发出的霍金辐射相纠缠。然而在量子力学中有一个严格的事实叫做“纠缠一对一”，即一个量子系统不可能同时与两个独立系统完全纠缠。

为了躲开这一悖论，普金斯基与论文合著者们意识到，其中之一的纠缠关系变得难以为继，为了给霍金辐射编码，不得不放弃。他们决定剪掉逃逸的霍金粒子与其落难“伴侣”之间的联系，但这是有代价的。“这是一个狂暴的过程，就像打破分子键一样要释放出能量。”普金斯基说，这些能量是由于切断大量粒子对之间关联而产生的，因此十分巨大。“事件视界将变成一个大火圈，烧掉任何掉进去的东西。”但是反过来，又违反了等效原则以及它所认定的自由落体所到的情景应该和飘在太空一样，如果是这样，则物体不可能以烧毁而告终。所以，他们先在arXiv网站发表了一篇文章，坦白地给物理学家们提出了一个两难选择：要么接受防火墙的存在，这将打破相对论；要么接受黑洞信息会丢失，量子力学是错的。马洛夫说：“对我们来说，在这两难之选中选择防火墙只是不那么疯狂而已。”

这篇文章震惊了整个物理学界。雅各布森说：“把放弃爱因斯坦的等效性原则作为最佳选择，这简直是难以容忍的。”布索也同意，还补充说：“防火墙凭空出现在太空中，这可能性并不比一堵砖墙凭空出现撞到人们脸上的可能性更大。”如果爱因斯坦的理论在事件视界不适用，宇宙学家们就不得不怀疑，它在其他地方能不能完全适用。

普金斯基也承认，他们有可能犯下愚蠢的错误，所以他找到了全息理论奠基人之一的萨斯坎德，请他帮忙寻找疏漏的地方。“我的第一反应是他们弄错了，”萨斯坎德说，他还发表了一篇文章作为反驳，但经过深入思考后他很快又收回了这些言论。“我的第二反应他们是对的，第三反应是他们还是错的，第四反应是他们又对了。”他笑着说，“这让我得了个诨名叫‘悠悠’（the yo-yo），但大部分物理学家的反应跟我也差不多。”

从那以后，在arXiv上讨论这个主题的文章超过了40篇，但迄今为止，还没人能在逻辑上找出他们有任何缺陷。“这真是一场美好的争论，这表明我们在对黑洞的理解上存在某种不一致的地方，”唐·佩吉说，他是霍金在上世纪70年代期间的合作伙伴，现在加拿大埃德蒙顿的艾伯塔大学，也是为解决这两难之选而提出创造性方案的成员之一。

“防火墙”依然存在 大家仍需努力

据萨斯坎德说，大家最看好的一个方案是由美国普林斯顿大学量子物理学家丹尼尔·哈洛和加拿大麦吉尔大学计算机科学家帕得里克·海登共同提出的。他们的考虑是，如果那个宇航员真去测量的话，他能不能觉察到矛盾的存在。为了做到这一点，宇航员要首先对大部分向外发射的霍金辐射进行分析，然后再跳入黑洞检测落入其中的粒子。两人的计算显示，

要对辐射加以分析是极其困难的，以至于在他分析完再跳进去之前黑洞就已经蒸发殆尽。“并没有基本法则来阻止宇航员不能测量矛盾，”哈洛说，“但实际上，这是不可能的。”

而吉丁斯认为，火墙悖论需要一个根本性的解决方案。根据他的计算，如果是逃逸粒子离开事件视界一小段距离以后，外发的霍金辐射和落入黑洞的粒子之间的纠缠才被打破，那释放出的能量就会大大减少，并不会产生火焰墙。虽然这保护了等效原则，但却要修改部分量子法则。在欧洲粒子物理研究所的会议上，与会者都对吉丁斯的模型实验大感兴趣：该模型预测，当两个黑洞合并时，它们可能会在时空中形成特殊的波纹，而被地球上的引力波天文台探测到。

此外还有一个方案能挽救等效原则，但由于争议太大而很少人敢去冒这个险：黑洞会有信息损失，在多年前那次打赌中霍金是对的，但却不幸过早地认输。事到如今形势又反了过来，在去年底斯坦福大学召开的关于黑洞火墙的专题讨论会上，正是跟霍金打赌的普利什基尔抛出了这一反面方案。不过反响甚微。“令人惊讶的是，人们并没有认真地思考这一可能性，好像这跟火墙一样疯狂。”普利什基尔说，尽管他本人补充了这一点，但在直觉上他仍认为信息是无损的。

物理学家们不愿把霍金以前的赌约拿来旧事重提，这也是一个迹象，表面了人们对马尔达西那引力—量子理论词典的巨大尊敬，这似乎也证明了信息不会损失。“这是迄今为止对万有引力的最深刻理解，因为它联系到了量子领域。”普金斯基说，他比较了马尔达西那的结果和19世纪的单一理论发现，如与光、电、磁有关的理论。“如果火墙之争发生在上个世纪90年代初，我想可能会引发激烈的关于信息会不会损失的论辩，”布索说，“但是现在，没人想证明‘马尔达西那是错的’。”

这让马尔达西那感到很荣幸，大部分物理学家都支持他而毫不隐晦地反对爱因斯坦，他觉得这有点不可能。“为了完全理解火墙悖论，我们可能还得充实一下词典，但却不必把它扔掉了。”

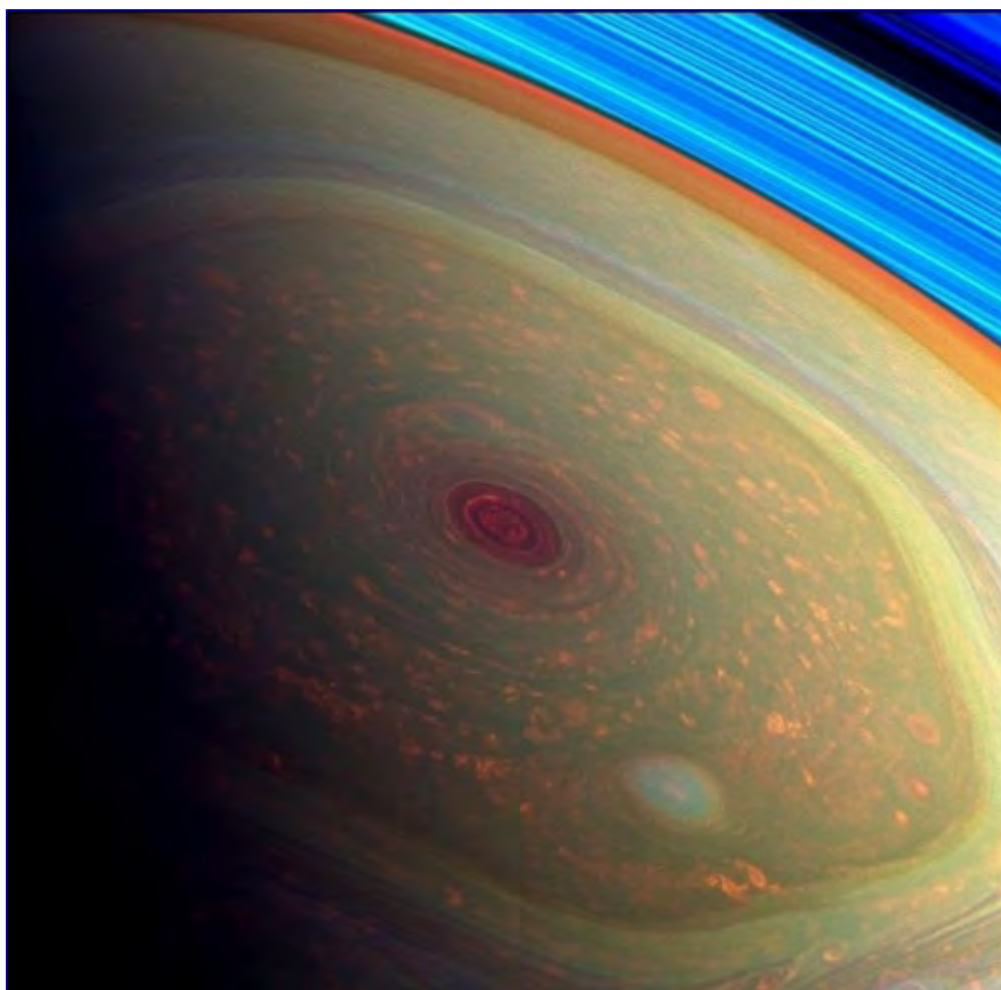
迄今为止，唯一达成一致的是这一问题不会很快平息。普金斯基摆出了科学家们提出的所有想要“平息”火墙的方案，仔细考虑着他看到的其中的缺陷，最后得出结论说：“我很抱歉没人能推翻火墙，但是请继续努力。”

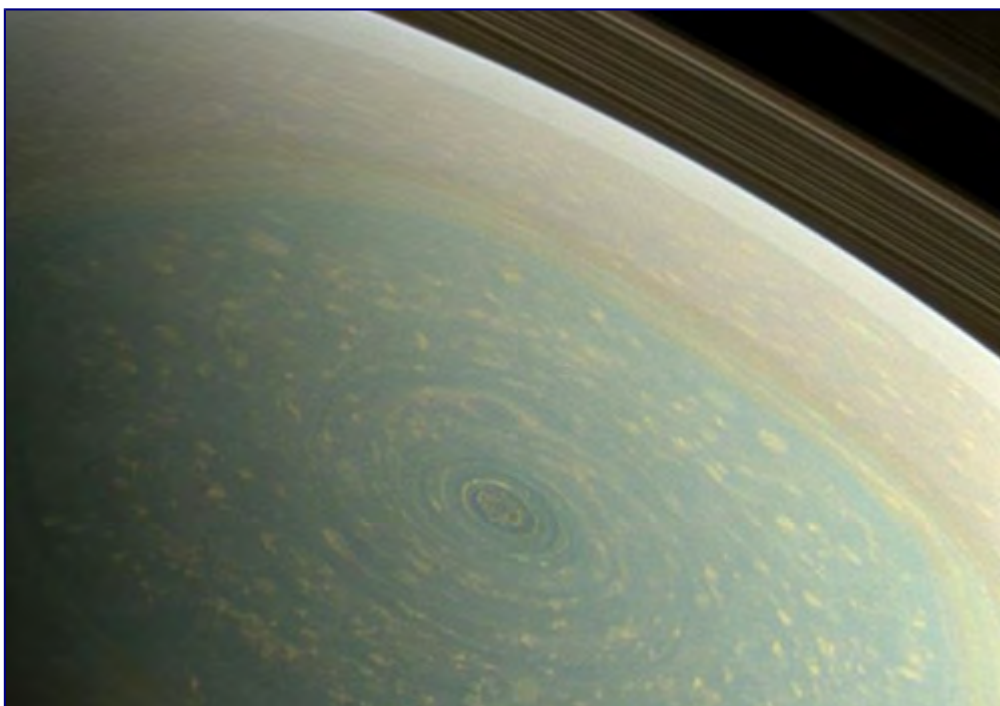
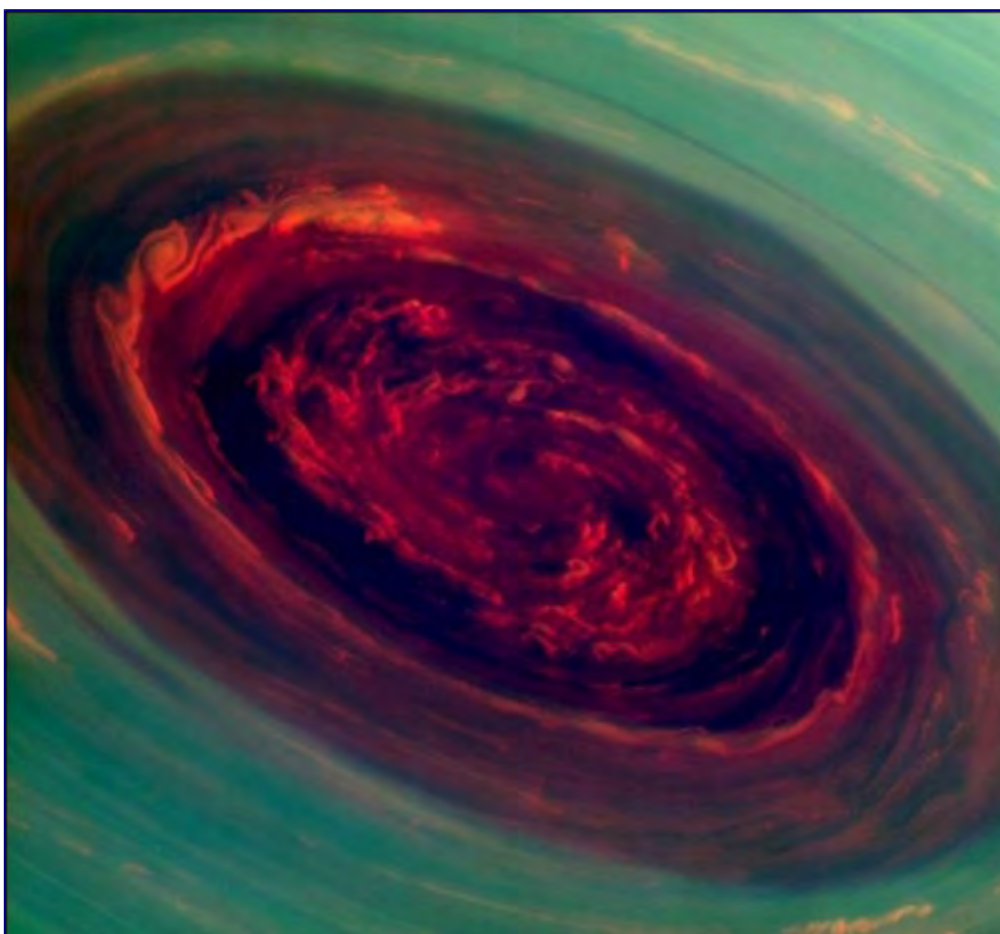
(吴锤结 推荐)

## **探测器拍摄土星巨型风暴 直径超 2000 公里**

近日美国宇航局的卡西尼号探测器在土星北极地区拍摄到一个巨大的风暴系统，事实上这一风暴系统已经存在数年之久。根据美国宇航局此次公布的图像和视频来看，这个风暴系统的风暴眼直径达到2000公里，这相当于地球上最强大飓风风暴眼大小的20倍以上。

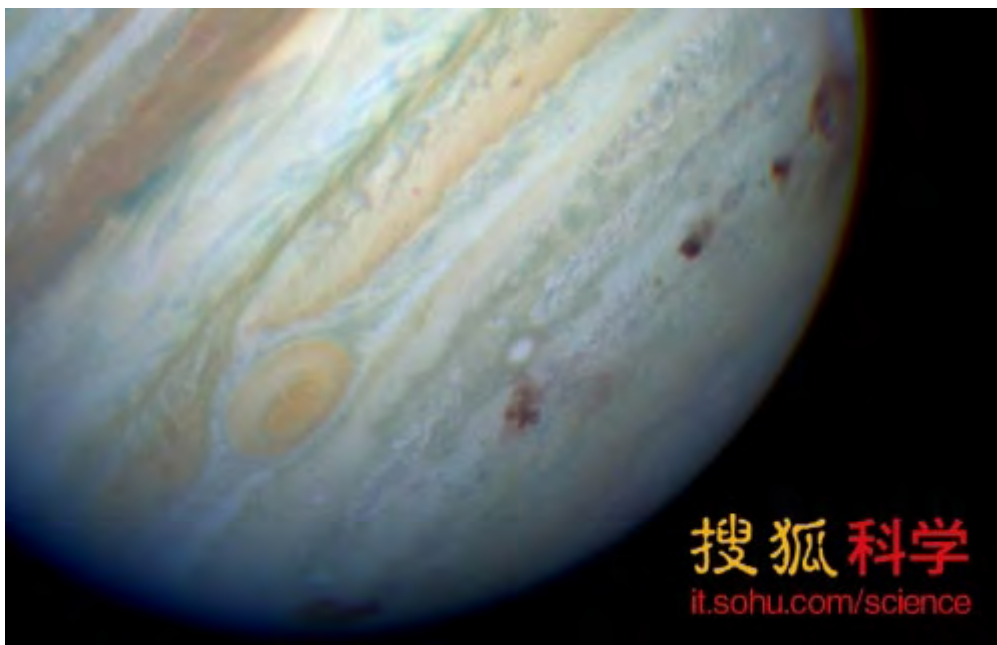






(吴锤结 推荐)

## 木星大气水分来源终揭开 95%为彗星撞击后形成



彗星碎片在木星大气层中遗留的黑色残骸在长达数周的时间里都可见

据国外媒体报道，1994年7月，苏梅克-列维九号彗星与木星发生碰撞。彗星碎片在木星大气层中遗留的黑色残骸在长达数周的时间里都可见。但是，除了这些残骸外，这颗彗星还留下了更为久远的遗留物：数百万加仑的水。

研究人员发表在《天文学与天体物理学》杂志上的文章指出，碰撞带来的水在木星上层大气中至少占95%。望远镜首先发现了木星上层大气中的水分。这些水分存在于木星氨云层之上大约100千米的地方。但是，这些发现并没能确定这些水分到底是从哪儿来的。

天文学家们通过欧洲太空总署的赫歇尔太空望远镜创建了高分辨率的木星大气层水蒸气分布图。以法国波尔多天体物理学实验室蒂博·卡瓦列为首的研究人员发现，水蒸气的分布在木星南部的大气层中达到最高峰，而该地区正是发生碰撞的地方。更多的水分还存在于木星的高纬度地区。卡瓦列说，这正好支撑了水分来自苏梅克-列维九号彗星的说法。来自其它地方的水分，比如木星的冰态卫星，很可能会均匀地分布在木星上，并且渐渐渗透到较低纬度的地区。

(吴锤结 推荐)

## 好奇号"假期"结束再工作 将登夏普山寻生命痕迹



好奇号重新与地球取得了联系，继续在火星上探寻生命存在的痕迹

据国外媒体报道，太阳遮挡了好奇号与地球间的通讯，致使好奇号休眠了接近一个月的时间。上周六，好奇号重新与地球取得了联系，继续在火星上探寻生命存在的痕迹。

好奇号于2012年8月6日降落火星的，降落在一个巨大的冲击盆地中。现在，地球和火星间的信号联系重新建立，科学家们的首要任务就是为好奇号进行软件更新。此后，好奇号将继续对一个名为“耶洛奈夫湾”的地区进行考察，在这里它将继续以寻找火星生命存在痕迹为目标。

下一阶段，好奇号的主要考察目标是高达3英里的夏普山，这座高山位于盖尔陨坑的中部，由层层叠叠的沉积岩堆积而成。科学家已经在商议好奇号何时向夏普山方向前进，这主要取决于好奇号在耶洛奈夫湾能挖掘到什么。耶洛奈夫湾与夏普山分别位于好奇号降落地点的相反方向。

好奇号钻探的第一块岩石样本包含六种对生命必须的元素，包括氢、碳、氧、氮、硫和磷。除此之外，还发现了既不太酸、又不太咸的水合物。

耶洛奈夫湾地处低洼地区，在过去的某些时候曾经被水覆盖。然而，这个地点却无法提供火星环境演化历史，而夏普山则可以。

好奇号首席科学家 John Grotzinger 说：“到目前为止，我们在耶洛奈夫湾获得的发现非常棒，既然耶洛奈夫湾是如此富饶的区域，那么盖尔陨坑的其它区域或许将会有更多的发现。”

(吴锤结 推荐)



## 火星灰尘有损人体健康 或成载人探索任务绊脚石

据《新科学家》杂志网站5月8日报道，正在美国华盛顿参加“人类对火星峰会”的科学家指出，火星灰尘对人体健康有危害，可能会严重妨碍载人探索任务。实验室研究表明，火星尘埃中包含着细粒度的硅酸盐矿物，一旦吸入，硅酸盐尘埃会与肺部的水发生反应，生成有害的化学物质。

该峰会旨在研讨2030年前发射火星载人任务的可能性以及如何克服人类登陆火星所面临的挑战。美国国家航空航天局（NASA）首席健康和医疗官理查德·威廉姆斯在会上说，越来越多的证据表明，火星上似乎广泛分布着高氯酸盐，而高氯酸盐对甲状腺的危害众所周知。

2008年，NASA的“凤凰”号探测器在火星北极附近首次发现高氯酸盐。目前正在火星赤道附近的盖尔陨石坑展开探索的“好奇”号火星车也于去年12月利用携带的火星样品分析仪器，对从一个名为“岩巢”的地点掘起的火星土壤进行了分析。“我们相信岩巢的土壤样本中可能有高氯酸盐。”火星样本分析项目主要负责人保罗·马哈菲说，“因为火星上尘土遍布，这当然应该被视为影响人类健康的因素之一加以考虑。”

问题不止于此。在过去的几个月里，“好奇”号还发现了极有可能是石膏的矿脉，这也是个麻烦，普拉根太空开发公司的联合创始人格兰特·安德森说。“石膏本身并不真的有毒，但如果吸入体内，就会在肺部累积，就像煤矿工人的肺尘病一样，导致肺活量出问题。”美国国家职业安全与健康研究所已将可刺激眼睛、皮肤和呼吸系统的石膏粉尘归为有害微粒。

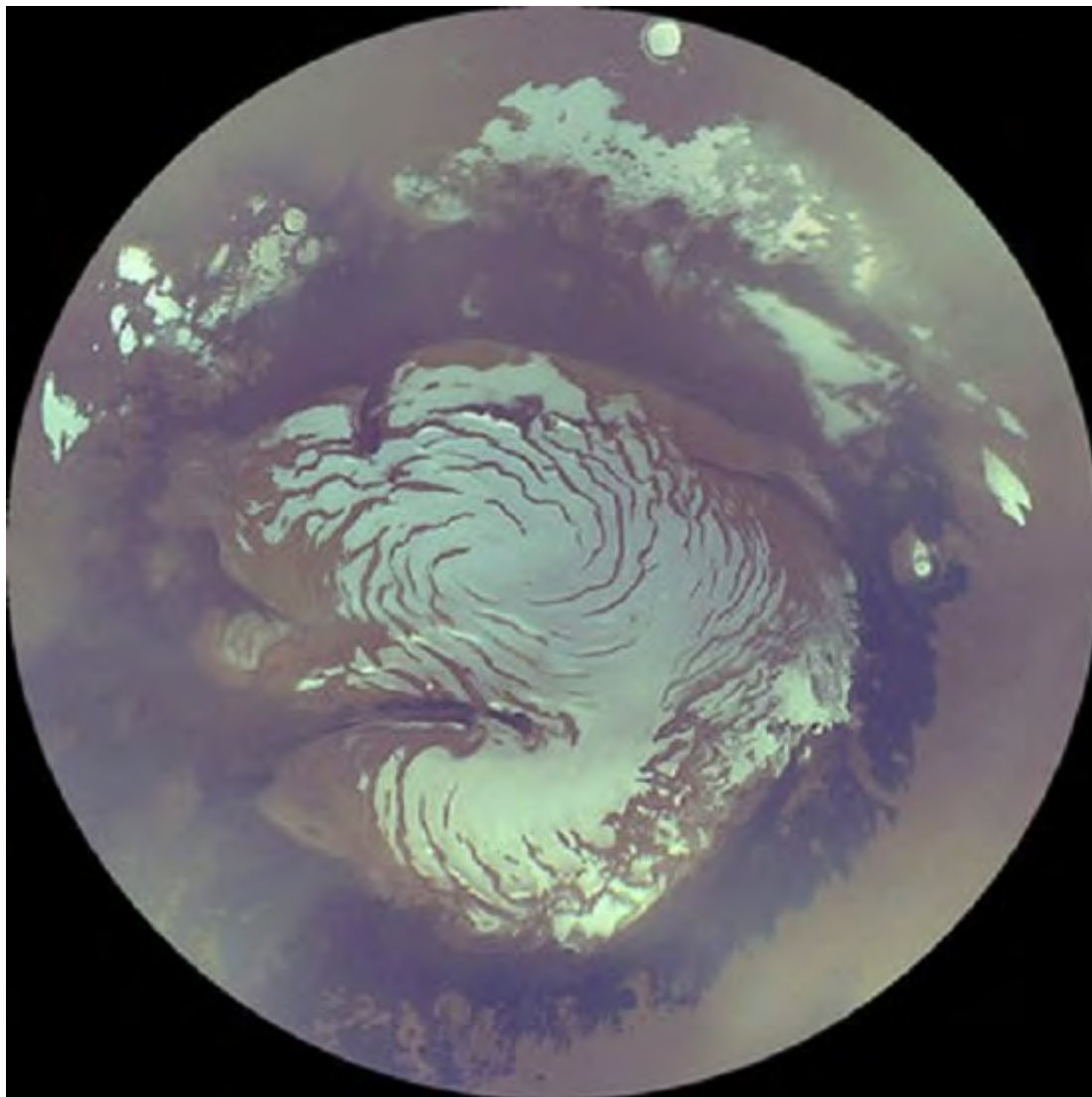
当然，在氧气稀缺、辐射重重的火星上，宇航员会在特殊环境中活动，避免直接吸入火星灰尘，即便要冒险外出，也会穿上太空服作为防护。但安德森说，从“阿波罗”登月任务的经验来看，经过35亿年风蚀而被磨损成极细小圆形颗粒的火星灰尘会因静电作用而紧紧地附着在太空服上。

由于无法轻易将其从衣服上清除掉，这些灰尘随即会进入宇航员的生活空间。漂浮的火星粉尘可能会阻塞空气过滤器、净水器以及其他关键仪器，波音公司工程师、国际空间站上的环境控制和生命保障系统的技术负责人格雷格·金特里警告说。但目前，没有人真正知道火星灰尘会如何影响这些至关重要的设备。

不过，类似于“好奇”号这样的机器人任务可能有助于提供重要答案。“阿波罗计划耗资1700万美元，试图解决月球尘埃问题，我不确定他们能取得大的进展，因为他们不得不在地球上进行实验。”安德森说，“对于火星而言，前期的机器人任务都应该有某些方法来测试灰尘会如何危害人类。”

（吴锤结 推荐）

## 火星暴风雪可先知 天文学家提前 40 天准确预测



火星暴风雪天气可提前预测

火星最出名的就是它的尘暴，最大的时候能够覆盖整个星球，。但是你知道火星也会出现暴风雪吗？在极度寒冷的冬天，火星的北极地区会降下大量的雪。通常火星的极地冰冠与地球上的类似，覆盖着厚厚的冰雪。但是火星上的冰冠稍有不同，在冬天的时候是被巨大的干冰所覆盖。冬天时的温度能够降低到-128度，这就会使二氧化碳凝结。

马克斯普朗克研究所的 Paul Hartogh 博士解释道：“火星的季节性结冰有两种不同的来源。一种是大气中的二氧化碳直接冷凝在表面，另一种是二氧化碳在大气中凝结。”在这样的低温下，二氧化碳凝聚成的细小冰晶形成了云层。Hartogh 补充道：“这些云层能够在北纬 70 度以北的所有大气层中找到。随后这些冰晶就会形成雪花降落到地面。”然而正常水凝结成的雪花也是有可能出现的。2008 年降落在火星的北极附近的凤凰号登陆器第一次

进行了地面水冰结晶的测量。

新研究中的模拟实验是在地球气候模型的基础上根据火星条件设置的。据马克斯普朗克研究所的 Alexander Medvedev 博士所说，研究结果可以帮助精准预测火星上的暴风雪。每个人都知道地球上的天气预报最多只能跨越 5 到 7 天，不可能提前 20 或者 40 天预测地球上的某个地方是否会下雪。在火星上这是不同的，模拟实验表明，火星某些地区的降雪可以实现长时间预测。Hartogh 博士补充道，这些非常有用的信息可以使漫游者的路线提前计划，避开严重的暴风雪。无论是尘暴还是暴风雪，这些火星风暴都是需要尽可能避开的事情。

(吴锤结 推荐)

## ["阿波罗"样本再获重大发现 月球水来自远古地球](#)



分析显示月球内部微量的水来自远古的地球。

**【西班牙《世界报》网站 5 月 9 日报道】**人类已经有 40 多年没有再去过月球了。但“阿波罗”号上的宇航员带回地球的样本仍是科学家研究的重要对象。对样本的分析不断透露出关于月球构成的重要信息。

《自然》杂志本周刊登了一篇关于月球表面水的来源的最新研究报告。由美国布朗大学阿尔韦托·萨尔领导的一个研究小组指出，月球表面的水可能与地球上的水同源。

研究人员分析了“阿波罗”号飞船先后在 1971 年和 1972 年采集的晶体中的火山玻璃岩。这些被称为“熔融包裹体”的物质中记录了月球的相关信息。样本中氢的同位素的比率与地球上发现的陨石标本相同。研究人员指出，实际上在月球岩粒标本中没有发现与地球上提取的陨石标本中的水有什么不同之处。

多年以来，科学家都怀疑正是这些陨石首次将水带到了太阳系。根据这一理论，地球上的水是这些陨石撞击地球时产生的。科学家认为，地球上水的起源和月球的形成是在同一时间。

西班牙天体生物学中心行星学专家赫苏斯·马丁内斯-弗里亚斯指出，到目前为止，只是猜想地球和月球之间有着起源上的联系，但并未通过试验加以证实，更没有对月球上的水进行精确的量化。因此，他认为这项新研究成果“很有意思”，因为通过地球化学能够几乎准确无误地确立起陨石、地球和月球之间的关系。

科学家认为，月球是地球和另一个星体撞击后形成的。虽然长期以来科学家都认为这次撞击造成了月球上没有氢元素存在，但关于火山岩粒和其他月球样本的最新分析结果证实，月球内部是有水存在的。马丁内斯-弗里亚斯说：“起初以为月球上的水要少得多……最早关于月球水量的精确研究是在上世纪70年代初。”

### **【英国《卫报》网站5月9日报道】题：研究发现，月球上微量的水来自地球**

对美国宇航员带回的月球岩石进行的最新分析显示，月球内部微量的水来自远古的地球。

这一发现有利于对我们这个宇宙中的邻居有更清晰了解。过去一度曾认为月球是一个广袤的干燥区域，而今它被认为是一块包裹着冰霜、始终含有水的巨石。

这一最新的结果是对从月球带回的最不同寻常的样本进行分析研究得来的，其中包括1971年“阿波罗15号”收集到的绿色石头和1972年“阿波罗17号”收集到的橙色物质。

科学家们关注的重点是被困在岩石内部结晶体中的火山玻璃。这些晶体保护了这些源自剧烈喷发带来的飞沫滴。

研究人员在早些时候的研究中就发现这些玻璃滴内部含有水的迹象，但是最新的研究有了更进一步的发现，它显示，月球上的水的化学成分与远古地球上的是一致的。

这一最新的研究结果显示，地球在月球形成时就已经是潮湿的了，并且碰撞带来的剧热并未使所有水分都蒸发掉。布朗大学的地质学家阿尔贝托·萨尔说：“经过这次冲击后一些水分幸存下来，这就是我们在月球上所看到的。”

(吴锤结 推荐)



## 未来或见太空城市灯光 必成外星人存在重要证据



从国际空间站看地球城市灯光，我们能否探测到外星人星球的城市灯光？

据国外媒体报道，宇宙中存在诸多未解之谜，科学能够发现的宇宙现象仅是其中的微小部分，而地球之外是否存在外星智慧生命可能是最令人着迷的探索之一，全世界各个古老文明中都有关于外星人的推测和猜想，但科学家现在有了合适的工具来对这一问题进行研究，最好例子可能是搜寻地外智慧计划（SETI），科学家试图通过电磁信号与外星文明进行交流，另一种探索方式是搜索外星智慧生物建造的物体，比如空间探测器或者戴森球等。寻找外星科技无疑将是证明外星人存在的证据，但是现在我们从来没有发现任务外星生物。

科学家认为发现外星文明是一个低概率事件，如果发现外星文明存在，那么将会对人类社会的宗教、科学等领域产生强大的冲击，这些影响是否可以量化表示呢，是否可以比较接触不同外星文明所产生的影响大小？对两个事件进行比较显然需要有一个尺度，应用科学的工具作为判定标准，比如表示温度就可以用摄氏、华氏或者开式温标来对比，风力强弱也有对应的判定等级。来自康科利天文台的科学家伊凡·艾尔玛（Ivan Almar）与 SETI 的科学家吉尔·塔特发展出一个用于判定发现外星文明意义的量化尺度。

未来的人类科技是否可以探测到外星世界的城市灯光呢？图 2 中显示了从国际空间站上观察地球的情景，地球上多个城市群可产生光源。该评价尺度在 2000 年 10 月举行的第 51 届国际宇航大会被提出，当时会议的议程包括召开第 29 届搜寻外星智慧文明的会议，由于该会议在巴西里约热内卢举行，因此该量化标准也被称为“里约标度”。到了 2011 年，本项研究形成了科学论文，最终刊登在英国《宇航学报》上，同年早些时候，另一篇来自

SETI 的研究报告也刊登在英国皇家学会的哲学刊上，对“里约标度”提出了几项改进。

里约标度有些类似科学家在 1997 年提出的都灵指数，当时行星学家理查德·宾泽尔认为该指数可以对小行星撞击地球的危险程度进行量化分级，都灵指数虽然是用于评估小行星撞击地球的危险程度，但两者采用了类似的数学算法，这也是第一次使用分级量化的数学模型来评价危险程度，其范围为 0 到 10，0 代表对人类没有威胁，10 则代表将造成全球性的大灾难。

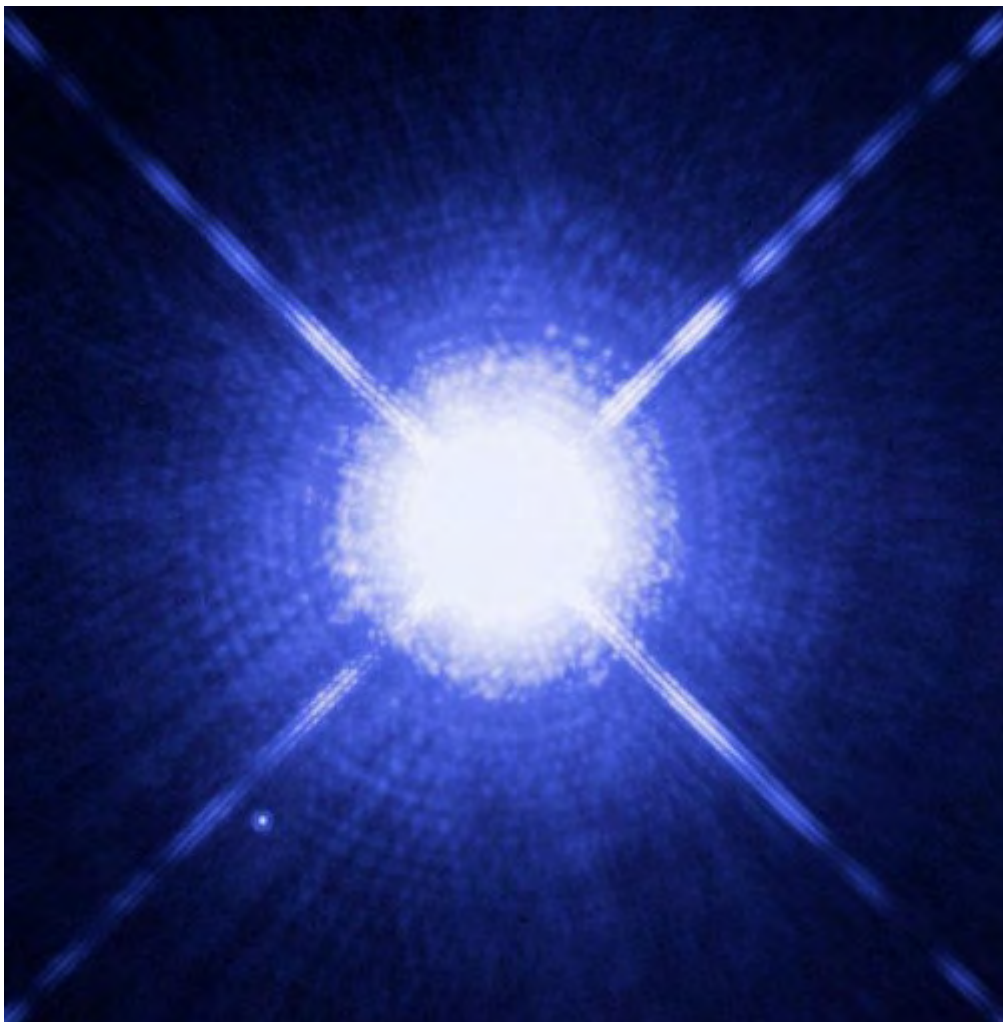
里约标度(RSI)的公式为  $RSI = Q \times \delta$ ，Q 表示评估影响效果，其来源于三个参数的统计，即级别、发现类型以及外星文明的距离；而  $\delta$  表示发现的真实性，许多主观因素可能随着时间的推移而发生变化，因此该公式得出的较高值被认为会产生重要的影响。从图 3 中可以看出，与 Q 值有关的三个参数分别有不同的量化等级，变量区间为 3 至 15，而  $\delta$  值也有五个不同的可能值，用于评估外星文明发现的真实性。其随着时间的延长和不同观察者都会出现增大和减小的情况，当然如果是一个假信号，那么  $\delta$  值就为零。

Q 和  $\delta$  值相乘就代表人类所发现的外星智慧文明对我们产生的影响，其评估范围可以从 0 到 10，一共 11 个等级，这与圣诺玛力标度类似，后者也是一种与外星文明搜索有关的量化标准。圣诺玛力标度主要用于评估人类向潜在地外文明的星球发射信号后可能导致的危险程度，该值与信号强度和特征有关。

SETI 和 SETA 都在寻找外星人的信号，其他观测计划也可能会无意间截获外星人的“渗漏”的电磁信号，如果是偶然的瞬时现象则只发生一次，没有重复性，稳定的现象经得起验证的重复调查，因此科学家试图将收集到的信号存档，以便重新评估。

(吴锤结 推荐)

## 死亡恒星周围或存生命标志物 氧气甲烷暗示证据



天狼星的伴星就是一颗白矮星，较低的温度可能演化出特有的可居住轨道

据国外媒体报道，最新研究发现白矮星周围可能存在可居住的轨道环境，随着白矮星温度的降低，或出现适宜的轨道环境，如果其周围依然存在岩质行星，那么可存在支持宇宙生存的环境。来自特拉维夫大学物理和天文学院教授丹·毛兹认为虽然白矮星仅仅拥有微弱的光度，而且核心温度不断地降低，到依然具有一定的可居住轨道条件，未来十年内如果采取先进的观测技术，我们可能在白矮星周围寻找生命示踪物质，比如氧气和甲烷等生物标记物来暗示生命的存在。本项研究发表在英国皇家天文学会每月通告上。

科学家希望在2018年后使用詹姆斯韦伯空间望远镜对宇宙中白矮星进行光谱分析，如果白矮星周围还存在岩质行星，那么它们更容易被发现，因此詹姆斯韦伯空间望远镜成为了寻找外星生命的重要工具。研究人员已经证明白矮星独有的特性使得其周围的行星世界更加容易被发现，当白矮星周围轨道上的行星穿过其盘面时，行星大气的光谱就会被韦伯空间望远镜探测到，科学家就能确认行星大气中的元素组成。

当一颗类地行星围绕着一颗像太阳这样正常的主序星时，由于恒星强烈的光芒使得探测类地行星变得有些困难，而白矮星较低的温度适合我们对系外天体生物标志物的探索。氧气是一个关键性的生物标志物，可暗示系外生物的存在，地球大气中拥有 21% 的氧气，其完全由我们地球上绿色植物的光合作用产生，如果地球上不存在绿色植物，那么大气中将没有氧气。詹姆斯韦伯空间望远镜是理想的系外生命探索者，有着先进的红外光谱探索能力，可分析系外行星大气中的组分，寻找可疑的生命迹象。

(吴锤结 推荐)

### **前宇航员呼吁美立刻殖民火星 抢先建立火星秩序**



美国前登月宇航员

法新社 5 月 8 日报道，美国首次登月任务中第二位踏上月球的宇航员巴兹·奥尔德林 (Buzz Aldrin) 当天公开宣称，美国必须做火星殖民的领头羊。他还建议在火星上建立一个以美国为主导、中欧印日俄共同建设的国际秩序。

“美国必须开始殖民火星了！这事指日可待了！”奥尔德林在乔治华盛顿大学的会议上如是说。83 岁高龄的老宇航员奥尔德林日前在纽约举行的太空专家会议中提出，美国应该把这些年对月球探索的成果应用到火星殖民上去。

奥尔德林称：“美国将是人类前进的灯塔。”他描述了人类如何能够在火星上建立不同模块的居民区，还提出构想称，可以在火星上形成以美国为主导的、中国欧洲印度日本俄国



共同建设的局面。

奥尔德林呼吁，瞄准火星的太空竞赛要和美国宇航局(NASA)及奥巴马政府 2030 年的“送人定居火星计划”保持步调一致。

NASA 局长查尔斯·博尔顿(Charles Bolden)在会议开始的前三天曾称，定居火星计划仍然有极重要的技术问题尚未攻克。但奥尔德林说法有所不同，他称，大部分太空技术研究已经完成了。

“真的已经几乎不需要新研究了。”奥尔德林呼吁投入更多资金和政治力量来支持这个跨行星社会的建设。

“美国需要当太空运输的领头羊。可以通过多元的商业市场把着陆系统的建设资本化，为美国通往太空的高速路建设奠基。”

奥尔德林最近出版了一部新书《火星任务：太空探索前景之我见》。此书提到，因为人们必将不断提高其太空参与，火星任务将会一生二，二生三，不断衍生。

“我们在谈论的是殖民火星！”奥尔德林称，他还提出自己的计划，即在固定轨道上发射航天器，以建立地球到火星的往返轨道。“到二十一世纪三十到四十年代之前，我们会在火星上建立一个人类的永久居住基地。”

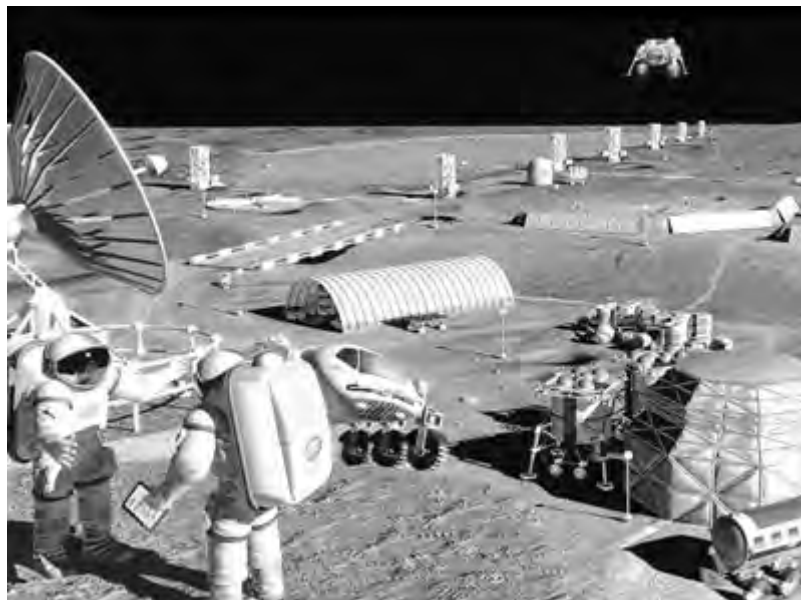
他称，第一步是输送三个人到离火星较近的火卫一(Phobos)，并用一年半时间来监控和调度机器人在火星上进行的国际基地建设。

他对提出定居火星的人们返回地球可能性的专家表示嘲笑。他称：“除了永久定居火星外，我们没有其它选择。我不认为你可以在火星上蜻蜓点水然后又离开！”

奥尔德林很是支持火星殖民计划，极为认可“2018 年美国遣送两人绕火星飞行计划”，并认为这一举动将进一步明晰 21 世纪中叶在火星殖民的计划。

(吴锤结 推荐)

## 专家谈移居太空：火星或成首选 仍需大推力火箭



太空移民计划

地球上频发的战争、环境危机、核污染，使人们开始把人类未来的梦想建立在开发地球以外的空间上，世界各国纷纷提出了雄心勃勃的太空移民计划，打算在其他星球上打造人类的第二家园。

地震、海啸、核泄漏……在灾害频发的现状下，不少科学家都在探寻着与地球生存环境相近，适合人类居住的星球。最近，美国天文学家借助天文望远镜，又发现了5颗类地行星，其中3颗可能适合生命居住。而英国著名物理学家霍金近日也表示人类要想生存下去，唯一的途径是尽快向外太空移民。

在雄心勃勃的私营公司的引领下，一个向地球外移民，并且适应全新世界的新时代初露曙光。来自贝宝公司的亿万富翁埃伦·马斯克已经宣布以火星为目标；极地探险家斯耶格伦夫妇也在设计去往火星的个人探险；而欧洲一个由私人资助的“火星一号”项目也希望在2023年前在火星上建立人类殖民地。太空移民的时代是否就要到来了呢？带着这个问题记者采访了有关专家。

缘何移民：人口增长和灭绝风险是主因

主持人：您觉得有没有必要进行太空移民呢？

李竞：我认为目前太空移民还并没有那么紧迫，而且太空移民绝非轻而易举，嫦娥住在广寒宫的惬意和自得，只能是永远的神话，但是按照现在的科技发展来说，未来太空移民是有可能实现的。

庞之浩：随着时间的推移我认为进行太空移民的可能性会越来越高。但是还是一个比较遥远的事情。太空移民的必要性在于，地球上的人类数量会越来越多，到2050年地球人口

总数将达到 90 亿，当地球人口达到 110 亿以上的时候，地球的土地、矿藏、水等资源都将面临非常紧张的局面，地球将不堪重负，当人口达到 160 亿以上的时候就要考虑实施太空移民了。另外，如果人类只局限于生活在地球上，一场全球性的战争、疫病或者一次小行星撞击这样的宇宙灾难，就会将人类置于灭亡的风险中，因此可以考虑先把一部分人移民到其他星球上去，这样一旦地球毁灭人类还可以继续繁衍。

何去何从：火星或成移民首选星球

主持人：如果要进行太空移民，您认为去哪个星球比较合适？

庞之浩：就目前人类已经了解的宇宙，综合距离以及人类生存环境来说，应该是火星最适合太空移民。火星相对来说距离地球较近，其实距离地球最近的一个星球是月球，但是月球上没有大气；除月球外，金星距离地球最近，但是金星过于浓密的大气使其大气压强是地球的 90 倍，相当于地球海洋中 1000 米深度时的压强，而且由于被厚厚的二氧化碳大气层覆盖，金星表面温度也极高；除了这两个星球外，距离地球最近的就是火星，而且与其他行星相比，火星的环境与地球最为相似，火星上有四季、大气和重力。

李竞：虽然火星是目前太阳系中和地球相似度最高的一个星球，但与地球大气不同，火星大气含氧量非常稀薄，气体介质以一氧化碳和二氧化碳为主，由于大气密度只有地球的 1% 不能保存热量，导致其表面温度极低，最低温度可达零下 100 摄氏度。而且由于火星上极低的气压，使得即便有非液态的水存在，也会从非液态直接升华变成气态，而不可能变成地球生命最需要的液态水。

庞之浩：正因如此，为了改造火星环境科学家已经设想出了很多方案。例如一些科学家计划在火星上建设化工厂、核电站，不停地制造温室气体，产生温室效应，使火星上零下几十摄氏度的温度上升到零下几摄氏度，增加火星大气密度；一些科学家提出在火星轨道上设置几个巨型反光镜，把太阳光反射到火星上，提高火星表面温度；还有一些科学家提出，植物的光合作用可以使二氧化碳逐渐变成氧气，为了加快生成氧气的速度，要在火星上大规模种植植物，并培育出能释放更多氧气的“超级植物”。通过改造，我认为未来人类有可能会将火星改造成人类第二个家园，但还有很长的路要走。

面临困难：关键需要大推力重型火箭

主持人：目前人类移民太空面临着哪些问题和困难？

庞之浩：人们离开地球遇到的第一个难题就是摆脱地心引力。只有把载人火星飞船成功送入地火转移轨道，移民火星便离成功近了一步。因此我认为要进行太空移民首先要解决的问题就是要研制出大推力的重型火箭。因为阿波罗载人登月飞船大约重 50 吨，所以飞得更远、载人更多的载人火星飞船会更重。美国、俄罗斯和欧洲针对火星登陆进行的研究表明，登陆火星任务最合适的人数应为 4 人或 6 人，这表明需要设计一个相当大的飞船来提供 4 或 6 个人在漫长的任务执行过程中所需要的生存环境以及氧气、食物、水、燃料等物资。如果大批量移民的话，飞船搭载的人数还会更多，火箭的负重载荷就会更大。

然而即使研制出重型火箭，太空移民的道路依然充满艰辛。乘坐普通的飞船从地球到火星往返至少要 520 天，这么长的飞行时间就会带来一系列问题。

第一是心理问题。因为即使研制出重型火箭，飞船的体积也不可能无限扩大，飞行乘组的几个人要在狭小的飞船空间里度过 500 多天，必然会产生心理问题。

第二是辐射问题。众所周知，地球强大的磁场是保护人类免遭外太空各种致命辐射的生死屏障，因此当飞行器在地球轨道飞行时，地球磁场能够为其屏蔽掉大量辐射，但是如果长时间在宇宙空间飞行，远离地球，就会面临很严重的辐射问题。科学家曾经考虑采取被动防御辐射和主动防御辐射。被动防御辐射就是加厚飞船的舱壁，但这样做又会加重运载负担；主动防御辐射就是通过技术在飞船周围产生人工强磁场，使射向飞船的辐射粒子偏离，但是这种方法在技术上又太复杂，难以实现。所以，对于防辐射屏蔽技术还需进一步攻关。

第三是失重问题。长期在太空飞行，人体一直处于失重状态会对健康产生很大影响，造成肌肉萎缩、骨骼脱钙、心血管受损等。科学家曾设想通过人造重力减轻长期失重对身体的影响，但是也由于技术复杂、成本高昂难以实施。

解决方法：核动力火箭加小行星中转

主持人：目前有没有解决这些问题的方法？

庞之浩：针对这些难题科学家已经想出了几个解决的方法。

由于长时间的宇宙航行意味着航天员要承受更多宇宙射线的辐射，伴随心理和生理上的问题，因此要实现太空移民最根本的方法就需要尽量缩短宇宙

航行的时间，即研制出全新的推进系统。为此，科学家已提出采用核动力火箭或可变比冲磁等离子体火箭等代替常规火箭发射飞船。

可变比冲磁等离子体火箭是利用无线电波电离加热推进剂，并用磁场加速产生的等离子体产生推力，它功率大、推力大、比冲高。一旦该火箭研制成功，利用其发射飞船，飞船只需一个月左右的时间就可以抵达火星，但是目前看来这个技术实现的难度非常大。

因此现在核动力火箭的呼声比较高，一些大国包括美国、俄罗斯在内都将研究重心放在了核动力火箭身上。用核动力火箭发射飞船速度很快，可以大大减少飞船飞向火星的时间，利用目前的化学火箭发射飞船需要 8 个月左右的时间到达火星，而利用核动力火箭发射飞船则只需 2 个月甚至更短的时间抵达。

此前，美国的“普罗米修斯计划”曾打算研制核动力飞船，但是核动力飞船会产生很强的核辐射，相当于航天员每天拍 8 次 X 光片。由于当时的技术难以解决这一问题，因此该计划被搁浅，现在随着技术的发展，核辐射的问题有可能得以解决。因此目前来看，核动力火箭以及核动力飞船，是人类到达火星或其他遥远类地行星的一个捷径。据美国媒体近日报道，美国科学家称，太阳和其他恒星的动力源——核聚变，将来可用于助推火箭，使航天员最快能够在 30 天内往返火星。当然如果想大规模的移民还需要研制出更先进的、成本更低、速度更快的运输系统，只有有了这样的运输系统，太空移民才可能实现。

此外，科学家还提出可以先载人登陆小行星，然后以小行星作为中转站，再登陆火星或其他类地行星。虽然小行星上可能有水和矿藏，可以作为太空移民的中转站，但是它与地球的距离较远，因此，最近美国计划在今后 10 年内捕获一颗小行星，把它移动至近月球轨道，这也是人类为了登陆火星进行的一种尝试。



建造新家：模拟地球环境循环利用资源

主持人：在短期内把人类送上火星或其他类地行星后，下一步就要在星球上建造人类基地了，那么在建造基地时要考虑哪些问题？

庞之浩：以建造火星基地为例，建造火星基地首先要考虑选址的问题，就像在地球上大多数人都居住在肥沃的平原地带，沙漠地区人迹罕至一样，由于火星沙尘暴很厉害，是地球12级台风强度的好几倍，而且持续时间较长，因此火星基地最好建在能够防沙尘暴、辐射或者有水的地方。应在火星的隐蔽处修建住宅，使用有效降低辐射的材料建造房屋。

李竞：太空环境是一个充满微重力、高真空、宇宙高能粒子辐射、宇宙磁场等有害因素的综合体，这些因素显然对地球上的人和生物是有害的。因此要想移民火星或其他类地行星，就要在火星或其他类地行星上建立一个密闭的地球环境系统，在该系统内要有适宜的温度、湿度和压力等，使人类可以自由的生存其中。

庞之浩：虽然火星基地可能是一个完全封闭的环境，但是人类始终都要从这个封闭的环境中走出来，因此航天服就显得至关重要。由于火星引力是地球的1/3，所以我们现在使用的地球轨道舱外航天服，在火星上都派不上用场。因为无论是我国的“飞天号”舱外航天服，还是俄罗斯的“海鹰号”舱外航天服重量都达到120千克，这样的航天服在火星上穿就会过重，导致航天员无法负荷，因此要研制出质量轻便，又能保证航天员安全的适合火星上使用的航天服。

此外，还要尽可能的对火星上的资源进行利用。地球离火星很远，即使研制出了先进的运输工具，完全依靠从地球运送能源成本也将非常昂贵，因此最好能在火星上实现就地取材，并且打造再生式生命保障系统，让资源循环利用起来。

李竞：我觉得有必要在地球和火星之间设立空间站作为火星基地的后勤。这个空间站的作用非常重要，可以大量储备物资和能源以备不时之需。目前，在太空运行的空间站共有10个，建设空间站的技术我们已经掌握。

(吴锤结 推荐)

## 科技新知

### "人工心脏"羊与公众见面 体外安置三代辅助装置



试验羊“天久”

5月13日，由中国运载火箭技术研究院和泰达国际心血管病医院医学团队合作研制的磁液双悬浮血泵与公众见面，这也是我国首个可植入的、第三代心室辅助装置。截至5月13日，植入该装置的试验羊“天久”已经在泰心医院动物实验中心健康存活61天，创下了国内植入第三代心室辅助装置的最长存活纪录。

(吴锤结 推荐)

## 时间真实存在还只是幻觉 理论物理学家撰书讨论



理论物理学家撰书指出时间并非虚幻，而是真实存在的

据国外媒体报道，时间真实存在，或仅是一种幻觉？多数物理学家都认为是后者答案，目前，理论物理学家李-施莫林在他撰写的新书《时间重生》中进行了深层次讨论。

在与美国杜克大学神经系统科学家沃伦-梅克的交谈中，加拿大施莫林圆周理论物理研究院的施莫林辩论了具有争议性的时间是否真实存在。他说：“时间是至高无上的，我们在现实中所经历的时间并非是幻觉，而是现实根本属性的最深层线索。”

施莫林指出，他并非轻率地提出这一理论概念，他以多数物理学家的思维方式进行思考，曾认为时间是主观意念，是一种错觉。依据爱因斯坦的广义相对论，时间只是空间的另外一个维度，通过超越任何方向，人们对于时间稳定流逝和感知都存在于大脑之中。但是，随着时间的流逝，施莫林深信时间不仅真实存在，而且它是理解自然法则的关键因素。如果法则的确与时间无关，那就没有任何的解释。如果我们希望理解这一法则，法则必须进行不断地进化和改变，并受限于时间。法则源自时间，受时间支配，而不是逆向关系。

他承认这一观点遭受了许多科学家的反对意见，尤其是他的“法则间窘境”——如果物理法则受时间支配，并伴随着时间不断进化，那么必然存在一些更大的法则指引进化。

(吴锤结 推荐)

## 古怪实验揭开反物质之谜 湮灭可释放巨大能量?



古怪实验揭开反物质之谜

据国外媒体报道，粒子物理学上的反物质理论认为反物质与物质相遇会发生湮灭，并释放出巨大的能量，反物质之谜依然是当今物理学上的研究重点。位于瑞士日内瓦的欧洲核子研究中心，科学家提出了一种古怪的想法来验证反物质是否具有反重力的特性，这似乎是有史以来最为奇怪的实验之一。反物质是一怪异的事物，属于反粒子概念范畴，反粒子就像普通物质的镜像，带有相反的电荷，当正常物质与反物质相互接触时就会按照爱因斯坦的质能方程释放能量。

通过在阿尔法实验室的验证，科学家已经知道了一个反电子与反质子可以形成一个反氢原子，而关于反物质更多的信息我们还不得而知，尤其是在重力影响下反物质是否可以表现出其他的基本属性？对此，科学家通过这一系列的实验试图发现重力是否具有排斥反物质的特性，由于反物质在本质上是极为罕见的，目前实验室中仅制造出极其微量的反物质，而且保存的时间也非常短暂。科学家在实验室中制造的反物质主要通过磁场进行约束控制，但是



从来没有人看到其中发生了什么样的情景。

现在，科学家们已经为回答这个问题迈出了第一步，一篇发表在 Nature Communications 上的论文提到研究人员首次直接测量到反物质在重力场作用下产生的影响，不幸的是其结果依然不太明确，反物质在发生自由下落过程中到底发生了什么，依然是个谜。加州大学伯克利分校科学家乔尔·扬斯教授认为这一实验为揭开反物质的重力性质迈出了第一步，到目前为止我们还不确定反物质在重力场中是向“下”的运动，或者它具有反重力的特性，可以向“上”运动。当然，科学家还是希望反物质像自由落体那样下降。

反物质的重力场实验听起来似乎很简单，科学家将约束反物质的磁场关闭，让其处于重力场的作用下，但是一旦磁场关闭后，反物质就会接触普通物质，无法观察到其现象。到目前为止，科学家们已经能够确定两件事情，第一，如果反氢原子出现下降，那么它的引力质量不超过其惯性质量的 110 倍，如果它出现反重力特性，那么引力质量最多为惯性质量的 65 倍。现在，阿尔法实验室正在升级，在明年恢复实验时，可为反物质探索实验提供更加精确的数据。

(吴锤结 推荐)

## 研究发现物质—反物质不对称现象

据物理学家组织网 4 月 24 日报道，欧洲核子研究中心今天在《物理评论快报》上提交了一份报告称，大型强子对撞机底夸克实验 (LHCb) 首次在  $B_0^s$  粒子的衰变中观察到物质—反物质的不对称性。这是已知的第四个亚原子粒子表现出了这种行为。

LHCb 是 LHC 上的六个探测器之一，主要目标是测量在 b 强子中的 CP 破坏和新物理。“CP”是电荷共轭 (Charge conjugation) 与宇称 (Parity) 的首字母缩写组合。电荷共轭对称性通常也叫做正反粒子对称性。

多数物理学家认为，宇宙大爆炸之初是处于正反物质对称的状态。但天文观测表明，如今的宇宙却是以物质为主的。这就产生了一个问题：宇宙中的反物质到哪里去了？目前虽还没有完整的答案，但物理学家们普遍认为，CP 对称性的破缺正是解决问题的关键环节之一。因为 CP 对称性的破缺表明物质与反物质在参与相互作用时存在着细微差别，正是这种差别，外加一些其他条件，最终导致了两者的数量差异。从这个意义上讲，我们这个五彩缤纷的物质世界，包括人类自身，都是 CP 对称性的细微破缺留下的遗迹。

大型强子对撞机一直在寻求粒子和反粒子行为的细微差别。其 LHCb 实验现已观察到  $B_0^s$  衰变粒子中的 CP 破坏，这是在 2011 年实验收集的数据基础上做出的分析。LHCb 发言人皮耶路易吉·坎帕纳说：“在  $B_0^s$  粒子中发现不对称反应超过 5 西格玛的水平，该结果要归功于大型强子对撞机提供的大量数据和 LHCb 探测器对粒子的甄别能力。而在其他地方的实验还不能够积累到足够多的  $B_0^s$  衰变。”

在 20 世纪 60 年代，美国布鲁克海文国家实验室首次在被称为中性 K 介子观察到违反 CP 的对称性。大约 40 年后，日本和美国实验中在另一个粒子 B0 介子中发现了类似的行为。最近，在所谓的 B 介子工厂和欧洲核子研究中心 LHCb 的实验发现，B+ 介子也演示了 CP 破坏。所有这些 CP 破坏现象可在标准模型中占有一席之地，不过这些引人入胜的差异，还需要更详细的研究。

(吴锤结 推荐)

## 宇宙反物质谜团或揭开 "神秘原子"颠覆传统理论



等到 2015 年欧洲核子中心更高能级的设备安装完成之后，科学家们将有望对梨形原子核方面做更深一步的研究

北京时间 5 月 14 日消息，据美国《赫芬顿邮报》报道，近日《自然》杂志刊载了一篇文章，其中论述了一种此前未知的梨形原子核的发现，这种不规则形状的原子核将有望颠覆传统的原子物理理论，并揭开宇宙中物质多于反物质的谜团。

原子核是由强核力聚合在一起的，这种力必须克服质子间的静电斥力而将原子核聚集在一起。然而要想使用第一性原理来计算这些粒子间的相互作用是非常复杂的，因此理论物理学家们提出了一些有时是相互矛盾的模型来描述原子核结构，他们的依据一般是长期以来的经验，以及一些简单化的假设。这样做的结果是，大部分的原子核都会被描述成是圆形的，或是橄榄球形的，但是根据这些模型，有些原子核的一端也可能拥有一个永久性的突起，也就是说，它们是梨形的！事实上甚至还可能有些原子核是香蕉形状或金字塔形状的。不过这些不同的模型在究竟哪些原子核更加容易拥有此类不规则形状的问题上并没有达成一致的结果。

到目前为止，科学界仅仅发现了一种梨形的原子核，即镭 226，这是早在 1993 年便取得的发现。这种同位素相对而言比较容易操作，因为它的半衰期时间较长，而其它被怀疑拥有类似形状的同位素原子核都太不稳定了，难以进行测量和操作。

为了在这方面寻求突破，英国利物浦大学物理学家皮特·巴特勒(Peter Butler)和他的

同事们利用设在瑞士-法国边境地区的欧洲核子中心(CERN)的 ISOLDE 同位素分离器装置进行了研究。在实验过程中，巴特勒的小组向一小块碳化铀物质发射出一束高能质子束。巴特勒表示：“当我们的质子束击中这一材料时产生了大量的同位素粒子。”研究组从这些产物中分离出两种粒子：镭 224 和氦 220。研究组随后收集这些同位素粒子并再次将其发射向第二个靶标，当这些粒子与靶标中的原子核近距离遭遇时，它便会受激并旋转，随后发出伽马射线辐射并损失能量。

在这一过程中，原子核的形状会影响在近距离遭遇时原子核受激的难易程度。伽马射线探测器的数据显示氦 220 的原子核会在近似圆球形和两头不对称形状之间变动震荡，但是镭 224 的原子核则的确是一个真正意义上的梨形，不过不是那种细长的梨，而是较为“短脖子”的梨。

### 意义重大

找到这两种新的梨形原子核之后，物理学家们便可以从现存的不同理论模型中进行比对并从中排除那些已经可以被证伪的模型了。比如所谓的“群模型”，该模型认为梨形原子核的本质实际上就类似于氦核附着于原本呈球形的其它原子核上，并预言镭较轻的同位素相比其较重的同位素会显示出更加明显的“梨形”特征。然而现在的实验观测已经证明镭 224 的梨形特征程度要比镭 226 更小，这与“群模型”给出的预言相反，这就让这一模型的正确性受到了质疑。另一个名为“平均场模型”的理论，其与实际观测结果更加接近，尽管仍然并不完美。在目前这一阶段还无法非常明确的断言某一理论的正确或谬误，因为现有的设备还不允许进行非常明确的实验检验，但是巴特勒和他的科研组正翘首以盼，等待预计于 2015 年建成的欧洲核子中心新型的“HIE-ISOLDE”设备投入使用后尽快着手进行这样的验证性实验观测。这台新型设备拥有更高的能级和强度。

另外一篇近日发表在《物理评论快报》上的文章则指出了对于处理不同类型原子核所需要的不同数学模型。而在欧洲核子中心的 ISOLDE，一个由德国海登堡马克斯普朗克研究所物理学家德杨·约达诺夫(Deyan Yordanov)领衔的研究组正在对镭离子发出的紫外辐射光谱开展研究，其原子核的形状会对这一现象的结果产生轻微影响。

镭原子核几乎是圆形的，但是这一研究组发现一个将原子核理解为层层叠加的壳层结构的模型可以精确预测其原子核发生的轻微变形。然而巴特勒也表示这种简单化的描述模型对于他发现的镭同位素的梨形原子核却无法进行描述。

更让人感到惊奇不已的是，这项实验还能揭示一些最基础的物理学原理。粒子物理学的基石，描述强作用力，弱作用力以及电磁力的标准模型中还有一些悬而未决的问题。举例而言，它无法解释为何在宇宙中物质的量要比反物质更多。如果物质和反物质的行为是相同的，那么在宇宙最初诞生的几秒之内物质和反物质便早就已经相互湮灭而消亡殆尽，留下的只有辐射。

几个试图代替标准模型的理论可以解释这种神秘的物质存在问题。这些理论也同时预言一些原子核会产生很弱的电子偶极磁场，就像条形磁铁所表现出来的磁场那样。如果这一观点得到证实，那么梨形原子核可能将拥有最强的电子偶极磁场，而这一结果的最终给定将帮助物理学家们判断那些与标准模型并驾齐驱的宏伟理论的真伪。最近的实验结果显示镭同位

素的原子似乎是寻找这种电子偶极磁场的不错对象，而其它一些原子，如钷和铀的同位素原子核则可能更加理想。

英国曼彻斯特大学物理学家加温·史密斯(Gavin Smith)表示：“我相信这一研究最终将在更广阔的范围内产生影响，而不会仅仅局限在这一实验本身。因为它提供的结果将有望对粒子标准模型进行限定。”

(吴锤结 推荐)

### 暗物质实验现神秘"气泡" 或将开辟粒子学新天地



美国物理学家设计新型气泡室暗物质探测器，并获得第一批数据

科学家一直试图直接探测暗物质的存在，本周，研究人员在实验中第一次探测到气泡的生成，该实验利用气泡指示的方式来探测暗物质。这套实验装置被安置在 1.5 英里（约合 2.4 公里）的地下，位于安大略省萨德伯里市。

这支暗物质探测小组由 23 位物理学家组成，分别来自于芝加哥大学、西北大学以及美国能源部的费米加速器国家实验室。其中费米实验室负责暗物质探测器的组装和调试工作。

西北大学的物理学家 Eric Dahl 也参与了其中的研究，他说：“宇宙中每 1 克普通物质或原子，就对应有大约 5.5 克暗物质。暗物质究竟是由什么组成仍然未知，科学家已经排除了目前所有的已知粒子类型。无论暗物质是什么，都会给我们带来全新的物理知识，不仅能够回答宇宙学和天体物理学中最大的谜团，而且也能开辟粒子物理学的新天地。”

早在 1933 年，天体物理学家就已经观测到，星系的运动需要比用可见光看到的物质多得多的物质来维持。其实，在我们周围就存在着大量的暗物质，平均每一个拳头大小的体积之内就有一颗暗物质粒子，它们通常以数百公里每秒的速度运动。

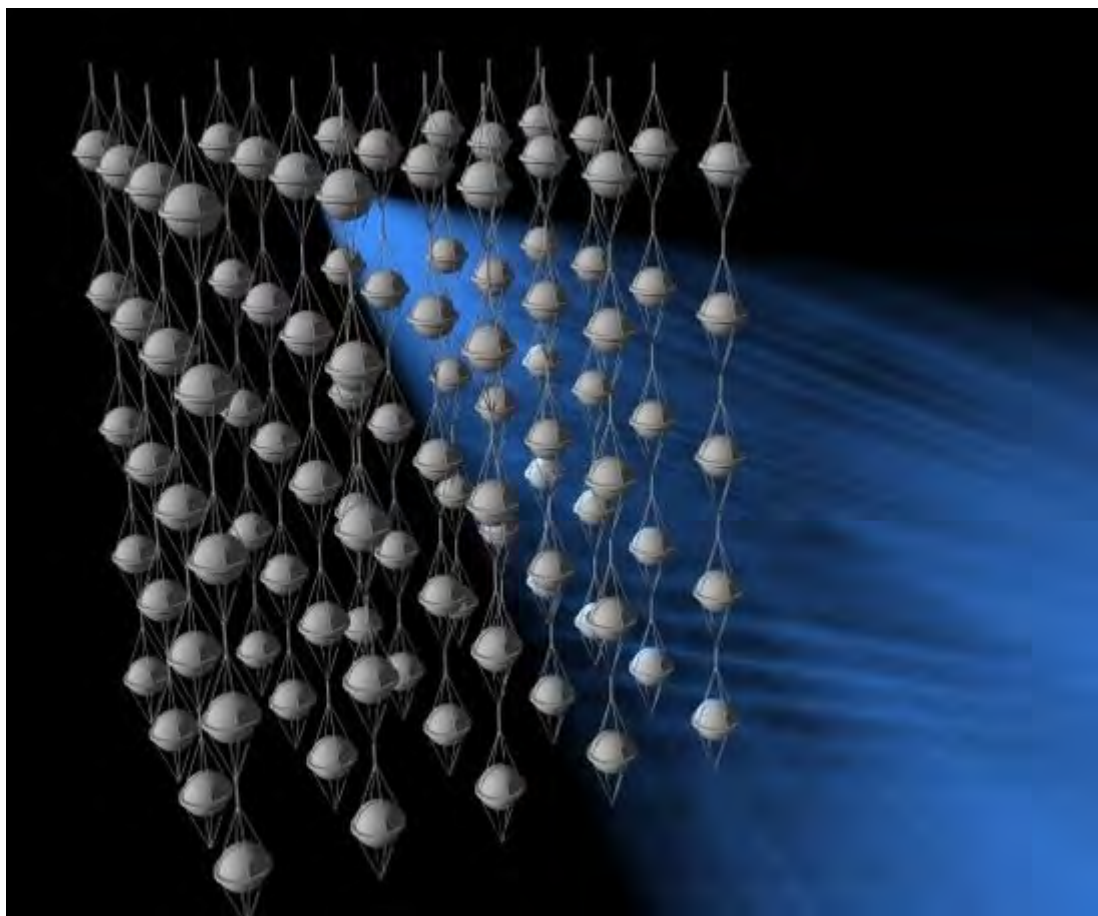
科学家设计的这种暗物质探测器中包含 30 升过热的三氟碘甲烷(CF<sub>3</sub>I)，该实验于今年 5



月 1 日开始运行。探测器的周围安装有大量的声学传感器，能够监听到受暗物质撞击的原子核造成气泡的破裂声响。于此同时，该实验小组的科学家正在设计新一代的暗物质探测器。

(吴锤结 推荐)

## 能量最大中微子被现 超往常 10 倍可穿宇宙空间



位于南极的“冰立方”中微子天文台具有较大面积的中微子探测阵列

据国外媒体报道，研究人员在南极科考站“冰立方”中微子天文台发现了有史以来能量最高的中微子观测记录，在这篇最新的中微子研究论文中，科学家分析了从 2010 年至 2012 年间中微子传感器的数据，发现了两个中微子事件的存在证据，其能量比以往类似的事件高出 10 倍左右。一直以来，科学家对中微子的关注度有增无减。中微子是一种微小的电中性粒子，由于中微子不带电荷，因此其不会参与强相互作用和电磁作用，质量也较低，中微子的特征决定了它可以自由地穿过宇宙空间，而不受到引力或电磁力的干扰。

科学家认为本次发现的两个中微子很可能来自太阳系之外，即大麦哲伦星云方向上超新星爆发，冰立方中微子天文台配备了先进的光学传感器阵列，可探测到中微子与冰粒子之间发生的碰撞，其碰撞可释放出足够强大的切伦科夫辐射，能量可达到 100 兆电子伏特的水平。

冰立方中微子天文台的研究人员希望来自太阳系之外的高能宇宙射线可揭开中微子的奥秘，这个谜团已经困扰了科学家近一个世纪。早在 1930 年代，科学家就已经发现了中微子存在的证据，由于中微子几乎不与其他物质发生作用，因此中微子探测器通常都需要埋藏在地下深处，其面积也非常大。

位于南极的中微子探测器就处于冰层下大约 2.4 公里，避免了太阳光的干扰，同时利用冰层作为中微子撞击的试验场，有利于增大中微子碰撞的观测面积，光模块传感器可记录下穿过探测器的中微子轨迹。如果研究人员最终可以发现中微子的来源，那么也就发现了宇宙射线起源于何处。自冰立方中微子天文台建立以来，所以地球上接收到的中微子都会留下信息，从这些数据中研究人员可以仔细寻找中微子的碰撞事件。

(吴锤结 推荐)

### 真空光速或非恒定数值 宇宙虚粒子影响光子传播



真空光速作为物理学上的重要常数，是科学家马塞尔·尔本研究的重点，由于光速的限制，超光速宇宙飞船是否能实现呢？

据国外媒体报道，众所周知，光速是物理学上的一个重要常数，爱因斯坦的相对论中认为物体的运动速度无法超过真空中的光速，但是一些科学家正在探索光速是否为非恒定的可能性，这一宇宙速度极限可能与空间真空性质有关。光的速度在宇宙学和天文学上都有明确的定义，光速不仅是电磁波的传播速度，同时也适用于万有引力的作用，在假设光速恒定的条件下，科学家又推出了许多结论，比如物理学上的无量纲数：精细结构常数(阿尔法)、定

义电磁力的强度等。变化的光速会改变分子键的性质以及核物质的密度。

光速恒定的前提也与宇宙的大小存在关联，非恒定的光速可能导致宇宙的收缩，但光速是宇宙中任何物体都不可能超过的速度。在今年3月份，欧洲物理学期刊D发表了两篇关于光速的论文，研究人员试图从宇宙空间的量子特性角度寻找光速的奥秘，两篇论文都提出了不同的光速作用机制，认为在一个假设出现改变的前提下，光速可能出现改变，但是这样的空间并不是“空”的，而是充满了虚拟粒子的巨大“宇宙汤”。

由于光速被认为是无法超越的，而且星系之间有着巨大尺度的空间，因此科学家提出了多种超光速旅行的方法，比如一种被称为“时空波”的技术可让星际飞船以“冲浪”的方式实现超光速旅行。到目前为止，科学家对曲速驱动的方式几乎一无所知，未来的太空飞船会是何种模样也是个未知数，曲速飞船背后的物理基础纯粹是理论上的认识，而且还需要提供大量的能量源。

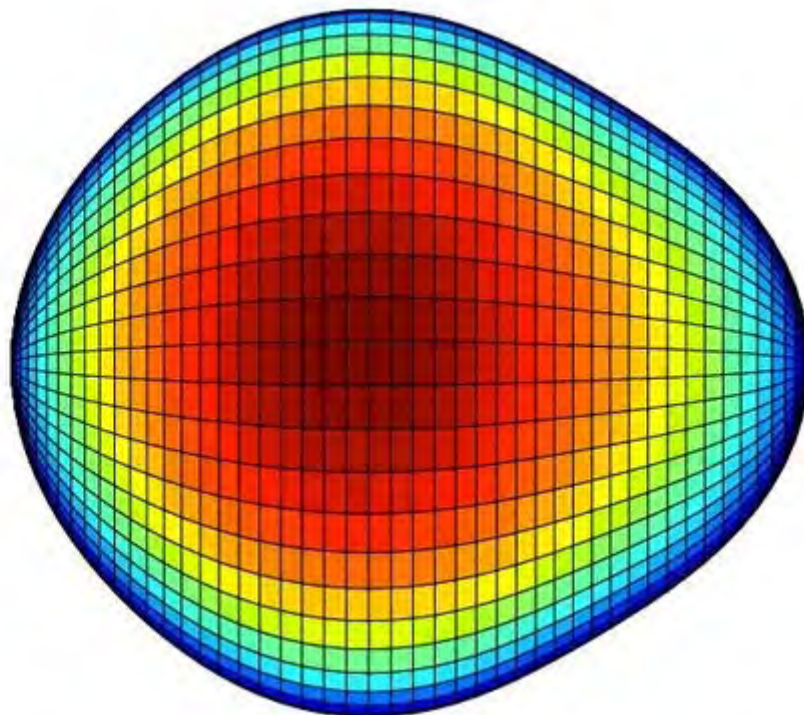
来自法国巴黎第十一大学物理学家马塞尔·尔本在他的论文中提到，看上去似乎是宇宙真空的环境通常被假设为空的空间，量子物理学定律在粒子尺度上可“规范”亚原子粒子等的行为，我们所说的空的空间实际上是充满了基本粒子，比如夸克等，这些虚粒子使得真空环境出现微小的变化，从而决定了光速可能不是常数，应该是随着虚粒子波动出现一定程度的改变。宇宙中的虚粒子是无法被直接探测到的，但是它们在量子物理学中确是存在的，从量子水平上来看，空的宇宙空间并非是虚空，其中充满了基本粒子对，比如夸克和反夸克，它们与自己对应的粒子总是呈现配对的关系，当物质与反物质粒子碰撞时就会发生湮灭。

光子在宇宙空间中穿梭时，可与虚粒子发生相互作用，对此物理学家马塞尔·尔本和他的同事们提出了虚粒子能量可能使光速发生改变的理论，由于虚粒子与光子之间的相互作用存在随机的特点，因此光子的移动速度也会随该影响的作用而出现变化。对于光速非恒定的理论假设，马塞尔·尔本通过本项研究提出了在量子理论框架下的介电常数和磁导率，认为光速的非恒定需要这两个因素的作用，而且真空中单位体积的虚粒子数量与光子的传播速度存在关联。凭借着先进的观测仪器，科学家们已经精确测量了光速，即便虚粒子对光速构成了影响，那么这样的影响也应该是非常微小的。

为了寻找光速的微小波动，研究人员认为可以在较大的宇宙尺度上寻找其痕迹，在一些极端而遥远的天文现象中观察光的速度性质，比如伽玛射线暴可以产生强大的脉冲辐射，并且能作用相当长的距离，在如此大的尺度上光速的波动是可以被检测到的。此外，马塞尔·尔本以及其他小组成员还建议使用镜子反射激光光速来验证光速是否是非恒定的理论，这个实验方法与著名的掩等测量光速实验有些类似，通过计算一束激光在反射镜中反弹的次数来验证光速是否恒定。

(吴锤结 推荐)

## 科学家证实梨形原子核存在 或具有极大电偶极矩



科学家发现一些原子的原子核是梨形的而不是球形

利物浦大学的一位物理学家，同时也是这项研究的作者 Peter Butler 说道，对于那些寻找宇宙组成物质新答案的研究人员来说，这种不稳定的原子核可能会是不错的候选者。然而大多数的原子都拥有球形的原子核，拥有梨形原子核的原子之前就被猜测存在，但是发现它们是相当困难的。

为了找到它们，Butler 和他的同事在欧洲粒子物理学实验室（CERN），使用一种名为 REX-ISOLDE 的粒子加速器将氦 220 和镭 224 的放射性离子加速到光速的 10%。Butler 告诉《生命科学》道：“伽马射线的强度会告诉我们激发原子核量子态的可能性，而且那种可能性与原子核内部的电荷分布直接相关。”原子核中正电荷的分布表明原子核是不均衡的。通过对伽马射线的进一步分析，他们能够重建原子核形状。

田纳西大学的一位理论核物理学家 Witold Nazarewicz 说道，这些发现能够帮助科学家们寻找标准模型之外的物理学现象。特别是，这种梨形的原子核能够帮助我们更好的寻找电偶极矩，或者原子核内部正负电荷的一种非对称性分布。而且电偶极矩将为我们提供一种方式来测试标准模型的拓展理论，比如说超对称性。Nazarewicz 告诉《生命科学》道：“有强大的理论表明，梨形原子核内的电偶极矩非常大。这些系统对于未来寻找这种电偶极矩是一个非常理想的场所。”

（吴锤结 推荐）



## 科学家首次在百年前唱片听到电话之父声音



电话之父亚历山大-格雷厄姆-贝尔灌制的一张唱片，里面收录了他的声音，这也是唯一已知的记录贝尔声音的唱片。在国会图书馆和劳伦斯-伯克利国家实验室的技术人员帮助下，美国国家历史博物馆鉴定了这段录音

北京时间4月28日消息，据国外媒体报道，在1885年的一张蜡唱片中，美国国家历史博物馆的科学家首次听到“电话之父”贝尔的声音。借助于最近取得的技术进步，科学家得以第一次播放100多年前灌制的唱片，也因此在这张唱片中发现贝尔的声音。

研究过程中，美国国会图书馆、加利福尼亚州劳伦斯-伯克利国家实验室的技术人员与国家历史博物馆合作，鉴定老唱片中的声音。国家历史博物馆保存着一些年代最为久远的唱片。在一张唱片上面，研究人员发现贝尔写下的一段文字，内容与1885年4月15日的一张蜡唱片中的声音相符。当时，贝尔在灌制唱片时说：“听我的声音，亚历山大-格雷厄姆-贝尔。”

这张实验性唱片中还包含一系列数字。根据唱片上的文字信息，贝尔在华盛顿的沃尔塔实验室灌制了这张唱片。当时灌制的其他唱片中还收录了莎士比亚剧作的台词。2011年末，科学家首次成功播放贝尔的一些最早期唱片。他们采用的新技术利用光和3D摄像机从蜡唱片的微小凹槽中读取声音。这一突破得以让科学家回到信息时代的黎明，了解当时的发明家对

声音进行的各种实验和录制声音的各种尝试。他们之间的竞争激烈，谁都想第一个拿到电话和留声机的专利。

科学家研究的唱片距今 100 多年，在研发出允许播放唱片的新技术之前，这些唱片一直被荒废。史密森尼美国历史博物馆负责人约翰-格雷在宣布这一发现时表示：“我听到亚历山大-格雷厄姆-贝尔的声音。这是研究史上的一个重要时刻，正是他为我们带来了其他所有人的声音。这张唱片丰富了我们对 19 世纪晚期的了解——谁在说，说了什么以及如何表达？”

2011 年秋季，印第安纳大学研究声音媒体的历史学家帕特里克-菲斯特编辑整理出一份详细目录，涵盖留在唱片和滚筒上的各种符号和注解，很多是在蜡上随意书写的，很难辨认。文件显示 1885 年 4 月 15 日（根据写在蜡上的文字确定的日期）的一张蜡-纸板唱片中记录下贝尔的声音。2012 年 6 月 20 日，一支研究小组在国会图书馆播放了这张唱片。这是 100 年来的第一次。

19 世纪 80 年代至 1922 年去世，贝尔将大量实验室材料捐给史密森尼学会。他是史密森尼学会评议委员会的成员。贝尔捐献的材料包括 400 多张唱片和滚筒，都是他录制声音时使用过的。这些材料也记录下贝尔进行的研究以及因为电话等发明申请专利引发的法律纠纷。研究过程中，历史博物馆还从一张 1881 年的唱片中听到贝尔的父亲亚历山大-梅尔维尔-贝尔的声音。

1881 年，贝尔将唱片和录音设备存放在史密森尼学会，以应对专利纠纷。1880 年至 1886 年，贝尔在侄子奇切斯特-贝尔以及技师查尔斯-萨姆纳-泰特的协助下进行了大量声音实验。实验在贝尔位于华盛顿 1221 康涅狄格大街的沃尔塔实验室进行。1877 年，他的竞争对手爱迪生成功将声音录制到金属箔上。贝尔希望对声音录音过程进行改进。他在这段时期进行的光与声的研究预示着光纤通讯时代的到来。

（吴锤结 推荐）

## 科学家首次听到树木“喝水”声



科学家认为，他们有史以来首次记录下了树木“喝水”时发出的声音。成活树木在干旱时要

吸收尽量多的水分，这样才能活下去，其间它们会发出超音速的噗噗声，就像人类尽情地大口呼吸空气时发出声音一样。

这种声音的速度是入耳能听到的声音速度的 100 倍，但以法国格勒诺布尔大学物理学家菲利普·马尔莫唐为首的研究小组认为，他们最近在实验室进行实验时放慢了这一过程，从而听到了这种声音。

他们利用浸泡在水凝胶中的松树枯木碎片重现活树的生存条件，然后使水凝胶暴露在人工制造的干燥环境中。研究人员最后听到了木头开始发出的噗噗声。

这种声音来自出现后又消失的气泡。气泡出现后又消失的过程被称为空穴现象。树叶吸收二氧化碳时会打开气孔，所以非常容易失去水分。为了应对这一问题，树木通过自己的根系从土地中吸收水分，这一过程导致了气泡的形成。

马尔莫唐说：“我们可以跟踪气泡发出的声音。我们发现，我们听到的大多数声音都与气泡有关。”

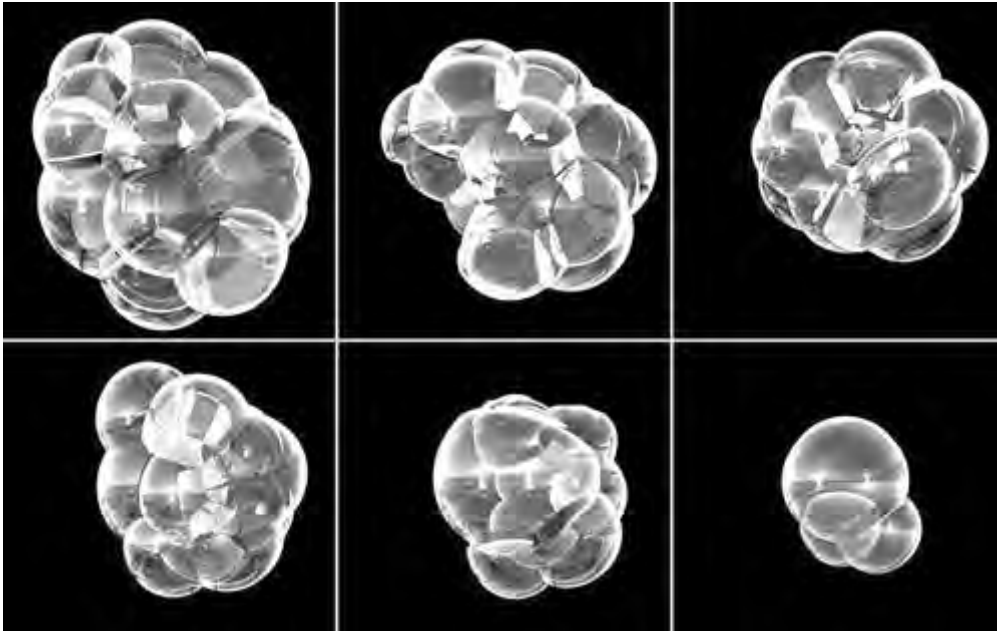
他说：“之所以强调大多数声音是因为可能还有木头的爆裂声和虫子等其他原因。但发生空穴现象时出现的大多数声音都是因为这些气泡的缘故。”

目前，科学家们正竞相努力制造能听到大自然发出的这种独特声音的设备。

(吴锤结 推荐)



## 解读肥皂泡生命周期 3 阶段重排体现物理学原理



肥皂泡会在其中一个破裂时迅速发生重排，从而保持一种稳定状态

虽然科学家早已了解单个肥皂泡的行为，但他们还不能用数学来描述一团泡泡的行为。正如你在照片里看到的：当一个泡泡在一个集群中破灭时，为了达到集群的平衡，其他泡沫会迅速地进行重排——但由于所有变形背后的力量不同于决定每个泡泡何时破灭的力量，所以很难做出一个能够体现一团泡沫所有生命阶段的计算机模型。

现在，科学家从气候模型那里得到了启发并解决了这个问题，该气候模型一直在努力寻找局部事件（如夏威夷火山爆发或单个气泡在泡沫中破灭）是如何对更广泛的变化（如全球温度变化或泡沫完全塌陷）产生影响的。新模型将一团泡沫的生命历程分为 3 个阶段，研究人员近日在《科学》杂志网络版上报道称：在重排的过程当中，一组气泡中的个体会滑脱并围绕着彼此滑动以达到一种稳定的状态；在排水的过程当中，重力将单个泡泡薄膜中的液体引向地面；在破裂的过程当中，单个泡泡的薄膜变得非常不均匀而最终导致了泡泡的破灭，而这迫使剩下的泡沫进行重排，并允许以上这种循环能够再次开始。

虽然研究人员在他们的测试模型中使用的——就像你猜到的——是肥皂泡沫，但他们希望这项工作将帮助材料科学家更好地理解和控制金属和塑料质地的固化泡沫的特性，这对于必须用又轻便又坚固的材料来制造的物品——例如假肢——而言至关重要。

（吴锤结 推荐）

## 3D 打印新世界：3 把钥匙引领人类进入崭新未来

第一次听说 3D 打印机，大约是在十年前的某个计算机论坛上，当时 2D 激光打印机都不算普及，3D 打印技术只是大家脑海中一种工业级的尖端科技罢了。而十年后当我在电视上听到 3D 打印机的消息时，两位日本夫妇已可用家用 3D 打印机打印自己胎儿的树脂模型了。这种技术的迅猛发展和快速普及，委实让人吃惊不小，而它意想不到的应用正在悄然改变着这个世界。

其实，在上世纪 80 年代就已出现 3D 打印机了，可为什么迟至近几年才有了大规模的应用呢？3D 打印技术在原理上来说并不稀奇，只是在平面的 X 轴和 Y 轴之上增加了一个 Z 轴，用材料堆积的方法实现了立体的一次打印成形。不过新观念和技术相较于传统未必一定具有优势，往往其他关联技术的发展才是开启它巨大潜力的钥匙。《3D 打印：从想象到现实》的两位作者深刻地认识到这一点，因此轻而易举地就列举了十条 3D 打印技术的优势。但是真正让这些优势转化为现实的却是计算机技术、材料技术和网络这三把钥匙。凭借着三把钥匙，3D 打印技术将带给人类社会一个崭新的未来。

在成熟的计算机技术和大型设计软件配合上 3D 打印机，可以丝毫不差呈现出全尺寸的设计模型，若要修改，只需在电脑文件上调整，然后重新打印，设计成本大为降低，从创意到定型，时间也大约只有原来的四分之一。以前很多传统工艺难以生产的复杂零配件，现在都可以低成本制造了，而且一些高难度设计也变得异常简单。而这还只是 3D 打印机给传统工业带来革新的一个侧面。

3D 打印机对传统工业市场带来最大冲击，无疑是催生了一个新市场，这就是利基市场，说得通俗点就是小众市场。传统工业是大规模同质化生产，带来的是一个类似的生活模式，你只能被动接受那些工业品，个性产品是富人享受的奢侈品。3D 打印由于极其低廉甚至是免费的设计成本，无论生产多少个体成本都相同，这让追求个性化的产品市场成倍数增长。加上网络高度发达，你可以在免费网站获取设计文件加以个性化改进，便可网售你的产品。简单地说，只要有创意，任何一个人都可成为这个市场的供应商。这个市场不会完全取代传统工业生产，但一个分散化、低成本、低风险、差异化的工业生产时代已成为无法阻挡的现实。这将留给我们一个巨大的创业空间。在西方，这个新创业浪潮正在以创客运动的方式逐步扩大。

在生活领域。由于材料的不断扩展，用 3D 打印机制造食品也不再是什么难事，数字厨房很快就会成为现实。打印一座建筑，不过需要一个大点的打印机而已。可能不久以后，衣食住的需求都可在家里或一个就近的打印店里获取。最震撼的，还是该技术在医学领域的应用。在牙齿矫正和治疗上，3D 打印机的运用已很广泛了，它还让假肢制作变得更为精确和艺术，义肢不再是个丑陋的替代品，在减轻使用者痛苦的同时，还会带来精神上的释放。如今 3D 打印机已可打印干细胞，如果找到激活的方法，那么打印器官和人体组织也将不再遥远，这将挽救大量的生命，延长我们的寿命。

所有这些，还都不过是 3D 打印机对现实世界影响的一部分。在材料技术日新月异的今

天，作者也很难完全描绘 3D 打印机所制造的未来。作为 3D 打印技术的长期研究者，两位作者本可摆出先行者的姿态向大众灌输这种技术的神奇之处，夸耀它对未来的巨大影响力，但作为严肃的科学家，他们并没有这样做。本书除了将 3D 打印机的技术原理，对比传统工业生产的优势，在不同领域的广泛应用，现有的发展水平全面介绍给读者外，还用了近三分之一的篇幅来讨论 3D 打印技术的缺陷以及可能给人类社会带来的潜在威胁。作者的态度很明确，把未来的希望寄托于某种技术和产品，是一种不負責任和浅薄的心态，过往的历史已经证明，关键不在于技术，而在于应用，保持清醒和理性，是克服单纯技术依赖的唯一途径，面对 3D 打印技术也同样如此。

材料技术让 3D 打印机产生了飞跃，但对 3D 打印技术最大的限制也是材料。现在廉价 3D 打印机基本上是采用塑料作为打印材料，从环保意义上说，这是在重复传统工业的老路。作者也提出了生物可降解塑料的解决办法，不过从生物燃料的生产经验看，这同样会加重本已严重的粮食危机，也无法避免生物质原料转换过程中产生的巨大污染。还有分散式生产在运输中产生的碳排放问题。如果 3D 打印机普及开来，并不会比传统生产模式更环保。更为致命的是，免费设计文件的知识产权保护，如果竖起严格的法律壁垒，那么 3D 打印机的成本优势将荡然无存。如果不予保护，那么个人创造性将受到很大打击。此外，还需重新立法来界定打印产品造成伤害的责任，防范有人用 3D 打印技术制造毒品、枪支之类的犯罪行为。这些都是 3D 打印技术面临的现实障碍。这是每一次革新必须面对的问题。作者清醒地挖出 3D 打印技术的不足，是建立在他们确认这项技术都未来的重大意义基础上的，他们提出这些现实障碍，是为了寻找继续扩大其应用的突破口。

(吴锤结 推荐)

## **3D 打印将走向太空 足不出户制造物品将成可能**

近日，有媒体报道，3D 打印空间技术不再是科幻小说中的情节，因为美国航空航天局携手其他太空公司已经在研究如何使三 D 打印技术用于太空旅行和宇宙研究。

理论上，该技术能实现在太空中建造卫星和宇宙飞船，目前正在地球上研发。私人公司 Made in Space 2011 年就已经试验零重力下 3D 打印。该公司和美国航空航天局马歇尔太空飞行中心签订合同，并正在建造首台太空零重力三 D 打印机。这项实验计划将于 2014 年走出地球，前往国际空间站。

3D 打印将给普通公众的生活带来哪些变化？在第 23 届全国书博会现场，北京印刷学院研究院副院长齐英群说，3D 打印技术的发展使得我们足不出户制造一个物件成为可能。

齐英群：如果你是一个设计师或者你是特别爱好创意的一个人，如果希望有一个独一无二的产品，比如说小钥匙链、手机壳是自己的。有两种方式，第一种方式我可以购买一个三维打印机，通过自己三维的去设计，三维输入到三维打印机当中，就可以打出来。第二个情况，就是说可以借助三维打印的服务机构帮完成心愿，在一些医疗和民生相关的领域来讲，我们也在电视上看到，有一个英国的患者通过三维打印重建他的面部。

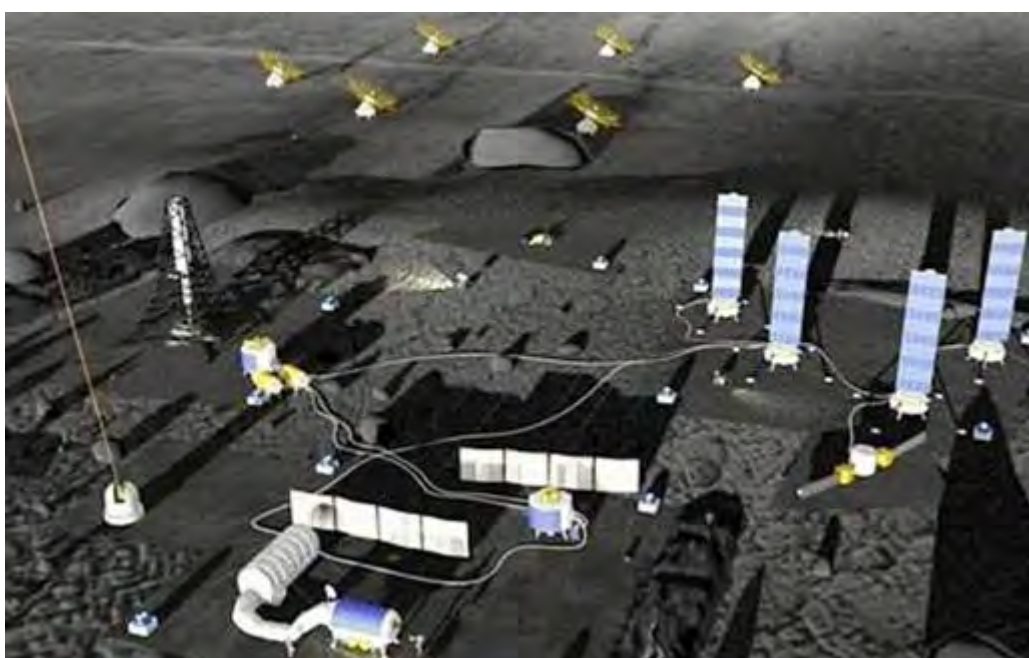


理论上可以打印一切的三维打印技术可能掀起新一轮工业革命，在我国三维打印技术如何呢？

齐英群：目前在桌面级别和消费级别的这种打印机方面，我国国产化的产品已经出来了，但是实际上三维打印并没有真正涉足工业的这个级别，我觉得要发展工业化的3D打印技术和材料当前是咱们特别关注的一个问题。

(吴锤结 推荐)

### **月球将造 3D 打印建筑 未来生活或都可打印实现**



在月球上打印建筑

3D 打印给普通人生活带来的影响到底有多大呢？美国康奈尔大学机械工程和计算机科学技术教授胡迪·利普森和有在微软与康奈尔大学从事了 15 年产品与研发经历的一家创新公司的总裁梅尔芭·库曼在合著的新书《3D 打印：从想象到现实》中，直言不讳告诉人们，3D 打印已来到我们身边，随时代发展它对我们生活的影响越来越全面，甚至在不远的将来它就像一台万能机器可以让我们尽情享受高质量的生活：你需要一把功能强大的锤子、需要一双精致无比的鞋子、需要给孩子准备奇异的玩具或需要一顿精美的晚餐等等，只管打印出来就行了……两位作者从多种角度，激情而不失科学地展望 3D 打印技术对未来制造业、未来社会生产模式与人类生活方式可能带来的深刻影响和变革。此书横空出世后，“新的生产模式将会改变我们每个人的经济社会生活”的观点很快被人们接受。

所谓 3D，指的就是长、宽、高三个维度。而利普森和库曼讲的 3D，是指基于电脑、互联网的数字化的 3D/三维/立体，说白了就是“三维数字化”。3D 打印则是利用光固化和纸层叠等技术的快速成型装置——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。

1986年美国成功开发出世界上第一台商业3D打印机后，3D打印就成了各国争夺行业制高点的竞争焦点。

在书中，两位作者分析了3D打印10大优势，即制造复杂物品和实现产品多样化不增加成本、无须组装、零时间交付、设计空间无限、零技能制造、不占空间、便携制造、能减少废弃副产品、材料无限组合、精确的实体复制。

他们认为，就将复杂设计变成实体物品而言，3D打印机比其他生产模式（如人工生产或机器生产）更精确、更通用。因为实体物品由丰富的、非模块化的螺旋结构的原材料制成，它的基本单位是原子，不那么规则且难以控制，且材料在实体世界具有多样性，很难有意义地捕捉数字形式的“模拟”材料。3D打印机虽不能粉碎开放的原子，使它们更具可塑性，却可将一度不能兼容的原材料巧妙地结合在一起，打印成单一的物品。即使遇到困难，实现对材料组成控制还有另一种方式，即体素化，由于体素是等效的实体像素，它可以是微小的、固体材料的碎片，也可能是微小的容器。因此，体素制成的物品可以替代构成大多数实体材料的模拟材料。譬如饭桌，如果用光学扫描仪扫描它的外表面，把扫描获得的数据转换成设计文件。一旦将桌子的实体尺寸转换成数字格式，就可以轻易使用设计软件暂时获得对桌子设计的控制，先编辑桌子的设计文件，然后就能用3D打印出一张新桌子。

那么，在以3D打印为突破口的第三次工业革命中，中国目前处在什么位置呢？利普森和库曼指出：“根据增材制造业顾问和分析师特里·沃勒斯提供的数据，尽管中国在大规模生产方面占主导地位，但3D打印机数量仅占全球总量的8.5%。”令人欣慰的是，我国的3D打印技术已处于世界领先水平。今年“两会”期间，中国航母舰载机歼-15总设计师孙聪就透露，歼-15项目率先采用了数字化协同设计理念：是三维数字化设计改变了设计流程，提高了试制效率。

（吴锤结 推荐）

### 世界首支 3D 打印枪试射成功



威尔逊在试射 3D 枪。



威尔逊试射的 3D 枪。

一个美国民间团体说，试制成功世界上首支以 3D 打印技术制造的枪，将在互联网公布设计方案。

一些政界人士、反枪支团体和分析师担忧，这类枪支问世将助长犯罪和暴力。

□新华社供本报特稿

### 塑料枪 除击针外均为塑料

这家团体名为“防务分销”，位于美国得克萨斯州奥斯汀，耗费大约 1 年用 3D 打印技术制造枪支。

英国广播公司 5 月 6 日报道，首支 3D 打印枪 4 日在奥斯汀试射成功。除击针为金属，枪支全部部件为塑料，由 3D 打印机分别打印完成。视频中，“防务分销”主管科迪·威尔逊演示一支 3D 打印手枪，发射一枚子弹。

这支枪在拍卖网站上价格为 8000 美元。

3D 打印技术通常以塑料为原材料，经打印机层层打印，形成成品。一些人把 3D 打印技术视为制造业的未来。

### 有忧虑 可能导致枪支泛滥

3D 打印机价格日渐便宜，普通消费者可以从互联网获得设计方案，在家打印物品。不过，对于枪支这类危险物品而言，如果也采用 3D 打印技术制造，可能导致枪支泛滥。

美国康涅狄格州纽敦镇桑迪胡克小学严重枪击案发生后，美国强化枪支管控之声高涨，3D 打印枪在政界和民间引发忧虑。

美国国会众议员史蒂夫·伊斯雷尔近来呼吁禁止制造 3D 打印枪。民间团体“反枪支暴力的纽约人”成员利娅·冈恩·贝雷特说：“这类枪可能落入那些不应持枪的人手中，比如罪犯、有严重精神疾病的人、家庭暴力者甚至儿童。”

### 强监管 部分国家开始监控

“防务分销”主管威尔逊现年 25 岁，在得克萨斯大学法律系就读。

被问及是否担心 3D 打印枪会用于犯罪，他回答：“我承认，这种东西可能被用于伤人……不过，我不认为我们因此就不应这样做。”

他自诩“地下无政府主义者”，打算把 3D 枪的设计方案发布在互联网上。按他的说法，这样做属于“自由”。

欧洲刑警组织网络犯罪中心分析师维多利亚·贝恩斯说，犯罪分子现阶段更可能采用普通枪支，“然而，随着时间推移和这项技术(3D 打印)更加实用、便宜”，他们可能会用 3D 打印技术造枪。

在一些国家和地区，执法机构已经开始监控 3D 打印和其他新技术。欧洲刑警组织将注视 3D 打印枪支技术的发展。

(吴锤结 推荐)

## 揭秘 4D 打印 可自动组装灵感源于生物自我复制



4D 打印技术除了有“长宽高”这些立体的三维结构，还增加了一个所谓的“时间线”

随着科技的发展，3D 打印让人们可以轻松完成对于想象中物体的制作。比如说，你可以利用 3D 打印机“打”出一个飞机模型。但你听说过 4D 打印吗？和 3D 相比，这种更高级的技术除了有“长宽高”这些立体的三维结构，还增加了一个所谓的“时间线”。一旦它进入现实生活，很多科幻电影里才有的场面就会出现在你的面前。

### 如果椅子能够自我变形

思凯勒·蒂比茨是麻省理工自动化实验室的创始人，今年 2 月他在加利福尼亚长滩岛举行的 TED 会议上公布了他们所研发的 4D 打印技术。消息一出，整个业界为之沸腾，连带着相关高科技材料的股票也出现暴涨。

什么是 4D 打印？听起来它只是比 3D 打印多了一个数字，但实际上却是完全不同的概念。“3D 打印要预先建模、扫描，然后用相应的材料按照之前的计划完全复制。”蒂比茨说，“4D 打印则是直接将想要的性状输入材料当中，然后物体会‘自动’出现，不需要任何复杂的机电设备。”



这听起来很玄妙，事实上做起来也是如此。非物理学、材料学以及计算机学专业的人会晕头转向，但如果换一种方式解释呢？工程软件开发商“欧特克”（Autodesk）一直以来都在研究4D打印技术，他们的首席研究科学家卡罗·奥古因打了个比方：“想象一下你从宜家买回来一张椅子，将它放在房间，然后它会自动组装，这就是4D打印。”

### 灵感来自生物自我复制

麻省理工的自动化实验室一直都对生物的自我复制感兴趣，蒂比茨更是如此。早在2011年参加TED会议时，他就谈到了自己对于未来制造业的期待。“我相信机器人和建筑很快就能自我组装、复制以及修复，因为这是自然系统的内在能力。”

“在当前的制造业中，我们可以用两年半时间修建一座有50万甚至上百万个部件组成的摩天大楼。这是非常复杂的设计，使用了最先进的钢铁、混凝土以及玻璃。我们还可以用5年时间来制造令人激动的航天器，它们有250万个组成部分。”这些都是了不起的成就，但是和自然系统相比呢？“我们有200万种类型的蛋白质，它们能在一万纳秒（时间单位，即一秒的10亿分之一）内折叠起来。而在大约1小时的时间内，30亿个碱基对会进行DNA复制。”

经过这样的比较，蒂比茨说人类的能力显得相当渺小，“可是如果能够学会自然系统的规律，那我们构建事物的方式就会变得无比高效。”

### 解码和材料选择是关键

如今，蒂比茨和他的实验室真的带来了4D打印的概念和显示作品，并在今年的TED会议时演示了这一技术。在视频当中，他“打印”出一条“绳子”。之后，这根“绳子”自己扭成了一个立方体。这只是众多复杂步骤中的一个，如果有10万条“绳子”的话，它们会变成更加复杂的东西。

根据科技博客“Geek”的解释，4D打印的关键不在于最终能够生成什么，而是在过程中的“形变”。“4D打印中的第四个维度是‘自主组装’，”文章写道，“但归根结底还是‘时间’，因为组装过程是在打印之后发生的。物体被打印出来，然后跟某种介质接触，产生预设反应。在蒂比茨的实验中，水是形变的介质。”

当然，不是所有材料和水接触后都能完成“自主组装”，解码和材料选择是关键。蒂比茨将想要制作的内容进行解码，这是一种类似于解析人类DNA序列的逆向工作。然后，他选择普通塑料和一种活性物质（蛋白质），将解码后的序列植入其中。接下来奇迹就出现了，这些带着“智慧”的物质会按照设想发生形变，“它们可以扭转120度、负120度，直至到达最精确的位置。”

### 未来下水道会自己生长？

4D技术的出现让业界为之振奋，这种分型艺术的奇妙让全世界的设计师和建筑师为之痴狂。想想看，你只需要在电脑前将一座摩天大楼进行解码，然后输入到特定的材质当中，它就可以自动“长”出屋顶、承重墙以及电梯间……

“要知道，打印其实并不是一个新鲜的概念，”蒂比茨说，“可是当它涉及未来的变化时就不一样了。我们可以随意生成很多架构，利用材料的弯曲和扭转来改变生活中的很多方

面。如果地下水管能够实现自我伸缩，以应对不同的需求和流量，这样就能够节省掉挖掘街道的步骤了。”

此外，这一技术还有可能应用到家具、自行车、汽车甚至是医疗领域。不过，由于解码的步骤非常复杂，所以目前 4D 打印技术还只能“打印”可以自动变形的条状物体。接下来蒂比茨和他的同行们的研究目标是“打印”片状物体，然后才是结构更加复杂的物体。尽管还不够完善，但蒂比茨显然已经触摸到改变未来世界的“门把手”。（记者 葛晓倩）

### 蒂比茨的特殊艺术品

在麻省理工第 55 楼和第 66 楼之间，有一座特殊的艺术品（见上图）。那是蒂比茨和他的同事以及学生们精心设计的，并作为学校 150 周年校庆以及艺术、科学和技术节的礼物。它的名字叫做“VoltaDom”，是象征着未来设计的装置艺术。

这是一座由玻璃和混凝土组成的艺术品，但所采用的材质并不是普通的玻璃和混凝土。它们是蒂比茨采用新材料的杰作，未来他希望能够用 4D 打印技术来完成这种复杂的、数以百计的拱形结构。如今，它被镶嵌在走廊上，根据一天中的光线变化呈现出不同的形态。之所以能够呈现出这一点，是因为 VoltaDom 内部的拱形全都不一样，材料的厚度也不一致，光线不能穿透其中，只能通过各种反射和折射。

蒂比茨希望通过 VoltaDom 来拓展“surface panel”（面板）的现代建筑概念，通过强化双曲拱顶面的深度来体现这种感觉。这是他和团队合力组装的作品，如果 4D 打印能够继续发展，他完全可以直接将其“打印”出来。

### 蒂比茨和他的实验室

蒂比茨所带来的 4D 打印技术尚未成熟，但却在世界范围内迅速掀起波澜。相关的记忆金属以及软件公司股价大涨，一时间有洛阳纸贵的趋势。但炒热概念股并不是他们的目标，就像他的实验室 SJET LLC 在官网上所写的那样，“我们对于科技的探索永无止境。”

作为毕业于费城大学的高材生，蒂比茨当年拿着 5 年的建筑学学士学位以及辅修的实验计算机学位来到麻省理工，在这里继续深造并拿到计算机科学的硕士学位。2007 年，他在麻省理工建立了 SJET LLC，最初他们只是想搭建一个设计和计算机实验的平台。但经过多年发展，如今该实验室已经横跨建筑、设计、制造、电子科学和机器人学等多个领域。而蒂比茨作为领军人物，也成为目前设计、建筑以及自动组装系统界的红人。

在过去几年间，他获得了 TED2011 年和 2012 年的奖学金，被《种子杂志》评为“最有革命思想的人”之一。他在美国现代艺术馆进行过演讲，参加了古根海姆波博物馆和北京双年展，还作为客座学者在宾夕法尼亚大学、普拉特学院、哈佛大学研究生院等进行讲学。

（吴锤结 推荐）

## 前瞻未来计算机发展方向 "可穿戴"或成基本前提



未来人们的可以将计算机像日常服装一样穿在身上

### 可穿戴计算机 开发热点频现

试想这样一种情景：戴上一副眼镜，简单地说一声“开始录视频吧”，它就自动拍摄画面，还可通过群视频聊天软件或者是社交网站，与他人分享眼前的景色。用户几乎不会错过任何精彩画面，更重要的是，无须动手操作，仅凭几个眼神或者面部动作就搞定。这样的技术是不是很酷？

可穿戴计算机 (Wearable computer) 的最新发展，将让这一幕变成现实。近日，谷歌宣布，第一批谷歌眼镜 (开发者版) 已经到达开发者手里，进行体验和检测。这款谷歌眼镜包括了一条可横置于鼻梁上方的平行框架、一个位于镜框右侧的宽条状电脑，以及一个透明显示屏。戴上它，用户通过简单的点头、摇头、语音的方式，就可以实现语音搜索、邮件收发、定位导航以及日历、时间、温度、音乐、拍照和摄像等功能。同时，谷歌眼镜所采用的“增强现实”技术，可以将所看到事物的相关信息第一时间自动显示给用户，从而帮助用户实现拓展现实和与现实互动的目的。

实际上，在智能眼镜市场上，已经有苹果的 iGlass、索尼显示屏智能眼镜、法国 laster 的“eyephone”。百度已经证实在美国设立研发中心，开发“BaiDu Eye”，杭州兰斯特称其民用版智能眼镜将在第二季度面世。

可穿戴计算机不单单是眼镜。其实，可通信的智能手表概念 10 年前已经提出。2012 年，美国的 Allerta 公司发布了一款全新的智能手表 Pebble。Pebble 的“智能点”在于，它可以通过蓝牙与 iPhone 或者安卓手机连通，用户不需要从口袋中频繁地拿出手机查看，只要有电话、短信进来，手表就会及时震动提醒，还能在上面查看邮件、天气和日程。

在 pebble 诞生之前，意大利科技公司 Blue Sky 已经设计出 Android 系统 I'm Watch, 可

以通过蓝牙连接 Android 及 iOS 系统智能手机，在手表上访问社交网站、邮箱、查看天气预报、浏览相册等，还能接收短信、接听电话，支持二次开发。索尼公司推出 Smart Watch，搭配 Xperia 系列手机。而如今谷歌、三星和苹果等科技巨头并不想成为这一领域的“局外人”，都在紧锣密鼓地研发智能手表。

到如今，可穿戴计算机虽然还没有明确的定义，但是鲜明特点逐渐显现：由穿戴者控制，具有操作和互动的持续性，能提供解放双手的操作模式等等。可穿戴计算机开发在今年热点频现并非偶然，因为无论从开发者和用户来说，智能手机终端都已经进入瓶颈时期，各大厂商都在竭尽全力比拼硬件参数和开发应用软件。公众对于智能手机频繁的更新换代也感到麻木和无奈。但从互联网终端发展的趋势来看，智能手机可能更适合作为连接其他可穿戴智能设备的计算中心。另外，过去限制可穿戴计算机的高性能芯片以及技术难题，现在有了很大的突破，为可穿戴计算机的快速成长做好了技术准备。

### 人的身体成为“算计”的对象

目前，包括谷歌眼镜和苹果手表等可穿戴计算机还大多停留在概念领域，不过市场上已经有了可供用户购买的穿戴式智能产品。

台湾逢甲大学研究团队利用弹性纤维与导电纤维结合无线传输技术，已经成功研发出呼吸智能衣与多功能生理测量智能衣。心血管或呼吸中止症等患者，到医院检查时穿上它即可在日常生活中穿戴这种衣服，则可随时监测各种生理信息，获得个人全天候护理。研发者指出，呼吸智能衣的弹性纤维可随呼吸产生的伸张变化，测量穿戴者呼吸频率变化，监测身体状况及情绪变化，并提醒使用者调整呼吸方式及速率，随时保持身心与情绪舒缓，达到预防及保健效果。

在现在已经面世的可穿戴计算机中，要数 Nike 的 FuelBand 名气最大。这个硬塑料腕带上嵌着一个 LED 显示屏，并可以测量四种数据：时间、卡路里、步行数与 NikeFuel 值。NikeFuel 值提供了一种标准化的计量单位，即计量值相同的人运动量相当。用户佩戴 FuelBand 时，它便会根据内置的各项数据测量仪，测出用户当前活动所产生的 NikeFuel 值，提醒用户该运动还是该稍事休息。这个智能腕带还能实现 Nikefuel 数值与网络进行同步处理，以跟踪用户的运动计划、管理体重。

移动医疗很可能成为可穿戴计算机最先普及的领域，因为它将帮助我们理解自己的身体。目前，我们还很难观测身体的细微变化因而无法掌握健康的主动权。可穿戴计算机将帮助我们实时记录身体的变化，预防疾病的发生。

除此之外，可穿戴计算机还将密切我们与世界的联系，还可帮助我们将每天众多的日常行为、习惯建立起清晰的数据模型，并依托“增强现实”等技术，让我们更好分享、参与数字世界带来的变革。

在传统的商业领域，只要控制了渠道，也就离成功不远，在移动互联网时代，同样流行“得入口者得天下”。在今天这样一个高度数字化的时代，我们每天在互联网上的“游走”会产生大量的数据，而这些数据正是互联网争夺的资源。可穿戴计算机在其便携性之外产生的用户数据，是追踪个人消费习惯的重要内容，因此，可穿戴计算机的意义，更在于拓展了介入互联网的端口。从这些意义上说，人的身体被当成了“算计”的对象。



## 未来的点缀还是发展的支撑

苹果、谷歌和微软等巨头在可穿戴计算机领域的激烈角逐，使得这块市场成为又一个新的热土，或许正因为如此，不少人看好可穿戴计算机的前景。搜狗公司 CEO 王小川近日指出，这是从 PC 互联网时代进入了以手机为主导的无线互联网时代的显著变化。从 Google 发布的 Google Glass，到苹果的 iWatch，我们开始逐渐跟机器全面连接在一起。有人预计，这种穿戴式的设备会在未来 5 年内给我们的生活带来巨大的改变。“穿戴式设备将会成为我们日常生活的重要一部分。”

的确，可穿戴计算机为用户提供的方便是显而易见的：通过技术实现快速的数据获取、通过快捷的分享内容能力高效地保持社交联系。对许多人来说，摆脱传统的手持设备而获得无缝的网络访问体验，时刻保持在线状态，妙不可言。由于移动技术的发展早已超越了智能手机、平板电脑的范畴，开始进入移动医疗、家庭自动化、远程监控以及其他生活领域，这也为可穿戴计算机的发展提供了更为宽广的领域。

然而，更为冷静的观察者则对可穿戴计算机的发展提出了质疑。如今，智能手机已深入到我们的生活，在街上闲逛、等车甚至是和朋友聚会的时候，我们都盯着自己智能手机屏幕，交流变得更少，它让我们开始忽视甚至是排斥周围原本应该关注的事物。以谷歌眼镜为代表的可穿戴计算机，是要将我们从这种“沉迷”中解放出来，还是让我们更进一步陷入“沉迷”呢？

更为显而易见的是，袖珍型可穿戴计算机还存在着技术上的难题。以谷歌眼镜为例，指望 Google Glass 取代手机短时间是不可可能的，它可以进行语音通话，但前提是必须与手机建立配对，而且通话时手机得保持开启蜂窝网络或处于正常连接 WiFi 状态，而现在的通信模块正是谷歌眼镜的软肋。另外，Google Glass 眼镜片大小的显示屏能否带来像大屏幕手机一样的观感同样值得怀疑。一些诸如知名 IT 杂志《eWeek》在内的科技媒体也认为，可穿戴计算机还不具备相应的生态环境，因为依然依赖于通过与其他产品的链接来共享信息，而这一点恰恰制约了可穿戴计算机的普及。

无需争议的是，可穿戴计算机目前只是移动终端发展的一种趋势。通常，在计算技术发展中被认可的规律是：凡是有助于缩小人机隔阂，建立和谐人机交互环境的方法、技术和产品，都会获得强大的生命力。当前的人机交互模式，人机之间还有一定的隔离，甚至是某种障碍。可穿戴计算机能否减少这些障碍，增强人们与世界交流的便利，决定了它的未来。它是未来计算技术无足轻重的点缀，还是举足轻重的支撑，还需要时间的印证。

(吴锤结 推荐)

## 三星开发出 5G 数据传输技术 可 2 公里内流畅传送

三星电子 12 日宣布，已在全球范围内最先研发出适应第五代移动通信环境（5G）的数据传输核心技术。利用该技术可在 28GHz 超高频段范围内以每秒 1Gb 的速度传送数据，其最长传送距离可达 2 公里。

韩国目前广泛应用的移动通信技术是 4G 长期演进 (LTE, Long Term Evolution) 技术, 其数据传输速度为每秒 75Mb。而在未来的第五代移动通信环境下, 其数据传输速度可加快数百倍。也就是说, 在 5G 环境中下载一部高清电影只需一秒钟。

第五代移动通信技术所采用的频段要比目前采用的频段高出很多。在高于 6GHz 的频段每秒传送数 Gb 数据的技术对于电子和移动通信企业来说始终是一个难题。而三星电子为破解这个难题, 利用了 64 个天线单元的自适应阵列传输技术。相当于人耳的 64 个天线单元可以随时确认客户端的位置并交换信号。

三星电子方面表示, 欧盟方面已经决定为到 2020 年实现 5G 服务商用化而投资 5000 万欧元, 有关第五代移动通信技术的竞争已全面启动, 三星电子需要在这个竞争过程中占得先机。三星电子计划到 2020 年实现该数据传输技术的商用化, 并全面研发包括这一技术在内的第五代移动通信核心技术。

韩国移动通信业界专家认为, 随着三星电子研发出该项数据传输技术, 世界各国的第五代移动通信技术研究将更加活跃, 其国际标准的出台和商用化也将提速。

(吴锤结 推荐)

### **德"隐热"衣研制成功 特殊材质使热能"弯曲"传导**

利用特殊的超介质材料让光线、声音绕过物体传播, 能达到隐形、隐身的效果。据物理学家组织网 5 月 9 日 (北京时间) 报道, 最近, 德国卡尔斯鲁厄理工学院 (KIT) 研究人员成功演示了超材料同样也能影响热的传导。他们的“隐热”衣能让热力“弯曲”似的、绕过中央的隐藏区而传导。相关论文发表在最近的《物理评论快报》上。

这种“隐热”衣是用铜和硅制造的一个盘子, 盘子虽能导热但其中心的圆形区域却不会受热力影响。“这两种材料必须排列得十分巧妙。”论文第一作者、KIT 的罗伯特·斯奇特尼解释说, 铜是热的良导体, 而所用的硅材料叫做 PDMS, 是一种不良导体。“我们给一个薄铜盘制作了多重环形花纹的硅结构, 使它能从多个方向, 以不同的速度来传导热量, 这样绕过一个隐藏目标所需的时间就能互相弥补。”

如果给一个简单的金属盘的左边加热, 热量会一致地向右传导, 盘子的温度从左到右会呈下降趋势。如果用这种铜硅超介质材料来做这个实验, 也会表现出类似现象, 但却只在盘子外圈呈现温度从左到右的下降, 没有热量能穿透到内部, 在内圈没有任何被加热的迹象。

“这些成果表明, 变换光学的方法可以用在完全不同的热力学领域。”KIT 应用物理研究所所长马丁·维吉纳说。虽然光学和声学是基于波的传播, 热只是原子的无序运动, 但却可以用基本数学公式来计算影响“隐热”衣受热的结构。利用所谓的变换光学方法, 能计算出描述热传播的坐标图的扭曲。这种虚拟的扭曲可以变成真实的超材料结构, 让入射光沿着被隐形目标弯曲, 就好像它不存在似的。

维吉纳还表示, 希望他们的研究能成为一个基础, 为热力学超材料领域的更多深入开发

提供支持。在基础研究中，“隐热”衣还是相当新的领域。从长远考虑，它可以用在许多地方实现有效的热量管理，如微芯片、电动部件或机器上。

(吴锤结 推荐)

## 美 500 万研发"水母间谍" 超级功能不逊特工 007



美国弗吉尼亚理工大学工程学院研制的机器水母“Cyro”，长5英尺(约合1.5米)，宽7英寸(约合18厘米)，重170磅(约合77公斤)，机械肢上覆盖着白色硅树脂

北京时间5月10日消息，据美国有线电视新闻网(CNN)报道，美国弗吉尼亚理工大学工程学院的一组研究人员研制出一款名为“Cyro”的机器水母，可以充当军方的水下间谍。它的能力让超级间谍007也自愧不如。这种机器水母长5英尺(约合1.5米)，宽7英寸(约合18厘米)，重170磅(约合77公斤)，机械肢上覆盖着白色硅树脂。

Cyro是美国海军水下作战中心和海军研究办公室出资的一项计划的研究成果。这项计划共投入500万美元，由美国各地的多所大学参与，旨在研制自供电的自治机器人，用于进行水下监视任务或者监测海洋环境。弗吉尼亚理工大学的机械工程系博士生亚历克斯-维拉努瓦表示：“我们正尽可能让这款机器人接近于真正的水母，包括在外观、移动方式和感觉等方面。”

美国海军过去就曾研制机器水母，但没有一个能够与Cyro相提并论。2012年，由机械工程教授沙沙克-普利亚领导的弗吉尼亚理工大学的研究团队揭开了名为“RoboJelly”的Cyro早期原型的神秘面纱。不过，RoboJelly的尺寸很小，只有人手大小。维拉努瓦指出：“研制体积更大的机器水母的一个重要原因在于增加有效载荷，为安装仪器设备提供空间，允许其执行更为复杂的任务。另一个重要原因在于，机器人的体积越大，往往意味着效率更高。根据生物学家对动物进行的研究，体型越大的动物从地点A前往地点B所消耗的能量也越小。”

“Cyro”这个名字来自于学名“*Cyanea capillata*”的霞水母。这款机器水母有8条手臂，表面覆盖白色的柔软硅树脂。在设计上，Cyro能够模拟真实水母的移动方式，在水中自行推进。Cyro的中部有一个控制盒，充当它的大脑。目前，研究人员尚未在Cyro身上安装摄影机，但以后会进行安装，同时还会安装其他监视设备。维拉努瓦说：“Cyro装有一



个基本控制系统。我们事先对 Cyro 进行编程，制定所需完成的任务。进入水中后，Cyro 便会按照预先设定的程序执行任务。”

Cyro 采用可充电的镍氢电池，其中一个缺陷就是游动时间较短，只能连续游动 4 个小时。维拉努瓦表示：“这种缺陷从某种程度上说是电池导致的。这项计划的目标是研制出一款能够长时间在水下活动的机器水母，同时尽可能将维护需求降至最低。未来的 Cyro 将拥有更长的续航能力，一次可在海中逗留数周，甚至数月。”

目前，研究小组正在寻找其他能量源，为 Cyro 提供电力。维拉努瓦说：“真正的水母也无法在不进食情况下游动。机器水母也是如此。它们必须补充燃料。我们正在寻找新的能量获取方式，利用能够在海洋中利用的任何能源，例如太阳能和波浪能。此外，我们还在研发更为新奇的方式，例如利用微生物燃料电池消化海水中的营养物。”

这款原型距离部署到海洋还有几年时间。机器水母拥有很多潜在应用。这种机器人可以用于研究鱼类，监测洋流或者清理漏油。在军事监视行动中，机器水母也能够发挥重要作用。维拉努瓦说：“水母的一个巨大优势就是欺骗性，它们是一种你不会感到威胁的动物。如果我看到一个机器鲨鱼和一个机器水母，我一定更提防机器鲨鱼，而不是机器水母。”

(吴锤结 推荐)

## 韩推出神奇半潜式游艇 不湿身体也可游水下世界



“企鹅”有一个水下中央舱和两个水上船体





该半潜艇装有高分辨率摄像头，你可以看清周围环境

韩国 EGO 公司近日推出了一款神奇的半潜式游艇，让驾驶者可以在不弄湿自己的情况下畅游水下世界。这艘 EGO-SE 450 半潜艇被戏称为“企鹅”，其 270 度透明的中央船舱位于水下，两侧的船体则漂浮在水上。

水下中央船舱设有两个座位，一个液晶显示屏和一套操控装备。你可以在这里操纵“企鹅”，也可以在两侧的水上船体上进行遥控，非常方便。由于中央船舱前面和两侧都装有透明玻璃，乘客可以在里面尽情欣赏水下世界。

船舱前方还安装了具有高分辨率的摄像机，直接连接到了液晶显示屏上，有助于驾驶者看清周围环境，并判断航向。船舱底部还配有一套声纳系统，随时检测“企鹅”所处水域的水深，如果水的深度过浅，系统就会发出警报。

“企鹅”使用的是螺旋桨推进系统，由设置在水上船体的电动推进器提供动力。在不需要推进动力时，这只螺旋桨就会折叠收入螺旋桨舱内。

据了解，“企鹅”最多可容纳 5 人，可以以每小时最高 4 海里的速度连续航行 5 到 8 小时。“企鹅”将于 2013 年 5 月 30 日到 6 月 2 日之间在韩国国际游艇展上展出，目前 EGO 公司还没有公布其售价。

(吴锤结 推荐)

## **"纸糊的"家具也硬朗 纸浆新技术结实防水易造型**

“纸糊的”常被人们用来形容物品不结实，可是现在“纸”也成为制作家具的一种材料。纸板家具的生产已经工业化，市场上有售。但由于是“板材”，所以在造型上颇为受限。东北林业大学材料学院正在进行纸浆家具的技术研发，让纸可以自在地“凹造型”，不被棱角、边框所束缚。7 日，该学院副教授万辉解析了这一技术——

### 纸凳一人坐 不变形

走进万辉的办公室，记者失望地发现，室内是铁质文件柜和木质办公桌椅。

一张办公桌上摆着一块灰色的长方体，记者看到时心里还在嘀咕，办公桌上摆着那么厚的一块灰砖干吗？此时，万辉拿起“灰砖”说：“这是纸浆做的小凳，废报纸做的，由于流程中没有进行脱墨，所以不是白色的。”

记者接过来用手掂了掂，发现看上去厚重的“灰砖”其实很轻；表面有些粗糙，但摸起来是温的，不像塑料凳一样是凉的。“灰砖”的下部有一个小小的底座，比上部稍窄。记者请在场的一名研究生现场试坐。研究生体重130斤，坐在这个方形的小纸凳上，小纸凳稳稳地“站”在地上，没有任何的变形。

万辉从事纸浆家具的研究已经有两年多的时间，并进行了纸浆模塑儿童家具成型实验。在2012年进行的一次实验中，圆柱型实心的小凳高30厘米、直径18厘米，约重一斤，上表面有一个圆洞方便提拿。她让一位体重240斤的成人在上面试坐，随便扭、动，小凳完全无变形。

根据科学测量，厚度为15毫米的纸浆板，在没有经过胶粘剂或压制的加工情况下，每千克可承受500牛顿的压力不会破损，500牛顿相当于100斤左右的重量。如果加入胶粘剂、经过压制，承受的重量还会大幅增加。

### 淋了一夜雨

#### 纸浆家具完好

纸浆家具的材料为纸纤维，主要来自两种废弃物：一种是废纸，一种是麦秆。把这两样废弃物变成纸浆家具可以简单地分五步：材料经过人工拣选，放入碎浆机进行纤维分离，模压成型后，再进行干燥，最后切边整形。

如果想让它承重更大，可以在模压成型前加入一些助剂，如增强剂、施胶剂等。它的干燥方法可以分为自然干燥、热风干燥、远红外辐射干燥、微波加热干燥。

万辉说，如果使用废报纸为原料，在制作时需加入除墨、除污染的工序；使用麦秆为材料则无需担心污染，而且成品是白色的，更环保更绿色，适合做儿童家具。

当纸浆家具遇到水，还能保持它的形状吗？听到这个问题，万老师笑着讲起了一次意外的实验。

万辉用废报纸制成了一个实心的纸浆小凳，但是没有放到专业的烘干器具中，而是放到了学院三楼的一个阳台上让它自然风干。没想到，当晚下了一夜雨。第二天一上班，万老师到阳台上查看了这个小凳，表面湿了，但是用手按压，丝毫没有变化。于是她又将小凳放到阳台上，继续自然风干。风干后，小凳的形状依旧，唯一的变化就是向上的一面被雨水沾污有些泛黄。

记者在办公室，也见到了这个实验品。“我没有在表面做任何防水措施，但表面短时防水是没有问题的。”万辉说。

#### 纸浆家具更易“凹造型”

纸质家具环保，可以回收再利用。根据相关数据统计，1吨废纸经过加工处理，可以再生出800公斤的新纸，830公斤的纸板，相当于节约木材4立方米，也就是等于少砍了17棵大树，节约了400公斤的纯碱，节省400公斤的标准煤，节约500度电，更可观的是减少用水4700吨，同时也减少了约1000公斤生产废物的排放量，减少35%的水污染。

目前纸质家具共分为两大类，一类是纸板家具，一类是纸浆家具。

纸板家具是由类似于大型家电外包装纸箱的瓦楞纸为主要原材料，一层层压合制成设计的受力标准，目前已实现工业化生产，正在潜移默化地进入百姓家中，尤其受到年轻人的喜爱。记者在淘宝网上看到，纸板家具已有出售，售价较木质家具便宜很多。但由受到“板材”的限制，造型上基本是有棱有角的。

纸浆家具仍在科研阶段，没有完全成型的市场化产品。它的优势是在造型上不受限制，可制作出弧型、拱型等，塑型更自由。万辉说，家具产品被赋予全新的理念，设计上寻求转变与突破将是未来家具的消费主流。人们使用家具在满足实用需求的前提下，能够具有追求时尚、张扬个性。

纸浆模塑家具的主要材料为纸纤维。可以使造型富于变化，摆脱了传统家具的概念和造型形式，不使用常规的粘合剂、油漆等家具辅助材料，具有轻便、时尚、安全、无污染快的特点。在造型设计上，由于纸质材料富于变化，因此可以获得兼具复古与现代的造型样式；在材料质感上，此类家具兼备木材、藤材及纺织物的肌理效果，典雅庄重且透气性良好。如果是儿童家具，也可以让小朋友在纸家具上绘图，成为独一无二的家具。但是纸浆家具模具问题仍是科研中亟待解决的问题。

(吴锤结 推荐)

## 大数据：“挖”出你要的生活



大数据，对普通老百姓而言，已经不再是一个陌生的词语。在这个海量信息的时代，大数据



无时无刻不在影响、惠及、改变着我们的生活。如何利用大数据，恐怕将决定着未来生活的模样。

图片来源：百度图片

### ■本报记者 胡珉琦

近来，一部名为《纸牌屋》的政治惊悚美剧火遍互联网，不过，人们一定不知道，备受好评的男主角凯文·史派西并不是制片方决定的。

该片的投资、制作方——美国视频网站 Netflix 利用其在美国近 2700 万订阅用户每天在网站产生的 3000 多万个网络点击行为，通过分析这些海量数据，结果显示拥有高点击率的凯文·史派西最适合成为主角，而同时获得数据“青睐”的还有鬼才导演大卫·芬奇。

事实上，早在 2012 年初，用来形容信息大爆炸时代产生的海量信息的词语“大数据”就开始进入普通人的视野，如今，大数据又开始注入电视剧行业。对这些海量数据的处理究竟给人们的生活带去了多大的改变。

### 大数据到底有多大

全球每天通过 Internet 网络传输的电子邮件多达 2100 亿封；Facebook 每月新增 10 亿照片和 1000 万个视频；腾讯公司注册用户超过 7 亿，同时在线人数超过 1 亿……

根据互联网数据中心的报告，2012 年全球的数据总量为 2.7Zb（1Zb 相当于十万亿亿字节），预计到 2020 年，全球的数据总量将达到 35Zb。

中国科学院信息工程所副研究员王伟平说，目前为止，没有谁能准确说出大数据到底有多大，但可以肯定的是，这些海量数据的规模已经让目前主流的数据库软件无法承受。

除此之外，大数据的数据类型和来源众多，又高速流转，同时，相较于数据的数量，它们所持有的价值却是相对稀疏的，获取有用信息犹如大海捞针。因此，这一切都要求开发新的数据处理模式对海量信息进行撷取、管理和处理等。

2012 年 3 月 29 日，奥巴马政府宣布投资 2 亿美元启动“大数据研究和发展计划”，美国政府已经把“大数据”上升到了国家战略的层面。华尔街日报更是将大数据、智能制造和无线网络并列为当代三大技术变革。

“在这个数据为王的时代，如何挖掘、利用数据显然已经成为了各个行业、企业竞争的焦点。”王伟平坦言。

### 关键词检索预测流感

全球规模最大的搜索引擎 Google 一直是大数据处理技术研发的引领者。王伟平告诉《中国科学报》记者，2009 年 H1N1 流感暴发之前的几周，Google 公司的工程师们在《自然》杂志上发表了一篇论文，它令公共卫生官员们和计算机科学家都感到震惊。

原来，他们在文中解释了谷歌预测到冬季流感的传播，并且具体到特定的地区和州，而这种预测比美国疾控中心要提前一到两周。

其实，这是 Google 在 2008 年底推出的一项大数据处理的应用服务——“流感趋势”。该服务可以帮助人们了解自己所在地区（限美国境内）的流感病例暴发情况，从而提前采取预防措施，避免感染。而“流感趋势”正是通过搜索引擎对关键词的监测来实现的。

王伟平解释，官方发布的疾病流行信息往往要经过层层上报，而老百姓很可能在去往医疗机构之前就已经将“咳嗽”、“发烧”等与流感有关的信息放到了互联网上。Google 通过对这些关键词进行监测，并通过地图将这些关键词被检索的趋势显示在其所对应的地区。相应的关键词密度越高、越频繁，该地区暴发流感的可能性就越大。

这就不难理解，通过 Google 的“流感趋势”对流感进行的预测，其速度甚至比美国疾控中心还要快。尽管，这类预测服务可能存在误差，美国疾控中心表示，这将对现有监测工具的一种补充。

### 尿布与啤酒放在一起更好卖

而要说到大数据挖掘在商业中的应用，就不得不提到零售巨头沃尔玛的经典案例。

在一家实体超市，通过怎样的物品摆放才能更有效地方便顾客采购，并让顾客在不知不觉中多购买呢？王伟平说，这一切都要归功于沃尔玛的交易数据分析。

沃尔玛数据仓库里集中了其各门店的详细原始交易数据，在这些原始交易数据的基础上，沃尔玛利用 NCR 数据挖掘工具对这些数据进行分析 and 挖掘。他们意外发现，跟尿布一起购买最多的商品竟然是啤酒。

此后，市场调查人员、分析师在经过调查分析之后明白了隐藏在“尿布与啤酒”背后的一种购物行为模式。在美国，一些年轻的父亲下班后经常要到超市去买婴儿尿布，而他们中有 30%~40% 的人同时也为自己买一些啤酒。这是因为，美国的太太们常叮嘱她们的丈夫下班后为小孩买尿布，而丈夫们在买尿布后又随手带回了他们喜欢的啤酒。

既然尿布与啤酒一起被购买的机会很多，于是沃尔玛就在门店内将尿布与啤酒并排摆放在一起，结果是尿布与啤酒的销售量双双增长。

## 数据左右美国大选

不过，让大数据成为 2012 年热议焦点的最大“功臣”恐怕还是美国总统奥巴马。就在奥巴马成功击败对手罗姆尼，再次赢得美国总统选举的当天，《时代》杂志就发表文章称，奥巴马获胜背后的秘密正是数据挖掘。

相较于 2008 年的第一次选举，这一回，竞选团队在最初的一年半时间里就把各种数据合到一起，制作了一个包含各类信息的大数据库。新的大数据库并不会直接告诉竞选团队如何寻找选民，但是数据挖掘团队却能利用这个数据库来进行选情分析，并针对不同类型的选民测试不同的宣传策略。

他们通过 4 个来源的民调数据来详细分析关键州的选民。比如，通过对俄亥俄州 2.9 万选民的民调数据，他们可以深入分析各个族群的选民在任何时刻的趋势。而在总统候选人的第一次辩论之后，他们分析出哪些选民倒戈，哪些没有。

在选举期间，竞选团队每晚要实施 6.6 万次模拟选举，正是这些模拟选举推算出了奥巴马在摇摆州的胜率，并让他们得以通过这些数据来分配资源。

此外，这次竞选活动中，竞选团队也首次尝试在 Facebook 上复制传统的上门宣传活动。在最后几周，下载相关应用的人们会收到带有他们在摇摆州的友人图片的信息，告诉他们只需点击一个按钮，就能鼓励这些朋友们登记参选、早点投票或是参与民调。收到信息的人们当中有五分之一会有所响应，这很大程度上是来自熟人效应。

与依赖传统的外部媒体顾问的做法不同，竞选团队还利用数据挖掘从而决定对广告在购买。他们通过一些复杂的模型来精准定位不同选民，出人意料地购买了一些冷门节目的广告时段，而没有采用在本地新闻时段购买广告的传统做法。可事实上，广告效率相比 2008 年提高了 14%。

同时，奥巴马当初决定在社交新闻网站 Reddit 上与网民互动时，很多高级顾问对此也表示不解。可实际情况是，数据分析告诉了他们，Reddit 上有很多动员对象。

在王伟平看来，其实，奥巴马获胜的法宝，简单概括就是利用数据挖掘了解他的每一个潜在支持者的个性化需求，并提供了精准的服务。

## 安全问题与生俱来

大数据处理就像是一场新的革命，无论是在商业、政治还是公共服务领域。王伟平认为，自己目前还很能看到被大数据所包围的未来生活究竟会变成怎样。“在群体智能的时代，大家都有可能从海量数据中发现需求和商机。”

比如，在未来，企业可以通过智能手机、平板电脑等移动设备收集用户数据，再通过大数据技术加以分析，可以帮助一成不变的零售业和广播电台等行业更加了解用户的真实需求。西雅图创业公司 Placed 就率先尝试了对这种数据的利用。

该公司推出的 Panels 服务，可以让企业全天追踪应用用户的地理位置，由此得出哪些百货商店最受人欢迎，哪些类型的商家流量增加最多，哪些商家之间的关联性最强或最弱等。

此外，就在本月 3 日，英国首个综合运用大数据技术的医药卫生科研机构在牛津大学正式揭牌，该中心包括“靶标发现研究所”和“大数据研究所”两个机构，旨在通过搜集、存储和分析大量医疗信息，确定新药物的研发方向，探索特定疾病的新疗法，同时减少药物开发成本。

而近日，摩根士丹利分析师斯科特·德维特、乔丹·蒙纳罕和尼桑特·福尔玛还表示，谷歌相信通过大数据产品来帮助广告客户分析和评估广告活动效率的领域，在未来可能存在高达到数千亿美元的市场规模。

不过，清华大学计算机系教授黄连生指出，当前，人们对于大数据的“着迷”并不能掩盖存储、管理海量数据技术能力尚不足的问题。

而利用大数据创造价值，前提是要保证数据的质量。在他看来，例如在公共服务领域，即使在当前，提供的有效信息远远不足，又怎能谈得上被采集、利用呢。

此外，大数据与生俱来的信息安全问题也是服务提供方无法回避的问题。

(吴锤结 推荐)

## C++矩阵类的编写

贾壮

面向对象程序设计和泛型程序设计是 C++ 的两大特色，它们分别通过类和模板来实现。说实话，对于像我这样编写小程序的人来说，这些功能基本用不上，面向过程的 C 足矣。但是，毕竟在学 C++，出于兴趣，就设计编写了一个矩阵类，算是对类和模板的一次综合运用。我一贯主张探索性和应用性的学习，在编写这个矩阵类之前，对于类和模板只知其概念，具体细节一概不知，所以编写编译过程中各种报错，而我则是各种纠结、迷茫和疑惑，最终在谷歌、百度和《C++ Primer》的帮助下勉强完成，这可能就是孔夫子所说的“不愤不启，不悱不发”吧！下面叙述一下实现过程和切身感受。

先说一下这个矩阵类要实现的功能。①动态分配内存，也就是说矩阵的大小可以在程序执行时确定，编译时无需指定。在 C/C++ 中这叫动态数组，并非什么特色。②矩阵元素通过中括号方式索引，即  $M[i][j]$ 。③支持算符重载。④使用模板，矩阵的元素可以是任意数据类型，当然考虑到数学上的应用，矩阵的元素应该是 double、single、int 和 long 等。



如同所有的算法都有核心一样，一个类也有其核心，说白了核心实现了类的功能，而其他细枝末节的部分不过是构造一个友好的接口，方便使用而已。在叙述该矩阵类的的具体实现之前，有必要讲一下它的核心。矩阵是二维数组，在 C/C++ 中可通过多种方式创建一个二维数组，如果要求动态的话，可能就要用到 new/delete 了。最常用的方式是分两步实现，先创建一个指针数组，再分别为该指针数组中各指针分配内存以存放元素。例如我要创建 (m,n) 的二维数组，可以通过下面的方式实现：

```
double** p = new double* [m];
for (unsigned i = 0; i != m; ++i) {
    p[i] = new double [n];
}
```

在使用过之后需要释放内存，同样需要两步来完成：

```
for(unsigned i = 0; i != m; ++i) {
    delete [] p[i];
}
delete [] p;
```

感觉有点麻烦，的确，下面这种方法显得更简洁。我们可以分配一个  $m \times n$  大小的一维数组，然后每  $n$  个相邻元素作为一个小数组，用一个指针指向它的首元素，这样的指针需要  $m$  个，我们用一个有  $m$  个元素的指针数组存储它们。代码如下：

```
double** p = new double* [m];
double* tmp = new double [ m*n ]
for (unsigned i = 0; i != m; ++i) {
    p[i] = &(tmp[n*i]);
}
```

释放内存时尤其方便：

```
delete [] *p; (或者写成：delete [] p[0]，可能这样更容易理解些)
delete [] p;
```

你看明白了吗？ $p$  是二维指针， $*p$  是一维指针，它与  $p[0]$  等价，是指向第一个小数组首元素的指针，当然也是指向整个  $m \times n$  数组首元素的指针，它与  $tmp$  也等价！这就是为什么可以用一句话替代循环的原因！

这里有必要提一下，可能有的人会说还有一种方式动态创建二维数组：

```
double (*p)[n] = new double [m][n];
delete p;
```

看上去确实更简洁，而且也能创建二维数组，但是它并没有完全做到动态创建。对于第一维  $m$  可以是常量或变量，而第二维  $n$  则必需是常量（要么是字面常量，要么是 `const` 常量），所以它只能算是一种半动态二维数组。

鉴于以上分析，我使用第二种方式创建矩阵类。还有一个问题就是矩阵元素的类型，虽然说多数情况下在进行数学运算时首选 `double`，但也不排除有使用 `single` 甚至 `int` 的可能，所以在创建这个类时使用了模板。C/C++ 允许分别编译然后连接，并且多数情况下也推荐这样做。如果大家已经养成了将类的定义和实现分别放在头文件和源文件中的好习惯的话，可能在使用模板时会排错排到抓狂，该死的“undefined reference”永远挥之不去。所以这里特

别提醒，使用模板的话一定要将类的定义和实现全部放在头文件中，g++编译和连接模板时既需要声明又需要定义，这叫“包含模板编译模式”，Cfront 支持“分离模板编译模式”，两种编译模式各有优缺点。像这样的问题很多，比如“非静态成员函数不能做默认实参”，“赋值运算符重载函数和类拷贝成员函数可由编译器自动生成”等等，从编译原理上都很容易理解，但如果一点编译原理都不懂的话可能会被 C/C++ 的各种规则搞疯！

由于这不是一篇专业的讲 C++ 面向对象编程和泛型编程的文章，所以也不准备把创建一个完整的矩阵类全部写下来，那样也显得冗长和重复。比如，对于算符重载时讲“=”，“+=”和“+”就够了，你会看到他们之间的联系，其余的大同小异，不再赘述。

首先是类的定义，这里尽量以极精简的知识涵盖尽可能多的语法和 C++ 语言风格。

```
template < typename T >
    class matrix
    {
    private:
        // rows and columns of matrix
        unsigned m_row, m_col;
        // an array of rows (stored on free store)           // free store
        T** m_dt;
        // methods
        void initialize();           // 对 m_row, m_col 和 T 进行初始化，也
        // 可以在构造函数中初始化这些变量，
        // 但是当你 要多次用到相同的代码，写成函数通常是
        // 是个好的选择。
        void dimension(unsigned row, unsigned col);         // 设置
        // 矩阵的行列，并且分配内存以存储数据。
        friend ostream& operator <<(ostream& os, const matrix& mat);
        // 友元函数，输出算符重载。
    public:
        // constructors
        matrix(unsigned row, unsigned col);                 // 通过指定行列
        // 来构造矩阵对象。
        matrix(const matrix& mat);                           // 通过拷贝来构造矩阵，
        // 也就是对象的拷贝函数，
        // 也可以不写，编译器会自动构建一个。
        // dconstructor
        ~matrix();           // 析构函数，释放内存。
        // get Rows and Columns of matrix
        unsigned getRows() const { return m_row; }         // 返回行
```

(或列) ，注意是 const 成员函数，当某

```
        unsigned getCols() const { return m_col; }           // 个函数不  
改变对象的数据时最好声明为 const ，
```

```
        // 否则在某些情况下会报错，后面会讲到。
```

```
        // access to the elements of the matrix           // 下面两  
个重载函数用来返回和设置元素的值，严格
```

```
        T* operator [](unsigned irow) {return m_dt[irow];} // 区分了  
const 和非 const ，原因同上，后面会讲到。
```

```
        const T* operator [](unsigned irow) const { return  
m_dt[irow]; }
```

```
        // mathematical operation
```

```
        matrix& operator =(const matrix& mat); // 赋值算符重载函数，  
也可以不写，编译器会自动生成。
```

```
        // 写的话函数的形参一定要是 const 引用，
```

```
        //非 const 引用在某些情况下会出错。
```

```
        matrix& operator +=(const matrix& mat);
```

```
};
```

```
        matrix operator +(const matrix& mat1, const matrix& mat2); // 对于“+”  
这样的二元操作符最好定义成
```

```
        // 非成员函
```

```
数，注意它是在类外声明的。
```

以上是类的定义，基本上只包括了数据和成员函数的声明，极少数很简单的成员函数以定义的方式出现在类定义中，这是一种好的习惯。类的定义只需要函数的声明，函数的定义可以放在类外；当然也可以放在类定义中，它们默认为内联函数，所以除非某个函数非常简单，否则尽量把函数定义放在类外。上面的代码提供了详细的注释，然而有两点还是有必要在这里另行解释的：① const 成员函数，② const 引用形参。

首先我们来看 getRows 这个成员函数，它的声明是 unsigned getRows() const; 最后的 const 表示它是一个 const 成员函数，即调用它时并不改变对象的任何数据。可能很多人会觉得这个 const 很没必要，因为函数体就只有一个语句 (return m\_row;) ，而且这个语句并没有改变对象的数据，但是编译器并不能确定你在函数体中是否会更改对象的数据，它强制要求你用 const 来指定。什么意思呢？就拿输出重载函数 (ostream& operator <<(ostream& os, const matrix& mat);) 来说，第二个形参被声明为 const 对象的引用 (const matrix&) ，也就是说在函数体中只读取该 matrix 对象的数据而不改变它们。编译器如何保证你不改变这些数据呢？通过设置访问权限来实现，即在函数中只允许访问 const 成员函数。例如，我要在 ostream& operator <<(ostream& os, const matrix& mat); 中调用

getRows 函数，该函数就必需被声明为 const 成员函数 (unsigned getRows() const;)，如果声明成非 const 成员函数 (unsigned getRows();) 则会报错。C++ 很严谨，你必需严格指明哪些数据允许被访问或是更改，如果说别的语言通过人为约定来控制对数据的访问，C++ 则是通过编译器的强制规定。

另一点需要强调的是 const 引用形参，我们拿赋值算符重载函数 (matrix& operator =(const matrix& mat);) 来说明这个问题。形参被声明为 const 对象的引用 (const matrix&)，直接声明为非 const 引用 (matrix&) 可不可以呢？初看也没什么错，比如我使用这个赋值算符重载：A=B，将 B 矩阵的值赋给 A (相当于调用了 A.operator(B))，B 以非 const 引用的方式传递参数，没什么不妥。但是，如果我做加法运算后赋值：C=A+B，错误就出现了。对于这样的语句编译器是通过两步来完成的：

```
tmp = A + B;    // 调用 "+" 算符重载函数 (matrix operator +(const matrix&
mat1, const matrix& mat2);)
C = tmp;       // 调用 "=" 算符重载函数 (matrix& operator =(const
matrix& mat);)
```

可以看到编译器先创建了一个 tmp 变量来存储 A+B 的计算结果，而这个 tmp 变量其实是 const 类型的，它作为实参传给赋值算符重载函数 (matrix& operator =(const matrix& mat);) 要求该函数的形参必需是 const 引用类型，否则就会报错。在这里可以对函数通过 const 引用传参做一个小结，① const 和非 const 类型均可作为实参传给 const 引用形参，因为 const 引用形参接受的实参是常量，非 const 类型是变量，也可以作为常量使用；② 只有非 const 实参才能传递给非 const 引用形参，const 实参则不能传递给非 const 引用形参，因为非 const 引用形参接受的实参是变量，而 const 实参的数据是常量，值不允许更改。一句话，变量可以作为常量使用，而常量不能作为变量使用！

我认为文章的重点到此就应该结束了，函数的定义都是相当简单的，为保证完整性，下面也给出代码和简单的说明。函数模板与类模板基本相同，而在类外定义的成员函数别忘了加上类作用域说明符。

```
// two private methods: initialize and demension
template < typename T >                // 函数模板
inline void matrix<T>::initialize()    // 简单的函数多次使用，可以
定义成内联函数
{
    m_row = 0;
    m_col = 0;
    m_dt = 0;
}

template < typename T >
void matrix<T>::dimension(unsigned row, unsigned col) // 注
意模板类的作用域写法：matrix<T>::
{
```



```
m_row = row;
m_col = col;
m_dt = new T*[m_row];
T* ptTmp = new T[m_row*m_col];

// make row pointer point to start of each row
for (unsigned irow = 0; irow != m_row; ++irow) {
    m_dt[irow] = &(ptTmp[irow*m_col]);
}
}

// two constructors
template < typename T >
matrix<T>::matrix(unsigned row, unsigned col)
{
    m_row = row;
    m_col = col;
    dimension(row, col);
}

template < typename T >
matrix<T>::matrix(matrix& mat)
{
    initialize();
    dimension(mat.m_row, mat.m_col);
    (*this) = mat;
}

// diconstructor
template < typename T >
matrix<T>::~~matrix()
{
    m_row = 0;
    m_col = 0;
    delete [] m_dt[0];
    delete [] m_dt;
}
```

```

// mathematical operation
template < typename T >
    matrix& matrix<T>::operator =(const matrix& mat) // 赋值算符
重载必需作为成员函数,

    //并且返回对该对象的引用。

    {
    for (unsigned i = 0; i != m_row; ++i) {
    for (unsigned j = 0; j != m_col; ++j) {
    m_dt[i][j] = mat.m_dt[i][j];
    }
    }

    return *this;
    }

template < typename T >
    matrix& matrix<T>::operator +=(const matrix& mat) // C++中 “
+=” 往往比 “+” 更容易实现，因
    { // 为它
不需要创建临时变量来存储计算结果。
    for (unsigned i = 0; i != m_row; ++i) {
    for (unsigned j = 0; j != m_col; ++j) {
    m_dt[i][j] += mat.m_dt[i][j];
    }
    }
    return *this;
    }

// two non-member functions
template < typename T >
    matrix operator +(const matrix& mat1, const matrix& mat2) // 如上
所述，“+” 是通过 “+=” 来实现的。
    {
    return (mat1 += mat2);
    }

template < typename T >

```

ostream& operator <<(ostream& os, const matrix& mat) // 输出运算符重载必需是非成员函数，因为它的第一

```
{ // 个参数
是输出流。定义成友元通常是个好的选择。
    os << "[ ";
    for (unsigned i = 0; i != mat.m_row; ++i) {
        if ( i > 0) {
            os << "; ";
        }

        os << mat.m_dt[i][0];
        for (unsigned j = 1; j != mat.m_col; ++j) {
            os << ", " << mat.m_dt[i][j];
        }
    }
    os << "];";
    return os;
}
```

到此为止，我们的矩阵类基本完成，它并没有囊括该类的所有内容，而是选取代表性的地方，至于其他方面，相信读者可以自己完善。

(吴锤结 推荐)

## 生物的“性”事知多少？

朱钦士

从“无性生殖”到“有性生殖”

“有性生殖”的作用：“拿现成”、“补缺陷”、“备模板”和“重洗牌”

“有性生殖”中的“细胞选择”和“异性选择”

“能做”和“想做” ----生物对“有性生殖”的“回报系统”

动物多姿多彩的“有性生活”

“孤雌胎生”和“世代交替”

细菌和病毒也懂得“性”？

## “性染色体”的 XY、ZW 系统和“性别决定基因”

### 人类的男性会消失吗

地球是生命的大家园，在上面居住的生物种类至少以百万计。从微生物（包括原核生物如各种细菌，真核生物如真菌、藻类、和原生动物等），植物（如苔藓、蕨类植物、裸子植物、被子植物等等）到动物（包括无脊椎动物如软体动物、环节动物、昆虫、鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等等），生物的大小、形状、结构、功能千变万化。赏心悦目的绿叶、五彩斑斓的花卉、翩翩起舞的蝴蝶、鸣腔婉转的鸟儿，构成了我们周围生气勃勃，多姿多彩的世界。

仔细观察一下，就会发现生物的这种多姿多彩，在很大程度上与生物的性别有关。地球上的绝大多数生物，特别是多细胞生物，都分“雌”和“雄”两性。有性生殖是地球上多数生物的繁殖方式。植物开花、蝴蝶双飞、孔雀开屏、人类求偶，都是生物“有性生殖”的表现。如果生物不分性别，这些绚丽动人的情景都不会出现，这个世界会单调沉闷得多。

我们的祖先早就发现了这种现象，并且发明了专门的词汇来形容两性。比如用“男”和“女”来形容人的两性，用“公”和“母”来形容动物的两性，用“雄”和“雌”来形容植物的两性，或泛指生物的两性，相当于英文的“male”和“female”。

多数生物分“雌”和“雄”两性，是一个客观事实，所以大家都习以为常。但是如果问，为什么多数生物要分“雌”和“雄”，就不是一个容易回答的问题了，因为地球上还有不分性别的生物。比如许多细菌，它们的繁殖就是简单地“一分为二”。蚜虫也能“孤雌胎生”，母蚜虫自己就能生出小蚜虫来，而不需要公蚜虫。这样的生殖过程直接而“简单”，即一个生物体就可以“自力更生”，繁殖出后代来，而不像异性之间的“寻偶”、“求偶”、“竞争”、“交配”那么麻烦。细菌和蚜虫能办到，为什么其它生物办不到？为什么多数生物要采取更加“麻烦”（有时还是代价很高）的“有性生殖”方式呢？

### 从“无性生殖”到“有性生殖”

要回答“有性生殖”的问题，我们先要看看生物为什么要生殖，如何生殖。

生物是高度复杂，同时也是高度脆弱的有机体，不可能成为永远不死的“金刚不坏之身”。要使种群能够延续下去，就必须要有不断产生下一代同类生物体的方法。这就是“生殖”。

对于单细胞生物，生殖方式可以比较简单，就是“一分为二”。遗传物质（DNA）先复制，然后细胞分为两个，各带一份遗传物质。“女儿细胞”和“母亲细胞”模样类似，结构相同。酵母菌用“出芽生殖”，“女儿细胞”比“母亲细胞”小，脱落以后再长大。对于多



细胞生物，“一分为二”就比较困难了。水螅的“身体”只有两层细胞，也可以进行“出芽生殖”，即在“躯干”上长出小水螅，再脱落变成小水螅。但是对于结构更加复杂的动物，用“分身术”来繁殖就越来越困难了。蚯蚓断成两截后再长回“全身”，蜥蜴断尾后长出新尾巴，都只是身体失去部分的“再生”，而不是繁殖的方式。即使低等如蚂蚁、蝗虫那样的动物，都不可能用“出芽”，或“分身”的方式来繁殖后代。高等动物就更不用说了，谁能想象人的身上长出一个“小人”来，脱离以后变成一个新的人？

植物的“灵活性”要大一些，因为植物的基本结构比动物简单，不像动物那样有那么多种系统和细胞类型。很多植物也没有固定的形状，“身体”的结构不需要像动物那么严格，只要能长出新的根、茎、叶就行。在哪里分支，在哪里长叶，关系都不大。而且许多植物都有“分生组织”，在其一生中不断分化形成其它类型的植物细胞，相当于植物有“全能干细胞”，所以“分身术”在一些植物中行得通。比如一些苔藓就可以用把身体裂成几段的方法来繁殖，“落地生根”的叶片能在边缘上长出小的茎叶结构和细根，接触土壤以后可以长成新的植株。这有点像酵母的“出芽”生殖，只不过是出的“芽”是多细胞结构。我们也可以用人工的方法让一些植物的茎或叶长成新的植株。不过植物用“分身术”只能“就近”产生后代，效率不高，多数植物已经不采取这种办法来繁殖了。

对于多数复杂生物（无论是动物还是植物），更常见的繁殖方式是把遗传信息（DNA）“包装”到单个特殊的细胞中，再由这个细胞（单独或与其它带有同样繁殖使命的细胞融合成一个细胞）发育成一个生物体。也就是说，**复杂生物的身体都是由一个细胞发育而来的，这是地球上多细胞生物繁殖的总规律**。我们把这种负有“传宗接代”任务的细胞统称为“生殖细胞”。用“生殖细胞”产生下一代的方式有多种。

最简单的方式，就是生物形成自身就能长成新生物体的“生殖细胞”。它由“有丝分裂”（用细胞里面“纺锤体”中的“细丝”把复制出来的两份遗传物质“拉”开，分别进入两个新细胞的过程）产生，遗传物质和母体细胞完全相同。它不需要与其它细胞相互作用就能发育成新的生物体，所以是“自给自足”的。这就是“孢子”中的一种，叫做“分生孢子”（Conidium）。比如一些霉菌就是用这种方式来繁殖的。这种繁殖方式其实和细菌和酵母的分裂繁殖方式没有本质区别，也是靠分裂繁殖，但是却进了一步：细菌和酵母分裂出来的细胞还是以单细胞形式生活，而霉菌“身体分裂”形成的“生殖细胞”（孢子）却能够重新长成多细胞的生物体，说明这个细胞已经发展出了“分化”成身体里面各种细胞的能力，也就是现在我们说的“干细胞”的能力。而且孢子可以耐干旱，在恶劣环境中长期存活，还能随风或水移动到新的地方，在那里发育成新的个体。

这种靠“孢子”来繁殖的方法也属于“无性生殖”。和单细胞生物的“无性生殖”一样，后代和上一代的遗传物质相同，所以是上一代生物体的“克隆”。这种方式简单经济，多细胞生物常常可以同时产生大量的“分生孢子”，而且每个孢子都是“自力更生”的。在生活条件好的情况下，能迅速增加个体的数量。而且“无性生殖”的后代能够比较忠实地保留上一代的遗传特性，短期来讲对物种的稳定性有利。

既然如此，为什么多数生物（无论是动物还是植物）要分成“雌”和“雄”两性呢？“有性繁殖”的过程远不如用“分生孢子”繁殖那样直截了当，而是要困难和复杂得多，为什么多数生物要“自找麻烦”呢？

这是因为“无性生殖”虽然简单有效，也有缺点，就是遗传物质被“禁锢”在每个生物个体和它的后代身体之内，只能“单线发展”，与同类生物中别的个体中的遗传物质“老死不相往来”。也就是说，每个生物体在DNA的进化上都是“单干户”，对于自己和自己后代DNA的变化“后果自负”，“自生自灭”。某些个体中DNA中新出现的有益变异也无法和“别人”共享。这样，不同的个体在适应环境的能力上就可能有比较大的差别。

对于单细胞生物来说，这不是问题。单细胞生物一般繁殖极快，在几十分钟里就可以繁殖一代。那些具有DNA有益变异的个体很快就可以在竞争中“脱颖而出”，成为主要的生命形式，那些差一点的就被淘汰了。而且单细胞生物每传一代，就有约千分之三的细胞DNA发生突变，这些发生突变的细胞中一般能够出现能适应新环境的变种，通过迅速的“改朝换代”，单细胞生物通常能够比较好地适应环境的变化。

但是对于多细胞生物来讲，这个“战略”却不灵。多细胞生物换代比较慢，常常需要数星期，数月，甚至数年才能换一代，“进化”赶不上环境“变化”。而且个体淘汰的代价很大，因为每个被淘汰的个体都相当于成千上万，甚至上亿个单细胞生物。如果同一物种的不同生物个体之间可以进行遗传物质的“交流”，就可以“共享”DNA的有益变异，增加每个生物体中DNA的多样性（即各种基因形式的组合），相当于“预先”给环境的变化做了准备，物种延续下去的机会就增加了。

不过多细胞生物之间直接进行遗传物质的交换是很难实现的。一个生物体细胞里面的DNA怎么能跑到另一个生物体的细胞中去啊。就算直接的身体接触可以转移一些DNA到另一个生物体身体表面的细胞里去，也很难做到那个生物体的每个细胞都能得到转移的DNA。但是我们前面讲过，多细胞生物最初都有一个细胞的阶段，如果这些单细胞阶段的生物能够彼此融合，成为一个细胞，就能把两个生物体的遗传物质结合到一起。由于以后身体里面所有的细胞都由这个最初的细胞变化而来，身体里面所有的细胞都会得到新的DNA。

这种用“生殖细胞”融合的方式产生下一代的繁殖方式就叫做“有性生殖”，以区别于没有“生殖细胞”（比如“分生孢子”）融合过程的“无性生殖”。所以“有性生殖”可以定义为“把两个生物体（通常是同种的）的遗传物质结合在同一团细胞质中以产生后代的过程”。来自不同生物体，彼此结合的生殖细胞就叫做“配子”，有“配合”、“交配”之意，以区别于没有细胞融合的“孢子”。

不过这个过程会立即产生一个问题。如果两个生物体的遗传物质结合在一起，那么融合产生的细胞里面就有两份遗传物质，生物学上叫做“双倍体”。如果“双倍体”生物产生的

“生殖细胞”还是“双倍体”，两个“生殖细胞”融合后的细胞就会是“四倍体”，再往下的生物就会依次变成“八倍体”、“十六倍体”、“三十二倍体”……。如果是这样，“有性生殖”的生物很快就会“吃不消”了。哪个细胞能“装下”这样以几何级数增加的遗传物质啊。

不过生物体是很“聪明”的，能“防患于未然”，在形成“生殖细胞”时就把这个问题预先“考虑”到了。进行“有性生殖”的生物一般是“二倍体”。在形成“生殖细胞”时，先把遗传物质减半，形成“单倍体”。这个过程叫做“减数分裂”。两个“单倍体”的“生殖细胞”再融合，就正好恢复了生物正常的“双倍体”状态。这样，“有性生殖”就可以一代代地进行下去了。

而且“减数分裂”的作用不只是把遗传物质减半，而且还能在两份DNA之间进行交换。两份DNA分子先是按照序列的相似性和对应性排在一起，然后不同DNA分子上的对应片段随机互换。这样得到的DNA分子就是两份遗传物质的“混杂物”。这个过程叫做“同源重组”（Homologous Recombination）。“同源重组”有许多好处，我们下面再讲。

在“有性生殖”形成的初期，两个生物体产生的“配子”大小形状相同，叫“同配生殖”（isogamy），比如一些真菌、藻类和原生动物就进行“同配生殖”。随着生物的日趋复杂，身体也越来越大，两个同样小的“配子”融合成的细胞在发育成一个复杂的生物体上就有点“力不从心”了。生成复杂的生物体需要大量营养，需要“配子”变得更大，以携带更多的营养。但是“配子”一大，运动能力就差了，不利于彼此“碰”到。一个解决办法就是把营养功能和运动功能分开，一种“配子”专供营养，基本上不动，另一种“配子”专门运动，除了遗传物质以外，不必要的东西越少越好。这样就由“配子”逐渐分化成为“卵子”和“精子”。卵细胞很大，带有许多营养，数量较少；而精子很小，数量众多，擅长运动。产生卵子的生物就叫“雌性”生物，产生精子的生物就是“雄性”生物。这就是生物“雌性”和“雄性”的来源。

也许有人要问：为什么生物只分“雌”和“雄”两性呢？结合三个甚至更多生物体的遗传物质不是更好吗？这个“主意”听上去不错，但是实行起来却很困难。两性“寻偶”、“求偶”、“竞争”和“交配”的过程已经够复杂的了，再加入“第三方”或“多方”情形会更加困难，在个体密度低的情况下反而会因为“找不齐”三方或多方而无法繁殖。由于各方都有“一票否决权”，“方”数越多，成功几率越低。在细胞进行“减数分裂”时，如何把“三倍”或“多倍”的遗传物质分到三个或多个细胞里面去，再形成“单倍体”的“生殖细胞”，也是一个难以解决的问题。现在细胞还没有“一分为三”的机制，更不要说“一分为多”了。所以进行“有性生殖”的生物，每个生物体不能有多于一个生物学上的父亲和多于一个生物学上的母亲。

“有性生殖”也不限于多细胞生物，单细胞的真核生物也可以进行这样的活动。比如酵母菌在营养充足时用无性的“出芽”方式繁殖。一旦营养缺乏，“双倍体”的酵母就会进行“减数分裂”，形成“单倍体”的“配子型孢子”（分为a型和 $\alpha$ 型）。这两种“配子型孢

子”在萌发后能够融合，形成新的“双倍体”酵母细胞。它的遗传物质经过“同源重组”和两型结合，已经和原来的“父母”细胞不同，在困难的环境下有更强的生存能力。

### “有性生殖”的作用：“拿现成”、“补缺陷”、“备模板”和“重洗牌”

上面谈了“有性生殖”形成的过程，现在具体谈谈“有性生殖”的“优点”和“缺点”。先谈人们认为的“有性生殖”的“优点”。

一是“拿现成”。DNA的突变速度是很慢的。比如人每传一代，DNA中每个碱基对突变的几率只有一亿分之一，也就是大约30亿个碱基对中，只有30来个发生变异，而且这些变异还不一定能改变基因的功能。而来自两个不同生物体的“生殖细胞”的融合，有可能立即获得对方已经具有的有益变异形式。通过“有性生殖”，同一物种的不同个体之间可以实现遗传物质的“资源共享”。

二是“补缺陷”。两份遗传物质结合，受精卵以及后来由这个受精卵发育成的生物体里面的细胞中的DNA分子就有了双份。如果其中一份遗传物质中有一个“缺陷基因”，另一份遗传物质很可能在相应的DNA位置上有一个“完整基因”，可以弥补“缺陷基因”带来的不良后果。

三是“备模板”。一个DNA分子上的损坏可以用另一个DNA分子为模板进行修复。在“减数分裂”过程中，受损的DNA（比如双链断裂）可以使用另一个DNA分子作为“模板”进行修复。

四是通过“同源重组”对两个生物体的基因进行“重新洗牌”。这就有可能把有益的变异和有害的变异分开来，而且可以把两个生物体有益的变异结合在一起。“基因洗牌”也可以增加下一代DNA的多样性，使得整个种群更好地适应环境，比如各种恶劣的生活条件。

这些“优点”使得多细胞生物从一开始（“受精卵”阶段）就能得到经过补充和修复，具有“备份”，而且基因组合具有多样性的遗传物质，而且随着受精卵的分裂和分化把这些遗传物质带到身体所有的细胞里面去。这也许就是地球上的绝大多数生物都采用“有性繁殖”方式的原因。

当然“有性生殖”带来的后果不都是好的。后代在获得“好”的DNA形式时，也有可能获得“坏”的DNA形式。基因之间原来“好”的组合也许会被打破，有益的变异形式也有可能和有害的变异形式组合在一起。

精子和卵子的形成，既需要生殖器官的细胞进行“有丝分裂”，也需要“减数分裂”（包括“减数分裂”过程中的“同源重组”），步骤复杂，出错的机会自然要比“无性生殖”（只需要“有丝分裂”）多。



两性的“分工”也意味着两性必须“合作”才能产生下一代。这就产生了“寻偶”、“求偶”、“竞争”和“交配”这些“麻烦事”，需要付出相当的时间和精力，甚至冒一些风险（比如同性生物为争夺交配权的打斗）。对于一些体内受精的动物来讲，还要冒微生物“乘顺风车”，感染上“性病”的危险。

尽管“有性生殖”有这些缺点，但是地球上的多数生物，特别是复杂的高等生物，还是采取了“有性生殖”的方式，说明“有性生殖”带来的“好处”超过“坏处”。

但是“有性生殖”的这些缺点也是必须“认真对待”的。“有性生殖”产生的后代和“无性生殖”产生的后代一样，要面临同样的生存选择（如干旱、洪涝、极端温度、饥饿、寄生虫、微生物感染、以及捕食者等等）。除此以外，进行“有性生殖”的生物还有两种自己特有的选择机制，以尽量减少“有性生殖”的负面作用，这就是细胞水平的选择和长成的生物体被异性的选择”。

### “有性生殖”中的“细胞选择”和“异性选择”

用“无性生殖”方式产生“生殖细胞”（如“分生孢子”）的过程比较简单，只需要进行“有丝分裂”，复杂程度只相当于普通的细胞分裂，没有遗传物质的改变，所以生成的“生殖细胞”不容易出“废品”。而用“有性生殖”产生“生殖细胞”的过程要复杂得多，出“废品”的几率就比“分生孢子”大。

比如人每传一代，生殖细胞的DNA中每个碱基对出错的机会约是一亿分之一（约为 $1.3 \times 10^{-8}$ ），是进行“无性生殖”的大肠杆菌的突变速率（约为一百亿分之三，即 $2.6 \times 10^{-10}$ ）约50倍。

精子和卵子出“废品”的几率也不同。比如人的卵细胞在女婴出生时就形成了，所以女性不会在一生中不断产生卵细胞。男性则不同，在性成熟后的几十年都在不断地产生精子，这就需要精母细胞（产生精子的“干细胞”）不断地分裂。男人到50岁时，精母细胞就已经分裂了约840次。而每一次分裂都可能带来新的突变，所以精子中DNA的平均突变率约是卵子的5倍。

对于恒温动物，精子的生成还有一个不利因素，就是精子的生成、成熟和储存对温度非常敏感。由于目前还不知道的原因，睾丸的温度在摄氏36度或以上就会有严重后果。为了解决这个问题，许多哺乳动物都采取了把睾丸放在体外的方式，这就是阴囊。阴囊是由皮肤形成的“袋子”，可以根据温度变化形状，把温度控制在摄氏35度以下。外界温度高时，阴囊松弛，增大表面积，以利于散热。外界温度低时，阴囊收缩，减小表面积，以减少热量散失。外界温度很高（比如摄氏40度以上），阴囊还会出汗，靠汗液的蒸发来散热。

除了精子生成，还有精子储存的问题。在没有交配机会的情况下，精子必须被储存起来，以备交配时使用。也许体内的高温（人为摄氏 37 度）不利于精子长期储存，所以储存精子的“附睾”，也和睾丸一样，位于阴囊内。“隐睾症”（男婴出生后睾丸没有从腹腔下降到阴囊中）几乎总是导致不育。

用阴囊来“装”睾丸和附睾的做法，相当于把产生和储存精子这样重要的器官都置于躯干以外，使它们容易受伤。即便如此，多数哺乳动物仍然采取了“睾丸外置”的方法，说明这是出于“不得已”，温度这一关难以“绕过去”。也有些哺乳动物不采用“阴囊外置”的方法，比如鲸鱼、大象（据说是从水中“登陆”的）和蹄兔（hyraxes，模样虽然像啮齿类动物，实际上与大象的关系更近）就用流过体表，温度比较低的血液来“拉低”睾丸的温度。这对于在水中生活的哺乳动物也许是更好的办法。

即使是这样，正常人的精子中也有约 25% 是畸形的，这还不包括那些形态看起来正常，其实携带有不正常 DNA 的精子。有的人的精子中高达 80% 畸形。据联合国卫生组织（WHO）的标准，精子至少要 60% 正常才能有效地使女方受孕。如果精子和卵子结合的过程是像人结婚那样一对一，那风险就太大了。

所以进行“有性繁殖”的生物在生殖细胞的融合阶段就对精子进行选择。人类每次射精所射出几亿个精子中，只有一个最“强壮”，最具活力的精子能“一马当先”，率先到达卵子并且于之结合。精子的选择机制，使得进行“有性生殖”的生物可以采用单细胞生物那样比较“便宜”的“细胞淘汰”方式，因而可以大大减少昂贵的“身体淘汰”方式（即在胚胎发育到某个阶段，甚至已经长成生物体，再因 DNA 的原因而死亡）。

除了“细胞选择”，进行“有性生殖”的生物还有另一个层次的选择，就是被同种生物的异性所选择。“异性选择”可以在“个体层次”上选择已经长成，可以正常生活的个体。雌性动物会选择“综合素质”最高的雄性，“次好”的动物则会被剥夺交配权，它们所携带的基因也不能被传下去而被淘汰。这并不会“消灭”这些个体自身，却可以淘汰它们所带的基因，总的效果和单细胞生物直接淘汰“次好”的个体是一样的。

当然雌性不能直接“看见”潜在对象的 DNA，但是可以从雄性的体型、毛色、花纹图案的鲜艳程度、“唱歌”的本领、以及在打斗中的表现来判断一个雄性是否身体健康，是否被寄生虫感染，是否具有更强的生活能力等等。

“异性选择”是“自然选择”的一种，因为配偶也是“自然界”的一部分。但是“异性选择”和“自然选择”又有区别，起作用的只是同一物种中的个体，而自然选择的范围要广泛得多，包括非生命的环境（如温度、水源等等）和生命环境（食物、捕食者、微生物、寄生虫等等）。在一些情况下，“异性选择”的需要和“自然选择”的需要是冲突的。比如一些雄鸟为了吸引雌鸟长出很长的尾巴，但是过长的尾巴也会使其行动不便，遇到捕食者时也不容易逃脱。过于鲜艳的颜色和更响的叫声也使雄性动物容易暴露自己给捕食者。但是“性别选择”又是实行“有性繁殖”的生物淘汰那些生理上正常，但是“综合素质”稍差的个体

的重要手段，所以能够“长盛不衰”。

有了“细胞选择”和“异性选择”这两个手段，再加上与用“无性生殖”的生物同样面临的“自然选择”，进行“有性生殖”的生物就能有效地避免这种繁殖方式本身的缺点，而充分发挥“有性生殖”的优点，使得“有性生殖”成为地球上多数生物，特别是高等生物的繁殖方式。

### “能做”和“想做”——生物对“有性生殖”的“回报系统”

“有性生殖”的优越性，以及随之而来的生物性器官的进化，可以保证“有性生殖”的过程“能做”。这两点对于植物就足够了。植物没有神经系统，没有“思想”，基本上是按程序来进行生理活动。但是植物可以发展出各式各样的方法（如开花、传粉）来使“有性生殖”得以进行，而“自然选择”就可以让进行“有性生殖”的植物占优势。

但是这对动物来讲就有点“悬”。动物，特别是高等动物，是有神经系统，能主动做决定的生物，“有性生殖”也需要动物主动去“操作”。而“有性生殖”是很“麻烦”，甚至是很“危险”的事情，如果没有“回报”机制，给从事“有性生殖”的生物体“好处”，生物是不会“自动”去做的。换句话说，“有性生殖”不但要“能做”，动物还必须“想做”，否则“有性生殖”再优越也没有用，因为动物并不会从“认识上”知道“有性生殖”的好处而“主动”去做。所以动物必须发展出某种机制，以保证种群中的性活动“一定发生”。动物采取的办法，就是让“被异性选择”和“性活动”这两个过程产生难以抵抗的，强烈的精神上的幸福感和生理上的快感，这就是脑中的“回报系统”。

人的“回报系统”与脑中多巴胺（dopamine）的分泌密切相关。当男性进行性活动时，中脑的一个区域，叫做“腹侧被盖区”（ventral tegmental area，简称VTA）的，会活动起来分泌多巴胺。多巴胺接着移动到大脑的“回报中心”，叫做“伏隔核”（nucleus accumbens）的地方，使人产生愉悦感。而妇女在进行性活动时，脑干中的一个区域，叫做“中脑导水管周围灰质”（periaqueductal gray，简称PAG）的区域被激活，而杏仁核（amygdala）和“海马”（hippocampus）的活性降低。这些变化被解释为妇女需要感觉到安全和放松以享受性欢乐。

在性高潮发生时，无论是男性或女性，位于左眼后的一个区域，叫做“外侧前额皮质”（lateral orbitofrontal cortex）的区域停止活动。这个区域的神经活动被认为是与推理和行为控制有关。性高潮时这个区域的活动被“关掉”，也许能使人摒弃一切外界的信息，完全沉浸在性爱的感觉中。

对于男性来讲，射精是使精子实际进入女性身体的关键活动，没有射精的性接触对于生殖是没有意义的，所以男性的性高潮总是发生在射精时，即对最关键的性活动步骤以最强烈的“回报”，以最大限度地促使射精的发生。

为了最大限度地享受性快感（即对性活动实现最大限度的“回报”），进化过程发展出了多种神经联系来传递性感觉。性器官的神经联系高度密集，光是阴蒂就有约 8,000 个神经末梢，而且在两性中传输性感觉的神经通路都不只一条。比如“下腹神经”（hypogastric nerve）传递妇女子宫和子宫颈的感觉，传递男性前列腺的感觉；骨盆神经（pelvic nerve）传递妇女阴道和子宫颈的感觉和两性直肠的感觉；外阴神经（pudendal nerve）传递妇女阴蒂的感觉，传递男性阴囊和阴茎的感觉。除此以外，妇女还有迷走神经（vagus nerve）联系，传递子宫、子宫颈以及阴道的感觉。它绕过脊髓，所以脊髓断裂的妇女仍然可以感觉到对子宫颈的刺激，也能达到性高潮。而且由于神经传输途径的不同，女性“阴蒂高潮”和“阴道高潮”的感觉是不一样的。

这样“精心安排”所形成的对性活动的“回报”系统是如此强大，以致极少有人在一生中完全回避性活动。层出不穷的性犯罪说明，如果对这种“回报效应”的追求不用道德和法律加以控制，可以在人类社会导致负面的后果。一些毒品（比如海洛因）就是通过刺激这些“回报中心”而人为地获得和性高潮类似的感觉。2003 年，荷兰的神经科学家 Gert Holstege 用“正电子发射断层扫描术”（Positron Emission Topography, 简称 PET）监测了男性发生性高潮时和吸食海洛因时脑中的变化，发现二者 95% 相同！

但是如果控制得当，性愉悦就是大自然给我们最宝贵的礼物之一。比起动物来，人类更加能够享受性爱的感觉。也许是住房的出现使人类摆脱了繁殖活动对季节的依赖，人类的性活动一年四季都可以进行，而不像许多动物那样每年只有短暂的发情期和交配期。更加宝贵的是，人类的性活动可以延续到生殖“任务”完成后许多年，因而可以与生殖目的“脱钩”，只以享受其感觉为目的。

而且在形成精子和卵子过程中的“基因洗牌”（即“同源重组”），使得人类基因的组合方式无穷无尽。每一个人都是独特的，只能出现一次，前无古人，后无来者。基因的差异，再加上后天社会的经历和影响，使得每一个人都有自己独特的择偶“口味”和标准。这种人与人之间的差异使得寻偶成了一个非常带个人特性的事情，也使得多数人能够找到自己喜欢的配偶。我们都有这样的经验：中学时班上你没有感觉甚至不喜欢的异性同学，后来绝大多数都结了婚，说明他（她）们也有人爱。如果大家都是一个“口味”，一个标准，那必然出现一些人被所有的人追，同时又有一些人没有人要的情形。

除了性活动，进食是动物另外一个必须进行的活动，不然物种就会灭亡。和性活动一样，觅食，捕食也是很麻烦甚至危险的事情，如果没有一种机制使得进食一定发生，动物也不会主动去做。所以我们的大脑对进食也发展出了“回报系统”。进食会产生愉悦感，包括对食物味道和气味的享受和进食后的满足感，而饥饿则会产生非常难受的感觉。我们的祖先早就对这两项“非进行不可”的活动有所认识，所以说，“饮食男女，人之大欲存焉”（《礼记·礼运篇》）。这是很有见地的，抓住了生物进化中的两个最基本的活动。人类对美食的爱好已经超出了“摄入营养”的目的，像人类的性活动超出了“生殖目的”一样，都成为对“回报效应”本身的追求。



对于高等动物，特别是人类，光有生理上的“回报”感觉是不够的，我们还有精神上对异性的欣赏和追求，其中的化学和生理过程就更复杂了。初恋时，血液中“神经生长因子”（nerve growth factor）的浓度会增加，性渴求时，性激素（“睾酮”testosterone和“雌激素”estrogen）的分泌会加速。在爱恋期大脑会分泌多种神经递质，包括多巴胺、正肾上腺素（norepinephrine）、和血清素（serotonin）使人产生愉悦感、心跳加快、不思饮食和失眠。配偶间长期的感情关系则由“催产素”（oxytocin）和“后叶加压素”（vasopressin）来维持。“催产素”的作用并不只是促进分娩，而是和母爱、对配偶的感情（无论男女）有密切关系。“后叶加压素”的结构和“催产素”相似。它的功能也不仅是收缩血管，而且也 and 配偶之间关系的紧密程度有关。

性活动所导致的生理上的快感和精神上“爱”的感觉都非常强烈，二者的结合使几乎所有人都无法抗拒“有性生殖”带给我们的这种巨大的驱动力。人类细致入微的精神感受和各种形式的艺术表达能力更使得“爱”的感觉上升到崇高和神圣的境界，成为人类共享的感受。只要看看流行歌曲中有多少是歌唱“爱”的，看看有多少文学名著以爱情为题材，就可以知道“有性生殖”对我们精神和生活的影响有多么大。恩格斯在他的著作《家庭，私有制和国家起源》中说，“人与人之间，特别是两性之间的感情关系，是从有人类以来就存在的。性爱，特别是在最近800年间，获得了这样的意义和地位，竟成了这个时期中一切诗歌必须环绕着旋转的核心”。这种状况在可预见的将来还会持续下去。

人是从动物进化而来的，所以人类对性活动的强烈反应不是凭空突然出现的，而是继承和发展了许多动物性活动的特点。我们无法直接测定动物对“性”和“爱”的感觉，但是我们可以从动物的行为中推测到“有性生殖”对动物的影响。

### 动物多姿多彩的“有性生活”

动物之间的爱恋之情是可以观察到的。一些处于“恋爱期”的雌鸟和雄鸟（如斑鸠）会紧挤着卧在一起。鲸鱼在交配前要彼此摩擦身体，像情人之间的爱抚。处于生殖期的斑雀（Zebra Finch）会发出“昵声”。斑头雁失去配偶时，会发出哀鸣声，并且永不再“婚”。这些现象都说明，许多动物对于配偶是有感情的。不过对于动物来说，把自己的基因传下去，是最重要的“任务”。无论是对性活动的“回报”，还是它们眼中对异性的“欣赏”，都是为了获得“交配权”，使得性活动得以进行。

雄性动物为了获得交配权，常常采取“武力竞争”的方式，即直接的打斗。只有最健康，最强有力的雄性动物能战胜其它雄性对手，取得交配权。另一种不是打斗，而是雄性用外貌、舞蹈、声音、物品、筑巢等手段来吸引雌性。一般来讲，只有最健康，“表现最好”（这也直接和雄性动物的健康状况和“综合素质”有关）的雄性能够取得雌性的“青睐”。有的雄性动物是两种方法并用：它们会用各种方法取悦雌性，同时把别的雄性赶走。

这样的例子不胜枚举。比如雄孔雀绚丽的长尾巴再加上“开屏”的动作在求偶中就起重要的作用。如果把这些羽毛上最具吸引力的“眼睛”（靠近羽毛尾端的圆形图案）剪掉，这

只雄孔雀就失去了吸引雌孔雀的能力。把非洲“寡妇鸟”（widowbird）雄性的长尾巴剪掉，接到另一只雄寡妇鸟的尾巴上，那只具有超长尾巴的雄鸟就最具吸引力，而被剪掉尾巴的雄鸟则“无人问津”。具有色泽鲜艳的大鸡冠的公鸡，和具有最长的，颜色最鲜艳尾巴的“剑尾鱼”（Swordtail fish）最讨雌性的喜欢。叫得最响的“泡蟾”（Tungara frog）对雌性最有吸引力，而雌蟋蟀最喜欢“叫声”最复杂的雄性。

有些雄性动物为了把自己的基因传下去，采取了非常的，甚至是“匪夷所思”的行动。

雄海马的身上长有“育儿囊”。只要成功地“诱使”雌海马把卵产到“育儿囊”中，就可以保证只有自己的精子能使这些卵子受精。这不是先争夺“交配权”，而是先夺取卵子。有些雄海马甚至在“育儿囊”中发育出类似胎盘的结构，给发育中的小海马提供营养。

一种雄蛾子在与雌蛾交配后，会在雌蛾的身上留下一种对其它雄性具有排斥性的化合物苯乙腈（benzyl cyanide），阻止其它雄蛾再来交配。

澳大利亚的 Cuttlefish（一种乌贼）懂得使用“欺骗手段”。当个头较小的雄乌贼知道打不过正在向雌乌贼“献媚”的大块头乌贼时，它会在颜色和动作上模仿雌乌贼，使“大块头”对它失去警惕。一旦时机适合，它会立即和母乌贼交配，然后迅速逃跑。这样“聪明”的“小个子”是有可能它的基因“代代相传”的，因为它的后代也许也会使用同样的欺骗手段。

有些雄性动物为了把自己的基因传下去，甚至采取了“自我牺牲”的手段。有些雄蜘蛛在交配完成后，“甘愿”被雌蜘蛛吃掉。另一种蜘蛛（yellow garden spider, **Argiope aurantia**）在把性器官插入雌蜘蛛的体内后，在几分钟之内就心跳停止而死亡。它的“遗体”就成了“贞操带”，防止其它雄蜘蛛与这只雌蜘蛛交配。

更“匪夷所思”的是一种深海的“鮫鰈鱼”（anglerfish）。雄性比雌性小得多。当雄性找到雌性时，就把自己的“嘴巴”吸到雌鱼身上。“嘴巴”上的皮肤接着就与雌鱼的皮肤融合。然后雄鱼所有的器官都开始退化，只剩下睾丸还工作，由雌鱼终生供给营养。通过这种手段，不管是雄鱼“寄生”在雌鱼身上，还是雌鱼把雄鱼变成了自己的一个器官，还是雄鱼和雌鱼共同组成了一个“雌雄同体”的新生物体，总之雄鱼的交配目的是达到了。

雄狮子之间在传基因上的竞争可以说是“惨烈”的，雄狮常常会杀死它想要的雌狮子和其它雄狮所生的后代。为了减少这种情况，东非的雌狮采取了一个“聪明”的办法，就是先交配，后排卵。只有雌狮确信与她交配的雄狮不会被其它雄狮取代时，她才会排卵。

雄性黑猩猩的身体只有大猩猩的四分之一大，睾丸大小却是大猩猩的四倍。原因也许是大猩猩对自己的“妻妾”们具有绝对的控制权，所以不需要许多精液就能保证把自己的基因传下去。而黑猩猩是群交的，没有固定的配偶。雄性黑猩猩为了增加自己的基因被传下去的机会，就只有增加精液的数量。

生物这些千奇百怪的性行为其实只有一个目的，就是有效地用“有性生殖”的方式使得物种能够繁衍下去。

### “孤雌胎生”和“世代交替”

既然“有性生殖”比“无性生殖”优越，是不是所有的多细胞生物都完全使用“有性生殖”的方式呢？也不是。因为“无性生殖”也有其优点，就是简单有效。动物是很“聪明”的，在“无性生殖”对物种繁衍更有效率的情况下，也会采取“无性生殖”的方式。

比如蚜虫，它靠吸取植物的汁液生活。在夏季，植物繁茂，食物非常丰富。这个时候迅速增加个体数，以尽可能多地“抢占地盘”，对蚜虫最有利，而进行麻烦的“有性生殖”反而会“耽误”蚜虫的时间。这个时候母蚜虫就会通过“有丝分裂”产生一种生殖细胞，其遗传物质和母体细胞一模一样，也是“二倍体”，不需要受精就可以发育成小蚜虫。这些受精卵在“妈妈”体内发育成小蚜虫，再由“妈妈”生下来，好像有胎盘的动物分娩，所以这种生殖方式叫做“孤雌胎生”（parthenogenesis and viviparity）。这些小蚜虫和它们的“妈妈”一样，都是雌性。更神奇的是，小蚜虫还在“妈妈”体内的时候，就已经开始孕育自己的下一代了。用这种“接力”的方式，蚜虫几天到十几天就能繁育一代。

到了秋天，食物开始匮乏了，雌蚜虫就用“孤雌胎生”的方式，同时产出雌蚜虫和雄蚜虫。雌蚜虫和雄蚜虫进行交配，产下的受精卵在树枝上过冬，来年春天再孵化成雌蚜虫，进行“孤雌胎生”。这种把“有性生殖”和“无性生殖”交替使用的方式叫做“世代交替”（alternation of generations），为一些低等动物所使用。用这种方式，动物既可以在环境优越时用“无性生殖”的手段迅速增加数量，又可以随后用“有性生殖”来增加遗传物质的多样性。两种繁殖方式的“好处”这些动物都得到了。

不过这种“世代交替”一般只适合生殖周期短的生物。对于需要数年才能繁殖一代的动物，这种方式就难有什么优越性了。所以只有在极稀罕的情况下，才可以看见一些大型动物（如鲨鱼和火鸡）进行“孤雌生殖”。

### 细菌和病毒也懂得“性”？

“有性生殖”的主要“好处”，是使不同个体之间的遗传物质能够进行结合和交换，使其多样化。细菌和病毒虽然不能进行精子和卵子融合这样的“有性繁殖”方式，但是也会采取一些手段达到类似的目的。

比如病毒，它基本上就是遗传物质外面包上蛋白质和一些脂类，没有细胞结构，靠自己是无法繁殖的。但是一旦进入细胞，它就可以“借用”细胞里面“现成”的原料和系统来复制自己。病毒在细胞内复制自己时，不同病毒颗粒的遗传物质就可能“见面”，也就有机会进行遗传物质的交换。不仅如此，病毒“重组”自己遗传物质的“本事”还更大。“重组”不但可以在相似的（同源的）遗传物质之间发生，还可以在不相似的遗传物质之间发生，甚

至和被入侵细胞的遗传物质之间也可以进行交换。研究表明，病毒遗传物质的“重组”发生得非常频繁，是病毒进化的主要方式。

许多病毒以RNA（核糖核酸），而不是DNA（脱氧核糖核酸）为遗传物质。而且病毒的RNA通常是单链的。如何在单链RNA分子之间交换信息，是一个有趣的问题，也有各种假说和猜想。一种假说是，病毒在复制自己的RNA时，有关的酶可以从一个RNA分子上“跳”到另一个RNA分子上。这样用两个RNA分子作为“模板”复制出来的RNA分子自然是两种RNA分子的混合物。

另一种遗传物质进行重组的方法是交换彼此的RNA的片段。许多病毒的RNA不是一个分子，而是分成若干片段。在进行RNA“重组”时，来自不同颗粒的片段就可以进行交换。比如许多流感病毒的遗传物质是由8个RNA片段组成的。如果人的甲型流感病毒和禽流感病毒同时感染猪，它们的遗传物质就在猪的细胞里“见面”，就有可能形成两种病毒的混合体。1957年流行的“亚洲流感病毒”（H2N2）的8个RNA片段中，有5个片段来自人的流感病毒，三个片段来自鸭流感病毒。我国目前正在发生的人感染H7N9流感的病例中，病毒的RNA片段有6个来自禽流感病毒，但是为凝集素（H）和神经氨酸酶（N）编码的RNA片段来源不明，说明这种病毒很可能也是通过RNA片段的交换而形成的。

病毒的这些交换遗传物质的方式，虽然不是典型的“有性生殖”，但是也非常有效，并且可以对人类的健康造成重大威胁。把这些过程看成病毒的“性活动”，也未尝不可，只是没有细胞融合的过程，也没有明确的“雌性”和“雄性”之分。

细菌交换遗传物质的一种方式也很有趣，称为“细菌结合”（bacterial conjugation）。一个细菌和另一个细菌之间建立临时的“DNA通道”，把自己的一部分遗传物质传给另一个细菌。“细菌结合”可以发生在同种细菌之间，也可以发生在不同种的细菌之间。转移的基因常常是对接受基因的细菌有利的，比如抵抗各种抗菌素的基因，利用某些化合物的基因等等，所以是细菌之间“分享”对它们有益的基因的有效方式。某种细菌一旦拥有了对抗某种抗菌素的基因，就可以用这种方式迅速传给其它细菌，让其它细菌也能抵抗这种抗菌素。

在“细菌结合”中，遗传物质是单向传播的，细胞之间只有短暂的“通道”，而没有细胞融合，所以不是典型的“有性生殖”。但是其后果也和病毒遗传物质的“重组”一样严重。有人把给出遗传物质的细菌看成“雄性”细菌，把接收遗传物质的细菌看成“雌性”细菌，更多地是比喻。因为细菌在用这种方式获得遗传物质后，又能提供给其它细菌。

细菌和病毒的“性行为”说明，遗传物质的交换和“重组”对各种生物都有巨大的“好处”，因此所有的生命形式都用适合自己的手段来做到这一点。多细胞生物的“有性生殖”形式，不过是把其中的一种手段定型化而已。

**“性染色体”的XY、ZW系统和“性别决定基因”**



在讨论与“有性生殖”有关的各种现象之后，一个自然的问题就是，生物的性别是如何被决定的？是什么机制让身体大部分功能（比如呼吸、心跳、消化、排泄）相同的生物体向不同的方向发展，以致成为不同性别的个体？

地球上的生命在分子层面上是高度单调的。这些生命都用核酸（DNA 或 RNA）来储存遗传信息，用同样的四种核苷酸来建造核酸，用同样的 20 种氨基酸合成蛋白质，用同样的高能化合物（ATP）来支持各种需要能量的生命活动，等等。

进行“有性生殖”的动物，使用的性激素也是相同或相似的。比如所有的雄性哺乳动物、鸟类、爬行类动物都使用“睾酮”（testosterone）作为主要雄性激素，在鱼类则是结构类似的“11-酮睾酮”（11-ketotestosterone），昆虫也使用结构类似的“蜕皮素”（ecdysone）。同样，所有的雌性脊椎动物都分泌雌激素，而昆虫也分泌同样的雌激素（雌二醇 estradiol 和雌三醇 estriol）。

从这些事实，我们自然会预期，动物的性决定机制也是彼此类似，“一脉相承”的。但是实际观察到的现象却令人困惑。

对于哺乳动物来讲，我们最熟悉的是“性染色体”决定性别。比如人有 23 对染色体，其中 22 对是彼此非常相似的，叫做“常染色体”（autosome）。另一对在女性细胞中相似，在男性细胞中不同，叫做“性染色体”（sex chromosome）。大的叫做 X 染色体，小的叫做 Y 染色体。细胞里有两个 X 染色体的是女性（XX），有一个 X 染色体和一个 Y 染色体的是男性（XY）。

其它哺乳动物的染色体数不同，但是也用 X 和 Y 来决定性别。XX 是雌性，而 XY 是雄性。除了哺乳动物，一些鱼类，两栖类、爬行类动物，以及一些昆虫（如蝴蝶）也使用 XY 系统来决定性别。

但是鸟类决定性别的染色体却不同。具有两个相同的性染色体（叫做 Z，以便与 XY 系统相区别）的鸟是雄性（ZZ），而具有两个不同染色体的（ZW）反而是雌性。除了鸟类，某些鱼类、两栖类、爬行类动物，以及一些昆虫也使用 ZW 系统。

既然 XY 染色体和 ZW 染色体都是决定性别的染色体，它们所含的一些基因应该相同或相似吧？但出人意料的是，XY 染色体里面的基因和 ZW 染色体里面的基因没有任何共同之处。就是同为 ZW 系统，蛇的 ZW 染色体也和鸟类的 ZW 染色体也没有共同之处。

XY 系统的一个变种就是 XO 系统，主要为一些昆虫所使用。有两个 X 染色体的是雌性（XX），只有一个 X 染色体的是雄性（XO）。这里 O 不表示一个性染色体，而是表示没有（缺乏）这个染色体。比如有些果蝇，XX 是雌性，XO 是雄性。蝗虫也是 XX 为雌性，XO

为雄性。既然有 Y 染色体的动物是雄性，没有 Y 的动物怎么也能成为雄性呢？而在人身上，如果缺乏 Y 染色体，细胞只有一个 X 染色体（所以相当于 XO 的情况），发育成的人却是女性，尽管是不正常的女性（如卵巢不能正常发育），叫做“特纳综合症”（Turner's syndrome）。

ZW 系统也有一个变种，就是 ZO 系统，其中 ZZ 是雄性，ZO（O 也表示缺失）是雌性。一些昆虫（如蟋蟀、蟑螂）就使用 ZO 系统。如果 W 对于生物发育成雌性是必要的，没有 W 的动物又是如何发育成雌性的呢？

同样为哺乳动物的鸭嘴兽，却有 5 条不同的 X 染色体和 5 条不同的 Y 染色体。雌性为  $X_1X_1X_2X_2X_3X_3X_4X_4X_5X_5$ ，而雄性为  $X_1Y_1X_2Y_2X_3Y_3X_4Y_4X_5Y_5$ 。虽然都叫 X 染色体，鸭嘴兽的所有 5 条 X 染色体和哺乳动物的 X 染色体却没有任何共同之处，反而像鸟类的 Z 染色体。

如果这些现象还使人困惑得不够，一些昆虫决定性别的机制就更奇怪。比如蜜蜂和蚂蚁，雌性和雄性的遗传物质并无不同，只是雌性的遗传物质比雄性多一倍，叫做性别决定的“单双倍系统”（haplodiploidy）。“二倍体”的动物是雌性，而“单倍体”的动物是雄性。蚂蚁未受精的卵是“单倍体”的，不经受精就可以发育成蚂蚁。这样的蚂蚁都是雄性，不“干活”，只负责交配。而受精卵（“二倍体”）则发育成雌性（“蚁后”或“工蚁”）。这就产生了一个奇怪的现象：雄蚂蚁没有“父亲”，也没有“儿子”，却有“外祖父”和“外孙子”。

不管如何奇怪，这些动物的性别还是由遗传因素决定的。但是有些动物的性别却不由遗传物质，而是由外部环境的变化来决定。比如外界温度就可以影响动物的性别，而且有两种方式。一种方式是，高温产生一种性别，低温产生另一种性别。比如海龟，温度高于摄氏 30 度时孵化出的海龟为雌性，而温度低于 28 度时孵化出的海龟则为雄性。另一种方式是，高温低温都产生某一性别，中间的温度产生另一性别。比如“豹纹壁虎”（Leopard gecko），在摄氏 26 度时只发育为雌性，30 度时雌多雄少，32.5 度时雄多雌少，但是到了 34 度又都是雌性。

有些动物还能“变性”，随环境条件改变自己的性别。比如住在海葵里面的“小丑鱼”（clownfish，美国动画片“海底总动员”，Finding Nimo 中的主角）群体中，最大的为雌性，次大的为雄性，其余更小的则与生殖无关。如果雌性小丑鱼死亡，次大的雄性小丑鱼就会变成雌性，取代她的位置。而原来没有生殖“任务”的小丑鱼中最大的那一个就会变成雄鱼，取代原来次大的雄鱼。

这些情况说明，仅从“性染色体”或者遗传物质的总体水平是难以真正了解性别决定机制的，还应该研究决定性别的基因，因为性别的分化毕竟是靠基因的表达来控制的。

决定人性别的基因的线索来自所谓的“性别反转人”：有些人的性染色体形式明明是

XY，却是女性，而一些 XX 型的人却是男性。研究发现，一个 XY 女性的 Y 染色体上有些地方缺失，其中一个缺失的区域含有一个基因。如果这个基因发生了突变，XY 型的人也会变成女性。而如果含有这个基因的 Y 染色体片段被转移到了 X 染色体上，XX 型的人就会成为男性。这些现象说明，这个基因就是决定受精卵是否发育为男性的基因。Y 染色体上含有这个基因的区域叫做“Y 染色体性别决定区”（sex-determining region on the Y chromosome，简称 SRY），这个基因也就叫做 SRY 基因。近一步的研究发现，许多哺乳动物（包括有胎盘哺乳动物和有袋类哺乳动物），都有 SRY 基因，所以 SRY 基因是许多哺乳动物的雄性决定基因。

SRY 基因不是直接导致雄性特征的发育的，而是通过由多个基因组成的“性别控制链”。SRY 基因的产物先是活化 SOX9 基因，SOX9 基因的产物又活化 FGF9 基因，然后再活化 DMRT1 基因。这个“性别控制链”上的基因，如 SOX9 和 FGF9，会抑制卵巢发育所需要的基因（比如 RSPO1、WNT4 和  $\beta$ -catenin）的活性，使得受精卵向雄性方向发展。

如果没有 SRY 基因（即没有 Y 染色体），受精卵中其它的一些基因（比如前面提到的 RSPO1、WNT4 和  $\beta$ -catenin）就会“活跃”起来，促使卵巢的生成。这些基因会抑制 SOX9 基因和 FGF9 基因的活性，使睾丸的形成过程受到抑制。所以男女性别的分化是两组基因相互“斗争”的结果。

DMRT1 基因位于哺乳动物中“性别控制链”的“下游”。人和老鼠 DMRT1 基因的突变都会影响睾丸的形成，说明 DMRT1 基因和雄性动物的发育直接有关。不仅如此，它还是鸟类的雄性决定基因，而且位于鸟类性别分化调控链的“上游”（它的“前面”没有 SRY 这样的基因）。DMRT1 基因位于鸟类的 Z 性染色体上。不过和人 Y 染色体上的一个 SRY 基因就足以决定雄性性别不同，一个 Z 染色体上的 DMRT1 基因还不足以使鸟的受精卵发育成雄性，而是需要两个 Z 染色体上面的 DMRT1 基因。所以拥有一个 DMRT1 基因的鸟类（ZW 型）是雌性。

DMRT1 也是决定一些鱼类雄性发育的基因。比如日本青鳞鱼（Japanese medaka fish）和哺乳动物一样，也使用 XY 性别决定系统。不过这种鱼的 Y 染色体并不含 SRY 基因，而是含有 DMRT1 基因的一个类似物，叫做“DMY”。它和哺乳动物 Y 染色体上的 SRY 一样，单个 DMY 基因就足以使鱼向雄性方向发展，而不像鸟类 Z 染色体上的 DMRT1 基因那样，需要两个基因（即 ZZ 型）才具有雄性决定能力。

DMRT1 基因“变身”后，还能成为“雌性决定基因”。比如使用 ZW 性别决定系统的青蛙，在其 W 染色体上含有一个被“截短”了的 DMRT1 基因，叫做“DM-W”。因为其产生的蛋白质是不完全的，所以没有 DMRT1 的雄性决定功能。DM-W 虽然在雄性决定上“成事不足”，却“败事有余”。它能干扰正常 DMRT1 基因的功能，使雄性发育失败。所以带有 DM-W 基因的 W 染色体的青蛙是雌性。

DMRT1 基因的类似物甚至能决定低等动物的性别。比如果蝇含有一个基因叫“双性基因”（doublesex）。它转录的“信使核糖核酸”（mRNA）可以被“剪接”（splice）成两种形式，产生两种不同的蛋白质。其中一种使果蝇发育成雄性，另一种使果蝇发育成雌性。DMRT1 的另一个类似物，“mab-3”，和线虫（*C. elegans*）的性分化有关。其实“DMRT1”这个名称就是“doublesex and mab-related transcription factor 1”的缩写，说明这个基因有很长的进化历史，是从低等动物到高等动物（包括鸟类和哺乳类）反复使用的性别决定基因。哺乳动物不过是发展出了 *Soy9* 和 *SRY* 这样的“上游”基因来驱动 DMRT1 基因而已。因此在基因水平上，动物决定性别的机制还是比较一致的。

DMRT1 基因虽然是决定动物性别的“核心基因”，但是在一些哺乳动物中，其地位却受到“排挤”。不仅被“挤”到了性别决定链的“下游”，而且被“挤”出了性染色体。比如人的 DMRT1 基因就位于第 9 染色体上，老鼠的 DMRT1 基因在第 19 染色体上。这可与解释为什么哺乳动物的 XY 和鸟类的 ZW 都是性别决定基因，它们之间却没有共同基因，因为它们所含的性别“主控”基因是不同的，在哺乳动物是 *SRY*，在鸟类则是 DMRT1。

### 人类的男性会消失吗

无论是 XY 系统还是 ZW 系统，能具有双份的性染色体（比如哺乳动物雌性中的 XX 和鸟类雄性中的 ZZ）都是比较稳定的，因为它们和总是成对的“常染色体”一样，拥有“备份”，可与相互作为“模板”为对方“纠错”。但是“打单”的染色体，比如哺乳动物的 Y 染色体和鸟类的 W 染色体，就没有这么幸运了。它们因为拥有和另一个染色体不同的 DNA，和对方不能有效地“配对”，被“纠错”的机会也比较小，错误和丢失就会不断积累。所以哺乳动物的 X 染色体和鸟类的 Z 染色体都比较大，也比较稳定，而哺乳动物的 Y 染色体和鸟类的 W 染色体就比较小，而且“退化”很快。

“性染色体”据信是由“常染色体”发展而来的。一旦一对“常染色体”中的一个获得了“性别决定基因”，它的 DNA 序列就和另一个有所不同了，这就会影响它的“配对”，也是它退化的开始。在“性染色体”进化的过程中，还会和“常染色体”交换遗传物质，这样原来在“性染色体”上面的“性别决定基因”也可以被转移到“常染色体”上面去，比如 DMRT1 基因就已经不在人的性染色体上了。

据估计，人的 Y 染色体在过去的 3 亿年间（从哺乳动物和爬行动物分开时算起）已经失去了 1,393 个基因，也就是每 100 万年丢失约 4.6 个基因。现在 Y 染色体只剩下几十个基因，按照这个速度，再有 1,000 万年左右，Y 染色体上的基因就会被“丢光”，也许其中也包括性别决定的 *SRY* 基因。有人忧虑，那时“男人”也许就不存在了。

但是如果比较人和黑猩猩的 Y 染色体，就会发现从约 500 万年前人类和黑猩猩“分道扬镳”以后，并没有失去任何基因。在 2,500 万年前人和恒河猴（*rhesus macaque*）分开以后，也只失去了一个基因。这说明每 100 万年丢失 4.6 个基因的推论是不正确的。人类 Y 染色体



在过去几千万年中的退化也许并不如想象的那么快。

究其原因，也许是因为人类的 Y 染色体上有 8 个“回文结构”（palindrome），即正读和倒读都一样的 DNA 序列，总共有 570 万碱基对（bp）。这是 Y 染色体的一些片段复制自己，又反向连接造成的。这些“回文结构”相当于 Y 染色体上的一些 DNA 序列也有“备份”，可以起到“常染色体”的“双份效果”，所以 Y 染色体现在还是有保持自己稳定性的机制的。

而且就算 Y 染色体有一天真的消失了，男人也不一定消失。XO 型的蝗虫就没有 Y 染色体，但是也发育成为雄性。日本的一种老鼠，叫做“裔鼠”（Ryukyu spiny rat），并没有 Y 染色体（相当于 XO 系统），但是一样有雌雄之分。也许它们已经发展出一个基因，可以替代 SRY 基因的作用。

生物在性别决定机制上是非常灵活的，我们不必为男性的将来担忧。“有性生殖”是最有利于物种保存和繁衍的生殖方式，进化过程一定会把这种繁殖方式维持下去的。我们可以继续享受“有性生殖”带给我们的多姿多彩的“有性生命历程”，包括刻骨铭心的爱情和温馨的家庭生活。

2013 年 5 月 3 日完成初稿

### 推荐参考文献：

[Barton NH](#), [Charlesworth B](#) (1998) Why sex and recombination? [Science](#).

281(5385): 1986-1990

Horandl E (2009) A combinatorial theory for maintenance of sex, *Heredity*, 103(6):445-457.

Angelopoulou R, Lavranos G, Manolakou P (2012) Sex determination strategies: toward a common regulatory model? **Reproductive Biology and Endocrinology**, 10:13

Bujarski JJ (2013) Genetic recombination of plant-infecting messenger-sense RNA viruses: overview and research perspectives. *Frontiers in Plant Science*, volume 4, article 68.

[Narra HP](#), [Ochman H](#) (2006) Of what use is sex to bacteria? *Curr Biol*.

16(17):R705-710

Rozen S, Skaletsky H, Marszalek JD, Minx PJ, Cordum HS, Waterston RH, Wilson RK, Page DC (2003) Abundant gene conversion between arms of palindromes in human and ape Y chromosomes **Nature** 423:873-876

(吴锤结 推荐)

## 七嘴八舌

### “权”威的手指和“装”家的脚趾

饶毅

在自然科学的多数领域，我国和有些国家一样，目前还不能说已脱离了智力平庸、智趣低下的时代。

每当看到我国重要官方机构“权”威和一些不懂装懂的“装”家上上下下、忙忙碌碌，竞相扳手指、扯脚趾算当年我国、某个领域、某个机构发了多少篇论文的时候，令人忍俊不住。

如果“权”威和“装”家也有空用指趾比划我们邻国日本的科学家，恐怕会发现：有些日本科学家单人就可以超我们某些大型机构、有些日本科学家在不出十五年前曾单人可以超我们全国、今天可能还有单个日本科学家可以超我国同一领域全体中国科学家。

本周五（2013年5月3日）下午一点，日本高产（但非最高产）生物学家之一、东京大学教授广川信隆（Nobutaka Hirokawa）将在北大生科院给学术报告。

广川信隆文章很多，他的履历从第3页到第19页都是论文清单，要花很长时间才能读完。据指趾报告，广川在细胞生物学重要杂志（Journal of Cell Biology）上发表过五十多篇论文，超过中国全国细胞生物学界发表的总数。他在Nature、Science、Cell上的论文逾三十，超过全中国细胞生物学界的总数。不久前召开年会的中国细胞生物学会恐怕人的数量不少，而全国细胞生物学界人数比广川实验室可能多几千？

广川起初以形态为主，去美国旧金山加州大学（UCSF）跟John Heuser学习了冷冻蚀刻，并跟Heuser到圣路易斯的华盛顿大学。

广川回日本后研究扩展，特别在细胞骨架和运动蛋白方面有很多研究。他发现好些分子，研究它们的序列、表达、功能。涉及的功能比较广泛，从细胞生物学到神经生物学。他周五报告的题目是：“细胞内转运的机理，从学习记忆和发育到相关疾病”。

广川信隆不仅文章多，而且在左右轴形成方面有重要而有趣的工作。现代发育生物学研究告诉我们，胚胎发育按笛卡尔坐标系，分成前后（AP）、背腹（DV）和左右（LR）三个轴，其中AP和DV两个轴在1980到1990年代研究很多，而左右轴的研究少很多。

左右轴的表现如：一般人的肝在右边、脾在左边，心、肺、胃、肠也都是左右不对称的。少数人左右轴正好与一般人相反，还有人左右无规则（肝、脾、心、肺、胃等左右随机，互

不相关)。不过，并不清楚左右为什么要不对称、不能对称？演化中从线虫、果蝇到人类却都保守了左右轴，那说明左右轴有意义，只是科学家还未阐明。

1990年代，先后在美国明尼苏达大学和犹他大学的 Joseph Yost，以及哈佛医学院的 Cliff Tabin 对左右轴的细胞和分子机理有领先的研究。Tabin 实验室发现分泌型蛋白质 sonic hedgehog 影响左右轴形成。

胚胎早期如何打破左右对称，第一步是什么很不清楚。

1998年，广川实验室以 Shigenori Nonaka 为第一作者在 *Ce11* 发表论文，在他们常规和大量研究运动蛋白的过程中，他们发现其中一个运动蛋白 KIF3B 的基因敲除后，老鼠胚胎的左右对称随机化。他们因此进一步观察，发现 KIF3B 表达在胚胎早期特定区域 (node, 结) 的纤毛 (cilia) 中。正常的纤毛有由右往左的运动，导致左向水流，而 KIF1B 基因敲除的胚胎缺乏纤毛，也就没有左向水流。他们提出可能这种结的水流 (node flow) 导致某些决定发育的分子左右分布不对称。

2002年，离开广川实验室到大阪大学工作的 Nonaka 等在 *Nature* 发表论文，他们巧妙设计了一个装置，对体外培养的老鼠胚胎造成从左至右的逆向结水流，结果发现胚胎的左右反转。他们还发现，虽然携带 *inversus viscerum* 基因突变的老鼠纤毛不运动、左右轴与正常相反，但如果人工导致水流，可以恢复其正常左右轴。他们通过这两套实验证明胚胎的结水流方向对哺乳动物左右轴很重要。

Shigenori Nonaka 和广川于 1998 年发表的 *Ce11* 文章、以及 Shigenori Nonaka 等 2002 年在 *Nature* 发表的文章，奠定了左右轴形成的纤毛学说。

纤毛学说含两个不同的子模型：运动导致的结水流到底是影响细胞外左右轴决定性分子的分布（化学感受模型），还是水流直接影响胚胎两侧细胞内的钙浓度（机械感受模型），迄今还有不同看法。2005年，广川实验室 Yosuke Tanaka 等在 *Nature* 发表文章，提出结水流导致一些囊泡运动，而这些囊泡含有 sonic hedgehog 和维甲酸等分子。此前 Tabin 已知 sonic hedgehog 影响左右轴，所以广川实验室认为结水流导致的分子不对称分布对左右轴很重要。其他实验室发现，原在研究肾疾病（多发性肾囊肿 PKD）过程中发现的一个基因，不仅对肾脏很重要，而且在胚胎早期影响左右轴，而它编码的膜蛋白影响钙内流。有个观点是水流直接影响细胞膜的钙内流，无需通过影响细胞外的分子。对机械感受模型的近期文献可以参考 Takao et al. (2013)。

2005年，广川实验室 Yasushi Okada 等在 *Ce11* 发表论文，显示不仅在老鼠，而且在家兔和鱼类，胚胎也有纤毛运动导致的结水流不对称。他们认为很多动物的左右轴可能都是纤毛运动的结果。不过对此的不同意见，可参见 Vandenberg 和 Levin (2013)。

当然，非种族主义分子的我要补充：低级趣味并非亚洲的专利，今天主持英国 *Nature* 杂志的人以“仔卖爷田”的方式把英国智力祖宗积累的信用和荣誉以兜售 Nature Index 卖钱，

也是投我们所好，对我们的低级趣味推波助澜，而且以此获利。不清楚与当年鸦片交易是否有相通之处。长眠地下的英国人如果有机会，可能也会托梦、或鬼魂附体让活人代写博客旁敲侧击？

注：“仔卖爷田”乃引用彭德怀语录。

Nonaka S, Tanaka Y, Okada Y, Takeda S, Harada A, Kanai Y, Kido M, Hirokawa H (1998). Randomization of left-right asymmetry due to loss of nodal cilia generating leftward flow of extraembryonic fluid in mice lacking KIF3B motor protein. *Cell* 95:829—837.

Nonaka S, Shiratori H, Saijoh Y, Hamada H (2002). Determination of left-right patterning of the mouse embryo by artificial nodal flow. *Nature* 418:96-99.

Okada Y, Takeda S, Tanaka Y, Izpisua-Belmonte J-C, Hirokawa N (2005). Mechanism of nodal flow: a conserved symmetry breaking event in left-right axis determination. [Cell 121:633-644](#).

Takao D, Nemoto T, Abe T, Kiyonari H, Kajiura-Kobayashi H, Shiratori H, Nonaka S (2013). Asymmetric distribution of dynamic calcium signals in the node of mouse embryo during left-right axis formation. *Developmental Biology* 376:23-30.

Tanaka Y, Okada Y, Hirokawa N (2005). FGF-induced vesicular release of Sonic hedgehog and retinoic acid in leftward nodal flow is critical for left-right determination. [Nature 435:172-177](#).

Vandenberg LN, Levin M (2013). A unified model for left-right asymmetry? Comparison and synthesis of molecular models of embryonic laterality. *Developmental Biology* in press.

(吴锤结 推荐)

## **学会享受大学文化**

刘庆生

这篇博文选题酝酿已经半年有余。去年7份在爱尔兰都柏林呆了一个月，期间多次游览了具有520年历史的都柏林圣三一学院古老校区，领略了儿子所在研究所那座二战时期的古老且不华丽建筑的风采，深切感受了这所历史悠久大学的文化传统。为此曾经专门写了一篇博文：“庄严圣神的都柏林（圣）三一学院”（2012年7月10日），抒发我对大学历史文化的粗浅认识。20年前访问丹麦哥本哈根大学地质研究所，在哪儿呆了20天，也感受了这所500多年历史的世界知名学府风范。这些记忆在我心中萌发出一种渴求学习了解“大学文化真谛”的本能。记得2000年4月去美国新奥尔良开会，路径旧金山转机，在一个学生



家里小住一晚。第2天上午还有半天空余时间，早饭后学生对我说：“刘老师，我知道你想去哪儿，我陪你参观斯坦福大学”，我说你真是我的知音。一个不显眼的校门（指我们进入斯坦福大学的那个门）、校内富丽堂皇的教堂、圣神的胡佛塔、透过窗户看到的一个个并不宽敞但堆满书籍的教师办公室与美丽的中央大草坪和游人如织场景，就是这所世界名校短时给我留下的美好记忆。

众所周知，大学是莘莘学子求知和成才的圣地；教师传授知识和创造知识的殿堂；职员施展管理和服务才华的场所。由这些芸芸众生合奏出和谐美好的大学文化乐章，铸造辉煌的大学历史和灿烂文化，培养出具有社会良知与创造知识和技术人才，不断产生促进国家经济和社会发展的科学技术成果，这就是我心中理想大学。

以前我对大学文化并没有什么具体认识，也不理解一个大学丰富的文化艺术氛围对于莘莘学子成长具有的重大意义。尤其对我们这样专业性很强的单科性大学（我们国家1952年向苏联老大哥学习，通过院校专业调整创办了很多单科性大学，例如位于北京市海淀区学院路的著名八大学院）设置社会科学和艺术类专业很不理解，认为那样会干扰我们特色鲜明的地学类学科办学水平。几十年走过来，我这个“落后观念”被彻底颠覆和改变。现在我能深刻理解学校设置社科和艺术类专业不仅为了适应了国家经济社会发展的需求，同时也为学校自然科学与工程技术师生全天候地接受社会科学与文化艺术熏陶提供条件和基础，对他们成长为人格健全的“人”具有积极意义。

最近看到博友提到美国哈佛大学的核心课程，依据我的理解，将这些课程比喻为“洗脑袋”课程，不过人家洗脑袋一定让学子们的脑袋越洗越聪明，越洗悟性越高，越洗人格越健全。博友引用哈佛大学对“核心课程”的解释，“其目的就是让学生们在开始研究树木之前，能够先看一眼森林。最好能够把这个森林地图印在大脑上，以后走到再细小的道路上，也不会迷路”，我想这样培养的学生才会达到“光辉顶点”。根据我在大学几十年观察，我们大学一般也设置了一些“公选课程”，然而，这些课程似乎并没有得到大多数大学生的喜爱，对他们心灵成长也没有起到足够的作用。

关于“大学文化”内涵，从相关文献搜索和查阅得知，“大学文化是指大学思想、制度和精神层面的一种过程和氛围。它是理想主义者的精神家园，是大学里思想启蒙、人格唤醒和心灵震撼因素的结合体。一所理想大学应该让大学外的人神往，让大学内的人心情激动，是莘莘学子们值得永远怀念的场所。大学用人文精神培育出全面发展的优秀人才，并成为民族复兴和文化复兴的中坚，引领社会前进。大学文化是知识、能力、人格的升华和结晶”。当然，对于当下多元化社会，大学文化也涉及宗教文化、博物馆文化、科学文化、娱乐文化、社团文化、广告文化、学术文化、创新文化、教化文化、世俗文化及功利文化等。我们的大学管理者和受众要学会鉴赏大学文化，取其精华去其糟粕，为我所用。

体现和传承大学文化的载体主要是大学的全体教职员工，他们应当随时随地“修身养性”，做优秀大学文化的传承者。启功先生为北京师范大学题写的校训：“学为人师，行为世范”应当成为我们大学所有成员追求的目标，并以此感化莘莘学子。而不是相反，例如我们偶尔看到博友谴责自己大学，这是大学悲情文化恶果。中国人民大学前校长纪宝成曾经说过，他们学校竟有科长训斥教授，那是庸俗的长官文化，有的大学管理者们的激情表现属于没有内涵的“秀文化”。

看到一则报道，57岁的华中科技大学楼管人员周凤琴8年中听了学校246场各种讲座，留下10多本笔记本（中国科学报-2013-4-25第7版）。这是一位年近花甲普通妇女，然而她的求知理念却远超我们当下大多数在校大学生和老师。我揣测这位妇女学习目的除了自己“修身”外，将来也“大有用场”。她这把年纪将来的主要工作之一可能就是帮助自己儿女“排忧解难”照顾儿孙，她的学习可以为将来带出高质量的孙子辈作知识储备。让知识武装自己，将来以一个知识奶奶或姥姥出现在孙子辈面前，这是一个多么崇高的境界。她称得上是“一个高尚的人，一个纯粹的人，一个脱离了低级趣味的人，值得当代大学生和老师学习的人”。

一个人受到大学文化正面影响通常很难在短期内显现效果，加上我们当下“急功近利”社会负面影响，是一些大学生不太重视大学优秀文化传统学习的主要诱因。我们学校的主页上“震旦讲坛”，“海外名师论坛”等几乎每周都有来自全国或世界各地邀请的社会名流报告，如今已有150多期，例如：“中国传统文化的当代价值”“走进林徽因”“当平常人，做非常事”等。遗憾的是我们很多理工科大学生和老师对这些讲座并没有给予多大热情。他们认为，这些社会科学方面的知识似乎与他们的专业教学与学术发展无关。他们主要热衷于那些和自己专业“亲密接触”及“立竿见影”的讲座，这样的讲座一年也没有几个，这是对大学文化精神内涵的歪解。

最近一些年我们这儿地质地球物理实验班学生几乎每一届都有学生免试推荐到北京大学攻读硕士或直博研究生。我也为其中一些学生写过推荐信，他们到我办公室告别时，我一再叮嘱他们，到北京大学读研究生的意义，除了满足你们的“名校情结”外，更重要是要学会享受学校的多元文化，只要时间能安排过来，一定要主动去聆听各类大家报告，尤其是国外牛人的报告，享受和品尝这样丰富多彩的“文化大餐”。否则你就会辜负这所名牌大学的“品牌”。我还鼓励我们这儿学生多注意周边大学（例如武汉大学和华中科技大学）文化讲座，以弥补我们学校这方面的不足。成才之路千万条，需要年轻学子们的激情和努力。

我们现在处在一个多元化社会，我们的大学生需要深邃的大学文化熏陶和洗礼，让优质的大学文化渗透到你的心灵，“融化到你的血液中”，你就会在当今社会中“立于不败之地”，为将来过着尊严和舒适生活奠定基础。当然，一个大学的文化建设是一个系统工程，尤其对于一些建校历史较短的大学，需要大学管理者运用各种手段结合学校自身特点“请进来”“走出去”培植既具有普世价值，又有自己特色的“大学文化”。哈佛大学校长说：“大学生课堂外的收获应该大于课堂上”。我想这儿的“课堂外”就应当包括学校丰富文化艺术知识学习和体验。耶鲁大学校长说：“他们的本科生很幸运，因为他们每周有一个小时与知名教授交流”。显然，知名教授交流一定不限于专业知识，也许更多的是传授学校丰富的历史文化知识和传统，让学生感受名校知名教授身上拥有的气质与品位。

值此五一国际劳动节之际，祝全世界劳动者节日快乐！

（吴锤结 推荐）

## 大学精神承载家国梦

谌洪果

如果大学缺乏独立思想和多元标准，丧失人文情怀和时代使命，那么在一定意义上，一个民族的自尊、自信和自强就失去了支撑的基础

我在大学已工作12年。大学，承载着我作为一名教师最朴素梦想——一个体之梦和家国之梦。在我心中，大学是探索知识真理、塑造独立人格的地方，须以开放、理性、批判的姿态，对国家、民族面临的各种问题作出严肃回应；大学须保持某种距离感与纯粹性，成为人类文明进步的前沿阵地。在我心中，无论时代如何变迁、社会思潮如何激荡，大学都应是精神家园和一方净土。

在大学里，职称问题像一座难以绕过的高山，横亘在许多大学老师面前。作为其中一员，我深知职称评定的困境，亲眼目睹许多教师同行尤其是青年教师群体生存的艰辛。很多人在学术上非常有潜力，却因职称、课题和各种量化考核评价机制，命运发生了转变。有的人刚博士毕业不久就面临巨大压力，有的人怨天尤人郁郁不得志，也有人则干脆放弃学术理想。林林总总，都映照出大学精神的迷失。

2012年4月，某大学一位副教授因没评上教授职称，推打一名女评审，引发公众对高校职称评审状况的关注。紧接着，湖南曝出职称评委在宾馆“开房收钱”的丑闻，经查实，相关人员的评审资格被终止。这两起事件让我深受触动，开始反思现行职称评定制度存在的问题。

有感于评职称之难，以及职称对教学的干扰，我决定尝试甘做终身副教授，不再纠结于职称烦恼。自从做出这个决定之后，由于心思意念不再寄望于外在的成果奖项和既有评价标准，反而使自己获得了某种独立、轻松的状态。我去做自己喜欢的教学和科研，与年轻学生一起读书、平等交流，自己钟爱的教师生活愈加快乐。我并不是一个标新立异的人。只不过，相比于那些名誉、头衔及其附加的利益而言，我更愿意面对生命的真实，更珍惜作为一名教师的职业伦理。我为自己是大学教师而自豪，而我最恐惧的事情，莫过于作为一名教师，以不负责任的态度和不学无术的谎言，浪费了学生最宝贵的青春年华。

如果知识分子不再敬畏知识、无法以学术为业，假设教师不再热爱教学、关心学生，那么大学精神也将崩塌，后果不堪设想。如果缺乏对理想的坚守，我们将变得脆弱。说到底，我不参评教授的选择，只是个人的一种纠偏行动。我的选择不会影响、取代其他教师的选择，我也不否认规范的学术评价体系的必要性。但是，当这套标准催生了浮华的学术风气，助长了学术垃圾的生产，进而带来从业者的人格堕落，我们就必须有所反思和警醒。学术研究具有自身的价值和规律，不能仅仅成为实现其他目标的手段。兼容并包、思想自由，才是大学应有的本原面貌。如果大学缺乏独立思想和多元标准，丧失人文情怀和时代使命，那么在一定意义上，一个民族的自尊、自信和自强就失去了支撑的基础。

任何好制度设计，都必须认真对待在这个制度之下的个体命运。大学职称评定不是要不要改革的问题，而是该如何改革的问题，我们必须把目光转向对制度的探讨上来。我们可不可以找到一个更为科学、公正的办法，建立起更人性化的规则，最大限度地激发每个人的创

新能力？

大学作为教育领地和文化场域，其价值具有超越利益得失、超越时空局限的恒久性。在我的中国梦里，建设一流大学当是民族复兴的重要环节。我相信，“你是什么，中国便是什么”。一个民族的梦想，其承载者，就是一个个具体的领域，一个个鲜活的生命。为了这种梦想，希望以职称评定制度改革为契机，更加尊重在不同道路上奔走的人们，努力为大学创造一种宽容尊重、良性互动的环境，使每个人都能绽放丰富多彩的活力。

（作者为西北政法大学教师）

（吴锤结 推荐）

## 大学管理的机器人时代

隋立明

大家知道机器人在我们的生活中起着越来越重要的作用，在生产、制造和各种领域正逐步代替人来完成各种工作。那么，我今天谈的是大学管理的机器人时代。我只谈大学的管理，不涉及公司和政府的管理。

众所周知，中国的大学管理正处于变革时期，许多大学每年都在不断的出台各种关于教学的、科研的和学生管理的各种规定，有些规定之细前所未闻。

就以我们学校为例，对教学有各种非常细致的规定和监督，例如教学大纲的撰写有模板，如果提前2分钟下课是事故，考试成绩要符合正态分布等等。而且几乎每个教室都有一个摄像头，它的最常用的功能就是看教师讲课是否仪表端正，学生考试是否作弊等。科研考核就更不用说了，写了几本书，发表了几篇论文，检索了多少篇等等。

我们假设，终于有一天，大学的变革进入了一个相对稳定的时期（例如5-10年不会变化），而且科技的发展也已经到了一定的高度，那么我们的大学是否会出现机器人来管理一切呢。

我们就来看看如果真的出现这个机器人，那么是怎么管理我们的大学的呢。

首先，从教学来说。这个教学管理机器人每天会按时监督每个课堂，检查课堂教学效果（例如识别有多少人睡觉，课堂噪音程度），识别老师是否站着讲课、是否在黑板上有板书，是否提前离开教室等等。到期末，这个机器人会自动检查考试成绩是否符合正态分布、是否不及格的太多或者优秀率太高等等。最后，按着某种规则，评定老师教学的得分。

对科研也是类似，科研管理机器人会检索教师的论文、统计数量和影响因子，最后评定教师的得分。既然管理有机器人，我们的教学是否也会出现讲课机器人呢。这个机器人只要每次上课按着固定的程序讲课就可以了，考试就去题库里选题就行了。

这一切看似多么美好。这一切看似遥远而又熟悉，其实现在我们的一些大学管理不就是这么去做的吗？



但是，这其中有什么问题，会培养出什么样的学生和滋生出什么样的科研环境，只好让大家来思考和讨论吧。

(吴锤结 推荐)

## 拔了你的毛，再给你一块布

吴飞鹏

“围城”里有句著名的台词：兄弟我在英国的时候~~~，其实，人不知不觉就都会到说这话的年龄和状态，现在的我也常常这样，尽管常常反思后自觉不耻，可又情不自禁。

刚刚大学毕业到研究所工作的时候，那是记忆中科研工作最好的时期，即没有太多评价体系的干扰，也没有太多申请经费的苦恼，虽然已经按照课题组结算经费，课题组还是从所里能够拿到一点人头经费，因此，尽管课题经费不是很多，大多数的人还是很安心做一点学问或者学一点东西的。即便在当时，由于有很多年没有做科研，怎么做科研大家都是从头学起，思路和手法都还是显得很稚嫩，毕竟开始国际交流，那些早期出国并获得博士学位的人也都刚刚回来，开始依葫芦画瓢的做点“跟踪国际先进水平”的工作。

不过，自从87年开始，形势很快的发生变化，科研经费开始需要申请，而且，课题组开始包干制，不仅没有了人头费，研究所还向课题组收取管理费，其中变化的原因估计大家都知道，出现的情况就是搞导弹的不如卖鸡蛋的，拿手术刀的不如拿剃头刀的。当然，更本质的变化应该是89年以后，这种竞争体系全面推广，涉及到几乎全部知识分子所在领域，因此，一个颇为壮观的评价体系快速演变的演出就这样开始了，并一直发展到现在大家看到的景色。

想当年，能到科研单位工作，那感觉就像是一只羽毛漂亮的小公鸡，不用显摆，别人羡慕的眼神里，看到的都是自己翘得高高的尾巴；好景不长，很快就被别人扒光了羽毛，赤膊着全身，哆哆嗦嗦的走在街上，成了一只乞讨的流浪鸡，此时，发现身边那些有吃有住的鸡都是因为有块布--博士，于是博士首先被推崇和崇拜，也就成了大家追逐的对象。经常的，博士们刚刚拿到毕业证书，一觉醒来就变成了研究员，变成了教授。

不过，好景不长，博士很快就被各种认定过的人才替代，各种人才喷薄而出，有从山上溜下来，有从水中钻出来，也有云中飘来，更有从天上掉下来。貌似人才带来的是钱，带来了荣誉，带来了能力，其实，回过头看，人才们带来的东西只有一样，就是被扒光了毛的身上披着的那块布，那是一种赐予，一种恩宠，也是一种荣耀。

不得不说这是一种很高明的手法，也是一种艺术和创作，直白一点就是管理和制度的创新。画家要在一堵墙上作画，就得先把墙刮平刷白，然后画上自己想要的色彩。想要一只骄傲的公鸡听话，首先是扒光它的毛，饿着它，然后在给它一块自己喜欢的布，同时给一点吃的，所有的公鸡就都会跪求把我的毛扒光，并赐给一块布。当然，看着那些小公鸡们在光着身子哆哆嗦嗦的鸡群中迈着骄傲的步伐，显摆着身上赐给的遮羞布的色彩、式样以及官品标志的时候，太师椅上养鸡的公公忍不住很满意的揉搓着自己下巴上的小胡子：扒光了的母鸡不会下蛋，披上红妆的公鸡也不下蛋，我随便一句就可以让所有的鸡乖乖当怂蛋，养你们有啥

用？谁给我下个蛋？

当养鸡不是为了下蛋，也不是为了吃肉，只是为了鸡能够听话和打鸣唱赞歌的时候，为啥不改养八哥或者鹦鹉？不给母鸡喂食，不断表彰没毛公鸡那块布的漂亮，鸡们会听话，可除了能做点禽流感，还能做什么呢？

这几天看着几篇关于思想独立啥的博文的一点感想。





图片来自网络，没有商业目的

(吴锤结 推荐)



## 青年学者的机会与劳累

唐常杰

**青年学者的福分** 上个周末，几位海外的年轻朋友，在微信上群聊，聊至半酣，催约我加入互动，对我这个年龄，这种交流方式有点过于时髦，学了好一阵才适应。

交流中得知，他们这些年来，成果大大、荣誉多多，还在不断进取，真为他们高兴。

他们十分关心国内青年学者的机会和挑战，笔者介绍了一些，继而感叹，如今年轻学者的机会多，各级科研管理部门设立了好多培养计划、好多奖励性基金和荣誉性基金，如优青、杰青、长江，百人，千人，…；就像《好日子》里唱的，“赶上了盛世享太平”，真羡慕他们的年轻，羡慕他们的福气。

经过七嘴八舌的补充，拼凑出了如图1的竞评梯。

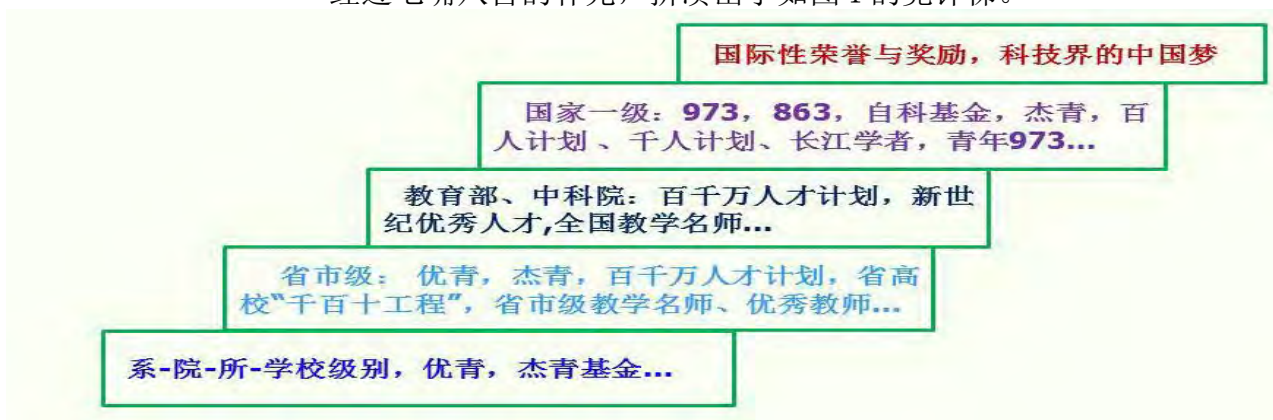


图1 博士后的竞评梯

**博士之后的竞评梯** 图1是示意性的，并不完整，未列出的还多，如科技支撑计划、教育部创新团队、省市学术带头人、青年拔尖人才计划、宝钢奖、霍英东青年教师奖，等等。各矩形框中，也许还可细分出小级别（包括难度和分量）。

图1中的条目中，有的是科研基金，有的是荣誉或称号，有的是基金与荣誉兼而有之（如杰青），之所以在这里混合表述，是因为它们有下列共性：

- 三个一：一批成果与创新，真才实学与奇思妙想；一个文本；颇费时的“材料”工程；一次竞评；超酷的PK。
- 成败不只是个人得失，而事关单位荣辱以及考核评估，因而单位的科技管理政策中，既有胡萝卜的奖励，也有大棒的压力。
- 为青年学者设置的项目有年龄上限，各地各级不等，30岁、35岁，40岁，45岁，等等。

所涉及的经费，随时随地而变，若以万元为单位，系-院-所-学校级别的常为一位数；省市级的常为两位数；再往上的就是三位数、四位数了。

要获得图1所示的科研项目（有些是奖励性或荣誉性基金），按目前的行情，对45岁



以下的学者，一般需要达到博士（或相当于博士的）以上的水平；虽没人说没有博士水平不行，但那的确比较难，所以不妨把上面的梯级结构称为博士后的竞评梯。

**横扫千军如卷席** 据说，还真有人把所有列出的基金（或荣誉）都得到了。有人先得到了某个级别“杰青”，然后，以席卷八荒之势，把同级别的奖励性基金或奖励都拿遍了。

**一声叹息“累呀”** 正对横扫千军一片赞叹，突然传来朋友A的一声叹息，大家都笑了，因为，说到大家的心坎中了。（微信使用户眼睛一亮，耳朵一惊的新体验就是，它像个能传图文声的对讲机）。

朋友B补充说，当年从山乡走出，小学-初中-大学，作为村里的第一名大学生，似乎够光宗耀祖了；到了大学，才发现路漫漫其修远兮，然后又读硕士、攻博士，如今博士毕业了，还有这么多的梯，真是“梯漫漫其高峻兮”。

虽然字面上是累，听话听音（用人耳作傅里叶分析），其中高兴愉快的频谱较多，年轻的科研人是累，并快乐着。

**这一声“累呀”的叹息，来自过高过多的目标。**考察得知，发出这“累呀”一声叹息的朋友A，A型性格，一贯做事执著，奉行完美，就是玩电子游戏，也与众不同。

电子游戏中，为了趣味性，设置了许多关卡（等级）。我们凡人，在车站候机楼也会用碎片时间玩玩“愤怒的小鸟”，毕竟是菜鸟一只，始终逡巡在前几个级别，游戏而已，并不在意；

而执著的游戏玩家，也是执著的科研项目挑战者，看到“竞评梯级结构”，就像电子游戏通关一样，会暗下决心，以通关为己任，有关必攻。每下一关，若有余力，还想要横扫同级项目。

一旦立下这样一个宏愿，那就够累了。

游戏的新版本常增加了关口，增加了难度，增加了玩家的熬夜。因此，也听到过有玩家为电子游戏奉献了青春，甚至生命。（当然，也为最后达到顶峰的玩家增加了荣誉）。

不断增加的各种人才计划，是不是也有点像电子游戏中不断增加的关口？它增加了挑战者的兴趣，如果不限对同级别项目的“横扫千军”，不但是重复性资助，浪费了资源，也耗费着项目挑战者的青春。

**羡慕年轻人的机会** 现在的年轻人，项目机会多，有事做，有目标奔，忙累也是福气。我们读研的同学那一代，可没这么多的机会，25年前，笔者奋力搏过一把，得到一项国家教委优秀年轻教师科学基金项目（听起来像今天的优青），据说是后来杰青基金的前身，经费比现在少两个数量级，等到后来推出国家级的杰青基金时，年龄又过了（其实，那一代人曾经历文革十年蹉跎，年限上并没有因此而优惠）。所以，真羡慕今天年轻人的福气。

**竞评梯不是升官图** 群聊中，有朋友提到并批判了升官图，网搜得知，有个话剧《升官图》，是剧作家陈白尘的代表作，（他还写过《太平天国》、《阿Q正传》等著名剧本）。

这个剧对旧社会的官场舞弊作了深刻的揭露和讽刺。

明朝时还有个图板游戏叫升官图，通过旋转陀螺来实现随机判语（相当于遗传算法中的轮盘赌），从而决定游戏角色的升迁贬黜，以升到三太（太师、太保、太傅）为目标；辛亥革命以后，改成了从小学生升到到大总统。



图2 陈百尘与升官图

一位朋友说，当初选学理工，就是想回避那种“办事员-科员-科长-处长……”的梯级结构，殊不知，学术界还是有梯级结构。

梯级结构充满了各行各业，基金梯级结构不是升官图，申请科学基金，本质上是请战，是申请与天（大自然）的奋斗、这是奉献，也是风险，是付出，而不是索取。

也许，有少数人在心中把它当做了升官图，这其中社会的原因，有管理的原因，体制上的原因，也有功利性的原因；

功利性是社会中客观存在的属性。一个好的科研管理体制，要承认它、利用它，又要限制它；承认它、利用它，是激励人们去建功立业；而限制极端功利性，就要防止的学术腐败，贪污和浪费。

例如，同级别的重复性得奖，如上面说的，在同级别项目群总横扫千军，是一种浪费，怎样限制这类情况，或许是科技管理部门应思考的问题。

**蛙跳、减少横跑和适当放手**，二战中，美军从澳大利亚经菲律宾向日本攻击前进时，越过次要岛屿，向深远纵深的主要目标实施“蛙跳”攻击，发展了“非线性作战”理论，放弃逐岛作战，节约了战力。我们的年轻人在攀登基金梯级结构时，是否也可以借鉴蛙跳？使得不必逢关必攻，不必横扫同级项目。

**敏感的五九节点** 农谚对寒天“数九”，例如“一九、二九，怀中插手，三九、四九，冻死猪狗，五九、六九，沿河看柳...”；

如果可以对科技人生“数九”，这里想编上两句：“...，四九五九，拼搏上游，六九七九，匀速持久，....”，解释如下：

**四九区间**，28-36岁，**五九区间**，37-45岁，身体好，思想活跃，鼓足干劲，力争上游，许多青年性质的基金和奖励的将在45岁截止，拼搏正当其时。

**六九区间**，46-54岁，。在此年龄，能得到的青年项目，已经得到；没得到的，已经超龄。之前的拼搏中，说不定也小有伤病。此时调整为匀速可持久的攀登模式，若能健康地为科学工作二、三十年，大而言之，对于国家，中而言之，对于单位，小而言之，对于团队，微而言之，对于家庭，都善莫大焉。

**憧憬成功，也准备“万一”** 人们常用“万一”来表述生活中的预案或心理准备，约会时说，“万一没有买到电影票，就到公园去”，是合适的表述；而在如图1的竞评梯上走，掉下去或落后面的可能性不是万分之一，而是70%以上，所以，我们憧憬成功，也做好失败的心理准备。

科研人都爱挑战（包括游戏的挑战）、爱荣誉、也爱基金。这里还提醒，也要爱身体；人生需要几回搏，人生更需持久搏。当身体初现过载预警时，或在六九这个敏感区间，调整还来得及。

每年总有一些朋友，满年龄后而退出某项限龄竞争。他们需要度过一个郁闷期，短的默哀一周，长的一月；倾听过他们诉说，一个月后，遗憾吐完了，朝气恢复了，来自单位的年龄相关大棒胡萝卜也没有了，感到了前所未有的轻松，用更扎实、可持续发展的方式，在竞争梯上后面部分攀登。

歌曲《爱不在就放手》有这样几句，说的虽然是关于爱情追求的释然，但对科研追求的哲理相同，也许，可供基金梯的攀登者借鉴，或者，可供申请者在“科研失恋”之后借鉴：

“…就算不停去追，人生也没有完美，  
爱不在就放手，别变成负累，  
就算痛到心碎，也要走出包围 ……”

（吴锤结 推荐）

## 自由思想何以可能？

嵇少丞

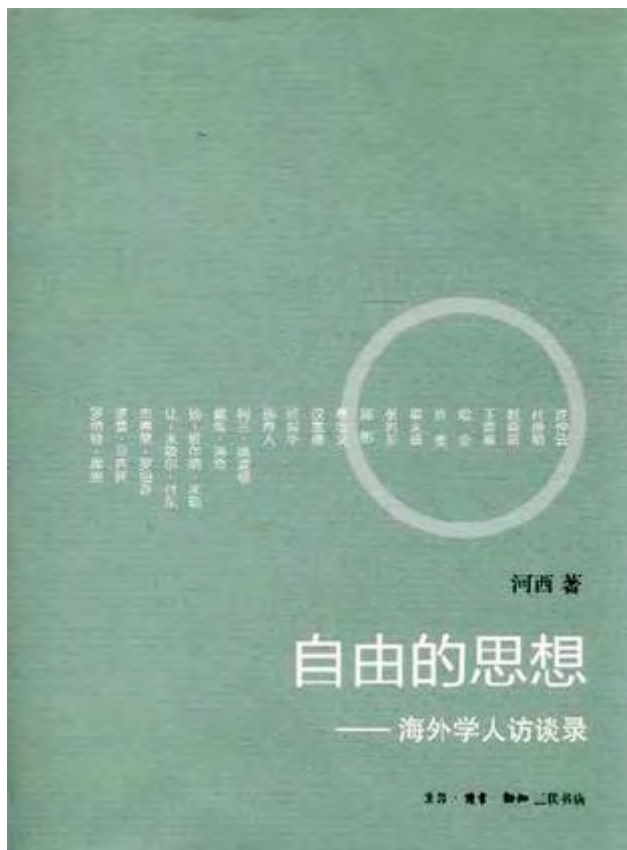
给大家介绍一篇文章与一本书——自由思想。昨天我在《中国教授为啥贬值》博文中谈过“自由与独立”对大学发展与人才培养多么重要。

只有那些“精神独立、思想自由”的人才能心智完整地进行自动的、创造性的思考，去进行原创性的研究。德国洪堡曾经提倡的大学理念的基本特征就是寂寞（独立）和自由。大学全部的外在组织即以这两特征为依据。大学的寂寞意味着不为政治、经济社会利益所左右，一定与之保持距离，强调大学在管理和学术上的自主性。在洪堡看来，自由与寂寞是相互关联、相互依存的，没有寂寞（独立）就没有自由。既然上述的外部环境还不具备，只能个人培育一种自由的心性，淡化物质与权力的欲望，以求知做学问为终身要务。

希望，我的科学网朋友读一下这篇文章。我这人有个毛病，自己喜欢的文章，希望推荐给朋友读，也算是一种分享。

## 自由思想何以可能？

作者：李文倩 发表与加拿大蒙特利尔《此时此刻》2013年5期， 12-13页



在近年的图书市场上，访谈类占据一个重要的位置。出现这种现象的原因，当是多方面的。不过，只从思想内容方面看，访谈类图书有其特点。从一个相当表面的角度看，一般的著作，大致属于独白性的，而访谈类则为对话。在一个流行“对话”的年代，有较多的访谈类图书出版，再自然不过。

传统意义上的“著作”，是作者在研究的基础上写就的，多用书面语言。而访谈则不然，主要是口语。这一形式上的不同，从根本上改变了传播-接受方式，其所带来的不同效果，值得仔细揣摩。不过，要注意的是，我们在访谈类图书中所读到的“对话”，在一定程度上，不太自然。对话者所讨论的问题，有许多预制的成分；在访谈完成之后，又有许多编辑、修改，因此很难说得上是原汁原味。但即使是这样，读者仍然爱读。

访谈得有个主题、设计，具体对话才能得以展开。前段时间读《自由的思想》，注意到访谈者的总体思路，以“自由的问题意识”为关切。河西访谈的对象，均为海外学



人；而整本书的设计，是想通过海外学人的眼光，为海内读者提供一种“镜鉴”。这当然不错。我在读这本书的过程中，想到有关知识人的一些问题，正好可与书中对话相参照，在这里稍作发挥。

访谈者在这本书的序言中，着意强调海内外之不同，实质上想提醒读者的，是自由思想与环境的关系。如果我们把自由思想的主体看作知识人的话，这里所谈的问题，即知识人与世界的关系。当然，这里的“知识人”一词，是在相当一般的意义上使用的，并无严格界定。不过，在下面的讨论中，我将其大致分为两类：学院型和媒体型。

“海内”的学院知识人，首先要面对的，是极为强势的学术体制。在这一学术体制的“压榨”下，他们首先考虑的，不是学术和思想，而是如何谋生。对青年学者而言，这种压力尤其巨大。这段时间，中国社会科学院青年学者张晖之死，引发媒体关注。有不少人文学者认为，目前的学术体制，如果只是做研究、教书，其所得收入，相当微薄。家庭出生一般的人，如果想在大城市过上一种中等水平的生活，要么承担大量的项目或课题，要么就得有行政职务，将大量的时间花在操办一般性的事务上。最近几年，有学术追求，且在人文学界有广泛影响的高华教授、邓正来教授，前后以不足六十的年龄辞世，让不少学人叹息。或许他们的去世，有多方面的原因，但其中最主要的一项，是目前的学术体制造成的。高华教授多年来在巨大的压力之下，坚持独立研究，势必损害他的健康。邓正来教授在进入学术体制之后，长时间透支体力，终而英年早逝。

从普遍的情况看，这种生存意义上的巨大压力，则最终必然导致知识创造力的不足，其中的道理，正如原新墨西哥大学终身教授 Terran Lane 在《我为什么离开学术界》一文中所分析的：“经济压力也已经转变成了知识压力。当人们觉得惊慌失措的时候，我们会变得保守和喜欢规避风险——我们会选择做有把握的事，而不是冒险的事。但问题是创造力总是伴随着冒险。创造的目的是发现新的东西——超越最高水平和发明或发现这个世界还没有的东西。既想探索未知的世界，又想有一个必然的结果，这本身就是矛盾的。”

知识探求上的“保守主义”，体现在学科设置上，就是各守自家“园地”。许倬云对此评论说：“……国内的高校制度最坏的一块就是科系的分野太清楚，楚河汉界不能跨越，于是很多有趣的事情就不能办到。真正新鲜的研究都在两个科系中间的无人地带。两边都没人出来自然就成了无人地带。什么是知识？知识就是以有知打进未知。人们老是围着有知打转，你们怎么了解未知呢？”究其实，这种知识上的画地为牢，正是强势权力恶性运作的结果。知识人没条件在自己最感兴趣的领域里自由研究，而只能在权力划定的课题范围内“伺机而动”；其所造成的结果，只能是自由学术的萎缩和垃圾学术的“繁荣”。没有自由的学术探索，则所谓的学术“领域”，不过就是自家利益的“自留地”，岂能容他人“插足”！

从这个意义上讲，多数学院知识人，不过就是一民工。当然，其中有部分“混”得比较好，成功“晋升”为“包工头”。但他们的可悲之处在于，无视自己的真实处境，而奋力迎合现实。孙中伟说：“知识分子的无权感和漂泊感，则主要来自于政治体制的疏离。当下的政治体制几乎容不下独立思考和践行理念的空间，迫使知识分子卷入学术与课题的自娱自乐，对公共事务和底层民众漠不关心。尽管他们拥有话语权，却是扭曲的、局部的、被权力或金钱收买的话语权。为了生存，他们试图努力迎合现存体制，但会发现，自身也是一个‘农民工’，在强大国家机器面前，弱小的个体无处遁形，更举步维艰。许多知识分子缺乏‘社会学想象力’，无视农民工身份的象征意义，拒绝与农民工站在一起，以他者的眼光自以为是地高傲地打量着这个悲惨的世界，这真是相当的可悲。”

而在与社会-政治的互动方面，媒体型知识人是主角。总体而言，这方面的情况，也不能令人满意。从社会心理的角度看，在一个言论不开放，但又矛盾、冲突不断的国家或地区，社会舆论极易民粹化。当此之时，一些本不具备相关素养，但又敏感于时势风潮的人，就会以投机的心态介入其中，从中牟取名声和利益。赵鼎新对此有清楚的分析：“一旦大众有着把闹事者和发表对国家强烈不满观点的人士看作是‘英雄’的倾向，随着‘英雄’形象而产生的种种利益就会刺激有些人带着寻租的心态去装扮‘英雄’。社会道德就在围绕着反体制而产生的种种‘高尚’话语下不断下降。”当“反对者”的“崇高”话语成为牟利的手段时，其所作所为，不过就是伪善。而伪善的胜利，恰是对善的最大伤害。且种种激进的思潮，对未来的中国而言，是灾是祸，尚难预料。

投机者的胜利，无论在现实中，还是在历史上，均所在多有。许倬云在访谈中所批评的李敖，就是一个典型例子。许倬云说：“姚从吾在西南联大时期就是国民党三青团的成员，姚从吾和李敖很接近，李敖是被姚从吾捧红的。当时自由主义者反对专制政权的时候，李敖不是站在自由主义这边的，李敖在国民党的立场上打击台大的老教授，要把这些老教授赶走。后面他的自由主义也不是真的自由主义，他是谩骂，哗众取宠，在别人不敢说话的时候他说话。他也冒过险，押过宝，但是他成功了。他坐过牢，但是他出来后在国际关系研究所当研究员，那是一个国民党的情报单位。”以李敖为参照，再来看看中国当下的言论市场，对其中的某些人物，或许会有不一样的观感。

在前几年，“公共知识分子”还是一个不错的词。但在很短的时间内，“公知”竟成为骂人的话。造成这种状况的原因，当是多方面的。一个最不可忽视的因素，是权力对舆论市场或隐或显的操控。权势者喜欢欢乐的颂歌，而不喜乌鸦的嘶鸣。对那些制造“噪音”的知识人，权力一定会通过各种手段，损害其声誉，阻止其发声。

不过，在另一方面，也应看到，中国当下的媒体环境，对公共知识人的发育、成长，其实是相当不利的。赵鼎新从媒体“过度消费”的角度，对此有清楚的分析：“中国很

多新公共知识分子都垮台了，不能怪他们，显然是被中国媒体过度消费了，他们早期发表的言论都被提出来，但每个知识分子的知识都是有限的。有些不知道的让他说，到最后肯定是胡说八道。”而与此相对照，“美国的公共知识分子都是‘区域型’，中国是全能型，所以上来一个垮台一个，有时自我感觉太良好，以为一呼百应，但他们不懂意识形态的权力，你今天说完，明天别人就忘了。”

自由思想的长期缺失，造成思想上的贫困。而没有思想的文化，其实不过花瓶而已，不可能有什么生命力。当代中国文化这种思想上的贫血症，让-米歇尔·付东一语道破：“当代中国文化（包括电影）很大程度上依靠历史、地域和美学背景。”“依靠历史、地域和美学背景”，其实质不过是以强调自身的特殊性为卖点，但这恰恰是弱势文化的惯用招数。因为没能力与强大的对手在同一个层面上争高下，只能诉诸特殊性；莫言作品获诺奖，可从这一角度出发获得理解。

思想上的贫困，在当代中国，还表现在如下两个方面：一是对虚化历史的过度迷恋，一是对现实生活的游戏态度。大众文化中的“国学热”，不过是消费主义之一种；所谓的文化怀旧，也不过是消费。当然这种怀旧本身，肯定在权力的主导之下且一定在权力所限定的框架之内。从这个角度看，无论是甘阳的“儒家社会主义”，秋风的“儒家宪政主义”，还是蒋庆的“三院制”，抛开倡导者的个人用心不谈，其所呈现在公共领域中的面相，不过是一种精英版的浪漫“怀旧”。这种“怀旧”，或许有其迷人的外观，但它的言说理路，在学术上是根本站不住脚的。国学是这样，其他的历史名人，何尝不是如此。比如鲁迅，研究者将其存进银行吃利息；不少思想议题，似乎不借助于鲁迅的名头，好像都无以展开。拉大旗做虎皮，只能反衬自身的贫弱。许倬云评论说：“现在台湾没人评论鲁迅，是你们这边把鲁迅放大了。他的笔很犀利是没错的，但当时批判旧时代的不止他一个人。”

对现实生活的游戏态度，是当下中国人最基本的生活观，相当“后现代主义”。戴维·洛奇说：“后现代主义追求的就是‘好玩’或者用一个文学学术语来说就是：‘游戏’。我们喜欢戏仿和拼贴，让我们感到快乐的是幽默以及超小说（即以看上去玩世不恭的游戏态度来对待读者）。”如果说在西方，“后现代主义”更多属于一种亚文化存在的话，而在我们这里，“后现代主义”几乎就是犬儒的代名词。在一个封闭社会中，游戏生活之轻，一定以丧失真实生活之重为代价。

回到本文议题，知识人之自由思想何以可能？

简而论之，可从两方面来说：在否定的意义上，知识人要有足够的敏感，来警惕权力的诱惑；这里的权力，即有显而易见的政治权力，亦包括诸种隐性的话语权力。而在

肯定的意义上，**培育一种自由的心性，是自由思想的基本前提**。在这一点上，我特别赞赏余英时说过的一句话：“**我早已决定自己的真生命便是求知识学问，我也没有别的才能。至于将来得到什么荣誉，这我自己做不了主的。我对自己做不了主的事情，一概置之不问，等于不存在一样。我只要够吃饭就行了，用不着蝇营狗苟去追求这个追求那个。**”以求知为要务，正是知识人之本分。

(吴锤结 推荐)

## 解读“独立之精神、自由之思想”

李维

“独立、自由”的核心与信条是什么？是对近来一系列相关话题的“收官”帖。相关的帖子有自由思想何以可能？，有关于独立自由的实践：老妈独创美国，有做个独立自由的教授真好！等等的帖子。这些帖子都是再说**独立自由**。对**独立**，人们的分歧较小，而对**自由**，其内涵就不是那么明确了。至少这是个“进口”的词儿，是清末留日学生们倒回来的说法。

自由原本西语里是如何说得？就如同市井里“传说”的五四精神是民主和科学一样，人们以为是常识、不用解释的民主和科学其实是很深奥的一类东西。无独有偶，今天的博文《概念的混淆是为了什么？》里，说到了马立诚的《自由和法治的启蒙》的文章。马文中提到：《共产党宣言》中所说的“消灭私有制”，德文原版用的是 Aufhebung（扬弃），而不是 Abschaffung（消灭）……中文译本又以俄文本为原本，以讹传讹，误译为“消灭”，从而造成混乱。镜某不曾考证过，但是既然有人提起这个事儿，应该是有这个事实吧。镜某在年少时很看不起经济学。但是成熟了之后就理解了，作为学问的经济学的复杂程度并不亚于量子力学。如果不能理解量子力学的话，恐怕也不能理解经济学。

但是不理解量子力学、不理解数学的事态很显性。而不能理解经济学、不能理解马克思学术的事儿不显性，因此说很多人不理解马的学说，很多人，尤其是**相信马克思学说的人不服**。类似的事儿，比如蒋科学说：搞自然科学的人其实并不知道为何科学的话，恐怕是要“激起民愤”的。镜某比较赞同蒋科学的认识。能生孩子、会生孩子与知道**胚胎学**是两个事情。搞自然科学研究的人们不过是能生孩子罢了。乡下的村姑也能生。而作为学问知道科学的结构与知道胚胎学，差不多是一样的道理。

有个说法，叫做**只有民族的才能是世界的**。这个说法不好理解。因为在汉语里，民族的和世界的是一组对立的**概念**。但是如果把这两个词儿倒成英文，就是吃饱了不饿的大实话了：**只有 national 才能是 international**。同理，**自由之思想**的所指是什么？陈寅恪在纪念投湖自尽的王国维的碑铭中，有“**独立之精神，自由之思想**”的说法；蔡元培说北大，有“**兼容并包，思想自由**”的提法。这个**自由**对应着英文的那个词儿呢？这需要人们重新思考。很可



能是人们对自由并没有理解、以为不需要理解，或者是被理解成为所欲为的自由了。

国人把 NY 的 Liberty 译成了**自由女神**。显然这个**自由**是来自 **Liberty**。而对 Liberty，国人还有许多别的翻译方法。比如说**解放**，解放军的解放，用的是 Liberation，与 Liberty 是亲戚。镜某以为，所谓的“思想自由”，按今天的说法其实就是“**解放思想**”。其对立的思考，被成为是**保守主义 (conservatism)**。作为保守主义对立概念的**自由主义 (Liberalism)**，在百度里的词条很短，这也意味着国人对这个说法的认识不足。**维基百科里，自由主义的内容就充实了很多**。即便是长了一些，维基百科中的说法依然很混乱。比如说【这个词汇本来是贬义词；但是 1776 至 1788 年间在吉本等人的使用下，意义开始转变为“容忍、免于歧视的自由”而趋向正面。】的说法，应该是说【在传统的中国文化中，这个词汇本来是贬义词；但是 1776 至 1788 年间在日本的吉本等人的使用下，意义开始转变为“容忍、免于歧视的自由”而趋向正面。】但是转向正面的说法应该是说在日本的用法、日本人的译法。而留日学生搬回国后，尤其是共和国成立以后，在《反对自由主义》的说法下、在社会主义和资本主义、修正主义的对立轴的影响下，对自由的正面理解几乎不存在。

**自由之思想**，在此跟上应该说是与 **Liberal arts** 相关。但是汉译好像还是很不固定，近来国人讲的**通识教育**便是指着这个模式的教育。**自由之思想**不是说胡思乱想，而是说具有了 **Liberal arts** 这类素质、修养后的思考。

由此看来，所谓“自由的教授”并不是说是一种不受校方统治的人，而是说是具有很高学术修养的人。因此，“自由的教授”不是争取过来的属性，而是个修炼出来的属性。所谓的“从必然王国走向自由王国”，其实就是在说修炼的结果。

国人的这个传统是如何丢失的呢？对应着“修炼”，有个叫做“思想改造”的运动。被改造以后的思想，也就没有自由的根基了。为什么要有**中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局**呢？应该说是为了翻译**教典**。只能读被翻译过来的书，可以说就是失去了思想的自由。

造成教授们不自由的状态可以有很多种的原因。目前的主要原因是教授们修炼不到家。什么叫做修炼到家了呢？教授们（群体的概念）能够玩弄权势集团于股掌之间，便是修炼合格了。如今的情况，只怕是教授们（群体的概念）被权势集团玩弄于股掌之间吧。。。。。

-----  
就“是”论事儿，就“事儿”论是，就“事儿”论“事儿”。

(吴锤结 推荐)

## 关于独立自由的实践：老妈独闯美国

张海霞

周日写的关于自己做个独立自由的教授的博文受到了大家的关注，讨论热烈程度始料未及，诚如一位博友的留言“此文反应如此热烈，可见独立自由的教授很吸引人。”是呀，这么多年我们都在这里愤怒中带点儿自我陶醉地激烈争论和谩骂着不独立和不自由和不如意，突然又一个人站出来说自己“在森森铁幕下的独立自由生活而且过的还不错”，这个声音当然会引起很大的反响，在大多数博友的积极正面的回复中我看到了希望也感到十分欣慰，因为我知道他们和我一样是那些在工作一线正在积极努力着的人，尽管每人的做法不同、表现出来的形式不同，但是那一份尽职尽责的心是一样的，那一个希望中国好的目标是一样的，当然也有人说：“你怎么就自由了？你怎么就独立了？独立自由的标准是什么？”我说：**独立自由没有固定的标准也没有特定的形式，每个人按照自己心中的目标在生活和工作尽力去做，做到问心无愧就是了！**这一种独立自由的生活状态和思想境界，它跟是谁没有关系、跟是否教授也没有关系、跟在哪里也没有关系，不是只有我可以，你可以，他也可以；不是只有教授可以，副教授也可以，就是收垃圾的都可以；也不是只有在北大可以，在中国可以，在美国可以，在非洲也可以，它实实在在就在我们每个人的心里！你不信，那就跟你讲讲我不会英文的老妈在美国独立闯荡赢得尊重的故事吧，这是女儿期中考试的作文，写得很感人，但是她不准我贴原文，我就复述一下这个真实的故事，正好也作为5月12日母亲节的礼物送给天下的妈妈们吧！

2005年夏天我把女儿接到美国去上学，家里需要人负责孩子的饮食起居，只有叫妈妈过去照顾，妈妈二话没说就去美国使馆办了签证，一句英语都不会的她就坐上了去美国的航班！一路上怎样过来的就不细说了，反正妈妈顺利到了我们所在的克利夫兰，这是一个中西部的城市，不是很开放，华人不多，我们都是新到这里，租住在一个学区较好的公寓里，周围没有华人家庭，孩子的学校里中国孩子也不多，女儿的班里更是只有她一个，这对我们每个人来说都是很大的挑战，更不要说妈妈了，她在那里可是一个彻底的“文盲”啊！可是这样的环境一点儿也没难倒一向独立乐观的妈妈，首先是解决基本的生活问题：在家里她让我把每样家电的按钮和开关都指示清楚，这样她就不会搞错；门口道路自己没事儿就转悠，无论走

多少弯路都不抱怨；每周开车去买菜的时候她都带个小本子，记那些基本的单词

“milk,pork,beef,salt……”，回来后自己去离家不远的超市里转悠辨认，有时候也说她：“你费那么大劲干啥？反正有我呢！”可是妈妈说：“自己学会艺不压身，万一你出差，我们还是可以自己搞定生活的。”就这样，过了一段时间，妈妈已经可以自主地出入超市购买生活用品了。

可是怎么交朋友呢？这个人生地不熟的环境，我们第一个去的就是 Dr.Wen H Ko 家，Chirstina 给我们做了特别好吃和好看的点心，妈妈立马就受到了启发：“我虽然不会说英语，可是我会做好吃的中国菜呀！”那时候，孩子的学校很活跃，周围的朋友很热情，我们的生活十分地丰富多彩，几乎每周我们都会参加各种活动，在美国人家里参加圣诞节和感恩节的家庭聚会、在中国朋友家里的春节聚会、在学校里组织各种交流活动和 PARTY、还有郊游和女儿的滑冰俱乐部，这其中都少不了妈妈精心准备的“Chinese Pie”、春卷、饺子等中国特色食品，这些好吃好看的食物带着妈妈的爱和微笑一下子就打开了她交友的大门，她逐渐成为每次聚会的关键人物，“Alice, Can we invite your mom to our party next weekend?” “Alice, tell your mom, she is warm welcome to ……”热情的拥抱、开心的参观和手工制作，成了妈妈的标志，她也积极地跟各国的朋友交流学习做其他国家的菜，最有意思的就是我们的韩国邻居，虽然语言不通，但是和妈妈成了好朋友，经常请妈妈到她家里去交流做菜经验，两个人还一起买菜、切磋技艺，最后妈妈学会了韩国泡菜和日式菜卷等，她学会了中国的饺子和妈妈的绝活“Chinese Pie”（其实就是河南的特色馅饼）！我很好奇地问妈妈：“你跟 Suan 的妈妈怎么说话呀？她不会汉语，你听不懂英语和朝鲜话。”妈妈说：“很简单呀，我们连比划带单词，大不了就直接拿了东西给对方看，不就行啦！有一次，实在说不通了，我就写汉字让 Suan 的爸爸查字典，他还认识不少汉字呢！”从此，我再也不担心妈妈在美国孤独寂寞了，因为她有了自己的朋友和快乐！

更有意思的是妈妈说的第一句完整的英语，那时候她天天在小区门口送孩子上下校车，一个小区的孩子都在那里等，孩子们很快就熟悉起来了，每天早上小区门口都是孩子们热火

朝天等校车的场面，大黄蜂一般的校车一转弯过来，孩子们就兴奋地大喊：“Bus Coming!”然后蹦蹦跳跳着上了校车就挥手再见了！下午又是等那大黄蜂回来把一群叽叽喳喳的孩子送回来。在接送孩子的人群中妈妈总是站在离校车转弯最近的地方，冲大家点头打招呼，有时候会跟着说一句“Good Morning”（顾德莫宁，据她说以前听评书学的）。可是有一天早上，孩子们不知道在集中精神玩什么游戏，家长们在聊天，谁也没注意到校车来了，只听到这时老妈大喊一声“Bus Coming!”那音调标准极了！大家先是一愣神儿，接着是我女儿第一个意识到是她姥姥喊的，不自觉地鼓起掌来，大家都跟着热烈鼓掌！这个从来没有跟大家说过英语的老人，终于开口说英语了，而且她在帮助大家！晚上回到家，女儿兴奋地跟我讲这个故事，我深深地拥抱了妈妈：“老妈，我为你感到骄傲！”那之后，我出差回国，妈妈和女儿在美国独立地度过了几个星期，电话里总能听到这一老一小开心地讲她俩独自在家的笑话！

等我们一年后离开美国的时候，半个多月的时间，几乎每天都是 PARTY，各个国家的朋友都来了，妈妈收到了很多国内外朋友的礼物和祝福，其中还有专门从外州赶来的感谢妈妈的饺子的 O 女士的一家！她送给妈妈一枚美丽的金戒指，她说：“回国，我去看您，妈妈！”这一份真挚的感情和尊重是妈妈在美国的另外一个故事（参考《妈妈-给天下所有母亲的中秋节问候》博文，<http://blog.sciencenet.cn/blog-299-364650.html>），也是这个故事影响了我的一生！如果你还在疑问我的思想和所作所为的真实性，那请你去看看那个故事吧，相信你也会和我一样，开始新的人生旅程！

这就是我亲爱的老妈积极适应环境、独闯美国赢得尊重的真实故事，这是我亲爱的老妈、一个普普通通的老人 60 多年独立自由的人生岁月里的一个短暂的片断，今天她还在自己家庭妇女的岗位上继续实践着这样的独立自由快乐的人生！你说：在自己的岗位上踏踏实实做好自己该做的事，结交好的朋友并帮助别人，不做违心的事，不说违心的话，不去理睬那些乱七八糟的人、不去掺乎那些不喜欢的事，那难道不是独立自由的人生吗？难道这样的独立自由难吗？这样的独立自由你做不到吗？这样的独立自由你不愿意开始尝试吗？



致敬妈妈，致敬每一个勇敢地实践自己独立自由人生的人！

补记：有个网友留言说：“这个好像有点偷换概念的意思吧！尊敬的妈妈是生活交际能力强，是自身能力问题，而独立自由的教授的限制因子是环境政策文化问题，这有可比性吗？偷换概念是改革的大敌，此言不假。”这正好是我写这篇博文的目的，回答如下：想到会有人这么问，一个教授如果每天都问问自己是否做到如下几条：“在自己的岗位上踏踏实实做好自己该做的事，结交好的朋友并帮助别人，不做违心的事，不说违心的话，不去理睬那些乱七八糟的人、不去掺乎那些不喜欢的事”，那他也早就是一个独立自由的教授了！教授的独立自由不是一定要去体现自己的特立独行、也不是一定要改变这个世界、更不是比赛谁喊更响的口号和谁用更脏的话骂人骂政府，如果大家都能够做到以上的简单几条，教授的尊严、尊重和价值就会直线上升，教授的独立自由就会自然来到。可是如果我们每个人每天都在“网上空喊着要独立自由的话，现实中做着附庸上司和权贵的事，工作中糊弄着科研和学生，行动上对乌七八糟的事情极尽鼓吹之能事并积极打压努力之国内外同事，心理上巴不得天下大乱、把每个人都拖进泥潭而后快”，这样的教授怎么可能有独立自由呢？怎么可能赢得社会的尊重呢？任何一个环境或者说群体的变好和变坏都是从我们每个人（社会的小细胞）开始的，每个人都踏踏实实做好那些生活和工作中的小事远远比在那里搞谈阔论标准和主义有意义！

（吴锤结 推荐）

## 专访中科院走出的大学校长

■本报记者 彭科峰 实习生 倪思洁

4月19日，中国工程院院士李言荣正式就任电子科技大学校长，成为最新出炉的“中科院制造”校长。就在一个月前，同样出身中科院的王恩哥刚刚就任北大校长。

朱清时、许智宏、饶子和、张杰……近年来，多名在中国科学院学习、工作过的学者相继“出仕”，出任北京大学、南开大学等国内多所知名大学的校长。

从科学家到高等学府的掌门人，他们经历了怎样的转变？中科院的经历对他们有何影响？在华丽转身之后，他们对未来有着怎样的期待？近日，《中国科学报》记者对他们进行了深入采访，试图还原这些从中科院走出的大学校长们那些“不能说的秘密”。



朱清时（南方科技大学校长）

### 最具争议的创新者

1949年11月1日，距离新中国成立刚满一月，中国科学院成立。此后，大批科研人员投入

中科院的大家庭，而中科院也哺育了大批科学家。

中科院成立那一年，未来的中国科学技术大学、南方科技大学校长朱清时只有3岁。他一定不会想到，当他1968年从中国科学技术大学近代物理系毕业30年后，会成为母校第7任掌门人，并且一干就是10年。

他似乎是个永远走在时代前端的人。他的选择有时异乎常人，他的做法有时违背潮流，他的思想有时也不那么主流。

1968年，大学毕业的他放弃去天津工作的机会，自愿去青海做了一名普通的机床铸造厂工人。这一待就是5年。“我就偷偷学英语，翻译书，学数学，把吉米多维奇的高等数学习题集从头做到尾。没有人让我这样做，也不知道有没有用，完全是出于内心的渴望。”朱清时这样向《中国科学报》记者描述当时的生活。

此后，由于中科院青海盐湖研究所争取到利用激光分离同位素的项目，需要在当地招聘物理基础好的人。出于对研究的兴趣，朱清时毛遂自荐，经过考核进入研究所。从此，他的命运发生改变。1974年，“文革”还未结束，他已经开始负责国家级大科研项目；1979年，科学的春天刚刚来临，他已经走出国门，接受最前沿的科研浸染，从此声名鹊起。

他是个不忘本的人。1982年，朱清时学成归国，一开始并未选择北京、上海的大研究所，而是回到青海待了2年。此后，他辗转大连化物所从事激光光谱研究。1991年，45岁的他当选中科院院士，原本可以“想去哪就去哪”，但他最终选择了母校。“我一生中从未在选择单位和城市上下过功夫，始终像我大学毕业分配时那么幼稚。”朱清时坦言。

1998年，朱清时被任命为中国科学技术大学校长。10年期间，他最为人津津乐道的事情，是顶住压力坚决不肯扩招，“扩招以后，教师就没有时间进修深造、照顾学生，这样教学水平肯定会下降，会把学校的根本毁掉”。对于治校，朱清时有他自己的坚持。

2008年，朱清时卸下中科大校长的重任，但他并没有清闲多久。2009年9月10日，他正式成为南方科技大学校长，而这也是让他饱受争议的职位。

谈到中科大和南科大的不同，朱清时向记者坦言，科大是一所比较成熟的高校，已经有了一个很完善的管理团队，一套大家都遵循的规章制度，优点是不用费太大的力气，就会往好的方向运转。南科大是一个新的学校，从一张白纸开始，要从头形成自己的规章制度和学校的文化，所以初期的困难很大。

“但南科大这样的学校，可以进行一些很重要的改革，像中科大这样的学校因为比较成熟，各种利益平衡已经形成，要打破、要改革就很困难了，所以南科大和中科大都有自己的优点和缺点。”朱清时说。

“南科大是一个非常新的，很有挑战力的地方，我必须集中全力来做。做任何事情都要有牺牲，南科大这件事情很具挑战性和创新性，这些工作已经比我做科研工作更有意义，所以我并不是太遗憾。”朱清时说，即便早已过了花甲之年，他仍有梦。



许智宏（原北京大学校长）

### 隐形的翅膀

如果光算年纪，许智宏要比朱清时大4岁。同为“40后”，他比朱清时要早几年加入中国科学院。但论及从科学家“变身”校长的时间，他还是比朱清时晚了一年。

1965年，许智宏北大毕业后，进入中科院上海植物生理研究所攻读硕士学位，毕业后一度到天津军垦农场进行劳动锻炼。但他于1970年再度返回植物所工作，历任课题组长等职务。

1979年，许智宏和朱清时一样，幸运地成为“文革”后首度留洋的科研人员。学成归国后，他的选择和朱清时一模一样，选择回到原单位工作。从植物生理研究所所长，到中科院副院长，他在中科院待了几十年。

1999年，许智宏第一次离开中科院系统，赴母校北京大学担任校长。在这一点上，他的选择和朱清时再度重合。“我已经57岁了，没想到自己在这个年纪重返北大。”许智宏感慨万千。



“当时回到母校工作，我凭的是一种激情，一种对母校的感情。从副院长到校长，完全不同的角色转换，对我来说挑战很大。在中科院，毕竟只是当副手，大树底下好乘凉。到了北大，我就是学校的法人，是学校的第一责任人，就是北大的‘一家之长’了。”许智宏这样向《中国科学报》记者描述自己身份的转变。

重回北大，他深感责任重大。一年之后的秋季全校干部大会上，许智宏说，谁都不能放下北大迈向世界一流大学的旗帜，“谁放下这面旗帜，谁就是北大的千古罪人”。

但更为人熟知的，是在北京大学2008年新年联欢晚会上，65岁的许智宏为同学们大声演唱《隐形的翅膀》，尽管这一度引发外界对于北大校长“作秀”的争议。

“我觉得歌词写得非常好，我相信每个同学心中都有一双隐形的翅膀，能够把自己带向美好的未来。”许智宏对记者坦言。

“其实，《隐形的翅膀》并不是许校长演唱的第一首通俗歌曲，而是第9首！从2000年开始，他每年都会在北京大学新年狂欢夜演唱流行歌曲，连《老鼠爱大米》都唱过。如果你说这是作秀，一个大学校长能够这样秀9年，也足以使我们感动。”一名北大学生这样表示自己对于许智宏的支持。

2008年11月12日，即将卸任前，许智宏在宿舍看望学生，再一次和同学们唱起《隐形的翅膀》，学生们则在宿舍门口贴出几个大字作为回应：“许校长，我们爱您。”

对于中科院和北大的区别，许智宏这样向记者描述：“在中科院工作，下班后只要没有会议，晚上的时间我可以做些自己喜欢的事情，也可以静下心来读些与自己专业有关的论文文献。但当校长后不一样，各种事务安排得满满的，很多工作只能晚上带回去做。下班时，我常会半开玩笑地问秘书有没有“家庭作业”。

2008年11月，许智宏卸任北大校长。如果光算任职时间，他仅次于蔡元培和蒋梦麟，蔡元培担任北大校长10年零8个月，蒋梦麟担任北大校长15年零9个月。

即便是卸任之后，许智宏的亲民和随性的本色依然不减。2009年，他还亲自前往南京外国语学校挑选保送生，仅仅凭借不到5分钟的对话，他就让一名男生免试进入北大。



饶子和（原南开大学校长）

### 很多烙印都是中科院给的

饶子和，1950年出生，1977年1月毕业于中国科学技术大学。大学毕业后，他以实习员的身份走进中科院生物物理所。26年后，他成为这个所的所长。29年后，他成为南开大学第八任校长。

“我经历中的很多烙印都是中科院给的。”饶子和向《中国科学报》记者表示，从毕业后在中科院生物物理所实习，到后来读研究生，中科院的导师们在饶子和的生命中刻下了深深的烙印。“到现在，我还是一直关注着科学院的发展，她给我的影响是根深蒂固的。”

1996年，从牛津大学归国的饶子和一直在清华大学任教。主管中科院生物所的陈竺院士，亲自到清华说服王大中校长，希望能让饶子和回到生物物理所。当时，清华大学的态度是“我们可以把饶子和借给你们”。

2003年，饶子和仅带着他的党组织关系回到中科院，出任生物物理所所长一职。“我接手的时候，生物物理所的发展存在很多问题。”饶子和向记者比划了一个下滑的曲线，“它当

时的特点是大，大到后继无人。”

经过几年的人才引进、平台建设、学科建设，生物物理所在饶子和的带领下有了重大发展。如今，生物物理所已经有 1000 多名研究人员，研究经费也是从前的百倍。“我对自己在生物物理所的业绩还是挺满意的。”饶子和自信地说。

院士身份、科研成果，由于多方面的因素作用，2006 年，饶子和被“空降”到南开大学，出任校长一职。对此，他并不感到意外。

“这么多年，经过这么多名校和科研院所，对中国的教育还是蛮关注的。让我去做校长的学校里，南开不是第一家。”饶子和说，“但我是非常尊重南开的，因为这是一个非常有底蕴的全科学校。”

“挑战我的不是南开的传统，而是学习。”饶子和说，“我做校长的整个过程都在不断学习和研究学校历史，思考如何继承张伯苓的衣钵，这是一种挑战。”

当时的饶子和在生物物理所已经做了三年所长。如今，在谈到所长和校长的区别时，他感触颇深。

“高校和研究所是完全不一样的两种运作机制。研究所以科研为核心，可以不那么按部就班，要推动的工作可以马上做，令行禁止。但是，大学是一个较复杂的系统，教育、科研相融合，而且大学运转是有节奏、有规律、有程序的，所以在大学推动一些事情不能急，要把各方面的关系平衡好。”再回忆起兼所长、校长于一身的日子，饶子和坦言“当校长的精力花费比较多”。

“当了校长以后，科学研究成了我最大的业余爱好。”2011 年，在南开大学的卸任演讲上，饶子和如是说。



张杰（上海交通大学校长）

### 创新与梦想

出生于1958年的张杰和饶子和在同一年出任校长。只不过，他是2006年11月当上海交通大学的校长，比饶子和晚了几个月。

1985年，山西小伙张杰从内蒙古大学毕业后，进入中国科学院物理研究所，师从王天眷先生和张道中先生，攻读博士学位。此后多年，除了短暂的海外留学，在2006年之前，他一直在中科院系统工作，历任中科院物理研究所副所长、中科院基础科学局局长。

“我在中科院先后学习和工作了十多年。这十多年的经历，对我一生影响巨大”，张杰告诉《中国科学报》记者，自己在物理所有三大收获，第一是体会到了理论结合实验的研究方法的好处；第二是亲眼目睹了中科院物理所科技体制改革带来的活力；第三则是培养了自己科研管理和组织能力。

1999年，张杰从海外学成归国，恰逢中科院开始实施知识创新工程。“刚回国时，我两手空空，既没经费又没科研设备。”张杰回忆，他非常感谢国家自然科学基金委和中科院“百人计划”小组。正是在这两者给予的经费支持下，他与同期回国的魏志义等人一起，只用9



个月，亲手建造我国第一台太瓦级飞秒激光装置。当年年底，这台装置就投入运转，“我们给这台装置起名为‘极光1号’”。

2006年，张杰被任命为上海交通大学校长，工作繁重。但他认为，正是在中科院从事长期的物理研究工作，使他知道如何从繁杂的行政事务和学术事务中迅速总结归纳出规律性的东西，“这让我仍然能够在管理工作中举重若轻、驾轻就熟”。

上任伊始，张杰开始了自己锐意革新的脚步。他首先制定了“交大2020”发展规划，使学校与国家的发展同步。为了尽快提升师资水平，他制定和推动了高层次“人才金字塔”计划；在科学研究方面，他启动了国际评估，推行“问题导向”的科学研究；在人才培养方面，积极倡导“知识探究、能力建设、人格养成”的育人理念。

“我现在最希望的是把我从中科院、从物理所学到的知识和成长经历传授给学生。希望能为国家未来培养更多创新型领袖人才。”在接受记者采访时，张杰如是描述自己的愿望。



王恩哥（北京大学校长）

### 神州来日尽春光

尽管年长张杰一岁，但王恩哥进入中科院物理所的时间要比张杰晚很多。但中科院这座科研重镇，一定给了新入所的王恩哥和张杰同样的震撼。曾经有一段时间，张杰、王恩哥、薛其坤被人称为“物理所三杰”。

“其实我是王思哥”，这涉及到王恩哥一段啼笑皆非的往事。1977年12月，王恩哥参加“

文革”后的第一次高考。他每天早上要走8里路，从所在的大队步行到公社的中学参加高考。考试结束后一段时间，成绩在县城公开张榜，队里的会计进城经过时并没有找到王恩哥的名字，回来安慰他来年继续努力。临近春节，王恩哥到县城坐长途汽车回家，不甘心的他又跑去看榜，结果发现自己的名字被误写为“王思哥”。

1990年，从北大博士毕业的王恩哥进入中科院物理所攻读博士后，从此开始了和中科院的不解之缘。

上世纪90年代初，中科院“百人计划”启动。彼时，王恩哥正在美国休斯敦大学宇航外延生长中心作研究，备受重视。但一封中科院物理所人事处的信改变了这一切。他最终成为中科院“百人计划”中首位全职回国的学者。1995年6月5日晚，在中国驻美国休斯敦总领事馆里，总领事亲手将一块“赤子之心科技报国”的牌匾赠给王恩哥。

离开美国，王恩哥下定决心：在国内，同样可以作出世界一流的科研成果。他依然坚持多年来的工作习惯：每天7点到办公室，晚上11点后离开，节假日也不例外。有人形象地将其称为“711”，这也正是他为勉励自己在物理所办公室上选定的门牌号。

在物理所工作期间，王恩哥还以严于执行经费管理规定出名。“有的地方可能会为一些没有依托单位的研究人员递交申请，然后收些管理费用。但物理所从没有做过这样的事情。物理所一直很珍视自己的声誉，宁可少拿些项目，少得到些钱，也不能让名誉受损失。”王恩哥这样告诉《中国科学报》记者。

2009年，在当选中科院院士两年后，王恩哥放弃中科院副秘书长、研究生院常务副院长的职务，选择回到北京大学。

在北大，熟悉他的人都喜欢称他为“恩哥校长”或“恩哥老师”，他被大家公认为有“大家风范”、“务实”、“低调”，有“真正的实干精神”。他很喜欢跟学生在一起，学生有什么事也特别喜欢跟他聊。每天忙完学校各种公务后，晚上他会一个人在实验室里继续进行科研，或与学生开讨论会。北大的学生经常在食堂、图书馆、教室看见他的身影。

“他绝不会当面批评人，只会用自己的行动来教育学生。”他的学生张广宇回忆说，“只要你踏踏实实干了工作，王老师就会肯定。如果荒废了，自己站在王老师面前都会觉得不自在。”

“感觉他是一个精力特别充沛的人，没有架子，总是虚心倾听他人并且以身作则、平易近人。”北大研究生院培养办公室主任贾爱英说。

4年之后，他终于成为北京大学新掌门人。这也是继许智宏之后，北大第二位中科院出身的校长。

“往事无须多纪念，神州来日尽春光”，这是王恩哥最偏爱的一句话。在就任北大校长后，他这样说：“大学也要有梦想。空谈误业，实干兴校。”



李言荣（电子科技大学校长）

### 能苦干还要会巧干

出生于1962年的李言荣是个不折不扣的“60后”。而他，也是上任时间最短的“中科院造”校长。当然，他和王恩哥、张杰一样，都是“文革”后的第一批大学生。

因为出身的原因，李言荣的求学之路比其他人要艰辛。他回忆说，上小学时老师的第一句话让他一辈子都记忆犹新：“孩子，你能读书比别人更不容易，所以你要好好珍惜。”

1979年，李言荣考入四川师范学院化学系，开始了他的科研生涯。1987年，他进入中科院长春应用化学研究所攻读博士学位，师从倪嘉缙院士和李有谟研究员。在导师直接指导下，李言荣从事氧化物超导材料的研究，博士期间发表学术论文20余篇。

在中科院长春应用化学研究所工作人员的回忆中，李言荣最大的特点是勤奋努力。他在攻读博士期间经常提前上班，清理和打扫实验室，并为老师做实验作好准备，“在攻读学位期间，他多次放弃假期回四川探亲的机会，选择留在实验室工作”。

紧紧跟随科技前沿，是李言荣的一贯特色。在李有谟的指导下，师生二人习惯性地每周抽半天时间到图书馆阅读最新的相关文献，“上世纪80年代末90年代初，超导技术日新月异。有一段时间，氧化物超导材料的超导转变温度纪录几乎天天刷新，但他们能紧跟超导发展的

前沿，不懈探索和钻研。”工作人员这样说。

在德国、美国等知名高校继续深造后，李言荣最后还是回到四川，在电子科技大学任教。2004年，李言荣和他的“大面积单/双面 YBCO 高温超导薄膜的研制”课题组取得重大突破。他们的研究成果获得国家技术发明奖二等奖，受到国家领导人的亲切接见。

对于自己的成功，李言荣这样说：“同样的事情，大家都在做，随时都可能放弃，但成功的只能是坚持到最后的人，就像烧开水，很多人烧到 99 度就放弃了，其实再坚持一下，就烧开了别人没有坚持住的最后一度。”

在严谨的科学研究外，李言荣还是一个热爱运动、懂生活的人。他平时最大的爱好就是打羽毛球和游泳。“他是我们学校冬游队的领队，基本上每个星期都会去游泳。而最近，他比较喜欢去猛追湾的游泳池游泳，每周会去一两次。”电子科大教授梁迪飞说。

4月19日，教育部正式任命李言荣为电子科技大学校长。这位师生眼中公认儒雅帅气的年轻院士，走上了全新的工作岗位。对于治校，李言荣说，自己将与电子科大师生一道，继续努力实现人才培养质量和科技创新能力两个提高。

(吴锤结 推荐)

### 少将尹卓：不再参加科技进步奖的评审工作



①尹卓在办公室内接受本报记者的采访。在与他对谈的短短一小时中，他的电话就响了4次。  
吴益超摄





② 2013年全国两会，步入人民大会堂的政协委员尹卓被媒体围追堵截。



③ 2011年3月9日，全国两会新闻中心举行“政协委员谈科技创新能力”记者会。科技界政协委员尹卓回答记者提问。

尽管在电视镜头前频频亮相，也拥有不少忠实观众，但尹卓说自己并不属于电视明星那一类人。更鲜有人知道，“著名军事专家”并非这位68岁少将的唯一身份标签，他还是科技界的一名“老兵”。

## ■本报见习记者 吴益超

如果你是一位军事迷，关心地缘政治或国际关系，大概不会对尹卓这个名字感到陌生。打开电视，你总会在不经意间看到这位军事专家的身影。

地球上曾发生的任何战事，他似乎都了如指掌。大多数公众印象里，这位央视特约评论员观点犀利、一针见血，然而谈吐间却不乏儒雅之风。甚至有粉丝评价，聆听他解析国际风云，似有逻辑之美呈现。

只是电视机前鲜有人知道，“著名军事专家”并非这位68岁少将的唯一身份标签。作为海军信息化专家委员会主任，他同样是科技界的一名“老兵”。连续担任第十一、十二届全国政协委员，尹卓在科技界的呼声振聋发聩，广受关注。

两年前，他提案建议“取消科技进步奖”。今年两会，他又在科技界小组发言中，将中国科技界的现状形容为“跑部钱进”，并且说：“只有我们这些还在干科技的人知道什么叫‘跑部钱进’。”

### “不再参加科技进步奖的评审工作”

前不久，《中国科学报》记者约访这位关心科技体制问题的少将，话题很快进入他对我国科技创新和评价体系的观察与思考。

“我们国家虽然也鼓励创新，但缺的就是鼓励创新的气氛，我们口头说得很多，但机制并不好，比如我们的科技项目申报制度就非常死板。”

尹卓看到，一些科研人员一年至少1/3的时间在跑项目。有项目才有钱，有钱才能做项目，才有科技进步奖，获奖才能晋升、评职称，一切都和跑项目有关系。“但地方政府在跑项目，科学家也跑，这样对吗？”

尹卓认为这种评价体系是不科学的，“人为的因素很多，各单位都在报奖，但衡量的角度未必是科学，而是部门利益交换。为了评奖还很可能贿赂评委，科研腐败现象就这样产生了”。尹卓说，这都把人引向了名利方向。

“这类现象我也接触了很多，所以我不再参加科技进步奖的评审工作。因为如果你拒收礼品，而对方最后又评不上奖的话，今后找原因很可能就找到你身上，这非常恶劣。”

那么什么样的体制才是客观、公正和科学的？尹卓认为，但凡国家大的项目，比如十六个重大专项，都不应该参评科技进步奖。“像大飞机、‘大运’这样的项目不是一个人完成的，而是需要几个大的团队协作完成，有的团队解决了材料的问题，有的解决了工程的问题，但他们都未必能评上第一位”。

他特别提到了曾获得过国家科技进步奖特等奖的青藏铁路建设项目。这个项目最难的地方是在高原冻土带，如何解决路基不开化的问题，因为只有冻土带的基础稳定，才能保障铁路几十年的运行。

“但最后得奖的是铁道部建设项目，解决这一技术难题的科研人员，他们不知道排在多少位。”

尹卓认为类似的例子太多了，比如现在的科研经费可以购买科研设备，却不能用来奖励个人。“科学家的‘人头费’太低，科技含量越来越大，人的智力也越来越高，但我们却是见物不见人——进口仪器好像买得越高档越好，很多都浪费在那。”

由于“人头费”极少，一些科研人员不得不找歪门邪道，“现行的科研管理机制不是按科学规律走，而是行政管理的一套办法”。

“交给科技专家管理不行吗？”尹卓发现，政府管得非常具体，但凡大的项目，都要放在财政部审批。“财政部管那么多事情干什么？一个一两亿元的项目都要具体管。要知道管理就是权，权就能换来利益，把审批权去掉了，利益也就没有了。”

尹卓认为，应该是项目搞完了，财政部来研究审计，“发现有问题的，该抓就抓、该判就判，但应该让科学家有支配科研经费的自主权，要相信科技专家，他们都是在为国家拼搏”。

### 少将的改革“药方”

尹卓对科技创新的关注与忧思，与他年少时未曾实现的理想不无关系。

采访中，当从记者手中接过《中国科学报》人物周刊的样报，看到大亚湾中微子实验首席科学家、中科院高能物理研究所所长王贻芳的报道时，尹卓说自己也曾希望成为一名物理学家。

1945年9月，尹卓出生于延安，父亲是开国少将尹明亮。中学时代的尹卓在北京市首届数学竞赛和物理竞赛斩获名次，当时给他们颁奖的都是著名科学家，如钱学森、钱三强、周培源和竺可桢。“最早我想学军工，但根据当时的分配，学校让我去法国学了外语，当外交官。”

两次在法国军事院校留学，精通法语、英语等多国语言，尹卓此后成为国家军事战略决策专家组成员。

在担任海军装备研究院院长时，尹卓接触过不少国防科技，他说：“科学和技术是两个不同的范畴，科学是在发现一些规律性的东西，技术则是把规律应用到实际中去。”在他看来，美国之所以在技术上取得很大的进步，关键就是巨大的科研投入。

正是基于这些认识和思考，促使尹卓不断为我国科技体制改革发声。

尹卓曾提交过一份关于科研体制管理的政协提案，他认为，应该搞两条线，一个是官员担任的指挥长制度，他们负责调配车辆、物资、器材等；另一条线是总师制度，主管技术，包括项目的申请、完成到最后的验收，都应该由科学家来负责。两线并行，实行党委统一领导下的分工负责制，同时总师应该是党委成员，对人员物资分配有发言权。

尹卓说有很多人非常赞成他的意见：“现任国务院总理李克强同志参加过那场讨论会，我讲科研管理的决策要科学化，不要用过去一套行政的办法管理科研，我当时还用了一个比较尖锐的评论：‘现在的体制问题叫逼良为娼’，逼着你作假”。

“李克强同志听了以后笑了，在和委员握手的时候还说记得我，听过我的发言。现任国务院副总理刘延东同志也参加过我们的讨论。”尹卓回忆说。

尹卓表示，改革科研管理体制推进到今天，同广大科技界政协委员的努力是分不开的，“已经有了一些效果，但根本的扭转暂时还没有做到”。

在尹卓看来，科研体制需要逐步改变，这需要得到中央的支持。他相信，有了新风气以后，科技界从科技部，包括牵涉国家十六个重大专项的农业部、卫生部、环境保护部、国土资源部和工信部等大部委都会有些新气象。

### “做电视，只是副业”

尽管在电视镜头前频频亮相，也拥有不少忠实观众，但尹卓说自己并不属于电视明星的那一类人。“个人影响力？我没考虑过。我们不是电视明星，不是职业媒体人。”

尹卓曾参加中央电视台《防务新观察》、《今日关注》、《环球视线》以及央视新闻频道最近推出的《军情时间到》等栏目的直播和录制，这些由他主持或担任特约评论员的节目深受观众喜爱。而这十余年的经历，也将尹卓磨砺成一名合格、有责任感的媒体人。

尹卓强调自己还是海军信息化专家委员会的主任，每天考虑的事情是先把首长和海军信息化领导小组交办的任务完成好，比如调研、规划和审查，出席些会议。“然后才是做电视，它只是我工作附带的一个任务，是副业。”

在央视参加节目始于1999年，他参加了几期央视关于科索沃战争的战况点评。尹卓“没想到收视率还挺高”。2004年，央视希望开播一档融知识性、专业性、趣味性、观赏性于一体的个性化军事节目《军情连连看》，就又找到了他。

“海军司令政委说这是扩大影响、完成宣传任务的好方式，非常支持。”经过总政的批准，



军队给这位军事专家下达了外宣任务——出任《军情连连看》栏目的主持人。尹卓说：“当时合作得很好，团队很精彩，选题也是年轻人感兴趣的。”

后来央视其他频道看到尹卓的节目也觉得效果不错。“可能是觉得还可以用用我这个人”，这些频道想做由尹卓担任评论员的直播，于是中央电视台向中宣部报告，经过中宣部的审批和总政的批准，尹卓获得了“央视特约评论员”身份和由总政李继耐上将颁发的“常备外宣专家”聘书。

作为央视特约评论员，尹卓说这不光是为了完成军队的宣传任务，而作为中国媒体人要有一定的责任意识，“像我只负责一部分评论，其他事件都不随意评论，这是我做媒体很长时间以来明白的一个道理，我们只是媒体中的一小部分，一个局部”。

有一回央视希望尹卓能够在电视台里值班，让他碰到突发事件都要上电视讲，“第一次就碰到了H5N1禽流感”，但尹卓坚持自己只负责评论军事和国家安全，再扩大一点的话，就是只限于战略形势方面等国际关系问题。“我只谈这些，因为我个人在这些方面有一定积淀。每个人都不是圣贤，应该很小心地对待自己的言行。”

尹卓的节目基本都是在晚间九点半以后播出，这是因为根据央视的收视率调查，发现晚间看节目的往往是专业人士，尹卓则说做电视节目是一门科学，“22点以后体力劳动者往往早就睡了”。

尹卓说，观众的专业性也让他有了更多思考和经验：“在任何情况下，你的听众中都有非常专业的专家在，他们会审看你的每一句评论。”

他举了个例子，2005年中国军队赴俄罗斯军演，尹卓讲到中国的直升机要飞过阿勒泰山到达俄罗斯境内，需要通过海拔足有4000米的高原和高山，很可能产生飞机结冰的问题。“我在里头讲，中国的海豚直升机有除冰装置，但节目一结束，就有一个在俄罗斯专门做直升机研究的博士后找到了我，说要纠正我的说法”。

根据自己在海豚直升机飞过52个小时的经历，还拿出了自己的飞行手册，这位博士后与尹卓通话一个多小时，阐述自己的观点，尹卓则又约了第二天的时间同他继续讨论这个话题。尹卓回忆说：“他说的也有道理，我们引进法国的海豚直升机都有除冰装置，但我们在海边使用的直9直升机（属于海豚直升机的一个系列），没有安装除冰装置。”

探讨过后，尹卓的认真、专业与诚恳让这位博士后感到满意，后来两人还经常交流心得。

### **“要当兵就当战士”**

在电视台做节目，尹卓说最重要的一个词就是责任感。

“做电视不是个人行为，我首先是人民解放军的军官，对舆论是有引导作用的，必须时刻注意自己的言行。有些节目是直播的，话一说出口，想收就收不回来了，而且一旦出现问题，个人根本负不了这个责任，你是没有机会辩白的，所以责任感必须是第一位的。”

他特别提到了“阿拉伯之春”：“我就不赞成这个说法，在政治上我很反感这个词，因为这是很正面的评论，西方媒体对‘阿拉伯之春’一片叫好”。但尹卓感到，利比亚战争之后，春天并没有到来，“我看到的是伊斯兰极端势力的复辟，对整个中东都是如此”。

尹卓看到，尽管被推翻的确实是独裁血腥的政权，“但推不推翻应该是别人国内的事务”。

这些所谓的中东问题，是否对美国有利？尹卓认为这股浪潮很可能在今后对以色列的威胁更大。“美国在这些地区的核心政治利益，不就是能源和以色列的安全吗？”

有一位中东问题专家很赞同尹卓的看法，“当时他说，想不到我一个搞军事评论的，对这些事情的看法都如此独到深刻，我认为写报告就是要从这些角度写，认认真真地分析，坚持中国自己的声音”。

在与尹卓对谈的短短一小时中，他的电话就响了4次。“《今日关注》节目组今天的电话比往常早打了一点，下午4点还有个《环球视线》的直播约定电话。”

面对已是一头白发的尹卓，记者不禁好奇，这样满满当当的行程，会不会让这位少将感到辛苦。

“行程安排上我倒是不会觉得累，怕累的是，工作可能占据我的周末时间。”尹卓说，除了海军给自己安排的会议必须参加外，他从不把工作带到家里去、占用与家人相处的时间。每周日上午，他都会去探望自己的岳父，“带他上外头吃顿饭，聊聊天”。而下午，尹卓则会抽空去看望自己的小孙子。

“我坚持工作和生活分开，因为人的精神需要在生活中才能松弛下来。”设想退休后的生活，尹卓说自己放在第一位的事情就是和爱人去旅游，两人都很喜欢旅游。

谈到旅游，尹卓说自己年轻的时候就天南地北地走，小时候因为父亲工作调动，他去过中国的很多地方。

小学六年级那年，尹卓12岁，曾经一个人从南京坐火车到北京。尹卓表示自己的自立精神是与生俱来的。

“初中的时候父母在开封，我要在郑州转车才能到家，当时是困难时期，没有饭吃，我手上只有几块钱。晚上到开封是八九点钟了，出了车站很黑很荒凉，我要自己走回家，从来没有大人接你。”

作为干部子弟，尹卓说自己小时候多少有一些优越感，但当他考入北京师范大学附属中学时，很快就发现自己的优越感是没有任何道理的，“我当时考得很好，小升初考了199分，以为自己已经够优秀了，但到了班里一看，大部分人都是这样的”。在那种环境下，尹卓很快就能把自己放在一个适当的地位上。

1968年从法国留学归来，尹卓选择了参军，选择在部队从基层做起也是这种心态的延续。他说：“要当兵就要当战士，不当战士你绝对什么都学不到。”（吴锤结 推荐）

## 能出院士不一定能出大师—学术越评越掉价

文双春

看到有报道说中国人当不了中国科学院院士可当美国科学院院士，想到了上述题目。此事我不care，所以题目的前一句其实是多余的，这里谈的是后一句。是为题记。

一个学者的学术贡献能否被准确评价？在学术评价比学术研究还要花样繁多、还要如火如荼的咱中国，问这种问题的确有点不识趣。但学术人都明白，即使不明白，圣人的智慧和凡人的实践均表明，真正的学术是不能被准确评价的。

学术乃至所有智力贡献的准确评价相当于物理学中的精确测量（measure），是个高技术活，多数情况下即使技术再高明也无法对某个物理量精确测量。关于这一点，英国经济学家 Charles Goodhart 在 1975 年发明了一个以他名字命名的 Goodhart 定律：某种评价一旦被选择用来作决策时，这种评价就开始失去其价值了。（Once a measure is chosen for making policy decisions, it begins to lose value as a measure）。Goodhart 定律曾被应用于银行和其他领域的政策制定，实践表明，评价不仅破坏评价过程，也扭曲对评价目标的认识。

Goodhart 定律类似于量子力学中的测不准原理——一个微观粒子的某些物理量（如位置和动量），不可能同时具有确定的数值，其中一个量越确定，另一个量的不确定程度就越大；

例如，位置测量得越准确，动量的测量就越不准确，反之亦然。学术就像量子，所以也“测不准”；学术评价就像量子测量，任何测试量子的操作，都会改变量子状态，同样，任何学术评价都会使学术和学术评价本身变味，而且不是变好，而是越评越掉价，直至一文不值甚至肮脏一气。

最近，纽约州立石溪大学哲学和历史学教授 Robert Crease 发表“Measuring culture”一文，其中举了两个咱中国人最能信服的例子，实证了学术“测不准”。例子一，当你用标准化考试评价智力时，学校就会开始应试教育，而你也会把智力看作是学校教给孩子的应试能力。例子二，如果你用论文数量来评价科研人员的学术贡献，那么科研人员将会立马造出一大堆毫无意义的低劣论文，因此这种评价最终将不仅不能评出真正的学术，反而会使许多杰出的科学成就被低估。为了弥补纯粹用论文数量评价科研人员的不足，老外又想出了一个试图结合论文数量和影响力（*impact*）的所谓 h 指数（*h-index*），现在被广泛使用，但随着对 h 指数认可程度的提升，对付这种评价的变味招数也是层出不穷，可以预计，这种评价最终也将使评价毫无意义。从这些例子看来，学术评价也摆脱不了咱中国人都熟悉的一个魔咒：上有政策，下有对策。

既然学者的学术贡献不仅不能被准确评价，而且越评越不准，越评越掉价，越评越不利于学术本身的发展，那我们为什么还在如此频繁、如此花样繁多地进行学术评价呢？例如从评职称到评院士、长江、杰青、优青、百人、千人、万人、领军、拔尖、将才、帅才等令人眼花缭乱的所谓高端人才，一波接一波；再如，即使你对帽子位子无欲无求，你至少也无法摆脱供职单位的年度或任职考核，你的每一步学术业绩都要被精细地转化成工分或票票。不难发现，学术评价的根本目的是学术功利化。一个学者的学术贡献无论是主动要求还是被动



接受评价，都要迎合带有强烈功利色彩的主观性评价体系或指标，而这些体系或指标基本上很难反映出学术本身的真正价值。只有功利化的评价体系或指标，才能“精确地”评价一个学者的学术贡献，也才具有引导众多学者对照指标朝着功利方向努力的强大力量。然而，正是源于这种强大力量，越精确的评价越能将学术最终导向远离学术的本质。

学术研究的本质是探究真理，很大程度上说也就是中国先贤所谓的“道”。老子曰：“道可道，非常道。”老子似乎在几千年前就告诫后人，真正的学术是无法评价的，能被准确评价的学术不是真正的学术。爱因斯坦说：“如果有一个能够应付现代科学需求，又能与科学相依共存的宗教，那必定是佛教。”佛法真理“不可云”，学术也似佛法真理，“不可云”，尤其是高深的学术，一旦“云”了，便失去了它的真相。真正的学术其驱动力是好奇和兴趣而不是功利，我们“道”学术，“云”学术，是因为我们还不是“[寺庙](#)”里的人，也因此，不要指望我们当中能出什么所谓的大师，我们充其量是类似 GDP（中文念“鸡的屁”，既可忽悠也可下蛋）指标的贡献者。

（登载于《中国教育报》2013年5月8日第3版“[能出院士不一定能出大师](#)”）

### “学术评价”系列：

[1] [评和被评都是一面镜子](#)（登于《中国教育报》）

[2] [学术评价回归学术本身](#)

[3] [学术不净始于项目评审](#)（登于《中国教育报》）

[4] [年轻学者的学术独立指的是什么？](#)（登于《中国科学报》）

[5] [学术评价要不要兼顾历史的观点？](#)（吴锤结 推荐）

## 那些学术会议的趣事

贾伟

前天在善勇博主的《青涩的青春》一文中留言：我读研究生第一次上台做报告是在意大利的一个国际会议上，当时讲到一半，感觉讲台上那盏灯挡我的视线，伸手去挪，结果手被烫了一下，脑子也瞬间凝固，停了好久才找到词接着往下讲。下场后问参会同学和导师，他们都说没注意到我在台上有明显的停顿。虽然只停摆了几秒钟，当时在台上的感觉是天昏地暗、漫漫无期。

过去做报告不像现在用 PPT，而是要把材料拍摄下来，制作成一张一张的幻灯片来讲。那时开会最常见的错误就是幻灯机上放出来的片子有的是倒着的有的是反面的，碰上这种情况大家都会报以会心的一笑。

很多人到了讲台上会犯的另一个常见错误就是不会合理使用激光笔，在报告过程中他们一旦打开激光笔就不关上，一面嘴里滔滔不绝，一面双手挥舞，手上红色或蓝色激光朝着整个报告厅所有的方向一包括每个听众的额头“扫射”，让人哭笑不得。

自从用了 PPT 以后，经常遇到的问题是会议电脑和你的文件版式不一样，PPT 要么放不出来，要么颜色、图表全部搞乱。我几年前有次在中科院一个单位做报告，会议主持人宣布开始，我闪亮登场后立即被“卡住”了-他们的电脑实在是太破了，用的是比我的低了很多年的 Office 版本，放不出来。在场有个学生主动帮忙用他的手提电脑把版式换回去，站在台上一分钟一分钟地过去，我心里很焦急，跟满屋子的同学们不住的道歉。这时一个精干的女秘书走上台来，她交给我一个信封说是给我讲课费，并请我签字。更让我无比尴尬的是，她坚持要我当场把信封里的几百块钱拿出来点一遍……总之，那个地方我后来再没回去过。我的 mentor（曾当过美国核医学会主席的）Wynn Volkert 教授有次跟我说，主持学术会议很简单，唯一的要求就是报告人讲完，听众没有问题可问时，你得问个把问题，这样场面好看些。后来我亲身经历了以后，才觉得远没他说的那么简单。我先列几个主持人的“不简单”之处出来。

首先，主持人无法好好吃饭，人家才吃到一半的时候，你得提前奔会场开始熟悉情况，跟会议组织者落实每个讲演者是否到达，因为经常有飞机误点、签证没过、或生病等因素让一些报告人缺席，你得及时做好调整。

第二，主持人得注意点形象，国际会议常需要跨时区飞行，晚上抵达第二天顶着时差就得上台，人家坐在下面可以迷糊一下，或者溜回房间睡觉，你在台上就得强撑着。另外，从饭厅里出来最好先去洗手间照下镜子，别在晕晕乎乎之间嘴上或身上留个什么吃饭的证据上台，走出洗手间要 make sure 你的裤子拉链要拉上。我曾见过两起报告人未拉拉链的情形，有一个还是女的，都是研究生。这种事情要么不发生，一旦发生就是令人“终身难忘”的…

个人觉得当主持人最头疼的一个问题是读报告人的名字和来的地方。学术界包罗万象，这个世界上你想到的想不到的人名和地方你都会碰到，而你要是想在介绍时把人家的像天书般的一长串名字读准，是不可能的！我最怕读到来自印度的和东欧国家的人名，好在近年很多大型会议都时兴搞双主持人，跟 Co-Chair 在会议进行前一起商量如何分工时，我会把名字好读的全分给自己，把难发音的那些报告人使劲儿推给 Co-Chair。

有一次在主席台上听报告，旁边的 Co-Chair 跟我是老朋友，他转过头跟我说话，我以为有

什么重要情况，便凑过去听，没想到这位老兄一开口就是：“你知道 XXX 现在的老婆是第几任吗？那，就是坐在 X 排第 X 的那个。”我吓了一跳，目光没有去找那个人，而是立即盯着面前的话筒，看声音是否关掉了……

为了安全起见，我现在跟 Co-Chair 在台上传递信息多用小纸条，这种方式虽然“传统”了点，但很靠谱。最近我和一个 Co-Chair 在人家演讲时不时在一页纸上写字并互相传递，记得我有个信息是这样写的：这家伙现在讲的内容跟会议主题严重不符，谁让他来的？同伴的回答是：天知道，除了内容不符，他的数据奇烂无比……

西方人作报告，喜欢来点笑话什么的，活跃下气氛。当主持人的一个麻烦是，不管人家说的好笑不好笑，你都得装出一副被逗得很开心的样子（见照片），实际上有不少笑话很差劲，一点也不好笑。

值得一提的是在国外作报告或当主持，没有太多额外的待遇，一般会议注册是免费的，可能再加上住宿费，如果组织者经费宽裕的话，你的往返机票可能也会给予报销。而到中国来开会的话，则待遇要升好几个规格，会议方除了提供差旅费，还提供交通工具和全程接待，还有 N 场的午餐和晚餐（通常是全套大餐）招待，还会有看戏、风景名胜旅游等等项目。所以美国同事们一听说有到中国开会的机会，个个都像打了鸡血一样的兴奋。比较之下，两地的境遇真是新旧社会两重天啊！



激光笔在需要指屏幕时再打开，指完就关，以避免“扫射”观众





不论人家的笑话有多烂，你都得挤一个灿烂的笑容出来



主持人之间递小纸条是一种比较安全靠谱的沟通方法

(吴锤结 推荐)



## 最好的老师

韩健

最近在广播上听到一个故事，是美国著名的导演，演员 Robert Redford 在 NPR 广播台接受采访时讲的他小时候的故事：说他在小学三年级的时候是个“坏学生”，上课不专心听讲，在桌面下搞小动作，画漫画，结果被老师抓住。老师让他站在全班面前讲他在做什么，为什么不专心听课。

老师的本意是让他出洋相，在全班面前丢脸。不过他站到前面，给大家看他的漫画，然后解释说：“这些是牛仔在追印第安人，他们在向印第安人开枪，印第安人也在还击，他们马上就要掉下悬崖了，然后他们头顶上还有 B-51 轰炸机在炸牛仔。”

结果同学们很喜欢他的漫画，老师也看到了同学们喜欢，于是就和他达成协议：“我在前面放一块画板，每个周三给你十五分钟时间你给我们全班画漫画，讲故事。但是其余时间你要专心听课。”

“如果三年级时不是那样的结果，如果老师让我在全班面前丢脸，数落我一番，我可能就会一直低落下去失去自信心，再不相信我的直觉。——或许我们一生中就需要那么一两个鼓励，就足以激励我们前进，而不是让我们落魄。”

我非常佩服这个老师。这要是在中国，不管是过去，现在，还是将来，都很难碰到这样的老师。“严师出高徒”是我们经常听到的，看到的。似乎好的老师，师傅，都是严厉的。其实不然，最好的老师，是那些善于发现学生优点，能在最关键的时候，用最恰当的方法去鼓励学生的人。

我的一生经历过无数的老师，可是真正对我影响深刻的就是一个：鞍山十五中学语文老师欧阳黛娜。欧阳老师的语文课让你不觉得是在上课，她从来不需要严厉，不需要维护课堂纪律，因为你已经别无兴趣了。有一次在课堂作业以外我写了一篇作文，记得是散文，可能是讲去千山游玩的经历，还把刚刚学到的有关银杏树，年轮等知识用进去了。结果得到了她的鼓励，推荐给全班同学。

大学毕业后还去看过欧阳老师，那时候她正在搞语文教育改革：初中生入校先不教数理化，而是先学语文，等理解表达能力提高了再去学习数理化，结果实验班的学生成绩都很好，升学率也很高。可惜这样的改革在国内很难推广。

老师的责任不仅仅是把知识灌输给学生，更重要的是让学生对自己的能力有自信。而相信学生（或者孩子）有能力，平等地对待学生，适时地鼓励学生，这样的老师才是好老师。无端批评学生来树立威信的老师是最可悲的，因为他们自己没有自信心。

不是所有的表扬都同样刻骨铭心。我从小学到中学都是班干部，受表扬也是常事，可是有些表扬是在理解基础上的表扬，是你迫切需要的表扬，是决定前途的一种鼓励。

我们一辈子就需要那么几次至关重要的鼓励，能从你敬仰的人那里，在你最需要的时候得到鼓励，你就会终身不忘的。

（吴锤结 推荐）

## 解读佛陀父系的名字：一群以吃饭为第一需求的古代人

陈安

有佛教专著说，释迦牟尼的父系如下：

净饭大王（悉达多）

白饭王

甘露饭王

斛饭王

甘露（善觉王妃）

俺善意地解读如下，在古代，即便是贵族家庭，也还是摆脱不了以吃饭为第一需求的状况。

所以，白饭王也许是没有咸菜，没有炒菜，只有白米饭，不过考虑到泰国有香米，也许吃香米不用就咸菜？

斛饭王，陈氏猜测：斛是盛饭的器皿，莫非终于有了一个盛饭的东西？以前都是用瓦铛？手抓饭的干活！

甘露饭王，陈氏猜测，应该是汤开始进入吃饭的程序，喝汤真的很重要

净饭大王则很有喜剧色彩，其实淘米的技术对于古人而言还是不容易得到的。

后面的“甘露（善觉王妃）”应该是做汤的高手，和甘露饭王形成对照，不知道甘露饭王是否感慨过：“相比老爹一辈，俺终于有汤喝了，老婆会做汤真的很重要啊！”

从这些名字上看，佛教经过了对第一需求的不断升级换代，1.0 测试版终于到了 VISTA 专业版，开始从精神层面上有所追求了。

(吴锤结 推荐)

## “地球模拟器”：日本人给我们昂贵的教训

李小文

地球模拟器，(Earth simulator)

定义：一个基于高性能集群计算的模拟地球的自然地理过程的集成计算环境。

应用学科：地理学（一级学科）；数量地理学（二级学科）

以上内容由全国科学技术名词审定委员会审定公布（2004？）

现实，是残酷的：日本的地球模拟器，成了高算的竞技场、最贵的水晶球。

日本的地球模拟器是 2002 年 3 月 15 日开始运作的矢量型超级计算机，1998 年日本科学技术厅（后与文部省合并为文部科学省）投入 600 亿日元经费，日本原子能研究所（后合并为日本原子能研究开发机构）、宇宙航空研究开发机构、海洋研究开发机构共同开发，机体设置于海洋研究开发机构横滨研究所（位于日本神奈川县横滨市金泽区）内。2002 年 4 月，“地球模拟器”在接受超级计算机的世界标准“Linpack”的基准测试时，运算性能达到了 35.61 TeraFLOPS（1 TeraFLOPS=1 秒钟进行 1 万亿次的浮点运算），当时一度是世界上最高性能的超级计算机，连续两年半位居世界超级计算机性能排名第一。但地球模拟器的排名很快被 SX-8、IBM 的“蓝色基因(BlueGene/L)”以及美国国家航空航天局的“哥伦比亚(Columbia)”等所超越，2007 年 11 月时居第 30 位。

在 2008 年 11 月的最新排名中，“地球模拟器”已跌至日本国内高算第五位，全球第 73 位。所以之后进行了升级。升级后的“地球模拟器”由于计算节点性能的提高，计算能力为每秒 131 万亿次浮点运算，重新夺回了日本国内第一的宝座，世界排名估计也会大幅上升。

(2010 年?)

但是，人们不应该忘了，“地球模拟器”原计划是在在计算机内设置“虚拟地球”，以预测及解析整个地球的大气循环预测、温室化预测、地壳变动、地震发生等大规模计算为目的而开发的。

那么，日本的“地球模拟器”，无论它超算排名多少，它实现了原计划的目的吗？

我国大概也是在 2004 年左右，启动了地球模拟器的（预）研究。但当时的思路好像那是 IT 的事，与地学无关。现在，我们自己的地球模拟器的研究好像进入了一个新阶段，希望能接受日本人的昂贵教训，工具不是目的。为地学服务的东东，不应成为地学的领导。

为了表示感谢，老邪建议把中华支睾吸虫的冠名权让渡给日本。

(吴锤结 推荐)

## 中国人去美国的十四种结局

董全

一个在此地访学才俊将离去，谈及在米国学到的东东。主要一项便是，在米国生活没有出来前想象的那么好。他把在米国生活精炼为一句话：“一年中，一百八十天不得不自己做饭，而另外一百八十天则总是在吃剩饭。”

听后联想到前些日科学网上一篇博文“我为什么不喜欢美国”。该文受热议，该观点支持者不少。看上去，持该观点的人大多不生活在米国。是的，生活在一个自己无法喜欢的地方，难免多少会生悲催之感。像上面提到的那句话，听来就有点感到悲催。

为了给这类读者添些欢乐，下面转载北美崔哥的一个段子。北美崔哥是米国新近冒出来的一位业余单口相声演员。如果哪位读者计划来米国发展，读后，三思而后行，也可；一笑，亦可；参考参考白岩松的话：“你想像的美国其实是中国”，也不妨是一种思路。在米国生活的老少爷们儿姐们儿，北美崔哥本来就把您们当做主要听众在那里胡侃。

中国人去美国的十四种结局

北美崔哥

<http://www.bcbay.com/bbs/forum.php?mod=viewthread&tid=83544&extra=page%3D1>

据联合国统计，世界上最大的忽悠就是纽约的自由女神，女神一举手，全世界不明真相的人们就全来了，包括二十年前的笔者自己。来美国后的下场有很多，随便举几个，给党和国家领导人以及普通百姓参考。

结局一：来了以后生活得很好，进入主流和政界，自己或者下一代当了市长议员甚至驻华大使，结果到中国一混，被人骂成汉奸。

结局二：来美国后拿了学位，回中国当了上市公司高管，结果没过几年，被一个叫方舟子的小子揭发说学位是假的，从此抬不起头来。

结局三：来美国后娶妻生子，有工作有房子，混得不好不坏的，结果整天后悔没赶上中国国内崛起的机会，没赚到大钱，没赶上贪污的好机会，没能上市和过呼风唤雨的生活。郁郁寡欢，心病累累，在悲愤中度过余生。



结局四：来美国后特别知足，天蓝地阔空气鲜，美国人个个都是活雷锋，整天信教，跑步，练瑜伽，基本不再说中文，除了还觉得面条比汉堡好吃外，对中国已经没有好感和认同。

结局五：在美国打餐馆装修卖旧货，干着旧社会劳动人民都不干的体力活，每年穿西服戴名牌回国一次，回来后再换上围裙，该干什么干什么。临去世时仰望蓝天骂道：人生原来就是这般造型？

结局六：为逃避双规来到美国，虽然带了钱出来，可是再也找不到往日的辉煌，没人请客，没人送礼，没有情人，嫖娼开不了发票。后悔来美国服无期徒刑，还真不如在中国挨一枪呢。

结局七：在中国退休后，来美国安度晚年，结果发现自己听不懂，看不懂，不开车，不认路，不挣钱，只花钱，成了聋子瞎子瘸子穷鬼外加傻瓜。与此同时，又突然感受到自己养大的儿女已经受美国人熏陶变得抠门自私外加孙子。孤独地带了几年孩子，坐了几年监狱，痛快地吵了几次大架，最后毅然投奔祖国，发誓再也不登美帝国主义的家门。

结局八：好不容易和美国人结了婚，生了谁也不像的混血儿。表面风光的背后，饱尝和一个只能沟通 30%到 60%的人生活的痛苦。后来呢，离婚当了剩女，在不知不觉中开始一个人的夕阳红。

结局九：在美国呆了好多年，开始精神出现问题，就象北美崔哥我这样逮谁给谁讲脱口秀，说美国如何如何不好，结果没人信；又讲美国如何如何的好，结果遭愤青骂；想说国内如何如何落后，怕被封杀了回不了国；又想使劲夸中国如何如何进步，结果更被确诊为神经有问题。

结局十：在国内是特别有个性的前卫人士，以骂中国喷中国出位走红，变成名嘴大腕儿，终于有一天自己移民来了美国。结果发现没一个人认识自己，再没有出场费，经纪人，掌声和粉丝；过着只出不进花一分少一分的生活，没朋友没事业没希望，对伟大祖国的思念油然而升。

不到一年终于忍不住了，见到五星红旗就落泪，听见国歌就鼻子发酸，看见炸酱面都放声痛哭，谁说一句中国不好就跟谁急。结果，蜕变成一个忠贞不渝的爱国者，完全失去了当年的个性和酷，被 80 后 90 后的粉丝们抛弃。

结局十一：在中国国内是正儿八经的独生子，衣来伸手，饭来张口。到美国不到半年，居然会自己做饭了，会刷碗，会洗衣服了，会自己挣钱了。回国后居然还懂得给长辈夹菜，让人嘲笑说怎么突然懂人事了。从此失去了独生子女的霸气和派头，变成一特别庸俗的人。

结局十二：国内考不上大学来美国，钱也花了，学位也拿了，还是找不到工作。政治庇护申请了没批，没有绿卡，没有前途，身份黑了，随便找份黑工凑合干吧。没想过哪天回国，也没想过哪天去世后埋哪儿。先混着吧。

结局十三：特小就被爹妈送了美国，在身体和心灵都不健全的情况下，饱受了寄人篱下，离乡背井，文化冲击，孤独寂寞和吃不上羊肉泡馍的摧残，心理出现全面扭曲：抑郁，自闭，迁怒，颓废。心里就想问母亲几句话：你是我亲妈吗？我招你了惹你了你送我入火坑？我失去的青春你给我补呀？我当初同意你生我了吗？活着这么累你以为我愿意被生吗？

结局十四：以上这些结局还不包括那些飞来横祸的，比如，在只有美国才有的特快高速公路上的车祸，只有美国才有的枪击，只有美国才有的黑人朋友的抢劫，只有美国才有的911事件，那两座大楼到底埋葬了多少好不容易混到华尔街的中国精英？

总之，离开故土和家人，到别人家去过，对谁都是很难的一件事。这其中包含着太多的说不出的无奈，委屈，痛苦和叹息。谁要是告诉你来美国跟吃糖豆似的，从头到尾都是甜的，那他就是虚伪，幼稚，浅薄和没感情。

当然，有人会说他混得不错，不属于我上述列举的任何一种，我觉得这也正常，旧社会也不是人人都是皮包骨，也有不小心成了胖子的，也有混得特好的穷人。谁好谁带着，谁苦谁知道；在美国混了20多年的华人谁都知道谁的底儿。过来人应该说真话，最好不在没出过国的人面前吹牛。

三年前我在西雅图自家地下室录了段视频“劝你不要来美国”，没想到不但没劝住，反而来美国的人越来越多。照这个速度，笔者担心早晚有一天再一回国找不到中国人了。

美国还是要来，但是要承认来美国是遭罪来了。中国人受得罪多，一般的小罪没什么。世界上人人都怕死，可是没有一个因为死而不愿生出来。一旦生出来，有谁还打算活着回去呢？

(吴锤结 推荐)

## 蚌和野马

张祖锦

沙粒进入蚌体内，蚌觉得不舒服，但又无法把沙粒排出。好在蚌不怨天尤人，而是逐步用体内营养把沙包围起来，后来这沙粒就变成了美丽的珍珠。

吸血蝙蝠叮在野马脚上吸血，野马觉得不舒服，但又无法把它赶走，于是就暴跳狂奔，不少野马被活活折磨而死。科学家研究发现，吸血蝙蝠所吸的血量极少，根本不足以致野马死去，野马的死因就是暴怒和狂奔。

不如意事常八九。我们遇到不如意的事时，不妨多想想蚌和野马。我们何不像蚌那样，设法适应，利用自己无法改变的环境，以“蚌”的肚量去包容一切不如意的境遇，使之为我所用。不要像野马那样一不如意就暴跳如雷。这样只能自食苦果。

(吴锤结 推荐)

## 纪实人物

### 陈能宽院士：诗词情怀写豪迈



陈能宽

**陈能宽** 1923年5月13日出生于湖南省慈利县，著名金属物理学家。1950年获美国耶鲁大学物理冶金学博士学位。1955年回国，先后任中科院应用物理所研究员、中科院金属所研究员、中国工程物理研究院副院长、核工业部科技委副主任等职。

我国原子弹、氢弹主要的研制者之一，领导和组织爆轰物理、特殊材料冶金、实验核物理等学科领域的研究工作，并多次在技术上参与领导和组织了国家核试验，为中国核武器的研制和国防尖端科学技术的发展立下功勋。1980年当选为中国科学院学部委员（院士）。

朋友们说，陈能宽的好学可能与他的名字有关，宽阔，所以海纳百川，更有人为他写下这样一副藏头联：能容天下事，宽待天下人。



### ■本报记者 郝俊

在“两弹一星”的功勋册上，有这样一位特别的人物，在长达近四分之一世纪的时间里，他隐姓埋名不为人知。旁人以为，他就是一个普通的科技工作者。

受命参与原子弹研制中最为关键的“爆轰物理试验”之时，他却从未接触过炸药，甚至连雷管都不知为何物。然而，他却不辱使命，在极为困难的条件下攻克了世界级的技术难题。

“东方巨响，大漠苍茫，天似蘑菇腾地长，人半春雷鼓掌。”在科学家中，他又有难得的诗词情怀。

他，就是中国科学院院士、著名金属物理学家陈能宽。

### “灵台无计逃神矢”

1923年，陈能宽出生在湖南的一个小山村，青少年岁月正逢民族危亡之时，心中便早早埋下“知识报国”的宏愿。

战火硝烟中，这位热血少年拼命学习。初中毕业时，陈能宽以最高总分获得奖学金，考取由长沙内迁至沅陵的雅礼中学。1942年，他又以优异的成绩被保送进入交通大学唐山工学院矿冶系。

抗战胜利，陈能宽大学毕业后的第一份工作，是到刚刚从日本人手中接管的天津炼钢厂做分析员。然而，看到工厂不能冒烟的烟囱，面对战后一片萧条的工业现状，陈能宽黯然神伤。

得到留学考试恢复的消息，陈能宽与大学时结识、相爱的妻子毅然决定报考，翌年，共赴美国深造。

仅用了3年时间，陈能宽便先后拿到了耶鲁大学物理冶金系的硕士和博士学位。准备学成回国之时，中国被迫进行抗美援朝战争，与当时众多留美学生一样，陈能宽一家无法回到祖国的怀抱。

被迫留在美国，陈能宽于1950年接受了约翰·霍普金斯大学的聘书，在那里进行金属物理和物理冶金基础研究。1954年，他又受固体物理学家C. Zener博士的邀请，前往当时著名的威斯汀豪斯电器公司担任研究员。

在美国工作的几年间，陈能宽很快成长为颇有成就的年轻科学家。但夫妻两人的内心，却始终深埋着一个多年的愿望——重返祖国。1955年秋，中美两国在日内瓦达成“交换平民及留学生”协议，陈能宽一家人看到了希望。

“是现在走，还是再等等？”望着妻子怀中仅有八个月大的小儿子，陈能宽有些拿不定主意。

“我们已经等了这么久，终于等来这一天，现在不走还等到何时？”心灵相通，妻子明白陈能宽在担心什么，便对他说：“孩子小不是问题，我们出国时留在家的宝贝女儿也正好八个月，现在再带回一个八个月的孩子，多有意思呀。”

陈能宽心中再无犹疑，携妻儿踏上归国之旅。1955年11月25日，全家人登上威尔逊总统号轮船，从旧金山经檀香山、日本、菲律宾、香港，12月16日最终抵达深圳。多年的愿望，终于实现了！

“美国的科研和生活条件这么好，你非走不可吗？新中国那样穷困！”美国的同事、朋友对陈能宽急于回国很不理解。

“新中国是我的祖国，我没有理由不爱她。这种诚挚的爱，就像是被爱神之箭射中了一样，是非爱不可的，正如鲁迅的诗句所说，我是‘灵台无计逃神矢’啊。”陈能宽没有忘记，自己年少时曾许下“知识报国”的那个宏愿。

### “甘献年华逐紫烟”

回国后，陈能宽与众多漂泊异乡多年、终于踏上故土的归国学者一起，在中南海受到周恩来总理的热情欢迎：“你们这么年轻，回来给祖国做事太好了！”

陈能宽永远无法忘记，他骑着自己从海外带回国的自行车，第一天兴冲冲地前往中科院应用物理研究所上班时，立刻感受到的那种幸福——“给自己做事的幸福”。

沉浸在这种特殊幸福感中的陈能宽无法意料，他的人生之路将很快迎来一次重大转折。1960年夏天，陈能宽接到一纸调令，让他前往当时的二机部报到。

“陈能宽同志，调你到二机部九院，是想请你参加一项重要的国家机密工作，我们国家要研制一种‘新产品’，我们想让你负责爆轰物理工作……”这是李觉将军与钱三强、朱光亚等专家同他首次会面时的一席话，多年后仍记忆犹新。

“噢，是不是让我参加原子弹的研制工作？你们是不是调错了人？我是搞金属物理的，我搞过单晶体，可从来没有搞过原子弹啊！”陈能宽猜到了“新产品”的秘密，但仍有些不明所以。

“调你来没有错。我们中国人谁也没有研制过原子弹。人家说我们几十年也休想把原子弹造出来，我们应当有志气。”

事实上，内爆法的可行性论证、内爆装置的设计试验对原子弹研制成功至关重要，是当时亟

待破解的难题。

特殊的年代，特殊的使命。因为是机密任务，陈能宽不知该如何向妻子解释自己将肩负的责任，他只是说：“如果组织让我去一个你找不到，我也不能跟你联系的地方工作，你会理解吗？”

妻子有些惊讶地看着他，泪水在眼里慢慢涌起，说：“如果是组织需要，我没有意见。”

深夜，陈能宽难以入眠，喜欢用诗词抒发内心情感的他，拿起笔又放下。他不能说，不能写，这是组织的原则。他知道，为了一项神圣而艰巨的使命，他将从此隐姓埋名。

北京远郊的一片古长城下，陈能宽率领一支平均年龄只有20多岁的攻关队伍，在极为简陋的条件下，开始“土法上马”，向世界最尖端的技术发起挑战，“帐篷里面一口铝锅，拿它把炸药熬化了，再做成满足实验条件的爆炸物”。

一次次地改变配方，一次次地试爆，白天试验，夜间分析、处理数据。数不清多少个不眠之夜，陈能宽带领的队伍，终于“摸清了炸药的脾气”，在化工技术、聚合设计技术、增压技术、材料状态方程、实验测试技术等方面都取得重大突破。

1962年初，为了更快拿出合乎标准的“新产品”，北京古长城脚下的试验场已不能满足要求，他们远征至青藏高原的“金银滩”草原。

西部草原的辽阔与壮美，试验场中热火朝天的繁忙景象。此情此景，让陈能宽难抑胸中的盎然诗意，他写道：“八百年前陆放翁，一生但愿九州同。华章夜读精神爽，万里西行意气浓。”

然而，自他接受任务的那一刻起。对于家中妻子而言，陈能宽就变成了一个个抽象的信箱号码，她从不知道自己的丈夫身处何方。几年里，陈能宽从一个信箱“走”到另一个信箱，带着梦想和诗情，也带着雷管和炸药。

1963年夏，陈能宽又随张爱萍将军转战至新疆。苍茫戈壁滩，自然环境更为恶劣，这里的“苦水”让他们这些“外来人”饱受腹泻之苦，为不影响工作，他们又拼命以大蒜“解毒”。

1964年6月6日，又是一个陈能宽难以忘记的日子。这天，我国自己研制的原子弹将在这片戈壁滩上进行最后一次全尺寸的爆炸模拟“演练”。爆炸成功，标志着中国科学家依靠自己的智慧，最终突破了原子弹研制的难关，最终试验指日可待。

另一边，罗布泊深处的核试验场工程已万事俱备，陈能宽赶赴大漠，口袋里揣着自己刚刚一挥而就的七律：“腐恶瘟神将我欺，群英愤集攻尖题。一呼百应通南北，驷马奔腾破钟奇。浓雾硝烟生幕帐，千波万顷聚毫厘。默燃塞外新烽火，且待春雷贯东西。”

1964年10月16日，罗布泊上空一声巨响，蘑菇云拔地而起。

追忆往昔，陈能宽写下这样的诗句缅怀那段不平凡的历史：“不辞沉默铸金甲，甘献年华逐紫烟。心事浩茫终不悔，春雷作伴国尊严。”

1982年，陈能宽领导的“聚合爆轰波人工热核反应研究”获得全国自然科学奖一等奖。1986年，他同邓稼先一起，作为国家级科技进步奖特等奖的领奖代表，接受国家的最高奖励。

### “长岛人歌动地诗”

陈能宽一生喜好格律诗词，他与彭桓武院士在晚年时期的“文字之交”亦成为一段佳话。

两人相识于上世纪60年代，陈能宽调入二机部第九研究所时，彭桓武时任副所长。“他是长者，也是我的领导。我把他当老师，而他可不把自己当老师。”陈能宽回忆，尽管彭桓武比他大近10岁，但始终叫他“老陈”。而陈能宽则称彭桓武为“彭公”，大家都这么叫他。

同为“两弹一星”元勋，一个搞试验，一个搞理论，为着共同的科学理想和科学目标，并肩奋斗，开始了一生的友谊。

常年的相处中，两人无话不谈，从科学到诗词，不时也会拉拉家常。“我们在一起从来不会冷场，都是抢着说话。”陈能宽对二人相处的往昔历历在目。上世纪90年代，两位老院士开始“文字之交”，共同品玩诗词之美。

氢弹试验成功30周年纪念茶话会上，陈能宽曾即兴撰写一副对联，上联写到：“回顾三十年过去，弹指一挥间；三十功名尘与土，八千里路云和月。”因对自己的下联不够满意，他倡议同仁同事给出精妙下联。

“俯瞰洞庭湖内外，乾坤日夜浮；洞庭波涌连天雪，长岛人歌动地诗。”这是彭桓武应征给出的下联。

对此下联，陈能宽啧啧称奇：“简直绝对。我在上联中用了岳飞的诗句，他就在下联中用了毛泽东的词，不仅形式工整，内涵也很深奥。”他还解释说，彭桓武给出的下联用了假借，洞庭湖泛指全国，而长岛人泛指中华儿女。

陈能宽善书法，喜诗词，更是把学习当成最大的享受。他常年保持着一个小习惯：凡是他认为新颖的、有用的观点或词句，都记在随身携带的笔记本上；凡是一时读不懂或认不准的，都要记述下来，直至读懂弄通为止。



有一次，他在海南岛的一块巨石上看到用行草书就的一首诗，其中有几个字认不出来，遂用相机把整幅字都照了下来，返京后，他仔细对着行草字典辨认，向书法家请教，终于“胜利应对挑战”。

朋友们说，陈能宽的好学可能与他的名字有关，宽阔，所以海纳百川，更有人为他写下这样一副藏头联：能容天下事，宽待天下人。

(吴锤结 推荐)

## “80后”教授陈宇翱：量子世界的追梦人



陈宇翱

中国科大微尺度物质科学国家实验室重要研究骨干；在其 32 岁生日当天获得欧洲量子学领域最高荣誉；梦想有一天能够随意操控原子。他就是——

### ■本报记者 郝俊

“80后”教授陈宇翱的32岁生日，具有不同寻常的纪念意义。

4月9日，欧洲物理学会正式发布公告，将2013年度菲涅尔奖授予中国科学技术大学青年科学家陈宇翱。对他而言，这可算作一份意义非凡的生日礼物，更是一份对他十多年来科研生涯和成就的充分肯定。

“一开始很高兴，接下来，感到压力还是蛮大的，还得更加努力。”日前，陈宇翱接受《中国科学报》记者独家专访，首次谈起荣誉背后的故事。

### 量子世界的“中国力量”

在菲涅尔奖历史上，陈宇翱是第二位获此殊荣的中国青年科学家。而首位中国获奖者，正是陈宇翱的导师潘建伟院士，他在2005年时实现了这一历史性突破。

时隔8年，师徒二人先后获奖。而正是这几年的时光，陈宇翱在学术“快车道”上奔驰，从青年学子迅速成长为中国科大微尺度物质科学国家实验室的重要研究骨干；潘建伟则带领着这支年轻的量子信息研究团队完成一系列超越，成为国际上该领域举足轻重的“中国力量”。

在欧洲物理学会正式发布授奖公告前一个礼拜，陈宇翱就已接到了获得菲涅尔奖的电话通知。第一时间，他首先把这个好消息告诉了在北京出差的潘建伟。

“我感觉潘老师比我还要高兴。”电话里，潘建伟难以抑制内心的激动，连连道贺，并祝愿陈宇翱“再攀高峰”，将来取得更大成就。

作为欧洲物理学会授予量子电子学和量子光学领域青年科学家的最高荣誉，菲涅尔奖每两年颁发一次，每次奖励2名35岁以下的青年科学家，基础研究和应用研究领域各一名。因在光与冷原子的量子操纵领域中的杰出贡献，陈宇翱在基础研究领域获奖。

### 师徒共追梦

时间回溯到上世纪90年代初，潘建伟大学毕业后拜量子物理实验大师塞林格为师，留学奥地利维也纳大学。第一次见面时，塞林格就问潘建伟：“你的梦想是什么？”

“在中国建立一个像您实验室这样的世界领先的实验室。”潘建伟回答。

2002年，21岁的陈宇翱作为潘建伟在中国科大的开山弟子，正式参与量子操纵实验室的建设工作。采购仪器设备、搭建实验平台，师徒一起见证实验室从零开始在空房间内“慢慢生长起来”。

然而，这只是通往梦想的第一步，接下来才是真正的考验。在潘建伟的指导下，实验室顺利实现了此前已有基础的四光子纠缠。陈宇翱和同事们信心大增，主动提出要着手进行五光子纠缠实验。

“我不会打击你们的积极性，但我相信你们是做不出来的。”对于弟子们的雄心壮志，潘建伟似乎是泼了一盆冷水。

“我们就不信邪，一定要把它弄出来。”现在回想起来，陈宇翱觉得潘建伟的这句话，其实是“激将法”。

事实证明，潘建伟的谋略奏效了。“不信邪”的陈宇翱和同事通力合作，很快就成功搭建出世界上首个五光子纠缠实验平台，由此奠定了中国在多光子纠缠操纵方面的国际领先地位。

团队需要在技术、人才方面进行长远考虑。2004年，在德国最高博士生奖学金“德国电信精英奖”资助下，陈宇翱跟随导师潘建伟前往德国海德堡大学，攻读博士学位，从事冷原子量子存储的研究。留德深造期间，陈宇翱的科研能力得到了快速提升，取得了一系列引人注目的成就。

2011年，陈宇翱入选首批“青年千人计划”，全职回国担任中国科大教授。同年，他与同事合作在国际上首次成功制备出八光子薛定谔猫态，引起国际学界关注。

“今天，我们已经在量子信息领域占据了一席之地，并且在很多方面已经超过了维也纳的团队。”陈宇翱相信，潘建伟最初的梦想已经实现。

### 打开量子“魔盒”

中学时代，就读于江苏省启东中学的陈宇翱便展现出过人的物理天赋。1998年，他在第29届国际中学生物理奥林匹克竞赛中夺得实验第一、总分第一两个奖项，填补了中国学生从未在国际物理奥赛中取得过实验第一的空白。

凭借奥赛中的优异表现，17岁的陈宇翱保送进入中国科大“零零班”（同少年班培养模式），专攻物理专业。本科期间接触量子力学之后，一个区别于经典物理学、极具颠覆性的量子世界为他打开。

“量子物理最大的吸引力在于，你能够对事物的本源进行全新的认知。”让陈宇翱深深着迷的，是量子世界本质上的不确定性、不可知性，他说：“这个领域是实验引领理论的，因此，经常会出现做实验之前根本无法想象的事情。”

探寻更多量子世界的物理学基础，成为驱动陈宇翱不断前行的动力。摆在他面前的，仿佛一

个个装满未知奥秘的“魔盒”，他要做的，首先是想方设法打开“魔盒”。

基于光子和超冷原子操纵的可拓展量子信息处理，正是陈宇翱手中那把“开启魔盒的钥匙”。而在整个量子物理领域，当前科学界正在经历“实验为王”的阶段，这对自称“爱动手胜过爱思考”的陈宇翱而言，恰逢其时又充满挑战。

“有一天，我手中操纵着上万个原子，并且每一个都能按照我的意志和想法排列，形成不同的晶格类型，复杂的量子模拟和量子计算进而得以实现。”陈宇翱说，这就是他的“量子之梦”。

（吴锤结 推荐）

### 科研妈妈：我的科研我做主



图片来源：NB 素材库

一个极品导师曾经说过，科研的王国里是不分男女的。他们同样都得做实验、写文章、申请



项目基金、讨论科学 idea，干着相似的活，有着相似的悲喜感受。

然而，从科研女升级为科研妈妈的那一刻起，一切又变得不同。科研，离不开人；宝宝，离不开妈妈，在科研和宝宝之间，如何平衡——

### ■本报见习记者 牟一

今年的5月12日，中科院生物物理所的副研究员刘娜即将迎来她的第一个“母亲节”，去年荣升为妈妈的她，带着些许的疲惫与兴奋，陪伴着她的宝宝已经数月了。

中午，在接受《中国科学报》记者采访时，电话另一端的刘娜正在家里给宝贝女儿喂奶。“现在有哺乳假，每天我都得利用中午2个小时的时间回来喂奶，”她解释道，“一会儿还要回单位指导学生做实验。”

每年，在全国大大小小的科研机构里，都会有一批又一批怀孕的科研女青年。“今年就有好几个，细胞重点室的小翠已经怀孕38周了，马上就要生了，”记者向某研究所科技处的老师了解道，“昨天还看见她来单位呢。”

自从有了宝宝，接受采访的科研妈妈们都表示，科研工作放缓了，有时是做科研的心态起了变化。而她们并没有因为宝宝，放弃了科研，还在坚持自己的科研梦想。

### 科研上受影响

“孩子对科研的影响真的很大啊！”刘娜无奈地说。以前，经常做分子生物学实验的她工作十分拼命，加班、熬夜，工作连轴转，助理研究员工作几年后，就晋升副研究员了。她也就考虑生个宝宝了，当时已是年芳三十有余，属于高龄产妇，“再不怀就不孕不育了”。

“每天上班工作两三个小时，中午回家喂奶，下午再回单位工作两三个小时，做科研的时间真的变少了。”刘娜向记者倾诉，“而且，最要命的是，以前做科研，脑子里无时无刻都在想着怎么实验做啊，吃饭睡觉都在想，科研思路断不了。现在不行了，总是断断续续的，看个 paper 也要花费好长时间，直接影响了对课题想法的分析和讨论。”

刘娜表示，现在更多的精力给了宝宝，做科研已不如从前了，而且她申请的多个基金项目还要结题，承受着发文章所带来的压力。

由于还在哺乳期，实验室有毒有害试剂的存在，使得刘娜尽量不去接触。“很多实验都交给学生去做了，但是肯定不如自己做得踏实，实验进展得很慢。”

与刘娜相似，待产的小翠表示，自己以前做生化实验会接触甲醛、二甲苯、聚丙烯酰胺等有毒有害的试剂，在怀孕期间，工作重心不得不改变，她表示只能转向做稍微干净的细胞实验。

“对实验进度和发文章肯定是有影响的。”

### 生活很苦很忙碌

“一边工作，一边带孩子，那是相当累，尤其是我现在还在哺乳，晚上在家带孩子休息不好，白天上班工作量大，而且每天中午要跑回家喂奶，没有午休时间，真心累啊。”在深圳某生物公司做研发的“80后”辣妈璐璐抱怨道。

“工作还哪敢像以前呀，不只精力有限，身体扛不住，心理也受不了，加班加多了晚上回家看着宝宝就觉得亏欠了她，而且现在做实验就担心对身体有影响，怕再影响到孩子。”璐璐说道。

“仪器不能停，实验经常离不开人。”璐璐介绍着她的项目，如果领导交给的任务工作期限是10天，必须从第一天就开始做，实验是需要一个反应过程的，一步接着一步，才可能完成任务。不可能休息5天，再工作5天。“做不完只能加班。”

与璐璐不同，中科院软件所的科研妈妈晓凤选择带着冰包上班，由于家里离单位远，来回要两个小时，而且上下班还要刷卡，她只能把哺乳假调休到早上，这样每天上午10点上班，在单位只能把奶挤出来放到冰包里保存。

“每天都得拎着冰包挤地铁，单位很多同事都是这样的，”晓凤感到并不辛苦，“天天都要去洗手间里挤奶，快时一次要20多分钟，每天得挤两三次。”

“只有自己当了妈妈，才觉得当年妈妈的辛苦和伟大。”采访的几位科研妈妈均表示。

做科研的人，熬夜是常态。而自从有了宝宝，科研妈妈们都不能熬夜了。

“晚上八九点就睡觉了，跟着宝宝一块睡。”刘娜说。

“那晚上能睡多久呢？”记者问道。

“这个不好说，得看宝宝了，她不哭就没事，我们就可以睡觉。”

“那她天天都哭吗？”

“哭呀，每天晚上都会哭几次，2个小时就得喂一次奶，睡得不怎么好，已经习惯了。”刘娜抱怨着。

### 心态乐观很重要

“我觉得科研妈妈在孩子小的时候还是应该以孩子为主的。”小翠表示，“怀孕这几个月我还真是没什么不舒服的，精力一直不错。”

心情能够保持愉悦也少不了来自导师的关心。“一般工作到下班就回家了，下雪天老师们会提醒晚来上班。”小翠表示，老师们都很照顾她。

晓凤也显得很乐观，“工作上还是挺有干劲的”。她很兴奋地说，做了妈妈感觉好神奇，看见孩子从那么小，一天天地长大，慢慢地能够从翻身、爬行到坐立，感觉很有成就感，特别骄傲和欣慰。

在产假期间，晓凤评上了副研究员。目前她还在做很多项目，申请了一项国家自然科学基金，每天还在写一些研讨文章和立项书。“项目忙，有时还会加班的，但是，感觉生活没有多大变化。”

相比晓凤，刘娜的工作显得更不易，与她同年进入单位的男同事，现在已经发了很多高分文章，正在申请评正高级职称。刘娜觉得自己有些落后，但是她表示“没办法，科研、宝宝一个都不能少”，她认为，照顾宝宝对科研造成的影响至少得两年或者更长时间，但不会一直存在的，而对于一个做科研的人来讲，2年的时间真的不算什么。

有时，科研就像个孩子，需要人去照顾它、呵护它。总是要相信有付出，就会有收获。

（吴锤结 推荐）

## 钟情一生：芭芭拉·麦克琳托克



“玉米的遗传学研究充满艰辛。为了延长生长期，要尽可能把玉米种植在暖和的地方——通常是朝南的山谷。炎炎夏日里酷暑难当，早上趁天还没热起来就早早开始工作，一干就是一整天。玉米幼苗需要不断地浇灌，万不可受旱。不管是实验室还是地里，每一株玉米都作了标记，被严密监控。繁殖期来临时，要尽可能防止意外传粉”（Keller, p57）

这就是芭芭拉·麦克琳托克（Barbara McClintock）的玉米实验地，不管是实验室里精巧的细胞观察还是玉米地里繁重的田间劳作，她都习惯了亲力亲为。和玉米打交道几十年，玉米成了她一生最亲密的伴侣，她太了解它们，也热爱它们，而它们成就了这位遗传学家的科学传奇。钟情一生，对她的玉米，也对她的科研事业。

### 孤独的勇者

麦克琳托克有着超凡的独立能力，但长久的“独行侠”生活也意味着可怕的孤独。她终身未婚，人生的大部分时间都独自一人，不论是个人生活还是情感，还是科研，她有太多独处的时间。

麦克琳托克的母亲优雅而有魅力，她的钢琴造诣颇深，还是业余的诗人和画家，但她也有着受教育女性的叛逆精神，也只有这点让麦克琳托克很好地继承了下来。在一个开明的家庭里长大，麦克琳托克从小就培养了很强的自主性，小小年纪一个人独坐在角落里专注地看



书和思考问题，而不是像一般的小孩子对父母和兄弟姐妹那么依赖。她很幸运，父母不强求她做什么，想学什么不想学什么，甚至去不去学校都可以自己选择，父亲还告诉老师不准给他的孩子们布置家庭作业；她就一个假小子，和男孩子玩各种运动，喜欢体育的时候把学习扔一边，但爱上学习后就很努力。虽然母亲并不希望她上大学，当教授，但这对特立独行的她来说基本不受母亲的影响，而且当时大量女性接受高等教育，除了女子大学，芝加哥和康奈尔大学也欢迎女生学理科，所以麦克琳托克上大学实在算不上什么奇怪的事。

刚上大学的麦克琳托克喜欢上了社交活动，成了学校的活跃分子，然而她无法和任何异性建立起亲密的关系来。那种亲密关系让她难以适应，即便是她和家人也很难那么亲近，她也觉得没必要有那样的亲密关系，她也从没渴望婚姻。说到这个问题，个人有点疑惑，尤其是在冷泉港的时候，漫长的寒冬夜里，没有一个人可以交流，她真的没有过这样的渴望吗？或许没有普通人的情感和婚姻渴求才让她寄情于工作，献身科学吧。

大三的时候她就决定成为职业科学家，25岁拿到植物学博士学位，然后走上艰辛的科研之路。在科研路上，她面临各种求职的困难，被排斥、特立独行、自负，她有着自己独特的研究风格，研究结果与主流的遗传学思想大相径庭，无法被同行理解，所以在很长一段时间里，她是科研上真正的“孤家寡人”。冷泉港与世隔绝的实验室生活给她带来了科研的丰硕成果，但也伴随着可怕的孤独，孤独到这个有着超强独立能力的女人也感到了“幽闭恐慌症”的威胁。若不是把工作当成生活的全部，加上坚定不移的信念和“一切都会好起来”的乐观，如何才能在这条路上走下去？

更可怕的孤独来自不被同行认可和理解。她在科研上表现出来的不凡让她习惯了掌声，“转座”的发现却让她陷入被孤立的困境。没有人理解她的思想，她需要倾听而不是同行们耸耸肩不屑一顾的拒斥，“感觉好像独自穿越沙漠，身后没有一个同伴。”差不多十年的时间里，她都忍受着这样的孤独，直到60年代法国科学家 Jacques Monod 和 François Jacob 找到操纵子，与她的研究有着很大的相似性，她才如负重释，觉得有了知音。但这十年的沉寂对她来说打击不是一般地大，以至于60年代后各种荣誉接踵而至时，也无法弥补内心的创伤。在81岁高龄时她独自拿到了诺贝尔奖，不知道那时的她内心深处是否有“守得云开见月明”的感慨？

### 性别困境

麦克琳托克从小就不像个文静的小女孩，还好有开明的父母亲，她才可以像男孩子一样玩，一样热爱体育。为了方便运动和玉米地劳动，她不穿裙子，剪短发，在打扮上毫无兴趣。她身上流露出来的不是温柔贤德优雅等各种女性气质，而是科学家的独立自主和全神贯注，娇小的她和一群男科学家们站在一起，眼里透着坚毅而快乐。

然而，身为女科学家，似乎注定了她会遇到更多的艰辛。在上学时她就面临如何让自己研究生身份合法化的问题，那时候康奈尔植物育种系还不招收女生。博士毕业后她又面临求职的问题，大部分的理科女生毕业后都把科研当成爱好而不是事业，嫁给科学家然后在丈夫的实验室里当助手，或者在女子大学当老师，没有人会成为科学家，学校也不愿意聘一个一心只想搞研究的女人，他们更欢迎愿意从事各种例行工作的人。博士毕业在康奈尔作为讲师

工作一段时间后，她得到了大家的认可，大学却无法提供一个合适的职位给她，她自己也认识到这个问题，只要求能够有一个地方做研究就可以了。各种求职碰壁让她深感自己的性别带来的困扰，科学共同体似乎就是一个男人的共同体，不论她有多优秀，依然不能得到公正的待遇。直到 1936 年，距离她博士毕业快 10 年的时候，她才在密苏里大学得到一个助理教授的岗位，虽然配不上她的研究成就，但好歹让她有了一个实验室，可以安心继续她的科研。她在科研上越来越成功，声望也越来越高，1939 年就担任了美国遗传学会副主席，但她依然是个助理教授，没有任何提升的机会，而且被排除在各种教师交流活动之外（根据 Keller 的采访，这可能与她自负、不太合群等性格有些关系，但性别依然是最重要的原因）。

### 深情的博物学家

进入 20 世纪，博物学传统已经走向衰落，精细的实验科学受到推崇。但在麦克琳托克身上，她是一位细胞学家和遗传学家，也是一位博物学家，她的研究渗透着浓厚的博物学研究理念。一是方法上，她注重观察，依靠显微镜对千千万万的种子、细胞观察。“细心的观察者知道更多”，靠着一台显微镜和精湛的染色技术，麦克琳托克发现了转座子，这对于分子生物学研究来说简直不可思议。二是情感上，她敬畏自然，亲近自然，热爱自己的研究对象，对生物的复杂多变充满无比的耐心和细致，而不是只想着科学方法，解决科学问题。她列举了拉夫运河（Love Canal）的污染、阿迪朗达克湖泊（Adirondacks Lakes）的酸化和城市烟雾等环境问题，一分为二地看待科学，而不仅仅是看到科学的进步。她认为植物有着非凡的智慧，也有和人一样的情感，但人们却常常忽视这些。她可以感觉到它们的感受，赋予它们灵魂，她带着诗人和艺术家的想象，在研究玉米的时候忘记自身躯体的束缚，让研究的主客体融合在一起，她了解每一株玉米，也热爱它们。

麦克琳托克是一个科学家，她不否认科学方法的重要性，但她并不认为科学方法是认识的唯一途径，实验和推理远远不足以认识自然。她还举了藏传佛教“奔跑的喇嘛”和藏族人调节体温以及催眠术的例子，都不是靠理性去认识自然。在她自己身上，也充分利用了情感、直觉和想象这些与科学理性背道而驰的方式，这让她看上去有些神秘，也使得她难以被同行们理解。

### 结语

Keller 为麦克琳托克写的这本传记是科学史的经典之作，尤其是女性主义科学史家们更是推崇。Keller 在书里不仅仅是在讲述一个女科学家的故事，书里贯穿着分子生物学和遗传学的发展历史，科学与社会、性别等密不可分的关系。女性主义研究者们特别喜欢 Keller 在麦克琳托克对研究对象倾注的情感、直觉和想象等非理性因素的强调，麦克琳托克自己也反复说自己多么热爱和了解每一株玉米。不可置否，麦克琳托克的这种非理性方式对她科研的重要意义，但个人觉得有点过了。她首先还是一个科学家，经过严格的训练，有相当扎实的科学功底和精湛的实验技术，所以直觉、想象和自信更多的是建立在这些基础上，而不是作为一个女人特有的能力。她超强的独立能力，坚定的科学信念，对家庭和婚姻的不

渴求，自信甚至自负，干练利落、全神贯注的科学家形象……在很多意义上，她都不是一个具有女性气质的科学家，所以过分强调她不一样的非理性研究方法似乎不能为女性主义提供太强的佐证，反倒不如她实实在在遇到的那些职业困难，在很大程度上证明女人的性别给她们的科学之路带来了太多的障碍。

Ps: 因为对遗传学和分子生物学是门外汉，所以我不愿过多去强调她的科学成就，作为一个女科学家案例，我更关心的是她一路艰辛和与众不同之处。做分子生物学的朋友们倒是可以好好读读涉及学科发展史的章节，相信会很有收获。

这本书是兵叔推荐给我的必读书目，但我总是有些拖拉。在写完梅里安的植物绘画故事后，大彬同学强烈推荐我写一篇麦克琳托克的文章，也算是这篇读书笔记的一个催化剂吧。谢谢大彬科普转座的知识。

Evelyn Fox Keller, **A Feeling for the Organism: the life and work of Barbara McClintock**. New York: W. H. Freeman and Company.

(吴锤结 推荐)

## 艺术天地

### 巨大月亮逼近地球 人类骑车经过成奇幻视觉特效



一个人正骑车经过巨大的月球背景





这张照片的拍摄位置距离自行车足有 1000 米远



综合各种因素后，就诞生了这张神奇的特效照片

科学网(kexue.com)讯 这张神奇的照片是由瑞士摄影师 Philipp Schmidli 拍摄完成的，它展示了一个人骑车经过巨大月球背景时的情形。被世人所看见是因为照片出现在了太空鸡

卡米拉(NASA 太阳动态观测卫星的吉祥物)的 Instagram 页面上。

在摄影师 Schmidli 的博客上，他写道自己为了完成这张照片，花费了几个月的时间来监测并计算最佳的裴舍位置，其中所设计的地形勘探等都是通过 Google Earth 和一台手持 GPS 来完成的。

至于这张照片中最引人注目的比例失调的月球背景，摄影师是怎么达到的呢？原来在拍摄时，Schmidli 需要站在距离他骑自行车的朋友 1000 米远的地方，并且使用一个 1200 毫米焦距的镜头。

Schmidli 的超长焦镜头允许他在照片中呈现一种叫“透视失真”（perspective distortion）的效果，在这种情况下，距离较远的物体和前景参照物相比看起来特别大。一般当需要拍摄月亮时，大部分人会选择使用一个 200 毫米左右焦距的镜头，因为如果大于这个数字，焦距越大失真效果就越明显，而这也是 Schmidli 选择 1200 毫米超长焦镜头的原因。综合以上这些要素后，一张人骑车经过巨大月球的特效照片就诞生了。

(吴锤结 推荐)

## 猫头鹰大步出巡觅食 45 度前倾尤胜杰克逊

初夏，一直猫头鹰在英国兰开夏郡寻找食物，它大摇大摆的步伐颇具王室公爵风范，期间更是不忘做出一个迈克尔-杰克逊的标志性前倾动作。



猫头鹰大步前行的样子有范儿又搞笑













(吴锤结 推荐)