

Space Travel

凌云飞天

2011年第15期
总第68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

2011年8月1日

《凌云飞天》Space Travel 版权页

2011年8月 总第六十八期

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 | 4 |
| 美设计出混合动力飞行汽车 巡航时速 160 公里 | 4 |
| 航天新闻 | 7 |
| 我国成功发射第九颗北斗导航卫星 | 7 |
| 中国成功发射“实践十一号 02 星” | 8 |
| 美国开启后航天飞机时代 未来航天器用宇宙飞船 | 8 |
| “阿特兰蒂斯”永别国际空间站 美航天飞机将终结 | 11 |
| “阿特兰蒂斯”号安全着陆 航天飞机时代正式结束 | 12 |
| 美国航天局选定载人运载火箭 | 13 |
| 龙乐豪院士：航天飞机开始就是错的 | 13 |
| 航天飞机：不完美的完美谢幕 | 17 |
| 美国航天飞机 30 年：“太空之旅”悲喜剧 | 24 |
| 美“黎明”号探测器进入灶神星轨道 | 29 |
| 美航天局确定“好奇”号火星车着陆点 | 30 |
| 俄罗斯成功发射天体物理观测卫星 | 30 |
| 宇航员拍摄绚丽南极光似绿丝带悬挂地球 | 31 |
| 国际空间站宇航员用电脑游戏测试工作能力 | 33 |
| 俄罗斯国际空间站 2020 年使用到期将坠入大海 | 34 |
| 蓝色星球 | 36 |
| 世界遗产名录新增四处自然奇观 | 36 |
| 宇宙探索 | 43 |
| 一周精彩太空照 土星现巨型风暴绵延 30 万公里 | 43 |
| 天文爱好者自制望远镜拍摄壮美星系 | 49 |
| 天文学家发现跳“死亡探戈”的白矮双星 | 53 |
| 欧航局首次确认土星上层大气“水源” | 54 |
| 哈勃望远镜拍摄系列照片庆祝海王星首个生日 | 55 |
| 哈勃望远镜发现冥王星第四颗卫星 | 56 |
| 物理学家提出新理论支持循环宇宙模型 | 59 |
| 科学家发现十颗新行星 中央恒星年龄仅数千万年 | 62 |
| 美天文学家观测到宇宙中最大“贮水池” | 64 |
| 科学家发现新彗星存在线索 或对地球构成潜在威胁 | 65 |
| 德雷克公式或许并不可靠 外星人存在可能性遭质疑 | 68 |

| | |
|--|-----|
| 科学家首次发现地球伴侣“特洛伊小行星” | 69 |
| 空天学堂 | 71 |
| 无限翼展斜置翼的超声速气动特性 | 71 |
| 科技新知 | 75 |
| 英国伦敦自然历史博物馆展出双性蝴蝶 雌雄特征各半 | 75 |
| 电脑和互联网改变人类记忆方式 | 76 |
| 现代建筑的曲线美 | 77 |
| 3D 显微镜展现日常食品饮料独特细节 | 92 |
| 科学家设计出能在时间中隐瞒事件的时光斗篷 | 96 |
| 摄影师拍摄人眼细节照片 视网膜血管清晰可见 | 97 |
| 海洋生物学家称海中巨怪可能确实存在 | 101 |
| 我国载人潜水器蛟龙号成功下潜 4027 米 | 103 |
| 蛟龙号冲击 5000 米深潜因海况不佳被迫取消 | 104 |
| “蛟龙”号载人潜水器首次突破 5000 米海深 | 105 |
| “蛟龙”号第三次深潜再创纪录 水深达 5143 米 | 106 |
| 专访蛟龙号总设计师徐芑南：中国“蛟龙”志在 7000 米 | 106 |
| 科学家发现两种新型水波 任何介质中从未见过 | 109 |
| 日本开发出在磁场中变硬的橡胶新材料 | 111 |
| 美国费米实验室发现一种新中性粒子 | 111 |
| 科学家称可能发现“上帝粒子” | 112 |
| 英多家实验室秘密进行人兽杂交胚胎实验 | 113 |
| 无人驾驶汽车从长沙开到武汉 自主超车 67 次 | 114 |
| 美拟造 792 米巨型太阳能塔 将成世界第二高建筑 | 118 |
| 日本研发太空太阳能发电装置 | 120 |
| 七嘴八舌 | 122 |
| 朱清时：高教改革，机遇比计划更重要 | 122 |
| 宁静、自由、求真：南方科技大学持续发展的环境条件 | 132 |
| 【科学时报】与其急于培养大师不如改善人文环境 | 134 |
| 柯炳生：对我国大学现状的评价——是非与事实 | 135 |
| 郭雷院士：欲成才 先有德 | 141 |
| 无大师无以成大学 无大学无以成大国 | 142 |
| Maximum Freedom in hands of Good People—谈剑桥的学术自由 | 144 |
| 美国杜克大学教授王小凡：国家医学教育已到危机关头 | 152 |
| 英国大学为吸引生源开设另类课程 | 157 |
| 李醒民：我为什么从来不申请课题 | 160 |
| 人贵有自知之明——浅评达尔文的学问观 | 161 |
| 【科学时报】院士专家南开畅谈数学文化 | 163 |
| 天体的音乐 | 165 |
| 领导与被领导 | 167 |

| | |
|--|-----|
| 纪实人物 | 169 |
| 光明日报：王大珩留下永恒之光 | 169 |
| 人民日报：王大珩，用“光”改变了中国 | 172 |
| 王大珩先生的人生自述 | 175 |
| 王大珩先生的学术经历与贡献 | 177 |
| 王大珩院士：什么是科学精神 | 180 |
| 终身未嫁的十大杰出女科学家 | 183 |
| 以绯闻著称的十大科学家 | 187 |
| 生命科学领域最伟大的十位科学家 | 190 |

航空新闻

美设计出混合动力飞行汽车 巡航时速 160 公里



伯特·鲁坦设计的混合动力飞行汽车



混合动力飞行汽车原型车，名为“367 BiPod”

北京时间7月20日消息，据美国《连线》杂志报道，著名设计师伯特·鲁坦设计了一款混合动力飞行汽车。这款汽油-电动双驾驶舱飞行汽车空中飞行距离可达到760英里(约合1223公里)，陆上行驶距离可达到820英里(约合1319公里)，工作原理与雪佛兰沃特类似。电动马达提供推进力，两台汽油发动机驱动发电机发电，保证电力供应。

这款混合动力飞行汽车名为“367 BiPod”，延续了鲁坦长期使用的编号方式。3月30日，在结束第一次短暂的飞行之后，这款飞行汽车正式揭开神秘面纱。鲁坦是一位富有传奇色彩的航空航天设计师，这一次是为1982年创建的Scaled Composites公司设计飞行汽车。367 BiPod原型车翼展31英尺10英寸(约合9.7米)，机翼可收缩，缩进两个驾驶舱之间，车身高7英尺11英寸(约合2.41米)，可放入单车车库。

多年来，飞行汽车设计师一直面临这样一种挑战，即如何控制汽车。367 BiPod原型车的右侧驾驶舱负责控制飞行，左侧驾驶舱用于在地面上行驶。它并不是鲁坦设计的第一款打破左侧驾驶这一航空惯例的飞机。最终的设计将采用一对450毫升4冲程发动机，每个驾驶舱安装一台。与西门子/欧洲航空防务航天公司研制的混合动力汽车雪佛兰沃特类似，BiPod的发动机负责驱动一组发电机，为电动马达供电。4台15千瓦(20马力)电动马达负责在空中飞行时驱动推进器，2台15千瓦马达负责在陆上行驶时提供动力。

驾驶舱前端的锂离子电池在起飞时提供电力，一块紧急备用电池用于着陆。Scaled Composites表示BiPod的巡航速度可达到每小时100英里(约合每小时160公里)，飞行距离可达到760英里。它可以在短时间内将速度提升到每小时200英里(约合每小时321公里)，但飞行距离将减至530英里(约合852公里)。

BiPod可携带18加仑(约合68升)汽油，陆上行驶距离可达到820英里，纯电动模式下可行驶35英里(约合56公里)。在美国加利福尼亚州莫哈韦沙漠进行的测试中，BiPod在跑道上降落后出现几次弹跳。工程师尚未安装电动飞行马达或者推进器，使用驱动轮加速，将汽车送入空中。

在此之前，鲁坦曾设计Long-EZ(编号61)等小型高燃效飞机。据《航空周刊与空间技术》报道，BiPod项目从一个自制电动飞机测试台开始，随后进化成一辆混合动力飞行汽车。这一项目让Scaled Composites公司的很多年轻工程师有机会在鲁坦退休前与这位大名鼎鼎的设计师合作。为了赶进度，他们中很多人自愿放弃周末休息时间。完成初步设计短短4个月后，BiPod便飞上蓝天。

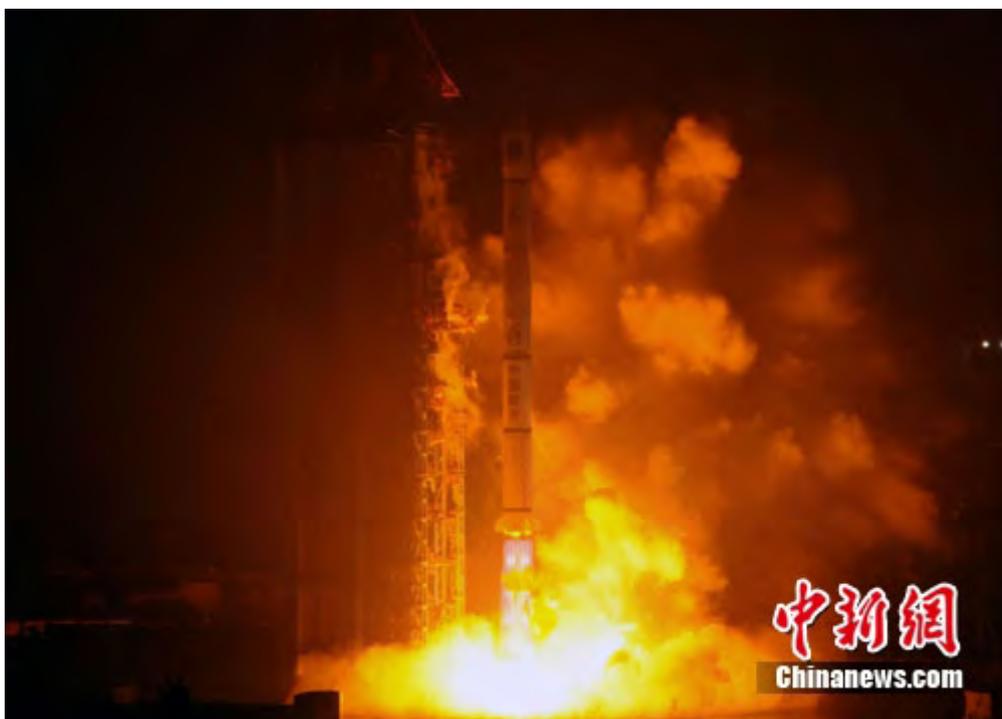
Scaled Composites公司总裁道格·谢恩表示，这一项目只是一次内部研发，目前正在展示这款飞行汽车，希望能够引起潜在客户的兴趣。他说：“我们愿意倾听其他人的观点。这是我们与鲁坦的第一家公司——鲁坦飞机制造厂间的一次合作，看到设计图、计划书和得到工厂的支持，我们并没有太兴奋，Scaled Composites毕竟不是一家经营飞行汽车业务的公司。”

鲁坦、Scaled Composites 公司以及他们的合作伙伴保罗·艾伦共同研制了“太空船一号”（编号 316），这是世界上第一款民用飞船。他们可能找到一个合作伙伴，将飞行汽车这个长久以来的梦想变成现实。

（吴锤结 供稿）

航天新闻

我国成功发射第九颗北斗导航卫星



北京时间 27 日 5 时 44 分，中国在西昌卫星发射中心用“长征三号甲”运载火箭，将第九颗北斗导航卫星成功送入太空预定转移轨道，这是中国北斗导航系统组网的第四颗倾斜地球同步轨道卫星。

当天清晨，西昌卫星发射中心发射场周边雷电交加、暴雨如注，就在两次雷电间隙，“长征三号甲”点火腾空，宛如一条火龙在暴雨雷电中直刺苍穹。

第九颗北斗导航卫星成功发射，标志着中国北斗区域卫星导航系统建设又迈出坚实一步。专家称，目前，中国北斗区域卫星导航系统的基本系统已建设完成，正在抓紧开展星地联调和测试评估工作，经初步测试系统运行良好，将于今年年底前为中国及周边大部分地区初步提供连续无源定位、导航和授时以及短报文通信服务，满足交通运输、渔业、林业、气象、电信、水利、测绘等行业以及大众用户的应用需求。

按照北斗卫星导航系统“三步走”发展战略，2012 年年底，中国还将陆续发射多颗组网导航卫星，不断提升系统服务性能，扩大覆盖区域，完成北斗区域卫星导航系统建设。2020 年左右，将建成由 30 余颗卫星组成的北斗全球卫星导航系统，提供覆盖全球的高精度、高可靠的定位、导航和授时服务。

本次发射的北斗导航卫星及其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，这也是中国“长征”系列运载火箭第141次航天飞行。

(吴锤结 供稿)

中国成功发射“实践十一号02星”

7月29日15时42分，中国在酒泉卫星发射中心用“长征二号丙”运载火箭，成功将“实践十一号02星”送入太空。

“实践十一号02星”由中国航天科技集团公司所属东方红卫星有限公司负责研制，主要用于开展空间科学与技术试验。

用于发射的“长征二号丙”运载火箭由中国航天科技集团公司所属中国运载火箭技术研究院研制。这是长征系列运载火箭的第142次飞行。

(吴锤结 供稿)

美国开启后航天飞机时代 未来航天器用宇宙飞船

随着“重返月球热”悄然退去，在新一届美国政府的规划中，拓展深空探测被放到了头等重要的位置，其标志性事件是载人飞往小行星继而登陆火星。奥巴马等决策者认为，美国航天的未来不在近地轨道，必须走向更远的地方。作为近地载人飞行器的航天飞机退出历史舞台已成必然。

深受超支和安全隐患困扰

美国东部时间7月8日11时30分，“阿特兰蒂斯”号航天飞机从佛罗里达州肯尼迪航天中心升空前往国际空间站，执行航天飞机项目第135次、也是最后一次飞行。成千上万民众自发赶到现场向心目中的太空骄子道别，美国媒体也充溢着伤感气息，各大报刊纷纷在显要位置以“最后的旅程”、“再会”等字眼报道“阿特兰蒂斯”的谢幕之旅。

事实上，美国宇航局(NASA)早在去年初就公布了航天飞机退役计划。在“阿特兰蒂斯”号执行此次任务前，它的两位同伴“发现”号与“奋进”号已先后在今年2月和5月“退休”。“阿特兰蒂斯”号的退役也早在规划之中。尽管如此，当这一天真的来临时，人们的不舍之情还是难以抑制。按照《维吉尼亚领航员报》的说法，作为世界上第一款可重复利用的太空飞行器，航天飞机每次升空都承载着千万个梦，30年的生涯中荣耀与悲情并存。

媒体一致认为，功绩显赫的航天飞机最终被NASA抛弃，首要归咎于成本飙升。上世纪70年代，NASA确定航天飞机的总体方案时，曾估算单位发射费用为每公斤200美元，每次发射总耗资不超过600万美元。NASA在呈交给国会的报告中称“航天飞机的任务周期有望达到每周一次”，这种将航天飞机变为“太空航班”的设想令人无限憧憬。然而事实证明，人们低估了航天飞机的复杂性：它并非金刚不坏之躯，面临的维护、检修成本远超建造本身。

据英国《新经济学家》网站分析，一些独立观察家估计，航天飞机每次升空大约要烧掉15亿美元，是公开数字的3倍有余。结果，NASA的“太空航班”只得降至每年几次才能勉强维持。相比之下，俄罗斯“质子”号运载火箭(自上世纪60年代以来几乎没有改变过设计，运载能力大致相当)的运行成本只是航天飞机的四分之一左右。

航天飞机的安全问题也令人头痛。它有3500多个分系统、250多万个部件，加上重复使用带来的苛刻要求，导致系统设计复杂、零部件极易耗损，从起飞、上升、轨道运行，再入大气层直到返回着陆过程中，需要经受各类严酷环境的考验。航天飞机的脆弱是在使用中逐渐暴露出来的，它远不止将载人飞船和运载火箭两者单纯相加那么简单。在两次悲惨的事故中(1986年“挑战者”号升空过程中爆炸与2003年“哥伦比亚”号返回大气层时解体)，极难预知的隐患钻了成百上千技术精英的空子，给人类宇航事业以沉重打击。

从大背景来说，航天飞机退役与美国国家航天战略的改变息息相关。随着“重返月球热”悄然退去，在新一届美国政府的规划中，拓展深空探测被放到了头等重要的位置，其标志性事件是载人飞往小行星继而登陆火星。奥巴马等决策者认为，美国航天的未来不在近地轨道，必须走向更远的地方。作为近地载人飞行器的航天飞机退出历史舞台已成必然。

民间资本加速进军太空

当然，航天飞机退役绝不意味着人类就此撤离太空。“航天城”休斯顿当地电台就表示，我们完全有理由微笑面对这一现实，因为它给航天器“飞入寻常百姓家”提供了机会——试想一下，如果相关资源始终由政府垄断，民间资本被边缘化，载人航天将永远停留在普通人的视野之外，人们所憧憬的太空移民、星际旅行也只是可望而不可及的海市蜃楼。

美国政府也承诺，在航天飞机退役后，将鼓励私营企业建造和发射多种航天器。NASA甚至有意租赁私人飞船将宇航员送往国际空间站，以便节省经费，开展更尖端的外太空探索。正如当年航空公司取代美国军队成为民间运输主力一样，美国航天产业“私营化”的呼声由来已久。2020年前，美国迫切需要有商业公司站出来承担将宇航员送入近地轨道的任务，其运作模式和NASA当下租用俄罗斯飞船送航天员往返国际空间站的做法类似。

近两年，美国的私营航天飞行产业已逐渐成熟起来。有很多商业公司为普通游客打造了太空旅游项目，尽管尚未普及，但这足以证明美国的私营企业对太空飞行器的研制有了相当的基础。据美联社报道，维珍银河公司的“太空船2号”将在年内搭载首批太空游客启航，该飞船由一种特殊的飞机从地面带到高空释放。更重要的是，私营企业不需要国家拨款支持，反而有自己的经费和赞助来研制新型飞行器——“太空船2号”的投资便达到4亿多美元。另外，很多对“太空旅馆”感兴趣的富豪，也在这种计划中预定了位置。

不过在另一方面，美国航天项目的去政府化趋势仍是有限的，将受到政府的严密监管，毕竟这类项目涉及一个国家的顶尖技术，又与间谍卫星、导弹等军事前沿紧密相联。例如，NASA与中国的合作方案就被来自国会山的一纸法令否决——今年早些时候，国会批准的下一财年拨款法案中包含了一个特别条款，禁止NASA与中国开展任何科学合作。

未来航天器掀“复古”风

美国国家公共广播电台称，随着航天飞机走进博物馆，多达数千名的相关人员也面临失业，这实在有些伤感。令人欣慰的是，NASA的下一代航天器计划已经紧锣密鼓地展开，那

就是备受瞩目的“猎户座”飞船。“猎户座”本是 NASA 为“星座计划”研发的新型载人航天器，可容纳 4 至 6 名宇航员，目标是在 2015 年开始载人前往国际空间站。该飞船借助同样处于设计状态的“战神一号”运载火箭发射。目前，“星座计划”已被叫停，但“猎户座”项目未受影响。2006 年 8 月 31 日，NASA 将该飞船的合同授予洛克希德·马丁公司，由其全权负责设计、开发及建造。

分析指出，在世界上所有的下一代航天器的规划中，只有“猎户座”是以“皇储”的标准设计的。“战神一号”火箭同样是量身订做的，发射场也会根据其特点重新安排，必要时可以迁至他处。该计划的“太傅”则是曾经完成登月壮举的“阿波罗”飞船——“猎户座”在设计方面，很大程度上是以祖辈为师。

抛弃已发展得十分成熟的航天飞机，重拾宇宙飞船的“复古”设计，并不是 NASA 一时头脑发热，而是因为飞船确实有独到的优势：

首先，飞船采用“陨石入海(或落地)”的方式返回地球，中途利用降落伞减速，不需要复杂的气动外形和防热系统，可显著提升返回时的安全性。航天飞机用滑翔方式降落，姿态固然优雅，但其降落过程是最可能发生事故的时间段之一。

其次，飞船处在运载火箭顶部，远离运载火箭发动机(航天飞机与火箭并列)，像“哥伦比亚”号那种在起飞阶段因碎片撞击导致事故的风险进一步减小。

最后，飞船可搭载“逃逸塔”系统，一旦遇到危险，可迅速将宇航员“甩”出去，借助降落伞安全着陆。航天飞机并非固定在运载火箭顶端，类似逃逸塔的装置在其上不可实现。

航空航天记者乔治·亚历山大在《洛杉矶时报》的评论文章中写道，航天飞机展示了人类征服宇宙的雄心，但它毕竟是冷战年代的产物，退役也是航天史向前发展的必然。航天飞机项目积聚了美国科研与工程精英们的努力，他们攻克了无数难关、提出了众多天才的设想；今天的“猎户座”计划必将充分利用这些已有的成果，让前辈们的梦想得以延续。

参考资料

美国航天飞机家谱

美国的航天飞机多以史上有名的观测船命名，其机队成员如下——

已经(即将)退役的航天飞机：

阿特兰蒂斯(STS Atlantis OV-104)

发现(STS Discovery OV-103)

奋进(STS Endeavour OV-105)

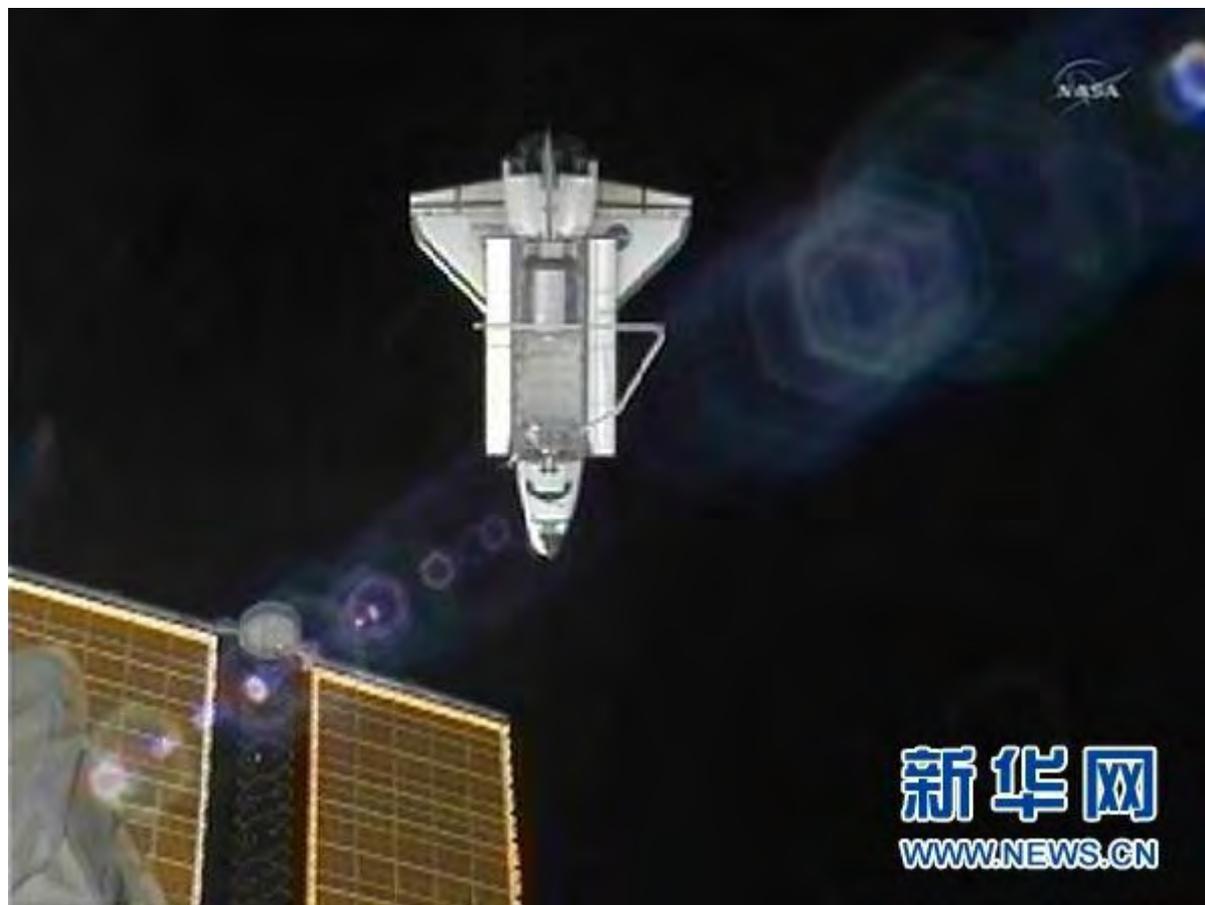
已经损失的航天飞机：

挑战(STS Challenger STA-099/OV-099)

哥伦比亚(STS Columbia OV-102)

(吴锤结 供稿)

“阿特兰蒂斯”永别国际空间站 美航天飞机将终结



这张7月19日拍摄的美国宇航局视频截图显示，“阿特兰蒂斯”号航天飞机离开国际空间站，启程返回地球。左下方是国际空间站的太阳能板。

“阿特兰蒂斯”号航天飞机于美国东部时间7月19日清晨脱离国际空间站。由于美国航天飞机项目即将终结，此次脱离也意味着二者的永别。

美国航天局发布的信息显示，美国东部时间2时28分（北京时间14时28分），“阿特兰蒂斯”号开始与空间站分离，当时二者正在太平洋上空约391公里处的轨道上。

“阿特兰蒂斯”号指令长克里斯·弗格森向空间站宇航员话别：“谢谢招待我们，此行非常愉快。”空间站飞行工程师罗恩·加兰回应道：“我们回到地球再见。”地面控制中心预祝“阿特兰蒂斯”号机组平安回家。

“阿特兰蒂斯”号8日从肯尼迪航天中心升空，10日与空间站对接，执行美国航天飞机项目第135次也是最后一次飞行。随同“阿特兰蒂斯”号升空的4名宇航员向空间站运送了一年

的给养，并协助空间站宇航员回收了一个出故障的液氨泵，在空间站上安装了名为“机器人燃料补给任务”的实验装置。这些装置将测试在太空中对卫星进行修复和燃料补给，相关数据可望用于降低未来类似任务的成本和风险。

“阿特兰蒂斯”号预计将于美国东部时间 21 日 5 时 57 分（北京时间 17 时 57 分）返回地球并退役，美国为期 30 年的航天飞机项目也宣告终结。此前，“发现”号和“奋进”号已于上半年分别退役。

航天飞机退役后，美国宇航员将依赖俄罗斯“联盟”飞船前往空间站。奥巴马政府希望私营公司能开发出运送宇航员往返空间站的“太空巴士”，美国航天局可以腾出资金进行新技术的研发以及深空探索。
(吴锤结 供稿)

“阿特兰蒂斯”号安全着陆 航天飞机时代正式结束



图片提供：美国宇航局

美国东部时间 7 月 21 日清晨，“阿特兰蒂斯”号航天飞机在肯尼迪航天中心安全着陆，从而为美国为期 30 年的航天飞机项目正式画上了句号。

“阿特兰蒂斯”号 8 日从肯尼迪航天中心升空，执行航天飞机项目第 135 次也是最后一次飞行，向空间站运送了一年的给养。随同升空的 4 名宇航员协助空间站宇航员回收了一个故障液氨泵，在空间站上安装了名为“机器人燃料补给任务”的实验装置。

自 1985 年 10 月首飞以来，“阿特兰蒂斯”号共在太空中运行了 307 天，绕地球飞行了 4848 圈，总飞行里程超过两亿公里。

此次任务完成后，“阿特兰蒂斯”号正式退役，它也成为美国最后退役的航天飞机，此前“发现”号和“奋进”号已于上半年分别退役。它们连同美国第一架试验性的航天飞机“企业”号一起，在博物馆找到最后的归宿。

30 年来，航天飞机为美国乃至全人类的太空探索作出了贡献。不过，发射成本居高不下、风险相对较高等因素导致其黯然退出历史舞台。

(吴锤结 供稿)

美国航天局选定载人运载火箭

美国国家航空航天局 7 月 18 日宣布已经与联合发射联盟达成一致，今后将采用后者开发的“阿特拉斯”5 型运载火箭作为发射平台把载人航天器送上国际空间站。

联合发射联盟是洛克希德—马丁公司和波音公司组建的发射联合体，是航天局承包商之一。

航天局选择“阿特兰蒂斯”号航天飞机返航前三天发布这一消息，在一些媒体看来，是为了打消各界对航天飞机编队退役后美国载人航天进度的疑虑。

航天局局长查尔斯·博尔登评价：“联合发射联盟加入团队，会加快用于前往国际空间站的商业载人运输系统的发展速度，使得航天局可集中资源开发可前往地球轨道以外空间的飞行器。”

按双方协议，航天局和联合发射联盟将联合设计如何利用“阿特拉斯”5 型运载火箭平台把载人航天器送入国际空间站的最佳方案。

先前，有意在载人航天方面与航天局合作的一些私营航天企业也选择“阿特拉斯”5 型运载火箭作为各自航天器的发射平台。只有 SpaceX 等少数企业自行研发推进火箭。

“与航天局的合作证明我们的系统完全符合航天局载人航天活动的标准，”联合发射联盟负责商业发展的副总裁乔治·索尔斯说，“联合发射联盟期待与航天局进一步合作，开发安全、可靠、低成本的商业载人航天器，让宇航员往返国际空间站。”

法新社数据显示，自 2002 年首次发射以来，“阿特拉斯”5 型运载火箭系列总计发射 26 次，完成发射任务的成功率为 100%。

(吴锤结 供稿)

龙乐豪院士：航天飞机开始就是错的

独家专访战略导弹与运载火箭技术专家、中国工程院院士龙乐豪



7 月 20 日，美国“亚特兰蒂斯”号航天飞机将结束 12 天的太空旅程返回地面，30 年零 3 个

月的航天飞机时代将由此结束。

航天飞机在载人航天的发展历程中意味着什么？对于这一技术路线应当怎样评价？航天飞机时代的结束，对美国来说意味着什么？“后航天飞机”时代，载人航天领域的竞争格局将会发生怎样的变化，未来人类的太空探索之旅又将如何展开？

带着这些问题，《科学时报》记者独家专访了我国战略导弹与运载火箭技术专家、中国工程院院士龙乐豪。

龙乐豪

中国运载火箭技术研究院研究员，中国工程院院士，运载火箭系列总设计师，国家月球探测工程副总设计师

“从一开始就是错的”

“航天飞机路线的选择从一开始就是个错误，它是理想与现实脱节的产物。”对于航天飞机的诞生，龙乐豪开门见山地作了这样的评价。

在龙乐豪看来，航天飞机是美苏争霸的结果，也是“冷战”时期的一个缩影。

1957年，苏联率先发射了世界上第一颗人造地球卫星，1961年又把第一名宇航员送上太空。美国紧随其后推出了“阿波罗登月计划”。之后，苏联加快了“联盟”号系列载人飞船和“进步”号系列货运飞船的研发，实现了低地球轨道的长期载人空间科学实验，极大地刺激了美国宇航界。

不甘人后的美国人另辟蹊径，提出建造一种可重复使用的航天运载工具计划。美国航空航天局经过多方面的权衡后，最终选择了可部分重复使用、实现天地往返的航天飞机方案。

对于这一前所未有的载人飞行器，雄心勃勃的美国人设定的目标是：至少重复使用100次，成本降低到原来的四分之一到二分之一。

然而，30年过去了，这两项目标均没有实现。“挑战者”号和“哥伦比亚”号的相继失事深深刺痛了美国人的心，而每次发射至少5亿美元的成本开销，也让这个头号经济强国有些吃不消。

为何事实与初衷背道而驰？究其原因，龙乐豪的解释是，“航天飞机的设计一味追求先进，完全脱离了人类目前所能掌握的制造工艺技术水平。”“宫廷化的技术就像宝塔尖一样，脱离了现实。”

而在龙乐豪看来，航天飞机最失败的一点，莫过于“没有体现以人为本、没有把安全性、可靠性放在第一位”。

与其他航天器不同，航天飞机在设计中没有考虑宇航员的逃生通道。一旦出现问题，宇航员就会失去逃生机会。

“这是一个重大的战略失误！”从事了一辈子航天技术研究的龙乐豪反复强调。

安全性和经济性的问题，使得航天飞机退出历史舞台成为必然。

“理性的回归”

1988年11月15日，苏联“暴风雪”号航天飞机从拜科努尔航天中心首次发射升空，在太空遨游三小时后安全返航，完成了一次无人驾驶的试验飞行。

之后，这一项目却由于种种原因最终夭折。

2001年，龙乐豪前往苏联位于哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场参观时，看到当年精心研制的“暴风雪”号竟然被毫不珍惜地废弃在荒野上，不禁感到十分痛心。

不过龙乐豪认为，正是该项目的停止，让苏联没有犯下与美国同样的错误。

1981年，“哥伦比亚”号航天飞机的成功升空，开辟了美国航天飞机时代的新天地。作为迄今为止人类建造的最为复杂的机器，航天飞机的贡献毋庸置疑。多年以来，航天飞机的实际发射成功率达到了98.5%，这是许多一次性运载火箭都无法企及的目标。

与此同时，航天飞机也拉动了美国科技和经济的发展。材料、冶金、零部件、加工设备、生命保障系统等大型基础性工业由此取得了长足进展。

“然而，事实证明，在载人航天这条道路上，美国人凭借航天飞机拥有了30年的辉煌，但笑到最后的是俄罗斯人。”龙乐豪说。

苏联解体后，俄罗斯继续沿着“宇宙飞船”的战略发展。虽然不能重复使用，但和航天飞机相比，宇宙飞船的安全性更高、造价更低。在美国的航天飞机全部退役之后，除中国外，包括美国在内的其他国家，将不得不以高价向俄罗斯购入宇宙飞船座位，本国航天员才能踏足国际太空站。

尽管如此，在龙乐豪看来，航天飞机的退役对美国是件好事。“经过30年的辉煌，美国航天计划终于回归到正常的轨道，也回归到历史本来的起点。”

对于航天飞机时代的结束，龙乐豪认为，它意味着一个阶段的终止，但也意味着一个更高起点的开始。

“从两强争霸到群雄逐鹿”

“亚特兰蒂斯”号退役之后，载人航天领域竞争格局将会发生怎样的变化？俄罗斯是否会从此独霸一方？

“这不可能，美国人是不会认输的。”龙乐豪解答了《科学时报》记者的疑问。他认为：“美国现在的‘缩’是为了今后更好的‘张’。”

据他预测，航天飞机退役之后，俄罗斯会暂时独霸航天领域，“但时间不会太长，估计也就5年左右”。之后，美国下一代载人飞行器就会横空出世。

据介绍，美国现正在研制新一代载人飞船“猎户座”乘员探索飞行器，并计划在2015年以后投入使用。“重返月球”对他们而言不再有吸引力，小行星甚至更远的火星才是他们的目标。

除此之外，继美国和俄罗斯之后，中国已成为载人航天领域第三大国。在这一领域，日本、欧洲等国也拥有相当强的实力，连印度也在积累实力，跃跃欲试。

“因此，载人航天领域将由两强争霸，逐步走向群雄逐鹿的局面。”龙乐豪说。

去年，包括龙乐豪在内的八名院士联名向国家建议，对我国载人登月深空探测进行综合论证。据龙乐豪透露，该建议受到了中央最高领导的重视，目前已经进入论证环节。

我国载人航天战略也以发展宇宙飞船为主，并正在紧锣密鼓地一步步实现载人航天计划——2030年以前把月球探测作为深空探测的起点，进行包括火星在内的无人深空探测；2030年以后，会实施更高层次无人或有人的深空探测。

龙乐豪向《科学时报》记者再三强调，中国航天战略发展的原则是：安全第一、可靠为要、经济至上。“航天技术的发展必须要有可持续性，既要为政治服务，也要为社会经济服务。”

作为一名老航天人，龙乐豪提醒要时刻谨记美国的教训：“美国的航天飞机之所以进入历史博物馆，也是由于脱离现实、离老百姓太远，没有人用得起。我们技术含量可以没有那么多高，但我们必须稳扎稳打，花了老百姓一分钱，就要干一分事！”

随着航天飞机的退役，美国政府在航天领域唱“独角戏”的时代也宣告结束。在航天飞机时代，美国政府就已然在鼓励各类私人公司建造和发射其他航天器。在“后航天飞机”时代，

私营航天企业将成为美国载人航天的主角。

那么，中国距离民营企业涉足航天领域还有多远？

龙乐豪认为，未来十几年之内都不太可能实现。一方面，美国民营企业拥有尖端的技术，能够承担太空探索的任务；另一方面，美国军技民用的管理体制也更加成熟。

“美国的发展路径表明，航天事业由政府主导向民营转型是一个趋势，我们也应该向这个方向发展。”龙乐豪建议，我国现在就应该鼓励民营企业在一定范围内涉足航天事业。

“不过，在这方面，理顺目前的管理体制可能是关键的一步。”龙乐豪说。

(吴锤结 供稿)

航天飞机：不完美的完美谢幕



编者按如果一切顺利，“亚特兰蒂斯”号将于美国东部时间7月20日返航，至此，30年的美国航天飞机时代将画下最后的句号。

航天飞机在载人航天的发展历程中意味着什么？《技术·经济》特推出本期报道，系统评述航天飞机的功过得失，及其退役的影响。

美国当地时间7月8日11时26分，佛罗里达州肯尼迪发射中心，航天飞机“亚特兰蒂斯”号成功发射升空，开始了它为期12天的太空之旅。

7月10日，“亚特兰蒂斯”号与国际空间站“和谐”号节点舱顺利对接，将搭载的太空物资和部件送达空间站。目前，机上的四名宇航员已经完成既定的两项实验任务中的一项。

如果一切顺利，“亚特兰蒂斯”号将于美国东部时间7月20日返航，这一天恰巧是人类踏足月球42周年纪念日。

至此，30年的美国航天飞机时代将画下最后的句号。

高科技隐含高风险

从1981年航天飞机首飞成功以来，共完成了135次飞行，搭载过355名宇航员，飞行了8亿多公里行程，运送过1750吨货物……这是美国航天飞机30年的显赫成绩。

迄今为止，美国共制造了6架航天飞机，其中，“企业”号从未飞上太空；“挑战者”号和“哥伦比亚”号先后失事；“发现”号和“奋进”号已分别于今年3月和6月完成“绝唱”之旅。如今，随着亚特兰蒂斯号返航日期日益临近，美国航天飞机时代也即将落下帷幕。退役后的“亚特兰蒂斯”号将在佛罗里达州肯尼迪航天中心向游客展出；“奋进”号将落户加利福尼亚州科学中心；“发现”号则被移至首都华盛顿的博物馆。

在航天飞机时代即将终结之际，各界人士纷纷发表言论对其功过进行评说。

美国总统奥巴马在首次微博访谈中对航天飞机作了如此评价：“航天飞机取得了非凡成就，我们都以此为荣。”

“亚特兰蒂斯”号指令长克里斯·弗格森表示：“没有航天飞机，国际空间站根本无法建设。”

美国新科学家网站盛赞航天飞机是“人类迄今建造过的最先进、最复杂、功能最为齐全的航天器”。

与宇宙飞船相比，航天飞机因其超强运载力，能将一些无法用运载火箭发射的航天器送上太空，大大拓宽了有效载荷体积和质量，也增加了航天飞机的功能。同时，它能够在轨回收、检修卫星，可以在空间轨道上精确部署、组装各类有效载荷，从而极大扩展了人类的空间活动范围和规模，“国际空间站”就是最典型的例子。

可以说，30年来，航天飞机为美国乃至全人类的太空探索事业画出了一道独特亮丽的风景线，然而高技术也隐含着高风险，这成为航天飞机致命的缺陷。美国《技术评论》杂志称，正是“一些致命缺陷，导致它最终退出太空舞台”。

从成本来讲，航天飞机每次的发射费用高达4亿至5亿美元，返回地面后需要大量维修工作，从而使发射间隔变得很长，每年最多只能进行5至6次发射。

航天飞机的安全性更是不容乐观。航天飞机设计极为复杂，包含3000多个重要的分系统和超过300万个零部件，只要其中一个分系统或关键零部件出问题，就可能造成重大事故。2003年“哥伦比亚”号失事，就是由于发射过程中外储箱脱落的保温泡沫材料击中了航天

飞机的左翼，从而酿成悲剧。

美国发射航天飞机的 30 年间，5 架航天飞机损失了 2 架，共有 14 名航天员牺牲。134 次飞行就有两次事故，14 人遇难，按照百万公里死亡人数来计算，其风险比民航客机高 138 倍。美国航空航天局（NASA）2010 年的一份内部安全报告说，现在航天飞机安全性比 30 年前提高了 10 倍，但发生灾难性事故的风险仍达 1/90。

产业助推器与科研无底洞

航天科技对美国经济的发展曾经起过巨大的牵引作用。

NASA 的一份统计资料指出，向航天科技领域每投入 1 美元，就能从整个经济领域得到 8 美元的回报。

NASA 的另一份调查报告则指出，航天工程在就业、教育、经济发展、军民两用技术等方面对美国产生了巨大影响，它带来的技术突破直接促成了 20 世纪若干重大的技术进步。美国将航天技术转化为民用产业，创造了 2 万亿美元的巨额利润。

另外，航天工业不仅直接产生经济效益，航天科技的转化和移植还能够带来更多的效益。

据 NASA 公布的数据，美国在上世纪 90 年代开发的 1000 多种新材料 80% 是在空间技术的刺激下完成的，有近 4000 项空间技术成果已移植到民用领域，数万家企业参与了载人航天的生产、研制。航天技术的二次应用已渗透到日常生活的方方面面。

对此，《纽约时报》7 月 8 日的文章总结说，尽管航天飞机时代终结了，“我们仍将继续生活在太空时代，没人会对这个事实提出异议。想想我们的日常生活多么依赖那些空间轨道上作为国际社会公共资源的芸芸众星，通信、商务贸易、军事活动、地球资源和气候监测、让我们自己和别人免于迷路的 GPS，都离不开这些人造卫星。”

然而，航天飞机的耗费也甚是巨大。统计显示，1972 年以来美国花在航天飞机制造、发射和维修上的费用是 1960 亿美元，分摊到每次发射，其总成本约 15 亿美元。这笔巨款超过了阿波罗登月计划、制造原子弹和挖掘巴拿马运河的总费用。这使航天飞机的经济效益大打折扣。

在俄罗斯之声 7 月 9 日的报道中，俄罗斯宇航专家利索夫这样评价：“起初指望这个计划能带来商业利润，这成了幻想……美国人对综合体的复杂性和星际飞行工作的规模和难度估计不足。”

英国《经济学人》杂志 7 月 6 日的封面文章也持同样看法：航天飞机的运营成本超出预想地高昂，为了确保复杂的设备系统的完全性，发射日期总是一拖再拖，需要核查的项目层出不

穷，维修费用居高不下，最终成本并没有因多次使用而降低下来。

美国《外交政策》杂志的文章则直接给航天飞机计划“盖棺定论”，认为它是“科研无底洞”。《外交政策》估算，美国在航天飞机项目上的投入至少为 1000 亿美元，因而使用航天飞机简直是在做亏本的买卖。

失落的航天城与太空海滩

得克萨斯州的休斯敦是 NASA 的指挥中心所在地，该市因此成为世界闻名的航天城。

如今，休斯敦将因航天飞机的离去而受到重创。在《纽约时报》7月8日的报道中，休斯敦市长帕克这样说：对于休斯敦来说，太空计划是值得他们骄傲的领域。他们的棒球队是太空人队，他们的篮球队是火箭队。太空几乎已经成为当地人灵魂的一部分。但是，现在一个大的太空时代即将终结，400 万休斯敦人的经济将受到重创，数千人将失去工作。

在休斯敦的 NASA 任务控制中心，航天飞机计划最初有 3 万人参与，现在只剩下 6000 人，到 9 月份将只剩下 1000 人，总共有 27000 人失业。

艾尔·布兰斯科姆就是其中的一员。艾尔 1962 年从美国亚拉巴马大学毕业，成为载人航天计划的成员之一。在随后的 50 多年中，艾尔几乎参加了 NASA 的每一个重大项目，包括亚特兰蒂斯号最初的组装、发射以及 13 次任务。待“亚特兰蒂斯”号返航之后，艾尔还将是护送它进入博物馆的小组成员之一。他对此非常伤感。航天飞机时代的结束，也意味着艾尔这段职业生涯被终结。

航天飞机计划的终止也将使佛罗里达州的经济雪上加霜。肯尼迪航天中心地处奥兰多市东面 35 公里的一片充满浓郁热带风情的海滩，人们称之为太空海滩。多年以来，太空海滩的广告都是一个航天飞机的模型。肯尼迪航天中心每次执行发射任务，总是能吸引大量游客。2005 年 5 月，仅仅是“发现”号的一次发射就为佛罗里达带来 10 亿美元的旅游收益。如今，航天飞机即将离去，失业率已经高达 10.8% 的佛罗里达州，经济会因此再受打击。

布兰达·墨贝里是那些背靠肯尼迪航天中心、捧着旅游业饭碗的人们中的一员。墨贝里的小店就开在航天中心的门外，出售太空主题的 T 恤衫，销量一直不错。随着航天飞机即将谢幕，墨贝里心情黯然，为了生存，她将不得不到别处再开分店。“我们必须得学会多样化经营，发射中心不能永远保证我的生意，没有发射，我的商店就得关门。”墨贝里说。

美国航天飞机时代画上句号后，美国将不得不以高价向俄罗斯购买宇宙飞船座位，使本国航天员得以进入国际太空站。

俄罗斯自然不会放过提高利润的良机。2004 年以来，俄罗斯已将载送美国航天员升空的费用涨价 8 次。而据知情人士透露，涨幅最大一次将在今年夏天，美国航天飞机正式退役之后。

届时，每位美国宇航员搭乘俄罗斯飞船的票价将是 4340 万美元，涨幅为 57%。

不过，这段由俄罗斯高额垄断的时期不会太长。NASA 预计，俄罗斯的垄断局面将于 2016 年终结。因为按照 NASA 的计划，由私企开发的新型商业太空交通工具届时将启用。

“后航天时代”初见端倪

美国政府正在积极启动后航天时代新的太空探索方案。

2010 年 4 月，奥巴马政府公布了“火星计划”，宣布美国未来太空重点将转为深空探索，届时将研发出能飞得更远的航天飞船。奥巴马认为，美国航天的未来不在低地轨道，必须走向更远的地方。

美国计划在 2025 年送人前往一颗小行星。NASA 今年已经启动一项新的重型火箭的研制工作，争取在 2016 年研制成功。

美国下一代航天运载工具也引起人们的极大关注。美国航空航天局局长博尔登在一份书面声明中表示，要在本世纪 30 年代中期实现人类往返火星轨道。

专家认为，2010 年 4 月和 2011 年 3 月两次试飞的美国空天飞机 X-37B 将成为未来几年最为先进的航天运载工具。

原本由航天飞机承担的向空间站运送宇航员和物资的任务最终将交给美国的私人企业来完成。商业火箭将取代 NASA 已经研发了四年之久的“战神 I”。《纽约时报》将其描述为“美国政府计划让宇航员升空私有化”，并评论“这一转变将‘使 NASA 走上更具可持续性、更宏伟的发展道路’”。

据该报道透露，在航天飞机退役后，美国政府将鼓励各类私人公司建造和发射多种航天器。条件成熟以后，美国宇航局将租用私人飞船将宇航员送入太空，以便节约经费，开展更为“尖端”的外太空探索活动。

目前，有意充当“太空出租公司”、涉足“太空的士”行业的公司包括波音和洛克希德-马丁合作成立的美国发射联盟，以及 PayPal 公司创始人埃隆马斯克创建的太空探索技术公司。

此外，一些互联网新贵也对太空发射活动跃跃欲试，并且出巨资打造了自己的火箭和飞船。不管是从技术还是从财力来看，私人航空都比 NASA 底气更足。

太空探索技术公司似乎是这些企业中最有希望第一个拿到 NASA “订单”的企业。该公司计划明年开始向国际空间站运送货物，最终实现向国际空间站运送宇航员。其正在研制的“猎鹰重型”大推力火箭运输能力是航天飞机的两倍。下一步则是在 10~20 年内，把首名宇航员

送上火星。

美国航空航天局副局长洛丽·B·加弗称未来载人航天前景光明：“我们要采用曾在这个国家里发展出所有那一切杰出事物的模式，即通过企业、通过竞争来发展载人航天。”

对于美国航天飞机时代结束之后将出现的新局面，英国《每日电讯报》评论说，美国航天飞机时代终结预示着一个新时代的开启。美国停飞航天飞机，表面看似乎是美国航天史上的一次重大挫折，但如从产业角度看，这是航天产业的重大跨越，对未来会产生不可估量的好处。

博尔登也对此充满信心：“有人说，航天飞机最后的飞行任务，标志着美国支配人类太空飞行 50 年的时代被终结。但我想告诉你们，美国还将继续领导太空探索至少半个世纪，因为我们有成功的基础。在 NASA，失败并不是最后结果。”

普通人的太空梦也不再遥远

据国外媒体报道，今年，美国维珍银河公司的太空船 2 号将会搭载首批太空游客进入太空。

截至目前，共有 500 人报名成为首批太空旅客。首次太空旅行的票价是每人 20 万美元。

维珍银河公司创始人、亿万富翁布兰森正在新墨西哥州拉斯克鲁塞斯镇建造美国最大的商用航天发射场，也是全球第一个商用航天发射场。

布兰森这样描绘未来的太空游项目：乘客在进行太空旅行的时候，由维珍银河的白骑士 2 号（特殊喷气动力母船）将乘客乘坐的太空船 2 号带到发射高度，然后释放太空船 2 号，由太空船 2 号带领旅客完成亚轨道太空飞行，飞行高度约为 35 万英尺。乘客将感受到大约 4 分钟的失重状态。

从事私人太空旅游的一家企业负责人表示，一位匿名的亿万富翁已为太空旅馆项目提供了 30 亿美元的启动资金。很多对“太空旅馆”感兴趣的富豪，也在这一计划中预定了客房。

此外还有消息称，美国旅馆业大亨毕格罗所创建的毕格罗宇航公司计划建造充气式太空站，并在 4 年后让其升空，成为第一个民营太空站。

据了解，近年来，美国的私人载人航天飞行产业已经逐渐成熟。

目前美国已经有很多商业公司为普通游客打造太空旅游项目。

《科学美国人》太空科学编辑马瑟认为，拥有专业太空飞行器队伍，以及多家私人公司参与，是美国推进太空飞行计划的最好方式。终有一天，在太空也能够拥有希尔顿酒店和赫兹租车公司，得到非常棒的享受。

不久的将来，人们可以通过私营的太空飞船往返于天地之间，如果愿意的话，还能在“太空旅馆”里住一个月。虽然价格不菲，但太空游似乎不再是少数人的冒险，普通人的太空梦也不再遥不可及。

美丽的太空已经在向普通人招手。

航天探索的初始动力

美国人探索太空的热情始于 20 世纪 50 年代和 60 年代初。二战胜利后充满自信的美国人，被太空探索这个新天地深深吸引。美国政府对航天项目大力支持，自由的文化氛围也使探索精神能够更加自由地翱翔。

“阿波罗”号登月成功，美国确立了空间技术的领先地位，更加激起了美国人探索外太空的热情。这一热情在催生了航天飞机计划的同时，也催生了一大批科幻小说和科幻电影。科幻作家们乐此不疲地编织太阳系或更远的太空旅行故事，例如《星球大战》、《星际旅行》、《外星人 E.T.》、《第三类接触》等等。

对太空探索的热爱已经成为美国文化的一部分。2005 年，当“发现”号重返太空时，美国人群情振奋，无数旅客冒着被丹尼斯飓风袭击的危险预订酒店房间，英国《泰晤士报》不禁感叹：“‘发现’号的魅力与独立日、圣诞节相比都有过之而无不及。”

作为著名的航天城，休斯敦市是美国得克萨斯州最著名的旅游地之一，每天吸引着大量的美国人前去参观，其中绝大部分是父母带着孩子一起去。休斯敦宇航中心，也就是美国航空航天局所在地，游客更是人满为患，退役的宇航员们在这里以亲身经历向青少年讲解神秘的宇宙空间。

在宇航中心参观大厅的入口，牌子上用英文写着：“为了能看到遥远目标的梦想者和探险者，为了庆祝发现和得到新知识，为了将来可以成为更高极限的探险者的孩子们，我们献上这个学习中心。”

笔者以为，正是这种对遥远目标的梦想和对未知领域的探索精神，推动美国人乃至全人类积极开展一项又一项太空计划。其中当然有政治、经济的考虑，然而最初始的推动力则是对未知事物、对新领域的永不衰竭的好奇心、求知欲。正是这种精神推动着人类向宇宙深处挺进，推动人类文明不断向前。

美国 30 年的航天飞机发展历程，告诉我们这样一个道理，一个人、一个民族，永远不要停下追寻梦想的脚步。在这个过程中，错误也自有它的价值。正如美国航空航天局局长博尔登所说：“在 NASA，失败并不是最终结果。”

只要梦想和探索精神仍在，人类的目光就会继续向着宇宙深处探寻。

航天计划可以终止，然而人类向未知领域进发的脚步永远不会停下。

(吴锤结 供稿)

美国航天飞机 30 年：“太空之旅”悲喜剧



美国东部时间 7 月 21 日 5 时 58 分（北京时间 17 时 58 分），“阿特兰蒂斯”号航天飞机在美国肯尼迪航天中心安全着陆。这次着陆为美国为期 30 年的航天飞机项目正式画上了句号。新华社发（美国宇航局）

7 月 21 日清晨，“阿特兰蒂斯”号航天飞机降落美国佛罗里达州肯尼迪航天中心，结束 13 天太空之旅。这次着陆，为美国为期 30 年的航天飞机项目正式画上了句号。两千人聚集跑道周围，欢迎“阿特兰蒂斯”号回家，向一个时代告别。美国共制造了 6 架航天飞机，除“企业”号从未飞上太空、“挑战者”号和“哥伦比亚”号先后失事外，“发现”号和“奋进”号已分别于今年 3 月和 6 月完成“绝唱”之旅。

航天飞机 30 年太空之旅既给美国带来了传奇般的荣耀，也有不忍回首的悲怆。后航天飞机时代，美国载人太空飞行又究竟路在何方？

135次飞行，355名宇航员，8亿多公里行程，运送1750吨货物……这是美国航天飞机项目30年留下的纪录。美国航天局首席历史学家比尔·巴里说，未来历史学家将对如此庞大的航天飞机项目作出评价。

作为人类迄今建造的最复杂、功能最强大的多用途航天器，航天飞机不仅能由宇航员操作发射、捕捉卫星，还具有宇宙飞船不可比拟的运人载货能力，历史纪录单次最多载员8人，运送物资最重25吨，其运载能力成了建设国际空间站的根本保证。

1957年苏联第一颗人造卫星发射，拉开了美苏太空竞赛的序幕。在这一大背景下，美国开始考虑建造航天飞机。按照美国的设想，航天飞机是一种像飞机那样水平着陆、往返于太空和地面之间、可重复使用的航天器。在“阿波罗”登月的1969年，时任美国总统尼克松宣布启动航天飞机项目。

那个年代人们认为，哪个国家第一个成功在太空建立永久性空间站，就迟早能控制地球。美国航天局最初的计划就包括建立一个空间站，并组建一支航天飞机机队在空间站和地球之间往返。但尼克松政府只批准了航天飞机项目预算，而空间站计划几经演变，到1998年才开始动工。

1972年美国开始建造航天飞机。4年后，以科幻剧《星际迷航》中飞船名字命名的首架航天飞机“企业”号问世，它只进行大气层内滑翔试飞。又过5年，首架正式服役的“哥伦比亚”号成功发射，绕地球飞行36周后安全着陆。这次历史性飞行，开启了人类太空探索的新篇章。

-----传奇与荣耀-----

30年间，航天飞机留下一个个闪光时刻。

——1981年4月12日，第一架实用航天飞机“哥伦比亚”号首次升空，两天的飞行主要验证其安全发射和降落的能力，这开创了载人航天的一个新时代。

——1984年2月3日，“挑战者”号升空，在8天的飞行任务中，宇航员布鲁斯·麦坎德利斯首次进行了不系带的太空行走，此后宇航员“太空漫步”成为航天飞机任务中经常出现的画面。

——1984年10月5日，“挑战者”号首次搭载了7名宇航员升空（此前最多为6人），其中女宇航员凯思琳·沙利文成为第一位太空行走的女性，从此航天飞机经常运送7名宇航员。

——1990年4月24日，“发现”号将价值15亿美元的“哈勃”太空望远镜送上太空，人类从此有了观测遥远宇宙的“火眼金睛”；

1998年10月29日，为了研究失重状态对老人的影响，77岁的美国宇航员约翰·格伦乘坐美国“发现”号航天飞机进入太空，成为世界上进入太空年龄最大的宇航员。

——1993年12月4日，“奋进”号在轨修复“哈勃”太空望远镜，开创太空修复大型探测器先例；

——1995年6月29日，“阿特兰蒂斯”号与俄罗斯“和平”号空间站实现历史性对接，宇航员在太空“串门”，开启了两国太空探索合作的时代；

——1998年12月4日，“奋进”号把美国为国际空间站建造的第一个组件“团结”号节点舱送入太空，两天后“团结”号与俄罗斯“曙光”号货物舱对接，启动了拖延多年的空间站建设；

——2011年7月8日，“阿特兰蒂斯”号告别飞行，将最后一次为国际空间站运送物资。指令长克里斯·弗格森说：“这将是航天飞机项目的完美谢幕。没有航天飞机，国际空间站根本无法建设。”

过去30年间，美国航天飞机的135次太空之旅书写了人类探索太空的传奇。根据美国宇航局的资料，上世纪70年代设计航天飞机时，航天局官员的设想是利用航天飞机将卫星带入和带出轨道；作为微重力实验的平台，把望远镜从有效载荷舱伸向太空深处；在地球和轨道空间站之间运送航天员和物资；发挥轨道维修车间的作用，航天员将卫星回收和维修后重新放入太空……如今，航天飞机已“超额”完成了这些目标。

航天飞机运载能力极强，曾多次把一些因形状和体积等因素而无法用运载火箭发射的重要航天器送上太空，并可同时派航天员出舱作业，从而大大扩展了人类在空间的活动规模和范围。航天飞机先后将3台观察设备带入地球轨道，分别是哈勃太空望远镜、康普顿伽马射线观察器和钱德拉望远镜。在卫星修理方面，航天飞机取得了极大的成功，最早在1984年完成了“太阳峰年”号卫星的维修任务，1992年又执行了维修Intelsat通信卫星任务，最近一次是2009年维修了“太空巨眼”哈勃太空望远镜。另外，美国航天飞机起降时航天员往返太空所承受的超重比飞船减少一半，使航天员遨游太空时相对舒服，也大大降低了对航天员的身体要求，可把稍加训练的科学家、工程师、医生和教师等送上太空。通过航天飞机开展物体和生物在太空无重力环境下行为的研究，改写了全世界科学和医学教科书。此外，在建立国际空间站的过程中，航天飞机也立下了汗马功劳……

----悲剧与创伤----

1986年1月28日，由于助推器垫圈问题，“挑战者”号从肯尼迪航天中心升空70余秒后爆炸，化成碎片坠入大西洋。遇难宇航员迈克·史密斯的遗孀简曾这样说：“时光流逝，但它不能治愈你的创伤，不能让你忘却。”

围绕“挑战者”号失事的错误说法有许多，例如，一个被公众经常提及的说法是，“挑战者”号在从佛罗里达州肯尼迪航天中心发射 73 秒以后爆炸。美国国家航空与太空博物馆航天飞机分馆馆长瓦莱莉·尼尔(Valerie Neal)说：“航天飞机本身并没有爆炸。我认为，之所以产生这样的误解，是因为它看上去像爆炸，而媒体又称之为爆炸。”甚至连美宇航局官员也在悲剧发生后称这起事件为爆炸。例如，美宇航局公关部门主管史蒂夫·尼斯比特当时说，“我们收到飞行动力学官员的报告，称航天飞机已经爆炸。”

尼尔说，事后调查发现，“挑战者”号当时发生的情况其实远比想象的复杂。航天飞机的外挂燃料箱受损，液态氢和液态氧推进剂全部释放出来，这两种化学物混在一起后开始燃烧，结果在距地面数千英尺的高空形成了一个巨大的火球。不过，“挑战者”号此时尚完好无损，仍在升空，但很快变得不稳定起来。

尼尔说：“‘挑战者’号轨道飞行器竭力保持预定飞行路线，因为它感觉到下面发生了什么异常情况。最终，它与燃料箱脱离，速度立即升了上去，但是，没有了推进器和燃料箱，轨道飞行器无法承受空气动力的冲击。机尾和主发动机脱落，接着，两个机翼也跟着分离，乘员舱和机身前部与有效载荷舱分离，它们从天而降，坠入水中后加速分解。”

2003 年 2 月 1 日，悲剧再次上演，“哥伦比亚”号经过 16 天的飞行后返回大气层时在得克萨斯州上空爆炸，事故调查发现其机翼在发射升空时就已受损，导致返回时解体。

除了泡沫材料撞出的裂孔以外，美国宇航局组织管理上的缺陷也是酿成“哥伦比亚”号航天飞机解体悲剧的重要原因。这是美国 26 日公布的“哥伦比亚”号事故最终调查报告的主要结论。

由 13 名专家组成的独立调查委员会在报告中指出，该委员会确信航天飞机计划管理中的问题和击中航天飞机左翼的泡沫材料在这次事故中发挥了同样的作用。报告称，专家们对 79 次有照片记录的航天飞机飞行资料进行了分析，发现在 65 次飞行中发生过泡沫材料脱落。但宇航局管理人员只把泡沫材料脱落当作一个维修问题，而非安全隐患。在“哥伦比亚”号上天后，宇航局的一些工程师在发现泡沫材料脱落后曾很快表示了担心，宇航局内外也曾有人 3 次请求借助卫星等对航天飞机可能受到的损伤进行拍照分析。但这些意见未能引起足够重视。在“哥伦比亚”号 16 天飞行期间出现的 8 次研究泡沫材料脱落问题的机会也都被错过了。

报告指出，上述决策失误并不是简单地撤换人员就能解决的。这些失误反映了美国宇航局航天飞机计划中存在的组织管理缺陷。这些缺陷主要体现在部门间缺乏有效的相互制约机制，没有独立的安全评估体系，不能对高风险项目进行有效管理。

与此同时，报告也指出，“哥伦比亚”号事故的直接技术原因是这架航天飞机发射升空 81.7 秒后，从其外部燃料箱外脱落的一块泡沫材料撞上了航天飞机左翼前缘的热保护部件并形成了裂孔。今年 2 月 1 日，当航天飞机重返大气层时，超高温气体从裂孔处进入了“哥

伦比亚”号机体，引发了一系列连锁反应，造成航天飞机解体，7名宇航员全部遇难。

----反思与未来----

反思缺陷>>>

美国宇航局原来设想航天飞机比宇宙飞船更安全，因为航天飞机是人类第一次把航天与航空技术高度有机结合的创举，有很大机翼的航天飞机可准确地滑翔降落到预定的跑道上，而宇宙飞船返回时只能采用在海面某一区域降落或在荒原某一区域上径直着陆的方式。然而实际上，由于体积庞大、结构复杂，发射航天飞机轨道器只能与外贮燃料箱并联在一起，所以它并不安全，轨道器很容易受到从外贮箱掉下来的保温材料的撞击，至今，美国5架航天飞机已失事了两架，牺牲了14名航天员。

原来以为航天飞机能像民航客机一样，每次返回后进行简单维修就可再次发射，并乐观地估计每1—2周就能进行一次发射，1年能发射24次。但实际上由于每架航天飞机发射完以后维修量很大，所以发射时间间隔也很长，一般情况下航天飞机每年仅能进行5—6架次的发射。另外，按照原来的设计，每架美国航天飞机的轨道器应可以重复使用100次，然而实际上美国的5架航天飞机总共才进行了135架次飞行就全部退役了。

航天飞机的另一个大问题是，航天器在发射时最好呈360度对称，但航天飞机并不对称。此外，由于背着一个巨大的燃料箱，两边还各有一个助推火箭，航天飞机在发射架上很不稳当。发射时，航天飞机本身先点火，之后它会往一边倒，再被反弹回来，这时助推火箭再点火，但这个过程肉眼并不能看出来。这“一倒一回”的过程，极易造成助推火箭漏气，引发严重后果。

未来计划>>>

美国宇航局(NASA)强调，美国的载人太空飞行事业仍然一片光明，NASA正全力筹划下一个划时代的太空探险任务：在15年内送宇航员登陆近地小行星(NEA)。

登陆近地小行星的主要目的，是要评估小行星上的水、铁、镍、白金等资源，实验开采方法；并且研发及测试预防小行星撞地球的方法。

美国国防部最大军火承包商洛克希德马丁，已拿到NASA64亿美元合约，建造“猎户太空舱”(Orion capsule)，未来将载6名宇航员登陆小行星，甚至可能本世纪30年代之前登陆火星。

猎户太空舱预定2016年首度升空试飞，但NASA必须先解决发射系统问题，而最大变量在于预算。

其实因为预算前景黯淡、缺乏政治共识等因素，美国的载人太空飞行任务前景，至今无法提出具体规划，许多人担心美国太空事业领导地位可能从此一落千丈。

NASA 副署长葛芙(Lori Garver)女士声称，美国在太空飞行持续扮演领导地位，起码未来半个世纪仍占优势。

但报道称，这种乐观的看法与现实不符：过去 20 年来 NASA 迟迟无法研发出新的发射技术。美国至少三次雄心勃勃开发新的发射系统，但每次都无功而返，现在并无开发中的新硬件。

连 NASA 高层都承认，随著航天飞机时代经验丰富的工程师、科学家与技术人员退休，NASA 面临工业基础与专业知识流失的严重问题。

(吴锤结 供稿)

美“黎明”号探测器进入灶神星轨道

美国航天局 7 月 17 日宣布，“黎明”号小行星探测器传回的数据显示，该探测器已于 16 日被灶神星捕获并进入其轨道，它也成为首个进入太阳系小行星带主要小行星轨道的探测器。

美国航天局说，由于灶神星的质量及引力无法确认，“黎明”号被捕获的精确时间目前无法计算出，不过随着“黎明”号入轨后的进一步测量，这一问题有望迎刃而解。

美国航天局局长博尔登在一份声明中将“黎明”号入轨称作“不可思议的里程碑”。他说，奥巴马总统已指示航天局到 2025 年将宇航员送往小行星，“黎明”号将为今后登陆小行星搜集至关重要的数据。

“黎明”号将从 8 月初距灶神星表面约 2737 公里时开始搜集数据，并在逐渐靠近灶神星的过程中拍摄多角度照片，以便科学家绘制灶神星地形图。它将在距离灶神星约 193 公里的轨道上运行一年，对灶神星某些方位拍摄近景，随后将于 2012 年 7 月启程赶往谷神星，预计在 2015 年抵达目的地。如果不辱使命，“黎明”号将成为第一个环绕两颗不同天体运行的无人探测器。

太阳系小行星带位于火星和木星的轨道之间，其中存在大量种类各异的小行星，内侧小行星多是被炙烤过的岩石模样，而外侧多是大量富含水和有机分子的冰状天体。灶神星是与地球类似的岩状天体，谷神星则是典型的冰状天体，这两个极不相同的天体竟然可以位于同一个小行星带中，其原因是“黎明”号需要揭示的奥秘之一。根据 2006 年 8 月国际天文学联合会提出的新定义，谷神星已从小行星升格为矮行星。

(吴锤结 供稿)

美航天局确定“好奇”号火星车着陆点

美国航天局7月22日发表声明宣布，今年年底升空的“好奇”号火星车将在火星“盖尔”陨石坑内中心山丘的一处山脚下着陆。

“盖尔”巨型陨石坑得名于澳大利亚已故天文学家沃尔特·盖尔，他发现了双星和彗星组成的天体系统。这个陨石坑位于火星赤道以南，形成于大约3.5亿至3.8亿年前，直径约为154公里，面积相当于美国康涅狄格州和罗德岛州之和。“盖尔”陨石坑内中心山丘的层状物含有黏土和硫酸，着陆点周围存在沉积物形成的冲积扇区域，这些物质和地貌的形成都与水有关。

美国航天局2006年即着手挑选“好奇”号的着陆点，最初候选的着陆点约有30多个，2008年进一步压缩至4个。最终，“盖尔”陨石坑胜出。

美国航天局行星科学部门负责人吉姆·格林说：“这一着陆点不仅能提供令人印象深刻的视觉景观，而且具有取得重大科学发现的巨大潜力。”

“好奇”号的块头与小汽车相当，长度约为2004年登上火星的“勇气”号火星车的两倍，重量是后者的5倍多。以核动力驱动的“好奇”号携带的探测设备更多、更先进，在火星表面的连续行驶能力更强，其发射窗口期为今年11月25日至12月18日。如能按时升空，它将于2012年8月在火星着陆，展开为期一个火星年（约687个地球日）的探测，其主要任务是查明火星过去或现在是否存在适宜生命存在的环境。

“火星一直在我们的视野中”，美航天局局长博尔登说，“‘好奇’号不仅将传回重要科学数据，而且将成为载人探测火星的先驱。”

根据奥巴马政府去年公布的新太空战略，美国将以火星为太空探索的新目的地；美国航天局将在2025年后，将宇航员运送至小行星等近地轨道以外的天体；到本世纪30年代中期，将美国宇航员运送至环火星轨道。

（吴锤结 供稿）

俄罗斯成功发射天体物理观测卫星

俄罗斯航天部门于莫斯科时间7月18日6时31分（北京时间当日10时31分）在哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场成功将“波谱-R”天体物理观测卫星发射升空。借助该卫星，研究人员可以获取银河系内外天体的高精度图像。

俄联邦航天署发布消息说，装载着“波谱-R”天体物理观测卫星的“天顶-3SLBF”运载火箭

在预定时间顺利升空。按计划，卫星与火箭推进器完全分离后，将进入地球高椭圆轨道。其轨道远地点距地面约 35 万公里，近地点约 600 公里，绕地公转周期约为 9.5 天，在轨运行期限将不少于 5 年。

“波谱-R”卫星由俄拉沃奇金科研生产公司负责设计，是俄罗斯近 20 多年来研发的第一个自动化天体物理观测卫星，其携带的射电望远镜由俄罗斯和数家国外科技企业共同研制。

俄天文学家指出，“波谱-R”卫星堪称“通往宇宙的窗口”。科学家们将借助该卫星上的射电望远镜，观测类星体、黑洞、中子星等，并就电磁场对电磁波的影响、光测高温学、超光速等一系列课题展开深入研究。

据介绍，该卫星携带的射电望远镜将同地面台网的射电望远镜构成空地一体观测网络。通过同时观测一个宇宙射电源，专家将能获得包括天体图像、坐标和角位移等在内的精确综合数据。

拉沃奇金科研生产公司的总经理维克多·哈尔托夫说，上述观测网络中的地面观测台分别位于俄罗斯、美国和澳大利亚境内，它们能借助“波谱-R”卫星的观测以每秒 128 兆字节的速度获取观测数据。
(吴锤结 供稿)

宇航员拍摄绚丽南极光似绿丝带悬挂地球



照片由国际空间站上的“亚特兰蒂斯”号宇航员 7 月 14 日晚上拍摄，呈现了航天飞机后面的绚丽的绿色南极光。



南极光在来自太阳的带电粒子（被称之为“太阳风”）与地球磁场发生相互作用时形成，上层大气中的氧和氮原子相互碰撞。

北京时间7月18日消息，14日晚上，国际空间站上的宇航员拍到绚丽的南极光，好似一条美丽的绿丝带悬挂在地球的地平线上。7月初，4名宇航员搭乘“亚特兰蒂斯”号航天飞机进入空间站，拍摄南极光的宇航员便是其中之一。

出现在照片前景的是“亚特兰蒂斯”号的遥控臂传感器系统，安装在航天飞机机械臂的末端。在南极光装点的地平线前方，空间站以及与之对接的航天飞机也清晰可见。南极光在来自太阳的带电粒子（被称之为“太阳风”）与地球磁场发生相互作用时形成，上层大气中的氧和氮原子相互碰撞。

绿色是极光最常见的颜色，由氧原子放射的光子所致，波长为0.558微米。绿色植物叶子反射的可见光波长与之大致相当。红色极光由更长波长(0.63微米)的光导致。除此之外，极光有时也呈蓝色和紫色等其他颜色。极光通常在靠近极地的地区出现，施加于地球磁场的强磁暴能够让极光朝着赤道移动。

“亚特兰蒂斯”号航天飞机此次执行为期13天的空间站补给任务，预计于21日重返地球。随着“亚特兰蒂斯”号的着陆，美国宇航局持续了30年之久的航天飞机计划将画上一个句

号。退役之后，“亚特兰蒂斯”号、“发现”号以及“奋进”号将由博物馆收藏。

奥巴马总统最近表示，宇航局将在后航天飞机时代继续推进太空探索和载人太空飞行的疆界。根据白宫制定的目标，美国宇航员将在 2025 年之前登陆一颗近地小行星，本世纪 30 年代中期前登陆火星及其卫星。航天飞机退役后，商用“太空出租车”将承担空间站补给工作，最终也将搭载宇航员进入空间站。

(吴锤结 供稿)

国际空间站宇航员用电脑游戏测试工作能力

在国际空间站长期驻守的宇航员工作状态如何？其在轨工作特点有何倾向性？为及时解答这些问题，国际空间站内的俄罗斯宇航员从 7 月 27 日开始“玩”一种特制的电脑游戏，他们的种种反应和相关数据将传至地面供专家分析。

俄地面飞行控制中心发布的消息说，目前接受电脑游戏测试的是空间站随航工程师、俄宇航员萨莫库佳耶夫，指令长鲍里先科从旁协助。测试内容是对宇航员的“随机”和“既定”工作能力进行类型学分析。

此次测试项目的地面负责人耶尔绍娃解释说，操控载人飞船与空间站对接会面临不断变化的情况，需对形势进行快速研判，这种行为属于“随机”工作范畴。而按计划在舱内对文件资料进行分析整理属于“既定”工作。电脑测试的目的在于评估宇航员从事这两类工作的能力特点和倾向性。

耶尔绍娃指出，宇航员“玩”的那种电脑游戏会模拟“随机”和“既定”工作任务，在完成这些任务时，宇航员戴的一种装有电极的帽子会描记他们的脑电波，电脑系统则在线分析其大脑活动，并将分析结果以简单的信号形式反馈在电脑屏幕上，供宇航员知晓。

地面的载人航天专家在掌握上述测试数据后，可以更深入地了解每名宇航员的在轨工作状态，进一步开发相关训练方法，促使受训宇航员的大脑各区域更加协调地工作，以便同步完成各种“随机”和“既定”工作，并在长期太空飞行期间保持良好工作能力。

(吴锤结 供稿)

俄罗斯国际空间站 2020 年使用到期将坠入大海



这是航天飞机“奋进”号离开国际空间站后，STS-130 任务的一名成员拍摄的空间站照片，它背后是地球上崎岖不平的地形。

北京时间 7 月 29 日消息，据美国宇航局太空网报道，俄罗斯太空官员宣布，他们打算在 2020 年国际空间站的使用期限结束后，把它沉入大海，避免它变成太空垃圾后引发永久性问题。

据媒体报道，俄罗斯航天署副署长维塔利·达维多夫 7 月 27 日宣布上述消息。他说：“等到国际空间站完成使命后，我们将被迫把它沉入大海。它不能继续留在轨道里，因为它太复杂，体积太大、太重，如果留在太空它会产生大量太空垃圾。”但是 2020 年似乎并不是空间站的最终末日。虽然俄罗斯及其国际合作者已经同意至少让该站运行到 2020 年，但是，进行国际合作的宇航局之间的初次会面，已经研究了进一步延长空间站寿命的可能性。

美国宇航局发言人凯利·汉弗莱斯说：“加拿大、欧洲、日本、俄罗斯和美国的国际空间站负责人 2010 年 3 月 11 日在日本东京会面，回顾空间站的合作事宜，并一致认为，该站一直运行到至少 2020 年不会遇到可识别的技术障碍。国际合作目前正在努力确保它的寿命能够延长到 2028 年以后。我们将会继续进行技术评定，并与我们的国际合作者进行商讨。”汉弗莱斯证实，“空间站的生命结束时，他们打算让它在海洋上空安全脱离轨道”。

耗资 1000 亿美元的国际空间站用时 13 年在轨道里建设完成，它代表着来自 15 个国家的 5 个航天局的共同努力。该站的建设工作从 1998 年开始，美国宇航局及其合作者目前更关注的，是如何利用这个轨道实验室进行科学和技术研究。空间站位于距离地面大约 220 英里 (354 公里) 的轨道里，它有 13 个空间组成，常驻居民可达 6 人。该站重近 100 万磅 (453.59 吨)，大约相当于 320 辆小轿车的重量。

把空间站沉入大海可以避免给低地球轨道带来麻烦，对飞船和人造卫星来说，这里的太空垃圾已经成为一个越来越严重的问题。上个月，一块太空碎片从距离空间站很近的地方飞过，为了以防万一，站上的 6 名成员只得登上他们的“联盟”号飞船。美国宇航局及其合作者有追踪太空垃圾的明确方法，并有让空间站避免被撞的安全程序。俄罗斯空间站“和平”号 (国际空间站的前辈) 2001 年也是葬身大海。结束 15 年的操作任务后，“和平”号穿过地球大气层，一头扎进太平洋。

“和平”号沉入太平洋的安排是事先计划好的，这就如同国际空间站可能经历的死亡过程。美国宇航局还以类似方式抛弃了它的第一个轨道实验室，但是并非该站的所有组成部分都成功降落在水里。77 吨重的“天空实验室”穿过地球大气层后，在印度洋东南部和西澳大利亚部分地区下起了碎片“雨”。国际空间站“后事”的计划者希望可以确保这种事情不会再次发生。

(吴锤结 供稿)

蓝色星球

世界遗产名录新增四处自然奇观

北京时间7月25日消息，据美国国家地理网站报道，联合国《世界遗产名录》进一步扩大，新增4处自然遗产，其中包括肯尼亚湖泊系统、日本小笠原群岛、澳大利亚宁格鲁海岸和约旦瓦迪拉姆保护区。此外，洪都拉斯雷奥普拉塔诺生物圈保护区重回《世界濒危遗产名录》，印度马纳斯野生生物保护区则甩掉“濒危世界遗产”的帽子。

1. 肯尼亚湖泊系统



肯尼亚湖泊系统（图片来源：Roy Toft, National Geographic）

一幅未标注日期的照片，呈现了肯尼亚大裂谷的湖泊，一群火烈鸟站在浅浅的湖水中。肯尼亚湖泊系统是联合国《世界遗产名录》新增的4处自然遗产之一。这里拥有丰富的鸟类，生活着13种濒危物种和火烈鸟、大白鹈等我们熟悉的鸟类。非洲的很多标志性动物，例如黑

犀牛、长颈鹿、狮子和猎豹，也在这里繁衍生息。

国际自然保护联盟世界遗产项目负责人蒂姆-班德曼在一份声明中表示：“肯尼亚的湖泊系统是一个令人惊奇而壮观的所在，那里生活着很多鸟类，是地球上最重要的自然遗产之一。”随着 2011 年 6 月的扩充，《世界遗产名录》收录的自然、文化以及自然和文化混合遗产共 936 处。联合国表示，这些著名的旅游目的地需要我們进行特别保护，它们是属于全人类的，不管它们位于哪一个国家。

2. 日本小笠原群岛



日本小笠原群岛（图片来源：Takahiro Okano, MOE/UNESCO）

一幅航拍照，展现了日本小笠原群岛周围的海域和天空。小笠原群岛此前被称之为“博宁群岛”，现在是《世界遗产名录》新增的自然遗产之一。这个群岛生活着近 200 种濒危鸟类以及至少一种极度濒危蝙蝠——博宁狐蝠。

小笠原群岛处在一个进化十字路口上，生活着 400 多种本地植物种群。除了这个十字路口外，东南亚和西北亚的一些物种以及其他一些物种在世界上的其他任何地区都无法见到。国际自然保护联盟世界遗产亚洲办项目协调官员彼得-沙迪表示：“小笠原群岛地处偏远地区，允许动植物在不受打扰的情况下进化，是一个活进化实验室。”

3. 澳大利亚宁格鲁海岸



澳大利亚宁格鲁海岸（图片来源：Tourism WA via UNESCO）

澳大利亚宁格鲁海岸山脉角国家公园的查尔斯小刀峡谷。澳大利亚偏远的西岸地区拥有一系列海洋和沿岸栖息地，素以地下自然奇观而著称。所谓的自然奇观是指一个地下洞穴和溪流网络，拥有独特的生态系统。宁格鲁海岸地区生活着大量鲸鲨和海龟，当地的大珊瑚礁也是世界上距离海岸最近的之一。国际自然保护联盟的班德曼表示：“这个海岸向人们讲述着一个非凡的故事，故事的主角是生物学上的孤立性、气候变化、大陆移动和环境保护。”

4. 约旦瓦迪拉姆保护区



约旦瓦迪拉姆保护区（图片来源：Taylor S. Kennedy, National Geographic）

约旦瓦迪拉姆保护区，铁轨在茫茫荒野上穿行延伸。这片沙漠拥有一系列高耸的岩层、悬崖、拱形结构和峡谷。这里是行踪不定的阿拉伯羚羊和贝都因人(阿拉伯游牧民)的家园，贝都因人长久以来一直与当地的自然奇迹和平共处，这也就解释了拉姆保护区为何被列入世界自然和文化混合遗产。这里的岩画、碑铭和考古遗址拥有大约 1.2 万年历史。

5. 欧洲山毛榉原始森林



欧洲山毛榉原始森林（图片来源：Thomas Stephan, UNESCO）

德国的山毛榉原始森林是一个仍在进化的林地生态系统，自冰河时代结束以来就成为北半球开拓的殖民地的一部分。5个新增的德国森林——包括照片中这个位于凯勒瓦尔德-埃德湖国家公园的森林——最近加入斯洛伐克和乌克兰世界遗产海滩森林之列，喀尔巴阡山脉原始山毛榉林和德国古山毛榉林世界遗产进一步扩大。

6. 洪都拉斯雷奥普拉塔诺生物圈保护区



洪都拉斯雷奥普拉塔诺生物圈保护区（图片来源：Hemis/Alamy）

照片在洪都拉斯雷奥普拉塔诺生物圈保护区拍摄，安静的景象遮掩了实际发生的巨大变化。这里是中美洲仅存的热带雨林之一。由于森林砍伐、修建公路、偷猎以及其他人类活动，这个保护区重回《世界濒危遗产名录》。2007年，它曾经甩掉这个帽子。联合国表示，设立濒危名单部分原因在于鼓励人们采取措施，改变现状。

雷奥普拉塔诺生物圈保护区囊括了普拉塔诺河流域以及其他河流，草木和流水从山坡上奔流而下，奔向加勒比海的红树林、泻湖、沿海草地和海滩。这个保护区座落于白色之城布兰卡的玛雅遗址附近，目前仍生活着大约2000名土著居民。

7. 苏门答腊热带雨林的猩猩



苏门答腊热带雨林的猩猩（图片来源：Michael Nichols, National Geographic）

印度尼西亚苏门答腊岛的猩猩，正在山地森林中荡秋千。这片森林是保护这种濒危物种的最后同时也是最好的一个机会。苏门答腊热带雨林面积 620 万英里（约合 250 万公顷），拥有 3 座国家公园，面对着大面积的森林采伐，这里越发成为一个与世隔绝的避难所。森林砍伐导致这一地区被列入《世界濒危遗产名录》。

国际自然保护联盟的班德曼在一份声明中表示：“这一做法旨在动员国际社会伸出帮助之手，保护地球上这个面临严重威胁的非凡之地。国际社会的努力是确保地球上的著名自然遗产拥有美好未来，确保人类和动植物继续享受它们提供的服务的关键。”苏门答腊热带雨林生活着 1 万多种植物，大约 600 种鸟类和 200 种哺乳动物，包括苏门答腊虎、犀牛和大象。

8. 印度马纳斯野生生物保护区的水牛



印度马纳斯野生生物保护区的水牛（图片来源：Dhritiman Mukherjee, Age Photostock/Photolibrary）

印度马纳斯野生生物保护区的居民——例如照片中的水牛——成为成功的世界遗产保护工作的写照。环境的改善帮助这个保护区甩掉“濒危世界遗产”的帽子。1992年，种族冲突降临到这个地处阿萨姆邦喜马拉雅山丘陵地带的濒危世界遗产的头上，随着保护力度的加大和时间的流逝，森林、湿地和草地逐渐恢复生机和活力。这里生活着老虎、印度犀牛和大象等动物。马纳斯野生生物保护区是印度生物多样性最为丰富的地区之一。

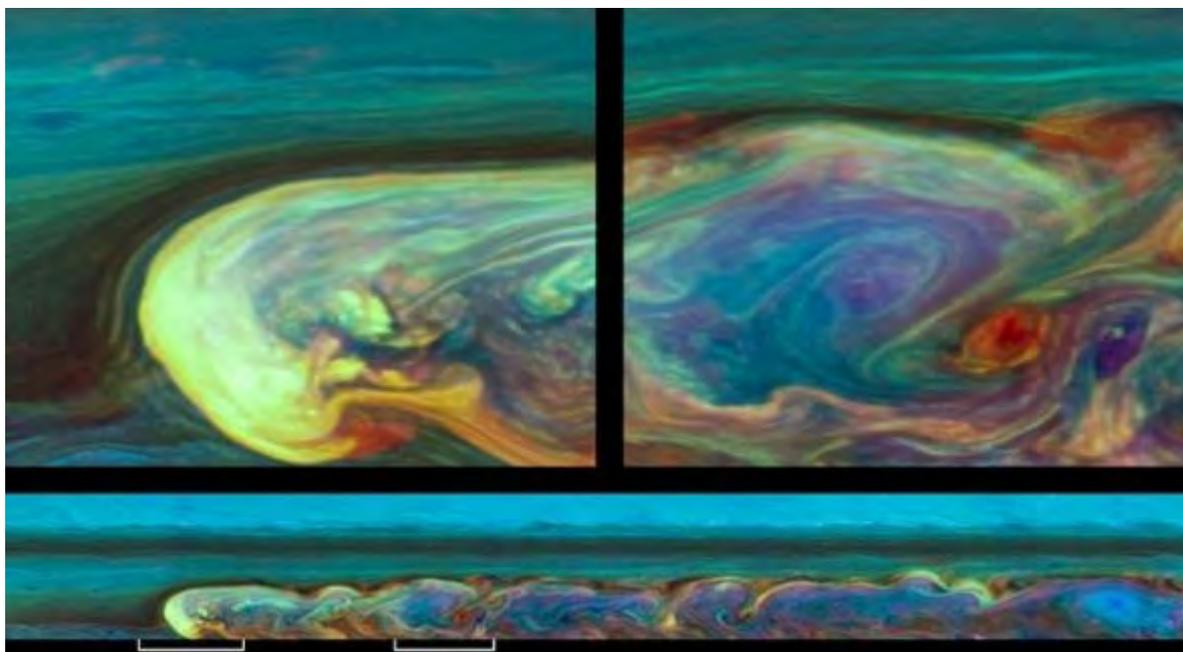
（吴锤结 供稿）

宇宙探索

一周精彩太空照 土星现巨型风暴绵延 30 万公里

北京时间 7 月 20 日消息，据美国国家地理网站报道，国家地理网站公布近一周最佳太空照片集锦，毫无意外地，近期最热门的航天飞机成为绝对主角，在 6 幅入选作品中占据了一半，另外近期比较热门的土星风暴和掠日彗星也不出意料地顺利入选。

1、风暴中心



风暴中心（图像来源：SSI/Caltech/NASA）

这是土星上出现的一个巨大风暴系统，图像由正在土星轨道运行的卡西尼探测器拍摄，照片采用了伪彩色。这个风暴系统几乎环绕土星全球，前后延伸超过 30 万公里，纵向直径也超过了 1.5 万公里。

图像下方是 84 张近红外波段拍摄的这一风暴系统全貌，图像的拍摄时间是在 2 月 26 日，拍摄过程前后共花费了 4.5 小时。而上方两张主要的图像则是放大版本，分别显示了风暴的头部（左侧）和中间部位。

2、亚轨道观测研究



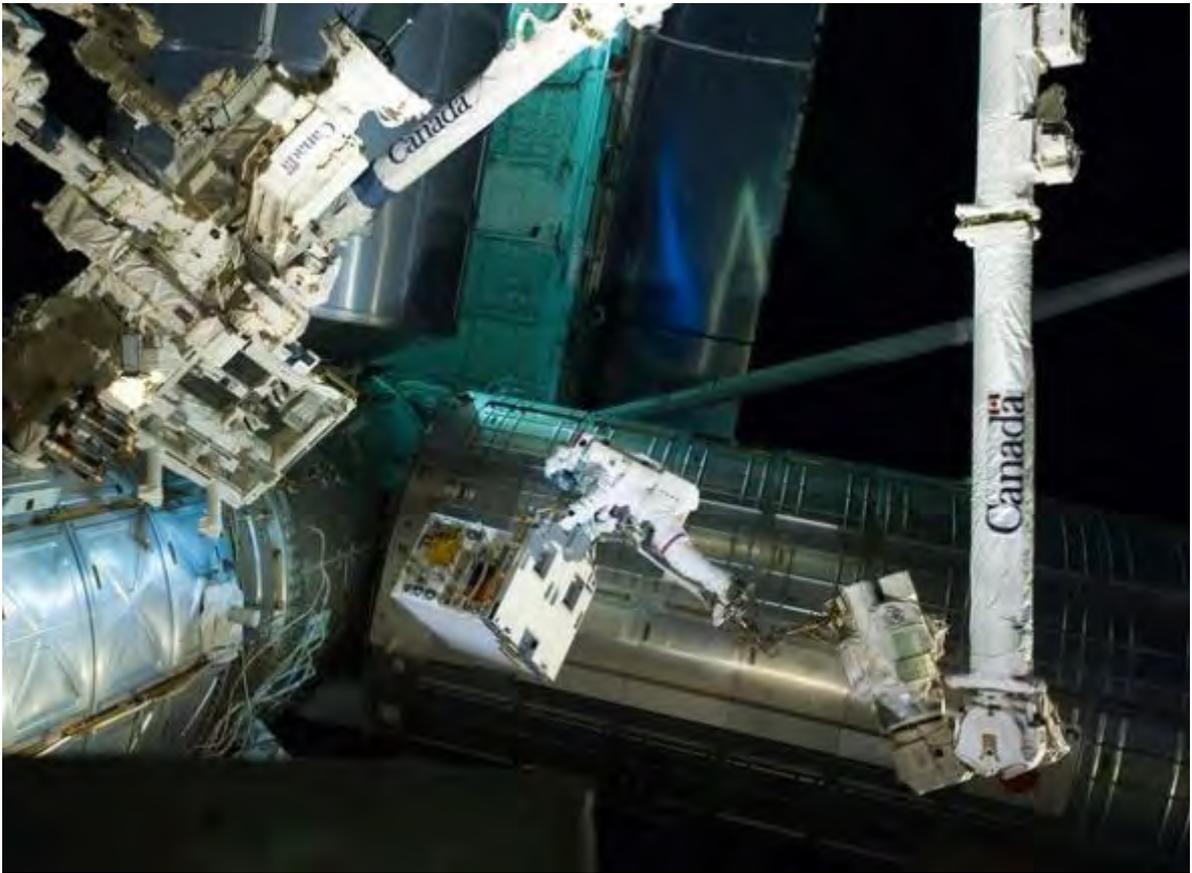
亚轨道观测研究（绘图：Mike Masee, XCOR Aerospace）

周二，行星科学研究所(PSI)和XCOR宇航公司签署了一项协议，计划借由XCOR公司开发的“天猫座”(Lynx)飞船搭载PSI研究所的载人Atsa亚轨道天文台升空，进行为期一天的观测任务。

Atsa合作发明者，同时也是PSI科学家的卢克·索林特(Luke Sollitt)说：“美国宇航局已经进行了数十年的亚轨道观测任务，采用的都是无人的一次性使用的火箭。而这种有人驾驶，可重复使用的商业平台将允许我们得以在同一设备上对相同的现象进行反复的重复观测，而不需要去进行不同航次间的设备校准。”

Atsa在北美洲纳瓦伙族印第安人的语言中意为“鹰”，这台观测设备将被送至33万英尺(约100公里)的高空，它非常适合观测非常靠近太阳的目标，这些目标平时淹没在太阳的光辉中，使得不管是地基还是天基望远镜都很难进行观测。

3、绝唱之旅



绝唱之旅（图像来源：NASA）

7月12日，宇航员荣·迦兰(Ron Garan)固定在机械臂上，他刚刚拆下国际空间站上一台失效的压缩泵并正将其送到阿特兰蒂斯号航天飞机的货仓中。

在将近6小时的舱外作业之后，宇航员迦兰和搭档麦克·富森(Mike Fossum)成功完成航天飞机时代的最后一次太空行走。

4、阿特兰蒂斯升空



阿特兰蒂斯升空（图像来源：Dick Clark, NASA）

这是7月8日，阿特兰蒂斯号航天飞机发射时从美国宇航局的航天飞机训练机(STA)上拍摄到的情景。尽管有对于坏天气的担忧，但是阿特兰蒂斯号航天飞机依然几乎按时升空，执行航天飞机时代最后一次太空任务。

航天飞机训练机是美国宇航局用来帮助航天飞机驾驶员适应驾驶一架航天飞机降落时的感觉的。尽管航天飞机发射时采用垂直火箭助推起飞方式，但是在降落时是和一般的飞机相似的滑翔方式，此时驾驶员只有一次机会准确的执行着陆操作。

5、纤细的尾迹

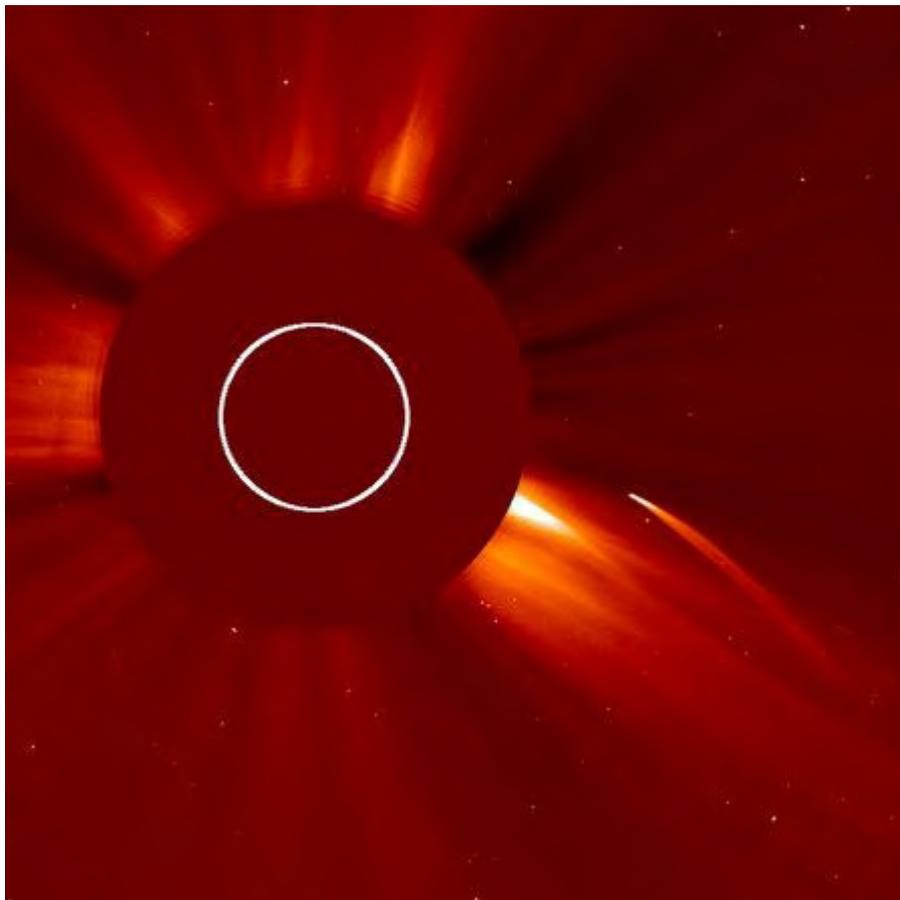


纤细的尾迹（图像来源：Quest for Stars）

这是一群孩子们的作品：7月8日，航天飞机升空后，留下的一条曲曲折折的尾迹，散落在平流层之中。这是孩子们用一个气球搭载的高清相机拍摄的。

这一项目是加州“追星之旅”机构组织的一次学生动手计划，目的是鼓励孩子们参与到航天相关活动中来，从而引发他们对科学，数学和工程学的兴趣。

6、自杀的彗星



自杀的彗星（图像来源：SDO/NASA）

7月5日，美国宇航局太阳和太阳风层探测器(SOHO)目睹一颗彗星冲入太阳解体的过程。太阳的本身被人工日冕仪遮蔽，从而暴露出相对黯淡的彗星体和日冕层。

这颗彗星极可能属于克鲁兹彗星族的掠日彗星，这类彗星通常轨道会极接近太阳并最终导致解体。

这种事情经常发生，但是这一次科学家们尤其兴奋，因为这颗彗星撞入太阳的整个过程都被另一颗探测器“太阳动力学天文台”(SDO)全程摄入镜头，这是首次如此全程的记录下这样的过程。

(吴锤结 供稿)

天文爱好者自制望远镜拍摄壮美星系



天文爱好者吉奥杰伊-苏特林利用相机和自制望远镜拍摄到这个巨大的疏散星云，1787年，卡罗琳-赫歇尔最先发现它。



家住乌克兰首都基辅的苏特林拍摄到猎户座星云的精美图片，这是最明亮的一个星云，夜间甚至利用裸眼也能看。



玫瑰星云是一个巨大的天体，光从它的一侧到达另一侧需要130年。



仙王座星云里闪烁的 CED 214 发射星云。



苏特林拍摄的仙女座星系图。



苏特林耗尽毕生精力用来研制和试验不同设备，以便拍摄达到最佳效果。

北京时间7月22日消息，这些壮丽的宇宙图片上显示的星系，距离地球有数千光年，它们似乎应该是最先进的设备拍摄的。但事实并非如此，其实它们是由天文爱好者吉奥杰伊-苏特林利用相机和自制望远镜拍摄的。

这些非同一般的照片包括闪烁壮丽的猎户座星云和华美的玫瑰星云——这是一个巨大的天体，光从它的一侧到达另一侧需要130年。然而令人难以置信的是，这些精美绝伦的照片竟是苏特林用自己组装的望远镜拍摄的，他耗尽毕生精力用来研制和试验可以用来拍摄完美照片的不同设备。

他说：“我从小就对天文学特别感兴趣。我第一次是同朋友一起组装望远镜。我们用视力不好的人佩戴的眼镜片制作它们。我们把镜片插入用硬纸板制成的圆筒里，结果发现我们竟可以拍摄到金星，那张照片在我的枕头底下珍藏了很多年。这些年我一直在不断改进我的望远镜，如果你看到我架设起这些设备进行拍照，你可能会认为这个人是不是想用这些东西制造机关枪。”

苏特林家住乌克兰首都基辅，他有一个孩子，他在参军前由于集中精力进行研究工作，他中断这个爱好有一段时间。苏联解体后，他举家搬迁到基辅，这时他的儿子突然向他要一个望远镜。他说：“我买了一个小型星特朗望远镜，我们借助它甚至看到了月球，这让我重新开始这一爱好，最后我们购买了一个 Schmidt-Kessegren 美德望远镜。从此我开始收集我需要的一切设备，以便拍摄到距离更远的天体。”

苏特林说：“我妻子并不乐意我这么做，但这才刚刚开始，我很快买了一个复消色差望远镜，它的价格相当于一辆小轿车。如果说我花数千英镑还不为过，为了图像效果更好，我还购买了很多小东西。为了躲开城市灯光，我不惜长途跋涉数百英里，但是我所获得的成果证明这一切都是值得的。我的照片需要非常清晰地捕捉到氢、氧和硫之间的完美界线。当我带着这些照片回家时，所有的辛苦付出都是值得的。”

(吴锤结 供稿)

天文学家发现跳“死亡探戈”的白矮双星

美国天文学家 7 月 13 日说，遥远宇宙中有一对白矮星——恒星燃尽后的产物——正“跳着探戈”走向死亡。

这对白矮星是美国哈佛—史密森天体物理学中心天文学家，利用设在亚利桑那州惠普尔天文台的多镜面望远镜观测到的。它们几乎“面贴面”相互绕转并越靠越近，目前绕转的周期为 13 分钟，估计 90 万年后将合并在一起，并可能发生超新星爆炸。天文学家形容说，两者就好像“被锁在一起，跳着宿命之舞”。

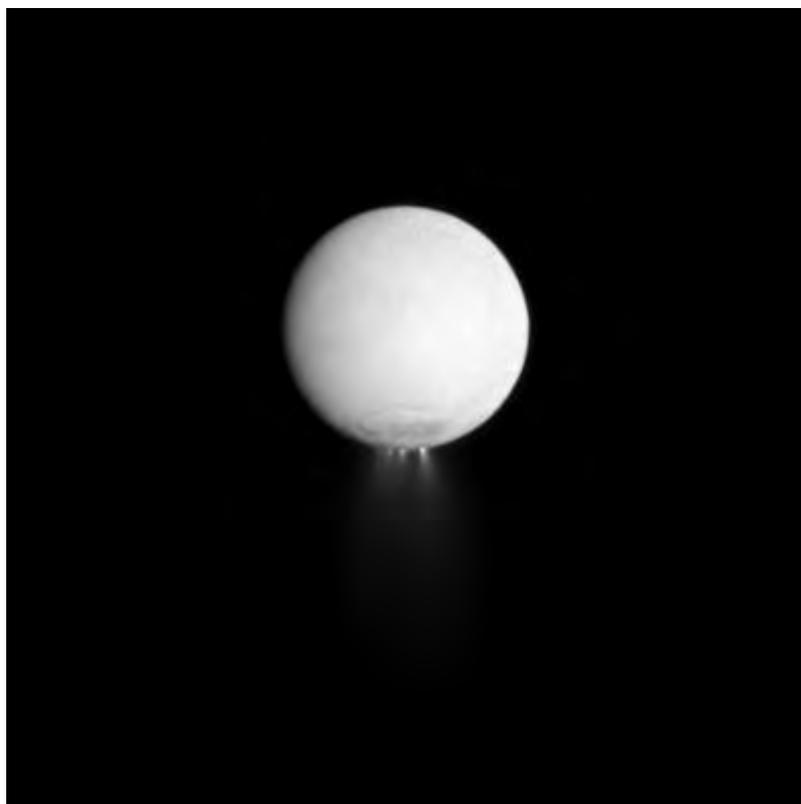
两颗白矮星的平均绕转速度为每秒 600 公里，比地球上最快的超音速飞机还要快 180 倍。而有关这一发现的论文第一作者沃伦·布朗还观测到，其中一颗白矮星的速度曾有几分钟达到每秒 1200 公里，“当看到这一幕，我差点从椅子上掉下来”。

这对白矮星已被编号为 J0651，其中较亮的一颗质量相当于太阳的四分之一，体积相当于海王星；另一颗质量超过太阳的一半，体积相当于地球。由于靠得太近，两者间的相互引力非常大。天文学家表示，同样大小的引力，在地球上能掀起 190 公里高的巨浪。

美国哈佛—史密森天体物理学中心说，对这一奇特双星的研究，将能帮助科学家验证爱因斯坦的相对论，以及一些奇特超新星的起源学说。

(吴锤结 供稿)

欧航局首次确认土星上层大气“水源”



欧洲航天局 7 月 26 日发布的消息说，该机构赫歇尔太空观测卫星传回的数据显示，来自土星的卫星——土卫二的水在土星周围形成一个巨大的水蒸气圆环，这一发现首次确认了土星上层大气中水的来源。

欧航局说，这一发现同时意味着土卫二是目前已知太阳系中唯一能影响其行星大气化学成分的卫星。土卫二通过收集其南极区域的水分，每秒排出大约 250 公斤的水蒸气，从而创造出一个围绕土星的水蒸气圆环。

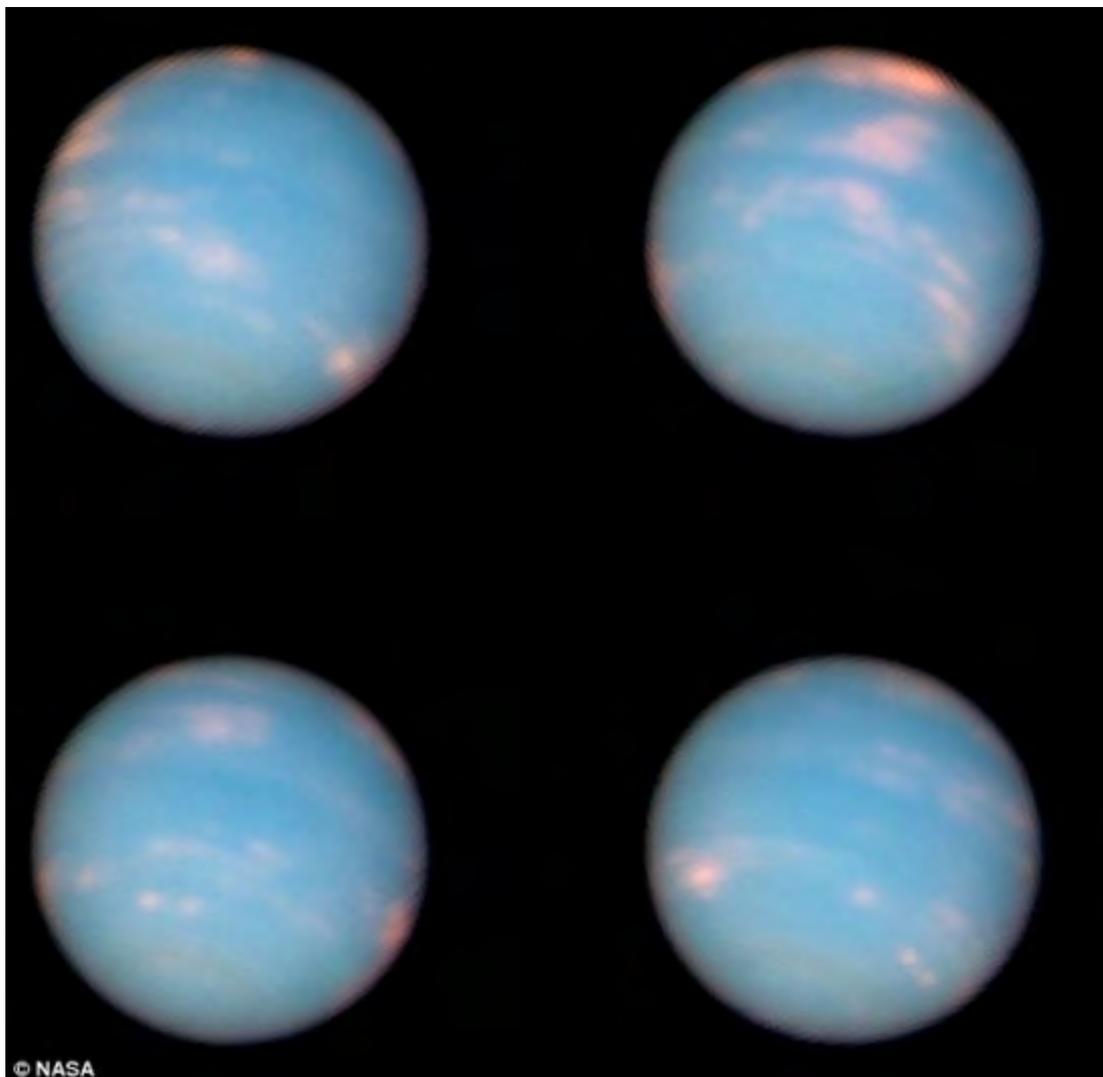
土星的半径约为 6 万公里。土卫二的运行轨道与土星之间的距离相当于土星半径的约 4 倍，而那个水蒸气环的总宽度是土星半径的 10 倍以上，其厚度约与土星半径相当。

欧航局的红外观测卫星团队曾在 1997 年首次发现土星上层大气中的水蒸气，但其来源一直是个谜。赫歇尔卫星的最新观测数据表明，土卫二排出的水中，约 3% 至 5% 能以水蒸气形式进入土星上层大气。

土卫二直径约 500 公里，是太阳系中迄今观测到存在地质喷发活动的 3 个天体之一，也是天体生物学最重要的研究对象之一。

(吴锤结 供稿)

哈勃望远镜拍摄系列照片庆祝海王星首个生日



这些照片是哈勃望远镜6月25日至26日为海王星的第一个生日拍摄的，时间间隔4个小时。北京时间7月15日消息，据国外媒体报道，7月12日是自165年前被天文学家发现以来海王星的第一个生日，为了给海王星庆生，美国宇航局的哈勃太空望远镜拍摄了一系列精彩的海王星照片。1846年9月23日晚上，德国天文学家约翰·格弗里恩·加勒在柏林天文台发现了这颗蓝绿色行星。

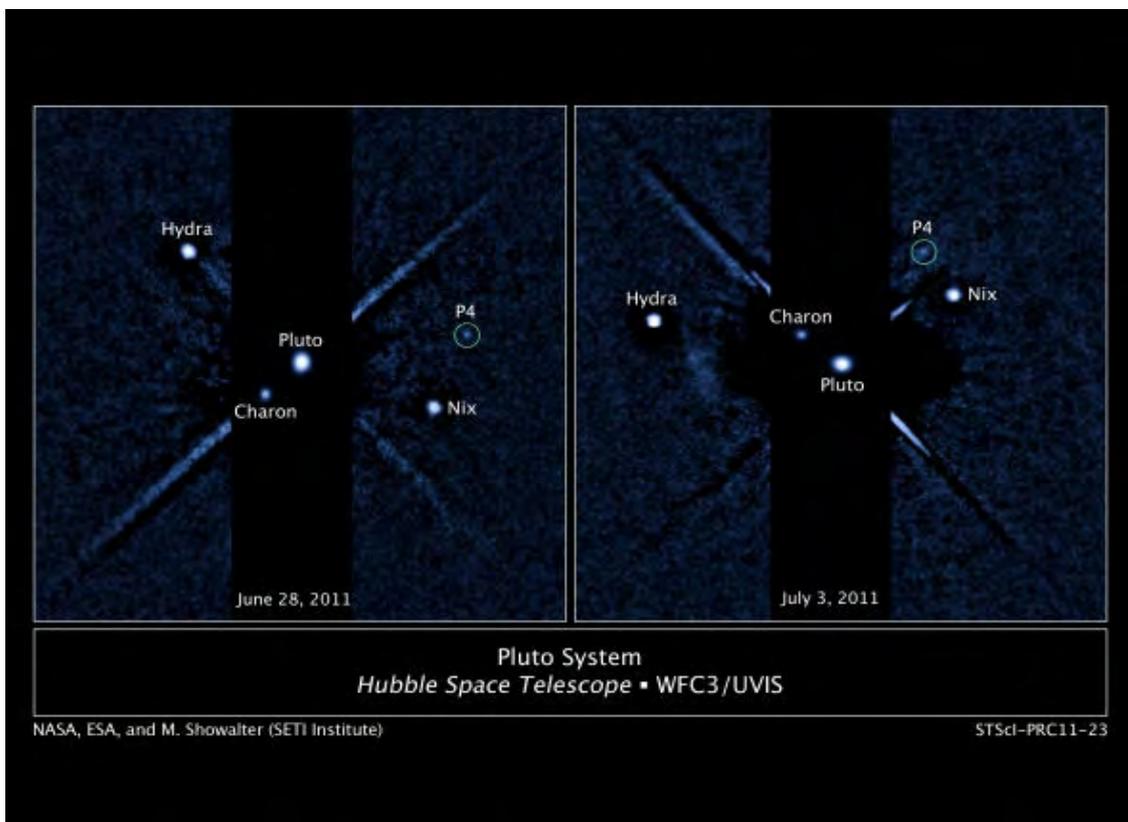
确切地说，海王星是164.79年前发现的。随着时间的流逝，现在的太空观测技术早已今非昔比。借助于哈勃望远镜，美国宇航局能够拍摄这些生动精彩的海王星照片，庆祝它的第一个生日。海王星上的一天只有16小时，如果存在生命的话，它们的移动也要比地球生命缓慢。这颗行星距太阳28亿英里(约合45亿公里)，是地球与太阳间距离的30倍，太阳对其产生的引力影响非常弱。这也就意味着，海王星需要很长时间才能绕太阳运行一周，每个季节长达40年左右。

这些照片是哈勃望远镜上的宽视场照相机 6 月 25 日至 26 日拍摄的，时间间隔 4 个小时，为科学家呈现海王星的全景。“哈勃新闻”表示，这些照片呈现了海王星南北半球的高空云层，由零下 162 摄氏度的甲烷冰晶构成。与地球一样，海王星的旋转轴倾斜，南方和北方的夏季和冬季出现时间相反。几年前，海王星南方大部分地区被云层覆盖，北方则较为晴朗，云量极少。

海王星上空的云量随着四季变化，冬季时，更多云层朝北方移动，夏季时，更多云层朝南方移动。发现海王星要归功于欧洲的一个项目，英国人约翰·柯西·亚当斯和法国人乌尔班·勒维耶参与了这一项目。二人一位是天文学家、一位是数学家，根据他们的预测，另一颗行星拖拽海王星，导致其绕日轨道不同于太阳系内的其他行星。他们甚至计算出这个“拖拽力”来自何处。他们将研究发现告知伽勒，在 1846 年两天晚上的观测中，伽勒最终发现了海王星。

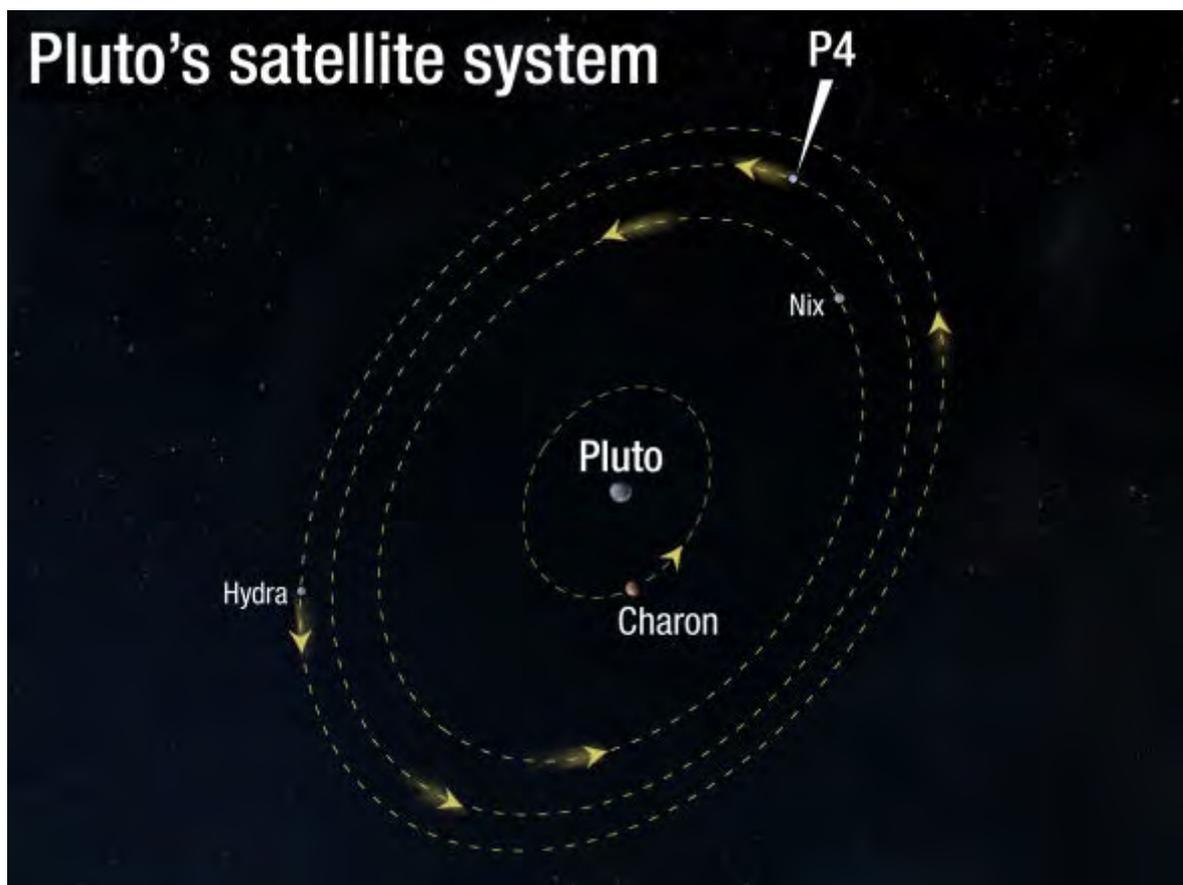
勒维耶的预测与海王星的真正位置只差 1 度。1612 年 12 月，天文学家伽利略就曾发现海王星，但他当时认为是一颗恒星。由于没有进行进一步观测，他未能证实自己发现了一颗行星，因此不能将发现海王星的功劳记在他的名下。由于无法用肉眼观察到海王星，天文爱好者需要借助双目望远镜或者小型天文望远镜。（吴锤结 供稿）

哈勃望远镜发现冥王星第四颗卫星



这是两张标注后的哈勃望远镜图像，图中用圆圈标出了新发现的冥卫四的位置。左侧的

图像拍摄于 2011 年 6 月 28 日，右侧图像拍摄于 2011 年 7 月 3 日。



这是目前我们对于冥王星系统的最新认识，其中用显著位置标出了 P4（冥卫四）的存在。

北京时间 7 月 21 日消息，天文学家借助哈勃空间望远镜发现了冥王星的第四颗卫星。这颗小卫星暂时被编号为 P4，或冥卫四。事实上这是一次无心之作，当时哈勃进行观测的本意是为了查看冥王星是否拥有光环。

此次发现的新卫星是围绕冥王星运行的最小的一颗卫星。其直径估计在 13~34 公里之间。相比之下，冥王星最大的卫星查龙(Charon)的直径达到 1043 公里。另两颗小卫星尼克斯(Nix)和海德拉(Hydra)的直径也在 32~113 公里之间。

来自加州芒特韦尤“搜寻地外智慧生命”机构(SETI)的马克·肖华特(Mark Showalter)说：“这非常不可思议，哈勃空间望远镜的强大分辨率让我们得以在远在 50 亿公里之外如此清晰地分辨出这一卫星的存在。”

本次进行的观测是美国宇航局为支持其“新地平线”项目(New Horizon)而进行的观测计划的内容之一，这颗探测器将于 2015 年飞掠冥王星系统。这次对冥王星及其卫星系统进行的近距离考察将有助于为我们提供有关这一太阳系边缘地带的更多信息。而对于更好的规划新地平线探测器在冥王星轨道附近的工作计划，哈勃对冥王星表面进行的制图成像以及新卫星

的发现都将具有不可估量的意义。

新地平线项目首席科学家，来自美国宇航局西南研究所的阿兰·斯特恩(Alan Stern)说：“这是一项不可思议的发现，现在既然我们知道了冥王星还有这样一颗新卫星，我们就可以在近距离考察时安排对它的详细观测。”

这颗新卫星的轨道位于尼克斯和海德拉之间，这两颗卫星也是由哈勃空间望远镜在 2005 年发现的。而查龙则是在 1978 年由美国海军天文台发现的，但当时的观测能力有限，且由于冥王星和查龙两星之间距离太近，无法将两者分开，只能看到冥王星表面似乎存在一个“突起”。直到哈勃空间望远镜升空之后的 20 世纪 90 年代，才终于借助其强大的分辨力清晰地分开了两颗天体。

天文学家们认为冥王星的卫星系统是其太阳系早期与一颗行星质量的天体相撞后产生的。撞击后飞溅出的大量物质进入冥王星轨道并逐渐凝结形成卫星。

相似的，根据对月球土壤和岩石的取样返回分析数据，地质学家们得到一个理论，认为月球最有可能是大约在 44 亿年前，地球和一颗火星大小的天体相撞后飞溅的物质冷凝形成的。科学家们也怀疑这样的撞击会否在冥王星周围形成一个光环，但是哈勃的观测目前还没有能发现这种光环存在的线索。

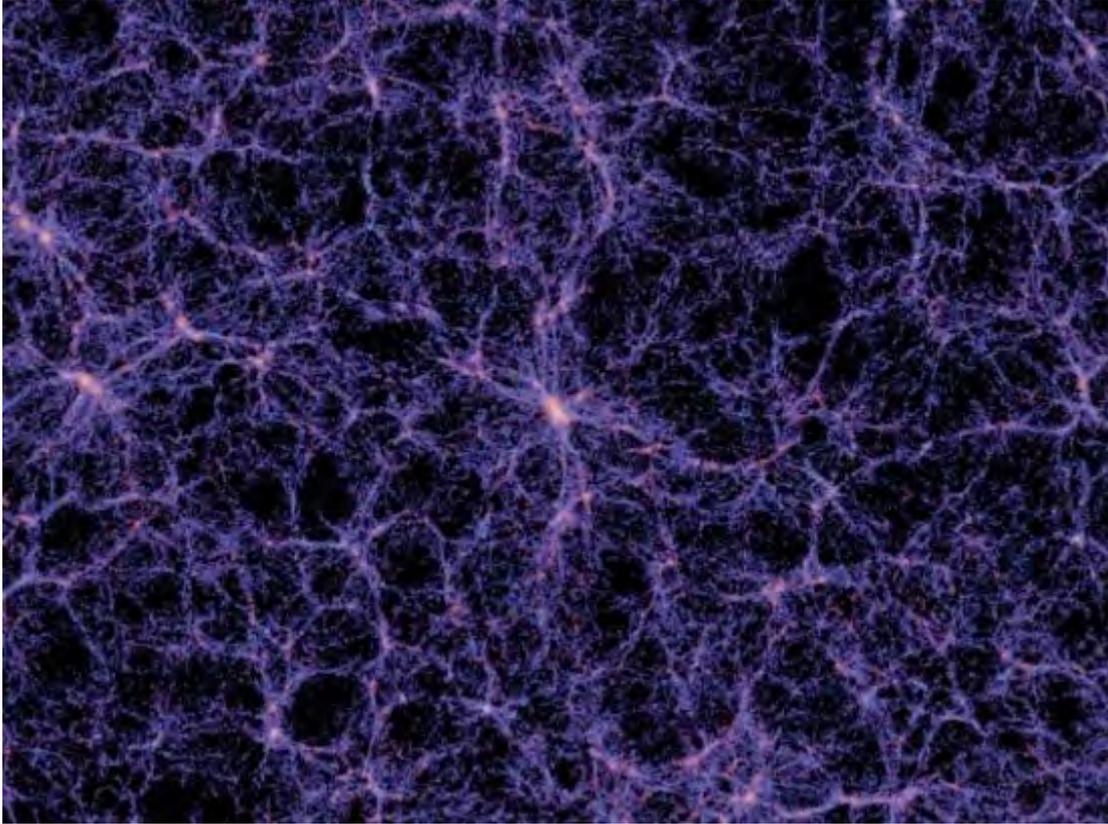
乔·莫斯(Jon Morse)是美国宇航局华盛顿总部的天体物理学部门主管，他说：“这次的惊人发现是哈勃空间望远镜作为一个通用观测平台强大威力的最好证明，它足以做出惊人的，意想不到的发现。”

冥卫四最早是在哈勃空间望远镜于 6 月 28 日采用广角相机-3 拍摄的图像中被发现的。随后在哈勃于 7 月 3 日和 7 月 18 日拍摄的图像中得到确认。之所以之前进行的拍摄中没能找到这颗新卫星是由于哈勃当时采用的曝光时间过短。事实上现在回过头去看，在一张 2006 年哈勃拍摄的图像上就已经拍摄到了这颗小卫星，但是当时被分析人员忽略了，因为那张照片上这颗卫星非常暗弱，几乎无法和噪点区别开来。

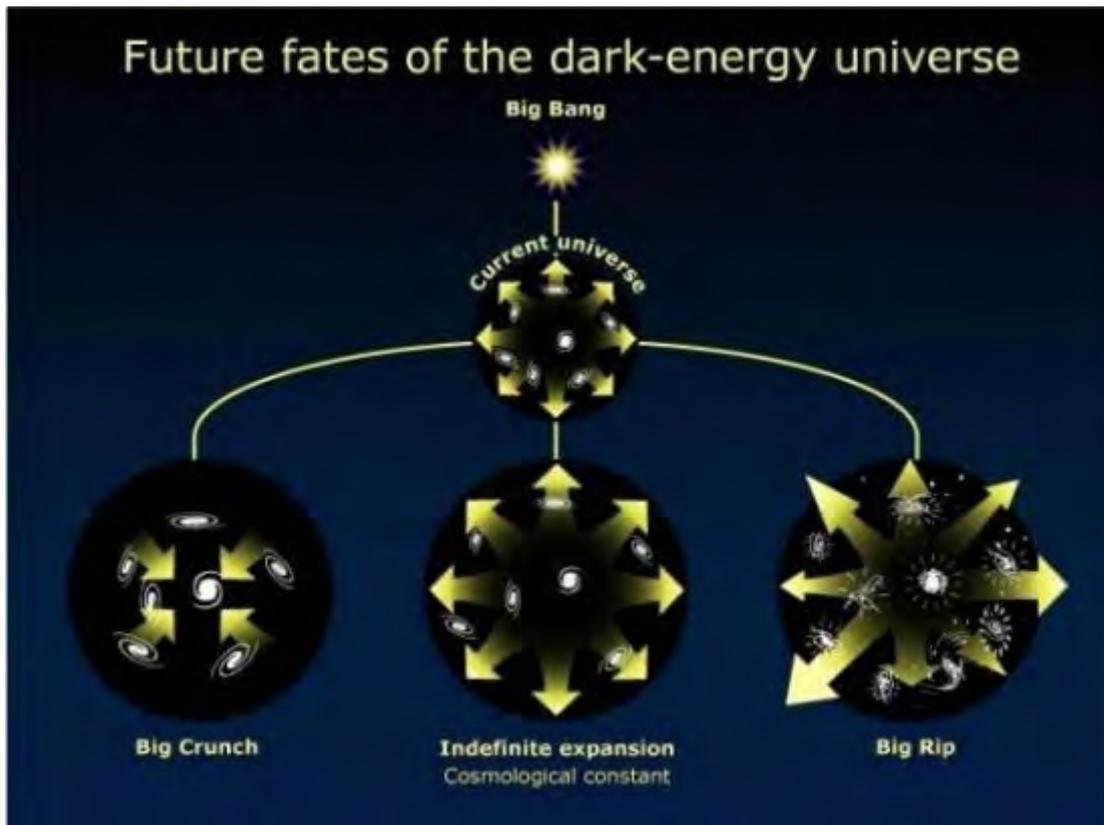
哈勃空间望远镜是美国宇航局和欧洲空间局之间的大型国际合作项目，由设在马里兰州格林班特的美国宇航局戈达德空间飞行中心负责日常运行管理，而设在巴尔的摩的空间望远镜研究所则负责望远镜的科学项目运行。该研究所由美国大学天文研究者协会(AURA)协助运行。

(吴锤结 供稿)

物理学家提出新理论支持循环宇宙模型



我们的宇宙正处于加速膨胀过程之中，现在理论物理学家进一步提出，这种膨胀速率可能将达到非常极端的程度，甚至将导致亚原子粒子被撕裂，形成所谓的“大撕裂”。（图像版权：NASA）



这是在暗能量作用下，宇宙未来的三种命运走向，即其密度随着时间推移降低，维持不变，或者增加。

北京时间7月15日消息，据物理学家组织网站报道，根据现有的宇宙学观测结果和理论，我们所能观测到的“可见物质”仅仅占据宇宙质量的很小一部分，占据主导地位的是暗能量。而在这种神秘物质诸多让人困惑的性质之中，有一条是它们的密度似乎是不随时间改变的。这就意味着，即便宇宙随时间推移不断膨胀，暗能量将不会随之被稀释。这一点和普通物质存在重大的差异。

也就是说，随着宇宙膨胀，暗能量似乎会从真空中“无中生有”般不断被“创造”出来，填补宇宙膨胀后留下的空挡并维持暗能量总体密度的不变。因此很明显可以看到随着时间推移，暗能量将在宇宙中占据更加主导的位置，而现在它已经占据了全宇宙质量的73%。

对此的一种最简单的解释或许是认为暗能量其实是时空的一种固有属性，因此当宇宙膨胀，时空增加，暗能量便同样随之产生出来，从而维持其密度不变。这还是可以接受的，因为我们必须认为暗能量这个名字是具有误导性的，它并非是一种真正的“能量”，否则我们赖以科学基石的热力学三大定律就失效了。

有一种最简单的理论来解释宇宙呈现的均匀膨胀，那就是假设暗能量具有负压力，这其实也是膨胀的固有属性。

从实际观测数据上来看，宇宙呈现明显的平直性，这意味着暗能量的压力和密度比约为 1，或者更准确的说，是-1，因为这里讨论的是负压力。这种关系被称为暗能量的状态方程。

对于宇宙的未来命运，一种简单的解决方法就是假定暗能量的性质将保持不变，并且其压力/密度比同样保持-1 的水平。

但是如果这个比值会出现变化呢？比如不再是-1 了呢？如果出现这样的变化，情况就会有很大不同。

如果暗能量的密度随时间降低，宇宙的膨胀速率将出现下降，如果其压力/密度比达到-1/3，那么宇宙的膨胀甚至会出现停滞。反过来，假如暗能量密度增长，随之其压力/密度比达到-1 下方，如-2 或-3，则会出现幽灵能量模型(phantom energy scenario)所描述的情形。不过这里要指出的是，幽灵能量的概念目前仅仅存在于理论推算中，是一种假设。

但不管怎样，我们就先假设随着宇宙的膨胀，一切遵循幽灵能量模型进展，暗能量密度上升，那么它就有可能使宇宙尺度在有限的时间内膨胀至无限大，物质连接物，原子和分子等基本粒子，甚至亚原子粒子都将被撕裂，出现所谓的“大撕裂”(Big Rip)。当暗能量的压力/密度比达到-1.5，这种情形将在短短 220 亿年内发生。

物理学家弗兰普顿(Frampton)等人提出了一种与此不同的替代方案，称为“小撕裂模型”(Little Rip scenario)。在这一模型中，他们假设这种压力/密度比将随着时间变动，物质的链接，基本粒子也同样会被撕裂，但是其中的不同点在于他们限定这种比率的变动将不会导致宇宙尺度达到无限。

这一模型支持循环宇宙模型，因为它可以解决熵的问题。在传统的大爆炸-大反冲循环宇宙模型中会面临一个熵的悖论问题。因为随着所有物质都在引力作用下相互结合，宇宙中将不再残留自由能，那么最后你在大反冲的最终阶段仅仅能得到一个巨型黑洞而已，循环缺乏动力。

而“小撕裂模型”给了这一理论一条出路：既然所有的物质都被撕裂了，那么它们还能再次聚合在一起，形成新的恒星和星系，循环往复。

(吴锤结 供稿)

科学家发现十颗新行星 中央恒星年龄仅数千万年



北京时间7月21日消息，一个国际天文学家小组近期发现了10颗新行星，其中一颗行星围绕运行的中央恒星非常年轻，年龄仅有数千万年。

借助法国空间局运行的CoRoT探测器，来自英法两国的天文学家发现了这些系外行星，采取的方式是“凌星法”，即观察由于行星阻挡而导致的中央恒星亮度轻微变化。

除了发现其中一颗行星绕转的中央恒星非常年轻之外，此次他们还发现了7颗所谓的“热木星”，即木星质量的系外行星，但是其轨道公转位置非常接近其中央恒星；另外还有两颗海王星质量的行星围绕同一颗恒星运行，以及另一颗质量稍小于土星的行星。

来自英国牛津大学物理系的苏赞尼·奥格瑞恩(Suzanne Aigrain)说：“观察围绕年轻恒星运行的行星是非常有趣的，因为行星在诞生初始阶段会迅速演化，随后才会进入一段相对稳定的时期。如果我们想要确实了解行星是在何种情况下形成的，那我们就必须找到它们诞生的最初数亿年间的案例并进行观测，因为在那之后有关行星出生的很多线索就会消失。以恒星CoRoT-18为例，(注：即上文提到的那颗极年轻的恒星)在对它进行的分析中出现了争议，采用不同方法进行的分析得到了其不同的年龄数值。但是有一点是可以肯定的，那就是这颗恒星的年龄肯定不超过数千万年的尺度范围。这样一来，对其进行的观测就能帮助我们了解围绕其运行的那颗气态巨行星形成的最初环境和其他情形的细节。”

根据设计，一旦 CoRoT 探测器察觉一次凌星事件，世界各地的地面望远镜就会迅速行动进行后续的确切观测。这样，尽管目前的分辨率尚无法让我们直接观测到系外行星本身，但是我们却依旧能够精确地测量出这些行星的大小，质量和轨道参数。

另一颗让科学家们感到吃惊的系外行星围绕 CoRoT-24 运行，这颗恒星距离地球约 4400 光年。其质量仅比太阳略小。目前的观测发现至少有两颗行星围绕其运行。奥格瑞恩评论说：“其中一颗行星比地球大三倍，公转周期是 5.1 天；第二颗行星是地球的 4.8 倍，公转周期是 11.8 天。因此可以说这些行星差不多和海王星那么大，但是由于距离恒星很近，温度很高。”不过他补充说：“我们还不确定是否它们的化学组成也和海王星接近，因为即使使用全世界目前最先进的设备，我们也只能确定出其质量上限而已。这是首颗由 CoRoT 探测器发现的系外双行星系统。”

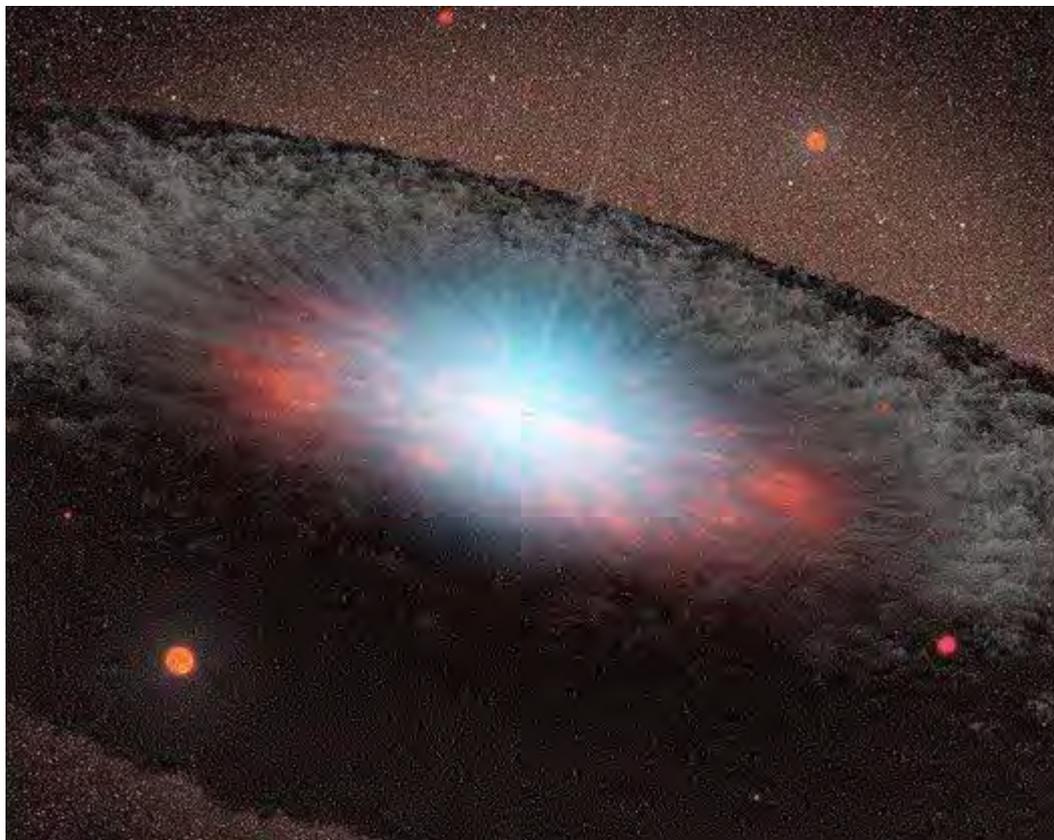
另一颗此次发现的土星质量的系外行星距离地球约 2000 光年，其公转轨道周期大约 10 天，它绕转的中央恒星温度比太阳稍高。根据观测数据，这颗行星的密度不比木星高多少，这就说明其物质组成基本呈气态形式存在。但是并不能排除其内部存在规模较大的岩石或冰类物质成分。

另一颗发现的新行星是 CoRoT-17b，这颗行星也很有特色。其年龄根据测量数据约为 100 亿年，是一颗气态巨行星。其围绕运行的中央恒星年龄也为太阳的两倍。它的公转轨道周期为 3.7 天。而另一颗行星 CoRoT-19b 大致木有木星质量，而大小却有木星的 1.5 倍。可以推知其密度远小于土星，土星是太阳系中密度最小的行星，其密度甚至小于水。

而行星 CoRoT-20b 则是此番最重要的发现之一：它拥有 9.2 天的狭长型轨道，密度极高，几乎为火星的两倍。

(吴锤结 供稿)

美天文学家观测到宇宙中最大“贮水池”



宇宙中的这个大“贮水池”距离地球有 120 亿光年（来源：美国媒体）

据美国《大众科学》网站 7 月 25 日报道，由美国牵头组建的两个科研小组用亚毫米波长的望远镜，在距离地球约 120 亿光年远类星体 APM 08279+5255 附近，发现了宇宙中最大的“贮水池”。

这个“贮水池”由水蒸气组成，以云状物存在，经过估算，它的含水量约有 10 万个太阳质量，相当于地球上水量的 140 万亿倍。与一般星系相比，它的密度高出 1 至 2 个数量级，温度高出 5 倍。

在类星体 APM 08279+5255 的中间，存在着一个超大质量黑洞，约有 200 亿个太阳质量，它发出的能量相当于整个银河系的 6.5 万倍，这些能量以红外线和 X 射线的形式存在。这些发现便于科学家研究黑洞的性质以及周围的尘埃和气体云。例如，经过对水蒸气放射物的分析，天文学家得出是类星体发出的辐射使其附近气体被加热的结论。

研究人员估计，这个“贮水池”含有很多物质，如果它最终全部被黑洞吞没，那么它的尺寸

将是现在的6倍那么大。从类星体与地球的距离来看，科学家近日看到的来自这个类星体的光谱信号可能是宇宙不足16亿年时发出的。这个结论证明，水在宇宙的发展中一直存在。

美国航空航天局的科学家马特·布拉德福德说：“这颗类星体周围的环境显得非常独特，因为它产生了如此多的水。此外也证明水在宇宙中是一直存在的，即使在宇宙的早期。”

这个科研项目由美国国家科学基金会和美国航空航天局等合作伙伴资助，美国斯坦福的卡内基研究所埃里克·墨菲教授带头组建，早在2008年就已开始进行观测，所用工具可以观测到宇宙早期微量气体的毫米甚至亚毫米波长。

(吴锤结 供稿)

科学家发现新彗星存在线索 或对地球构成潜在威胁



这是“全天流星监测计划”(CAMS)项目的相机拍摄到的一颗属于“二月天龙座 η 流星雨”(FEDs)的流星划过夜空。此时的时间是2011年2月4日国际标准时间07:59:24。



当彗星接近太阳时，其本体会受热喷发出气体，这种喷流尾将对其轨道稳定性产生很大的影响，因此追踪一颗彗星是一件比较麻烦的事情。

北京时间7月29日消息，7月27日，天文学家们宣布，今年2月份一次不期而至的流星雨是一颗此前未被发现的彗星造成的，这颗彗星的轨道或许将对地球未来构成潜在威胁。

今年2月4日，大量面包屑般的流星体坠入地球大气层，形成一场意料之外的流星雨。这次流星雨的辐射点位于天龙座 η 方向，也因此被命名为“二月天龙座 η 流星雨”(FEDs)。

根据观测，这些流星似乎来自一颗长周期彗星。长周期彗星的回归周期很长，因此很难计算它上一次掠过地球附近空间是在何时，或者下一次接近地球将在什么时候。

而对科学家们而言，这次不期而至的流星雨引起了他们的注意。

FEDs 流星雨的发现者彼得·詹尼金斯(Peter Jenniskens)来自美国宇航局埃姆斯研究中心，同时也是“寻找地外智慧生命”(SETI)研究所的科学家。他说：“既然这些微小的流星体能够撞击地球，那么产生它们的彗星母体当然也可以。而我们现在甚至不知道这颗彗星母体究竟是已经安全掠过了地球还是还在冲向地球的路上。”不过，詹尼金斯也强调这种相撞的几率是极其微小的。

扫描夜空

詹尼金斯博士领导着一个名为“全天流星监测计划”(CAMS)的项目，他们每晚不间断的监视着旧金山湾区上空的夜空，使用相机记录夜空中划过的每一颗流星。

正是这台设备记录下了 FEDs 流星雨并被最终确认，使得人们记录在案的，得到官方确认的流星雨数量达到 64 个。

产生这次流星雨的彗星母体目前仍然成谜。或许早在数百甚至数千年前这颗彗星便已经绕过太阳远去了。不过从流星雨来看，很显然在它最近一次的旅程中，它的轨道似乎离地球很近。

当它掠过地球附近时，彗星喷发出很多细小的颗粒物，这些尘埃颗粒物随后独立地沿着彗星原本的运行轨道围绕太阳运行。

詹尼金斯表示：“一般而言地球每 60 年左右会穿过这种大群的尘埃区 1 次到 2 次，这些尘埃颗粒非常细小，根本很难观测到，但是一直都在那里游荡。直到它们冲入地球大气层焚毁时发出明亮的闪光我们才意识到它们的存在。”

关于彗星

詹尼金斯和他的同事，芬兰天文学家埃斯科·李提能(Esko Lyytinen)合作，试图计算出这次的“二月天龙座 η 流星雨”(FEDs)何时会再次发生。根据埃斯科的计算结果，它最可能会在 2016 年或 2023 年再次回归，而再下一次出现的时间则将不早于 2076 年。

而一旦这个流星雨再次出现，天文学家们将密切关注其动向。对这些细小颗粒的轨道分析信息将极大地有助于确定其彗星母体的精确轨道，从而了解究竟这颗彗星是已经掠过了地球还是仍然在飞向地球的路上。

不过，仅仅根据这些小碎屑的飞行轨道来推算其彗星母体的轨道是一项非常困难的任务。

针对这一问题，来自美国宇航局马歇尔空间飞行中心的彗星体环境办公室主任比尔·库克(Bill Cooke)博士解释道：“这些微小的尘埃颗粒的受力环境和它们的彗星母体不同。”

在空间运行的尘埃颗粒主要受到空间辐射压，引力等外力的作用；而彗星则要复杂地多了：当它接近太阳时，其本体会受热喷发出气体，这种喷流尾将对其轨道稳定性产生很大的影响。这就是为什么追踪一颗彗星是一件比较麻烦的事情。

但是事情并没有那么糟糕，因此不必太过担心。

正如库克所说：尽管有这些不确定性，公众却大可不必产生诸如“末日彗星”之类的恐慌想法。他说：“流星雨就意味着这颗彗星正在接近地球吗？不一定。我想仅凭流星雨这一现象，你得不出任何结论，你也无法确定这颗彗星母体就一定是在一条威胁地球的轨道上运行。”

而詹尼金斯也表达了同样的观点。他说：“彗星撞击地球的几率非常小，地质历史记录就说

明了这一点。”

(吴锤结 供稿)

德雷克公式或许并不可靠 外星人存在可能性遭质疑

外星人存在的假设不仅为不少科幻小说和电影提供了题材和灵感，也在某种程度上激发了人们探索宇宙的热情。但据美国物理学家组织网7月28日报道，日前发表在国际著名学术网站arXiv.org上的一篇文章却对这一假设的一大基础——德雷克公式(Drake Equation)提出了质疑。

来自美国普林斯顿大学的大卫·斯毕格和日本东京大学的埃德温·特纳，通过使用贝叶斯推理(Bayesian Reasoning)得出结论，认为德雷克公式或许并不可靠，不能仅仅通过生命在地球上的出现来得出“如果环境与地球类似生命就能自然进化繁衍”的观点。

德雷克公式，又称萨根公式，由美国天文学家法兰克·德雷克在上世纪60年代提出，是一个通过概率统计的方法计算“可能与我们接触的外星智慧文明数量”的方程。其数据来源于人类已知宇宙和观测数据，即发现的恒星、类太阳系的数量，以及与地球环境类似、适合生命存在的星系系统的数量等。根据这一公式，不少人认为人类并不孤独，地外生命不仅存在，还很有可能拥有自己的文明，有些或许还正在向地球发射无线电信号。但该公式的缺陷在于，其中的变量大多来自估计值，因此得到的结果差异极大。据外电称，曾经还有一位来自英国华威大学的博士，试图通过德雷克公式估算自己在英国潜在女友的数量。

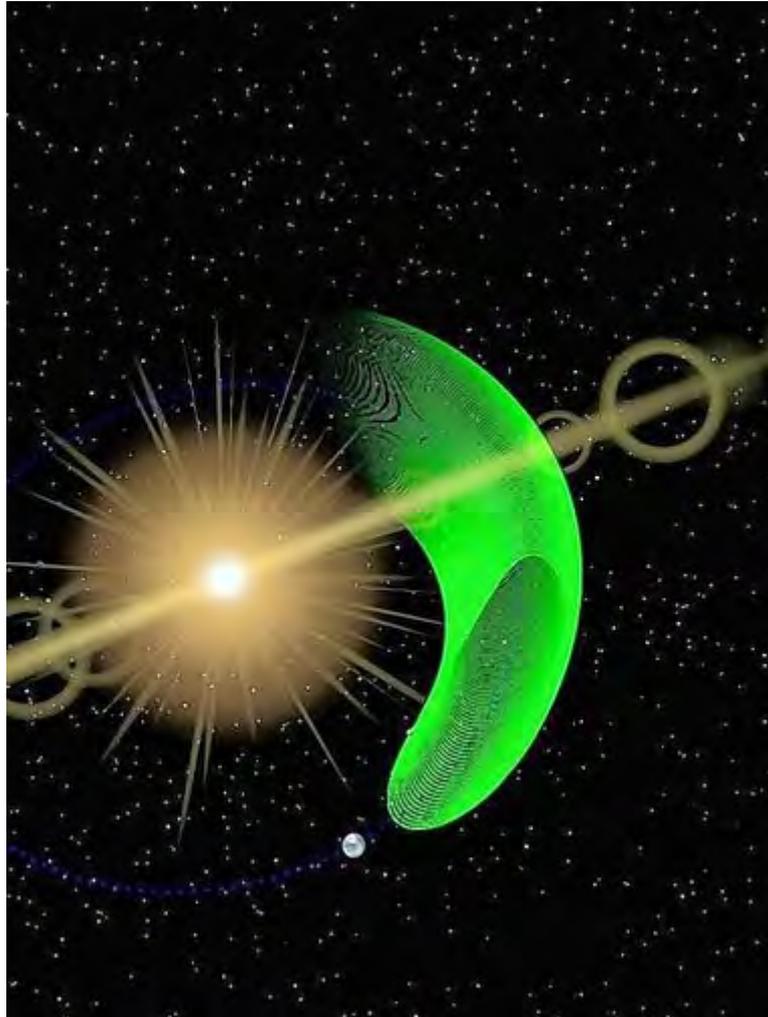
贝叶斯推理是在估计和假设检验的基础上发展起来的一种推理方法。与经典的统计归纳推理方法相比，贝叶斯推理在得出结论时不仅要根据当前所观察到的样本信息，而且还要根据推理者过去有关的经验和知识。

研究人员称，包括德雷克公式在内，目前几乎所有认为外星智慧生命存在的判断都是基于“如果环境与地球类似生命就能自然进化繁衍”的观点。但通过贝叶斯推理的计算，他们发现在整个宇宙范围内，地球上智慧生命的出现本来就是一件小概率事件，其中很多必要“幸运因素”的出现也是及其偶然的。此外，出现生命这一现象，还与一些我们现在不知道或不理解的其他因素相关。因此，并不能得出只要具备已知的几个条件，在宇宙中的另一个星球上也会发生同样事情的结论。

无论如何，验证是否有外星生命存在的问题上，至少有一点可靠的和能够达成共识的，那就是找到它们。

(吴锤结 供稿)

科学家首次发现地球伴侣 “特洛伊小行星”



天文学家日前研究发现一颗小行星藏在地球绕日轨道上

中新网 7 月 29 日电 月球终于不再是地球的唯一伴侣了。据外媒 28 日报道，天文学家日前研究发现一颗小行星藏在地球绕日轨道上，它已陪伴着地球渡过了至少几千年的时光。

这种小行星被称作“特洛伊小行星”，尽管距离比到月球远得多，但由于轨道相近，它是最适合宇航员探索的地方之一。美国宇航局在未来 15 年内很有可能对其进行研究甚至开发。

太阳系向来有不少小行星，太阳系内的大型行星经常吸引这些小行星到其轨道上来。目前木星的大气层已发现环绕着 4000 多颗小行星，另外也有少量小行星环绕在海王星和火星周围。相比较之下，地球一直是孤家寡人。科学家也一度认为地球周围不能存在小行星。

不过现在天文学家有了新的解释：也许是因为离太阳较近，所以这些“特洛伊小行星”淹没在太阳的光芒下不得见天日。加拿大阿萨斯卡大学的天文学家马丁·康纳斯认为，美国宇航局的广域红外巡天探测器探测刚好与太阳成 90 度夹角，这颗小行星并非典型“特洛伊小行星”，其不规则的轨道或是科学家发现它的关键。

康纳斯和他的团队在今年4月利用设在美国夏威夷的加拿大—法国—夏威夷望远镜的观测证实了它作为地球的一个特洛伊伙伴的地位——观测表明，它正绕L4(前)拉格朗日三角点做振荡运动。这一研究成果已经发表在28日的《自然》杂志上。

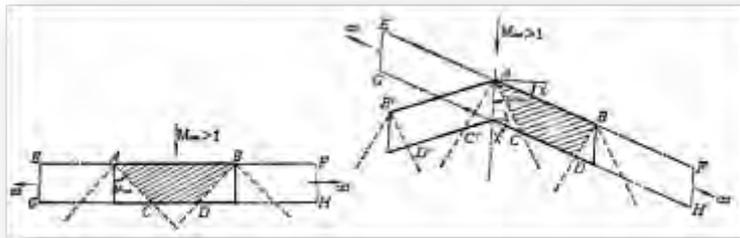
研究者还认为，如果能够发现更多的“特洛伊小行星”，宇航员就能更好地探测它们并且寻找地球上匮乏的贵重矿物。这一发现也为科学家研究太阳系开启了全新的视野。

(吴锤结 供稿)

空天学堂

无限翼展斜置翼的超声速气动特性

超声速流中任一扰源发出的扰动只能对它后马赫锥内的流场产生影响，所以对于有限翼展机翼的超声速绕流，机翼上某些部分就有可能不受翼尖或翼根的影响，例如下图两种机翼的 ABCD 区域。



有限翼展机翼 ABCD 区域可看成无限翼展机翼的一部分，因此左图 ABCD 区域的气动特性取决于其翼型的气动特性，右图则取决于无限翼展斜置薄翼的超音速气动特性。

对一斜置角为 χ 的无限翼展斜置翼，来流马赫数可分解为垂直于前缘的法向分量和平行于前缘的切向分量：

$$Ma_{\infty n} = Ma_{\infty} \cos \chi, \quad Ma_{\infty t} = Ma_{\infty} \sin \chi$$

若不考虑气流粘性，则切向分量对机翼的气动特性不产生影响，无限翼展斜置翼的气动特性主要取决于来流马赫数的法向分量，且仅当 $Ma_{\infty n} > 1$ 时斜置翼才具有超声速绕流特性，否则即使 $Ma_{\infty} > 1$ ，无限斜置翼的绕流特性仍为亚声速特性，不存在波阻力。

本节研究 $Ma_{\infty n} > 1$ 时无限斜置翼的超声速气动特性。

根据第二章的结果，无限翼展斜置翼和正置翼之间的压强系数和升力系数和波阻系数有如下关系

$$C_p = (C_p)_n \cos^2 \chi$$

$$C_L = (C_L)_n \cos^2 \chi$$

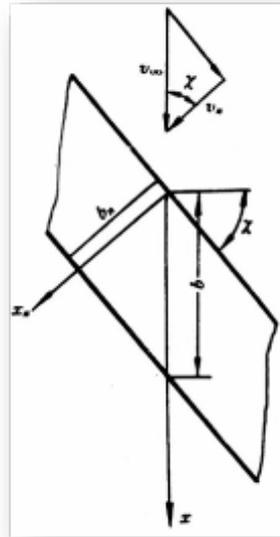
$$C_{d_s} = (C_{d_s})_n \cos^3 \chi$$

由几何关系可知：

$$b_n = b \cos \chi$$

$$\frac{dy}{dx_n} = \frac{dy}{dx} / \cos \chi$$

$$\alpha_n = \alpha / \cos \chi$$



1. 无限斜置翼的压强系数和载荷系数公式

根据超声速翼型上下表面的压强系数公式，将其中的马赫数写为法向马赫数 $Ma_{\infty n}$ ，迎角写为法向迎角，表面导数写为法向导数，得法向压强系数：

$$(C_{p_i})_n = \frac{2}{\sqrt{Ma_{\infty n}^2 - 1}} \left[\mu \alpha_n \pm \left(\frac{dy}{dx_n} \right)_f \pm \left(\frac{dy_i}{dx_n} \right)_c \right]$$

将法向导数和法向迎角进行替换：

$$(C_{p_i})_n = \frac{2}{\cos \chi \sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}} \left[\mu \alpha \pm \left(\frac{dy}{dx} \right)_f \pm \left(\frac{dy_i}{dx} \right)_c \right]$$

法向载荷系数为：

$$(\Delta C_p)_n = (C_{p_i})_n - (C_{p_u})_n = \frac{4}{\cos \chi \sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}} \left[\alpha - \left(\frac{dy}{dx} \right)_f \right]$$

根据无限斜置翼压强系数与法向压强系数的关系： $C_p = (C_p)_n \cos^2 \chi$

可得无限斜置翼压强系数：

$$C_{p_i} = \frac{2 \cos \chi}{\sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}} \left[\mu \alpha \pm \left(\frac{dy}{dx} \right)_f \pm \left(\frac{dy_i}{dx} \right)_c \right]$$

和无限斜置翼载荷系数：

$$\Delta C_p = C_{p_i} - C_{p_u} = \frac{4 \cos \chi}{\sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}} \left[\alpha - \left(\frac{dy}{dx} \right)_f \right]$$

2. 无限斜置翼的升力系数公式

根据超声速翼型的升力系数公式，将其中的马赫数写为法向马赫数 $Ma_{\infty n}$ ，迎角写为法向迎角，得法向升力系数：

$$C_{L_n} = \frac{4\alpha_n}{\sqrt{Ma_{\infty n}^2 - 1}} = \frac{4\alpha}{\cos \chi \sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}}$$

根据无限斜置翼升力系数与法向升力系数的关系： $C_L = C_{L_n} \cos^2 \chi$

$$C_L = \frac{4\alpha \cos \chi}{\sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}}$$

得：

3. 无限斜置翼的波阻系数公式

法向波阻系数写为：

$$(C_{d_i})_n = \frac{4}{\sqrt{Ma_{\infty n}^2 - 1}} \left\{ \alpha_n^2 + \frac{1}{b_n} \int_0^{\delta_n} \left(\frac{dy}{dx_n} \right)_f^2 dx_n + \frac{1}{b_n} \int_0^{\delta_n} \left(\frac{dy}{dx_n} \right)_c^2 dx_n \right\}$$

对法向关系进行代换得：

$$(C_{d_i})_n = \frac{4}{\cos^2 \chi \sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}} \left\{ \alpha^2 + \frac{1}{b} \int_0^{\delta} \left(\frac{dy}{dx} \right)_f^2 dx + \frac{1}{b} \int_0^{\delta} \left(\frac{dy}{dx} \right)_c^2 dx \right\}$$

根据无限斜置翼波阻系数与法向波阻系数的关系：

$$C_{d_i} = (C_{d_i})_n \cos^3 \chi$$

得到无限斜置翼波阻系数公式为：

$$C_{d_i} = \frac{4 \cos \chi}{\sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}} \left\{ \alpha^2 + \frac{1}{b} \int_0^{\delta} \left(\frac{dy}{dx} \right)_f^2 dx + \frac{1}{b} \int_0^{\delta} \left(\frac{dy}{dx} \right)_c^2 dx \right\}$$

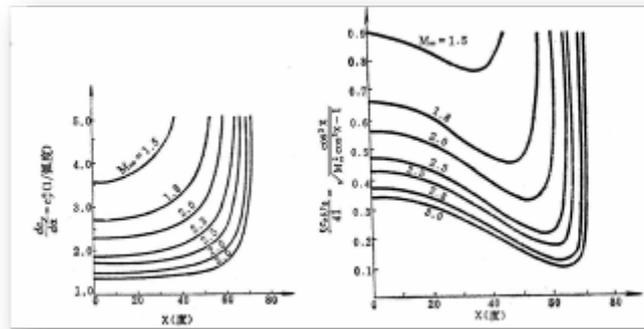
如果上述波阻系数公式中的表面导数保持为法向导数不作代换，则波阻系数公式还可表达为：

$$C_{d_i} = \frac{4\alpha^2 \cos \chi}{\sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}} + \frac{4I \cos^3 \chi}{\sqrt{Ma_{\infty}^2 \cos^2 \chi - 1}}$$

$$\text{其中 } I = \frac{1}{b_n} \int_0^{\delta_n} \left(\frac{dy}{dx_n} \right)_f^2 dx_n + \frac{1}{b_n} \int_0^{\delta_n} \left(\frac{dy}{dx_n} \right)_c^2 dx_n$$

式中第二项是无限斜置翼的。

根据上述超声速无限斜置翼气动特性公式计算的升力线斜率随后掠角的变化和从该图可见，与斜置翼的亚声速绕流相反，增加后掠角却可提高超声速斜机翼的升力线斜率（左图）；



同时在一定后掠角范围内，增加后掠角将减小机翼的。

(吴锤结 供稿)

科技新知

英国伦敦自然历史博物馆展出双性蝴蝶 雌雄特征各半



北京时间7月15日消息，最近，伦敦自然历史博物馆孵化出一只双性蝴蝶。这只美凤蝶身上的这种奇特现象被称作“雌雄嵌性”（gynandromorph）。它也因此成为该馆内所收集的450万份蝴蝶标本中仅有的200例此类畸形样本之一。

“雌雄嵌性”（gynandromorph）这个词的“Gyn”部分源于希腊语，意为雌性，而“Andro”部分指雄性。如果你仔细观察，很快就会注意到这只蝴蝶拥有明显的雌雄两性特征——一边的翅膀是雄性特有的暗色，而另一侧则是雌性特有的偏浅色调，上面点缀着蓝色，红色和黄褐色斑纹。

正如其翅膀色彩所反映的那样，这只蝴蝶正是一半雄性一半雌性的。它拥有雌雄各一半的生殖器官。BBC报道说：甚至连它的两个触须长度都不一样！

博物馆工作人员解释说：“如果昆虫的受精卵在首次分化时其性染色体未能正确分离，则可能会出现雌雄嵌性畸形体。也有一种情况是卵子同时被两个精子受精，因此其中同时含有两

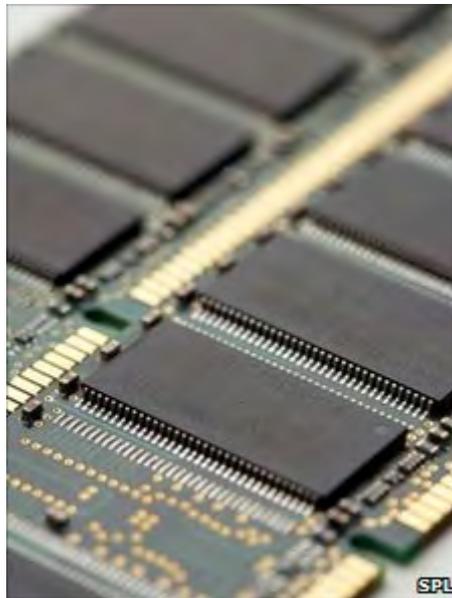
种性染色体，而不是通常的一种。”

生物学家已经在自然界观察到双性的龙虾，蜘蛛和螃蟹。

这次蝴蝶展将一直持续开放至今年9月11日，不过蝴蝶们可能并不能一直活那么久。博物馆方解释说：“蝴蝶的生命周期很短，因此要想目睹这种罕见的现象，参观者可能时间有限。随后这只蝴蝶就会被制成标本收录，存放在该馆世界级的鳞翅目昆虫标本库。”

(吴锤结 供稿)

电脑和互联网改变人类记忆方式



美国研究人员说，电脑和互联网正在改变人的记忆方式。实验表明，受试者面对困难问题时首先想到求助电脑。当他们知道能通过电脑找到答案时，会更多思考怎么找，而不是思考问题本身。

交互记忆

美国哈佛大学的丹尼尔·韦格纳曾发现，结婚时间长的夫妇会依赖对方做自己的“记忆库”，想不起问题答案时，会向对方求助。他把这称为“交互记忆”。

美国哥伦比亚大学心理学助理教授贝齐·斯帕罗说，交互记忆是“外部记忆库”，就如同人们遇到不明白的问题会向专业人士请教一样，“我认为互联网也成为交互记忆的一种途径，所以想通过实验观察是否的确如此”。

于是，她和韦格纳一起组织实验，找来志愿者，给他们做改良版的“斯特鲁普测试”。

“斯特鲁普测试”是让受试者读出以多种颜色书写的表示颜色的单词，比如读出用蓝色书写的“绿色”一词，以此测试干扰因素对反应时间的影响。

研究证实

为确定受试者遇到困难问题时是否会首先想到“求助”电脑，研究人员先给他们提出问题，趁思考时让他们读一些词汇。

研究人员发现，受试者听完问题后，对“谷歌”、“雅虎”等词汇的反应快于对“耐克”等与互联网无关词汇的反应。这表明当他们不知道答案时，会想通过电脑得到答案。

接下来，研究人员让受试者在电脑中输入一些信息。他们告诉一半受试者，过一会儿可以在电脑文件夹里找到这些信息，同时告诉另一半受试者，这些信息将会被删除。接着，研究人员让受试者记住这些信息。

研究人员发现，那些以为信息会遭删除的受试者记得更牢，以为信息会存储在电脑中的受试者对储存信息的文件夹名记得更清楚。

无损记忆

“这表明，对于能从网上找到的信息，人们的记忆会让它留在网上，让外界帮忙存储，”英国广播公司（BBC）7月16日引述斯帕罗的话报道。

她说，受试者不是记住信息本身，而是更倾向于记住信息的存储地，这表明人们不是记忆力变差，而是以更好方式组织大量可用信息。

“我不认为‘谷歌’让人记性变差，我们只是改变记忆的方式，”斯帕罗说，“现在，人们即使外出散步也能上网查阅信息，因此，人们只需要记住去哪儿查就行，就好像知道什么样的问题要请教什么专家一样。”

研究报告由最新一期《科学》杂志发表。

（吴锤结 供稿）

现代建筑的曲线美

蒋迅

这是我收到的一个PPT文件的一部分。这些建筑都是人称“建筑诗人”的著名的西班牙建筑师圣地亚哥·卡拉特拉瓦(Santiago Calatrava)设计的。我看了他的这些作品之后，感觉他

不仅是一位“建筑诗人”，他更是一位数学家。他的作品充分反映了数学曲线之美，还把自然和光线融入到建筑中，又反过来为曲线之美增加了一份壮观，因此表现出了数学曲线的壮美，而这一点在数学本身是不易突出出来的。原文有六十多张幻灯片，我去掉了一多半，变成网页，与网友们分享。

Santiago Calatrav

est né en 1951 à Valence. Il a étudié l'art et l'architecture à l'École Supérieure de Architecture de Valence de 1969 à 1974 et par la suite l'ingénierie à l'ETH de Zurich où il devient docteur en sciences techniques en 1981. Il crée son agence d'architecture en 1982.

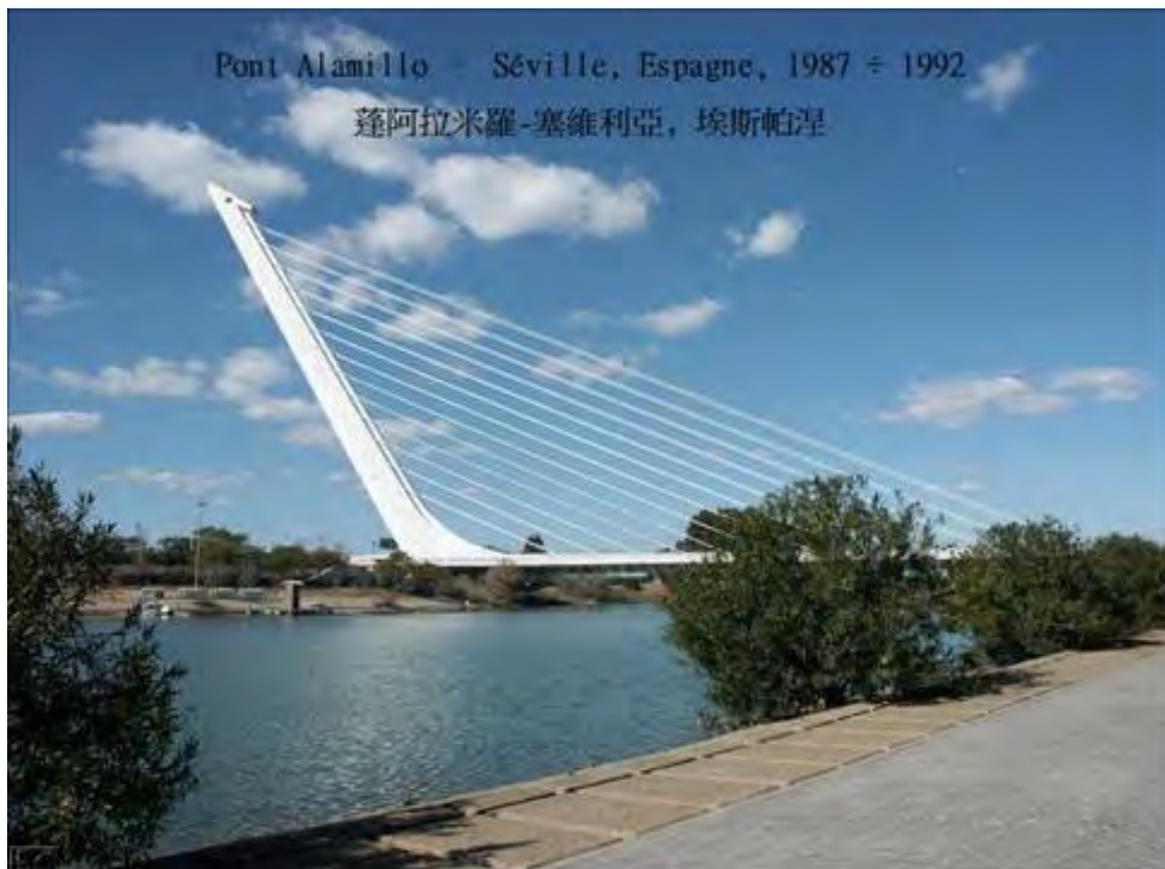
1951年出生於西班牙巴倫西亞。他曾於埃斯庫埃拉蒙尼亞卡日爾斯隨瓦倫西亞的藝術和建築師。至74年在蘇黎世聯邦理工學院和參與工程，並在1981年獲得博士學位。建立了自己的事務所。

Voici quelques uns de ses œuvres.

以下是他的一些作品。

Quant autrichien

製作: Juanma
“法語在線”翻譯:
Català

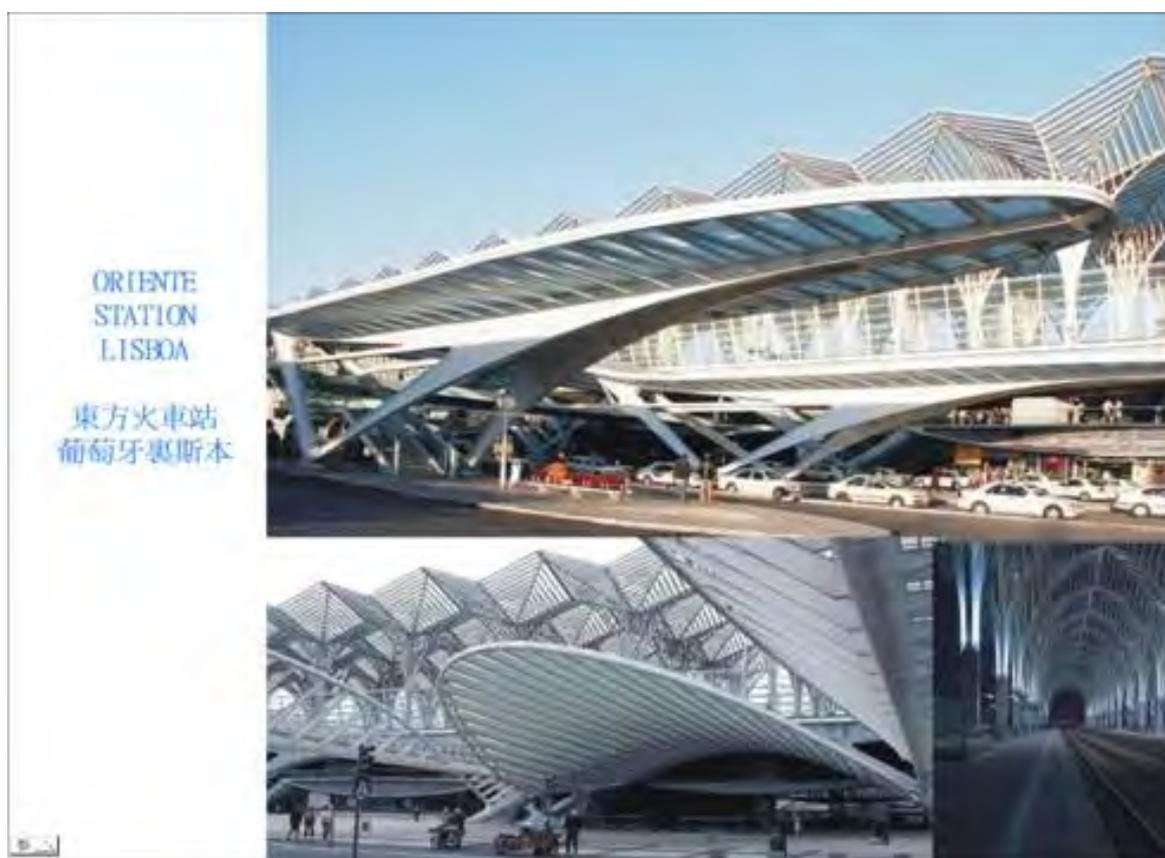
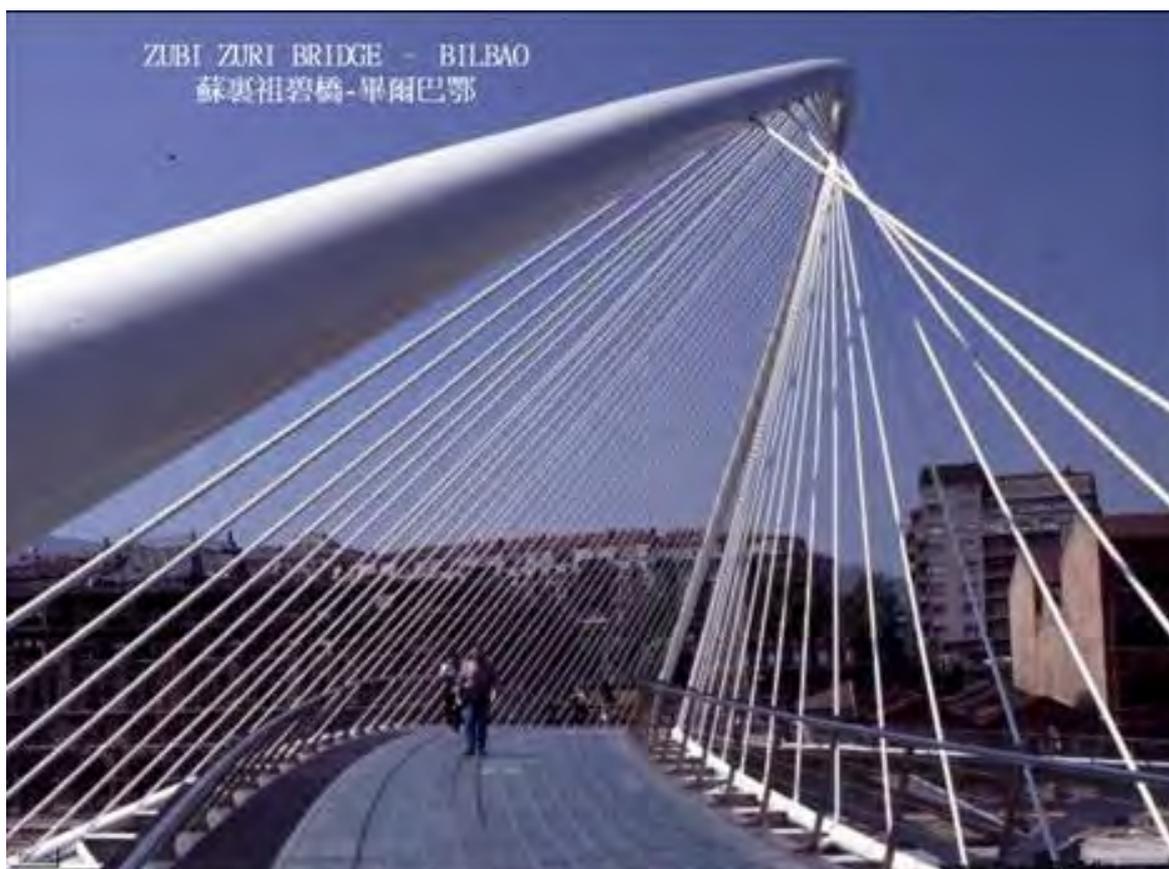


Pont Alamillo - Séville, Espagne, 1987 ÷ 1992

蓬阿拉米羅-塞維利亞，埃斯帕涅



GARE ST. EXUPÉRY - LYON 聖.埃克蘇佩裏站





La Rioja, Bodegas Ysios
Laguardia, Álava, Espagne,
1998 ÷ 2000

拉瓜迪亞，阿拉瓦，
埃斯帕涅

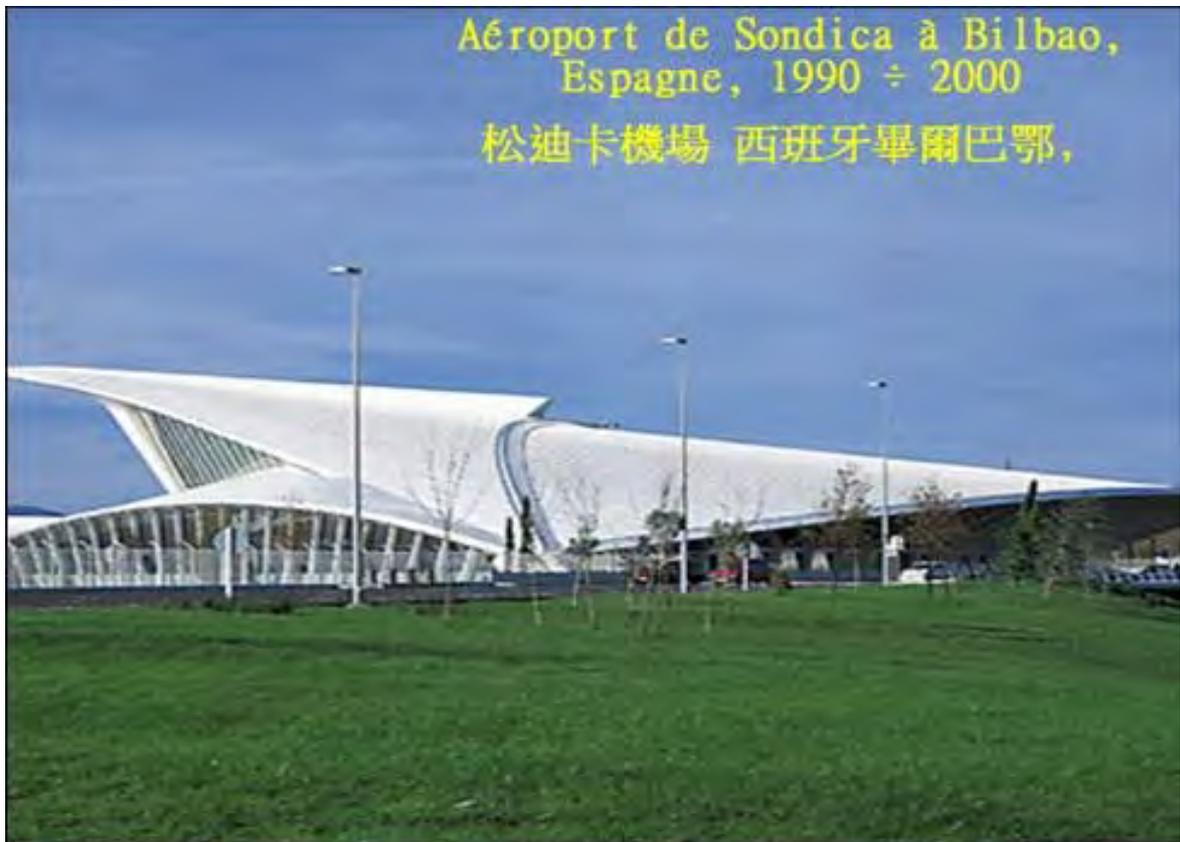
Santiago Calatrava a voulu un bodegas bâtiment qui serait une icône pour le nouveau vin et adapte en même temps au programme précis et rigoureux des espaces requis pour faire, stocker et vendre le vin.

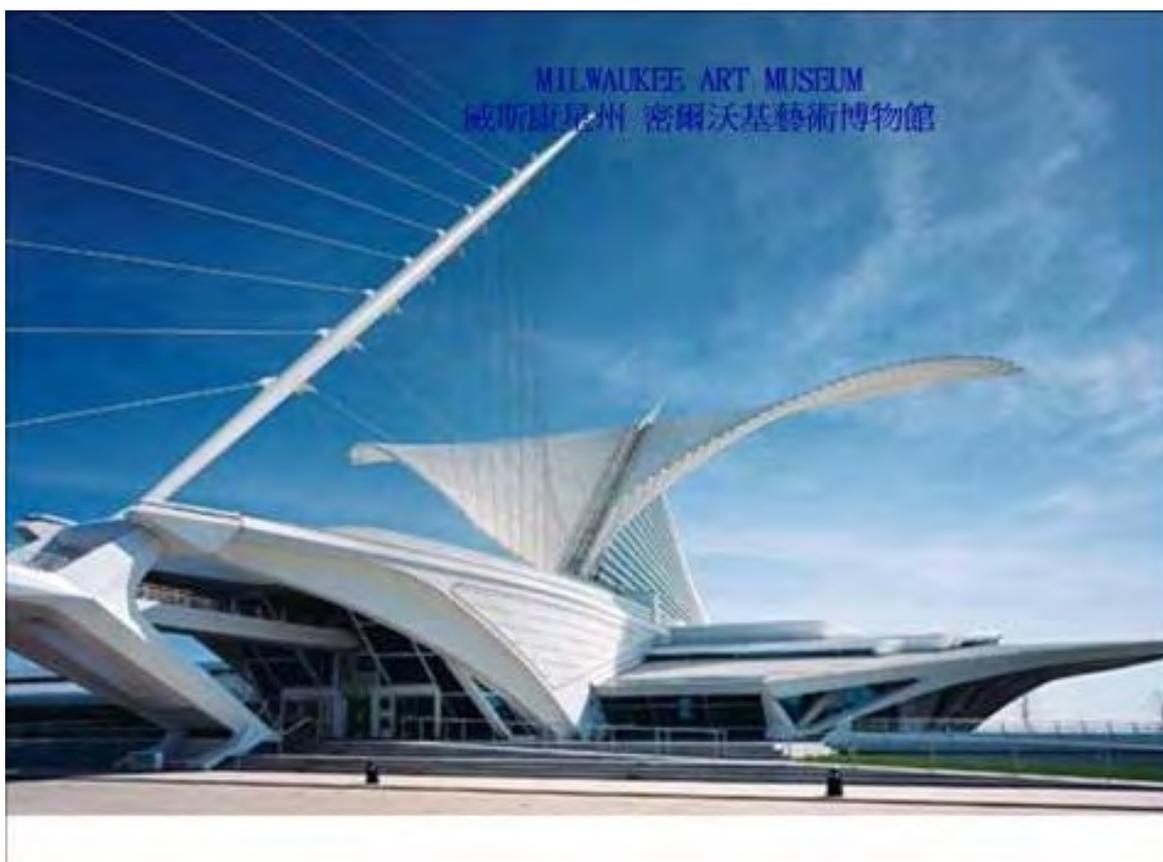
聖地亞哥·卡拉特拉瓦酒莊建築，是這一地區的新地標。新酒莊佈局與建築準確和按需要作出的空間，嚴格的程式存儲和銷售葡萄酒。



Aéroport de Sondica à Bilbao,
Espagne, 1990 ÷ 2000

松迪卡機場 西班牙畢爾巴鄂，



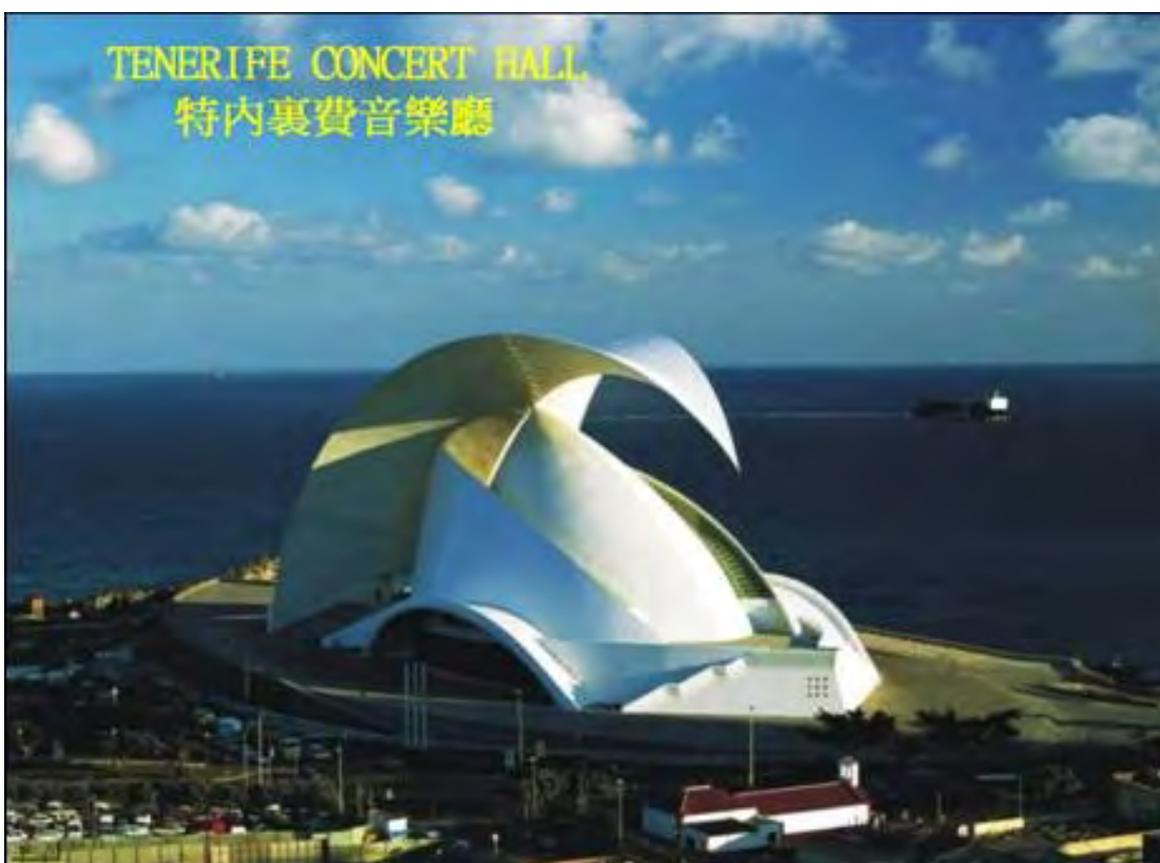


MILWAUKEE ART MUSEUM
威斯康星州 密爾沃基藝術博物館



MILWAUKEE ART
MUSEUM

威斯康星州
密爾沃基
藝術博物館







CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS - VALENCIA
市藝術與科學館-瓦倫西亞



A photograph of the Turning Torso skyscraper in Malmö, Sweden, showing its unique twisted, human-torso-like shape against a clear sky. The building is composed of several stacked, offset rectangular volumes.

Turning Torso
旋轉大廈

Turning Torso
a remporté
à Cannes
en 2005
le prix
MIPIM
du meilleur bâtiment
résidentiel.

扭曲的軀乾
贏得了2005年戛納國際
地產投資交易會最好的
住宅價格

Inspirée du corps humain, Tuning Torso, se présente sous la forme d' une empilement de neuf cubes décalés les uns par rapport aux autres et créant ainsi une impression de dynamisme et de tension.

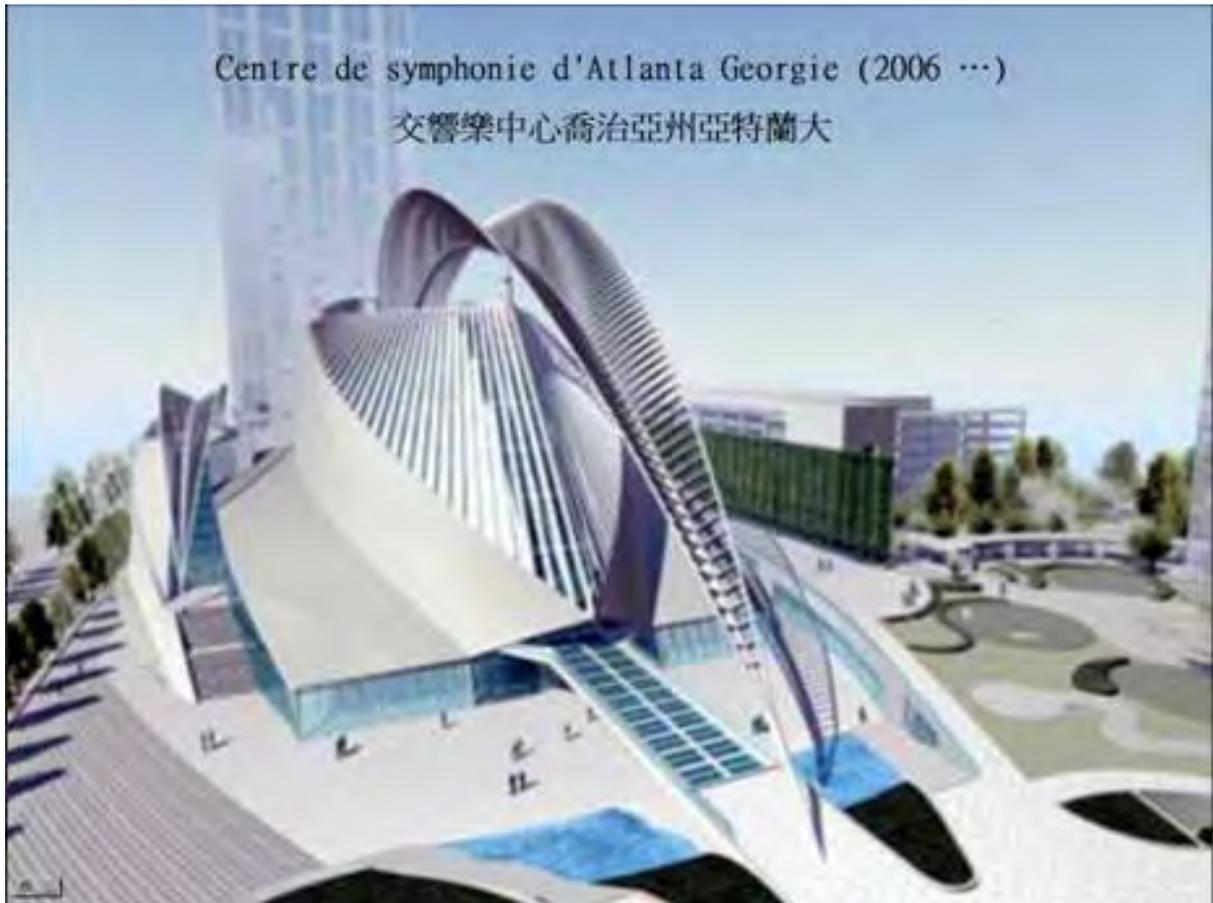
Cet édifice comprend 54 étages partagés entre des bureaux, des logements, et des espaces de réunions.

由人體，調整軀乾的鼓舞下，正在一堆相互抵銷冰塊和創造活力和緊張的印象形式。這幢54層大廈的辦公室之間，如同家庭共同的和會議室。

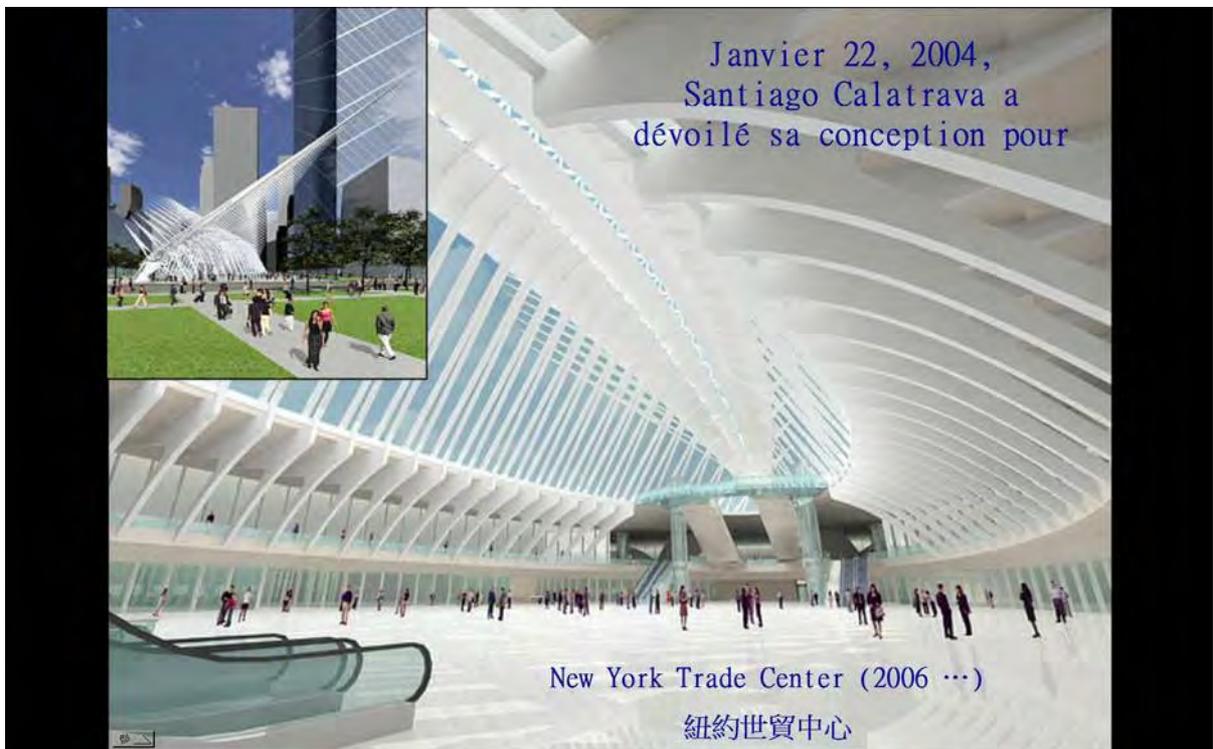
Click -> Continue

A close-up, low-angle shot of the Turning Torso building's facade, highlighting the complex, twisted structural elements and the grid of windows. The sky is overcast.

TURNING TORSO MALMÖ - SWEDEN
“旋轉的軀體” 瑞典馬爾默市



Centre de symphonie d'Atlanta Georgie (2006 ...)
交響樂中心喬治亞州亞特蘭大

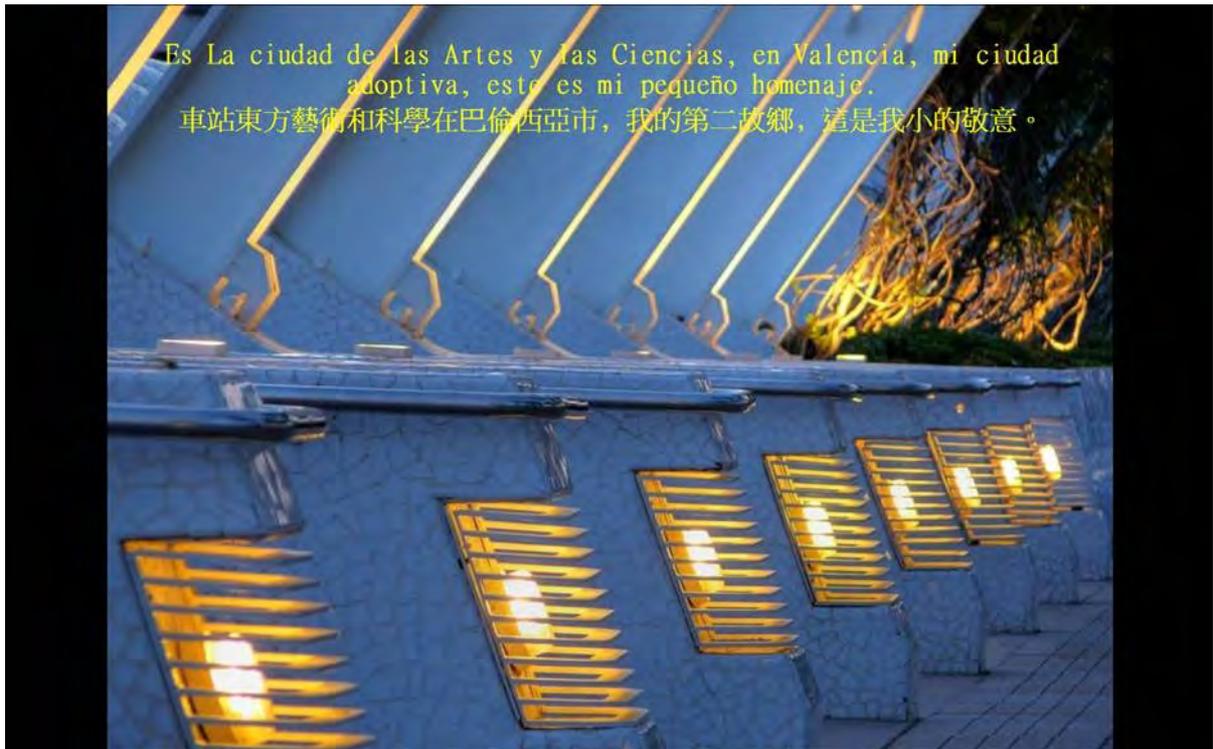


Janvier 22, 2004,
Santiago Calatrava a
dévoilé sa conception pour

New York Trade Center (2006 ...)
紐約世貿中心







Es La ciudad de las Artes y las Ciencias, en Valencia, mi ciudad adoptiva, este es mi pequeño homenaje.
車站東方藝術和科學在巴倫西亞市，我的第二故鄉，這是我小的敬意。



Empezamos por l umbracle ...
我們首先由歐萊雅Umbracle



Es un jardín cubierto por una estructura abierta de arcos metálicos...
它是一個金屬拱形結構，包括開放式的花園



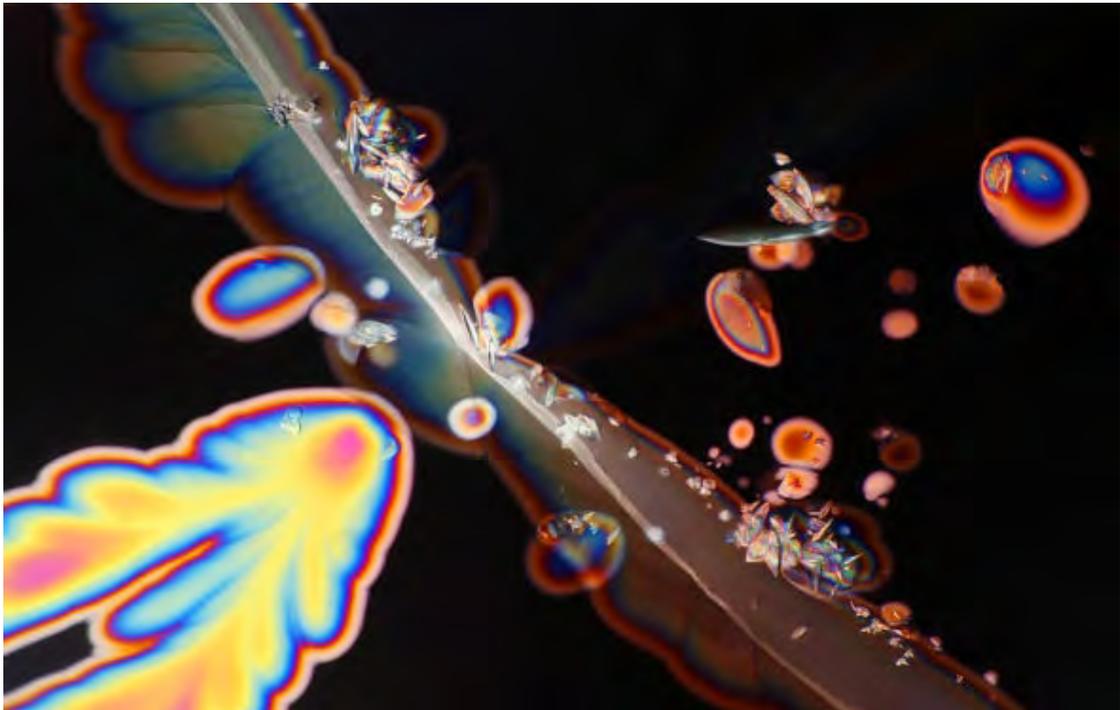
Parece un fósil prehistórico ...
它看起來像一個史前化石



[CurveBuildingArt.pps](#)

(吴锤结 供稿)

3D 显微镜展现日常食品饮料独特细节



仙粉黛玫瑰红酒样本放大 300 倍



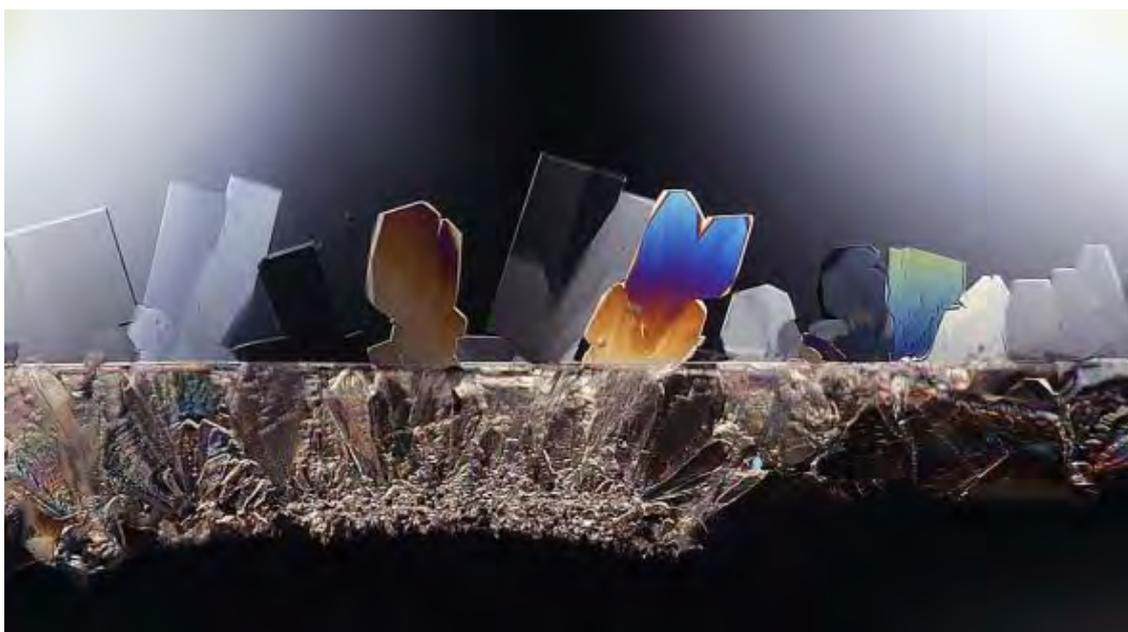
放大 125 倍的迷迭香



火龙果放大 125 倍



草莓放大 125 倍



放大 125 倍的糖



放大 125 倍的罗勒叶

北京时间 7 月 21 日消息，从罗勒叶到红酒，67 岁的美国科学家加里·格林伯格将一系列日常食品和饮料进行放大，而后拍照。照片的清晰度引人注目，所呈现的细节更是令人叹为观止。借助于定制的 3D 显微镜，格林伯格将食品和饮料放大 300 倍，揭示出它们独特的结构。由于兼具科学性和美感，他的作品给人留下难以磨灭的印象。

家住夏威夷毛伊岛的格林伯格表示：“这种显微镜是进行科学和艺术探索的一个强大工具。显微镜呈现的景象永远不会让我感到厌烦。每一次看到新的样本，我都会陷入惊奇之中。大自然的秘密隐藏起来，如果近距离观察，你就会发现这些秘密无处不在。显微镜是揭示自然秘密的最生动的方式之一。发现新事物让我获得莫大的满足感。展现黄瓜中央一个小籽的照片是我最喜欢的作品之一。它让人意想不到，非常精巧，充满生命和运动气息。”

格林伯格定制的 3D 显微镜由他自己发明，过去 21 年时间里，他一直潜心拍摄高清晰照片。他说：“很多因素促使我使用显微镜拍摄引人注目的照片。镜头的品质、照明、照相机和显微镜的类型都决定着最后的画质。拍摄三维物体的显微照片有一定难度，因为光学显微镜的景深很浅。换句话说，照相机只能看到焦点对准的物体的一小部分，前景和背景失焦。通过在不同聚焦水平下拍摄一系列照片，我克服了这种局限性。为了获得一幅充分聚焦的照片，我利用电脑程序分析每一幅照片，选择焦点对准的部分，剪掉失焦的部分。”

格林伯格称：“所有聚焦的部分都进行无缝拼接，呈现聚焦而锐利的前景和背景。借助于这项技术，一幅幅展现 3D 物体的生动照片就此诞生。”他在自家实验室进行艺术创作，在毛

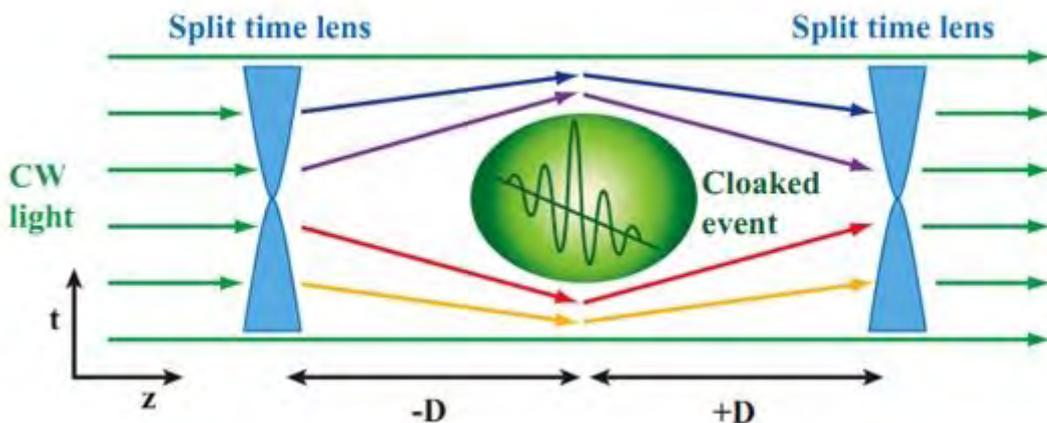
伊岛的夏威夷大学天文学学院进行科学研究。他使用的样本和标本来自世界各地的研究人员。最近，美国宇航局找到了他，让他分析阿波罗任务期间收集的月球沙样本。

格林伯格说：“我通常参与一些特殊的项目，确定所研究样本的属性。最近，我获得宇航局的批准，研究 40 年前阿波罗任务期间收集的月球沙样本。前两年，我一直使用显微镜拍摄花卉和食品。我的样本来自世界各地的研究人员，他们都对样本在 3D 显微镜下将呈现怎样的一面充满兴趣。就这样，我拍摄了大量不同样本，包括神经细胞和微电子元件。”

公众对其作品的反应仍让格林伯格兴奋不已。他说：“看到 3D 显微镜下的食品或者沙子等普通物品，人们都是一副惊讶的表情，看到他们的这种反应是我最兴奋的时刻。他们告诉我此前从未用同样的方式观察事物。”（吴锤结 供稿）

科学家设计出能在时间中隐瞒事件的时光斗篷

目前时光斗篷的延续只能持续 110 纳秒



据美国《技术评论》杂志网站 7 月 15 日报道，日前，康奈尔大学的莫蒂·弗里德曼和其同事在前人研究的基础上，设计并制造出了一种能在时间中隐瞒事件的时光斗篷。相关论文发表在国际著名学术网站 arXiv.org 上。

近年来有关隐身斗篷的研究不断取得突破，其原理是通过特殊的材料使途经的光线发生扭曲，从而让斗篷下的物体“隐于无形”。第一个隐身斗篷只在微波中才有效果，但短短几年，物理学家已经发明出了能用于可见光的隐身斗篷，能够隐藏声音的“隐声斗篷”和能让一个物体看起来像其他物体的“错觉斗篷”。

时光斗篷之所以能够实现，是因为电磁理论认为空间和时间都具有二像性。光在空间中的衍射在数学上等价于光通过色散媒质传播的时间。简单地说，衍射和色散在时空中是对称的。这立即会让人产生一个有趣的想法：如同能够很容易地通过衍射现象制造出一个用于汇聚光线的镜头，应该也能通过色散现象制造出一个聚焦时间的“时间镜头”。

弗里德曼说，这样的“时间镜头”可用电光调制器来制作，它将具有许多我们梦寐以求的属性，例如延长或缩短时间。制造时光斗篷只需将两个“时间镜头”串联起来，然后让一束光线从中穿过。第一个“时间镜头”负责“压缩”时间，第二个则负责“解压缩”。这样两个镜头之间就留下了一段空白，就如同一块硕大无边的时间之布上出现了一个孔洞，在这个孔洞中的任何事情都不会被记录下来。可以说，这两个“时间镜头”之间的空间就相当于一个时光斗篷，发生在“斗篷”中的事件，对“斗篷”外的观察者而言是不存在的，在观察者看来就好像什么事都没发生过一样。

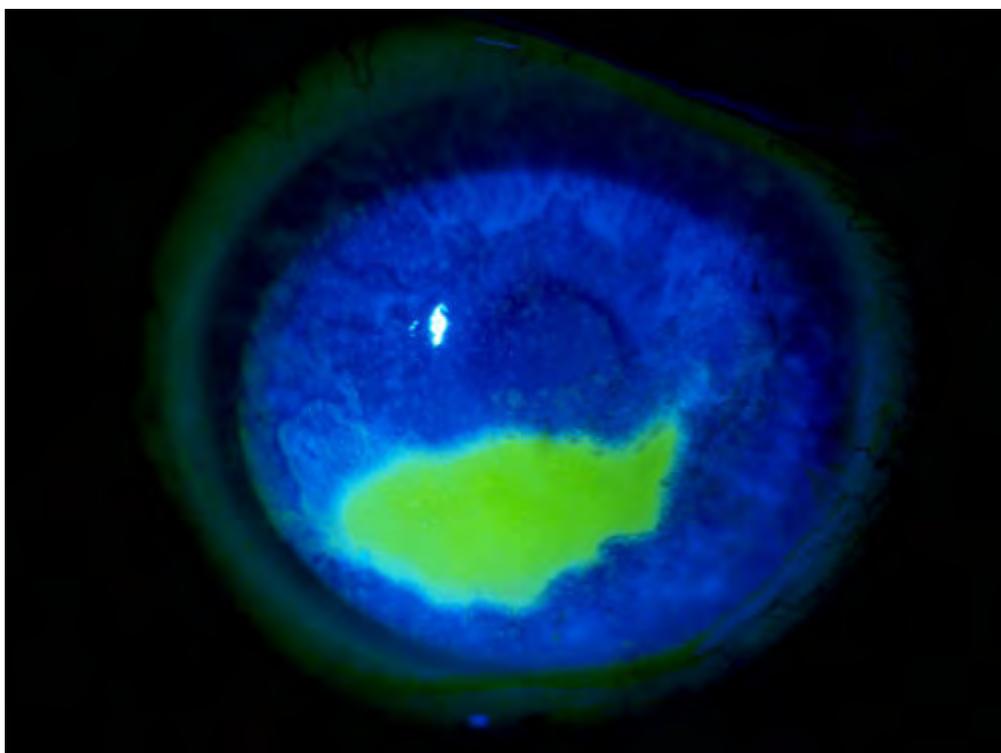
研究人员称，该设备目前仍有一定局限：这种时光斗篷只能持续 110 纳秒（一纳秒为十亿分之一秒）。他们希望经过改进后持续时间能达到 120 微秒以上。

无论怎样，类似的研究还处于探索阶段，现在下结论还为时过早。但基于几年来隐身斗篷快速发展的现实，谁又敢断言时光斗篷会止步不前？
(吴锤结 供稿)

摄影师拍摄人眼细节照片 视网膜血管清晰可见

北京时间 7 月 19 日消息，据英国《新科学家》杂志报道，克里斯-巴里是澳大利亚佩思莱恩眼科研究所的一名眼科摄影师，2011 年凭借一系列眼睛照片获得澳大利亚职业摄影协会摄影奖。他的作品用令人吃惊的细节展现发生病变的眼睛。

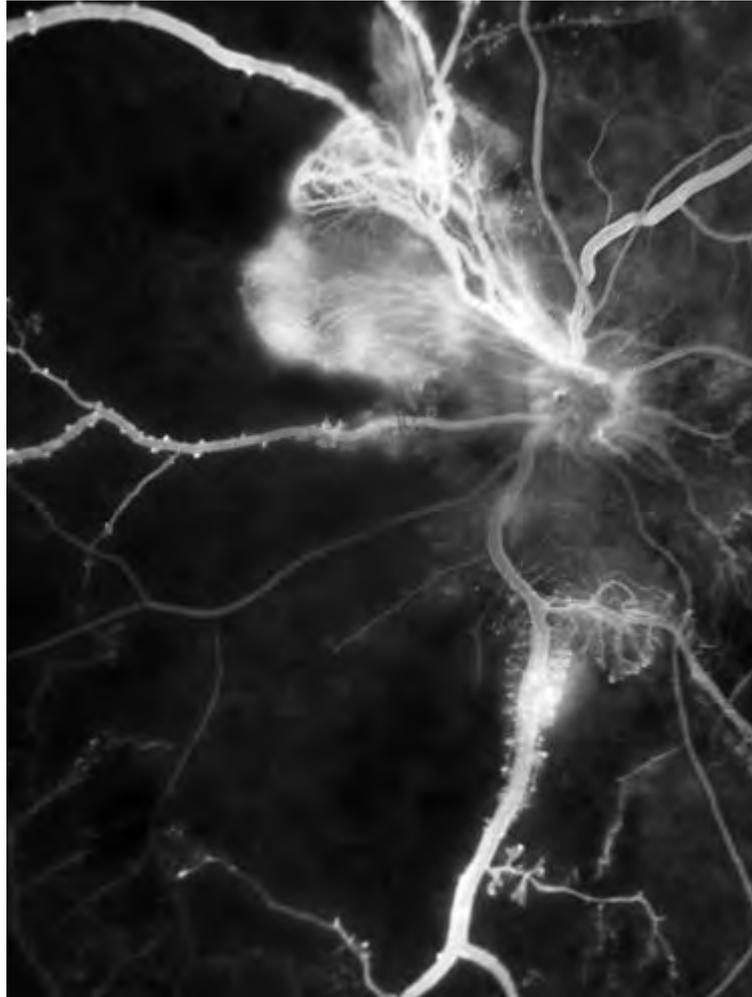
1. 角膜损伤



角膜损伤

角膜是覆盖在眼睛上的透明组织，与晶状体一起负责视网膜成像。化学性刺激、日晒或者感染引起的角膜损伤可导致视力模糊。这种损伤通常在角膜顶层也就是上皮出现。为了观察损伤，需要在眼睛上滴荧光素钠滴液，被基质吸收。基质是一层厚厚的细胞，位于上皮下方。在绿光照射下，钠发出荧光，允许医生看到受损区域。

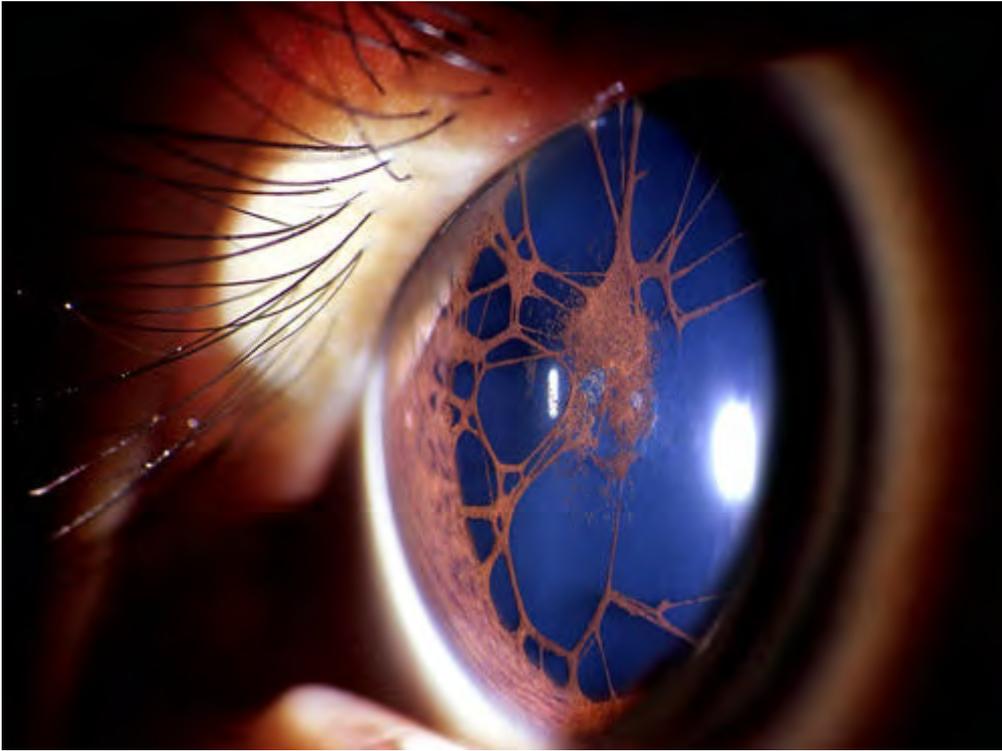
2. 新血管



新血管

糖尿病患者的失明风险是其他人的 25 倍，他们的视网膜因为与糖尿病有关的缺氧遭到破坏。为了诊断这种疾病，医生需要寻找视网膜为应对缺氧生成的新血管。他们将荧光素钠注入静脉，而后借助绿灯观察视网膜血管。

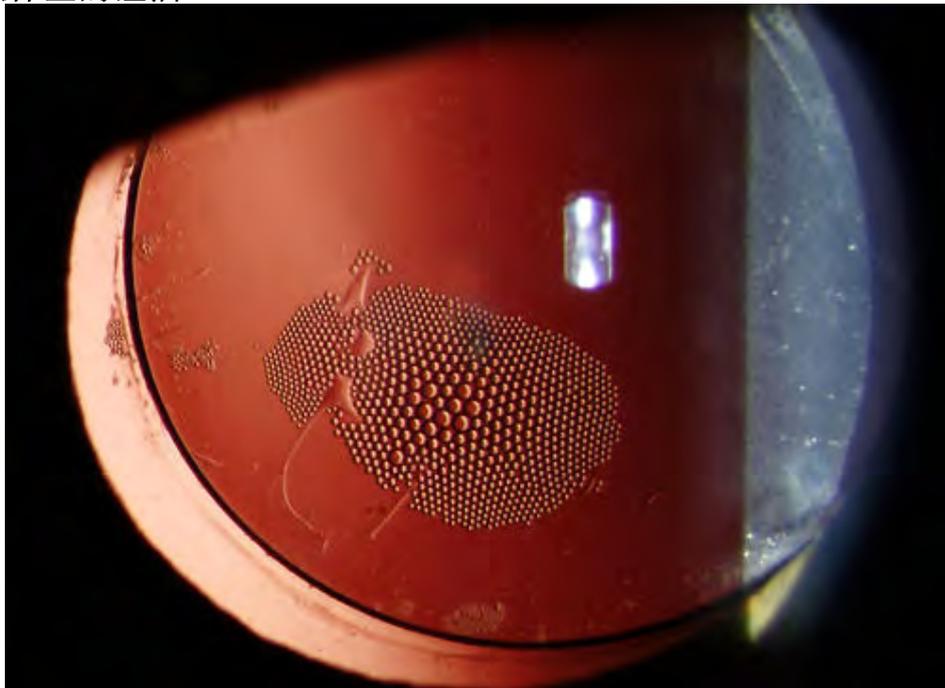
3. 虹膜发育不良



虹膜发育不良

虹膜畸形是一种罕见的遗传疾病。通常情况下，眼睛由两个视泡发育而成，视泡在前脑两侧向外突出。随着不断发育，视泡不断靠近面部，最终形成晶状体。在这一过程中，任何时候都可能出现问题，主要由罕见而未经确认的遗传缺陷所致。

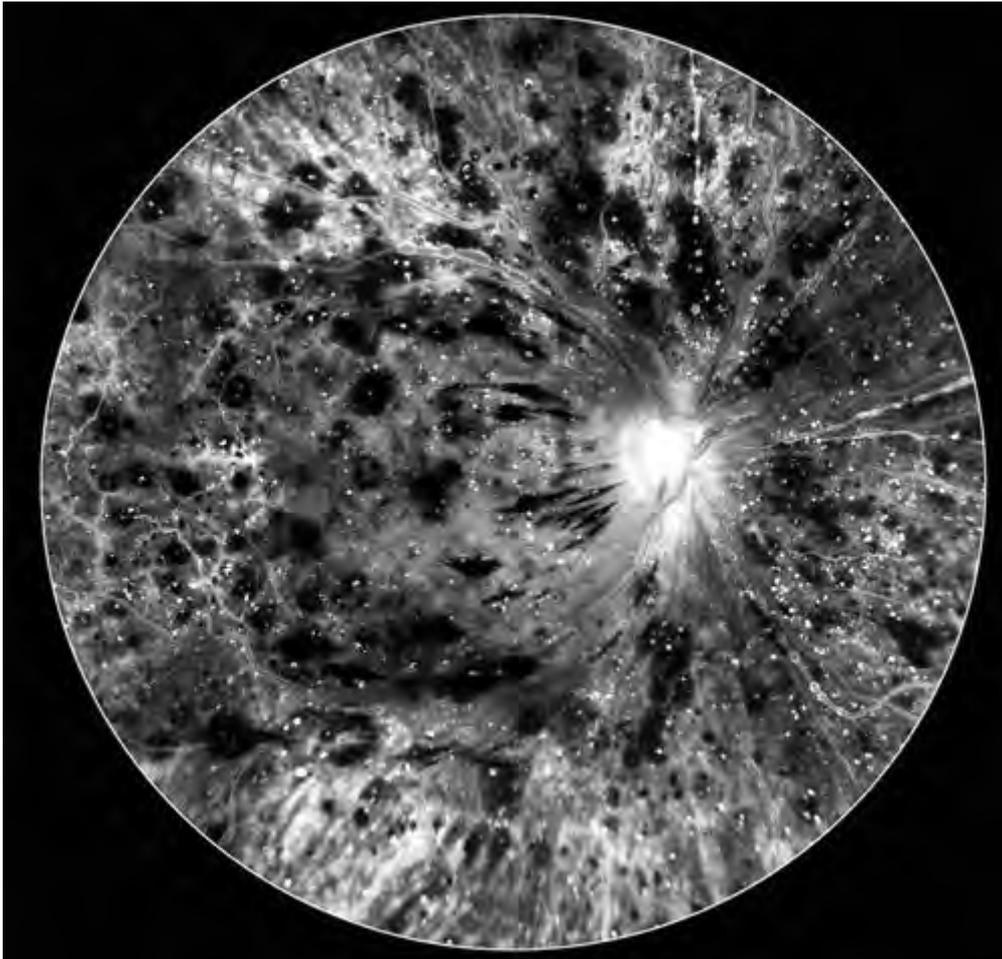
4. 眼内晶状体上的硅油



眼内晶状体上的硅油

视网膜脱落的发病率大约在万分之一左右，视网膜——眼睛后面的光敏膜——脱离支撑层。这种疾病会导致视力下降或者失明。为了稳定视网膜，医生在患者眼睛上滴硅油。硅油有时会乳化，附着在植入眼睛的人造晶体上。

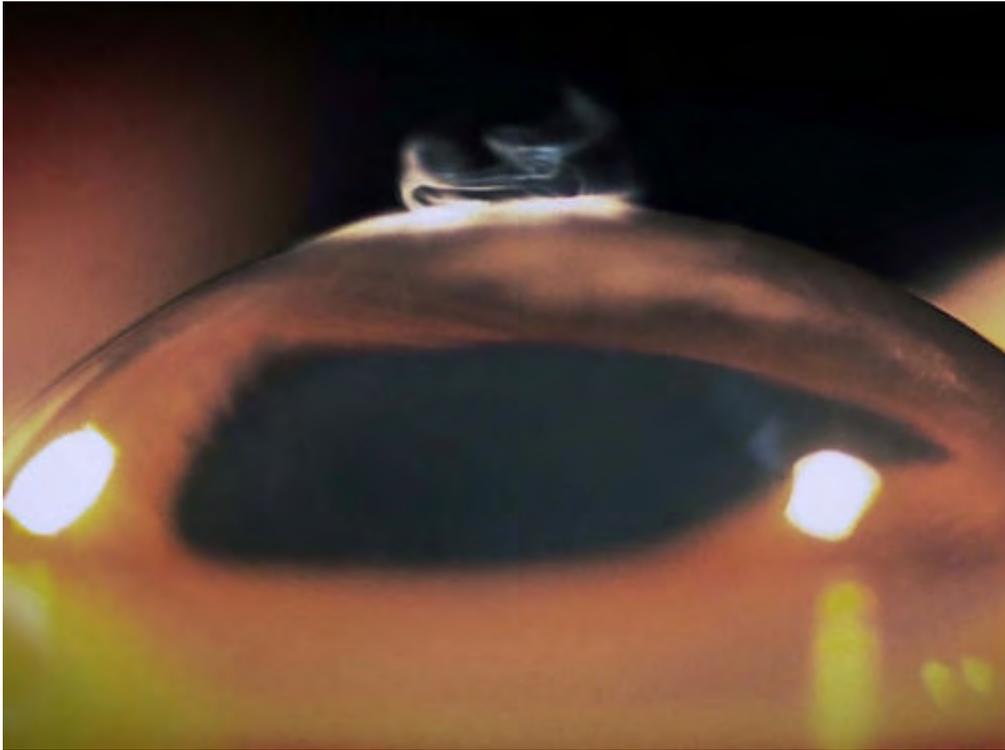
5. 眼部缺血综合症



眼部缺血综合症

在颈动脉阻塞时，视网膜的供血便会减少，供血减少意味着缺氧。这幅图片展示了缺氧的视网膜血管，内部充满荧光素钠。巴里说：“呈现眼部缺血综合症的照片能够有如此清晰度非常有难度。”这幅图片由近 20 张照片拼接而成。

6. 激光眼科手术

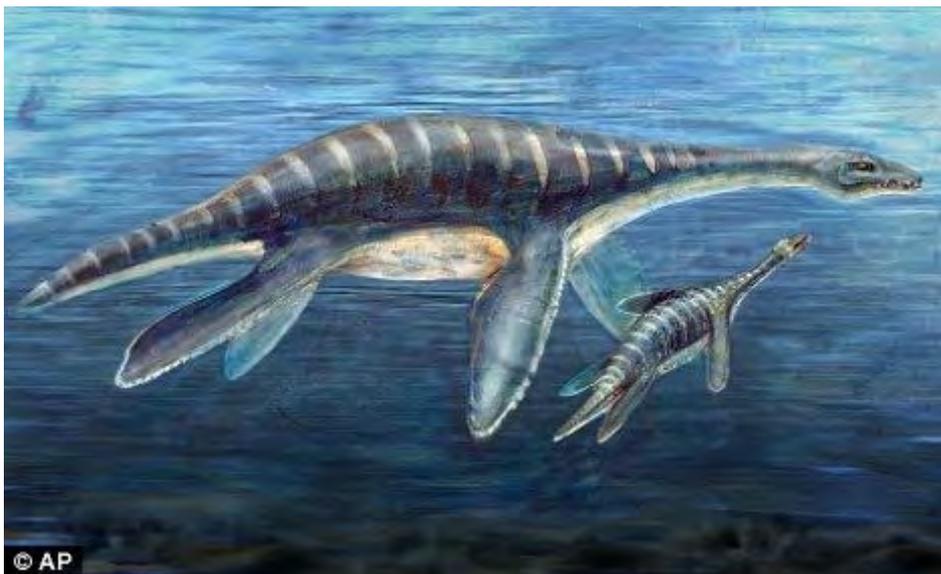


激光眼科手术

远视眼或者近视眼患者可通过激光手术矫正视力。手术中，紫外线激光切掉角膜的一些层，改变它的曲度，让眼内的光线聚焦到视网膜上。这幅照片展现了被切掉的近视眼患者角膜组织流出的血浆。

(吴锤结 供稿)

海洋生物学家称海中巨怪可能确实存在



一些人认为今天所说的水中怪物是蛇颈龙，即一种生活在恐龙时代的水中长颈爬行动物，

但这一说法遭到了驳斥。



尼斯湖水怪的传说一直以来吸引了大量关注的目光。



这是一幅著名的照片，据说这就是那条尼斯湖水怪游泳时的场景。

北京时间7月20日消息，在一个会议上，海洋生物学家们宣称海洋中可能确实存在着巨型怪物。这是一种推测，因为海洋生物学家们每次潜入水下总能不断地发现全新的，尚未被发现的物种，因此不能排除这种可能性。

来自朴茨茅斯大学的古生物学家戴伦·耐什(Darren Naish)说：“民间大量海中巨怪的目击

报告不能全部用视觉错误或谣言来解释。”他说：“至少其中一部分由受过训练的自然科学家提供的目击记录或许是具有一定的可信度的，或许这真的是一次和某种未知生物的遭遇经历。”

其中一个这样的例子发生在 1905 年，当时动物学家埃德蒙·瓦尔多(Edmund Meade-Waldo)和麦克·尼克(Michael Nicoll)描述他们在巴西外海遭遇到一条奇怪的“海中怪蛇”。

另外在 1848 年，英国皇家海军代达罗斯号(HMS Daedalus)的舰员目击一条 60 英尺(约合 18.3 米)长的海中怪物。当时他们正行驶在南大西洋中，执行前往圣海伦娜的任务。当时，伦敦的生物学家们认为这有可能是一头海象，甚至怀疑是一艘倾覆的小船。

耐什 7 月 19 日在伦敦举行的动物学会会议上说：“由于近年来仍然不断发现大型物种，甚至鲸类和鲨鱼类近来仍有新种被命名，如果认为这样的巨型怪物尚未发现，至少从理论上来说并非是不可能的。”

一些人认为今天所说的水中怪物是蛇颈龙，即一种生活在恐龙时代的水中长颈爬行动物。但这一说法遭到了来自圣安德鲁斯大学的查尔斯·帕克斯顿(Charles Paxton)博士的驳斥，他是这次会议的组织者，这次会议的主题便是《神秘动物学：科学还是伪科学？》。

他说：“如果真的有这样的史前生物生存到了今天，那将意味着我们对于化石记录的理解出现了重大的错误。”

帕克斯顿博士同样不认为现在海洋中的所有大型动物都已经被发现，他举例说：“比如在 1995 年，人们发现一条体长达到 3.42 米的鳐，这是一种底栖动物。”在过去 20 年间，生物学家们已经发现并新命名了 8 种大型海洋生物。

神秘动物学(Cryptozoology)是对那些传说中存在的动物的研究，或者说搜寻那些其存在与否尚未被证实的动物的努力，如尼斯湖水怪和喜马拉雅山雪人等等。

(吴锤结 供稿)

我国载人潜水器蛟龙号成功下潜 4027 米

据中央电视台消息，7 月 21 日凌晨三点，中国载人深潜进行 5000 米海试，“蛟龙号”成功下潜。今晨 5 时许，蛟龙号潜水器已达 4027 米左右，突破去年创下的 3759 米纪录。

“蛟龙号”继 2010 年创下 3759 米的下潜深度纪录后，再次起航冲击 5000 米深度纪录。2011 年 7 月 3 日，“向阳红 09”试验母船运载着“蛟龙号”载人潜水器，按预定计划向东北太平洋海试区域进发，并于北京时间 16 日下午 2 点抵达目的地。

“海洋六号”首席科学家杨胜雄介绍说，完成本次海试任务后，“海洋六号”还将继续开展“蛟龙”号7000米海试选区调查，为“蛟龙”号冲击7000米深度做好准备。

(吴锤结 供稿)

蛟龙号冲击5000米深潜因海况不佳被迫取消



据中央电视台消息，因天气原因，“蛟龙号”载人潜水器原定今日（7月22日）进行的第二次下潜试验被迫取消。根据预定计划，“蛟龙号”潜水器今天将下潜冲击5000米深度。

中国载人深潜海试现场总指挥刘峰称，因天气恶化情况比预计要早，不得不取消原定计划。刘峰表示，将预计用3天时间，对设备进行检修。目前正在等待海况尽快好转。

刘峰介绍，据预报，未来3天当地风力会在6至7级，浪高在2至3米之间，已不符合下潜规定条件。3天之后，将会根据海况再做出是否下潜的决定。

21日凌晨3点，“蛟龙号”潜水器在东北太平洋海试区域进行了第一次下潜试验，5点26分，下潜深度达到4027米。

整个下潜试验历时5个小时，潜航员对潜器水下各项功能进行了试验，工作正常。此次下潜

试验的成功，为随后的 5000 米下潜任务奠定了坚实的基础。

担任海试保障警戒任务的“海洋六号”首席科学家杨胜雄介绍说，完成本次海试任务后，“海洋六号”还将继续开展“蛟龙”号 7000 米海试选区调查，为“蛟龙”号冲击 7000 米深度做好准备。

“蛟龙”号是中国第一台自行设计、自主集成的载人潜水器。潜水器长、宽、高分别是 8.2 米、3.0 米与 3.4 米，在空气中重量不超过 22 吨。在完成 3759 米下潜深度后，中国已成为继美、法、俄、日之后第五个掌握 3500 米以上大深度载人深潜技术的国家。

(吴锤结 供稿)

“蛟龙”号载人潜水器首次突破 5000 米海深



蛟龙号载人潜水器突破 5000 米海深

我国首台自主设计、自主集成的载人潜水器“蛟龙”号在北京时间 7 月 26 日 6 时 12 分首次下潜至 5038.5 米，顺利完成本次 5000 米级海试主要任务。

这个下潜深度意味着“蛟龙”号可以到达全球超过70%的海底。

北京时间26日3时38分“蛟龙”号安全布放，3时57分正式开始下潜，下潜速度一度超过每分钟40米。参加本次下潜的三位潜航员是叶聪、杨波和付文韬。

“蛟龙”号设计深度为世界第一的7000米，预计2012年将进行7000米级海试。

(吴锤结 供稿)

“蛟龙”号第三次深潜再创纪录 水深达5143米

中新网北京7月28日电(记者阮煜琳)7月28日晨6时，载人潜水器5000米级海试(北京)陆基保障中心消息，“蛟龙”号第三次深潜至5143米水深的海底，开始进行海底照相摄像、海底地形测深侧扫考察等作业。

“蛟龙”号发现海底有大量的多金属结核。

中国第一台自行设计、自主集成的“蛟龙”号载人潜水器北京时间7月26日在东太平洋试验海区成功突破5000米海底深度，达5056.8米。

(吴锤结 供稿)

专访蛟龙号总设计师徐芑南：中国“蛟龙”志在7000米



7月21日，“蛟龙”号载人潜水器在试验区成功完成第一次下潜试验任务，最大下潜深度达4027米，并将在22日向5000米目标发起冲击。

蛟龙号是我国第一台自行设计、拥有自主知识产权的深海载人潜水器，其研制集结了中船重工集团公司702所、中科院沈阳自动化所和声学所等百余家单位，2002年6月正式启动，去年即实现下潜3759米的中国纪录。按计划将于2012年挑战7000米的世界深度。

7月17日，在蛟龙号5000米海试任务北京陆上基地保障中心，年逾古稀的蛟龙号总设计师

徐芑南接受了《科学时报》专访。

下去能干活

“下去要能干活，上来要保安全。”徐芑南称，这一设计理念早已成为团队共识。

蛟龙号的动力源是蓄电池，“无动力下潜上浮技术”为潜水器节约了能源，其中的重要角色是两组压载铁：下沉到达预期位置时，抛掉一组，并通过可变压载水泵进行微调，实现悬停；采样工作结束时抛掉另一组，即可实现上浮。

“稳定的贴近海底自动巡航能力、精确的悬停定位能力，这两个条件使蛟龙号能够在地形复杂的海底搜索目标。”徐芑南表示，蛟龙号有三方面国际领先的技术，这是其一。“传感器要精确、运动控制方法要好、执行机构要灵敏。蛟龙号布有7个推力器，原地就能转圈。”

此次海试区域的海底流速很低，也保证了蛟龙号的定位精度。

高速数字化水声通信，可向母船传输文字、语音、图像，是蛟龙号的另一先进技术。即使水声通信出现故障，还有一套水声电话备用。

完全由我国自主研发的充油银锌蓄电池是第三大亮点，具有重量轻、析气量少的特点，超过110千瓦时的容量更是当下国际潜水器上最大的电池，这意味着更长的水下工作时间和更多的测量仪器。目前日本的潜水器蓄电池为86千瓦时，美国、法国为四五十千瓦时。

此外，蛟龙号还具备多种考察手段，能够实现运动过程中的工作，还能够坐底。“3759米那次，为了抓海参，快到时间了潜航员还不想上来。”徐芑南回忆起这件事，笑了起来。

说到潜航员，徐芑南认为良好的身体和心理素质是必备条件，在内径只有2.1米的耐压舱内，他们可能面对海底和设备出现的各种情况。此次3位潜航员之一叶聪，本身就是蛟龙号总体设计的主任设计师，并且掌握电气、计算机、结构、流体力学等各方面知识，具有丰富的下潜经验。

上来保安全

蛟龙号载人潜水器最快下潜上浮速度是每分钟42米。怎么保证潜航人员和蛟龙号能从5000米甚至7000米深海及时、安全浮上水面？

徐芑南强调，首先要保证人的安全，因而现在的设计是通电吸附、断电抛载。即使断电还没把压载铁扔掉，还可以利用液压缸“顶掉”。

为保证安全和获取最大浮力，假如重140公斤的两只机械手失灵，甚至被海草纠缠，则可分

别“断臂”；二三十公斤的采样篮、1.2吨的主蓄电池箱，都可以电爆螺栓脱掉；极端状态下，用以调节平衡的420公斤重的水银也可以扔掉。

“如果还上不来，那就是陷在泥里‘不能自拔’了。”此时，潜水器发射带有长缆绳和闪光器的应急浮标，海面上的母船能够迅速定位并施救。

蛟龙号的生命支持系统，其设计标准不亚于国际潜水器的标准。蛟龙号球舱内需消耗的氧气、吸收的二氧化碳，是按3位潜航员12小时工作时间设计的，应急呼吸系统为72小时。

深潜，向着7000米

“边实验，边提高，边改进。”徐芑南说，“2002年开始设计的时候高清概念还没有进入。这次“蛟龙”号引用了高清摄像录像系统，再配上合适的灯光，将能更好地为海洋科考服务。”

徐芑南介绍，每次检查、试潜，只要发现问题就及时调整。

而这次海试还对蛟龙号故障检测系统进行了较高效率地完善。“以前，一条电缆漏水马上就能报警，但不能立即知道故障发生在哪里。现在能够对故障立即定位，显著提高了工作效率。”

5000米，也许是逗号，也许是分号，蛟龙号真正向往的是7000米深海。

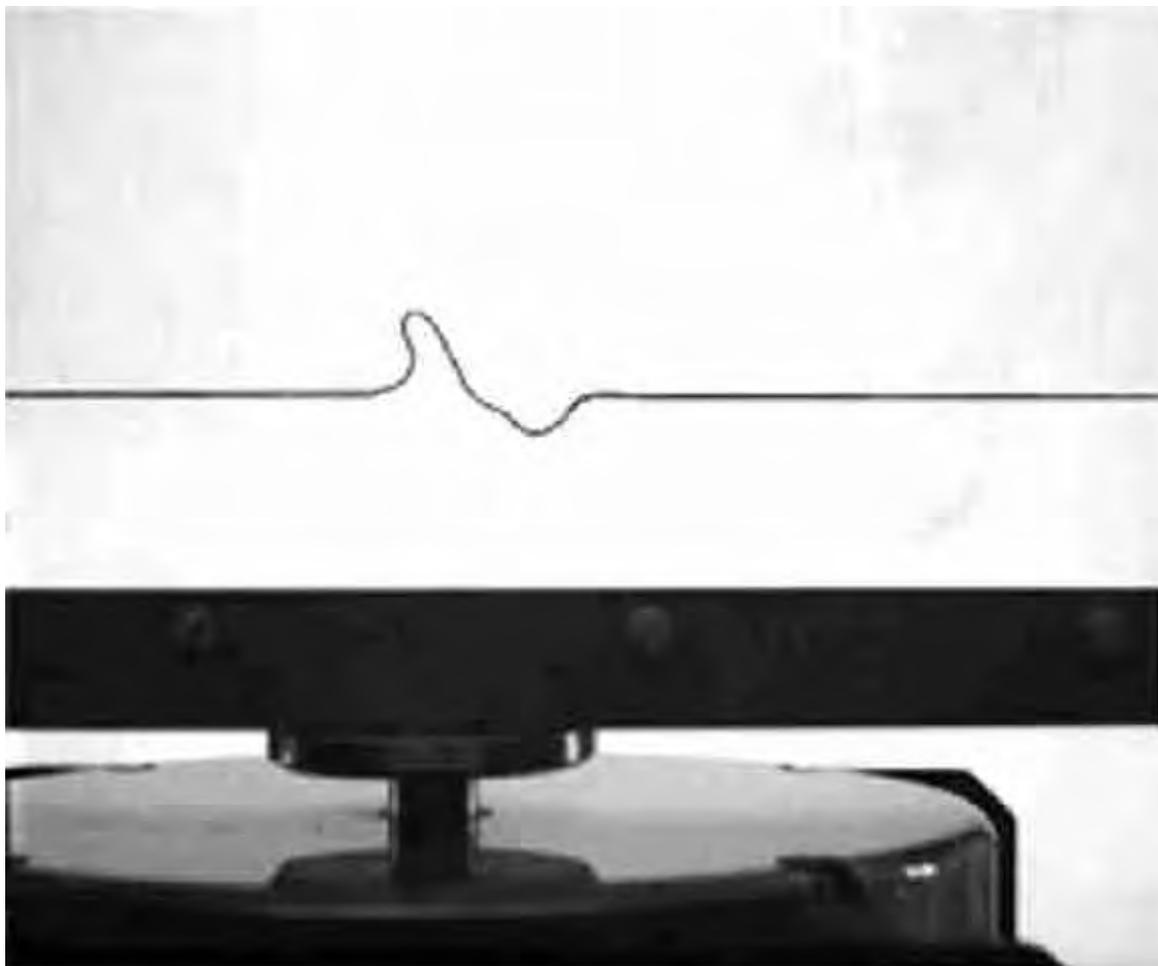
深潜器目前的最大考验还是来自水压。徐芑南打了个比方：7000米处水压的能量，相当于将700公斤重量压在一个小拇指甲盖上。那么例如一根电缆，里面有四十几根芯，在强压下它们间隙会越来越小，绝缘度将受到影响。

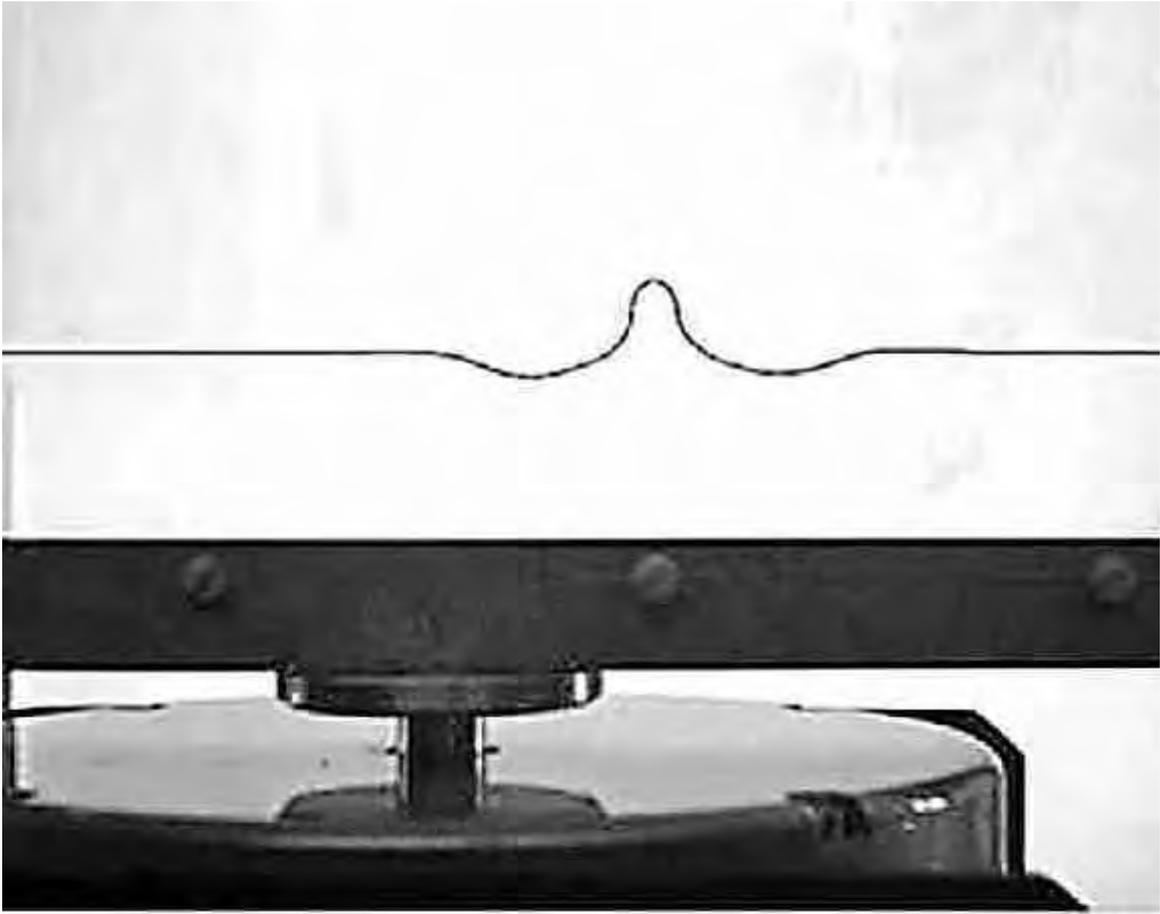
目前，对于计算机、芯片这类不能承受压力的元器件，需要有耐压管来保护。对一些如蓄电池箱这样的结构，则通过充油压力补偿方式，达到内外压的平衡，以减小箱壁厚度，来减轻箱体的重量，还可以增加油介质的绝缘保护能力。

5000米的深度占地球海洋面积的75%，7000米可以到达99.8%。徐芑南表示，海底有大量资源有待开发，而海洋生物、海洋化学、海洋地震等学科的进一步开展，都需要这样的有力工具。“一个深潜器肯定不够，在进一步研制中，我们还要追求可靠性、可维性、国产率，并要降低运行成本。”

（吴锤结 供稿）

科学家发现两种新型水波 任何介质中从未见过





两种新型水波的侧面图（《大众科学》网站）

美国《大众科学》网站7月19日报道，人类自以为对物理世界的各种事物都了解颇多，对水当然也不例外。然而，通过精确地振动浅的水容器，研究人员如今发现了两种以前在水中从未见过的新型水波——而且也是在其他任何介质中都从未见过的水波。

研究人员把赫尔-肖流体室放在一个小型振动台上。赫尔-肖流体室包含两块相隔不远的平行透明板。研究人员把两块板之间的间隔定为1.5微米。

当他们逐渐增大振荡器的振动幅度时，高速摄像机记录下了赫尔-肖装置内水的表面变形状况，并揭示出两种新型奇特的水波(都被称为法拉第波)，其中一种波甚至是对称的，而另一种则呈现不对称的样子，上半部较大，下半部较小。

所有这些或许听起来没什么新奇之处，但这些特性可能将会对化学、生物学及光学等领域的诸多机制有着重要意义。

这些新的水波构造可能看上去没什么大不了的，但它们能告诉我们有关大振幅波及其在海洋中形成的机制。

(吴锤结 供稿)

日本开发出在磁场中变硬的橡胶新材料

日本山形大学日前宣布，其研究者开发出了一种平时像橡胶一样柔软，但在磁场中就会变得像塑料一样坚硬的新材料。这种材料有望用来制造抗震构件、汽车缓冲材料和可分散人体重量的功能性家具。

日本山形大学的研究小组在聚氨酯树脂中添加直径 3 微米的铁粒子，然后利用永久磁铁制造出 300 毫特斯拉（磁感应强度单位）的磁场，十分之一秒后，铁粒子就会呈直线排列起来，使得橡胶材料也变得坚硬起来。根据磁场强弱，这种新材料的硬度最多能达到原有硬度的 180 倍。此前也有研究致力于开发同类材料，但其硬度只能达到原有硬度的 3 倍。

山形大学研究小组开展的测试显示，利用这种技术制造的直径 3.5 厘米、高 5 厘米的橡胶圆柱体，其硬度足够承受 8 吨以上的压力。而去除磁场数十秒后，这种材料就能恢复其原有柔软性。

（吴锤结 供稿）

美国费米实验室发现一种新中性粒子

据美国物理学家组织网近日报道，美国能源部费米国家加速器实验室 CDF 组的科学家们宣布，他们观察到了一种新的中性粒子—— $\Xi\text{-sub-b}(\Xi\text{b}^0)$ ，属于重子，由一个奇夸克、一个上夸克和一个下夸克三个夸克组成。此前，标准模型已预言到其存在，而观察到该粒子有助于加强我们对夸克如何形成物质的理解。

中性粒子 $\Xi\text{-sub-b}$ 将是重子家族中的最新成员，科学家们测出其质量为 5.7878 吉电子伏特 / 库仑²。重子是由三个夸克形成的粒子，最常见的重子是质子（由两个上夸克和一个下夸克组成）和中子（由一个上夸克和两个下夸克组成）。

$\Xi\text{-sub-b}$ 属于底重子家族中的成员，底重子的重量是质子和中子的 6 倍，因为它们都包含一个重的底夸克。这种粒子只有通过高能撞击才能产生，非常罕见而且很难被观察到。

$\Xi\text{-sub-b}$ 一旦产生，“旅行”不到 1 毫米的距离就会衰变为更轻的粒子，这些粒子接着又会衰变为更轻的粒子，中性 $\Xi\text{-sub-b}$ 复杂的衰变模式使科学家很难观察到这个粒子。CDF 组的科学家们从 500 万亿次的质子—反质子撞击中最终隔离出 25 个样本，在这些样本中，撞击产生的粒子表现出了中性 $\Xi\text{-sub-b}$ 与众不同的迹象。

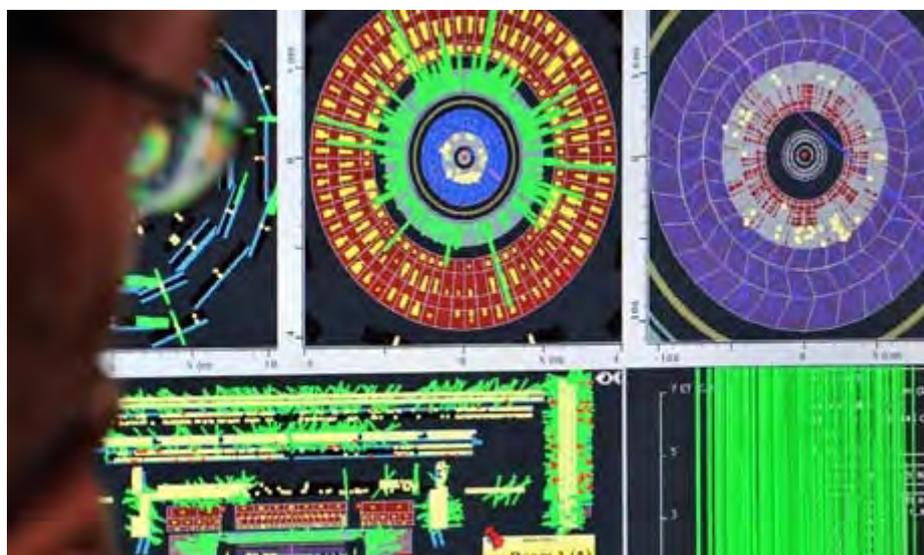
科学家们也在一个从未见过的衰变中，再次观察到了已知的带电的 $\Xi\text{-sub}$ ，这将作为独立的交叉检查数据供他们进行分析，新的分析数据样本也将为进一步发现提供可能性。

尽管费米实验室的 Tevatron（质子—反质子对撞机）并不是一个专门的底夸克制造工厂，然而，它已经进行了数万亿次的质子—反质子对撞，发现了几乎所有已知的底重子。2006年，Tevatron 发现了 Sigma-sub-b 重子（ Σ_b 和 Σ_b^* ）；2007 年观察到了 Xi-b-minus 重子（ Ξ_b^- ）；2009 年发现了 Omega-sub-b（ Ω_b^- ）重子。最轻的底重子 Lambda-sub-b（ Λ_b ）则由欧洲核子研究中心（CERN）观测到。

测量出所有这些粒子的属性使科学家能测试和改进他们用于近距离内观察夸克如何通过强核力相互作用的模型。

（吴锤结 供稿）

科学家称可能发现“上帝粒子”



图片来源：Fabrice Coffrini/AFP/Getty Images

科学家或许已经首次瞥见难以捉摸的希格斯玻色子。据认为，自然界基本构件(粒子)的质量就来自希格斯玻色子。

欧洲核子研究中心大型强子对撞机研究所的研究人员是在周五（7月22日）的一次会议上宣布这一发现的。

大型强子对撞机是世界最强大的粒子对撞机。它在法国与瑞士边界地下一个长 18 英里的环形隧道内以近乎光的速度撞击亚原子粒子，寻找新物理学的信号。

操作强子对撞机两个大型探测器 Atlas 和 CMS 的团队分别汇报说，他们的数据中出现异常拐点，这可能是希格斯玻色子存在的最初线索。

物理学家们强调，现在要了解这些迹象是否归因于希格斯玻色子还为时过早。

他们说，这些看起来像是新发现的拐点可能是数据统计起伏、计算机模型缺陷和其他问题造成的。

有 3000 名成员的 Atlas 团队的发言人法比奥拉·贾诺蒂说：“我们今天还得不出任何结论，但这显然非常有趣。”她说，随着研究小组收集到更多数据并把结果汇总起来，情况可能会更清楚。CMS 团队的发言人吉多·托内利也持同样观点。他说，需要更多数据才能确定这是“统计起伏还是潜在的信号”。

科学家找寻已久的希格斯玻色子最初是爱丁堡大学的物理学家彼得·希格斯 1964 年假设存在的。他的理论描述了基本粒子如何通过一个弥漫整个宇宙的看不见的场获得质量。

科学家把这个场比作一片雪地，把粒子保存下来，并在不同程度上减慢它们的速度。轻的粒子快速穿过，就好像踏着滑雪板一样；重的粒子缓慢穿过，就像光脚走路一样。

1993 年，获得过诺贝尔奖的物理学家利昂·莱德曼给希格斯玻色子起了一个绰号——上帝粒子。希格斯讨厌这个绰号。他说：“我觉得这令人尴尬，因为尽管我本人不是信徒，我认为这是误用术语，可能会冒犯一些人。”（吴锤结 供稿）

英多家实验室秘密进行人兽杂交胚胎实验

时间长达 3 年；已制造 150 多个杂交胚胎



英国华威大学研究中心是秘密进行人兽杂交的实验室之一

胚胎干细胞实验虽然具有很高的医疗价值，但也由于伦理问题而饱受争议。英国《每日邮报》7 月 23 日报道，有关英国多家实验室正在进行人兽杂交胚胎干细胞实验的新闻于近日曝光，在政界和学界引起强烈反响。

制造 150 多个杂交胚胎

根据《每日邮报》目前掌握的数字，英国多家实验室在过去 3 年中一直秘密进行人兽杂交胚胎的实验，并且已经制造了 150 多个同时包含人类和动物基因的杂交胚胎。这些实验都是在《人类受精与胚胎学法案》颁布之后实施的，目的据称是为了通过胚胎干细胞的研究为多种疾病寻找有效的疗法。

这一消息曝光后立即引起了英国社会的广泛关注。在英国议会质询会上了解到这一事件的议员阿尔顿勋爵表示，胚胎干细胞实验无论是从伦理上还是科学上都无法成功，而人兽杂交的干细胞胚胎实验更是无法容忍。“科学家对这一实验唯一能给出的解释是：如果你们让我们做下去的话，我们就会向你们证明它的疗效。但我认为这完全是感情上的敲诈。毕竟到目前为止，所有 80 种干细胞治疗方法全部来自成年人的干细胞，而不是胚胎干细胞。”

是否正当引发争议

英国公益组织“生殖伦理学评论”的约瑟芬·昆塔瓦莱告诉记者：“为什么他们要躲避公众的视线呢？如果他们所做的是正大光明的事情，我们也就根本不需要通过议会问询的方式才能了解真相了。”很多科学家“为了实验而实验”，这根本不是正确的科学态度。

科学界的反应略有不同。罗宾·洛威尔·巴奇教授来自英国医学研究理事会的国家医学研究院，他认为，近期披露的人兽杂交胚胎实验并不足虑，因为根据相关法律，这些胚胎必须在创造后 14 天内销毁；相反，更值得人们警惕的是那种将人类基因植入动物胚胎体内的实验。

2008 年颁布的《人类受精与胚胎学法案》使多种杂交物种合法化，并赋予伦敦国王学院、华威大学等 3 所研究机构进行相关实验的权利。所有实验目前均因为经费不足而终止，但科学家相信这一领域具有光明的未来。
(吴锤结 供稿)

无人驾驶汽车从长沙开到武汉 自主超车 67 次



7 月 14 日，红旗 HQ3 无人车行驶在京珠高速公路上。



贺汉根教授（左）正在介绍红旗 HQ3 无人车的情况。图片均为 戴斌 提供

一辆高速行驶的汽车上，司机不扶方向盘还不时扭头跟车上其他人聊天，全然不看前方的路……当这样一辆车从你身边驶过，你肯定会大吃一惊，不敢相信自己的眼睛。然而，这一幕在 7 月 14 日从长沙到武汉的高速公路上已经真实上演。

记者近日从国防科技大学获悉，由国防科技大学自主研发的红旗 HQ3 无人车，7 月 14 日首次完成了从长沙到武汉 286 公里的高速全程无人驾驶试验，创造了我国自主研发的无人驾驶汽车在复杂交通状况下自动驾驶的新纪录，标志着我国无人驾驶汽车在复杂环境识别、智能行为决策和控制等方面实现了新的技术突破，达到世界先进水平。

试验过程

286 公里只用了不到 3 个半小时

286 公里路程的驾驶中，无人车一路遭遇了哪些状况？它的“车技”如何？记者采访了国防科大“自动驾驶技术”创新团队的贺汉根、戴斌两位教授。

谈起此次“冒险”，戴斌兴奋不已：“从长沙无人驾驶到达武汉，是我们承担的国家自然科学基金重点项目合同的中期目标，我们提前实现了这一目标。”他告诉记者，无人驾驶试验

是在白天完成的，7月14日上午9时多从京珠高速公路长沙杨梓冲收费站出发，286公里路程开了3小时22分钟。“踩油门、刹车、转向、变道和超车等，都是由计算机系统控制的。我们只是给系统设定了一个最高时速110公里，此后怎么开、开多快都由它控制，车上人全部当乘客。”

遇复杂天气情况它成功处置

“当天遭遇了复杂的天气情况，部分路段有雾，在湖北咸宁还突遇了降雨。”戴斌说，无人车经受了实际的考验，包括一些复杂的交通状况和路段车道线不清等情况。“车子没有GPS等导航设备，完全是利用自身的环境传感器对道路标线的识别，进而依靠车载的智能行为决策和控制系统，实现了在正常汇入高速公路的密集车流中自动驾驶。”据悉，此次试验中，无人车自主超车67次，成功超越其他行车道上车辆116辆，被其他车辆超越148次，实测全程自动驾驶平均时速87公里。

“遇到其他车子违规，无人车能应对自如么？”面对记者的疑问，戴斌教授表示，试验中确实出现过这种情况，“出现过几次车辆强行超车导致车距过近的，大部分都由无人驾驶系统成功处理了。”无人车具有主动安全的能力，也就是说，如果和前车距离过近，会立刻指挥松油门、启动刹车达到有效减速。“一般情况下，机器的反应速度可以达到40毫秒，而人类最快也要500毫秒。”

人工干预里程远低于国际标准

戴斌说：“为了确保安全和不让人奇怪，当天试验过程中驾驶位置上还是由我们课题组的孙振平老师担当‘监督员’。”根据试验当天的数据统计，由于复杂的路况和交通状况，整个驾驶过程人工干预了10次，其中传感器误报3次，人工干预距离约180米；途中遇到修路4次，人工干预约510米；其他车辆违规行驶带来安全危险1次（被大客车超近距离抢道），人工干预至危险解除约150米；进入巴陵休息区和羊楼司收费站时，人工干预约1300米。“总的来说，人工干预里程占这次自动驾驶总里程不到百分之一。”

据悉，国际上一般将人工干预所占比例3%以内的认定为全程无人驾驶，这意味着国防科大的这项无人车技术研究已经达到国际先进水平。

背后故事

日专家曾拒绝我参与无人车共同研制

据贺汉根介绍，国外也进行过长距离无人驾驶试验，其中一次是1995年由美国卡耐基梅隆大学进行的，那一次自动驾驶试验只由智能系统控制方向，油门和刹车由人控制，也没有超车试验。相比之下，此次无人车驾驶试验的难度更大、技术含量更高。他表示，此次试验的无人车是针对国产红旗HQ3专门研发的无人驾驶系统，能根据复杂路况作出合理决策，实现

方向和速度的完全自主控制。

贺汉根表示，我国无人车的起步较晚。在研制起步初期，他参加了一次关于自动驾驶技术的国际研讨会。会上，专家们建议多个国家联合起来共同研制新型无人车。他意识到这是推动国内自动驾驶技术发展的好机会，便询问组委会中国能否加入，可日本专家以中国没有无人车为由拒绝中国参加。会后，他暗暗下决心，一定要研制出中国的无人车。

4年前实车演示在国内外引起轰动

从无到有的自主研制过程是艰难的，但对持之以恒的有心人来说，没有任何困难可以难倒他们。在贺汉根教授带领下，国防科大无人车研制不断取得新进展：2001年研制成功时速达76公里的无人车；2003年研制成功我国首台高速无人驾驶轿车，最高时速可达170公里；2006年研制的新一代无人驾驶红旗HQ3，则在可靠性和小型化方面取得突破。

2007年10月，红旗HQ3参加了在北京举行的第14届国际智能交通大会，会上进行了实车演示，在国内外引起轰动。“当时还有几位外国专家直截了当地问我‘这辆无人车是不是真由中国自己研制的’，还有的专家用西方人惯用的幽默方式询问‘车子引擎盖里面是不是藏了3个小人，一个管油门、一个管刹车、一个管方向’。”戴斌笑着回忆，“我对他们的回答是：整个无人驾驶系统是我们完全自主研制的，就算真的有3个小人，那也是3个中国制造的机器人！”

应用前景

和普通车的外形内饰几乎一样

记者仔细观察无人车，想找出跟普通汽车的不同，只见除了车窗内侧两边的上方各多了一个摄像头外，看不出任何区别。“这两个摄像头就是自动驾驶系统的‘眼睛’，除此之外，这车就跟普通车外形、内饰一模一样，也具备人工驾驶的所有功能，平时也可以当普通车乘坐、驾驶。”

在戴斌教授的指点下，记者才找到了无人车的“大脑”——藏在后备厢里的一个不大的控制机箱，“我们就是通过这个机箱里的计算机设备，输入指令，设定最高时速等驾驶参数。”

正与一汽进行相关合作研发

据悉，无人驾驶技术的发展，在目前阶段主要目的还不是制造出一辆无人车来上路行驶，而是希望通过相关技术的研发和应用，帮助司机减轻劳动强度、提高车辆的自主安全性，例如主动安全系统的防追尾、防跑偏、自动泊车等都需要无人驾驶技术的支撑。很多国家的地面无人车研制都取得了长足进展，一些国际知名品牌的高端轿车正逐步配备主动安全相关的系统。

目前，国防科大“自动驾驶技术”创新团队正与中国第一汽车集团公司进行相关领域的合作研究和产品开发。可以预期，随着无人驾驶技术的研究成果转化，有人驾驶的车辆会越来越安全。

名词解释

无人车

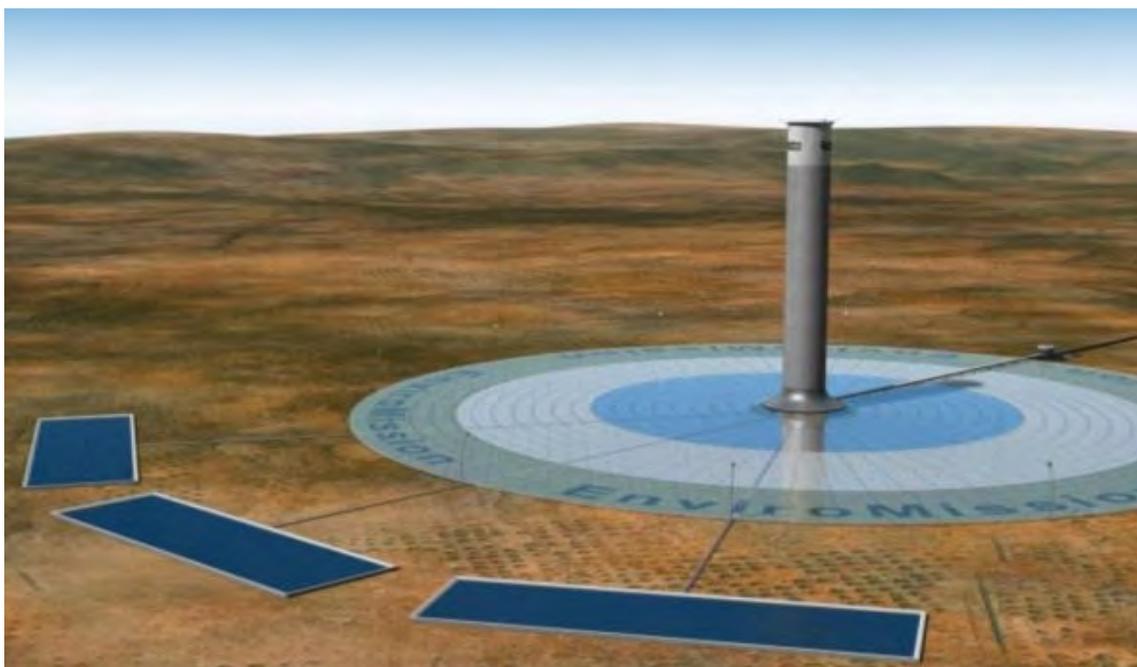
无人车，即无人驾驶汽车，是一种智能汽车，主要依靠车内的以计算机系统为主的智能驾驶仪来实现无人驾驶。无人车集自动控制、体系结构、人工智能、视觉计算等众多技术于一体，是计算机科学、模式识别和智能控制技术高度发展的产物，在国防和国民经济领域具有广阔的应用前景。

从20世纪70年代开始，美国、英国、德国等发达国家开始进行无人驾驶汽车的研究，目前在可行性和实用化方面都取得了突破性的进展。我国从20世纪80年代开始进行无人驾驶汽车的研究。
(吴锤结 供稿)

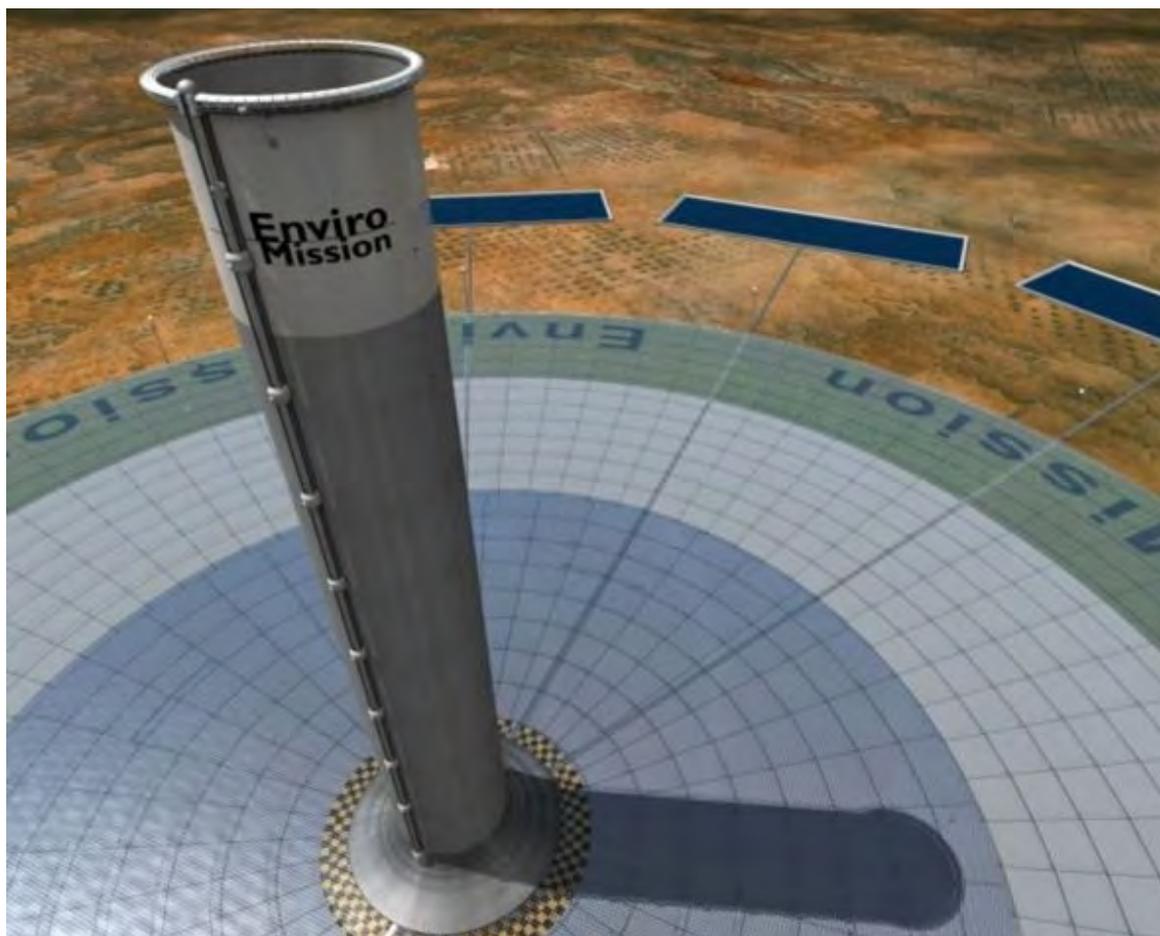
美拟造 792 米巨型太阳能塔 将成世界第二高建筑



太阳能巨塔的高度达到帝国大厦的两倍，将成为世界上的第二高建筑。



巨塔底部的温室直径超过2英里。



这个巨型结构利用涡轮机和太阳能发电。

北京时间7月28日消息，据国外媒体报道，美国将在亚利桑那州沙漠建造一座巨型太阳能塔，高度达到帝国大厦的两倍，将成为世界上的第二高建筑。巨型太阳能塔将建在菲尼克斯西部130英里(约合209公里)处，将成为沙漠深处一个具有革命性的电力来源。

涡轮机将用于迫使阳光加热的空气穿过一个2600英尺(约合792米)高的烟囱，而后产生大量电量。据估计，太阳能巨塔可产生100多万兆瓦电量，足以满足15万户家庭的用电需求。这项建造计划由EnviroMission公司提出，公司总裁克里斯-戴维在接受azfamily.com网站采访时说：“它不需要水，可靠性高，在成本上具有竞争优势。我不认为这个行业还会向它提出更多要求。”

巨塔底部的温室直径超过2英里(约合3.2公里)，塔身直径与足球场不相上下。这座太阳能塔的高度将达到帝国大厦的两倍，略低于2717英尺(约合828米)高的迪拜哈利法塔。哈利法塔是世界上最高的建筑。目前，EnviroMission公司正与州政府磋商土地协议，现已与南加利福尼亚州公共电力公司达成30年的购电协议。如果一切顺利的话，这一项目将为工程师和普通工人提供1500个新就业岗位。据估计，太阳能巨塔将耗资7亿美元。

10多年前，EnviroMission公司曾在西班牙建造一个规模较小的原型。之所以选择亚利桑那州沙漠是因为这一地区温度高、地势平坦，同时靠近亚利桑那州和加利福尼亚州的输电线路。如果一切顺利的话，EnviroMission公司计划在墨西哥、印度和澳大利亚建造太阳能巨塔。戴维说：“亚利桑那州面积巨大，允许我们建造多个太阳能塔。在首个项目的所在地，我们足以建造6座太阳能塔。”

(吴锤结 供稿)

日本研发太空太阳能发电装置

日本宇宙航空研究开发机构和福井大学正共同推进研发一种能在太空将太阳光高效转化为激光并传输到地面的装置，这种装置一旦完成，有望不受天气和时间段影响实现太阳能发电。

据日本《读卖新闻》网站日前报道，研究小组正在研制这个高约200米、宽约2公里的大型反射镜状装置，计划将其发射到距地球约3.8万公里的轨道。这一装置包含福井大学院副教授金边忠开发的一种新材料，它容易吸收太阳光的能量并激励生成激光。

据报道，这个太空太阳能发电装置完成后，由地面设施接收激光并用来发电，其功率可达到约100万千瓦，相当于一个核反应堆的发电能力。日本宇宙航空研究开发机构计划在2025年至2030年间发射试验装置。

目前地面太阳能发电有两种思路，一是以光伏电池板将太阳光直接转换成电能；二是以凹面镜聚集太阳光的热量，加热水蒸气等介质驱动涡轮机发电。它们共同的缺陷是占地面积大，

也受制于日照时间，夜间不能发电，气候恶劣时效率极低。如果让人造卫星搭载太阳能电池板进行太空发电的话，电能又难以高效传回地面。

与自然光相比，激光发散极小、能量密度极大，被认为是天地间传输能量的最佳介质，日本在此领域已研究多年。2007年，日本宇宙航空研究开发机构和大阪大学宣布取得突破，他们用一种铬—钕混合粉末吸收阳光并激励发出激光。

(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

朱清时：高教改革，机遇比计划更重要

港科大创校校长吴家玮同时受访称改革的关键是规划要清楚

编者按：南方周末 2011 年 6 月 22 日头版《南科大内忧》专题，报道了南科大校长朱清时和港科大三位教授在南科大办学理念和改革路径的分歧和争论，引起公众强烈关注。双方分歧的关键是，中国特色的教育改革到底应该怎么搞？西方的教育规律，应该如何借鉴？南方周末记者就此再访南科大校长朱清时，并就港科大创办相关问题访问了港科大创校校长吴家玮，以向读者诸君呈现他们对改革的不同思考。

中国的改革一定要有机遇。机会稍纵即逝。“自主招生，自授文凭”对教育制度的冲击太大。尽管只是少数几十个人，但如果做成，榜样作用很大。



南方科技大学校长朱清时（CFP/图）

“摸着石头过河，深入我的骨髓”

南方周末：朱校长，按照您的理念，南方科大当时招生是“时不可失，哪怕没有条件，创造条件也要上”；而港科大的创始理念是，所有东西都具备后，招生才能上马。您如何看待这两种思维的分歧？

朱清时：港科大三教授走之前，我们经常开会讨论这些问题。李晓原教授率直地表达了自己

的想法，他认为要建立大的框架，不能再等副校长到位。他们三个人想先把框架做好，而我给他们分配的工作是招聘人才。

香港科技大学请了二十多人做专家顾问，成立了一个委员会，来帮南科大搭建框架。他们希望将框架搭好后，以后就“一个萝卜一个坑”地填。但我认为这行不通，必须得让自己的骨干来定。有哪个大学的框架，是让别的学校来定？哈佛大学的框架能让麻省理工学院来定吗？港科大的框架能让港大来定吗？港科大的框架，是吴家玮请了六七十个人一起讨论，争论许久才定下的。这也是教授治校的理念。

我们真正的区别，不是要不要制定这个框架，而是怎么样制定这个框架。我一直鼓励他们做，但先不确定。等到我们的骨干进入之后，大家一起确定，让骨干有参与感、有发言权。所以我就说：“大的框架，李晓原先生先做草稿，但定稿应由副校长与核心团队来确定。”

我与他们的最主要区别是：一定要先引进最骨干的人，比如副校长、院长等，我原想让港科大的三位老师来担任的，想请李晓原暂任副校长，还有一个是理学院的暂任院长，一个是工学院的暂任院长，全职工作一两年，成为南科大的人，这样才能让工作到位。但他们不愿意。

南方周末：那如何让学校的骨干来定大学治理的框架呢？

朱清时：今天（2011年6月24日）我们刚开完会，要引进8个很优秀的人，一个是美国普林斯顿大学毕业、斯坦福大学的博士。我们给他副教授，他也愿意回来。

我们引进人才的时候，就在商量：这些人是一流的，学校的规划、学科设置，自然而然就讨论出来了，因为人才是一流的，他们每人都有自己的基础，会根据中国、深圳的国情，经费的情况，把规划等都制定出来。所以这就是中国的方法，先引进一流的人才，这些人再制定规划。

我们最不能做的，是先雇一个外国的人，哪怕是个高级公司，先帮你规划好，再招人填进来，按照规划去运行，这个是行不通的。一个学校的规划要是自己的骨干制定的，才容易推行。

南方周末：为什么要这么着急上马，先把45个学生招进来，而实验室也没有建好，教学楼也未完全建好，老师也尚未完全到位？如果失败了，会不会很不值？

朱清时：我当了十年的中科大校长，很清楚常规办学如何办。招收45个学生，我用中科大的经验，用深圳的财力，聘用最好的老师，就能够把学生教好，一个班，并不难。张伯苓当初办南开大学，初期一个系只有一个教授，数学系是姜立夫教授，物理系是饶毓泰教授，这个教授什么课都讲，学校的几个工友就是管理团队；学生也不多，但培养出了陈省身、吴大猷等大师。现在我们就一个班，如果有六七个好老师，那么两三年的课就能够上得很好了。

我可以每个礼拜请一个院士来，给学生上课、座谈，让这些学生“吃小灶”，没有这样做是怕增加学生的负担。我觉得我的经验和资源可以保证让他们受到良好的教育。学生和家长都很支持，没有哪个大学的新生能受到这样好的待遇。

不是牺牲他们，并不必要把所有的东西论证好了才能做。要等所有的东西论证好，那是要办个几千人的大学才需如此。像 45 个人的班，我知道如何运作，甚至连教学大纲、课程设置都只需按常规先试，这些在我脑子很清楚。我只需要请到好老师，招到好学生就行。

学生和家长最担心的是我不干了。家长们的文化水平都很高，敢把孩子送到南科大来。他们的孩子学到了真本事，见到了大师。这件事最权威的其实是他们。他们说：不是我“绑架”了学生，而是学生“绑架”了我（笑）。他们知道我如果辞职了，我就轻松了。我如果在这里，他们的小孩才有前途。

南方周末：你的思维类似“摸着石头过河”。为什么是这种改革思维主导了你的教改尝试？

朱清时：这是因为中国的改革一定要有机遇。两年前，正好是（自主招生，自授文凭）合适的时候，我到北京找教育部袁贵仁部长汇报，他支持。广东省委领导很快也批示支持。尽管没有文件，但对我已经很重要。很快我们向深圳市政府打报告，请示“自主招生，自授文凭”。市政府也同意了。我们与学生召开家长座谈会时，都挤爆了。教育局副局长也与我一起讲话，他们也来宣传。

这种机会稍纵即逝。“自主招生，自授文凭”对教育制度的冲击太大。尽管只是少数几十个人，但是如果做成，榜样作用很大。这种改革的机会不多，如果我不赶快招，现在根本没有机会了。

教育部不是一个人，而是有很多人，部长表态，还有很多副部长、司局长、处长的意见。所以到后来，教育部下文件，让我们的学生去高考，这时离高考就只有十多天了。教育部的态度一变，深圳市要与教育部保持一致。那我们就失去机会了。

南方周末：你是说，这是因为我们的政策总有太多的不确定性？

朱清时：对。中国社会处于急速转型期，不像香港那样几十年保持大致不变，所以香港科大的创始人们可以按部就班地准备就行。他们很难理解我们。像我们这一代人，在中国生活几十年，深深知道成功的第一要素是机遇。这也是我们与三教授的区别所在。

我也受到小平同志“摸着石头过河”的影响。当机遇出现的时候，就有了天时地利人和，没有经验就可以创造经验。港科大三教授像工程师一样，要把一切都设计得好好的，然后再按部就班地做。

当历史大变革的时候，机遇最重要，比计划更重要。我是从骨髓里理解这个。我在中科大时，对学生讲得最多的就是，成功的第一要素，就是感知机遇、抓住机遇、把握机遇。这是中国国情下，要做成一件大事最为重要的。

南方周末：那么港科大三位教授的公开信里，有没有合理性的成分？

朱清时：合理性的成分，就是要科学规划，事先考虑，避免失误，避免走弯路，合理地结构各种课程体系，这些是可取的，我完全接受。

“领导变动之后，就要重新思考一次”

南方周末：深圳市政府一开始是想办一个技术性的大学，朱校长现在的想法则是给中国教育改革做一个实验。市政府与学校领导之间的目标不一样，两方又是如何处理的？

朱清时：深圳市决定筹备南科大，是在深圳上届政府的领导下进行的。关于南科大，他们并不急功近利，不希望它马上为深圳的经济发展服务，他们觉得，深圳要变成一个国际化大都市，需要有一个高等研究机构、一个世界上有声誉的大学。深圳国际地位高了，投资才会大量涌入，比直接提高人才更有价值。

我9月份来报到后，深圳换届，中间就有一个过渡期。新上任的书记市长，一来工作千头万绪，非常忙碌，二来对南科大该怎么办可能没有彻底想清楚。这就是中国特色。领导变动后，要重新思考一次。大的如学校办学方向、定位，要重新思考、决定；小的如我们的待遇，也都得重新讨论。

南方周末：在这样的转换期，你碰到了哪些难题与压力？

朱清时：南科大还在沿着第一届班子留下来的方向往前努力推进、冲撞，但新班子没有想好，市政府很多事情没有管，我们做起来就分外困难。

与教育部的交往也相似。最早与教育部协调好了，就是部长袁贵仁的讲话，我们要做的主要事情他都同意了。后来由于各种原因教育部似有转向。比如像“自主招生、自授文凭”，部长同意，省委领导也批示，我们以为没有问题了。但他们没有下文件，后来就变得越来越困难。

南方周末：与新一届领导打交道，最大的困难是什么？

朱清时：彼此一定要很好地沟通。最近我向书记市长详细汇报了一两次，主要想说明我们究竟要干什么？对深圳有什么意义？我感觉他们也很想办好南科大，与他们详谈后我的信心大多了。

我也很清楚，很多事情不是一次就能完全讲清楚的，需要反复讨论。我们需要与政府很好沟通，求得理解。南科大是深圳办的，深圳市政府的理解和支持是绝对重要的。

南方周末：那你对南科大的改革与深圳政府还有信心吗？

朱清时：还是有的，需要给深圳的本届政府领导一个思考与观察的时间。

“该政府出现的时候，政府应该出现”

南方周末：听说上级对南科大教改的事也很关注？

朱清时：是的。昨天（2011年6月23日）他们派人来调研了。他们是全心全意希望南科大办好。他们站在全国角度，认为南科大这样一个政府进行教改的形象，是输不起的。如果办砸了，民众会怪罪，政府也不愿意看到。他们昨天来，就是与目前铺天盖地关于南科大的争议有关。

他们希望南科大走出困境，他们也在思考究竟问题出在哪里，其中讨论的一个重点议题是政府有无缺位，因为广东省教育厅没有到南科大来考察过，而南科大是省属高校呀！

南方周末：但政府如果太主动，会不会与“去行政化”产生冲突？

朱清时：这是两码事。该政府出现时，政府应该出现，比如我们要获取许可权。他们认为南科大要发展，必须让南科大作为一个教改特区，这必须政府出面。南科大需要资源，需要政府去争取。

政府不是来干预南科大，而是帮南科大争取外在条件。这与香港绝对不同。香港政府是无为的，没有教育部。政府只是出钱组织一个董事会，成员还不全是政府官员。

而我们的条条框框限制得很死。我们要挣脱束缚——这束缚有些还是法律法规，只有政府出面才行，我们去干，别人就说我们违法。

“我不做逃兵”

南方周末：现在南科大遇到问题，你如何面对这些压力？

朱清时：有两种可能，第一是我向市里推荐一个比我还强的人，作为下任校长。我现在最大的弱点是年龄太大，精力不行，我的身体现在已经透支很多了。找个好的接班人，我会退出，非常高兴地去享受我最喜欢的工作和晚年生活。当然，之前我要把南科大的工作安排好，让南科大良性发展。

另一种可能是，我的特点就是越困难越有劲，越要想方设法干好。如果最困难的时候我走，那就成了逃兵了，南科大会垮的。所以在没有选到接班人前，我会顶住，把南科大往最好的方面推进。

我现在做的最大贡献，就是让南科大在全球（2011年4月，美国《科学》杂志亦对南科大教改作了报道）、全国具有很高的知名度，吸引了很多人才，大家认为这是一个值得献身的地方。这是南科大很好的名誉资产。现在一批批的人才开始聚集，我还未见过国内的哪所学校像我们这样引进人才。

“宽容改革者”

南方周末：你退休了之后，又成为了改革者。你希望媒体、政府应该如何看待改革中的人与事？

朱清时：就两个字：宽容。改革者做的事，往往不是一下子就能让大家理解的，而且改革不可能一帆风顺。分歧总会在改革中存在，不能说我不理解，社会舆论就要将其扼杀。政府也是一样，要宽容。如果一时不理解，没有看到成绩，也要让他们尝试，给他们机会。

允许改革者尝试，才有可能出现新鲜事物，产生多样性的社会生态。就像森林一样，各种植物都有机会去生长，去竞争。我们说要自授文凭，就是要让社会根据自己的判断来决定人才，不是按照哪个部门的标准来判定。这就是南科大贡献给社会的新事物和多样性。

我们争南科大的生存权，就是希望中国教育多样化。南科大这种模式，不可能成为中国教育的主流，这种小而精的研究型大学，中国不可能办很多。但是这种模式最容易培养创新型人才，加州理工大学就是这样的学校。

“改革的关键是规划要清楚”——港科大创校校长吴家玮谈港科大筹建

任何制度都会随着时间变化，但总有最基础的制度。一定要有一个很清楚的做法，不能今年这个做法，明年那个做法。对学生、对社会，这样都很不公平，不能持久做下去。



香港科技大学创校校长吴家玮（资料图片/图）

吴家玮，1937年在上海出生，后赴美留学，成为知名物理学专家。1988年，出任香港科技大学创校校长，2001年卸任。作为一名关注内地高教改革的知名教育家，他从香港经验与香港视角出发，说出了对中国教改的建言。

“心态很急，但要有章法”

南方周末：香港科大是在什么样的背景下筹建的？港科大建校初期，筹委会主席钟士元将筹备期缩短了一半，六年变为三年。你们是如何在如此短的时间内完成筹备工作的？

吴家玮：还是说说当时香港人急于求成的心态，或许更有意义。

香港人在英国统治下生活了一个半世纪，由于天时地利，经济上进入了小康，社会相对稳定；当时面临1997回归，心里不踏实。内地的改革开放又让传统工业大举北迁，影响到港人的就业前途。因此有知之士——包括当时的港英领导人，觉得香港必须走向高科技，带动经济转型，并且不能久等。于是，1980年代，香港决定兴建第三所大学——香港科技大学。这是六年变成三年的背景。

南方周末：这样的心态之下，会不会显得仓促？

吴家玮：我在回香港前十个月，已在搭建港科大的框架。那时我还在旧金山州立大学当校长，

每天晚上8点钟回家后，就开始构想港科大的未来。好在有很多朋友帮我做这个事情。最多的时候，这个队伍有八十多人，都是义务的。核心的有十多个正教授，后来三分之二的人辞了职来参加港科大的筹建。

每一步应该怎么做，都已经想好了。第一步是先给学校定位，然后是确定院系架构、科研专业。一定要先把这些定出来。我们花了很大的精力，完成包括起草规章制度、进行院系设置和课程规划、聘请人才等工作，然后才进行招生办学。

我们先订下章法。治理架构、人事制度、招生程序是如何，一定要先确定。不仅是第一年，以后五年、十年、二十年以后，任何制度都会随着时间变化，但总有最基础的制度。一定要有一个很清楚的做法，不能今年这个做法，明年那个做法。对学生、对社会，这样都很不公平，不能持久做下去。学校的学生人数很少，可以个别处理，但如果学生成百上千，又应该如何做呢？

我们理解到：制度、程度、架构，这些非常重要。先要有程序，才能有资源。资源不是政府给你钱就行了。你要任何人给你钱，尤其是一所公立大学，要的纳税人的钱，要有很扎实、务实、整体的计算，要有很清楚的规划，包括你将来有什么专业、有什么规划、有什么特点，要多少教研经费。没有计划，政府不能随便给钱。这些是建立任何机构的常规。

即使如此，仍然面临很多困难。但我们不会乱来，我们非常清楚将来的院系结构、专业设置、研究重点、能不能找来领军人物、来了之后我们养不养得起。

我们是一定要把学校准备得非常好，对得起学生，才让学生进来的。最后一个月有很多仪器放进去，最后一天，我们的图书馆长还在与同事一起，把书一本本放到书架上去。

南方周末：建校初期，面对过怎样的风波？你们是如何应对的？

吴家玮：兴建期间，香港通货膨胀的情况严重，有人指责建校太多浪费，甚至指责预算出现了严重超支。另一方面，虽然港科大在兴建前曾举办过设计比赛，但最终出于功能和美观角度，我们并没有使用第一名的设计，这也受到当时香港立法局议员的质疑。这些批评一直持续了好几年。

遇到这样的事，心里当然不好受。我们按部就班、规规矩矩地走，却受到一场“无妄之灾”。就像刚刚出生的婴儿，就被人责骂。但我记得当时开玩笑说说，就让记者问吧！问得越多，科大见报率越高。新学校需要见报。没有一点争论，不见得是好事。我们依然按部就班地走就好了。

南方周末：如果有人想建一所香港科大那样的优秀大学，你觉得需要遵守什么样的程序？

吴家玮：港科大自己的经验是：需要有相应的程序，也需要有核心的团队。

第一是定位，包括：学术规划、学术架构、科研专业；

第二是章法，包括：治理架构、人事制度、招生程序；

第三是资源，包括：整体预算，基建计划、教研经费；

第四是团队，包括：顾问网络、核心人物、行政班底，这是最重要，也是最核心的。

一所大学里，人是核心，需要有一群有共同理想、能力和拼搏精神的人。港科大这群同事里，特别令我感动和钦佩的，是那群既激情又务实、全心全意投入创校工作的教授们、职员们。也包括好几十位义务顾问、社会上和政府里某些有眼光有视野的领军人物。

香港政府最大的支持就是“说干就干”的决心

南方周末：香港政府给予了香港科技大学怎样的支持与限制？

吴家玮：最大的支持就是那种“说干就干”的决心。

最基础的支持，是经费。建造校园的经济支持来自政府与赛马会。设施方面的开发经费从原来的3亿元增加到13亿多。但真正说来，设施方面的开发经费真正一次到手的大概是7亿——其实远低于某些内地大学。

筹备期间，科大直属政府教育部门；有关资源方面的要求，都直接向教育部门提出，经过双方商讨后达成协议，有些当时就拨款，有些则要等到科大被纳入正轨后再由教资委发送。

至于限制，主要是各种官方的规章制度，包括教职员与公务员待遇上所挂的死钩、建筑规格上的死钩、购置设备的方式、日常运作的条文等等。加上那种必须与另外两所大学看齐的“一刀切”思维，包括英国式的本科三年制、两重的高考制度、研究生人数的限制、港外学生人数的限制等等。

比如每一封信寄出去，都需要进行登记，因为这是政府规定，防止有人滥用公家邮票，但实际上抄信封所花的人力物力，远远要大于省下来的邮票钱。

比如我们想多招收内地生源的学生，但那时每所大学只允许接受2%到4%的内地学生。

但这些问题，最后大多数都解决了。大家都看准了一点，大学也好，政府也好，社会也好，都是一条心，都想进行一点改变和改革，都非常愿意把科大办好的，就凭借这条心，就冷静地寻找办法，以既不违反章法，又公开透明的办法来解决问题。

“抛弃以长官意志为主导的公务员文化”

南方周末：香港科技大学是如何借鉴西方大学的建校经验的？又有哪些是跟据“香港特色”作了改进？

吴家玮：科大创校的一群人，八成是华裔留学生，两成是外国人，绝大部分来自美国。共同点之一是华裔同事的民族意识和外国同事的大同思维。之二是美国的务实创业的精神和有话直说的习惯。之三是回归后的香港的期望和信心。这些方面，与港英时代的观念和体制多有不同。可是大家都为香港好，都愿积极合作，一起在磨合中彼此学习、应变、结合。

如果说还有什么经验，从人来说，是我们对于民主与沟通的重视。

我记得建校初期，筹备委员会会议上，由于背景不同、思路差异大，会有很多争执。差不多每次开完会，麦法诚（筹委会秘书长）总是脸白面青地走出会场，咕咕哝哝地跟自己说：“满地都是血，满地都是血”。

但大家都能把人和事分得清清楚楚，开会时可以争得脸红耳赤，开完会立刻就是朋友。因为大家都是一条心，都愿意把大学办好，彼此不是对立的。

还有是我们对于程序和制度的重视。

早在筹备初期，当我还是唯一的教授，就定下了原则，大幅度削减香港大专院校传统中赋予校长的权力，抛弃以“长官意志”为主导的公务员文化。举例来说，当我们聘请一位正教授的时候，首先要经过学系、学院和学校三级的教授委员会审核、挑选，同步经过系主任、院长与副校长三位学术行政主管的复核与认同，最后再送给校长考虑聘任。除非在程序上犯了规，校长不能否决。资格不合的人能够闯过这六道关口而被聘任的机会，实在是微乎其微。

而且在遴选期间，校长和副校长不准插手。因此我每次与候选人面谈，就先申明：“我们之间什么都可以谈。可是我从面谈所获得的印象，只有我一个人知道，不能传达给遴选委员会，避免对后者的独立判断产生影响。”

1988年4月，《香港科技大学条例》正式生效，香港科技大学立法程序完成。香港是个法治社会，立法看得很重。大学条例必须经过立法局三读通过，才能生效。

又比如，教授治校的原则一旦确定，就不容更改。

我记得建校初，一位杰出的留美政治学家被提名为人文社会科学学院院长。某位校董看他的履历时，注意到他写过一本重要著作，里面所评述的主角是邓小平。在政治比较敏感的日子里，这本书令他有点担心，于是他问有没有人看过这本书。主席钟士元回答：“这位教授是学人，学术著作自己负责，我们不审阅、不评议。”

“说实话，做实事，说到做到”

南方周末：香港科技大学的一些经验，怎样移植到内地的高校？能否谈谈您对内地高等教育的一些观察与建议？

吴家玮：大学有很多种类型，我只熟悉研究型大学。我看到我们国家的一些研究型大学，自由度也相当大，我们能做的，他们也能做。有些也已经开始小部分自主招生了。他们是有实力的，有很好的学术规划、院系架构、学术团队，聘请到很多有朝气的教师，甚至从港科大也挖走了不少教授。

但要改革，关键是要规划清楚了，让监管的人认为有道理的，认为是可信的。

天时地利人和都有不同之处，不谈“移植”。再说，科大虽然在自己精选的专业里出了些成就，也有人说我们在学术研究和打破铁饭碗等方面帮助香港学界带来些改革，但是离创校时期的梦想还远得很，谈不上“移植”。

我认为内地高等教育发展得很不错，劲头非常足。我并不认同一些老生常谈，甚至“钱学森之问”。怎么说呢？我们当然十分敬重蔡元培、西南联大、梅贻琦时代的理念和作为，可是此一时彼一时，当年办的是教学型大学，确实教出了一些人才。那么，过去十来年，高等教育普及到今天这个程度，教学型的大学不断培养大量对社会和经济发展做出贡献的人才，怎能不说是可观的成就？就算很多人在出国后才出人头地，那不也是因为在国内预先打好了基础？这样说来，至少在本科教育上，我们的学校确实培养出了不少杰出的人才。不对吗？

至于现代化的研究型大学，必须依靠各种专业的特殊人才，组成团队，扎扎实实按部就班地发展。我所熟悉的一些研究型大学都在这样做，它们不断在出成果，也都不断在从事改革。给他们一点时间。

这样快的步伐进展之际，出现一些良莠不齐、欺诈造假的情况，应在预料之中吧。

如果科大的经验里有什么值得大家参考的话，我想可以很简单地总结：“说实话，做实事，说到做到。”

（吴锤结 供稿）

宁静、自由、求真：南方科技大学持续发展的环境条件

刘广明

筹建三年多的南方科技大学多次主动把自己供于社会的审视、剖析之下，任由媒体评说，任由学者解析，任由百姓误读。这看似一种寻求合法性支持策略，但实际上对南方科技大学的科学持续发展并无益处。对于决心把自己建设成一所高水平研究型大学、积极回应

“钱学森之问”的南科大来讲，甚至是南辕北辙。因为，高水平研究型大学需要的决不是喧嚣、热闹、浮躁的场景，研究型大学持续发展需要的是宁静、自由、求真的环境，宁静、自由、求真是研究型大学科学发展的环境条件，也是南方科技大学发展需要的环境条件。

早在200年前，洪堡在筹建时柏林大学时，就曾深刻地指出，研究型大学基本的运行规则是自由与宁静。洪堡借此希望国家、政府和社会要积极为大学创造自由宁静的环境，希望“国家决不能要求大学直接地和完全地为国家服务；而应当坚信，只要大学达到了自己的最终目标，它也就实现了，而且是在更高的层次上实现了国家的目标。”同时，他也希望大学的学者把“身外的闲暇或内心的追求用于科学和研究。”^[1]

我认为洪堡所言的宁静是一种环境，在这种环境中，一切都是平淡的，一切都是宁静自我的。宁静同时是一种境界，一种忘却名利、淡泊名利、拒绝喧嚣的境界。在宁静的环境中，学者关注的是学生、学术、学科。在宁静的境界中，学者的全面心身，全部智慧，全部精力浸淫在人才培养、学科发展和学术研究上。宁静也是一种追求，人们追求身心的平静，追求环境的闲暇。正是有了这种宁静，才有了教授们的痴迷，才有了大师的生产。正是在宁静的场域下，我们称大学为伊甸园、象牙塔。大学没有这种宁静，就会产生浮躁，大学就会成为名利场，大学就会堕落。学术造假、功利课题、敷衍授课、热衷走穴等追名逐利行为就会层出不穷。研究型大学致力于高深学问的探究，致力于重大科学的创新与发展，就必须致力宁静环境的塑造和培育。人为制造喧嚣与研究型大学的建设目标是背道而驰的。

对自由，人们有更多的研究。对大学来讲，自由是一种环境，在这种环境中，人们不仅有思想自由，还有行为自由和学术自由。在自由的环境中，教师、学者的研究无禁区，他们享有充分而有必要的学术自由、教学自由和学习自由。有了这种自由，才会有学者的真心投入。大学发展史表明，自由是学术发展的前提条件，自由是学术生活的天然属性。自由它根植于学术内在的规定性，成长于人们对学术规律的探索，没有自由，就没有学术的持续发展。同时，自由也是一种制度，一种机制，一种体制，它需要用心去培育，去营造，去维护。研究型大学应该致力于自由环境的营造，通过搭建平台、制定制度、完善机制，实现学术、学者的自由。

最后或者最为本质的是，大学是一个追求真理和宣传真理的地方，大学，比其他任何地方更要求真的环境。雅斯贝尔斯在其《大学的理念》一书中写到：“大学是一个由学者与学生组成的，致力于寻求真理之事业的共同体。”大学里“人们可以不受任何限制地探求真理，并且是为真理而真理。”^[2]但求真环境的创造，并不是一件容易的事。在社会大环境影响下，大学与社会的边界正在消融，大学和大学里的人也越来越世俗化。说真话、办真事、求真理有时即便是在大学中也不是一件容易的事。求真环境的塑造需要大学人的智慧，需要科学的制度、科学的机制。

如果以宁静、自由、求真三个环境条件去衡量今日的南方科技大学，我们就会发现南方科技大学的建设之路将是曲折而又艰难的。南方科技大学似乎应该从最为基本的理念上去思考这样两个问题：把南方科技大学建设成为一所什么样的大学？如何建设这样一所大学？政府和社会也应该拿出真情、真心和真行动，来真切在关注南方科技大学的发展。妄加评判、妄加指责、妄加诘难都不利于南方科技大学宁静、自由、求真环境的培育和塑造。

[1] [德]威廉·冯·洪堡.论柏林高等学术机构的内部和外部组织[J].高等教育论坛.1987.1.

[2] [德]卡尔·雅斯贝尔斯.大学之理念[M].上海:上海世纪出版集团,2007.19-20.

(吴锤结 供稿)

【科学时报】与其急于培养大师不如改善人文环境

近日，“学术大师与当代学术发展论坛”在安徽合肥举行。论坛提出，培养当代学术大师适逢其时。这样乐观的结论，让人满怀希望的同时，也难免在心里画个问号。毕竟，学术大师无法像高考状元那样有清晰的标准，用“培养”这个词未必准确。

首先，学术大师代表了一个时代的大气象，是与时代互动的产物，也是文化累积的成果。

《现代汉语词典》对“大师”一词的解释是：“在学问或艺术上有很深的造诣，为大家所尊崇的人。”大师是一个互动性、接受性的存在，单有高深的学问而无众人的尊崇，难以称得上大师。大师需要公认，而非自我命名，也不是少数人圈定的名单。大师的学术高度是大师自己创造的。大师既是深厚传统的集大成者，又是开一代风气的先行者。我们尊崇大师，不是因为他终结了真理，而是他开启了通往真理之门。

其次，学术大师离不开学术自由和人格独立。学术不仅是知识的生产场，也是灵魂的居所。学术自由不仅是一种内在的、精神的自由，也是一种拒绝的自由、不参与的自由抑或沉默的自由。学术秩序和尊严来自学术内部，来自对功利社会的超离，也来自对残缺现实的批判，而这种精神品格不是通过知识生产的技术性操作完成的，而是凝化为一种倔强的性格和正直的人格。

再次，学术大师的出现不仅要依赖于学术环境的宽松与自由，更要靠学者的艰辛努力。学术大师大都是天生的读书种子。学术注定是一项孤独的事业，它要求治学者自觉排斥主导社会的种种声音，用漫游者的从容和潇洒回到本原的智慧和精神境界中去。没有这样一种信仰生活作支撑，所谓的学问就只不过是一种包装，一种装饰而已。费孝通一生坚持边调查、边研究、边立说，21次访江村，7次访定西，5次访大瑶山，14岁开始发表文章，“前后已有74年”，“有话即写，即兴成章……不写手痒”。一生著述16卷，译著2卷。

第四，学术大师需要时代的尊崇和呼唤。一个没有学术大师的时代并不可悲，可悲的是缺乏对大师的尊崇。“仆人眼里无英雄。”大师的光芒常被世俗的喧嚣所遮蔽。背离大师，我们会被各种刺耳的叫嚷所左右，从而迷失方向。今天，“学术大跃进”的笑话依旧进行，只不过换了一种方式而已。以在核心期刊发表论文数量为主导的学术评价机制，与学术大师成长的规律是相悖的。用速成的模式来“培养”学术大师，往往南辕北辙。

应当看到，当下中国的人文教育、人文学科遭受市场经济的冲击，变得十分薄弱。与其急于“培养”大师，不如多做些改善人文环境的基础性工作。“培育”学术大师，必须要认同和崇尚学术价值，创造有益于学术大师冒尖的学术环境。但是，必须看到，当下的大学体制和

学术机制对埋头学术、潜心学问的激励并非公正和真诚。造就优秀的学者是一个缓慢的过程，而营造良好的学术风气，却须臾不能迟延。任何对中国学术有使命感和责任感的人都要拒绝浮名，拒绝浮躁，扎扎实实做学问。有定力的学者多了，学术大师才不会离我们这个时代越来越远。

(吴锤结 供稿)

柯炳生：对我国大学现状的评价——是非与事实



□柯炳生

改革开放以来，尤其是近10年来，我国高等教育的发展现状到底如何？目前，社会舆论对我国大学现状的评价，感觉上是肯定的很少，批评的很多。这导致了很多人有意识地或下意识地认为我国的大学今不如昔。这是一个大是大非问题，直接关系到今后高等教育的改革与发展方向。本文尝试着用一些具体事实和数据，作一些初步分析。

为什么说大是大非问题

改革开放以来，尤其是近10年来，我国高等教育的路线方针政策，到底是正确的，还是错误的？这个问题的答案，就在于我国高等教育发展的实际情况，因为实践是检验真理的唯一标准。如果我国高等教育质量下降，问题很多，进步很少，问题大于成绩，那就意味着现存的高等教育路线方针政策有严重问题，那就需要进行大手术，进行彻底的否定和革命。否则，如果实际情况是成绩为主，进步很大，有问题但不是主流，是瑕不掩瑜，那么，我们就要坚定地坚持现在的教育路线方针政策，并有针对性地对不足的地方进行完善和深化改革。

教育是国家与民族发展的基石，也关系到每一个家庭的切身利益。而大学教育，是整个教育的龙头和重心，因为，对于绝大部分父母和学生来说，大学以前的教育，就是一个基础，是为上大学作的准备。所有与基础教育有关的重大问题——包括公平问题和质量问题，本质上都与高考有关。所以，大学就成了媒体和大众关注的焦点和永恒的话题。

无论是从国家利益出发，还是从公民权利出发，人民大众对高等教育的关注、监督和批评，都是正当的和正常的。大学也应该欢迎这样的监督。对此，不应该有疑问。然而，由于媒体通常对负面新闻更为关注一些，同时媒体报道具有放大效应，因此，一些个案性事件，往往给大众留下深刻印象；一些片面性评价，会引起大众的错觉和误解，也会导致高层决策者的错觉和误解。对于大众来说，这就会引起对现行制度的强烈不满；对于领导来说，就会导致对改革和发展的方向产生误判，就会导致错误的决策，而最终是不利于大学的发展。

评价大学，是件很复杂的事。主观印象，不能算数，而应该用事实和数据说话。而这些事实和数据，应当是总体的、平均的。因为如果用个案说话，那总能找到各种各样的案例，尤其在我国这样一个大国中。

通过以下对一些重要数据和事实的分析，我们可以看到，改革开放以来，尤其是近10年来，我国的高等教育取得了巨大的成绩。以下分别从人才培养、科技成果与社会服务方面进行分析。

如何评价人才培养质量

人才培养涉及到数量和质量两个方面。这两个方面是相互关联的。质量问题无疑是核心，但离开了数量，质量就无从谈起。

在培养学生数量方面，我国高等院校的招生数量在1980年只有28万人，以后逐步扩大到1998年的108万人。1999年开始，连续七年大幅度扩招，每年的增加率都是两位数，其中1999年为47%。2005年以后继续扩招，但是增加的速度下降。2010年增加到657万人，其中本科339万人，专科与高职318万人。2010年的招生数量，是1980年的23.5倍，是1998年的6.1倍。在研究生招生方面，发展的趋势大体类似。1980年，全国研究生招生只有3616人，1998年增加到7.25万人。2010年研究生招生计划为53.4万人，其中博士生6.2万人，硕士生47.2万人。2010年的研究生招生数量，是1980年的148倍，是1998年的7.4倍。与此同时，我国高等教育的毛入学率，已经从1998年的9.8%，提高到2010年的26.5%。

对于1999年以来的高校扩招，有不少批评意见。其中有些是有道理的，包括在开始阶段，扩招的步子太大太快，引起了很多不适应问题，不可避免地对培养质量产生了不利影响等等。但是，对扩招的批评意见中，也有一些是片面和不正确的，其中最主要的是指责扩招导致了大学生就业困难。高等院校的扩招，尽管有这样和那样的问题，但是从总体上看和长期看，绝对是件好事，是值得充分肯定的。主要理由是：第一，如果现在每年毕业的大学生只有100多万，而不是600多万，他们找工作肯定要容易得多，这毫无疑问。但是，如果扩招出来的500多万人没有上过大学，找工作肯定会更困难，那些辛辛苦苦的“蚁族”们，如果不上大学，很可能连现在的工作也得不到的。第二，大学生即便失业，再就业也比没有上过大学的人，要容易得多。第三，要进行产业结构调整，没有足够的大学生，是做不到的。很难

想象，在一个高等教育不发达的国家中，会有高度先进发达的产业结构。我国现有的产业结构中，劳动密集型产业所占比重很大，正是因为过去我国的高等教育不发达，高素质的劳动者缺乏。过去的农村劳动力的过剩，促进了劳动密集型产业的发展；现在的一定程度的大学生相对过剩，客观上会促进知识密集型产业的发展。第四，即便不考虑就业问题，上大学本身，就是件很有价值的事，是人自身发展的需要，是社会文明的需要。

如果说对高校扩招的批评意见还是限于少数人，那么，对高校培养质量的批评，则似乎是众口铄金了。对培养质量的直接评判，并非易事，因为对质量的理解和度量，都很复杂。因此，我们通常见到的对大学培养质量的批评，无外乎两种情况：一种是个案，拿个案说事；另一种是主观的、笼统的和抽象的。这两种情况，都不足为凭。

实际上，根据一些可以查证的事实，我国大学的人才培养质量，是不断提高的，这是一个非常重要的基本判断。作出这个基本判断的理由，至少有以下几个方面：第一，教师学术水平明显提高。从学历结构看，近10年来，高校教师中具有博士和硕士学位的比重，从26%提高到44%；其中教授中具有博士和硕士学位的比重，从23%提高到61%，这其中还有不少是在发达国家获得了学位。高校职称评定的标准，有了大幅度的提高。20年前或者10年前可以评上教授的学术成果，现在可能连评副教授都不够。从我国各种国际学术交流情况看，包括发表国际论文、参加国际会议、国际学术组织任职等等，也表明国际学术界对我国高校教师学术水平的评价，有了明显的提高。教师是育人的关键，教师水平的提高，是我国高校人才培养质量提高最坚实的基础。

第二，各种培养设施条件不断改善。这包括教学条件、实验设施、信息网络以及国际交流等。尤其是信息网络的发达，使得学生自主学习的条件极大地改善，学生学习的视野和可能条件，已经不仅仅局限于本校的校园了。

第三，素质教育日益获得重视。尤其是一些研究型大学和重点高校，近年来积极学习国际一流大学的经验，同时根据国情和校情，进行了各有特色的教育改革与创新。

第四，国际上对我国高校学生的评价不断提高。我国本科生出国深造的人数不断大幅度提高，据报道，美国近年来的博士学位获得者中，本科毕业于中国高校的数量已经名列前茅；越来越多的美国一流大学希望接受更多的2+2本科生（头两年在中国高校读，后两年到美国高校读）；我国近年来发表的国际论文大幅度增加（下有详述），而大部分的第一作者是研究生，也有少量本科生。这说明越来越多的学生受到了更好的学术锻炼，具备了更高的研究能力，获得了更多的国际认可。

第五，我国近年来取得的各种重大科技成就和举世瞩目的工程项目中，改革开放后培养起来的中青年科技人员，已经成为骨干和带头人。应该指出，无论从哪个方面衡量，我国新一代科学家和科技领军人物展现出来的学术水平和取得的科技成就，已经明显超过了老一代科学家。例如，在农业科学和技术领域，就已经涌现出了一批中青年科技专家，他们的学术水平、科技成就和已经取得了的国际影响，就远远超过以往任何时候。在研究型重点大学中，一大

批杰出的中青年教师的学术水平和国际影响力，完全可以说是青出于蓝而胜于蓝了。

当然，我国高校人才培养质量的发展和提高是很不平衡的，也存在不少问题，对此，本文后面还有具体分析。

如何评价科技创新与社会服务

改革开放以来，尤其是近 10 年来，高校在科技创新与社会服务方面，同样取得了显著的成绩。

在科技创新方面，国际论文是一个非常重要的衡量指标。对 SCI 论文，当然不能绝对化，就像对 GDP 不能绝对化一样，但是，无论如何，这是一个很能说明问题的指标，证明了研究成果获得了国际学术界的认可。

根据中国科学技术信息研究所中国科技论文统计结果的数据，1999~2009 年期间，我国发表的 SCI 论文，从不足 2 万篇增长到 12 万篇，增加了 5 倍多。我国高校发表的 SCI 论文的增长幅度更大，其在全国发表 SCI 论文中的比例，从 70% 左右上升到 82.5%。正是由于高校的贡献，我国 SCI 论文发表数量占国际论文总数的比例，从 1999 年的 2.5% 增加到 2009 年的 8.3%，位次相应地从第 9 位上升到第 2 位。同时，高校国际论文的质量也在不断提高，2009 年我国表现不俗的论文（论文被引用次数超过该学科世界平均水平）已经占论文总数的 15.5%，其中，82% 由高校贡献。一些研究型大学的增长速度更快。例如，中国农大 1999 年发表的 SCI 论文只有 49 篇，而 2009 年已经接近 1000 篇，同时平均影响因子不断提高，一些成果在国际顶尖科学杂志上获得发表。

国家科技奖励，是另一个重要指标，既是对创新性成果的认可，也是对科技成果服务于社会的肯定。2000~2008 年，高校获得的科研奖励在国家授奖总数中所占的比例为：自然科学奖的 57%，技术发明奖的 68.2%，科技进步奖的 53.5%。这从一个侧面反映出，大学在基础性研究、应用研究和科技成果应用方面，都已经占据着主要地位。事实上，在我国几乎所有高新技术产业中，都有高校的参与。如果不是我国近年来自己培养出了大批的高层次人才，我国高新技术产业的发展，是很难想象的。

根据以上分析，可以看出：从纵向分析看，高校本身获得了快速发展；这个发展速度，显著快于国际平均水平；高校在我国科技创新中的地位不断上升，在基础研究、应用研究和科技服务方面，都占有突出的重要地位。

如何评价投入和高校债务问题

还有的批评者，对国家对高校的投入和高校债务颇有微词。这些年，给人们的印象似乎是，国家对大学投入了很多的钱，高校的钱很多，花起来大手大脚。实际情况并非如此。

根据《中国统计年鉴》数据，1997年国家用于普通高等教育的财政支出是306亿元，2008年增长为2004亿元，增长的幅度看起来很大。但是，与此同时，高校在校生人数也由317万人增长到2021万人。结果是，大学从国家获得的教育经费，按在校生总人数平均计算，仅仅从0.96万元增加到0.99万元。如果把同期18%的通货膨胀因素考虑在内，实际生均拨款不仅没有提高，反而下降了13%。与此同时，我国大学的师生比也增加了一倍，从1:8增加到1:16，这意味着老师的工作量增加了一倍。

事实上，面对扩招和学校的迅速发展要求，国家财政投入是远远不足的。近10年来，如果仅仅靠国家财政投入，我国大学是无法取得以上成绩的。由于国家投入不足，高校不得不举债进行建设，包括外债和内债。这些内外债务，基本上都转化成了各种教学科研设施，包括教学楼、科研楼、图书馆、各种实验场所、文化体育场所、学生宿舍等等。这些资产，是国家的优良教育资产，不仅在当前发挥着重大作用，也将在未来相当长一个时期中继续发挥重大作用。当然，不可否认，也出现过某些不合理建设的案例，但是那只是个别案例，不能代表总体。进一步说，就目前的情况看，还有很多学校，包括中国农大，由于基础极为薄弱，尽管近年来有了很大变化，但是，在教学科研基础设施建设方面，仍然有很多困难和不足。

如何看待现存的各种问题

在充分肯定成绩的同时，也无庸讳言，我国大学中仍然存在着许多问题，有些问题还非常突出。这些问题具有显著的相对性、不平衡性和发展性特点。

相对性是指，尽管同过去相比较，取得了巨大成绩和进步，但是，同国家经济社会发展的需要相比较，同广大人民群众的要求相比较，同世界一流大学的发展水平相比较，差距仍然巨大。其中最突出的，是大众的期望值很高，经常拿发达国家的顶尖大学作为我国大学发展的参照标准。按照大众和国家的要求，我们要做的是超越常规的事：是要在发展中国家建设世界一流大学。而迄今为止，世界上最先进的大学，全部在发达国家中。实际上，尽管我国最好的大学同世界最好的大学比较，仍然有相当差距，但是，已经超越了发达国家中很多比较好的大学；同时，在各种世界大学排行榜中，排在最前列的发展中国家的大学的大学，一定是中国的。而我国的高等教育投入水平，我国教师的薪金水平，一定是在排名相近大学中最低的。

不平衡性是指，总体发展成绩很大，但是各个高校发展并不平衡，有些局部问题和个案问题还相当突出，甚至非常恶劣，严重地影响了大学的整体形象和声誉。现代媒体的发达，使得个案问题具有突出的放大效应。这些个案问题，往往一再被提起，于是不断地强化了人们的印象，很容易使人认为是全国大学普遍存在的现象。还有一点，就是在整体快速发展的过程中，高校的分异趋势日益明显，国家投入多的研究型重点高校发展得很快，而一些普通学校，尤其是一些新建高校，问题相对更为突出一些。

发展性是指，我国的经济社会发展的整体水平仍然处于比较低的阶段，高等教育扩张的速度很快，泥沙俱下，鱼龙混杂，出现一些问题是难免的。尤其是在扩招的开始几年，扩招的速

度过快，而教学资源并不能相应地跟上，有限的资源被大大稀释，难免对培养质量产生了不利影响。在大学教育从精英教育到大众教育的转化阶段中，除了高校自身的不适应，也有社会和学生的不适应问题，一些人还用精英教育的尺子来衡量大众教育，也难免产生一些问题。在急剧扩张期发生的一些问题，会在其后的内涵发展期中逐步得到解决。

问题的存在是客观的，而问题的成因是复杂的，包括大学内部原因和外部原因。大学外部的原因主要有：中小学的教育基础、宏观经济发展、国家教育投入、国家教育管理体制、社会文化氛围等等。而大学内部的原因主要有：师资队伍水平、设施水平和内部管理制度等。

这些问题的解决，不是通过对现有体制的彻底否定，而应当是深化体制方面的改革，同时还急需加大投入，不断改善和完善办学条件。改革仍然是必要的，但是，改革本身并不是目的；出台任何新的改革措施，都要进行严谨科学的论证。否则，用一些似是而非的漂亮口号，用一些不顾常识的胡乱折腾，不仅会误导社会公众舆论，也会误导高层领导决策，从而只能是导致劳民伤财，并且妨碍高等教育的发展进步。我国高等教育未来的改革方向，绝不能用“否定一切”的思维；不讲规律、不讲常识，简单地与现存的制度对着干，不是正确的改革思维和创新精神。

综上所述，我国的高等教育，在改革开放以来，尤其是近10年来，在人才培养、科技创新和社会服务方面，均取得了巨大的成绩。目前虽然仍然存在不少问题，但是，这些问题具有显著的相对性、不平衡性和发展性，而绝不是今不如昔。对此，必须要有清醒的认识。我们既不能固步自封，也不应该妄自菲薄。我们要按照胡锦涛总书记的要求，“把提高质量作为教育改革发展最核心最紧迫的任务”，以更加宽阔的国际视野，更加坚定的信念，遵循规律，联系国情和校情，坚持正确方向，以科学态度和务实作风，在继承的基础上，不断深化改革和进行创新，不断提高我国高等教育的质量和水平。

柯炳生 中国农业大学校长。兼任国务院学位委员会委员、中国农学会副会长、农业经济学会副会长等。有关研究成果获国家决策部门重视和采纳，并受邀到国际农经大会作大会特邀报告以及FAO、OECD等国际组织作学术报告。获农业部软科学成果一等奖等多项奖励。发表学术论文和政策报告近百篇，出版专著多部。担任中国农业大学校长以来，致力于高等教育管理研究和改革实践，在师资队伍建设、本科生和研究生教育改革、大学内部管理制度等方面有所建树。

(吴锤结 供稿)

郭雷院士：欲成才 先有德



“作为一名大学生，我十分关心现在的科学家如何回答‘钱学森之问’，以及在目前的教育体制下，我们是否有机会、有条件被培养成‘大家’？”7月26日，2011中国科学院大学生数学夏令营开营仪式上，一位营员直言不讳地向主席台上的中科院院士、中科院数学与系统科学研究院院长郭雷，抛出了这个问题。

在郭雷的回答中，“钱学森之问”是一个系统工程问题，涉及社会上的方方面面，并非一个点就能解决的。

然而，众多的尝试都是在试图破解这一难题。“随着《国家中长期教育改革和发展规划纲要》的颁布，我国科技体制改革的推进，‘钱学森之问’会有被解决的一天。”郭雷也表示了自己的信心。

《数学院里的“年轻人”》是此次夏令营开营仪式上郭雷报告的题目，虽然照片上的“年轻人”很多已白发苍苍，但在郭雷眼中，他们在青年时期所取得的成绩，已成为中科院数学院的历史和传奇，“这是一块可以培养年轻人成才的沃土。”

中科院数学院从成立之初到现在，已经产生24位院士，“其中大部分人都是在青年时期就大有作为。”郭雷在报告中以华罗庚自学成才，陈景润甘于寂寞，吴文俊勇于创新等著名数学家的故事为例，向在座的大学生们讲述他们的成才之路。

“中科院不仅仅是出成果的地方，更是出人才的地方。”郭雷说，每年有众多学生报考自己的研究生，而他本人招研究生的标准，可以用“德才兼备”四个字来概括。

郭雷认为，要想成为合格的人才、未来的科学大家，首先要有品德。“德，是我在挑选人才时看得最重的，其次才是良好的数学基础，考试成绩并不是唯一的准则，还要具备科学研究

上一定的独立性、创造性和合作精神”。

目前，以发表 SCI 论文作为研究生毕业“硬指标”的高校和研究机构仍不在少数，但是，在近年来，中科院数学院已经取消了这一做法。郭雷说，在对青年人才的培养上，中科院数学院一直以来在营造良好的学术氛围。“有的研究员一年只发表一篇论文，但这篇论文的质量会非常高。”

郭雷表示，现代社会的发展紧密依赖科学技术，科学技术的深入发展离不开数学科学，而数学的未来发展在于青年。“现在，数学院还有大批三十多岁，潜力很大的青年科学家，他们充满朝气，继承了优良的学术传统，正在续写着数学院的传奇。”

(吴锤结 供稿)

无大师无以成大学 无大学无以成大国

姚远

(一)

“国将兴，必贵师而重傅；国将衰，必贱师而轻傅”。这是战国时代荀子在《荀子·大略》中的名言。

类似的还有“国之将兴，尊师而重傅”的说法。这是汉代班固在《汉书·萧望之传》中的一句名言。这其中的“兴”，即兴起，兴旺发达；“师”即老师，师长；“傅”即师傅，指传授技艺的人。

“国以任贤使能而兴，弃贤专己而衰”这是宋代王安石《兴贤》的名言。

“国之政要，兴废在人”。这是唐代陈子昂在《答制问事》中所言。

要办大学，首先在人，人之中最重要的人是有学问、有学术方向、长于传道解惑的领军人物——这就是大师。有这些大师级人物组成若干个团队，才能形成一校之学风，才能蜚声于学界，才能筑巢引凤，引来莘莘学子，培养之，呵护之，教之，青出于蓝而胜于蓝，以致有大学，有名大学，有名大师的大学，江山代有才人出，代有大师出。

国学大师吴宓认为：“从大学的起源来看，大学先有讲学的教授，有听讲的学生，然后才有住宿的房舍，然后才有组织。有讲学的人与从学的人，才有学问教育。近世中国的大学教育，受美国式教育的影响太大，过分注重胶着于学校的外观形式和组织。往往一个学校拥有很好的校舍和一个极庞大的组织，但是缺乏有名的学者和有志的学生，这是大学教育的悲剧”。

梅贻琦亦有“大学非大楼之谓，乃大师之谓也”。

(二)

《财经》杂志 2011 年第 11 期【编者按】有“无大学，则无大国”的命题，可谓真知灼见矣，并认为“再不推进大学教育体制改革，积重沉疴，很可能令改革成果难以为继，大国强国之路将弃于半途”。

支撑一个大国，必有治国之才。治国之才，何出？大学也！大学乃培养人才之地，乃培养各种治国人才之地。无大学培养各种治国之才，没有大师领衔养育之，何谈江山代有才人

出?! 因此, 无大学, 无以成大国的命题成立, 必真, 当且仅当, 无大学无以成大国!

然而, 我国的大学可谓不少! 仅教育部所属就有 70 多所, 中央部委所属逾百, 全国地方普通高校数千, 加上民办高校, 恐有五千以上, 仅陕西地区的民办高校一度竟有 80 多所, 还有五六十所普通高校……

美国始终是吸引全球各地人才的地方, 使它具备了自我更新的能力。美国起码现在仍然是全球革新和创造的源泉, 是现代科学的策源地。美国的大学和企业, 特别是高技术企业, 是全球大学毕业生都愿意去的地方, 亚洲或世界上其他任何地方能够抗衡麻省理工、哈佛、耶鲁暨其他大学打造的巨大科学领地。这一切都与其以大学为中心的科学研究体制密切相关, 大学会源源不断地培养出优秀的人才, 而领军人物或大师级人物层出不穷。这是其成为大国的最基础、最根本的原因。

如果, 中国常常以出过多少院士来衡量一校出过多少大师级人物, 而美国则常常以一校出过多少诺贝尔奖金获得者来作为一校的招牌!

(三)

那为何还会有钱学森先生, 何以无大师的临终遗憾?

在此, 我们再次重温国学大师吴宓先生的真知灼见:

一是大学是给教者学者一个疏懒闲暇的地方, 英文的“学校”、“学者”、“学问”、“奖学金”几个词原出于希腊文, 其本义是“闲暇”, 惟有不为目前生活所迫, 孳孳奔走, 而能有闲暇的人, 才是能研究学问的人。大学生需要空想、幻想、理想。

二是大学教育是要造就出类拔萃的领袖人才, 而非一种普及教育, 应该重质不重量, 选拔优秀的人才, 精益求精。大学毕业生要去指导社会, 领袖群伦。

三是大学是保存人类精神文化遗产的地方, 一国一族有它自己光荣的文化遗产, 全人类有全人类的公共产业。一般高级的文化遗产, 都少实利的效用, 所以必须靠最高的学术机构去保存它、去光大它。

我们的“疏懒闲暇”是否太少! ? 我们每天忙忙碌碌, 究竟在忙些什么! ? 是谁牵动着我们! ? 学生是否有自己的空想、幻想、理想! ? 出类拔萃的领袖人才何在? 大学是否为一国一族之最高的学术机构, 保存、继承和光大了些什么! ?

2011-7-14 于桃园格致斋

(吴锤结 供稿)

Maximum Freedom in hands of Good People—谈剑桥的学术自由



温景嵩

(2011年7月11日开始写于南开园)

提要：本文以剑桥为例，谈了学术自由，学术平等，和如何选拔人才等三个问题供朋友们参考。

这篇文章的题目采用了 Batchelor 教授对学术自由问题所说的原话：给优秀的人才以最大限度的自由。

在讨论“钱学森之问”时，一些朋友对我讲：我国缺少学术自由，这是六十年来我国培养不出一位真正杰出的大科学家的重要原因。我很同意这些朋友的意见。本文现在就试图从剑桥大学 Batchelor 教授对这问题的看法和做法，以及他那个应用数学和理论物理系的实际情况，来探讨此问题。Batchelor 教授是这个系的创办人和领导者，他是如何在他这个系里实行学术自由的政策并且得到成功，可能会有值得我们借鉴之处。

1. 实行学术自由的第一个依据

Batchelor 教授早已证明，探索大自然未知世界奥秘的基础科学事业具有不可规划性和不可计划性。既然如此，基础科学研究事业的发展就全靠科研人员自己个人的兴趣，个人的主动性。这正是在基础科学研究事业中实行学术自由的第一个依据。只有科研人员在完全无拘束不是被别人强制规定的情况下，对于他自己所感兴趣的问题进行了长期而自由的探索，才有可能对某一重要的科学问题取得突破性进展。在我当年在剑桥他那里进修的两年多，我就完全看不到他们那里有什么规划会，计划会，就像我们那时的科学院大气所或安徽光机所那样。那时的科学院各个研究所和各个研究室，搞计划的劲头真大。真可说是年年计划，年年规划。每年年初要制定研究计划，年中要检查监督，年底还要总结评比，隔一定时间甚至还要评先进，披红戴花去开庆功大会。但是，Batchelor 教授那里却不搞这一套。他从来不过问属下的研究工作，属下究竟做什么课题，怎么搞法，完全由属下自己做主。他完全相信本系的老师们有这个自觉。他说这些人都是些很优秀的人，他们知道应该做什么，也知道如何去做，用不着你操心。他曾经告诉过我，系里的老师 Huppert 有一个出色的工作。他把流体力学上的双扩散理论 (Double diffusion) 引入于地质学，从而创造出一门崭新的学科——地质流体力学。Batchelor 教授接着说，这个出色的工作完全是出自 Huppert 自己的主动。作为

系主任的他则完全没有过问过。题目是 Huppert 自己想出来的，工作也是 Huppert 自己做的，Batchelor 教授并没有给他任何帮助。事实上，虽然他的系里从来不搞我们那种行政性质的制定计划和检查评比，但我在他们那里看到的却是：人人都很自觉，人人都在十分努力十分勤奋地从事自己的研究，他们确实不再需要行政性质的检查监督，甚至我们可以说：外来的“计划科研”办法：制定计划，检查监督，总结评比，还可能还把事情搞坏。（这里面当然有一个如何选拔优秀人才的问题，本文最后我们要讲到这问题）。从 Huppert 的这件事看，如果系里一定要采取“计划科研”的办法：制定全系的研究规划研究计划，来推动全系的研究工作，倒反而不大可能创造出地质流体力学这样优秀的成果。因为这个问题只存在于 Huppert 自己的脑子里，甚至到底要不要做这工作，应该如何去做，应该在什么时候去做，会在什么时候得到什么样的结果等等，这些问题恐怕在成果出来以前，Huppert 自己都不可能说得很清楚。事实上如果在成果出来以前，能说清楚这些事情的话，制定计划的人马上自己就可以创造出这门新学科，无须乎 Huppert 再来做工作了。

2. 实行学术自由的第二个依据

从事基础科学研究的优秀人才，思想都特别活跃，随时都有可能产生一些新思想。对他们给以最大限度的学术自由，才能有助于保护他们的积极性，有助于发挥他们的才能，有利于科学的发展。这是在基础科学研究领域中，实行学术自由政策的第二个依据。反之如果在这个领域中实行“计划科研”的政策，就像从前我们在经济建设中实行的“计划经济”那样，那就会束缚住他们的手脚，反而会坏事。因为当他们在工作中产生了更好的新想法，从而需要更改原有的做法时。此时若实行的是“计划科研”政策，那就会很难使他们实现新的想法，很难使航道转变航向，那到会起到阻碍科学发展的负面作用。给予他们以最大限度的自由，使他们能够随时可以自由地更改原来的想法和做法，就十分必要了。

当年我在 Batchelor 教授那里刚开始工作时，多分散悬浮粒子的沉降理论本来并没有列入我们的工作计划。只是在我用他的统计理论成功地求取到了云滴重力碰并过程中，高 Pecllet 数下对分布方程的外域解时，他敏锐地看出了这个解对于建立他的多分散悬浮粒子沉降理论的重要性。于是他果断地修正了我们原来的航道，把它扭转到对我是完全新的建立多分散沉降理论的轨道上去。后来我和 Batchelor 教授果然研制出了已经载入胶体科学发展史册的多分散悬浮粒子的沉降理论，这证明了 Batchelor 教授当年的这一转轨行动是多么的英明。这个例子说明，保护科研人员思想活跃的固有特点，使他们的才能得以充分发展的必要。特别是要保证他们在有更好更新的学术思想产生时，拥有可以随时修正自己航向的自由。这确实是件非常重要的事。

在剑桥这个研究理论物理的机构中还有一个不大的实验室。这是剑桥的理论物理的另一大特色。这一特色是 Batchelor 教授的老师 G.I.Taylor 传下来的传家宝。老 Taylor 不仅是一位理论大师，而且也是一位实验高手。他善于在非常简单的实验设备上，做出水平非常高的科学成果，其中有些已经载入流体力学发展史册，很不简单。现在 Batchelor 教授继承了他的老师这一优良传统，在他所组建的理论物理系里，就仍然保持了这样的一个实验室。不像一般的实验工作多是检验别人的理论正确与否。不！剑桥人的实验工作是要以自己的实验数据来实现自己的理论设想。从而在理论科学发展中，做出自己独特的贡献。有一次，一位在

这个实验室里工作的剑桥朋友对我讲，他不喜欢搞那些大型的高精尖实验设备。因为一旦你搞成了这种设备，你的思想就必须固定在这套设备上，既然花了这么多的钱，怎么能又随便的离开呢？然而在理论物理系工作的剑桥朋友思想都特别活跃，也都和 Batchelor 教授一样，随时都会产生一些很有价值的新思想。所以，他们绝对不愿意把自己的学术思想钉死在一套高精尖设备上。他们既不肯被“计划科研”束缚住，也不肯被昂贵的设备束缚住。幸而简单的实验设备确实可以实现剑桥的实验科学家们的目的，所以在剑桥理论物理系的实验室里，就仍然可以产生十分出色的科学成果。学术自由在剑桥的实验科学家这里是这样实现的，这一经验很值得我们深思。原来出色的科学成果并不一定非要在高精尖设备上产生，少花钱一样可以办大事啊。听说现在搞科研的人，喜欢上一些大工程，大项目：动辄几千万，几个亿，甚至上百亿。国家为此花了这么多钱，却不见出来多少个真正杰出的科学成果，更没见造就出几位真正杰出的科学家，以致钱学森老先生在他逝世以前还发出了他那惊人的“钱学森之问”！这真令人痛心，很值得我们反思。

3. 不是一般的学术自由，而是最大限度的自由

Batchelor 教授从来不讲一般的学术自由，而是有他自己独特的讲法，那就是：搞基础科研的人要有最大限度的自由。这充分表现出 Batchelor 教授对从事基础科学事业人们的热爱；对这些优秀人才他具有最大程度的信任。Batchelor 教授相信给予这些科学家们以最大限度的自由，只会对发挥科学家们的才能有利，只会对发展科学事业有利。前面讲过的他从不干预理论物理系的老师们具体的研究工作，其基础正是建立在他的这一信念之上：在优秀的人才从事科学研究工作之时，应该拥有最大限度的自由。只有让他们拥有最大限度的自由，才有可能发挥出他们最大的智慧和才干，才能使他们做出他们能够研制出的，最好的科学成果。

另一方面，对于他自己课题组里的人，他当然不可能一点都不过问了。即使如此，每当他有新的想法想让题目组去做时，他也绝不是以领导人的身份向下面发指示下命令；而是以一位朋友的身份向你提出他的新建议让你考虑，最后要不要执行他的建议则完全由你自己做主，他从来不搞强迫命令。

当我刚到他那里工作时，所遇到的第一个问题就是我原来向他申请的课题是：湍流；而他想要我做的却是悬浮体力学，是以我曾经做过的云的微物理学向他的悬浮体力学靠拢。对于这个问题他不是强行要我放弃我原来申请的课题，而是介绍我先到他们系里的 Hunt 教授那里去谈湍流。然后再由我自己做决定究竟要跟谁做。

当他有了新的做多分散悬浮粒子沉降问题的想法时，他也不是简单地要求我暂停原来我们的决定：用他的统计理论来处理云滴的重力碰并，而是反复地问我是否真的甘心情愿做这个新题目（Are you willing to do this?）。只是在我向他明确地表示了肯定地答复时，他才让我去做这个新题目。

当 Davis 找出了我们原来用 Batchelor 教授的统计理论处理重力碰并中的一个大错误，从而使 Batchelor 教授自己也否定了这一工作时，他允许我提出不同于 Davis 的另一新想法和做法。当我提出了足够分量的不同于 Davis 论证的新结果新数据，从而能证明我的新想法正确后，他又能不固执己见，再度转而虚心接受我的新建议，使我们这一重力碰并中的新理

论新方法得以诞生。

当要 Jeffrey 和 Onishi 参加我们的工作时，他曾向他们提出过两个建议：一是为多分散沉降提供低雷诺数下双球流体动力相互作用的各种数据；另一个建议就是希望他们能参加我当时正在进行的云滴重力碰并理论工作。他着重地向他们动员说：云滴都是球形水滴，是非常美丽的非常理想的研究对象，流体力学家在这里大有可为。然而按照 Batchelor 教授的一贯做法，对于要不要接受他的建议，怎样接受他的建议，他把这问题的最后决定权仍然留给了 Jeffrey 和 Onishi 自己，而 Batchelor 教授却绝不作硬性的强制决定，虽然他是这个系的和这个课题组的领导。后来，Jeffrey 和 Onishi 的决定果然和 Batchelor 教授原来的建议不同：他们没有参加我的云滴重力碰并工作，至于给多分散沉降提供双球流体动力相互作用下的流体动力学工作，从而形成了这一领域重要的新发展。在这一时期，我们几个人就仍然保持了很愉快的合作关系，大家都结成了很好的朋友。

现在谈 Batchelor 教授给基础科研人员以最大限度的自由的另一个方面。这就是他在五十年代在剑桥所建立的应用数学和理论物理系。在建立他这个系时，他不是按照自己的流体力学专业来建立个力学系，更不是建立个流体力学系；事实上他这个系所涉及的专业涵盖了科学院的三个所的专业：理论物理所，力学所和数学所。也就是说他这个系，给那些在理论自然科学领域里工作的人们，以最大限度的自由发展空间。除了经济学里的应用数学和金融领域里的应用数学以外，只要是对自然科学里的应用数学感兴趣的人们就都可以在他这个系里大展才华，成就大业。正是由于他这个指导思想，才在六十年代从这个系中培养并造就出了当代又一位理论物理大师——霍金。也正是由于他的这个指导思想，他并不把这个系的流体力学学科大组，搞成是湍流和悬浮体力学的学科大组，从而限制了流体力学其它分支在他这个系里发展。于是才有可能在他这个系里涌现出 Hunt 的非均匀流中烟羽扩散的新理论，Huppert 的地质流体力学新学科，Pedley 的血液循环流体力学，Gill 的地球物理流体力学，Simpson 的重力流等一大批出色的科学成果，虽然他这个系的规模并不大，其规模要比我们科学院理论物理，力学，数学三个所的规模总和要小得多。

此外还应该提一下，他在剑桥建立的是一个“系”，而不是一个“研究所”。这倒是给在这个机构里工作的人们以一个限制：也就是说在这个系里工作的人们不能光搞科研，还必须搞教学。这正是 Batchelor 教授的又一个指导思想。他曾经对我说过：事实已经证明，在大学之外建立的孤立的研究所，对基础科学研究是不行的；即使在大学里建立的研究所也不成功，因为他们不搞教学。很凑巧，在剑桥倒是有个天文研究所，然而在天体物理里做出了杰出成果的霍金，却是出在 Batchelor 教授的理论物理系，而不是出在那个专搞天文学研究的研究所，这其中确有其内在的必然性。我的前半生是在科学院工作专搞科研，后半生是在高校：又搞科研，又搞教学。从中我的体会是：专搞科研时，思路会越搞越窄；反之，又搞科研，又搞教学，才会保持思路的开阔，教学对科研人员讲，确是大有好处的负担啊。

4. 并非无所作为，而是要用学术的办法推动学术发展

Batchelor 教授有一次接待从中国科学院里来的人们访问。在接待过程中，他曾特别强调地指着系里饮茶大休息室的学术活动大布告牌，他对大家说：在上课期间，如果有哪一天

这个布告牌是空白的，那就是我作为这个系的系主任的失职。原来 **Batchelor** 教授对系里的工作并非无所作为，他的系主任职责原来是在这里。这个大布告牌上写满了这一周系里每天的重要的学术活动。而各个学科大组还有自己的学术活动安排。再小至各个课题组仍然安排有自己的学术小活动。看来这就是 **Batchelor** 教授治理他这个系的独特的办法：那就是用学术的办法（主要是组织学术活动），来推动系里学术工作的发展。他不是像我们那时的科学院，在成果出来前用行政办法“计划科研”来推动；而是有了成果后，组织学术交流来进一步提高系里科研工作的水平，进一步推动系里科研工作的发展。于是他那个系就和我们当时的科学院形成了非常鲜明的对照。我们这里大家都很忙：忙于开各种行政性质的会（现在则又添加了填写各种各样的报表，忙上加忙）；他们那里大家也忙于开会，但绝不是行政性质的会，而是学术报告会。一般一个人每周要参加两次。一是本学科大组（如流体力学学科大组）的报告会，二是本课题组小报告会，忙得很。再加上在每天工间休息时，大家在系里的饮茶大休息室的随便交谈，以及在工作时间同一课题组的人在各自的办公室里的讨论。这就造成了一个非常浓厚的学术氛围，在这样浓厚的学术氛围中，不可能不产生出色的科学成果。有一次在国内和一位朋友谈起国内科研机构和剑桥那里的对比，那位朋友听了以后说：我们这里是瞎忙，剑桥那里才是忙到点子上了。现在国内有人提出高校要“去行政化”的问题，这很正确，也很必要。与此同时我却以为取代行政化的并不一定是“教授治校”，而是要用学术的办法来推动高校科研的发展，就像剑桥大学那样，否则还不免会是新瓶装旧酒，解决不了问题。

还要讲一下剑桥的学术自由的另一个限制。在 **Batchelor** 教授这里，在参加系里的学术活动问题上没有“不参加的自由”。他们没有考勤制度，偶尔缺勤没来也没人管。但如果你长期不来不参加系里的学术活动，他们就会干预。这又是 **Batchelor** 教授对在本系工作人员的一种“强制”。他只给了本系人员的最大限度的自由，并没有给本系人员以绝对自由。有一次，他对我说：和你们一起来的，来自中国科大的年轻朋友，他好久没到系里来参加学术活动了。请你去问问他是什么原因。如果他认为系里的活动没有意思不感兴趣的话，我准备就收回我们给他提供的办公桌，因为还有别人需要使用这张办公桌呢！我听了以后大吃一惊。赶忙去找到那位年轻朋友，问他是怎么一回事？他听了以后也很吃惊，没想到 **Batchelor** 教授对参加系里学术活动是如此看重，并且对他这个小人物也是如此的关注。他说：他的导师出差了，不在英国，更不在剑桥，他以为没事了就没去系里。没想到参加系里的学术活动是如此之重要。于是赶忙到 **Batchelor** 教授那里去做了检讨，纠正了错误，事情才算了结。

经过这些年的熏陶，我现在对 **Batchelor** 教授的系里所组织的这些学术活动之重要性，倒是有了一点体会。探讨自然界的奥秘是件非比一般的复杂艰难的工作。一个人的能力有限，你不可能一下子就洞察到你面临的问题的所有秘密，通过参加学术活动才能开阔你的思想，才能集思广益，才能发现你以前看不到的问题。特别是在有不同意见发生时，此时就特别能激活自己的思维，使之处于高度活跃的状态。这时你就必然会千方百计废寝忘食地思考如何应对所面临的挑战，一些更新更好的新想法就会应运而生。当年我和 **Davis** 之间产生的一场论战，就恰好证明了学术讨论，甚至是学术争论，是推动科学向前发展的强大动力，任何行政措施都不可能产生这样强烈的效果。即便是在饮茶大休息室的非正式的工间随意交谈，有时也会受益匪浅。美国著名流体力学家 **Van Dyke** 的名著《流体力学中的微扰方法》就是在一次工间休息时，在饮茶大休息室里，由剑桥的朋友们推荐给我的。当时他们了解到我在

工作中遇到了一些困难，并且正为此苦恼。他们于是向我推荐了这本书，后来这本书的确帮了我很大的忙，我在剑桥的工作得以成功，此书的功劳功不可没。我由此并感到这本书连同 Batchelor 教授的《流体动力学导论》，这两本书是二十世纪流体力学最重要的两本。

Batchelor 教授的书对流体运动的物理本质分析得很透；而 Van Dyke 的书则是对流体力学中的方法论，做出了一个最好的总结。因而我认为，这两本书的确应该是现代流体力学工作者必读之物。

在谈论学术自由的时候，还有个问题必须谈一下。那就是学术平等。

在探索大自然未知世界奥秘的面前，人人平等。绝不可承认这里还有超人，他们可以先知先觉。在未知的大自然面前，我们认为，这里只能承认大家都处在平等的地位。绝不可承认这里还有上下级之分别。在这里绝不能搞唯权，也不可搞唯上。只有这样做了才能在基础科学事业里，真正实现百家争鸣百花齐放的繁荣局面，才能够取代理行政化，用学术的办法来推动学术工作，从而大大有利于基础科学事业向前发展。

一位美籍教授曾经对我说过，国内的学术活动，通常都把报告人视为老师，把做报告叫做“讲学”。于是报告人和听众之间的关系，就成了某种“师生关系”。然而他说这很不正常，在他们那里就不是这样。他们总是把报告人和听众视为处在同一个水平上，大家只是在交流心得而已。甚至听众可以认为自己的水平更高，我来听你报告目的是来找你的错，帮助你改正错误提高水平。在剑桥正是这样做的。我曾经讲过，Batchelor 教授要求大家在他这个系里，彼此都以名字直呼对方，而不要称职衔，也不要称学衔。包括他本人也不例外。有事叫他时只需叫他的名字“George! ”,而绝不可叫他“Batchelor 教授!”现在看来这正是他要在他系里营造出一种良好的平等气氛，以便在他的系里能够实现真正的学术自由。在学术活动中，无论是诺贝尔奖得主，还是 F.R.S (英国的皇家学会会员，相当于我们的科学院院士)，还是普通的一个博士后，甚至是普通的一个博士生，只要你有一得之见，有所创造有所发现，就都可以被他们请到这里来报告，而且都能受到相同的接待。绝没有等级上的差别。甚至当从外面请来一位诺贝尔物理奖得主来系做报告时，对待也完全一样，绝不会打出大幅标语来欢迎，只是这时来听报告的人，会比平常特别多而已。写到这里，我就想起在国内见到过的事。某高校有一次请到一位院士来校作报告。于是在大礼堂上就打出了大幅横幅：“热烈欢迎某某院士来我校指导并讲学!”好像这位院士真是个大能人。即能“指导”该校的工作，又能给该校师生“讲学”，无所不能高居于众人之上。但从国际正常的情况看，却实在是件可笑而又可叹之事。

5. 用什么标准来选拔人才

Batchelor 教授实行的学术自由政策，并非无限制的自由，而是有一个大前提。那就是：他的最大限度的学术自由，只给予“Good People”。（本文开头把此词意译为“优秀的人才”。直译则是“好的人才”），其他人则不给。当然，任何机构在选拔人才时，都要选拔最好的，问题在于用什么标准来选拔。有一次我们曾问过 Batchelor 教授，他用什么标准来选拔人才。我们的问题非常具体：我们问他是否应当看被选拔人的论文的数量，还是质量？质量又应如何看？是否应当看论文是发表在什么水平的刊物上？（那时我们还不知道 SCI 刊物，和刊物的影响因子（即该刊物平均每篇论文每年被 SCI 刊物所引用的次数），否则我们

必然也会问到这些问题)。不料 **Batchelor** 教授对这些问题都不感兴趣，他的回答很简单。他说：我不管你们讲的这些问题。我只关心一点，那就是：被选拔人的工作是否表现出原始创新精神（即原创精神）。有了这个精神，即使论文不多，发表在不那么重要的刊物上，我也会选他。看来，**Batchelor** 教授选拔人才的标准跟我们这里的大不相同，真是点到问题的要害了。

现在回想当年他接受了我的申请，而没有接受其他人的申请，确实有他的道理。他说他是看中了我以前做过的云的微物理工作。然而我在云物理上的论文很少。总共才三篇。而翻译成英文的更少，仅有一篇。那就是 1966 年登载在英文版的《中国科学》上的：《起伏场的相关时间对云滴随机长大的作用》（这一篇最早是在 1964 年发表在中文版的《气象学报》上）。《中国科学》当年在国内地位还很高，但在国外却不然。虽然它也是 SCI 刊物，但它的影响因子很低，只有零点几，还不到 1。（听说现在有的单位要求论文发表在影响因子高于 2 的刊物上才有可能评上教授。按照这个标准，仅凭这篇论文是没法当教授了。）事实上，英文版的《中国科学》在 **Batchelor** 教授那个系里，地位也确实不高。他们也订了这个刊物，但是不像其它的学术刊物是放在他们的图书资料室里供大家学习参考之用，而我们的英文版《中国科学》却只是放在他们的大饮茶休息室里，供他们在工间休息闲谈时翻看一下。可见我们这个国内最高级的学术刊物在他们那里的地位确实不高。然而，**Batchelor** 教授是看问题的实质，而不看问题的表面。他不管这些却仍然看上了我曾经做过的这一点云的微物理，从而接受了我的申请。其道理究竟何在呢？

在我接受了他的建议后，第一条就是要查找有关的云物理文献。那时我离开云物理已经多年，所以我应该先调研一下，在六十年代上半叶我离开云物理以后，国际云物理界究竟有什么新进展。查阅以后却使我产生了一场意外的惊喜。那就是在我们的论文发表以后，它竟然会在国际云物理界引发了一场风波，并且我的文章竟然两度载入国际云物理发展史册。一次是在 1978 年载入由两位美国著名云物理学家 **Pruppacher** 和 **Klett** 合著的《云和降水的微物理》；另一次是在 1989 年载入由另两位美国的著名云物理学家 **Cotton** 和 **Anthes** 合著的《风暴和云动力学》（这本书在 1993 年由南京大学大气科学系的叶家东教授等人翻译成中文由气象出版社出版）。

原来，国际云物理界在处理云滴增长过程中，过去都使用确定论型的方法。这个方法假定云滴增长所遇到的环境，都是均匀不变的。于是在云滴的凝结增长过程和重力碰并增长过程中，就人为地形成了一个不可逾越的“大云滴增长沟”。原有的确定论性的云滴增长理论无法解释，云滴为什么可以在很短的时间内，跨越过这个增长沟，形成雨滴产生阵雨。到了六十年代初，由前苏联和我国的一些学者突破了均匀不变的增长环境限制，他们考虑了由云中湍流引起的起伏变化的增长环境。于是人为的确定论型的云滴增长，就转化成为自然的随机过程型的云滴增长。他们引入随机过程论来处理这个问题，结果很理想。在这个随机增长过程中，确有很少一部分云滴可以在很短时间内长大成雨滴。问题就解决了，因为雨滴的浓度比云滴的浓度小很多。实测表明，雨滴的浓度只有云滴浓度的百万分之一。所以并不需要所有的云滴全部长大成雨滴。只要有百万分之一这样微小的一部分云滴，碰到了比别的云滴特别有利的环境，一场阵雨就可形成。然而这个结论是过分乐观了。在他们的处理过程中，他们把起伏场的相关系数假定为恒等于 1，这就是等于假定了湍流起伏场的尺度为无穷大，其起伏场的相关时间也就为无穷大，至少是大于几千秒。换句话说，其相关时间是和阵

雨形成所需要的时间相同。这显然不符合事实，而且必然是夸大了湍流起伏场的作用。我的工作就是把湍流起伏场实际的结构引入于云滴随机增长的理论中。这样，起伏场的尺度就不再是无穷大，相关时间也就不可能大于几千秒。影响云滴随机长大的起伏场有三个。一个是湍流加速度起伏场，一个是云中含水量起伏场，第三个则是云中水汽过饱和起伏场。前两个决定了云滴重力碰并过程的快慢，第三个则决定了云滴凝结增长的快慢。Kolmogorov的湍流局地均匀各向同性理论早已证明云中湍流加速度起伏场的起伏强度，最大可以达到100%，于是在早期引入随机过程论的学者所假定的，所有云中起伏场的尺度均为无穷大，相关时间可以大于几千秒。在这种情况下，这个湍流加速度起伏场对阵雨的形成贡献最大，它可以极快的速度把云滴在几千秒内快速长成为雨滴。然而这个论断过分乐观。这些学者没有注意到，Kolmogorov的湍流局地均匀各向同性理论同时也证明了，湍流加速度起伏场的尺度非常小，在一般对流云中只有厘米尺度的大小。于是在我的工作中我证明了云滴在这样小的厘米尺度中的相关时间只有千分之一到十分之一秒，比起他们的估计要小四到六个数量级。结果就和那些学者们的过分夸大的乐观估计完全相反，我们的结论是：在这样短的相关时间内，湍流加速度起伏场不可能对云滴的随机增长起任何作用。至于云中含水量起伏场，和云中水汽过饱和起伏场的尺度当然要比湍流加速场大很多，可以云泡尺度来估计，是百米尺度。其相关时间也就要长很多，是几分钟。可是它们仍然比阵雨形成的时间小一个数量级，所以仍不能直接产生雨滴。但我们的工作证明它却可以使云滴在足够短的时间内跨越“大云滴生长沟”，从而突破了过去云滴生长理论的瓶颈限制，顺利地产生出足够浓度的大云滴。因此仍然是对云滴生长理论的一大贡献。这时，和早期的云滴随机生长理论叫做“起伏降水理论”不同，我们的理论就叫做“大云滴的短相关马尔科夫过程生长理论”。

现在讲一下我们的工作在国际云物理界所引发的一场风波。可能是由于我们的工作确实很重要，它们发表以后很快便引来一位在国际云物理界久负盛名的大科学家Mason的关注。

（此人原来是帝国理工学院的一位教授，我在英国时他已调到英国国家气象局，任该局局长）。他和他的合作者Jonas, Bartlett等人，从1968年起，先后发表了一系列论文，全盘否定我们的工作。他们并没有否认云滴长大时所遇到的环境存在着起伏。但他们否认起伏的原因是由湍流引起。对此，他们的观点是湍流仅对起伏起混合作用。混合结果必然是消除起伏，使起伏均匀化。所以他们的观点与我们完全相反，我们认为湍流是起伏的“源”，而他们却认为湍流是起伏的“汇”。那么对流云中实际存在的环境起伏是由何而来呢？他们则认为是对流云中上升气流的起伏所引起。这是一种确定论型的起伏，云滴在其中的轨迹是可以计算的。他们假定在云底形成了一组云滴。其滴谱是个单谱。然后云滴在不同大小的上升气流作用下一边上升一边因凝结增长而长大。上升气流大的地方，水汽过饱和度就大一些，此处的云滴就长得快一些；反之则长得慢一些。然而他们的计算结果却证明了，在对流云中各个给定的高度上的云滴谱仍然是很窄的窄谱，和原来的单谱差不多，没有什么与众不同的大云滴出现。原来，虽然上升气流大的地方，水汽过饱和度大，云滴增长快，但它的上升速度也快，到达某一给定高度的时间就短，所以云滴不会长得很大；反之，遇到上升气流比较小的云滴，虽然那里的水汽过饱和度比较小，增长速度慢，但是它的上升速度比较慢，到达同一给定高度所需时间就比较长，结果就还是长得比较大。总起来看，这个高度上就不会出现很突出的大云滴，使云滴谱展宽。这样，Mason等人就似乎从“理论”上证明了，对流云中起伏环境，对云滴长大成大云滴没有什么作用。一时间，“西风”就压倒“东风”了。

事情到了1977年却发生了转机，产生了又一次一百八十度的大转弯。这个变化还是

发生在英国。当时在曼彻斯特大学工作的 Latham 教授做了一个垂直风洞实验。他的实验目的是要检验一下在 Mason 等人和我们之间，究竟谁正确。最后，该风洞的实验数据清楚地表明，与 Mason 等人的论断完全相反，湍流混合并非是“均匀混合”，而是“非均匀混合”！它们就仍会产生大云滴，使云滴谱变宽，这正是湍流非均匀混合作用的结果。1979 年澳大利亚学者 Manton 根据 Latham 教授的实验数据，重新计算了 Mason 等人计算过的那个对流云的例子。结果就与 Mason 等人的完全不同：云中各个高度上的云滴谱就大大地展宽，大云滴终于产生了。这正是引入了湍流非均匀混合的缘故。“东风”就翻了个身，重新压倒了“西风”。

恰在此时，1980 年我到了剑桥，Hunt 教授就代表他们系的流体力学学科大组，邀请我给他们做一个这问题的大报告。当我讲完了我们在云物理方面的工作和此后在国际上引发的这场风波后，出乎意料，他们不但没有按惯例提出一些问题来质问我要求我解释，反而给我以热烈的掌声。这不是一般礼节性的掌声而是充满激情的热烈掌声。Batchelor 教授并且指出这在统计理论也是个创新。他说从来的统计理论都是研究统计平均值的问题，这个理论却是要研究小概率的事件。因此，这对于统计理论也是个重要贡献。会后，他并且追到我的办公室里来，双手握住我的双肩激动地对我说：“Splendid! Splendid! (辉煌的！好极了！)”。我终于松了一口气，Batchelor 教授选择了我，总算没有选错。在他和剑桥的朋友们眼里，我大概还可以算是一位“Good People”吧。虽然我在云物理里的英文论文，只有一篇，而且是刊登在影响因子不高的《中国科学》上！

行文至此，我感到我也没有辜负 Batchelor 教授对我的信任。两年多在剑桥他那里的工作，使我帮助他创建了一个已经载入胶体科学发展史册的多分散沉降理论，并且给云滴的重力碰并，贡献了一个统计理论新方法。回国以后，又在他的创造新学科精神鼓舞下，创建了一门新学科——微大气物理学，这新学科又已为国内同行所认同。回顾往事，我确实感到此生不虚，由衷地感到莫大的庆幸和欣慰。

(2011 年 7 月 23 日完成于南开园)

(吴锤结 供稿)

美国杜克大学教授王小凡：国家医学教育已到危机关头

王小凡是杜克大学医学院药理和癌症生物系讲席教授，今年 4 月回国时，他参加了北京协和医学院举办的校友和在校学生座谈会，结合对国内其它一些医学院的了解，深感国家的医学教育已经到了一个危机关头。

“医学教育不同于理工科教育，它有学制长、实践性强和成本高的特点。美国有统一的医生培养制度，医学院是从大学的优秀毕业生中招生，医生的培育包括在校学习、毕业后住院医师培训和终身学习。在我国，高中毕业生进入医学院，按专业方式培养，毕业后就是医生了。这种‘工匠式’培养方法导致学生毕业后适应社会能力差，后续发展潜力不足；学生在学校时没有经过真正的科研训练，工作后无法从事真正的临床医学研究，结果是中国医生所经历的‘病历’算得上世界第一，但极少有医学研究成果和技术发明。”

“特别是最近十多年高校扩招，医学生数量大增，有些学生在毕业时甚至没有见过一个病人，谁敢找这样的医生看病？医学院按行政命令以‘一刀切’的方式被合并到综合性大学，基本上变成教育部主管，但教育部又没有将之当作特殊学科来管，医学院与附属医学的有机统一性被破坏，医学教育中教育、医疗和科研的完整性被打乱了。”

他建议从现在开始，选择几个有优良传统的医学院校作试点，为国家未来的发展需要培养一批高级医师。

改变现行医学院培养体制

“只有懂得研究的医生才能做临床医学试验，才能将基础研究的发现转化为市场药物。我们必须从现在开始培训一批精英人才，否则，一、二十年后会发现，我们的医学科学怎还上不去？我们的医药工业怎么还上不去？”

“现在中国的医学教育的学制混乱得不得了，从中专到大学，存在三、四、五、六、七、八学年制多种情况。学位也混乱，六年学制是授予硕士还是博士学位？七年制、八年制又该怎样的设计？”

美国从1919年推行”4+4“两段八年制医学教育，推行医学生毕业后的住院医师培训制度，20世纪60年代又开始推行医学博士（MD）加哲学博士（PhD）双学位制度，这种医学教育体制造就了美国医学科学全球领先的国际地位。

中国曾有与国际先进水平接轨的高起点医学教育体制。例如北京协和医学院，由洛克菲勒基金会出资于1917年创立，是中国第一所开设八年制临床医学专业的学院，实行医学预科、医学基础知识和临床实践三段式教育，1921年9月19日，洛克菲勒先生在北京协和医学院成立大会上的讲话中说：“让我们在此基础继续努力实现新目标：在中国的土地上永久性地建立世界所能提供的最好医学科学。”

协和医学院培养了一大批高级医学人才，比如我国著名的妇产科学医师林巧稚就毕业于协和医学院。她在鼓浪屿高等师范学校毕业后，于1921年考入协和医学堂，经过八年的学习，在1929年获得医学博士学位，被聘为协和医院妇产科大夫。她一生亲自接生了5万多婴儿，在胎儿宫内呼吸，女性盆腔疾病、妇科肿瘤、新生儿溶血症等方面的研究做出了贡献，是中国现代妇产科学的奠基人之一。

王小凡介绍，中国早年的医学教育与美国的医学生教育都属于精英教育。报考医学院的考生一般是成绩优秀的大学毕业生，他们通过医学院入学考试和综合面试后，才能进入医学院学习。在美国，医学院实施淘汰制的四年制教育，前两年是医学基础知识，学生在二年级结束时需参加全美医师资格考试的第一步（step 1），合格后才能进入高年级学习；三年级、四年级是临床实践，毕业前进入第二步考试（step 2）。通过这两步的考试后，有志于做医生

的学生们再根据自己的特点和成绩，报名申请各医学院附属医院或综合型医院的住院医师培训，在3-8年的住院医师培训结束时，参加第三步考试（step 3）。通过这三步的全美医师资格考试后，才有资格成为独立行医的主治医师。

我国目前的医学生招生体制与英国、法国和德国类似，从高中生中招收医学生。“这样存在一个问题，18、19岁的中学生，并不真正清楚自己能不能真正走上医生这条职业之路，做医生是辛苦的职业、要求很强的责任心，如果不是将解决病人病痛当作发自内心的动力，就不适合当医生。”但与我国医学生从学校毕业后即可做医生的制度不一样，欧洲国家在校医学教育仍属于医学基础教育，毕业后的学生是“准医生”，要经过相当长时间的培训才能成为执业医师。比如法国的医学生在毕业后需要参加3-5年住院医师培训，培训结束后通过全国竞争性考试并递交了论文，才能获得医学博士学位。

他强调，医学生的综合素质培养非常重要，因为病人并不是按专业分科来生病，疾病的现象和根源有错综复杂的关系，没有深厚的基础医学知识和分析能力，医生只有头痛医头，脚痛医脚，甚至误诊，错过治疗时间。

他建议可以挑选几所有传统的医学院作为试点，改革从高中生中直接招生的办法。比如北京协和医学院、北京大学医学部、复旦大学医学院、上海交大医学院、中山医学院、华西医科大学、同济医学院、湘雅医学院等，作为高级医师培养基地，从上完大学二年级的学生中招收医学生，让他们再读四年，前两年是医学基础知识，后两年是临床实践，6年下来可以培养初具临床实践的医生。然后再对这些部分进行分流，一部分毕业做住院医，一部分可以再增加2年，让他们真正做研究，培养具有研究头脑的医学博士。

“中央很重视生物制药产业的发展，希望有自己发明的新药，而不是只买外国药，或是等外国药的专利过期了再生产。要做到这一点，光有基础研究是不够的，要有懂得临床研究的医生来真正将基础的发现转化为市场化药。这批人将来是国家从基础科学向应用科学转化、出新药方面的领头人。”

“我讲的有一个前提，不是说要把现有的医学教育体制全盘改变，全国的医学院都改了不现实也不合理。从有条件的试点院校做起，探索出一条新路来，从大学生中挑选愿意献身医学事业的人，培养一批医学精英，从而令国家医学事业有所改观。”

住院医师培训非常重要

“国家应采取激励措施，保护一部人有动力一直向前走。”

临床医学即是一门科学、也是一门艺术。医学生要成为一名合格的医生，除了深厚的医学基础知识外，还需要有扎实的临床功底，毕业后的住院医师培训是临床医学教育的重要组织部分。

住院医师培训在主治医师的指导下在医院里从事临床实践，通过规范化要求和严格考核，掌握全科医学实践所必须的知识、技术和态度。因为在接受住院医师培训期间，住院医师们的大部分时间是住在医院里，与一般医生相比，他们有更长的工作时间，以训练对付各种突发疾病的能力，故得名“住院医师”。

住院医师培训源于19世纪末，当时是为特定专科领域的医生提供提高技能的非正式额外机会，20世纪初逐步成为正式和制度化的专科医学培训要求，但即使到20世纪中期，对全科医生也没有住院医师培训的要求，只有少数全科医生参与住院医师培训；到20世纪末，在北美和欧洲国家，住院医师培训已经制度化，只能通过住院医师培训且考试合格后，才能从事医师工作，所有的医生都必须走这条路。

在美国，住院医师培训计划实行全国范围内的统筹安排。每年5月，美国医学教育委员会编制并发布住院医师培训计划指南，毕业生自愿选择培训职业，医院面试决定是否给予职位。住院医师的培训多选择在综合性大医院，联邦政府会为住院医师的培训提供大部分经费，其中一部分用于住院医师的薪水，一部分用支付住院医师的医疗保险和培训费用。

中国最早的医学院也非常强调教育与临床的结合。1916年，在洛克菲勒基金会的资助下，北京协和医院的校园和附属医院同时建造。协和附属医院建立的主要目的不是看病，而是为医学院的学生提供临床培训场所，医院院长由医学院院长指定。医学院每年招生人数主要由附属医院的床位数决定，保证每位学生都有足够的临床实践时间，这也是至今协和医学院每年只收30~50名学生的原因。成立于1927年的国立中央大学医学院，即复旦大学上海医学院前身，是中国创办的第一所国立大学医学院，从成立之初坚持前期基础医学与后期临床医学相结合的完整教育体制，确立了附属医学为教育的基本方针。

王小凡指出，我国部分省市在20世纪80年代末引进了全科医学的概念，逐步建立了全科医学教育体系框架，但到目前为止，国家还没有建立全国统一的住院医师培训制度。结果出现的问题是，医学生们毕业后不愿做住院医师，他们到了成家立业的年龄，住院医师不仅待遇低，而且与没有经过住院医师培训的同行相比，晋升时间也推迟了；另一方面，医院也不愿意接受刚毕业、没有学会看病的医学生，出现了医学生就业难的情况；与此同时，因为缺少稳定的经费支持，医院也不愿意接受住院医师的培训。

他建议国家应通过一系列的政策，建立住院医师培训制度。一是国家要制定硬性规定，二是医院要担起责任，三是给住院医师一定的保障。比如国家能否考虑建立激励措施，要求在三甲医院在某一年限后晋升主任医师，必须有住院医师培训的经历，这条路非走不可；住院医师在训练结束后，如果达到某个标准，可享受国家公务员待遇，这样住院医师们会认为，这几年“罪”受下来也值得；另一方面，国家为提供学生临床实践和住院医师培训的医院提供经费支持，这样在医院承担责任时也不亏本，也愿意花功夫培养人人。“关系理顺了，事情就好办了。”

改革医学教育管理体制

“我觉得国内需要有这样的医学教育机构，能培训出将最前沿的医学研究成果应用到临床的人才。如果没有这样的机构和人才，我们会发现有一个生物医学产业化的大缺口。”

20世纪90年后期，我国高校掀起声势浩大的“合并潮”，北京医学院、上海医学院、同济医学院、中山医学院、华西医科大学、湘雅医学院等一批著名医学院相继并入综合性大学，加之同时出现的高校扩招热，中国医学教育事业受到结构性破坏。

“管理上出现相当大的问题。医学院合并到综合性大学后，教育部并没有将之当作特殊学科来管，忽视了医学教育的特殊性。还有扩招，医学院的扩招有很大问题。我听说有一个医学院，扩招前只有200多位学生，现在有2000多名学生，很大一部学生毕业时从来没有见过一个病人，这样的人怎么能让人放心让他能看病呢？”

王小凡认为，医学教育不能按市场经济规律来办，因为即使再没有经济能力的人，也希望找最好的医生用最好的药。他建议，由卫生部为主、教育部为辅来管理重要的医学院，“从医学的重要性和特殊性来讲，卫生部肯定比教育部更清楚更需要哪方面的医学人才、需要什么样的医学人才、需要培训多少新医学人才，而不是目前这种不考虑社会需求、来多少就招多少的方式。”

院校合并带来的另一个问题是医学院的附属医院都成为独立法人分出去了。“今天，虽然北京协和医院虽然挂的仍然是附属医院的名称，但实际上是独立法人，从结构关系上不再从属于医学院，医院现在的宗旨是‘疑难危重病的诊治中心’；原附属于上海第一医学院的各个教学医院现在与医学院脱离了关系，升格为成为复旦大学附属医院；北京大学医学部有8个附属医院，但没有一个医院真正从属于北大医学部，这对医学教育来说是严重的问题。”

在美国，无论是独立的医学院或综合型大学中的医学院，都有相当的独立性，医学院院长既管教学也管临床，附属医院的人事、财政权利都掌握在医学院院长手里。“我发现，国内医学院与附属医院完全分家后，医学院都很穷，而很多医院的利润都相当可观。现在的问题是医院不愿收学生实习，也不愿收住院医师。因此，我觉得主要的附属医院应该收回到医学院中，这样在调动资源时才能合理，医院的一部分利润用于医学生培养，再加上国家的一部分补贴，才能把医学教育这件事做好。”

王小凡最后表示，国内医学教育体制的改革，需要经过一、二十年的时间才能见效，现在应该着手先做改革试点，探索出一条新路来。如果走好了，国家将来急需的医学顶尖人才不会断线。

(吴锤结 供稿)

英国大学为吸引生源开设另类课程



□胡乐乐

为了吸引学生前往就读，英国一些大学，包括部分名校，比如巴斯大学、德比大学、萨里大学、伯明翰大学、萨塞克斯大学、埃塞克斯大学、伦敦大学玛丽皇后学院，开设了五花八门的课程，现列举几例，以飨读者。

德比大学：惊悚电影研究专业

英国德比大学现在开设了一个新的硕士学位专门研究惊悚电影，能够很好地满足某些人的喜好。

这门课程包括鬼怪、杀人和吸血鬼等系列课题。课程为期一年，主要针对未来的此类题材的电影制作人和作家。德比大学表示，学习该专业的学生将研究电影和出版物中的惊悚题材作品的历史，以及电影和文学作品中的某些禁忌话题。英国惊悚题材作家和电影导演克莱夫·巴克对德比大学的这一新专业表示赞许，并表示将亲自参与执教。

德比大学电影和媒体专业博士杰森·李认为，开设这样一个硕士学位专业很有必要。他说：“惊悚题材的影片是电影界最营利的影片类型之一。对那些希望将来从事惊悚小说写作、文化理论和电影制作的人来说，这个专业非常适合。各类惊悚题材文艺行业仍在盛行，我们大学是世界唯一一个提供此类文学学位的大学。”

巴斯大学：死亡学与殡仪专业

英国社会对死亡观念发生变化，催生了首个为殡葬司仪开设的大学本科课程与死亡学硕士学位。

巴斯大学死亡与社会研究中心和英国殡葬司仪协会达成价值 15 万英镑的协议，创立了公共基础专业课程，并于 2006 年秋季开始招收研究死亡与社会学的硕士研究生。该硕士学位的

招收对象是有志于从事心理辅导、健康保健或者殡葬业的人士。

这一学位项目负责人格伦尼斯·豪沃思博士说，英国对死亡的态度发生了“文化革命”，这激发出更多学术研究上的兴趣。她表示，殡葬司仪是殡葬仪式的一个门脸，与殡葬司仪协会合作将加强对这些问题的理解，同时也可以帮助培养这一行业的专业人士。

巴斯大学称，最主要的不是教学生如何抬棺材或处理尸体，而是希望让学生更多地去了解如何面对失去亲人的伤痛，如何慰问人们的心灵，还有如何处理大规模死亡的情况。

英国葬仪服务业对巴斯大学推出葬仪专业表示欢迎，并希望课程能提升葬仪服务在社会中的地位。

南泰晤士学院：性感高跟鞋课程

女生们或许都对高跟鞋很向往，但穿高跟鞋可是个技术活。有些人穿上了，走路很难看，还常常会扭伤脚。现在，伦敦西南部的南泰晤士学院推出了一门名为“城市里的性感高跟鞋”的另类课程，专门教授那些不懂穿高跟鞋的女学生如何穿高跟鞋走路。同时该课程也会教女学生怎样更高雅地提（背）包等。

该课程的主要目的是帮助女生学会商业世界的生存方式，帮助她们更好地在社交时引人注目。

该校发言人表示，这是一项“课余活动”，每周一晚间上课，整个课程为期6周。亚历山大健身术是帮助人们改善体态和身体平衡的一种运动。

南泰晤士学院以每小时60英镑的高价请来精通穿高跟鞋艺术的前职业伴唱歌手，同时也是《穿高跟鞋的艺术》一书的作者齐娜·韦内执教，传授她丰富的实战经验。

萨赛克斯大学：歌剧研究课程

英国萨赛克斯大学的歌剧和音乐剧研究中心是英国第一个开设类似研究课程的大学。开课第一年有6名学生入学。该研究中心教授尼克·提尔表示，虽然申请入学的英国学生不多，但这只是一个开始，他并不气馁。他相信歌剧一定有潜在的尚未被发掘的年轻观众群，就像现代舞一样吸引年轻人。

提尔在全世界最顶尖的现代舞剧场之一的伦敦沙德勒井剧院经常看到年轻人欣赏表演。他说，过去10到15年间，有越来越多的大学开设了舞蹈研究，因此培养了许多对这方面感兴趣的年轻人。令提尔担心的是，现代歌剧很少有年轻人会欣赏，大多数人认为只有爱好古典音乐艺术的人才会去看歌剧。

提尔表示，他的课程将融合理论与实际，强调在剧场推出一部歌剧的经验。参与课程的学生

还有机会亲自到歌剧院欣赏演员着装彩排，这对平时负担不起歌剧门票的学生来说特别有吸引力。

东安格利亚大学：维基百科课程

著名的“维基百科”是熟悉互联网的人经常使用的一种网上参考信息来源。不过，自从“维基百科”推出以来，多次出现争议。

即便如此，英国东安格利亚大学针对其国际关系硕士课程学生开办了有关“维基百科”的专门课程。这是学生整个硕士课程的一部分，导师鼓励学生编辑“维基百科”内已经发表的文章，而且进行研究，并撰写自己的文章。

该课程导师妮古拉·普拉特博士表示，其实使用“维基百科”可以协助发展学生的研究技能。教授国际关系的普拉特博士认为，“维基百科”是一种有用的学习工具，并不阻碍学生创作和准确性。普拉特说，使用“维基百科”可以协助学生发展批判性的思维以及在研究和写作方面的技能。

大学方面规定，学生需要编辑“维基百科”内的8篇文章，然后撰写一篇可以在“维基百科”网站上发表的文章。

伦敦大学玛丽皇后学院：罪案现场与法医调查学位课程

伦敦大学玛丽皇后学院、伦敦城市与伊斯灵顿学院共同开办了“罪案现场与法医调查学位课程”。

该课程于2006年开办，是一个两年制的课程，每年招收22人，其中大部分为女生。开办这个课程的目的是教授罪案现场人员和警务人员所必需的法医技术。课程学习范围包括应用化学、生物学、证据收集和法律等多个方面。课程完毕，学员将可以得到一个包括伦敦警方在内的各有关方面承认的专业资格。

课程导师妮古拉·韦林警官表示，这是一种需要亲自动手的肮脏的工作，学员需要作好充分的准备。

尽管如此，学员中仍然以女性为主。当然，学员们可能是因为课程吸引而报名，不过，其中一位学生的说法可能代表了不少报名者的心理，那就是——学成之后可以协助打击犯罪活动。

康沃尔学院：咖啡调理师课程

英国康沃尔学院与社区咖啡店合作，开办具有国家职业资格的咖啡调理师课程，学制咖啡。

英国康沃尔学院开设的咖啡课程总计 20 个学时，参加的学生将学习成为咖啡调理师必备的技术。这是一个取得国家职业资格第二级的课程，学习结束并合格的学生将取得职业资格。

康沃尔学院的餐饮管理部门表示，餐饮业者对这门课程都表现出高度兴趣。咖啡调理师的职业资格要求学生能够制作出一系列以意大利浓缩咖啡为基础的咖啡饮品。在研习期间，学生将学习如何研磨咖啡豆，如何制作拿铁、卡布其诺、浓缩咖啡、茶及热巧克力。

(吴锤结 供稿)

李醒民：我为什么从来不申请课题

谁都知道，现在学术界的“生态环境”很不利于学术：僵化的量化考核制独霸一方，课题一票否决制和项目化生存风靡域中。你若没有弄来课题或项目，你不仅无钱报销各种研究费用，而且每逢考核肯定不合格：轻则不给你晋级（不管你成果多大、水平多高，就是不准你实至名归），重则丢饭碗走人。相形之下，只要你能设法弄来课题，把钱打入本单位的账号，不仅可以住高档酒店、海吃海喝，而且还能以各种名目（奖励、提成、变相报销等）中饱私囊，更能顺利戴上教授、博导之类的桂冠，甚或加官进禄，尽管你没有像样的学术成果，也没有够格的学术水准。

显然，能弄来课题“好处”很多，诱惑很大，可是自从上世纪 80 年代初步入学界以来，在 30 余年的学术生涯中，我从未申请课题。也许有人会问：原因何在？

第一，我的研究兴趣和关注的问题与课题发布者的意图往往对不上号。我是从事纯粹学术性或“无用”的理论性研究的，对应用性问题缺乏兴趣，而现在的招标课题多数是要有“用处”的。即使剩下的理论课题，也与我的旨趣不大合拍，况且其中还有部分假问题。我研究的问题，既不属于庙堂话语的范畴，也不符合时髦热点的旋律，往往处于大溜之外，而且研究结果不时与传统观点和教条观念唱反调。这样不入时的研究题目，人家怎么会批准呢？所以，我只有在“千山鸟飞绝，万径人踪灭”之处，“独钓寒江雪”了。

第二，课题设定时限太短，我无法在规定的期限内结题。现在招标或申请的课题，有一年半载的，至多也不过三五年。在这样短的时间内，我根本无法完成一个有分量的研究。从我的学术经历看，除了某些枝节性的问题用时较少外，稍微像样的题目，两个三五年也不够。我研究批判学派超过 25 年，而科学文化、科学论研究贯穿在我的学术生涯中，至今还在继续。为了申请课题，把自己的研究肢解得七零八落，或者只知道围着别人的指挥棒转来转去，小打小闹，打一枪换一个地方，没有自己驻守的“根据地”，怎么能搞好学术研究呢？

第三，不符合我的研究规律。我研究问题，有时单刀直入，有时齐头并进，有时深入堂奥，有时中途转向，忽紧忽慢，有张有弛，完全是按学术研究的规律进行，按我的思维逻辑和突发灵感行事。有要求的课题，就只能局限于人家设定的范围，按人家的章程和日程办事，不能越雷池一步，也没有时间和精力跨越界限或改换门庭。这样，自己就没有固有的专注领域、

迷恋的兴趣焦点和长远的目标计划，更不可能跟随灵感的即时闪现迅速转移阵地，只能在一棵树上吊死。

第四，我既无能又无法填写申请表。现在的课题申请表，要求填写诸多内容，但是格式大同小异。一般都要说明预期成果和实施步骤：预期成果必须写得头头是道、纲举目张。总而言之，务必讲得既天花乱坠，又天衣无缝，以便打动审批人，收取旗开得胜、马到成功之效。遗憾的是，我无能亦无法做到这一点。我研究一个学术问题，起初只有大致的范围、混沌的轮廓、模糊的观念，根本不晓得将来会取得何种成果，也不清楚何年何月会进展到何种地步。我只知道先收集资料，接着研读文献，经过多年基本备齐材料之后，再从头到尾通读并熟悉它们，反复思考，此时心里多少有点眉目，方才敢于操觚染翰。要求在着手研究之前就那样搭建空中楼阁，我没有这个能耐，更没有凭空吹嘘的本领。

遗憾的是，中国目前的研究经费，全部掌握在有关机构手中，清一色的申请批准模式，让你毫无选择的余地。在这种境况下，我只好退避三舍，对申请课题“敬而远之”了。（作者为中国社会科学院研究员）

（吴锤结 供稿）

人贵有自知之明——浅评达尔文的学问观

戴世强

达尔文（Charles Darwin, 1809~1882）是英国博物学家。他的学问观的核心是：热爱科学，勤奋进取，细致观察，在充分掌握第一手资料的基础上，建立假说，小心求证，反复修正，奠定新理论的坚不可摧的基础。正因为如此，他最终创建了彪炳史册的进化论理论体系。他的成功给并不极具天赋的科学工作者以极大的启示。

在我所了解的科学家中，达尔文是最善于解剖自己并且淋漓尽致地发挥自己的特长和潜力的一位。

在他的回忆录里，他承认自己“平凡”、“没有机智”。他说：“（幼时）我的所有老师和我的父亲，都把我看作一个极其平凡的孩子，甚至认为我的学识低于中等水平。”他中学时代曾因成绩不好而退学；大学时代，做医生的父亲逼着他学医而后又让他改学神学，他因缺乏兴趣而成绩平平，白白浪费了六年时间。他承认：“我既没有极其敏捷的理解能力，也没有机智；有几位聪明的人士，例如赫胥黎，就有这些优良品质。……要我遵循一条冗长的抽象思维路线——这种本领，对我是有限度的。因此我在形而上学和数学方面，从来没有获得什么成就。我的记忆力，范围广博，但是模糊不清；……”。

然而，达尔文并未因此而沮丧。在充分认识自己的不足的同时，全面客观地分析自己在科学研究中的优势和特长。他说：“另一方面，我以为对我有利的一种情况，就在于：我具有比一般水平的人更高的本领，能够看出那些容易被人忽略的事物，并且对它们作细致的观察。我在观察和收集事实方面，勤奋努力，真是无以复加的了。尤其重要的是：我热爱自然科学，始终坚定不移，斗志旺盛不衰。可是，我却怀有一种虚荣心，想要博得我的同道的自然科学家们的尊敬。这种虚荣心，也就强烈地促进了我对自然科学单纯的热爱。我从少年时期开始，就抱有强烈的愿望，去了解或说明自己观察到的事物，也就是说，想把一切事

物去分门别类，归纳到某些一般的法则中去。所有这些错综复杂的关系，培养出我的一种耐心，使我能够在任何悠长的岁月中，对任何一个悬而未决的问题进行顽强的思考或深思。根据我所能做出的判断，我对于别人的指示，并不轻易听信，盲目遵从。我始终不变地努力保持自己的思想自由，可使我在一见到事实明显地相反于我深爱的任何假说时，马上就放弃这个假说（而且我对于每一个专题，总是忍不住想要建立一个假说）。”这里，他如实地总结了自己的长处：

- 热爱科学，矢志不渝；
- 勤于调研，兼收并蓄；
- 善于观察，细致入微；
- 敏于归纳，擅长假说；
- 勇于改错，精益求精。

正因为达尔文恰如其分地剖析了自己，并且在科研实践中努力扬长避短，才取得了巨大的成功。他在22~27岁期间，随“贝格尔”舰进行了长达五年的环球考察，历尽艰辛，收集了大量生物学和地质学等方面的科学事实，30岁时写成长篇《考察日记》；经过深入思考、细致分析、大胆创造，33岁写成《物种起源概要》；而后，经过17年的反复推敲、锤炼，到50岁时才推出不朽之作《物种起源》，从此名扬天下。除此之外，他还出版了另外八种著作，字字句句无不凝聚他的辛勤劳动，而他在进入而立之年后，长时间处于亚健康状态。

达尔文在他的回忆录中说：“我一生的乐趣和唯一的工作就只是科学研究工作，它引起了一种兴奋，使我可以暂时忘却或者完全解除自己日常的不舒适。”他对科学的献身精神是值得我们每个后来者学习的。

人贵有自知之明。我们特别应该学习达尔文的自我解剖的思路和做法。比如说，我们可以问自己如下问题：

- 自己对科学研究是否热爱和投入？
- 自己在学习和科研中有哪些长处和短处？
- 自己在科研实践中怎样扬长避短？

搞清这些问题，对于自己的顺利成长是极有意义的。

参考资料

1. 达尔文，C.，达尔文回忆录，毕黎译，商务印书馆，1982.
2. 何立丽，世界著名科学家传记-4：达尔文，新疆人民出版社，2002.

写于2011年7月22日
(吴锤结 供稿)

【科学时报】院士专家南开畅谈数学文化

□通讯员 冀宁

近日，第二届全国高校数学文化课程建设研讨会在南开大学省身楼举行。来自美国密歇根大学、台湾世新大学、清华大学、南开大学、上海交通大学、浙江大学、南京大学等20余所高校的专家学者在会上作了主题报告。

学习数学也要提高人文素质

教育部高等学校文化素质教育指导委员会主任委员、中国科学院院士杨叔子，在作“文理交融打造‘数学文化’特色课程”主题报告时指出，数学不只是一个科学工具，也不只具有强大有力的工具理性。作为传道、授业、解惑的教师，更不能只将数学作为科学工具来进行教学、育人。

关于“怎样定义数学”，杨叔子指出：“数学是文化，是人类文明的重要基础；数学是科学，是哲理思维，蕴涵着深刻而丰富的人文文化。学习数学，既要提高数学素质，提高科学素质，又要提高思维品质，提高人文素质。”

谈到数学教学的任务，杨叔子说，其重要之处在于要完善学生的自我全面发展。他说，数学文化课程实际上也包涵着讲授数学发展史、数学家成长史，这本身就是一个极好的育人过程。“教育就是以文化育人，育全面发展的人，这既靠科学文化也靠人文文化；既靠工具理性，更靠价值理性。”

杨叔子说，数学发展史、数学家成长史清楚地表明，没有一个个卓越数学家的坚定信念、执著追求、不懈努力，就没有一个个撼世的数学成果。数学学习者应从中得出深刻的启迪。同时，数学发展过程也是人的认识发展过程极富典型的范例，这告诉人们，前进并非没有艰辛，没有坎坷，没有曲折，既要敢于开拓，又要善于学习，善于总结，善于开拓。杨叔子在报告中指出：“通过学习数学，学习数学文化，来提高学生的科学文化与人文文化相融合的文化素质，从而促进两种文化的交融，正是文化素质教育的核心。”

数学家应有诗人气质

中国科学院院士严加安在题为《科学与艺术有共性也有交融》的报告中，详细讲述了科学与艺术的共性、数学与诗歌的共性、科学与艺术怎样交融。

严加安指出，科学和艺术最主要的共性，是追求一种普遍性和永恒性，在创作中追求“真”和“美”。此外，科学和艺术的创作都需要智慧和情感，它们具有共同的美学准则。“‘创

新性’是科学和艺术共同的美学准则之一，只不过在艺术那里把‘创新性’叫做‘艺术风格’。”严加安利用李白与杜甫、肖邦与李斯特作对比，指出“判断一个艺术品的成就高低，主要是看它有没有独特的艺术风格。判断一项科学成果的价值，主要也是看它有没有创新，如果没有创新，肯定没有太大价值”。

具体到科学的一个门类“数学”和艺术的一个门类“诗歌”，严加安详细分析了它们之间的共同特性。他引用英国数学家哈代的话“画家进行色彩与形态的组合，音乐家把音阶组合起来，诗人组词，数学家是把一定类型的概念组合起来”，以此说明“数学是一门创造和组合数学概念的艺术”。

对于数学与诗歌之间的共同特性，严加安认为在于数学理念像诗歌创作、二者都追求和谐与简洁、数学中的“对偶”与诗歌中的“对仗”异曲同工、二者的创作都需要直觉和想象。严加安说：“一个数学家不一定要写诗，但是气质要像诗人，即要有丰富的直觉和想象，这样才能作好数学研究。”

数学之美表现于思想本质

南开大学数学科学学院教授顾沛简要介绍了南开大学的数学文化课程。他表示：“科学求真，人文求善；真和善又都导致美。美，具有文化的属性，而数学科学是美的。数学文化课，就要让学生感悟数学的美。”

顾沛说：“数学的美，表现在许多方面，特别表现在数学的本质，表现在数学的思想、精神上。”他着重讲述了黄金分割点的再生性，认为其再生性是“黄金分割”美的数学依据。而0.618这个“黄金分割点”能产生“优选法”，“这告诉我们——美的东西和有用的东西之间，常常是有联系的”。

此外，顾沛认为“等于”的思想，把不同的两件事物看做相同，是非常了不起的思想，这是数学发生、发展的基础。他表示，数学文化课从文化的角度来看数学，应该引导学生重视“等于”，并且与学生一起，共同找出“等于”的实质，那就是事物之间满足“反身性”、“对称性”和“传递性”的一种关系。

紧接着，顾沛阐述了“逼近”的思想。他解释说，数学从数量关系和空间形式上刻画和反映客观世界，当然希望准确地刻画和反映。但是，客观世界是纷繁复杂的，人们未必能够马上就十分准确地刻画，所以就有一个“逐步准确”的过程，就产生了“逼近”的思想，就有了“以简代繁”的手段，就出现了数学“以简驭繁”的效果。这种“逼近”的思想，也是非常深刻的数学思想。古希腊阿基米德的“穷竭法”，中国古代数学家刘徽的“割圆术”，牛顿“微分学”中的“舍去高阶无穷小”，都是“逼近”思想的具体运用。

(吴锤结 供稿)

天体的音乐

——读开普勒《世界的和谐》

(北大出版社 陈静)

现代天文学的开创者开普勒 (J. Kepler, 1571—1630) 说: “天体的运动只不过是某种永恒的复调音乐而已”, 在他的代表作《世界的和谐》一书中更是使用了大量的音乐语言和乐谱图, 让人不禁感慨: “此曲只应天上有”。为什么一本揭秘宇宙天体规律的书, 会这么具有艺术感呢? 这还要从天文学史上的几个大人物说起。

毕达哥拉斯 (Pythagoras, 约公元前 580—前 500) 曾经说道: “万物皆数。”影响深远的毕达哥拉斯学派们相信: 行星和恒星的运动是一个完美的图形, 是最漂亮、最完美的几何图形。这就给 17 世纪之前的天文学带来了许多混乱。例如, 虽然在中国很早就进行了卓越地天文学观测, 但被“天空是完美的”这一思想束缚, 导致中国天文学的发展长期停留在观察和记录的初级阶段。然而, 对大多数仰望星空的西方学者来说, 16 世纪仍然是激动人心的年代, 统治了天文学界几乎 1400 年的托勒密 (C. Ptolemy, 90—168) “地心说”, 终于遭遇了前所未有的颠覆, 迎来了物理学中的第一场科学革命。

掀起这场革命的哥白尼 (N. Copernicus, 1473—1543) 迅速占据了天文学研究的制高点。当时流行的柏拉图主义强调数学、简单性和完美性, 而在托勒密复杂的体系中, 显然缺少了这种和谐或优美。正如“奥卡姆剃刀”理论警告的那样: “若无必要, 勿增实体。”哥白尼在寻到一个在数学上更为优美的解释体系: 如果太阳处于地球和行星的中心, 那么一切看上去既美丽又精致!

哥白尼的“日心说”使人愉悦, 但是仅仅凭借推理的力量, 而没有观测的验证, 很难令人相信这就是宇宙运作的真相, 尤其当人们坚信地球作为人类的活动家园, 宗教又赋予了它神圣的、优越的地位之时。在哥白尼死后的第三年, 一位具有传奇色彩的天文观测家——第谷 (T. Brahe, 1546—1601) 诞生了。

此时, 许多向来被认为是理所当然的东西突然间开始受到了质疑, 人们也会看见一些奇观, 比如彗星。第谷进行了大量的观测, 遗憾的是, 这位出色的观测家仍然不相信哥白尼“日心说”, 而是提出了自己的折中体系——把托勒密体系与哥白尼体系综合在一起: 行星绕太阳旋转, 而太阳绕地球旋转。

精通数学的开普勒吸引了第谷。除了这一点, 开普勒当然还有其他优点。如捷克作家布诺德 (M. Brod) 在他的《第谷·布拉赫的赎罪》 (*The Redemption of Tycho Brahe*) 一书中所写: “开普勒的全心全意致力于实验工作、完全不理会叽叽喳喳的谰言的宁静心理, 在第谷看来, 就几乎是一种超人的品质。”而此时的开普勒虽然已经于 1596 年出版了他的第一本书《宇宙的奥秘》 (*Mysterium Cosmographicum*), 并于 1597 年结婚。但婚后的生活并不像他希望的那样顺利, 儿子和女儿都在出生后不久因病夭亡, 国家不同教派之间打得不可开交, 母亲被指控为女巫而受到审判……这一切都让开普勒感觉到无穷的痛苦。正是第谷给他带来了一线希望。第谷写信邀请他到布拉格鲁道夫二世的皇宫里, 一起从事天文观测。第谷在信中写道: “来吧, 作为朋友而不是客人, 和我一起用我的仪器观测。”1600 年 2 月 4 日, 开普勒抵达布拉格。然而, 开普勒在布拉格的生活一度非常贫困, 他名义上是德国皇帝宫廷天文学家, 却长达 20 年拿不到薪水。1630 年, 无法养家糊口的开普勒只好亲自去雷根斯堡向国会讨薪。不幸的是, 由于饥寒交迫, 刚到雷根斯堡他就病倒了。同年 11 月,

开普勒含悲去世。但开普勒同时又是幸运的，在哥白尼与第谷的基础上，开普勒得以揭开一个宇宙之谜，使人们换一种方式来看待世界，并且为17世纪的后人创造了条件，而即将到来的就是科学革命全面展开的激动人心的岁月。

与其说是第谷发现了开普勒，不如说是开普勒发现了第谷。开普勒曾说过：“第谷掌握了最好的观察资料，这就如他掌握了建设一座大厦的物质基础一样。他可以说富甲天下，但就像天下大多数富人那样，他不知道如何恰当使用这些财富。”第谷去世后，开普勒负责整理第谷留下的数据库。与第谷不同的是，开普勒相信哥白尼的思想是正确的。同时，他还是毕达哥拉斯的忠实信徒。

毕达哥拉斯认为数和音乐之间存在非常令人惊讶的和谐关系。受此启发，开普勒打破传统的美学观，认为天体的运动是某种永恒的复调音乐，他以音乐的和谐关系来研究宇宙的关系，据此作出伟大的发现：行星之间受一种简单的、和谐的数学规律制约着。

实际上，17世纪初与在哥白尼生活的时代一样，圆周运动在天体的研究中被赋予了巨大的审美价值。但第谷的观测却表明：行星，特别是火星，以不同的速率运行，并且越靠近太阳时速度越快。开普勒用了8年的时间，伴以庞大且复杂的计算，得出结论：行星的轨道不可能时圆的，而是椭圆的！当然，行星沿椭圆轨道上的运动也是有规律可循的，这就是开普勒第二定律（也称“面积定律”）。1609年，开普勒在《新天文学》（*Astronomia Nova*）的书中发表了这一成果。

至此，开普勒大悟：“天体运动不是别的，不过是几种声音汇成一种连续的音乐。这种音乐只能为心智所领悟，不能被人的耳朵倾听。”

1619年，开普勒最重要、最辉煌的著作《世界的和谐》（*Harmonies of the World*）出版，书中详细阐述了“开普勒三大定律”，为后来牛顿发现万有引力定律打下了基础。

开普勒显然非常重视这本书的出版，他高兴地写道：“在22年前，当我发现天体轨道之中的5种正多面体时，我就更加肯定天体一定是和谐的……不顾一切，把这本书写出来了。人们是现在读它，还是将来子孙后代读它，这都无关紧要。既然上帝为了他的研究者已经等了6000年，那就让它为读者等上100年吧。”

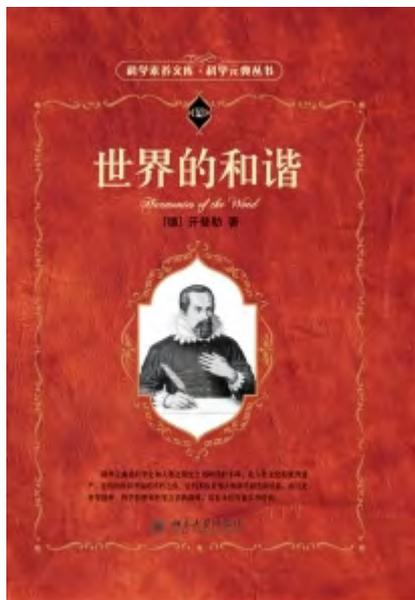
此时的开普勒心满意足，他把这看成是世界和谐的有力证据。在《世界的和谐》第五卷，开普勒讨论音乐的音高或音阶，各种和谐、大调和小调，都在星星的视运动中表现出来；六颗行星的和谐比例彼此不同，就像四声部对位；四声部表现于行星运动就是女高音、女低音、男高音和男低音……这些，俨然就是一曲天体的音乐。美国科学作家詹姆斯（J. James）在《天体的音乐》一书中写道：“开普勒的工作做得太好了！在开普勒之后，天体的音乐从科学中不可挽回地分开了，永远地退到模糊的深奥的幽深处。然而，开普勒是最后一位试图向这些隐秘处照射光亮的伟大的科学家。”

开普勒还大胆地把它和谐的理念扩大：“天上地下，只要和谐持续着，一切都生机勃勃，一旦和谐受到了干扰，一切都会杂乱无章”。这种伟大的信念，至今仍是科学家的智慧源泉，是人类社会的最高准则。难怪黑格尔（G. W. F. Hegel, 1770—1831）盛赞道：“开普勒的有序和谐是一种伟大的哲学思想，一种超越时代、超越历史和具有永久生命力的伟大哲学思想。”

《世界的和谐》，（德）开普勒 著；张卜天 译。北京大学出版社，2011年6月出版。定

价 35 元。

本文已发表于 7.12 《中国图书商报》，发表时更名为“开普勒：和谐受到干扰一切都会杂乱无章”



(吴锤结 供稿)

领导与被领导

周耀旗

孟子说“劳心者治人，劳力者治于人”。直译就是脑力劳动者领导，体力劳动者被领导。孟子的本意是指出体力和脑力互相依存的大道理。

美国是一个着重培养领导能力的国家。中小学偏文体轻理工。非常重视人际交流、合作，表演、演讲，阅读理解及写作能力的培养。其中有一点我很赞同的是小学里轮流做班干部，训练责任感。到了中学就开始有选举了。我女儿最近就被选上了国家中学生荣誉学会的会长。我记得我在哈佛做博士后时，周末和晚上很少看见用功的人，和我想象中的名校很不一样。有一天遇见我在 MIT 做教授的大师兄，问他那儿的学生是否用功些。他说当然，MIT 晚上三、四点钟还人来人往。他看见我困惑的样子，补充说你可能不知道这句俗话

“Harvard produces leaders, MIT produces labors” (哈佛造就领袖，MIT 生产劳工)。这虽然是个玩笑，却反映出各个学校文化的不同及培养人才的多样性。我太太的一个同学以前在一家大公司做编程。她说她的美国人同事在开会时吹得头头是脑、天花乱坠。真正做起程序就远远不如她快。这反映从小基础不扎实而导致头重脚轻根底浅的现象。美国前总统小布什 2001 年耶鲁大学毕业典礼上的讲话就反映出这样的现实。他说对于那些拿 A 的，他向他们致敬。至于那些拿 C 的，你们也可以成为总统。

相对于美国，中国自古以来就是注重考试的国家。要求基础扎实，四书五经能倒背如流。却很少关心培养创新和领导的能力。所谓领导就是能看见别人所看不见、想到别人所想不到而能出奇致胜者。著名的钱学森之问：为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？我认为根本原因在于从小学校致力培养的是高级技术人员而不是领军人物。技术人员掌握知识而领军人物创造知识。虽然不能说“知识越多越反动”，但过多的陈旧知识的确会无形地束缚新思维的产生。科举考试尊孔之后一千多年再无大师。美国很多 CEO 大学中途退学创业成功（苹果的 Jobs，戴尔的 Dell，甲骨文的 Ellison，微软的 Gates 等等）充分反应出创意的重要。有创意可以找人帮你做。没有创意就只好跟随有创意的人了。

进入 21 世纪，中国要想改变各行各业被领导的困境，不仅仅要有“MIT”，更要有“Harvard”。要想达到这一点就必须彻底改革过分注重考试的教育系统，有机结合借鉴美国的全面评定学生的方法，从小培养掌握和创造知识并重的人才。有了二千多年历史的孟子的话也该与时俱进了。不是劳力劳心的区别，而是创新模仿的不同。也就是说创新者领导，模仿者被领导。

(吴锤结 供稿)

纪实人物

光明日报：王大珩留下永恒之光



中新社记者毛建军摄



1995年1月12日，王大珩在首届“何梁何利基金”奖颁奖大会上。资料照片



“863 计划”四位倡议者合影(左起:王大珩、王淦昌、杨嘉墀、陈芳允) 资料照片

虽然早知道王大珩先生一直住在医院里，但突然传来他逝世的消息还是震惊。7月21日，北京的天空阴沉沉的，似乎在为这位新中国科学巨匠的辞世致哀。王大珩走了，带着他对光学科学事业的热爱，带着他对中国科技发展的深切希望，带着他对祖国的一片深情……

中国科学院院士、中国科学院长春光机所研究员陈星旦说：“大珩先生作为中国现代光学事业的开创者，他的科研活动无疑就是一部中国光学成长史；由于他对我国技术科学及其他领域的贡献，特别是作为‘863计划’的发起人之一，他的科研活动，也无疑折射出我国高科技的发展历史。”

他揭开了新中国光学事业发展的序幕

听到王大珩先生辞世的消息，曾任“863计划”激光专家组首席科学家的杜祥琬院士在电话那头沉默了良久。“王大珩先生是我国光学和光学精密机械研发的奠基人之一。现在的中国科学院长春光机所就是王大珩先生一手创立的，那里也是新中国光学事业和光学精密机械研发的肇始之端，后来的中科院上海光机所、中科院安徽光机所、中科院成都光电所、中科院西安光机所等一批在光学领域各有特色的科研单位，都与长春光机所有或多或少的‘亲缘’关系。”

正是在王大珩先生的带领下，1953年12月，中国第一炉光学玻璃熔制成功，结束了中国没有光学玻璃制造能力的历史，也为新中国光学事业的发展揭开了序幕。第一台电子显微镜、第一台高温金相显微镜……，在王大珩先生的带领下，长春光机所在建所不到十年的时间里，相继建立起了光学设计与检验、光学工艺、光学镀膜、光学计量测试等十多个学科的工艺和技术基础，初步构建了布局合理、结构完整、功能齐备的光学及精密机械学的研究基础，进而一举改变了新中国在该领域一片空白的局面。中科院长春光机所所长宣明说：“从20世纪60年代开始，他带领长春光机所转向以国防光学技术及工程研究为主，先后在红外和微

光夜视、核爆与靶场光测设备、高空和空间侦察摄影等诸多领域作出了重要贡献。”

他的眼光从没离开世界高科技

王大珩先生是“两弹一星功勋奖章获得者”、是“863计划”的发起人之一，是成立中国工程院的倡导者之一……他的眼光始终没有离开世界高科技发展前沿。

因为“863计划”，杜祥琬院士与王大珩先生有了很多交往。“在‘863计划’中，激光是重点发展领域之一，也是王大珩先生非常关心的领域。他特别关注激光发展战略目标的制定、技术路线的规划，他特别注意帮助专家组把握好激光技术发展的大方向。比如，他曾指出，对激光器而言，光束质量比功率大小更重要。我们按照这个标准，在提高光束质量上下工夫。因为光束质量高低是由很多个因素决定的，为了实现这个目标，在他的指导下，一大批相关领域的研发工作开展起来。”杜祥琬说：“还因为‘863计划’需要跨部门、跨单位合作，他还特别关心如何组织科研活动。在开始阶段，几乎每一个会议他都会参加。”

陈星旦在王大珩先生传记中这样表达他对先生的敬意：“一个科学家，可以通过不同的道路，从不同的层次对社会的科学技术进步作出贡献。许多科学家，终生在自己的科研领域，勤奋耕耘，著书立论，发明创造。他们的科学成就，打上了个人的标记，汇集在科学技术发展的历史长河中。也有不少科学家，特别是在一个国家的科学发展初期，他们是先行者，他们在科学园地中披荆斩棘，给后来者开辟领域，指引道路；他们不直接从事耕耘，而是把自己的智慧与努力，融合在别人的科研成果中。”

他是“知识分子的优秀代表”的老师

陈星旦说：“我在五十多年的科研历程中，每迈一大步都离不开大珩先生的影响。”在他记忆深处，总有那些感人的瞬间不停翻滚：“1997年我到北京协和医院住院做手术，他和夫人顾教授从中关村专程来看我，手里还拎着两大袋营养品。当我看到两位八十多岁的老人蹒跚地走出医院时，我的眼泪都要流出来了。1999年我当选为中科院院士，是先生第一个以书面的形式向我表示祝贺。近几年，大珩先生每年都给我寄来新年贺卡，在卡上亲自写些祝福的话。每年正月初二或初三，总要给我打电话，问寒问暖，并打听在长春的老同事、老朋友的情况。”

“知识分子的优秀代表”蒋筑英是王大珩先生的第一个研究生，王大珩不仅为他制定了研究方向，更将一名老科学家对祖国的忠诚、对科学的执著、对事业的拼搏精神传授给他。宣明说：“虽然王大珩先生亲自培养的研究生只有10余名，但因其注重对学生学术思想的启发和对独立工作能力的锻炼，他培养的研究生成才率很高。”

1952年，在他的建议下，浙江大学在国内首先设立光学仪器系；1958年，他倡导创办了我国第一所光学专业高等院校——长春光学精密机械学院（现为长春理工大学），并兼任院长，他亲自制订教学大纲，并为学生授课；1978年，他负责筹办哈尔滨科学技术大学（现为哈

尔滨理工大学），兼任校长；1984年，在参加全国人大第六届二次会议期间，他联名提出设立“教师节”的议案。

斯人已逝，记忆绵长。中科院长春光机所研究员王永义回忆起王大珩先生在其七十高龄时写的一首词：“光阴流逝，岁月峥嵘七十，多少事，有志愿参驰，为祖国振兴。光学老又新，前程端似锦。搞这般专业很称心！”“搞这般专业很称心”，想来王老这一生，为国为民为科学，定是无憾！

（吴锤结 供稿）

人民日报：王大珩，用“光”改变了中国

王大珩，光学专家，中国科学院院士，中国工程院院士。我国现代光学技术及光学工程的开拓者和奠基人之一。江苏省吴县人，1915年生于日本东京。1936年毕业于清华大学。

长春光学精密机械研究所的主要创始人和首任所长，领导该所早期研制了我国第一块光学玻璃、第一台电子显微镜、第一台激光器。863计划和中国工程院的首倡者之一。曾获全国劳动模范称号、国家科技进步特等奖、“何梁何利基金优秀奖”。1999年，获“两弹一星功勋奖章”。

7月21日13时2分，王大珩先生，在京逝世，享年96岁。

在他名字前面，有一长串头衔：“两弹一星功勋奖章”获得者、中国科学院院士、中国工程院院士、国际宇航科学院院士……而在很多人眼里，王大珩先生是“中国光学之父”，但王先生却说：“所有经历的事件和变迁，都是在国际形势的大环境中，在经济建设需求的促进和推动下形成的，并不是我个人的功劳。”

从1948年回国算起，王大珩为中国的科技事业整整奉献了63年。“殚精竭虑、无悔付出”，是中科院长春光学精密机械与物理研究所所长、和王大珩长期共事的研究员宣明对他的评价。

“科技工作者要做建设大军里真正的排头兵”

1915年2月26日，王大珩出生于日本东京。1936年，他从清华大学物理系毕业，并在两年后考取留英公费生，赴英国帝国理工学院攻读应用光学。

1948年，王大珩满怀强烈的报国之志回到祖国，担任大连大学教授、应用物理系主任。而在当时，偌大的中国，仅有一些制造简单望远镜和低倍显微镜的破旧工厂，远远不能适应需求。

1951年，王大珩受命筹建中国科学院仪器馆。次年，仪器馆在长春建成，后改名为长春光

学精密机械研究所，王大珩被任命为代理馆长、所长。此时国家急需大量科学仪器，但当时国内想制造光学精密科学仪器，却拿不出制造它的材料——光学玻璃。

王大珩带领大家从零做起。1953年12月，中国第一炉光学玻璃熔制成功，结束了中国没有光学玻璃制造能力的历史，也为新中国光学事业的发展揭开了序幕。

之后，在王大珩先生的带领下，长春光机所在建所不到6年的时间里，相继研制出我国第一台电子显微镜、第一台高温金相显微镜等一大批高水平的光学成果，史称“八大件一个汤”（“八大件”指8种光学仪器，“一个汤”指融化态光学玻璃），一举改变了新中国在光学领域一片空白的局面，奠定了我国国产精密光学仪器的基础，也轰动了全国科技界。

上世纪60年代初，我国正处于三年经济困难时期，但是为了巩固国防，党中央决定独立自主地发展我国原子弹、导弹技术。其中，在靶场上建立大型光学弹道测量系统就是重要课题之一。对长春光机所来说，要接受代号为“150工程”这样重大的项目，困难很多。

王大珩以极大的勇气接受了任务，并亲自担任总工程师，从设计、加工工艺到装配调试都亲自过问，使整个工程从模型试验到技术设计再到加工安装调试顺利完成。1964年10月16日，中国成功地爆炸了第一颗原子弹。王大珩和同事们研制的大型光学测试仪器在试验中取得了令人满意的结果。

1970年4月24日，我国成功发射了“东方红一号”人造地球卫星，迈开了发展宇宙空间技术的步伐。王大珩参与卫星大总体工作，任设计组副组长。随着我国空间事业的发展，对光学设备的要求也大大提高了。如返回式卫星装备的对地观测相机，要求高分辨率光学系统，既要能经得住自动拍摄震颤，又要长期保持正常工作，这个重担又落在了王大珩和同事们肩上。经过努力，他们终于攻克了难关。当卫星返回时，相机带回了拍摄的资料，成功看到了清晰的地面图像。

1980年5月，我国向南太平洋发射远程运载火箭试验成功。“远望号”航天测量船完成了火箭再入段的跟踪测量任务。而他们使用的先进“武器”之一，就是王大珩率领的长春光机所研制的大型光学设备。这又是一个崭新的课题。王大珩和他的同事们承担起船用电影经纬仪和船体变形测量系统的研制任务。当时没有任何资料可循，一切靠中国人自己的创造性。

谈起创新的秘诀，王大珩认为是责任，他曾说：“科技工作者要做建设大军里真正的排头兵。这个排头兵不仅是要找一条路，还要披荆斩棘，让后面的建设大军能够跟上来。这个披荆斩棘，就是不断创新。”

“只是为863计划点了一根火柴”

“我们几个人顶多是起了些催化剂的作用，或者说是为863计划点了一根火柴。”谈及自己对国家863计划起到的作用，王大珩曾经这样形容。

1986年，已退休在家安度晚年的王大珩获悉美国“星球大战”计划时，立即与中科院院士陈芳允商议，并联合另两位中科院院士王淦昌和杨嘉墀，讨论《关于跟踪研究外国战略性高技术发展的建议》。他起草的报告定稿后，立即报送邓小平，成为我国发展高科技的一项重要战略部署，即863计划，至今影响着中国科技发展进程。

1989年，王大珩和7位学部委员提出了成立中国工程技术科学院的提案；1992年，他再次与张光斗、师昌绪、张维、侯祥麟和罗沛霖等5位院士向国家建议，成立中国工程院。这一建议得到中央和国务院批准，并得到工程界的热烈拥护。中国工程院于1994年正式成立。

王大珩一直在关心中国的航空工业，尤其是大型飞机问题。2001年，他和20多位院士向中央上书，希望国家重视对大型飞机的研制。2003年春天，他又就我国航空工业发展亲笔上书温家宝总理。在这份建议中，王老恳切陈词，提出中国要有自己的大飞机。

为什么屡屡为发展高科技奔走呼号？从王大珩的一句话中可以找到答案：“科技人员是有祖国的，他为祖国谋利益而受到人民的尊重。”

“请不要再叫我‘中国光学之父’”

尽管王大珩功勋卓著，但他始终把个人名利看得很淡。他认为，工作都是大家做的，不该系千万功劳于一身。

回国60多年来，王大珩自己很少发表科技论文，而经他审定的文章、报告、讲义、规划却车载斗量。有人请他介绍新中国光学发展历史，谈起别人的贡献他如数家珍：谁做了哪些工作，在什么条件下解决了什么问题，讲得头头是道、一清二楚；而提到自己时，他总是轻描淡写，决不夸耀自己个人的作用。

“我是时代的幸运儿。”王大珩经常说，“所有经历的事件和变迁，都是在国际形势的大环境中，在经济建设需求的促进和推动下形成的，并不是我个人的功劳。”

2009年12月，在中国光学科技馆论证会上，王大珩委托秘书蔡恒源带去一份特别的嘱托：已值耄耋的王大珩这几年身体不太好，但一直关心中国光学事业的发展，有件事他一直放心不下，就是很多人把他称作“中国光学之父”或“中国光学泰斗”，王大珩认为这样不妥。

王大珩说：“把我称作中国光学事业的‘开拓者’或‘奠基人之一’，我都可以接受，但如果说我是‘中国光学之父’，那我的老师严济慈、叶企孙，你们怎么称呼他们？所以请不要再叫我‘中国光学之父’了。”

这，就是一位老科学家的精神之光。

（吴锤结 供稿）

王大珩先生的人生自述



民族苦难时期的青少年经历

我的小名叫膺东，生于1915年。那年的大事是日本帝国主义侵略中国。趁第一次世界大战时机，日本帝国主义向袁世凯政府提出旨在独占中国的秘密条款——“二十一条”。5月7日日本提出最后通牒，25日袁世凯在北京签订了丧权辱国的《关于南满洲及东部内蒙古之条约》、《关于山东之条约》。当时激起全国人民大规模的反日爱国运动，把5月7日称为“国耻纪念日”。父亲因此给我起了“膺东”这个小名，寓意是满腔义愤打击东洋——日本帝国主义。

1936年，我从清华大学毕业。由老师带领同学南下作修学旅行。在火车途经天津时，遇到一伙日本浪人，竟野蛮地把我们乘客从客车上赶下来，装上他们的走私货物。这时，我们已尝到了做亡国奴任人宰割的滋味，终生难忘啊！

1937年“卢沟桥事变”，抗日战争爆发。接着是“八一三”上海保卫战。这时，我第一次听到《义勇军进行曲》：“起来！不愿做奴隶的人们！把我们的血肉，筑成我们新的长城……”当时，我参加了国民政府兵工署的工作。由于抗日失利，从南京撤退到长沙。我和群众一起唱着“把我们的血和肉，去拼掉敌人的头……”“牺牲已到最后关头……”那正是日本侵略军占领南京，进行残暴大屠杀的时候。

我的青少年时代，就是在日本帝国主义侵略、蚕食中国的历史环境中度过的。

在光学被看做要害技术的日子里

1938年，我考取了中英“庚款”留英公费生。整个抗日战争和第二次世界大战时期，我是在英国度过的。我在伦敦大学帝国学院物理系攻读技术光学研究生，于1940年获理学硕士学位。

在强权政治的环境中，光学的前沿技术，由于军事上的需要，一直被各国视为要害技术，竭尽保密之能事。正是因为受到这种国际环境的启示，我于1941年春，进入英国雪菲尔德大

学玻璃制造技术系。我的英国同学告诉我，英国昌司玻璃公司急需一位懂应用光学的科研人员，担任新型光学玻璃开发研究工作。这真是一个难得的机遇，我的祖国是多么需要这种技术啊！为了能学到制造光学玻璃的真实本领，我毅然放弃攻读博士学位的机会，到该公司工作。

我在这家公司实验室工作了五年，职务是研究实验部物理师。虽然不许我进入生产车间，但因为实验室是产品质量的控制中心，又是进行新技术、新产品开发的源地，所以对生产的组织形式，以及生产光学玻璃的要害问题能有足够的了解。

有了用武之地

1948年，我回到祖国。我在1949年3月28日到达大连，参加大连大学应用物理系的创建工作。当时物质匮乏，办学条件是极困难的，学生做实验没有仪器设备。为了给学生创造学习条件，我和教师们亲自动手制作，许多实验仪器器材只能到旧货市场去找，边开实验边制作。

新中国成立后，几个部委的领导决定在中国科学院设立仪器馆，我承担了这项光荣而艰巨的任务。在上级领导及多方支持下，1951年在长春成立了中国科学院仪器馆。其后经过发展、整合，1976年更名为中国科学院长春光学精密机械研究所。经过群策群力，逐步发展成为我国从事应用光学及光学工程研究开发与人才培养的摇篮和科研发展基地。该所分出了若干机构，也都已壮大成长。

1979年，我国成立中国光学学会，我是主要发起人之一，当选为第一至三届理事长。1983年，我从长春到北京中国科学院任技术科学部副主任、主任。期间遵循李薰主任的思路，倡议学部向国家进行主动咨询。经过院士们的努力工作，现在中国科学院学部已形成一套完整的咨询体系。院士们提出的许多重大建议，已纳入国家计划。

在其后的咨询工作中，我与多位院士合作向中央提出一些建议，很多都有很大的影响。

在我从事光学事业的大半生中，面临一个如何办好应用科学和高技术研究机构的模式问题。根据我当年在国外实践的体会，新技术科研面向实际，必须有工厂制造技术体系密切配合。就如我国医学科学的传统那样，搞医学科研与教学，必须有临床医院。长春光机所从开始建立（当时称仪器馆），就是实行科研与生产密切结合的模式。后来在中国科学院内建立的几个光学研究机构，以至其他高新技术研究所，都采取了这种模式。这样才能更好地以实物（整机），验证成果的实效，并以少量产品满足国家的特殊需求。

我是时代的幸运儿

1948年，我回到日夜思念的祖国。当时，英国的公司曾打电报来，欢迎我再回公司任职。与此同时，吴有训老师通过地下党组织，引导我到解放区参加创办大连大学。在这截然不同的两条道路上，我的路子走对了。

在党的培养下，我对马克思主义有了初步的认识，并树立了正确的思想。这些思想引导我努力做到以公为先，不计个人名利，爱惜人才，培养后人，团结协作，以及顺应实际情况，因势利导等，同时也要敢于与错误作斗争。1977年，我在小平同志召开的全国科教座谈会上揭露“四人帮”爪牙在长春光机所的罪行。其后，我以极大的热情参与恢复所的科研秩序和国防科研工作，并取得了若干成效。

我们这一代知识分子，经过新文化运动的启示，经历祖国和民族的忧患和屈辱，深刻认识到只有共产党才能救中国。1978年10月16日，我被批准为中国共产党党员。

作为一名现代的科技工作者，我从毕生的经历出发，总结了十六字的经验启示：面向需求、务实求是；传承辟新，寻优勇进。

(吴锤结 供稿)

王大珩先生的学术经历与贡献



□本报记者 张楠/摘录整理

“光阴流逝，岁月峥嵘七十。多少事，有志愿参驰，为祖国振兴。光学老又新，前程端似锦。搞这般专业很称心！”1985年，王大珩70岁生日时，回忆往事，填了这首词，作为对自己的写照。

在英国学习与工作的十年

王大珩祖籍江苏吴县，生于1915年2月，1936年毕业于清华大学物理系，1938年考取中英“庚款”留英公费生赴伦敦大学帝国学院攻读应用光学专业，1941年考入谢菲尔德大学玻璃制造技术系，攻读博士研究生。

1942年，王大珩得知英国昌司玻璃公司要招聘一位物理师，从事新型光学玻璃的开发研制。他认为这一工作对国家是重要的，便毅然放弃获取学位的机会去公司工作，直至1948年回国。

长春创业与光学科研基地的建设

1951 王大珩接受中国科学院延聘筹建科学仪器研制机构。经他在东北地区调研并提出建议，1952 年中国科学院决定在长春成立中国科学院仪器馆（中科院长春光学精密机械研究所前身）。而长春光机所此后被赞誉为“中国光学的摇篮”。

光学玻璃是仪器馆成立之初的重要科研成果。在我国第一炉光学玻璃的研制过程中，王大珩运用他在英国工作的经验，在玻璃配方、退火及测试技术方面作出了重要贡献。

1955 年，中国科学院组建学部，王大珩被选聘为第一批学部委员（现称“院士”）。

对国防光学工程的贡献

从 20 世纪 60 年代开始，王大珩和长春光机所转向以国防光学技术及工程研究为主，先后在红外和微光夜视、核爆与靶场光测设备、高空和空间侦察摄影等诸多领域作出了重要贡献。

1960 年，国家提出了研制大型精密光学跟踪电影经纬仪的任务。王大珩坚定地承担起这项国家任务。经过 5 年的不懈努力，科研人员终于研制出了超过原来设计指标的我国第一台大型光测装备。

1979 年，经王大珩与几位科学家倡议，中国光学学会成立。

1985 年，“现代国防试验中的动态光学观测及测量技术”项目获国家科学技术进步奖特等奖，王大珩是首席获奖者。

对空间科学技术的贡献

1965 年，王大珩参加了我国第一颗人造地球卫星的总体方案制订工作，任中国科学院地面设备组负责人。他对卫星采用的跟踪体制及地面跟踪系统的具体技术路线，提出了有见地的看法，并得到采纳。

在他主持下，1975 年我国首台航天相机研制成功。

1983 年至 1987 年，王大珩参与领导中国科学院卫星工程，为我国载人航天工程有关科学技术领域的发展起到了推动作用。1985 年王大珩被选为国际宇航科学院（IAA）院士。

对激光科学技术的贡献

20 世纪 60 年代初，王大珩敏锐地预见到激光科学的发展前景，他在承担重大国防任务的同

时，积极支持青年科学家进行激光技术的研究。

1961年9月，我国第一台红宝石激光器诞生于长春光机所。1964年，我国第一个激光专业研究所——上海光学精密机械研究所成立，王大珩兼第一任所长。

1986年，在“863”计划中，他坚持列入强激光技术主题。1989年初，王大珩与几位核科学家及激光专家向国家提出开展激光核聚变研究的建议，得到中央领导的支持，使我国成为拥有该类设备的少数几个国家之一。

对仪器仪表事业的贡献

早在1956年国家制订十二年科技远景规划时，他是仪器仪表事业规划的主要执笔人，并任国家科技委员会仪器仪表专业组组长。他曾组织专家向国家提出“关于加快仪器仪表工业发展的几点建议”。

2000年，“两部一委”组成专家调查团深入调查国内仪器仪表行业现状，85岁的王大珩不辞辛劳至各地调研，并指导写出了《加快我国仪器仪表产业发展的对策与建议》的研究报告。这份报告为2001年国家制定第十个五年计划发展纲要及2003年国家制定中长期科学技术发展规划提供了重要依据。

热心科技教育事业

1952年，他建议在大学设立光学仪器专业，浙江大学光学仪器系就是这样最早在国内成立的。1958年，王大珩倡导创办了我国第一所光学专业高等院校——长春光学精密机械学院（现长春理工大学），他亲自制订教学大纲，讲授普通物理、近代物理等课程。1978年，王大珩受中国科学院委派，筹办哈尔滨科学技术大学（现为哈尔滨理工大学）。

王大珩筹建仪器馆之初，从大连大学应用物理系分配来他当年教过的5名学生，经实践工作中培养，后来都成为光学界知名的学术带头人。优秀科学家蒋筑英是王大珩20世纪60年代初培养的研究生。

1984年，参加全国人大第六届二次会议期间，联名提出设立“教师节”的议案。

积极为国家科技决策咨询

1986年3月，王大珩等科学家鉴于美国战略防御倡议（SDI）和西欧“尤里卡计划”等高技术计划对世界各国引起的反应，联名提出《关于跟踪研究外国战略性高技术的建议》。此后，由国务院科技领导小组组织一系列讨论，拟定了我国《高技术研究发展计划纲要》（“863”计划）。

1981年、1986年和1989年，王大珩先后与其他科学家联名提出发展工程技术建立国家级的工程技术院的建议。1992年4月，王大珩等联名向中央提出《早日建立中国工程与技术科学院的建议》。1994年6月中国工程院成立，王大珩当选为第一届主席团成员。

王大珩对我国航空工业的发展曾给予极大关注。1995年，他与几位科学家联名向国家提出《关于将航空技术列入重点科技领域的建议》。此后，又向国家领导人呈送《抓紧时机振兴我国航空工业的正式纳入国家中长期科技规划16个重大专项之一》。

赤子丹心，中华之光

1978年10月，王大珩加入中国共产党。1994年，王大珩获何梁何利基金首届技术科学成就奖。1999年，获“两弹一星功勋奖章”。2001年，获得国家“863”计划特殊贡献先进个人称号。王大珩早期作为科学专家，后来作为科学组织者和战略科学家，在振兴祖国科学技术的宏伟事业中走过了数十年奋进的道路，作出了卓越的贡献。

（摘编自《光耀人生——王大珩学术思想与创新贡献》一书）

（吴锤结 供稿）

王大珩院士：什么是科学精神

王大珩

“五四”运动提倡“德”“赛”二先生已近百年。“赛先生”即科学。我们要科教兴国，就必须尊重“赛先生”，了解“赛先生”。那么，什么是科学和科学精神？许多人实际上是似懂非懂的。请看大科学家王大珩为我们做的讲解——

近些年来，我们在科普方面做了一些工作，但是工作好像不那么突出。回想起来，我们做科普工作，只谈科学事实，但是对科学精神讲得少。在这种情况下，我想就这个问题谈谈自己的一点感受。自己很胆怯，也许谈出来的观点不够科学精神，还请大家批评指教，我甘当这方面的小学生。

■要了解科学精神，首先要了解什么是科学

什么是科学呢？我自作主张地写了这么一条，科学是对客观事物正确认识和理解的知识体系。对知识这个词我应该解释一下，这里我用比较简单的方法来说明。知识问题要回答五个W，这五个W是什么呢？就是what、why、where、when、who，就是何事、何故、何时、何地、何人。何事，小到基本粒子，大到整个宇宙，所有的事物都可以称得上什么事情。何故，就是物质相互的机制、原理。何时，就是整个宇宙历史，从很长的时间，到最短的时间。何地，地是代表空间，从基本粒子的尺寸到宇宙的尺寸，这也包括生物的。我特别提出来，我们万物之间，除了固定的东西，还有活动的东西，

其中包括生物空间。何人，就是从一个人到世界上的全人类。在解决这几个“何”字的问题上面，这些知识叫做自然科学，自然科学没有包括人的因素。把人的因素包括在内，特别是研究人与人或者人与社会之间的关系，我们把这些方面叫做人文科学，或者是社会科学。

■科学的特征与科学的作风

科学有哪些特征呢？我总结出以下六点。

第一个特征叫做一元性。万物运动都有自然的规律性，而规律性是一致的，不以人的意志为转移的，说得更神秘一点，事实上是不以别的因素为转移的。如果把自然的物质运动规律说是天意的话，那么只有一个天，没有第二个天。不应把一元论看作一种说教或者教条，它是经过人类长期历史实践得出来最基本的也是最原始的规律。

第二个特征，我管它叫做诚实性，也可以叫做严格性。科学的认识，是知识活动的一种基本形式，它的核心是认识事物的本质。孔子有句名言，“知之为知之，不知为不知，是知也”，这才是科学上的“知”，是真知。这里特别要说明的是，不以“不知以为知”。把真知和“不知以为知”摆在一起看，是知识是否具有科学性的一个分界线。

举个例子说，有神论就是把“不知”当做是“知”，是不科学的。人类从愚昧走向文明，在这个过程中，许多事物开始是不可以理解和推测的，于是乎，有人把这种现象的出现归结为神的意志，这种认识到现在至少已经有几千年了。而人类对科学的认识只有几百年的历史，有神论的传统和文化至今仍弥漫着整个的世界。许多国家把有神论和政权密切地结合起来，作为维持社会秩序和安定的手段。我在国外就碰到这个事情，他问我信什么教，我说没有教，他说岂有此理，人还有不信教的。当代科学高度发展，但在意识和行为上，仍保持着有神论的烙印，科学家也有如此。在实验室里他是无神论者，但是在社会上也可能是随着有神论的大流，成为有神论和无神论的两面派。我也这样做过，在国外的時候，因为申请一个专利，到专利局去，主事的要我把手放在他的圣经上，要我保证讲的话都是真的。在这种情况下，我何必说我不信你的教呢？算了，我也就随大流了。这说明，当前整个社会的思想意识还远远落后于科学思维所指出的先进道路。要使全人类的意识形态都自觉地科学化，还有漫长的路要走，这恐怕也是实现科学社会主义的一个主要障碍。

第三，正确的科学路线，就是严谨性。对真理的认识是可望而难以企及的，在认识过程上，科学路线是由表及里，由浅入深，由简入繁，由中间向两头扩展。科学不承认没有事实依据的先验论。科学的核心所在是理性认识从低级到高级的过程。但是，理性认识要经过严谨的论证和事实的考验来确立。

第四，实践是检验真理的唯一标准。这句话我不用多解释了，只是说现在用的方法有哪些。首先是经过实验室的试验论证和模拟试验，直接论证。第二个是利用自然环境进行各种因素的观察和分析。比如说研究气象，天空的条件不能搬到实验室里来，只

能就地观察。第三是触类旁通和举一反三，取得旁证。有些规律本来是适用于局部范围的，但是从各种现象的推论上，可以扩展它的适用范围。比如说力学的定理，是在地球上做的，但是可以扩展到天文上面，这就是举一反三取得旁证；第四是局部试点，逐步修订完善。要认识某些工作的做法是不是合适，有什么问题，可以进行局部的试点，通过试点找出问题，然后逐步修正，使你采取的措施更加接近于实际。还可以从事物的内在因素找相互关系，在社会科学上恐怕很多都是这样做的，把社会各种因素的相互关系找出来，印证你这个理论是不是合适，是不是可以付诸行动。另外，异常现象的发现表示其中蕴藏着新的东西，初料不及的异常现象常常是发现新事物、新规律的源泉。我说一个故事，有一次我和一个美国的科学家坐一个车子，我问他，你研究的工作做出来的结果和你原来料想的结果完全一样，你是高兴还是不高兴？他说那才是最倒霉的，因为什么新东西都没有得到。假设他在实验室里出现了他没有预料到的问题，那他才会高兴，那样才会有新的发现。也正是因为这样，通过这种不可预料的问题的解决，才能使得科学或者我们一切的行动和工作，取得进展。事实上，许多获诺贝尔奖的科学发现，都是获得者在偶然的发现之下提出来的，他的发现引起了科学上的一大片或者一个领域的进展。最后就是等待时机，实在没有办法了，你就只好等。爱因斯坦研究相对论，要做试验，只好等，只有日食的时候，才可以做这个试验，这个试验做出来是对的，是有事实论证的。

第五，同一性，也可以叫做严密性。不同的学科在理论问题的提出上，各有其特点，在相邻和交叉学科中，必然出现理论上的相互覆盖，这在原理上只能是相辅相成，相互补充，决不应该出现互相矛盾的地方。举个例子，中西医各有一套理论说法，而且在实践上都见成效，终究这两种理论会统一起来，舍弃当中不确切的地方，补充应当补充的部分。这也是科学进步的一个途径。

第六，科学与技术并行发展，这是提倡科学精神的一个主要点。除了认识世界以外，通过认识世界进行改造世界，这是科学精神的一个主要观点。当前由于科学上的新发现，应用于生产实践，导致现在的高度的物质文明，特别是高新技术不仅改变了当前社会经济面貌，也帮助促进了人类思维的科学化。

■非科学的几种表现

下面再谈一谈非科学的诸多表现。第一个说的是有神论，上面已经谈过了。第二是不切合实际的教条主义和盲动主义，这两种倾向违反了实事求是的精神，自以为是，形成左倾或右倾路线。第三是伪科学，在事物的论证中，以科学的表面隐藏着非科学的基本内容，以表面的正确倾向掩盖不正确的方面，哪怕是一点点也不行。这是科学严肃性方面要注意的问题。在科学的论断上，不允许有一点点伪科学、似是而非的东西。在结论上，有时失之毫厘，差之千里，就会出大问题。再后面是巫术和迷信。关于非科学的作风问题，如弄虚作假，伪造数据，抄袭剽窃等等，这可以说是学术上的窃贼。

这些非科学的行动和措施给社会造成极大的危害和损失。因此，科学思想的适用范围是全社会的，不仅仅是单纯科学技术工作者所需要的。

■我们需要什么样的科学思想我们所需要的科学思想是什么呢？第一是实事求是，第二是审时度势。这里面包括时间性和空间性，也包括现在和将来，也包括可持续发展的一些问题。第三是传承创新，就是科学有继承性，每一个发现和成就，都是在已有规律发现的基础上形成的。我们一方面要对这种已有的规律进行传播，另一方面要继续往开来，做创新的工作。第四是寻优勇进，有了创新的工作，让它在社会上起作用，还要找出实施这个措施的最优途径，而且还要有创新，使它实现。

■科学精神是适用于全社会的今天我们已经进入到了知识经济的时代。我们把一切经济的活动、措施建立在理论的基础上，就是有知识理论的基础上，这个知识肯定是科学的知识。知识已经进步到这个程度了，技术也进步到这个程度了，过去没有办法研究的问题，今天有办法进行研究了，一些更加复杂的问题也能研究了。但是，基础科学有一部分还没有很好发展，一个就是生物科学，因为它复杂，过去是避免往这方面研究。现在是往新的方面走，比如说对生命科学研究。还有一个就是社会科学。社会科学作为一门科学，是要靠定量的办法去研究。过去的经济学，好多虽是定性的，实质上也是往定量方面走，特别是现在，许多科学方法，已经为研究社会科学准备了很多条件。大家都感觉到了，你做一个经济报告的时候，假设没有数据作为依据的话，你这个报告就没有说服力。今天像统计学、运筹学等学科，在很大程度上都是为了研究社会问题提出来的。

半个世纪以来，我们国家发展经过了许多曲折。原因之一是有些做法、有些探索、有些方针政策是不符合实事求是原则的，这方面我们有很深刻的教训。方针、政策是否科学，是要通过实践来检验的。还有很重要的一条，就是当科学化能够搞得好的话，大家的认识就容易一致。在科学化的基础上，我们最容易形成共识，最容易团结在一起。我们相信，科学化为我们建设强国会起到非常积极的作用。让我们很好地认识科学化这个问题，在科学精神的指引下，大家携手共同前进。

（作者为中国科学院院士）

（吴锤结 供稿）

终身未嫁的十大杰出女科学家

朱猛进

博友留言建议推出一个科学家的若干十大系列，我觉得这是一个不错的主意。抽空整理了一下杰出女性科学家的资料，发现与男性科学家相比，女性科学家的群体实在是太小了，有名气的女科学家就更少了，而且即使是有名气的女科学家，她们中的绝大多数也远远没有达到家喻户晓的程度。尽管如此，我认为她们更加伟大，她们是如此完美地融合了女性的柔情与理性的智慧，在这个须眉主宰的科学王国里仍然挣得了一片属于她们自己的天空。所以，我们不难理解为什么欧美学界往往会在女性求职时给予倾斜性的照顾。

今天来谈谈十位终身未嫁的伟大女科学家。在我的印象里，有些名气且终身未嫁的女科学家也就5位左右，要凑足十大还是有相当的难度，必须得花一番检索、考证的功夫才行，本文所列可能有1—2位尚有争议。

（一）罗莎琳德·富兰克林

先说罗莎琳德·富兰克林（1920—1958），主要是因为她短短的一生有很多传奇故事。审视过去 100 年，诺贝尔奖桂冠很少戴在女性的头上。性别是女性进入科学领域和获得承认的巨大障碍。可以说，罗莎琳德·富兰克林就是这样一位代表。富兰克林是一位才华横溢的女科学家，她是最先测定脱氧核糖核酸（DNA）的女人，完全具备了摘取诺贝尔奖桂冠的成绩与实力。1952 年富兰克林拍摄下了那张著名的 DNA 分子 X 射线衍射图像，清晰地展现出双螺旋结构，该图片为沃森、克里克最终建立 DNA 双螺旋结构提供了至关重要的信息，直接成就了 1953 年 5 月 25 日英国《自然》杂志上的那篇 800 字的短文，开启了现代分子生物学的大门！

因为威尔金斯让沃森偷看了那张著名的 DNA 分子 X 射线衍射图，而罗莎琳德·富兰克林却坚决不允，所以沃森曾留下一句著名的调侃语：“英国的男人都是绅士，但女士却不一定是淑女”。沃森所指的非淑女就是指这位罗莎琳德·富兰克林女士。这里面有个著名的小故事。沃森和克里克受到薛定谔《生命是什么》的影响，决定投身于生命科学，他们慕名来到卡文迪许实验室这个产生诺贝尔奖的摇篮，开始对 DNA 分子结构进行研究。说是搞研究，其实也就拥有了一间属于自己的实验室，里面几乎什么都没有，他俩只能在里面玩小孩搭积木的游戏——拼装 DNA 模型。闭门造车是造不出 DNA 模型的，所以沃森为了获得重要的参考信息，时不时地跑到做 DNA 衍射的罗莎琳德·富兰克林的房间去串门（其实就是套信息），甚至不惜摆出要大泡罗莎琳德·富兰克林小姐的架势。小罗是多聪明的女人，沃森心里的小九九还看不出来！闭门羹是她对沃森的唯一回应。沃森最后搞得实在没有办法了，只好借小罗不在的机会偷偷溜进她的实验室，几次都没得手。小罗也觉得奇怪，沃森怎么突然对她不感兴趣了呢？沃森也很执着，一有机会还是一如既往地往小罗实验室里溜，最后东窗事发，终于被小罗逮个正着。小罗心里那个气啊，好你个沃森，原来你不是要泡我，是想套我的照片啊，越想越气，拿起扫帚就往沃森身上招呼，打得沃森满屋子乱串。所以就有了沃森的那句调侃语。

女科学家的故事总是令人感伤。罗莎琳德·富兰克林没有麦克林托克那么幸运，因为长期与放射线打交道，癌症无情地夺走了她的生命，也夺走了她可能分享最高学术荣誉的机会。为了纪念她，英国皇家学会设立了“富兰克林奖章”。这位实验技术过硬、女性独立意识强烈、为生命科学作出实际贡献的伟大女性终身未婚！

（二）希帕提娅

从排列顺序上讲，希帕提娅毫无疑问应该排在众女科学家的第一位。因为这个雄辩博学的伟大女子是世界上最早的女科学家，她拥有雅典娜般的美丽，为了科学不但终身未嫁，而且还成了罗马皇帝打击异教徒的政治牺牲品，最后被狂热的宗教人士杀害甚至粉身碎骨，遭遇比布鲁诺还惨。

“亚历山大城中有个名为希帕提娅的女人，是哲学家席昂的女儿，她不但在文学与科学领域造诣甚深，也远远超越与她同代的哲学家们。”希帕提娅是当时名重一时、广受欢迎的女性哲学家、数学家、天文学家、占星学家以及教师，她是亚历山大城中柏拉图学派的领导者，讲授数学与哲学，她发明了天体观测仪、压力测试器、流体比重计等。希帕提娅在广

场为众人讲解数学、哲学、天文学的知识，许多人不远千里而来，只求能获得她的点拨，就连最荣耀、最显赫的大人物们，个个迫不及待地想要拜访这位女哲人，她为科学传播作出了不朽的贡献。2009年西班牙电影《城市广场》就是根据希帕提娅的事迹而改编，再现了希帕提娅为众人讲学的盛大场面。

（三）芭芭拉·麦克林托克

遗传学界有三位名字以一个大大的字母 M 开头的伟大科学家，就是众所周知的孟德尔（Mendel）、摩尔根（Morgan）和麦克林托克（McClintock）。由于麦克林托克提出的跳跃基因与传统的遗传学观念背道而驰，使她限于孤立无助的境地，人们用怀疑、惊讶的异样目光看待她，她是受人误解和遭受嘲笑最多的女科学家。麦克林托克活了 90 岁，她一生未婚。麦克林托克是不幸的、同时也是幸运的，在经过漫长的 35 年的等待之后，学术界最终还是认可了她的开创性发现，她也成为世界上第一位独享诺贝尔医学和生理学奖的女科学家。这也印证了那句话，你要想获得诺贝尔奖，必须要活得足够的长。

（四）南丁格尔

“5.12”国际护士节就是为了纪念这位伟大的女性而设，这一天是弗洛伦斯·南丁格尔的生日。南丁格尔在科学理论上没有什么建树，但她是现代护理的鼻祖及现代护理专业的创始人。作为现代医学一个新分支学科的奠基人，把她纳入科学家之列是没有任何问题的。

南丁格尔被列入世界伟人之一，受到世界人民的尊敬，没有哪个凡间俗物配得上这位“提灯女神”，所以她一生未婚。

（五）诺特

埃米·诺特是历史上最伟大的女数学家，她是德国第一个获得博士学位的女性，是抽象代数的奠基人，她提出的“诺特定理”为爱因斯坦的广义相对论提供了坚实的数学基础，被爱因斯坦称为“有史以来最伟大的女数学家”。她生活在女性备受歧视的时代，学校“禁止女性担任教师”，就连大名鼎鼎的希尔伯特也无能为力。诺特在德国的大学也找不到一个职位谋生。爱尔兰根大学接纳了她，不过是作为“非正式、无工资”的成员。因为“没有工资”，只能依靠从父母那里继承的少量遗产和两位叔叔的资助，诺特过着简朴的生活。尽管如此，在她简陋的寓所里，诺特不仅为那些数学天分突出的学生煮饭，还先后指导多名学生完成博士论文，这些被称作“诺特的孩子”的博士，有十几位后来成为了知名数学家。

女数学家诺特是个长相普通又不修边幅的女生，她终身未嫁，我猜测很大程度上是因为嫁不出去，你想，长得普通、又不修边幅，哪个男人敢要啊。

（六）卡罗琳·赫歇尔

卡罗琳·赫歇尔是英国天文学家威廉·赫歇尔的妹妹，和哥哥感情至深。在哥哥威廉全身投入天文学后，卡罗琳成为了他的全职助手，她尽心竭力协助哥哥进行天文学观测与研究，承担了观测资料的记录与归算任务，几十年如一日地利用每一个可以观测的晴夜，先后发现了 14 个星云和八个彗星。

为表彰她的贡献，1828年，英国皇家天文学会向她颁发金奖章，并于1835年推选她为该会的荣誉会员。这是皇家天文学会第一次将这个殊荣颁发给女性。1846年，她获普鲁士国王颁发金奖章。她活了98岁，终生未嫁，是名副其实的老处女。

(七) 索菲·热尔曼

索菲·热尔曼是法国数学家、物理学家，在声学、弹性数学理论和数论等领域颇有建树。热尔曼读到阿基米德之死的故事后认为，一个人可以如此的痴迷于一个东西以至于置生死于不顾，那么这个东西一定是世界上最美的最迷人的，于是她选择了数学。在当时女子不得接近大学的社会条件下，她不想别人知道她女性的身分，就以假名拉白朗进行旁听（歪打正着，当时确实有个叫拉白朗的长期旷课的男生）、与其他数学家通信。热尔曼以拉白朗假名提交论文，拉格朗日要求见其真人，热尔曼只好如实相告，拉格朗日成为了热尔曼的导师。1806年高斯洞悉其身分也非常敬佩她的精神。1830年，在高斯的推荐下，哥廷根大学颁发了荣誉学位予热尔曼，可惜一年后她便因乳癌去逝，终身未婚。

(八) 雷切尔·卡尔森

雷切尔·卡尔森（Rachel Carson），海洋生物学家，后关注环保而转为全职科普作家，总统自由奖章的获得者。她早期做过鱼类野外调查数据的分析与报道，在学术成绩上只能算极其普通的科技工作者，但她一生却留下了许多脍炙人口的科普作品，如早期的海洋三部曲。雷切尔·卡尔森这个名字也许大家不太熟悉，但大家一定熟悉《寂静的春天》，她就是《寂静的春天》的作者。作为一个学者与作家，卡尔森所遭受的诋毁和攻击是空前的，但她所坚持的思想终于为人类环境意识的启蒙点燃了一盏明亮的灯。《寂静的春天》发表后2年，雷切尔·卡尔森心力交瘁，与世长辞。她终身未婚。

(九) 凯瑟琳·伊索

又一个终身未婚女性科学家。20世纪最杰出的植物解剖学家，她的著作是过去40年里植物结构生物学的经典教材。凯瑟琳·伊索1957当选为院士，1989获得总统科学奖章。凯瑟琳·伊索一生奉献给科学，终身未婚。

(十) 林巧稚

我国著名的妇科专家林巧稚一生未婚。林巧稚是中国协和医院历史上的第一位女医师，中国科学院第一位女院士。她为医学事业奉献了自己的青春、爱情以及毕生精力，实践了当初为了取得家人对自己上医学院的支持而对父兄许下的诺言——终身不嫁。

在科学史上，特别是在早期，女性从事科学研究所受阻力和责难是难以想象的，为了付出更多的精力，终身未婚的女性有很多，特别是那些第一个吃螃蟹的女性，比如美国第一位女医生也是终身未婚。此文用以纪念这些伟大的未婚女性们！

最后，让我们以《浮士德》的最后一句结尾——永恒的女性，引领我们走。

（吴锤结 供稿）

以绯闻著称的十大科学家

朱猛进

就像世界因为生物多样性而美丽一样，科学界也因为科学家的多种多样而令人回味无穷。在众多为人类进步作出巨大贡献的科学家中，有终身不娶不嫁的圣人，也有放荡不羁、私生活一塌糊涂的欲望男女。情爱是上帝给予人类的恩赐，也是让人身败名裂的魔鬼。对于完全排斥情爱的科学圣人们，我们由衷地敬佩，对于沉迷于情爱的“淫娃荡男”们，我们也一笑置之，因为科学家也是有血有肉有情欲的人。科学史有了他（她）们，科学才会变得更加的多彩和令人兴趣盎然！为了展现科学家的百态人生，今天主要谈谈以绯闻著称的十大科学家。

（一）玛丽·居里

玛丽·居里两度摘取诺贝尔奖桂冠，她是女科学家中少数几个知名度达到家喻户晓的科学家之一。她的学术成就和科学精神是青少年励志的好案例。这里要谈的是玛丽·居里的私生活。玛丽·居里不仅在学术成就上不输于男性科学家，在私生活的知名度上也让许多男科学家望尘莫及。就像今日娱乐界的陈冠希、张柏芝，玛丽·居里这个被称为“波兰荡妇”的女人，她的私生活也一度成为当时巴黎媒体热炒的对象，就连上层社会也对这个被描述为“淫娃荡妇”的女人津津乐道，一些“不明真相”的法国群众更是象豺狼一样朝她扑来，他们袭击她的住宅，用石头砸坏她的窗户，声称要杀死她，要她滚出法国。可以说，玛丽·居里在 45 岁这年被媒体害得陷入了身败名裂的绝境，她的性命与学术生命险些双双终止。

“淫娃荡妇”是社会强加给玛丽·居里的说辞，真实的事情并非如巴黎媒体炒作的那样。玛丽·居里在丈夫去世后，生命一度陷入了冰河状态，直到大家都熟悉的科学家保罗·朗之万介入了她的生活。朗之万的婚姻存在极大的问题，他遇人不淑，娶了一个陶瓷工人的女儿，在理想和追求上“门不当、户不对”，这个陶女性情暴躁、粗鲁、野蛮，她蔑视丈夫的研究工作，甚至用花瓶打破自己丈夫的头（天呐，朗之万的头可不是一般的头，那可是世界上少有的贵头）。可见，对于科学家来讲，娶个好老婆是多么的重要。朗之万比居里小五岁，在生理上是绝配，到底是居里主动、还是朗之万主动倾慕对方已经无从考证。

初尝甜头的朗之万想摆脱自己的妻子，但以他这种高智商、低情商的人，离婚行动自然是失败了，而且还被自己的妻子拿到了玛丽·居里写给他的情书，这些情书被公布给了报社（有人说系伪造）。更糟糕的是，玛丽·居里的中学语文没学好，不知道用像李清照“人比黄花瘦”这类的浪漫诗词来委婉地表达自己的性需求，居然在情书中毫无遮掩、赤裸裸地表现出了自己对性强烈的需要。

所以，让我们还原一下史实：玛丽·居里的性需求强烈，几乎强烈到没有性就无法开展工作的程度，所以极可能做出了不顾社会舆论主动勾搭有妻之夫的事实，但远未到“淫娃荡妇”的程度。**还是以保罗·艾培女儿的话结束居里的故事：“如果玛丽·居里是个男人，这一切都不会发生。”**

（二）薛定谔

薛定谔对科学发展的推动作用是非常巨大的，物理学的成就我不懂，但我至少知道他

写的《生命是什么》对生命科学发展的间接推动作用，其作用可以说不亚于那些获得诺贝尔医学奖的成果。薛定谔这位早期平庸至极、后面突然发飙的传奇科学家绝对是学术界的楚留香，老薛的风流韵事在学界可谓人尽皆知。戏剧《Schrodinger's Girlfriends》就是拿薛定谔的风流韵事说事——“**到底是波-粒子的二象性难一点呢，还是老婆-情人的二象性更难？**”

科学网名博邢志忠教授曾撰文谈过薛定谔曾因携带一妻一奶（二奶，非祖母）的缘故而未接受普林斯顿大学的教授职位。薛定谔有很多情妇和私生子女，而且他也乐于让别人知道他的那些私事。薛定谔不仅让众多女人折服，即使是男人也不得不折服于他，就凭薛定谔能让一妻一奶共同生活在同一个屋檐下这一点，您就不得不承认他是泡妞高手中的顶尖高手。和终身不娶、洁身自好的科学家不同，老薛的科学灵感主要来自女人温香软玉的怀抱，令他流芳百世的关键想法大多在与女人激情澎湃之时产生。薛定谔曾经把助手的老婆肚子搞大，生了一个孩子，不得不给自己的助手升职来给予补偿，最后公开将其纳为二房。比较有趣的是，薛定谔的妻子“心胸开阔”，不仅能够和他的情妇们和平共处，而且忙里偷闲、友情出演，与 Hermann Weyl 也演绎了一段爱情故事。这位学术界的西门庆富有传奇色彩的“留香”故事令许多男人神往不已，对他的诸多韵事也多是褒奖有加。唉，这就是男人！

（三）保罗·朗之万

女性的不公就在这里，在玛丽·居里遭受巨大打击的婚外情事件中，同样是这场婚外激情的主角的保罗·朗之万，却并没有受到任何影响和冲击，甚至还从中大大地渔利，无论是在社会知名度、还是在“捐精”事业的成就上都更上一层楼。

在朗之万老婆撬开老公办公抽屉偷出居里情书，并以女性受害方的身份成功地煽动了舆论毁灭了玛丽·居里之后，朗之万已经家喻户晓，为了满足做名人老婆的那点虚荣心，为了保住形式上的婚姻，这位悍妇同意朗之万另外再公开拥有一个女秘书做情人，甚至多年以后，她还同意丈夫又和一个年轻的女学生搞在一起。为了养活这个女学生情人，朗之万甚至还请求玛丽·居里在研究所为这学生安排了一个职位。**天呐，男人无耻也不能到这种地步！**我猜想，欧美学界禁止老师与学生劈腿，可能就跟朗之万造成的恶劣影响有关。

（四）海蒂·拉玛

3G 技术之母——海蒂·拉玛出生显贵，但并未遵循多数名媛的成长轨迹。海蒂·拉玛经历了从职业情妇到科学家的传奇般的成长过程，她是科技与美的完美结合。这位 CDMA 之母，她美貌惊人，经历 6 次婚姻，一生放浪形骸。她是最早在电影上有露点演出的女演员，先后出演 40 个电影作品，一生罗曼史更是连玛丽莲·梦露这样的性感女神也自愧不如。

她少女时期放弃通讯专业而改学表演，并成功饰演《神魂颠倒》的女主角，成为世界上首位全裸出镜的女明星，由此变得路人皆知。在她与军火商曼德尔成婚后，其美貌成了他丈夫讨好纳粹高层的法宝，先后给希特勒、墨索里尼等纳粹头目做过情妇，成了货真价实的职业情妇，她也从曼德尔处获得了军事保密通信领域的众多前沿思想。后成功出逃，也顺便把纳粹无线通信方面的“军事机密”带到了盟国。

她与音乐家乔治合作，以自动钢琴为灵感，利用自己的美貌引进几个没留名的科学家的援助，最后成功建立了“扩频通讯技术”，这项技术现在被广泛应用手机，是无线手机的

基础原理。这个大美人正是我们今天使用的手机的鼻祖。

(五) 爱因斯坦

爱因斯坦在第一次婚姻前就整出了大女儿，后来不但离婚、再婚，而且第二任妻子爱尔莎是他的表姐。在第二次婚姻之前，老爱和表姐的女儿也有暧昧关系，网传他表姐曾建议爱因斯坦娶她的女儿，最终老爱对母女俩“照单全收”，娶了妈，抚养了女儿。老爱这个外表看起来有点猥琐的男人在功成名就之后也没有摆脱理论物理学界的“优秀”传统——玩起婚外情，还有一个私生女。爱因斯坦是频繁“捐精”的科学家代表之一，由于留情太多加之受测不准原理的余毒太深，他自己也搞不清有多少个私生子，怕遭遇马克吐温《竞选州长》中主人公的境遇，坚决不开抚养私生子的先河，于是直接把私生女送人了事。

(六) 费曼

这位老兄也有薛定谔相类似的“怪癖”——需要女人助兴来思考科学问题，他有众所周知的习惯——到脱衣舞场去思考，大约平均每周去 5 次。据说美国立法要取消脱衣舞，费曼极力反对，作为证人为脱衣舞辩护，辩护理由是脱衣舞促进了他的研究。他的私生活也不检点，跟自己学生的老婆有染。

(七) 费米

恩里科·费米是现代物理学的最后一位通才，对理论物理学和实验物理学均做出了重大贡献，他还是曼哈顿计划的主要领导者。据网载——“他每到一个城市先去访问红灯区。”

(八) 霍金

打死你也不会相信，只有脑袋和手指能动的霍金居然也是好色之徒！霍金平时最爱看美女，他的房间挂满了性感女神梦露的玉照。即使只有脑袋和几个手指能动，霍金还跟自己老婆离婚，跟自己的小护士结婚。据网载，为了防止其他的护士再夺位，新护工上岗前都要接受霍金老婆的“教育”：她们被叫到霍金卧室，观看伊莱恩与霍金赤裸裸的性爱场面。06 年霍金跟第二任老婆又离婚，剑桥又给他配了几个年轻美貌的护士。

(九) 哈恩

因原子核裂变的发现而获诺贝尔奖。1908 年，30 岁的物理学博士莉丝·迈特纳来到柏林，被普朗克指派为哈恩的助手。俩人亲密无间的合作取得了多个重要的成果，包括获奖成果，但哈恩长期否认迈特纳的贡献。哈恩是个不大为人所知的花花肠子，与迈特纳长期保持暧昧关系，但哈恩人品存在问题，与她保持密切关系只不过是利用她，最后搞得迈特纳对男人失望至极，为此终身未婚。

(十) 杨振宁

理论物理学家多风流，杨振宁也是风流名士。首先申明，这里的绯闻是指广义上的绯闻，如果杨先生和翁女士对广义“绯闻”的界定持有不同的意见，首先道歉并预备了从十大中删除的补救措施，但谢绝跨省起诉。

杨振宁是华人科学家中少数摘取诺奖桂冠的知名科学家，是全世界华人的骄傲。他的绯闻也是满天飞，他的绯闻知名度绝不亚于爱因斯坦、薛定谔等，至少在华人世界如此。他的“82-28”婚恋模式令许多中国男人艳羡不已，在男女比例严重失调的中国，坊间流传了很多关于杨先生的绯闻。在我参加的学术会议、以及和同行聚餐的时候，大家最热衷的话题之一就是杨先生的绯闻。杨先生入选十大，当之无愧！

【注：本文根据网络资料整理，带有部分演义性质，不保证事实的全部真实】

(吴锤结 供稿)

生命科学领域最伟大的十位科学家

朱猛进

从20世纪下半叶开始，生命科学逐渐取代物理学而成为世界的主导科学，预计今后1-2个世纪多半还会是生命科学主导的世纪。由于物理学占据头把交椅的时间最长，在科学史中所占的份量最重，再加上科学哲学和科学方法论研究也多以物理学为案例基础，所以大物理学家如牛顿、爱因斯坦等早已为人所熟知。但在生命科学领域，除了达尔文等极个别妇孺皆知的牛人外，大多数生物学家并不像物理学家那样出名。今夜无眠，顺便排一下生命科学领域最伟大的十位科学家。生命科学领域有巨大贡献的科学家很多，要列出十大科学家是有一定难度的，特别是要排出座次。本文不以诺贝尔奖为参照，主要依据候选者的学术贡献对生命科学的宏观影响与实际推动作用，如改变人类的思维方式、对生命科学的发展起关键节点性作用、或极大地提高了人类的健康水平等。

(一) 达尔文

之所以将大家最为熟悉的达尔文排在第一，并不仅仅是因为他的名气最大。达尔文创立的生物进化论是生物学最大的统一理论，是“生命科学的最高理论”。仅此一点，其他任何生物学家都无法逾越老达的历史高度，达尔文在生命科学领域排第一应该没有悬念，即使在整个科学界，能与她争第一的也不多。事实上，除了进化论，达尔文在其他领域也有一系列重要的贡献，这些贡献在他所处的时代也基本算得上最顶级的成果，但这些贡献往往不为专业外的人所熟知。达尔文曾提出多个超越时代的学术观点，比如他准确地预测了现代人类起源于非洲等。将达尔文排第一，主要是根据他的学术贡献及其对人类思维变革的巨大影响作用。

(二) 孟德尔

这个科学史上最悲摧、也最成功的“民科”赚得了无数人的同情和尊敬。将与达尔文同时代的孟德尔排在第二位，主要是根据现代遗传学在整个生命科学发展中的重中之重的地位、以及孟德尔在现代遗传学中的鼻祖地位而综合评价的。生物进化与遗传学是启动、牵引现代生物学发展的两大火车头，进化论与遗传学的鼻祖是生命科学领域最伟大科学家的翘楚。在现代遗传学的三大基本理论中，孟德尔解决了分离规律、自由组合规律两个，您说他牛不牛？鼻祖的地位是其他生物学家难以撼动的，排第二，没问题，要说有问题，也是要不要排第一的问题！

(三) 沃森与克里克

这个组合一般作为整体来看，可以算作一人。这两个算作半路出家的愣头青打败了若干诺贝尔奖得主级别的竞争者而建立了 DNA 双螺旋结构的理论模型。您可别小看两条“绳子”相互缠绕的螺旋，它可是现代分子生物学理论与技术的基础。分子生物学对于当代生命科学的意义怎么夸大也不为过，可以这么说，没有分子生物学，也就没有目前生命科学的一切。所以，将沃森与克里克这一组合排进前三是没有太大问题的。他们的学术贡献远不止 DNA 双螺旋结构，还包括 DNA 复制的原始模型、中心法则等，而这些都成了全世界教科书的经典内容。从人类基因组计划中沃森被推举为首任牵头人可以看出，沃森与克里克在国际学术界的地位绝对是领袖级的！

（四）摩尔根

在摩尔根与沃森组合之间，谁排第三真的很难取舍，将摩尔根排第四并不意味着摩尔根的地位绝对要逊于沃森组合。在现代遗传学的三大遗传理论中，摩尔根完成了其中最难、最复杂的第三大遗传规律，他是现代遗传基本理论大厦的完成者。摩尔根在染色体遗传理论、伴性遗传、连锁定位等方面有诸多理论和发现，其中遗传距离的度量单位就以摩尔根命名。摩尔根不仅是最富盛名的遗传学家，他还是现代实验生物学奠基人。摩尔根用作遗传学实验材料的果蝇已成为生命科学领域使用最广的模式动物。事实上，虽然分子生物学的建立直接归功于沃森、克里克的双螺旋理论，但也同样离不开摩尔根在前面的学术贡献。摩尔根在学术界的影响力十分巨大，除了他自己属于超一流的泰山北斗之外，他的弟子也是牛人成群，摩尔根学派先后多人获得诺贝尔奖。某些学者为了显示学术水平的高低和学术血缘的正统性，往往以摩尔根的第几代弟子的弟子为荣，甚至以在摩尔根第几代弟子的实验室工作过为炫耀资本。由此可见，摩尔根的学术影响力是多么的恐怖，稍微夸张一点，在整个生命科学领域几乎无第二人能及其左右！

（五）巴斯德

路易斯·巴斯德是著名的微生物学家、化学家、免疫学家，他的研究奠定了工业微生物学和医学微生物学的基础，并开创了微生物生理学，被后人誉为“微生物学之父”。巴斯德是理论、实践并重的伟大科学家，被世人称颂为“进入科学王国的最完美无缺的人”，他不仅创立了一整套细菌理论，他建立的巴氏消毒法、以及针对多种病原微生物的人体免疫法等方法至今仍在造福于人类。在科学方法论上，他创立了“实践—理论—实践”等一整套方法。巴斯德的科学贡献推动了整个医学的空前发展，使人类的平均寿命在一个世纪里延长了三十年之久。仅此一点，将巴斯德排进前五位一点也不为过。

（六）林奈

从某种意义上说，现代生物学始于达尔文的生物进化和孟德尔的遗传学。林奈这个名字对普通人而言远不如达尔文、孟德尔那么熟悉，林奈生活的博物学时代要早于达尔文和孟德尔。林奈创造了分类体系和双名制命名法等，他在生物学中有着非常特殊的地位，可以这么来评价林奈的学术地位——林奈开启了生物学研究的自觉时代，他是古典生物学与现代生物学的分水岭，他的研究为后面的生物学研究提供了坚实的学科基础，他打开了现代生物学之门。

（七）巴甫洛夫

巴甫洛夫是世界上第一个获得诺贝尔奖金的生理学家，他所做工作对后世影响至深，被评价为“世界生理学家最杰出者”。巴甫洛夫创立的条件反射学说家喻户晓，对神经生物学、心理学、行为学、医学等都产生了深远的影响。1907年他当选为俄国科学院院士，后又被英、美、法、德等22个国家的科学院选为院士，由此可见巴甫洛夫极其崇高的学术地位。

（八）施莱登与施旺

他俩是细胞学说的独立创立者，非组合，但也可以合并为一人！但凡上过中学《生物》课的人，都能大致判断细胞学说的价值，细胞学说的学术影响或重要性不言而喻！细胞是生命的基本单位，揭示了生命体的一般性构造，也是探索生命微观机理的重要窗口。在宏观影响上，细胞学说的建立有力地推动了生物学的发展，为后面的染色体（遗传学）、生物分子（生物化学、分子生物学）等研究奠定了基础，其重要性堪与化学上的原子理论相提并论。恩格斯曾把细胞学说誉为19世纪最重大的发现之一。细胞学说是现代生物学发展的加速器，没有细胞学说，也就没有后面生物学一系列的高速发展。细胞首先由胡克提出，随后也有不少学者对动植物细胞进行过观察性描述，但这些人没有理论贡献，只能算作匠人，不能算作科学家，而将其一般化，首先建立规律性的概念和学说，作出理论上的贡献只有施莱登与施旺。

（九）高尔顿与皮尔逊

生物统计学的奠基人！挤掉众多牛人而将生物统计学的奠基人纳入前十位可能颇具争议。虽然生命科学的发展更倚重于实验生物学，但从科学发展的角度来讲，统计在生命科学中的地位并不亚于实验生物学。所以，从对生命科学发展的推动作用来看，既然统计的作用不亚于实验生物学，那么在生命科学运用统计这一块选出一个代表纳入前十位绝对无可厚非。运用统计研究生物学的学科和牛人很多，而且学术贡献也远远大于最初创立和发展生物统计学的几个人，但这些研究的原始思想都起源于、归功于最早建立的生物统计学，所以这里将生物统计学的奠基人高尔顿和皮尔逊作为代表列进前十。

从最早高尔顿开展的人类学研究开始，历经群体遗传学、生物进化、数量遗传学、生态学、统计基因组学、计算生物学、生物信息学、以及到最新的系统生物学，统计在生命科学发展中的推动作用是十分巨大的。特别是生命科学发展至今，面对高通量数据，离开了统计学更是寸步难行！今后，统计学在生命科学中的地位将会越来越重要！

需要说明的是，统计学的先驱如高斯、凯特勒等很多，但将生物学问题作为主要研究对象的最早的关键人物是高尔顿与皮尔逊。高尔顿是达尔文的表弟，他是最早开展生物统计学研究的人，算作生物统计学派的奠基人。但作为一门显化的学科，对生物统计学的实际建立和发展作出系统贡献的人是皮尔逊，所以皮尔逊被誉为生物统计学的奠基人。皮尔逊后期主攻生物统计问题直接受到了高尔顿的影响。皮尔逊39岁就入选英国皇家学会会员，长期兼任《生物统计学杂志》和《优生学年刊》的编辑，他于1900年创办的《生物计量学杂志》，对推动生物统计的发展产生了十分深远的影响。皮尔逊还建立了世界上第一个数理统计学的实验室，培养了一大批数理统计学家，推动了生物统计学科的发展。

国内了解皮尔逊的人不多，皮尔逊先后师从劳思、斯托克斯、麦克斯韦、凯利等名师，是世界科学史上少有的天才型传奇人物。他不仅是生物统计学的奠基人，同时还是名副其实

的历史学家、科学哲学家、民俗学和宗教问题的研究者、律师、社会主义者和人道主义者、优生学家、弹性和工程问题专家、教育改革家、伦理学家、作家等。

最后不得不提一下费歇尔，从具体的学术贡献来看，费歇尔在数理统计、统计遗传、进化等方面的实际贡献比皮尔逊还要大，但费歇尔比皮尔逊要出道晚，在学科发展的节点性作用上不及皮尔逊。

至此，已满 10 人！本文仅一家之言，并不代表准确，特别是后面的入选者可能颇具争议，欢迎讨论。

（吴锤结 供稿）