

Space Travel

凌云飞天

2012年第19期

总第96期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



@卡脑壳老
weibo.com/u/268265

大连理工大学航空航天学院主办

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

2012年10月1日



《凌云飞天》Space Travel 版权页

2012年10月 总第九十六期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与供稿人员：吴锤红、吴锤结、张杨

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

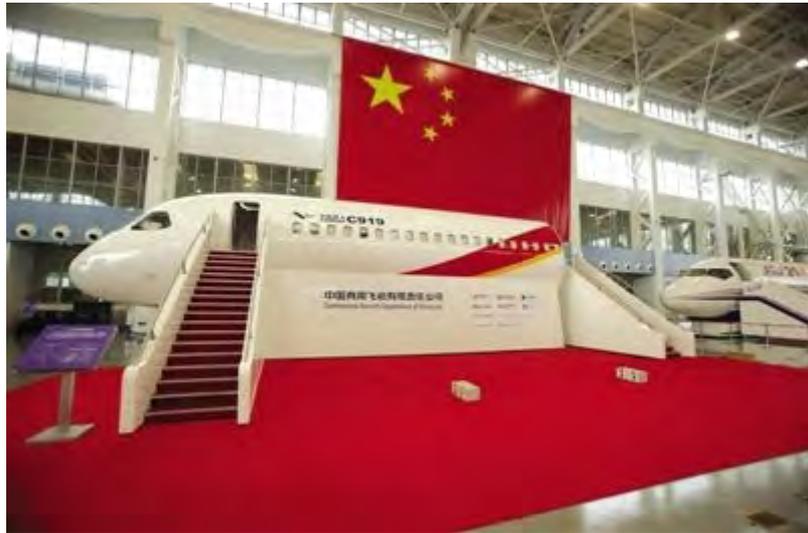
目录	1
航空新闻	3
我国首款大飞机进入详细设计阶段 预计后年首飞	3
英国开发新型导航系统	10
航天新闻	12
我国“一箭双星”成功发射两颗北斗导航卫星	12
欧阳自远：2017 年完成无人月球探测任务	13
国际空间站三名宇航员顺利返回地球	13
物理学家称曲率驱动或可实现 10 倍光速飞行	14
美宇航局宣布 首个商业“龙”飞船将正式太空运货	16
国际空间站或将移动位置以躲避太空垃圾	16
两片俄罗斯报废卫星碎片 正威胁国际空间站安全	17
蓝色星球	18
钓鱼岛的地质概况	18
中国东海大陆架地理、地质与资源概况	27
亡命摄影师爬入活火山口赏岩浆 拍下超震撼画面	38
宇宙探索	40
一周太空图片精选：太空行走玩自拍	40
美国宇航局研究称月亮厚度或仅为三万米	47
太阳到地球距离精确测定：149597870700 米	49
好奇号拍到火星日偏食：火卫一穿过遮住太阳	51
“好奇”号发现火星表面曾有水流淌的证据	52
美好奇号回传数据显示 火星存在巨大日夜气压差	53
科学家发现最古老遥远星系 距地 132 亿光年	54
专家发现水星异于其他行星 表面似罕见陨石	55
科学家称巨型气晕包裹银河系 直径达数十万光年	57
好奇号首次用机械臂检测形状奇特火星岩石	60
日本研究人员发现黑洞喷流出现巨大弯曲	63
人类首次测量超级黑洞半径 质量约为太阳 60 亿倍	64
NASA 图片展示 史上最亮超新星孤独消亡全过程	67
科学家表示地球生命竟源于 陨石携带地外微生物	69
50 光年外发现潜在宜居行星：地表 60 度左右	71
空天学堂	75

目录

空基风电与风筝.....	75
科技新知	82
科学家首次拍到单个分子清晰照片.....	82
科学家首次绘出精子 3D 轨迹图：以螺旋方式前进.....	84
微距拍昆虫清晨身披露珠如璀璨珠宝.....	85
七嘴八舌	92
大学校长开学演讲：务虚收敛淡定异于毕业典礼.....	92
高校校长勉励新生：进入大学当有所为有所不为.....	95
兴趣比天资更重要.....	97
多重保障下的美国学术自由.....	98
丁肇中：基础研究是社会发展的原动力.....	100
纪实人物	102
马志明院士：从炊事员到数学家.....	102
杨振宁：抓住大时代机遇，放飞梦想.....	105

航空新闻

我国首款大飞机进入详细设计阶段 预计后年首飞



国产大飞机 C919 的客舱机头模型。新京报记者 王嘉宁 摄

大飞机项目，包括大型运输机、大型客机子项目，于 2007 年经国务院正式立项，总投资约 600 亿元人民币。

其中，大型客机子项目由位于上海的中国商飞公司（COMAC）牵头。作为该项目的首款型号，COMAC919（简称 C919）在 2010 年完成初步设计，目前已进入详细设计阶段。

C919 标准航程型的设计航程为 4075 公里，最大起飞重量 72.5 吨，最大设计经济寿命为 9 万飞行小时，其基本型全经济舱布局为 168 座。

C919 预计 2014 年首飞，最早于 2016 年完成适航取证并投放市场。届时，中国将挤入此前由波音、空客垄断的世界民用客机制造市场。

一条 C919 生产线，未来将带动中国机械、材料、电子、金融、物流等相关产业链的发展与升级。

【项目进展】

●2006 年 1 月，立项

将大型飞机项目列为国家中长期科技规划的 16 个重大专项之一。

●2007 年 8 月，批准

胡锦涛主持政治局常委会，同意成立大型客机项目筹备组。

●2008 年 3 月，成立

国务院通过了组建方案，批准组建中国商用飞机有限责任公司。

●2008 年 5 月 揭牌

中国商飞在上海揭牌成立，总部设在上海。公司注册资本 190 亿元。

●2010 年 设计

完成初步设计，目前已进入详细设计阶段。

●2014 年 首飞

预计 2014 年首飞。

●2016 年 入市

完成适航取证并投放市场。

远离喧闹的上海市区，张江高科云集了世界著名的高新科技企业。在当地出租车司机的眼里，在此办公的“都是一群野心勃勃的技术狂人”。

上千研究人员冲刺

黎先平，C919 的副总设计师，也是这群“狂人”中的一个。手指一接触到办公桌旁的 C919 飞机模型，眼睛突然放光。

他就职的中国商飞所属的上海飞机设计研究院被设计成飞机机翼模样，上千名中国研究员、各国专家和黎先平做着同一件事，把梦想从大脑里掏出来，做成真家伙。

过去 6 年来，他们尝试着先把 C919 画成图纸，再根据图纸造出零件。未来，他们得把一堆零件，组装成比桌子上的模型大数十倍的、能在蓝天翱翔的大型客机。

按照中国商飞的计划，未来的 C919 与目前运营的同级别飞机相比，飞行阻力小 5%、油耗低 15% 以上，氮氧化物排放比国际民航组织规定的要求低 50%。

“现在到了冲刺的时刻”，黎先平说。

大飞机的梦想可以追溯到“运十”，中国第一款民用喷气式客机。

这个团队的顾问施泳毅就曾参与设计“运十”，该机型在 1980 年试飞成功，曾 7 次飞抵拉萨，与同级的空客 A300 基本同时代。除发动机是进口的，其余全部国产。但因多重阻碍，1985 年，该项目被无限期搁置。

之后二十年，施泳毅目睹波音与麦道两个“巨无霸”合并，欧洲举域内各航空强国之力组建空客，庞大的世界民用航空器制造市场被这两家瓜分。

直至 2007 年，中国政府痛下决心，举全国之力，聚全国之智，自主研发拥有完全知识产权的大型客机。

“学有所用的时候到了”，听说大客机项目立项，施泳毅兴奋难抑。他退休返聘出任了上海飞机设计研究院的顾问。

决胜“翅膀”“心脏”

“有一副好机翼，有一款好发动机，让 C919 相比目前世界同类飞机具有一定优势”，施泳毅说。

在整体气动设计上，C919 采用国际前沿的超临界机翼，飞机减小了飞行时的阻力，同时减少了燃油消耗。

中国商飞已选定美法联合研制的新一代涡轮风扇发动机 LEAP-X1C 作为 C919 的发动机，C919 也成为世界上首款装配这款发动机的民用机型。

它的推力很大，更省油，氮氧化合物排放量比现有飞机低 50%。

与此同时，中国也在进行适用于大型客机的国产发动机研发。

“我们必须确保在飞机投入市场时，与竞争对手的产品相比是先进的”，C919 副总设计师黎先平说。

他介绍，空客已启动 A320 换装该款发动机的计划，“但我们的 C919 机体、机翼是后期更先

进的设计，即便比换发动机后的 A320，气动方面还是有一定优势”。

航空带动工业升级

飞机制造行业被称为“现代工业之花”。一条飞机生产线，将带动航空材料、电子仪器、计算机、机械加工等系列工业，以及物流、金融等配套产业的发展。

“C919 又给了中国工业升级的一个机会”，黎先平说。

“C919 采用的很多零部件，国内还没发展起来。即便国内产品质量更优，但因为缺乏认证意识，没通过国际认证，安全性、可靠性无法保障，C919 也无法使用该产品”，黎先平说。

想要进入庞大的航空市场分一杯羹，就要求中国企业启动产业升级。

目前，中国商飞要求所有的 C919 产品供应商，都以在国内建立合资企业的方式，以吸收经验与技术。

黎先平认为，国际采购是民用航空控制成本的必然手段，用不着苛求完全国产化。自上世纪八十年代起，中国企业也在为麦道、波音、空客的一些机型提供零配件、装配服务。

迄今，中国商飞为制造 C919，已攻克了 100 多项技术难题，申请专利 170 余件。

“现在，我们不是做富士康，而是在努力尝试当‘苹果’”，黎先平说。

■ 释疑

大飞机安全吗？

国产大飞机安全性能如何？经测算，人在各种最精密的仪器间工作出错的概率是 10 的⁻⁶次方，也就是每百万飞行小时会有一次人为失误，由于这个人为了失误，会酿成飞机的故障甚至灾难。

C919 副总设计师黎先平介绍，在飞机制造环节，中国商飞的要求比这个数更苛刻。

在关键的核心技术上，商飞要求防出错概率达到 10 的⁻⁹次方，最高的地方，也就是有可能造成机毁人亡的重大项目是 10 的⁻¹¹次方，达到每千亿个小时的保障。

消解阻力减油耗 “神奇”机翼千选一



能否制造出超临界机翼，是民用大飞机研发中的关键所在。

1967年，美国太空总署工程师理查·惠特科姆首先提出了超临界机翼。波音公司的B757、B767、B777、B787；空客公司的A320、A330等均不同程度地采用了超临界翼型的机翼。

上世纪80年代，我国曾开展过超临界机翼的理论研究，但由于科研经费限制，实践阶段终止。直到2008年，大飞机项目立项后，超临界机翼的制造正式提上日程。

目前，C919上的超临界机翼已定型，进入制造前期的结构制图阶段。预计使用超临界机翼后，C919的巡航速度将达到822公里/小时，与在飞的同类飞机同比减阻5%，降低油耗，为航空公司带来更大的经济效益。

设计，狂喜，返工，枪毙，再设计……四年里，张淼一直经历如此循环反复。

张淼，中国商飞上海飞机设计研究院（下简称“上飞院”）总体气动部气动设计与分析室主任。为了C919，张淼和他的团队已经设计了两千多副机翼，而最终选中的只有一副。

这是一副比波音、空客晚二十多年的民用超临界机翼。按照飞行原理，使用普通机翼的飞机，如果飞行的时速超过790公里，上表面便会出现强烈的激波，引起气流分离，使机翼阻力急剧增加，油耗升高。

使用超临界翼型，飞机时速达到880公里时，阻力才会急剧增加。目前，国际上大多使用超临界机翼，减小飞行阻力，提高巡航速度，节约燃油。

研制

投三四千万用15年

“幸好我们踩在了前人的肩膀上。”9月4日，在采访中，张淼说，如果没有之前15年的理

论摸索，现在中国的超临界机翼很难搞出来。

上世纪八十年代中期，由国防科工委牵头，中航工业组织一个超临界机翼的科研课题。68岁的上飞院顾问施泳毅当年参与研制。

他回忆，当时，新上马的A320采用超临界机翼，但中国还没起步。航空工业部门意识到，这是一项值得做技术储备的课题，先后投入三四千万，调动国内顶尖专家做预先研究。

施泳毅介绍说，超临界机翼的设计需要运用到CFD计算（流体力学数学计算），这是一个高深的解方程过程，对计算能力要求很高。在20米长的单翼上，研究人员将布500万至800万个节点，测算它们的受力情况。节点越密，计算的精度越高。

当时，美国、法国、加拿大等国家都有设计超临界机翼的编程软件，由于商业壁垒，不卖给中国。

科研课题组只能硬着头皮上，将国内在气动力方面领先的南航、北航、29基地等科研院所牵到一起，让他们分头去设计软件。用了近十年时间，设计出了超临界机翼的编程软件。

这是关键的15年。超临界机翼的研究迈出了从无到有的第一步，逐步摸索出了计算和设计方法。

不过，施泳毅说，由于经费短缺等原因，研究只停留在理论阶段，没有做大量的试验，“多少有些纸上谈兵。”

试验

800多副里选一翼

直到2008年，大飞机项目上马，新一轮超临界机翼的研究开始启动。

中国商用飞机有限责任公司（简称“中国商飞”，是我国实施国家大型飞机重大专项中大型客机项目的主体）决定“聚全国之智”，组织一支由南航、北航、清华、29基地、西北工大等组成的联合工程队，集中半年在上海办公。后历时一年半时间，共设计出800多副超临界机翼。通过CFD计算，十多副机翼脱颖而出。

不过，施泳毅说，CFD只能算出两副机翼，这副比那副好，到底好多少的绝对值，还要做风洞实验。

简单地说，风洞就是在地面上人为地创造一个“天空”。风洞试验，通常是将飞机模型固定在地面人工环境中，人为制造气流流过，模拟空中各种复杂的飞行状态，获取试验数据。

风洞试验的成本相当大。一次风洞试验需耗费几十到几百万元。一副用于试验的超临界机翼，成本大约几十万。做完试验后，机翼基本失去使用价值。

通常，一副机翼需要考虑做各种极端天气下的风洞试验。

为全面检测超临界机翼的性能，C919的设计团队在国内外最先进的风洞做试验。花销不菲。

2009年，一副最优的超临界机翼横空出世。总体气动部欢呼雀跃。

完善

再筛选千余副机翼

超临界机翼将完成时，张淼团队的工作又回到原点。

动力燃油部提出，供应商要更换更大直径的发动机。如果发动机直径不变大，将难以完成设计时定下的降低油耗15%的目标。而随之提升的干扰阻力将严重损害机翼的启动特性。

牵一发而动全身。由于C919是翼下吊挂发动机，发动机直径增大，起飞降落时易摩擦地面，需调整发动机的吊挂位置，调整后，整个机翼需重新设计。

更大的压力来自竞争对手。2010年空客公司宣布将推出新型号飞机，在A320的基础上更换发动机，与C919的发动机一样。

不能在出世时就落后。最终，总设计师决策团队拍板，超临界机翼的设计必须修改，用两年时间设计的超临界机翼再被推翻。

从2009年底开始，根据发动机的改动，总体气动部又设计了一千多副超临界机翼，重新做风洞试验。经历两千多次设计筛选后，如今，超临界机翼已经定型。

不过，张淼一点也不轻松。他说，现在正进入工厂制造前的结构制图阶段。这时，结构系统、动力学等专业部门都会提出不同要求，随后的协调工作会更焦灼。

飞机设计讲究的是一个平衡，各部门都要为飞机的整体性能让步。张淼说，在这个过程中，“没有最优的，只有最合适的。”

(吴锤结 供稿)

英国开发新型导航系统

价格实惠、定位准确率高，或对 GPS 构成挑战



英国新开发的导航系统 Navsop。

本报讯 英国研发的一种导航系统由于价格实惠、抗干扰性强、定位准确率高，误差不超过几米，使得国际通用的全球定位系统（GPS）可能面临挑战。

这种先进的新定位系统被称作“借助机会信号导航”（Navsop），是英国航太系统公司高级技术中心的研发产品。该公司的首席科学家 Ramsey Faragher 博士说：“无论在军事界还是非军事界，这一科技的应用潜能都已经引起了很大反响。”

GPS 依靠来自于 30 多颗卫星的信号运转。而 Navsop 并不是这样。通过利用几百个不同的已有信号，它便能够进行准确定位。

这些信号不仅仅局限于 GPS 及其干扰装置发出的信号，还包括无限保真（Wi-Fi）信号、电视信号、无线电信号、手机信号、无线通讯发射器信号以及空中交通管制信号。

该公司的一名发言人解释道：“利用这些范围广泛的信号，我们的导航系统可以防止带有敌意的干扰，例如过量信息干扰和网络伪装都会通过虚假信号导致设备发生导航错误。”

新系统可以识别原先不能识别的信号，定位比以往更加准确可靠。在某些情况下，该系统的设备甚至可以利用来自 GPS 干扰器的信号帮助导航。

Navsop 最大的优势便在于使它发挥功效的基础设备已经是现成的了。不用花费巨资搭建发射机网络，而且支持这项系统运行的硬件设施已经在市场销售。该系统的另一项特点是它可以和已有的定位设备相结合，提升 GPS 的性能。

Faragher 说，这项技术的一个主要优势是它可以在一些 GPS 系统无法工作的地方发挥作用，例如密集的城区和建筑物的深处。这意味着它可以帮助救火和救护人员在浓烟滚滚的建筑物内认路，提高独立作业人员和安保人员的人身安全系数。Navsop 甚至适用于地下和水下。

通过接收低轨地球卫星信号和别的民用信号，即使在世界最偏远的地区，例如北极，Navsop 的应用前景也是存在的。

在军事方面，这种系统的应用潜能也很广泛：它既能协助士兵在偏远地区展开行动，也能在敌方企图破坏其制导系统时，为无人驾驶飞机提供更好的安全保障。

至于 Navsop 系统投入市场的时间表，现在还不确定，但是专家们相信它很可能首先运用在 GPS 系统中，对它进行补充。美国在 1973 年研发出了 GPS 系统，打破了以前那些导航系统的种种局限。如今，这一系统在太空拥有 31 颗应用卫星。

（吴锤结 供稿）

航天新闻

我国“一箭双星”成功发射两颗北斗导航卫星



2012年9月19日3时10分，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号乙”运载火箭，采用一箭双星方式，成功将第十四颗和第十五颗北斗导航卫星发射升空并送入预定转移轨道。

这是我国第二次采用一箭双星方式发射北斗导航卫星，也是今年北斗卫星导航系统组网的第三次发射。此次北斗导航卫星的成功发射，标志着我国北斗卫星导航系统快速组网技术日臻成熟。

据中国卫星导航系统管理办公室介绍，北斗卫星导航系统自2011年12月27日正式宣布提供试运行服务以来，系统运行稳定，服务性能不断提升。系统测试评估表明，北斗系统定位精度平面10米、高程15米，测速精度0.2米/秒，授时精度50纳秒，已逐步拓展到交通运输、气象、渔业、林业、电信、水利、测绘等应用领域，产生了显著的经济、社会效益。

按照北斗卫星导航系统“三步走”发展战略，年底前我国还将发射1颗北斗导航卫星，完成区域组网建设任务，并提升区域系统服务。2020年左右，将建成由30余颗卫星组成的北斗卫星导航系统，提供覆盖全球的高精度、高可靠的定位、导航和授时服务。

此次发射的北斗导航卫星和“长三乙”运载火箭，分别由中国航天科技集团公司所属中国空间技术研究院和中国运载火箭技术研究院研制。这是长征系列运载火箭的第167次发射。

(吴锤结 供稿)

欧阳自远：2017年完成无人月球探测任务

中国绕月探测工程科学应用首席科学家欧阳自远9月19日在天津表示，按照“绕、落、回”三步走计划，中国无人月球探测任务大约2017年左右完成。

欧阳自远是在发展中国家科学院第12次学术大会暨第23届院士大会上作此表示的。

据欧阳自远介绍，中国月球探测分为三个阶段，即无人月球探测、载人登月探测和人类在月球短暂驻留的月球基地建设。现在正在进行无人月球探测。按照“绕、落、回”三步走计划，中国已经圆满完成了卫星绕月飞行任务，2013年将发射“嫦娥三号”探测器，实现着陆器与月球车软着陆。此后，嫦娥工程还将实施返回式探月，2017年基本完成无人月球探测任务后，中国将继续发展“载人登月”，并计划在月球建立研究基地。

“‘嫦娥三号’着陆器上安装了天文望远镜和极紫外相机，这是我们自己的特色。”欧阳自远说，月球上没有大气活动，没有各种污染，望远镜的分辨率很高，这是人类第一次在月球上观测天文；极紫外相机将探测地球等离子体层的变化特点，提高中国空间环境监测和预报能力。此外，在月球车底部安装了一个雷达，可以探测月球车巡视路线上100米深度的月壤层结构，希望获得一些新的探测成果。

在回答何时“载人登月”时，欧阳自远说，尚没有时间表和明确的、精细的路线图。“我们正在积极地做各种准备，力争尽快推进中国载人登月探测计划。”

(吴锤结 供稿)

国际空间站三名宇航员顺利返回地球

俄罗斯飞行控制中心9月17日宣布，国际空间站3名宇航员乘坐“联盟 TMA-04M”载人飞船，在哈萨克斯坦境内顺利着陆。

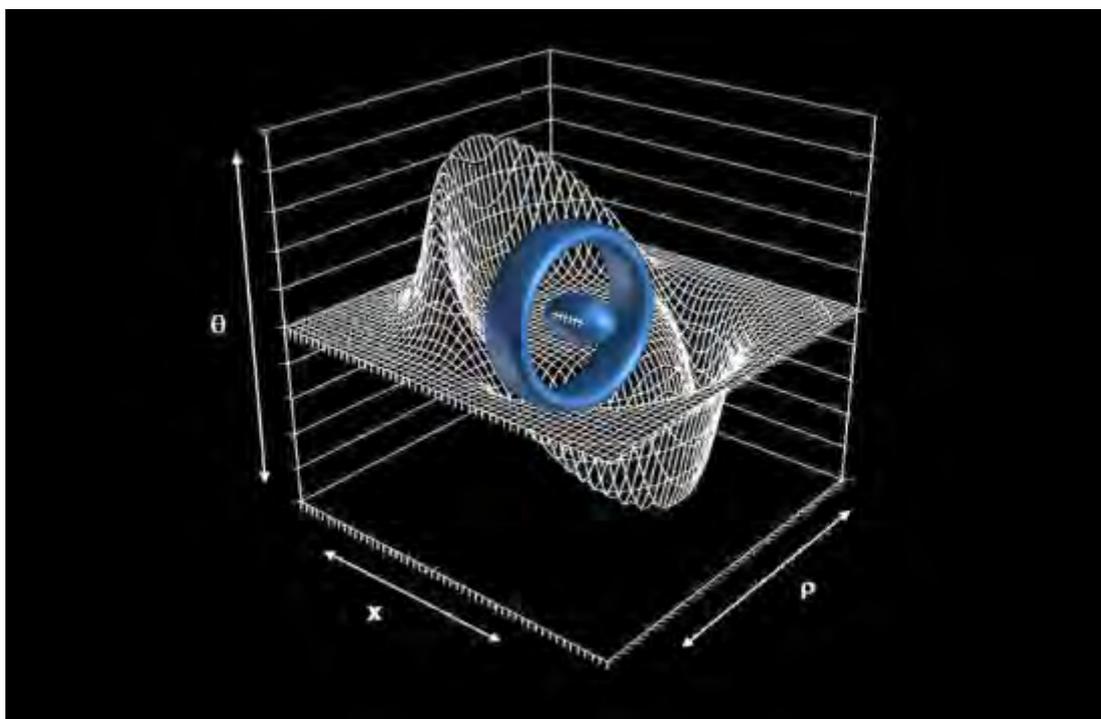
这次返回地球的是俄罗斯宇航员根纳季·帕达尔卡、谢尔盖·列温和美国宇航员约瑟夫·阿卡巴。为确保他们安全着陆，俄罗斯航空运输署出动了3架飞机、12架直升机和6辆搜救车保驾护航。3名宇航员在出舱后，先在搜救车上接受医生检查，然后乘直升机前往哈萨克斯坦

卡拉甘达机场，再从那里转飞机返回莫斯科。

帕达尔卡、列温和阿卡巴在国际空间站期间进行了一次太空行走，接收了一艘日本 HTV-3 货运飞船和俄“联盟 TMA-05M”载人飞船，并完成了 40 多项科学实验。

目前，新一批前往国际空间站的宇航员已经确定，俄罗斯宇航员奥列格·诺维茨基、叶夫根尼·塔列尔金和美国宇航员凯文·福特计划于 10 月 15 日乘坐“联盟 TMA-06M”飞船前往空间站。
(吴锤结 供稿)

物理学家称曲率驱动或可实现 10 倍光速飞行



一个环状结构可以驱动一个足球形状的飞船，使其达到大大超越光速的速度值。这一概念最初是由墨西哥物理学家明戈·阿尔库贝利在 1994 年提出来的

新浪科技讯 北京时间 9 月 19 日消息，据国外媒体报道，借助曲率驱动实现超光速的飞行，这是一种由于科幻电影《星际迷航》而变得流行一时的概念。现在，科学家们认为这一技术可能并非如原先想象的那么难以实现。

所谓曲率驱动的概念就是指通过对时空本身的改造来驱动飞船，利用物理学定律中的漏洞来打破光速不可超越的限制。1994 年墨西哥物理学家明戈·阿尔库贝利(Miguel Alcubierre)首次提出了现实生活中曲率驱动的概念。然而后续进行的计算显示这样一种装置将需要无法达到的极高能量才能实现。

现在，物理学家们表示，原先的曲率驱动模式可以进行改造，从而让它可以用比原先计算少得多的能量条件下实现运行，这一想法将有希望让这种科幻产物成为真正的现实。

“这让人看到曙光。”在周五(9月14日)于美国宇航局约翰逊空间飞行中心举办的星际飞船100周年研讨会上,该局科学家哈罗德·怀特("Harold "Sonny" White)这样说道。这一研讨会的举办旨在探讨未来星际航行将会遇到的挑战。

时空的扭曲

阿尔库贝利设计的最早期的曲率驱动概念包括一个足球形状的飞船,其周围是一圈大型的环状结构。这一环状结构设想是用某种奇异的物质建造的,它可以让时空在围绕飞船的四周发生弯曲,从而在其面前形成一个缩小版的空间,以及在其后方膨胀了的的空间。与此同时,飞船本身将停留在由平滑时空组成的“气泡”内,这里的时空曲率不受影响。

理查德·奥伯塞(Richard Obousy)是伊卡鲁斯星际航行协会(Icarus Interstellar)的主席,这是一个由科学家和工程师们组成的非盈利协会,致力于实现星际航行。他说:“宇宙中的一切都受到光速极限的限制。但是真正酷的东西是时空,也就是空间的网格,它并不受光速极限的限制。”这样一来,飞船理论上便可以实现以10倍光速飞行,而不会打破宇宙光速极限的限制。

然而科学家们立即发现了问题,那就是,他们发现要想实现这种曲率驱动飞行将需要耗费极大的能量,其能量需求几乎相当于将整个木星质量按照爱因斯坦质能方程全部转化之后所得到的能量。

但是最近,哈罗德·怀特开始考虑,如果将围绕飞船的那个环状结构从原先设计中的扁平状改为甜甜圈那样的“圆筒形”,会发生什么情况?计算的结果显示这样一个装置的驱动所需能量仅相当于美国宇航局在1977年发射的旅行者飞船那样的质量按照质能方程转化得到的能量值。另外,怀特还发现如果空间弯曲的强度可以随时间发生起伏变化,那么实现这一装置所需的能量将进一步减少。怀特告诉美国太空网表示:“我今天所介绍的这一发现将这一概念从虚幻变为可行,它值得进行进一步的投资。”他说:“借助气泡强度的震荡起伏实现所需能量的减少将会是一项有趣的预测,我们很期待能在实验室中观察到它。”

实验室测试

怀特和他的同事们现在已经开始在实验室里实验他们的小型曲率驱动装置了。他们在约翰逊空间飞行中心建立了一套被称作“怀特-朱迪曲率场干涉仪”的装置。简单地说基本上是使用一束激光来出发时空在微观尺度上的扭曲。

怀特表示:“我们想看看能否在桌面实验中实现一个非常微小的成功案例,那就是在1000万分之一的尺度上形成一个极微小的时空扰动。”当将他的实验和真正意义上的曲率驱动相比时,怀特将自己的实验评价为“粗陋不堪”,但是他仍然认为这代表迈出了令人兴奋的第一步。

其他科学家对此也持有开放性的态度,他们表示,如果人类真的想认真考虑星际航行的可能性,那么就必须考虑哪怕现在看起来是最离奇的想法,比如曲率驱动。奥伯塞表示:“如果人类真的想最终变为星际文明,那么我们就必须适当地让我们的思维跳出框框,我们必须大胆一些。”

(吴锤结 供稿)

美宇航局宣布 首个商业“龙”飞船将正式太空运货

5月25日，“龙”飞船与国际空间站成功对接，由此成为有史以来首艘造访空间站的商业飞船。

据新华社电 记者任海军 美国航天局20日宣布，私营企业太空探索技术公司将于下月7日再次向国际空间站发射“龙”货运飞船，这将是“龙”飞船首次正式承担向空间站运货的任务。

根据计划，“龙”飞船将于美国东部时间10月7日20时34分从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地发射升空，为国际空间站运送重约454公斤的货物。这些货物将用于支持该空间站第33长期考察组准备开展的166项实验。此外，“龙”飞船在10月底返航时将运回约330公斤科研材料。

今年5月，“龙”飞船完成了测试飞行，成为第一艘造访国际空间站的私营商业飞船，其可靠性已获美国航天局认可，后者决定开始执行与太空探索技术公司的货运合同。

太空探索技术公司与美航天局签署了价值16亿美元的合同，将向国际空间站发射货运飞船12次。

按照设计，“龙”飞船经改装后还可运送宇航员。自美国航天飞机去年退役后，美国向国际空间站运送人员和货物均需依靠俄罗斯。为改变这种状况，美国航天局鼓励私营企业开发往返空间站和地面的“太空巴士”，太空探索技术公司等企业正在竞争这一项目。

(吴锤结 供稿)

国际空间站或将移动位置以躲避太空垃圾



国际空间站（资料图）

据外媒 9 月 26 日报道，为躲避太空垃圾，国际空间站 (ISS) 的位置可能需要做出调整。

美国宇航局 (NASA) 26 日表示，一个俄罗斯废弃卫星的碎片和一艘印度火箭的残骸 27 日将飞近国际空间站，存在撞击空间站的可能。若有必要，国际空间站 27 日可能会做出移动。

据悉，国际空间站内目前有三名航天员驻扎。他们会借助目前对接在空间站上的欧洲补给宇宙飞船的动力来移动空间站。欧洲宇宙飞船本来应该已经离开，因为通讯故障，返航时间才被延误。

太空垃圾飞行的速度很快，万一被撞击，国际空间站可能会受损。美国宇航局说，不能确定俄罗斯卫星碎片的大小。

(吴锤结 供稿)

两片俄罗斯报废卫星碎片 正威胁国际空间站安全

据新华社电 俄罗斯航天署地面指挥中心消息人士 26 日说，国际空间站今后几天或将遭两片太空垃圾撞击，空间站内的航天员会提前做好准备。

这两片太空碎片源自于一颗俄罗斯报废卫星。2009 年 2 月，这颗报废卫星与一颗美国商用通信卫星在太空相撞。航天界业内人士分析，那次撞击产生大量残片，可能会对国际空间站构成一定程度的安全威胁。

俄罗斯国际文传电讯社援引这名消息人士的话报道，1993 年升空的俄罗斯“宇宙 2251”号军用通信卫星的“两片碎片将对国际空间站构成威胁”。他说，航天员 27 日可能执行一项特殊任务，操纵空间站飞离碎片运动路径，防止相撞。

现阶段，共有 3 名宇航员驻守国际空间站，美国女宇航员苏尼·威廉姆斯出任指令长。

(吴锤结 供稿)

蓝色星球

钓鱼岛的地质概况

嵇少丞

《构造地质学》科普之 28

为了配合同胞们的保钓行为，特为大家科普点钓鱼岛的地质概况。既然钓鱼岛是中国的固有领土，中国公民也应对其基本地质与地貌等情况有所了解。



面积最大的钓鱼岛（从西南往东北看）



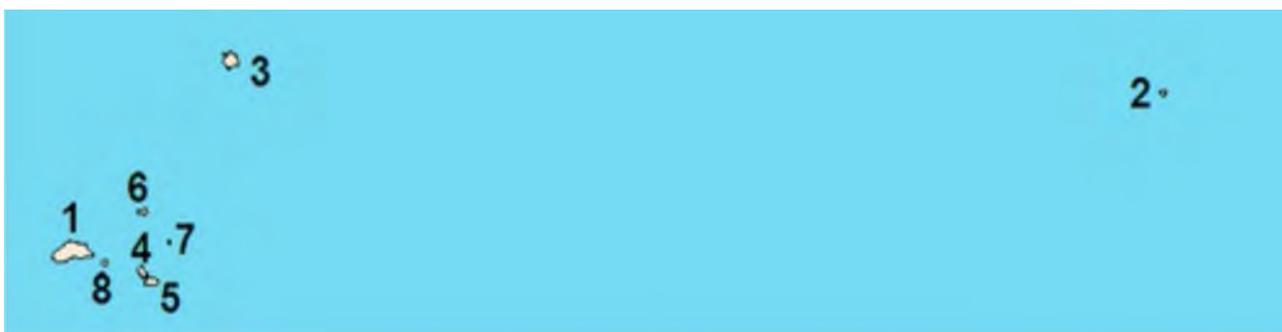
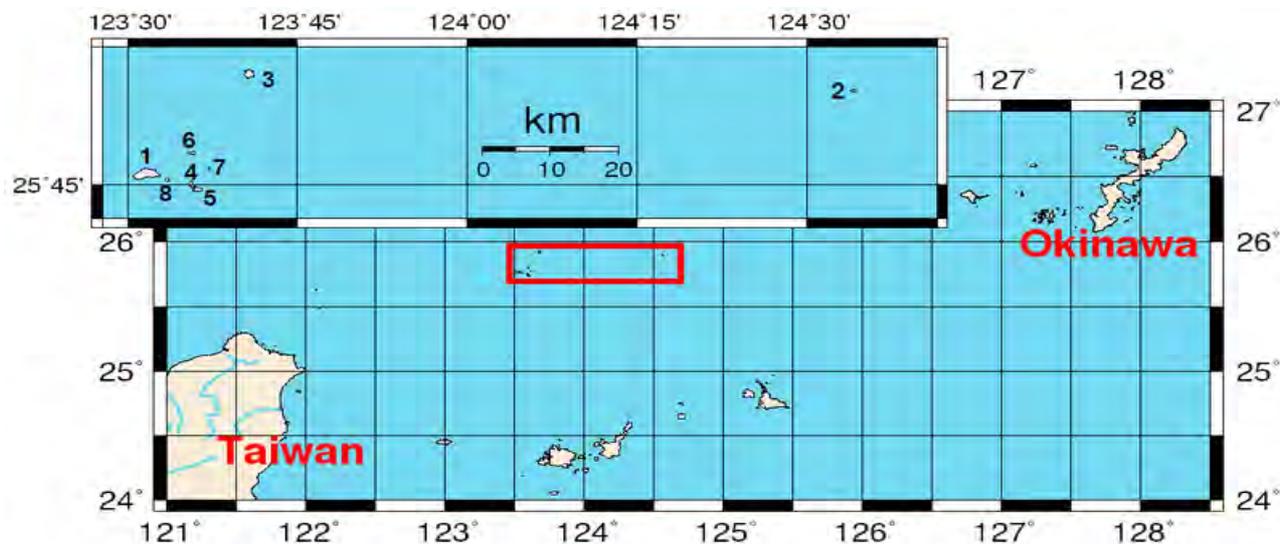
面积最大的钓鱼岛（从南往北看），红薯状，东西长约3.5公里，南北宽约1.5公里，面积约4.3平方千米。地势北部较平坦，南部陡峭，中央山脉横贯东西；最高山峰海拔362米，

位于中部；其他尚有高程 320 米、258 米、242 米的山峰若干，4 条主要溪流。

钓鱼岛有两层意思，一是指钓鱼台群岛、钓鱼岛列岛或钓鱼岛列屿；二是指钓鱼台群岛中那个面积最大的岛屿。1884 年，英国海军调查该岛时，称之为 Pinnacle Islands。日本则称其为“尖阁列岛”（Senkaku-retto 或 Senkaku Islands）。西方国家文献或媒体较为普遍地使用的是 Senkaku Islands。目前中华民国将钓鱼岛划归宜兰县头城镇大溪里管辖，其邮递区号为 290，日本将钓鱼岛划为冲绳县石垣市。

钓鱼岛及其附属岛屿最东端的赤尾屿距离最西端的钓鱼岛约 108 公里，最北端的黄尾屿距离最南端的南小岛约 23 公里。主岛为钓鱼岛，面积约 4.5 平方公里。位于东海大陆架，中琉界沟（俗称“黑水沟”）西侧，于台湾彭佳屿东 140 公里、台湾基隆港东偏北约 186 公里（100 海里）、浙江温州港东南约 356 公里、福建福州长乐国际机场东偏南约 385 公里处。

明清时代，钓鱼岛群岛是中国反击日本倭寇的前哨。1955 年间中华民国国军一部自大陈岛撤退后，曾于钓鱼岛短暂驻军。近百年来，台湾与福建渔民经常在钓鱼岛及其附属岛屿水域作业，遇到强风时则驶往钓鱼岛及南小岛之间的海峡作避风港。东海一带整年受东北及西南季风影响，黑潮从台湾东部向东北流，琉球渔民在过去数十年间鲜有到此作业。



钓鱼岛群岛由钓鱼岛、黄尾屿、赤尾屿、北小岛、南小岛、大北小岛、大南小岛、飞礁岩等11个岛组成，总面积约7平方千米。整个群岛位于东经 $123^{\circ}\sim 124^{\circ}34'$ ，北纬 $25^{\circ}40'\sim 26^{\circ}$ 之间(见图)。

1. 钓鱼岛
2. 赤尾屿
3. 黄尾屿
4. 北小岛
5. 南小岛
6. 大北小岛
7. 大南小岛
8. 飞礁岩



从左到右分别是：钓鱼岛，北小岛，南小岛



面积最大的钓鱼岛 (Uotsuri-jima) 。



南小岛上与砾岩互层的砂岩向西北方向倾斜，倾角 $15-20^\circ$ ，说明岩层发生了褶皱。陡壁为一平行于节理的大断面。

钓鱼台群岛上的主要岩石是中生代的、被命名为“钓鱼岛群”的沉积岩，即与砾岩互层的砂岩，偶见煤系地层和粉砂岩。这些沉积岩产状倾斜，倾角不高，仅 $10-20^\circ$ ，走向呈南西-北东、东-西向或北西-南东，说明岩层发生了褶皱，但是褶皱的强度尚不是很大，褶皱较为开阔。在面积最大的岛屿——钓鱼岛上，出现的是穹窿构造，就像一个倒扣着铁锅，可惜缺了南边的一半。穹窿构造是储藏石油天然气的良好地质构造。有证据显示，钓鱼岛周围海域石油资源丰富。

钓鱼岛的地形地貌不利于雨水（淡水）在地面的大量留存，绝大部分雨水流进大海。

钓鱼岛具有重要的军事价值，既适合建立电子警戒装置，也可部署导弹。如果日本在此建立军事基地或部署重型武器，则无异于在中国家门口钉上一根钉子，锁死了中国通往太平洋的出海口，就等于陷住中国的咽喉。



珊瑚礁成因的石灰岩，上面有许多溶蚀坑（不是驴踩出来的）

钓鱼台群岛还有岩浆岩，呈岩岩脉或岩席状，侵入到钓鱼岛群的沉积岩之中，岩性为闪长玢岩，所含矿物主要为角闪石、斜长石、石英、磁铁矿。闪长玢岩的侵入年代为新生代。钓鱼台群岛还有古新世的玄武岩，内含橄榄石、辉石和斜长石斑晶。钓鱼台群岛上还有古新世的石灰岩，具珊瑚礁成因，现在一般位于高于海平面 2-3 米的位置。



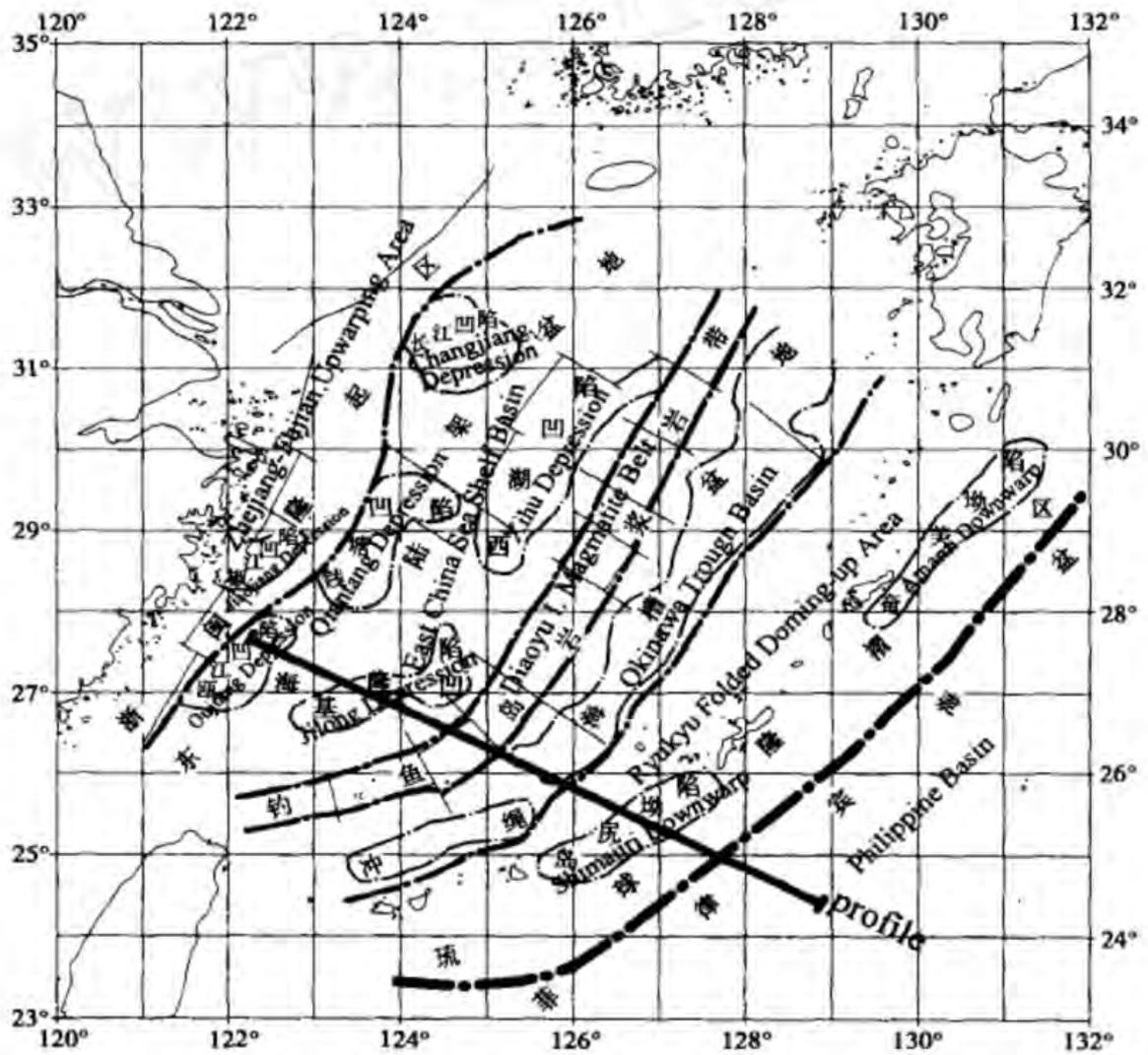
南小岛特别是北小岛的形状受两组共轭的节理控制。陡壁悬崖就是节理造成的断面。

从大地构造学的角度出发，钓鱼岛等岛屿位于钓鱼岛隆褶带之内。该隆褶带位于东海陆架东部，是分隔东海盆地东部坳陷带和冲绳海槽盆地的中间构造单元，附近海域水深大都在 100

至 150 米之间，与冲绳群岛之间隔有一条 2000 多米深的海沟。专家们调查发现，钓鱼岛隆褶带曾经是东海陆架外缘隆起的一部分（一亿年前就连在一块的），即钓鱼岛等岛屿与中国台湾省属于同一地质构造，它与台湾、澎湖、舟山群岛同在一个大陆架的自然延伸面上。该隆起形成于白垩纪，基底为元古宙变质岩，其上还存有晚古生代—中生代残余地层，中新世分解为钓鱼岛隆褶带和琉球隆起两部分，具有“早成型、晚改造”的特征。中—晚始新世为断陷沉积期，伴有基性和中性岩浆活动。

日本一些人把钓鱼岛群作为日本岛屿链向西南的自然延伸。1972 年 5 月 15 日，美国将琉球群岛主权移交日本时，一并将钓鱼岛及其附属岛屿的行政管辖权也交给日本，就是基于上述不恰当的认识，但是从地理、地貌、地质考虑，钓鱼岛不应属于琉球群岛体系，之间有深达 2700 米的海槽。

一旦日本拥有钓鱼岛，那不只是占领钓鱼岛列岛那几座岛，而是让其领土踏在中国的大陆架上，中国和日本就变成了相向而共架的大陆架，中日就得按中间线原则划分大陆架，中国不仅丢失大量的海洋管辖区和海底资源，而且美日对中国的战略封堵线，将从第一岛链又前推到中间线以西。



地质构造简图（引自高德章等，东海重磁地震综合探测剖面研究，地球物理学报，2004，47(5)，853~861。



从西南往东北看小南岛。若搞导弹试飞，测试弹-岩反应，应顺着垂直节理方向打，效果会大大提高，在那个方向上岩石强度最低，对地貌的破坏更大。



垂直节理发育（蓝衣同胞向下就是一条垂直节理）

（吴锤结 供稿）

中国东海大陆架地理、地质与资源概况

陈桂华

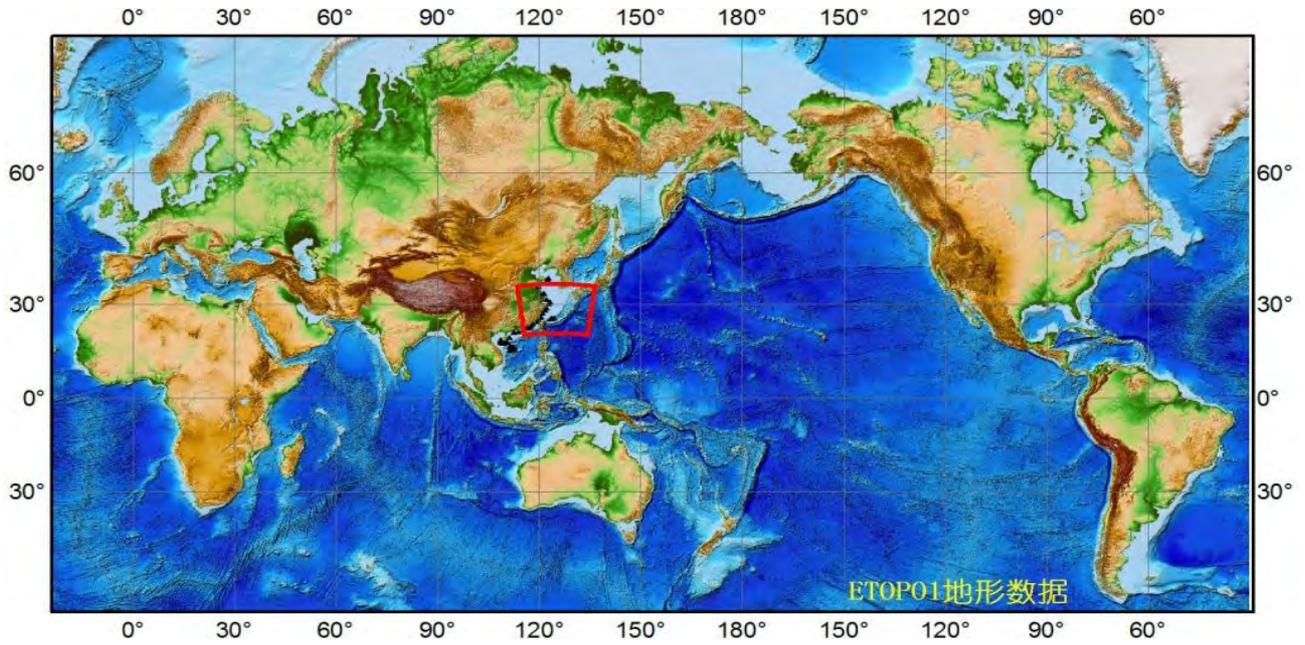
（注：部分数据精度有限，非官方观点，请勿任意传播）

在我前面关于钓鱼岛的博文评论中不止一位网友认为，中国为了几个面积狭小的荒岛弄得全国鸡飞狗跳，不值得。还有人开玩笑说，把这几个小岛炸掉，清除祸水，就不会有那么麻烦的中日大战。所以十分必要给不太清楚东海资源形势的网友稍作科普。

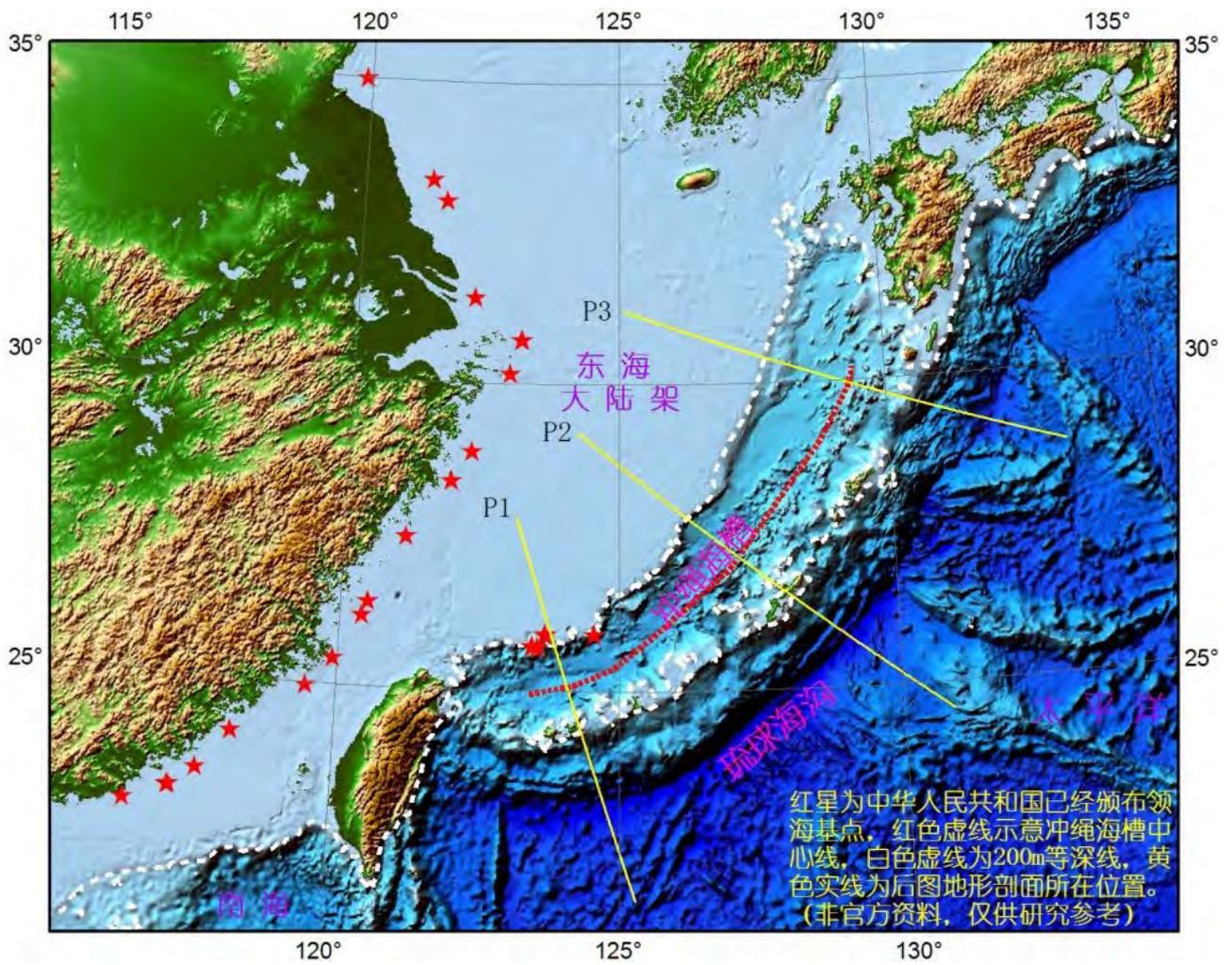
中国东南部和琉球群岛位于太平洋西部与欧亚大陆交接部位（图一）。从地貌上讲，自西太平洋到中国东南部，依次是海底平原、琉球海沟、琉球岛弧、冲绳海槽、东海陆架、中国大陆（图二）。从跨过太平洋西岸到东海陆架的地形剖面（图三）可以看到，东海大陆

架的水深都在 200m 以内，坡度非常小，其实是长江中下游平原自然的继续延伸，到冲绳海槽边缘是陆坡，地形迅速变陡。冲绳海槽北浅南深，深度大多超过 1000m，南部在钓鱼岛东侧深度超过 2300m。冲绳海槽再往东是琉球群岛，而琉球群岛东侧是深度超过 6000m 的海沟。

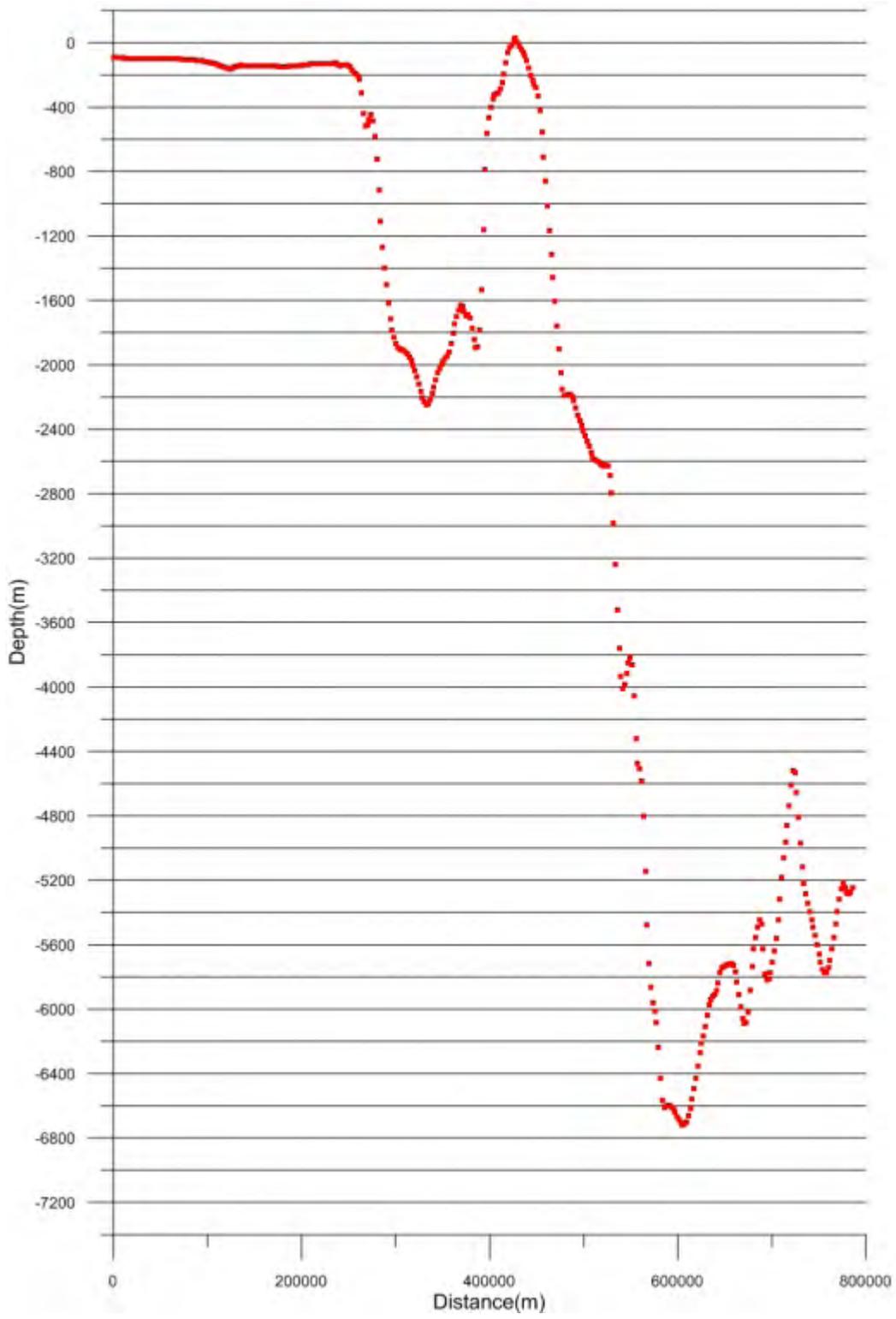
图一 全球地形地貌

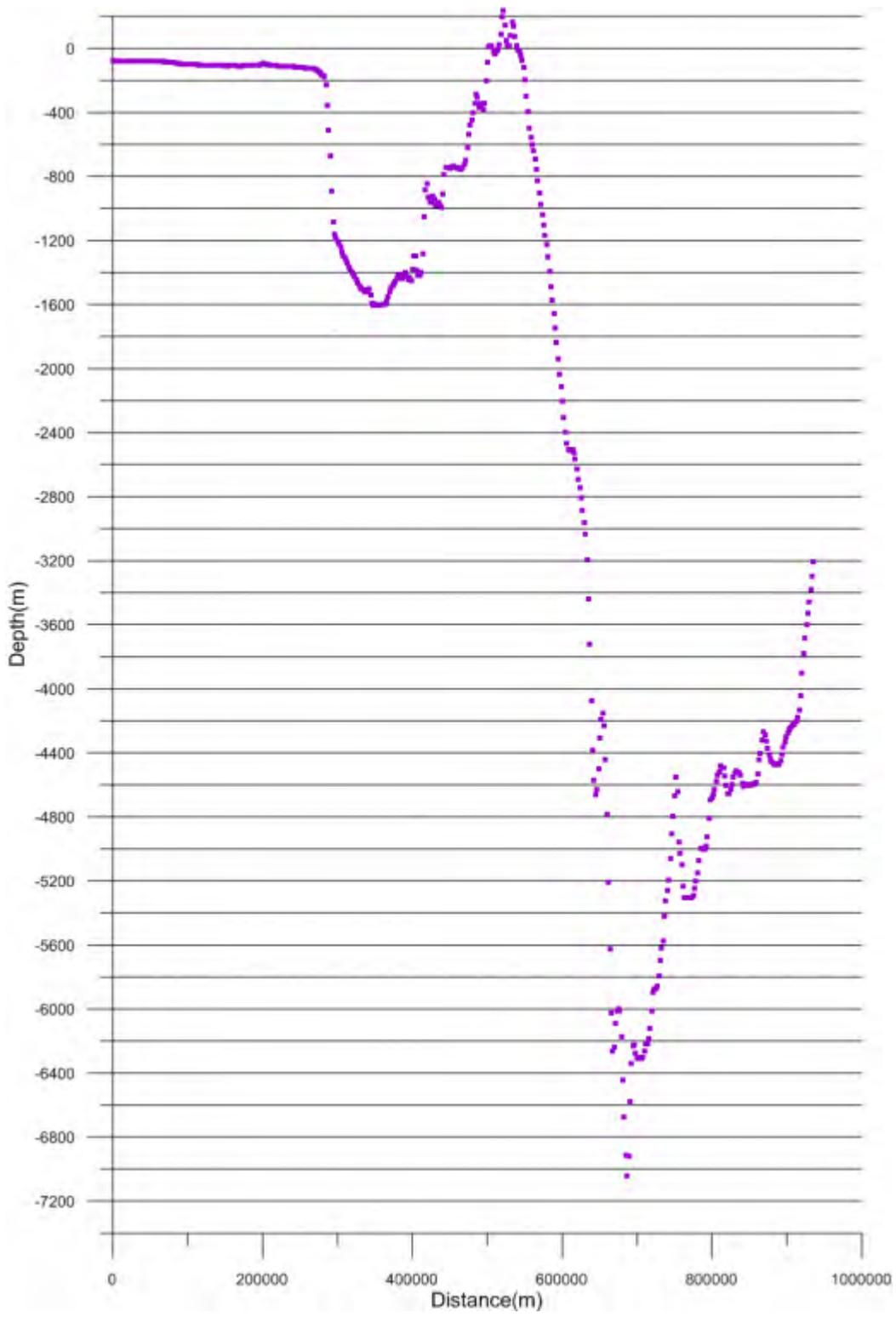


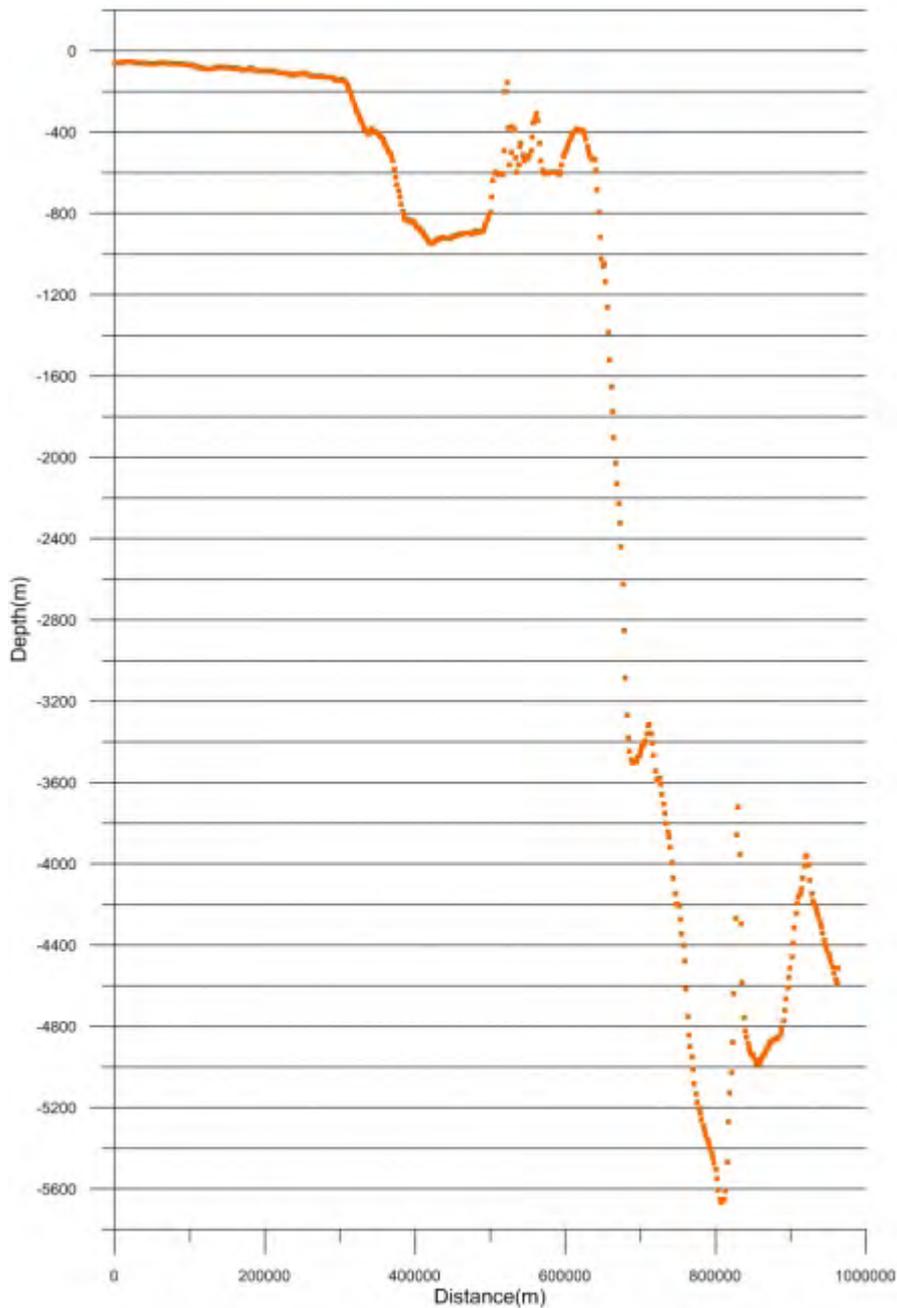
图二 东海及其邻区地貌



图三 跨东海大陆架、冲绳海槽、琉球群岛、琉球海沟的地形剖面 P1、P2、P3



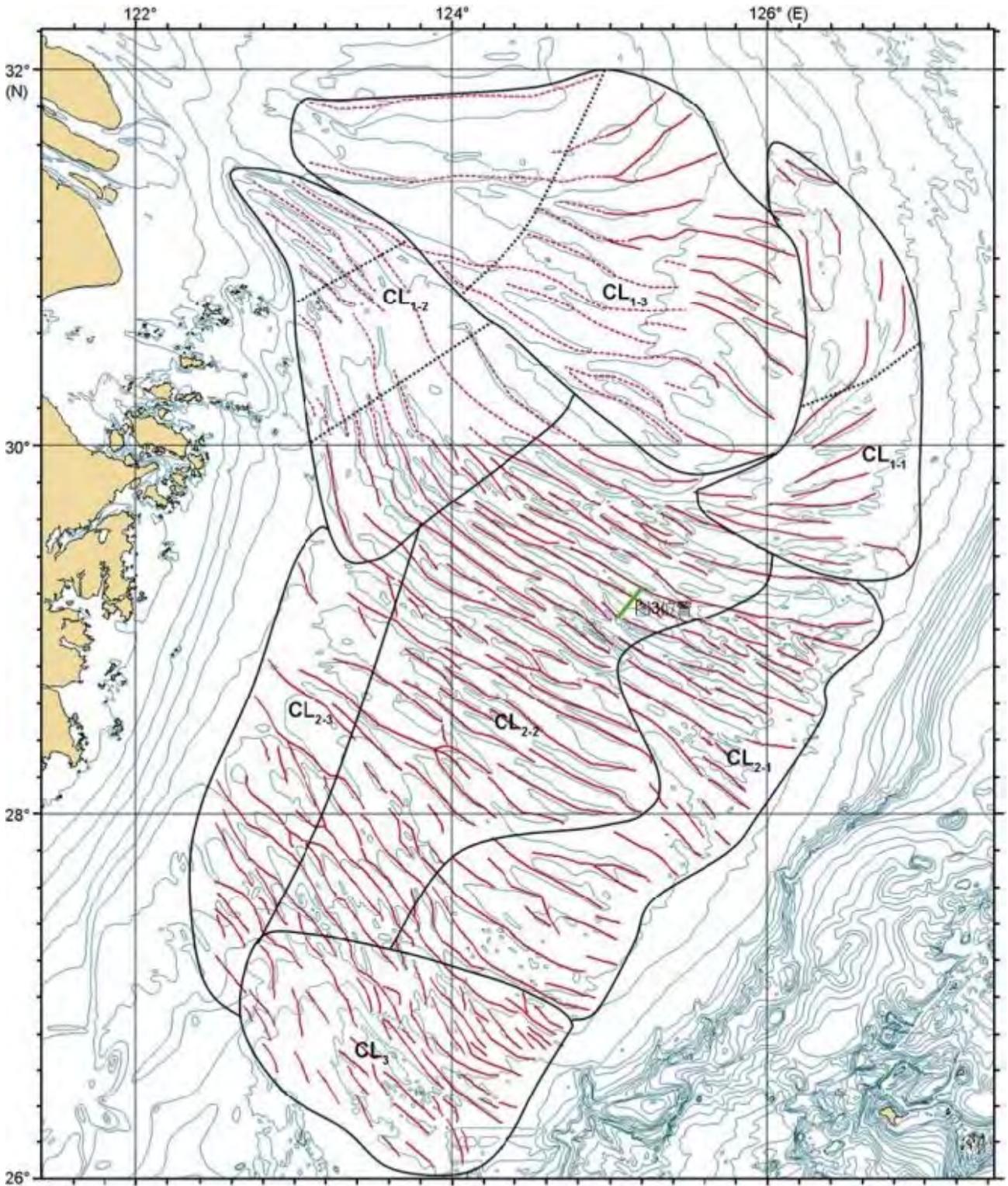




整个东海分布一系列的线性沙脊（图四），是1.5万年以来长江携带的物质经历在冰期—间冰期交替作用引起的海平面升降，逐渐形成的海底地貌（据吴自银等，2010）。中更新世晚期东海陆架为一自西南向东北倾斜的广阔的河流冲积平原，晚更新世以来自西北方向的大型河流的三角洲受此控制主要发育在东北部较低地区。（据刘振夏等，2000）。这些晚

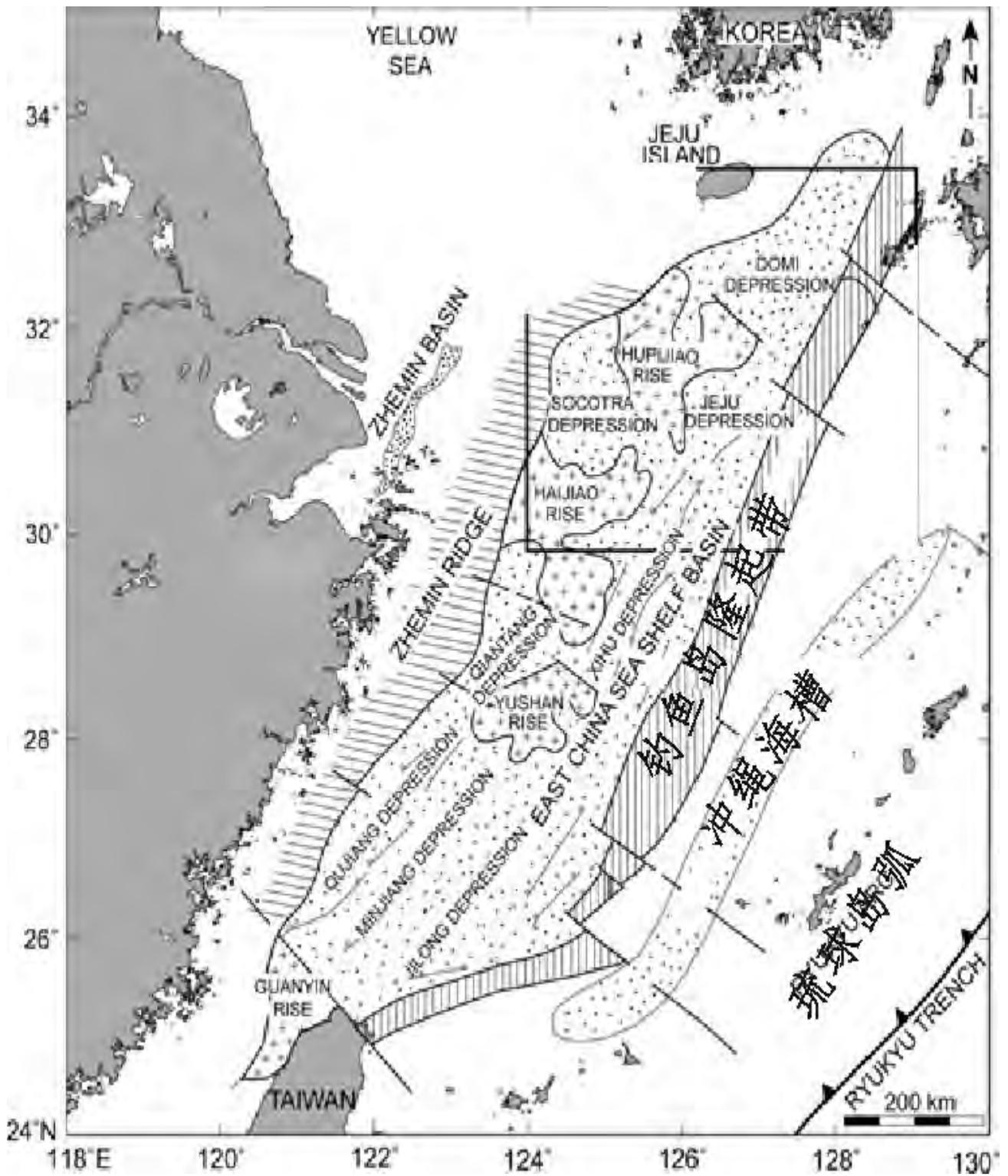
第四纪的堆积是现今地貌的基础。可见，整个东海是与中国东部冲积一起形成的，只不过在末次冰期以后由于海平面上升是被海水淹没而已。整个大陆架的形成是中国大陆的自然延伸的。

图四 东海水下沙脊地貌分布图

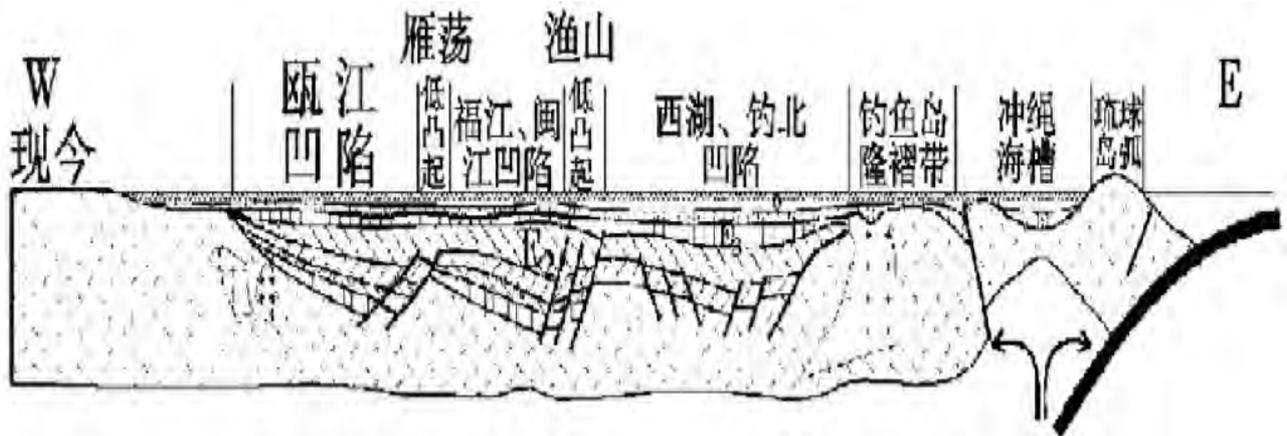


跨过东海大陆架、冲绳海槽、琉球岛弧、琉球海沟的地质剖面（位置约与地形剖面 P2 一致）如图五、图六、图七所示（据郑求根等，2005；[Cukur 等, 2011](#)；Gungor 等，2012），东侧的菲律宾板块俯冲到欧亚板块（华南块体），黑色粗线是俯冲带。由于俯冲作用对上盘的抬升，在俯冲带上部形成琉球岛弧。再往西，是弧后拉张带，形成冲绳海槽。钓鱼岛隆起带及其往西的东海大陆架底部是更早时期的拉张作用形成的断陷及断陷之间的凸起，现今这些凹陷已经被堆积淤满。著名的春晓油气田就在这些凹陷部位。

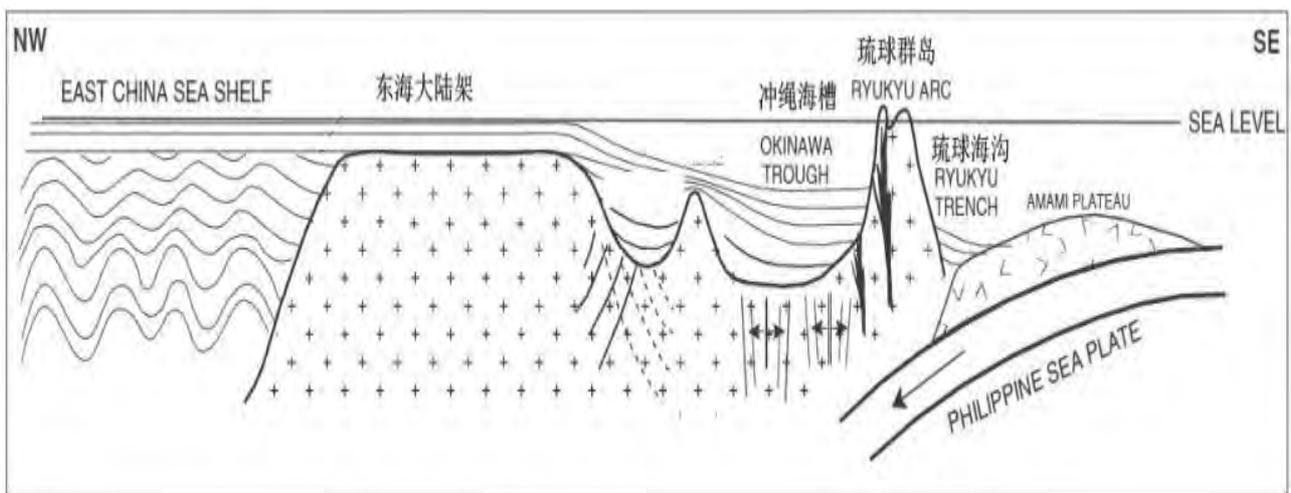
图五 东海及邻区构造略图



图六 中国大陆—琉球海沟的地质剖面



图七 东海大陆架—琉球海沟地质剖面



通过以上地理和地质情况，可以进一步看这样的地理和地质条件下有什么样的资源可以利用。我对生物学、渔业没有多少知识，但是从地理上可以看到，中国大陆流向东海的长江、钱塘江、闽江等，为东海带来各种生物供给，可以肯定的是，在水深 200m 以内的海洋生物应该是非常丰富的，是重要的渔业资源！

我们知道日本一直以他们提出的中间线来划分东海，并以此来杯葛中国在东海开发的油气田。学过油气资源地质的人都知道，图四所示的东海大陆架上的几个凹陷盆地其实就是一个盛满黑金的聚宝盆！聚宝盆在我们自己院子里，可是别人不惜拆掉我们的院墙、霸占我们的院地，从而攫取我们的宝啊！

在看看冲绳海槽西侧，一系列的岩浆岩沿钓鱼岛—赤尾屿向北呈垄状分布（图五、图七）。学过金属矿产相关知识的可能都知道，大量的金属矿床是在岩浆岩周边聚集，可能意味着冲绳海槽西侧具有重要的金属矿产资源（扩展阅读 Jiang 等，2010）。虽然现今还没有大量开展海洋金属矿产开发，但是谁能保证这样一个资源奇缺的世界需要几年就能进入海洋？如果日本成功按东海中线攫取半个东海，那么这个岩浆岩带就完全被日本霸占。我们都知道日本通过各种手段大量囤积中国的稀土，也许他们攫取了东海这块沃土，以后就一劳永逸了。

再来说东海的战略位置，我不懂军事，也不懂战略，但是至少有一条，专属经济区的资源利用是临近国的权利而海洋交通等不得限制其他国家，同时要注意的是，其他国家不得妨碍临近国的资源利用。所以，中国巩固了东海的专有经济区，同时也限制了美日等时常闯入院子的强敌。更何况，中国的潜水艇如果能自由到达冲绳海槽，甚至在钓鱼岛东侧临近冲绳海槽建立深水潜艇基地，对防范美日日益进逼的军事攻势，也是一种必要的手段。所以，东海大陆架也是重要的军事资源。

1958年《[大陆架公约](#)》、1958年的《[领海及毗连区公约](#)》和1982年的《[联合国海洋法公约](#)》对大陆架、领海、专属经济区的规范和约束，也是奔着“为海洋建立一种法律秩序，以便利国际交通和促进海洋的和平用途，海洋资源的公平而有效的利用，海洋生物资源的养护以及研究、保护和保全海洋环境。”所以，中国有必要充分利用好东海资源，寸土必争！

专业参考文献

Cukur, D., S. Horozal, G. H. Lee, 等. 2011. Structural evolution of the northern East China Sea Shelf Basin interpreted from cross-section restoration [J]. Marine Geophysical Research, 32(3): 363-381. [pdf 文档](#)

Gungor, A., G. H. Lee, H. J. Kim, 等. 2012. Structural characteristics of the northern Okinawa Trough and adjacent areas from regional seismic reflection data: Geologic and tectonic implications [J]. Tectonophysics, 522: 198-207.; [pdf 文档](#)

吴自银, 金翔龙, 曹振轶, 李家彪, 郑玉龙, 尚继宏. 东海陆架沙脊分布及其形成演化[J]. 中国科学: 地球科学, 2010, (02): 188-198. [Pdf 文档](#);

郑求根, 周祖翼, 蔡立国等. 东海陆架盆地中新世代构造背景及演化[J]. 石油与天然气地质, 2005, 26(2): 197-201. [Pdf 文档](#);

刘振夏, Serge Berne, L'ATALANTE 科学考察组等. 东海陆架的古河道和古三角洲[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2000, 20(1): 9-14.

Jiang, F. Q., A. C. Li, T. G. Li. 2010. Sedimentary response to volcanic activity in the Okinawa Trough since the last deglaciation [J]. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 28(1): 171-182. [pdf 文档](#)

(吴锤结 供稿)

亡命摄影师爬入活火山口赏岩浆 拍下超震撼画面



杰夫坐在距离滚烫岩浆不足 30 米的地方



杰夫身穿高温服，以免灼伤



杰夫一行人沿绳索从火山口进入山体内部

冒险家杰夫·麦凯里于8月实现了自己一个梦寐以求的愿望，他成功进入一座活火山口，并在距离滚烫岩浆不到30米的地方坐下观赏，成为全世界第一个在如此近距离欣赏炽热岩浆的人。

据报道，新西兰人杰夫·麦凯里热爱冒险，是一位火山学家。上个月，杰夫与友人一同前往距离澳大利亚西北海岸2400公里的安布里(Ambryn)岛，成功进入马鲁姆(Marum)活火山口。他身穿高温服，沿绳索从火山口下降400米进入山体内部，在距离滚烫岩浆不到30米的平台上坐下，成为世界上第一个在火山口与岩浆如此“近距离接触”的人。

杰夫回忆当时的情景时说，“我仿佛是在太阳表面，虽然身穿高温服，但仍感觉置身于烤箱中。”不过，他补充说，有高温服的保护，人们可以在那种情景下待40分钟；若没有衣服保护身体，人们最多仅能支撑6秒就必须返回了。

对于这次冒险之旅，杰夫称用“不可思议”来形容。在其个人主页上，他写到：“生活要么是一场难以置信的冒险，要么就等同于虚无”。

据悉，马鲁姆火山是全球1500座活火山之一，它位于安布里岛上。该岛又被称作“黑岛”，因为活火山很活跃，经常会喷出火山灰从而导致天空呈现灰黑色。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

一周太空图片精选：太空行走玩自拍

北京时间9月18日消息，按照惯例，美国国家地理网站近日刊发了本周的最佳太空图片，其中包括美国和日本宇航员在国际空间站上的太空行走，好奇号的自拍，以及超新星爆发的遗迹等等。

超新星爆发



这看上去就像是天空中燃烧的火球，而事实上，这是本周二公布的开普勒超新星爆发遗迹照片。这张合成图像经过了色彩增强处理，使用不同的色彩标示出不同的能级。

该图像由美国宇航局钱德拉X射线空间望远镜拍摄。近期的研究显示开普勒超新星当年的爆发规模似乎要远比先前的估算值高。

触摸太阳



8月30日，在经过6个半小时的太空行走之后，美国宇航员索尼塔·威廉姆斯（Sunita Williams）完成了国际空间站上一个新转接装置的安装工作。之前的转接环由于一个部件安装不正确，限制了它的运转。

宇航员同时还在国际空间站的机械臂上安装了一台相机。在帮助空间站完成建造工程之后，作为机械臂的“加拿大臂2号”现在也被用于在没有宇航员值守时帮助拍摄空间站的状态。

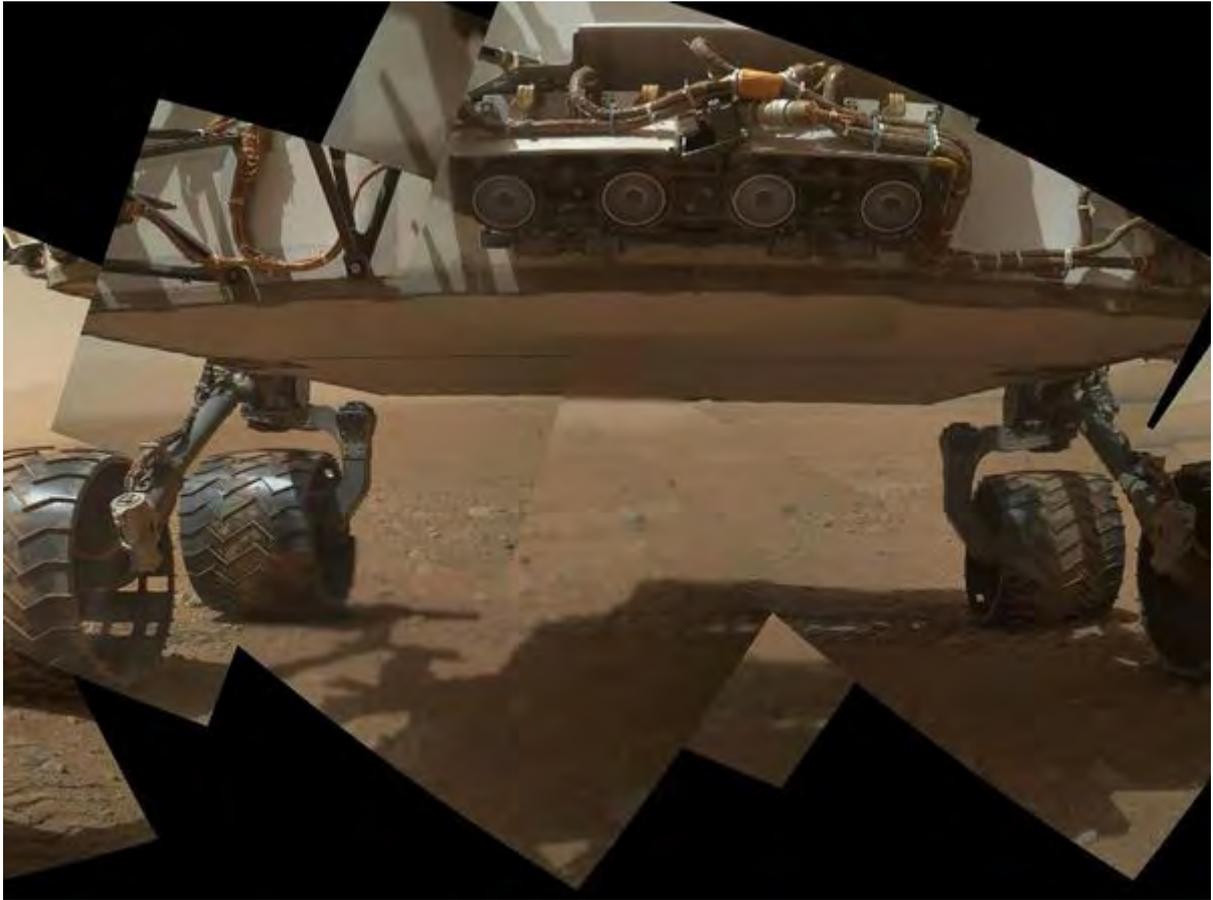
铅笔星云



这张照片是智利拉西拉天文台拍摄的，拍摄的目标是“铅笔星云”（NGC 2736）。天文学家们相信这是一个发生于1.1万年前的超新星爆发留下的遗迹。

超新星爆发是当一颗老年恒星最终在自身引力下崩溃时发生的现象，它会以一场剧烈的爆发释放出巨大的能量，在太空中留下气体和碎屑组成的残留体，在随后的数千年中逐渐扩散。

腹部特写



9月9日是好奇号抵达火星的第34天。这一天，好奇号拍摄了自己的下腹部照片。这张照片是用了9张图像合成的，该动作也是其整体健康及设备检查工作的一部分。图像中可以看到好奇号的4个“眼睛”，这是它的前部避险相机。在后方远处是夏普山，好奇号最终将抵达那里展开科学考察。

美国宇航局的工程师为好奇号设计了高分辨率相机系统，这种相机可以在近达2.1厘米的距离上拍摄物体的精细照片，这让好奇号可以用这种相机为自己拍摄自拍照用于诊断和自我状态检查。

奔向星河



这张照片拍摄于美国堪萨斯州的一处 19 世纪美国居民定居点旧址。在满天星空下，一道暗弱的流星划过天宇。照片的作者，摄影师道格·祖宾奈尔 (Doug Zubene1) 指出，堪萨斯州的座右铭是：“Ad astra per aspera”。这是拉丁文，意为：超越困境，抵达星空。他说：“这张作品中，一辆马车被一匹马拉着，似乎正向着银河而去。”

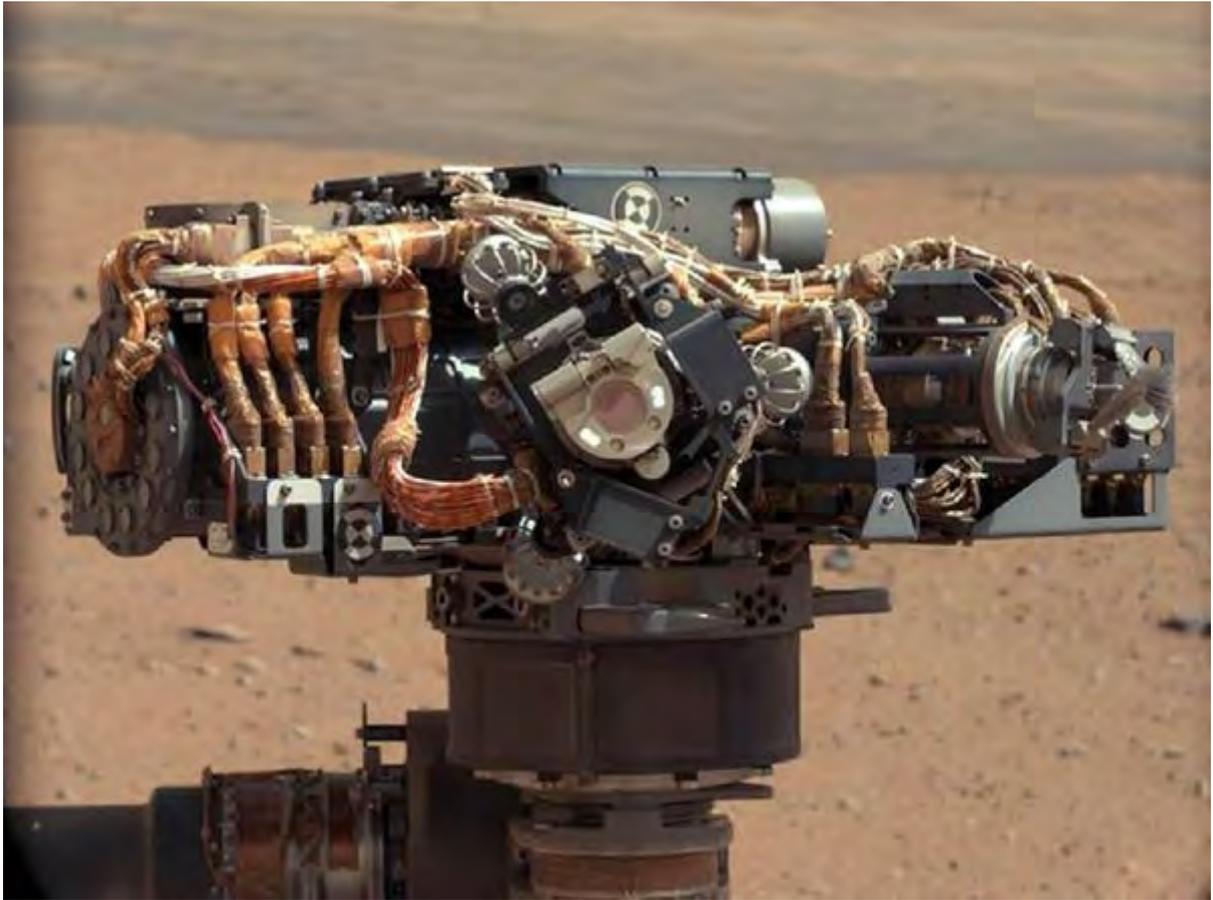
太空行走时的自拍



这是日本宇航员星出彰彦正执行一次漫长的太空行走，帮助改进一个国际空间站外部的部件，包括机械臂装置。这张照片于9月5日对外发布。

目前，国际空间站上执行的太空行走一般一次由2~3名宇航员进行，原则上会由来自不同国家的成员相互搭配。

好奇号完成健康检查

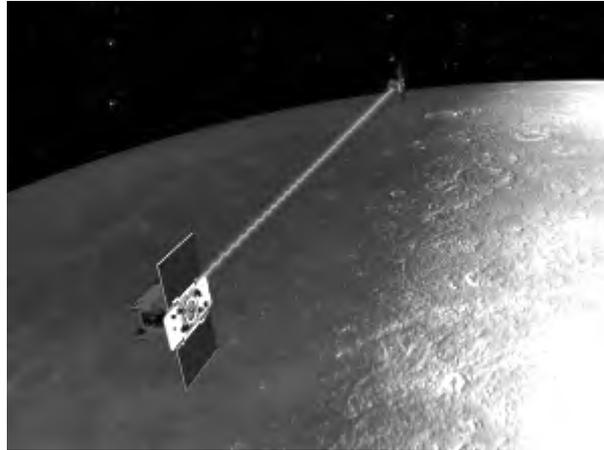


在抵达火星表面 32 天后，美国宇航局的好奇号火星车终于完成了一次彻底的全身检查。现在科学家们希望检查一下它的手持显微成像仪（MHLI）和其它部件设备，并清理堆积在镜头盖子上的厚厚尘土。

火星上的一天时长为 24 小时 37 分钟，这稍稍比地球上的一天长一些，这对于地球上的控制工程师们而言是一项挑战。他们必须每天稍稍延迟上班时间，努力让自己按照火星时间进行适应。

（吴锤结 供稿）

美国宇航局研究称月壳厚度或仅为三万米



GRAIL 并没有找到太多的假设中的古老撞击盆地。图片来源：NASA/JPL-Caltech/MIT

本报讯（记者赵路） 这或许算得上是一条靠谱的“小道消息”——美国宇航局（NASA）的一项旨在测量月球引力场的项目取得了首个成果，表明月壳的厚度仅为之前预想的一半。

据《自然》杂志报道，在9月13日于美国马萨诸塞州剑桥市哈佛-史密森天体物理学中心召开的一次研讨会上，麻省理工学院的行星科学家、NASA重力恢复与内部实验室（GRAIL）项目的首席科学家Maria Zuber，展示了一幅清晰的、高分辨率的月球引力地图，该地图是利用今年3月到6月之间由GRAIL的两架探测器采集的数据绘制而成的。

“与‘月亮女神’和‘月球勘探者’相比，我们的分辨率要强上3到4倍。”Zuber表示——她所提到的是之前绘制月球引力场的两项任务。NASA尚未公开出版或发布GRAIL的研究成果，因此Zuber也不便于向公众透露太多的内容。

然而她的谈话，以及研讨会与会者的那些激动的表情，意味着随着GRAIL的发现在未来几周内公之于众，其对于科学家理解月球的起源和早期进化将产生意义深远的影响。

作为GRAIL的两架探测器，在NASA的一场竞赛中由小学生命名的Ebb和Flow于2011年发射升空。第一架探测器于当年12月31日开始围绕月球运转，而另一架则于第二天加入了这一行列。今年3月，它们开始详细绘图。这两架探测器交换了无线电信号，记录了其相对位置的波动，它们能够用来揭示因月球引力场变化而导致的微弱加速和减速。

这项任务的平均海拔高度为55千米，大大低于重力恢复和气候实验（GRACE）——为了避免大气摩擦而不得不飞得更高的一项类似的地球引力测绘任务——所采用的轨道。偶尔，

GRAIL 小组也会让探测器的海拔低于 20 千米，从而进一步改善数据的分辨率。Zuber 说：“没有什么比飞得低更重要。”

在此次研讨会上，Zuber 向拥挤的听众出示了 3 项研究成果。首先，月亮似乎比之前想的要薄。当月球地质学家第一次评估月亮的厚度时，使用的数据来自阿波罗号宇航员放置的地震仪，并计算出月亮大约有 60 千米厚。随后的分析将其减少至 45 千米。如今，Zuber 说，GRAIL 的分析结果显示，月亮的平均厚度仅为 30 千米。

这激起了华盛顿哥伦比亚特区卡耐基科学研究所的行星科学家 Linda Elkins-Tanton 的兴趣。她说：“月亮的厚度是一个令人惊讶且值得回味的研究月球起源的线索。”

Elkins-Tanton 表示，研究人员更感兴趣的是由 GRAIL 所发现的月亮厚度的变化，这是因为科学家已经无法解释为什么与内侧月亮相比，远端的月亮要更厚。假设平均厚度为 30 千米，则月亮的一些内侧区域可能出乎意料的薄，这将是难以模拟的。

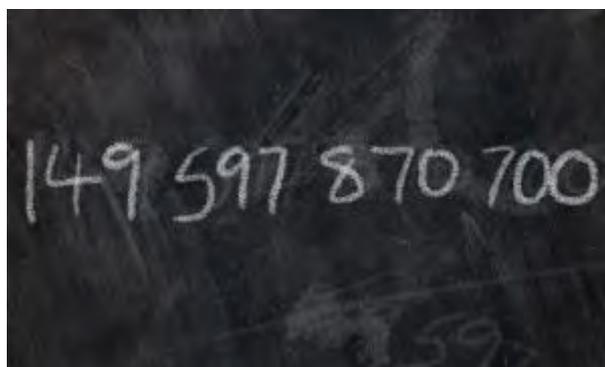
第二个发现是月球引力场的变化与其地形之间存在着高度的相关性。Zuber 表示：“对我而言，这才是最让我感到惊讶的地方。”这意味着月球的引力场很有可能是被其表面深深的陨石坑所控制，而非内部的构造。Zuber 表示，与其他天体相比，例如火星、金星和地球，地形与引力之间的这种关系可能更适合于月球。“事实上它让你思考我们应该如何更好地了解其他岩石行星。”

Zuber 透露，第三个发现是 GRAIL 无法证实之前曾被假设存在于月球表面的一些更大且更古老的撞击盆地。通过定义那些位于明显的陨石坑下的可能构成更大的撞击盆地的区域，研究月球表面的科学家试图解开有关小行星碰撞的历史，此举不但能阐明月球的进化，同时还有助于了解太阳系内部其他天体的情况。但 Zuber 表示，GRAIL 并没有找到多少这样假设的盆地。

Zuber 并没有讨论 GRAIL 的一个最关键的目标——了解月球深处的内部结构以及月核。印第安纳州圣母大学的月球地质学家 Clive Neal 表示，这需要更多的时间，从而对数据进行更为复杂的解析。Zuber 说，来自 GRAIL 的主要任务的数据已经进行了处理和分析，这使任务的进程提前了一年。

(吴锤结 供稿)

太阳到地球距离精确测定：149597870700 米



1495,9787,0700 米——这就是你和太阳之间的平均距离

新浪科技讯 北京时间9月19日消息，据《自然》杂志网站报道，最近，天文学家们取得了一项看似不那么引人注目的成就：他们重新精确测定了太阳系中最重要的距离参数之一，即一个天文单位(AU)的精确数值。所谓天文单位也就是太阳到地球之间的平均距离，这一距离值现在已经从稍显混沌变成了一个精确的数字呈现在我们面前。这一新的标准测量值已经于今年8月份在中国北京举行的国际天文学大会(IAU)上以无记名投票的方式获得采纳。也就是说，从此，一个天文单位的定义值被确定为：1495,9787,0700 米——不多也不少。

当然这一数值的精确测定对于生活在地球上的生灵们不会产生任何影响，地球还是会围绕着太阳运行，在北半球，秋季即将来临。但是对于天文学家而言，这一数值的规定意味着更加精确的测量，也便于更加清晰地向学生们阐明“天文单位”(AU)的概念。

日地距离是天文学中被运用历史最悠久的距离值之一。历史上对于这一距离的首次精确测定是在1672年，由当时著名的荷兰天文学家格罗范尼·卡西尼(Giovanni Cassini)完成。当时他正在法国巴黎从事火星观测，而他的同事儒安·里奇(Jean Richer)则从南美洲的法属圭亚那对这颗行星进行观测。综合两地观测到的火星表现出的视差，这位天文学家计算出了地球到火星的距离，并使用这一数值计算出了地球到太阳的距离。当时他们得出的测量值是1.4亿公里——和现代测量值相当接近。

直到20世纪下半叶，这种视差测量仍然还只是测量太阳系中天体之间距离的唯一可靠手段，因此当时“天文单位”(AU)的概念还被视作是一个由视角测量换算得到距离值的基本常数。直到最近，天文常数仍然被表述为：“一颗质量无限小的颗粒，以径度量每天0.01720209895的角频率(公转周期365.2568983日，即一高斯年)环绕着太阳公转，且不受扰动影响的牛顿圆轨道半径”。

这一定义让德国杰出数学家卡尔·弗里德里希·高斯(Carl Friedrich Gauss)的信奉者们欢欣鼓舞，因为以他名字命名的高斯常数居于整个定义的核心。然而这样的定义对于天文学家仍然会造成困扰。就举一个例子，正如德国德累斯顿工业大学天文学教授赛吉尔·克里诺尔(Sergei Klioner)所说，这样的定义让天文学初学者们非常困惑不解。但其最重要的一点缺陷在于：这一概念的这一定义方式与爱因斯坦的广义相对论是相矛盾的。

正如它的名字所暗示的那样，广义相对论下的时空是相对的，它取决于观察者的位置。那么根据原先的定义，一个天文单位(AU)也将随着观测者的位置不同而发生变化。根据克里诺尔的计算，从地球的参考系和木星的参考系来进行对比，这一数值要相差 1000 米甚至更多。这种差异不会对探测器的飞行造成影响，因为它们是直接进行距离测量的，然而这对于那些致力于构建太阳系模型的行星科学家们却造成了不小的困扰。

太阳的存在给出了另外一个问题。高斯常数是基于太阳质量得出的，因此天文单位的定义是和太阳质量严格相关联的。然而随着时间推移，太阳正不断损失质量，这一因素也将造成天文单位数值的缓慢变化。

而此次给出的新定义模式则给出了针对这些问题的解决方案。一个确定的数量值将不受太阳质量变化的影响，而“米”的单位则是由光在真空中 $1/2,9979,2458$ 分之一秒内通过的距离定义的。由于光速在所有参考系中都是相同的，这样一来天文单位的定义值便不再会随着观察者在太阳系中位置的不同而发生改变。

事实上，对于“天文单位”重新定义的工作在过去的数十年间早就可以进行——现代天文学可以借助空间探测器，雷达和激光进行直接的距离测量。但是，正如法国巴黎天文台的天文学家尼古拉·卡皮塔尼(Nicole Capitaine)所说的那样：“一部分人认为做出这样的改变有些危险。”有些人担心这样的改变会破坏他们的计算机程序，还有人则顽固地坚持旧的定义法则。然而在经过卡皮塔尼，克里诺尔和其它天文学家们年复一年的游说工作之后，这一修改后的定义法则终于被通过并采纳。

卡皮塔尼和克里诺尔表示这一简化后的天文单位定义已经开始给他们的生活产生积极的影响。卡皮塔尼说：“游说的过程是费时的，之后我将把更多的时间投入到自己的研究工作中去。”而克里诺尔也表示：“我很高兴我再也不用费劲地向我的学生们解释天文单位的定义问题。现在新的定义法则对于所有人来说真的都简单多了。”

(吴锤结 供稿)

好奇号拍到火星日偏食：火卫一穿过遮住太阳



美国宇航局的“好奇”号火星车拍到的日偏食。当时，火卫一在火星与太阳之间穿过



“好奇”号的阿尔法粒子 X 射线分光计，负责测量火星岩石和泥土中不同化学元素的数量

新浪科技讯 北京时间 9 月 19 日消息，在火星上发生日偏食时，美国宇航局的“好奇”号火星车拍摄了大量照片。地球上的日食由月球在太阳和地球之间穿过形成，火星上的日食则由火星的两颗卫星所致。照片中，太阳被火卫一遮住，好像被“咬”了一口。

虽然火星与太阳之间的距离超过地日距离，但直视阳光仍会造成伤害。如果“好奇”号将镜头直接对转太阳，便会被阳光毁于一旦。美国国家广播公司报道称，为了防止这种事故发生，“好奇”号安装了中性滤光片，将阳光的强度降低 1000 倍。

火星上发生日偏食时，“好奇”号拍摄了大量照片。在火卫二导致的日食发生时，这辆火星车还将拍摄大量照片。由于“好奇”号的数据传输能力有限，绝大多数日食照片尚未传回地球。获得所有日食照片后，科学家可能将它们拼接在一起，制作一段展示整个日食过程的视频。

(吴锤结 供稿)

“好奇”号发现火星表面曾有水流淌的证据



图片来源：NASA/JPL-Caltech/MSSS

美国航天局 9 月 27 日宣布，“好奇”号火星车日前发回的图像显示，一些火星岩石中含有火星古老河床碎石，表明火星表面确曾有水流淌过。

“我找到了一条火星古老河床的证据，它与地球上一些河床相似！”“好奇”号在自己的推特上宣布。美国航天局喷气推进实验室当天举行新闻发布会说，“好奇”号传回火星砾岩层中石子大小和形状的信息，这些将为科学家研究火星表面曾淌过的河流的速度和距离提供线索。

“从这些碎石的大小，我们可以了解到，水流速度约为每秒 3 英尺(约合 0.9 米)，水深大概在人的脚踝到臀部之间。”“好奇”号项目研究人员威廉·迪特里希说，“曾有大量研究表明火星存在河道，并设想这些河道应该曾有水流通过，这次是我们第一次真实地看到经水运送过的火星碎石，这是从假设到直接观察的转变。”

这些发现位于从盖尔陨石坑北缘到陨坑内夏普山脚之间的区域。石子大小介于沙粒到高尔夫球之间，其中不少是圆形的。研究人员说，这些石子的形状和大小表明它们曾被外力运送，

且这种外力不是风，而是水流。

美国航天局“好奇”号项目飞行主管托斯滕·左恩此前接受新华社记者采访时说，寻找水存在的证据是“好奇”号的重要工作之一，科学家希望它能找到一些含水矿物，并找到火星表面从温暖湿润变为干燥的原因和方式，以及这一变化过程所用时间，这些将成为判断火星是否适合人类生活的重要参考。

“好奇”号于8月6日在火星盖尔陨石坑中心山脉的山脚下着陆。这是迄今最昂贵的火星探测项目，旨在探索火星过去及现在是否有适宜生命存在的环境。

(吴锤结 供稿)

美好奇号回传数据显示 火星存在巨大日夜气压差



这是美国宇航局的火星勘测轨道器（MRO）从轨道上拍摄到的火星沙尘暴情景

北京时间9月28日消息，据物理学家组织网站报道，上个月，美国宇航局的好奇号火星车成功着陆在这颗红色星球，随后它便开始收集火星地表的天气状况数据并不断发回地球，这些数据引起了科学家们的高度关注。凯文·汉密尔顿(Kevin Hamilton)就是其中之一，他是火星大气计算机模型研究的前驱者之一。他说：“从天气的角度来看，火星是太阳系中和地球最接近的星球，那里的许多天气现象都和地球非常相似。”

汉密尔顿本人是美国夏威夷大学莫纳罗阿国际太平洋研究中心主任，也是一位气象学教授。他指出，好奇号是人类在火星表面设置过的第五个气象站。在过去的35年间，美国宇航局一共有4个着陆器抵达火星表面并传回气象数据。汉密尔顿表示：“这些早期数据显示火星近地表存在巨大的日温差和日气压差。火星近地表的日夜温差可达100F(约合37摄氏度)，这是因为整个火星大气都非常稀薄，并且火星表面没有海洋，无法进行调节。”他说：

“好奇号发回的最新数据中，同样显示每天发生的有规律且幅度巨大的大气压日变化。在地球上，每天的气压变化一般不会超过千分之一，而火星上的这一起伏幅度甚至超过了10%。在地球上，只有当强烈的飓风过境时，我们才会测量到这样的显著气压变化，而在火星上，如此惊人的气压变化却是每天都在发生的！”

对汉密尔顿而言，这些显示巨大气压差的数据是一个好消息。差不多在20年前他就已经预言在火星上位于其赤道两端相反的两个位置上，气压差将会非常巨大。和先前的美国宇航局探测器不同，好奇号恰好就着陆在其中一个这样的位置上，如此，一个新的事实便开始浮现出来：火星大气的共振现象。

汉密尔顿表示：“共振的概念我们每个人都很熟悉，比如当你在操场上推着你的孩子玩荡秋千，如果你能将你的推力与秋千自然的摆动频率相吻合，你就可以更容易地让你孩子的秋千高高地荡起来。在上世纪80年代，我计算认为火星的大气应当会拥有周期大约为1火星日的自然频率震荡。加上火星的日夜差异，这将导致剧烈的共振反应。当你将这些想法融入到计算机模型之后，我发现这种震荡现象在火星赤道上的两处位置将最容易被感受到，在这两处地点的气压差最大将超过8%。而此次好奇号的测量数据则为这一理论提供了强烈的支持，那就是火星大气存在一种全球性的共振变化。”

汉密尔顿认为这种日共振周期特性可以解释一个长期以来困扰科学家们的火星之谜，那就是火星上的风是如何能加强到吹起如此多的沙尘，以至于可以最终形成全球性的巨大沙尘暴？这种异常灾害天气几乎每隔几年就会发生一次。他说：“现在看起来我有关火星大气日共振震荡的理论似乎得到了证实，它将有希望帮助揭开火星沙尘暴的爆发之谜。”

(吴锤结 供稿)

科学家发现最古老遥远星系 距地132亿光年



来源：美国宇航局

据澳大利亚《每日电讯报》9月20日报道，欧洲和美国的天文学家日前宣称，他们通过哈勃

望远镜找到了迄今发现的最遥远和古老的星系，该星系距离地球有 132 亿光年。

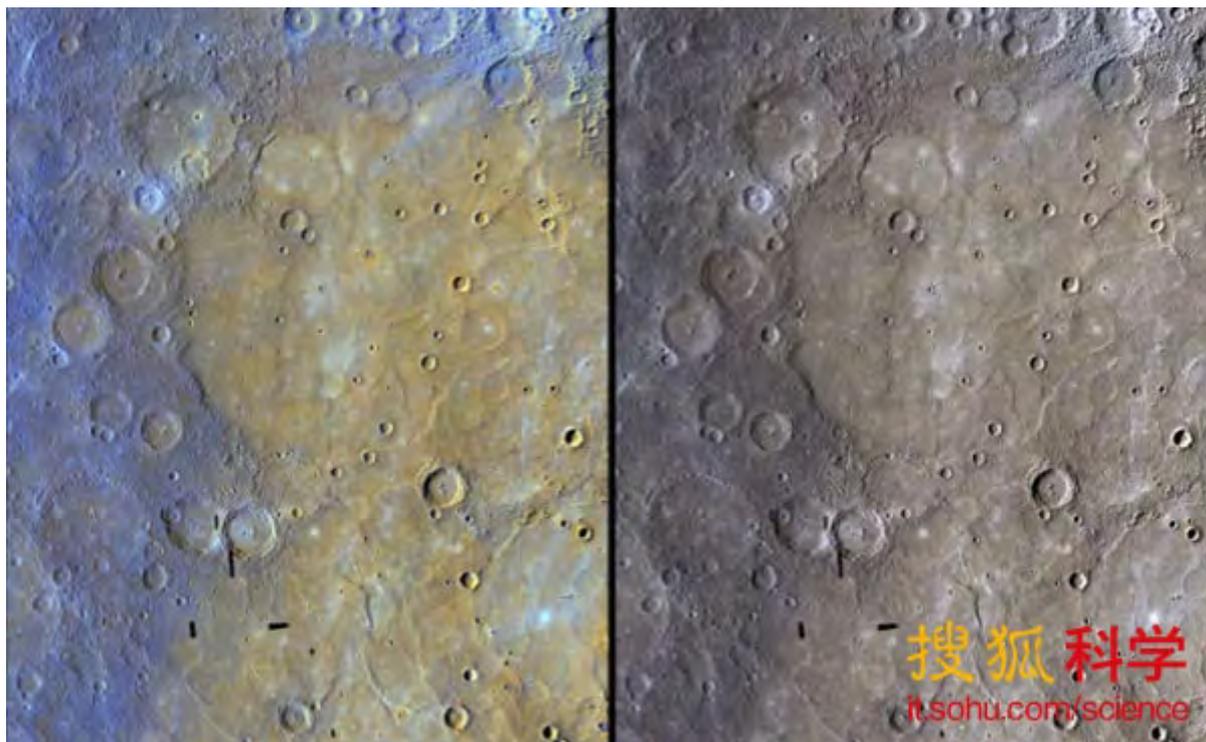
这个名为 MACS 1149-JD 的星系是由美国马里兰州约翰-霍普金斯大学 (Johns Hopkins University) 的科学家率领的国际科研团队通过美国宇航局的哈勃太空望远镜和斯必泽 (Spitzer) 太空望远镜发现的。

我们现在接收到的来自 MACS 1149-JD 星系的光，实际上是在宇宙形成的最早期阶段发出的。科学家说：“我们估计这个星系的形成时间仅比宇宙大爆炸晚不到 2 亿年。”宇宙大爆炸发生在大约 137 亿年前。

到目前为止，科学家已经发现了 100 多个在宇宙诞生大约 6.5 亿至 8.5 亿年后形成的星系。而 MACS 1149-JD 星系的发现是一个重大的突破。

(吴锤结 供稿)

专家发现水星异于其他行星 表面似罕见陨石



水星有着与其他行星不一样的表面结构，它的表面像罕见的陨石

据国外媒体报道，科学家表示，水星有着不同于其他太阳系行星的表面结构，它的表面就像一种罕见类型的陨石。

科学家补充说道，该发现是基于对美国国家航空和航天管理局 (NASA) 水星探测器“信使号” (Messenger) 采集到的数据进行分析的结果，揭露了这颗太阳系神秘行星表面的组成

和历史。

水星是太阳系中最小的行星，也是最不为人所知的一颗行星，因为人类对水星启动的科学任务不如对火星、木星以及土星那么多。NASA 自 8 年之前发射“信使号”后就开始着手改变这一情形。

科学家表示，基于以往对“信使号”收集到的数据分析得出，水星表面大部分都覆盖着坚硬的熔岩。巨大的熔岩覆盖着水星 6% 的表面积，这部分的面积相当于美国国土面积的 60%。这些熔岩在 35 亿至 40 亿年前形成了水星表面一望无垠的北部平原。

熔岩平原在太阳系行星上十分普遍。例如，早期的火星表面全是火山熔出物，并且火星上拥有太阳系最大的火山——奥林匹斯火山(Olympus Mons)直径长约 600 千米，其的宽度足以覆盖整个新墨西哥州，并且高达 25 千米，是珠穆朗玛峰的三倍高。

华盛顿卡内基研究所行星地质学家韦德 (Shoshana Weider) 表示，“水星是离太阳最近的行星，但这并不代表它表面的组成历史较其他的类地行星有什么不同和多极端。”

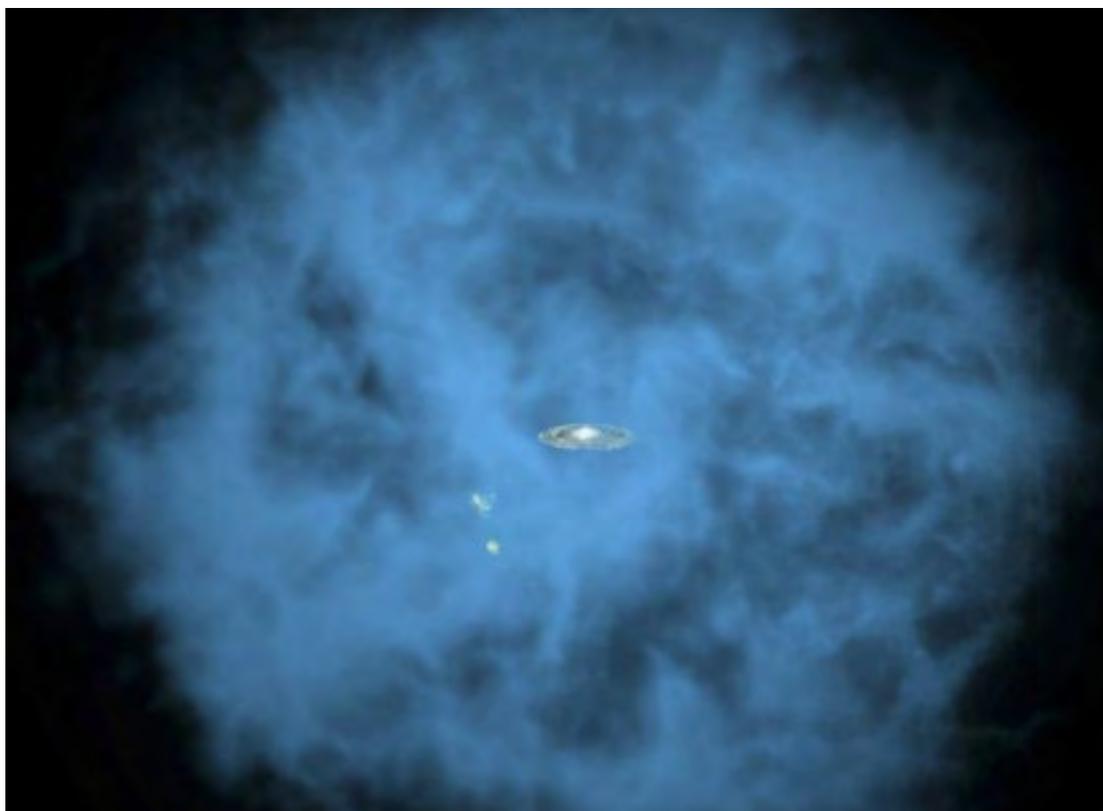
水星表面含有大量镁和硫，这得水星表面与部分熔融的“顽辉石球类陨石 (enstatite chondrite)”有些相似，这种罕见的陨石是在太阳系内层高温低氧的环境中形成的。

科学家们也观察了水星表面北部火山平原的区域。这些周围的区域却因有大量火山口的存在显得凹凸不平。这表明这些区域形成年代更久远，因为流星撞击形成这些坑洞需要更长的时间。据数据分析表明，熔岩平原及周围地区的化学成份含量也存在着巨大的差异。

韦德表示，“北部平原地区及周边区域化学成分的不同；再结合北部平原形成的时间要晚 5 亿年左右，这表明形成北部平原的火山活动熔化了水星表面不同区域的地幔结构，并且其冷却温度较周边区域更低且形成年代更后期。”

(吴锤结 供稿)

科学家称巨型气晕包裹银河系 直径达数十万光年



艺术概念图，展示了包裹在银河系外面的一个巨大的热气晕(蓝色)



银河系图像。研究人员认为一个巨大的热气晕包裹着银河系

北京时间9月29日消息，美国宇航局在25日公布了一幅令人惊异的图像，展示包裹在银河系外面的一个巨型热气晕轮，直径达到数十万光年。据天文学家估计，这个热气晕的质量相当于银河系内所有恒星的总和。

借助于宇航局钱德拉X射线望远镜，天文学家对这个热气晕的规模进行了评估。如果规模和质量的估计得到证实，便可以解释银河系的所谓“重子失踪”现象。与质子和中子一样，重子也是一种粒子，在原子质量中的比重超过99.9%。根据对遥远热气晕和星系进行的观测，重子物质在宇宙诞生后几十亿年的质量和密度相当于当前不可观测物质或者说暗物质的大约六分之一。

大约100亿年后，银河系和附近星系的恒星和气体的重子至少有一半“失踪”。在最近的一项研究中，5名天文学家利用钱德拉望远镜、欧洲航天局XMM-牛顿太空望远镜以及日本“朱雀”号卫星获取的数据对包裹银河系的热气晕的温度、规模和质量进行评估。钱德拉望远镜对银河系外的8个明亮X射线源进行了观测，距地球数十亿光年。数据显示这些天体发出的X射线被银河系的氧离子有选择地吸收。

科学家经研究发现这个热气晕的温度在 100 万到 250 万开氏度之间，相当于太阳表面温度的数百倍。其他研究发现，包裹银河系和其他星系的温暖气团温度在 10 万到 100 万开氏度之间。此外，研究还发现一个温度远超过 100 万开氏度的热气团。

根据此项新研究发现的证据，包裹在银河系外面的热气晕规模远远超过温气晕。研究论文主执笔人安加里-古普塔表示：“我们知道银河系包裹着气体，但一直没有确定它的温度。我们需要解答的问题是，这个热气晕究竟有多大？质量又是多少？”研究论文刊登在《天体物理学杂志》上。

为了找到这些问题的答案，科学家对钱德拉望远镜获取的数据，XMM-牛顿望远镜获取的有关氧离子吸收的 X 射线数量的数据以及“朱雀”号卫星获取的有关气晕放射的 X 射线的数据进行了分析。根据他们的研究发现，这个气晕的质量至少相当于 100 亿个太阳，甚至有可能是太阳质量的 600 亿倍。

研究论文合著者、美国俄亥俄州大学的斯米塔-马瑟尔表示：“我们的研究基于合理的参数和假设。钱德拉望远镜的观测说明银河系外存在一个巨大的热气团。它包裹在银河系外面，直径可达到数十万光年，甚至延伸到周围的星系群。它的质量是一个惊人数字。”

对银河系外热气晕的质量评估立基于相对于氢的氧量等因素。氧元素是这个气晕内的主要元素。借助于此项研究得出的发现，科学家在揭开重子失踪谜团的道路上又向前迈出重要一步。这个谜团已经困扰了天文学家 10 多年之久。虽然尚无法确定，但古普塔及其同事进行的研究还是提供了重要证据，证明银河系失踪的重子隐藏在这个热气晕内。据估计，这个热气晕的密度很低，其他星系周围也存在类似气晕，只是尚未被观测到。

(吴锤结 供稿)

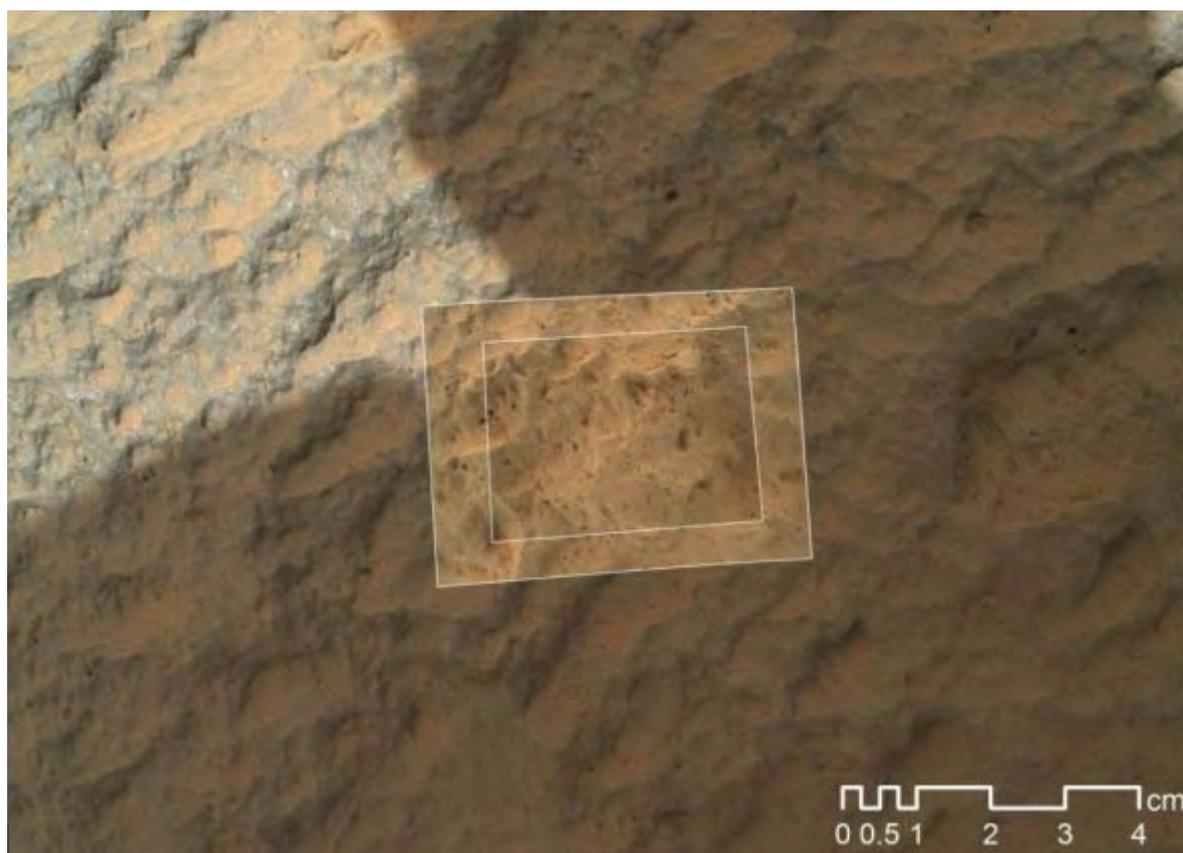
好奇号首次用机械臂检测形状奇特火星岩石



“好奇”号火星车上的机械臂利用 α 粒子与 X 射线分光仪接触这颗红色行星上的一块金字塔形状的岩石



美国宇航局工程师想近距离观察的火星上的这块神秘“金字塔”岩石。这将对“好奇”号的机械臂进行首次检测，它上面安装了几个分析设备



这张利用位于“好奇”号机械臂上的火星车机械臂末端透镜成像仪拍摄的照片合成的图，显示的是美国宇航局的这辆火星车用它的机械臂接触的第一块岩石 3 个不同远近的画面

新浪科技讯 北京时间 9 月 27 日消息，据《每日邮报》报道，这块火星岩石的形状非常奇怪，这促使美国宇航局按照最近刚刚去世的一位职员的名字给它命名。现在“好奇”号首次利用这块名为“雅各布-马蒂杰维奇”的金字塔形状的岩石，检测它随机携带的最先进的分析设备。

这辆火星车第一次利用它的 α 粒子与 X 射线分光仪 (APXS) 查看这块岩石的构成成分。经过前一天的短暂旅行，“好奇”号在第 46 个火星日 (9 月 22 日) 到达利用机械臂就能触到这块足球大小的岩石的地方，这时它用 α 粒子与 X 射线分光仪接触这块岩石。 α 粒子与 X 射线分光仪位于这辆火星车 7 英尺 (2.1 米) 长的机械臂末端的一个转动架上。“好奇”号利用位于相同转动架上的火星车机械臂末端透镜成像仪 (MAHLI)，近距离观察该岩石。这块岩石按照最近去世的一名美国宇航局职员的名字被命名为“雅各布-马蒂杰维奇”。以前该局曾按照已故科幻作者雷-布拉德伯里的名字，给这辆火星车的登陆点重新更名为“布拉德伯里着陆点”。

第 47 个火星日 (9 月 23 日)，“好奇”号利用这两个仪器研究“雅各布-马蒂杰维奇”岩石。位于“好奇”号桅杆顶端的化学及摄像仪 (ChemCam) 向目标物发射激光，它也被用来确定这块岩石的化学成分。该局利用 α 粒子与 X 射线分光仪和化学及摄像仪研究该岩石，同时对这两个仪器进行交叉校对。第 48 个火星日 (9 月 24 日)“好奇”号利用化学及摄像仪检查这块岩石，结束对它的研究工作。“雅各布-马蒂杰维奇”是一块深色、质地均匀的岩石，

它之所以会被选为理想的目标物，是因为科研组通过它可以对比 α 粒子与 X 射线分光仪和化学及摄像仪的结果，二者都提供有关目标物化学成分的信息。

同火星车机械臂末端透镜成像仪一样， α 粒子与 X 射线分光仪也位于“好奇”号机械臂末端的转动架上。用它接触岩石可以获得相应读数。化学及摄像仪从“好奇”号桅杆顶端向目标物发射激光束。“雅各布-马蒂杰维奇”也是火星车机械臂末端透镜成像仪的第一个岩石目标物。这辆火星车在第 48 个火星日开始启程赶路，这一天走了大约 138 英尺(42 米)，是迄今为止走的最远的一天。7 周前“好奇”号成功在这颗红色行星上登陆，开始为期 2 年的任务，利用 10 个机载仪器查看经过精心挑选的盖尔陨石坑里的研究区，看一看这里曾经是不是拥有可供微生物生命生存的环境。

(吴锤结 供稿)

日本研究人员发现黑洞喷流出现巨大弯曲

来自东京大学和日本国立天文台等的研究人员利用射电望远镜，对距离地球数十亿光年星系中的黑洞进行观测，发现从黑洞中喷出的喷流根部出现巨大弯曲，这一新发现有助研究人员对黑洞展开更深入研究。

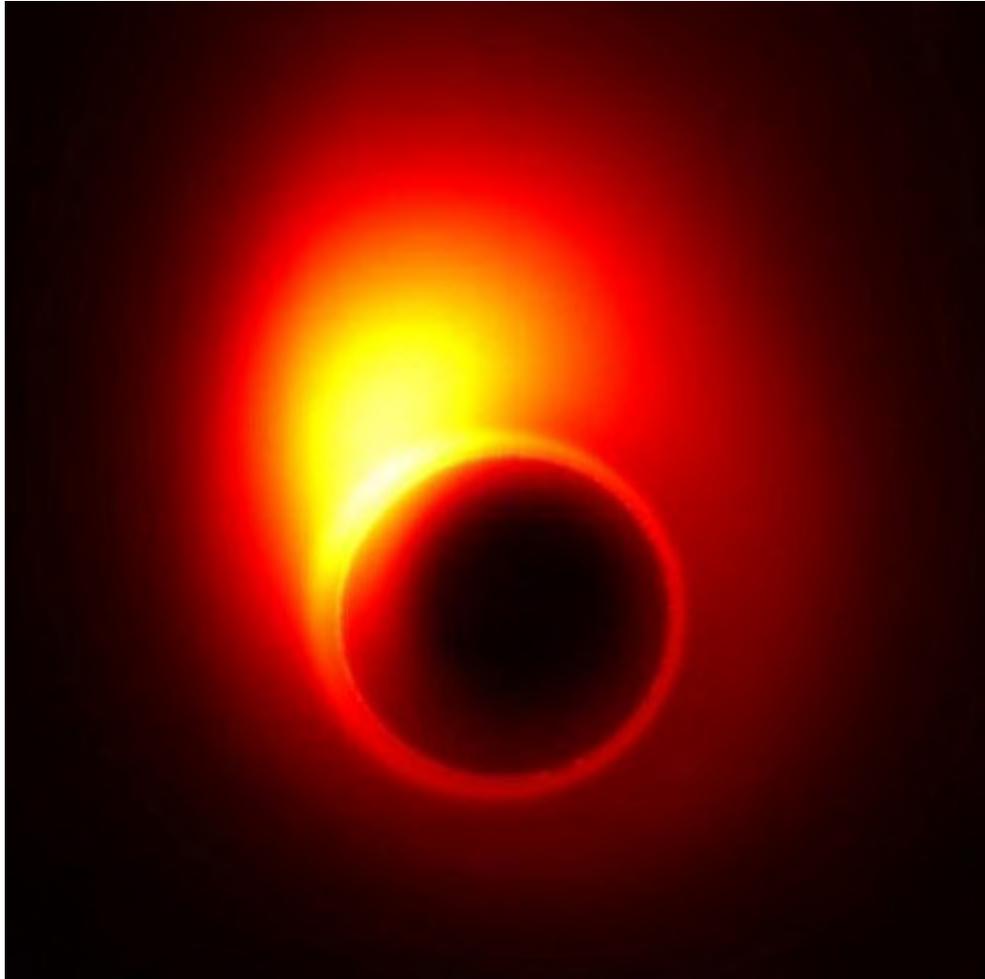
喷流是天体附近喷射出的定向、狭长、高速物质流。宇宙中很多星系的中心都存在巨大的黑洞，当周围的天体物质落入黑洞时就会喷射出喷流。

据日本媒体报道，这个联合研究小组利用位于夏威夷和美国西部的 5 部射电望远镜，对离地球约 53 亿光年和 73 亿光年的两个星系中的黑洞进行观测。研究人员发现，从这两个黑洞喷出的喷流都在根部出现了明显的弯曲现象。

不过，研究人员也说，目前还不清楚弯曲的原因，但他们认为这将有助弄清喷流从黑洞喷出的机制。

(吴锤结 供稿)

人类首次测量超级黑洞半径 质量约为太阳 60 亿倍



计算机模拟生成的 M87 星系中央区域黑洞极端引力场扭曲周围物质的效果图



本次黑洞半径测量区域与事件视界之间的位置关系图，吸积盘最内侧的测量半径达到事件视界的 5.5 倍

黑洞作为宇宙中最神秘的天体之一在于其拥有强大的引力场，哪怕是光也无法逃脱。在大多数星系的核心区域都存在质量达太阳数十亿倍黑洞，超大质量黑洞具有强大的引力场，影响范围可波及整个宿主星系。日前，由麻省理工学院海斯塔克天文台 (Haystack) 研究人员领导的国际科学家小组首次测量了遥远星系中央区域黑洞的半径，在物质彻底落入黑洞之前可以抵达的最远事件视界边缘。

图中显示了由计算机模拟出的室女座 M87 星系中央黑洞极端引力场扭曲位于事件视界附近喷流的情形，其中部分辐射被引力严重弯曲成一个环形，这也是我们通常所说的黑洞“影子”。科学家们将位于夏威夷、亚利桑那州和加利福尼亚州的射电望远镜阵列联合，形成一个“事件视界望远镜” (EHT)，其观测能力是哈勃空间望远镜的 2000 倍。天线指向 M87 星系方向，这是一个距离银河系 5000 万光年的椭圆星系，其中央存在一个超大质量黑洞，质量达到太阳质量的 60 亿倍，科学家通过“事件视界望远镜”可观测到黑洞边缘附近发出的光线，这个可视的区域就被称为事件视界。

根据麻省理工学院海斯塔克天文台助理主任、史密森天体物理中心天文台助理研究员夏普·多尔曼 (Shep Doeleman) 介绍：“一旦物体坠入事件视界之内，它们就永远消失，这就

如同一个宇宙的出口，但只要走进这扇门就回不来了。”本项研究结果刊登在本周的《科学》期刊上。黑洞是爱因斯坦广义相对论预言的极端天体，这里的引力将是无法想象的，可将巨大质量的天体（如恒星）物质吸入至一个奇点上。而在黑洞的边缘，强大的引力使得一定范围内的天体都围绕着黑洞旋转。

被黑洞引力控制住的天体并非立刻落入奇点，而是在黑洞周围形成盘状物质螺旋，这就是由气体和尘埃等弥散物质构成的吸积盘，其上的物质以接近光速的速度运动，随着时间的推移，吸积盘的角动量将会使得黑洞的自转方向与物质流的方向一致。图 2 中显示了典型的存在于大多数星系中央区域的超大质量黑洞吸积盘（橙色区域）模型，在吸积盘两端都出现了相对论喷流，落入黑洞的物质螺旋盘面磁场受到自转方向的扭曲，沿着两个方向释放出强大的喷流。

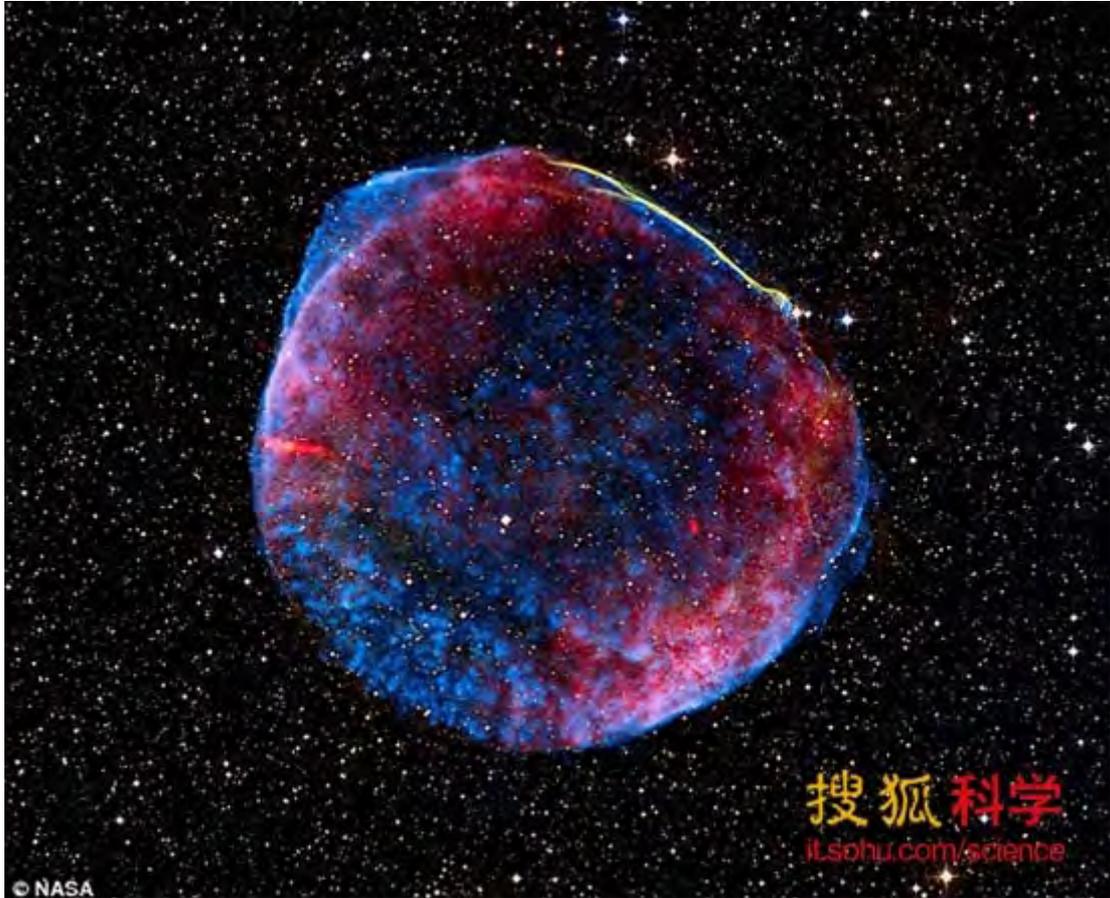
喷流外围可看到呈现螺旋状的磁场，可加快吸积盘上形成高速喷流。从黑洞吸积盘面上向两个方向释放的喷流携带呈现电中性的粒子束，可影响数十万光年的星系区域，其中就包括有些恒星快速形成之谜。然而，爱因斯坦是正确的吗？相对论喷流的轨迹或可以帮助科学家了解在黑洞引力场主导区域内的动力学特性，夏普·多尔曼认为如此极端的引力环境完美证明了爱因斯坦的广义相对论。

爱因斯坦的理论在非极端引力场的条件下符合观测结果，比如地球或者太阳系中，但科学家们还没最终核实广义相对论在黑洞边缘的自洽性，这里是宇宙中唯一可能打破该定律的地方。广义相对论推出黑洞的质量和自转决定了物质在落入事件视界之前的轨道，天文学家对 M87 星系中央大质量黑洞相对论喷流大小的详细测量以评估黑洞的自转。但目前为止，还没有望远镜可以放大该黑洞的信号到观测所需的精度。

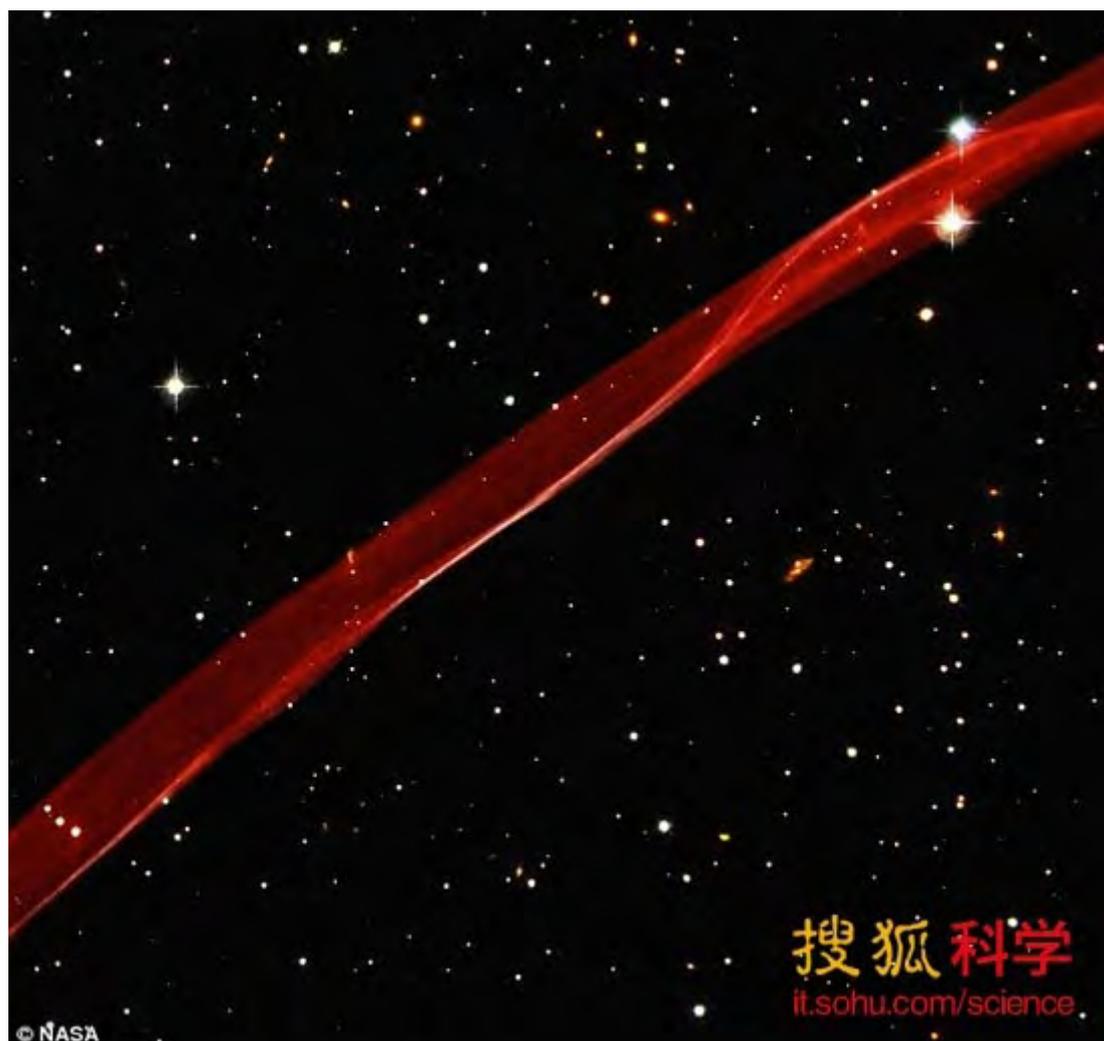
通过这项技术，夏普·多尔曼和他的研究小组测量了吸积盘最内侧的轨道，只有黑洞事件视界半径的 5.5 倍。根据物理学定律，吸积盘最内侧轨道半径大小表面吸积盘的旋转方向与黑洞的自转方向相同，这也是首次确认星系中央超大质量黑洞吸积盘两端释放的相对论喷流理论。该研究团队的科学家计划扩大“事件视界”望远镜阵列，增加位于智利、欧洲、墨西哥、格陵兰和南极的射电望远镜阵列，以便将来获得更多关于黑洞的详细照片。

（吴锤结 供稿）

NASA 图片展示 史上最亮超新星孤独消亡全过程



由美国宇航局提供的由超新星 1006 爆炸产生的遗迹图像。那时地球上的人们应该会驻足观看天空中新出现的这颗恒星



这个炽热的气体条带是由超新星 1006 爆炸冲击波产生的。自从那时，冲击波大约以每小时 600 万英里的速度扫过了直径 60 光年的区域。背景中的橙色物体是遥远的星系

据英国《每日邮报》报道，在公元 1006 年，一颗超新星发生了爆炸，瞬间的亮度超过了其所在的整个星系。那年的春天，全世界的人们都目睹了超新星 1006 (SN1006) 的爆发。爆炸发出的光度是如此之大，以至于晚上可以在它的光芒下看书。科学家通过对其爆炸产生的遗迹进行观测发现，这颗发生爆炸的恒星当时是孤独的（没有伴星）。

有些超新星的爆炸是由于两颗恒星的碰撞，亦或是两颗恒星靠得足够近以至于彼此发生了影响而引发爆炸。但超新星 1006 的爆炸看起来是由它自身引发的。

在人类历史上，仅仅有少数几次有记录的超新星爆炸目击事件——每次都对当时的人们造成了诸多疑惑。

历史上对超星新爆炸的详细记录，帮助了现代天文学家对事件的调查研究，并对当时看到的景象给予了科学的解释。

早期的观星者通常能够提供很好的细节分析。例如，埃及的天文学家 Ali ibn Ridwan 记录到超新星 1006 出现在南方的地平线上。他还提到“有一个 2.5 倍至 3 倍金星大小的圆

形物体。天空由于它的出现而发出光辉。它发出的光亮超过月光的四分之一。”

与此同时，修道院的僧人们给予了他们对这次事件的描述“该物体展现出奇妙的变化方式，有时收缩，有时扩散，有时熄灭。它处于最南端的天空，超过天空中所有可见星座所在的天区。”

现在，处在智利帕拉纳尔天文台的天文学家对超新星 1006 所在的天区进行了扫描，在 16.5 光年的范围内没有发现任何恒星或其它恒星的遗迹。

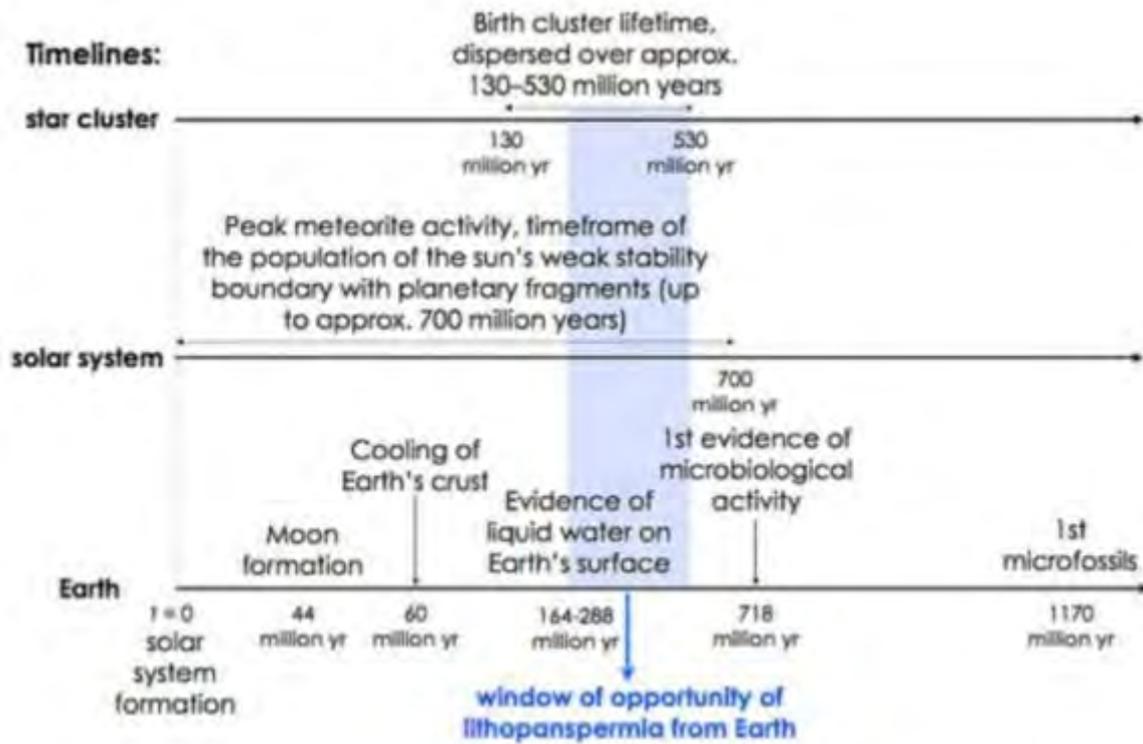
非常有可能的是，当超新星 1006 的前身星质量达到某个点的时候，在其自身重力的作用下开始发生坍塌。在几秒之内，引发了星体的大部分物质发生了核聚变反应而爆炸，亮度超过太阳的数十亿倍，并且释放出足够的爆炸冲击力使恒星的外壳物质以接近 4% 光速向外运动。

(吴锤结 供稿)

科学家表示地球生命竟源于 陨石携带地外微生物



科学家认为，生命可能随起源于另一颗行星的岩石碎片来到地球



研究人员在分析起源于另一颗行星的生命到达地球的可能时间表

北京时间9月28日消息，据《每日邮报》报道，科学家表示，地外微生物可能随太空岩石在浩瀚无边的宇宙里穿行数百万年后，把生命带到了地球上。

计算结果显示，很久以前来自其他恒星系的岩石碎片坠落到地球上的可能性非常大，这一理论就是根据这项计算得出的。据专家说，其中一些太空岩石的内部可能隐藏着微生物，该研究成果发表在《天体物理学》杂志上。该研究指出，尽管周围有很高水平的宇宙射线，但是这些处于休眠状态的微生物很容易在穿越太空的长途旅行中幸存下来。科学家认为，与此类似，地球上的简单生命或许也随太空岩石登陆太阳系外的行星。这个被称之为陨石有生原说 (lithopanspermia) 的过程，意味着宇宙里充满了类地生命。

美国普林斯顿大学的首席研究人员爱德华-贝尔布鲁诺博士说：“我们的研究表明陨石有生原说很有可能确有其事，这可能是第一篇用来证实这一点的论文。如果该机制确实存在，它将预示着宇宙里存在生命。而且任何地方都有可能存在这种情况。”大规模火山爆发、陨星与其他天体相撞，均会导致行星产生的岩石碎片飞入太空。科学家表示，太阳系还很年轻的时候，太阳比现在距离它的邻居更近，一些这种碎片可能已经在围绕不同恒星的行星之间进行传递。飞行速度相对较慢会使它们更容易被它们正在靠近的行星的引力“俘获”。

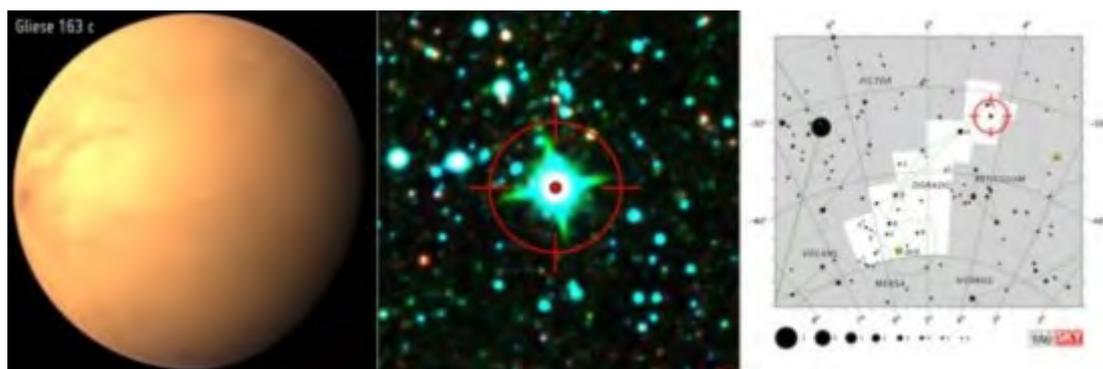
研究人员利用电脑程序模拟太阳诞生的星团。他们发现，从我们的太阳系和它的近邻飞出的所有岩石碎片，万分之五到万分之十二均被其他行星俘获。在1000万到9000万年间，大约有1百万亿到3千万亿重量超过10公斤的岩石碎片在不同行星间传递。任何到达地球的生物体应该会发现一颗已经被水覆盖，适合生命生存的行星。在太阳系1.35亿岁到5.35亿岁时，诞生太阳的星团慢慢分开。地球在太阳系刚刚2.88亿岁时就拥有了地表水，这为它接收外星微生物做好了准备。

联合论文作者、西班牙天体生物学中心的天文学家艾马亚-莫洛-马丁博士说：“我们的研究在这个固体物质被第二行星系捕获后停下来，但是对陨石有生原说而言，这个过程要想完成，它必须登陆一颗适合生命生存的类地行星才行。现在我们清楚，进行登陆一颗类地行星的可能性的研究是值得的，因为起源于第一行星系的大量固体材料可能被第二行星系捕获到，正等待登陆一颗类地行星。我们的研究并未证实陨石有生原说确实发生过，但它证明这种可能性很大。”

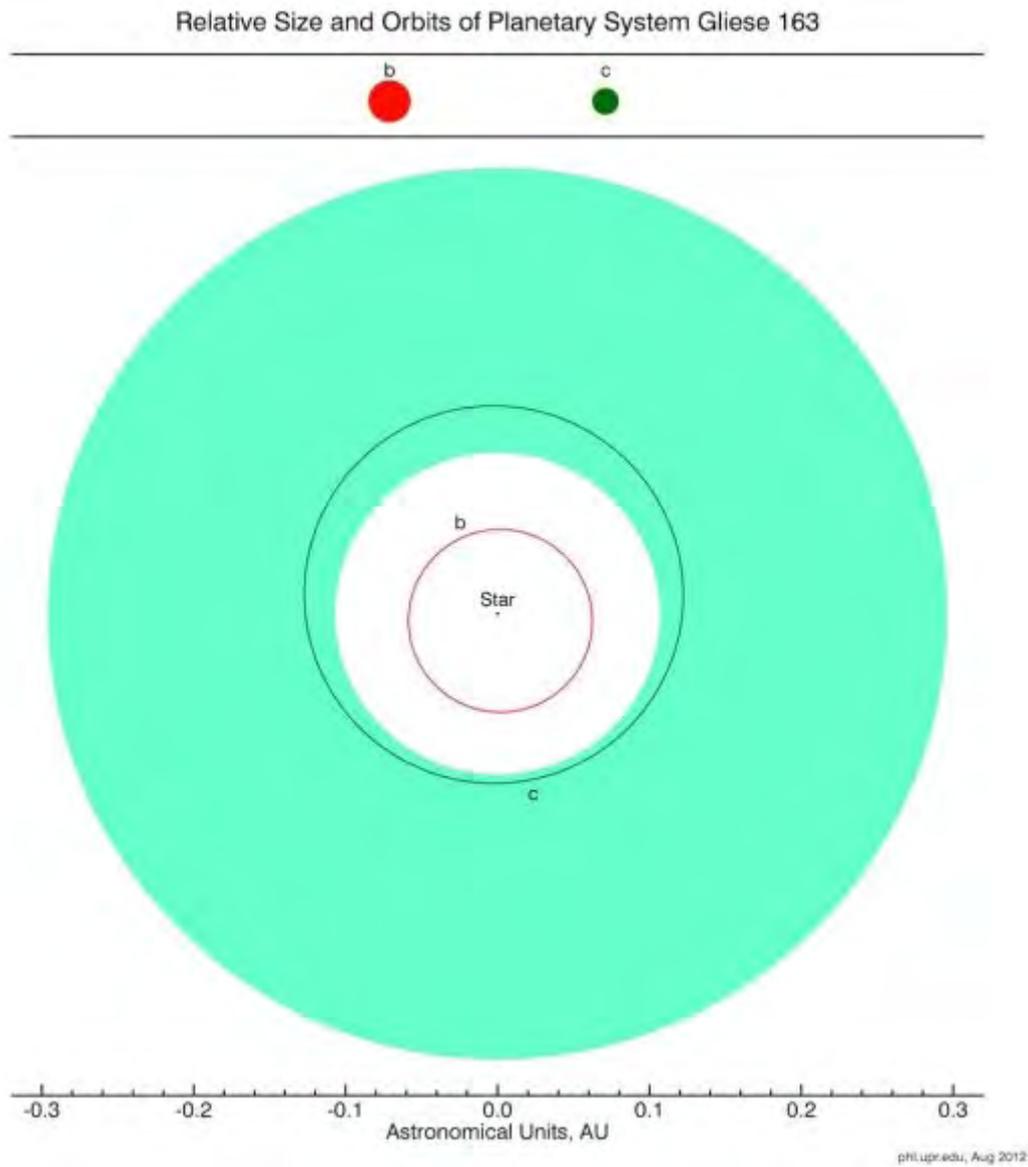
(吴锤结 供稿)

50 光年外发现潜在宜居行星：地表 60 度左右

按照惯例这颗行星被命名为 Gliese 163c，其质量约为 6.9 倍地球质量，围绕其中央母恒星的公转周期约为 26 天。这一在红矮星 Gliese 163 周围发现的新行星是由欧洲 HARPS 小组确认的，该研究组的负责人是法国格勒诺布尔行星学研究所的艾克萨维尔·邦菲尔斯(Xavier Bonfils)。



(左侧) 这是艺术家笔下的系外行星 Gliese 163c，这是一颗由岩石和水体组成的行星，拥有浓厚的大气层覆盖，它看起来呈现一种偏红的颜色而非白色，这是因为照射到其表面的光来自一颗红矮星；(中间栏) 这是恒星 Gliese 163 的实际拍摄图像，由美国宇航局 WISE 探测器拍摄；(右侧栏) 标示出恒星 Gliese 163 位置的剑鱼座附近天区图



这是一幅示意图，展示的是围绕恒星 Gliese 163 运行的最内侧两颗行星（即 b 和 c）的相对大小。另外科学家们高度怀疑在更外侧的轨道上还有第三颗行星（d，图上没有标出）。行星 Gliese 163c 的运行位置恰好位于该恒星的宜居带范围（绿色区域）内，因此这颗行星尽管温度较高，但仍然具备潜在的宜居环境，但究竟是否宜居要需取决于其大气结构和物质组成成分



目前已知的6颗系外宜居行星。按照和地球的相似度进行排序（地球设定为1.00）。其中有4颗行星是在去年内发现的，时间是从2011年9月份至今。Gliese 163c在这里所采用的数据是一颗主要由水体和岩石组成的，直径约为地球2.4倍的行星体。然而如果其主要组成成分中岩石的含量较高，其直径也可能仅有地球的1.8倍

北京时间9月24日消息，据波多黎各大学行星宜居环境实验室网站报道，近期，使用欧洲南方天文台 HARPS 设备的天文学家们在一颗红矮星 Gliese 163 周围宜居带内发现一颗新的潜在系外宜居行星。

按照惯例这颗行星被命名为 Gliese 163c，其质量约为 6.9 倍地球质量，围绕其中央母恒星的公转周期约为 26 天。它已经被归入系外行星中的“超级地球”类别，这是指那些质量和地球接近，远小于木星乃至天王星，海王星等气态巨行星的系外行星类别。一般认为“超级地球”的判定标准是：质量约为地球的 2~10 倍，并且主要由水和岩石物质组成。Gliese 163 是一颗距离地球仅有约 50 光年，位于剑鱼座的近距离红矮星。而之前发现的另一颗更大一些的系外行星 Gliese 163b 同样围绕这颗红矮星运行，但是距离恒星更近，因此其公转周期仅有 9 天。而在距离更远的位置上，科学家们怀疑还有一颗尚待证实的行星在围绕运行。

Gliese 163c 的直径大约是地球的 1.8~2.4 倍，这一数值的差异主要取决于其主要组成物质中水和岩石各自所占的比例。相比之下，这颗行星从其母恒星处所获得的光照量比地球多出大约 40%，这将使其温度更高一些。相比之下，金星获得的太阳光照比地球多出 90%。我们暂时还不了解这颗行星大气的组成成分，然而如果我们假设其拥有和地球相类似的大气成分，是地球大气的放大版，那么其地表温度将会是 60 摄氏度左右。地球上的大多数复杂生命体，包括植物，动物和人类都无法在超过 50 摄氏度的环境中存活。然而一些嗜极生命体却已经被证明可以在这一温度，甚至更高的温度环境下生存。

系外宜居行星的探测发现步伐正在不断加速。目前有 6 颗系外行星被归入“潜在宜居行星”的行列，其中包括饱受争议的 Gliese 581g，其中的大部分是在去年一年内发现的。在这全部 6 颗入选行星中有 4 颗，包括 Gliese 581d, Gliese 667C, Gliese 581g, 加上最近

的这颗 Gliese 163c，都是围绕红矮星运行的(即光谱型为 M 的恒星)。HD 85512b 围绕一颗 K 型恒星运行，这种恒星的大小介于红矮星和太阳之间。只有 Kepler-22b 围绕一颗类太阳恒星(G 型恒星)运行。所有这些行星都比地球大，但是仍然被认为是宜居的，至少对于简单的生命体而言是如此。科学家们正在尝试构建更好的地基或天基观测系统，以便在未来数十年内探测到更小的行星，那些行星体将更加接近地球的情况。

围绕红矮星运行的宜居行星的问题长期以来就充满着争议性。这些行星和红矮星之间的潮汐效应可能会让这些行星拥有更多的热能，甚至形成潮汐锁定，也就是永远以同一面面对其绕转的母恒星。除此之外，红矮星的恒星活动要比类太阳恒星更强一些，剧烈的星风可能会造成围绕其运行的行星更快地失去其大气层。这些因素可能会让那些较小的行星体难以让生命生存，但是对于那些拥有较浓厚大气层的行星而言情况可能有所不同，而所谓的“超级地球”正是这一类行星的理想候选者。在我们的太阳系中缺乏“超级地球”的案例。其所拥有的 8 大行星要么属于最小的类地岩石行星，如地球，要么就是巨大的气态巨行星，如木星。因此对于那些围绕一颗红矮星——一种和太阳完全不同的恒星类型运行的超级地球的探测和了解，将有助于我们更好地评估其潜在宜居性。

美国宇航局的开普勒空间望远镜项目目前已经在其超过 2300 颗待确认疑似系外行星候选目标中探测到大约 27 颗潜在的宜居行星体，其中有一部分看起来似乎和地球非常相似。不幸的是，这些行星体和我们之间的距离相比 Gliese 163 都太过遥远了，因此我们几乎没有办法能在未来真正确定其是否拥有宜居环境。然而对于开普勒项目的数据进行的统计学分析显示这些行星体在银河系中是非常普遍存在的。因此，在我们近距离范围的空间内还有很多类地行星正等待着我们去发现。

这一在红矮星 Gliese 163 周围发现的新行星是由欧洲 HARPS 小组确认的，该研究组的负责人是法国格勒诺布尔行星学研究所的阿克萨维尔·邦菲尔斯(Xavier Bonfils)。其他参与此项研究的还包括来自法国，德国，葡萄牙，瑞士和比利时的科学家。有关系外行星 Gliese 163c 被发现的消息是由该小组成员，格勒诺布尔天文台的特里·弗维尔(Thierry Forveille)在此间于 8 月 27~31 日在北京召开的国际天文学大会(IAU)上宣布的。而有关此项发现的论文也已经被提交《天文学和天体物理学》杂志。

(吴锤结 供稿)

空天学堂

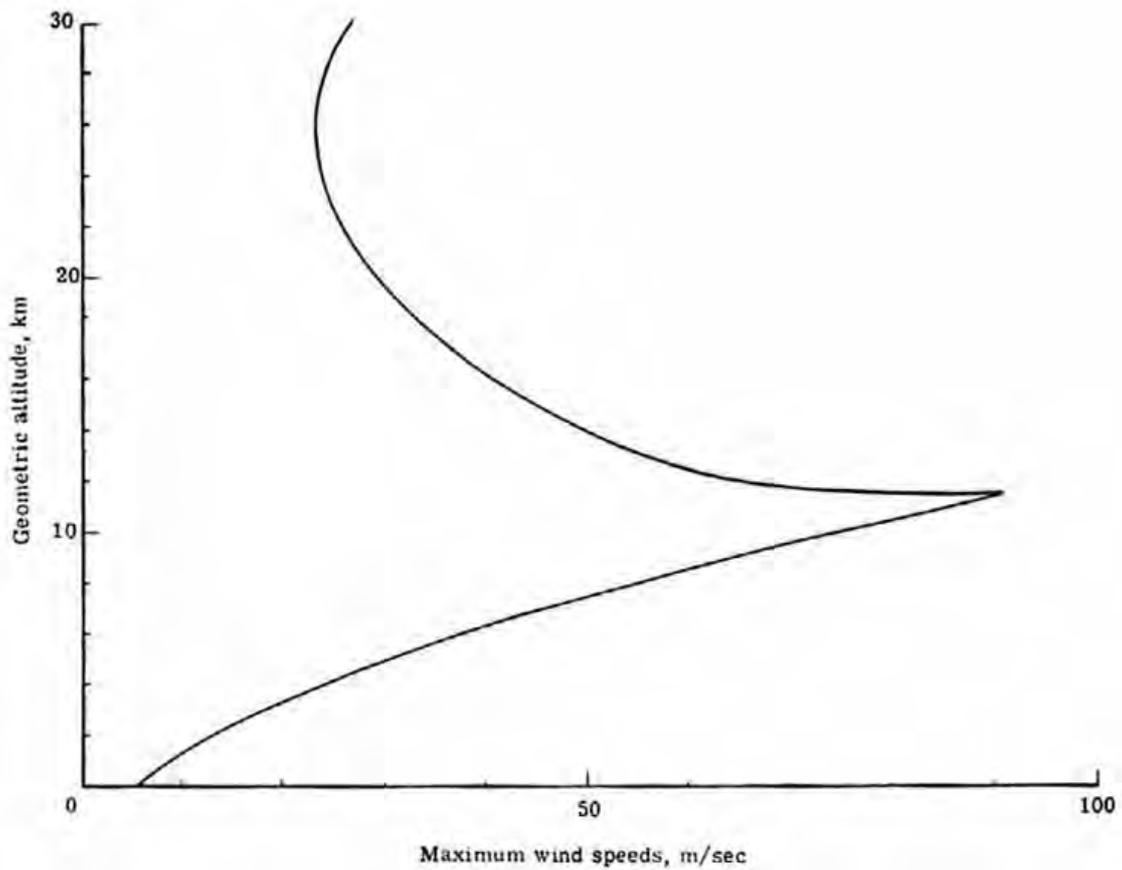
空基风电与风筝

周末天高气爽，本想去爬山，可是有工人来油漆房檐，把我憋在家里监工。写点什么呢？这些天世界好奇怪，中东在反美，国人在抗日。有人盯着火星看，有人盯着钓鱼岛。虽然我也有话想说，但总觉得这个百年历史问题现在突然冒出来很有点怪怪的，不知是谁下的套。所以还是安下心来写点科普吧。

据 Nature climate change 9月9日刚发表的一项研究，风能完全可以满足人类持续发展的需要。另外一项研究估计全世界只需要大约4百万个风车，就能根本解决能源问题。人类再贪婪，也只需要大约18特瓦（terawatts，万亿瓦）来满足包括照明，取暖，空调，开车等全部能源需要。作为参考，到2011年底世界风电装机总量只有0.24特瓦（中国占28%），并以每年以15%左右的速率增长。大陆和近海在100米左右的可开发低空风能已经能够提供超过人类需要的能量。

风能从地面到空基

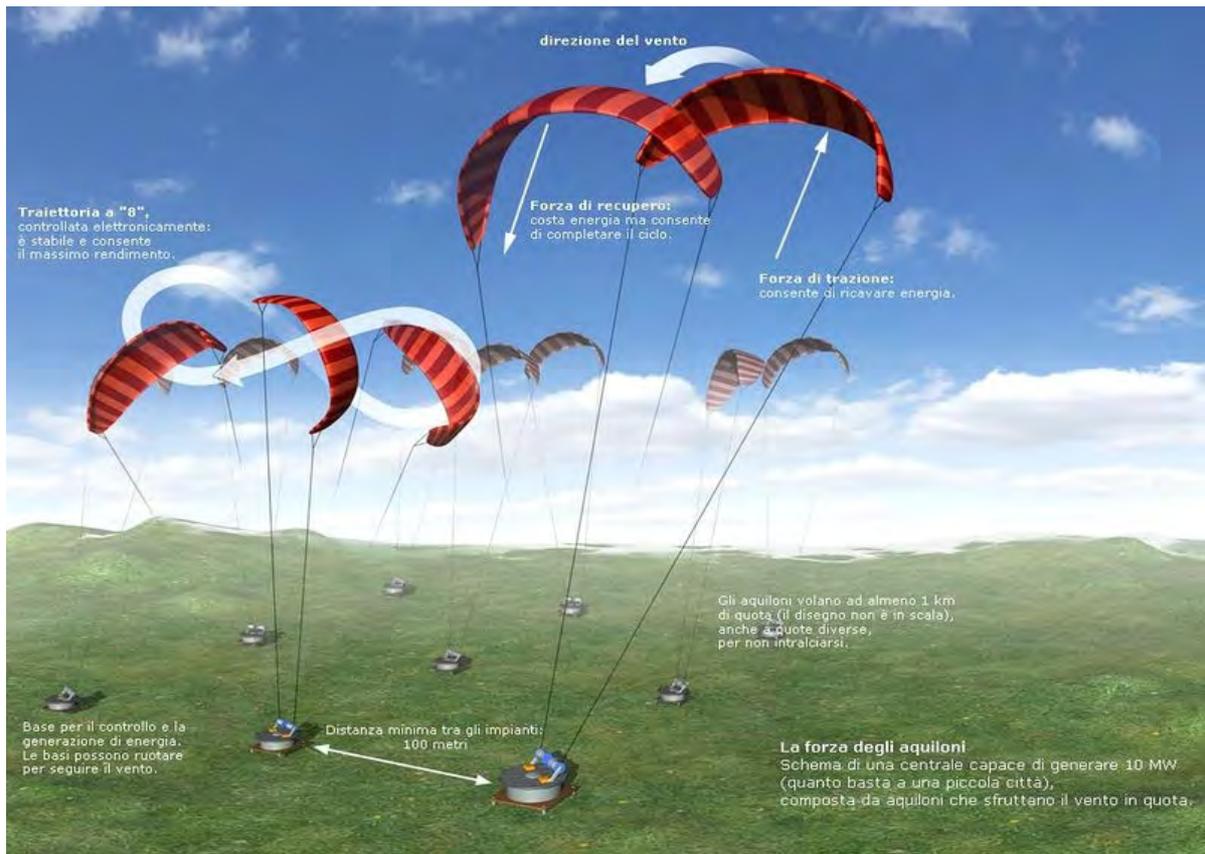
我们知道，风速越高风电场就能收获越多的能量。风能与风速的三次方成正比，就是说风速加倍，风能大8倍。开地面之后，风速不断增加，在1万米左右的所谓大气层的“急流区”达到极限（图一）。因此，离开地面转入空中，就能更有效地收获风能。据估计，可利用的高空风能有1800特瓦之巨，能满足人类子孙万代持续发展的需要。



图一 美国航空管理局为飞机提供的高空风速参考图。

目前世界上还没有工业规模的空基风电站。所以发展空基风电技术应是大有可为的。空基发电技术可以分成有两大类，一种是把发电机带上天再把电能用电缆传回地面。另一种是发电机留在地面，只用缆绳把机械能从空中传下来。前者需要把笨重的发电机带到空中，需要的技术较高，比如气球或直升机等技术较高，较为昂贵的技术。另外目前把电能从万米高空传到地面在技术上还比较昂贵。而后者则技术简单，相对廉价。本文将只介绍后者，利用中低空(300-6000米)风能，用地面发电机发电的技术。

发电风筝



图二一种风筝电场示意图。

色彩斑斓的大风筝，放到几千米的空中，牵动地面的发电机发电，不但很浪漫，而且很有科学道理。图二所示是一种风筝发电设想，把计算机控制的风筝放到约 5000 米高空，风能发电机扑获的风能与其风能截获面积成正比。为了增加截获面积，地面风机的叶片不断增加，目前直径已近百米，超过世界最大商用飞机 A-380 的翼展（图三）。



图三 西门子公司 2012 年 8 月推出的长叶地面风机。

但是长叶片风机需要建筑高塔，大量使用钢材和混凝土结构并因此大大增加价格。同时运输大尺寸风叶也比较困难。与此相比，风筝风机不必用高塔也能够廉价地获得巨大的扑获截面（图四），因此其性能价格比可以轻易超过传统的地面风机。据目前数据的估计为每度电 2 美分左右。



图四 风筝风机（左），地面风机与艾菲尔铁塔，纽约帝国大厦（右）的尺寸比较。

下面讲一个风筝风车的实例。挪威公司 Kitegen 的 Stem 风机（图五）。第一台实用型于 2012 年二月建成目前正在试运行，每台装机容量达 3 千千瓦。



图五 Kitegen 公司 Stem 系统试验机。

Stem 系统运行时先用吹风机把风筝吹起来，然后把风筝放到约 3 千米的发电高度，这时风筝离系留站约六千米远。风筝到达发电高度时靠风筝上升并远去拉动缆绳驱动发电机。这时风筝每秒上升几米，远去的速度达每秒几十米。这样达到缆绳的尽头再后放松一边缆绳，使风筝侧滑，失去拉力。这样就可以收回缆绳并拉回风筝。缆绳收回后再拉紧两边，使风筝重新鼓满风力拉动发电机发电。如此往复。高空的风大，风筝上每平方米可以产生约 2 千瓦电，当风筝面积达 150 平方米时功率就可达 3 兆瓦，可以与目前最先进的陆基大风机媲美。另外高空的风持续性好，一年可以有约 5 千小时的发电时间。这是地面电站不能比的。当每个风筝达到 3 兆瓦，20 个风筝的电场就相当于一个中等规模核电站。

放过风筝的人都知道，放风筝是个技术活。技术好的飞得高，技术差的离不了地。风筝发电机是个漂浮的庞然大物，每个轮回中从鼓风重飞，侧滑回收和发电时的最佳迎风角都要仔细控制，另外风太大了要避险，风太小了要安全着陆。遇到乱流要控制。这就要求很多智能控制技术。一涉及湍流，动态稳定，就是最牛的飞机专家也没招。因为流体力学在理论上还有很多瓶颈呢。科学没招就需要艺术。设计聪明的风筝控制中学生就能参与。可以在计算机上画好设计然后在计算机上的虚拟风洞里试验。山区孩子呢，可以用纸糊，在天上试飞。

特别要指出的是风筝风机也可以做小，很适合在边远或山区等不易运输材料，不能建造传统风机的地方。低空的小型风筝式风机可以灵活地用于多种用途，比如小村庄用电，旅游区季节性用电或灾害救援中心的紧急发电站。

风筝与滑翔机结合

这是用一组滑翔机飞上天空，再象风筝那样结成组，以得到巨大的扑获截面（图六）。当风力合适时滑翔机调整翼面，这样每架飞机就变成一片风叶。当风小不能发电时滑翔机可以自动调整翼面，保持留空。在风太大需要避险时滑翔机可以脱离编组自动降落。

图六 上：滑翔机编组和系留塔。下：起飞前的单机，有两个小电动螺旋桨供独立起降时用。





这项技术的关键是多架单机自动地彼此互相照应，并根据风向风力调整角度，共同向系留塔提供最大的动力。聪明编组是个高技术，人工智能的一个分支。为此发展这个技术的小公司得到美国能源部两百万美元的先进能源种子基金，谷歌随后跟进了两千万投资。

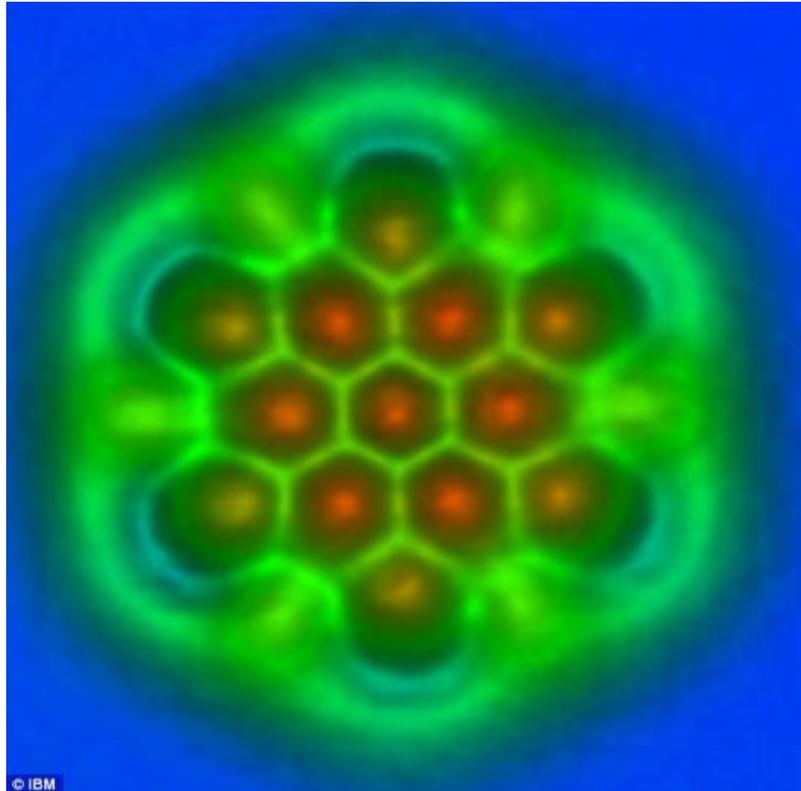
聪明编组有很多应用，比如公路上汽车彼此自动照应，避免堵车并以最高效率通过十字路口。这么高级的聪明技术肯定在军事上也有应用。比如用数百万鸽子大小的无人机自动编组飞行千里，达到目标时分散，对航空母舰这样的巨母霸实行 360 度球面饱和攻击，几分钟内使其丧失战斗力。与任何一种先进技术一样，可以用来造福人类，也可以用来引起战争，使生灵涂炭。

有一种说法认为人类现今的技术已经可以使所有的人过上幸福美满的日子。比如今天的风电技术已经可以使人类放弃争夺石油这个污染环境和近代战争的根源。可是，人类作为一个整体，好像并不愿意人人幸福美满。总有些人想利用技术来毁坏环境或制造一些痛苦灾难，另一些人再用技术来解救。

(吴锤结 供稿)

科技新知

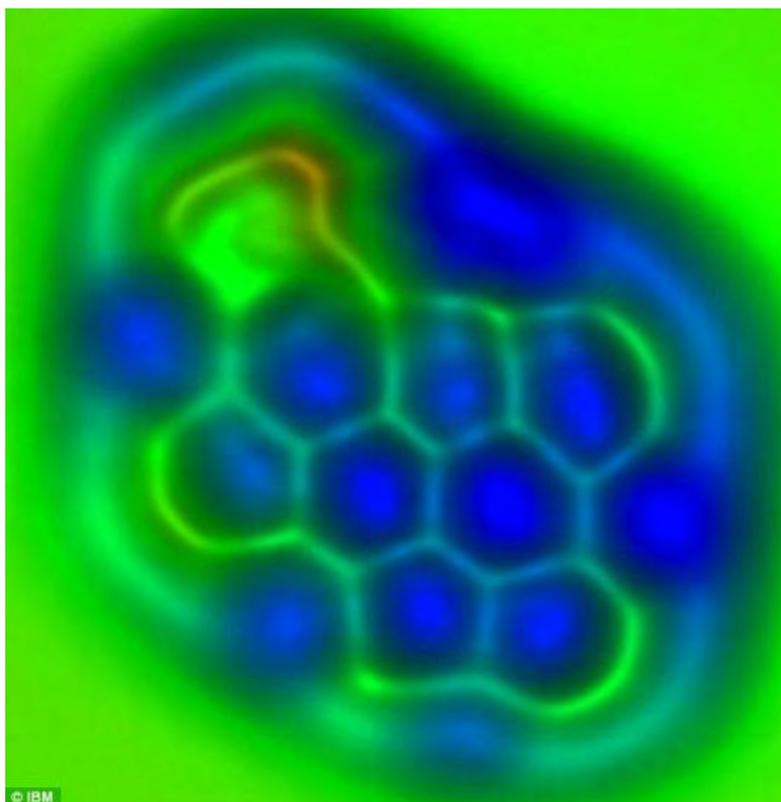
科学家首次拍到单个分子清晰照片



一个石墨烯分子显示出不同长度的原子键。这是科学家首次在“相机”下看到单分子的组成。



科学家格罗斯博士正为拍摄分子特写照片进行准备。



科学家用相同技术拍摄一个石墨烯分子的内部情况。这次展示了不规则的内部机构。

北京时间9月18日消息，美国国际商用机器公司（IBM）的科学家首次拍到单个分子的清晰照片，同时可看见把分子结构紧密连在一起的原子键。

美国国际商用机器公司设在瑞士苏黎世的研究实验室用一种名为“非接触式原子力显微术”的技术探索一个分子的内部情况，把分子和原子的研究推向最小。这项研究可能对石墨烯设备的研究具有重要意义。石墨烯是人类已知最稠密的物质之一，而石墨烯设备可有助于彻底改变无线宽带通信和电子显示屏。

原子力显微术（AFM）的使用原理是让一个分子扮演“留声机”一样的角色，在目标分子的表面上进行“刻画”，获得壳层的变化和律动。这根“唱针”是一个一氧化碳分子。顾名思义，它有一个碳和一个氧原子。

这种精密测量需要科学家稳若盘石，杜绝任何来自实验室或周边环境的振动。即使室内温度的轻微变化，也会使分子摆动。为把破坏降低到最小程度，实验区的温度被降到零下268摄氏度。

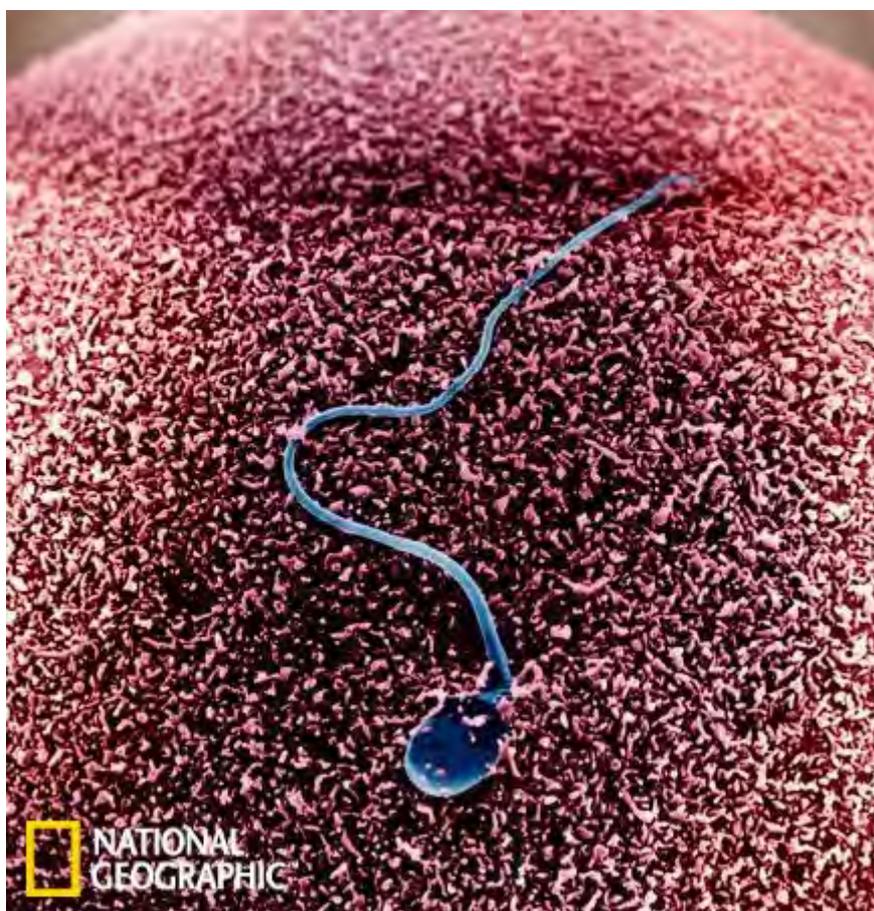
这些照片展示了分子的最小结构。较暗区域代表原子的密集部分，明亮区域代表最轻部分。拍摄分子结构很可能有助于揭示大量真相和促进这一技术领域的实际应用。现在，这些照片已展示出新的细节信息，例如分子中心附近的原子键要比分子边缘的原子键短等。

美国国际商用机器公司的这个科研小组 2009 年拍到并五苯分子的第一张模糊照片，但他们用最新技术拍到更为清晰的分子结构照片。研究报告第一作者利奥-格罗斯说：“在并五苯的个案中，我们看到原子键，却不能真正区分它们，或看不清不同原子键的不同特点。现在我们通过新技术证明我们可看到不同原子键的不同物理性质。这真令人兴奋。”

这个科研小组现在计划拍摄其他分子结构的特写照片，帮助分类不同形状。他们还考虑把不同分子用作“相机”，以便观察记录质量间有何不同。

(吴锤结 供稿)

科学家首次绘出精子 3D 轨迹图：以螺旋方式前进



电子显微镜观测到，一个精子与一个卵子相遇。

新浪环球地理讯 北京时间 9 月 19 日消息，据美国国家地理网站报道，美国加州大学洛杉矶分校科学家近日首次成功绘制出精子的 3D 轨迹图，轨迹显示精子像拔塞钻一样螺旋前进，还像是一个个超级活跃的水手。据研究人员介绍，此项研究采用的是一种传感器芯片成像技术，而不是像以往那种采用智能电话和数码相机成像的传统方法。新技术将有助于更好地研究男性生殖能力以及其他微生物的行为规律。

由于个体微小而且速度很快，人类的精子很难研究，这是科学家们的共识。然而，美国

加州大学洛杉矶分校奥兹坎研究团队却迎难而上。研究负责人安多甘-奥兹坎表示，“精子是生命中最重要微生物之一。”奥兹坎和他的研究团队从精子库中提取精子标本，然后将研究对象放置于一个硅传感器芯片上。研究人员从不同方向发出红色和蓝色 LED 光线，照射到移动的精子细胞上。每一个精子投射出不同颜色的阴影，硅传感器芯片记录下这些阴影。然后，研究人员再利用计算机程序将两组数据进行结合，重建细胞前进的轨迹。

奥兹坎介绍说，“在任意给定时间内，传统光学显微镜在三维角度只能观测到数量有限的精子。但是，采用新的传感器技术，在仅仅一次很短时间的实验中，我们就能够很容易看到 1500 多个三维精子。”

超级活跃的精子

所有的数据都显示，精子游泳的方式完全不同。大多数精子采用的是一种典型的轨迹，大致是一种直线。然而，还有一些精子游泳的方式却是螺旋式前进，就像一个开红酒瓶的拔塞钻一样螺旋前进。在此前的研究中，显微镜只能模糊地观测到这种奇特的现象。有些精子之所以被称为“非常活跃”，是因为它们前进时方向总是紧急转变的，就好像有某种力量在猛力拉着它们向相反方向改变。

奥兹坎表示，目前他们尚未搞清楚精子的健康度与其游泳方式之间是否存在某种联系，但是这种新的成像技术将开启精子研究领域的新大门。事实上，科学家们还利用新的传感器系统将红蓝两色光线照射到其他微生物上研究它们的运动情况以及它们对药物和化学试剂的反应。“这种新技术或其改进技术将可能用于观测和量化精子的能力。”

最新 3D 精子成像技术研究成果发表于本周出版的美国国家科学院院刊上。

(吴锤结 供稿)

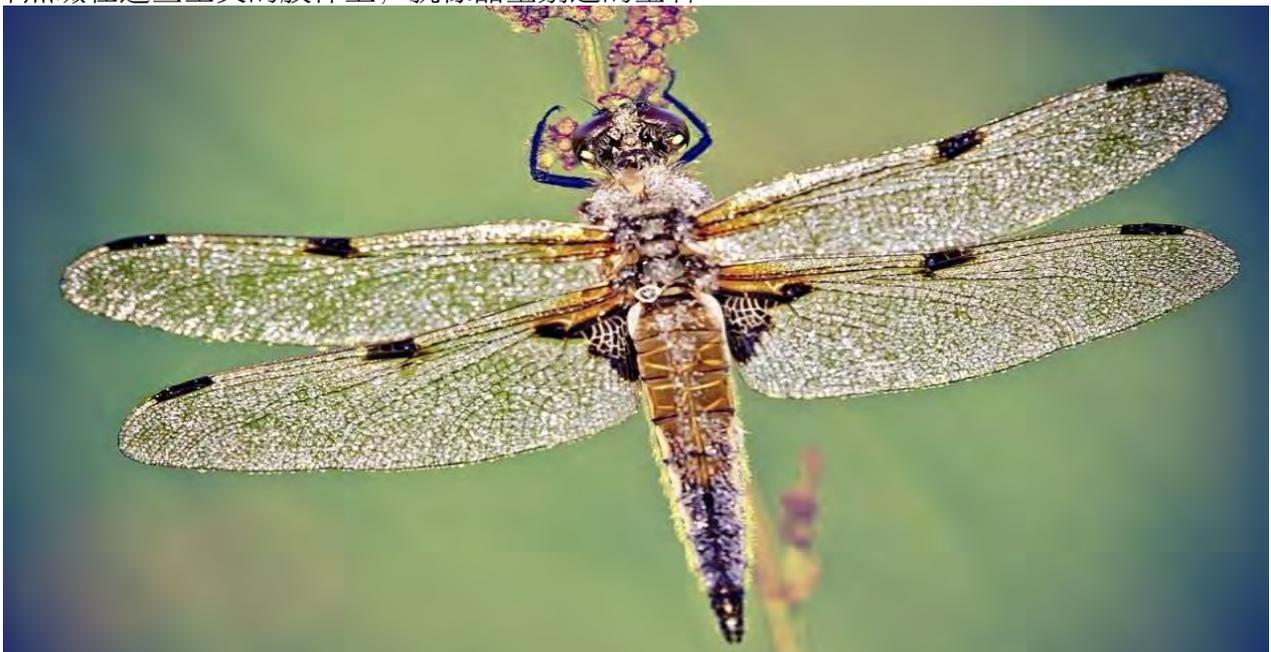
微距拍昆虫清晨身披露珠如璀璨珠宝



这些令人惊叹的图片显示的是被露珠覆盖的蜻蜓和苍蝇。这些小小的水滴放大了蜻蜓的美，很好地展示了它们的细节，从鲜红色、橙色到绿色、蓝色，这些令人难以置信的图片展现了这些会飞的昆虫五彩缤纷的色泽。



由在法国杜省工作的摄影师大卫-尚邦拍摄的微距作品需要合适的光源，这些图片里的光源是像宝石一样的水珠，它们捕获阳光是这些艺术作品取得成功的关键。无数水珠像装饰品一样点缀在这些生灵的肢体上，就像晶莹剔透的宝石。



昆虫的整个身体似乎都被晨露包裹住了，只有两条前腿暴露在外。31岁的尚邦说：“我喜

欢用手中的相机拍摄被晨露笼罩的那些睡眼惺忪的蜻蜓。它们看起来很像纯净的宝石。这是令人兴奋的场景。你必须轻手轻脚，不要惊动它们，以免它们飞走。”



趴在草叶上：水滴放大了蜻蜓的美，很好地展示了它们的细节，从鲜红色、橙色到绿色和蓝色，这些令人难以置信的图片展现了这些会飞的昆虫五彩缤纷的色泽。



这只红蜻蜓趴在一根草梗上，从史前时期，这些昆虫就会用脚测量身体的长度



数千微小水滴覆盖在这些昆虫的身体上，让它们看起来像极了早晨的宝石



早晨的植物：身上沾满晨露似乎并未让这些昆虫感觉不安，也许它们很享受早晨的晨露浴



这只小虫子趴在一片叶子或球果的末端一动不动，等待阳光把身上的露水晒干



这只昆虫从一片树叶后面露出头来，警惕地盯着摄影师



水供应充足，生活不会太艰辛



这只蜻蜓看起来像是已被晨露浸透



这只苍蝇趴在一片树叶上，也许是粘在身上的水太重了，它几乎就要坠落到地上。

(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

大学校长开学演讲：务虚收敛淡定异于毕业典礼

9月，大学纷纷进入开学季。北大、清华、上海交大、复旦、武大等知名大学的校长在开学典礼上的演讲稿逐渐出现在公众视野中。

开学典礼上的校长演讲被誉为新生的“大学第一课”，他们讲话的内容、风格、气势、风度，都会直接影响新生们对大学的观感，其价值观、理念也会辐射到社会，正如复旦大学校长杨玉良在今年开学典礼上所言：“在我看来，开学与毕业是一所大学最具魅力的时刻，它充满了无穷的可能，孕育着各种希望。所以，大学校长在开学、毕业典礼上的发言，也好像变成了一件具有新闻价值的事情。”

今年，这些校长在开学典礼上讲了什么，讲得怎么样，唤起了学生的心灵共鸣吗，有什么新的想法和观念？最近，这些校长的开学演讲在网络上流传的同时，也在接受着社会舆论的审视和议论。

比起毕业致辞，开学演讲有点平淡

华中科技大学在9月10日举行了开学典礼，但这一次，校长李培根的演讲辞令人意外地没能迅速传播到网络上。

自2010年那次被掌声打断30多次的16分钟毕业典礼演讲后，“根叔”几乎成了有特点的校长讲话的代名词，其他高校校长讲得有新意或产生轰动，外界往往会评价说这位校长的讲话“很根叔”。

这一次，“根叔”的演讲稿虽没有流传出来，但他演讲时仍有众多媒体前往现场采访报道。据称，“根叔”这次讲的是“自由发展”，讲稿中44次提到了“自由”，并先后引用温家宝、马克思、康德、卢梭等人的经典表述，阐释学子们自由发展的重要性。

不过，这一回，“根叔”在演讲中没有一处使用到网络热词，新生们也没有掌声不断，更没有学子起立高呼“根叔！”

媒体因此评价道：“根叔和同学们今年都淡定了。”

“淡定”是今年大学校长开学演讲的主旋律。就记者所见，鲜有大学校长使用什么特别的表述，也鲜有人使用网络热词。正因如此，烟台大学校长房绍坤在开学演讲中表示希望同学们

“做一个‘高在人品’、‘富在才学’、‘帅在行为’的‘高富帅’，做一个‘甜在学知’、‘素在举止’、‘纯在心灵’的‘甜素纯’”后，引起了小小的轰动。

事实上，跟毕业典礼比，开学演讲的尺度会收敛很多。近年来流传较广的校长讲话，大多出自毕业典礼。像“根叔”在今年7月的华中科大毕业典礼上谈到了中国模式、腐败现象等现实问题，而开学典礼的演讲明显要“务虚”得多。

也许这正符合了社会交往原则：跟相处了几年的人讲话，总会比跟刚来的人讲话放得开。更何况大学生刚毕业时，激情满怀，斗志昂扬，如果还是四平八稳的“老八股”、“老三样”，只会让人觉得没劲。相反，那种既谈现实又论理想、既接地气又鼓士气，没有官话套话，全是新话、心里话、日常话的表达，很快能引起共鸣。

不过，开学演讲的相对“平淡”，也使得有人抱怨“根叔们过于把注意力放在毕业典礼上了”，“这些风趣的能让学生们有感觉的导师性演说，如果能在开学典礼上呈现，或许对学生们的影响完全不一样，开学典礼上更需要倾听一场难忘的演讲。”

开学演讲少不了励志主题

面对数千青葱少年，大学校长们都急于要让这群刚刚脱离高中生涯的新人树立对大学和大学生生活的认识，所以，介绍校园、校史和杰出校友，经常会占据开学演讲的很大一部分。

有中国最美大学校园之誉的武汉大学，校长李晓红就在演讲中用了约四分之一的篇幅称颂“珞珈之山，东湖之水，山高水长，流风甚美”。坐拥“一塔湖图”的北大校长周其凤则自创了一句流传颇广的“大美北大，无由不爱”。拥有“荷塘月色”等胜景的清华校长陈吉宁，也用了两长段阐述“的确清华是最美的”。

杰出校友是每个校长都喜欢在演讲中列举的，除了举出公认的博学鸿儒或功成名就之士外，记者发现，为加强“贴近性”，校长们也开始注重讲述在校生的故事。

像陈吉宁，在讲述一众名人校友故事时，也特意告诉新生，航天航空学院的杨锦同学在参加本科生研究训练计划时，用微纳米颗粒做出了一种“永久的泡泡”。武大李晓红校长列举的好几位在校生，甚至不是在学习或科研上表示突出的，他称颂他们在社团活动中表现卓越。

也有不讲校史的，如上海交大校长张杰，他在这所以理工科见长的大学讲了个很“文艺”的主题：《闻道 问道 悟道》，以此来阐释他眼中的“大学之道”。

复旦大学的校长杨玉良走的也是“文艺”路线，这位担任过国务院学位委员会办公室主任和教育部学位管理与研究生教育司司长的中科院院士，一直都强调大学要坚守学术精神和学术传统，他的演讲题目叫《重温关于大学的常识》，一看就知道他是想重新打捞已经被淡忘的大学精神，重申大学本质。

对于孩子们怎么上大学，校长们各有指导。南开大学校长龚克告诫新生们“大一”不是“高四”，要他们想一想大学与中小学到底有什么不同，他给出的答案是“自主性”上的区别，大学要求同学们自主学习、独立生活、全面发展。陈吉宁则在《如何让大学生活更有意义》的主旨演讲中，建议天之骄子们学会“做人”、学会“独立”、学会“珍惜”。李晓红则要求新生们做“心胸宽阔、昂扬向上，追求真知、求是拓新，情趣广泛、智慧博雅，眺望世界、敢于担当”的“四有”武大人。

还有校长在演讲中发表承诺，像北师大新任校长董奇就再次强调了“四不原则”：即：不申报新的科研课题，不招收新的研究生，不申报任何教学科研成果奖，个人不申报院士。

强调自由发展和独立思考

在今天的开学典礼演讲中，像“根叔”一样，有多位校长都谈到了自由发展和独立思考的重要性。

据报道，“根叔”对“自由发展”的表述是这样的：在大学的自由发展意味着“成为你自己”。“但‘成为你自己’绝不只是有好的成绩，这意味着你要有自由意志，要有独立的人格和鲜明的个性。”他认为，教育的目的不是把学生培养成某种工具，而是让学生自由发展，“这样你们才能成为有活力、有创造力、有鲜明个性的人。”

他还在演讲中引用了温家宝总理的表述“大学就该有独立之精神、自由之表达”称，华中科大将创造条件让学生们自由发展。

教育部原新闻发言人王旭明曾在微博上感叹道，在今年众多的大学校长毕业演讲中，唯有陈吉宁校长告诫学生要“不唯众、不跟风，不在意在普通的道路上是否比别人走得更快，而是具有从容地行走在无人知晓的荒原上的勇气”。王旭明说：“陈校长一席话值得所有大学生记住，当下稀缺几无呵！”

8月16日的开学典礼上，陈吉宁再次冀望新生们“学会‘独立’，能够独立生活，善于独立思考，养成独立人格。”这种表达与1个月前的演讲内在精神相贯通。

他说：“陈寅恪先生讲‘独立之精神、自由之思想’，倡导的就是独立思考、独立人格……独立生活是一种自主、自立的生活态度，让大家能够独自面对和处理生活学习中的困难和选择。独立思考是一种实事求是的思想方法，让大家遇事不跟风、不盲从、不随波逐流。独立人格是一种不依附他人和权威，具有自我人性与追求的精神品格。只有学会了独立思考、具备了独立人格，才能帮助你们激发好奇心、启迪想象力、建立批判性思维，才能促使你们真正走向成熟，也才意味着你们可以对自己负责、对家庭负责、对社会负责。”

孔子和蔡元培被校长们引用最多

近年来，由于社会对大学校长演讲的关注程度越来越高，也有人在总结成功的校长演讲所需要的技巧，比如加入动人的回忆，新潮的语句，善于引经据典，增强演讲内容的时效性与针对性，等等。

记者特意留意了校长们引经据典的情况。这一次，上海的两所大学——复旦和上海交大又出现了相似性。

以引用的文字数量论，复旦的杨玉良校长引用的最多，光引用蔡元培的表述就多达4处，最长的一处达300余字。杨校长自己也称，他的演讲“更主要是引用先贤们的话。我认为他们说得很精辟，毋须太多的诠释。”

以引用来源论，上海交大张杰校长走在了前面，一共有11处，古今中外都有涉猎。比如，他从《易经·泰卦》中的“天地交而万物通，上下交而其志同”来阐释校名的由来，以美国著名思想家艾伦·布鲁姆的“大学是一个以理智为基石的神殿”来阐释什么是大学，演讲末尾，他更是引用北宋大儒张横渠的“为天地立心，为生民立命，为往圣继绝学，为万世开太平”来描述他对大学教育的最高向往。

陈吉宁也引述了多位名人的表达，如曹禹、陈岱孙、季羨林、朱镕基、陈寅恪、杨绛、钱锺书等，这些人有个共同的特点，全都是清华大学的校友，既无古人，也无外人，展现了清华人才之盛。

从被引用的名人来看，孔子和蔡元培是被引用最多的。孔子被誉为“万世师表”，是中国从古到今最被推重的大教育家。蔡元培因改革北大而奠定了中国现代新式教育的基础，他对大学功能和定位的认识如“大学者，研究高深学问者也”、“大学以教授高深学术，养成硕学闳才，应国家需要为宗旨”等，经常被引用，可以说是对“大学是什么”最经典的论述。

(吴锤结 供稿)

高校校长勉励新生：进入大学当有所为有所不为

近期沪上高校密集开学。开学典礼上，大学校长的讲话往往被视为对大学精神的阐释和对该校学生的期待。与往年大学校长的言语诙谐不同，今年，校长们不约而同从常识和经典谈起，和学生聊聊“大学是什么”以及在大学里他们不希望看到同学们成为什么样的人。

大学是什么

“大学是什么，这似乎是一个不言自明的问题，但是恰恰在这个问题上，人们都会犯糊涂。”复旦大学校长杨玉良在开学典礼上表示，社会更应关注大学具有的“永恒的属性”，在他看来，带有永恒性的东西恰恰有时候就是一些简单的常识，“对这个问题我们不需要用很多

新的现代的语言来解释。”

杨玉良引用教育大家蔡元培的话表示，“‘大学教育者养成人格之视野，是仅仅为灌输知识、练习技能之作用，而不灌之以理想，则是机械制教育，非所以施以人’。所以教育不是简单地灌输知识，不是训练各位在某一方面的技能，至少它不仅仅是。而在教育当中应该灌予理想在里头。”

而这个“理想”，则包括四个方面：调和世界观与人生观、担负起将来的文化、培养独立不惧之精神和培养安贫乐道之志趣。

在上海交通大学的开学典礼上，校长张杰同样引用经典对这个问题做出了解答：“蔡元培先生说，‘大学者，研究高深学问者也。’在他心中，大学是学术的象牙塔。美国著名的思想家艾伦·布鲁姆认为，大学是一个以理智为基石的国家的神殿。在他心中，大学是思想的源泉，是国家的智库。”

在此基础上，张杰认为：“今天，大学正日渐成为社会的中心。大学不仅仅是知识的传承者和创造者，更是人类思想、精神和道德的制高点，是社会公平、正义和良心的最后堡垒。”

在华东师范大学的开学典礼上，新任校长陈群则连用了4个比喻：“大学是一道地平线。它的界限在你的视野范围内，却又在你永远不能抵达的地方；大学是滋养理想和人文精神的殿堂，大学固然是社会的一部分，沉淀着现代社会所有的美好与无奈，但大学更应该是文化与人文精神的一个高地，一个标杆；大学还是理性和科学产生的土壤；大学更是与这个世界连接的通道。”

“你们就是大学！”在演讲的结尾，陈群勉励大家“你们今日与未来的创造，就是师大的未来与创造。”

拒绝科学研究中的“愤青”

为升官发财上大学会受鄙视

在以理工科见长的华东理工大学，校长钱旭红在研究生开学典礼上向研究生们抛出了一个问题：是脚踏实地地做研究，还是愤愤不平地抱怨？他明确要求研究生——做科学研究中的“杰青”，而不要做科学研究中的“愤青”。

在钱旭红看来，做“愤青”还是做“杰青”，已不仅仅是政治活动领域的事情，而是关系着能否发挥创造力、在科学研究上做出成果的因素。他引用了一篇博客文章中的话说：“杰青多脚踏实地，心无旁骛，潜心妙手著文章；愤青多胸怀世界，爱好广泛，希望铁肩担道义。”

钱旭红告诫新生们：许多人都是在抱怨中度过了一生，而抱怨的结果是恶化了他的环境和氛围，同时放弃了自己的责任。一个真正想改变自己、改变世界的人，他会把所受的委屈、所受的压力变成动力，以另外一种方式把它释放出去，而不是用道义来放弃自己对自己的控制。

钱旭红并不否定年轻人想改变世界的理想的意义，他以广为流传的英国威斯敏斯特教堂旁边的墓志铭引出了这样的结论：如果你想改变一切，从你自己开始。

在复旦大学，解答了“大学是什么”之后，校长杨玉良接着问：为什么要上大学？他引用了复旦老校长李登辉在上世纪 20 年代说过的话：如果你是为了升官发财来到复旦学习的话，那么你在学校会受到鄙视。

“当然，我们不可否认的是，浮躁的功利主义的社会心态对今日中国之大学的普遍的侵蚀，使得我们有时很难坚守作为一所大学和作为一个学生的本分。学生的本分是什么？学习。”

之后，杨玉良还与同学们分享了复旦大学中文系教授王安忆今年在复旦研究生毕业典礼上的一段讲话，劝同学们不要急于加入竞争——“竞争难免会将你们放置在对比之中，影响自我的客观评定。竞争还会将你们纳入所谓的主流价值体系，这也会影响你们的价值观念。而我希望你们有足够的自信，与主流体系保持理性的距离，在相对的孤立当中来完善自己。”

在华东师大，校长陈群则告诉同学，世界上有两种疯狂最为可怕，一种是什么都敢做的疯狂；另一种是什么都不做的疯狂。“所以，在华东师大，我希望你们学会脚踏实地做事与做人，有所为，有所不为。同学们，珍重自己，努力创造！”

（吴锤结 供稿）

兴趣比天资更重要

贾伟

前几天蒋继平博主有篇博文《[要成为优秀科学家首先要学会养心](#)》，讲得很有道理，不过多是些大道理。这年头养心谈何容易，你就是养只猫也得费好些时日，何况养心！

我感觉科研上的“心”不容易“养”出来，你得先要有浓厚的兴趣，其他方面的素质才可能跟着慢慢养成，离开了（对工作的）一种钟爱，其他的都是空谈。

最近有件事让我有些感触。我儿子这学期在学校报名参加了足球队，每天上完课就跟同学们一起训练踢球，在野外摸爬滚打，一个月下来，皮肤晒得让我有“眼前一黑”的感觉。他们球队按规矩要参加夏洛特（Charlotte）当地的联赛，至今已经踢了四场比赛，但一场都没赢过。第一场比赛在他们组队后一周就开始了，这帮 12-13 岁的刚摸了几天足球的“乌合之众”们穿上整齐的队服坐着大巴唱着歌到另一个中学去挑战也多半是“乌合之众”的一支球队，结果是 0 比 4 大败而归。隔天又踢了第二场，他们在主场迎战一支踢得有点“模样”的队伍，结果在自家门口被人灌了 6 个球，净吞 6 蛋。那晚我有点坐不住了，跟儿子谈了一次话，我详细地问了他们的训练情况，儿子除了告诉我他是踢前锋位置的，其他方面的东西一样也说不清，比如进攻时应该怎么跑位，他的防守队友们是如何站位的，场上分工是什

么。我不禁摇头叹息道：Your coach sucks（你们的教练糟糕透了）！结果儿子很不高兴，好几天不跟我说话。但我感觉儿子和他的队友们对足球还是充满兴趣的，他们一点也没受比赛成绩的影响，天天兴高采烈的训练，在家的時候他还一个人琢磨运球，在后院练球。他们的第三场比赛结果是2比4，对手是一个比较强的球队，但他们总算是打进了两个球，有点起色了。昨天他们参加了第4场比赛，客场跟一个据说是方圆几十里内最强的球队比赛，结果3比3打了个平手。开车去接我那个皮肤黝黑的“强力前锋”回家时，我跟他们的教练聊了一会儿。教练跟我说，他对球员不进行任何身体条件和足球意识的筛选，只要他们自愿报名，只要队里有名额，他照单全收。剩下来的事情就是让他们慢慢起步，练身体、练耐力、练传接球等一些最基本的东西。他说他的孩子们个个都超级喜欢足球，比赛中每个人都有上场机会，踢得非常努力，训练也很投入。当然他也不失时机地贬了一下对手，说那几个所谓的强队其实是有选拔程序的，有的学校直接从外面招收体育比较好的学生，而本校自己的学生进不了球队或进了球队在比赛中上场机会也不多，那些（被边缘化的）孩子们的家长很不高兴。

听完他的介绍，我觉得这里有点东西值得我去思考，我想自己至少不应该去贬低这个教练，这么一个普普通通的小学老师对体育的理解可能要比我更高明些。体育和教育实际上是一回事，都是给学生们提供一个身心健康成长的机会和过程，使他们逐渐成为一个既有个性特质又人性健全的人。我们为什么一定要在幼小的孩子当中划分出等级-优选一批人淘汰另一批人呢？为什么要让他们不惜一切地去赢得比赛呢？在任何一个领域，孩子们的天资的确是存在不小的差异的，但这个教练的实际操作告诉我，这些其实不是问题，所谓勤能补拙，只要他们有浓厚的兴趣，他们完全可以跟具有更好天资的对手同场竞技甚至实现超越的。

对于科研，我想道理也应该是一样的。在决定科研道路能走多远，能爬多高的诸多因素中，我觉得兴趣比天资更重要，方向比速度更重要！

事实上，我们科研队伍中的绝大多数都是“先天条件”一般的普通人，没有那些名校、名师的光环，也不见得常能在顶级杂志上发个惊天动地的文章，但我们之所以还在科研领域里默默耕耘，是源于我们对它的一种兴趣，一种热爱。有了爱，其他的就不重要了……跟天上耀眼的星辰相比，我们更像是地上慢慢爬行的蜗牛，背着自己沉重的壳，在命运颠沛的旅途中不甘示弱、自得其乐；我们也像开在山野里的率真的花朵，在冷寞的自然中热烈，在颓唐的天地间伟岸。

（吴锤结 供稿）

多重保障下的美国学术自由

经过长期的发展演变，美国的学术自由思想产生了极为鲜明的自身特点，如果仔细研究这些特点，我们会发现其对国内高等教育的诸多启示。

■朱景坤

学术自由存在和发展的逻辑基础是由大学的本质和使命决定的，也被大学自身发展的历史所印证。在美国，学术自由思想一直深受德国学术自由传统的影响，但在充分借鉴、吸收社会

生活和制度中的共同主张的基础上，其学术自由思想也逐渐形成了自身的特色，并衍生出以终身教职为核心的学术自由制度保障体系。

学术自由的逻辑基础

“逻辑”一词，最早导源于希腊文“logos”，意指思想、理性、规律性等。而所谓学术自由的逻辑，所指的是学术自由作为一种大学理念和制度，其存在的合法性与发展的规律性。

大学自身的逻辑植根于高深学问的持续活动中，学术性是其本质属性，发现和传播真理、发展和繁荣学术是其核心使命。学术自由是从事高深学问的学术性智力活动的保障。

正如美国学者布鲁贝克所言，“学术自由的合理性至少基于三个支点：认识的、政治的、道德的。”认识论认为，只有通过自由探索 and 不懈追求才能不断逼近真理。政治论认为，人们探讨深奥的知识不仅出于好奇，而且还因为它对国家有着深远影响。这是因为，过去根据经验就可以解决的诸多问题，现在需要极深奥的知识才能解决。在道德方面，学术自由的基本理由完全是为了公众利益。社会依靠高等学府作为获取新知的主要机构，并作为了解世界和利用它的资源改进人类生活条件的手段。

学术自由的保障机制

从根本上讲，美国高等教育是一个市场化、法治化的体系，高校在学校的管理、使命和发展方面享有法律赋予的自治权。在美国，大学分为私立、州立两类：私立大学完全独立于政府，享有充分的自治权；州立大学也具有较大的独立性，拥有诉讼权、财产管理权、支配权、资金借贷权、人事雇佣权、制定学校内部规则权、征收有关费用权等诸多权力。

在州立大学中，还有一些拥有“宪法规定上的独立法人”法律地位的大学。这类大学享有更高度的自治，拥有不受州政府、议会、法院干涉的特权。而且，学术自由受法律保护的地位正是在一系列学术自由实践的判例中逐步确立，才使学术自由概念本身成为融合了宪法原则和学术观念的司法概念。

在社会层面，美国大学教授协会（AAUP）、全美教育协会等社会中介组织和机构，在保护学术自由及推行终身聘任制原则方面，也发挥了十分重要的作用。以AAUP为例，早在1915年、1940年和1958年，该组织就相继通过了一系列保护学术自由与终身聘任制原则的声明，建立学术职业的标准和规范。1972年，AAUP又发布了关于集体谈判的声明，在一定程度上承认了大学教师集体谈判和罢课的合法性。教师集体谈判和罢课开始成为大学教师维护自身合法权益的重要手段。

在学校内部，教授治校给予美国大学教师民主参与学校管理的权力是保护大学教师学术自由的重要方面。殖民地学院时期，教师只是有知识的青年人谋求教会职务的“跳板”。19世纪初期，教师职业的专门化在美国开始出现。19世纪后期，美国研究型大学的出现和学术

职业的形成提高了大学教师的社会地位，教师在大学办学过程中的作用显著增强。

值得一提的是，终身聘任制在促进大学履行教师聘任的正当程序、保障学术自由和教师质量等方面发挥了积极的作用。终身教职通过提供职业安全 and 经济保障，抑制非学术因素对大学学术事务的干扰。正如哈佛大学前校长博克所指出的，“坚持学术的价值，拒绝让大学听命于经济逻辑，就是坚持学术自由”。这种学术逻辑“使教师相信他的研究成果或专业言论不会受到外界压力的限制或主导，否则，他可能会牺牲自己的立场；它使支持和依赖教师的学生和公众相信教师的言论仅仅受到他的专业判断的影响，而没有受到其他外在因素的影响”。

明确法人地位是保障自由化的前提

一直以来，大学在我国都是作为政府下属部门的事业单位而存在的，计划体制的长期束缚使大学缺乏应有的自治权。尽管《高等教育法》中关于高校自主权的规定使得我国大学与政府的关系染上了法律的色彩，但从现实分析来看，大学与政府的关系中，“行政关系”仍然是主要成分。因此，淡化大学与政府间的行政隶属关系，实现大学与政府关系的法律化，明确学校的法人地位和自主办学权，限制政府出于良好的动机不由自主地干预大学的冲动，是我国保障大学学术自由制度化必须解决的首要前提。

同时，改革开放之前，我国一直呈现强政府、弱市场的状态。在政府行政权力的超强控制下，几乎没有社会中介组织存在和发展的空间，教师的学术自由与职位保障问题在社会援助体系上存在潜在的制度性缺失。随着经济机制改革的推进，政府对社会治理模式的变革和高校法人地位的确立，需要成立类似美国 AAUP 的中介组织，作为政府与学校之间的“缓冲器”和“安全阀”，发挥其维护学术自由的独特功能。

除此之外，由于大学本身缺乏公开透明程序正当的入职、试用和“非升即走”优胜劣汰的退出机制，普遍面临“易进难出”的人才逆淘汰现象。而随着严格的岗位设置和教师聘任制的推行，教师甚至优秀教师的职业安全将失去应有的保障，学术自由受到潜在的威胁，这似乎又“矫枉过正”地走向了另一极。而美国的终身教职通过确保教师的职业安全提供了学术的自由。总之，高校人事政策无论如何调整，保障教师学术自由的目标指向是应该得到保证的。

(吴锤结 供稿)

丁肇中：基础研究是社会发展的原动力

■本报记者 冯丽妃 潘希

“今天，人们似乎还和两百年前一样面临着同样的问题：当我们还未解决能源、疾病、人口过剩等困扰社会发展的燃眉之急时，到底应不应该建造卫星探索广阔宇宙，或者发明加速器去探索微观宇宙？”

9月18日，在发展中国家科学院第23届院士大会上，诺贝尔奖得主、华裔物理学家丁肇中在大会特邀报告《科学与发展》的开头就抛出了这样的问题，引发全场来自60多个国家500余名科学家的深思。

丁肇中说，德国物理学家与哲学家克里斯托弗·希腾贝格两百多年前提出：发现一种治牙痛的办法只要花费很短时间，且比发现另一个星球对大多数人来说更有使用价值。那么，为什么要作基础研究呢？

对此，丁肇中的回答是：虽然从根本上，作出重大基础发现的科学家是出于对自然界的好奇心而非对经济利益的追求才探索世界奥秘的，但这些成果依然惠及全人类。他表示，从上世纪初开始，基础科学研究方面的进展就在推动社会不断进步。事实上，我们正享受着由基础研究带来的前所未有的技术成果，如通讯、电脑、医疗等诸多领域的研究成果大大提高了人们的生活品质。

“基础科学研究大多需要花费漫长的时间，经费消耗巨大，并且短时间又根本看不到任何成果。国际空间站太空磁谱仪（AMS）就是一项这样的研究。”丁肇中说。

作为AMS计划的总主持人，丁肇中表示，宇宙中的反物质与暗物质等议题是近代物理学的基础。因此，AMS实验的第一个目的，就是寻找占宇宙空间90%的暗物质，其次是寻找由反物质组成的宇宙。

该工程集合了15个国家、60个研究机构、近600名一流物理学家的合力，才在2011年5月由美国航天飞机“奋进”号送上国际空间站开始搜集资料。然而，其最终能否完成预设的研究任务，多久完成研究任务，都还是未知数。

丁肇中一针见血地指出，正是由于基础科学研究的风险，才使当今科学界对于研究项目的开设存在巨大争议：是支援“无用的”基础科学研究，还是将资源集中于技术转化和应用研究？

他表示，很多人认为如果一个国家想要在技术和经济方面具有竞争力，就必须集中力量发展立即产生市场效益的实用性技术，才能使经济持续发展。然而，从历史的经验来看，这种观点目光短浅。

丁肇中说：“如果一个社会将自己局限于技术化，经过一段时间，基础研究不能发现新的知识和新的现象，也就没有什么价值可以转化了。技术的发展生根于基础研究，没有基础研究和教育方面的投资，发展经济的实用主义途径是不可能持久的。”

“基础研究的原始动力是人类的好奇心，而基础研究是新技术和工业发展的原动力。”丁肇中说。

（吴锤结 供稿）

纪实人物

马志明院士：从炊事员到数学家



中国科学院院士、数学家马志明曾是一名炊事员，他的数学之路是从借来的一包数学书开始的。如今，双肩背包和水杯是这位数学家的“标准配置”。 记者 张国摄

数学家马志明院士至今引以为豪的是，他煮饭的技艺颇佳。

煮大锅饭对他来说是小菜一碟。青年时代他在四川渡口攀枝花商店做炊事员，“100多人的大锅饭，我做得很好。”他对中国青年报记者回忆。最近，他在应邀出席“天津大学—汉柏科技应用数学联合实验室”成立仪式时接受了采访。

那是1968年，高中毕业生马志明跟同龄人一起，响应毛泽东主席“上山下乡”的号召，到四川省渡口市（如今的攀枝花市）当了一名炊事员。

当年的炊事员成为数学家是个意外。马志明谈不上“特别喜欢数学”。他在成都四中（如今的石室中学）读书时，对物理、化学、数学都很喜欢。

他记得很清楚，读高中时，班上颇有几位比他更喜爱数学的同学。以至于后来当他成为中国

数学会理事长时，老同学中有人感叹“看不出来”。

马志明至今感念，带自己走上这条道路的，是从同学家里背来的一包数学书。

书是从他的中学同学方平的母亲、四川师范大学数学老师张芳那里得到的。至今马志明仍然喊她“方妈妈”。

那是一个“读书无用”的年代。张老师的书架上堆满了数学书。马志明记得张芳是这样对自己说的：“你要什么书，就拿什么书。”

早就“想学一点东西”的马志明离开张妈妈家时，背了一书包数学书。

他对记者回忆，当时如果拿到的不是数学书，人生也许就会不同。

他从一本“容易看懂”又“费点劲”的书开始了自学，“越学越高兴”，逐渐尝到了自学的乐趣，也不断增加了对数学的兴趣。

当然，盲目地读书是不可能成功的。这位炊事员还辗转托朋友找老师求教。其中四川大学白苏华老师给了他很多帮助。白老师在川大数学系资料室工作。他指点马志明应该先学什么，后学什么。他告诉马志明在哪个领域有谁的作品值得一读。

白苏华渊博的知识让年轻的马志明佩服，因为数学，两人结为几乎无话不谈的忘年交。

后来，马志明当上了伙食团长。再后来，马志明做了仓库保管员。做仓库保管员要干重体力活儿，特别是卸货时要扛很重的包装。但马志明却为转换工种而感到高兴，因为在不卸货时他可以有更多的时间研习他心爱的数学。他对记者回忆，当时慢慢就沉浸在数学的学习和研究中了，也没有想到以后要成为数学家。

当他时隔 20 多年再次见到张芳老师，他已当选院士。张老师不好意思地问他：“你都当院士了，我怎么称呼你呢？”

马志明回答：“院士有什么？您以前叫我‘马眼镜’，现在还是叫我‘马眼镜’！”

24 岁那年，马志明听说大学恢复招生，招收“工农兵学员”。他跟市招生办公室联系，表示自己喜欢数学，也自学了一段时间，希望获得推荐资格。

最终工作单位同意推荐他。但在政治审查材料里，有人给他写了一句“不安心本职工作”的评语。为此他错过了这次机会。“我认为我可能一辈子都没机会读书了。这就是命运。”马志明说。

但3年之后，1975年，为他写政审材料的那位干部因为爱才，主动找他提出愿意推荐他读大学。27岁的马志明已经超龄，但幸运的是，他已有5年以上的工龄，因此，成了重庆师范大学数学系的带薪工农兵学员。

马志明认为自己得益于在石室中学受到的中学教育。石室中学是成都的名校，在他就读的时代，人们认为考入石室中学就等于“一只脚进了大学”。

但马志明对记者指出：“那时候不是应试教育，教学质量相当好。”他认为，自己自学数学，有人指点一下就可以学下去，这得益于当时打下的基础。

他记得，自己读中学的时候，居里夫人、牛顿等大科学家是同学们的偶像。而在几十年后，中国首次承办了2002年国际数学家大会。作为国际数学家大会的组委会主席，马志明有幸近距离地接触了许多国际知名的大数学家。

马志明说，国际数学家大会对于中国数学的发展影响深远。10年来，中国数学在国际上的地位有了很大提高。2015年，国际工业与应用数学大会也将首次在中国召开。

而他本人于2002年当选为国际数学联盟执行委员会委员，又在2006年当选为国际数学联盟副主席，这是中国数学家首次担任这一职位。随后，另一位数学家、南开大学的龙以明当选国际数学联盟执行委员会委员。马志明认为，这说明中国数学在国际上已经有了一定的地位。虽然我们距离数学强国还有一些差距，但国际同行已注意到中国数学，希望听到中国数学家的声音。

功利色彩太重，是马志明眼中当今社会的一大弊病。他利用自己的影响力，在各种场合呼吁人们摒弃浮躁情绪，淡泊明志。

“我觉得现在我们国家的经济比较好了，科研经费也改善了，但是环境很不好，过于急功近利。”他对中国青年报记者举例，如今教育界和学术界各种各样的急功近利的评奖、评估，简单地以论文数量、期刊影响因子等各种量化指标为依据，而不去真正考察对科学和对社会的实际贡献，已经严重阻碍了教育和学术的发展。

马志明说，浮躁的风气是中国成为科学强国的大敌。

近年来，马志明极为关注科研体制改革问题。在他看来，科研评价体系与当前学术界的一些问题存在“十分密切的联系”。很多学术造假现象的出现，就是受到急功近利的各种评价和评估的影响。

因此，他认为各种评奖、评估活动不应过于频繁。他以全国政协委员的身份屡次建议，改变现有的急功近利的评价机制，让科学家能够静下心来做学问。

这位数学家十分怀念当年自学数学时的生活。那时，他四处拜师，兴趣越来越浓。没有升学压力，没有奥数培训，也没有评奖和评估。

(吴锺结 供稿)

杨振宁：抓住大时代机遇，放飞梦想



学术名片：

杨振宁，出生于安徽省合肥县。历任芝加哥大学讲师、普林斯顿高级研究院研究员、纽约州立大学石溪分校教授兼物理研究所所长，并当选美国科学院院士、英国皇家学会会员、中国科学院外籍院士。

他于1954年提出的规范场理论，于上世纪70年代发展成为统合与了解基本粒子强、弱、电磁等三种相互作用力的基础；此外，他还在统计物理、凝聚态物理、量子场论、数学物理等领域作出多项卓越的重大贡献。

1957年，由于他与李政道一起提出的“弱相互作用中宇称不守恒”观念被实验证明而共同获得诺贝尔物理学奖。

美国物理学家、诺贝尔奖获得者赛格瑞（E. Segre）推崇杨振宁是“全世界几十年来，可以算为全才的三个理论物理学家之一”。

从1971年以来，杨振宁多次回国探亲、访问和讲学，被国内多所大学聘为名誉教授，对中国科技政策提出许多很有建设性的重要建议。在促进中美科技交流和合作中起了重要作用，并努力帮助中国学者和留学生在美国进行科研和学习。

■本报记者 冯丽妃 实习生 郭毅

8月5日下午，清华大学新清华学堂报告厅座无虚席。90岁高龄的美籍华裔科学家、诺贝尔奖获得者杨振宁在这里为全国青少年高校科学营北京分营的营员们作报告。来自全国31个省区的1300名中学生和杨振宁一起分享了他的中学和大学经历。这是杨振宁以“学术方式”在清华大学度过90岁生日。

懵懂幼年，历经新旧“两世纪”

1922年，杨振宁出生在安徽合肥。至今为止，合肥的旧貌仍然没在杨振宁的记忆中消退。当时虽已是20世纪，合肥却还是一个滞留在19世纪生活状态下的小城，没有电灯，也没有马路。

“那时合肥的封闭情形今天很难想象。我那时从来没有喝过牛奶，也没有吃过牛肉。以至于我第一次喝牛奶的时候觉得它有一股子很难接受的味道。”杨振宁回忆幼年时光感叹说，20世纪初的合肥留给他的是仍停留在18、19世纪的生活状态。

在他还不到一岁时，在中学任数学教师的父亲杨武之考取了安徽省留美公费，到美国芝加哥大学读博士学位。杨振宁6岁时，杨父学成归国，到厦门大学数学系做教授，他遂与母亲随父亲一起移居厦门。

厦门大学的教授住宅是海边一座很漂亮的小楼，他于是可以常常在海边捡贝壳，从住所走到厦门港。在厦门，他才开始第一次接触到 20 世纪，罐头、电灯、新式的教材等。

“沈从文有一篇文章中讲，‘是海放大了我的感情和希望’，我想这句话也可以描述海对我的影响。”杨振宁回忆说。

在厦门度过一年短暂的生活之后，第二年他随到清华大学任教的父亲一起来到北京，就读于清华大学附近的成志小学，开始扬帆学海。

中学时代，泛舟书海立志向

雏凤学飞，万里风云从此始。中学时代为杨振宁之后的学术之路打下良好根基。

1933 年，11 岁的杨振宁从成志小学毕业，进入当时英国圣公会办的崇德中学（现北京市第三十一中学的前身）。当时崇德中学沿袭英国的教育思想，当杨振宁刚进中学时，年龄比同班同学小一到两岁，一些同学常常欺负他个头小。

然而，当他报告老师以后，没想到老师只是很稀松平常地表示：“如果要打架，我就给你们建一个擂台，你们可以在上面正式比赛！”

尽管由于书念得好，他很快就得到了同学的尊敬，但老师的回答依然对当时的杨振宁造成很大的打击。直到多年以后，他才发现，这原来是英国人的教育方法。

“英国的教育观念是小孩从小到大必须社会上通过自己的能力找到自己的地位，越早尝试怎样找到自己的地位就越好。”他表示，每种教育方法都各有所长，英式教育的长处也值得中学生与中学校长学习。

事实上，中学阶段的杨振宁也曾与现在的很多中学生一样，碰到过难以跨越的“英语关”。杨振宁很幸运，他有父亲的悉心指导。父亲交给他非常“灵验”的一招：每天必须多次朗诵一段英文，至少朗诵十分钟。他照做以后，收获果然很大，不过两个月，英语发音就已经比较自然了。

“学外语得到了韵味以后，再学习文法就是很自然的事情；如果反过来先练文法，然后再去练句子结构与发音，这是非常困难的事情。”杨振宁总结亲身体会说。这个方法不但在他自己身上得到了验证，他的三个弟弟一个妹妹也照着同样的学习方法，英语成绩也都非常好。

不止如此，他非常感谢父亲的教育观念，没有对他“拔苗助长”。在小学阶段，杨振宁的数学天赋就开始崭露头角，然而他的父亲并没有催促他继续拔高数学成绩，而是给他请了当时清华大学历史系的一位学生做家教，给他补习《孟子》。这段时间的学习不仅使他学习到中国历史知识，而且使他学习到了很多中学课本中难以学到的中国传统文化知识。

“不止在中国，全世界都有许多很聪明的小孩，如果过早地让他们学习更加深入的知识，对孩子的身心发展反而不利。”杨振宁说。他曾在马来西亚见到非常聪明的孩子，他的父母也都是华裔，希望他在12岁考大学。杨振宁建议不要把小孩过早送到大学去，但是家长没有听进去。几年后杨振宁再去马来西亚时这个孩子已经如“仲永”一般，泯然众人矣！

中学时代对于杨振宁的重要性而言，不仅仅停留在攻克英语、补习《孟子》上，崇德中学的小图书馆成了杨振宁的“宝库”，这里很多书都对他后来的发展产生了至关重要的影响。他喜欢到这里翻看每月一期的《中学生》杂志，另一本名为《亚洲腹地旅行记》的书也影响了他当时的行动。

事实上，正是阅读奠定了他从事物理事业的理想和决心。当时，小图书馆里的一位英国物理学家所著的《神秘的宇宙》一书对他产生相当大的影响。这本书描述的是20世纪头三十年物理学的革命，即狭义相对论、广义相对论和量子论。

“近代物理学奠基于伽利略与牛顿时代，20世纪初发生的这3个物理学‘大革命’，把牛顿的力学往前推进了一大步。这本书用革命精神介绍三次发现让我觉得非常震撼，对我产生很大的冲击，所以，当时我觉得自己的将来应该致力于研究物理学。”杨振宁说。

中学时代，杨振宁与我国另一位著名科学家结下了一生的友谊，这位科学家就是“两弹元勋”邓稼先。1950年，邓稼先离美国回国，在他的领导之下，中国在当时极端艰苦的条件下成功爆炸了原子弹、氢弹，并成功进行一系列国防武器的研制和发明。

大学时代，茅屋糙饭学习时

1938年，16岁的杨振宁开始到西南联大读本科。当时清华、北大与南开大学三所学校临时合并为西南联大，总校址设在昆明。

战争时期的学习条件异常艰苦。杨振宁刚到西南联大时，学校还没有校舍，临时在城西北郊盖了一间茅草房，里边放了20个双层床，一共可以住40个同学；饭堂没有板凳，更没有椅子，所有人都站着吃饭，饭也是糙米，里面掺有糠皮。

“我与很多同学就是在这样简陋的校舍里度过6年大学时光，可是我们并不觉得苦，我们没有更多物质上的追求与欲望。”回忆往昔，他依然充满了留恋。

由于住在一起的同学都学习物理学、研究量子力学，杨振宁彼时常常在晚饭后与其他同学一起去附近的教堂里喝茶，在一起进行辩论，常常一争论就是两个钟头。这个时候，一杯茶加上一碟花生米就是非常奢侈的享受。

“这种十分简单的生活却影响了我们对物理学的认识，形成了我们对物理工作的热爱，对我

们以后的研究工作奠定了基础，经常进行的辩论对我们后来的学术都有决定性的影响。”他总结说。

西南联大的6年大学时光也对杨振宁的人生产生了决定性的影响。当时，日本军队占领了全国最重要的城市，在国破家亡的边缘，更加增强了他们的忧患意识。这种忧患意识让杨振宁等人看到，在这个特殊时期，能坐下来读书是多么不容易，所以大家都十分努力，后来有大成就的人也很多。如与杨振宁一起被称为“三剑客”的黄昆后来成为我国半导体研究的奠基人之一，另一位“三剑客”之一的张守廉也成为国际著名电机工程专家。

“正是这种忧患意识促成了抗战时期全国人民艰苦奋斗的精神。‘起来，不愿做奴隶的人们。’这是我们这一辈人永远不会忘记的歌词！今天，在我听到歌词的时候还会有触动灵魂的感受！”提起这一段时光，他至今仍非常激动。

“我们这一辈人虽然历经了艰苦时代，但同样也遇到了时代所赋予的机遇。建设一个新的现代化社会需要各种人才，当年西南联大毕业的同学很多后来有非常好的成就，这也是这个艰难的时代给我们创造的机遇。”杨振宁表示。

抓住机遇，放飞梦想

“我们这一辈人即将走入历史，今天和明天是你们的时代！你们的时代是充满活力的时代，是全国高速发展的时代，是中华民族复兴的大时代！”杨振宁激励中学生说。

他以奥运会为例表达了对祖国成长的自豪。回忆起1932年的洛杉矶奥运会与1936年的柏林奥运会，当时虽然都有中国人参加，但是每次就只有刘长春一人，并且两次都在预赛中被淘汰了。而在1984年，中国一举拿到了15枚金牌，这震惊了整个世界。

“你们不能想象到我在念中学的时候，中国人被称为‘东亚病夫’，这是多么侮辱性的词汇。以后，金牌的数目跟奖牌的数目都在逐年增加。到了2008年北京的奥运会，中国拿到了史无前例的51枚金牌，是世界第一。”他自豪地说。

同样令他自豪的是，今天中华民族的实力正高速增长。他表示，一个国家的经济增长率每年达到5%，已经是很骄人的成绩了。而中国在最近30年的GDP增长率，平均每年高于10%。这对于一个人口很多的国家来说，在人类历史上是史无前例的。

“你们成长在这样一个高速发展的国家里，在这样一个史无前例的大时代，请不要忘记抓住大时代所给予你们每一个人的机遇！”杨振宁激励青少年说。他希望青少年可以抓住机遇，放飞梦想，为祖国多作贡献。

（吴锤结 供稿）