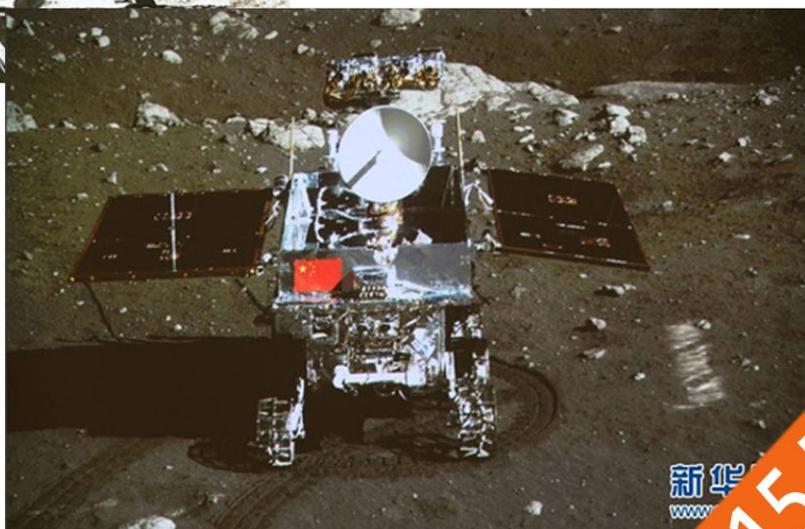
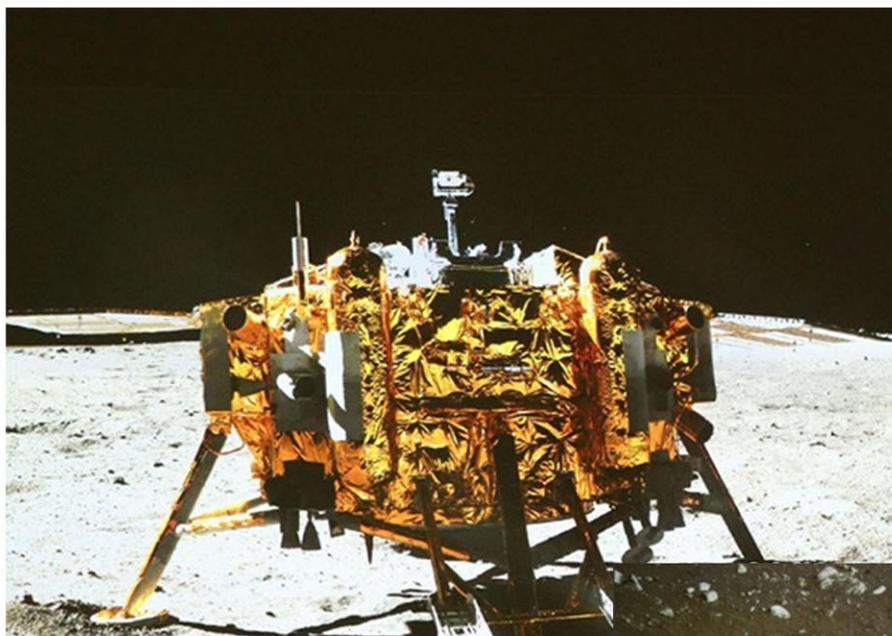


凌云飞天

2013年第24期

总第125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

2013年12月15日



《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2013年12月 总第一百二十五期

主办：大连理工大学航空航天学院

网址：http://aa.dlut.edu.cn/Space_Travel.html

编辑与推荐人员：吴锤结、吴思晋

订阅、投稿信箱：cjwudut@dlut.edu.cn

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



目录	1
航空新闻	3
我国首次使用飞机发运大型轨道车辆.....	3
德国公司研制两座多轴飞行器：完成初步试飞.....	3
美绝密战机太空飞一年 可秘密打击地面任意目标.....	5
无人机 6 种非军事用途：亚马逊测试快递送货.....	7
航天新闻	13
嫦娥三号探测器成功发射升空.....	13
嫦娥三号顺利进入预定轨道 探月第一步宣告成功.....	15
地面精准遥控 "嫦娥" 三号成功实施首次轨道修正.....	15
"嫦娥" 三号成功实施近月制动 顺利进入环月轨道.....	16
嫦娥三号从月球背面成功降轨.....	17
最后变轨：中国嫦娥三号迎来惊心动魄黑色 750 秒.....	17
嫦娥三号成功着月 中国成第三个具着陆能力国家.....	18
嫦娥三号着陆器与巡视器分离 "玉兔" 顺利抵月面.....	19
嫦娥三号与月兔"互拍" 五星红旗闪耀月球.....	19
详解嫦娥三号任务全程 将经历 5 大关键飞控阶段.....	21
嫦娥三号火箭发动机技术有助雾霾治理.....	22
美日印航天专家谈"嫦娥" 三号 期待多国合作探月.....	24
曝"玉兔" 地球特训 曾在敦煌沙漠行走测试一个月.....	26
探秘月球车沙漠试验场：挖 10 多个陨石坑模拟月球环境.....	28
NASA 拍月球神秘狭长轨道 玉兔或一探究竟.....	30
为何揽月须防火？ -- 再说航天的消防.....	30
首座月球基地或建在北极 自给自足成真实版天宫.....	36
业内人士称中国载人登月计划可能已取消.....	37
嫦娥五号任务未取消 拟于 2018 年发射采集样本.....	41
欧阳自远：嫦娥五号将实现从月面起飞 绕月飞行.....	43
英国科学家称支持中国将女航天员送往月球.....	49
NASA 发言人：美国当年登月成功耗资 250 亿美元.....	50
美公司公布商业月球登陆器设计：2015 年登月.....	52
为“萤火一号”加油，细数苏联/俄罗斯探测火星的悲惨历史.....	53
先驱探测器落月是“盲降”.....	54
回顾世界各国月球车 阿波罗号成永恒经典.....	55
中国巴西资源一号 03 星发射失利 未进入预定轨道.....	60
巴西称中国卫星或已坠回地球 外媒称失误罕见.....	61
印度火星探测器成功脱离地球轨道.....	62
欧洲盖亚探测器发射倒计时 目标直指暗物质谜团.....	62
10 大有望实现宇宙计划 2050 年建太空电梯.....	64
蓝色星球	71
太空看地球别样景致：印度红树林美轮美奂.....	71
美大峡谷现罕见"逆温"奇景 十余年仅现一次.....	80
殉风的勇者：用生命记录大自然狂暴之美.....	81
日发现 2 亿年前陨石撞地证据 威力超核弹 30 亿倍.....	90
宇宙探索	92

NASA 发现 5 颗存水系外行星 大气层吸光率成特征	92
"世纪彗星"是否完全解体成谜 或侥幸逃离近日点	93
美宇航局确认 ISON 彗星已解体死亡	94
前卫"月球环"概念曝光 收集太阳能传回地球使用	95
卡西尼号拍土星独特六边形气候系统: 含多种风暴	98
好奇号发现火星古湖泊 或有可饮淡水证据	101
NASA 称火星数十亿年前可能有水流动	103
第二颗"地球"距离大幅缩短 或存于一千光年之内	106
美望远镜发现罕见双黑洞系统: 相互绕转似舞者	107
宇宙之外是何模样 初始大爆炸如"猛吹气球"	108
揭秘"火星一号" 殖民者将这样在外星球生存	109
科技新知	112
DIY 一辆自己的"赛格威"平衡车!	112
能让你直接画出电路的银笔	145
低音波制造螺旋形水流罕见瞬间	146
10 大影响未来科学实验: 探寻中微子与暗物质之谜	147
探访顶级"无声实验室" 感受全世界"最安静"之处	155
上周新闻回顾: 嫦娥三号成功发射 世纪彗星解体	157
美公司设计可容纳 5 万居民漂浮城: 可环游世界	163
新加坡建筑师打造水上全景漂浮房屋 自然开放	168
七嘴八舌	173
中国科大: "科学家"的大学	173
项目越多, 离科学越远	181
中国科学报: 高校去掉官气才能涵养"学气"	181
【数学都知道】2013 年 12 月 1 日	183
纪实人物	202
秦伯益院士: 院士要干一辈子是种错觉	202
诺贝尔奖背后的真挚友情	205
饶毅其人其事	207
2013 年 NASA 新一批 8 名航天员简介	213
艺术天地	217
没有雾霾的彩色风景: 最美中国大地影赛佳作	217
国家地理 2013 年影赛入选作品: 海龟似徜徉天堂	231
摄影师捕捉狐狸头扎冰雪中捕食有趣瞬间	269
怎样才能将卡片相机玩出单反相机的感觉?	272

航空新闻

我国首次使用飞机发运大型轨道车辆



11月29日傍晚，河北石家庄正定国际机场，中国北车唐车公司研制的100%低地板现代有轨电车，被装入世界最大货运飞机安-225，飞往土耳其。

这不仅是我国首次使用飞机发运大型轨道车辆，也是世界上第一次用安-225大型货运飞机运载轨道车辆。
(吴锤结 推荐)

德国公司研制两座多轴飞行器：完成初步试飞



E-vovo公司开发的VC-200多轴飞行器模型

新浪科技讯 北京时间 12 月 2 日消息，据国外媒体报道，在许多公园和开阔地上，我们经常可以看到飞来飞去的四轴飞行器。近日，一家德国公司推出了这种飞行器的升级版。据称，这种多轴飞行器的最终产品将可以搭载两个人，飞行时间可达到 1 小时。

[德国公司研制两座多轴飞行器](#)

据 E-vovo 公司称，这款飞行器——被称为 VC200——的新模型已经进行了“多次持续数分钟的试飞”，包括距离达到 22 米(室内飞行所限)的几次飞行。VC200 采用了碳纤维材质，拥有 18 组独立的发动机和旋翼，利用多组电池供能。

与传统的直升飞机相比，VC200 既没有提供升力的主旋翼，也没有用于对抗扭矩的尾桨，而是像小小的四轴飞行器一样，具有多个以同样方式排列的旋翼，并通过改变各个发动机产生的推动力来进行操控。例如，想往前飞就把后面的发动机开大一些，其他方向也一样。这样的设计理念使 VC200 具有如同遥控四轴飞行器一样的操控性，简单易学。飞行器中也备有降落伞，以备不时之需。

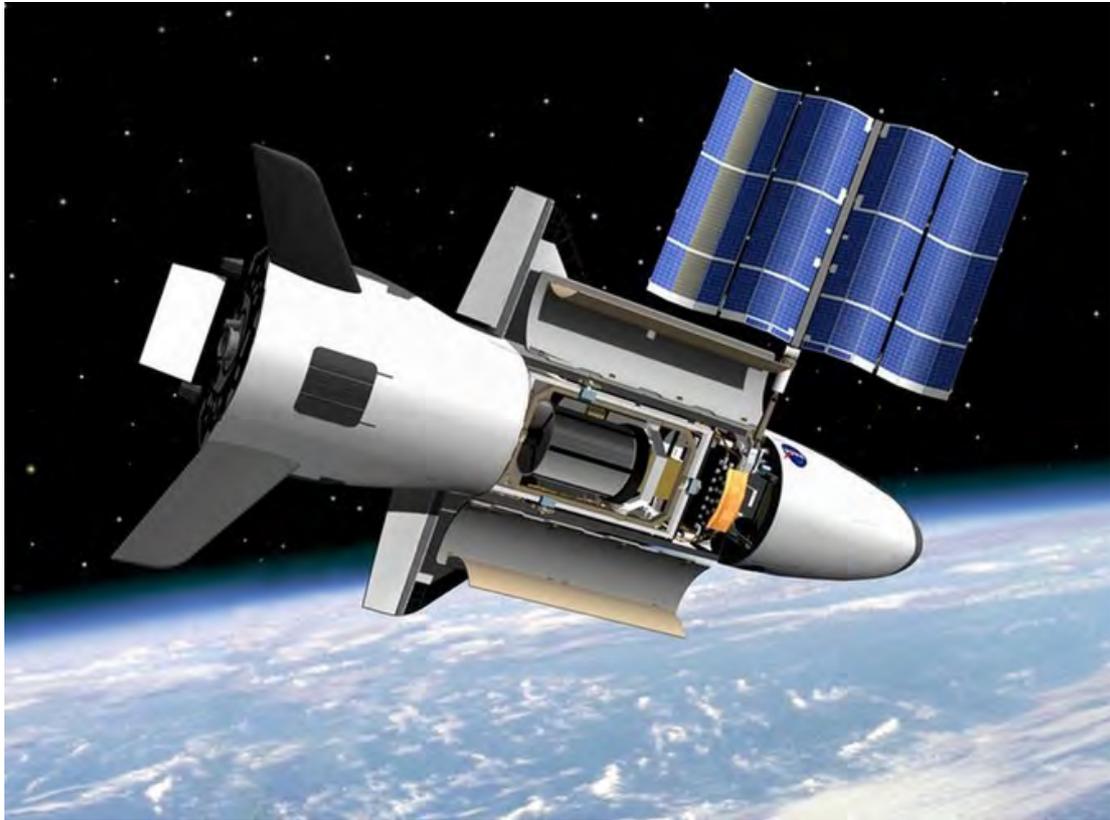
操控这种飞行器的乐趣十足，它甚至还能够播放音乐。事实上，这并不是 E-vovo 公司第一次尝试用电动的直升飞机进行载人飞行。较早前的一个模型已经进行过载人试飞，尽管飞行员是坐在旋翼上方，看起来十分危险，而且着陆时采用的装置居然是健身房中的巨大塑料球。

开发团队称，几次试飞完全超出了预期。他们尤其满意飞行中极低的噪音，以及与其他直升飞机相比起来几乎没有震动。现在，飞行器上装载了 6 组电池，每组电池为 3 个发动机功能。开发团队认为这些电能完全可以维持 20 分钟左右的飞行。

E-vovo 公司指出，目前将模型投入生产线还不现实，但他们希望通过不断的改进，最终使飞行器巡航速度能达到 50 节以上，飞行时间能超过 1 小时。

(吴锤结 推荐)

美绝密战机太空飞一年 可秘密打击地面任意目标



X-37B 轨道模拟图，注意内置的载荷舱可使任务多样化



X-33、X-34 以及 X-37B 型战机

2013年12月11日，美军研发的X-37B迷你航天飞机已经在轨运行了一年时间，这款颇具争议的轨道飞行器很长时间没有出现了，美军通过X-37B验证了无人航天飞机在轨道运行的机制，本次任务也是X-37B的第三次试飞，到目前为止外界依然没有关于X-37B的确切信息。从X-37B的外观上看，其大小相当于一辆汽车，和小货车相当，为有翼结构，尾部为V字型尾翼，机头前段位置较短，没有驾驶舱，因此X-37B无法载人，只能执行无人轨道任务。

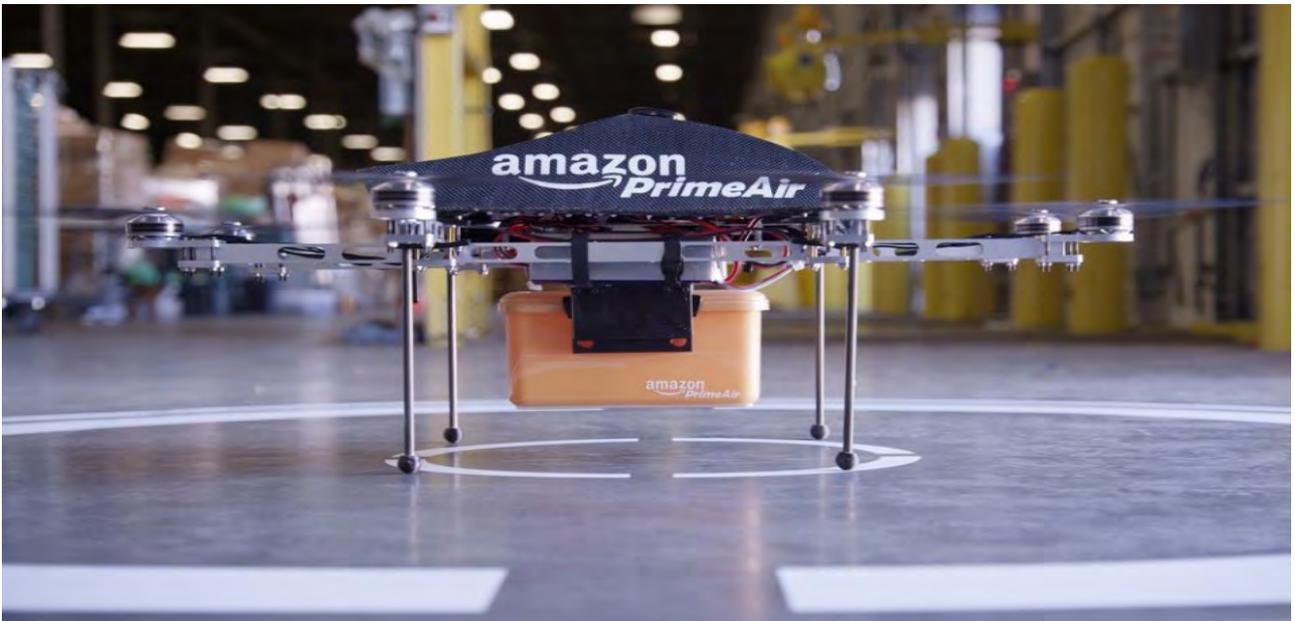
X-37B最大的特点是拥有一个内置的载荷舱，位置与航天飞机相当，可将舱门打开后伸出机械臂等设备，X-37B可以执行多种轨道任务。自2010年4月以来，X-37B一直笼罩在神秘感之中，美国空军为该计划的主要执行机构，完成大约224天的在轨飞行后返回基地，第二次X-37B任务在2011年3月发射，在空间中逗留了大约469天。最新的X-37B任务与第一次任务时使用的是相同的机型，这说明X-37B具备了可重复使用性。

X-37B在轨测试的内容目前依然是个迷，美国空军将其定位为试验飞行器，因此X-37B的主要用途可能是测试一些新的航天技术，比如自动驾驶系统和再入隔热装置等，除了这些显而易见的技术外，X-37B应该还有一些秘密任务，因此关于这款飞行器的任务性质也演变出许多阴谋论和猜想，其中最大的疑问是X-37B是否能作为轨道武器平台，在其载荷舱内携带对地攻击的武器，从轨道上对地面目标进行打击。除此之外，X-37B还可能存在反卫星的任务，在其载荷舱内携带的机械臂可以抓住敌方卫星，并进行破坏或者捕获，然后返回地面后进行分析。

如果X-37B执行了这项任务，那么其任务主体很可能是美国国家侦查办公室，该机构主要运营着全美的间谍卫星。美国空军认为X-37B是个非常好的平台，可以将有效载荷送入轨道，并在轨道上测试太空环境对其的影响。一些天文爱好者甚至通过专业级的望远镜对轨道上的X-37B进行拍摄，其轨道信息来源于一些公开的渠道，有消息称X-37B进行了变轨机动，到目前为止这架X-37B仍然在执行轨道测试。

(吴锤结 推荐)

无人机 6 种非军事用途：亚马逊测试快递送货



亚马逊公司正在测试的“Octocopter”无人机，据称可以在不到半个小时内就将货物送到客户手上。不过，这并不是唯一一种非军事用途的无人机。据亚马逊公司 CEO 杰夫·贝佐斯（Jeff Bezos）介绍，“Octocopter”最多能装载重量为 5 磅（约合 2.27 千克）的货品，这占了亚马逊快递货品的 86%。

在谈到公司的“Prime Air”项目时，贝佐斯说：“这是可行的，而且就将要实现，肯定也会很有趣。”他预测这些“无人机快递员”在 4 到 5 年内就将在空中出现。抛开技术、安全性和后勤保障等不谈，这样的计划如果没有获得美国联邦航空管理局（FAA）的批准，实际上是不合法的。联邦航空管理局对民用无人机的管理非常严格。

无人机系统国际协会（AUVSI）的发言人本·杰罗（Ben Gielow）称，亚马逊公司的项目展现了无人机系统的前景，但至少在短时间内，FAA 很可能只会允许这种飞行器在操作者的视野之内进行飞行。“期待 FAA 很快就允许数英里外的货品投递是不大现实的，”他说，“但这是一个管理问题，而不是技术问题。因此我认为在未来 5 年或者 10 年内，这样的应用变得常见也不是不可能。”

类似“Octocopter”这样备受瞩目的项目或许将极大地推动无人机领域的发展。“我认为这个项目向公众解释了无人机将会带来的好处，”本·杰罗说，“由于在美国所有的商业应用都受到严格限制，因此公众更加熟悉的是更大、更昂贵、用于军事目的的无人机，而没有意识到这些较小的飞行器可能会带来的便利。”

尽管无人机系统的技术主要用于军事和情报领域，如空中侦察、目标暗杀等，但许多民用的无人机也已经出现。目前，只有政府机构，一些公立大学，以及数个私有公司持有美国联邦航空管理局授予的无人机飞行许可。不过，FAA 计划在 2015 年的时候为商业无人机开放更多的天空。预计到 2020 年，我们可以在空中看到 7500 架商业无人机，其中大部分是与飞机模型相似的小型无人机。

追踪飓风



无人机可以直接冲入风暴中心，不必考虑人身安全的问题。这也是美国航空航天局（NASA）、美国海洋与大气管理局（NOAA）和诺斯罗普·格鲁曼公司（Northrop Grumman）合作利用远程无人机追踪风暴发展的原因之一。这一实验项目为期三年，耗资达到 3000 万美元。

该项目采用的全球鹰（Global Hawk）无人机翼展达到 35 米，能在空中飞行 30 小时，行程达 17700 公里。它们可以到达并停留在载人飞机无法到达的风暴区域，对风暴的发展进行详细的监测。

NASA 的“全球鹰”任务主管斯科特·布劳恩（Scott Braun）在去年接受国家地理采访时，曾做了这样的比喻：“如果你开车经过毒贩的家，你不可能抓到他；但如果你整天在那守着，你就有机会了。”布劳恩及其团队已经开始利用无人机技术，对热带风暴的长期变化进行追踪，期望能加强预测的能力。“如果可以改进预报的准确性，”布劳恩说，“那我们就能拯救生命和财产。”

与此同时，来自佛罗里达大学的一个团队正采用另一种方法进行同样的追踪任务。他们采用的是众多 15 厘米长的小型无人机。这些无人机用笔记本电脑控制起飞，所需电能极少，能够被大风和水流——甚至用于水下——带走，并进行数据采集。有时一场大型风暴会带走数百架无人机。无人机采集的数据包含了温度、气压、湿度和地点信息，这将帮助科学家了解飓风内部气流和水分的作用力。发明这些无人机的卡姆兰·莫森说：“我们的飞行器不会与飓风搏斗；我们用飓风将它们带到合适的地方。”

三维地图绘制



小巧的轻型无人机看起来就像是简单的飞机模型，但它们可以用于景观调查，拍摄数千张数码图片，用于合成三维地图。军事卫星及其他政府部门所用的卫星也能制作类似的地图，但不断更新的无人机系统技术使一些小公司和个人也掌握了这种能力。而且，随着技术发展，各种各样定制的功能也将被开发出来。

瑞士软件公司 Pix4D 的创始人之一奥利维尔·昆 (Olivier Küng) 说：“简单按下一个按钮，或者手动将它们放飞，你就可以看到它们飞翔在空中，而且你不再需要遥控器，它们依靠 GPS 导航，飞行过程是安全的。”

Pix4D 公司的软件利用无人机拍摄的图片绘制出三维地图。奥利维尔·昆在一次 TEDx 大会上说，这种技术已经被广泛应用，如在桑迪飓风之后在海地开展救援工作；农民可用此搜索和管理遥远地方的农作物；采矿公司可以对是否开矿进行监测；在节假日的时候，也可以用于监控人群的规模等。

奥利维尔·昆预测，当无人机技术变得更为普及的时候，将有更多的应用被开发出来。“真正的问题是，”他说，“如果你有了这些飞行器，这种强大的软件，以及数以千计的‘眼睛’，你会用来做什么？”

保护野生动物



美国政府已经将无人机用在保护野生动物的事业中。“内政部、土地管理局和美国地质调查局已经在使用无人机系统，其中大部分是利用军方剩余的产品，如小型的‘乌鸦’（Raven）无人机，来对野生动物种群数量进行监测，或者为了土地管理目的而绘制道路、湿地的地图，”无人机系统国际协会的本·杰罗说，“对于这类工作而言，这是革命性的突破。”

这场革命已经在顺利进行中。在科罗拉多州，美国地质调查局在一架无人机上装了热成像相机，对夜间的沙丘鹤种群进行计数。他们所用的“乌鸦”无人机是航空环境公司（AeroVironment）在差不多十年前为军方开发的机型。

尽管新的技术已经使“乌鸦”无人机在战场上退居二线，但它仍然是野生动物保护领域中的尖端工具。在印度尼西亚和马来西亚的猩猩保护区，无人机的空中调查揭示了猩猩种群的分布和密度。这是非常关键的突破，因为在猩猩生活的茂密丛林中，进行地面调查的难度很大，往往进展缓慢，成本高昂。

无人机还可以绘制森林退化等地面景观的变化图，从而为保护那些受威胁物种提供参考。在与偷猎者的战斗中，无人机也可以助一臂之力。利用来自 Google 公司的资助，世界自然基金会（WWF）计划今年在非洲部署无人机，以对偷猎活动进行监控。由于犀牛角和象牙贸易，非洲大陆的旗舰物种犀牛和大象已经受到严重的威胁。

在保护动物的同时，这些无人机也帮助人类远离战火。护林员可以按照无人机提供的信息，远离交火地带，而稳定地区的执法机构可以借助无人机监控犯罪集团和偷猎者的活动。此外，世界自然基金会还在尼泊尔的奇旺国家森林公园进行了无人机试飞。

田野之上



“农业将成为无人机系统的主要市场领域，”无人机系统国际协会的本·杰罗说，“在日本，雅马哈的RMAX无人直升飞机已经飞了20年……那里的许多农田位于陡峭的山地中，这些无人机可以在5分钟内料理完1英亩的农田，而用拖拉机这是完全办不到的。”

精确的农业运作可以节省金钱，提高产量。本·杰罗指出，无人机可以进行农药、水以及化肥的精确施放，找出最需要这些资源的地方，并以最快的时间运送到位，这对环境和农民都是非常有利的。

无人机相机可以发现氮元素含量较低的地方，并观察某一特定区域的农作物生长情况。利用红外相机，无人机还可以揭示出不同植物的光合效率，从而帮助农民了解农作物的健康情况。本·杰罗说：“你可以制定无人机飞行的路线，它将会在完全相同的地点，按照你想要的时间间隔进行拍照，从而提供详细的生长情况分析，甚至可以精确到每一棵植物的水平。”

搜救行动



2013年5月，在加拿大萨斯喀彻温省发生了一场交通事故，事故的伤者很可能是世界上第一个被搜救无人机拯救的人。当时，加拿大皇家骑警收到了一个来自偏远地点的汽车侧翻事故报告，不过当时司机已经迷路，他们的地面搜寻和直升机并没有找到事故地点。

后来，在接到伤者的手机电话之后，一架装有热感应设备的 Dragan Flyer X4-ES 无人机起飞前往搜寻。在伤者被户外的低温冻伤之前，无人机找到了他。本·杰罗说：“这是我所知道的，第一次由无人机完成的搜救任务。”

不过，这肯定不会是最后一次。搜救任务往往耗费大量时间和财力，并且经常给救援者带来生命危险。装备精良的无人机正越来越多地用在搜救任务中，并且很可能成为在许多人们无法到达的地区中进行救援的标准方式。

(吴锤结 推荐)

航天新闻

嫦娥三号探测器成功发射升空

北京飞控中心数字大军准确定位预计 12 月 6 日进入环月圆轨道



嫦娥三号成功发射。甘晓摄

本报西昌 12 月 2 日讯 (记者甘晓) 今日 1 时 30 分, 我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭, 成功将嫦娥三号探测器发射升空。据悉, 嫦娥三号将首次实现月球软着陆和月面

巡视勘察，为我国探月工程开启新的征程。

火箭飞行 19 分钟后，器箭分离，嫦娥三号顺利进入近地点高度 210 公里、远地点高度约 36.8 万公里的地月转移轨道。嫦娥三号奔月飞行约需 112 小时，在此期间将视情况进行轨道修正。预计探测器将于 12 月 6 日飞行至月球附近，实施近月制动，进入环月圆轨道。

按照计划，嫦娥三号将于 12 月中旬择机在月球虹湾地区实现软着陆，开展月表形貌与地质构造调查、月表物质成分和可利用资源调查、地球等离子体层探测和月基光学天文观测等科学探测任务。

嫦娥三号使用长征三号乙增强型火箭发射升空。嫦娥三号任务运载火箭系统总设计师姜杰介绍说，为应对此次任务的新挑战，火箭进行了运载能力、高精度导航制导能力、可靠性、适应性、多窗口发射能力等六项技术改进。此次任务是长征系列运载火箭第 186 次发射。

据悉，探月工程三期任务将在 2017 年前后开展，主要实现月球表面软着陆并采样返回。

又讯（记者冯丽妃）“火箭飞行正常！”“跟踪正常！”“遥测信号正常！”……12 月 2 日，在北京航天城飞控中心大厅，随着四块巨幅液晶屏上飞行实况数据的滚动，大厅里的每一位科技人员都精神高度集中地监视着电脑屏幕上不断跳动的参数信息。

“助推器分离！”140 秒后，4 个捆绑在火箭上的助推器随着火工品的爆炸脱离了火箭箭体。“整流罩分离！”从飞控大厅的三维仿真画面上，记者看到器箭合体脱掉了头顶的“帽子”，嫦娥三号第一次睁开“眼睛”，遥看璀璨亮丽的宇宙星空，俯视渐行渐远的大地家园。

时间一分一秒地滑过，伴随着器箭合体的正常飞行，测控接力棒从西昌传到了厦门，又从厦门传到了太平洋上的远望号测量船。以北京航天飞行控制中心为中枢，来自地面各方向测控站和“远望”测量船上的数据源源不断地汇聚而来。

战斗才刚刚打响。“器箭分离！”北京飞控中心总调度张远明再次发动调度指示。经过 19 分钟的飞行，长征火箭用短暂绚丽的生命开启了嫦娥三号奔月的旅程。

考验北京飞控中心轨道专家们的时刻又来了。他们要在短短几分钟内精确计算出嫦娥三号探测器的入轨参数，这是判断任务发射是否成功的唯一标识，也是对探测器进行后续控制的根据。

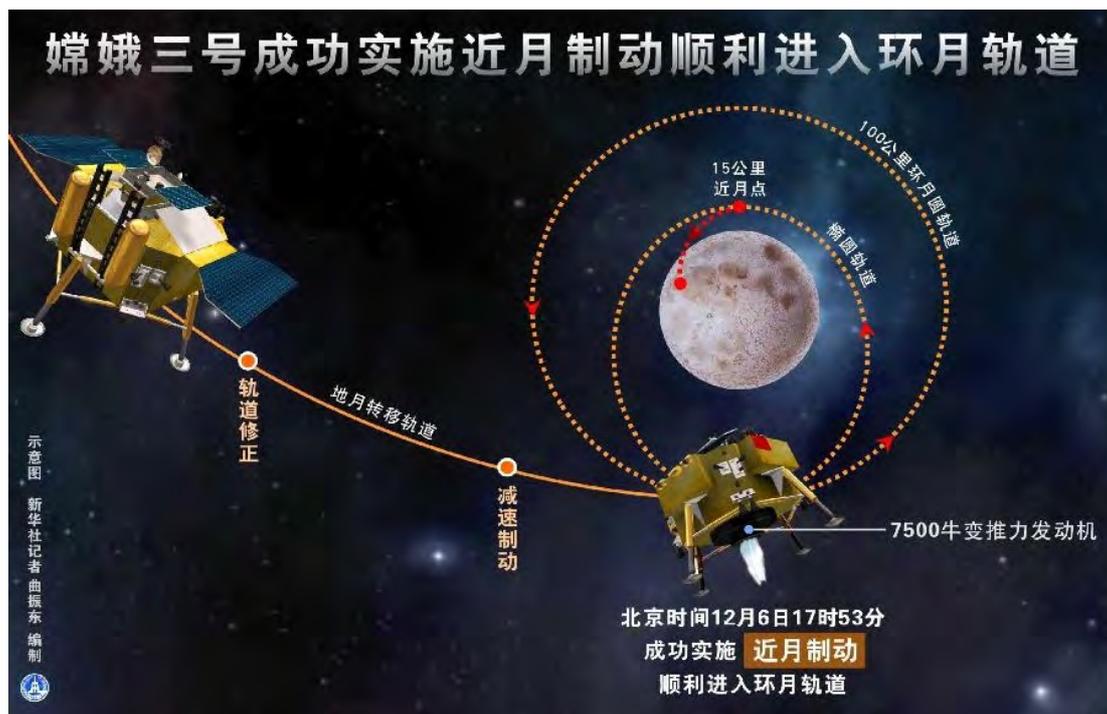
精确的计算结果出来了！嫦娥三号已成功进入预定轨道，安静的飞控大厅再一次成为沸腾的欢乐海洋。

（吴锤结 推荐）

根据北京飞控中心提供的数据，截至12月2日16时，嫦娥三号卫星已安全飞行约14小时，距地面高度约13.8万公里。

(吴锤结 推荐)

"嫦娥"三号成功实施近月制动 顺利进入环月轨道



嫦娥三号成功实施近月制动顺利进入环月轨道

北京时间12月6日17时53分，北京航天飞行控制中心对嫦娥三号探测器成功实施近月制动，嫦娥三号探测器顺利进入环月轨道。

17时47分，地面科技人员发出指令，嫦娥三号探测器器载变推力发动机成功点火，361秒钟后，发动机正常关机。根据北京航天飞行控制中心实时遥测数据监视判断，嫦娥三号顺利进入距月面平均高度约100千米环月轨道，近月制动获得圆满成功。

据介绍，近月制动是嫦娥三号飞行过程中一次关键的轨道控制。探测器飞临月球附近时，其相对速度高于月球逃逸速度，如不能有效减速制动，探测器将飞离月球；而如果减速过大，探测器则将撞向月球。

与嫦娥一号、二号任务分步实施近月制动不同，这次制动使用新研制的器载发动机，采用一次制动达到目标轨道的控制策略，任务风险和难度更大，对探测器控制能力和测控系统的测量精度提出了更高要求。经过探测器系统、测控通信系统协作攻关，突破了一系列设备研制和轨道控制难题，确保了近月制动圆满成功，为嫦娥三号最终实施月面着陆和巡视探测活动奠定了基础。

(吴锤结 推荐)

嫦娥三号从月球背面成功降轨

记者从国家国防科技工业局获悉，北京时间12月10日21时20分，嫦娥三号从100公里×100公里的环月圆轨道，降至近月点约15公里、远月点约100公里的椭圆轨道。这是嫦娥三号预定的月面着陆准备轨道。

据悉，此次轨道机动是在月球背面实施的。18时整，北京航天飞行控制中心向嫦娥三号注入调姿和变轨参数。20时37分，嫦娥三号进入月球背面区域。21时20分，嫦娥三号发动机成功点火，开始实施变轨控制。21时24分，嫦娥三号重新回到月球正面，根据地面测控站监视数据分析判断，嫦娥三号已由距月面平均高度约100公里的环月圆轨道，成功进入近月点高度约15公里、远月点高度约100公里的椭圆轨道。

嫦娥三号12月2日在西昌卫星发射中心发射升空，先后精确完成了两次轨道中途修正、近月制动和今天的降轨，预计本月中旬择机实施月面软着陆。这将是我国航天器首次地外天体软着陆。

(吴锤结 推荐)

最后变轨：中国嫦娥三号迎来惊心动魄黑色750秒

今晚，嫦娥三号探测器将在地面测控系统的指令下实施轨道机动，从100公里*100公里的圆轨道上，通过降轨进入100公里*15公里的环月段椭圆轨道。该椭圆轨道就是实施动力下降前的目标轨道，也是软着陆之前所做的最后一次轨道调整。这也意味着嫦娥三号离“落月”已更近一步。

缓月椭圆轨道分为远月点和近月点，其中近月点是探测器准备下降的一个位置。预计从明天开始，再通过4、5天的飞行，嫦娥三号将到达近月点，同时还要保证此时恰好在嫦娥三号着陆区域，即虹湾区域的上空。届时，嫦娥三号距离月球高度约为15公里，接着就要开始下降和软着陆的工作。

嫦娥三号官方微博解释说，今晚降轨进入的椭圆轨道就是嫦娥三号探测器实施动力下降前的目标轨道，这也是动力下降前所做的最后一次轨道调整，由此对本次轨道机动提出了新的技术要求和考验。

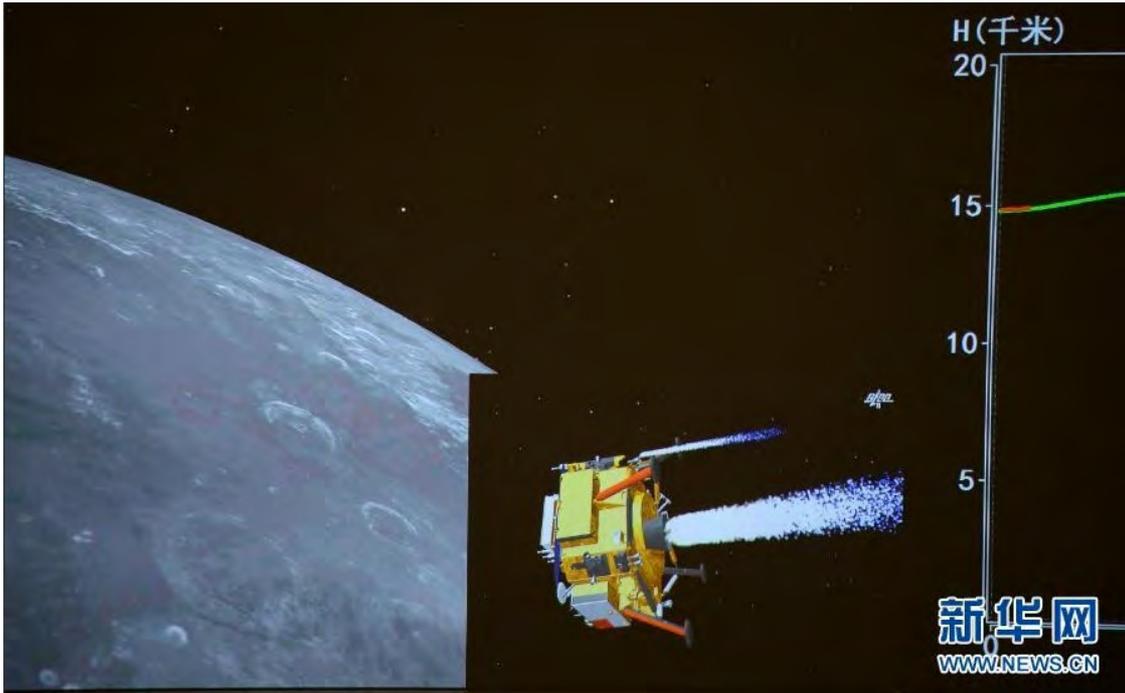
据悉，探测器要实现降轨，其点火控制点必须在月球背面，这意味着只能让探测器自己精准按照地面设计的指令执行。从点火控制到15公里这段探测器的运行，将直接影响将来动力下降是否合乎最佳条件，并且要保证探测器飞到近月点时，这个点恰好是在嫦娥三号降落处——虹湾附近区域的上方。在此期间，作为高精度测角技术，且有着较远测量距离的VLBI（甚长基线干涉测量）技术，将在多目标快速、高精度定位与定轨方面将发挥不可替代的重要作用。

在完成降轨进入椭圆轨道的工作之后，嫦娥三号将经历发射升空以来，最为“惊心动魄”的一个阶段——动力下降段，即从15公里高度到最终安全降落到月球表面。因为，这一阶段

地面测控基本已经“无能为力”，嫦娥三号完全要依靠自动控制，完成降低高度、测距、测速、确定合适的着陆地点，自由落体着陆等一系列动作，而所有动作只有十几分钟时间。探测器系统副总指挥谭梅把这段时间称为“黑色 750 秒”。

(吴锤结 推荐)

嫦娥三号成功着月 中国成第三个具着陆能力国家



北京飞行控制中心大屏幕上显示的嫦娥三号探测器

12月14日，嫦娥三号开始落月。探测器从距月面15公里处实施动力下降，相对速度将从每秒1.7公里逐渐减为0。这标志着嫦娥三号成功完成了在月球的软着陆，中国也成为了世界上第三个具备在外星球着陆能力的国家。

(吴锤结 推荐)

嫦娥三号着陆器与巡视器分离 "玉兔"顺利抵月面



“玉兔号”巡视器顺利驶抵月球表面

北京时间12月15日4时35分，嫦娥三号着陆器与巡视器分离，“玉兔号”巡视器顺利驶抵月球表面。

14日21时11分，嫦娥三号成功着陆在月球西经19.5度、北纬44.1度的虹湾以东区域，随即按计划开展了着陆器与巡视器分离各项准备工作。

14日23时45分，地面科技人员对两器分离的实施条件，包括着陆点环境参数、设备状态、太阳入射角度等，进行了最终检查确认。随后，向嫦娥三号发送指令，两器分离开始。

记者在北京航天飞行控制中心飞控大厅屏幕上看到，嫦娥三号着陆器安然立在月面，太阳翼呈展开状态。“玉兔号”巡视器立于着陆器顶部，展开太阳翼，伸出桅杆。

“巡视器移动至转移机构条件确认。”3时10分，巡视器开始向转移机构缓慢移动。

“巡视器移动到位。”4时06分，转移机构正常解锁，托举着巡视器轻轻展开、降落，接触月面，并在着陆器与月面之间搭起了一架斜梯。

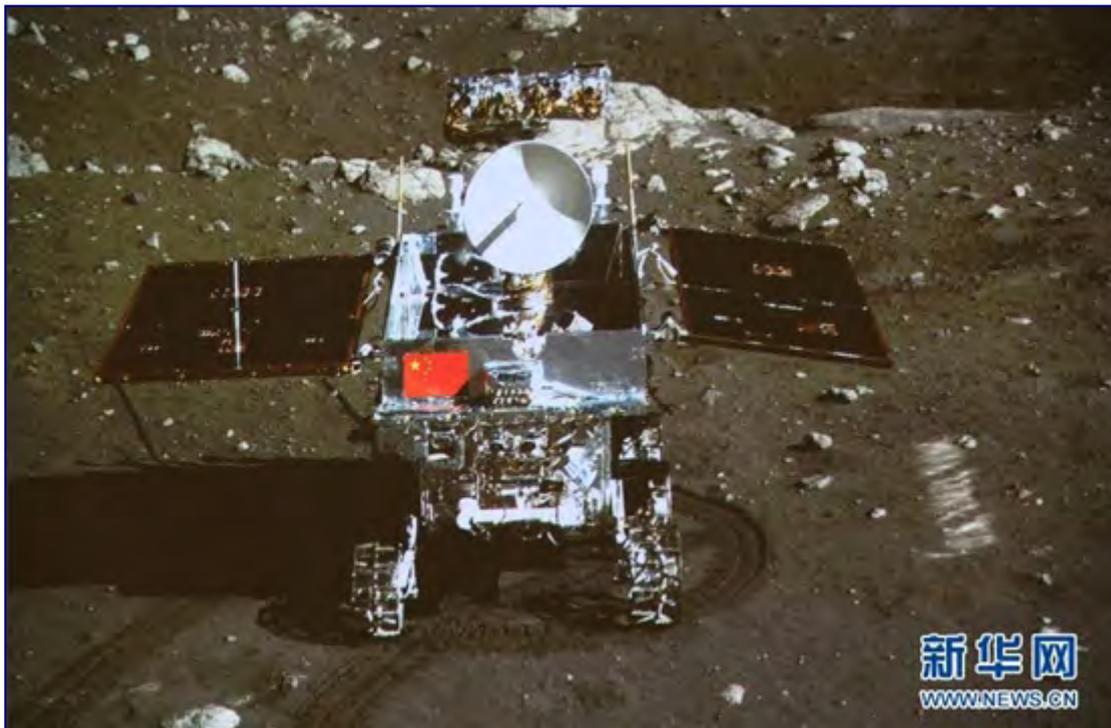
随后，“玉兔号”沿着斜梯款步而下。4时35分，“玉兔号”踏上月球，在月面印出一道深深的痕迹。着陆器监视相机完整地记录下这一过程，并及时将成像数据传回地面。

据介绍，着陆器与巡视器分离后，将进行两器互拍成像，并开展一系列就位探测和巡视勘察活动。

(吴锤结 推荐)

嫦娥三号与月兔"互拍" 五星红旗闪耀月球

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。



(吴锤结 推荐)

详解嫦娥三号任务全程 将经历 5 大关键飞控阶段



嫦娥三号探月任务详解

嫦娥三号任务全过程主要经历 5 个关键飞控阶段：分别是发射及入轨段；地月转移段；环月段；动力下降段；月面工作段。这是北京航天飞行控制中心副主任李剑透露的信息。

嫦娥三号发射升空前两个小时，李剑在北京航天城记者见面会上说，嫦娥三号是中国最新研制的月球探测器，将首次实现中国航天器在地外天体软着陆。

据知，探月工程按照“绕、落、回”三步走的发展战略，分三期实施，嫦娥三号任务实现的“落”是承前启后的关键一步。

“从今天起到 12 月 14 日，我们将组织实施嫦娥三号发射入轨、地月转移和环月段的飞控工作。”李剑说。

李剑说，2 日凌晨 1 时 30 分，嫦娥三号将由长征三号乙改二型(CZ-3B/G2)运载火箭从西昌卫星发射中心发射升空。飞行约 1130 秒，探测器与火箭分离，进入近地点 200 公里，远地点 38 万公里地月转移轨道。北京飞控中心将在发射段厦门站跟踪期间，控制嫦娥三号探测器完成姿控管路排气，器箭分离后，在远望六号测量船跟踪期间，嫦娥三号建立稳定飞行姿态，随后展开着陆缓冲机构和太阳帆板。

李剑说，地月转移段，嫦娥三号将实施 1 至 3 次修正，飞行约 112 小时到达距离月面高度 100 公里的近月点。在地月转移期间，北京中心将择机组织深空干涉测量试验和三向测量精度验证试验。

李剑称，探测器抵达近月点后，在北京中心控制下，计划于 12 月 6 日，使用 7500 牛变

推力发动机，实施一次近月制动，进入高度为 100 公里的环月圆轨道；环月轨道运行 4 天后，计划于 12 月 10 日，地面控制探测器在月球背面完成减速制动，进入近月点高度 15 公里、远月点高度 100 公里的椭圆轨道；继续运行 4 天后，探测器到达动力下降段起始位置，开始实施动力下降。

李剑介绍说，嫦娥三号月球探测器包括着陆器和巡视器。着陆器和巡视器在飞行过程中通过连接压紧机构固定在一起，探测器软着陆月面后，控制着陆器释放巡视器，巡视器和着陆器开始互拍成像，控制两器各自开展月面探测工作。

(吴锤结 推荐)

嫦娥三号火箭发动机技术有助雾霾治理



嫦娥三号巡视器外场专项试验。京华时报通讯员甘肃余滕摄

【嫦娥奔月】

嫦娥三号被长征火箭顺利推上太空。庆贺之余，有人不免感慨：“奔月在遥远浩瀚的太空，离我们太远了。”其实，航天技术离我们并不遥远。中国航天科技集团第六研究院提供的各种类型几十台发动机将嫦娥送上奔月路，这些高科技含量的液体火箭发动机技术，经过成果转化后，在民用领域大展身手。它与百姓的生活息息相关，就在你我身边。据新华社

吃 航天技术助产木糖醇

木糖醇是最近几年来比较流行的食品，尤其受年轻人的喜爱，然而，生产木糖醇的机械设备和航天也有着很大的关系。

发射嫦娥三号火箭的每台主发动机上都有三千多道焊缝，要经历温差、震动、辐射的严苛考验，长期的工作使六院积累了大量的焊接工艺技术经验。生产木糖醇原料的大型反应器，不仅设计复杂，而且对焊接的要求极高。六院应用焊接的绝招绝技生产出大型结晶机、反应器，广泛应用于食品领域，生产出木糖醇、山梨醇等，让百姓的生活更加有滋有味。

长期以来六院积累了大量的特种化工技术，从发动机燃料中提取出来的“比久”，是一种重要的植物生长调节剂，可以矮化植株抑制枝叶的疯长，让更多的营养用到花、果上，使花生、土豆长得更大。

此外，六院利用发动机研制中的仿真技术，开发出智能供水泵站监控技术，能够监控自来水的流质、流量，及时诊断自来水的供应系统，及时发现二次污染、爆管等故障，防止自来水污染与浪费，让百姓生活更方便。

住 航天泵帮灭高楼大火

壁纸作为一种装饰材料越来越受到大家的喜爱。六院利用发动机光机电一体化技术，结合大型设备制造的优势，打造了一系列驰名中外的印刷包装设备，其中壁纸生产设备占据了国内超过90%的市场份额。因为航天印包机械的出现，国内已基本实现了印刷设备替代进口。

随着城市化进程的加剧，摩天大楼在我们身边不断出现，给传统消防带来了极大挑战。以往的消防泵由于受功率的影响，消防水最高只能打到100—130米，无法为超过这个高度范围的建筑实施消防。六院将航天涡轮泵技术应用在消防泵上，让消防车的喷水高度倍增，可打到300—400米的高度。不仅如此，经过多年的航天涡轮泵技术转化，六院研制出多个系列、多种用途的高中低压消防泵产品。

行 航天人让汽车更安全

随着汽车增多，不时出现“油荒”，如何将油田的石油更顺畅、快速地运到炼油厂或其他地方？原油通过数百甚至数千公里的管道输送到炼油厂，每隔大约100公里，就需要一套泵设备给它加力，否则这些黏稠液体不可能走完长长的旅程。科研人员依托发动机涡轮泵技术研制了长输管线高效输油泵，有强大的动力输出，更具有不间断可靠性工作、抗腐蚀的特点，使石油运输更快捷、安全。

液力变矩器是汽车的重要零部件。科研人员利用液体火箭发动机多元技术、高温钎焊技术等研制出钣金冲焊型液力变矩器，具有体积轻便、全焊接结构无漏油、性能稳定、精度高、容易保证动平衡等特点，应用在商务车、私家车等轿车上，人们驾驶汽车更加安全、舒适。

汽车、飞机等交通工具的装配过程中，航天动力技术的作用也不可小觑。科研人员利用发动机上的流体控制技术，研制出的气垫悬浮运输系统，在汽车、飞机制造的组装过程中，发挥了重型产品搬运的作用，提高了组装的效率和精度。

环境 “嫦娥” 技术帮忙治霾

大气、土壤、森林、湖海等是人类赖以生存的环境。嫦娥三号动力技术通过转化让我们的环境更环保。

火箭发动机通过燃烧产生巨大推力将嫦娥三号推向太空，科研人员掌握了发动机热能控制技术，拥有了低压低热值燃气燃烧等为代表的十余项燃烧技术，形成了以燃烧产物的组分模拟计算为核心的焚烧处理技术。

近年来，治理雾霾是政府面临的严峻课题。煤化工、炼油厂及天然气化工厂排出的废气中含有硫，火电厂、水泥窑炉等排出的烟气含有硝，这些是大气的一个主要污染源。科研人员利用发动机燃烧技术研制的燃烧炉是处理酸性气和烟气的关键设备，他们研制出硫回收、脱硝的成套工艺技术及装备，有效地控制了硫黄、硝等有害物质向大气排放，让我们赖以生存的空气少受污染。

火力发电产生的粉煤灰，污染了土壤和大气，如果填埋，将对有限的土地资源造成破坏和浪费。科研人员利用燃烧技术研制出了粉煤加压气化技术，具备了系统单元集成能力，让粉煤灰不但不再成为污染土壤和大气的元素，而且变为氧化铝等重要的工业原材料，有效地保护土壤和空气。

火箭发动机核心装置是涡轮泵，针对森林火灾频发情况，科研人员利用涡轮泵技术研制出的森警式消防泵，只要一个人背着就可以高效率灭火，小巧、轻便、及时，防止森林小火酿成大灾。

■相关

筷子瓷勺为太空工具提供灵感

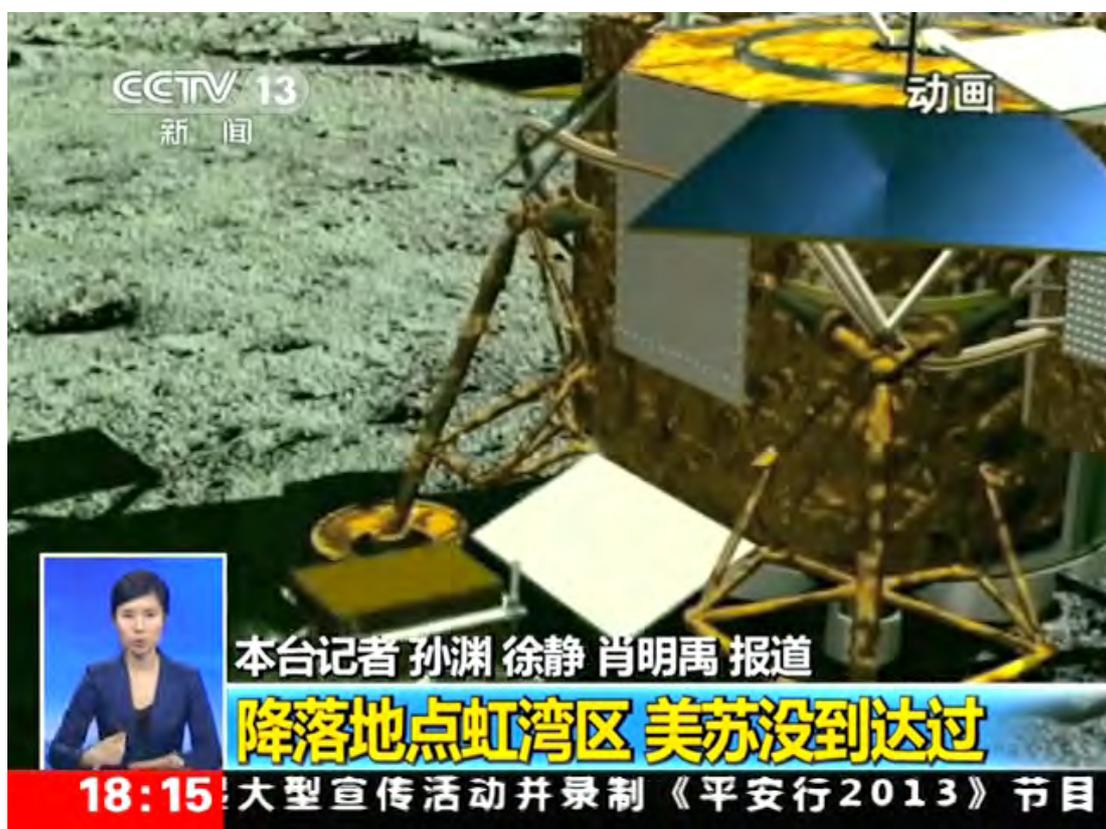
航天技术改善了人类的生活，同时人类的生活也为航天技术的发展提供了灵感。据美国有线电视新闻国际公司网站 12 月 2 日报道，香港理工大学工业及系统工程学系的容启亮教授模仿筷子和陶瓷汤匙，设计了高精密度的太空工具。

容启亮为欧洲航天局的“火星快车”任务设计了岩芯取样器。这个取样器首先钻取样品，然后简单地翻转过来，就能像一双筷子一样将岩芯夹起。他基于中国陶瓷汤匙设计的挖掘器具具有陶瓷的耐热性以及在深洞中操作自如的能力，就好比瓷勺在饭碗中的表现要优于西式金属扁勺。

报道称，容启亮正在研发能够跟踪中国嫦娥三号在月球上着陆和工作情况的摄像瞄准系统。他说，月球远在 38 万公里之外，几乎容不得半点差池，“如果你研究一下美国航天局的任务，就会发现，他们常常同时放下两部登陆车，只是为了尽可能降低风险。在中国的任务中，质量控制非常严格。”

(吴锤结 推荐)

美日印航天专家谈“嫦娥”三号 期待多国合作探月



中国“嫦娥”三号的 success，引起了美日等国家的合作意向

中国嫦娥三号 2 日凌晨成功发射升空引发世界多国关注，而在探月领域占有绝对优势地

位的美国以及在近年来新一轮探月高潮中频频发力的中国近邻印度和日本眼中，中国这次探月任务的水平如何？他们如何看待中国探月的意义？随着探月国家的增加，未来各探月国是否可以和平相处，甚至进行合作？带着这些问题，《环球时报》记者对美国、印度、日本多位航天领域的专家进行了专访。

外国专家眼中的嫦娥三号

美国太空政策研究院院长、原美国宇航局官员斯科特-佩斯博士在接受《环球时报》专访时称，嫦娥三号任务与前苏联在上世纪70年代的月球着陆近似。中国的着陆器不小，但看上去仅仅是为未来采样返回任务探路和踩点的。当然，它远比美国当年登月的着陆器要小得多。未来中国的载人登月将需要更大的着陆器。

美国航天基金会中国项目高级研究员瑞恩-费斯称，和探月技术的全球水平相比，嫦娥三号是十分先进的。首先，它的着陆器非常大，并会成为未来的采样返回任务的样板。他认为，嫦娥三号的先进程度和美国火星探测器“精神号”及2004年在火星着陆的美国“机会号”相当。他称，嫦娥三号任务代表中国航天技术的巨大飞跃，因为它是中国首次尝试在另一星体上着陆。从全球水平来看，此任务很显然是中国从与许多国家航天项目相当的平均水平上升至更为先进的美俄水平所做出努力的一部分。瑞恩-费斯认为，如果中国愿在太空领域付出全部努力，并为其太空计划倾注无限的资源，中国可能会在未来的5-10年间赶上美国“阿波罗”计划时期的水平。

美国顶尖智库战略与国际问题研究中心航天项目主任、原美国国务院官员詹姆斯-刘易斯称，嫦娥三号不是真正意义上的科学任务，它更大程度上是一种展示中国实力增长的方式和路径。美国宇航局顾问委员会委员约翰-劳格斯顿博士称，嫦娥三号不像一些其它登上月球的探测器那样先进，但它也是相当先进的航天设备部件。日本宇航局高级技术顾问堀川康博士称，嫦娥三号发射是非常令人印象深刻的。日本目前并没有即时的探月计划。所以，日中在月球上不会有交集。

美苏探月几十年后，中国登月是重复还是螺旋上升？

斯科特-佩斯称，其他国家登上过月球并不意味着中国不是先驱者。中国正在培训新一代的工程师和科学家，并且正在通过探月任务给予他们宝贵的太空飞行经验。太空环境极具挑战性，科学家和工程技术人员应集中精力取得任务的成功，而别总是想着和他国一比高低，要比也应更多地和自身相比较。

美国安全世界总裁迈克尔-辛普森说，中国正在为月球科学和探月登月所需的复杂工程做出其自身的独特贡献。我想中国探月任务尝试的方法和使用的工程方案是先前美俄都没有用过的。从这方面来看，中国应是先驱者。

瑞恩-费斯称，在探月技术上中国仍然落后于美国，但美国在过去的40年中并没有多少创新，而中国却发展得非常快。我认为中国正在非常稳健而快速地迎头赶上美国。关于这一比较，我们还需记住一些重要的事情。作为第一个吃螃蟹者所尝试的事情既困难又昂贵。我认为，首次采用前沿技术比首次开发新技术更有意义和实效。我不清楚中国是否在今天或者未来愿意奉献必要的资源成为空间技术的先驱。如果中国不愿意花费足够的精力成为全球领导者，那么成为第一个成功复制其他国家经验的国家也不失为一种更安全的长久之计。

印度天体和航天工程集团首席执行官 Balbir Singh 博士称，印中两国在空间技术领域都建立了各自的地位。印度有非常成功的优秀理念，并实现了“月船1号”这样一项成功的探月任务。中国此前也成功完成了嫦娥一号和嫦娥二号探月任务。印度不仅尝试探月任务，甚至开始了对火星这一红色星球的探索。计划于2016年-2017年发射的“月船-2号”将是另一大飞跃。印度正开展一项未来载人登月和登火星计划。我认为，印度载人登月可能发生在2025年-2030年。

广阔月球，能否同时容纳中美

辛普森称，探测器在着陆时无疑会引起和扩散月尘。我非常期待中国或任何其他外层空间条约签约国会在考虑他国已有探月活动的前提下选择其着陆点。随着越来越多的国家掌握探月能力，势必需要各国相互间对任务进行协调以避免冲突。

费斯称，如果政治因素很难让科学家在一起直接工作，那么通过第三方或国际组织的努力对双方的项目进行协调也不失为良策之一。辛普森称，未来终究会有几个国家同时开展探月工程，最为理想的状态是，其中的一些任务是多国共同开展的。佩斯称，一些科学家着眼于自身探测的考虑，希望月球不被打扰，而另一些科学家则期待着观测嫦娥三号的着陆。

未来是否会出现多国合作探月

詹姆斯-刘易斯认为，美中航天不会有什么合作，除非中国改变其外交政策。尽管有些危言耸听，但我的确认为：中国并不想与美国进行航天合作。

劳格斯顿称，从目前看，美国尚没有进一步的月球计划，所以，美中之间在月球探索方面合作的假定并不存在，除非美国改变其现有的前往其它太空目的地的政策。佩斯称，我期待着未来美中科学数据交换以及其它形式的科学合作。尽管美中航天项目的直接关系受限，我们仍然鼓励中国科学家在国际科学舞台上展示他们的科研成果。

费斯称，月球是非常大的。其表面面积相当于非洲和澳大利亚的总和。所以两个单独的任务可以在同一时间段在月球上着陆并进行操作。尽管两个单独任务可进行分别的操作，但联合的国际行动仍具有不可低估的先进性。目前，尚没有其他航天国宣布联合开发月球着陆器、向月球运送人员并返回地球的计划，而这恰是中国可向未来国际月球基地提供设备等国际服务的关键部分。

堀川康称，我个人希望中印日三国展开合作。我坚信三国间的科学队伍已经在进行交流了。我渴望日中双方在分享太空经验、教训方面展开对话。

(吴锤结 推荐)

曝"玉兔"地球特训 曾在敦煌沙漠行走测试一个月



“玉兔号”月球车曾在西部沙漠进行试验

2日凌晨，搭载嫦娥三号的长征三号乙运载火箭发射升空，此后一级火箭残骸坠落在湖南邵阳市绥宁县。该县两户村民房屋被砸，分别获得相应赔偿。据了解，目前，我国政府主导的很多航天发射活动仍缺乏第三者责任险。

12月2日1时30分，搭载嫦娥三号的长征三号乙运载火箭发射升空，9分钟左右后，一级火箭残骸坠落在湖南省邵阳市绥宁县。据了解，残骸砸中了两户村民的房屋，但没有造成人员伤亡。目前，当地已与受损的村民签订赔偿协议，发动机尾翼等部分火箭残骸也已找到。

疏散：凌晨1时，16万余人完成疏散

一级火箭发动机残骸落区涉及11个乡镇700多平方公里的16万余人。12月1日15时前，该县组织和发动了1100多名民兵预备役人员以及乡镇、村组干部将有关通知迅速传达到每个村民，并组织人员进行疏散演练。12月1日23时前，做好了一切准备工作。12月2日0时前组织村民开始进行疏散；1时，疏散工作完成；1时39分，火箭一级残骸在该县上空成功分离。

坠落：“声音不知道比雷声响多少”

12月2日1时38分，绥宁县瓦屋塘乡小田村阳家坊六组村民阳卫汉听到一连串的轰隆隆巨响后，一火箭残骸在自家二楼谷仓上空坠落。他立即和66岁的老伴袁秀荣打电筒去查看。袁秀荣道：“巨大的响声吓了我一大跳，那声音不知道比雷声响多少。”

“我和老伴来到谷仓前时，见关闭的门被冲开了。我家的房屋被打断三根瓦梁，一根房屋正梁。谷仓里侧上方砸出一大窟窿。”阳卫汉说。

阳卫汉称，瓦片、木板条、瓦片上的污垢等掉落在裸露在外的稻谷上，弄脏了2000来斤稻谷。另外，堂屋里的三块横匾被震歪或掉在地上破碎，一木板插穿二楼楼板，露出10厘米长。

受损者分别获赔10800元和5200元

阳卫汉说，2日上午和下午，乡、村干部，县人武部等部门人员，对他家房屋损失情况进行了实地查看和价格估算，双方达成理赔协议，理赔10800元，阳卫汉已经签字。

另外，小田村七组54岁村民袁仕发的老宅屋檐也被一长度为1.5米的火箭残骸砸烂，地上碎瓦砾一大片。袁仕发说，他家也与上级有关部门达成了理赔协议，理赔5200元。

很多发射没投第三者责任险

西昌发射卫星火箭残骸第一大落区在黔东南，位于湖南西南部的绥宁紧随其后。从1990年至今，绥宁县11个乡镇已近20次迎来这些“天外来客”。对火箭残骸一般这样处理：报告乡政府，请卫星发射中心的军人来回收。

2008年10月30日凌晨，西昌发射委内瑞拉通信卫星，次日就有人到该县黄土圪乡收走了一件大家伙。瓦屋塘乡农民袁再连家，“委星1号”发射火箭的一件连杆洞穿了他的屋顶。据媒体报道，赔付谈判在一间会议室里进行，农民、乡干部、西昌卫星发射中心贵阳观测站副站长及其同事等，坐满一屋子，赔偿最终敲定为2000元。

在我国，火箭残骸坠落造成的损失，一般由国家和地方赔偿。而2011年俄罗斯“子午线”卫星发射失败的碎片砸中一栋民房，赔偿金则由一家商业保险公司支付，因为卫星发射投了责任险。美国《航天发射法案》也规定必须购买第三者责任险，且超过最高赔偿限额的部分，政府需提供额外的保险担保，上限为15亿美元。此外，美国宇航局明确其经费的一部分用来购买保险。英国、德国、日本、澳大利亚等国亦有相似规定。

但目前，由我国政府主导的很多航天发射活动仍缺乏第三者责任险。有保险人士介绍，中国一般为气象卫星和通讯卫星投保，而由政府主导的军事和科研性质的卫星多未投保。

北京航空航天大学法学院教授任自立分析，按照国际惯例和司法判例，发射国应当购买足够的商业保险，并由政府出面担保，以保证可能给第三方造成的财产损失或人员伤亡得到充分赔偿。中国目前即使通过商业保险合同给第三方损失带来一定的保障，但仍不足以明确发射造成第三方损失后的一些问题，如赔偿额超过了保险额度，政府是否承担额外的赔偿等疑问始终存在。据《潇湘晨报》

“玉兔”上月球前

到过敦煌沙漠

在“玉兔号”月球车登上月球，在月表开始漫步之前，已经在地球上一片类似月表环境的土地上做过行走试验了。这个地方就是甘肃敦煌附近的库姆塔格沙漠。中国航天科技集团昨天公布的一张“嫦娥三号巡视器外场专项试验”的照片显示，早在2011年，这项试验就在沙漠中进行了。

这张拍摄于2011年10月5日的照片显示，嫦娥三号着陆器和巡视器(即月球车)正行走一片寸草不生的沙漠上。北京青年报记者从航天科技集团了解到，这项“外场试验”由航天科技五院负责。去年10月，五院的技术人员分乘9辆运输车，满载着月球车初样车及其伴随车、地面机械支持设备和试验测试设备等，从北京出发，最终与100多名来自20余家单位的试验队员在库姆塔格沙漠无人区会合。他们在这里搭起板房和帐篷，将之命名为“望

舒村”——出自《楚辞·离骚》的这个词意思是“为月亮驾车的女神”。

试验在气候和生活条件都很恶劣的荒漠中进行了一个月。据此次试验的技术负责人、航天科技集团公司空间技术研究院探测器系统专家顾征介绍，之所以选择这里进行试验，是因为这片荒漠的地面条件与月球表面有相似之处——库姆塔格沙漠具有典型的雅丹、风棱石、风蚀坑等风蚀地貌。“我们之前现场考察了全国很多地方，比较了各个地方的风速、地形地貌等因素，最终选择了库姆塔格沙漠——其他地方虽然也是沙漠，但有的有植被，有的生存条件无法满足为期一个月的试验。”

顾征告诉北青报记者，试验的目的是考核月球车在野外大范围、长距离、长时间工作的能力，检验其整体功能性能，同时考核在这样的环境下，操控团队对月球车的控制能力，熟练操控流程。试验使用的并不是目前正在飞向月球的那个“玉兔号”月球车最终产品，而是初样阶段的定性产品，他们称为“初样车”，以避免试验可能对最终产品造成的污染。

北青报记者注意到，照片中地面上的大石头上有红色标记，好像是人为布置的。“没错，库姆塔格沙漠里几乎没有石头，那块石头是我们故意放在那里的。为了检测月球车的避障能力，我们专门从外地运了很多大小不等的石头过去。”顾征说。

(吴锤结 推荐)

探秘月球车沙漠试验场：挖 10 多个陨石坑模拟月球环境

这里有松软的细沙和低矮的沙丘，这里异常干燥、寸草不生，这里白天酷热夜晚寒冷，这里是中国最像月球的地方。在中国西北库姆塔格沙漠与罗布泊交界处，科学家们建立了试验场。即将漫步月球的“玉兔”号月球车就曾经在这里通过各种测试。

为何要在沙漠中试验？外场试验测试月球车

嫦娥三号月球探测器副总设计师贾阳说，中国研制月球巡视器还是第一次。为确保任务的完成，设计师开展了多项地面试验，外场试验是其中最重要的项目之一。

“我们在实验室中尽可能地模拟了真实的月球表面，对巡视器的性能进行了充分验证。但是这个环境操作人员非常熟悉，即使没有看到清晰的图像信息，也可以凭借经验控制巡视器。”贾阳说。

他说：“为避免这个问题，我们要到外场去构制一个未知的环境，让操作人员看不到各种障碍的情况，完全根据图像处理来判断并操控巡视器行进。此外，实验室内场地有限，沙漠中可以对月球车的长距离行驶、巡视探测能力进行试验，月球车可以走到公里级。”“玉兔”号月球车重约 1 4 0 公斤，有 6 个主动轮，可驶过 2 0 厘米高的石头，最快每分钟走 3 . 3 米。

按计划，嫦娥三号将于 1 2 月中旬在月球相对平坦的虹湾区着陆，这里是其他国家尚未勘察过的空白。

试验场如何选出？查遍了中国所有沙漠

科研人员全面分析了地理、气象资料，寻找中国可能符合要求的试验地点。

“我们综合考虑了几个因素。”贾阳说，“首先沙子的颗粒要细，月壤颗粒的平均直径是 7 0 微米，跟头发丝差不多。”

“其次我们要选最干燥的沙漠。有些沙漠地下含有水分，沙子会有板结。虽然中国沙漠面积比较大，但是很多地方都是有草的，这是我们不期望的，因为月球上没有草。所以我们选择

降雨量最小的地方。”贾阳说。

此外，还有一个试验要求就是不能有大风，因为月球上没有风。“我们查了所有沙漠的平均风速，遴选在试验季节平均风速最小的地方。”

专家们跑了约2万公里，综合考虑了气候、植被、土壤力学性能、试验保密、生活保障等各方面因素，最终决定在库姆塔格沙漠与罗布泊交界的阿克奇谷地附近进行外场试验。“我们查遍了中国的沙漠，这里是最符合我们要求的。”贾阳说。

库姆塔格沙漠是中国第六大沙漠，地处塔里木盆地罗布泊洼地南缘，东至甘肃敦煌鸣沙山，北抵阿克奇谷地，南以阿尔金山为界，总面积约2.28万平方公里。

■沙漠试验

挖出“陨石坑”模拟月面情况

试验人员在约3平方公里的区域内，依据嫦娥一号、二号对月球表面的探测数据以及美国“阿波罗”号飞船对月球拍摄的图像，对试验场进行了改造。

负责改造施工的段海林介绍：“我们按照图纸，在沙地上修出一定的坡度，又按照标准挖出大大小小十多个‘陨石坑’，还布置了一些石块。”

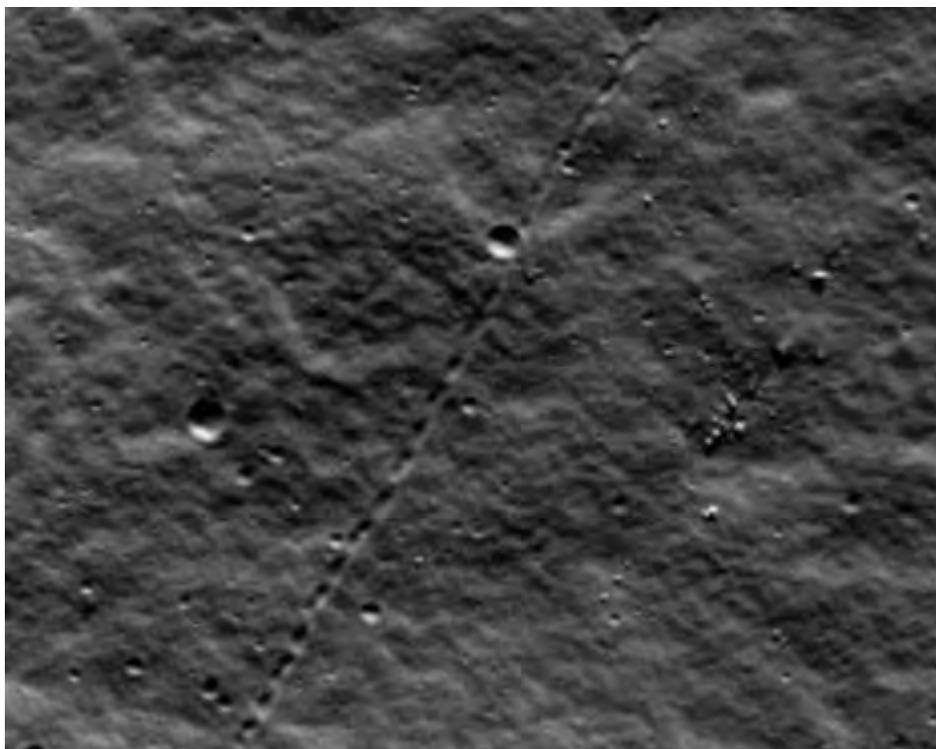
贾阳说：“除了光照和温度条件，我们努力尽可能接近月面上的情况。为了让月球车的重量与在月球表面尽可能一样，我们把月球车上的一部分电子设备挪到其他车上，用线连接起来。”

在沙漠试验场中，科研人员测试了月球车10米短距离行驶，以及一公里长距离运动能力。另一个重要的试验是寻找月夜休眠点。“月球车要在太阳落山前找到一个符合要求的停靠点，这个点对月球车的姿态是有要求的，要让月球车在太阳升起时能重新唤醒。”贾阳说。

对于“玉兔”能在月球上走多远，贾阳说：“月球车真正在月球上不会走很远，它更多的时间是在探测、拍图像。图像传回地球，地面人员还要用相当长的时间来规划出一条路来，并在地面上验证没有问题后，再传达给月球车让它运动。”

(吴锤结 推荐)

NASA 拍月球神秘狭长轨道 玉兔或一探究竟



月球表面神秘的狭长地带

11月28日消息，美国宇航局的月球勘测轨道器拍摄到了月球表面上有一道长长的轨道，根据分析，它可能是一块巨大的陨石滑落导致的，而它滑落的轨迹则清晰可见。

随后宇航局的专家对此进行了分析，在放大图片后他们发现这应该是一块9米直径巨大石块滑入席勒陨坑留下的轨迹，并且距离很长。月球勘测轨道器有着高分辨成像能力，科学家可以计算出这块巨砾移动的时间，他们推测可能发生于5000万-1亿年前。

(吴锤结 推荐)

为何揽月须防火？ -- 再说航天的消防

麻庭光

从俄国空间站火灾说起

1996年，俄国空间站（MIR）和平号发生制氧气机器发生火灾。2月23日，和平号上的两台基本电解生氧装置连续出现故障，站上的3名航天员改为使用高氯酸锂装置来生产氧。航天员拉佐特金在量子1号舱内制氧时，制氧设备突然破裂，引起火灾明火燃烧了90秒，烟雾弥漫到整个空间站航天员们都带上了防毒面具浓烟持续了5-7分钟。幸好站上的空气过滤系统性能良好，没有给航天员造成更大危害。



图 1. 带上呼吸面罩在和平号空间站工作的美国宇航员 Jerry Linenger (1997 年)

根据当时同在和平号空间站的美国宇航员 (Linenger) 的观察“愤怒的火焰喷出高强度的火花—就像一盒烟花同时点燃—火星延伸一尺左右，超越火焰的最远边缘。除了火花，我看到火灾对面的舱壁上出现熔蜡飞溅。但它不是融蜡。而熔融金属。火场温度太高，以至于融化了金属。”

和平号空间站火灾事故，是著名的微重力火灾，对太空火灾安全提供了警钟，让人们注意到没有重力的环境发生火灾，有可能比我们熟悉的环境中的火灾更危险，为此我们需要关注微重力火灾。

为何微重力（空间发生的）火灾更危险？

说起外太空飞行的微重力火灾，这是一个非常冷门而已投入巨大资金的领域，至少有一本微重力燃烧的专著产生，背后的科研经费可以是数以亿计的。为什么要关注微重力火灾？因为硬件投资大，谁也不希望在遥远的太空来一场悲剧（到目前为止，太空尚无重大灾情，但发生过被扑灭的火灾，比如上述的和平号空间站火灾），所以从硬件成本和投入保险来考量，有科研的必要。

微重力火灾的关键是，没有重力场，所以没有明显的羽流。平常我们的报警器都是放置在天花板，因为天花板收集羽流，所以不管哪里的火灾，都会往天花板输送烟气，于是报警位置毋庸置疑，报警方法毫无争议。太空站的微重力环境就不同了，没有羽流，烟气不往上跑。对于那些看不见，摸不着的火灾产物，是最可怕的，往往感受到时，已经很迟了。对此的报警手段，可以通过分析气流样本来实现，人工抽气，制造气流汇集装置，时刻分析空气中的气体和粒子浓度，是火检的常见选择。

微重力火灾的另一大困境是，经常是纯氧的环境，火焰温度高。平常我们的燃烧都是在空气中进行，氮气不参与放热反应，却吸热，有很大的惰性贡献，所以燃烧速度还是被惰性化并降低的结果。如果没有氮气，纯氧的环境中，火焰的温度极高，燃烧反应快，问题就来了。1969 年阿波罗一号在起飞前的常规测试中，发生火灾，仅 17 秒钟，大火就瘫痪了指令舱，造成三名宇航员丧生。

那么，在微重力下发生火灾的主要麻烦是什么？

由于微重力环境中几乎不存在自然对流，物体向周围大气的热量传递大大降低。因此，受到热应力的部件的温度有可能继续上升，容易导致过热和点火。

所以微重力环境下大大降低了典型的密度驱动流动。即不会出现预期的颗粒向下沉降或气体向上上升，导致液体溢出的特殊危险。这些泄漏的混合物像“云”一样停留在大气中，消散非常缓慢。在正常重力下，这些液体会向下滴水和冷却下来，但在微重力中，他们向外推动，并可能成为热点火的来源。

微重力下最显著的区别是气体生成，由于氧气的扩散能力有限（缺乏浮力的帮助），微重力环境中的火灾会产生 100~4000ppm 的一氧化碳。

在真正静止的环境中，火焰传播速度是相应正常重力条件下的 15% 左右。

外在的流动，即使速度很低，也会对微重力火灾产生很大的影响。

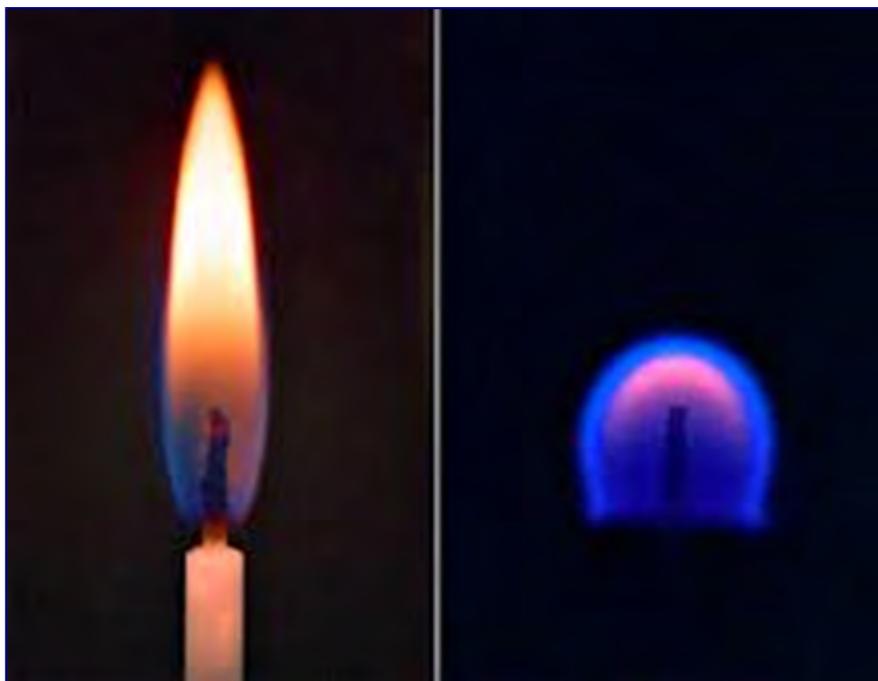


图 2. 蜡烛火焰在常规重力下和微重力下的不同表现。

如何测试零重力下火焰蔓延？

那么，如何研究微重力条件下的火灾蔓延特征呢？最好的环境当然是太空站或者航天飞船上退而求其次，在地面上，我们可以制造出段时间的微重力环境，对于某些燃烧场合，即使是几秒钟的时间也是非常宝贵的。比如，NASA 位于克里夫兰的研究中心，主要靠下降塔，实验对象在包裹中自由落体下降，提供 10 秒钟的微重力实验时间。

如果大型飞机按照抛物线轨道飞行，也可以在下降的短时间内提供长达 25 秒的低重力（ 10^{-2} 海平面引力），如下图所示。

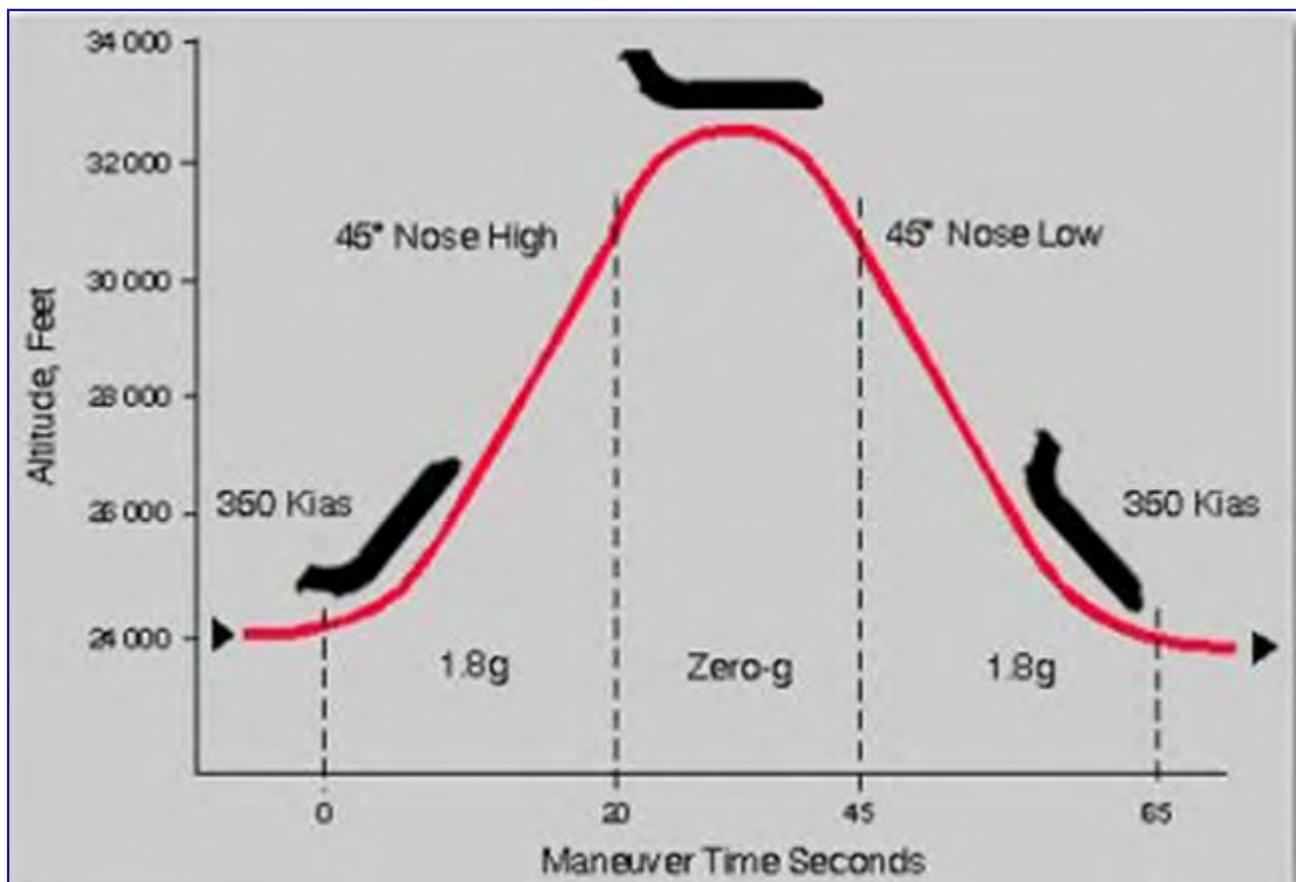


图 3.按照抛物线轨道飞行的飞机，在下降的短时间内产生微重力的环境。



图 4.2007 年，著名物理学家霍金在微重力飞机中漂浮。

当然，成本最高的选择是探空火箭，不需要达到地球脱离速度，只要发射到亚轨道（抛物线）上并回收，也可以提供 10 分钟或更长时间的微重力。



图 5.NASA 拍摄的和平方空间站全景

深入了解，观看英国的讲座《*Fires in Space, BRE in Microgravity*》 @ <http://www.youtube.com/watch?v=wSMdW4z1P78>

(吴锤结 推荐)

首座月球基地或建在北极 自给自足成真实版天宫



半地下式月球基地设想图



宇航员在月球上进行科研活动设想图

本月2日，我国用长征3号乙改进型运载火箭成功发射了嫦娥3号落月探测器，它将首次实现我国对地球以外天体的软着陆及巡视勘察任务，掀起新的一股“探月热”。

人类的探月可分探月、登月和驻月三大步。人类已经成功实现了载人登月，那么，要实现人类长久驻月——打造月球基地的目标，还需要克服什么样的问题和障碍？这样的目标又有什么样的意义？

对于人类探月的“探、登、驻”三大步，目前美国已走完了前两步，前苏联/俄罗斯走完了第一步，而欧洲、日本、中国和印度等还都处在第一阶段，以探月为主攻方向，并按照绕月、落月、返回三小步分步实施。但这些国家的最终目标还是在月球建立永久性驻人的月球基地。

有水、有阳光、便于着陆

月球基地选址要综合考虑利弊

月球虽然很大，但不是什么地方都可以建立基地的。所以首先要通过发射多个绕月探测器对月球进行全面了解，为月球基地初步选址；然后用月球机器人对所选地址进行实地详细考察。这些月球机器人不仅要在航天员登上月球之前打前站，而且在航天员离开返回地球后，还可留守月球自主工作。

虽然以往曾进行过大量的月球探测，掌握了不少有关月球的资料，但要建设月球基地仅靠这些资料仍然不够。例如，对月球的两极地区，特别是月球的背面，人类就了解得不多。水是基地选址的重要条件，但根据目前的了解，只有在月球两极终年不见阳光的地方存在丰富的水冰。

2009年6月18日，美国用宇宙神5号火箭一举发射“月球勘测轨道器”和“月球坑观

测与感知卫星”两个月球探测器，其中“月球勘测轨道器”运行在距月球表面约 50 千米的圆形月球极地轨道，分辨率优于 1 米，用于为建造月球基地选址；“月球坑观测与感知卫星”通过撞击月球南极卡比厄斯月球坑，发现月球上存在水，而且不是一星半点。美国还在 2011 年发射了“月球重力恢复和内部实验室”，2013 年发射了“月球大气和尘埃环境探测器”，对月球进一步勘探。

根据月球基地的不同用途，其选址的标准和要求也不同。如果在月球建立能源基地，应根据月球能源的分布情况来选择；如果在月球建立科研基地，可在月球的背面选址，那里不仅没有大气层、任何震动、磁场，而且没有地球无线电波的干扰，很适合进行天文观测或其他科研，再有，月球的 1 天相当于地球的约 28 天，所以可以长时间连续观测或开展其他科学研究。但这会带来与地球上飞行控制中心的通信联系方面的困难，要依靠月球中继卫星传输数据，因此需要权衡利弊、综合考虑。

简言之，月球基地选址有两个基本要求：充足的阳光和储存着丰富的水冰。从目前来看，在月球两极建基地比较好，因为那里地势比较平坦，有利于登月球飞船的起飞和着陆；月球南北两极有一些区域接近于在太阳的永久照射之下，而在太阳照不到的地方又有水冰存在。

由于月海多集中在月球北极，在月球南极月海不多，因此把月球基地建在月球北极的可能性很大。也有人主张比较高级的月球基地应建在月球的熔洞内，因为在月球熔洞内不仅保温性能好，而且还可以有效防护航天员不受宇宙辐射和微陨石雨的伤害，但这种熔洞一般是在环形山的山脚下，这就跟选择飞船着陆地点形成一对矛盾，也需要综合考量。

氧气、水、食物自给自足

中高级月球基地要学“南泥湾”

与其他载人航天器一样，月球基地包括两个最基本、也是最重要的设施，那就是可供航天员生活和工作的加压居住舱和生命保障系统。在月球基地的不同发展阶段可以建不同的居住舱。初级基地的居住舱可用移动式居住舱，也能直接使用登月飞船上的月球着陆器。后者设备简陋，可供航天员在里面临时生活和工作 30 天；前者可用于初级基地和中级月球基地。高级基地一般采用由金属结构或钢筋混凝土结构制作成的固定式居住舱，其中前者为类似于空间站的圆筒形舱段，但为了防止宇宙辐射对基地乘员的伤害，这两种固定式居住舱都必须埋在地下或是建成半地下。

月球基地上所使用生命保障系统也随基地不同而不同。初级基地的生命保障系统是非再生式的，即其上的氧气、水和食物要依靠来自地球的补充供应。中高级月球基地上的生命保障系统是再生式的，即其上的氧气、水或食物都要靠密闭循环处理和绿色植物的光合作用来就地解决。

除了加压居住舱和生命保障系统外，供电系统、出舱活动系统和月球漫游车也是月球基地上必不可少的重要设施。

有科学家建议，载人月球基地应分三个阶段进行建设：第一阶段是准备阶段，即为月球基地选址和完成月球基地建设的前期准备工作。第二阶段是初级基地建设阶段，即将航天员和基地的建造设备送上月球，然后将设备组装起来。由于第一个月球基地有繁重的月球考察任务，因此有关的科学仪器、实验室、发电设备、通信设备、漫游车、小型挖土机和勘探设备也应该准备好和组装好，所有东西都应该处于“待命状态”。第三阶段是发展阶段，即从初级月球基地发展为中高级月球基地的阶段。在此阶段，基地成员将从 6 人扩大到 12 人，并能在基地停留 3 个月到半年。在此阶段，基地的居住舱也将 2 至 3 个发展为 5 至 7 个。

(吴锤结 推荐)

业内人士称中国载人登月计划可能已取消

载人登月，暂不考虑

支持暂不登月的人士认为，只要能将月球上的物质带回地球，并且掌握登月技术就行。登月，何必一定要上人？

记者 | 姜浩峰

“嫦娥三号”探测器于12月2日1时30分，在西昌卫星发射中心发射。此次，“嫦娥三号”将携“玉兔号”月球车首次实现中国的月球软着陆和月面巡视勘察，并开展为期3个月的月表形貌与地质构造调查等科学探测。

在“玉兔号”名称公布以后，中新社从美国航天城休斯敦传回一条消息称，1969年7月20日，执行人类首次登月任务的美国“阿波罗11号”宇宙飞船与休斯敦地面指挥中心曾有过一段有趣的对话——

“请注意一位带着大兔子的可爱姑娘，传说名叫嫦娥的中国美女已经在那里住了4000年。”
“好的，我们会密切关注这位兔女郎。”

海岛冰轮初转腾，见玉兔又东升。

当此际，《新民周刊》从上海航天技术研究院相关内部人士处获悉，我国对探月工程，乃至整个航天规划有重大调整，原来进行的载人登月准备工作暂缓。目前的探月计划，将是一——“嫦娥三号”达到落月；由于“嫦娥四号”已经投产，也将如期发射，未来将完成模拟载人登月，进行采样，然后返回地球；预计的“嫦娥五号”将停止研发。探月计划将告一段落。

中国取消载人登月计划

就中国的航天总体规划而言，在探月工程上，分为三步走，也就是完成“绕落回”三期计划，在2020年前依次完成绕月探测、落月探测和无人采样返回。

2007年10月，我国首颗探月卫星“嫦娥一号”乘坐“长征三号甲”运载火箭升空，执行中国首次探月之旅，完成了绕月探测的目标。2010年10月，“嫦娥二号”乘坐“长征三号丙”运载火箭升空，完成了为“嫦娥三号”任务实现月面软着陆验证部分关键技术，并对“嫦娥三号”预选月球虹湾着陆区进行高分辨率成像，同时继续开展月球科学的探测和研究。这次发射的“嫦娥三号”，正是在前次发射成果上完成的。

《2011年中国的航天》白皮书表示，中国将选择有限目标，分步开展深空探测活动。那么，在完成了“绕落回”任务之后，属于深空探测第一步的中国探月工程，将怎么走下去呢？

2010年，在“嫦娥二号”探月之际，中国探月工程首席专家、中科院院士欧阳自远称：“月球南极有望成为载人登月的着陆点，依据载人登月的三个可能时间表，我国载人登月最早可能在2020年实现。”其实，早在2006年，欧阳自远就称，中国将在2021年到2025年左右完成载人登月。

2011年10月25日，绕月探测工程、“嫦娥一号”系统总指挥兼总设计师、中科院院士叶培建在南京演讲。其间，他表示，中国载人登月计划可能在2025年前后实现。

然而，奇怪的是，2013年1月9日，受邀到兰州出席兰州黄河母亲文化园项目发布会的欧阳自远接受记者采访时已经改变说法。他说：“无人月球探测的实施将为我国载人登月和月球基地建设积累技术和经验，但我国载人登月计划目前还没有确切时间表。”

其实，早在2012年5月，被称为“嫦娥之父”的欧阳自远做客江西社科联举办的某社科大讲堂时，面对听众提问：“中国什么时候能实现载人登月？”就曾称：“当前有很多传说，有说中国人2020年可以载人登月的，也有说2025年、2030年。网上也公布了时间，但实际上真的没有公布过确切的时间。”

从2010年明确说“最早可能在2020年实现”，到如今“没有明确时间表”，为何前言不搭后语呢？

上海航天技术研究院内部人士向《新民周刊》透露，原本在完成“绕落回”以后，可能上马的载人登月计划已取消。该内部人士分析说：“这是我国航天事业做出的重大调整。”

其实，早在2007年，中科院院士、中国嫦娥工程总指挥、中国载人航天工程副总指挥、原国家航天局局长栾恩杰就曾经表示过，中国20年内不会搞载人登月。如果不出意外的话，中国宇航员登上月球应该是本世纪30年代之后的事。

载人登月是否得不偿失

面对“嫦娥三号”的升空，西班牙《国家报》称：“虽然很多航天大国已经把登月计划放在一旁，但是新兴大国中国却将其作为一个重大目标。‘嫦娥三号’是无人月球探测器，但是中国计划在未来几年通过向地球送回月球样本等方式进行准备工作，以便在未来10年发射载人月球探测器。”

不管是否进行载人登月计划，不管载人登月计划何时进行，载人登月所面对的困难巨大。

北京航空航天大学教授、国际宇航科学院空间生命科学部通讯院士庄逢源在2007年就曾表示：“月球属于深空探测的范畴，宇航员要长期处于真空状态和1/6状态的引力之下许多天，这些问题都有待解决，要开发专门的药物保证他们的身体状态。我们还没有研究到这一步。”

庄逢源还说：“随着月球探测的推进，一些跟月球基地相关的研究会逐步开展，比如我们建立月球基地，要在上面养植物和动物，这可以使用封闭的生态圈来模拟环境，美国进行过全封闭的生物圈2号(完全与自然界隔绝的封闭生态环境，像一个大罩子，里面的植物动物形成自己的生态平衡)试验，坚持了一年多，我国还没有，我准备建议国家在‘十二五’期间进行这种研究。”

“十二五”到2015年结束，时间已过大半，我国尚未宣布开展类似生物圈2号的研究，这从另一方面证明中国载人登月为时尚早。

再来看探月的意义。美国人的“阿波罗计划”是美苏冷战期间完成的，美苏当时的航天领域竞争已到了白热化的阶段。载人登月成功，诚如宇航员阿姆斯特朗所说，“这是个人的一小步，却是人类的一大步”。然而，随着1972年“阿波罗17号”返回地球以后，美国宇航局再也没有执行过载人登月任务。那一次，“阿波罗17号”带回了110公斤月球岩石和土壤样本。

尽管西班牙《国家报》鼓噪称：“近年来美国航天局由于缺乏资金，航天计划飘忽不定。而中国则以巨大的投资制定了有效的登月计划。此情此景令人回想起半个世纪前，苏联和美国展开的太空争霸战。”但中国从来不认可在航天领域与美国存在竞争关系。比如中国载人航天工程办公室主任王兆耀就多次表示，中国航天的发展是按照中国政府既定规划和预定目标在稳步地推进。“我们没有想超赶任何一个国家，也没有想和谁竞争，我们只是想满足我们自己的国内各方面的需求。我们是按照自己的道路来走，不存在和谁争抢。”

探月工程目前最实际的意义，还是人类的能源梦想。毕竟月球可以提供许多能量“接力”的物质，比如太阳能，因为月球本身的空气十分稀薄，因此太阳能可以直接利用；比如氦3这种可长期使用的、清洁而安全的可控核聚变燃料，据称氦3在月球上的储量在100万吨到500万吨之间，而几十吨氦3即可维持地球一年的能量需求。这种丰富的能源，对于能源逐渐枯竭的地球当然十分重要。

而“阿波罗 17 号”在完成人类迄今为止最后一次载人登月的同时，从月球仅带回了 110 公斤的东西。中国航天科技集团公司科技委副主任、中国探月工程副总设计师于登云曾说：“中国探月三期工程将采集月壤返回地球。”未来“嫦娥四号”，可实现在月球上自动巡视机器人勘测。

“和火星相比，月球太小了，引力小使得它没有大气，没有地质活动，本质上就是一块大圆石头。它的表面许多地方还覆盖着一层玻璃状的物质。月球上有没有水，还有争议，但是火星上有水是大家公认的了。”庄逢源言下之意，月球并不适合人类移民。如此看来，支持暂不登月的人士认为，只要能将月球上的物质带回地球，并且掌握登月技术就行。登月，何必一定要上人？

军事专家宋晓军说：“2005 年 11 月 CNN 报道中国 2017 年实施登月计划的同时，报道了小布什推出 2018 年花 1040 亿美元的重返月球计划。后来小布什把钱扔进了中东沙漠，奥巴马将重返月球计划改为科研探索的火星探测计划。中国底子薄、起步晚，科学应用的神舟飞船计划和科研探索的探月计划从 21 世纪开始走了平衡、踏实的路子。”

同样，即使登月 6 次成功的美国人和离登月只差一步之遥的俄国人，都用谨慎的方式来描绘载人登月。和过去那个为了政治目的抢着上月亮的时代相比，各国政府更加理性、更加谨慎地面对人类的重返月球。

上海航天技术研究院人士告诉《新民周刊》：“暂不载人登月，考虑到的是我国的综合国力，考虑到在航天领域精力不要太分散，要把好钢用在刀刃上。如今最重要的是做好大型空间站。什么载人登月、火星计划云云，把战线拉得太长，或许就得不偿失了。即使是大型空间站，也一定会悠着点，不会赶进度，要保证成功率。”

链接:

月球探索不完全纪录

人类对月球的科学探测和研究始于 20 世纪 50 年代，1957 年苏联发射第一颗人造卫星并于 1961 年把加加林送上近地轨道之后，人类便开始闯入太空并着手探测月球。

美国和苏联曾展开了一场以月球探测为中心的空间科学技术竞赛。从 20 世纪 50 年代末到 70 年代初，苏联共向月球发射了 32 个探测器，这些探测器或逼近或登陆月球，取得了丰硕的成果。美国也向月球发射了 21 个探测装置。

1969 年 7 月，美国“阿波罗 11 号”飞船实现了人类登月之梦，在月球探测中取得最辉煌的成果。这一年先后有 12 名宇航员踏上月球，并向地面带回 440 公斤的月岩样品。

1972 年美国“阿波罗计划”结束以后，由于探月活动耗资巨大，月球探测一度有所降温。然而，人类还是抵制不住月球独特自然环境和资源的诱惑，再加上现代航天技术的发展为人类提供了进一步探测月球的可能性，20 世纪 90 年代后期，人们又把目光投向了月球。

美国于 1986 年提出重返月球、建立月球基地的设想，并在 1994 年和 1998 年分别发射了两个探测器。其中，1998 年 1 月发射的以绘制月球表面地形图、分析月球地质结构和寻找月球存在冰或水证据等为目的“月球勘测者”号探测器，于 1999 年 7 月完成使命。

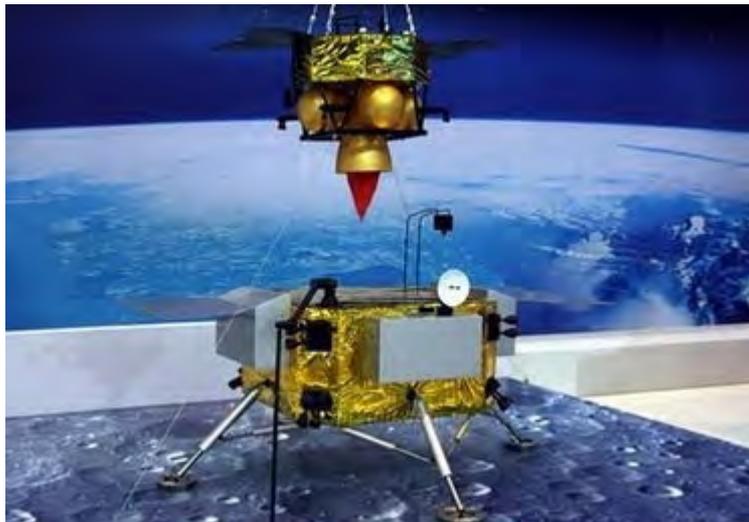
2003 年 9 月 27 日 23 时 17 分(北京时间 28 日 7 时 17 分)，欧洲第一个月球探测器“智能 1 号”顺利升空，于 2006 年 9 月 3 日成功撞击月球，标志着欧洲探月活动正式开始。

2007 年 10 月 24 日，我国首颗探月卫星“嫦娥一号”在西昌卫星发射中心发射成功。11 月 7 日，中国国家航天局公布，嫦娥一号卫星成功绕月，标志着绕月探测的工程目标基本实现，中国具备了对月球进行探测的能力。

“嫦娥二号”于2010年10月1日18时59分57秒在西昌卫星发射中心发射升空，并获得了圆满成功。2013年7月14日1时许，已成为我国首个人造太阳系小行星的嫦娥二号卫星与地球间距离突破5000万公里，再次刷新“中国高度”。2013年11月26日，卫星已突破6100万公里，并在离地途中为“嫦娥三号”探测器验证了部分关键技术，还详细勘察了落月区域。

(吴锤结 推荐)

嫦娥五号任务未取消 拟于2018年发射采集样本



“嫦娥”五号模型图

经过4天多的独自飞行，昨天（6日）下午5点53分，我国嫦娥三号探测器成功实施近月制动，嫦娥三号由此进入距月面100千米环月轨道，从地月转移段转移到环月段。

近月制动是嫦娥三号飞行过程中一次关键的轨道控制。探测器飞临月球附近时，其相对速度高于月球逃逸速度，如不能有效减速制动，探测器将飞离月球；而如果减速过大，探测器则将撞向月球。

经过112小时的飞行和两次中途修正，嫦娥三号昨天抵达月球附近，实施近月制动。近月制动是嫦娥三号主动减速，进行太空刹车，把速度降低到每秒2.38公里月球逃逸速度以下，从而顺利被月球引力捕获，进入100公里×100公里的环月圆轨道。

嫦娥三号探测器系统专家吴学英：我们要实现落月的软着陆任务，首先就需要探测器被月球捕获，形成一个环月轨道，探测器在这个环月轨道上稳定运行，再选择合适的时机进行动力下降，实现一个软着陆于月面的任务。

和嫦娥一号、二号相比，嫦娥三号的近月制动首次使用了7500牛的变推力发动机，只需一次发动机点火即可完成减速变轨。吴学英说，作为最关键的一次变轨，近月制动的难点是精准测控。

吴学英：制动量如果小了，探测器就会与月球擦肩而过，如果过大了，探测器就会与月球相撞。难点也在精度，轨道要测得准，控制参数要计算得准，探测器也要执行得准。

完成近月制动的嫦娥三号，将在几天后再次变轨，降低到距月面15公里的高度，为月面“软着陆”做准备。

吴学英：近月制动后就是探测器将在环月轨道上稳定运行，我们根据在轨运行的实际情况，选择合适的时机进行动力下降，也就是实现了探测器月面的软着陆，之后着陆器和巡视

器两器分离，着陆器进行月面的就位探测，巡视器进行月面的巡视勘察。

在嫦娥三号任务顺利开展、并正为大家勾勒美好的探月前景之时，有媒体报道，预计的“嫦娥五号”将停止研发。同时，我国或将取消载人登月计划。据称该消息来自上海航天技术研究院相关内部人士。

张玉花是上海航天技术研究院研究员，同时也是嫦娥三号探测器系统副总指挥、副总设计师，然而她还有另一个不为大多数人所知道的身份——嫦娥五号探测器系统副总指挥。对于这两天，媒体上四处流传的有关嫦娥五号任务取消的消息，她第一反应是：莫名其妙！

张玉花：我从昨天傍晚起，一直被这一条我们可以把它叫为假消息或者造谣消息所困扰，我也证实，我们肯定没有官方对外宣布这种消息。

经过核查后，她对中国之声记者明确表示：肯定没这么回事。

按照我国探月工程整体安排，嫦娥一号、三号、五号这几个奇数命名的探测器是正星，偶数则为正星的备份星。嫦娥一号、嫦娥二号已经完成了环绕月球探测的任务。刚刚完成近月制动的嫦娥三号即将在月球软着陆。张玉花表示，嫦娥四号是嫦娥三号的备份星，它已经在进行研制、生产，但从功能和任务目标上不可能取代嫦娥五号。

张玉花：四号到目前为止的设计状态跟三号还是一致的，还是月球软着陆和巡视的功能，回的话它还有很多一些新技术，月面增加返回再陆很多技术，之后再怎么改应该也实现不了回的功能。

探月工程高级顾问欧阳自远说，作为备份星，嫦娥四号会根据嫦娥三号任务的完成情况确定。即便仍旧执行月球表面的“软着陆”，也会选择和“嫦娥三号”不同的区域。而嫦娥五号，将在落月任务的基础上，完成我国探月工程三步走中“回”的任务。

欧阳自远：嫦娥五号将要探测的就是软着陆上去打钻取样，原封不动把这些样品带回地球测试。

换句话说，“嫦娥五号”身上的任务不仅是从未“被替代”，更重要的是，它的研制工作其实早已“在路上”。嫦娥三号发射前夕，探月工程总设计师吴伟仁曾透露，目前嫦娥五号研制进展顺利，它将由我国新一代大推力火箭长征五号在海南文昌发射。张玉花同样表示，嫦娥五号正在加紧研制，预计将于2018年左右发射。

张玉花：我肯定负责任地说，我们的嫦娥五号正在加紧研制，另外，我同时也是嫦娥五号探测器的副总指挥。

对于媒体报道或将取消载人登月的说法，在2004年国务院批准的我国探月工程“绕”、“落”、“回”规划中已经明确，第三步是在2020年前进行月球样品的自动取样和返回探测。也就是说，在这一规划中，没有“人登月”的内容，但是，这是否意味着，我国载人登月未来就没有计划？不久前，探月工程高级顾问欧阳自远在接受记者采访时，曾经引用了三个时间表。

欧阳自远：美国航天局上一届的局长说，假如中国人愿意的话，他们可以在2020年实现载人登月。叶培建说，中国大概要载人登月可能最好的时间2025年。中国科学院一个空间探测长远规划出了可能在2030年。这三个数据都有根据，大概人们就可以猜出来大概在这一段。

欧阳自远同时表示，目前探月工程“绕”、“落”、“回”的三步走战略，将为我国未来的深空探测奠定基础。

欧阳自远：大概我们完成了这三步以后证明了一个问题，第一中国人能够到月球，第二我们能够安全落下去，第三我还有本事把它安全的返回来。这三步做完就表明什么？我们有把握把人送上去了。

(吴锤结 推荐)

欧阳自远：嫦娥五号将实现从月面起飞 绕月飞行

“嫦娥”探月的关键一步

中国探月“三年一会”，在这个冬天如期而至。

继2007年嫦娥一号，2010年嫦娥二号完成奔月之旅后，2013年12月2日凌晨，嫦娥三号携带中国第一辆登月车飞向月宫。

这是中国探月工程“绕、落、回”三个阶段中第二阶段，却是最为关键的一步。中国是否进行载人登月及建立驻月基地，需要在这一“落”中寻找更多的答案。

航天是一项风险极高的事业，没有强大的国力和技术储备，很难进行。从火箭运载工具到航天器的设计制造，从深空测控网布局到遥操作，从无人探测器到载人航天，每一步都是国家综合实力的体现。

天空就在那里，我们需要梦想更需要理性，从嫦娥一号升空到实现载人登月的梦想，中国仍有很长的路要走。而每一步的迈出都要依据中国的科技水平、综合国力和国家整体发展战略而制定。

寒冷的月宫即将迎来首位中国访客。12月2日，承载国人探月梦想的嫦娥三号顺利升空，并准确进入地月转移轨道，开启了中国首个航天器在地球外天体着陆的大幕。

按照计划，嫦娥三号将在12月6日进入高度为100公里的近月轨道，并在发射13天后在月球上实施软着陆，而首次登月的“玉兔”月球车将完成月球探测、考察、收集和分析样品等复杂任务。

在科学技术和经济发展的强力支撑下，中国在宇宙探索的路上开始“加速度”。

“落下去，走起来”

自1976年美苏等航天大国探月工程告一段落以后，就没有哪个国家再到月球上进行落月探测。

按照中国的嫦娥三号任务，整个探月共有三步，落下去算一步，月球车走起来算一步，到达之后完成全部任务是最后一步。在“嫦娥之父”、中国空间技术研究院空间科学与深空探测首席专家叶培建看来，安全落下去就是成功，随后月球车离开着陆器行走起来并能在月球上工作一段时间，任务结束以后就是最大的成功。

如何安全地落下去，并顺利地走起来，是嫦娥三号遇到的最大挑战。

在整个落月过程中，在离月面一百米的时候要像直升机一样悬停，通过全景相机等对月面进行探测，选择合适的降落区。若有石头或者是坑，就要进行平移，选择一个更安全的地方。

随后的软着陆更是巨大的考验。因为月球没有大气层，不能使用降落伞进行减速，科研人员

采用变推力发动机、自主导航控制技术和研发缓冲吸能部件来攻克这一难关。

“一边落一边往上推，这样慢慢降下来，逐渐下落至距月球表面 4 米的位置之后发动机将熄灭，将采用自由落体的方式，软着陆在月球。”航天专家庞之浩告诉《中国新闻周刊》，“难度之大，超乎想象。”

接下来要过巡视关，月球车得动起来，还要保证不翻车。在开始行进前，月球车采用的是视觉导航，利用自己所携全景相机，对四周进行观测，自主进行规划路线，然后行进。与此同时，全景相机所拍资料传回地面，以便无法自主行进时，地面科技人员遥操作控制巡视器移动。

与美俄无人探月要么是单个着陆器，要么是单个月球车不同，中国的嫦娥三号是把着陆器和月球车探测器结合起来的联合探测。

月球科学领域专家表示，嫦娥三号挑战人类月球科学探测史上的几项“首次”主要由嫦娥三号携带的八大科学载荷中的三件完成。其中，近紫外月基天文望远镜将进行世界上首次用月基天文望远镜观测天文；月球车“腹部”的测月雷达随月球车移动探测月球地底下 30 米深土壤层的结构和 100 米深的次表层结构亦属世界首次。

月夜生存是嫦娥三号落月后面临的又一难关。庞之浩说，月昼月夜有 330 多摄氏度温差，必须保证各载荷在寒冷的月夜下着陆器和探测器不被冻坏，太阳出来时再自动唤醒开始工作。

为突破长时间经受严寒难关，在月球上过夜，嫦娥三号将携带核能电池飞天。核电池对将在月夜环境下生存的嫦娥三号的保温至关重要。庞之浩告诉《中国新闻周刊》，不仅可以确保探测器上仪器不被冻坏，夜间休眠中的月球车还可以靠核电池放出来的热量保温。

此外，核电池还可以用于小规模供电，支持嫦娥三号所带月球车低速移动；支持嫦娥三号所带设备正常工作；支持嫦娥三号与地球之间的通讯。据了解，嫦娥三号探测器携带的核电池由中核集团研发。

与美苏上世纪 50~70 年代即把核电池用于航天领域相比，中国则落伍很多。中国第一块核电池于 1971 年 3 月 12 日诞生于中科院上海原子核所，并进行了模拟太空应用的地面试验。从中国原子能科学研究院官方网站上可以发现，2004 年开始该院正式启动航天用同位素电池的研发，到 2006 年，研制出我国第一颗钷 238 同位素电池，2008 年通过了专家组的鉴定。

虽然“国产”同位素电池的功率与美国核电池 140 瓦左右的功率还有距离，但技术并不逊色。航天专家称，在我国未来的深空探测计划中，比如火星、金星探测中，核电池会发挥越来越大的作用。

全球“月球车”大比拼

此次嫦娥三号搭载的“玉兔”月球车，金光闪闪，颇引人注目。月球车全名为“月面巡视探测器”，是集航天系统工程和智能机器人为一体的航天器，能完成月球探测、考察、收集和分析样品等复杂任务。

迄今为止，世界上发射并成功运行的月球车有 5 辆，其中两辆无人探测月球车是前苏联在上世纪 70 年代发射，另外三辆是美国阿波罗 15 号、16 号、17 号有人驾驶月球车。

中国的玉兔号月球车是无人驾驶月球车，质量约 140kg，与前苏联约 1.8 吨重的月球车相比简直是“小个子”。在庞之浩看来，月球车是中国最高智能的机器人，全部自主导航，自己选路线、上坡、下坡、避开障碍，自己指挥身上的仪器操作，最后把数据传回地球。

据了解，月球车金光闪闪是穿上了一套特殊材料制作的外衣，是一层层比羽毛还轻的保温膜，这种保温膜由膜状物和网状物间隔拼叠而成，共有 15 层。此外还有一种银色膜主要用来反射太阳光和散热，金银外衣组成了一个天然的空调系统。

很长一段时间，月球车由哪个单位制造，并没有明确的说法。庞之浩透露，“玉兔”月球车由中国空间技术研究院牵头，集众多科研单位研究成果于一身，各个研究单位的优势得到了已有体现。

直到 2006 年 6 月 27 日，由中国空间技术研究院承担的国家科技攻关计划“月球探测车制导导航技术研究”通过了科技部组织的国家级验收，并从 7 月 12 日开始在月球环境相似的甘肃与宁夏交界处腾格里沙漠边缘的沙漠腹地进行月球车野外试验，此后，中国空间技术研究院研制的月球车才进入公众视野。

“嫦娥三号任务系统的探测器系统由中国空间技术研究院抓总，探测器有效载荷由中国科学院空间科学与应用研究中心抓总。”庞之浩告诉《中国新闻周刊》，这是最严谨的说法。

据《中国新闻周刊》了解，中国空间技术研究院介入月球车的研制可以追溯到 2003 年，当年 2 月，北京控制工程研究所的梁斌、王巍、王存恩在中国空间技术研究院网站发表名为《开发我国月球车的初步设想》的文章，文章称，北京控制工程研究所承担了“月球表面探测机器人方案研究”的 863 项目，并取得了一些成果。

贾阳是中国空间技术研究院月球车课题组的负责人之一，在 2006 年的一次访谈中透露，他的团队在吸取了其他科研单位在移动、导航方面的经验后，与多家研究单位形成了联盟。最终登月的“玉兔”月球车是多家科研单位合作的结果，哈工大主要负责制作它的移动系统和底盘，沈阳自动化所做的是机械臂。

尽管逃不脱国外月球车的影子，但中国的月球车并不是克隆产品。月球车的每项技术都打上了中国制造的名字，核心技术完全自主开发。

“月球车上的技术在其他航天领域也会得到应用，并不止步于探月。”贾阳此前表示，关键技术掌握了，稍做改装还可以投入火星探测之用。考虑到月球与火星星球环境的不同，会做适当改进，不过移动、导航、自主性的大框架还是一致的。

中国登月下一步

所有参与航天活动的国家都承认，航天是一项风险极高的事业，几乎都曾饱尝过失败的苦涩。中国探月工程首席科学家欧阳自远坦言，探月工程经受不起失败。特别是嫦娥三号 80% 的产品和技术都是新的，更增加了风险。

即使是在相对成熟的发射阶段，其运载火箭必须满足高可靠性、高安全性和高质量的“三高”要求，这种要求极为苛刻。

航天专家透露，在完全串联系统中，若火箭零部件的可靠性为 0.99999，即 10 万个零件中有故障的不多于 1 个，这种情况下组装的火箭的可靠性却只有可怜的 0.37，也就是发射 3 枚火箭就有可能失败 1 枚。而要使火箭的可靠性达到 0.9999，就要求零件的可靠性达到 0.99999999，也就是说，1 亿个零件中，不可靠的都不能多于 1 个。

此次执飞嫦娥三号发射任务的是长征三号乙增强型运载火箭。长征三号乙是中国目前运载能力最大、技术最先进、构成最复杂的运载火箭，代表中国目前运载火箭技术的最高水平，在世界航天界也居前列。

长征三号乙增强型火箭在长征三号乙火箭的基础上开展了六大专项技术攻关，科研人员借鉴成功率更高的用于载人航天发射的长征2F技术对长三乙运载火箭进行了9项可靠性增长改进项目，飞行可靠性由原来的0.938提升至0.942，以确保嫦娥三号完美落月。

尽管有风险，但中国探索太空计划依然雄心勃勃。

按照此前中科院发布的中国科技发展路线图，其中2050年空间科技发展路线图明确提出，2030年前后中国实现载人登月，建立月球基地，2050年前后，载人飞行从月球基地飞向更远的行星，具备载人登火星能力。

“载人登月目前尚没有时间表和明确的、精细的路线图。”庞之浩认为，载人登月、建立驻月基地以及载人登火星只是科学家的建议，目前中国探月工程进展至“绕”“落”“回”三步中的第二步。

“若嫦娥三号一切顺利，嫦娥四号则会做一些改进，更换落月点。”庞之浩告诉《中国新闻周刊》，嫦娥四号是嫦娥三号的备份星，其任务与嫦娥三号一样。

中国科学院院士、中国月球探测工程首席科学家欧阳自远同样在嫦娥三号发射前勾画了探月工程的未来，嫦娥五号要降落在月球上，探测取样后实现月面起飞，然后绕月飞行。由于嫦娥五号没有能量飞回地球，需要在发射嫦娥五号时，同时发射一条飞船在月球外面绕飞，在月球轨道等嫦娥五号上来与其交会对接，并将其带回地球。

由于嫦娥五号的有效载荷太重太大，需要研制新火箭进行发射。据了解，新的长征五号火箭正在研制中，这是一款直径为5米的重型运载火箭，目前已突破多项关键技术，进入到试样阶段，并预计于2015年左右在中国海南省文昌卫星发射中心首飞。★

中国布局“深空测控网”

测控系统是所有航天器飞行的“神经中枢”，航天器在发射段、上升段、变轨段、分离段、返回制动段等关键飞行段落都离不开测控通信支持，而航天测控水平则是航天界评价航天发展水平的重要标志

中国的嫦娥三号发射前夕，正值美国大片《地心引力》在全球热映，电影中一名女宇航员因为一次太空中的意外事故与地球大后方失去了联系，不得不一个人面对宇宙的无垠和人类的孤独并想方设法回到地球。

电影的故事虽然虚构，但却形象地展示了现代航天中测控通信的重要“脐带”作用。

事实上，为了保障这条脐带的通畅，在中国航天向浩瀚宇宙进发的过程中，一张由海基测量船、国内陆基、海外陆基以及天链1号、2号组成的“深空测控网”正在逐渐完成。这些测控站点就好像是蜜蜂的复眼，地面工作人员通过这些“复眼”了解嫦娥三号运行、飞行等情况，落月后展开月地间的遥操作，控制月球车的行走动作，并为未来的深空测控提供支持。

遥操作“三大中心”

无论是嫦娥三号“落月”，还是月球车巡视勘察，都需要极为精确的测控控制技术做保障。

航天专家庞之浩告诉《中国新闻周刊》，本次任务是中国首次在地外天体实施软着陆探测，

任务技术状态之新、飞控技术难度之大均前所未有。

据北京航天飞行控制中心总工程师周建亮介绍，此次任务飞控工作有“三高”：技术状态全新，处置能力要求高；遥操作约束复杂，飞行控制精度高；系统交互多，着陆器和巡视器两器协同程度高。针对这些难点，北京航天飞行控制中心先后突破了高精度月面视觉定位、月面巡视动态任务规划、巡视器路径规划与行走控制等六大关键技术。

这些技术和任务最终都需要来自地面的指挥，因而建设一张能够实施精确测控的深空测控网必不可少。

据了解，嫦娥一号共使用了6个国内测控站，以及南美、欧洲、大洋洲等海外监测站，加上海上移动的两艘远望号测控船，观测嫦娥一号的“复眼”达到十余只。

嫦娥二号发射时中国已经具备了由13个测控站组成的庞大、先进的航天测控通信网。这些测控系统包括3个中心、3条测量船、6个位于国内的测控站、1个建于国外的测控站、4个天文观测站及1个国际联网测控站。

“嫦娥二号是嫦娥三号的先导星，承担着为嫦娥三号月面软着陆验证部分关键技术，特别是首次试验X频段深空测控技术。”庞之浩解释说，X频段深空测控试验的成功实施将使无线电传输信号频率大大提高，远距离测控通信效果更好、测量精度更准、信息容量更大，是中国迈向深空探测的重要一步。

据了解，嫦娥三号使用地面测控系统更加先进和全面。包括启用多处天文台配合地面测控。整个测控网络的核心是位于国内的三大中心，即西昌卫星发射中心、北京航天飞行控制中心和西安卫星测控中心。它们有不同分工，分别侧重不同的测控任务。

西安卫星测控中心负责对分布在国内外的多个测控站、船、中继卫星组成的测控网实施管理。

北京航天飞行控制中心是航天飞行器任务的飞行控制和遥操作中心，也是嫦娥三号任务全过程的指挥控制神经中枢，是所有测控信息的集散地。嫦娥三号在奔月之路上的各阶段数据注入与指挥控制，均与这个中心的指挥控制息息相关。

西昌卫星发射中心则主要担负发射时对火箭的测控任务，接收记录北京中心转发的卫星遥测数据并提供给卫星系统。准确判断运载火箭飞行状态，在发生故障、情况危急时立即正确分析情况并做出相应决策，保证发射段火箭与卫星的安全。

“深空测控网”

测控系统是所有航天器飞行的“神经中枢”，航天器在发射段、上升段、变轨段、分离段、返回制动段等关键飞行段落都离不开测控通信支持。而航天测控水平则是一个国家航天发展水平的重要标志，因此，中国一直在努力完善自己的测控通信网。

航天测控网一般由航天控制中心、分布在世界各地的若干航天测控站、海上测量船以及空中空间测控平台组成。测控站按其分布，有陆上测控站、海上测量船、空中测量飞机和跟踪与数据中继卫星四大类。

中国从1967年开始建设自己的航天测控网，2011年神舟八号发射前，航天测控通信网进行了全面升级，由专线体制升级到网络体制，并与中继卫星系统共同参与测控组网。

与嫦娥一号、二号不同，嫦娥三号任务的重点和难点是“两器协同控制与巡视器的遥操作”。对于应急处置能力、飞行控制精度和天地协同控制提出了更高的要求。

为此，在三大中心之外，嫦娥三号还启用了经过改扩建的佳木斯测控站，该测控站新安装了64米口径测控天线，并同时具备三个频段通信测控功能。与已拥有35米口径测控天线的新

疆喀什测控站共同构成一个深空测控网，并与三亚新型测控站形成中国航天陆基测控网“大三角”布局。

为了提高测控精度，嫦娥三号还启用了多处天文台配合地面测控。包括云南昆明 40 米口径和北京密云 50 米口径射电望远镜，以及中科院上海天文台刚建成的 65 米口径射电望远镜，为嫦娥三号任务提供精确测控保障。

“测控网和天文台相互备份，可以确保遥操作精准。”庞之浩说，两个以上的天文射电望远镜组合起来可以实现测轨和定轨，于是我国采用了测控网与天文测量技术联合测轨的方法，用以提高定轨精度。

这种联合测控的方式将在未来的深空测控网中得到更多应用。按照计划，佳木斯 64 米口径测控站、喀什 35 米口径测控站以及将于 2016 年建成的南美测控站将构成的三站联网的深空测控网。而未来新疆乌鲁木齐天文观测站要建立 80 米口径望远镜，也将是未来深空测控的补充力量。

海外布局“一波三折”

2011 年 11 月 3 日，在神舟八号和天宫一号交会对接时，北京航天飞控中心的大屏幕上出现了在澳大利亚西部城市当加拉设立的测控站画面，引起了包括美国在内的航天大国的关注。

中国的官方报道称，由于在天宫一号和神舟八号交会对接任务中，系统需要同时完成对两个航天器的测控通信管理，针对这一要求，新建了澳大利亚当加拉监测站。

据了解，澳大利亚批准中国在澳大利亚西部的当加拉测控站园区内设立中国地面测控站的条件是只能民用。当地报纸报道说，测控站是由瑞典空间公司建立的，后来被租借给北京，但关键设备都是从中国运来。

由于其独特的地理位置，加上澳大利亚是美国的传统盟国，美国在澳大利亚有驻军及军事设施，中国首次在美国的盟国建立这类设施，引起了美国的警惕。尽管瑞典空间研究中心和澳大利亚当局解释说，测控站只用于民用，但并未消除美国的疑虑。

事实上，中国自 1990 年代开始尝试在国外建立陆基测控站。目前已在海外建立了五个可以使用的航天测控站。这些海外测控站与海基测量船、国内陆基以及天链 1 号、2 号组成一道先进的航天测控网。

如同当加拉监测站一样，中国建立海外陆基测控站过程中一波三折，经历过各种干扰。

1995 年，由于中国发射卫星后要专门派遣远望号测控船到南太平洋进行测控，耗资巨大。经有关部门分析论证，提出在附近的基里巴斯建一个测控站，以节省大笔费用。从 1995 年 6 月开始，中方先后多次与基里巴斯商谈建站事宜。1996 年基里巴斯政府答应租给中国政府一块位于塔拉瓦面积一公顷的土地并正式达成协议。塔拉瓦测控站 1997 年 1 月开建，当年 6 月 6 日建成，成为中国在国外建立的第一个自主航天测控站。

建成使用期间，塔拉瓦测控站多次测控了中国发射的卫星，成为中国航天测控网的一个组成部分。不过，后因 2003 年基里巴斯政局变化，基里巴斯新政府与台湾“建交”，中方最终从塔拉瓦测控站撤出。此后，主要依赖远望系列测控船在南半球监控卫星和飞船。

虽然塔拉瓦测控站的建设最终流产，但在巴基斯坦和非洲等地测控站的建立将海外布局推进了一大步。

1998 年，根据中国航天飞船的工艺要求和总体安排，决定在巴基斯坦卡拉奇建立一个航天测控站。卡拉奇站站址选在巴基斯坦空间与上层大气研究委员会的院内，1999 年 10 月 1 日

落成，成为中国第二个海外测控站，为神舟一号、二号的发射回收提供了支持。

此后，由于中国航天重点实施载人航天工程，每次飞船执行任务对精确测控提出了更高要求，所以新建的海外测控站多根据载人飞船的飞行轨迹进行选点布局。

在中国前驻纳米比亚大使陈来元的记忆中，由于神舟飞船返回段航程经过南部非洲靠近纳米比亚上空，需要在纳米比亚建立航天测控站以实现全程跟踪测量，但纳米比亚站的建立也同样一波三折。

2000年10月，中国与纳米比亚签署建站协定，但此后租地问题上出现了麻烦，最后中方只得向时任纳米比亚总统努乔马求助，在努乔马过问和关照下，中方得以先动工建站，再补办相关手续。2001年1月中旬测控站开工建设，7月下旬落成后，即发挥作用。神舟三号、四号飞船及五号载人飞船的顺利返回，与该站准确测控并发出正确指令密切相关。

另一个非洲测控站马林迪站则直接与神舟五号的任务有关。

由于神舟五号是载人飞船，必须确保搜救组能在最短的时间里寻找到着陆的飞船，必须在赤道附近西经40度左右的区域内建一个“望塔”来填补将近10分钟的数据真空。

2003年初，中国航天测控工程专家组与罗马大学和意大利航空局进行合作谈判，决定租用意大利罗马大学布罗格里奥空间中心建在马林迪的圣马可营地，并从国内调配专家和设备组建了马林迪航天测控站。

马林迪测控站是神舟五号和神舟六号发射工程中唯一一个部分租用的测控站。完成神舟五号飞船测控任务后，马林迪测控站成为中国西安卫星测控中心测控网络中第4个重要的测控节点。

神舟七号飞船将执行出舱实验任务，为保证出舱活动的安全，中国又在智利增加一个测控站。2008年中国在智利圣地亚哥建立了中国卫星测控站，由此，中国航天测控网节点开始进入南美腹地，国外测控站的总数达到5个。

智利圣地亚哥站先后参与了中国一些重大航天项目的地面测控工作，特别是2010年10月1日对“嫦娥二号”的测控，由于该站的启用，加上与欧洲空间操作中心及所属的位于南美的库鲁测控站进行合同，使得测控通信覆盖率达到98%。

按照中国探月任务目标要求，中国将在2016年完成航天测控全球网络布局，并具备深空探测能力，用于支持未来中国探月工程的月球探测器返回地球、载人登月、火星探测及其他深空探测任务。

(吴锤结 推荐)

英国科学家称支持中国将女航天员送往月球

据英国媒体12月10日报道，英国科学家称，中国将成为第二个将人类送上月球的国家，英国支持将一名女性宇航员送到月球上。

报道称，此前已有12名男性宇航员踏足月球，但都是美国人，而且最后一次踏上月球还是在41年前。然而，迄今还没有一位女性踏上月球的土地。不过目前世界几个大国的计划正在有条不紊地展开，完全能够实现这个目标。

英国科学家韦利茨(David Willetts)预测说，继美国之后，中国将成为第二个将人类送往月球的国家。

报道称，中国、俄罗斯与美国是仅有三个独立将人类送往太空的国家。中国计划在 2025 年到 2030 年将宇航员送往月球。

他说，中国人这次发射“嫦娥三号”的任务是将月球车送上月球，他们下一步的目标是送一名男子登上月球，但如果他们聪明，可能会送一名女性登陆月球，然后他们下一个目标是火星。

韦利茨说，这是一个远期的计划，英国准备与中美等国合作。

他说，英国是美国可信赖的伙伴，是欧洲航天局的积极参与者，现在正在与中国开展新的关系。

他说，英国很有可能对中国提供技术支持，帮助中国实现对月球的探索，以及进一步深空探测。

韦利茨说，将人类送上火星是一个巨大的工程，需要全世界合作。如果欧洲各国、美国与中国等主要大国合作，有可能在 30 年内实现。

(吴锤结 推荐)

NASA 发言人: 美国当年登月成功耗资 250 亿美元

载人登月已成美国文化发展试金石

称无法评价中国登月计划

嫦娥三号发射成功，直奔月球而去。此前，全世界仅有美国、前苏联成功实施了 13 次无人月球表面软着陆，而中国也即将有望成为第 3 个实现月球软着陆的国家。

美国作为登月的先行者，在登月过程中的成功和失败经验都值得中国借鉴。本报记者昨日采访了 NASA(美国国家航空航天局)载人探索及任务运行部新闻发言人 Joshua Buck，他告诉记者，在 1969 年美国正式实现“阿波罗号”载人登月前，曾先后进行四项鲜为人知的准备计划，它们分别是：“探索者”、“徘徊者”、“勘测者”、“月球轨道”计划。美国的登月成功，当时耗资 250 亿美元，消耗近 40 万劳力。

文/本报特派西昌记者 李华、胡亚平、肖欢欢 实习生 刘方远 图/来自 NASA 官网

Buck 介绍说，美国的“勘测者”计划与中国目前的登月计划最为相似。“勘测者”计划则是 NASA 在 20 世纪 60 年代前后运行了 4 项月球探测计划之一。

1958 年至 1959 年，“探索者”计划发射了最早一批月球探测器，计划实现月球飞越，遗憾的是，仅有一次成功。

“徘徊者”的任务则是期望实现探测器在月球表面着陆，拍回月面特写照片。美国相继发射了 7 颗月球探测器，4 颗取得了圆满成功。

此后，“勘测者”号肩负着“软着陆”的重任，旨在获取月面近照，并使用工具挖沟采样、测试土壤成分。美国先后发射 7 架“勘测者”号，其中有 5 次获得成功。

最后一项是“月球轨道”计划，美国于 1966 年~1967 年发射了 5 颗“月球轨道环形器”，全部大获成功，它为“阿波罗”号绘出了精确度为 60 米的月面地图。同时它还对 40 多个预选着陆地点进行详细观测，从而为“阿波罗”号选出 10 个登月点。

失败背后：故障原因至今成谜

记者：NASA 于 1966 年~1968 年实施了“勘测者”计划，向月球发射了 7 颗无人探测器。其中，勘测者 2 号和 4 号失败了，原因是什么？

Joshua Buck：勘测者 2 号失败的原因是航行途中校正航向时，一个引擎未能点燃，导致航天器失去控制而倾倒，最终在月球上撞毁。勘测者 4 号没有任何故障，直到登月前下降阶段的最后 2 分钟，却失去了无线电信号联系。据推测，航天器应该也撞毁在了月球上，无线电信号故障的确切原因至今成谜。

记者：“勘测者”号成功实现月面软着陆的原因是什么？专家们克服了哪些障碍？

Joshua Buck：“勘测者”是一项大胆创新的计划，有赖于许多新技术的发展。尤其是把体形巨大(相对当时的条件来说)的探测器发射到月球上，对于运载火箭有相当高的要求。(注：负责勘测者计划的 JPL(加利福尼亚州帕萨迪纳的喷气推进实验室)发现，军用任务与飞船使用的运载火箭不同。于是，NASA 开始打造最先进的、尚未开发的运载火箭。实验室评估后发现，运载火箭运载力忽高忽低，大部分偏低。勘测者飞船及它的有效载荷需要不断地调整。事实证明，此前火箭的载重能力过于保守，大部分时间和花费都花在飞船重量减轻方面。)

记者：如何地面遥控“勘测者”号开展月球上的工作？

Joshua Buck：“勘测者”号航天器由 NASA 下属单位 JPL 的任务小组远程控制。他们通过深空网络(Deep Space Network, 简称 DSN)与航天器保持通信，深空网络是一个在全球范围内分布天线，提供 24 小时覆盖月球的无线电信号的测控系统。

记者：“勘测者”号的 7 次任务 5 次都获得了成功，这对你们来说意味着什么？带来了哪些影响？

Joshua Buck：“勘测者”号系列为我们贡献了许多有关月球表面的一手资料，不仅使得“阿波罗”号的规划、前景更加明晰，但也为“阿波罗”号提出新课题。“勘测者计划”以及 20 世纪 60 年代的其他无人探月计划，都让我们更好地了解月球，这对于“阿波罗计划”的成功实施至关重要。

从发射航天器探测月球的实践中，NASA 锻炼了探索其他星球必备的技能。比如，1970 年代，NASA 的海盗号探测器在火星成功着陆。

成功原因：政府肯烧钱专家很给力

记者：“勘测者”计划为“阿波罗”计划的实施提供了哪些准备？

Joshua Buck：“勘测者”计划帮助我们更好地知晓月球表面的状况，在很多方面对“阿波罗”计划发挥了重要作用。

记者：“勘测者计划”实施后，NASA 为实现 1969 年的人类首次登月还做了哪些努力？

Joshua Buck：“勘测者计划”是美国在为“阿波罗”登月做准备的过程中所实施的 4 项无人探月计划之一，其他 3 项是“探索者”计划、“徘徊者”计划和“月球轨道”计划。这些都对“阿波罗”的成功作出了贡献。载人登月计划(“阿波罗”计划)同样实施了一系列的测试任务(“阿波罗”7、8、9、10 号)，以证明具备了载人登月的技术和能力。

记者：载人登月与月面软着陆有何不同？

Joshua Buck：从本质上来说，这二者是一样的。它们都需要由火箭发动机和各种类型的导航系统操控，以降落到月球表面的安全着陆点。二者最主要的区别在于着陆器的大小。相较于“勘测者”号，“阿波罗”号的登月舱要大一些，因为要容纳宇航员和他们的生存补给，以及高科技设备，而且必须为宇航员和采集的样本返回地球提供空间。而“勘测者”号都不返回地球的。

记者：美国载人登月获得成功的原因有哪些？遇到了哪些重大难题？

Joshua Buck：简而言之，NASA 能够在 1969 年~1972 年间实现 6 组宇航员成功登月，得

益于美国政府为此提供了必要的财力物力和人才资源。近 40 万人参与了太空计划，花销达 250 亿美元(据 1972 年统计)。

登月影响：成美国文化发展试金石

记者：载人登月成功带来了怎样的影响？

Joshua Buck：这个问题直到今天还在被探讨。从地缘政治的角度来说，载人登月对于美苏争霸的态势非常关键，这也是当时美国在该计划上耗费大量资源的主要原因。

从科学发展的角度来说，我们获得的月球数据和探月能力对于进一步研究宇宙空间非常重要。从文化和社会的角度来说，载人登月在很多方面可以被视为美国文化发展的试金石。然而，人类首次登月不仅是美国科技和管理的成功，而且是人类迈出地球的第一步，具有非同一般的重要意义。

我们清楚地看到了这一点，因而邀请了国际力量参与此项计划。比如，第一组登月的宇航员在月球部署的第一项实验，就是瑞士的太阳风实验。而且，这也是为什么“阿波罗”11 号宇航员们留下的纪念碑上写着：“我们为全人类的和平而来”。

记者：NASA 如何看待中国此次登月计划？

Joshua Buck：我们无法评估中国的月球软着陆计划。

记者：中国此次登月如获得成功，将对国际太空探测活动和 NASA 的研究产生什么影响？

Joshua Buck：我们无法预知嫦娥三号对全球太空探测与研究产生什么影响。

(吴锤结 推荐)

美公司公布商业月球登陆器设计：2015 年登月



月球快车公司联合创始人，同时也是首席执行官的鲍勃-理查兹 5 日在拉斯维加斯展示 MX-1 月球登陆器的一个模型

新浪科技讯 北京时间 12 月 9 日消息，据 NBC 报道，总部设在美国加利福尼亚州的月球

快车公司(Moon Express), 5日在拉斯维加斯举行的奥特克大学计算机辅助设计会议的最后一天, 公布它的月球登陆器MX-1的设计蓝图和第一批图片, 并计划在2015年送它前往月球。这个矮茶几大小的登陆器除了能向月球表面运送有效载荷以外, 还能帮助维修卫星、在地球轨道里部署微型卫星“cubesats”, 并能清除太空垃圾。

月球快车的联合创始人, 同时也是首席执行官的鲍勃-理查兹说: “我们真的很努力在打造多面、可变通和可升级的飞船, 其他人可以把它们用于多种不同的商业用途。”他表示, 该公司从零开始设计MX-1。等到加满燃料, 准备发射时, 它仅重1320磅(600公斤), 而且超过75%都是火箭燃料的重量。为了让这个登陆器这么轻, 工程师使用了合成材料, 废弃了用来支撑大部分飞船的特殊结构。理查兹表示, MX-1的燃料箱充当这个结构。他说: “通过这种方法, 我们大大减轻了登陆器的重量。”

MX-1的主火箭引擎将会燃烧过氧化氢, 不过它还把煤油当做加力燃烧室, 给自己加速, 以便飞出地球轨道, 前往月球。该登陆器将能把132磅(60公斤)有效载荷送上月球表面。与“阿波罗”计划期间美国宇航局研制的登陆器不同, MX-1没有腿, 它将会缓慢进行软着陆, 空燃料罐最先着地, 空燃料罐的压缩性将会减少碰撞产生的冲击力。作为4000万美元的谷歌月球X大奖的一部分, MX-1飞往月球的首航预计将在2015年进行, 这是一项国际挑战, 参赛者必须把一个遥控设备送上月球, 并在月球表面行进至少1650英尺(500米), 把数据和图片传回地球。

到2015年底实现这一目标的第一个由私人资助的科研组, 将会获得2000万美元巨奖。另外的2000万美元将会留给第二名和各种特殊成就和里程碑奖, 这项大赛的奖金总额是4000万美元。作为22个参加比赛的科研组中的一员, 月球快车希望赢得巨奖, 但是它的远大志向并不仅限于此。该公司打算通过把商业和政府有效载荷送上月球来挣大钱, 并最终实现从这个距离地球最近的天体上提取水和其他资源的目标, 这么做既对地球上的人有好处, 也有助于我们人类走出太阳系。月球快车已经开始制造MX-1, 并打算制成一个工程样机, 为明年5月或6月在地球上进行的试飞做准备。

(吴锤结 推荐)

为“萤火一号”加油，细数苏联/俄罗斯探测火星的悲惨历史

消息更新: 俄罗斯人说, 还有2个星期的时间可以排除故障, 如果成功的话, “萤火一号”还是有希望前往火星的。所以, 我们还是一起给“萤火一号”加油吧~~

我国首颗火星探测器“萤火一号”搭载在俄罗斯“福布斯-土壤”探测器上发射升空, 但不久后就传出了推进器点火失败、探测器未能入轨的消息。虽然俄罗斯方面仍在努力, 期望在3天内电池耗尽之前能够排除故障, 再次变轨成功, 但成功的希望已经相当渺茫。在为“萤火一号”默哀的同时, 不妨先来简要回顾一下苏联/俄罗斯探测火星的悲惨历史好了。

探测器	发射日期	目标	结果
Mars 1960A	1960.10.10	飞掠	发射失败。
Mars 1960B	1960.10.14	飞掠	发射失败。
Sputnik 22	1962.10.24	飞掠	升空后不久解体。
Mars 1	1962.11.01	飞掠	收集到一些数据，但在抵达火星前失去联系。
Sputnik 24	1962.11.04	着陆	没能离开绕地球轨道。
Zond 2	1964.11.30	飞掠	抵达火星前 3 个月失去联系。
Mars 1969A	1969.03.27	环绕	发射失败。
Mars 1969B	1969.04.02	环绕	发射失败。
Cosmos 419	1971.05.10	环绕	发射失败。
Mars 2	1971.05.19	环绕 着陆	1971 年 11 月 27 日成功进入环绕火星轨道， 坠毁在火星表面。
Mars 3	1971.05.28	环绕 着陆	1971 年 12 月 2 日成功进入环绕火星轨道， 软着陆成功，但 15 秒内失去联系。
Mars 4	1973.07.21	环绕	1974 年 2 月 10 日抵达，未能进入环绕轨道。
Mars 5	1973.07.25	环绕	1974 年 2 月 2 日进入绕火星轨道，9 天后失去联系。
Mars 6	1973.08.05	着陆	1974 年 3 月 12 日抵达，降落时收到数据，着陆后失踪。
Mars 7	1973.08.09	着陆	着陆探测器过早分离，进入环绕太阳的轨道。
Phobos 1	1988.07.07	环绕 着陆	前往火星途中失去联系。 未能实施。
Phobos 2	1988.07.12	环绕 着陆	1989 年 1 月 29 日进入火星轨道，传回部分数据后失踪。 在着陆器分离前失去联系，未能实施。
Mars 96	1996.11.16	着陆	发射失败。
福波斯-土壤	2011.11.08	采样	未能入轨。

小结一下，自 1960 年至今，算上此次发射的“福波斯-土壤”探测器，苏联/俄罗斯共发射 19 次火星探测器，直接发射失败的有 6 次，升空后解体或者变轨失败的有 3 次，变轨成功在前往火星途中出现故障的有 4 次，千辛万苦抵达火星出现故障的有 6 次——总之就没有一次称得上是全部成功的。

归根结底，探测火星这种事情，靠俄罗斯人是不靠谱的，关键技术还得我们自己掌握才行！期待长征 5 号重型火箭研制成功之后，我们能够用自己的火箭发射自己的火星探测器！

PS: 想看看其他国家探测火星到底成功和失败了多少次吗？请点击：[人类火星探测成功/失败情形一览表](#)

(吴思晋 推荐)

先驱探测器落月是“盲降”

“据报道，嫦娥三号着陆器有避障能力，所以希望它能避开石头等任何大障碍。要知道当初美国‘勘测者’系列探测器落月时都是‘盲降’啊”。美国航天局月球探索分析小组成员、约翰斯·霍普金斯大学科学家杰夫·普莱夏近日在接受采访时这样说。

据普莱夏介绍，“勘测者”探测器落月时只能简单地执行事先设计好的降落程序，然后听天由命。“勘测者”系列探测器除了在落月中途失败过两次外，其余5次全部安全着陆。

苏联“月球”系列探测器也有好几次落月失败。普莱夏举例说：“在2009年升空的美国‘月球勘测轨道飞行器’拍摄的图像中，我们发现了‘月球23号’探测器。它显然在降落时由于速度太快而发生翻滚，导致失败。所以我们看到的只能是这个探测器的‘身体’一侧。”

“没有一个美国着陆器，无论是‘勘测者’还是‘阿波罗’，是真正水平着陆的，它们落月时都是倾斜的，”普莱夏说，“这是因为月面凹凸不平，有很多微小的陨石坑。但对落月来说，小坑一般不是大问题，真正妨碍着陆站稳的是石头。当然，我相信中国测控人员借助绕月探测器已经拍摄了很多图像，可以选择石头相对较少的安全月面着陆。”

太空飞行非常复杂，任何事件出错都可能导致失败。普莱夏介绍说：“如果你发射的是绕月飞行器，你可以分析所遇到的问题、修正它，然后任务还可以继续下去。但如果着陆过程中出了问题，你真的什么也做不了。在月球上，因为通信信号延迟时间短，你或许还能知道出了问题。要是在火星上，着陆都已经失败了，你还不知道呢。”

(吴锤结 推荐)

回顾世界各国月球车 阿波罗号成永恒经典

嫦娥三号携带的“玉兔”月球探测车是中国首台月球探测器，拥有十分先进的设备和装置，那么在“玉兔”之前，世界各国都先后制造发射过哪些著名的月球车呢？



2008年，美国宇航局（NASA）推出的概念月球车可能有些离经叛道。它拥有主动（制导）悬架系统、6个可单独操纵的轮子、没有门、没有窗，也没有座位，唯一颜色是金色。但是，

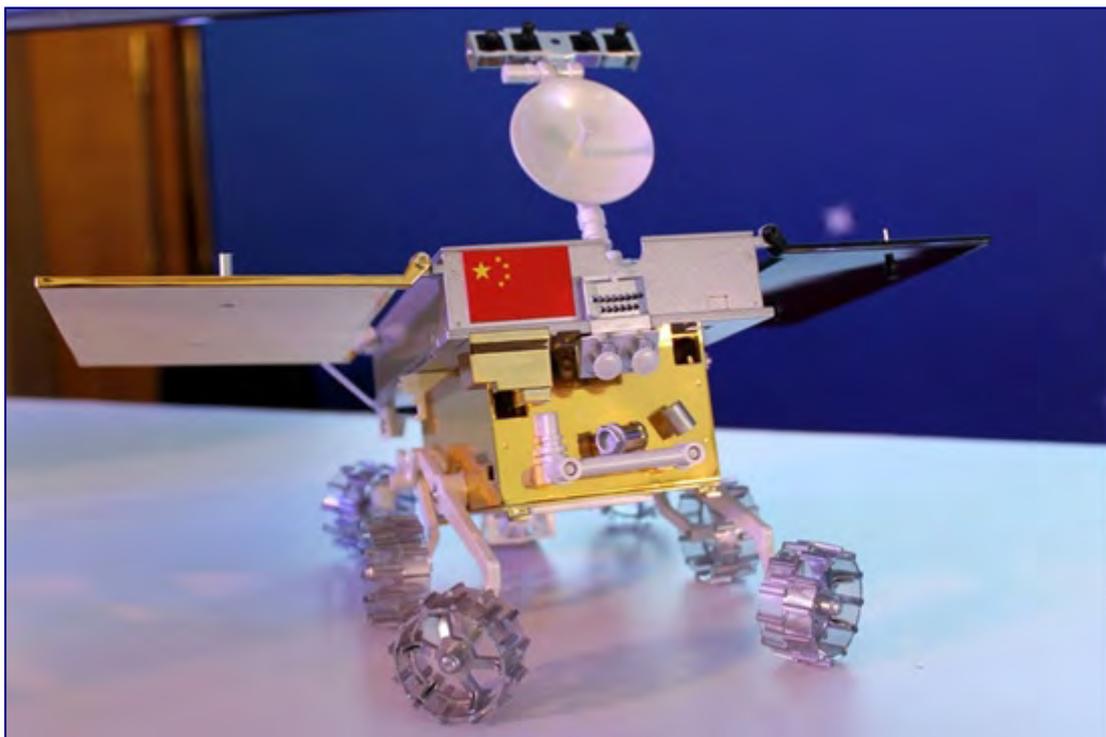
这辆车将来却有可能在月球上长途跋涉，行驶大约 38 万公里。



2008 年美国宇航局在亚利桑那州测试“电力月球车”



2012 年 4 月 9 日，俄罗斯列宁格勒，一辆月球探测车模型正在位于列宁格勒红村的 Transmash 研究所实验室内进行测试。



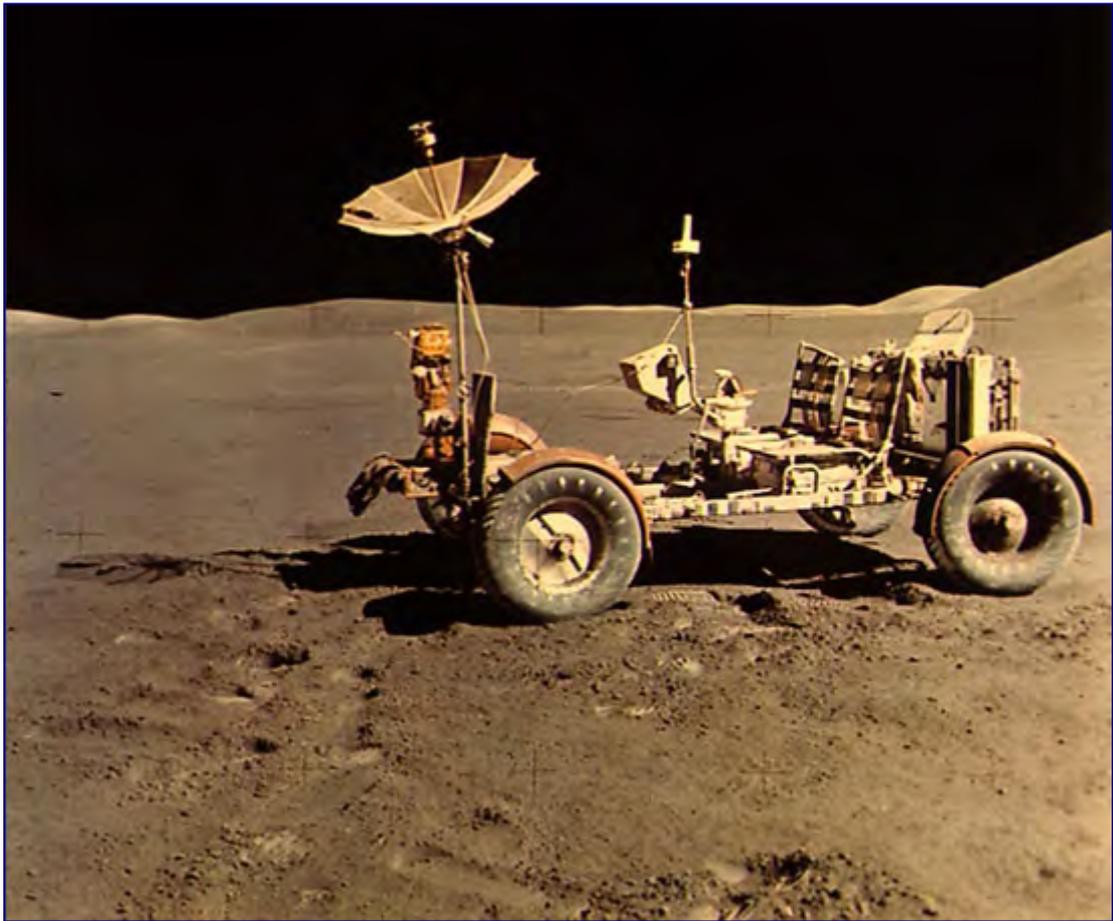
2013年9月25日，观众近距离拍摄亮相展示的中国嫦娥三号月球车1：8模型



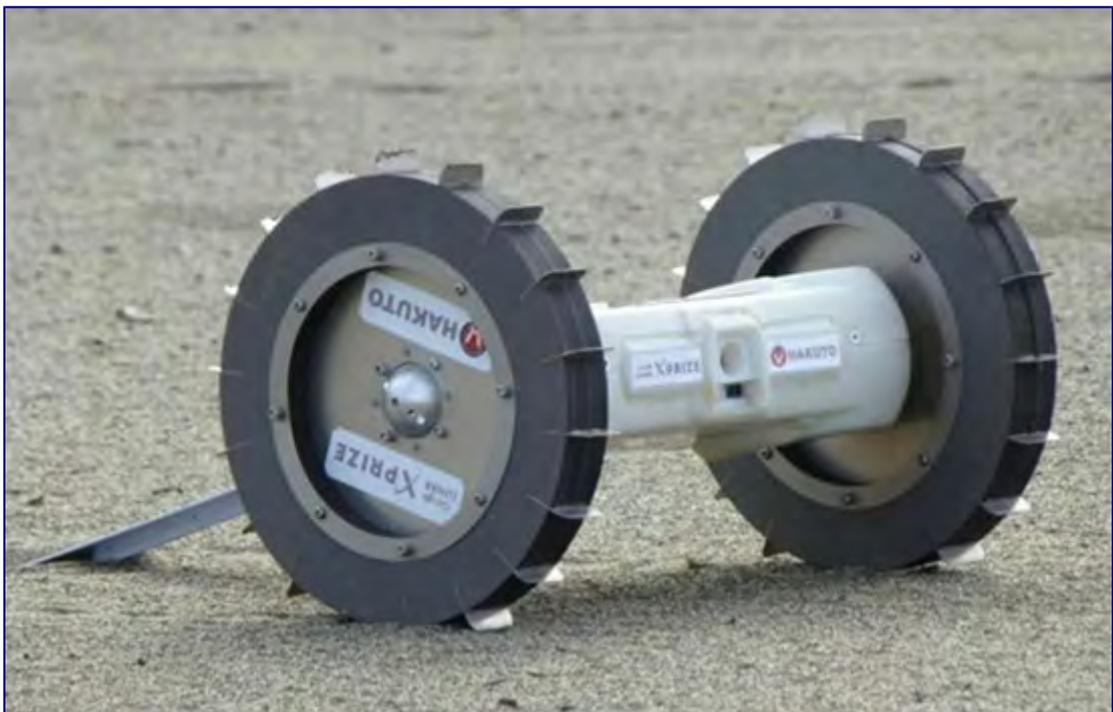
PTS制造的月球探测器 Asimov 在奥地利进行测试



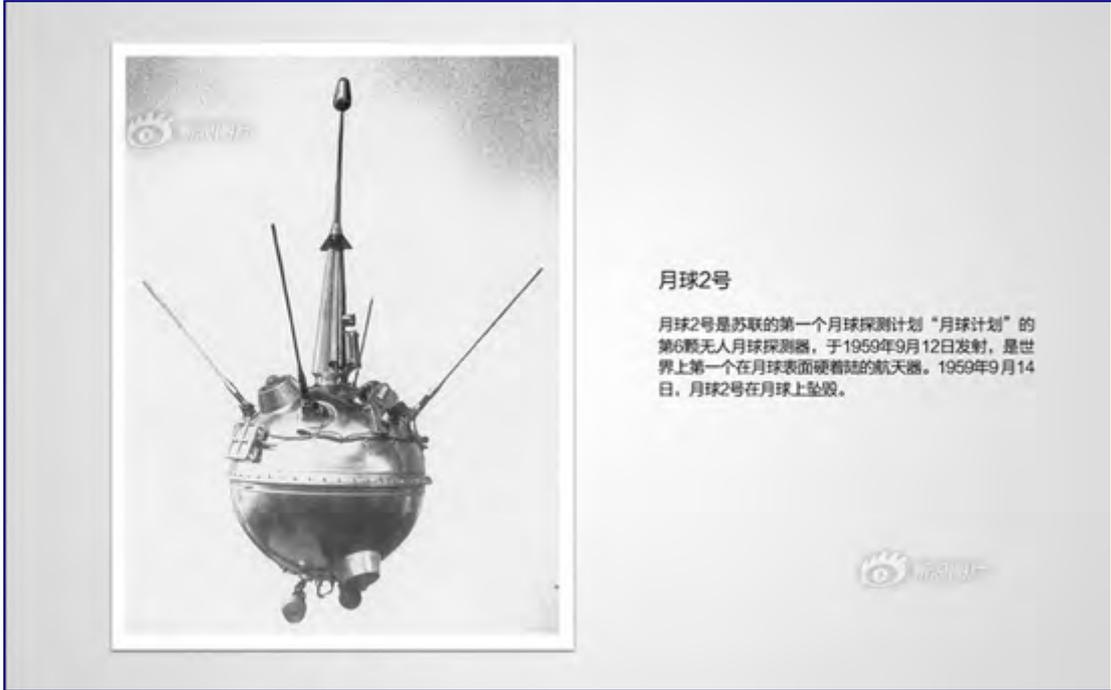
不来梅的科学家已经开发出一种智能机器人团队，在月球南极深层水冰的陨石坑。四轮月球车“夏尔巴人”进行的六条腿的爬壁机器人“CREX”几公里的火山口边缘的距离。有停靠从蚂蚁般 CREX 和检查内部的岩石缝里。其独特的移动系统已经完成了 288 平方英尺的空间探索馆 DFKI 机器人创新中心必要的测试。



美国“阿波罗”15号飞船搭载的有人驾驶月球车



由日本东北大学研究生院航空宇宙工学专业的吉田和哉教授等创建的民间科研团体“HAKUTO”将参加国际探月技术竞赛。



月球2号是苏联于1959年9月12日发射的无人月球探测器。它是世界上第一个在月球表面硬着陆的航天器。



月球车1号是前苏联发射成功的世界第一辆成功运行的遥控月球车，于1970年11月17日送上月球

(吴锤结 推荐)

中国巴西资源一号03星发射失利 未进入预定轨道

9日11时26分，我国在太原卫星发射中心用长征四号乙运载火箭发射中国与巴西合作

研制的资源一号 03 星，火箭飞行过程中发生故障，卫星未能进入预定轨道，中巴双方有关专家正在分析故障原因，双方表示，对后续合作前景充满信心。

(吴锤结 推荐)

巴西称中国卫星或已坠回地球 外媒称失误罕见

【环球时报综合报道】几天前，中国长征三号乙运载火箭成功将嫦娥三号送入太空带给人们的喜悦尚未消散，9日中国航天发射却迎来一个令人始料未及的消息——中国在太原卫星发射中心用长征四号乙运载火箭发射中国与巴西合作研制的“资源一号 03 星”，[火箭飞行过程中发生故障，卫星未能进入预定轨道](#)。一名火箭研究专家告诉《环球时报》，当中国人总是看到“成功发射”，突然听到“发射失败”的确让人难以接受，但是从航天发射角度而言这是很正常的。

法新社 9 日晚间的报道称，一枚名为“资源一号 03 星”的中国巴西联合研制卫星，于北京时间 9 日上午 11 时 26 分发射升空，但由于火箭在飞行过程中发生故障，导致卫星最终未能进入预定轨道。报道称，对于有着雄心勃勃太空计划的中国来说，出现这样的发射失误实属罕见。

巴西主流媒体《环球报》9 日发表长篇文章，并引述巴西政府声明指出，中巴地球资源卫星发射过程顺利，但可能是运载火箭在运行过程中发生了问题，中巴双方专家都同卫星失去了联系，卫星没有进入预定轨道。据巴西科技部预估，卫星很可能已经坠落回地球。中巴双方有关专家正在分析故障原因。

据巴西国家空间研究所协调中巴地球资源卫星项目的负责人何塞·内维斯介绍，两国的地球资源卫星计划始于 1988 年，这是中巴双方发射的第四枚地球资源卫星。

美国宇航局网站“spaceflight”9 日报道称，除发布此次发射任务失败消息外，中国方面并未透露更多信息。报道还特别提到，这是中国所执行的第 200 次轨道发射任务，此前中国已经 187 次成功完成任务。

据悉，中巴资源卫星是中国与巴西在 2002 年签署协议之后的一项合作项目。此次中国巴西联合研制的“资源一号 03 星”重量达 2100 公斤，采用六面体结构，分为服务舱和有效载荷舱。有效载荷舱内携带有包括 CCD、红外多光谱扫描仪、宽视场成像仪在内的 4 部相机。除相机外，中国巴西资源一号 03 星还装载了数据收集系统和“太空环境监测器”。

一名中国火箭研究专家 9 日对《环球时报》记者表示，导致火箭发射失败的原因很多，有火箭本身的原因，也有可能是天气等外部原因，比如高空风切变的影响。从火箭本身的原因来看，主要有动力系统方面的原因。此外，火箭的姿态控制系统或结构系统出现问题，也都可能造成火箭不能进入预定轨道。就这次发射的长征四号乙来说，该火箭是比较成熟的，以前曾发射过多次，成功率非常高，这表明火箭的设计应该没有问题，因此问题更有可能出在制造或管理过程中。

这名专家认为，这次发射失败当然会对客户使用卫星带来一定影响，但总的来说影响不会太大。中国和巴西已经有过多次合作，近年来已经合作发射过多枚卫星。他说，航天毕竟是一项高风险的行业，包括美国、欧洲国家以及俄罗斯等航天大国，火箭发射都曾出现过不少失败。目前世界航天大国不载人的火箭发射成功率一般在 91%至 94%之间，没有谁能保证 100%成功。所以不能因为一次发射失败就否定一切。

(吴锤结 推荐)

印度火星探测器成功脱离地球轨道

印度太空研究组织官员 12 月 1 日说，印度火星探测器 1 日凌晨 0 时 4 9 分离开地球轨道，经过 2 3 分钟飞行，成功脱离地球引力开始 3 0 0 天的外太空飞行，预计将在明年 9 月抵达火星。

该机构官员说，火星探测器脱离地球轨道的飞行一切按照计划正常进行。从现在起，探测器将依赖太阳引力和宇宙法则飞行。

印度 1 1 月 5 日发射了第一个火星探测器。在过去几个星期内，大约 2 5 0 名印度科学家对探测器围绕地球飞行情况进行了密切跟踪。

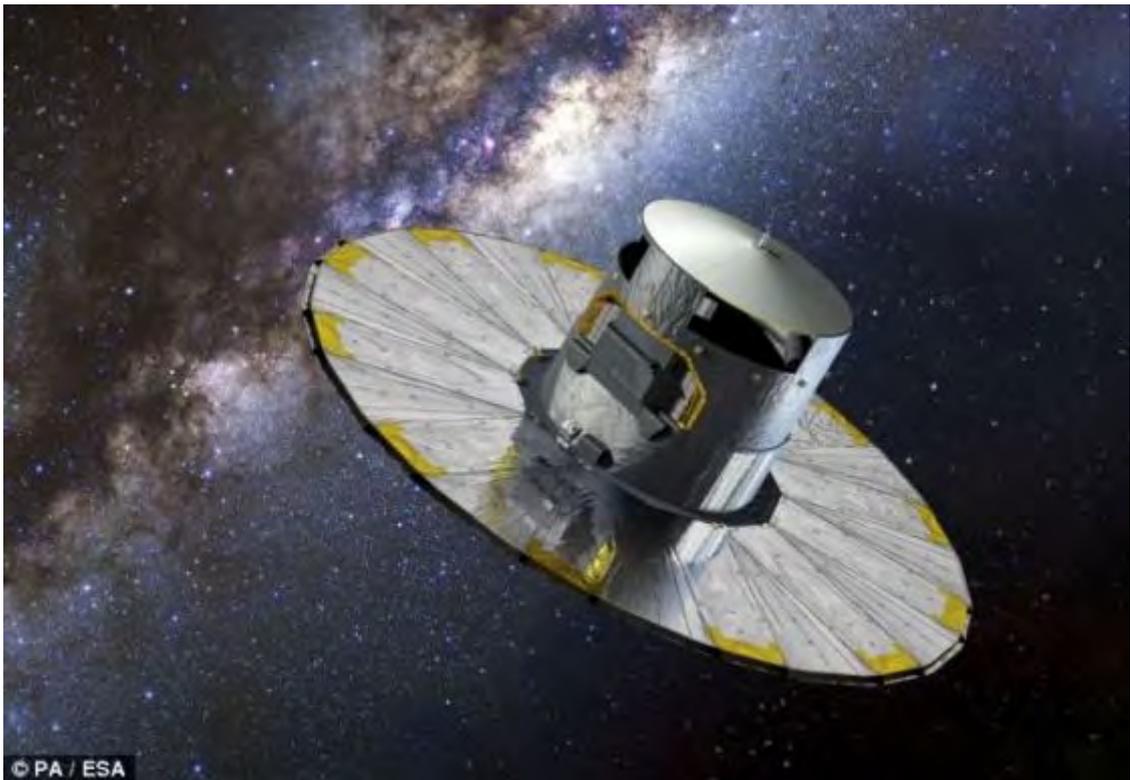
有关专家认为，这次太空飞行是否成功，要等到明年 9 月 2 4 日看探测器是否能成功抵达火星才能断定。如果能够抵达火星，该探测器将围绕火星飞行 6 个月进行科学探测。

(吴锤结 推荐)

欧洲盖亚探测器发射倒计时 目标直指暗物质谜团



法属圭亚那的欧洲太空港，摆放在测试室的“盖亚”号探测器的天线



这颗探测器耗资 20 亿英镑（约合 32 亿美元），将对 10 亿多颗恒星进行观测



“盖亚”号正在接受测试

科学家宣布欧洲航天局的“盖亚”号探测器进入发射倒计时。进入太空之后，这颗探测器将对超过 10 亿颗恒星进行观测。“盖亚”号任务将发现数千颗此前未知的天体，获取相关线索以帮助天文学家进一步了解神秘的暗物质和暗能量。科学家称“盖亚”号探测器将让天文学研究发生革命性变化。

“盖亚”号探测器重 2 公吨，耗资 20 亿英镑（约合 32 亿美元）。在设计和制造过程中，英国科学家和工程师扮演了重要角色。按照计划，“盖亚”号将于 12 月 19 日在法属圭亚那

的欧洲太空港搭乘俄罗斯的“联盟”号火箭发射升空。“盖亚”号任务将历时5年，在设计上旨在发现数千颗此前未知的天体，包括爆炸的恒星、环绕其他恒星运行的行星以及地球附近的小行星。进入太空之后，“盖亚”号将对银河系内的数百万颗恒星进行精确度空前的观测，用于获取有关神秘的暗物质和暗能量的线索。

“盖亚”号将进入距地面150万公里的拉格朗日L2点。在这个地球处在它与太阳之间的有力位置，“盖亚”号能够对更广阔的太空区域进行观测。在缓慢旋转过程中，“盖亚”号的两架望远镜将对整个夜空进行扫描。“盖亚”号将成为迄今为止送入太空的体积最大的数码相机。这项任务获取的数据足以装满3万多个CD ROM。

“盖亚”号项目的英国首席研究员、剑桥大学的格里-基尔莫来教授表示：“‘盖亚’号获取的数据将让我们对宇宙的了解发生前所未有的革命性变化。我们对宇宙的认知在很大程度上取决于我们观察到的东西。我们从未有机会看到宇宙内的一切，了解我们无法观测到的区域，了解它们之间的关系。我们甚至不知道究竟有多少东西是我们不知道的。我们知道宇宙中存在大量我们未知的天体，等待我们去命名。我们并不清楚它们拥有怎样奇怪的特征。我们面临着数以百计这样的问题，例如宇宙为何是现在这种状态？银河系如何诞生？具体由什么构成？具体质量是多大？如何演变成今天这样？‘盖亚’号将带我们走进未知的宇宙区域。我们将发现全新的天体，发现一些我们认为的不可能存在的天体。”

英国大学和企业从欧洲航天局手中拿下大约6700万英镑(约合1亿美元)的合约，负责制造“盖亚”号的一些关键组件，包括相机传感器和微型推进系统。剑桥大学的一个先进的处理中心将负责筛选和消化“盖亚”号传回地球的数据。英国的“盖亚”数据处理负责人弗洛尔-范-莱文博士指出：“‘盖亚’的传感器能够探测到人眼性能增强近4000倍才能看到的微弱物体。这种精确性相当于从地球上对月球上的一颗衬衫纽扣进行测量。这也就意味着我们需要使用性能最为强大的计算机对数据进行分析。”

“盖亚”号将帮助天文学家揭开两个最大的谜团——暗物质和暗能量。暗物质是一种不可见的物质，像胶水一样将星系聚合在一起。暗物质无法被直接观测到，只能通过观测其引力效应进行研究。暗能量是一种奇怪的推进力，从宇宙诞生之初就存在于空间之中，导致星系以不断加速的速度分离。“盖亚”号将对遥远的恒星系统及其行星进行观测，同时还能监视可能对地球构成威胁的小行星。

(吴锤结 推荐)

10 大有望实现宇宙计划 2050年建太空电梯

向宇宙殖民无疑是终极梦想，在人类成功登月，好奇号初探火星，旅行者号飞出太阳系之后，还有哪些宇宙计划是有可能在不远的将来实现的呢？



2050 年建造太空电梯



捕获小行星



单程火星之旅



巨型太空渔网



让火箭从飞机后方发射的 ALASA 项目



首次私人月球登陆



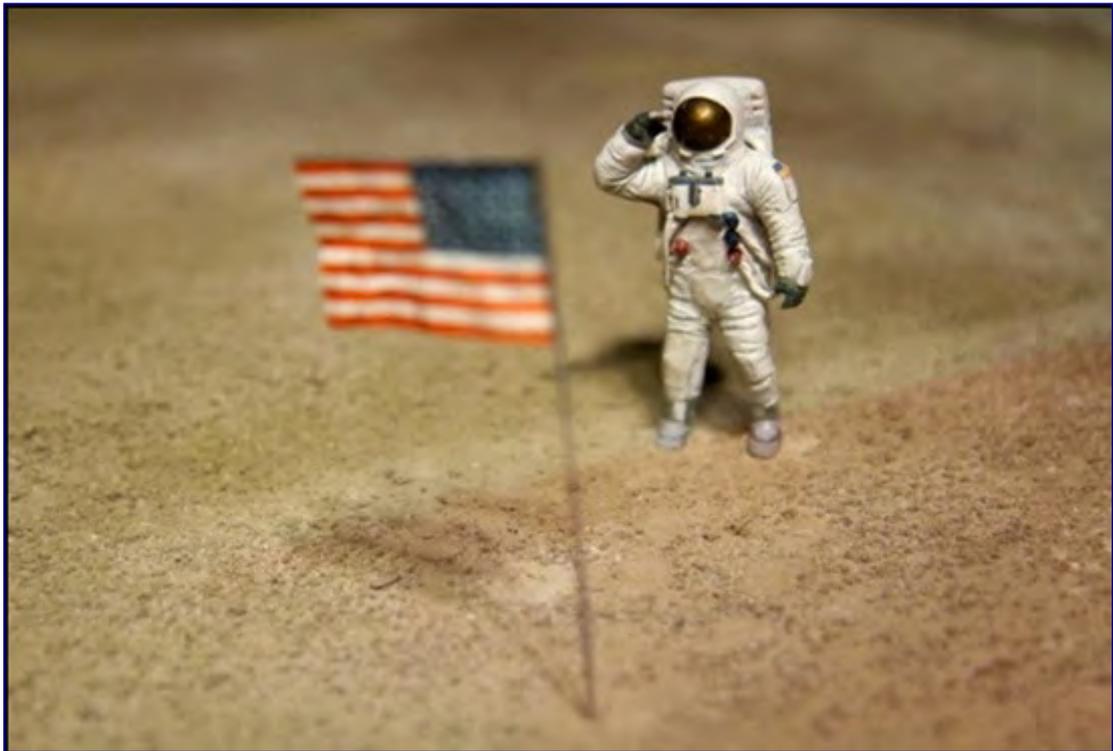
太空“蜘蛛工厂”



云霄塔飞行器



重返金星



重返月球

(吴锤结 推荐)

蓝色星球

太空看地球别样景致：印度红树林美轮美奂



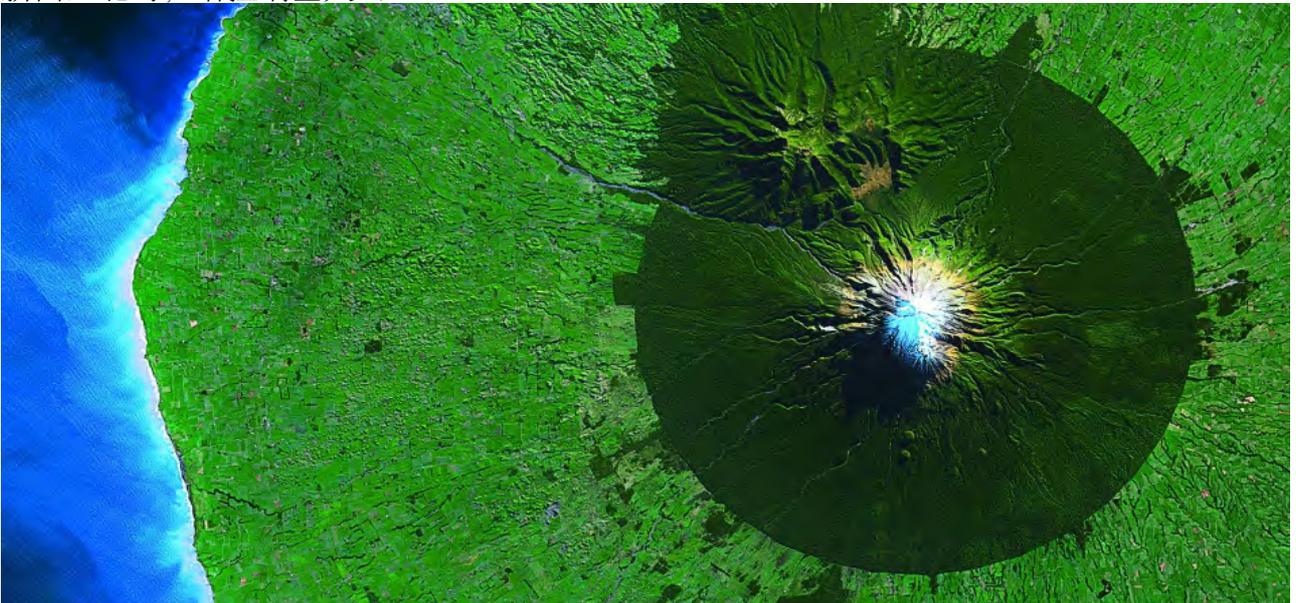
当我们转变一种视角，从太空的角度来观察地球，就会发现完全不同的景致。这里是印度孟加拉湾沿岸的红树林地带，面积超过1万平方公里，是世界上面积最大的，这里也孕育着丰富的生物多样性环境，其中包括水獭，将近260种鸟类，梅花鹿，野猪，招潮蟹等等。

伊塔普水坝：巴西-巴拉圭边界



伊塔普水库面积超过 1350 平方公里，在这张卫星照片上可以看到其中的一部分，其位于南美洲巴西和巴拉圭两国的边境地区。水库的周边地区是受到保护的，但更外侧的地区都已经被用作农业用地。

新西兰北岛，塔拉纳基火山



这张照片由 TerraSAR-X 雷达成像卫星拍摄，展示的是新西兰艾格蒙国家公园景致，可以看到火山的斜坡以及其他区域之间的明显区别。这座火山直径约 9.6 公里，海拔约 2518 米，1755 年以来一直处于休眠状态。

阿尔及利亚霍格山



这座山位于阿尔及利亚南部，包括被熔岩切穿的火山岩以及休眠的古老火山，高度接近3000米。

西班牙埃布罗河三角

埃布罗河是西班牙最强大的河流，延伸超过900公里，在注入地中海时在沿岸形成广袤的三角洲地带。这里肥沃的冲积平原和丰富的水网使其成为理想的大米产区。

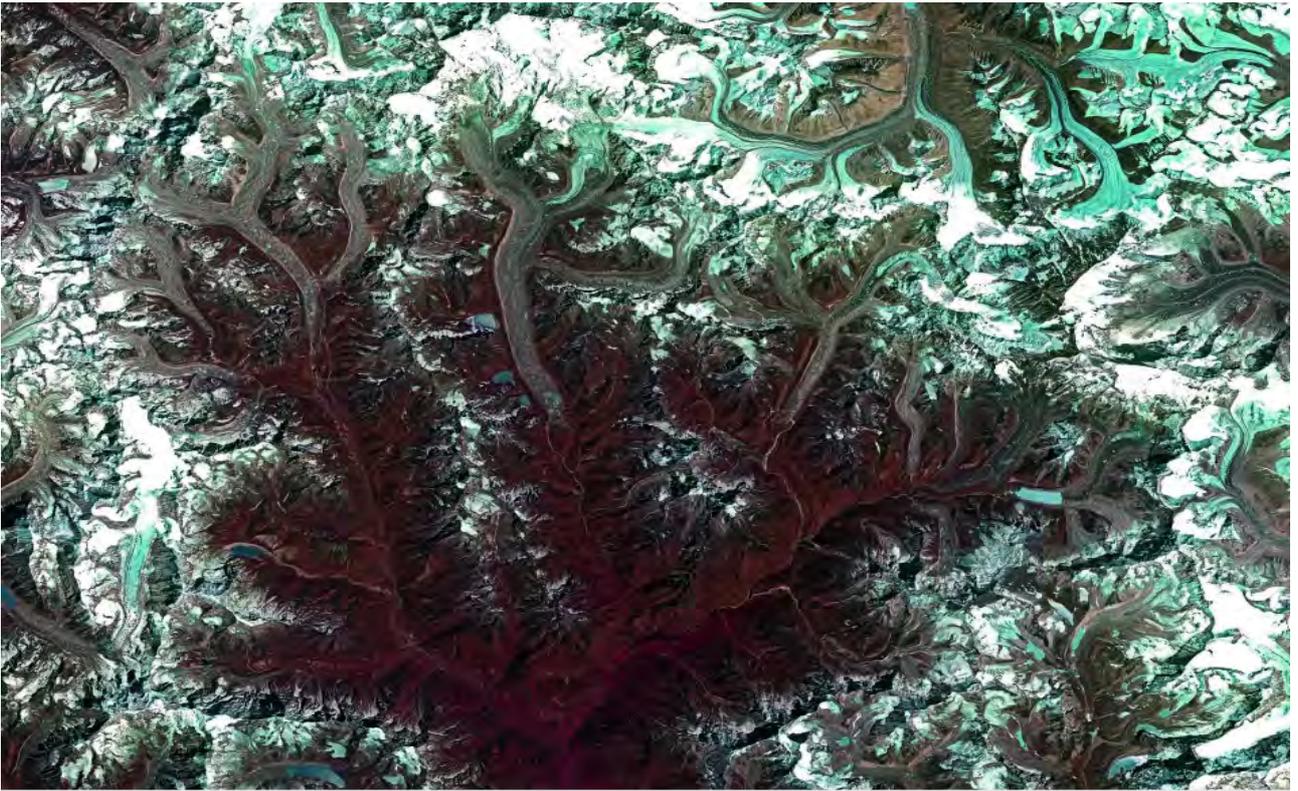
中国内蒙古，鄂尔多斯沙漠



鄂尔多斯沙漠是中国内蒙古地区的大片干燥草原和荒漠地带，面积大约9万平方公里。除了黄河谷地之外，整个地区都非常干燥贫瘠。
美国，佛罗里达群岛



这里包括超过 1000 个小岛和珊瑚礁，沿着佛罗里达南部海域向南延伸。至今这里的很多小岛仍然是无人岛，整个岛上全部都被红树林占据，有时候这些岛屿会被海水完全淹没，并且随着全球变暖的持续，未来这种状况还有可能愈演愈烈。
中国-尼泊尔边境，珠穆朗玛峰

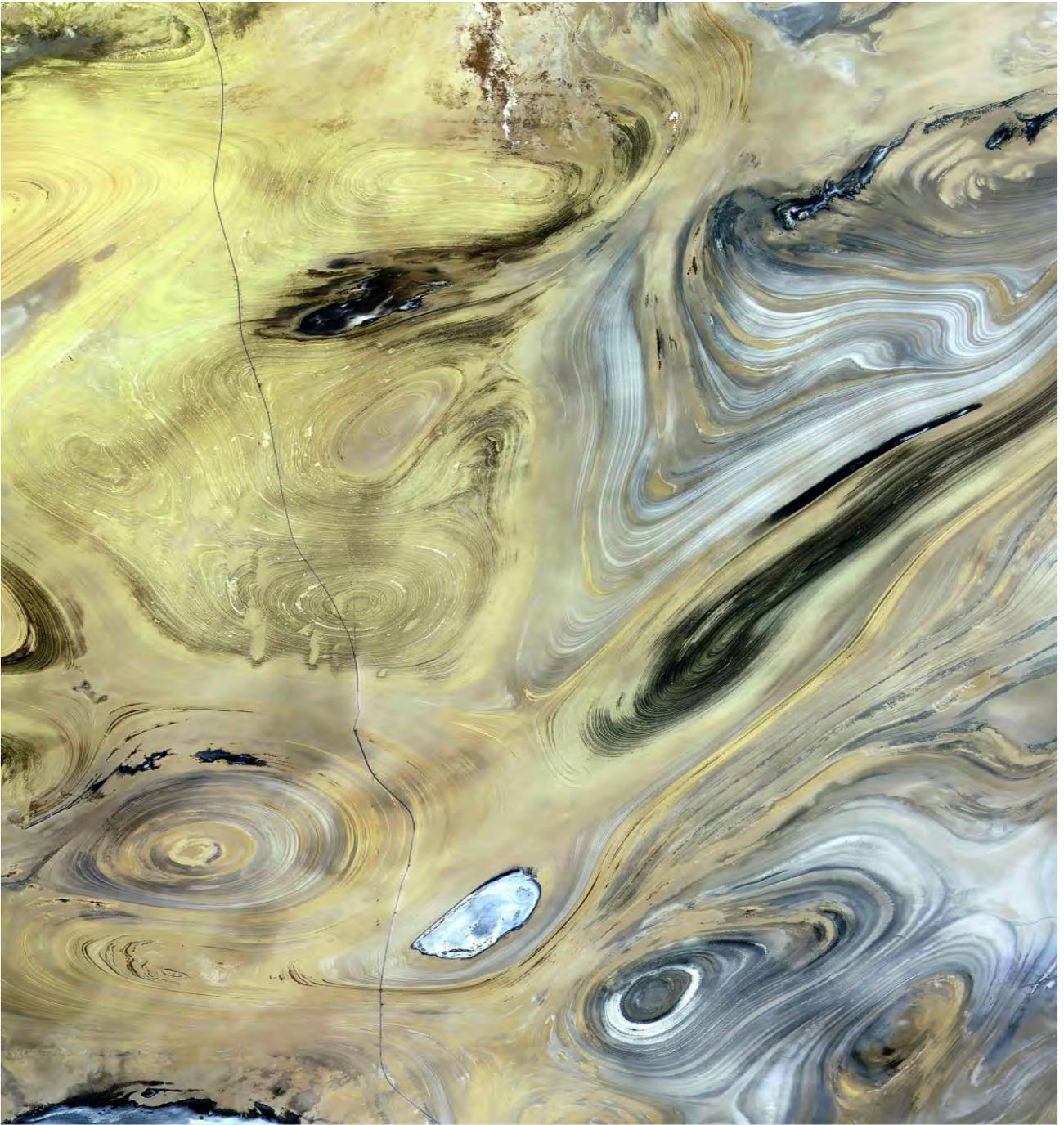


珠穆朗玛峰是世界上海拔最高的山，高度超过 8840 米。最初人们在 1953 年首次登上珠峰顶峰。但即便是在那之后，要想征服这座世界最高山峰，仍然让即便最精锐的登山者感到望而生畏。

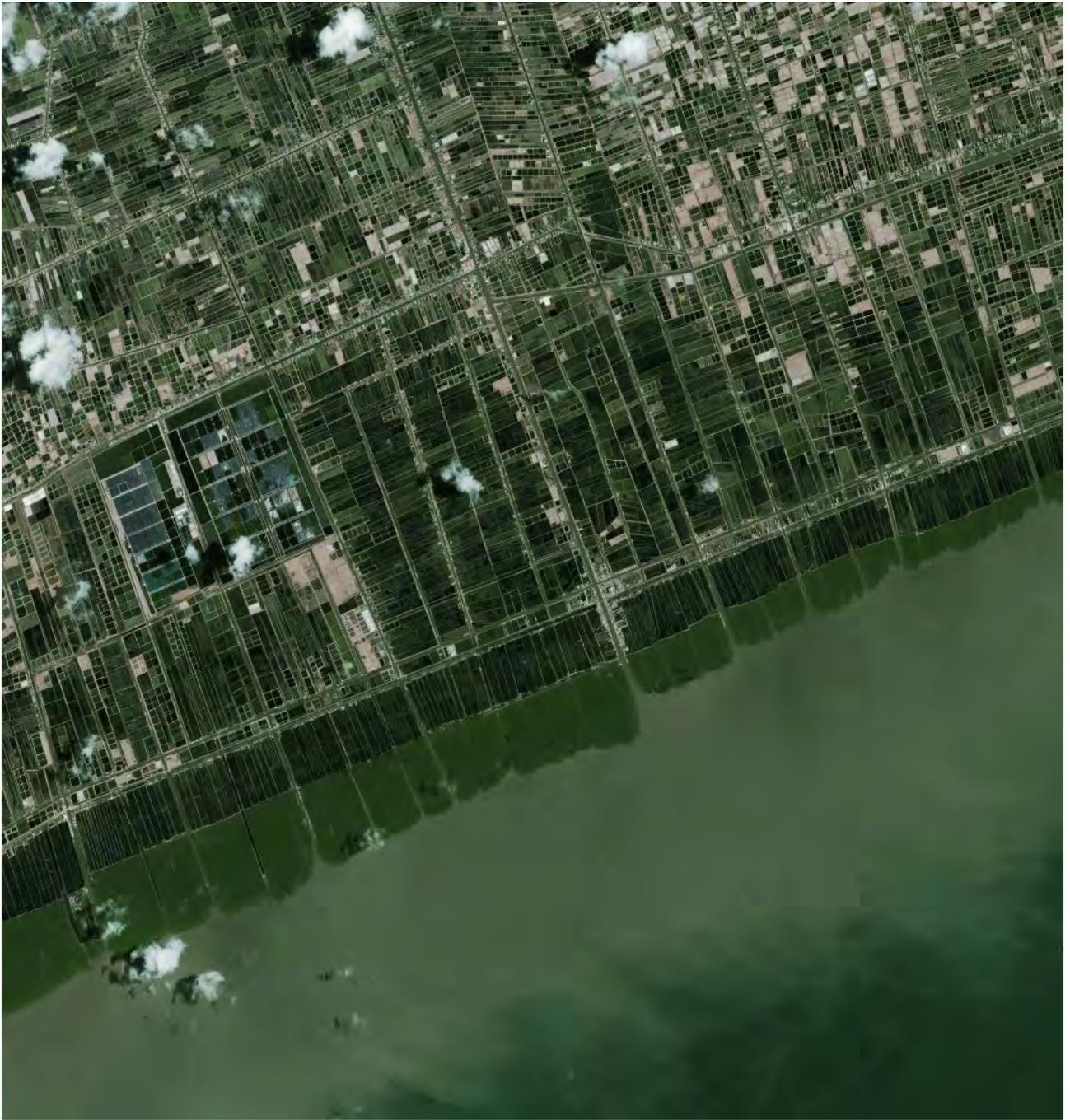
澳大利亚，埃斯佩兰斯



这里展示的是澳大利亚北部城市埃斯佩兰斯地区的农业用地向森林地带延伸的状况。从1990年至2010年，由于农业用地的扩展，澳大利亚每年损失大约64.247万英亩，约合26万公顷的森林面积，这相当于该国全部林地面积的0.17%。
伊朗，卡维尔盐漠



伊朗中部高原地区被两片荒漠所占据，卡维尔盐漠是其中较大的一片。这一地区人烟稀少，长约800公里，宽度约为300公里。这里原本是一片内陆海，干涸后形成了盐漠。
越南，薄寮省



在湄公河地区有很丰富的水产养殖设施，最主要的是虾养殖场。但这种养殖业同样会导致出现一些问题，其中最主要的还是污染问题，比如水体的富营养化。
智利，丘基卡马塔铜矿



这里是智利的露天矿区。巨大的矿坑宽2公里，长3公里，深约800米，从而使其成为世界上最大的矿坑之一。这里出产的铜矿的品味是全世界最高的之一，然而这里的矿产开发也带来了严重的硫酸盐粉尘污染，出于肺癌风险问题，这里的工人不允许在矿区连续工作3年以上。

(吴锤结 推荐)

美大峡谷现罕见"逆温"奇景 十余年仅现一次



大峡谷翻腾的云海十分壮观



几乎被云海淹没的大峡谷

当地时间 29 日，美国科罗拉多大峡谷出现了罕见的逆温现象，高层热空气阻滞了地面冷空气上扬，导致整个大峡谷像盖了一层白云棉被，翻腾的云海十分壮观。

报道称，一般情况下，气温会随着高度的增加而下降，总是低层大气温度高，高层大气温度低，而在某些天气条件下，大气温度结构会出现相反情况，近地面的冷空气被困，大气污染物“无路可走”，只好原地不动，于是便形成了这壮观的一幕。专家称，逆温现象通常一至两年会发生一次，但仅限局部地区，此次整个大峡谷形成如此仙境般的景象大约十年才出现一次。

据悉，游客和当地居民听到这一消息，已经纷纷带好相机，赶赴一窥大自然的鬼斧神工去了。

(吴锤结 推荐)

殉风的勇者：用生命记录大自然狂暴之美



图注：2013年5月31日下午5点51分，俄克拉荷马州中部的阴沉天空预示着大地上的混乱与死亡。在随后的一个小时里，聚拢的雷暴将诞下数个龙卷风，在这一地区横行肆虐。共有22人葬身其中，包括国家地理学会探险家蒂姆·萨马拉斯率领的追风者团队。

“我的天呐。今天这股风可不是一般的大。”他说。

他皱起了眉，使劲摸着下巴，神态近乎夸张。蒂姆·萨马拉斯成年后的大部分生涯都在龙卷风的险恶陪伴下度过。他对它们如此着迷，以至于妻子凯茜挖苦他“与自然女神搞婚外情”。

今春的私会却比往常来得迟。“谁把龙卷风都吃到肚子里去了？”他在推特上抱怨说。然而被追风者们称作“神奇五月”的月份来临了，起于墨西哥湾的南风造成的垂直风切变，将向东流过落基山脉上方的空气抬升并冷却，形成雷雨，并在所到之处一路掀起全美网上追风者群体的讨论热潮：恶劣天气！恶劣但精彩的天气！



图注：2003年的南达科他州，蒂姆·萨马拉斯带领组员将一套摄影装备快速放置在龙卷风的必经之路上。他的开创性研究扩充了我们对龙卷风的认识。

5月18日早上，萨马拉斯吻别凯茜，确保他当做幸运符的麦当劳汉堡（一枚货真价实的汉堡，尽管已经有点发霉了）稳稳摆在科宝车仪表盘上方的吉位上。然后，他与自己的另外两名组员——45岁的气象学者卡尔·扬，以及24岁的儿子保罗——从科罗拉多州本尼特市的家中出发，向东疾驰，驶向有“龙卷风走廊”之称的美国中西部平原。那里，他的另一位恋人正翘首以待。

接下来的四天，萨马拉斯带着这支名为“旋风实测组”的团队，穿越堪萨斯州、俄克拉荷马州和得克萨斯州行进了数千公里，遭遇了至少11场龙卷风。回家修整四晚之后，他又重返征程，驾驶一辆配备大型高速相机的卡车，在堪萨斯州研究闪电。他在脸书的一篇日志中透露，自己“还带着第二辆车，是专为追逐龙卷风这道‘配菜’而备（我喜欢配菜！）”。

在5月31日的视频中，追风者萨马拉斯坐在第二辆车里（那辆科宝），踏上了又一次追逐。但这一次的行程明显有些不同——也许只因观者知道后来的事，而当时的萨马拉斯还蒙在鼓里。

“这股风是直冲着俄克拉荷马城去的。”他喃喃说道。



NATIONAL
GEOGRAPHIC
华夏地理杂志
WWW.NGMCHINA.COM.CN

图注：保罗·萨马拉斯被超级单体的狂暴之美打动，爬上追风座驾的顶部录制这一自然奇观。卡尔·扬（中）和蒂姆·萨马拉斯也在记录这场风暴。这是2012年3月，俄克拉荷马州金菲舍市附近。追风团队为了在恰当的时间赶到恰当的地点，常要驱车赶路800公里以上。这团龙卷风是那天下午俄克拉荷马州中部上空的冷空气前锋所形成的一系列雷暴的产物。刚过6点的时候，它从最南边的超级单体风暴末端（此处的暖湿空气最充盈）旋降而下，此刻已变成一头湿漉漉的怪兽，逆时针狂舞着掠过如同打了弧光灯般的平原，所到之处树木狂颤，仿佛恶魔附体。

“好，我要停车了。”扬说。他一直边开车边拍摄风暴。

科宝车刹住了。萨马拉斯、扬和保罗从车里下来，保罗正透过另一台摄像机的镜头看风。三人站在砾石路边，迎着风雨眯眼观看。此时，第三团漏斗云从半空中卷出。

“三个涡旋！”扬喊道。

“是呀。”萨马拉斯说。当他再次转向镜头，脸上升起对眼前景象的敬畏：“哇，这会是个超大龙卷。”

扬表示赞同：“它可能会成为非常长寿的龙卷风，在地面上跑很远。”

几分钟后，他们返回车中，在前窗雨刷的拍打声里，沉默地驶向东方。龙卷风在他们南边隆隆移动。闪电划过阴沉的天空，电线疯狂地摇摆。风暴不断壮大，遮天蔽日，车中的三个人沉入了暗影。

“它好凶猛。”其中一人说道。



图注：“追逐的热情流淌在他的血液中。”这是朋友对扬的评价，“他到外面追踪风暴时，从来都是好心情。”拥有气象学专业背景的扬非常善于寻找大风暴。

暂停视频。想想看：他们并不是沉迷暴力之人，也非闲来无事寻求刺激，或者以科学名义追求殉道精神的科研敢死队。著名追风者、发明家、国家地理学会探险家蒂姆·萨马拉斯尤其以谨慎行事著称。尽管十年来他为了将探测仪放置在龙卷风的行进路线上，自己也不不得不在同样的路上涉险，但他总会为降低危险而不遗余力。他不断地演练放置探测仪的过程，记录下每次所用的时间。他钻研每天的天气变化，深知这关系到组员的生命。他还制定了各种逃生路线。即使在这一切布置之后，假如遇到路况恶劣，或是龙卷风被暴雨裹住、无法辨清移动路线，他还是会毫不犹豫地放弃追逐。“我们这是家常便饭：只为他一句‘不成，这太危险了’，我们就得打消放置探测仪的念头。”组员托尼·劳巴克回忆说，“有时简直令人恼火。我们会说，‘行啦，我们能办到！’但他特别谨慎。”

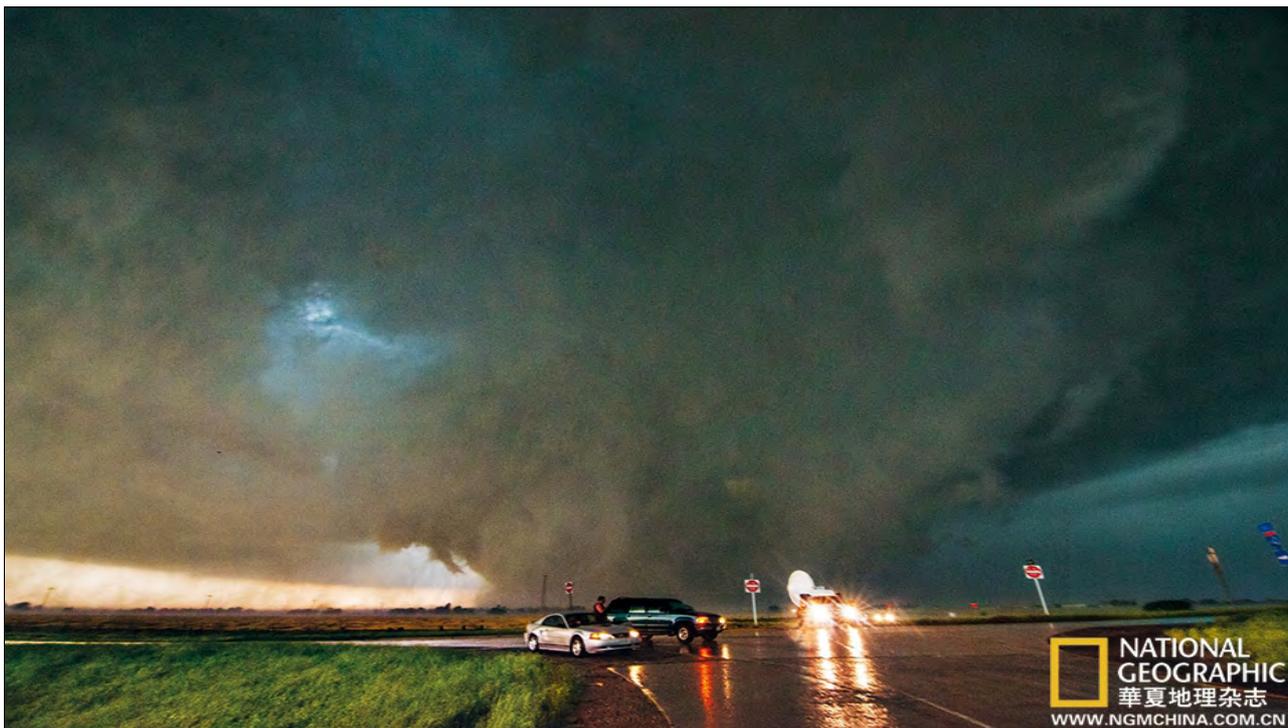
那么，我们该如何理解他这出了名的谨慎与5月31日降临在三人头上的大难之间的矛盾呢？这位完美主义者出现了致命失误？还是埃尔里诺的风魔过于凶狡，击溃了所有的筹谋？



图注：保罗·萨马拉斯从少年时代起就与父亲一起外出拍摄，多年年来已成长为一名出色的摄影师。

假如答案到最后都无从知晓，那也算合情合理，因为未解之谜一向都是风暴追逐的真正主题。龙卷风是如何发生的？在过去的40年间，随着多普勒天气雷达以及其他先进雷达的发展，科学家越来越精于对超级单体（即旋转风暴）的追踪监测；并且在龙卷风发生之后，能够以藤田级数及后来的改良藤田级数评定龙卷风的破坏力。（藤田级数得名于著名气象学家藤田哲也，他的职业生涯始于对广岛、长崎原子弹破坏规模的测量。）但这一领域的权威专家霍华德·布卢斯坦说：“有的超级单体会产生龙卷风，有的则不产生，我们还无法了解两者之间的确切区别。”

蒂姆·萨马拉斯身上的科学家气质与天真性格都使他对这个未解之谜情有独钟。早在追风者们还依靠纸质地图定位、从电话亭收听天气预报的岁月，追逐龙卷风就意味着去摸索一个荣耀而险恶的奥秘。“我的出发点则是风暴本身的无上之美。”戴维·霍德利说。他从1956年开始追逐风暴，被尊为追风界之父。他又说，风暴本身的结构非常令人叹服：温暖潮湿的空气冲破冷空气层，产生上升气流，随之形成巨大的砧状云；在砧状云下方聚拢而成的枕头般的乳状云；称为入流云的疾速卷入风暴的带状云彩；常常预示着龙卷风到来的沉降而下的“墙云”；由冰雹、撕裂的碎片或是小雨滴组成的盘旋魔爪般的“钩状回波”，通常宣告着龙卷风的猛烈降临。这一切似乎都是在几分钟之内凭空而生——“就像一架魔法机器。”霍德利说。



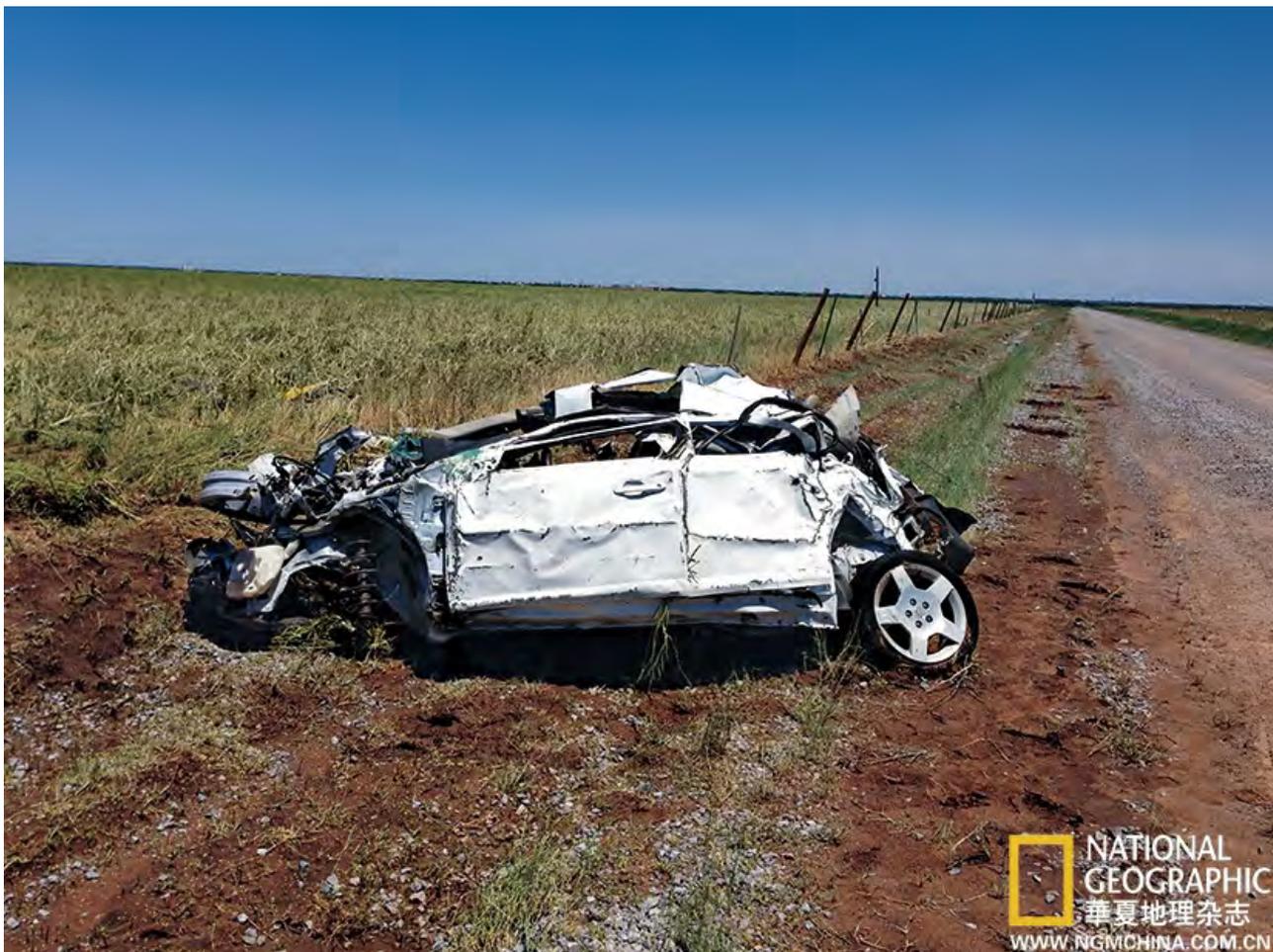
图注：2013年5月31日下午6点26分：一辆科研用车飞速驰上埃尔里诺东部的出口匝道，逃离高深莫测、疯狂搅动的龙卷风。雷达数据显示多个次级漩涡隐藏在急转的风暴中。几分钟之前，在接近最高宽度4.2公里时，风暴吞没了萨马拉斯的实测组用车，将它掷入一片农田。

在漫漫旅途中追踪一个天气系统，从它看似和煦明朗的源起直到突如其来的怒降，那种感觉带给人生死一线原始体验。

“它会令肾上腺素激升。”追风者、退伍老兵埃里克·福克斯坦承，“你能感觉到风力和温度，听到风声，闻到空气中的潮气。你能觉察到从东南边刮来的风，它在地表的速度为每小时40到60公里，到空中变成每小时110公里，而在更高处，来自西方的风速度高于每小时160公里。这样的风切变，再加上意味着高湿度的31摄氏度露点。身处其中，感觉到这一切，于是心里明白，这一天绝对能大开眼界。”

尽管在印度、澳大利亚、英国等地也有发生，但龙卷风基本上和棒球运动一样算美国特产。这个国家独特的气候和地形每年生成上千个龙卷风，远远超过任何其他地区。其中近一半发生在春季的大平原各州。数以百计的气象迷涌入龙卷风走廊，驾着装有无无线电、相机和固定笔记本电脑的车辆，心中怀着永不熄灭的热望——这并不是指他们想要在超级单体最终产生龙卷风的那二十分之一的几率下“中奖”这一点，因为那只能算是寻常的志向。

所谓热望，盼的是亲眼目睹足可跻身至高无上的“大家伙”之列的所向披靡的怪兽级龙卷风。追风者们能将它们发生过的日期像自己孩子的生日一样充满爱意地背出来。1973年5月24日：俄克拉荷马州尤宁城的骇人龙卷风，是首次得到广泛测量的龙卷风。1991年4月26日：人称“大平原龙卷风大爆发”，诞生了55个龙卷风，以及几乎同样数量的相关纪录片。1999年5月3日：俄克拉荷马州野蛮的布里奇克里克-穆尔风暴，大气学家、车载式多普勒雷达的发明者乔舒亚·沃尔曼干巴巴地评价道：“有过损失调查经验的人都对那个龙卷风造成的破坏难以忘怀。”



图注：风暴刚刚平息，一位县治安官下属警员在农田中找到了实测组皱成一团的车子，并叫来拖车将其拖到路边。

我们来说说损失。除了未经污染的天空、牧歌式的平坦地势、色彩分明的美丽田园，龙卷风走廊还有着地广人稀的特点，可谓万幸。但现实是无法回避的：渴望看到恢宏龙卷风的追风者，是在不由自主地期盼一场大劫难。庄稼和牲口被摧毁，农舍和谷仓被撕碎。恶名昭著的布里奇克里克-穆尔龙卷风吞噬了36个人的生命。2011年5月22日的EF5级（改良藤田级数中的最高级别）多涡旋龙卷风对密苏里州乔普林市的致命造访留下了骇人手笔，包括158名死者，以及上千名伤者。

2003年6月24日，与风暴的亲密接触令蒂姆·萨马拉斯一举成名。在其整个追风生涯中，萨马拉斯共获得过国家地理学会的17笔赞助，正是在第一笔资金的襄助下，萨马拉斯在席卷南达科他州曼彻斯特郊区的F4级（藤田级数4级）龙卷风的必经之处设置了一台20公斤重的红色圆锥形探测仪。它记录下了100豪巴的气压骤降，成为当时测量到的同类降压现象中最急剧的一次。与此同时，那个名叫曼彻斯特的小城，用萨马拉斯的话说，“不折不扣被吸上了云端”。

从在科罗拉多州莱克伍德市度过的少年时代起，萨马拉斯就有两大爱好：机械原理和天气现象——后来这两者结合了起来。他的父亲制作玩具火车和飞机卖给业余爱好用品店，周末则兼任婚礼摄影师。孩子举着灯光设备协助父亲摄影，在地下室看他造飞机模型。老萨马拉斯注意到儿子对鼓捣零件的热衷，于是登广告收购旧电视，将搜集到的器材都推在儿子面前。他很快将它们拆散、修好，重新组装。

萨马拉斯在十三四岁时玩起了业余无线电台，16岁时成为无线电修理技师，17岁担任维修服务店的工长。他没打算费力考取大学。1977年，这位高中毕业生来到丹佛大学研究院，走进拉里·布朗的办公室，连简历都没带。布朗从这个少年身上看到前途，雇佣了他。“几

周之后，他已能修理连我资格最老的技师都束手无策的东西。”



图注：路透路上的一块临时纪念碑（最右）向以萨马拉斯为首的三位科研追风者致敬。他追踪的第一场大风暴发生在1990年科罗拉多州的莱蒙市。随后他在丹佛地区进修了美国国家气象局开设的风暴定位课程。萨马拉斯继承了父亲对摄影的热爱，拍摄了一卷又一卷的龙卷风录像，无偿提供给长期担任丹佛电视台气象学者的迈克·纳尔逊。两人成为密友。1996年的一天，纳尔逊带萨马拉斯观看电影《龙卷风》的特映场。好莱坞对不怎么风光的追风者形象的大肆渲染令两个天气迷窃笑不已。《龙卷风》的热映引起轰动，使曾经籍籍无名的追风行当一夜之间人气大涨。

萨马拉斯钟情于跨越龙卷风走廊的长途追踪，然后在阴惨的雨中连夜驱车返家。在一次追逐中，他的麦当劳奶酪汉堡放在了仪表盘上；龙卷风爆发后，他即宣称奶酪汉堡是好运的象征，从此以后总是会在仪表盘上放个汉堡。萨马拉斯家中四壁挂满了相框，里面是旋转超级单体的照片。他先后购置的新车，配备的无线电、天线和相机一辆比一辆精巧。一位多年共事者回忆道：“他告诉我，送孩子上学的时候，他们会说：‘你能提前几条街让我们下车么？’——因为他那辆车的外形太扎眼了。”



图注：在2012年金菲舍的风暴中，即使天空已经转暗、狂风压弯麦田。蒂姆·萨马拉斯仍不忘驻足凝视大气发威。

这个爱鼓捣的人开始在自己的地下室中制造探测仪。这种仪器并不是萨马拉斯的首创，但经过他的开发更为耐用且具有流线形，不会在龙卷风的毁灭力量下散架。在曼彻斯特那次划时代的探测仪设置行动后，萨马拉斯的天赋在追风界备受关注，从同道之中脱颖而出。

他在亥伯龙公司的工程部门供职，这为他带来时间上的灵活性，能够请假数周甚至数月。其他科研组织向他发出了工作邀请，但他一概谢绝。对他来说，能够独立地从事风暴研究、建造自己的探测仪以及追逐龙卷风，这一切都比金钱重要。

但其中一个提案吸引了他的注意。2009年，探索频道大笔出资，邀请他担当真人系列剧《追风英雄》的主角之一。这部剧集成为萨马拉斯旋风实测组的主要资金来源。这位低调的工程师也因而成了电视明星。但这次经历利弊参半。《追风者》只是电视节目，不是科学研究。

该节目的制片人似乎一心渲染戏剧效果，这让萨马拉斯越来越担心自己做了笔浮士德式的出卖灵魂的交易。2012年1月，当下滑的收视率导致系列剧被取消时，他向朋友表达了如释重负的心情。

萨马拉斯担心，不断扩大的追风者队伍会导致逃生路线的拥堵。亥伯龙公司的杰夫·卡特回忆说：“他不止一次提到，‘早晚有人因此丧命。要么是追风者，要么是业余爱好者，要么是观光团体——肯定会有人丧命。’”

“我从没想到遇难的会是蒂姆。他明明是最稳当的人。”

(吴锤结 推荐)

日发现 2 亿年前陨石撞地证据 威力超核弹 30 亿倍



巨大隕石撞击地球导致生物大灭绝

日本熊本大学教授近日在日本岐阜县和大分县发现一颗2亿年前的巨大陨石，撞击地球时释放的能量是广岛原子弹爆炸的30亿倍，可能导致当时大量生物灭绝。

据报道，巨大陨石撞击地球后，会引起地球环境大规模动荡，从而导致物种灭绝。日本教授在发表的论文中表示，可能早在恐龙因陨石撞击地球而灭绝之前，地球就曾发生过大规模的物种灭绝现象。

日本熊本大学地质学副教授尾上哲治等人9月发表论文称，在日本岐阜县和大分县发现了与加拿大东部魁北克州发现的直径达到100km陨石坑中放射出来的相同物质。进行元素分析之后，发现该陨石是一颗最大直径达到8km，重5000亿吨的巨大陨石。

陨石撞击地球时，释放的巨大能量造成温度升高，水蒸发变成云，气温下降后，水蒸气又遇冷凝结，成为了包含陨石成分的球状微粒子，扩散到地球大气层中。最终这些微粒子下降后堆积到海底，受到板块运动和地幔移动的影响后，到达日本列岛。

假定当时陨石以每秒钟20km的速度落下，其能量将达到广岛原子弹爆炸的30亿倍。陨

石中放出的硫形成硫酸云使得地球温度骤降，二氧化碳增加又使得温度骤升，当时剧烈的环境变化可能在全球范围内大规模发生。

尾上还表示，虽然对该时代的研究目前为止极少，但可以推测当时发生了大规模的物种灭绝。不过，大规模的生物灭绝也不完全是坏事，存活下来的生物就发生突飞猛进的进化，迎来构筑新繁荣奇迹的机遇。如果恐龙现在地球上到处漫步的话，估计人类也就不会诞生。

(吴锤结 推荐)

宇宙探索

NASA 发现 5 颗存水系外行星 大气层吸光率成特征



这是人类首次确定存有水的系外行星

美国航天局 3 日宣布，天文学家利用哈勃太空望远镜在太阳系外发现 5 颗行星，它们的大气层中都有水存在的迹象。

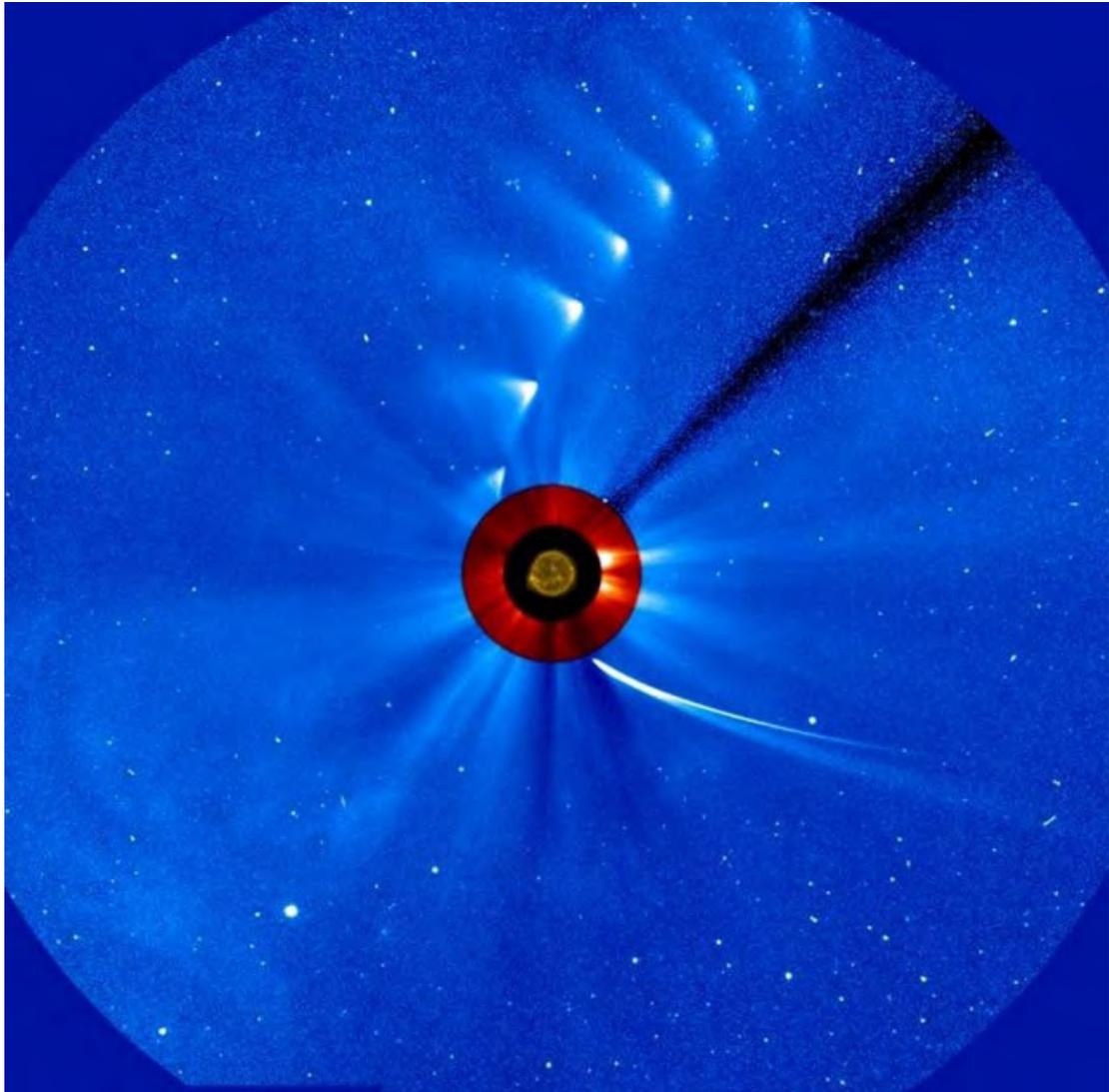
此前人们也曾观测到少数大气层中有水存在迹象的系外行星，但美国航天局说，这是首次能确定性地测量多个系外行星的大气光谱信号特征与强度，并进行比较。

这 5 颗行星分别叫做 WASP-17b、HD209458b、WASP-12b、WASP-19b 与 XO-1b，它们的体积比地球大得多，属于“热木星”型行星，即大小与木星相当，但温度极高、运行轨道距其绕行恒星非常近的气态巨行星。研究负责人、马里兰大学的德雷克-德明在美国航天局声明中说：“观测系外行星的大气极度困难，但我们还是发现了非常清楚的信号：水。”

研究人员利用哈勃的广角照相机，观测这些行星大气层吸收光线的细节特征，结果发现，尽管 5 颗行星都有水存在的迹象，但信号均弱于预期，他们怀疑这是因为这些行星的大气中有一层霾或灰尘的存在，导致信号减弱。

(吴锤结 推荐)

"世纪彗星"是否完全解体成迷 或侥幸逃离近日点



12月2日的图像依然无法确认彗核是否完全分裂，科学家试图在往后几天使用哈勃望远镜对彗星进行观测，确定其最终的命运

近日抵近太阳系内侧轨道的彗星 ISON 出现了物质分离的现象，科学家认为彗星表面的温度或高达 2700 摄氏度，即将“撞入”太阳，但是美国宇航局的科学家认为彗星 ISON 也有幸存下来的可能性，如果核心物质能耐受住来自太阳的极高温度和辐射，就有可能在与太阳擦肩而过再次出现在我们的视线中。根据这张美国宇航局 12 月 2 日绘制的最新图像上看，彗星轨迹变得越来越淡，方向为从太阳的右下方进入，并通过近日点后朝右上方移动。

太阳动力学天文台依然是观测彗星 ISON 的主力，通过连续观测几天的数据结果，科学家确定了彗星 ISON 的命运：毫无疑问这颗彗星的将变得越来越小，彗核物质已经明显“萎缩”，通过近日点后从太阳的另一侧再次进入太阳，但是问题是这些亮点是否是彗星分裂后的碎片，还是彗星最核心的彗核物质，如果是后者的话，那么该彗星依然还有那么一点点儿涅槃重生的迹象，而现实的情况该彗星很可能已经变成了尘埃物质。

通过彗星 ISON 的旅程可以窥视出彗星的“悲惨命运”，它们起源于遥远的奥尔特云，抵达太阳系内侧轨道需要 300 万年之久，也就是说彗星 ISON 在 300 万年前就出发了，于 11 月 28 日抵达近日点附近，如果运气好的话彗星可以通过近日点后再次冲出，回归到它们出

发的地方，否则会在这一过程中被太阳的热量“烤焦”后消失。观测彗星最佳的位置在太空中，美国宇航局的太阳动力学天文台和日地关系天文台都对该彗星进行跟踪，但是日冕现象有时候会遮挡彗星的轨迹，有段时间内太阳动力学天文台根本看不到彗星的影子，导致许多科学家认为彗星已经完全解体，而日冕现象过一段时间后，彗星又再次出现，但是亮等已经有所削弱。

(吴锤结 推荐)

美宇航局确认 ISON 彗星已解体死亡



这张照片拍摄于 2013 年 11 月 27 日，曝光 5 分钟，显示 ISON 彗星的情影

新浪科技讯 北京时间 12 月 5 日消息，据物理学家组织网站报道，近日，曾一度被寄希望成为“世纪大彗星”的 ISON 彗星在擦过近日点时出现一连串令人惊喜又意外的事件，让它的生死之谜也变得扑朔迷离。然而前几天美国宇航局已经正式确认：ISON 彗星已经死亡，它未能挺过最接近太阳的地狱时刻。

美国宇航局戈达德空间飞行中心的阿列克斯·杨(Alex Young)表示：“尽管我们目前尚无法确定 ISON 彗星解体的确切时间，但我们的确可以确认的是，这颗彗星已经不复存在了。现在剩下的只是一堆破碎之后留下的碎屑物质。”

这颗彗星有时候还被一部分人称作“圣诞节彗星”，它实际上是一个来自遥远的太阳系边缘奥尔特云区域的脏雪球。当它冲入内太阳系，在距离太阳最近仅 117 万公里左右的距离上飞过，它的命运面临严峻考验。

根据先前的估算，当 ISON 彗星从这样近的距离上飞过太阳附近，其温度会达到 2700 摄氏度以上，在这样的环境下连岩石都会被蒸发掉，ISON 彗星预计每秒钟会损失大约 300 万吨物质。

ISON 彗星的彗核大小大约为 1.2 公里左右，大部分天文学家都曾经预言这样一颗彗星应该很难挺过太阳为它准备的生死考验。不过仍有一部分人仍旧心怀希望，他们希望这颗已经有着 45 亿年历史的使者能够度过这一劫。

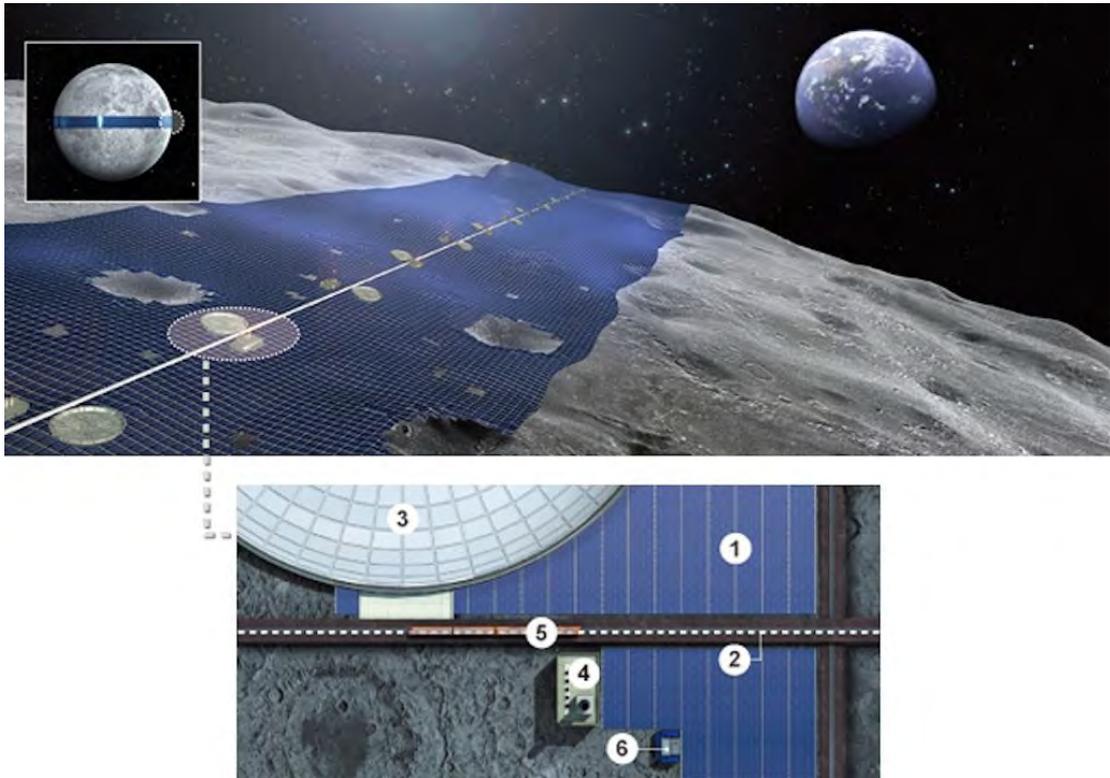
卡尔·巴塔姆斯(Karl Battams)是美国海军研究实验室的一名科学家，他为这颗小小的

彗星发布了一则讣告。这颗彗星的正式编号为 C/2012 S1 (ISON)，有时候也被称作“光科网彗星”这是由于它最早是在 2012 年被一个名为 ISON 的光学观测系统发现的。

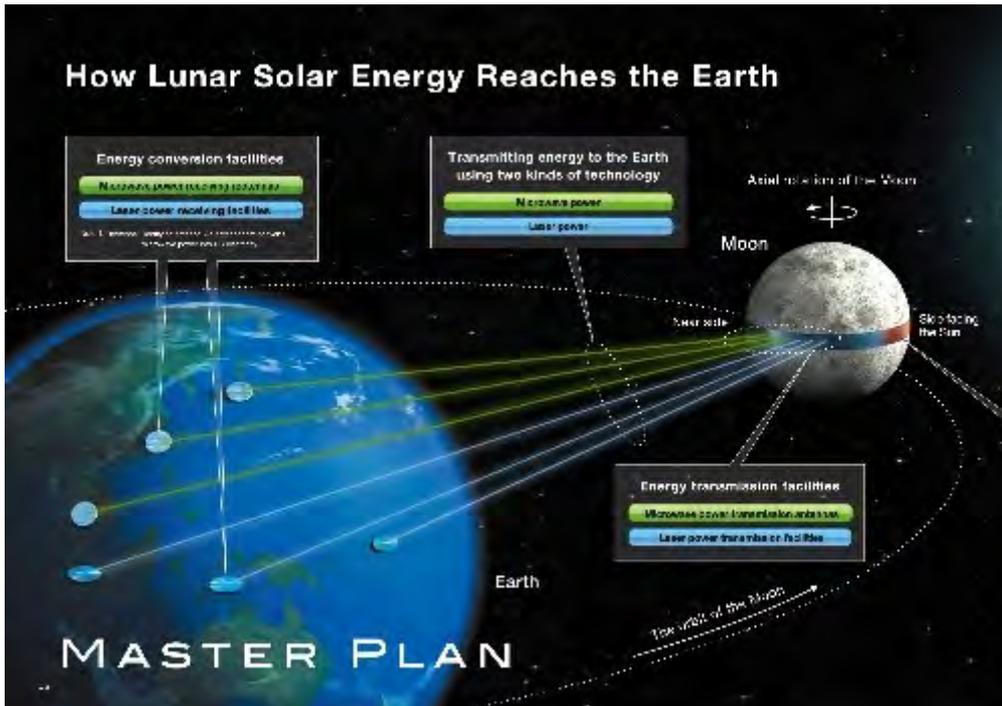
巴塔姆斯表示：“ISON 彗星从不因循守旧，它度过了精彩而动荡的一生，在平淡的反光与剧烈的爆发之间度过。”他说：“在奥尔特云中可能存在数十万亿颗这样的彗星体，而此次 ISON 彗星进入内太阳系，为人类了解太阳系历史和奥尔特云提供了不可多得的机会。”

(吴思晋 推荐)

前卫"月球环"概念曝光 收集太阳能传回地球使用



艺术家印象图展示了日本清水公司设想的月球带太阳能驱动电源环。一个巨大的太阳能阵列环将收集太阳能，并将产生的能量通过微波和激光发射器返回地球



日本清水公司创新性的月球带改变，它能够反射大量月球太阳能阵列产生的能量回地球，以供地球上的人类使用

当涉及太空和能量时，我们必须从长远宏观的角度考虑，这便是目前一家日本公司所做的一一他们将月球纳入考虑范围了。月球的优点之一便是其中一个半球一直沐浴在阳光下（除了偶尔的月食），因此利用太阳能电池板产生能量似乎是个不错的方案，拿中国近期发射的嫦娥3号玉兔月球车为例，它也是太阳能驱动的，此外阿波罗号的宇航员在月球风化层也设立了太阳能驱动实验。

不妨设想一下清水公司提出的方案：将月球的赤道弯曲成250英里宽的太阳能电池板并将产生的能量反射回地球。他们估计这个概念可能会产生持续的1.3万万兆瓦能量流。根据美国科技博客BusinessInsider报道，“整个美国在一个夏天内的全部发电容量是1050.9万兆瓦。”这样巨大的能源将极大的为我们文明所用。欧比旺可能都会说：“这不是月亮，这根本是个空间（太阳能）站。”

“从有限资源的经济使用至清洁能源的无限使用的转变是所有人类的最终梦想，”该公司主页上这样显示。“月球环一一我们的太阳能发电概念一一将通过将这些独创性的想法与先进的太空技术相结合，从而将这一梦想变为现实。”

的确如此，先进的太空技术是必不可少的，不仅仅是用于获取太阳能并有效的将其反射回地球，月球环的建造还需要机器人技术发展的好几个飞跃。同时，所有的工程任务必须见证国际太空条约的某些重大变化才可能实现。

月球环将环绕月球6800英里，它将通过机器人来建造，后者将“在月球表面执行各种任务，包括抬高地平面和发掘坚硬的地层。”整个项目将由一组人类科学家负责，机器人的任务将从地球上远距离操控。

在月球表面建造巨大的太阳能电池板可能并不困难，但问题是如何将能量传回地球？由于我们的大气层对微波和激光来说几乎是透明的，因此清水公司设想通过微波/激光发射器将太阳能传回地球正对月球的那一面。随着月球环绕地球运行且地球本身在自转，国际接收站可以将大量接收到的月球太阳能传递给电网。

设计师们殷切的指出这是全人类都将受益的绿色能源。此外，当基础设施已经建立好，其它资源也可以相应地开采一一例如宝贵的矿物资源和利用风化层制造产品。人们可以想象国际财团以及/或者公司买下月球环的股份以辅助其建造。每一个合伙人都将有权利在自己

选择的地点建造接收站，从而脱离有毒的能量源。2011 年日本受到了摧毁性的福岛灾难，它目前正在积极寻找替代的能源以摆脱核能源。

清水公司并不是建议我们现在就建造月球环——他们提议 2035 年将是合适的开始时间。届时，他们想象空间太阳能的科技——通过微波发射器将能量反射回地球的轨道太阳能电池板——将已经成熟，我们应该有足够的太空基础设施以支持这一项目。至于现在对小的技术细节的担忧——例如月球环的太阳能电池板将如何被清理，国际社会是否会支持这一计划——显得有些过早了。

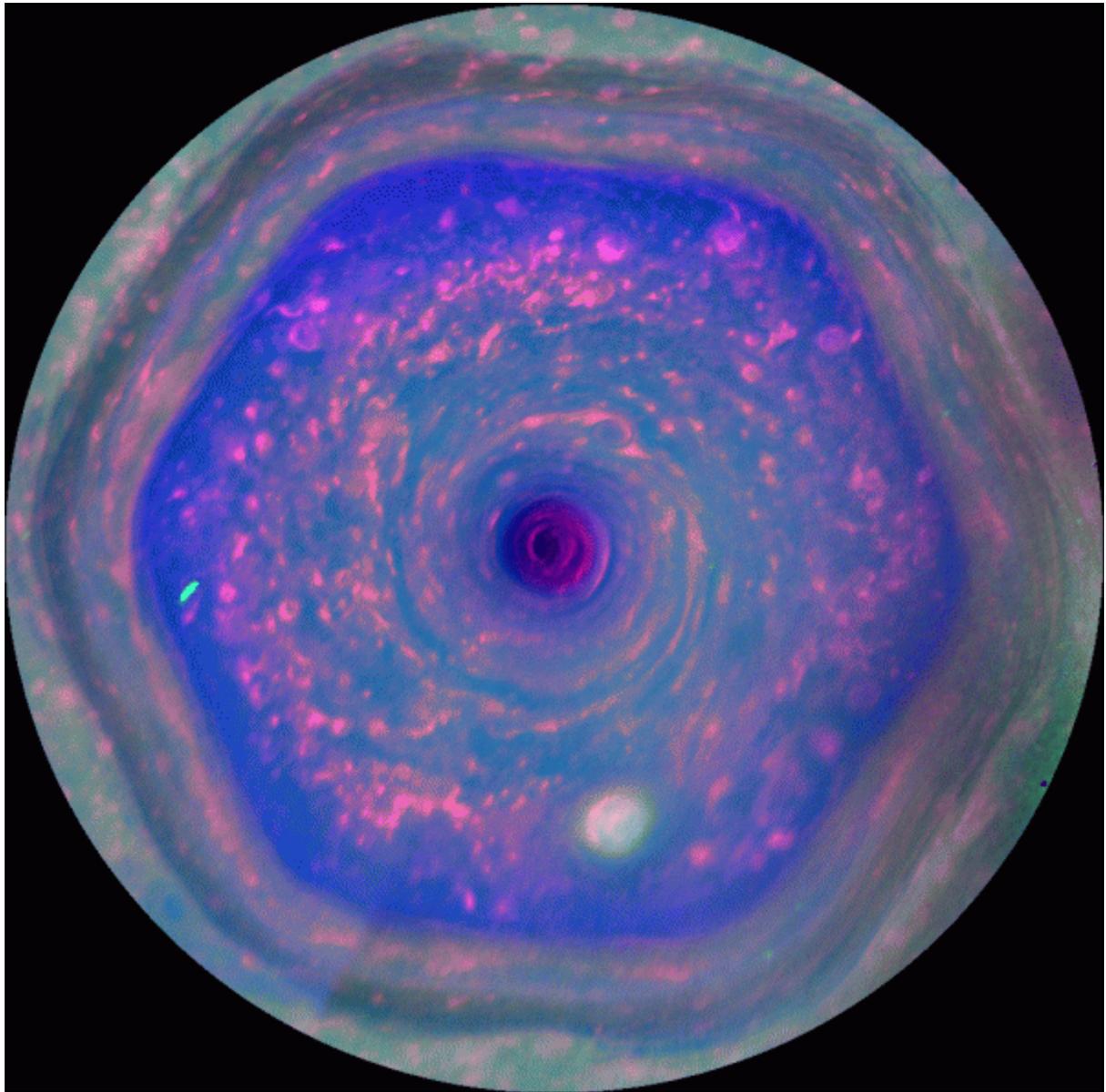
这一项目虽然看起来似乎有点“遥不可及”，但是设想一下高度发展的当今科技，它并非不可能实现的。当然，这将是人类面临的最大的工程任务，但它与我们设想的一个高级文明将能够建造的设施是一致的。

如果我们能够完成此巨作，那么我们将走向卡尔达肖夫指数的 I 型文明，卡尔达肖夫指数是指对文明发展水平的测量。我们现在是 0 型文明，我们拥有非常有限的治理全球能源供应的能力，如果我们到达 I 型文明，那么我们将能够熟练的应用地球上所有可获得的能源。因此，如果我们在地球天然的轨道卫星上设立一个空间太阳能中心，我们将在文明发展水平上获得极大的飞跃。

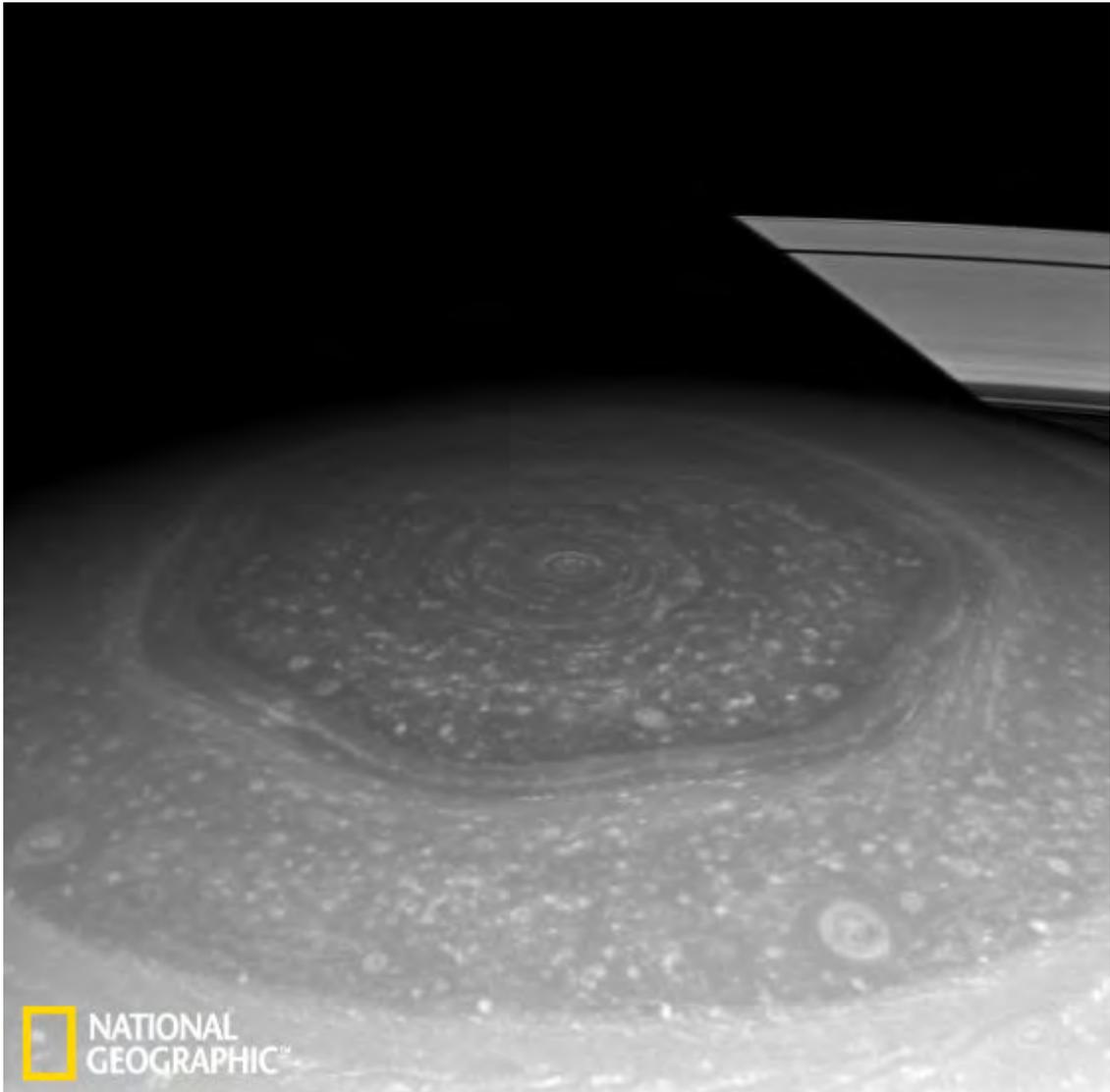
这可能仅仅是个概念，但不难想象月球环将经历几个迭代过程然后变为现实。有时候，你必须要有远见才能应对人类文明面临的某些巨大挑战。

(吴锤结 推荐)

卡西尼号拍土星独特六边形气候系统：含多种风暴



在本周 NASA 发布的高清图片上，可以看到盘旋在土星北极的独特六边形喷射气流——被称为“六边形”。这些图片由卡西尼号上面的相机拍摄，第一次展现了彩色滤镜下的“六边形”。



在这张拍摄于 2012 年 11 月的图片中，土星的“六边形”正处在阳光的照耀之下。在土星北极地区可以见到许多小型的风暴点，而土星标志性的星环也出现在背景中(上方右侧)



2012年11月，卡西尼号飞船观察到的土星北极上方类似飓风的风暴

新浪环球地理讯 北京时间12月6日消息，美国航空航天局(NASA)于本周发布了一组高清晰度的图片，展现了盘旋在土星北极地区的一个其他的六边形云层活动。这些图片由卡西尼号飞船拍摄。

20世纪80年代早期，旅行者号探测器在飞掠土星的时候，第一次观察到这一六边形气候系统。该系统的直径达到了2.5万公里，里面还包含了多种大小不等的风暴类型，包括一个正好位于北极点上方的涡流。卡西尼号飞船团队科学家安德鲁·英格索尔(Andrew Ingersoll)说：“地球上一次典型的飓风大概持续一周时间，但土星上的这个可以持续数十年，或许数个世纪，谁知道呢？”

在太阳系的所有行星中，这个巨大的六边形风暴系统是独一无二的。系统中的风速可以达到每小时322公里，行星学家认为，这是一个波动剧烈的高速气流。“‘六边形’仅仅只是气流，”安德鲁·英格索尔说，“而那里的气候特征是出了名的动荡不稳。”

与地球不同，土星是一颗气体行星，其上面没有阻碍气候模式变化的地面景观。这意味着，类似“六边形”的风暴系统可以在土星表面盘旋很长的时间。

“六边形”的后劲还很足，这对于科学家来说是一件好事。卡西尼号飞船可以在最佳的光线条件和角度下对气流进行拍摄。2012年，土星的北半球更倾向太阳，阳光也照亮了土星北极的更多区域。这也使得卡西尼号飞船上的相机能够在10小时的时间内捕捉到多个画

面，科学家将这些图像拼接在一起，形成动态的影像，从而清晰地显示出六边形内部的云层结构变化。

NASA称，在“六边形”中，最大的类似飓风的涡流直径达到了3500公里，是地球上已知最大飓风的两倍。尽管这些图片很令人震撼，但NASA的科学家说，最好的图片还没出现。卡西尼号项目科学家代表、来自NASA喷气动力实验室的斯科特·埃金顿(Scott Edgington)说：“2017年，当土星到达夏至点时，其北极上方的光照条件将变得更好，我们因此可以追踪‘六边形’内外发生的变化。”

(吴锤结 推荐)

好奇号发现火星古湖泊 或有可饮淡水证据



据外媒9月26日报道，美国宇航局NASA的“好奇”号Curiosity火星车在火星表面的土壤中发现了水分子。图为NASA公布的“好奇”号火星车在火星上进行拍摄。



据2013年7月24日NASA发布的图片显示，“好奇号”火星车着陆点周围的地形。

中新网12月10日电 据美国媒体9日报道，美国“好奇”号火星探测器又有重大发现，在火星上发现了存在古湖泊的证据，湖水可能是可以饮用的淡水。这是当地曾经长期存在湿润环境，并有简单生命出现的证据。

科学家认为，年轻的火星比其它沙漠状的星球与地球更为相似。但是火星上存在古湖泊，是证明这个说法的最佳证据。这个湖泊可能已有数千年，甚至数百万年历史。

这个发现公布在9日出版的《科学》杂志网站上，并曾在旧金山美国地球物理学会秋季大会上加以讨论。

“好奇”号此前发现了火星具有水面与地下水的证据，但是这个古湖泊存在淡水，是支持火星环境更似地球更有利的证据。

“好奇”号探测任务的首席科学家格罗茨格尔(John Grotzinger)说，如果将地球上的微生物放到火星上的湖泊里，它们能存活并生长吗？答案是“是的”。

他在美国地球物理学会的大会上说，早在今年3月，就知道了火星上存在湖泊，但是当时不确定有多大，有多久的历史，也不确定发现在地球物理学上的意义。

格罗茨格尔说，火星真的跟地球上的环境很相似。

(吴锤结 推荐)

NASA 称火星数十亿年前可能有水流动



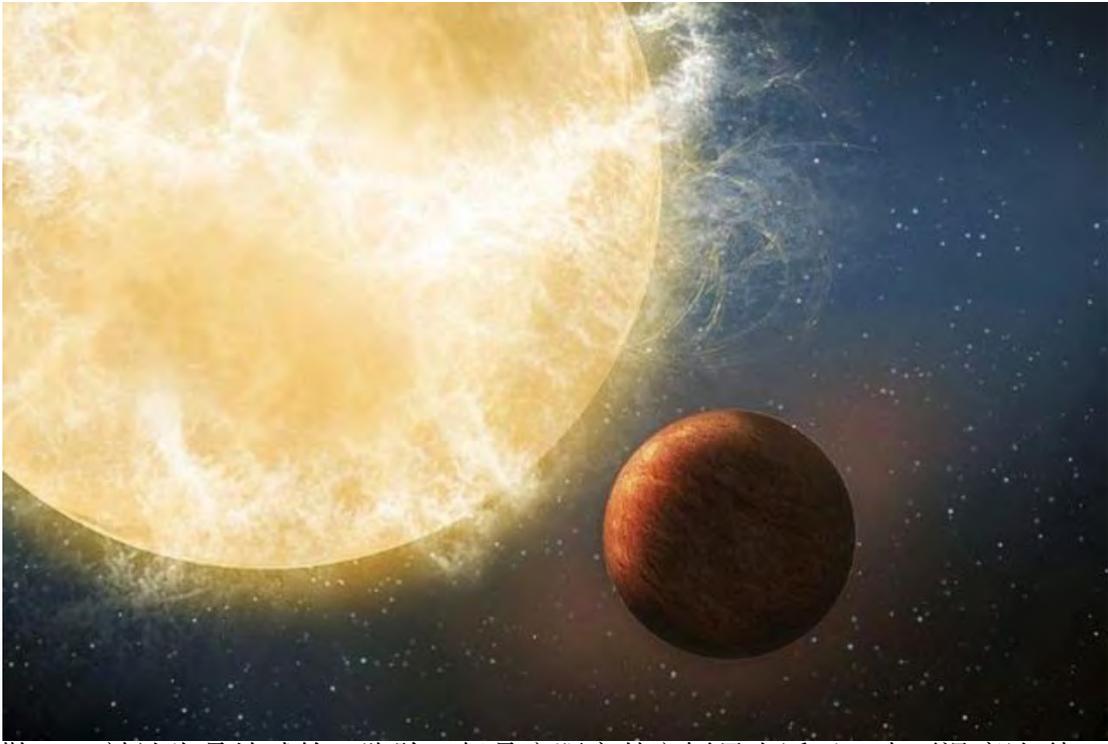




2013年12月9日，NASA公布的“火星好奇号”机器人拍摄到的火星盖尔环形山图片以及NASA绘制的模拟图。科学家表示，好奇号在附近进行勘探并且发现可能存在水的可能；虽然没有直接找到水，但科学仪器表明可能性非常大。

(吴锤结 推荐)

第二颗"地球"距离大幅缩短 或存于一千光年之内



开普勒-78b 被认为是地球的双胞胎，但是它距离其主恒星太近了，表面温度达到 1600 至 2760 摄氏度

寻找另一个地球是天文学家的一大希望，系外行星的观测数据使得我们对银河系内的第二地球充满了期待，从距离我们最近的 4 光年恒星系统到几百光年之外的天体系统内，就有可能存在我们一直寻找的岩质类地行星。戈达德太空飞行中心的教授德雷克-戴明向我们解释了系外行星的发现进展，比如对开普勒-78b 行星的研究使得我们有望发现体积与地球非常接近的系外行星，开普勒-78b 是第一颗与地球非常相似的行星，距离地球大约 400 光年左右，在天鹅座方向上。

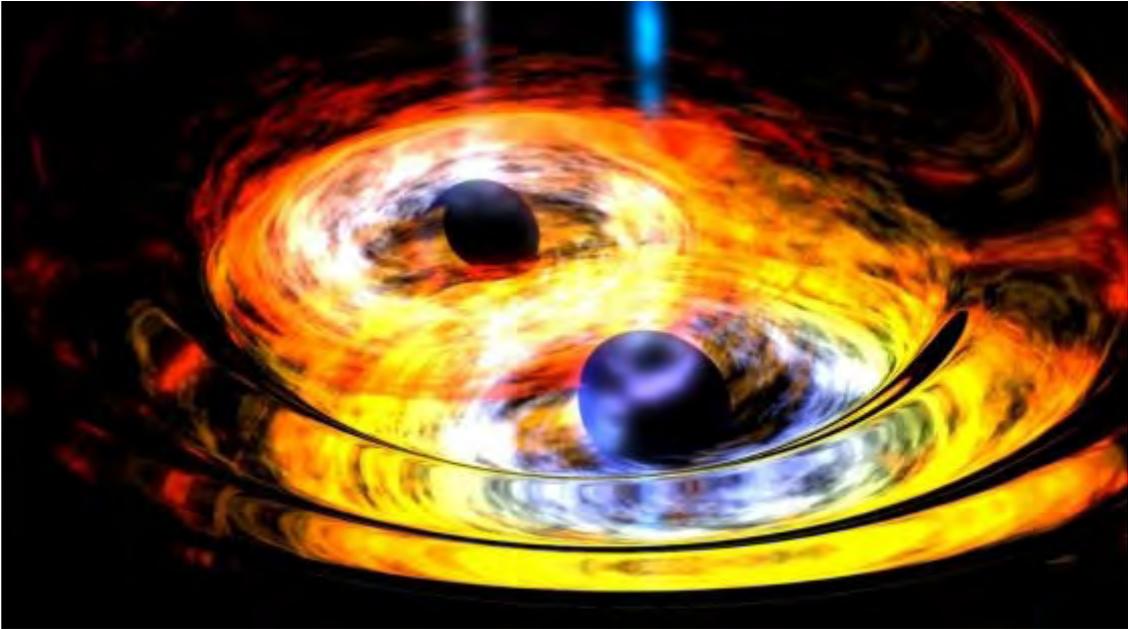
按照行星理论的标准，开普勒-78b 可以认为是地球的双胞胎，其密度与地球较为接近，但不同的是，开普勒-78b 的轨道半径非常短，还不到 160 万公里，轨道周期仅为 8.5 个小时，也就是说该行星上一年只有 8.5 个小时，是轨道周期最短的行星之一，这意味着该行星上如同地狱，温度可达到 3000 到 5000 华氏度，即 1600 至 2760 摄氏度，而太阳表面温度大约为 5500 摄氏度，几乎没有任何已知的生命形式可以存在如此高温的环境中。

如果一颗行星需要支持生命，就需要有足够的质量，这样才能聚集一定厚度的大气，可以在一定程度上保护行星上的生命，因为在强宇宙射线的照射下，很难有宇宙生命可以存活，虽然生命具有多样性的特点，但是如此近距离的接受恒星射线和辐射对生命而言是个灾难。除了寻找类地行星外，戈达德飞行中心与哈佛-史密森天体物理中心的团队可以通过斯皮策望远镜收集系外行星的红外光谱信号，研究人员杰弗里-W-马西认为这些信息可以反映出该行星上的化学物质与成分。

系外行星调查数据库中多数是巨型气态行星的发现报告，因为此类行星的轨道半径很小，很容易被科学家观测到，轨道半径非常小的气态行星在太阳系内是不存在的，这说明太阳系之外的行星世界相当纷繁多彩，而体积较小的行星更加有趣，科学家估计在 1000 光年内将会发现第二地球。

(吴锤结 推荐)

美望远镜发现罕见双黑洞系统：相互绕转似舞者



借助美国宇航局的广域红外望远镜(WISE)，天文学家们观测到在一个遥远星系的核心似乎存在两个超大质量黑洞，这两个黑洞正相互绕转，就像一对舞者

新浪科技讯 北京时间 12 月 5 日消息，据物理学家组织网站报道，借助美国宇航局的广域红外望远镜(WISE)，天文学家们观测到在一个遥远星系的核心似乎存在两个超大质量黑洞，这两个黑洞正相互绕转，就像一对舞者，这是不可思议的罕见一幕。

随后利用“澳大利亚望远镜紧凑阵列”以及设在智利境内的南双子望远镜进行的后续观测又揭示了更多有关这一星系不同寻常的特征，包括一条看上去非常不均匀也不稳定的喷流。这可能是来自其中一个黑洞的喷流，但其受到了另一个黑洞强大引力的影响，因此显得摇摆不定。美国宇航局加州喷气推进实验室(JPL)的蔡朝伟(音译：Chao-Wei Tsai)是这项研究有关论文的第一作者。他表示：“我们相信源自其中一个黑洞的喷流受到了另一个黑洞的引力作用影响，就像舞者手中的彩带。如果情况的确如此，那么久意味着这两个黑洞之间的距离相当接近，它们的引力场相互影响。”这项发现将有望帮助科学家们更好的理解大质量黑洞之间相互合并的过程机制。

WISE 探测器在 2011 年进入休眠状态之前已经将整个天空扫描了两遍。美国宇航局后来又再次给予 WISE 望远镜一笔拨款，从而让它可以重获生命并赋予其新的代号和使命，即所谓“NEOWISE”项目，主要工作转向对小行星的搜寻。

这项新的研究工作充分利用了此前 WISE 望远镜获取的全天红外巡天数据。天文学家们在这些数据中查看数以百万计遍布我们天空的大质量黑洞资料，并很快注意到一个奇特的案例，其编号为 WISE J233237.05-505643.5。

美国宇航局喷气推进实验室的 WISE 项目经理皮特·艾森哈特(Peter Eisenhardt)表示：“起先我们观察到这种奇特现象时我们判断它有可能是因为这一区域的新生恒星制造过程正在快速进行而导致的现象。但在经过仔细确认后，我们认为者更有可能是两个黑洞正在跳着死亡之舞，通往不可避免的碰撞之路。”

研究显示几乎每个成熟星系的核心位置都会存在一个大质量黑洞，其中有些黑洞案例的质量甚至可以达到太阳的数十亿倍。这些黑洞究竟是如何能成长到如此巨大？其中一种方法是吞噬周遭的气体尘埃物质，而另一个途径便是星系之间的合并。当两个星系发生碰撞，其核心的黑洞便会沉向合并后新的星系结构的核心位置，并最终与那里的另一个黑洞合并。

起先，这两个黑洞之间相互绕转的速度非常缓慢，此时两者相距遥远，中间还隔着数千光年的距离。到目前为止天文学家们还仅仅确认到少数几对黑洞似乎正处于这一早期阶段过程当中。而随着时间推移，这两个黑洞会逐渐相互接近。

这种由两个黑洞组成的类似双星的体系是很难被发现的。它们的体积极小，即便使用最强大的望远镜也难以分辨。到目前为止科学家们也仅仅辨认出少数几对此类“黑洞双星”，并且所有被发现的案例距离地球都相对比较近。而此次被发现的 WISE J233237.05-505643.5 则是这一名单中的最新成员，它的距离也要比其他先前的成员要远得多，其与地球之间的距离远达 38 亿光年。

由澳大利亚望远镜紧凑阵列获取的射电波段图像确认了 WISE J233237.05-505643.5 的双黑洞属性。隐藏在大型星系核心位置的超大质量黑洞一般都会辐射出笔直向外的喷流。但在这一案例中，这一喷流结构并非笔直，而是弯弯折折的。科学家们认为正是由于其附近存在着的另一个黑洞的引力作用导致了这样的结果。

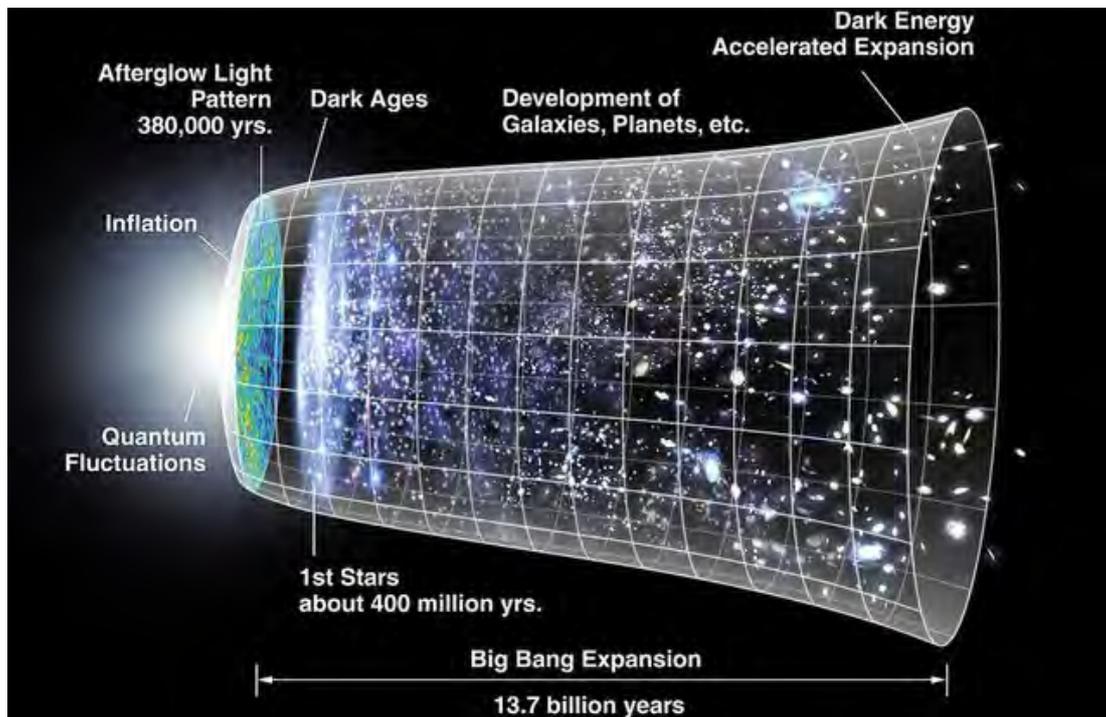
设在智利的南双子望远镜提供的可见光波段光谱数据同样显示出相似的不寻常特性，科学家们认为这是由于一个黑洞的气体尘埃吸积盘结构受到另外一个黑洞的引力影响发生物质堆积而造成的。这些证据，加上其他一些辅助性的线索，共同证明这极可能是一个双黑洞系统，尽管到目前为止科学家们还尚无法确定这两个黑洞之间究竟距离有多远。

美国宇航局喷气推进实验室的丹尼尔·斯特恩(Daniel Stern)也是有关论文的合著者。他表示：“在试图对这一神秘体系的信号进行解译时我们已经尽量保持谨慎。然而这个体系实在非同寻常，从其并非笔直的喷流，到可能发生了物质堆积的吸积盘。我们可以认为双黑洞系统在宇宙中应当是相当寻常的现象，而双黑洞模型也的确可以解释我们所观察到的所有现象。”

当两个相互接近的黑洞最终相互碰撞时，它们将释放强大的引力波，并在时空中传播。科学家们正积极尝试利用脉冲星对这些引力波信号进行探测和考察。

(吴锤结 推荐)

宇宙之外是何模样 初始大爆炸如"猛吹气球"



科学家认为宇宙大爆炸如同吹起来的气球，我们则存在于气球的表面上，如果我们看得越远，

总有一天会看到自己的后脑勺儿

科学家已经发现我们的宇宙年龄大约在 137 亿岁左右，在暗能量的“驱动”下宇宙正处于加速膨胀的状态中，这是目前对宇宙状态的一种普遍性看法，但如果说宇宙处于膨胀之中，那么宇宙之外的“空间”是什么样的呢？宇宙膨胀的结果会是什么呢？任何一位天文学家都不能给出确切的答案，有研究认为宇宙之外的事件并不被定义，或者说宇宙之外发生的事件也可以是宇宙的一部分，这个问题显然不能通过传统的四维时空来思考，无论宇宙是无限还是有限的体积，在高维时空的框架下宇宙都没有边缘，更不用说宇宙的外面是什么了。

137 亿年前的一次大爆炸中诞生了我们的宇宙，但是我们不用能三维空间的概念去想象这样的爆炸，因为我们所认为的爆炸是物质能量从一个很小的空间中“释放”出来，因此也就有了“里面”和“外面”之分。宇宙大爆炸的思维简化版可以通过蚂蚁和气球的思想实验来验证：一只蚂蚁在气球表面上爬行，对于蚂蚁而言气球在某个“微分”状态的是个平面，蚂蚁认为它处于一个平面上，随着气球不断膨胀，气球逐渐有了更加明显的三维形状，而这只蚂蚁依然在巨大的气球表面上爬行，它显然不知道它目前处于一个三维空间的一个二维平面上，这就像适应三维空间的人类不知道自己处于高维空间的某个多维结构上。

假如这个气球代表了整个宇宙，那么星系就是在气球的表面上存在，气球不断膨胀的同时，气球表面上两个点的距离也会不断扩大，这就是我们现在所认为的红移，其结果是星系远离我们而去。二维生物不能理解不断扩大的三维物体，就像三维生物不能理解高维空间发生的事件一样，有研究称如果我们不断研制超级望远镜，可以看到非常非常遥远的宇宙，那么你有一天可能看到自己的后脑勺儿。宇宙加速膨胀对我们研究宇宙并不是个好消息，因为我们需要花更长的时间才能“绕”宇宙一圈，并重新返回原来的空间中，这个理论有一个非常哲学的推论：如果你的运动速度越快，那么你只是缩短返回原来状态的时间。

还有一个比喻也比较类似，宇宙膨胀就像是烤箱中的葡萄干面包，随着烤箱的温度上升，面包也出现了膨胀，从任一个葡萄干的角度看，周围的葡萄干都在远离自己而去，我们从任何一个葡萄干选择任一个方向出发，最终将会返回原地。这些比喻都是基于三维空间的思考，如果我们是四维空间加一维时间的生物，那么情况就更加有意思了。

(吴锤结 推荐)

揭秘“火星一号”殖民者将这样在外星球生存



这张艺术家印象图描绘了火星一号宇航员和他们在火星的栖息地



火星一号项目里火星上人类栖息地的内部图

2013年荷兰非营利组织“火星一号”(Mars One)在网站上宣布公开征集前往火星的地球人，他们将从网络报名的志愿者中筛选出两男两女四名地球人。经过培训之后，他们将搭乘载人宇宙飞船前往火星，成为这颗“红色星球”的第一批地球移民。网站创始人巴斯-朗斯多普(Bas Lansdorp)说道，虽然前往火星是张单程票，但是无须担心：你在火星上生活的要比地球上更久，毕竟在火星上可不会发生车祸，你所吃的一切都是有机的——没有害虫，只是从人类排泄物制造的肥料。朗斯多普在向一屋子的企业家介绍这个项目时兴奋得像个孩子，他在近期召开的国际空间商务峰会上提倡他的前往火星单程旅行的想法，这或可能引起某些投资者的兴趣。

“我们为什么要去火星这个问题并没有非常好的答案。但它就是会发生，因为探索就是人类的天性。”朗斯多普满腔热情的说道。

火星殖民地

现场的听众仔细的聆听朗斯多普的演讲，时不时会有问题提出。“你是否想过太空辐射？”其中一名与会者问道。答案是肯定的，朗斯多普解释称船员携带至火星的水资源将屏蔽致命的太阳粒子和宇宙射线。一旦到达火星，栖息地的屋顶将有两米厚的火星泥土作为保护，只要你确定不在户外闲逛太久就应该无大碍。

朗斯多普还考虑了到时候将发生的事。目前已经有超过20万的候选者提出了申请，12月10日朗斯多普将宣布哪些候选者进入了第二轮筛选。第一次无人项目将于2016年开始，为了之后的载人飞行铺平道路。漫游车将开始寻找人类哨站的最佳地点。2023年第一批“火星”人将前往火星。“那你呢？你是否也会前往火星？”另一名与会者问道。这似乎是一个出人意料的问题，这导致朗斯多普短暂的停顿了会。“我最初发起火星一号项目是因为我想去火星，我现在仍然想去，但几周前我的儿子出生了。”朗斯多普回答道。“但这还不是主要原因，我并不是那种愿意在一个地方呆30个月而不嫌腻的人。但我真的希望有朝一日能够带我的家人前往火星。”

永远的火星

朗斯多普的愿景让人不禁想起雷-道格拉斯-布莱伯利(Ray Douglas Bradbury)的书《火星纪事》里描述的百万年郊游(The Million-Year Picnic)。故事里一名父亲带着全家趁地球发生战争时逃到火星，并欺骗家人这只是短暂的度假。当他们抵达火星，他炸飞了火箭并携带自己的妻子和儿子会见了火星，他们来到了一条运河并见到自己的倒影，这就是故事精彩之处——他们其实是火星。朗斯多普的计划非常相似，只不过在现实生活里火星船员并不会遇到充满水的运河，也不会有任何可呼吸的大气。“漫游车将激活生命支持系统，

火星泥土将成为食物来源，后者含有冰晶。水将会蒸发并制造氧气，我们从火星大气层里获得氮，从而创造我们自身的大气层。”

如果技术允许的话这或许是可行的，朗斯多普对此表示非常有信心。但他还确定火星一号殖民者在离开地球后将像布莱伯利的故事一样，他们都将成为火星星人。虽然目前已经有20多万人愿意离开地球，但那些真正踏上旅程的人可能永远无法回来——即使他们能够建造火箭返回地球。“他们将失去大量骨质量和肌肉质量以至于很难再重新获得，他们将无法在返回地球并重新进入地球大气层的过程中里存活下来。”“他们将在余生永远的作火星星人。”朗斯多普说道。

为了启动运行这一计划，朗斯多普需要资金。最初他计划将这次冒险变成真实的电视节目秀，地球人能够实时欣赏这趟旅程的离开、漫长的旅行、到达火星以及在第一个人类哨所的生活。那么，这些的花费总共是多少呢？大约需要60亿美元让最先4名乘客到达火星，随后每一名乘客需要40亿美元，朗斯多普说道。但这是可行的，朗斯多普补充道，因为“伦敦奥林匹克运动会在进行三个礼拜的直播后就获得了40亿美元，因为全世界都在看，但这一事件更宏伟更盛大。”

当然整个世界不会一直围绕这场电视节目，在某个点人们将逐渐失去兴趣——除非在火星上的生活变得乱七八糟，否则朗斯多普很确信会有源源不断的资金流入支持这些遥远的人类浪子。“全世界范围内有极少数人非常富裕，”朗斯多普笑着说道。“大约有200名亿万富翁能够支持这趟旅行。如果你银行里有60亿美元，你将如何处置它？买一座庄园一座岛屿？但你仍有这60亿美元。我们向你提供的是永垂不朽。”

但对于那些火星一号的殖民者，假设他们成功的在火星上生存下来甚至有了孩子，这将在之后的几十年成为另一个电视真人秀：讲述了第一批少数的火星星人拼命的想要回到地球，并不禁发问自己的父母当年的选择是否明智？

(吴锤结 推荐)

科技新知

DIY 一辆自己的“赛格威”平衡车!

首先向大家表示歉意，去年发帖展示初代平衡车时就已经承诺编辑出一份制作说明，但一直未能完成，很是抱歉！

原因有四：

- 1、 太过粗糙，发出来确实有碍观瞻；
- 2、 上次做车没留下几张照片，无图无真相；
- 3、 一直工作比较繁忙，实在没能抽出时间；
- 4、 （接原因2）本意尽快再做一个，留下照片。但女皇迟迟不给批款，所以才延误至今！

此次为了完成自己的承诺，可是耗费了2月的零花钱。并且有视频有真相，希望您能喜欢。

原理简介

“赛格威”平衡车



图片来自 electrictourcompany.com

“赛格威”（英语：Segway）是一种电力驱动、具有自我平衡能力的个人用运输载具，是都市用交通工具的一种。由美国发明家狄恩·卡门与他的 DEKA 研发公司（DEKA Research and Development Corp.）团队发明设计，并创立思维车责任有限公司（Segway LLC.），自 2001 年 12 月起将思维车商业化量产销售。（资料来源：维基百科中文）

“赛格威”是一种让人留下深刻印象的代步工具，它占地不足一平方米，乘车人像使用滑板一样站立其上，双手解放，但却可以仅通过身体移动改变重心位置，就进行前进后退，转弯

刹车等操作。传统的交通工具都无法做到随心所欲，必须把大部分精力放在控制方向和速度上，而“赛格威”并不需要专门的操控装置，一切由车身自主完成，也由此获得了“平衡车”的别名。

“赛格威”平衡车看来神奇，但你有没有发现它的原理其实很简单呢？拜最新科技所赐，关键零件都可以在淘宝上直接买到，而控制程序也可以查阅原理自行编写。拥有自己的平衡车，其实非常简单。

倒立摆和机器人

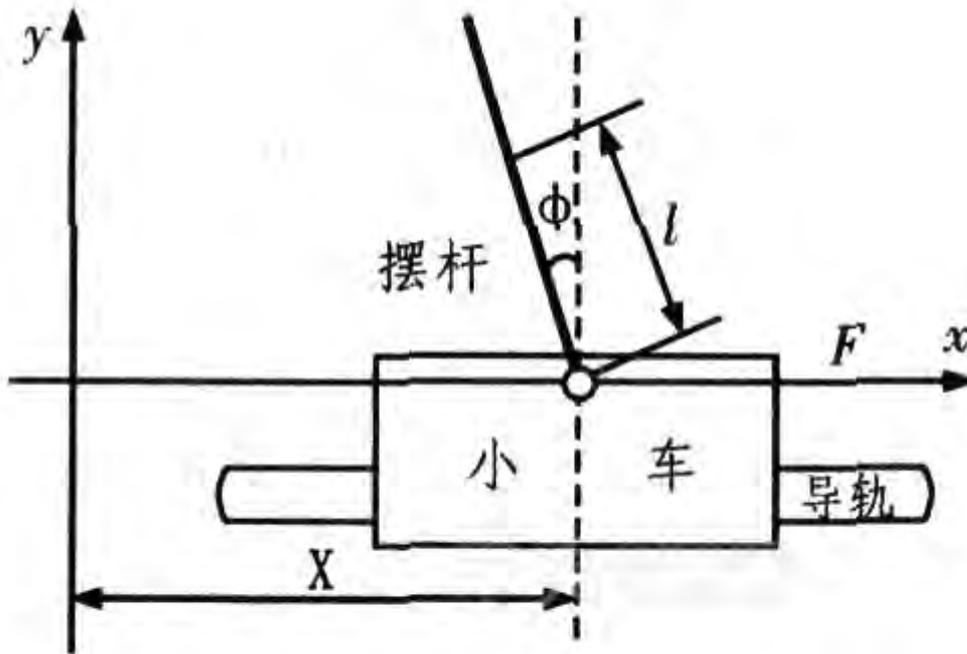


图 1 直线一级倒立摆系统

“赛格威”的平衡问题，实际上是一个多级倒立摆问题。当一个人用手托住一根竹竿的底部使它在空中竖直不倒下，这就是一个一级倒立摆系统的模型。如果第一根竹竿上面用铰链连着其他竹竿，或者竹竿本身具有一定的弹性（可比拟“赛格威”上的有骨骼和关节的大活人），就成了多级倒立摆。



用手撑竹竿的游戏很多人都玩过，印象最深的应当是它是一个静不稳定系统。在桌面上的水杯能自己站稳，当重心投影落于杯底内时，即使有细小扰动也不会倒下。但是手心里的竹竿大部分时间重心投影不在接触点上，让竹竿保持相对不动靠的是动态调整——竹竿往哪边倒，手就赶紧往哪边凑，让重心回到接触点周围。这就是依靠人眼，大脑和人手完成的动态平衡过程。

人类的大脑在处理这类问题上有先天优势，因为人的走路过程本质上来说是不断前跌的过程，必须依靠实时伸出支撑脚转移重心来保证直立行进的动态平衡。而让机器人做到这一点就很困难，需要综合解决动态控制过程中的线性问题、鲁棒性问题、镇定问题、随动问题以及跟踪问题等诸多细节——所以至今见到的人形机器人里，能僵硬走路的很多，但能和真人一样上蹿下跳的绝无仅有。



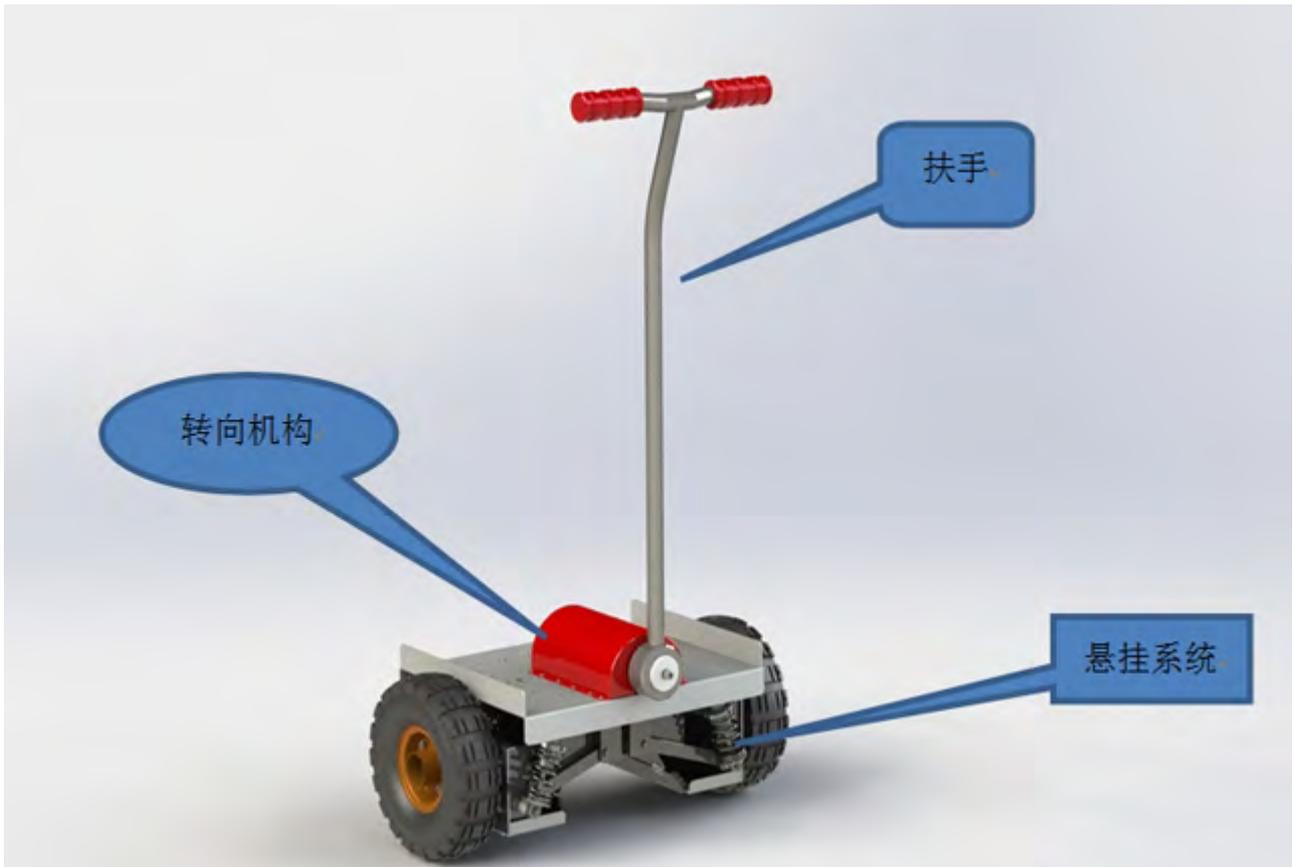
两名民警驾驶“赛格威”单人警用巡逻车巡逻。图片来源：新华网

“赛格威”的动态平衡原理和倒立摆相同，将最上方的乘客作为摆臂，然后控制车轮维持系统重心使乘客直立。当驾驶人改变自己身体的角度往前或往后倾时，“赛格威”就会根据倾斜的方向前进或后退，而速度则与驾驶人身体倾斜的程度呈正比以保持平衡。这里的一个巧妙设计是将乘客传感和控制二合一了——“赛格威”前进或后退维持平衡的同时，也达成了按乘客意图前进或后退的目的。最终，熟练的驾驶人可以和自己行走一样，仅凭直觉就能完成前后左右各方向的运动，同时解放双手和大脑思维，这一特点使“赛格威”特别适合游览和警用巡逻。

DIY 自己的“赛格威”

和人类行走一样，“赛格威”的控制也需要传感器和致动器。它依靠 MEMS 技术制造的精密固态陀螺仪和加速度计感应车体的旋转，速度和倾斜，高速微处理器计算传感器数据，并驱动轮毂电机完成前进/后退/差速转弯的动作。而在电路之外，为了让它从实验室中的倒立摆变成实用的代步车，还需要准备一些必需的结构零件和附件。

机械部分



此次设计的机械机构包括一个简单的独立悬挂。缓冲部分直接采用自行车的避震器（需要更换弹簧），机体做得不很紧凑，主要为了能够拆卸折叠，便于收放和运输。（需要说明的是，结构已提交专利申请，请勿用于商业用途。）

整机材料很简单，两个独立驱动的车轮+电机驱动板+车身角度传感器+转弯传感器+电池+一个装下这些东西的盒子。两个轮子、电机、避震器都是来自淘宝的成品。钣金和机加件为单独加工。

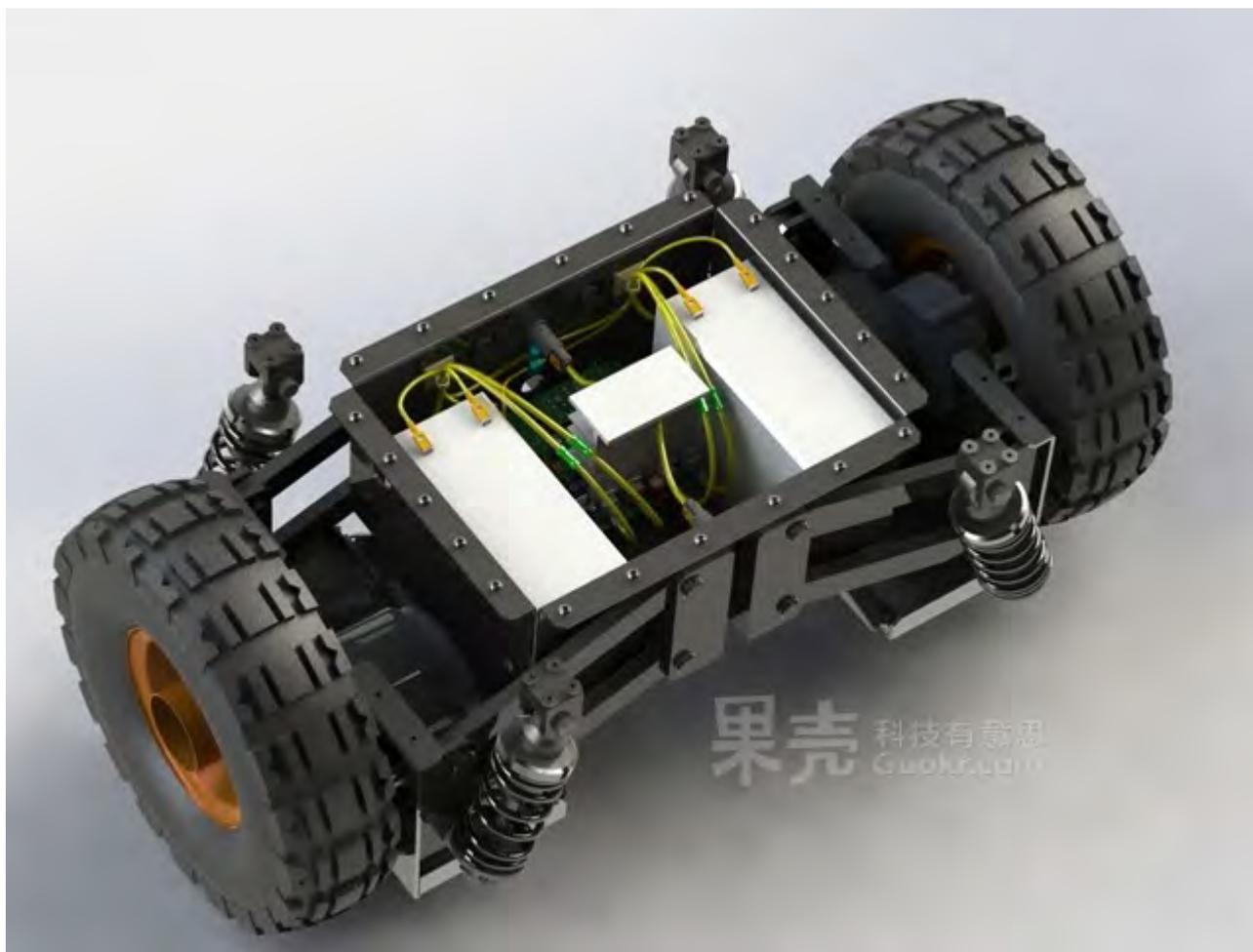
这里贴一些制作图片，详细的零件工程图列在最后。

整机外形

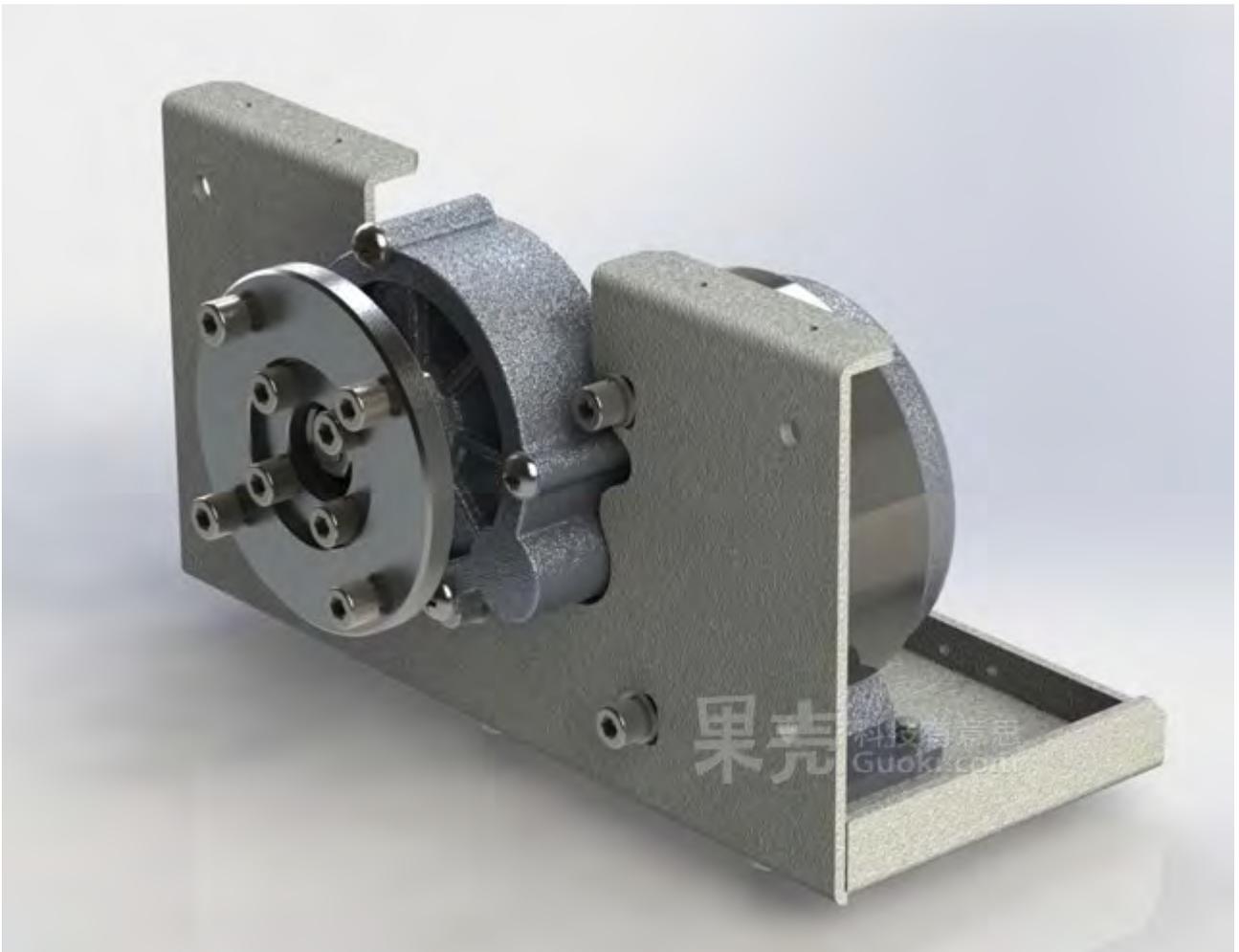


结构细节

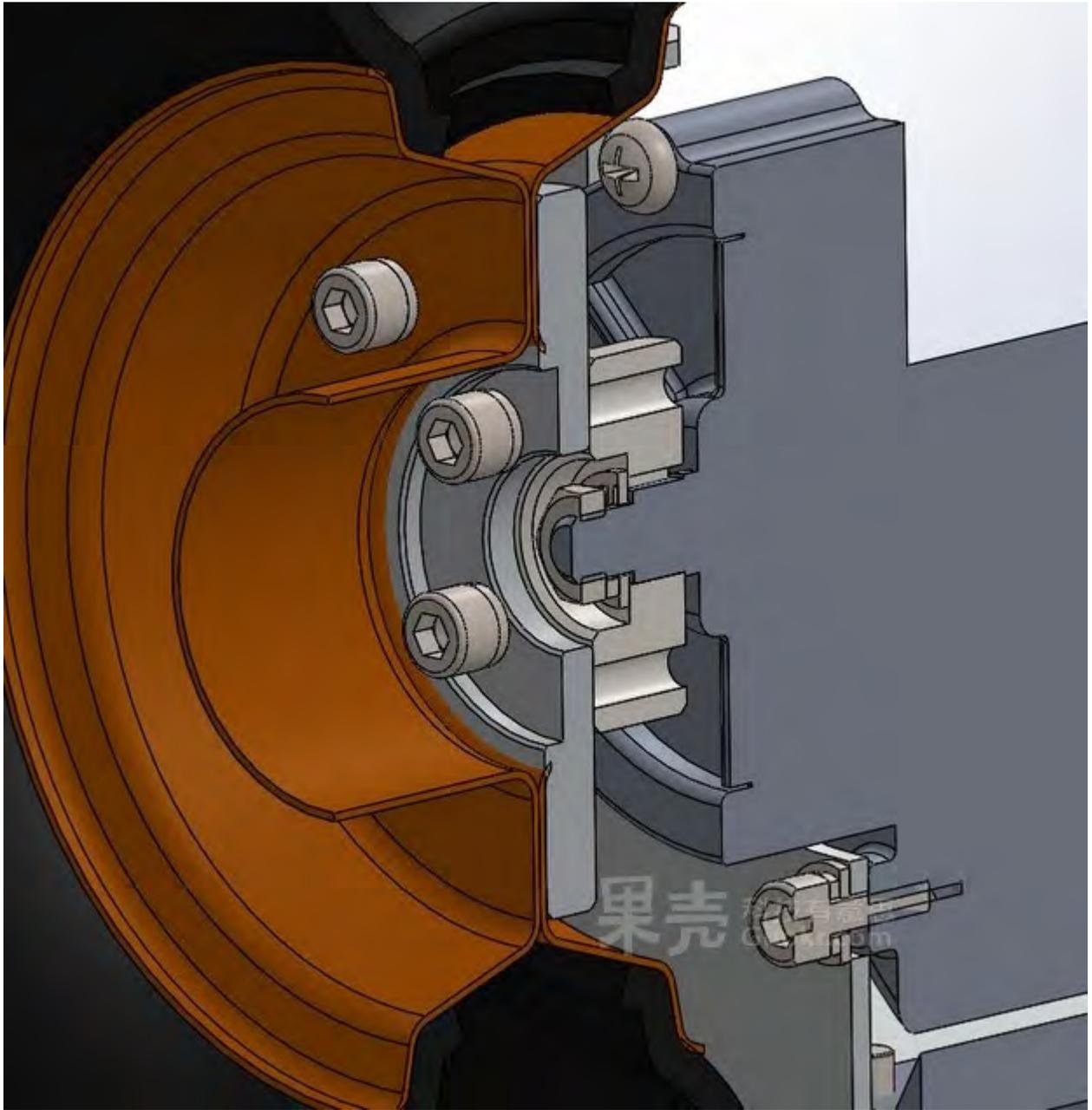




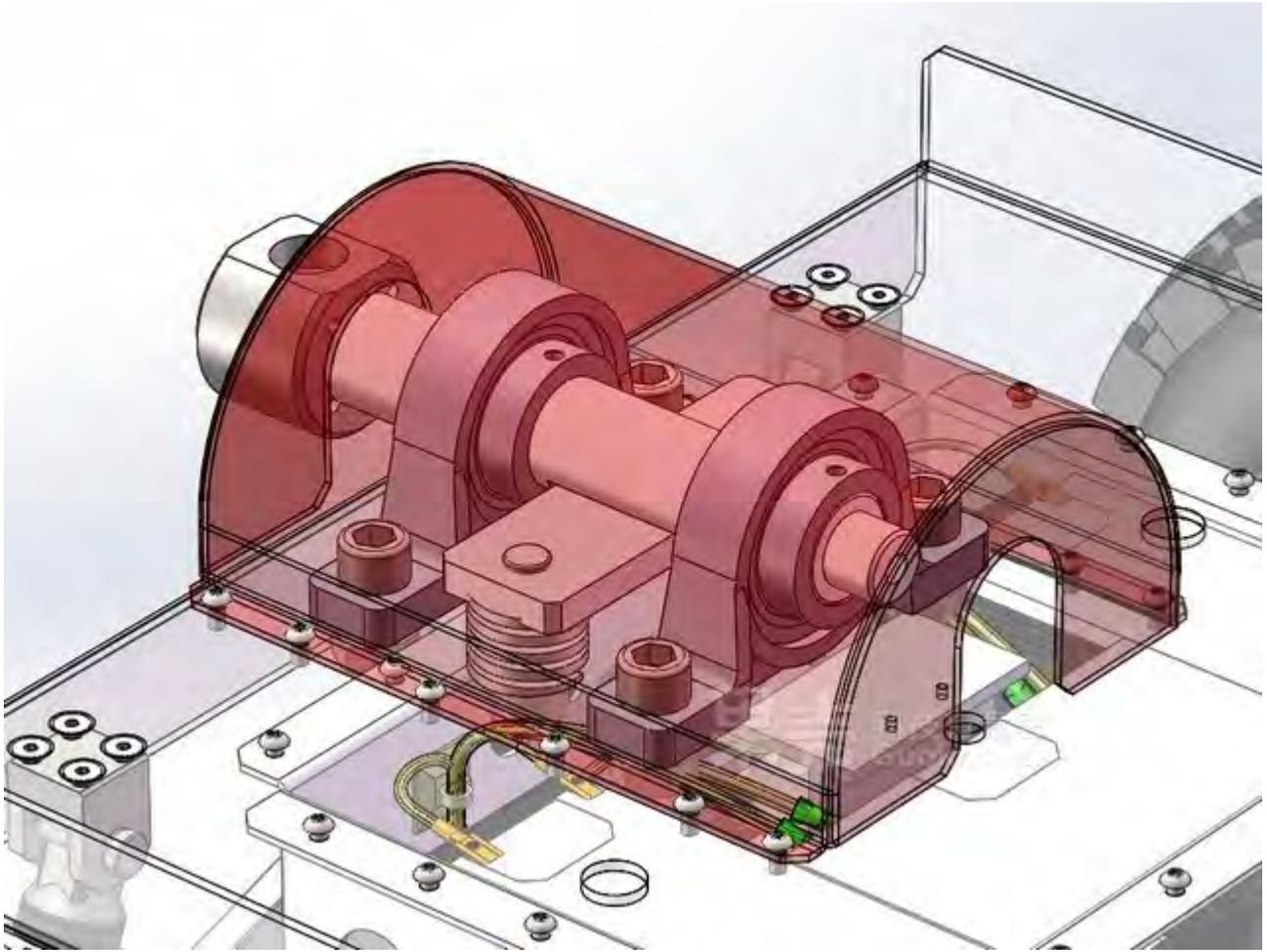
电机安装部分



电机为优耐特电机，250W，24v/质量不好，不作推荐。
电机法兰部分剖视



转向机部分：



整机背面



装配过程







锂电池仓



原设计为铅酸电池，后一朋友为我无偿提供了锂电池，在此再次表示感谢。
车铣加工



电机法兰安装





整体安装

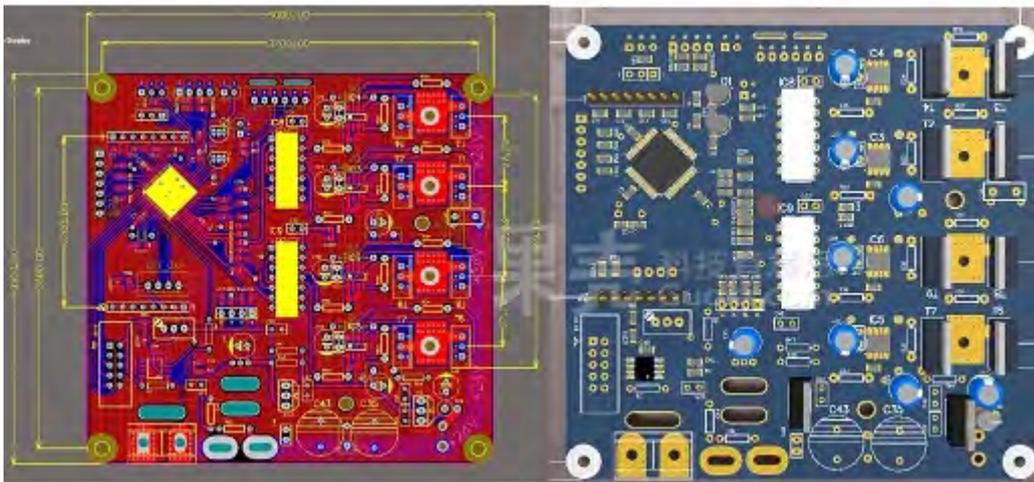




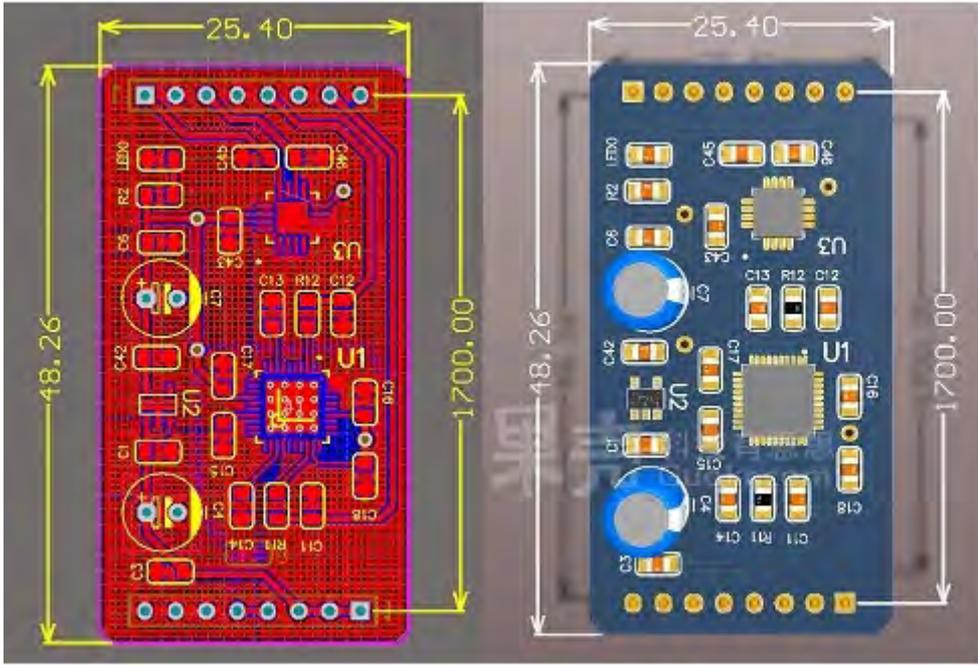
电路部分

主控采用 AVR 的 ATMEGA_32，电机驱动为 H 桥驱动方式，元件选用的 IR2184 和 IRF1405。传感器选用 IDG300 和 ADXL335，电流传感器为 ACS755。另外还有一些外围的小功能，可有可无，不详述了。

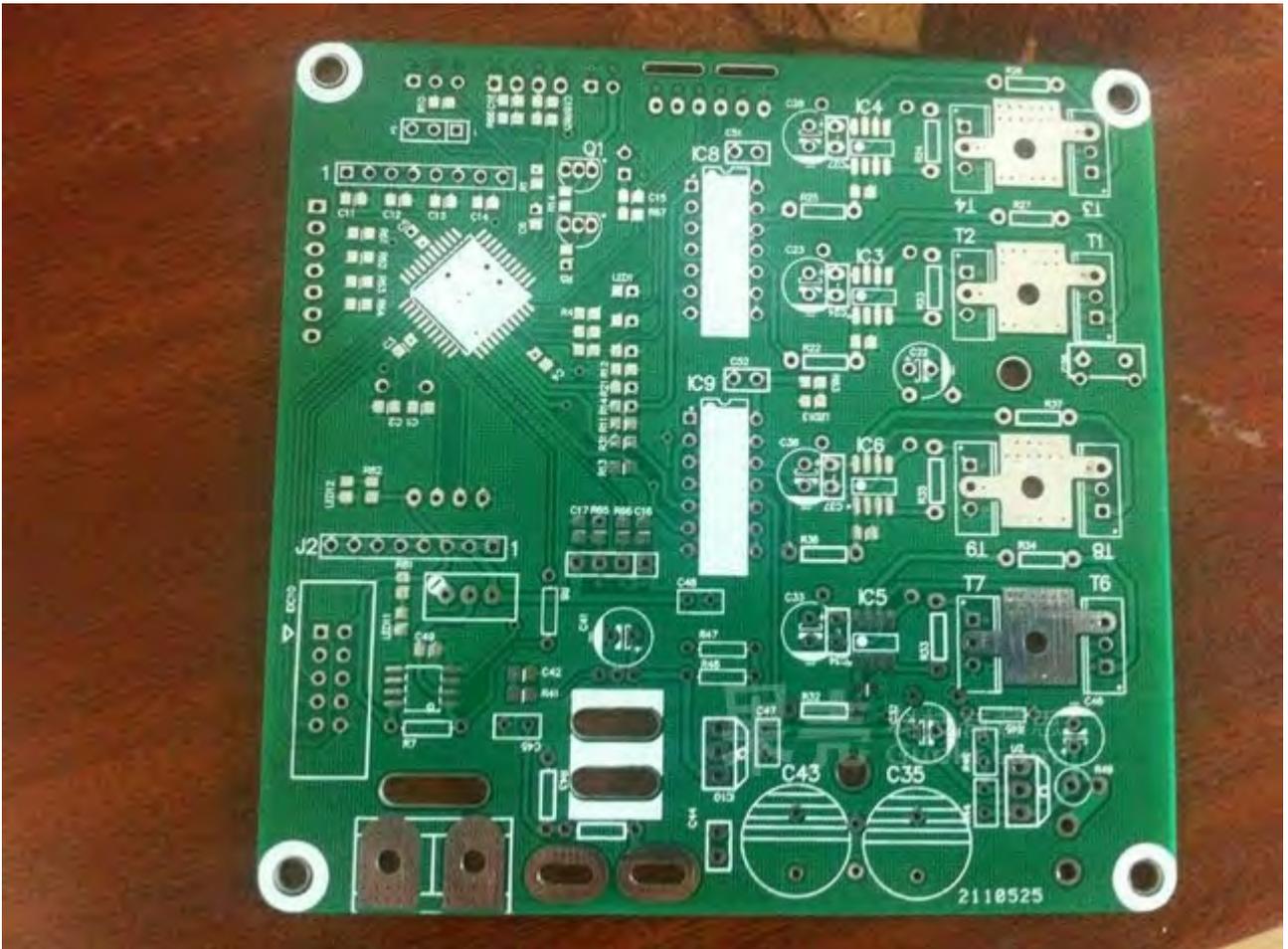
控制驱动 PCB 图



传感器 PCB 图

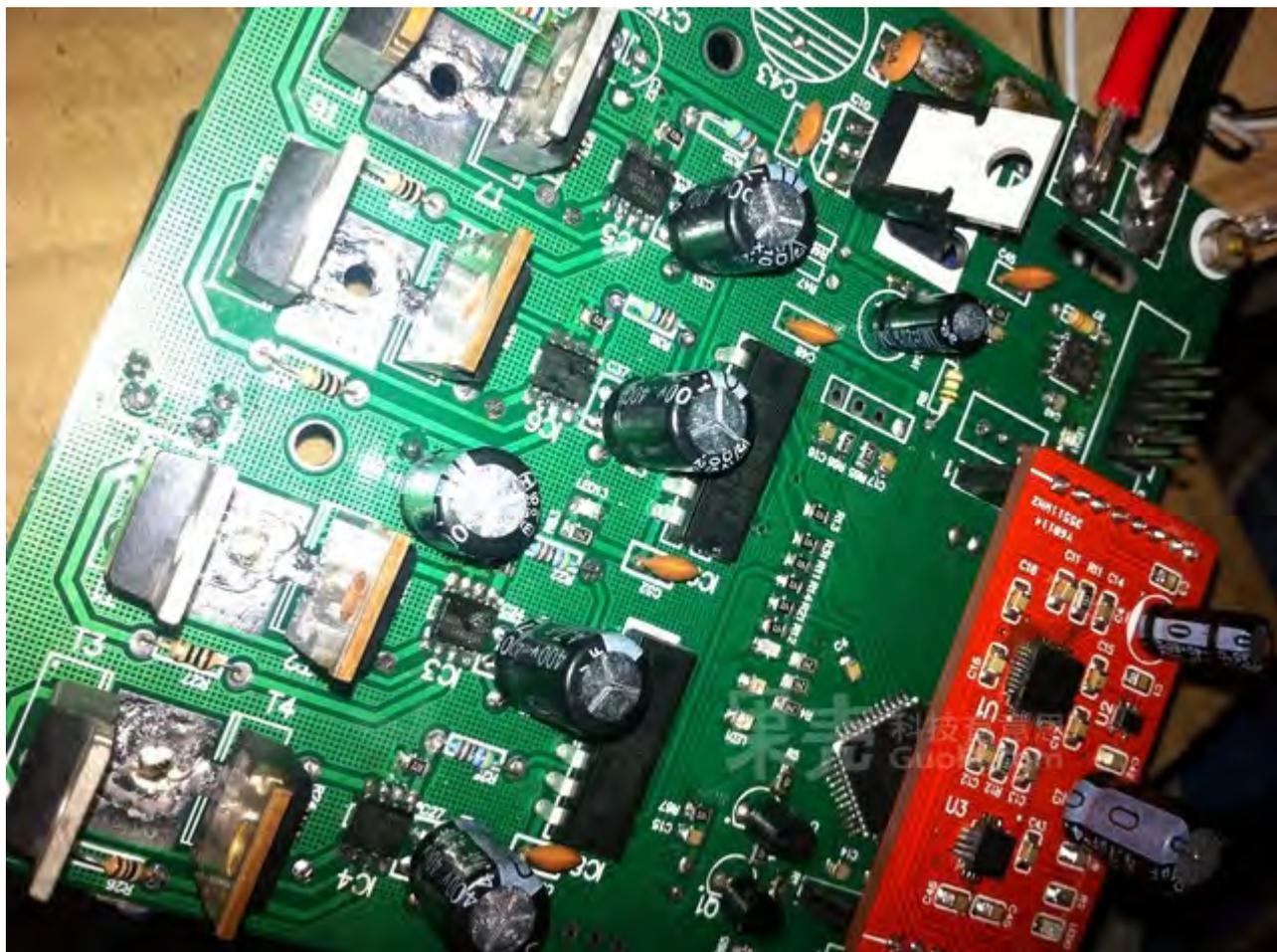


PCB 空板



焊接需要注意的就是——别太马虎就行。先焊低矮的元器件，再焊大个的！

焊接基本完成



连接电机测试



散热器:



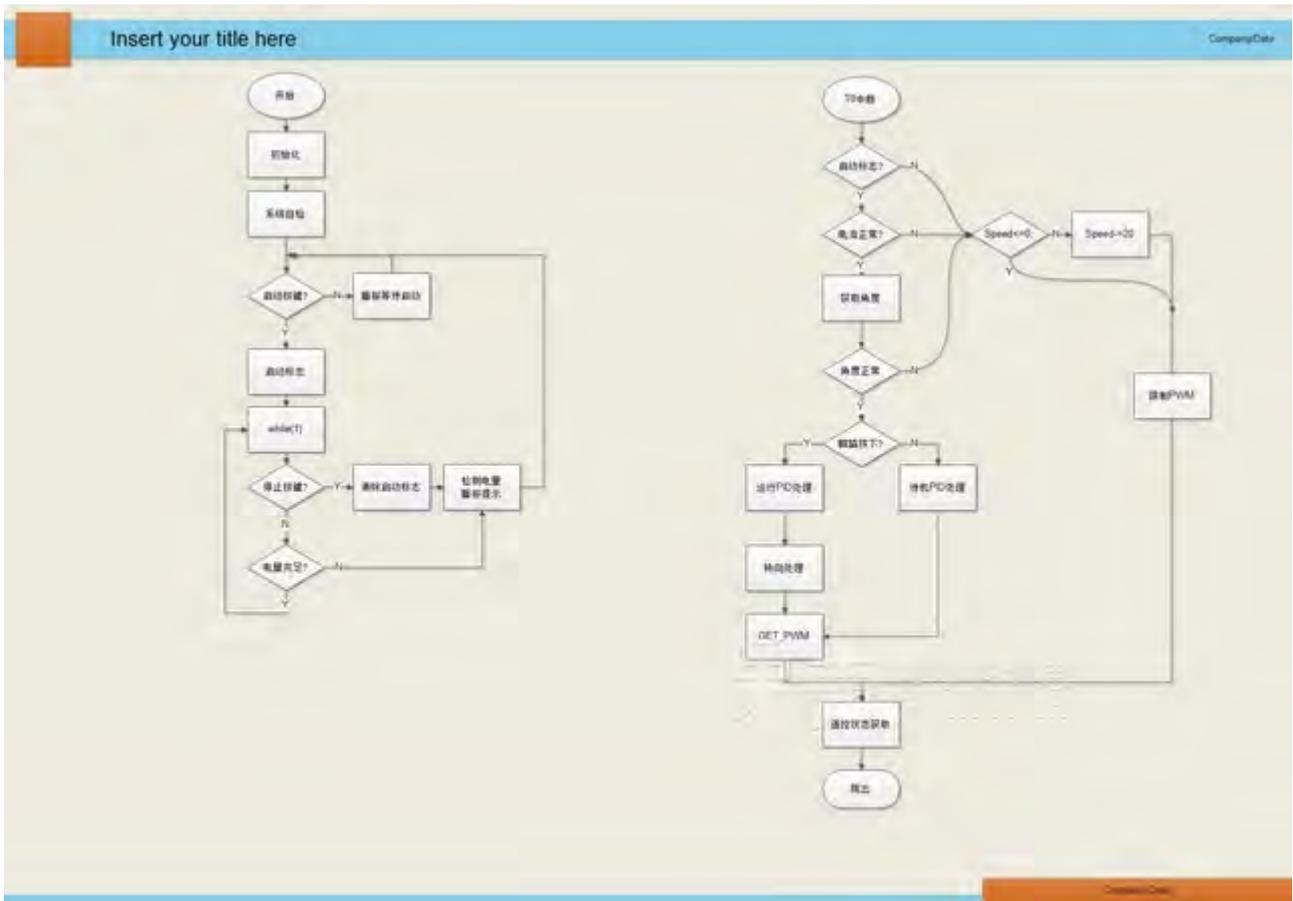
遥控和语音模块



控制程序部分

果壳网友们的素质都很高，这里就提一些关键部分。一些个人认为有用的代码附在最后。

流程图



车身角度获取

选用的传感器为模拟量输出，因此只需要用单片机的 AD 采集数据后计算出角度值即可，需要注意的是，采集后的数据直接使用效果会很糟糕。需要再次进行滤波计算，得到一个准确、及时、抗扰动的真实角度数据。调速过程中可以用串口将数据输出，辅助调试。

计算车轮速度

这里就是简单的 PID 控制车轮转速，如果不记得就百度看看。调试参数会花点时间，刚开始参数别调过大，否则抖动起来有危险！另外需要设置角度过大停机的功能。

获取转向数据

转向数据为采集转向电位器而来，采集后的数据进行滤波处理后再用。转向中间设置一个无效的死区，也是防止误动作。

遥控



(图片来自网络)

遥控为最普通的 4 键遥控器，淘宝成品。

语音

语音选用成品语音模块，厂家提供完整说明文档。

温度

硬件原先选用 18b20，很是遗憾这部分程序没调通，可能原因 1：系统必须有多处中断，并且中断服务程序比较多，因而打乱了 18b20 的时序，加上没有示波器，因而没调通。可能原因 2：智商问题。

尝试调试了近 2 小时无果后改用模拟量温度芯片 LM35D，电压直接由电阻分压而来。

其余部分可自由发挥。

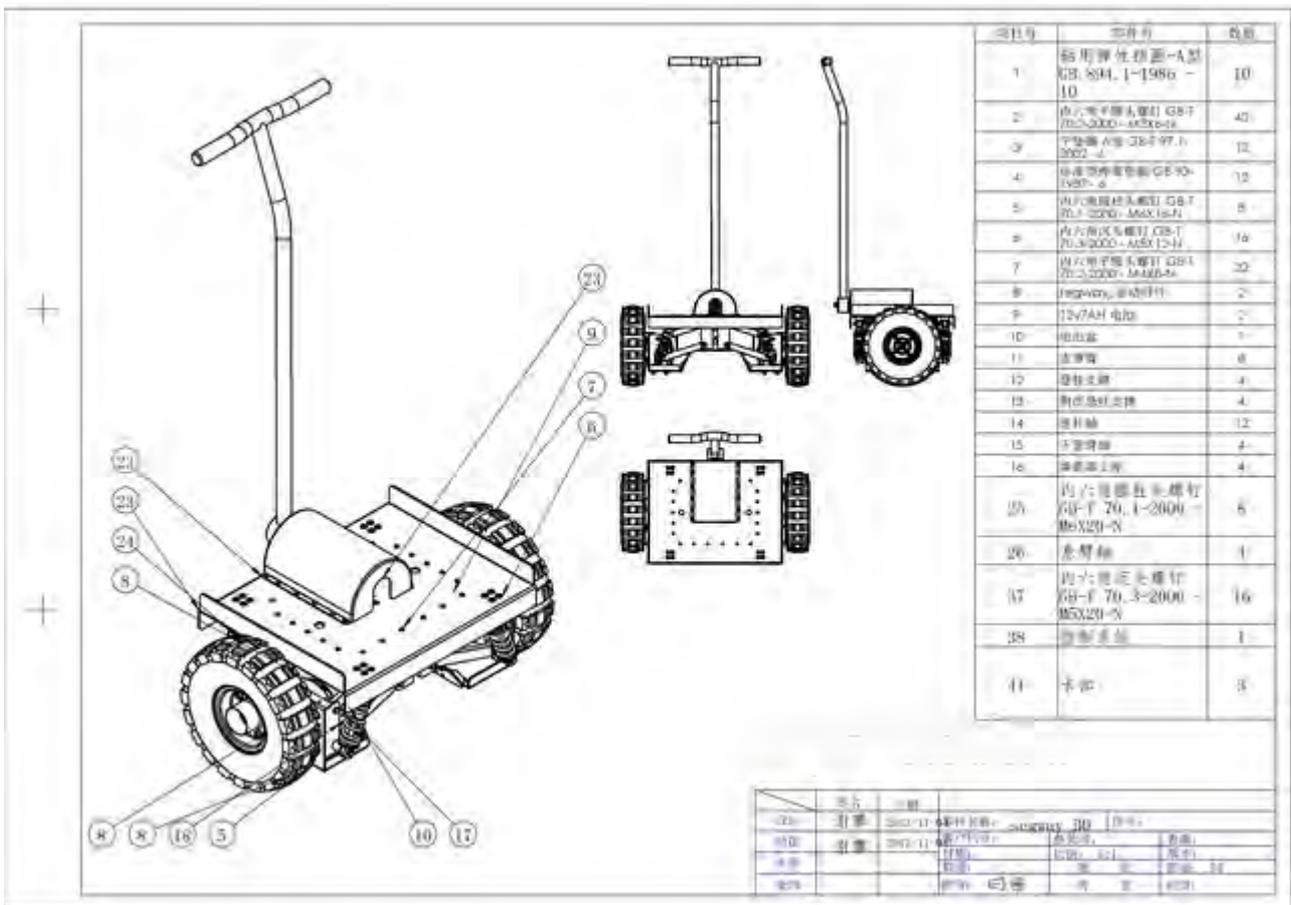
[视频演示](#) (点击左侧“视频演示”看视频)

无视频无真相，怕熊上门所以拍了一小段视频。

客厅实在太小，还放了些杂物，能够行走的地方就只有中间一小块了，跑不开。

友情提示：此车有一定危险性，不排除摔倒、失控等问题，在空地上玩玩就好，打算用来代步上班的，请给自己买好保险！

附件 1：零件工程图



[点击下载完整工程图 \(文件大小: 6.15M\)](#) (本设计已提交专利申请, 请勿用于商业用途。)

附件2: 重点代码

2.1 车身角度滤波代码

/******滤波******/

float P[2][2] = {{ 1, 0 }, { 0, 1 }};

float Pdot[4] = {0,0,0,0};

const char C_0 = 1;

float q_bias, angle_err, PCt_0, PCt_1, E, K_0, K_1, t_0, t_1;

float Q_angle=0.001, Q_gyro=0.003, R_angle=0.5, dt=0.01;

void Kalman_Filter(float angle_m, float gyro_m)

{

angle+=(gyro_m-q_bias) * dt;

Pdot[0]=Q_angle - P[0][1] - P[1][0];

Pdot[1]=- P[1][1];

Pdot[2]=- P[1][1];

Pdot[3]=Q_gyro;

P[0][0] += Pdot[0] * dt;

P[0][1] += Pdot[1] * dt;

P[1][0] += Pdot[2] * dt;

```
P[1][1] += Pdot[3] * dt;

angle_err = angle_m - angle;

PCt_0 = C_0 * P[0][0];
PCt_1 = C_0 * P[1][0];

E = R_angle + C_0 * PCt_0;

K_0 = PCt_0 / E;
K_1 = PCt_1 / E;

t_0 = PCt_0;
t_1 = C_0 * P[0][1];

P[0][0] -= K_0 * t_0;
P[0][1] -= K_0 * t_1;
P[1][0] -= K_1 * t_0;
P[1][1] -= K_1 * t_1;

angle += K_0 * angle_err;
q_bias += K_1 * angle_err;
angle_dot = gyro_m - q_bias;
}
//*****滤波*****//
static float C_angle, C_angle_dot;
static float bias_cf;
void Complement_filter(float angle_m_cf, float gyro_m_cf)
{
    bias_cf = 0.998 * bias_cf + 0.002 * gyro_m_cf;
    C_angle_dot = gyro_m_cf - bias_cf;
    C_angle = 0.98 * (C_angle + C_angle_dot * 0.02) + 0.02 * angle_m_cf;
}
//*****滤波结束*****//
```

2.2 转向数据处理代码

```
//*****转向*****//
void Steering_handle(void)
{
    Buf = 0.9 * Buf + 0.1 * AD_Turn;
    Turning = Buf - Turn_Zero; //
    if (Turning < -Turn_Dead) //死区
        Turning += Turn_Dead;

    else if (Turning > Turn_Dead)
        Turning -= Turn_Dead;

    else Turning = 0;
```

```
if (mode==0)
{
    Drive_A=0;
    Drive_B=0;
    if (!(angle>0.1||angle<-0.1))
    {
        mode=1;
    }
}
else
{
    if(lab==0)
    {
        Turning=0;
    }
    else if (Turning>55||Turning<-55)//
    {
        Turning=0;
        lab=3;// turn error
    }
    else //按车速整定转向数据
    {

        //buf2=Drivespeed;
        //if (buf2<0)buf2*=-1;
        //buf2/=3;
        //Turning/=buf2;
        Turning/=1;
    }

    Drive_A=Drivespeed-Turning;
    Drive_B=Drivespeed+Turning;

}
}
//*****转向结束*****/
```

2.3 遥控部分状态机

```
/******按键*****/
#define BOOL int
#define FALSE 0
#define TRUE 1
#define INT8U unsigned int
/******硬件接口*****/

#define KEYPIN1 (PINC&(1<<3))
#define KEYPIN2 (~PINB&(1<<0))
#define KEYPIN3 (~PINB&(1<<1))
#define KEYPIN4 (~PINB&(1<<3))
#define KEYPIN5 (~PINB&(1<<4))
```

```
/******按格键属性******/
#define KEY_JT 0x0e
#define KEY_A 0x0d
#define KEY_B 0x0b
#define KEY_C 0x07
#define KEY_D 0x08

#define KEY_NULL 0x0f

//
#define KEY_LONG_PERIOD 250
#define KEY_CONTINUE_PERIOD 25

//
#define KEY_DOWN 0x80
#define KEY_LONG 0x40
#define KEY_CONTINUE 0x20
#define KEY_UP 0x10

//
#define KEY_STATE_INIT 0
#define KEY_STATE_WOBBLE 1
#define KEY_STATE_PRESS 2
#define KEY_STATE_LONG 3
#define KEY_STATE_CONTINUE 4
#define KEY_STATE_RELEASE 5

uchar KeyScan(void)
{
    if(KEYPIN2==0) return KEY_A;
    if(KEYPIN3==0) return KEY_B;
    if(KEYPIN4==0) return KEY_C;
    if(KEYPIN5==0) return KEY_D;
    if(KEYPIN1==0) return KEY_JT;
    return KEY_NULL;
}

void GetKey(uchar *pKeyValue)
{
    static char KeyState = KEY_STATE_INIT;
    static char KeyTimeCount = 0;
    static char LastKey = KEY_NULL;
    char KeyTemp = KEY_NULL;

    KeyTemp = KeyScan();

    switch(KeyState)
    {
        case KEY_STATE_INIT:
            {
                if(KEY_NULL!=(KeyTemp))
```

```
        {
            KeyState = KEY_STATE_WOBBLE;
        }
    }
    break;

case KEY_STATE_WOBBLE:
    {
        KeyState = KEY_STATE_PRESS;
    }
    break;

case KEY_STATE_PRESS:
    {
        if(KEY_NULL!=(KeyTemp))
        {
            LastKey = KeyTemp;
            KeyTemp|=KEY_DOWN;
            KeyState = KEY_STATE_LONG ;
        }
        else
        {
            KeyState = KEY_STATE_INIT;
        }
    }
    break;

case KEY_STATE_LONG:
    {
        if(KEY_NULL !=(KeyTemp))
        {
            if(++KeyTimeCount > KEY_LONG_PERIOD)
            {
                KeyTimeCount = 0;
                KeyTemp|=KEY_LONG;
                KeyState = KEY_STATE_CONTINUE;
            }
        }
        else
        {
            KeyState = KEY_STATE_RELEASE;
        }
    }
    break;

case KEY_STATE_CONTINUE:
    {
        if(KEY_NULL !=(KeyTemp))
        {
            if(++KeyTimeCount > KEY_CONTINUE_PERIOD)
```

```
        {
            KeyTimeCount = 0;
            KeyTemp |= KEY_CONTINUE;
        }
    }
    else
    {
        KeyState = KEY_STATE_RELEASE;
    }
}
break;

case KEY_STATE_RELEASE:
{
    LastKey |=KEY_UP;
    KeyTemp = LastKey;
    KeyState = KEY_STATE_INIT;
}
break;
default:break;
}
*pKeyValue = KeyTemp;
}
```

2.4 电池电压

```
void Get_Batt_Volt(void)
{
    int buf3=0,b=0;
    buf3=0.9*buf3+0.1*AD_Batt;
    if (b>10)
    {
        Voltage=buf3*3000.0/1024/65;
        b=10;
    }
    else
    {
        b++;
    }
}
```

(吴思晋 推荐)

能让你直接画出电路的银笔

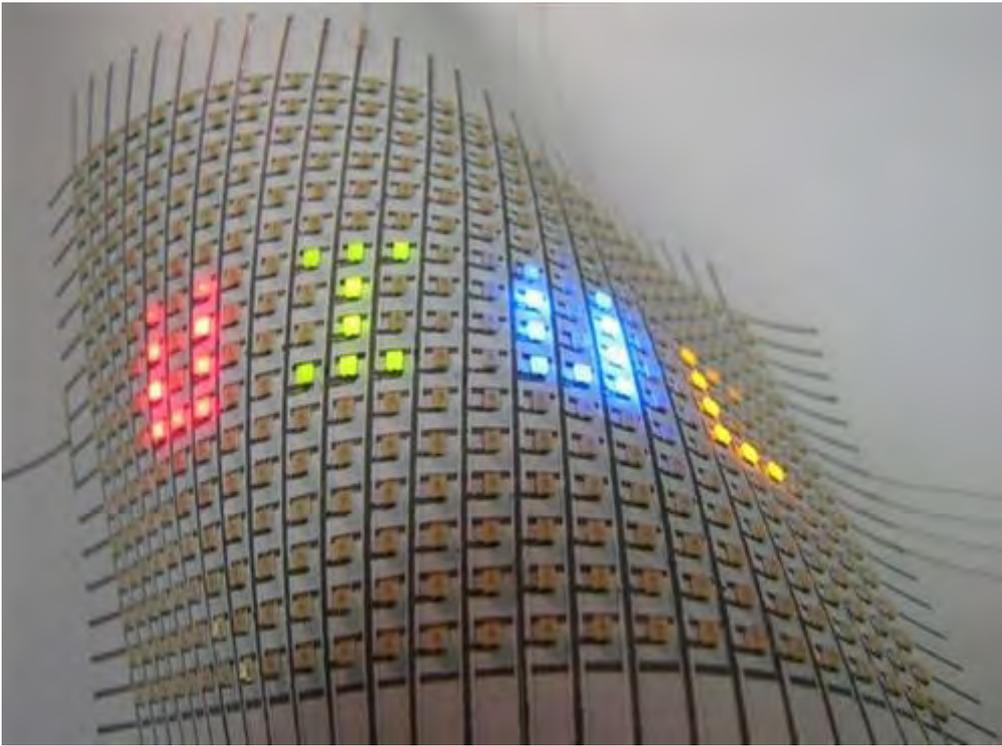


美国伊利诺伊大学的工程师们弄出来一种书写银墨水的圆珠笔，用这种笔能够直接画出可用的电路来。

实际上金属墨水早就有了，不过之前一直是用于喷墨打印来印刷电路。这种圆珠笔则换了种思路，把金属墨水从机械化的打印机里解放了出来，这样人们就可以手握一支笔，随手画出兼具艺术性和实用性的电路图了！

比如写一张贺卡，把字连成电路图，然后往上面装个唱歌的集成块？听上去相当不错嘛。





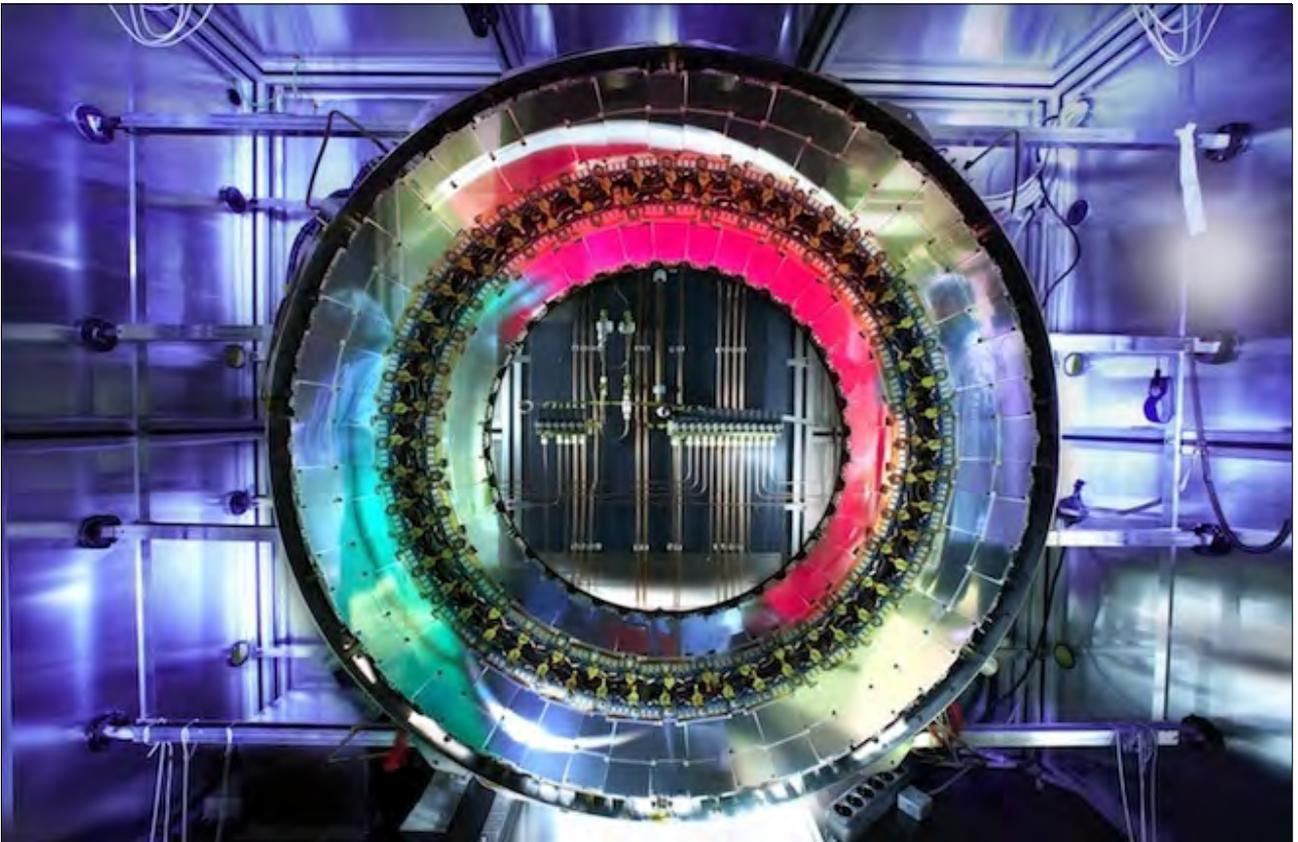
(吴思晋 推荐)

[低音波制造螺旋形水流罕见瞬间](#)

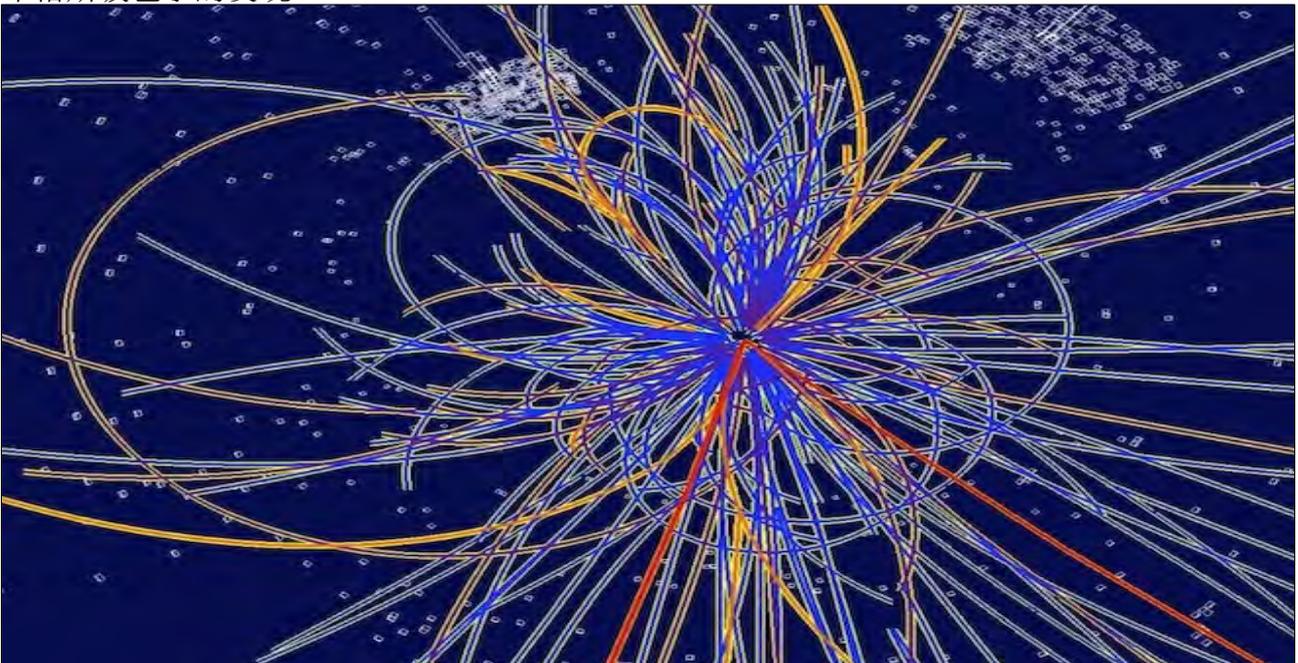
[点击观看视频](#)

(吴锤结 推荐)

10 大影响未来科学实验: 探寻中微子与暗物质之谜

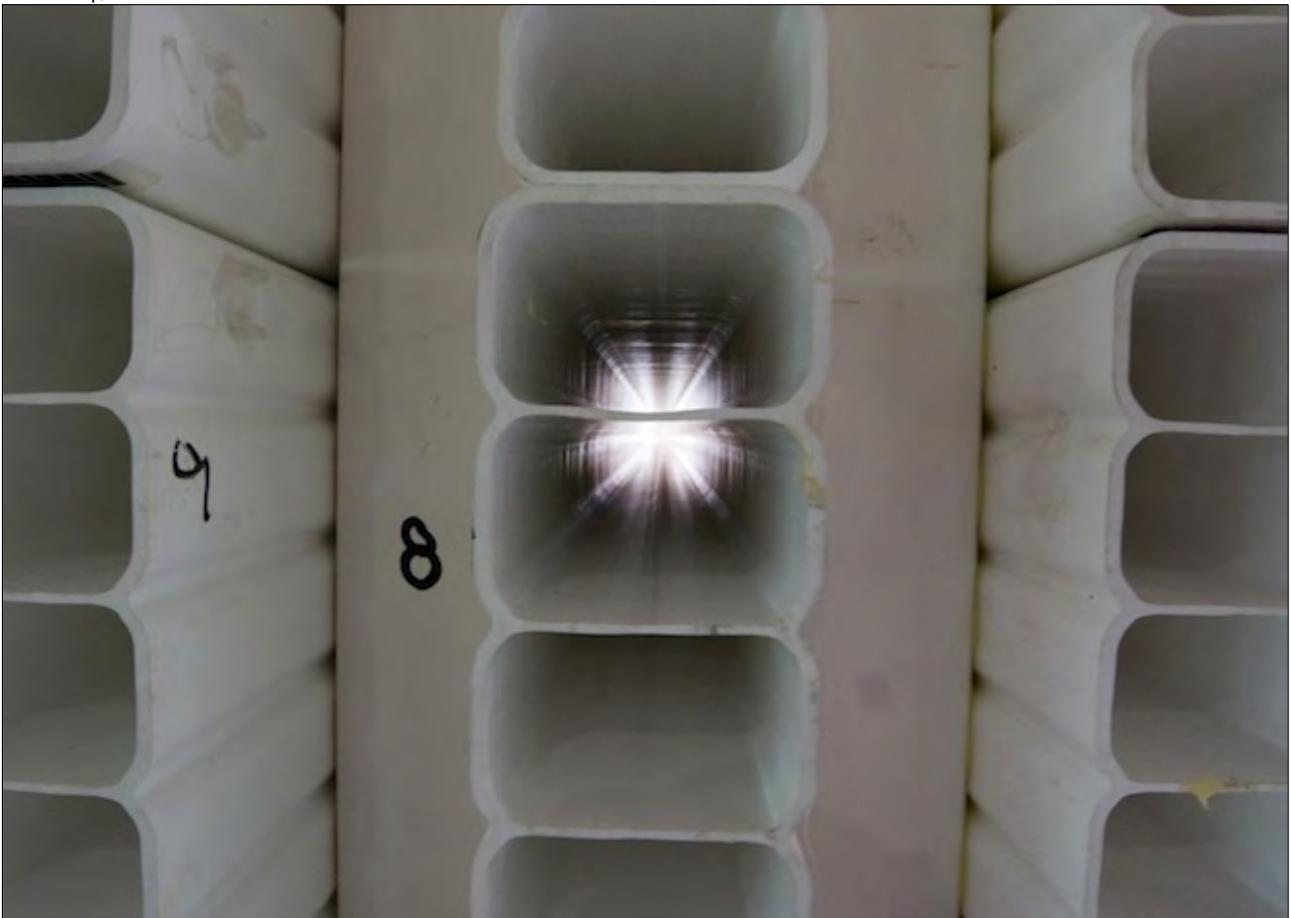


最重要的物理学发现往往都与伟大的实验或实验装置的出现有关，以下为 10 个最有可能影响未来的实验计划或实验装置。欧洲核子中心的主要实验设施便是大型强子对撞机（LHC），工程师们不断对其探测装置进行技术升级，以便检测具有更高能级的粒子。希格斯玻色子的发现

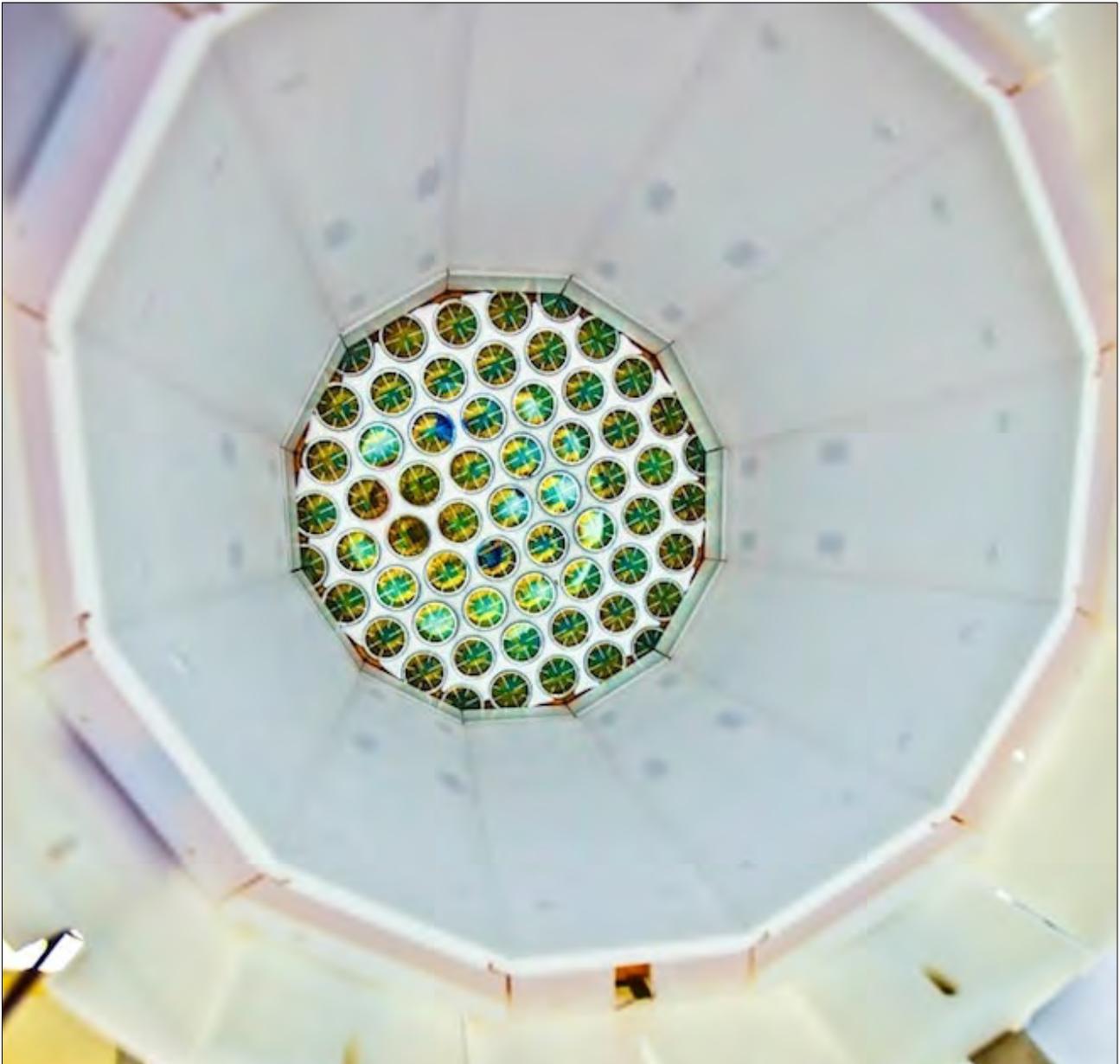


当去年欧洲核子中心的物理学家们宣布发现希格斯玻色子的消息之后，传统的粒子物理学的时代便终结了。这项发现填补了粒子物理学标准模型的最后一片缺失的瓦片。

NOVA 和 T2K



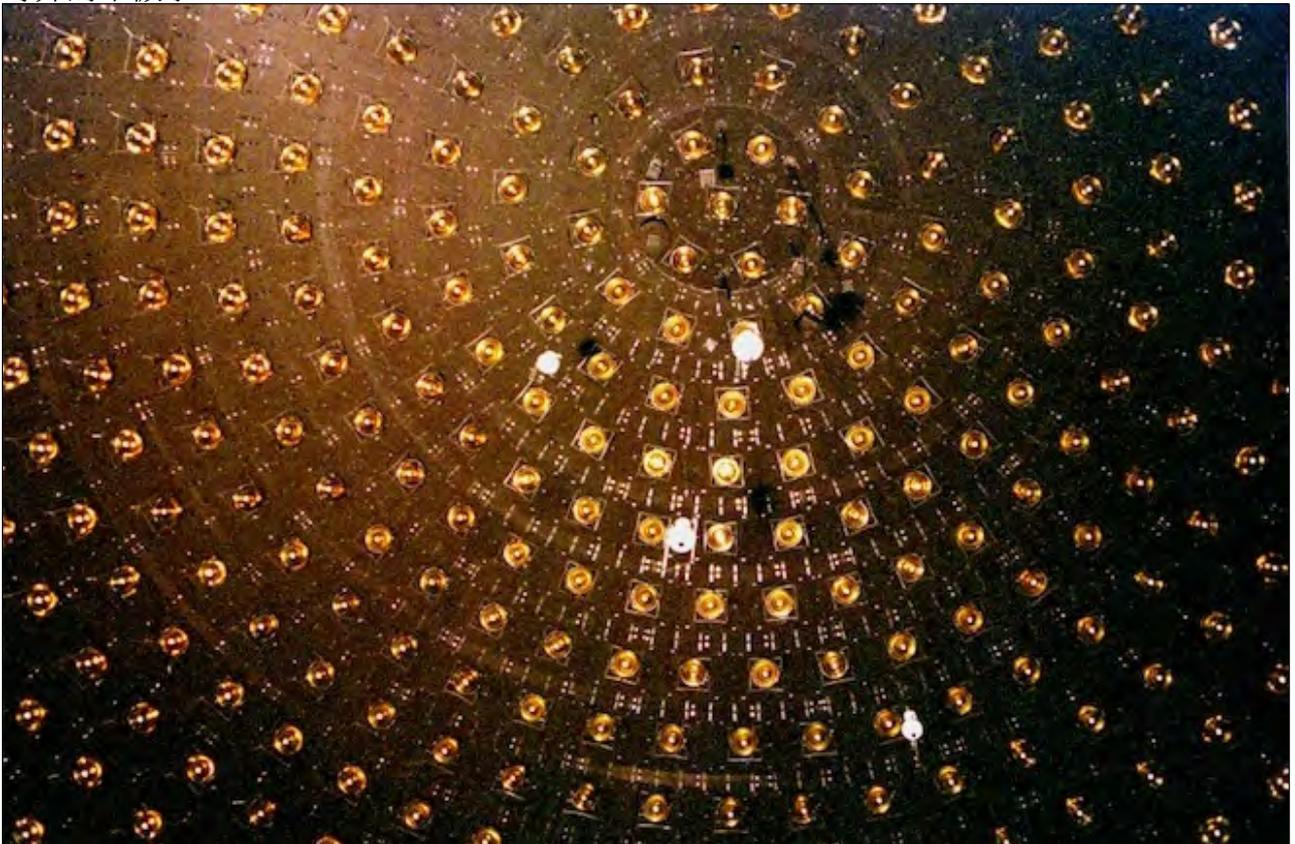
标准模型中中微子是一个“怪胎”，它们极其微小，几乎没有质量，也几乎不与其他粒子发生作用。美国的NOVA实验和日本的T2K实验将有望揭示中微子的更多本质信息。



物理学家们对于暗物质的本质仍然知之甚少，但现在他们开始尝试设计一些实验。比如 LUX 和 XENON 实验小组，他们将持续改进他们的实验，以便更多了解暗物质的本质。GERDA 和 MAJORANA



尽管标准模型非常成功，但它仍有问题，因为它预言中微子没有质量，但实际上中微子有质量。因此对中微子开展的细致研究将有可能导出更完善的理论模型。在这个领域，GERDA 和 MAJORANA 实验已经取得积极的成果
奇异的中微子



中微子还有其他方面的奇怪问题。这种粒子最早被发现是从核反应堆里产生出来的，但 2011 年的分析发现科学家们实际探测到的中微子数量低于理论值。为了搞清这个问题，日

本的 CeLAND 实验计划以及欧洲的 SOX 实验计划正在开展相关工作
冰立方

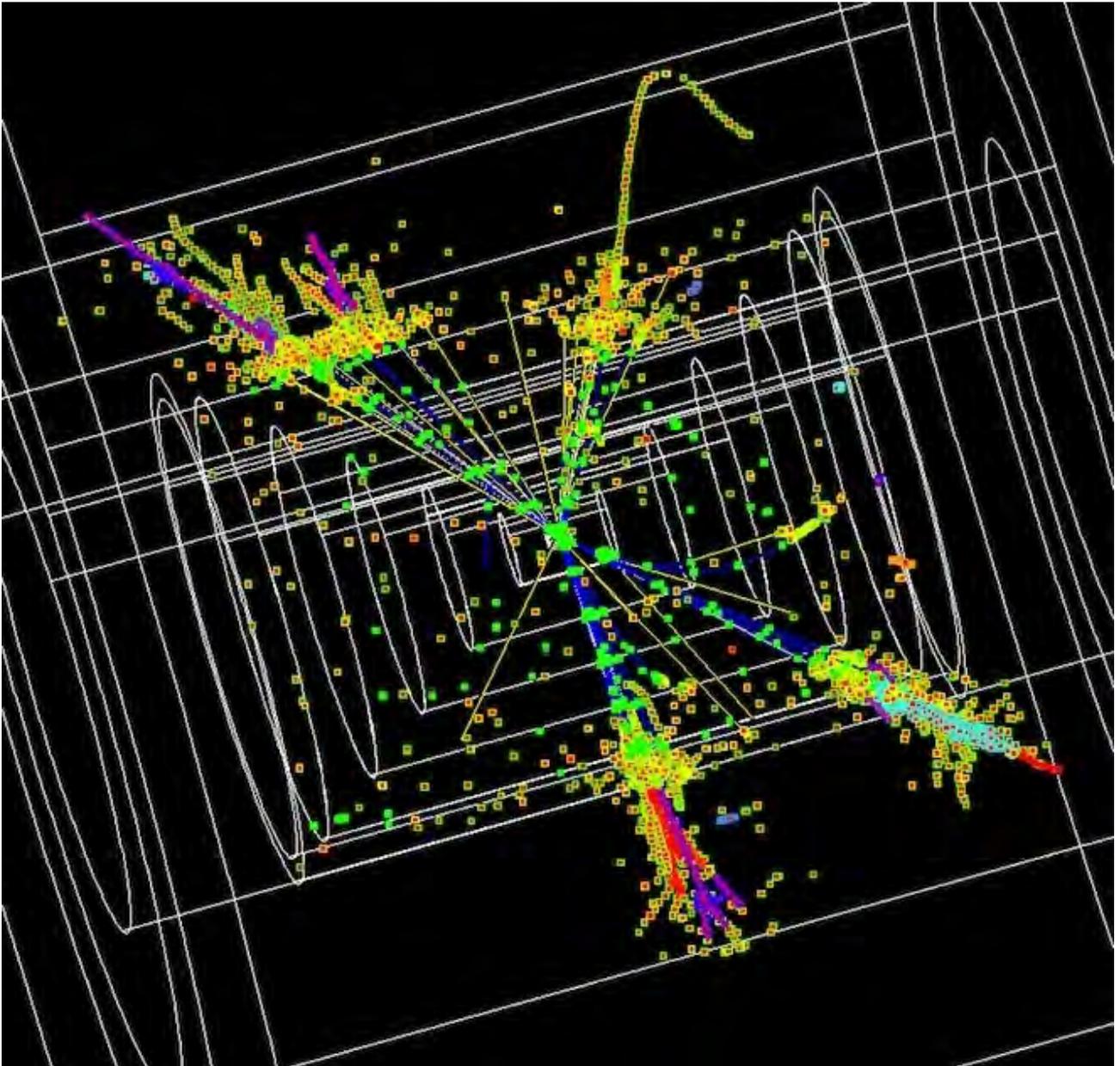


这是科学家们有史以来设计过的最疯狂的科学实验之一——将 1000 个探测器分布在 1 立方公里的南极冰雪之中，从而建成他们所谓的南极“冰立方中微子望远镜”，它将被用于监测来自太阳系以及银河系的中微子流
长基线中微子实验



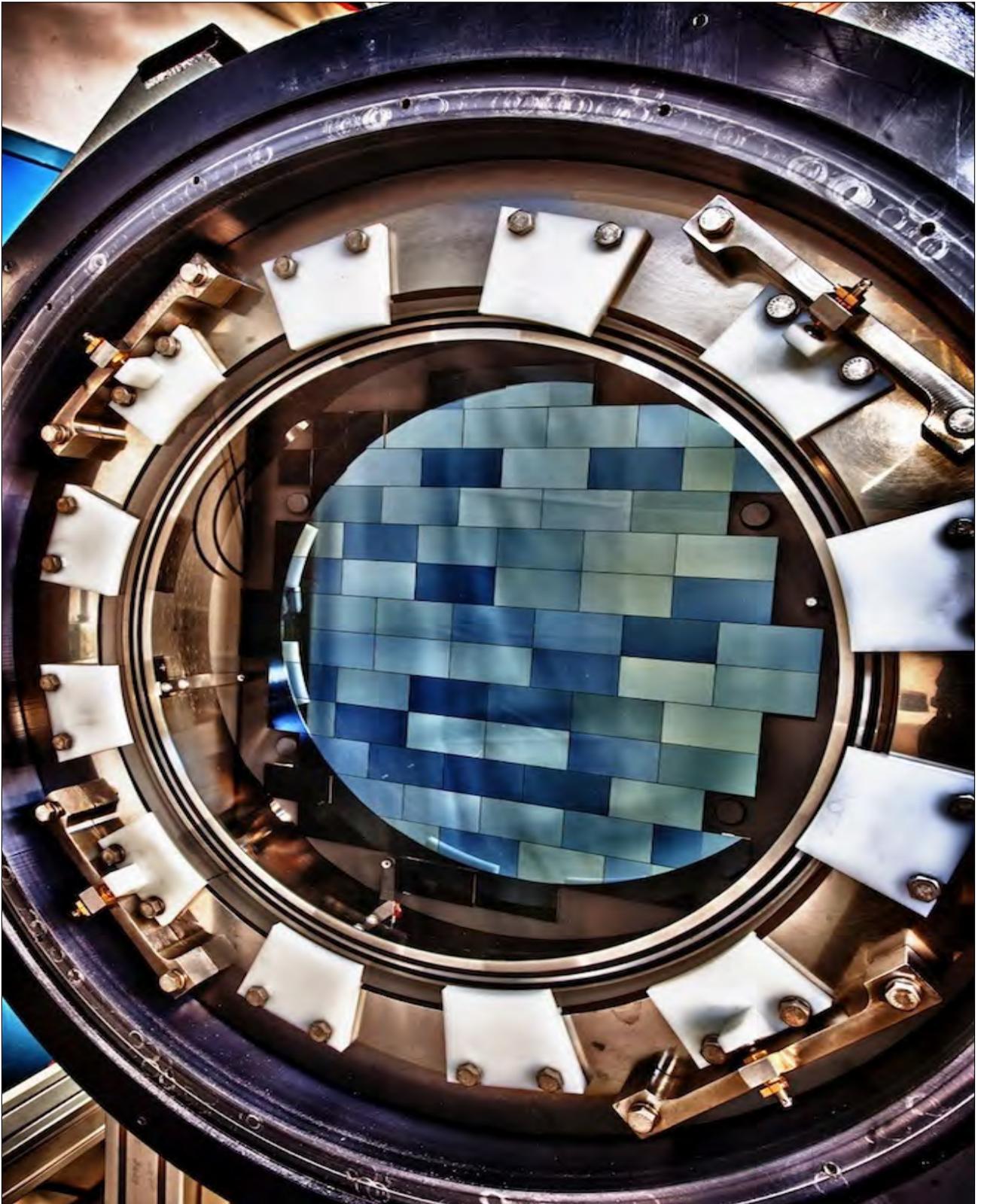
为了彻底弄清中微子的本质，美国物理学家们正试图推进一项大规模实验计划，名为“长基线中微子实验”（LBNE）。该装置位于南达科他州一处废弃的矿井内，将用于探测 130 公里外由费米国家实验室产生的中微子流

HL-LHC 以及 ILC



尽管大型强子对撞机已经因为发现了希格斯粒子而声名大噪，但物理学家已经在考虑进一步提升它的能力。如果一切不出意外，到2020年，LHC装置将完成全面升级，建成所谓“高亮度大型强子对撞机”。另外还有一个规划中的大型项目“国际线性对撞机”，日本正积极争取该项目落户。

暗能量探测



20 世纪最大的未解之谜之一便是暗能量。它被认为是宇宙加速膨胀的原因。“暗能量调查”（DES）项目于今年开始实施，它将获取 3 亿个星系以及 10 万个星团的图像，通过考察天体在大尺度时空结构中的变化，从而为揭开暗能量之谜提供线索。

（吴锤结 推荐）

探访顶级“无声实验室” 感受全世界“最安静”之处



该建筑内部的“无声实验室”之一，但该实验室内并没有摆放任何装备



这是已经摆放好试验设备的“无声实验室”



这是 IBM “无声实验室” 的整体外观，该建筑占地约为 21000 平方英尺

瑞士北部城市苏黎世地区存在着一个“几乎不存在声音”的纳米技术工厂（Nanotechnology facility），而这个鲜为人知的建筑恰恰就是传闻中 IBM 斥资 9000 万美元打造的“无声实验室”（noise-free lab）。

据该建筑主要设计师艾穆尔-罗特施尔（Emanuel Loertscher）透露，由于该建筑对于声音的隔绝措施做得实在过于严密，以至于如果有人将耳朵贴在实验室外墙上的话都会立刻

感觉到内耳耳压失衡、头晕目眩甚至会开始呕吐。

据悉，IBM 打造这一“无声实验室”的主要目的是更好的展开有关纳米技术方面的研究。由于纳米是目前人类正在研究的最小计量单位，因此即便是声音所产生微小的震动都有可能使实验结果发生变化，IBM 的“无声实验室”也因此而诞生。

目前，IBM 已经借助这一实验室完成了许多听起来不可思议的试验，比如制造出大小同人类细胞一样的电脑芯片，甚至通过在铜表面上操纵单个原子的方法成功拍摄出了世界上最小的电影《一个男孩和他的原子》(A boy And His Atom)。需要指出的是，这部短片通过扫描隧道显微镜(scanning tunnelling microscope)以定格动画的形式拍摄完成，拍摄的主角是几十个“碳原子”(carbon atoms)，拍摄人员大约可以拍 1000 帧的电影在一根头发上并列铺满。与此同时，这种首次将技术达到原子层面的拍摄技术也已经被吉尼斯世界纪录所认证。

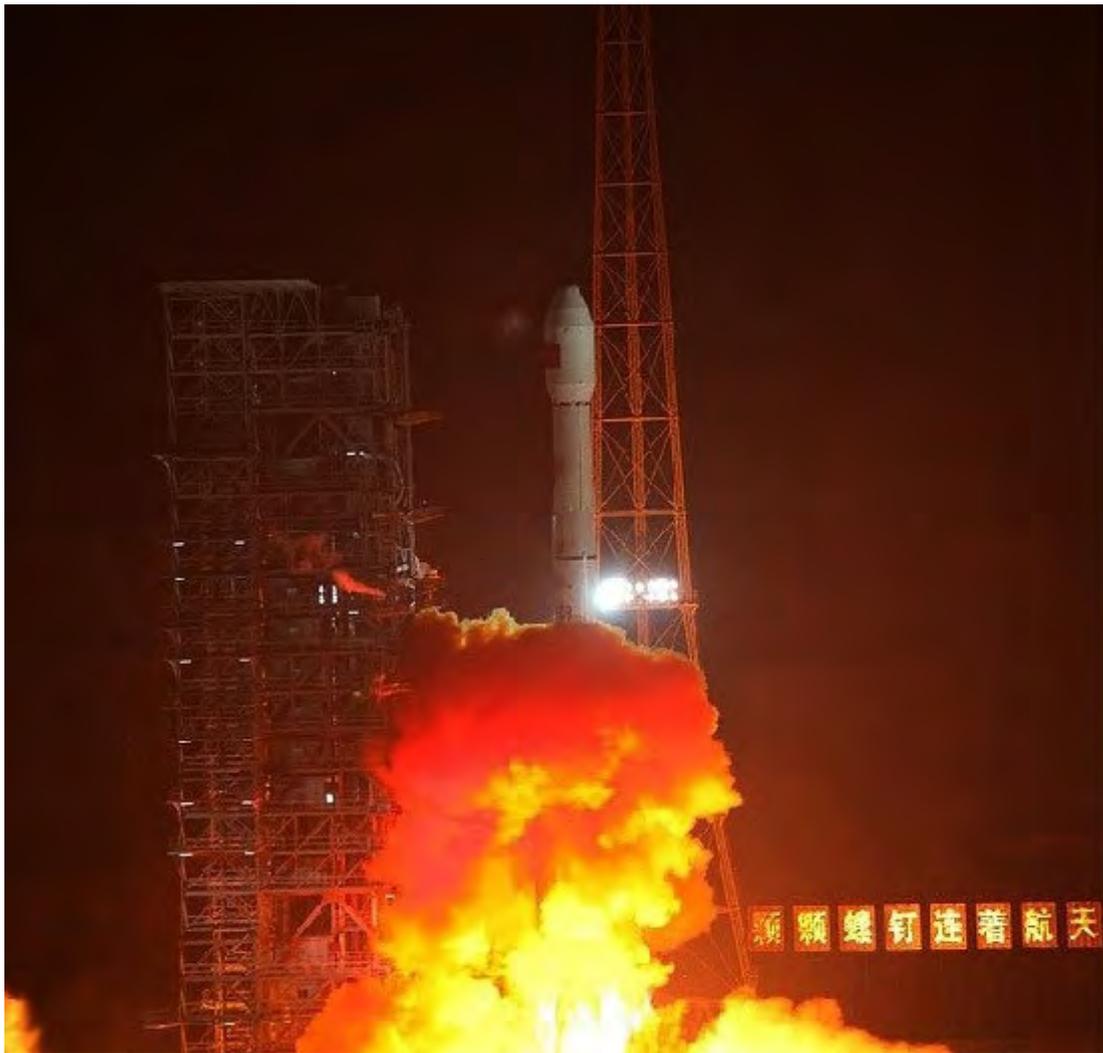
日前，美国科技媒体《商业内幕》记者就有幸参观了这一“神秘”建筑，并同我们分享了有关这一“无声实验室”的部分秘密。

(吴锤结 推荐)

[上周新闻回顾：嫦娥三号成功发射 世纪彗星解体](#)

科学网(kexue.com)讯 北京时间 12 月 9 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。

“嫦娥”三号发射成功 将携“玉兔”奔天宫



“嫦娥”三号发射瞬间

北京时间12月2日凌晨，中国在西昌卫星发射中心成功将肩负首次登月任务的探测器嫦娥三号送入轨道。

由着陆器和“玉兔”号月球车组成的嫦娥三号预计将于12月中旬在月球虹湾区软着陆。之后，月球车将驶离着陆器，在月面进行3个月的科学勘测，着陆器则在着陆地点进行原地探测。

许多中国人通过电视和网络直播观看了这次发射。1点30分，搭载嫦娥三号的长征三号乙改进型火箭准时升空。约50分钟后，西昌卫星发射中心主任张振中宣布发射取得成功。

作为21世纪人类发射的首个月球软着陆探测器，嫦娥三号有望成为中国首个在地外天体实现软着陆和月面巡视勘察的航天器。如果成功，中国将成为继苏美之后第三个有能力独立自主实施月球软着陆的国家。

反物质或被证明真实存在



捕获反物质的能力意味着我们能够开始“研究被囚禁的动物”而非记录它的破坏力

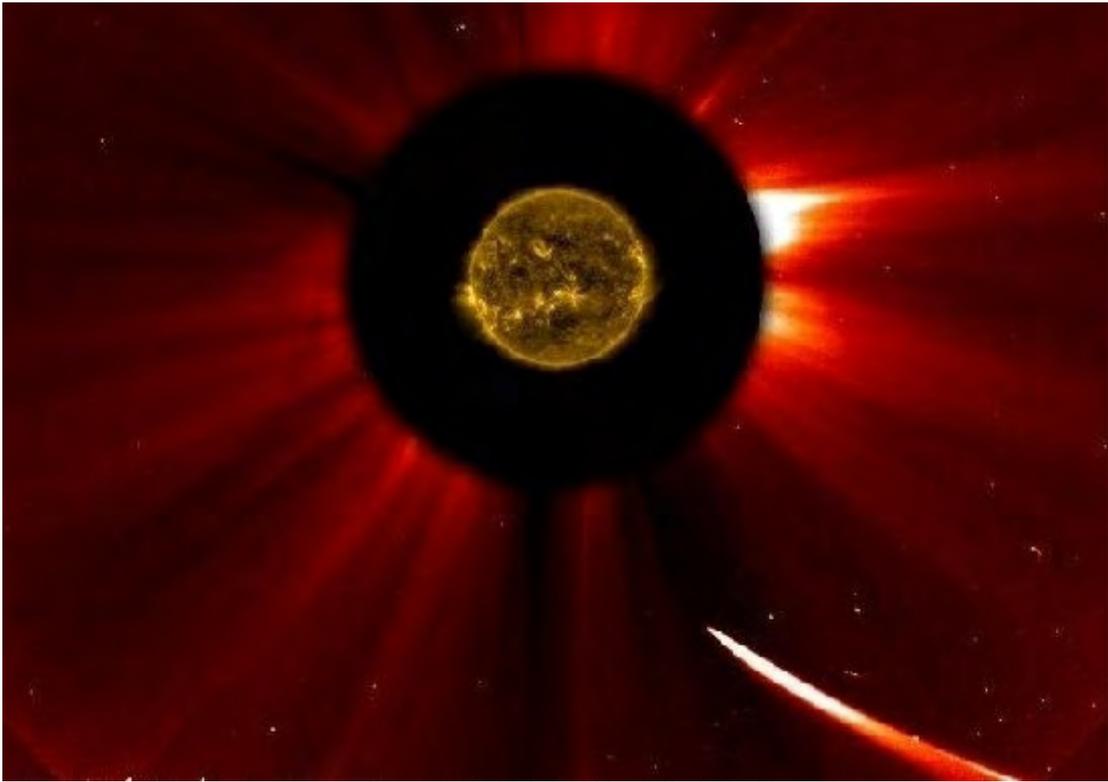
目前科学家们正在对反引力进行测试，这或可能会革命化物理理论并改变我们对宇宙的理解。反引力是常出现在电影《星际迷航》和其它科幻小说里的特殊力，它使得企业号飞船能够无需使用燃料而在不同恒星之间推进。现在科学家们相信他们距离调查反物质以及解释它能够与引力背道而驰的理论更近了一步。

欧洲核子研究委员会（CERN）的物理学家正在欧洲粒子物理研究中心里利用一个特殊的磁烧瓶产生和储存反氢原子或者反物质。CERN的研究小组计划缓慢的关闭磁场观察原子是否会落下还是上升。如果它们上升，而非因引力作用而下降，那么科学家们将发现反物质的新引力特性，整个物理学理论将被改写。

理论认为反物质能够创造一个反引力场，推动周围的物质，这或可以在几乎无需原料的前提下用于驱动飞机或者《星际迷航》里的太空飞船，使得它们能够在恒星之间来回穿梭。

如果这一理论被证明了，它将提供引力存在时宇宙是如何膨胀的以及宇宙大爆炸的解释。根据科学理论，宇宙大爆炸后宇宙中存在的每一种物质都应该伴随着相同数量的反物质。当相应的原子相遇时，它们会彼此湮灭。然而，科学家相信这两种原子之间还是存在细微的差别，使得物质能够横扫反物质从而推动宇宙的发展。

NASA 确认“世纪彗星 ISON”已完全解体



这是“太阳和太阳风层探测器”拍摄到的“艾森”彗星接近太阳时的情景

万众期盼的“世纪彗星”可能已在 28 日 13 时（北京时间 29 日 2 时）接近近日点（perihelion）的过程中解体。美国宇航局的太阳观测卫星“日地关系天文台”与“太阳和太阳风层探测器”只看到微弱的光亮，而“太阳动力学天文台”卫星没能捕捉到彗星的影子。科学家表示，这说明“艾森”彗星在接近近日点的时候已经解体并气化。

这一结论意味着“艾森”彗星在 12 月份不会闪耀夜空。非常令人遗憾的是，我们不能一睹“世纪彗星”的风采！不过它的解体本身还是有很重要的科研价值，可以告诉我们有关彗星内部物质的新知识。

“艾森”彗星是 2012 年被发现的，来自一光年之遥的奥尔特星云。因其近日点距太阳只有 110 万公里（小于太阳直径），在阳光照射下强烈挥发，因其有可能成为近百年来最明亮的彗星，曾一度被誉为“世纪彗星”。

敲击巨石阵可发出奇特声响



巨石在被敲击时可发出奇特的声音

一项最新的研究声称巨石阵是石器时代人们建造的史前岩石音乐中心。根据英国伦敦皇家艺术学院的专家表示，有些石头被“弹奏”或者用锤子击打时，听起来像铃、鼓和锣。在此之前考古学家一直好奇石器时代的人们为什么将蓝砂岩从威尔士西南部彭布鲁克郡运至200英里远的巨石阵来，现在他们认为这项发现或有助于解开这谜题。

这种“声音石头”可能是被特意挑选的，基于它们的音控能量，这意味着它们能够发出不同音调的一系列声音，从金属声到木制声。这项发表在期刊《Time & Mind》的最新研究揭示了组成著名巨石阵的彭布鲁克蓝砂岩的令人惊讶的新作用，这些岩石来自于威尔士西南部的彭布鲁克地形和普里斯里的卡恩梅尼山脊上。蓝砂岩曾被用于Maenclochog村（意为铃或者发音的石头）直到18世纪。

当用小的石锤敲击时，卡恩梅尼山脊上的大部分岩石都能发出金属声——类似于铃、锣或者锡鼓。这样的音乐石头被称为“发音的岩石”或者“lithophones”。地形和感知项目吸引了早期“岩石锣鼓”先驱伯纳德-法格（Bernard Fagg）的评论，他曾经是英国牛津皮特利弗斯博物馆的馆长。

他怀疑在普里斯里山附近存在这种发音的石头，并认为这是新石器时代巨石阵存在该地区的原因——这种声音会吓跑该地区石器时代的人们。英国遗产局（English Heritage）允许伯恩茅斯和布里斯托大学的考古学家对巨石阵的蓝砂岩进行声音测试，把它当做一台巨大的木琴进行弹奏。令研究人员惊讶的是，好几处的石头会发出独特的柔和声音，其中一些岩石表现出已经被击打的迹象。

这些石头在不同的地方会发出不同的音调，而不同的石头也会发出不同的声音——从金属声到木制声。调查人员相信这可能是将蓝砂岩运至巨石阵背后的主要原因。

夏威夷现日本二战巨型潜艇 可装轰炸机堪比航母



二战中伊-400 型潜艇实拍

考古学家在瓦胡岛西南海域发现了二战时期日本研制的大型潜艇：I-400（伊-400）型常规潜艇，这是当时日本建造的世界最大潜艇之一，艇长可达到 400 英尺，大约为 122 米，如果其加满油料可以绕全球航行一圈半。自从 1946 年以来，该型潜艇就销声匿迹了，相关资料非常缺乏，现在却出现在夏威夷的海岸附近。

伊-400 型常规潜艇有着惊人的装载量，可容纳折叠翼的轰炸机，科学家正在通过深海潜水器对潜艇残骸进行研究。

122 米长的艇体可执行多种任务，其中就包括攻击大洋彼岸的巴拿马运河，显示出当时日本海军强大的造舰能力，美军捕捉的日本潜艇中就包括了伊-400 型。

伊-400 型是被击沉的，倾斜躺在海床上，事实上，苏联也一直在寻找日本建造的超级潜艇，而美军捕获后将其击沉，这是防止该潜艇技术落入苏联手。

（吴锤结 推荐）

美公司设计可容纳 5 万居民漂浮城：可环游世界



© Caters News Agency

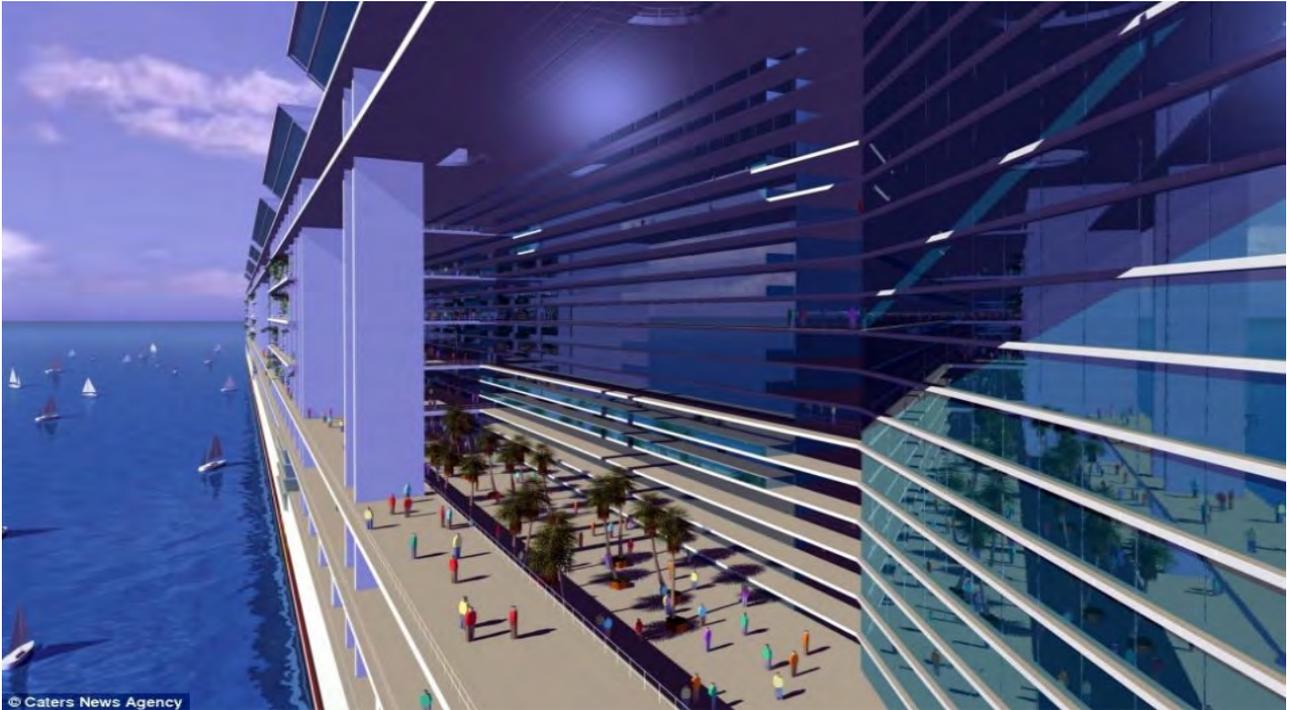
美国佛罗里达州的“自由舰”公司设计的同名概念漂浮城市，能够容纳 5 万名居民。“自由舰”将耗资 100 亿美元，重量将达到惊人的 270 万公吨。由于体积过于庞大，“自由舰”无法进入世界上的任何港口。“自由舰”将利用太阳能和波浪能，每两年便可环游世界一次。



© Caters News Agency

“自由舰”的船尾建有一座码头，居民和游客可以在这里乘船离开，或者到船顶搭乘飞机。建成之后，“自由舰”将从一个国家前往另一个国家，造访各大城市，需要的时候便补充物

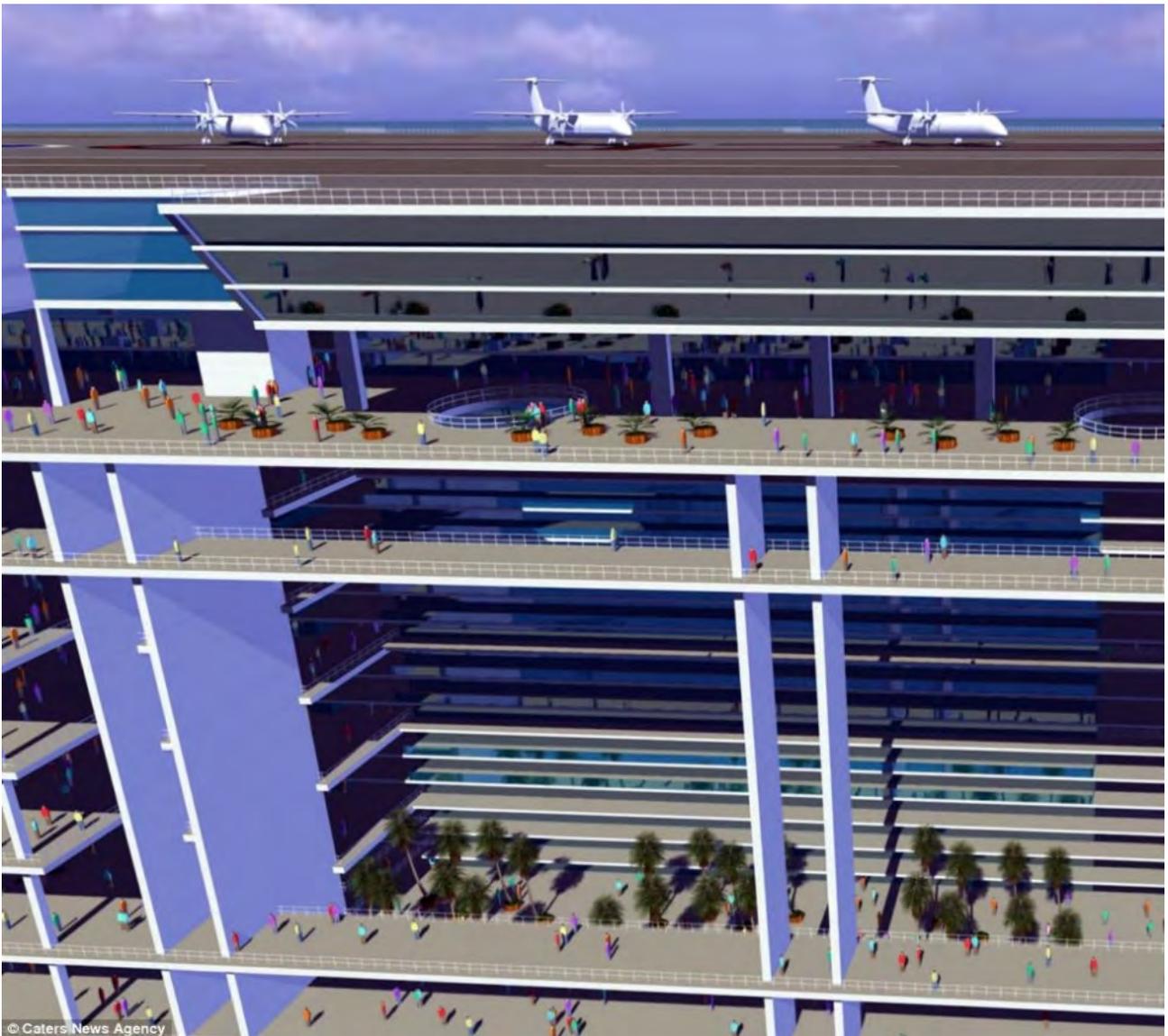
资和补给。



“自由舰”的长度在1英里（约合1609米）左右，共有25层，建有学校、医院、娱乐场、艺廊、公园和购物中心。此外，它的顶部还将建造一个飞机场，跑道允许小型私人飞机和最多搭载40名乘客的商业客机起降。



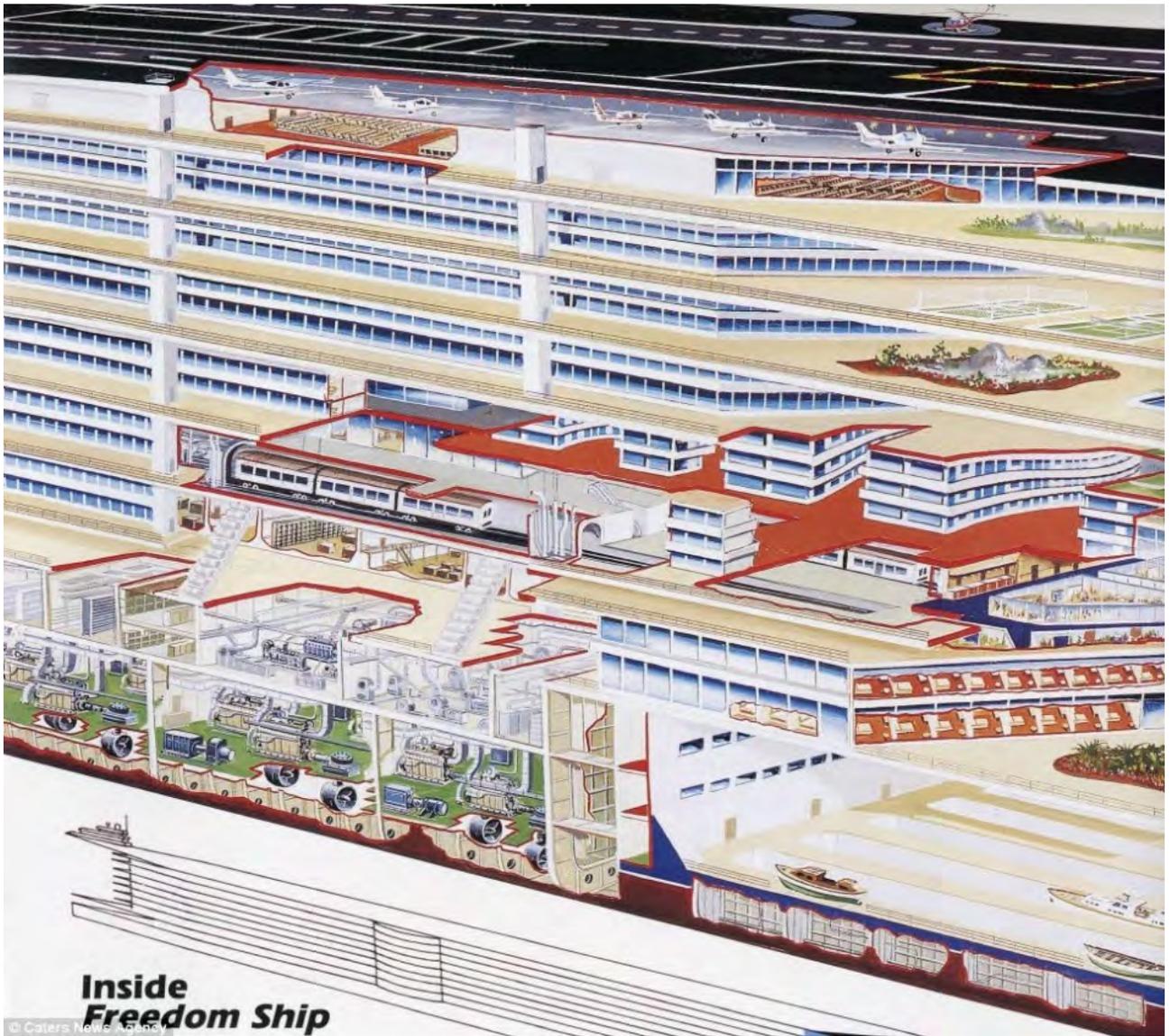
按照计划，建成后的“自由舰”将从美国东岸出发跨过大西洋进入欧洲，而后进入地中海。这座漂浮城市将造访非洲的好望角和澳大利亚，而后向东亚进发，穿过太平洋后抵达北美洲西岸，而后前往南美洲。



“自由舰”可容纳5万名永久居民和2万名工作人员。此外，这座漂浮城市还专门为游客留出了空间，可以接待3万名游客。不过，由于体积过于庞大，“自由舰”无法进入世界上的任何港口。



“自由舰”顶部的机场，跑道允许小型私人飞机和最多搭载 40 名乘客的商业客机起降。除了运送人员外，飞机还负责向“自由舰”运送补给。即使“自由舰”处于移动状态，飞机也可以在跑道上起降。



“自由舰”的横截面。建成之后，“自由舰”的宽度将达到 750 英尺（约合 228 米），高度将达到 350 英尺（约合 106 米），长度将达到 4500 英尺（约合 1370 米），是“玛丽女王 II”号邮轮的 3 倍。



“自由舰”公司副总裁罗格-M-格奇表示：“这将是一项需要投入巨资的计划。过去几年的全球经济不景气，不可能为类似这样没有经过验证的计划投资。过去6个月，越来越多的人对这项计划产生浓厚兴趣。我们相信能够筹集到10亿美元资金，用以启动这项计划。”
(吴锤结 推荐)

新加坡建筑师打造水上全景漂浮房屋 自然开放



长久以来，人们选择用船屋生活在水上。但这个水上美宅的设计为海洋生活提供了一个全新的选择，这个活动建筑可轻松停靠码头，与此同时，理论上它也可以轻松“抵达”一个风景如画的地方，不管居住者选择停泊在哪里，这个精心设计的活动住房都可为他们提供一览无余的美丽风景。



这个水上美宅是新加坡建筑师 Myitr Malcew 为 H2ORIZON 公司设计的。H2ORIZON 是法国一个专门从事浮式建筑研发的开发商。这个水上结构建在一个浮动平台上，配有两间卧室、两间浴室、一个客厅和一个内置酒吧的厨房。



由于支柱和玻璃幕墙完美结合的结构特点，屋顶好像浮动在上方。不管选择哪个海港作为停泊地点，居住者都可欣赏到优美的全景。可移动的木制滑动板等结构可为想多要一些隐私的居住者提供保护，以免被人窥视。



设计师 Myitr Malcew 说：“这个水上美宅是为想在家门口享受自由和自然风光的人设计的。它的设计灵感来自自然、开放、豪华但又简单的生活方式。只需最少的介入，就可实现它和周边环境的无障碍连接，同时提供最高水平的可持续性。”



这个浮屋的底部是浮动平台，使它可轻松地四处移动，具有很强的灵活性。另外，它的内部布置可根据客户需求量身定做。”



可移动的木制滑动板等结构可为想多要一些隐私的居住者提供保护，以免被人窥视。



设计师 Myitr Malcew 说，这个概念的灵感来自“自然、开放、豪华但又简单的生活方式”。
(吴锤结 推荐)

七嘴八舌

中国科大：“科学家”的大学



中国科学技术大学的老北门是暖黄色的。

中秋已过，已颇沁凉。穿过这座简单的水泥大门时，却能感受到一丝别样的温度。四下打量，依傍在旁的茂盛紫藤倾泻下来，与中国科大首任校长郭沫若题写的红色校名融为一体。

据说，每个中国科大人都对老北门有特殊的感情。只有走过了它，你才算真正被赋予中国科大的名号。

沿着这道老北门出发，我们试图触摸科学赋予中国科大的灵魂。

两个北门

怎么里外有两个北门？作为初入中国科大的人，记者颇为迷惑。

仔细端详，临着校外黄山路的新北门是道简单的电动门，只有门口大石上刻着的几个大字才让人知道这是中国科大，很有些理工科的“实用范儿”。

顺着新北门往里走上百米，就到了老北门。

在建新北门的时候，学校原本决定让老北门“卸甲归田”，没想到师生们却不干了。

“老北门没有了那还得了。”现任中国科大学生处处长董雨，当年入学时正是从老北门走进来的。最终，在不少师生通过教代会代表、校团委委员、校学生会委员的屡屡提案下，保住了“老北门”。

从此，中国科大拥有了两个北门。

1970年2月，中科院和安徽省革委会决定将中国科大迁至合肥师范学院旧址。中国科大人第一次走进老北门。

那个冬天很冷，对于中国科大师生来说尤甚。

1969年末，由于“珍宝岛事件”，中苏关系紧张。出于战略考虑，一纸“南迁”令，让整个学校从北京搬到了安徽省安庆市马山党校的一栋三层小楼里。

据老人们讲，那栋小楼玻璃窗户透着风，屋子里也没有床铺和席子，师生们只能买来稻草当铺盖，人挨着人在稻草席上蜷着。

原中国科大副校长韩荣典就是随迁过来的58级校友。他还清楚地记得，学校从北京迁过来以后，设备损毁惨重，实验仪器、固定资产损失三分之二。而且，这个文科院校的校舍面积不足6万平方米，不仅没有地方搞实验，就连仪器都在露天晾着。想要买个合适的螺丝钉、螺丝帽、铅丝，都得出差去北京、上海。

除此以外，教师数量流失约50%以上。1972年，全校讲师以上职称的人数不足百人。到1977年底，中国科大也只有正教授8人，副教授10人，讲师126人。

正是如此，老北门是中国科大涅槃重生的见证。之后每一级新生都会从老北门迎入，每届毕业生都要经过它的洗礼。在中国科大人心中，老北门和边上那棵巨大的紫藤，永远是魂牵梦绕的故乡。

梦牵京城

穿过老北门，笔直的大路旁栽满了樱花树。若在路上抓几个学生问这路的名字，他们只会告诉你叫“樱花大道”。但原先，它叫“玉泉北路”，这是个充满回忆的名字——中国科大建在北京的玉泉路校址。

樱花大道两旁，不规则的池塘像极了大小圈儿的眼镜片，因此，便依着北京香山将它命名为“眼镜湖”。

从空中俯瞰，中国科大的道路都是正东正西的，像极了北京城的格局。

中国科大最初的建立，部分原因是因为“两弹一星”缺乏后备人才。

1958年春，时任中科院力学所所长钱学森、副所长郭永怀、书记杨刚毅提出，“两弹一星”不能只依靠研究所里的海归科学家，必须培养一批年轻的后备力量从旁协助。所以他们向时任中科院院长郭沫若汇报，表示力学所要办一所“星际航行学院”。

戏剧性的一幕出现了。

在中科院院务大会上，力学所话音刚落，各个研究所就纷纷表示自己也急需培养后备军。因此郭沫若当机立断：“咱们就办一个中国科学技术大学！”

在接下来不到半年的时间里，中国科大就完成了从中央批准、筹办、登报招生到新生入学的整个过程。并由钱学森、华罗庚、赵忠尧、贝时璋、赵九章、郭永怀等 13 位中科院研究所所长、副所长亲自披挂上阵，兼任中国科大 13 个系首任系主任，打造了“全院办校、所系结合”的无间配合。

老人们回忆，那时候的中国科大可谓是“手眼通天”。

教学效果出现问题，中央来电话建议调查原因：“三年自然灾害”时，师生出现浮肿现象，中央立即发给师生每人一斤豆面补充营养；当时的副总理聂荣臻亲自在开学典礼上演讲，要“把红旗插上科学的高峰”！！在创办一年后，中国科大便与清华、北大同列，成为全国重点大学。

被拆除的化学楼

中国科大东区就像个植物园。枝叶繁茂的法国梧桐、荷香四溢的眼镜湖、老科学家晨练的石榴园，满眼皆是绿色。

在中国科大刚刚迁入之时，校园里只有第一教学楼、图书馆和几座宿舍楼，甚至没有水、电、煤气等基础设施，更别提做实验、搞科研的地方了。

驻足于中国科大“化学楼”遗址前，读到了中国科大毕业生、现任物理学院执行院长刘万东的《悼化学楼》：“科大化学楼，拆除正酣，不日将尽去，前后存世四十年矣。化学楼者，吾校迁肥所建之实验第一楼也。楼四层，由西向东行八十米，折而向南六十，复向西四十米，一线转折，成半围之势。上下左右皆方，无檐无厅。幽其楼所拥之广场，选东南之角建门而出入之。结构虽无趣，然占地宽阔，举止雄宏，成吾校标志建筑十余年也！！”

据说，这化学楼拆除时还有一件趣闻。当时不少学生跑去捡砖，希望能在上面发现哪位科学大师的签名。经询问得知，原来这座化学楼竟是由中国科大的老师们自己建成的！

当时南迁之后，可谓一穷二白。老科学家们带着一批 30 岁左右的年轻助教、讲师建立了制砖厂，自己动手烧砖、盖楼，新建宿舍楼和化学楼等教学科研用房。这里面不乏陈希孺、钱大同、邓伟廉、徐家鸾、李先予等后来的科学“大家”，因此被戏称为“史上最牛烧砖工”。

不仅如此，老科学家们还想尽一切办法恢复实验室。没有地方做实验，就把教学楼的厕所扒了改做实验室；仪器太多放不下，就把楼道截出一段；甚至楼梯下面的小空当都被用作暗室！！

“文革”结束后，中科院再次成为国家科教战线的突破点和试验田。

1977 年，中国科大通过中科院向国务院提交《关于中国科学技术大学的几个问题》的报告，提出办成教学和科研两个中心，加固所系结合的模式，培养研究生等措施，同时开始进行一系列具有创新精神和前瞻意识的教育改革。

创办少年班、首建中国第一个研究生院、建设国家大科学工程、面向世界开放办学！！

正如科考协会会长、核工程与核技术专业大四学生吴敬所说的：“显然，我们做的事情，从

别人做过的开始，但肯定是以别人没做过的结束。”

“勤奋”的“天使路”

顺着眼镜湖南走，漫步时，被一位老先生拦住了去路。“你一看就不是这里的学生。”退了休的中国科大近代物理系教授杨保忠笑着说。

杨保忠说，在中国科大校园里，路上看不到几个人，学生们来也匆匆，去也匆匆，不是冲向实验室教室就是奔向食堂。

在中国科大，学业是雷打不动的第一位。社团活动远没有平均绩点（GPA）、托福、雅思重要。很多人来这里真的是为了圆一个科学的梦想。“穷清华、富北大，不要命的上科大。”这句顺口溜，从创校时一直流传至今。

中国科大有个“粉丝团”，叫“科学家”，是“中国科大学生家长”的简称。据说，华为总裁任正非在对比了几所高校之后，毅然决定把孩子送到中国科大。在他看来，“偌大中国，也就中国科大还容得下一张安静的书桌”。

但“静”有时也意味着“闭塞”。

也门的研三留学生沙利姆就有些失落：大家对他“兴趣不大”。而在“北上广”的任何一所学校，外国人总是“被搭讪”的那一个。

在前一阵公布的“名校图书馆借阅排行榜”上，北京大学、复旦大学、上海交通大学的借阅榜前十名不乏《明朝那些事儿》、《盗墓笔记》等畅销小说，而中国科大近二个月热门借阅名单中，排行第一的永远是《电磁学千题解》。

不过，你要以为“勤奋路”之名是为了“鞭策”学生，就大错特错了。

每年深秋，驻足“天使路”，你会看到怪事：茂密的法桐树下，即便是大晴天，依旧有一群学生打着伞埋头疾走。

原来，这里是众多鸟儿的天堂。不管它们是啄果子还是排便，真的会有东西噼里啪啦往地上掉。常常一夜之后，整条“天使路”都被鸟粪染成了油渍渍的白色。于是，伞成了学生们的必备工具。

所以“天使路”和“勤奋路”是学生们以“天屎”和“禽粪”两个词的谐音命名的。而2007年，在学校组织道路命名活动时竟然很民主地采用了这两个名字。

更有趣的是，教授计算物理课的老师丁泽军就喜欢用“在天使路上会不会被鸟屎砸到”作为讲解随机数概念的开头：“总有一些同学想通过跑得快一点来避免被砸到，但这是不对的。实际上，这是一个随机的过程。”

男女比例失调，是理工科高校的特色。中国科大坚持理工科为主办学，本科生几乎没有扩招过，从建校第一批学生到去年，本科生只扩招了50余人。在各个大学都朝着综合型大学的目标扩招并校时，中国科大始终坚持“小而精”的理工科研究型大学定位，“保证尖端科技人才的资源配置”。

原中国科大校长朱清时的话道出了中国科大的办学理念。

“任何一所大学都不可能所有学科上达到一流水平，但一所一流大学一定要有某些学科在教学、科研方面达到一流水平。中国科大要追求的方向就是要突出优势和特色，建设在某些方面比较卓越的研究型大学。”

因此，文科是中国科大的“非主流”。这里不仅全部招收理科生，连英语、传播学等专业也全都与科技挂钩。

但校园里也不乏一些俏皮的人文气息。第一教学楼教室中绿布盖着的钢琴从来都不会落灰，因为不时就会有人来弹奏一曲。

郭沫若广场上藤萝花遮蔽的现代艺术中心总是挂着几幅学生的油画作品，而画的内容竟都是以放射性元素、爱因斯坦等科学题材为主题的抽象画。

二教的“皇榜”

跟着上课学生的人流，不自然地走到第二教学楼。教学楼门口有一块物理讨论板，看上去和通知栏颇为相似。

走近观望，才知道这是中国科大人的“皇榜”。

“大牛们”在上面贴出“皇榜”，内容也许就是做习题解的时候顺势写下的一道题，能“接招”的就可享受一顿免费大餐。在整个白板上，满是各色马克笔的圈圈点点。

细问之下，中国科大人玩儿的是“皇榜”，尊崇的则是“大牛文化”。

校学生会也依此组织了“揭皇榜”的擂台赛，由各系老师出题，题目难度控制在全校仅有一到两名学生可以解出来。这正是“满腹经纶无人晓，一揭皇榜天下知”。

曾有人戏谑过辨识“大牛”的方式：大家都在忙着搞清楚一个科学问题时，“大牛”不是到处晃悠就是搬着一箱方便面去实验室。等到别人都束手无策时，他就会站出来说：“你们都让开，我来。”

因此，有句中国科大名言是这么鼓励大家的：“小黄拖、富光杯、文化衫”也不能掩饰你们的光芒。即使穿着2块钱的黄拖鞋和最便宜的老头衫，他们依然坚信，“你不需要看我的外表，只要跟我一聊天马上把你干倒。”

更绝的是，“大牛们”在各种“神课”上，如量子电动力学、原子物理等等，常常瞪大了眼睛，脑子飞速判断着老师的每句话。当常人云里雾里，老师难免犯点小错误之时，某个“大牛”就会站起来，思路清晰地指出，“老师，你错了！”

不唯上，只唯实。在这里，不仅是大师的家园，更是小人物的乐土，一切以科学真理为标准。

“牛”转乾坤

中国科大东区新图书馆南面的草地上，吸引人的不光是那片郁郁葱葱的绿色，更有在草坪上安放着一尊“孺子牛”雕像。

这是78级学生毕业时集体捐赠的礼物。老校友都知道，这座双牛转珠的石像原名为“扭转乾坤”，只因后来学校觉得名字不够谦逊才改为“孺子牛”。

上世纪 80 年代，偏居合肥的中国科大成为理工科状元的首选高校。据说在那时，曾有一个中国科大校友在回家的火车上碰到好几个人在夸夸其谈，说自己是清华的、北大的。只有他闷头不语。当众人追问他是哪儿的，他半天才说一句：“我要少考 20 分就和你们一样了。”

那代人中，确实人才济济。三位同属于 87 级的庄小威、潘建伟、邓中翰，就分别成为美国科学院华人院士、中国科学院、中国工程院目前最年轻的院士。其中，庄小威就是“金字招牌”少年班的学员。

很多人评价中国科大的学生带着傲气，中国科大的文化中带着傲气。

相比而言，现在中国科大人多少有些失落。因为它曾经拥有过“全国第一理工科学学校”的名号，但是由于体量小、地理位置差异等原因，近年来，在多个以规模和数量论英雄的大学排名榜上处于不利位置。

一名中层干部说，经历过“文革”、“下迁”运动之后，中国科大养成了一种忧患文化，它让师生们不满足于现状。因此，中国科大的师生们对于学校重大决策的参与非常踊跃，往往从质疑和建议的角度提出自己的看法。

但也正是这种忧患文化，也使得中国科大人无论是“大牛顶天走”还是“不要命的上科大”，都有一种不服输的精神和追求最卓越的动力。

广场上的校歌

郭沫若广场的东北角，有座校风纪念碑，背面镌刻着建校时的校歌《永恒的东风》。虽然歌词中有一些过重的历史痕迹，但从“把红旗插上科学的高峰”、“勤奋学习”、“理实交融”、“又红又专”等表述中，却又看得出中国科大传承的办学思路。

机器人大赛是中国科大推行“大学生研究计划”的一部分。因为没有机器人专业，所以来自各个专业的学生从无到有，从找创意设计到切板子、编程、调试，都亲力亲为，集思广益。

这项活动的风靡正印证了校歌中的“理实交融”。

现在，“郭沫若奖学金”等的评选也逐步抛弃了“唯成绩论”。一位参评“郭沫若奖”的“大牛”曾把答辩演示文稿放在网上，其中有一页是她的成绩单：100 分的一行、99 分一行、98 分一行，95 分以后就没有了，连体育课都是 95 分。

然而，这位 GPA 超过 4.1 的“大牛”最终无缘“郭奖”。

研究生奖学金的评定也是如此。只要考试通过，成绩全部清零。评选标准完全是按照科研成果、发表论文数量及质量、承担课题数目而定。

不过，这些不代表中国科大不重视基础。相反，很多人都从其“重视基础”中获益匪浅，考上了理想的国外大学。

中国科大现任校长侯建国就曾与一位前来捐款的校友交谈：很多学生总是问，我不想当科学家，为什么要学这么多的基础课？

这位校友说，他刚开始也有这个困惑，后来发现自己创办高新技术企业，之所以能和别人做

得不一样，正是得益于中国科大给他打下了扎实的数学和物理基础，使得创办公司也有独特的想法。

为了夯实基础，中国科大本科一年级所有的课程几乎都一样。同时，大一下学期每个同学都可以自由申报转系转专业。到了大学二年级末，学院内部还会再次进行转系分流。

最终的结果是，类似英语系的学生转到物理系的例子比比皆是。

这样，不同学科的学生在科研中彼此协作、互补：“你的样品我帮你测，我的样品你帮我分析”。

不仅如此，中国科大学生还有中科院 100 多个研究所支撑起来的强大后盾，几乎每个学生都有去相关专业研究所实习的机会。

因此，虽然在很多人心目中，中国科大是中国的“麻省理工”。实际上，无论世界上哪所以理工科著称的名校，都没有“全院办校、所系结合”的培养模式。

行政“游击队”

到中国科大参观的人往往都会有一个感觉：行政楼比较“破”。多年来，学校新建起微尺度国家实验室大楼、图书馆、地空学院大楼等等，但从没想过要建一座新的行政楼。

今年，行政部门更是连这栋老楼都没能保住。

原来，中国科大将要在原校址上兴建中区。但东区和中区之间横贯着合肥最繁忙的交通要道——金寨路。所以自去年开始，合肥市政府和学校出于师生的安全着想，决定要在两区之间为师生修建一个地下通道。

而行政楼正好位于东区地下通道的入口处。因此今年上半年不得被强行拆除。结果别说行政部门，连校长都没了办公去处，只得像“游击队”一样，到老图书馆、老出版社等地办公。

据说，现在新北门附近阔气的地空学院大楼，原本有部分面积是为行政部门建的。但是，教授一句“教学科研用房紧张”，行政部门又只能让位。现在，行政人员看到学校要建新楼，都不抱希望了，“建好了还不知道是谁的呢。”

在中国科大的排位中，教授、学生是老大，管理部门则是专职服务的。

2008 年，侯建国上任后，提出要在“服务中管理，管理中服务”，打造“服务型”大学的管理理念。

因此，中国科大老师和学生从来不用满楼跑去盖章，行政部门都会派人到行政服务中心和学生服务中心，提供“一站式”服务。同时，在“服务型”大学的理念下，中国科大开发了最先进的信息管理系统，将一切管理工作都放上网。连论文评审、答辩都可以在网上直接完成。

中国科大分为东、西、南、北、中五大校区。几个校区之间每十几分钟就会有一趟校车往来。

跟着去西区上课的校车，正前方坐着一位头发花白的老教授，正准备去给学生“盖章”。“学生学业忙，我自己也没什么事儿。”老教授朴实地一笑，又径自遥望窗外。

“圆碉堡”与“火凤凰”

西区最漂亮的是那一汪静谧的湖水。木桥上沉稳垂钓的老者、看到受伤的斑鸠落水就自己下湖打捞的学子、挽着手在湖畔散步的情侣，尽在这片“也西湖”。

中国科大的工科院系都坐落在西区。这里的学生性格外向开朗，“动手能力”也是强项。

据说，当年学生的业余劳动课内容就是挖湖。大家一会儿挖到只青蛙，一会儿摔了一嘴泥，不亦乐乎。如今，清晨暮色里，黄昏霞光中，湖畔的树亭总有几个学生捧着书，沉浸在自己的世界中。

西区有条二里河，河的另一头有个僻静的院墙。骑着电动车进去，首先看到的，是一座乳白色的圆形建筑。这个“大碉堡”正是中国第一个国家级实验室——国家同步辐射实验室，也是唯一一个建在高校中的大科学装置。

1977年，“文革”刚刚结束，国家百废待兴。这时的中国科大因为南迁脚跟尚未站稳，教学科研条件非常简陋，师资队伍也都很年轻。

当时，学校加速器专业只有23个人，主要负责的中国工程院院士何多慧也只有讲师的职称。因此，在何多慧提出要建世界领先的同步辐射光源时，很多人都认为是天方夜谭。如今，经过几次升级改造后，该实验室已经建成15个运行稳定可靠的实验站，向国内外用户提供优质国家级科研平台服务。新建的高空间分辨X射线成像光束线及实验站空间分辨率也已达到世界先进水平。

除了这栋鼎鼎大名的“圆碉堡”，西区还有一座著名的雕塑——“火凤凰”。一只铜手上鹤立着振翅欲飞的红凤凰，象征着人类掌握火魔的信心与力量。

1988年的一把大火，燃尽了大兴安岭87万公顷森林。当时，范维澄还只是名年轻的教师。

这场特大火灾深深地刺痛了他和其他科学工作者的心。于是，他们便联名致信时任国务院总理李鹏，希望能够建立交叉学科融合的火灾科学国家重点实验室。

短短的十五年间，这座实验室的各个成果已经广泛应用到央视演播大厅、布达拉宫、奥运场馆等设施当中。实验室不仅成为国际火灾研究机构头脑论坛的副主席单位，还在第34届国际燃烧会议上，取得了全球排位第一的录取论文数。

一群搞科研的人

从中国科大校园再回到老北门，你会发现，老北门被赋予了太多的涵义。

有人说，它有一股“牛”劲儿，当年一纸“南迁”令使中国科大元气大伤，但它却如梅花般傲雪凌霜，得以涅重生；有人感叹“偌大的中国只有合肥一张安静的书桌”，虽未处繁华却有着静下心来做大事的宁静致远；还有人赞其独具儒生的书卷气和傲骨，在他们眼中科学没有第一，没有尽头，只有不断地向前冲。

中国科大人有着非常鲜明却多元的气质。但是，当静下心来体味其中的每一座建筑，每一位师生，每一个符号，你会发现，中国科大最初的缔造者，把他们的气质注入到这所学校的每一个元素中——他们是一群“搞科研的人”。

中国科大，是一所科学家办的大学，是中科院众多研究所协力创办的一所大学。它没有悠久

的历史积淀，却也没有百年老校所背负的过重的历史包袱。它的创办者是独具生命力的一代科学家，既拥有优秀的中华民族文化传统，也深受西方的观念影响，身上体现出不同特质的冲突和交融。

他们有志向，冲着难题去，能沉下心来狠狠地把事情做好；他们有一份平静的心态，对外面的风雨关注不多。

他们的牛气、傲气、淡泊、追求卓越不认输，他们的踏实、求真、书呆、不时尚，都源于科学的精神和科学家的性格。

正如俄罗斯总理梅德韦杰夫在中国科大演讲中所表达的对这所大学的尊敬：“你们问我如何把中国科大建设成一流大学，其实你们自己就是世界一流大学。大家都在向你们学习。”■
(吴锤结 推荐)

项目越多，离科学越远

徐耀

经年忙碌，琐事无数，于片刻闲暇中思考行为的意义，逐渐形成一个关于科研的悲观看法：**项目越多，离科学越远。**

长久以来，这个想法萦绕于脑海，每当我完成一件项目所需要的有严格上交时间限制的管理文件，这种感觉就会加强。

生存，对于科学院绝大多数课题组来说，都不是一件轻松之事，为了生存，课题组必需承担尽量多的项目，而人手永远不够，为了完成项目，我们要使出浑身解数。来自财政的项目，其管理则极尽繁琐，但只限于形式主义，只要你交了各种汇报材料，基本上无人看，也无人真正关心项目进展，管理人员只要求有那几张纸即可。这种管理对于认真负责的人来说，是极大负担，因为我们不会忽悠和敷衍了事，因此干得很累。科学院的研究人员大多数工作都很认真，我想这种感觉应该具有共性。

这是一个很浅显的道理。除了基金的目的是科学认识以外，多数项目的目的是非常明确的技术进步，这种目的或者来自于国家和社会的实际需求，或者仅仅是官员的政绩需求。因此，做项目主要培养一个人或者课题组的综合实施能力，而不是科学认识水平。比如，一个设备研制项目，主要考虑设计、易用性、易维护性、测量精确性等问题，具体可能每一个部件的选择都要花费很多精力，但这些精力均与科学无关。至于大项目，关注的往往是规模、显示度和经济效益，离科学更远，比如航天技术，为什么不叫航天科学呢？

对于科学院这种只能靠竞争性经费生存的机构，在现有的课题组全成本核算机制下，项目越多，项目越大，科学就离科研人员越远，也就离科学院越远，这已经成为不争的事实，再过十年，也许改叫技术院了。

(吴锤结 推荐)

中国科学报：高校去掉官气才能涵养“学气”

周一平

近日，中国人民大学等六所高等学校的章程获教育部核准。

按照教育部规划的“路线图”，所有高校将于2015年年底完成章程制定。届时，中国大学将集体步入“宪章时代”。由此，社会各界四处奔走，呼吁多年的高校去行政化再添抓手。

还有一则消息，从另一个角度证明了大学去行政化之迫切——同一时间，中国人民大学招生处处长蔡荣生因涉嫌招生腐败被调查。该事件折射出高校行政化色彩过重所带来的诸多弊端。

十八届三中全会公报明确提出，“推动公办事业单位与主管部门理顺关系和去行政化。”高校去行政化，已经被列入改革的大盘子。

“取消高校行政级别和行政化管理模式是大势所趋，推进政校分开，管办分离。”教育部高等教育司司长张大良表示。

“高校管理体制改革的时机已经成熟。去行政化，追求学术至上是大学必由之路。”中科院院士、南方科技大学校长朱清时如是说。

从决策层到学术圈，从教育部到高校，从政府到民间，去行政化改革已成共识。

何为高校行政化？简而言之，是行政权力对学术事务的过度干涉，导致行政权力与学术权力边界模糊。教育部部长袁贵仁曾经分析，大学行政化管理倾向有两个方面，一条是政府对学校管理的行政化倾向，另外一条是学校内部管理的行政化倾向。

中国的高等教育自1952年建立行政化体制，至今已有61年。在长达一甲子的时间里，高校的办学自主权受到极大制约。资源过度集中，教育部门指定校长，行政官僚过多干涉教授治学，学科建设受制于行政意识，学术腐败、招生腐败、基建腐败多发，“官本位”、“弃教从政”风潮横行……高校的行政化之弊，不胜枚举。

行政化，致使大学远离“教育家办学”、“教授治校”的荣光，导致大学无法达到世界一流，也让众多大学“千校一面”，个性与特色缺失，更在一定程度上制约了青年学子的创造力，让“学人”沦为“匠人”，影响到国家与民族创新能力。

“为什么中国总是培养不出创新型人才？”“为什么中国没有一所创新型大学？”“为什么中国产生不了诺贝尔科学奖？”可以想见，要解答多年前的钱学森之问，也断然离不开高校的去行政化改革。

因此，让大学回归学术本位，离不开高校自主办学权的确立。而大学章程正是落实高校自主办学权的制度保障，更是大学自主办学的基石。正因如此，此次的大学章程路线图，才会引起如此大的关注。甚至有国外媒体评论说，中国高校去行政化正在破冰，绝不能半途而废。

中科院院士饶子和认为，“大学章程的意义，是高校根据自身特点，遵循教学规定、教育规律，办出有特色、有自我风格的大学。”

大学章程的制定，意味着高校有了自己独立的治校规则和管理理念，为大学依法自主办学提供可行的自治规范。

一个完善、完备、完美的大学章程，作为大学精神的集中体现和大学行为的总规范，理应明确大学与政府的关系，使大学成为具有一定办学自主权的真正独立法人，独立面向社会，实行民主管理。

但毋庸讳言，在现阶段的中国，大学章程的制定只是高校去行政化的第一步。让大学从“官僚化”回归“学术化”，逐步实现高等教育的法治化、民主化和规范化，大学的去行政化改革仍须继续深入推进。

大学加快去行政化，前提是取消大学的行政级别。当前“副部级高校”、“厅局级高校”横行，让大学之间聚焦于级别攀比，模糊了其科研、育人的本质。因此，必须消除大学之间行政级别的沟壑，取消高校管理人员的行政级别，让“行政的归行政，学术的归学术”，还原大学作为教育学术组织的职能定位。同时，行政级别的取消也需要全社会打破“官本位”的

改革的配合，不能给高校发展带来新的制约。

大学加快去行政化，核心是改变政府的高校管理模式。在既有的政治体制下，教育部等是高校的主管方，对校长等人事任免有相当大的话语权，对资源分配也有指派的权力。当前，教育部门应首先转变“官”念，变管理为服务，变监督为协调，变越权为放权，实现角色的换位。在校长等负责人的任命上，也应更好发挥教师的作用，重视校长的公开选举或推荐。

大学加快去行政化，重点是细化章程的具体实施准则。大学章程应对大学的独特使命、内部治理结构、师生员工的主体地位、大学的对外开放、自我监督机制及外部管理体制等，出台各项实施细则与具体措施，确保章程内容的落实，让章程不至于成为一纸空文。学校的管理者应以校为本，根据学校发展要求和教育教学工作需要，具体规定各类机构和人员的职责权利。

“在现阶段，要把现已行政化的教育，逐步改变成学术主导的教育，需要一段很长的时间。如果这件事用 30 年的时间能够做成，那会是一件很伟大的事情。”对于高校去行政化之路，朱清时给出了这样的判断。

但对于力图以创新驱动发展的中国而言，高校的去行政化，尽管可能艰难曲折，却已如箭在弦上，不得不发。

当前，全面深化改革已是大势所趋，剥离高校的行政权力，让学术回归本位，是高校必须承担的使命，也是将权力关进笼子的有力举措，更是推进“中国梦”的有力推手。因此，对于主管部门和高校治理者来说，去行政化的步伐理应更加坚定、迅速、有力。

唯有如此，我们才能真正建立起现代大学制度，中国的大学也才会真正跻身“世界一流”。
(吴锤结 推荐)

【数学都知道】2013 年 12 月 1 日

蒋迅

只想看科学网博客内容的可以直接[跳到后半部分](#)。以往的【数学都知道】在[这里](#)。

[康奈尔数学家宣布解决了冯诺依曼问题](#)



康奈尔大学研究生 Yash Lodha 和他的导师 Justin Moore 宣布解决了困扰数学家 84 年的冯诺依曼-戴问题。最近很多媒体报导了一个消息：一个困扰了数学家几十年的难题被康奈尔

大学的研究生找到了优雅的答案。这个由大科学家冯诺依曼于 1929 年提出的问题被研究生 Yash Lodha 提出的几何方法完美解决。

巴拿赫-塔斯基定理



“巴拿赫-塔斯基定理”又称“分球怪论”，是一条数学定理。1924 年斯特凡·巴拿赫和阿尔弗雷德·塔斯基首次提出这一定理。这一定理指出在选择公理成立的情况下，可以将一个三维实心球分成有限（不可测的）部分，然后仅仅通过旋转和平移到其他地方重新组合，就可以组成两个半径和原来相同的完整的球。巴拿赫和塔斯基提出这一定理原意是想拒绝选择公理，但该证明很自然，因此数学家认为这仅意味着选择公理可以导致少数令人惊讶和反直觉的结果。有些叙述中这条定理被看成是悖论，但是定理本身没有逻辑上不一致的地方，实际上不符合悖论的定义。

张益唐论文全球没有 10 人能懂 引起轰动

张益唐 4 月份投稿。5 月 8 日下午或晚上的时候，审稿人的报告就出来了，我是 5 月 9 日早上看到的。看了之后，我都愣住了——没有想到评价会高到那个程度。（注：评审报告中写著这样的评价：“论文的主要结果是第一流的”、“在素数分布领域的一个标志性的定理”。审稿人伊万列斯在写给丘成桐的信中说：“张益唐的文章三周前被《数学年鉴》（Annals of Mathematics）接受，而在此之前，他在解析数论学界并不为人所熟知。但是他掌握解析数论最复杂课题的知识，并得以运用自如。他能够突破令许多专家都止步不前的屏障，并非因为人们忽视了微小之处，而是由于他引入了全新而巧妙的布局并漂亮的加以执行。仅从论证的清晰的逻辑架构，你可以立即感受到这项工作几乎无可置疑的优秀。这并不意味着这篇文章简单或者初等。恰恰相反，张的工作是解析数论的顶峰之作。他也优雅地借用其他领域的工具，比如间接用到有限域上代数簇的黎曼猜想。张的工作将引发持久雪崩式的优化和改进，以及随之而来的理论创新。一夜之间，张重新定位了解析数论的焦点。随后的进展需要等待多久，令人期待。”）最近出现了两篇有关张益唐的新采访记录，标题分别为“张益唐：我的研究比陈景润更有突破性”和“张益唐论文全球没有 10 人能懂引起轰动”。这两篇采访记录开头部分及参与对话者是相同的，应该是同一场合、同一次采访，不知怎的在几乎所有网站上都遭腰斩，分散成了两篇，且似乎发布到了不同网站（比如明镜新闻网和万维新闻网）。这里简单合并一下吧。又：张益唐将获美国数学学会著名的 Cole 奖，数论界的最高奖。

数学是在哪里开始出现的？——浅论现实世界空间量度

用源于物质实践的理论演绎，对西方数学史权威 M. 克莱因的“数学是在哪里开始出现的？”和西方学术界的“[理论]物理学陷入困境：接下来该怎么办？”这两个问题给出回答。

十年寒窗学来的数学，只能买菜？

数学不只是能买菜，至少在批驳别人时也有可能用到。

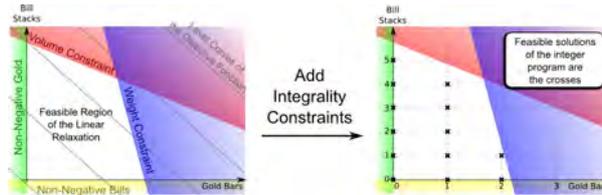
学数学岂为数钱？（纵横）

高考是富有权威的指挥棒，如果数学在高考中弱化甚至“滚出”，那么它在中小学教学中的弱化甚至“滚出”，就几乎是注定的结果。这种论调过了头。

思维的数学学习惯

学习数学不仅是为了知识和应用，甚至不是为了解题、推理和交流，而是要把这些能力培养成学生的思维习惯。只有这时，一个人才能说成是有数学素养的。

整数规划的优化问题



自 2000 年以来，53%的 [Franz Edelman 运筹学大奖](#) 都给予了整数规划方面的人员。你是不是也应该知道什么是整数规划的优化问题呢？

数学置标语言

数学标记语言 (Mathematical Markup Language, MathML) ，是一种基于 XML 的标准，用来在互联网上书写数学符号和公式的标记语言。

经过周密计算，原来赌客这么大的概率赢钱



赌客赢钱的概率有多高？其实并不乐观。很多赌场从 10% 的客户那里获取了约 90% 的利润。

高斯的大脑显然被换了



高斯去世后，他的大脑被保存起来。但过了一百五十多年后突然发现，其实他的大脑早就被人换过了。

医学成像中的正弦函数

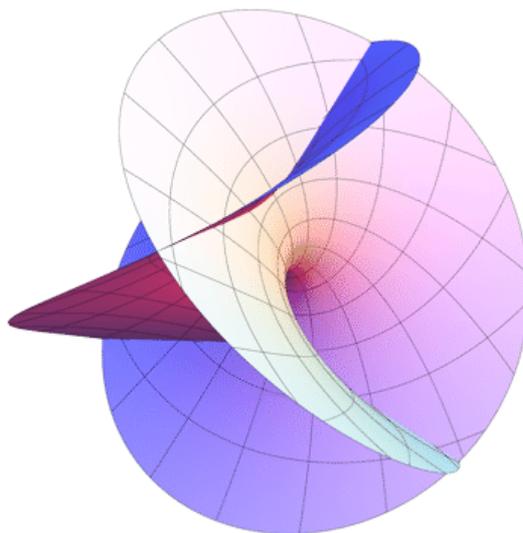
本文描述一些医学成像中出现的被标准指数函数和三角函数所满足的非线性微分恒等式。

计算的极限 (四)：机械计算的圭臬



图灵的故事。[计算的极限（零）：逻辑与图灵机](#)；[计算的极限（一）：所有机器的机器，与无法计算的问题](#)；[计算的极限（二）：自我指涉与不可判定](#)；[计算的极限（三）：函数构成的世界](#)。

[美国数学会博客：视觉洞察力](#)



视觉洞察力是一个有助于解释数学高级主题的分享惊人图像地方。

[沈卫国：关于哥德巴赫猜想证明中的误差问题的说明及补充证明](#)

在前期笔者对哥德巴赫猜想的证明思路的基础上，针对该证明中的误差问题，进一步进行解释并给出更明确的补充证明，使证明更其严密与完善。

[沈卫国：论熵、不可逆过程与数学中的无穷](#)

详细内容续下载电子书。

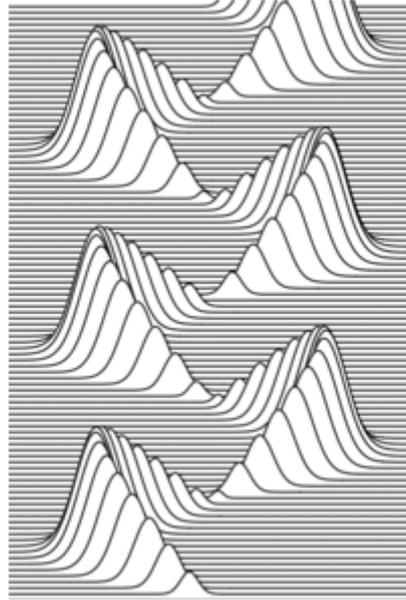
[熊丙奇：“数学滚出高考”的真问题是什么？](#)

不容否认，英语和数学，以及其他的科目，都存在中学学得过难，学生应试负担沉重，但在随后的工作、生活中相当数量的人所用不多，还有的甚至把所学全部“还给”老师的情况。但解决这一问题，不是取消这一科目、让其“滚出高考”那么简单。

[科学和数学教育的远景](#)

这是英国皇家学会关于未来十五到二十年英国科学和数学教育的远景规划。

正弦波



这是用 [Mathematica](#) 生成的。自从这个图像出来后，立即有人做了[这个](#)。注意还有可控制的参数呢。

[浙江日报：生活处处有数学](#)



如果你认为数学只是做做加减乘除，那么你就 out 了。

[为什么我要学数学？](#)



美国人也问同样的问题。

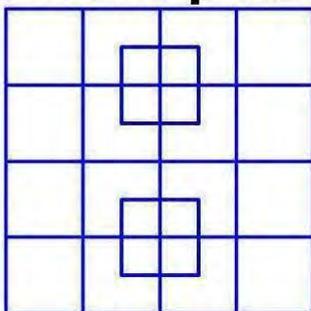
[夏琨塔拉·戴维和人脑计算机](#)



谷歌纪念“人脑计算机”夏琨塔拉·戴维。她不用计算器可以算出 61629875 的立方根。

[数学图谜](#)

How many squares are in this picture?

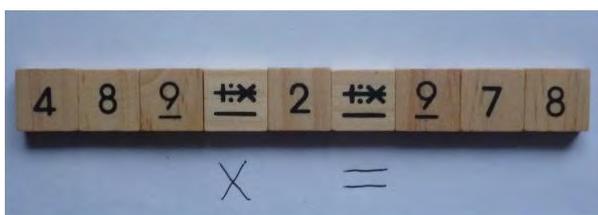


92% FAIL this simple test!

SHARE & GIVE 1 CHANCE TO UR FRIENDS

都有解答。

[计算游戏 Numenko](#)



挺好玩的数学游戏。不知道是因为比较新，还是不够流行，维基百科没有收集这个词条：Numenko。这个游戏有点像计算 24。但限制更少，所以更难一些。

[吴官正：“0”有多大？](#)

可以说“0”是没有，也可以说很大，也可以说很小；比它大的太多太多，比它小的也太多太多。有多少比它大，就有多少比它小。人类对自然的破坏，导致许多植物、动物灭绝，这“灭绝”也是“0”了。如果哪位研究生做一篇题目为“‘0’的辩证法”的论文，在答辩时愿意通知我，我会去凑热闹。

[梁海声 IT 工程师折出创意生活](#)

“让更多人尤其是孩子们边玩边学，不再惧怕数学。”梁海声说，如果能用一己之长，为公

益事业出力，那是最好不过的事。他走进盲人培训机构教折纸，没想到，盲人的感悟能力和空间造型能力，比正常人更出色，黑暗中的对话，令他惊讶和感动。

“数字感”为数学技能打下基础

儿童6个月时的语前数字感，预测了他们3年后的标准化数学测试成绩，即便在研究人员控制了一般智力因素之后也是如此。科学家表示，这些发现提示婴儿期的数字感为之后的数学能力提供了一个基本构件。

法国数学家将担任欧洲研究委员会新主席



一位有著国际声望以及丰富国际关系资源的法国数学家被邀请成为欧洲研究委员会（ERC）新主席。ERC是欧洲前沿科学的基金资助机构。Bourguignon毕业于巴黎综合理工学校，专业为微分几何，并且获得了巴黎第七大学的博士学位。这里有一个类似[报导](#)。

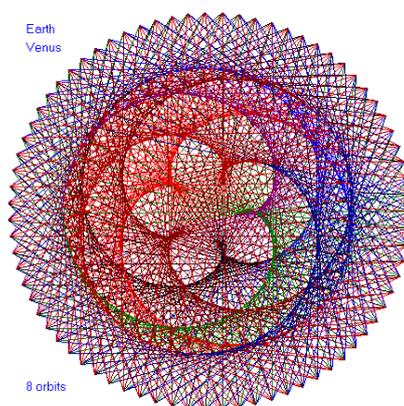
南方周末：不如让高考滚出数学

数学并非总是枯燥乏味，抽象逻辑自有它的趣味和美丽，而且它能拓宽人类智识和精神空间的边界。然而，这真的是我们的中小学教育的目标吗？

《丁石孙访谈录》：讲述不一样的科学家

丁石孙确实是位好学生、好教授、好校长、好官员。好在他读书用功，学术求精，校务求真，从政求实。

美丽的行星之舞



选定两个行星，将其位置连起来，可以得到美丽的图形。上图就是地球和金星跳舞的轨迹。

由数学妙谈人生

由数学悖论说开去；跑的最快的神追不上小乌龟；两平行线有交点；模糊与精确；拓朴之释；拐点；谈谈黄金分割率与生活。

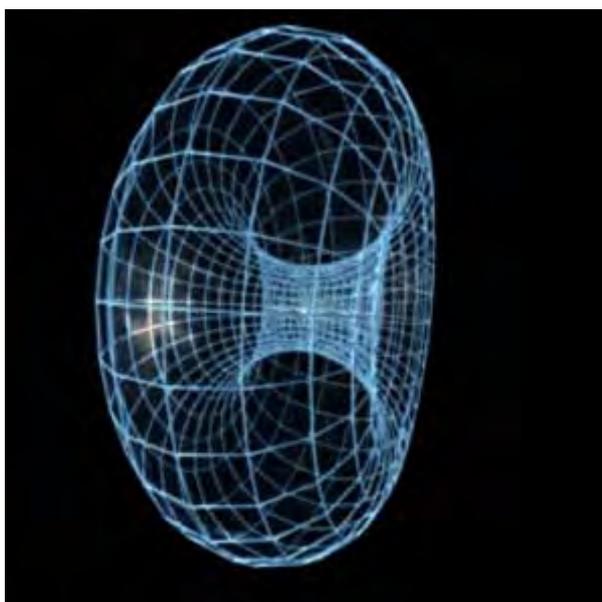
所有模型都是错误的吗？

统计学家乔治·博克斯([George E. P. Box](#))有一句名言：“所有模型都是错误的，但有些是有用的”。

考拉兹猜想的重要性

“[考拉兹猜想](#)”又称“奇偶归一猜想”， $3n+1$ 猜想、冰雹猜想、角谷猜想、哈塞猜想、乌拉姆猜想或叙拉古猜想。它的意义不在其难度，而在于其本身的意义。最基本的问题是：一个数 a 的素数分解会对 $a+1$ 的素数分解有什么影响。

克里福德环面



“克里福德环面”([Clifford torus](#))是 R^4 中的一个特殊环面，可以被看作是在 C^2 中。它以英国数学家[威廉·克里福德](#)([William Clifford](#))命名。

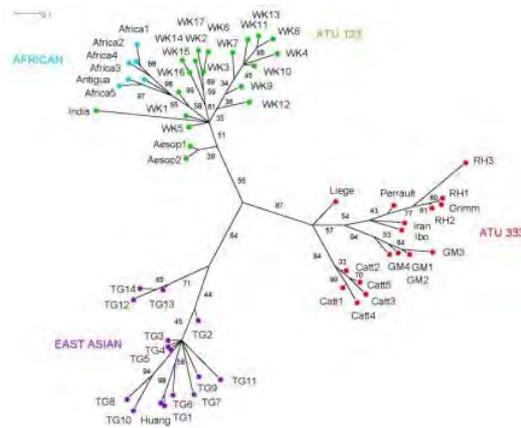
热带代数几何导引

[热带几何](#)是数学的一支，“热带”一词源于部分法国数学家对巴西的刻板印想。大略言之，热带几何可谓是分片线性化的代数几何。它在计数代数几何中有重要的应用。

埃尔德什数

埃尔德什数是根据最多产的现代匈牙利数学家保罗·埃尔德什之名命名的，是描述数学论文中一个作者与埃尔德什的“合作距离”的一种方式。

数学模型为民间故事的起源和发展提供了线索



对民间传说的由来的研究有了新的进展，这就是通常生物学家们使用的生命进化树图方法。
[数据，贵比黄金？](#)

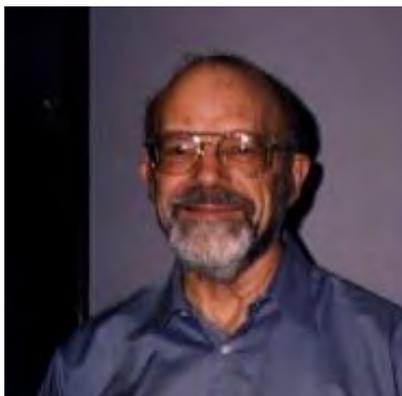


无论何时何地，人们都对黄金倍加赞赏。2011年，有些市场上每盎司黄金的价格已经超过1900美元。许多年来，因为石油的重要性与价值（现在每桶石油的价格超过100美元），人们常常将它比喻为黑金。但在未来，“数据”能成为真正有价值的商品吗？尚若如此，它与数学有什么样的关系呢？

[数学家张益唐喝酒喝出一老婆](#)

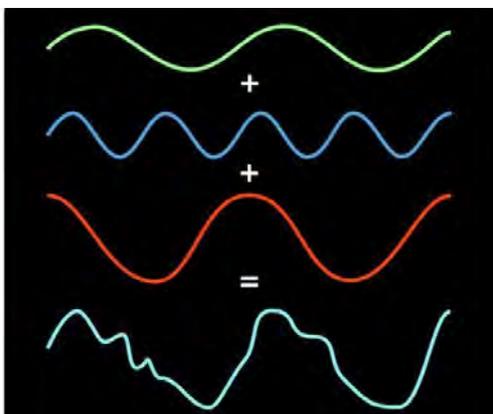
刚结婚时，我跟她说，我要做什么，她说你做起来没有呀？吹牛！后来我也不吹牛了。在这个过程中，我只是婉转地跟她说了一次。我说：“你呀，最近中文网站、媒体呀，你稍微注意一下，”我没有说是我的消息，我只是说：“有点消息可能跟我有关。”她回答我说，是不是有点喝多了，在胡说什么？我觉得她至少没有把这当回事。等她看到之后，她当然就来电话了，告诉我，说网上到处都是你的消息，你这出了名，出门的时候要把头发梳好。

[Marianne Freiberger: 有影响的数学家](#)



什么是几何？什么是线性规划？在这两个领域都做出杰出贡献的数学家 Victor Klee，把几何和线性规划的研究巧妙的结合在一起。本文用浅显的语言描述了数学、应用和问题的背景。

[傅里叶变换：数字音频播放器 MP3、图片压缩 JPEG 和苹果智能语音助手 Siri 背后的数学](#)



数学理论发现迄今最广泛的应用就是傅里叶变换，其涵盖的领域包括：量子物理、射电天文学、MP3 和图像压缩、X-射线晶体学、语音识别、PET 或医学扫描。

[中国“天河二号”蝉联全球最快超级计算机](#)

国际 TOP500 组织 11 月 18 日公布了最新全球超级计算机 500 强排行榜榜单，中国国防科学技术大学研制的“天河二号”以比第二名美国的“泰坦”快近一倍的速度再度轻松登上榜首。美国专家预测，在一年时间内，“天河二号”还会是全球最快的超级计算机。

[华罗庚弟子、著名数学家徐利治谈数学的审美意识](#)



1. 数学的美在于发现规律； 2. 数学如同诗歌一般美丽； 3. 少考试，多看课外读物； 4. 数学头脑能帮助成功。

[Julia\(编程语言\)](#)

Julia 是一个面向科学计算的高性能动态高级程序设计语言。其语法与其他科学计算语言相似。在许多情况下拥有能与编译型语言相媲美的性能。一群拥有各种语言丰富编程经验的 Matlab 高级用户，对现有的科学计算编程工具感到不满——这些软件对自己专长的领域表现得非常棒，但在其它领域却非常糟糕。他们想要的是一个开源的软件，它要像 C 语言一般快速而有拥有如同 Ruby 的动态性；要具有 Lisp 般真正的同像性 (Homoiconicity) 而又有 Matlab 般熟悉的数学记号；要像 Python 般通用、像 R 般在统计分析上得心应手、像 Perl 般自然地处理字符串、像 Matlab 般具有强大的线性代数运算能力、像 shell 般胶水语言的能力，易于学习而又不让真正的黑客感到无聊；还有，它应该是交互式的，同时又是编译型的……

[百年数学院 几代科学人](#)

北大数学院的校友不仅院士辈出，更涌现出许多学界挚编耄。截止 2013 年，北大数学院培养了中国科学院院士 29 人、中国工程院院士 6 人。其中 1952 年以后培养的中科院数学学部院士有张恭庆、姜伯驹等 10 人。正值盛年的校友，田刚、郁彬先后当选为美国人文与科学院院士。田刚院士 2002 年在国际数学家大会作一小时报告，成为国内数学家第一人；2012 年他又受邀担任国际数学权威奖项阿贝尔奖评委会委员，这也是中国数学家第一人。

[南开大学龙以明教授获何梁何利基金科技进步奖](#)

龙以明主要从事哈密顿动力系统与辛几何的研究，获得了具有国际领先水平的系统的原创性科研成果。他特别对辛道路的指标理论做出了重要的贡献，系统地建立了其指标迭代理论。国际著名文摘杂志美国《数学评论》曾专门撰写重点评论文章称龙与其合作者“对此指标的发展作出了决定性的贡献”。在哈密顿系统给定能量的周期轨道和芬斯勒球面的闭测地线等研究中龙以明获得了重要突破。这些成果被发展中国家科学院网站评价为“突破性发现”和“将此领域的工作推进到了‘令人震惊的新水平’”。

[钱敏教授荣获第十一届华罗庚数学奖](#)

钱敏教授主要从事概率论和动力系统领域的研究。他与合作者以随机过程和动力系统为基本模型，提出并发展了一整套有关遍历论、熵、时间可逆性、非平衡定态等数学物理核心问题的数学理论，并应用于具体的生物化学问题，发现其中的数学物理规律，得到了一系列重要成果。钱敏教授等对马尔可夫链与扩散过程建立了环流理论，对平稳马尔可夫过程引进了时间不可逆性和熵产生率的概念，对多个不同模型给出了熵产生率的表达式以及过程不可逆的一系列等价条件；完整而清楚地论述了光滑随机动力系统的裴森(Pesin)理论，对自映射证明了列炯皮亚—杨(Ledrappier-Young)分维熵公式。钱敏教授的数学研究背后都有著十分敏锐和深刻的物理直观，这也使得他的工作新颖而独特，为数学物理相关领域的发展提供了新的动力和方向。

[孙笑涛研究员荣获第十四届陈省身数学奖](#)

孙笑涛，中国科学院数学与系统科学研究院研究员。现任中国科学院数学与系统科学研究院数学研究所副所长。孙笑涛研究代数几何，他主要研究的问题为一流数学家所关注，成就突出。对特征 p 上的代数簇的 Frobenius 映射，他发现并证明了两个不等式，从而揭示了该映射与稳定向量丛之间的深刻联系。对 G -丛模空间退化的理论，他解决了一个基本的问题：证明了任意秩的广义 theta 函数空间的分解定理。并且确定 $SL(r)$ -丛模空间的极小有理曲线，证明 Seshadri-Nagaraj 猜想。其他的工作包括：对曲线上稳定向量丛模空间中极小有理曲线，孙笑涛解决了 Jun-MukHwang 的一个问题；证明了 Faltings 的正则性定理在非半稳定的情形仍然成立，从而回答了 S. Lang 的一个问题；与他人合作最先研究“Arakelov-Yau 不等式等号成立”时的纤维化，发现这样的纤维化具有“令人意外”的算术性质。

[叶向东教授荣获第十四届陈省身数学奖](#)

叶向东，中国科学技术大学教授，现任中国科学技术大学副校长。叶向东在拓扑动力系统和遍历理论以及它们在组合数论中的应用研究方面取得了具有国际影响的学术成就。他与合作者在动力系统熵的理论、动力系统的复杂性理论、动力系统的结构定理与组合数论等三个方

面做出了重要贡献：推广了著名的 Karpovskiy, Milman, Alon 的组合引理，引入极大熵的概念并且证明了其取值为离散的；证明不同点对均为序列熵对的系统恰为弱混合的，解决了 Blanchard 等人的一个公开问题；利用极小系统的结构定理刻画了拓扑 null 系统的结构。在 Furstenberg 经典文章中一个公开问题的研究中和在混沌层次的研究上取得重要成果，证明 Devaney 混沌蕴含 Li-Yorke 混沌。另外还证明任意极小系统都存在极大的 d -step 幂零因子，从而得到极小系统更精细的结构定理并将其应用到组合数论的研究中。

[分享：陶哲轩是如何安排时间的](#)

我（陶哲轩）最终决定在这里写一些关于如何安排时间的建议。其实，我有这个打算已经一段时间了，可是就我自己的情况而言，这方面也还在做著探索，而且很多想法未必成熟。

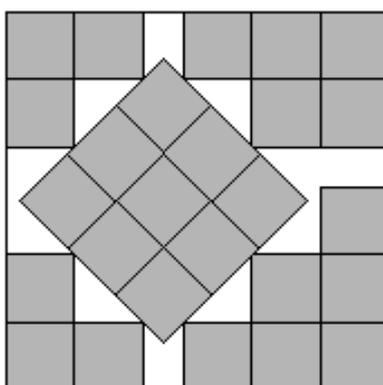
（已经有一些经验写在 advice on writing papers, 比如 page on rapid prototyping）而且，我的一些个人经验恐怕也不能对所有人通通适用，因为每个人都有不同的性格类型以及工作状态。欢迎大家把自己的想法啊，经验啊，或者建议在评论中写出来。（其实，即使我自己的经验，我有时候也不能严格的遵照，挺遗憾的。）

[杰出女密码学家和计算机科学家 Mavis Batey 逝世](#)



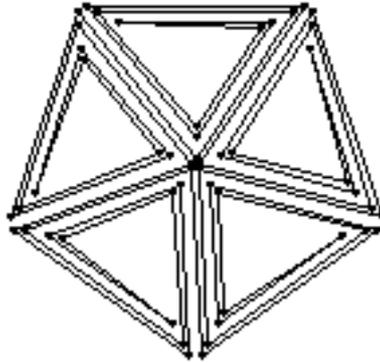
二战时破译密码、帮助皇家海军取得胜利的杰出女密码学家和计算机科学家 Mavis Batey 于本月逝世，终年 92 岁。她战后华丽转身，成为作家，著有 Jane Austen and the English Landscape (1996); Alexander Pope: Poetry and Landscape (1999), Dilly: The Man Who Broke Enigmas (2011)

[正方形里的正方形](#)



给定 N 个正方形，最小能把它们都装进去的正方形是什么？结果有些令人惊讶。

[卡彭特规则的猜想](#)



给定平面上一个开放的多边形链（也称为多边形路径或多边形的弧），是否有一个连续的运动可以把它在在保持相同属性的条件下变成直线？

[刘光裕：花瓣与数字“5”的艺术关系](#)



今天尝试著回答一下这个不解之谜。

[陈智罡：同态加密释疑（一）：四个算法（2）](#)

Evaluate 算法（密文计算），这个算法是整个全同态加密四个算法中的核心。可以做个这样的比喻：前面三个算法是高楼的地基，后面这个 Evaluate 算法就是高楼。

[杨正瓴：逻辑能力与数理科学创新小议](#)

给人类数理科学带来新知识的主渠道恰恰是“演绎推理”以外的其它思维。

[王伟华：超级球迷玩数学----“数学海报”揭秘](#)



恒大一边的比赛结果是一个拉马努金恒等式首尔一边的比赛结果是一个欧拉公式。

[徐传胜: 好的数学](#)

《数学与人文》第 11 辑以“好的数学”为主题展开论证和讨论，我们不妨听听数学大师如何评价数学的“好”与“坏”。

[应行仁: 怎么读悖论](#)

悖论译自英文 Paradox，指产生了矛盾的推理，通常是逻辑和常识之间的矛盾。这个矛盾可能是逻辑错了，也可能是常识错了。甚至有可能是我们习以为常的观念和原则错了，一系列逻辑推理，导致逻辑上的自相矛盾。这些矛盾，因为其匪夷所思，有时按感受翻成“吊诡”，惊叹其怪异。中文“悖”是相冲突，违背道理的意思，“论”是命题，用“悖论”特指明知是错，又说不出所以然，自相矛盾的命题很准确。所以这译法经常用在逻辑学，数学和哲学的 Paradox 上。

[白冰: LaTeX 编辑部](#)

一些联接。

[薛彬: 一个数学问题的求教](#)

一个具有工程背景的数学模型，不知道如何求解，征解。

[王永晖: 汉声数学图画书阅读建议: I 何时开始](#)

蒲公英童书馆非常有名气，最近推出一套《汉声数学图画书》，翻译自美国七十年代书籍，这套丛书，我感觉非常符合我们数学家的口味。

[黄晓磊: 说实话的丘成桐先生](#)

其实不少学校很了解某些兼职的院士和引进的海外学者在学校只参加极为短暂的研究，但由于学校聘请这些学者后，往往可以一起申请国家大的研究项目，所以很难知过改过。至于这些人对培养学生和科学研究的实际贡献，则不当回事。

[李建扣: 概率隐主义分析和奇异值分解](#)

推荐系统中经常用到的两个基本模型，一个是概率隐语分析(Probabilistic Latent Semantic Indexing 简称 PLSA)，另一个是奇异值分解(SVD)。二者都是隐变量模型，是矩阵分解，都对原矩阵进行了降维，并且都是非监督学习。虽然形式上很相似，但是二者在实际应用中区别还是很大的，不能混淆使用。

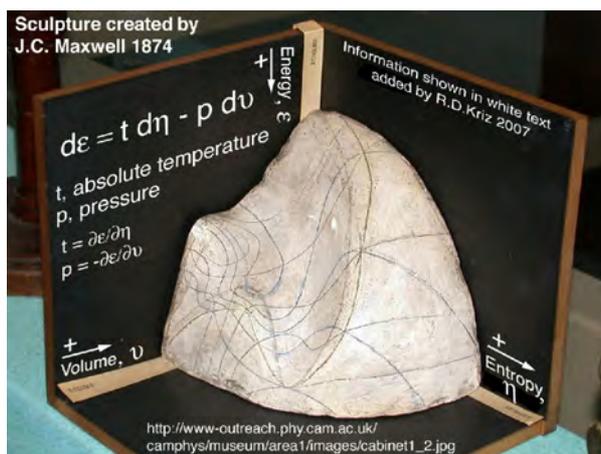
[李建扣: 概率主成分分析](#)

前面介绍了[主成分分析](#)，概率主成分分析是对主成分分析在概率上的一种推广。

[马兆海: 【趣味数学】当大师遇上理科生](#)

青年问禅师：“大师，我很爱我的女朋友，她也有很多优点，但是总有几个缺点让我非常讨厌，有什么什么方法能让她改变？”禅师浅笑，答：“方法很简单，不过若想我教你，你需先下山为我找一张只有正面没有背面的纸回来。”青年略一沉吟，掏出一个麦比乌斯环。

[李泳: 热力学的几何](#)



从黑洞热力学、从引力熵的 Weyl 曲率描述，甚至从更狂野的引力的热力学起源（引力被看做是一种熵力）来看，热力学的几何也许有著更奇妙的未来，但那大概不是图象思维能想到的吧。

戴世强：学习漫谈 (106)：聆听长辈教诲——推介徐利治的数学方法论著作

我学习科学方法论有三本启蒙读物：贝弗里奇的《科学研究的艺术》（中译本，1979）、王子坤的《科学发现纵横谈》（第一版，1978）、徐利治的《数学方法论选讲》（第一版，1983），都是“科学的春天”里的畅销书，首版发行量达几十万册。已届 93 高龄的徐利治先生不仅数学造诣颇深，而且国文底子雄厚，至今笔耕不辍。读他的著作就像聆听一位慈祥老者教诲，如沐春风，点点滴滴治学诀窍，如同春雨滋润心田。所以很想邀约博友们一起来享受。

陈安：如果华罗庚不在人民日报上写诗，他还有机会影响中国数学界版图吗

华罗庚先生后期做统筹法优选法时常在身边的弟子计雷先生回忆过华先生在日本去世的场景，说到日本人的应急管理真不是盖的，华先生报告过程中倒下后的第一时间，同一所大学里的医学教授就被紧急喊来做第一步急救，这边正在做急救时，最近医院的救护车就到楼下了，可谓一步不落、无懈可击。虽然华先生最终还是因为那次突发心脏病的原因去世在日本，但是，日本的那套医疗应急的手段和做法却可圈可点。这些内容没有出现在王元先生的《华罗庚》传记书里，应该说，还是很可惜的。

慕容熙熙的几篇博文

拉姆齐定理，极限，条件数学期望，latex 数字加粗后变宽，随机梯度下降，连续统，完美的证明。

孙杨的几篇博文

如何学好大学数学，对数学发展的一些看法，数学人的生活中最缺少的东西，数学真的是绝对严谨的客观规律吗，论数学思维的公理化，初等数学与高等数学的划分完全是伪命题。

单治超：数学的学科特点（中学阶段）

就中学生所能理解的范围，数学学科具有以下特点：1.公理化；2.大量的运算和估计；3.分析和转化。另：>单治超：为什么有的高中生学不好数学

《中国科学：数学》举办第一届优秀论文颁奖活动

《中国科学：数学》第一届优秀论文颁奖活动于 2013 年 11 月 3 日下午在北京外国专家大厦召开。

陈斯聪：数学的思考

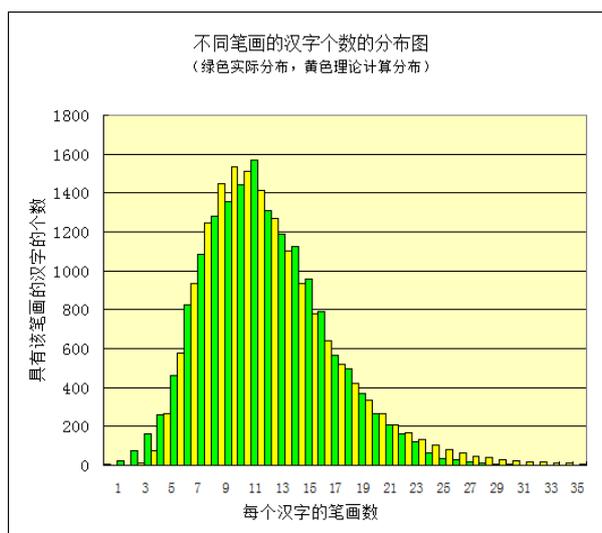
有一个项目，目的是为了找到潜在客户（经常坐飞机的商人）。手机号码每隔半个钟会自动发送一个信号给最近的基站，他们现在有的就是好多的号码以及每隔半个钟哪个基站收到了该

号码的信息。通过分析，他已经能将经常坐飞机的人区分开来。但是他想在这些人中再进行细分，比如乘务人员就不是他的潜在客户但也经常坐飞机。我灵机一想，傅里叶变换可能可以帮上忙，因为乘务人员周期性应该强一点，而经常做生意的人周期性应该比较差。另有：[“作为数学老师的感受！”](#)，[“数学可以非复杂化”](#)和[“陈斯聪：学习数学方式理解”](#)。

[靖新：建筑美和数学美](#)

什么是数学之美？简洁之美；自然之美；结构之美。建筑美和数学美都恰到好处地体现了与世界之普遍和谐的一致。

[张学文：汉字的笔画熵以及…](#)



一个汉字的笔画的不确定性有多大？这就是统计出不同笔画的汉字各有多少（百分比），再根据这个百分比，概率，按照申农熵的定义公式计算出来；而且再考虑其结构的不确定性。这里我们着重讨论汉字的笔画的不确定性。

[王伟华：因为高数（高数版因为爱情）](#)



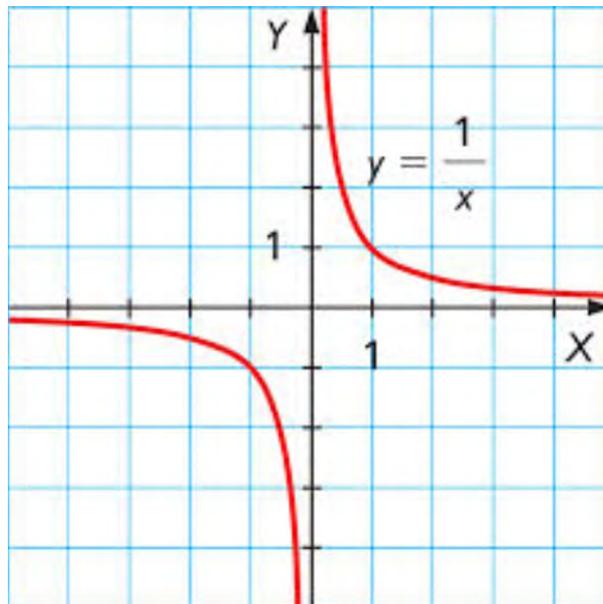
给你一套过去的习题，做做那时我们的练习。有时会突然忘了，拉格朗日定理。再考不出那样的成绩，听到都会红著脸躲避。虽然一直都在努力，可有人却已放弃。

[王福昌：数学宝典 MathStudio 入门](#)

可在安卓系统智能手机和 ipad 上运行的数学软件，有 1MB，但是功能比较强大。[数学宝典](#)

MathStudio 入门.pdf, 官方网址分享 <http://www.mathstudioapp.com/share/Fractals>。

秦逸人: $y=1/x$, 生命不会永远消失

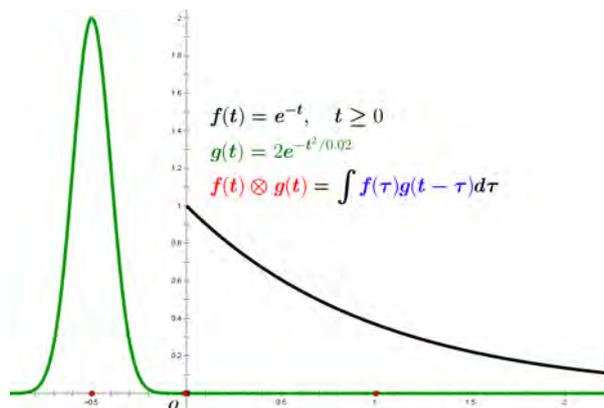


用 $y=1/x$ 这个函数, y 代表生命力, x 代表生长年龄, 那么随著年龄的增加, 生命力会越来越弱, 但是永远也达不到零, 也就是说生命是永远不会消失的。

李小文: [分形、分维、分数阶微积\(1\)](#)

分形并不是来自于一种思维上的理论存在, 而是来自于自然地理定量化对数学的推动。在我们国家, 在传统的林业调查中, 人们已经发现, 自然形成的林班(斑)的边界周长和面积之间的关系很难用公式来换算。一般都只能用查表的方式, 或比较粗略、非普适的近似公式。同样的, 遥感的混合像元主要来自于不同类地物的交界。因此, 从不同空间分辨率的遥感图像估算地物分类的面积的时候, 会得出差别相当大的数字。问题的根子在分形, 具体就是不同地物类别边界的尺度效应。

王伟华: [数学与魔术](#)



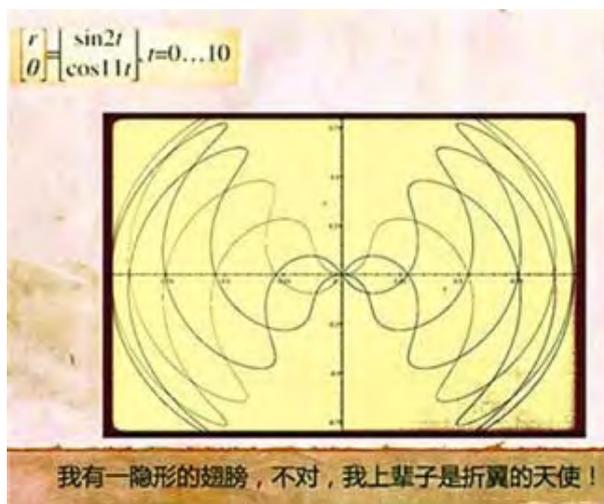
09年春晚刘谦8分钟的魔术表演, 就一夜间红遍了大江南北, 全民也随之兴起一股魔术潮。人们为什么喜欢魔术, 虽然魔术是骗人的手段, 但确实给人带来不少的乐趣, 观看者惊叹魔术的神奇, 而表演者因观众的惊叹而欢喜, 有成就感。

李继存: [卷积与自由能](#)

卷积(convolution)是信号处理中一个重要概念, 与其相应的另一个概念是相关(correlation)。它们的英文很类似, 定义也很类似。卷积研究和过去的关系, 相关则研究与将

来的联系,当时间反向时,相关就变成了卷积.

王伟华: 数学三行情诗集锦



例一: 我真想用一下傅里叶变换, 去解析你心里混乱的频率, 变成我能读懂的正余弦。例二: 我有一隐形的翅膀, 不对, 我上辈子是折翼的天使!

应行仁: 自我指涉 (6) —— 数学基础的修补

经过几十年的考察, 正当集合论被广为接受, 成了数学的基础时, 1903 年罗素 (Russell) 和策墨罗 (Zermelo) 几乎同时发现了悖论。不知怎么回事, 前面都没看到。补上: [自我指涉 \(1\) —— 谎言悖论](#), [自我指涉 \(2\) —— 语义悖论](#), [自我指涉 \(3\) —— 什么是真理](#), [自我指涉 \(4\) —— 不谈自身无烦恼](#), [自我指涉 \(5\) —— 真值的间隙](#)。

(吴锤结 推荐)

纪实人物

秦伯益院士：院士要干一辈子是种错觉



12月3日，北京石景山，退休院士秦伯益在家中接受采访。新京报记者 王叔坤 摄

秦伯益 药理学家，中国工程院资深院士，曾任军事医学科学院研究员、院长。

“院士退休”听起来不是个陌生的词汇。但迄今为止，全国两院院士中，获准退休的，仅秦伯益一人。9年前，70多岁的他卸下军事医学科学院的职务，保留了院士头衔。随后一人独游全国，同时不忘就社会问题发声。

近日，十八届三中全会提出，改革院士遴选和管理体制，实行院士退休和退出制度等。还有院士发出了羡慕秦伯益的声音。这一切，使得人们再次把目光投向了秦伯益。

“退休这事，我就算不承认也是异类”

新京报：当年，退休想法是突然冒出，还是酝酿很久？

秦伯益：按军队规定，我65岁可以退休。但我60岁左右就考虑退休后的安排了，60岁后开始选定、培养接班人。

新京报：你真正退休时，已是70多岁了，是因为评上院士延缓了吗？

秦伯益：1994年，我成为中国工程院第一批院士。那时我62岁，在第一批院士里算年轻的。好多评上院士的老教授都没退休，我马上退不太合适。直到2004年，我72岁时才正式向组织呈报想法。

新京报：退休过程顺利吗？有没有遭遇一些阻力？

秦伯益：军事医学科学院对我很了解。报到总政，就不好处理了，因此前没先例。查遍所有文件，既没说院士什么年龄能从单位退休，也没说院士不能退。程序怎么处理？谁来批？最后又从总政报到中央军委。第二年批了下来。

我觉得因为自己想退，很坚决，加上各级领导的理解，所以能退下来。

新京报：有没有想过因为评上院士，干脆不退了？

秦伯益：我认为院士只是一个荣誉称号，对晚年安排没什么影响。后来不知为什么，院士自己也好，院士所在的单位也好，社会也好，都有一种错觉，觉得终身荣誉就意味着终身工作，要干一生。但我没有这样的“错觉”。

新京报：当时周围的人怎么看待你？

秦伯益：单位的人很理解。单位外的人对我有一些其他解读。但我不介意。我一辈子做事，老实讲，不太顾及别人怎么看我。到最后大多数人还是能接受我的。

新京报：也有赞同的吧？

秦伯益：有，但他们会问，你退休下来经济损失多少？我说我没去算，也不在乎。

新京报：你觉得自己是学术圈里的“异类”吗？

秦伯益：整体来看，我觉得自己不算异类。但对待院士退休这件事情上，我就算不承认也还是异类。

“院士头衔对发声有帮助”

新京报：退休后卸去职务，心情会失落吗？

秦伯益：没有失落，我老早就准备了。譬如这些书，是我40年的积累，从“文革”后开始收集，现在已有上万册，就是为了晚年退休后能慢慢看。

另外，院士头衔我没退，退的是军事医学科学院职务。

新京报：你退休后，游遍了中国名胜古迹，写了两部游记，这也是此前计划的吗？

秦伯益：大规模旅行不是，是慢慢积累的。但我一直有走走看看，了解社会的想法。

新京报：你后来也到大学或在学术会议上作报告？

秦伯益：这些不是我主业。我现在更关心国家大事，政策方针。朋友来看我，总结两句话：别人怕退休以后没事干，你是怕不退休干不完想干的事。

新京报：你怎么看待你现在的的生活？

秦伯益：我自封自由撰稿人，经常在政府和民众之间做沟通，反映民众心声。

新京报：院士头衔，对你这种发声有帮助吗？

秦伯益：带来了正面的作用。说什么话，大家比较信服，就算尖锐，大家也能听，也能接受。

新京报：未来的生活，你还有哪些规划和打算？

秦伯益：90岁以前主要是写作。明年开始，计划用3年时间，写我们这一代人看到、想到的一些问题。

新京报：你希望其他人能够和你一样，在能退的时候退吗？

秦伯益：最好这样，但很难做到。我们这一代科学家，一直为了国家需要，坚持做一件事。很多人除研究之外，没有别的兴趣和爱好。我觉得很多科学家苦，是因为心灵的孤独。

“活到老干到老，年轻人干什么”

新京报：十八届三中全会提出了院士应该有退休和退出机制，你觉得这个话题为什么会在此时出现？

秦伯益：随着社会情况越来越复杂，两院受到各种各样影响，爆出一些丑闻。到了重新理顺内部关系的时候了。

近期原因是农工党的提案，提出改进两院院士选举制度。三中全会提这个有它的必然性和推动因素。

新京报：有人提议，对两院院士年龄一刀切，到一定年限，不再担任，你怎么看？

秦伯益：一刀切不利于晚年成熟的院士。比如达尔文，李时珍，都是在生命最后取得了最辉煌的成就。但目前来说，院士荣誉不定年龄线，也不行。起码对非院士科学家不公平，因为并不是所有做出重大贡献的都评上了院士。

新京报：也有人不愿退休。

秦伯益：过去的教育要我们活一天干一天，老当益壮。我老早就否定这种价值观了。那是人才紧缺时的观念，现在年轻人都找不到工作，你老人家活到老干到老，年轻人干什么？

新京报：有人不愿退，和这个院士带来的荣誉和利益有关吗？

秦伯益：荣誉是主要的。利益，我估计也不小。有些院士，身兼数职。都不是白兼的，很多是被高薪聘请。但真正的科学研究工作者，做好自己课题，足以花掉一生精力，废寝忘食，日以继夜，怎么兼职？

居里夫人获得第一个诺贝尔奖之后，拥有很多头衔，她一口气辞掉了106个。她说科学家被这些事情纠缠的话，就没法在科学上进步。去世的院士王选也是，他说科学家经常在电视上出现，他的研究生命就结束了。

“院士选拔形式严格，漏洞也多”

新京报：近年来院士候选人学术造假、抄袭剽窃事件屡屡爆出，你怎么看？

秦伯益：总的来说，不正之风不光是学术界的问题，而是整个社会的问题。需要国家整体的反思。我们的教育，重物质，轻精神。在政治文化、经济文化的冲击下，纯正的学术文化人已不多了。

新京报：你怎么看待关于两院院士的选拔制度？

秦伯益：院士选拔形式严格，漏洞也很多。比如遴选是很严谨的。材料公示，谁都可以投诉，哪怕是匿名投诉。有实质性的内容，还要去调查。

但确实也有公关行为。不公关要吃亏，因为竞争太激烈，隔行如隔山，不公关就不了解你，不了解你怎么选你？现在会有单位组织专门的班子去公关。

新京报：现行评选制度还有行政力量介入。如果院士只由院士来评选是否好一些？

秦伯益：单由院士评选也有弊端。院士也有人性弱点。最好由同行评选，但也难免片面性。同行里有冤家和亲家。中国同行多半是今天你帮我说话，明天我帮你说话。

新京报：目前来看，最合适的院士选入制度是怎样的？

秦伯益：中国科协主席韩启德院士讲过，科学家成绩的评审，要靠学术共同体。本单位同事认可，专业领域认可，就行了，兴师动众到全国关注没必要。另外，评选的人也必须要有自己独立的人格、真正的见识，不能带着私心。

名词解释

何为院士退休和退出制度？

十八届三中全会通过的《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》，提出要对院士制度改革：“改革院士遴选和管理体制，优化学科布局，提高中青年人才比例，实行院士退休和退出制度。”

但院士怎么退？有哪些条件和程序？截至目前，尚未有过具体规定。

大体而言，院士退休指的是退出工作岗位，不再担任相关职务等，但并不等于卸下院士这一荣誉称号。

退出指的则是不再拥有院士这一荣誉称号。目前退出制度只在院士犯重大错误或出现学术腐败等问题时才实施。

（吴锤结 推荐）

诺贝尔奖背后的真挚友情

邢志忠

2004 年度的沃尔夫物理学奖（Wolf Prize in Physics）授予了布鲁塞尔自由大学的罗伯特·布劳特（Robert Brout）和弗朗索瓦·恩格勒（Francois Englert）以及爱丁堡大学的彼得·希格斯（Peter Higgs），以表彰他们在亚原子领域关于质量起源问题所做出的开创性工作。后者就是如今人们熟知的布劳特-恩格勒-希格斯机制，简称希格斯机制或者 BEH 机制。沃尔夫奖一向被认为是诺贝尔奖的风向标，在科学界享有崇高的声誉。果不其然，2013 年度的诺贝尔物理学奖最终花落希格斯机制，但获奖人却只有恩格勒和希格斯，原因是布劳特已

于 2011 年与世长辞。

1928 年 6 月 14 日，布劳特出生于美国纽约。他 20 岁获得纽约大学学士学位，25 岁获得哥伦比亚大学博士学位，28 岁就成为国际著名的常春藤学府——康奈尔大学的副教授。

1959 年，刚刚在比利时获得博士学位的恩格勒加盟布劳特的课题组，开始从事博士后研究。后来恩格勒本人曾撰文回忆，他和布劳特的初次会面可谓“一见如故”。当时布劳特亲自开车去机场迎接恩格勒，并带他出去喝酒。两个人相谈甚欢，几乎聊了整整一夜。第二天清晨分手之际，二人彼此都相信对方可作为自己一生一世、肝胆相照的朋友。

最富于戏剧性的一幕发生在两年之后。1961 年，做完了一站博士后的恩格勒决定返回祖国比利时。此时此刻，他与自己的老板布劳特的友情已经升华到了难舍难分的境界。为了这份真挚的情谊，布劳特做出了几乎让所有人瞠目结舌的决定：放弃康奈尔大学的教授职位，跟随比自己小四岁的恩格勒“下嫁”到布鲁塞尔自由大学，并加入比利时国籍。面对布劳特这番惊世骇俗的举动，甚至有些人妄加猜测：在他和恩格勒之间，是不是产生了超出正常友情的特殊情感？事实并非如此，布劳特其实是带着妻儿老小举家迁到布鲁塞尔的。两个亲密无间的好朋友在科研上携手合作几十年，取得了累累硕果。1964 年 6 月 26 日，布劳特和恩格勒完成了一篇题为“破缺的对称性与规范矢量介子的质量”（Broken Symmetry and the Mass of Gauge Vector Mesons）的论文并将它投稿到美国《物理评论快报》。在这篇后来被证明具有里程碑意义的论文中，他们提出了一种通过对称性自发破缺而使规范粒子获得质量的机制。一个月以后，英国爱丁堡大学的希格斯独立地发现了同一机制，即被授予本年度诺贝尔物理学奖的希格斯机制。

值得一提的是，布劳特和恩格勒在基本粒子物理学与宇宙学领域合作发表了二十余篇论文，但他们在论文中的署名次序却并没有遵循粒子物理学的国际惯例，即按照作者姓氏字母顺序的先后署名。事实上，两个人的署名各有先后，这或许反映了他们以学术贡献大小作为署名次序的原则，以达到彼此尊重对方的本意。比如上述发表于 1964 年的著名论文，就是恩格勒的名字在先而布劳特的名字在后。尽管如此，欧洲核子研究中心（CERN）仍旧在 2012 年 9 月把对称性自发破缺机制正式命名为布劳特-恩格勒-希格斯（BEH）机制，以表达对当时已经去世的布劳特的无限缅怀和敬重之情。

2011 年 5 月 3 日，83 岁高龄的布劳特走完了自己的物理人生之路。在他去世一年以后，即 2012 年 7 月 4 日，欧洲核子研究中心的 ATLAS 和 CMS 合作组宣布发现了希格斯玻色子，一个与 BEH 机制息息相关的基本粒子。这一重大科学发现足以告慰布劳特的在天之灵，尽管他已无缘与老朋友恩格勒共享获得诺贝尔奖的喜悦。恩格勒本人在 2013 年 10 月 8 日的新闻发布会上说，“我当然对获奖感到很开心，这无须多言。但我也感到很遗憾，我的同事和朋友罗伯特·布劳特未能和我在一起分享这份殊荣。”

对于一位探索自然奥秘的科学家而言，荣获诺贝尔奖无疑是他（她）学术生涯的最高荣誉。但和那份凝聚在恩格勒和布劳特之间长达五十二年的真挚友情相比，所有的荣誉无异于过眼烟云，又算得了什么呢？！

本文已正式发表在《科学世界》2013年12月号。（右：布劳特）



（吴锤结 推荐）

饶毅其人其事

施一公

【序言：从我听说和认识饶毅算起，已经有十五年了，但直到2005年才把他当作自己的朋友。而我们真正一起做事、我比较深入地理解饶毅的想法并成为莫逆之交，则发生在2008年我全职回国以后。在别人面前我常常主动提起饶毅，评论他和他做过的事情，因为我总觉得他留给大家的印象过于片面或偏激，他的另外一面很少为人所知，所以也一直想写篇关于饶毅的文章。但真正开写，才发觉要把饶毅丰富多彩的性格、行事方式和做过的事情原原本本地写出来，实在不是一件容易的事情。这篇博客从起意动笔到完成历时一年多，也不过是择其一二，讲讲我眼中的饶毅。】

“闲人”饶毅：1998-2001

说实在的，1998年，刚刚听说和认识饶毅的时候对他印象欠佳。当时，我刚刚开始到普林斯顿大学做助理教授，天天在实验室忙得焦头烂额，除了自己动手做实验花掉一半时间之外，还忙于指导学生的研究课题、讲课、参加学术会议、写论文和基金申请，天天觉得时间不够用。比我早三年做PI的饶毅却很特别，经常写一些与他实验室研究课题无关的杂文，评论科学史上的人物和事件；这些文章引经据典、有时会很长，显然花了很多时间；他把这些文章通过email群发给在美国的中国学者教授们阅读。由于对饶毅有成见，他发来的杂文我一般都直接删掉、不会花时间阅读。所以，我对饶毅的第一印象是：有点不务正业、喜欢

多管闲事。

因为对饶毅的第一印象不佳，对他要做的事情我也不感兴趣，其中最具有代表性的一件事发生在2001年。有一天，饶毅发来 email，希望我签名支持一项中国的科学研究计划，其核心是通过引进海外人才，创建十个针对生命科学不同领域的国家级研究所，同时政府通过高强度的财政投入建立一个充沛的基金，用其利息对这些生命科学研究所的运行和科研进行稳定支持。出发点虽好，但这一建议所需的费用在当时令人咋舌：仅仅维持这些研究所的运行就需要130亿人民币（16亿美元）稳定基金的支持。看到这个建议信后，我颇有意见，在当时科研经费还相当紧张的情况下，一下子提出百亿元的支持力度似乎异想天开、不负责任：为什么不先建立一个研究所作为试点？投巨资建立这么多研究所谁来负责、达不到预期效果怎么办？在当时的大环境下有多少海外科学家会愿意全职回国工作？当时，我觉得饶毅的建议会带来不负责任的奢侈和浪费，甚至负面影响国内的科研发展。第二天，饶毅打电话来解释，我就很情绪化地把满腹不满一股脑倒出来。之后还嫌不够解气，专门打电话给包括王晓东在内的其他几个朋友，想抵制这个计划。当然，这个计划最终并没有完全付诸实施，其中的一个试点倒是在2004年起航：即王晓东、邓兴旺担任共同所长、饶毅担任副所长的北京生命科学研究所（NIBS）。

很有意思的是，当时虽然我在电话里冷嘲热讽，饶毅却颇有君子风度、一点都没有生气，而是一直耐心地给我解释他的道理：中国国力已然很强、经济飞速发展，但科技仍很落后，应该用生命科学的试点来带动全国科技进步。当时，我根本听不进去，觉得这小子在狡辩。

贤人饶毅：2002-2005

其实，早在1995年，饶毅刚刚在华盛顿大学医学院取得 tenure-track 助理教授位置的时候，就开始积极参与中国科学的建设，在上海建立了一个小的实验室。后来，他与鲁白、梅林一起投入大量时间和精力，协助蒲慕明，直接参与了中科院上海神经所的创建，并为此承担了不少压力。这些事情，我听说过一些，觉得饶毅还算是个爱国的热心人，多少对他有了一点好印象。

真正让我改变对饶毅印象的有两件事情。一是在2002年的一次朋友聚会上，我偶尔听到了饶毅组织 BIO2000 课程的详情。原来，早在2000年，饶毅为了改变中国生命科学研究生教学落后的状况，联合上海生科院的吴家睿，一起提议、推动、创办了一门生命科学领域综合性的研究生课程，取名 BIO2000；该课程由饶毅邀请的二十多位海外优秀华人生物学家担任主讲教师，每位教师专程回国在北京和上海各讲授6节课，分别针对上海生命科学院和清华、北大的一年级博士研究生。这门课程的开设在当时非常及时，深受学生欢迎，在近十年的时间里成为中国生命科学领域里也许是最知名和最受欢迎的研究生专业课程。为了组织这门课，饶毅花了很多时间和心血，实属不易！将心比心，我佩服他！

第二件事情发生在2002-2005年这几年间。众所周知，一个中国人在美国的职场上奋斗着实不易；要拿到一份称心如意的工作比美国本土人难多了，而每升迁一步都要付出比别人更多的努力、取得更大的成绩；即便如此，最终还往往要面临着一道玻璃天花板（glass ceiling）：亚裔很难获得学术界的领导地位、也很难得到学术界更高层面的荣誉（recognition）。和千千万万的留美中国学者一样，饶毅在十多年前就意识到了这个问题。很遗憾，尽管大家大都能意识到这一问题，但尽力打破这一尴尬局面的中国人实在是少得可怜。原因可能有四条：一是觉得自己的生活已经富足、知足常乐，不必追求其它；二是自己刚刚起步、还没有面临玻璃天花板的问题；三是不愿意花时间做这样一件尽管对大家都好但不知何时才能见效的事情；四是觉得呼吁美国主流社会关注这个问题可能对自己不利（留下

负面印象)。饶毅是我认识的华人中为数不多的认认真真花时间、花精力为维护华裔乃至亚裔科学家的权益而付诸实际行动的科学家。

2003年，饶毅写了一封长信给美国的生物化学与分子生物学学会 ASBMB (American Society for Biochemistry and Molecular Biology)，善意地提醒他们：在 ASBMB 长达一百多年的历史上还很少有亚裔的领导，其主办的学术刊物中也缺乏亚裔主编和副主编。后来，Duke 大学的王小凡教授作为华裔教授的杰出代表受聘 JBC (Journal of Biological Chemistry) 副主编，也成为 JBC 历史上第一位华人副主编。王小凡的聘任也许与饶毅的呼吁不无关系。有意思的是：小凡恰好是另一位为了华人和亚裔利益不懈努力的热心科学家！小凡上任之后，又在力所能及的范围内尽力帮助中国学者，包括推荐一批有水平的中国科学家出任 JBC 编委，用实际行动改善亚裔科学家在国际上的学术地位。同样，饶毅也写信给拥有三万多名会员的美国神经科学学会 (Society for Neuroscience, SfN)，指出该学会的上百个各种各样的领导位置上，没有一个来自中国大陆的学者教授。结果该会在当年的理事会上紧急增补了 NIH 的鲁白进入干部遴选委员会（负责各级委员会的提名工作），斯坦福大学的骆利群进入年会程序委员会（负责下一年年会演讲人的挑选工作）。

饶毅还用同样的方法给 CELL 主编 Vivian Siegel 写信，建议她增加亚裔科学家在 Associate Editors 里的比例、特别是鼓励她邀请来自中国大陆的学者加盟 Board of Associate Editors。果然，这一建议也得到了 CELL 的采纳，来自耶鲁大学的许田教授成为第一位来自改革开放后中国大陆赴美留学生中产生的 Associate Editor。类似这样的例子还有很多。应该说，饶毅在客观上帮助了一大批在美国的亚裔生物学家。我相信，在美国，因为饶毅所作所为而受益的亚裔科学家不在少数，可能其中绝大多数人没有意识到这一点，甚至一些人可能还对饶毅印象不佳。

这两件事情已经足以让我佩服饶毅的大度、正义、与智慧，而随后发生的一件事更让我从心里感佩，也凸显了饶毅的专业态度 (Professionalism) 和民族大义。2005年，美国神经科学学会邀请达赖喇嘛到神经科学大会演讲，有一大批华裔神经生物学家对此极为反感，但 SfN 的领导层对他们的抗议置之不理。于是，饶毅与当时担任全美华裔神经科学家协会主席的鲁白协同作战，在外部给 SfN 施加压力，组织了包括非华裔在内的大批神经生物学家签名反对邀请达赖、反对将宗教带入学术。在内部与 SfN 领导层沟通，指出问题的严重性。最终 SfN 领导层承认此事欠考虑，同意在 SfN 网站上发表饶毅牵头的关于达赖事件的公开信，并要求达赖组织保证在大会演讲过程中不谈政治或宗教。这件事情在美国学术界引发了一场激烈的辩论；由于一些位高权重的科学家支持达赖演讲，这件事情应该说对饶毅本人学术生涯的发展起到了不小的负面作用，至今还有一些美国科学家对此耿耿于怀。但这件事以及相关的一系列事情让我意识到：饶毅是一个坚持原则、仗义执言的人，也是一位志同道合的朋友！

盟友饶毅：2005 及以后

随着时间的推移，我与饶毅的接触逐渐增多；了解加深，我在 2005 年前后意识到自己和饶毅在许许多多的原则问题上看法非常相似，包括对亚裔在美国发展的玻璃天花板的问题、对中国国内科技和教育发展的看法、对中国科研文化和学术界的看法、甚至包括一些政治观点。不知不觉之间，即便在全职回国前，我们已经开始联合做事。其中一个例子是 2005 年底在科罗拉多州 Boulder 举行的华人生物学家协会 (Chinese Biological Investigators Society) 的年会上，饶毅和我作为辩论的同一方，针对是否存在亚裔玻璃天花板的问题以及如何应对这一问题与另一方展开激烈讨论。我俩的共同观点是：这一现象普遍存在，我们要对美国学术界和全社会大声疾呼、让大家关注和解决这一问题，而且要利用所有的机会影响身边的科学家帮助我们一起改进亚裔的处境。当时，在华人生物学家协会的会员中，有相

当一部分人不承认这种现象的存在或不愿意采取任何行动。

从2005年开始，我也加入到以饶毅为代表的一批同仁的努力中来。每一次我外出讲学或开会，都会向美国同事和朋友们讲述亚裔遭受的不公平待遇；每次在普林斯顿大学接待有影响力的科学家，我更是抓住机会陈述其是。其中印象最深刻的是2006年我负责接待来访的哈佛医学院教授、当代著名的分子生物学家Tom Maniatis，我决定争取他的支持。在我的办公室里，我准备用30分钟与他讨论这一问题；刚刚对他讲述了5分钟，他就打断我的陈述并赞成道：“一公，你不需要说服我，亚裔的玻璃天花板太明显了！在七十年代末的哈佛大学已经有很多很多亚裔学生，可能百分之二十、三十，但是三十年之后的今天，每当我去参加系主任会议或高级领导的会议时，几乎找不到亚裔的影子！他们（指以前哈佛的亚裔学生）都去哪儿啦？！”随后的时间里Tom给我出了一些主意，关于如何应对亚裔玻璃天花板的事情；同时，他也非常赞成我们让美国同行意识到该问题严重性的做法，认为这是解决问题的必经之路。

在以饶毅为代表的一些同道的努力下，美国的一些学术团体、一大批教授专家开始意识到亚裔所面临的尴尬处境：一方面学术成绩出色、经济状况良好，另一方面在职场面临难以升迁的困境。而对于这个问题的普遍认识，让很多在美工作的华裔学者受益。2011年6月，在谢晓亮主持的北京大学生物动态光学成像中心（BIOPIC）的学术委员会会议上，我又遇见了Tom Maniatis教授，他告诉我，美国科学院已经意识到亚裔没有得到合理代表的问题，并已经由一些资深科学家成立了一个专门提名委员会（Special Nominating Committee），推动美国的亚裔优秀学者入选美国科学院。2012年，一批亚裔学者通过这个委员会顺利当选美国科学院院士，其中也包括几位杰出的华裔科学家。

饶毅在2007年9月正式辞去西北大学的终身讲席教授职位、担任北京大学生命科学学院院长。我在清华的实验室于2007年4月开始正式运行，次年辞去普林斯顿的终身教职、负责清华大学生命学科的规划和人才引进。我们在2007-2010年的三年中联系密切，几乎每周都有不止一次的交流，甚至一天之内沟通几次。我们在原则性的问题和观点上几乎没有任何分歧，在操作层面上密切配合、尽力加强清华与北大之间的合作和发展，成为理念和事业上的盟友。

兄长饶毅

2007-2010年，这期间也是我们两人回国后感觉最艰难的三年，在工作、生活中时时有不顺心的事情发生，我们也会彼此鼓励和安慰，有时会再找几位志同道合的朋友一起坐坐、乐观地展望未来。饶毅和夫人吴瑛育有一女一子，2007年刚回国时，老大Elizabeth已上高中、跟着吴瑛留在芝加哥；老二David九岁半、上四年级，于是跟着饶毅回到北京、在北大附小读书。但对于九岁多的孩子而言，适应北京的环境已经不是一件容易的事情。尽管2007年暑假饶毅请家教给David补习了三个月的语文，开学以后还是面临很多问题，压力一直很大，饶毅也很为此操心。大约在当年的感恩节前，饶毅给我发了一个释怀的短信，“语文64分，及格了！”。学习还算简单问题，适应环境对孩子更难些。David回国两年多之后，学校命题作文“假如我有一双隐形的翅膀”，David毫不犹豫地写道，“那我就立即飞回芝加哥……”这种情形对钟爱儿子、希望儿子有中国人归属感的饶毅应该是非常苦恼的。听到这些令人揪心的事情，我也只能稍稍安慰一下饶毅。好在回国三年半之后，David真正开始喜欢北京、有了中国是家的感觉。

我也常常向饶毅讲述自己的苦闷。我刚回国便面临很多质疑和不解，公共媒体也屡次把我推到风口浪尖、对我的工作产生一些负面影响。这期间，饶毅总是一次又一次地像兄长一

样替我解释、回应恶意攻击，在很大程度上帮助改变了媒体的主流态度；这期间，也有个别头脑里“阶级斗争”观念强烈的同事奉劝饶毅不要帮我，不要有“妇人之仁”，免得施一公将来咸鱼翻身、成为对手。记得还有一次，我通过短信向饶毅诉说工作中遇到的挫折和自己的苦恼，几分钟后饶毅回了第一个短信“千万不要轻易撤，困难肯定很多，本来就是克服才来的”。饶毅没等我回复就又发来第二个短信“如果要撤军，提前告诉，也许一道；当然最好不要，单枪匹马太难了”。看完第二个短信，我不禁笑出声来：不愧是自己的好朋友，同进共退！后来饶毅告诉我：他那样写是怕我冲动之下头脑发热做出过激反应、先稳住我再一起商量对策。其实，我也从来没想到撤退，只不过是把心里的郁闷说出来，当时就已经感觉好多了。

我从小有点清高的毛病，很少会长期佩服一个人。但经过十多年的接触和了解，我从心里敬佩饶毅。首先是他的学问。尽管饶毅花了很多时间去管那些和他“似乎不太相关”的事情，但他是认识的在科研上最富有创新性的科学家之一，他的思维总是比普通科学家多想两个跨度、聚焦在一些重大的悬而未决的科学问题上。他读很多原始文献，即便是出行也总是带上一本《自然》、《科学》或《自然-神经科学》阅读。其次是饶毅的为人，我不敢说我完全理解饶毅，但十多年来我看到的是一个正直、智慧、敢言、有思想、有远见、心口一致、忠于中国的科学和教育事业的科学家。

饶毅说话或做事从来不会故意讨人喜欢，但他有自己信奉的原则，并严格按照这些原则来做事，即使这意味着他的所作所为会引起别人的误解。回国六年来，我对逢场作戏、见人说人话见鬼说鬼话的人早已见多不怪了，也逐渐理解为何有人在不同的场合会适当改变说话的角度，“曲线救国”也不失为一种策略。但饶毅似乎不会改变语气和讲话方式，对所有人的态度总是不卑不亢。我相信，饶毅讲给博士生听的观点会原原本本地告诉同事、媒体、和领导。这么多年来，我从来没有见过饶毅在领导面前奉承拍马、也从未见过他对学生声色俱厉。饶毅总是用相对平稳的语调说出他信奉的、不是人云亦云的观点。

老顽童饶毅

饶毅比我年长5岁，但他生性顽皮而天真、喜欢善意的恶作剧，颇有点老顽童的感觉。我知道很多让人捧腹的故事，但未经本人同意，还是少说为妙，这里只例举一二。大约在2009年深秋，我和饶毅应邀参加在京郊凤山举行的生物膜与膜生物工程国家重点实验室的学术年会。下午休息，我们一起登上了凤山山顶。山顶平台上，正有一位年轻女子和教练一起，背着滑翔伞，准备迎风跳出山崖享受滑翔的刺激和乐趣。可惜，风向突然变成顺风，她们只好等待。饶毅上前聊天，得知女子是第一次滑翔飞行，便调侃道（大意）：“你不害怕吗？如果你逆风跳出悬崖的一瞬间风向突然变成顺风怎么办？那你不就摔下去了吗？不会摔坏吗？”他越说越来劲、女子越听越害怕，旁边一位魁梧男子明显忍无可忍，喝道，“你这个人会不会讲话？！一边呆着去！”饶毅一点不着急、嘿嘿笑笑说，“我先替她把最坏的情况想到，她知道后就不会害怕了”男子越发生气……我赶紧过去拍拍饶毅的肩膀、让他少说两句。当然，女子和教练很顺利地完成了一次精彩的滑翔伞飞翔！

两年前的一个假日，饶毅、David和我们全家一起到京郊度假村休息。周六上午，度假村举行一个盛大的婚礼，非常热闹。我与饶毅没聊几句，一转身他就不见了，竟然跑到参加婚礼的宾客中去高谈阔论了；我心里纳闷：你认识那些人？这么巧？！十几分钟后，饶毅又急急忙忙地跑回来了，而且脸上带着坏笑。我好奇：“怎么回事？”饶毅坦白：“我自称是新郎的舅舅，开始还好，后来被新娘的家人识破了！”唉，童心未泯啊！

既然是老顽童，那就时不时地会因为言语不逊在外面惹事儿。饶毅有时会公开取笑别人，

有时则是用尖刻的语言奚落别人。别人有不满顶多是私底下骂骂发泄一下而已，饶毅骂人则常常是公开通过博客、似乎唯恐当事人和百姓大众听不到。个别时候他也会骂错、评论不准确，但他愿意对自己说的话负责。在这里就不一一举例了，诸位可以到他的博客里赏鉴。说心里话，对他的博客文章我并不是一概赞同，每当觉得不妥时，我都替他捏把汗，忍不住提醒！但这就是天真耿直、而又自以为是的饶毅，他绝对不会在背后搬弄是非，而是什么话都摆在桌面上。

结束语

王晓东对饶毅有一个我认为非常精准的评价：predictable！（可以预测！）的确，饶毅始终如一的品行、观念、和待人处事的方式让熟悉他的人很容易预测和理解他做的每一件事情。说心里话，过去三、四年，我几乎没有对任何一件饶毅做的事情感到过意外。

回国六年来，我和饶毅在原则问题上从来没有分歧，包括共同执笔在2010年9月为《科学》周刊撰写批评中国科研文化的评论文章（Editorial），但我们在具体处理问题的方式上常有不同，也反映出我们性格上的区别。所以我们决定各自发挥所长、运用自己擅长和能够接受的方式在中国这块土地上发挥作用、促进科教发展。每每遇到我们共同关心的具体事情、遇到实际操作时，我们总是很在乎对方的观点，共同商议、达成共识，统一行动，比如共同建议并创立清华北大生命科学联合中心以及中心内部的运行。

我相信我完全理解饶毅回国的赤子情怀，也理解饶毅的行事风格。我常常庆幸自己在一街之隔的北大有饶毅这样一位好朋友。今年上半年，一位中学同学把我高中毕业时援引巴金、写给他的临别赠言重新转给我：“友情在我过去的的生活里就像一盏明灯，照彻了我的灵魂，使我的生存有了一点点光彩。”我想，我当时对友情的理解也许仅限于中学轶事、同学意气。现在，则是对价值观和使命感的认同。在中国，有一批志同道合的朋友为了共同的理想而努力；这种感觉，很好！

饶毅，忧国忧民的科学大家，光明磊落的正人君子，犀利耿直的现代鲁迅，我行我素的半老顽童。无论你是否喜欢他，饶毅在用自己的方式启蒙中国社会、也注定留下重要影响。

2013年12月9日 于清华园
(吴锤结 推荐)

2013年NASA新一批8名航天员简介

蒋迅

本文缩写版已发表在《航天员》杂志2013年第5期上。



新一批宇航员有八位成员

★ **乔希·卡萨迪 (Josh A. Cassada)**，博士，39岁，前美国海军少校 (Lt. Commander)。卡萨迪出生加州，在明尼苏达州长大，已婚，有两个儿子。卡萨迪还记得在他16岁那年，他在全家的合影里戴着一顶用硬纸板做的宇航员头盔。谁也没有想到二十年后，那顶好笑的头盔将变成真的了。他本科毕业于密西根的一所私立学校“艾尔比奥学院”(Albion College)，后从纽约罗彻斯特大学获得物理学硕士和博士学位，研究的是高能物理。2000年，他步父亲的脚步加入了美国海军。曾经被派往伊拉克。回到美国后，他出任P-8波赛顿海上巡逻机的接收试飞员，负责美国国防部高达280亿美元的航空合同。他的物理学教育背景和海军资历是使他胜出的主要原因。前不久，他和艾尔比奥学院的校友安然米勒 (Aaron Miller) 共同创办了一家试验开发量子光学产品的“Quantum Opus”公司并出任首席技术官。因为接受了NASA的录取，他必须离开自己亲手创立的高科技公司。对此他义无反顾：“幸运的是，安然已经做好了独自承担的准备”。来自美国北部密西根州的妻子达莲娜 (Darlene) 虽然对休斯敦的炎热潮湿天气有所顾虑，但是对於休斯顿特别期待。有一天，他突然接到了陌生人的电话，原来是NASA宇航员克里斯卡西 (Chris Cassidy) 从国际空间站打来的。卡萨迪突然感觉自己离宇航员的称号更近了一步。

★ **维克托·格罗弗 (Victor J. Glover)**，37岁，美国海军少校 (Lt. Commander)。格罗弗来自南加州和德州，已婚，妻子迪欧娜 (Dionna)，现在已经是四个女儿的父亲。格罗弗是八人当中唯一的黑人。在小学五年纪的时候他的数学和科学课就特别优异。他的科学课老师说他将成为一名优秀的工程师。这句话一直激励着他。即将毕业时，他得到过数所大学的资助保证，其中包括著名私立大学南加州大学。但是他选择了加州理工大学 (California Polytechnic State University)，为的是进工学院。在加州理工他积极参加公益活动，被授予工学院服务社区奖。他还是摔跤和美式足球运动员和工学院院长资讯委员会的成员。大学毕业后格罗弗进入海军。2002年被选为海上飞机飞行员。2006年他被海军作为交换学生送到美国空军大学的试飞学校学习，获得飞行试验工程的硕士学位。2007年，他进入海军研究生院学习系统工程，获得硕士学位。他因为出色的成绩和优秀的毕业论文而得到嘉奖。随后再次进入美国空军大学并获得第三个硕士学位。他还在乔治亚大学政府学院学习立法。格罗弗驾驶过40种飞机，有2000多小时的飞行经验和200多次航母降落经验。在伊拉克战争中参加过24此战役。作为F/A-18“大黄蜂”战机、超级“黄蜂”战机和EA-18G“咆哮者”战机的试飞员，他获得过黑人工程师现代技术领袖奖 (BEYA Modern Day Technology Leaders Award)。在被NASA选上时是美国海军在国会的立法代表。他的简历与其他七位一

样优秀，但相信他的少数族裔身份和他的诗使得他独树一帜。

★ **泰勒·哈格 (Tyler N. Hague)**，37岁，美国空军中校 (Lt. Colonel)，喜欢被人称为尼克 (Nick)，哈格的家乡是堪萨斯。他的妻子凯蒂 (Catie) 也是一位空军中校。他们育有两个孩子。哈格的双亲都是教师。还在他上小学的时候，有一次父亲带他参观了位于科罗拉多的美国空军学院 (U.S. Air Force Academy)。从此他就立志要上这所大学，他要飞向蓝天，他要飞向太空。高中毕业后，他就真地上了美国空军学院航空工程专业。毕业后，他进入麻省理工学院航空工程系并获得硕士学位。他飞行过500多小时，30多种飞机，包括F-16战斗机、C-12和T-38教练机。2004年，他参加过伊拉克战争，任美国国防部下的联合简易爆炸装置对抗组织的部门副主任。在被NASA录用之前，他也一直在那个部门工作。真正让他认定了要当一名宇航员是2003年他在美国空军试飞学校的时候，他太喜欢超音速的那种感觉了，而宇航员才有终极超音速的机会。连小孩子都超喜欢过山车的感觉。哈格在2004年和2009年两次申请NASA宇航员均告失利。但是他并不放弃。终于在这第三次努力里成功了。从他下定决心到最终迈进了NASA宇航中心的大门竟然过去十年。

★ **克里斯蒂娜·哈莫克 (Christina M. Hammock)**，女，34岁，北卡人。想象一下在南太平洋中一个方圆不到200平方公里、居民不到7万的美属萨摩亚群岛上出一个女宇航员该是多么地不容易。现在哈莫克让这个几乎不可能的事件发生了。在她得到NASA的宇航员班录取通知的时候，她是美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 驻美属萨摩亚站的站长。哈莫克在北卡州立大学 (North Carolina State University) 学习电子工程和物理学，本科毕业后继续攻读电子工程方面的硕士研究生。她曾经在位于马里兰州的NASA戈达德太空飞行中心工作，任职电子工程师，设计在卫星使用的电子仪器。此后她被“雷神极地服务”派往格林兰、阿拉斯加州和南极洲。她还曾在约翰霍普金斯大学应用物理实验室工作两年。正是由于她积累起来的多样经验使得她成为一位理想的宇航员候选人。哈莫克是海洋和大气管理局出来的第二位 (准) 宇航员，也是第二位女性 (准) 宇航员，前一位美国女宇航员凯瑟琳苏利文 (Kathryn Dwyer Sullivan)。苏利文是美国第一位完成太空漫步的女宇航员，那么哈莫克会创下什么记录呢？谁都没有答案，但她已经想好，她要带一些萨摩亚的香蕉片，“也许造一个萨摩亚土炉灶 (UMU)？”她开玩笑说。显然她已经开始舍不得这个美丽岛屿。萨摩亚的同事和朋友都为她骄傲。“NASA选择她是因为她太优秀了”，一位同事说，“她能力超强，且充满活力”。尽管她已经开始感觉到舍不得周围的人，但她已经做好了成为宇航员的准备。

★ **妮可尔·奥纳普·曼恩 (Nicole Aunapu Mann)**，女，35岁，美国海军陆战队少校 (Major)，她和丈夫特拉维斯 (Travis) 育有一个儿子。报到之前她是美国海军飞行基地的联合产品团队负责人。虽然她早已是一名常飞蓝天的F/A-18“大黄蜂”战机驾驶员，但是转变成NASA宇航员还是一个巨大的变化。当NASA的电话打来时，她差点没有接到电话。当她看到电话显示是来自休斯顿宇航中心时，她正在办公室大楼里。她必须找一个有窗子的地方去接电话。当她在楼道的一段时间里，这个电话连响了三次。她太怕错过这个电话了，於是开始飞跑起来。电话是NASA宇航大队主任珍妮特卡万迪 (Janet Kavandi)。这次的电话很简单：1. “你是否仍然对宇航员职业感兴趣”；2. “你是否愿意搬到休斯顿”。当然！她对这个问题非常坚定。她成了近二十年里第一位成为 (准) 宇航员的女性战斗机驾驶员。曼恩来自北加州，小时候喜欢足球。在美国，只有男孩子打美式足球。所以喜欢跑动的女孩子们都是从足球开始她们的体育生涯的。她的这个爱好一直保持到她考上美国海军学院，在那里她也是校队的主力队员。她说，足球是10%的身体素质+90%的自我培养。她的足球教练骄傲地称她为我们的“**米娅·哈姆**” (Mia Hamm)。在足球训练中培养出来的顽强意志得以表现在她的方方面面，并延续到以后的生涯中。除了足球，她还喜欢潜水、滑雪、登山和骑车。她还是美国大学运动员协会马里兰州分会在1999年选出的年度女星 (Woman of the Year)。当然她也有一个很女人的一面，小时候她会给所有的洋娃娃都打理得漂漂亮亮。在中小学里，她最喜欢数学、英语和诗歌。曼恩本科毕业于美国海军学院，从斯坦福大学获得机械工程硕士学位，参加过两伊战争中的147次战役，并完成了美国海军试飞学校的训练。她报名加入海军陆战队，因为她喜欢从航母起飞的感觉。曼恩生来喜欢挑战。第一次乘坐F/A战机是在大三的时候，她说那真是一次“甜蜜的飞行”。她告诉妈妈这个兴奋的消息。妈妈回答说：“那好，只是别当宇航员”。但是当她们即将从斯坦福大学毕业时，她还是告诉妈妈：“我在通往宇航员的道路上”。她驾驶的战机曾达到1.7马赫的速度，但她却仍然不

过瘾，“你什么也感觉不到，就像是你在银屏上看飞机”。她要过更大的瘾：飞出地球轨道。最终妈妈被她的意志感动了，妈妈为她的成功露出了笑容。但目前相比其他同学，她还要面对一个独特的挑战：她的丈夫是海军战斗机驾驶员，现在在海湾地区执行任务。所以她必须带着她一岁半的儿子一起到休斯顿报到。

★ **安妮·麦克莱恩 (Anne C. McClain)**，女，美国陆军少校 (Major)，来自华盛顿州。麦克莱恩在 2002 年毕业于美国西点军校，主修机械工程和航空工程。其后，她到英国两年攻读研究生学位，一个是巴斯大学的航空工程硕士学位，另一个是英国布里斯托尔大学的国际安全专业的硕士学位。回到美国后，她报名一所飞行学校，并以第一名的成绩得到驾驶麦克莱恩是 OH-58 奇奥瓦侦察直升机 (OH-58D Kiowa Warrior) 的执照。2007 年出征伊拉克，积累了九百多小时的飞行经验。2009 年，她以优异成绩完成了机长职业课程 (Captain's Career Course)，并被任命为直升机教练员和大队指挥官，负责基地日常直升机的调动。到目前为止，她已经有两千多小时的飞行经验，驾驶过 11 种飞机。2011 年她到指挥和参谋学院 (Command and General Staff College) 进修。在成功入选 NASA 宇航员训练班的一个星期前，她刚刚从美国海军试飞学校毕业，这是陆军选送的第三位女性。麦克莱恩喜欢橄榄球 (Rugby football)，她还是美国女子全明星橄榄球队的助理教练。当宇航员一直是她的一个梦想。她在上幼儿园之前就已经告诉她的父母她要当宇航员，而她的父母都不知道她是从哪里知道宇航员是什么的。她甚至不记得她还有过什么其他的梦想。5 岁那年，她读到一本书，书中的主人公一家坐着火箭飞向了太空。她说，当时她就想“我也要这样成功”。更可贵的是她一直坚持着这个愿望，因为一个人必须坚持自己的努力，不能对自己说不。幸运的是，她在成长过程中一直是一个幸运儿，步步坚实。通向宇航员之路有很多，但他们有一个共同的特点：激情。她选择的道路就是这样一条道路：一条可以帮助她走向宇航员的道路，同时如果不能如愿，她也可以在自己的行业里做出成绩。她说，在得知自己被选上新一届宇航员训练班的那个时刻是她终生难忘的。平时自信的她根本没有想到自己会被选上，电话里她激动得说不出话来。当她电话打到她当教师的母亲那里时，母亲当时正在园子里修理月季花。母亲的惊喜尖叫声把屋子里的继父吓了一跳，以为她母亲伤到了自己。说到为什么要选择这个职业时她说，空间探索是人类最好的技术，最好的合作，特别是国际合作，最大的风险，并把如此众多的成分组合成一个完美的结果。在这个行业里，人类显示了自己最优秀的一面，做出了前人从未做过的事情。这是激励她选择这个行业的最大原因。

★ **杰茜卡·迈尔 (Jessica U. Meir)**，博士，女，缅因州。缅因州是美国五十个州里的一一个小州，在 NASA 全部宇航员中，只有目前在国际空间站上工作的卡西迪来自缅因州。对于迈尔来说，她已经在休斯顿宇航中心工作过了。她本科毕业于布朗大学，紧接着进入国际空间大学并获得硕士学位。毕业后，她作为马丁公司的雇员在 NASA 宇航中心从事 NASA 的极端环境项目 (NASA Extreme Environment Mission Operations) 中生理学研究。三年后她到加州大学圣地亚哥分校的斯克里普斯海洋学研究所 (Scripps Institution of Oceanography) 攻读博士学位。毕业后到英属哥伦比亚大学做博士后工作。作为动物血液中氧的运输和损耗方面的专家，她曾经到南极大陆去观察企鹅的习性。她在得到 NASA 通知时的任职是哈佛大学医学院马萨诸塞州总医院麻醉学助理教授。飞向太空是她从五岁开始就有的梦，又一次她画了一幅宇航员的图画。她的老师回忆说一点也不奇怪迈尔会去申请这项工作。她在高中的年鉴 (yearbook) 里写到：她的终极目标是“太空行走”。在学校里，她积极参加各项活动：她是法语俱乐部，学生会主席，足球队队员，学校乐队萨克斯手，美国高中“国家荣誉协会”的成员，和代表班级的告别演说者。她喜欢飞的感觉，有驾驶私人飞机的执照，有一百八十多小时的飞行经验。她也喜欢水下漫游，是一名佩戴水肺的潜水员，也许她在水下有的是太空漫步的感觉吧。当她得知自己被选为 NASA (准) 宇航员的时候，她也没有忘记自己的老师。那天老师正在教室里给学生老师，突然收到了她的一封电子邮件：“梦想真的变成了现实”。她还记得自己在学校年鉴里的誓言呢。老师说，收到电邮那天，他“整天都在想象着，有一天小杰茜卡降落到一颗小行星甚至火星上”。她也很高兴能再次成为 NASA 的一员。以前在那里是帮助 NASA 研究其他宇航员的身体，痕 7b 在她可能有机会亲自尝试失重条件下血液中的氧气运输。还有哪位专家能有这个殊荣呢？

★ **安德鲁·摩根 (Andrew R. Morgan)**，医学博士，37 岁，美国陆军少校 (Major)，来自宾州。他的妻子叫斯泰西 (Stacey)，他们有四个孩子。摩根毕业于美国西点军校，获得健康科学统一服务大学医药学博士学位。摩根当过急诊医师和陆军特种作战飞行外科医生。曾

经出征到伊朗、阿富汗和非洲，在阿富汗给当地居民提供医疗服务。在入选之时，摩根正在进行一项运动医学奖学金项目。在八位（准）宇航员中，摩根是与飞行的直接联系最少的人选，但他的入选一点也不令人意外。不管是国际空间站之旅、小行星之旅还是火星之旅，都不是几天几夜的事情。在太空飞行期间万一有了急病，还是最好有一位医生在飞船里。从这个意义上，摩根是最佳人选。不过摩根并没有意识到这一点。他一直觉得自己胜出的几率微乎其微。所以当他把喜讯告诉母亲的时候，她的母亲一下子惊呆了，随后是满脸喜悦的泪水。当然她知道自己长子的性格：勤奋和执着。记得在摩根很小的时候又一次母亲问他是从哪里来的，小摩根竟因百思不得其解而非常沮丧。在小学四年级的时候，老师布置了一个作业，要求给一位名人写信。他选择的是阿波罗宇航员艾伦·宾（Alan Bean）。几个星期后，他真正地收到了宾的回信，而且是装在一个NASA官方的信封里。他说，从此以后他就把这封信看作是NASA给他的录取通知书。摩根的父亲是美国空军的军官，由于工作需要，他们经常要搬家。所以摩根没有一个常规意义下家乡的概念。宾州是他父母和他祖父母的家乡。但他也得到了许多别人没有的机会，比如他有机会参观休斯顿宇航中心，也曾在加州亲眼看到航天飞机平安降落。可以说，摩根的航天梦想就是从那时开始的。



2013年宇航员班的失重训练

本文已发表在《航天员》杂志2013年第5期上。

这是笔者【航天梦-美国梦】系列中的一篇。请到[这里](#)继续阅读

(吴锤结 推荐)

艺术天地

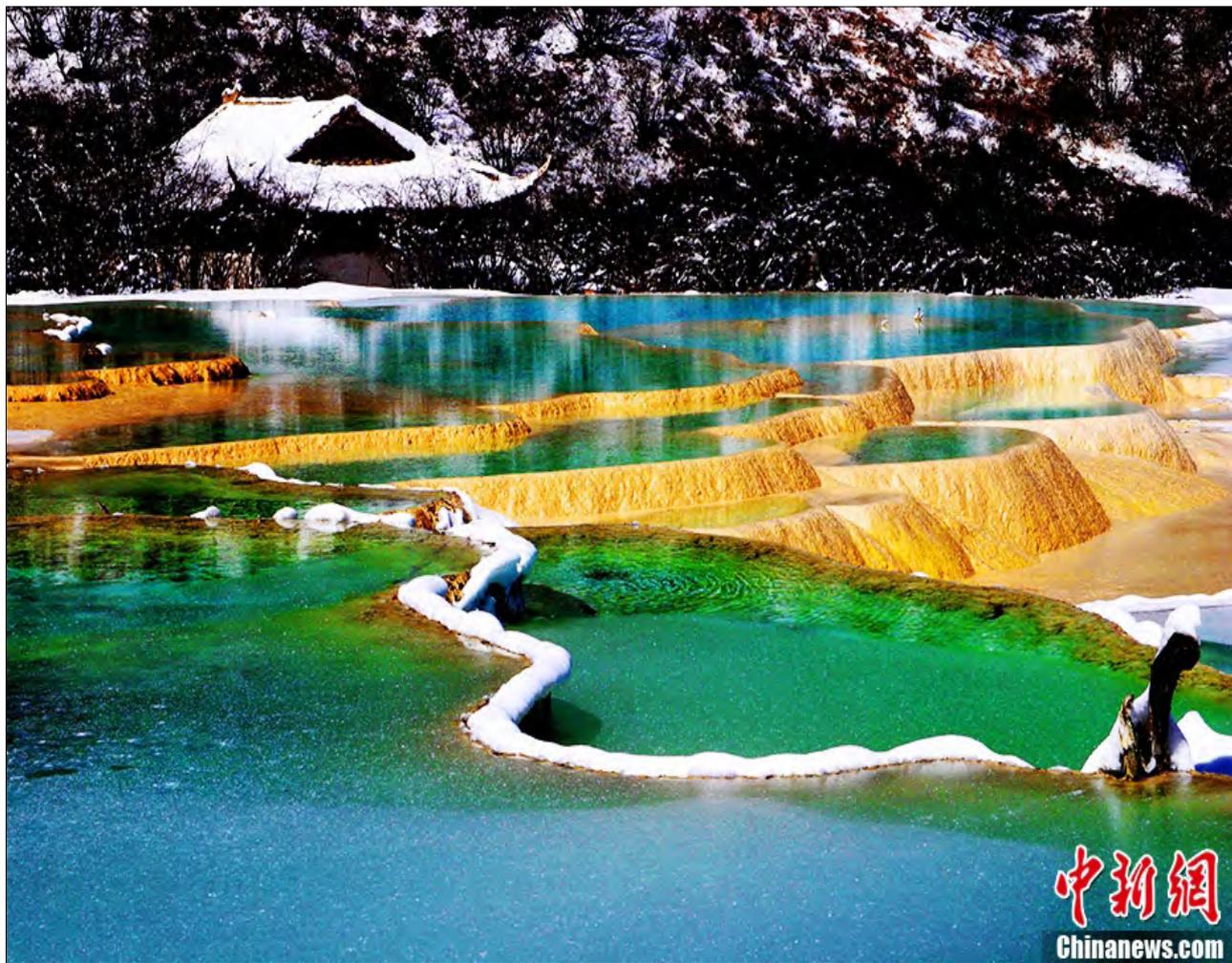
没有雾霾的彩色风景：最美中国大地影赛佳作



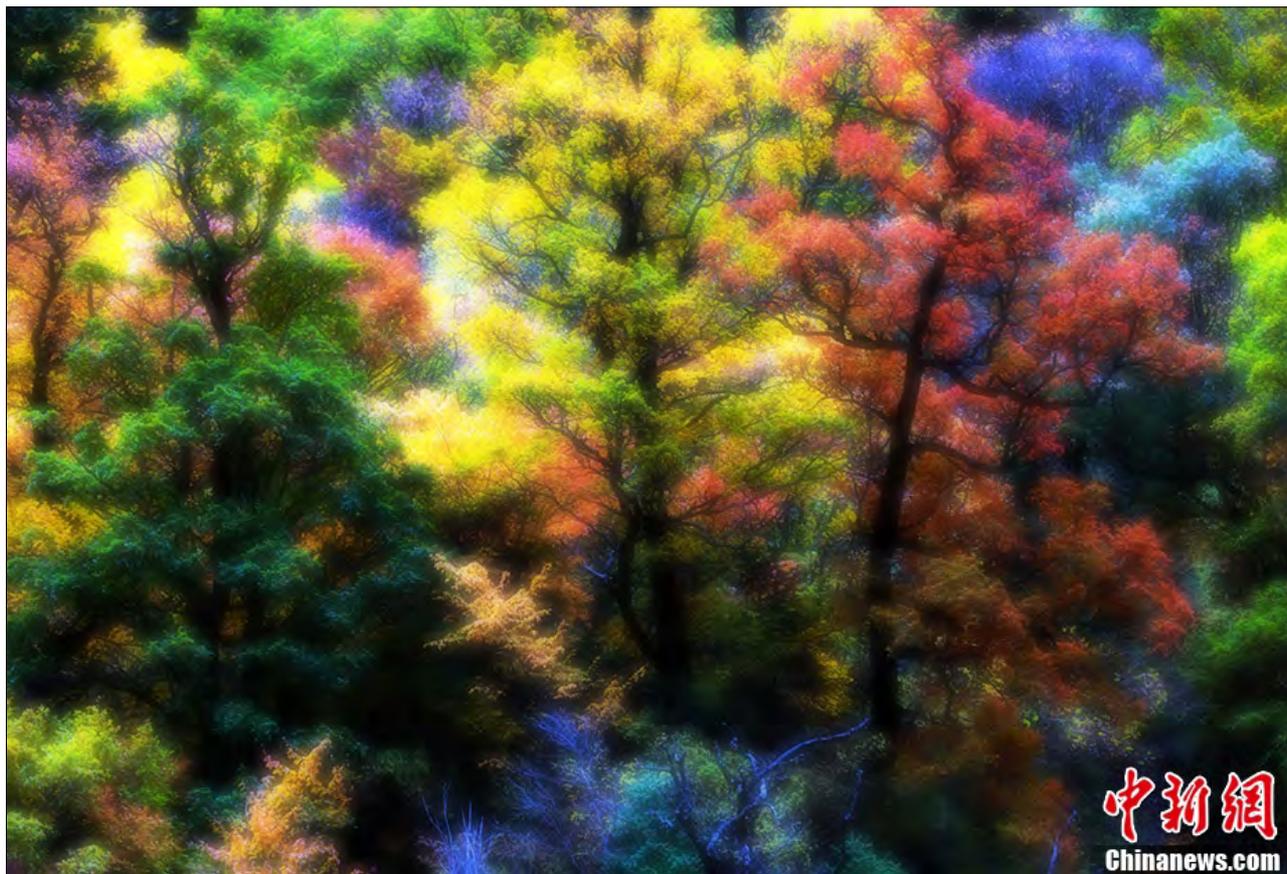
“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——雪霁天柱山 作者：黄俊英
高原上的松赞林寺



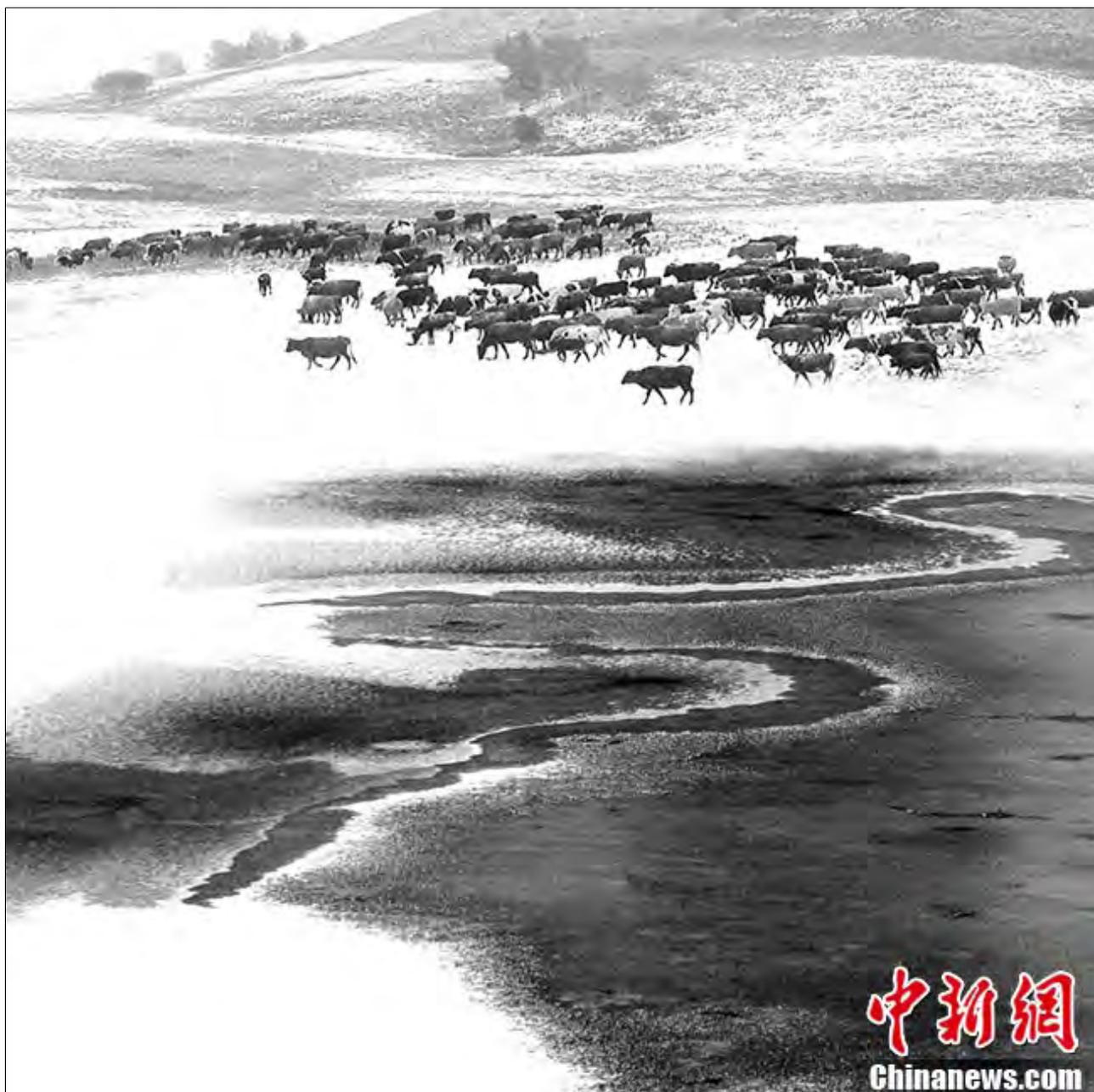
“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——高原上的松赞林寺 作者：陆士德
黄龙冬韵



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——黄龙冬韵 作者：张小平
秋的映像



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——秋的映像 作者：高木
大地春暖



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——大地春暖 作者：黎为民
高原觅光



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——高原觅光 作者：韩义
冬荷寒雾



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——冬荷寒雾 作者：罗汉涛
元阳梯田云雾中



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——元阳梯田云雾中 作者：郑廷珍
夏莲飘香



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——夏莲飘香 作者：刘彩兰
德天跨国大瀑布



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——德天跨国大瀑布 作者：白华
冬江



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——冬江 作者：马伟华
山村之晨



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——山村之晨 作者：陈晓阳
比翼双飞



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——比翼双飞 作者：肖社会
云涌峰浮



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——云涌峰浮 作者：邱炳炎
新华湖雾淞



“最美中国大地摄影大赛”优秀作品集萃——新华湖雾凇 作者：赖亮

(吴锤结 推荐)

国家地理 2013 年影赛入选作品：海龟似徜徉天堂



美国《国家地理》杂志一年一度的摄影大赛已经拉开帷幕，今年的摄影作品提交截止日期是2013年11月30日。最终获奖结果将于2013年12月公布。以下是从截至目前为止入选作品中精选的39份作品。在法属波利尼西亚土阿莫土群岛的提克豪环礁，一只绿海龟正在海水中畅游。

苏格兰深秋



苏格兰高地的深秋美景
战斗



土耳其卡赫拉曼马拉什，两只螳螂摆出战斗的姿势
螺旋



拍摄于荷兰阿姆斯特丹
“小女孩”



在喀麦隆 Sanaga-Yong 的拯救动物康复中心，一只黑猩猩孤儿正在接受治疗
男孩和他的狗



美国北卡罗来纳州布赖森城，两岁的小男孩正和他的小狗玩耍
美洲野牛



美国怀俄明州的大提顿国家公园，大群的美洲野牛使公园更显庄严。
死亡边缘



肯尼亚马赛马拉，一只鳄鱼试图攻击水面的苍鹭
明亮的华盖



德国柏林犹太博物馆附近的树林

狐狸的眼神



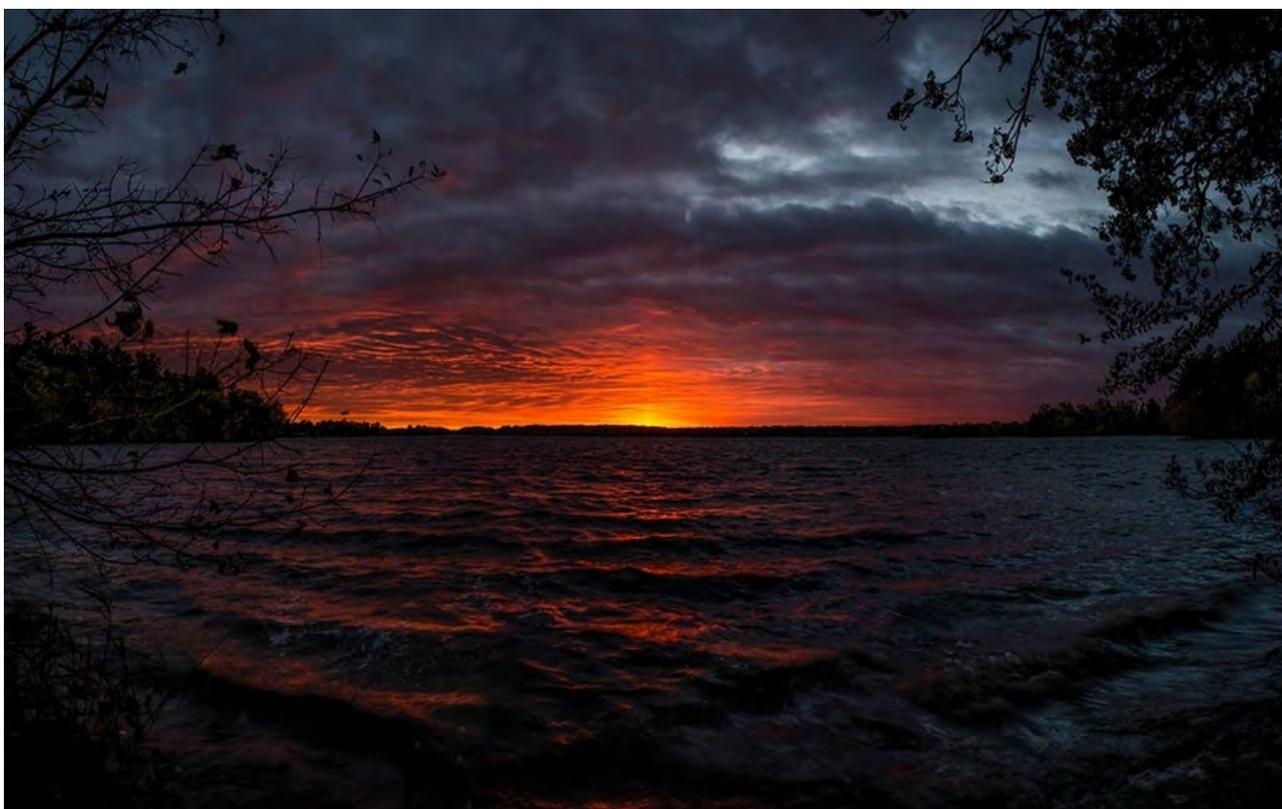
拍摄地点：英格兰的 Tetfordsky 森林。在林中徒步的时候，摄影师常常遇见美丽的景观，这只狐狸便是其中之一。
喜马拉雅山间的彩虹



拍摄于尼泊尔村庄康萨（Khangsar）附近
无尽旅程



一个雾天的早晨，第一列火车经过日本福岛县三岛市附近的铁路桥
梦中的生活



美国威斯康星州梅诺米尼弗尔斯 (Menomonee Falls) 的日落美景
Omohara



拍摄于日本东京。“Omohara”不仅是表参道与原宿的地理交汇点，而且混合了各种现代和传统的文化元素。
蝠鱮艺术



在法属波利尼西亚土阿莫土群岛的提克豪环礁，一只蝠鲼张开大嘴。
瓦伊瓦什山脉



这张长曝光图片，显示了秘鲁瓦伊瓦什山脉一处营地的灯火移动
孤独的海豚



一头海豚出现在美国加州峡岛国家公园的海面。
遮天蔽日



龙卷风在堪萨斯州罗泽尔的平原上肆虐
湖面上的风暴



意大利皮埃蒙特大区的奥尔塔湖面上，风暴的闪电令人震撼
红脚鲑鸟



在加拉帕戈斯群岛的达尔文岛上，摄影师遇见了许多红脚鲣鸟。
海洋里的“针头”



法属波利尼西亚土阿莫土群岛提克豪环礁附近的一条海龙。
自然选择



印度古吉拉特邦贾姆讷格尔的 Lakhota 湖上，一只鸭子试图摆脱鹈鹕的大嘴
喝水的长颈鹿



肯尼亚马赛马拉，一头长颈鹿正在湖边饮水。
生命之水



塔吉克斯坦的一个湖边。
幼鲸



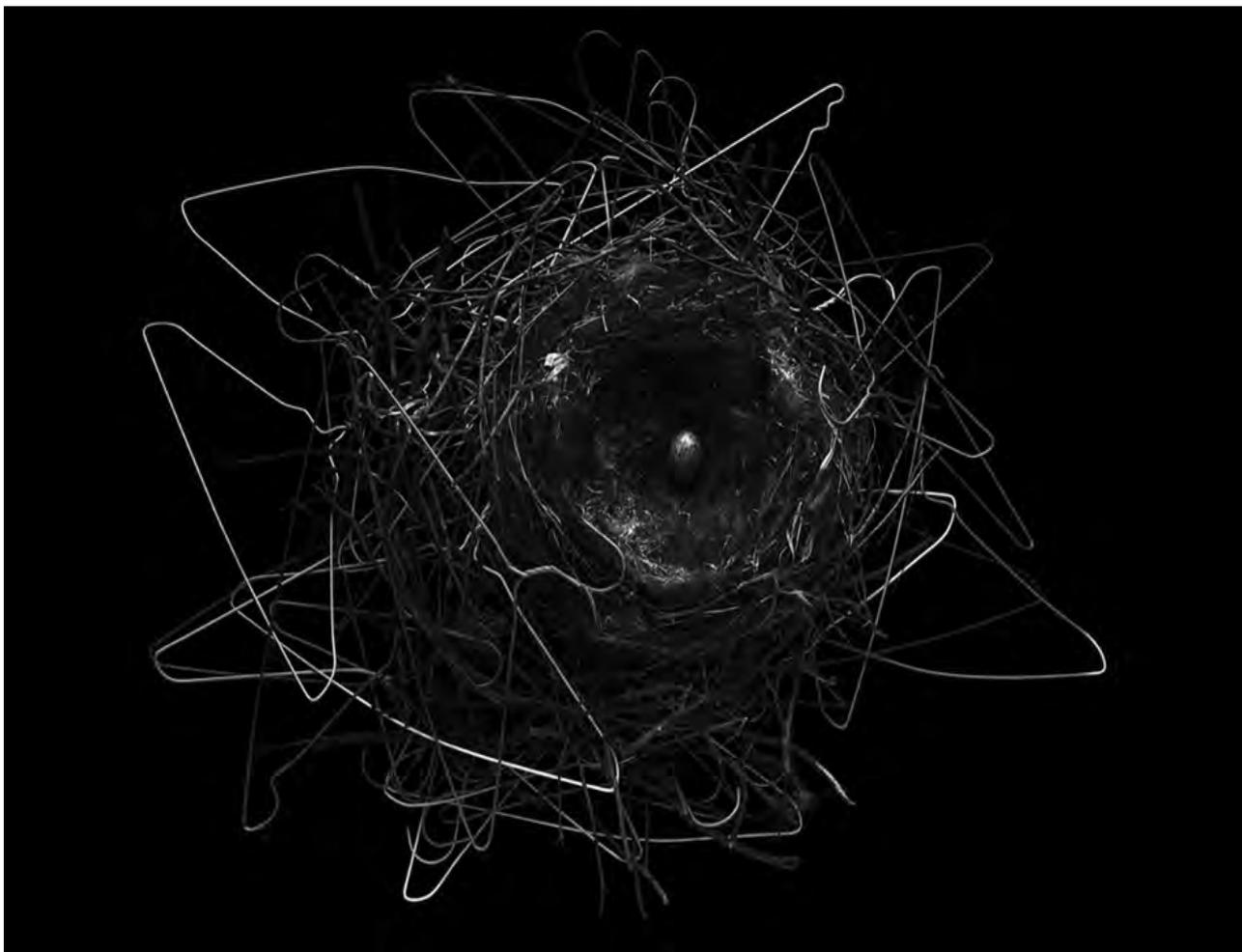
这头座头鲸幼鲸在 2013 年 9 月出生于非洲东部海域中的留尼汪岛附近。
棕熊抖水



勘察加半岛上，一头棕熊正将身上的水甩掉。
迷人的日落



2013年11月6日，育空河上的日落美景，这里刚刚开始结冰。
乌鸦的巢



在东京，乌鸦常常用晾衣架来筑巢。这座城市中树木稀少，但鸟类还是能找到足够的材料来筑巢，充分显示了环保再生的理念
抓住我的手



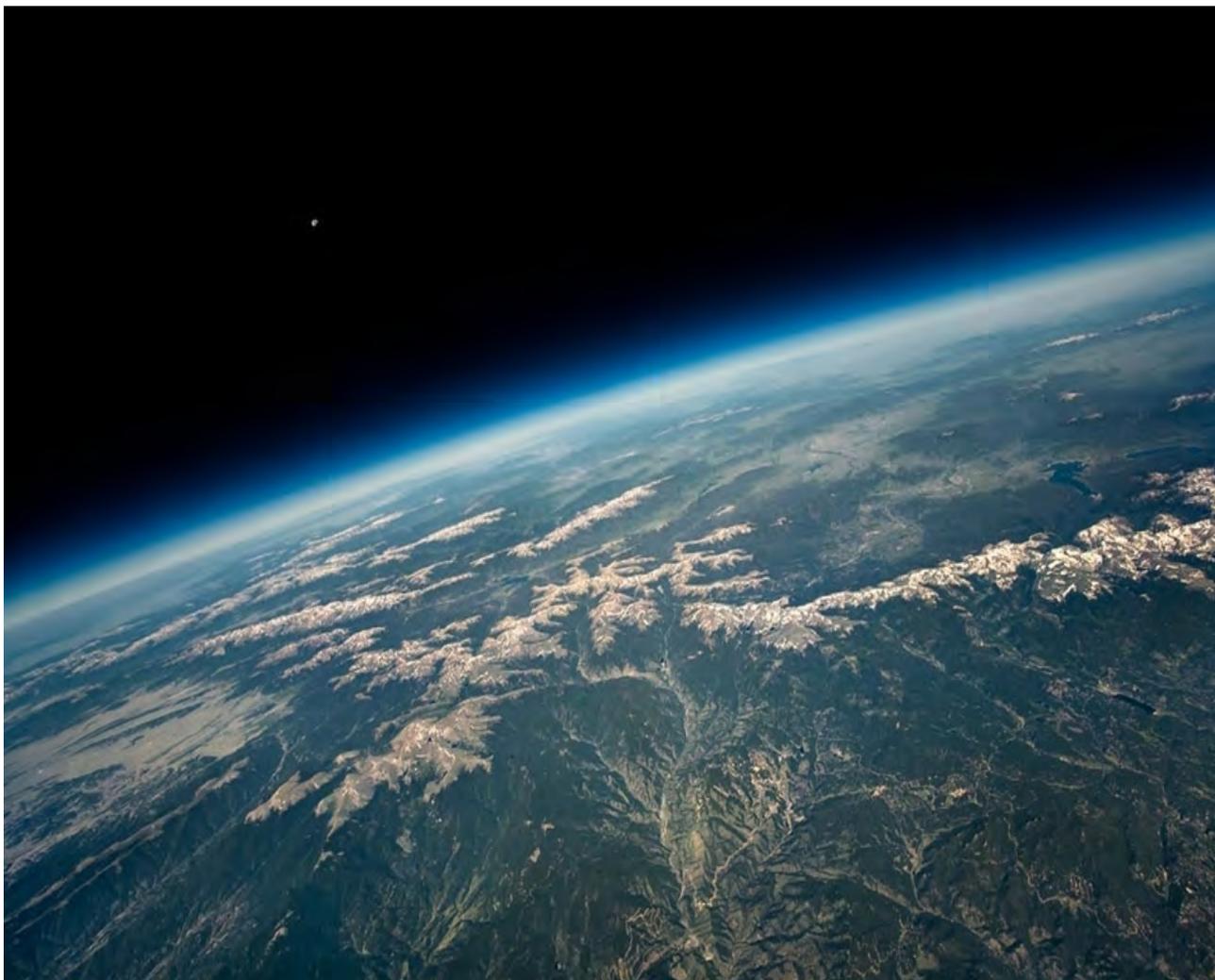
韦斯利·韦德是个在 28 周时早产的婴儿，出生时体重不足 1 公斤。现在，在四个半月的时候他已经长到了 2 公斤。图片拍摄于加拿大不列颠哥伦比亚省温哥华。
鹿的呼唤



十月末，英国伦敦里士满公园的清晨一景。
最后的辉光



拍摄于约塞米蒂国家公园的 Tenaya 峡谷
落基山脉



从同温层俯瞰落基山脉。落基山脉是北美洲大陆的分水岭。
黑猫



摄影师家中的缅因猫。
水牛和滑翔伞



西班牙安达卢西亚塔里法的一处沙滩上，一群牛躺着休息，天空中是飞舞的滑翔伞。
“想找麻烦吗？”



摄影师在博茨瓦纳卡拉哈迪国家公园马布阿塞胡贝禁猎区遇见了这头雄狮。
狐狸和北极光



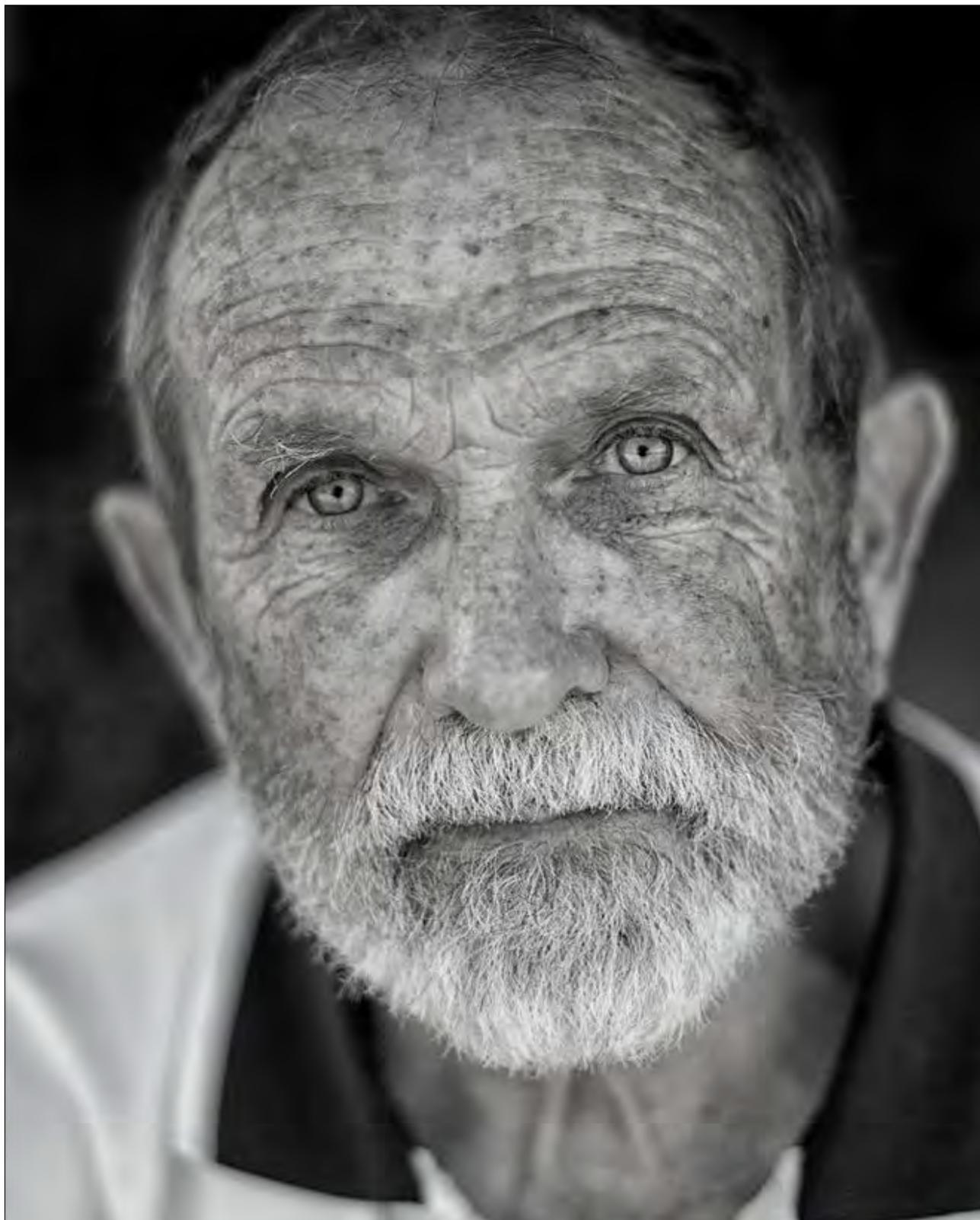
在阿拉斯加州伯特利附近，摄影师在极光背景下遇见了这只狐狸。
大猩猩的眼神



拍摄于伦敦动物园。
秋日中的驼鹿



一头驼鹿行走在美国怀俄明州的斯内克河（蛇河）上。
年长的表演者



在澳大利亚昆士兰州的北斯特拉德布罗克岛，一位在太阳底下表演九柱戏的长者。
(吴锤结 推荐)

摄影师捕捉狐狸头扎冰雪中捕食有趣瞬间



美国怀俄明州的摄影师迈克·伊士曼(Mike Eastman)近日抓拍到了一组狐狸在冰天雪地中捕食的照片，场面令人震惊，不禁让人感叹：狐狸的手段真高超！



据报道，目前，怀俄明州的科迪已是冰天雪地，冰原如一层白色毯子，晶莹透亮的冰壁结实有厚度。即使环境如此恶劣，狐狸依然有办法觅得食物。它们有着极其敏锐的听力，当听到雪地底下田鼠的声音，就会迅速地挖掘雪层下面的田鼠窝。



© Caters News Agency

由于雪地坚硬，狐狸会突然高高跳起三英尺，借着跃起的力量，将头部插入冰层，将一窝田鼠一网打尽，逐个吃掉它们。



© Caters News Agency

美国怀俄明州的摄影师迈克·伊士曼(Mike Eastman)近日抓拍到了一组狐狸在冰天雪地中捕

食的照片，场面令人震惊，不禁让人感叹：狐狸的手段真高超！

(吴锤结 推荐)

怎样才能将卡片相机玩出单反相机的感觉？

注：本文来自知乎问答“怎样才能将一部普通数码卡片相机玩出单反相机的感觉？”，本文经作者授权对原文略有修改。

卡片机就是卡片机，单反就是单反

高端卡片会比低端单反卖得贵，但这两个东西还是有本质上的不同。

普通卡片机就像是一柄木佩剑，平日里一招一式地练舞比划，或是小孩子家之间的打打闹闹，都可以；高端卡片可能就像一柄桃木佩剑，附带驱鬼辟邪等功用。

而单反则像一把精钢打制的剑——当然有的也是玄铁重剑；平日里剑不出鞘，出鞘必见血……桃木剑能干的玄铁剑基本都能干，无非就是用起来不太得手而已。

如何把卡片机用得像单反

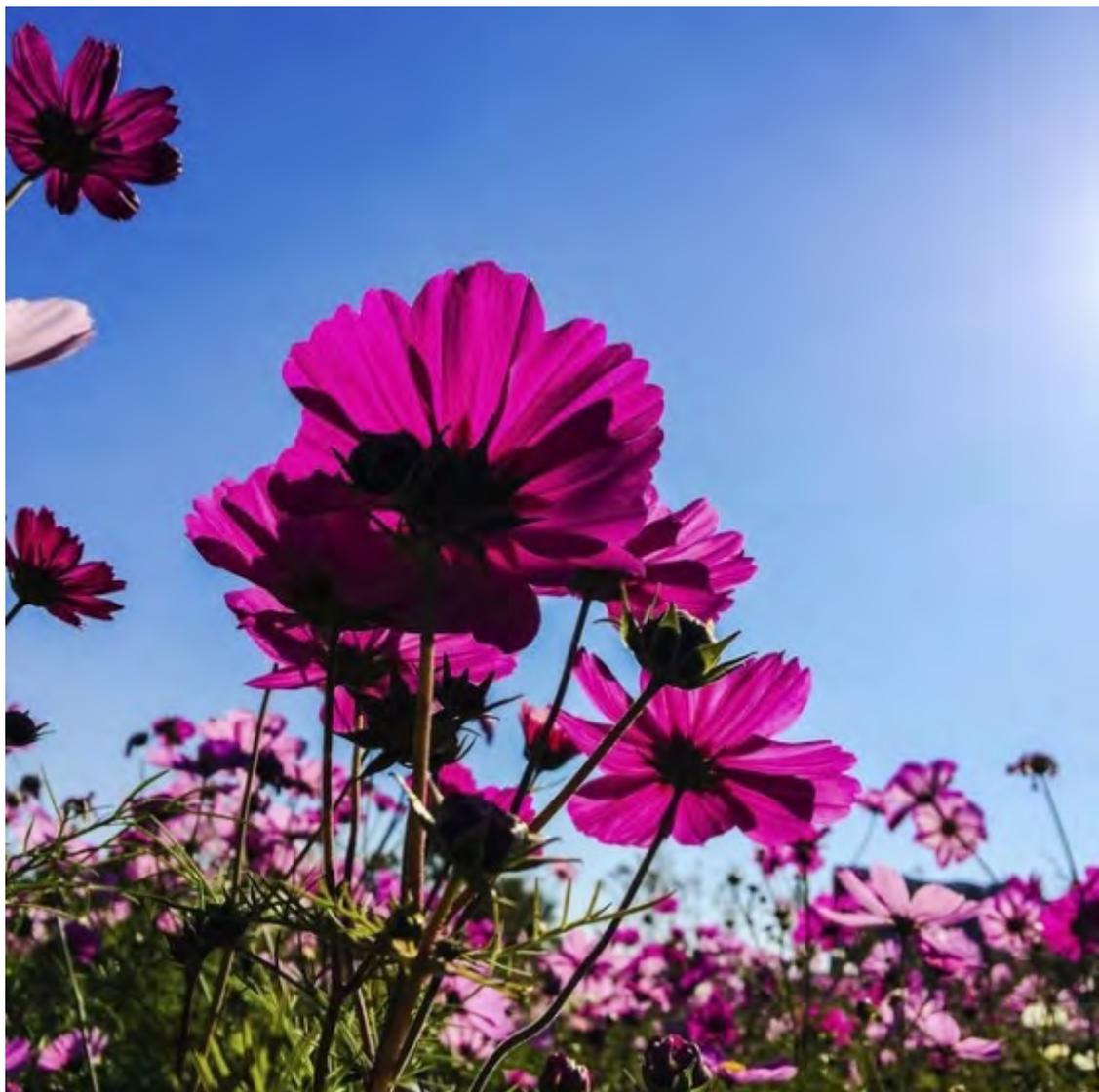
卡片机限于感光元件、镜头素质等原因，在一些题材的拍摄，诸如弱光、大光圈虚化等场景下，是无论如何也不能与 APS-C 起家 (m43 系统现在基本退出单反市场了) 的单反系列相比的。

同时，在很多场景下，卡片机和单反可能是没有太大差距的——光照条件好，近似静止条件。

还是老传统，在摄影这个问题下，我尽可能地上自己的图。



关键词：构图，高对比，气球充气准备起飞的姿态。



关键词：构图，仰拍，高对比。



关键词：构图，高饱和。

提炼：

构图——这是一个没有上万次快门不可能入门的技能；

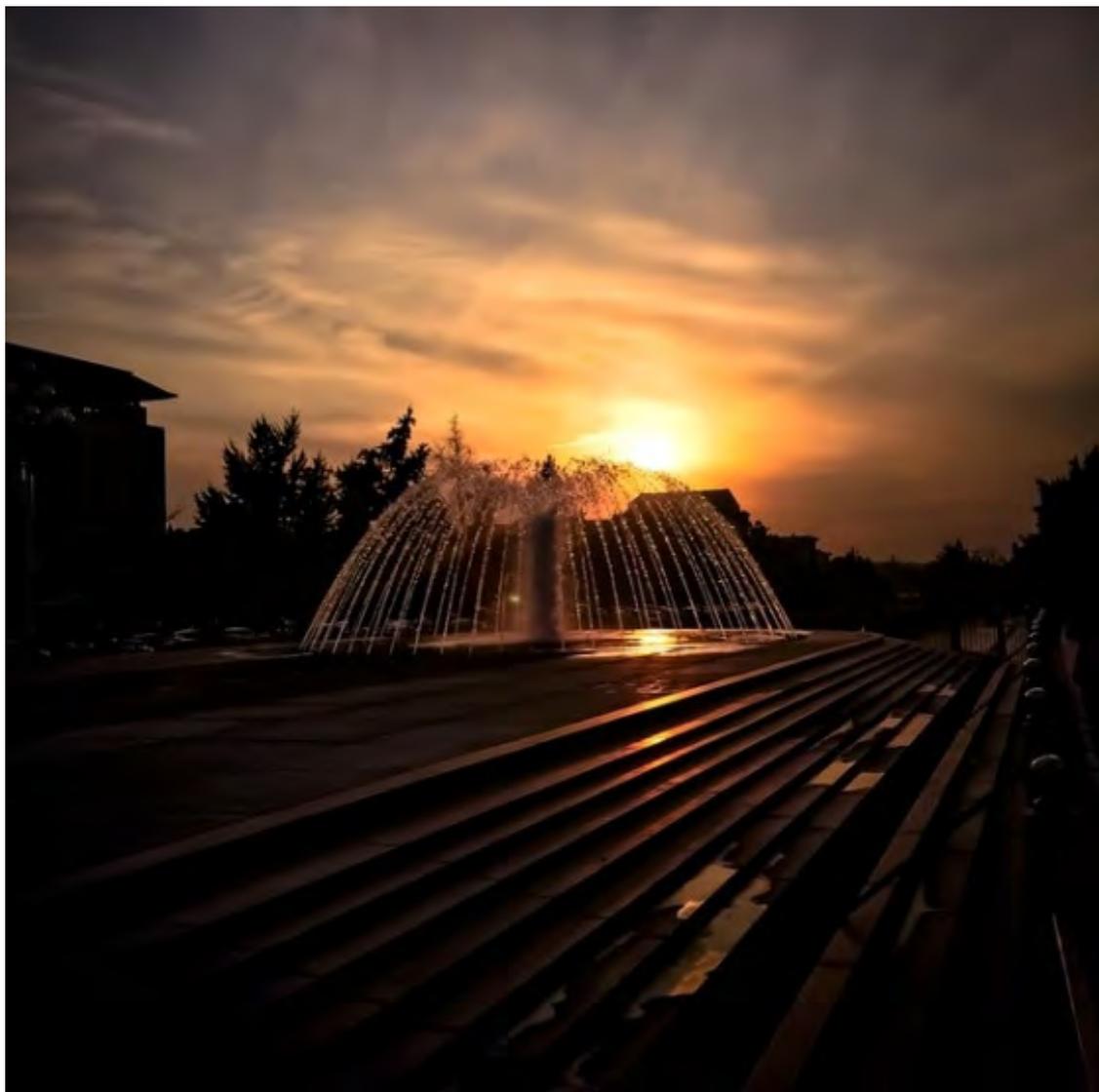
冲突——无论是配色还是结构，只要卡片机的照片中出现了“冲突”，人们的视线多数会被冲突所吸引，而非不够的虚化、遍布的噪点等。

在弱光(光照条件不好)或运动条件下如何拍摄？

这时候使用卡片机拍摄就需要更多的技巧，因为卡片机的诸多先天不足。



关键词：黑白，简化，直线与曲线



关键词：逆光，反射



关键词：逆光，反射

依然是简化的思路，因为卡片机的细节实在是没法跟单反相比。逆光可以更好地突出曲线、轮廓，同时反射会给画面增添有意思的元素。

为什么“决定性的瞬间”不适合卡片机？

很简单，“决定性瞬间”几乎是单反和旁轴相机的专利；瞬间捕捉，正是卡片相机最大的短板。

单反其反光板和五棱镜的结构，使其成为了相机中“所见即所得”的代表；构图、焦点与曝光这几大元素中，单反可以让摄影者完全实时地观测到构图和焦点，同时对于曝光的时刻和曝光量精确控制——精确捕捉“决定性瞬间”。

旁轴相机的短板在于无法在取景窗中看清焦内与焦外的情况(也就是虚化的情况)，但是其特殊的取景和对焦方式相比于单反更具有延续性——摄影者可以看到自己按下快门瞬间的景象，而不是像单反永远看不到，而且可以比感光元件的取景范围多看一大圈(35mm-75mm

经典焦段)，从而预知那个“决定性瞬间”。

而卡片机在这一点上，延时，而且是时长时短的延时，让一切都呵呵了：在绝大多数卡片机上，摄影者永远无法精确控制，究竟是哪 1/250 秒，被自己按下的快门记录下来。

结语

依照惯例，在结尾要进行一些升华。

“最好的相机是哪个？”

你手里那个。

“卡片机短板那么多，它为什么还能够存活”

原因一，便宜；原因二，便携。

便宜意味着获得门槛的降低，而便携意味着拍摄条件的简化——也就是说，卡片机是一个能让更多人在更多时候拍摄的东西。

“最卡片机的卡片机是什么？”

是手机。

这篇文章里的所有图片，都是我拿手机拍的；有当年的 4s，还有现在的 5s；一代和 3GS 里面都有更好的照片，不过没在现在这台电脑上面。

事实上，只有极少的瞬间，是运动的，是变化的，是需要跟焦、高速快门来捕捉的；而更多的时候，值得我们记录的事物和景象就在那里，拿出你的卡片机，想想怎么去记录和表达，然后拍下来。

我不是一个“八十年代就搞数码暗房 blabla”的专业摄影人，只是一个生于 90 年代初的摄影爱好者。曾经背着 D700+N 多 Leica R 和金圈走遍欧洲，最后落脚在 Leica M9+Sony A7R 上面；天天包里背着 A7R+Leica Summicron-M 35mm 出门，奔走在北京这个繁华又寂寥的城市里。单反，旁轴，全副微单，F2.8 恒定光圈，夜神，捷信等等这些名词，它们之于我而言更像是一种外放的表达工具——所拍摄的所记录的，被赋予了满满的感情；同时我“拍摄”的这个动作，似乎被它们带离了生活本身。

而手机，以及当年的 Sony T700(当年很靓很骚很范儿的卡片机!)则让摄影这件事儿真正正地融入生活，成为一举一动一呼一吸，成为生活的一部分。拍得到的拍，拍不好的上单反旁轴和微单，拍不着的就不拍，用眼睛看呗。

我觉得，这是卡片机比单反，还要单反的地方。

(吴锤结 推荐)