

Space Travel

# 凌云飞天

2014年第1期

总第126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)

2014年1月1日

## 《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2014年1月 总第一百二十六期

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：安辉、吴锤结

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> .....	3
中国运-20 第2架原型机首飞成功 关键技术成熟.....	3
美国防部推未来空天飞机方案 计划2018年首飞.....	4
首架超轻自动驾驶微型飞机问世 或创无人机快递业.....	7
<b>航天新闻</b> .....	9
嫦娥三号成功实施两器互拍.....	9
大工为“嫦娥三号”奔月之旅助力.....	10
缓冲拉杆呵护“嫦娥”稳着陆.....	10
机械臂投放测试宣告成功 玉兔首次在月球“出手”.....	11
“玉兔”号今夜进入月夜休眠 大睡半个月后方苏醒.....	11
国防科工局：中国航天相比美俄存在多方面差距.....	12
我国建成“月宫一号” 人和植物可封闭共存.....	13
我国已具备火星探测能力 嫦娥五号将在文昌发射.....	16
成都小伙获首张太空船票 将于2015年“游太空”.....	17
趣读“好奇”号火星日记 16个地球月行走1.6公里.....	18
荷兰“有去无回”火星旅行计划启动 20万人申请.....	20
盘点飞向太空的动物宇航员 太空第一狗竟被吓死.....	21
太空伴侣 日本机器人KIROBO首次和宇航员对话.....	25
宇航员平安夜成功修复空间站 被赞最好圣诞礼物.....	26
NASA公布“愿望清单” 未来30年太空任务初曝光.....	28
欧设计“帆形飞船” 欲清理距地700公里轨道垃圾.....	29
球形机器人可从土卫六一百公里高处着陆.....	30
畅想未来太空旅行交通工具 曲速飞行器转瞬即至.....	31
<b>蓝色星球</b> .....	33
美宇航局卫星拍到中国内陆严重雾霾分布图.....	33
美黄石火山比原先估计更巨大 爆发将酿灾难后果.....	34
气候变暖致地球轴线变异 北极或将持续发生偏移.....	35
<b>宇宙探索</b> .....	37
NASA还原太阳表面9色波长壮丽无比.....	37
土星环起源引争议 或已44亿岁与主人一样古老.....	37
4星系正上演“引力大战” 胜者获银河系大小地盘.....	38
捕捉闪亮瞬间 天文学家或成功发现首颗系外卫星.....	39
人类发现银河系数条新旋臂 数目或为预期值2倍.....	40
<b>科技新知</b> .....	42
《自然》网站评出2013年最受欢迎十大故事.....	42
《科学》展望2014年值得关注科研领域.....	44
《大众科学》展望2014年新科技.....	45
国家地理评2013最重要科学发现.....	54
上周新闻回顾：宇宙全息成像 失传扁鹊医书现世.....	58
上周新闻回顾：“不可能”物质问世 生命成功逆转.....	64
中国首台“云计算机”问世 吞吐量惊人具无限前景.....	68
NASA演示未来太空激光通讯 人人可赏高清影像.....	68
世界首款“水翼艇”问世 在水面体验翱翔快感.....	69

---

## 目录

---

<a href="#">计算机之父图灵获英女王赦免 曾因同性恋遭定罪</a> .....	71
<a href="#">科学家研制机械肌肉举 50 倍自身重量物体</a> .....	72
<a href="#">英发明奇特"水下喷气机" 简单佩戴即可畅游大海</a> .....	73
<a href="#">石墨烯再现新特性 极端情况下可变"拓扑绝缘体"</a> .....	74
<b>七嘴八舌</b> .....	76
<a href="#">量子意识——现代科学与佛学</a> .....	76
<a href="#">北美 PhD 学生到底在做些什么?</a> .....	102
<b>纪实人物</b> .....	105
<a href="#">学问才是硬道理——深切怀念复旦恩师柳兆荣教授</a> .....	105
<a href="#">历数当代 10 位最伟大思想者 SpaceX 创始人上榜</a> .....	110
<a href="#">从一位诺奖得主的经历看人才</a> .....	119
<a href="#">专访：科学也艺术，意象派物理学家 Mario Markus 的化学元素诗集</a> .....	121
<b>艺术天地</b> .....	125
<a href="#">观念摄影：水滴圣诞</a> .....	125
<a href="#">慢镜头巧拍水滴百态 飞舞四溅似彩色精灵</a> .....	142
<a href="#">2013 年 RSPCA 年轻摄影师获奖佳作</a> .....	154
<a href="#">国家地理展惊奇画面 北极熊冰下偷窥世界</a> .....	177
<a href="#">[帕萨课堂] 解读油画的色彩美</a> .....	189
<a href="#">[帕萨课堂] 解析油画的构图美</a> .....	193
<a href="#">[帕萨课堂] 解读油画的笔触美</a> .....	196
<a href="#">请不要怀疑，这就是油画</a> .....	201
<a href="#">Kitty-2012</a> .....	221

## 航空新闻

### 中国运-20 第 2 架原型机首飞成功 关键技术成熟



超级大本营军事图片：成功首飞的第 2 架运-20 原型机。

近日，中国自主研发的新一代大型军用运输机运-20 的第二架原型机，成功在西部某试飞中心进行了首飞，从首架原型机首飞到第二架原型机首飞，运-20 仅用了不到一年的时间，表明其各项关键技术更趋成熟，也表明研制工作非常顺利。目前，运-20 仅有 1 架原型机在执行飞行试验任务，另外可能各有一架地面强度试验机 and 一架疲劳试验机。

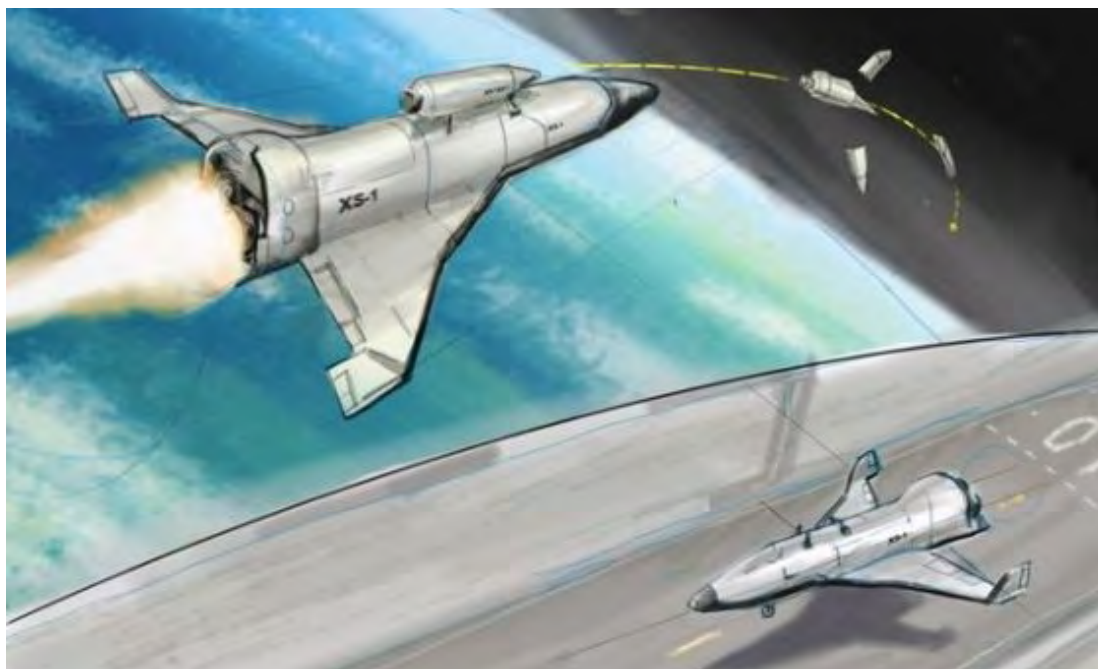
航空工业是一个国家综合国力的重要体现，而大型运输机的建造是对航空先进技术的高效集成，原型机的飞行试验是关系到大型运输机能否服役的重要环节。大型运输机因其自身具有重量大、航程远、安全性要求高，以及广泛采用新技术、新材料等原因，使得它的飞行试验工作相对于其他飞机来说成为一项更为复杂而艰巨的系统工程，预计未来将有至少 5-7 架原型机执行定型试飞任务。

从解放军所面临的抢险救灾、部队集结和武装力量投送需求来看，中国对运-20 的需求数量将非常庞大。仅以一个空运批次来看，如果需要在主要战役方向上投放一个坦克装甲旅，两个空降战车团，外加 1500 人的伞兵及伞兵配属的突击车、指挥车、武装直升机等，就至少需要 250 架左右的运-20。外媒也推测，中国军方对运-20 的实际需求，最起码的数量是 300 架以上，如此庞大的规模，足够两个飞机制造厂开足马力生产 10 年。

运-20 及其配套发动机若能顺利服役，中国的战略空军将实际成型，中国军队的远程机动能力和战略投送能力将大幅提升。

(吴锤结 推荐)

## 美国防部推未来空天飞机方案 计划 2018 年首飞



艺术想象图：未来空天飞机方案“XS-1”

空天飞机是一种拥有机翼的航天器，它代表着航天时代永恒的梦想。空天飞机进入太空，还可以像飞机那样滑翔降落返回地球，这一点即便是在阿波罗载人登月的年代听上去也像是天方夜谭。

而尽管经历了一度辉煌的美国航天飞机时代，2011年美国宇航局的航天飞机机队终于黯然退役，这种带有机翼的航天器的前景似乎已经变得暗淡无光。然而，在近日曝光的美国政府乃至私营航天企业的规划中，人们却再次看到了带有机翼的空天飞机的身影。

美国国防部高级研究计划局(DARPA)是美国国防部下属一个专门专注于未来先进武器技术研发的部门。就在本月初，该机构提出一项价值1400万美元的计划，名为“XS-1”项目。这种新型飞行器将可以在轨道上释放重达4000磅(1800公斤)的卫星，而其每次发射的费用将不超过500万美元，这一数字比现役的传统火箭或是美国私营轨道科学公司的米诺陶-4型火箭的单次发射成本要低10倍。根据计划，美国政府的这款新型空天飞行器将于2018年执行首次发射。

### 从科幻电影到航天飞机

华盛顿史密松国家航空航天博物馆科学史专家罗杰-莱纳斯(Roger Launius)表示，空天飞机的一直存在于人们的梦想之中，从最早期的巴克-罗杰斯(编者注：Buck Rogers，是第一部太空探险题材的流行文化作品，当年在美国家喻户晓)到美国的航天飞机。

DARPA在一份声明中指出，该局正寻求一种“完全可重复使用，且可以像飞机那样进入太空的无人飞行器”方案，并且其应当可以在10天之内连续执行10次飞行任务。

然而也有一些航天专家指出，设计带有机翼的航天器可能只是满足了工程师们对于希望与梦想的追求。

罗杰-莱纳斯问道：“为什么航天飞机必须要求机翼，它们其实并不需要这样。这一点体现了我们的技术是如何受到观念和文化的影响的。”

火箭与机翼之间的联系最早可以追溯到1920年代的早期科幻作品之中，当时飞机才刚

刚问世不久。莱纳斯在其作品中写道：“于是带有机翼的火箭便成了航天飞行的一种象征。”这一点明显的体现在了1928年首次上演的科幻英雄人物巴克-罗杰斯的身上。此后这股浪潮还接连引申出了一系列的漫画，广播剧以及电影作品。

奥地利航天设计师艾根-桑格尔(Eugen Sänger)在1938年设计推出了“银鸟”(Silbervogel)空天飞机方案，这一设计也对后来的工程师们产生了重要影响。事实上，正是当时在美国加州理工学院做的有关这一设计的一次报告，引发了美国在随后于加州组建后来闻名于世的喷气推进实验室(JPL)。

莱纳斯表示，实际上直到1957年苏联人使用火箭将第一颗人造地球卫星送入太空，在此之前，对于航天迷们而言，进入太空的首选方案仍然是某种“带有机翼的空天飞机”。

### 现实的困境

然而截止1961年，美国政府意识到，只有依靠发展高性能的火箭技术才有可能最终赢得与苏联的月球竞赛。于是美国开始全力发展火箭技术，并从水星计划开始进行以飞船形式的载人航天飞行。

1963年，一项设想以火箭发射的空天飞机设计方案——X-20“动力滑翔飞行器，Dyna-Soar”被国防部取消。莱纳斯表示：“毫无疑问，这项承载着无数梦想的飞行器从未能真正实现起飞。”

然而在阿波罗时代过去之后，美国宇航局很快便决定抛弃笨重的土星5号火箭，并转而研制航天飞机。作为一种较保守版本的空天飞机，美国宇航局设计了一种虽然以火箭形式发射，但可以像飞机那样滑翔着陆的飞行器，希望其可以实现可重复的快速发射。

### 航天飞机的失望

起先美国宇航局的预算部门向美国国会许诺的方案是，航天飞机将可以更低廉且更可靠的方式将载荷送入轨道。当时给出的具体数字是：以1972年价值计算，每次发射费用约1004万美元。

但这一点从未能做到过。实际上，航天飞机的每次发射都超过了这一数字，平均值大约是15亿美元。而快速发射的期望也没有达到预期，即便在发射最频繁的1985年，航天飞机也只从肯尼迪航天中心发射了9次。然而就在第二年，美国挑战者号航天飞机的失事给了美国宇航局沉重的打击，它证明了，即便是在这样不算高的发射频次下，航天飞机仍然不经济，并且不安全。

于是到了2011年，在完成了133次飞行并经历两次重大灾难性事故之后，美国宇航局终于下定决心让其航天飞机机队退役。在那两次航天飞机事故中，共有14名宇航员遇难。

这项让航天飞机全部退役的决定充满争议，其很大程度上来源于事后对2003年哥伦比亚航天飞机事故的调查报告。但不管如何，这项决定看起来再次让空天飞机的梦想折戟。美国宇航局在规划美国未来的载人航天时已经再次回归到了火箭+飞船的组合上来。

莱纳斯表示：“但带有机翼的空天飞机的梦想不会这样轻易死去。这可能并不是一件坏事。如果你回顾历史就会发现，那些疯狂的想法中99%最后都不会实现，但只要那1%的部分最终得以实现，那就已经足够了。”

另一方面，莱纳斯也注意到一个非常有趣的现象，那就是最迷恋带有“翅膀”的空天飞机方案的主要是工程师们，他们喜欢空天飞机，仅仅是因为它是“进入太空更加优雅的方式”。

在一项研究是，莱纳斯详细论述了空天飞机的想法如何反复出现在工程师们的脑海之中。他们设想着这样的情景：一名军官驾驶着一架空天飞机在跑道上降落，然后轻轻松松地去了军官俱乐部，就像刚刚经历了一次非常普通的飞行。而相比之下，乘坐像罐子那样封闭的飞船从天上直愣愣的掉下来，溅落在海面上，还得等待海军把你从飞船里弄出来，那样显然不是一种体面的返回方式。莱纳斯说：“这一点显示了人们的观念在工程设计实际中的影响力。”

### 经济上的不确定性

但不管你有那么中意某个方案，经济才是决定一切的。而很多批评人士也正是出于这一目的，认为应当发展航天飞机或空天飞机。

乔治华盛顿大学空间政策研究院经济学家亨利-赫兹菲尔德(Henry Hertzfeld)表示：“在这一切的背后的关键点就在于如何能以更低的成本进入太空。”他说：“我不认为我们现在已经拥有了这样的方案，并且我也不认为我已经看到这样的方案即将出现。”

从理论上来说，可重复使用的空天飞机将会比一次性使用的火箭要更加经济。因为它只需要重新加注燃料即可，并且它还不需要海军来进行海上搜救行动。

这样的想法的确非常具有吸引力。于是美国一家私营航天公司便推出了一款名为“山猫”(Lynx)的空天飞行器方案，而美国宇航局也正在资助研发一款名为“追梦者”(Dream Chaser)的空天飞行器，其主体将是可重复使用的，非常类似微缩版本的航天飞机。而美国空军在近年来也已经连续进行了3次保密性质的空天飞机发射。他们的这款空天飞机代号为“X-37B”，似乎也是一种类似微型航天飞机的设计。

不过最终，正如赫兹菲尔德表示，现在的空天飞机方案中仍然需要依靠火箭的推力来将其送入太空。因此赫兹菲尔德指出，至少在目前空天飞机还并不是进入太空最便宜的方式。他表示，只要火箭借助的化学推进力仍然是进入太空的唯一手段，那么火箭将仍然是我们进入太空的最经济手段。

而至于空天飞机的前景，赫兹菲尔德则表示：“我想，作为一个社会，我希望我们能继续开展这方面的研究并最终建造一架样机，无论如何这样做至少可以说服我们自己，我们至少的确拥有一架空天飞机——尽管从本质上来说这仍然只是‘化了妆’的火箭。”

DARPA的想法或许与之类似。这个国防技术开发主管部门尽管全力支持飞船技术的发展而不是空天飞机技术，但仍然提出了像XS-1这样的空天飞机方案。DARPA的杰斯-斯旁那波(Jess Sponable)表示：“至于这款飞行器将如何设计，它如何起飞，又如何降落，一切都可以讨论。我们需要的是最具创新性但又具有实用性的方案。”

(吴锤结 推荐)



## 首架超轻自动驾驶微型飞机问世 或创无人机快递业



© DelFly

荷兰代尔夫特理工大学的工程师研制的世界上第一架能够自行驾驶的超轻型微型飞机



© DelFly

前的飞行时间之所以只有9分钟是受电池续航时间所致

荷兰代尔夫特理工大学的一组工程师研制出世界上第一架能够自行驾驶的超轻型微型飞

机。这款飞机名为“代尔夫特探险者”(Delfly Explorer)，能够在没有飞行员驾驶情况下在空中盘旋9分钟。它的重量只有0.04磅(约合18克)，能够像鸟一样拍打机翼。借助于搭载的视觉系统、处理器和陀螺仪，“代尔夫特探险者”可以自行导航，在飞行过程中避开各种障碍。

“代尔夫特探险者”是世界上第一架能够自行驾驶的微型飞行器，采用与鸟类似的扑翼设计，能够借助搭载的立体视觉系统、处理器和陀螺仪自行进行导航，在飞行过程中避开各种障碍。此外，“代尔夫特探险者”还装有用于保持飞行高度的气压计以及用于保持稳定和航向控制的陀螺仪。借助于这些传感器，这款飞机可以自行起飞，爬升到选定的高度，在空中盘旋大约9分钟，整个过程无需进行外部控制。

在实验室和教室，代尔夫特理工大学的工程师对“代尔夫特探险者”进行了成功测试。需要指出的是，当前的飞行时间之所以只有9分钟是受电池续航时间所致。“代尔夫特探险者”最重要的装置当属视觉传感器。它搭载了一个立体视觉系统，用于探测和避开障碍。代尔夫特理工大学的网站称：“我们研发了一个效率很高的立体视觉算法，与立基于其他方式获得的视觉信息整合在一起，应对缺少视觉信息的区域。此外，我们还研发了一种用于控制的算法，可进行短期路线规划。视觉系统能够引导‘代尔夫特探险者’沿着一条没有障碍的路线飞行。”

老版本的“代尔夫特探险者”重量为0.035磅(约合16磅)。通过重新设计机身和电机，工程师得以降低“代尔夫特探险者”的结构重量，进而大幅提高其搭载装置的能力。此外，工程师对尾翼面也进行了改进，提高飞机的俯仰和偏航能力。当前版本的“代尔夫特探险者”能够在飞行中避开障碍，防止发生碰撞事故。工程师的下一个目标是让“代尔夫特探险者”实现全自主导航，不仅能够飞入单个房间进行勘察还能从一个房间飞入另一个房间。

自治无人机虽然成为机器人公司的一大兴趣所在，但接二连三的无人机事故也引发了人们对安全性的担忧。美国海军11月表示，在南加利福尼亚州进行的一场演练中，一架充当靶机的无人机发生故障，撞向一艘导弹巡洋舰，导致两人轻伤。美国第三舰队的勒纳亚-罗特克莱恩中尉表示遭无人机撞击的是“切斯劳维尔”号导弹巡洋舰，当时这艘导弹巡洋舰正在穆古岬海域测试作战武器系统。事故中，两名水兵轻度烧伤。

8月，美国弗吉尼亚州赛车公园在举行奔牛节期间遭到“袭击”。当时，一家电视台的一架无人机撞向看台上的观众。这架采用多台推进器的无人机在空中飞行过程中突然坠落，砸向看台上的观众。电视台之所以使用无人机是为了拍摄奔牛节的现场画面。

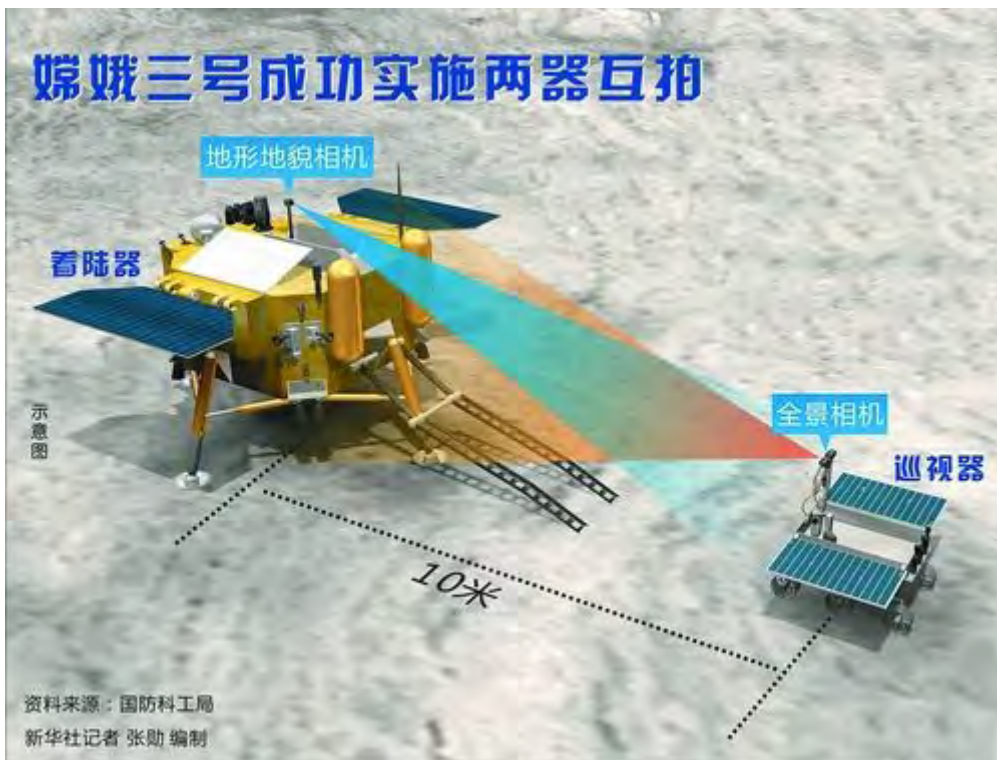
无人机已经被广泛用于军事领域，执行侦察和空袭等任务。在民间和商业领域，无人机也拥有巨大应用前景。很多大型消费品公司对无人机产生浓厚兴趣。未来将出现负责送货的无人机。这种无人机拥有巨大的发展空间。亚马逊公布了他们的一项秘密研究计划，声称未来将由无人机担负起送快递的工作。这家网购巨头的首席执行官杰夫-贝佐斯表示他希望使用八桨无人机取代邮差，将投送包裹的时间缩短到30分钟。现在的快递业需要投入大量资金购买和养护货车和卡车，司机的薪酬也是一个惊人数字。如果采用无人机，快递业的商业模式将发生根本性变化。

2012年，美国邮政管理局投送的包裹达到35亿件。在澳大利亚，图书零售商Zooka1已经与无人机公司Flirtey合作，计划使用无人机运送图书。虽然近期内无人机不可能担负起运送电视机或者冰箱等大型商品的工作，但可以在人口和建筑密集的地区取代骑自行车的快递人员。

(吴锤结 推荐)

# 航天新闻

## 嫦娥三号成功实施两器互拍



12月15日晚，正在月球上开展科学探测工作的嫦娥三号着陆器和巡视器进行互成像实验，“两器”顺利互拍，嫦娥三号任务取得圆满成功。未来几天，在进行科学探测的同时，“玉兔”号月球车还将绕着陆器继续行驶，从不同角度与着陆器多次互拍。

上图为北京飞控中心大屏幕上显示的嫦娥三号着陆器、巡视器互拍成像（拼版照片）。左图为嫦娥三号实施两器互拍示意图。

(吴锤结 推荐)

## 大工为“嫦娥三号”奔月之旅助力

12月24日，北京航天试验技术研究所给我校发来感谢信，诚挚感谢我校科研成果助力于中国航天事业发展。在“嫦娥三号”探月工程实施过程中，由我校机械工程与材料能源学部贾振元教授负责的科研团队，攻关了落月主发动机7500N的动态推力矢量测试系统，本系统准确测量了发动机的比冲及推力矢量等重要参数，是“嫦娥落月”的重要前提。

12月2日凌晨1时30分，搭载着“嫦娥三号”的长征三号乙运载火箭在西昌卫星发射中心腾空而起，展开奔月之旅。12月14日21时11分，“嫦娥三号”成功着陆月球虹湾区，使我国成为继苏美之后第三个实现月球软着陆的国家，标志着中国具备了独立进行地外天体就位探测的能力。12月15日4时35分，“嫦娥三号”着陆器巡视器成功分离，中国探测器平稳驶抵月球表面，在地外天体留下历史性“脚印”，开创了我国航天史上的又一个新纪元。

感谢信说，在辉煌成就的背后，凝聚着许许多多航天人的心血和汗水，同时也缺少不了相关合作单位的共同努力。在探月工程系统研发及测试阶段，贾振元教授负责，张军副教授作为骨干的团队，与航天相关部门密切合作，抓进度、保质量，充分体现了团队的政治责任感和使命感，深刻诠释了“特别能吃苦、特别能攻关、特别能战斗、特别能奉献”的载人航天精神。为此，北京航天试验技术研究所特向大连理工大学长期以来对航天事业的支持及付出表示衷心感谢，并向做出重要贡献的贾振元教授、张军副教授及骨干团队致以最诚挚的问候。

(吴锤结 推荐)

## 缓冲拉杆呵护“嫦娥”稳着陆

本报讯 (记者杨琪) 12月14日21点11分，嫦娥三号探测器历经12天、38万公里的航程后，在月球虹湾地区成功实现软着陆。记者从中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所获悉，该所为此次“奔月”提供了着陆器缓冲拉杆材料及产品研制任务，为嫦娥三号成功软着陆作出重要贡献。

固体物理所是唯一承担嫦娥三号着陆器缓冲拉杆材料及产品研制任务的单位。为嫦娥三号探测器软着陆提供缓冲吸能作用的关键部件之一是连接四条主着陆腿的缓冲拉杆。在嫦娥三号探测器着陆的瞬间，四条主着陆腿将通过足垫的滑动向外张开，利用缓冲拉杆的塑性伸长及其他吸能部件的变形吸收冲击能。

尽管嫦娥三号在着陆前已通过激光三维成像传感器对着陆地点的地形地貌、月尘及障碍进行了识别，但因月面环境的不确定性，探测器着陆时仍将面临四条主着陆腿着陆时刻不一、着陆表面不平带来的冲击力分布不均的风险。在极端条件下，部分拉杆将承受更为强烈的冲击拉伸作用。因此，拉杆能否在任何可能情况下都高效、可靠、稳定地发挥吸能作用，对嫦娥三号探测器能否成功软着陆具有至关重要的影响。

由于着陆系统的整体重量受到严格约束，拉杆必须在有限的体积、尺寸、重量和塑性变形条件下吸收尽可能高的能量。因此，拉杆材料必须具备极高的拉伸塑性、适中的抗拉强度和稳定的响应行为，这些要求对于材料研究来说极具挑战性。鉴于在保障探测器安全着陆中的重要作用，拉杆被确定为嫦娥三号着陆系统的关键重要件。

固体所自2007年起，经过5年多的刻苦攻关，奠定了调控拉杆材料组织与性能的理论基础，设计并制备出各项性能指标及空间环境适应性均优于技术要求材料及产品；突破了拉杆产品多项冷、热加工关键技术，建立了完善的工艺体系和质量监控方法，有效保证了拉杆产品服务性能的可靠性、稳定性和一致性；在拉杆材料组织与性能调控、拉杆结构设计以及各项工艺技术等方面取得了多项创新性成果。

(吴锤结 推荐)

## 机械臂投放测试宣告成功 玉兔首次在月球"出手"



“玉兔”号成功在月球伸出机械臂

12月23日5时许，在北京航天飞行控制中心和探测器系统的精密协同控制下，“玉兔”号月球车舒展“玉兔之手”，顺利完成了机械臂月面投放测试工作。

记者从北京航天飞行控制中心遥操作厅了解到，整个机械臂投放测试工作分为投放和收拢两个步骤，就像人的手臂伸缩弯曲一样，而难度却非常高。北京航天飞行控制中心总体室副主任吴凤雷介绍说，整个测试过程要完成机械臂腕部和肩部关节的正、反方向运动。一般人的手臂完成这些动作仅需几秒钟，而今天的投放测试工作，“玉兔”却花了几十分钟。

据北京航天飞行控制中心总工程师周建亮介绍，机械臂投放测试是“玉兔”号月球车月面测试阶段的一项关键工作。目前进行投放测试是为了在第一个月夜来临之前，把“玉兔”调整到最佳状态，以有效完成月夜结束后大量的科学探测任务。

据了解，在月面上“玉兔”号月球车除了完成科学探测任务外，还必须经受住月午和月夜两个极端恶劣环境的考验。在月午阶段，月面温度高达100多摄氏度，为保护科学仪器，“玉兔”要“午休”。而月夜恰恰相反，进入月夜后月面温度将降低到零下180多摄氏度，这对“玉兔”来说是名副其实的寒夜。

据北京航天飞行控制中心专家介绍，此次月夜将于12月26日左右来临，持续时间约半个月。届时“玉兔”号月球车得不到任何能量补充，将进入休眠状态，直至月面再次阳光普照。

(吴锤结 推荐)

## "玉兔"号今夜进入月夜休眠 大睡半个月后方苏醒

今日，嫦娥三号着陆器和玉兔号月球车迎来抵达月球后的第一个“月夜”。因为将不再有太阳光提供能量，同时要抵御月夜零下180多摄氏度的低温，着陆器和月球车将先后在今天上午和明天凌晨进入月夜休眠，时间将持续约半个月。

月球车除了完成科学探测的任务外，还要经受月午和月夜两种极端恶劣环境的考验。月午是月面受太阳光照射比较强烈的时间，届时月面温度高达100多摄氏度，为保护科学仪器，

月球车要“午休”。而当月夜到来时，由于没有任何太阳光照射，月面温度将降到零下180多摄氏度，“玉兔号”将面临低温的考验。

据北京航天飞行控制中心相关负责人介绍，按预定计划，着陆器将于今天早上7点左右进入月夜休眠；月球车紧随其后，将于后天凌晨1点左右开始月夜休眠。它们这一觉要睡半个月左右，大约于明年1月12日“醒来”，继续工作。

据了解，为提高科学探测和月面测试效率，地面科技人员近两日逐渐加大了着陆器和月球车的工作强度。月球车已经完成了红外光谱仪加电、原地转弯等一系列月面测试工作。在开始月夜休眠之前，它们需要完成休眠前的全部状态设置。

(吴锤结 推荐)

## 国防科工局：中国航天相比美俄存在多方面差距

12月16日上午，国务院新闻办公室召开探月工程嫦娥三号任务有关情况新闻发布会。国防科工局新闻发言人吴志坚表示，中国与美国、俄罗斯等航天强国相比，还存在着诸多方面的差距，包括动力方面、元器件方面、原材料方面。

有记者提问，目前中国航天在国际上的位置跟全球其它国家相比，如果有差距的话，这个差距在哪？

吴志坚回应称，经过几十年的努力，中国在航天事业的发展方面取得了令国人骄傲、令世界瞩目的成就，建成了比较完整的航天科技工业体系。就中国航天产品来讲，三大类的卫星，包括通信卫星、导航卫星、遥感卫星，门类是比较齐全的。在遥感卫星方面，中国有海洋、气象、资源、环境等等系列；在导航方面，中国有北斗导航系统，目前正在加紧建设；在通信卫星方面，中国有东方红四号公用平台；在火箭方面，中国有长征系列，下一代的新型运载火箭长征五号正在研制过程中；在测控通信方面，中国初步建成了覆盖行星际的深空探测通信网；在发射场方面，中国有西昌、太原、酒泉发射中心，海南发射中心也在加紧建设过程中。

吴志坚表示，从这些方面来看，中国航天事业的发展是成体系的、协调的、全面的，但是我们也深深地知道，中国与美国、俄罗斯等航天强国相比，还存在着诸多方面的差距，包括动力方面、元器件方面、原材料方面。这说明，我们还应该努力工作，尽量加快发展速度，使中国早日迈入航天强国的行列。

(吴锤结 推荐)

## 我国建成“月宫一号” 人和植物可封闭共存



嫦娥三号探测器探访月球，“嫦娥”和“玉兔”在“月宫”中互拍，人类什么时候也可以在月球上长期生存？鲜为人知的是，我国地面隐藏着一个刚建成的“月宫一号”，正在为此做着超前准备。

“因为月球高辐射和微重力的环境在地球上极难模拟，目前地面实验只是在做生命保障系统的封闭性物质循环实验上完善。”负责人刘红教授介绍，为满足实验人员生命需要，密闭的“月宫一号”中种植粮食、水果和蔬菜。

美国宇航局近日传出2015年“带植物去月球”的计划，而我国在近20年的研究中，已经完成了人和植物封闭共存的部分自给自足小型实验，小麦、水稻、大豆、花生、甜椒、胡萝卜、西红柿、芫荽等十余种蔬菜粮食也已经通过了模拟环境的考验，等待着到月球生长的那天。

负责人刘红透露，在宽阔的“月宫一号”，不仅种有蔬菜，还将有粮食和水果，满足实验人员的全部气体、水和食物的需要。

### 生保系统核心：植物

“我们小时候，觉得人登上月球是不可想象的梦，可现在我国也能轻松实现，很难说有一天，人类不会把植物种上月球。”刘红是北京航空航天大学大学生物与医学工程学院空间生命科学与生命保障技术中心主任，她对自己的研究很乐观。她多次实验的空间生物再生生命保障系统，就是要解决土生土长的地球人，登上太空后吃什么，呼吸什么，能生存多久的难题。

如何支持人类在太空长期健康生活，长达数月甚至数年？科学家的共识是必须依靠一套空间生物再生生命保障系统(BLSS)，国内也称之为受控生态生命保障系统(CELSS)。

这套目前世界上最先进的闭环回路生命保障技术可以被通俗地解释为，在月球或火星等太空

环境中，将有限资源进行反复处理与再生，从而源源不断地生产食物、氧气和水，确保为航天员提供最基本的生存必需品。因为航天时从地面向空间补给物资十分昂贵，在美国每千克花费1万-10万美元，而到月球和火星的长期空间飞行，几乎不可能再补给。

在科学家基于空间环境特点，人工设计建造的密闭微生态循环系统中，绿色植物，尤其是蔬菜，承担了主要节点的重任。

光合作用下，绿色植物提供食物和氧气，又将二氧化碳和其他废物“变废为宝”，植物还是水净化的功臣，根系吸收和叶片蒸腾参与系统的水循环。微生物则担负着下游的收尾工作，降解植物不可食用部分、乘员排泄物和生活废水等，使他们再生为植物提供水分和养料，为动物提供部分食品，使食物再生循环。

早在20世纪60年代，载人航天开启之前，俄、美等国就在考虑人类未来在外太空长期驻留的生命保障问题。建立由植物、动物、微生物、人以及其他构成的物质流不断循环更新的闭路生态系统，是科学家努力的方向。

但最初开展的封闭的BLSS设计和空间应用研究，无论是在俄罗斯还是美国的实验中，绿色植物都是缺席者。

担此重任的是单细胞藻类，但俄罗斯科学家后来发现，尽管藻类放氧和吸收二氧化碳的能力较强，但吃起来却口感差，营养单一。如何建立包含粮食蔬菜等高等植物的“太空农场”成了俄美科学家的研究重点。

### 高辐射和微重力极难模拟

但如何让绿色植物在残酷的月球环境里生长，忍受从零下175摄氏度到零上120摄氏度巨大温差，忍受长达十几天的漫漫黑夜，以及微重力等环境？

这些即将承担大任的植物，需要满足一系列在狭小、密闭、微重力、超真空、强辐射的空间环境生存特点，还要能发挥食物生产、大气再生与净化、水分再生与净化和废物处理与再生等一种或几种作用。

植物是整个生保系统的核心部分，筛选的植物合适与否在很大程度上决定着试验的成败。

那些体积小、培养技术简单、易于繁殖和移植，遗传性状稳定、生长快、周期短、产量高、可食部分比值高，抗病和抗逆性强的植物优先被挑选，科学家还注意到，主要作为食物的它们，要符合人们的饮食文化习惯，并能满足食谱的多样化，还要具备一些本国特点。

微生物领域的金针菇、平菇、酵母菌，藻类中的螺旋藻、小球藻等，还有研究中我国首次引入的水生蕨类植物红萍成为科学家选中的第一批实验者。

研究初期，欧美各国均把目标集中在叶菜类上，希望为宇航员提供新鲜蔬菜，实验中生菜成为外国科学家的最爱。

我国也把目标集中在叶菜类上。1997年，我国航天医学工程研究院联合中科院的多家研究所进行了植物选育，从十几种叶菜类蔬菜中选出生菜、油菜、白菜和豌豆苗，实验证实，其中更符合我国人口味的油菜和白菜被认为是非常理想的“太空食品”。而豌豆幼苗则勉强通过了密闭环境的考验。

联合研究团队在试验结论中不无担忧：“这些通过地面实验或短期空间搭载实验筛选出的物种，是否确实可行，还必须进一步通过大量地面模拟和空间飞行试验进行验证”。

上月底，英国《新科学家》周刊网站报道称，美国航天局正在开发一个含有5天空气用量的



密封种植罐，罐内的植物种子可以在浸泡过营养液的过滤纸上发芽。这个重1公斤的小“温室”将成为某次不载人的登月行动中的一个付费搭载项目，行动很可能计划于2015年底由月球捷运公司完成。

这次行动成为人们对真正的植物在月球上生长最切近的期盼，受限于航空器的空间和重量限制，我国实验室里的植物还没有登上月球的福利。

“因为月球高辐射和微重力的环境在地球上极难模拟，目前地面实验只是在做生命保障系统的封闭性物质循环实验上完善。”刘红介绍说，但十年前，俄罗斯就在国际空间站建成了“空间温室菜园”，20余次植物培养试验培养了甜豆、番茄、小麦和生菜等多种植物。

### “月宫一号”种蔬菜、粮食、水果

36平米的植物舱内，高亮度的红光照射在翠绿的生菜、油麦菜、紫背天葵、苦菊4种可食用蔬菜上，30多岁的试乘员唐永康、米涛呼吸着蔬菜提供的氧气，每餐还亲手采摘30-50克新鲜蔬菜充饥，“这些蔬菜在进舱前已培养好，新鲜采摘后涂抹甜辣酱后美美地生吃，但两人根本吃不完36平米的蔬菜。”他们出仓后总结。

这一幕出现在去年中国航天员科研训练中心主持开展的2人30天BLSS集成技术试验成功后。经过近20年单项关键技术攻关，我国逐步拉近与国外的研究差距，建成了BLSS集成实验平台。

“试验突破了‘人-植物’氧气和二氧化碳交换动态平衡调控技术和微生物废水综合处理与循环利用等多项关键技术，大气、水和食物的闭合度分别达到100%，901%和10.4%，并证明种植面积为13.5平方米的共生蔬菜能够提供1人的呼吸用氧，并能清除其呼出的二氧化碳，试验期间保持了良好的空气质量。”参与实验的中国航天员中心载人航天环控生保室主任郭双生撰文总结道。

郭双生在今年6月的《航天医学与医学工程》中介绍，中国航天员中心先后研制成三代空间站植物装置地面样机，并进行了充分的地面验证考核，正等待时机进行空间在轨验证。

各国科学家研究月球种植物的初始，都是在地面营建模拟月球环境的实验装置。俄罗斯建成了世界上第一座用于研究BLSS的大型地基综合实验装置——BIOS系统，系统从藻类培养到增加植物生长舱，四年实验证明，氧气完全能自给自足。

其后连续十年的升级实验表明，63平方米的植物种植面积使系统在气体、水循环方面完全自给自足，并满足3名实验人员约70%的食物需求。

“BIOS-3是迄今为止最成功的BLSS实验系统，它为后来其他国家开展相关研究奠定了基础。”刘红教授撰文评价说，她曾带领团队进行了近10年的BLSS研究，上世纪90年代就在国内首次完成了“人-莴苣——藻-蚕”地面小型实验系统。

11月初，刘红主持修建的“月宫一号”也得到了类似的评价，在多国专家参观了北京航空航天大学建立的空间生命保障人工闭合生态系统实验装置——“月宫一号”后，认为它是目前世界上最先进的生物再生生命保障地基综合实验系统之一，将对生物再生生命保障系统的研究发展做出重大贡献。

目前，“月宫一号”还披着神秘的面纱，“10月底刚刚全部安装完成，目前刚开始启动性实验，我们将利用‘月宫一号’开展有人密闭实验研究，建立具有自主知识产权的、中国特色的月球基地BLSS技术。”刘红说，“月宫一号”将在2014年春节前后向公众公开。

刘红透露，在宽阔的“月宫一号”，不仅种有蔬菜，还将有粮食和水果，满足实验人员的全部气体、水和食物的需要。

BLSS 技术虽然经历了 50 余年的发展历程，但至今该技术仍停留在实验研究阶段，远未实现工程化应用。但美、德等国却进行了各种月球基地 BLSS 的概念设计：它建在月球南极常年光照的阿特肯盆地的山峰上，藏于月壤覆盖的地下或半地下，全封闭的系统中，低压接近 1/2 的地球海平面大气压，人和植物共同克服高真空、高辐射和陨石撞击，植物的生长保障着航天员长期封闭生存和自给自足。

(吴锤结 推荐)

## 我国已具备火星探测能力 嫦娥五号将在文昌发射

12 月 17 日，在中国科协主办的“探月梦中国梦”科学家与媒体面对面活动上，探月工程总设计师吴伟仁、嫦娥三号运载火箭系统副总设计师刘建忠、探测器系统副总设计师张焯和地面应用系统副总设计师苏彦回应了大众对我国探月工程后续任务和火星探测的关注。

□“嫦娥”的成功已表明探测火星的能力

据探月工程总设计师吴伟仁说，“嫦娥”一、二号成功后，我们就有探测火星的能力了。火星绕太阳转一圈是 700 多天，也就是两年时间，这期间火星与地球要交会一次，交会时它离地球最近，发射窗口最理想。我们正在研制的长征五号运载火箭，最大推力将近 1100 吨，要发送火星探测器很轻松，窗口已经很宽了，没有问题。

吴伟仁接着说，要不要探测火星，什么时候探测，取决于国家财力和国家的决策。

□长征五号研制顺利，文昌发射场正在建设

吴伟仁说，嫦娥五号大约 2017 年前后择机发射，任务是采样返回。其中的困难主要有四个方面：月球轨道的交会对接、月面采样、月面起飞和高速返回。

月面采样有难度。苏联当年做了好几次只成功了三次，共取回 3 0 0 多克月壤。嫦娥五号计划采样 2 公斤，要钻进去 2 米获取原原本本的月壤，还必须封装好拿回来。此外，嫦娥五号有着陆器、返回器，要在月球轨道交会对接，难度比较大。再者，采样结束后月面起飞和高速返回也是需要攻克的难关。

在回答记者关于“为什么选择在文昌发射嫦娥五号”的提问时，刘建忠表示，嫦娥五号将由长征五号运载火箭发射，目前火箭研制进展顺利。海南文昌发射场正在建设当中，进展顺利。选择从文昌发射嫦娥五号，一是因为长征五号火箭尺寸比较大，用内陆发射塔很难解决运输问题。在文昌发射，火箭运输可通过海运到海南。二是因为从文昌发射场向东发射，海南往东是大洋。火箭发射，落场区要选择人口稀疏的地方，现在我国这样的地方越来越少了。

□与外国相比，中国的探月投入不算多

关于探月的投入，吴伟仁说，“与国外当年的投入相比，中国探月的投入并不算多”。据悉，全世界上世纪 60 年代至 70 年代共开展了 118 次月球探测。苏联 64 次，美国 54 次，当时成功率基本是 40%。之后美、印、中、日等国共搞了 10 多次。中国嫦娥一号、二号、三号连续三次成功，成功率很高。美国阿波罗工程搞了 10 多年，投入了 250 亿美元，实际可能还不止。美国当年投入探月工程的钱约占 GDP 的 2%至 2.5%。我们现在每年投入的钱约占 GDP 的万分之几。相比之下，我们投入的钱不是很多。

关于航天技术对国民经济的作用，吴伟仁说，美国阿波罗工程投入产出比约 1：15。中国探月的控制技术、仿真技术、计算机技术、新材料等，随着时间的推移，一定会造福百姓。

(吴锤结 推荐)

## 成都小伙获首张太空船票 将于 2015 年“游太空”



手拿“太空船票”的郭庆

美国一公司面向世界召集太空旅行者，成都小伙郭庆入选，计划于 2015 年飞向太空

到太空去旅行——这不是梦，而且就在我们身边。日前，美国一公司面向世界召集太空旅行者，并计划于 2015 年飞向太空。来自全球 60 多个国家的 100 多位候选人，经过为期三天的选拔测试，最终只有 23 人顺利获得“太空船票”。而获得首张船票的，正是咱成都小伙——郭庆。昨晚，刚刚从奥兰多的 NASA 太空训练营返回成都家中的郭庆，接受了成都商报记者的独家专访。

*辞去工作周游世界  
南美邂逅“太空梦”*

郭庆，电子科技大学毕业，曾供职于北京某 IT 公司。

“上大学的那会，我就特别喜欢踢球，还曾拿过学校杯赛的冠军。那个时候，我们几个队友就曾说过，不知道巴西、意大利这些国家的年轻人踢球是什么水平，有机会的话就要去世界各地踢球。”郭庆说，直到自己有了工作、并小有积蓄之后，他打算完成自己的梦想。

两年前，郭庆辞去了北京的工作，开始了他的周游世界踢足球的计划。“我的预算是 30 万，目前七大洲已经去了六个，剩下的澳洲打算在下个月内完成。”郭庆告诉成都商报记者。

而郭庆的“太空梦”恰也是在他实现足球梦想的过程中邂逅：“当时，我正在南美，无意间从微博上看到有这个公关活动，就报名参加了。”

郭庆所说的公关活动，是美国一家世界 500 强企业的全球推广活动，计划从全球 60 多个国家和地区 100 多位候选者中，挑选出 23 人获得“太空船票”，并计划于 2015 年飞向太空。

“没想到就入选了，而且是第一个入选。”昨晚，郭庆在接受成都商报记者采访时说，

自己小的时候就对天文、科幻十分有兴趣，这对他后来在诸多候选人中胜出，起到了铺垫作用。

*游戏成绩好才能晋级*

*九项体能训练挑战极限*

12月2日，郭庆接到活动主办方通知后正式进入美国奥兰多的NASA太空训练营，开始了为期三天的选拔测试。

“最初的测试是一款有关太空模拟的游戏，主要考验玩家的智商、技巧；游戏成绩好，才能晋级。”郭庆告诉成都商报记者，通过复赛之后，更严苛残酷的训练才正式开始，其中包括体能测试、知识测试、失重测试、战斗机体验等，综合评估每一位入选者的热情和团队合作能力。

“比如说在九项体能训练中，要考验你攀岩、绕竿、跨栏、射击等等，这个过程中，都在挑战每个人的极限，最终完成后大家都累得瘫倒在地上。”回忆起这段被他称之为“全新挑战”的时光，郭庆仍记忆犹新：“还有一项叫G-Force的重力测试，坐在离心机里，两个座位快速旋转，非常眩晕、非常逼真；除了衡量选手的勇气，还会考验你的记忆力——准确报出测试前给你的一组数字。”

*整个旅程历时1小时*

*真正回望地球只有几分钟*

12月5日，选拔结果正式出炉。主办方公布的名单中，郭庆成为了第一个获得“太空船票”的幸运儿。“很意外，没想到我如此幸运。”郭庆说。

成都商报记者了解到，郭庆所获得的“船票”将由荷兰太空旅游公司SXC承载，利用该公司宇宙原型机，飞上距地标约100公里的亚轨道，体验发动机熄火和再入大气层期间产生的几分钟失重过程；整个旅程历时约1小时，起飞后1分钟突破音速、3分钟后进入太空，然后熄火做抛物线“漂浮”5到6分钟，剩余时间全部用于返回地球。所以，太空回望地球，只有短短几分钟。

(吴锤结 推荐)

## 趣读"好奇"号火星日记 16个地球月行走1.6公里



好奇号在火星表面工作示意图

2012年8月6日，火星探测器“好奇号”成功着陆火星，开启了它为期两年的探索火星

之旅，这一天也成为了它的生日。很快，好奇号将迎来它在火星的第500个火星日。美国航空航天局（NASA）的科学家说，在过去的日子里，好奇号传输回来的数据已让人感觉“不虚此行”。

火星时间 2013 年 8 月 6 日

祝我生日快乐，祝我生日快乐

哎，我的大哥“机遇号”距离我太远，生日派对只有我自己了，还好，在地球上 NASA 同事们的帮助下，我依靠样品分析仪上不同频率的震动，在这个广袤星球，为自己唱了一首生日歌……喂，有人听见没？

抵达这里已经一年了，我已经走了“漫长”的1.6公里，拍摄了逾3.67万张全幅影像和3.5万多个缩图影像，发射了逾7.5万束激光来检测分析岩石和土壤。过去的一年里，我发现了远古河床的痕迹、分析了火星大气，更重要的是确认了火星曾存宜居环境。一年中，我已向地球发送了近190千兆的数据。

回想我刚到火星的时候，真算是惊心动魄

火星时间 2012 年 8 月 6 日，飞船带着我，高速插入火星大气层顶部。这套动作非常危险，以至于 NASA 的家伙把这段时间叫做“恐怖七分钟”，还好，最后我“完美落地”——降落到一片完好的陨石坑——盖尔陨石坑里。

按计划，我应该直接驶向陨石坑中间的夏普山，科学家们相信，在夏普山的底部，有黏土矿物存在。由于黏土形成需要 pH 值为中性的水，所以，要寻找火星可能存在适宜生命的迹象，盖尔陨石坑就是一个大有希望的地方。

然而，项目首席科学家戈洛辛格在看到我传回的照片后，临时决定让我去走一条弯路，看看照片上由3种不同类型岩石组成的有趣地形，他说那里看上去像是河床。

远古河床，听上去很酷

可惜，我的前进速度有点慢，每天最多可以走约91.5米。直到2013年2月8日，我才钻下了第一块岩石样本，我的分析仪显示，岩石里有黏土！戈洛辛格说，这块岩石是在水分情况跟地球出奇相似的环境下形成的，由此可以推测，“很早以前，火星曾经是一个宜居的星球”。

火星 X 射线化学传感器项目的负责人盖勒说，“这是一个令人震惊的消息”。

我还用我的相机拍摄了看上去像是一条干涸河床的地方，传给地球上的同事们。他们分析后说，那里曾有“一条汹涌的河流”。我还拍到火星上卵石积淀的特写视图，这是许多圆形的、小的鹅卵石组成的砾岩，如果是在地球上的话，这种岩石形成需要深至膝盖的水流。

戈洛辛格说：“我们现在知道，火星在数十亿年前提供了适于微生物生存的条件，取得的成功令人欣慰。”他认为，这让人们对夏普山有了更多的期待，希望能够在那里发现更多与宜居性相关的环境信息。嗯，我要加油！

好消息之后，也有坏消息：虽然最近几年，地球上的望远镜和火星上空的人造卫星都显示，火星大气层中可能存在甲烷，但可惜的是，我在盖尔陨石坑附近发现，火星大气层中仅有极其微量的甲烷。NASA 科学家说，甲烷浓度如此之低，让火星土壤蕴含生命微生物或有机化石物质的可能性变得极为渺茫。可能在火星的地质历史上，它失去了大部分的大气层。

火星时间 2013 年 12 月 20 日

我发现火星湖 也磨破了鞋

地球上的科学家要好好感谢我！我利用了3个摄像头，在2012年10月至11月间进行取景，终于为他们拍出了火星全景照片，像素高达10亿哦。

在被 NASA 的家伙们领航1年多之后，我终于可以启动自动驾驶系统自己跑了。虽然每天最多跑个10米，但自己走感觉很棒！不过，我的鞋好像磨出了好几个洞——谁来帮我换双鞋！

还记得上次的远古河床么？这一次我发现了一处更有意思的地方。项目首席科学家戈洛辛格认为，我发现了一处可能是古代淡水湖的地方，大约存在 35 亿年之前。他 12 月初在美国地球物理学会秋季会议上向科学家们分享了这一结果。戈洛辛格认为，虽然目前并不知道这个远古淡水湖的范围、确切的存在持续时间以及消失的原因，但这里“与地球环境十分相似”。

美国戈达德空间飞行中心化学家艾根博德认为，在这种条件下，适合一类名为“化能无机自养性生物”的微生物生存，她说，“如果这个湖泊持续存在的时候足够久，生命就有机会在那里出现。”在地球上，这种微生物——名字真难记——在洞穴和深海水热喷口附近大量存在。

但至于火星上是否曾存在同样的微生物，我身上缺乏相应的设备仪器来做出回答。科学家们认为，在数十亿年前的古代火星，可能存在着这样的微生物，但在火星失去大气后，整个星球便变成“死星”。

*幸运的话，我可能会发现它们的化石*

我在对湖底沉积物进行分析时，发现火星上存在某种有机物。我在一块岩石上钻探了 5 厘米，提取出样本。当我对样本进行加热时，样品释放出了二氧化碳，其数量比加热等量的表面扬尘更多。

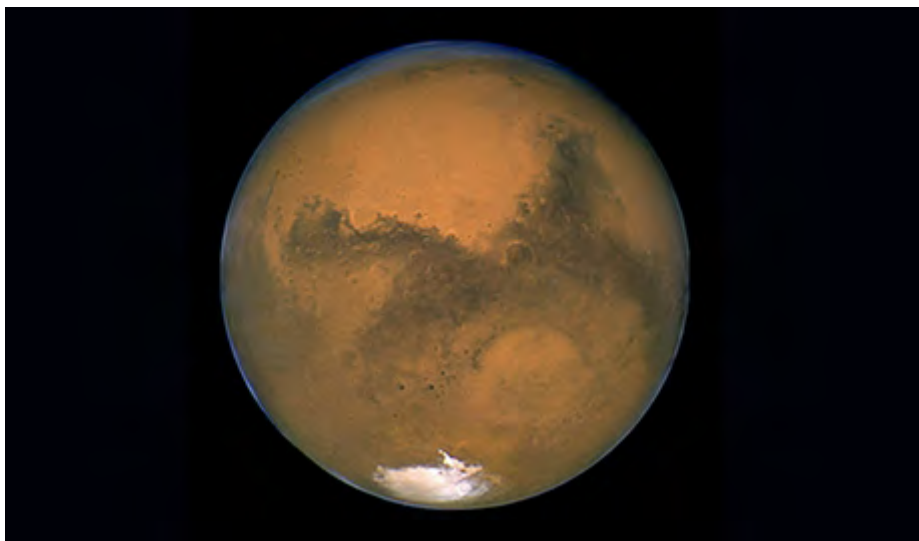
对此，样品分析仪团队成员格拉文认为，这是有机碳在燃烧的证明。但团队其他成员保持谨慎态度——因为他们无法断定这些有机碳的起源，可能来自火星本身，也有可能是来自常常光顾火星的陨石。

此外，我还首次进行了火星地表的辐射环境测量，这对于未来人类登陆火星意义重大。

根据 NASA 哈斯勒博士的报告，从 2012 年 8 月至今年 6 月，火星地表辐射通量平均为每天 0.67 毫西弗。相比之下，做一次 X 胸片的辐射剂量约为 0.02 毫西弗。这一测量数据，加上我来火星途中的空间辐射数据，可以为未来人类登陆火星构建预期数据，以保证宇航员安全。

算了一下，目前距离夏普山还有好几公里，估计要走上快 1 年才能到了，地球上的同事们正在为我准备软件更新，包括增强停在斜坡上时的“臂力”，这对我爬山来说可是至关重要的。  
(吴锤结 推荐)

## 荷兰“有去无回”火星旅行计划启动 20 万人申请



火星（资料图）

据外媒 12 月 16 日报道，荷兰一家日前公司发起一项火星旅行计划，但是需要提醒参与者的是：这是一次单程太空旅行，也就是说“有去无回”。

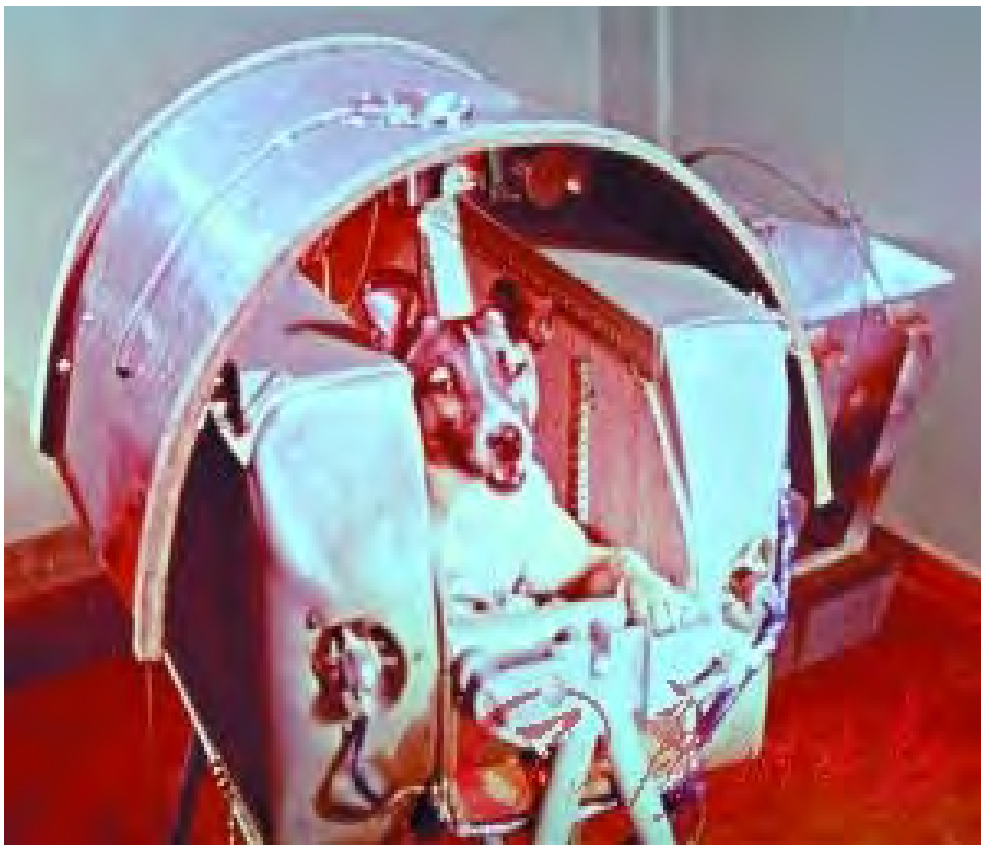
根据“火星一号”基金会发布的声明，这项火星计划的首次任务将在 2018 年开启，且并不会搭载人。同时，该公司已经与另外两家公司达成合作协议，其中一家将负责制造火星登陆器，而另外一家将制造一颗通讯卫星。

报道称，火星计划的首次任务旨在为载人项目测试技术问题，如果进行顺利，那么火星将于 2025 年迎来第一个登陆的人类。

“火星一号”的首席执行官表示，这项计划受到非常多人的关注，一经公布，便有超过 20 万人申请参加火星之旅。但是这些人似乎没有意识到，这将是一趟“有去无回”的旅行。

据报道，该公司已经筛选出部分申请人，并且将在 2013 年年底公布这些“中奖者”。  
(吴锤结 推荐)

### 盘点飞向太空的动物宇航员 太空第一狗竟被吓死



飞上太空的第一个地球生命小狗莱卡



身穿太空服的猴子被绑在座椅上

本周初，伊朗第二只太空猴“吉利”搭乘航天器飞入太空成功返回地面。这是伊朗近年来第三次将猴子送入太空，如果说今年早些时候的第二次发射成果备受“假猴”传言困扰，那太空猴“吉利”无疑为伊朗的“火箭送活猴上太空”事业画上了一个差强人意的句号。从太空回来以后，被捆绑在座椅上的吉利向外张望，接受伊朗人的掌声、欢呼以及“国民英雄”的美誉。殊不知，这只猴子只是近百年来千千万万位“动物航空员”中有幸活下来的一位。本期视点，让我们回顾那些为了人类的太空事业而壮烈死去的“动物航空员”。

一千个“动物航空员”，一千种壮烈死法

第一阶段：出师未捷身先死

前苏联科学家爱把狗送上太空，美国科学家则更热衷于让猴子成为“太空先锋”。不幸的是，大多数美国“太空猴”都在早期的太空实验中魂断九霄。

1948年6月11日，带着美国人民的希望，猕猴“艾伯特一世”随“V-2远程火箭”发射升空，但不幸的是，这只猕猴在飞行途中死于窒息。“艾伯特一世”连看到机会的机会都没有，可谓出师未捷身先死的第一猴。

1949年9月16日，猕猴“艾伯特三世”搭乘的火箭在升空到一万米时发生爆炸，导致“艾伯特三世”尸骨无存，此后，美国科学家又先后将“艾伯特四世”、“艾伯特五世”两只猴子相继送上太空，它们都在火箭发射过程中先后遇难。美国宇航局甚至没有详细记录这两只猴子的死因。

直到1959年5月28日，猕猴艾布尔和松鼠猴贝克尔搭乘“朱比特”号火箭飞到了距地球480公里的太空中，并安全返回地球，美国才有了第一个能活着返回地球的太空猴。

第二阶段：进入太空被吓死



1957年11月3日，前苏联成功发射了人类历史上第二颗人造卫星，卫星上搭乘了即将飞向太空的第一个地球生命——小狗莱卡。

莱卡在全世界的关注下进入专门为它设计的、火箭头部的加压密封舱内，开始了太空征程。但不久之后，前苏联官方之后公布了莱卡命运的“官方”版本：莱卡完成了长达一周的飞行任务，到达离地球1600公里的高处后死去。

但在2002年，当时的生物医学家马拉山科夫揭示了关于莱卡命运的“真相”：其实，莱卡当年刚飞上天没几个小时就死于惊吓和中暑衰竭。

原来，科学家们在莱卡身体表面和皮下安装了感应器，用来监测它的呼吸和心跳，进入太空后，监测数据会自动传回地面。莱卡身上的传感器传回的数据显示，莱卡上天不久，心率达到平日的三倍；在生命的最后阶段，莱卡承受着巨大的痛楚。

莱卡短暂的太空旅程证明，哺乳动物能够承受火箭发射后一定的严酷环境，为载人飞行铺平了道路。

美国宇航局曾将一只叫“波尼”的猴子送上太空，以模拟人在太空中的生理反应。顺利在太空中飞行8天后，波尼突然感到不适。虽然它很快被运回了地球，但一天后还是不治而亡。科学家发现，波尼的身体上并没有出现什么问题，造成其死亡的主要原因是“孤独”。自波尼事件后，科学家才开始让猴子成双成对地上天。

### 第三阶段：返回地球难得好死

如果前苏联小狗莱卡未被吓死，那么等待它的命运其实也很残酷。在科学家们收集完感应器传回的数据后，它将吃完最后一顿含有剧毒的晚餐，然后安静地死去。

### 被执行安乐死

听起来残酷的安乐死，在当时的情况下是一项“动物福利”。因为在上世纪50年代，人类的太空技术才刚刚起步，科学家们尚无法预测假如动物上了太空会有什么样的反应。科学家也完全没有把握动物们在安全地到达太空后，能够安全地把它们带回地球。以安乐死的方法结束生命，对许多动物来说是身体痛苦的终结。

即使到太空科技发达的21世纪，许多成功回归地球的动物也要接受安乐死的命运。因为除了失重，动物们在太空中还要经受大剂量的太阳和宇宙辐射的考验。今年5月，俄罗斯一个装载老鼠、蝶螈等生物上太空进行测试的太空舱周日返回地球，在长达1个月的太空旅程后，大部分被送上太空的动物均因强辐射“壮烈牺牲”。幸运生还的动物也要接受安乐死，然后被解剖、研究及分析。

### 归途中被“撞”死

1949年6月14日，美国猕猴“艾伯特二世”终于被送到了距地面134公里高的地方，成功获得“太空第一猴”的桂冠。返回地球时，火箭的降落伞出了故障，在火箭和地面猛烈的撞击中“艾伯特二世”灰飞烟灭。

### 着陆后被热死

1951年9月20日，艾伯特家族的另一个后代“艾伯特六世”和11只老鼠一道搭乘空蜂火箭开始了航天旅行。“艾伯特六世”和两只老鼠搭乘的火箭成功着陆，美国人民欢欣雀跃，但科学家随后发现“艾伯特六世”和2只老鼠在着陆2小时后死了。美国宇航局在调查后公布了“艾伯特六世”的死亡原因：因密封舱温度过高而被热死。

### 第四阶段：名利本是身后事，最苦莫过含冤死

计划在2020年实现载人航天的伊朗今年是航天界的“话题国家”，一切只因为他们的航天猴含冤而“死”了。

今年2月份，伊朗第二次发射火箭，声称已将太空猴送入太空并安全带回地面。根据伊朗国家电视台播放的画面，发射前一只身穿太空服猴子被绑在座椅上，图像显示这只猴子的右眼上方有一个明显的红色胎记，还有一圈围绕头部的浅色毛发。但这些明显标记在报道太

空舱成功回收、猴子成功返回地球的消息中的猴子身上却没有：这只被伊朗视为“国民英雄”的猴子的右眼上方没有胎记，而围绕头部的浅色毛发也不见了。

外媒分析，出现这种情况有两种原因：其一是伊朗根本没有发射火箭；其二是伊朗成功发射并回收了太空舱，但发现原来的猴子已死亡，伊朗羞于承认任务失败使用另一只活猴代替。

如第二种猜测成立，那么这只为航天事业牺牲的猴子比起史上其他牺牲者都不幸，不说青史不留名，连存在过的痕迹都被抹去了。

### 减少动物宇航员

#### 牺牲的三个准则

从失败的经验中，俄罗斯、美国和中国的科学家们在动物选择、训练上都总结出了自己的准则，以期减少动物宇航员的无谓牺牲。

#### “小杂种”母狗最合适

俄罗斯在挑选太空狗时，选择的几乎都是“小杂种”狗。第一个原因是太空舱比较狭窄，火箭载重量也小，太空狗的体重不能超过6公斤，身高不能超过35厘米，“小杂种”狗更适合。第二个原因是“小杂种”狗对环境适应力强，更易在太空中生存下来。

相对于公狗，母狗也更合适。公狗耐不住性饥渴，难于管理，优秀的母狗就有机会加入俄罗斯的太空狗队。在这种情况下，母狗莱卡才有机会成为“太空第一生物”。

#### 心理健康比体格更重要

要承受太空中异样的外环境、难以想象的孤独，太空动物的心理素质非常重要。小狗莱卡正因为心理素质不过关，最后才被吓死的。

1961年1月31日，美国黑猩猩哈姆在接受250多个小时训练后进入太空，它的任务就是看到仪表盘上闪蓝光时扳动拉杆。在太空舱进入太空后不久，心理素质过硬的哈姆镇定自若，顺利地扳动了拉杆，让太空舱成功地降落在海洋里。

#### 按宇航员标准训练动物

如今，科学家在训练“动物宇航员”时，完全是按照选人类宇航员的标准来的。中国1966年上天的小狗“小豹”和“珊珊”就是最好的例子。

在上天前，“小豹”和“珊珊”要走“独木桥”，锻炼平衡能力；被捆绑在木板上不断翻转，增强抗眩晕的本领；捆在震动器上，预先温习火箭发射时的强烈震动；装进小铁箱，用离心机高速旋转……

(吴锤结 推荐)

## 太空伴侣 日本机器人 KIROBO 首次和宇航员对话



12月19日，日本宇航员若田光一与小机器人 KIROBO 在国际空间站内对话的视频对外公开

日本宇航员若田光一(50岁)与小机器人“KIROBO”在国际空间站内对话的视频19日对外公开。KIROBO由东京大学等研发，它对将担任空间站船长的若田说“第一个日本人船长，请多多关照”，还与若田握了手。

对话是6日起在日本“希望号”实验舱内进行的。若田问：“对失重习惯了吧？”浮在空中的KIROBO做出抬头挺胸的样子回答：“已经习惯了哦。”

KIROBO身高约34厘米、体重约1公斤。被搭话时，它可对语言进行识别，从事先储存的句子中选择合适的进行回答。8月，KIROBO乘无人货运飞船“鸕”到达空间站。据悉，此前可能因辐射影响KIROBO状态欠佳，但现已恢复正常。它将于2014年12月返回地球。

研发者东京大学特聘副教授高桥智隆表示：“实验能够付诸实施，我很激动。希望大家看到KIROBO和人对话的样子，推动与人类共生型机器人的普及。”

### 新闻链接:

日本4日从鹿儿岛县种子岛宇宙中心，成功发射搭载无人补给宇宙飞船“鸕”4号的“H-2B”4号火箭，造型可爱的小型机器人Kirobo也随之升空，创下会说话的机器人上太空首例。

Kirobo将在太空站陪伴日本航天员，它在升空前说：“我的一小步，是机器人的一大步。”

身高约34公分、重约1公斤的Kirobo，跟随H-2B火箭顺利进入预定的轨道，预计本周六(10日)和国际太空站(ISS)对接。它将充当航天员若田光一聊天对象。若田预定11月抵国际太空站停留半年。Kirobo能用日语沟通，并可记录与若田的对话。

打造Kirobo的东京大学尖端科技研究中心教授高桥智隆说：“Kirobo已记住若田的面貌，在太空相聚时，Kirobo能够认出他。”若田将是首名指挥国际太空站的日本航天员。

高桥智隆说：“Kirobo将成为第一个造访国际太空站的机器人。”Kirobo可做一连串动作，也会参与任务，例如把控制室讯息传给若田。科学家想藉此实验，了解机器人能否成为航天员寂寞生活中的精神支柱。

“鸛”4号宇宙飞船为常驻国际太空站的6名航天员，载运了包括饮水、食物、衣服等补给物资，预定将在本周六(10日)和国际太空站对接。Kirobo将在国际太空站上进行人类与机器人在太空对话互动的实验，大约明年12月才会返回地球。

日本机器人 Kirobo 小档案

规格：34公分高，约1公斤重

设计灵感：知名卡通人物《铁壁阿童木》

特点：可用日语沟通，并可记录与航天员的对话

功能与任务：

- 1、将充当航天员若田光一的聊天伙伴。
- 2、可做出一连串动作，也可将控制室讯息传给若田

(吴锤结 推荐)

宇航员平安夜成功修复空间站 被赞最好圣诞礼物



2013年12月21日，美国航空航天局宇航员迈克尔-霍普金斯和理查德-马斯特拉基奥开始进入太空更换国际空间站冷却系统的一个泵，它的故障导致了空间站美国部分的供电问题

圣诞节平安夜人们忙着最后的采购时，距离地球400公里外的国际空间站两名美国宇航员则接受了更具挑战性的任务——进行太空行走，修复冷却系统，这是历史上第二次的平安夜太空行走。

美国宇航局消息，24日，飞行工程师马斯特拉基奥(Rick Mastracchio)和霍普金斯(Mike Hopkins)历时7小时30分钟，完成了国际空间站今年的第10次太空行走任务，其中花费4个多小时，成功将780磅的替换氨泵模块安装到位并连通线路。国际空间站冷却系统

和所有设备随之恢复运转。

休斯敦地面指挥中心的宇航员韦洛克(Doug Wheelock)祝贺两名伙伴时说,“这是有史以来最好的圣诞礼物!”霍普金斯回应,“花费了几个星期来完成它,我们终于做到了。圣诞快乐!”

12月11日,国际空间站电力系统依赖的大型冷却循环系统发生故障,经检查,两个氨气泵中的一个停止工作。尽管空间站上6名宇航员没有生命危险,但需关闭一切不必要的设备,暂停一些科学实验,轨道科学公司发射第一艘“天鹅座”货运飞船的任务也被迫推迟。

修复工作不得不由宇航员亲自到空间站外进行太空行走,人工操作。21日,两名宇航员持续大约5.5小时太空行走,完成首次修复。但当他们回到空间站气阀重新加压过程中,马斯特拉基奥的宇航服除湿系统出现问题,无法在下一次太空作业中使用。

这并非美制宇航服今年首次出现问题。7月,意大利籍宇航员帕尔米塔诺进行太空行走期间头盔“漏水”,险些被“淹死”。宇航局称,21日出现的新故障与7月那次没有关联。

为调整备用宇航服的大小,原本定于12月23日展开的更换液压泵组件任务被推迟至24日。

今天太空行走之前,地面指挥中心曾通过无线电向国际空间站宇航员保证,他们的这次太空行走不会对圣诞老人在平安夜的使命造成任何干扰。休斯敦中心告诉宇航员:“经过轨迹和弹道学家的检测,未来两天,我们的工作不会与驯鹿拉的雪橇和一个留着胡子、穿红色衣服的快活男人产生任何关联。”

这是造价1000亿美元的国际空间站运行15年来的第176次太空行走,也是历史上第二次在平安夜太空行走,1999年,“发现”号两名宇航员曾在平安夜太空行走8个多小时升级哈勃太空望远镜。

(吴锤结 推荐)

## NASA 公布"愿望清单" 未来 30 年太空任务初曝光



美 NASA 制定“天体物理学路线图”

新的一年是制定长期计划的最佳时机，而美国宇航局（NASA）似乎已经一头扎进制定计划的“深渊”当中。12月20日，该局的天体物理学部门发布了未来空间任务的愿望清单——对今后30年，甚至更远期进行了规划。

这份新的“天体物理学路线图”值得注意的地方不在于它重申了认为科学家应该追求的广泛而流行的主题，例如“我们是孤独的吗？”“我们怎么会在这里？”和“我们的宇宙是怎样工作的？”而是在于这份由NASA的Chryssa Kouveliotou率队完成的报告，同时还给出了帮助空间任务回答这些粗线条问题所需的技术。

通过把未来30年分解为10年的增量，这份路线图指出，未来10年的“近期”项目都已预定，例如上周发射的欧洲空间局的盖亚空间任务，以及打算2018年发射升空的詹姆斯-韦伯空间望远镜。而在接下来的10年里，这份报告列举了一些横跨电磁波谱的概念性任务，例如通过红外线和可见光以及X射线，研究自宇宙大爆炸以来宇宙微波背景极化的一项微波项目。而对于距今20到30年，这份路线图的目标更为宽泛，其一系列任务包括类地行星、黑洞、宇宙的黎明以及引力波。

然而这一切并不容易。当前的技术并不适合未来的任务需求。在大多数情况下，这份路线图指出：“我们构建空间望远镜的方法并没有比构建和测试地基望远镜以及把它们发射到太空进步多少。”这并不是什么好消息，因为与零重力的空间环境相比，地基实验室中的材料和光学表现与前者要相差很多。研究小组写道：“相反，可以依赖的更大、更棒的空间望远镜的关键在于轨道上的组装和测试。”

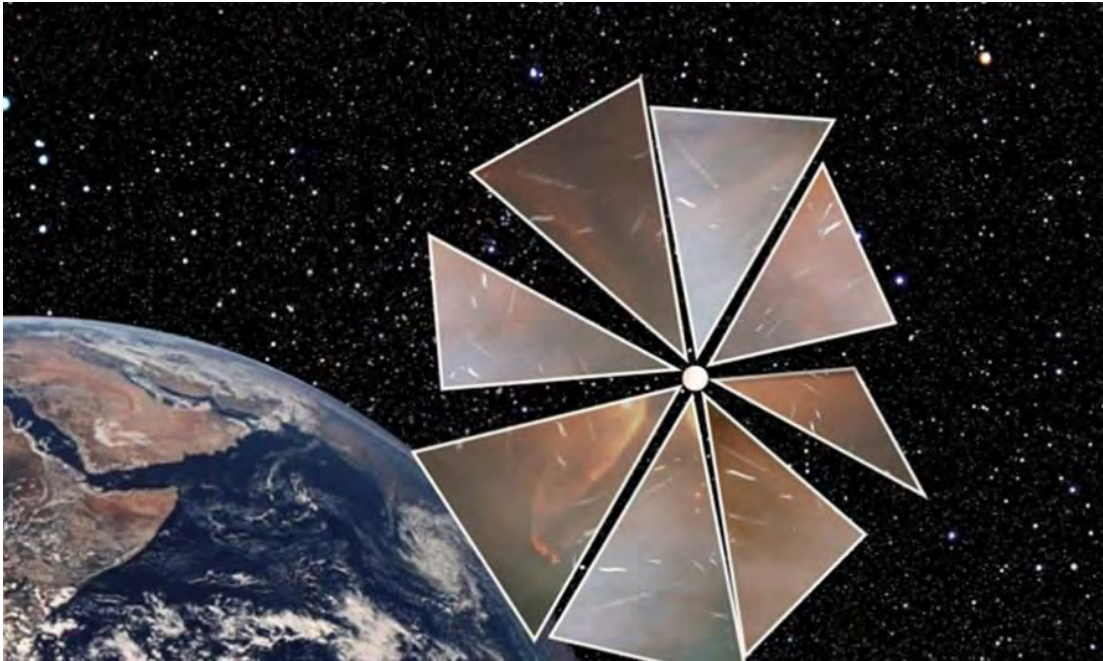
路线图提出，一种想法是开发柔性膜，从而可以用来代替单片镜面玻璃以收集光线；另一种方法是直接在轨道上利用3D打印制作零件。这样一台打印机预计将于明年飞往国际空间站，并在太空中开展有关该技术的第一次测试。

最终，未来的空间任务将可能在很大程度上依赖于干涉法，即多个望远镜输入相结合，从而创造出比任何单一望远镜能产生的更为清晰的图像。为了在空间实现这一目标，工程师将需要制定准确的方法从而使几个航天器相互串联，并改善激光测量水平，以便将来自不同

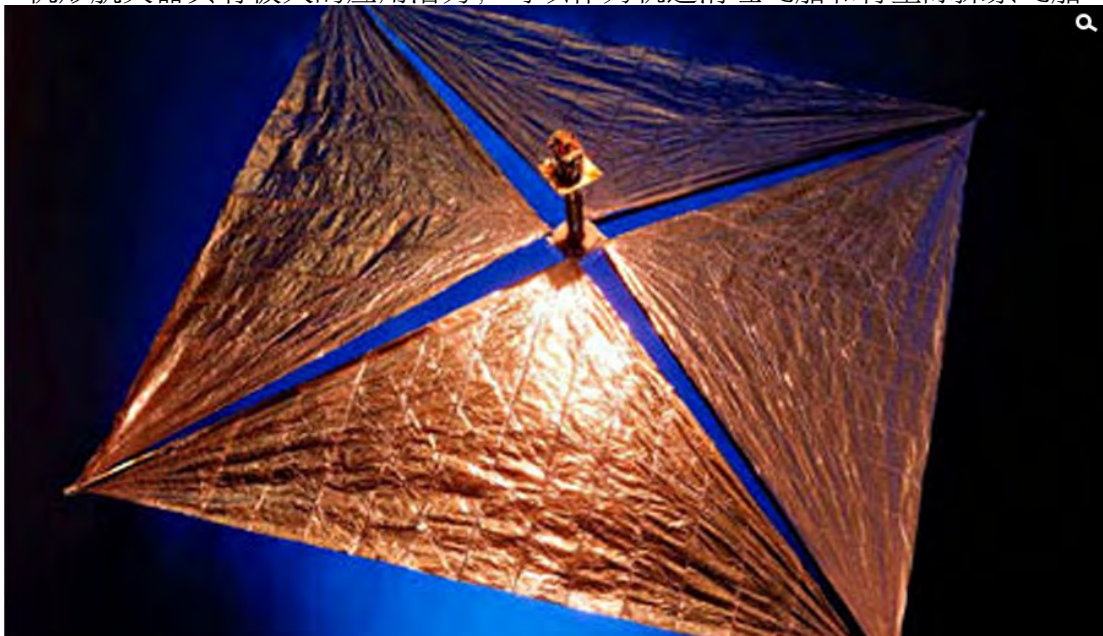
探测器的输入结合起来，并生成最终的图像。路线图强调，在未来 20 到 30 年的时间框架中完成任何任务都需要在这一领域实现巨大的飞跃。

然而研究人员指出，现在 NASA 是否可以实现这样的梦想，考虑到其不间断的资金困境，这一点如今确实很难说。  
(吴锤结 推荐)

### 欧设计"帆形飞船" 欲清理距地 700 公里轨道垃圾



帆形航天器具有极大的应用潜力，可以作为轨道清理飞船和行星际探索飞船



“薄纱帆”航天器体积小，但展开后可达到 5×5 米

帆形航天器的应用范围极广，从外形上看，都是一张巨大的薄膜，但是这个薄膜却不一般，如果是太阳帆飞船，那么就是一种薄膜镜面，通过太阳风的辐射压推动飞船前进。太阳帆飞船与传统的飞船不一样，其加速较为缓慢，达到一定的速度需要很长一段时间，但是最大速度却是非常惊人的，科学家认为太阳帆飞船具备了飞出太阳系的潜能，而且现在我们所

掌握的太阳帆技术完全可以用于行星际的探索飞行，日本和美国都在研制太阳帆飞。

帆形航天器的另一种重要用途是打造轨道清理机器人，欧洲空间局的科学家正在研发一种“薄纱帆”航天器，这是一种超轻型材质，可以用于清理轨道上的垃圾，比如已经失效的卫星、火箭发射时产生的空间碎片等。当卫星等航天器完成其工作使命后就面临被弃用的局面，失去控制的卫星可对其他航天器产生威胁，有些航天器在轨道上漂泊了十多年的时间仍然没有进入大气层烧毁，比如在 2005 年的时候，美国 31 年前发射的火箭残骸与中国 5 年前发射的火箭残骸发生碰撞，在距离地面大约 885 公里的高度上。

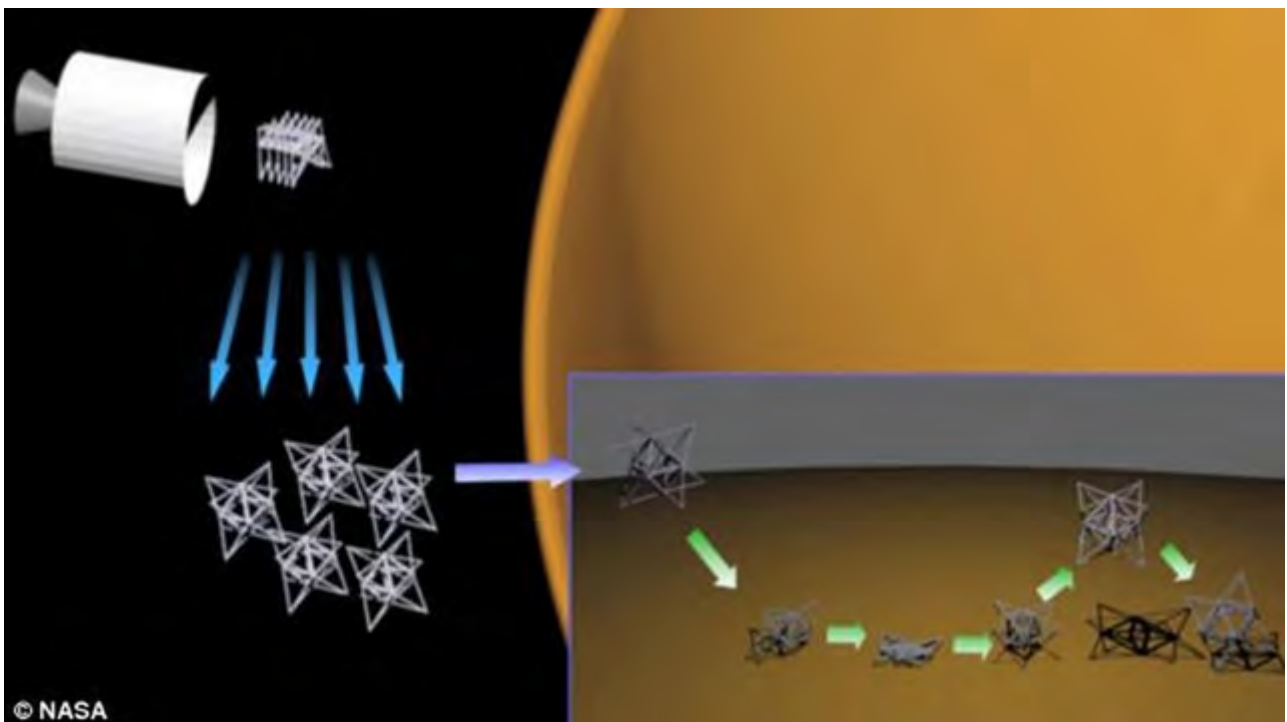
欧洲空间局打造“薄纱帆”航天器体积非常小，只有 15x15x25 厘米，重量只有 2 公斤左右，当其进入轨道后就可以展开到 5x5 米，足以拖垮质量达到 700 公斤的卫星，其材质使用的极为轻质的碳纤维，由萨里空间中心的研究人员开发，其主要用于近地轨道上的垃圾清理工作，大约在 700 公里的高度上执行轨道来及清理，对于一些轨道高度较高的卫星，“薄纱帆”航天器还可以使用太阳光压推进，不需要使用质量庞大的发动机，使用太阳帆技术来降低轨道。

“薄纱帆”航天器一直在接受严格的测试，其中包括热环境、振动以及真空试验，研究团队希望在 2014 年进行一次在轨测试，通过背负式的发射方式进入轨道，一旦“薄纱帆”航天器进入预定轨道，就可以进行部署测试，大约在 2 至 3 周的时间可证明太阳帆推进的效率如何。

“薄纱帆”航天器通过大型帆形结构捕获在轨失效的航天器，并使用太阳帆推进将航天器脱离轨道，进入大气层内烧毁，只要大约 25 年的时间可以清理轨道上的空间垃圾，萨里大学教授 Vaios Lappas 认为“薄纱帆”航天器目前已经完成了设计和制造，欧洲空间局的技术人员也认为“薄纱帆”航天器具有极强的商业价值，其技术涉及到清理空间垃圾和太阳帆动力的应用，前景十分广阔。

(吴锤结 推荐)

## 球形机器人可从土卫六一百公里高处着陆



美国宇航局科学家设计的球形机器人，集成了着陆缓冲和表面移动的功能



据国外媒体报道，美国宇航局的科学家打造了一种可“反弹”的探测器，将用于探索土星的月亮，从外形上看酷似球形机器人，这样的球面设计有助于在着陆时吸收冲击能量，美国宇航局科学家认为这个超级球形机器人可从土卫六“泰坦”表面大约100公里的高度落下而不受到损坏，这种登陆方案的设计让人耳目一新，来自美国宇航局埃姆斯研究中心的科学家 Vytas SunSpiral 和 Adrian Agogino 正在试图优化机器人外部的球状“骨骼”设计研制出适合登陆土卫六“泰坦”的探测器。

在行星登陆技术中，球形结构的登陆装置有着较好的能量吸收特点，比如美国宇航局研制的勇气号和机遇号火星车就使用了球形缓冲气囊，登陆方式也是在火星表面反复弹跳以逐级降低能量，最后完全停稳。而埃姆斯研究中心的科学家设计的新型土卫六“泰坦”登陆机器人并不是单纯的气囊缓冲结构，其外围为一圈的缓冲架构，其能量吸收能力更加强大，通过结构上的巨大改变来节省其他减速措施，这样可以降低探测器的重量，这样可以一次部署多个球形机器人探测器。

球状的外观不仅可以用于缓冲减速，还可以用于对土卫六“泰坦”表面的探索，整个探测器没有传统的车轮，完全依靠刚性组件的结构伸缩来移动，是地外天体表面探索的新途径。以往的天体表面探索思路是发射着陆器或者漫游车，如果是漫游车，那么着陆装置和巡视装置需要在着陆后分开，而美国宇航局新的方案中将这两者组合起来，不仅能着陆，还能巡视，这样可以增加探测器设备的携带数量。

美国宇航局认为新的球形机器人可以从泰坦表面大约100公里的高度安全着陆，大部分的能量可以被球形结构吸收，这样可节省复杂的起落装置。研究人员认为这种不寻常的设计结构在控制上显得非常困难，要涉及到神经科学的控制，让着陆机器人学习算法，这样才能自主通过刚性组件的结构伸缩在土卫六表面移动。

(吴锤结 推荐)

## 畅想未来太空旅行交通工具 曲速飞行器转瞬即逝

嫦娥三号在月球上栖居了；敦煌壁画的飞天图，旖旎地立在本地的美术馆里，这都足以勾起人类心里想自个儿飞天的好奇心。

难道只能想想作罢？上周六，浙江省科协主办、浙江省科技馆协办的科学+年终特别版活动“向太空去”，科学松鼠会成员、科普作家、中科院科技史博士赵洋，和科学松鼠会成员、科普作家、浙大理论物理学博士 Sheldon 告诉您，人类不仅能飞出大气层，飞到月球，还能飞出太阳系，飞到宇宙更遥远的地方。

然后，他们顺带给大家做了一份飞向太空的靠谱攻略。

*赵洋：太空浪漫旅行，完全有可能*

人类可以到太空旅行，甚至有运动障碍的人可以到太空疗养？完全有可能。

现在就有一些私营企业在研究：怎么样在太空中建设永久性或是半永久性的建筑。

在太空中，有一个很有意思的技术景观叫去设施化。在电影《地心引力》里，我们也看到了，太空航天器，像航天飞机的驾驶舱是很复杂的，有几千个按钮，航天员要拿着很复杂的技术手册进行操作。

在未来的太空设施里，这些界面可能都会变成触屏，像我们使用的手机的发展一样。任何的墙壁和空间都可以变成触摸屏幕和按钮，航天员就需要记住很多东西了，太空生活也会在技术的帮助下变得很美好。

*飞天设想：火炮*

第一个靠谱的想象人类飞出大气层的人，是法国作家儒勒凡尔纳。他在小说《从地球到月球》里写到了通往月球的办法：通过在地面上建一门巨大的火炮来实现。人能钻到炮弹里，然后把炮弹发射到月亮上去。

进入 20 世纪，科学家觉得这个设想不失为一个靠谱的航天发射方式。发射卫星就不用火箭了，用电点火，直接用火炮来把卫星推上去，这个炮还出现在《变形金刚 2》里面。但是这个炮本身非常耗电，只有核动力发电才能跟得上它耗电的节奏。

*交通工具：火箭、电梯*

真正把火箭研究透的人，是俄国科学家康斯坦丁齐奥尔科夫斯基。他的伟大之处是：他证明了要想把火箭发射到太空，一截是不行的，要一截一截的连续。

太空电梯这个设想很早就有了，比如巴比伦花园，古代人设想把楼梯建得很高，希望能通向太空。

后来的科学家想到了把它实现的办法，在地面的某个位置建造一个塔，把它和空间站联系起来，然后用一个像电梯一样的东西上太空。

太空电梯只能放到赤道上，由于地球自转有一个偏向力，对太空电梯的牵引非常大。那么另一头连在哪儿？连在同步卫星上，再在同步卫星的另一端放一个重锤来牵着它。

科学家通过测算，建造一个太空电梯只需几百亿美元，所以在我们的有生之年，很有可能在赤道上就有这样的电梯出现。

*飞出太阳系，也有法子*

假如要到离地球再远一点的星球有什么办法？恐怕还靠火箭，要靠核火箭，核裂变甚至是核聚变，而不是传统的火箭。这两种方式可以释放出大量的电力，火箭速度会非常快。

有一种很有趣的火箭叫猎户座，这个火箭要一次次的点火，像放炮一样把火箭蹦上去。一旦核聚变实现了，可以把人类推向更远的地方。

在我看来，这些还不够先进，不够大胆，这些旅行，基本还都是地球附近的事情。

有没有更高级的飞行器呢？有，曲速旅行。

因为太快，曲速飞船运动过程中会撞到很多物质，太空垃圾、太空灰……物质积累在飞船表面，挡风玻璃不就惨不忍睹了？所以曲速旅行的效果看起来，远没有《地心引力》里，桑德拉在太空看到的那么美。飞船里的人如果往外瞟一眼，会错愕：怎么我没有离开地球么？怎么太阳就像陷在雾霾里一样。

*高大上的方式：曲速飞行器*

这个概念源自美国科幻片《星际旅行》，设想时空当中有一个泡泡，这样的泡泡可以叫做空间飞船。

打造这样曲速飞行器的需要什么条件呢？

经过科学家的计算，需要一个正能量的场和一个负能量的场，这样速度就可以远远超过光速。它飞起来的状态，有点像超音速飞机。

(吴锤结 推荐)

## 蓝色星球

### 美宇航局卫星拍到中国内陆严重雾霾分布图



从图中可以看出从河北省到山东半岛、延伸到上海一线的内陆地区出现了较为严重的大气污染物事件，其中灰色部分为霾，白色区域为云和雾。

据国外媒体报道，美国宇航局 TERRA 对地观测卫星具备强大的空间信息收集能力，可从将近 700 公里的轨道上对地球进行观测，现在科学家通过 TERRA 卫星在 2013 年 12 月 7 日拍摄到中国东部出现的重度污染卫星照片，从图中可以看出从河北省到山东半岛，延伸到上海一线

的内陆地区出现了较为严重的大气污染事件，其中灰色部分为霾，白色区域为云和雾，当时的上海空气质量指数为 404，北京空气质量指数为 487，总体情况接近 500 大关，而高于 300 都被认为是危险的。

烟雾来源于汽车尾气排放、工业生产产生的烟尘在太阳光照射下形成的二次污染物，空气中出现的微小颗粒物可危害人体健康，北京和上海地区发生的雾霾可导致空中交通瘫痪、建设项目停工、学校被迫停课等，北京的雾霾现象尤为明显，平均水平高出世界卫生组织安全限定近 20 倍，从太空看中国东部地区的雾霾分布显然是糟透了，当然这不是第一次，在 10 月份时哈尔滨就出现了类似的大气污染事件，能见度低于 10 米。

造成雾霾的原因有很多，比如寒冬来袭，许多人开始使用烧煤取暖的供电供热系统，这样就会产生大气污染物，此时也恰逢秋收季节之后，农民将农业生产的废弃物烧掉，这也是导致哈尔滨出现较为严重大气污染的主要原因之一，工业生产对雾霾的贡献也较为可观。大气污染对航空运输存在较大的影响，直接导致了能见度较差的飞行气象条件，因此飞行员需要掌握在如此条件下降落的能力，尤其在一些繁忙的国际航空港，由于频发雾霾事件使得航班延误。

(吴锤结 推荐)

## 美黄石火山比原先估计更巨大 爆发将酿灾难后果



黄石公园的火山温泉是人们“窥视”地下岩浆房的窗户之一

科学家称，美国黄石国家公园坐落其上的超级火山体积比以前估计的要大得多。

最新研究报告显示，作为黄石公园“坐垫”的岩浆房是原先估计的 2.5 倍。科学家们发现，黄石火山岩洞长约 90 多公里，宽约 30 公里，深及地下 2-15 公里，由 200-600 立方公里熔岩组成。

这份报告是由犹他大学史密斯教授牵头的研究小组向美国地球物理学联合会 (American Geophysical Union, AGU) 秋季大会提交的。

史密斯教授说，人们很久以来就认为黄石下面的火山比估计的要大，但这次的发现仍然“令人惊愕”。

如果黄石超级火山今天爆发，将造成灾难性后果。

何时“苏醒”？

黄石超级火山最近一次爆发是在 64 万年前。当时，它喷射的火山灰覆盖了整个北美，而且影响到地球的气候。

史密斯的团队利用先进的仪器设备测量到这座火山岩浆房的规模；他们测录黄石及周边地区的地震数据，并测录了这些地震发生时的地震波数据。地震波在通过包含了熔岩和发热的物质时速度较慢。

这个火山岩浆房向黄石公园东北角延伸的距离超过原先估计，其构成包括熔岩和岩石。

史密斯教授指出，这个发现并不意味着黄石火山的危险性更大，但确实为研究火山口东北方向的地区提供了更多信息。

他还补充说，研究小组不清楚这座沉睡的火山下一次会在什么时候再度苏醒爆发。

有观点认为黄石火山大约每 70 万年喷发一次；可能早就该有一次大爆发。

但史密斯教授认为下这个判断还需要更多数据，因为到目前为止黄石火山总共只有三次大爆发，第一次在 210 万年前，第二次在 130 万年前，第三次在 64 万年前。

根据这三次爆发的间隔时间推断黄石火山爆发的频率是每 70 万年一次，但史密斯认为这不足以为据。

(吴锤结 推荐)

## 气候变暖致地球轴线变异 北极或将持续发生偏移



气候变暖导致北极持续偏移

近日研究人员表示地球北极的位置可能会发生移动，这是因为冰川和冰盖的融化导致地球的自转发生细微的变化。计算机模拟表明冰盖的融化以及导致的海平面上升可能会影响地球表面质量的分布。这将进一步导致地球的轴线发生转移，这种效应通过对两极位置的测量而被证实了。

现在美国德克萨斯大学奥斯汀分校的陈建立 (Jianli Chen) 以及同事的研究显示，由于温室气体的排放，冰川融化已经导致了这种转移。地球旋转轴的颤动是两个主要部分的结合，每一个的产生都有自身的原因。其中一个名为钱德勒颤动，它的产生据称是因为地球并非坚固的。另一个部分是年度颤动，这与地球环绕太阳的轨道有关。

### 额外的颤动

移除了这些颤动，你就会获得额外的信号。自 1899 年开始的观测表明，南极沿着向西 70 度的经度——这条线经过加拿大东部——以每年 10 厘米的速度向南移动。这种移动是因

地球质量的分布发生了变化，因为地壳自上个冰河时期末后正逐渐反弹。然而，陈的研究小组发现某些令人惊讶的事实。2005年这种向南移动的趋势改变的非常明显。极地开始并持续向东移动，这种移动自2005年起已经累计1.2米。

为了查明极地为何改变方向，陈的研究小组利用美国宇航局重力反演与气候实验卫星（GRACE）的数据，后者测量了地球的引力场随着时间的推移而发生的变化。这些数据使得他们能够计算出因格陵兰和南极冰原以及山峦冰川融化，继而引发海平面上升所导致的地球表面质量的重新分布。他们将这与观察到的平均杆位（MPP）的变化完美的结合。“海冰融化和海平面上升的变化解释了90%的向东移动，”陈这样说道。“这种忽然变化的驱动力量是气候变化。”

陈的研究小组计算出驱动力量的主要来自于格陵兰岛冰原的融化，后者大约每年丢失2500亿吨的冰。另一个主要的因素是山峦冰川的融化，后者每年大约消失1940亿吨。此外南极洲冰原的冰每年消失1800亿吨，但这其中还存在一定的不确定性因素，因为科学家们对地球地壳的反弹导致南极洲引力场变化的理解还不是很完备。

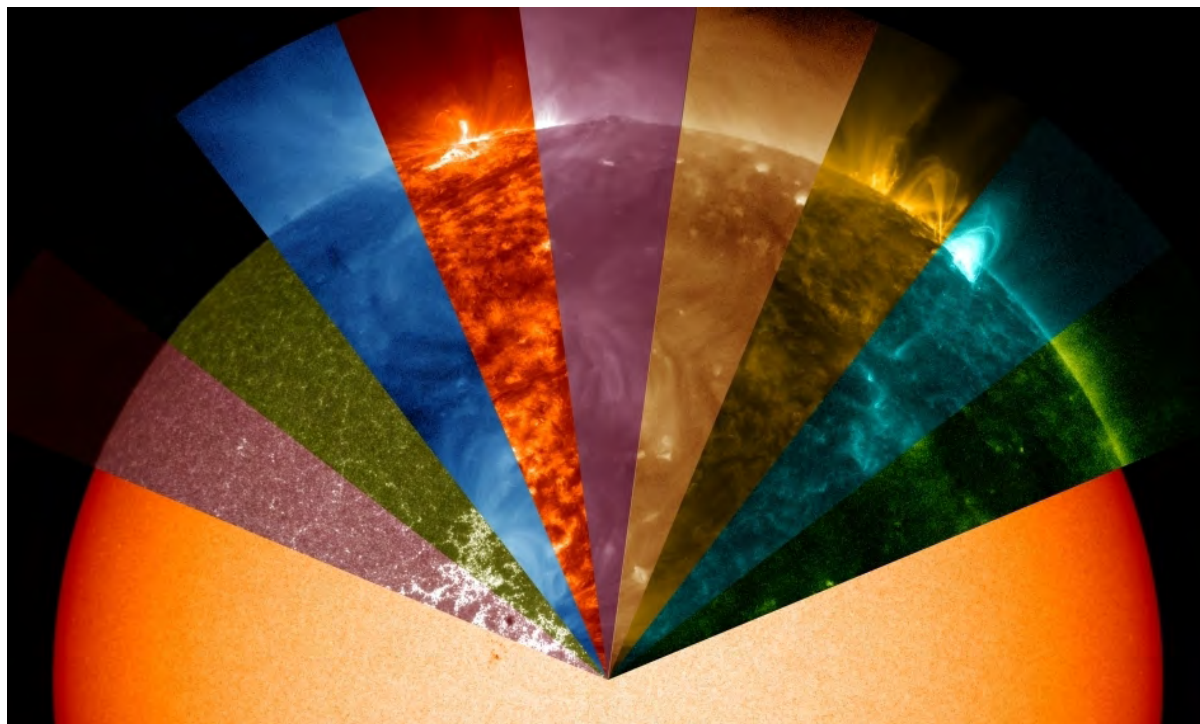
由于利用多重独立的技术能够精确的测量MPP，它的位置和移动可以被用于测量冰原融化的程度，尤其是在GRACE项目和下一代引力场测量卫星发射之前的间隔期。

美国加州帕萨迪纳市美国宇航局喷气推进实验室的珍-迪基（Jean Dickey）对此表示同意。“通过持续测量MPP的偏移是检测气候变化的一种方式。”陈将他的发现展示在美国旧金山召开的美国地球物理学协会年度会议上。

（吴锤结 推荐）

## 宇宙探索

### NASA 还原太阳表面 9 色波长壮丽无比



2013 年 12 月 19 日，NASA 公布了一张其拍摄的电影画面，该电影由 NASA 太阳动力学观测站提供数据完成。画面展示了太阳表面 9 种不同颜色的波长，人类肉眼无法捕捉，只有望远镜才能观看；但 NASA 太阳动力学观测站则将其转化为了肉眼可观看的图像。图源：NASA  
(吴锤结 推荐)

### 土星环起源引争议 或已 44 亿岁与主人一样古老



卡西尼号宇宙飞船拍摄的土星和环的最新图片，该图片增强了对比度并加强了颜色。近日一项最新的研究显示，土星环产生于 44 亿年前——约为土星自身形成后不久。土

星环起源一直是备受争议的问题，有的研究人员认为它是一个相对年轻的结构，而其它人认为它大约和气体巨星的众多卫星形成于同一阶段。这项最新的研究利用了美国宇航局环绕土星的卡西尼号宇宙飞船收集的数据，它支持了后一种情景，研究人员在 12 月 10 日召开的美国地球物理学协会年度会议上这样说道。

卡西尼号的测量数据暗示了“主要的环可能（极其）古老，而不仅仅是几亿年老，”美国科罗拉多大学波尔多分校的萨斯查·科恩普夫(Sascha Kempf)这样说道。土星环系统非常巨大但极其薄，宽度大约有 28 万千米宽却只有 10 米厚。环主要是由水冰组成，但它也包含少数岩石材料，这是因微流星体轰击造成的。

科恩普夫和同事利用卡西尼号宇宙飞船的宇宙尘埃分析仪设备测量了这样的微小粒子经过土星系统有多频繁。他们非常惊讶的发现只有极其少的尘埃物质与土星环接触，从距离土星半径的 5 倍至 50 倍的空间范围内，平均来说每秒钟每平方厘米只有 0.0000000000000000001 克，从科学的角度来说就是 10<sup>-19</sup> 克尘埃经过。测量到如此低的尘埃经过频率，研究小组随后计算出土星环可能已经存在了 44 亿年。

科恩普夫和同事还重建了很多这样的尘埃粒子的轨道，他们发现最大份额的尘埃很可能来自于柯伊伯带，海王星轨道以外的冰天体环。然而，有些尘埃可能来自更遥远的奥尔特云，甚至来自于星际空间，科恩普夫说道。

这使得土星区域的尘埃与靠近地球和内太阳系其它部分的物质非常不同，这主要是因木星和它自身强大的引力拖拽作用造成的。“本质上来说，木星将太阳系分成内太阳系和外太阳系。”科恩普夫解释道。

耗资 32 亿美元的卡西尼号项目发射于 1997 年，它于 2004 年到达土星。项目的运作被延伸至 2017 年，宇宙飞船将撞击土星大气层结束自己的生命。

(吴锤结 推荐)

### 4 星系正上演"引力大战" 胜者获银河系大小地盘



西佛六重星系的四个星系在银河系大小的宇宙空间中上演了奇特的地盘争夺战

这一现象最早是由天文学家 Carl Keenan Seyfert 观察到的，这些紧密排列的星系代表了有史以来发现的最密集群体，因为它们所占据的空间仅仅能够装下我们整个银河系。这张



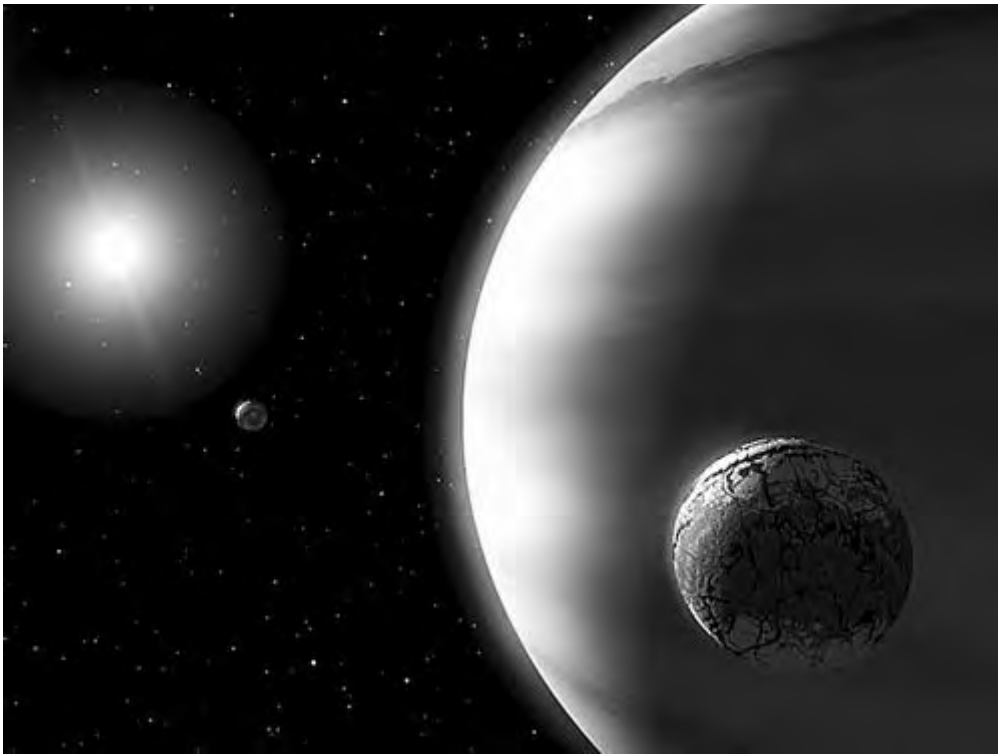
特别的照片是由哈勃太空望远镜提供的，美国宇航局解答了照片中的情景。

这一区域事实上只包含四个相互作用的星系。这些相互作用的星系距离地球大约 1.9 亿光年，它们都紧密的拥挤在一个直径大约 10 万光年范围内，这一区域范围只与我们的银河系大小相当，这就使它成为已知最密集的星系群之一。在引力的作用下，这些紧密结合的星系有可能在数十亿年以后结合成为一个巨大的星系。

国家光学天文台也给出了一些额外的解释：西佛六重星系顾名思义是由巨蛇座的 6 个星系组成的，它是不协调红移的有趣案例之一。其中的 5 个星系展现出类似的红移，从 4000 到 4500km/s 不等，而第 5 个星系的红移接近 2 万 km/s。

(吴锤结 推荐)

### 捕捉闪亮瞬间 天文学家或成功发现首颗系外卫星



虽然无法实际证实，但可以确信的是，许多系外行星可能都拥有卫星

美国科学家日前报告说，他们可能已经找到了第一颗太阳系外的卫星，但这一发现还需要更多的观测加以证实。

尽管已知太阳系外行星的数量已经攀升至 1000 个，但发现一颗系外卫星却是难上加难。

许多系外行星可能拥有环绕其运行的卫星。其中一些卫星甚至足够大，拥有大气，乃至地外生命。

在两年前的一个 6 月的夜晚，位于新西兰的一架望远镜捕捉到人马座中一颗恒星明亮的瞬间。这意味着发生了一种非常罕见的现象——微引力透镜，即一颗恒星或一颗行星或其他天体直接穿过地球和一颗更遥远恒星的中间，并通过引力作用放大了遥远恒星的光。

在对这一事件的详细观测结果进行筛查后，天文学家提出，介于中间的天体要么可能是一颗小一些的恒星，并有一颗海王星大小的行星环绕其运行；要么就是一颗相当大的行星，并有一颗卫星环绕其运行。

如果后一种假设得到证实，则将成为迄今发现的第一颗系外卫星。但问题在于无法进行重复观测和确证。

并未参与该项研究的美国马萨诸塞州剑桥市哈佛—史密森天体物理学中心天文学家 David Kipping 表示：“这是一种耻辱，因为我们可能永远不会知道答案是什么。”

研究人员在 12 月 13 日的 arXiv 预印本服务器上报告了这一可能的发现。它来自于由印第安纳州圣母大学天体物理学家 David Bennett 率领的一个微引力透镜研究团队。但在被同行评议刊物发表之前，Bennett 拒绝对这项研究发表任何评论。

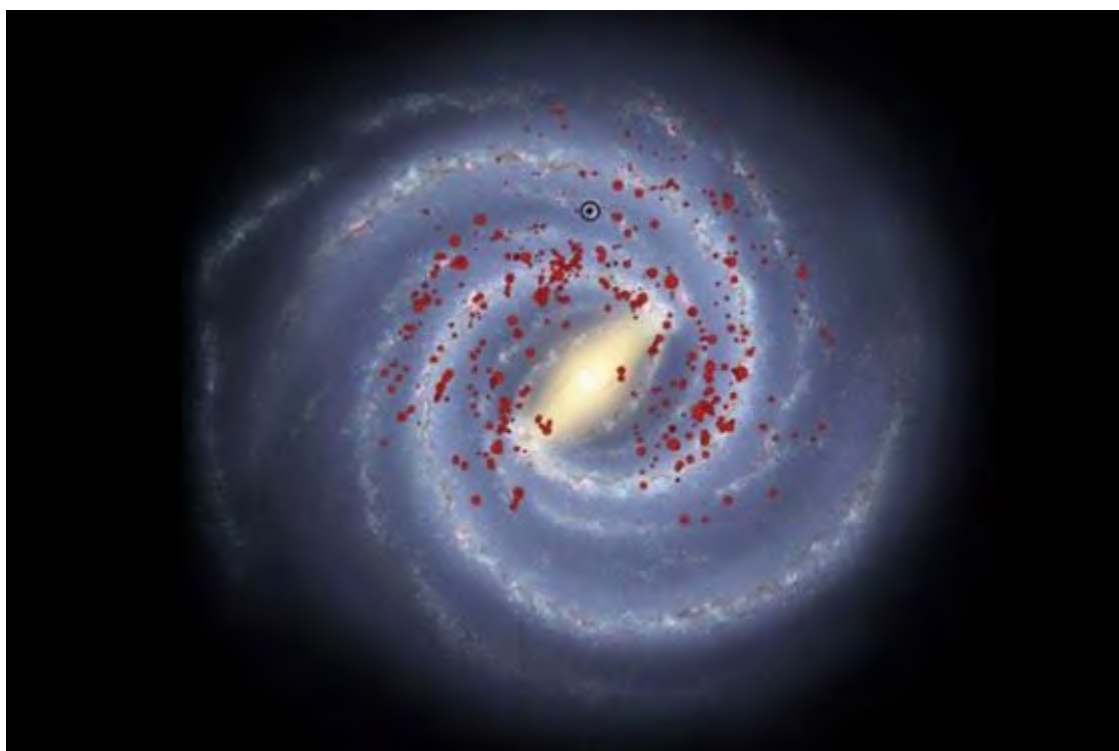
一旦新西兰的望远镜发现了这种增亮现象，南半球的其他望远镜，以及美国夏威夷的一架凯克望远镜也能够观测到它。通过分析这些望远镜观测到的恒星亮度如何随着时间而变化，Bennett 的研究团队推断出了穿越望远镜视野的天体类型。

恒星的光线并没有呈现单顶点的增亮方式，而好像是被两个天体所放大。研究人员通过数据计算了这两颗天体可能的质量，但这要取决于它们距离地球到底有多近。如果这两颗天体距离地球较近，它们可能是相对较轻的行星及其卫星；如果它们距离地球较远，则可能是一颗更重的恒星及一颗行星。

系外卫星是指在系外行星周围依照闭合轨道做周期性运行的卫星。在此之前，人类尚未发现任何系外卫星，但是理论上应该有许多卫星运行在系外行星周围。由于天文学家尚未发现任何系外卫星，因此它们的物理性质仍是一个未知数。然而，它们彼此之间的差异可能很大，就像太阳系里面的卫星一样。如果系外巨行星位于可居住区里面的话，它的大型卫星可能可以维持生命存在。

(吴锤结 推荐)

## 人类发现银河系数条新旋臂 数目或为预期值 2 倍



银河系又多了两条旋臂

一项新的分析表明，银河系的旋臂比以前观察到的数目多出了一倍，绝大多数年轻大型恒星是沿着四条旋臂分布的。研究人员称，在这些年轻巨星中，只有 40% 位于以前所发现的恒星形成区。

作为迄今为止最大型的恒星形成区统计工程的一部分，这项分析集中观察了八倍于太阳甚至更大的恒星，尽管最终它们都要作为超新星而爆炸，但是此次观察的大型恒星都处于极早期的阶段，仍然位于它们形成时所在的气体和尘埃云团之中。研究人员发现了大约 1650 颗这样的恒星，然后估计了地球跟它们之间的距离（见图片中的红点；黑点标示的是我们太阳系的位置）。

2008 年，一个其他的研究团队标出了大约 1.1 亿颗恒星的位置，他们发现了银河系只有两条旋臂的证据。但是，这项新研究的发起者们声称：2008 年那次统计中包含许多质量较小、温度较低以及年龄较大的恒星，这些恒星拥有足够的时间移出形成时所在的区域。尽管新的分析发现两条旋臂中的恒星比另外两条中要多得多，但是在最新公认的这四条旋臂中，年轻大型恒星的总体形成速度大致都是相同的。

20 世纪 50 年代，对我们银河系恒星形成区所进行的低分辨率勘察指向了四条旋臂，这一点在这项新研究中得到了验证。尽管该研究使银河系恒星形成区的数量有所增加，但是银河系恒星的总数可能不会有大量的增加，因为该研究中所关注的年轻大型恒星只占银河系恒星总数量的一小部分。

（吴锤结 推荐）

## 科技新知

### 《自然》网站评出 2013 年最受欢迎十大故事



科学家在俄罗斯西伯利亚的丹尼索瓦洞穴中首次挖掘出丹尼索瓦人的遗骸。

12月16日，英国《自然》杂志网站公布了本年度最受读者欢迎的《自然》故事的评选结果，包括病毒大到可以同细菌相“PK”；历时69年才完成的实验以及我们的宇宙如何在一个四维恒星的崩溃中形成等等。

#### 一、12月10日：《模拟支持宇宙全息图理论》

1997年，美国普林斯顿高等学术研究所的朱利安·马达西纳首先提出了宇宙全息论。根据这一模型，宇宙中的引力是由不断震荡的“弦”产生的。这些“弦”是在一个更加平坦、简单的宇宙中发生的事件的全息影像。因此，我们所身处的宇宙其实是一幅全息影像。该模型认为，宇宙存在九个空间维度以及一个时间维度。尽管这一理论听上去非常新颖，但迄今未接受任何检验。不过，日本科学家最新得到的数学计算结果认为，这种全息影像理论可能是正确的。

在一篇论文中，日本茨城大学的百武庆文对黑洞的内部能量、该黑洞视界（黑洞和宇宙其他部分的边界线）的位置、熵以及弦理论所预测的其他属性和虚粒子（在空间中不断凭空产生和消失的神秘粒子）产生的影响进行了计算。而在另一篇论文中，他还对与其对应的更低维度的、没有引力的宇宙的内部能量进行了计算。结果表明，两个计算值非常匹配。

马达西纳表示，这两个看似完全没有联系的世界之间被证明存在着数学上的联系，表明量子理论与引力论有望统一。

#### 二、1月3日：《比绝对零度还“冷”的量子气体》

听起来有点儿天方夜谭，但德国物理学家开创性地制造出了温度低于绝对零度的原子气体，新技术为制作负开尔文材料和新型量子设备提供了可能。

慕尼黑路德维希·马西米兰大学的物理学家乌尔里希·施奈德和同事利用激光和磁场将钾原子

束缚在一种晶格排列中。在正温度状态下，原子互相排斥，达到稳定排布状态。随后他们迅速调整磁场，使原子间相互作用由排斥转为吸引。研究小组通过调整束缚原子的激光场，使原子在能态不变的前提下仍然被束缚在原来的位置，最终气体从略高于绝对零度的状态转变为低于绝对零度十亿分之几度。

绝对零下气体的另一个特异之处在于，它模拟了“暗能量”的作用。暗能量推动宇宙对抗内聚引力，向外膨胀。施奈德发现，在他们制造的气体中，原子间的引力使整个系统有向内坍塌的趋势，但并没有塌缩，因为负绝对温度帮助稳定了系统中的原子。

### 三、7月18日：《世界上移动最慢的液滴终于被照相机捕捉》

这是世界最古老的实验之一。1944年，都柏林圣三一学院的物理学家们曾试图测量常温下的沥青焦油黏度，并希望见证沥青从漏斗中坠落的那一瞬间。69年过去了，摄像头终于记录下了沥青液滴落下的时刻。物理学家们写道：“沥青焦油的黏度是水的2300亿倍，或是蜂蜜的23万倍。”通过这种方式，物理学家们不但可以测量出沥青的黏度，也向人们展示了固体材料也可以流动的事实。

### 四、9月5日：《水下火山是地球上最大的火山》

美国科学家最近在位于日本东部1000英里的太平洋海底发现了地球上最大的火山——“大塔穆火山（Tamu Massif）”，其占地面积12万平方英里，约有美国新墨西哥州那么大。据称，大塔穆火山的面积仅比太阳系中最大的火山——火星的奥林帕斯火山小25%。科学家们表示，大塔穆火山是一座单火山而不是火山群，它的形状不同于地球上此前发现的其他海洋火山，有望为我们提供大规模火山如何形成的线索。

### 五、9月13日：《超级黑洞真的孕育了宇宙吗？》

宇宙学家们最新提出的观点认为，我们的三维宇宙可能源自四维的黑洞。

加拿大圆周理论物理研究院的天体物理学家尼耶希·阿夫肖迪和同事发展了德国慕尼黑大学的物理学家戈尔·德瓦利2000年提出的一种假设模型——我们身处的三维宇宙是一张膜，在具有四个空间维度的“体宇宙”中漂浮。当他们为一个四维恒星的死亡建模时发现，恒星死亡时喷射出的物质会在三维视界周围形成一个三维膜，这个三维膜也会缓慢膨胀。他们据此假设，我们生活的三维宇宙或许正是这样的一个膜，而且，我们探测到的膜的生长被认为是宇宙的膨胀。

### 六、7月8日：《巨型病毒打开了“潘多拉的魔盒”》

法国科学家发现了已知最大的病毒：潘多拉病毒（Pandoravirus），其长度约为1微米，使其他病毒（大小在50到100纳米之间）相形见绌；此外，其脱氧核糖核酸（DNA）共有2500个基因，而大部分病毒DNA只有10个基因。

最令人震惊的是，潘多拉病毒的基因组中，有93%不能追溯到自然界已知任何的生物演化支系中。科学家们表示，这些独特的基因很可能是“第四个生命域”存在的证据。现在被广为接受的三域系统包括了细菌、古菌和真核生物，人类等复杂生命体都属于真核生物域。研究者称：“三域系统很可能是错误的，潘多拉病毒的发现也显示了我们对地球微生物的了解有多么浅薄。”

### 七、11月19日：《神秘人曾同我们的祖先杂交》

美国哈佛医学院进化遗传学家戴维·瑞奇在英国皇家学会于11月18日召开的一次会议上表示，基因组分析表明，现代人、尼安德特人、丹尼索瓦人（Denisovan）以及一种未知的来自亚洲的人类祖先曾相互杂交。并未参与该项研究的伦敦自然历史博物馆的古人类学家克里

斯·斯特林格推测，这个新人种可能与海德堡人有关，后者是在约 50 万年前离开非洲并最终在欧洲形成尼安德特人的一个人种。他说：“或许他们也曾在亚洲生活过。”

八、4月22日：《动物权利激进分子破坏米兰实验室》

4月的一个周末，激进分子占领了意大利米兰大学的一个动物学实验室。他们放走兔子和老鼠，弄乱笼子的标签，以使实验无法进行下去。该实验室的很多动物都是神经病学方面的遗传学模型。研究人员表示，需要花数年来恢复这些工作。

这次搞破坏的是一个自称“阻止绿山 (Stop Green Hill)”的动物权力保护组织，他们的另一个目标是关停意大利布雷西亚的绿山犬类育种机构。5名激进分子也闯入该校药理学学院的实验室。意大利媒体报道说，至少有 60 名科学家组织了自己的示威活动，以抗议“阻止绿山”组织的无知与野蛮行径。

九、10月28日：《岩浆库比预想的要更大》

科学家们表示，对黄石国家公园地震活动性勘测结果显示，该公园地下的超级火山岩浆库的体积是之前预想的 2.5 倍。尽管如此，黄石国家公园面临的最大地质威胁并非火山喷发，而是一场大地震。

十、2月24日：《印度洋底或有“失落的大陆”》

挪威奥斯陆大学的地质学家称，根据他们对毛里求斯海岸沙子的最新分析表明，在马达加斯加和印度次大陆之间的海洋下面，很可能埋藏着一个失踪久已的微型古大陆残骸，他们称之为“毛里希亚 (Mauritia)”大陆。科学家们还指出，在世界各地的其他海洋盆地可能也含有此类“幽灵大陆”残骸。

(吴锤结 推荐)

## 《科学》展望 2014 年值得关注科研领域

12月20日出版的《科学》杂志展望 2014 年值得关注的科研领域，共 4 项，分别如下：

### 1, 中微子研究

2013 年，科学家首次探测到来自太阳系外中微子，接下来，科学家将验证它们是否能够作为探测宇宙的有力工具。

相关报道：[Physicists Snare a Precious Few Neutrinos From the Cosmos](#)

### 2, 临床基因组

2014 年，越来越多的研究人员，甚至医生，会要求病人进行基因组测序，这将有助于诊断罕见疾病和确定癌症疗法。

相关报道：[Steering Cancer Genomics Into the Fast Lane](#)

[Cancer Genetics With an Edge](#)

### 3, 探寻宇宙历史

“普朗克”探测器在 2009 年 8 月至 2013 年 10 月期间采集了相关天文数据，通过分析这些数

据，欧洲宇航局研究人员有望在未来数月内绘出宇宙全景偏振图。

相关报道: [Boxed In](#)

#### 4, 黑猩猩退休

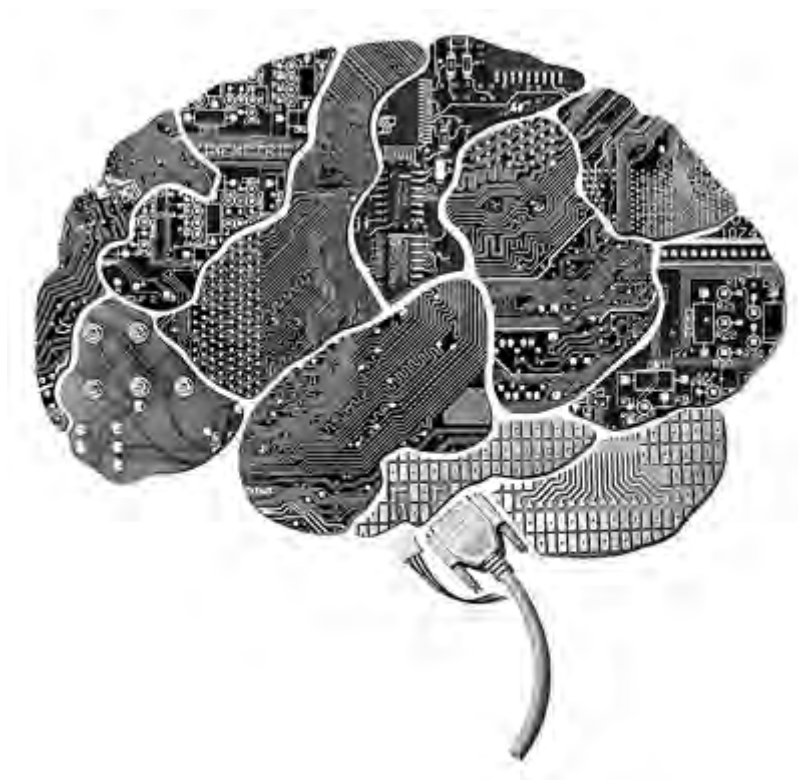
黑猩猩正在陆续“离开”美国科研实验室。多家美国政府或科研机构以多种方式取消实验中使用黑猩猩。一些科学家将不得不转向其它实验动物，或者彻底放弃相关研究。

(吴锤结 推荐)

## [《大众科学》展望 2014 年新科技](#)



欧洲空间局的光学地面站



人类大脑项目

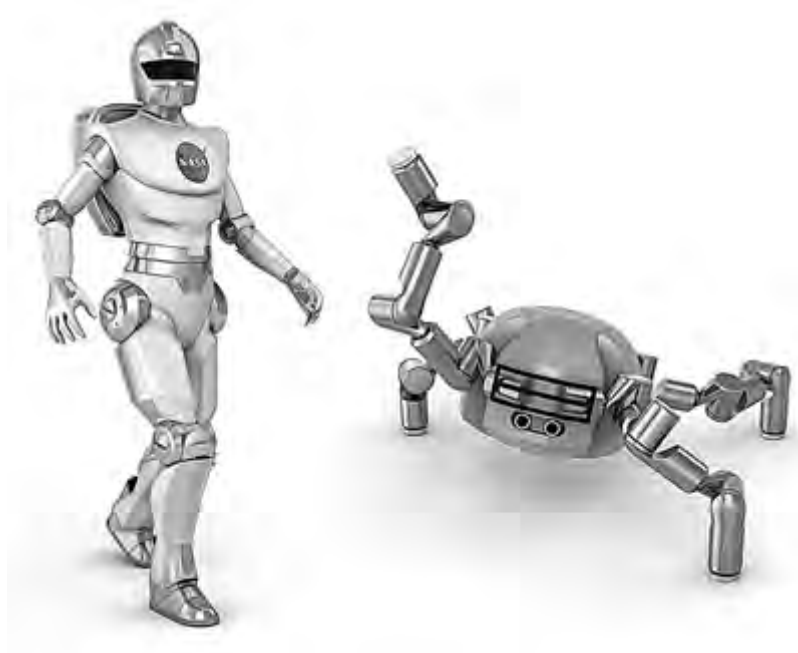


镇静剂





无人机



机器人对决



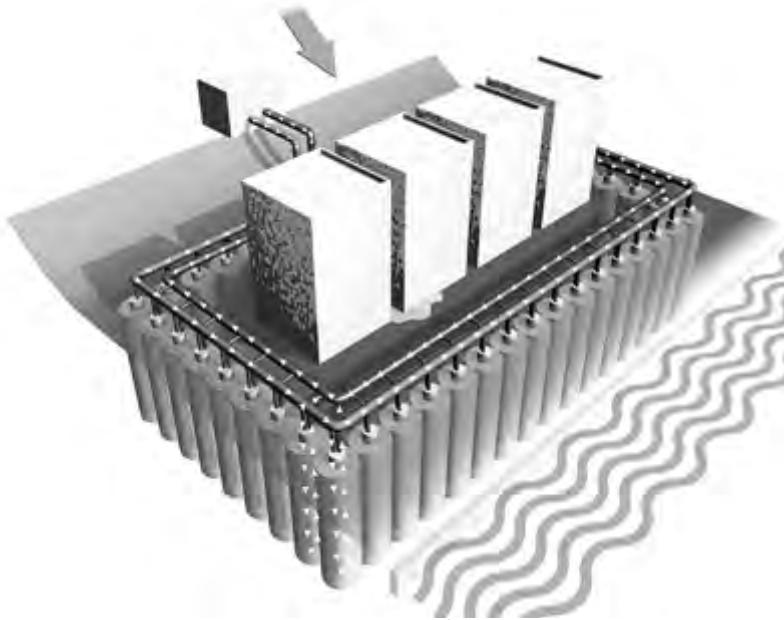
癌症诊断的侵入性日益降低



离岸风力发电



天然气钻井



福岛冰墙示意图

美国《大众科学》网站 12 月 17 日在报道中展望了那些将塑造 2014 年世界面貌的新想法、趋势以及突破。

### 1. 激光器发射大量太空数据

1 月份，美国国家航空航天局（NASA）于 2009 年 6 月成功发射的迄今为止最年轻的月球探测器——月球勘测轨道飞行器（LRO）接收了一个有历史意义的信号传输：NASA 利用激光器，将达·芬奇的名画《蒙娜丽莎》传输到了其上，这是人类首次利用激光在星际间进行图像数据传输，这一奇迹有望让星际间的信息流动呈指数级增加。NASA 专家戴维·史密斯说：“不久的将来，这种简单的激光通讯技术，可能会成为卫星无线电通讯的补充；而未来有望实现比现有无线电通讯线路更高的数据传输速率。”

过去 50 年，飞离地球的太空飞行器都是利用无线电通讯，但无线电有自己的局限。首先是频道拥挤，随着数据容量需求的持续增加，频率将要达到极限；其次，信号会随着距离的增

加而衰减，因此传输需要非常耗能的发电机和巨大的天线。而激光的波长非常短，因此每秒钟可以发射出更多的波，这也意味着其能携带更多信息。另外，激光信号的强度并不会随着距离而减弱，因而发射器需要的能量更少。而且，太空飞行器携带的设备越小，其发射成本也越低。

9月6日，NASA向月球发射了月球大气与粉尘环境探测器（LADEE），它搭载了一个激光通信终端（LLCD），将进行距离最遥远的深空激光通信试验。10月份，该探测器成功进行了另外一个测试：在三个不同的地球接收器之间发射包含有高清视频的激光脉冲。如果一切进展顺利，未来有一天宇航员将从另一颗星球上发回高清视频，宇航员之间将能进行高带宽通信。

在月球激光通信演示之后，NASA的下一步是构建激光通信中继演示（LCRD）系统，其将于2017年发射；于今年7月25日成功发射的欧洲空间局的Alphasat卫星（有史以来技术最先进的民用通信卫星之一）也将使用激光中继从其他观测地球的卫星那儿获得的数据。

如果空间激光通讯取得成功（我们也没有理由认为其会失败），它将改变人类探索太阳系的方式。“好奇”号火星车有望搭载更多工具并发回更多数据。高清视频流也使科学家们能追踪土星上的风暴。当然，更贴心的是，宇航员们能同家里人进行视频聊天。

### 2. 唤醒“罗塞塔”探测器

欧空局12月10日宣布，将在2014年1月20日，把目前处于休眠状态的“罗塞塔（Rosetta）”号探测器唤醒，让其朝着名为67P的彗星进发，并于2014年11月11日释放一个着陆器，登上这颗彗星冰封的表面进行取样分析。科学家希望借此能更好地了解彗星的组成成分以及它们在太阳系形成过程中扮演的角色。

### 3. 计算机解码人脑

10月7日，迄今为止最野心勃勃的大脑研究项目在瑞士联邦理工学院正式启动。这个名为“人类大脑项目”的计划获得了欧盟提供的12亿欧元的资助，250多名研究人员将朝着一个目标进发：用超级计算机完整地模拟大脑的工作原理。过去10年间，我们所获得的与大脑有关的一切信息和知识都将用计算机来建模。最终，虚拟的神经细胞甚至会接受虚拟药物的治疗。

而美国政府主导的“基于神经科学技术创新的人脑研究（Brain Initiative）”这一计划也将实现自己的“第一次”：绘制出一副囊括大脑所有活动的详图，其最终的临床应用包括通过直接改变神经通路来诊断和治疗疾病。其他将于2014年启动的项目还包括一个为期5年、由美国宾夕法尼亚州立牵头，有8所研究机构参与的项目：在硅内模拟视觉皮质。

尽管2014年科学家们并不能完全绘制出和模拟出整个人脑，但2014年是所有这些事情开始走上正轨的一年。

### 4. 控制镇静剂的滥用

2014年，监管机构可能会制定并启用更加严苛的规则，控制包括维柯丁（Vicodin）在内的等麻醉剂和镇静剂的使用，从而减少由于滥用和过度服用这些药剂所导致的死亡人数。自1999年至今，这些药剂造成的死亡人数已经翻了4倍。

### 5. 机器人对决

2014年12月，几十个研究团队会携带自己研制的自主机器人，参与到美国国防部先进研究项目局（DARPA）的机器人挑战赛中决一雌雄，在一个模拟的灾难中完成各项操作。

### 6. 如何拆卸化学武器

2014年，美国军方将建成名为野外展开式水解系统（FDHS）的移动净化实验室，这种实验室能快速中和沙林等化学战剂，在叙利亚这样的国家尤其可以派上用场。

中和化学武器的具体步骤如下：首先，在实验室的钛箱内，用水稀释给定数量的化学武器药剂，然后再朝其中添加漂白剂（次氯酸钠）和碱液（氢氧化钠）。接着，将装有混合物的钛箱加热到让液体刚好沸腾的状态，并持续三个小时，届时，漂白剂、水、碱液会将99.9%的化学武器药剂水解。最后，将副产品转移到一个油罐车内并运输到有害废物处理厂进行处理。

### 7. FAA将对无人机“大开绿灯”

据美国媒体12月17日报道，美国联邦航空管理局（FAA）表示，拟对无人机开放天空，本月将在全国挑选六个州进行试验，并为不到55磅（包括绝大多数商用无人机）的无人机制定飞行准则，以便在2015年把无人机纳入国内的航空飞行计划中。计划于2014年进行的飞行测试将塑造无人飞行器未来几年甚至几十年的形态、面貌和格局。

现在，美国已有24个州提出申请，要求在本州设立无人机飞行的试验基地，以观察无人机究竟能否在航空业与传统客机共存。在美国国内发展无人机的最大障碍，是如何保证不会撞上每天在天空翱翔的7万架有人驾驶的飞机。

北卡罗来纳州立大学下一代航空运输中心的负责人凯尔·施奈德表示，2014年，无人机的活动将达到前所未有的程度，像他目前负责的中心这样的机构正持续不断地为无人机系统（UAS）研究人员和FAA收集测试数据。对于农民、地产中介等人来说，这是一个好消息。而对于那些仍然害怕机器人在头顶飞过的人来说，入侵已然发生。

### 8. 癌症诊断更“温柔”

癌症治疗面临很多令人头疼的问题，首当其冲的就是诊断。对于大多数癌症来说，活组织检查是唯一的万全之策，但这种方法具有侵入性，让病人疼痛难忍，且会导致感染。科学家们正在研制的以外切体（Exosomes）为载体的诊断工具，有望使癌症诊断更简单、更“温柔”。

身体内的外切体是多种活细胞体内分泌的小囊泡体，表面含有大量与其来源和功能密切相关的蛋白质和脂质成分，其会在液体（例如血液、尿液以及唾液）中来回穿梭，在细胞之间运送遗传物质和蛋白质。美国分子诊断测试公司Exosome Diagnostics的首席执行官詹姆斯·麦卡洛表示：“我们将其称为身体内的‘联邦快递系统’。”

麦卡洛的公司研发出了一种测试方法，可以捕捉这些信使并分析它们所包含的RNA，其标示的变异表明出现了恶性细胞。而关注个性化医疗的卡里斯生命科学（Caris Life Sciences）公司则专注于在与某些肿瘤有关的外切体表面搜寻蛋白质。

这两家公司都希望能于2014年提供首例外切体检测。Exosome Diagnostics希望通过尿检，提供针对前列腺癌的检测；而卡里斯生命科学公司则希望通过血液测试，提供针对前列腺癌和乳腺癌的检测。

重要的临床研究也在有条不紊地进行。Exosome Diagnostics公司的技术在血液中探测到了指示脑癌的变异，有18个医学中心正在对这一方法进行评估。另外，Exosome Sciences公司也将开始早期临床研究，使用从尿液中隔离出来的外切体来探测艾滋病病毒（HIV）、乙肝和丙肝。

外切体测试这项技术可在多个领域大展拳脚，淋巴瘤、肺结核和帕金森氏症都是诊断目标；这一方法也有望用于追踪疾病的发展过程并监测治疗的效果。

### 9. 气候优先

美国环保局局长吉娜·麦卡锡说：“今天，我们应该将削减碳排放作为提供就业和强化经济的方式，同时，也给生命一条生路。”

### 10. 名人前往太空旅游

维珍银河公司计划于2014年开始开展太空旅游业务，使用该公司的飞船“太空船2号”携带包括美国著名流行女歌手凯蒂·佩里在内的6名付费乘客前往太空。

### 11. “好奇”号火星车前往夏普山

在推迟启动任务许久之后，NASA终于在今年7月初下达命令，指挥“好奇”号火星车奔向它在火星上的主要任务地点——高约5公里的夏普山。

夏普山位于盖尔陨坑的中心，由层层叠叠的沉积岩组成，科学家认为，它的岩层将提供远古火星环境随时间推移而蕴含的信息。NASA于7月8日称，目前“好奇”号距夏普山约8公里，按专家们的估计，这段路程可能需要“好奇”号走上10个月到1年。

科学家们希望，“好奇”号能在2014年年中到达夏普山，这里的粘土矿或许能让“好奇”号看到更早、更湿润的火星。

### 12. 福岛核电站建造“冰墙”阻挡泄漏

8月20日，日本东京电力公司发表消息说，遭受地震损坏的福岛第一核电站的一个储存罐每天会泄漏大约300吨放射性核污水进入海洋中。为了阻止泄漏，该公司计划于2014年在受损核电站底部创建一堵“冰墙”。

据介绍，工作人员将会在该“冰墙”下安装大量的薄管，然后再往里面注入零下40华氏度的冷却剂（氯化钙），这将使得地面100英尺下的泥土被冻结，从而可以阻止水进入到核电厂的反应堆和涡轮机中，进而防止更多的污染水泄漏到海洋并污染干净的水源。

### 13. 4项研究对测序新生儿的基因组进行评估

美国辛辛那提儿童医院医学中心伦理中心的负责人阿曼德·安东玛瑞亚表示：“这些研究将使我们能够收集与这些测试的伦理、法律和社会影响有关的信息，在这些测试广泛使用之前对其进行评估。现在，我们并不清楚病人或者提供者如何处理这些信息。”

### 14. 离岸风力发电成为现实

美国海角风力公司位于马萨诸塞州的离岸风力发电厂和深海风能发电公司位于布洛克岛附近的项目，都希望自己能成为美国的第一个离岸风力发电厂。这些项目也都计划于2014年开始建造。

### 15. 物理学家制造出“无法破解”的密码

今年，美国国家安全局（NSA）引发的多起监听门事件警告我们，我们需要更加安全的数据，而量子密码技术有望做到这一点。

量子密钥分配是一个“无法破译”的加密协议。在一个基于量子密钥分配系统中，一个随机生成的密码被光粒子加密，并通过光纤共享，随后，被用来加密敏感的数据。任何试图探测这个密码的尝试都会改变其光子，这就暗示着，这一传输已经被拦截，需要新的密码。

迄今为止，量子密钥分配一直局限在光纤网络；它也需要大型的发射器和探测器。现在，研究人员正试图让这些设备小型化：诺基亚公司和英国布里斯托大学在携手进行研究，希望创建一个足够小的密码系统，可以安装在手机内；加拿大安大略省滑铁卢量子计算研究所的科学家们正在研发能在全球范围内发射加密的光子的微型卫星。

但最吸引人的技术或许来自 GridCOM 技术公司。为了演示首个无线设备使用的量子密钥分配 (QKD) 系统，该公司计划于今年年底，在两部手机之间发送一个“无法破解的”信息。该公司也计划于 2014 年 9 月份发布首个商用量子加密数据网络。该公司的联合创始人邓肯·厄尔希望其能在手机和个人电脑上使用。厄尔说：“在 5 年之内，这一技术将处处可见。”

### 16. 传染病卷土重来

1900 年，美国传染病导致的死亡率是现在的 40 倍。尽管上世纪人们在对抗传染病方面取得了巨大进展，但不幸的是，很多疾病开始死灰复燃。美国疾病预防控制中心的主任汤姆·弗里登指出，人们的旅行和食品贸易与日俱增，通过注射疫苗来预防疾病方面做得不到位，抗体管理不当等都是原因。

美国的百日咳案例逐渐增多。另外，尽管麻疹早在 2000 年就已在美国销声匿迹，但这种疾病的传染能力很强，当接种疫苗的人在国外受到感染并回到人口密集且很多人未接种疫苗的地区时，疫情的大规模暴发就有可能会出现。

还有淋病。随着淋病开始对很多抗体产生免疫力，就很少有能对付它的药物了。尽管目前美国还没有治疗失败的案例。但最令人忧心之处在于，这个疾病的记忆力很强，停药之后，其仍有抗药性。

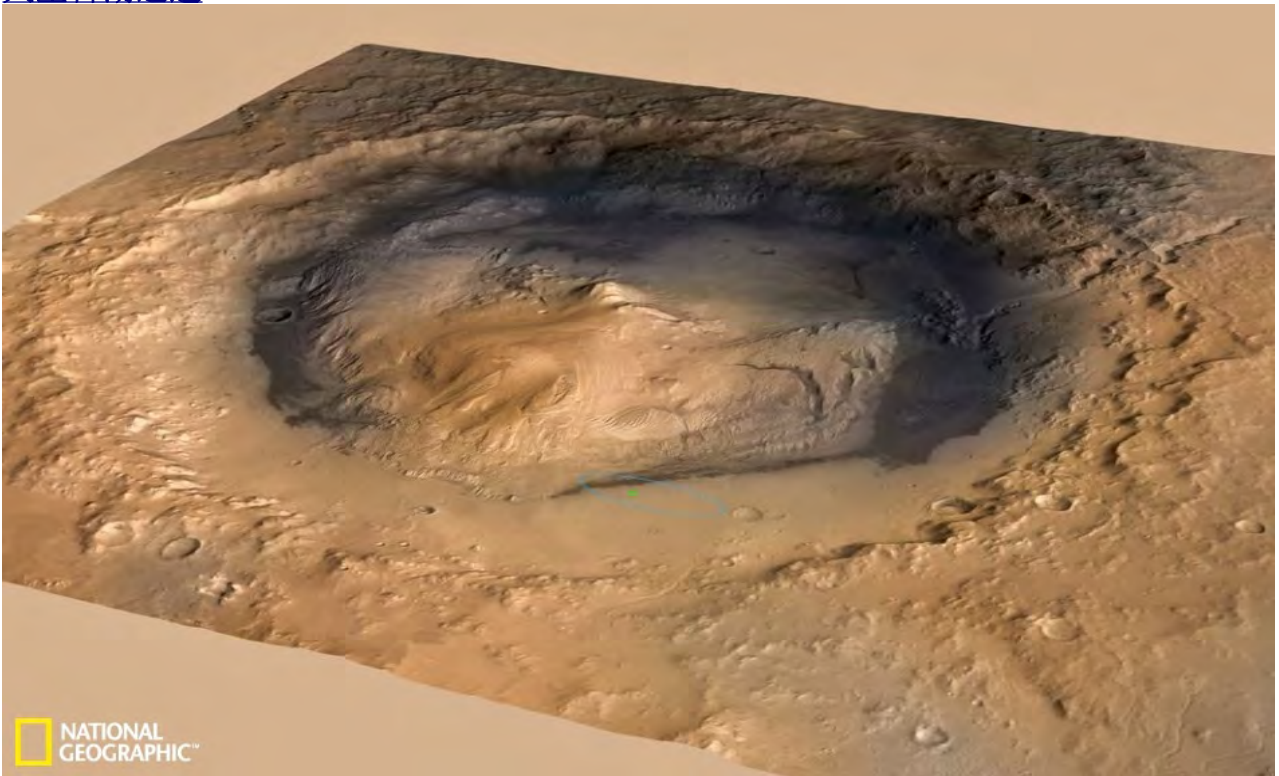
### 17. 16 项研究将确定天然气对气候的影响

环保基金首席科学家斯蒂芬·汉博格说：“如果想要减少全球温室气体排放，我们就需要理解其来源，包括从天然气生产过程中产生的甲烷等的性质；而且，还要想方设法让泄露达到最小。如果你没有数据，你不可能做到这两点。”

(吴锤结 推荐)

## 国家地理评 2013 最重要科学发现

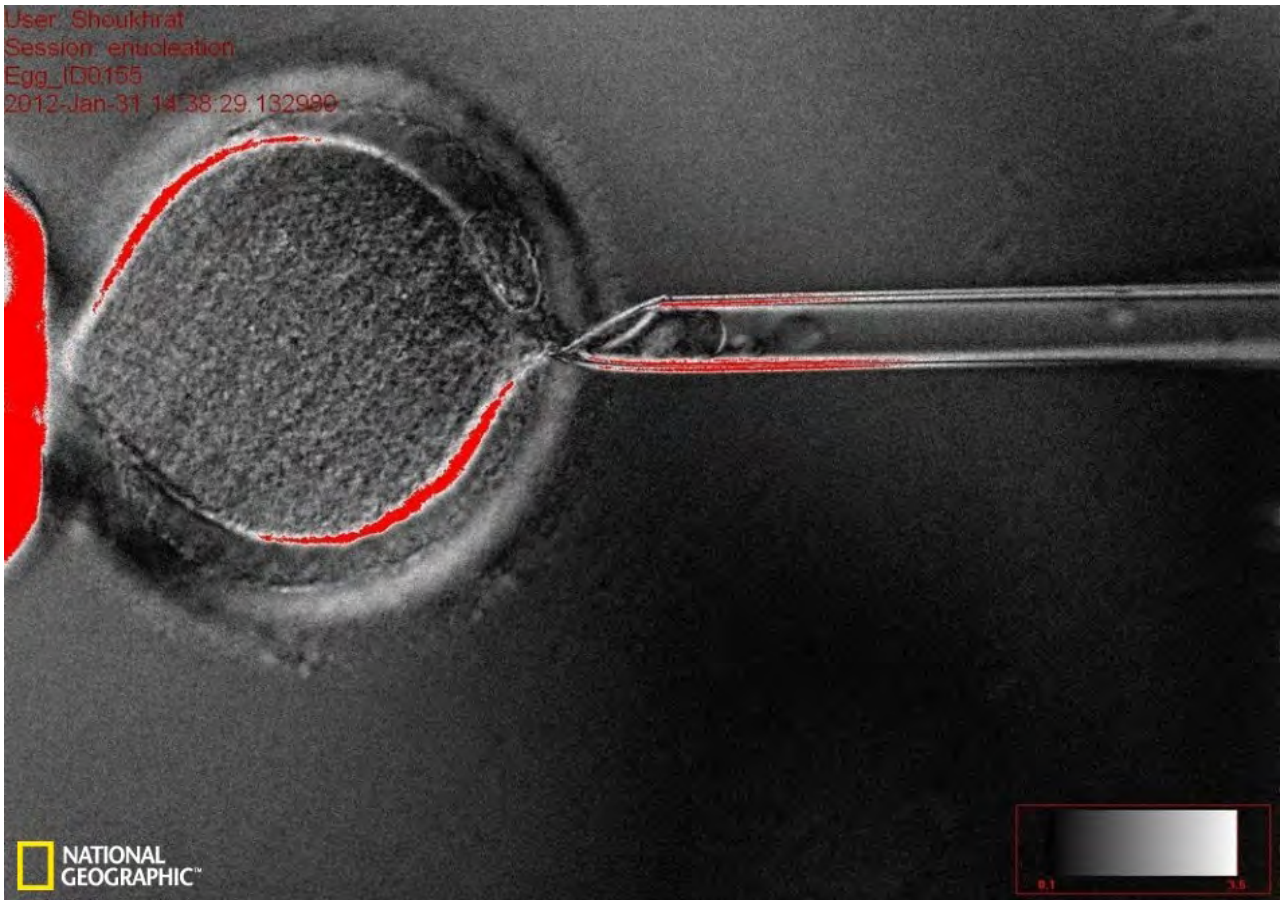
### 火星古湖遗迹



这一年，美国宇航局的“好奇”号火星车取得了一项重大发现，在这颗红色星球上发现古代湖泊遗迹。更令科学家感到兴奋的是，这个出现在 30 多亿年前的湖泊 拥有适于生命生存的环境。在此之前，宇航局已经发现很多证据，证明火星一度拥有适居环境，古代湖泊遗迹的发现进一步巩固了这一结论。“好奇”号造价 25 亿 美元，将继续朝着终极目标——座落于盖尔陨坑中部的夏普山进发。

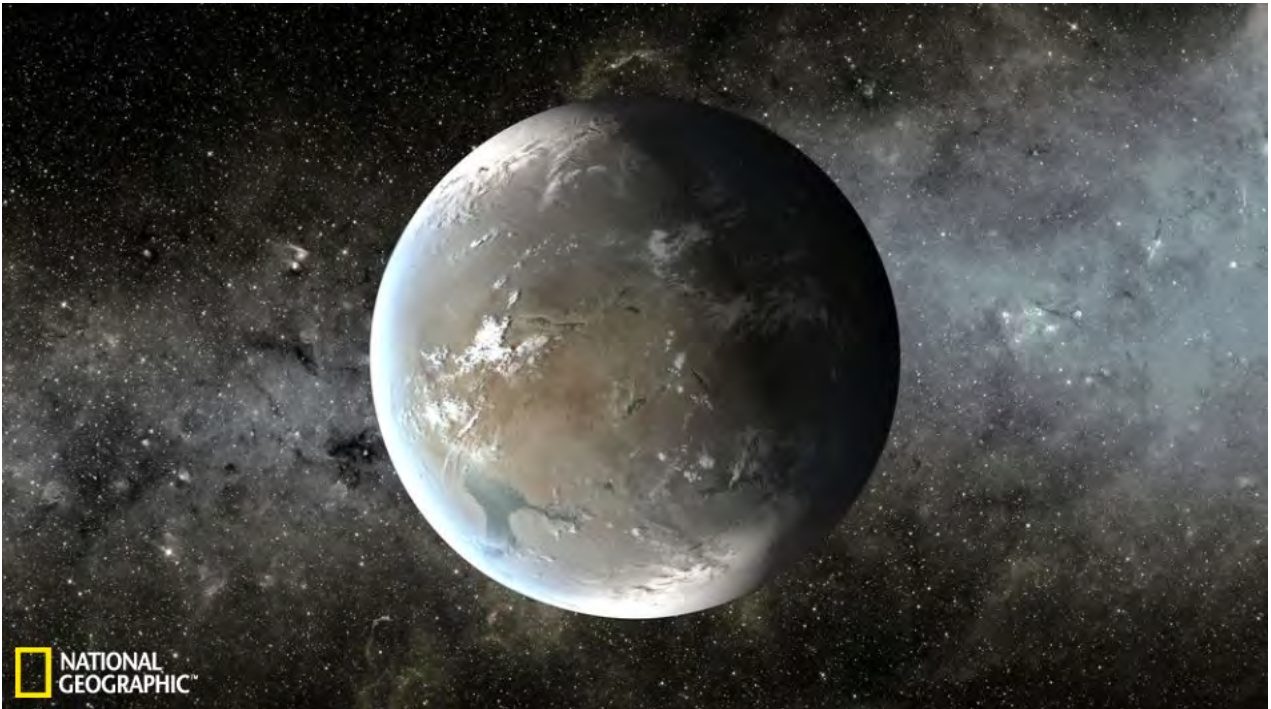
**成功克隆人体胚胎并提取干细胞**





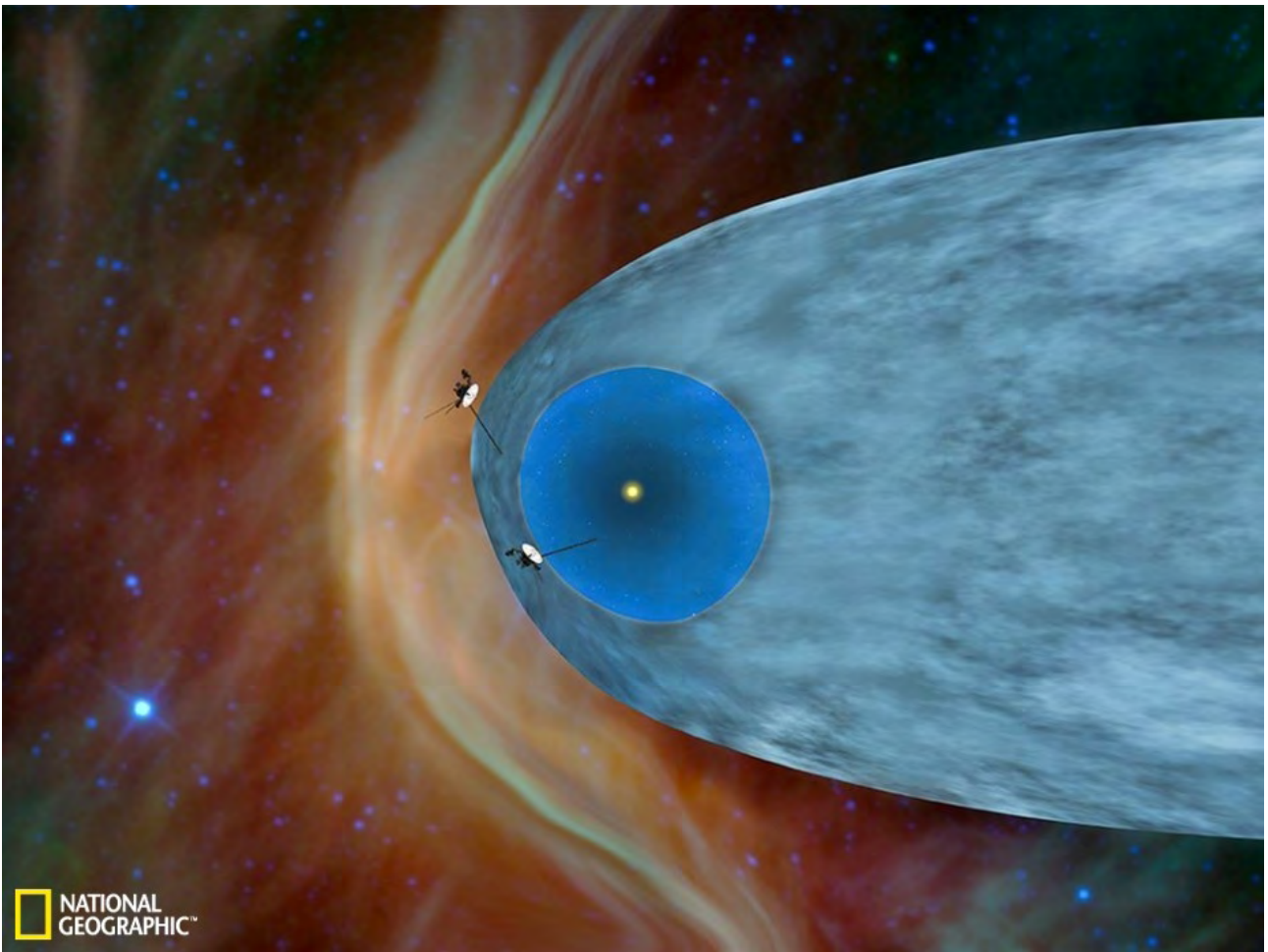
在经历了 10 多年的失败之后，美国俄勒冈健康与科学大学的科学家宣布他们成功克隆了人类胚胎并提取干细胞。此外，他们还成功将这些干细胞培育成皮肤和心脏细胞。这是科学家在将克隆技术应用于移植道路上迈出的重要一步。俄勒冈健康与科学大学取得这项突破的关键是在克隆过程中使用了咖啡因。未来，科学家将进行进一步研究，希望无需借助胚胎便可获取干细胞或者类似诱导干细胞。这些干细胞具有广泛的医学用途。

大量系外行星拥有宜居环境



马克-吐温曾这样建议投资者：“买土地，它们绝不可能再生。”当然，马克-吐温从未听说过系外行星。美国加州理工学院的科学家在 2013 年指出银河系内 至少存在 1000 亿个这样的世界环绕母星运转。如果将它们称作太空房地产，这样的地产在太空中实在是太多了。当然，并非所有系外行星都是适合人类居住 的世界。美国宇航局凯克天文台 11 月公布的一份分析报告指出，只有五分之一的恒星可能拥有处在适居区内的类地行星。适居区内的行星地表能够形成海洋。科学家最近对适居区气候进行的分析显示，这一数字可能过高，但却有很多行星拥有适居环境。

**“旅行者”号飞船进入星际空间**



2013年科学界其中一个最重大的消息就是证实“旅行者1”号飞船进飞出太阳系。9月两场太阳风暴的“余震”证实美国宇航局的“旅行者1”号飞船已经进入星际空间。研究论文主执笔人、爱荷华大学的唐纳德-古尔奈特在接受《国家地理杂志》采访时表示：“这是一项令人难以置信的事件。‘旅行者1’号飞船是第一个进入星际空间的人造物体。”“旅行者1”号1977年发射升空，现在已经穿过太阳风边缘。这是宇航局长久以来的一个梦想。“旅行者1”号的双胞胎兄弟——“旅行者2”号飞船也将在不久后进入星际空间。

**人类家族树萌发新芽**



在得出一系列与古人类 DNA 和化石有关的发现之后，人类家族树突然萌发出一些有趣的新芽。在格鲁尼亚的德玛尼希，研究人员报告称很多外观不同的早期人类可能只属于一个种群，即直立人。他们的这一结论立基于一个距今 180 万年的原始人类头骨。这个头骨兼具早期人类以及随后出现的原始人类的特征。头部的中部与一度生活在西班牙洞穴中的尼安特人类似，此外还继承了另一个已经消失的早期人类种群的基因，也就是丹尼索瓦人。科学家已经对丹尼索瓦人的 DNA 进行了排序。这是迄今为止进行排序的最为古老的人类 DNA。2008 年，科学家在西伯利亚的丹尼索瓦洞首次发现丹尼索瓦人化石。有趣的是，科学家还在丹尼索瓦洞发现一个趾骨，主人是尼安特族的一名妇女，年代可追溯到 14 万年前。这一发明说明早期智人与直立人以及史前史时期的一些早期现代人通婚。很多现代人的基因中仍存在早期智人的特征。

(吴锤结 推荐)

## [上周新闻回顾：宇宙全息成像 失传扁鹊医书现世](#)

科学网(kexue.com)讯 北京时间 12 月 23 日消息，新的工作日伊始，不妨首先来盘点一下在上周的科学界都发生了哪些令人难忘的大事件。

[量子物理发现奇特结构 或挑战时间空间概念](#)



量子物理宝石几何结构

近日物理学家报告称发现了类似宝石的几何物体，它能够极大的简化对粒子交互作用的计算并挑战了时间和空间是现实的基本组成部分的概念。“这是完全新颖而更简单的方法，”英国牛津大学数学物理学家安德鲁-霍季斯(Andrew Hodges)这样说道。

它揭示了粒子相互作用——作为自然界最基本的事件——可能是为了重造量子场论而付出长达十多年的努力产生的几何学高度发展的结果，量子理论是用于描述基本粒子和它们之间相互作用的理论。在此之前计算粒子相互作用需要运用包含上千个术语的数学方程式，现在可以通过计算相应的宝石“Amplituhedron”新多维几何结构的量来描述，且它只会产生相当于一个术语的表达。

“这种效率性真是令人难以置信，”美国哈佛大学的理论物理学家雅各布-布杰利(Jacob Bourjaily)这样说道，他还是描述这一新颖观点的两篇文章其中一篇的作者。“你可以轻易的在纸上进行之前用计算机无法实现的计算。”

量子场论的新几何版本还能够帮助寻找能够无缝连接大规模和小规模宇宙的量子引力理论。目前为止从量子规模将引力结合进入物理定律的尝试都遭遇了荒谬的无限性和深度悖论。这个 Amplituhedron，或者类似的几何物体，将帮助移除两大根深蒂固的物理定律：位置性和统一性。

宇宙或为“三维全息投影”



日本研究人员得到的数学计算结果认为这种全息影像理论可能是正确的

有一种观点认为我们所存在其中的宇宙是一幅全息影像，你所看到的一切，包括这篇文章以及你用来阅读这篇文章的设备，所有你身边感知到的一切都只不过是一种立体投影。

这种观点的来源是理论物理学家朱利安-马达西纳(Juan Maldacena)在1997年提出的一个模型。这种观点尽管听起来非常新颖，但迄今为止这一理论还尚未接受任何的检验。然而就在最近，一项数学模型得到的结果显示，这一物理模型很有可能是真实的。

根据这一模型，宇宙中的引力是由不断震荡的“弦”产生的。这些弦是在一个更加平坦，简单的宇宙中发生的事件的全息影像。马达西纳教授的模型认为，宇宙存在9个空间维度以及一个时间维度。

根据近日一篇发表在《自然》杂志上的文章，日本的研究人员正在尝试找到一种数学证明，来证明这种全息影像理论可能是正确的。

根据宇宙全息理论，就像你使用的信用卡中内置的安全芯片一样，同样存在一个2维的平面，其中包含了可以描述一个三维对象的一切信息——当然在这一案例中这一三维对象便是我们的宇宙。

*地球温度大幅升高或致海洋完全蒸发*



地球海洋在数亿年后或会因为高温而完全蒸发

根据此前的研究，太阳的亮度正在以极为缓慢的速度增强（这一过程与当前的气候变化无关），地球温度也会在数亿年后大幅升高，并最终导致地球海洋完全蒸发。法国皮埃尔-西蒙-拉普拉斯研究所（IPSL）的一个动力气象学实验室设计出首个三维气候模型来模拟未来这一海洋蒸发现象。新模型预测，地表液态水将在约十亿年后消失，这比此前预估的时间大幅向后推延。该结果刊登在12月12日的《自然》杂志上，此项研究有助于了解未来地球环境的演化，同时对绕恒星“宜居区域”的确定和寻找具有液态水环境的类地行星有重要价值。

与绝大多数恒星相同，太阳的亮度正以极慢的速度逐渐增强（有估计认为每10亿年增加约7%）。与当前人类活动造成数十年内气候的变化不同，衡量太阳辐射变化对地球气候影响的预期时间尺度以亿年为单位。实际上，大气中水蒸气总量与海洋温度有关，而水蒸气本身也属于一种温室气体，能够增加地球温度。因此科学家猜测，气候变暖存在一种失控的极端情况，即随着大气中水蒸气含量的不断升高，致使地球气候变得更加不稳定，最终导致海洋沸腾，地表液态水消失。这一现象解释了为什么在具有浓密大气云层的金星，其地表温度远远高于相近轨道的地球。

为了验证这种失控的气候现象会否在地球上出现，此前的研究人员曾设计一种高度简化的一维模型进行研究，结果预测在1.5亿年后地球就会失去液态水并变得像金星一样炙热。

成都出土西汉失传“扁鹊医书”



竹简上依稀可见的文字

成都“老官山”汉墓出土的 920 余支竹简和 50 枚木牍(共约两万字)，作为西汉时期简牍是四川地区首次发现，“老官山”汉墓的这批医学文物及价值，已引起多方关注。负责此次简牍识读工作的荆州文保中心研究员武家璧、成都中医药大学中医历史文献研究员和中浚等专家，昨日对这批简牍内容进行了初步解读：从出土的竹简内容来看，涉及到内科、外科、妇科、皮肤科、五官科、伤科等，还有重点医治马匹的兽医书。武家璧特别指出，此次出土的《敝昔医论》《五色脉诊》等医书，应该就是扁鹊学派的经典。和中浚则表示，从出土的经穴漆人像以及部分药方中发现，这批医简在医学史上的价值，远高于马王堆医书。

本次考古现场负责人、成都文物考古研究所副研究员谢涛介绍，考古人员进行发掘时，编号 M1 和 M3 的墓葬分别出土了 50 枚木牍和 920 余支竹简，文保专家正在对此次出土的汉简进行保护修复，预计历时两年。由于年代久远，竹简上的文字肉眼难以识别，考古人员将竹简浸泡在蒸馏水中，并通过专业红外线扫描成像，解读出其中部分内容。

从 M1 墓葬中出土的 50 枚木牍，根据内容初步分为官府文书和巫术两大类。这批木牍中，有写“……陇西左右内史一□……”“……赐者众，《算令》曰：诸……”“……皆益加朱十钱以均之……”等，涉及内容应与汉高祖时缴纳赋税的法令和汉武帝时“算缗钱”有关，这为研究西汉时期赋税制度提供了重要资料。

英女星自拍现“鬼手”





诡异莫测的“鬼手自拍”

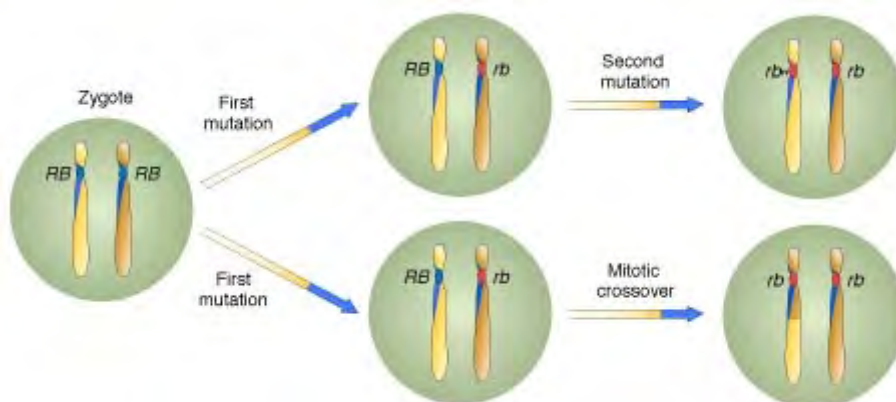
英国著名摇滚乐明星鲍勃格尔多夫(Bob Geldof)的女儿皮驰斯(Peaches Geldof)最近在家中抱着女儿自拍了一张照片，但在欣赏照片时，却意外发现她的肩膀旁出现一只诡异的手。

随后，她立即上传 Instagram 并用文字说明：“我和女儿近距离拍到了鬼影，那只手绝对不是我的，因为我一只手正搂着我女儿的腰，另一只手拿着照相机拍照，实在太恐怖了！”

据报道，皮驰斯受到了不小的惊吓，当天晚上她担心“鬼”会再度找上门，完全不敢关门睡觉，必须保持门半开透进一点光才有安全感。事后她调阅了前屋主资料，发现她住的房子在1920年时系一位有钱男人所建，当时他的妻子生下一个死胎后承受不了打击而发疯，最后在洗澡时把自己淹死在浴缸里。

皮驰斯事后也补充说：“虽然很害怕，但我当时没有感受到任何恶意或愤怒的气息，她似乎是一位友好且充满母爱的女性，也许只是太喜欢可爱的小孩，忍不住出现来找我女儿而已，希望如此！”

通过修改基因人类可活 500 岁



简单的基因修改可以大幅延长人类的寿命

近日研究人员表示，如果能够将延长蠕虫生命的方法应用在人类身上，那么人类活到

500岁的高龄并非不可能。美国研究人员在小型实验性蠕虫秀丽隐杆线虫（*Caenorhabditis elegans*）上扭曲了两个基因通道，极大的提高了该生物的寿命高达五倍。这项研究提出了基于基因交互进行的抗衰老治疗的前景。

“特定组织里的两种变异产生了非常积极的反馈回路，极大的增加了寿命。本质上来说，这些蠕虫能够活到相当于人类400-500岁的年龄。”研究首席科学家、美国加州诺瓦托巴克年龄研究所的潘卡杰-卡帕伊（Pankaj Kapahi）博士说道。

虽然需要很多年的研究才可能极大的延伸人类的寿命，这项研究提升了基因交互暗示的抗衰老治疗的前景。“在早期，癌症研究人员关注于单一基因的变异，很快科学家们意识到，很明显一系列基因的不同变异共同驱动着疾病的发生。衰老过程也同样如此。”卡帕伊博士说道。秀丽隐杆线虫做为首个全套基因密码被绘制的动物，被广泛的应用于衰老和寿命研究中。

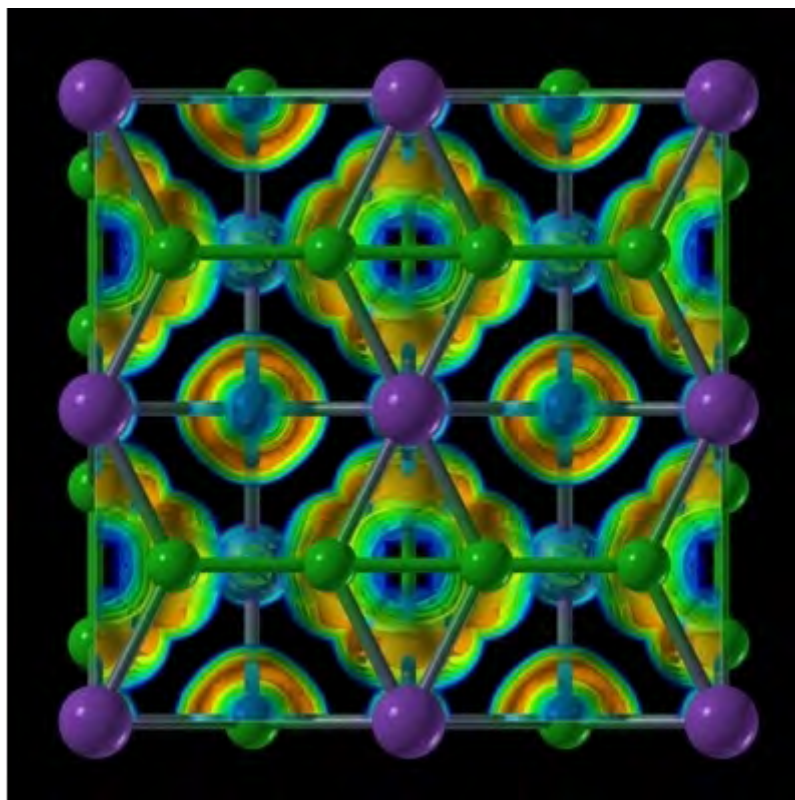
最新发表在期刊《细胞报告》里的研究涉及阻碍影响胰岛素和名为雷帕霉素靶（TOR）的营养信号通路的关键分子。TOR通道的单一变异能够延长秀丽隐杆线虫寿命的30%，而胰岛素信号变异能够加倍该生物的寿命。将两者相结合或可能延长秀丽隐杆线虫寿命的130%，但事实发现，结合的效应比预想的巨大的多。

（吴锤结 推荐）

### 上周新闻回顾：“不可能”物质问世 生命成功逆转

科学网(kexue.com)讯 北京时间12月30日消息，新的工作日伊始，不妨首先来盘点一下在上周的科学界都发生了哪些令人难忘的大事件。

科学家成功将盐变成“不可能”的物质



将氯化钠在富氯或富钠条件下，用高压钻石砧挤压，可形成奇特化合物如三氯化钠（ $\text{NaCl}_3$ ）

一个由中、美、俄等多国科学家组成的国际研究小组在极端高压下，把普通食盐变成了

全新的化学物质。而按照化学教科书上的规则，这些物质本不该存在。相关论文发表在12月20日的《科学》杂志上。

该研究由纽约州立大学石溪分校艾特姆-奥甘诺夫和卡内基华盛顿研究所的亚历山大-冈察洛夫负责，在德国电子同步加速器（DESY）X-射线光源PETRA III和其他几个研究中心进行了实验。

食盐即氯化钠（NaCl），是最普通的化合物。按传统化学中的八隅体规则（也叫八电子规则，所有元素都趋向于把它们的最外电子层填满8个电子，这样最稳定），Na和Cl只能是1个Na原子结合1个Cl原子的形式，不可能有其他形式。

实验中，研究人员给食盐施加了20万大气压，而在PETRA III更高，增加了额外的冲击力，生成了一些“不可能”的物质，如氯化三钠（Na<sub>3</sub>Cl）和三氯化钠（NaCl<sub>3</sub>）。论文合著者、DESY实验人员朱詹娜-科诺科娃说：“按照理论预测，我们在高压下用激光加热样本，结果发现了其他形式、稳定的钠氯化物式。”

该发现不仅意味着人们能造出原本不存在之物。在实际应用方面，Na<sub>3</sub>Cl是一种二维金属，可以沿着结构层导电，它的奇特之处在于由氯化钠层和纯钠层构成，氯化钠层绝缘，而纯钠层却导电，这种二维导电材料十分有魅力；而在发现全新化合物方面，“食盐实验”可能只是个开始——如果这种简单化合物在高压条件下能变成多阵列化合物，其他的或许也可以。除以上外，该研究对于解答有关早期行星内核的一些问题亦将有所帮助。

### 4星系上演“引力大战”



西佛六重星系的四个星系在银河系大小的宇宙空间中上演了奇特的地盘争夺战

这一现象最早是由天文学家 Carl Keenan Seyfert 观察到的，这些紧密排列的星系代表了有史以来发现的最密集群体，因为它们所占据的空间仅仅能够装下我们整个银河系。这张特别的照片是由哈勃太空望远镜提供的，美国宇航局解答了照片中的情景。

这一区域事实上只包含四个相互作用的星系。这些相互作用的星系距离地球大约1.9亿光年，它们都紧密的拥挤在一个直径大约10万光年范围内，这一区域范围只与我们的银河系大小相当，这就使它成为已知最密集的星系群之一。在引力的作用下，这些紧密结合的星系有可能在数十亿年以后结合成为一个巨大的星系。

国家光学天文台也给出了一些额外的解释：西佛六重星系顾名思义是由巨蛇座的6个星系组成的，它是不协调红移的有趣案例之一。其中的5个星系展现出类似的红移，从4000到4500 km/s不等，而第5个星系的红移接近2万 km/s。

134 万年前人类曾异常健硕



鲍氏傍人是一种长寿的古老人类物种，它们于 230 万年前首次进化于东非

近日对我们的祖先之一的骨骼研究揭示了他们适应环境的能力比之前预想的要更强。人类的祖先具有强壮的下颌和骨骼，同时他们还是肌肉强壮的个体，拥有类似大猩猩的上身。研究人员在坦桑尼亚奥杜威峡谷世界遗产化石遗址发现了人类祖先的部分骨骼——包括手臂、手掌、腿部和足部碎片，这些化石追溯到 134 万年前。这些骨骼残骸属于鲍氏傍人 (*Paranthropus boisei*)，他们与人类的直系祖先一起生活在非洲。

研究人员相信这些生物高 1.1-1.4 米，身体异常健壮，拥有发达的骨骼框架。这项发表在期刊《公共图书馆-综合》上的文章代表了鲍氏傍人在东非灭绝之前最近期的活动事件之一。

“这是我们是首次发现骨骼残骸表明这种古人类体格健壮远超出之前的想象，这主要是结合了陆地两足动物运动和某些树栖行为的综合考量后得出的结论。”美国科罗拉多大学丹佛分校人类学家副教授查尔斯-穆西巴 (Charles Musiba) 这样说道。“他们似乎拥有完好形成的前臂肌肉，能够用于攀爬、精细的操作以及其它所有行为。”

“我们知道他们非常强壮，”穆西巴教授说道。“发现他们究竟有多强壮是前所未有的，身体越强壮适应环境的能力越强。”

科学家成功“逆转”老鼠衰老现象



生命时光倒流也许将不再是梦想

近日一支研究小组已经发明了一种逆转细胞老化过程的新方法，使得年老老鼠的身体在几天内变得年轻。这项发现对于理解与衰老有关的疾病，包括癌症、神经退行性疾病和糖尿病，具有重要的启示意义。所有哺乳动物细胞产生能量的方式之一便是需氧呼吸，较大的分子分解成较小的分子并在此过程中释放能量。而这主要发生在线粒体身上——也就是细胞的“发电站”。线粒体携带有自身的基因，但需氧呼吸所需要的某些细胞成分部分来自于细胞核，因此这两个部分必须协调自身的活动。

随着我们逐渐衰老，线粒体的功能逐渐衰退，这可能导致类似老年痴呆症和糖尿病等疾病。为了调查为什么这种衰退会发生，哈佛医学院的安娜-格门斯 (Ana Gomes) 和她的同事对比了6个月大和22个月大的老鼠的骨骼肌需氧呼吸所需的细胞部分的信使RNA (mRNA) 水平——这种分子会传递基因信息。他们发现年轻和年老老鼠的细胞核里的mRNA水平并没有太大的变化，然而来自线粒体的mRNA却会随着年龄的增长而下降。

研究人员非常好奇通过增加细胞里的SIRT1的量是否能够逆转衰老的过程。为了测试这种可能性，他们向22个月大的老鼠注射了烟酰胺单核苷酸 (NMN) ——一种能够增加NAD水平的分子，每天注射两次并持续一周时间。在这一周末，肌肉萎缩和验证的标记明显下降，老鼠甚至出现了一种不同的肌肉类型，后者在年轻的老鼠身上较为常见。总而言之，这些特征是6个月大的老鼠的特征。

“我们发现调节这一通道可以提高年老老鼠的线粒体功能，因此它提供了一个新的目标通道，能够逆转衰老的某些方面，”格门斯说道。“这篇文章清晰的论证了NAD+的产量至关重要，缺少它会导致衰老，同时，通过某些关键中间物刺激NAD的产量可以解决这个问题。”美国密苏里州圣路易斯华盛顿大学医学院的今井申-铃木一郎 (Shin-ichiro Imai) 这样说道。

### 巨蜥存独特呼吸方式 或成未来地球霸主



巨蜥存在独特的单循环呼吸方式

几千万年前，恐龙曾是地球的霸主，现在，人类成为了地球的主人，那么在几千万年后，哪种动物将成为地球新的主宰者呢？根据美国的一项研究显示，巨蜥这种其貌不扬的两栖动物很可能将会从人类的手中接过地球的执掌权。

据英国《每日邮报》报道，巨蜥特有的独特呼吸方式，很可能使这一物种在地球遭遇毁

灭性打击的末日时代生存下来。研究发现巨蜥拥有像鸟类一样的单程循环呼吸系统，这个结果是大大地出乎人类意料地，因为鸟类是依靠不断地飞行而进化出可以这种独特生理系统的，其对氧气的利用率极高，可以在极度缺氧的环境下保证生理需求，但是巨蜥是如何做到这一点的呢？

研究显示，在 2.5 亿年前的三叠纪早期，氧气只占据了大气含量的 12%，而现在氧气占据了 21%，而巨蜥恰恰是在那个最艰难的时期出现的物种。在同一时期，地球上诞生了三大主要物种类别，分别是鸟类、巨蜥和恐龙。前两者虽然在当时并不占据霸主地位，但是却进化出了这种独特的呼吸系统，也得以在后来的陨石撞击灾难中幸存下来。

目前，科学家已经开始集中对这一呼吸模式进行研究，他们发现与人类的肺包含陈旧的空气不同，鸟类肺里包含的空气具有较高的氧气含量，有助于辅助它们飞行。而巨蜥的气管中具有两个主要的气道，其中一条会进入肺，并且不会以相同的渠道潮式流回，空气会以从一个侧面气道经一个小气孔流入下一个气道，这就形成了单程循环呼吸系统。

(吴锤结 推荐)

## 中国首台“云计算”问世 吞吐量惊人具无限前景

我国自主研发的首台“云计算”——“紫云 1000”日前问世，标志着我国在云计算核心技术领域取得重大突破。

据介绍，单台“紫云 1000”云计算的 CPU 处理器数量可扩充至 65535 个，存储空间可扩充至 85PB，吞吐量可达到 1.2GB/秒。“紫云 1000”云计算将带来全新的用户体验：完全开放式的特性兼容各种通用硬件和各类行业应用软件；存储和计算能力可根据客户需求动态伸缩，无限扩张；与传统 IT 系统部署相比，可节省 90% 以上的时间。

(吴锤结 推荐)

## NASA 演示未来太空激光通讯 人人可赏高清影像



激光通信将使得未来空间探索效率更高，数据传输的速度更快

美国宇航局月球探测器已经在地月系统间演示了使用激光来传输数据的测试，这项研究将使得激光成为未来空间通信的重要途径。事实上，空间通信也经历了“拨号上网”的时代，比如旅行者系列探测器在进行行星际探索的旅程中信号传输速率就很慢，随着通信技术的不断进步，空间通信也将使用激光技术，美国宇航局正在以射电望远镜为基础的早期通信模式演变为目的测试的行星际激光通信，未来宇航员、探测器将可以直接向地球传输视频、图像等信息。

美国宇航局的月球激光通信演示任务完成了 30 天的在轨测试，利用激光来拓展空间通信的可行性，其搭载于月球大气和尘埃环境资源探测器上，当探测器进入月球轨道后，向地球上的接受装置发射激光，演示地月系之间的远距离激光传输，地球到月球之间的距离大约在 38 万公里左右，戈达德太空飞行中心月球激光通信演示任务主管唐-康威尔认为如此长距离的激光传输实验已经获得了成功，在不久的将来会运用到探测器上。激光传输的精确度极高，数据的下载速度为每秒 622 兆比特，上传速度为 20Mbps。

在宇宙空间中进行的激光传输受到的干扰比较小，科学家想验证激光传输在大气层内是否会受到风和大气湍流的影响，结果证明前者的影响并不显著，月球激光通信演示任务中激光甚至可以穿透薄云层，显示出极强的稳定性，可谓是“无心”插柳柳成荫。

科学家通过激光通信可以在不到五分钟的时间内完成月球探测器的数据下载，这对空间探索有着非常积极的意义，未来探测器可以不用携带太大的存储设备，完成观测后将数据及时传回地球。月球激光通信演示任务证明了激光技术在传输信号上无差错率，未来的探索任务中还可以展示高清的视频，人们可以从月球轨道上看月球和地球的美景。

(吴锤结 推荐)

### 世界首款"水翼艇"问世 在水面体验翱翔快感



即使没有驾照的人也可以体验当飞行员的快感



这款水翼艇的速度堪比飞机

斯洛文尼亚飞行员兼工程师托马斯-佐尼 (Tomaz Zore) 制作出由飞机翼旋驱动的高速信天翁式水翼艇 (wFoil Albatross)。这不仅是世界上第一艘能在近海面飞行的水翼艇，同时也是第一艘在市场上公开出售的高速水翼艇。

据佐尼描述，高速信天翁式水翼艇行驶速度堪比 WWI 双翼飞机 (First World War Biplanes)，每小时可达到 60 英里 (约 96.5 千米)。据了解，驱使它前进的机械装置并非普遍使用的水下推动器，而是飞机旋翼，因此行驶过程中受到的阻力非常小。值得一提的是，信天翁式水翼艇因其“低消耗、低二氧化碳排放量”而被誉为环境友好型水翼艇。

制作者佐尼表示，“我想要制作出一种交通工具，可以向人们展示飞行的魔力。即使没有飞行员执照，也可以亲自尝试。然而，我确实遇到了问题，即如何完成天空与海洋相结合，也就是飞行与滑翔的结合。曾经的飞行员经历让我获得了灵感，进而拥有了制造高速信天翁式水翼艇的基本理念”。

截至目前，高速信天翁式水翼艇已公开出售，价格高达 20 万英镑 (约合人民币 198 万元)。

(吴锤结 推荐)



## 计算机之父图灵获英女王赦免 曾因同性恋遭定罪



资料图：阿兰·图灵。

中新网12月24日电 据外媒报道，英国司法部长克里斯24日宣布，英国女王伊莉莎白二世赦免上世纪50年代因同性恋行为被定罪的英国著名数学家、密码学家、计算机科学之父阿兰·图灵(Alan Turing)。

图灵1912年生于英国伦敦，1931年进入剑桥大学国王学院，毕业后到美国普林斯顿大学攻读博士学位，二战爆发后回到剑桥。图灵曾协助英国军方破解德国的著名密码系统“谜”(Enigma)，帮助盟军取得了二战的胜利。

图灵同时也是计算机逻辑的奠基者，提出了“图灵机”和“图灵测试”等重要概念，被誉为“人工智能之父”、“计算机科学之父”。

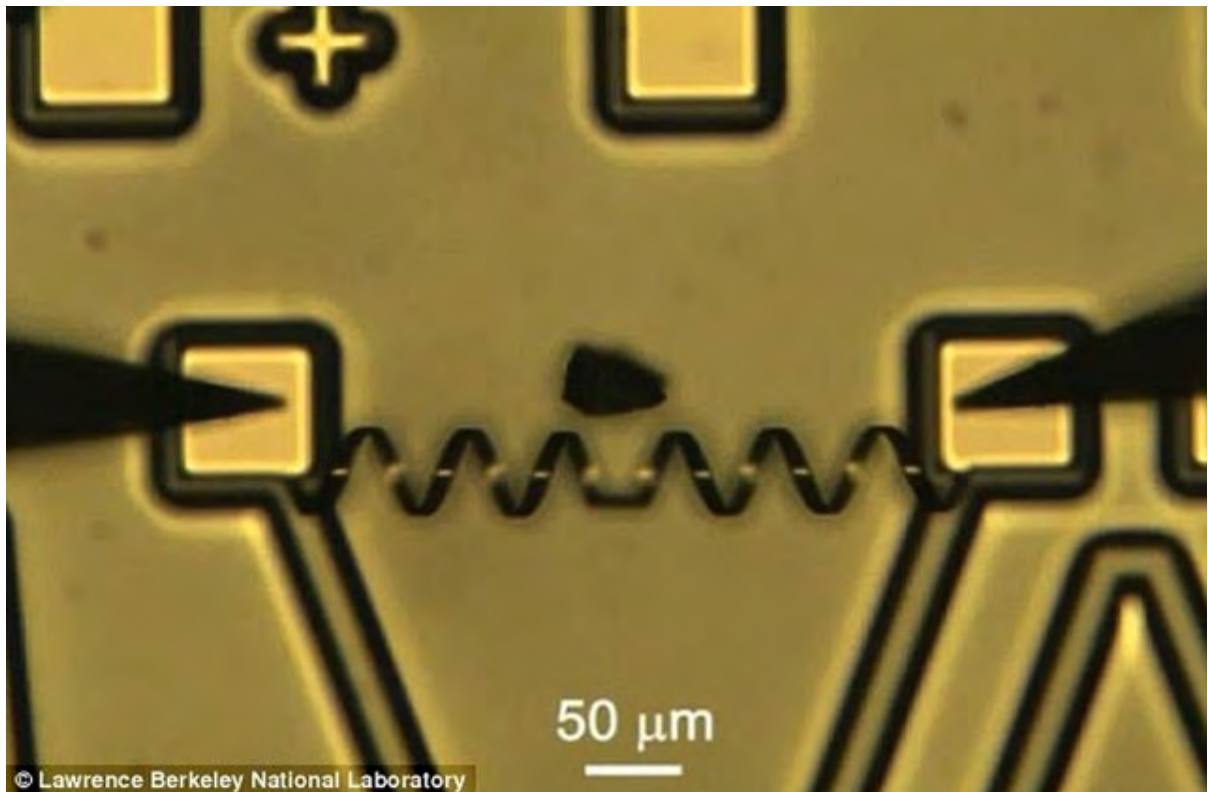
但由于图灵的同性恋倾向在当时的英国遭到歧视，二战结束后他被当时的英国政府定罪，被迫接受“治疗”，职业生涯尽毁。1954年6月7日，图灵被发现死于家中的床上，床头还放着一个被咬了一口的苹果。警方调查后认为是氰化物中毒，调查结论为自杀。

2013年12月24日，英国司法部长宣布，当时的判决“不公，有歧视”，图灵已经获得英国女王伊莉莎白二世的赦免，“女王的赦免是对这位优秀人物的献礼”。

英国首相卡梅伦则表示说，图灵在破解二战德军密码、拯救国家上发挥了关键作用，是一个“了不起的人”。

(吴锤结 推荐)

## 科学家研制机械肌肉举 50 倍自身重量物体



美国科学家最新研制的机械肌肉，可弹射自身重量 50 倍的物体

据英国每日邮报报道，如果人类卷入类似科幻电影《终结者》中人类对抗机器人的战争，人类则需要强身健体。目前，科学家最新研制一种机械肌肉，比人体肌肉强壮一千倍，能够“举起”50倍自身重量的物体。

这一创新技术的核心是一种叫做二氧化钒的材料，受热时该材料能够改变体积、外形和结构。美国劳伦斯-伯克利国家实验室研究小组使用二氧化钒建造一个扭力发动机，其工作方式类似于人类肌肉，但是它的速度更快，并且更强壮。

机械肌肉能够在 60 毫秒内弹射自身长度 5 倍的超重物体，然而，人们不必担心这项最新技术制造力大无穷的机器人取代人类统治地球，毕竟这种原型机械肌肉仅是微米等级。研究负责人吴军乔(音译)称，我们研制了一种微型两层电压片的双线圈，其功能相当于一个强大的扭力肌肉，通过二氧化钒的相位转移产生热量或者电热量。使用简单的设计和无机材料，我们可以实现比当前使用的集成微系统中发动机和制动器性能更优越的功率密度和速度。

二氧化钒的独特之处在于它是一个低温绝缘体，当加热至 67 摄氏度时就变成一个导体，整个过程就像从塑料变成铁。科学家希望这种独特的能力可用于研制高效节能的电子和光学器件。当加热时，二氧化钒晶体能够快速改变它们的结构，研究人员可基于该特点建立机械肌肉。吴军乔解释称，多样性微型肌肉可组装成为一个微型机器人系统，模拟一个动态神经肌肉系统。

(吴锤结 推荐)

## 英发明奇特"水下喷气机" 简单佩戴即可畅游大海



X2 水下喷气装备采用了独特的臂戴方式



强大的推力和导航系统可自动将使用者带到目的地



使用者只需像超人那样伸展双臂即可

科学网(kexue.com)讯 北京时间12月24日消息,与翱翔天空相对的,畅游大海也一直是人类的终极梦想之一。虽然各种潜水装置已经功将人类送入了水下千米的深度,但是何时人类才能像潜水那样相对自由地畅游大海呢?

英国S.C.P Marine Innovation公司近日发布了一组新型水下推动装置,这至少可以满足一部人潜水爱好者的需求。据介绍,这款潜水装置名为X2水下喷气发动机(x2 Underwater Jet Pack),其自带的螺旋动力结构可以在水下推动佩戴者前进,使用者只需控制好方向即可。

X2水下喷气装备是一种特殊的臂戴式运载系统,可以产生强大的矢量推力,从而带动佩戴者前进。这款设备使用了最先进的锂电池供电技术,数字马达以及无线操控系统,可以在设定好目标后直接自动导航。当然,如果你希望能前进更远的距离话,也可以在涡轮的带动下“出些力”,减缓电量的消耗,不过这仍然要比人们自己划水轻松得多。

而佩戴在胳膊上正是这款水下推动装置的最大特色。以往,也有奇特公司推出过各种相关设备,但是他们大多是佩戴在用户的身前,这样如果推力稍大,就会直接作用于使用者的身体从而造成挤压等不适感。而这款设备是戴在手臂外侧,具有更快速,灵活,无需系绳的特点,这重新定义了水下推力装置的特点。

发明者兼公司联合创始人西蒙-帕克(Simon Parke)介绍说:“这款水下动力装备真正地解放了潜水者的人身自由,用户可以像超人那样伸展双臂在水中前进,并通过简单的伸缩手臂来实现转向功能。”款这X2水下喷气机预计将于2014年发售。

(吴锤结 推荐)

## 石墨烯再现新特性 极端情况下可变"拓扑绝缘体"

据美国麻省理工学院网站近日报道,该校科学家通过研究发现,在某些极端情况下,可将石墨烯转化为具有独特功能的拓扑绝缘体,有望为量子计算机的制造提供新思路。相关研究发表在本周出版的《自然》杂志上。

研究人员发现,将石墨烯薄片置于强度为35特斯拉磁场和比绝对零度高0.3摄氏度的低温环境中,可使石墨烯的导电性能发生改变,让其根据电子自旋的方向对电子进行过滤,

而这点是目前任何传统电子系统都无法做到的。

在典型条件下，石墨烯表现为正常导体，对其施加电压，电流从其上通过。但如果将一片石墨烯置于与其垂直的磁场中，石墨烯的特性就会发生改变——电流只会沿着石墨烯薄片的边缘运行，其他部分则变为了绝缘体。此外，这时的电流只会根据磁场的方向沿着一个方向前进。这种现象被称为量子霍尔效应。

在新的研究中，研究人员发现，如果在上述情况下再增加一个与石墨烯放置位置水平的强磁场，石墨烯的特性会再次发生改变：电子仍只能沿石墨烯的边缘运行，但运行的方向由单向变成了双向，而具体方向则由电子自旋的不同方向决定。

论文主要作者麻省理工学院物理系博士后安德烈-杨说：“我们创造了一种非比寻常的特殊导体。根据电子自旋的方向对电子进行分离是拓扑绝缘体常见的一项功能。但石墨烯并不是通常意义上的拓扑绝缘体。我们在不同的材料体系中获得了同样的效果。更重要的是，通过改变磁场，还可以随时对电子运行的方向、通电与否的状态进行控制。这意味着可以用它们制成电路和晶体管，这在此前还没有实现过。”

麻省理工学院副教授巴勃罗-加洛里-埃雷罗说，此前曾经有人对石墨烯的这种特性进行过预测，但从没有人将其实现。该研究首次证实了单片石墨烯对自旋电子具有选择性；也首次证明了石墨烯能够对电子运行的方向、通电与否的状态进行控制。该实验完成了一些研究人员数十年一直试图实现而没有获得成功的工作，有望产生一种制造量子计算机的新方法。

参与此项研究的麻省理工学院物理学教授雷-埃绍瑞称，这项研究为拓扑绝缘体的研究描绘了新的研究方向。他说：“我们无法预测这项发现会导致什么结果，但它拓宽了我们的思路，为多种设备的制造提供了可能。”

安德烈-杨说：由于需要极端的低温和强磁环境，要实现这样的要求并不容易，因此用该技术制造出的量子计算机将是一台非常专业的设备，可能会首先用于高优先级的计算任务。下一步，他们将对石墨烯在较低的磁场（1 特斯拉）和较高温度下的表现进行测试，以期降低该技术的使用门槛。

（吴锤结 推荐）

## 七嘴八舌

### 量子意识——现代科学与佛学



《中科院院士朱清时的演讲记录》

主持人：

今天我们有幸，请到朱清时校长、宗性法师、林德深教授和杜忠诰老师。这些都是跟南老师有很深的因缘，而且透过各种方式在身心性命之学颇有心得的人。所以我想今天，是一个盛会，是一个特殊的缘份。

首先允许我先介绍朱校长。朱校长，我想大家都清楚：他是中科院的院士，也是中国科技大学原来的校长。退休之后，在深圳办了南方科技大学。他有一个很深的理想，就是希望能够对教育的改革起到作用；同时他也发了个愿，对南老师说，他对科普教育，希望结合真正世界上科学的前沿，能够发挥作用。他本身也是“汤普逊物理化学奖”的得主。大家也许不是很清楚，事实上汤普逊这个奖跟诺贝尔奖是一样的齐名、一样的分量。我跟他呢，还有他夫人，一起在太湖大学堂的禅堂，有很多相处的时间，所以对他很尊重，也很佩服。是不是我们以热烈掌声来欢迎我们朱校长！谢谢大家。

朱清时：

谢谢慈雄先生的介绍。今天我很荣幸能够应邀在南老师九十六岁诞辰日来作这一次报告。

南老师一生用了七十年来教化众生，被他教化的人无以计数，我就是其中一个。

我在 2004 年，有一天很有幸去拜访南老师，当时在上海康平路的一座别墅里，我们从中午一直谈到晚上吃饭，谈了整整一下午，谈的主要内容就是佛学、现代科学、生命科学。

谈完之后，在吃饭前，南老师就给我手书了一首诗，唐朝杜荀鹤写的：“利门名路两无凭，百岁风前短焰灯。只恐为僧心不了，为僧得了尽输僧。”

这首诗充满了南老师对我的关怀和开导，我知道南老师希望我能把精力投入到科普上。

从那以后，我每年一有机会就到南老师那里去，接受南老师的教导，听南老师讲课讲经。

我觉得，南老师对自然科学非常尊重和渴望。在近十年我参加的他的讲经活动中，他多次提到了科学技术的重要性。

我记得有一次讲《楞严经》的时候，他跟我们说，释迦牟尼讲经用了当时自然科学的最高成就。

比如“佛观一杯水，十万八千虫”，那个时候就能够看到一杯水里有十万八千个微生物，这是相当相当了不起的。

他讲楞严经、讲了光学，讲了很多东西，也讲了生命科学，那是当时自然科学的最高成就。

他有一次又讲过：佛法有八万四千法门，佛在传授法门的时候是因时、因地、因人而设教，用不同的方法对不同的人。

那么对现代的人，你要引导他了解佛法，最好的法门是自然科学法门，就是要用自然科学的方法来把佛法讲清楚。

南老师自己在著述和讲经中，也处处引用现代自然科学的成果和概念来说明深奥的佛学原理。

南师在《楞伽大义今译》的“自叙”中说：“而一般佛学，除了注重在根身，和去后来先做主公的寻讨以外，绝少向器世界（物理世界）的关系上，肯做有系统而追根究底的研究，所以佛法在现代哲学和科学上，不能发挥更大的光芒。”

也可以说是抛弃自家宝藏不顾，缺乏科学和哲学的素养，没有把大小乘所有经论中的真义贯串起来，非常可惜。

如果稍能摆脱一些浓厚而无谓的宗教习气，多向这一面着眼，那对于现实的人间世，和将来的世界，可能贡献更大；我想，这应该是合于佛心，当会得到吾佛世尊的会心微笑吧！”

南老师对我的教化，就是希望我能够把精力投入到科普工作中去。

科普不是个简单的东西，南老师一生把古代圣人的名著包括佛经，用普通大众能够接受的语言讲出来了，使大家能够看懂古代这些经典名著和佛经。

他的功力非常深、他的功德很大，现在我们自然科学界还没有人有他这个功力，能够把现代自然科学的知识用普通大众能够了解的语言来讲清楚。

所以我发愿，在南老师的开导之下，努力从事科普，把自然科学的语言，忠实地、原汁原味地编成老百姓能够理解的语言，把它讲清楚，供大家研究自然科学和佛学之间的关联。

今天我给大家汇报的就是，我在南老师指导之下，在近十年的时间里，把自然科学和佛学作比较，得出的两个心得。

之一是：我在最初的五六年中间跟南老师学习“空观”，这是佛学中的一个非常重要的基本思想，就是万法皆空，一切有形态的东西实际上都是空的，有色相的东西都是空的，这个观点用现代自然科学的成果已经比较好理解了。

我之前在南老师那里写过好些读书心得，其中一篇就叫做《物理学步入禅境——缘起性空》，就是写了这方面的心得。

但是在进一步的学习中发现，光理解佛学的“空观”是不够的，因为如果大家都知道“一切皆空”，那岂不是你做好事坏事最后都“空”了，好事坏事没有分别了吗？

一定有个东西，能把好事坏事区别得很清楚，才能够抑恶扬善，才能使大家一心从善。

佛学进一步的道理是什么呢？就是南老师后来用数年时间给我们讲的唯识法相宗的学说，其中说，人的每个念头、每做一件事，都被记录在阿赖耶识的种子里头了，这些种子一旦有缘就会发芽开花。

这种唯识法相宗的学说，我觉得是我们最应该下工夫理解的。

我今天要报告的读书心得就是围绕着唯识法相宗来看现代自然科学有些什么样的进展和发现。



今天讲的题目是《量子意识——现代科学与佛学的汇合处？》，大家一听到这个题目可能觉得很玄。

意识怎么会是量子？

量子这个东西大家可能都觉得很神秘，实际上一点儿也不神秘。

二十世纪被最精密地证实的自然科学理论就是量子理论。

二十世纪有大量的科技成就和社会的技术发展，都是跟量子理论有关的，像核能、半导体，我们现在用的手机、计算机，这些都和量子理论有关。

下面我再简要介绍量子理论。

那么意识是什么呢？学自然科学的人都知道，意识是被科学拒之门外、唯恐避之而不及的东西。

我们这代人人都知道一句老话，叫做：“科学研究的是不以人的意志为转移的客观规律。”

这句话大家是不是很清楚，这是以前的老生常谈了。

“不以人的意志为转移”的“意志”就是意识，就是说自然科学把自己摆脱得干干净净的，把所有意识的东西都排除在外，它不承认自己的东西跟意识有关，所以自然科学和意识是撇得很清楚的。

但是人类发展到今天，发现意识是规避不了的。

我今天要讲的就是，自然科学发展到后来，发现意识是怎样都规避不了的，而且意识在自然科学理论中，反而可能是最基础的。

这就是我今天要讲的主要内容。

如果大家听懂了，为什么意识是规避不了的，而且意识在自然科学理论中是最基础的，大家就可能知道自然科学最终应该会和佛学殊途同归。

佛学研究的正是“意识”（当然不能完全用意识来概括佛学），而自然科学要研究的，就是刚才说的，要和意识撇得很清楚的客观世界。

它把所有意识都排除在外，它研究的是“不以人的意志为转移的客观规律”，是客观世界、物质世界。

那么人类另一部分的知识、宇宙中间另一部分的东西，就是意识，实际上是从释迦牟尼之前就开始研究，释迦牟尼之后就更发达，佛学研究人的意识。

如果佛学跟科学研究的东西是分不开的，那么佛学和科学一定会走在一起。

果然现在自然科学就发现，意识和客观物质世界是不能截然分开的，随着研究的深入，相信佛学最终会和自然科学殊途同归。

这就是我今天要讲的主题，也是我现在对佛学和科学的认识。

有很多人习惯说佛学是迷信，我说不，佛学不是迷信，佛学研究的东西和自然科学不同，是宇宙的另一方面，就是意识。

佛学和自然科学的研究就像爬喜马拉雅山一样，一个从北坡往上爬，一个从南坡往上爬，总有一天两者要会合的。

大家对这个说法先有了思想准备，对我后面讲的东西可能就容易接受了。

### 一、科学和佛学认识真理的不同方法

科学研究的是物质，科学研究的基本方法就是假设客观世界和主观世界、也就是物质和意识必须要截然分开；佛学研究的东西是意识，佛学反而认为主观和客观、物质和意识不能分开，就是“心物一元”的道理。

大家要接受佛学不是迷信，必须要了解佛学为什么能够发现真理，而不是胡思乱想呢？

我们先来比较一下佛学和自然科学认识真理的不同方法。

首先自然科学（以后简称科学）的方法，科学界有定论，是逻辑推理加实验。

逻辑推理是亚里士多德时代的形式逻辑，实验是培根的科学归纳法的基础。

还有个前提，就是刚才说过的，假设客观物质世界和主观意识能截然分开。

佛学的方法跟科学完全不同，佛学的方法不做实验，不作推理。

佛学通过提高人的认知能力来认识更深刻的真理。

什么叫提高认知能力？打个比方：一个小孩儿对世界的理解，对于我们成人来说很幼稚。这个小孩儿要提高认知能力，要等他长大。

长大以后，他的大脑已经达到更高的水平了，他就会发现他小时候不能理解的许多道理豁然开朗。

这就是提高认知能力来认知真理，就是人靠自然成长，从小孩儿变成大人。

另外我们人类和猿猴的脑容量相差并不是太多，但是有很多我们看来司空见惯的东西，猿猴就是怎么理解都理解不了。

人类对猿猴不能理解的东西，一看就能理解，这就是人类的认知能力比猿猴高了一等，自然而然就理解了很多猿猴不能理解的东西。

所以佛经上经常说，有些人没有慧根。没有慧根的人很愚钝。

愚钝实际上是认知能力不高。有慧根的聪慧的人，往往能够一眼看懂愚钝的人百思不得其解的东西。

佛学怎样去提高人的认知能力呢？用的办法就是禅定，禅定让自己的大脑和全部身心细胞处于高度安静的状态。

这个时候，就像电流遇到超导体一样。

电流遇到普通导体时，有很强的电阻，那是因为普通导体里的分子、原子都在扰动，扰动增加了电流流动的阻力。

当把导体冷却到绝对温度附近的时候，电子通过的路径上，分子和原子的扰动全部都消失了，这个时候导体就畅通无阻了，一下子电流就极其强。

人在禅定状态下，如果你能达到那种功力的话，你的大脑就像超导体一样，足够安静，一下子你的思维和你的意识就会变得比过去强大得多。

所以佛学认知真理是靠禅定，靠一个人的心静下来，提高了自己的认知能力，而认识到更深刻的真理。

佛学认知真理是靠直觉。直觉人人有之，但直觉有大有小，佛学的直觉，是通过禅定提高之后的直觉，即是更高智慧的开启。

自然科学研究的是独立于观察者之外而存在的客观实体，无论谁去观察、用什么方法观察，结果都应该相同，这就是自然科学的可重复性原则。

因为它摒除了主观，所以它的研究结果谁都可以重复。

佛学的研究，是通过提高认知能力，那可不是任何人都能重复的了。

佛学的认知方法叫“循业发现”，就是每个人的认知能力只有跟循自己业力的大小，业力的大小意味着认知能力的高低，发现宇宙真理的层次就不一样。

这两种不同的方法往往不能混淆。如果搞自然科学的人用自己的重复性原则加之于佛学，那就完了，佛学不可重复。

一个人能够认知的东西，另一个愚钝的人永远不可能认知，要这个愚钝的人提高了自己的认知能力才能够认知，所以是不可重复的。

就这个意义上说，很多人不理解佛学的方法，把佛学斥之为迷信。

这是今天我要说的第一部分，就是佛学不是迷信，佛学是研究意识的，其研究意识用的方法不是自然科学的那种逻辑推理加实验，它是靠提高人的认知能力来达到的。

认知能力提高了之后，你对意识的认识才会上一个台阶。

## 二、量子力学的诡异现象

现在开始进入第二部分，可能大家有点吃力，所以希望认真听。

懂得这一部分，才知道二十世纪人类科技的最高成就，而且才能听懂我刚才说的，为什么科学和佛学可能异途同归。

这部分讲量子力学。当然我不是讲授量子力学，我力求向南老师学习，把它讲得通俗，大家都易懂。

量子力学这个理论非常之怪，刚才说了二十世纪人类物质进步的每一个重大环节，都跟量子力学有关。

量子力学也是自然科学史上被实验证明最精确的一个理论，但是量子的观念，没有人能够理解。

我说的没有人能够理解，绝不是指像我们这个层次的人，而是说连量子力学的创始人都不能理解。

量子力学创始人有两个，一个是爱因斯坦，一个是玻尔。他们一辈子都在争论量子力学的问题，“世纪大辩论”，结果还是不能理解。

玻尔就说了，如果谁说他懂了量子力学，他就没有真懂，因为量子力学连我们都没有搞懂，这就是他们的观点。

那么量子力学最不好懂的是些什么问题呢？

我先把量子力学中人们最不好懂的东西介绍给大家，而最不好懂的东西最后恰好是证明了：意识不能被排除在客观世界之外。一定要把意识加进去你才能够认识搞懂它。

### 1、迭加态与坍缩

量子力学的第一个诡异现象叫做态迭加原理和坍缩。

为了解释量子力学观念，我先说说普通人的日常经验。

一个物体在某个时刻，一定会处在某个固定的状态。比如说，我的女儿现在在客厅里面，或者说我的女儿现在不在客厅里面，两者必居其一。

只有一个对，要么在客厅里头，要么不在客厅里头。这就是普通人的关于状态的概念。

一般人认为客观物体一定要有一个确定的空间位置，这种存在，是不以人的意志为转移的、是客观的。

这个客观的定义，所有人都理解，而且认为这是天经地义的。

但在量子力学里就不一样了。量子力学的基本原理就是微观粒子可能处在迭加态，这种状态是不确定的。

例如电子可以同时处于两个不同地点，电子有可能在 A 点存在，也可能在 B 点存在，电子的状态是在 A 点又不在 A 点的迭加。

这个话大家就不太理解了。聪明的人会说，你说电子既在 A 点又不在 A 点，就像说你的女儿既在客厅又不在客厅，女儿在不在客厅，你一看不就明白了吗？这还用辩论什么？

但是恰好量子力学就认为，你要去看这个女儿在不在，你就实施了观察的动作。

你一观察，这个女儿的存在状态就坍缩了，她就从原来的，在客厅又不在客厅的迭加状态，一下子变成在客厅或者不在客厅的唯一的状态了。

所以量子力学怪就怪在这儿：你不观察它，它就处于迭加态，也就是一个电子既在 A 点又不在 A 点，既在 B 点又不在 B 点。

好，你说我去观察一下它在 A 点还是在 B 点。你一观察，它这种迭加状态就崩溃了，它就真的只在 A 点或者真的只在 B 点了，只出现一个。

那有人就会说了：你这是诡辩，你怎么知道电子不观察它的时候，它既在 A 点又不在 A 点呢？

好，这就是量子力学发展过程中，很多实验确证的事情，其中一个最著名最重要的实验，就是干涉实验。

我先说一下干涉实验的概念（如上图）。如果有一个波，经过了两个狭缝，出来就变成两个子波了，这两个子波在随后传播过程中就会出现干涉。

干涉的意思就是这两个子波在每个点都迭加，在有些点上两个波的运动方向相同，波的振幅就加强；在有些点上两个波的运动方向相反，振幅就减低，或者抵消为零。

所以最后你观察到的波就是一些干涉条纹。

如果看到干涉条纹，你就知道你观察到的是个波，而且这个波是在两个狭缝同时出现的，也就是既在 A 点又在 B 点，因为只有这样的情况，波才能出现干涉。

如果用电子来做实验（如上图），当每次只发射一个电子的时候，这个电子通过双狭缝打到电子屏上，激发出一个小亮点，这是电子的粒子性。

但是事先也不知道电子会出现在屏幕上的什么地方，结果多次重复，经过大量的观察发现，这些电子不是完全没有规律的。

它有时出现在这里，有时出现在那里，在某些地方出现的可能性要大一些，在另一些地方则小一些。

电子的规律就是，它出现频率高的地方，恰好是波动规律所预言的干涉条纹的亮处，而它出现频率低的地方，对应于干涉条纹的暗处。

所以，大量的实验证明：电子尽管是粒子，但是其运动像个波，而且每个电子必须同时出现在两个小孔。

因为只有同时出现在两个小孔，它才能干涉。

就如刚才说的，你没有观察它的时候，电子一定不会取一个确定的状态，它一定是所有状态都要同时存在，这样它才能干涉起来。

这就是量子力学诡异的地方。这个性质，随后有很多很多应用。

刚才说了，电子一定要同时存在于两个可能的状态，电子才能与自己干涉起来。

那么如果我们观察它，比如在两个狭缝处设置探测器，电子会怎么样呢？

电子一被观测，就只出现在一个狭缝上了，干涉条纹立刻消失。

这个状态就叫做波函数的坍缩。

就是你一观察，电子就在一个确定的地方出现了。那么有些人就想，我观测它出现在确定的地方，它是不是早就出现在这个确定的地方，只不过我们不知道而已？

不对，刚才的干涉实验告诉我们，在没有干涉之前，它肯定出现在所有地方。

假如，当我们不观察时，电子真的存在于某个地方，它便只能通过一道狭缝，这就不能解释实验中观测到的干涉条纹。

其实，严格的实验已经完全排除了这种可能。电子在没有观测的时候，没有确定的状态。

所以这件事是量子力学最诡异的事情。

懂了这个，就懂了量子力学最诡异的东西，而且随后我们就能来证明：量子力学离不开意识，意识是量子力学的基础。

搞物理学的人开个玩笑，说观测为什么能够改变电子的状态呢？

就好像一个男的和一個女的在恋爱时，不知道结婚的结果是好是坏，可能是好也可能是坏，是好与坏的一种迭加状态。

这个时候你想要确定是好是坏怎么办呢？只有结婚试试吧。

一结完婚，状态就改变了，就再也不是原来的状态了，变成只有一个状态了，要么好要么坏。

刚才我讲了半天，实际上就是和这个例子一样。在观察之前，大家都不知道电子处于哪个状态。

你去观察一下，就像结婚了，那电子就出现在一个确定的状态上了。这就是观测对系统的影响。

2、单体的迭加态：薛定谔的猫---证明**测量的核心是人的意识**。

刚才说的是量子力学第一个诡异之点，现在来看看这个诡异之点往下推论，能够推出什么结果。

最后结果会使大家认识到，**意识是量子力学的基础，物质世界和意识不可分开**。

这个实验是量子力学的创始人薛定谔提出的，被称为“薛定谔的猫”。

薛定谔的本意是想批驳量子力学和量子力学的态迭加，他认为一个东西既存在这个状态，又存在那个状态，像女儿即在客厅，又不在客厅一样，那是荒谬的。

他就想了个办法来批驳量子力学，结果没有批驳好，最后反而证明了量子力学最诡异的地方，也就是意识和物质不可分开。

现在我来说薛定谔的实验是什么（如上图）：

把一只猫放进一个封闭的盒子里，然后把这个盒子接到一个装置上，这个装置包含一个原子核和一个毒气设施。

原子核有百分之五十的可能性发生衰变，衰变的时候就会发射出一个粒子来，这个粒子一发



出来就会触发毒气设施，毒气一触发就会杀死这只猫，这是他想象中的实验。

根据刚才说的量子力学的态迭加原理，没有观察的时候，原子核是处于已经衰变和没有衰变的迭加状态，就是它既可能衰变了又没有衰变，它是两种状态的迭加。

就像电子既在 A 点又不在 A 点一样，这个原子核既衰变又没有衰变，50%几率衰变，50%几率不衰变。

这个时候，猫的状态是可能活着，也可能死了，就是说猫也处于这种既死又活的迭加状态。

猫可能处于这种状态吗？聪明人可能会说：那你打开盒子一看不就行了吗？

但是打开盒子一看，就是作了观测，猫就只能是死或者活了。

这个问题一提出来，物理学家一个个都惊呆了，原来以为只有微观世界才有这种态迭加，就是状态不确定，既处于这个状态，又不处于这个状态。

现在宏观世界也一样了，猫不就是这样吗？有一只既死又活的猫。

大家都不承认有这种状态。但是量子力学的诡异之处，量子力学的态迭加原理就是说：你在观察之前，猫就是处于既死又活的状态。

这个问题争论了很长时间。怎么办？

量子理论很确定，这是毫无疑问的，如果没有揭开盖子没有观察，那薛定谔的猫的状态是死与活的迭加，这只猫永远处于同时是死又是活的迭加态。

这与我们的经验严重违背。

这个实验实际上就是“女儿在客厅里，女儿不在客厅里”变了个样子说出来。

这个猫是死了还是活着？既死又活是同时存在的，量子力学就认为两者同时存在。

那么怎么可能既死又活同时存在呢？人不能想象这种状态，于是大家就把这个实验进一步讨论下去。

1963 年获得诺贝尔物理学奖的维格纳想了一个新的办法。

他说：我让个朋友戴着防毒面具也和猫一起呆在那个盒子里面去，我躲在门外，对我来说，这猫是死是活我不知道，猫是既死又活。

事后我问在毒气室里戴防毒面具的朋友，猫是死是活？朋友肯定会回答，猫要么是死要么是活，不会说是半死不活的。

他这个说法一出来大家就发现，问题在哪儿呢？

一个人和猫一起呆在盒子里，人有意识，意识一旦包含到量子力学的系统中去，它的波函数就坍缩了，猫就变成要么是死，要么是活了。

也就是说猫是死是活，只要一有人的意识参与，就变成要么是死，要么是活了，就不再是**模糊状态**了。

维格纳总结道，当朋友的意识被包含在整个系统中的时候，迭加态就不适用了。

即使他本人在门外，箱子里的波函数还是因为朋友的观测而不断地被触动，因此只有活猫或者死猫两个纯态的可能。

维格纳认为，意识可以作用于外部世界，使波函数坍缩是不足为奇的。

维格纳这个认识已经是量子力学界的共识了，确实只能这样认为。

因为外部世界的变化可以引起我们意识的改变。

大家想过没有，牛顿第三定律说作用力与反作用力是相等的。

我们的意识能够受外部世界的影响而改变，大家都觉得没有问题，对吧？

人的意识就是受外界客观世界的影响改变了，随时都在变化。

那为什么客观世界就能改变意识，意识就不能改变客观世界呢？

他就说意识是能够改变客观世界的，**意识改变客观世界就是通过波函数坍缩，就是使不确定状态变成确定的状态**，这样来影响的。

所以波函数，也就是量子力学的状态，从不确定到确定必须要有意识的参与，这就是争论到最后大家的结论。

自然科学总是自诩为最客观、最不能容忍主观意识的，现在量子力学发展到这个地步，居然发现人类的主观意识是客观物质世界的基础了。

因为量子力学是我们客观物质世界最基础的理论。

刚才说过了，二十世纪人类技术进展都跟量子力学有关，而且量子力学经过了最精确的实验验证。

**量子力学的基础就是：从不确定的状态变成确定的状态，一定要有意识参与。**

这是物理学的一个重大成就。到此为止我讲的全都是物理学。

大家有兴趣的可以去买关于薛定谔的猫等量子力学诡异现象的通俗读物，现在出的这种书已经很多很多了，我讲的这些都是上面的说法。

到这一步，我们对量子力学的诡异已经有所了解了，诡异的基础实际上是：意识和物质世界不可分开，意识促成了物质世界从不确定到确定的转移。

这点很像在佛学中，一个念头一下子使物质世界产生出来了，这样的概念。

物质世界产生出来实际上是从不确定一下子变成确定的，这两者很类似。

刚才讲了量子力学两个诡异之点，诡异之点到最后就达到了**物质世界离不开意识，意识是物质世界的基础，意识才使物质世界从不确定到确定**，发生这样的坍塌，也就是变化。

### 3. 多体的迭加态：量子纠缠

现在再来讲量子力学第三个诡异之点，这个和前面讲的状态有关，是它们的直接结论，叫做量子纠缠。

量子纠缠与“薛定谔的猫”是类似的，只不过“薛定谔的猫”讲的是同一个东西处于不同的状态的迭加，量子纠缠讲的是如果有两个以上的东西它们都处于不同的状态的迭加，它们彼此之间有什么关联。这就是量子纠缠。

量子纠缠最典型的例子是：如果有一个原子在空中爆炸，它变成了两个碎片向两个方向飞去。

这两个碎片的状态一定有明确的关系，比如角动量守恒就告诉我们，这两个碎片的状态，如果一个角动量是正的，另一个角动量一定是负的，这样它们的和才是零。

在没有被人检测的时候，两个碎片都是处于不确定的状态，比如它们的角动量既可能是正，也有可能是负。

而一旦被人检测，受测的碎片马上选择一个确定的角动量，或者正的，或者负的；另一个未检测的碎片，也马上选择与之相反的状态，或者正的，或者负的。这就是刚才讲的两个的状态从不确定到确定。

关于这种关联，可以打个比方，我们从北京买了一双手套，把手套中的一只寄到香港，另一只寄到华盛顿。

那么寄到香港的是左手戴的还是右手戴的？谁都不知道。

如果香港的人收到了打开一看，是左手的，那华盛顿的人不用看就知道收到的是右手的，因为手套是左右配对的，这是个规则。

一旦寄出去了，寄的过程中不确定，但是一个人只要观测了他收到的手套是左手的还是右手的，另一个人不用观测就知道了。

这就是纠缠的一个例子。大家可以说，手套在寄的过程中，只不过大家不知道而已，是左手右手早就确定了的。

这就和“女儿在客厅里还是不在客厅里”一样，大家觉得在不在客厅里是早就确定了的，只不过你没有去观察。

手套也是一样，大家会认为，你看没看它没关系，它早就确定了。

但量子力学大量实验证明，如果把同一个量子体系分开成几个部分，在未检测之前，你永远不知道这些部分的准确状态；

如果你检测出其中之一状态，在这瞬间其他部分立即调整自己的状态与之相应。

这样的量子体系的状态叫做“纠缠态”。

就好比这个手套在寄出以后，在还没被观测之前，它是不是确定呢？肯定不确定。

只有在你确定了其中某一个的状态，另一个的状态立刻就变化了，也变得确定起来了。这种关联就叫作量子纠缠。

大家也许很难理解这个纠缠，说实话，这个已经超出了我们人类的理解能力的范围之外，你只能去试图想他、接受他，跟我们日常生活中的客观经验已经不符了。

我再举个例子。人跟人之间的关系也是有这种纠缠关系，比如我跟我儿子之间的关系。

我们一个父一个子，如果有一天媳妇生了一个孩子，虽然我完全不知道，但是我也马上晋级为爷爷了。

晋级跟我知不知道没有关系，儿子晋级了，做爸爸了，我作为爷爷的状态也就马上明确了，这个也是一种纠缠。

这个例子还说明纠缠的一个重要特点：**纠缠一方得到的任何信息，另一方也会马上感到，不需要信息传递。**

这一点很重要，后面要用到。

这种纠缠的例子大家还容易理解，但是对于物质世界的纠缠大家不太容易理解，原因就在于大家的观念都认为一个事物永远都有个确定的状态。

但是量子力学发现**微观世界的事物，在还没被观察之前没有明确的状态。**

大家记住量子纠缠就是对于多个微观物体，在被观察之后，它们的状态会从不确定到确定，作一个有关联的突变。

量子纠缠现在已经变成一个工具了，这个工具可以用来传输东西、传输信息。

我先来说，非量子力学的经典物理学的信息传输。

比如一位女士有一本书，或者任何信息，她想传输到一位男士手上去，这个男士在纽约，两个人根本看不见。

经典物理学的传输方式是女士拿扫描仪来扫描这本书，扫描之后通过网络系统，把信号传到男士那去，男士再把它打印出来，这就是经典信号传输了。

但经典信号传输有个大缺点，就是不完全。

因为一本书在扫描时候只能得到它的部分信息，这本书的颜色、纸张的厚度、纸张的原子分子结构那就传不过去，传的只是照相的图像，这就是经典物理学的信号传输。

量子信号传输就完全不同了。量子信号的传输利用量子纠缠态。如果这位女士与男士离得很远，一个在火星上，一个在地球上，他们可以用量子纠缠来传输信息。

如果女士在 A 点，她有光子 A；男士在 B 点，他有光子 B。光子 A 和 B 处于纠缠态，对 A 光子施加的任何作用或给她的任何信息，B 光子都马上得到。

如果把这本书的全部信息作用于 A 光子，那么 B 光子也马上得到。

这就是量子隐形传输中，最后的 B 点得到的是和原来完全一样的信息。

经典物理传输后所复制出来的，只是纸上图像的信息，没有复制出任何“实体”本身。

而量子隐形传输却是从“实体”得到完整的信息，从而复制出了“实体”本身，尽管只是一个小小的量子态！

这个过程要讲的话比较复杂一点，我就舍弃这些细节。

这个工作现在在全世界做得最领先的是欧洲国家，然后就是中国。

中科大有个年轻教授叫潘建伟，他做这个在全世界很有名，做得很好。

这个量子隐性传输能够实现，就使得人类有这种可能：可以把在地球上某个东西的全部信息传到火星上去，而且瞬间就传播了。

现在传播的是某个东西的全部信息，总有一天能实现把一个人的全部信息传递到火星上去，然后在那个地方用原子组装出来，不就变成传输了一个人了吗？

这个超远距离隐性传输，就类似于中国古典小说中的幻想。

我讲这个，主要想让大家理解并记住，如果两个地方的物质处于纠缠态，从纠缠的一方的所有信息可以瞬间传递到纠缠的另一方去，这种传输没有时间空间的限制，是瞬间传播的。

这是量子力学第三个诡异的地方。

### 三、意识是量子物理现象

意识很可能是一种量子力学现象。为什么这么说呢？

比如你面前出现了一朵花，这时有两种可能的状态：

一个没有任何分别心的人，“对境无心”，看花不是花，此时他的意识处于自由的状态，他没看到花是不是红的，好不好看，他看它并不是花，他根本就不动念头。

这种状态是南老师在《人生的起点和终站》中讲的“昭昭灵灵，一灵不昧，清清楚楚，没有妄想没有杂念”，就是一念不生，你无论看到什么东西，你都不生念头，这是一种境界。

这种境界在唐代张拙的诗中写道“一念不生全体现，六根才动被云遮”，一念不生的境界就是看到一个物体，不生任何念头，对境无心。

所以看花不是花，这时候意识处于很自由的状态。这个自由状态与刚才所说量子力学的诡异现象怎么可以比较起来呢？就是电子这些东西，在你没有测量的时候，它处处都存在，也处处不存在，一旦你测量，电子就有个固定状态出来了。

意识也是这样，如果你看到这朵花，一下子动念头了，动念头实质上就是作了测量。

你用鼻子作了测量发现是香的，你眼睛进行测量发现是红色的而且美丽，你动意念去测量它，发现它很令人愉快。

于是这些测量的结果，也就是念头的结果，一下子使你产生了进一步的念头：这是一朵玫瑰花，就认出它来了。

人意识的发动的过程实际上是通过动念进行测量，然后产生念头。这时候念头产生出来了，实质是通过测量得出的几个我们制造出来的概念。这时意识不再自由，它突然坍塌到一个概念“玫瑰花”上。因此是念头产生了“客观”，念头就是测量，客观世界是一系列复杂念头造成的。

所以我们说人的念头和量子力学的测量很类似，意识在不测量的时候是空空灵灵的、清清楚楚的、没有产生任何妄想杂念、是对境无心的，看花不是花。但是一旦你产生念头了，对它进行测量了，于是花就固定为一种形态而跳出来了，你就认出它是花了。这就是人的意识。这就是意识和量子力学测量的类似之处。

说得更深一步，《楞严经》讲“性觉必明，妄为明觉”，是什么意思呢？

这个解释是我根据南老师所讲的笔记归纳的：宇宙本体如来藏本是清净本然，元自灵明，因为明极了，而忽生妄念，想看看自己是什么样，就动了念头了，就发生照明感觉的作用。

这个后天妄动的感觉照明，就形成有所为的动用。这个有所为的妄动生变动，就形成了物质世界。

这就是说，整个物质世界的产生，实际上在意识形成之初，宇宙本体本来是清净本然的，一旦动了念头想去看它了，这念头就是一种测量，一下子就使这个“清净本然”变成一种确定的状态，这样就生成为物质世界了。

《楞严经》最早、最清楚地把意识和测量的关系说出来了。

下面我们再来比较一下，佛学和量子力学对物质和意识测量之间关系的阐述。

量子物理严格的实验已经证明了：基本粒子在没有观测的时候是没有确定的状态的。

佛学中的意识是：意识的本体是“一念不生”的境界，处于这种境界的人，面对所有事物都对境无心，这时意识处于不确定状态，不住相。

如来的法身其实不在任何具体的空间，不住相，又存在于任何地方；不在某处又存在于任何一处。

人的意念也是不住相，没有任何具体的色相。

在量子物理中，这种没有确定的状态，一被观测，也就是人的意识一参与，基本粒子的波函数就开始坍缩了，电子就会出现在个确定的位置，就出现某种客观实在，所以客观实在产生于意识参与的测量。

在量子力学中，物质是由测量而产生的，而起心动念的实质我们也可以把它叫做一种测量。

起心动念的时候，意识本身就不再自由了，它突然就坍缩到个具体的概念之上了。

这就是科学与佛学的比较。

作这个比较的主要目的是想让大家理解，为什么现在我们要开始把意识现象当作是一种量子力学现象来看待了。

把意识当作量子力学现象看待，这个时候的意识就是量子意识，量子意识是现在科学发展的一个新的前沿，已经有很多人在研究它。

#### 四、量子意识

这一部分介绍现在世界上的科学家研究量子意识达到什么水平了。



这些材料取自于《科技日报》上一篇大文章，标题是《物理学和数学能完整描述真实吗——世界著名物理学家论辩量子意识》

(<http://scitech.people.com.cn/GB/14524558.html>)，其中介绍世界上对量子意识的研究。

科学家们现在已经开始认识到了，意识是种量子力学现象。

这点可能与我前面讲的这些东西有关：意识像量子力学的现象，意识的念头像量子力学的测量。

人的意识过去一直都没有搞清楚，包括中医经络学说讲的“气”，“真气循环”。

“气”用任何实验方法都没有找到。很可能意识或是“真气”这种东西，实际上是量子力学现象，用经典物理学的电学、磁学及力学方法去测量，是测量不出来的。

量子力学现象的一个主要状态，就是刚才说的量子纠缠。

大脑中有海量的电子，它们处于复杂的纠缠状态。意识就是大脑中这些处于纠缠状态的电子在周期性的坍缩中间产生出来的。

这些电子不断坍缩又不断被大脑以某种方式使之重新处于纠缠态。

这就是现在量子意识的一种基本观念。

这个假说在解释大脑的功能方面已经开始有一些地位了，形成了量子意识现象的基础。

目前关于量子意识的理论有好几种，这里介绍影响最大的：英国剑桥大学的教授彭罗斯 (Roger Penrose) 和美国一位教授哈梅罗夫 (Stuart Hameroff) 他俩创立的理论。

彭罗斯曾和霍金合作发现了黑洞的各种特征，是现代顶级的物理学家。

他写了一本非常著名的书叫《皇帝新脑》，不知大家看了这本书没有，现在到书店去还找得着。

他这本书就是研究意识，他认为人的大脑有一点是现在的计算机和机器人做不到的，就是人的大脑有直觉。

计算机和机器人都是逻辑运算，所以它不能产生直觉。

直觉这种现象，彭罗斯认为只能是量子系统才能够产生。

所以，彭罗斯和哈梅罗夫就认为，在人的大脑神经元里有一种细胞骨架蛋白，是由一些微管组成的，这些微管有很多聚合单元等等，微管控制细胞生长和神经细胞传输，每个微管里都含有许多电子，这些电子之间距离很近，所以都可以处于量子纠缠的状态。

在坍塌的时候，也就是进行观测的时候，起心动念开始观测的时候，在大脑神经里，就相当于海量的纠缠态的电子坍塌一次，一旦坍塌，就产生了念头。

如果按照他们的理论，脑细胞里存在着大量的纠缠态的电子，那就不可避免地有量子隐性传输存在，因为宇宙中的电子和大脑中的电子都来源于“大爆炸”，是可能纠缠在一起的，一旦纠缠，信息传输就能不受时间空间限制地隐性传输了。

按照彭罗斯和哈梅罗夫的理论，我们的大脑中真是存在海量的纠缠态电子的话，而且我们的意识是这些纠缠态电子坍塌而产生的，那么意识就不光是存在于我们的大脑神经系统细胞之中，不只是大脑神经细胞的交互，而且也形成在宇宙之中，因为宇宙中不同地方的电子可能是纠缠在一起的。

这样一来，人的意识不仅存在于大脑之中，也存在于宇宙之中，在宇宙的哪个地方不确定。

量子纠缠告诉我们，一定有个地方存在着人的意识，这是量子纠缠的结论。

如果人的意识不光存在于大脑之中，也通过纠缠而存在于宇宙某处，那么在人死亡的时候，意识就可能离开你的身体，完全进入到宇宙中去。

所以他们认为有些人的濒死体验，实际上是大脑中的量子信息所致。

在这个时候，心脏停止跳动、血液停止流动，微管失去了量子状态，而大脑中的量子信息并没有被破坏，它只是被干扰驱散到宇宙中去了。

如果一个人死后复生，苏醒过来，量子信息又回到他的大脑中去，此时他会惊讶地说：“我经历了一次濒死的经验。”

如果这位患者没有死而复生，最终死亡之后量子信息将离开身体，从而可能被模糊地鉴别为灵魂。

所以，彭罗斯和哈梅罗夫就认为，如果是用量子信息的方法来解释，说人的大脑意识真是产生于量子信息的状态，有量子纠缠存在的话，那么人体的信息是不会消灭的，只会回到宇宙的某一处。

他们认为人体的这种信息可以模模糊糊地定义为灵魂。不是和大家说的那个灵魂一模一样，但是它的状态与我们过去说的灵魂非常类似。

以上的这些是彭罗斯和哈梅罗夫的理论，现在的科学家正在开始进行大量的实验，来验证人的大脑中是否存在量子纠缠态的电子。已经有一批实验做出来了。

2003年到2009年之间，有个叫康特的人做了一系列实验，他证明了人的精神也就是意识状态，存在着量子纠缠的现象。

加州大学伯克利分校的物理学家，认为他们发现了生物系统量子相干现象的证据，相干是纠缠的一种。

他们认为绿色植物在光合作用中就是表现出了量子计算的能力，量子计算就是量子纠缠的一种运用，所以量子纠缠在大脑中是存在的。

2010年，英国牛津大学的科学家，在《物理评论快报》上发表了一篇文章，他们发现在欧洲有种鸟，叫欧洲知更鸟(European robins)，这种鸟是候鸟，它们飞得很高，但是每次找路都找得很准确。

他们发现在这种鸟的眼睛中有一个基于量子纠缠态的指南针，所以它们能用量子纠缠态的指南针来感知地球磁场很微弱的变化，来指导它们的飞行。

因此如果鸟的感知系统使用了量子纠缠的话，那么人的系统中自然就有可能存在量子纠缠了。

总之，关于量子意识理论的实验仍正在进行之中，目前还很难下结论。

但是毫无疑问，物理学已经从任何事物都是“如露亦如电，应作如是观”这个方向往佛学的境界上又靠近一步了。

世界上可能存在着类似灵魂的东西，它在人生结束之后不死，只是回到宇宙中的某个地方去了。

这种观念跟唯识的根本-阿赖耶识学说是相一致的。

好，我现在就结束我的演讲。谢谢大家。请大家指正。

主持人：下面我们有一段时间，可以给现场的来宾提问。

问：

我问个问题，譬如说我们想念一个亲人，在我们人生经验中，你想念他，对方是会有感觉的，这当然是所谓唯心的。但事实上我想，每个人在人生中或多或少的确会有这种现象。这种现象怎么用量子意识来解释呢？

答：

对这个领域，人类一直很感兴趣，但是没有深入去研究，原因就在于自然科学一直认为这种感应是迷信。

问：

另外一个问题。以前澳洲有个故事说，因为澳洲很大，有一个土著人与父母亲相距三千公里，但是父母亲死的时候，子女在三千公里以外能马上感觉到。这种问题和量子纠缠的理论是不是有关，可不可以用这个来解释？

答：

是，如果人的意识确实产生于人体中海量电子纠缠的话，这些都可以解释。这个纠缠不会只停留在你的身体之中，它停留在宇宙任何地方，而且你的信息也不在于你的身体之中，而是在宇宙的其他地方都会瞬间传播。这就可以解释这种现象了。

问：

倒过来再问一个更贴近我们自己的问题，像诸葛亮讲的“宁静致远”，这是我们很多人从小就学到的，能否用量子理论来解释“宁静致远”呢？

答：

这就如我最先说的，在甚深禅定状态，人的认知能力可以大幅度提高。因为就像超导体一样，你大脑中的噪音降为零了，这时大脑中通过的意识流就会极为强大，就会走得很远、走得很深。

问：

是，这样就如我们现代人所谓的提高决策质量，要能让人宁静下来，那么禅定就成了一个很重要的工夫了。

答：

是，禅定，我觉得是中国文化中最宝贵的遗产，包括像《达摩禅经》这类经典。我在二十世纪初，看到美国科学院院刊上，美国一群科学家，他们测藏传佛教高僧的大脑成像，发现他们的禅定修行提高了大脑的能力，而且大脑已经和普通人不一样了。但他们实验最大的致命问题在哪呢，他用的观测对象是同一批人，不知道他们天生大脑就和别人不一样呢，还是原来一样，禅定修炼后来变得不一样的。所以这个实验要做好，一定要有个禅定修炼的方法，让做实验的对象，刚开始和大家一样，然后通过禅定修炼，逐步地观察他们的大脑改变，这样才有说服力。人类文化中最宝贵的遗产之一就是禅定方法。如果禅定方法规范化了，能够普遍推广了，能够进入科学实验了，我相信会引起自然科学的很大的变化。

问：

朱校长，这种实验如果能够变成您刚才讲的这样，有一套可测的、令人信服的东西，那么禅定工夫大家就抢着要学了。

答：

对。谢谢！

问：

朱教授您好！我有个问题，就是藏传佛教里面的莲花生大士，他是骑着白马腾空示现入涅槃的，这跟量子的纠缠态有什么样的关联？也就是未来的科学能否实现刚才所说的量子信息的传输？以后未来科学能否发展并验证佛法的这个现象？谢谢。

答：

你刚才说莲花生大士骑白马涅槃，这是用一种形象来召唤大家，并不是必然的。按照佛法，佛的法身是无处不在又无处在，它是没有形象的，你一旦看到白马，看到这些就已经不是实相了，不是它的真实状态了。如果他示现了这个白马，他肯定是为了要引导众生相信佛法而变出的一种幻象，并不是佛学本来究竟的说法，佛学不是说一定要有个具体的形象，一旦住相了，就不是佛法了。

问：

我们的精神跟物质可以分开，也就是说我们的身体坏了，精神还存在。那么我们的精神是否还可以回到我们的身体上来，如果意识回来了，它怎样回到我的身体中来，怎样指挥我这一堆乱七八糟的思想？

答：

你这是很深入的问题了，现在科学还远远没有到这一步，科学只是模模糊糊地发现，意识是可以离开身体回到宇宙的某处去的，但回来之后它怎么发挥作用，这个可能还要大量的研究。过去一千年人类对科学知识的发现发生了天翻地覆的变化，我想可能不用一千年，我们就能把这些问题搞清楚。谢谢！

问：

朱校长您好！您在刚开始的时候给了我们一个结论，意识是规避不了的，是科学最基础的东西。我想问一下，您下一步的研究，是不是可以把结论再提升一步归纳到“一切唯心造”。我是学文科的，不知道量子力学太多太深入的东西，但是您今天讲的量子的几个状态：迭加态、单体迭加态、多体迭加态、量子纠缠。在这些状态中您讲到的，是什么使它坍塌，就是加入了意识。意识所产生的观察与测量是不是一种力？既然是量子力学，那肯定有个力在里面。那么最初推动促成物质世界的我们的观察，产生了那么多变化的东西，这最初的东西是不是意识？您的结论说，意识是规避不了的。我想不仅仅是规避不了的，而是“一切唯心造”，是这样吗？

答：

“一切唯心造”是佛法的一个基本结论，但是现在量子物理的研究只是初步，初步的程度是：当你没有意识的时候，整个客观世界都处于一种不确定的状态之中，一旦意识参与进去了，它再迅速地突变，突变成一种确定的状态呈现出来。所以从这个意义上说，物质世界确实是

意识参与的结果，也就是“唯心造”。这有个很著名的故事：爱因斯坦就是个反对量子力学的人，有一天他朋友来了，陪他在外边散步，看到了月亮。他问朋友：你是否真相信，月亮在没有人看它之前就不存在呢？他就一直在思考这个问题。那么月亮在没有任何人观测之前，在人类产生之前，它是没有确定的状态的，这就是量子力学的结论。也就是说，整个世界也都这样，一旦有了意识，才可能有确定的状态出现。但这个问题太大了，究竟怎么理解，物理学还远远没有走到这一步。我想，把心和意识挂钩起来，佛说“一切唯心造”，而在量子力学看来，一切是意识产生的结果，那这个意思就比较接近了。好，谢谢。

上海恒南书院于 2013 年 3 月 17 日

### 主讲人简介：朱清时

中国科学院院士、国务院学位委员会委员、第三世界科学院院士、中国绿色化学的主要倡导者和组织者、前中国科学技术大学校长、南方科技大学创校校长、1994 年获海外华人物理学会亚洲成就奖和汤普逊纪念奖。

朱清时（1946~），男，汉族，化学家，教授，博士生导师，中国科学院院士。

1998 年 6 月-2008 年 9 月任中国科学技术大学第七任校长。现任南方科技大学校长。

曾在美国加州大学圣塔巴巴拉分校和麻省理工学院做访问学者，美国布鲁克海文实验室和加拿大国家研究院的客座科学家，法国格林罗布尔、帝戎和巴黎大学的客座教授，并作为英国皇家学会客座研究员在剑桥、牛津和诺丁汉大学工作。

曾获 1994 年海外华人物理学会亚洲成就奖和 1994 年国际著名学术杂志《光谱化学学报》（Spectrochimica Acta）设立的汤普逊纪念奖。

被称为“中国高校改革第一人”。

已发表学术论文 200 余篇，著作 3 本。

海外华人物理学会亚洲成就奖，国际著名学术杂志《光谱化学学报》（Spectrochimica Acta）设立的汤普逊纪念奖。

安徽省 2000 年度重大科技成就奖

国家自然科学基金重大成就二等奖

2010 年“中国最具魅力校长”称号

2012 年 12 月，当选 2012 “中国教育年度声音”。

### 佛教宣传

2000 年之后，朱清时的思想中宗教尤其是佛教的成分日渐增加。

其著作《东方科学文化的复兴》认为“以‘整体论’为指导的东方科学思想将成为第二次科学革命的灵魂”。他主张“复杂性科学观”，认为中医学是“科学性之谜的钥匙”。

2009年3月8日，发表《物理学步入禅境：缘起性空》的宣传佛教演讲，认为当代物理学弦理论就是佛教的缘起性空观点，“科学家千辛万苦爬到山顶时，佛学大师已经在此等候多时了！”。

### 谈人才培养

“近30年来，中国的大学没有培养出优秀人才来。”朱清时说，现在的大学都是以给学生输送知识为主。

其实，真正优秀的人，首先应该有想象力。有想象力，才会创新；其次应该有很强的洞察力，能够发现事物之间的规律；最后应该有很好的记忆力。

朱清时说，今年该校招生，学生高考成绩只占60%，学校的考核成绩占30%。“这30%考的就是学生的想象力、洞察力和记忆力。”

### 谈中学生“出国热”：

谈到目前流行的中学生“出国热”，朱清时说：“出国学习是个好事。我们这一代人就是通过出国留学，改变了人生轨迹，观念也更加国际化。但中学阶段就去出国念书，我不赞成。”朱清时说，“研究生阶段”出国学习最好。这个年龄段的孩子已经长大了，有独立生活能力，有自己的价值判断，可以出国长长见识。

### 谈“重点学校”：

朱清时还谈到目前流行的“重点小学”、“重点中学”等现象。“分这些学校，其实是教育资源的倾斜。每个孩子都有自己的长处，单凭考试成绩，你怎么知道他优秀不优秀？”

分重点学校、重点班本质就是把人淘汰出优质教育体系中，不合理。”

（安辉 推荐）

## 北美 PhD 学生到底在做些什么？



我写的这篇东西，如果你本人在读博，可以转给不理解你工作的亲戚朋友（尤其是父母、伴侣）看；如果你想来读博，也许对你最终的决定也会有参考价值。

### 1. “上课”绝对不是闲庭信步

做博士生并不是做纯粹的学生，并不是坐在教室里上课，课后写作业，期末考试，拿个成绩，然后等毕业那么简单。恰恰相反，在读博期间，你的成绩一点也不重要。我的导师曾经不止一次跟我说过：“Weixu, who cares about your grades when you’re in grad school!（在读博的时候谁会管你拿了什么成绩！）”

没错，我们确实要上课。在北美读博，由于体制的关系，必须经历 2-3 年的课程训练，也就是说，我们确实是在“上课”，但“上课”的目的不是为了拿学分，而是为了接受专业训练，以及和自己感兴趣的教授搞好关系以便日后可以让他/她作你的论文委员会成员。

而课程的形式也和本科及部分硕士课程完全不同，这个阶段的课程，大部分被称为“研讨会 (seminar)”，而本科生的课一般是“讲座 (lecture)”。讲座就是教授在上面讲课，学生偶尔提问但几乎不参与，学生关心的是考试考什么，怎么样拿到合格成绩拍屁股走人；而研讨会则是教授布置几份阅读材料（通常难度都很高），大家在课上讨论，教授主持并引导讨论，但大部分时间应该是学生在说话，这种课程的目的是学术训练。课程考核一般以写一篇论文 (paper) 为主，这个论文可不是什么花个两天 Google 搜索复制粘贴就可以完事的，很多教授对期末论文的要求都是能直接拿去学术会议上发表的。10-15 页的期末作业，基本就把一个领域里相关的文献都要综述一遍，还要能提出自己的研究设想或者是理



论突破了。有些教授还会提供机会让学生参与到他们的研究课题里去，一边完成作业一边就出成果了。

一般而言，在课程阶段，一个博士生一学期要选3门课。这个工作量有多大？不夸张地说：大到可以让你喘不过气来。

### 2. 我们并不是“学生”

虽然官方说起来我们是“学生”，但博士生的真正身份是科研实习生。所以我们日常工作主要包括：第一，“上课”（岗位培训）；第二，做研究（这个是重头，包括自己的研究，或者以助研身份帮助教授做研究）；第三，给学生上课（助教或者独立开课）。正因如此，我们一般在很多场合指称自己的同学是用“同事（colleague）”这个词而不是“同学（classmate）”。

就我个人而言，我目前是一门本科课程的助教，同时还是我导师的助研。

作为助研，导师的研究成果发布我就是第二作者，没有任何水分。研究项目从海量文献梳理、项目设计、数据收集、整理、分析，每一个环节都是要既出苦力又出脑力的（教授不希望助研是个纯苦力，还必须能贡献脑力资源）。如果碰上人品好的教授，学生如果有好的想法，他/她还会积极配合提供资源（甚至珍贵独家数据），论文出来后学生就是第一作者。在这个意义上讲，把导师叫做“老板”是一点都没错的，博士生在大学里做研究和在公司里跟着前辈做项目是一样的道理。

作为助教，基本上一门课里教授通常只负责上课出考卷，其他事务一概都是助教来负责的。哪怕是个英文都说不好的国际生（我有些同事英语真的很烂），也必须每周抽出专门的时间回答学生的刁钻问题，以及批改作业和试卷（教授自己是不批作业的）然后继续接受学生的刁难。关于在北美做助教的经验，我大概可以单独开三篇帖子，实在是罄竹难书。

另外，作为一个助教/助研，我是有办公室的，拿得是员工工资、员工医疗保险、员工停车位。

一些资历高点的学生，甚至是可以单独开课授课的（附带小福利：还没毕业就有学生管你叫 professor 了）。在某些学院里（比如我们），部分尚未毕业的学生甚至可以被聘为全职雇员（full-time employee），一年拿着4万多美金（高出助教一倍多）的工资，享受所有全职工员工福利待遇。

如果你是一个勤奋的博士生，那么你从“学生”到“学者”或者“科研人员”之间的过渡应该是非常平稳的。在学校期间做的事情基本上和日后真正开始全职工作之后做的事情也差不多，区别就是你不用再上课了，不用再向导师汇报了，以及你有了一份全职工作的保障而已。

### 3. 没有周末，没有暑假、寒假

我们的工作真的非常辛苦，睡眠不足是家常便饭不说，休假几乎是一种奢侈。如果你抱怨说你在某家“四大”血汗工厂被当驴使，我们一定会用羡慕的眼光看着你——因为你除了赚得比我们多之外，工作真的比我们轻松好多。你抱怨的是“加班”，而我们根本连“加班”这个概念都没有，从起床到睡觉之间的任意时间都是我们的工作时间。周末对我们来说是可有可无的。我现在的室友可能有个误解，以为我现在真的有周末，其实这是因为这学期我每天四点起床就开始做事了，当然可以在周末抽那么一点点时间出来休息一下了。

我们有暑假、寒假么？在制度上，我们确实有暑假和寒假，但这仅仅意味着大家没有义务去学校上课（或者授课）而已。除去一些同事在假期里还要承担教学任务不说（美国大学在暑假和寒假里也会开很多门课，属于正式课程而不是业余课程），对于大部分学术圈的人来说，暑假和寒假意味着我们终于有时间可以把学期内没做完的研究做完了，或者是终于有时间可以去某个地方收集数据了，又或者是必须要为下个学期要上的课做准备了。假期里的工作量只多不少，我已经听到很多同事在暑假结束后跟我抱怨“*Oh my God, the summer was crazy. I had to do xxxx and xxx and finish xxxx. I need a break...*”

(暑假实在太疯狂了，我做了 XXX 项目又做了 XXX 项目还要把 XXX 项目完成。我实在需要好好休息一下了。)

哦，对了，我有没有提到过在北美，暑假里如果不授课，教授和博士生是不拿工资的？

所以，各位亲朋好友，请不要再问我“读书读得如何了”，也不要羡慕我“重回校园做学生”，更不要觉得我周末和暑假看书不陪你们娱乐是在“装逼”。我只是在很卑微很痛苦地做着一件特殊的工作而已，希望你们能理解。

(修改注：最后一段我发布后根据许多人的建议略作了修改)。

教授：“Tajel，你要休假当然没问题”

“不过，你把工作带在身上了吧？”

Tajel：“你说啥？”

教授：“我假设你休假的时候会一直思考你的研究项目的吧？”

Tajel：“呃.....”

教授：“在学术界，‘休假’只不过是你把工作带到其他地方去做的意思”

Tajel：“我们用的字典是同一本么？”

教授：“我希望我的学生在常规工作日必须待在实验室里”

学生：“你是说 9 点到 5 点？”

教授：“我是说 6 点到半夜”

学生：“但是我的工资只包含 20 小时一周的工作”

教授：“那是指 20 小时高质量的工作，不是‘研究生工作’”

(吴锤结 推荐)

## 纪实人物

### 学问才是硬道理—深切怀念复旦恩师柳兆荣教授

大连理工大学电信学部生物医学工程系 覃开蓉



复旦大学的柳兆荣教授于2012年12月7日因病离开了我们。值此一周年之际，我的心告诉我必须放下手中的论文、标书、审稿、各种各样的年终考核表，在科学网上写一点关于他老人家的文字，以聊表我的感恩和思念之情。否则的话，心就不会释然。

柳教授一生桃李满天下。我不是他最聪明、最优秀的学生，但我可能是他认为最老实、最厚道的学生之一。由于我在他的悉心指导下学习和做研究时间最长，所以我们之间建立了深厚的师生友谊。他引以自豪的儿子在美国做教授，不在他身边，而我的父亲在湘西的山村，也不在我身边，于是我就趁虚而入，从他那里攫取父亲般的关爱。平时工作、生活中有什么烦恼和困难，就直接跟他倾诉，每次都能得到父爱般的指导和关怀。他虽然离开了我们，但我心里感觉他一直都在。这一年来，他的音容笑貌常常清晰地浮现在我的眼前，耳畔时时响起他的谆谆教诲，不断鞭策我在科学研究的道理上前进。导师对我来说，始终是一部深奥的书，读了近20年，还没有完全读懂；而导师对我的培养与个人工作、生活上的关怀，恩情似海，亦非三言两语可以说清也。

导师弥留之际，只有他的爱女（也曾是我复旦力学系的师姐）陪伴在身边。据说他走的时候，很宁静、很安详，没有什么痛苦，也没有什么遗憾，让我们这些远在千里之外的学生听说后心里好受一些。他叮嘱师姐：他离开以后，不用任何人去看他，也不用做任何形式的告别仪式。导师生前有一颗强大的内心，充满了学术激情、创造力和领导力。他就如同一颗恒星，身上永远释放着正能量，只会给予，不求索取。他总能安排好一切，即便是生命中最脆弱的时刻也是如此。这样的叮嘱与安排，或许与他生前讨厌形式与繁琐、追求实效与简洁的行事风格息息相关。我们的导师是一名杰出的、纯粹的学者！

## 专注学术 成就斐然<sup>[1]</sup>

柳教授 1937 年 3 月 7 日出生于福建省惠安县，1956 年考入复旦大学数学系，接受了苏步青、谷超豪、胡和生等一批数学大家严格的基础数学训练。50 年代末，按照国家的部署，上海仿照清华大学力学班的模式，汇集华东各校的名师在同济大学开班。他作为复旦数学系的高材生被选派进入同济校园，接受了高质量的力学专业教育，这不完全是工程力学，也不是莫斯科大学的套路。正是这种理工结合的教育背景使他具备了既能研究理论又能动手操作的本领，同时也使他形成了自己在今后的学术生涯中能将科学与技术融为一体的学术视角。

力学班毕业后，他回到复旦，跟随谷超豪院士研究跨音速空气动力学。后来，根据国家需求，他又开展了喷气推进、磁流体力学等领域的研究。关于喷气推进的研究激发了他对射流的兴趣。再后来，党中央毛主席号召知识分子与工农相结合，解决技术问题，在这股热潮中，因他在射流研究中取得了成果，组织上又派他研究高压水射流采煤，他常年奔走于全国各煤矿。

朋友们都知道柳教授在文革中吃过苦头，最让他难忘的一次恐怕是胃出血躺在床上还被造反派作为白专典型拉出去批斗。但他自己很少谈及这些不悦，即使有人问起，他也只是淡淡地说：“我从没有放弃读书，因为我坚定地认为，这么大的一个国家，知识和学术迟早会派上用场。”在知识越多越反动的年代，他把专业书和外文书都包上封皮，写上马列或鲁迅的名字，白天劳动，晚上在灯下苦读，桌上另放一本马列书，因为台灯一亮，就可能有造反派来巡视他在看什么书。他一听到敲门声，就赶紧把专业书放进抽屉，造反派进门只看到桌上的马列书。正是这种追求学术的坚定信念，让他度过了那段艰难的岁月，也为他今后开展学术研究打下了坚实的基础。

改革开放之后的 1979 年，生物力学奠基人冯元桢先生回国讲学，带来了大量关于生物力学研究的信息。柳教授的研究方向也开始转到心血管流体力学。他先后开展了静脉可塌陷管流动、动脉血液脉动流的研究，并于 80 年代与夫人李惜惜教授一起用脉搏波的传播和反射规律解释中医脉象的机制，发表了一系列高质量的学术论文。

当时，国外的人工心脏瓣膜传到中国，有关方面要国产化，组织力量攻关，当时的着眼点只是研制替代材料，但找到柳教授之后，他经过紧张的检索，掌握了完整的信息。他认为：即使人工材料可以模拟真材实料，其功效未必如愿。因为他发现，心脏和血管中的流动状况并不清楚。从此，柳教授的研究方向完全转到血液动力学。为了补上医学知识，他每周几天去医院观察心脏手术，并虚心向医生请教，与他们交朋友，其中很多人成了他的长期合作者。80 年代末 90 年代初，他又先后 2 次赴美国约翰霍普金斯医学院访问，与 Frank C. P. Yin 合作研究血液动力学在临床医学中的应用。

柳教授把心血管系统作为一个整体来考虑，以解决心脏前、后负荷耦合匹配为终极目标。他与夫人李惜惜教授一道，从弹性腔理论入手，借助电阻抗模拟，再把心脏与血管耦合起来，

最后到应力诱发的血管重建。目标坚定，耐心沉着，全局在胸，分步实施。他多次主持自然科学基金委、国家科委的面上和重点项目，多次获奖，在取得高水平理论成果被国内外同行大量引用的同时，还研制出脑血管血液动力学分析仪等产品，得到医学界的欢迎。从研究起步时翻译国外名著，到做出成果写出自己的专著，又把自己的理论变成产品，造福人类。

他从复旦大学退休以后，仍然坚持学术研究与学术实践。他利用坚实的流体力学功底，发明了一种运用多相流原理检测和评估石油油水密度、含沙率的仪器，在国内多个大型油田使用，并出口到沙特等中东国家。用自己所学的知识，服务于社会主义市场经济，用一个老科学家的切身实践真正地阐释了“科学技术是第一生产力”这个大道理。

柳教授的一生是学术的一生，丰富多彩，当可无憾。

### 教书育人 独具匠心

柳教授在教书育人方面，具有鲜明的性格特征。在我眼中，他并非属于那种温文尔雅、循循善诱、和风细雨的类型，而是大刀阔斧、暴风骤雨般的节奏。讲话、上课的时候，不仅条理、思路清晰，语速还极快，而且极富感染力和煽动性，让人一眼便知是个具有领导力的人物。大约从90年代初期起，他开始担任复旦力学系的系主任。由于他坚持学术为魂的理念，用人唯才，他的领导下，复旦的力学学科特别是生物力学得到很大发展并得到同行的一致认可。他经常挂在口头上的一句话：“说什么、吹什么都没有用，学问才是硬道理。”

我大概是1991年也就是快从复旦本科毕业的时候认识柳教授的，当时我想报考他的研究生。当我怀着忐忑不安的心情第一次见到他的时候，我的紧张情绪却迅速被他和蔼的笑容击溃了。第一次究竟听他谈了些什么，我现在也记不清楚了，反正是让我这个从湘西山村的淳朴孩子深深地觉得，科研这个事情，绝对是一件很美妙、很有趣的事情。有一句话我至今不忘：“准备从事科学研究的话，就一定要耐得住寂寞和清贫”。总而言之，从见完他老人家的那一刻开始，我那年轻的心灵便开始暗下决心，并摩拳擦掌、跃跃欲试，准备干一番轰轰烈烈的科研事业了。

做他的学生，经常听他讲课是必然的事情。柳教授无论讲什么内容，都会神采飞扬、激情四射。作为听众，完全被他的话语所感染。不由自主地跟随他的思路畅游在科学技术的奥妙之中。据我的师兄介绍，过去他在教学第一线给本科生讲授《流体力学》时，几乎场场爆满，有很多学生更是慕名赶来，站在教室的后排。一门看似艰深枯燥的课程，竟让柳教授讲得如此精彩纷呈，不得不让人折服。他不仅能对临床医生讲清流体力学现象和流体力学的基本定律，也可以使工人师傅迅速领会射流和断裂力学的基本概念。

柳教授平时十分注重对我们进行演讲方面的严格训练。他教育我们，演讲的时候一定要深入浅出、认准听众，“到什么山上唱什么歌”。他最讨厌学生演讲的时候主题不突出、逻辑思维混乱、思路不清。遇到太离谱的学生，他会显示出十分愤怒的一面，有时甚至会带着上海方言批评学生：“你搞啥名堂”（主题不突出），“一团浆糊”（逻辑混乱），“拎不

清”（思路不清），……，脸皮薄的女生哭鼻子那是常有的事情。女生一哭，事后他又会带着愧疚的心情说：“咳，我确实指导不了女生”。

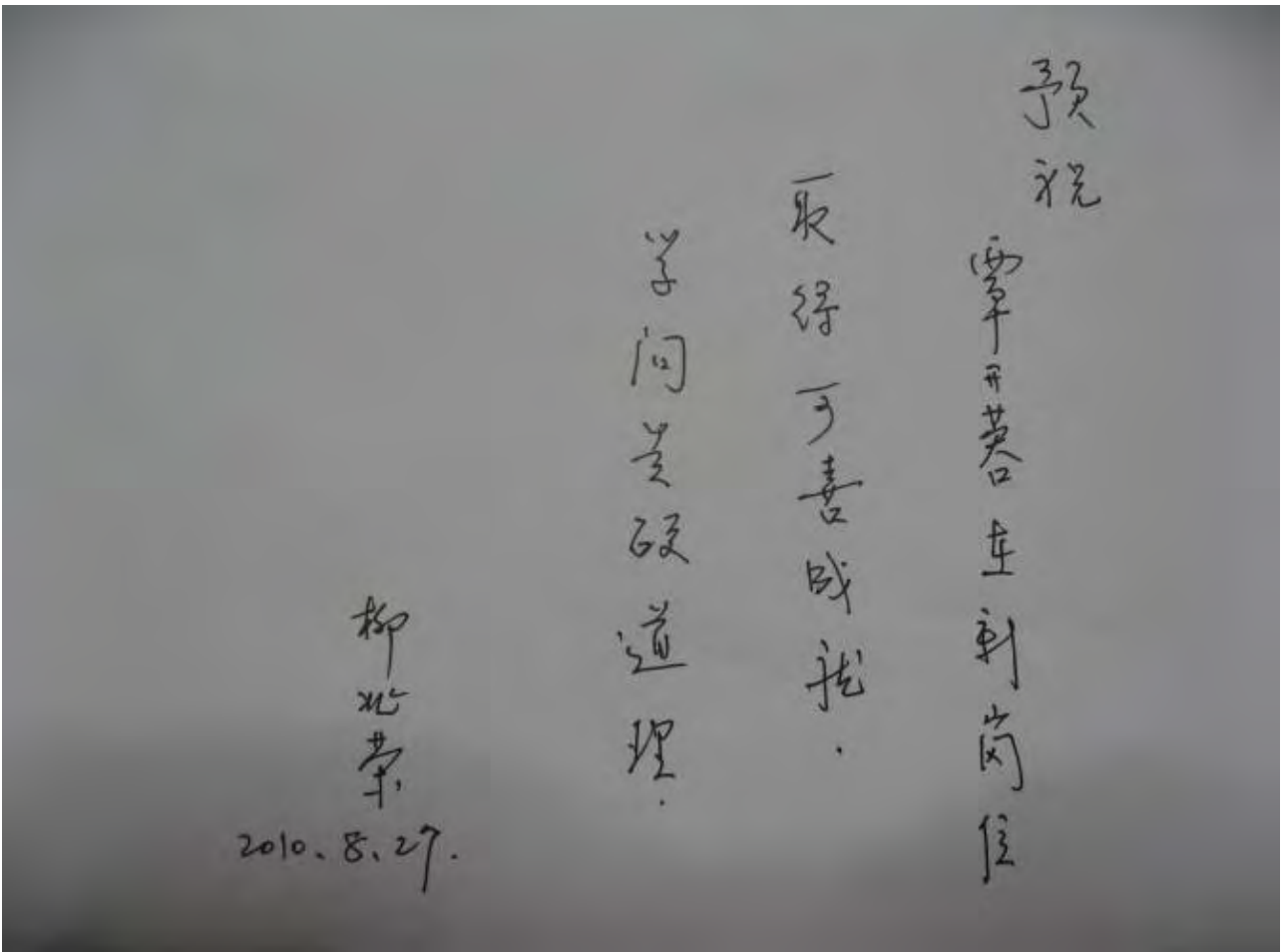
柳教授特别强调培养学生的创新能力。他让我们尽量找原创性的问题开展研究。碰到问题，他总是让我们先想办法，再查阅文献看别人做过没有，而不是先看文献，然后对别人文献里的工作修修补补。他经常对我们说：“研究者不关心学术动态是不行的，但过于在乎，随波逐流以至迷失自我更不行。”在选题上，他主张将一个大的问题肢解成很多小问题，各个击破，最后形成一个完整的体系。他告诫我们：“做研究切忌东放一枪，西放一炮，要成一个体系。”但他也同时强调，“对待问题不要眉毛胡子一把抓，要善于抓关键点、抓主要矛盾，解决问题的方式要简洁、有效。”他在指导我们写论文时，风格也是大刀阔斧、立场鲜明，一定要主题突出、思路清晰。一篇稿子，被他7--8次修改成大花脸是一种常态。

柳教授这种严厉、严谨甚至吹毛求疵的指导方式，对于脸皮厚的男生、性格象男生的女生、还有我这种性格象女生的男生均非常有效。正是归功于他的这种严格训练，我才能从一个胆小、怯懦、不敢当众表达的农村孩子成长为一位如今胆大、勇于担当、敢于当众表达的大学教授。也正是他的这种教育方式，让我们能够不断成长、内心也变得不断强大，在后来的工作和生活中能够不断地面对、克服并战胜各种困难与挑战。

柳教授治学严谨，教书育人异常严格。但这并不意味着他是一个不食人间烟火的老学究。生活中的他脸上总带着笑容，为人和气，很容易理解别人的想法，也很容易让别人理解他的想法，这一切都归因于他具有超强的悟性和沟通能力。

我在他的指导下1996年获得博士学位以后，就留在复旦做了一名教师。我长期在强人的“卵翼”下呆久了，产生了很强的依赖心理。有一天，我终于觉得我应该离开复旦，出去扑腾几下。临别之时，我去看了已经退休的导师。他心里一直希望我能留在复旦，对我的离开心里甚为不满。不过看到我去意已定，他也表示了支持。然而他还是那句话：“不管你怎么折腾，学问才是硬道理！”

后来，我在东京大学、上海交通大学、新加坡国立大学等地折腾了一圈，终于在2010年选择了既适合工作又适合居住的大连理工大学作为自己的新单位。到大连之前，我去看他老人家，这时他的身体已因病消瘦了很多，虽精神不如从前但仍然思维敏捷、清晰。我恳请他给我写几句话作为鼓励，他愉快地接受了，欣然提笔写下“预祝覃开蓉在新岗位取得可喜成就，学问是硬道理。”要在新的大学里立足，又有谁敢说不是这个理呢？只可惜造化弄人，加之我个人天资愚钝，虽然付出了艰辛的努力，但还是不能达到恩师要求的那个境界。然而，让恩师在天之灵可以欣慰的是，虽然我个人有这样或那样的缺点和不足，但我的老实、厚道、勤奋、努力一直被学界同行所认可。



如今，目睹恩师亲笔题词，音容宛在。师者如父，滴水之恩，当涌泉相报。可是，“子欲孝而亲不在”。在这个特别的日子，唯有在科学网上写几段文字，表达对恩师最深切的怀念。

覃开蓉 于2013年12月7日

附：

#### 柳兆荣教授简介

柳兆荣教授 1937年3月7日出生于福建省惠安县，1960年6月毕业于复旦大学数学系，历任复旦大学数学系助教、讲师、副教授，复旦大学力学系主任、教授、博士研究生导师；曾任中国力学学会常务理事、上海市力学学会副理事长、中国力学学会和中国生物医学工程学会生物力学专业委员会主任，《力学季刊》副主编，《Journal of Hydrodynamics》执行编委，《医用生物力学》编委会顾问。柳兆荣教授毕生致力于流体力学与生物力学研究和教育事业，是中国生物力学的主要开拓者之一，在生物流体力学特别是血液动力学领域做出了重要贡献。

柳教授于2012年12月7日凌晨7时30分去世，享年75岁。

参考文献:

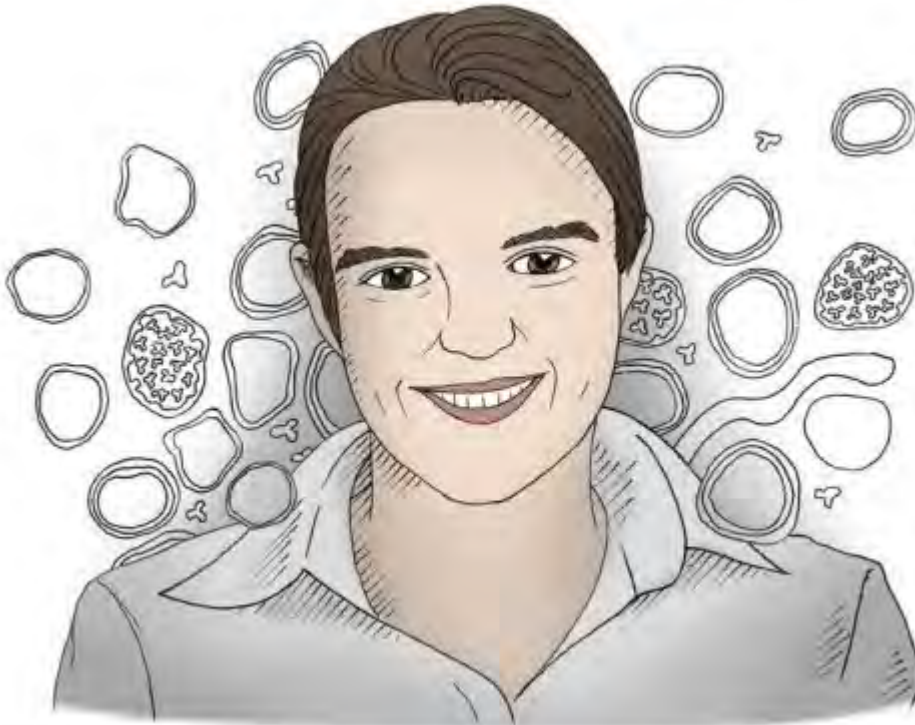
[1] 悼念副主编柳兆荣教授, 力学季刊, 2012,33(4): 679-680

(吴锤结 推荐)

## 历数当代 10 位最伟大思想者 SpaceX 创始人上榜

伟大的进步来源于伟大的想法, 伟大的想法则来源于伟大的思考者。为了向科学和技术领域伟大的梦想家们致敬, 美国有线电视新闻网(CNN)评选出当代十大最伟大的思想者。这些思想者敢于抛弃和挑战传统观念并提出了涉及到能源、医学和太空探索的一系列伟大的想法。他们的想法和创新改变了我们的生活方式, 孩子们的学习方式, 甚至能够影响人类的未来。

### 1. 哈佛大学公共卫生学院流行病学家卡罗琳-巴克



发展中国家每年有超过 60 万人被疟疾夺去生命, 大部分是儿童。对抗疟疾的关键是了解疾病的源头以及如何蔓延, 但这些数据很难获得。美国哈佛大学公共卫生学院的流行病学家卡罗琳-巴克找到了追踪疟疾传播的方式——分析手机数据。她的研究成果有助于全世界的卫生部门控制疫情爆发, 不仅仅是疟疾, 同时也包括其他致命疾病。

2008 年至 2009 年, 巴克和其他研究人员对肯尼亚 692 个城镇和村落的近 1500 万居民的每一次通话或者收发的短信进行测绘, 了解他们的方位。通过将手机用户的位置与一幅疟疾地图进行比对, 他们找到了疟疾的主要源头和蔓延路线——起于维多利亚湖, 而后向东部的内罗毕蔓延。根据这一发现, 卫生部门通过短信向受影响地区的居民发出预警, 同时建议他们使用蚊帐。巴克说: “我们能够利用这种方式了解人员流动性, 进而了解各种疾病如何传播。如果发生流感大爆发, 这些数据能够帮助我们准确预测流感将在什么地区爆发以及传播速度。对于决策者来说, 这无疑是一个强有力的疾病控制工具。”



2. 谷歌旗下摩托罗拉移动特殊项目部门主管雷吉纳-杜甘



作为谷歌旗下的摩托罗拉移动特殊项目部门主管，雷吉纳-杜甘一直试图改变大公司的创新方式。在她看来，企业的创新方式几十年前就已经“过时”。杜甘指出企业在创新的道路上应该强调“紧急”二字，而不是担心失败。杜甘是一名机械工程师，在技术革新方面拥有丰富的经验。在2012年加盟摩托罗拉前，她曾是五角大楼国防高级研究计划局(DARPA)的主管。这个机构专门负责研发先进技术，包括GPS和互联网的前身便是他们的发明创造。

杜甘一直致力于用严肃的科学解决现实世界的复杂问题。她的这一理念已经在摩托罗拉取得丰硕成果。不过，大公司利用DARPA的模式孕育出重大技术突破并不是一项简单的任务。杜甘率领的摩托罗拉团队实施的技术研发计划只有短短两年时间，他们给自己规定了时间表，要在确定时间内拿出成果。提出想法是他们面临的第一个挑战，将一项实验性计划变成具有商业可行性的产品则要面对更大的挑战，因为工程师往往在最后一刻才知道他们提出的是不是一个成功的想法。她说：“解决问题时必须强调紧迫感。紧迫感不能是抽象的，而是让整个团队切实感受到。”

3. *iPod*之父托尼-法德尔



上世纪 90 年代中期，托尼·法德尔离开飞利浦电子公司，后创建了自己的公司 Fuse。当时，他希望研发的其中一款产品便是基于小型磁盘驱动器的音乐播放器。在融资计划失败之后，他加盟苹果公司，负责 iPod 的设计工作，他也因此被称之为“iPod 之父”。2001 年，苹果推出了第一代 iPod。在研发 iPod 和帮助设计 iPhone 过程中，他成为史蒂夫·乔布斯的得力属下之一，获得这位素来十分挑剔的首席执行官的称赞。

离开苹果后，法德尔又创建了 Nest Labs 公司并重新发明“卑微”的家用自动调温器 Nest。这款自动调温器可以连接 Wi-Fi，通过了解用户的习惯提高效率。它可以进行编程和使用智能手机进行远程遥控，加热和冷却成本降低 20%，每年可节省 10 亿千瓦时电量。法德尔表示研制 iPod 和 Nest 都出自于同样的想法。“两款产品都旨在解决我在生活中遇到的一些挫折，挫折就是我的灵感源泉。之所以研发 iPod 是因为我做 DJ 时对不得不携带大量 CD 心生厌烦，研发 Nest 是因为我不想因为性能差并且丑陋的自动调温器浪费钱。”法德尔指出革新有两大关键，一个是要有自己的想法，不能随波逐流；另一个是要有激情。

#### 4. 谷歌 Google X 实验室显示技术部门主管玛丽-洛-杰普森



玛丽-洛-杰普森所在的 Google X 是谷歌的一个高度机密的实验室，研发了包括谷歌眼镜和无人汽车等一系列革新技术。有传闻说，Google X 还在研发机器人和太空电梯。杰普森表示：“在追求影响深远的进步道路上，我们不一定要做到独一无二。我们努力营造一个完美的环境，进行大胆的冒险。我们敢于从全新的角度提出问题，敢于从零开始思索解决方案，我们要做的就是将不可能变成可能。”

作为电脑显示技术领域的先驱，杰普森将自己在革新方面的经验带到谷歌的实验室。1989 年，她在麻省理工学院参与研发世界上第一个全息视频系统，而后与他人合作创建了 Microdisplay 公司，致力于研发小型显示屏。杰普森还是非营利性组织“每个孩子一台电脑”的联合创始人。2005 年以来，他们已经为 1000 万儿童提供造价低廉、耐用的笔记本电脑和平板电脑，其中很多孩子生活在世界上最贫困的地区。在与麻省理工学院媒体实验室创始人尼古拉斯-尼葛洛庞帝会面时，杰普森冒出了这个想法。史蒂夫-乔布斯、比尔-盖茨和迈克尔-戴尔都认为这项计划不可行，但她并没有因此选择放弃。

##### 5. 教育学家苏伽特-米特拉



苏伽特-米特拉最著名的事迹便是进行“墙中洞”实验。实验中，他们在印度的贫民窟安装免费的公共电脑，让贫民窟的孩子们使用。迄今为止，至少有 25 项发明在米特拉手上诞生，大部分与计算机普及教育和认知发育有关。上世纪 80 年代，他是桌面出版领域的先驱者之一，现在正致力于创建一家云基实验室，让孩子们与在线教师连接在一起。米特拉提出了“云端学校”的概念，并获得了 100 万美元的 2013 年 TED 大奖。

1999 年，米特拉将一台电脑装进新德里贫民窟的墙壁，让这里的孩子免费使用。很多孩子很快便学会如何使用电脑，而后教给小伙伴。随后，“墙中洞”实验在其他很多地区复制，证明任何地方的孩子无需接受正规培训便可轻易学会电脑的使用。米特拉说：“我做这项实验就是想看看会发生什么，我不知道其他任何人是否做过这项实验。我认为这项实验将改变我们对孩子们的头脑以及如何处理各种信息和想法的一贯态度。有时候，需求可能是发明之母，但绝不是创造力或者思想飞跃之母。为了真正实现思想上的飞跃，一个人必须从全新的角度考虑问题。”

#### 6. SpaceX 公司创始人埃隆-马斯克



在凭借 PayPal 成为亿万富翁后不久，埃隆·马斯克又为自己设定了一些更为雄心勃勃的目标，解决地球上最为重大的问题，甚至是宇宙中最为重大的问题。为了实现自己的目标，他创建了 3 家公司——SpaceX 公司、特斯拉汽车公司和“太阳城”公司。SpaceX 公司执行国际空间站的运输任务，特斯拉汽车公司致力于研制高端电动汽车，“太阳城”公司致力于设计和自主太阳能系统。

马斯克出生在南非，12 岁时便编写视频游戏的电脑代码并对外出售。他是 SpaceX 公司的首席执行官和首席技术官，特斯拉汽车公司的首席执行官，“太阳城”公司的主席。他说：“‘太阳城’和特斯拉旨在解决我认为的地球上出现的最为紧迫的问题，即可持续生产和能源消费问题。SpaceX 旨在帮助解决最重大的非地球上的问题，也就是地球以外的人类生存问题。这家公司的终极目标是在火星上建造一个自给自足的人类殖民地。”在马斯克看来，革新的关键就是愿意并且敢于冒险。“我们不应因为可能发生悲剧便心生胆怯，不敢做自己感兴趣的事情。如果我们的祖先没有冒险精神，美国也就不存在了。”

7. 斯坦福大学计算机科学系教授安德鲁·尼格



2007年，斯坦福大学计算机科学系教授安德鲁·尼格将摄像机放置在大学的教室，将教授们的授课过程拍下来，而后将视频上传到网上，让所有人免费听斯坦福大学的课程。尼格的研究重点本是机器学习和人工智能，通过这种尝试，他对免费在线教育产生浓厚兴趣。最初，他将时长较长的授课视频分割成数个更易于管理的10分钟视频，推出两个开放式在线课程，最后与他人合作创建了在线学习网站 Coursera。

尼格用了4年时间为 Coursera 研发相关技术。通过这家网站，网民可以学习斯坦福大学、哥伦比亚大学、约翰斯-霍普金斯大学和其他名校的课程。尼格并不认为网络课程能够取代面对面的授课，因为前者缺少群体感，也很难与老师形成一对一的关系，但他坚信提高在线教育体验是一项有意义的努力。尼格创建的 Coursera 网站能够看到学生的按键，追踪他们认真听课的时间，甚至能够知道他们改变主意前选择的是哪一个答案。他说：“我们收集到数量空前的数据，通过分析这些数据了解人类的学习行为。”

#### 8. 白宫副首席技术官詹尼弗·帕哈卡



詹尼弗-帕哈卡是白宫的副首席技术官，职责是管理总统的创新学者计划，让思想锐利的人汇聚华盛顿，帮助改进美国政府利用技术的能力，提高联邦机构的智能化程度和效率。工作期间，她将类似创业公司的思维方式带到难以驾驭的政府机构。帕哈卡表示：“技术能够从根本上重组政府机能。”

帕哈卡的经验横跨政府和科技界。她创建了一家名为“美国代码”的非营利性组织，将科技界的专业人士与当地政府整合到一起，提高政府提供基本服务的能力。改革政府的机制与硅谷存在天壤之别，政府发生转变的速度更为缓慢。通过鼓励懂技术的公民帮助解决市政问题，帕哈卡希望让联邦政府的运作进一步类似于互联网，也就是提倡开放和合作，以提出解决方案为导向。在这种情况下，她能够帮助提高政府的工作效率，缓解美国公众因华盛顿工作拖沓产生的挫败感。2014年，帕哈卡将回到“美国代码”。她表示：“我们所做的事情并不是针对一个客户群，而是所有美国人。”

9. 3D打印公司 MakerBot 创始人布雷-佩蒂斯



3D 打印公司 MakerBot 创始人布雷·佩蒂斯并不是投身 3D 打印领域的第一人，但在让 3D 打印变成主流并且能够让小企业、手艺人或者普通公众承受的过程中，他所做的贡献却是其他任何人无法比拟的。佩蒂斯曾在西雅图的公立学校做过 7 年美术教师，当时他就发现学生们对手工制作最感兴趣。后来，他听说了 3D 打印机，但价格却是他无力承受的。直到最近，绝大多数 3D 打印机的售价仍高达数万美元。为此，佩蒂斯决定自己动手制造 3D 打印机。

2009 年，佩蒂斯与两位好友在纽约布鲁克林创建了 MakerBot 公司，开始制造 3D 打印机。他们的第一个原型采用胶合板制成。现在，MakerBot 公司已经成为桌面 3D 打印机领域的领导者，很多设计师、企业家和普通消费者都成为他们的客户。在佩蒂斯的领导下，MakerBot 公司站在“制造者运动”的最前沿。这项运动旨在打造一种富有创意的 DIY 文化。制造者运动将掀起一场新的工业革命，让人们不再受制造商支配，因为 3D 打印机能够让人们变成制造者。借助于 3D 打印机，人们可以制造各种零部件，维修出现故障的家用电器、玩具或者其他装置。

10. Palantir 公司主管西亚姆·桑卡尔





西亚姆-桑卡尔是数据挖掘公司 Palantir 一支工程师团队的负责人。这支队伍负责对计算机化数据进行分析，帮助侦破犯罪案件，打击恐怖主义和挽救生命。Palantir 公司带有神秘色彩，部分研究经费来自于中情局，研究工作也与国家安全家引发巨大争议的监视计划有关联。这家公司帮助联邦调查局、中情局、国防部和其他联邦机构对抗金融欺诈等犯罪行为。不过，桑卡尔的研究还有其他目标。他说：“为了一个更高的目标将一些计算机学家组织在一起能够改变世界。”

桑卡尔率领的慈善工程团队通过分析电脑数据解决各种全球性问题，例如贩卖人口、疾病传播和在陷入冲突的国家突然出现的暴行。桑卡尔说：“潜伏在大数据集中最有价值并且最难以捉摸的数据往往是人的数据，具体地说就是快速移动的目标，例如恐怖分子、网络犯罪人员、流氓交易商和疾病携带者。”他指出这项技术能够提高人类的能力，而不是取代人类。即使借助 Palantir 最强大的计算机，所有问题的解决也要以人的洞察力和创造力为基础，任何算法都无法取代人的作用。

(吴锤结 推荐)

## 从一位诺奖得主的经历看人才

闵应骅

中国人有很强的诺贝尔情结，从上到下，都希望中国大陆人能得诺贝尔科学奖。正好本月的 IEEE Spectrum 用一个长篇介绍了威廉·肖克利(William B.Shockley) (见下面左图)。本文想用他的经历，就本人的理解看看人才的素质、追求、成长环境对我们的启示。

本人在[识人、用人是领导者最重要的才能 \(130826\)](#)一文里提到过威廉·肖克利。他，1948 年，38 岁发明结晶体管，1950、60 年代的第一个晶体管收音机和洲际弹道导弹和轰炸机都用了这种晶体管，开创了半导体电子学。同一年，1948，他申请一个专利，叫“辐射能控制系统”，一个用视觉传感器的反馈控制系统。这个和晶体管没关系，和他在二次大战中的任务，战略轰炸，也没关系。很快拿到这专利，但被要求保密 10 年。把这个系统装载在一个自执导炸弹的鼻子上，靠照相机里被控的闪光，得到的实时图像决定投到什么地方。肖

克利还注意到了它的和平应用，譬如建筑物的识别、售货机上钱的识别、生产厂家的成品检测。这是他第一次想像一个机器，由反馈控制和一个视觉传感器自主导向，代替工厂工人。1948年，哈佛大学教授 Georges Doriot（一个风险投资家，投出了DEC）与肖克利讨论在维纳的热销书“控制论”影响下MIT该怎么抓紧搞自动化，鼓励他想想如何把他的专利用于制造。肖克利集中考虑如何让自动化用于制造，于1951年发明了所谓“光电子眼”。他相信一类新机器可能生产不同的产品，而不光是固定的一种标准化了的产品。在正式形成这一专利之前，肖克利要求修改与贝尔实验室的知识产权合同。该实验室所有人都签过一个协议，所有专利发明都属于贝尔公司所有，现在肖克利要求他的光电子眼的专利只能属于他自己。经过几个月商议，贝尔实验室和他于1951年12月5日达成协议，但只有效一年，而且限于自动化领域。由于Doriot的美国研发公司的支持，他给贝尔实验室总裁 Mervin Kelly 写信，要求公司建立以肖克利为首的重大项目“自动可训练机器人”。他说这项目比过去任何项目都重要，是今后最大产业的基础。他充满了自信，发出了最强音。他说的不是一个先进的机器，而是一个“自动工厂”，像科幻小说中的机器人，有“手”、“感觉器”、“记忆”和“头脑”。首先就是机器人眼，他有好几个想法，可以直接接触装置、识别部件、凭感觉定向。他觉得自动化革命即将到来，国家的生产力将在10年内翻一番。1952年11月他提交了机器人眼的专利申请。10天以后，贝尔实验室回答他，拒绝他的可训练机器人项目。于是，他离开贝尔实验室，在加州理工学院做起了访问教授，希望建立自己的晶体管公司，但全都失败。于是，他回到五角大楼，做武器系统评价课题组的头。

1954年美国专利局批准了肖克利关于机器人眼的专利。1955年新年，他收到 Arnold O. Beckman 的贺卡，得知 Beckman，一个化学家，高技术企业家，也对自动化感兴趣。Beckman 生于1900年，比肖克利大10岁，1928年得加州理工大学物理化学博士。在此期间，他加入新建的贝尔实验室，学习电子学和统计质量控制。毕业后，进入加州理工学院化学系当教员。1930年中期，他发明了酸度计，从此进入电子化学仪器行业。他的公司在仪表方面非常成功，1952年开始打出标语：“机器解放人。”肖克利与他先后同学，又都取得很大成功，两人签署合同，在 Beckman 仪器公司下面建立肖克利半导体实验室。肖克利把专利送给 Beckman 看，他压了两个月才给他的助手 Bishop，请专家评审。专家的反顾意见说，此系统完全是学术兴趣，现在还不需要认真考虑。正在此时，肖克利拒绝了 Howard Hughes 关于在汉斯飞机公司内组建半导体电子组织的建议，而转入了 UC Berkeley 物理系，也得到耶鲁的 Offer。所有这些职位都很吸引人，但肖克利45岁的时候，1955年6月，他决定离开贝尔实验室，并从五角大楼的高位退休，又离了婚。他要开始新的生活，创建自己的公司，成为自己想法的第一受益人。这时，Beckman 也对硅晶体管的抗震和可靠性特别有兴趣，于是，他们在1955年9月，签署协议，建立肖克利半导体实验室，它在两年内仍属于 Beckman 仪器公司，而肖克利完全可以自由探索任何东西。第一个任务就是扩散型晶体管的自动制造。肖克利坚持要 Beckman 投入个人精力，而且 Beckman 公司应该负责商务、管理、市场和工资发放。两年以后，Beckman 就想，是不是把这个实验室单独成为一家公司，两人各占一半股权。Beckman 的公司总部在南加州，可肖克利要把实验室办在帕洛阿尔托 (Palo Alto)，他在那里长大，他妈妈还在那里。斯坦福大学生气勃勃，北边的旧金山又是金融、军事、商业和文化中心，而且气候极好。肖克利草拟了新实验室的新闻稿，他要组建半导体发明的精良团队。这实际上开启了他对硅谷的期望。

1956年底，肖克利组建了一个创新团队，包括 Gordon Moore, Robert Noyce, Jean Hoerni, Eugene Kleiner, and Jay Last。同时，他由于创建晶体管电子学而获得了诺贝尔物理学奖（见下右图）。在这些成功中，他的实验室却麻烦大了。肖克利的竞争倾向和反复无常的管理方式随时都表现出来。他放弃他自己发明的基于四层二极管的扩散型硅晶体管。年青的 Moore 和 Noyce 非常不满意，他们希望 Beckman 帮忙，让肖克利只当顾问，另选经理。最后，Beckman 认为肖克利的方向是对的，继续支持他领导该实验室。1957年末，Moore, Noyce 和其他6位离开，建立了新公司，那就是 Fairchild（仙童），硅谷第一个硅电子公司。肖克利所谓的这“8叛徒”集中关注扩散型硅晶体管。他们一年之内就成功了，后来又搞出重要的新晶体管和基于平面工艺的集成电路，在硅衬底上化学地印刷出电路。平面硅晶体管和微芯片代替了真空管，出现了半导体电子学。在1960-1980年代，仙童培育出了许多半导体设备和材料公司，而仙童的后继有几百个。1968年，Moore（摩尔）和 Noyce（诺伊斯）创建了 INTEL（英特尔）公司，先做存储器，然后做微处理器，现在成为全世界最大的半导体公司。摩尔定律至今传颂。毫无疑问，肖克利的半导体富有成效，但他

的实验室失败了。它没有生产出硅晶体管，也没有能推广四层二极管，在1960年代就关门了，肖克利退到斯坦福当教授去了。Beckman 后悔没有能留住仙童和英特尔的创业者们。1989年，肖克利去世，没有做出他的可训练机器人。1960年代开始，晶体管大小的机器臂，后来在臂上还加了肖克利的“眼睛”。当然并不是他想像的那样，但是他希望的那样。



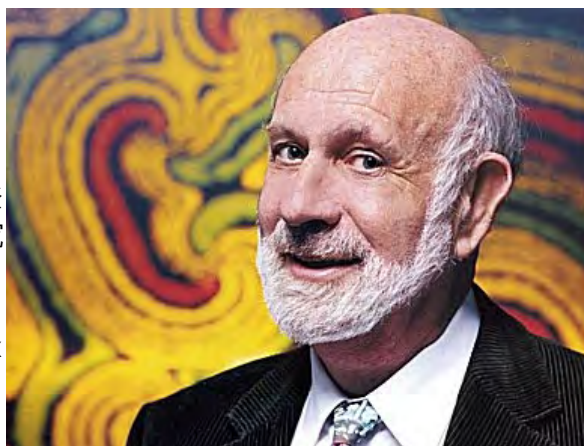
从肖克利的经历，本人有以下感想：

1. 人的特质是不一样的。知识分子中，有人善于做科研；有人善于做管理。肖克利善于做科研，他思维活跃，一会儿就想出一个 idea，专利出得又多又容易。但他不善于做管理。别人对他的武断和朝令夕改，一会儿一个主意不满意。所以他的公司和实验室失败了。联想起来，联想集团如果没有柳传志，也不会有今天。这种特质也许是天生的，主要是遗传、基因起作用。科研和管理都做得好的，不能说没有，少之又少。让善于科研的人去做管理，是可惜；让善于管理的人去做科研，是勉为其难，很难出成果。
2. 个人奋斗与朋友相助，缺一不可。科研成果，甚至诺贝尔奖的成果主要靠个人奋斗。肖克利跳了这么多地方，一直奋斗不止。科学圈里的朋友相助，不可或缺。朋友的鼓励、朋友的批评，甚至是谴责，都很珍贵。不是说要找一帮人来捧你，而是要他们不断地端正你的思想，奋力前行。
3. 一篇8页长的介绍肖克利的文章没有提到过政府。肖克利不是靠政府提携出来的，政府要做的是给科学工作者提供自由发展的人才成长环境，让他们有足够的工资，不用担心没房、没车等琐事，集中精力搞科研，不要今天希望张三得诺奖，明天又希望李四得诺奖。把希望寄托在几个人身上，他们可能得不了诺奖，反而让大批人丧失了冲击的动力。  
(吴锤结 推荐)

### 专访：科学也艺术，意象派物理学家 Mario Markus 的化学元素诗集

**Mario Markus 教授**致力于探索“宇宙的角落”，他最初以物理学家的身份探索等离子体的不稳定性和自组织的物理化学模式，后来以艺术家、作家和诗人的身份探索人性和科学的艺术。

Mario Markus 教授出生于智利，于1973年在德国海德堡大学(University of Heidelberg)取得博士学位，研究方向为等离子体的不稳定性，之后他在海德堡大学的理论物理研究所当了一年的研究助理。1975年，他加入位于德国多特蒙得的马克斯-普朗克营养生理学研究所(Max Planck Institute for Nutrition Physiology)，担任研究员，1988年开始在德国多特蒙得大学(University of



Dortmund)任教，并于1997年升任教授。1993年，他成为马克斯-普朗克分子生理学研究所(Max Planck Institute for Molecular Physiology)的工作小组负责人。Mario Markus教授于2010年退休，但一直是马克斯-普朗克研究所的访问学者。

在这次访谈中，Mario Markus教授向Wiley介绍了他最新的诗集。这本诗集十分有趣，因为每首诗都描述了化学元素周期表中的一种化学元素。Markus教授在访谈中还谈到了艺术可以为科学带来什么。

---

*Wiley: Tell us a bit how your career started, please.*

向我们介绍一下您是如何开始科研生涯的。

Well, I guess my career started in high school in Chile, where I grew up. I had transformed my parents' house into an astronomical observatory and a research lab on ant behavior. The price was that I never learned to dance to Rock and Roll. Later, during my doctorate work in Heidelberg, Germany, I fell in love with self-organization, a subject that accompanied me then to Dortmund, where I became a professor and a research group leader at the Max Planck Institute for Molecular Physiology.

---

*Wiley: What made you interested in sciences?*

您为什么会为科研感兴趣呢？

This also started in high school. In a time when no television existed yet in Chile, the lessons in chemistry and physics were like telenovelas for me. I was thrilled by wondering, what the teachers would be telling us next.

Later on, I chose to study physics because of a philosophical conviction: At that time, physics was for me the only subject that can honestly lead us to the most remote corners of the universe. In contrast, religion relies on faith, literature on the fantasy of the authors, chemistry – at that time for me – on mesoscopic empirism ...

---

*Wiley: What was your scientific work focused on?*

您的研究领域主要是什么？

I worked mainly with self-organizing physico-chemical patterns. Among other things, I discovered turbulence in the inorganic Belousov-Zhabotinsky reaction. And a chaotically pulsing biochemical clock.

---

*Wiley: What inspired you to write poems?*

是什么契机让您开始写诗的？

After I had more or less completed my scientific career, I realized that there was one domain about which physics didn't give me answers, namely human nature. So I prepared myself for a journey within my old search for all "corners of the universe". This included "painting" with the computer and writing a novel and poems.

And there was something else. The Birkhäuser-Verlag in Basel, Switzerland, edited a book called "Verknüpfungen", meaning "Connections", in which my computer "paintings" were put together with subjectively matching poems by Hans-Magnus Enzensberger, Günter Kunert, Josef Reding, and others. During the editing process I got inspired by these poets.

*Wiley: So you carried on other artistic activities before you wrote the poems on the chemical elements?*

所以您在给化学元素写诗之前，进行过其它形式的文艺活动？

Yes. First of all, while doing graphs on the stability of physical and chemical systems, I realized that if I “cheated” by inventing the underlying equations, I could produce astonishing graphs. I published this in the book “Die Kunst der Mathematik” and displayed it in a lot of exhibitions all over the world.

Then I wrote a science-fiction novel in Spanish, “Bilis Negra”, which wasn't much of a success. However, a comic was made out of it, which sells excellently.

Parallel to all that, verses on everyday experiences emerged and I compiled the poems in the book “Punzadas” (“Twinges”), also in Spanish. Then I started to translate Latin American poems into German, recited them in many countries and produced bilingual CD-books. The chemical poems are just a small part of these activities.

---

*Wiley: Where do you get your ideas from?*

您的灵感是怎么来的？

I didn't look for the particular ideas; they just appeared suddenly after waking up in the morning or while sitting on a train.

---

*Wiley: For whom are you writing the poems on the elements?*

与化学元素有关的诗是写给谁的？

First of all, for all those people who think chemistry is cold and far from humanities, who say “ugh” to it. I was already disgusted in school about people like that. Secondly, I'm writing them for the literati, who reuse over and over the metaphors related to love, death, landscapes, and religion. Science renders an enormous amount of new metaphors for literati to enjoy.

The only problem, of course, is that the non-scientific reader may not understand them, so I had to give explanations along with the poems on the elements.

---

*Wiley: I would call your poems scientific lyrics, but how would you classify the literary style of your poems?*

您的诗可以称得上是科学之颂，如果从文风上来看，您觉得属于哪一种呢？

In general, these poems may be classified into the field of Imagism, a movement that appeared at the beginning of the 20th century. One of its major representatives is the English poet Richard Aldington. Imagism is characterized by a clear, sharp, and simple language with a direct treatment of the “thing” and using absolutely no word that does not contribute to the presentation.

As regarding rhythm, the poems are composed in sequence of the internal musical phrase and are not bound to formal metrics.

---

*Wiley: Generally it is assumed that scientists cannot bring about works of literature and art, and vice versa, as normally the range of competence of each is distributed asymmetrically. What do you think about this? Can art benefit sciences and vice versa?*

人们通常认为科学家不能从事文艺创作，而文学家或艺术家也不适宜进行科学研究，因为每个人总有擅长和不擅长的地方。您觉得呢？艺术对于科学，或者科学对于艺术会不会有积极的影响呢？

For me the asymmetric distribution of the ranges of competence is a handicap. I am convinced that the great works of science derive from a non-technical intuition and fantastic, poetical assumptions: from the concept of a gravitational field through relativity to quantum mechanics, particle physics, and cosmology. Bean counters who just rearrange that what is known are doomed to remain bean counters. Art could help them.

The same applies to poets who close their eyes to the marvels of science. Moreover, the "two cultures", art and science, if not exactly distributed in the two halves of the brain as many people believe, are redistributed in different parts of our brains and anyone who neglects the value of one of the cultures is thus castrating (physically castrating!) oneself.

---

*Wiley: Your poems were published in German and Spanish as a book and you have given many readings in German, English and Spanish around the world. What kind of feedback did/do you get on your poems?*

您用德语、英语和西班牙语写了许多诗歌，还出版了德语和西班牙语的诗集，读者有什么反馈吗？

People who just look at the books are not always enthusiastic. However, when I give a reading and I (or the person who introduces me) say/s things like those I have said in this interview, interest blossoms. Thus, I believe that for this kind of thing it is an important task to inspire people, to become a missionary for the conciliation of the two cultures.

---

*Wiley: Do you have any other interesting projects coming up?*

接下来会尝试其它有趣的东西吗？

Oh yes! As a teenager I was a passionate butterfly collector. Now I feel very sad when I visit my old "hunting grounds" and see nothing. As a result of that I have been writing during the last years a book about the extinction of insects as well as about their amazing capacities and benefits for all of us. This book will be published in the Kosmos-Verlag, Stuttgart, at my 70th birthday in 2014. It contains many photographs of insects that have disappeared.

Another book, which I plan to write after that, will be on quasi-two-dimensional crystals, like the ice flowers that form on windows. Their shape changes by changing the chemical composition. For this I have installed a lab in my private house near the campus. The lab is a gift from the Max Planck Institute after working there for 35 years. The aim of this book is to give instructions on producing such crystals as a hobby in people's homes.

---

*Wiley: Thank you for the interview.*

感谢您接受采访。

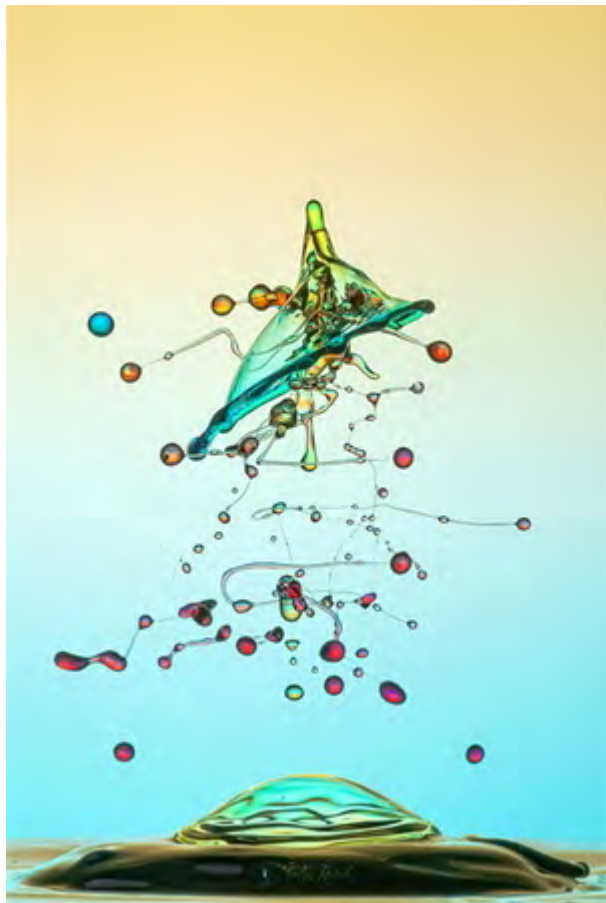
(吴锤结 推荐)

## 艺术天地

### 观念摄影：水滴圣诞

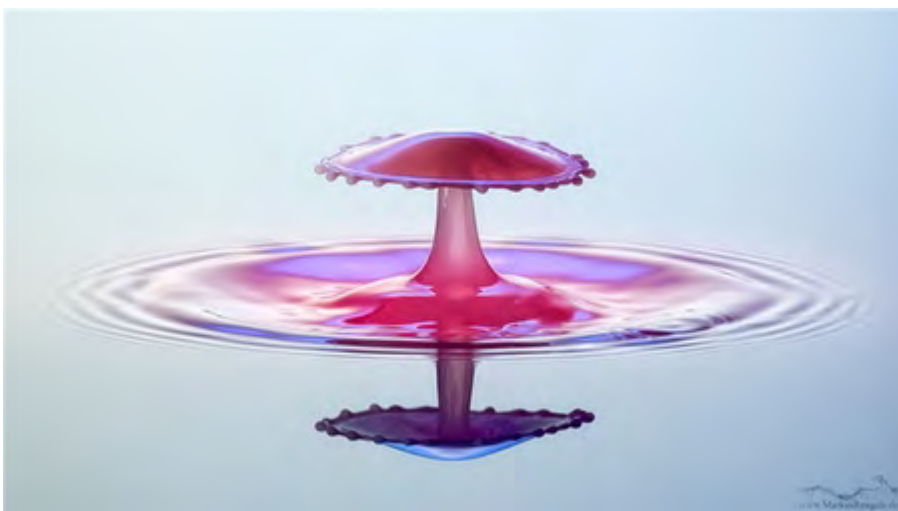


摄影师 Markus Reue1s 已经不满足于拍摄到水滴的瞬间形态了。他将多次拍摄到的水滴组合起来。制造出这些美妙图像。





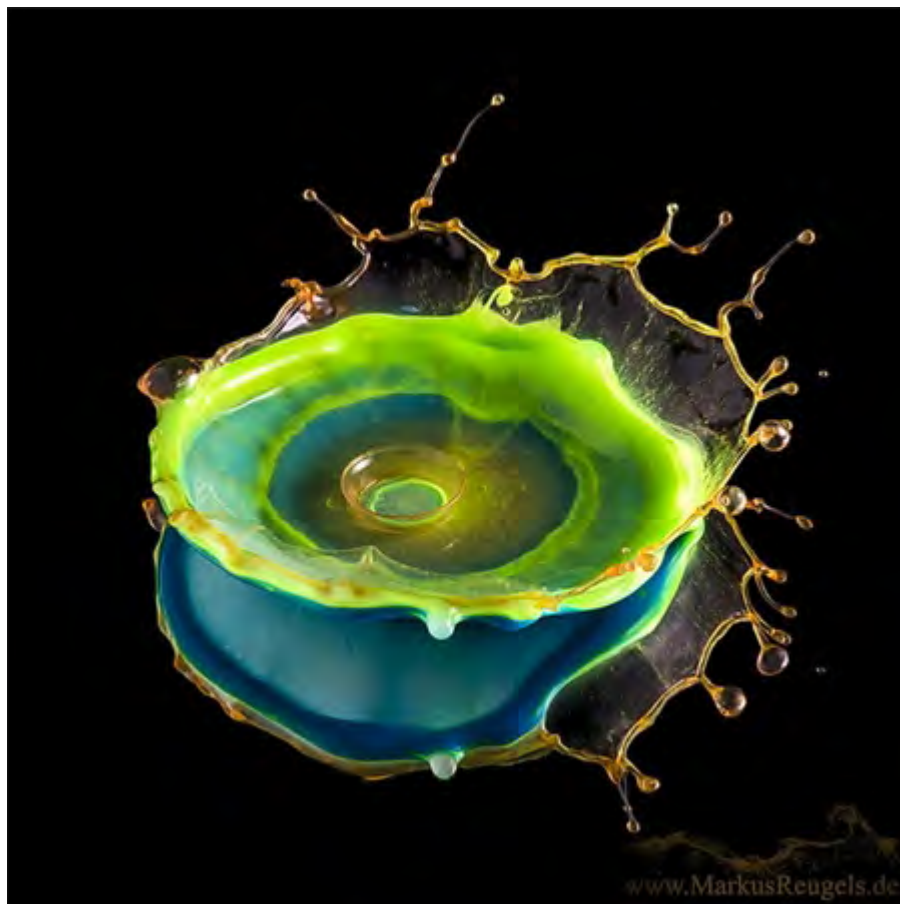


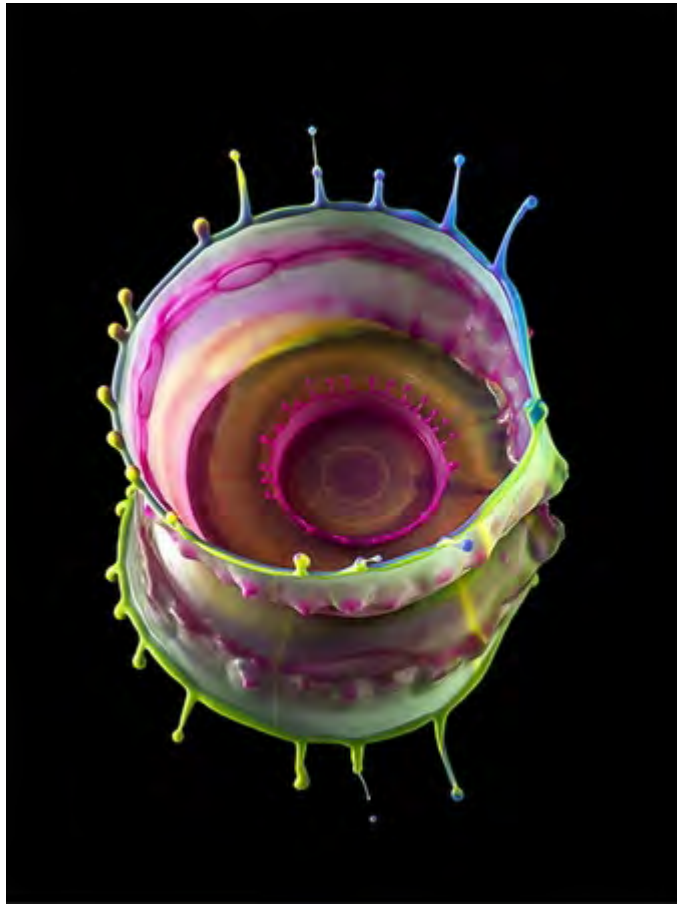






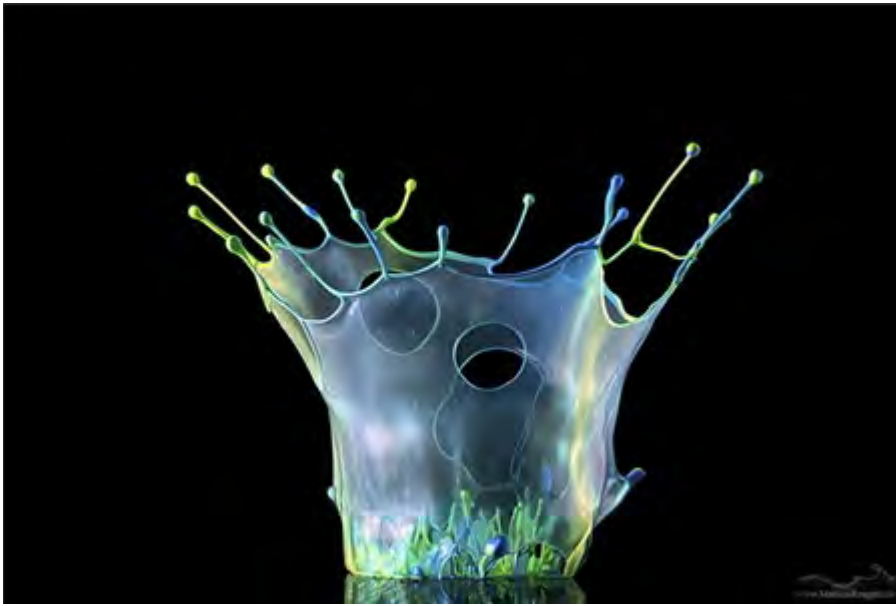




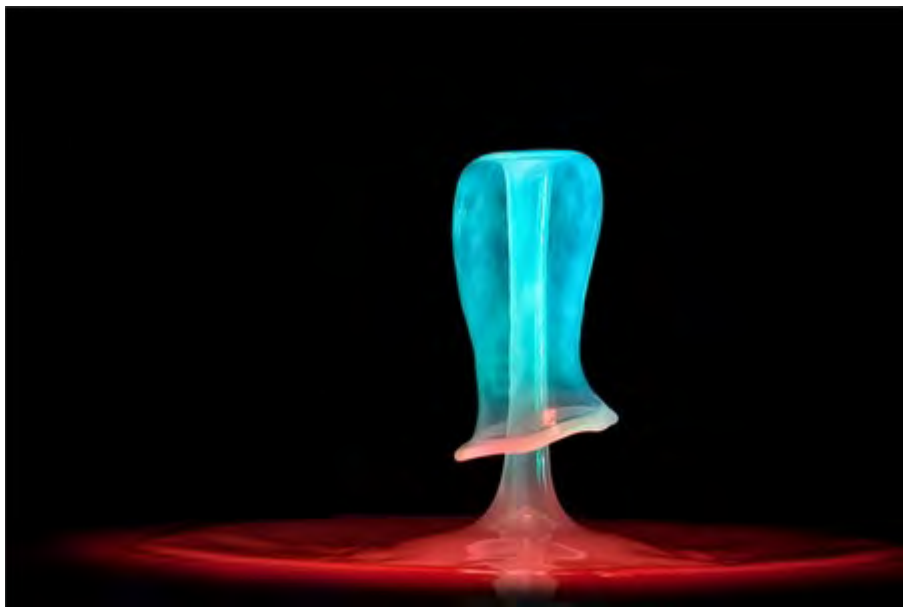






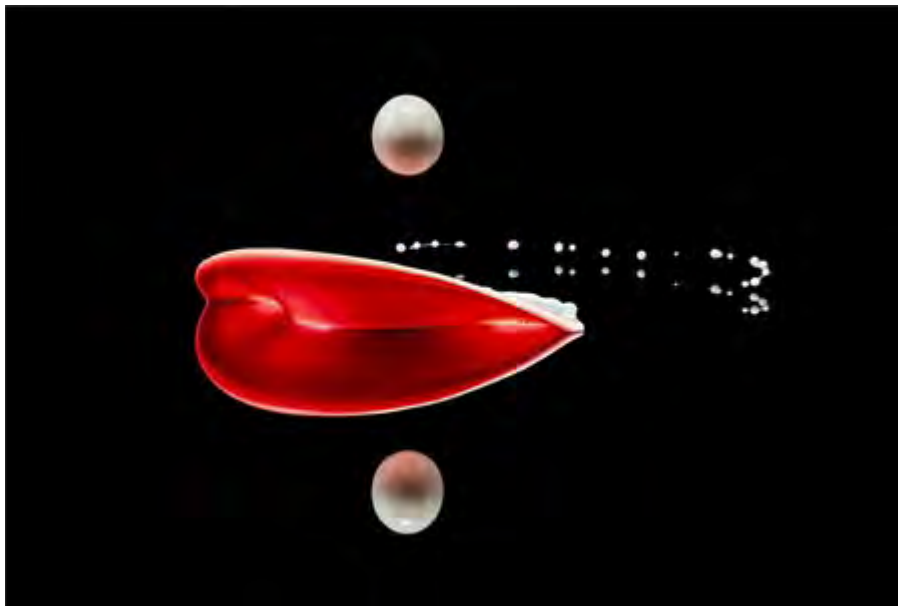




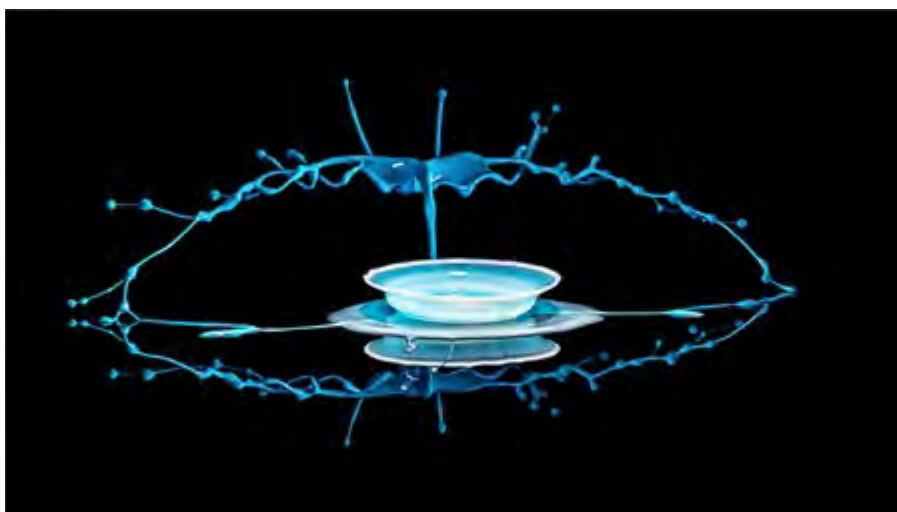
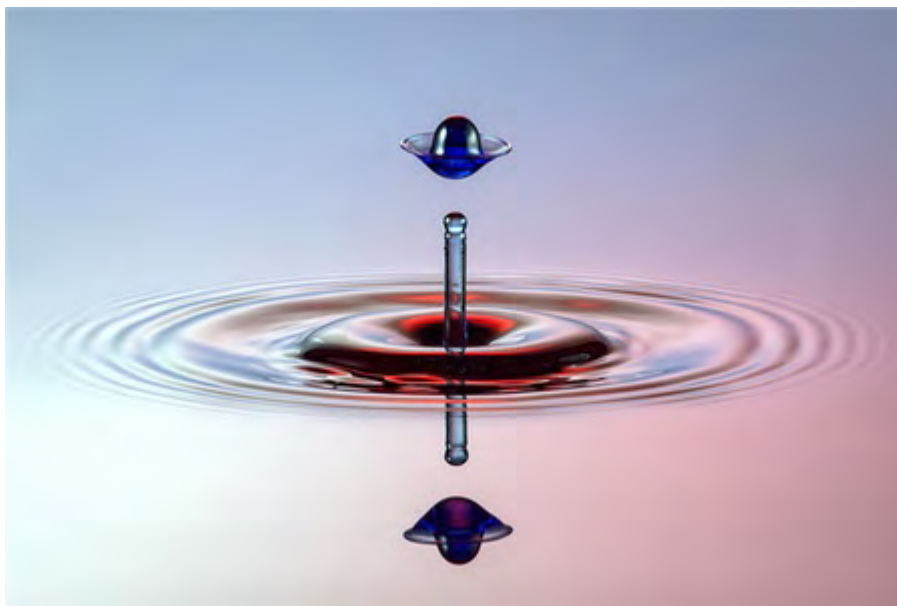










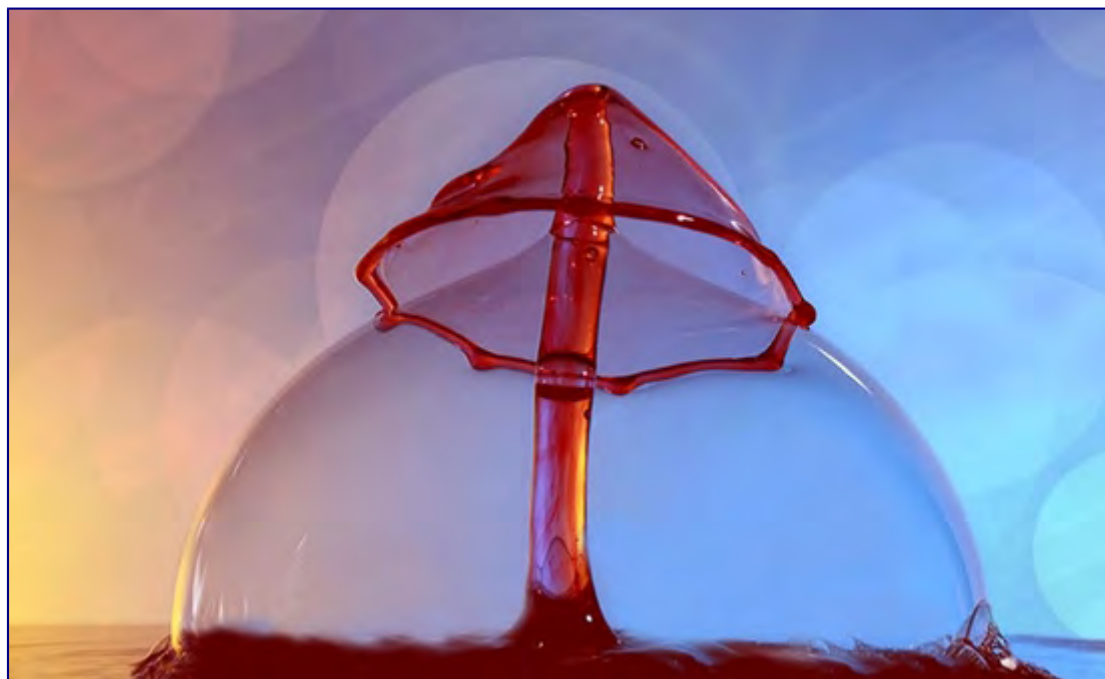


(吴锤结 推荐)

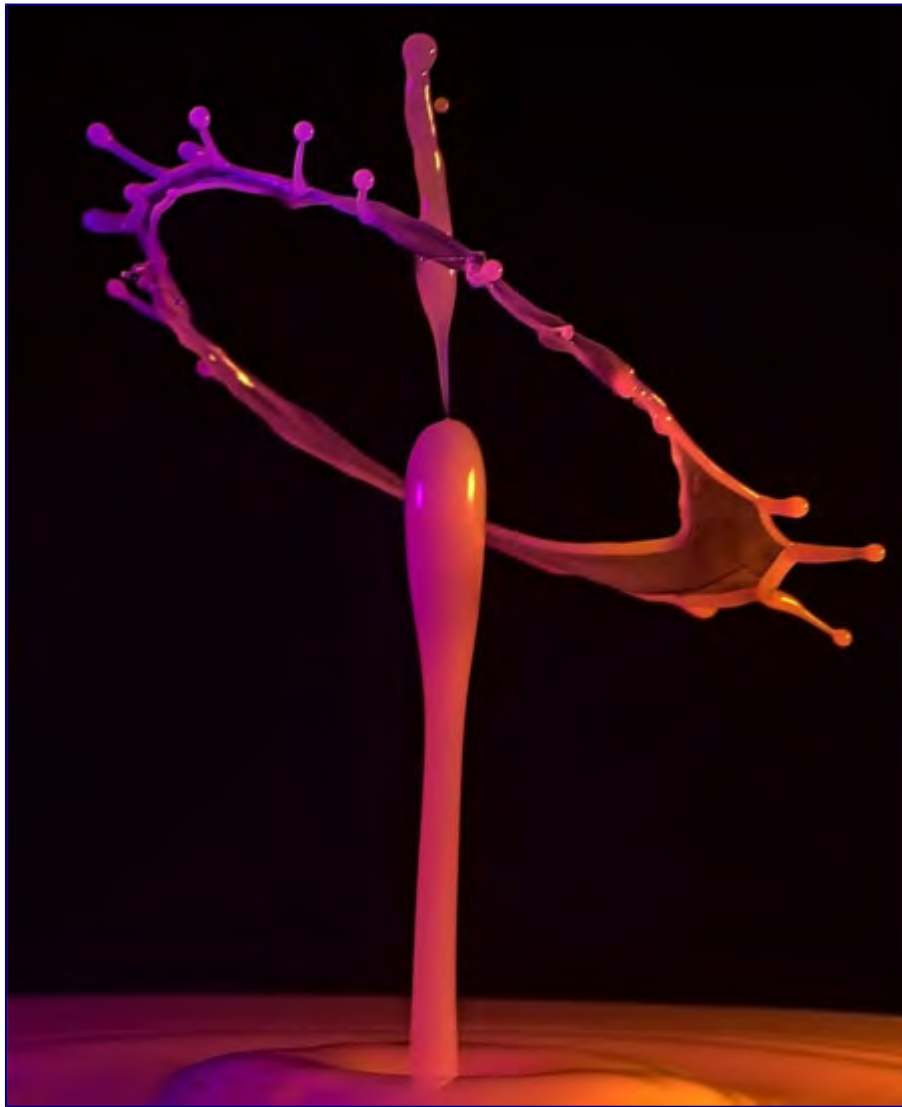
### 慢镜头巧拍水滴百态 飞舞四溅似彩色精灵

来自于印度的摄影师 Tapan 花费了 6 个月以及十多台特种相机，终于拍下了这组水滴滴落后四处飞溅的美丽图片。为了好看易于辨识，Tapan 还特地为这些液体染上了颜色，成品仿佛一座座精致的“水雕塑”。







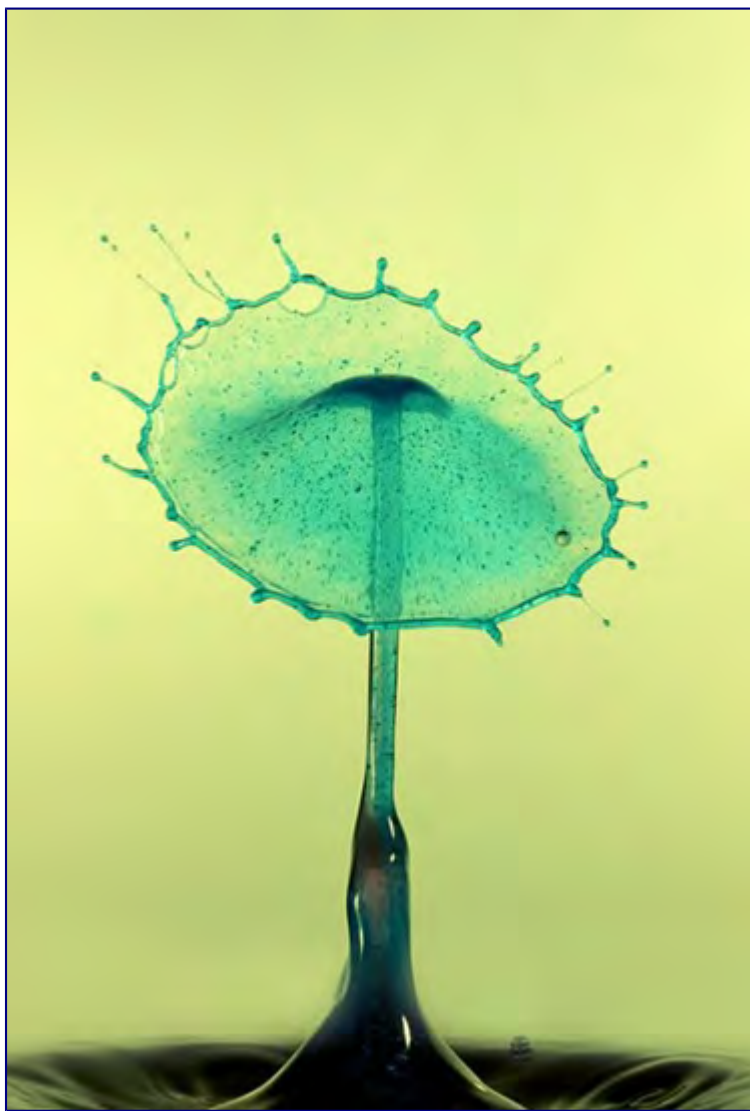






















(吴锤结 推荐)

## 2013年RSPCA年轻摄影师获奖佳作

雪中的狐狸



图片拍摄者 Oscar Dewhurst, 18岁, 来自伦敦。今年英国皇家防止虐待动物协会(RSPCA)年轻摄影师大奖赛收到了数千张精美的参赛作品, 这组图片便是其中的佳作。最终的获奖者名单将在12月19日的典礼上宣布。

### 鬃狮蜥



拍摄者 Joshua Burch, 17岁, 来自大伦敦的萨顿区。  
又是一天日落



拍摄者 Kyle Moore, 15岁, 来自萨福克的洛斯托夫特。  
最佳拍档



拍摄者 Alicia Hayden, 14 岁, 来自利伯恩。  
无翅飞翔





拍摄者 Edie Matthewson, 10 岁, 来自苏格兰丁沃尔。  
母牛的午餐



拍摄者 Niall Eddleston, 10 岁, 来自柴郡 Waverton。  
休憩时刻



冬季到来时，黑腹滨鹬聚集在威尔士与英格兰交界处的迪河河口。拍摄者 Joe Wynn, 17岁，来自曼彻斯特。  
白腰朱顶雀和黄雀



拍摄者 Will Nicholls, 18岁, 来自赫克瑟姆的海登布里奇。  
打盹的小猫



拍摄者 Myles Worthington, 13 岁, 来自兰卡斯特。这张图片显示了猫咪给人带来的放松和舒适。拍摄者的爷爷和小猫一同进入了梦乡, 这一幕不禁令人会心一笑。  
**与生俱来的野性**



拍摄者 Alex Worthington, 16 岁, 来自兰卡斯特, 图片拍摄于新福里斯特。  
分享即是关怀



拍摄者 Samantha Webster, 17 岁, 来自伯明翰。她说, 图片中她的两只小猎犬正在分享它们最喜欢的玩具。

獐



拍摄者 Owen Heam, 15 岁, 来自莱顿巴泽德的 Stewkley。  
雪中飞兔



拍摄者 Owen Heam, 15 岁, 来自莱顿巴泽德的 Stewkley。  
雪中的狐狸





拍摄者 Oscar Dewhurst, 18岁, 来自伦敦。  
赤胸朱顶雀



拍摄者 Harry Butler, 15岁, 来自牛津郡。  
狐狸的猛扑



拍摄者 Oscar Dewhurst, 18岁, 来自伦敦。  
服从的姿势



拍摄者 Oscar Dewhurst, 18岁, 来自伦敦。  
柳条上的翠鸟



拍摄者 Kyle Moore, 15岁, 来自萨福克的洛斯托夫特。  
獾

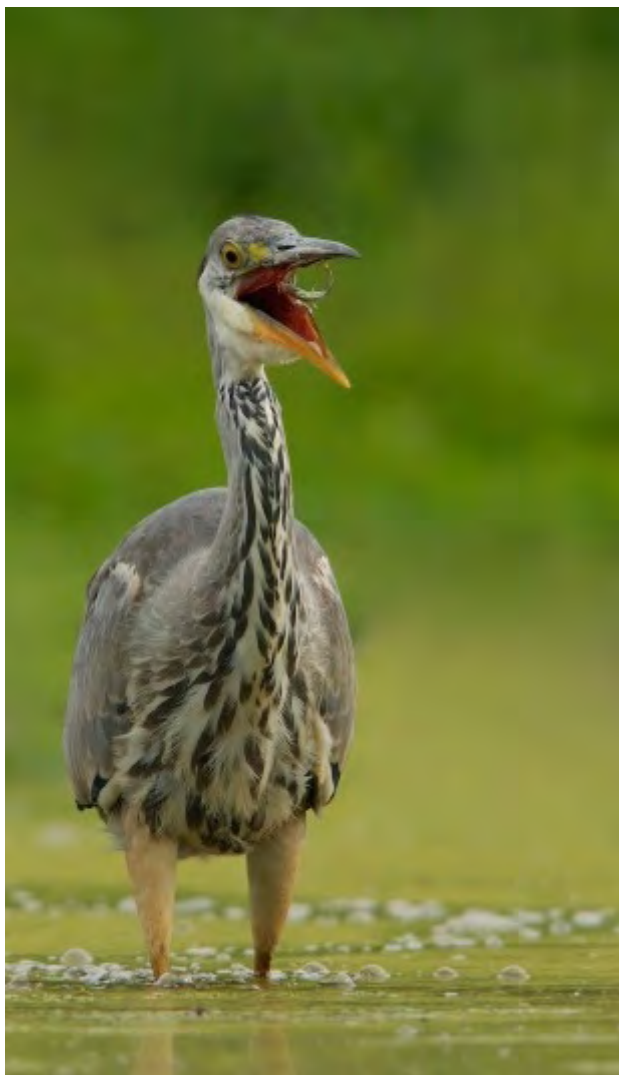


拍摄者 Owen Heam, 15岁, 来自莱顿巴泽德的 Stewkley。  
仓鸮

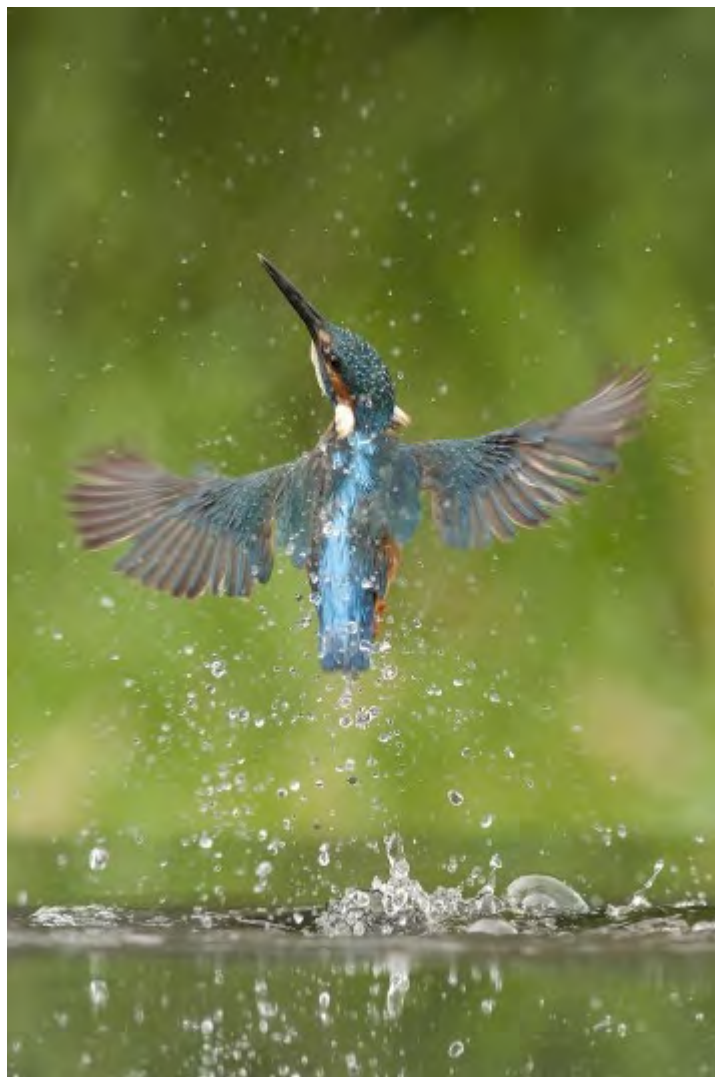


拍摄者 Owen Heam, 15岁, 来自莱顿巴泽德的 Stewkley。

“抓到你了！”



拍摄者 Alex Berryman, 16 岁, 来自汉普郡。  
水花飞溅



拍摄者 Kyle Moore, 15岁, 来自萨福克的洛斯托夫特。  
雪中的狐狸



拍摄者 Owen Heam, 15岁, 来自莱顿巴泽德的 Stewkley。  
终于高兴了



拍摄者 Rachel Kemp, 15 岁, 来自埃塞克斯的科尔切斯特。  
模糊水光中的夜鹭

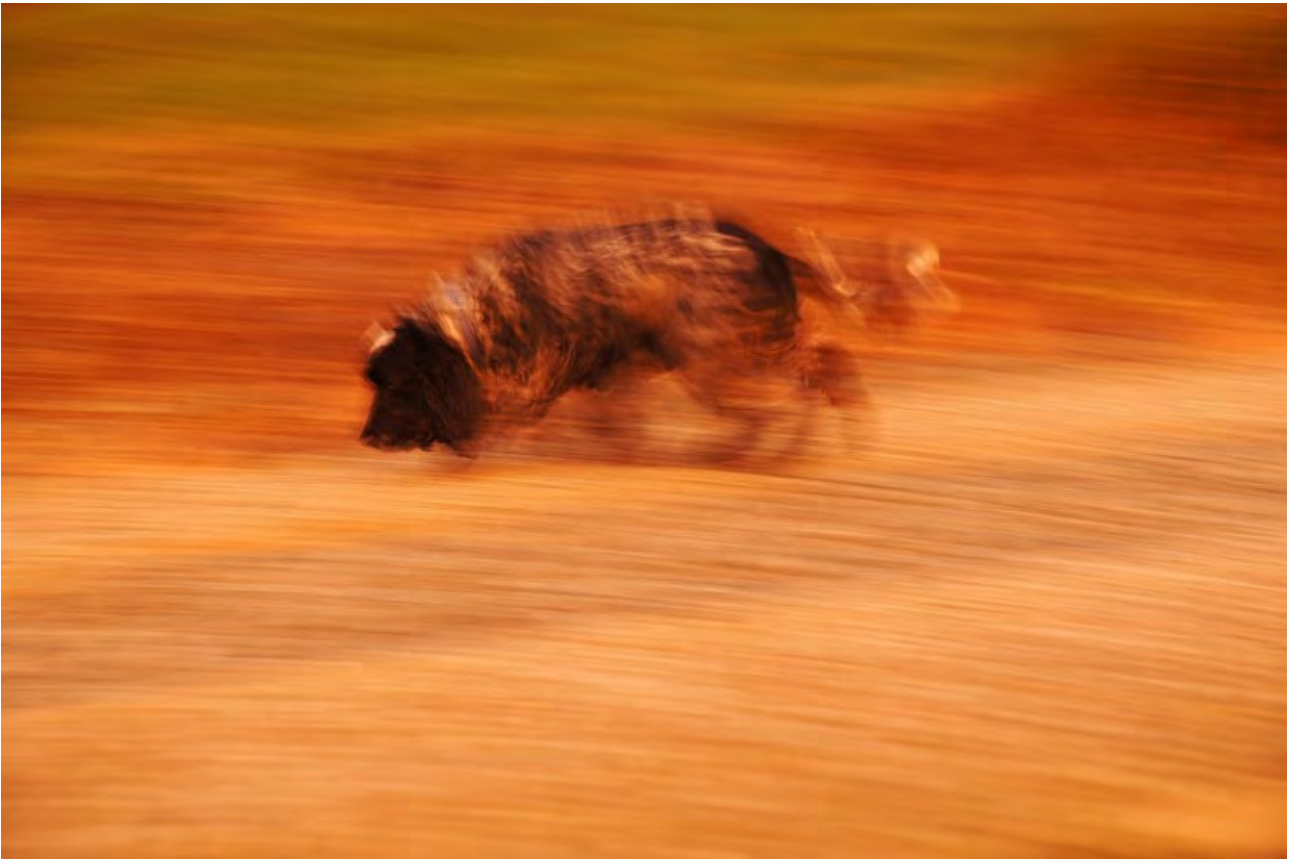




拍摄者 Danielle Connor, 18岁, 来自伦敦的温布尔登。  
美丽的孔雀



拍摄者 Stephen Josef Brown, 9岁, 来自肯特郡的法弗舍姆。  
追踪



拍摄者 Alicia Hayden, 14 岁, 来自利伯恩的 Spennithorne。

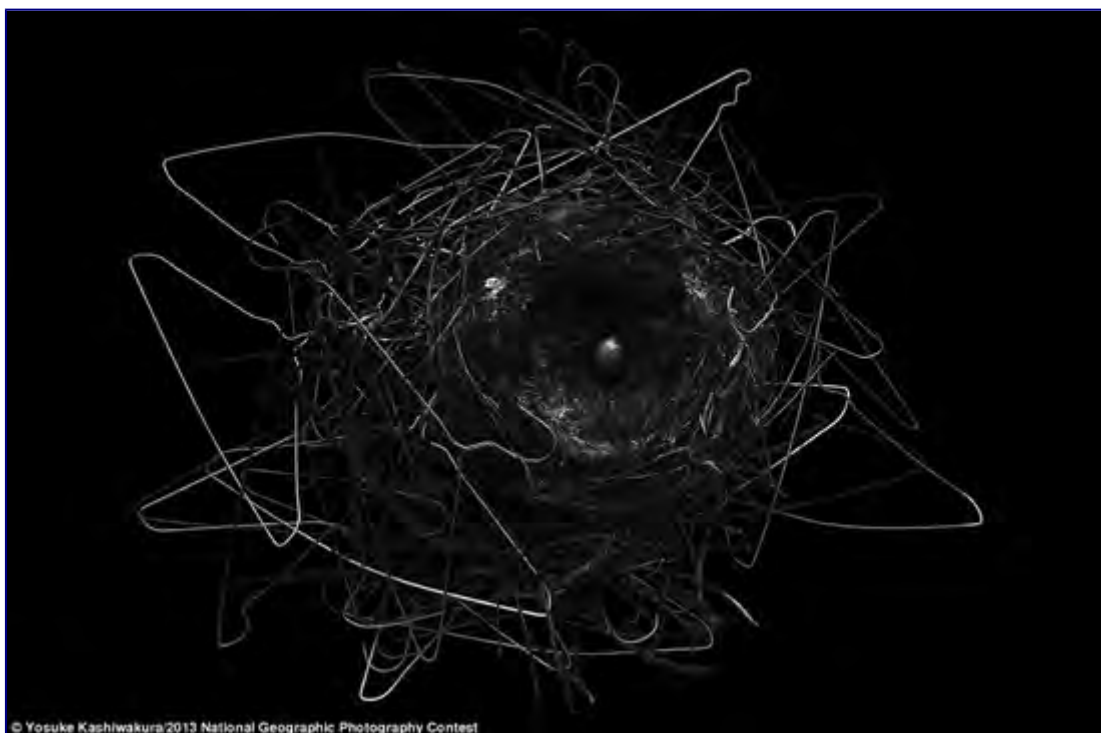
(吴锤结 推荐)

### 国家地理展惊奇画面 北极熊冰下偷窥世界

著名的国家地理杂志日前为 2013 的年度摄影作品开设了展览, 数张令人惊讶的自然人文照片一字排开供有人欣赏, 最终观众的投票将和专家小组的审议结果综合, 获胜者不仅有 10 万美元的奖金, 还可以免费到国家地理杂志社游览。











© Julie Fletcher 2013 National Geographic Photography Contest



© Cecile Baudier 2013 National Geographic Photography Contest







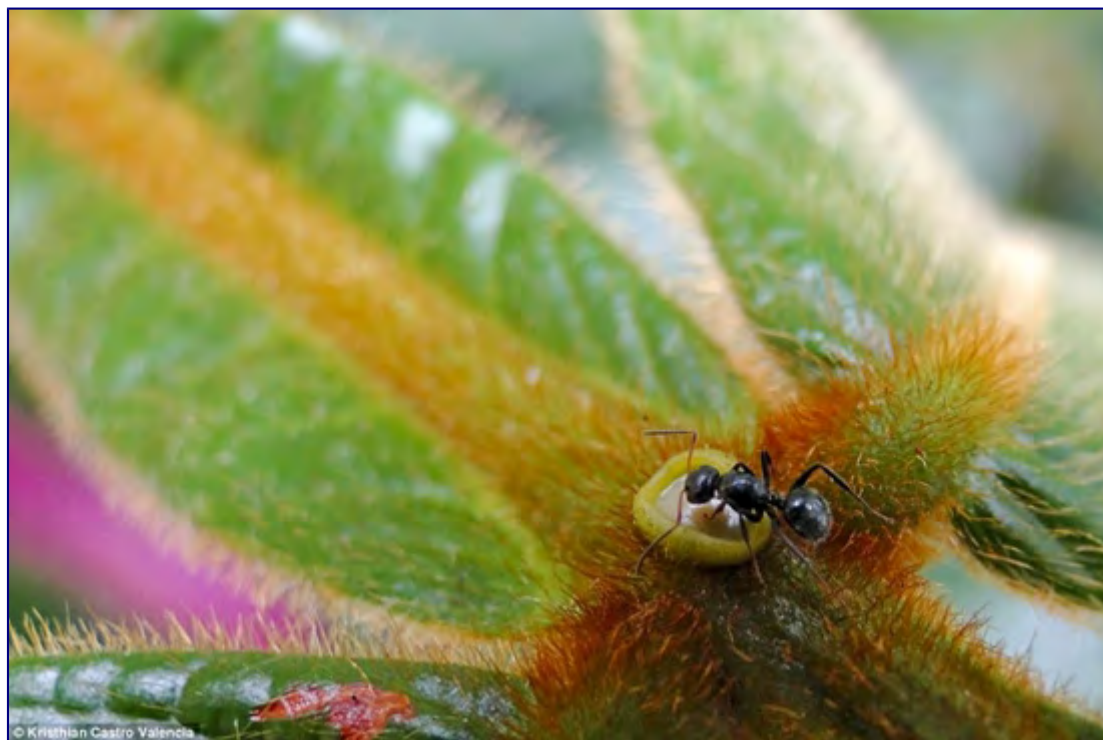
© Khalid Rayhan Shawon



© Joao Alexandre Porto da Rocha Coutinho











(吴锤结 推荐)

### [帕萨课堂] 解读油画的色彩美

身边的朋友多少都有这样的困惑——喜欢艺术却不知如何欣赏，向往艺术却不知从何入手。帕萨加德一直希望把自己变为一个使者，将艺术那份单纯的美好后背后深藏的内涵传递给大家，让每一位朋友都能够被艺术的气息萦绕。于是，帕萨加德集中了一下近期网友们与我们的互动交流，制作了一期油画欣赏技巧专题，以便和更多的朋友们分享。如果你觉得我们的课堂有意思，不妨叫上小伙伴们，一齐来听讲！

今天的第一课，我们就来解读一下油画中的色彩美。

具有审美经验的朋友都知道，我们要欣赏一幅作品、一尊雕塑、甚至一幢建筑，往往都要从色彩、形态和材质这三个方面入手。色彩的使用会直接决定一幅作品的氛围基调和叙事结构。有时候，我们被某个作品吸引的时候，我们会清晰的明白它的亮点在哪里（这种现象往往出现在画面中含有明确故事情境的情况下）。可有的时候，我们被画面深深打动，却无论如何都探究不到原因。那么很有可能，我们是被画作里精妙的色彩构思所折服。



跨越阿尔卑斯山圣伯纳隘道的拿破仑

雅克·路易·大卫

比如这一幅雅克·路易·大卫的名作《跨越阿尔卑斯山圣伯纳隘道的拿破仑》。画作描绘了1794年的反法同盟战争中，拿破仑率军穿越险峻的阿尔卑斯山并一举获胜的情景。画面中的拿破仑仗剑跃马，豪情万丈。可是在这澎湃高昂的沙场氛围中，却包含着浓郁却温柔的色彩美感。这种美感首先来源于作画工艺。此类作品多采用罩染画法，在画布上面涂油，而后将颜色一层层细致地染上去，而且刻意地将色调用咖啡色统一，从而使画面显得凝重却带有温暖。画面中的拿破仑身着蓝紫色大衣，同时搭配棕黄色披风，令身材矮小的拿破仑顿生飒爽。要知道，蓝色和黄色在色环中的位置，呈现180°相对，即我们常讲的补色。补色关系可以使得块面对比强烈却协调。我们只能说，画家雅克·路易·大卫在这幅作品中使用了不可计数的技巧和精力去讨好拿破仑，才使得他在画面中如此俊朗。不然的话，那就是拿破仑是个懂服装搭配的潮人。





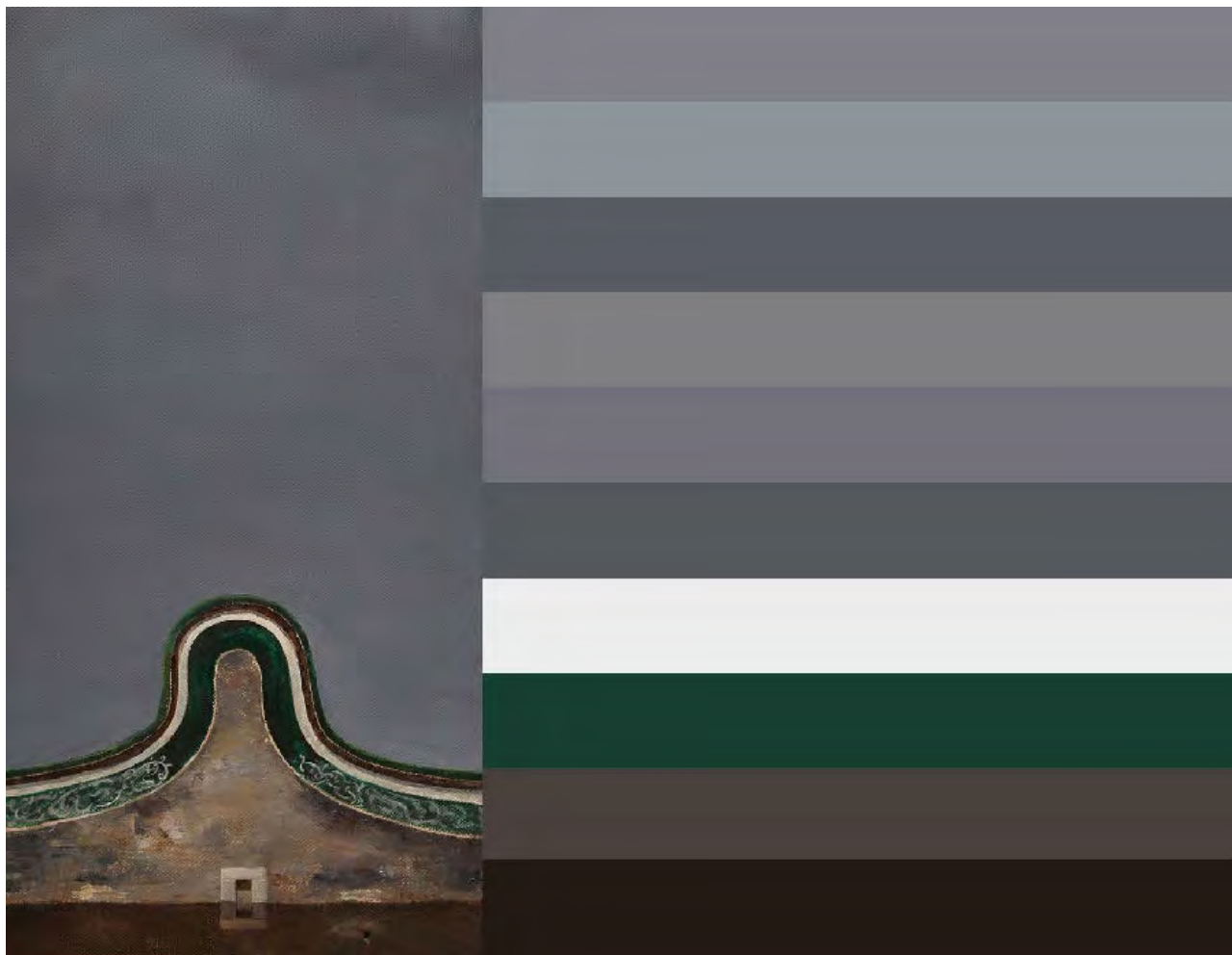
柔软时光六

刘娜 中央美术学院

110×80cm 布面油画 2012 议价

品鉴专线: (021) 55781398

这幅《柔软时光六》很能够代表刘娜近期的创作风格。她往往希望从一些带有复古情怀的影像、物件中找寻灵感。而作品所呈现出来的别样的时代感，也画面效果回报了画家的良苦用心。大红色的车头占据了接近一半的画面，用这样明亮闪耀的色彩奠定了作品的意象基础。而接下来那些活泼的草绿、橙黄、湖蓝，就像水果拼盘一样堆叠在画布上。一种热烈而微微躁动的情绪就被这样巧妙地传达出来。



老去的岁月之五

付尧 清华大学

40\*100cm 布面油画 2013 10,000RMB

品鉴专线: (021) 55781398

《老去的岁月之五》是一幅情谊深厚的作品。原画面的横纵比例达到了1:2之多。民居的山墙端坐在画面的下部，而屋檐之上是无尽的天空。这幅作品的用色及其冷静收敛，但并没有因此显得黯淡无光。以灰色为主要色彩的画面将点睛之笔留在了屋檐上，翠绿和白色并行勾勒着故居的线条，仿佛携着一股子的故事想要倾诉。而灰蓝的天空也没有选择平铺直叙，而是采用了大量的高级灰进行相互的中和与递进。



初冬的加枫

65\*80cm 布面油画 750RMB

品鉴专线：(021) 55781398

《初冬的加枫》在构图和立意上都未进行任何越界的尝试，但是在色彩应用方面可谓穷尽所能，甚至有炫技之嫌。曲折的小溪将雪原左右分置。尚未凋零的枫叶和青黄的草丛相映成趣。更为巧妙的是小溪收到日光和枫叶的影响，反射出温暖的黄色，与其溪水本身的固有色相交相溶，成为画面中最为精彩的一处风景。

(吴锤结 推荐)

## [帕萨课堂] 解析油画的构图美

昨天的帕萨课堂已经就油画艺术的色彩美跟各位童鞋进行了探讨，童鞋们反响强烈且情绪稳定。今天我的课程将继续讲解油画艺术的构图美。上节课翘课的童鞋请自行翻阅往期进行补习。

构图之于油画，如同灶火之于烹饪。旺火爆炒，干脆爽口；小火慢炖，则绵密入味。一些古典佳作喜好稳定均衡的构图，因而画面显得隽永温存。而当代的前卫艺术则偏爱激进冒进的构图，也势必带来极强的视觉感受和心理冲击。

三角构图

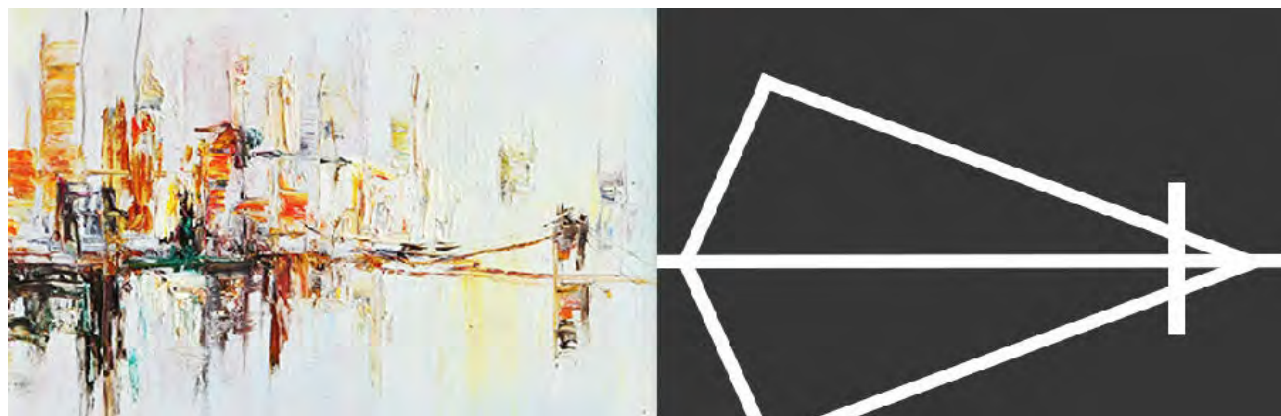


梅杜萨之筏

泰奥多尔·籍里柯

我们还是先从一幅大家都颇为熟悉的名作开始讲。《梅杜萨之筏》是由法国画家泰奥多尔·籍里柯在1819年创作的。这幅作品是有着真实事件基础的，1816年，法国派遣“梅杜萨号”巡洋舰前往圣·路易斯港，却在途径西非海岸时搁浅，造成了惨重的损失。《梅杜萨之筏》画面中所反映的，正是落难的乘客在木筏上看到远方隐约的船只而拼命呼救的情景。数天的饥饿和疾病已经耗尽了所有人的信心和体力，当一线生机出现在海平面上的时候，人们疯狂地挥舞衣物；求生的欲望使得他们相互托举、向上攀爬。人们的层层叠加的躯体构成了一个明显的三角形，这也是绘画构图技巧中最为经典的方法。三角构图的稳定和平衡感是可以与平行构图、对称构图相匹敌的，因此常被用来反映一些较为雄伟和庞大的气势。而三角形本身可变得腰，使得这类画面可根据实际的叙事需求做出灵活的调整。

### 对称构图与三角构图



印象旧金山

40\*30cm 布面油画 350RMB

品鉴专线：(021) 55781398

《印象旧金山》这幅作品采用了经典的对称构图与三角构图相结合的方法。这种方法常常用于远距大视角的景色展现。作品描绘的是旧金山著名的金门大桥。大桥和旧金山鳞次栉比的建筑倒映在金门海峡的水面上，极具秩序感，却也各有不同。

### 平行斜线构图



星期天系列之勇士

邢捷 清华大学

120\*120cm 布面油画 2013 议价

品鉴专线: (021) 55781398

《星期天系列之勇士》是一幅很吸引注目的作品。这其中少不了明亮的红白色对比所带来的视觉效果功劳。但是在构图方面，这幅作品也颇具巧思。雪山远树林与洁白的山坡交接出一条明显的斜线，而身着红衣的小男儿牵着雪橇的绳子则是另一条隐藏的斜线。两条斜线平行向上，使得画面平衡又不失律动。这就是画家们表现动态物象时，惯用的平行斜线构图法。

### 留白构图



### 静谧之路

30\*40cm 布面油画 350RMB

品鉴专线: (021) 55781398

再来看《静谧之路》。这幅作品的构图很难用标准的名称去规定。我们无法在其中寻找到诸如三角、四边之类的形状。如果要对其构图语言做归类的话,那么只能成为块面分割了。其实,这幅西洋油画中倒是有一些中国画的韵味在。几乎覆盖满画面的绿色,唯独在左侧留出一篇空白,用以描绘远处的依稀可见的天际线。这和东方艺术中的留白手法可谓如出一辙。

### 中央分割构图



有麦田的风景

付尧 清华大学

70\*50cm 布面油画 2013 12,000RMB

品鉴专线: (021) 55781398

付尧是一个多产的画家,创作的内容和主题也十分多样。而《有麦田的风景》可以在很大程度上代表付尧的近期的风景画风格。付尧选择了非常冒险的中央分割构图,这使得画面一如既往地冷静深沉。然而,在人人尽知黄金分割法则的当下,付尧如何才能让作品显得生动、富有张力呢?那就是位于画面中央分隔线上的房子。这栋房子在平滑的线条上突起,使得平和的画面增添一分跃动感。而画面下方,画家为了令其不至于呆板生硬,刻意用色彩将这一部分切分成了几个色彩关系和谐的块面。艺术家的创作功力往往在这种细枝末节的地方才会隐隐地显露。

好了,今天的构图美就先讲到这里了。为了帮助童鞋们好好消化吸收,我们现在开始布置作业了。用一句话分析一下下图的构图方法。分析得有理有据的童鞋将获得小礼物。加油吧!

(吴锤结 推荐)

## [帕萨课堂] 解读油画的笔触美

今天是帕萨课堂关于油画鉴赏入门课程的最后一节课了。接下来,我们今天要讲什么。课程试听结束,之后的课程开始收费?当然不是了。帕萨加德微信公众平台将永远作为一个与艺术爱好者交流、分享艺术资讯和艺术感悟的地方。我们期待着越来越多的朋友能够走进我们的课堂,吸收和了解点点滴滴与艺术相关的东西。有时候人们会问,艺术能够带给我什么?我们只能说,一个人真正的成长往往不是用职位、收入、影响力来评判的。相反,人格的魅力、阅历的丰厚和自我的发展才是根本的标尺。人们的自我满足很难依靠账户里面的数字来完成,更多地是一些心灵的愉悦和情感的释放。而这,正是艺术能够给你带来的东

西。

言归正传，前面的两节课我们探讨了油画的色彩美、构图美。于是，昨日便有朋友问了，接下来该讲什么啊？我们的回复是，“黑色的铅球”。“黑色”是物体的色彩，“球”是物体的构图，那么“铅”则是指的物体的材质。在油画艺术中，那就是笔触。笔触在油画中是画家情绪的最佳代言，有的是块面状的，有的是点状的，有的使用罩染，有的使用堆叠。不论作者如何去掩饰创作时的心境，笔触都会如他的心跳一样，揭示他的所思所想。同时，笔触也是所有绘画艺术作品鉴定时的一大考量项目。同一位作者的同时期作品，在笔触方面往往保持一致。因此通常可以用来做鉴别标准。



戴金盔的人

伦勃朗

还是先从名画讲起。《戴金盔的人》是荷兰画家伦勃朗的作品。那么伦勃朗是谁呢？回复“[伦勃朗](#)”，帕萨加德会给你答案。在塑造铮铮作响的金盔时，伦勃朗使用了厚堆法的笔触。

厚堆法的出现，是画家长期研究自然、光学、色彩学的结果。他们觉得在表达一些质感和光感等方面尚有不足的地方，逐渐加强了色层，厚厚地堆上颜色，近看的时候，常常不知所云（右图），但稍为远看的时候，神奇的效果就出现了（左图）：形象、立体感、光感一一被表现出来了。伦勃朗的《戴金盔的人》头上的金盔就经过了多次厚厚的重叠，这种浮雕似的造型方法，正确地表达了花纹的凹凸起伏，加强了金盔的质感，并和面部的距离拉开了。在这里，光感、质感、空间感都得到了完美的表现。



纪念大师系列之一

60\*50cm 布面油画 650RMB

品鉴专线：（021）55781398

十九世纪末的印象派的崛起，油画的表达方法给后世的影响极大，由于当时光学、色彩学的兴起，也给绘画带来了一次大的革命，画家为了追求色彩的真实性和美感，常常面对自然作画，进行了极严格的训练和探讨，为了追求微妙的色彩变化，他们甚至献出了生命。“点彩派”既是一个新的名词，又是一个新的起点，他们充分利用色彩的排列、并置、重叠，笔触的方、圆、长点等巧妙地表达了自然界的色彩关系，从而产生了更加奔放、自由的画面。在印象派的作品里形和素描常常遭受一些小破坏，有的却是无心。这也可以说是追求光、色的“后遗症”。





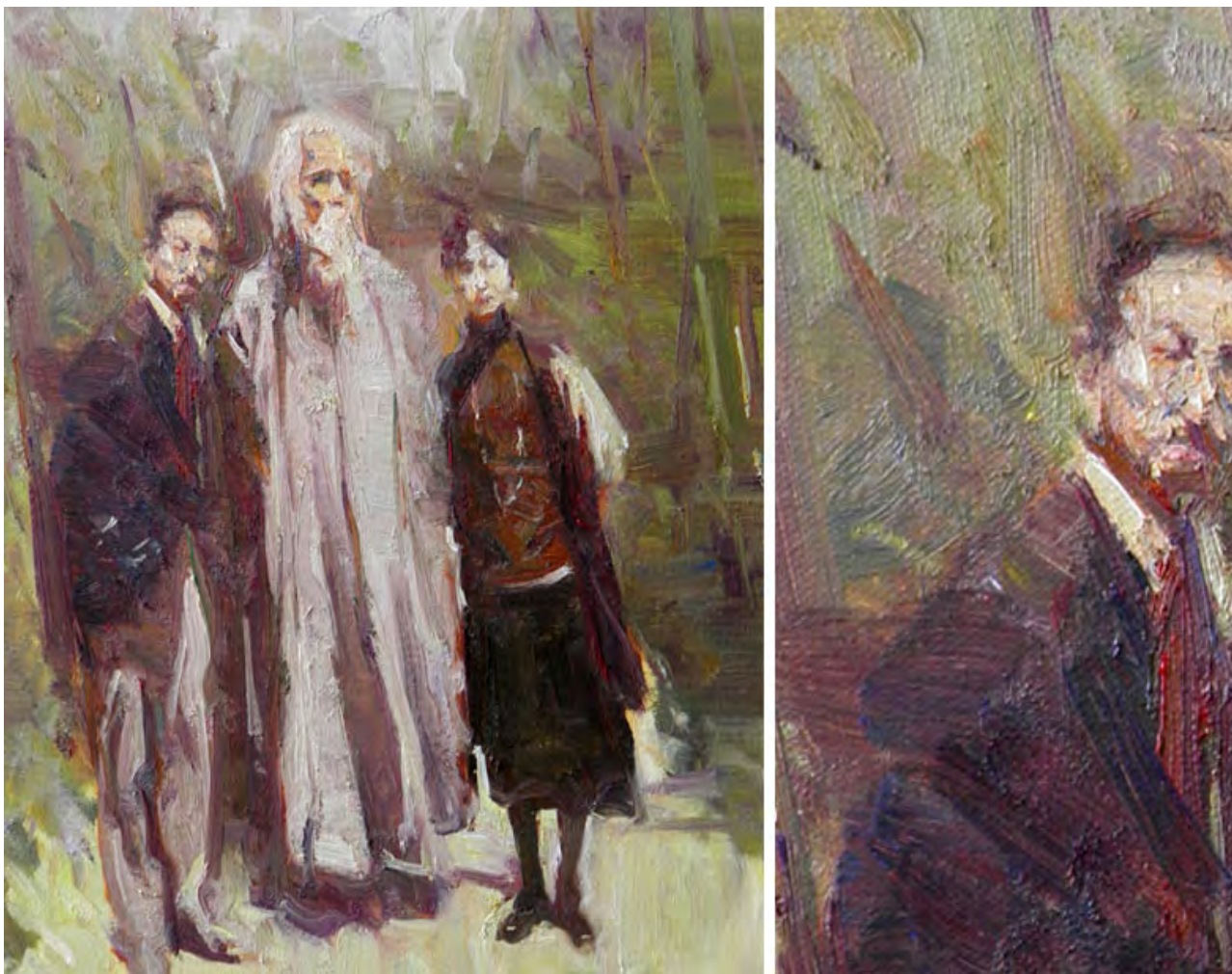
准新娘

胡桂东 中央美术学院

60\*90cm 布面油画 2013 议价

品鉴专线: (021) 55781398

长期以来，画家都是崇拜自然的，以表达自然为荣。他们的作品感觉光滑、细致，笔触磨得很光，几乎不易察觉，但不等于说他们用色较少，他们在光感、质感上的追求可达到极高的水平。他们在底层做了很多功夫，而后用“扫”、“磨”的方法使之细腻。胡桂东的这幅《准新娘》就采用了类似的方法，我们在近看时，甚至可以清晰得辨别油画布的纹理（右图）。



人间四月天

王方柯 中国美术学院

40\*50cm 布面油画 2013 4,500RMB

品鉴专线：(021) 55781398

王方柯作为著名画家俞晓夫的关门弟子，其师承关系在绘画作品中得到了直接的反映。俞晓夫在用笔方面显得极其豪迈和洒脱，很少在作品里拘泥于笔触笔法的统一。因而作品流露出的真诚和坦率都是极其可贵的。而王方柯在创作《人间四月天》时，并没有受到梁林二人情感故事的影响，用急促的笔迹，不拘一格的笔触刻画出那个时代特有的感怀和气魄。

笔触与科学有关、笔触与艺术家的情感、个性、禀赋有关。这是再清楚不过了。笔触如彩云轻飘，如电闪雷鸣。给人无穷想象的空间。又如鬼刀神斧创造了一个个可摸可触的真实世界。或激昂、奔放呈外露型的：感到有力、坚实；或典雅、含蓄呈内在型的：感到轻松、恬适。它们有一个自我的无穷的独立世界。

童鞋们，虽然下课铃已经响了，我在耽误大家一分钟时间哈！以后想选修什么课程，就看看下面的文字。

(吴锤结 推荐)

请不要怀疑，这就是油画



用料大方又实在这句话常用来形容厨师不惜成本的料理，只为了带给顾客最最美味的享受，没想到这句话现在也能用来形容艺术家。





来自美国的 Justin Gaffrey 在多年前是位专职的厨师，而绘画只是闲暇之余的兴趣，但一切就在欣赏了梵高的名画-向日葵后有了改变，他深深的被油画的质感所吸引，于是便一头

栽进这鲜艳浓烈、立体奔放的绘画风格中。













Gaffrey 从油画的基础概念开始延伸，最终发展出一套很有个人风格的立体绘画美学。他在画布上毫不手软地倾倒丙烯颜料，就像是装饰蛋糕的奶油一般，不计成本的抹上一层又一层，接着利用画刀来塑型，成品所呈现的质感有种半绘画半雕塑的鲜明立体感。







创作的过程看似豪迈奔放，不过却是粗中有细，该注意的细节部份一点都不马虎，更重要的是能将写实与写意并存，让观赏者能够进到艺术家所营造的画中世界。









Gaffrey 大部分的取材地点都在每天经过的 30 号公路上，他认为只要用心观察，身边的景物都能是创作的好题材，实在不需要舍近求远。













(吴锤结 推荐)

Kitty-2012



(吴锤结 推荐)