

Space Travel

凌云飞天

2011年第17期

总第70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9月1日



《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2011年9月 总第七十期

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、吴介之、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
航空照片真棒! (Aviation awesome pictures!)	4
俄前飞行员自制飞行汽车: 最大飞行高度 3 米	16
美国 HTV 高超音速飞行器—20 倍音速的坎坷探索路	18
美报告称中国巨浪 2 潜射导弹研制"困难重重"	23
最小无人机重量仅 227 克 空中飞行外观如同 UFO	24
航天新闻	26
中国成功发射首颗海洋动力环境监测卫星	26
我国海洋卫星实现系列化	26
中国 2011 年将发射 20 多颗航天器和卫星	27
实践十一号 04 星发射失利	27
我军 3 名博士仅靠 5 万经费突破北斗系统技术瓶颈	28
嫦娥三号巡视器进入内场试验阶段	35
嫦娥二号成功环绕拉格朗日 L2 点飞行	35
欧航局公布国际空间站首批三维影像	37
“火星 500” 试验持续 438 天破记录	38
太空舱模拟测试四百余天 中国宇航员"火星"探测	42
俄罗斯“进步 M-12M” 货运飞船发射宣告失败	45
俄罗斯货运飞船“变身” 临时太空实验室	45
国际空间站物资补给不足 宇航员或被迫提前撤离	46
"反物质环" 驱动飞船大提速 45 天到达火星不是梦	47
人类移民锁定阿尔法星 最快飞船也需 7 万年到达	49
全球首个机器宇航员通过首轮测试 仍需继续检测	50
美“圣杯”号月球探测器 9 月升空	51
NASA 拟发射两探测器 深入了解月球内部结构	51
蓝色星球	54
太空拍美国国家公园: 黄石公园如绿宝石	54
精彩绝伦的自然美景 摄影师创造完美画面	84
揭秘中国深部探测计划: 资源短缺成最大动因	88
北大西洋海底 3000 米发现大型深海火山喷口	104
研究显示风暴路径存在向两极移动趋势	106
科学家发现亚马孙河流域存在大型地下暗河	107
美国研究人员首次壮举 合成南极冰川流动分布图	108

宇宙探索	110
一周精彩太空照 哑铃星云喷发气体尘埃似蝴蝶.....	110
一周精彩太空照 南美上空流星陨落伴随黑烟.....	117
美宇航员太空拍摄英仙座流星雨精美瞬间.....	125
地球生命可能起源于外太空.....	126
日本启动外星生物探测计划.....	126
巨蟹座发现供生命宜居区域 水呈液态可维持生命.....	127
美改造生命体呼吸二氧化碳 移民火星非白日做梦.....	129
新科学家杂志: 多重宇宙中时间不会终止.....	130
早期宇宙中庞大发光气泡 为中心星系所驱动.....	132
美宇航局公布 1.5 万光年外项链星云照片.....	134
火星发现洞穴入口 直径 35 米深 20 米.....	135
机遇号发回火星奋进陨石坑最新全景照.....	136
新研究显示月球比此前预计年轻 6000 万年.....	141
科学家解开土卫六箭头云层谜团: 大气波动所致.....	143
揭秘土星谜团: 极区六角形图案可容纳 4 个地球.....	145
各国火星探测日趋激烈 火星之谜距揭晓还多远?.....	147
美生物学家研制人造生命体助人类殖民火星.....	150
美证火星适宜生命存在 它会是人类的第二家园?.....	152
美拟定在火星建立核电站 满足其他太空基地用电.....	153
NASA 最佳火星地貌照片.....	154
美拟火星建立宽带网络 火星动态人类将了如指掌.....	166
天文学家发现四千光年外钻石行星.....	167
研究表明月球对地球复杂生命演化作用不是太大.....	169
航天器首拍完整太阳风暴 整个地球瞬间被"吞噬".....	171
美科学家发现银河系附近最暗弱矮星系.....	173
科学家首次实现太阳耀斑全程跟踪.....	178
冥王星五大奇特事实 最寒冷星体或有地下海.....	179
科学家发现五千万光年外漩涡星系 形似宇宙之眼.....	181
空天学堂	183
雷达的原理与发展.....	183
科技新知	189
我国开始制造国际核聚变堆部件 完全自主研发.....	189
美国公开海军第一艘超空泡舰船将部署波斯湾.....	190
美国研发新材料可显著增强弹头杀伤力.....	191
美制出奔跑机器人 最快速度可达每小时 10.9 公里.....	192
美研制微型磁粒机器人 可根据磁场随意变化组装.....	193
科学家发明"声学斗篷" 可借助声音波形隐身.....	194
摄影师拍摄迷幻效果图像 如怪异外星生物.....	196

超高倍显微镜下受孕过程 感叹生命之神奇.....	202
人类体内奇特微观照片 像战事不断的世界.....	207
美科学家研究惊天发现 人从类老鼠物种进化而来.....	220
人们身边从来都不缺少美 镜头下肥皂沫如此绚丽.....	221
白春礼讲物质科学：宏观与微观密切联系.....	225
神奇飞鱼如蜻蜓 越出水面飞翔 50 米只需 2 秒.....	229
七嘴八舌	235
三院士联名撰文谈科研成果评价.....	235
科研中的布局.....	238
丘成桐作客上海书展：修能需要浸淫于书本.....	239
丘成桐专访：学习数学等基础科学很有前途.....	241
著名数学家弗里曼·戴森的演讲译文：鸟和青蛙.....	243
阎辉：博士后制度走了样.....	257
2011 校长对大学毕业生的赠言.....	258
从今以后不候选中国科学院院士.....	274
饶毅：从此不再参评院士.....	274
饶毅受访谈院士落选：有人对我们回来感到不安.....	277
饶毅专访：文化问题大于院士制度本身.....	280
王晓东：院士标准不是任人打扮的小女孩.....	282
得不到诺贝尔奖也不急赤白脸.....	286
中国新闻周刊：饶毅，落选者的退选.....	288
中国院士制度被指公平缺失 荣誉和权力紧密挂钩.....	292
哥伦比亚大学：有围墙的常青藤盟校.....	297
教授终身制：是激励，也是压力.....	299
纪实人物	302
《中关村回忆》：记录小楼留下的大师背影.....	302
走近吴文俊院士：数学是笨人学的.....	306
谷超豪院士的“数”里乾坤：用全部生命热爱数学.....	309
中科院院士林群：我和陈景润当年的那些事.....	312
王元：“能写几个字”的数学家.....	321
化学家胡亚东的音乐情怀：没有一天不听音乐.....	325
几被遗忘的中国科学奠基人之一、中国生命科学之父：林可胜.....	327
纪念著名神经生物学家冯德培.....	330
邹冈：在艰难中作出杰出研究的科学家.....	334
达尔文和他改变的世界.....	336
开心一刻	346
或萌或囧或雷动物的搞笑绝招.....	346

航空新闻

航空照片真棒! (Aviation awesome pictures!)

Below: 757 at Gatwick with wake vortex!



Below: A 757 showing wing vortex on clouds!



Below: A 767 wing vortex on clouds!



Below: The 787 Dreamline



Below: A7'S TUCSON AFB



Below: A 340 rainbow contrail



EMIRATES 1.5 billion dollar A 380. Since wrecked!!



Below: A 330 landing at Amsterdam with dramatic sky!



Russian Antonov 225 on ground. Largest plane in world!



Camera at FL 340, 747 at FL 350, and B777 at FL 380!



CONCORDE 101, last official flight!



Concorde 101 parked nose down! Look at stretch marks on skin 1



Below: CONCORDE 102



Below: F 15C, fastest takeoff ever measured!



Below: F 15E Strike Eagle - Wales



F 111C AARDVARK Sump, and burnout!



Below FA 18 going SONIC!



Below FL 330, FL 340-very dramatic-going opposite and 1000' separation!



B 52's in boneyard



Below: Sukhoi SU-27's in close and tight - not trick



CONTRAIL - 747 "



Below: 747 past a half Moon!

URL (link) to this photo: <http://www.airliners.net/photo/Air-India/Boeing-747-437/0132340/M/>

♥ This photo is copyright protected and may not be used in any way without proper permission. [More info](#) ♥



Below: 757 against a full Moon!



Even if you're not into aviation, these are pretty awesome pictures!

(吴介之 供稿)

俄前飞行员自制飞行汽车：最大飞行高度 3 米



俄罗斯前飞行员瓦莱里-布尔加科夫制造的飞行汽车的工作型



这辆飞行汽车通过对 1987 年出产的 ZAZ Tavria 进行改装并安装机翼而成



布尔加科夫制造飞行汽车只为训练飞行员掌握降落和起飞技能



布尔加科夫曾经是一名飞行员，他希望自己的设计能够成为一个开路先锋，促使俄罗斯在未来设计更多飞行汽车

新浪科技讯 北京时间8月19日消息，72岁的俄罗斯前飞行员瓦莱里-布尔加科夫制造了一辆飞行汽车，并以自己的名字命名。“V.布尔加科夫”的飞行速度可达到每小时60英里(约合每小时96公里)，最大飞行高度只有10英尺(约合3米)，最大飞行距离也不过600英尺(约合182米)。

这位俄罗斯发明家家住卡卢加，位于莫斯科西南部93英里(约合149公里)。通过对一辆1987年出产的ZAZ Tavria进行改装，用轻型材料制造的车门和汽笛取代原有的车门和汽笛而后安装机翼，一辆飞行汽车最终在布尔加科夫手上诞生。这辆飞行汽车采用四悬臂翼设

计，以提高空中飞行时的安全性，达到飞行所需速度需要大约 20 秒。

布尔加科夫制造飞行汽车并不是为了商业销售或者商业飞行，他已经申请专利并在莫斯科的 Autoexotics 汽车展上展出。易捷航空公司并不会购买这款飞行汽车，布尔加科夫也不是为了这个目的制造飞行汽车，他的目的是让“V. 布尔加科夫”充当一种具有成本效益的方式，帮助训练飞行员，练习起飞和降落。

布尔加科夫制造飞行汽车并非为了翱翔天空，这一点与其他飞行汽车不同。迄今为止最高调的飞行汽车当属美国人设计的 Terrafugia Transition。2010 年 7 月，这款飞行汽车获得批准，可以上路行驶和空中飞行。按照计划，这款飞行汽车将以“轻型运动类飞机”（LSA）的名字于 2012 年开售，售价估计为 19.4 万美元。LSA 可放入普通车库，机翼可折叠，2009 年试飞中的飞行距离达到 3000 英尺（约合 914 米）。

（吴锤结 供稿）

美国 HTV 高超音速飞行器 - 20 倍音速的坎坷探索路

8 月 11 日，美国 HTV 高超音速飞行器试飞再次失败。此前的 2010 年 4 月 22 日，HTV 开始了第一次试飞，在开始时速度甚至达到了 22 倍音速，但没多久就失去了联系，试飞宣布失败那么美国 HTV 高超音速飞行器是怎么回事？美国发展这种飞行器又有何目的？网易军事将予以独家解读。

★ 从 02 年开始的美国高超音速飞行器计划



在最近一次的飞行试验中，美国 HTV-2B 高超音速飞行器试飞再度失败。这种由运载火箭带入高高空，然后再入大气层进行无动力高速飞行的设计仍然具有很高的技术难度。

局推进的猎鹰高超音速技术演示和验证计划的一部分，着眼于进行在高高空验证高超音速飞行的相关技术，如高超音速下的空气动力学、长时间高超音速下的防热处理、高超音速飞行

HTV-2 高超音速飞行器两次试飞失败

2011 年 8 月 11 日美国国防部先进研究计划局 (DARPA) 的 HTV-2B 高超音速技术载体使用使用轨道科学公司的米诺陶 4 型固体运载火箭自范登堡空军基地发射升空，这是 HTV-2 项目的第二次试飞，失败的第一次试飞任务 HTV-2A 也是使用米诺陶 4 火箭发射的。所谓祸不单行，HTV-2B 虽然发射正常也成功再入大气层，但再次发射约 9 分钟后失去联系。连遭失败给整个项目蒙上了一层阴影，尤其是国防部先进研究计划局并没有订购第三架 HTV-2 飞行器，因此有些分析认为这可能导致项目的终结。

HTV-2 飞行器由洛克希德马丁公司的臭鼬工厂研制，属于国防部先进研究计划

下的制导、导航与控制技术。

美军高超音速飞行器的原理和目标

猎鹰计划最早提出是在2002年，合并了美国空军和国防部先进研究计划局的高超音速项目后正式立项，猎鹰计划全称是“兵力运用与从本土发射”(FALCON)，从名称上清晰的表达了计划的目标。猎鹰计划近期目标是研制一次性小型运载火箭(SLV)和一次性的通用航空飞行器(CAV)，使用SLV把CAV发射到亚轨道后，CAV沿弹道飞行并很快再入大气层，通过高升阻比的气动外形进行长时间的大距离滑翔，同时具备大范围机动的能力规避各种可能的拦截火力，CAV到达目标附近时释放携带的制导弹药对目标进行精确打击。

猎鹰计划的远期目标是研制用于全球快速打击的可复用高超音速巡航飞行器(HCV)，携带CAV进行打击。当时的技术明显无法支持HCV这样的宏伟目标，猎鹰计划将分阶段验证远期目标的相关技术，同时分阶段实现的中近期技术本身也具备转化为实际装备的潜力。在猎鹰计划中近期目标和远期目标的技术需求有很多共同之处，如都需要攻克高超音速下的高升阻比外形和气动控制，解决长时间高超音速下的耐热材料和热能管理难题，进行高超音速下的制导和全自主飞行控制，完成高速下的载荷弹药分离释放技术。

双方的不同之处在于近期目标的SLV技术难度相对较低，主要问题在于降低成本，而远期目标则需要解决高超音速推进技术和可复用使用的耐热材料等关键技术，所有技术在猎鹰计划启动时还都是空中楼阁。

★ 美发展高超音速飞行器为突防反导系统



美国这种高超音速飞行器的飞行模式避开了大气层外中段拦截，也大大降低了陆基预警雷达的探测距离，还为进一步突防反导系统提高了机动能力。

计算拦截弹的发射窗口。弹道导弹的突防则在弹道上大做文章，如全程大气层内弹道规避大气层外中段反导，不过这只能使用在中短程弹道导弹上。中远程弹道导弹则选择变轨和再入后机动增加反导系统弹道预测的难度，从而增强了突防效果。猎鹰计划近期目标的助推-滑翔

高超音速飞行器突防反导系统的优势

猎鹰计划和更早进行的反导系统建设，可以说是美国在攻防手段上的进一步努力，表现的是美国在小布什上台后单边主义横行，希望凭借雄厚的国力通过技术优势彻底压倒对手，结束冷战开始以来建立在核平衡上的国际战略平衡的尝试。矛尖还是盾厚，中国有自相矛盾的成语，不过这对美国倒不是什么问题。猎鹰这把进攻之矛在技术先进性上要比同时代的反导系统高一个档次，可以说是为了突破反导系统而设计的。

现有的多层反导系统基本都是用碰撞杀伤技术(HTK)进行拦截，由于动能弹头的机动能力很有限，拦截需要尽早探测到弹道导弹威胁、跟踪预测弹道再精确计

方案则是这两种手段的集大成者，CAV分离后很快再入并在高空大气中以高超音速机动滑翔，既避开了大气层外中段拦截，也大大降低了陆基预警雷达的探测距离，还以远强于传统再入机动弹头的机动能力进一步增强了突防能力。

★ 高超音速飞行器采用高升阻比乘波体设计



进行风洞试验的HTV-2高超音速飞行器模型，照片摄于2005年。高超音速飞行器以高机动性机动弹头为技术基础，采用了高升阻比的乘波体设计。

天。

以高机动性机动弹头为技术基础

CAV以美国在高机动性机动弹头上的技术储备为基础，洛克希德马丁公司的CAV/HTV就来自于早年的高机动性再入载具(HPMARV)方案，当然HPMARV虽然比更早的MARV设计如潘兴II的再入机动弹头的升阻比更高，具有更远的滑翔距离和机动能力，但距离猎鹰计划的目标仍有太大的距离。洛克希德马丁公司进一步优化设计，选用了高升阻比的乘波体设计满足苛刻的高升阻比要求。

国会对高超音速飞行器计划的影响

或许是因为反导系统已经激起了其他核大国极大的反对，2004年美国国会审议时参议院极力要求取消CAV的预算，不过平民化的众议院则对CAV情有独钟，要求加大拨款大力发展。最终两院达成妥协，通过了预算拨款但取消了猎鹰计划中的武器部分，规定不能用于武器化的CAV开发，也禁止使用陆基或是潜射弹道导弹发射CAV。经此一变，原来的“兵力运用与从本土发射”计划十分的名不符实，于是新的计划直接叫Falcon，虽然翻译过来还是猎鹰但已经不是缩写，同时CAV改名为高超音速技术载具(HTV)。

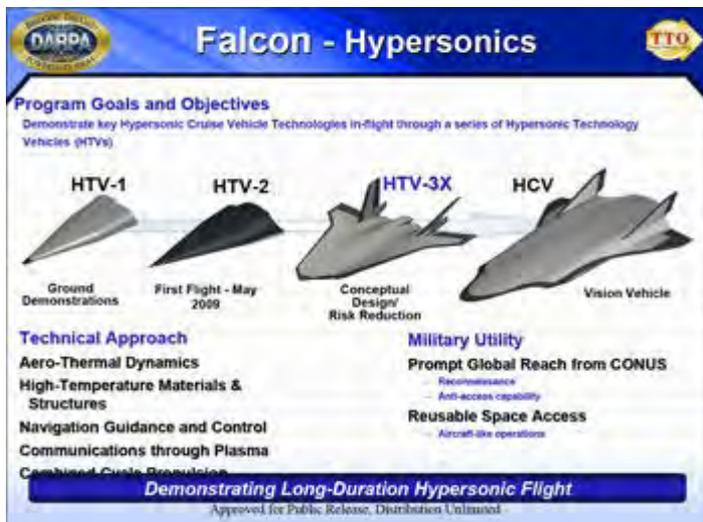
由于国会的限制，原定使用民兵II洲际导弹发射CAV的试验也不得不改成使用轨道科学公司的米诺陶4火箭发射HTV飞行器。米诺陶4火箭使用退役的和平卫士洲际导弹改装而来，实际投掷能力远远超出HTV所需，后来HTV-2A或许还有HTV-2B试飞的失败，很可能都与此

高超音速飞行器技术难度很高

猎鹰计划中CAV要实现5500千米的滑翔距离和2200千米的横向机动能力，增强的ECAV甚至要求达到16700千米的滑翔距离和5500千米的横向机动能力。在30~60千米高度的高空进行这样的高超音速远程滑翔，现有和研制中的反导系统对此可以说是鞭长莫及，即使是曾经寄予厚望的机载激光器，由于CAV在高空超高速滑翔面临的高温高压苛刻环境，本身就对依靠加热破坏结构的激光武器也要能够具有强得多的硬抗能力，可以说携带武器的CAV将严重抵消反导系统的战略效果，在突防能力上具有颠覆性的效果。但技术难度也可想而知，即使是技术雄厚如美国，也无法一步登天。

有关。

★ 项目调整后的HTV-2飞行器和高难技术



跳过 HTV-1 直接进行 HTV-2 飞行实验

去掉武器化的内容后，猎鹰项目继续推进相关研究。在 HTV 第一阶段竞争中洛克希德马丁公司击败波音、轨道科学公司、安德鲁斯宇航公司等对手，独霸了 HTV 系列的后继研制工作。洛克希德马丁公司原计划第二阶段先后实验一次性无动力滑翔的 20 马赫极速的 HTV-1 和 HTV-2，再实验可复用超燃冲压发动机的 HTV-3，从而为最终的 HCV 研制铺平道路。计划不如变化快，2006 年 5 月由于 HTV-1 子承包商 C-CAT 在高曲率曲面前缘放热材料的结构上出现了短期内无法解决的问题，国防部先进研究计划局和洛克希德马丁公司决定放弃两架 HTV-1 的制

美国对高超音速飞行器的飞行计划，但经过调整后目前整个 HTV 系列只剩下 HTV-2 在继续推进。

造与试飞，直接制造两架 HTV-2 飞行器进行 HTV-2 的实验。

2007 年 5 月国防部先进研究计划局又决定跳过 HTV-3 直接研制 HTV-3X 黑燕，黑燕尽管速度只有 6 马赫，但发动机技术更为成熟，但 2008 年 10 月在军费缩减的大形势下由于预算不足被迫取消，于是整个 HTV 系列只剩下 HTV-2 继续前进。

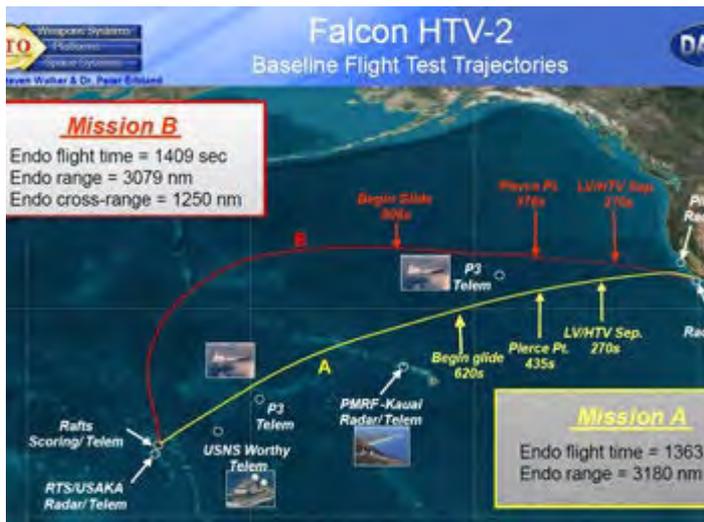
HTV-2 的控制和制造材料存在较大难度

HTV-2 飞行器使用优化设计的乘波体外形提高升阻比，据称在高超音速下的升阻比高达 3-4，这个速度下传统飞船如联盟神舟只有 0.2~0.3，阿波罗飞船为 0.368，为了提高升阻比特意使用三角翼的航天飞机也只有 1，HTV-2 飞行器在高超音速下的高升阻比是它实现远距离滑翔的最根本基础。

在防热上 HTV-2 外部使用了低烧蚀性的碳-碳复合材料，配合一系列隔热措施确保内部的常温环境。由于高速飞行时间长而且飞行高度低，同时还要满足防热、气动和控制的一体化设计，HTV-2 的防热和结构设计制造难度远远高于航天飞机更不要说普通宇宙飞船。

HTV-2 的控制也是一个巨大的难题。虽然 HTV-2 的速度在再入后随着滑翔不断降低，如失败的第一次任务中再入后 139 秒 HTV-2A 速度从 22 马赫降低到 17 马赫减速很快，但纵观全程 HTV-2 的平均速度还是很高的。HTV-2A 最初计划 1363 秒内进行全程 5889 千米距离的飞行，平均速度 4.32 千米/秒，末端速度也在 4 马赫左右。高超音速下要求更快的反应控制，更困难的是人类对高超音速下的空气动力学知之甚少，地面风洞无法有效模拟 20 马赫高超音速的环境，HTV-2 的气动控制极具挑战性。

★ HTV-2 飞行器两次试飞失败的原因分析



第一次试飞失败后的收获和原因分析

屡经推迟后 2010 年 4 月 22 日 HTV-2A 开始试飞，这是 HTV-2 项目的第一次试飞，HTV-2A 成功和助推的米诺陶 4 火箭分离，再入后 139 秒失去联系，此时距离 HTV-2A 从范登堡空军基地发射仅有约 9 分钟，而任务全程时间约 30 分钟，大部分验证项目都没有进行，不过国防部先进研究计划局认为分离再入后的 139 秒飞行测试数据已经具有极大的价值，同时 HTV-2A 验证了大量陆基、海基、空基和天基测控站的数据收集网络，在 5.8 千米每秒高速下持续接受 GPS 信号，确认了与 HTV-2A 双向通信的可行性，同时证实了控制系统的效果，尤其是氮气控制系统的有效增强了研究人员的信心。

HTV-2A 和 HTV-2B 飞行器的两次飞行轨迹图，其中黄线为 HTV-2A 的，红线为 HTV-2B 的。目前分析两次试飞可能都遇到了同样问题，但真正原因还没有查清。

虽然取得了很多成果，但 HTV-2A 毕竟是失败了，事后国防部先进研究计划局管理人员接受采访时谈到等离子体对双向通信的影响不大，虽然没有直接证实飞行器失控坠毁是失去联系的原因，但黑障等选项肯定要排除了。他还提到米诺陶 4 火箭提供的速度太大，即使第三级火箭进行能量机动降低速度，HTV-2A 的速度仍然太快。为此再入插入到了低于正常滑翔开始高度的高度，然后拉起开始滑翔。对照时间表，HTV-2A 出事就是在这一阶段。2010 年末国防部先进研究计划局公布了独立的工程审查委员会对 HTV-2A 的调查结果，指出首飞失控最可能的原因是偏航超出预期同时伴随翻滚，这些异常超出了姿态控制系统的调节能力，触发飞行器坠毁。

第二次试飞失败后项目前景堪忧

国防部先进研究计划局战术技术办公室主任大卫·尼兰认为委员会的结论证明 HTV-2 的设计没有重大缺陷，因此无需对硬件或是对软件进行大规模改进，洛克希德马丁公司的工程师们决定对 HTV-2 项目第二次试飞所用的 HTV-2B 飞行器进行调整重心，减小飞行攻角，使用氮气喷射反作用力控制系统增强飞行器的摆动能力等改进。2011 年 8 月 11 日 HTV-2B 进行了试飞，国防部先进研究计划局的官方 Twitter 账号对 HTV-2B 飞行进行了直播。虽然发射、分离和再入成功，但第二次试飞同样是在发射后 9 分钟这个相同的时间段失去联系，官方 Twitter 账号沉默许久，然后写到 HTV-2 具有自动飞行中止能力，含蓄的宣布任务失败。

官方的失败报告还有待时日，但从时间上判断，HTV-2B 恐怕也是栽在同样的问题上，甚至可能 HTV-2A 失败的真正原因并没有查清，HTV-2B 的改进于事无补从而再次失败，由于没有制造更多的实验飞行器，HTV-2 的前途堪忧，但国防部先进研究计划局的相关人员表示：We' ll learn. We' ll try again，考虑到 HyFLY 项目就曾争取到第三次试验的预算，未来制造一架 HTV-2 命名为 HTV-2C 继续进行实验也是很有可能的，毕竟 HTV-2 验证的是美国快速全球打击的关键核心技术，美军对此寄予厚望。

发展高超音速飞行武器可避免核误判

虽然美国国会禁止了猎鹰计划的武器化的研究，但整个项目实际上还是为未来的武器化服务的。2004年拨款委员会认为如果可以通过国际交流和协商消除误判，就可以增加拨款扩展研究范围。这种决定很清晰的表明了美国的真实目的。近些年来美国不断提出各种全球快速打击方案，如美国海军的常规三叉戟方案和潜射全球打击导弹方案，美国空军的常规打击导弹方案等。传统弹道导弹改装的常规导弹方案实际上更容易诱发核误判。

在美国全面推进全球快速打击计划的决心无法通过军控等外交努力消除的前提下，猎鹰计划的助推-滑翔方案尽管技术难度更大并且突防能力更强，但高高空滑翔的设计最不容易引发核误判，如果相关技术突破的话，中俄两害相衡择其轻，认同猎鹰计划的CAV/HTV不会引发误判只是时间问题。HTV-2试飞前美国空军原计划2012年接收HTV-2进行下一步研究，尽管还没有进行武器化的相关试验，但未来HTV-2试飞成功的话美国空军的助推-滑翔高超音速打击武器也就不远了。

★ 结语

高超音速飞行目前看来仍是人类的一个极大难题，但美国的努力让我们看到美国在基础科学和尖端科学领域的不懈研究，这也是至今能够解释美国在尖端科技领域能够持续领先全球的重要原因之一。

得益于美国全球领先的预研体制，虽然美国人的高超音速飞行试验已经失败了两次，但所获得的经验和相关技术积累同样也会为后续研究提供帮助。即便这个项目后面终止，它也会成为后面美国预研方面的技术成果，根本就不会沦为一个纯粹的纸面烧钱工具。

(吴锤结 供稿)

美报告称中国巨浪2潜射导弹研制"困难重重"

核心提示：美国五角大楼24日公布了2011年度中国军力发展报告。报告称尽管中国海军已获得了“晋”级弹道导弹核潜艇，但在研发“巨浪-2”武器体系方面遇到“重重困难”。



资料图：巨浪1型导弹出水瞬间。

据外媒8月25日报道，美国五角大楼24日公布了2011年度中国军力发展报告，其中对中国的海军力量的发展予以高度关注。报告尽管强调了中国海军力量的发展，但也认为其未来还面临诸多困难，并表示中国若要向地区以外的海域投放军事力量，在短期内仍会面临很大困难。

报告称，中国目前一直在为实现部署一支海基核威慑力量而持续努力。尽管中国海军已获得“晋”级弹道导弹核潜艇，但在研发“巨浪-2”武器体系方面遇到“重重困难”。该体系没有像美国国防部预想的那样在2010年具备初始作战能力。

报告指出，中国海军崛起还面临诸多挑战，并认为中国的亚丁湾任务就是一个例子，因为它“凸显了中国军队在执行远距离行动任务时面临的复杂问题”。报告称“亚丁湾任务显示中国海军的设备并不是非常适合蓝水行动”，“中国的设备、技术特别是信息基础设施的层次和交流方式，以及蓝水部署能力要赶上西方国家的水平，还有很长的路要走”。

报告写道，过去20年里中国的区域行动能力得到显著提升，但“在近期面对一系列的冲突事件，中国要向地区外投放军事力量也将会面临很大困难”。文章称，中国缺乏海外基地与供应基础设施，尽管近期取得一些进步，但仍然依赖于海岸基地。

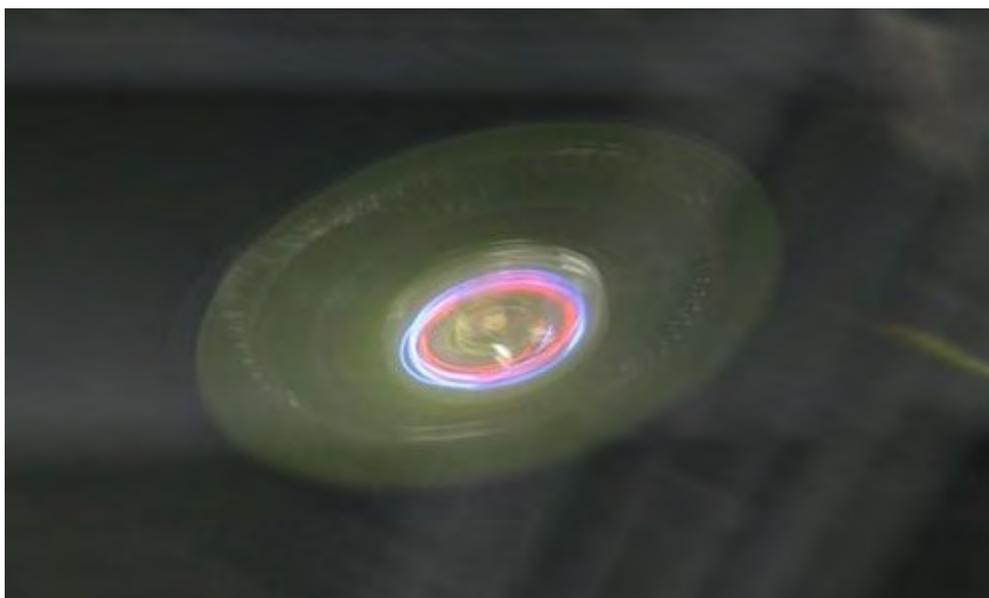
报告还写道，“随着中国未来越来越多地参与到国际维和行动、军事外交、反海盗行动、人道主义救援和灾难救助行动，以及从国外动乱地区撤离中国公民，中国军队从距离大陆较远的地区开展行动的能力也将随之提高”。

(吴锤结 供稿)

最小无人机重量仅227克 空中飞行外观如同UFO



最小无人机



犹如 UFO

综合美国媒体报道，美国军火巨头洛克希德-马丁日前公开展示了一款重量还不到 0.5 磅（约合 227 克）的 Samarai 无人机。

这款无人机只配有一个快速旋转的机翼，看上去似乎不能独自在空中飞行。不过在国际无人系统展会的试验区，它成功地演示了稳定悬停、垂直起降和视频拍摄等环节。当 Samarai 进行一系列飞行动作展示时，机载的一个摄像头围绕其中心旋转，提供 360 度视角的实时视频画面，无需依赖万向节。值得一提的是，当 Samarai 在空中飞行，其外观看上去特别像 UFO。

洛克希德·马丁公司先进技术实验室的首席研究员金斯利·弗恩吉说：“我们的团队依据自然空气动力学原理，以枫树种子为基本形设计了这款产品，上面安装有飞行控制系统和航空电子设备。我们还研究了大量仿生学设备，其中包括一个更易沟通的微型机器人和相关行动控制装置。”

Samarai 的机械装置简单，仅有两个运动部件。由于该无人机重量较轻，长度也不过 16 英寸（约合 0.4 米）长，所以操作者可以将它放在双肩背包里携带，发射时可以从地面启动或像投掷飞盘一样。该无人机设计具有可扩展性以满足不同的任务，包括监视、侦察和有效载荷交付。

洛克希德·马丁公司是美国最大的国防工业承包商之一，占据了美国防部订单的 1/3，控制了世界军火市场的 40% 的份额。该公司目前核心业务是航空、电子、信息技术、航天系统和导弹，主要产品包括美国海军所有潜射弹道导弹、战区高空区域防空系统、通信卫星系统、F-16、F-22 和 F-35 (JSF) 等战斗机。

（吴锤结 供稿）

航天新闻

中国成功发射首颗海洋动力环境监测卫星

北京时间8月16日6时57分，中国在太原卫星发射中心用“长征四号乙”运载火箭，将中国第一颗海洋动力环境监测卫星“海洋二号”成功送入太空。

“海洋二号”卫星主要任务是监测和调查海洋环境，是海洋防灾减灾的重要监测手段，可直接为灾害性海况预报、预警和国民经济建设服务，并为海洋科学研究、海洋环境预报和全球气候变化研究提供卫星遥感信息。卫星用户为中国国家海洋局。

“海洋二号”卫星及其运载火箭“长征四号乙”分别由中国航天科技集团公司所属中国空间技术研究院、上海航天技术研究院研制。这是中国“长征”系列运载火箭第144次航天飞行。
(吴锤结 供稿)

我国海洋卫星实现系列化

16日上午，在太原卫星发射中心升空的中国首颗海洋动力环境监测卫星“海洋二号”，是我国第一颗海洋动力环境监测卫星。该卫星集主、被动微波遥感器于一体，具有高精度测轨、定轨能力与全天候、全天时、全球探测能力。

按照中国海洋卫星发展规划，我国将按海洋水色环境（海洋一号，HY-1）卫星、海洋动力环境（海洋二号，HY-2）卫星、海洋雷达（海洋三号，HY-3）卫星三个系列发展海洋卫星，使三个系列达到业务化、长寿命、不间断稳定运行；建立海上辐射校正与真实性检验场；建立南、北极遥感接收系统；逐步实现以自主海洋卫星为主导的海洋立体观测系统。

海洋水色环境（海洋一号，HY-1）卫星系列用于获取我国近海和全球海洋水色水温及海岸带动态变化信息。

海洋动力环境（海洋二号，HY-2）卫星系列用于全天时、全天候获取我国近海和全球范围的海面风场、海面高度、有效波高与海面温度等海洋动力环境信息。

海洋雷达（海洋三号，HY-3）卫星系列用于全天时、全天候监视海岛、海岸带、海上目标，并获取海洋浪场、风暴潮漫滩、内波、海冰和溢油等信息。

另据了解，继HY-2卫星之后，我国还将加快HY-1后续卫星、HY-2后续业务卫星、海洋雷达卫星（海洋三号）立项研制，确保卫星质量高、寿命长、稳定可靠、卫星资料源连续不断，

为海洋灾害监测预报、海监维权执法等提供长期、连续、稳定的支撑与服务。

(吴锤结 供稿)

中国 2011 年将发射 20 多颗航天器和卫星

备受瞩目的“天宫一号”目标飞行器将于近期发射。记者从有关部门获悉，目前“海洋二号”卫星有望于8月中下旬发射，而“资源三号”、“中巴地球资源卫星 02C 星”等多颗卫星也将在年内升空，预计今年全年发射的航天器和卫星总数将达到 20 多颗，可谓航天发射“高产”年。

仅今年 7 月，我国就实现了四次成功发射，“单月四星”的发射速度和效率打破了历史纪录，而且第 9 颗“北斗导航卫星”与“实践十一号 02 星”之间不足 58 小时的发射间隔，也创造了我国发射间隔最短纪录。

据了解，下半年我国还将继续进行高强度的航天发射，其中“天宫一号”和“神舟八号”将是重头戏，而即将发射的“海洋二号”卫星将对海面风场、浪场、海洋重力场、大洋环流和海表温度场进行全面观测。中巴遥感卫星合作被誉为“南南高科技合作的典范”，今年年内将发射“中巴地球资源卫星 02C 星”将用于收集土地利用、水资源调查、探矿、城市规划等信息。我国首颗民用立体测绘卫星“资源三号”也将于年内发射，该星升空后，将在轨道高度为 506 公里的太阳同步圆轨道上飞行，可对地球南北纬 84 度以内的地区实现无缝影像覆盖，每 59 天实现对中国领土和全球范围的一次影像覆盖，特殊情况下能在 5 天内对同一地点进行重访拍摄，同时该星的立体观测可以测制 1：5 万比例尺地形图，为国土资源、农业、林业等领域提供服务，填补中国立体测图领域的空白。

(吴锤结 供稿)

实践十一号 04 星发射失利

此次发射失利前，该系列运载火箭发射成功率为 100%

北京时间 8 月 18 日 17 时 28 分，我国在酒泉卫星发射中心用“长征二号丙”运载火箭发射“实践十一号 04 星”。火箭飞行过程中发生故障，卫星未能进入预定轨道。具体原因正在分析中。

■ 观点

“不会影响天宫一号”

19 日凌晨，中国科学院院士、中国载人航天工程突出贡献者奖章获得者王家骥表示，实践十一号 04 星属于科学卫星，用作科学实验。北京一名军事观察员表示，从新闻中可以看出，此次发射失利问题出在火箭上，没有将卫星发射到预定高度。

“这意味着实践十一号 04 星不能工作了，但由于不知道上升到什么高度发生问题，无法判断原因。”该观察员说，如果是飞行前段发生故障，可能在中国国土降落；如果在飞行末段发生故障，会飞一段时间后，坠落到太平洋内。

这名观察员说，该卫星发射所用运载火箭与“天宫一号”属于不同型号，不会影响到天宫一号的发射。据其介绍，天宫一号使用长征二号 F 运载火箭发射。

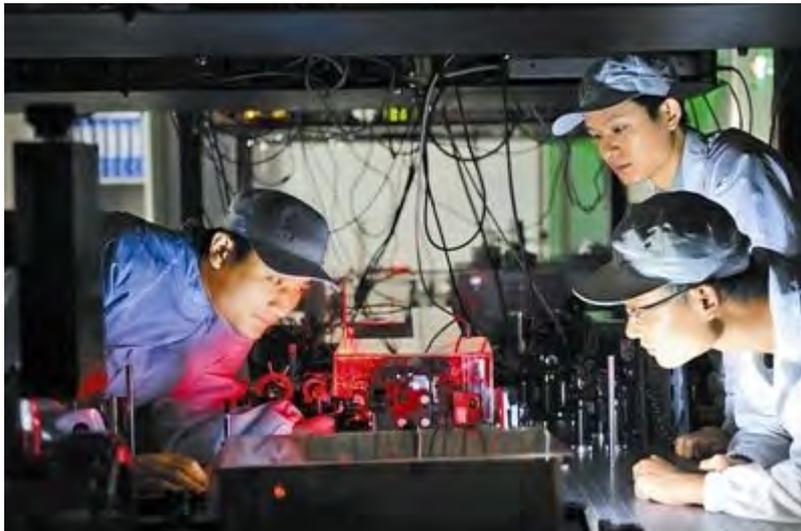
■ 资料

长征二号丙

公开资料显示，长征二号丙火箭是在“长征二号”火箭基础上改进设计研制而成，采用大推力液体火箭发动机，在此次发射失利前，该系列运载火箭发射成功率为 100%。

(吴锤结 供稿)

我军 3 名博士仅靠 5 万经费突破北斗系统技术瓶颈



国防科技大学自主创新团队技术人员在观察物理现象。(冯凯旋 摄)

■ 本报记者 柳刚 王握文 通讯员 吴建军

擎起八一军旗，吹响冲锋号角。湘江之畔的国防科学技术大学自主创新团队，在党的召唤下，背负民族的使命，向科技高峰发起了一次次冲锋——

研制出运算速度达千万亿次的“天河一号”，他们让古老的“算盘王国”一举进入世界超级计算机先进国家行列；

攀登上光学超精密加工的“珠峰”，他们把中国的超精密加工从手工作业直接带入“纳米精度时代”；

打破了西方无人车理论时速上限为 70 公里的论断，他们研制出世界上速度最快的无人车——在高速公路上最高时速达 170 公里；

一次次冲锋，一次次突破。他们在数据分析技术、航天技术、卫星导航定位技术、指挥自动化技术、网络技术、磁浮交通技术等一系列事关国家安全发展的核心关键技术领域里，取得了一大批为军队争光、让祖国骄傲的重大成果……

湘江泱泱，数风流人物笑看今朝。橘子洲头，奏响一曲新时期共和国军人用忠诚和热血谱写的自主创新、勇攀科技高峰的交响乐！

中国速度：从“银河”到“天河”，27 年 5 次大跨越

“1979 年那是一个春天，有一位老人在中国的南海边画了一个圈……”

这件事情，发生在这前一年的春天，同样还是这位老人，他对湘江之畔的共和国军人说了这样一句话：“中国要搞四个现代化，不能没有巨型机！”

研制运算速度每秒亿次的巨型机“银河-I”，对于中国来说，当时似乎是个遥不可及的目标——

此前，他们为“远望号”测量船研制的“151”计算机，运算速度只有每秒 100 万次，已属国内最快。而现在要研制运算速度每秒 1 亿次的巨型机，一下子提高了 100 倍，技术难度可想而知。

此时，西方对我国实行严密的技术封锁。国内一家单位想进口一台运算速度每秒 400 万次的计算机，外方居然提出：必须为这台机器建一个不透光的“安全区”，中方人员上机操作，必须在外方工作人员监控下进行。

“但是，重重困难并没有吓倒我们，”已年过八旬的胡守仁教授回忆当时的情景依旧壮志飞扬：“我们大家把要造的巨型机叫‘争气机’，就是要争一口气，不能让西方国家再卡我们的脖子。”

就这样，一场没有硝烟的战斗、一场前赴后继的战斗，在湘江之畔打响了！

曾任“银河-I”工程自动化组组长的李思昆说：“那些日子里，大家吃在工厂、睡在车间，为加快研制进度拼命地加班干活。当时的加班费是一个晚上两毛钱，我让大家登记领钱，结果没一个人来领。大家心里想的是，省下每一分钱，尽快造出中国的巨型机。”

在“银河-I”研制的冲刺关头，蹇贤福副教授倒下了——

重病在身的他，不顾众人劝阻，将科研资料搬到了病房。他说：“剩下的时间不多了，要抓住有限时间为‘银河’的研制多做事。”癌细胞吞噬躯体的剧痛，让他握笔的手不停地颤抖。整整 5 个大本子，他把自己研制工作的实践经验留给战友后，才安详地闭上了疲惫的双眼。

谁也没想到，年仅 35 岁的讲师俞午龙也倒下了一一

为了设计出更优的运算控制系统，他连续5天5夜没好好睡一觉。到了第6天深夜，妻子实在看不下去，她从床头柜里拿出剪刀，一把抢过桌子上的图纸，冲着他喊：“你再这么干，我就把这些图纸剪碎。”小俞只得顺从地躺了下来。第二天一大早，他出差了。没曾想，他这一去就再也没回来。他病倒在出差的路途上，弥留之际，他握着妻子的手说：“我实在太累了……”

以健康和生命做前进的燃料，他们用短短5年时间，于1983年12月成功研制出我国首台亿次巨型机“银河-I”。

这，是一次历史性的突破，也是一个全新的起点。从这里出发，国防科大计算机研制攻关进入到一种“百米冲刺”状态。

从亿次到千万亿次，从“银河”到“天河”，他们在27年里完成了5次不可思议的大跨越，创造了让世界为之惊叹的“中国速度”！

2010年11月17日，“天河一号”以峰值速度每秒4700万亿次、持续速度每秒2566万亿次的优越性能，跃居世界超级计算机榜首。

回溯这一发展历程，人们在赞叹之余都会好奇地问：“为什么他们能跑这么快？”

这个问题似乎很难回答，因为自主创新是项系统工程，涉及方方面面的因素。

这个问题又很好回答，因为自主创新的“魂魄”只有唯一——对国家的忠诚和使命。

“天河一号”总设计师杨学军，31岁时担任“银河-III”的总设计师。从“银河”到“天河”，身为亲历者，他的感触比常人更深：时代在变，攻关人员面孔在变，可有一种精神从未改变——“胸怀祖国、团结协作、志在高峰、奋勇拼搏”的“银河”精神，这是不断推动我们前进的力量源泉。

他的话道出了国防科大创新团队共同的心声：“创新事业中，忠诚与能力同样重要。为国担当的责任和使命，是自主创新最好的‘加速剂’”。

如此理解，国防科大创造的“中国速度”，绝不是简单的计量单位，而是他们为国勇攀科技高峰的醒目标刻，是他们拳拳报国之心在胸腔中剧烈跳动的频率！

今年6月20日，国际TOP500组织对外公布了世界超级计算机最新排行榜：日本“京”超级计算机超越了我国“天河一号”，排名世界第一。

对于国人来说，这一天似乎来得有点快——仅仅7个月，“天河一号”就失去了全球最快的“桂冠”。

各方议论沸腾，可“天河人”却出奇地平静。“天河一号”副总设计师胡庆丰教授淡淡地说：“他们只是暂时领先了”。那天晚上，“天河人”依旧像往常一样加班攻关，只是办公楼的灯光比平时熄得更晚了一些。

这种平静，就犹如7个月前“天河一号”获得世界排名第一时一样。面对纷飞沓至的贺电、亲朋好友的祝福，“天河人”没有沉醉于此，那晚他们依旧坚持加班攻关。

大志无言。这平静中蕴藏着巨大的力量，因为在“天河人”眼中，“被超越”只是新一

轮超越的开始！

中国高度：从北斗到中国“芯”，攻关永远瞄准制高点

今年7月27日，第9颗北斗卫星顺利升空！明年底，北斗卫星导航系统将覆盖我国全境及亚太地区。

目睹火箭拖着尾焰刺向太空的壮观场面，你是否想到，托举火箭升空、让北斗卫星高挂天空，离不开国防科大卫星导航与定位技术团队。

卫星导航定位系统是一项关乎国家安全和经济发展的战略制高点。上世纪80年代，在美国已建成全球定位系统的情况下，我国决定自主发展北斗卫星定位导航系统。

然而，具体究竟该怎么去干呢？“看到别人吃午饭很香，再去备料模仿别人，到头来只会发现，你的晚餐依旧没有别人的丰盛，何不早点准备明天的午餐？”

可是，提前“准备明天的午餐”，难度大大出乎常人的想象！

调集全国技术精英，经过10多年全力攻关，北斗卫星导航的某型关键设备技术仍未能实现突破。

焦急，徘徊。此时，国防科大3名年轻的博士不知“天高地厚”地主动站了出来。薄薄的几张纸，让陈芳允院士眼前一亮：决定让他们试一试，专门拨给试验经费5万元，让他们先建一个仿真模型。

实验室是临时借来的，设备也是临时借来的，条件如此艰苦，3名年轻人却干得热火朝天……

这是一条前人从未走过的路，看着这3张略显稚嫩的面庞，许多业内同行都觉得这是“不可能实现的”。

谁能想到，1年后，他们居然一举突破制约北斗卫星导航定位工程的“瓶颈”——数字快捕精跟技术。这一振奋人心的消息，让参与北斗导航系统研制的专家们从全国各地飞来学校观看试验过程。

那一刻，空气凝固了，几十双眼睛都紧紧盯着小小的实验台。昏暗中，脉冲闪闪，捕获信号成功，掌声如雷。庆功宴上，这些纵横科研沙场的前辈们一个个主动端着大杯的酒，轮流和3位年轻人碰杯，以表达心中敬意。

2008年5月12日，汶川发生特大大地震，这是一个举国伤痛的日子。这个日子，对于国防科大卫星导航与定位技术团队来说，还有着更多的记忆——

这一天，看着电视上部队官兵使用着自己研制的北斗手持机救灾时，他们热泪盈眶，自豪和使命同时充盈在胸膛。

这一天，他们研制的某关键设备通过专家组鉴定，解决了北斗二代导航卫星建设中前所未有的技术难题。

采访中，记者问：这个难题到底有多难？

该创新团队一位成员生动地回答：“相当于把大象塞进冰箱里。”

听上去，这不可思议，可他们却成功做到了。

对于国防科大创新团队来说，“技术的难度就是创新的高度，攻关的靶标永远要瞄准核心关键技术领域的最前沿”。

在常人眼中，卫星太阳能帆板和二胡，一个天上一个地下，“八杆子都打不到一起”。

国防科大教授李东旭却从二胡调弦定音中获得灵感，带领团队研制出一种能有效防止卫星太阳能帆板振动问题的装置，为提高我国大型航天器姿态指向精度和稳定度提供了不可或缺的技术手段。

这可是困扰航天界多年的世界性难题——由于空间环境特殊，卫星在快速变轨、温度冷热变换时将产生长时间振动，影响正常工作，严重时可能使卫星“折翼”。美国曾为解决哈勃望远镜的帆板振动问题，不得不让宇航员出舱在太空中维修。

这些年，站在国家、民族利益的高度上，国防科大创新团队在核心关键技术领域实现了一次又一次突破——

他们成功研制出“银河玉衡”核心路由器，被广泛应用于通信、电力、国防、金融等领域，摆脱了网络核心设备受制于人的状况；

他们成功研制出高性能飞腾系列微处理器，让大型国产信息化装备有了中国“芯”；

他们成功研制出目前我国最高安全等级的服务器操作系统“银河麒麟”，消除了国外软件“后门”等安全隐患，为提升国家信息化基础设施安全水平作出了重要贡献；

他们成功研制出“智能交互式通用指挥平台”……

所有这一切，都是他们依靠自主创新拼搏出的、可屹立于世界的“中国高度”！

中国精度：从“5 纳米”到“六维测量”，自主创新精益求精

5 纳米，你知道究竟有多么细小吗？

先看看这样一个换算公式：1 纳米是 1 微米的 1/1000，而 1 微米大约是一根头发丝的 1/80。

5 纳米，这是国防科大精密工程团队在光学精密加工领域创造的“中国精度”。

这种精度，意味着在精密加工过程中，哪怕一个细菌都会导致整个光学面形崩溃，只能进行分子级逐层去除加工。

在世界光学精密加工领域，磁流变加工和离子束抛光技术，好比名剑“干将”和“莫邪”，得其一便可“称霸武林”。如今，双“剑”却在国防科大实验室里合璧——我国由此成为同时掌握磁流变加工和离子束抛光技术的国家。

诺贝尔奖得主罗勒曾说：“未来的技术奖属于那些以纳米作为精度标准、并首先学习使用它的国家。”之所以如此说，是因为纳米精度的攻关，是集成电路、精密光学仪器、尖端信息化装备制造的关键技术。

上世纪 80 年代末，国内光学零件制造加工水平很低，一些厂家甚至还在沿用数百年前

牛顿发明放大镜式的手工作业方法。而西方国家则对先进技术资料进行了严密封锁。

李圣怡教授带领团队毅然将攻关的目标锁定世界上最先进的超精密加工技术。在没有任何经验可供借鉴的情况下，创新的每一步都异常艰难。

研制抛光轮，全部可借鉴的资料就是国外杂志中的一插图。负责设计的彭博士为此绞尽脑汁。一天在家中吃饭，冒着热气的高压锅让他顿生灵感：国外资料里抛光轮的插图和高压锅长得不仅像，两者工作原理也相似。他放下饭碗，抱着高压锅就跑向加工厂。不久国内首个抛光轮诞生了。

这是一种巧合吗？不，这是肩负使命的探索者日有所思、夜有所梦的结果，这其中，饱含着太多的汗水和艰辛，付出的是生命和热血。

多年耕耘，他们成功了——研制出具有完全自主知识产权的纳米精度磁流变加工和离子束抛光装备，使我国光学加工一步跨入“纳米精度”时代。

对于国防科大创新团队来说，“自主创新的境界就是精益求精无极限，成败往往就在毫厘之间”。

校园里，广为流传着于起峰院士“自己砸自己饭碗”的故事——由他研制的某型号光测装备即将列装，他自己却突然不同意，原因是他又找到了更好的方法，可大大提高装备技术性能。

就是靠着这种精益求精的“痴迷”，于起峰院士带领快速响应空间系统与技术创新团队完成了“全国靶场40年来判读系统的新变革”——测量方法实现了从模拟到数字、从手工到自动、从三维测量到六维测量的飞跃，精度、速度及效率均提高了10倍。

“要干，就要瞄准世界一流，做出自己的东西！”怀着这样的使命和担当，国防科大创新团队书写出一个个传奇——

数据分析技术创新团队用一道数学公式改变了一支部队的执勤模式，革新的弹道跟踪数据自校准方法，为我国弹道数据处理系统和系列卫星导航定位提供了重要的方法手段；

网络技术创新团队成功研制出10万亿比特级IB交换机系统，完美解决了高速信号系统传输等诸多关键技术，使我国成为继美国之后世界上第二个拥有研制该型交换机系统能力的国家……

中国韧度：从“204米”到“1547米”，一个脚印一汪汗水

徜徉在国防科大校园，你会看到这样一道独特的风景线——在绿树和教学楼间，静卧着一小段铁路。

这，就是我国首条磁悬浮列车试验线，全长204米。

这204米，对于磁悬浮技术创新团队的李杰教授来说，是世界上最难走、问号最多的路，他整整走了3年！

3年里，他和战友数不清来回跑了多少遍，待在车上的时间比在家里还多；

3年里，树叶绿了又黄，黄了又绿，他记录数据问题的笔记本用完了一个又一个……

那一天，他们终于让车上的震动声彻底消失了，这 204 米旅程第一次变得又静又稳又短。那一刻，他们像孩子一样高兴地又蹦又跳。

“创新就好比举重比赛，到了最后如果不坚韧，就是增加半公斤，你也很难举起来。”

为了磁悬浮的梦想，李杰教授和战友走了 3 年。而他们的老师常文森教授，在这条路上已跋涉了 30 多年。

常文森教授回忆：“第一次做试验，磁铁、线圈都是从废旧仓库中找出来的……”

30 多年来，从 204 米的磁悬浮列车试验线到 1547 米的工程化试验线，他带领团队用智慧和汗水一步步实现着自己梦想；

30 多年来，从最初手工制作的小型磁悬浮试验装置到技术指标世界一流的国产磁悬浮列车问世，他带领团队不知道跨过了多少道坎；

30 多年来，从“几个人的战斗”到带领国内 17 家科研院所和企业联合攻关，他带领团队在一系列核心技术实现了“中国创造”。

2011 年 2 月 28 日，我国首条中低速磁浮交通运营示范线在北京破土动工。这一刻，让已是 76 岁高龄的常文森教授热泪盈眶。

在国防科大眼中，“自主创新需要瞬间迸发的灵感，更需要经年累月的不懈探索”——

环形激光器是激光领域的世界性难题。上世纪 70 年代，国内曾有 10 多家单位开展此项研究，但因技术难度太大，先后下马。但高伯龙院士带领团队“咬定青山不放松”，因为他们清楚“不干就会给国家留下空白，将来就可能受制于人”。

高伯龙院士有哮喘病，为了不影响工作，他长期超剂量服用药物。凭着执着的探索精神，他带领团队攻克了一系列核心关键技术，成功研制出环形激光器，使我国成为自主掌握该项技术的国家。

这就是国防科大创新团队创造的“中国韧度”！有了这样的坚韧精神，有何技术难关是他们攻不下的！

国防科大“量子通信与量子计算”研究中心的成立颇具传奇色彩。1997 年钱学森给学校写信的建议：量子信息技术是未来科技制高点。年近花甲的李承祖教授领命担任中心主任。他说：“当时，要人没人，要设备缺设备，连我自己都是‘门外汉’，一切都是从零起步，艰难超乎想象。”

如今，14 年过去了，他们没有辜负钱老的嘱托，出版了量子信息技术专著，建立起了国内最先进的量子通信实验室。

如今，已退休的李承祖教授依旧每天在办公室里坚持研究，在他的带领下，团队已制定好了《2030 年科研学术规划》……

在教学大楼里，记者碰到了年轻的教员张代兵。

2002 年，他还是研究生时，和战友一起研制出了我国首个蛇形机器人。

如今，角色已变，作为教员的他，正指导自己的学生研制无人机，准备参加即将开始的“中航杯国际无人机大赛”。所有零部件，都是他带着学生一点点地安装起来的。他给这架无人机起名叫“海燕”——只有经历了惊涛骇浪的锤炼，“海燕”才能飞得更高更远。

在这位年轻教员的身上，记者看到了国防科大创新的明天。

(吴锤结 供稿)

嫦娥三号巡视器进入内场试验阶段

据中国航天科技集团官网昨日（8月24日）消息，“嫦娥三号”巡视器已进入内场试验阶段，其研制团队正对其性能进行全面考核。

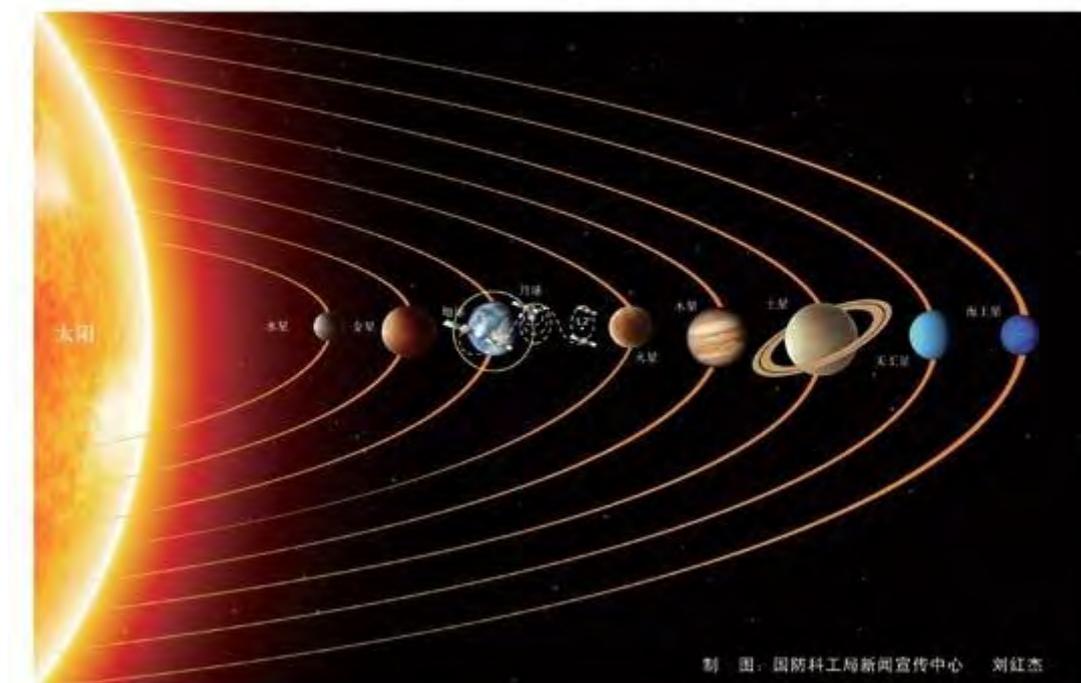
据中国探月工程首席科学家欧阳自远院士此前介绍，“嫦娥三号”内置巡视探测器和着陆探测器，“嫦娥三号”成功着陆月面后，着陆探测器将打开，将内置的巡视探测器释放到月面，开展巡视探测和月面勘察。

(吴锤结 供稿)

嫦娥二号成功环绕拉格朗日 L2 点飞行

创造多个“第一”

嫦娥二号卫星飞往日地拉格朗日L2点示意图



记者从国家国防科技工业局得到消息，截至8月30日，我国第二颗月球探测卫星嫦娥二号已环绕拉格朗日L2点稳定运行近5天时间，预计9月1日与太阳、地球、L2点处在同一平面内。这标志着嫦娥二号成功完成了各项拓展试验，我国在航天领域取得又一重要跨越，为我国探月工程后续任务及深空探测的开展奠定了坚实的基础。

8月25日23时27分，经过77天的飞行，嫦娥二号在世界上首次实现从月球轨道出发，受控准确进入距离地球约150万公里远的、太阳与地球引力平衡点——拉格朗日L2点的环绕轨道。

嫦娥二号拓展试验的成功实施，实现了我国航天飞行从40万公里到150万公里的跨越，以较少的代价、创新的方式，实现了曾经论证过的“夸父”计划（在日地之间的L1点上观测空间环境及其对地球的影响）的主要工程技术和部分科学目标，对于研究空间天气应用和空间环境预警都具有开创性意义。

嫦娥二号拓展试验的成功实施，创造了我国航天乃至国际航天的多个“第一”：是国际上第一次从月球轨道出发探测拉格朗日点的航天活动；第一次实现我国对月球以远的太空进行探测；我国第一次开展拉格朗日点转移轨道和使命轨道的设计和控制，并实现150万公里远距测控通信。嫦娥二号成功环绕L2点飞行，标志着我国月球及深空探测领域的创新能力取得新突破，我国成为世界上继欧空局和美国之后第三个造访L2点的国家和组织。

嫦娥二号卫星自2010年10月1日成功发射，至2011年4月1日半年设计寿命期满，全面实现了既定的各项工程目标和科学探测任务。截至寿命期满，卫星运行状态良好，剩余燃料较充足，全系统状态正常稳定。

为最大限度发挥卫星的作用，深化和拓展月球及深空探测成果，国防科工局组织带领工程各有关方面，系统研究、科学策划，探月工程重大专项领导小组第八次会议综合权衡卫星状态、燃料剩余、测控通信能力、技术试验与科学探测价值等，决定嫦娥二号设计寿命期满后开展三项拓展试验：一是在已获取99.9%月球图像的基础上，补全月球南北两极漏拍点，以期获得世界最全的高分辨率月球图；二是用主发动机降轨至15公里，再次对嫦娥三号预选着陆区虹湾地区进行高清晰成像，以验证在月球背面卫星不可监测的条件下，导航控制与推进系统协同能力；三是择机离开月球，飞往L2点长期驻留，进行科学探测。

为确保完成三项拓展试验，国防科工局牵头，组织卫星、测控和地面应用三大系统，细致研究燃料利用、试验时机、月食应对等因素，统筹兼顾三项试验任务，明确提出了“卫星安全优先、尽量延长寿命、合理安排试验、务求最大效益”的试验原则，重点对飞往L2点探测，进行了4个多月的专题论证，形成了完整的顶层设计和实施方案，经专家评审和总指挥批准后，于4月下旬开始实施。

4月24日至5月20日，成功控制卫星完成对月球两极拍图，实现了高分辨率月图的完整覆盖；5月21日至23日，成功控制卫星的主发动机实施降轨，对虹湾区域进行高清晰成像，

又获得了幅宽 6 公里左右的 16 轨图像，有利于进一步了解虹湾区域的地形地貌，为嫦娥三号着陆区域的选择提供更多信息。同时，验证了在月球背面不可视情况下的大推力自主轨道机动技术，为嫦娥三号月面软着陆进行技术验证。这两项试验的成功实施，为卫星飞往 L2 点探测创造了有利条件。

飞往 L2 点的拓展性试验，具有轨道新、距离远、飞行时间长、准备时间短等特点，试验成果将进一步验证我国深空探测关键技术，深化科学探测，获取更多创新成果，并为探月工程后续任务乃至深空探测的开展储备技术，积累宝贵的经验。

嫦娥二号卫星预计环绕 L2 点飞行至明年年底，进一步验证我国 150 万公里远距离测控能力。同时，嫦娥二号卫星上搭载的太阳风离子探测器、太阳高能粒子探测器、X 射线谱仪及 γ 射线谱仪等有效载荷，将探测地球远磁尾的带电粒子，并对可能的太阳 X 射线爆发和宇宙 γ 爆等进行观测，获取科学数据，提高对日地空间环境的认识。

(吴锤结 供稿)

欧航局公布国际空间站首批三维影像



欧洲航天局 8 月 17 日发表公告称，该局成功收到了首批国际空间站三维影像，并于当天在位于荷兰的欧航局空间研究与技术中心向公众播放了这些影像。

欧航局说，美国航天局宇航员罗恩·加兰 6 日使用一台高清的 ERB-2 型摄像机在国际空间站录制了这批三维影像，并直接将其传回了欧航局空间研究与技术中心。

在观看了这批影像后，大部分观众对这样身临其境的效果表示惊叹。ERB-2 型摄像机的设计者马西莫·萨巴蒂尼说，这种摄像机将来还有可能被应用在国际空间站舱外的影像记录中，包括宇航员出舱行走、机器人在舱外执行任务等。

首批国际空间站三维影像目前已经可以在欧航局的官方网站上观看，观看时需要戴专业的眼镜，以获得三维立体效果。

(吴锤结 供稿)

“火星 500” 试验持续 438 天破记录



在为期 520 天的任务期间，机组成员必须充分利用他们现有的空间



从显示屏上可以看到，257天后机组成员“登陆火星”，接着开始重返地球之旅



过去14个月，机组成员与家人和朋友联系的机会非常有限



机组成员通过分享万圣节等不同的文化节习俗，进行自娱自乐



这个与世隔绝的空间只有大约 550 立方米，位于莫斯科的一个停车场里

北京时间 8 月 20 日消息，“火星 500”的宇航员已经在密闭舱里度过 438 天，这是有史以来

在与世隔绝的环境下停留的时间最长的一次，也是“太空任务”达到的新的里程碑。然而他们打破太空任务持续时间最长记录的地点并不是在太空，而是在俄罗斯莫斯科的一个停车场里。

目前这些宇航员已经在密闭舱内度过 438 天，而且与朋友和家人联系的机会非常有限，400 多天的时间足够他们在地月间往返 73 次。不过他们还剩 82 天才能完成为期 520 天的“火星 500”任务，届时他们会因旅行距离最短而被载入史册。他们是一项试验的参与者，这项试验的目的是查看在前往火星的模拟任务期间，“长距离太空飞行”会对宇航员的心理和生理产生什么影响。

该试验是在生物医学问题研究所外的一个 550 立方米的密闭空间里进行的，这里没有窗户。之前此项世界记录的保持者是俄罗斯的宇航员瓦勒里-波利亚科夫，时间是 437 天，他表示，这对那些“进入太空舱”，专注于未来的人们来说，是一个更好的消息。他说：“现在最好不要计算已经过去多长时间，而是要清楚还剩下多少天。这对参与试验的宇航员来说具有积极影响。”2005 年他在位于地球轨道里的“和平”号空间站里度过了 400 多天。

3 名字航员在任务期间离开飞船，模拟踏上火星表面的情景。俄罗斯人亚历山大-斯莫伦斯基、意大利人迭戈-厄比纳和中国人王跃(Yue Wang)用 2 天时间“研究这颗行星”，然后重返太空舱，开始返程之旅。就像真正的电视节目，或者是 1978 年影片《魔羯星一号(Capricorn One)》，行为专家会对这些宇航员进行实时监控。他们的任务目的，是帮助以后的真正宇航员更好地应对在行星间飞行时的与世隔绝状态，以及由此产生的心理压力。

实验参与者通过电子邮件和视频消息与外界联系，偶尔出现的延时是为了让他们感觉距离控制中心有一定距离。就像在国际空间站上一样，他们只能吃罐头食品，每周只能“淋浴”一次，而且是在一间像桑拿房的加温房间里，利用手巾纸擦拭自己。舱内有 6 个微型睡眠室，室内各有一张小床，还有一间起居室、一间开放式厨房、一个工作区、一间卫生间、一个实验室和温室。

任务主管和前宇航员鲍里斯-莫鲁科维表示，迄今为止他们中还没有一个人打算放弃任务，其实只要他们愿意，随时都能终止任务。他说：“他们依然充满活力，不过确实有些疲惫，这种情况很自然。由于生活单调乏味，他们的日子很难熬。身心疲惫和任务即将结束的思潮会对试验产生消极影响。”“火星 500”试验是由莫斯科的医学及生物学问题研究所、欧洲航天局和中国太空训练中心联合进行的。

为了模拟太空旅行的环境，宇航员除了要经历失重状态外，还要住在只有一辆公共汽车那么大的空间里，与之相连的其他模块舱是用来做试验和锻炼身体的。仿造的一片火星表面，是为了模拟登陆。该机组成员还包括 31 岁的法国人罗曼-查尔斯、27 岁的意大利裔哥伦比亚人迭戈-厄比纳，他们是受训工程师。26 岁的中国人王跃是中国太空训练中心的一名雇员。

(吴锤结 供稿)

太空舱模拟测试四百余天 中国宇航员"火星"探测



模拟太空舱内



火星 500 实验位于莫斯科的研究中心

科学网(kexue.com)讯 一组宇航员在虚拟的航天站中，已经渡过了很长的时间，而这样的时间可以堪称航天站内生存的里程碑。他们就是火星 500 的成员们，目前为止，他们仍然还在位于莫斯科的模拟空间站内生活。

现在他们已经花费了 438 天，在封闭的空间内，他们仅有有限的时间联系自己的家人，而四百多天的时间，足够他们地球月亮间往返 73 次。不过还有 82 天，他们就将完成 520 天的飞行任务，随之会被记入史册。

这项实验室为了将来探测火星而准备的，实验者在一个 550 立方米的封闭空间内，为了更好的模拟太空环境，甚至没有窗户。模拟太空舱内包括六张小床，一间卧室，一个吃饭的厨房，工作区，实验室和一间温室。

此前有人做过这样的耐力测试，纪录是 473 天。而纪录保持者波利亚科夫更是希望他们能在太空舱中做的更好。他说到：“现在很好了，已经过去了很长时间，只不过还有几天了，如果他们知道纪录马上会被打破，对他们是有积极作用的。”

波利亚科夫是在 2005 年与另外两名宇航员为了模拟太空火星轨道，在封闭的环境下模拟了将近一年半的时间。



模拟火星探测



宇航员参加实验，包括来自中国的实验者

目前实验者所在的太空舱正处于“回归地球”的状态，不久之前来自意大利与中国的实验者，两人还通过两天的时间，进行了一次模拟的火星探测，顺利完成任务的他们终于可以启程回地球了。这样的实验主要是为了给未来星际旅行提供重要的帮助。

当前实验当中，太空舱内的实验者通过视频或者邮件与家人联系，为了更加真实模拟太空情景，甚至在视频中会出现延时或者画面扭曲的情况。

能与家人联系是他们最开始的事情了。可不是每天都会这么开心，最艰苦的则是他们每日必不可少的食物，目前他们在太空舱内只能食用罐头类食物，更痛苦的是每天所吃的食物几乎一样，日复一日吃用相似的食物，味道可想而知。

本次任务的工作人员宇航员鲍里斯表示：“他们太棒了，没有一个人考虑过放弃，其实他们想要放弃的话可以随时中止任务。他们工作充满了动力，不过也会有一些疲劳，这都是正常的。实验很好的模拟了太空情景，除了失重，其他地方都合真是的宇宙一样。”

(吴锤结 供稿)

俄罗斯“进步 M-12M”货运飞船发射宣告失败

俄罗斯联邦航天署 8 月 24 日发布消息说，俄当天在哈萨克斯坦境内拜科努尔发射场发射的“进步 M-12M”货运飞船未能进入预定轨道。

俄航天署说，搭载着货运飞船的“联盟-U”型运载火箭于莫斯科时间 24 日 17 时（北京时间 21 时）在发射场点火升空。据专家初步判断，在升空 325 秒后，火箭第三级的动力设备发生故障导致了此次发射失败。

俄媒体援引航天界人士的话说，在火箭升空后，其燃料箱压力意外降低，此后地面与航天器的联系中断。目前，俄航天兵所属的所有地面观测点正在确定货运飞船的位置。

“进步 M-12M”是俄罗斯今年发射的第四艘货运飞船。按计划，这艘载有 2.5 吨各类物资的飞船将于 26 日与国际空间站“码头”号对接舱对接。

俄航天兵发言人维塔利·维亚特金表示，俄将于 26 日在普列谢茨克航天发射场使用“联盟-2”运载火箭发射“格洛纳斯”导航卫星。这次飞船发射事故不会影响到该卫星的发射准备工作。

俄罗斯在一周内已遭遇两次航天器发射失败事故。本月 18 日，俄“快车-AM4”通信卫星搭乘“质子-M”运载火箭在拜科努尔发射场发射升空。然而，在火箭推进器完成第 4 次，也就是倒数第二次点火后，地面同卫星失去联系。俄航天部门随后表示，在“快车-AM4”卫星发射失败原因查明前，将暂停“质子”系列火箭的发射。

（吴锤结 供稿）

俄罗斯货运飞船“变身”临时太空实验室

随着地面发出的一系列指令，俄罗斯“进步 M11-M”货运飞船于 8 月 23 日同已对接飞行了近两个月的国际空间站分离，进入自动飞行状态。在接下来的 9 个昼夜里，这艘飞船将“扮演”起临时太空实验室的“角色”。

俄地面飞行控制中心发布消息说，在 9 月 1 日之前，“进步 M11-M”货运飞船将进行名为“雷达-进步”的实验。该实验的目的在于确定在飞船发动机工作条件下，电离层密度、温度和电离层不均匀性结构的时空关系。为了保证能顺利完成任务，宇航员们在同飞船“告别”之前特意给飞船加注了少量燃料。

据介绍，自 2007 年起，几乎所有的俄货运飞船在同空间站分离后，都或长或短地“担当”起太空实验室的责任。

货运飞船都是一次性航天运载工具。这就是说，“担当”太空实验室是它们在结束“历史使命”前，为人类探索宇宙立下的最后功劳。

此前，俄航天部门曾使用货运飞船发射过微型卫星和测试过苏联“暴风雪”号航天飞机的弹射座椅。2003年，“进步 M1-10”货运飞船曾对地球生态环境进行了连续一个月的观测。两年后，一艘飞船则被用于对被动定向性能的测试。近几年来，货运飞船常常被用来研究电离层的物理特性。

俄航天部门表示，在今后发射的货运飞船上仍会继续进行各种类型的科研实验。

俄地面飞行控制中心说，目前与国际空间站对接飞行的还有3艘俄罗斯飞船。按计划，下一艘俄货运飞船“进步 M-12M”将于本月26日与国际空间站“码头”号对接舱对接。该飞船将为宇航员们运送重逾2.5吨的各类物资。

(吴锤结 供稿)

国际空间站物资补给不足 宇航员或被迫提前撤离

据美联社8月29日报道，上周，向国际空间站运送补给的俄罗斯“进步”号飞船发射失败后，国际空间站内的宇航员可能将空前地暂时撤离那里。

目前，国际空间站上的物资还可维持6名宇航员5个月的生活，在官方给出俄罗斯运载火箭故障的确切原因之前，将不会再向国际空间站运送其他宇航员，目前在空间站内的宇航员将在11月中旬撤离。假如未来几个月内，国际空间站得不到补给，航天员将被迫节衣缩食，甚至不排除全部撤回地面的可能性。

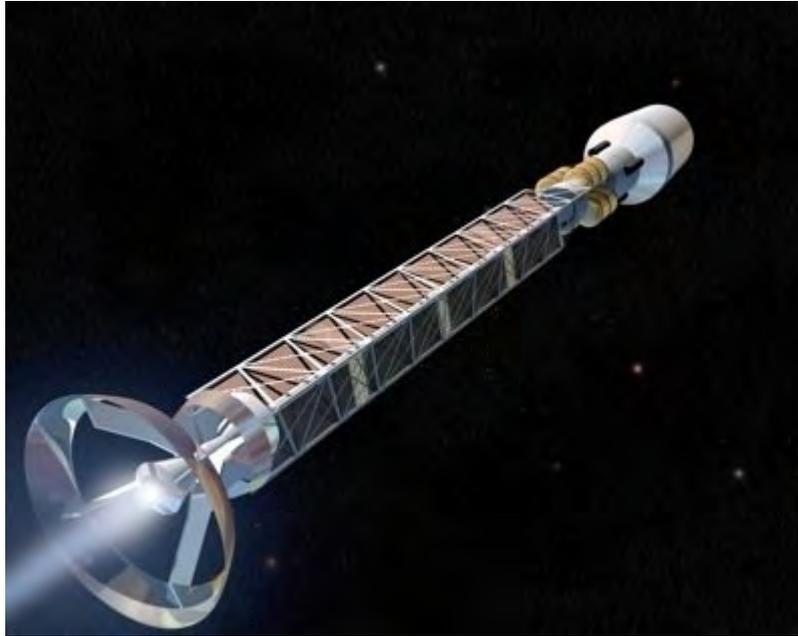
上个月，美国“阿特兰蒂斯”号航天飞机完成了航天飞机项目第135次也是最后一次飞行，并于7月21日返回地球，为美国30年的航天飞机项目划上句号，没想到一个月之后，国际空间站又遇到如此困局。

美国宇航局空间站项目主管迈克·苏弗里迪尼 (Mike Suffredini) 称：“我们有很多选择余地，会首先考虑宇航员的安全，正如我们以前做的那样。”

撤离国际空间站，即使只是暂时撤离，也只是最后走投无路时的无奈之举，由六个国际太空机构合作联合推进的国际空间站项目已经运行了数十年时间。自从2000年以来，国际空间站内一直有宇航员居住生活，现在的目标是，将这样的做法延续到2020年。

(吴锤结 供稿)

"反物质环"驱动飞船大提速 45天到达火星不是梦



科学家们设计的以反物质为燃料的飞船

一个反物质带已经被发现环绕地球，未来可能被用来为前往太阳系内其它行星的危险的高速旅行提供燃料。

反物质具有的特征和普通物质的相反—例如质子带正电荷，反质子则带负电荷。当反物质和普通物质接触，它们壮烈地湮灭，释放出能量。意大利的 PAMELA（负载反物质探索和光核天体物理学）卫星，2006 年发射，在被称为南大西洋异常的范艾伦辐射带最内层的一个区域发现了比预期多数千倍的反质子。这个异常似乎是大得多的反物质带的集中区域，是辐射带最内层的最靠近地球表面的点（约 500 公里高度），约束这个辐射带的地球磁力线在那里最弱。

詹姆斯-毕克福特，美国麻省剑桥 Draper 实验室的高级技术员，计算出地球的反物质带包含 160 纳克反质子。这本身看上去不算多—这些反物质的纯湮灭将只产生 10 千瓦—小时的能量—但是我们在地球上的粒子加速器内产生的反物质量和它相比，就少得可怜了。（例如，在美国伊利诺伊州的费米国家加速器实验室花费一整年时间，耗尽数百万美元，仅仅产生 1 纳克反质子，如果实验室特别为那个目的而使用的话。）

反质子通过地球和来自太阳系外的入射的宇宙射线之间的相互作用而产生。宇宙射线是以接近光速运动的带电粒子，来自诸如超新星爆发和遗迹。当它们遭遇地球的大气层，它们和大气分子碰撞，并衰减生成反质子和反中子。因为它们带电荷，反质子被磁力线俘获，较深入大气层的反质子和普通物质的粒子快速地湮灭。然而，不带电荷的反中子能够逃逸回太空，在那里它们衰减为反质子并被高得多的地球磁场俘获，它们能够存活数年。

PAMELA 发现了超量的 60—750MeV 能量范围内的反质子包含在南大西洋异常内部，但这可能只是冰山一角。

“PAMELA 的轨道被限制在 350—600 公里之间的高度，反质子辐射带预期延伸到数千公里，”论文的合作者阿里桑得罗-布鲁诺说，论文将发表在《天体物理学通讯》上。“这些粒子中的一些在磁层的限制区域内产生，并被俘获，特别在外层，密度足够低让反质子聚集，因为湮灭或者等离子化而引起的损失大大地减少了。”

地球磁场的简化版。地球就像一根磁条，内部磁动力在其熔融的铁核内产生，从而产生笼罩地球的磁场。范艾伦辐射带是被束缚在我们头顶的磁场内部的带电粒子环。正是在这些辐射带内部发现了反质子带。

160 纳克反物质分布在我们头顶数百公里到数千公里的范围内，其实际效应是什么？科幻小说之梦描绘了宇宙飞船进行反物质反应，但毕克福特，作为美国宇航局的先进概念研究所的某项研究的一部分，考察了反质子怎样诱导核裂变反应从而产生能量以推进宇宙飞船。例如，从地球周围的辐射带收集到的 30 纳克的反质子足以让核动力飞船在 45 天内抵达火星，而美国宇航局的好奇号火星车在今年 11 月份发射升空后将花费 9 个月时间才能到火星。然而，诀窍是首先必须捕捉到反物质。

毕克福特考察了某种被称为等离子磁的东西。它将被安装在太空飞行器上，太空飞行器将环绕地球飞行，经过反物质带时加满燃料（替代地，飞船可以停靠在轨的燃料仓库时加油）。电流通过四个巨大的 100 米线圈，线圈彼此垂直，将产生一个自转的磁场在周围的等离子体内诱导另一个电流，并产生第二个更强磁场束缚和储存反质子。“当你想要发动引擎并湮灭反质子，你让它们和磁场的高强度区域附近的致密靶子碰撞，”毕克福特说。这诱导靶子内部原子的核裂变反应，产生能够作为飞船动力的能量。“在适当的条件下，其作用将像喷嘴推动飞行器前进。”

在他的 NASA 报告中，毕克福特推测，不仅到火星，而且到木星（10 毫克的反质子足以让 100 吨负载进行为期一年的往返飞行），或者到太阳系边缘的‘太阳驻点’（旅行者号飞船在三十年后才刚刚抵达）的快速行动，或者到太阳的引力焦点（日地距离的 550 倍，那里由于引力透镜效应受到太阳引力放大的遥远光线将产生一架巨大的天然望远镜）将成为可能。虽然地球周围没有足够的反物质为所有这些太空行动提供动力（以每年 2 纳克的速率补充），它能够为一些飞船提供动力，而其它行星也能够开发自己的反物质—毕克福特的报告宣称土星是反质子的最有潜力的生产者，每年 240 毫克。反物质最终能够被用来为前往邻近恒星诸如半人马 α 的飞行提供动力。然而，在我们开发反物质带的能量之前还有很长的路要走。

“和反物质作为潜在的推进技术有关的议题如此多，太阳帆、激光和微波束等等，”记者 Paul Gilster 说。“这不是说它不是一个极其有前途的想法，如果物质和反物质彼此湮灭，有多少能量将被释放啊，但地球附近的反物质带远远不足以为 Icarus 之类的行动提供足够的反物质。这儿我们正在谈论足够的反物质点燃核裂变或者核聚变反应，为太阳系内的飞行提供动力。”

毕克福特同意他的观点。“对首次星际航行而言，这么做的超前性非常大，”他说。“

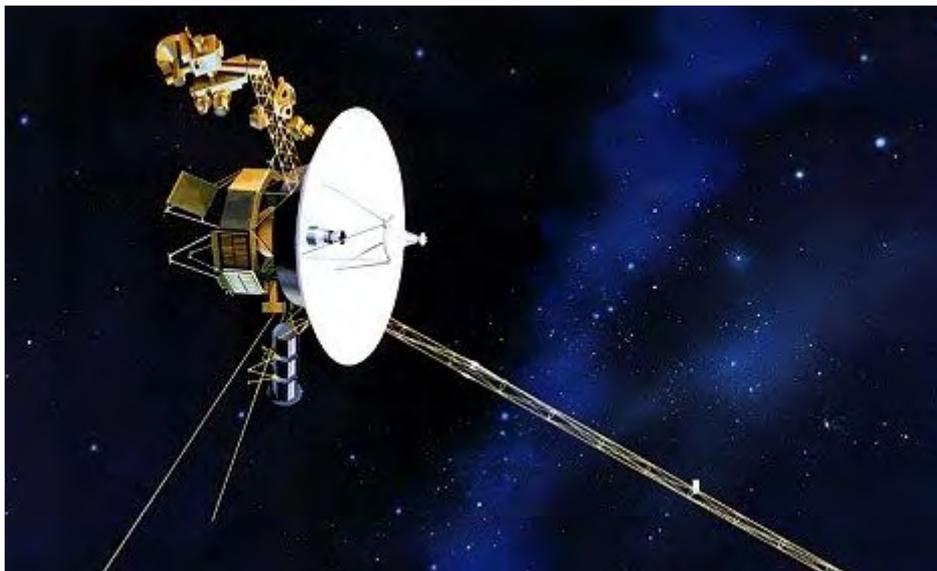
相反，在太阳系内仍然有许多计划，更容易完成，并不需要我们在此谈论的基础发展水平。我猜测人们将首先聚焦这些选择。”

(吴锤结 供稿)

人类移民锁定阿尔法星 最快飞船也需 7 万年到达



地球附近的邻居：距离地球数光年的半人马座阿尔法星有可能将成为人类的殖民星球。



旅行者 1 号：地球上最快的太空飞船，但即使是它也需要用上万年的时间才能到达半人马座阿尔法星。

根据英国《每日邮报》的报道，美国的一家政府机构目前正计划把人类送到距离地球最近的可居住行星上，从而实现人类对外星球的殖民统治，不过这项被称为“百年星河”的工

程规模巨大，可能要经过数代宇航员的不间断努力才能完成。

美国国防部高级研究计划局（以下简称“Darpa”）曾经为互联网的诞生奠定了基础，如今，该机构将会针对太空中生命存在的形式进行规定，包括遵守哪些法律和秩序、人类究竟该以深度睡眠还是冰冻胚胎的形式前往太空等等。今年9月，Darpa将在美国佛罗里达州召开的会议上提出对太阳系以外的星球进行探索和殖民统治的初步计划。

Darpa成立于“冷战时期”的1958年，它的主要任务是降低苏联在太空竞赛中的领先地位，同时还要为军方研发一些新技术，它还曾经研制了能够取代协和式飞机的超音速飞机。48岁的里贾纳·杜根（Regina Dugan）是Darpa公司的现任总裁，他将主持本次在奥兰多召开的为期3天的会议，并对能够满足该计划各种需求的组织授予30万英镑的“种子奖”。

地球最近的邻居是半人马座的阿尔法星——距地球4.35光年，而人类最快的太空交通工具是“旅行者1号”，时速为3.8万英里，如果搭乘它需要7万年才能到达阿尔法星，所以在如何成功地将人类运送至该行星的计划上，科学家们还将面临很多亟待解决的问题。

此次太空旅行所牵扯到的社会影响和道德问题是不容忽视的，科学家必须对送往太空的人选进行慎重考虑。据悉，可能会派遣一批人来在太空中建立一个新的地球村。至于是否把地球上的法律法规带到该村中，以及是否允许这些探索者创造他们自己的秩序法则，也是一个值得商榷的问题。一位前美国宇航局的科学家告诉记者：“我们到底想要这些探索者代表现有的人类呢？还是经过自身的适应而成为外太空的新人类呢？我想他们要遵守的第一条法则将会是美国宇航局的‘太空无性交（no-sex-in-space）’条款！”

（吴锤结 供稿）

全球首个机器宇航员通过首轮测试 仍需继续检测

全球首个机器人宇航员“Robonaut2”的微博客22日留言，R2已成功通过首轮测试。

这款类人型机器人由美国国家航空航天局和美国通用汽车公司联合研发，今年2月26日搭乘美国“发现”号航天飞机前往国际空间站，将成为空间站永久居民。今年3月，宇航员保罗·内斯波利和凯瑟琳·科尔曼打开R2的包装，检查系统。

随后，国际空间站宇航员迈克·福萨姆启动R2，收到来自地球的第一条指令。R2睁开“眼睛”、即打开摄像头后首先“看到”的是一堆复杂的电线、仪器等。它定于9月1日首次“舒展身体”，即尝试活动。

“我当然希望能转动一下头部，看看周围，”R2在微博客上说。

R2重140公斤，由头部、躯干、双臂、双手组成，建造成本大约250万美元。研究人员打算，观察R2如何在失重状态下活动以及是否能完成一些日常或危险工作。

（吴锤结 供稿）

美“圣杯”号月球探测器 9月升空

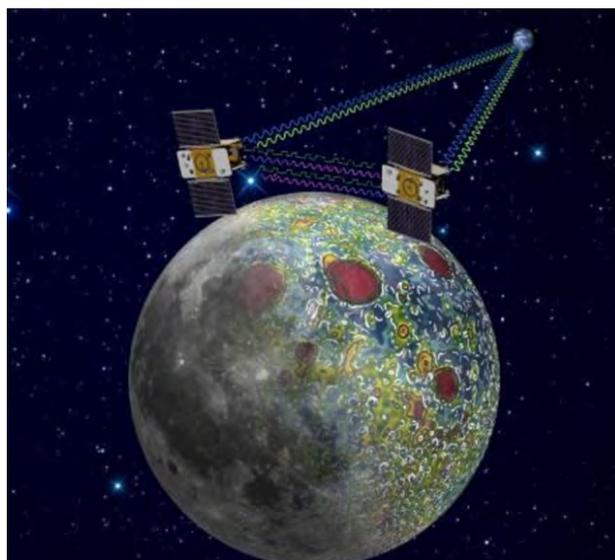
美国航天局8月25日宣布，“圣杯”号月球探测器目前已整装待发，预计将于9月8日从佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地发射升空，用于探测月球的内部构造。

“圣杯”号是一对姊妹探测器——“圣杯”A和“圣杯”B。地球和月球间的距离约为38万公里，美国此前发射的“阿波罗”系列飞船抵达月球只要3天，而“圣杯”A和“圣杯”B要花费3个半月，分别飞行420万公里和270万公里才能抵达绕月轨道，原因在于二者采用迂回路线。它们实际上也能迅速抵达月球，但要想进入绕月轨道，需要更多燃料进行减速。为尽可能减少负载，“圣杯”A和“圣杯”B将首先前往距地球约150万公里的第一拉格朗日点作为中转站，采取间接路线以较慢速度抵达轨道。

二者将在月球上空50公里处以200公里的间距运行，不过，受月球重力的影响，二者的距离会发生微小变化。例如，二者在运行时，月球上重力场较强的地区首先会影响先经过的探测器，把它拉得离后面的探测器远一点；后面的探测器也经过重力异常地区时，又会被拉得靠近前面的探测器一点。这些距离的细微变化无法通过肉眼察觉到，但“圣杯”号探测器却能探测到，地面科学家可以据此绘出月球的重力场详细分布图，将其与月球山区、撞击坑以及盆地等地貌特征结合起来，可以推算出月球从外壳到内核之间的情况，帮助科学家重建月球的演化过程，确认其内部物质构成。

“‘圣杯’号将揭开月球的秘密，帮助我们理解月球以及地球等岩石行星如何进化。”项目首席科学家、麻省理工学院教授玛丽亚·朱伯表示。（吴锤结 供稿）

NASA 拟发射两探测器 深入了解月球内部结构



美国宇航局准备于9月8日向月球发射两个探测器月球重力恢复和内部实验室，以了解月球

内部构造。



探测器升空所要搭载的火箭

虽然人类早就进行了登月探测，不过至今仍不清楚这个星球的具体结构。为了进一步了解月球，美国航空航天局（NASA）准备于9月8日在佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地向月球发射两个探测器。此次任务被命名为“GRAIL”（月球重力恢复和内部实验室）计划，目前有关人员正在为发射做最后准备。

据英国《每日邮报》8月26日报道，两个探测器将在距月球表面约50公里的环月轨道运行，执行为期3个半月的任务，旨在深入观察月球的内部构造，从而更好地研究和了解这颗星球

的热能演变过程。

为了完成这一任务，两个探测器需要及时汇报它们之间的距离和相对速度。当它们在轨道上飞过山区、撞击坑以及盆地等月球不同地貌时，两者之间的距离会发生变化，或更近或更远，这些数据都会反馈到月球重力监测系统上，测量精度可以达到微米。而探测器上的其他仪器会准确地报出它们相对速度的变化情况。根据反馈回来的这些信息，科学家就可以绘制出详细的高分辨率的月球重力分布情况图。

据悉，每个探测器的大小和一台洗衣机差不多，它们将各自携带一组摄影设备，发射回来的图片还可以供中小学生研究和了解月球表面。两个探测器现已被安装到它们所要搭载的火箭上，工作人员目前正在进行最后的一系列检查。

这项探月计划的主要参与者玛利亚·苏贝尔表示：“我向你们保证，这将是一个真正的转折点，‘GRAIL’计划将改写有关月球构成和人类起源的历史。”

（吴锤结 供稿）

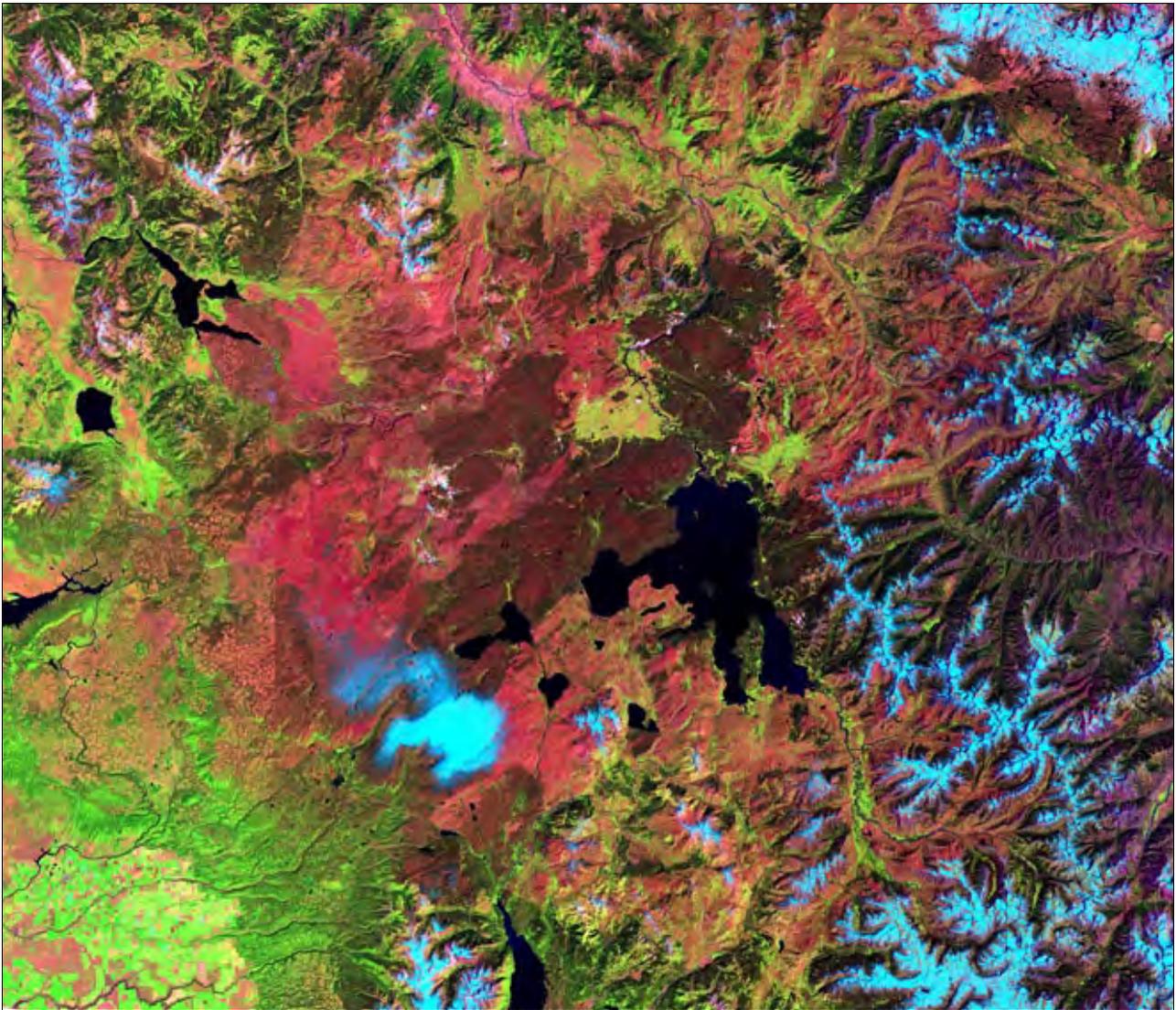
蓝色星球

太空拍美国国家公园：黄石公园如绿宝石



黄石国家公园是美国第一个国家公园，也是世界上第一个国家公园。黄石国家公园最著名、最奇异之处就在于它的地热特点，如著名的大棱镜泉、老实泉以及其他 200 多个间歇泉都是黄石国家公园的重要组成部分。从太空看下来，大棱镜泉似是公园一颗迷人的眼睛。

美国黄石国家公园



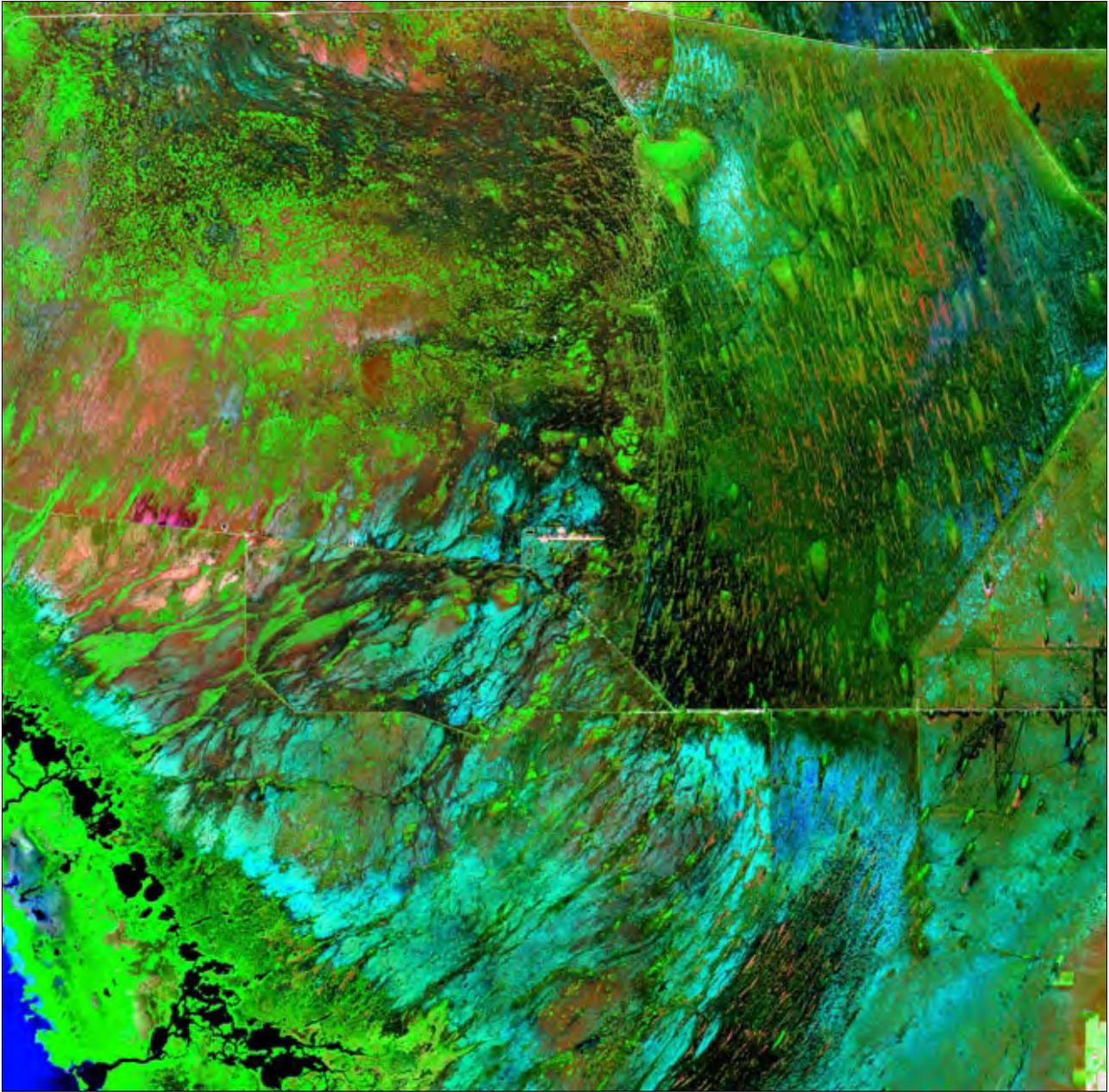
黄石国家公园除了具有独特的地形特征外，公园中大量的珍稀哺乳动物也是吸引游客的重要因素，这些哺乳动物包括大灰熊、驼鹿、美洲野牛等。卫星拍摄了一张整个黄石国家公园的伪色图。图片中，水体呈深蓝色或黑色，积雪呈亮蓝色，草场呈亮绿色，森林呈深红色或深绿色。

美国大沼泽地国家公园



美国佛罗里达州大沼泽地国家公园建立时间：1934年5月30日；面积：2357平方英里（约合6105平方公里）；2010年游客数量：915538人

美国大沼泽地国家公园



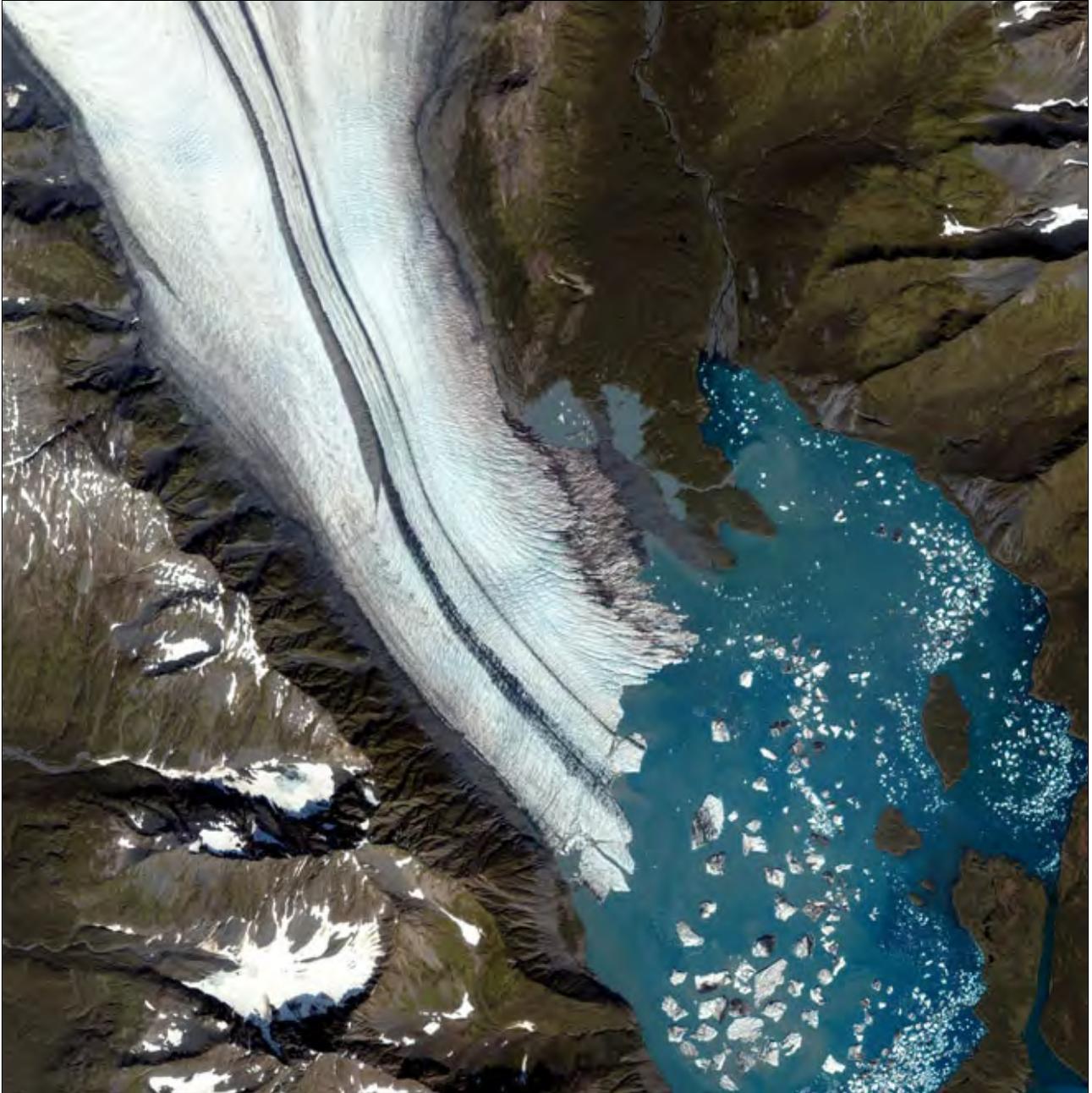
美国佛罗里达州大沼泽地国家公园是美国境内最大的亚热带沼泽湿地，其中生活着 36 种濒危或保护物种，如佛罗里达豹、西印度海牛和美洲鳄等。这个国家公园最初建造目的是为了保护脆弱的湿地。由于农业与生活用水，该地区的湿地正逐渐消失。

美国火山湖国家公园



美国火山湖国家公园面积：249 平方英里（约合 665 平方公里），火山湖是由一座名为马扎马成层火山于 7700 年前的一次大规模爆发后火山口塌陷所形成。这个 1943 英尺（约合 592 米）深的火山湖是美国最深的湖泊。

美国基奈峡湾国家公园



基奈峡湾国家公园面积：2712 平方公里，是阿拉斯加最小的国家公园，但它拥有美国最大的冰原之一。哈丁冰原是 38 条冰河的发源地，其中包括本图所示的“熊冰河”。“熊冰河”是基奈峡湾国家公园中最大的一条冰河。“出口冰河”是公园中唯一一条通过陆路可以抵达的冰河。

美国雷尼尔山国家公园



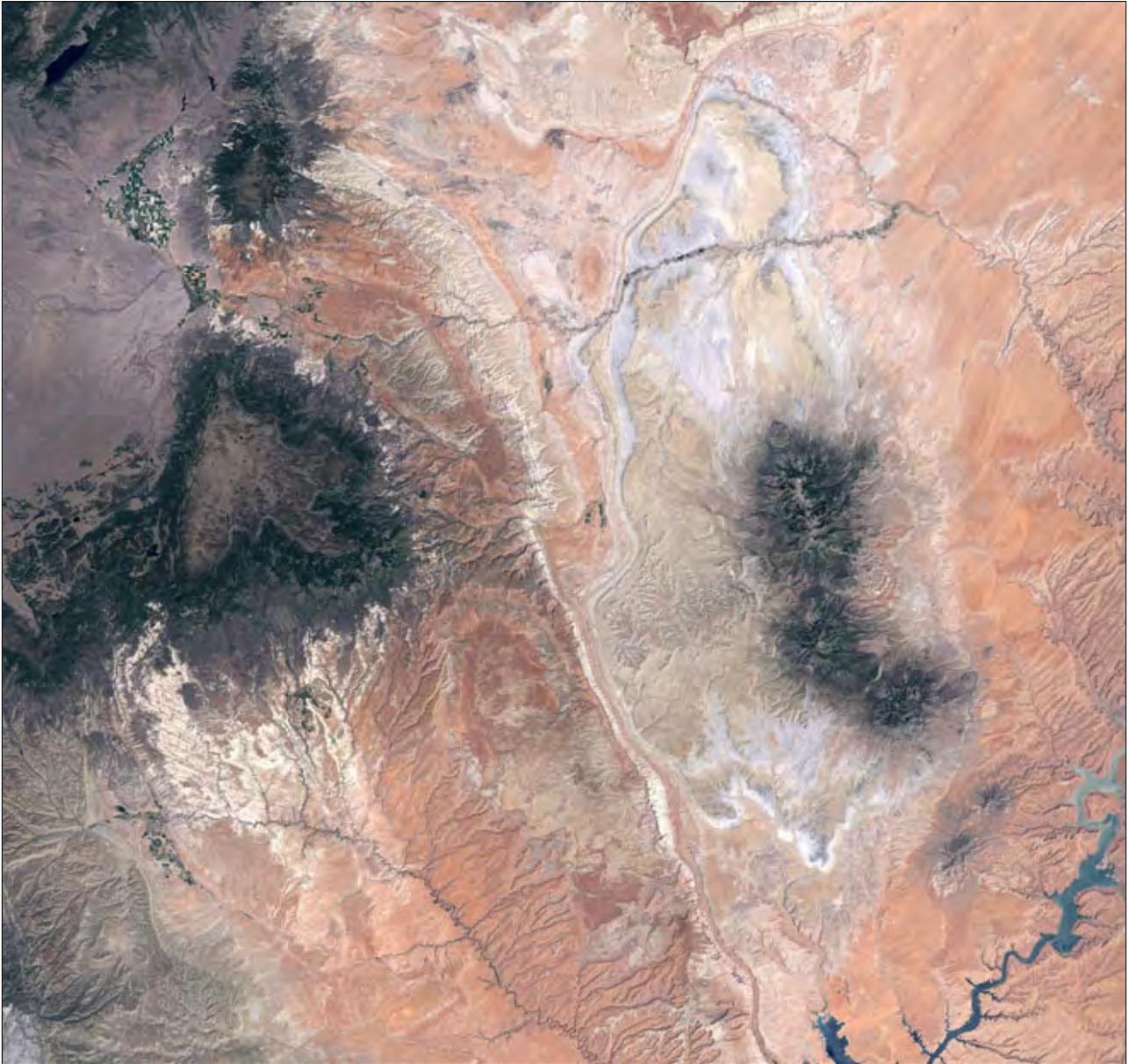
美国雷尼尔山国家公园位于华盛顿州，面积：368 平方英里（约合 953 平方公里），雷尼尔山高约 14411 英尺（约合 4393 米），是喀斯开山脉的最高峰。这座巨大的成层火山是世界上被认定为特别危险的 16 座火山之一，这是因为在历史上它曾经大规模 爆发过，而且它距离西雅图非常近。

美国顶礁国家公园



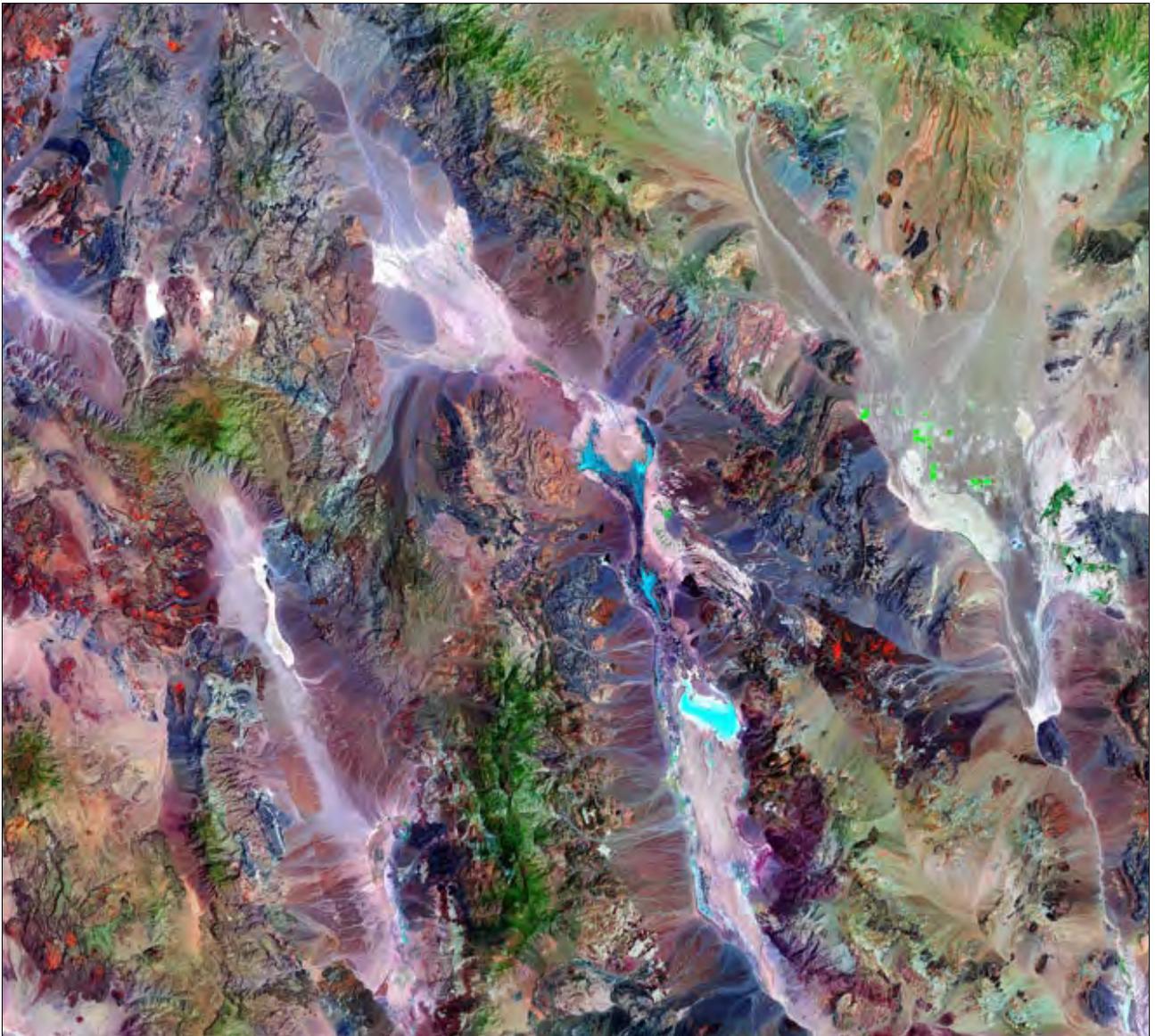
美国顶礁国家公园位置：犹他州；建立时间：1971年12月18日；面积：378平方英里（约合979平方公里）；2010年游客数量：662659人

美国顶礁国家公园



顶礁国家公园最惊人之处是一条近 100 英里（约合 160 公里）长的单斜层地形，即所谓的水波褶皱。这个公园的名称来自褶皱北部边缘的纳瓦霍沙岩的圆顶状悬崖。

美国死亡谷国家公园



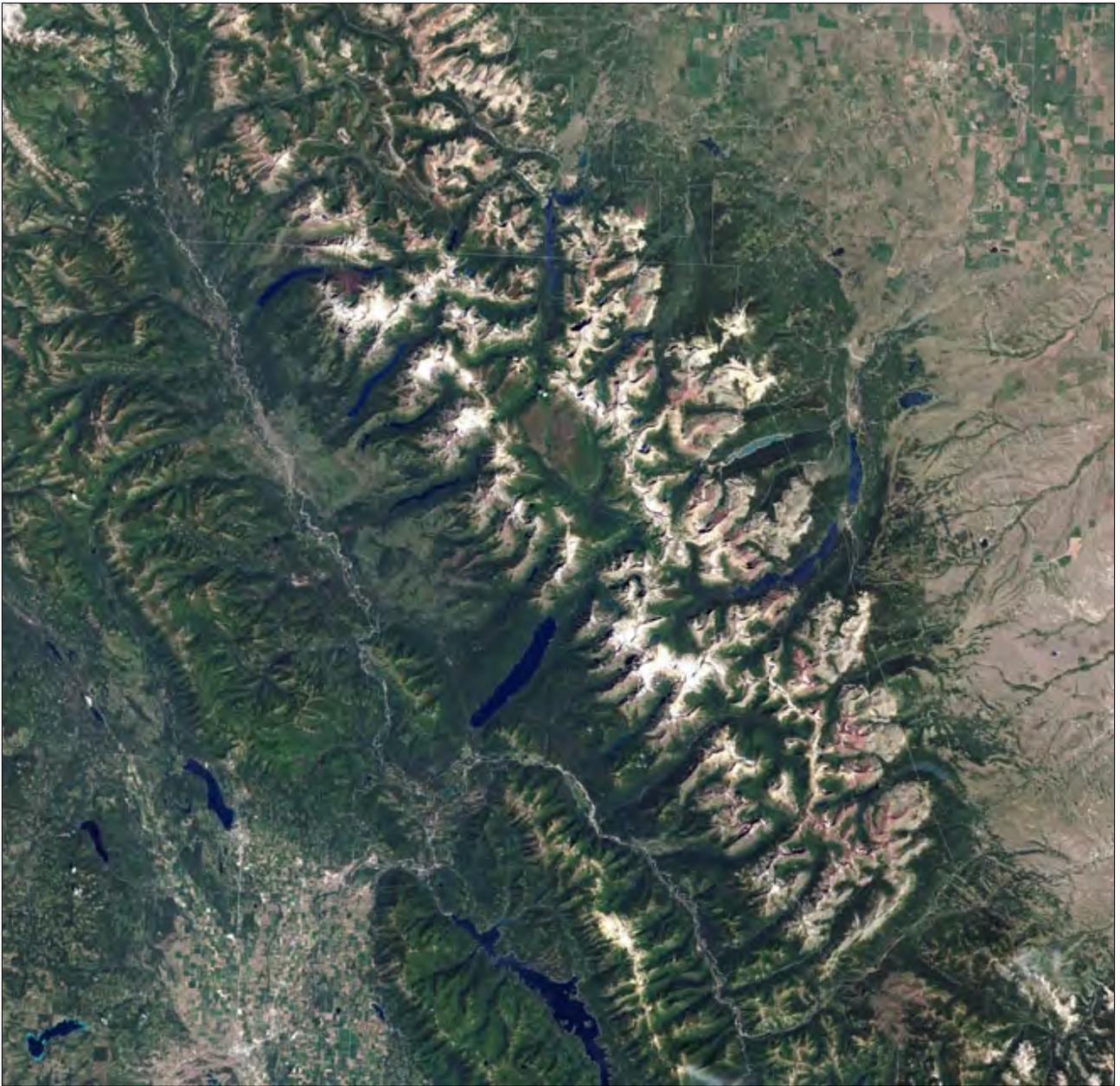
美国死亡谷国家公园位置：加利福尼亚州和内华达州；死亡谷国家公园中的恶水盆地位于海平面下 86 米，是西半球海拔倒数第二的地区。这里是美国最酷热、最干旱的地区，7 月份的最高温度平均为 46 摄氏度。温度超过 48 摄氏度的情况并不罕见，1913 年 7 月 10 日，当天最高温度高达 56 摄氏度。

冰河国家公园



冰河国家公园；位置：蒙大纳州；建立时间：1910年5月11日；面积：1583平方英里（约合4100平方公里）；2010年游客数量：2200048人

冰河国家公园



在冰河国家公园成立之时，公园中可能大约有 150 条冰河。如今，公园中只剩下 37 条冰河，其中只有 25 条冰河大到足够被认定为活冰河。一些科学家估计，到 2030 年所有这些冰河都将完全消失，部分科学家甚至预计，如果按照如今的气候变化趋势，公园中冰河完全消失的时间可能会更早。

大峡谷国家公园



大峡谷国家公园位置：亚历桑那州；建立时间：1919年2月26日；面积：1902平方英里（约合4926平方公里）；2010年游客数量：4386386人

大峡谷国家公园



大峡谷平均深度达 4000 英尺（约合 1219 米），最深处深达 6000 英尺（约合 1829 米），最宽处达 15 英里（约合 24 公里）。大峡谷国家公园包括了长达 277 英里（约合 363 公里）的科罗拉多河河段。

大沙丘国家公园



大沙丘国家公园位置：科罗拉多州；建立时间：2004年9月13日；面积：130平方英里（约合337平方公里）；2010年游客数量：283284

大沙丘国家公园



大沙丘国家公园中的主沙丘原面积约为 30 平方英里（约合 78 平方公里），其中包含了北美最高的沙丘星沙丘，高度达 750 英尺（约合 229 米）。科学家估计，这些沙丘大约从 44 万年前开始形成。

拱门国家公园



拱门国家公园位置：犹他州；建立时间：1971年11月12日；面积：120平方英里（约合311平方公里）；2010年游客数量：1014405人。公园中天然的拱门和拱桥都是由微红色的沙岩经长期侵蚀形成的。所有这些拱门最终都将会完全消失。自1970年起，共消失了43座天然拱门。

夏威夷火山国家公园



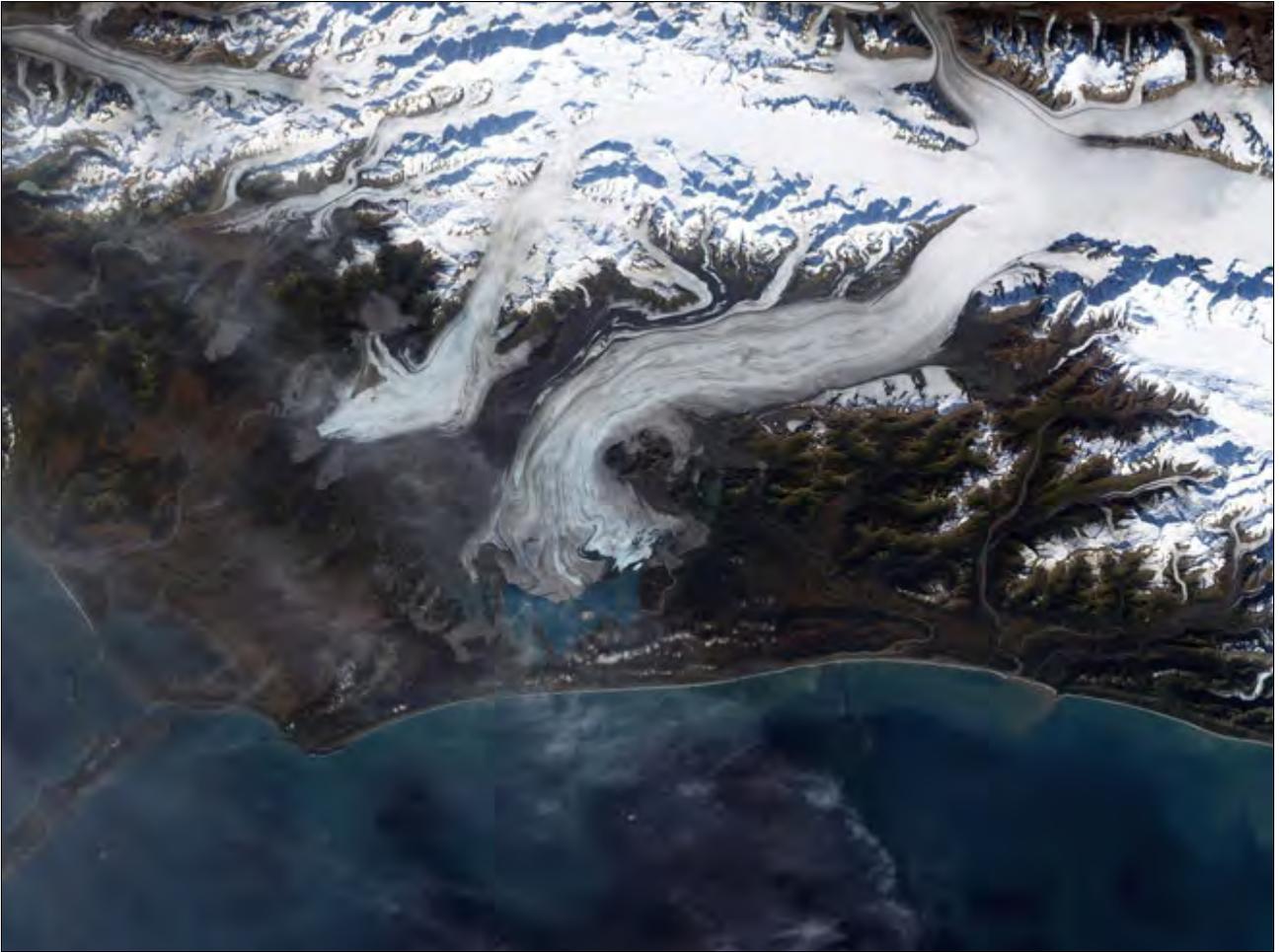
夏威夷火山国家公园位置：夏威夷；建立时间：1916年8月1日；面积：505平方英里（约合1308平方公里）；2010年游客数量：1304667人。夏威夷火山国家公园拥有世界上最大的火山莫纳罗亚火山和最活跃的火山基拉韦厄火山。该地区也被指定为国家生物圈保护区和世界文化遗产。

大提顿国家公园



位置：怀俄明州，提顿山脉是世界上最令人难忘的山脉。大提顿山高约 4197 米。最特别的是，这座山几乎完全是从下方的蛇河平原上突然拔地而起，像一座壮丽的屏风竖立于平原之上，高出平原约 3658 米。它们是洛基山脉最年轻的成员，但却是由北美大陆最古老的岩石构成。

兰格尔圣伊莱亚斯国家公园



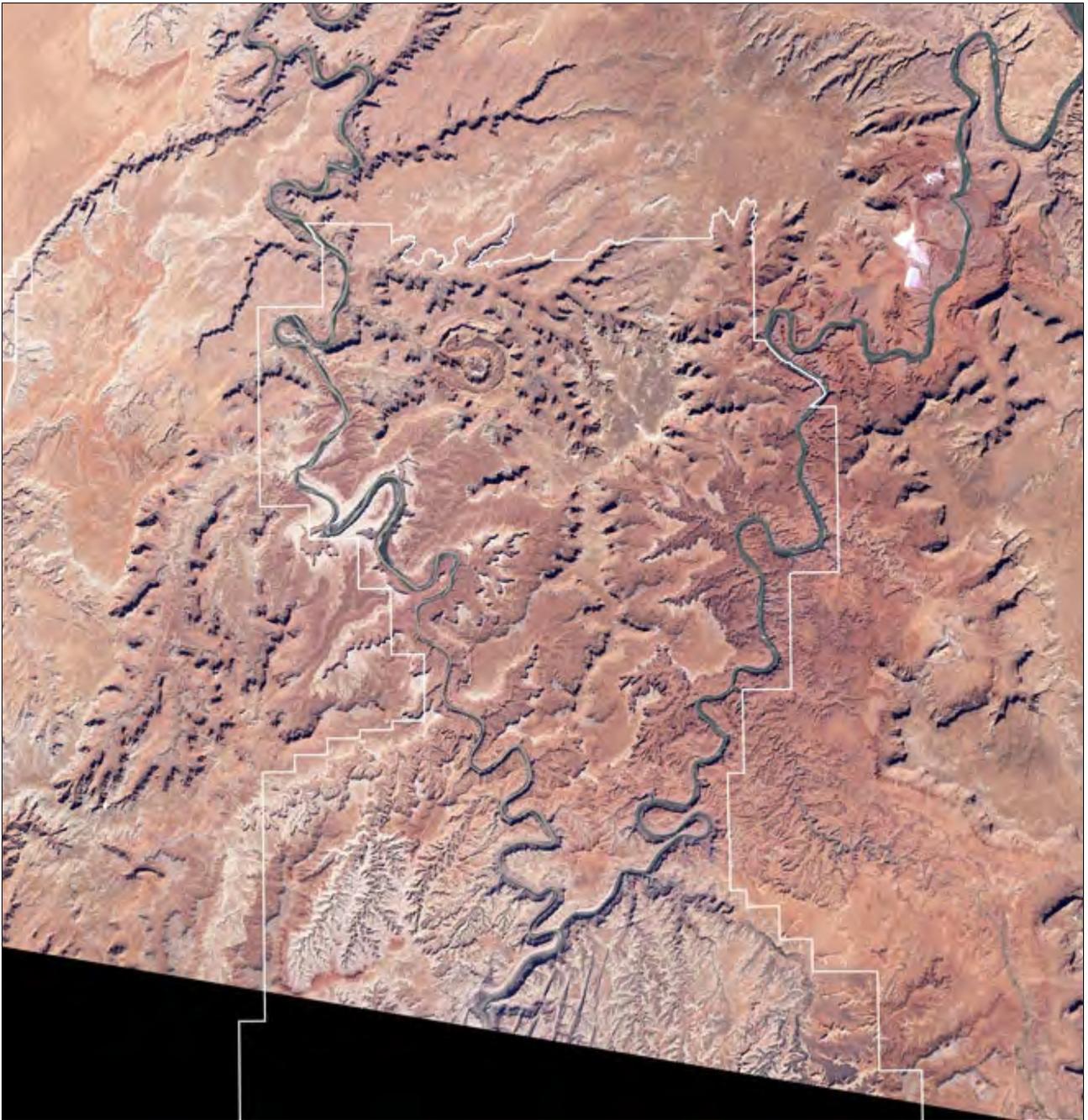
兰格尔圣伊莱亚斯国家公园位置：阿拉斯加州；建立时间：1980年12月2日；面积：20587平方英里（约合53320平方公里）；2010年游客数量：73170人

兰格尔圣伊莱亚斯国家公园



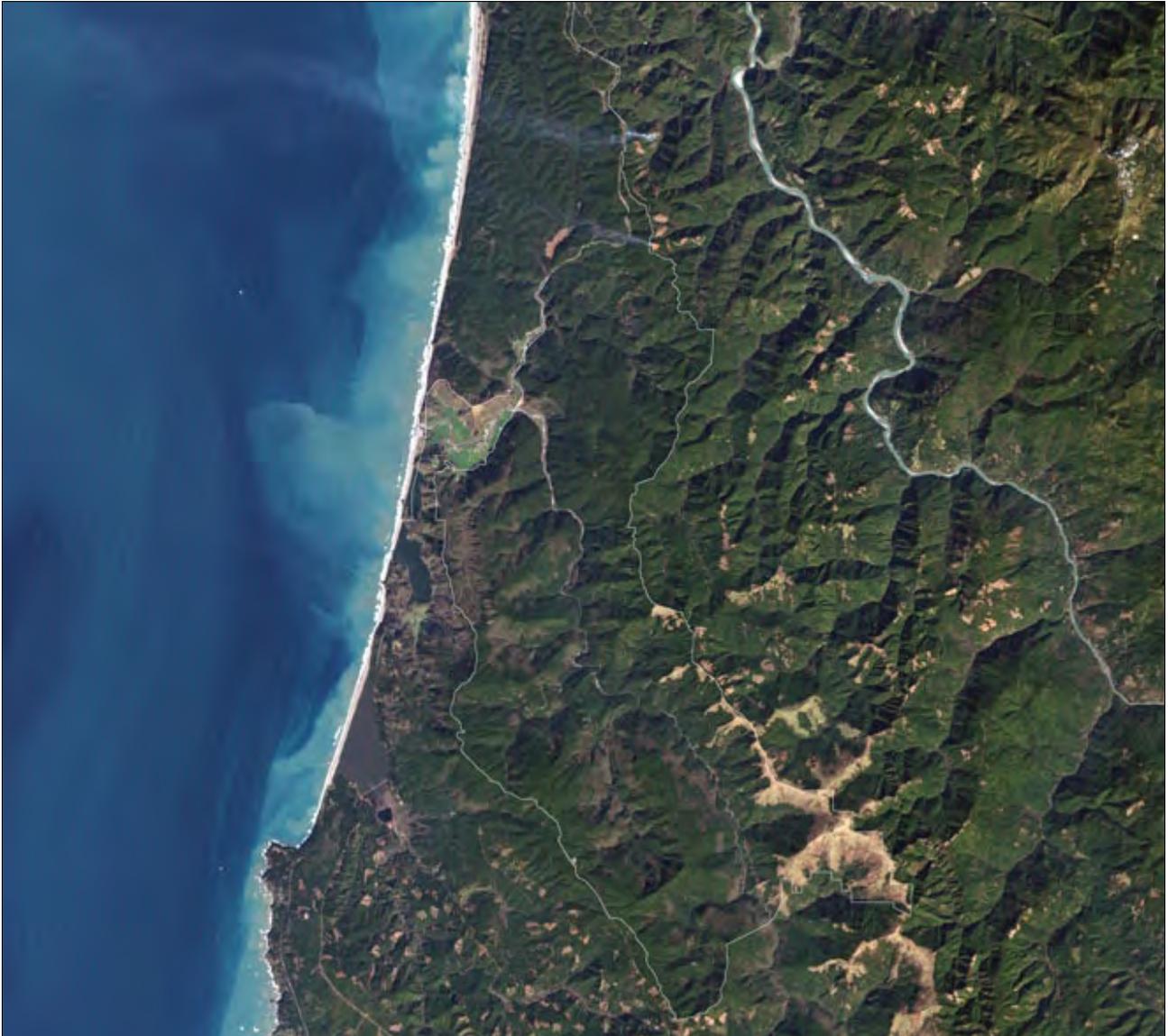
这片到处都是冰河的土地是美国最大的国家公园。只有两条路可以通往公园的小部分地区，要靠小型飞机将游客送到更偏远的区域。圣伊莱亚斯山高约 18008 英尺（约合 5489 米），是美国第二高峰。美国最高的 16 座山峰有 8 座位于这个国家公园中。

山谷地国家公园



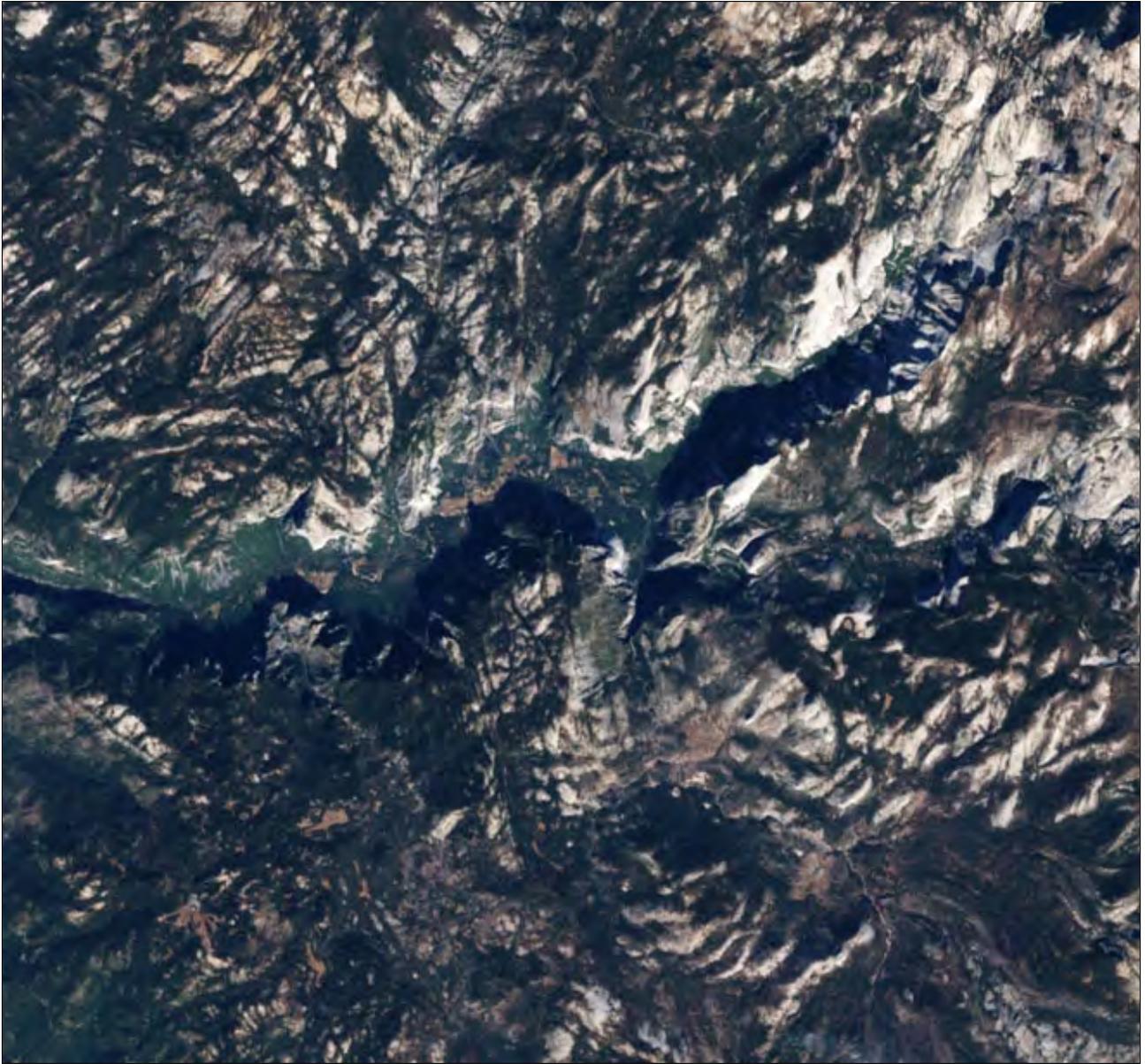
山谷地国家公园位置：犹他州。本图中最惊人的地形特征就是山谷地国家公园北部的圆形结构，这种神秘的圆形结构就是著名的“剧变的圆丘”。科学家们的研究成果最终形成两种主要理论，一，这是小行星撞击形成的；二，这是由盐层上升产生的，也就是所谓的盐丘。

红木国家公园



红木国家公园位置：加利福尼亚州，曾经覆盖加利福尼亚北部海岸的古老红木林如今只剩下了4%，而残存的红木林有近一半位于红木国家公园中。红木国家公园中一些树木的树龄高达2000岁，许多树木高达约106米。红木国家公园中最高的树名为“亥伯龙神”，高约113.1米。

约塞米蒂国家公园



约塞米蒂国家公园位置：加利福尼亚州，面积：1189 平方英里（约合 3080 平方公里），前往约塞米蒂国家公园游玩的游客大部分时间都是在约塞米蒂谷中度过的。该地区巨大的花岗岩被侵蚀形成了公园的标志性景观——半圆顶和酋长岩。约塞米蒂谷的 U 形结构是由冰河运动形成的。

布莱斯峡谷国家公园



布莱斯峡谷国家公园，位置：犹他州，面积：56 平方英里（约合 145 平方公里），在布莱斯峡谷国家公园正中心，是著名的天然奇观--布莱斯剧场，这是一种奇特的侵蚀地形。在天然剧场的数千柱状尖顶上，形成了近乎人形的神奇造型。

仙纳度国家公园



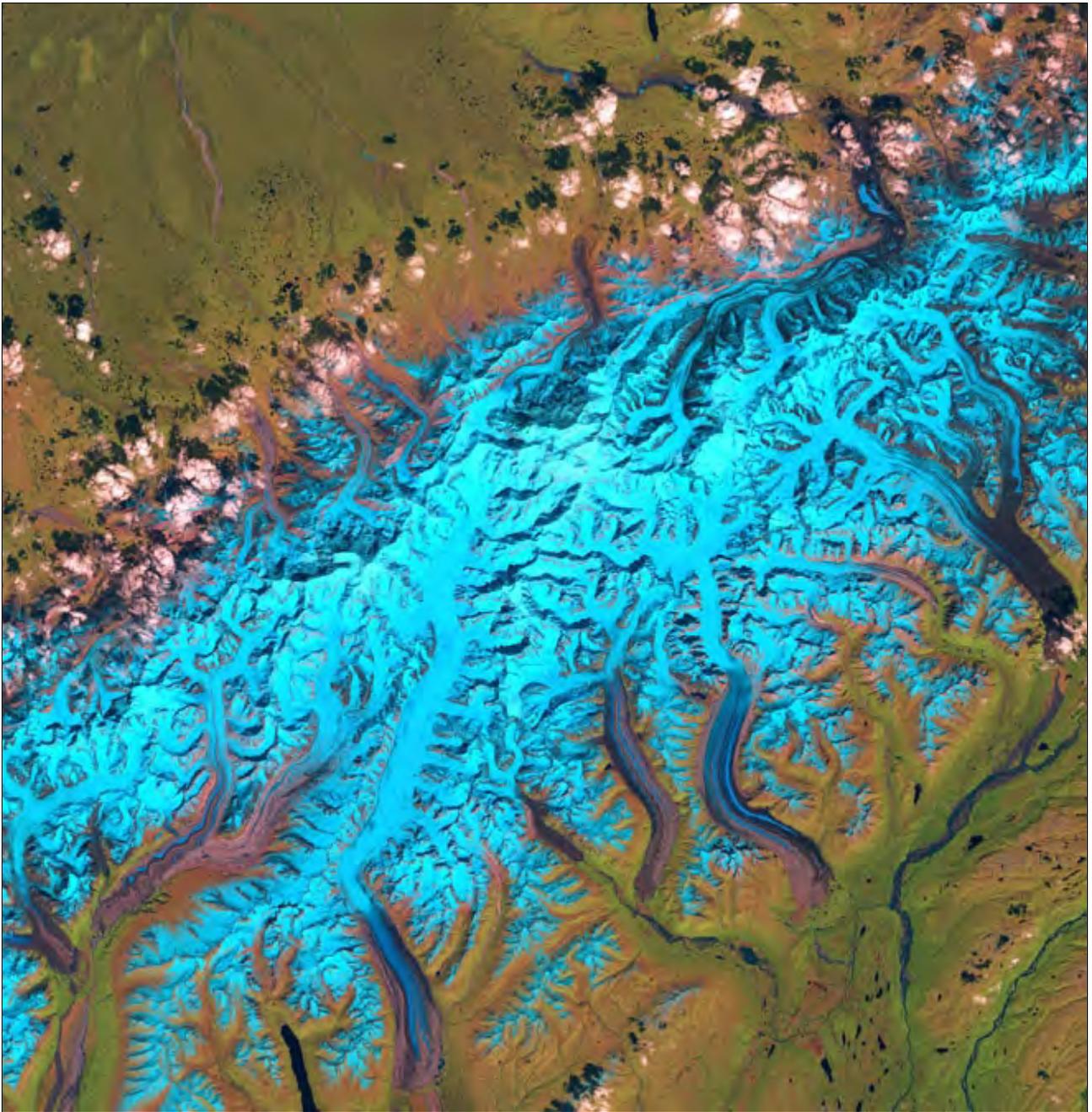
仙纳度国家公园位置：弗吉尼亚州，面积：307 平方英里（约合 795 平方公里），仙纳度国家公园是一个细长形的公园。在公园中，105 英里（约合 168 公里）长的“天际线公路”是最吸引游客的线路。每到秋季，那里的红叶景观会让整条线路爆满。

德纳利国家公园



德纳利国家公园位置：阿拉斯加州；建立时间：1917年2月26日；面积：9492平方英里（约合25750平方公里）；2010年游客数量：378855

德纳利国家公园



德纳利国家公园拥有北美最高峰，海拔约为 20320 英尺（约合 6194 米）。最高峰被阿拉斯加州官方命名为德纳利山，不过美国地名委员会将其正式地理学名称定为麦金利山。每年都会有大量的登山爱好者来到这里，试图征服这座高峰。

锡安国家公园



锡安国家公园位置：犹他州；面积：229 平方英里（约合 593 平方公里），锡安国家公园距离布莱斯峡谷国家公园并不太远，是犹他州最受欢迎的国家公园。屹立 1.5 亿年的悬崖峭壁高大险峻，细长、陡峭的峡谷也是锡安国家公园的一大特色。

彩虹桥国家保护区



彩虹桥国家保护区，位置：犹他州；面积：0.65平方公里，尽管不算国家公园，但彩虹桥国家保护区在卫星图片中仍然显得与众不同。在彩虹桥国家保护区，最具特色的就是彩虹桥。彩虹桥国家保护区官方网站是这样描述这座桥的，这是已知最大的天然桥，跨度达71米。
(吴锤结 供稿)

精彩绝伦的自然美景 摄影师创造完美画面



白桦林

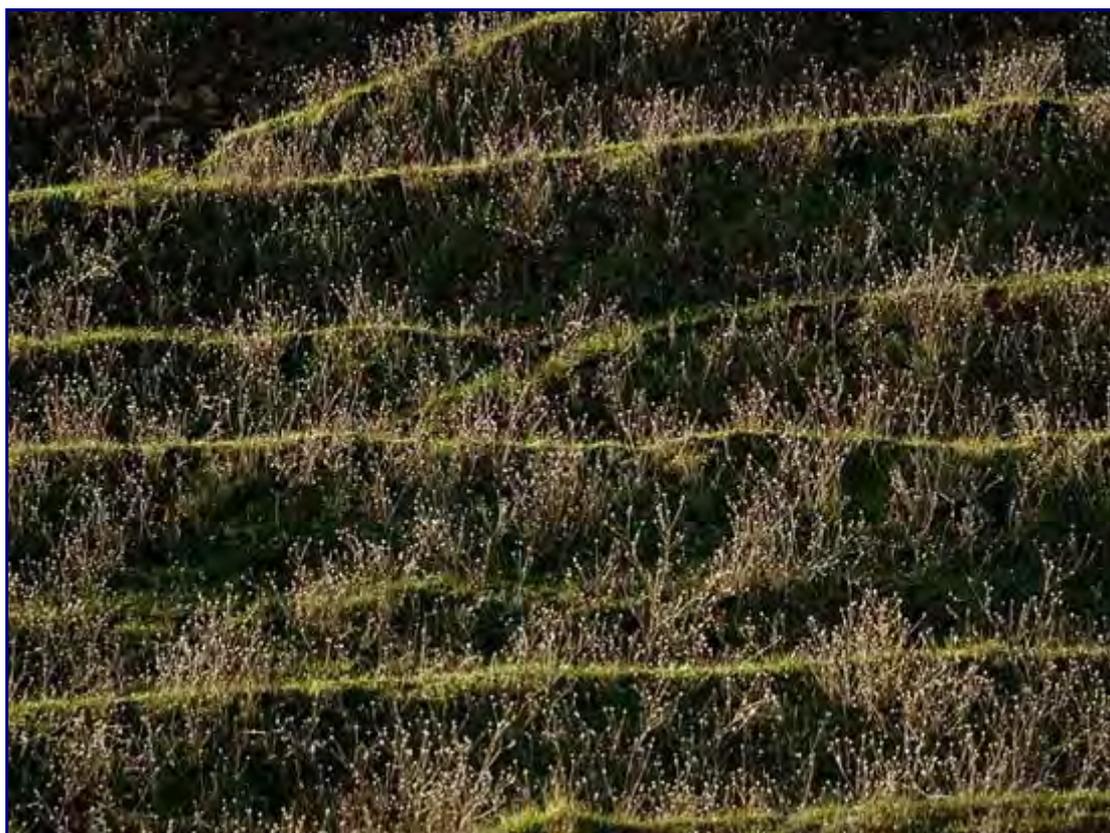
摄影师拍摄到的世界各地的自然景色，可谓精彩绝伦。大自然的美丽令你备受震撼。



干涸的土地



镜面一样的冰河



满山树苗



如画的岩壁



沙漠也美丽



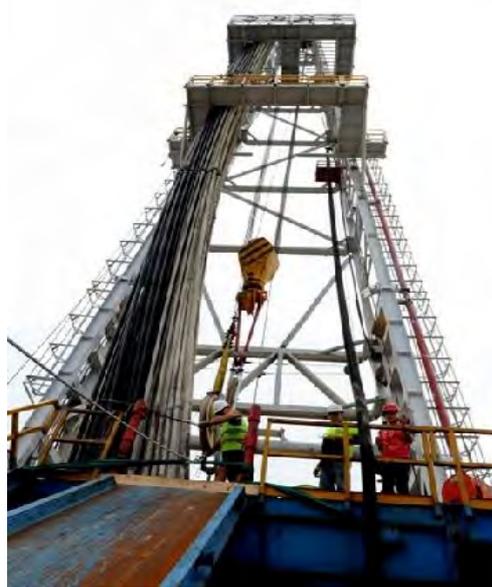
血云遮月



宛如陆地上的珊瑚

(吴锤结 供稿)

揭秘中国深部探测计划：资源短缺成最大动因



2011年7月27日，江苏东海县“亚洲第一大井”中国大陆科学钻探工程长期观测站

编者按

在7月刚刚公布的中国“科技十二五”中，强调了对“三深”、“三极”的科学考察。深海、深地、深空，以及南极、北极、青藏高原，这些过去只能在科幻书籍中研读的领域，正吸引着中国科学界越来越多的关注。如国务院总理温家宝在2009年首都科技界大会上指出的，“空间、海洋和地球深部，是人类远远没有进行有效开发利用的巨大资源宝库，是关系可持续发展和国家安全的战略领域”。

历史无法忘记，葡萄牙和西班牙对于大洋探索的资助，使它们在一个多世纪的时间里保持了世界一流强国的地位。当然，如今对于未知空间的探索，已非一条帆船所能承载。动辄上百亿美元的投入，考验着一个国家的远见和理想，以及对于科学的认识和理解。

中国挺进地心第一步

应使中国主要区域地下4000米变得“透明”，以解决中国资源短缺的瓶颈

《瞭望东方周刊》记者葛江涛、特约撰稿刘伟 | 北京报道

中国地学史上最大的科学项目，建国以来投资最大的基础科学项目之一，中国“深部探测技术与实验研究”专项(以下简称“深部探测专项”)在默默运行3年后，于2011年进入关键阶段。包括“超级科学钻”在内的一系列关键工程都将在年内完成。

这个集合了12位院士、200多名研究员以及上千名科研人员的地球深部探测工程，希望从深层次了解一系列中国人关心的重大问题：从油气蕴藏、矿产分布，一直到青藏高原的扩展还将在四川产生何种地质变动。

虽然预算达到30亿元人民币，但它不过是中国人探索地下奥秘的序幕和预备项目。激动人心的地壳探测工程也在筹备申报国家立项。

在现实压力下，中国对于科学的认识正发生着变化。一直以来，以中央财政为主体的科研经费更偏重于对应用研究的投入，对基础研究的投入的比例相对较低。不过10年来，中国对于基础研究投入的绝对数字增长了6倍。当然，它在比例和绝对数字上仍逊于西方科学大国。

几十年来，很多中国人都为自己在科学领域已取得的成果感到自豪。如今，这些可能关系人类前途的超级计划开始浮出水面，我们能够取得真正非凡的成就吗？

中国人缺资源吗？

中国所面临的资源挑战，是启动深部探测工程的最大动因。它也将成为未来实施地壳工程的主要推力。“资源能源缺口是立项的第一出发点。”“深部探测专项”负责人、中国地质科

学院副院长董树文向《瞭望东方周刊》回忆说，2002年国土资源部科技司在做“十一五”规划时，已预测到中国的资源需求将急速攀升。

中国地质科学院相关课题组的评估结果也显示，中国的矿产资源需求将是天文数字。

其实在2002年的中国，铁矿还不需要进口，油气等能源进口也保持在相当低的水平，铅锌矿甚至还在出口。“现在回过头来看，我们当时对‘十一五’末期资源需求的预测都是准确的，现实供需情况甚至更加严峻。”董树文说。

工信部近日公布的数据显示，2011年1至5月，中国原油对外依存度达55.2%，已经首次超过了全球第一大能源消费国美国。

来自地学界的科学家就此认为，应该根据这一预测启动全国性的基础科学工程，了解中国人脚下的每一寸土地。

2002年，国土资源部系统的科研机构正式提出启动深地重大基础项目——预算30亿元人民币的“地壳探测工程”。此前，地学界在支持基础科学研究的“973”计划中，获得的经费总额不过三四千万元人民币。

天量经费立刻引起了不同声音。“那时还没有大科学的概念。尤其是当时很多人并未意识到资源缺口问题，不赞同投入几十亿只是搞基础研究。”董树文略带遗憾地表示，项目申报因此陷入了长时间的搁置状态。

同时，一些官员也认为，中国的资源缺口可以通过大量进口进行弥补。在历史上，还没有一个国家只用自有资源就能跻身一流大国行列。资源进口既然在所难免，为何还需要实施投入巨大的此类项目？

到2006年元月，来自高层的态度开始明朗。国务院发布《关于加强地质工作的决定》，其中明确提出“实施地壳探测工程，提高地球认知、资源勘查和灾害预警水平”，堪称中国地壳探测工程的转折点。

在这一年的全国地质工作会议上，时任国务院副总理的曾培炎也要求：“要支持加强地质工作的一些专项工程，如矿产资源保障和地壳探测等。”

回忆至此，董树文难掩激动：国务院发文多以“意见”冠名，以“决定”出现的很少，且一般都是农业、交通这样的大行业，“很多人甚至不解，地质工作怎么也发个决定？”

藉此机会，2007年，中国地质科学院再度开始向国家有关部委申报进行地壳探测工程。

放炮的“大计划”

这一次申报，又以一个小插曲而终结。

国家有关部委询问：项目的具体工程是什么？地质科学院的申报人回答说，主要是“放炮”，即通过引爆炸药产生地震波，进行地质探测。

对方问：“炮放了不就没了？”申报方答：“对，没了”。申请就此搁浅。

按照科研经费的有关规定，筑房修路等用于基本建设开支属于科研费用，它和工作费用由不同的部委下达。中国地质科学院找到的部委负责审批科研费用。

“放炮”不留东西，被认为是工作费用，不是建设费用。专项申报再度沉寂了一年。

最终给专项带来转机的，是2008年5月发生在四川的地质巨灾。

“浮于表层，往地下稍微深入几米就不知道了。”董树文告诉记者，经过建国后几十年发展，中国的地下研究几乎还是一片空白，地震、火山等地质灾害大多只能进行灾后救援，震前束手无策。当然，这也是全世界共同的难题

资源缺口凸显、地质灾害频发与地球科学相对落后并存的局面，使开展深部探测工程的诉求日益强烈，地壳探测工程似乎“万事俱备，只欠东风”。

“东风”却是一次很偶然的电话。

2008年10月的一天，财政部教科文司的一位负责人给董树文打电话，随口问这位地质学家：“‘神州7号’发射成功后，领导们议论说‘上天上去了，‘落地’怎么还没动静？’”

“我赶紧就说，怎么没有，有个大计划，报了没回音啊。”董树文回忆说，最后一层纸被这个电话捅破了。

财政部随后委托科技部进行论证，科技部又进行国家层面的协调、讨论，最后得到的结论是：“论证不错、项目重要、国家需求，但需前期准备，建议改成培育性专项”。

“地壳探测工程”因此改成“深部技术探测与实验研究”，并得以立项。

2008年项目启动当年，就得到了7000多万元启动资金。涉及地质学、地球物理学等多个基础学科的庞大工程就此启动。

中国人，也加入了向地心挺进的行列。

国家的想法

天量科研经费的下达并非偶然，它寄托了来自中央高层领导的某种期望。

2009年8月17日，国务院副总理李克强视察中国地质科学院时明确表示：解决我国能源资源问题，需要充分利用国际国内两个市场、两种资源，“但必须坚持立足国内，增强国内能源资源的保障能力。进一步加强地质勘查，努力实现重要资源找矿的重大突破”。

他后来在2010中国国际矿业大会开幕式的致辞中再次强调：中国将把立足国内开发与加强国际合作结合起来，充分利用国内外两个市场两种资源，不断增强经济社会发展的能源资源保障能力。

2009年11月3日，国务院总理温家宝在首都科技界大会上谈到，在地球深部资源探测方面，中国已有固体矿产勘探开采的深度大都小于500米，而世界一些矿业大国已经达到2500米到4000米，南非计划开采的深度达到6000米。

他还举例说，澳大利亚在本世纪初率先提出“玻璃地球”计划，也就是要使地下1000米变得“透明”。加拿大近期提出的类似计划，要搞到3000米。

温家宝指出，“我们要千方百计提高资源勘探开采水平和效益，充分挖掘和利用好各类资源。”

2010年，全国人大副委员长、中国科学院原院长路甬祥在为全国人大常委会第十四次专题学习会进行讲座时特别强调：深部矿产资源勘探与开发是影响中国可持续发展能力的战略性科技问题。他说，应使中国主要区域地下4000米变得“透明”，以解决中国资源短缺的瓶颈。

到“十一五”末期，随着中国能源进口数量的快速增加，以及铁矿石谈判等一系列资源纠纷，“中国能源威胁论”已甚嚣尘上。

在广袤的国土上进一步进行资源勘探，已不仅是个经济问题。

事实上，早在2004年9月中国就启动了全国重要矿产危机矿山找矿专项，在原有矿山300米至500米的开采深度上，向更深部进行勘探开采。到2008年经过评估，这一工程已为中国带来了价值超过1万亿元人民币的矿产资源。

目前深部探测项目取得的最大成果之一，就是对长江中下游成矿带的深度阐述，首次实现了

大型矿区三维透明化。

不过，对于“深部探测专项”技术负责人、中国科学院院士李廷栋而言，地壳探测工程才是一个终极目标。

“地壳探测工程目前积极准备正式立项的报告，争取尽快立项。”他告诉《瞭望东方周刊》，作为一项培育工程，“深部探测专项”将为地壳探测工程进行技术和人才准备，包括研制关键探测技术和装备，在关键地区进行试验。同时，完善地壳探测工程设计方案，推动国家立项。

2011年6月、7月，国土资源部的两位副部长先后到中国地质科学院考察了“深部探测专项”，并就尽快推进地壳探测工程立项申报做了指示。

中国人的“超级钻”

“深部探测专项”包括9个子项目，比如建立中国大陆电磁参数标准网，这被称为“给中国照CT”。不过，其中最容易理解、引人关注的恐怕还是“超级科学钻”。

在接受《瞭望东方周刊》采访时，吉林大学建工学院院长孙友宏正在“超级科学钻”的试验平台工作。目前，这部机器的主要零部件已经制造完成。

按照原计划，“超级科学钻”本应在8月20日进行调试，首次试验只需要6000多米深度。现在则提出要快速达到1万米深度，因此正在进行新的修改。

科学钻是人类获取地球内部信息最有效、最直观的方法。目前全球仅有苏联的“科拉超级钻”达到过1万米以下的深度。中国曾在2001年于江苏东海县启动了自己的“超级钻”，它在2005年达到了5100多米的深度。

孙友宏说，以目前的工艺水平达到1万米深度还需要进一步完善，预计修改还需要约一个月的时间。

这个深度钻井设备存放在四川宏华集团。它高45米，占地1万平方米，重量超过1000吨。在运输时，这套设备拆分后需要30到50辆大卡车。如果达到1万米的钻井深度要求，制造费用预计超过1亿元。

“目前主要的困难是地下到万米时的高温问题。”孙友宏说，在这个深度上温度最高可达400摄氏度左右，而国产钻头只耐250摄氏度，所以加强耐高温钻头的自主研究成为当务之急。

从某种意义上讲，自主装备决定着未来地壳探测工程的成败。此类装备的研发反映了过去几十年中国地球科学面临的窘境。在是否能带来直接经济效益的门槛上，它总是显得有些腼腆。

“比如一个科学钻，打一个1万米深的孔就要数亿元投入。”董树文说，过去“973”计划的三四千万元经费要研究“矿的分布规律、中国中生代成矿大爆发原因、国家构造演化、古生物演化和油气聚集规律”等重大地质问题。

其实在上世纪90年代以后的很长一段时间，短期即可获利的应用性研究项目都是中国科学界的宠儿。它们得到了科研经费中的绝大部分。

10年来，中国基础科学研究经费在绝对数字上增长了6倍，达到328亿元。不过中国科学技术发展战略研究院最近的报告认为，财政基础研究科目经费中，仍有40%用于应用研究和试验发展。

国家自然科学基金和“973”计划是目前中国两大主要的基础研究资助系统。前者偏重支持科学家的探索研究，后者则用来解决国家战略需求中的重大科学问题。

根据科技部对2009年国家自然科学基金课题的统计，有59%的资金用于基础研究。“973”计划因为要求更为严格，有77%的课题资金用于基础研究。

“深部探测专项”安排了3亿元人民币用于装备研发。董树文认为，中国深部探测与国外差距明显，工作空白很多，“我们不能放弃自主研发一些关键设备。”

虽然获得了极大支持，但和中国所有重大科学项目一样，除了资金，科研体制也是“深部探测专项”需要面对的重要问题之一。

事实上，由一位地质学家来领导这样的大科学项目本身就引人注目。董树文承诺，公开、开放性将成为“深部探测专项”的主要特征。

这位负责人表示，“深部探测专项”在2011年将进入探测任务高峰时段，更多技术突破有望带来新的科学发现，“按目前进度，专项应该能如期完成，平稳过渡到‘地壳探测工程’。”

1864年，法国人用《地心游记》预言了地心熔岩等新奇事物；1983年，苏联人在科拉半岛创造了1.2万米的人类钻探纪录；2011年，美国人在1300多米深的岩层发现了最深的生态系统??中国人能否在这部史诗中留下自己名字？



2011年7月30日，江苏启东，海洋钻井平台“奥特宝”

中国能源家底再挖掘

以最近几年的勘探量和产量计算，中国的石油生产还可以持续生产 60 至 30 年

《瞭望东方周刊》 记者葛江涛 | 北京报道

北京市海淀区民族大学南路 11 号，中国地质科学院地质力学研究所。

地质力学，简单地说就是运用力学原理研究地壳的构造、运动规律及其起因。它以及中国地质科学院地质力学研究所的创始人就是李四光。

李四光曾利用地质力学为中国摘掉“贫油”的帽子，然后到石油自给自足，中国用了 14 年时间。不过从 90 年代起，强劲的经济增长使进口原油再次大量进入中国。

“找油”在最近 10 年再次成为关系国计民生的重要历史使命。按照中央领导指示，对于中国地质学界的要求是“立足国内，尽快实现油气资源调查重大新发现，促进油气勘探重大突破，增强油气资源保障能力”。

“产出的增长速度跟不上需求的增长速度，这就要求加快我国的石油探测步伐。”中国地质科学院地质力学研究所研究员马寅生告诉《瞭望东方周刊》。

像这间研究所的许多科学家一样，49 岁的马寅生正把越来越多的精力投入到如何解决中国

能源挑战的问题上。比如，他在2007年出版的一本著作《中国东部——朝鲜半岛海陆构造格局及含油气盆地特征》，“为黄海油气资源潜力研究提供了背景资料。”

过去10年一直没有变化的国土系统油气调查费用，在2011年增幅超过100%。中国的地质学家们又好像李四光那样急迫地奔波于中国的山川平原之间，甚至外出大洋，希望从理论上获得新的突破。

中国能源的家底到底有多少？

又开始用“洋油”

一直到1949年，连中国人都认为，自己生于一个贫油的国家。那时世界上发现的油田大部分都在海相地层，即由海洋状况形成的地层。而地质勘探显示，中国没有发育完全的海相地层，大部分都是陆相地层。

按照李四光创造性的地质学说，中国人最终发现了大庆油田。毛泽东说，一举将“贫油”的帽子扔到了太平洋里。

1963年，中国原油产量达到648万吨。当年周恩来在二届全国人大四次会议上宣布：中国基本实现了原油自给，中国人民使用“洋油”的时代将一去不复返。1973年起，中国原油还开始对日本等国进行出口。

1993年是一个转折：中国化工进出口总公司与沙特签了进口石油的协议，此举标志着中国从一个石油净出口国成为净进口国。

能源紧张的状况，再次把地质学家们推上前台。

全国性的油气资源调查在20世纪90年代末开始筹备。2003年至2007年，国土资源部、国家发改委、财政部联合组织开展了“新一轮全国油气资源评价工作”，成为建国后中国油气领域评价范围最广、涉及矿种最多的资源国情调查。

官方公报说：其成果对科学制定能源资源战略和政策、指导企业勘探开发发挥了重要作用。

另一个重要项目则是“全国油气资源战略选区调查与评价”。它从全国几十个项目中选择了四川松潘阿坝、南海北部陆泊深水海域等十个地区开展油气资源战略评价，其中包括四个海上项目和六个陆地项目。

2009年9月，国务院正式批准国土资源部、国家发改委、财政部会签上报的《关于加强油气资源战略调查的请示》，启动了全国性的油气资源战略调查。

12年间，关于中国能源家底的调查一轮又一轮地涌了上来，令地质学家们奔走不息。

马寅生最新的一项主要荣誉，就是在2009年获“新一轮全国油气资源评价工作先进个人”。

谁在为中国找油

在中国油气资源勘探调查的布局中，处于核心位置的是以国土系统为主的油气技术人员。到2011年，中国地质调查局下属单位从事油气地质工作的有524人，其中油气专业216人。他们的成果，在很大程度上影响中国的未来。

这些科研人员主要集中在15个单位。其中，海上油气调查主要由青岛海洋所、广州海洋局承担，有技术人员230人。陆上油气调查由其他13个单位承担，技术人员294人。

除了中国地质科学院地质力学研究所，具有一定权威性的成都地调中心于1990年就成立了专门的油气研究机构，到2011年已完成国家、部委、石油公司项目60余项，累积获得经费超过4亿元。

在经费方面，自1999年以来，中国地质调查局每年承担不同渠道来源的油气项目资金约4亿元左右，主要包括国土资源大调查专项、国家海洋专项、国家油气战略选区专项，以及三大油气公司的横向合作项目。

“十二五”期间，中国地质调查局将加大油气资源战略调查专项和海洋地质保障工程的实施力度。按照文件所说：“大力加强油气基础地质调查，力争取得重要新发现”。

而在两大国家专项正式实施之前，从2011年开始，中国地质调查局将从地质矿产调查评价专项经费中每年安排5亿元，加强油气和海洋基础地质调查工作。

油气调查是枯燥而无趣的。马寅生告诉记者，一般地质探测都是先用重力探测以及磁性变化了解大概的地下结构，然后通过人工放炮的办法来获得不同岩石的界面地震波反射。如果发现油气资源或者其他矿产资源存在，才会通过最精确、同时也是投资最大的打钻方法进行探测。

地质学家的依靠

自上世纪90年代以来，对于中国自有能源的前景不乏悲观者，它也与全球油气勘探的悲观论一脉相承。在这个说法中，比较瞩目的观点是，中国的油气资源将在2050年前耗尽。

而不断进行的油气资源调查，则为乐观派提供了支持。中国油气勘探战略的权威人士、中国工程院院士翟光明认为，按照最保守的估计，中国的原油剩余可采储量可以一直开采到2063年，天然气则可以延续至22世纪。

根据记者所获得的中国工程院咨询项目报告，根据“新一轮全国油气资源评价工作”成果，中国石油远景资源量达到 1287 亿吨，探明率仅为 22% 强，属于勘探中期。在这份 2010 年完成的报告中，翟光明认为以最近几年的勘探量和产量计算，中国的石油生产还可以持续生产 60 至 70 年。

在天然气方面，中国天然气远景资源量 56 万亿立方米，可采资源量 22 万亿立方米。就此而言，中国的天然气勘探还处于早期阶段。不过，翟光明仍然估计，由于能源消耗的不断增长，到 2020 年时中国的天然气对外依存度仍达到 20%。

在 6 月参加中国石油地质年会时，翟光明向记者表示，深层勘探是中国油气资源未来开发的关键所在。他举例说，在渤海湾地区的勘探已经达到地下 3000 米左右，但仍可下探到 3500 米深。

在储量的基础上，勘探及开采技术仍是决定油气资源供应的重要因素。目前对于中国油气资源的判断是：分布不够集中，有机质含量低。“我国的油气勘探评价工作客观上难度很大，任何一个油气田的发现都不容易。”

翟光明认为，中国剩余的油气资源以低品位为主，勘探和开发的难度、成本都将大幅上升。同样具有技术难度的，还包括煤层气、页岩气、致密砂岩气等非常规油气资源开发。

根据 2011 年初最新确定的结果，中国未来的油气勘探应集中在 6 大领域和区域。

首先就是中国北方的东西向天山—兴蒙构造带，它已经确认为是中国新区、新层系油气勘探的目标区。“另外就是羌塘盆地、扬子盆地以及柴达木盆地，都具备良好的油气远景。”以目前开采的大庆油田为例，马寅生介绍说，已在松辽盆地外围新发现了 6 个中新生代油气远景盆地。

这些大陆油气带的发现以及进一步认识，都将为中国提供超重量级的油气田。

此外，海洋油气调查取得一批重要发现，初步圈定了 38 个海域含油气盆地。还有天然气水合物资源调查取得重大突破，特别是在祁连山永久冻土区钻获陆域天然气水合物实物样品，这是继加拿大、美国之后在冻土区发现水合物样品的第三个国家。

一系列勘探和评估都建立在地质学、地球物理学的基础上。一旦实施更为精确和广泛的深部勘测，不仅可以按照现有理论发现新的油气蕴藏带，还可能建立新的学说，指导油气勘探。

“目前除青藏高原外，中国陆上的所有盆地都已经做过相应的质探测。”马寅生解释说，过去中国的油气研究主要集中在新生代地层，目前正在做更深的古生代地层的研究。

而在未来几年，他们将探索更早、更深的地层。“在新的层系以及新的领域里，过去主要找油找气，现在还要找水合物。”他说，“这个不仅需要国家在技术装备上进行重视，同时需要国家军事以及外交的共同支撑。”

(记者山旭对此文亦有贡献)



日本横滨，日本地球深层探测船“地球号”

争夺地心：人类如何探索

深部探测使加拿大和澳大利亚在最近 20 年来始终保持着世界资源勘探大国的地位

文 | 晓徐

在整个美苏争霸的年代，超级大国在两个领域进行了世人瞩目的竞争：太空计划以及原子武器。不过，一直到冷战结束十几年后，有关它们在第三个领域进行争夺的情况才被模糊地披露出来。

在 20 世纪 60 年代，即太空竞赛渐入高潮的时候，美国人和苏联人先后启动了自己的地壳探测计划。这个竞赛的奖杯，就是谁能更早达到外地壳与内地壳之间的“莫霍面”。

地球内部各层物质的组成和物理性质都不相同。其中，地壳、地幔之间的分界面以其发现者的名字被命名为“莫霍面”。地幔与地核之间的分界面称为“古登堡面”。

太空竞赛的起因和实质，是谁能将导弹发射到更远的地方。而耗资上百亿美元的地心竞赛，给两个国家都带来了意想不到的利益：美国人创造性地在山脉之下发现了油田，而苏联人除了找到深部油气资源，还发现了深部生物和淡水。当然，还有令人骇然的传闻。

如今，不仅美国、俄罗斯仍然不懈地进行着地下探索，从英伦三岛到莱茵河畔，乃至澳洲大陆，全世界那些具有远大理想的国家，都在推进自己探索地壳、乃至地心的计划。

抵达“地狱”

虽然苏联解体已经有 20 年，且当年的参与者结集出版了相关论文，但很多人仍认为，在科拉半岛发生的这次深部探测是苏联时代最大的秘密之一。

面积超过 10 万平方公里的科拉半岛位于苏联西北部、靠近北极圈的摩尔曼斯克州。根据 1984 年苏联科学家出版的《科拉超深钻井》一书，他们自 1960 年开始用 5 年时间制定了 198 项任务，随后组织了由 150 多个部门参加这个历史性的钻探。

1970 年 5 月，“科拉超级钻”正式开始钻进。到 1980 年，苏联科学界已召开了 80 次大型学术会议和 75 次现场会议专门解决超级钻面临的各种问题。

2008 年，美国《连线》杂志公开了一组有关“科拉超级钻”的工作照片，立即引起轰动。根据照片，在白雪覆盖的荒原上，建设了浅灰色的塔式厂房。

当时领导这一项目的苏联地质部部长艾弗杰尼·柯兹洛夫斯基回忆说，为了配合这一工程，建设了很多生活区，包括迎合工人白天和夜生活的小卖部。

塔斯社在 1983 年夏天预告说，“科拉超级钻”将达到 1.2 万米，并在 1985 年达到 1.3 万米，它的设计目标则是 1.5 万米。苏联人计划在西西伯利亚至里海的广阔区域内，实施超过 20 个类似项目。

《科拉超深钻井》讲述了整个项目实施的过程：它在 1973 年就达到 7263 米，成为欧洲最深的钻井。1980 年它达到 9590 米，已经成为全球最深的钻井。

后来，“科拉超级钻”又实施了一次钻探，在 1991 年再次达到 1.2 万米的深度。随后，由

于苏联解体，“科拉超级钻”停滞。一直到后来，俄罗斯能源企业接手了这个项目，使其直接服务于俄罗斯的石油和天然气生产。

“科拉超级钻”带来的发现很多在 20 年后仍是独一无二的。比如，当深度超过 9500 米后，获得的地层岩芯金含量居然高达每吨 80 克。而当时在地球表层很少能找到超过 10 克的矿层。

《科拉超深钻井》公布一些纯粹地质学的勘探结果，但外国科学家们始终认为，苏联人隐藏了更具吸引力的发现和数据。事实上，直到今天这座钻井的情况仍然相当模糊。

更为惊人的说法在 90 年代项目停止后流传开来。一家芬兰报纸信誓旦旦地说：参与项目的苏联著名地质学家透露，从上万米深的钻洞里曾经飞出带翅膀的生物。后来，当他们将用于录制板块移动声音的录音机送下钻井后，得到了好像人类遭受极大痛苦的声音。这就是“科拉地狱”的由来。

1987 年，联邦德国在中部地区启动了西方世界的超级钻项目，即“大陆深钻计划”。它于 1977 年提出，经过 10 年考察、论证、选址，在 1987 年 9 月启动。

“大陆深钻计划”设计深度 1.4 万米。不过，这个工程历时 15 年、耗资 5 亿马克后，停留在 9101 米深度。

“大陆深钻计划”的负责人之一，彼得·海因里希博士曾说：“从这么深的地下采出的岩石，将像美国宇航员取回的月球上的岩石一样，成为全世界实验室的抢手货。”

对于德国人的深部探索行动还有一个插曲。纽伦堡审判中，德国将领表示，希特勒曾要求在地下“永久冰层”建造不可被摧毁的堡垒。这使一些人相信，纳粹曾实施了自己的深部计划。

让美国人更了解美洲

就像苏联人首先进入太空，而美国人第一个登上月球一样，两个超级大国在挺进地心的竞赛中也不相上下。虽然失去了绝对深度的奖杯，但美国科学家的深部探测计划因其系统、广泛地进行了海陆研究而赢得了关注。

早在 1957 年，美国科学家就提出在深海通过钻孔穿过“莫霍面”，即“莫霍计划”，这是人类首次尝试钻入地幔层。它于 1961 年在加利福尼亚湾附近开始实施，以后因为经费和技术原因夭折。

从海洋进入地壳有一定便利性，它可以直接从数千米深的海底开始向地幔层挺进。1966 年后，美国人启动了著名的“深海钻探计划”。

“深海钻探计划”与阿波罗计划一起，被认为是上世纪 60 年代人类的两大壮举。

1968年8月，“深海钻探计划”的核心装备“格洛玛·挑战者”号探测船起航。到后来，随着联邦德国、英国、法国乃至苏联科学家的参与，“深海钻探计划”已经成为一个国际项目，又称“国际大洋钻探计划”

虽然“格洛玛·挑战者”的最大钻探水深仅为7044米，但实施的近千次钻探不仅验证了大陆漂移说、板块构造说，还取得了其他具有现实意义的重大发现。比如，它发现的白垩纪中期黑色页岩，被确认是大西洋沿岸许多重要油田的生油层。

与宏大的海洋钻探相比，美国的大陆地壳钻探计划一直有些犹豫。一直到1979年，美国国家科学院提出了“大陆科学钻探计划”。从1984年起，由23所大学组成了“陆壳深部观测与取样组织”在美国大陆布置了29口科学深井。

这个庞大的计划并没有特别超级的钻探计划。它的两个主要钻井：加利福尼亚的圣安德列斯断层科学钻3510米，夏威夷科学钻4400米。

虽然没有“超级钻”，但美国在大陆深部探测方面仍然取得了成就。它从20世纪70年代开始实施“大陆反射地震探测计划”。这个系统用地震反射技术探测大陆地壳的结构，以前所未有的广泛性和精确性，将美洲大陆的地下情况呈现在美国人眼前。

具有现实意义的是，它在许多过去被认为不存在能源蕴藏的地区，如造山带下，发现了大型油田。确切地说，除了一般地质学问题，“大陆反射地震探测计划”使美国人重新认识了自己所拥有的资源。

全球行动

2003年，美国启动了新的深部探测计划——地球透镜计划。经过美国国会批准，这个为期15年的探测项目将投入200亿美元。值得注意的是，它的三个主要发起单位除了美国国家科学基金会、美国地质调查局，还有美国国家航空航天局。

“地球透镜计划”看起来是“大陆反射地震探测计划”的延续，即用更为广泛和精密的仪器获得更为深度和精确的地壳数据，探究美国是如何形成的、美国正在如何运动、美国的地下到底拥有什么等一系列问题。最终的成果，都将用详细的图像表达出来。

欧洲国家在上世纪80年代至2002年完成了一项联合深部探测计划。几乎在同时，英国、德国、意大利、瑞士等也都实施了自己单独的深部探测工程。

到2005年，俄罗斯在重要的欧洲部分和盛产能源的西西伯利亚地区，实施了十多处超级钻项目。它们虽然没有“科拉超级钻”那样令人震惊，却使得俄罗斯人在资源勘测方面获得了巨大成就。目前，它已经是全球最大的资源蕴藏地和出口国。

日本则在 2007 年派出自己的海洋钻探船，希望从 2500 米的海底开始，再深入 7000 米。

在北美，另一个大国加拿大自 80 年代就启动了“岩石圈计划”。矿产企业是这个计划的重要投入者。

类似的模式在澳大利亚得到了复制。政府背景的科研机构与企业进行合作，先实施了“四维地球动力学探测计划”，此后又启动了“玻璃地球计划”、“澳洲大陆结构与变化探索计划”。

通过加强地球动力学这样常人无法了解的领域研究，澳大利亚的矿产企业具备了全球领先的勘探技术，这也是澳大利亚矿业长盛不衰的主要原因之一。总之，深部探测使加拿大和澳大利亚在最近 20 年来始终保持着世界资源勘探大国的地位。

即使墨西哥也在实施科学钻项目，从而了解数千万年前落在这个国家的陨石，是如何导致全球生物大灭绝的。

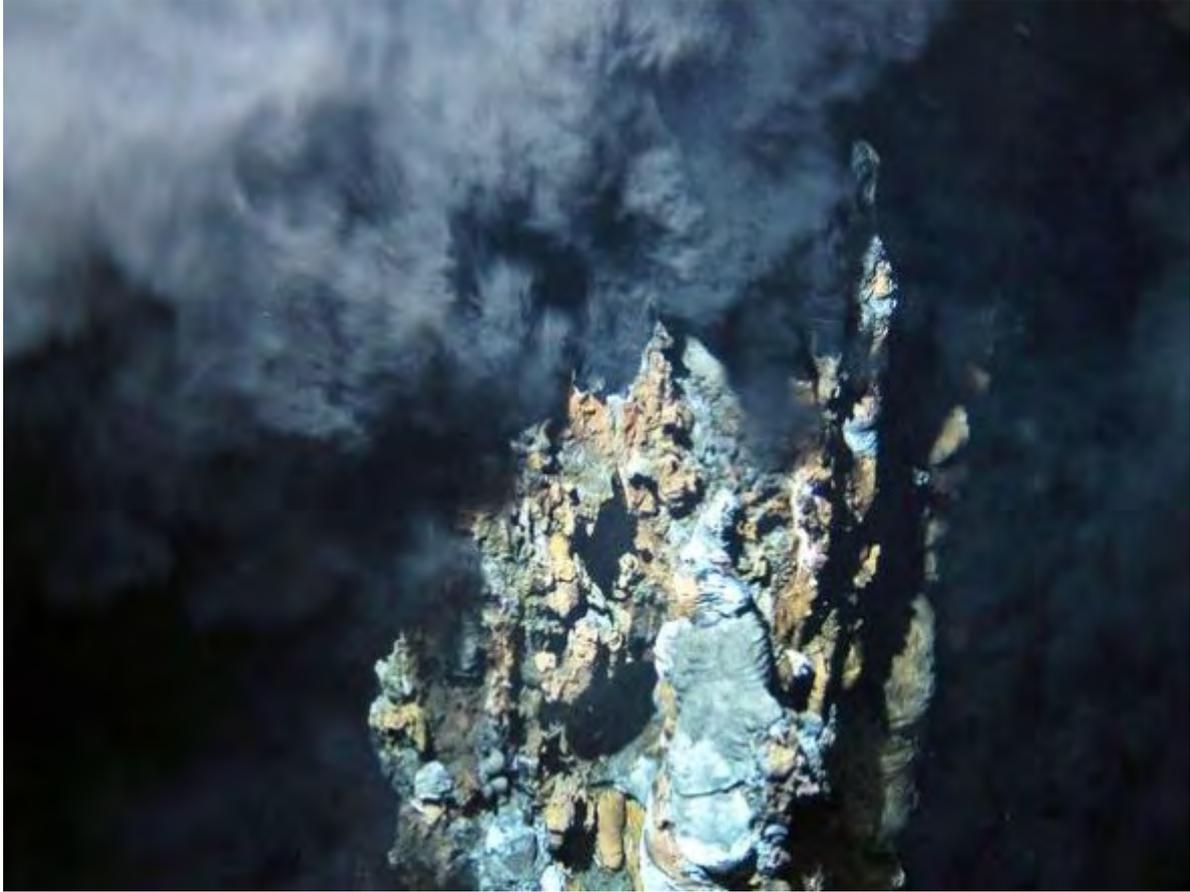
1992 年，在经合组织的大科学论坛上，为了分享成果、减少风险和成本，进一步用科学钻来认识地球内部，各国决定联合实施类似项目。1996 年，由德国、美国和中国发起成立了“国际大陆科学钻探计划”。

虽然目前已经有 13 个国家建设了 100 多座科学钻井，其中有超过 20 个超过 4000 米。但与冷战时期相比，今天的深部勘测已经不满足于“更深”的目标，而是期望通过更为广泛、系统性的观测和勘察，获得权威的样本和结论。

显然，这是一个为未来而更花钱的方向。

(吴锤结 供稿)

北大西洋海底 3000 米发现大型深海火山喷口



海底火山生物

北京时间 8 月 17 日消息，据美国国家地理网站报道，“凯尔特探险家”号研究船的科学家表示，他们在北大西洋发现一个罕见的深海冒烟火山喷口系统以及一系列三层楼高的烟囱状结构。海洋生物学家乔恩-科普雷表示，这一地区是挂上超速档的“进化温床”，生活着各种奇特动物，可能已经在这里生活了 1000 年。他说：“我们第一次发现这种地方。”

位于海底 3000 米

这个喷口场位于中大西洋海脊。中大西洋海脊是一个在海底延伸的山脉，由构造板块的缓慢分离形成。科考队领队、爱尔兰国立考克大学的安迪-惠勒表示。这个热液喷口位于亚速群岛北部海脊，冒烟的喷口座落于海底大约 9850 英尺（约合 3000 米）。他说：“它位于陡峭的 650 英尺（约合 200 米）的断层悬崖底部。研究小组使用远程遥控水下机器人（ROV）下探到覆盖细菌粘液的悬崖一侧，直至发现从底下冒出羽状烟，发现高耸的‘烟囱’。”

深海“烟囱”由火山活动加热的海水携带的从海床下方涌出的金属硫化物形成。随着矿物的堆积，这种多节的塔状结构形成。一些研究区域深度极深，研究小组使用的 SUV 大小的 ROV 只能探测“烟囱”顶部和悬崖两侧。ROV 的探测受到拴在研究船上的 3000 米长的系索限制。爱尔兰国立大学的海洋生物学家帕特里克-柯林斯说：“我们将这些机器的作用发挥到极限。这是 ROV 操作人员的一项荣誉。”在这项严酷的考验接近尾声时，研究人员将这些塔状结构命名为“莫以图拉”（Moytirra，意为柱原）。“莫以图拉”是爱尔兰神话中战场的名字。

科考队队长惠勒表示，在将来的某一天，这种柱子不仅可以让科学研究受益，同时也会让企业受益。他说：“这些‘烟囱’的很多区域的金属含量超过陆地上的一些矿藏，因此具有一定的经济开发潜力。一些浅水区的开发实例只为探索深海金属矿的开发潜力。”惠勒指出，从某种意义上说，一些金属矿藏可能具有可再生性，因为“烟囱”随着时间不断增长。

丰富的生物多样性

科学家关注热液喷口的主要原因在于：这里拥有丰富的海洋生物多样性，生活着一系列与众不同的海洋生物。“莫以图拉”也不例外。新发现的喷口就像是一个动物园，生活着一系列适应漆黑和高水压环境的生物。尽管海水被火山活动加热到接近沸腾的程度，它们仍可以在这里繁衍生息。在高清晰照片和视频中，我们可以看到研究人员收集的一些生物标本，包括橙色小虾、扭动的蠕虫、类似鳗鱼的鱼类以及螺旋细菌垫。

他说：“我们发现的一种虾虽然没有眼睛，但却进化出另一种‘眼睛’，长在胸部顶部，能够感知近红外光线。”这种神秘的感光器没有晶状体，因此无法形成影像，但能够探测到热液喷口产生的微弱光线。惠勒说：“这是与世隔绝的生物体的一个典型例子，它们在进化道路上挂上超速档。”

研究小组收集的动物标本将在实验室进行分析，研究人员对分析结果充满期盼。爱尔兰国立大学的柯林斯说：“我们将找到很多答案，为热液喷口生态学历史增加新的信息。但与此同时，这个热液喷口的发现也向我们提出一系列问题。”

探索深海谜团

研究人员希望找到答案的其中一个问题就是，这些动物如何来到这里？这个与世隔绝的“烟囱场”是亚述尔群岛南部喷口和冰岛北部喷口之间的一个关键中点。研究人员很想知道莫以图拉的这些动物是否来自其中一个地区。科考队领队惠勒说：“我们正试图发现这个新发现的喷口场与邻居之间的关系。我们需要进行大量研究，但有一点是确定的，这些动物与亚述尔群岛之间存在联系。这就产生了另一个问题，即它们如何穿过亚述尔群岛高原的浅水区并进入这里的深水区？”

科普雷表示，鉴于对莫以图拉进行研究较为容易，这个谜团以及其他谜团将在近期而不是遥远的未来揭开。他说：“这是迄今为止发现的已知距离西欧大陆最近的深海喷口场。我希望

我们能够对这一地区进行反复研究，了解这些系统如何随时间发生改变。大西洋中存在一些我们尚未深入了解的东西。”科普雷的研究获得国家地理学会探险家委员会的资金支持。

(吴锤结 供稿)

研究显示风暴路径存在向两极移动趋势



根据很多气候模型的预计，风暴的路径将出现逐渐向两极偏移的趋势，但是这么多年来一直都没有监测到这样的证据。然而最近由“国际卫星云层气象学项目”进行的，综合近 25 年来的数据分析发现，这种趋势可能已经开始出现了。

北京时间 8 月 17 日消息，中纬度的台风和飓风是全球降水体系中重要的一环，它为一些人口稠密的地区，包括北美，亚欧大陆和澳洲带来丰富的降水。由于地球大气的环流特征以及气候动力学因素，每年这些低压系统都会大致在相同的纬度带反复出现。除了具有气象学上的重要意义，它们还在长期的气候变化问题上扮演重要角色：大量的中纬度地区云团阻挡阳光，在其抵达地面之前便将其反射回太空。

根据很多气候模型的预计，这些风暴的路径将出现逐渐向两极偏移的趋势，但是这么多年来一直都没有监测到这样的证据。然而最近由“国际卫星云层气象学项目” (ISCCP) 进行的，综合近 25 年来的数据分析发现，这种趋势可能已经开始出现了。

“国际卫星云层气象学项目”运行着一个由各国静止轨道和极轨卫星组成的监测网络，从 1983 年开始不间断地监测着地球上空的云层活动。此次一个分析小组对长期以来南北半球出现在大西洋和太平洋上的风暴云系运行路径进行了细致地分析。由于卫星数据覆盖面缺失的问题，印度洋地区飓风的信息未能囊括在内。分析的结果显示风暴的行进路径呈现一种轻微的极向移动趋势。

这些卫星数据存在一些常规的问题：包括一旦有新卫星上线，都要进行测量数据精度校准，以及降低不同卫星扫描条幅覆盖缝隙处数据的质量等等。因此分析人员们采用了数种不同的

方法来进行测试，以确保这些数据所显示趋势的真实性和可靠性。结果显示每采用一种更精确的方式去进行数据分析都会减少这种偏移量，但是却无法归零，即这种极向偏移尽管很小，但确实存在。

这很有趣，因为这是长期以来很多气象学模型预料之中的事情。但是此次的数据分析还暴露出一些更加重要的方面，尽管其可靠性尚待进一步的证实。卫星数据统计显示自 1983 年以来，地球总云量出现了 2%~3% 的下降。这种情况在低层云系中非常明显，尽管高层云量有所增加，但仍然无法抵消低层云量减少带来的影响。

在全球温度预测问题上，最大的不确定性来自云层覆盖，因为它是一项重要的负反馈机制。当全球气温升高时，蒸发量增加，会导致云量的相应增加，而这却会阻挡阳光，从而降低地球受热，从而阻止进一步的全球变暖。可是云覆盖量的减少趋势却会削弱这种负反馈机制，从而让全球变暖的趋势更加明显。高空的卷云厚度太小，无法将大量的阳光反射回去，但是增加的蒸发水汽却意味着更多的温室气体，它们会困住红外辐射，引发严重的温室效应。大部分属于负反馈机制的反射现象都发生在低层云系身上，因此总云量的下降，以及低层云层的减少两者对于全球变暖的长期趋势都是火上浇油的正反馈因素。

尽管预言风暴路径将出现极向运动的论文同时也已经指出了云量将减少的趋势，但是此次实证研究的结果还是为我们提出了一个警告。这些数据中最有意义的一些数据接近卫星的探测能力极限，因此会造成一些不确定性的存在。不过有一些结论则是基本确定的，比如台风的运行路径趋势，而来自“地球辐射收支实验”项目有关大气辐射通量方面的数据也支持了对云层行为变化的分析。

这样的长期宏观统计趋势性研究彰显了由美国宇航局和欧洲空间局联合维护一个庞大的地球监视卫星体系的重要性。全球性的气象学数据并非容易获得的，并且即便在最佳条件下，对气象数据的解译也是非常困难的。未来对于气象学预测精确度的进一步提升，将有赖于这一卫星体系提供的珍贵数据。

(吴锤结 供稿)

科学家发现亚马孙河流域存在大型地下暗河

巴西亚马孙地区实际上存在两条大河：除了举世闻名的世界第一大河亚马孙河外，还有一条规模与之相当的河流，只不过它流淌于 2000 米至 4000 米的地下。

巴西科学家经过 10 多年研究取得的这项成果是巴西国家测绘局在刚刚闭幕的第 12 届国际地球物理会议上公布的。由于它是巴西国家测绘局地球物理所研究员瓦利娅·哈姆扎所率领的研究团队获得的成果，因而这条存在于亚马孙地区地下的暗河被命名为哈姆扎河。

巴西石油公司于上世纪 70 年代至 80 年代在亚马孙地区打了数百口探井，科学家是在观测这

些探井下部的温度时发现了地下暗河的踪迹。他们确定在地下 2000 至 4000 米的沉积岩底层，存在着一一条流量巨大的暗河，而且它流经的范围十分广大，流域面积达 400 万平方公里。

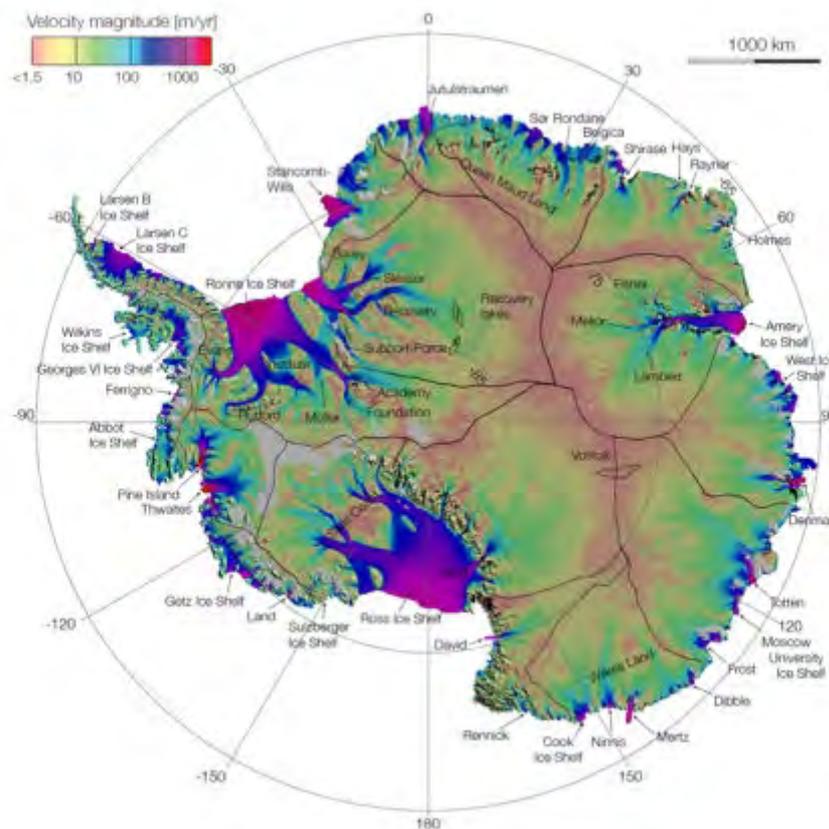
哈姆扎河有许多方面与亚马孙河类似。它也是发源于安第斯山脉，先是沿垂直方向下流，然后再沿水平方向向东北流淌，与亚马孙河的流向几乎一致，最后在距海岸 200 公里处注入大西洋。

科学家指出，哈姆扎河也有与亚马孙河不一样的地方。如亚马孙河的宽度为 1 公里至 100 公里，而哈姆扎河的宽度却在 200 公里至 400 公里之间。此外，根据不同的水文条件，亚马孙河的流速在每秒 0.1 米至 2 米之间，但哈姆扎河的流速却仅有每年 10 米至 100 米。

巴西科学家表示，哈姆扎河拥有极为丰富的高品质淡水，这构成了巴西的又一宝贵资源。暗河的发现也为一些自然现象找到了解释依据。

(吴锤结 供稿)

美国研究人员首次壮举 合成南极冰川流动分布图



美国宇航局资助的科学家小组日前成功制成了首幅全面反映南极洲冰层流动方向和速度分布情况的数字地图

美国宇航局资助的科学家小组日前成功制成了首幅全面反映南极洲冰层流动方向和速度

分布情况的数字地图。这张地图上记录了大量巨大的冰川和冰河从内陆向南极洲海边的移动情况，为日后进行气候转变对海平面影响的研究提供重要数据支撑。这一小组借助日本，加拿大和欧洲获取的卫星数据制作成了这张地图。

埃里克·里格诺特(Eric Rignot)来自美国宇航局喷气推进实验室(JPL)，他说：“就像是首次目睹全球洋流分布图。这对于冰川学研究者而言是一个历史性的时刻。”里格诺特是这份发表在在线版《科学快报》杂志上的研究论文的第一作者。他说：“我们见到了从南极大陆核心地带往外流动的冰川流，而这是之前从未被描述过的。”

为了制作这张精细的地图，里格诺特和加州大学的科学家杰里米·米格诺特(Jeremie Mouginot)以及伯纳德·谢赫尔(Bernd Scheuchl)调用了海量的卫星数据，分析了数十亿个数据点，并进行云量覆盖，太阳反光和阴影等误差修正。在美国宇航局的强力技术支持下，经过艰难工作，小组终于成功地将海量数据整合在了一起，其中包括了此前严重缺乏数据的南极大陆东部地区，全图一共涵盖了整个南极大陆77%的面积。

就像是一个玩拼版游戏的孩子，科学家们在此之前对于南极的融冰和冰川运移情况仅有局部的认识，而当他们最终拼接完成后退后一步，首次从宏观上查看整个大陆的情况时不禁大吃一惊。他们立刻发现了一道此前从未被注意到过的巨大分水岭，它将面积达1400万平方公里的南极大陆一分为二，成为东西两大区域。小组还发现有不知名的巨大冰川以每年800英尺(244米)的速度跨过广袤的南极大陆进入大海，这样的速度是不符合现有的冰雪运移模型的。

宇航局冰冻圈研究项目科学家托马斯·魏格纳(Thomas Wagner)说：“这张地图上显示了一些完全新颖的现象，比如巨大的冰雪会沿着坡度从大陆内部逐渐向海洋运移。这些信息对于预测未来的海平面上升是极其关键的。因为这就意味着，如果我们对发生在沿岸的冰雪消退视而不见，那么它将打开一扇危险的大门，大量的内陆冰川将向海洋发生运移。”

这一研究工作是根据国际极地年(IPY, 2007-2008)的规划进行的。国际极地年太空研究任务组的合作方都参与了这一项目，其中包括美国宇航局(NASA)，欧洲空间局(ESA)，加拿大航天局(CSA)，日本宇宙航空研究开发机构(JAXA)，费尔班克斯阿拉斯加卫星地面站等机构。

该图像系采用多种技术在美国宇航局，加拿大航天局和欧空局现有局地图像基础上进一步细化，更新并整合而成。加拿大航天局的伊芙·克里维尔(Yves Crevier)说：“据我所知，这是全球各民用航天机构首次联合起来进行如此海量数据的处理整合工作。这对于评估极地地区发生变化的规模和速率都将具有深远的影响。”

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

一周精彩太空照 哑铃星云喷发气体尘埃似蝴蝶

北京时间8月24日消息，美国国家地理杂志网站最近公布了本周的太空照片集锦，内容涵盖了从行星状星云到北极冰雪消融和美国山林大火各个方面。

1. 哑铃星云



哑铃星云

一颗和太阳类似的恒星走到了生命的终点，它猛烈的爆发将大量的气体物质抛向周遭的空间，这就是M27，也称哑铃星云。可以看到喷发的气体尘埃物质形成的蝴蝶状美丽翼展。这张照片是美国宇航局斯必泽空间望远镜拍摄的。

这种天体在天文上被称为“行星状星云”，但是这种天体的本质却和行星没有任何关系。之

所以会有这样的名字纯粹是一个误解。早期的天文观测仪器分辨率不够，天文学家们只能分辨出一个模糊的轮廓，他们误认为这可能是一颗类似木星那样的巨大行星，误解由此而来，并将错就错地沿用到了今天。但事实上这是一颗中等质量恒星衰亡后物质抛射的产物。

M27 是在 1764 年由法国天文学家查尔斯·梅西耶发现的，他将其编入了他的梅西耶星表，这也是这个字母“M”的含义。M27 其实是他纪录的第一个行星状星云，尽管梅西耶当时自己可能并未意识到这一点。

2. 告别航天飞机



告别航天飞机

8月11日，美国宇航局肯尼迪航天中心飞行器组装大楼，工人们走过奋进号航天飞机身旁。奋进号在最近被从轨道器处理设施大楼(OPF)中移出来以便为发现号航天飞机腾出位置，后者将在那里接受工作人员的拆解改装，以便为其最终进入博物馆展出做好准备。

奋进号最终将被放置在位于洛杉矶的加州科学中心，而发现号则将在弗吉尼亚州史密松航空航天博物馆安家。

3. 欧洲的夜空灯光



欧洲的夜空灯光

美国国家海洋和大气管理局(NOAA)最近公布了一张卫星图片，对1992年至2009年间欧洲的夜间灯光分布情况进行了对比。图中略显黄色的区域表示灯光强度有所增加，紫色表示灯光强度有所下降，而白色表示两者没有明显变化。

这张图片上最引人注目的区域是东欧，这主要是受1991年苏联解体的影响。当时有大批前苏联控制地区的人口向西迁移，造成当地城市人口减少，夜间灯光强度随之出现明显的下降。

4. 克里特岛



克里特岛

这是7月22日国际空间站上的宇航员拍摄的希腊克里特岛照片，在阳光照射下，海面波光粼粼。克里特岛是希腊最大，人口最密集的岛屿，其东西长260公里。在公元前2700~1420年期间，克里特岛一直是希腊米诺安文明的中心，还是传说中弥诺陶洛斯(人身牛头怪物)的故乡。

5. 太空珍珠



太空珍珠

在这张哈勃空间望远镜拍摄的图像中，致密，明亮的气团呈现结节状，宛如一串夜空中的美丽珍珠，也是因为如此，它被命名为“项链星云”。这个天体距离地球约1.5万光年，于2005年被首次发现。它其实是一个太阳大小的恒星死亡后抛射气体和尘埃物质形成的。

大约1万年前，这颗濒死的恒星膨胀成一颗巨大的红巨星，并吞噬了它的伴星。但是它的伴星并没有被彻底摧毁，而是继续在它低密度的体内围绕其核心运转，这样的搅动造成巨量的恒星物质被向外抛射出去，形成了这个壮观的光环。

6. 消融的永冻土



消融的永冻土

这是8月11日美国宇航局发布的一张卫星照片，显示俄罗斯广袤的西伯利亚平原，北冰洋沿岸，奥穆尔湾(Omul'yakhskaya)和克罗姆湾(Khromskaya)在大地上深深刻出两个凹槽，仿佛镶嵌了碧玉一般。这两个海湾周围的地区分布着许多所谓的“热卡斯特湖”，这是由于永冻土中的冰层融化后积水形成的。

北极永冻土的消融和热卡斯特湖都会向大气中释放二氧化碳和甲烷，这是温室效应气体，从而加剧全球的气候变暖。科学家们目前正在密切监视北极地区生态的变化。

7. 水星陨石坑



水星陨石坑

这是美国宇航局8月15日公布的一张水星照片。由正在水星轨道运行的“信使”号探测器拍摄。显示一个以低光照角度拍摄的陨石坑，这一角度使得我们有可能看清其内部的结构和岩壁特征。

这张图像是信使号探测器用于合成水星高分辨率图像的原始图片之一。这张高分辨率图像最终将覆盖水星90%以上的地区，从而帮助科学家更好地了解这个满目疮痍的世界。

8. 美国山林火灾



美国山林火灾

8月10日的卫星图片上，美国北卡罗来纳州森林中浓烟升起。这是8月4日晚的闪电雷击造成的山火事件。这里长期的干旱导致林木草地极易起火。

截止8月9日，这场大火已经烧毁3200英亩土地，当地消防部门负责人称至少需要在短时间内降下150毫米的降水才有可能使这场大火自然熄灭。

(吴锤结 供稿)

一周精彩太空照 南美上空流星陨落伴随黑烟

北京时间8月29日消息，美国国家地理网站报道，美国“国家地理新闻”网站公布了过去一周的精彩太空照片。这些照片集中展现了火星上的“天窗”、波罗的海泻湖、苏加尔湖上空的星辰以及坑坑洼洼的灶神星表面等壮观神奇的景象。

1. 流星驾临安第斯山



流星驾临安第斯山（图片来源：Edson Ramirez, Reuters）

8月16日，科学家埃迪森-拉米莱兹在研究玻利维亚安第斯山的冰川时，吃惊地发现一个大型物体从天而降，在瓦伊纳波托西山(Huayna Potosí)和杜尼孔多里里山(Tuni Condoriri)上空形成一条烟迹。拉巴斯马克斯-斯库莱尔天文馆的行星科学家鲁伯尔-穆诺兹-桑切兹表示，根据拉米莱兹拍摄的照片，他认为这个物体是一颗直径20英寸(约合50厘米)的流星。

2. 火星天窗



火星天窗（图片来源：U-Arizona/NASA）

这幅照片于最近对外公布，展现了火星上一个好似“天窗”的地下洞穴，阳光在洞底投下月牙形影子。圆形开口可能通向一个熔岩管，在表面熔岩凝固时形成，地下的熔岩仍在流动，最后逐渐枯竭，形成一个洞穴。照片由美国宇航局的火星侦察轨道器拍摄。这个地下洞穴直径115英尺（约合35米）。阴影帮助科学家计算出洞底的直径，大约在65英尺（约合20米）左右。

3. 星系变弯



星系变弯（图片来源：ESA/NASA）

一个略小于银河系的星系，名为“NGC 2146”，它的旋臂弯曲，可能由宇宙中一个“欺凌弱小者”导致。这幅照片由美国宇航局/欧洲航天局的哈勃太空望远镜拍摄。NGC 2146 星系拥有很多旋臂，其中一个旋臂的弯曲角度达到 45 度。从地球上看来，这个密集的旋臂环绕星系的中心。最有可能的一种解释是，附近一个不明星系影响 NGC 2146 的旋臂，导致这个星系弯曲。

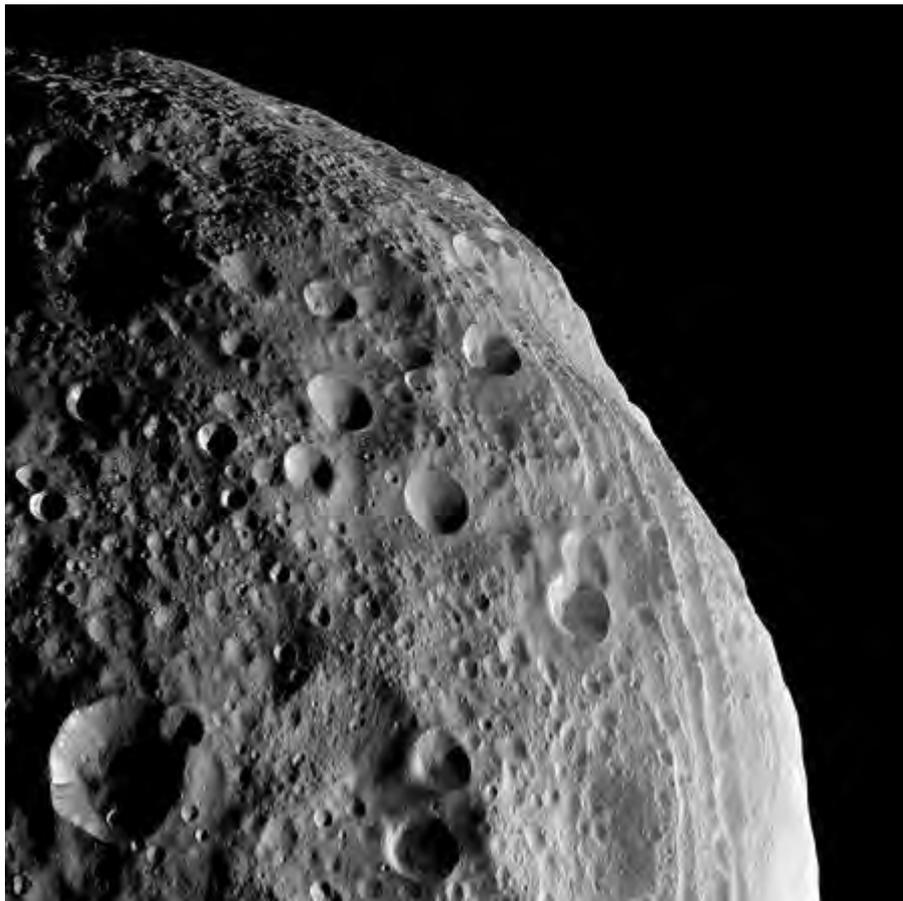
4. 波罗的海泻湖



波罗的海泻湖（图片来源：NASA）

照片由国际空间站上的宇航员于8月22日拍摄，展现了俄罗斯加里宁格勒附近的两个淡水泻湖，黎明的阳光投下玫瑰色的影子。两个泻湖与波罗的海之间被陆地隔开，陆地半岛的每一侧弯曲。顶部的泻湖是库尔什斯基湾，位于立陶宛附近，也被称之为“库罗尼安泻湖”，底部的泻湖是维斯图拉泻湖。

5. 坑坑洼洼的灶神星表面



坑坑洼洼的灶神星表面（图片来源：NASA/Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA）

照片于8月22日拍摄，展现了表面布满陨坑的大型小行星灶神星，好似长满痘疮。这颗小行星的名字来源于罗马神话中掌管灶炉的女神维斯塔。在绕灶神星轨道运行时，美国宇航局的“黎明”号飞船拍摄了这幅照片。这块太空岩石是太阳系主小行星带的一部分，位于火星与木星之间。大型小行星被视为原行星，本应成为一颗真正的行星，但它们的成长由于木星形成在幼年时便遭到破坏。

6. 奥德赛陨坑边缘的大石



奥德赛陨坑边缘的大石（图片来源：Caltech/Cornell/ASU/NASA）

照片由“机遇”号火星车8月13日拍摄，展现了“奥德赛”陨坑边缘的大石，昵称“里杜特”。这个陨坑位于更大的“奋进”陨坑边缘。这幅照片是“机遇”号8月9日抵达“奋进”陨坑后拍摄的首批照片之一。“里杜特”据信在“奥德赛”陨坑遭到撞击时喷出，此次撞击形成一个小盆地。这块大石长4.9英尺(约合1.5米)，体积与“机遇”号相当。

7. 苏加尔湖上空的星辰



苏加尔湖上空的星辰（图片来源：Yuichi Takasaka, TWAN）

加拿大不列颠哥伦比亚省苏加尔湖上空的星辰轨迹，与糖果色的极光遥相呼应，煞是好看。这幅长曝光照片于7月拍摄，星辰好似环绕北天极(左上的光点)移动。北天极是一个与北极星最近的假想中的点，北极星几乎正对着地球自转轴。

（吴锤结 供稿）

美宇航员太空拍摄英仙座流星雨精美瞬间



北京时间8月16日消息，有时候摄影师只是恰巧在正确的时间出现在正确的地方，才有幸拍摄到一些令人意想不到的惊人瞬间。如果你是一位美国宇航局宇航员，你会发现你所在的位置会比普通观星爱好者的更好。宇航员罗恩-加伦正是借助这一优势，在执勤期间利用他的相机捕捉到英仙座流星雨的精美瞬间，令我们这些普通人得以分享他的一些特殊经历。

在14日的英仙座流星雨期间，他透过国际空间站的一个窗户，利用相机拍摄到一颗英仙座流星闯入地球大气层的美丽画面。这名宇航员把他的照片粘贴在Twitter上，并附带信息“14日在英仙座流星雨期间从太空拍摄的‘流星’看起来有什么不同。”这张图片的不同之处在于，这颗英仙座流星正在远离加伦，而不像在地球上拍摄的照片那样，是向他的方向飞驶而去。流星是在太空中飞行的巨大岩石——小行星的残余物，小行星撞上行星或者在进入轨道时自燃，就会分解形成流星雨。

英仙座流星群是斯威夫特-塔特尔彗星尾部的尘粒在地球大气层里燃烧形成的。它们之所以被命名为英仙座流星群，是因为它们飞向它们诞生的地方——英仙座。据美国宇航局说，每年8月都会出现英仙座流星雨，观星者观察这一现象至少已有2000年。今年的光影展从12日晚开始，它成为天文爱好者的一个关注焦点。流星雨达到峰值时，在理想条件下每小时可以看到多达100颗流星。加伦作为远征27的一名成员，今年4月进入太空。由于在国际空间站停留6个月的任务即将结束，他或许在重返绿色家园后，还能在地球上看到这次流星雨。

（吴锤结 供稿）

地球生命可能起源于外太空



这颗行星上的生命可能起源于一次宇宙变故

北京时间8月10日消息，据国外媒体报道，美国宇航局的科学家通过对来自外太空的陨石进行分析，认为地球生命可能起源于外太空。这些陨石在坠落到地球上以前，已经形成数亿年。

科学家发现，这些富含碳的碎片包含类似于DNA的一种重要组成成分的化合物。检测结果显示，这些化学物质的出现不能通过地球污染物的说法加以解释，这表明DNA可能起源于外太空。美国科学家、优秀的美国宇航局研究人员通过分析12块陨石的化学成分，获得上述发现。该研究成果发表在美国《国家科学院院刊》(PNAS)上，他们在论文里说，他们的发现具有“深远意义”。

该研究负责人、马里兰州美国宇航局戈达德太空飞行中心的迈克尔-加拉汉博士说：“地球形成初期的陨石和彗星撞击，确实为地球带来一些至关重要的生命组成成分。”以前的研究发现，陨石蕴含着三种生命重要成分中的另外两种。它们分别是氨基酸（串在一起形成蛋白质的“珠子”）和促使细胞产生隔膜“屏障”的化学物质。DNA里的化学物质是第三种。

(吴锤结 供稿)

日本启动外星生物探测计划

据日本媒体8月16日报道，日本国立宇宙航空研究开发机构(JAXA)和东京药科大学等合

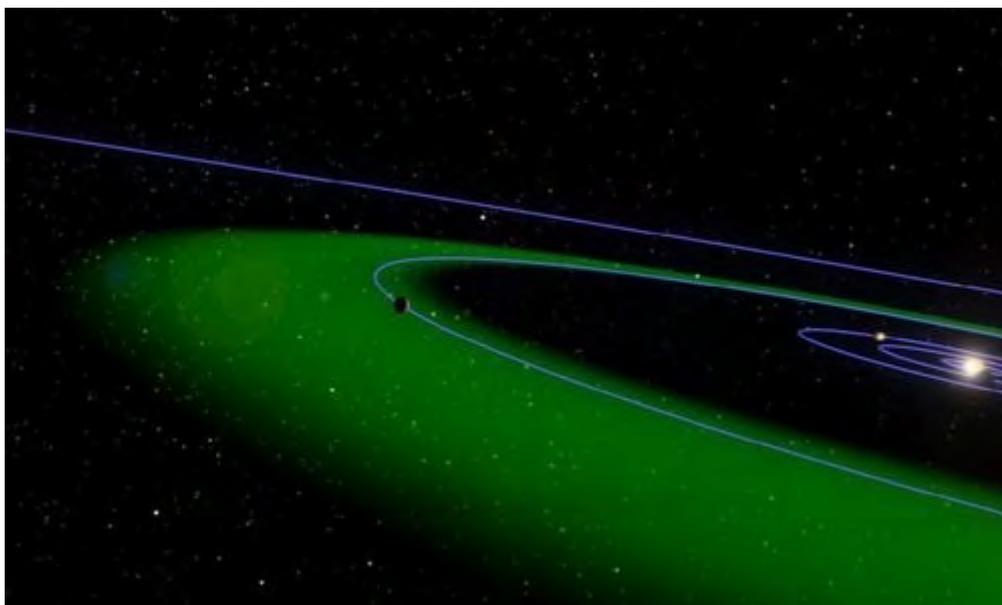
作，已经开始一项火星生命探测计划，并准备在 2020 年前后发射一颗火星探测卫星，寻找外星生物。

宇宙航空研究开发机构表示，该机构已经成立一个由 20 余名相关领域一流专家组成的研究小组，准备在未来 10 年内发射一颗火星探测卫星，在火星的赤道附近甲烷中提取土尘，用显微镜确认是否有生命存在。

宇宙航空研究开发机构已经给这一个计划取名“JAMP”，并表示日本希望能够在宇宙生命发现领域走在世界的最前列，以便领取第一块金牌。

(吴锤结 供稿)

巨蟹座发现供生命宜居区域 水呈液态可维持生命



科学家模拟的巨蟹座

据国外媒体报道，天文学家在距离地球 41 光年的巨蟹座 55 恒星系统中发现适宜生命居住带上的行星，这也是美国宇航局高度关注的系外行星之一。在这个系统中，天文学家认为有一个较大的行星位于可居住带地区，而可居住带上的水是呈液态。从图中可以看出，由美国宇航局喷气推进实验室模拟的行星轨道图像显示出围绕着中央恒星，存在着数颗行星，其中有较大的气态行星，也有岩质结构的行星。

“可居住带”是围绕在恒星周围的一个特殊的区域，是一个行星具备生命的必须条件之一。大多数的天文学家在寻找适合人类居住的行星都是从可居住带上的寻找，在这个区域上，恒星到居住行星的辐射在一个合理的水平上，所带来的温度变化也在一个适宜的区间内，更重要的是，在可居住带上的行星，由于恒星辐射水平的适宜度，其上的水是呈现液态，这对生命的存在具有非常重要的基础性意义。

当然，我们进行这些假设之前，还必须认定该行星具有大气以及固体表面，如果是一个气态行星，根本没有固体表面，则这种情况对于生命而言是非常恶劣的，基本不可能存在生命。而我们太阳系中，地球则是位于一个典型的恒星可居住带上，根据模拟结果显示，我们太阳系的可居住带从金星到火星之间，在这个区域之内，特别是位于地球轨道上，水是呈现液态，而且地球也具备岩质结构和大气特征，这些因素对于生命而言是非常有利的。

根据开普勒系外行星探测器公布的研究情况显示：截止目前，该探测器已经发现了1235个系外行星，这些系外行星都是位于他们的恒星系统中，当然，也是通过间接的观测测量得出的。而这些系外行星中，到底有多少行星是存在于他们恒星系统的可居住带上呢，或者说这些行星的轨道特征符合可居住的定义。开普勒探测器的科学家们得出的结果是，位于可居住带上的行星有54颗。这里的54颗行星并不是轨道参数都完全符合可居住定义，有些行星的轨道在一年中的大部分时间内位于可居住带上，小部分时间穿出了可居住带，这就意味着，这些行星如果上面存在水，那么一年的大部分时间内是呈液态，而小部分时间里是被冰冻了。

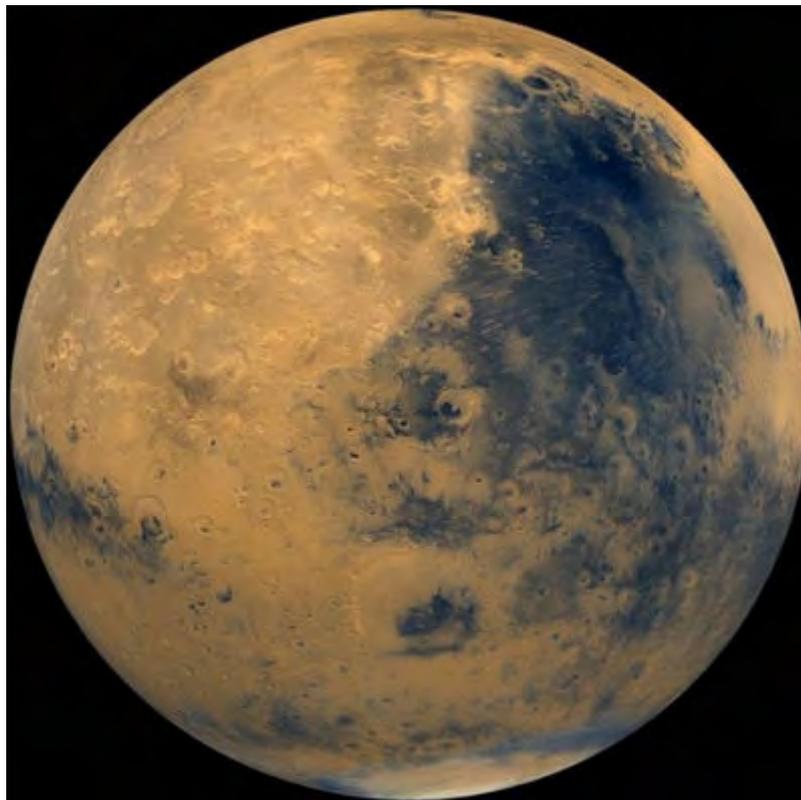
位于美国马萨诸塞州坎布里奇的哈佛大学天体物理中心的天文学家丽莎（Lisa Kaltenegger），现位于马克斯普朗克天文研究所，与天文学家贝尔巴托夫（Dimitar Sasselov）详细地讨论了恒星系统中可居住区域的必要条件。他们主要仔细考虑了五个因素：中央恒星的辐射强度和光谱性质，位于居住带上行星的离心率，行星的距离恒星的距离参数，行星的反射率，包括了大气中云层的覆盖情况，温室气体的浓度影响，最后，还有关于该行星的大气结构上的一些细节。

通过着一些合理的假设，科学家们发现，这个理论同样符合太阳系中可居住带的定义，也就是说，在我们太阳系中，从这个逻辑出发，可居住也是在金星轨道至火星轨道，并且还要超出一部分，接近小行星带的内缘位置。当他们重新使用这个新的思路去反推可居住区的定义时，发现原先我们认为开普勒系外行星探测器所给出的54个行星的数目有些太高了，这就是说，这54个行星中，还应该淘汰掉一部分，剩下的则是目前发现的符合生命居住的轨道环境。

但是，有一项更加准确的估计认为，开普勒系外行星探测器发现的系外行星中，只有六个是最符合可居住行星的定义，如果说这些行星上在大气结构，那么他们已经具备了非常良好的外部轨道环境，水在这些行星上是可以以液态的形式存在。而还有一个较为重要的结果是，这是我们在系外行星的探索中踏出的第一步，我们寻找的是类地行星，而不是与地球大小接近的行星，这两个概念上存在的区别，前者具有和地球构造相似的内核结构，存在着岩质固体表面，后者则是在体积上与地球接近。

（吴锤结 供稿）

美改造生命体呼吸二氧化碳 移民火星非白日做梦



这是一张美国宇航局海盗号轨道器拍摄的火星图像，两艘海盗号飞船于1975年发射升空，之后母船分别释放一颗着陆器，这是首颗在火星表面发回图像的人类探测器

北京时间8月23日消息，一位著名生物学家日前表示，通过改造合成的，可以以二氧化碳为生的“人造生命体”将帮助人类有朝一日殖民火星。

著名基因学家克里格·温特(Craig Venter)对公众表示，这样一种基于二氧化碳生存的人造生命体的培育工作已在进行中。温特和他的研究组去年因为合成首个人造有机体而受到世界瞩目。现在他们正设法合成一种细胞体，它能以吸收空气中的二氧化碳来合成自身所需的食物，甚至燃料，塑料和其他人类所需的产品。

温特表示这一技术在地球上当然将拥有巨大的应用前景，但是还有一点就是它对于火星改造的用途。这一技术对于火星这样一个大气稀薄，且主要以二氧化碳为主的世界显然具有重大的改造价值。他说：“这种处理过程将几乎帮助我们通过它获得我们所需的一切东西。”

合成生命体

去年5月份，温特和他的同事们宣布成功合成了首个拥有人造基因组的活体“生命”。他们将许多事先组装好的DNA片段拼接起来，形成了一个蕈状支原体的基因组。随后他们将这一人工制造的基因组植入另一种已经被清空染色体物质的相似细菌体内。之后这个“受体”细菌便再次开始活动，并能自我繁殖。

这一突破性进展的意义是不言而喻的，这显示人工合成生命体来帮助人类完成一些原本

看似不可能的任务已经并非天方夜谭，这一天可能已经近在眼前。温特表示：“人工合成生命体将帮助我们解决一系列的基本问题，包括能源供给，食物生产，清洁水供应以及医药研制等。”

不仅仅是地球

温特曾在10年前率领一个小组参与人类基因组解码工程。现在他表示，他最大的愿望便是将生命体合成技术运用到解决地球面临的最迫切问题当中，那就是人口的增长。毕竟地球的容纳能力是有限的，但是人口却会持续不断地增长。温特说：“毫无疑问，我们将面临食物和燃料的短缺。”

基于这一前景，温特创立的“合成基因”公司正设法造出一种藻类，它能又便宜又高效地合成生物燃料，从而帮助缓解燃料问题。2009年他们已经和埃克森美孚签订了一项价值6亿美元的合同，全力进行这一项目的实验研发。

但是温特意识到，这一先进技术的应用不应该仅仅局限于地球。既然以消耗二氧化碳为生的合成生命体可以帮助缓解地球上的温室效应，那当然也可以帮助改善火星恶劣的大气环境，以便帮助我们更好更快地完成对火星大气的“地球化”改造，从而最终实现人类的殖民。

他说：“利用你的想象力，想象一下这样一个情景，假如你能设计出一种细胞，它可以改变未来。当我们撰写这些‘生命软件’时，我们将创造新的能源，以及几乎所有我们生活中所需要的材料。”这样的前景是不是很诱人？
(吴锤结 供稿)

新科学家杂志：多重宇宙中时间不会终止



很多理论指出，空间的不同部分处于不断的暴涨之中，不断产生新的宇宙，因此我们所生活的宇宙仅仅是存在于数量不断扩充的宇宙之海中的一个孤岛

导读：时间是否会终结？英国著名科学杂志《新科学家》近日撰文对这一问题行了探讨，文章称，根据一个科学小组的研究，在多重宇宙中时间不会终止。以下为文章全文：

赌徒们在考虑下注时可没什么心思去思考时间终结的问题。不过就在一年之前，宇宙学家们指出他们或许应该考虑一下这个问题。而今年，这种看法或许又要发生改变，因为另一个研究小组指出，时间并不会终止。

读者或许会看的一头雾水，这一切还得从一个思想实验说起。想象在美国拉斯维加斯的一座赌场，你手里有一枚硬币。现在你可以抛起这枚硬币但是不允许你看它落地的结果。当硬币落地的一刹那你会被催眠，进入深度睡眠。如果这枚硬币正面朝上，那么庄家会在1分钟后叫醒你，而如果是反面朝上，那么庄家会在1小时后叫醒你。当你醒来时，你完全不知道自己究竟睡了多久。

这时候你看见庄家对着你微笑：你想不想打赌，猜猜硬币是正面还是反面？你想了一下，认为硬币落地的正反面朝上概率应当是相等的，50/50，于是你随便猜了一个：反面。但是你不知道的是，庄家对你拥有天然的优势，因为他考虑到了一个你无论如何也考虑不到的问题：我们生活在一个多重宇宙之中。

在很多最广为接受的宇宙学理论中都出现了多重宇宙的想法，其中包括最有名的暴涨理论。该理论指出，空间的不同部分处于不断的暴涨之中，不断产生新的宇宙，因此我们所生活的宇宙仅仅是存在于数量不断扩充的宇宙之海中的一个孤岛。

在一个无限的多重宇宙中，任何可能发生的事情都将发生，并将发生无数次。这就产生了一个让宇宙学家们非常头疼的问题，因为他们正试图借助概率论和统计学来对事件进行估算和预测，如估算造成我们宇宙加速膨胀的暗能量的大小。但是如果每一件事情发生的概率都是无穷大的话，我们如何还能说一件事情发生的概率要比另一件事情高呢？

物理学家们提出了一种方法来对付这种困境，那就是在时间轴上划出一道线，圈出一个有限的时间段，对这一时刻之前发生的事件总数进行统计分析，如硬币的正面和反面，并以此作为统计样本进行各种逼近运算。

着看起来挺靠谱，但是当这种方法运用到前面提到的赌场实验中时，一个奇怪的问题出现了：不论你在哪里划出时间线，你总会划过赌博者的沉睡时间段。这样的后果就是在这一个时刻之前你会发现赌博者似乎从未醒来。而赌博者沉睡的时间越长，就越有可能会被这道分割线划过。因此反过来说，就是如果你确实醒过来了，那么更有可能的是你刚刚沉睡了一段较短的时间，也就是说，硬币是正面朝上的情况。因此即便是表面上看起来非常公平的50/50概率打赌，如果你真的醒了过来的话，那么它正面朝上的概率其实更大。

“这个思想实验乍看起来会让人觉得有点脑袋混乱，但是它的本质就是说，概率会突然之间发生变化，没有任何理由。”麻省理工学院的阿兰·古斯(Alan Guth)说。两年前，正是他和来自斯坦福大学的维塔利·凡楚林(Vitaly Vanchurin)一起提出了这项思想实验。

去年，加州大学伯克利分校的拉尔夫·波索(Raphael Bousso)和他的同事们设计了一种

针对这一思想实验的解释方法，不过听上去也非常让人头脑混乱。他们表示概率之所以会出现改变，可以视作是时间再分割线附近终止了。这就是为什么当你醒来时当初的 50/50 概率情形已经不再存在了。

当你醒来时，你有了新的信息：你知道时间并未终止。这就意味着你更有可能只睡了 1 分钟而不是 1 小时。毕竟，时间可以在任何一分钟终结，而 1 小时内还有另外 59 分钟可能会终结，因此正面胜出。

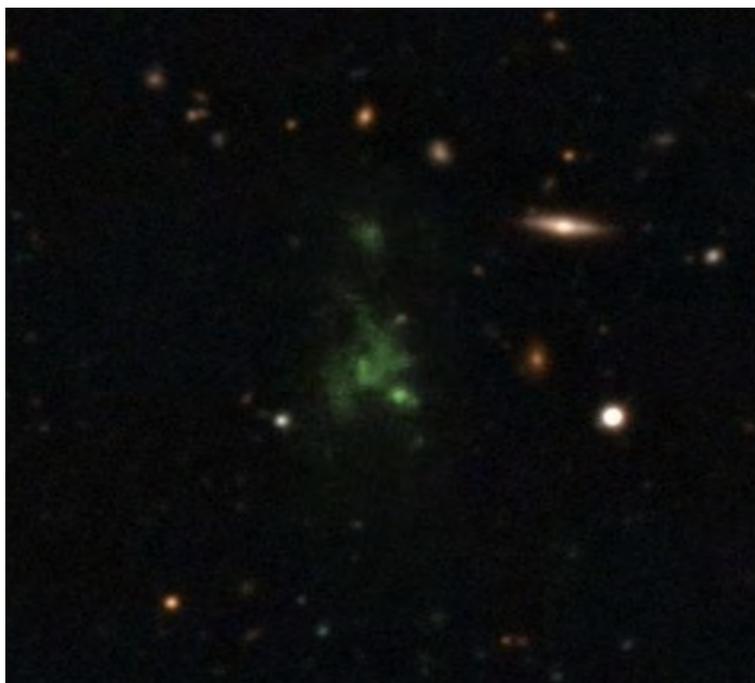
这种认为时间必须在分割线附近被终结才能解释这一实验的理论给古斯和凡楚林很大的困扰。经过 1 年的思考，现在他们终于发展出了一套数学方法来拯救“时间”这一第四维度。

他们的方法的核心在于你不需要接收任何新的信息。那么在这种情况下当你醒来时，该如何解释概率不再是 50/50 的诡异局面呢？在一个不断增长的多重宇宙中，新一代大的宇宙总是要比旧有的宇宙大，数量也更多。当你醒来时，你要么存在于一个已经过去 1 分钟（即正面朝上）的宇宙中，或者存在于一个已经过去 1 小时（反面朝上）的宇宙中。古斯说：“这项实验对于你所在宇宙的年龄设置了 59 分钟的不确定性，而你应该把赌注押在年轻的宇宙身上。”

但是波索可不认为这样做就安全了。他说：“自然界总是会表现得非常疯狂，只要看看自然界的本质离我们的常识有多远就可见一斑。从这一角度来看，时间终结的理论虽然看上去确实非常疯狂，但是这确实是最简单的一种解释。”不过，抛开一切，不管时间是否会出现终结，从这场辩论中赌徒们可以学到一个道理，那就是下次去拉斯维加斯赌硬币时一定要押正面朝上。

（吴锤结 供稿）

早期宇宙中庞大发光气泡 为中心星系所驱动



发光气泡

欧洲南方天文台（ESO）的甚大望远镜（VLT）以其揭示了早期宇宙中罕见的庞大发光氢云的能量来源。观测首次显示，庞大的“莱曼- α 气泡”——最大的单个天体之一，一定是深埋其中的星系驱动的。研究报告将刊登在 2011.8.18 出版的《自然》期刊上。

一个天文学家团队借助 ESO 的 VLT，研究了一个不寻常的天体——“莱曼- α 气泡”。这种罕见的庞大而非常明亮的天体，通常在早期宇宙中物质密度很大的区域出现，团队发现其中之一的光是极化的。在我们日常生活中，偏振光用来在影院中创建立体电影效果。这是我们首次在莱曼- α 气泡中发现偏振光现象，这可以帮助我们解开它们的发光之谜。

报告首席作者、法国图卢兹大学的马修·海耶斯（Matthew Hayes）解释说：“我们首次发现了这种神秘天体的散射内部明亮星系的光，这不同于它们自身的发光。”

莱曼- α 气泡（LAB）是宇宙中最大的单个天体之一：这种庞大的氢云直径可达十几万光年（比银河系直径更大些），并可与最亮的星系争辉。这些天体都在遥远的距离上，也就是说它们存在于宇宙仅有几十亿岁的时代，对我们了解早期宇宙中星系如何形成和演化而言，它们相对重要。但是这些天体强烈光芒的能量来源，以及气泡的确切属性，我们仍不清楚。

团队研究这些气泡中最先发现也是最亮的一个——LAB-1，它发现于 2000 年，离我们远达 115 亿光年（红移达 3.1）。它的直径约为 30 万光年，是已知最大的 LAB 泡，内部含有数个原始星系，其中之一还是活动星系。

现有多个互相竞争的假说，对 LAB 现象做出解释。其中一种假说认为，由于 LAB 的巨大质量，冷气体受引力作用落向中央，受到加热而发光（所有气体云收缩都会变热）；另一种则认为它们被内部的明亮天体激发而发光，内部的源可以是正在大量形成恒星的星系，也可以是吞噬物质的黑洞。新观测显示，LAB-1 中潜伏着星系，而气体下落的加热效应则不明显。

团队通过测量 LAB-1 泡的光是否偏振来检验两个假说。天文学家通过研究光的偏振可以知道这些光是如何形成的，或光到达地球前经历了什么。如果它们被散射和反射，就会变成偏振光，这种微妙的变化可以被精密光谱仪检测到。当然，要测量如此遥远的莱曼- α 气泡的偏振光，是一项高难度的工作。

报告合作者、美国明尼苏达大学的 Claudia Scarlata（女）补充道：“这些观测必须借助 VLT 和它的中精度光谱仪（FORS）。我们明确需要两个条件：口径超过 8 米的巨型望远镜，用于收集足够的光线；能测量偏振程度的照相设备。全球的大部分望远镜都不能同时满足这些条件。”

甚大望远镜跟踪拍摄 LAB-1 泡达 15 个小时，最终发现气泡中心的光是非偏振的，而围绕中心的环状区域，光是偏振的。假如气体仅仅是简单地落向中心，这种效应几乎不可能产生；但如果光来源于深嵌其中的星系，并被泡中的气体散射，就是可能的。

现在，天文学家计划观测更多的类似天体，以确认在 LAB-1 泡中发现的效应，是否在更多天体中存在。

（吴锤结 供稿）

美宇航局公布 1.5 万光年外项链星云照片



项链星云距离地球约 1.5 万光年，位于天箭座。这张合成图像由哈勃空间望远镜使用其广角相机-3 拍摄于 2011 年 7 月 2 日

北京时间 8 月 17 日消息，美国宇航局最近公布了一张由哈勃望远镜拍摄的最新图像，展示一个新发现的星云，它外形就像一串项链，在宇宙中闪闪发光。

正因为其外形别致，它被命名为“项链星云”，这其实是一个行星状星云，距离我们大约 1.5 万光年，位于天箭座。所谓行星状星云是指类似我们太阳质量的恒星耗尽其氢燃料，其外壳开始扩散开去，温度逐渐降低，形成一个巨大的尘埃和气体外壳。从中央位置濒死的恒星发出的辐射使周遭气体发生电离，从而发出闪光。

正如上文中解释的那样，不要被它的名字所迷惑，行星状星云和行星之间可是一点关系也没有。这个名字只是天文历史上将错就错的一个典型案例：当初望远镜技术并不发达，人们通过望远镜中只能看到它呈现圆形的模糊外观，并误将其认为是一颗巨星行星，于是误解便由此而来。项链星云外层有一个发光的圆弧，其直径超过 19 万亿公里（约合 2 光年）。而这个圆弧结构中点点的发光结节则像极了项链上的一粒粒珍珠。

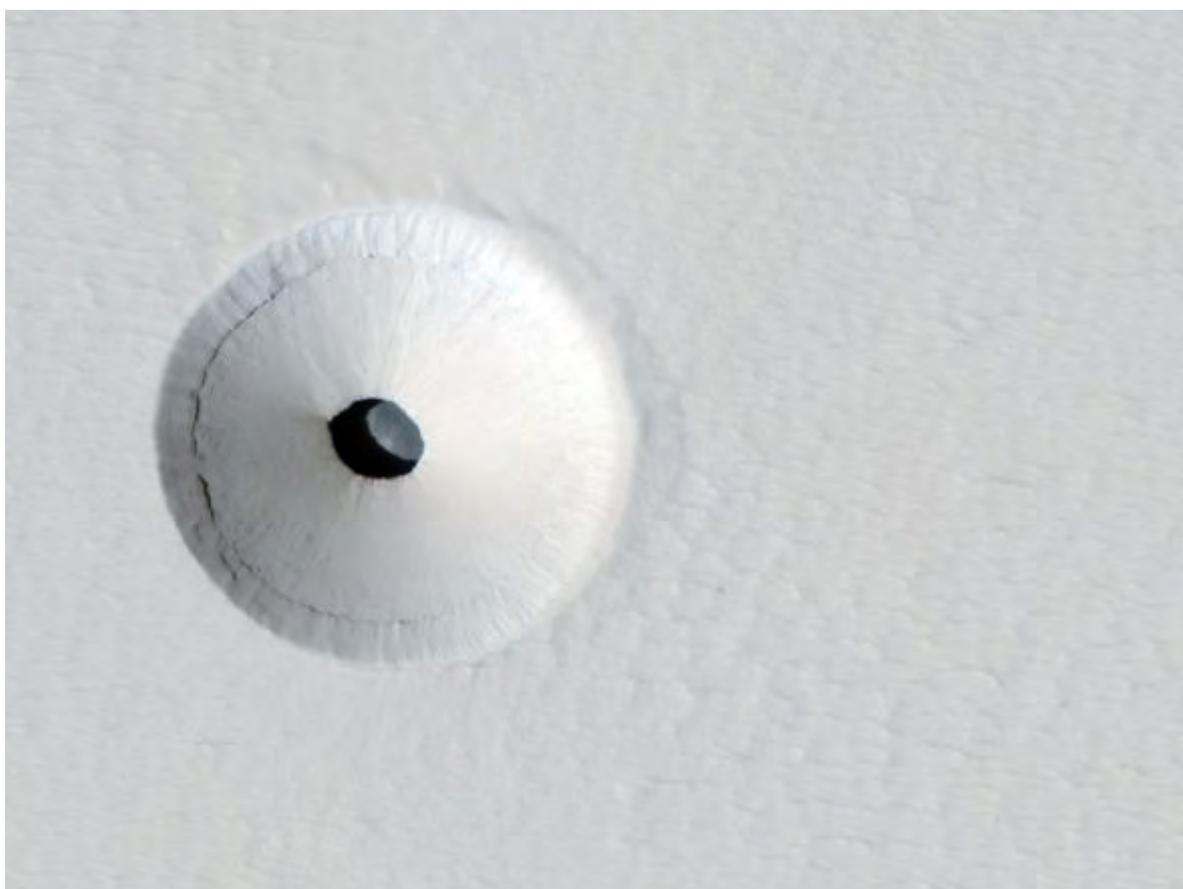
一对相互紧密绕转的恒星造就了这一星云，这一双星的编号为 PNG054.2-03.4。大约 1 万年前，其中一颗成员星开始膨胀，直到它吞噬了它的伴星。但那颗被吞噬的较小伴星尽管被吞入了体内，并没有被就此毁灭，而是继续在它的体内运行，这就加速了较大恒星的自转速率。

这样的结果就是由于自转加速，大量气体物质被抛入太空，形成一层外壳。由于离心力分布的问题，大部分物质都会从赤道位置飞离恒星表面，从而形成光环。而项链上那些“珍珠”则是密度较高的气体聚集区。

根据计算，这两颗成员恒星的相互距离非常近，相距仅数百万公里，在这张照片上看上去就只是中央位置的一个亮点而已。由于距离如此之近，它们相互绕转的速度极快，周期仅有不到一天时间。

(吴锤结 供稿)

火星发现洞穴入口 直径 35 米深 20 米



一个原先模糊的“黑点”在高分辨率相机的镜头下观察原来是一个“天窗”，一个通往地下的洞穴入口，直径约 35 米。

北京时间 8 月 18 日消息，今年早些时候，正在火星轨道运行的美国宇航局火星勘测轨道器 (MRO) 拍摄到火星帕沃尼斯火山尘埃遍地的山坡上有一处黑点。随后科学家们调用该探测器上搭载的“高分辨率成像科学实验”相机 (HiRISE) 进行精细成像，并发现了这一不寻常的地

物。

这个原先模糊的“黑点”在高分辨率相机的镜头下观察原来是一个“天窗”，一个通往地下的洞穴入口，直径约 35 米。在火山地区这种坑洞非常常见，由于表层岩浆先行凝固，而下部熔浆则继续流动，当它们全部流过后就剩下了一一个个空腔。当上层薄薄的表层塌落后坑洞便露了出来。通过阴影测量，可以初步判断这个坑洞约有 20 米深。

不过可以看到这个坑洞本身是位于一个大得多的凹陷之中，而至于这个凹陷是如何形成的则仍然不明。从坑壁上可以看到物质滑落的痕迹，显示有砂石掉落入这个坑洞之中。究竟有多少物质已经落入了这个神秘的洞穴之中？我们对此也是一无所知。

今年晚些时候“高分辨率成像科学实验”相机将再次对这一区域成像，从而让科学家们得以合成其三维立体图像。观察其立体图将有助于我们更好解开它的秘密。（吴锤结 供稿）

机遇号发回火星奋进陨石坑最新全景照



经历了近 3 年的长途跋涉，“机遇”号终于抵达“奋进”陨石坑边缘。本图拍摄于“机遇”号抵达“奋进”陨石坑边缘的三天后。“机遇”号利用自带的全景相机拍摄下“奋进”陨石坑全景。



“机遇”号在“奋进”陨石坑西部边缘对土壤进行拍摄。本图显示，这里的地形与“机遇”号此前漫游过的地形完全不同。



这块岩石非正式命名为‘提斯达勒 2’号。它拥有与‘机遇’号在火星漫游的前 90 个月内所发现的岩石完全不同的纹理。



这块巨大的岩石被科学家命名为“里德奥特”，它挡住了整个相机镜头。

北京时间8月24日消息，据国外媒体报道，2011年8月9日，“机遇”号火星车终于抵达了它的目的地“奋进”陨石坑，并传回了大量清晰的照片。8月19日，美国宇航局公布了一组由“机遇”号发回的最新照片，照片显示了“奋进”陨石坑边缘的全景和岩石的纹理特写。

“奋进”陨石坑是火星表面一个宽达21公里的疤痕。“机遇”号发回的最新照片让科学家们对火星表面有了更加清晰的认识。从上一站“维多利亚”陨石坑走到“奋进”陨石坑，“机遇”号共用了近3年的时间。自2004年起，“机遇”号就开始在火星表面漫游，目前它停在了“奋进”陨石坑边缘的一个名为“奥德赛”的较小陨石坑中，“奥德赛”陨石坑宽仅20米。

在美国宇航局此次公开的这组照片中，其中一张照片显示了“机遇”号驻停点周围的地面，地面粗糙不平，地上布满了小石头。不过，这张照片引起了科学家们的惊奇。美国宇航局官方对这张照片的描述是，“这一地点的土壤与‘机遇’号此前看到的其他任何地点的土壤拥有完全不同的纹理。在其他的差异方面，这里没有富含铁的石块，也就是昵称为‘蓝莓石’的石块。这种石块在‘机遇’号此前漫游过的火星表面到处都是。”

所谓的“蓝莓”其实是火星表面一种富含铁的赤铁矿石上的增长物。美国宇航局科学家认为，这种奇异的矿石表明它们是形成于遥远的古代火星上潮湿的条件下。

在另一张照片中，出现了一块具有奇特外观的岩石，这引起了科学家们的关注。美国宇航局的官方描述为，“这块岩石，非正式命名为‘提斯达勒2’号。它拥有与‘机遇’号在火星

漫游的前 90 个月内所发现的岩石完全不同的纹理。”在最后一张照片中，一块巨大的岩石挡住了整个相机镜头。这块巨大的岩石被科学家命名为“里德奥特”。

“里德奥特”岩石位于“奥德赛”陨石坑的东北边缘，与“机遇”号大小相当，长约 1.5 米。科学家们解释说，“这块岩石可能是造成‘奥德赛’陨石坑的撞击事件所喷射出来的。在最近一阶段，它将是‘机遇’号关注的焦点。”美国宇航局的官方解释是，“‘机遇’号目前正在检测较小的陨石坑‘奥德赛’喷射出来的这块物质。”

据介绍，“机遇”号将用数年的时间在“奋进”陨石坑边缘进行探测。当然，前提是它能够继续维持生命。“机遇”号火星车是美国宇航局同时发射到火星表面的两辆火星车之一，另一辆为“勇气”号火星车。“勇气”号比“机遇”号早登陆火星数周时间，不过，“勇气”号于 2010 年开始深陷火星沙地已长达一年多时间，并最终彻底失去工作能力。美国宇航局曾经数次尝试挽救“勇气”号，但都以失败而告终。2011 年初，美国宇航局正式放弃“勇气”号。

不过，在这一段时间，“机遇”号一直很坚强。尽管出现了车轮故障、微型热辐射光谱仪失效以及机械臂关节故障等问题，但“机遇”号整体的其他部件状况良好。美国宇航局正在准备再发射一辆新的火星车——“好奇”号火星实验室。“好奇”号大小与一辆小汽车相当，预计将于 11 月下旬发射。

(吴锤结 供稿)

新研究显示月球比此前预计年轻 6000 万年



这是天体摄影师菲利普·琼斯(Phillip Jones)拍摄于美国德州的满月景象，时间是今年3月19日



Figure S3. Photograph of initial clast of 60025 analyzed in this investigation. Note the large pyroxene fragment (light green) in the plagioclase matrix (white).

这是一块储藏在美国宇航局的阿波罗时代岩石样本。根据一项最新研究，有一块被分析的岩石样本显示月球的年龄可能比我们原先认为的要年轻

新浪科技讯 北京时间8月19日消息，月球的起源之谜变得更加神秘了，一项最新研究指出月亮可能比我们之前认为的更年轻，或者其经过了一段非常不同的演化史。

科学家们一般认为月球大约形成于45亿年前，当时一颗火星大小的天体与地球发生撞击，其产生的碎屑物质逐渐冷凝形成了月球。许多研究者估算认为月球在撞击发生后数万到数百万年内便已经冷凝成型，但并非所有人都认为它能如此迅速实现冷却。

为了更好的了解月球起源，科学家们对当年阿波罗时代取回的月球岩石样本进行了分析，这些样本一直被精心地保存在休斯顿的宇航局约翰逊航天中心内。他们将注意力集中在富铁斜长岩上，据信这是月球表面最古老的岩石。

为了确定这些富铁斜长岩的年代，研究人员对这些岩石样本仔细提纯，并进行铅，钐，钕等多元素的精密同位素分析。任意元素的所有同位素都含有相同数量的质子，他们之间的不同在于有多少中子。不稳定同位素会随着时间推移发生有规律的自然衰变并转变为另一种元素，因此通过对某一样本中同位素比例的分析可以了解其形成年代。

“经过多年的尝试，我们已经找到了精确测量月亮岩石年代的方法。”拉尔斯·伯格(Lars Borg)说。他是加州劳伦斯·利弗莫尔国家实验室的一位行星学家。他说：“运用这种方法，我们可以对许多发生在月球历史上的事件进行断代。”

根据测试结果，科学家们发现这些岩石大约于 43.6 亿年前结晶，这比公认的月球形成年代要晚了很多。这就意味着两种可能性：或者月球的年龄事实上要远比我们之前设想的年轻，或者现在有关月球的全球熔浆海洋曾发生迅速冷凝的理论有误。

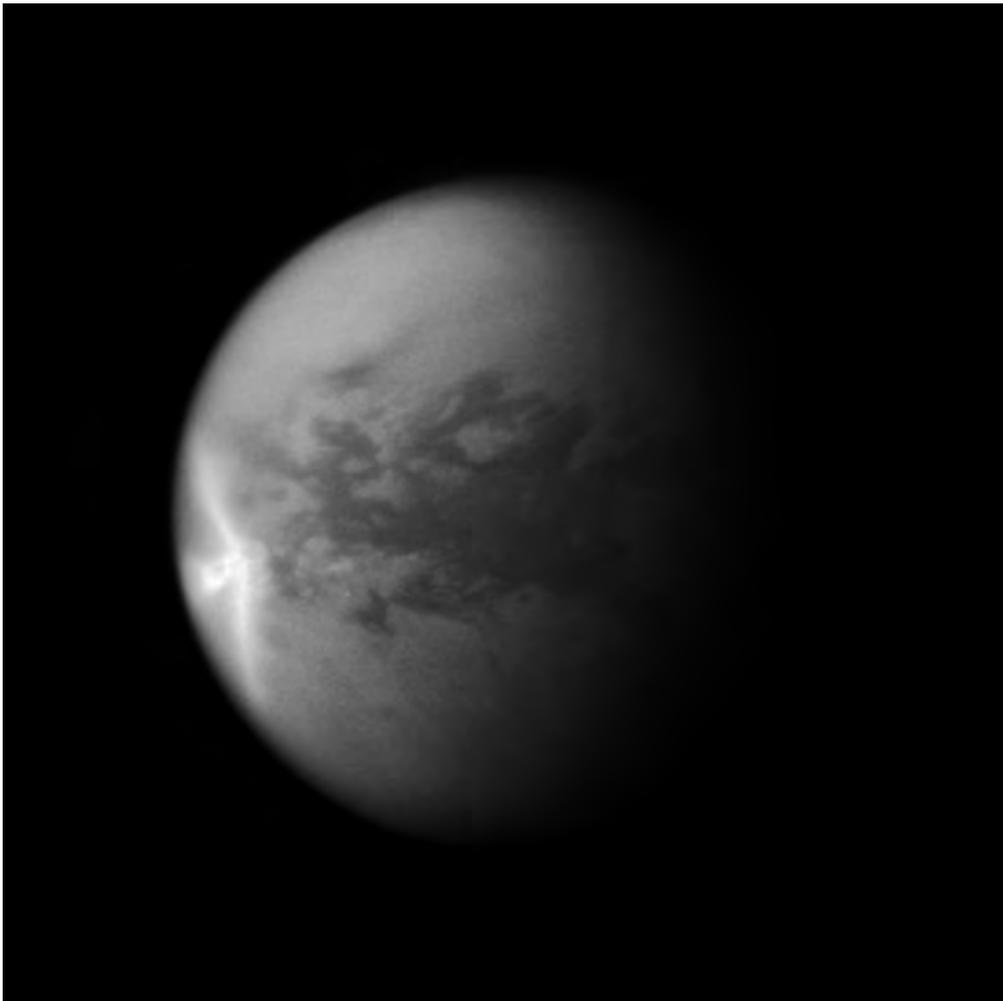
不过这也并不绝对，存在着调和的可能。如伯格就告诉美国太空网的记者说：“或许月壳的形成本身是一个相对漫长的过程，是和小片岩浆区域开始结晶伴随发生的，就和地球上的情形类似。”

最近还有另一个研究小组提出一个理论认为地球在历史上曾经拥有两颗卫星，其中一颗“以慢速”撞上了月球。伯格认为：“这一理论确实可以解释这些富铁斜长石样本表现出来的明显测年数据异常。”

目前还不确定这一孤立岩石测年样本对于整个月球地质历史究竟具有多大的代表性。对此，伯格也说：“月球研究的进展已经受到了来自我们缺乏足够多样本的制约。”不过无论如何，他们已经将他们的这一结果发表在了 8 月 17 日出版的《自然》杂志上。

（吴锤结 供稿）

科学家解开土卫六箭头云层谜团：大气波动所致



在这张美国宇航局卡西尼探测器拍摄的图像上可以清楚的看到这个巨大的箭头性云层结构，位于土卫六赤道地区上空。它显示了这颗土星最大卫星上发生的季节性变化。这张图中可见的箭头状云层部分东西延伸超过 1200 公里，南北宽 1500 公里。

新浪科技讯 北京时间 8 月 19 日消息，根据一项最新研究结果，土卫六云层中观测到的神秘箭头型结构之谜或许已经被解开了，看起来这可能是一股扫过土卫六大气的波动所致。研究人员们表示这一结果将有助于科学家们更好地理解地球大气中发生的类似现象，尤其是在这样一个处于气候转变的时期，显得更加可贵。

2010 年，美国宇航局卡西尼号土星飞船首次观测到土卫六上空的这一奇特云层结构。这块云非常巨大，延伸超过 1500 公里。为了弄清这样一个奇特的云块是如何形成的，加州大学洛杉矶分校的行星学家乔纳森·米歇尔 (Jonathan Mitchell) 和他的同事们借助计算机三维气候模型进行土卫六大气运动模式的推演。

神秘的波动

他们发现土卫六赤道附近的震荡波可以导致此种形状的云块出现。如果要更形象地理解这种震荡波是如何出现的，请想象一只葡萄酒杯发出纯共振音的景象。

米歇尔告诉记者说：“酒杯的震动受到其内部结构的限制，因而只能发出特定的声响，土卫六也是一样，”他说：“这就是整个系统发生的天然震荡，这一奇特的箭头状云块也仅仅是响应这种特征振动波的必然反映。”

这种反常的云块结构会造成比常规降水强度强 20 倍的强降雨，从而对土卫六地表过程的塑造起到关键性的作用。大量的“雨水”造成剧烈冲刷侵蚀，这可以解释土卫六表面存在的一些宽阔的冲刷深谷。但是土卫六上的“雨水”可不是水，而是碳氢化合物。

更多神秘云块？

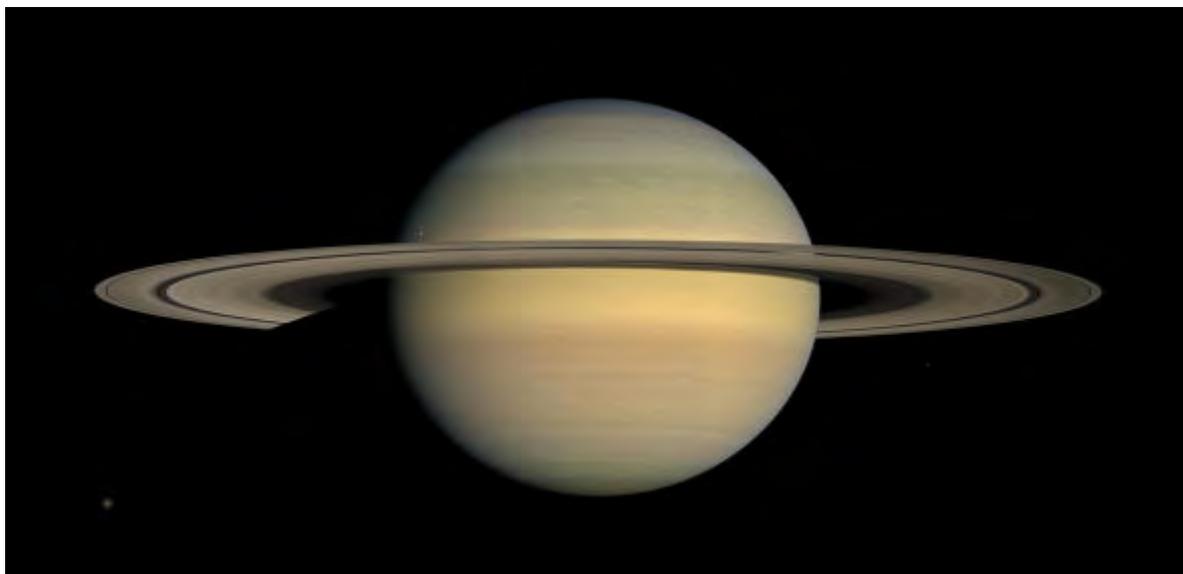
至于未来的研究方向，米歇尔表示可以综合整个卡西尼项目收集的数据来寻找其它独特的云块结构：“很有可能我们可以再次找到类似的云块结构并重复进行分析，从而进一步加深我们对土卫六气候模式的理解。”

与此同时，这些来自土卫六的研究同样可以对地球有所启发，因为从本质上而言，土卫六和地球非常相像。科学家们已经发现土卫六大气表现出的一些特征和地球赤道部分热带大气的性质非常相像。只是在地球上仅仅局限在热带地区的现象在土卫六上似乎扩展到了全球的范围。

“这种全球性质的波动形成了土卫六上的狂暴降雨云团，这和地球热带地区大气产生风暴的过程非常类似，尽管在地球上这种过程没有土卫六上那么明显，”米歇尔说：“我希望针对土卫六的研究将最终有助于我们弄清地球气候变化中出现的天气模式。”

(吴锤结 供稿)

揭秘土星谜团：极区六角形图案可容纳 4 个地球



对于大部分普通公众来说，除了地球和火星，太阳系中最熟悉的大行星恐怕就非土星莫属了。这主要是因为它拥有一个美丽的光环系统，就像戴了一顶好看的大草帽。这张照片由卡西尼号探测器拍摄，由 30 张图像合成，时间是 2008 年 12 月 30 日

新浪科技讯 北京时间 8 月 29 日消息，对于大部分普通公众来说，除了地球和火星，太阳系中最熟悉的大行星恐怕就非土星莫属了。这主要是因为它拥有一个美丽的光环系统，就像戴了一顶好看的大草帽。

但是事实上，如果你抵近观察就会发现其实这个好看的“大草帽”不过是一堆冰块碎屑而已。2004 年以来，美国宇航局的卡西尼探测器一直在围绕土星的轨道上运行，对其本体，卫星以及光环系统进行迄今为止最为细致的考察。这些探测正帮助科学家们解答一系列长久以来有关这颗行星悬而未决的谜团。

光环是如何形成的？

尽管太阳系中的另外三大巨头：木星，天王星和海王星也都分别拥有光环系统，但是没有任何一个的光环系统像土星光环那样好看，密度那么高，厚度那么大。

土星的光环系统从距离土星云层顶约 4000 英里(约合 6437 公里)处开始出现，一直延伸到距离约 7.5 万英里(约合 12.07 万公里)的空间。这一光环系统中还存在大量的细缝，这是由于诸多小型“牧羊犬卫星”造成的，它们的引力影响了光环微粒的运行。

有意思的一点是，土星的光环可能是非常年轻的，其形成年代距今可能仅有数亿年；也有可能是非常古老的，甚至是和土星一起，于大约 40 亿年前诞生的。卡洛琳·波柯(Carolyn Porco)是设在科罗拉多州波尔多的“卡西尼操作成像中心实验室”(CICLOPS)主任，她同时还是卡西尼成像科学组的负责人。她说：“我们不知道土星光环是何时，是如何形成的。”

科学家们相信土星光环物质的来源必定是以下两者之一：一颗误入土星洛希极限距离并

被引潮力撕碎或被彗星撞击破碎后形成的碎屑；或是土星在形成时期留下的"原材料"剩余。

对于土星光环结构形成机制的理解将有助于我们理解宇宙中的其它类似结构。卡洛琳说："我们现在在太阳系有着距离最近的样本可供研究参考，以此我们可以对宇宙其它地方的类似现象进行考察，包括现在已经发现的其他行星系统，甚至比这大得多的旋涡星系的旋臂结构。"

土星的风暴之谜

和太阳系中和它体积最接近的行星木星相比，土星拥有一种暗淡的米黄色调。去年12月，土星北半球却突然出现了一个巨大的白色风暴。

卡洛琳说，根据过去180年间的观测数据，科学家们发现土星大约每30年左右就会出现这样规模较大的风暴。这极可能和土星的季节转变有关，因为土星上的一年恰好相当于地球上的30年左右。

但是究竟这些巨星风暴的能量来自哪里，以及它们是如何起源的，我们则一无所知。卡洛琳说："这些风暴蕴含着巨大的能量，对于这些现象的研究将有助于我们理解土星这样的气态巨行星和地球、金星这样的类地行星大气之间存在的巨大差异。"

神秘的极区六角形

在1980年代早期，美国宇航局的旅行者探测器在土星北极上空捕捉到一个神秘的六角形图案。最近几年间，卡西尼探测器对这一现象进行了详细的后续观测。这一奇特的气象现象形成的巨大图案足以容纳4个地球。

卡洛琳说："科学家们在地面实验室内利用一个水池内的液体进行各种不同环流模式下极区多边形可能出现模式的研究，结果发现土星极区的六边形可能是一个存在自转的星体上流体动力学机制导致的一种奇异现象。"然而，这一现象的长期持续性和稳定性注定将让科学家们继续花费更多的时间去了解其本质。

计算土星的自转周期

计算土星的自转速度，并以此计算出土星上一天的长度是一件非常困难的事情。和拥有固态表面的行星不同，土星高空云层的运动并不一定真实地反映出其内部作为整个星球的运动。

为了解决这个问题，科学家们利用对土星发射的天然无线电波的韵律性节奏进行统计，并以此进行土星自转周期的计算。这种方法在对木星进行研究时非常有效，而基于旅行者号探测器的数据，土星的自转周期也被很快计算出来了。但是在2004年，根据卡西尼探测器提供的数据进行的计算却显示土星的自转周期诡异地延长了大约6分钟。后来进行的研究发现土星的磁场(即产生这种天然无线电信号的来源)其实并不和土星本体作同步运转。

于是，科学家们不得不找出他们所掌握的所有数据：来自美国宇航局先驱者号探测器，旅行者号探测器和卡西尼号探测器的数据，并试图做出他们的最佳估算值，结果显示土星的自转周期(一天的长度)大约是10小时32分35秒(误差约正负13秒)。

这一结果已经相当精确。但是一天这样的误差区间在经过相当于30个地球年的1个土

星年之后，误差累积将达正负 4 个土星日，这对于试图编制精密的土星日历的人们来说可真是糟糕透顶的消息。

(吴锤结 供稿)

各国火星探测日趋激烈 火星之谜距揭晓还多远？



火星最新图片

科学网(kexue.com)讯 目前有关火星的消息可谓不绝于耳，如今的火星探测更是接连不断。最近更是曝出火星存水的新证据。科学家们认为，火星表面陨石坑边缘暴露出的细长条状暗纹可能是地下流出的咸水。这种奇怪的暗色条纹每年的冬季就会消失，而春季又再度出现。专家表示，这些暗色条纹可能是迄今探测到的火星存在液态水的首个直接证据。而随后的一些关于火星探测的行动，相信距离我们了解火星，登陆火星已经不远了。



火星最新图片

探测车抵陨石坑望最后一搏

前不久，根据美国航天航空局的声明，他们准备操作火星探测器，最终到达位于火星的巨大陨石坑边缘，开始新一轮的探索。届时科学家会将程序指令传送到探测车上，将开始第六轮的监测。在火山口周围 14 英里的范围内进行探测。目前科学家正在驾驶探测车，并最终令车到达山脊上。

目前的结论可以看出，陨坑西部边缘一带的脊结构存在露出地表的岩层，为科学家提供了迄今为止最古老的沉积物样本。经过对硫酸盐沉淀物的检测，这里曾经有温暖、潮湿环境的地质结构，可能支持某种形式生命体的存在。虽然目前我们还不知道火星车探测的结果，不过新的照片已经传回了。



火星模拟探测

中国宇航员“火星”探测

美国探测的同时，俄罗斯也为了火星探索而加倍努力，一组宇航员在虚拟的航天站中，已经渡过了很长的时间，而这样的时间可以堪称航天站内生存的里程碑。他们就是火星 500 的成员们，目前为止，他们仍然还在位于莫斯科的模拟空间站内生活。火星 500 计划已进行了 438 天，距离胜利还有三个月的时间。多名实验者参加了测试，希望为将来人类登陆火星做出数据上的帮助。不久之前来自意大利与中国的实验者，两人甚至还通过两天的时间，进行了一次模拟的火星探测。

这项实验室为了将来探测火星而准备的，实验者在一个 550 立方米的封闭空间内，为了更好的模拟太空环境，甚至没有窗户。模拟太空舱内包括六张小床，一间卧室，一个吃饭的厨房，工作区，实验室和一间温室。

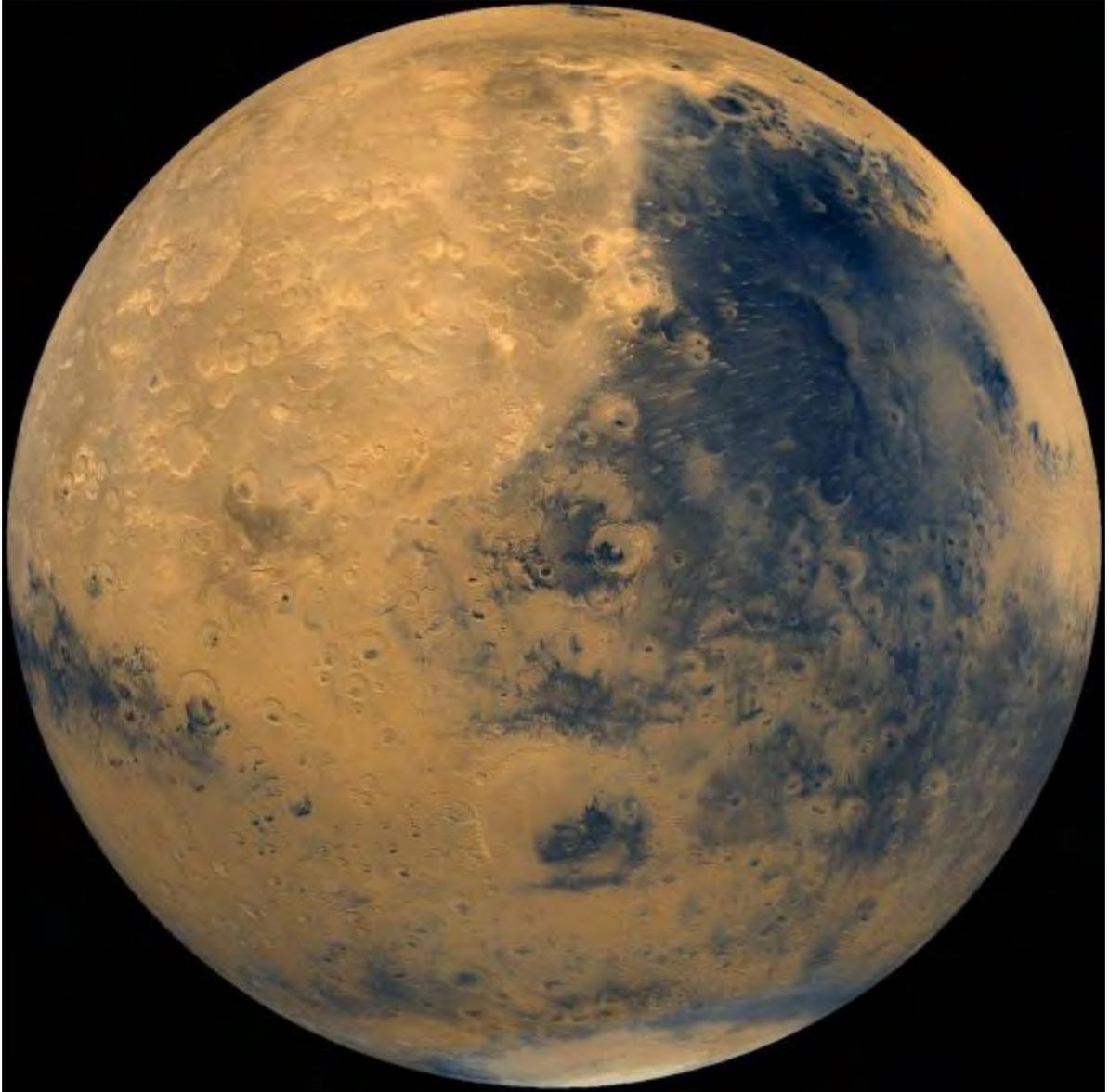
日本 JAXA 准备探测火星生命

日本国立宇宙航空研究开发机构(JAXA)和东京药科大学等合作，已经开始一项火星生命探测计划，并准备在 2020 年前后发射一颗火星探测卫星，寻找外星生物。宇宙航空研究开发机构表示，该机构已经成立一个由 20 余名相关领域一流专家组成的研究小组，准备在未来 10 年内发射一颗火星探测卫星，在火星的赤道附近甲烷中提取土尘，用显微镜确认是否有生命存在。

看到科学家们如此的分析探索，或许在不久的将来，火星上到底有没有水，甚至有无其他生命，就将大白于天下。

(吴锤结 供稿)

美生物学家研制人造生命体助人类殖民火星



这是一张美国宇航局海盗号轨道器拍摄的火星图像，两艘海盗号飞船于1975年发射升空，之后母船分别释放一颗着陆器，这是首颗在火星表面发回图像的人类探测器。

北京时间8月23日消息，一位著名生物学家日前表示，通过改造合成的，可以以二氧化碳为生的“人造生命体”，将帮助人类有朝一日殖民火星。

著名基因学家克里格·温特(Craig Venter)对公众表示，这样一种基于二氧化碳生存的人造生命体的培育工作已在进行中。温特和他的研究组去年因为合成首个人造有机体而受到世界瞩目。现在他们正设法合成一种细胞体，它能以吸收空气中的二氧化碳来合成自身所需的食

物，甚至燃料，塑料和其他人类所需的产品。

温特表示这一技术在地球上当然将拥有巨大的应用前景，但是还有一点就是它对于火星改造的用途。这一技术对于火星这样一个大气稀薄，且主要以二氧化碳为主的世界显然具有重大的改造价值。他说：“这种处理过程将几乎帮助我们通过它获得我们所需的一切东西。”

合成生命体

去年5月份，温特和他的同事们宣布成功合成了首个拥有人造基因组的活体“生命”。他们将许多事先组装好的DNA片段拼接起来，形成了一个蕈状支原体的基因组。随后他们将这一人工制造的基因组植入另一种已经被清空染色体物质的相似细菌体内。之后这个“受体”细菌便再次开始活动，并能自我繁殖。

这一突破性进展的意义是不言而喻的，这显示人工合成生命体来帮助人类完成一些原本看似不可能的任务已经并非天方夜谭，这一天可能已经近在眼前。温特表示：“人工合成生命体将帮助我们解决一系列的基本问题，包括能源供给，食物生产，清洁水供应以及医药研制等。”

不仅仅是地球

温特曾在10年前率领一个小组参与人类基因组解码工程。现在他表示，他最大的愿望便是将生命体合成技术运用到解决地球面临的最迫切问题当中，那就是人口的增长。毕竟地球的容纳能力是有限的，但是人口却会持续不断地增长。温特说：“毫无疑问，我们将面临食物和燃料的短缺。”

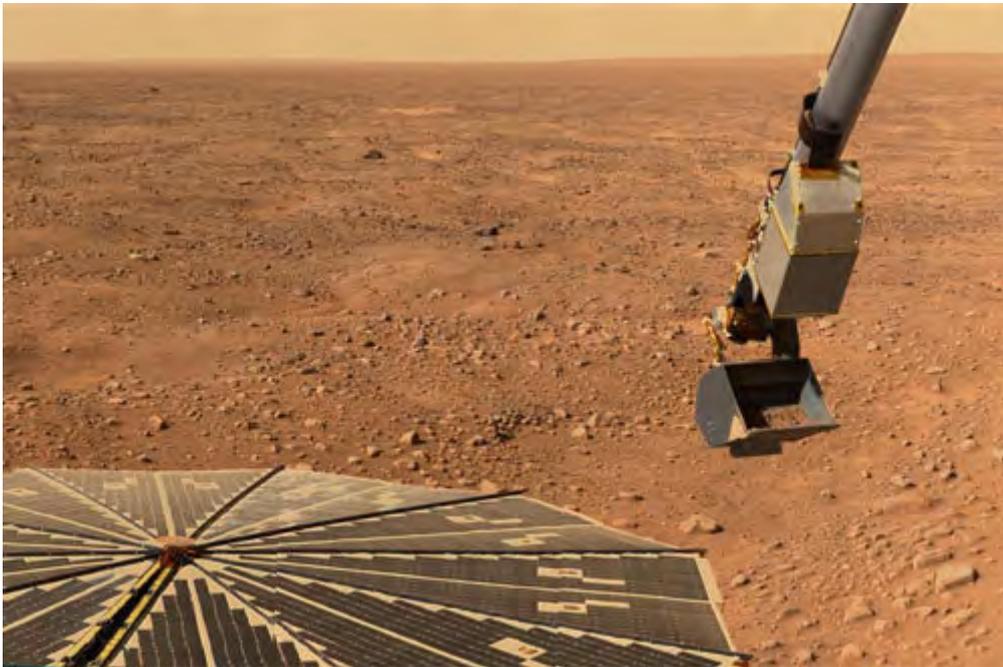
基于这一前景，温特创立的“合成基因”公司正设法造出一种藻类，它能又便宜又高效地合成生物燃料，从而帮助缓解燃料问题。2009年他们已经和埃克森美孚签订了一项价值6亿美元的合作，全力进行这一项目的实验研发。

但是温特意识到，这一先进技术的应用不应该仅仅局限于地球。既然以消耗二氧化碳为生的合成生命体可以帮助缓解地球上的温室效应，那当然也可以帮助改善火星恶劣的大气环境，以便帮助我们更好更快地完成对火星大气的“地球化”改造，从而最终实现人类的殖民。

他说：“利用你的想象力，想象一下这样一个情景，假如你能设计出一种细胞，它可以改变未来。当我们撰写这些‘生命软件’时，我们将创造新的能源，以及几乎所有我们生活中所需要的材料。”这样的前景是不是很诱人？

（吴锤结 供稿）

美证火星适宜生命存在 它会是人类的第二家园？



本图显示了美国宇航局“凤凰”号火星登陆器的太阳能电池板和机械臂。

北京时间8月24日消息，据国外媒体报道，美国宇航局科学家最新研究表明，火星土壤可能比此前想像得要更适宜生命的存在，火星表面的大部分物质实际上属于良性土壤。

长期以来，研究人员一直在怀疑火星表面充满了各种氧化剂，这些氧化剂可能使得一些像有机化合物那样的复杂分子难以在火星表面存在，而有机化合物正是生命的构成要素。美国宇航局艾姆斯研究中心科学家对“凤凰”号火星登陆器传回的数据进行了深入的分析和研究，最新研究成果表明事实可能并非如此。

该项研究的主要负责人、美国宇航局艾姆斯研究中心科学家理查德-奎恩解释说，“尽管火星土壤中存在少量的氧化剂，但是大部分的物质实际上属于良性土壤。这与我们在地球上发现的中性土壤非常相似。”

天体生物学家一直对火星土壤的特性非常有兴趣，希望能够通过分析其成份来判断火星是否可能成为生命的立足之处。美国宇航局“凤凰”号火星登陆器在这方面给科学家们带来了许多研究线索。2008年5月下旬，“凤凰”号火星登陆器降落于火星北极附近，并在接下来的五个月中获取了大量的观测数据。

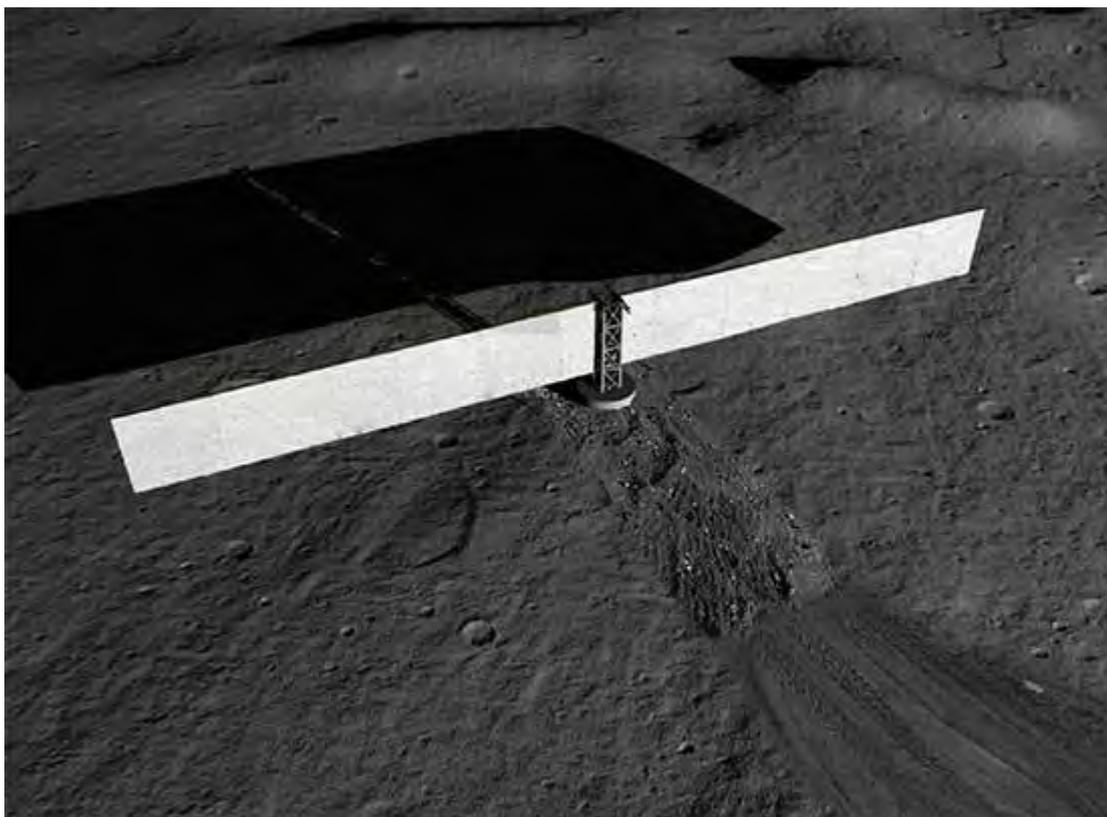
“凤凰”号最著名之处是它证实了火星上存在水冰的证据。此外，它还对火星土壤进行了测量，并取得了令人感兴趣的成果，其中包括火星土壤的酸度。奎恩介绍说，“人们真的不知道火星土壤的酸度，许多人甚至还坚信火星土壤具有很高的酸性。”不过，在大约一个月前，“凤凰”号发现在它的登陆点附近，土壤属于弱碱性，PH值大约为7.7。“凤凰”号还发现了许多可以成为生命营养成分的化学物质，如镁、钾和氯化物等。科学家们认为，这些发现表明，火星土壤也许比此前想像得要更适宜微生物生命的存在。

“凤凰”号是利用其自带的潮湿化学实验室取得上述发现的。“凤凰”号首先将火星土壤铲入一个从地球带过去的水杯中，然后，潮湿化学实验室中的仪器分析最终的溶液。从2008年起，奎恩和他的研究团队就开始研究“凤凰”号传回的数据。这一次，他们的研究焦点是火星土壤的氧化还原特性。氧化是一个破坏性的过程，能够破坏像DNA之类的复杂分子。奎恩表示，科学家们有理由相信火星土壤具有极强的氧化性。比如，在20世纪70年代中期，美国宇航局“海盗”号火星登陆器曾经将一些有机化合物与火星土壤混合在一起，不久这些有机化合物明显被破坏。

“凤凰”号自己也探测到一种高氯酸盐分子，这种物质在某些条件下是一种强氧化剂。但最新研究成果表明，需要重新考虑火星土壤的宜居性。科学家们的最新研究成果发表于《地球物理学研究快报》杂志之上。尽管最新研究并没有证实火星生命究竟是否存在或曾经存在的问题，但这一发现以及最近的其他发现都让科学家们看到了希望。去年，美国宇航局“火星勘测轨道器”曾经发现火星表面之下曾经有液态水流淌的证据。

(吴锤结 供稿)

美拟定在火星建立核电站 满足其他太空基地用电



艺术概念图，展示了月球表面的核裂变地面发电系统

北京时间8月30日消息，据美国物理学家组织网报道，在28日举行的第242届美国化学协会全国大会与博览会上，美国能源部项目负责人詹姆斯-韦尔纳表示，美国宇航局和美

国能源部将合作实施一项计划，在月球、火星以及其他行星上建造核电站，为有人或者无人基地提供电量。他指出，用于外星球地面供电的革新性核裂变技术与地球核电站采用的技术截然不同，后者占地面积巨大同时需要建造冷却塔等大型设施。

韦尔纳说：“人们从未将裂变供电系统视为一座核电站。这种反应堆的宽度大约在 1.5 英尺(约合 45.72 厘米)左右，高度大约在 2.5 英尺(约合 76.2 厘米)左右，体积与一个手提箱相当。此外，这种核电站也无需建造冷却塔。核裂变发电系统是一个紧凑型系统并且安全可靠，可能是在其他行星上建造前哨或者栖息地的关键。核裂变发电技术可用于月球、火星或者美国宇航局需要获得连续电力的任何地方。”

项目组将在 2012 年建造一个技术验证装置。能源部的爱达荷国家实验室为这一项目提供资金，韦尔纳担任项目负责人。这一项目涉及反应堆的设计和建模，燃料研发和装配以及为液态金属冷却系统研发小型电泵。

过去，阳光和燃料电池是为太空任务提供电力的支柱，但工程师逐渐意识到太阳能发电存在很多局限性。太阳能电池在近地轨道供电方面表现出色，满足卫星搭载的仪器设备的用电需求，相比之下，核能发电拥有太阳能无法比拟的优势，能够满足其他行星或者卫星上的有人基地的用电需求。

韦尔纳说：“太阳能与核反应堆之间的最大差异是，核反应堆能够在任何环境下发电。裂变发电系统不依赖阳光，能够在夜间或者恶劣环境下产生大量而稳定的电量，例如在月球或者火星上。月球上的核裂变发电系统可产生 40 千瓦以上的电量，与地球上 8 座住宅的用电量大致相当。”除此之外，核裂变发电系统能够应用于很多地区，例如陨坑、峡谷或者洞穴。他说：“核电的一个巨大优势是，能够为宇航员或者太阳系任何地区的科学仪器提供一个电量丰富的环境。这项技术非常成熟并具有经济可承受性，可安全使用。”

核裂变发电系统依靠裂变反应产生的能量，这种反应具体是指铀原子分裂产生巨大热量，热量随后转化成电能。核裂变发电系统的主要构件与当前使用的商业反应堆类似，具体就是指一个热源、能量变换、排热、功率调节以及配电系统。

韦尔纳指出，尽管构件类似，但用于太空的裂变发电系统还是与商业反应堆存在很多差异。他说：“虽然所采用的物理学原理相同，但低功率水平、反应堆控制以及用于核心中子反射的材料完全不同。重量也是一个重要因素，太空反应堆必须做到小型化，这一点与商业反应堆不同。”韦尔纳指出，一旦研发出这项技术并得到验证，它可能成为为太空探索计划长期供电的最具有经济可承受性和用途最多的一种方式。

(吴锤结 供稿)

[NASA 最佳火星地貌照片](#)

据美国宇航局网站综合报道，1 月 24 日，NASA 网站公布了由公众评选出的勇气号和机遇号火星车最佳火星照片。“勇气号”火星车于 2005 年 5 月 19 日在火星古塞夫环形山附近拍摄到的日落照片被评为最佳照片。

2004 年 1 月 3 日勇气号成功登陆火星，1 月 24 日机遇号随后也成功登陆。为了纪念这对

双胞胎火星车成功登陆火星 3 周年，美国宇航局在 2007 年伊始进行了此次最佳火星照片评选，评选的开始和结束时间也分别设在两辆火星车登陆的时间，即 1 月 3 日开始至 1 月 24 日结束。

美国宇航局原来只计划两辆火星车在火星上工作 90 天，但两辆火星车的实际表现远远超出了 NASA 科学家的预期，目前仍在火星孜孜不倦的工作。

以下为美国宇航局网站公布的勇气号和机遇号最佳火星照片(按得票数降序排列)：



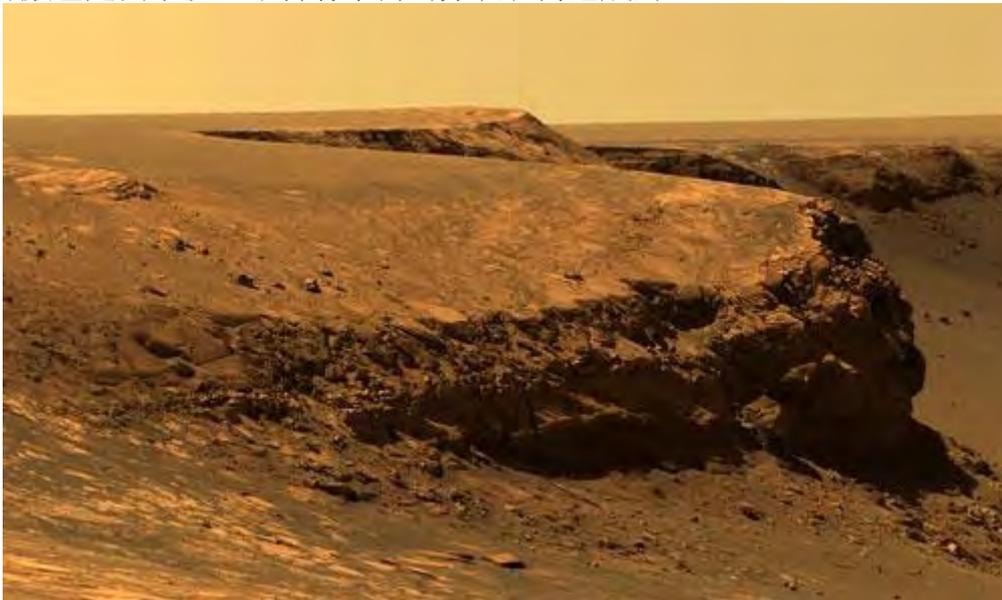
勇气号拍摄的火星日落

1. 2005 年 5 月 19 日，“勇气号”火星车在火星古塞夫环形山附近拍摄到的落日图片。



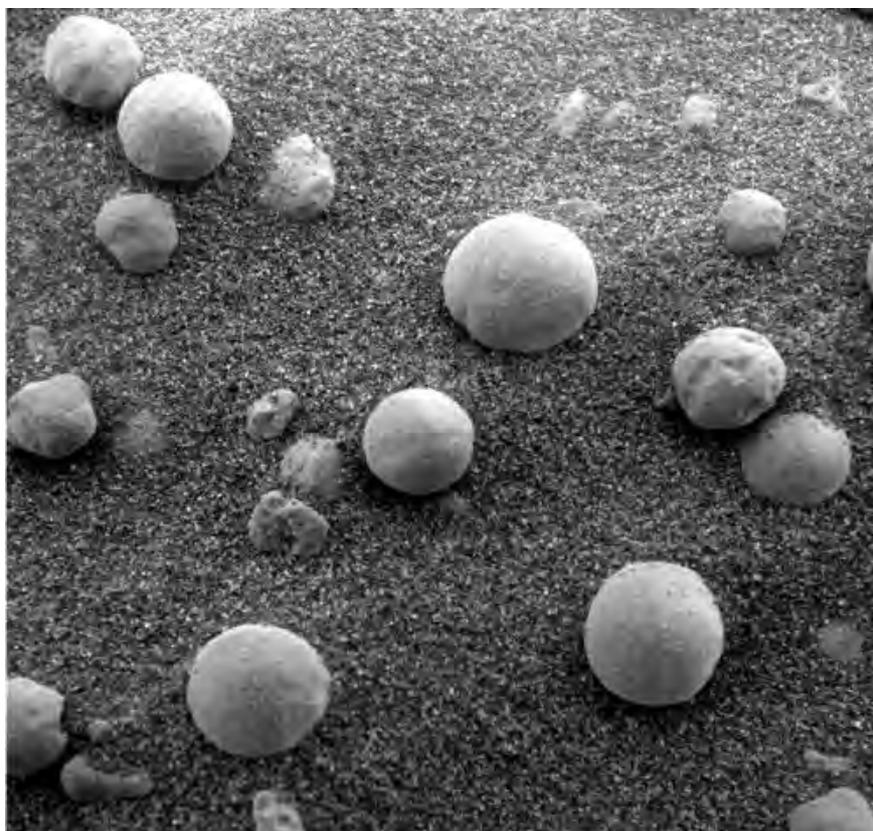
“机遇号”火星车拍摄的火星沙丘

2. “机遇号”火星车拍摄的火星沙丘的照片。在一座座沙丘的顶部，现出玄幻的蓝色光彩，这种颜色是由于沙丘中含有丰富的赤铁矿而造成的。



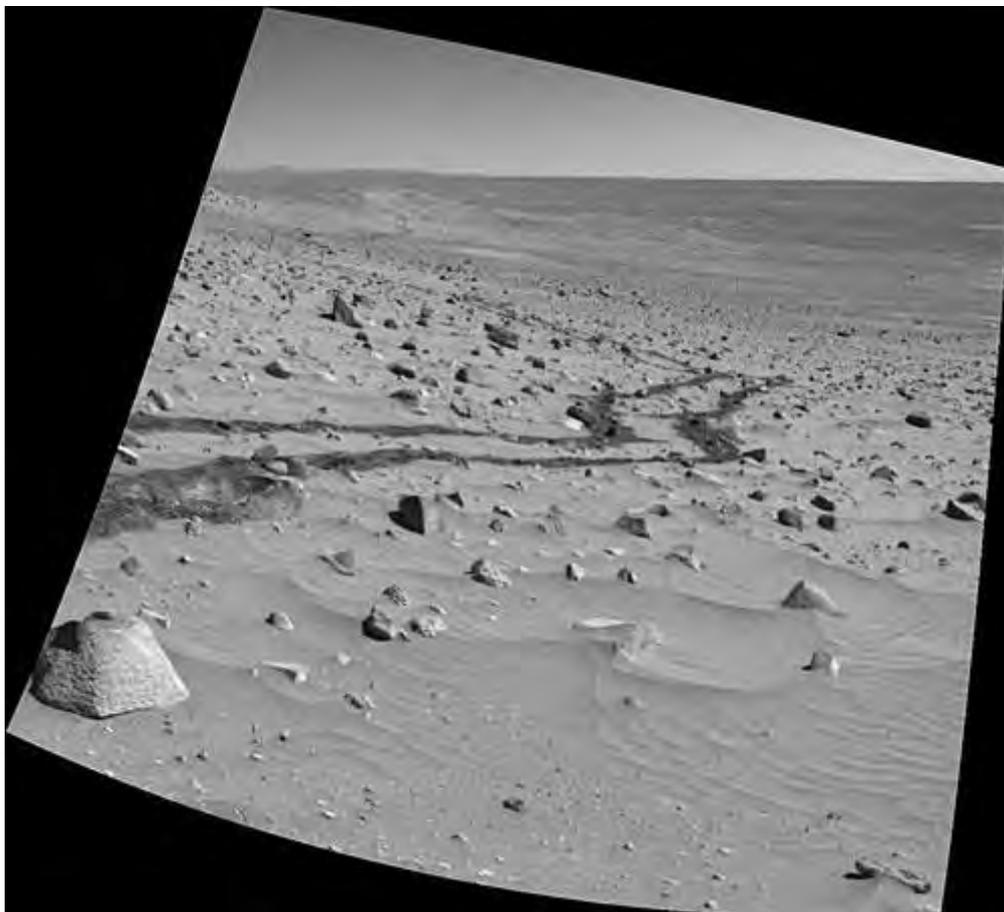
机遇号拍摄的火星“佛得角”

3. “机遇号”火星车拍摄的火星上一处名叫“佛得角”的照片。科学家将维多利亚陨石坑旁边的这处陡峭岬角命名为“佛得角”，是为了纪念16世纪麦哲伦环球航行时发现的一些地方。



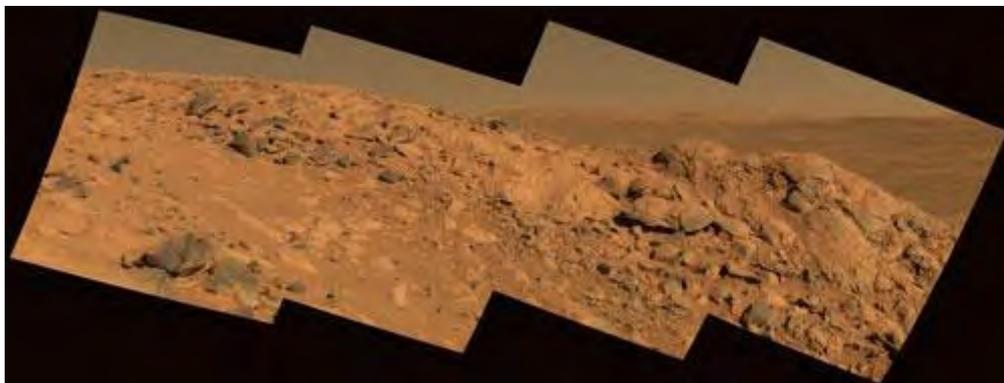
机遇号火星拍摄的“火星蓝莓”

4. “机遇号”火星车拍摄的“火星兰莓”照片。科学家发现，火星上有一些奇怪的含赤铁矿的圆球，看起来就像是按在松饼上的“兰莓”果实，因此就有了现在这个名字。



勇气号走过后留下的轮辙

5. “勇气号”火星车拍摄的探测器走过后留下的轮辙的照片。在距离地球数亿公里的地方，探测器的两道轮辙记录了人类探测火星的历程。探测器要在沙石遍地的火星斜坡上姗姗行驶，会显得非常困难。



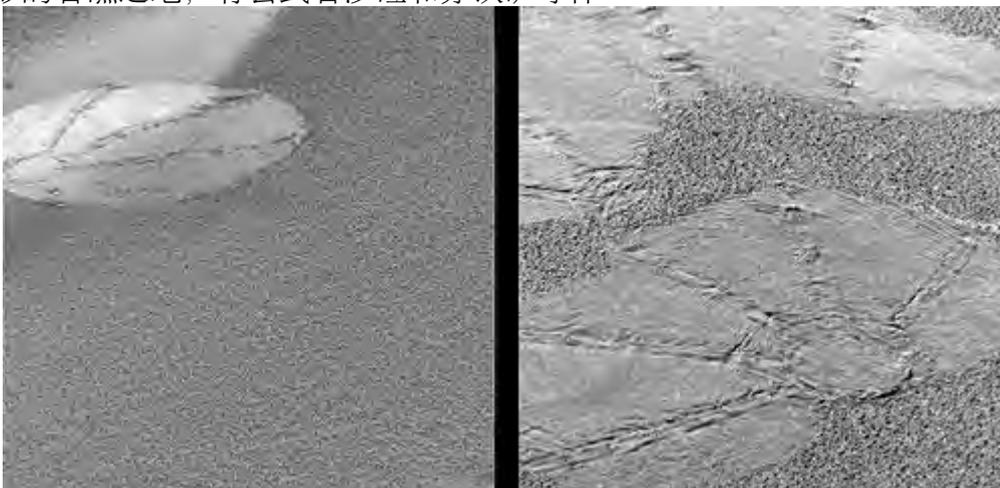
古塞夫环形山顶

6. “勇气号”火星车从顶部拍摄的古塞夫环形山的照片。在古塞夫环形山经历了一番长途跋涉后，“勇气号”终于找到了火星上曾经有水的证据，那就是火星哥伦比亚山上，曾经与水产生过化学作用而风化的岩石。



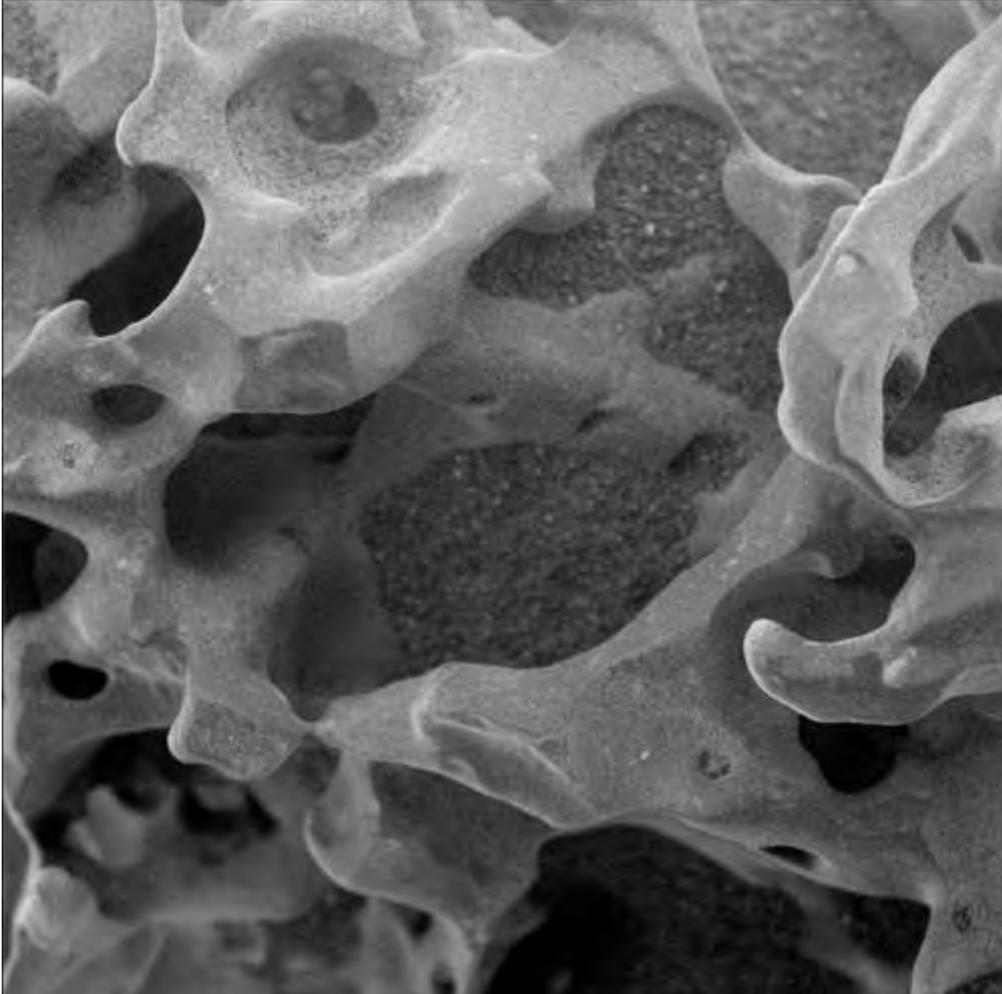
锡拉岩礁

7. “机遇号”火星车拍摄的锡拉岩礁的照片。科学家对锡拉岩礁进行了研究，发现这个呈波浪形的岩礁之地，有玄武岩沙砾和赤铁矿球体。



着陆器安全气囊着地时留下的痕迹

8. “机遇号”火星车拍摄的着陆器安全气囊着地时留下的痕迹。图中的圆形图案就是当“机遇号”火星车着陆器在火星上硬着陆时，其安全气囊在火星表面留下的“印迹”。



火星熔岩

9. “勇气号”火星车拍摄的火星熔岩照片。火星上的火山喷发时，正遇上大风卷着沙子袭来，熔岩正在沸腾的时候就凝固了，上面的气泡还依稀可辨。



“马扎察尔”火星玄武岩

10. “勇气号”火星车拍摄的名为“马扎察尔”(Mazatzal)的火星玄武岩的照片。2004年,“勇气号”登上火星后,一块块有如巨型牙齿的火山石似乎在等待着“勇气号”的检阅。



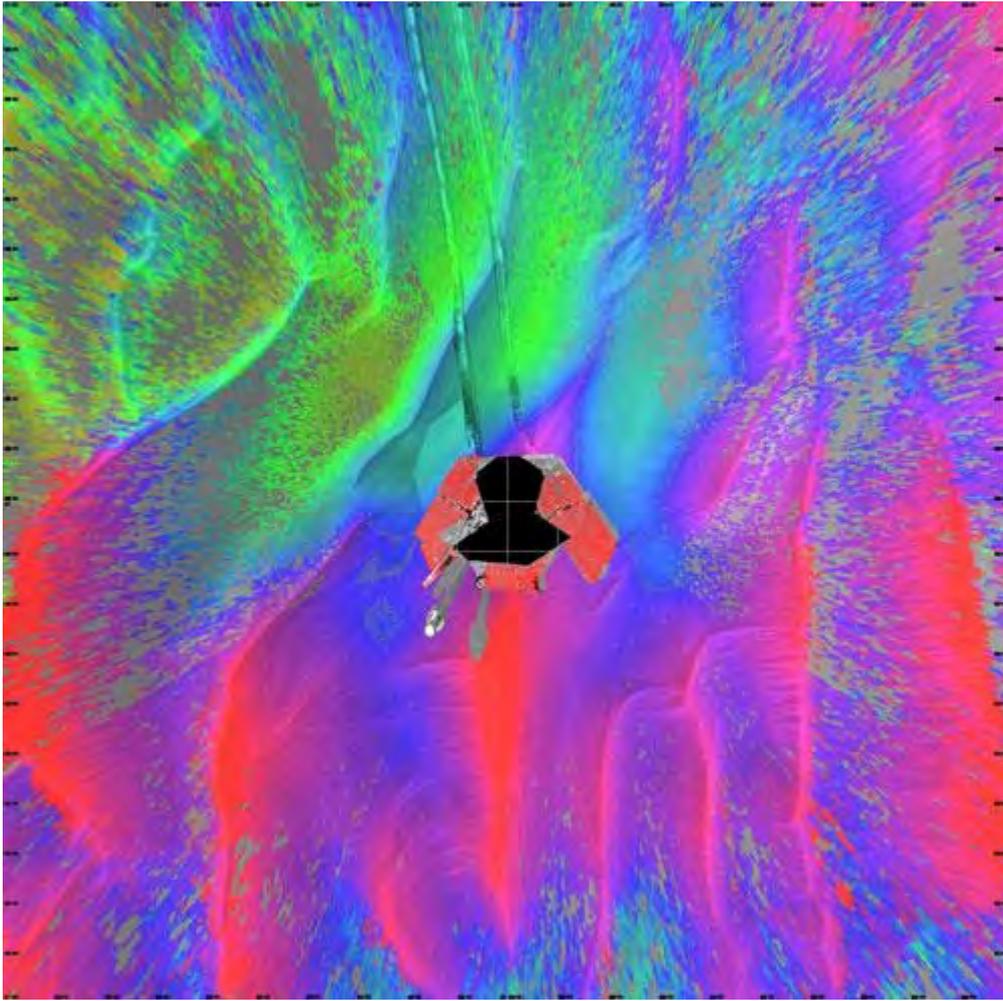
勇气号用轮子挖出的壕沟

11. “勇气号”火星车拍摄的火星壕沟的照片。火星土壤是进行对比研究的重要内容。图中，“勇气号”探测器用轮子挖出一处壕沟，壕沟底部露出白色的火星土。



火星“老鼠洞”

12. “勇气号”火星车拍摄的火星上的“老鼠洞”。照片上的两个深色圆点，是“勇气号”将周围浮土扫清后所露出的岩石上面的。岩石造型有如老鼠，两个圆点则有如鼠洞。



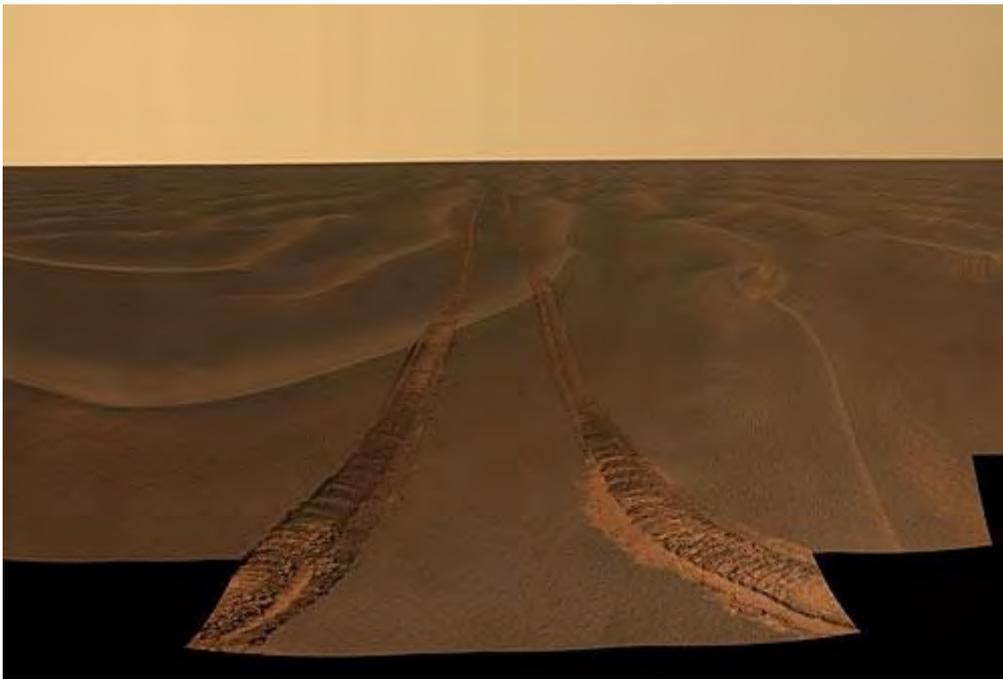
玄幻般的火星沙丘

13. “机遇号”火星车拍摄的“陡丘”照片。陡峭的沙丘现出玄幻的色彩，“机遇号”探测器从陡丘夹壁间穿过，有惊无险。



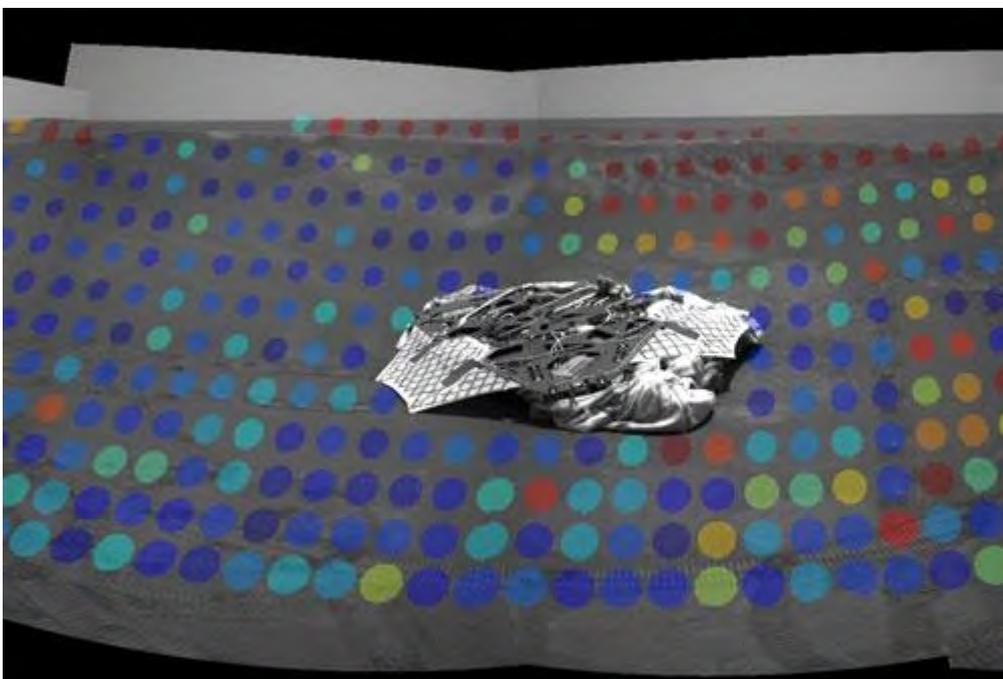
“克劳维斯”火星岩

14. “勇气号”火星车拍摄的一处名为“克劳维斯”的岩石照片。探测器在火星上钻的最深的一个孔，就是图中的这个圆孔，时间是在2004年8月。“勇气号”在这块未曾风化的岩石上钻出一个9毫米深的圆孔后，再将石屑扫去，就成了图中这个样子。右边像花一样的图案，是“勇气号”用钻孔后产生的石屑铺成的。



火星上“空旷的四分之一”

15. “机遇号”火星车拍摄的“鲁布哈利(Rub al Khali)”沙漠照片。“Rub al Khali”来自阿拉伯语，意思是“空旷的四分之一”，它也是位于沙特阿拉伯的一块沙漠的名字，因其约占整个阿拉伯半岛面积的 $1/4$ 而得名。



赤铁矿成份分析图

16. “机遇号”火星车拍摄的赤铁矿成份分析图。使用微型热发射分光计得出的有关火

星赤铁矿的数据，被转化为图案，图案上面是一块赤铁矿石。火星科学原来也可以变成流行艺术。

(吴锤结 供稿)

美拟火星建立宽带网络 火星动态人类将了如指掌



美拟在火星建立宽带

据国外媒体报道，美国宇航局计划打造激光通信系统，为在火星能够感受高清晰的实况转播电视做准备，同时将为空间通信系统建立宽带网络。据了解，科学家也曾做过一些光通信的测试，但没有一个能像现在计划实施的激光通信一样，可以完成三年的运行示范任务。而且光通信系统不仅对速度有要求，而且也需要十分小型的信号传送器，这样才能应用在各种类型的纳米卫星上，从而才能有助于这些纳米卫星顺利的完成全新任务。科学家希望在该试验中能够为太空通信系统如何工作给出充分的证明，以便可以将激光通信技术应用在未来新发明的科学卫星或者火星探测器中。

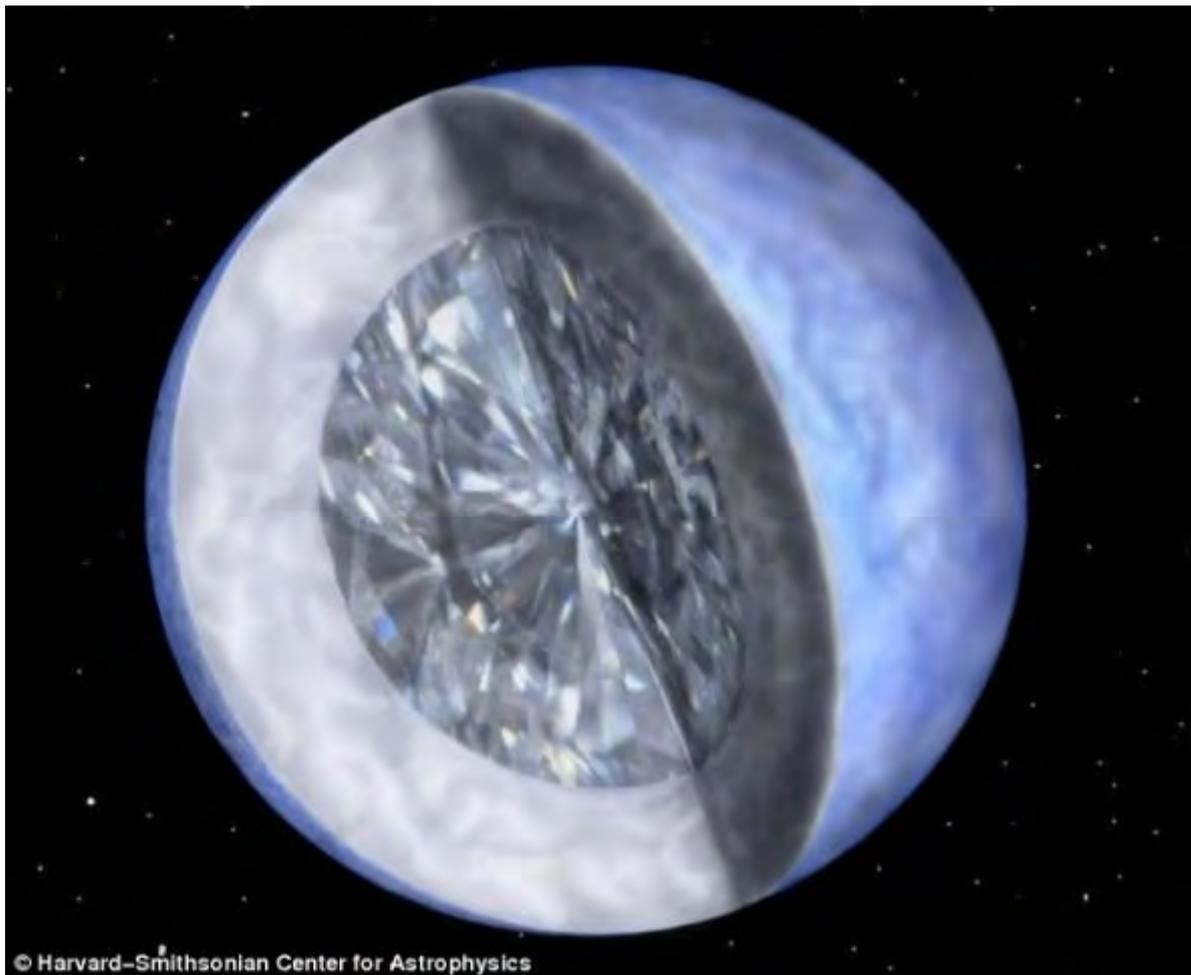
该项研究的带头人大卫-依斯拉尔 (David Israel) 表示，他们目前正致力于缩小同下一代空间通信的差距。而此次的试验正是可以让他们达到更高阶层技术的关键方法。该激光通信系统在太空内的一部分也将被应用由美国帕罗阿尔托通信发起的卫星上 (该卫星初步计划在四年后发射)。除此之外，科学家除了在加利福尼亚建立了一座地面卫星接收站之外，还将会建立另外两座光通信地面接收站。同时，该试验的一部分还包含了研究地球的气候和

其他因素如何影响通信系统的工作，以及对通信系统周围的一些工作进行研究，其中包括太空中卫星上的数据存储；当在地面终端存在清晰视线角时的分成传递等等。通信工程师也将对切断传动装置中等流动进行练习，并尝试随后在地面接收站中进行连接。

来自美国宇航局的技术开发办公室负责人詹姆斯—鲁德尔（James Reuther）表示，毫无疑问，他们必须对激光通信技术做出充分证明，即它不仅可以在地面工作，同样还可以在太空工作。在美国宇航局所投资的三项技术试验台中，激光通信技术所占投资份额最高，约1.75亿美元。另外两项试验分别是外太空原子钟（它可为天空GPS航行系统作定位替身）；另一个则是可取代宇宙飞船推进力系统的全尺寸太阳帆。国家海洋和大气治理署对太阳帆工程也十分感兴趣，计划将其作为在太空观察太阳风暴的长期“哨兵”。美国宇航局计划在三个项目中选择一个来在本周进行实验。

（吴锤结 供稿）

天文学家发现四千光年外钻石行星



这颗钻石行星（曾经巨大的恒星缩小的内核）是一个结晶碳块，直径大约是4万英里（6.44万公里），大约是地球直径的5倍。



国际科研组首次发现一颗与众不同的恒星——脉冲星后，在银河里找到一颗钻石行星。他们认为这颗“钻石行星”是一颗原始恒星的剩余物，它的大部分物质都被脉冲星吸走了。

北京时间8月26日消息，英国曼彻斯特大学的天文学家认为，他们已经在银河系里发现一颗由曾经的庞大恒星转变而成的体积较小的行星，这颗行星完全由钻石构成。

这个国际性科研组最初发现一颗与众不同的恒星，即脉冲星，他们利用柴郡天文台的一个望远镜对其进行更加深入的研究。结果他们在这颗脉冲星周围发现一颗小伴星产生的引力。脉冲星是直径超过10英里(16.09公里)的小型自旋恒星，它会不断发射无线电波。该科研组的科学家还包括澳大利亚、德国、意大利和美国人。他们认为这颗“钻石行星”是一颗原始恒星的剩余物，它的大部分物质都被脉冲星吸走了。这颗伴星很小，直径小于4万英里(6.44万公里)，大约是地球直径的5倍。

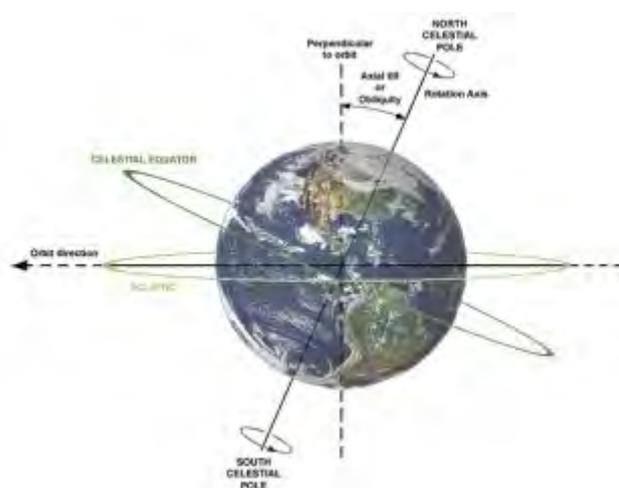
但是它距离脉冲星很近，如果它再大一些，将会被那颗恒星的引力撕成碎片，后者每分钟旋转超过1万次，质量大约是太阳的1.4倍。科研组成员迈克尔-基思博士说：“这个恒星残体可能主要由碳和氧组成，因为由氢和氦等更轻的元素构成的恒星会特别大，根本不符合此次测量的它围绕脉冲星运行一周的时长。”密度测量结果意味着这些物质一定是水晶，也就是说，那颗恒星的大部分可能都与钻石类似。这颗编号为PSR J1719-1438的脉冲星以及它的行星是银河恒星盘的组成部分，位于距离地球4000光年的巨蛇座里。

无线电脉冲的电磁波振动图系向天文学家透露了大量有关这颗行星的事情。它围绕脉冲星运行一周大约只需2小时零10分钟，2个天体大约相距37.3万英里(60.03万公里)，比太阳的

半径稍小一些。尽管它体积很小，但其质量比木星稍微还重一些。大约 70% 的毫秒脉冲星拥有这种类型的伴星。天文学家认为，这种伴星通过传递物质，以及以极高速度旋转，把一颗衰老的死亡脉冲星转变成一颗毫秒脉冲星。结果一颗迅速旋转的毫秒脉冲星会有一颗体积不断缩小的伴星，通常被称作白矮星。

(吴锤结 供稿)

研究表明月球对地球复杂生命演化作用不是太大



科学家长久以来一直相信，如果没有月球，那么地球的自转轴倾角将会剧烈变动，变动量程将在 0 度到 85 度之间；0 度时太阳将一直维持在赤道上空，85 度时则几乎直射两极。行星的稳定度又深深影响生命发展，因为倾角变动剧烈将引起气候巨变，对复杂生命类型的演化非常不利。不过，最新的研究报告指出，即使没有月亮，太阳系内的其他行星也会维持地球的稳定。

俄罗斯莫斯科附近的爱达荷大学物理系 Jason Barnes 等人最新研究报告指出，地球的自转轴倾角 (obliquity, 黄赤交角) 的变动仅约 10 度左右，没有之前认为的那么大；在此状况下，地球生命演化虽然会受到一定程度的影响，但不致于到完全无法继续发展下去、生命完全灭绝的程度。此外，其他系外行星也不必一定要有像月亮这样的大卫星，才能是适合生命居住的世界。

当行星自转

行星受到母星的重力拉扯，其自转轴的朝向在空间中也会随时间慢慢的移动，这称作“进动 (precess)”。同样地，行星的公转轨道面也有进动。如果自转与公转的进动同时发生，两者综合的结果将使行星毫无章法地摇摆。但月球重力似乎提供了稳定地球的效果：如果地球自转轴进动速度加快，但地球公转轨道进动则无，那么行星的摆动幅度将缩小，整个系统变得比较稳定。

以类地行星的卫星来比较，月球质量相当于地球质量的百分之一左右，相较之下，火星两颗卫星中比较大的火卫一（Phobos）质量仅约为火星的 6000 万分之一，可见月球在卫星中是质量比较大的；此外，火星两颗卫星可能来自被火星重力捕捉的小行星，月球则形成于约 40-50 亿年前一颗火星大小的天体撞击地球后形成的，这场撞击同时影响了地球的自转轴倾角。因此，月球和其他类地行星卫星的差异相当大。

科学家当前估计约仅 1% 的类地行星有个显着的卫星。这意味着：如果真如先前理论所言，月亮有稳定自转轴的效果，那么宇宙中绝大部分的行星，其自转轴倾角都会剧烈改变。

行星的重力拉扯

虽然月球的确让地球自转变得更稳定，但 Barnes 等人的最新研究数据显示太阳系中其他行星的重力，尤其是木星，仍然可以让地球远离疯狂摇摆的状况。

Barnes 等人表示，由于木星是太阳系中质量最大的行星，所以整个太阳系的平均公转面其实严重受限于木星的重力。没了月亮，地球自转轴倾角在 50 亿年之内的改变幅度仅约 10~20 度而已，没有之前预期的 0~85 度那么大。

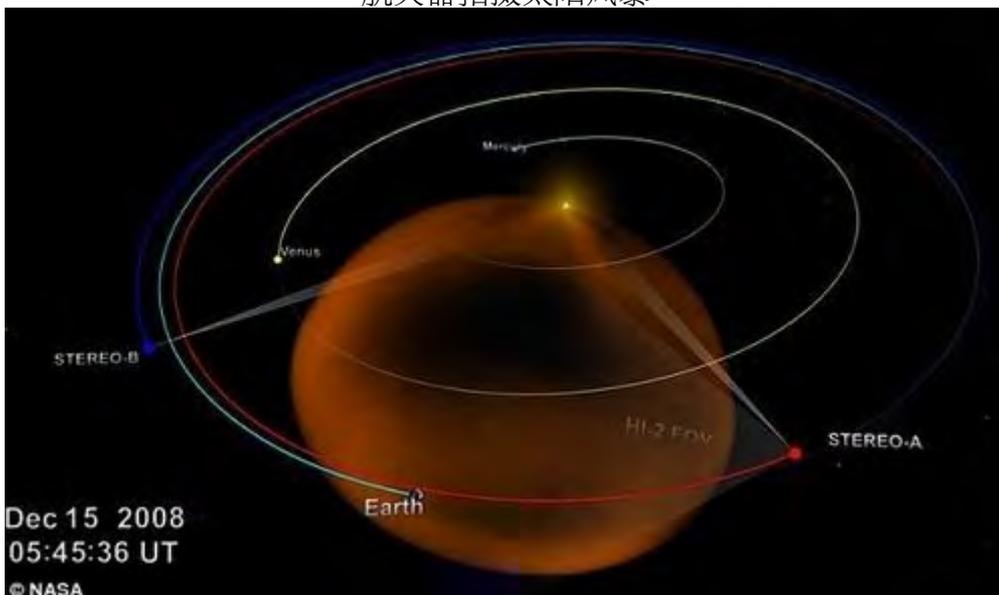
这个 10~20 度的数值听起来好像不大，但当前地球自转轴的改变量仅约 1~2 度，就已经可能是造成冰河时期的部分原因。根据 Barnes 的说法：这个小小的移动造成的效果有限，但如果和地球现在的气候状况结合之下，就可能引起剧变。然而尽管 10 度的变化的确会造成一些影响，但对大规模的智能生命发展而言，并不是个大问题。

此外，如果木星比现在还靠近地球，那么地球公转轨道的进动速度会变快，月亮其实反倒会让地球自转轴倾角的摆动变得更狂乱，没有原本预期的稳定效果。所以，卫星对行星而言，到底是使其稳定，还是反使之狂乱，要视行星系统的其他部分而定，不全然是卫星的效果。
(吴锤结 供稿)

航天器首拍完整太阳风暴 整个地球瞬间被"吞噬"



航天器拍摄太阳风暴



航天器拍摄太阳风暴

据英国每日邮报报道，一艘美国宇航局航天器首次从太空观测到太阳风暴吞噬了整个地

球。

目前距离地球 6500 万英里的 STEREO-A 航天器拍摄到这张壮观的照片，拍摄的视频令科学家们感到惊异，他们称这将对于太空气象预报显著改进。美国科罗拉多州西南研究学会克雷格-德弗雷斯特(Craig DeForest)说：“这段视频令我们毛骨悚然，图中显示日冕物质抛射(CME)膨胀形成一个庞大的等离子壁，然后将等离子体溅泼在蓝色地球上。从图中看我们生活的地球竟是如此渺小。”

日冕物质抛射是太阳光耀斑喷射数十亿吨重的等离子云，当它们席卷地球时，将导致产生极光、射线风暴，以及出现地面电力故障等。跟踪等离子云并预测它的到来，是太空气象预测的一个重要组成部分。STEREO 航天器项目科学家利卡-古哈撒库塔(Lika Guhathakurta)说：“我们此前曾观测到日冕物质抛射，但完全不像当前所观测到的。STEREO-A 航天器使我们全新认识到太阳风暴。”

视频显示，当日冕物质抛射刚离开太阳时呈现海绵体状，带有环绕低密度气体的磁性壁状结构。日冕物质抛射穿过地日分界线时，其外形发生了变化，像扫雪车一样穿过太阳风暴，铲起物质形成一个高耸的等离子壁。当日冕物质抛射抵达地球时，在累积气体重量的作用下前壁向内松垂。

STEREO-A 航天器是 2006 年发射的一对 STEREO 航天器之一，这对航天器将从宽广的太空观测太阳活跃性。当日冕物质抛射刚离开太阳时非常明亮，易于被观测。伴随着可见度快速降低，其等离子云变得空虚缥缈。

通常情况下，日冕物质抛射抵达至金星其亮度仅是满月亮度的十亿分之一，是银河系亮度的千分之一。而抵达地球轨道的日冕物质抛射则像真空中的薄纱，几乎处于透明状态。德弗雷斯特说：“将昏暗的等离子云从混乱的太阳光线和星际灰尘中剥离将是一个重大挑战。”

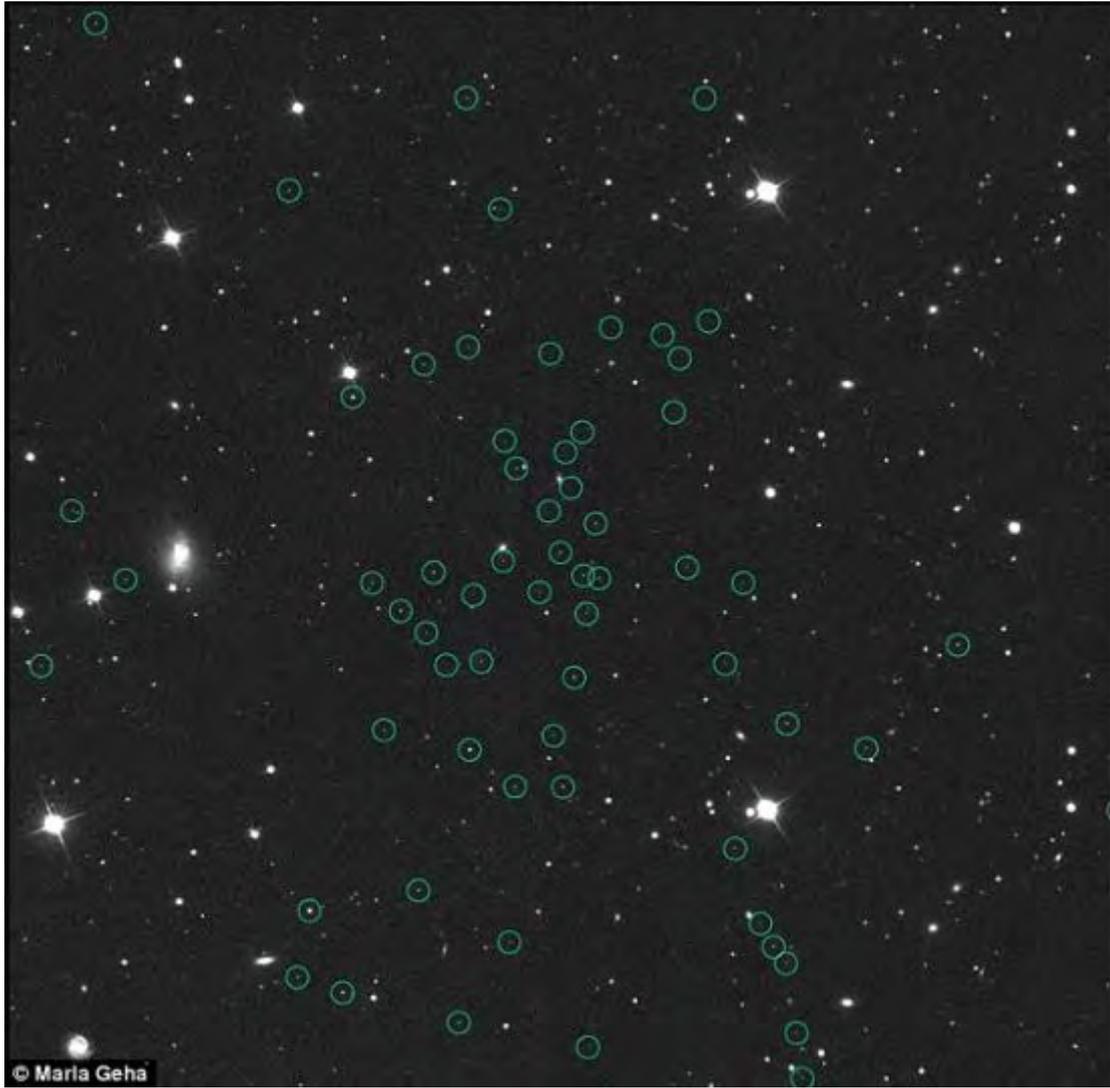
8 月 18 日公布的太阳风暴视频可追溯至 2008 年 12 月，研究人员可对当时的太阳风暴状况进行分析。目前，STEREO 航天器的观测技术日臻完善，它能够进行定时拍摄，而没有较长的时间延迟。视频不仅指出了日冕物质抛射抵达地球的时间，还显示了它的质量。基于日冕物质抛射等离子云的亮度，研究人员可以非常精确的计算出气体密度。未来 STEREO 航天器可以应用于预测太阳风暴，发挥太空气象预报的作用。

(吴锤结 供稿)

美科学家发现银河系附近最暗弱矮星系



隐身不见：这就是天文学家们发现赛吉尔-1 星系的天区，其中包含大约 1000 颗古老而暗弱的恒星，就位于银河系附近



借助凯克望远镜上的 DEIMOS 设备，天文学家们能判断出哪些恒星是属于同一星系，此处已经将这些成员星用绿色圆圈标示出来



这是经过处理的图像：将所有不属于赛吉尔-1 星系的恒星移出视野后看到的景象，不愧为“最暗弱”的星系



这就是口径达 10 米的夏威夷凯克望远镜，正是得益于它强大的观测能力，天文学家们才得以发现赛吉尔-1 星系的存在

北京时间 8 月 20 日消息，科学家们宣布发现了一个银河系周边迄今已知最暗弱的星系，这个矮星系仅仅包含大约 1000 颗古老的恒星，游荡在银河系附近的幽暗空间中。这个矮星系名为“赛吉尔-1” (Segue 1)，其中绝大部分物质是暗物质，只有很小一部分质量由可见物质构成。根据测算，其实际质量要比它可观测到的物质总量高出 3400 倍左右。

这个矮星系最初是在两年前由美国耶鲁大学的马拉·吉哈 (Marla Geha) 和华盛顿卡内基研究院的约瑟夫·西蒙 (Joshua Simon)，利用夏威夷莫纳克亚山顶的 10 米口径凯克-II 望远镜发现的。通过分析凯克-II 和斯隆数字巡天项目的数据，他们做出了这一发现。

他们的观测显示这一星系正一同在空间运行，其运行特征显示这是一个独立的星系，而非仅仅是从附近另一个规模更大，包含更多恒星的半人马座矮星系中剥离出来的“碎片”。

然而他们的这一结论却遭到了和他们激烈竞争的一个英国剑桥大学科学小组的质疑。于是，为了证明这一点，吉哈博士和西蒙博士再次重返凯克望远镜，并利用那里的“深空外星系成像多天体摄谱仪” (DEIMOS) 进行该星系运行速度的测量，不仅测量其相对银河系的整体运动速度，还包括测量其内部各单颗恒星之间存在的相对运动。

西蒙博士说：假如这 1000 颗恒星便是这个矮星系中所包含的全部，或者说只有非常少量的暗物质存在，那么这些恒星的运行速度将非常均匀。

然而凯克望远镜的观测结果并非如此。这个矮星系以大致每秒 209 公里的速度相对银河系运动，但是其内部一些恒星成员的运动速度却仅有每秒 194 公里，而另一些却高达每秒 224 公

里。吉哈说：“这表明赛吉尔-1 星系内部必定含有大量的暗物质，以便加速这些恒星。”

很据计算结果，要想造成如观测到的这般速度异常，该矮星系中隐藏的暗物质质量大约为 60 万倍太阳质量。然而在望远镜中我们所能看到的却仅仅只有 1000 颗恒星，质量都和太阳相仿。除此之外这一矮星系中的质量必定都属于暗物质。

同样令人兴奋的还有，赛吉尔-1 星系中几乎都是由极其原始的恒星组成的。天文学上判断恒星的形成年代是否古老有一个方法就是考察其重元素含量，通过光谱分析，科学家们可以较为精确地获取恒星的重元素含量信息。

宇宙中的重元素是由恒星核聚变反应形成的。当古老恒星形成时，宇宙较为“年轻”，大量恒星尚未燃烧完其内部的氢和氦，进而合成一些重元素，如铁和氧。因此，老年恒星的重元素含量会相对较低。在天文上，此类恒星被称为贫金属星。

借助凯克-II 望远镜，研究小组成功地获取了赛吉尔星系中 6 颗恒星的铁元素含量数据，另一方面一个澳大利亚小组使用欧洲南方天文台的甚大望远镜(VLT)获取了另外一颗成员星的铁元素含量数据。

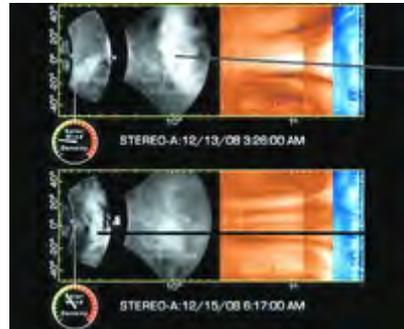
分析显示，在这被观测的 7 颗成员恒星中有 3 颗的铁元素含量仅有太阳的不到 1/2500。西蒙博士说：“这显示这些恒星是我们已知最古老的恒星之一。”在此之前对银河系中上千亿颗恒星进行的搜索工作只发现了大约 30 颗此类古老的恒星。

吉哈博士说：“赛吉尔-1 星系中已经找到了数量相当于银河系中已知 10% 的古老恒星。这表明进行古老恒星研究时，矮星系应是非常重要的目标。”现在研究小组怀疑，在银河系周边的空间中还隐匿着更加暗淡的矮星系等待着我们去发现。西蒙说：“我们希望能找到更多类似赛吉尔-1 这样的矮星系。”

有关他们这一工作的论文已经发表在近期的《天体物理学报》上。

(吴锤结 供稿)

科学家首次实现太阳耀斑全程跟踪



研究人员第一次能够从头至尾跟踪由太阳到地球的巨大太阳耀斑。（图片提供：Southwest Research Institute）

利用一项新开发的能够将太阳耀斑发出的微弱光线与背景中的恒星光芒区分开来的技术，研究人员第一次能够从头至尾跟踪由太阳到地球的巨大太阳耀斑。

科罗拉多州博尔德市西南研究所的 Craig DeForest 和同事在美国宇航局（NASA）日前召开的一次新闻发布会上报告了这一研究成果。

2008 年 12 月，太阳爆发了一次日冕物质抛射——或称为 CME，是指向太空抛射大量带电粒子的一类太阳耀斑，而时至今日，科学家终于开发出了一种方法，能够在太阳耀斑的生命周期中自始至终识别这些物质。

由于是从太阳上爆发，因此太阳耀斑明亮异常，然而在最初的几个小时之后，它们便扩散得近乎于隐形。

当一次典型的日冕物质抛射跨越金星的轨道时，它的物质发光效果仅仅相当于满月亮度的十亿分之一，然而它的能量却依然足以对电网和卫星构成破坏。

这一新的分析工具剖析了 5 台照相机所采集的数据——这些照相机装载于在远离地球的轨道上围绕太阳运行的一部探测器上，从而赋予了科学家从日冕物质抛射在太阳大气中爆发（上图）到它们到达地球附近（下图）的整个过程中追踪这一事件的能力。

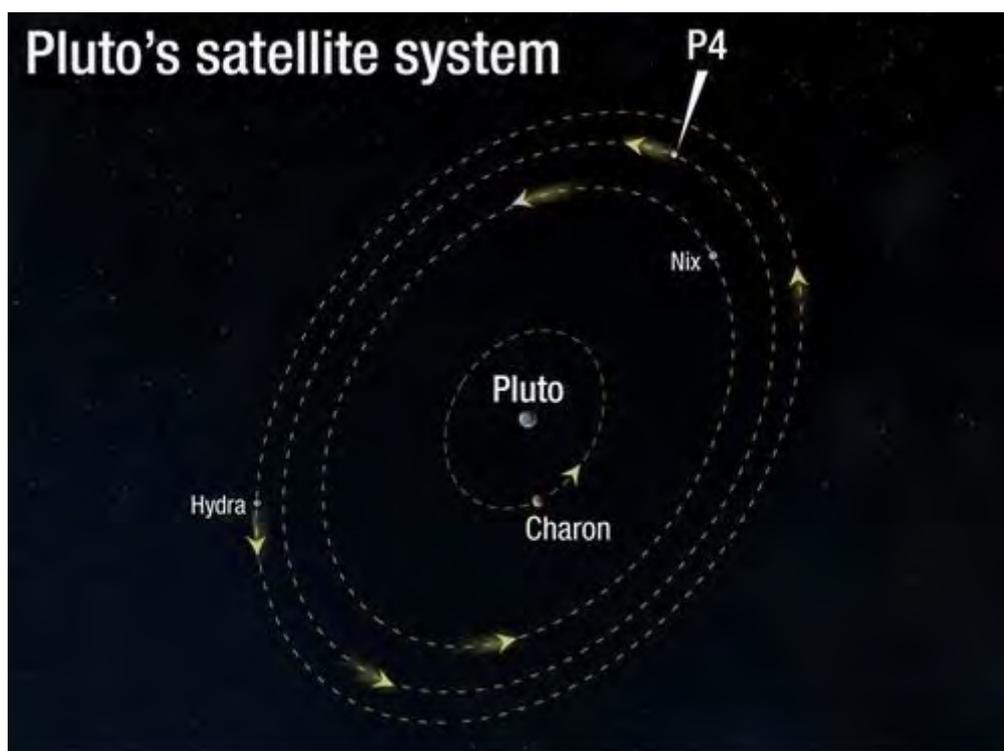
这种能力将使得研究人员能够更好地观察太阳耀斑不断变化的大小、形状、速度，以及磁场信息，从而更好地预测日冕物质抛射何时波及地球，以及将产生怎样的后果。

太阳耀斑是一种最剧烈的太阳活动，其寿命仅在几分钟到几十分钟之间。一旦出现太阳耀斑，

对于太阳表面来说就是一次惊天动地的大爆发。除了太阳局部突然增亮的现象外，耀斑更主要表现在从射电波段直到 X 射线的辐射通量的突然增强。耀斑所发射的辐射种类繁多，除可见光外，有紫外线、X 射线和伽马射线，红外线和射电辐射，还有冲击波和高能粒子流，甚至有能量极高的宇宙射线。

(吴锤结 供稿)

冥王星五大奇特事实 最寒冷星体或有地下海



冥王星的五大特征

据美国太空网站报道，冥王星是距离地球较远的一颗星体，但是近年来人们对冥王星的认识已逐渐清晰，美国宇航局“新地平线号”探测器将于 2015 年 7 月份飞越这颗矮行星，届时将首次拜访这颗冰冷的遥远星球。

以下是关于冥王星鲜为人知的五大奇特事实：

1、曾被认为是个“大家伙”

1930 年，冥王星被美国天文学家克莱德-汤博 (Clyde Tombaugh) 发现时曾被认为比水星体积更大，甚至比地球还大。目前，天文学家已勘测证实冥王星直径约 2352 公里，体积仅不足地球的 20%。同时，冥王星的质量仅是地球的 0.2%。

2、极端椭圆轨道

像太阳系内其它 8 颗行星一样，冥王星运行非同一平面的极端椭圆轨道上。平均而言，

这颗矮行星距离太阳 58.7 亿公里处运行，需要 248 年完成环绕一周。

它的奇特轨道意味着某次轨道运行时冥王星的轨道会与海王星相重叠，这使得冥王星比海王星更接近地球。

3、系内最寒冷星体，可能存在地下海洋

由于它距离太阳非常遥远，因此冥王星是太阳系内最寒冷的星球之一，其表面温度为零下 225 摄氏度。科学家认为这颗矮行星大约是由 70% 岩石和 30% 冰层构成，它绝大多数表面覆盖着氮冰。

近距离接近冥王星将发现喷涌冰冷液体的冷火山或者间歇泉，很可能冥王星表面以下存在着一个巨大的地下海洋，它将有助于勘测分析冥王星表面的地质或者化学特征。

4、拥有 4 颗卫星

冥王星有 4 颗卫星，分别是：冥卫一、冥卫二、冥卫三和最新发现的 P4 卫星。其中冥卫一体积约是冥王星的一半，其它三颗卫星体积相对较小。

由于冥卫一体积相对较大，一些天文学家认为冥王星和冥卫一是一对矮行星，或者双子矮行星。这两颗星体缺乏引力，因此运行时总是一侧朝向彼此。

5、接近透明的稀薄大气层

尽管冥王星比月球还要小，但这颗矮行星拥有稀薄的大气层，主要成份是氮、甲烷和一氧化碳，其大气层延伸至太空 3000 公里。

(吴锤结 供稿)

科学家发现五千万光年外漩涡星系 形似宇宙之眼



北京时间8月26日消息，设在智利的欧洲南方天文台甚大望远镜(VLT)日前拍摄了一张壮观的照片，科学家们将它称为“宇宙之眼”，图像于8月24日对外发布。这两个外形优雅的星系距离地球约5000万光年，位于室女座，两者之间相距约10万光年。从望远镜中看起来，两个星系的核心呈现亮白色，仿佛暗夜中发光的眼睛。

暗夜之眼

这两个星系中相对较大的那个的正式编号为NGC 4438，它原本是一个漩涡星系，但是在最近数亿年间由于和其他星系的碰撞，已经变得面目全非。

不过尽管这两个星系的核心部位看起来非常相似，两者的外缘部分则非常不同。根据欧洲南方天文台的描述，位于右下方较小的NGC 4435显得比较紧凑，并且内部似乎不含气体和尘埃物质。而左上角的NGC 4438在其核心的下方拥有一道尘埃带，其核心左侧还有大群的年

轻恒星，其周遭也存在大量的气体物质带。

据估算，NGC 4438 曾经遭遇严重的撞击，经历了激烈的引力扭曲作用。在撞击中，该星系的旋臂结构被严重扭曲，这样的情景也将和我们银河系的命运非常相似。在未来 30—40 亿年内，银河系将和其邻近的仙女座大星系相撞。

欧洲南方天文台表示，导致这一灾难的罪魁祸首可能就是其右下方的 NGC 4435。一部分天文学家认为 NGC 4438 遭遇的灾难性后果是由于在大约 1 亿年前它和星系 NGC 4435 之间的距离运行到仅有 1.6 万光年的地方。当然，在体型较大的 NGC 4438 在这场近距离接触中遍体鳞伤的同时，体型较小的 NGC 4435 则更加“伤亡惨重”。

这场近距离交锋中，较大的 NGC 4438 损失了大批物质，并失去了有序的结构体系，但是较小的 NGC 4435 损失更大，它在较量中失去了绝大部分的尘埃和气体物质，从而丧失了合成新生恒星的能力。

星系入侵者？

另一种可能是巨椭圆星系 M86，这是一个距离较为遥远的星系，并未出现在这张图像中。科学家们认为可能是它对 NGC 4438 造成了这种灾难。最新的观测发现 M86 和 NGC 4438 两大星系之间存在着一道暗弱的氢离子带将这两个庞然大物连接在一起，这强烈暗示它们过去可能曾经发生过接触或碰撞。

巨椭圆星系 M86 和“宇宙之眼”星系均属于室女座星系团，这是一个“富度”很高的星系团。“富度”是天文学上用来描述一个特定星系团中包含星系数量多寡的指标。在富度高的星系团(如室女座星系团)中，星系间的相撞是非常寻常的。因此星系 NGC 4438 甚至可能先后遭遇到了 NGC 4435 和 M86 的撞击。

这张照片是欧洲南方天文台“宇宙珍宝”项目拍摄的首张图像，这项计划旨在拍摄精美的太空照片，用以对公众和学生的教育和科学普及工作，以便激发更多人加入到天文工作中来。

(吴锤结 供稿)

空天学堂

雷达的原理与发展

雷达是 20 世纪人类在电子工程领域的一项重大发明。雷达的出现为人类在许多领域引入了现代科技的手段。

1935 年 2 月 25 日，英国人为了防御敌机对本土的攻击，开始了第一次实用雷达实验。当时使用的媒体是由 BBC 广播站发射的 50 米波长的常规无线电波，在一个事先装有接收设备的货车里，科研人员在显示器上看到了由飞机反射回来的无线电信号的回波，于是雷达产生了。

雷达发射机产生足够的电磁能量，经过收发转换开关传送给天线。天线将这些电磁能量辐射至大气中，集中在某一个很窄的方向上形成波束，向前传播。电磁波遇到波束内的目标后，将沿着各个方向产生反射，其中的一部分电磁能量反射回雷达的方向，被雷达天线获取。天线获取的能量经过收发转换开关送到接收机，形成雷达的回波信号。由于在传播过程中电磁波会随着传播距离而衰减，雷达回波信号非常微弱，几乎被噪声所淹没。接收机放大微弱的回波信号，经过信号处理机处理，提取出包含在回波中的信息，送到显示器，显示出目标的距离、方向、速度等。

为了测定目标的距离，雷达准确测量从电磁波发射时刻到接收到回波时刻的延迟时间，这个延迟时间是电磁波从发射机到目标，再由目标返回雷达接收机的传播时间。根据电磁波的传播速度，可以确定目标的距离为： $S=CT/2$

其中 S：目标距离

T：电磁波从雷达到目标的往返传播时间

C：光速

雷达测定目标的方向是利用天线的方向性来实现的。通过机械和电气上的组合作用，雷达把天线的小事指向雷达要探测的方向，一旦发现目标，雷达读出些时天线小事的指向角，就是目标的方向角。两坐标雷达只能测定目标的方位角，三坐标雷达可以测定方位角和俯仰角。

测定目标的运动速度是雷达的一个重要功能，一雷达测速利用了物理学中的多普勒原理。当目标和雷达之间存在着相对位置运动时，目标回波的频率就会发生改变，频率的改变量称为多普勒频移，用于确定目标的相对径向速度，通常，具有测速能力的雷达，例如脉冲多普勒雷达，要比一般雷达复杂得多。

雷达的战术指标主要包括作用距离、威力范围、测距分辨力与精度、测角分辨力与精度、测速分辨力与精度、系统机动性等。

其中，作用距离是指雷达刚好能够可靠发现目标的距离。它取决于雷达的发射功率与天线口径的乘积，并与目标本身反射雷达电磁波的能力（雷达散射截面积的大小）等因素有关。威力范围指由最大作用距离、最小作用距离、最大仰角、最小仰角及方位角范围确定的区域。

雷达的技术指标与参数很多，而且与雷达的体制有关，这里仅仅讨论那些与电子对抗关系密切的主要参数。

根据波形来区分，雷达主要分为脉冲雷达和连续波雷达两大类。当前常用的雷达大多数是脉冲雷达。常规脉冲雷达周期性地发射高频脉冲。相关的参数为脉冲重复周期（脉冲重复频率）、脉冲宽度以及载波频率。载波频率是在一个脉冲内信号的高频振荡频率，也称为雷达的工作频率。

雷达天线对电磁能量在方向上的聚集能力用波束宽度来描述，波束越窄，天线的方向性越好。但是在设计和制造过程中，雷达天线不可能把所有能量全部集中在理想的波束之内，在其它方向上存在着泄漏能量的问题。能量集中在主波束中，我们常常形象地把主波束称为主瓣，其它方向上由泄漏形成旁瓣。为了覆盖宽广的空间，需要通过天线的机械转动或电子控制，使雷达波束在探测区域内扫描。

概括起来，雷达的技术参数主要包括工作频率（波长）、脉冲重复频率、脉冲宽度、发射功率、天线波束宽度、天线波束扫描方式、接收机灵敏度等。技术参数是根据雷达的战术性能与指标要求来选择和设计的，因此它们的数值在某种程度上反映了雷达具有的功能。例如，为提高远距离发现目标能力，预警雷达采用比较低的工作频率和脉冲重复频率，而机载雷达则为减小体积、重量等目的，使用比较高的工作频率和脉冲重复频率。这说明，如果知道了雷达的技术参数，就可在一定程度上识别出雷达的种类。

雷达的用途广泛，种类繁多，分类的方法也非常复杂。通常可以按照雷达的用途分类，如预警雷达、搜索警戒雷达、无线电测高雷达、气象雷达、航管雷达、引导雷达、炮瞄雷达、雷达引信、战场监视雷达、机载截击雷达、导航雷达以及防撞和敌我识别雷达等。除了按用途分，还可以从工作体制对雷达进行区分。这里就对一些新体制的雷达进行简单的介绍。（

雷达被人们称为千里眼。在现代战争中，由于雷达技术的进步，使交战双方在相距几十公里，甚至上百公里，人还互相看不到，就已拉开了空战序幕，这就是现代空战利用雷达的一个特点——超视距空战。

由于雷达自身的工作原理，造成了雷达在使用中存在有捕捉对象的盲区，这也就有了在战争中利用雷达盲区偷袭成功的战例。现代战争中，为了躲避雷达的监视，美国生产出了一种隐形轰炸机，它可以有效驱散雷达信号，使它对于常规的雷达系统保持隐形。正是由于这种矛与盾的关系，科学家在这个领域不断探索研制分辨能力更高的雷达。

随着雷达技术的不断改进，如今雷达被广泛用于民航管制、地形测量、气象、航海等众多领域。面对日益拥挤的天空，拥有精密的雷达监测系统至关重要。使用雷达设备可不受天气的影响，不分昼夜进行监测。民航管制员通过雷达直接获取飞机的位置、高度、航行轨迹等信息，及时调节飞行方位和高度。在雷达的使用科学原理中，雷达与目标之间有相地运动，回波信号的频率有多普勒频移，根据多普勒效应的原理可以求得其相对速度。这也是交警在公路上测量汽车速度的测速雷达工作的原理。

我国在雷达技术方面发展很快，取得了很大成就。探地雷达就是我国研制的，它可适用于不同深度的地下探测。目前，探地雷达已经广泛应用于国防、城市建设、水利、考古等领域。中科院电子所研制成功了星载合成孔径雷达模拟样机，并对1998年长江中下游特大洪涝灾

害进行了监测，获取了受灾地区的图像，为抗洪救灾提供了准确的灾情数据。随着高科技的不断发展，雷达技术将在 21 世纪得到更广泛的应用。

脉冲多普勒雷达

测量目标的距离是雷达的基本任务之一。无线电波在大气中的传播近似为匀速传播，传播速度约等于光速，每秒 30 万千米。因此，只要测出雷达发射的无线电波在目标和雷达之间往返一次的时间就可以计算出雷达到目标的距离。根据雷达发射信号的不同，雷达测定电波延迟时间的方法也不同，主要有脉冲法、频率法和相位法。目前广泛使用的主要是脉冲的延测距法。

在脉冲雷达中，目标的反射信号滞后于发射脉冲的回波脉冲。雷达发射信号的少量能量泄漏到接收机，在雷达显示屏上直接显示出来，这个信号通常称为“主波”，它位于显示器的零距离处。

雷达发射的大部分信号能量由天线辐射出去，辐射的电磁波遇到目标后，产生回波信号，回波信号被天线接收后送到接收机，最后在显示屏上显示出来。回波信号在显示屏上滞后于主波信号的时间，这个时间差就是雷达到目标之间往返一次的时间，根据这个延迟时间，就可以计算出雷达到目标的距离。

目标回波的延迟时间通常是非常短促的，一般在几十到几千微秒的量级。例如，一架飞机距离雷达 300 千米，飞机的回波脉冲延迟时间就是 20 毫秒。这样短促的时间必须借助快速的计算方法。最初的计算是雷达操作员用眼睛直接估算出来的。现代雷达采用了先进的计算机后，测距的精度大大提高了。

雷达测角的原理基础是电磁波在均匀介质中的复线性和雷达天绕的方向性。由于电磁波沿直线方向传播，目标散射和反射电波到达雷达的方向，就是目标所在方向。当然，由于大气并不是均匀的介质，密度、湿度以及复杂的地形影响，会造成电波传播路径的偏折，从而造成误差。因此，远距离的测量必须进行必要的修正。

雷达对目标进行测角，实质上就是提取目标相对于雷达天线波束指向的角度偏差。雷达提取角度偏差的方法，经历了顺序波瓣、圆锥扫描和脉冲相技术几个阶段。

脉冲相控阵技术是利用单脉冲信号进行角度测量。其基本原理是：在雷达天线轴的上、下、左、右同时设置四个对称的偏置波瓣。当目标位于天线轴正方向时，四个波瓣接收到的目标回波信号强度相同；当目标偏离天线的瞄准轴时，如向右偏的，则右波瓣接收到的回波强度比左波瓣接收的大，根据左右回波强度的差别，就可以计算出方位偏离角。

同理，当目标上下偏离时，可以计算出目标相对于天线瞄准轴的俯仰偏离角。这种测角方法的特点就是，雷达只需要接收到目标的一个，而不是一串信号，就可以提取目标的角度信息，因此，被称为单脉冲测角。显然，这利测角方法的精度十分高。目前，可以达到 0.1 毫弧度，也就是说，雷达对 100 千米远的目标进行测角，其横向误差不会超过 10 米。

雷达要探测的目标通常是运动着的物体，如空中飞行的导弹、飞机，海上的舰船以及地面车辆等，因此，雷达测速是其基本的重要的功能。雷达测速的原理就是利用了电磁波的多普勒效应。多普勒效应是指当发射源和接收者之间有相对径向运动时，接收信号频率将发生变化。

为了方便对多普勒频率测量，雷达一般应采用连续波的信号形式，但连续波信号，又难以测定目标的距离，因此，现代雷达多采用脉冲多普勒雷达，即采用脉冲波形来完成多普勒频率的处理，同时实现测距和测速的功能。

脉冲多普勒雷达需要采集一串脉冲的回波信号，才能通过复杂的信号处理技术从中提取目标运动产生的多普勒频率，因此，它的构造要比一般普通的测速雷达，如交通用的测速雷达复杂的多。

脉冲多普勒雷达的作用并不仅在于测定目标的运动速度，目前脉冲多普勒技术更多地机载雷达中得到应用，它可以帮助雷达从很强的地物杂波中探测到目标。因为地物等杂波的信号强度非常大，常规雷达根本无法在强杂波中监测到目标的回波。

但由于载机相对于地物和目标的运动速度不同，因此产生的多普勒频率也不同，雷达可以根据载机自身的运动速度计算出地物的杂波多普勒频率，从而可以设计针对杂波的滤波器，将杂波滤除，使目标回波显示出来。因此，脉冲多普勒雷达可以广泛应用于下视的机载火控雷达成机载预警系统中。

相控阵雷达

机械扫描雷达是目前大多数战斗机和预警机装备的雷达，通过机械驱动雷达天线的转动来进行搜索、截获目标，例如 F-16 战斗机的 APG-68 雷达、E-3、A-50 装备的预警雷达等。相对于机械扫描雷达的是电子扫描雷达，也就是所谓的相控阵雷达，包括无源和有源两种方式。相控阵雷达的特点是没有转动的天线，雷达天线通过组件的波束方向改变来完成扫描、截获目标，具备扫描范围大、可分区域扫描、反应速度快的特点。以 F/A-22 为代表的先进战斗机目前都开始装备相控阵雷达，而俄罗斯正在试图用无源相控阵雷达来改装 SU-27/30 战斗机。

相控阵雷达相比机械扫描雷达的优势在于：

1. 同样的发射机功率下具有较远的作用距离。
2. 具有捷束特性。
3. 具有较强的对抗多目标的能力，在这方面相控阵具有天然优势
4. 具有较强的同时多模式能力
5. ECCM（电子对抗）能力较强，可以采用 STAP 技术

有源相控阵对于无源相控阵的优势在于：

1. 可靠性大大提高
2. 适合于宽带信号，具有高的分辨率的潜力
3. 可以通过采用 DBF 技术形成大的空域覆盖
4. 同样的电源功率下作用距离更远

雷达在搜索目标时，需要不断改变波束的方向。改变波束方向的传统方法是转动天线，使波束扫过一定的空域、地面或海面，称为机械扫描。把天线做成一个平面，上面有规则地排列

许多个辐射单元和接收单元，称为阵元。利用电磁波的相干原理，通过计算机控制输往天线各阵元电流相位的变化来改变波束的方向，同样可进行扫描，称为电扫描。接收单元将收到的雷达回波送入主机，完成雷达的搜索、跟踪和测量任务。这就是相控阵技术。利用相控阵技术的雷达称为相控阵雷达。与机械扫描雷达相比，相控阵雷达的天线无需转动，波扫描更灵活，能跟踪更多的目标，抗干扰性能好，还能发现隐形目标。

相控阵雷达的军事应用十分广泛，在地面远程预警、机载和舰载预警、地面和舰艇防空系统、机载和舰载火控系统、炮位测量、靶场测量等领域，都已经使用相控阵雷达。

有代表性的相控阵雷达有美国的“丹麦眼镜蛇”和 AN/EPS-115 战略预警雷达、“爱国者”防空导弹系统用的 AN/MPQ-53 多功能相控阵雷达、“宙斯盾”指挥控制系统的相控阵雷达等。以色列为智利研制的“费尔康”预警机是世界上第一架相控阵雷达预警飞机，已于 1995 年 5 月交付智利空军。

合成孔径雷达

合成孔径雷达通常安装在移动的空中或空间平台上，利用雷达与目标间的相对运动，将雷达在每个不同位置上接收到的目标回波信号进行相干处理，就相当于在空中安装了一个“大个”的雷达，这样小孔径天线就能获得大孔径天线的探测效果，具有很高的目标方位分辨率，再加上应用脉冲压缩技术又能获得很高的距离分辨率，因而能探测到隐身目标。合成孔径雷达在军事上和民用领域都有广泛应用，如战场侦察、火控、制导、导航、资源勘测、地图测绘、海洋监视、环境遥感等。美国的联合监视与目标攻击雷达系统飞机新安装了一部 AN/APY3 型 X 波段多功能合成孔径雷达，英、德、意联合研制的“旋风”攻击机正在试飞合成孔径雷达。

毫米波雷达

工作在毫米波段的雷达称为毫米波雷达。它具有天线波束窄、分辨率高、频带宽、抗干扰能力强等特点，同时它工作在目前隐身技术所能对抗的波段之外，因此它能探测隐身目标。毫米波雷达还具有能力，特别适用于防空、地面作战和灵巧武器，已获得了各国的调试重视。例如，美国的“爱国者”防空导弹已安装了毫米波雷达导引头，目前正在研制更先进的毫米波导引头；俄罗斯已拥有连续波输出功率为 10 千瓦的毫米波雷达；英、法等国家的一些防空系统也都将采用毫米波雷达。

激光雷达

工作在红外和可见光波段的雷达称为激光雷达。它由激光发射机、光学接收机、转台和信息处理系统等组成，激光器将电脉冲变成光脉冲发射出去，光接收机再把从目标反射回来的光脉冲还原成电脉冲，送到显示器。隐身兵器通常是针对微波雷达的，因此激光雷达很容易“看穿”隐身目标所玩的“把戏”；再加上激光雷达波束窄、定向性好、测量精度高、分辨率高，因而它能有效地探测隐身目标。激光雷达在军事上主要用于靶场测量、空间目标交会测量、目标精密跟踪和瞄准、目标成像识别、导航、精确制导、综合火控、直升机防撞、化学战剂监测、局部风场测量、水下目标探测等。美国国防部正在开发用于目标探测和识别的激光雷达技术，已进行了前视/下视激光雷达的试验，主要探测伪装树丛中的目标。法国和德国正在积极进行使用激光雷达探测和识别直升机的联合研究工作。

双/多基地雷达

普通雷达的发射机和接收机安装在同一地点，而双/多基地雷达是将发射机和接收机分别安装在相距很远的两个或多个地点上，地点可以设在地面、空中平台或空间平台上。由于隐身飞行器外形的设计主要是不让入射的雷达波直接反射回雷达，这对于单基地雷达很有效。但入射的雷达波会朝各个方向反射，总有部分反射波会被双/多基地雷达中的一个接收机接收到。美国国防部从七十年代就开始研制、试验双/多基地雷达，较著名的“圣殿”计划就是专门为研究双基地雷达而制定的，已完成了接收机和发射机都安装在地面上、发射机安装在飞机上而接收机安装在地面上、发射机和接收机都安装在空中平台上的试验。俄罗斯防空部队已应用双基地雷达探测具有一定隐身能力的飞机。英国已于70年代末80年代初开始研制双基地雷达，主要用于预警系统。

宽带/超宽带雷达

工作频带很宽的雷达称为宽带/超宽带雷达。隐身兵器通常对付工作在某一波段的雷达是有效的，而面对覆盖波段很宽的雷达就无能为力了，它很可能被超宽带雷达波中的某一频率的电磁波探测到。另一方面，超宽带雷达发射的脉冲极窄，具有相当高的距离分辨率，可探测到小目标。目前美国正在研制、试验超宽带雷达，已完成动目标显示技术的研究，将要进行雷达波形的试验。

(吴锤结 供稿)

科技新知

我国开始制造国际核聚变堆部件 完全自主研发

8月14日，中国首批国际核聚变试验堆（ITER）部件开工典礼在合肥召开。中国国际核聚变能源计划执行中心（ITER中心）、中科院等离子体物理研究所、合肥物质研究院等单位代表出席了本次开工仪式。

据悉，中国制造的首批 ITER 部件，所选用的材料全部自主研发。目前仅有两个国家在完成制造任务时可以完全自主研发生产，中国为其中之一。我国生产样品均一次性通过国际组织检测且性能优异。在经历了前期的生产资质认证、样品测试等环节后，我国提供的首批 ITER 部件即将正式生产，今年年底将交付。

据介绍，ITER 部件研发过程中，中国的技术能力从无到有，为未来规模化生产奠定基础。在履行国际承诺的同时，我国培养了一批高水平的核聚变人才、发展了一批新的工艺技术。

根据同 ITER 组织达成的协议，中国承担了 ITER 装置近 10% 的采购包。包括包层壁、线圈导体等 12 个采购包任务。今年年底，中方承担的 TF 磁体导体采购包开始交付第一根导体。

“ITER 计划是目前我国以平等、全权伙伴身份参加的规模最大的国际科技合作计划。参与 ITER 计划，展现了我国面对人类共同面临的现实和未来能源问题负责任的大国形象。” ITER 中心副主任罗德隆说，希望国内采购包任务承担单位从履行我国承诺、维护国家声誉的高度，充分重视，严格按照合同约定，保质、保量、按时完成合同任务。

（吴锤结 供稿）

美国公开海军第一艘超空泡舰船将部署波斯湾



美国海军超空泡舰船幽灵号

[据国防航空网8月10日报道]2011年8月10日朱丽叶舰船系统公司正式公开了之前被美海军/专利局保密管理的“幽灵”号舰船，该公司也在第一时间发布了“幽灵”号的图片，这也是目前第一艘面世的超空泡舰船。该新型舰船是美国民间为美国海军专门设计建造，用来保护美国海员和军人，而且不花费任何政府预算。

对于前所未有的超空泡舰艇研发来说，其难度不亚于打破超音速飞行。“幽灵”号在设计时有机结合了飞机和船的相关特性，使其在艇体表面和水之间产生一个气体空腔，从而使船艇在航行时产生的摩擦阻力比在水中小900倍。“幽灵”号技术在有人\无人驾驶、水面\水下航行器方面都可以推广应用。

海军可以使用“幽灵”号在公海执行隐蔽任务，其隐身性能与常规舰艇相比，具有无可比拟的优势。以其目前的设计尺寸来看，“幽灵”号是专门用来执行舰队防御任务的。“幽灵”号在技术上具有扩展性，所以朱丽叶舰船系统公司目前也在考虑和较大的国际国防公司合作，建造轻护舰尺寸(150英尺)的舰艇。

美国海军在波斯湾部署一个编队“幽灵”号舰艇，可以减少其他大型舰艇在该地区的部署，减少财政投入。这既可以释放大量驱逐舰、巡洋舰资源，同时还可以节省人力和维修成本。“幽灵”号是理想的反海盗巡逻艇，“幽灵”号可以作为反海盗攻击的海上作战平台，政府每年在打击海盗方面的投入可节省大约15亿美元。而对于全球的航运业来说，如果应用了超空泡技术，可以大大减少船体阻力，进而节约燃料。

“幽灵”号编队一般不会被敌军舰用雷达和传感器搜索到，因而它们可以携载重达几千磅的武器(包括 Mark 48 鱼雷)，顺利完成作战任务。“幽灵”号平台和相关技术可以减少海军对近海战斗舰的需求，完全拥有其远距离航行和完成相同任务的能力，“幽灵”号能促进近海战斗舰朝着作战防御平台的方向发展。霍尔木兹海峡作为美国大部分原油进口运输的一条重要通道，目前伊朗有能力阻止美国海军在该海峡执行任务。

考虑到“幽灵”号的部队保护能力，美国海军将其看作攻击型直升机。“幽灵”号可以在各海岸之间快速而悄无声息的运输全副武装的作战部队进行“敌方火力下远距离兵力投送”(hot extraction)。“幽灵”号超空泡舰艇的出现将极大地改变美国海军的作战规则。

扩展解释“超空泡”：超空泡是一种物理现象，当物体在水中的运动速度超过 185 千米/小时后，其尾部就会形成奇异的大型水蒸气沟，将物体与水接触的部分包住，物体接触的介质就由水变成了空气，由于空气密度只有水的 1/800，因而就能大幅减少物体所受阻力，物体表面会形成大型空气泡，这就是“超空泡化现象”。

(吴锤结 供稿)

美国研发新材料可显著增强弹头杀伤力

本报讯 据美国物理学家组织网 8 月 11 日报道，美国海军研究办公室(ONR)10 日对外界公布了一种“革命性的新材料”，该材料能显著增强弹头的杀伤力并有望取代钢成为制造弹头的主要材料。

通过结合多种金属材料的生产工艺，这种高密度活性材料(HDRM)可大幅增加弹头杀伤力，并适用于大多数武器。不同于常规材料，这种材料制成的弹头能在碰撞或穿透目标表层后继续释放化学能，在一定程度上增加杀伤面积。

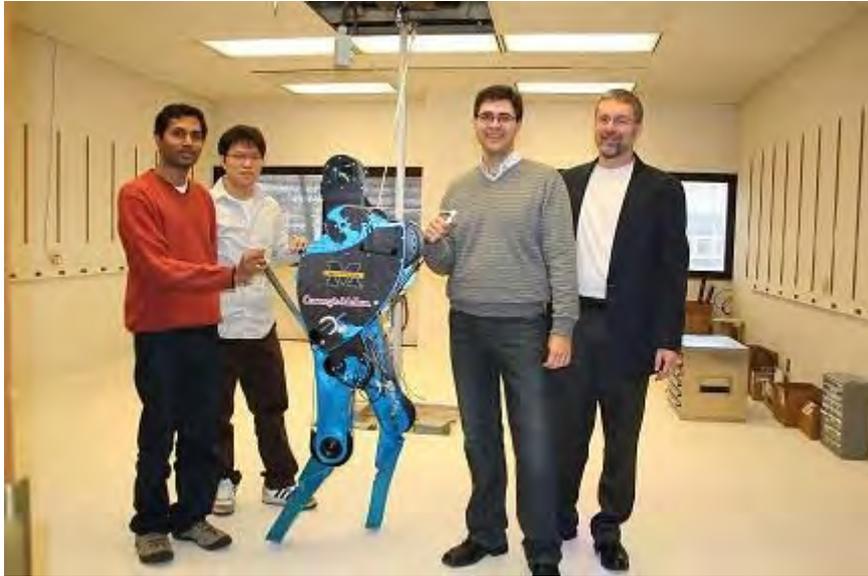
HDRM 在强度上与普通铝合金相当，在密度上与低碳钢相当，这使其成为钢构件的理想替代品。这一点非常重要，因为新材料只有在密度上尽可能的与钢类似才能更好的适应现有发射系统并保持较好的精度。

美国海军研究局项目官员克利福德·贝德福德介绍说，这种新材料在海军导弹中得到了很好应用，不但坚固而且持久性好，能够承受发射时产生的加速度和冲击。在命中目标后，由 HDRM 制成的弹头碎片不但能刺透目标的表层，还能将燃烧或爆炸保持一段时间。

由这种新材料制成的武器 6 月底在美国马里兰州的陆军试验基地进行了试射。美国海军研究局计划在 8 月中旬再进行一次附加射击测试，而对多个固定目标的大规模测试预计将在 9 月进行。

(吴锤结 供稿)

美制出奔跑机器人 最快速度可达每小时 10.9 公里



这款机器人名为“MABEL”，最高速度可达到每小时 10.9 公里

北京时间 8 月 18 日消息，美国密歇根州大学的实验室研制出一款能够像人类一样奔跑的机器人，让双腿机器人的敏捷性和效率达到一个新的高度。这款机器人名为“MABEL”，最高速度可达到每小时 6.8 英里(约合每小时 10.9 公里)，据信是世界上速度最快的双腿有膝机器人。

密歇根州大学电机工程与计算机学系教授杰西-格里泽勒表示：“真的太令人吃惊了。我从未见过机器人能够如此运动。” MABEL 诞生于 2008 年，由乔纳森-赫斯特与格里泽勒合作研制，当时的赫斯特是卡内基梅隆大学机器人技术研究所的博士生。格里泽勒与密歇根州大学博士生库斯希尔-斯利纳斯和朴惠元(Hae-Won Park)用了几年时间改进 MABEL。他们大幅改进反馈算法，允许这款机器人在与环境进行实时互动时保持平衡。

最初，他们在平坦的表面测试 MABEL，这款机器人能够快速而稳步行走，随后又挑战崎岖的地带。7 月末，MABEL 上演了第一次真正意义上的慢跑，这是此项研究的终极目标。9 天之后，斯利纳斯完成论文。

研究人员表示，具备奔跑能力的机器人并不多，MABEL 能够做到这一点，并且是像人类一样奔跑。它的重量分布方式与人类相似。它的躯干更重，腿部轻巧而灵活，装有充当腱的弹簧。格里泽勒表示，MABEL 每跨一步时在空中的停留时间占到 40%，“就像是一个真正的奔跑者”。其他奔跑机器人几乎就是在快走，而不是奔跑，每跨一步时在空中的停留时间不

到10%。

赫斯特说：“双腿机器人研究拥有一些引人瞩目的潜在应用：外骨骼可以帮助残疾人摆脱轮椅，重新拥有行走能力，或者赋予营救人员超人般的能力。电动假肢能够像真正的肢体一样活动。”赫斯特现在是俄勒冈州大学机械、工业与制造工程系助理教授。

在穿行于复杂地形和进入建筑物内执行任务方面，具备出色奔跑能力的双腿机器人同样拥有优势。工程师表示它们可以充当机器人士兵或者营救人员。格里泽勒说：“机器人研究人员正试图让机器人具备这样一种能力——人类能够进入的地方，它们也能够进入。因此，人类形态学研究便显得非常重要。如果派遣机器人进入着火的房屋搜寻幸存者，机器人需要具备上下楼梯的能力，能够跨过掉在地板上的玩具，能够在轮子和履带无法胜任的环境下活动。”

斯利纳斯指出，轮子是在平坦表面移动的理想选择，但如果地面布满石块，双腿设计则效率更高。他说：“未来，我们不必为车辆清理路面或者建造公路，而是利用具备像动物一样的奔跑能力的机器人，帮助我们穿行于无路地带。它们的奔跑平稳并且高效。”

（吴锤结 供稿）

美研制微型磁粒机器人 可根据磁场随意变化组装



这些颗粒能够在磁场情况下组合在一起

北京时间8月29日消息，借助于一系列可自行组装的金属微粒机器人，科学家朝着打造《蜘蛛侠3》中的沙人迈出第一步。在磁场的帮助下，美国阿贡国家实验室的研究人员制造出甜甜圈形的机器人，可以在水和油之间游动。关闭磁场之后，这些机器人立即消失。

虽然这只是第一步，但阿贡国家实验室的研究人员表示这一发现能够在将来的某一天用于清理表面，或者成为一种新的药物输送手段。未来，这项技术也可成为研制类似沙人的机器或者机器人的基础。沙人能够按照自己的意愿分解和重新组合。

阿贡国家实验室首席研究员伊戈尔-阿兰森表示：“我们相信在将来的某一天会看到这些结构得到应用，但我们首先要做的是了解这些结构。它们与科幻影片中展现的东西类似，比如《蜘蛛侠3》中的沙人。他能够分解成沙子而后重新组装在一起。基本上说，我们正在研制高度简化版但又类似的东西。”

阿兰森和他的同事发现磁丝链在暴露于流体中时可以自行组合，而后对这种现象进行研究。他们将微型磁颗粒放入烧杯中的水和油——拥有类似的密度——之间，而后施加一个交变磁场。打开磁场时，这些颗粒形成圆形，可以根据用途对其进行操控。这种外形被称之为星状体，如果是吃豆人类型，可以张开，甚至可以吞噬东西。星状体可以游泳，携带直径最大3毫米的颗粒。这种携带绝非易事，因为它们的长度只有35至90微米。

阿兰森在接受美国《连线》杂志采访时说：“这是一种违反常识的现象。磁颗粒本身并没有什么神奇之处，你也可以买到。但如果将它们放在液体表面，它们便可组装成机器人，做一些有意义的工作。”他的同事亚历柯斯-斯奈赫克说：“它也像我们一样，消耗能量。一旦停止摄入能量，我们会死去。这个系统更简单一点，但也或多或少地具有同样的特征。”研究发现刊登在《自然材料》杂志上。

(吴锤结 供稿)

科学家发明"声学斗篷" 可借助声音波形隐身

光学隐身装置，顾名思义就是能利用光特性进行隐身的装置，具体说来则是使一个物体周围的光线“优雅地滑过”物体的表面，使对方看不见而达到隐身的目的，就像在一些科幻小说中描述的情景。现在，利用光学隐身俨然已经成为科学界的一个热门研究领域之一，也推出了一些利用光线路径上的改变而绕过物体，达到隐身的目的，至少在微观尺度上已经取得了重大进展。这篇关于声学斗篷的研究论文已经发表在AIP应用物理快报期刊上。



科幻题材的电影中出现的外星人披着既看不见又听不着的恐怖斗篷

然而，现在有一个新的转折点出现在这项有趣的技术领域，位于西班牙巴伦西亚市具有悠久历史的巴伦西亚大学和巴伦西亚理工大学（UPV）的研究人员目前已经通过一个2D的数学模型创建了一个声学斗篷的原型。

目前的对不同的声音进行消除的技术是基于相消干扰的原理，两列声波的如果完全异相，因而其叠加就为零，这样我们就听不到声音的。而声学斗篷的原理于此有差别，它是利用声音的波形特征绕过前方的物体，并没有改变声音的形状或者方向。

研究人员精确地将120个圆柱体安放在一个物体周围距离其22.5厘米的位置，每个圆柱体直径在15毫米。通过这个精密设计的实验，研究人员发现在特定频率的声波（3061赫兹，约100赫兹的带宽），保持其原声源的波前模式，当这个特定的声波通过一个物体的时候，可以“优雅地滑过”物体的表面，绕过物体。研究人员表示，特定的圆柱体可以对应特定频率的声波，所以我们只要改变圆柱体的在物体周围的分布情况，比如增加圆柱体的放置数量，就可以针对另一个频率的声波，达到隐身的目的了。

巴伦西亚理工大学（UPV）的研究人员推测，这项技术的未来应用前景非常的广阔，在我们现实世界中，通过精确布置能使特定频率的声波绕前，可以使城市环境中拥有更好的音响效果，比如在表演大厅里，安静的头盔，前者可以使音乐表演更加的动听悦耳，后者可以使外界极端的噪声被过滤掉，到达保护听力的作用。

而如果将这项声学隐身的技术与光学隐身的技术相结合，可以研制出既可以在声学上隐身，又可以在光学上隐身的超级斗篷，就像科幻片中的情节一样，披上这样的斗篷之后，既听不着又看不到。

（吴锤结 供稿）

摄影师拍摄迷幻效果图像 如怪异外星生物

业余摄影师简-佩恩(Jay Payne)使用熏香、照相机和 Photoshop 绘图软件获得这些精美图像,而拍摄地点则选择在自己家中卧室。之后他将拍摄的照片通过 Photoshop 处理,再对图像进行色彩渲染,使其更好地呈现背景色彩。



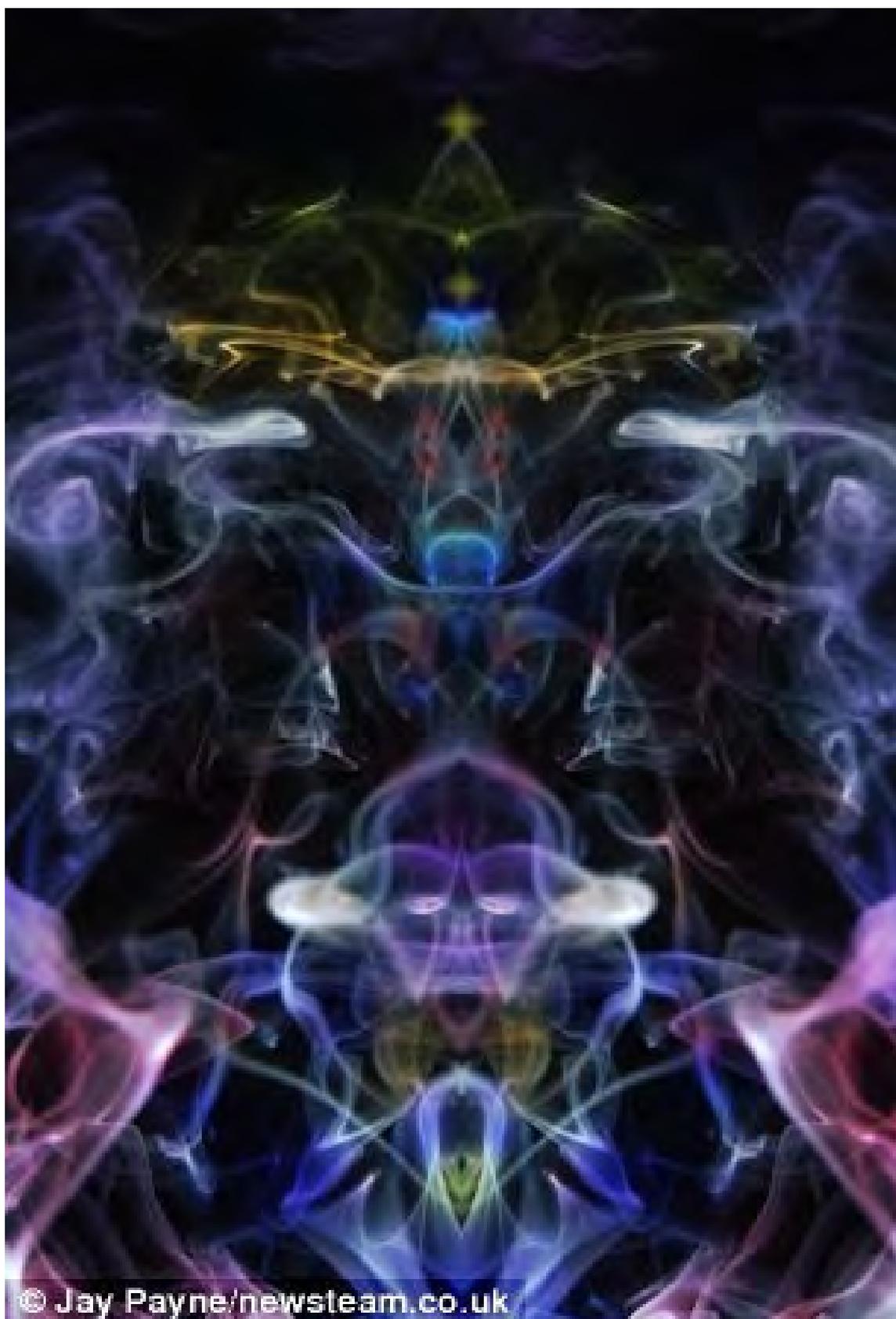
烟雾和镜面：业余摄影师简-佩恩在卧室拍摄这些迷幻效果图像



仿佛从图像中隐约地看到神秘的面部结构，犹如怪异的外星生物



佩恩称，这些图像很少经图像加工处理



幽灵鬼魅般的色调



幽灵：图像呈现出神秘的面部结构



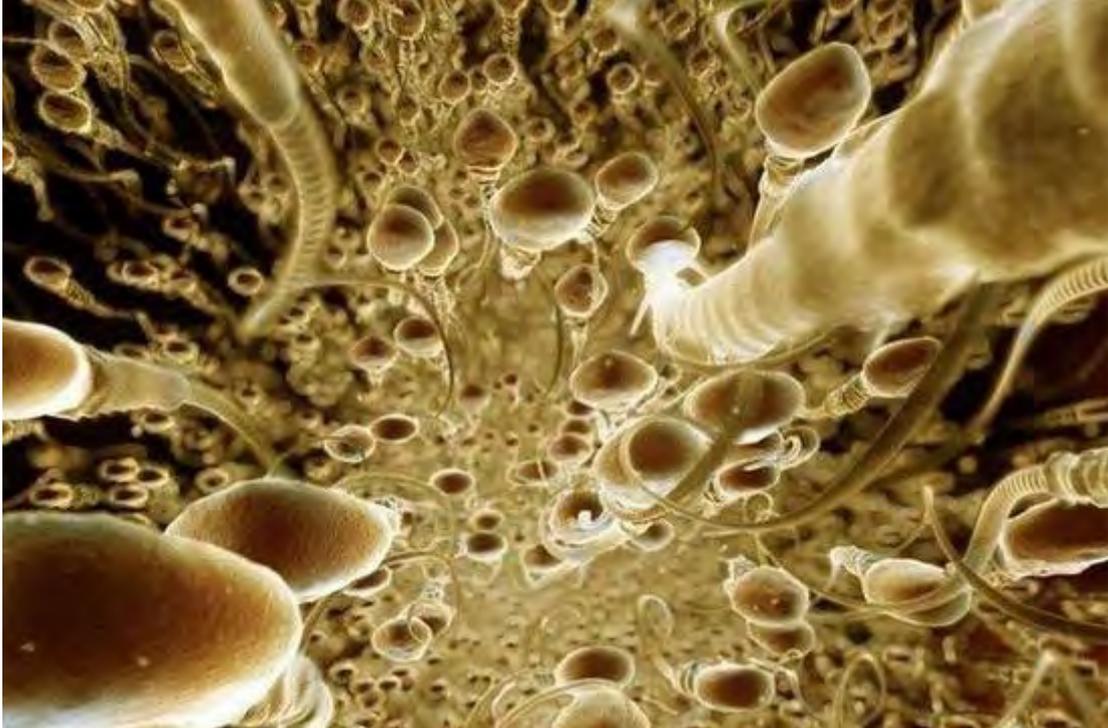
© Jay Payne/newsteam.co.uk

拍摄时仅用普通的单反相机

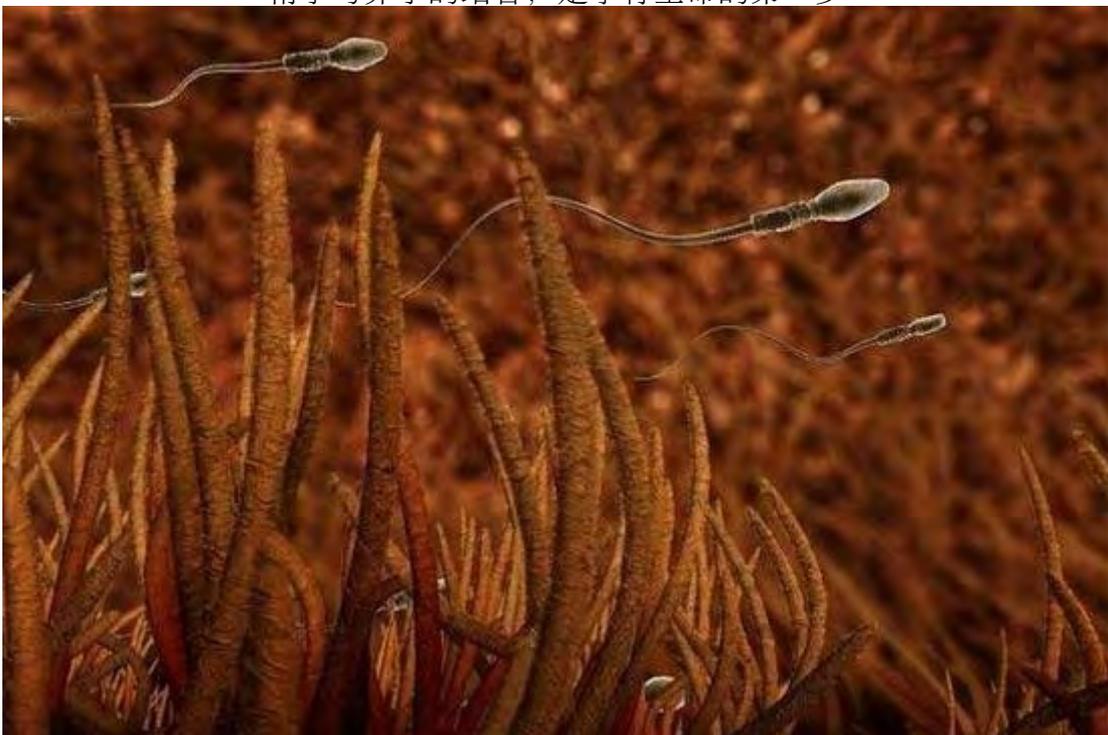
(吴锤结 供稿)

超高倍显微镜下受孕过程 感叹生命之神奇

精子与卵子的结合，是孕育生命的第一步。这是个奇妙的过程，让我们通过超高倍显微镜记录这一过程，相信看完后每个人都会不由得感叹生命的神奇与伟大。



精子与卵子的结合，是孕育生命的第一步



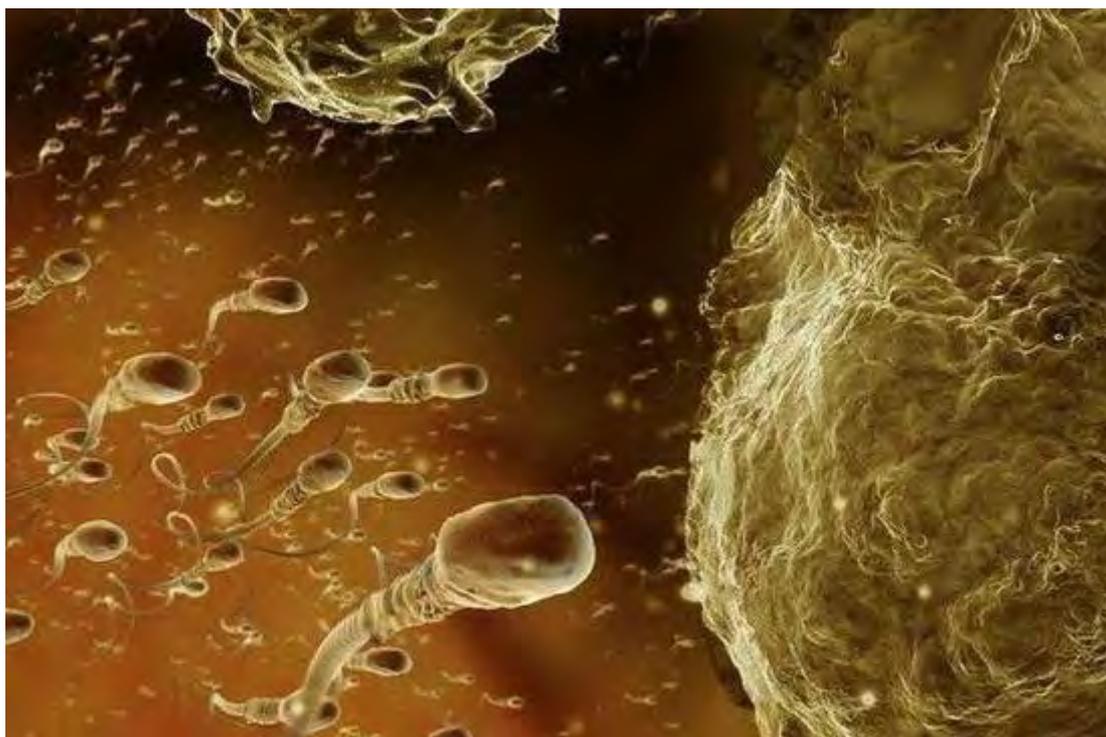
孕育生命的历程从此开始



射精过程中精子的运动速度可达 28 英里/时



通过超高倍显微镜我们清晰的看到全过程



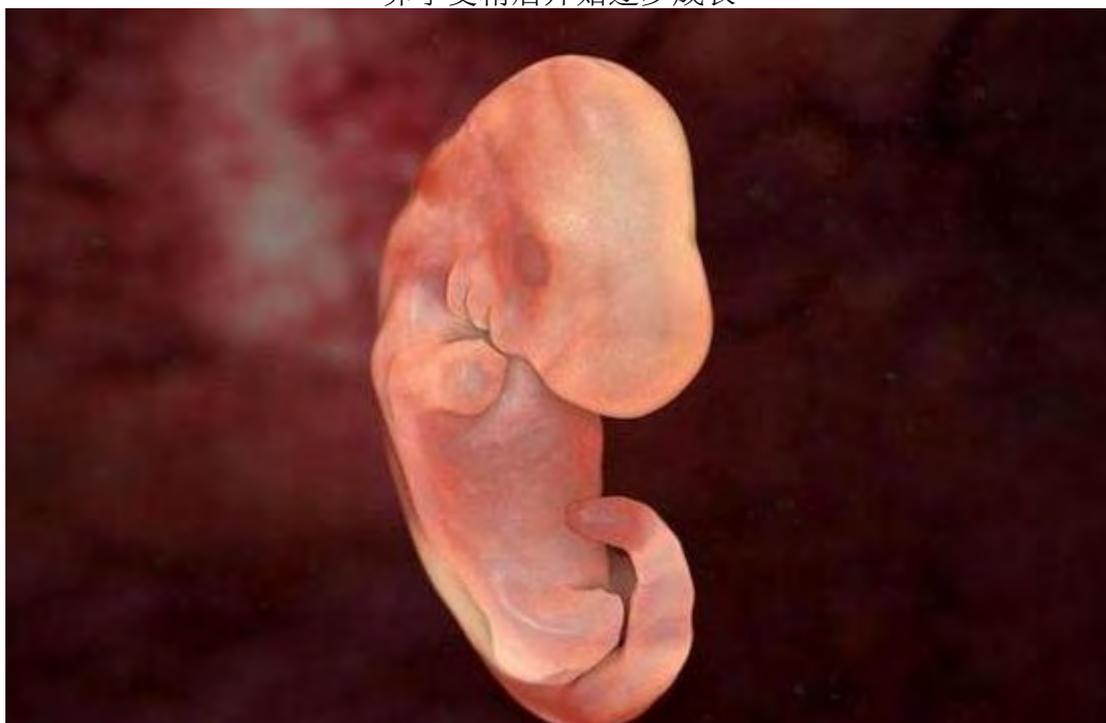
精子们争先恐后的奔向它们的目标，卵子



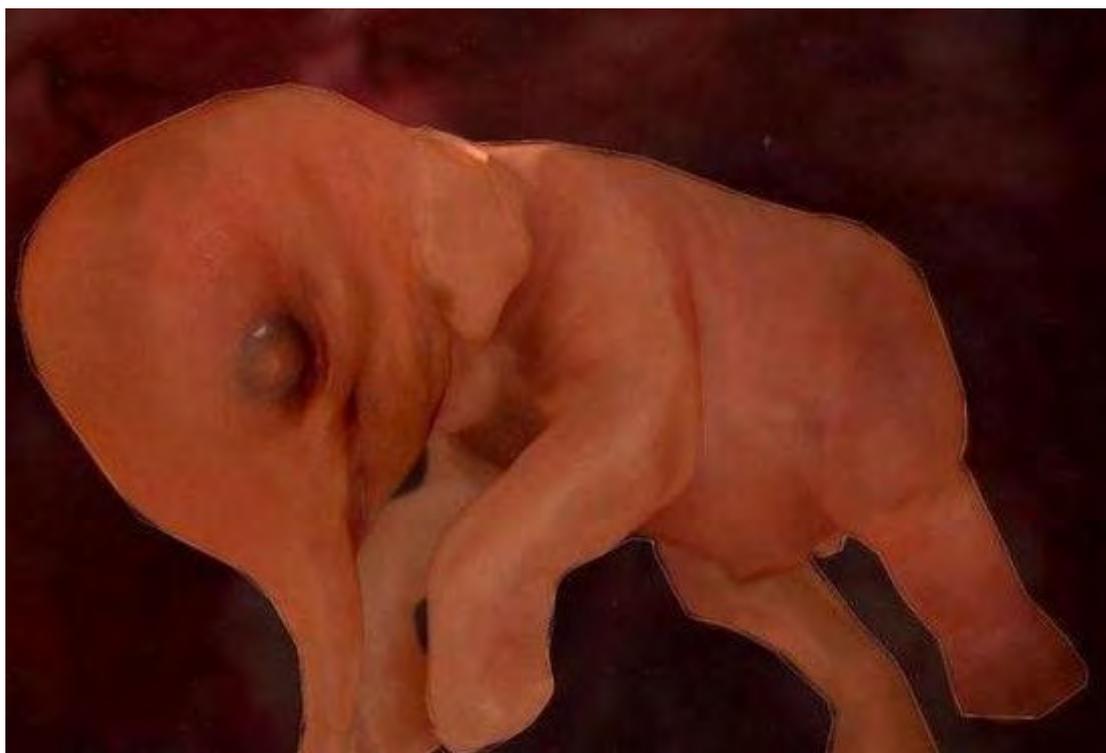
每一个生命的形成都是伟大的



卵子受精后开始逐步成长



随着发育，一个生命逐渐成形



这时相信你已经看出这是一个什么动物了



对，这是一只小象

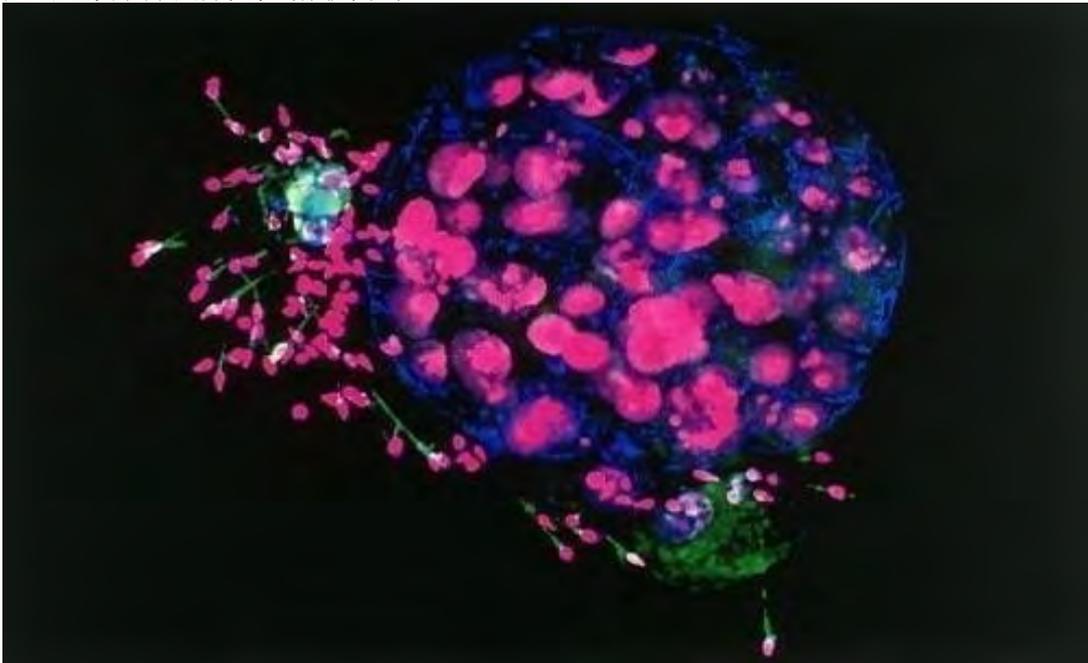


又一个生命降临于世

(吴锤结 供稿)

人类体内奇特微观照片 像战事不断的世界

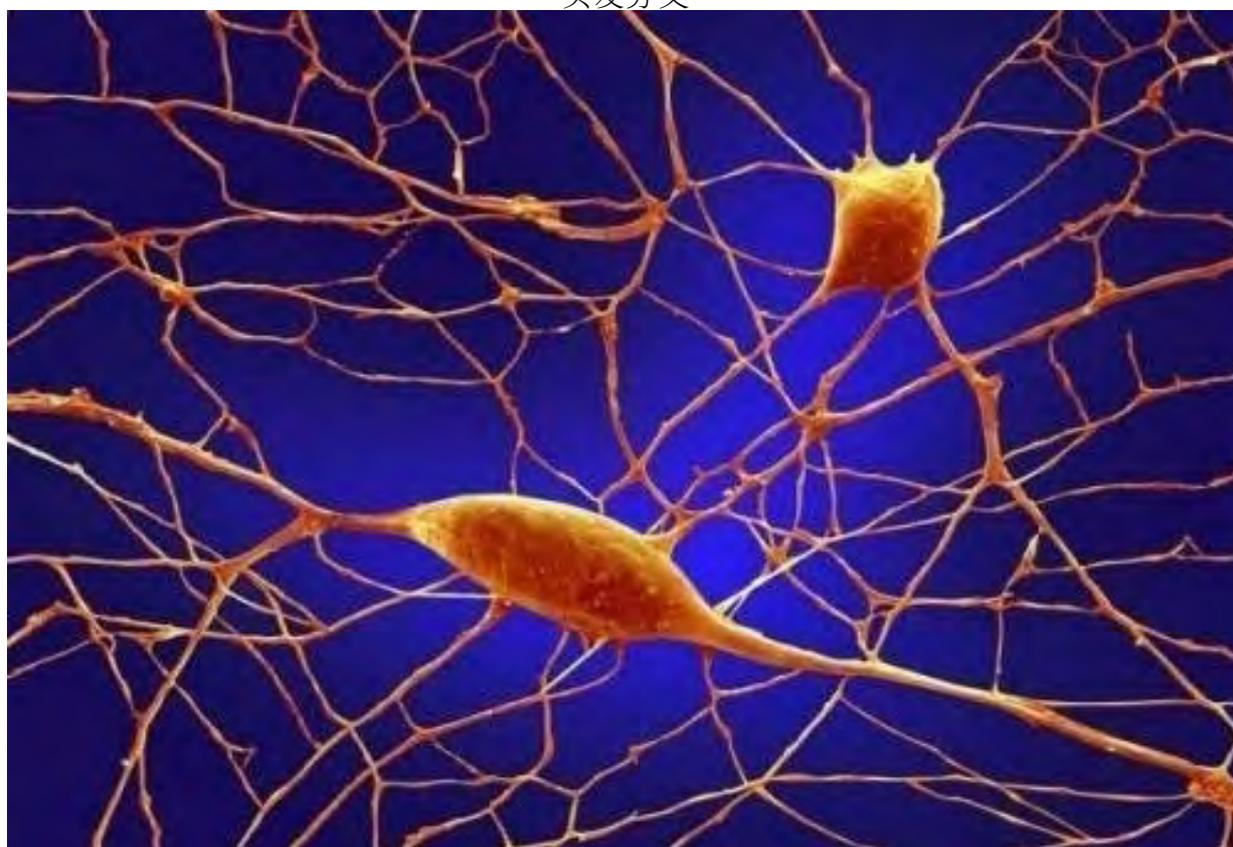
人类体内奇特的微观照片，这看起来像个战事不断的世界，他们互相融合又互相分裂。使得这个微观的世界万分活跃，精彩异常。



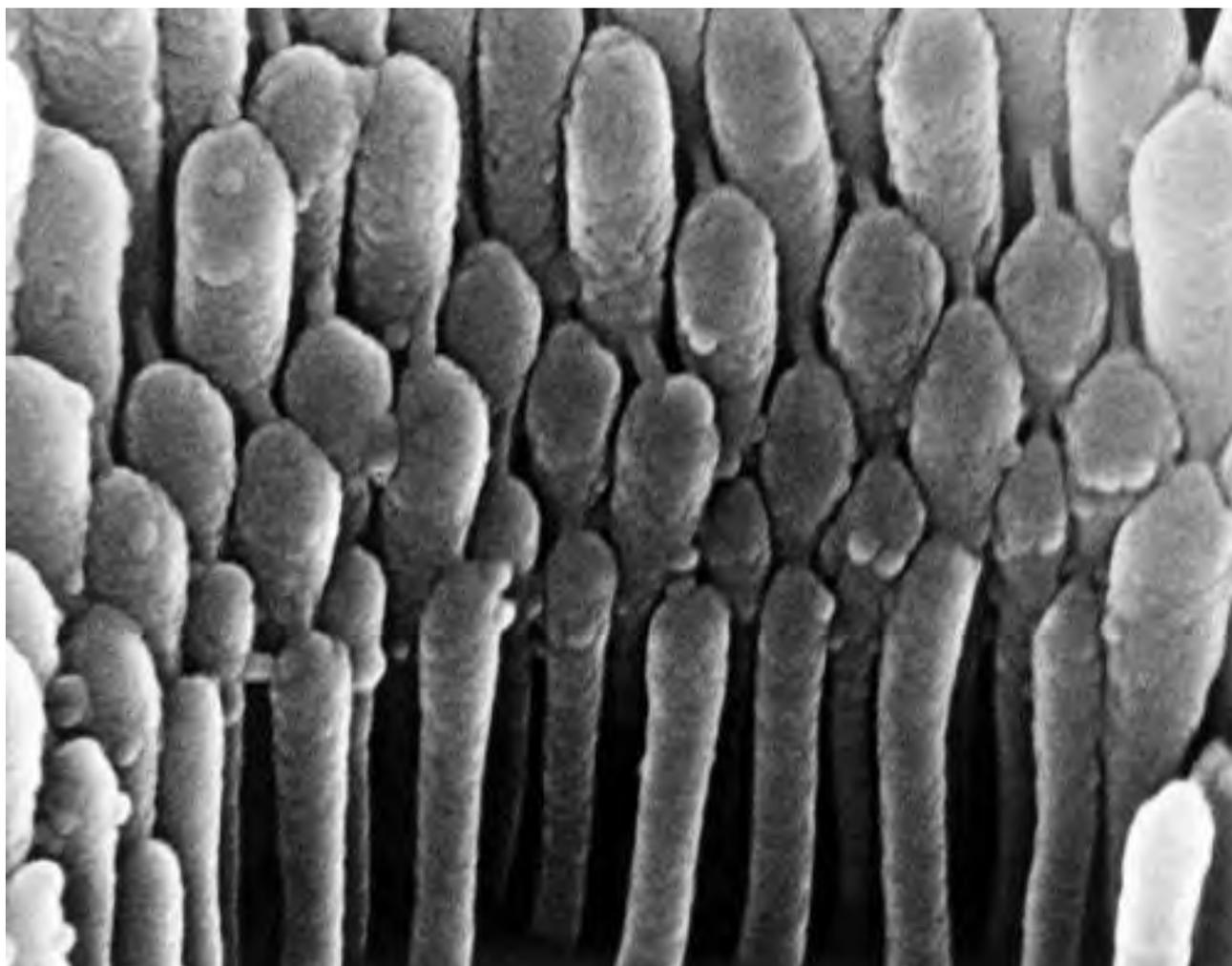
人类胚胎和精子



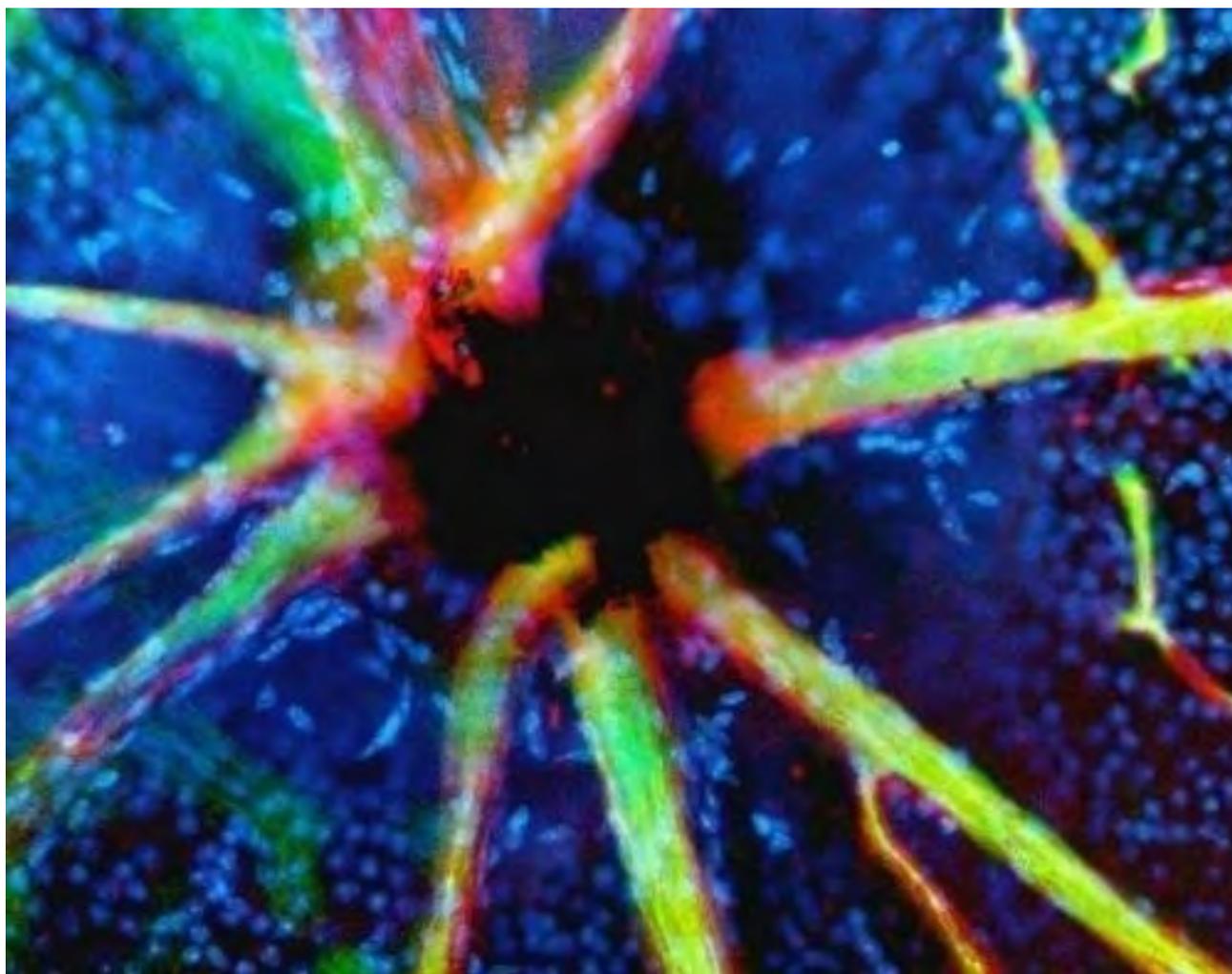
头发分叉



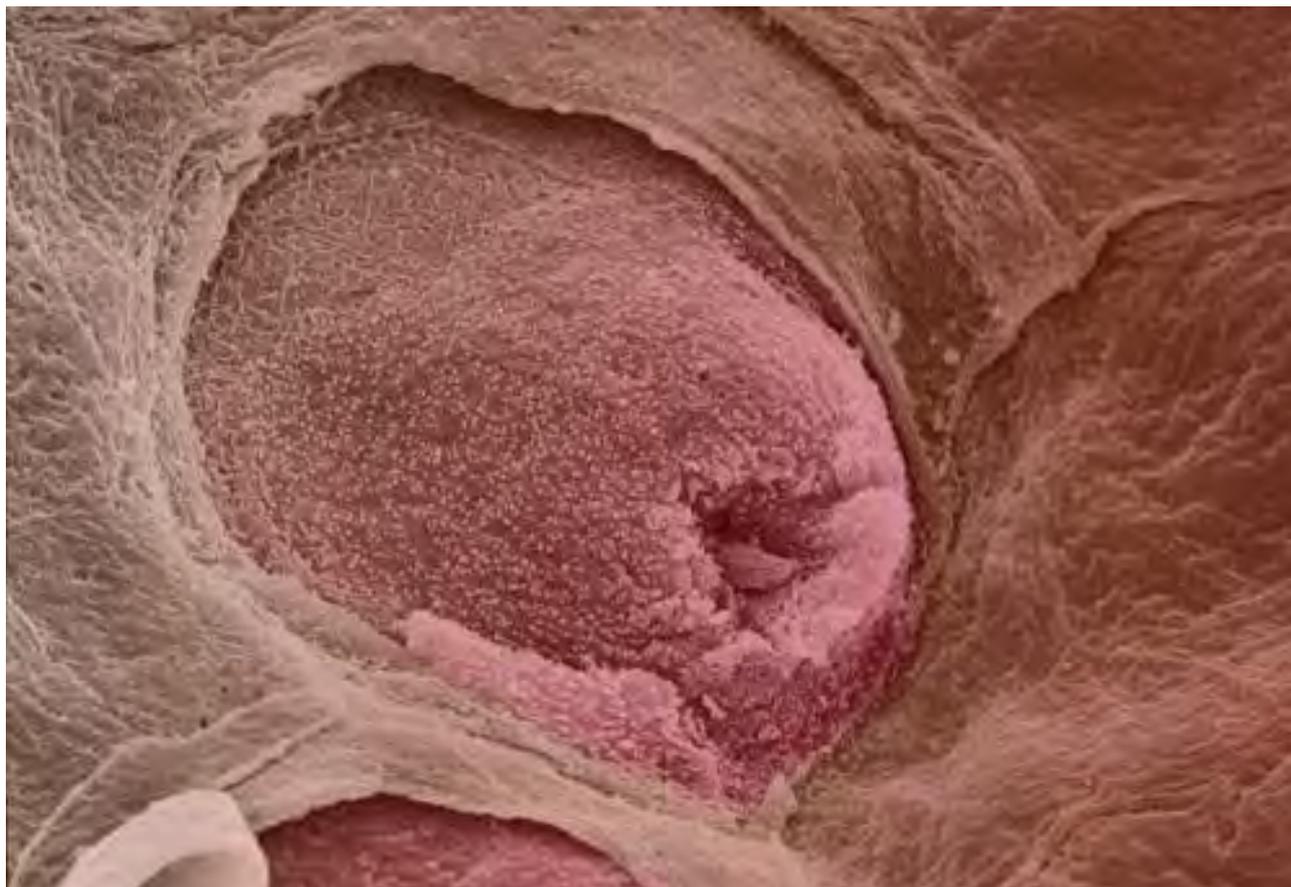
普尔基涅神经元



耳毛细胞



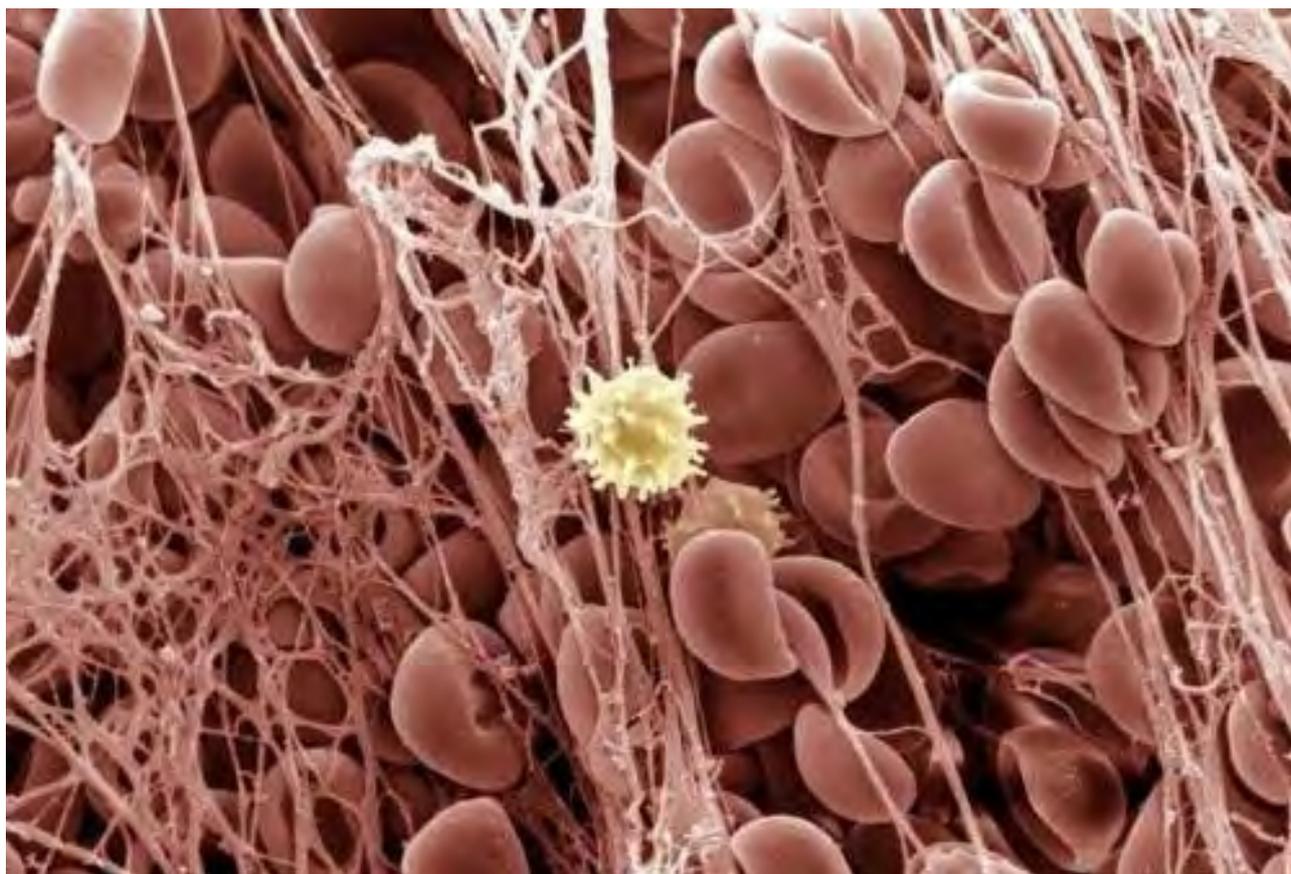
从视神经中伸出的血管



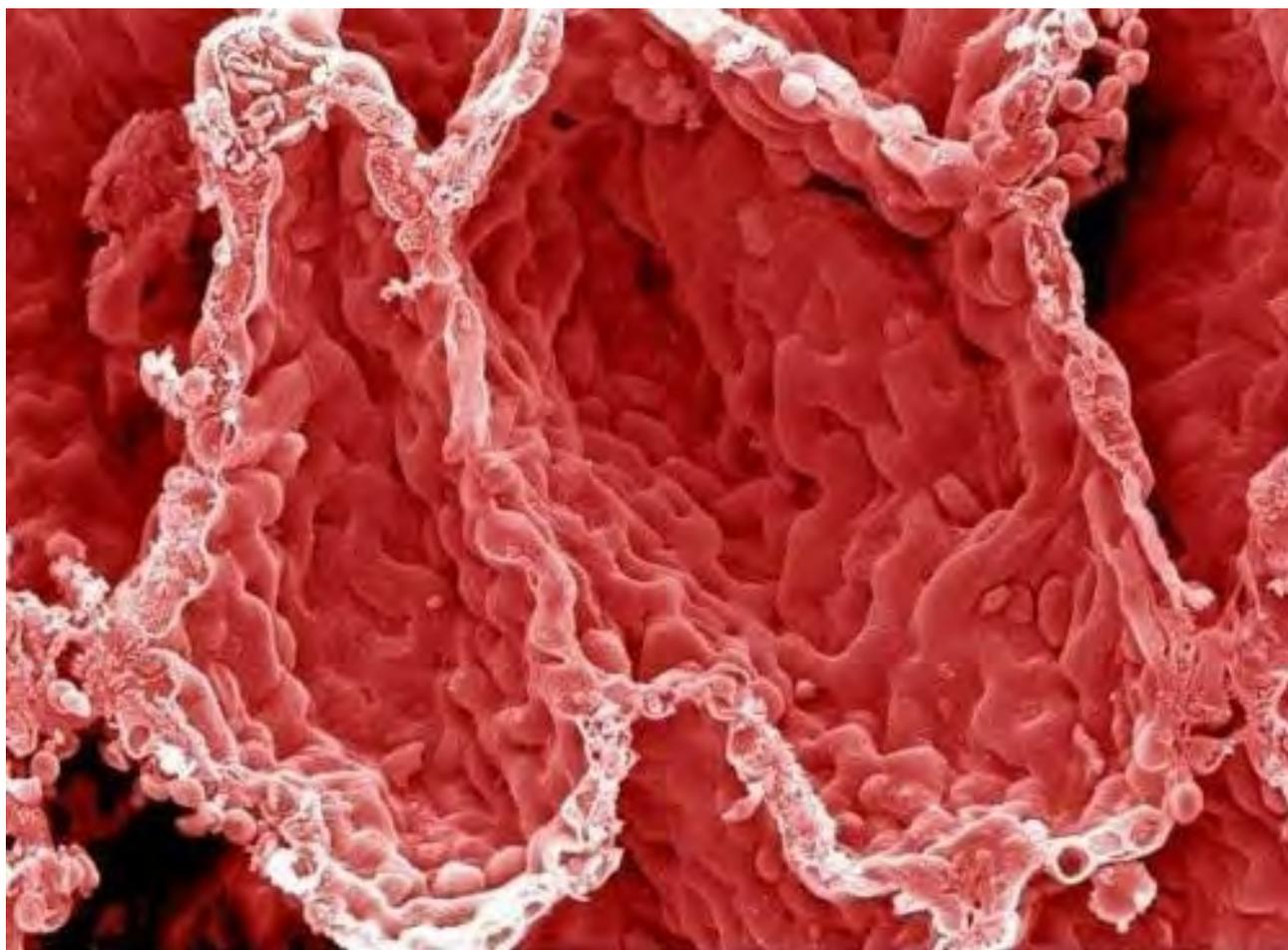
舌头上的味蕾



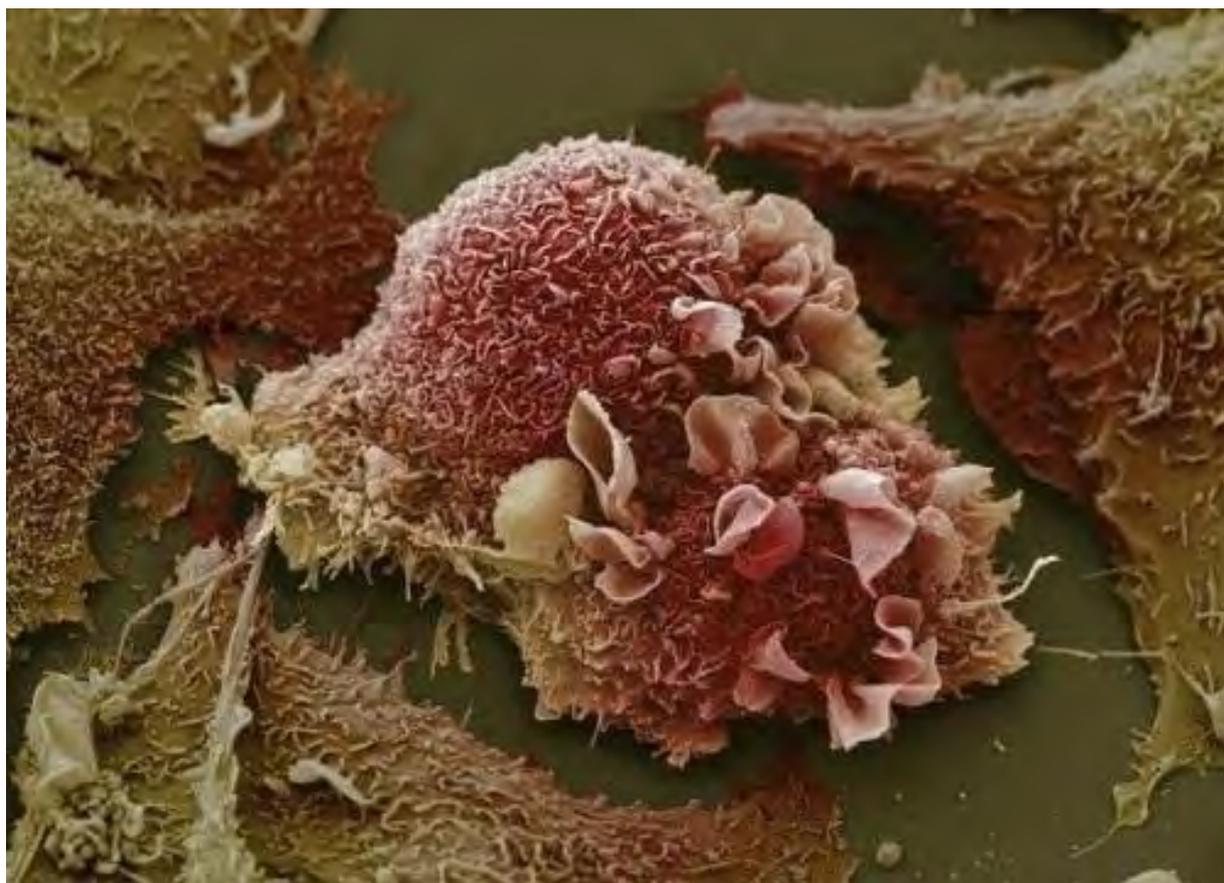
牙釉质



血液凝块



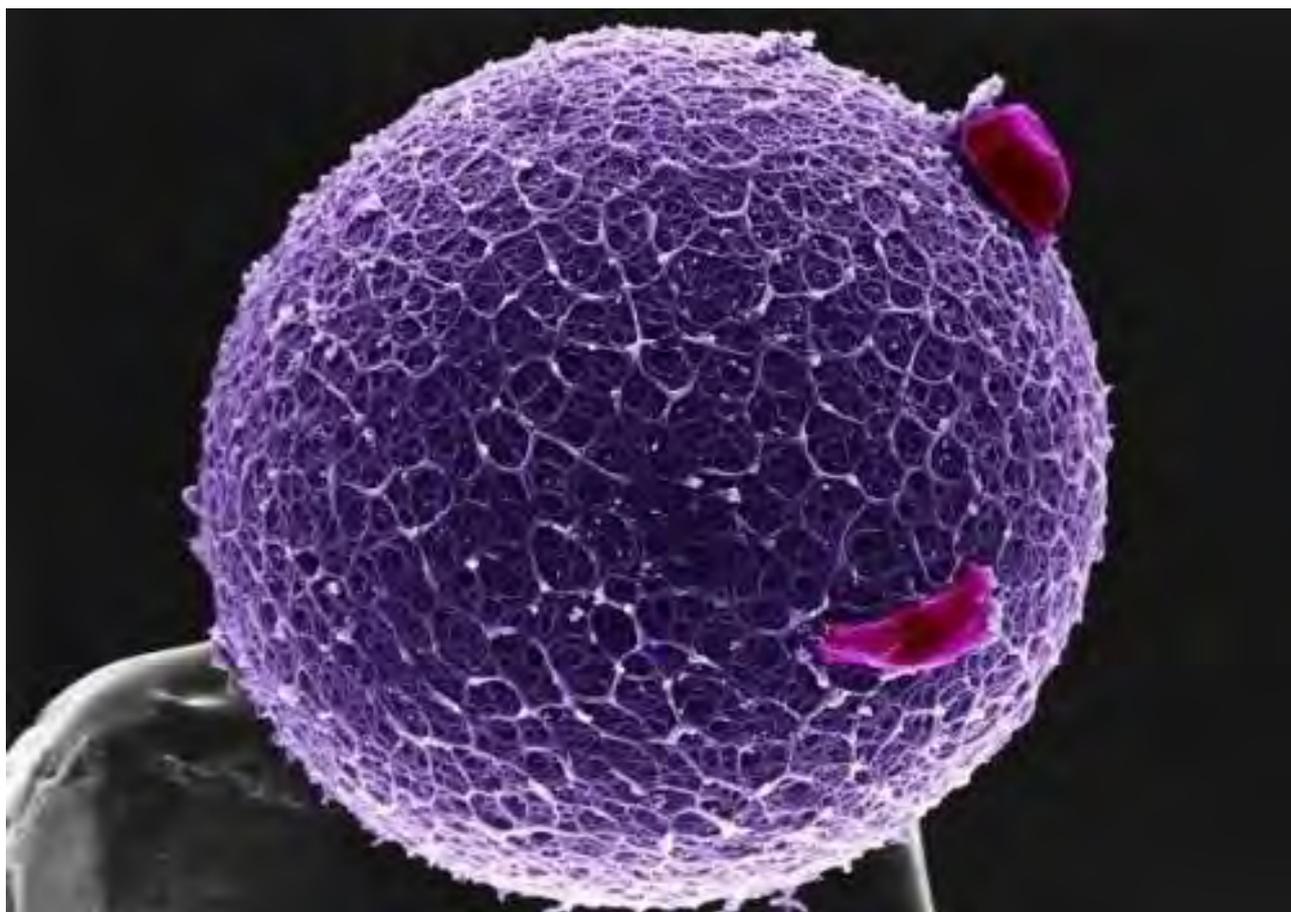
肺气泡



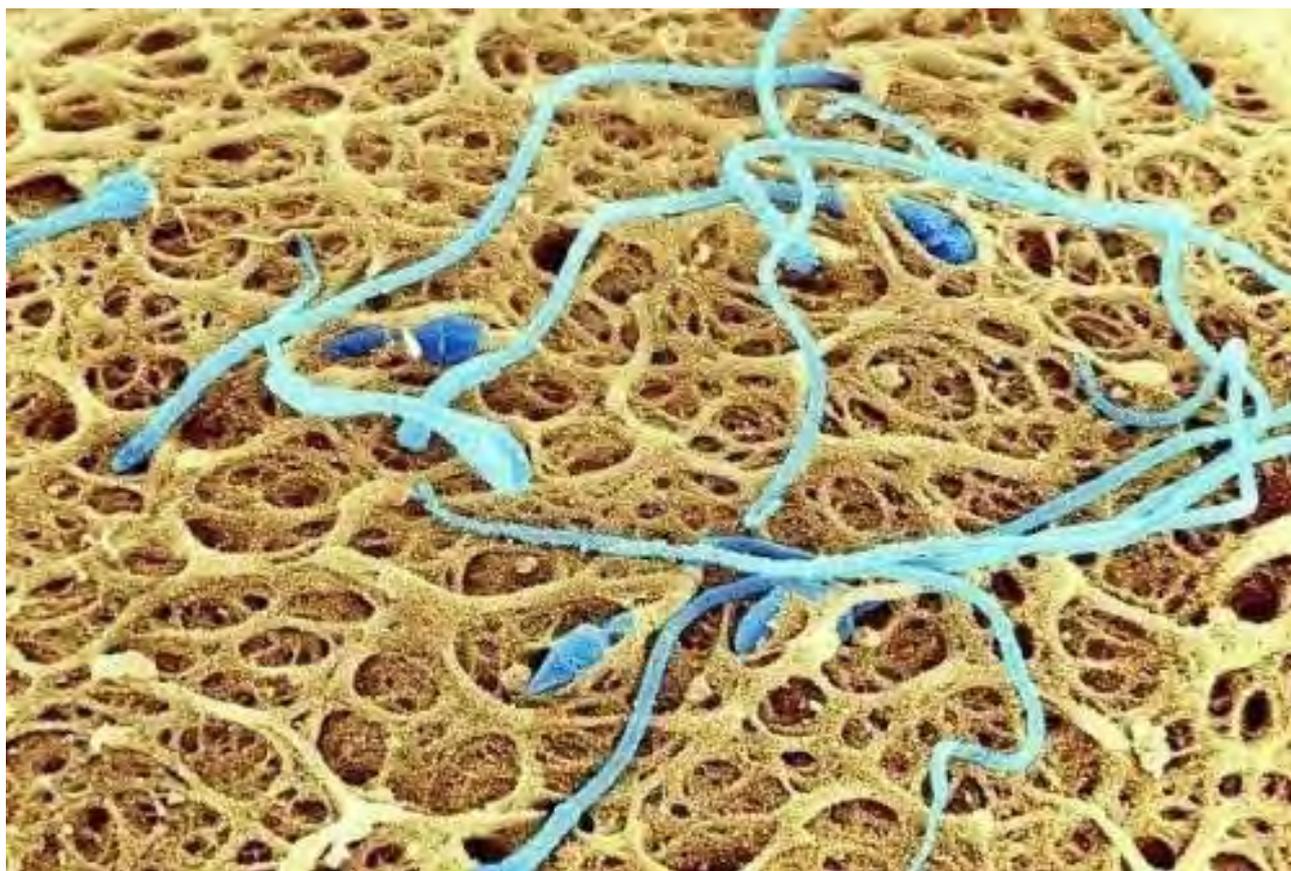
肺癌细胞



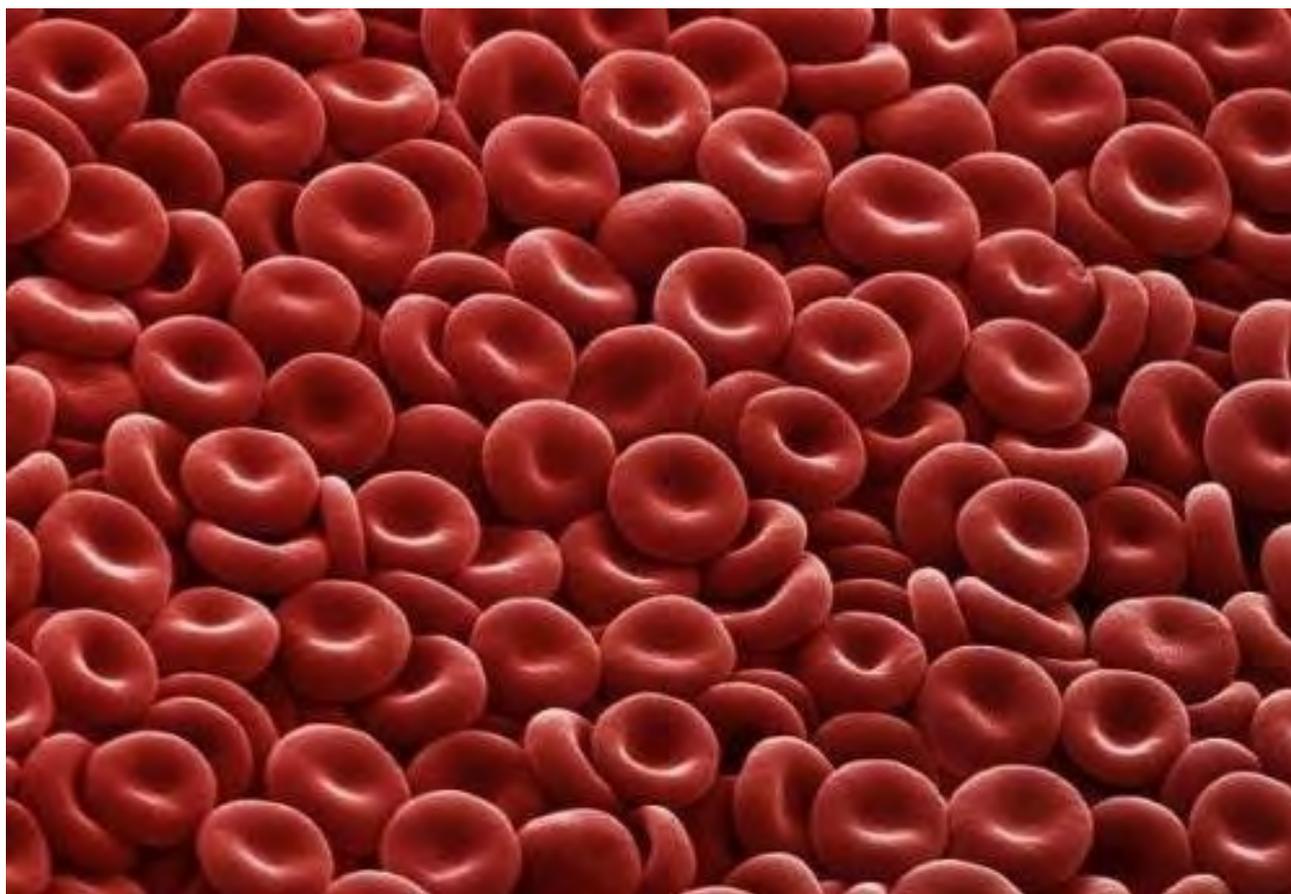
小肠绒毛



带有冠细胞的人类卵子



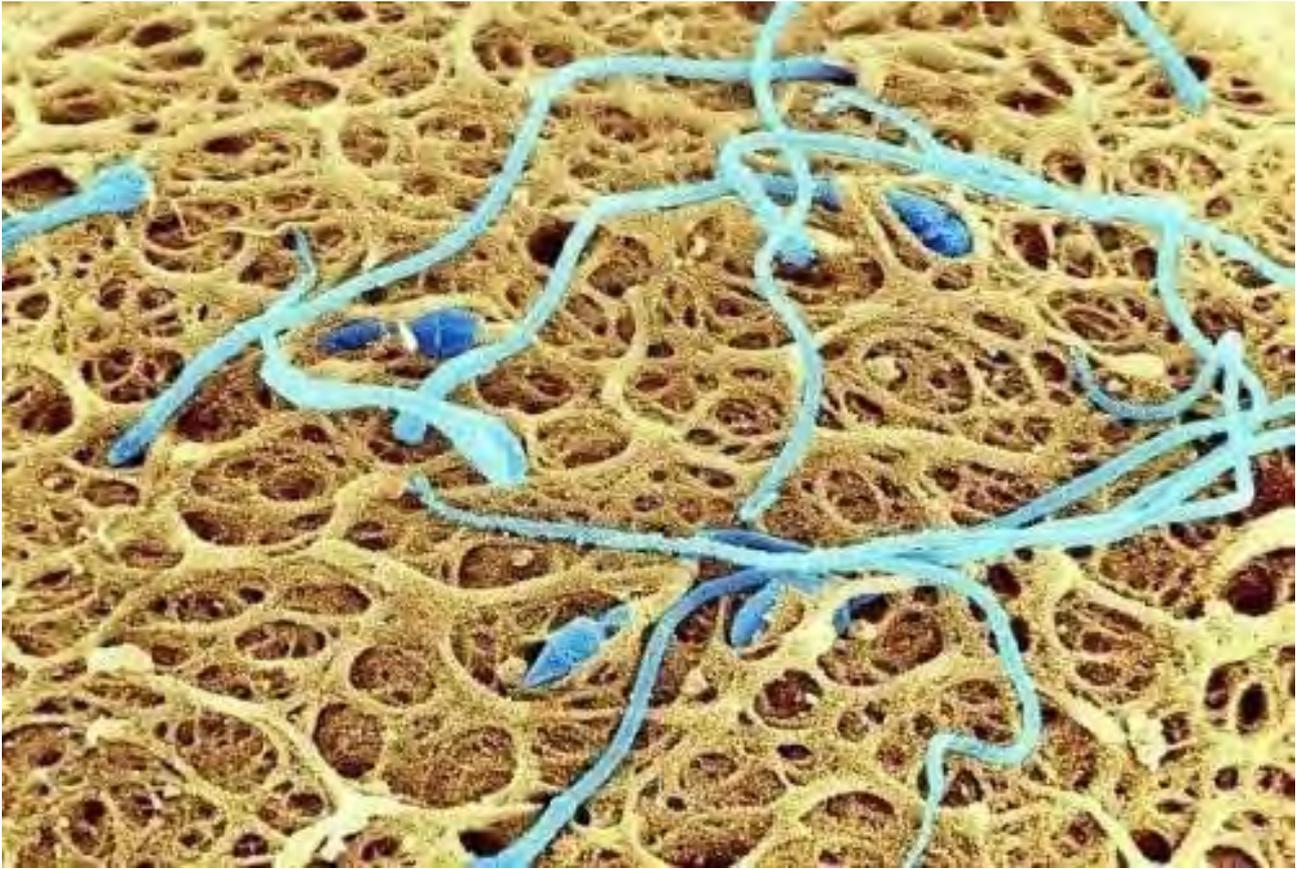
卵子表面的精子



红血球



培育 6 天后的人类胚胎被植入子宫



(吴锤结 供稿)

美科学家研究惊天发现 人从类老鼠物种进化而来

据英国《每日邮报》8月25日报道，美国科学家日前称，人类是从一种1.6亿年前行走于丛林中、类似老鼠的物种进化而来。

在侏罗纪恐龙成为地球霸主时，这种被称为“*Juramaia sinensis*”类似老鼠的动物，就开始在中国东北辽宁省境内生存。科学家发现的化石包括不完整的骨骼、部分头骨及毛发等关键软组织，更重要的是，这具侏罗纪化石还保存了一整副完好的牙齿和前脚骨。它是科学家们发现的最古老“真哺乳亚纲动物”（eutherians）的化石，这类动物是有胎盘哺乳动物，包括牛、老鼠、猴子、狮子、老虎、狗、马、鲸鱼，当然还有灵长类，都属于此类。

美国匹兹堡市国家历史博物馆古生物学家骆泽喜（Zhe-Xi Luo）说：“这种生活在1.6亿年前的物种，几乎是今天所有有胎盘哺乳动物的祖先，包括人类。分析其化石骨骼发现，这种动物十分敏捷，而且能够攀爬，这或许就是它们在恐龙横行的年代幸存下来的原因，它们可以爬到树上躲藏起来。”

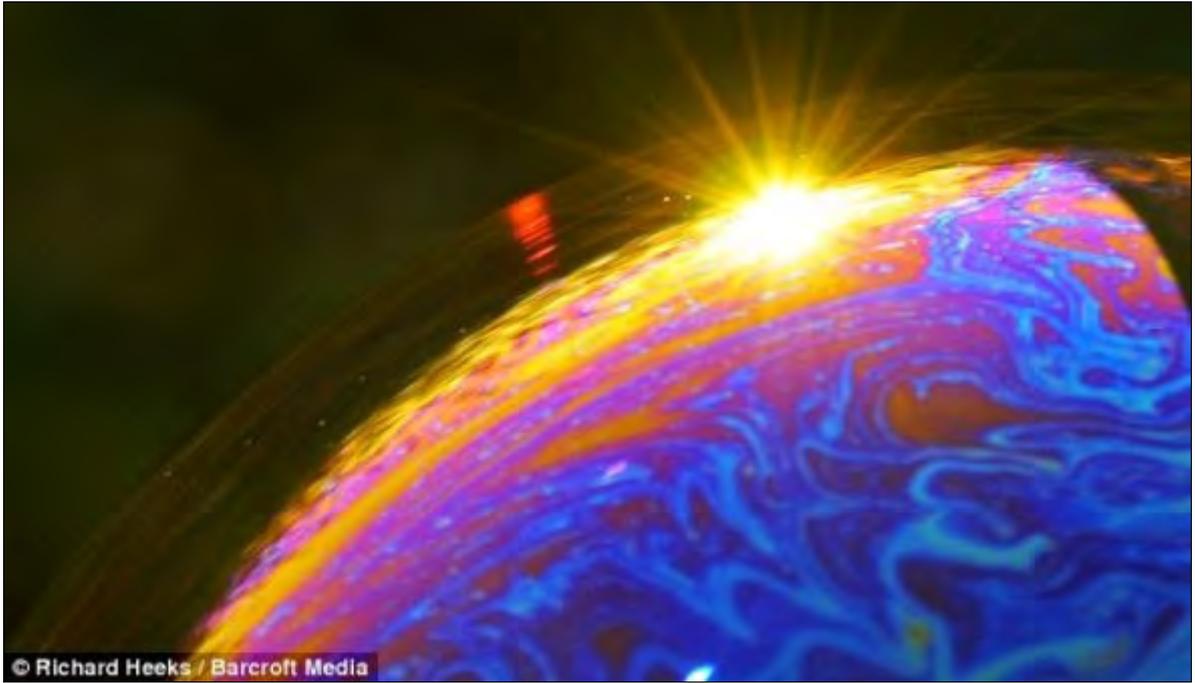
研究人员认为，这种物种的发现是哺乳动物进化的一个新里程碑，哺乳动物的进化历史提前了3500万年，也填补了进化史上一段重要空白。骆西泽说：“了解有胎盘哺乳动物的祖先是研究所有哺乳动物进化的关键问题之一。”

(吴锤结 供稿)

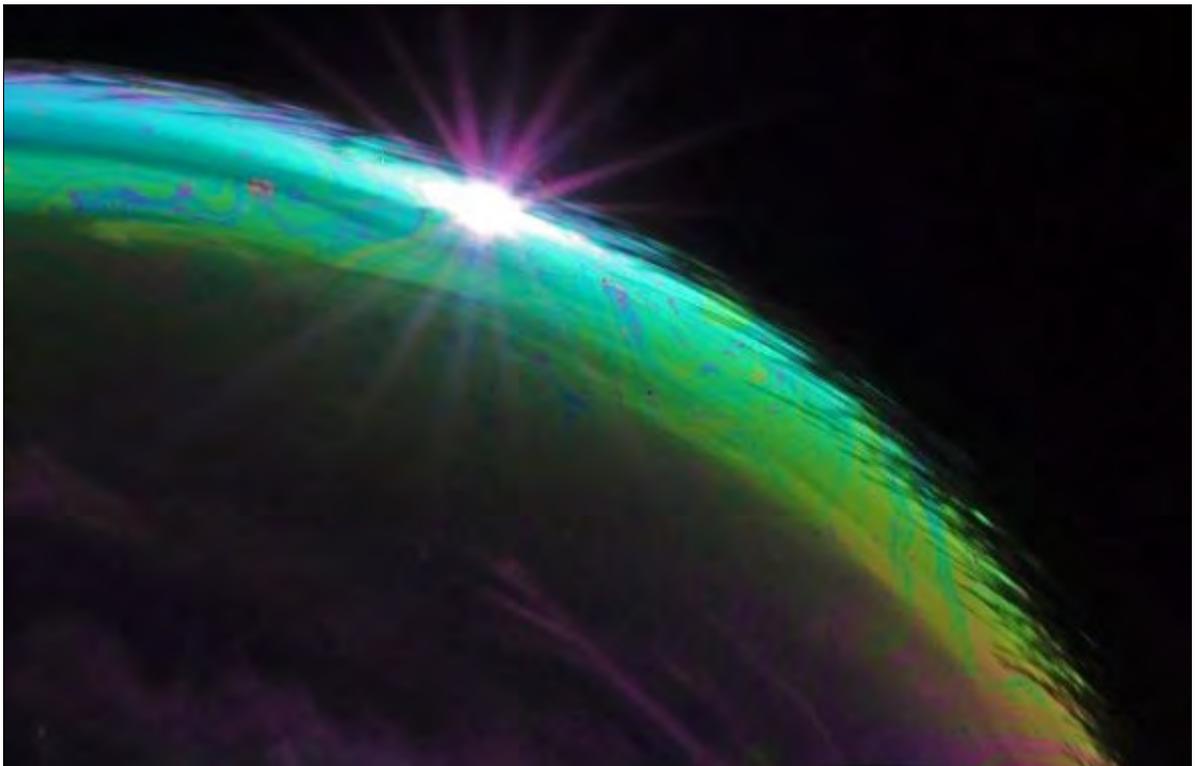
人们身边从来都不缺少美 镜头下肥皂沫如此绚丽



在这张名为《肥皂泡行星的日光》的作品说明中，希克斯写道：“它没有经过任何编辑处理，完全一次拍摄完成”。他还说这张作品常常会让他想起库布里克作品《2001 太空奥德赛》中的场景



希克斯说：“我一直会尝试拍摄到效果更好的日晕的效果，这是我的第一次尝试”。



今年 38 岁的希克斯说是好运气和反复的尝试让他发明了这种美妙的艺术。



《肥皂泡行星上的核爆之光》。他说：“我真的很喜欢这样的作品。它显示了肥皂泡行星的另一面。”



这是希克斯在自家后院里拍摄的作品，从肥皂泡上可以看到他家的倒影



他说：“有时候我会喜欢退后几步，看着泡泡在空气中悬浮着。我会围着它转，欣赏它的美，并观察光线是如何在它表面移动变化的”

北京时间8月26日消息，第一眼看上去，这些图片是否会让你认为是阳光照耀下一颗遥远的行星世界？但是请你仔细查看一下，你就会发现这实际上仅仅是一个肥皂泡而已。英国摄影师理查德·希克斯(Richard Heeks)在过去数年间一直致力于拍摄这种神奇的图像作品，事实上这可以说已经变成了他的一项痴迷爱好。

今年38岁的希克斯说是好运气和反复的尝试让他发明了这种美妙的艺术。他说：“有时候我会喜欢退后几步，看着泡泡在空气中悬浮着。我会围着它转，欣赏它的美，并观察光线是如何在它表面移动变化的。又一次我尝试着拍摄了一张照片，得到了意想不到的效果。我根本就没有想到这些泡泡怎么会看上去那么像是一颗行星，直到我成功拍摄到一两张这样的照片之后我才终于意识到这一点。于是我盯着镜头，仔细查看它们。”

他说：“我发现它们非常诡异，它们看起来似乎存在着大气层，是一颗真正的行星。大气层外缘洒落着太阳的光辉，这让我想起从太空拍摄的地球照片。”在他的Flickr相册说明中，他写道：“相机的镜头必须保持在气泡的反光中心位置。我突然感觉到一种心安理得：生活似乎很少能如此简单。”

(吴锤结 供稿)

白春礼讲物质科学：宏观与微观密切联系



纳米技术(nanotechnology)，也称毫微技术，是研究结构尺寸在0.1至100纳米范围内材料的性质和应用。纳米技术是一门交叉性很强的综合学科，研究的内容涉及现代科技的广阔领域，主要包括：纳米体系物理学、纳米化学、纳米材料学、纳米生物学、纳米电子学、纳米加工学、纳米力学等。面对印刷业对资源的浪费和环境的污染，物质科学在纳米尺度的研究基础上，将一种纳米绿色制版技术提上研究日程。



科学家表示，量子密码将让再高明的“黑客”也只能望而兴叹。从理论上来说，量子计算机能够确保通信的绝对安全保密，因为使用任何物理定律所允许的窃听手段都会被发现，而量

子的不可克隆性质决定了量子密码的绝对安全性，量子密码提供了一种不可窃听、不可破译的新一代密码技术。（漫画：夏夜佳茗）



在宇宙学中，暗物质是指那些不发射任何光及电磁辐射的物质。人们目前只能通过引力产生的效应，得知宇宙中有大量暗物质的存在。暗物质存在的最早证据来源于对球状星系旋转速度的观测。现代天文学通过引力透镜、宇宙中大尺度结构形成、微波背景辐射等研究表明：我们目前所认知的部分大概只占宇宙的4%，暗物质占了宇宙的23%，还有73%是一种导致宇宙加速膨胀的暗能量。图为科学家绘制出的宇宙暗物质三维数字分布图。

编者按

未来科技的发展将给人类带来什么样的变化？公众对此充满遐想。

在今年举行的第三届江苏省青年科学家年会上，中国科学院院长白春礼院士作了题为《科学发展与物质科学变革性研究》的特邀报告，他带领与会者走近物质科学发展的前沿——未来，由物质科学前沿突破推动的种种神奇的变革性技术将百花盛开，为人类的未来生活带来便捷。今天（8月22日），光明日报编发的这篇文章，对白春礼的报告做了解读，希望让广大读者分享这份“科普大餐”。

纳米绿色制版：引领印刷业技术新变革

物质科学大显身手的地方有很多，不仅仅局限在科技领域，同样引领文化的传承与发展。也许这会让人疑惑，一向分门别类的科学事业和文化事业，怎样在物质科学前沿技术的发展下，统筹前行，共促发展呢？中科院院长白春礼为我们指点迷津。

文字传承文化，活字印刷术被誉为我国古代最具影响力的四大发明之一，这是印刷行业的第一次飞跃。二十世纪，第一台汉字激光照排机诞生，我国重大工程技术成就——激光照排技术实现了我国印刷技术跨越式发展。

虽然激光照排技术比古老的铅字排版工效至少提高 5 倍，被印刷业广泛应用。但是这种技术也不是十全十美的。白春礼指出，因为激光照排是将文字通过计算机分解为点阵，然后控制激光在感光底片上扫描，用曝光点的点阵组成文字和图像，带来的废液排放严重污染环境。无论是激光照排技术，还是现在流行的计算机直接制版技术（CTP 技术），其基础都是感光材料预涂层及感光成像技术。

面对印刷业对资源的浪费和环境的污染，物质科学在纳米尺度的研究基础上，将一种纳米绿色制版技术提上研究日程。白春礼介绍说，这种纳米制版技术不避光、低成本、无污染、高度自动化，将解决目前感光化学成像带来的污染和浪费问题；这种直接物理成像过程大大简化了工艺流程，降低了成本，也使印刷的控制变得更加简单、方便和高效，真正实现了直接制版的绿色数字化时代；纳米粒子有效增强转印材料的耐摩擦性，可同时避免微米颗粒复合引起的打印头堵塞及分辨率低等问题，纳米科技的应用，不仅大大提高了耐印力，而且有效地提高了影像的精度。不需要感光成像、不会污染环境、印刷流程缩短……

由物质科学纳米尺度研究领域，催生出以“非感光、低成本、无污染、高度自动化”为特征的纳米绿色制版技术，将推动我国印刷行业的技术进步，成为取代激光照排和计算机直接制版技术的前沿印刷制版技术。

量子密码：未来网络通信安全守护神

二十一世纪的今天，我们过多地依赖网络去工作和生活，网络通信、电子商务、电子金融……大量敏感信息通过网络去传播，为了保护个人信息的安全性，防止被盗和篡改，信息加密成为解决问题的关键点。有没有绝对可靠的加密方法？加密密钥被窃取或破译的可能性有多大？在物质科学量子尺度的研究领域里，量子密码研究给了我们一个很好的答案。

白春礼指出，经典的保密方式理论上已经被证明是可以破解的，而基于量子学原理的保密方式，则在理论上是不可破解的。量子密码术是密码学与量子力学结合的产物。这种加密方法是用量子状态作为信息加密和解密的密钥。简单来说，量子加密就是利用具有特殊量子性质的光子产生密码的技术，量子的一些神奇性质是量子密码安全性的根本保证。

他举例说，2004 年在北京与天津之间成功实现了 125 公里光纤的点对点的量子密钥分配，解决了量子密码系统的稳定性问题。2007 年，在北京商用光纤上实现了 40 公里范围内四用户的城域量子通信网络。2009 年国庆 60 年庆典，在关键区域之间也构成绝对安全的实时语音加密量子通讯热线，保证了信息传递的安全和准确性。

量子通信技术的发展，让人们看到了信息安全的曙光，但是白春礼同时指出应用的一个难题：

光纤存在固有的光子损耗，所以光量子传输难以通过光纤向远距离拓展。因为近地面自由空间通道会受地面障碍物、地表曲率、气象条件的影响，因此光量子传输难以在地面自由空间中向远距离拓展。但在自由空间中，环境对光量子干扰极小，如果光量子穿越大气层进入外层空间，损耗更接近于零，所以利用卫星平台，克服地表曲率的量子通信技术已经在研究之中。

微观物质研究：解密奇幻未知空间

宇宙是怎样形成的？通过将高度活跃的质子以超快速度撞击到一起，可以上演微缩版的“宇宙大爆炸”。以“小”见“大”，两颗微小的质子竟能揭示宇宙起源的奥秘，这正如白春礼所说，在物质科学的研究中，宏观、微观是有着密切联系的。

物质科学中，还有空间尺度和未知尺度的研究。空间尺度研究的基本科学问题，是天体提高分辨率观测方法，天文甚长基线干涉技术推动了我国探月工程的进程；在未知尺度领域里，暗物质和暗能量的发现，大尺度的天文观测技术和微观粒子的实验探测，将使物质世界得到全新认识。

在谈到未知尺度的研究时，白春礼指出，暗物质和暗能量是二十一世纪最大的科学之谜，暗物质存在于人类已知的物质之外，已知物质的能量和暗物质的能量相比小于三分之一。暗物质的问题源于天文观测，但最终解决则依赖于物理学与天文学的结合，它是天文学与物理学的交叉与融合的前沿。

从宇宙、地球、分子、原子、电子到物质结构，对物质科学的深入认识，将拓展对已有重要科技概念的理解，开辟新的研究领域，萌芽若干变革性科学技术，进而带动行业 and 产业的发展。

这一定是一个神奇的过程！

(吴锤结 供稿)

神奇飞鱼如蜻蜓 越出水面飞翔 50 米只需 2 秒



飞鱼科是一个很大的群体，我们一般认为它们生活在热带海域，因为那里有适应它们生存的温度，它们通常不容易被捕获。

它们可以在水面上 50 米自由的飞翔。它们的是时速可以达到 30km/h。













(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

三院士联名撰文谈科研成果评价

张涵信、周恒、童秉纲三院士从流体力学发展的角度进行了论述

编者按：如今，中国科技期刊论文数量已跃居世界第一，但论文成果引用率低下、各学科创新能力不强的现实也在向人们发问：“唯文章论”式的科研成果评价体系，是否能够继续推动中国科研事业前进？

日前，就科研成果评价问题，中科院院士张涵信、周恒、童秉纲联名撰文，并投书本报。我们感谢院士们对本报的重视与信任，并真诚希望院士们的文章能够有力推动中国科学事业的发展与进步。

□中国科学院院士 张涵信 周恒 童秉纲

论文数量、发表刊物的影响因子以及引用率是近年来比较流行的科研成果评价方法。在流体力学领域工作的诸多同志，希望我们对此发表意见。我们认为，针对不同学科和不同问题，其合理的评价方法可能并不相同。

回顾流体力学的发展历程，我们会发现，真正好的成果，是从实际出发，在解决实际需求上经得起考验的成果。

现代流体力学源起实际需求

什么样的评价标准对学科发展有利，也许可以从那个学科的发展过程看出一些规律。现代流体力学奠基人普朗特的成功即是一例。

1904年，29岁的工程师普朗特在国际数学大会上发表了一篇仅有4页的论文，提出了边界层的新概念。哥廷根大学大数学家克莱因一眼就看出了其潜在的价值，认为那是该次会议上最有价值的文章。他随后建议哥廷根大学把普朗特请到学校来，为其成立流体力学研究所。很快，该研究所就成为国际上引领流体力学发展的中心。

对此，人们好奇的是，克莱因是一名数学家，为什么能对流体力学中的一个成果作出准确的判断。而普朗特原本是名工程师，为什么会对流体力学这样的基础学科作出重大贡献。

原来，在18世纪末，对理想流体的力学研究已取得系统性成果，而这与数学家的参与有关。克莱因是一名关心科学支撑技术发展的大数学家，对当时流体力学的进展已有了解，知道其成就及问题。特别是理想流体在物体表面不满足实际的粘性边界条件，大大限制了其解决实

际问题的能力。普朗特的文章正是解决这一问题的关键，从而被克莱因一眼看中。

普朗特作为一名工程师，其研究流体力学更多是从实际流动现象出发，以能解决实际问题为第一要义。同时又力求把问题的解决建立在科学基础上，而不满足于仅仅用经验或半经验的方法。这一做法，客观上符合科学和技术的发展规律，从而既解决了实际问题，又推动了学科发展。

普朗特在那4页纸的论文中提出的边界层概念，以及后来在其他学科中发现的类似现象，最终还促成了应用数学中有名的渐近匹配方法的出现。而值得人们深思的是，这篇意义重大的论文在很长时间内，并没有被人引用。只是在十几年后，他的一个学生用级数的方法解出了他提出的方程，才开始被人引用。不久后，他的成果被写入教科书，现在是每一个学流体力学的人必学的内容。

需求导向影响学科活力

世界上并不存在脱离具体事物的“纯”基础科学问题，一切客观事物都是具体的。而在解决具体的科学和技术问题的过程中，却有可能提炼出具有共性的学科问题，从而反过来推动学科的发展。这正是普朗特的研究所在解决实际问题和促进学科发展上都取得了重大成就的原因。

普朗特的流体力学研究所从名字上看，似乎是一个纯学术研究所，特别是它是设立在以理论研究著称的哥廷根大学里的。但实际上，它的研究，主要着眼于当时正在兴起的航空技术。

到了二战以后，客观条件发生了很大改变。普朗特建立的流体力学研究所不再以促进航空技术发展为推动力，逐渐失去活力。1997年，哥廷根大学最终撤销了该研究所，代之以更有发展前途的其他研究所。

与之形成对比的是，师从于普朗特的冯·卡门在美国坚持了以促进航空航天技术发展为主要目标的研究方向，不但对促进美国的航空航天技术作出了巨大贡献，也大大促进了流体力学及其他力学分支的发展，出现了新的流体力学分支学科，如高速空气动力学、稀薄气体动力学、化学流体力学以及物理力学等。

在这里，是否坚持应用需求导向成为影响流体力学学科活力的关键因素。流体力学研究中著名的湍流问题也是一个很好的例子。

对湍流的研究一开始就有两种不同的着重点，一种是从理论推理出发，以简单的湍流为研究对象，再试图推广至复杂的湍流问题。另一种则是根据实际的需求，从观察物理现象出发，找出现象的物理本质和关键问题，提出简化模型，进行分析计算。

80多年的实践证明，第一种方法虽然发表的论文数以万计，但仍不能解决实际应用的需求；

第二种方法虽然开始时也要在一定程度上依靠经验，但其将研究对象选定为管流、边界层流等实际存在的湍流，在实验和计算上做了许多工作，既解决了实际湍流计算中的众多需求，还同时使对湍流本质的研究达到了新的高度。

虽然这一做法距离彻底弄清湍流本质及找到具有普适性的湍流计算方法也还有不小距离，但目前看来，我们还没有找到比这更有效的研究方法。

如何作出正确评价

克莱因对普朗特成果的评价，可以说是科研成果评价的一个典范。它不仅影响了普朗特一个人，而且影响了流体力学直到现在的发展。

回顾这一历程，我们发现，克莱因之所以能做到这一点，是因为他具备了作为一名评审人所应具有的三个素质。

首先是对论文所涉及的领域要有一个宏观的了解。即了解当时流体力学的现状和存在的问题，知道当时已发展得相当充分的理想流体力学之所以无法用于解决很多重要实际问题，关键是因为不能满足流体在物面的粘性边界条件。

其次是对论文要解决的问题的重要性能作出正确判断。即看出普朗特的论文要解决的问题，正是针对理想流体力学的关键不足处，打中了问题的要害。

三是对该论文是否真的解决了或真能解决问题，能作出正确判断。事实上，普朗特在论文中提出的思想和方法，真正发挥作用是十几年以后的事了。所以克莱因的判断带有一定的预测性。

如果一个评审人具备了上述三条能力，对科研成果作出正确的评价自然就水到渠成了。

而对做研究的流体力学工作者来说，无论是为了解决实际问题，还是为推动科学发展，都要从实际出发。如要提出简化模型作为研究对象，则该模型必须能反映现象的主要本质。

真正好的成果，只能是那些能经得起考验、在解决实际问题上确能发挥作用的成果。这里和上面我们多次提到的实际问题，并不只是指有实用价值的工程技术问题，也包括对实际存在的重要自然现象的认识和预测等。

因此，对以文章的形式出现的流体力学科研成果，应力求像克莱因那样去作评价，而不能简单地以文章数量及所刊登刊物的影响因子等作为主要评价标准。因为按后一种方法评价很高的论文，也许过若干年后被发现实际没有解决任何实在问题，这种例子并不鲜见。

(吴锤结 供稿)

科研中的布局

近几年和刚毕业的学者们交流了不少，当然少不了要谈到科研的选题的问题。绝大多数刚出道的学者选择的是热门的课题，可是经过讨论，我认为有些课题已经没有继续做的必要，但是得到的答案是，为了职称，还是要继续做。换言之，为了职称，只能去做热门的课题，争取多发几篇文章。至于做自己的喜欢的其他课题，只好等评了职称之后再说了。昨天晚上看了一盘孔杰和谢赫在理想杯决赛上的对局，非常的精彩。两个人作风类似，但是孔杰完胜。从整个对局的过程来看，谢赫的棋似乎每一步都不怎么吃亏，可是下到最后，终于崩溃。孔杰的棋下的比较飘逸，谢赫的棋下的比较中规中矩，孔杰一些看似无关的棋，到了后半盘都发挥了重要的作用。联想到科研，深有启发，这就是所谓的布局。**没有好的布局能力，下棋要失败，科研也可能没有建树。**和围棋类似，科研的布局有如下要点：

要点一、布局要有空间全局性。既然是布局，那就一定要从全局考虑。从围棋来看，布下每一个子，并不全是为了对付局部的局面，而是要照顾到其他地方的围棋进行。科研也一样。不能从局部来看是否选择一个课题，而是要从整个领域的全局角度来看自己的选择。从局部看，做热门课题容易发几篇文章，似乎是好的选择，可是从整个领域的全局看，热点问题往往是某些突破性的成果产生之后才热起来的。但是这个问题可能很快就过去，并不能引领整个领域的全面发展。**只看到某一个范围的优点，可能失去了全局性的好点。**

要点二、布局要有时间全局性。下棋正是如此。真正的布局下棋往往比较飘逸，当别人在某个地方经营的时候，在另外一个看似无关的地方下了一个子。吴清源的围棋更是如此，往往让对手摸不着头脑。对于科研来说，从某个时间点来看，选择某个课题似乎是很好的，比如要评职称，争取项目经费等，但是从一生的全局看，那些课题可能会浪费我们宝贵的年轻生命。我们真正非常有创造力的年龄往往在40岁之前，可是这段时间正是我们评职称的尴尬年龄，如果我们都把这样的青春瞄准职称而去，那么就不能指望还有什么大的收获。及早的布下好点，哪怕是到了50岁才真正开花结果，也是让人非常欣慰的。**因为即使早早的评上教授，也不见得会给一个人带来幸福，也不会让一个人的学术水平突飞猛进。**

要点三、布局要有前后一致性。除非出现了重大偏差，否则，一旦某个风格的布局出手，就不能随便更改。比如，下围棋的时候，取实地就取实地，取外势就取外势，不能这手棋取外势，下手棋取实地，这样自相矛盾，再好的布局也会浪费。做科研一样如此。一旦确定做某个课题，那就顺着这个课题的规则进行，不能今天一个课题，明天完全另一个风格的课题。这样，人的精力除了浪费之外，不会有什么好的结果。而追热门就是在不断的更换自己的课题。**不断更换的布局，其实就是没有布局。**

要点四、布局要学会放弃。布局的时候往往是在局部要稍微有点损失，但是这点损失仅仅是账面损失，后盘能够收回来，可能收获更大。科研也是如此。刚开始的时候，选择的某个课题看起来不是那么热门，但是当课题不断地深入之后，有了越来越多的积累，就变成了自己的优势领域，收获会远远大于做不是自己优势的所谓热门课题。科研是个一生的马拉松比

赛，不要指望永远跟着第一名跑，除非自己有足够的硬实力，否则还是要讲究一些技巧的。在一些弯道要加速，在一些地段要放松。指望什么都不放弃，那是什么都得不到。

要点五、布局要学会整体控制能力。下棋的时候不是不想布局，而是对手不让你得心应手的布局。自己的布局会被对方的布局打乱节奏。只有整体控制能很强的棋手才能坚定不移的做好自己的布局。一般情况下，能够顺利的布局，往往就能够胜利。科研也是，做科研的聪明人很多。一个人的选题往往会影响到别人，也会被别人影响。但是如果有全局的控制能力，那就能够按照自己的节奏进行。

要点六、布局要有灵活性。下棋的子并不都是能够保住并且围地，有时候可能成了弃子，也可能就是个单官，但是其价值往往都是很大的。没有这些弃子和单官，就没有全局的胜利。科研也是一样。有些课题可能看起来并不起眼，但是对于全局的影响非常大，没有这些看似无用的课题，就没有更大的课题的成功。名义上失去了，实际上收获了。

要点七、布局要有新颖性。下棋的布局一旦很多人用了之后，就不大灵光了，因为里面的变化大家都知道了，不会有什么好的发展。吴清源的围棋处处求新，往往下出好局。我们做科研也一样，不要用一些看似可靠地老旧布局，而是要有自己的想法的新布局。否则，即便是功力深厚的人，可能输在老布局上。

总的来说，做科研的选题是个非常重要的问题，要从整个领域的发展来看选题，更要从一生的发展来看选题，要能够一贯的坚持自己的布局，并且不在意一时一地的得失，保持适当的灵活性和新颖性，那么科研就起码不至于一无所获。

(吴锤结 供稿)

丘成桐作客上海书展：修能需要浸淫于书本

一场突如其来的大雨，并没有挡住听众的热情。能容纳 800 人的上海图书馆报告厅内座无虚席。

白衫灰裤、花白头发的国际著名数学家丘成桐坐在台上，朴实温和。作为上海书展暨“书香中国”上海周文化讲坛在上海图书馆的首场讲座，丘成桐拉开了这场文化盛宴的序幕。

“情感的培养对做大学问至关重要”

“我年少时，并不喜欢读书，与同伴在一起，乐也融融，甚至逃学半年之久。”一开讲，这位说着浓浓广东味普通话的老者，仿佛又回到那个“在元朗的平原上嬉戏玩耍，也在沙田的山丘和海滨游戏”的少年。

“在这期间，唯一的负担是父亲要求我读书练字，背诵古文诗词，读近代的文选，也读西方

的作品。”但是，年少的丘成桐却极爱阅读武侠小说，从梁羽生到金庸的作品，他都看了一遍。

由于父亲认为这些作品文字不够雅致，丘成桐只能偷着读。而《水浒传》、《三国演义》、《红楼梦》等则是可以公开阅读的。《三国演义》和《水浒传》很快读完了，但《红楼梦》只看完前几回，就没有办法继续看下去。

父亲的去世，改变了丘成桐的人生道路。

“父亲的早逝、家庭的衰落，让我与《红楼梦》中的情节产生共鸣。”丘成桐开始欣赏和感受到曹雪芹深入细致的文笔，如何丝丝入扣地描写出封建社会的一个大悲剧。

40多年来，这部伟大的著作时常被丘成桐拿来翻阅，他也常常想象在数学中如果能够创作同样的结构，是怎样伟大的事情。

“感情的培养是做大学问最重要的一部分。”丘成桐说正是感情的波动使他做学问的兴趣忽然变得极为浓厚，再无反顾。

“苟余行之不迷，虽颠沛其何伤”，每当遇到困难，丘成桐总会以韩愈的文章加以自勉。

“凡人都有悲哀失败的时候，有人发愤图强，有人则放弃理想以终其身。”对于丘成桐而言，文学使他拥有了面对困境的力量。

“好的数学应当能接触到大自然的各种现象”

在丘成桐看来，有些定理使人喜悦，言短而意深；有些定理却能引起一连串的突破，使人对数学有更深入的认识。

做研究生时，丘成桐决定将让几何和分析表现出它们内在的美。在同事的合作下，丘成桐逐渐将几何分析发展成一个重要的学科，也解决了很多重要的问题。

“这是一种奇妙的经验，每一个环节都要经过很多细致的推敲，然后才能够将整个画面构造出来。”

深得文学之美妙的丘成桐，时时将其与数学相类比。他认为，从数学的历史看，只有深度的理论才能够保存下来。千百年来，定理层出不穷，但真正名留后世的却是凤毛麟角。

数学创作也如写小说，总不能远离实际。“当下有些学者，一味追求在SCI上刊登文章，以寻求资金资助。但其发表的内容，并无实际意义，那是很不幸的事情。”

“好的数学也应当能接触到大自然中各种现象，只有这样，才能够深入，才能够传世。”丘成桐说。

“科研虽要付出代价但却快乐无穷”

精彩的讲演激起了在座听众的共鸣。一位高中生向数学大师发问：“如何才能学好数学？”

丘成桐坦诚地表示：立志是一个好的开始，但是如何做好学问却是一个重要的问题。找到方向后，还需要能挖掘好的问题。

丘成桐说，“修能需要浸淫于书本，从听课和师友的交流中，可以发现哪些研究方向最为合适。找到理想的方向后，就需要勇往直前。”

他也喜欢看《史记》、《汉书》，善于做决断就是丘成桐从阅读史书中获取的宝贵财富。

“历史的事实教导我们在重要的时刻如何做决断，复杂而现实的历史和做学问有很多类似的地方，历史人物做的正确决断，往往能够提供选择的指南针。”

王国维的“昨夜西风凋碧树，独上高楼，望尽天涯路”的人生境界时常提醒着丘成桐，如何登高望远，历史的教训很有帮助。

充沛的感情，强烈的好奇心，是探索未知科学的驱动力。“科研虽要付出代价，但它的快乐无穷。”在探索数学的人生道路上，在阅读经典文学中，丘成桐自得其乐，找寻心目中宇宙的奥秘。

（吴锤结 供稿）

丘成桐专访：学习数学等基础科学很有前途



“重视基础科学研究，才有可能真正自主创新，领导时代新潮流，而不是尾随他国。”中国科学院外籍院士、清华大学数学科学中心主任丘成桐近日接受《科学时报》专访时表示，“鼓励学生选择基础科学专业，是很重要的。”

投资基础科学，有前途

“学习数学等基础科学，其实很有前途。”丘成桐表示，很多家长和学生不了解数学专业毕业后能做什么工作。其实，无论在发达国家还是在发展中国家，数学、物理等基础科学在实践生活中到处都有用武之地。

很多数学专业的毕业生可以去大学教书，待遇不错，而且可以利用较多的时间做研究。“如果喜欢作研究，在大学当教授，会觉得很舒适，一点都不会觉得辛苦。”

除此之外，丘成桐表示，由于数学专业的毕业生有很好的计算和分析能力，很多科技企业，以及华尔街的金融机构都需要学数学的学生。“在哈佛大学数学系当系主任的时候，差不多隔几个月就有华尔街的人打电话来，让我给他们物色几个数学系学生去工作。”

丘成桐介绍，在美国，大约每年有 1000 多名数学博士生毕业，除了留在高校和科研院所搞基础研究外，有相当一部分人进入工商界工作，最高的年薪超过 24 万美元。

在丘成桐看来，对基础科学的重视程度犹如一个国家对科技的长线和短线投资。短线无非是利用已经成熟的技术，大量生产，使经济起飞。但是如果长期只注重这种建立在依赖国外科技基础上的投资，那么经济的起飞只能是短期的，对一个国家来说也顶多只能维持小康的局面。“既要有短期见效的投资，更要有长远的投资。”

丘成桐说：“要支持一个很好的数学系其实并不需要很多经费，而且投资一定会有回报，但可能在若干年以后。”

为培养科学家营造环境

“现在中国数学家的数量与素质，与先进国家相比还差很远。”丘成桐认为，培养数学家，关键要营造好的学术环境，可以让他们全心全意做学问。

“凡是对基础科学有重要贡献的科学家都有强烈的好奇心。”丘成桐指出，在实用主义的影响下，学校大都以训练工程师的模式来培养人才，对思想活跃的学生采取矫正的态度；学生以考试升学为主，只学习考试范围内的内容，对考试外的内容不感兴趣，也没时间学习；发表论文不敢尝试新的内容、探索新的问题，导致中国的论文大多陈陈相因、少有新意。

“老师要培养学生对某一学科的兴趣，而且老师本身要对该学科有所深入。”丘成桐认为，老师对学生的影响是很大的。

为此，清华大学数学科学中心今年启动了以陈省身、华罗庚、许宝騫和林家翘四位数学大师冠名的讲座，每年邀请数学领域最顶尖的学者来清华作报告。

自该中心成立以来，招募世界顶尖人才也一直是丘成桐极力推动的工作。

“一年多来，成绩还不错。”丘成桐表示，由于中国整体实力的增强，不仅很多华人回国，也有非华裔的学者来中国发展，“在从前是不可能考虑的”。比如，今年该中心引进的密歇根大学讲席教授 John Erik Fornaess，将全职来清华工作。

“传承清华杰出校友学术精神的同时，让学生有机会面对面接触大师，接触最前沿的学问，这对培养下一代国际数学界带头人很有帮助。”丘成桐说。

(吴锤结 供稿)

著名数学家弗里曼·戴森的演讲译文：鸟和青蛙

作者：弗里曼·戴森 翻译：王丹红

编辑按：

弗里曼·戴森 (Freeman Dyson) 1923 年 12 月 15 日出生，美籍华裔数学物理学家，普林斯顿高等研究院自然科学学院荣誉退休教授。

戴森早年在剑桥大学追随著名的数学家 G. H. 哈代研究数学，二战结束后来美国康奈尔大学，跟随汉斯·贝特教授。他证明了施温格和朝永振一郎发展的变分法方法和费曼的路径积分法的等价性，为量子电动力学的建立做出了决定性的贡献。1951 年他任康奈尔大学教授，1953 年后一直任普林斯顿高等研究院教授。

《鸟和青蛙》(Birds and Frogs) 是戴森应邀为美国数学会爱因斯坦讲座所起草的一篇演讲稿，该演讲计划于 2008 年 10 月举行，但因故被取消。这篇文章全文发表于 2009 年 2 月出版的《美国数学会志》(NOTICES OF THE AMS, VOLUME56, Number 2)。

经美国数学会和戴森授权，科学时报记者王丹红全文翻译并在科学网上发布这篇文章。

有些数学家是鸟，其他的则是青蛙。鸟翱翔在高高的天空，俯瞰延伸至遥远地平线的广袤的数学远景。他们喜欢那些统一我们思想、并将不同领域的诸多问题整合起来的概念。青蛙生活在天空下的泥地里，只看到周围生长的花儿。他们乐于探索特定问题的细节，一次只解决一个问题。我碰巧是一只青蛙，但我的许多最好朋友都是鸟。

这就是我今晚演讲的主题。数学既需要鸟也需要青蛙。数学丰富又美丽，因为鸟赋予它辽阔壮观的远景，青蛙则澄清了它错综复杂的细节。数学既是伟大的艺术，也是重要的科学，因为它将普遍的概念与深邃的结构融合在一起。如果声称鸟比青蛙更好，因为它们看得更遥远，或者青蛙比鸟更好，因为它们更加深刻，那么这些都是愚蠢的见解。数学的世界既辽阔又深刻，我们需要鸟们和青蛙们协同努力来探索。

这个演讲被称为爱因斯坦讲座，应美国数学会之邀来这里演讲以纪念阿尔伯特·爱因斯坦，我深感荣幸。爱因斯坦不是一位数学家，而是一位融合了数学感觉的物理学家。一方面，他对数学描述自然界运作的力量极为尊重，他对数学之美有一种直觉，引导他进入发现自然规律的正确轨道；另一方面，他对纯数学没有兴趣，他缺乏数学家的技能。晚年时，他聘请一位年轻同事以助手身份帮助他做数学计算。他的思考方式是物理而非数学。他是物理学界的至高者，是一只比其他鸟瞭望得更远的鸟。但今晚我不准备谈爱因斯坦，因为乏善可陈。

弗兰西斯·培根和勒奈·笛卡尔

17世纪初，两位伟大的哲学家，英国的弗兰西斯·培根（Francis Bacon）和法国的勒奈·笛卡尔（Rene Descartes），正式宣告了现代科学的诞生。笛卡尔是一只鸟，培根是一只青蛙。两人分别描述了对未来的远景，但观点大相径庭。培根说：“一切均基于眼睛所见自然之确凿事实。”笛卡尔说：“我思，故我在。”

按照培根的观点，科学家需要周游地球收集事实，直到所积累的事实能揭示出自然的运动方式。科学家们从这些事实中推导出自然运作所遵循的法则。根据笛卡尔的观点，科学家只需要呆在家里，通过纯粹的思考推导出自然规律。**为了推导出正确的自然规律，科学家们只需要逻辑规则和上帝存在的知识。**

在开路先锋培根和笛卡尔的领导之下，400多年来，科学同时沿着这两条途径全速前进。然而，解开自然奥秘的力量既不是培根的经验主义，也不是笛卡尔的教条主义，而是二者成功合作的神奇之作。400多年来，英国科学家倾向于培根哲学，法国科学家倾向于笛卡尔哲学。法拉第、达尔文和卢瑟福是培根学派；帕斯卡、拉普拉斯和庞加莱是笛卡尔学派。因为这两种对比鲜明的文化的交叉渗透，科学被极大地丰富了。这两种文化一直在这两个国家发挥作用。牛顿在本质上是笛卡尔学派，他用了笛卡尔主义的纯粹思考，并用这种思考推翻了涡流的笛卡尔教条。玛丽·居里在本质上是一位培根学派，**她熬沸了几吨的沥青铀矿渣，推翻了原子不可毁灭性之教条。**

在20世纪的数学历史中，有两起决定性事件，一个属于培根学派传统，另一个属于笛卡尔学派传统。第一起事件发生于1900年在巴黎召开的国际数学家大会上，希尔伯特（Hilbert）作大会主题演讲，提出了23个未解决的著名问题，绘制了即将来临的一个世纪的数学航道。希尔伯特本身是一只鸟，高高飞翔在整个数学领地的上空，但他声称，他的问题是给在同一时间只解决一个问题的青蛙们。第二起决定性事件发生在20世纪30年代，数学之鸟——布尔巴基学派（Bourbaki）在法国成立，他们致力于出版一系列能将全部数学框架统一起来的教科书。

在引导数学研究步入硕果累累的方向上，希尔伯特问题取得了巨大成功。部分问题被解决了，部分问题仍悬而未决，但所有这些问题都刺激了数学新思想和新领域的成长。布尔巴基纲领有同等影响，通过带入以前并不存在的逻辑连贯性、推动从具体实例到抽象共性的发展，这个项目改变了下一个50年的数学风格。在布尔巴基学派的格局中，数学是包含在布尔巴基

教科书中的抽象结构。教科书之外均不是数学。自从在教科书中消失后，具体实例就不再是数学。布尔巴基纲领是笛卡尔风格的极端表现。通过排除培根学派旅行者在路旁可能采集到的鲜花，他们缩小了数学的规模。

自然的玩笑

我是一个培根学派的信徒。对我而言，布尔巴基纲领的一个主要不足是错失了一种惊喜元素。布尔巴基纲领努力让数学更有逻辑。当我回顾数学的历史时，我看见不断有非逻辑的跳跃、难以置信的巧合和自然的玩笑。大自然所开的最深刻玩笑之一是负 1 的平方根，1926 年，物理学家埃尔文·薛定谔 (Erwin Schrodinger) 在发明波动力学时，将这个数放入他的波动方程。

当薛定谔开始思考如何将光学和力学统一时，他就是一只鸟。早在 100 多年前，借助于描述光学射线和经典粒子轨迹的相同数学，汉密尔顿统一了射线光学和经典力学。薛定谔也希望用同样的方式来统一波动光学和波动力学。当时，波动光学已经存在，但波动力学尚未出现。薛定谔不得不发明波动力学来完成这一统一。开始时，他将波动光学作为一个模型，写下机械粒子的微分方程，但这个方程没有任何意义。这个方程看起来像连续介质中的热传导方程。热传导与粒子力学之间没有可见的相关性。薛定谔的想法看起来没有任何意义。然而，奇迹出现了。薛定谔将负 1 的平方根放入机械粒子的微分方程，突然间，它就有意义了。突然间，它成为波动方程而不是热传导方程。薛定谔高兴地发现，这个方程的解与玻尔原子模型中的量化轨道相吻合。

结果，薛定谔方程准确描述了我们今天所知原子的每一种行为。这是整个化学和绝大部分物理学的基础。负 1 的平方根意味着大自然是以复数而不是实数的方式运行。这一发现让薛定谔和其他所有人耳目一新。薛定谔记得，当时，他 14 岁大的“女朋友”伊萨·荣格尔 (Itha Junger) 曾对他说：“嗨，开始时，你从来没想过会出现这么多有意义的结果吧？”

在整个 19 世纪，从阿贝尔 (Abel)、黎曼 (Riemann) 到维尔斯特拉斯 (Weierstrass)，数学家们一直在创建一个宏大的复变函数理论。他们发现，一旦从实数推进到复数，函数论就变得更深刻更强大。但是，他们一直将复数看作是人造结构，是数学家们从真实生活中发明的一种有用、优雅的抽象概念。他们未曾料到，他们发明的这个人工数字事实上是原子运行的基础。他们从未想象过，这个数字最初是出现在自然界。

大自然所开的第二个玩笑是量子力学的精确线性。事实上，物理对象的各种可能状态构成了一个线性空间。在量子力学被发明之前，经典物理总是非线性的，线性模式只是近似有效。在量子力学之后，大自然本身突然变成了线性。这对数学产生了深刻的影响。19 世纪，索菲斯·李 (Sophus Lie) 发展了他关于连续群的精致理论 (elaborate theory)，以期弄清楚经典力学系统的行为。当时的数学家和物理学家对李群几乎没有任何兴趣。李群的非线性理论对数学家来说过于复杂，对物理学家来说又过于晦涩。索菲斯·李在失望中离开了人世。

50年后，人们发现大自然本身就是线性的，李代数的线性表示竟然是粒子物理的自然语言。作为20世纪数学的中心主题之一，李群和李代数获得了新生。

大自然的第三个玩笑是拟晶体 (Quasi-crystals) 的存在。19世纪，对晶体的研究导致了对欧几里德空间中可能存在的离散对称群种类的完整列举。人们已经证明：在三维欧几里德空间中，所有离散对称群仅包含3级、4级或6级的旋转。之后，1984年，拟晶体被发现了，从液体金属阵列中长出的真正固体物显示了包含5重旋转的二十面体的对称性。与此同时，数学家罗杰·彭罗斯 (Roger Penrose) 发现了平面“彭罗斯拼砖法”。拟晶阵列是二维彭罗斯拼砖法的三维模拟。在这些发现之后，数学家不得不扩大晶体群理论，将合金拟晶体包含其中。这是还在发展中的一个重要研究项目。

大自然开的第四个玩笑是拟晶和黎曼 ζ 函数零点 (zeros of the Riemann Zeta function) 在行为的相似性。黎曼 ζ 函数零点令数学家们着迷，因为所有的零点都落在一条直线上，没有人知道这是为什么。著名的黎曼猜想是指：除了平凡的例外，黎曼 ζ 函数零点都在一条直线上。100多年来，证明黎曼猜想一直是年轻数学家们的梦想。我现在大胆提议：也许可以用拟晶体来证明黎曼猜想。你们中的部分数学家也许认为这个建议无关紧要。那些不是数学家的人可能对这个建议不感兴趣。然而，我将这个问题放到你们面前，希望你们严肃思考。年轻时的物理学家里奥·齐拉特 (Leo Szilard) 不满意摩西的十条诫命，写了新十诫来替换它们。齐拉特的第二条诫律说：“行动起来，向有价值的目标前进，不问这些目标是否能达到：行动是模范和例子，而不是终结。”齐拉特践行了他的理论。他是第一个想象出核武器的物理学家，也是第一个积极以行动反对核武器使用的物理学家。他的第二条诫律也适用于这里。黎曼猜想的证明是一个值得为之的目标，我们不应该问这个目标是否能实现。我将给你们一些这个目标可以实现的暗示。我将给数学家们一些建议，这是我在50年前成为一名物理学家之前获得的忠告。我先谈黎曼猜想，再谈拟晶体。

直到最近，纯数学领域还有两个未解决的超级问题：费马大定理的证明和黎曼猜想的证明。12年前，我在普林斯顿的同事安德鲁·怀尔斯 (Andrew Wiles) 证明了费马大定理，如今，只剩下黎曼猜想有待证明。怀尔斯对费马大定理的证明不只是一个技术绝技，它的证明还需要发现和探索数学思想的新领域，这比费马大定理本身更辽阔更重要。正因如此，对黎曼猜想的证明也将导致对数学甚至物理学诸多不同领域的深刻认识。黎曼 ζ 函数和其他 ζ 函数也类似，它们在数论、动力系统、几何学、函数论和物理学中普遍存在。 ζ 函数仿佛是通向各方路径的交叉结合点。对黎曼猜想的证明将阐明所有这些关联。就像每一位纯数学领域里严肃的学生一样，我年轻时的梦想是证明黎曼猜想。我有一些模糊不清的想法，认为可以引导自己证明这个猜想。最近几年，在拟晶体被发现后，我的想法不再模糊。我在这里把它们呈现给有雄心壮志赢得菲尔茨奖的年轻数学家们。

拟晶体存在于一维、二维和三维空间。从物理学的角度看，三维拟晶体最为有趣，因为它们栖息于我们的三维世界，可以通过实验加以研究。从数学家的角度来看，一维拟晶体比二维和三维拟晶体更为有趣，因为它们种类繁多。数学家这样定义拟晶体：一个拟晶体是离散点群的分布，它们的傅立叶变换是离散点频率。或简而言之，一个拟晶体是一个有纯点谱的纯

点分布。这个定义包括了作为特例的普通晶体，它们是拥有周期谱的周期分布。

将普通晶体排除在外，三维中的拟晶体只有极为有限的变形，它们均与二十面体有关。二维拟晶体数目众多，粗略地讲，一个独特的类型与平面上每个正多边形都相关联。含五边形对称的二维拟晶体是著名的平面彭罗斯拼砖。最后，一维拟晶体有更为丰富的结构，因为它们不受制于任何旋转对称。就我所知，目前还没有对一维拟晶体存在情况的全数调查。现已知，一种独特拟晶体的存在与每个皮索特-维贡伊拉卡文数 (pisot Vijayaraghavan number) 或 PV 数对应。一个 PV 数是一个真正的代数整数，是有整数系数 (integer coefficients) 多项式方程的根，其他所有根的绝对值都有小于 1 的绝对值。全部 PV 数的集合是无限的，并有非凡的拓扑结构。所有一维拟晶体的集合都有一种结构，其丰富程度可与所有的 PV 数集合相比，甚至更丰富。我们并不确切地知道，一个由与 PV 数没有关联的一维拟晶体构成的大世界正等待探索。

现在谈一维准晶体与黎曼猜想的联系。如果黎曼猜想是正确的，那么根据定义， ζ 函数零点就会形成一个一维拟晶体。它们在一条直线上构成了点质量 (point masses) 的一个分布，它们的傅利叶变化同样也是一个点质量分布，前者的点质量位于每个素数的对数处，其傅里叶变换点质量位于每个素数的幂的对数处。我的朋友安德鲁·奥德泽科 (Andrew Odlyzko) 发表了一个漂亮的 ζ 函数零点的傅利叶变换的计算机运算。这个运算精确地显示了傅利叶变换的预期结构，在每一个素数或素数的幂的对数上有明显的间断性。

我的推测如下。假设我们并不知道黎曼猜想是否正确。我们从另一个角度来解决问题。我们努力获得一维拟晶体的一个全数调查和分类。这就是说，我们列举和分类拥有离散点谱的所有点分布。对新对象的收集和分类是典型的培根归纳活动。这也是适合于青蛙型数学家的活动。然后，我们发现众所周知的与 PV 数相关的拟晶体，以及其它已知或未知的拟晶体世界。在其它众多的拟晶体中，我们寻找一个与黎曼 ζ 函数相对应的拟晶体，寻找一个与其它类似黎曼 ζ 函数的每个 ζ 函数相对应的拟晶体。假设我们在拟晶体细目表中找到了一个拟晶体，其性质等同于黎曼 ζ 函数零点。然后，我们证明了黎曼猜想，等待宣布菲尔茨奖的电话。

这是一种妄想。对一维准晶体进行分类极其困难，其困难程度不压于安德鲁·怀尔斯花 7 年时间所解决的问题。但是，如果我们以培根主义者的观点来看，数学的历史就是骇人听闻的困难问题被初生牛犊不怕虎的年轻人干掉的历史。对拟晶体分类是一个值得为之的目标，甚至是可以实现的目标。这个问题的困难程度不是像我这样的老人能解决的，我将这个问题作为一个练习留给听众中的年轻青蛙们。

艾布拉姆·贝塞克维奇和赫尔曼·外尔

现在，我介绍我所知道的几位著名的鸟和青蛙。

1941年，我作为一名学生来到英国剑桥大学，极其幸运地受教于俄罗斯数学家艾伯拉姆·萨莫罗维奇·伯西柯维奇 (Abram Samoilovich Besicovitch)。时值第二次世界大战，剑桥只有很少的学生，几乎没有研究生。尽管当时我只有17岁，而伯西柯维奇已是一位著名教授，但是，他给了我相当多的时间和关注，我们成为终身朋友。在我开始从事和思考数学时，他塑造了我的性格。他在测量理论和积分方面上了许多精彩的课程，在我们因他大胆地滥用英语而哈哈大笑时，他只是亲切地笑笑。我记得仅有一次，他被我们之间的玩笑惹怒。在沉默了一会后，他说：“先生们，有5000万英国人讲你们所讲的英文。有1.5亿俄罗斯人讲我所讲的英文。”

伯西柯维奇是一只青蛙，年轻时，因解决一个名为挂谷问题 (Kakeya Problem) 的初等平面几何问题而出名。挂谷问题是这样描述的：让一条长度为1的线段按360度的角度在一个平面上自由转动，这条线扫过的最小面积是多少？日本数学家挂谷宗一 (Soichi Kakeya) 在1917年提出这个问题，并成为之后十年内未解决的著名问题。当时，美国数学界领袖乔治·伯克霍夫 (George Birkhoff) 公开声称，挂谷问题和四色问题是最著名的未解决问题。数学家们普遍相信，最小的面积应该是 $\pi/8$ ，即棒在三尖点内摆线的面积 (three-cusped hypocycloid)。三尖点内摆线是一条优美的三尖点曲线，它是一个半径为四分之一的小圆圈在一个半径为四分之三的定圆内滑动时，动圆圆周上的一个点所绘制的轨迹。长度为1的线段在旋转时始终与内摆线相切，它的两端也在内摆线上。一条线段在旋转时与内摆线的三个点相切，这是一幅多么优美的画，绝大多数人相信它一定给出了最小面积。然后，伯西柯维奇给大家一个惊喜：他证明，对任何正 ϵ (positive ϵ) 来说，这一线段在旋转时所扫过的面积小于 ϵ 。

实际上，在挂谷问题成为著名问题之前，伯西柯维奇已经在1920年解决了这个问题，但在当时，伯西柯维奇本人甚至不知道挂谷提出了这个问题。1920年，他将解决方案用俄文发表在《彼尔姆物理和数学学会期刊》 (Journal of the Perm Physics and Mathematics Society) 上，这是一份不被广泛阅读的期刊。彼尔姆大学位于距离莫斯科东面1100公里的彼尔姆城，在俄罗斯革命之后，这个城市成为许多著名数学家的短暂避难所。他们出版了两期《彼尔姆物理和数学学会期刊》，之后，期刊便在革命和内战的混乱中停刊了。在俄罗斯之外，这份期刊不仅不为人知，而且不可获取。1925年，伯西柯维奇离开俄罗斯，来到哥本哈根，并在这里获知到他已经5年前解决的著名挂谷问题。他将解决方案重新出版，这一次，论文用英文发表在德国著名的《数学期刊》 (Mathematische Zeitschrift) 上。正如伯西柯维奇所说，挂谷问题是一个典型的青蛙问题，一个与数学的其它方面没有太多联系的具体问题。伯西柯维奇给出了一个优雅、深刻的解决方案，揭示出它与平面中点集结构的一般定理之间的联系。

伯西柯维奇的风格体现在他的三篇最好的经典文章中，这些文章的标题是：“平面点集之线性可测量的基本几何性质” (On the fundamental geometric properties)，它们分别发表在1928年、1938年和1939年的《数学年鉴》 (Mathematische Annalen) 上。在这些论文中，他证明：平面上的每个线性可测量集可被分解为有规则和无规则的分支，规则分支在每个地方几乎都有一个切线，而无规律分支都有一个零测量投射向几乎所有方向。简而言之，

规则分支看起来像连续曲线，而无规则分支看起来不像连续曲线。无规则分支的存在和性质与挂谷问题的伯西柯维奇解有联系。他给我的工作之一是，在高维空间中可将可测量集分为规则分支组件和无规则分支。虽然我在这个问题上一事无成，却永远被烙上了伯西柯维奇风格。伯西柯维奇风格是建筑学风格。他用简单元素建造出精美、复杂的建筑结构，通常情况下有层次计划；当大厦建成时，通过简单的论证就可从完整结构中推导出意外的结论。伯西柯维奇的每项工作都是一件艺术品，像巴赫的赋格曲一样精心构成。

在跟随伯西柯维奇做了几年的学生后，我来到美国普林斯顿，认识了赫尔曼·外尔（Hermann Weyl）。外尔是一只典型的鸟，正如伯西柯维奇是一只典型的青蛙。幸运的是，在外尔退休回到位于苏黎世的老家之前，我在普林斯顿高等研究所与他有一年的相处时间。他喜欢我，因为在这一年间，我在《数学年鉴》（Annals of Mathematics）上发表了有关数论的论文，在《物理评论》（Physics Review）上发表了量子辐射理论的论文。他是当时活在世上的少数几位同时精通这两领域的专家之一。他欢迎我到普林斯顿研究所，希望我像他一样成为一只鸟。他失望了，我始终是一只固执的青蛙。尽管我总是在各种各样的泥洞附近闲逛，我一次只能关注一个问题，没有寻找问题之间的联系。对我而言，数论和量子理论是拥有各自美丽的两个世界。我不像外尔一样去发现构建大设计的线索。

外尔对量子辐射理论的伟大贡献是他发明了规范场。规范场的想法有一段奇特历史。1918年，在他统一广义相对论和电磁学的理论中，他作为古典场论发明了它们，并称之为“规范场”，因为它们关系到长度测量的不可积性。他的统一理论立即遭到爱因斯坦的公开拒绝，经历了这个来自高层的霹雳之后，外尔并没有放弃他的理论，只是进入别的领域。这个的理论没有可验证的实验结果。1929年，在量子理论被其他人发明后，外尔意识到与经典世界相比，他的规范场论更适合于量子世界，而他将经典场论转化为量子场论所做的工作，就是将实数转化为复数。在量子力学中，每个电荷的量子伴随一个有相位的复杂波函数，并且规范场涉及相位测量的不可积性有关。规范场可以精确地与电磁势等同，电荷守恒定律成为局部规范不变性理论的推论。

从普林斯顿回到苏黎世4年后，外尔去世了，我应《自然》之邀为他撰写讣告。“在20世纪开始从事其数学生涯的所有活着的数学家中，”我写道，“赫尔曼·外尔是在最多的不同领域做出了重大贡献的人物之一。他堪与19世纪最伟大的全能数学家希尔伯特和庞加莱相提并论。活着的时候，他生动地体现了纯数学与理论物理前沿的联系。现在，他去世了，这种联系中断了，我们期望直接借助于创造性的数学想象来理解物质世界的时代结束了。”我哀伤于他的逝世，但我并不希望追随他的梦想。我高兴地看到纯数学和物理学在向截然相反的方向前进。

讣告以外尔为人的概述结束：“外尔的性格是一种审美感，这主导了他对所有问题的思考。有一次，他曾半开玩笑地对我说，‘我的工作总是努力将真与美统一起来；但是，如果只能选择其中之一，那么我选择美。’这段话是对他个性的完美概括，表明他对自然终极和谐的深刻信念，自然的规律必将以数学美的形式呈现出来。这表明他对人类弱点的认识，他的幽默总会让他不至于显得傲慢自大。他在普林斯顿的朋友还记得我最后一次见他的模样：那是

去年四月在普林斯顿高等研究院举行的春之舞会上：一个高大、和蔼、快乐的人，尽情地自我享受，他明朗的身架和轻快的步伐让人一点看不出他已经 69 岁。”

外尔逝世后的五十年是实验物理和观察天文学的黄金时代，也是培根学派旅行者收集事实、青蛙们在我们生存的小片沼泽地上探索的黄金时代。在这 50 年中，青蛙们积累了大量的有关宇宙结构、众多粒子和其间相互作用的详尽知识。在持续探索新领域的同时，宇宙变得越来越复杂。不再是展现外尔数学简洁和美丽的大设计，探索者发现了夸克和伽玛射线爆等奇异事件，以及超对称和多重宇宙等新奇概念。与此同时，在持续探索混沌和许多被电子计算机打开的新领域时，数学在变得越来越复杂。数学家发现了可计算性的中心谜团，这个猜想表示为 $P \neq NP$ 。这个猜想声称：存在这样的数学问题，它的个案可以被很快解决，但没有适用于所有情形的快速算法可解决所有问题。这个问题中最著名的例子是旅行销售员问题，即在知道每两个城市之间距离的前提下，寻找这位销售员在这一系列城市间旅行的最短路径。所有的专家都相信这是猜想是正确的，旅行销售员的问题是 $P \neq NP$ 的实际问题。但没有人知道证明这一问题的一点线索。在赫尔曼·外尔 19 世纪的数学世界中，这个谜团甚至还没有形成。

杨振宁和尤里·曼宁

对鸟们来说，最近五十年是艰难时光。然而，即使在艰难时代，也有事情等着鸟们去做，他们勇敢地去解决这些事情。在赫尔曼·外尔离开普林斯顿后不久，杨振宁 (Frank Yang) 从芝加哥来到普林斯顿，搬进了外尔的旧居，在我这一代的物理学家中，他接替外尔的位置成为一只领头鸟。在外尔还活着时，杨振宁和他的学生罗伯特·米尔斯 (Robert Mills) 发现了非阿贝尔规范场 (non-Abelian gauge fields) 的杨-米尔斯理论，这是外尔规范场思想的一个漂亮外推。外尔的规范场是一个经典数量，满足了乘法交换定律。杨-米尔斯理论有一个不交换的三重规范场 (triplet of gauge fields)。它们满足量子力学自旋三分量的交换法则，这是最简单的非阿贝尔李代数 A_2 (non-abelian lie algebra A_2) 的生成子。这个理论后来如此普遍，以至规范场论成为任何有限元李代数的生成子。有了这种普遍性，杨-米尔斯规范场理论为所有已知粒子和其相互作用提供了一个模型框架，这个模型就是今天粒子物理学的标准模型。通过证明爱因斯坦的重力场论适合于同样的框架，以克里斯托夫三指标符号取代范场的作用，杨振宁为这个理论上写下点睛之笔。

在他 1918 年一篇论文的附录里，加上 1955 年为庆祝他 70 岁生日而出版的论文选集中，外尔阐述了他对规范场理论的最后想法 (这是我的翻译)：“对我的理论最强有力的辩护应该是：规范场不变性与电荷守恒相关，正如坐标不变性与能量动量守恒的相关性。”30 年后，杨振宁来到瑞士苏黎世，参加外尔百岁诞辰庆典。杨振宁在演讲中引用这段话，作为外尔提出将规范场不变性作为物理学统一原理的思想证据。杨振宁继续说：“通过理论和实验的发展，今天我们已经认识到：对称性、李群和规范场不变性在确定物质世界的基本作用力中发挥了至关重要的作用。我将之称为对称支配相互作用基本原理。”对称支配相互作用的观点，是杨振宁对外尔言论的概括。外尔发现规范场不变性与物质守恒定律有密切关系。但他只能走这一步，不能走得太远，因为他只知道可交换为阿贝尔域的规范场不变性。借助于非阿贝

尔规范场产生的非平凡李代数，场之间形成的相互作用变得独特，因此，对称性支配相互作用。这是杨振宁对物理学的伟大贡献。这是一只鸟的贡献，它高高地飞翔在诸多小问题构成的热带雨林之上，我们中的绝大多数在这些小问题耗尽了一生的时光。

我深深敬重的另一只鸟是俄罗斯数学家尤里·曼宁（Yuri Manin），他最近出版了一本名为《数学如隐喻》（Mathematics as Metaphor）的随笔。这本书以俄文在莫斯科出版，美国数学协会将之译为英文出版。我为英文版书作序。在这里，我简单引用我的序言：“对鸟们来说，《数学如隐喻》是一个好口号。它意味着数学中最深刻的概念是将一个世界的思想与另一个世界的思想联系起来。在17世纪，笛卡尔用他的坐标概念将彼此不相干的代数学和几何学联系起来；牛顿用他的流数（fluxions）概念将几何学和力学的世界联系起来，今天，我们将这种方法称为微积分学。19世纪，布尔（Boole）用他的符号逻辑（symbolic logic）概念将逻辑与代数联系起来；黎曼用他的黎曼曲面概念将几何和分析的世界联系起来。坐标、流数、符号逻辑和黎曼曲面，都是隐喻，将词的意义从熟悉的语境拓展到陌生的语境。曼宁将数学的未来看成是对可见但仍不可知的隐喻的一个探索。最深刻的一个隐喻是数论和物理学之间在结构上的相似性。在这两个领域中，他看到并行概念诱人的一瞥，对称性将连续与离散联结起来。他期待一种名为数学量化（quantization of mathematics）的统一。”

“曼宁不认可培根主义者的故事。1900年，希尔伯特在巴黎的国际数学家大会上提出著名的23个问题，规划了20世纪的数学议程。根据曼宁的观点，希尔伯特的的问题是对数学中心议题的一种干扰。曼宁认为数学的重要进展来自纲领，而非问题。通常情况下，问题是通过采用老想法的新方法而得以解决。研究纲领是诞生新想法的苗圃。他认为，以一种更抽象语言重写了整个数学的布尔巴基纲领是20世纪许多新思想的源泉。他将统一了数论和几何学的朗兰兹纲领视为21世纪新思想的希望之泉。解决了著名未解决问题的人会赢得大奖，但只有提出新纲领的人才是真正的先锋。”

俄文版的《数学如隐喻》中有十个篇章在英文版中被删除了。美国数学学会认为，英文读者不会对这些篇章产生兴趣。这种删除是双重不幸。第一，作为一位非凡的数学家，曼宁广博的兴趣远远超越了数学，但英文版读者只能看见观点被拦截的曼宁；第二，我们看见的是观点被截断的俄罗斯文化，相比较于英语文化，俄罗斯文化没有那么多分门别类，它让数学家与历史学家、艺术家和诗人有更密切的接触。

约翰·冯·诺伊曼

约翰·冯·诺伊曼（John von Neumann）是20世纪数学中另一位重要人物。冯·诺伊曼是一只青蛙，他用自己惊人的技术技能解决了数学和物理学众多分支领域中的问题。从创立数学的基础开始，他发现了集合论的第一个令人满意的公理集，避免了康托（Cantor）在试图解决无穷集和无穷数时遇到的逻辑悖论。几年后，冯·诺伊曼的鸟类朋友库特·哥德尔（Kurt Gödel）用他的公理集证明了数学中的不可判定性命题。

哥德尔的定理让人们对数学有了新看法。哥德尔之后，数学不再是与独特真理概念捆绑在一起的单一结构，而是带有不同公理集和不同真理概念的结构群岛。哥德尔证明数学不可穷尽。无论选择怎样的公理集作为基础，人们总能找到这些公理不能回答的问题。

冯·诺伊曼从数学基础的奠定迈向了量子力学基础的奠定。为了给量子力学一个坚实的数学基础，他创立了一个宏大的算子环理论（theory of rings of operator）。每个可观察量都可以由一个线性算子来代表，量子行为的特殊性可由算术代数忠实地代表。正如牛顿发明了描述经典力学的微积分，冯·诺伊曼发明了描述量子力学的算子环理论。

冯·诺伊曼在几个领域做出了奠基性贡献，特别是从博弈论到数字计算机的设计。在他生命的最后十年里，他深深陷到计算机里。他对计算机的兴趣如此强烈，以至决定不仅要研究它们的设计，而且还要用真正的硬件和软件构建一台可做科学研究的计算机。我对冯·诺伊曼在普林斯顿高等研究所的早期计算机有生动清晰的记忆。那时，他有两个主要的科学兴趣：氢弹和气象学。夜晚，他用计算机做氢弹问题，白天，则做气象学问题。白天，游荡在计算机大楼里的许多人都是气象学家，他们的领导是朱尔·查耐（Jule Charney）。查耐是一位真正的气象学家，妥善谦卑地讨论天气变幻莫测的神秘，怀疑计算机解决这个神秘的能力。我听过冯·诺伊曼以这个问题为主题的一次演讲。如往常一样，他充满自信地说：“计算机将使我们能够在任何时刻将大气划分为稳定域和不稳定域。我们可以预测稳定域，我们能够控制不稳定域。”

冯·诺伊曼相信，任何不稳定域都可以通过明智而审慎的小扰动来推动，推动它向任何所期望的方向移动。小扰动可以通过携带烟雾发生器的飞机舰队来实施，在扰动效果最佳的地方吸收太阳光，提高或降低局部温度。特别是，通过尽早鉴不稳定域，我们能在飓风之初将之停止，然后在该区域气温上升并形成漩涡之前，降低其气温。冯·诺伊曼在1950年指出，只需用十年的时间就能建造足以精确诊断大气中稳定和不稳定区域的强大计算机。一旦能够精确诊断，我们就能在短时间内实施天气控制。他期望能在20世纪60年代的十年中，对天气的实际控制成为常规操作。

冯·诺伊曼当然错了。他错在不知道混沌（chaos）。我们现在明白，当大气运动局部不定时，实际上常常是发生了混沌。“混沌”意味着刚开始聚拢在一起运动会随着时间推进而呈指数般离散。当运动成为混沌时，它就不可预测，小扰动不可能将之推向可预测的稳定运动。小扰动通常是将之推向另一种同样不可预测的混沌运动。所以，冯·诺伊曼控制天气的战略思想破产了。最终，他是一位伟大的数学家，但也是一位中庸的气象学家。

1963年，在冯·诺伊曼逝世6年后，爱德华·劳伦兹发现气象方程的解总是混沌。劳伦兹是一位气象学家，通常也被认为是混沌的发现者。他在气象学的背境中发现了混沌现象，并赋予它们一个现代化的名字。事实上，早在1943年在剑桥的一次演讲中，我已听数学家玛丽·卡特赖特描述了同样的现象，比劳伦兹早20年。卡特赖特1998年以97岁高龄逝世，她以不同的名称称呼这种现象，但他们讲述的是同一现象。她是在描述一种非线性放大器振动的范德波尔方程的解中发现了这些现象。范德波尔方程在第二次世界大战中变得重要，因

为在早期的雷达系统，非线性放大器要为发报机提供动力。发报机工作不规则时，空军就会责备制造商生产了有缺陷的放大器。玛丽·卡特赖特被请来寻找问题。她发现问题出在范德波尔方程。她指出，范德波尔方程的解有精确的混沌行为，这正在空军所抱怨的。在我听冯·诺伊曼谈论天气控制之前7年，我已经从玛丽·卡特赖特处得知所有的混沌问题，但我没有远见卓识足以将二者联系起来。我从来不曾想到：范德波尔方程所描述的不规则行为可用于天气预报的研究。如果我是一只鸟而不是一只青蛙，我也许能看出其中的联系，也许就能帮助冯·诺伊曼解决许多麻烦。如果他在1950年就知道混沌，那么他会深入地思考这个问题，并会在1954年就混沌问题谈一些重要的见解。

在走向生命尽头之时，冯·诺伊曼陷入了麻烦。因为他是一只真正的青蛙，但每个人都期望他是一只飞翔的鸟。1954年，国际数学家大会在荷兰阿姆斯特丹举行。国际数学家大会每四年举办一次，应邀在大会开幕式上作演讲是一个崇高的荣誉。阿姆斯特丹大会的组织者邀请冯·诺伊曼作大会主题演讲，希望能再现希尔伯特1900年在巴黎大会上的盛况。正如希尔伯特提出的未解决问题指引了20世纪前半叶的数学发展，冯·诺伊曼应邀为20世纪后半叶的数学指点江山。冯·诺伊曼演讲的题目已经在大会纲要中公布了。它是：《数学中未解决的问题——大会组委会邀请演讲》。然而，会议结束后，包含所有演讲内容的完整会议记录出版了，除了冯·诺伊曼的这篇演讲之外。会议记录中有一空白页，上面只写着冯·诺伊曼的名字和演讲题目，下面写着：“演讲文稿尚未获取。”

究竟发生了什么事？我知道所发生的事情，因为1954年9月2日，星期四，下午3:00，我正坐在阿姆斯特丹音乐厅的听众席上。大厅里挤满了数学家，所有人都期望在这样一个历史时刻聆听一个精彩绝伦的演讲。演讲结果却是令人非常失望。冯·诺伊曼可能在几年前就接受邀请做这样一个演讲，然后将之忘到九霄云外。诸事缠身，他忽略了准备演讲之事。然后，在最一刻，他想起来他将旅行到阿姆斯特丹，谈一些有关数学的事；他拉开一个抽屉，从中抽出一份20世纪30年代的老演讲稿，弹掉上面灰尘。这是一个有关算子环的演讲，在30年代是一个全新、时髦的话题。没有谈任何未解决的问题，没有谈任何未来的问题。没有谈任何计算机，我们知道这是冯·诺伊曼心中最亲爱的话题，他至少应该谈一些有关计算机的新的、激动人心的事。音乐厅里的听众开始变得焦躁不安。有人用全音乐厅里的人都能听见的声音大声说：“Aufgewarmte suppe”，这是一句德国，意思是“先将汤加热（warmed-up soup）”。1954年，绝大多数数学家都懂德语，他们明白这句玩笑的意思。冯·诺伊曼陷入深深的尴尬，匆匆结束演讲，没有等待任何提问就离开了音乐厅。

弱混沌

如果冯·诺伊曼在阿姆斯特丹演讲时对混沌略有了解，那么他可能提出的未解决问题之一应该是弱混沌。50多年后的今天，弱混沌依然是尚未解决的问题。这个问题是要明白为什么混沌运动常常受到边界约束，不会引发任何猛烈的动荡。弱混沌的一个好例子是太阳系中行星和卫星的轨道运动。科学家们最近发现，这些运动是弱混沌。这是一个令人震惊的发现，颠覆了太阳系作为有序稳定运动最好例证的传统概念。200年前，法国天文学家、数学家拉普拉斯（Laplace）认为，他已经证明了太阳系是稳定的。现在看来拉普拉斯错了。轨道的

精确数值积分清楚地显示，相邻轨道呈现指数级偏离。在经典力学的世界里，弱混沌似乎无处不在。

在长期积分 (long-term integration) 做出来之前，人们从未想象过太阳系中的混沌行为，因为这种混沌是弱的。弱混沌意味着相邻轨道呈指数级离散，却不会离散得太远。这种离散开始时以指数级速度增长，但随后就维持在边界处。因为行星运动的离散是弱的，所以太阳系能在 40 亿多年的时光里得以生存。尽管这种运动是混沌的，但行星从来不会在远离它们所熟悉的地区漫游，因此，太阳系作为一个整体从来不曾分崩离析。尽管混沌无处不在，但拉普拉斯将太阳系当作像时钟运动一样完美的观点离事实并不遥远。

在气象学领域，我们看到了相同的弱混沌现象。尽管新泽西的天气糟糕地混沌，但这种混沌严格有限。夏天和冬天有着不可预测的温和或严厉，我们却能可靠地预测：气温绝对不会升至 45 摄氏度或低到零下 30 摄氏度，这是经常出现在印度和明尼苏达的极端情况。物理学中没有守恒定律禁止新泽西的气温不可以升至印度一样的温度，或禁止新泽西的气温不能降低到明尼苏达的气温。混沌的弱点成为这个地球上生命长期生存的关键。弱混沌在赋予我们各种挑战性天气的能力的同时，也保护我们不致遭受危及我们生存的剧烈温差波动。我们还不能理解混沌保持这种仁慈之弱的原因。这是今天在座的年轻青蛙们可以带回家的另一个未解决问题。我挑战你们弄明白这个问题：为什么在各种动力系统中观察到的混沌均是普遍微弱。

混沌的特征已被众多的数据和无止境的美丽图片所勾勒，但却缺少严格理论。严谨理论赋予一个课题以智力的深度和精确。在你证明一个严格理论之前，你不可能全面理解你所关注的概念的意义。在混沌领域，我知道只有一个严格理论在 1975 年被李天岩 (Tien-Yien Li) 和吉姆·约克 (Jim Yorke) 所证明，这篇短论文的题目是：《周期三蕴含混沌》 (Period Three Implies Chaos)。李-约克论文是数学文献中不朽的珍宝。他们的理论将非线性地图的区间扩展至它本身。当被当作是一个经典粒子的轨道时，点位置的连续性就能重复。如果一个点在 N 次映像之后又回到它原始的位置，那么这个轨道就有 N 个周期。由此而论，如果一个轨道从所有的周期轨道中离散，那么这个轨道就被定义为混沌。这个理论表明，如果单个轨道拥有三个存在周期，那么混沌轨道就是存在的。这个证明简洁、短小。在我的印象里，这个理论和它的证明投向混沌基本特征的光芒胜过几千张美丽图片。它解释了混沌为什么在这个世界里普遍存在，但没有解释混沌为什么总是这样弱，这是留给未来的一个任务。我相信，在证明有关弱混沌的严谨定理之前，我们是不会从根本上理解弱混沌。

弦理论家

我想在弦理论上讲几句。只讲几句，是因为我对弦理论知之甚少。我从来没有劳心费神地学习这个理论，或自己花功夫去研究它。但是，当我在普林斯顿研究所有一个家时，我周围环绕着弦理论专家，我有时能听到他们之间的谈话。偶尔，我也能明白一点点他们谈话的内容。有三件事情是显而易见：第一，他们正在做第一流的数学，从而让迈克尔·阿蒂亚 (Michael Atiyah)、伊萨多·辛格 (Isadore Singer) 这样的领袖级纯数学家也爱上弦理论，它开启了一个有新想法和新问题的全新数学分枝，最不寻常的是，它赋予数学一种解决

老问题的新方法，这些老问题以前是不能解决的；第二，这些弦理论学家认为自己是物理学家而非数学家。他们相信自己的理论描述了物质世界的一些真实东西；第三，还没有任何证明显示这个理论与物理学相关。这个理论至今尚未被实验所证明。这个理论还在它自己的世界里，远离物理学。弦理论学家们付出艰苦努力，试图演绎这个可能在真实世界里被检验的理论的结果，但至今尚未成功。

我的同事爱德华·威腾(Ed Witten)、胡安·马尔达西那(Juan Maldacena)和其他创建弦理论的人，都是鸟，他们飞翔在高高的天空，俯览远隔千里的众山全貌。在世界各地的大学里，几千名在弦理论上埋头苦干的谦卑实践者是青蛙，他们探索那些鸟们在地平线上第一次看到的数学结构的细节。我对弦理论的忧虑是从社会学角度而不是科学角度。成为发现新联系和探求新方法的第一批几千名弦理论学家之一，这是一个光荣的事；但成为第二批或万名弦理论学家之一，则不是一件光荣的事。今天，世界各地分布着上万名弦理论学家。对第1万名或第2000名科学家来说，情形是危险的。不可预测事情可能会发生，比如形势变化，弦理论不再时髦。这样的事情也可能发生：9000名弦理论学家可能会失业。他们在一个狭窄的领域接受训练，在其它科学领域可能无法被聘用。

为什么如此之多的年轻人被弦理论所吸引？这种吸引部分可能是智力因素。弦理论如此大胆、在数学上如此高贵。但这种吸引也可能是社会因素。弦理论吸引人的原因是它能提供职位。那么，为什么弦理论领域能提供这么多的职位呢？因为弦理论是廉价的。如果你是某个偏远地方的大学物理学主任，没有多少钱，你无法承担建造一个做物理实验的现代化实验室，但你有能力聘请几位弦理论学家，因此，你提供了几个弦理论的职位，这样，你就拥有了一个现代化的物理系。对提供职位的系主任而言、对接受这些职位的年轻人而言，这是多么大的吸引力！然而，对年轻人和科学的未来而言，这是危险有害的情形。我并不是说我们应该在年轻人发现弦理论激动人心时劝阻他们不要从事这项研究。我的意思是我们应该给他们可替代的选择，让他们不致于因经济需求而被迫进入弦理论。

最后，我想谈谈我对弦理论未来的推测。我的推测可能是错的。我从来没有幻想过我能预测未来。我告诉你们我的推测，只是想给你们一些思考的问题。我认为，弦理论不可能完全成功或完全无用。所谓完全成功，我的意思是它是一种完全（完整？）的物理理论，解释了粒子和其间相互作用的所有细节。所谓完全的无用，我的意思是它保留了一种纯数学的美丽。我的推测是，弦理论将在完全成功与完全失败之间的某一处终结。我认为它应该类似于李群，这是索菲斯·李(Sophus Lie)在19世纪为经典物理创建的一个数学框架。所以，只要物理学保持其经典性，李群就是一个失败。它们是一个寻找问题的解决方案。但另一方面，五十年后，量子革命改变了物理学，李代数找到用武之地：成为认识量子世界对称性中心作用的关键。我期望今后五十年或一百年中，物理学的另一场革命会引入我们今天一无所知的新概念，这些新概念将赋予弦理论一种全新的意义。在此之后，弦理论会突然发现自己宇宙中应有的位置，提出对真实世界可经测试的陈述。我警告你们：这个有关未来的猜测可能是错的，它本身具有证伪性的美德，（科学哲学大师）卡尔·波普尔(Karl Popper)说，这正是科学命题的特点。明天，它可能会被来自大型强子对撞机的新发现所推翻。

再谈曼宁

在结束这个演讲之际，我再回到曼宁和他的书《数学如隐喻》。这本书主要谈数学，但它也许会让西方读者感到吃惊，因为作者用同样的文才描述了其它主题，比如集体无意识、人类语言的起源、孤独症心理学、魔术师在诸多神话文化里的作用。对他的俄罗斯的同胞来说，如此丰富的兴趣专长并不令人惊讶。俄罗斯知识分子保持了老俄罗斯知识阶层的骄傲传统，科学家、诗人、艺术家和音乐家属于一个独立阶层。今天依然如此，我们在契诃夫的戏剧中看见他们：一群理想主义者因疏远迷信的社会和反复无常的政府而联结在一起。在俄罗斯，数学家、作曲家和电影制片人倾心交谈，一同走在冬夜的雪地里，围坐在一瓶酒的周围，分享着彼此的思想。

曼宁是一只鸟，他的视野超越了数学疆界进入了更广阔的人类文化地貌。他的兴趣爱好之一是瑞士心理学家卡尔·荣格（C.G 荣格 1875 年 7 月 26 日——1961 年 6 月 6 日，瑞士著名的心理学家和分析心理学的创始人。）发明的原型理论。荣格认为，原型是一种根植于一种我们共同分享的集体无意识之中的精神意象。原型所拥有的这种强烈感情是已经丢失的集体悲欢喜乐记忆的遗迹。曼宁说，为了寻找这种理论的启发性，我们不必将荣格的理论作为一种真理来接受。

三十多年前，歌手莫尼克·莫瑞利（Monique Morelli）录制了一盘皮埃尔·迈克奥兰（Pierre Macorlan）作词的唱片。其中一首歌是《死城》（La ville Morte），萦绕于心的旋律切合着莫瑞利深沉的低音，随着歌声的对位，一个具有强烈冲击力的死城形象生动地出现了。歌声并没有特殊之处：

“当我们走进这座死城，我的手牵着玛戈特……我们带着受伤脚从墓地中走出，沉默无言，走过这些没有上锁的门，这些模模糊糊可以瞥见的洞，我们走过这些门，沉默无言，垃圾堆里充满惊声尖叫。”

每次聆听这首歌，我的情感都极为强烈。我常常问自己：为什么这首歌的简单歌词似乎与一些深厚的无意识记忆产生了共鸣？那些死亡的灵魂似乎通过莫瑞利的歌声在述说。现在，意料之外，我在曼宁的书中找到了答案。在“空城原型”一章中，曼宁描述了从古至今，从人类聚集在城市开始，从人类聚集成军队去蹂躏它们开始，死城原型如何在建筑学、文学、艺术和电影的创作中反复出现。在迈克奥兰歌词中，一位述说主角是一位占领军中的老兵，当他与妻子穿过那座尘埃满布的死城时，他听到了更多：“在一个时辰的时间里，在一个老兵梦里，神奇号角声复活了。。”

迈克奥兰的歌词和莫瑞斯的歌声好像唤醒了来自我们集体无意识的一个梦，一位在死城中穿越的老兵的梦。像死城的概念一样，集体无意识的概念可能就是一个神话。曼宁的篇章描绘了这两个可能的神秘概念投向彼此的隐晦之光。他将集体无意识描述为一种无理性力量，这种强大的力量将我们拉向死亡和毁灭。死亡之城的原型是自从城市和抢劫军队出现后，几百座真正被毁灭的城市的痛苦的升华。我们逃离疯狂的集体无意识的唯一方法是基于希望和理

性的理智集体意识。我们今天文明面临的伟大任务是创建这样一个集体意识。（完）（译者说明：在翻译本文后，我请一位数学家朋友帮助校译，他推荐了发表在2010年第一卷《数学译林》上的一篇译文“飞鸟与青蛙”，文章的译者是赵振江，校译是陆柱家。我根据这篇译文对自己的译文进行了校译，特别是其中的数学术语部分，特此说明。）

（吴锤结 供稿）

阎辉：博士后制度走了样

□阎辉

最近，饶毅《[减少中国科学界浮躁的一个必要步骤](#)》一文，提到中国科技界招博士后的话题，引起本人共鸣。

在欧美国家，拿到科研经费的“老板”，不管是资深的终身教授，还是初出茅庐的助理教授，在招聘博士后的权利上没有差别。不存在只有正教授才有资格招博士后，副教授和助理教授只能招技术员或硕士生的规定。能否招博士生和博士后只取决于所在大学是否有招收博士生和博士后的资质，与“老板”自身资历不相干。

申请到科研经费即可招收博士后的道理很简单，无论发达国家还是发展中国家，申请科研项目课题经费竞争都很激烈，任何一个基金组织，都不会贸然将经费批给一个水平低下的申请人和资质条件不够的单位。因此，获批某一级别的科研基金通常反映了申请人及所在单位的实力和水平。

而按照国内规定，海归回国后，即使申请到科研经费，并不等于就能招收研究生。要招收研究生，首先，海归自身须申报研究生导师资格，这个申请资格的时间须等到每年某个特定季节。报批后，还得坐等每年一度的研究生报考，如一切顺利，等研究生上完大约一年基础课后，才能进入实验室开始工作。而申请的研究课题须在3年内完成，等硕士生能进实验室，申请的项目也该结题了。

至于“博士后”，在中国更是十分“高级”的玩意儿，如果助理教授或教授是“多年媳妇熬成婆”，那么招博士后则是少数“高级婆婆”才能享有的资格或特权。我国多数科研项目主持人即使有充足课题经费，也不被允许招收博士后。

博士后制度在中国走了样。首先是弄出“博士后流动站”这么一个在其他国家闻所未闻的东西。然后，以教育行政法规的方式作出歧视性规定——即使同样是获得国家自然科学基金资助，完成类似的科研课题，也只有坐拥所谓“博士后流动站”的少数大牛才有资格招博士后，而绝大多数人则无此“殊荣”。

招聘博士后的好处不言自明。首先，如专业对口，博士后立即就能进入实验室，或稍加培训

就能工作。其次，招聘博士后基本没有学期季节限制。加之博士后“价廉物美”，美国新出道的华裔“老板”（助理教授级别）特别喜欢招收博士后。

完善的博士后制度，可以实现博士后与导师之间的自由双向选择，互利双赢。博士后能够找到自己感兴趣的领域，实现从“科技打工仔”到“老板”的无缝对接；而导师若能招聘到高素质的博士后，不仅省心省力，还能实现不同学科的交叉，乃至促进导师自身知识的更新提高。在科学历史上，屡见导师与博士后互相促进、相互协作产生重大发现和发明创造的佳话。

如果我们多数的课题负责人不能招收博士后，这已经输在起跑线上了。

（作者系浙江省医学科学院病毒病研究所研究员）

（吴锤结 供稿）

2011 校长对大学毕业生的赠言

编者按：从夏天开始，大学校长给毕业生的临别赠言成为网络纷传的热门潮语。每所大学也有着自己独特的精神与文化，名牌大学更应该是。校长是大学的标签，是学生的偶像，他们的赠言更能让我们看到这些大学的过去和现在。

胸怀祖国 心系苍生

北京大学校长 周其凤



尊敬的各位老师、各位嘉宾，亲爱的同学们：

大家上午好！

今天，同学们顺利地完成了学业、即将跨入人生的新阶段。在这个充满喜悦之情与美好憧憬，却又带着一点点离愁别绪的日子，我首先代表学校全体教职员工，向毕业生们表示最热烈的祝贺！向辛勤哺育你们的父母、悉心教导你们的老师，以及关心和帮助过你们成长的每一位朋友，致以衷心的感谢和崇高的敬意！

同学们，从接到录取通知书的那天起，你们的人生开始与北大结缘。你们就像来自全国各地的种子，在燕园里生根发芽，茁壮成长。大学时光虽然短暂，却真的是值得一生铭记的最美好岁月。前些天，我看了一部同学们自编、自导、自演的电影，叫做《此间的少年》。“令狐冲”、“郭靖”、“黄蓉”、“穆念慈”……这些少年，让我感觉到无比亲切。尽管作为一部电影，它还有些稚嫩，反映的大学生活也只是一个侧面。但我却深深地感觉到：青春，是如此美好！也许，这些同学，他们现在就坐在你们中间，而这样的故事，我想却会年复一年，在这个园子里继续上演。因为，北大，是青春的北大，北大人的青春永不落幕！

同学们，典礼结束后，你们会依次跨过学位门。在那一瞬间，我想你们也许会下意识地回回头，看看这一路走来的过去时光：

你们一定不会忘记，29楼下那铺满银杏叶的小径、未名湖的塔影、静园的草坪、还有那电教、理教里悠然的“学术”小猫；你们不会忘记在图书馆抢占座位的身影，在医学部和燕园之间选课的奔波；你们不会忘记在三角地卖力地派发传单的场景，自己鼓起勇气走上舞台参加十佳歌手大赛的瞬间；你们不会忘记求职的艰辛、提交论文的忐忑以及为了GRE、托福和雅思红宝书的折磨；你们不会忘记BBS上的“十大”，寝室里熄灯后的“段子”，以及在深夜依然随时满足你食欲的西门鸡翅和小白房；当然，你们也不会忘记入校时骑着三轮帮你拉行李的憨厚师兄，还有后来坐在你自行车后座的可爱师妹……

你们不会忘记相伴走过的同窗好友、为你们传道授业解惑的老师、以及在宿舍楼前一笔一画写下各种通知的楼长；你们不会忘记在北大学到的知识、科学研究的方法、认识社会的视角、为人立世的原则；你们不会忘记，奥运志愿服务中被汗水浸湿的衣背、汶川和玉树地震引发的同学们的关切，以及亲赴灾区参与抗震救灾服务的经历；同时，你们也不会忘记北大人“思想自由、兼容并包”精神品格和“以天下为己任”的胸怀气魄……正是这些人、这些景、这些光阴和故事，让你们体会到了什么是爱，什么是痛，什么是青春，什么是成长！

经过岁月的沉淀，这些一定会深深地融入你们的血脉与灵魂，成为你们身上永远不会磨灭的“北大印记”。

当然，我也希望，你们一定要忘记：请你们忘记成绩单上的分数绩点。荣耀也好，郁闷也罢，那真的只是“浮云”；请你们忘记曾经和同学之间发生过的不愉快。多想想那些纯真的友情，你们就不会那么的“伤不起”；也请你们忘记在食堂打饭时，那略显拥挤的人群令你有多么的不愉快，还有那因为校园建设施工的噪声影响了你早起的好梦……忘记这些，放下这些，在未来的人生道路上，你们将拥有更加广阔的舞台，拥有无限的可能和无数的机遇。我衷心地祝愿：我的每一个学生都能轻松前行，飞得更高！

同学们，面对即将到来的新征程。我看到你们已经跃跃欲试，只待振翅高飞！如同当初父母送别你们到北大前夜的叮嘱，今天，我仍如他们一样。

我知道，过去几年，你们不仅刻苦学习了专业知识，也广泛涉猎了其他领域，掌握了学习和研究的基本方法，实现了“专”与“博”的均衡发展。这是北大赋予你们的宝贵财富。未来，我希望你们永远保持读书、思考的习惯，善于汲取精神营养，不断提升知识底蕴和人文素质。今年三月，我和中文系的本科生一起开了一次班会。此次班会的主题是“阅读·生活”。给我印象很深。我想，作为一个北大人，如果能时时寻找出几个值得研究的学术问题、发展出一些不限于工作的兴趣思考，那一定会为人生的成功奠定更为坚实的基础。

过去几年，同学们都参加过许多的文化交流活动。北大是一个开放的大学，也是一座国际化水平较高的大学，这是一个包容、和谐、多元的校园。正所谓“万物并育而不相害，道并行而不相悖”。我们北大的学生，要保持这种胸怀。在多元文化交流碰撞的国际舞台上，善于学习，善于合作，同时也要做好中华文明的继承者、传播者和创新者，以平等的眼光和开放的胸怀迎接世界！

同学们，除了这两点我最想叮嘱大家的，还是希望同学们始终保持胸怀祖国、心系苍生的抱负。

今年是建党九十周年。我们刚刚举行了隆重的庆祝活动。北大始终与国家的命运紧密相连。两个月之前，我们的第十二届研究生支教团收到了胡锦涛总书记的回信，总书记对北大学子志愿服务西部给予了高度肯定，寄托了殷切期望，并且再一次强调了向实践学习、向人民群众学习的重要性。这么多年来，我们北大支教团的同学，不畏艰难险阻、不计个人得失，把在北大学到的知识带到西部边远地区，为改变西部基础教育的落后状况作出了贡献。支教团的同学，以及这些年来扎根西部、扎根基层的北大校友，他们的共同经历告诉我们，奉献祖国、服务人民，绝不是空洞的口号，而是实实在在、持之以恒的努力。在刚刚过去的建党九十周年大会上，胡锦涛总书记特别提到：“全国广大青年一定要深刻了解近代以来中国人民和中华民族不懈奋斗的光荣历史和伟大历程，永远热爱我们伟大的祖国，永远热爱我们伟大的人民，永远热爱我们伟大的中华民族，让青春在为党和人民建功立业中焕发出绚丽光彩。”这是对广大青年的殷殷期待。我希望我们的同学，今后不管在哪里，在什么样的岗位，在什么样的境遇下，都能够始终把自己的命运与国家的命运紧密相连，把自己的事业与人民的事业紧密相融，只有这样，你们才能获得无穷的力量，你们的人生才会无限精彩。

同学们，服务社会是大学的责任，也是北大人永远的使命。今年5月，我到广州参加“圆梦计划·北大100”项目的开班典礼。这个项目是在广州选拔七百多名农民工进入北大网络教育学院学习，其中一百名北大全额免费。这些青年人，和大家年纪差不多，但是早早就担负起了生活的重担，体味到了人生的艰辛。他们也同样非常优秀。说实话，他们的讲话水平比我要精彩。北大能够帮这些农民工兄弟，帮助这些新生代产业工人圆梦，我感到非常有意义。我校林毅夫教授有句话：“只要天下还有贫穷的人，就是我们自己在贫穷中；只要天下还有苦难的人，就是我们自己在苦难中；这是我们北大人的胸怀，也是我们北大人的庄严承诺！”

亲爱的同学们，今天你们毕业了，你们的高中老师、父母、朋友都来为你们送上祝福。看着

你们朝气蓬勃的脸庞、略带湿润的眼眶，我不免再次想起《此间的少年》那首主题曲：

“昨日依稀又重现，你站在我面前，记忆里的少年，从未改变。”

同学们，不管你们走得多远，你们永远是母校最牵挂的孩子；不管你们走了多远，未名湖、博雅塔、五四路一定会在你梦中“依稀重现”，那是母校对你们的召唤！

“就这样不知不觉，就在那转身之间，就是那过往的少年。”

大学时光白驹过隙，就在转身之间，到了说“再见”的时候。但是，亲爱的同学们，你们的友情、爱情，还有与老师、与母校之间的这种亲情，是世界上最美好的情感。这份情，必将永恒！

在今天致辞的最后，我想起曹文轩老师的一段话：有那么一个人突然走向了我們，倒也平平常常，并未见有山有水。但有人对这个人的底细却有所了解，说道：“这个人是有背景的。”于是，人们再去看这个人时，就用了另样的眼光——仿佛他不再是他了，他加上背景，所得之和，却要远远地大于他。

北大于我们来说，它的恩泽既表现为它曾经给了我们知识，给了我们人品，给了我们前行的方向，又表现为它始终作为一道背景，永远地矗立在我们身后的苍茫之中。

同学们，请永远记往：我们的背景是——北大！

独立思考 善于作为

清华大学校长 顾秉林



同学们、老师们：

百年校庆的喜庆气氛还在清华园萦绕，我们又迎来了百年华诞后的首届本科生毕业典礼。经过四年的学习，同学们顺利完成了学业。在此，请允许我向大家致以衷心的祝贺——你们毕业啦！同时，也向关爱同学们成长的各位老师和家长道一声——你们辛苦啦！

大学的时光似乎转瞬即逝。此时此刻，大家有学业已成的欢乐与欣喜，也难免有同窗离别的惆怅与伤感；有走向未来的憧憬与忐忑，大概也有回顾过去的留恋与不舍。或许你们还在感叹文科图书馆的舒适便利，或是怀念“名厨进清华”带来的四方美味；或许你们还能记起入学时与家人在校园里的合影，而今天却穿上学士服，犹豫着究竟要摆一个什么样的雷人造型。

而在我的眼中，你们爱真理，也爱生活；爱自己，也爱公益；爱机械制图，也爱引体向上……没有什么畏惧与不可能，你们是阳光的7字班！

我记得你们在汶川地震后的献血长龙，记得你们在奥运志愿服务中的忙碌身影，记得你们在国庆游行时喊出“祖国万岁，清华加油”，也记得百年校庆时用我的名字在人人网上写下“清华，生日快乐”，引来无数的转载和回复……有的同学说，7字班是最幸福的一届，因为经历了这么多的国家大事和学校大事。而我想说，你们不仅经历了这些大事，更在这些大事中奉献了智慧、付出了辛劳、得到了锻炼和成长。我更为你们感到骄傲！

当然我也知道，学校一些工作中存在的问题，比如校园建设中的噪音、尘土和交通不便等，给大家带来了困扰，网络收费和宿舍搬迁也有令大家不满意的地方。我觉得，同学们的批评和意见，是出于对学校的爱护和理解。学校领导和各部门都会以虚心的态度去反思、以负责的行动去改进。在此，我要衷心感谢你们的包容与热爱，学校也一定会与同学们一起，把清华建设得更加美好。

作为在清华学习工作了46年的一个“老清华人”，我能清晰地感到你们这一代人的不同特点。与我们那个时代相比，你们知识更丰富，视野更开阔，思维活跃，多才多艺，也更加敢于展示个性、表达想法。我由衷地赞赏你们的这些品质，也因此愿意对你们寄予更多的期待。所以，在这告别的时候，我还想与你们分享一点我的体会，两句话八个字，希望能够对你们的未来有所帮助。

第一，独立思考。从陈寅恪先生倡导“独立之精神，自由之思想”，到蒋南翔校长坚持“不惟书，不惟上，不惟他，不惟洋，只惟实”，清华传统的深处，始终蕴含着实事求是、独立思考的精神。无论是在学术研究中，还是在社会生活中，各种情况需要我们去分析、去判断、去决定。比如毕业时面临的选择，是读研，还是工作？是出国，还是留下？是到企业，还是去政府？实际上，如果没有真正独立深刻的思考，就难以作出正确的决断，将来在研究和工作中也难以有真正的创见，更难以形成自己对社会、对人生的深刻认识。人云亦云，随波逐流，见异思迁，只会失去自己前进的方向。

看到同学们毕业，不禁使我想起40多年前我在清华的情景。我是1965年进入清华学习的，刚入学9个月“文革”就开始了，正常教学秩序完全被打乱，但我和一些同学依然坚持学习。书本被扔到垃圾箱里，就半夜打着手电去偷偷捡回来；学校呆不下去，就背起课本回家自学。所以如此，是因为我相信这样一个朴素的道理：只有用知识武装自己，才能成为有用之才。所以我常说，人要“循常理，不跟风”，就是要有自己的思考、认识和坚持。我觉得，这是

人在一生中有所成就的重要基础。

第二，善于作为。中国社会正处在快速发展和变革当中，方方面面的不完善、不合理乃至不公平会有很多。这些也常常对同学们的成长带来困扰，造成影响。所以大家有时会抱怨、会批评、会发牢骚，这是难免的，也是无可厚非的。但我想提醒大家的是，仅仅有抱怨和批评还远远不够，更不能因此嘲笑和怀疑一切，而要善于从复杂的局面中找到解决问题、改变现实的道路。

我们要有批判，更要有建设；要有质疑，更要有行动；要有想法，更要有办法。我们不是旁观者，不是过客，我们有责任为社会的进步作出自己的一份努力。很多时候，真正去做成一件事情，比仅仅去批评它要困难得多。不仅有外部的阻碍，还有自己内心的动摇。要克服这一切，需要我们有坚韧与智慧，付出辛勤和汗水。而这才是清华人的底色！也只有这样，我们才能真正不负国家和人民的期望，“成为可堪大用、能负重任的栋梁之材”。

同学们，清华过去百年的巨大荣誉，来自于 17 万名毕业生在各行各业取得的成就；而清华新百年的荣光，正寄托在包括你们在内的新一代清华人身上。站在新百年的台阶上，在大家即将踏上新的征途之际，我希望大家能够记住这八个字——独立思考、善于作为，并衷心期望各位同学在事业成功的同时，志趣高尚、身心活泼、家庭幸福，拥有更加充实丰盈的人生！谢谢大家！

未 来

华中科技大学校长 李培根



亲爱的 2011 届毕业生同学们：

你们好！在你们完成学业并走向未来的时刻，首先，向你们表示最热烈的祝贺！

前两天，我看到你们歌之，唱之，舞之，蹈之，哭之，喊之，泼之，醉之。我知道，你们在以你们的方式迎接未来。

我知道你们高兴，激动。月初，总书记来到我们的校园，同学们在欢呼激动之后，又深情地畅想华中大的未来；华中科技大学的校友、你们的娜姐刚刚在法网夺冠，那是我们共同的喜

悦。高兴雀跃之余，你们可没忘记想到学校红土网球场的未来。

最近我参加了你们“畅想未来”的活动。我知道了你们中的陈超在中央电视台“主持”未来；刘乐在学校“导演”未来；有的同学准备到西部大企业的车间中“绘制”未来；有的将要到部队里去“保卫”国家的未来；还有的同学打算“创业”未来……我突然有所感慨，华中大的教育开始变得生动起来、饱满起来！那生动和饱满将带给更多学子美好的未来，也将成就华中大的未来！

其实，过去的几年，你们一直在以不同的方式迎接未来。同学们在党旗领航下、在大别山的小道上、在“医疗下乡小组”的义诊中、在“黔途爱心团队”的跋涉中，迎接未来；你们在人文、科学精神与实践、华中大校友的讲坛中迎接你们的未来；在联创团队、记者团、读书汇等社团活动中迎接未来；在瑜珈山麓、森林公园，东湖畔、青年园，在小径里、石凳上，亭阁中、荷塘边，梧桐下、垂柳旁，腊梅中、桂香里，你与你的他（她）一起梦想着未来。

我看到你们通过记录过去而迎接未来。我看了时间先生导演的电影《华科的秘密》，看到了刚刚公映的由学生自编自导自演的《断弦》。我看到一个同学去九宫山“单骑走天下”的记录：“什么是绝望，是一次次有了希望时却发现只是错觉；什么是挑战，是在看不到希望和前路时依然的坚持；什么是勇气，是孤独挺进中旁人给你的一句‘加油’！”“人生总在颠簸中前行，其意义就是在面对困难险阻时不断去征服。”从你们记录的过去，我看到了华中大学子的未来。

我注意到你们迎接未来的感悟。你们中的一位同学说“走出大学，我们什么都不是了，不再是天之骄子，不再是象牙塔中高材生，我们只是一颗螺丝钉，需要用螺丝钉的精神去在社会中发挥作用。”还有的说“走向不平凡的第一步就是承认自己彻彻底底的凡人一个。会有焦虑，会有愤怒，会有伤感，有难以掩饰的胆怯，甚至是无法平息的嫉妒、令人作呕的虚荣以及毫无顾忌的贪婪。”说得真好！我为你们骄傲，你们成熟了，但是我还是想多几句关于你们未来的叮咛。

近年来，我有所感悟，教育一定要面向未来。梁启超在《少年中国说》一文中有一段很精彩的话：“惟思将来也，故生希望心。……惟希望也，故进取。……惟进取也，故日新。”“使举国之少年而果为少年也，则吾中国为未来之国，其进步未可量也。”希望你们毕业之后，依然少年，依然要面向未来。为了你们自己，为了未来之国。

不管你愿意不愿意，你的未来一定与国家的未来联系在一起。三十多年来，我们的国家一直在摸着石头过河，我们还没有完全蹚过社会主义初级阶段的那条河。未来，前面是否还有石头可摸？党和政府号召创新社会管理，我们如何能有一个健全的公民社会？未来是否有你的一份责任？

同学们，请你们关注，科技的发展会给社会的未来、你们的未来带来何种变化。你们是否准备好了如何面对未来波澜壮阔的能源革命、不可思议的生命科学？还有似乎无止境的信息技

术和人工智能？或许，不久的将来，你们就可能得到物联网、云计算而致的享受，你们就可能尝试器官再生、个性化医疗的成功。这些技术可绝不是浮云，相反地，能够很好地运用它们、驾驭它们，你们或许真如“神马”，能驰骋在天际，遨游于云端。

同学们，你们一定希望拥有一个美好、幸福的未来。未来的美好和幸福在哪里？要想有一个美好灿然的未来，先使自己的内心美丽起来。最近中国青年报详细报道了我们的校友、你们的学长占美丽执著地投身于垃圾处理的平凡事业。看看那平凡事业中的不平凡事迹吧，你们一定会感动。她内心的美丽和强大使她非常自信：“花开的时候，我最美丽！”

未来的幸福在内心的安宁，在自身的和谐。你堂堂正正地做人，踏踏实实地做事，你就能守住内心的安宁。你靠自己的努力和拼搏，你不需要在别人面前说你爸是谁。未来你们可以在不断努力拼搏的过程中自然地实现自我，但切切不可偏执的自我实现。

未来的幸福在感恩和报答。成功既需要贵人的提携与相助，又需要众多普普通通人的烘托与帮衬，那都值得你感恩。懂得感恩，你一辈子或许有贵人相助；知道感恩，你未来的生活将充满阳光。至于你伟大的母亲，你更要感恩，更要报答。母亲的伟大不在于她有多大能耐，不在于她有多么完美，更不在于她有多么高贵。

你们一定知道被网友称为“暴走妈妈”的、平凡的陈女士，咱们华中科技大学同济医院陈孝平教授和她一起创造了不平凡的奇迹。为了孩子，其实很多母亲都有可能做那样的事情。未来你赚了钱，常常寄点钱回去补贴父母，即使他们说有钱；未来你条件稍好的时候，把父母接过去享享清福，即使他们说说不习惯；未来偶尔亲手做一点他们想吃的饭菜，即使他们说不用你做；更要常回去，量量他们的血压，看看是否有骨质疏松，即便他们说感觉还好。同学啊，感恩和报答可是你一辈子的为人之要。

同学们，看清未来不容易。未来是矛盾的，神奇的，难以言说的。某些未来是很确定的。一方面意味着事物发展的规律终将不以人们的意志为转移，另一方面意味着，你时时在不知不觉中确定你的未来，未来就在眼前的努力与拼搏中。

然而更多的时候，未来是不确定的，有时候甚至是那么不可思议。我年轻时也憧憬过未来能穿上白大褂，我还当过一个多月的赤脚医生，为乡亲的健康效力而感到兴奋的时刻还刚刚开始时，就被下岗了。后来差不多有机会走到医学院的门口时，我又被拒绝了。在失去理想中的未来时，我不得不面对现实中的未来。日后或许你们会逐渐明白，你很精细地设计自己的生涯、规划自己的未来，你是那么迷恋未来的某一目标，但很可能你迷恋的对象未来却不跟你玩。别难为你的未来。其实，你若真把自己的未来看得那么透彻，人生可能也不那么有意思了。华中大教给你大智慧，不教给你小聪明。

任何社会都存在好些令人不满意的事情。一方面需要人们有质疑批判精神，另一方面更需要建设精神。未来，倘若一切都令你看不惯，你只知道毫无顾忌地怀疑一切、批判一切，却不知道如何建设，那你很可能被边缘化。不要嘲笑人们对未来美好的憧憬，不要玩弄人们对未

来希冀的真诚。人间的美好需要你们去建设，社会的互信需要你们去呵护。同学啊，华中大教给你质疑批判精神，不教给你犬儒主义。

未来是大度的。少数同学可能在茫然、疑惑、不解，甚至痛苦中沉思着未来。也许过去你过分消遣和娱乐过未来，你浪费了不少宝贵的光阴，今天方知往事不堪回首，你不知道未来路在何方。站起来，前行就有路。未来依然愿意迎接你，依然愿意把你拥入怀中。同学啊，华中大教给你雄起，不教给你趴下。

亲爱的同学们，关于未来的话太多。最后我还想叮咛一句，未来要说真话。你如果说真话，别人会倾听。你如果说假话，或许只有风会听。华中大教你对人说真话，不教你跟风说假话。再见了，同学们！在未来，在远方！

复旦的心灵

复旦大学校长 杨玉良



同学们、老师们，各位家长：

上午好！

我相信，诸位同学此时此刻的情感是非常复杂的，我体会到了这种情感。我想，其中既有别离的伤感，也有依依不舍的眷恋，有师生之间和同学之间刻骨铭心的情感，有在默默无闻中品尝到的甜酸苦辣，甚至有的同学可能还有几分怨恨。当然，更多的是大家对未来的憧憬。这就是毕业典礼上所特有的、难以言表的一种滋味。有一点我可以肯定，无论你们藏有怎样的感受，激动还是怨恨，这一切都将成为复旦历史的一部分，并将永远镌刻在我们的记忆当中！

在此，我特别要感谢今天在场的和没有在场的家长们以及中学的老师和校长们。四年前，他们怀着对复旦大学的信任，把你们送到复旦。今天，当你们走出这所学校，对于你们的未来充满期待的，除了他们，还有你们在大学的老师们，还有你们的母校——复旦大学。

此时此刻，我不想努力地从网络上搜寻一些流行的词汇来修饰我的讲话。因为它们既不能让你们对我增加一分尊敬，也不能增加一分亲切，更加不能使我变得跟你们一样的年轻。我想，

关键在于我们有没有一颗可以互相沟通的心灵。

苏格拉底在雅典准备接受死刑之前，还不忘告诫人们：“有一个真理我没有时间来给你们阐述。但是我必须告诉你们，没有经过反省和检查的人生是没有价值的。”我相信许多学生最近都在反省自己四年的人生。我不知道是否有的同学在省察时感到自己在这四年当中虚度了光阴。即便是有，也不用过分地伤感，哲学家卢梭曾经说过：“误用光阴比虚掷光阴损失更大，教育错了的孩子比没有受过教育的孩子离智慧更远。”在希腊语当中，学校就是“闲暇”的意思。因此你只要在这四年当中体验了，也思考了，那么你的心智已经得到了自由的发展，你仍然是向着智慧的方向在努力地前进。我的期望是，但愿复旦没有因为生怕你们“虚度光阴”而使你们被迫地“误用光阴”，而让你们远离智慧。

无论你们当初进入复旦的理由是什么，我们现在更需要省察的严肃问题是：复旦在这四年中给了你们什么！除了文凭以外，你们从复旦还得到了什么！这个问题涉及到教育的本质问题。哲学家也是数学家的 A. N. Whitehead 说过，大意是：“抛开了教科书和听课笔记，忘记了为考试所牢记、所背的一切，剩下的东西才是最有价值的，剩下的东西才真正能够被称为是教育的。”对于复旦，我们都认为这剩下的东西应该是一颗自由而严谨、真诚而脱俗的心灵。复旦校友李泓冰女士曾经将其称为“自由而无用的灵魂”，并诠释为：“所谓‘自由’，是思想与学术、甚至生活观念，能在无边的时空中恣意游走；‘无用’，则是对身边现实功利的有意疏离。”或许，乍一看来，你们在复旦学习的东西很多都看似“无用”，但我要说，很可能复旦给你们的这些貌似“无用”恰恰是最神圣的、最尊贵的精神价值。在本质上，“无用之用”常常胜于“有用之用”，因为精神价值永远高于实用价值，因为它满足人的心灵的需要，它将注入你们在座的每一位的终生。

我在这里如此强调心灵，因为心灵的严肃和丰富是一切美德之源。1818年10月22日，黑格尔在受聘于柏林大学哲学教授职务时曾经说过：“世界精神太忙碌于现实，太驰骛于外界，而不遑回到内心，转回自身，以徜徉自怡于自己原有的家园中。”这个“家园”就是我们的“心灵”。尽管已经过去了近两百年，但我感觉似乎他的讲话更适合于我们当今这个急速变化的时代。我相信一颗没有精神家园的心灵，不可能去思考自己生命的意义和价值，也就不可能对他人有真正的情感关切，对社会有真正的责任心。

我们如此强调心灵，也是因为这是一所大学所能够给我们的学生最宝贵的东西。剑桥大学教授 Alan Macfarlane 曾经这样评价剑桥：“一个地方能让心灵和想象力展翅飞翔，则必能吸引我们。”在他看来，让心灵和想象力展翅飞翔的恰恰是八百年来无数在剑桥学习、生活过的智慧的头脑所形成的历史，这个历史包括哲学和思想、知识和经验，音乐和建筑，甚至是故事和传奇。大学的精神是普世的，至少所有的大学之间的精神是相通的。因此，我希望每一个复旦人都知道复旦的追求就是要使复旦成为心灵和想象力展翅飞翔的地方，我们大家都要奉献我们的心灵和想象力！

复旦的心灵在哪里？

有一个故事可能很多人都听说过。中文系的朱东润老师在他的自传中回忆：上世纪 50 年代，他给学生讲《诗经》，讲到《采薇》的时候，有个学生站起来大胆地质疑书本上的解释，问题正中要害，这位学生就是我们章培恒先生。朱东润先生已经过世多年了，但我们依然可以从他的著作、各种回忆文章甚至题词中，感受到他在学术上的创新精神和强烈的文化使命感。非常遗憾，如今连他的学生章培恒先生也已经离我们而去。但我们同样可以从章培恒先生的作品中得到启迪和滋养，从那些亲切隽永的小故事中感受前辈的心灵，并由此激发我们的想象力。在课堂上，你们聆听着复旦名师们的侃侃而谈；在图书馆，你们领略着复旦学术大师的风采；在茶余饭后，你们谈论着复旦的轶事趣闻，谈论着陆老神仙（陆谷孙），谈论着哲学王子王德峰、丁耘等；这一切的一切，都是复旦心灵的所在，以及在你们身上的进一步延续。

今年也是我们谢希德老校长诞辰九十周年。谢校长虽然离开我们十多年，但是教师和学生一直在传颂着她对学生的关爱、她对学校的民主管理、她对国际合作与交流的有力推动。所以在纪念谢希德校长诞辰九十周年的座谈会上，我说，谢校长会永远影响复旦，因为谢校长以她无与伦比的人格和智慧告诉我们，一个优秀的校长才可以使一所学校品格高尚，风清气正。作为校长，谢校长的风范将永远激励我前行，我也要使谢校长的心灵在我的身上得以延续。

今年五月校庆期间，我和学生们座谈，请总务处通报了寝室安装空调的计划。我们校领导向同学们表示了道歉。因为我认为我们复旦人都应该坚守诚信。在对话期间，同学们对学校的发展和存在的问题提出了许多批评，让我印象深刻。前几天，我和毕业生代表座谈，听听毕业生给学校留下的“金点子”。我在会上说过，毕业生代表所提出的建议看似并不起眼，但实际上都触及到了大学的根本。大学的根本就是学术。在大学的运行当中，无论是物质的还是精神的，都应该围绕着学术开展，也就是学术优先的原则。所谓的学术，就是研究和教育。只有这样，我们才能保持一所大学的根本。对大学的维护和爱惜，应该是渗透在大学生活的点点滴滴之中。教师在课堂上的全心投入，管理人员对学生的真心关怀，以及我们每一位复旦学子在社会上的一言一行，都将体现我们对复旦的珍惜。因此，我非常感谢同学们在复旦这几年为学校所作的贡献，你们用自己的心灵和想象力，认识了复旦、理解了复旦、爱上了复旦！

你们在追求更加完美的自我的同时，也对建设一个更加美好的复旦充满期待。去年的毕业典礼上，我对同学们说，希望我们复旦学子走上社会，不要做高高在上、漠不关己的批评者，要努力做勇于担当责任、解决问题的创造者。对 2011 届的毕业生，我也怀着同样的希望。我相信你们走上社会，一定会以自己的心灵和想象力，养护社会的心灵，使自己的丰富多彩，并和以往不同。这也是复旦的心灵和想象力在全社会的延续！

然而，复旦还远未完美！我昨天晚上在写发言稿的时候，听说了一件令复旦人感到羞愧、感到伤感的事情，让我几乎彻夜难眠。请原谅我在今天这样一个场合来谈论一件不怎么愉快的事情。但是我觉得这件事情非常重要，如果我今天在这里不说的话，那么我刚才前面说的话将全都是谎言！

事情是这样的，某学院的一位女学生今年在拍毕业照的时候，因为帽子掉下来了，她回头去捡帽子，但这个时候摄影师的快门按下了。照片当中就没有这位同学在里面，我觉得摄影师做得非常好，当场就补拍了照片。但是在昨天，她拿到这张毕业照的时候，却是那张没有她在上面的毕业照。她当然不希望同学们所拿到的毕业合照上没有她，我想这样的心情所有在场的同学都可以理解。所以，她希望学院让照相馆重新印那张重拍的照片，把这个新的照片发给学院的每一个同学。但是遗憾的是，我们有人说，这没有学院的责任，是照相馆的责任，学院没有必要管。学院不仅没有管，而且让学生自己和照相馆交涉，甚至还有的人认为这位同学在小题大做，认为只要照相馆印一张有你在上面就行了，而其他同学拿到的照片没有你的话也没有关系。有这样认为的，无论是我们的老师也好、学生管理工作也好，我想他应该思考一下这个问题。在这种情况下，这位女生只能询问同学们是否愿意一起分担重印的费用。我不知道在座的各位听到这个故事的时候，是感到羞愧还是感到什么？至少我作为校长，是感到羞愧的。我说这不是一件高兴的事情，但是我今天必须在这里讲。

我为此十分难过，而且也感到愤怒。学生低头捡帽子难道是她自己错了吗？希望同学们所拿到的照片上有自己，是小题大做吗？试想，照片上缺的不是这位学生，而是我们某位学院的院长或者书记，又会怎么样？也许你们就会连夜找人印将出来！我不得不把我前面说过的话重复一遍：一颗没有精神家园的心灵，不可能思考自己生命的意义和价值，因此也就不可能对他人有真正的情感关切，对社会有真正的责任心。一个人的冷漠引起了另一个人或者一批人的失望，心灵的底线一退再退，那么最后也就退到校长这里，然而校长无处可退。这样，我们怎么能够期望所有的复旦人自觉地去守护复旦的心灵？在这里，我唯一能做的是，我代表学校向那位女同学表示道歉！

这个不幸的现实，引起了我更多的思考。促使我再一次思考，怎么样才能让复旦的追求真正成为现实，让我们不够完美的地方变得更加完美。我想，这其实非常简单，只要我们所有的有真才实学的教师能够受到真正的尊重和尊敬；只要让我们每一位学生，包括刚才我提到的那位女同学都能受到真诚的关注和呵护；我们的师生都能够为学校的发展和改革，对学术的发展和人才培养的理念充分地发表自己的意见。只有这样，师生们才会感受到，这就是我们复旦，是能够让我们的心灵和想象力展翅飞翔的地方。这样的复旦，才会吸引更多的心灵。即使你离开了她，你也将对她永远眷恋，她将成为你毕生的精神家园！

一百年前，两位复旦公学的同班同学分别留学欧美，年龄可能比我们在座的还要略小一点。一百年后，两人分别作为中国的人文和科学的代表，其学术成就令人景仰，而高尚的道德品质更为我们世人所传颂。这两个人其中之一就是陈寅恪先生，他的“独立之精神，自由之思想”的言说成为温家宝总理一生所崇尚的格言。他还说：“士之读书治学，盖将以脱心志于俗谛之桎梏，真理应得以发扬。思想不自由，毋宁死耳。”另一位是竺可桢先生。他说：“大学是社会之光，不应随波逐流。”

无论今后同学们从事何种职业，你们都不是一部适应社会的机器，而是引领社会、改造社会的创造性人物。复旦所给你们的最宝贵的东西就是一颗心灵，让我们相互勉励，守护好自己

美丽的心灵，守护好我们复旦大学的心灵，让我们的心灵和想象力展翅飞翔！

最后我想说，复旦万岁！复旦的心灵将永远高高地飞扬！谢谢大家。

责任是一种使命

西安交通大学校长 郑南宁



各位毕业生同学、各位家长、各位老师、各位学院院长和学位委员会的教授们：

大家上午好！

今天是我们西安交通大学一年一度最隆重而又欢庆的日子，也是我们师生在一起共同分享收获的幸福时刻。同学们就要离开这个做梦的地方，去翻开人生新的一页。我谨代表学校向同学们和你们的家人致以最衷心的祝福。当我们置身于这一庄严和令人激动的典礼会场，师生告别的依依不舍之情在我们内心油然而生。此景此情，在同学们的心中还有一个共同的声音，那就是感恩母校、感恩老师的教诲和培育。今天在会场服务的所有志愿者都是我们的老师和各职能部门领导，学校用这样的形式为你们送行，希望今天的一幕能为同学们留下美好而永远的记忆。

毕业典礼是一所大学文化的生动体现，它不是一次单纯的欢庆，也不仅仅是为了对往事的回忆，它是我们重温责任，感悟大学文化和精神的珍贵一课。在这样的特殊时刻，对于即将开启人生新航程的你们，回忆当年的梦想，思考青年的责任，一定会激发出对理想的追求。同样这个时刻也感召和提醒着教师要担当好教育职责的使命。

在今天这样的场合，作为一个教育工作者和同学们的朋友，我想借此机会与你们再谈谈教育的责任和使命。蔡元培先生说过：“教育是帮助被教育的人给他发展自己的能力，完成他的人格，于人类文化上能尽一分子的责任，不是把被教育的人造成一种特别的器具。”大学是为学生而存在。大学也正因为有了你们，才充满着活力和朝气。如何培养学生，如何更好地服务于学生？最根本的是需要一种更朴素、更直接，更易理解的教育方法。这种方法应该至

醇至实，平平道来，不讲套话、空话和胡话，学生才有可能获得宝贵的觉醒和成长。实际上，教育质量的提高不能仅靠制度和增加投入，还需要依靠每个教育工作者深厚的直觉和倾心的付出。我们要把父母呵护、关爱和教育自己孩子的那种心情融入到大学文化中，用亲情、信念和尊严支撑学生的追求和成长，帮助学生在离开学校，面临不同的选择中，找寻到适合自己的发展之路。做到这些，我们就能找到教育的真谛。只有育人为本的理念深深地扎根于教师们的心中，体现在学校不加修饰的点点滴滴之中，这所大学才能办好。

看到当前高等教育的现状和你们的成长，促使我们反思当前的教育和学校工作。学校在关于学生的学习和生活管理方面，往往是在“教育”和“指导”的名义下进行，少了一些对学生的尊重和理解，少了一些对学生意见的倾听，有时还难免粗糙和漫不经心地对待学生的诉求。学生有自己的思想、看法和行事的准则，或许存在着不足和错误，但都渴望得到尊重。而我们习惯认为自己是教育者，学生是被教育者。其实，教育者们也需要意识到，从学生那里也能得到新知和智慧，来滋养我们的内心。还有，大学不能因为教育实用主义和功利主义的流行而变得面目全非。正是有这样的反思，西安交通大学在一天天进步，但要重塑真正的大学文化和精神，是一条漫长的路，一条充满坎坷的路，需要代代师生不懈的共同努力。

同学们，我们处在一个伟大的时代，特别是改革开放三十多年来，当代中国社会正充满自信地走向现代化，让更多的人生活得更好、更幸福。但也要清醒地看到，即使社会发展取得了巨大进步，我国依然存在发展不均衡的问题，城乡差距、贫富差距，以及各种社会矛盾引发的对抗性群体事件依然存在。你们就要步入这样一个真实的社会。同时，你们还面对着一个复杂又五彩缤纷的虚拟社会——网络空间。网络成就了许多“名人”，无论是他们的财富积累还是公司的壮大，无论他们是正面或反面人物。网络还是各种思潮的集散地，成为人们发表各种看法的巨大“讲台”。其实，网络空间就是现实世界的翻版和延伸。特别是在当前社会不断走强的互联网批判文化氛围中，用脏话发帖批判，似乎比用理性的发言更能得到公众的掌声。这样的风气不应是我们社会思想的主流。时至今日，我们的社会已不可能回到过去思想封闭和单一、管制教育的时代，网络批评已成为还原真实、维护公平正义、实现公共监督的一种有效形式，但如果这种批评不是建立在理性和探究真理的基础上，就会走向事物本来面目的反面。

同学们，你们是“数码”青年，也是有社会责任感的一代，不要因在真实社会里缺少经验和话语权，而在网络空间就放松对自己行为的自律。遇事要冷静，不要一点就着，要有独立思考的精神和自我反思的力量，运用理性的头脑去伪存真，把实实虚虚的世界看得更清楚。

同学们，大学已成为你们人生经历的一个驿站，如《兰亭集序》所说：“向之所欣，俯仰之间，已为陈迹，犹不能不以之兴怀。”融在校园里的许多往事，有微笑也有感伤，但它们都如秋一般唯美。不要因没有获得好的成绩而内疚，也不要为没有找到满意的工作而感到沮丧，人生的考试和作业才刚刚开始。面对浮躁的社会，不能有悲观和急躁的理由，我们需要的是——一颗淡定的心；也不要片面和简单地去模仿那些“成功”的励志故事，要相信每一个生命都有它独特的魅力。

大学时光是思想的积累，情感的积累。面对不确定的未来，依然要用坚韧的付出，承担起时代赋予你们的责任和历史使命，超越自我，去追寻新的梦想，这是你们前行的动力。谢谢大家！

坚守大学精神

上海交通大学校长 张杰



亲爱的 2011 届毕业生同学们：

今天，我和在场所有的人共同见证你们完成人生一段最重要的学业，踏上新的征程。请允许我代表交通大学向你们表示最热烈的祝贺！从这一刻起，你们将离开菁菁校园，奔赴梦想的彼岸，愿你们以交大人的名义乘风破浪、勇敢前行！

在这告别之际，我提议，请同学们以最热烈的掌声，向培育你们的老师，向服务你们的教职员工，向关爱你们的父母亲人，向支持你们的朋友，表示最深挚的感谢！你们是一群在我心目中有特殊位置的同学，因为你们是我作为交通大学校长亲手迎来的第一届本科生。四年前的 9 月，正是在这里，我参加了你们的开学典礼，那也是我参加的第一个交大开学典礼。那一刻我们共同感受了做一名交大人的激动心情。

四年里，我们共同成长。我们一同在 BBS 上“潜水、冒泡”；一起参加 VOS 晚会，一起顶十大、一起上 News 版和 joke 版，一起观看《交大那些事》。一同拨过“饿了么”的外卖电话；一同为国之伤痛而落泪、一同为奥运传递火炬、一同为祖国 60 华诞欢欣鼓舞！我清楚地记得，在光明体育场那个阳光明媚的早晨，作为“跑虫”中的一员，我和你们一起分享晨跑的欢乐；我也清楚记得，在世博园中那个大雨滂沱的傍晚，你们亲手为我别上“杰哥威武”的徽章而带给我的感动。四年里，和你们在一起，我见到了绽放在交白、蓝莓脸上最美丽的笑容；和你们一起，我了解了你们为“天使之路”上从天而降的礼物而苦恼；图书馆中，为“推书团”和“清书团”的不期而至而尴尬；虽然你们是最后一届大一不开网的年级，同时也是最后一届没有享受到空调的年级；但是，你们可以自豪地跟学弟、学妹们说，这些事件进展的功劳里都有我们 F07！

我还真切地记得开学典礼上你们稚气未脱，满怀憧憬而又踌躇满志的面庞。我非常欣慰地看到，四年后的你们依然满怀憧憬而又踌躇满志，只是从外表到内心都更加成熟而坚定。四年

来你们践行着“感恩、责任、激情、梦想”的交大精神，续写了115年来，交通大学呈现给世人的荣耀和声望。四年来，你们在交大锐意改革、突破中国高等教育的局限、开拓中国高等教育发展道路的重要转折点和时段中，完成求学成人的过程。在交大，你们从少年长成为拥有独立思想和人格的未来社会中坚。因为交大，你们拥有了特殊的学生时代，拥有了别人无可比拟的，特殊的骄傲。同时，因为你们，我也拥有了难忘的四年回忆。因为你们，我拥有了一个永远青春的名字——“杰哥”。

今天送别你们，不由让我想起四年前的开学典礼上我对大家说过的话。我曾希望大家了解交大，融入交大，与交大共同成长。我也希望大家在大学里主动学习、独立思考和亲身实践，着重人格养成、意志磨炼，提高克服困难和解决问题的能力。自重、自爱、自立、自强，无愧于交大人的称号。我很兴奋地看到，这些当年殷切的希望，今天已经由你们化为沉甸甸的果实。因为你们，我和交大的全体教职员，更切身地体会到为什么孟子会说，“得天下英才而教育之”，是“君子三乐”之一。在你们离开校园之际，我希望你们把交通大学的精神校园永远保留在心里。

今天你们从交大再次出发，一定会对大学的精神和大学生的社会责任有更清楚的认识和更深刻的思考。交大因“储才兴邦”的理念而生，因坚持“育一等人材”的办学方向而兴。交大的使命就是为国家造就未来的领袖人才。我希望你们在交大学到最重要的，是一种影响你们以及你们周围的人做人做事态度的追求纯洁、高尚和卓越的精神。这种精神虽然不会立即给你们带来财富和名声，却是你们个人走向成功的基石。走出校园，你们会遇到社会巨变和将要到来的更大的巨变。毋庸讳言，现实的社会是不完美的，有浮躁，浅薄，腐败和虚假，这种不完美恰恰源于精神的沦丧。所以你们的使命就不仅仅是坚守大学精神，还要传播并发扬光大。我相信对高尚精神的坚守，会让你们保持对生活和社会的热忱，拥有挑战自己的勇气，向学求知的态度和无坚不摧的意志。从而战胜无数具体和全局的困难、考验。在人生、事业、成就、幸福的追求和完成中，不断向自己也向社会证明，青春四年选择了交大的正确和智慧；以及被交大选择，成为交大人的幸运和责任。

在你们怀着远大的梦想继续前行的时候，我想对你们说三句话。第一，坚守理想，不骄不馁。前行之路并不平坦，然而坎坷崎岖却是对人生的历练。没有一条溪流，不经过岩石的阻碍就能和大海汇合。也从来没有一次日出不经过黎明前的黑暗。重要的是，对理想的坚守，对前途的信心以及对自身修养的不断提高。中国正在快速成为世界的经济大国、政治大国和文化大国。这个过程意味着艰苦卓绝的奋斗。所以，作为中流砥柱的交大人，你们的人生，也一定会直面创业的艰苦，也因此一定是多彩而辉煌的。

第二，不惧挑战承担重任。交大人的根本内涵，不只是一般意义上的成功的人，而是有勇气有能力开启想象，有力量有智慧进行创造的人；交大人是优秀的人，你们不仅要具有一流的个人职业能力，更要有在竞争中相互赞许和支撑的交大品质；你们不仅有坚持一生顽强开拓的自我期许，更要有创造知识、影响世界的勇气和能力；你们是中华文明在创新中传承的青年先行者。

第三，志存高远，从小事做起。“勿以恶小而为之，勿以善小而不为”，非此，无以成就“直挂云帆济沧海”的志向。交大的学子，当以天下为己任。可是，一屋不扫，何以扫天下？老子云“合抱之木，生于毫末；九层之台，起于垒土；千里之行，始于足下。”我们厌恶浮躁虚假，就要耐得平凡寂寞，我们拒绝平庸浅薄，就要经受睿智深邃的磨炼。

同学们，在你们的面庞上我看到了交大前辈们曾经的挥斥方遒、曾经的意气风发。我希望未来交大的校史，乃至共和国的历史可以这样讲述你们：这是一群怀揣梦想和美德的年轻人，他们的言行堪为同代及后世之楷模。江山代有才人出，各领风骚数百年。属于你们的时代已经开始，我看到你们已经作好准备去迎接挑战，承担重任，书写属于你们的辉煌。

(吴锤结 供稿)

从今以后不候选中国科学院院士

鉴于推崇中国科学院前身中央研究院生命科学方面代表性科学家林可胜等、敬佩中国科学院第一批学部委员如神经生理学家冯德培等、尊重 50 年代以来在国内艰苦环境中坚持做好科学研究的院士、感谢其学部委员（特别是冯德培、邹岗等）在 80 年代对我的支持和现有院士近年在我回国工作后多方面的支持，我于 2011 年初接受推荐候选中国科学院院士。

在表达了尊重和感谢后，从 2011 年 8 月 17 日后将不再成为候选人。

2011 年 3 月 5 日写 2011 年 8 月 17 日添加日期

有关林可胜、冯德培、邹岗的文章：

<http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=2237&do=blog&id=3847>

<http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=2237&do=blog&id=3233>

<http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=2237&do=blog&id=3434>

(吴锤结 供稿)

饶毅：从此不再参评院士

一只鞋子掉下来了。8 月 17 日清晨，中国科学院院士增选初步候选人名单发布：饶毅出局。

没有太多的等待，另一只鞋子紧接着落地，饶毅宣布，从此不再参选院士。

两只鞋子立时引发了公众无数关注。

这或许是一种揶揄。

3天前，饶毅撰写长篇博客文章，呼吁降低科学界职称。

8月17日，他自己的晋升戛然而止：止步于院士第一轮评审。

饶毅，北京大学生命科学学院院长。2007年，时年45岁的饶毅从美国西北大学归国，他曾任该校讲席教授。饶毅的回国在当时引起了不小的反响，被认为是中国科技界吸引力增强的标志之一。

8月17日上午，中国科学院院士增选初步候选人名单在媒体公布，各学部对本学部院士增选有效候选人进行了通信评审，选出初步候选人145位。

出乎很多人意料，此前呼声极高的饶毅教授没有出现在这一名单中。也有人认为这在情理之中：饶毅大胆敢言的声誉早已远播到科学界以外。

这一消息在科学界知名网站[科学网](#)上挂出不到1个小时，饶毅在科学网实名博客上予以回应，标题直截了当：“从今以后不候选中国科学院院士”。

17日中午，在北京大学生命科学大楼，中国青年报记者见到了“漩涡”中的饶毅。

饶毅证实了科学网博客的内容。

这篇不长的博文中，充溢着自信和坚持。

博文简介了参选原因，“鉴于推崇中国科学院前身中央研究院生命科学方面代表性科学家林可胜等、敬佩中国科学院第一批学部委员如神经生理学家冯德培等、尊重上世纪50年代以来在国内艰苦环境中坚持做好科学研究的院士、感谢其学部委员（特别是冯德培、邹岗等）在80年代对我的支持和现有院士近年在我回国工作后多方面的支持，我于2011年初接受推荐候选中国科学院院士。”

在表达了的尊重和感谢后，博文给出了一个决绝的声明：“从2011年8月17日后将不再成为候选人。”

科学网显示，饶毅的这篇博文，已跻身科学网博文月排行首位。截至记者发稿时，有25784次阅读，文后的实名评论长达27页。

博文挂出不到一小时，科学网上有人撰文《为饶毅院士说事》，有人分析《饶毅院士为何出局？》。有趣的是，一天前，就有人精准判定《饶毅当不了中国院士！》。

饶毅认为，“公开说明还是有一定意义的”，作为国家科学技术方面的最高学术称号，院士评选一直广受关注，没有通过评审而发表声明的，饶毅似乎是第一个。

对于为什么之前没有拒绝参选、此刻发博文是否是制造噱头的质疑，饶毅说，“我觉得应该接受被提名推荐，因为如果你看我 1996 年起介绍了多个中国科学家，就知道我认为科学院传统上有很好的起源，后来也有很好的人，所以，即使有些问题，后人应该参与才能从内部改善。科学院院士荣誉对行政权力，是一个平衡，体系还会较长时间存在，虽然有些方面应该有所改变。同理，我不参加后，其他人还应该参加，用这种方式表态的只需一人就行。”

最终的结果，饶毅早有预料。事实上，早在今年 3 月第一次名单公布时，饶毅就已写好了这篇博客文章。而令外界意外的结局似乎也有迹象可寻。

最近半个月里，饶毅发表了大量博客文章，笔触所及，有转基因在中国带来的警惕，也有两岸的科学合作，而最令人瞩目的文章出现在 3 天前。

饶毅在那篇题为《减少中国科学界浮躁的一个必要步骤》的博文中尖锐提问：“在中国科研经费相当多的今天，为什么我们现在的科学研究，至少在生命科学方面，难以达到中国近代史上的高峰？进一步还可问，为什么普遍人们觉得目前中国科学界比较浮躁？”该博文相关内容 3 天前在《人民日报》发表。

他为此开出一剂药方：在对科学工作者增加支持的情况下，降低职称。具体而言，博士后起步的教职应该是助理教授，享有中国目前“正高”的所有待遇，而且工资可以提高，但必须经过晋升副教授和正教授的两轮评审。

饶毅分析，如果中国的科学，至少生命科学，只以做到国外好的大学副教授为学术退休的标杆，那么，即使中国科学界有非常优秀的人、认真工作的人，其学术往更高、更深发展的可能性仍将大为减小。

博文中，饶毅历数中国科技界的浮躁：有些国内所谓做得好的人不听国际重要科学家的报告，而为了当选院士的投票只听国内院士的报告；更有甚者，所长邀请了人，自己不听。

这篇博文在网络上顷刻间掀起轩然大波。

有人遗憾饶毅在关键时刻没有忍住，即使在评审的半年里，他也对早已饱受诟病的中国科研体制多次发出声音。一个为很多人接受的观点是：暂时地收敛一下，评上院士拥有更大话语权，此后的呼吁更有利于科学界环境的改良。

“有些人妥协一小步，之后就会步步妥协了，只会夹着尾巴做人了，无数的事实已经证明了这一点。”饶毅给出如是答案。

饶毅在专业领域的成就已广为认可。此前，他做过美国西北大学神经科学研究所副所长，论文发表于《自然》、《科学》和《细胞》等杂志。一位生物科学领域知情教授则透露，饶毅早在1994年在国外就拥有了自己的实验室，而现在很多国内的院士则大多在1996年以后才有。

很多人把饶毅比作那个指出国王没有穿衣服的孩子，“中国还有哪个‘界’不浮躁、还有哪个人不浮躁？很多问题所有的人都看到了，只有他‘傻傻地’说出来。”

也有人对饶毅充满期待，“但愿像饶先生这样的人多些再多些，整个社会才能少些焦虑和浮躁。”

饶毅并不认同说自己不了解国情的观点。他举例，自己很多建议都是说，要从可以破局的地方试点推动，就像他不是不知道，一般院士很难一次就当选，但他已经决定从此放弃。

他不满足于只做一个泡在实验室和文献中的研究员，“除了做好本职，‘知识分子’对其他问题也要有自己的看法。看到问题，就要说出来。如果不敢说，那还怎么做？”

这个毅然关闭国外实验室带上孩子回归的中年男子的中国梦依然。他说，回国这些年，见证了科学界进步也在一点一点地发生，也相信环境会越来越好，“在北大做个教授挺好，我对中国科学仍旧乐观，对北大发展乐观”。
(吴锤结 供稿)

饶毅受访谈院士落选：有人对我们回来感到不安



中国之声《新闻纵横》报道，每两年增选一次的中国科学院院士名单8月17日一经公布，314位候选人锐减为145位，淘汰过半，但还是因为一个人的出局引起了舆论的一片哗然。他就是49岁的北京大学生命科学院院长饶毅，享誉海内外的神经科学家，回国前已经是美国著名大学的终身讲席教授。

回国就出任北京大学生命科学院院长的饶毅，被认为是新时期归国潮中的代表性人物之一。舆论将他的回国与上世纪50年代钱学森、郭永怀的回国相提并论，因为他们都是在海外成名后，壮年归国效力的科学家。

而他在博客中最新表示“从今以后不候选中国科学院院士”。落选如此牵动人心是公众对科学公信力的质疑吗？院士又能否代表中国科学的最高境界？对此，饶毅接受了中央台记者车丽的独家专访。

饶毅发布的“[从今以后不候选中国科学院院士](#)”的博文一上午点击量就将近2万次，这是历次院士增选中少有的现象。昨天(18日)，《人民日报》发表评论称“[公众的质疑远远超出了饶毅落选本身，人们更关注的或许是何时可在制度透明、规则明确的环境里轻松地生活。](#)”

主持人：这次中科院增选院士的第一轮评选，其实落榜的占到一半以上，可是您的落选却让很多网友和业界人士鸣不平，他们觉得很意外，作为当事人，您怎么看呢？

饶毅：中国科学院院士制度虽然可能有需要改革的部分，但可能还会在很长时间内存在，跟行政权力是一个平衡。我不主张其他人表态不参选。行内，特别是生命科学界，里面的人都知道问题在哪里，不可能是学术的事情。有些人可能会说(落选是因为)我多说话，有一点这个因素，但不是绝对的因素。

主持人：在您看来到底是什么原因落选呢？

饶毅：我觉得首当其冲，别人对我们这一群人回来感到不安、不自在。有一个人说是老院士反对我们，我觉得绝大多数老院士非常支持我们，反对我们的主要是比我年资低的人。我是78级大学生，我的实验室是1994年成立的。在生物(科学)里，1994年以后在中国(设立)实验室的这些人做院士比较多。

主持人：我注意到您发博客说，8月17日后将不再成为候选人。而您自己说这个博客3月就写好了，只是刚刚发出来，这是您真实的想法吗？为什么隔了将近半年您才发布呢？

饶毅：我只写了这一个，并不是写了两个版本，一个当选的，一个不当选的。我已经猜到(落选)这个事情。我这个人我说什么就做什么，不希望跟别人搞黏黏糊糊的关系。有正常的关系，对工作好，对私人也好。

至于饶毅没有当选的原因，记者咨询了中科院，工作人员表示，这次评选都是院士们在做独立的评选，也是严格按照程序进行的。然而，院士论文抄袭、科研经费分配不公、项目评审不够公开透明等等……正是由于中国科学界近年来暴露出的种种问题，才让公众有了猜想的空间和理由。也才出现了种种尴尬：中国科技工作者的数量跃居世界第一，但学术风气和学术水平并不令人满意，自主创新能力还在一个较低的水平上徘徊。

主持人：从1996年起，您的博客中介绍了许多个中国科学家的情况，在您看来“院士”可以代表“科学”的最高境界吗？

饶毅：中国科学界里，院士代表了很多不错的(科研人员)。有两个人可以得诺贝尔奖金，但在中国都不是院士，连提名都没有。他们的工作很重要，是过去一个世纪里，在重要现代科学研究里，做得非常突出的两个例子。有很多院士比他们的工作差得很远。

做科学一定要对科学的重要性和有趣性有追求，而不是以当选什么为追求。在中国科学界，有相当一部分人对科学没有兴趣。

主持人：现在，科学界很多人在追求论文数量，学术头衔等等，可是2006年、2009年、2010年，您在北京的实验室论文数量为零。”有什么理由让您如此不同呢？

饶毅：做研究的论文都是要发表的，但有时快有时慢。你不要着急，要先为你最重要、最好的工作努力。

主持人：您在美国的《科学》杂志上发表过文章，提到目前中国科学界“腐蚀精神、阻碍创新”您认为这是什么因素导致的呢？

饶毅：在中国科学界，有相当一部分人对科学没有兴趣。如果对科学(有兴趣)，就很想听报告，很想看科学杂志。可是，在生命科学界，有相当好的国外的重要科学人物来作有趣的科学报告的时候，全国90%老师、教授、研究员不参加，参加的都是学生。这就说明这些老师(对科学)没有兴趣。有些人很有趣，只有中国院士作学术报告，他才一定去听，露个脸希望人家认识他，下次给他投票。

主持人：在未来的科学界，您打算怎样来发展自己的科学研究，站在什么角度上以及您想做什么样的科学家呢？

饶毅：科学家是要做出有意义、很有趣的工作。科学研究外界对我没有影响，北大对我很支持，国家对我们很支持。我自己的研究是做社会行为和社会认知的，有一些简单的就是怎么打架，为什么社交，为什么选择对象，我们都能在动物领域做实验。我们这方面可以提高，可以和学生一起把这些方面做得很好，现在做的很有趣。

90年前的五四运动时期，前辈们就曾提出“今日之急务，莫如科学精神之普及”。饶毅在接受采访时谈到这个话题时饶有兴致，他说自己的科学理想是“做出有意义同时很有趣的工作”。

其实，只有一个充满公信的科学界，才能让公众期待它的创造力，也才能使得科技工作不仅有意义同时有趣。
(吴锤结 供稿)

饶毅专访：文化问题大于院士制度本身

8月17日，2011年中国科学院院士增选初步候选人名单对外公布。同日，一篇“从今以后不候选中国科学院院士”的博客文章，再度引发公众对院士话题的热议，该篇博客的作者就是北京大学生命科学学院院长饶毅。

2011年初，饶毅被增选为中科院院士有效候选人，但在中国科学院17日公布的初步候选人名单中落选。得知自己落选后，饶毅第一时间在自己的博客上发表了早在今年三月份就已经写好的题为“从今以后不候选中国科学院院士”的博客文章，文中提到：“在表达了尊重和感谢后，从2011年8月17日后将不再成为候选人”。此言一出，立即引起网友关注，同时也引发了外界对院士制度的热议。近日，中新社记者对饶毅进行了独家专访。

北京大学生命科学学院院长 饶毅：

我觉得科学院院士的选举，大体范围内还是他们在求比较公正。很多人误解，认为院士本身制度造成了很多问题，其实是文化造成了问题。院士最大的特点，不是副部级(待遇)，副部级待遇是让这些人医疗条件改善等等，其实不是这些东西，其实因为中国人希望得一个他们叫“修成金身”。院士是一个终身荣誉，得了以后就掉不掉。所以其实很多人向往的是这个东西，他的权利其实都来源于你作为院士就掉不掉，然后你又可以选其他院士，其他人又都想进去，所以就对你卑躬屈膝。真正滥用权力的院士不多，但是有相当多的学科里面，有几个人滥用权力，是他们把院士的牌子、名声搞坏了。

今年49岁的饶毅可谓科学界的“名人”，曾任美国西北大学讲席教授、神经科学研究所副所长，并担任多个国际学术杂志编委，在斯坦福、哈佛、麻省理工学院、东京大学等国际著名大学均做过学术报告。2007年45岁的他从美国西北大学全职回国，随即出任北京大学生命科学院院长。与其前后脚踏上故土的还有现任清华大学生命科学学院的院长施一公，两人回国一度被视为在国内外学术界引起轰动的标志性事件，并被认为是新时期归国潮中的代表性人物。舆论更将他们的回国与上世纪50年代钱学森的回国相提并论，因为他们都是在海外成名后，壮年归国效力的科学家。

不要院士这个荣誉，对饶毅个人而言，影响不是很大。因为在生物学界和在自然科学界，多数人都知道饶毅在学界的地位，与他当不当选院士无关。不当院士，只是对他在学界以外的“工作”会有影响，一来他可以不参加，再次在他看来，那些也有很多根本算不上“工作”。

北京大学生命科学学院院长 饶毅：

有一个单位组织一个学术活动，他就先是中国的院士，再是美国的院士，再是我。我说你要就按照学科、专业方向来排谁先讲谁后讲，要就按学术水平来排，你不能这样中国院士、美国院士、再我，那样我就不来了。

对于这位神经生物学家，公众熟悉的不仅仅是他研究的领域，更是他大胆、犀利的言论。早在2004年，饶毅在全职回国前，就在英国《自然》杂志上撰文，对中国政府的中长期科技规划表示关心，并直言不讳地提出了自己的批评和建议。2010年年底，饶毅和施一公还在美国《科学》杂志上刊出社论，认为中国现行的科研基金分配机制更多的是靠关系而非学术水平高低，文中他们直言不讳地批评现行科研基金分配机制“浪费资源、腐蚀精神、阻碍创新”。落选院士，是否与他大胆、犀利的言论有关呢？

北京大学生命科学学院院长 饶毅：

你说是不是说话多，我觉得说话多是一个因素。我觉得最重要的就是，原来中国传统文化里面有问题，加上文革以后有一批人，只觉得要得东西，不想到自尊和有原则。

饶毅表示，基于院士制度本身存在的必要性，和对老一辈科学家的尊敬，尽管自己早就预料到会落选，还是接受了参加中科院院士的推选。但接受以后，又以博文的形式将自己预料的结果发布出来，并宣布不再参选，在别人看来可能匪夷所思，在饶毅看来却独具意义。

北京大学生命科学学院院长 饶毅：

这个事件造成的一个最大的问题，其实是有一部分正教授不敢来了，他心里想，饶毅已经被群殴一次了，我这个教授还没有他高，那不是也要给别人群殴一次吗。那他也知道这些人不如他，他觉得这个群殴实在不值得，所以我觉得可能会吓退一些人。所以我得出来说不做，要不然我光落选，那他们也可以有勇气说不做，我就一次也不参选，我们就做工作。

(所以)我觉得这样做，对风气会有一点促进，至少他下次要想一想，对待别人的时候，他要去找好的人，他要找得对，要他找错了，别人笑话他更多，他继续打压其他好的人，他心里也会有所顾忌。

饶毅给记者列举了很多例子来说明，没有当选院士，不代表不被肯定。那在饶毅看来，什么才是对他最大的肯定呢？

北京大学生命科学学院院长 饶毅：

我觉得你很大的一个事情是，自我判断和肯定。你自己有自我判断和肯定，其它的判断和肯定，对你是有影响的，但是不是最关键的。凡是对自己没有判断和肯定的，和不自信的人，他就希望别人给他多戴一顶帽子，因为只有那个帽子，他才觉得是肯定了自己。

尽管自己不再候选中科院院士，但饶毅说，他一个人表态就足够了，其它合格的人还是应该去参选院士，而合格的人当选院士本身，也可以帮助改变现有的问题。

北京大学生命科学学院院长 饶毅：

以后有更多的做得好的人进去，本身质量的改善就是一个改善。做得好的人自己有质量，自己会尊重自己，他对质量的要求也会高。另外只要有自尊的人，他在继续评选的时候，他会严格按照原则，按照学术来，不会去接受其它的那些东西，接受其它东西，他自己都觉得自降身份。然后做了院士以后，不要什么东西都去过分的做，做自己懂的东西，不要不懂的东西也去做，不要去跟某些要跟你搞利益交换的官员，我觉得都是这些具体的事情要去改善。

当初饶毅毅然回国，是因为觉得中国可以很好的发展科学和教育，而他自己也可以做些工作。现在他的想法并没有改变，落选院士，他还照样做他的工作，并仍对中国的未来充满希望。

北京大学生命科学学院院长 饶毅：

我在美国看过美国有问题，别人对我分析美国问题，别人不能理解，因为美国的问题跟中国不一样。但是美国那些问题是已经交织、僵持在那里，解决不下去，所以他反而往前走就慢。我觉得这个中国会越做越好。我有一个说法别人不太接受，我认为中国的问题这么多，这是中国最有希望的原因，因为这么多的问题大家看得懂，而且大家也觉得其实可以做的。所以这个人解决这个问题，那个人解决那个问题，全国解决一点，就会进步。

(吴锤结 供稿)

王晓东：院士标准不是任人打扮的小女孩

院士在投票时必须抛弃个人好恶和私心杂念



北京生命科学研究所以所长王晓东。赵永新摄

“我觉得有必要站出来说话。”美国科学院院士、北京生命科学研究所以所长王晓东 8月22

日在接受人民网记者独家专访时说，“在这次中科院院士增选中，生命科学领域应该当选的饶毅在第一轮就被刷掉，暴露出院士评选的标准不清、投票院士是非不明。这个问题非常严重，如果不能正本清源，长此以往，不仅将使国内的年轻科研人员迷失方向、想回国效力的海外科学家望而却步，也会使院士这个团体丧失社会公信力。”

饶毅是国际一流的科学家，其学术水平和科学贡献，明显高于同领域进入第二轮的候选人

在王晓东看来，饶毅是国际一流的科学家，其学术水平不仅远在同领域的第二轮候选人之上，也高于部分院士。王晓东和饶毅同在 1985 年到美国留学，学的都是生命科学。“我从 1990 年代初期开始关注饶毅，之后一直保持密切的工作交往，对他的为人治学非常了解。”据他介绍，在美国留学、工作期间，饶毅分别在《科学》、《自然》、《细胞》这三大杂志上发表论文 10 篇，对神经发育分子机理研究上做出了突破性贡献，获得同行的高度评价。从 2004 年起，饶毅被聘为西北大学医学院讲席教授、西北大学神经科学研究所所长。

2007 年全职回国后，饶毅把研究方向从神经发育分子机制转到社会行为的神经机理分析。

“一般科学家成名之后很少转型，因为这不仅需要几年的过渡期，而且失败的风险很大。在国内急功近利的大环境下，如果几年不出一篇论文，定力不好的人要疯掉的，饶毅则敢于冒这个险。”王晓东说，“他开创的这个研究领域，试图从分子和神经通路的机理上，解释包括同性恋、暴力倾向、母子关系等在内的社会行为。无论从科学研究还是解决现实问题的角度看，都是非常有意义的工作。”

“经过几年的探索，饶毅已经成功转型。”据王晓东介绍，除了 2007 年、2008 年分别在《发育生物学》和《自然—神经科学》上发表的两篇论文，今年上半年饶毅还在《自然》和《自然—神经科学》上发表了两篇论文。[前者发现五羟色胺对老鼠的同性恋倾向有决定性作用](#)，这对揭开同性恋的生理基础非常有启发；[后者则发现群养动物打架少的分子和细胞机理](#)。其中，群养动物的论文发表后，《自然—神经科学》立即做了综述长篇介绍，《细胞》作为亮点予以推介。“转型成功后，饶毅今后还会有很多有趣的新发现，会发表很多有价值的科学论文。”

此外，2005 年饶毅就作为通讯作者，指导他在中科院上海神经研究所的学生，在《细胞》上发表了一篇论文。“此前 25 年，我国学者从未在该杂志上发表过文章。”王晓东说，饶毅在国内的原始高水平论文有 5 篇，无论是质量还是数量，当选院士都绰绰有余。

有论者认为：这次评的是中国院士，而饶毅的更多学术论文是在美国发表的。“这种说法非常荒唐，是典型的双重标准。”王晓东说，科学无国界，评院士应该是依据一个人整体的学术水平，国外、国内的研究成果都是有内在连续性的，怎么可能机械地割裂开来？“此前当选的许多院士，包括这次的多位候选人，其学术成果很多也是在国外完成的，为什么他们参评时不分国外、国内，到了饶毅就区别对待了呢？”

“饶毅对于中国科学发展的贡献，不仅体现在他自己的学术研究上。”王晓东说，从1996年起，饶毅就成为中国科学院的兼职研究员，并经常回国，做了大量开创性的工作，分别在1999年、2002年、2004年，协助创建了中国科学院上海神经科学研究所、中国科学院上海交叉学科研究中心和北京生命科学研究所。“其中北生所已经成为生命科学领域的重要新生力量，饶毅功不可没。”

“扪心自问，在入围第二轮的生命科学领域候选人中，饶毅的学术水平和对中国科学的贡献，怎么能说不突出？”

饶毅敢讲真话的品格，体现了一个科学家的良知。这恰恰是当前我国科学界最缺乏、最可贵的

“从个人操守来讲，饶毅也是没问题的。”王晓东说，“我最佩服的，是他不仅是获得国际认可的科学家，更是富有良知、敢说真话的学者。而敢于揭示问题不回避问题、敢讲真话，恰恰是当前我国科学界最缺乏、最可贵的。”针对阻碍中国科学发展的一些全局性、根本性问题，饶毅曾多次发表文章，进行揭露和批评，因此得罪了许多官员和院士。“回过头来看，饶毅说的话、做的事，都是经得起历史考验的。”

2004年，饶毅就和邹承鲁、鲁白，联名在《自然》增刊上发表文章指出，应在制定科技发展中长期规划的过程中，高度重视解决科技体制中存在的问题。

去年9月，他和施一公在《科学》上发表了《[中国的科研文化](#)》一文，批评中国科研体制和科研文化中存在的问题，认为这些问题“浪费资源、腐蚀精神、阻碍创新”，“减缓了中国潜在的创新步伐”。

“饶毅等人的大声疾呼，引起有关领导对科技体制问题的高度重视，并下决心把深化科技体制改革确定为‘十二五’期间科技发展的三大重点任务之一。”王晓东说，这对我国科技事业的长期发展而言，功德无量。

许多科学家为了能顺利当选院士，在院士增选期间三缄其口，对存在的问题视而不见、听而不闻。饶毅则完全无视这些潜规则，即便在成为第一轮候选人之后，仍然我行我素。

针对近年来国内的妖魔化转基因现象，今年7月中旬，他连续在人民日报刊发两篇文章《[转基因在美国的遭际](#)》、《[转基因是现代科技的必然新知](#)》，为我国的转基因研究与应用鼓与呼，在社会上产生了很大反响。

就在第二轮院士候选名单公布的前两天，也就是8月15日，饶毅还在人民日报上发表《[改变科学界浮躁的一个步骤——回国博士后从助理教授做起](#)》一文，指出：在国际大学晋升副教授的时期，在中国就可以做院士。而在中国做了院士以后，各种事情就多起来，做科学的时间和精力大为减少，科学活跃期结束比较早，并呼吁尽快进行改革。

“饶毅揭示的这些问题、批评的这些现象，均关乎我国科学事业发展的根本和全局，需要业内人士站出来说话。”王晓东说，如果科学家都尊奉“沉默是金”的庸人哲学，只顾“闷声发大财”，这些问题将难有解决之日。“饶毅是抱着‘苟利国家生死以，岂因福祸趋避之’的信念和勇气，一心为公、仗义执言，真正体现了一位科学家的良知。”

必须以学术为唯一标准，院士投票应摒弃个人好恶

“院士既然作为‘国家设立的科学技术方面的最高学术称号和终身荣誉’，其评选必定具有巨大的引领、示范作用。”王晓东说，因此，院士的标准必须是清晰的，那就是必须以学术为唯一标准。

“无论是从学术水平、学术道德还是对国家的科学贡献来讲，饶毅都远远超出此次进入第二轮的同学科候选人。因此，他落选的原因，绝不是像某资深院士所解释的那样，是水平接近的两位候选人‘撞车’了。”王晓东说。

“水平低的人选上了，水平高的人反而落选——这说明院士评选的标准不清，成了可以随意由人打扮的小女孩。”王晓东说，这样的后果将非常可怕：国内的年轻科研人员将迷失奋斗的方向，无所适从；想回国致力学术研究的海外学子会望而却步。

有许多分析者指出，饶毅落选不是水平问题，而是因为他“乱说话”得罪了人。“如果是这样，后果同样很严重。”王晓东说，我国的学术民主、学术自由本来就很稀缺，多数人为明哲保身选择了沉默。“如果饶毅是因为敢讲真话而落选，所传递出的信号非常危险：如果你想当院士，那就乖乖地听我的，不要‘乱讲话’。长此以往，中国的科学界将成为万马齐喑的沉默王国。这种局面无论对科学研究本身还是科技事业的大局，都将是一场灾难。一个典型的例子，就是2003年的非典，当时就因为一个院士说SARS是衣原体、不是病毒，搞得其他人都不敢质疑，即使301医院已经发现SARS是病毒！就因为大家不敢质疑权威、集体沉默，耽误了多少时间，浪费了多少资源，损害了多少人的健康？！”

有媒体刊发文章称，《中国科学院院士增选工作实施细则》对院士的评选标准和增选程序都做了严格规定，标准是清楚的，程序是合理的；这次增选的第二轮候选名单，也是院士无记名投票的结果，不应质疑。

“这说明有些院士没有按照规定投票，结果会更糟。”王晓东说，作为“生命科学和医学学部”的投票院士，对饶毅的学术水平、学术道德和对国家科学的贡献，不可能不了解。“在知情的情况下依然投反对票，只能说他们掺杂了个人好恶和私心杂念。”王晓东说，如果院士不能以纯粹的学术标准对候选人进行客观公正的评判，那么院士这个群体就会像我国的男足一样，丧失社会公信力。

“饶毅落选院士不仅在国内引发强烈反映，也在海外华人科学界引发广泛关注。”王晓东说，

“据我了解，华人科学界特别是生命科学领域的科研人员，鲜有不感到震惊和疑惑的。”

“作为中国科学界的一份子，我郑重呼吁两点：一、中科院院士的评选标准，必须清晰明确，以学术为唯一标准；二、院士必须坚持学术这个唯一标准，在投票时抛弃个人好恶和私心杂念。”王晓东向记者表示，“院士评选是一个风向标，饶毅落选所带来的负面影响不容低估。如果不能正本清源，对我国科学事业的发展将遗害无穷。”（吴锤结 供稿）

得不到诺贝尔奖也不急赤白脸

慕尼黑大学的索末菲教授是量子力学最兴旺的那个时代的英雄人物，他手下的门生如海森堡与泡利，都是物理学顶尖的高手和天才。索末菲创造性地推广了玻尔的原子模型，率先将精细结构常数引入量子力学。这个神奇的小数字的神秘物理含义至今仍困扰着这个地球上最伟大的物理学家们。

地球人都认为索末菲对量子物理学的贡献足以使他获得诺贝尔奖，可除了玻尔之外。尽管彼此是好朋友，但是一贯以大度著称的玻尔在这件事上却是出奇地小气，力阻诺贝尔奖评委会使他和索末菲分享诺贝尔奖的努力，最终把索末菲挤出了游戏圈，一个人独吞了一块完整的诺贝尔奖牌。

索末菲的内心世界无人知晓，但是他老人家在公开场合从来没有急赤白脸地指责任何人，或者发誓与诺贝尔奖断绝关系，或者一举捣毁玻尔家的葡萄园，从此只吃德国西红柿。西方文明的起码水准，由此可见一斑。中国不少知识分子自我标榜为什么“智识分子”，无时无刻不做高人一等状，与名和利半推半就地保持着轻浮的暧昧关系，遇到一点丢面子的事情就顿胸发誓，骂街撒泼。与索末菲相比，真的是天上地下，换了人间。

什么事情都离不开政治，诺贝尔奖也不例外。

这几年每当开始院士评选拉开序幕的时候，也有一些唯恐天下不乱的同事问我老人家为什么不浑水摸鱼。每当这个时候，我老人家都极其诚恳地告诉他：我怕你我一出场，其他人就没有机会了。这时候对方一定哈哈大笑，相当满意这种扯淡。除了扯淡，你叫我老人家说什么好呢？我家又不是开葡萄园的，吃不到葡萄，就吃维生素特别特别丰富的苹果好了。

饶毅教授在这场影响巨大的评选院士落马事件中，说什么都尴尬，因为这既是他本人的尴尬，也是中国科学界的尴尬。看看《中国青年报》记者雷宇8月18日的文章，你就知道世人看饶教授的眼神和发出的声音有多么奇怪：

一只鞋子掉下来了。今天清晨，中国科学院院士增选初步候选人名单发布：饶毅出局。

没有太多的等待，另一只鞋子紧接着落地，饶毅宣布，从此不再参选院士。

两只鞋子立时引发了公众无数关注。

全文链接: http://zqb.cyo1.com/html/2011-08/18/nw.D110000zgqnb_20110818_3-01.htm

无论你是知识分子还是所谓的知识分子，首先你都只是个分子而已。全靠别人评价的话，就不能太当真。所以我们必须向索末菲学习，不是学个皮毛，而是学到真正的科学探索者的独立和自由精神。



(吴锤结 供稿)

中国新闻周刊：饶毅，落选者的退选

就在两年一度的中科院院士增选初步候选人名单公布当日，饶毅在自己的博客上贴出一份简短的声明，称“在2011年8月17日后，将不再成为候选人”。这位前美国西北大学神经病学讲席教授、现北大生命科学学院院长在完成这个“蓄谋已久”的动作后，有一些与自己打赌胜利的俏皮，也有点从此在系统外自立门户的悲壮。

“中国有一部分人，总想把别人搞下去”

饶毅坐在并不宽敞的办公室里，对《中国新闻周刊》记者解释他发表声明的初衷，“也许这样做了，对改变风气有一定促进作用。”

实际上，在那份只有200余字的声明的末尾，饶毅写道，“2011年3月5日写，2011年8月17日添加日期”。

这是一个饶有趣味的细节，作为一名神经科学家，饶毅以一种隐含的幽默向人们展示了自己的预言能力——早在5个月以前，他就断定自己无缘中科院院士的荣誉。

“中国科学院选举是各个学部分开来，生物学里面在讨论的时候就分组，分成宏观生物学、微观生物学和医学。那些反对者集中在微观生物学里面，局部很容易有很大的阻力。”饶毅说，“我不能等到真的发生的时候再写，那可能情绪化。我原来写得挺长的，中间改短了。”

声明提前写好，他存在自己的电脑里并未发表。此时除他自己之外，圈内外朋友无人知晓。“绝不给任何人说，要是提前说了等于威胁别人了。”

按照《中国科学院院士增选工作实施细则》规定，推荐院士候选人包括院士推荐和归口初选部门推荐两种途径，不受理本人申请。饶毅属于“归口初选部门推荐”，也就是由教育部推荐。

饶毅最初得知自己被推选为今年院士候选人时并未拒绝。在他看来，如果拒绝就意味着，第一，对于中国院士制度彻底否定；第二，与老一辈院士中对自己有过知遇之恩的人恩断义绝。

在饶毅心中，老一辈科学家中有些人秉承着良好的学术传统。他曾不吝笔墨地在博客中予以介绍，其中包括林可胜、冯德培和邹岗等人。这些人中有的获得世界性的认可，有的在1985年饶毅出国留学时为他亲笔撰写推荐信。这些不能不考量的客观事实让饶毅接受了推荐。

之后的事情都按照正常程序展开。中科院各学部常委会组织本学部院士对有效候选人进行通信评审和会议评审。各学部常委会将本学部院士按学科专业划分为若干评审组，每个评审组应不少于15人。然后，院士对本评审组的有效候选人进行评审打分，于7月5日前将评审组选票寄送到本学部办公室。7月15日前，本学部主任会议确认打分结果。之后，升格为学部评审，8月5日汇总选票。15日前，各学部常委确认本学部打分结果，并按候选人名额排出名次，与规定名额的最后一名分数相同者，均为初步候选人，并向社会公布。

也就是此时，饶毅和所有人一样，从公开渠道得知自己出局了。

其实在那之前，作为圈内人，饶毅也陆续听到一些风声。“别人找我说的時候，我就听一听，但我不提问。”他对《中国新闻周刊》记者说，“中国有一部分人，总想把别人搞下去，踩别人一脚。总有人认为他是趴着进去的，你就会和他一样也趴着进去。”说这话时，饶毅仍在笑呵呵地轻描淡写，但言辞里却是愤懑。

在得知饶毅出局后，清华大学生命科学学院院长施一公表达了自己的“不理解”。“为了更好地在中国鼓励科技创新，保持创造力、学术活力，应该提倡把学术水平及科学贡献与科学家的个性和做事方式分开，要给有个性的科学家提供宽松的空间。”他对《中国新闻周刊》记者说。

中国科学院一直拒绝对饶毅落选一事发表评论。该院宣传处对《中国新闻周刊》记者表示，“我们只是行政管理部门，对外发表观点恐怕不合适，可能会影响院士们的民主投票。”

一位曾多次参与院士增选工作的中科院资深院士表示，“就我自己多年参与院士增选工作的情况来看，这个过程中没有所谓的上级部门或上级领导出来有意引导的事情。”据分析，一些优秀科学家落选院士，“撞车”或许是原因之一。“如果在评审时同一个学科上有两个候选人，可能两人的得票就相差一两票，但因为名额所限，也会导致其中一人落选。”“多一票而当选，差一票而落选”现象的客观存在，也得到其他一些院士的确认。

但是对于饶毅的落选，有人开始为他鸣不平，认为是他一贯的“大嘴巴”为自己找来了麻烦。但饶毅笑着摇摇头，“我可能话多一点，这可能是一个因素，但不是唯一的。不说话的照样被冷藏、被打压。”

“我觉得人应该有自尊，不应该那么过分”

所谓饶毅的“大嘴巴”，是说他时常会直截了当地批评中国科研经费制度和科学界的浮躁气氛。

最著名的“大嘴巴”事件发生在2010年9月3日，饶毅与施一公联合在著名的《科学》杂志上发表文章称，“中国政府投入的研究经费以每年超过20%的比例增加，从理论上讲，它

应该能让中国在科学和研究领域取得真正突出的进步，与国家的经济成功相辅相成。而现实中，研究经费分配的严重问题却减缓了中国潜在的创新步伐。这些问题部分归结于体制，部分归结于文化??在中国，为了获得重大项目，一个公开的秘密是：做好的研究，不如与官员和他们赏识的专家拉关系重要。”

这篇只有一页篇幅的文章，左侧配图为一叠百元大钞，着实刺痛了某些国内同行。没有人知道这是否是饶毅被圈内的一些人“另眼相看”的转折点。这个常以对襟盘扣儿中式服装亮相的学者，还是继承了真正科学家的直言风格。他的行为似乎在破坏着沉默且封闭的中国科学界。但今年的这次院士增选，上述那篇文章的另一位作者施一公却进入了下一轮。虽然最终结果尚难预料，但二者的境遇仍引起公众的对比。

即使身处圈内，施一公仍乐于直言。“真正地把学术水平以及对中国的科学贡献作为最主要的评价标准，而不应该把一些似是而非的因素作为主要评价标准。”施一公对记者说，“饶毅是我国改革开放以来在美国取得终身讲席教授职位后第一个全职回国工作的生命科学领域的科学家。而早在1995年，饶毅就开始帮助中国的生命科学发展，在中科院上海神经所的创建和后来的北京生命科学研究所的建设中都做出了重要贡献。”

2007年，饶毅辞去美国教职、用尽可能快的速度关闭实验室，然后全职回国担任北京大学生命科学学院院长。在此之前，饶毅留学、工作于美已经22年。这期间，他顺风顺水，哈佛大学博士后、美国西北大学神经科学研究所副所长，不久升任讲席教授。

在国外的各色科技工作者纷纷归国工作的背景下，饶毅这样的正牌教授全职回国当时成为一场媒体的盛宴。

在距北京奥运会开幕一年倒计时的时刻，经过民族情怀的包裹，饶毅回国被赋予了“中国梦”的色彩，甚至被与钱学森和郭永怀的回国相提并论。他自己也自觉或不自觉地为这样的情绪添柴点火——饶毅决定放弃美国国籍。此举甚至引起《纽约时报》的重视，该报以饶毅和施一公为对象，对中国科学家回国潮进行了报道与点评。

看起来，饶毅已经习惯了美国式的直接。但实际上，在一片喧腾之时，他也在默默做着自我估量。“当时对回国后可能面临的状况想到了一点。对于中国人在背后的小动作没想到有那么多。我觉得人应该有自尊，不应该那么过分。”回国四年后，他坐在记者对面回忆当初。

很明显，这个平日里以研究果蝇、小鼠“打架斗殴”和“求偶、失恋”为乐趣的科学家，很难彻底弄清中国的科学同仁们是如何争夺资源的。此次院士评选的落选，在他自己看来“就是一个例子”。

实际上，面对一个相对封闭又极度专业化的科学领域，院士的入选与落选，外界很难对原因做出清晰的判断。中科院对媒体称，“饶毅落选的具体原因不是很清楚。”而在饶毅本人看来，这是一次系统性的警告。“如果你看名单上排名谁在前、谁在后就会知道，对有海外做

教授经历的是全面打压，不止我一个。”他说。

对于院士评选的制度，饶毅的态度与外界想象的不同，他说，“我并不想彻底否定院士制度。它的存在有它的道理，而且还要存在很久。”

“让他们入虎穴吧，我在外面看着”

近年来，本应是科学界“圈内事儿”的院士遴选，由于与一些社会事件牵涉，而不断引起社会关注。在“饶毅事件”之前，人们最近一次对院士产生兴趣是“段振豪事件”：这位今年首轮被推荐为院士候选人的中科院地质与地球物理研究所研究员，因涉嫌用学术经费“包二奶”事件而受到关注。

“饶毅事件”就在此波未平的时候发生了。因为匿名投票和专业性原因，无人出面澄清饶毅到底为何落选。但公众倾向于把饶毅看作一个牺牲品，气愤的网友在各大学论坛发飙，他们一致认为是饶毅不同流合污的姿态惹恼了主流学界中的强势人群。他们就此推测，饶毅应该对现有院士遴选方式和制度恨之入骨。

“院士制度的存在是有道理的，有没有问题？当然有。但是总体上是好的。”饶毅比他身后的“鸣冤团”理性很多，“这就像高考，里面肯定有问题，但是如果没有这个制度，还有更好的吗？”

在饶毅看来，中国院士制度存在的最大价值是与强大的行政权力对抗。“中国的行政权太强，院士制度树立了一批学术权威。这些学术权威说话的时候，行政力量就会收敛一点，有所顾忌。”他对记者解释。

大众的打抱不平似乎有些偏离靶子，被大家认定应该批驳的院士制度，在饶毅心中只是一个结果，而造成这个结果的更深层原因在于中国文化。“中国人在合作方面是非常不好的，”饶毅说，“这才是真正的问题。有些人为了得到院士这样的‘金身’，趴着也要进去，拍马屁也要进去。但是他们不去想，如果一个团体中有的人是夹着尾巴进来的，那么你作为团体中的一员，也是没有自尊的。”

在饶毅的观察中，真正品行恶劣、最会溜须拍马的，反而是有过国外工作经验的年轻人。“他们刚回来，年资低。听别人说在中国就得这样，他们就赶快去做，变本加厉。”饶毅说，“反而国内老资格的科学家大都是有自尊的。”

很多人之所以热衷于晋升院士，在饶毅看来，绝大多数人并非看重院士的“副部级待遇”，也并非真有很多人与权力部门勾结进行腐败活动。“更多的还是院士的终身制荣誉在吸引人，一旦得到，这个是拿不掉的。而且院士可以再去选下届的院士，很多人为此而对你卑躬屈膝。”饶毅对本刊说，“有少数人滥用权力，把院士名声搞坏了。但是大多数院士还是有自尊的。”

虽然已经出局，但饶毅仍算理性。他开玩笑说，“中国院士选举大致还可以，出错率可能比诺贝尔奖还低一点。我的事属于搞得太明显了。”

但是，他总要表态。目的是为了证明给年轻学者看，“不做院士照样可以挺起腰杆。”在此事发生之前，饶毅一直在博客上向国外的华裔学者介绍中国科研制度。他希望能有更多的人回国工作。落选后的高调回应也有些向海外同仁鼓劲的意思。“这件事最大的影响就是国外有些正教授、博士后不敢回来了。他们会想，饶毅已经被‘群殴’一次了，我的名头还没他高，那自己不是也得被‘群殴’吗？”他说，“我就是要说出来，落选没关系。得让他们有勇气回来，告诉他们不是回来就一定要拍马屁的。”

在这件事情上，饶毅乐于把自己类比为坚持一夫多妻的辜鸿铭和致力于复辟封建王朝的王国维。“北大总会出这种古怪教授。我这个古怪还比较轻微。”他说。

饶毅决定把自己的落选当作一次试验。“等以后我和一位学术与人品都不怎么样的院士出现在一个场合，你看看那些年轻人怎么表现，是冲着那位院士多笑笑呢，还是多听听我讲呢？这将很有意思。”他笑着说，“就让他们入‘虎穴’吧，我在外面看着。”

（吴锤结 供稿）

中国院士制度被指公平缺失 荣誉和权力紧密挂钩

8月22日，身在国外的饶毅在自己的博客写下《[今日中国谁最该做院士？](#)》一文，这成为这位北大生命科学学院院长近期发表的第二篇直指中国院士制度的文章。

不管饶毅此文意欲何指，他至少抛出了中国院士制度中的一个现实问题：公平缺失。“水平很高的人落选，水平低的人当选，我们的院士制度导致该结果比例过高”，一位长期研究院士制度的专家在接受《中国新闻周刊》采访时认为，非学术性因素过多，导致了院士制度的诸多现实问题。

中科院自然科学史研究所副所长、研究员王扬宗认为，由于历史基础不好，现在的院士制度会导致一种结果，不但一些能力不高者获选院士，他们反过来会排斥优秀者、海外归国者。“饶毅被排斥，或为典型”。

院士制度肇始

回忆起中国院士制度建立史，王扬宗对1948年第一届中央研究院院士选举印象最为深刻，因为那次选举比较严格地坚持了学术贡献至上和独立原则，从筹备到选举程序都很严格，“是学术界一次自主、公正的选举”。

这次选举主要由成立于1935年6月的中研院评议会主持，在同时当选的41位评议员中，包括了来自高校和学术机构的聘任评议员30人以及由中研院院长和所长组成的11位当然评议员。

评议会成立之初，即引发国际高度关注。当年的《科学》杂志发表社论，称评议员“除极少数非科学家外，余皆为吾国科学界各方代表人物，极一时之选，评议会既告成立，实为该院最高策源机关，斯不仅关系该院前途之发展，亦吾国科学史上值得记载之一件大事”。

中央研究院首届院士选举15个筹委会委员，由评议员以通信投票的方式产生，分数理、生物、人文三组，每组5人，当选者需得到全体评议员半数以上投票。1948年4月，第一届院士产生，此后每届的评议员都须经院士会议由院士投票方可产生。

1947年3月至5月，随着《国立中央研究院院士选举规程》（下称“规程”）的发布以及选举筹备会的成立，院士选举进入程序化操作阶段。院士候选人提名在全国展开。

正式提名结束后，选举筹备会于8月27日至10月13日连续召开四次会议，按照《规程》对各方提名进行严格的初审，结果在所提的510人中，删掉108人，将剩余的402人再提交给评议会。

1948年3月25日至28日召开的评议会第五次年会，经过分组审查、一次普选和四次补选，最终确定了81名中研院首届院士。而所有的候选人必须经过4/5投同意票才可当选，即25名评议员中需要得到20名评议员的票。

“从候选人资格确认，到最后的投票表决，这次选举自始至终都很好地执行了《规程》”，中科院自然科技史研究所副研究员郭金海在接受《中国新闻周刊》采访时认为，选举投票时各组之间相互尊重对方在讨论时的意见，要求当选五分之四的同意票，并要求共投五轮方能最终确定，这些做法在中国院士制度史上是最严格的。

王扬宗认为，中研院坚持了较好的学术体制，并且在选举中独立运作，“政府方面曾有一些干扰，但它能够坚决抵制，严格按照《规程》办事”，并且，评议会制度颇具权威，能够引导全国的学术方向，并且使得院士成为真正荣誉。

不过，在中研院的这次选举过程中，除去最具决定意义的学术贡献标准，候选人还要面对“爱国与否的标准”。众所周知的著名化学家萨本铁就曾因在日伪政府所在地大学任职而不被接受，另外还有一位是赵承嘏。“‘汉奸’一律不能入选院士，这是一条非常严格的规定”，郭金海告诉中国新闻周刊。

不管怎样，中研院此次选举奠定了中国院士制度的良好基础。郭金海认为，这次选举是现代中国学术界自主选举学术精英的一个典范，标志着中国的学术建制已逐步走向成熟。

当学术遇到权力

在中研院首届院士选举第二年，新中国成立，并于同年11月1日成立中国科学院。“中科院成立后即废除了中研院制度，并于1950年成立委员会制度”，郭金海告诉中国新闻周刊，委员会主要起到顾问作用。

新中国成立后，有关方面对中科院的运作机制也进行了积极探索。1953年，该院派钱三强为团长的代表团前往苏联学习，学到了对方的学部委员制度，同时，也注意到了院士制度。

代表团回国后，有人建议在中国推行院士制度，遭到时任中科院党组书记的张稼夫的反，其理由为担心院士权力过大”，王扬宗告诉《中国新闻周刊》，因为在大家心目中，院士的称号很神圣，要求很高。因此，各方意见达成一致转而退一步建立学部委员制度。

在得到中共中央和政务院批准后，学部于1954年6月开始筹备，1955年6月正式成立。与此同时，开始了学部委员的推选工作。学部委员的入选资格主要有三条：学术成就、在推动中国科学事业方面的贡献以及忠于人民的事业。学部委员的推选虽然都经过了科学家的提名推荐，但“最后由中央有关党政部门协商决定”。

接受《中国新闻周刊》采访的数位专家均认为，这样一来，中科院的院士制度从一开始就被纳入行政体制轨道，其独立的学术地位受到影响，这种问题后来被逐步渗透，直至目前一些地方政府一度试图利用院士制度作为谋利之阶。

随着中科院学部委员制度建立，一些问题也渐次暴露。首先是选举程序被简化甚至缺失。“第一次选举只是进行了一个摸底，也就是在同行中对候选人做了一些了解，投票也没有严格按照程序进行”，王扬宗说。其次是权威性被削弱。尤其是工程科学和技术领域，有很多人得票很少，同样获选。而“社会科学领域的学部委员完全由领导决定”。凡此种种，导致新中国院士制度从建立之初问题就比较多。

王扬宗撰文《[中国院士制度的建立及问题](#)》指出，首批学部委员的人数是前中研院院士的3.6倍。这个数量上的急剧增长，并不代表七八年间中国科学技术水平的提高，而是出于当时国家发展科学技术事业的迫切需要，反映了新生的人民共和国对于科技事业的极大重视。学部委员制是为快速发展中国科学技术事业而采取的举措。

按照1955年6月28日的《中科院学部暂行组织规程》（1955年6月28日），学部是分工进行学术领导的重要机构，然而有意味的是，学部和学部委员在学术方面的领导作用相当有限。

现已退休的前中科院院史研究室主任樊洪业撰文指出：“中科院学部虽然名义上是对院属各研究所实行对口的学术领导，但学部常委只是在头两年有些‘议事’，未久即形同虚设。各学部的办公室也迅速蜕变为院机关中的业务行政部门。”

王扬宗认为，在中科院的领导体制中，科学院党组、正副秘书长和学术秘书处(1956年7月撤销)、计划局等有关领导机构，具有更大权威，在许多具体环节，学部委员的学术领导权很难落实。“比如，华罗庚虽然担任数理学部副主任和数学所所长，但有时对所务和学术的领导权还不如一些党员；一些学部常委还不如学部秘书重要”。

由此，他认为，归根结蒂，就是当时中共和知识分子之间还存在隔阂，前者对后者不很信任。因此，学部委员的学术领导作用受到限制，以至于“文革”一开始，学部委员首当其冲被当做批判对象，学部委员制度遂告停止，并且一停就是十年。

院士制度异化

“文革”结束后，经中共中央同意，学部恢复，在增选学部委员的同时，开始着手建立院士制度，主要以1980年7月，中科院联合中国社科院向国务院递呈《关于建立院士制度的请示报告》和《中科院、中国社科院院士条例(草案)》为标志。

到1990年，学部委员的老龄化问题比1980年增选时更为严重，322名学部委员的平均年龄已超过75岁。为此，曾经参与组织1980年学部委员增选工作的钱三强于当年5月给国务院总理李鹏写信建议增选学部委员，经李鹏同意，随后增选工作进行顺利，并于1991年12月26日，增选名单获国务院正式批准，不久公布。

“1990年的学部委员增选是我国院士制度建立过程中的一个重要转折点”，王扬宗认为，原来赋予学部委员的权力被削弱，转而以咨询职能为主。

1984年12月中央书记处会议讨论决定，拟在中国建立院士制度，将中科院学部委员称号改为院士。当时设想第一批院士(包括社会科学)仅为200人，但是由于存在较大争议，直到1994年初，最终决定所有学部委员一律转为院士。

其间，1992年第六次学部委员大会通过了《中科院院士章程》，并于此后至今六次修订。其中规定，中科院院士“是国家设立的科学技术方面的最高学术称号，为终身荣誉”。

“将学部委员一律转为院士，决定了我国院士的规模较大，增选数额也较多，势必降低院士的学术资格标准”，王扬宗认为，少数院士的学术表现以及院士增选中的种种问题与院士称号的崇高荣誉很不相符。“这些问题，近年来随着全社会对科学技术日益重视，甚至有日益突出的趋势。”

王扬宗用院士制度的变异来描述这种趋势。他认为，“院士俨然成为一种新的独特的特权阶层。至于院士在升迁、工作安排、申请经费、评奖、社会荣誉等方面享有的特殊权利，几乎已形成成文和不成文的制度。”

剥离与改革

上述不愿透露姓名的专家认为，现在的院士制度之所以出现严重“异化”，主要原因在于非学术性因素过多。“要照顾年龄平衡、地域平衡，类似这样的政策持续下去，就成为造成制度不公平的环境”。

由此，他认为，要实现院士制度的科学性，树立院士的荣誉，就必须剥离这些因素。

王扬宗认为，除此之外，一些单位为增选院士所做各种名目的活动应予禁止，“虽然规则有强调，但是中国的人情世故常常起作用，这在选举时会受影响”；其次还有意识形态的因素，这主要体现在社会科学领域，我国社科院士参差不齐、无法与国际比肩的一个重要因素在于意识形态限制较多，缺乏科学标准，所以，“应解放思想，弱化这方面的因素干扰”。

除了剥离，更重要的建议是改革。一直提出要把院士拉下“神坛”的中国人民大学教授顾海兵认为，由于院士制度从建立之初章程中一些规定就缺乏法律依据，导致学术与权力绑定在一起，那么改革就要由此启动，要么暂停院士制度，“十年八年后各项标准更加客观完备、科学素养和水平达到了预期高度再恢复”；要么加快政治体制改革步伐，带动院士制度的自然完善。

王扬宗则认为，控制院士规模是首要之义，“是改革现行院士制度的必要前提”。应像国家自然科学一等奖和技术发明奖评选一样，宁缺毋滥。并要给院士称号降温，“必须想一些切实的办法进行改革，让院士称号回归到高标准和纯净且有尊严的荣誉。”

在此基础上，要坚持国际通行的资格标准，提升中国院士的资格要求，是改革现行院士制度的当务之急。与此同时，要吸纳更多具有国际水准的院士进入，以确保整体水平，而这亟待拆除观念和政策上的种种不必要的壁垒和科技体制障碍。

所幸的是，问题虽多，有关方面已开始重视。据了解，今年将由中科院挑头，与中国社科院等相关单位一起，做院士制度的调研，并提出改进办法。“该工作已经开始启动”，一位知情人士告诉《中国新闻周刊》。不过他也坦言，不必对此举寄望过高，因为“许多问题并非中科院所能解决”。
(吴锤结 供稿)

哥伦比亚大学：有围墙的常青藤盟校



哥伦比亚大学罗氏图书馆及智慧女神雕像

哥伦比亚大学，她的名字是为了纪念哥伦布发现美洲新大陆，那一创举促成了古代印第安文明与欧洲新教文明的猛烈冲击。和她的名字相称，今天，哥伦比亚大学的学生们领略到的是文明交汇的魅力：他们可以这一刻还在校园里沐浴着古代先哲的智慧之光，下一刻就在纽约大都会的时代广场上触碰现代社会的高度文明。繁华、多元、融合、冲突、光怪陆离，这些不仅仅是纽约市的标签，也是哥伦比亚大学这座常青藤盟校的性格。

哥伦比亚今天的校园坐落在纽约上西区的“晨边高地”，依傍着美国历史上著名的黑人人权运动发源地——哈林区，那里也被称作全世界最复杂的“人种实验室”。学生们不仅要潜心钻研学术，还要有各种应对现实社会的机智。这让哥大成为直接向现实世界打开窗户的象牙塔，从其他常青藤盟校中脱颖而出。这也成为学生们选中这里的最重要原因。

哥大有围墙，是的，这不仅不同于其他常青藤盟校，在所有美国大学中也非常稀有。建校初期很长一段时期内，哥大和其他美国大学一样也没有围墙，图书馆前的广场车来车往，校园里非常喧嚣。1953年，哥大原校长艾森豪威尔任美国总统，并促成哥大建成了现在这个完整、紧凑的校园。

尽管校园面积不大，建筑物林立，但这里几乎看不到常青藤，台阶和砖墙裸露在阳光下自由地呼吸，一切昭然若是，迫不及待地等待着一批又一批，送走着一拨又一拨，使得整个校园充满活力和动感。

位于校园中心的圆顶建筑叫做罗氏纪念图书馆，为了纪念哥大历史上一位重要的校长西斯·罗。在他任上，1896年，哥伦比亚学院正式更名为哥伦比亚大学。西斯·罗将几个原本相互独立的学院掌控于学校的管理之下，使他们牢牢地团结在一起，加强合作并分享资源。引领美国教育先锋的巴纳德女子学院、医学院、教师学院都在那时相继建立，哲学、政治学、纯科学等学科的领先发展使得哥大成为当时美国最早的研究生教育中心。

学校于 1897 年从拥挤喧嚣浮躁的纽约中城 49 街迁到了现址晨边高地。西斯·罗请来当时著名的建筑设计师麦克金设计校园。哥大董事会认为哥特风格太老式，而且采用哥特式也会使人马上感到在刻意模仿英国的大学。所以，今天哥大校园的主体风格与耶鲁、普林斯顿的哥特式建筑风格不同，而是按照意大利文艺复兴时期的基调设计，采用雅典广场式布局，整体结构庄严宏伟，气派十足。

罗氏图书馆就是麦克金的杰作，它具有巴洛克风格，主轴对称，宽阔的圆形拱顶，典雅的圆柱排列在正门外，与芝加哥美术馆有惊人的相似之处。图书馆前的广场和台阶十分宽阔，将整个图书馆高高托起，衬托出它的雄伟，与哥特式的狭窄、封闭形成鲜明的对照。1934 年以后，罗氏图书馆成为学校的行政办公楼，也是纽约市的历史性建筑物之一。

与罗氏图书馆遥相呼应的是巴特勒图书馆，现在是哥大的主图书馆，下设 23 个分部，藏书量达到 870 万册。其名字来源于哥大历史上最重要的校长尼古拉斯·巴特勒。这位后来获得了诺贝尔和平奖的校长，强调实用、职业和专业教育，任职达 44 年之久，为哥大筹得款项 1.2 亿多美元，其中包括普利策为建立新闻学院而捐赠的 200 万美元。也是在他任内，一位教授反对校长的实用主义主张，而开创了哥大著名的核心课程“现代文明”，任课教师由经济、历史、政治、哲学各系组成。

在两个图书馆之间是一片开阔的广场，一半由台阶、两座喷泉和黑色的“万物之母”（又称智慧女神）雕像组成，另一半则是平坦的绿草地。每年 6 月，哥大毕业典礼就在这个广场上举行，身着“哥伦比亚蓝”学位服的毕业生们坐在台阶上，而他们的亲友则坐在草地上临时搭建的大棚里。校长和教授们身着各自的学位服从罗氏图书馆中缓缓走出，和毕业生们共同庆祝着他们人生中的重要时刻。

这些古朴的建筑楼群内部，往往有着高大的主厅，例如罗氏图书馆和巴特勒图书馆，学生们可以在高高的穹顶下安静地读书，同时享受着巨大空间带来的不受约束的思维的快感。罗氏图书馆内部会议室中展示着来自中国多个朝代的文物，而巴特勒图书馆墙上有历任校长的油画肖像，其中包括第 13 任校长、美国第 34 届总统艾森豪威尔。这种具备历史感的装饰，让身处纽约闹市的哥大多了一份沉甸甸的踏实与稳重。

走在校园里，也会发现一些看似无趣没有太多设计感可言的大楼，但虽然其貌不扬，却往往身份显赫。例如 Pupin、Uris 和 SIPA 这几栋大楼，Pupin 是那见证美国物理学崛起、吴健雄完成实验证明杨振宁和李政道假设并助两人获得诺贝尔奖的物理系大楼，Uris 是那毕业后可以直接到华尔街实习的商学院，而 SIPA 是那可以和各国政要直接对话、将哥大引领到国际关系研究中去国际与公共事务学院。

哥大校友、普利策奖得主、小说家沃尔克曾经这样评价道：哥伦比亚大学是有双重魔力的地方，现时最美妙的事情正在校园之外发生，人类历史上最灿烂的时光则在校园内发生。毕竟，世界上没有第二个地方可以在华尔街学商业，在联合国学政治，在百老汇学戏剧，在纽约时报学新闻。

（吴锤结 供稿）

教授终身制：是激励，也是压力

不是“职称终身制”；让教授潜心学术



《上海教育人才“十二五”发展规划纲要》日前发布，提出将建设高水平教育人才队伍。其中，建立在学科（专业）末位淘汰制基础上的教授终身制被提上日程。

几年前，高校在教师履职考核上，教授“一评定终身”的惯例被修改，从打破教授终身制到建立在学科（专业）末位淘汰制基础上的教授终身制，此次改革是不是回到了“老路”？

不是“职称终身制”

教育部党组成员、国家教育行政学院院长顾海良接受《科学时报》采访时强调，首先要把“终身制”的内涵搞清楚。

“教授终身制”是美国大学的三大基石之一，其目的是为了维护学术的独立和自由，而在我国大学备受诟病的实际上是“职称终身制”，即所谓的教授“一评定终身”。

“‘教授终身制’能够使一部分优秀教授具有更大的教育教学和科学研究的责任感，是很强的激励机制。”顾海良说，“当然，学校对终身教授也是有要求的，必须自觉地达到一定学术水平，并负责学科建设和人才培养等。”

《上海教育人才“十二五”发展规划纲要》中提出，建立在学科（专业）末位淘汰制基础上的教授终身制，对经过严格考核而最终得以晋升的教授授予终身教职，不再进行严格的任期考核，使其潜心学术，免受外界干扰。辅以学科（专业）末位淘汰机制，凡是排名持续垫底的学科专业将被调整，以确保高校所有学科专业的进步。

“这样的提法和2003年北大提出的人事改革方案非常相似。”华北电力大学高教所特聘研究员包万平告诉记者，当时北大人事改革的核心就是引入竞争和淘汰机制，施行教授终身制，原则上不直接从本院系应届毕业生中招聘新教员，对教员实行分类管理，招聘和晋升中引入“教授会评议制”等。

包万平认为，提出“建立学科（专业）末位淘汰制基础上的教授终身制”的目的很明显，就是通过竞争和淘汰机制，选拔优秀人才，铲除平庸之辈，提高教师的整体素质。“这是一个良好的祝愿，最终能否实现，现在还不好说。”

让教授潜心学术

促使现在重提“教授终身制”的原因很多。比如，大学学术研究是一个长期的过程，同时也承担着失败的风险，在追求效率、追求数量的背景下难以出现高水平的成果；目前大学出现的诸多问题，如近亲繁殖、学术腐败、行政化等积重难返，无法通过教师聘任制获得彻底解决；大学的学术环境不容乐观等等。

“这些因素交织在一起，使得我们不得不重提‘教授终身制’，以还原教育事业发展的规律，排除一切不利因素，保障教师的教学、科研、服务等。”包万平说。

自上世纪90年代以来，我国高校一直推行教师聘任制。但由于长期计划体制的影响，再加上政府有关部门推行的一系列举措和市场经济的冲击，现在高校教师聘任制已经严重走形。包万平甚至认为，我国高校实施的聘任制，是把计划体制下的终身制改为了社会主义市场经济条件下的续聘制、考核制、分级制等，最终又转回到半市场半计划下的终身制。

“我们实施的聘任制，很难把那些不合格的教师逐出教师队伍，也无法避免多数人的碌碌无为。同时，我们的教师聘任制缺乏被西方社会特别看重的契约精神、公平正义、权利义务等核心要素。”包万平说。

顾海良则表示，教师评聘虽然打破了终身制，但对一些骨干教师、学科带头人产生了副作用。“一年一小考，三年一大考，使得他们的学术研究没有连贯性，无法开展重大研究项目。”

去年，华东师范大学就已开始在校内推出“终身教授聘任制”，就是让教师能静下心来，在原创性科学研究上有所突破。据悉，受聘为华师大终身教授的条件相当苛刻，必须是治学态度严谨、职业道德素质高、在本研究领域有相当的学术造诣、在本学科的发展和研究中有突出贡献的学术带头人，满足了这些条件，无论年龄大小，都有机会。

避免出现南郭先生

既然企业里的“铁饭碗”会养懒汉，“教授终身制”会不会制造校园混混？专家们普遍表示，不管是在中国还是在美国，评上教授后，“船到码头车到站”，干活热情降低、混日子的人肯定会存在，因此要完善制度，尽量减少这种情况的出现。

为了避免南郭先生的出现，美国有一套行之有效的做法。美国大学会对一个申请人进行为期

六七年的考察，这六七年属于潜能测试期，大学会通过各种方式考察申请人有没有成为著名教授的潜能。申请人如果在这六七年里面表现不佳，那就只能“滚蛋”了，美国大学没有养闲人的习惯，而通过近乎绝情的 tenure track（可授予终身职位的聘雇制度）考验才有可能留下来。

“一般经过浴血奋战、突破重重关卡、获得终身教授的人是不会堕落的，因为他们都清楚，在获取教授职位的道上他们一路炼狱，在付出高昂代价的同时，也练就了当好教授的硬功夫。”包万平表示，这就大大降低了出现南郭先生的概率。

“尽管有一套又一套的条条框框的严格考核，也避免不了一些南郭先生仍会混进来，这就得靠后面的评估制度，如校内同行评价、校外同行评价、学生评价、校方评价等。”包万平说，“这些制度可能砸不了南郭先生的‘饭碗’，但足以让他痛苦和难受，这样他就会很自然地好好干了。”

据了解，日本的大学教授也要每隔几年接受一次“业务审查”，以保证教授能够积极上进，而不是评上教授就万事大吉了。

教授终身制最初来自德国大学，后来在美国也开始实行。

19世纪末，斯坦福大学有个叫爱德华·罗斯的社会学教授，观点激进，主张铁路应当国有，不该由私营企业把持。众所周知，斯坦福大学是靠勒兰德·斯坦福捐助办起来的，而这位大亨发家靠的正是建设铁路。当时，勒兰德·斯坦福的遗孀还担任着校董会的董事长。这场风波的结果自然是罗斯丢了饭碗。

“罗斯事件”让美国人明白，即便在美国那样标榜思想自由的社会里，政治权力也罢，经济权力也罢，是会威胁学术的。于是，这场风波衍生出另一个结果：美国高校决定采取德国大学的方式，建立教授终身制，以保证学术不受政客、企业家和捐助人干扰的权利。

1994年，美国国会在《反雇佣年龄歧视法案》中又加上了新的条款，规定学校不得强迫终身教授退休。教授的位置又得到了另一重保障。

美国大学推行教授终身制的重要价值也是，给获得终身教授的人解决后顾之忧，使他们可以专注于自己的研究和教学，免受学术以外的力量干扰。保障教授终身执教的原则有三条：第一，教授作为学者和知识传授者有言论自由。如果教授的研究或者言论出现了和政治当局严重的对立或者不一致，或者教授表达了多么不能让人容忍的观点时，学校都要保障教授终身执教的权力，而不能解聘教授。第二，除非不胜职守和道德败坏，教授职位必须得到保证生计应有长期或终身雇佣合同的保障。第三，教授受处分前有申诉的权利。

（吴锤结 供稿）

纪实人物

《中关村回忆》：记录小楼留下的大师背影



《中关村回忆》封面



如今的中关村“特楼”13号

如果不是刻意寻找，在北京市中关村，你很难发现一个名叫“科源社区”的地方。早已生锈的铁门旁，竖着一块白底黑字的牌匾，上面的“科”字斑驳剥落，剩下了“斗”字。不远处，在号称“中国最时尚的电子商城”的鼎好大厦的墙壁上，一块足有5层楼高的LED显示屏，正滚动播放着联想最新的笔记本电脑广告。

就像万花丛中的一株小草，“科源社区”完全被淹没在喧嚣的闹市中，特别是其中三栋楼号为中关村13号、14号、15号的灰砖小楼。很少有人知道，这些名为“特楼”的建筑里，先后住过新中国科学界的数位巨擘。除了人们熟悉的“两弹一星”元勋钱学森和钱三强、中国实验胚胎学的创始人童第周外，还有气象学家赵九章、中国核物理的开拓者赵忠尧、中国实验原子物理的奠基人王淦昌、中国放射化学奠基人杨承宗，甚至包括语言学界“一代宗师”吕叔湘和第一个提出社会主义市场经济理论的思想家顾准等人。

“少时与他们为邻，真是一生幸事。”2006年，旅居加拿大的蔡恒胜回国，依旧青灰的砖墙让他的记忆鲜活起来。身为中国昆虫生态学奠基人蔡邦华的儿子，他和家人从1953年起居住在这里，直到1966年搬离。

回到北美，他决定用笔墨留住这段回忆。两年后，中国分子光谱研究的先驱者柳大纲之子柳怀祖也加入其中。2011年上海书展前夕，这本题为《中关村回忆》的回忆录由上海交通大学出版社出版，集结了28位新中国第一代杰出科学家的子女们对其父辈的回忆。

“我们要留一个真实的他们给后人。”柳怀祖说。他表示，这本著作不是正史，也不是野史，而是侧史，即子女眼中的科学家们。

当时的中关村还是一片种着小麦和白薯的农田

很少有人知道，赵忠尧、童第周和蔡邦华曾被称为“三只老虎”。这个外号来源于他们都出生于1902年的虎年，又碰巧在特楼做了邻居。

“三只老虎”比邻而居的正是中关村13、14、15号楼，每栋3层，总共48户。住户包括中国科学院首批学部委员32人，1948年中央研究院院士9人。在23位“两弹一星功勋奖章”获得者中，有8位曾经居住在这里。

作为书稿的组织者，柳怀祖是1955年随着父母住进特楼的。当时，在这位高中生的眼里，中关村还是一片种着小麦和白薯等农作物的田地。“保福寺”还是座庙宇，改成小学后，“黑黢黢”的正殿和偏殿都用作教室。

两年后搬进特楼的顾南九是顾准的儿子。他回忆说，刚到中关村感到一片荒凉：“荒草长得比小孩子还高”，南边有很多坟地。

相比之下，建造于1951年后的特楼洋气极了。如今已经71岁的柳怀祖提起笔来，几下便勾勒出特楼的平面图：中间的14号楼呈“一”字型，“L”型的13、15号楼如两翼般东西而立；楼前是座圆形的小花园，“外面一圈是冬青，里面种着各种花草”。

“国家那时是尽可能地照顾了。”柳怀祖回忆说，一梯两户的屋子很宽敞，只是房间之间的隔断是用木板和苇子钉上去的，外面抹上泥巴和白灰，“一拳可以打一个洞”。

这位中国科学院原任办公厅主任一边用铅笔画出单元门栋，一边念叨出那些名字：“13号楼，这里是杨承宗，这里是熊庆来，这里是顾准……14号楼，这里是钱学森，这里是钱三强、何泽慧夫妇，这里是贝时璋，这里是赵忠尧……我们老头是15号楼313，吕叔湘是314，王淦昌和赵九章是311和312……”

“特楼里不仅学界泰斗荟萃，而且有的师徒同楼。”蔡恒胜说，14楼里贝时璋的夫人是对门钱三强夫人何泽慧的老师，而住一层的赵忠尧又是钱三强就读清华大学物理系的老师。

当时，人们也会看到现任中国科学院院长白春礼的身影。这位“文革”后首批中科院的研究生，也偶尔来此向前辈们请教。

一张薄薄的便签，很快画满圈圈点点，平面图上，新中国一代科学家渐渐显现出来。

正是在这片荒郊上，他们一手创建了中国现代科学的研究所群落，其中包括中科院近代物理、地球物理和应用物理三个研究所，号称科学城中第一楼的原子能楼，实验生物研究所、水生生物研究所、海洋生物研究所，四个社会科学研究所——文学所、经济所、语言所和哲学所；他们也完成了“两弹一星”、“中国综合自然区划”、“质子静电加速器”、“地质部地球物理勘探（发现大庆油田）”等重大科技项目，使一些学科完成了在中国从无到有的发展过

程。

他们像是再普通不过的人，在大街上走着，根本看不出来是大科学家

“他们是当之无愧的民族脊梁，”柳怀祖说，“又是普通得再普通不过的人。”他总记得，那些叔叔伯伯在楼梯上遇到，就“老张、老王、老李”地打着招呼，“在街上走着，哪能看出是大科学家”？

其中的很多故事和细节，说起来让人难以置信。上世纪50年代中期，中国生物物理学的奠基人贝时璋等4位学部委员每周都在院子里等一辆吉普车，去文津街的科学院上班；每天早上，钱三强都会准时出现在中关村小卖部门口，排队领取牛奶，中午又出现在中关村小学的道路食堂里，为外孙们打饭，直到生病住院的前一天；《中国植物志》的主编林镕一年中的大部分时间，午饭都是包子——原因是他去食堂排队总有人让位，他故意去晚，学生又把饭端到办公室，最终他只好夏天吃凉包子，冬天把包子放在暖气上，以至于大家都知道“林伯母每天早上5点就起来蒸包子”。

据王遵明回忆，父亲王淦昌在生活上从没有什么要求。家里用的桌子和柜子，油漆大都已经脱落。父子俩有段玩笑话：“家里连小偷也不愿光顾，倒是挺安全的。”

柳怀祖也回忆，直到父亲去世，家里都没有像样的家具，贮存物品用的还是父亲1949年回国时装书的旧木箱。无论是在生活享乐方面，还是场面派头方面，他们都没什么诉求。正如贝时璋所说，“学问要比胜似我者，生活要看不如我者”。

“那时的氛围和现在不一样。”柳怀祖表示，近年来发生的校长剽窃论文之事，在父辈们的时代是不可想象的。几年前他为父亲出版纪念论文集，很多学生要求在一些本由他们署名的文章加上大纲先生的名字后收入该论文集。

“很多论文是他的思想，是在他的指导下完成，甚至有他很多的工作。但他坚决要把自己的名字抹去，不像现在的有些导师。”柳怀祖说。

1951年，著名物理学家小居里夫人的弟子杨承宗揣着导师亲自颁发的博士学位回国，带着一家老小住进了中关村13号楼105。在儿子杨家雷看来，一家人挤在木凳、床板搭就的“铺板床”上睡觉、经常入不敷出的生活并没有消磨父亲的精神。

这位因留学法国而得名“法杨公”的学者曾因担心同事、学生受到辐射，亲自进行最危险的工作——直接暴露在镭溶液高强放射的照射之下。在操作时，他嘱咐身边的人站在他背后，这样他可以挡去一部分射线。当时，在场数人都记住了这位“原子能功臣”宽厚的肩背。

这件事做得太迟了，我的儿子都未必知道他爷爷的事儿，更别说我的孙子了

“这件事做得太迟了，我的儿子都未必知道他爷爷的事儿，更别说我的孙子了。”柳怀祖提起来很是遗憾。

2010年，答应一个月交稿的郭沫若之子、理论物理学家郭汉英突然与他失去联络。他把电话打过去，才得知郭汉英去世，遗物中留下的书稿也成为遗作。他又花大力气去寻找分析化学家梁树权和高分子物理学家钱人元的后人，一无所获。

不仅如此，起初郭沫若和顾准等人的后代因为不想触及伤痛回忆，都不愿参与写作。不少交稿的科学家后人，又因为对“文革”怀有心结，表示无法“就科学家写科学家”。为此，柳怀祖专门召集老友们开过两次座谈会，强调将眼中和心中的科学家们“还原”。

郭汉英在《忆郭老二三事》一文中，并没有对世人对郭沫若的评价做出解释。在写到1969年“批判爱因斯坦相对论”风波时，他突出了父亲的无奈和坚决：“公开反对批判相对论难以奏效，而默许这种愚蠢的批判泛滥下去，后果将更为严重。”文末他总结说：“时代造就了郭老，郭老也反映了时代。”

其实对柳怀祖自己来说，父母在“文革”期间被诬陷为“美国特务”的经历，让他至今心有余悸。当时，柳大纲被“四人帮”隔离审查：“如果你不是特务，你为什么要放弃国外那么好的条件回来？”这个问题令老教授哑口无言。

1958年，顾准被打成了右派，一家人在特楼住不下去了，就搬到顾准妻子汪壁在建筑工程部的住所；童第周、柳大纲先后在“文革”期间被赶了出来，被迫迁进不到10平方米的小屋；1970年，真菌学家邓叔群带着淤血与伤痕在14号楼105中去世；杨承宗直到1994年还住在14楼宿舍，冬天冷得老人把棉背心缠在腰间。

如今，大师们的背影早已远去，特楼大多为出租户所居住。敲开13楼一层住户的门，或拉住楼前散步的老者，问“贝时璋是谁？王淦昌是谁？”反应都是摇摇头。

（吴锤结 供稿）

走近吴文俊院士：数学是笨人学的

1956年，一位37岁的年轻人和著名科学家华罗庚、钱学森一起，获得了首届国家自然科学一等奖。

2001年，当时的年轻人已是82岁的老人。这一次，他站在了首届国家最高科技奖的领奖台上。

他就是著名数学家吴文俊先生。

近一个世纪的数学人生，取得了世界公认的杰出成就，今年已是 92 岁高龄的吴老却依然谦逊地说，自己还有些问题没搞清楚，“我还得接着干呢”！

“做有意思的事”

去吴老家采访这天，北京天气十分闷热。鹤发童颜的吴老拄着拐杖，在门口迎接记者。落座后才得知他前段时间不小心摔了一跤，现在手臂上还留下了大片的淤青。

“我平时喜欢一个人出去转转，前几天下雨路滑，不小心就摔了一下。”吴老笑着说，并不以为意。

熟悉的人都知道，吴老是个十分开朗乐观、热爱生活的人。92 岁的他现在还经常一个人去逛逛书店、电影院，偶尔还自己坐车去知春路喝喝咖啡。

这些天，吴老又迷上了看小说《福尔摩斯》。“小时候看过，现在又看，看着玩，和推理没关系，要不没趣味。”

“我就喜欢自由自在，做些有意思的事情。”他说。

在吴老心里，数学研究就是件“有意思”的事，尤其是晚年从事的中国古代数学研究，更是自己“最得意”的工作。

“我非常欣赏‘中国式’数学，而不是‘外国式’数学。”说起自己感兴趣的内容，吴老精神十足：“中国古代数学一点也不枯燥，简单明了，总有一种吸引力，有意思！”

对于做研究，吴老有一套自己的“理论”：“天下的学问那么多，大多数马马虎虎过得去就行，其余时间就在一两件自己特别感兴趣的事情上下功夫。”

事实上，从 1946 年由陈省身先生引荐到中央研究院数学研究所工作，吴文俊就一直沉浸在数学世界里，做自己“感兴趣”、觉得“有意思”的工作——

在被称为“现代数学女王”的拓扑学研究中，初出茅庐的他仅用了一年多时间就取得突破——对美国著名拓扑学大师惠特尼的对偶定理做出了简单新颖的证明；

上世纪 50 年代前后，他提出“吴示性类”、“吴公式”等，为拓扑学开辟了新的天地，令国际数学界为之瞩目，成为影响深远的经典性成果；

上世纪 70 年代，他开创了近代数学史上的第一个由中国人原创的研究领域——数学机械化，实现了将繁琐的数学运算、证明交由计算机来完成。

……

尽管现在吴老已经很少去办公室，所有数学方面的书籍都捐给了单位图书馆，但他心里从来也没有放下过数学研究。

“像中国古代数学，我还有些问题没搞清楚，比如微积分的萌芽问题，有时间的话要去弄清楚。”吴老笑着说，“我现在要做的事情还相当多。我的老师在临死前还在钻研一个数学问题，我要向老师学习，鞠躬尽瘁，至死方休。”

“数学是笨人学的”

尽管已经不亲自带学生，但吴老一直十分关心年轻人的成长。他看不惯现在少数年轻人“跟着外国人跑”的做法，他说：“如果光是发表个论文，不值得骄傲，应该有自己的东西。”

他始终强调年轻人要有独立的思想、看法，敢于超越现有的权威，绝不能人云亦云。

说起自己成功的经验，吴老首先想到的是：“做研究不要自以为聪明，总是想些怪招，要实事求是，踏踏实实。功夫不到，哪里会有什么灵感？”

“数学是笨人学的，我是很笨的，脑筋‘不灵’。”他说。

可就是这样一位自认为“很笨”的人，总能站在数学研究的最前沿。

上世纪70年代，吴文俊第一次接触到计算机，他敏锐地觉察到计算机的极大发展潜能。受计算机与古代传统数学的启发，他抛开已成就卓越的拓扑学研究，毅然开始攀越学术生涯的第二座高峰——数学机械化。

为了解决机器证明几何定理的问题，他年近花甲从头学习计算机语言。那时，在中科院系统科学研究所的机房里，经常会出现一位老人的身影，不分昼夜地忘我工作。有很多年，吴老的上机操作时间都是整个研究所的第一名。

正是这种日积月累、刻苦努力的“笨功夫”，经过近十年的努力，他用机器证明几何定理终于获得成功。

吴文俊开创的数学机械化在国际上被称为“吴方法”，这个完全由中国人开创的全新领域，吸引了各国数学家前来学习。此后人工智能、并联数控技术、模式识别等很多领域取得的重大科研成果，背后都有数学机械化的广泛应用。

面对各种荣誉，吴老却看得很轻。获得国家最高科技奖后，他说：“我不想当社会活动家，我是数学家、科学家，我只能尽可能避免参加各种社会活动。”

他曾谦逊地说：“不管一个人做什么工作，都是在整个社会、国家的支持下完成的。有很多人帮助我，我数都数不过来。我们是踩在许多老师、朋友、整个社会的肩膀上才上升了一段。我应当怎么样回报老师、朋友和整个社会呢？我想，只有让人踩在我的肩膀上再上去一截。我就希望我们的数学研究事业能够一棒一棒地传下去。”

“就是心态年轻”

吴老在七十岁的时候，曾经写了一首打油诗：“七十不稀奇，八十有的是，九十诚可贵，一百亦可期。”到了八十岁大寿的时候，他对这首诗做了微妙的修改，把每一句都增加了十岁。

“我就是心态年轻。”吴老笑着说。

他也时常告诫年轻人，要让生活尽量轻松平淡，不要为无谓的烦恼干扰，不要成天胡思乱想。

在熟悉的人眼里，吴老是位“老顽童”，他乐观开朗，常有一些惊人之举。有一次去香港参加研讨会，开会间隙出去游玩，年逾古稀的他竟坐上了过山车，玩得不亦乐乎；一次访问泰国期间，他坐到大象鼻子上开怀大笑，还拍下了照片。

也许正是因为有着未泯的童心和率真的心态，才令他在数学王国里心无旁骛，自由驰骋，永葆创新活力。

现在，耄耋之年的吴老依然对很多事情充满兴趣。他特别爱看报纸电视上关于旅游方面的内容。“我各省都去过，除了西藏，想去的时候生病了。”话语中颇有些遗憾。

他还时常关注一些经济问题，特别是中国水的问题，“像南水北调、海水淡化这些，但现在我还不太懂。”他认真地说。

全身心投入自己热爱的科学事业，同时也充分享受丰富多彩的生活——这，大概就是吴老“不老”的秘诀。

（吴锤结 供稿）

谷超豪院士的“数”里乾坤：用全部生命热爱数学

复旦大学附属华东医院有一间特殊的病房：桌子、茶几、床头，各类书刊资料堆积如山；报告、草稿、模型上，到处可见各种数字符号。这里的主人就是我国著名数学家、中科院院士、复旦大学教授谷超豪。

从微分几何到偏微分方程，从规范场到孤立子数学结构，这位耄耋老人的研究成果扬名天下。

从教 60 余年，他的众多弟子也已跻身我国数学事业的中坚力量。他说：“数学世界充满了精神的创造，只要深入其中就会发现奥妙无穷，简直是开发不尽的宝藏！”

情感与责任筑起人生支点

现年 85 岁的谷超豪先生尽管打着点滴，却依然保持着老一辈科学家高雅而朴实的气质。他不愿多谈自己的成就，世人眼中的辉煌与荣耀，早已被他内敛为平和与谦逊。“要把个人兴趣和祖国需要结合在一起”“年轻人要有社会责任感”，这些话，老人在各种场合重复了无数次。对祖国的满腔深情，对历史的厚重责任，筑起了谷超豪的人生支点。

“中山春草绿／铁鸟恨无情／抗敌效微力／报国托童心。”正如他为母校所题的诗句那样，用自然科学改造世界、造福人民，成为谷超豪的“终身大事”。上世纪 50 年代初，国家希望在计算数学、概率论、偏微分方程等薄弱领域有所突破，谷超豪自觉承担起这个使命；他致力于把数学应用到航天中去，经其反复设计、选用的方法在我国导弹“钝头物体超音速绕流”的计算中发挥了主导作用，为我国国防科研作出了贡献……

直到停止呼吸，都不能偏离人生的支点。正是带着这样坚定的信念，谷超豪在因病住院的 5 年多时间里，依然没有闲着，而是将精力投向数学领域的崭新高度：从事爱因斯坦引力场方程求解方面的探索。同时，他在这里与复旦的学生定期举行数学讨论会，先生的两个“关门弟子”就是在病房里完成的论文答辩。

纵使时代变迁，情感与责任不断延绵，谷超豪的人生支点成为学生们的座右铭。复旦大学知名教授李大潜院士说，先生始终把“国家需要”和科研目标紧密结合，治学的“多变”正是源于强烈的社会责任感。“从祖国建设的需要出发，才能不断发现学科创新点，才有源源不断的激情和智慧。这是先生给予我们最大的启发，也将指导我们终生的实践。”

用全部的生命热爱数学

作为数学家，谷超豪的身上始终带着自然科学的理性与人文科学的感性。“在我的生活里，数学是和诗一样让我喜欢的东西。诗可以用简单而具体的语言表达非常复杂、深刻的东西，数学也是这样。”谷超豪说，正是因为“一见钟情”，让他与数学结下了“白首之约”。

小学三年级，循环小数的无穷无尽让谷超豪感到神奇，“你抓不住它，却可以尽情想象”；考入温州中学后，启发性教育方式让谷超豪如鱼得水，“我尤其喜欢看数学方面的课外书，刘熏宇的《数学园地》把我带入了一个全新的世界。”回想起和数学结缘的岁月，谷超豪的声音颤抖着。而在复旦大学求学从教的岁月，幸得苏步青的指点、获得图书馆管理员的“美差”，让谷超豪在数学世界里锤炼出自由而高尚的灵魂。

因为热爱，所以肯吃苦钻研。谷超豪将自己的三大研究领域——微分几何、偏微分方程和数学物理，亲昵地称为“金三角”。为了挖掘这些“金子”，谷超豪与同为数学家的妻子胡和

生院士一起，几乎牺牲了一切与悠闲、度假等字眼相关的时间，除了最简洁的生活程序，剩下的便是孜孜不倦地埋头于空间、变换和方程，化枯燥为神奇。

因为热爱，所以当谷超豪负担起和数学没有直接关系的大学校长重任后，也始终没有放弃数学研究。汽车上、火车上、飞机上，点滴的时间他都不放过。“人的天赋总是有所不同的，即使是天赋很高的人，可以较快地取得成绩，但要想取得突出的成就，就必须有不同于常人的刻苦努力。”谷先生说。

1980年，谷超豪当选为中国科学院院士（学部委员），1994年当选国际高等学校科学院院士。2009年，一颗小行星以谷超豪的名字命名。2010年，他获得国家最高科学技术奖。50多年来，他在国内外发表论文129篇，其中100篇为独立完成。

从严治教“桃李满天下”

“人言数无味，我道味无穷。良师多启发，珍本富精蕴。解题岂一法，寻思求百通。幸得桑梓教，终生为动容。”这是谷超豪1991年作的一首诗。诗中，他抒发了自己对数学的眷恋之情，也道出了对教书育人的理解。在复旦大学的师生心中，谷超豪不仅是数学家，更是教育功臣。

记者了解到，谷先生从教至今，培养出来的学生构成了一支跨学科的超强科研队伍，使复旦数学研究所成了“数学江湖”中的“大门派”。“数学家如能和其他领域的科学家有共同语言，那将得益无穷。”谷超豪坚信，优秀的数学成果早晚将会对政治、经济、社会等发生重大影响。

更重要的是，谷超豪治学注重一个“严”字。一方面他毫无保留地把自己的学识传授给年轻人，并将他们“残酷”地推上数学领域的前沿舞台接受检验；另一方面，他认为创造性的构想只有建立在扎实的基础上才能“开花结果”，“千里之行始于足下”。

现为中科院院士的复旦大学数学系教授穆穆不会忘记，十几年前，他即将参加有关“大气物理”的博士学位论文答辩，导师谷超豪认为论文不错，却又叫他去大气物理研究所呆了半年，原因是“对大气物理的基础了解不够”。如今，穆穆已成大气物理研究所的骨干力量，每每回想此事，他总说：“真应该谢谢老师当年的严格。”

谷超豪告诉记者，虽入迟暮之年，但他仍有一个未完成的心愿。“恩师苏步青曾不止一次说，‘谷超豪只有一点没有超过老师，就是没有培养出像谷超豪这样的学生来。’这句话让我深感责任重大。”所以，尽管谷超豪的学生中已经涌现出了李大潜、洪家兴、穆穆等9位中国科学院和工程院院士，但他依然觉得做得不够：“希望能跟夫人一起，再多培养出几位新的数学优秀人才！”

（吴锤结 供稿）

中科院院士林群：我和陈景润当年的那些事

腾讯科技讯 7月11日上午10:00到11:00, 中科院院士林群先生作客腾讯, 林老先生多年来从事数学领域的研究, 主要研究微分方程的高效率高性能算法。1989年获中科院自然科学奖一等奖, 2001年获捷克科学院“数学科学成就荣誉奖章”, 2004年获“何梁何利奖”。这些荣誉让无数人惊羡不已, 然而, 林老却认为: 我没有那么好运气。



图为中科院院士林群先生(右)嘉宾主持郭桐兴先生(左)

【郭桐兴】各位观众,各位网友,大家上午好!欢迎大家光临院士访谈栏目,今天我们请到的是中国科学院院士林群先生,林老师,欢迎您!

【林群】您好!

【郭桐兴】林群,1935年生于福建,1956年毕业于厦门大学数学系,随即来到中科院数学研究所,现为中科院数学与系统科学研究院研究员。1993年当选中科院院士,1999年当选第三世界科学院院士,第九、十届全国人大代表,研究计算数学,特别是微分方程的高效率,高性能算法,1989年获中国科学院自然科学奖一等奖。2001年获捷克科学院数学科学成就荣誉奖章。2004年获何梁何利奖。今天我们请林群先生谈的内容是漫谈自己成长的道路和人生的感悟。首先请林老师谈谈您的人生成长的经历好吗?

【林群】我恐怕应该把自己放在我这一代人之中来讲。我们这一代,我是解放后进入高中,然后读完大学,然后再到中科院来,在解放初期,大家都知道,是我们中国重建时期,教育科学都在重建之中,尤其是当时我们是全面学习苏联,教育质量方面,教育水平方面,应该是可以的。我很有幸在中国重建教育科学中成长出来。特别进入大学以后,我们全面引进苏联的教科书,苏联的教科书确实是高质量,这一段学习应该为我们后面的一生打下比较坚实

的基础。

【郭桐兴】林老师，请问，您小学和中学在什么学校？

【林群】我小学、中学、大学都在福建上的。小学的时候不太稳定，因为当年八年抗战，到中学的时候比较稳定，尤其是解放初，重建时期，我们的教育质量有很大提高。我有幸在福州一中念书，福州一中在全国也是有名的，它有非常好的师资，福州一中培养了很多人才。

【郭桐兴】也是一个重点中学。

【林群】省级最好的重点。因为它的升学率最高，而且现在都喜欢讲院士，我们在中学有十几个院士，同班的同学，同年选上的。所以，在一中应该相当好了。

【郭桐兴】您指的是当年跟您同学现在一起选上院士的。

【林群】我们班就有两个，其他班还有很多，现在大概有 20 个。

【郭桐兴】很厉害！

【林群】福建一种有非常好的传统和师资，生源应该是不错的，因为他考试比较严格，在这个情况下，中学还是能够从老师那边得到一些启发，学习方法对以后念大学还是起着很大的作用。

【郭桐兴】林老师请您谈一谈，在您学生时代，您感受最深的事情是什么？

【林群】我念中学的时候，念初中、小学的时候，因为当时抗战，小学生也不懂得，到念高中以后，因为受到比较正规的训练，我们的老师有个特点，讲课的时候，大概是半堂课把课讲完，半堂课讲故事，讲感受，讲科学家的故事，这对我们有很大的启发。就是说，不是塞你很多东西，半堂课就把中心内容讲完，剩下半堂课启发我们。中学的教育，我还是很有幸的，在福建上最好的学校。

【郭桐兴】您能谈谈，您是怎么喜欢上数学的吗？

【林群】中学老师，数学老师都非常好，因为讲了很多故事，使我们的数学兴趣加浓了，他讲了很多数学家的故事，使我们无形中对数学家很敬仰，这个对我们后面的选择都有密切的关系。

【郭桐兴】这是在初中还是高中？

【林群】主要是高中。刚刚解放我就进入高中，很有幸受到中学老师学风、校风的熏陶，打下了对数学训练的比较好的基础。

【郭桐兴】您现在还记得您当年的数学老师吗？

【林群】我当然记得，他已经去世了，他不是做数学的，由于他中学突出的成绩，把他调到福建师大当教师。那个时候他最主要的特点是，半堂课讲课，半堂讲故事。我想今后我们比较理想的应该是这样的，不爱满堂灌，把学生搞得晕晕乎乎的，让学生很轻松的得到很多知识，很多启发。培养很多兴趣，不只是数学是这样，化学教师，物理教师都有这个特点。原来我们以为化学是非常烦琐的，各种化学方程式，化学老师把化学讲得生龙活虎，物理也是这样，我们班很多同学去学化学因为受他的影响。我学数学，当然对化学也非常有兴趣，一

一个好的学校，好的师资，至关重要。什么叫好的师资，恐怕不是满堂灌，而是能够把长的课程说成很短，而不是把短的说成很长的。现在包括大学的教师，如何把十行讲成一行，而不是把两行变成十行。要把书讲薄，而不是把书越讲越厚。这恐怕是一个教育方法的问题。

【郭桐兴】作为老师来讲，是要培养学生对这个课程的兴趣，这是很重要的一个内容。在学校，在老师来讲。

林老师，请您谈一谈您在学生时代感受最深的事情是什么？除了数学老师在课堂上讲得很精彩，用半堂的时间讲正常的课程，用半堂时间讲有关数学家的故事，启发和培养了学生对于数学的兴趣，还有什么事情让您在学生时代印象最深呢？

【林群】实事求是，我觉得这个印象够深的了。

【郭桐兴】您认为家长对您的成功起了一个什么样的作用呢？

【林群】家长恐怕不起很多作用。前两天，几个中学生来看我，我就问他们，家庭情况以及影响。有一个人，他考北大，考了694分，他说他家是工人，没有人管他。在我收的研究生里头，非常好的一个学生，我问他，你怎么学得这么好？他回答的很简单，我父母是农民，不识字，我没有地方问，我靠自己。关键恐怕还是自觉。好几个学生，有的家里是教书的，环境还可以，他们自己说，他们都是靠自己，听老师的。有一个学生保送到北大，那个学生非常优秀，我问他，你讲讲你的经验，你为什么学得这么好。他讲的话出乎我的意外，他觉得，就是要听老师的，老师叫你念什么你就要念什么，不要好高骛远。我的体会跟他很相同。我不觉得现在要独立，因为中学、大学还是学习阶段，不能过多强调独立性。像四中有非常好的老师，他们会引导你，就是听老师的话。我看这是很成功的例子，我很赞成四中这个同学讲的。中学生不要好高骛远，自以为是，自己觉得自己有什么本领，超越前人的经验，还是应该接受学校的传统的影响。

【郭桐兴】学生时代，尤其是中学时代，应该以学习为主。主要是听老师的话，把正常的课程学好，这是中学生最基本的任务。

【林群】我也是这种倾向的。

【郭桐兴】下面请林老师谈一谈，您的人生感悟。

【林群】我先从自己谈起，我们这一代，至少前一段还算幸运。刚才说了，刚解放，中国进入全面恢复时期，教育科学重建自己的体系，特别是学习苏联，在当时是非常重要的。现在也不后悔，学习苏联是非常值得的，苏联有雄厚的科学传统，有扎实的科学基础，苏联、俄罗斯是非常深刻的民族，当时学习苏联，是非常重大的措施，尤其是刚刚解放以后。进了大学，更受了苏联的影响，包括苏联文化的影响。我们听的音乐，看的电影全是苏联的，这个影响很大的。我毕业那年是1956年，党中央提出，全国向科学进军的号召，在这个号召下，我有幸从厦门大学分到中科院来，这是一个转折点。到中科院来确实就是不一样。

【林群】因为当时中科院里，有世界最好的一些数学家，华罗庚最著名，吴文俊现在应该是中国数学领域第一号人物。还有我的老师从法国回来以后，他在中国领导中国的数学的发展。所以我有幸作为他的学生对我影响是很深的。

【林群】还有一个，当时在一起还有冯康先生，这四位在当时也是最好的数学家，这四位堪

称国际一流的人才.能够在他们的熏陶下，还是受到了很多影响的。当然，同时我们国家又经历了一场政治的大运动，从57年开始，访右运动，大跃进，接着文化大革命，政治风暴席卷全国。业务工作完全停顿下来，而且受到很大的破坏。当然这个文化大革命十年，很幸运。十年以后，以邓小平同志为代表的党中央把四人帮赶走了，在中国迎来了科学的春天。虽然说有十年跟大家一样的经历，但是终于还是在党中央的领导下，我们又恢复了正常的秩序，而且实际上是我们中国最好的时机，经济上最为发展，科学上最受重视，应该说文化方面，也是提倡和谐的时代，这应该是中国最好的时机。虽然我现在年岁大了，但是我觉得，总体来说，还是很幸运的。

当然，这里头，每个人的性格会对自己的事业造成很大的影响，大家都经历过文化大革命，不是我一个人经历的，例如陈景润。

【郭桐兴】您能不能结合着实际的例子给咱们观众谈一谈，环境和人的关系这个问题？当年陈景润的工作环境大概是个什么情况呢？

【林群】陈先生当时处在整个政治气氛，左的思想非常严重的时候，当时努力做业务受到了批判，陈景润就在这个时期做出他最好的工作。所以说环境并没有影响他的成果，而他个人性格的这种魅力，性格的坚强性顶住了一些环境的困难，他宁愿一个人装病躲起来，他有一些伪装，用伪装取得了他个人能够做数学的空间和时间。比如说把他关在专政队里头，白天得劳动，晚上他就把被子捂起来，拿一个手电筒在被子里头算他的事情。有一次专政队的人员发现陈景润没有了，马上动员大家到处去找，怎么找找不到，最后有一个队员看到床上有一个被子，打开一看，看见陈景润在里面。他经常这么做，但是因为文化大革命经常去劳动，有一次我跟他在一块儿劳动。

【郭桐兴】当年，您是不是也在专政队里？

【林群】我没有在专政队里。但必须去劳动，去劳动的时候，我就在最靠墙，他在我旁边，他跟我说，我们调换一下床位，因为晚上我可以用手电筒工作，我在这边睡觉，他用被子盖起来。一样的环境，他有这么大的生命力和创造力。我们白天劳动，晚上就睡觉，现在很多人都这样。我的学生有几个是完全一样的环境，但是大部分学生是这样，白天教书，晚上休息，这很正常，无可非议，可是我有一个学生白天工作，晚上学习。这个学生比其他的学生有不同的进步。他现在是教授、博导也是基金的获得者。另外几个，我不是说这几个副教授不好，这几个副教授能力可能非常强，但是他按照正常的生活不能付出加倍的代价。好象是陈景润我们都是在一起，他也从厦门大学来，为什么成绩有如此区别呢？在最困难的时候，他做出最好的成果。这是因为他付出过代价。我们觉得白天劳动，晚上休息。他白天劳动，晚上不能影响别人，还怕别人知道，用被子罩起来，手电筒在里面算。四人帮赶走了，我们中国科学进入春天了，那时候他作为厦大的官农请回厦大，我正好和他一个火车回厦大，在火车上，白天他工作不用说，晚上怕影响别人，他再度用手电筒围起来在里边工作。

【林群】到了厦大，我跟他住在一套楼里，我在这间，他在那间，他那边，你随时醒来，他随时在工作。你不能说全怪环境，现在很多人说，我为什么我的工作质量不高，因为现在国家要求我，部门、学校要求学生写文章，我要应付这个文章多，所以我只能保证数量，不能保证质量。



【林群】现在我生活在这个地方，我要搞很多关系，所以我不能全力以赴去工作，我必须搞好关系，去喝酒、聊天。这个都是道理，但是还比不过陈景润的，陈景润那个环境工作，人家说现在环境这么好了，你受到那些压力，这个压力，每个人都能顶得住。实际上也有不少人能顶得住。所以我们大家不要原谅自己，我自己经常原谅自己。文化大革命，我经常跟学生说，我跟你们不一样。大跃进、四青、文化大革命里头，张景中是北大毕业的，他当时被错定为右派，到新疆劳改，他的环境跟你怎么能比呢？他在劳改的环境里，仍然不断的积累数学，不断的写文章，虽然文章不能发表，他积累的这些研究工作的经历，使得四人帮下台以后，他就准备好了全部潜力发挥出来，现在他能选上计算机系的院士，教育应该是中国普及协会的主席。公认的是我们最好的教育家，他比我强得多。为什么呢？环境不如我们。我们怎么说没有去劳改，我们也有去劳动，但是不一样。我们还在北京，他到新疆去。他受过多少困难，他能够坚持下来。所以，也不能说完全原谅自己。

【林群】我觉得性格比智力要重要，智力要差不多，陈景润的智力当然也不差，但是智力跟性格比，最后以性格取胜。智力好的人有的是，但是性格上的欠缺，可能就是没有办法了。

【郭桐兴】您跟陈景润是校友。您能跟我们讲讲有关陈景润的故事好吗？

【林群】刚才讲几个例子就是这样的。当时因为他身体有很多病，他当然并不把病当回事，而是把病当成搞工作的一个遮盖布，他正好趁着这个病可以自己做科研。他就是病号狂，你不能在病房开灯工作，他就在走廊里找到灯光最亮的地方，厕所里灯光最亮，拿一壶开水，拿几张纸，就在这里算下去。虽然我不知道他算多长时间，但是我们什么时候起床他都坐在那边，到天亮，他才回去。他一般坐一个礼拜，七天七夜不睡，七天七夜做出来，身体垮了，身体好了，又开始做问题，基本上是这样的状态。因此他的身体受到很多的摧残。他在63岁就去世了，他整个的能量都消耗掉了。去世的时候，像一条线一样，非常小，全部精力都付出了。而且他去世前十年基本上就要住院不能工作了。

【郭桐兴】他经常连轴转？

【林群】他控制不住自己。

【郭桐兴】典型的工作狂的状态。

【林群】我们现在很多人一个人一间房子，每个人都配备着计算机，各种图书，但是因为可能这有一个问题，因为给你更多的活动机会，于是不肯坐下来。陈景润除了自己算，没有别的出路，没有别人交流，也没有外国人进来，就只有在图书馆看书，为科学献身。

【郭桐兴】通过您谈的陈景润和张景中的事迹，现在我们的环境肯定比陈景润当年的环境要好很多，但是能做出陈景润那样的成绩的人反而倒少了。看起来环境和人的关系，人的主观是非常重要的，是起决定性因素的。

下面您能不能谈一谈，努力和运气之间的关系？

【林群】主观是重要，但是很多人主观付出很大的代价，但是走错了路，运气不好还是一事无成。现在很多人宣传歌德巴赫猜想的重要性，于是很多城市的，农村的，工厂的都要做歌德巴赫问题，多少人做了多少年，都是错的。用陈景润的话说，上天是可以的，但是你想骑自行车上天是不可能的，你必须用火箭上天。陈景润有幸到了中科院来，在华罗庚这个群体里，无形的影响下，华罗庚其他学生都在这里走了很长一段路，摸索了一段方法，陈景润在这个方法的基础上，在这个火箭上再加一些更高的方法。正确的路子，正确的途径，你才能达到自己的目标。你凭空想，有不少人从农村来，也很穷，把被子带着，坐火车也是坐了很久时间，然后就写一个大字报要求挑战歌德巴赫问题，就睡在墙角下。这跟你个人的运气有关系。我相信陈景润不在中科院的话，工作还是很有限，他不会去做歌德巴赫问题，因为他没有这个基础。

到中科院才有可能。比如说现在我们华人里头，一个陈始珍一个吴文俊相继 100 万多将。吴文俊是在交叉理论的成就。两个都是从数学上做出巨大的贡献，然后都转到跟计算机有关的数学上。在交叉领域取得了巨大的成功影响我们整个数学甚至整个未来的文化。像这样重大的工作就得了奖。因为他的方向是对的。当然他可以继续做出纯粹数学贡献，但是我相信，数学机械化改变我们的脑力劳动，改变我们数学上的体力劳动为脑力劳动，这为整个未来开辟一个新的方向，新的文化前景，人类新的指向。这个影响恐怕比纯数学的影响还要大。

吴先生是在前面工作，他是在法国做的。回国也继续做，但是关于数学机械他是在国内做的。国内有国内的优势，因为在国内受到中国发展史的影响，中国数学史跟西方不太一样，强调构造性方法，吴先生受构造性方法，传统的影响。他能够取得数学机械化的成果。原来是初等学校，后来是高等学校。

【郭桐兴】相比而言，以前的数学相当于手工作业。

【林群】很大一部分是手工作业。不是像胡先生这样的革命性思想，应该是系统的，机械的程序化方法而产生新的结果，而不是靠动脑筋，想出偏的东西，这个东西能做的，但是这个东西不是一个系统的生产结果的方法。吴先生对他的评价是革命性的思想，使得这个领域革命化了，根本的改革、变化，根本的革命。这就是说，他的方向对，这个方向对，他得诺贝尔奖不是偶然的。不仅仅你要努力，你还要学好正确的道路。这个也是好运气的。因为你走哪一条道路，我记得吴先生文革前开始注重生物数学，但是他后来还是跟中国的传统结合在一起。



【郭桐兴】生物数学是什么意思？

【林群】生物是一个非常复杂的现象，它不能光由实验处理，比如说很多细胞、DNA 的大量的数据，这些数据怎么处理好，这应该由数学来处理这些数据。当然那里很多结构，应该有什么样的几何结构，这个据说跟数学关系很大。

【郭桐兴】用数学的方法解决生物当中出现的计算问题。

【林群】吴先生有一个特点，他不跟着外国人做。现在条件好了，很多年轻人跟着外国人做，这当然也是一个路子，因为外国先进的地方，我们当然应该学。但是恐怕不能完全跟外国做。杨振宁先生回顾他的一生，他第一项工作是得了诺贝尔奖的工作，这个工作只能在美国做，因为是物理实验，出现很多现象，最后由实验证实。在中国没有这样的条件做这个实验。他认为，他得诺贝尔奖这项工作只能在美国做。他后来做了数学方面的工作，这个工作对他来说，可能更有影响。以他命名的一个方程，这个方程在数学引起很大的发展。而且他是物理的问题，这是属于思维问题，哲学问题。他这个工作在中国也能做。因为他主要靠这些思想，靠他的思考，而不需要靠实验。我想吴先生这个工作可能要学习外国。也不是说跟外国人做最有前途，我相信，我们华人的世界历，吴文俊是最领先的，因为他们两个人首先是数学能够得奖。当然以后还会有很多人研究这个问题。

吴文俊非常能够说明这个问题。

【郭桐兴】一个人如果想在事业上成功的话，大概应该具备哪些条件？一个是要有一个正确的方法，要有一个比较好的运气，还有要加上自己主观上的刻苦努力。

【林群】性格和刻苦努力。

【郭桐兴】这几种因素加在一起等于是成功。

下面能不能请您谈一谈，您最喜欢的人生格言是什么？

【林群】一个时期的工作,会影响你形成某一种观念或者是信念。我说实在话,我自己在研究方面并没有什么成就感。有一点,我非常注意一点,不管你做什么,学习也好,研究也好,一定要刨根问底,通俗的话叫做打破沙锅问到底。这种决心,比如说一定要刨根问底,水落石出,语不惊人死不休,如果你没有刨根问底,你没有做到水落石出,你就不能停止,你必须继续追求,直到一些事物浮出水面,使你一目了然的时候,你才能够甘心。这个大概是我喜欢的格言。当然仅供参考,因为我不是一个成功的例子。吴文俊我认为是最成功的人。陈景润也是非常成功的人。张景中也是非常成功的人,我当然并没有这样的成就,但是我自己做科研,做教育的经验总结出来,要寻根刨底,水落石出。

【郭桐兴】执着的追求真理的精神和意念。林老师很谦虚,从您简历当中看到的您获得的这些奖,89年您就获中科院自然科学一等奖,2001年获捷克科学院数学成就荣誉奖章。还有2004年获何梁何利奖。从您获奖的情况跟您谈的情况,我认为您是非常谦虚的,这种精神也是很值得我们学习的。其实您在数学领域已经做出了不少的成绩。



我看您简历上介绍是研究计算数学,特别是微分方程的高性能,高效率算法,这个大概是什么意思?

【林群】同样一个问题,当然有各种各样的方法,有的算法可能要算一万年才能算好。有的算法几分钟就能算出来,所以你一定要选择。不是说哪个问题拿来,随便找个方法凑上去。一万年告诉你结果,那有什么用处呢。在众多的途径,你要比较各种各样的途径,然后挑出

一个最好的途径。我们只是寻找一个解决问题的有效的，而且是快速的方法。使得在短时间之内能够取得结果。这个也是一个无止境的工作。

【郭桐兴】您能举个例子或者是打个比方说一说吗？

【林群】比如圆周率，当然可以把圆周不断细分，你算了一万遍，你可以得到四位有效数字，可是如果你找了好的算法，你可以一百个变形也能拿到世界算法。我们也是这样，一百遍加一百遍组合就可以产生一万遍产生的进度。就是快速的，高效的培养结果。这个可以各种各样的算法找到一个更好的算法。

【郭桐兴】这个意思是不是跟原来宣传过的优选法，跟那个有点类似？

【林群】优选法是做得非常大的贡献。我们老百姓千家万户不知道，做事情不是盲目做，你必须选出一个更好的方法。一个妇女早上起床，是先叠好被子，梳好头，然后烧好水，然后再刷牙，你必须在烧水的同时开始刷牙，把时间分配很合理，这样使得你在短时间内完成了各种各样的内容。

【郭桐兴】尽可能用少的时间做更多的工作，达到一个更好的效果。

【林群】同样的时间把所有事情都做完了，这是科学的方法应该是这样的。

【郭桐兴】您能不能对青年人谈谈对他们的希望和建议。在求学的路上和工作当中，应该注意哪些问题？

【林群】要战胜环境，刚才说了，你家里不是搞教育的，不是搞科技的，你就可以搞得更好，因为你没有地方问。这是不少学生的成功经验，因为家长不懂，没有地方问，靠自己。现在大家都非常担忧，家长们影响到学校教育部门，都是希望孩子成龙。让他受各种训练，让他没有业余教育，没有思考方法，只为了争取进大学。刚才说了，当然你说，现在没办法，不进大学怎么办？那陈景润怎么办呢？张景仲怎么办呢？一样有办法。刚才我举几个好学生，他们怎么办呢？他们跟老师学，也不要参加什么班。老师怎么教你，你在老师的范围内尽自己的能力做好。他也可以保送北大，他可以考到 694 分，这些人并没有进各种班。所以不要拿这个借口，家长很可怜，什么时候中国的家长能够清醒过来，能够放开孩子，不要管孩子，让学校去管孩子，不要参加各种训练班。让他们更自然的按照兴趣发展。这样对他们一生的前途无量。不要顾及环境的问题，陈景润怎么做，四中学生，五中学生，他们并没有上过班，家长也没有管他，也没有人告诉他们要早起，也没有人告诉他们要晚睡。他该睡的睡，该玩的玩，该做的做，结果他比谁都成功，保送北大，考取北大，能考高分。

【郭桐兴】今天我们很荣幸听到了林老师非常精彩的讲述，把您的人生的一些感悟，一些感受跟大家谈了，让我们从中受到了很多的启发。同时，我们也感谢大家收看我们的院士访谈栏目。我们在下一周同一时间再见！谢谢大家观看！

【林群】谢谢！

（吴锤结 供稿）

王元：“能写几个字”的数学家



王元 17 岁时的画和字。



纪念华罗庚诞辰100周年的书法作品。

数学家王元先生的书法在业内外颇有口碑，据说某机构曾经为他的作品定价，以“不卖字”为原则的王元也已经给很多学校的数学院题写牌匾，还有不少公众慕名写信求字。

谈及这些，王元摆摆手说：“我的字应该只能算还可以吧，他们向我索字，并不是因为我的字有多好，只是老百姓一般比较认同数学家，而我这个数学家恰好又能写几个字。”

65岁，重拾旧爱

青少年时期的王元兴趣广泛，爱绘画爱书法、看电影读小说，自学二胡，后来又改拉小提琴，独独对数学的兴趣不是很大，算是个文艺青年。可自20岁他读浙江大学，选了数学做专业后，王元就把那些兴趣爱好“像戒烟一样戒掉了”。一戒就是45年。

在数学领域里拼杀的生活犹如打攻坚战，“像初生牛犊一样硬冲，一天可以干16个小时的

活。我的办公室和寝室是合一的，工作累了就睡一会儿，有时候直接趴在桌上就睡了。”王元说。天天泡在数学里的王元，只有像《静静的顿河》这样特别优秀的电影，才舍得把时间匀出一点点来看。

付出的回报亦是丰厚的，王元首先将解析数论中的筛法用于哥德巴赫猜想的研究，1957年证明了 $2+3$ ，这是中国学者首次在这一研究领域跃居世界领先地位。其后，他与华罗庚合作致力于数论在近似分析中的应用，他们于1973年证明的定理被国际学术界称为华—王方法。

王元说：“做数学的风险很大，即使是全身心地投入，都不一定能出成果。所以那时和爱好断绝关系是必然的。”

直到65岁，王元才重新拿起毛笔。原因是整天做数学精力已经不行了，于是把年轻时的爱好恢复一些填补时间。自1996年起，几乎每天凌晨4点半，王元便起床，练习近一个小时的书法。王元说：“我平时更多的时间是观摩和领悟。因为我的老师欧阳中石告诉我，字不要练太多，练太多有时往往是在重复自己的错误。”

著名书法家欧阳中石与王元颇有缘分。两人都是全国政协委员，又都是无党派人士，在全国政协大会召开期间，总住在一座宾馆里。20世纪90年代刚习字不久的王元，晚上利用开会间隙会去找欧阳中石，让他指点指点。

其实在两人没有正式交往之前，欧阳中石就送过王元一幅字。那是1987年新中国建国后第一批10名博士毕业，国务院为第一批的博士生导师颁发纪念品，请了几位书法家题字。而欧阳中石题字的对象之一就是王元。

王元说：“欧阳中石是我的老师，但我们见面的时间并不多。更多的时候我揣摩他写的字，有机会我也会去观摩他写字。书法不是师傅手把手教出来的，而要靠领悟。”

这一观点在王元的数学教育理念中亦有体现。王元说：“我教学生做数学，不太像教幼儿园、小学生、中学生那样的教法，而是培养他们自己的独立意识。现在我们有一个错误的观念，就是要培养高素质的人才，其实高素质的人才绝对不是‘培养’出来的，是自己奋斗出来的。”

干什么事总得要有 idea

王元儿子的美国家里珍藏着一幅铅笔画，那大概是王元青少年时兴趣爱好的唯一印记了。17岁的王元凭着印象画了一幅抗日战争逃难到四川时的农村风景，石头、小山、松柏树、乡间小路栩栩如生。

但是王元认为自己并没有绘画的天赋：“我的绘画缺乏创造性，只会临摹，做起来没意思。”

所以我现在没有继续绘画这一爱好。”

其实，在此之前，王元还恢复了自己的文学兴趣，进行文学创作。年过半百的王元花了近十年写作《华罗庚》。这部传记不仅同时在大陆出版了简体字版、台湾出版繁体字版，后来斯普林格出版社还推出了该书的英文版。值得提一句的是，中国的科学家传记只有这一本翻译到国外并正式出版。

“但传记写完，我觉得自己的积累已经都用完了，在文学上不会有什么 idea 了，所以我不写文章，偶尔写写也只是小文。”

25 岁时的王元将解析数论中的筛法用于哥德巴赫猜想的研究，在不到一年的时间里成功地证明了 $3+4$ 。一年后，他又把哥德巴赫猜想继续向前推进一步，证明了 $2+3$ 。然而就在大家看着王元一步步艰难地往哥德巴赫猜想顶峰攀登时，他却突然停住了脚步。

很多人说，王元在数学王国里看见了王冠，但是却眼睁睁地看着别人摘走王冠上那颗最耀眼的明珠。但王元却很笃定，“假如没有新的思想，这个问题不会再有改进”。

而他对文学、绘画、书法上创意的追求或许也能解释他为什么会“停住脚步”。

王元最喜欢的四个书法家是王羲之、王献之、怀素和毛泽东，近代书法家里尤其佩服毛泽东，“他的字相当要基本功，而且他受到了很多人的影响却又能完全形成自己的风格，自成一体”。

王元说：“当然现在很多人不按字帖来，随心所欲地发挥，这就不叫创新了，还是我的老师欧阳中石说的，书法首先要规范。”

为纪念华罗庚诞辰 100 周年，王元将丘成桐的两篇文章创造成了两幅书法作品，发表在 2011 年第 5 期的《学部通讯》上。王元说：“这两幅作品我还比较满意，应该说是有一点创新的，起码不是临帖而成。”

（吴锤结 供稿）

化学家胡亚东的音乐情怀：没有一天不听音乐



胡亚东 中国科学院化学所前所长，著名高分子化学家

“过去的70多年里，没有一天不听音乐的。”年近85岁的化学家胡亚东笑着说。

尽管已是耄耋老人，可一谈到音乐，他就兴致勃勃，聊起了自己最喜欢的莫扎特、贝多芬、舒伯特等人的作品，“1959年初，经过近3月的奋战后，我造出了我国第一块氟橡胶。你可不知道呀，我当时高兴地立刻跑回家，打开朝北的那扇窗户，对着窗外就开始放贝多芬的第九交响乐，并且把声音放到了最大……”

的确，在胡亚东的生命里，音乐就是他的血液，让他的生命鲜活，光芒四射。

走进胡亚东先生的卧室，就能看到整面墙的柜子里有一半塞满了老唱片、磁带、CD，而在他卧室的壁橱里，还有一个泛黄的书架，里面全部珍藏着他所收集的正版音乐CD。除此之外，桌上还随意摆放着数个MP4，他说，这里面也都存满了他最喜欢的音乐。

大家都说，胡亚东有着双重身份，不仅是一位化学家，还是一位音乐家。当他听到这个评价时，摆摆手笑着说：“自己不是什么音乐家，虽然学过点乐器，虽然公演过，但也只是玩儿了一辈子的音乐而已。”

可别小瞧他所谓的“玩”，那可是玩出了点名堂的。他不仅只是听音乐，他还总是听完后在自己特制的小卡片上记录下点滴的“听后感”；不仅如此，他还是一位享誉京城的专业乐评人，并写过一本名为《听，听，勃朗姆斯》的乐评书。如今已是耄耋老人的他，依然保持每天至少听1~2小时音乐的习惯。每天晚饭后，他就悠闲地躺在书房的躺椅上，手里转着两只核桃，两耳不听窗外事，只管塞上耳机就是听那些百听不厌的音乐。这已是他现在每天的“必修课”。

说起胡亚东与音乐结缘的故事，就要回到 70 多年前。那年，十多岁的他在北京的一所教会学校就读。从此，他渐渐喜欢上了音乐，开始听音乐，参加合唱团并在其中唱男高音，还跟着一位奥地利提琴家学了两年的小提琴。

1942 年，年仅 15 岁的他还同几个朋友组了一个四重奏团。其中，现已经是中央音乐学院作曲系教授的杨儒怀当时曾担任大提琴手，杨儒怀的哥哥杨周怀担任中提琴手，胡亚东则担任小提琴手。他们这个四重奏团还参与了好几次公演。

如此痴迷音乐的他，在报考大学时，曾打算就此踏入音乐系大门，但一想到“玩音乐挣不到钱，难以维持生计”，于是最终打消了这个念头，而选择了化学研究这条路。

胡亚东在接受媒体采访时说过，尽管后来是搞化学了，但同时有了更多的机会来满足他对音乐的浓厚欲望。这是因为后来的人生岁月，化学研究、玩音乐依旧并驾齐驱的同时，还互相影响着。

大学毕业后，胡亚东曾被派往前苏联的列宁格勒化工学院留学。他是第一批 300 多人的留苏人员之一，也是留洋学习高分子化学的第一人。正是到苏联后，胡亚东才意外发现“贝多芬不止 9 首交响曲，还有 32 首钢琴奏鸣曲、16 首弦乐四重奏，还有大提琴奏鸣曲、小提琴奏鸣曲以及各种歌曲、歌剧”。他说，当时自己都惊呆了、兴奋极了。

为了狂补音乐课，4 年留学生涯里，胡亚东每年都会提前买好音乐会年票，每月总要听上两三场，一年多达三十多场，如此，四年里就听了一百多场音乐会，几乎把前苏联有名演奏家的音乐会都听全了。

每到听音乐会的日子，晚上 8 点左右做完实验后，胡亚东就会满心欢喜地坐着电车去听晚上 9 点开始的、长达 2 小时的音乐会。音乐会结束后，他一般还会喝点咖啡或者俄罗斯特色的荞麦粥再回家。直到零点才回到家中，凌晨 1 点钟睡觉，第二天一早接着去实验室。在那 4 年里，他总是坐在音乐厅里的同一个位置，因为去得次数多，“看门存衣的老太太都认识他了，存衣都不给他存衣牌，人多时，还优先照顾他”……

回忆起四年的留学生涯，他感叹道：“那是音乐大丰收的四年，是一段幸福时光啊！”而最幸福的莫过于，除了听了这一百余场音乐会，还收集到 300 多张音乐唱片。

但没想到的是，回国后遇上了“文革”，辛苦收集的唱片大部分都被没收了。“只剩下了我自己偷偷藏的几十张，但是那段日子，根本不敢听，完全不碰音乐了。”他摆摆手说。

尔后，再次有机会玩音乐就是 1987 年的事儿了。当时，胡亚东开始随研究所领导出国访问。只要是在国外，他就会找空闲去听音乐会、逛音像店买 CD，甚至有一次用讲学获得的 5000 元酬劳买了 50 多张正版 CD 回国。迄今为止，他共买了 2000 多张 CD。为此，他还特意制作了一份详细的目录单。

胡亚东总说自己只是喜欢音乐而玩音乐，其中自然也有不少趣事。

一次，胡亚东随中国科学院代表团出访以色列，当时的以色列外交部副部长雅戈尔设宴招待代表团。在宴会中，胡亚东和雅戈尔闲聊起了音乐。令雅戈尔吃惊的是，“一个中国科学家竟然对犹太籍的音乐家了如指掌”。他小声告诉胡亚东，他一会要去听一场音乐会，问胡亚东有没有兴趣一起去……音乐让胡亚东后来与这位外交官成了至交。

“我听音乐听了有 70 多年了，要说音乐和科学有何直接关系是比较难说，但是间接关系是非常明显的。”胡亚东说，“音乐不仅提高人的思想境界、理解力，还对为人处世、性格、修养都会有巨大的影响。”所以作为科学研究工作者来说，不仅仅应该作埋头作研究，还应该培养对文史哲、艺术的兴趣爱好，因为科学毕竟只是文化这棵苍天大树上的一个枝丫。

(吴锤结 供稿)

几被遗忘的中国科学奠基人之一、中国生命科学之父：林可胜

美国华盛顿大学 中国科学院
饶毅

在关心中国现代科技发展时，想到中国科学史，常常使人感慨。

这里想谈一位对中国近代科学(特别对是中国生命科学和医学研究)发展史上起了奠基作用的人：林可胜(Robert K. S. Lim)。林可胜是中国近代最杰出的科学家之一，他还是一位有趣味的多才多艺的人。林可胜又基本上不为中国大众所知道、甚至也几乎为中国生命科学界遗忘了。不久前，我在美国田纳西州的范得比尔(Vanderbilt)大学作学术报告时，遇到一位受过林可胜影响的美国教授，使我想提笔把这些年来从不同渠道得知的一些林可胜的故事记录下来。

林可胜的父亲林文庆是原籍福建厦门的新加坡华侨，据说曾是孙中山的医生，以后是厦门大学的创校校长。林可胜生于 1897，他在海外长大，在英国爱丁堡大学念医学院、并继而接受研究生教育获博士学位。他 1924 年回中国，任北平协和医学院生理学系教授和系主任，1949 年赴美，先在普林斯顿的高等研究所(Institute for Advanced Study)任研究员，后在迈尔斯药厂研究部门(Miles Lab)任实验室主任，1969 年去世。

在 1920 年代，中国近代科学技术和教育都还在起步阶段，一般能把大学课程开好就很不错了，有小规模的研究中又有相当的是类似测中国人血红蛋白量或骨头长短一类的虽然重要但不非常原始。那样的背景下，林可胜是中国早期能开展高水平科学研究的为数极少的科学家之一。他在生理学和神经科学有很好的研究。这一方面是当时洛克菲勒基金资助成立协和医学院，提供了较好的条件，并有提倡科学研究的风气。另一方面，我们知道，有外界条件是不够的，林可胜自己的学识、才能、和努力也是他取得科学成就的重要因素。林可胜主

要研究工作是胃肠道生理和神经生理。他在痛觉方面有一项研究是用实验方法区分外周镇痛药和中枢镇痛药。一般来说，痛觉是外周受刺激，传入中枢神经系统（最后到脑），有多种镇痛药，如人们熟知的吗啡和阿斯匹林，理论上，它们可以是在痛觉传道通路的多个环节中的任何一个起作用，但药理学家们当时不知道怎样区分镇痛药是在外周起作用、还是在中枢起作用，林可胜实验室设计和进行了第一个有效区分外周和中枢镇痛的实验，并证明阿斯匹林是在外周发挥镇痛作用的。这些实验到去年仍被英国科学家维恩爵士(John Vane)称为镇痛研究的经典工作，而维恩本人是因为研究阿斯匹林镇痛机理而得 1982 年的诺贝尔奖。林可胜对科学有持之以恒的热爱，在他逝世的 1969 年，他还有论文发表在《美国科学院院刊》和《生理学年评》。

林可胜是最早为世界科学界推崇的中国科学家之一。他是协和第一位华人系主任。当时协和待遇与西方相近，可以招到很好的教授。协和解剖系早期的系主任 Edmund Cowdery 回美国后是我们圣路易斯的华盛顿大学解剖系主任，协和药理系曾招聘哈佛医学院药理系主任克来耶(Otto Krayer)，因为哈佛医学生喜欢克来耶而抗议，使他没有离开哈佛去协和。这些都说明当时协和的吸引力，同时也说明当时协和多数系科由非中国人主持。林可胜成为协和第一位华裔系主任，是其能力服人的表现。1949 年后林可胜呆了一段时间的高等研究所，当时正是有爱因斯坦等人的高潮期。1957 年迈尔斯药厂研究部门聘请林可胜去创立研究部门和主持一个实验室时，不是因为林可胜是药理学家，实际上，林可胜是生理学家。我在范得比尔大学遇到的那位教授曾在 1962 年左右到林可胜实验室工作过一个暑假，他的感觉是，迈尔斯药厂因为对林可胜的研究水平和名声的信服而聘请他，林可胜可以自由选题，并不一定要研究药物。林可胜是迄今为止在权威的年评杂志系列发表过综述文章的人数不多的华裔之一。1942 年，林可胜当选为美国科学院外籍院士，1965 年，为美国科学院院士。那个时期，华裔中其他当选为美国科学院院士的有：物理学家吴健雄(1958)、数学家陈省身(1961)、应用数学家林家翘(1961)、物理学家李政道(1964)和杨振宁(1965)。这几位最早为国际科学界推崇的华裔科学家中，以林可胜在中国的工作为最长，实际上，他的事业有相当部分是在中国的。

因为有这样一位优秀的科学家在中国开展科学研究和教育，林可胜对中国早期科技教育，以自己的身体力行，对科技教育界起了示范作用。因为林可胜的活跃，他在中国的工作不仅限于自己的研究，他对中国科技发展多方面起了很重要作用。林可胜创办了英文的《中国生理学杂志》，在中国当时没有其它生命科学研究性杂志的情况下，这个杂志是中国生命科学研究的唯一杂志，范围覆盖了生命科学多个领域。主编这个杂志还有香港的阿尔(H. G. Earle)、协和药理系主任伊博恩(B. E. Read)和协和生物化学系主任吴宪(协和第二位华裔系主任)。《中国生理学杂志》质量之高，在三、四十年代有当时在澳大利亚的英国神经生理学家埃科斯(John Eccles, 1963 年诺贝尔奖获得者)翘首以盼的时期，是中文科学刊物史上突出的记录。可惜这样的记录在这个杂志分成在大陆和台湾的两个杂志以后很难说再达到过这样的水平。林可胜也曾任过中华医学会会长。1948 年，林可胜作为中国生物医学的自然领袖，对中央研究院设立院士制度起了作用。

林可胜对中国的贡献超出科学范围。抗战时期，林可胜领导医疗系统投身救国事业。日

军进攻上海时，他领导了红十字医疗队参与救援。1937年，林可胜在汉口组织了20多个医疗队，成为中国红十字会的主力。在贵阳，林可胜主持了被称为中国战时最大的医学中心，组织的训练班培训了一万五千多医疗技术人员。他创建和领导了中国军队救护系统，1941年后出任当时政府军队医疗系统的主要领导职位，包括军医署长。林可胜不只领导组织，还曾亲上缅甸前线救护。林可胜在战时的工作两度为美国颁奖：1943年获罗斯福总统授荣誉勋章(Legion of Honor)、1946年获自由勋章(Medal of Freedom)。

林可胜在教育上为中国直接和间接培养造就了一批高水平的人才。他和他的协和同事们，培养了中国最好的一批医生、医学科学家和生命科学家。当时已有的医学院中，虽然还有几个较好的医学院，但协和是医学和研究并重的唯一学校，是中国学术医学的摇篮。以后中国大众比较知道的协和名医如妇产科的林巧稚曾跟随林可胜的同事伊博恩做过研究、内科的张孝骞从湘雅毕业后也在协和进修期间从事过研究、泌尿外科医生吴阶平是协和最后一届用英文开完全部课程的医学生。林可胜还直接培养了中国生命科学家，包括中国科学院生命科学部分的主要创立者冯德培。冯德培是因为全部在中国进行的科学研究成就，于1986年当选为美国科学院院士。四十年代中后期，林可胜指导以前做过自己学生的年青同事冯德培筹备中央研究院医学研究所。1949年，大概是因为考虑到曾在政府和军队任职，林可胜离开了中国大陆。据冯德培后来告诉我，林可胜离开时大陆时，认为后继者冯德培应该可以留在中国大陆继续发展中国科学，冯德培不负厚望，领导中国科学院上海生理生化研究所，以后衍生为中国科学院在上海的几个生命科学方面的研究所，长期是中国生命科学的主要中心。协和医学院衍生的中国医学科学院，和军事医学科学院的一部分，也是中国生命科学的主要支柱。抗战后，林可胜创办国防医学中心，成为以后上海的第二军医大学和台湾的国防医学院。

林可胜离开中国后对中国的影响不仅通过他以前的工作和教育还在产生，而且从他到美国后至去世以前，一直在关心中国的科学、特别是生命科学的发展。他是那个年代少有的英文刊物上引用中国文章的科学家。中国科学院上海药物所的邹冈和上海第一医学院张昌绍，在50年代末、60年代初发现了吗啡镇痛的脑内作用部位，是领先于世界的一个工作。他们的论文先在《中国生理学杂志》的继续刊物《生理学报》上、后在《中国科学》上发表。林可胜大概一直在看中国的刊物，他在自己的英文文章里引用邹冈的文章，把中国的工作介绍给国际科学界，对于世界认可这项中国的成就起了重要作用。

林可胜还是一位有趣的人。传说他讲课时可以用双手同时在黑板上画图。据邹冈说，林可胜最早引起他未来妻子的注意是他画了她的像。作家林语堂在《八十自述》里回顾，在中国学潮时，林可胜曾给他庇护场所。在缅甸时，情况迫使下，林可胜自己还临时摸清了怎么开火车。我上面提到的美国教授对林可胜的优雅有很深印象。虽然他当时是跟林可胜学生物学研究，林可胜在暑假结束时却送了他一套数学书籍。

回顾林可胜这样一位对中国科学和社会有贡献、又有个人特点的人，使我们特别有兴趣。了解一些中国近代科学发展史，也许可以使人们珍惜中国近代科学技术的高质量开端和科技教育界人士形成的良好的传统，从而更加改善科技教育界的风气，努力推动中国科技的进一

步发展。

资料来源

1. 刊物: Annual Review of Physiology, Annual Review of Neuroscience, Chinese Journal of Physiology Vol. 1-17;香港《二十一世纪》杂志, The Pharmacologist, Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 《生理学报》。

2. 以下人士的写作或交谈: 陈方正(香港中文大学中国文化研究所), 冯德培(中国科学院上海生理研究所, 已故), A. Goldstein(美国斯坦福大学药理系), David Ong(Vanderbilt 大学生物化学系), S. C. Wang(王世峻), 吴阶平(中国医学科学院、协和医科大学), 邹冈(中国科学院药物研究所, 已故)。

本文发表于《世纪中国》2001年第一期

(吴锤结 供稿)

纪念著名神经生物学家冯德培

饶毅

差不多一年前, 也即1995年4月10日, 冯德培先生于上海逝世。虽然生理和神经生物学界有人哀悼, 好像似乎更广的中国科学界的关注不够。本文一方面是回顾一位杰出科学家的研究生涯、一方面也是笔者缅怀对于本人曾经有过影响和帮助的一位长者。冯德培先生是一位主要工作在中国进行而却又影响了世界科学发展的神经生物学家。冯先生在长达60多年的研究生涯中取得的成果, 已经成为世界科学的有机组成部分; 他也是中国生理学、神经生物学的主要推动者之一。

迅速进入科学研究领域

冯德培生于1907年, 他求学的过程颇为顺利。他15岁就读复旦大学生物系, 19岁毕业后留校任生理学前辈蔡翹教授的助教, 20岁到北平协和医学院, 随另一位中国生理学先驱林可胜教授, 开始接触研究工作。在协和的第二年, 冯先生广泛阅读科学文献, 几乎涉猎当时生理学所有领域。他早期养成的这个习惯, 使他一生都能掌握学科的进展状况。上海第一医学院张安中教授告诉过我这样的故事: 文革中, 张安中的父亲张昌绍教授是早期去世的, 他的朋友冯德培在科学院也是被斗的很厉害。可是他出来后第一件事是要到图书馆去找《自然》等科学期刊, 看看科学界在他隔离期间有什么新发现。

冯德培22岁时考取清华留美预备生时, 因为文献阅读的基础, 他想好要去芝加哥大学生理系师从理莱(Ralph Lillie)教授。冯德培到芝加哥大学一年后, 决定不师理莱而转杰拉德(Ralph Gerard)。因为当时理莱用铁丝的氧化去氧化作神经传导的模型, 而杰拉德

研究神经的代谢。冯德培觉得铁丝模型不够味道：与其做神经的模型，不如研究真的神经。冯德培在芝加哥研习两年并获硕士学位后，在林可胜安排下，于1930年转到当时生理学的中心英国，到伦敦大学学院师从诺贝尔得主希尔（A. V. Hill）。在英国的三年里，冯德培发表了9篇论文，其中5篇是独立写成。他主要研究神经和肌肉的产热问题。希尔上这个领域的权威，并因此获奖。冯在希尔实验室的工作得到希尔的肯定。希尔称冯发现的肌肉拉长所出现的静息产热代谢变化为“冯效应”。1936年，一本杂志请希尔综述该领域工作时，希尔转请冯代写。而那时冯德培已经回中国三年、而且也不研究神经肌肉产热。

冯德培于1933年获得博士学位、年方26岁。他在英国期间除了师从希尔外，还短时跟随另外两位诺贝尔奖得主——剑桥大学的艾德里安（E. D. Adrian）和牛津大学的埃科斯（J. C. Eccles），各工作约两个月。他到牛津本来是要到诺贝尔奖得主谢灵顿（C. S. Sherrington）的实验室工作，但谢因丧妻之故而让冯去和埃科斯。埃科斯当时还年轻，他获诺贝尔奖是以后的事。这样，冯德培在英国时，和不同年龄层的一流科学家开始了交流和友谊。

冯先生毕业后到美国费城的一所医学物理研究所待了一年。那里聚集了一批研究生物物理的年轻人，包括以后因为研究视网膜电生理得奖的哈特林（K. Hartline）。冯先生主要精力花在学做电子仪器上，为回中国后继续开展研究打下仪器方面的基础。

冯先生在英美5年（1929-1934），很快进入了科学前沿，并有新的发现，与一流学者建立了良好的关系，同时也为日后回中国建立自己的实验室做好了理论、实践和设备等方面的准备。

科学前沿的自由探索者

冯先生的独立工作生涯自1934年开始到1995年逝世时结束，长达61年。其间，他出炉几番出访外，大部分时间都在中国。冯先生的工作领域主要在三个方面：神经肌接头的信号传递、神经肌肉间的营养性作用、脑内海马的长期性增强。

1934年夏天，冯先生回到北平协和医学院生理系。系主任林可胜给他一间没有窗户的地下室。在他自己这样的第一个实验室里，冯先生不再做师辈们的领域而开始自己探索新的领域和课题。神经肌接头是神经信息传到肌肉的关节点，神经肌接头的研究至今仍然是研究神经信号传递的重要范式。在30年代，有关领域还处于萌芽状态，冯先生很短时间就发现了神经肌接头电生理的新特性。从1936年到1941年，他领导的实验室，共发表了26篇论文，可以说是丰收。他们部分工作为当时正在形成中的化学传递学说提供了证据、有些实验直接补充或推广了英国药理学家戴尔（Henry H. Dale）的理论（戴尔后因化学传递获诺贝尔奖）。同一时期，冯德培也发现了钙离子对神经肌接头信号传递的重要作用，提出钙影响神经递质释放的见解，接近英国生理学家克茨（Bernard Katz）的结论，克茨后来因为一系列对神经肌接头递质释放的研究而获得诺贝尔奖。冯德培实验室在协和的另一重要发现是观察到强直后增强效应（PTP），这是突触可塑性的第一次发现，是神经系统可塑性的重要发

现，到 80 年代后突触可塑性又成为热点。冯德培第一次发现突触可塑性的纪录，为哥伦比亚大学的肯德尔（Eric Kandel）大型系列书籍《生理学手册》所载。

冯先生和同事们在科学领域中不断取得成果时，被日本侵华战争所中断。1941 年，“太平洋战争”爆发后，属于美国的协和医学院也不能继续平静。冯先生的老师林可胜几年前就开始投入抗日的医疗救护，而本来坚持让冯先生继续一段研究。到 1941 年，冯德培也离开北平先到内迁重庆的上海医学院人生理教授，抗战结束时任中央研究院医学研究所筹备处研究员兼代理主任，那是因为林可胜支持年轻人出任（同期，中央研究院数学研究所也有同样的故事：德高望重的姜立夫坚持推年轻的陈省身出任代理所长）。1946 年，冯先生到美国购买仪器和书籍。在美一年，他在洛克菲勒研究所（现为大学）和络壬托 Lorento de No 教授共事。络氏很有己见、常与人争论。他和冯德培曾就结缔组织是否能作弥散屏障发生争论。冯先生不和他继续口头争论，40 年代末到 50 年代初，冯在上海的实验室研究了这个问题，表明冯的观点是对的。冯在 50 年代还研究了钾离子对神经去极化的作用。

在“大跃进”后，冯先生开始寻找新的课题。1961 到 1965 年，冯先生和同事们开始研究神经肌肉间营养性相互作用，这和神经肌接头电生理和递质传递颇不一样。信号传递是在毫秒时程发生的快作用，而营养性作用是可以以月计的缓慢过程。信号传递是神经功能方面，营养性作用是神经发育方面。可惜这一系列工作被政治人物斗争时殃及其他人的“文化大革命”所中断。

90 年代，冯先生重新进入神经可塑性领域，研究海马的长期性增强作用（LTP），这被认为是学习记忆的一个主要模型。在 80 年代后国际上有许多实验室投入。冯德培和他的学生们仍然有有趣的发现，他们有证据支持突触前的蛋白激酶 C 在 LTP 起重要作用。这篇论文 1994 年发表在《美国科学院院刊》（PNAS）。

纯粹的科学家

冯先生从学生时代就热爱科学，大量阅读文献，到 80 高龄仍然为新领域、新课题而激动。和他交谈，很容易感受他被新奇发现、美妙实验而兴奋的心情。我可以找到和他从 1984 年到 1991 年的通讯，总是有实质性内容、有科学和与科学相关情况和人物的交流。我最早大学毕业前因为探问研究生申请时去信问过他，以后在上海第一医学院研究生时，因为就近听学术报告常看到他，因为申请哈佛研究生时，哈佛的教授提到冯德培，我的导师张安中教授介绍我给冯德培先生，我们直接交谈后，他给我写了推荐信。以后我们每年有通讯。冯先生唯一托过我的事，是我在加州大学做学生时，几个教授创办了《神经元》杂志，中国科学院开始没有订，冯先生让我把前几年的寄去凑齐。我中途回国，冯先生也热情接待。在哈佛做博后时，冯先生来访，是我们最后一次见面。

冯先生一生主要精力都用在科学上。虽然历史无情地一次次中止和剥夺他的研究工作和条件，可是一有机会，他就回到实验室做实验。他长期任中国科学院上海生理研究所所长、并兼过一段科学院副院长，但他不仅不被行政和社会兼职所耽误实践、而且不因为对个人的

极度污辱而灰心丧气。冯先生的女儿冯嘉真告诉我：文革中，冯德培被人强迫跪在岳阳路320科学院上海分院大门口，也被人在暗室里打过，挨打时还要对方讲理。他得知朋友张昌绍教授不幸去世时，表示自己决不屈服。这样的性格，大概才会出牛棚后去看《自然》杂志。冯先生在自己能够控制时间的情况下，真正做到了他说的“科学家一辈子不能离开实验室”。他活跃在科学前沿60多年，不断开创或进入新领域，获得了重要发现。克茨曾说：如果冯德培的工作不被日本侵略而中断的话，也许冯德培会有工作和克茨一道得奖。冯德培的成就在其它时候和地点也是值得自豪的，而在他所处的环境和时代，更是令人敬佩。

冯先生得到过一些荣誉，1948年他是中央研究院第一届院士中年轻的、80年代初作为讲座教授应邀访美、80年代中期当选美国科学院外籍院士。1988年应邀为《神经科学年评》写抬头的自传性文章，是极为少有的在任何年评这样的重要学术刊物上写自传的几位华裔之一。到八、九十年代，我在加州大学、哈佛大学、华盛顿大学等神经科学中心还回碰到一些知道和尊重冯德培工作的科学家。

和冯先生交流科学是一件乐事。他在国际国内的学术会议和报告上，活跃发言。在年龄很大后，仍然有清晰的科学思维。我听说过一种意见，认为冯先生对他的学生不够支持和提拔。我知道据说他对药物所的药理学家邹冈不错，也有人说邹是那几代中少数没有被他训斥的科学家之一。我年龄相差太大、也没有在近处工作过，无法判断。如果有这样的事，我想他不是恶意的、而可能是有时对其他人不耐烦。我们也不能要求科学家一定要能外交。何况在文革中，也许有些人已经出了气了。对于中国有些（非科学的）事情，我和冯德培先生的意见不是完全一样的。但这没有影响他和我这样年轻许多的人在科学上的交流。我想，我们后代要是经过他的经历，也许还不能象他那样对科学继续执著地热爱、对人性还不觉得泯灭、在80多岁写文章还要“回顾过去、展望未来”？

冯先生和中国神经生物学另一位奠基者、中国科学院上海脑所的张香桐先生，在中国建立了神经科学的研究梯队。他们以自己的科学研究，和生化所、药物所、细胞所、植生所的科学家，在科学院上海分院营造了浓厚的学术气氛，使它成为中国生命科学的研究中心。他们通过直接和间接的教学，培养了几代神经生物学家。冯先生以88岁高龄逝世，已可以盖棺定论。我们无法说冯先生是一位完美的人，但是毫无疑问，他是一位杰出的中国科学家。他在漫长的科学生涯中，保持了青年人的活力、不断探索和进取；他在外界不可控制的动荡中，坚持在科学前沿、不断有新发现，这样的一生，对后代是有教益和鼓舞的。

参考资料：

- 1). T. P. Feng (1988): Looking back, looking forward. Annual Review of Neuroscience. 11:1-12.
- 2). “沉痛悼念冯德培院士逝世”一组文章，《生理学报》1995年12月，47:522-534.
- 3). 作者和冯德培个人通讯，1984年12月3日至1991年12月18日。

本文发表于《二十一世纪》1996年4月号总第34期102—107页

(吴锤结 供稿)

邹冈：在艰难中作出杰出研究的科学家

饶毅

2月24日得到消息，邹冈教授于当天凌晨因脑溢血，逝于美国波士顿的麻省总医院。邹冈教授是一位杰出的生命科学家，他在五六十年代，中国自然科学普遍极为艰难的环境下作出了举世公认地发现，以后又一直在科学研究的前沿。他也为现代中国科学传统中优秀部份的传递起了重要作用。他去世的消息实在很突然，一方面邹教授年龄并不老，另一方面，这两个月我们正在积极联系和准备邹教授回国参与中国神经科学研究所的建立和工作。

邹冈生于1932年1月，1954年毕业于上海第一医学院，其后在上海第二医学院做过短期的助教，1957年入中国科学院上海药物研究所念研究生，导师是上海第一医学院的药理学家张昌绍教授（演员陈冲的外祖父），1961年毕业。以后长期在上海药物所工作。1980年当选为“文革”后第一次恢复遴选的中国科学院学部委员。1979至1983年期间，先后到过美国旧金山的加州大学、安娜堡的密执安大学和耶鲁大学。回药物所工作几年后，于1988年到洛克菲勒大学工作，1993年到布朗大学工作。

邹冈的第一个主要研究工作是他在研究生期间做出来的。张昌绍给邹冈的课题是脑室内注射药物对中枢神经系统的作用。在这个过程中，邹冈试过几个行为模型，包括痛的动物模型。用猫的痛觉模型，邹冈发现，吗啡最有效的镇痛部位是第三脑室和导水管周围灰质。吗啡有镇痛作用是人们长久已知的，但是，吗啡一般是吸入或外周注射，所以，吗啡具体是在哪里起镇痛作用是不知道的。邹冈和张昌绍1962年用中文发表在中国《生理学报》的论文，是世界上第一次找到吗啡镇痛的作用部位。邹冈1963年在《生理学报》发表继续研究结果，表明吗啡在这些中枢位点的作用也是为吗啡颞抗剂纳洛芬阻断。这两篇中文论文被推荐作为一篇英文论文发表于1964年的《中国科学》杂志。邹冈和张昌绍的这一研究是痛觉研究的一个里程碑，因为一方面，此研究对一个强有力的药物作用机理有推进，另一方面它对于以后七十年代发现内源性镇痛系统打下了基础。1964年《中国科学》上的论文，在1965年开始为国外科学家引用，1991年美国科学信息研究所（ISI）统计它是在同领域内引用最多的论文之一。从五十年代至今，在中国发表的论文中成为ISI所谓“引用经典”的，很可能这是唯一的一篇。在中国自己编的《药理学》教科书上，这也是唯一一个在中国做的可以上教科书的研究工作。

60年代初，邹冈还继续从事自己爱好的神经药理学研究。1964年，他在中国生理学会报告：发现一个化学分子bicuculline（荷包牡丹硷）可以对抗GABA的多个作用。GABA是脑内主要的抑制性信号分子，参与许多高级功能，如焦虑、摄食、记忆、睡眠，GABA作用对麻醉、癫痫、高血压都有意义。当时没有任何GABA的颞抗剂，邹冈的发现指出荷包牡丹硷很可能是GABA的颞抗剂。他在1965年把论文寄到《生理学报》，在“伟大的文化大革命”中，多少科学家连体面的生活都难保（邹冈自己的导师张昌绍自杀），那里还有科学杂志“值得”出。邹冈论文没有及时发表也是“大革命”中的“小损失”了，他的研究也没有继续下去，被要求先去做有实用意义的避孕药，或直接大家都

能看见劳动效果的管动物房，或“更”有用的下农场。1970年，澳大利亚国立大学的Johnston和Curtis等在英国的《自然》杂志上发表论文，证明荷包牡丹硷是GABA的颀抗剂，《自然》杂志在同期登有介绍此发现重要性的评论。邹冈本人的论文于1976年发表于复刊后的中文杂志。1980年上海去澳大利亚进修的一位中国科研人员告诉他们邹冈的工作，1984年Johnston访华时看了邹的研究记录，爽快地认为是邹冈最早发现荷包牡丹硷的作用，Johnston1985年在《药理科学趋势》发表文章，推崇邹冈的发现。邹冈在中国做的这两项研究，就是在他同代的国际一流神经药理学家中，也是可以引为自豪的。

邹冈对科学研究有强烈的兴趣，他八十年代在中国推辞行政工作，以后一直在研究前沿，到这次发病前一天还在做实验。他近年在美国的工作中，一部份是研究大麻的作用，包括大麻耐受的戒断和GABA神经元上的大麻受体，都有有趣发现。

每个人的能力是不同的，有些人在好的环境里可以做出好的工作，有些人在任何环境里都一事无成。本世纪中叶中国的环境对于感兴趣于自然科学的大多数人来说，实在是其它任何时期难以想象的艰难：学校录取学生要看家庭出身，想读研究生也不是每年有招生的，要报考多半还要工作单位批准，有了发现写论文不能到国际杂志上发表（否则有泄密或里通外国的嫌疑），与国外学者交流、到海外进修更是少有了。在这种情况下，除了少数因为有军事应用的研究，中国的科学研究主要是靠三、四十年代和五十年代初回国的一些科学家静静地培养一些五、六十年代进入科学研究的年轻人，而这些人是在不断的波折中成长或夭折。这一代人经过这样的“锻炼”，其中产生了好些能够以各种方式努力有所作为的人。邹冈当年的文章当然不可能在国际一流杂志发表，有少数留学机会时，他也被告知背景不可靠，要用他时可以让人“学习”他，转眼又会变成要批判“邹冈道路”。可是邹冈在这样环境下，仍然做出了久经时间检验的研究工作，是中国这一代中生命科学领域真正优秀的——也是值得其他各代科学人员敬重的——少数科学家之一。

五十年代后，中国科学院上海分院集中了中国生命科学研究的一批精华，邹冈一辈中有一些人有效地传递了中国科学研究传统中的优秀部份。八十年代初左右科学院的学术活跃气氛对周边和外地都有直接和间接的作用。邹冈就很会向学生和同事转达他自己从科学进展中得到的兴奋、体会到的研究方式的优美。他演讲的味道，具有感染力，使人们能进入科学的美妙境界。他对科学的执着，大概是他在各种时代坚持进行研究的动力。他本来专业是神经药理，但他对神经科学其它部分的了解广度和深度都是很多同代人里面少有的。八十年代，他在中国最早开始用分子生物学方法研究神经系统。他长年对生命科学较广范围有文献阅读，其中包括离他本人研究较远的发育生物学。邹冈也推动了中国神经科学群体的相互作用。

我在1982年考虑申请研究生时，与上海生理所的冯德培、邹冈和上海第一医学院的张安中教授（张昌绍之女）等联系，都收到有具体内容的回信，我后来越来越认识到这样受回信的统计数字对我自己和他人都不具有代表性。而当时我还是一个“名气”很小的学校的大学生而已，这在今日中国也是要安于吃闭门羹的。我后来没考邹冈的研究生，去信说明，他也还回信来表示理解。我在跟张安中教授做研究生的两年中，常常去科学院听学术报告，

也与邹冈教授有直接交往，还去听过他实验室的讨论会，我们的通讯直到 99 年 1 月 21 日，从而很深地体会到邹冈对科学的热爱。

98 年蒲慕明、吴建屏、鲁白、梅林和我得中国科学院支持开始筹备建立神经科学研究所，99 年 1 月 8 日美国的《科学》杂志有介绍后，邹冈很快与我有电子邮件和电话联系，他对中国科学发展的激情溢于言表。其后，我忽然觉得，邹冈如果回国对所里多个方面，特别是把科学的精神传下去这一方面，可以起到很好的推动作用，我向蒲慕明、吴建屏两教授提出，他们认为应该争取，都与邹冈联系。邹冈对这个没有预到的信息先是惊讶，继而，他对中国科学的热心使他较快地表明了他的热情。正当我们为此高兴，而邹冈也在开始准备完成美国工作以便参与迈出中国神经科学新一步的时候，他却不幸去世了，使我们在悲痛之外，又极感惋惜。

1999 年 2 月 25 日于美国华盛顿大学
本文发表于《华夏文摘》1999 年 3 月 19 日

(吴锤结 供稿)

达尔文和他改变的世界

纪念查尔斯·达尔文诞辰 200 周年

龙漫远 陈振夏

一千年前的中原，凡有水井处，皆唱柳词；今天的世界，凡有科学之处，皆说达尔文。

一 超越时空界限与学科藩篱

1809 年 2 月 12 日，查尔斯·达尔文(Charles Robert Darwin) 出生在英国什罗普郡的历史名城什鲁斯伯里(Shrewsbury)。1859 年 11 月 24 日，他的不朽名著《物种起源》出版，一时洛阳纸贵而影响历久不衰。从他的家乡到世界各地，不同信仰的人们或欢呼，或沉思，或惊愕，或暴怒，谈论的中心议题就是以自然选择理论为基础的演化学说(Evolution based on the Theory of Natural Selection)。200 年后的今天，世界上许多国家和地区的学者和民众都投入了纪念这位科学伟人的盛事：英国、法国、德国、美国、加拿大、意大利、葡萄牙、南非、澳大利亚、新西兰、哥斯达黎加、厄瓜多尔、巴西、阿根廷、乌拉圭、南非、日本，以及海峡两岸的科学机构和团体，纷纷举行各种纪念活动，包括讲演、集会、游行、展览以及出版新书和纪念文集等，来庆祝达尔文诞辰 200 周年与《物种起源》问世 150 周年。人们用各种方式来表达对这位科学伟人及其学说的推崇和敬仰，其热烈程度和波及范围是空前的，超越了国家、地域、政见和族群的界限，成为全人类科学与文化的盛大节日。

达尔文开创的演化生物学，经过 150 年的发展，不仅广泛渗透到生物学的各个分支，而且深深影响了其他科学领域，甚至在一些意想不到的议题上也得到了人们的关注和应用。知名天体物理学家、剑桥

大学教授霍金 (Stephen Hawking) 在其畅销世界的科普名著《时间简史》中, 借助达尔文的自然选择理论来解释人类智慧的演化, 他认为自然选择赋予人类的推理能力使其得以窥探天体演化的秘密。事实上, 霍金对达尔文理论的这种理解是值得怀疑的: 自然选择固然青睐能够留下更多后代的个体, 但人类的推理能力与其生殖能力之间并没有明显的相关性。哈耶克 (Friedrich August von Hayek) 是上个世纪最有影响的经济学家和政治科学家之一, 他的学术思想也深受达尔文理论的影响。然而与霍金一样, 哈耶克对达尔文理论的理解同样存在着偏差。在远离生物学甚至科学之外, 我们还经常可以读到诸如“舞蹈的进化”、“音乐的进化”、“服饰的进化”、“发型的进化”、“文化的进化”或者“建筑的进化”这样的词汇。在与人类自身有关的活动中, 东西方都有许多人产生了更多的自信甚至偏见去作价值判断, 把演化笼而统之地理解成“进化”——其中的对与错可以留给相关行业中的人士去讨论, 但这些词汇的使用已足见达尔文的 evolution 概念影响之广泛。

在广袤的生物学领域里, 越来越多原本不涉足演化生物学的研究者发展出对演化科学和达尔文的兴趣, 越来越多原先不发表演化生物学文章的期刊开始设立演化专栏, 越来越多的大学建立了与演化生物学相关的院系, 人人都试图谈一点达尔文和演化。有位芝加哥大学的教授甚至提出, 应把是否阅读过《物种起源》作为一个人受过正规教育的标准之一。无怪乎诺贝尔奖获得者、法国生物学家雅克·莫诺

(Jacques L. Monod) 曾以幽默的口吻说: “演化论的一个奇特好笑的方面, 是每一个人都以为自己懂得演化论!” [Monod, 1974] 达尔文正在成为科学领域的“圣人”。

二 演化是什么?

“演化”一词译自英文单词 evolution, 广义指一切随时间发生变化的现象, 在生物学中则特指生物个体及种群随时间演变的过程或事件。然而, 翻译成中文后的 evolution 一词却被有的教科书甚至辞典 (例如《辞海》、《新华词典》、《现代汉语词典》) 错误地定义为生物由低级到高级、由简单到复杂、种类由少到多的进化发展过程。事实上, 作为生物学的一般过程, “演化”并不含有方向性和目的性, 绝非一个必然进化的过程。达尔文把 evolution 严格地定义为 “descent with modification” (可译为“饰变演替”或意译为“渐变演替”) [Darwin, 1859]。而 100 年前严复也首先将其准确地翻译为“天演”, 意指发生在自然界 (“天”) 的生命变化 (“演”)。其中的含义是生物没有长远的方向性, 它既可以由简单到复杂地进化, 也可以由复杂到简单地退化。

虽然在达尔文之前已有人意识到演化的存在, 但正是他首先以精细的观察和严密的推理证明了演化事实的存在。1831 年 12 月 27 日, 年轻的达尔文以博物学家的身份搭乘英国皇家海军小猎犬号帆船 (HMS Beagle) 开始了长达 5 年的海上生活 [Darwin, 1839]。1835 年 9 月至 10 月, 船行驶至南美洲厄瓜多尔附近的加拉帕哥斯群岛 (Galápagos), 达尔文在这里发现不同岛屿上分布着不同种的巨龟, 还见到了在其它地方所没有的 13 个新的物种即“达尔文地雀” (Darwin's finches) ——这些鸟的喙的形状大小呈现出一个渐进连续的分布趋势, 应该同其食物来源紧密相关。达尔文推测, 美洲大陆的一个物种最初迁移到这个原本缺少鸟类的群岛, 然后适应各个岛屿的生存环境 (特别是食物种类) 而逐渐演替成这些不一样的物种 [Darwin, 1839]。此外, 达尔文在演化概念上的贡献还包括: (1) “共同祖先” (common ancestor), 即不同物种是由共同的祖先演化而来的, 所有生物组成了一株巨大的生命之树; (2) “渐进变异” (gradualism), 即物种间或大或小的差异都是演化过程中微小差异不断累积的结果; (3) “群体内的变异” (populational change), 即演化是靠物种群体内拥有遗传差异的个体的频率改变所实现的。

达尔文最重要的贡献是揭示了演化机制, 即自然选择机制的存在。他把自然选择定义为:

如果对生物生存有利的变异一旦出现, 具此变异特性的个体就一定会获得最好的机会在生存斗争中保存自己的最好机会; 这些个体在强大有效的遗传原理作用下就倾向于会产生具有类似特性的下一代。为简便起见, 我把这一[有利变异的]保存原理称为**自然选择**。(If variations useful to any organic being do occur, assuredly individuals thus characterized will have the best chance of being preserved in the struggle for life; and from the strong principle of inheritance they will tend to produce offspring similarly characterised. This principle of preservation, I have called, for the sake of brevity, Natural Selection.) [Darwin 1859, p. 498]

这一定义包括了两个重要条件: (1)生物群体的个体中存在影响生存与生殖能力的变异; (2)这些变异是可遗传的。这两个条件下导致的自然选择结果, 是能留下更多后代的变异体替代了那些不利于繁衍后代的变异体, 使得物种更适应环境。因此, 演化又可以定义为变异体或基因频率的改变。

达尔文通过对以其名字命名的地雀的细致观察, 为自然选择过程做出了令人信服的证明。演化学家们已经从动植物系统学和古生物学的研究中积累了大量证据, 揭示了演化事实, 并且描述了演化过程的特征和模式。现在, “演化”一词有了更加完备的内涵。人们已经认识到, 个体间的生存竞争并非必不可少, 只要存在生存与生殖能力的微小遗传差异即可改变一个群体的构成或促使演化发生。这种情形已经得到证明, 例如分布在戈壁沙漠的稀少物种, 哪怕其个体间不存在生存竞争, 但只要彼此间存在生殖能力的遗传差异, 就会发生演化。

尽管达尔文把自己的科学理论同宗教信仰看成是完全不相干的两个领域 [Darwin, 1876], 但他的理论推翻了西方社会上流行的“神创论”, 否定了上帝七天内创造世上万物和人类的神话。而在当时, 整个西方世界多奉基督教教义为认识世界的最高准则, 因此挑战《圣经》年代学的达尔文经受了严峻的社会挑战。一些信奉上帝的自然科学家对生物学领域的这场革命也抱着敌视的态度, 攻击达尔文和他的学说; 而极力维护基督教权威的教士们则斥责达尔文的演化论是亵渎神明的异端邪说。尽管社会上出现了以教会为主导的对演化论的全力围攻, 但那些立足于盲目信仰的攻击无法抹杀达尔文通过事实与科学方法所阐述的结论。在达尔文诞辰 200 周年即将来临之际, 英国国教英格兰圣公会还发表了一个声明, 为当年在否决达尔文理论上的“过当自我防卫”与“过于感情用事”向达尔文, 也向今天的公众正式道歉。 [Wynne-Jones 2008]

达尔文为整个人类提供了新的世界观, 并因此成为近代历史上最伟大的科学家和启蒙思想家之一。他指出在纷繁芜杂的生命现象背后, 隐藏着一个具有因果关系的一般规律。他的演化机制为包罗万象的生命科学提供了统一的基础; 如果没有这一基础, 生命科学的大厦将分崩离析。

三 达尔文的缺陷

达尔文是一位科学巨人, 但他不是宗教意义上的圣人, 也不是全能的先知。这一点凸显在他为其自然选择理论的第二点——变异的遗传基础所做的努力上。首先, 他正确地意识到, 如果没有遗传基础, 那么对变异的选择在演化中就是无效的, 于是他竭力构建遗传理论。一开始, 他相信当时流行的“融合遗传”假说。按照这一理论, 父母亲的遗传物质在子代会发生融合, 子代的变异只是亲代混合的结果。这就像红墨水和蓝墨水倒在一起, 混合液是另一种颜色, 分不清是红是蓝。“融合遗传”假说的后果是, 个体变异经过若干世代的融合将被不断地稀释并最终丧失, 而无法得到积累。所以, 这一假说无法解释新的遗传变异如何在物种中演化。

达尔文意识到这一理论的缺陷，所以后来改变了观点。他在后半生中用了大部分精力来构建新的遗传理论——“泛生论”（pangenesis）。他认为生物体各部分的细胞都带有某种特定的称之为“微芽”的遗传成分，这些成分可以随着环境的变化而在性质上发生改变，并可以集中于生殖细胞和遗传给子代。这实际上是一种变相的获得性状遗传观点。虽然达尔文曾把拉马克（Jean-Baptiste de Lamarck）的演化论贬斥为“垃圾”，但他也不得不从这种“垃圾”中寻求出路。然而，他倡导的泛生论缺乏实验证据，其主要部分仍然是错误的，达尔文显然对这一理论也不满意。在去世前不久，他干脆放弃了建立遗传理论的努力。

事实上，当达尔文正在为遗传机制苦恼之时，位于奥匈帝国一所修道院中的一位名不见经传的业余生物学家孟德尔（Gregor Johann Mendel），已经通过豌豆杂交实验解决了这一问题。这位后来被称为“现代遗传学之父”的修士选择观察简单的质量性状，如花的颜色、豆荚的形状、豆粒的形态等，追踪那些双亲存在差异的性状在后代的表现，从而揭示出遗传学的两个基本规律——分离规律和自由组合规律。建立在统计学基础上的检验和严密的逻辑推理让他看到了遗传的秘密：生物体存在着分别来自父母的两套遗传信息，每一遗传信息都是由粒子样的间断的遗传因子所构成。据说，孟德尔曾寄给达尔文一篇论文，报告他对遗传机制的发现。可惜的是达尔文一直到去世都没有打开过这封信。

如果达尔文打开了孟德尔的信，演化科学或者达尔文理论的发展就会是另一种面貌吗？达尔文在他的后半生就不会在错误的理论上浪费时间吗？不一定。第一种可能是，他能理解孟德尔的工作（从实验到理论分析），但他不认同，因为孟德尔并没有指出变异产生之源。第二种可能是，他并不理解孟德尔的理论分析，完全无法判断其结论的真伪。因为孟德尔使用了数理统计的方法对实验结果进行分析，而这些数学能力是达尔文所不具备，至少是忽视的。这里所说的第二种可能不是没有根据的：达尔文留下的资料表明他做过类似孟德尔的植物杂交试验，但他的分析没能达到孟德尔的水平。显然，达尔文虽然善于观察和综合，但是并不擅长更加抽象的数理推导。

四 建立演化理论的遗传基础

孟德尔对遗传机制的发现超前了整个时代 35 年，而他得到演化领域的普遍承认则是近 70 年以后的事。直到 1900 年，荷兰植物学家狄弗里斯（Hugo de Vries）和德国植物学家科林斯（Carl E. Correns）才同时独立地“重新发现”孟德尔遗传定律。但是，演化学家们仍不能正确评价孟德尔发现的巨大意义，因为达尔文理论认为，只有连续变异的数量性状（如身高、体重）才对演化有意义，而孟德尔的遗传因子大都控制具有较大效应的质量性状。

1911 年以后，摩尔根和他的学生们革命性地发展了基因的概念。他们应用孟德尔因子与性染色体的对应关系，把原本抽象的概念定位到了染色体上。从此，基因有了物质基础。这些遗传学概念的进步，为此后演化研究的“现代综合学派”（Modern Synthesis）的革命打下了基础。这场发生于上个世纪三四十年代的科学运动，解决了让达尔文遗憾终生的问题——演化发生的遗传基础。没有这一基础，演化是无法理解的；而没有这一遗传学的综合，关于演化的进一步研究也没法深入下去。今天，其它学科的一些研究者们也在思考演化科学史上这一革命的实质，试图在相关的研究领域进行新的现代综合。这一类的努力向科学家和哲学家们都提出了一个有意义的问题：现代科学中有哪些基础性的、概念性的成就非得综合不可？毕竟，纯粹形式上的模仿有可能东施效颦，并不能发展出有意义的科学研究。

演化研究中的现代综合始于三个划时代的人物：英国的费歇尔（R. A. Fisher）、霍尔丹（J. B. S. Haldane）和美国的赖特（Sewall Wright），他们在 20 世纪 30 年代发表的著作构建了演化的遗传学基础。其中，费歇尔的遗传演化模型最接近达尔文的原意，即演化发生在一个大的群体中，控制微小适合度变异的新遗传基因在自然选择下有效地被固定[Fisher 1930]。他进而发展出自然选择的遗传定律

(the Theorem of Natural Selection)：一个物种的适合度总是被自然选择所增加，其世代间的增量正比于这一物种的适合度所具有的遗传变异量。费歇尔的演化理论是决定性的，具有强因果关系。霍尔登总结了种间和种内遗传变异的资料，并且指出了二者的联系。他提出了遗传载荷理论，指出由于群体大小的维系，一个物种内发生的自然选择不可能是任意大的 [Haldane 1932]。赖特则在建立基因频率改变的群体遗传理论体系的同时，开创了一个当代演化研究最重要的概念：演化发生的随机性 [Wright 1931]。他发展的数学模型表明，物种群体大小的有限性赋予了生物演化的不确定性，而不确定性的程度由各种演化因子（如群体大小、选择强度）决定的概率分布来度量。于是，有意义的问题不再是一个演化事件是否发生，而是这一事件以多大的概率发生。这一不确定性概念的提出，为后来的一场分子演化的革命，即中性理论的诞生奠定了概念基础。在赖特的世界里，一个曾经为许多人关注的问题变得毫无意义：演化是偶然的还是必然的？

这些理论都把演化定义为物种群体内基因频率在世代之间的改变。这一定义实际上反映了演化发生的真实图景：一个新的遗传变异体在物种内某个个体身上形成了，它在群体中的频率会因为各种演化因素的影响而发生改变，最后到达两种边界状况之一——或者从种群内完全消失，或者得到固定并成为物种的一个特征。这一明确定义使得理解和分析演化的全过程成为可能。事实上，上述三人的成就从本质上便得益于这一定义的完备、清晰和精确化。

怎样把当代综合理论和实验观察联系起来？

俄国出生的美国遗传学家杜布赞斯基 (T. Dobzhansky) 是实验演化遗传的主要人物。作为摩尔根的助手，他把实验室的果蝇研究延伸到了实验室之外的自然界，试图直接观察自然物种群体中的变异，并找到生存环境同果蝇遗传变异之间的联系。他最早观察到果蝇自然群体存在染色体变异，但并没有发现这些变异同果蝇所处的生存环境有任何关系。由此，他认为这些变异可能作为一个整体，形成协同适应复合物 (coadaptation complex)，而成为生物多样性的来源之一。这一理论并没有成功。他的著作《遗传学与物种起源》(“*Genetics and the Origin of Species*”) (1937) 概括了生物学现代综合学派的主要成就，从而为其赢得盛名。而他晚年留下的名言：“若无演化之光，生物学中就没有任何东西是有意义的” (Nothing in biology makes sense except in the light of evolution)，则影响了 20 世纪 70 年代以后几乎所有演化学家和许许多多其他学科的生物学家。

在植物演化方面，加州大学戴维斯校区的斯特宾斯 (George Ledyard Stebbins) 将达尔文理论同植物遗传结合起来研究植物物种形成过程。他的名著《植物的变异和演化》(*Variation and Evolution in Plants*, 1950) 从种内种间的形态生态变异、生殖隔离过程、植物较普遍的多倍化过程及化石证据等方面阐述了植物物种形成机制和演化速度，对 20 世纪 50 年代以后的植物演化及系统学研究产生了深刻的影响。哥伦比亚大学的古生物学家辛普森 (George Gaylord Simpson) 比较了化石记录中物种演化的速度和模式，研究了大陆漂移与哺乳动物分布和灭绝的关系。在其名著《演化的速度和模式》(*Tempo and Mode in Evolution*, 1944) 中，他把古生物学的成果同达尔文的自然选择和遗传基础相结合，发现达尔文定义的群体水平上的演化一个体变异频率的改变，或称之为微演化 (microevolution)，足以解释古生物学化石资料显现的宏观演化 (macroevolution) 模式。纽约自然历史博物馆的迈尔 (Ernst Walter Mayr) 则以鸟类为观察对象，研究物种的概念和物种形成的一般理论。他在名著《系统学与物种起源》(*Systematics and the Origin of Species*, 1942) 中提出了一个广为应用的以考虑生殖及环境和生活史等因素为特征的物种概念：生物学种的概念 (biological species concept)。

五 来自分子变异的挑战

1966 年在演化生物学发展的历史进程中是不寻常的一年。在此之前，虽然偶尔会观察到染色体和个别基因的变异，但是人们相信一个物种的个体之间在分子遗传水平上是很相像的，因为这些个体都是在

一场自然选择中保留下的优秀个体的后裔。在这样的背景之下，芝加哥大学教授陆文顿（Richard C. Lewontin）的实验震惊了当时的人们。他与同事胡比（Jack L. Hubby）合作，改进了同工酶电泳（isozyme electrophoresis）实验并将其引入果蝇演化遗传分析，从中第一次惊讶地发现，果蝇物种个体间存在蛋白质分子层面的较大差异：在他们所分析的 21 个酶蛋白的氨基酸序列中，有 9 个（43%）存在差异 [Lewontin & Hubby 1966]。他们推测，如果这些差异会带来功能上的差别，那么就会导致自然选择让一部分个体由于其功能不利于生殖而被淘汰；但是根据霍尔登遗传载荷理论分析，在这种情况下，具有有利功能的果蝇个体甚至很难产生足够多的后代以维持其种群的大小。因此，他们认为已有的自然选择理论难以解释观察到的巨大变异。在此以后，人们用同样的技术又分析了上千个物种，确证了陆文顿—胡比观察结果的普适性。

1983 年，哈佛大学年轻的研究生马蒂·克里特曼（Marty Kreitman）更是把对群体内个体间分子变异的观察首次延伸到编码基因的 DNA 序列，发现了今天广泛应用于生物学研究的单核苷酸多态性（single nucleotide polymorphism, SNP），结果检测到更高水平的个体间变异 [Kreitman 1983]。他检测到了基因分子的不同部分由功能不一所造成的选择上的差异，只是这样的自然选择并不是达尔文理论预期的引起适应性变异的正选择，而是同中性演化理论不相矛盾的负选择（purifying selection）。

这些大规模分子变异的观测结果为演化科学提出了一个巨大的难题：如果自然选择不能完全解释这一客观存在的变异，那么还有什么其它的演化机制能够控制生物的可遗传变异这一演化之源呢？达尔文基于自然选择的演化理论在基因的分子水平上第一次遭到来自科学自身的严重挑战：已有的理论不能解释观察到的现象。

六 孰是孰非

陆文顿—胡比实验为发展到 20 世纪 60 年代的演化生物学制造了危机。这是达尔文理论在分子水平上的危机。对于富有创造精神并乐于接受挑战的科学家而言，没有任何事情比应对科学危机更刺激有趣的了，因为按照托马斯·库恩（Thomas S. Kuhn）的科学革命理论，正是危机带来了探索重要问题和进入全新领域的最好机遇 [Kuhn 1970]。但是对于另外一些不能说是没有创造力、但对现有理论深信不疑的科学家而言，放弃原有理论是一件痛苦的事情。于是，两类科学家之间展开了一场延续近 30 年的论争。有趣的是，论争双方在感情上都很投入，甚至不能坐在同一间屋子里心平气和地讨论问题，但论争的结果却并不是简单的谁是谁非，而是一场革命性的探索，从而使人类在分子水平上对达尔文的自然选择学说关于演化的作用有了全新的认识，并在研究手段上有了巨大的飞跃。

在分子群体遗传学兴起的的同时，由于基因测序技术和分子生物学的迅速进步，基因分子的序列和功能资料得以剧增。通过这些研究，人们渐渐开始怀疑达尔文的自然选择理论在分子水平上的普适性。1968 年，日本群体遗传学家木村资生（Motoo Kimura）根据对蛋白质序列的研究结果首先提出质疑。他直接挑战了认为自然选择是主要演化力量的主流观点，首次提出中性突变的遗传漂移（genetic drift）是分子演化的主要原因 [Kimura 1968]。美国分子生物学家金（J. L. King）和朱克斯（T. H. Jukes）也在 1969 年得到了与木村相同的结论。[King & Jukes 1969]

木村资生系统地发展出一整套中性演化的数学和生物学理论，发表了划时代的专著《分子演化的中性理论》（*Neutral Theory of Molecular Evolution*） [Kimura 1983]。按照这一理论体系，分子水平上绝大部分的变异都是中性或近似中性的，对生物个体既没有好处也没有坏处，并不受到自然选择的影响。这些变异通过随机漂移在群体内发生频率的改变，最后消失或在种群中固定下来。同许多仅靠文字描述的生物学特别是演化生物学的理论相比，中性演化理论为种内和种间的变异提出了可证伪的数学预期，因此有可能直接对中性理论的假说进行验证。其中一个重要的预期是：中性突变的发生率等于演化的速率。这样就把种内变异与种间差异在数量上联系起来。

从表面看，中性演化的发现是对达尔文演化理论的反驳，一个演化理论的初学者很容易落入谁是谁非的简单二元判断。但是，分子演化学的研究在中性理论诞生以后 30 多年的发展却超越了这一简单思维方式。一方面，中性演化是对达尔文理论在分子水平上的补充（还有科学家把中性变异的概念延伸到高层次生态水平上），提出了并非一切演化都是适应性演化的结果，在其中机遇也扮演着重要角色；另一方面，中性演化的数学预期，常常被分子演化学家们作为重要参照标尺来检测达尔文式的正向选择。其中广为应用的研究方法之一就是“中性检验”。它基于中性条件下三个方面的原理：（1）种内变异的中性期望；（2）种间演化的中性期望；（3）种内变异与种间进化速率相关。这一研究路线以中性假说作为零假设，结合统计检验方法分析实际观察资料，从而检验正向自然选择的可能。它所带来的方法极大地推动了分子水平上对适应性演化的探索，鉴别出大量正向自然选择的分子变异，并使得对基因起源的研究成为可能。运用这些方法，我们探测出新的基因也在达尔文适应性过程中起源和演化，发现基因起源是物种演化的重要遗传机制演变过程 [Long *et al* 2003; Kaessmann *et al* 2009]。这就超越了简单的二元判断框架，导致了对基因和基因组分子水平上伴随着遗传漂变的适应性演化的发现。这是理性的凯歌，是科学的进步，更是达尔文的胜利。演化科学的发展就是如此的奇妙。

七 达尔文理论与中国

达尔文对演化事实和演化机制的发现，导致了西方对人与自然认识上的空前变革，为生物学提供了统一的概念基础。他的思想同样对中国的社会与科学发展产生了巨大的影响。这里我们把“社会”写在了“科学”之前，是希望反映达尔文对中国影响在时间上的先后顺序——虽然两方面的影响都是巨大的；同时这暗示了达尔文学说在中国的境遇不同于西方的一个重要原因，它与中国的近代史直接相连。这是一个较大的课题，不可能在这样一篇论述整个演化科学发展历史的文章中详细论及。但是通过一个极简要的介绍，已足以显示达尔文对中国社会和科学的巨大影响。

1. 社会影响

中国，一个曾经以“天朝”自居、目空一切的古老帝国，在经历了第一次鸦片战争以来的一系列外强侵略和凌辱之后，不得不痛苦地面对现实，承受任人宰割的命运。从《南京条约》到《北京条约》，从香港到台湾，满清政府一边赔款一边割地，庞大的帝国在风雨中飘摇，积弱积贫的中华民族不堪重负。一些有识之士不甘神州沉沦，开始把眼光投向西方。他们把西方富强的原因归结为拥有先进的生产技术，于是在 19 世纪 60 年代至 90 年代，以“中学为体、西学为用”为指导思想，在全国掀起了“师夷长技以制夷”的“自强运动”。

然而，在 1894—1895 年的中日甲午战争中，洋务派苦心经营的北洋水师全军覆没，宣告了自强运动的破产。这次惨败直接刺激了一个人，一个曾去英国学习“坚船利炮”之术，而回国后不再走技术救国道路的人——严复。他在英国显然看到，在西方的“坚船利炮”之上还有着更重要的思想理念、经济制度、科学系统等超越简单技术层面的力量。他开始在书房里奋笔疾书，翻译西洋学术名著，希望借此开启民智，寻求救亡图存的道路。而以英国生物学家赫胥黎 (Thomas Henry Huxley) 《演化论与伦理学》

(*Evolution and Ethics*) 为底本的《天演论》正是他翻译的第一本书。赫胥黎是达尔文学说的积极支持者，自称“达尔文的斗犬”。《演化论与伦理学》是一本宣传达尔文学说的通俗小册子，严复有意选译了其中论述演化的部分，并结合达尔文演化论和斯宾塞 (Herbert Spencer) 的社会达尔文主义思想，又借用中国典籍中的若干观念和词语，可以说是半翻译半评述地完成了一本符合在中国传播需要的书。严复希望通过这本书回答困扰着中国人的两个重要问题：中国为什么一再挨打？中国是不是就要亡种亡国？

严复告诉中国人，演化是普遍规律，不仅适于自然界，也适于人类。他试图告诉中国人，虽然国运岌岌可

危，我们仍然能够“与天争胜”，在自强奋斗中改变自己的命运。严复十分欣赏赫胥黎以“与天争胜”的观点来匡正补救斯宾塞“任天为治”的“末流”之失。《天演论》在向中国人敲响振聋发聩警钟的同时，支持了方兴未艾的变法自强运动。这样的思想迎合了中国当时特殊的政治与社会需要，引起了读者的巨大反响。在《天演论》出版后，不论是改良派的康有为、梁启超，还是革命派的孙中山、邹容，都读过或提到过这本书，并把达尔文学说运用于自己的政治理论中。就这样，原本是一种科学理论的演化论，从19世纪末20世纪初开始化身为中国人救亡图存的指导思想和政治口号[Pusey 1983]。它给中国的影响是如此之大，如此之广，以至于直到今天，严复所创用的“物竞”、“天择”等术语仍然家喻户晓，使中国成为世界上接受达尔文演化概念最普遍的国家之一，尽管许多人一直“误读”达尔文的演化理论为“进化”理论。[张伟、刘旸 2009]

2. 科学影响

达尔文的演化论不仅影响着中国的社会思潮，特别是中国人对国家与民族命运的看法，也同样影响了中国近代科学特别是生物学的发展。首先，从五四时期开始，演化论已经越来越被作为一种科学理论而非政治思想来传播。20世纪初，留德工学博士马君武首先将《物种起源》引入中国。1902年到1903年间，马君武先后将《物种起源》中最重要的第三章“生存竞争”和第四章“自然选择”择译为中文，并以《达尔文物竞篇》、《达尔文天择篇》单行出版。1920年，马君武译《达尔文物种原始》由中华书局出版，16年间再版了12次。除了马君武之外，周建人、叶笃庄和方宗熙，以及谢蕴贞、伍献文和陈世骧等人也分别翻译了《物种起源》。与此同时，越来越多宣扬达尔文演化论的译著和文章开始在中国传播。

中国近代的生物学研究是在达尔文演化思想的框架下产生和发展的。上个世纪初，以秉志为首的一群中国留学生聚集在康乃尔大学的所在地旖色佳(Ithaca)，决定成立中国科学社，在国内发展科学事业。结果之一是20年代末在北平成立了静生生物调查所，专门从事生物学的研究，秉志和胡先骕分别带领了动物学和植物学的研究。这些中国近代生物学的创始人在30年代进行了第一个壮举。他们在全国范围系统地采集动植物样本，收集到15万份植物标本[中国科学院植物研究所志编纂委员会 2008]和近12万份动物标本[中国科学院动物研究所所史编撰委员会 2008]，并对之进行分类，为中国的动植物物种分布作了奠基性的工作，从而开始了中国科学家关于演化系统和演化过程特征的研究。例如，1940年，秦仁昌以5条演化路线描述了蕨类植物32个科的起源关系[中国科学院植物研究所志编纂委员会 2008]。另一方面，杨钟健于20世纪初领导地质调查所新生代研究室，开创了中国古生物学领域的研究，后来这一机构发展成中国科学院古脊椎动物与古人类研究所。他和裴文中等人领导的周口店古人类化石的研究，就已经是在达尔文演化理论框架下对人类演化所开展的明确研究。这些接受了达尔文理论的中国生物学先驱者们为现代中国生物学研究开创了一个广阔和牢固的基础。[李传夔 2009]

八 结语

通过以上评述的有关历史和纪念活动，我们看到，达尔文及其巨著问世以来，对科学事业和人类思想产生了不可估量的巨大影响。他从根本上对生命在时间过程中的演替，以及人类在自然界中的位置和演变过程的理性探索奠定了概念和事实基础。他的演化理论是生命科学纷繁研究领域统一的基础，为生物学家们理解生命现象提供了一类最有价值的思想方法。但是，达尔文本人不是无所不知的圣人，他在演化的遗传基础方面的缺陷由孟德尔的工作填补，并为后继的大综合演化学派、中性演化学派以及演化发育研究提供了基础，使演化生物学发展为一个前途广阔的研究领域。他的思想对中国社会在20世纪初的历史有着巨大的影响，并且从一开始就为包括动植物学和古生物学在内的生物科学在中国的开创和发展奠定了概念框架。一句话，达尔文改变了我们这个世界。

致谢 作者真诚感谢以下学者卓有见地的意见：中国科学院北京植物所洪德元和葛颂，美国密西根大学仇

寅龙，中国科学院北京动物所张德兴，北京大学生命科学学院顾红雅，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所张弥曼和周忠和。我们也非常感谢葛颂、张德兴、周忠和、仇寅龙慷慨赠送生物学史籍和文献，它们对我们了解中国当代演化科学的研究历史与现状具有很高的参考价值。

参考文献

- 李传夔 2009. 《中国科学院古脊椎动物与古人类研究所简史》(待出版)。
- 张伟、刘旸 2009. 进化论在中国备受推崇的背后. 《中国青年报》. 2月25日.
- 中国科学院动物研究所所史编撰委员会 2008. 《中国科学院动物研究所简史》. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院植物研究所志编纂委员会 2008. 《中国科学院植物研究所志》. 北京: 高等教育出版社.
- Darwin, C. R. 1839. *The Voyage of The Beagle*. In: The Darwin Compendium. 3–410. (2005 by Barnes & Noble Publishing, Inc.)
- Darwin, C. R. 1859. *The Origin of Species*. In: The Darwin Compendium. 413–726. (2005 by Barnes & Noble Publishing, Inc.)
- Darwin, C. R. 1876. *Autobiography of Charles Darwin*. In: The Darwin Compendium. 1579–1874. (2005 by Barnes & Noble Publishing, Inc.)
- Dobzhansky, T. 1937. *Genetics and the Origin of Species*. New York: Columbia University Press.
- Fisher, R. A. 1930. *The Genetical Theory of Natural Selection*. Oxford: Oxford University Press.
- Haldane, J. B. S. 1932. *The Causes of Evolution*. London: Longmans Green.
- Kaessmann, H., Vinckenbosch, N. and Long, M. 2009. RNA-based Gene Duplication: Mechanistic and Evolutionary Insights. *Nature Reviews Genetics* **10**: 19–31.
- Kimura, M. 1968. Evolutionary Rate at the Molecular Level. *Nature* **217**: 624–626.
- Kimura, M. 1983. *The Neutral Theory of Molecular Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- King, J. L. & Jukes, T. H. 1969. Non-Darwinian Evolution. *Science* **164**: 788–798.
- Kreitman, M. 1983. Nucleotide Polymorphism at the Alcohol Dehydrogenase Locus of *Drosophila Melanogaster*. *Nature* **304**: 412–417.
- Kuhn, T. S. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions*. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press.
- Lewontin, R. C. & Hubby, J. L. 1966. A Molecular Approach to the Study of Genic Heterozygosity in Natural Populations. II. Amount of Variation and Degree of Heterozygosity in Natural Populations of *Drosophila Pseudoobscura*. *Genetics* **54**: 595–609.
- Long, M., Betran, E., Thornton, K., and Wang, W. 2003. The Origin of New Genes: Glimpses from the Young and Old. *Nature Reviews Geneticst* **4**: 865–875.
- Mayr, E. W. 1942. *Systematics and the Origin of Species*. Cambridge: Harvard University Press.
- Monod, J. L. 1974. On the Molecular Theory of Evolution. R. Harre ed. *Problems of Scientific Revolution*. Oxford: Clarendon Press. 11–24.
- Pusey, J. R. 1983. *China and Charles Darwin*. Cambridge: Harvard University Press.
- Simpson, G.G. 1944. *Tempo and Mode in Evolution*. New York: Columbia University Press.

Stebbins, G. L., 1950. *Variation and Evolution in Plants*. New York: Columbia University Press.

Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian Populations. *Genetics* **16**: 97–159.

Wynne-Jones, J. 2008. Charles Darwin to Receive Apology from the Church of England for Rejecting Evolution. *Telegraph*. September 16.

作者简介：龙漫远，美国芝加哥大学生态与演化学系终身教授，北京大学生物信息中心长江学者讲座教授，主要从事遗传学与演化论研究；陈振夏，北京大学生物信息中心博士研究生，主要研究兴趣是基因演化和生物信息学。

(吴锤结 供稿)

开心一刻

或萌或囧或雷动物的搞笑绝招





















(吴锤结 供稿)