

Space Travel

# 凌云飞天

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志

2011年第7期 总第60期



大连理工大学航空航天学院主办

[http://aa.dlut.edu.cn/Space\\_Travel.html](http://aa.dlut.edu.cn/Space_Travel.html)

2011年4月1日

## 《凌云飞天》Space Travel 版权页

2011年4月 总第六十期

主办：大连理工大学航空航天学院

网址：[http://aa.dlut.edu.cn/Space\\_Travel.html](http://aa.dlut.edu.cn/Space_Travel.html)

编辑与供稿人员：马志飞、吴锤结、张杨

订阅、投稿信箱：[cjwudut@dlut.edu.cn](mailto:cjwudut@dlut.edu.cn)

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

# 目录

<b>目录</b>	1
<b>航空新闻</b>	4
甘晓华：航空发动机研制须完备技术谱系	4
英国研制成功新型混合航空器	6
美军试射极音速飞行器 数分钟可对任何地点攻击	7
<b>航天新闻</b>	9
我国未来十年拟发射十三颗气象卫星	9
院士专家详解中国北斗卫星导航系统 面临三大挑战	10
中国航天界首家博士协会成立	14
航天飞行动力学技术重点实验室落户北京飞控中心	14
钱学森青少年航天科学院在京成立	15
美国宇航局拟用激光清理太空垃圾	16
美国宇航局计划 2025 年登陆小行星	16
将耗时 3 个月到达，计划停留 5 天	16
美宇航员往返空间站票价上涨	17
首个轨道卫星加油站将于 2015 年发射	17
美信使号探测器成功入轨 时隔 37 年重返水星	19
太空旅游或到来 每 10 人中就有 1 人想去月球旅游	20
揭秘美国信使号水星探测器：时速 22.5 万公里	21
NASA 新一代“猎户座”宇宙飞船测试版亮相	24
NASA 在南极测试火星专用宇航服 每套造价 10 万美元	25
欧洲航天局增设载人航天等新部门	26
<b>蓝色星球</b>	27
卫星图像：日本石卷市的海啸破坏	27
卫星图像：日本北上河的洪流	28
美科学家绘制日本地震引发海啸图	30
欧航局卫星图像显示大地震显著改变日本地貌	31
美国卫星拍摄日本震后海啸灾害情景	32
日本海啸前后卫星图像对比：小镇全部冲进山沟	34
直击日本海啸袭陆瞬间：惊涛骇浪已分不清海陆	42
日本富士山有喷发迹象 周边已发生 850 多次余震	44
摄影师拍到彩虹云盘旋珠峰上空罕见景象	45
<b>宇宙探索</b>	47

一周太空图片精选 国际空间站拍地月合影.....	47
一周太空图片精选 卫星拍断电中的日本.....	53
美国宇航局制成迄今最清晰月球背面图.....	60
4300 万光年外星系核心区域似“索伦之眼”.....	61
“丝川”小行星微粒具有与地球陨石类似特征.....	62
天文学家发现两颗恒星“合二为一”瞬间.....	63
月球十大科学秘密：太阳亮度相当月球数十万倍.....	64
世界各地超级月亮绚丽美景：月光刺破云朵.....	73
美设计地外基因组研究设备 地球生命是否来自火星或得验证.....	78
天文学家揭开太阳活动谷延迟之谜.....	80
科学家称极超新星爆发可能摧毁外星生命.....	82
土星发出古怪无线电信号 或由太阳风变化引发.....	84
美“信使号”探测器拍摄首批水星照片.....	87
<b>空天学堂</b> .....	89
开发太空天梯的设想.....	89
<b>科技新知</b> .....	92
日本福岛核事故与切尔诺贝利事故差异详解.....	92
【科学时报】有望代替人类抢险 救灾机器人被寄予厚望.....	96
【科学时报】福岛施救：机器人从缺阵到“粉墨登场”.....	98
我国已研制成功多款地震救援机器人.....	100
英发明世界首辆通过电脑打印出来的自行车.....	105
美国研制成功高效存储氢的纳米复合材料.....	106
布朗运动和棘轮原理让精子跑得更给力.....	107
获胜的精子原来服了兴奋剂！.....	111
<b>七嘴八舌</b> .....	113
武大试行“入学考核”选拔博士生.....	113
【科学时报】谈“福岛次生效应”：思危方能安居.....	117
回望切尔诺贝利：福岛唤醒的黑色记忆.....	122
对于钱伟长先生和胡海昌先生矛盾的一点看法.....	126
南科大开课 唐叔贤院士全英文讲授首堂物理课.....	129
专家热议：提升高教质量的切入点究竟在哪里.....	134
人民日报：做科学要有点品位，要“慢”得下来.....	142
中青报：青年科研人员缘何频“出走”.....	143
“天麻之父”评不上教授 别让 SCI 成为科学家的手铐脚镣.....	144
对话储朝晖、陶传进、赵小琪：导师和学生应是什么关系.....	147
杨德广 刘峰：硕士研究生发表论文的规定该取消了.....	150
教授考核与同行压力.....	152
我亲历的教授评估一例.....	154
哈佛管理的秘密：“怎么教”比“教什么”更重要.....	155

---

## 目录

---

杨振宁： <u>传统教育不是科学创新拦路虎</u> .....	157
<b>纪实人物</b> .....	159
记火箭推进剂拓荒者李俊贤院士： <u>他像将军，我们是小兵</u> .....	159
追忆钱伟长： <u>大师不是计划出来的</u> .....	163
<u>陈景润的故事</u> .....	166

## 航空新闻

### 甘晓华：航空发动机研制须完备技术谱系

#### 航空“心脏”乏力

“航空发动机是制约我国飞机发展，乃至航空产业的技术瓶颈。”全国政协委员、空军装备研究院总工程师甘晓华在日前举行的两会上表示。

航空发动机被公认为飞机的心脏。作为国家战略装备，它是衡量一个国家军事装备水平、科技工业实力和综合国力的重要标志。航空发动机的研制生产，几乎涉及工程领域的所有学科，产业带动面广，但是技术难度高、投资多、周期长、风险大。

世界上能独立研制飞机的国家至少有 20 多个，而能独立研制航空发动机的只有美、英、俄、法等少数几个联合国常任理事国。

改革开放后，因国家高度重视，我国已成为世界上第五个自主研发航空发动机的国家。并实现了航空发动机从第二代向第三代转化，从涡轮喷气发动机向涡轮风扇发动机的跨越，从中档推力到大推力的迈进。

“但是，与航空技术发达的国家相比，我国航空发动机技术差距仍十分明显，技术及产业基础仍然薄弱，产品种类和数量明显不足，专门人才缺乏。”甘晓华认为这种现状与我国的大国地位和影响力明显不相适应。他建议将航空发动机列为国家重大专项推进发展。

#### 国家战略推动

国家重大科技专项通过核心技术突破和资源集成，完成重大战略产品和重大工程，推动科技发展。甘晓华认为，我国的航空发动机需要这种模式来促进发展，以整合资源，调动企业和社会各方积极性，推动和加快发展。

近年来，随着对研制航空发动机重要性和艰巨性的进一步认识，我国增加了一定型号发动机的研制经费，并增加了一些研究项目。然而在甘晓华看来，这些举措仍然是战术层面的，需要国家的战略性推动。

甘晓华介绍，美国将航空发动机描述为“一个技术精深的，使新手难以进入的领域。它需要国家大量的投资和长期的经验积累并加以保护”。美国国防部将航空发动机列为国防关键技术第二位，航空发动机占据美国国防科技战略核心地位。

除此之外，美、俄、法等国均通过明确立法，将航空发动机产业列为优先发展的战略性产业。

世界航空强国不断推出国家专项，集中优势，从国家层面持续推动航空发动机技术进步，以此推动各类飞行器快速发展，带动相关产业。

甘晓华建议：“我们需要改变目前发动机技术还停留在主要依赖特定飞机型号进行研制推动的状况，希望国家实施专项计划，给予长期战略支持。”

### 建立技术谱系

我国目前的航空发动机研发方式，是将航空发动机作为飞机的附属品。要有一种型号的飞机研制，才能有一种相应型号的发动机立项。立项之后，才能有经费支持，以开展相关研制和建设。

“这种被动的游击式发展方式，严重制约了发动机研制、生产技术体系的发展和完善，难以形成完整的发动机型号谱系”。甘晓华认为技术型号谱系的形成，对整体航空发动机产业至关重要。

在甘晓华看来，我国航空发动机的技术谱系未能形成有多方面的原因。

首先，发动机研制本身需要有设计和试验的基础技术，也依赖于材料、工艺、机械、冶金、电子和化工行业的基础技术。而长期以来，发动机与其相关行业的相关技术，在很大程度上是依靠有限的军用航空发动机研制经费和少量研究项目经费推动。在时间紧迫、经费紧张的状况下，各部门仅能从完成具体型号的角度考虑和安排。这导致了基础技术不成体系，研发基础能力不足，制约发动机发展。

其次，某一种发动机型号立项并获得经费之后，才能进行设施建设和材料工艺等技术研发。由于存在研制进度的时间差问题，所研发技术大多只能在下一代发动机研制中用上。这导致了发动机技术储备不足，关键技术突破不够，免不了采用落后技术研发新一代发动机，制约了发动机技术先进性。

最后，研制经费投入不足，致使一些耗时、耗钱项目的关键试验没有完成，一些关键技术和实验数据缺失。研制试验考核的不足，导致关键技术没有突破，发动机可靠性、结构完整性等问题没有充分暴露，而大量问题只能在飞机使用中暴露。

甘晓华举例说，国际上一直发展和采用的涡扇发动机，我国仅研制了推力在 1000 多公斤和 1 万多公斤的，但介于这两种推力之间的型号就没有研制出来。

甘晓华认为，将航空发动机列为国家重大科技专项，有利于在国家的统筹下规划和实施研发生产战略。通过统筹地方和军队相关力量，财力和物资力量，打破部门界限，群策群力进行

关键技术攻关和资源集成，建立完善的航空发动机技术体系，规划落实航空发动机型号谱系。  
(吴锤结 供稿)

使用燃料为同等有效载荷货运飞机 1/4

### 英国研制成功新型混合航空器



美国一笔数额庞大的飞机订单可能会成为打开“混合式”航空器全球市场的钥匙。这种用途广泛的混合式航空器日前已经在英国研制成功。

这种机型的最初设计是作为一种空中监视器而开发的，但是由于机动灵活，因此可以用于众多不同的领域，例如运输货物、搬运重型物品和在人道主义救援时提供帮助。

英国混合航空器公司（HAV）开发了 this 轻于空气的创新系统，它结合了现有的四种空中运输技术。然而参与这项开发工作的 Gordon Taylor 强调：“混合航空器并不是飞艇。”

工程技术人员指出，这种结合使用空气静力升力和空气动力升力的空中飞行物，在操作上的经济效益和多功能性是目前航空航天业的其他任何产品都不可企及的。

据介绍，新型的混合航空器结合了先进的轻于空气技术（LTA）概念与气体（氦气）密封防漏方面的专业技术，并且有着“升力体”形状，矢量推力和气垫船的特点，可在非常有限和毫无准备的场地，甚至从水面、雪地、湿地或者沼泽地上起飞和着陆。在长途或短途飞行中，它的操作成本极具吸引力。

工程人员指出，这种混合航空器既可以无人（远程驾驶）操作，也可以采用传统的有人驾驶模式。由于起飞和降落时很方便，因此是救灾的理想工具，同时也是一般货物运输操作的理想之选，在经济上和其他方面的优势更胜于四种现有运输模式（铁路、道路、海洋、航空）的任何一种。

Taylor 指出：“新的混合航空器以 100 海里的速度进行点对点飞行时使用的燃料仅为一个 20 吨货运飞机所耗燃料的 25%。这可以减少转运的需要并且缩短飞行总时间，可以全年运作并且给基础设施有限的国家提供巨大潜力。”

这种混合航空器的有效载荷从 20 吨到 1000 吨不等，可在高达 1 万英尺（大约 3000 米）的高度飞行，速度在 90 到 120 海里之间，飞行持续时间可达 5 天。

与飞艇不同，混合航空器几乎不需要固定的地面基础设施。在向前飞行期间，混合航空器的三体形状提供近 40% 的升力。其标准的着陆系统包括位于两个外船体上的气垫船式的裙板，它们提供了水陆两用的能力并且有助于在地面上方飞行。

工程人员介绍说，例如，长度 81 米、有效载荷 20 吨的混合航空器的推进力来自于四个 750 马力（560 千瓦）的柴油发动机，其中两个安装在前部，另外两个安装在船体尾部以便巡航时使用。四个发动机都安装在导管内，从而使推力成 180 度以便起飞、着陆以及在地面上方飞行。

混合航空器使用“光传操作”的光学纤维向副翼、升降舵和方向舵这些飞行控制系统发送信号，采用低压充气系统起动的易受雷击和电磁干扰影响的重要子系统。

Taylor 说：“这种混合航空器是绿色、环保的，它使用的燃料为同等有效载荷货运飞机的 1/4，而且所有燃料都用在推动航空器上。减少活动部件、减少维护，这是绿色运输的新形式。”

据介绍，未来 3 年将建造最长达 3 个长航时的多元情报航空器。它们将在长达 21 天的监视和武器系统控制中成为不闭的天空之眼，协助美国在阿富汗的军事行动，同时也成为世界上航时最长的无人运载航空器。（吴锤结 供稿）

### 美军试射极音速飞行器 数分钟可对任何地点攻击



资料图：去年，美军尝试将“X-51 Wave Rider”飞行器挂在一架“B-52”轰炸机下，发射升空。

中新网3月24日电 据“中央社”报道，美国空军计划24日试射一种实验性的“极音速”（hypersonic，亦称超高音速）飞行器“X-51 Wave Rider”，据称这种飞行器在太平洋上空试飞的时速可能会达到4000英里，美国国防部未来也可能因此得以在数分钟内，对世界上几乎任何一处地点发动军事攻击。

据报道，这种飞行器在加州南部建造，研发目的是要在极高速飞行过程中，达成对全球几乎任何地点发射威力强大的弹头以进行高精度攻击的目的。

军事官员说，研发这种技术的必要性在1998年初步得到彰显。当时，美军试图猎杀恐怖组织首脑本拉登，但没有成功。美国位于阿拉伯海的军舰曾朝阿富汗境内的武装分子训练营发射巡航导弹，虽命中目标，但拉登早已逃走。

美国空军前顾问哈里恩(Richard Hallion)去年在谈论极音速技术的报告中说，若能配备类似于“X-51”飞行器所试射的极音速导弹，“这种攻击行动仅须12分钟多一点便能完成”。

一般“超音速”（supersonic）飞行器的速度在1马赫以上，而“极音速”（hypersonic）的定义是5马赫(含)以上。但要研发出能达到并维持极音速的发动机，并非易事，数十年来一再受挫。加州波音公司幻象工作室(Phantom Works)以及普惠—洛克达因公司(Pratt & Whitney Rocketdyne)的工程师已证明，他们去年5月在爱德华空军基地(Edwards Air Force Base)首次试飞X-51的实验获得了成功。

这个14英尺长的飞行器当时吊挂在1架B-52轰炸机机翼下，于加州慕古角(Point Mugu)外海的半空中发射升空。X-51先与B-52分离，并下沉4秒，随后火箭式发动机成功点火，推动X-51爬升到了7万多英尺的高空。

接着，火箭式发动机与X-51脱离，X-51由吸气式内燃机推动了2分钟以上，时速到达约3500英里。

报道指出，当时的试飞可视为成功，因为在此之前，极音速飞行器最长飞行时间大约只有10秒。不过，这也尚未达到美国空军的目标。军方原本希望，X-51时速能达到4000英里，时间达到5分钟。不过，由于设计上的缺点，当时只好提前结束实验。

(吴锤结 供稿)

## 航天新闻

### 我国未来十年拟发射十三颗气象卫星

中国气象局国家气象卫星中心主任杨军3月20日接受记者采访时表示,2011年至2020年,我国计划发射13颗气象卫星,并将全面提升气象卫星的空间分辨率、探测精度以及对大气的三维探测能力,增强对温室气体、闪电、太阳活动等观测能力。

在中国气象局20日面向社会公众的开放日活动中,杨军介绍说,现有的风云二号、风云三号系列卫星将继续发展,还将增加风云四号卫星、风云降水测量雷达卫星和风云静止轨道微波卫星。

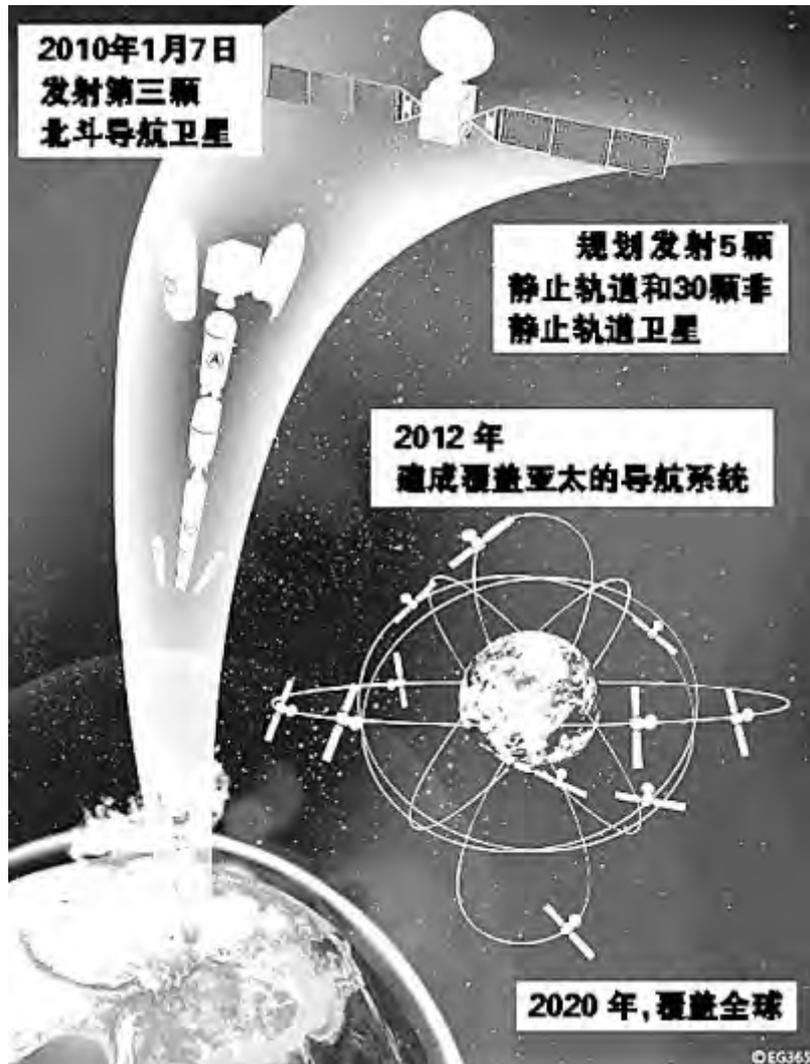
杨军说,目前我国气象卫星相当于在太空给大气“拍照”,呈现出平面的图像,随着卫星更新换代、新科技的研发,今后可以给大气做“CT”,能监测出台风的厚度、温度及湿度的分布,甚至能给闪电成像、监测温室气体,这将提高天气预报的准确率,提升我国应对气候变化的能力。

目前,我国已经成功发射了11颗气象卫星,6颗卫星在轨运行。静止气象卫星实现了双星观测、在轨备份,极轨气象卫星实现了更新换代和上午、下午星组网观测。我国已成为国际上同时拥有静止气象卫星和极轨气象卫星的少数国家和地区之一,风云卫星成为全球综合地球观测系统的重要成员。

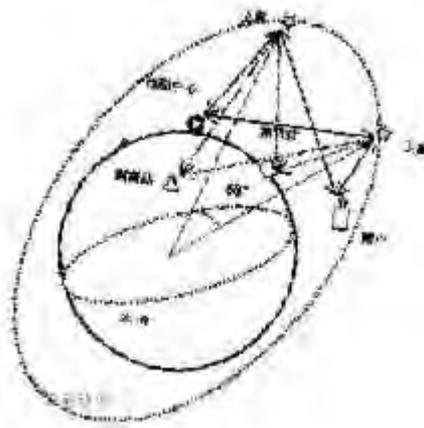
杨军表示,预计未来10年我国气象卫星投入近200亿元。目前我国的气象卫星在规模、核心技术方面和美国等发达国家相比还存在一些差距,再经过十年的发展,我国的气象卫星将赶上国际先进水平,甚至在部分领域取得领先。

(吴锤结 供稿)

## 院士专家详解中国北斗卫星导航系统 面临三大挑战



“北斗”卫星导航系统发展阶段示意图



“北斗”卫星导航系统工作原理示意图

北斗卫星导航系统是我国正在实施的自主发展、独立运行的全球卫星导航系统之一。该系统将应用于测绘、电信、水利、渔业、交通运输、森林防火、减灾救灾和公共安全等诸多领域，产生巨大的经济和社会效益。近日，由中国科协组织的“科学家与媒体面对面”系列活动启动，今年的第一期就将内容聚焦于“北斗卫星导航系统”。光明日报邀请了几位专家做客《科技天地》，为读者朋友揭开“中国北斗”的神秘面纱。

### ■ 嘉宾

[刘经南](#) 中国工程院院士、中国卫星导航学术年会科学委员会执行主席

[杨元喜](#) 中国科学院院士、中国卫星导航学术年会科学委员会执行主席

[李祖洪](#) 中国卫星导航学术年会科学委员会副主席、北斗卫星导航系统工程副总设计师

[谭述森](#) 中国卫星导航学术年会科学委员会副主席、北斗卫星导航系统工程副总设计师

### ■ 背景资料

#### 全球四大卫星导航系统

现今全球四大核心卫星导航系统分别是美国的 GPS 系统、欧洲的 GALILEO（伽利略）系统、俄罗斯的 GLONASS（格洛纳斯）系统以及中国的北斗（COMPASS）导航系统。

#### ● 美国 GPS 系统

目前世界使用最多的全球卫星导航定位系统是美国的 GPS 系统。它是世界上第一个成熟、可供全民使用的全球卫星定位导航系统。该系统由 28 颗中高轨道卫星组成，其中 4 颗为备用星，均匀分布在距离地面约 20000 千米的 6 个倾斜轨道上。

#### ● 欧洲 GALILEO 系统

GALILEO 系统是欧空局与欧盟在 1999 年合作启动的，该系统民用信号精度最高可达 1m。

计划中的 GALILEO 系统由 30 颗卫星组成。2005 年 12 月 28 日，首颗实验卫星 G1ove-A 发射成功，第 2 颗实验卫星 G1ove-B 在 2007 年 4 月 27 日由俄罗斯联盟号运载火箭于哈萨克斯坦的拜科努尔基地发射升空。另外，还有 4 颗在轨验证（IOV）卫星正在生产之中，将于近期发射入轨。

#### ● 俄罗斯 GLONASS 系统

GLONASS 是前苏联国防部与 20 世纪 80 年代初开始建设的全球卫星导航系统，从某种意义上来说是冷战的产物。该系统耗资 30 多亿美元，于 1995 年投入使用，现在由俄罗斯联邦航天局管理。GLONASS 是继 GPS 之后第 2 个军民两用的全球卫星导航系统。

### ● 中国北斗 (COMPASS) 系统

中国卫星定位产业的发展速度有目共睹，在此背景下，基于经济利益和国家安全的考虑，中国开始建设自己的北斗全球卫星定位导航系统。

该系统的空间段由 5 颗静止轨道卫星和 30 颗非静止轨道卫星组成，提供开放服务和授权服务两种模式。根据系统建设总体规划，2012 年左右系统将首先具备覆盖亚太地区的定位、导航和授时以及短报文通信服务能力；2020 年左右，建成覆盖全球的北斗卫星导航系统。

### ■ “中国北斗”

#### 全球四大卫星导航系统之一

主持人：我国北斗卫星导航系统目前建设的情况怎样？覆盖全球的北斗卫星导航系统预计什么时候建成？它能提供哪些服务？

谭述森：自 2000 年以来，中国成功发射了 3 颗北斗导航试验卫星，组成北斗卫星导航试验系统。在建的北斗卫星导航系统的空间段由 5 颗静止轨道卫星和 30 颗非静止轨道卫星组成；地面段包括主控站、注入站和监测站等若干个地面站；用户段包括北斗用户终端以及与其他卫星导航系统兼容的终端。

截至 2010 年 12 月 18 日，我国已成功发射 7 颗北斗导航卫星。预计在 2012 年左右，形成由 5 颗静止轨道 (GEO) 卫星、4 颗中高轨道 (MEO) 卫星和 3 颗倾斜地球同步轨道 (IGSO) 卫星组成的星座，实现亚洲地区无盲点定位导航。覆盖全球的北斗卫星导航系统，预计在 2020 年左右建成。

北斗卫星导航系统提供两种服务方式，即开放服务和授权服务。开放服务包括在服务区内免费提供定位、测速和授时服务，定位精度为 10 米，授时精度为 20 纳秒，测速精度为 0.2 米/秒。授权服务可以向授权用户提供更安全、精度更高的定位、测速、授时和通信服务以及系统完好性信息。

### ■ 应用领域

“仅受人类想象力的制约”

主持人：北斗卫星导航的区域系统和全球系统建成后，能否具备和 GPS 完全一样的功能？为什么说将来全球卫星导航定位技术的应用领域“仅受人类想象力的制约”？

刘经南：北斗导航的试验系统目前已经普遍应用。例如，北斗的授时功能已经在科学、金融和电力及通信中得到应用；北斗的定位和通信功能在渔业、森林防火、水域及海洋信息监测、大气环境监测等方面取得了广泛的应用，在汶川、舟曲的救灾过程中也发挥了很大作用。

当区域系统和全球系统建成以后，北斗的威力将成倍增加，将具备和 GPS 完全一样的功能。北斗能作为 GNSS（由 GPS、GLONASS、GALILEO 以及北斗共同组成的全球卫星导航系统）一员参加全球板块运动监测，这是发现和预测地震的一个最重要的手段；在工程技术上，比如在航天方面将为各类遥感卫星提供精密轨道位置等，也可以对一些桥梁、大坝等工程的微小变形进行监测；在民航航路管理和导航、飞机着陆等方面起到关键作用，特别在陆地交通，如智能交通、路况信息管理、道路堵塞治理、车辆监控和车辆自主导航方面有着广泛的应用前景；在城市管理、搜救、安全管理方面，也有很广泛的应用；另外，在日常生活中，个人位置服务、儿童监护等方面也有很多应用。

全球卫星导航定位技术的应用领域，上至航空航天，下至工业、渔业、农业生产和日常生活，已经无所不在了，可以说是“仅受人类想象力的制约”，卫星导航定位的发展集成了现代最前沿的科学技术发展成果，反过来也极大地推动了其他科学技术和各行各业的发展，现在已产生了“导航学”这一新兴的交叉学科，并成为世界上最热门的学科之一。

### ■未来发展

#### 面临三大挑战

主持人：目前全球其他导航系统进展到什么程度？“中国北斗”面临着哪些挑战？

李祖洪：美国 GPS 正经历现代化，即 GPS-III，预计 2025 年完成；俄罗斯 GLONASS 正经历复兴计划，预计 2020 年完成；欧洲 GALILEO 正在部署验证系统，预计 2018 年完成。中国的北斗，2012 年要覆盖我国及周边地区区域的导航服务，2020 年要完成全球的部署。

我国北斗卫星导航系统走向世界将面临着国外 GPS、GLONASS 和 GALILEO 的激烈竞争，面临诸多挑战。

第一个挑战是部署进度的比拼。四大全球系统部署的时间进度是个重大考验，捷足先登是成功的第一步。GPS 在这方面遥遥领先，GLONASS 正在恢复建设中，GALILEO 遭遇资金困境，北斗系统若要抢占市场，在系统部署方面面临挑战。

第二个挑战是卫星性能的竞争。导航卫星设计和研制水平决定着系统的性能，目前北斗卫星设计已经达到国外导航卫星水平，在未来发展中要不断自主创新，争取在国际导航卫星研制

领域处于领先地位。

第三个挑战是系统发展的博弈。面向未来，卫星导航系统需要持续的发展建设，以满足用户更高的使用要求；需要国家持续的经费投入、人才培养、产业推广，以确保我国北斗卫星导航系统在未来发展与国际竞争中占据优势地位。

未来，中国北斗卫星导航系统将以具备世界先进水平的性能，进入国际全球卫星导航系统的大家庭。

(吴锤结 供稿)

### 中国航天界首家博士协会成立

中国运载火箭技术研究院博士协会日前宣布成立，这是中国航天界首家博士协会。

据介绍，成立协会的目的在于搭建博士交流平台，激发博士群体创造力，发挥博士群体在研究院市场化转型中的学术优势，带动航天领域专业技术水平的提升。近 500 名博士参加了成立大会。

2011 年，该院将针对博士群体设立 1000 万元启动基金，滚动发展，支持原始创新，并专门制定推出“设立基金、委以重任、分享成长、体验成就、完善政策”等新的 5 项激励政策。

中国运载火箭技术研究院隶属于中国航天科技集团，是我国最大的运载火箭研究、设计、试制、试验和生产基地，其火箭总体技术性能达到国际一流水平。

(吴锤结 供稿)

### 航天飞行动力学技术重点实验室落户北京飞控中心

记者从北京航天飞行控制中心获悉，航天飞行动力学技术重点实验室近日落户该中心。实验室的设立将有力推动我国航天飞行动力学基础理论研究、关键技术创新和科研成果应用，为我国载人航天、深空探测等当前和未来重大航天工程实施提供理论和技术支撑。

据介绍，实验室由北京航天飞行控制中心为主要依托单位，联合西北工业大学共同建设。将致力于打造开放共享和学术交流平台，造就一支业务精良、专业合理、素质优秀、具有一定国际影响力的航天飞行动力学研究团队。

目前，该实验室确定了研究方向，拥有 50 余名研究人员、3000 余平方米科研场地和价值 4000 余万元的配套设施、设备，并与国内外著名研究机构开展合作研究和学术交流活动，建立了实质性合作关系。

(吴锤结 供稿)

飞天梦想从年少开始：

## 钱学森青少年航天科学院在京成立



成立仪式上，嘉宾以灌注金沙方式为钱学森青少年航天科学院揭牌。丁佳/摄

为纪念我国航空事业奠基人钱学森诞辰 100 周年，日前由中国运载火箭技术研究院、北京市教委、北京市科委、北京市科协和丰台区政府共同创建、具有航天特色的校外教育机构——钱学森青少年航天科学院（以下简称少科院）在新落成的北京东高地青少年科技馆举行成立仪式。

中国科协副主席韦钰、中国科协原副主席刘恕、航天英雄翟志刚、钱学森之子钱永刚等人出席了活动。少科院聘请中国工程院院士王永志担任名誉院长，并成立了专家委员会和导师团。中科院院士谢光选、余梦伦、刘宝镛、刘竹生，工程院院士戚发轫、龙乐豪、曾广商等人在活动现场接受了少科院的聘书。

曾广商对少科院的成立感到很欣慰。他对《科学时报》记者说：“航天事业是我国先进技术的代表，能有人热爱航天，愿意献身于航天，对我们老一辈从事航天事业的人来讲，是一件非常高兴的事情，也是我们的心愿。”

来自北京市大兴七中的 4 名初一女生对模拟航天员太空行走的“太空漫步”项目很“感冒”。她们平时就对航空航天的新闻很关注，今天能来这里亲身体验，觉得备受鼓舞。其中一名女孩子说：“航天科技不仅仅是男孩子的专业，我们女孩子也应该关注。我梦想成为中国的女航天员。”

少科院还将设立“钱学森青少年航天科学奖”和“培养人才贡献奖”，有效对接各类竞赛和高校自主招生，为中国的航天事业培养早期拔尖创新人才。

（吴锤结 供稿）

## 美国宇航局拟用激光清理太空垃圾

据《每日邮报》3月16日报道，美国宇航局正考虑用激光将地球周围的太空垃圾推离轨道，预防它们撞击人造卫星和空间站。

这种激光与日常生活中使用的类似，可以通过太空望远镜发射，将太空垃圾推离轨道。这一过程也可以避免所谓的“凯斯勒综合症”，即在近地太空飞行的垃圾过多，飞出地球太危险，导致人类被困在地球上。

美国宇航局30年前就曾预测这种情况，近年来发生多次近距离碰撞危险，促使人类尽快找到解决方案。现在美国宇航局科学家詹姆斯·梅森领导的科研团队，采用激光将太空垃圾推离轨道。正常情况下，这种激光束可以每隔几小时发射一次，将太空垃圾的速度每秒降低0.04英寸(一毫米)，慢慢让其脱离轨道。

第一个太空物体是苏联人造卫星，53年前发射进入太空，人类已经创造了数百万的太空碎片。这些垃圾包括报废火箭、废弃的卫星以及导弹碎片。如果不将它们推出轨道，它们将不可避免地会与卫星和空间站相撞。

此前，科学家们曾设想利用强大的太空武器毁掉这些太空垃圾，但那样做成本太高。新方法只需要80万美元(约合526万元人民币)的装备，最后的总账单也不过数百万美元。现有的望远镜也可以改良，这将进一步节省资金。(吴锤结 供稿)

## 美国宇航局计划2025年登陆小行星

**将耗时3个月到达，计划停留5天**

据英国《每日邮报》3月25日报道，美国宇航局(NASA)计划在2025年派人登陆小行星，往返大约需要6个月的时间。宇航员到达小行星后将提取样品，以分析太阳系的起源。

NASA称，这将成为人类首个向“纵深宇宙”进发的外太空载人任务，飞行距离预计为500万英里(约合805万公里)，是地球到月球的20倍。而这一探险将为人类登陆火星奠定基础。

这项任务需要类似于土星V的巨型火箭，它体型庞大，高度超过伦敦的大本钟，上世纪70年代的探月任务就使用了该火箭。NASA透露，宇航员要经过3个月的太空飞行才能到达小行星，计划在上面停留5日，然后返回。这期间，宇航员会受到强烈的宇宙射线辐射，可能会导致严重的身体伤害。

到达小行星后，飞船将直接着陆，宇航员可能会进行短距离的太空行走，并在安全绳的帮助下收集样品。报道称，这一任务得到了美国总统奥巴马的全力支持，并被认为是能够媲美阿波罗11号登陆月球的壮举。不过，该计划也令很多专业人士担忧，他们认为风险太高。

NASA 透露，他们现在已经确定了几个目标小行星。据悉，地球周围已知小行星数目为 7000 个左右，但宇宙飞船能在 2025 年到达的小行星只有 6 个。NASA 能够预计的最早抵达时间是 2020 年，目前确定的目标是一颗长约 60 米，编号为 2009 OS5 的小行星。

(吴锤结 供稿)

## 美宇航员往返空间站票价上涨

美国航天局 3 月 14 日发表声明称，该局已与俄罗斯联邦航天署签署总额为 7.53 亿美元的合同，后者将在 2014 年至 2016 年 6 月运送 12 名美国宇航员往返国际空间站。这也意味着，每名美国宇航员往返空间站的平均票价上涨为 6275 万美元。

美国航天局去年曾与俄联邦航天署签署 3.35 亿美元的合同，当时确定每名美国宇航员 2013 年至 2014 年往返空间站的票价为 5580 万美元。目前的票价约为 5100 万美元。美国航天局表示，通货膨胀是票价上涨的主要原因。美国航天局局长博尔登在声明中呼吁，美国商业企业尽快承担起运送宇航员往返空间站的任務。

(吴锤结 供稿)

## 首个轨道卫星加油站将于 2015 年发射



来源：MacDONALD, DETTWILER AND ASSOCIATES LTD.

据美国太空网3月16日消息称，加拿大的麦克唐纳·迪特维利联合有限公司与国际通信卫星组织近日达成了一项旨在发射首颗“卫星加油飞行器”的协议，此种卫星能够在空间轨道上为其他卫星加注燃料。

这架卫星加油飞行器，或者说一座飞行的卫星加油站，由麦克唐纳·迪特维利联合有限公司负责建造，定于2015年发射升空。国际通信卫星组织已经确定成为该产品的首位用户，未来该组织将分期支付超过2.8亿美元，以使自身旗下的卫星获得燃料加注。

直至现在，地球轨道卫星技术的发展一直受限于其自身携带燃料数量的多少。在目前的情况下，一旦燃料耗尽，整个卫星便宣告使命终结。而大量废弃的卫星及其碎片滞留空间，也时常给其他正常运转的飞行器带来发生碰撞事故的风险。

此次计划发射的卫星加油站，其潜在意义不仅是延长卫星的工作寿命，更为日益增长的太空垃圾隐患提供了解决之道。它能够将废弃卫星拖曳到所谓的“墓地轨道”，在那个高度下，它将不会给使用中的卫星造成威胁；或者相反的，将它们降低到地球大气中，令其燃烧销毁。其被定义为空间基础设施服务工具，在为当前运行的卫星传输更多燃料的同时，也兼备检测、牵引、复位和小规模维修等功能。它所装备的一只机械手臂能够用来进行一些微小损伤的修复，比如捕获固定住卫星、修复其被卡住的太阳能电池板等等。

“这是一件史无前例的大事件！”在近日美国全国研究委员会关于空间永久性垃圾问题的主题研讨中，美国空军航天司令部和国家测绘局空间保护联合项目主任安德鲁·帕洛维奇对其不吝溢美之辞。帕洛维奇强调，通过拖曳和加注燃料而让报废卫星脱离当前轨道，将对日趋严重的空间垃圾阻塞已经非常拥堵的地球轨道问题产生重大影响。他认为：“移除空间垃圾，对于整个空间生态而言，绝对可谓是一项最好和最不可思议的新事业。”

而相对于延长卫星使用寿命、减少太空垃圾这两项功效，能降低正常运转卫星的油耗则更令部分人关注。负责该项目的官员指出，这将为卫星运营商节约大笔用于频繁建造和发射新卫星的费用。

“从运营商的角度而言，最好的卫星便是已经发射上去的卫星。”麦克唐纳·迪特维利公司卫星项目副总裁史蒂夫·欧德汉姆认为，自此运营商和用户第一次拥有了选择权，而“这具有非凡的意义”。

(吴锤结 供稿)

## 美信使号探测器成功入轨 时隔 37 年重返水星



北京时间 3 月 18 日消息，据美国宇航局官方网站消息，格林尼治时间 3 月 18 日 00:45(北京时间 8:45)，美国宇航局的“信使”号探测器开始实施一系列水星轨道制动动作，并于美国东部时间 3 月 17 日 21:00(北京时间 3 月 18 日 10:00)左右顺利进入水星轨道。这是人类航天史上首次成功将一颗探测器送入水星轨道。信使号(MESSENGER)，是“MERcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging”的缩写，意为：“水星地表，空间环境，地质化学和全向遥测”。

美国宇航局局长查尔斯·博尔顿(Charles Bolden)说：“这项任务将在接下来的一年时间内继续带给我们有关水星的最新数据。”他正在位于马里兰州约翰·霍普金斯大学应用物理实验室的“信使号”飞船控制中心内。此时，工程师们正忙着接收探测器发回的测控数据，以便确认探测器确实已经正确入轨。他说：“美国宇航局的探测计划正在不断改写着我们的教科书。而信使号计划正是我们不断努力扩展人类知识边疆的最好例证。”

美国东部时间 21:10(北京时间 18 日 10:10)，控制中心的工程师们在紧张等待后终于收到了期盼已久的测控信号，这个信号表明飞船已经按照既定程序关闭了反冲发动机，探测器已经顺利进入环绕水星的轨道，但工程师们仍然需要等待探测器发回更多的精确数据。10:45，信使号的高增益天线指向地球并开始传送数据。经过分析之后，地面控制工程师们正式宣布，信使号探测器已经成功完成轨道制动，并顺利进入了水星轨道，没有发现异常。

在制动过程中，信使号的主发动机点火约 15 分钟，将飞船减速，从而被水星引力捕获，进入轨道。这一动作发生在距离地球约 9600 万英里(约合 1.54 亿公里)外的深空。

“自从差不多 6 年半之前信使号发射升空以来，这次是最大的一个里程碑，”彼得·巴德尼

(Peter Bedini)说。他来自应用物理实验室，是信使号的项目经理。他说：“这一成就是各位项目组成员辛勤努力的结果，导航控制、飞行引导和其他各小组的成员都非常了不起，正是他们确保了探测器能长途跋涉 49 亿英里 (78.86 亿公里) 并安全抵达水星。”

在接下来的数周内，应用物理实验室的工程师们将努力确保飞船各系统在水星附近的严酷环境中保持良好的工作状态。3 月 23 日，飞船上的各种仪器将开机接受检查，随后到 4 月 4 日，信使号探测器将正式展开科学探测工作。

“尽管距离地球并不是很远，但在过去的数十年间水星探测一直是一片空白，“西恩·所罗门(Sean Solomon)说，他来自华盛顿卡内基研究院，是信使号项目的首席科学家。“这是历史上第一次，我们将一座天文台设置在了太阳系最内侧一颗大行星的轨道上。我们将努力揭示水星的秘密，有关它的最新数据将帮助我们更好的理解类地行星的形成和演化机理。”

人类上一次探测水星，也是唯一的一次探测器考察行动是在 1974 年，当时美国的“水手 10 号”探测器近距离飞越了水星上空，但是由于技术原因无法进入轨道。

约翰·霍普金斯大学应用物理实验室 (APL) 设计并制造了信使号飞船。受美国宇航局科学任务董事会的委托，该实验室也负责飞船的运行和管理。

(吴锤结 供稿)

## 太空旅游或到来 每 10 人中就有 1 人想去月球旅游



太空旅游也许就在不远的将来。去年，维珍银河公司的“太空船二号”在加州沙漠中进行了首飞

中新网 3 月 21 日电 据英国《每日邮报》报道，近日一项有 1926 人参与的调查表明，有 11% 的受访者认为到 2020 年去月球旅游将成为可能，另有 16% 的人认为到那时英美之间将建成海

底隧道。

全球第一家私人太空旅游公司维珍银河(Virgin Galactic)的“太空船二号”(SpaceShipTwo)已经从 330 位梦想当宇航员的富人那里收取了 3000 万英镑的费用，约每人 13.3 万英镑，来提供数分钟的亚轨道飞行体验，并有望于 2012 年开始商业运作。

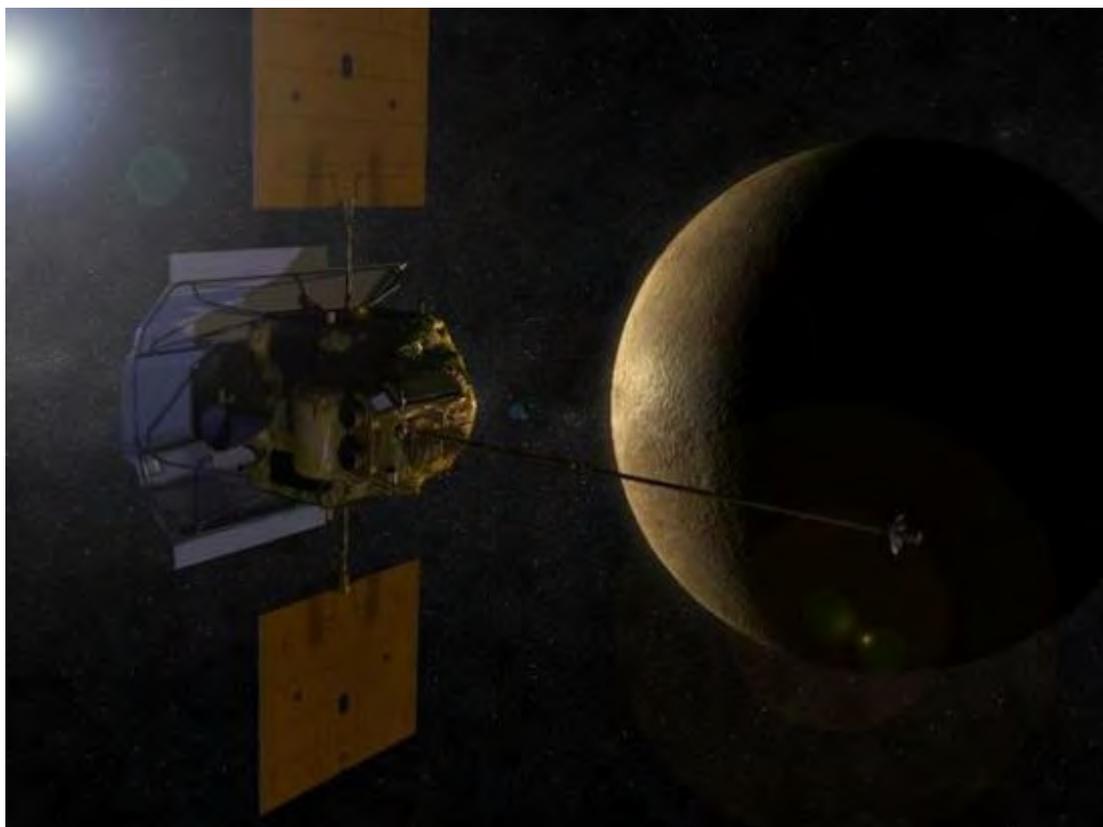
还有 34%的受访者认为到了 2020 年，热气球飞行将取代传统的飞机，还有 4%的人甚至认为穿越时光隧道在不远的将来也是可能的。

只有 13%的受访者表示喜欢潜水艇旅游，而 91%的人则偏爱穿越大西洋的海底隧道。

一家英国旅游网站评论道：看起来很多人对今天的旅行方式并不那么满意。相对于在池边徜徉和在海滩上散步，他们更喜欢飞越空间。

(吴锤结 供稿)

### 揭秘美国信使号水星探测器：时速 22.5 万公里



艺术概念图，呈现了绕水星轨道飞行的“信使”号探测器。

新浪科技讯 北京时间 3 月 21 日消息，据美国太空网报道，美国宇航局的“信使”号水星探测器成为有史以来第一颗进入水星轨道的探测器。这颗探测器将对水星地表进行详细测绘，同时研究水星的构成、磁环境、稀薄的大气层以及其他特征。“信使”号探测器造价 4.46 亿美元。自 2004 年 8 月发射升空后，公众一直未对这颗探测器给予很大关注。随着进入水星轨道并执行为期一年的观测任务，“信使”号将为公众和科学家带来一系列惊人发现。

### 1. 它是一位马拉松选手

作为太阳系最内侧的行星，水星与地球之间的距离并不算遥远。水星绕太阳轨道运行时与太阳之间的距离平均在 3600 万英里（约合 5800 万公里）左右，相比之下，地球绕太阳轨道运行时与太阳之间的距离大约在 9300 万英里（约合 1.5 亿公里）上下。从地球出发前往水星后，“信使”号探测器已经飞行了大约 49 亿英里（约合 79 亿公里），飞行时间超过 6 年半，在此过程中，它已经绕太阳运行了 15 周。

飞行路线如此迂回曲折的原因有两个：一个是，水星距离太阳很近，另一个是，这颗行星的大气层极为稀薄。为了进入水星轨道，“信使”号需要大幅减速，允许水星引力战胜附近太阳的拖拽，进而捕获这颗探测器。在抵达金星或者火星轨道时，飞船可通过滑行穿过两颗行星较为厚实的大气层的方式减速，这一过程被称之为“大气制动”。但“信使”号无法在水星大气层做到这一点，因为水星大气层极为稀薄。

自 2004 年发射升空以来，“信使”号已多次飞越金星、地球和水星，进行减速。在这些“引力辅助”下的机动过程中，这些行星大大消耗了“信使”号的动力。现在的“信使”号正准备进行最后一次发动机点火，进入水星轨道。

### 2. 同时也是一位短跑选手

尽管旅途较为漫长，但“信使”号的飞行速度并不慢。研究人员表示，这颗探测器在 6 年半的太空飞行中相对于太阳的平均速度达到每小时 8.45 万英里（约合每小时 13.6 万公里）。这一速度几乎是美国宇航局的航天飞机在低地球轨道飞行时的 5 倍。有时候，“信使”号的飞行速度超过每小时 14 万英里（约合每小时 22.5 万公里），接近史上探测器的最快飞行速度。研究人员称，1976 年宇航局的“太阳神 2 号”飞船相对于太阳的飞行速度超过每小时 15 万英里（约合每小时 24.1 万公里）。

### 3. 也是一只“油老虎”

2004 年发射时，“信使”号的重量达到 2420 磅（约合 1100 公斤）左右，推进剂的比重占到 55% 左右，达到 1320 磅（约合 600 公斤）。携带如此多的推进剂的一个重要原因是，“信使”号需要减速以进入水星轨道。美国东部时间 17 日晚上大约 8 点 45 分，“信使”号的主推进器将点火，持续大约 15 分钟。研究人员表示，入轨过程——“信使”号飞行速度减至足以让水星引力捕获的程度——将消耗“信使”号在发射时所携推进剂的大约 31%。

### 4. “信使”身躯并不庞大

“信使”号的主体高 4.7 英尺（约合 1.42 米），宽 6.1 英尺（约合 1.85 米），长 4.2 英尺（约合 1.27 米），体积与一个大办公桌相当。它装有 2 个太阳能电池板“翅膀”，面积为 5 英尺×5.5 英尺（约合 1.5 米×1.65 米），在探测器两侧展开。“信使”号发射时的重量超过 1 吨，其中有超过一半的负荷为燃料，探测器本身以及所携带科学仪器的总重量大约在 1100 磅（约合 500 公斤）左右。

### 5. 一身高科技装备

“信使”号将帮助科学家解答有关水星的 6 大疑问，其中包括这颗体积较小的行星为何拥有极高的密度以及极地陨坑内是否存在水冰沉积物。为了找到这些问题的答案，科学家为

“信使”号安装了一系列高科技装备。“信使”号共携带7种不同的科学仪器以及1个无线电科学实验设备。这个实验设备包括多台照相机、1台激光测高仪、1台磁力计以及各种分光计。借助于这些仪器设备，“信使”号能够完成一系列任务，例如对整个水星表面进行详细测绘，收集有关水星地壳构成的数据以及研究磁场和稀薄大气层的特性。

### 6. “信使”有把遮阳伞

由于水星距离太阳很近，“信使”号在绕水星轨道运行时必须经受住高温和强太阳辐射的考验。为此，任务规划人员专门为“信使”号打造了一把“遮阳伞”，也就是具有高反射性的耐热遮阳罩。研究人员表示，遮阳罩安装在“信使”号前端的一个钛结构上，高大约8英尺(约合2.4米)，宽大约6英尺(约合1.8米)，能够很好地保护这颗探测器。

在水星距离太阳最近时，遮阳罩前方的温度可达到700华氏度(371摄氏度)。但在遮阳罩的后面，“信使”号以及所携仪器的温度却保持在室温状态，即大约70华氏度(20摄氏度)左右。

### 7. 长长的椭圆形轨道

“信使”号的12小时绕水轨道将是一个椭圆形。距离水星表面最近时，二者之间的距离不超过124英里(约合200公里)，最远时的距离达到9420英里(约合15193公里)。距水星地表高度的短暂变化允许“信使”号更好地了解水星的地质特征。此外，椭圆形轨道也能保护“信使”号免遭水星荒凉表面反射的大量热量侵袭。

### 8. 追随另一颗探测器的脚步

“信使”号将是第一颗进入水星轨道的探测器，但它并不是第一颗对这颗太阳系最内侧行星进行观测的探测器。1974年和1975年，美国宇航局的“水手10号”探测器曾3次飞越水星，为科学家拍摄了迄今为止细节最为丰富的水星照片。但“水手10号”每次看到的都是水星的同一侧，因此只能对大约45%的水星地表进行测绘。研究人员表示，在3次飞越水星过程中，“信使”号已经完成了大量测绘工作。与30多年前的前辈“水手10号”相比，这颗探测器将帮助科学家进一步了解水星。

### 9. 任务为期限“2天”

“信使”号任务虽然雄心勃勃，但任务为期只有区区2个水星日。水星自转速度极慢，一个水星日大约相当于176个地球日。与自转相比，水星以极快的速度绕太阳轨道运行，短短88天便可运行一周。在为期12个地球月的在轨观测中，“信使”号将经历2个水星日，但所经历的水星年却超过4个。

### 10. 一次神风式任务

“信使”号的科学观测任务为期一年。研究人员表示这颗探测器也可以延长服役时间，能否做到这一点让我们拭目以待。进入轨道后，“信使”号将一直从高空对“水星”进行观测，研究和分析它的这个最终归宿地。这颗探测器并没有足够燃料帮助它重返地球。在收集数据的工作结束后，“信使”号将最终坠落水星，在水星坑坑洼洼的表面产生另一个大洞。

(吴锤结 供稿)

## NASA 新一代“猎户座”宇宙飞船测试版亮相



电脑模拟制作的“猎户座”飞船效果图



外部尚未涂上陶瓷涂层的太空舱，内部设备装置齐全

美国国家航空航天局 (NASA) 3 月 22 日公开展示了测试版“猎户座” (Orion) 宇宙飞船，虽然飞船外部并没有陶瓷涂层，但是内部的设备装置一切就绪。

作为“星座计划”(Constellation)的一个关键组成部分，“猎户座”宇宙飞船最初的设计是用于人类往返地球和月球之间，由前任总统乔治·布什提出。2010年，奥巴马总统取消了这一计划，然而却在两个月后将其重启，因为飞船可以在危急时刻作为空间站的逃生器使用。

自从“星座计划”确立以来，NASA和“猎户座”飞船总承包商洛克希德马丁公司(Lockheed Martin)的研究人员及工程师们一直致力于研发新的太空输送体系。重启的“星座计划”将花费1000亿美元，不仅可以让人类往返于地球和月球之间，还能为“国际空间站”(ISS)提供补给，甚至能够用于登陆包括火星在内的遥远星球。

据悉，NASA已经于两周前成功测试了此版飞船的发射中止系统(LAS)，随后它将被送往位于丹佛南部的瓦特顿大峡谷测试区进行测试。这一测试区其实是由洛克希德马丁公司设计建造的空间操作模拟中心，“猎户座”宇宙飞船的太空舱也是在这里组装。

洛克希德马丁公司的太空舱模型总监詹姆斯·布雷(James Bray)说，飞船太空舱将飞入太空进行测试，测试结果将被用于今年8月开始的正式太空舱的建造，正式太空舱预计将于2013年投入使用。

(吴锤结 供稿)

### [NASA 在南极测试火星专用宇航服 每套造价 10 万美元](#)

---



这套 NDX1 宇航服从外表看很像天线宝宝

据英国《每日邮报》3月22日报道，美国航空航天局（NASA）的科学家正在南极洲对最新款的火星宇航服进行测试。

这套外表很像天线宝宝的NDX1宇航服是专门为应对火星环境设计的，由超过350种材料制成，包括蜂窝凯夫拉和碳纤维，比传统的宇航服要轻。其每套造价10万美元（约合66万人民币），能忍受极寒温度和每小时50英里的风力。

NASA研究人员正在阿根廷位于南极洲的马兰比奥基地穿着这款宇航服进行模拟太空行走、钻孔和收集土壤样本等作业。

设计者帕德罗·德莱昂说：“火星是多种不同环境的集合，沙漠、温度和风力情况与南极洲很相似。所以我们要在这里测试下，看看这款宇航服是否能经受极端严酷的环境。这还是我们首次在如此极端的条件下对这款宇航服进行测试。”

（吴锤结 供稿）

### 欧洲航天局增设载人航天等新部门

欧洲航天局3月22日宣布，该机构理事会日前召开会议，批准了机构改革方案，其中最大的变化就是增设载人航天等几个新部门。

欧航局表示，这次机构调整旨在增强欧航局的效率和竞争力，从而为其成员国提供更多便利，新部门及其团队将于4月1日正式投入运转。新设的载人航天部将负责管理欧洲与国际空间站的合作事务以及欧航局自身的载人航天活动，来自德国的前宇航员托马斯·赖特尔被任命为该部门主任。

此外，原先的后勤管理部被拆分为采购部、金融操作和法律事务部以及人力资源、设备管理和信息部。

欧航局局长让-雅克·多尔丹在年初表示，2011年将是该机构的“发射器之年”。届时，俄罗斯联盟火箭及意大利Vega小型火箭将首次从位于法属圭亚那的欧洲库鲁航天中心发射升空。除了完成繁重的航天任务，欧航局将进行一系列调整，如减少内部开支，增设新部门以及加强与欧洲防务部门的交流等。

（吴锤结 供稿）

## 蓝色星球

### 卫星图像：日本石卷市的海啸破坏

资料来源：美国航天局

编译：马志飞

日本的石卷市（Ishinomaki）是在这次大地震中遭受海啸袭击最严重的城市之一。地震三天之后，3月14日，美国宇航局的高级星载热辐射和反射辐射仪（ASTER）拍摄了这里的场景，即图1，此时的城市还在海水中浸泡着。图2，拍摄于2008年8月8日，显示了正常情况下的海水水位。

这是两幅假彩色图像，图像中，海水是蓝色的，植被覆盖的土地为红色，裸露的土地为棕褐色，城市为银白色。在这样一片开阔平坦的土地上，肆虐的海水成了最显眼的东西，图1左下方的日本松岛空军基地（Matsushima Air Base）附近海水淹没最严重，据媒体最新报道，数十架飞机在海啸中损毁，机场附近的居民区也被淹没。图片中部被大片的深蓝色所覆盖，建筑之间也被深蓝色填充，这也是海水淹没的地方。据CNN报道，石卷市部分幸存者是被小船救出。



图1：拍摄于2011年3月14日



图 2：拍摄于 2008 年 8 月 8 日

(马志飞 供稿)

## 卫星图像：日本北上河的洪流

资料来源：美国航天局

编译：马志飞

2011 年 3 月，日本 9.0 级大地震及海啸发生之后，海水淹没了日本北上河（Kitakami River）附近的农田和居民区。美国宇航局 Terra 卫星上的高级星载热辐射和反射辐射计（ASTER）捕获了这一场景。图 1 拍摄于 2011 年 3 月 14 日，图 2 拍摄于 2011 年 1 月 16 日。

这些图片是由红外波段、红色和绿色的可见光波段结合而成的假彩色图像，目的就是为更好地区分泥水和土地。图片中水体为蓝色，建筑物和铺砌路面为蓝灰色，休耕地为棕色，植被为红色，而且，植被越茂密，颜色就越红。3 月份的图片之所以整体上都比 1 月份的图片颜色鲜艳一些，正是由于季节的差异。

图 1 中，河水已经冲垮了河堤两岸，虽然距离河流较远的内陆农田躲过了洪水（图中左部），但是离海洋较近的大片田地都已成泥潭，就像是新成了一条与原有河流平行的河道。海岸附近，只有崎岖起伏高过海滩的山峰才躲过一劫。

据日本广播协会 NHK 报告说，截至 2011 年 3 月 15 日（日本时间 3 月 16 日早上），此次地震已经造成超过 1 万人死亡和失踪，当地警方已经确认 3373 人死亡、7558 人失踪。超过

44 万人暂时居住在临时救护站。



图 1: 拍摄于 2011 年 3 月 14 日

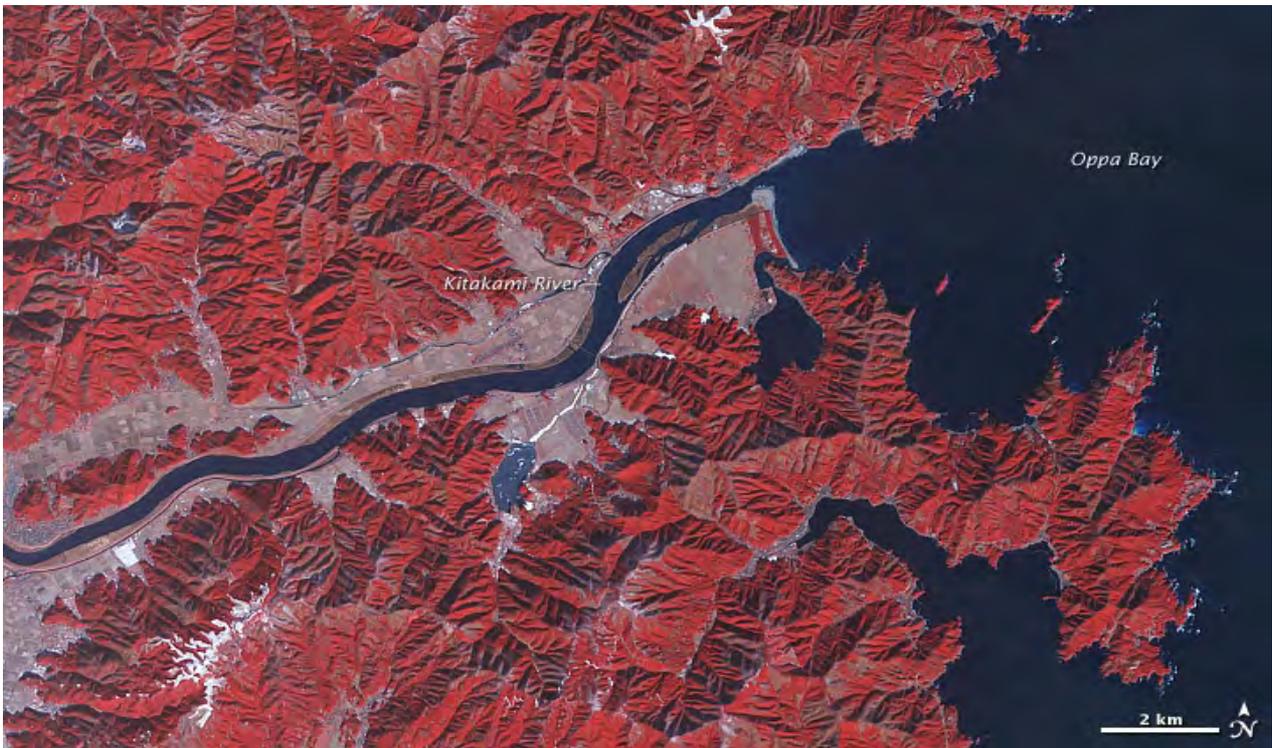
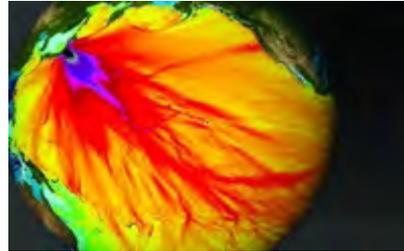


图 2: 拍摄于 2011 年 1 月 16 日

(马志飞 供稿)

## 美科学家绘制日本地震引发海啸图



美绘制日本地震引发的海啸图。（图片提供：NOAA）

当地时间3月11日下午2点46分在日本东北部海域发生了里氏9级的地震并引发海啸。仅仅在地震发生几分钟后，海啸便到达了第一个监视浮标，从那以后，科学家们便发布了有关海啸浪高以及到达速度的预报。在美国国家海洋和大气管理局（NOAA）日前发布的这幅图像中，不同的颜色代表了海啸浪高的峰值。海底地震源位于东京东北偏北方向约375公里处，这附近的地区以及震中的东南部海域是地震能量最集中的区域，这里的海啸浪高最少将超过2.5米。然而在以喷气客机的速度横跨整个太平洋后，开放海域的浪高将不足20公分。

海啸是一种具有强大破坏力的海浪，有时浪高可达数十米。这种“水墙”含有极大能量，它以极快的速度运动，冲上陆地后会造造成巨大破坏。1960年智利大海啸形成的波涛，就冲击了整个太平洋。

海啸通常由风暴潮、火山喷发、水下坍塌滑坡和海底地震等引发。其中，海底地震是海啸发生的最主要原因，历史记录显示，特大海啸基本上都是海底地震所引起的。

大多数海底地震发生在太平洋边缘地带，称为“亚延地带”。海底地震发生后，使边缘地带出现裂缝。这时部分海底会突然上升或下降，海水会发生严重颠簸，犹如往水中抛入一块石头一样会产生“圆形波纹”，故而引发海啸。

此外，地震海啸的产生还会受海底地震震源断层、震源区水深条件、震级、震源深度等条件影响。比如，震源位于深水区比浅水区更易产生海啸。当震源断层表现为错动时，不会产生海啸，而如果震源断层表现为倾滑，就可能引起海啸。

此次地震引发的海啸袭击了日本北部沿岸数十座城市和乡村，高达10米的海浪将房屋、车辆、集装箱和居民卷走，并将港口停泊的船只推向陆地、撞毁建筑物。一名日本海啸专家称这次海啸为“日本有史以来浪头最高、影响范围最广的海啸”。

（吴锤结 供稿）

## 欧航局卫星图像显示大地震显著改变日本地貌



3月16日，在日本大地震重灾区岩手县大船渡市，几名男子在城市的废墟上行走。据日本政府16日上午的最新统计，目前，已有3000多人在3月11日发生的里氏9.0级大地震和引发的海啸中丧生，1万余人失踪，成千上万的人无家可归，位于东北部的宫城县、福岛县、岩手县等地基础设施严重损毁。新华社记者 任正来 摄

欧洲航天局3月16日公布了日本大地震前后对灾区拍摄的卫星图片。图片显示，此次地震破坏力极大，当地地貌因此发生显著变化，日本西北海岸线甚至向东移动了4米。

欧航局在一份公报中说，本月11日，日本东北部海域发生里氏9级地震。灾难发生当天，日本在《空间和重大灾害国际宪章》的框架下向欧航局申请获得卫星图像，以帮助评估损失、协调震后救援工作。此后，德国分布式测绘卫星 TerraSAR-X 和探测卫星 RapidEye，法国 Spot-5 卫星以及欧航局 ENVISAT 环境观测卫星开始对灾区进行观测，并在48小时内传回了63张卫星图片。

欧航局表示，在对灾区地震前后的图片进行比较后，专家们都对灾难造成的损失感到震惊。从图片上可以看到，日本西北海岸线甚至向东移动了4米，很多城镇在海啸的冲击下变得面目全非。在未来几周内，众多卫星还将继续为灾区拍照，不断为日方提供最新图像。

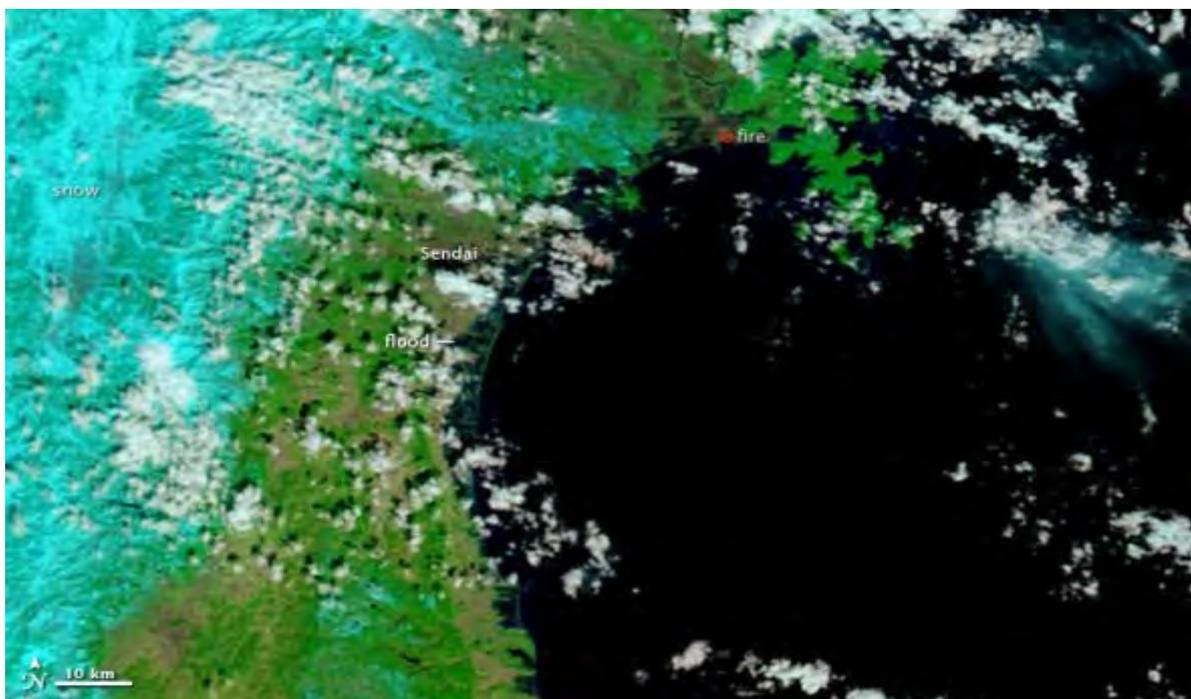
《空间和重大灾害国际宪章》是欧航局等发起建立的减灾合作机制，目前有10个成员。宪章规定，在遇到重大灾害时，所有成员都必须免费和无限限制地提供其掌握的相关数据，以方便救援。它的最大优势在于能调动多国卫星系统，对灾区进行全天候、多角度的监测，从而在最短的时间内获得精确的卫星图片，为救灾工作提供便利。

(吴锤结 供稿)

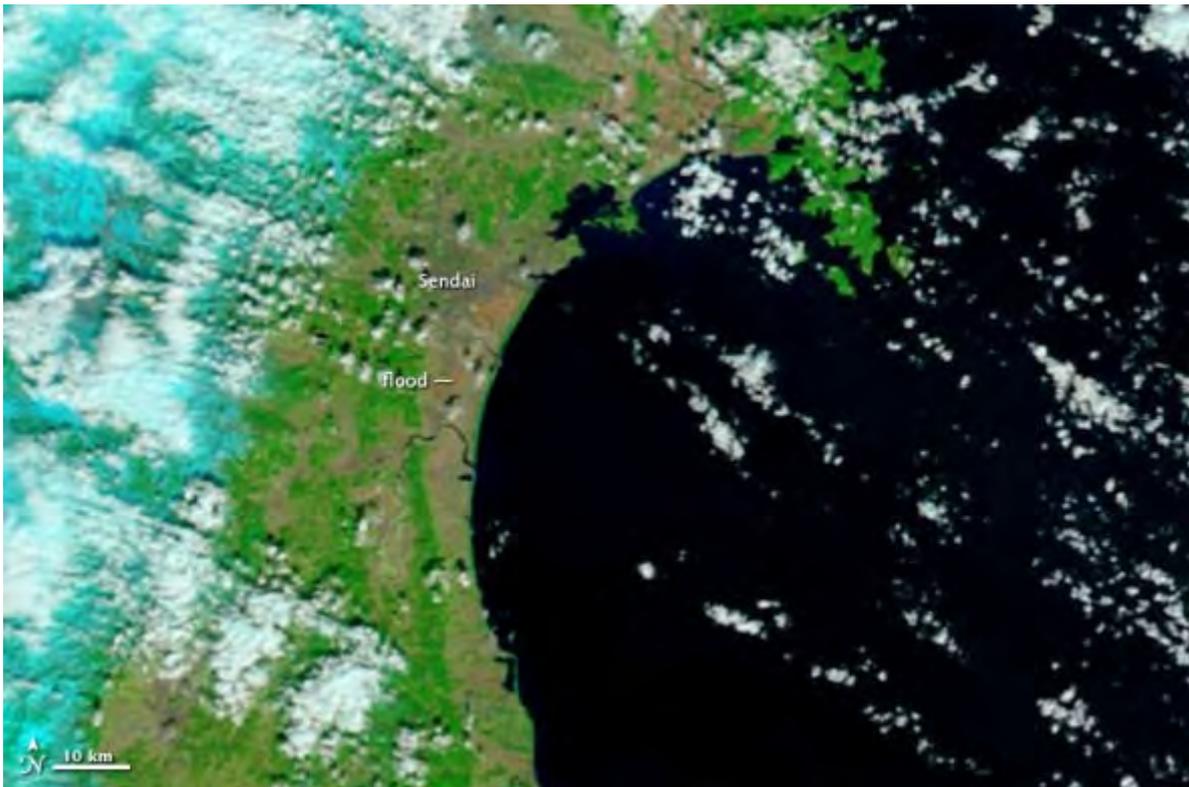
## 美国卫星拍摄日本震后海啸灾害情景



这张图像是由美国宇航局“海洋”卫星拍摄的。图像中可见3月11日日本强震之后仙台附近地区冒出的滚滚浓烟。图像拍摄于3月12日，使用MODIS设备获取。



这张图像由“大地”卫星拍摄，显示日本东北部地区沿海发生严重洪涝灾害。图像同样拍摄于3月12日，使用MODIS设备获取。



这张图像显示日本仙台附近地区，但拍摄时间是在地震之前的2月26日。可以和地震之后的图像进行对比，了解灾害发生的程度。

北京时间3月19日消息，美国宇航局的观测卫星最近获取了有关日本3月11日强震引发的海啸和大火的最新图像。

宇航局下属的对地观测卫星“大地”(Terra)和“海洋”(Aqua)从太空俯视9.0级地震之后的满目疮痍。它们拍摄的图像显示，日本东北地区，尤其是仙台市附近，已经发生了严重的洪灾，并且大火蔓延。

这些图像拍摄于12日，即大地震发生之后一天。这是美国宇航局执行的MODIS快速反应系统的一部分。根据这一系统，NASA的观测卫星对发生在全球各地的自然灾害做出快速反应，每天获取最新的第一手资料。美国宇航局的官员称，这一系统可以每天两次提供日本灾区的实时图像。

“海洋”卫星的图像拍摄于日本当地时间12日14:46(北京时间13:46)，图中可以看到仙台地区冒出的滚滚浓烟。这些黑烟已经被风吹到了海上。科学家们运用“海洋”卫星搭载的中分辨率成像光谱仪(MODIS)来合成照片一样效果的图像。

“由于烟雾缭绕，MODIS设备很难分辨出仙台市内的具体着火地区，但我们观测到的这种黑烟一般而言确实是由油料或气体燃烧产生的。”霍利·里贝克(Holli Riebeek)写道。他是美国宇航局戈达德空间飞行中心的科学家。根据新闻报道，仙台地区确实有一座炼油厂在地震

后发生了起火燃烧。

在“海洋”卫星的图像看还可以注意到沿着日本海岸线存在一层蓝绿色的条带。这可能是海啸冲击后产生的废墟堆积体。

宇航局的另一颗卫星“大地”拍摄的图像时间是日本当地时间 12 日 10:30(北京时间 9:30)。这比“海洋”卫星的图像拍摄时间要早。图像中可以看到日本东北部地区发生的严重的洪涝灾害。和“海洋”卫星一样，“大地”卫星使用 MODIS 设备记录海啸造成的危害。

当和“大地”卫星拍摄于 2 月 26 日海啸发生之前的同一地区照片进行对比时，就可以识别出海啸的侵袭地区到底有多大。图像中洪水呈现暗蓝色或黑色，可以看到它们涌入了内陆地区。

“MODIS 设备探测到仙台北部海岸线附近发生了大火，但与此同时这里也正遭受着严重的洪灾。”里贝克写道。在图像中，这一着火区域已经用红圈标示了出来。

根据修订后的最新震级数据(9.0)级，此次日本发生的强烈地震是该国历史上最强的地震，也是 1900 年人类有记录以来全世界发生的第四大强震。

根据美国地质勘探局的数据，此次地震的震中位于东京东北部海域，距离约 373 公里处。此处距离本州岛仙台市约 130 公里。

(吴锤结 供稿)

### 日本海啸前后卫星图像对比：小镇全部冲进山沟

新浪环球地理讯 北京时间 3 月 21 日消息，日本 11 日发生里氏 9 级地震，地震引发剧烈的海啸，下面是日本发生海啸前、后的卫星图，它们清晰显示了海啸对日本造成多么严重的破坏。

#### 1、日本南三陆(Minamisanriku)2002 年和 2011 年海啸后对比



海啸前



海啸后

3月11日地震后，日本沿海出现超过9米的特大海啸，几乎毁灭了一个名为南三陆的小镇。这里居住着近1万人，现在超过60%的居民仍然失踪。

卫星图像提供：Google, GeoEye (2002) ,Digital Globe (2011)

2、南三陆的球场，2002年和2011年灾后对比



海啸前



海啸后

据报道，南三陆的幸存者说他们看到海啸将整个小镇全部冲进了一条山沟里。

卫星图像提供: Google, GeoEye (2002) ,Digital Globe (2011)

### 3、宫城县牡鹿町(Yagawahama), 2007年和2011年灾后对比



海啸前



海啸后

海啸造成了宫城县大量的道路和其他基础设施损坏，这阻碍了救援人员进入受灾最严重的地区。这里是牡鹿町，受灾情况非常严重。

卫星图像提供：Google, Digital Globe (2007) , Geo Eye (2011)

#### 4、仙台机场，2003年和2011年灾后对比



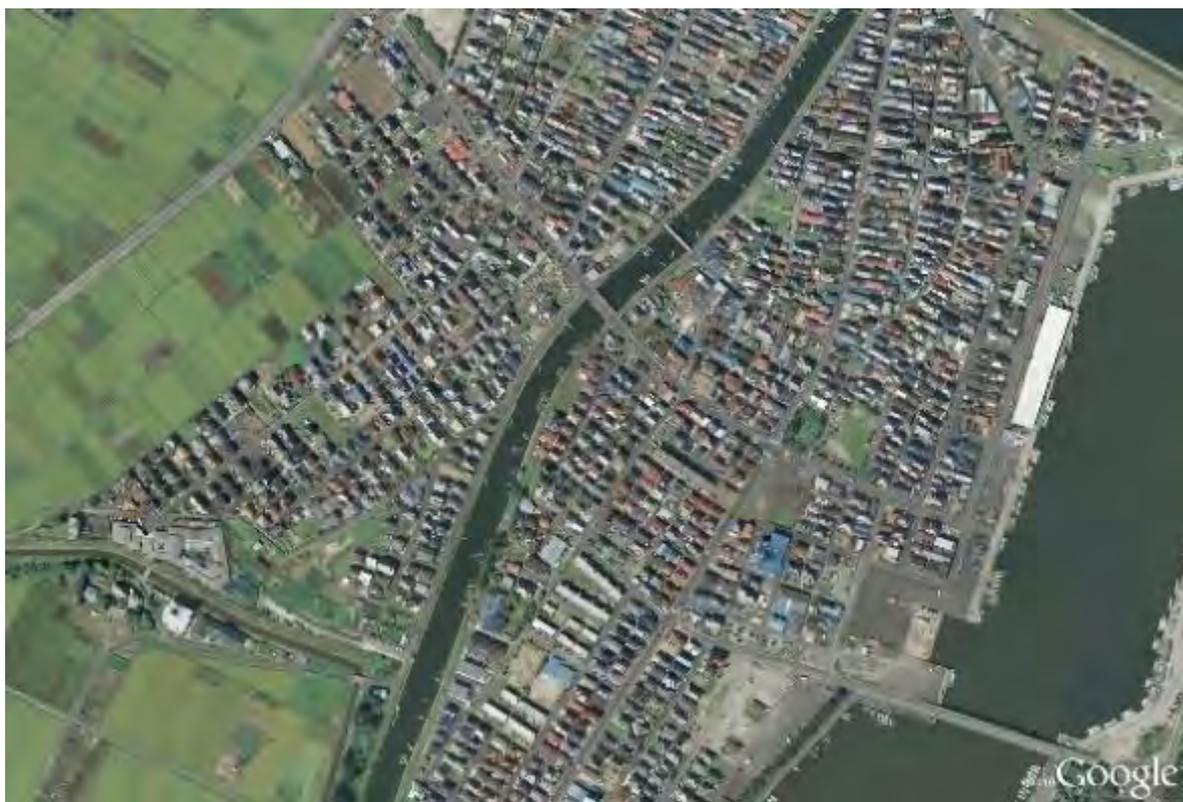
海啸前



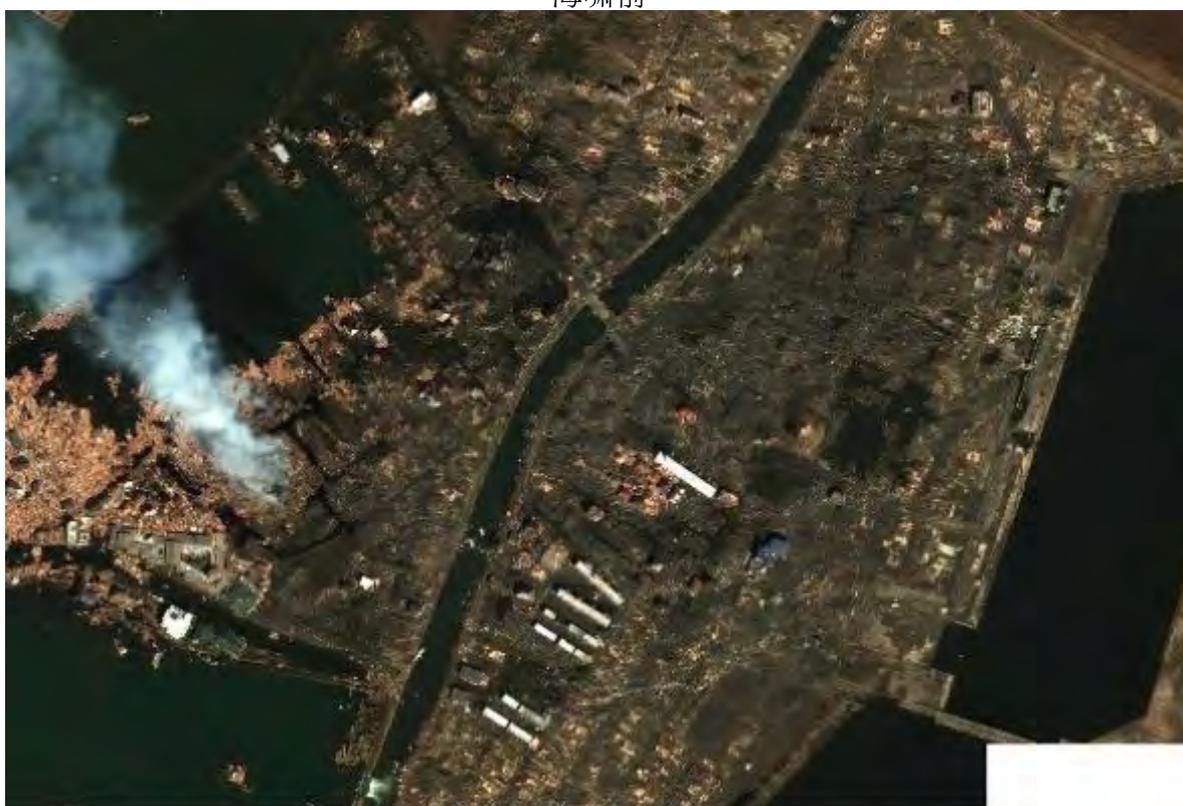
海啸后

在3月11日的灾难中，仙台机场被几乎冲毁，大量垃圾瓦砾涌入航站楼，一片狼藉。  
卫星图像提供: Google, Digital Globe (2003) , Geo Eye (2011)

5、名取市(Yuriage), 2008年和2011年灾后对比



海啸前



海啸后

这里曾是“繁忙的渔港”，拥有 7000 人口，但在这场可怕的海啸中，这里几乎被从地图上抹掉了。

卫星图像提供：Google, Digital Globe (2008) , Geo Eye (2011)

(吴锤结 供稿)

直击日本海啸袭陆瞬间：惊涛骇浪已分不清海陆



环境研究员拍摄到3月11日日本大地震时，海啸侵袭陆面瞬间。照片中上方为福岛县的南相马市(Minamisoma)风平浪静时的平静状态，图中可见海啸数度侵袭陆面，浪高超过大树，且一旁平地已遭淹没，田地变水池。图下则为海啸劲烈的吞噬大地惨状，惊涛骇浪让海陆已分不清界限。

### 航空俯瞰：被摧毁的日本东北，海啸过后大地今昔容貌全变

311强震和海啸，摧毁日本东北，今有天灾发生前后宫城县仙台市若林区的俯瞰照片，今昔面目全非。海啸肆虐后，良田和住家全不见，瞬间被夷为平地，只剩下光秃秃的土痕，和笔直的街道。



海啸过后，大地今昔容貌全变了。美联社

(吴锤结 供稿)

## 日本富士山有喷发迹象 周边已发生 850 多次余震



据韩国 YTN 电视台 3 月 17 日报道，受日本大地震的影响，有日本的象征之称的富士山最近火山活动频繁，有喷发的迹象。

报道称，近日在日本东京西南 100 公里的静冈县发生了 6.4 级的地震，导致数十人受伤，东京地区也震感强烈。这次地震被认为是受 11 日发生的 9 级大地震的影响而形成的。但值得注意的是，这次地震的震源位于有日本的象征之称的富士山下。

报道指出，自 11 日日本发生大地震以来，在富士山周边出现了“群发地震”现象，包括最近发生的 4.8 级地震在内，总共观测到了 850 多次地震。虽然现在富士山附近还没有发现特别明显的火山活动变化，但已经感知到这一地区的大型火山口有摇动的迹象。

(吴锤结 供稿)

摄影师拍到彩虹云盘旋珠峰上空罕见景象



一团彩虹云漂浮在喜马拉雅山珠穆朗玛峰上，令这座世界最高峰相形见绌。看到这种画面的摄影师奥勒格·巴尔图诺夫倍感吃惊。



这种现象是由云团里的小冰晶反射阳光形成的。

北京时间3月17日消息，俄罗斯摄影师最近在尼泊尔的喜马拉雅山脉旅行时，拍摄到一团美丽的彩虹云漂浮在珠穆朗玛峰上空的罕见画面。

51岁的奥勒格·巴尔图诺夫拍摄的两张图片几乎显示了彩虹的所有自然光谱，这种罕见自然现象在珠穆朗玛峰少有记录。彩虹云是由云团里的小冰晶反射阳光形成的。巴尔图诺夫说：“由于我被眼前的美景震惊了，只顾着看了，一心只希望用我的眼睛把这一切留住，希望这一刻能更长一些，因此只拍了几张照片。那些光线是太阳发出的，光位于云团下方，与它形成完美的入射角，这种不可思议的景象就随之产生了。”

他刚注意到这个奇观时，简直不敢相信自己的眼睛，为了证实这确实是一团彩虹云，他特意询问了身边的其他人。巴尔图诺夫是莫斯科斯特恩伯格天文研究院成员，他说：“我身边正好有一群英国老妇人。我让她们看那团云，只见她们开始呜咽惊叹，并开始用她们的小相机对着这团云彩猛拍一通。稍后我询问当地人，是否他们以前看到过这种云。结果发现他们很多人在这之前都没看见过，因此我确定这一定是一种非常罕见的现象。在这么高的地方，人们很少抬头看天空并不奇怪，因为这里的阳光对眼睛更不好。”

彩虹云那似梦似幻的自然特征迷住了巴尔图诺夫。他说：“如果现在是60年代，我一定会认为这是披头士乐队的签名纪念册，因为它的颜色极其鲜艳，似梦似幻。”

（吴锤结 供稿）

## 宇宙探索

### 一周太空图片精选 国际空间站拍地月合影

北京时间3月21日消息，据美国国家地理网站报道，美国“国家地理新闻”网站刊登了过去一周的精彩太空照片，集中展现了法国留尼汪岛、“发现”号航天飞机、韦斯特布鲁克星云以及螺旋星系NGC 4151“索伦之眼”等壮观美丽的景象。

#### 1. 法国留尼汪岛



法国留尼汪岛（图片来源：Luc Perrot）

这幅合成图片出自天文摄影师卢克·派罗特之手，好似直接从《小王子》上撕下来的一样，展现了法国留尼汪岛。在满天星斗的夜空中，留尼汪岛好似一颗行星。这幅图片采用了立体投影手法，即一种数字处理方式，让360度的球面全景呈现为一幅扁平的图片。图片由几幅在夜空中拍摄的长曝光照片拼接而成，其中包括银河弧。留尼汪岛是一座火山岛，座落于马

达加斯加东部。

### 2. 地月合影



地月合影（图片来源：NASA）

国际空间站上的第 26 远征队队员 3 月 6 日拍摄的地月合影，照片中的地球只露出大气层，好似一条细细的蓝线，化为小点的月球似乎从蓝线上擦过一般。第 26 远征队由 6 名宇航员构成，将于 3 月 16 日结束任务。3 名宇航员将搭乘俄罗斯“联盟”号飞船返回地球，其他 3 名宇航员将开始执行第 27 远征任务，另有 3 名宇航员将于 3 月 31 日抵达空间站。

### 3. 鹿豹座阿尔法星



鹿豹座阿尔法星（图片来源：NASA/Caltech/UCLA）

一些恒星所需要的就只有“速度”二字。这幅照片由美国宇航局的广域红外探测器拍摄，最近对外公布，位于照片中央的便是明亮的特大恒星鹿豹座阿尔法星。与速度较慢的邻居不同，这颗“逃逸”的恒星速度极快，时速在 150 万英里至 940 万英里（约合每小时 240 万公里至 1510 万公里）之间。在这种高速飞行下，鹿豹座阿尔法星产生的辐射猛烈轰击和压缩星际气体和尘埃，形成照片中红色的弓形冲击波。

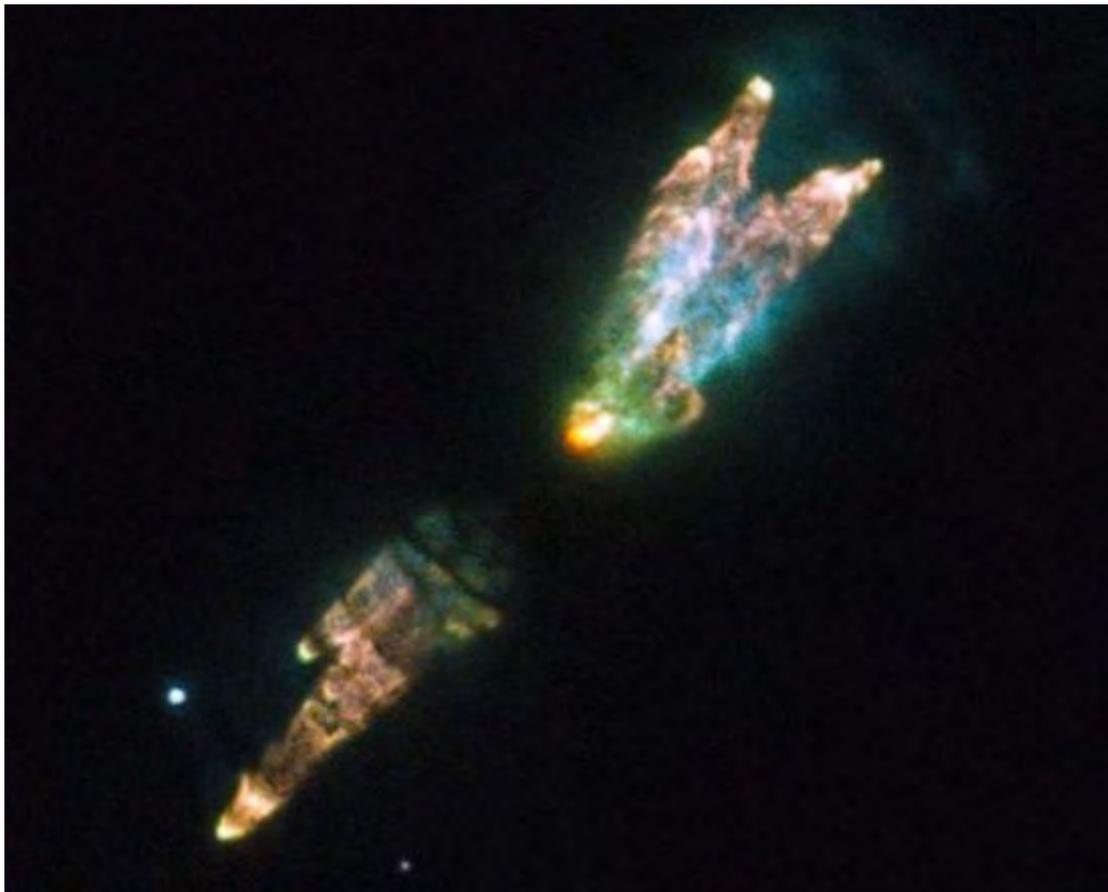
#### 4. 别了，“发现”号



别了，“发现”号（图片来源：Tamas Ladanyi, TWAN）

照片在3月8日“发现”号航天飞机离开国际空间站时拍摄，呈现了“发现”号和空间站在匈牙利上空穿过的景象。9日，这架航天飞机在肯尼迪航天中心降落，完成最后一次太空之旅。照片中的“发现”号似乎被薄雾环绕的原因在于，在拍摄这幅长曝光照片时，这架航天飞机正在倾泄废水。

## 5. 韦斯特布鲁克星云

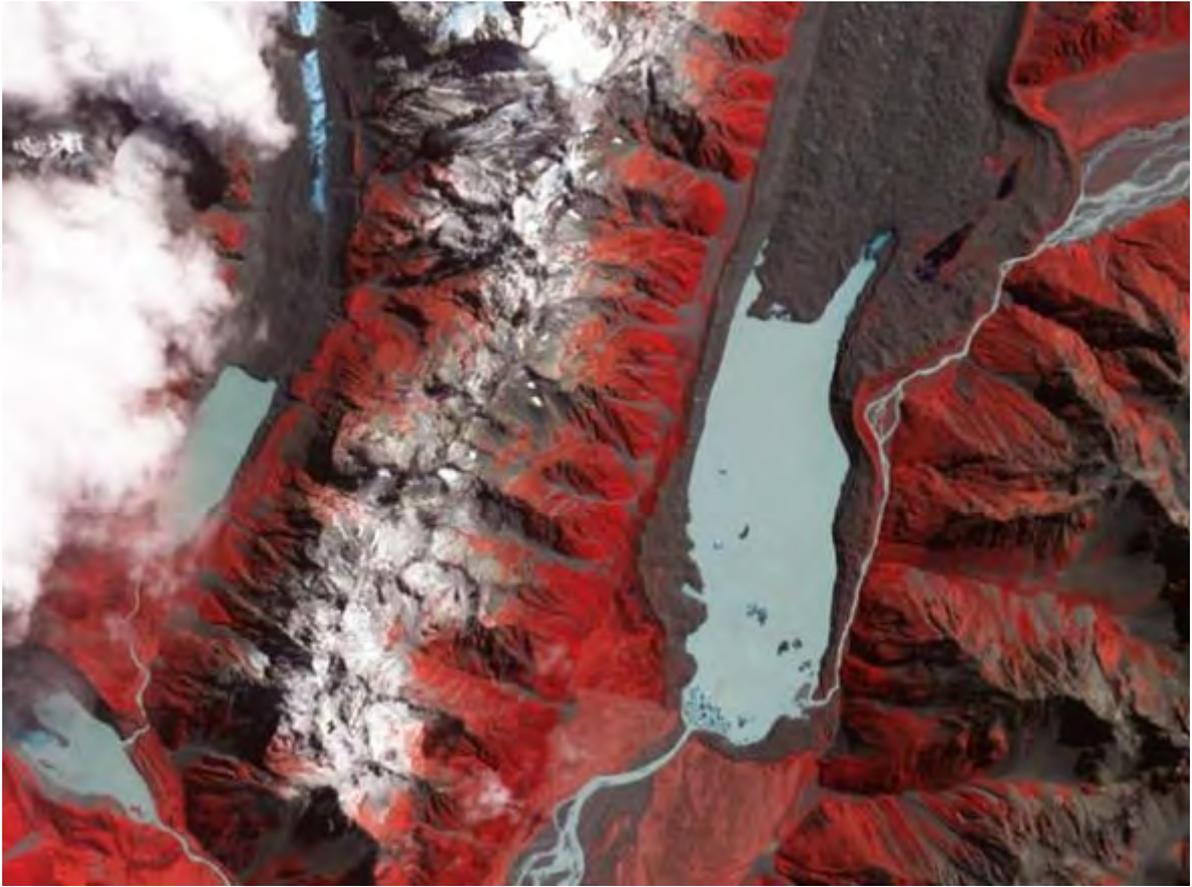


韦斯特布鲁克星云（图片来源：ESA/NASA）

这幅新公布的图片由美国宇航局/欧洲航天局的哈勃太空望远镜拍摄的可见光和近红外照片合成，展现了斯特布鲁克星云(也被称之为“原行星星云”)的毒气喷流。这些毒气包括从隐藏的恒星喷出的一氧化碳和氰化氢。

类日恒星死亡时并不会发生爆炸，而是不断膨胀，最终剥离自身的外层气层。星核变成白矮星，加热膨胀的物质，形成明亮的行星星云。原行星星云是这一过程的一个短期阶段，银河系中的已知原行星星云只有几百个。

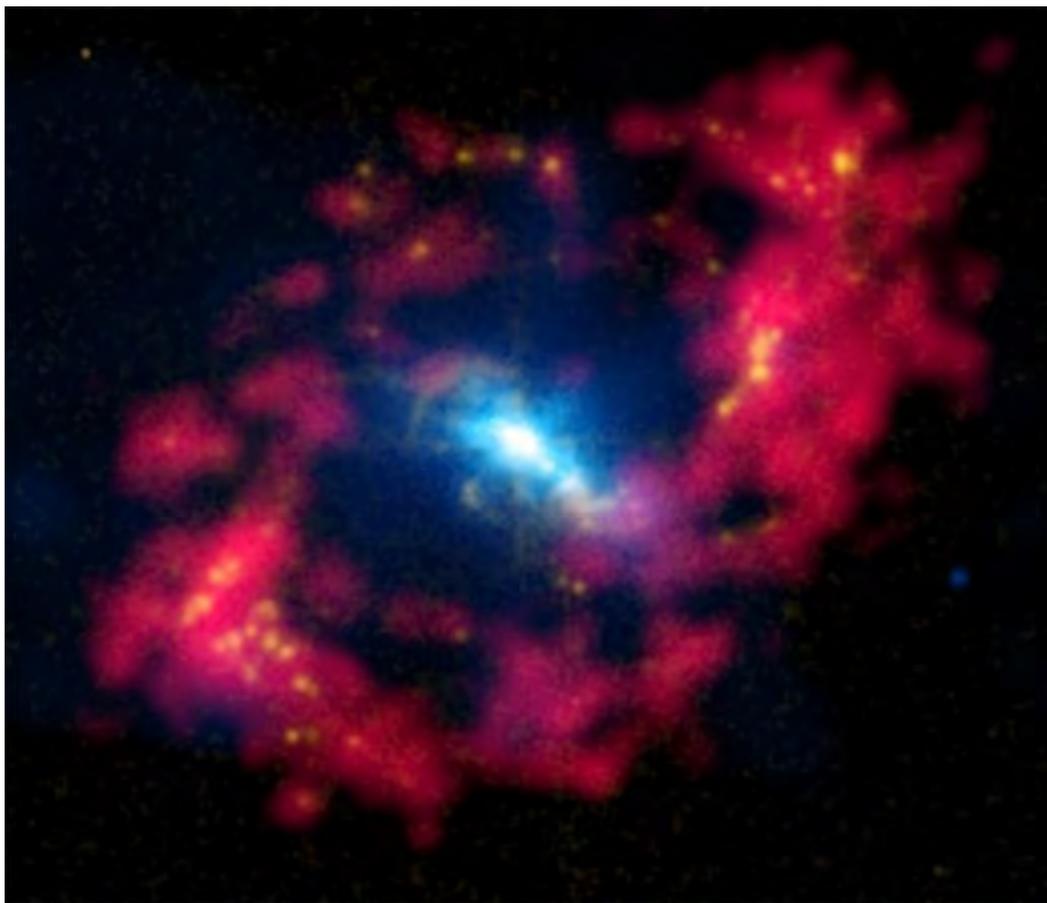
## 6. 冰山瓶颈



冰山瓶颈（图片来源：Aster/NASA/METI/ERSDAC/JAROS）

2月21日，新西兰克莱斯特彻奇发生6.3地震，塔斯曼冰河也被震裂，导致重达3000万吨的冰山崩落。坠入塔斯曼湖时，冰山裂成更小的碎片。3月2日，美国宇航局的地球观测卫星拍摄了这幅伪色照片，冰山碎片在塔斯曼湖远端聚集。塔斯曼湖位于终碛附近，终碛是冰河消退后沉积下来的石砾，揭示出冰河此前的规模。

## 7. 索伦之眼



索伦之眼（图片来源：CXC/NASA, INGTLP, JKT, NSF/NRAO/VLA）

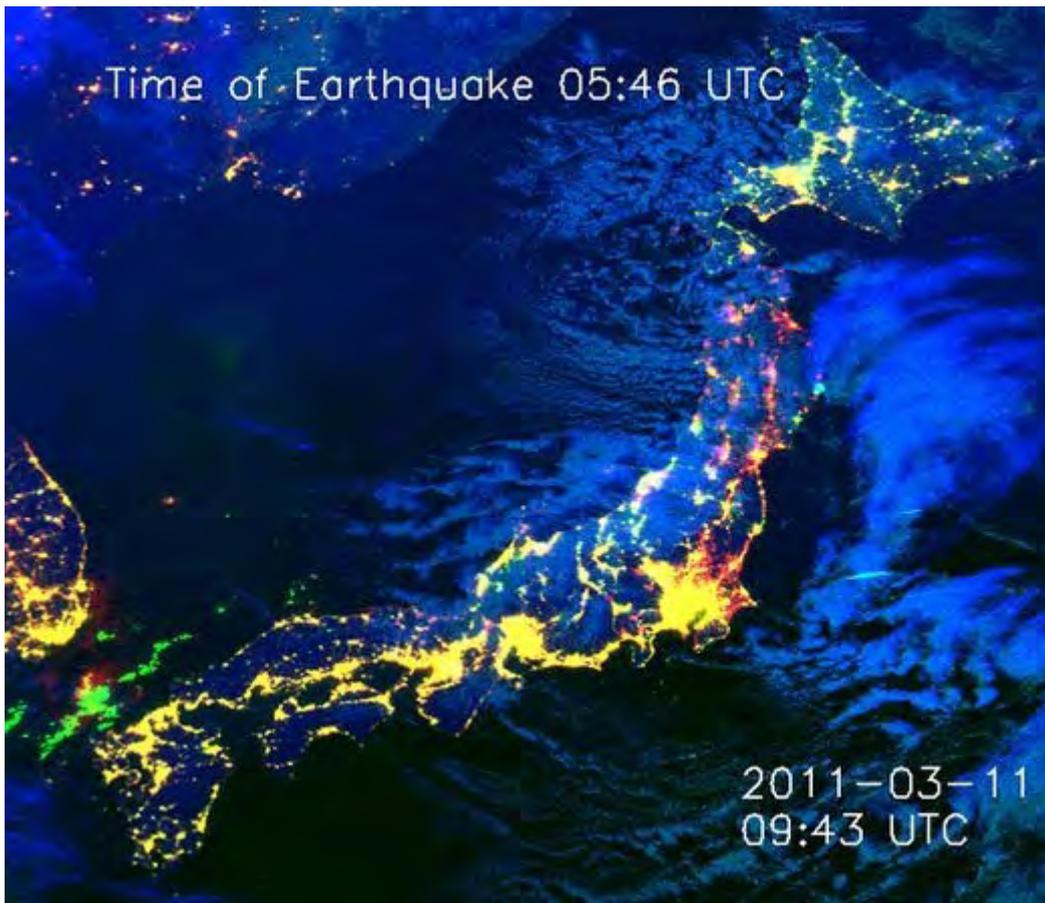
美国宇航局的钱德拉 X 射线望远镜观测到螺旋星系 NGC 4151 中央的黑洞。由于与魔幻大片《指环王》中的超自然眼睛类似，这个星系的中央区域被形象地称之为“索伦之眼”。这幅合成图片 3 月 10 日公布，展示了疯狂吞噬物质的黑洞向外喷射的 X 射线（蓝色）。可见光数据（黄色）和射电数据（红色）在黑洞“瞳孔”周围创造了没有眼睑的索伦之眼幻象。

（吴锤结 供稿）

## 一周太空图片精选 卫星拍断电中的日本

北京时间 3 月 30 日消息，据美国国家地理网站报道，美国国家地理网站刊登了过去一周的最佳太空图片，集中展现了第谷超新星残余、银河系“市中心”以及太阳表面喷射“火环”等壮观景象。

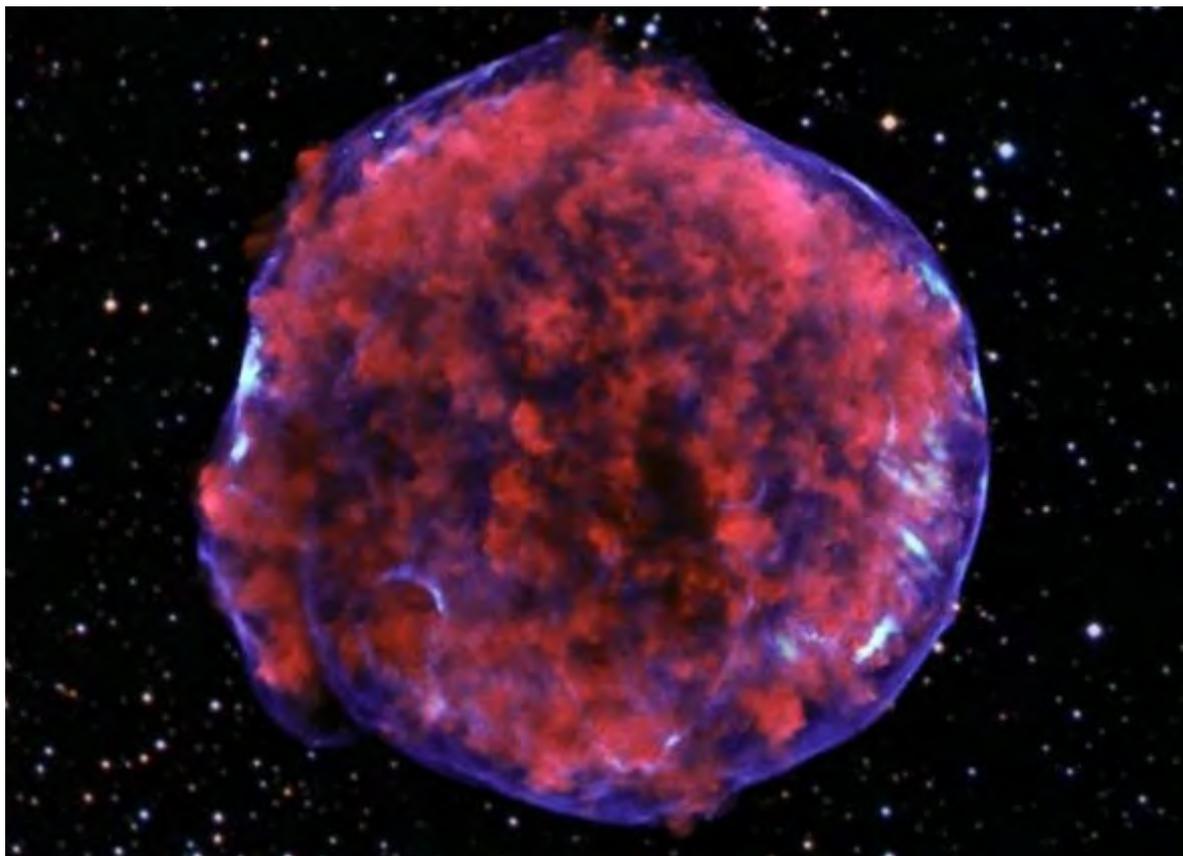
### 1. 断电中的日本



断电中的日本(图片来源: DMSF/USAF/NOAA)

一幅伪色卫星照片，展现了3月11日日本发生大地震并引发海啸之后的断电情况。科学家将2010年美国空军国防气象卫星计划获取的数据与灾难发生当日的数据进行了比较。黄色区域未发生断电，红色区域则处于黑暗之中。断电区域主要集中在从东京北部郊区到北部港口城市仙台之间的地区。仙台是距离震中最近的地区。

## 2. 第谷超新星残余



第谷超新星残余(图片来源: CXC/NASA)

一幅合成图片，来自于美国宇航局的钱德拉 X 射线望远镜，展现了被称之为“第谷超新星残余”的天体，很有点向“三月疯狂”比赛致敬的味道。这个膨胀的碎片云是距离地球大约 1.3 万光年的一颗恒星爆炸后的产物。爆炸产生的光线于 1572 年到达地球。即使在白天，这颗天体短时间内也可以用肉眼观察到。

图片中的红色区域为低能 X 射线，蓝色区域为高能 X 射线。此外，图片也第一次揭示出明亮的 X 射线条纹，也就是右侧白色区域，支持了超新星是高速粒子，即宇宙射线源泉这一理论。

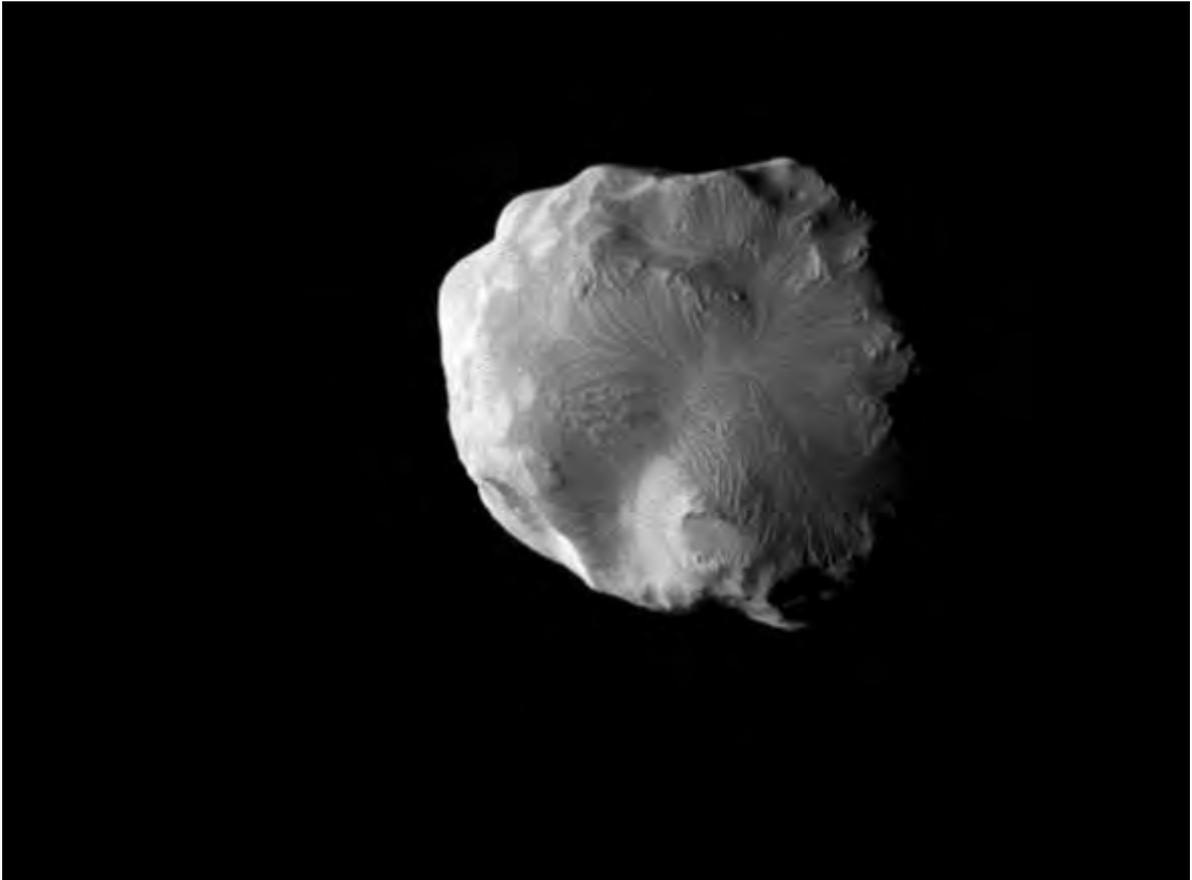
### 3. 银河系“市中心”



银河系“市中心” (图片来源: Caltech/NASA)

形象地说, 图片展示的区域就是银河系的“市中心”, 存在着数千颗恒星。在可见光条件下, 这一区域异常明亮, 让观测里面发生的事情几乎成为一种不可能。但在美国宇航局斯皮策太空望远镜拍摄的照片中——例如这幅于3月18日公布的照片——我们却可以洞察这一区域内的活动。照片中, 卷须状温暖气体(黄色-红色)和富含碳的尘埃(绿色)像窗帘一样穿过银河系的中心。在银河系的中心, 明亮的白色恒星团环绕一颗看不见的超大质量黑洞。

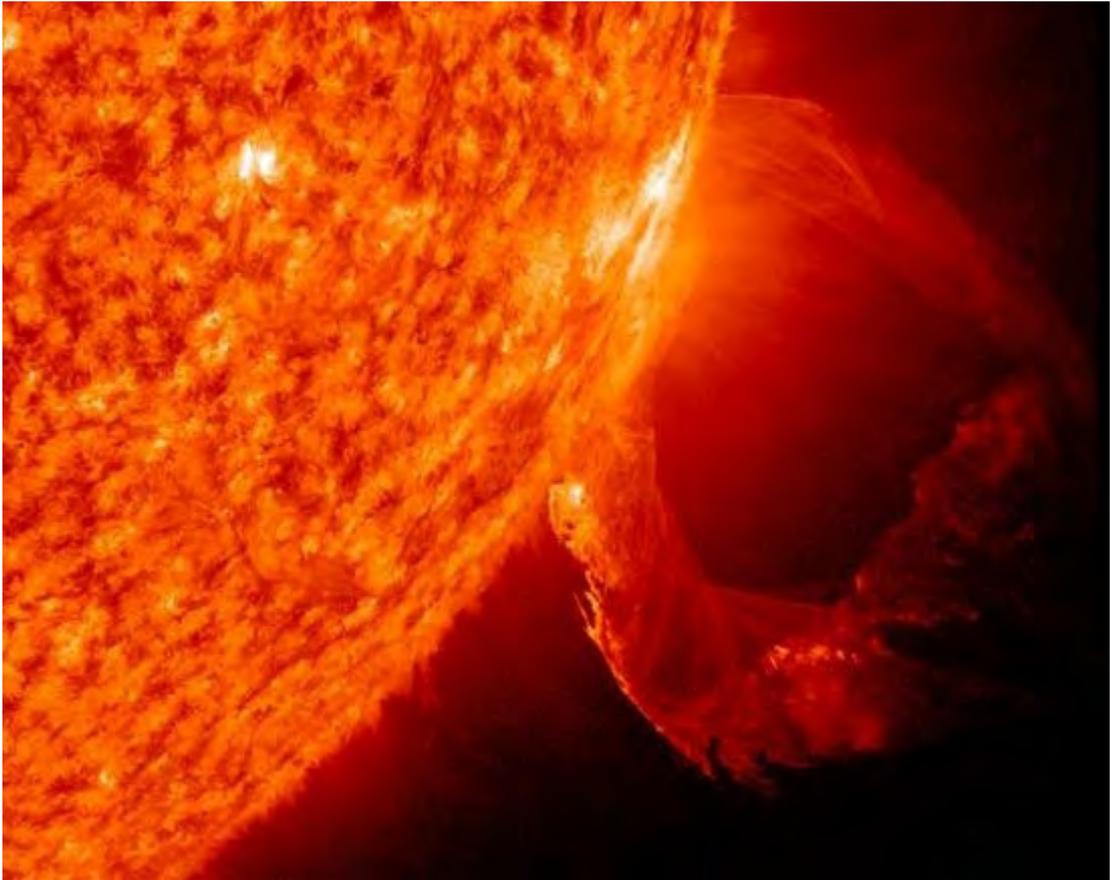
#### 4. 你好, 海伦



你好，海伦(图片来源：NASA)

这幅新公布的照片由美国宇航局的“卡西尼”号飞船拍摄，土星的小卫星——土卫十二“海伦”好似一朵单色花悬挂在漆黑的太空中。这颗卫星的直径只有21英里(约合33公里)，与土卫四“狄俄涅”共享一条轨道。土卫十二和土卫四是仅在土星周围发现的“特洛伊卫星”之一。

## 5. 火环



火环(图片来源: SDO/NASA)

3月19日,美国宇航局的太阳动力学观测卫星拍到的太阳表面向外喷射一个等离子圆环的壮观景象。这种等离子环被称之为“日珥”,是被磁场束缚在太阳表面的带电气体云。但这种束缚并不稳定,日珥最终会逃脱,获得自由,喷向太空。

## 6. 鹿豹座 CY 星

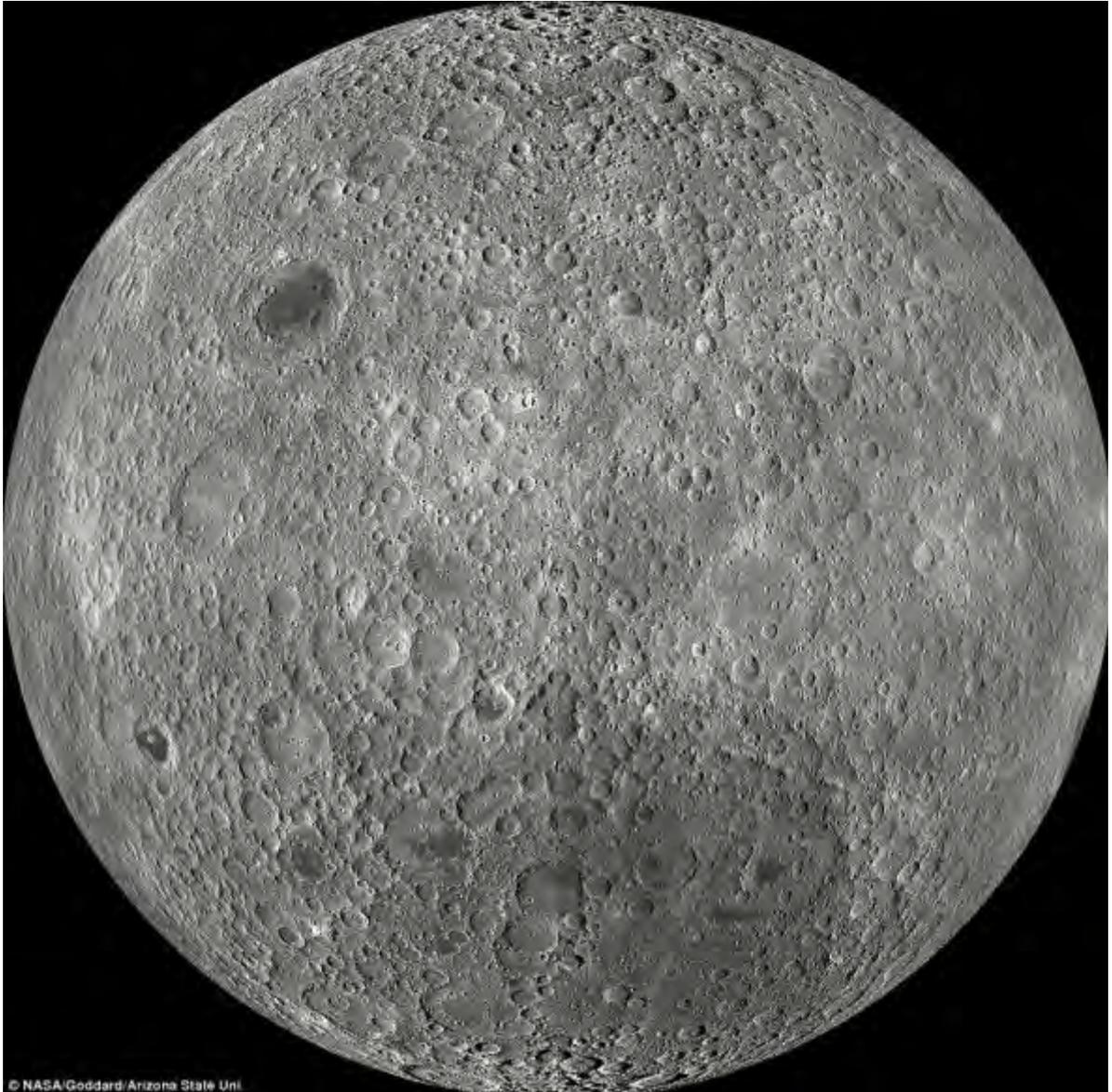


鹿豹座 CY 星 (图片来源: WISE/NASA)

照片由美国宇航局的广域红外探测器拍摄, 展现了炙热而明亮的恒星鹿豹座 CY 星。由于被封在含金属的尘埃颗粒云内, 这颗恒星发出红色光芒。恒星发出的强紫外线辐射刺破主要由多环芳烃(绿色, 与地球上的煤烟类似)构成的尘埃壳。富含碳的尘埃带好似一条温暖的毯子, 里面遍布微红色天体团。新恒星正在这条“毯子”内形成。

(吴锤结 供稿)

## 美国宇航局制成迄今最清晰月球背面图



这张图片是利用美国宇航局的月球勘测轨道飞行器（LRO）在2009年11月到2011年2月间拍摄的1.5万多张广角相机（WAC）照片合成的。

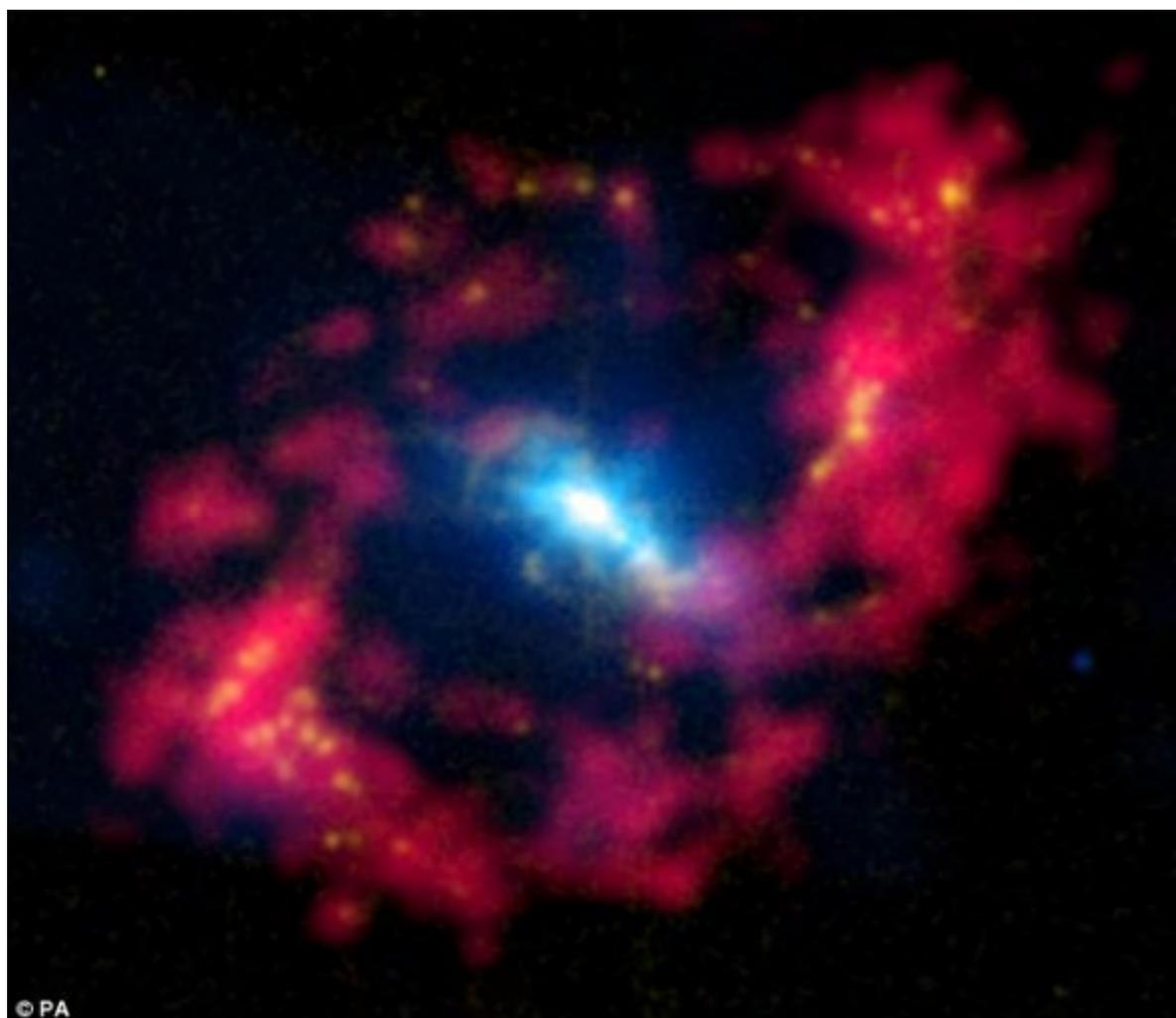
北京时间3月16日消息，这张令人难以置信的图片是迄今为止获得的细节最好的月球背面图片，是用美国宇航局的月球勘测轨道飞行器（LRO）在2009年11月到2011年2月间拍摄的1.5万多张广角相机（WAC）照片合成的。亚利桑那州立大学的一个科研组把这些图片拼接在一起。

美国宇航局发言人说：“这张合成图是迄今为止我们看到的最完整的月球背面地貌图，它将

为科学界提供一个宝贵资源。这是一个非常壮观的画面。”月球地貌学是研究月球及其地貌特征是如何形成的一门科学，其中包括陨石坑、山脉和其他地形特征。直到 1959 年，苏联的“月球 3”号飞船才首次获得月球背面的照片。从地质学上来说，月球的远端和近端是两个不同世界。与月球近端不同，远端只有相对较少和较小的区域存在玄武岩火山作用，而且扁平的高地占据主导地位。

以前用美国宇航局的“克里门汀(Clementine)”号飞船(1994 年发射升空)拍摄的照片合成的月球远端图片，拍摄角度不利于看到被照亮的月表地貌。月球勘测轨道飞行器在距离月球 50 公里的轨道里以每小时 3600 英里(5793.64 公里)的速度飞行时，拍摄到这些图片。它的成像系统由两个窄角相机(NACs)和一个广角相机组成，前者负责提供高清图片，后者负责提供 100 米范围内的清晰图片。(吴锤结 供稿)

### 4300 万光年外星系核心区域似“索伦之眼”



这一星系核心部位诡异的蓝色“瞳孔”是其中隐藏的超大质量黑洞产生的超强 X 射线引发的。而“瞳孔”四周的红色环晕则是氢原子。



NGC 4151 星系的核心被昵称为“索伦之眼”，这是《指环王》中的人物。

北京时间3月16日消息，在所有正孕育黑洞的星系之中，NGC 4151是距离地球最近的目标之一。如果你看过这个星系的照片，你就不难理解为什么天文学家们把它称作“索伦之眼”(Eye of Sauron)。看过《指环王》的读者们都知道，这是该片中的一个人物，其名字的意思是“令人憎恶的”。而这个距离地球4300万光年的星系核心区域，看上去正会给你这种恐怖的感觉。

科学家们相信，这一星系核心部位诡异的蓝色“瞳孔”是其中隐藏的超大质量黑洞产生的超强X射线引发的。而“瞳孔”四周的红色环晕则是氢原子。

文中这张壮丽的图像是由美国宇航局钱德拉X射线空间望远镜，以及设立在西班牙加纳利群岛上的1米口径雅各布·卡普坦望远镜拍摄的图像合成的。

黑洞是物质的极高密度状态，这里的引力强大到任何物质都无法逃脱，包括光。当物质以吸积盘的形式落入黑洞时，由于剧烈的摩擦和超高速的运动，将引发剧烈的X射线释放。而科学家们认为，NGC 4151星系的核心便正是这种情况。

由于相对其他含有黑洞的星系，NGC 4151相对较近。这为天文学家们研究超大质量黑洞与其所在星系之间的相互作用提供了一个绝好的机会。有关对这一星系极其内部黑洞的研究论文将发表于《天体物理学杂志通讯》(The Astrophysical Journal Letters)。

(吴锤结 供稿)

### “丝川”小行星微粒具有与地球陨石类似特征

日本宇宙航空研究开发机构研究人员日前在于美国得克萨斯州伍德兰兹举行的“第42届月

球与行星科学大会”上宣布，他们确认日本“隼鸟”号小行星探测器从“丝川”小行星带回的岩石微粒与落在地球的一些陨石具有类似特征。

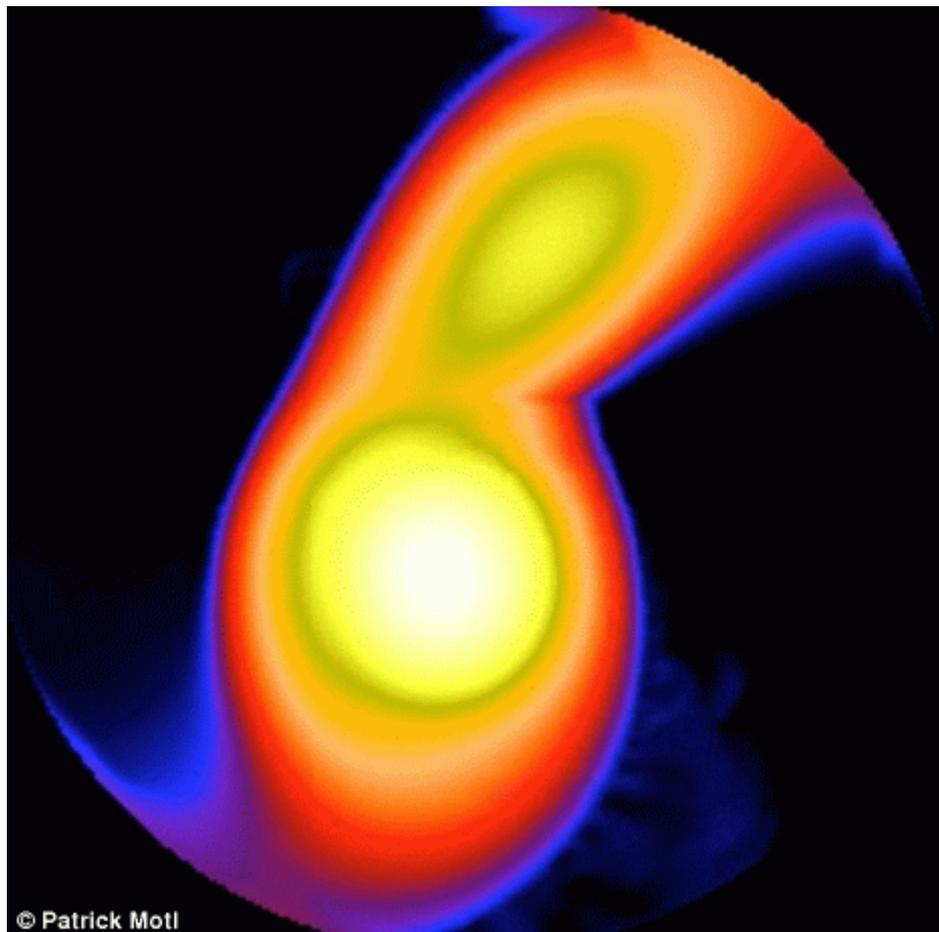
日本宇宙航空研究开发机构研究人员与美国研究人员合作，对“隼鸟”号探测器密封舱回收容器内比较大的 52 颗岩石微粒进行了研究，这些微粒直径在 0.03 毫米至 0.1 毫米。研究人员分析了微粒含有的矿物质、元素组成以及立体结构。

研究人员确认，这些岩石微粒与普通球粒陨石具有类似特征，后者是迄今找到的地球陨石中为数最多的，约占 87%。他们还确认，这些岩石微粒存在被宇宙射线照射等“太空风化”的痕迹，不过其“太空风化”的程度比月球表面的岩石要低。研究人员没有在微粒中发现与生命起源有关的有机物质。

“隼鸟”号探测器从“丝川”小行星带回的岩石微粒是人类首次获得的小行星物质，今年 1 月下旬在日本开始的微粒分析研究受到全世界关注。

(吴锤结 供稿)

### 天文学家发现两颗恒星“合二为一”瞬间



据英国每日邮报报道，天文学家曾猜测两颗恒星合并成一颗恒星的天文现象或许是可能的。经过多年的天文搜索，他们最终发现两颗紧密环绕的恒星融合成一颗的重要瞬间！

尼古拉斯-哥白尼天文中心罗穆尔德-泰伦达观测到的这对合并恒星是 v1309 Scorpii，它首次发现时间是 2008 年，当时它喷射壮观的耀斑，科学家进行的几项研究却并未揭晓这一神秘现象。泰伦达认为波兰华沙市的天文台或将提供重要信息，该天文台的镜头瞄准该天文区域已有多年时间。

泰伦达用了几个小时分析了自 2002 年该天文台拍摄的多张天文图像，他和同事发现 v1309 Scorpii 出现光线变化，暗示着它可能最初是一个密接双星。这对密接双星彼此距离很近，环绕周期仅 1.4 天。随着时间的推移，这对恒星环绕数百次后，它们的外层区域将逐渐合并在一起，同时它们彼此环绕的周期也逐渐缩短。此时，泰伦达和同事观测发现恒星释放的光度变得更明亮，仅 10 天就达到 300 倍。

依据天文台观测结果，2008 年 8 月 v1309 Scorpii 最终爆炸，它们的内核合并在一起，亮度快速增高。不久之后合并恒星的能量从中心向外扩散，亮度超过太阳的 30000 倍以上，最后几个月之后又返回至恒星的初始亮度。

(吴锤结 供稿)

## 月球十大科学秘密：太阳亮度相当月球数十万倍

新浪科技讯 北京时间 3 月 23 日消息，据国外媒体报道，3 月 19 日，月球转至近地点，近地点满月看起来似乎更大、更圆、更黄，形成了壮观、美丽的超级月球现象。其实，在美丽的表象背后，月球还有着许多不为常人所知的惊人科学秘密。

### 1. 存在四种太阴月



### 存在四种太阴月

我们的月份大致与月球完成一个相位周期所需要时间相当。考古学家根据挖掘出土的计时器推断出，早在旧石器时代人类就已经学会根据月相来计算日期。但是，实际上存在着四种不同的太阴月(平均数)。

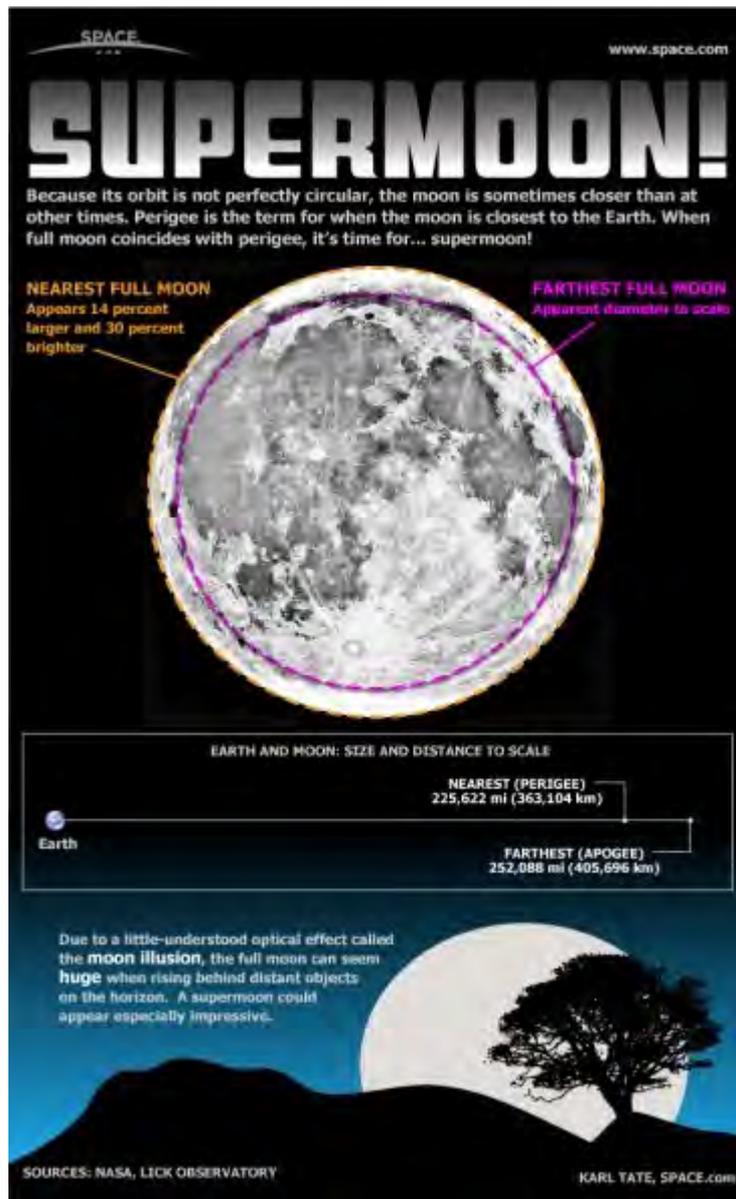
1)近地月：月球从一个近地点到下一个地点环绕地球一周所需的时间，即27天13小时18分钟37.4秒。

2)交点月：月球连续两次经过白道对黄道交点所需的时间，即27天5小时5分钟35.9秒。

3)恒星月：月球利用某一恒星作为参照点环绕地球一周所需的时间，即27天7小时43分11.5秒。

4)朔望月：月球利用太阳作为参照点环绕地球一周所需的时间，即29天12小时44分钟2.7秒。朔望月是如今许多年历的根据。

### 2. 地球可以看到59%的月面



### 地球可以看到 59%的月面

许多参考书都指出，由于月球在围绕地球公转的同时也在自转，因此我们永远看不到它完整的表面，只能看到其中一面。事实上，我们可以看到超过一半的月球表面：大约 59%。月球的自转速率是固定的，但其公转速率却并不固定，因此我们有时可以看到 59%的月面。换句话说，月球的自转与公转并非完美地保持一致，这种效应被称为天平动。月球在东西方向摇摆，因此让我们在经度方向的两边缘看得更远。当然，月面的另外 41%则是永远无法看到。同理，如果有人位于月球上这 41%的区域，也永远无法看到地球。

### 3. 太阳的亮度相当于月球亮度的数十万倍



太阳的亮度相当于月球亮度的数十万倍

太阳的亮度与满月的亮度对比约为 398110:1。

4. 上弦月或下弦月的亮度并非等于满月亮度的一半



上弦月或下弦月的亮度并非等于满月亮度的一半

如果月球表面像一个完美的玻璃球的表面，那么整个表面的亮度也应该是一样的。在这种情况下，上弦月或下弦月的亮度相当于满月亮度的一半左右。但是，月表的地形异常崎岖。特别是在日夜分界线附近，月球表面似乎布满了由山脉、巨石甚至月球尘埃沉积物投下的阴影，形成了一个暗区。因此，上弦月的亮度大约只有满月时的十一分之一。不过，上弦月会比下弦月更亮一些。

### 5. 95%被照亮的月球亮度只有满月的一半



95%被照亮的月球亮度只有满月的一半

不管你相信与否，满月前后的2.4天内，月球亮度仅为满月的一半。即使月球大约95%被照亮，其亮度大约比满月时差了0.7等，不过在大多数普通观测者看来，它和满月一个样。

### 6. 从月球看起来，地球也存在相位变化



从月球看起来，地球也存在相位变化

从月球看起来，地球也存在相位变化。不过，这种相位与从地球看月球的月相变化恰恰

相反。当我们看到新月时，就相当于从月球上看到满地球；当我们看到上弦月时，就相当于月球上看到下弦地球。从月球上任何地点看过来，地球在太空中的位置始终不变，不过地球看起来比我们看到的满月要大四倍左右，大小会根据地球大气状态的变化而变化，亮度比满月的亮度大 45 到 100 倍。

### 7. 从月球上看过去，日蚀现象也是相反的



从月球上看过去，日蚀现象也是相反的

从月球上看过去，相反的并不仅仅是相位。我们看到月蚀时，就相当于从月球上看到日蚀。在这种情况下，地球似乎是遮挡了太阳。

### 8. 月球陨石坑的命名规则



月球陨石坑的命名规则

月球上的陨石坑是由小行星或彗星撞击形成的。仅仅在月球的近端，就存在着大约 30 多万个直径超过 1 公里的陨石坑。它们通常以著名学者、科学家、艺术家或探险家命名，以纪念他们在相关领域做出的巨大贡献，如哥白尼坑就是以波兰著名天文学家哥白尼的名字命名，阿基米德坑就是以希腊著名数学家阿基米德的名字命名。这种以名人的名字为月球地形命名的惯例开始于 1645 年。

## 9. 月球温差极大



月球温差极大

当你在互联网上搜索月球的温度数据时，你可能会得到五花八门的搜索结果，混乱得让你迷惑不解。即使在同一个网站内，也可能采用多种温标，如摄氏温标、华氏温标和开式温标。根据美国宇航局的官网数据，月球赤道地区的温差很大，变化区间为从夜间零下 173 摄氏度的极低温度，到白天 127 摄氏度的高温。在月球两极一些较深的陨石坑中，温度通常在零下 240 摄氏度左右。发生月食时——月球进入地球阴影——月表温度在不到 90 分钟时间里可骤降大约 500 华氏度（300 摄氏度）。

#### 10. 月球也有自己的时区



### 月球也有自己的时区

在月球上也可以区分时间。事实上，早在 1970 年，Heibros 钟表曾经请肯尼思-富兰克林专门为月球旅行者设计一款可以在月球上对时的手表。肯尼思-富兰克林曾经多年担任纽约海登天文馆的首席天文学家，他专门为月球设计了一个名为“太阴时”的系统。类似于地球上的标准时区，该系统将月球也分成一个个时区，每个时区宽度为 12 度(地球上每个时区宽度为 15 度)。一个月球小时被定义为“月时”。有趣的是，最后富兰克林将一块月球手表送给了当时的美国总统尼克松，尼克松给富兰克林回了一封感谢信。这封感谢信和另一块月球手表保存于海登天文馆许多年。

(吴锤结 供稿)

## 世界各地超级月亮绚丽美景：月光刺破云朵



超级月亮照耀塔霍河（图片来源：Emanuel Lopes, My Shot）

北京时间3月23日消息，据美国国家地理网站报道，3月19日，月球与地球之间的距离达到18年以来的最近点，成为所谓的“超级月亮”。每月的满月看起来总是如同一个大圆盘，由于所绕轨道是个鸡蛋形，月球有时会处于近地点，即在为期一个月的月运周期中距离地球最近的点；有时又处于远地点，也就是距离地球最远的点。由于月球轨道会发生些许变化，每次进入近地点时，月球与地球之间的距离不尽相同。

超级月亮高悬于葡萄牙里斯本的塔霍河上空。洛杉矶格里菲思天文台天文观测员安东尼·库克表示，19日的超级月亮距离地球只有221566英里（约合356577公里），亮度比平时的满月高出20%左右，视面积则高出15%左右。天文学家盖泽·格约克在超级月亮出现前指出：“看着满月从东方地平线升起，太阳从西方地平线落下，那种美丽的景象令人神往。”



超级月光刺破云朵



迎着超级月亮滑冰



好似大苹果的超级月亮



伦敦上空的超级月亮



巴基斯坦上空的超级月亮



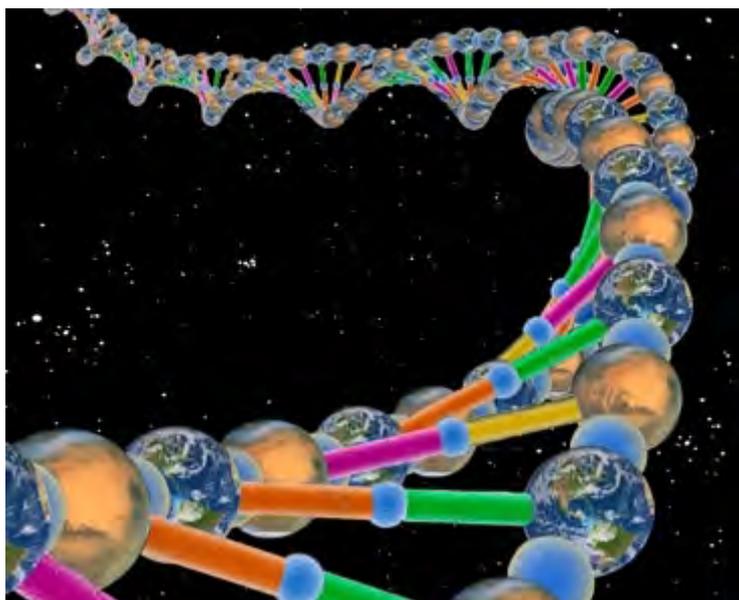
林肯纪念堂上空的超级月亮



丹麦上空的超级月亮

(吴锤结 供稿)

美设计地外基因组研究设备 地球生命是否来自火星或得验证



如果说地球生命都是起源于火星上的有机物，这对许多行星科学家来说并非不可想象。据美国物理学家组织网 3 月 24 日（北京时间）报道，目前麻省理工和哈佛大学的研究人员正在设计一种仪器，为地球生命是否来自火星提供支持证据。

麻省理工科研人员克里斯托夫·卡尔说：“我们可能起源于火星，或者可能起源于地球而曾经转移到火星。无论哪方面，我们可能和火星生命有关，所以我们应该去寻找与我们相关的火星生命。”尽管目前火星表面太冷太干燥而不能支持已知的生命形式，但在火星地表以下不太深的地方发现了液态水存在的证据。

如果确实如此，分析 DNA 或 RNA 分子序列是一种行之有效的方法。在本月电气和电子工程师协会（IEEE）召开的航空航天学术会议上，麻省理工大学和哈佛大学的一个联合研究小组介绍了他们设想的一种称为“地外基因组研究（SETG）”的设备。

该设备能采集火星土壤样本，经处理后分离出任何可能的有机物，放大它们的 DNA 或 RNA，然后用生化标记追踪特殊的基因序列信号，这是几乎所有已知生命形式所共有的。

提出该设计主要依据三个方面：首先，在太阳系形成早期，火星和地球上的气候比现在要相似得多，生命能在其中一个行星上生存，也可能在另一个上生存；第二，据估计火星和地球之间运行着 10 亿吨的岩石，它们会被小行星撞得松散然后撞到地球上；第三，被陨石撞击后，微生物也可能生存下来，已有证据显示它们能在太空中生存数千年。

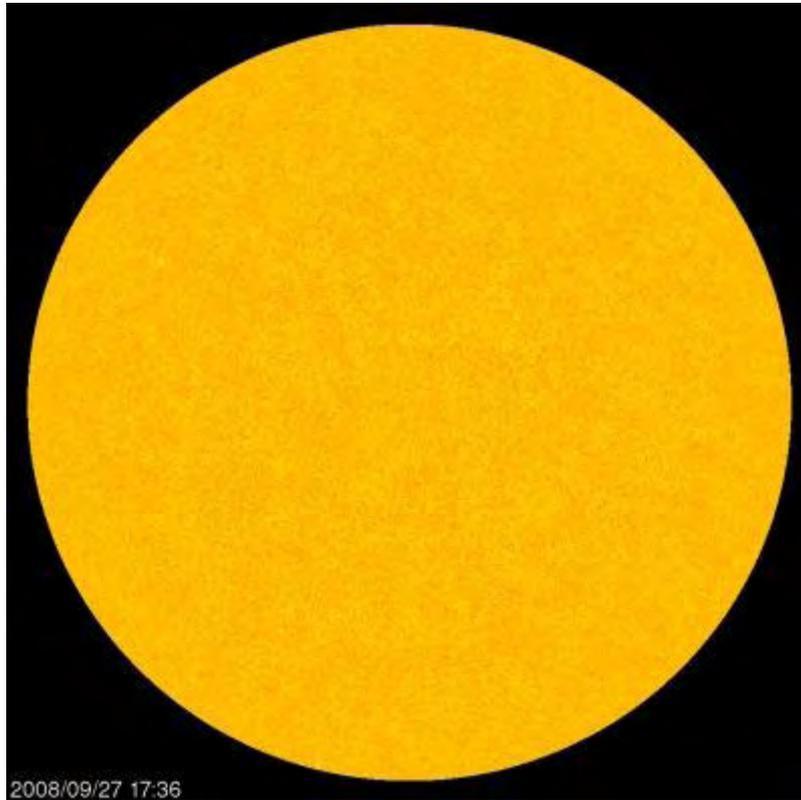
生命在一个行星上发生再传播到另一个行星，理论上并非不靠谱。而且根据轨道动力学，岩石从火星到地球比到其他地方去要容易 100 倍。假如生命最初是从火星开始，而我们可能都是那些古老微生物的后代，研究火星的生物化学将对研究我们自己的生物起源有着重要意义。

研究人员估计，可能要花两年以上的时间来完成设计，并对 SETG 样机进行调试。尽管这一设备还没有被即将开展的火星任务选用，但未来带有钻探设备的火星任务都可能携带它。

（吴锤结 供稿）

高天劲吹太阳风

## 天文学家揭开太阳活动谷延迟之谜



近来，由于太阳表面开始频繁地出现太阳耀斑并向外“吹”出太阳风，因此它再次成为人们关注的焦点。然而，对科学家而言，更加有意义的是太阳此次频繁活动前，它处于活动低谷状态的时间之长超出了人们的意料。

太阳由我们称物质第4态的等离子体组成。等离子体是物质的特殊状态，在此状态中，带负电荷的电子和带正电荷的离子自由移动。流动的等离子体产生的磁场是太阳活动如太阳耀斑、喷发和太阳黑子的核心。

数10年来，天文学家认识到太阳活动从高峰至低谷周期平均为11年。太阳最活跃时（太阳活动峰），其表面出现太阳黑子，频繁地产生喷发将大量的高温等离子体喷向四周。当等离子体组成的太阳风抵达地球时，能够影响电通信、供电网，导致卫星短路。

与此相反，太阳在最平静期（太阳活动谷），人们很少观察到太阳黑子和太阳喷发。不过，这种状况对地球仍有较大的影响，只不过影响地球的不是太阳风。例如，太阳活动谷时，地球外大气层缩小，对环绕地球飞行的太空垃圾的阻力减小；又如，太阳系中太阳风减弱时，

宇宙空间的宇宙射线会更多地抵达地球。

通常太阳处于活动谷时，太阳表面无黑子的日子为 300 天。而在最近的太阳活动谷期间，出现了罕见的长时间无太阳黑子的现象：2008 年至 2010 年间共有 780 天无太阳黑子，为 1913 年以来最长的时间。哈佛—史密森尼天体物理中心访问学者安德烈斯·姆诺兹-贾拉米洛认为，此次太阳活动谷具有两个主要特征，一是无黑子时间长，二是太阳南北两极的极磁场弱。他认为，要了解太阳活动谷，必须对这两个特点给予解释。

为解开太阳活动谷延迟形成的原因，姆诺兹-贾拉米洛和同事采用计算机仿真技术，模拟了在过去大约 2000 多年间太阳 210 次活动周期的情况，并重点分析了太阳从赤道至更高纬度区域流动的等离子体流的作用。这些等离子体流如同地球海洋中的环流，它们源于赤道，流向两极，然后在极地下沉并从深处流回赤道。等离子体流流动的速度为每小时 40 英里（约 64 公里），大约需要 11 年完成一次环流。

姆诺兹-贾拉米洛的研究团队发现，太阳等离子体流有时快有时慢，如同发生了故障的传送带。在环流周期中，一个前半周期速度较快的等离子体流在后半周期中会较慢，这时就将出现太阳活动谷延迟的现象。导致等离子体河流加速和减慢的原因可能与等离子体流和太阳磁场两者之间复杂的相互作用有关。姆诺兹-贾拉米洛说：“这如同一条生产线，减速让前次太阳周期结束与下次周期开始之间出现‘距离’。”

姆诺兹-贾拉米洛和同事从事此项研究最终的目的在于预测未来太阳活动峰和活动谷，包括活动的强度和时间的。他们研究的重点是模拟太阳活动谷，不过他们表示，目前还不能预测可能在 2019 年发生的下次太阳活动谷。

研究文章第一作者、印度科学教育和研究所科学家迪布耶杜·南狄表示：“我们不能预测这些等离子体流流动时如何变化。不过，我们一旦了解到流动在如何变化，便能预测其产出的结果。”

（吴锤结 供稿）

## 科学家称极超新星爆发可能摧毁外星生命



仙女座大星云中的两颗白矮星发生合并，导致一个超新星爆发，这是一次极超新星爆发的前奏。科学家们认为这样级别的超级爆发将毁灭一切生命。



科学家们将宇宙中应当存在智慧生命可我们却找不到任何证据之间的矛盾称为“大寂静”。

北京时间3月25日消息，据英国《每日邮报》报道，天体生物学中有一种著名的说法，叫做“大寂静”（the Great Silence）。通俗而言，这个说法的意思大致如下：

“考虑到宇宙巨大的空间以及极其古老的历史，宇宙中应当存在许多具有高度发达文明的智慧生命，但我们却没有找到任何相关的证据，这两者之间似乎存在一种矛盾。”

这个说法最早来自著名的美籍意大利物理学家费米，因此也被称为“费米问题”或“费米佯谬”。1950年，当费米在美国洛斯阿拉莫斯国家实验室工作期间，在一次午饭期间和同事们闲聊时谈起UFO和外星人的话题。此时，费米突然说：“那么，它们在哪里呢？”随后，费米快速进行了一系列的数学估算，证明假如宇宙中果真存在着很多其他的智慧文明，那么地球应该老早应该被外星人造访过多次了。

时至今日，这个问题现在已经被争论了数十年，为何我们已经进行了数十年的搜索，但仍旧没有发现任何外星人存在的证据？

最近，一些科学家们提出了一种新的设想，他们认为这和恒星的爆炸有关，这些爆炸摧毁了外星文明。尤其是一种被称作“白矮星极超新星爆发”（white dwarf hypernova）的事件甚至可能将外星生命全部吸入黑洞。极超新星是极大质量的恒星生命的终结，由于其超强能量，影响范围巨大，甚至可以影响远在数千光年之外的天体。科学家们猜测，这种爆炸过程可能每数百万年会重复发生数次，这样就可能造成可能存在的生命体被彻底摧毁。

科学家们也担心居住在地球上的生命会被这种爆发产生的强烈伽马射线爆摧毁。强烈的伽马射线辐射会产生氧化亚氮，它可能摧毁地球大气中的臭氧层。宾夕法尼亚州维拉诺瓦大学的爱德华·西翁（Edward Sion）教授告诉记者，在大的时间尺度范畴下考虑，这是有可能发生的。不过他同时也强调，认为在未来的数百年间这样的事情不太可能发生。

直到1990年代，只有爆炸能量相当于100倍超新星爆发的案例才会被归入极超新星爆发的范畴。但今天这一情况已经发生了改变。天文学家将所有极超巨星发生的爆发全部归入极超新星的范畴。极超巨星是指具有极大质量的恒星，一般其质量数值介于100~300倍太阳质量之间。

极超新星爆发产生的明亮闪光很大程度上来自镍的一种同位素衰变。而当两颗同样具有地球大小体积的白矮星相互合并时，其发出的光芒则将更加惊人。这一过程还会产生一个“恒星级黑洞”。这是由于引力塌缩引起的，原因就在于爆炸引发的强烈挤压作用。

恒星的一生都处在永恒的引力和内部压力的平衡之中，而当内部的能源耗尽时，引力终将获胜，此时恒星的塌缩将是不可避免的。

至于恒星塌缩的结局是什么，这取决于其质量。存在一个临界质量：如果恒星质量低于这个

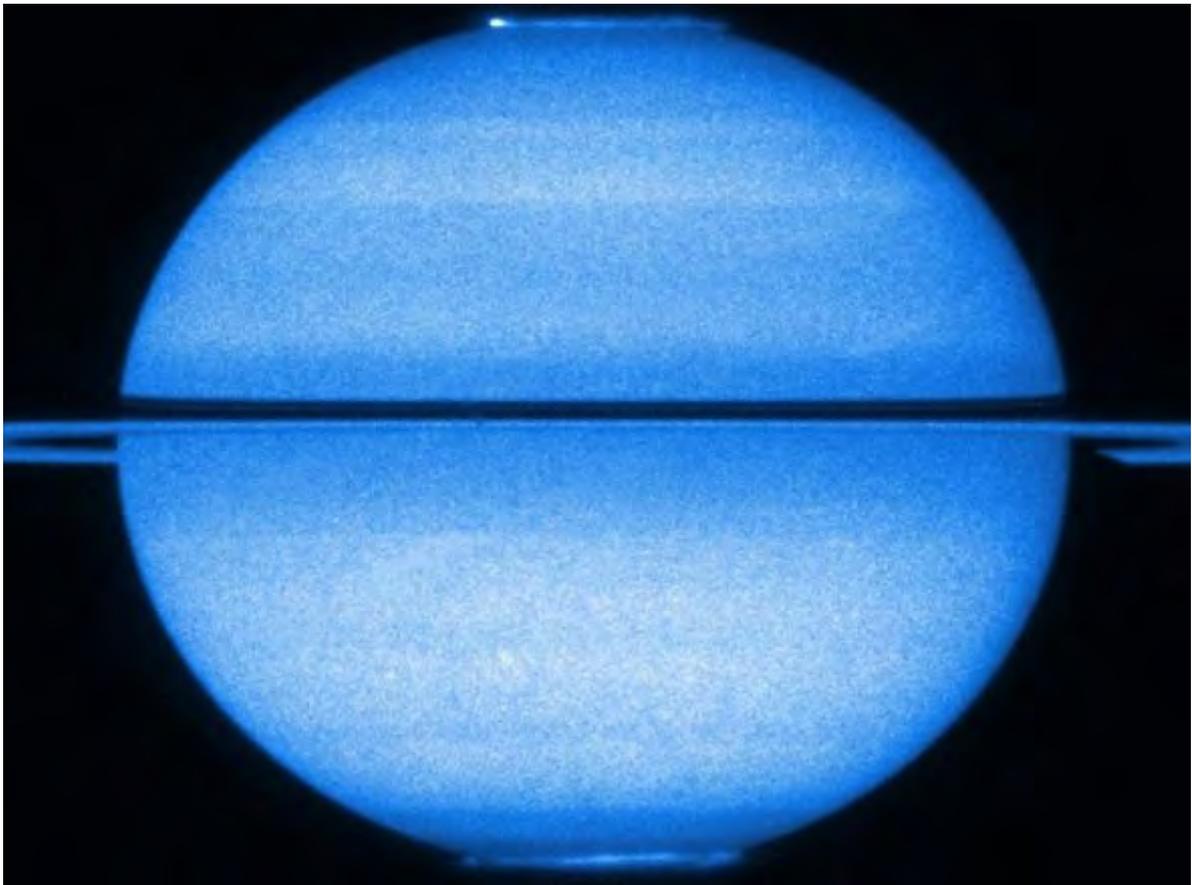
值，那么塌缩后的产物将是一颗致密的白矮星或中子星，而如果高于这个临界质量，引力将导致塌缩一直持续下去，最终形成一个黑洞。

天体物理学家们的计算显示，如果燃料耗尽，即将发生塌缩时，恒星仍然具有 0.7 倍左右的太阳质量，则塌缩将最终导致其产生一个黑洞。而一旦在地球附近空间发生极超新星爆发，结果将是灾难性的。

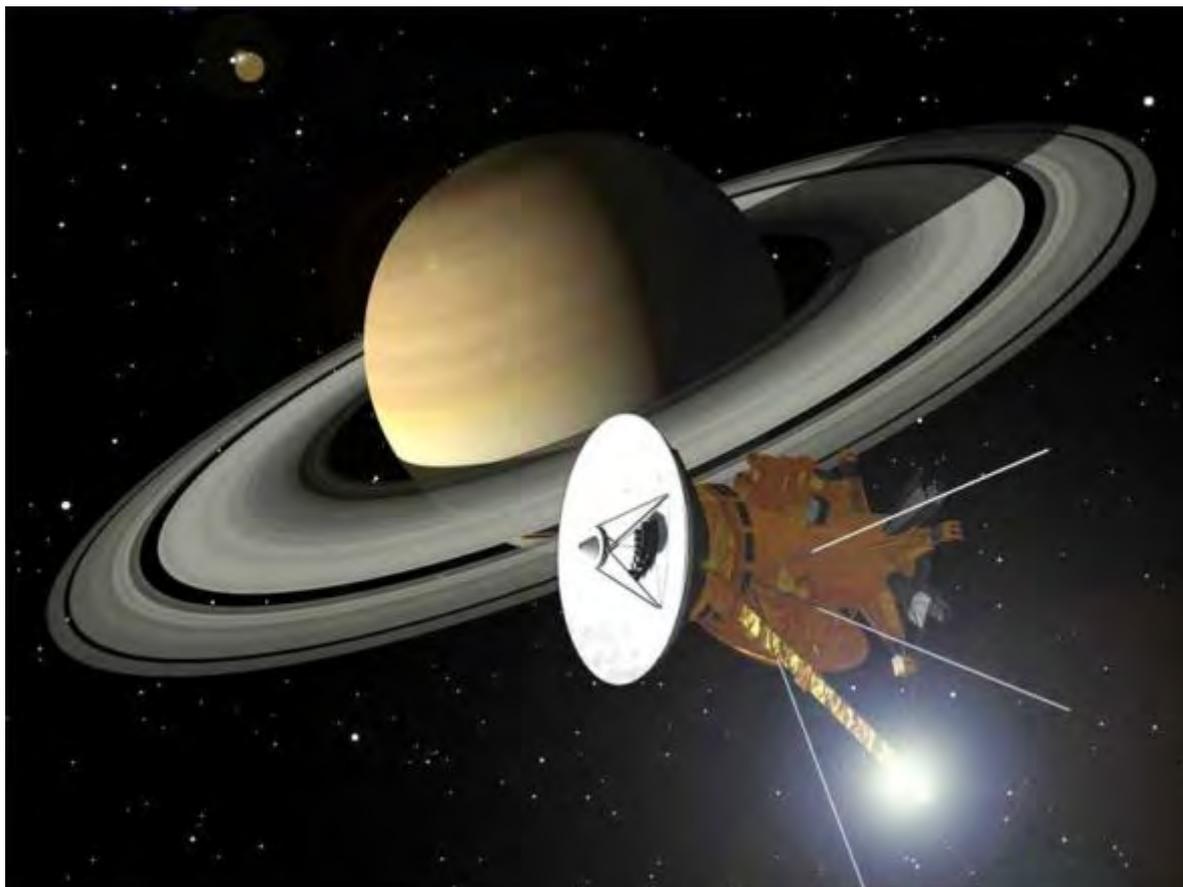
幸好在地球附近的空间并未发现存在任何极超巨星存在。但在更远的距离上可能存在的极超巨星爆发仍然有可能在未来对地球上的生命构成伤害。

(吴锤结 供稿)

### 土星发出古怪无线电信号 或由太阳风变化引发



这张照片由美国宇航局哈勃空间望远镜拍摄，显示的是土星几乎水平“站立”的情景，此时它的光环几乎消失不见。不过这也提供了一种难得的观赏角度，照片中可以看到南北两极，以及南北两个极地出现的极光。图片拍摄于 2009 年年初。



艺术想象图：卡西尼探测器在土星轨道运行。

北京时间3月29日消息，据美国太空网报道，土星发出的无线电信号让天文学家们感到困惑。美国宇航局下属的卡西尼号探测器最近探测到来自这颗巨行星南北两个半球的无线电信号是不同的，这种差异将影响到天文学家对土星自转周期的测算。不过，这种信号的差异还不止于此。

天文学家们一般认为这种信号变化是由土星自转引起的，但是他们却发现土星的信号还存在明显的季节性变化。

在一份声明中，卡西尼探测器无线电和等离子波设备小组负责人，来自艾奥瓦大学的唐·古内特(Don Gurnett)说：“这些数据向我们展示了土星是多么古怪的一颗星球。我们原以为我们理解了这种信号的规律，因为木星发出的同类信号是符合我们预期的。要是没有卡西尼号探测器在土星轨道长时间的连续考察记录，我们也就不可能注意到土星发出的信号竟然这么奇特。”

### 诡异的土星

土星会发出天然的无线电波，称为“土星千米波辐射”(SKR)。人耳无法听到这种频段的无线电波，但是卡西尼号探测器可以。在它听来，这就像是一种空袭警报声，随着土星的每次

自转而发生着声调的变化。为了更形象的向公众进行展示，卡西尼科学家们曾经采用技术手段将土星的“歌声”转化为人耳能够听到的音乐。

对于木星发出的此类电波的测算使科学家们得以计算其自转周期，然而由于土星的这种复杂情况，让这样的测算变得非常棘手。

上世纪80年代，美国的旅行者号探测器飞掠土星时，也曾对土星的千米波辐射进行了测量，结果显示土星的自转周期大约是10.66小时。但在此之后，其他探测器，包括美欧合作的“尤利西斯探测器”和卡西尼探测器的测量则显示这种无线电波存在数秒至数分钟的变化。

卡西尼探测器进行的其他测量还显示这种土星千米波辐射甚至都不是一种单一的辐射。而是一种二重组合，只是这两位歌者之间没有很好的进行同步而已。

研究人员表示，从土星北极附近发出的无线电波存在大约10.6小时的周期，而那些来自土星南极附近的无线电波则存在大约10.8小时的周期。

然而，土星的古怪特性开始显现了。去年12月份，古内特及其同事一起发表了一篇文章，其中包含了卡西尼探测器在2010年3月份期间对土星南北半球千米波辐射的记录数据。数据显示土星南半球的无线电波周期逐渐变短，而北半球则逐渐变长，而在去年3月份两者交会，几乎达到一致水平，数值约为10.67小时。

这一现象发生在2009年8月份土星春分时节7个月之后。春分时，太阳光将直射土星赤道。在南北半球无线电波辐射周期达到一致水平之后，这种变化趋势继续延续，南半球的千米波辐射周期继续变短，而北半球的周期继续延长。

### 土星信号回顾

目睹这种奇异的交会现象之后，卡西尼的科学家们立即翻出了之前积累的访问数据进行对比分析。结果他们在1980年代的旅行者探测器积累的数据中发现了同样的现象，而在1993年至2000年之间，尤利西斯探测器获取的数据中，也能看到这种现象。

在这些数据中，土星两个半球的无线电辐射存在差异。并且这两次历史探测所取得的数据中，这种奇特的交会现象同样存在一年的周期。

那么，这究竟是怎么一回事呢？卡西尼项目组的科学家们不认为这是由于土星南北半球的自转速度存在差异。他们认为造成这一现象更可能的情况是土星南北半球高空风带出现的变化。而土星的磁层，即包围整个行星的磁场圈，可能也在这一过程中扮演了重要作用。

在另一项研究中，科研人员使用美国宇航局的哈勃空间望远镜观测发现土星南北极地区的极光现象似乎存在不同纬度间的还晃动。这种晃动符合千米波辐射的变动特征。土星高纬度地

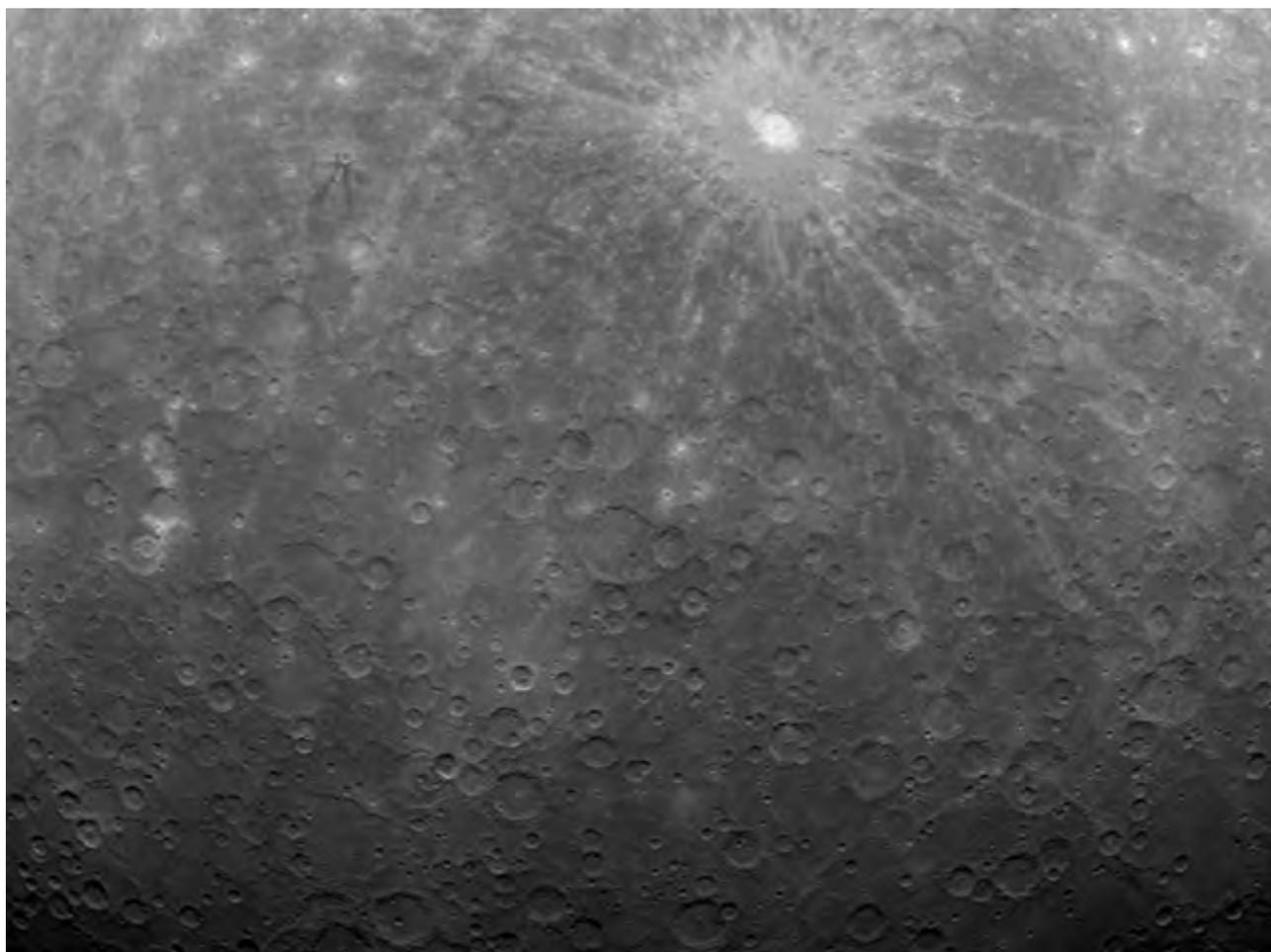
区的极光现象成因和地球极光相同，都是由于带电的太阳风粒子和高层大气相互作用产生的发光现象。

除此之外还有一项研究显示土星两级上空的磁场也会随着极光和无线电辐射的变化而相应变化。“来自太阳的带电粒子暴雨冲击土星，产生了绚烂的极光，它们也同样产生了这种无线电辐射，对土星磁场也会造成一定的影响。因此，我们认为我们所观察到的这些变化可能都和太阳有关。”来自莱斯特大学(University of Leicester)的斯坦利·康雷(Stanley Cowley)说。他是卡西尼项目组的成员，同时也是最近两篇有关土星磁场的论文的合著者。

美国宇航局的卡西尼探测器于1996年发射升空，并于2004年抵达土星轨道。它还携带有欧洲制造的惠更斯号着陆探测器，后者于当年圣诞夜在土卫六表面成功着陆。

2008年，卡西尼探测器顺利完成了其对土星本体、光环和卫星的主要科考任务。在那以后，卡西尼探测器的任务期又被两度延长，根据最新的一次任务延长规划，卡西尼号探测器将持续执行探测任务直到2017年。  
(吴锤结 供稿)

### 美“信使号”探测器拍摄首批水星照片



3月29日，美国宇航局“信使号”探测器入轨后拍摄的首张图像公布。这张历史性的图像拍摄于美国东部时间29日5:20（北京时间18:20），由先期开机的水星双重成像设备(MDIS)采用广角模式拍摄。美国宇航局的“信使”号水星探测器在2004年8月3日搭乘火箭在佛罗里达州肯尼迪航天中心点火升空，计划耗时6年半，飞行79亿公里的征程，这也是30年来人类探测器第一次对水星进行全面的环绕探测。“信使号”于3月17日(北京时间3月18日)顺利进入水星轨道，从而成为有史以来首个人造水星卫星。

(吴锤结 供稿)

## 空天学堂

### 开发太空天梯的设计

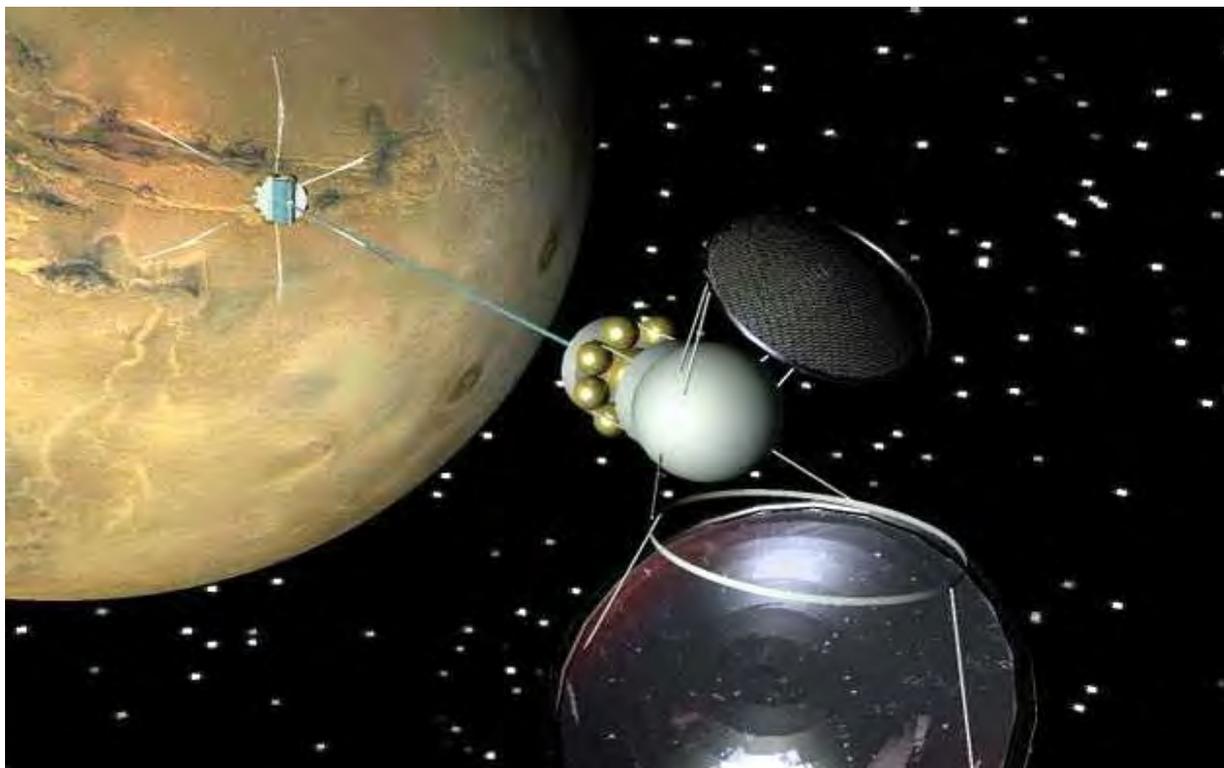
国际宇航科学院院士 朱毅麟

人们虽然已经能够乘火箭或航天飞机，来往于“天上”和“人间”。但是，天梯这个美妙的幻想，至今还在拨动着人们的心弦。

传说，高峻巍峨的昆仑山的顶峰上，有一株大树，叫做建木。这株树不知有几千丈高，紫褐色的树干笔直地插向蓝天；树干上不长枝杈，只在树顶上伸出无数枝条，向四周展开形成一把大伞；枝条上长着万年常青的绿叶，开着千载不谢的花，结着永不枯落的金果。谁要是能沿着这颗大树攀登到顶，就能进入天庭，得道成仙。这就是我国古代“昆仑天梯”的神话。

我们的祖先没有今天这样发达的科学技术，只好把登天的愿望寄托在神话幻想中。今天，人们虽然已经能够乘火箭或航天飞机，来往于“天上”和“人间”。但是，天梯这个美妙的幻想，至今还在拨动着人们的心弦。

我们都知道，即使真有那么一条到达大气层外几百千米的“天梯”，人爬到梯顶，一旦离开梯子，由于地球有引力，还是要落回“人间”，上不了“天”。



那么，有没有办法呢？有！根据计算，如果在赤道上架设一座高达 36000 千米的天梯，那么，人只要爬到梯顶，这时你离开梯子也不会掉下来，而是停留在梯顶附近，和天梯一起绕着地球旋转，实际上就成了地球静止轨道上的人体卫星。

这个想法倒是很妙，可就是不实际。让我们先打个比喻，在地面上建造梯子，跟建造高塔一样，它们的形状总要上面小、下面大，才能站得稳。高度越高，底面积要越大。当今世界最高的塔是加拿大多伦多的国际电视塔，高 553 米。这座塔的底部的直径大约为高度的 1/10，占地面积约 2000 多平方米。我们不妨设计得大胆一些、先进一些，按塔底直径是塔高的 1% 计算；即使这样，我们要建造的这座天梯，它的底部直径也将达到 360 千米，占地 10 万平方千米，才能支撑住天梯的重量，而不被压弯。也就是说，它的底面积相当于一个江苏省，这是不可想象的。

有可能进一步缩小底部的直径吗？

有的科学家注意到：让一根 1 米长、1 毫米粗的细铁丝直立在地上，铁丝本身的重量就会把它压弯。如果用这根铁丝来吊挂东西，它却能吊起一辆摩托车。这说明，细长物体承受拉力的本领比承受压力的本领大得多。于是，这些科学家想出了一个主意，从静止卫星上挂一个 36000 千米长的梯子下来，直达地面，因为它受的是拉力，直径可以大大减小。这真是当代一个最大胆的设想！

人们虽然已经能够乘火箭或航天飞机，来往于“天上”和“人间”。但是，天梯这个美妙的幻想，至今还在拨动着人们的心弦。

不过，叫静止卫星拖一条这么长的“尾巴”，它就会被梯子从轨道上拉下来，必须有一个向上的力量来使天梯保持平衡。这就要从静止卫星向上再造一个天梯，它能产生向上的力。这座向上的梯子该有多长呢？科学家计算，它的长度必需有 10.8 万千米，也就是上下天梯的总长度要 14.4 万千米才行！静止卫星带着这样上下两条“长尾巴”，绕地球飞行，就不会掉下来。

但是问题仍旧没有解决。就算有了这么长的天梯，一级一级往上爬，哪年哪月才能到顶？科学家们又提出，把天梯做成管道式的，里面通电梯。管道用电磁材料或线圈做成，利用电磁力推动电梯上升。

那么，这座电梯需要的电力从哪儿来呢？

有太阳能电站呀！将来，电梯需要的电力可由卫星太阳能发电站供给。因为电梯越往上，受地心引力的作用越小，所以越往上越省电。电梯下降就更省力了！因为有地球引力作用，不需要耗费电力。

这个主意真是太奇妙了。人们不但可以乘电梯到达地球静止轨道，还可以沿着向上的天梯继续上升。那时候由于惯性离心作用超过了重力，电梯不需要动力，自己就会加速上升，

直奔梯顶，来到距地面 14.4 万千米的地方。这时人或物体所获得的速度远远足以克服地球引力。从这里飞往月球或行星就省力多了。

上天梯加下天梯，总长度达到 14.4 万千米。建造这么长的天梯，这个工程该有多么浩大！科学家们初步设想，先在地球静止轨道上建造一个大型空间站，然后从空间站出发，同时向上向下铺设天梯。

当未来的某一天，你乘坐电梯，沿着管道式天梯直奔天庭时，昆仑天梯的神话就变成了科学的现实。

(吴锤结 供稿)

## 科技新知

### 日本福岛核事故与切尔诺贝利事故差异详解



这里显示的是切尔诺贝利核电站4号反应堆的控制室。反应堆的设计、风的模式、经验交流和其他因素，会导致核事故的严重程度出现很大不同。（图片提供：GerdLudwig, National Geographic）

北京时间3月18日消息，据美国国家地理网站报道，几十年来，只要提到三哩岛和切尔诺贝利这些字眼，人们立刻就会想起核电站出故障引发的大灾难。上周日本发生致命地震和海啸后，紧接着福岛第一核电站又出现问题。目前尚不清楚这次核事故会造成多大损失，这里的6座反应堆，有4座接连出现故障，它们在4天时间里连续发生3次爆炸，导致2个安全壳被毁(可能是由乏燃料棒过热引起)，产生的放射物对继续留在那里的50名工人构成威胁。然而，这也已经暴露出当前福岛核事故与1979年美国宾夕法尼亚州哈里斯堡附近发生的三哩岛事故，以及7年后乌克兰发生的切尔诺贝利核泄露事故之间存在的显著不同。

#### 反应堆类型

日本福岛第一核电站从 20 世纪 70 年代开始运营，它由 6 座沸水反应堆(BWRs)组成。沸水反应堆是轻水反应堆中的一种，它用普通水作为冷却剂和慢化剂，这不同于重水反应堆，后者用氧化氘(或称 D2O)而非 H2O 作为冷却剂。电力企业赞助的非营利组织美国电力研究所(EPRI)核能部副总裁尼尔·威姆舒斯特解释说，三哩岛利用另一种类型的轻水反应堆，即压水反应堆(PWR)。这两种反应堆都把水当作冷却剂和慢化剂，用来给核燃料降温 and 减慢裂变反应向外释放中子的速度。压水反应堆是反应堆冷却剂(水)保持在不发生整体沸腾的压力下运行的反应堆。这意味着反应堆里的水温可以超过沸点，但不会产生大量蒸汽。这样反应堆堆芯就能在更高的温度下运转，热量能更有效地转移走。沸水反应堆在温度更低的环境下运行，这种反应堆一般更简单，组成部分更少。

切尔诺贝利使用的是压力管式石墨慢化沸水反应堆(RBMK)，这种反应堆也把水当作冷却剂。但是跟轻水反应堆不同，压力管式石墨慢化沸水反应堆把石墨当作慢化剂。据总部设在伦敦的世界核协会说，尽管俄罗斯目前还有几座压力管式石墨慢化沸水反应堆仍在运行，但是世界上的其他动力反应堆没有像切尔诺贝利一样，把石墨慢化剂和水冷却剂结合在一起使用的。现在美国的大部分核反应堆都采用沸水反应堆或压水反应堆技术，威姆舒斯特和美国电力研究所称，这两项技术“相当安全”。这两种反应堆都有自动调节能力，或称负反馈环：当反应堆变得太热时，裂变反应速度就会变慢，能量减少。而压力管式石墨慢化沸水反应堆“具有正反馈”，温度越高，产生的能量就越多，产生的能量越多，温度就会升的越高。

### 事故原因

威姆舒斯特表示，从事故原因来说，福岛核事故的直接罪魁祸首显然是地震引发的海啸，因为这座核电站在遇到地震时会自动关闭。海啸袭击 1 小时后，福岛核电站的基础设施被毁。因此，虽然地震已经削减了反应堆的额外能量供应(这是确保冷却液泵正常工作所必须的)，但是海啸摧毁了柴油机备用的发动机，而这是为冷却系统提供能量必不可少的。电池最多只能提供 8 小时能量。因此他们只能用移动式发电机代替。大卫·洛克博姆领导了美国忧思科学家联盟的核安全项目，并在美国 3 座规模类似日本通用电气工厂的核电站工作。他表示，目前还不清楚事情的进展会引发什么样的后果。

据 1979 年有关三哩岛事故的凯莫尼委员会(Kemeny Commission)报告说，“是设备故障导致事故发生”，但是“操作者的失误”也是“导致此次事故的主要原因”。紧急制冷系统被错误关闭，引发一系列非常可怕的后果。该报告发现，如果在事故的早期阶段操作员(或者负责监管的人)能确保紧急制冷系统继续运行，可能三哩岛核事故就会是一次“相对比较轻的事故”。威姆舒斯特表示，乌克兰切尔诺贝利核泄漏事故是由一次“考虑不周的安全检测”造成的。据联合国最近公布的一份报告显示，突然输入大量能量导致蒸汽爆炸，炸毁了反应堆容器。这促使“燃料和蒸汽进一步发生反应，最终摧毁反应堆堆芯，使反应堆厂房结构严重受损。”

### 深入了解

三哩岛和切尔诺贝利核事故过去已有几十年，现在我们对它们的反应堆里发生的情况有了更多了解。正如彼得·布拉德福这周说：“在三哩岛事故发生三天后我们认为我们已经弄清楚的事情，结果证实都是错误的。”发生三哩岛灾难时，他正在美国核管理委员会(NRC)工作。他表示，燃料的熔融程度，甚至是第一天防泄漏系统里发生的氢气爆炸的真相，虽然几十年过去了，现在人们仍没查出结果。他说：“目前我们还不清楚的信息包括方方面面。”

据1979年凯莫尼报告说，三哩岛事故发生的前几分钟，100多个警报突然响起，但是该电站没有哪种系统能把这些重要信号从其他无关紧要的信息里查找出来。美国核管理委员会成员写道：“在一种快速变化的复杂的事故环境下，人和机器之间的互动并未引起人们的注意。”布拉德福表示，与之相反，当前的计算机化和先进的信息传输技术，使得日本官员能够更好地了解福岛核电站的4个出故障的反应堆内发生的情况，至少从理论上说是这样。

### 防泄漏系统

跟三哩岛核电站一样，福岛反应堆有3道屏障用来防止核泄漏，其中包括核燃料周围的金属覆层、反应堆压力容器和安全壳。威姆舒斯特表示，切尔诺贝利核电站没有安全壳。一旦放射物泄漏到大气里，会对很大范围造成污染。洛克博姆说：“放射物的污染水平并非呈线性。离得远受到的污染并不一定就越低。”其他因素中，盛行风能决定放射物会污染哪些地区。在切尔诺贝利事故中，距离该核电站大约100英里(160.93公里)处的放射水平，比距离它仅有10或20英里(16.09公里到32.19公里)处的放射水平更高。

埃德温·莱曼说：“切尔诺贝利污染模式非常反常。”放射物会被释放到“很高很高的地方，这是反应堆和石墨起火的自然特性”。当石墨起火燃烧10天时，在长时间的喷发期，天气会不断发生变化。风会把放射性气体和微粒带入大气，传播到很远后，才降落下来。三哩岛核事故释放的放射物的量较少，没发现对公众健康有什么影响。按照国际核事故分级标准，三哩岛事故被评定为5级，影响不只局限在局部地区。切尔诺贝利核泄漏事故被评定为最高级7级，它释放的放射物影响了数千人。福岛事故被评定为4级，只对局部地区产生影响。不过目前还不清楚以后它的级别会上升多少。距离福岛核电站180英里(289.68公里)的东京，15日的最高辐射剂量是正常水平的23倍。但是一天后该地的辐射剂量降至正常水平的10倍。

### 辐射剂量

据美国核管理委员会说，美国每年由自然和人造源(例如医学仪器和消费产品)产生的平均辐射剂量是620毫雷姆(mrem)。1毫西弗(mSv)相当于100毫雷姆。日本劳动和福利健康部(Japanese Ministry of Health Labor and Welfare)16日把工人允许接触的最大辐射量从原来的100毫西弗提高到250毫西弗。据美国核能研究所(NEI)说，15日晚上该核电站的辐射量达到每小时1190毫雷姆，不过6个小时后下降到每小时60毫雷姆。

据联合国报告和美国核管理委员会说，切尔诺贝利核泄漏事故导致事发当天早上在现场的600名工人中有134人患上急性放射性疾病，他们接触的最高辐射剂量到达8万到160万毫

雷姆。这些人中，有 28 人在 3 个月内死亡。另有两人死于烧伤和接触放射物。据世界卫生组织，最终可能有 4000 人因接触切尔诺贝利核电站释放的放射物死亡。从公共卫生方面来看，切尔诺贝利核泄漏事故产生的最大影响，是导致甲状腺癌在儿童和青少年间流行起来，到目前为止已经有超过 6000 人罹患该病，这与饮用被污染的牛奶有关。

### 经验交流

威姆舒斯特表示，现在世界核电行业已经都“聚集到一起”，分享他们掌握的核电知识，努力帮助福岛渡过难关。目前该产业内部的交流明显比三哩岛和切尔诺贝利核事故发生时更多。当然，在核危机时进行交流必须要跨行业，在这方面东京电力(Tepco)将会受到严厉批评。国际原子能机构总干事天野之弥(YukiyaAmano)15日要求日本相关人员必须进行更积极有效的交流。据日本共同社说，日本首相菅直人(NaotoKan)在一次会议上严厉批评了东京电力的行政人员，原因是他是通过电视了解到这次爆炸事故，而不是东京电力打电话告诉他的。据说他想要知道“到底发生了什么事情？”

在三哩岛事故期间，官员试图安定民心，让他们相信“危险已经过去”，即使在冷却反应堆和加固核电站的努力均被证明毫无成效时，他们仍在继续自圆其说。在切尔诺贝利核事故中，消息很难像 Twitter 的消息传播速度。总部设在伦敦的世界核协会认为，切尔诺贝利事故是“冷战孤立政策和缺少相关安全文化的直接结果”。美国环境保护署(EPA)在 1986 年发表的关于切尔诺贝利事故的论文里写道：“最初切尔诺贝利事故是个秘密。”事实上，有较大规模的核事故发生的最早证据是在瑞典发现的，有人在该国核电站的工人衣服上发现放射性微粒，这促使人们开始寻找放射物来源。第二天，苏联新闻社证实切尔诺贝利核电站发生事故，但是并未提供详情。“由于得不到任何消息，各种流言慢慢出现。”

随着日本核事故不断升级，该国官员因为低估了逐渐升级的威胁而遭到猛烈攻击。能源与环境研究所所长阿尔琼·梅基耶尼批评日本政府的“工作就像一部标准核工业剧本，标题是‘什么？这也用担心！’”梅基耶尼要求“对潜在的受损程度和结果进行实事求是的评估，知道就是知道，不知道就是不知道，不要弄虚作假。”这样公众才能更相信官方声明。他说，事实上“有关低辐射水平的口头声明正好与不断扩大的撤离范围形成鲜明对比。”

据《华尔街日报》报道，日本政府也在抱怨东京电力公布消息的速度太慢。忧思科学家联盟全球安全项目物理学家和核能控制研究所前所长莱曼 15 日在与记者的通话中说，东京电力的简报变得“透明度越来越低”。他说：“很显然日本公布消息的数量很不规律。”不过他们正在努力寻找事故原因的事实，或许是这最好的解释。忧思科学家联盟的核专家艾伦·范库说：“显然人们的猜疑心理越来越重。”莱曼说：“我们关心的是美国和其他国家的核工业会不会努力掩饰这些。”福岛第一核电站是“核电历史上发生的最严重的一次事故”。

(吴锤结 供稿)

面对可怕的核泄漏，如果让机器人代替人类抢险该多好

## 【科学时报】有望代替人类抢险 救灾机器人被寄予厚望

目前世界范围内，仅有个别型号的机器人具备耐高强辐射的能力

为什么不用救灾机器人尽量替代人的工作？日本9级地震引发核危机后，应急人员冒死坚守在核电站，让很多人提出了这个问题。

### 机器人也怕强辐射

目前国内外的救灾机器人本领如何？《科学时报》记者日前采访了中国科学院沈阳自动化研究所专家。该所被称为中国机器人的摇篮，也承担了“863”重点项目“救灾救援危险作业机器人技术研究”。

该所机器人学国家重点实验室副主任韩建达告诉记者，救灾是特种机器人的一个重要应用领域，也是重点发展方向之一，主要包括两种类型：一种是搜索探测类，主要用于拓展人的搜索空间。它可以承载视觉、听觉、生命探测等传感器，大范围或者在人不可达区域进行搜索探测。另一类是作业机器人，它带有手臂，可以操作一些工具，在人不可达的危险环境下进行作业，如开闭阀门、捡拾和切断物体等。

但是，机器人想要在强震后发生泄漏的核电站大显身手，却不是件易事。“机器人也怕强辐射，机器人的电子器件受到强烈核辐射会很快失效。”自动化所研究员姚辰说。姚辰是危险作业机器人方面的专家，他说，当年的切尔诺贝利事故为机器人提供了强辐射条件下的实战机会。结果，除了一台德国产机器人坚持超过了20分钟，其余机器人几乎都在短时间内就失去了作业能力。

而且目前的抢救措施以喷水降温为主，姚辰认为，与水车的载水量相比，机器人能够携带的水量实在太少，所以机器人只能在降温成功后再出马担任探查作业等工作。这印证了外国媒体的一则报道：尽管日本科技部一位官员此前称，一个机器人已被用于探测福岛核电站事故发生地的辐射水平，但是日本核安全机构官员西山英彦表示：“我们没有收到任何有关机器人被使用的报道。”

### 研发充满挑战

强震对救灾危险作业机器人提出了很多要求。韩建达说，这类机器人首先在结构上要有很强环境适应性，能在灾害现场的复杂环境内运动、搜索；其次要有很好的自主能力，也就是机器人要尽量少地依赖人的遥控，可以自主完成搜救使命，极大提高搜救效率；再次，要为机器人配备搜救必需的各种传感器，如生命探测装置、有毒有害腐蚀放射物质探测装置等。而且，机器人自身的防护也很重要，需要具备防尘、防水、防易燃易爆危险气体、抗腐蚀、防辐射等特性。

在这些特性中，防辐射，尤其是防强辐射就是一个难题。姚辰介绍，因为电子器件怕核辐射，所以需要使用具有耐强辐照能力的电子元器件或对电子器件进行铅（或其他重金属）防护，可这样却导致了一个恶性循环。和其他的危险作业救灾机器人一样，耐辐射救灾机器人的地面通过能力要求比较高，必须能成功绕过、越过障碍物，进入到核事故发生地内部。

而重金属的防护罩一般都很重，会导致机器人移动能力下降，人们只能加大机器人的电机功率，而电机功率增大往往导致机器人体积变大，又需要更大更重的防护装置。“有点像揉面，水多加面、面多加水。”

姚辰介绍说，过去危险作业机器人主要应用于正常安全工作的核电站，通常其作业环境的辐射能级比较低，不足以在短时间内对机器人的核心元器件造成致命损害。而发生事故后的核电站辐射水平远高于正常值，要求机器人具有极强的耐辐射能力。目前世界范围内，仅有个别型号的核辐射环境工作的机器人具备这种能力。

为有效应对核能高速发展带来的广泛的核安全问题，我国在“十一五”末期已经启动了在强辐射环境下工作的危险作业机器人的研究和探索工作，并已取得阶段性成果。例如中科院沈阳自动化所联合多家单位研制的核化侦察机器人，已初步具备在强核辐射环境下工作的能力，其防护等级达到 40 戈瑞（辐射剂量单位），现在已经配备给不久前成立的国家核生化应急救援队。

### 期待未来大显身手

在“863”计划支持下，我国已经研制出 4 种面向灾难搜救、特别是地震搜救的机器人，包括旋翼飞行机器人，废墟表面、废墟洞穴、废墟缝隙搜索机器人，去年还在北京凤凰岭的国家地震救援基地成功进行了实战演习。韩建达说，目前我国救灾机器人已经有了几种类型的试验样机，处于向实用系统过渡的阶段；但在救灾机器人的种类上，还有待进一步系列化。“国际上用于搜索的机器人与我国类似，但最近国外有一些大型、重载机器人值得关注。”韩建达建议国家在“十二五”期间继续立项支持相关研究。

姚辰则特别指出，核电站建设时就要为机器人预留救援通道，“如果要求机器人力量大，相应地，机器人体积也会大，那么一般的人用通道是不够的。上世纪 70 年代核电站建设时可能没有这方面考虑，并且当时的机器人技术发展也不够成熟，现在在建的大多数核电站应该考虑预留机器人救援通道”。而且，姚辰对耐辐射救灾机器人的研发潜力表示乐观。

另据德国《图片报》日前报道，为了应对福岛核电站危机，日本已向德国政府请求提供远程遥控机器人。德国联邦公民保护和灾难救援署负责人克里斯托弗·温格表示：“在德国，这种机器人用于核心技术设备中，因此需要日本提供详细的要求，我将向联邦各州征调这种机器人。”

从网上留言看，网友们对救灾机器人在核危机应对中发挥作用充满期待。韩建达认为：公众迫切地期望将促使救援机器人这一高技术快速发展，从试验样机走向实用装备；在不远的将来，人们会看到机器人在各种危险场合完成搜救使命。

(吴锤结 供稿)

## **【科学时报】福岛施救：机器人从缺阵到“粉墨登场”**

“日本的机器人无处不在，除了核电站。”

随着福岛救援工作的持续延长，日本救灾手段的技术含量之低引致一轮批评声浪。事实上，记者查阅文献资料表明，防核辐射机器人其实并不新鲜。

最早开展研制的是美国，上世纪40年代，美国阿贡实验室研制出一台可操作放射性物质的机械手。1977年，日本早稻田大学开发出第一台可用于核电站巡检的双足机器人，可完成检查和开关电站阀门、处理放射性污水等增强操作。随着美国三里岛、苏联切尔诺贝利核事故的相继发生，包括美、法、德在内的一些国家纷纷加大核电站机器人的开发力度。无论是可执行的动作种类、行动的灵活性、电池的工作寿命，还是传送信号方面，都得到了全面提升。日本亦不例外。现在，世界上各类核电站机器人已不下数百台。

但是，在反应堆安全壳内外执行任务是完全不同的情况。即使进入安全壳，反应堆运行时和停堆时情况也完全两样。福岛的难度在于，要在堆芯仍在熔化、反应时，进入安全壳内部，这不是一般的核电站机器人能完成的。事实上，目前绝大多数核电站机器人都只能用于停堆时的巡检和部分简单操作。

据核电专家介绍，当电站运行出现故障时，过去通常的处理方法是先将整个核电站停机，再实施人工或机器辅助检修。这种检修一般需要好几天，每天经济损失可达上千万元人民币。为减少经济损失，对能在反应堆运行状态下进行检修的机器人的需求变得迫切。

中科院沈阳自动化所是我国研制工业机器人的重镇。该所机器人学实验室研究员李斌向《科学时报》记者介绍，放射性物质裂变时释放的高频贝塔射线，很容易造成电子系统瞬间失灵，受影响最大的是摄像头。由于使用了光电传感器，摄像头内部元件同时受到光脉冲干扰和强电磁辐射干扰，一旦其损坏，场外控制就无法有效进行。为保证其有效工作，通常除选用特殊材料，还要对某些元件进行“加固”处理，其中包括实施一定的防护。

这并不是全部。由于既要对设备采取一定防护措施，又要保持通讯畅通，因而不能全封闭。“这是一对矛盾。”李斌说。事实上，2009年河南辐照食品厂发生事故时，情形与此类似。钴60放射源升井后，被意外卡住无法下井，被裸露在空气中。当时也考虑过送机器人进去，但是辐照室强大的屏蔽性使信号无法穿透。这正是所有核电站机器人普遍面临的问题。当然，也可以采取有线连接。这可能是更为稳妥的办法。让机器人牵着一根长长的尾巴钻进去，或

者干脆将机器人做成蜈蚣或者蛇的形状。这正在成为一种趋势。

地震发生后，李斌和日本东北大学的同行进行了交流，他只听说有地震救援机器人参与搜寻幸存者，却没有听说进入福岛核电站的。而且地震之后接踵而至的海啸，也使这几个专为震后废墟搜寻而设计的机器人失去了用武之地。

李斌解释说：“核工业机器人和地震救援机器人有很大不同，后者主要用于在倒塌的废墟中搜寻被掩埋的生命，而一旦路面塌方、海水上涌，这种机器人就无能为力了。”可见，环境的一点点变化，对机器人研究来说就是很大的挑战，往往需要重新立项、重新研制。“很多样机研制出来，可能一辈子都用不上”。

这表明核电站机器人的一个特点，即并不存在万能的通用型机器人，只有能在特定环境下完成特定任务的机器人甲或机器人乙。由于可完成任务种类单一，这类机器人在严重事故发生时往往大打折扣，往往需要出动一群，而不是一个。

3月17日，法国《世界报》报道称，国际原子能机构曾发出通告，向全世界征集可在核电站工作的机器人，法国人率先向日本伸出了橄榄枝。紧跟着，德国、美国也相继收到日本求援。理性的德国人要求日本提供福岛核电站尽可能齐全的数据和需求，以配备最合适的机器人。

而在国际电气电子工程师协会（IEEE）一则探讨机器人技术的专业博客上，来自加州伯克利的资深作者Even透露了美国iRobot公司的援日详情。这家由麻省理工学院媒体实验室创立的著名机器人公司，前不久接到日本自卫队求援后，已经派出两台机器人Packbot和Warrior，于3月18日随技术人员赶赴福岛第一核电站。

消息称，这两台机器人将在到达后进入反应堆内，由经过美方培训的日本人在600米以内的防护掩体后实行远程控制。Packbot主要用于检测和传送实时信息，包括温度、伽马射线强度、爆炸气体浓度及有毒化学物质的信息，它即使完全淹没在水里也可以工作；Warrior体形则大得多，不仅可携带68公斤载荷，还可以用机械臂举起90公斤重量，它将扮演“消防队员”的角色，使用软管往热区喷洒冷却水，此外它还需要像拖车一样拽着Packbot前进。

李斌告诉记者，针对福岛核电站救援工作的特点，所需机器人可分为两类：观察型和作业型。“观察”指携带摄像头、温度和压力传感器以及辐射强度检测仪等进入后传回现场数据，“作业”内容包括切割、搬运放射物质、关阀门、喷水等。从目前来看，最紧迫的作业任务仍是迅速注水降温，然而这么大量的水，要求机器人具有很高的负载能力，一般机器人“负载根本跟不上，时间也来不及”，李斌推断，即使有机器人参与，也只能是以观察型为主，作业主要还得靠人工。

事实上，能量问题是考验机器人执行能力的另一大瓶颈。科幻电影里出现的那种能量密度很高、体积又轻巧的能量块至少目前还没出现。机器人Warrior和它的伙伴究竟能否顺利完成任务，目前都还是未知数。

更重要的是，为特定环境服务的特种机器人，由于几乎没有机会进行试验，因此研制者与核电站所有者必须就设计数据、运行需求和事故状况进行精确而及时对接。否则，日本尽管可以诞生阿西莫这样的机器人明星，可以制造月球车这样为公共事业服务的机器人，但假若有下一次核灾难发生，这种机器人集体缺阵的尴尬局面恐怕仍难避免。

尽管机器人的征召如此艰难，不过很快，福岛核电站里就将出现欧、美各国机器人的踪影，而来自中国三一重工的长臂泵车也将在反应堆外实施远距离喷水任务。这既是与时间的赛跑，也是一个多国科技的竞技场。然而，这绝不仅仅是一个技术问题。

(吴锤结 供稿)

### 我国已研制成功多款地震救援机器人



小飞机机器人



洞穴机器人



蛇形机器人



地震救援机器人

记者从中国地震应急搜救中心、中科院沈阳自动化研究所等单位了解到，针对地震灾害救援的复杂性，我国已经成功研制出多款地震搜救机器人，目前已进入示范应用阶段。预计在“十二五”期间，将作为地震应急搜救装备投入实际使用。特别是其中一款小飞机机器人，有望率先在地震救援中使用。

### 地震人工救援充满危险

根据近几年地震救援情况不难看出，由于地震发生后废墟结构极不稳定，很容易对在废墟中的救援队员造成危险。而涉核、涉化设施的震后救援，更充满危险性。

据了解，在日本参与救援的各国救援队，这次主要还是携带生命探测仪、切割装置等救援设备。由于目前重灾区面临核泄漏危机这一特殊情况，各国救援队正面临救援难题。

比如此次日本地震，中国国际救援队奔赴的是遭受严重海啸灾害的日本岩手县大船渡市。特别是灾区下雪后，冒着严寒，中国国际救援队先后在岩手县大船渡市完成了对 200 余幢房屋的拉网式排查搜索。

一些大面积的倒塌建筑，可以借助机械挖掘搜索，但一些缝隙、狭小空间等，救援队员进去有危险，大型设备又没有“用武之地”，就需要一些特定的设备来完成搜救。

### 救援机器人已研制成功

记者日前获悉，“废墟搜索与辅助救援机器人”课题取得重要进展。目前空中搜索探测机器人、废墟洞穴可变形搜救机器人、废墟表面搜救机器人、智能机械手爪等系列机器人已经研制成功。

2010年7月，上述几款机器人在北京进行了联调集成实验。主要是进行低空侦察灾情、搜索幸存人员、输送生命给养、投放救灾物资、喷撒防疫药品、拾取重要物品等多项地震搜救功能的操作实验。

据了解，这次实验非常成功，也标志着我国地震搜救机器人系统已进入到示范应用阶段，有望在“十二五”期间作为地震应急搜救装备投入实际使用。

### 小飞机机器人

#### 空中扫描“电子眼” 技能：传回实时图像

在这几款地震救援机器人中，由中科院沈阳自动化研究所牵头研发的小飞机机器人是唯一一款可以在天上飞的机器人。

这款机器人学名为旋翼飞行机器人，可以说是我国第一架小型无人驾驶直升机。其翼展3米左右，机身长3米左右。最快飞行速度可达70公里/小时左右，在进行超低空飞行时，最低离地面高度仅为10米，可根据山势等地形变化调整飞行高度和速度，使用93号汽油即可。它可进行大范围宏观灾情信息调查，比如可将方圆几十公里内的灾情信息在第一时间反馈给救援部门，为决策者进行支持。

这款飞机机器人和目前正在使用的固定翼飞机相比，可以飞得很慢，而且可以进行超低空飞行，还可以悬停。“比如发现灾区某所学校受损严重，这款飞机机器人就可以悬停在学校上空进行拍摄，然后将学校的详细信息传回指挥中心，引导救援队尽快赶到现场。”中国地震应急搜救中心技术部的工作人员介绍。

据了解，小飞机机器人将有望率先应用于地震救援。

### 洞穴机器人

#### “变形金刚”可探生命 技能：可根据地形变形

这款机器人是履带式的，最大的特点就是可根据废墟现场的地形进行变形，可以呈现条形、三角形等形状，在复杂的废墟环境中移动。

据了解，这款机器人主要是用于信息采集，可代替人进入仍存在余震、结构极不稳固的倒塌废墟中寻找被埋的幸存者。

2010年7月，在实验现场，记者看到，洞穴机器人上面装有探头进行摄像，此外还有音频、视频设备。最重要的是装有最为先进的生命探测仪器。

中科院沈阳自动化研究所负责该款机器人调试的工作人员告诉记者，目前一些生命探测仪只能探测到有人被埋，但无法准确判断被埋者是否还活着。而洞穴机器人身上安装的生命探测仪，可以探测到被埋者的温度和心跳，为救援人员提供准确的信息。

### 表面作业机器人

#### 危化环境显“身手” 技能：可监测有害气体

表面作业机器人善于在没有完全倒塌的楼房中爬楼梯，此外还适用于震后的化工厂等危险环境中作业。

“在地震灾区，会有很多倾斜的危楼，这样的环境下，救援人员是不能贸然进入的，因为稍微有余震或人为的扰动，就会出现二次垮塌，这款机器人就可以进入。”中国地震应急搜救中心技术部的工作人员介绍。

在一些震后发生泄漏的化工厂，由于存在大量有害的化学物或气体，这款机器人就可以代替人进入现场，监测有害气体的浓度，通过视频发回现场环境的图像，为指挥人员制定救援方案提供支持。

### 蛇形机器人

#### 头戴麦克风能对话 技能：可送水输氧

废墟缝隙搜救机器人主要是以蛇形机器人为主，俗称“蛇眼”。这款机器人整个身体呈蛇形，可进入震后废墟中一些人进不去的非常狭小的缝隙空间。

除了和世界普遍列装的蛇形机器人头部安装有摄像头，具备信息采集功能外，这款机器人的头部还有麦克风，可以与废墟下的生还者进行直接对话，了解生还者所需。

最关键的是“蛇身”部位设有输送营养液的通道和输氧装置，可及时为被埋的幸存者输送水或牛奶等营养液，可为被埋者输送氧气，从而延续被埋者的生命。

（吴锤结 供稿）

## 英发明世界首辆通过电脑打印出来的自行车



“空气自行车”比普通钢铝结构自行车轻 65%，但却一样坚固。

据英国媒体报道，英国的科学家发明出了世界上第一辆通过电脑打印出来的自行车：空气自行车 (Airbike)。

近日，位于英国菲尔顿的欧洲航空防务与航天集团 (European Aeronautic Defence and Space Group) 展示了一辆新型自行车，尽管外形上并没有太多的特别之处，但据该集团的科学家介绍，这辆自行车是使用一种添加剂层制造技术 (Additive Layer Manufacturing) 打印出来的。

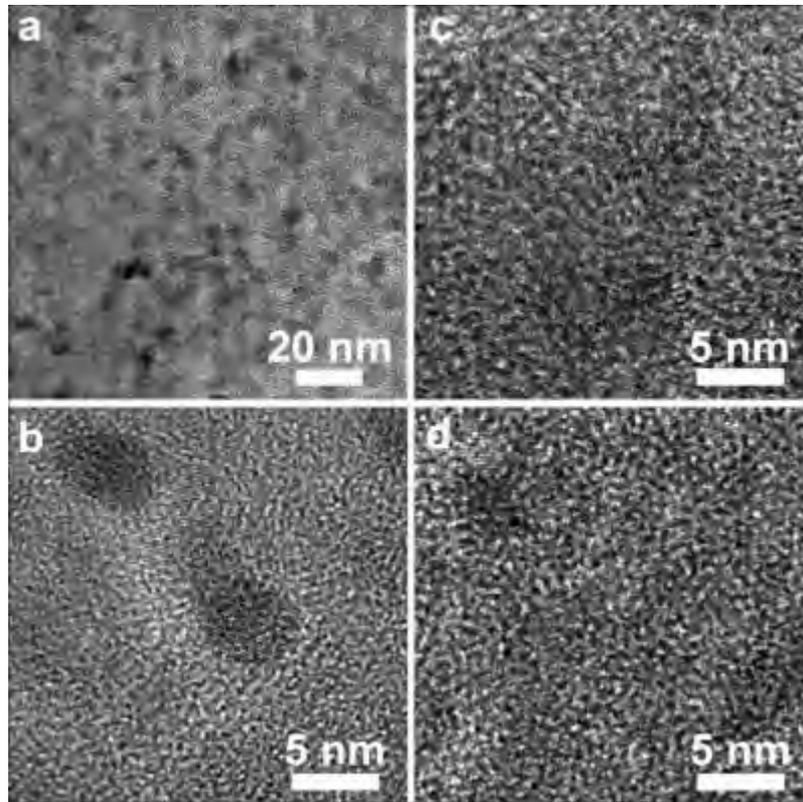
据了解，“空气自行车”使用尼龙为材料制作，与钢铝结构的车一样坚固，但重量却减轻了 65%。科学家们先在电脑上进行设计，随后由打印机将融化的尼龙材料层层叠加，制造出自行车。

据介绍，这种 3D 打印技术只需要使用普通方法 1/10 的材料，未来可以广泛地应用在航空与汽车制造业。

(吴锤结 供稿)

## 美国研制成功高效存储氢的纳米复合材料

由金属镁和聚合物组成，常温下可快速吸收和释放氢气



据美国物理学家组织网近日报道，美国科学家设计出了一种新的储氢纳米复合材料，它由金属镁和聚合物组成，能在常温下快速吸收和释放氢气，这是氢气储存和氢燃料电池等领域取得的又一个重大突破。

上世纪 70 年代，人们开始将氢气看成化石燃料的替代品并对其寄予厚望，因为氢气燃烧后得到的副产品只有水，而其他碳氢化合物燃料燃烧后会喷射出温室气体和有害污染物。另外，同汽油相比，氢气的质量更轻，能量密度更大且来源丰富。

但氢气要想作为燃料替代汽油，就必须解决两大难题：如何安全且密集地存储，以及如何更容易获得。最近几年，科学家一直尝试解决这两个问题。他们试着将氢气“锁”在固体中；试着在更小的空间内存储更多氢气，同时让氢气的反应性很低——要让氢气这种易挥发的物质保持稳定，低反应性非常重要。然而，大多数固体只能吸收少量氢气，同时，还需要对整个系统进行极度地加热或冷却来提升其能效。

现在，美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室的科学家设计出了一种新的纳米储氢复合材料，其由金属镁纳米离子散落在一个聚甲基丙烯酸甲酯（同树脂玻璃有关的聚合物）基质组成。

新材料在常温下就能快速地吸收和释放氢气，在吸收和释放氢气的循环中，金属镁也不会氧化。

研究人员詹弗·厄本表示，这项研究表明，在设计纳米复合材料中，他们能够突破基本的热力学和动力学障碍，让物质很好地结合在一起；而且也能有效地平衡新复合材料中的聚合物和纳米金属粒子，从而为其他能源研究领域解决相关问题提供借鉴。

厄本和同事克里斯蒂安·基思洛维斯基使用美国能源部下属的国立电子显微镜中心的 TEAM 0.5 显微镜观察到了散落在聚合物内的单个镁纳米晶体。TEAM 0.5 显微镜是全球功能最强的电子显微镜，能在 0.5 埃（大约是碳原子尺寸的三分之一，也是原子尺度研究的一个关键尺寸）分辨率下直接观察和分析纳米结构。使用该显微镜，研究人员也能追踪到“瑕疵”——晶体内的不规则排序和原子空白，据此，科学家能以前所未有的精度和准确度理解新储存材料中的氢原子行为。

基思洛维斯基说：“使用 TEAM 0.5 显微镜，可以证实这种材料中存在着氢气，并可以直接给新材料中的氢原子阵列直接拍照，让我们更好地观察氢原子的行为。”

（吴锤结 供稿）

## 布朗运动和棘轮原理让精子跑得更给力

郭桅

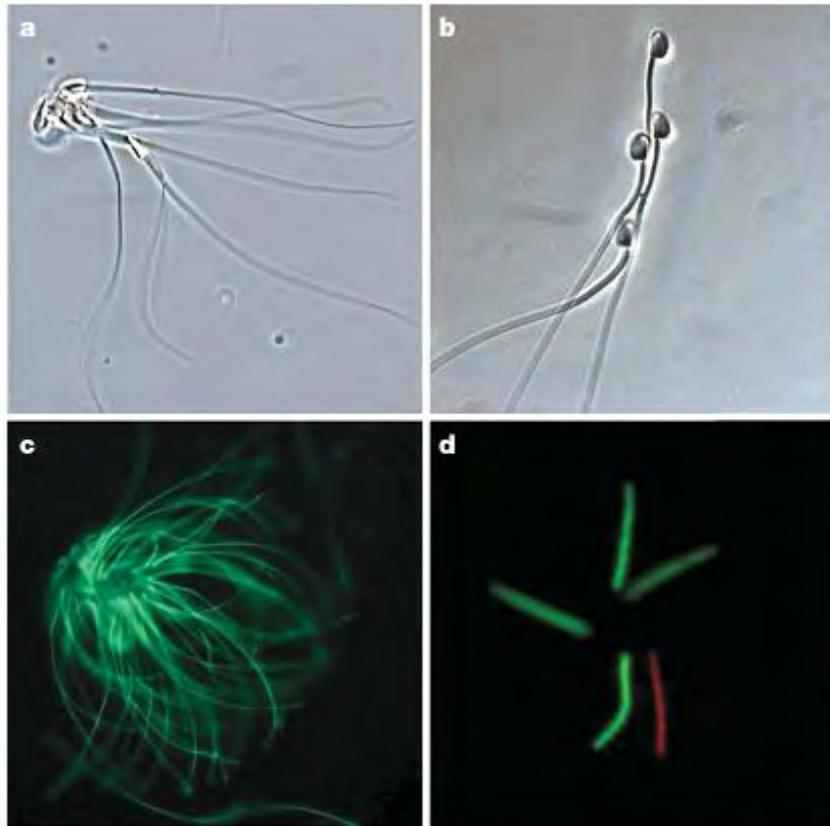
doi:10.1038/nature08736

nature

LETTERS

### **Competition drives cooperation among closely related sperm of deer mice**

Heidi S. Fisher<sup>1,2</sup> & Hopi E. Hoekstra<sup>1,2</sup>



这篇文章很早想写，一直没有决心起笔。今天看到朋友的博文引起了讨论，俺也凑个热闹。昨天，Nature 又爆了一把精子的料。“Progesterone activates the principal Ca channel of human sperm”，大意是孕酮通过激活钙通道让精子给力的游向卵子。

<http://bbs.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=475066&do=blog&id=423709>

<http://www.bioon.com/biology/genetics/277238.shtml>

<http://www.bioon.com/biology/genetics/430777.shtml>（精子火车的报道）

正好前段时间报道了，精子游向卵子时，是一个接一个排成火车的走，说是这样效率更好。不得已，做了点思考。真的是这样吗？

微观的细胞分子真的这样说走就走吗？

我还是先复习下初中的物理知识，“布朗运动”。相关的实验做起来也不难。

在显微镜下看起来连成一片的液体，实际上是由许许多多分子组成的。液体分子不停

地做无规则的运动，不断地随机撞击悬浮微粒。悬浮的微粒足够小时，受到的来自各个方向的液体分子的撞击作用是不平衡的。在某一瞬间，微粒在另一个方向受到的撞击作用强，致使微粒又向其它方向运动。这样，就引起了微粒的无规则的布朗运动。

1905年，爱因斯坦依据分子运动论的原理提出了布朗运动的理论。就在差不多同时，斯莫卢霍夫斯基也作出了同样的成果。他们的理论圆满地回答了布朗运动的本质问题。

布朗运动的动力实际上来自于微观粒子的热力学涨落。

微观体系的动力实际上就是来源于布朗运动。不过，光靠布朗运动是不行的，因为它是无规则的，没法利用。有了另一个东西就可以了。那就是棘轮原理，简单说来就是把无规则的运动过滤成单向动力。可以参见武际可老师写的一篇文章。不过他老人家主要是讲宏观世界的棘轮现象。微观世界，布朗运动加棘轮装置几乎就等于发动机，而且效率极高，远远超过现在的内燃机。很多现象得以解释，比如驱动蛋白在细胞骨架上的行走，信号肽如何帮蛋白定位，再到蛋白质肽链的翻译，离子通道的工作方式，等等。而且人类还利用这个原理，制造出微观“手术刀”——光捏。具体还可以参见很久之前的一期《科学美国人》。里面比我讲的详细生动。

**棘轮也是要消耗能量的，不过不是用于“动力”，而是用于“刹车”，动力基本靠别人（水分子，可能）撞。**

那么回到精子的问题。

1. 精子足够小，跟一个花粉差不多，当然会受到水分子的“潮汐力”，做布朗运动，或者说受到影响。就像一艘小船在大海上漫无目的的漂泊，随时可以“翻船”。那么你会说，精子不是有尾巴吗，可以摆动提供动力啊？是的，可是凭什么决定精子向前划去呢？按说一个“浪”打过来足以让它们中的很多掉头？

2. 刚巧，不久前的一篇报道，更加让我确认，精子的的确确不能忽视布朗运动的影响！怎么办呢？排成队列！一个接着一个的“精子火车”比单枪匹马的精子更给力。见链接。因为，颗粒越大，受到布朗运动的牵绊就越少。

3. 孕酮的浓度梯度和精子旅途中的酸度梯度的作用，很可能是起到了棘轮装置的作用。向前可以，向后很难。至少能量学上不划算。

到这里故事差不多完整了。精子动力是自己提供的，但不能不考虑环境中的“布朗运动”的牵绊。于是，精子一方面想办法抱成团组成“火车”，充分实践“船大抗风浪”的道

理。另一方面，从卵子过来的孕酮和酸性环境提供了棘轮装置，所以不能回头。

当然里面还有很多细节需要证实，比如抱团的精子，是不是真的会更抵抗“布朗运动”一些？是不是走得弯路要少一些？其中的棘轮是如何设计的？只有钙离子吗？不过设计实验弄一弄应该不难。确实很有趣！

还想到一点，精子抱成团还有一个好处，是不是能避免相互撞车的交通事故发生？

**参考文献：**

1.精子火车跑得快！[nature08736\\_Fisher\\_Hoekstra\\_2010.pdf](#)

2.分子世界的棘轮原理，参见《科学美国人》文章。[打造分子发动机.pdf](#)

3.驱动蛋白的行走。[驱动蛋白及其轨道的相互作用.pdf](#)

4.分子马达其他资料。

[Acc.Chem.Res\\_2001\\_The Physics of Molecular Motors.pdf](#)

[Cell\\_1998\\_F1-ATPase Is a Highly Efficient Molecular Motor that Rotates with Dis.pdf](#)

[Cell\\_2003\\_The Molecular Motor Toolbox for Intracellular Transport.pdf](#)

[JCB\\_1994\\_Molecular Motors Are Differentially Distributed on Golgi Membranes from.pdf](#)

[Nature Reviews\\_2001\\_ATP Synthase A marvellous Rotary Engine Of The Cell.pdf](#)

[Nature\\_1994\\_How molecular motors work.pdf](#)

[Nature\\_1997\\_Actin-dependent localization of an RNA encoding a cell-fate determin.pdf](#)

[Nature\\_2003\\_Molecular motors.pdf](#)

[Neuron\\_1996\\_Myosin Drives Retrograde F-Actin Flow in Neuronal Growth Cones.pdf](#)

[Science\\_2000\\_The Way Things Move\\_Looking Under the Hood of Molecular Motor Proteins.pdf](#)

5.布朗运动：百度百科<http://baike.baidu.com/view/17875.htm>

维基百科[http://en.wikipedia.org/wiki/Brownian\\_motion](http://en.wikipedia.org/wiki/Brownian_motion)

6.（武际可老师博文<http://bbs.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=39472&do=blog&id=336792>）

7.钙火花引导细胞迁移方向。

程和平 <http://www.nature.com/nature/journal/v457/n7231/full/nature07577.html>

[Calcium flickers steer cell migration.pdf](#)

钙火花会引起形变，对于精子应该也有类似的作用。不同的是贴壁细胞会有一个附着点，而精子没有。形变的细胞某种程度上起到棘轮的作用。而精子因为有尾巴摆动提供动力，应该也可以看做是某种程度的附着点。剩下的事情是：怎么给它们掌舵？方向要专一是怎么做到。我猜文中提及的激素梯度是个很重要的控制因素。有可能引发的钙火花改变精子形状，使得他们偏向别的地方能量壁垒较高。

那么从宏观统计学上看到的，绝大多数的精子都奔向该去的地方，而少有怯懦者。

以前有看到一个说法，如果精子的尾巴带钩，这样精子成功率很低！现在想来是有一定道理的。

（吴锤结 供稿）

## 获胜的精子原来服了兴奋剂！

李福洋

在发令枪响的那一刻起，精子有如百米障碍的冲刺奔向终点—输卵管，在哪里有一个最大的奖牌—卵子在恭候那个最快最强的赢家。这场竞赛异常艰难，要从上百万个精子中胜出，谈何容易，冠军只有一个！跑得快，还不够，还要穿越最后的障碍--一层致密的粘膜。只有第一个钻透粘膜的精子才能最后享受到胜利的果实，其它的精子都成为这场竞赛的陪衬。

精子怎么知道前方有枚巨大的奖牌？是谁告诉他们的？最近研究发现，这个信息是由雌性的机体传达的。原来，卵子周围的细胞释放出一种激素，叫孕酮；正是孕酮让这些精子兴奋不已，像条激动欢快的小鱼，快速摆动尾巴，向卵子方向猛冲。当然，那些反应迟钝的，自然就被淘汰了。

孕酮是如何让精子兴奋起来的呢？研究人员发现，原来在精子表面有专门接受孕酮信号的“接收器”，这个接受装置是个蛋白组成的钙离子通道，这个蛋白被命名为 CatSpe,我们可以理解为“精子催化素”，或“精子助推素”。CatSper 收到孕酮信号（和孕酮结合）后，通道开放，钙离子被释放进入精子内，引起鞭毛摆动加快。由于孕酮是从卵子周围释放出来的，因此由近及远，孕酮扩散形成一个浓度梯度，精子依靠 CatSper 这个这个感受器顺着这个浓度梯度约游越快，最后到达了卵子的周围，开始靠头部的“酶钻”狠命地往里钻。

另外，精子外部局部的酸性环境会和孕酮协同作用，就像赛场周围此起彼伏的“加油”声，更加激发了精子的活力，奋勇争先。

胜利者回报是巨大的：共同参与形成一个新的生命体，有一半是他的，还可以继续复制和传递自己的基因。

如果精子缺少这个感受器，那么精子就会对孕酮无动于衷，不慌不忙，犹豫不前，不知往哪儿去。雄性小鼠如果这个基因被敲除，则小鼠不育。

这项研究发现是由德国和美国两家实验室独立完成，并以“背靠背”（back-to-back）的方式发表在最新一期的 Nature 上。

这项发现有什么意义呢？帮助怀孕治疗不育？显然没有必要，体外人工授精已经绕过了这个环节完美地解决了这个问题。那还有什么用呢？避孕，通过药物特异性阻断 CatSper 的活性实现避孕。这一策略的在理论上的优点是很明显的：1.特异，可以避免对其它组织的副作用，因为 CatSper 只在精子上有，在其他组织和细胞上却没有。2.男性女性服用都可以实现避孕效果。

要真是那样，男女就都一样了，在避孕这件事上可真正实现“男女平等了”^-^。

原文全文：[nature09767.pdf](#) [nature09769.pdf](#)

（吴锤结 供稿）

## 七嘴八舌

### 武大试行“入学考核”选拔博士生

无须统考；院士等七类博导可“拍板”；多元化挑战“一刀切”



陶小莫绘

今年起，武汉大学符合条件的博士生导师可通过“入学考核”的方式，从报考博士研究生的考生中选拔优秀拔尖创新人才，无须经过学校统一组织的博士生入学考试。这是该校为创新博士生招生模式、充分发挥博士生导师在招生过程中的主导作用采取的改革措施，对于武大来说该举措具有“开拓性意义”。

#### “入学考核”无须统考

【考生要经过包括报考导师在内的不少于5名专家组成的考核小组的严格筛选和考核。未通过的考生，仍能参加学校的博士生入学考试。】

去年11月19日，《[武汉大学2011年招收攻读博士学位研究生简章](#)》在武大研究生招生信息网发布。与以往不同，在普通招考、优秀人才单独选拔和硕博连读三种招生方式的基础上，新增了一项“入学考核”。

3天之后，武大研招网上很快公布了《[武汉大学2011年通过“入学考核”方式选拔博士生的实施细则](#)》，对“入学考核”的具体实施办法进行了详细说明。入学考核分基础考核和能力考核两部分进行（分别占30%和70%，考核小组也可自行确定所占比例）。其中，基础考核主要考查考生的外语水平、专业基础及系统的知识结构，能力考核重点考查考生的创新意识和创新能力，以及科研水平和研究潜质、学术兴趣和学术能力等。

据该校研招办相关负责人介绍，选择以入学考核方式报考的考生首先要向符合条件的导师提出个人申请，提交相关证书、科研成果与科研计划等材料，然后履行正常的报名手续。

该负责人强调，虽说不必经过学校组织的统一考试，但考生参加入学考核并不轻松。导师要对考生提供的材料进行严格审核，参加考核及录取考生的名单和申请材料都要以适当形式公示，主动接受各方面监督。考生要经过包括报考导师在内的不少于5名本学科专业（或相近学科专业）专家组成的考核小组的严格筛选和考核，但考生报考的导师不得担任组长。

记者在该校新闻与传播学院网站上看到，招生导师须对考生提交的申请材料进行认真审核，在正式考核前以适当方式进行考核公告3天，包括考生姓名、报考导师和考核时间及地点等，并确定初录名单。审定后的初录名单和考生申请材料应以适当方式公示7天，确定初录人选。公示结束后，将考生所有材料及汇总表上交该校研究生院招生就业工作处备查。

据了解，为了保证质量，该校对导师的招生人数进行了限定，符合条件的博士生导师，每年以入学考核方式招收博士研究生的人数原则上为1名，并列入所在培养单位年度招生总指标。通过考核的考生，填写网报信息时考试方式栏目中选择“入学考核”；未通过考核的考生，仍有资格参加学校组织的博士生入学考试。“相当于考生多了一次参加考试的机会。”研招办负责人说。

长江学者、武汉大学博导刘耀林告诉记者，在国外，导师自主选择自己的博士生是“国际通行惯例”，武大实行符合条件的博士生导师可通过“入学考核”的方式选拔博士考生中的优秀拔尖创新人才，对于武大来说具有“开拓性意义”。

武汉大学研究生院常务副院长周叶中说：“对博士研究生招生模式进行改革是必然趋势。近年来，武大一直在积极探索博士研究生招生培养的新机制，推出了‘1+4’硕博连读制度、优秀人才单独选拔制度等。武汉大学博士研究生入学考试最终要构建起‘分类考试、综合评价、着眼优才、多元录取’的招生录取模式。”

### 院士等7类博导可“拍板”

**【我国博士研究生招生制度的弊端集中体现在：重外语、轻专业；重笔试、轻面试；高校和博士生导师的招生自主权严重不足。】**

据了解，武汉大学符合条件的七类博士生导师可以通过“入学考核”的方式从考生中选拔优秀拔尖创新人才，主要包括：中国科学院和中国工程院院士；人文社科资深教授；长江学者特聘教授；全国百篇优秀博士学位论文导师；国务院学科评议组成员；国家级教学名师；“973项目”首席科学家、“863项目”计划领域专家。符合该条件的博士生导师近百人，约占在岗博士生导师的9%。

记者从该校招生专业目录中看到，2011年共有60名符合条件的导师可以通过“入学考核”

招收博士生。中国工程院院士、中国科学院院士李德仁，武汉大学原校长、中国工程院院士刘经南，法学大家马克昌，国家级教学名师郭齐勇，长江学者刘耀林等都在其中。

中国工程院院士、著名农田水利学专家茆智认为，导师最看重的是学生的逻辑思维能力，是否对本学科有兴趣，是否具备科学敏锐性、敏感性和发展潜力，这是“对学生和学术负责”，并表示自己目前已经“相中”一位很不错的学生，“工作经验和科研能力很强”。

有考生在武大研招网的留言板中提问，这种招生方式会不会让外校的报考考生“吃亏”？研招办负责人回答“在出台政策前，我们对此也有顾虑。为此，学校征求了各方面的意见，在程序上进行了科学设计。导师与博士生之间是师生关系，同时也是科研合作关系。我们相信，导师会珍惜招生自主权，招收具有拔尖创新能力及突出培养潜质的考生。”郭齐勇说，导师要认真对待外校专家的推荐意见，考核考生要提交的其他各类材料，还需综合考核组专家意见，而且也不担任考核组组长，可避免“一言堂”。根据记者了解，该校2011年有100多人报名参加“入学考核”，实际录取29人，淘汰率在80%左右。30多名具有自主招生资格的导师，因为报考的考生不够理想，放弃了以入学考核方式招生。

当前，我国博士研究生招生制度的弊端集中体现在：重外语、轻专业；重笔试、轻面试；高校和博士生导师的招生自主权严重不足等亟待解决的问题。

武汉大学人文社科资深教授刘纲纪说，曾经有一名学生想报考他的博士生，那位学生专业能力很强，但是由于英语分数差了一点，最终没能录取，“这是第一次把决定权交给我们。”

武汉大学教育科学研究院院长程斯辉认为，应该依据科学与竞争原则对研究生招生进行彻底改革：取消外语一票否决权的地位；以科学的面试成绩为主要标准；扩大高校和博士生导师的招生自主权，完善博士生招生制度。

国家级教学名师、武汉大学教授郭齐勇说，今年他也有1个名额，他目前已经“相中”了一个学生，是本院培养的一名硕士。但是他认为选择“入学考核”的方式并不是否认普通招考的方式，因为普考对于大多数学生而言也很公平，二者相辅相成更好。

### 多元化挑战“一刀切”

**【进一步扩大博士生导师招生自主权旨在改革传统考核方式，让导师全方位考察所招收学生的综合能力，为优秀人才脱颖而出提供制度保障。】**

周叶中介绍，我国现有的博士研究生入学考试方式主要为学校统一组织博士生入学考试，根据考试成绩和学科特点等因素划定分数线，组织上线考生参加复试。这一招生模式在公开、公正、公平地选拔优秀人才方面发挥着无可替代的重要作用，但也存在考生发挥失常、以分取人的问题，有学术专长的优秀人才痛失继续深造的机会，博士生导师也有招不到理想学生的苦衷。进一步扩大博士生导师招生自主权旨在改革传统考核方式，力图破解“一刀切”和

“一考定终身”模式所带来的弊端，给导师全方位考察所招收学生的综合能力提供广阔平台，充分尊重导师在招生过程中的意见，为学有专长的优秀拔尖创新人才脱颖而出提供制度保障。

专家认为，在招生过程中，博导决定权较大是正常的，因为博士的培养是导师负责制，但是如何避免“近亲繁殖”、降低门槛和开后门等现象，如何提高研究生的培养质量是摆在我们面前亟待解决的重要现实问题。

对此，刘耀林教授认为，应该在实践的基础上进一步健全完善“入学考核”的选拔监督机制和退出机制，让“伯乐”真正地相中“好千里马”。

程斯辉说，当前博士生整体培养质量不高，客观地说，关键在于当下博士生培养模式的不合理。博士生的培养是研究性、创造性人才的培养，因此必须要把博士生的培养与科学研究完美地结合起来，将科学研究与博士生教育进行“一体化”整合，也就是博士生必须在研究中去学习、去培养。而我们现在的博士生教育恰恰缺乏这一点。

去年4月8日，全国教育专业学位教育指导委员会主任委员、北京师范大学校长钟秉林，曾在首届全国教育博士专业学位教育工作扩大会议上指出，教育博士专业学位的人才培养要注重“入口”、“过程”、“出口”三个方面。实行“自主考核”，是对博士生招生模式的创新，是对生源质量的保证，把好了“入口”关。而如何才能重视培养过程，保证培养出来的人才能够受到用人单位的欢迎，既为学术作出贡献，又为社会创造财富，提高社会生产力呢？

上海交通大学副校长印杰曾撰文指出，我国博士研究生，至少是理工类博士生的科研能力训练普遍不足，指导博士生的师资整体水平与世界一流大学相比还有较大差距，高校科研经费的增长与博士生规模的快速扩张不同步。他认为，应该依据博士生教育内在的发展逻辑和客观规律，更新理念，调整培养方式和管理体制，在师资、经费等几个关键环节加大力度，调整导师与研究生的关系，让博士生的培养与科学研究挂钩，使研究生的科研素质真正得到提高。

（吴锤结 供稿）

## 【科学时报】谈“福岛次生效应”：思危方能安居



□鲍鸥

### 引言：反思“福岛次生效应”

2011年3月11日在日本东北部发生里氏9级地震，并引发强烈海啸，导致局部地区火灾和福岛核电站几个机组相继发生爆炸，造成放射性物质泄漏。这一系列灾难不仅给日本带来巨大的人员伤亡和财产损失，而且在全世界相继引发“社会地震”。其中，福岛核电站核事故（目前被定为五级）给中国社会带来巨大的心理恐慌。3月16日、17日在中国全境掀起的“抢盐”风潮可谓发生了“福岛次生效应”。在“抢盐”风潮退去之后，国人难道不该扪心自问：我们到底怎么了？如果在中国发生类似事故或灾难，我们应该如何应对？显然，“福岛次生效应”暴露出我国现存的危机隐患：

首先，暴露了信仰真空。在中国社会历史中没有宗教信仰，中国社会之所以能够经历几千年的磨砺，主要依靠了儒、道、释等思想传统和自上而下的社会管理体制。21世纪以来，网络信息技术使中国公众拥有了获得开放信息的可能性。但是，由于缺乏调动民族精神的统一意志和信仰，在始料不及之时，公众只能把一切看似能够自保的信息当做“救命稻草”，采取自救措施。

第二，暴露了安全知识匮乏和防护手段缺失。公众不具备与核能、核安全相关的最基本常识，更没有任何判断核辐射的手段。

第三，暴露了政府现有的应急预案存在严重漏洞。

总之，我们没有作好应对灾难的各项准备。常言道：居安思危。笔者却认为：思危方能安居。大灾大难是提升公民素质的最好教材和有利时机，只有推动全民深入思考并有效汲取灾难的

教训，才有可能做到防患于未然。这不是简单的行政管理问题，而是能否改变原有观念，创建适于新时代的民生安全文化问题。因此，在全社会引发建设中国民生安全文化的问题讨论势在必行。笔者愿以拙文抛砖引玉。

### 重新审视切尔诺贝利灾难的教训

笔者之所以提出“民生安全文化”概念，源于4年前开始关注切尔诺贝利灾难。

2007年5月，笔者邀请俄罗斯自然科学院院士、原苏联“最高苏维埃主席团切尔诺贝利事故调查委员会”主席、俄罗斯科学院科技史所生态中心主任纳扎罗夫(A.Г. Назаров)博士到清华大学讲学。其间，纳扎罗夫逐一阐述了对核能的本质、俄罗斯—苏联的核能研究历史与特征、核灾难、核安全以及世界核能发展现状与前瞻等问题的深刻见解。

切尔诺贝利灾难是纳扎罗夫强调的核心问题。

1986年4月26日凌晨，莫斯科时间1时23分58秒，苏联切尔诺贝利核电站第4号机组突然发生爆炸，直接造成31人死亡，8吨多强辐射物质被喷射到空中，高放射性尘埃在一周之内随大气环流飘洒在地球各地。其中，造成切尔诺贝利核电站周边地区2.94万平方公里（相当于北京市加天津市的面积）土地被放射性同位素铯-137重度污染（即超过正常允许值的3倍以上）。

联合国核辐射效应科学委员会认为，全球人类每年受到的平均自然环境辐射剂量大约为2.4毫西弗，从1至10毫西弗都属于人体可以接受的辐射剂量。

在切尔诺贝利事故发生后，该地区有98.6万人吸收的辐射剂量大于33毫西弗，其中1986年~1989年共计60万事故清理人员在事故后20年间吸收的总平均辐射剂量在100毫西弗，远远超过人体可以接受的辐射剂量。苏联和国际组织人员在20年间进行追踪调查，发现5000多位发生事故时未满18岁的人在事故后患甲状腺癌；曾进入辐射区的人患癌症死亡率比正常癌症发病率高3%~4%。

国际原子能机构把核事故分为七级，人类有史以来唯一的七级事故就是切尔诺贝利事故。纳扎罗夫认为，切尔诺贝利核电站发生的放射物泄漏不是事故，而是人类文明发展史上一次最大的灾难！

纳扎罗夫阐释了灾难与事故的区别。第一，灾难往往由许多微不足道的扰动引发，这些微扰成为日后灾难的导火索。有关资料表明，在切尔诺贝利灾难发生之前，曾经有关于发电机组本身技术设计运行缺陷的记录，但均没有引起人们的重视。

第二，灾难的特征是彻底毁坏原有机体或组织，这种在临界点之后发生的破坏是不可逆的，呈无序扩大趋势。而通常所说的事故在一定程度上都存在可逆性，比如，如果风把房顶吹歪

了，吹破了，只要地基还在，图纸还在，勤劳的主人就可以把它再建起来，不会影响周围环境，这不是灾难。同样是这座房子，如果它位于核灾难区域，或位于强烈地震发生的区域，则不可能复原。

第三，灾难发生得非常突然，速度之快让人无法应对，即便事先作好任何准备都于事无补，在灾难面前任何人都无能为力。

第四，从后果上看，灾难比事故带来的损失要超过 1000 倍或数千倍，而且处理灾难所消耗的资金绝对不是一般事故所能比拟的，几乎能把国库掏空。可以说，切尔诺贝利灾难是苏联解体的重要原因之一。

切尔诺贝利灾难具有深刻的社会经济、科学技术以及政治诱因。其背景特征是 20 世纪 20 年代~80 年代的计划型经济社会以及专制的苏联体制。政府、专家和公众过分关注核电站的经济效益，而无视其潜在的生态危害或对此全然无知；把核电站当做一般电站管理，过分相信技术体系本身，而轻视与规范操作相关的其他文化要素；封闭以往核事故信息等导致切尔诺贝利灾难的复杂原因。在灾难发生后引发一系列重大问题，例如：能否和如何消除核辐射？如何安置从灾区撤出的移民？他们今后是否还能回到自己的故乡？如何安抚公众的恐慌心理？能否和如何恢复受辐射人员的健康？如何落实善后工作的经济来源？如何应对公众对政府产生的信任危机？等等。由于这些问题当时无法得到有效解决，所以，切尔诺贝利灾难成为导致苏联解体的“压倒骆驼的最后一棵草”。

### 中国核电事业现存问题

我国目前正处于核电事业大发展时期，更应当直面正视现存问题。

第一，经济利益掩盖核电安全性。在发展核电事业中，安全是高于一切的原则。但是，目前我国大陆的核电企业分属各个不同的利益集团，核电项目与地方政府之间也存在经济利益关系。因此，在核电站选址、上马的数量和时间等问题的决策上往往首先考虑经济利益，而把核电事业的安全性放在次要地位。福岛核电站之所以没能在第一时间有效采取应对措施，正是把经济利益当做比公众安全还要优先考虑的因素所致。这一教训足以令我们再次震惊。所以，中央政府对我国今后核电站审批采取审慎的态度是非常明智的。

第二，过度相信核电技术，而忽视核能的潜在危险。尽管中国近年来核电技术已经得到长足进展，特别是高温气冷堆技术在反应堆固有安全性方面目前走在了世界前列；但是，我们时刻都不要忘记：世间万物复杂多变，所有核事故都是在发生以后才暴露技术缺陷的，没有万无一失的技术。

第三，现有台湾海峡两岸的核电站布局存在安全隐患。纳扎罗夫注意到，中国台湾海峡两岸核电站的分布是：台湾一面有 9 个发电机组，而海峡对面的江浙以及广东一带共有 11 个发电机组（2007 年），如此密集的核电站布局呈现极不安全态势，况且这一带是中国人口密

集和经济发达区域，一旦有闪失，后果不堪设想。

第四，核电站安全信息对公众封闭。中国现有的核电站分别采纳了包括法国、加拿大、俄罗斯、美国和我国的技术。作为国家纳税人，公众有权了解诸如各种核电技术在使用过程中是否暴露过缺陷，各个核电站在多年运行过程中是否从未发生过任何事故，核电站采取哪些防辐射措施等等。作为核电运营者，应该及时向公众公开相关信息，并进行核电安全知识的普及和辐射防护教育、培训。否则，一旦发生放射性物质泄漏事故，公众将处于完全无知、信息不对称和被动无助的局面。这对于公众是极其不公正的。

第五，对核安全的重视不能仅限于核电站，而要推广到核燃料循环全过程。如果说在切尔诺贝利灾难发生后，世界拥有核电技术的各国都大大改善了核电站安全技术，但是由于核燃料具有放射性，所以对核安全的监管不能仅限于核电站，而应该落实到从核燃料的采掘、提纯生产、运输、发电和乏燃料的保存和后处理的全过程，即加强核燃料循环全过程的严格管理与检测。

第六，我国严重缺乏核能领域的高级人才，人才储备不足。发展核能是一项非常复杂的事业，但由于许多因素导致该领域高级人才青黄不接。这与我国大力发展核电事业的战略不相匹配。

其实，作为核电外行，笔者对该事业内部存在的所有问题并不都清楚。之所以提出以上问题旨在说明，我国的核电事业并不仅仅关乎到核电专家和核能企业，它受制于环境、社会、经济、文化等多种因素。每个关心国家未来发展的公民都有义务关注核电事业的发展，而核电企业也需要在自身发展的同时兼顾特殊行业在社会发展中的影响。我国的核能规划是否应该同时考虑与世界的核能规划同步发展，以保证拥有合理的布局，呈现平衡发展态势。

### 民生安全文化

21 世纪，人类进入高风险时代。如何应对越发频繁出现的各种天灾人祸？日本国民在大灾面前表现的镇定以及及时采取的自组织营救行为，为世界做出了榜样。相比之下，在我国出现的“福岛次生效应”为我们提出建立民生安全文化的迫切性问题。

笔者认为，安全是人类最基本的心理感受，同时表明一种平衡状态，需要一系列物质保障，应该成为人类的行为规范，拥有社会体制作为保护。安全问题与人类密切相关，因此涉及到文化。

在切尔诺贝利灾难发生后，国际核安全咨询组（INSAG）在 1986 年提出“安全文化”概念。这一概念的内涵随后不断被充实。到 1991 年，安全文化拥有了明确定义：“安全文化是存在于组织和个人中的种种特性和态度的总和，它建立一种超出一切之上的观念，即核电厂的安全问题由于它的重要性要保证得到应有的重视。”

上述安全文化概念涉及到核电厂中的管理层面、执行层面和个人层面的观念。相对于公众和

核电厂以外的其他更广的范围，安全文化概念有局限性。所以，笔者考虑可以借用这一概念并加以拓展，引申出“民生安全文化”概念。

民生安全文化指与任何组织机构和个人存在的稳定性、物质和精神生活的可保障性相关的观念、规则、行为方式、习惯的总和。

民生安全文化是一种亚文化，关乎到个体的生命存在和人类的生存价值。营造民生安全文化的目的在于：通过建立公民自我学习机制、社会保障体制和法律保护体系，提升每个公民的自我安全意识和自我保护能力，在促进公民素质提高的同时，实现社会进步和人类可持续发展。

对于我国，民生安全文化可以基于传统文化中的“己所不欲勿施于人”和“人人为我、我为人人”这两个最简单的基本原则。所谓“己所不欲勿施于人”，即要求每个人对自己的行为负责，不伤害他人利益。所谓“人人为我、我为人人”，即在社会关系中提倡相互尊重、相互帮助。这两个原则看似简单，实施却不易。尤其在大灾大难来临之际，这是保障自救和自组织救助的前提，既便于传播，也易于接受，与现行各种宣传和当代背景相符合。

营造民生安全文化，具体表现在：在公众层面上，通过宣传和教育机制，在民生安全文化原则下，使公众提升尊重生命价值的自我保护意识，同时主动学习安全知识，参与安全防护训练，逐步实现具备“小灾自保、大灾不惧”的应变心理和防范手段。充分发挥每一位个体生命的创造力和对群体保护的凝聚力。

在专业工作者层面，既要提倡勇于探索真理，也要提倡保持社会责任伦理，把科技发展与民生安全相结合，把民生安全作为社会长治久安的出发点。

在各级行政部门层面，民生安全文化的确立取决于能否破除“只唯上不唯实”的官僚习俗，能否变管理系统为服务系统（例如：在完善现有的监控设备基础上，能否同时安装给公民提示的灾害报警系统？），形成实事求是的社会风尚。另外，通过建立并完善各种法律（包括研究与应对灾难相关的法律）体系，以法律作为外在约束个人和群体采取有利于全体社会的行为方式；通过新闻媒体，树立以道德规范作为提升个人内在素质的行为准则。

当今时代，随着互联网技术的发展，社会变得更加开放，从而为民生安全文化提供了良好的立体网状“智能生态”系统。时代要求我们改变原有的生存观念，现实的危机督促我们尽快掌握生存技能。这些都依赖于建立社会整体的民生安全文化。

灾难带给人类的不仅仅是伤痛，从危机中觉醒是人类文明发展的必然。作为中国公民，我们每一个人都肩负人类未来发展的使命。13亿人口除了需要创造物质财富，更需要创造丰富的精神价值。核泄漏带来的生存危机为我们敲响警钟：思危才能保障生活更有质量。我们不仅要活着，更要活得有意义，从而使每一个生命都绽放出绚丽光彩。民生安全文化是否能够成为我国的一种新型社会文化，希望得到公众的共同深思。

(作者为清华大学人文社科学院科学技术与社会研究所教授)

(吴锤结 供稿)

## 回望切尔诺贝利：福岛唤醒的黑色记忆



陈兴安在切尔诺贝利4号反应堆前。

过去20年，科学家的研究表明：切尔诺贝利核事故后，放射性核素的大量排放，前后持续了10天，对欧洲的污染程度超过了20万平方公里。

4月26日，人类将迎来切尔诺贝利核电站事故25周年祭。

然而，3月11日爆发的福岛核电站危机，让人们提前开启这一远去、甚至已经尘封的黑色记忆。

噩梦般的切尔诺贝利事故，究竟给人类留下了怎样的伤痕？关于切尔诺贝利事故灾后的一连串可怕数字，究竟有多少是真实的？人们关心福岛的同时难免也想了解切尔诺贝利。

《科学时报》记者日前专访了原中国疾控中心辐射安全所的研究员陈兴安。他曾担任国际放射防护委员会第二常委会的委员，长期关注切尔诺贝利核电站事故相关的研究和评估。1998年，陈兴安赴切尔诺贝利4号反应堆事故现场考察，是我国唯一曾在事后亲临的专家。

### 现场辐射相当于拍两张X光胸片

《科学时报》：能给我们介绍一下当时你看到的切尔诺贝利事故现场吗？

陈兴安：1998年9月19日，我和11名国际放射防护委员会第二常委会的委员应邀考察了切尔诺贝利的4号反应堆，给我留下了不可磨灭的印象。

从核反应堆外表看，由于多年来采取的各项防塌陷措施，几乎看不出这里发生过严重事故。在四周绿树红花的映衬下，大约八九层楼高的反应堆建筑反而显出几分雄伟挺拔。

但考察的关键是看防护壳内的情况。当地政府在防护壳内开辟了一条相当长的通道，通向相当于8层楼高的反应堆堆芯旁。

我们先参观的是剂量监控室，室内只有一名工作人员，电脑上显示出4号核反应堆关键部位的动态变化情况。

接下来进入原控制室。其破坏程度可以用千疮百孔来形容。控制台上原有的209个仪表已经只剩下48个。在控制台对面的墙壁上，有一个1米见方的洞，反应堆爆炸时，气浪就是从这里冲破墙壁后进入控制室的。

最后参观的地方是位于第八层楼梯边的一个平台，它在已被破坏的大型循环泵上方，与堆芯仅一墙之隔。站在那里，可以看到为防止反应堆塌陷而设置的大批支撑横梁。

《科学时报》：曾经看到有媒体记者谈到去切尔诺贝利采访，非常忐忑害怕，好像要“深入虎穴”似的。在距离堆芯那么近的位置，你了解当时的辐射水平吗？

陈兴安：我们刚到4号堆的接待室时，门口所显示的辐射剂量率是每小时0.64毫拉德。对于职业人员来讲，这个剂量率不高，如果每天工作6小时，一年允许工作209天。

我们当天接触到的辐射最高水平是在堆芯隔壁。当时的实测值为每小时63.8毫拉德，根据剂量限制，在这里每人每年只能工作30小时。当然，若与核反应堆爆炸时堆内每小时超过10的7次方毫拉德相比，那就是相对很低的了。乌克兰政府和人民已为减少这次核事故的影响作出了巨大努力。

《科学时报》：你们当时是如何防护的？

陈兴安：每人穿上内外两套白布防护服以及袜子、手套、帽子和防放射性气溶胶口罩，还有黑色防护鞋，再加上一顶红色安全帽，并佩戴两支个人剂量笔。在4号核反应堆防护壳通道内上下楼梯16层，我们个个汗流浹背。总历时3个多小时，参观完进行了全身淋浴。

我们前后经过3次全身放射性污染的检查，双手、脸部以及防护服均未发现任何放射性的污染。每人都收到了1张4号堆辐射防护部负责人签署的证明，表明当天接受的辐射剂量为0.01雷姆，相当于拍摄两张X光胸片的水平。

**小镇：是死城也是纪念碑**

《科学时报》：切尔诺贝利附近原来的城镇情况如何？

陈兴安：我们来到原来的普里皮亚季镇，该镇的居民在爆炸发生第二天由政府组织全部撤离。我们见到绿树成荫，大楼林立，但空无一人。陪同的专家说这是个死城，也是一座纪念碑。

而斯拉维蒂镇是专门为切尔诺贝利核电站工作人员新建的，位于核电站以东 60 公里，有一条铁路将新镇和电站相连。居民很多，一派欣欣向荣的景象。

《科学时报》：关于切尔诺贝利事故导致的死亡人数，5.5 万是一个广为流传的说法。今天我们还在网上看到说死亡 9.3 万人，致癌人数 27 万人。你如何看这些数字？

陈兴安：这与权威机构提供的数据出入很大。2005 年 9 月 5 日，国际原子能机构、世界卫生组织、联合国发展署发布了题为《切尔诺贝利：事故的真实规模》的文告。文告称，由于该事故已经死亡的人以及应急工人和污染最严重地区居民终身的预期死亡数加在一起，大约为 4000 人。

事故后儿童甲状腺癌发生率较高，有研究认为在应急工人中白血病的发生率略有增高，但在儿童和成年居民中没有见到。实体癌也有轻度增加，可能还有循环系统的疾病，但这需要进一步评估。而且，对不良健康的广泛预测以及把所有健康问题都归因于辐射的倾向，使得居民认为的事故导致死亡人数比实际要高。

《科学时报》：很多媒体报道说，当地新出生的孩子从生命形成的那一刻起就带有先天性疾病。另外，该事故是否导致了大量的不孕不育？

陈兴安：报告指出，在男人和女人中间都未发现生育能力降低的证据或可能性。而且，也无任何证据说明对死胎数、不良妊娠数、分娩合并症数或儿童总的健康状况有任何影响。在污染地区和非污染地区报告了先天畸形有轻度而又稳定的增加，但看起来是报告制度较好所致，而不是由于辐射引起。

不过，研究也指出，在高辐射的二三十公里距离内的真叶植物、泥土中的无脊椎动物和哺乳类动物出现死亡率增加，植物和动物出现生殖能力丧失。

《科学时报》：似乎有很多人认为原子能机构、世卫组织和联合国共同发布的这份报告大大低估了事故对人的伤害。

陈兴安：我也注意到了。不过我在相关国际组织工作过很多年，我还是很相信相关专家的工作态度和严谨程度的。而且，也不能排除有关方面人为夸大灾难以要求更大援助的可能。

**20 年善后，耗资数千亿美元**

《科学时报》：报告关于事故对环境的总体影响如何评价？

陈兴安：过去 20 年，科学家进行了大量的研究和检测。放射性核素的大量排放前后持续了 10 天，对欧洲的污染程度超过了 20 万平方公里。沉积的程度取决于辐射云团经过时当地是否在下雨。大部分的铯和钡的同位素均沉积在距离反应堆 100 公里范围内。放射性碘的半衰期短，现已衰变完。铯与钡是今后数十年须持续关注的，钡和镭的同位素对人类照射的贡献是低的。

农业方面，除了少数地区外，农田的辐射浓度已经降至安全水平，但存在于牛奶、肉和某些食物内的放射性铯仍很重要。

事故之后，在森林和山区的动物和植物对铯有高度吸收，使其在蘑菇、浆果和野味内保持较高水平。

欧洲境内大部分的地面水污染已经迅速下降，但由于在水系食物链中的生物聚积，甚至在德国的河流中的鱼还可见到高浓度的铯。相似水平的放射性铯浓集在鱼骨中，不是在肌肉里，这对人类不重要。在一些无外溢水流的“封闭”河流中，仍应对垂钓加以限制。

《科学时报》：相关的经济代价有统计数据吗？

陈兴安：事故对农业的打击最为严重，784320 公顷的农田停止生产，694200 公顷的森林停止了木材供应。贫穷在受影响地区特别严重。

20 年间，用于事故的相关经济花费达到了数千亿美元。这些花费包括直接损失，恢复和安抚有关的消费，人群重新安置费用，对受影响人群的社会保护和健康关怀费用，相关研究和辐射监测的花费，以及弃用农田和森林、关闭农业和工业设施所带来的间接的经济损失。

《科学时报》：切尔诺贝利事故发生后，人类被迫与其影响共存，采取了哪些有效的措施来进行补救？

陈兴安：从环境手段上说，早期最有效的农业对策是从动物的食物中去除被污染的牧草，以及对牛奶的放射水平进行检测。使用清洁饲料，采用某种化合物可以阻止放射性铯从粗饲料转移至牛奶，大幅降低污染，从而允许农业活动继续进行。此外，还有对公众接近受影响森林和蘑菇收获的限制，以及对公众采集柴禾的限制，并对狩猎作些变动等。

《科学时报》：通过对切尔诺贝利事故的了解，你作为一名辐射医学方面的专家，对于我国制定核事故应急计划有哪些建议？

陈兴安：从这一事故中可以得到的借鉴是多方面的。首先就是要重视核电站工作人员的安全培训。切尔诺贝利是一场人为的事故。由于先前 24 小时的操作错误（其中最关键的错误是

将所有安全系统都关闭，并将大部分控制棒从核反应堆的堆芯中拔出），以及反应堆运行方面的错误和不稳定，使得核反应堆处于一个脆弱的易受损的状况。当操作人员发现情况异常，迅速按下紧急停堆的按钮时，一切为时已晚。

另外，从医学研究方面，我想谈谈两点想法供大家参考。

首先我国应该加强核事故情况下对受照者心理影响方面的研究，设法将药物治疗和心理治疗紧密结合，以取得更好的治疗效果。因为有专家指出：“切尔诺贝利对精神健康的影响是迄今由事故引起的最大的公共健康问题。”

另外，我觉得我国应进一步开展公众成员单位摄入核素年龄依赖计量学研究，还有加强母体核素对胚胎、胎儿辐射剂量贡献方面的研究，这两方面的研究我国都比较薄弱。

(吴锤结 供稿)

### 对于钱伟长先生和胡海昌先生矛盾的一点看法

武际可

在力学界都知道有一个阶段钱伟长先生和胡海昌先生闹矛盾。最近又看到网络上有几位网友说到这件事。有的说：“好像压制过自己落难老师的论文吧！学术上可以，人格上不怎么伟大！”。有的说：“对他的恩师落井下石，不仅在政治上，而且在学术上，打击排除钱教授，特别是故意压制他的《广义变分原理》论文的发表”。这显然是对着胡海昌先生的。还有的说：“从与胡海昌院士争夺广义变分原理首创权不惜进行人身攻击的恩怨看，钱伟长其实还是很看重自己的专业地位的。”总之，不是把胡海昌先生说成是“欺师灭祖”的败类，便是把钱伟长先生说成是争名夺利的“小人”。这实在与在我们心目中的两人品德不符。这里有必要说说我对两位先生接触过程中得到的感受和一些看法。

在网上说那些话的网友，看得出都是无论对自己还是对别人要求很严格的人，也就是我们平常说的“嫉恶如仇”的人。其实反问我自己，何尝不也是“嫉恶如仇”的呢。不过由于我对两位都有接触，就会得到和网友们的说法完全不同的结论。以下谈谈我接触到的一些情况和一些看法。现在两位先生都已仙逝，希望这些看法能够有助于澄清事情的真相。

大约是1981年夏天，胡海昌先生要我写一篇关于钱伟长先生的新著《变分法与有限元》的书评在《力学与实践》上发表。我当时仅仅是副教授，而钱伟长先生是力学界的泰斗。我开始坚决推脱说自己资历不够云云，在场的有王大钧。我当时曾经说过，胡先生你写可能更好。胡海昌先生非常坚决地要我来写，我勉强接受下来了。胡海昌先生便把他手上的一本《变分法与有限元》的精装本给我。我后来猜想，他所以一定要我来写推荐的书评，有三个原因：一是我当时是《力学与实践》的编委，联系发表比较方便；二是当时北大搞有限元程序比较好，这本书的主题是变分法和有限元；三是我们写比胡海昌先生写会更客观，不会有学生推荐老师显得不够客观的嫌疑。

在拿到书后，我花了一个多星期仔细读。并且用铅笔在书边上做了批注。后来我去找胡海昌先生，向他说明，这个书评不好写。他问为什么，我说，主要是书中有一些失误的地方，如

果作为书评，不能只讲好的地方，对书中的缺点也必须讲，这才是对读者负责的态度，可是，如果把这些失误的地方一并讲出来，又有损钱先生的声誉。以此很难写。我接着说，一些失误的地方我都仔细用铅笔注明了，请你再看一看合适不。过了几天，胡海昌先生来找我，说我的看法很对，而且他还去向钱先生说了，钱先生很谦虚，把我用铅笔做笔注的那本留下了，换了一本干净的送给胡海昌先生。这件写书评的事就算告一段。

这件事至少说明：第一，在1981年，他们的关系是很正常的，甚至可以说是很和谐的。这个书评到底是受钱先生之托，还是胡先生主动组织书评，不得而知，但无论是哪种情形，都表明二人关系是正常的。第二，有人说，胡海昌乘钱先生被划为右派，落井下石，阻止钱伟长变分原理的发表，也说不通。因为这本书的主要的新内容就正是钱伟长被《力学学报》退稿的用楞打乘子法来导出广义变分原理，如果胡海昌要阻止广义变分原理的传播，他何苦来组织这本书的推荐书评呢。

从各种资料反映，1983年可能是钱胡关系产生恶化的关键一年。1983年我去美国访问，1984年初回国后我就影影绰绰听到他们之间关系恶化的一些传言。到1985年收到钱伟长先生赠给我他在年初出版的著作《广义变分原理》，从行文中，我才从文字上证实两个人关系的恶化。不过就书中花了整整5页的篇幅来叙述楞打乘子法的历史中看出，钱伟长先生除了说楞打乘子法没有引起足够重视之外，关键的几句话是把1964年《力学学报》的退稿归咎于胡海昌。说：“那时，他是《力学学报》的编委，同时又是广义变分原理独一无二的权威，……，《力学学报》编辑部对我的文章的审查意见，身为编委的胡海昌不可能不知道，这是责无旁贷的。”

为了弄清楚究竟是不是胡海昌应当对退稿负责的问题。我曾经询问过我的一位长期在《力学学报》编辑部工作的同班同学，她说，就她的记忆，胡海昌没有参与审那篇稿子。不过审稿单按照规定只保留5年，到1985年已经过了十多年了。没有办法查询了。退一步讲，即使胡海昌参与审查，他一个人也毙不了一篇稿子，需要互相不知道的两审才能决定退稿。另外人们都知道胡海昌是钱伟长手下的人，当时投送审稿人有避嫌的考虑，一般也不会送给胡海昌审查的。例如从北大来的弹性力学稿子一般不会送北大的教员去审查的。还有更重要的是当时有一个不成文的规矩，就是右派的文章，一般情况大半是按照退稿处理的。

现在我们需要从钱伟长先生的角度来看问题。1957年钱伟长是全国著名的钦定右派。一切以前和他有接触的人都必须与他划清界限。否则会遭同样的命运。当时在力学所的一位青年团员钟\*\*，不过是为钱伟长说了几句话，结果遭到了开除团籍的处分。力学所的党委书记因为在钱伟长受批判时去看望了一下，结果被罢了职调离了力学所。当时在力学所的年轻的研究人员作为钱伟长的学生胡海昌，更得与钱伟长划清界限，参加批判。当时所里的人无一例外地必须参加批判，这种参加批判，与其说对钱伟长的讨伐，不如说是为了每个人自己的安全。钱伟长对所有在批判中说了过头话的都能谅解。包括胡海昌。要不然就不会有前面介绍的我经历的1981年写书评的那一段事了。

那么，为什么钱伟长先生，被冤枉二十多年，遭受众多人们的指责和批判，都忍辱负重地在磨难中度过来了，而且对于批判过他的人特别是年轻人，包括他的学生，都能够原谅，为什么为了一篇文章，却动那么大的肝火，以致闹到和学生断绝来往的程度。

这一点也不奇怪。他清醒地认识到反右时人们批判他都是“奉命”批判的。而后来学术上的

看法才是真心的。再加他推断胡海昌又是广义变分原理的权威，又是学报的编委，不可能不参加处理他的稿子。这实在是他最痛心之点。再者，一个真正的学者，别的方面可以不在乎，但对他的劳动成果是真正心爱的。高尔基说：“尊重人，首先是尊重他的劳动。”钱伟长正是这样的学者。他真正珍重的就是对他的学术成果的尊重。当他得知胡海昌是否定他的成果的“首犯”时，可以想见他的痛心和感情的转化。这一切都似乎是合乎逻辑的。不过悲剧恰恰就在于这只是一种推论，而不是事实。根据的是一种以讹传讹的传言和猜测。

一些人简单地认为，好像胡海昌，1954年的论文，经钱伟长推荐在《物理学报》上发表后就已经是名人了，其权威性足以枪毙钱伟长1964年投向《力学学报》楞打乘子的稿子。其实，胡海昌在力学界虽然接触过的人知道他业务不错，不过也还没有权威到足以毙人稿子的地步。而且无论是胡海昌1954年的论文，还是钱伟长的1964年的论文，一直到“文革”结束，人们也不过认为那是一篇很普通的论文。并没有认识到它的价值。它们的重要性是随着有限元方法在世界，特别是“文革”以后在国内的普及才逐渐认识的。胡海昌也正是在这种条件下才逐渐出名的。而钱伟长楞打乘子论文退稿是由于胡海昌的运作的传言也正是1983年前后才传开的。

1982年，胡海昌、钱伟长、罗恩、匡震邦、薛大为，五人分享了广义变分原理国家自然科学二等奖。当时评奖委员会考虑到“文革”时全国学术期刊一律停止的情况，只要是确实证明在这期间做出过开创性的研究的，无论发表与否都可以参加评奖。所以钱伟长和其他几位没有发表的论文也都一同获奖了。胡海昌也是在1982年才被选为院士的。那种说胡海昌利用自己的权威压制钱伟长的稿子的说法是根本站不住脚的，因为在1964年，胡海昌只不过是《力学学报》数十位编委中的普通一员既没有那个权力也没有那个威望。我自己曾经连续担任过《力学学报》三届编委，对于一个普通编委的权力和对学报的影响程度是了解的。我担任编委时，编委的权力已经有所扩大，也就是编委有权推荐稿子，不过编委推荐，也就是能够顶替两审中的一审而已。编委绝对没有决定退稿的权力。

在这场矛盾中，也许钱伟长的责任就在于没有核实事实而单凭传言来做推论。不过我是能够理解和谅解的。对一个对国家和民族以及学术做出过重要贡献的人物，已经遭受过二十多年的非人待遇，有什么必要再在他过世以后还揪住他仅仅由于轻信而扩大到人品如何如何而不放呢。退一步讲，即使他当时要去核实也是很难做到的，1983年钱伟长已经是70多岁高龄的人了。至于后来发表的许多对广义变分原理看法的文章，虽然其中有一些过头话，也主要只能看做他们不同的学术观点，看问题的角度有所不同而已，都不能往人品上做无根据的推论。

最后，要说一说胡海昌先生。他是1950年毕业于浙江大学土木系。当时毕业实行由国家分配工作单位的制度，最初他被分配到治淮水利部门工作，由于他体弱，而且他的特长在理论研究而不在实际施工。系主任钱令希又把他推荐给刚成立的中国科学院数学研究所力学研究室，力学研究室主任正好是钱伟长。无论在什么时候与胡海昌谈及他的成功，他都会深情地提到终身得遇两位老师，就是钱令希和钱伟长。我是在1990年采访过他，所谓采访实际上是一次约好专门谈他个人身世和成长过程的谈话。那次谈话，已经是外间传说，钱伟长对他“清理门户”脱离师生关系之后，在谈及钱伟长时他还是充满感激之情，感激他及时把广义变分原理的稿子推荐到《物理学报》。他还深情地说到，他是南方人，到北方连过冬的被褥

都没有，是钱伟长先生借给他钱才制备的。我想，在得知老师已把他打入另册之后还能够说出这样深情的话的人，任何人不会把他看做一个如外间传言的“欺师灭祖”的人吧。

钱伟长先生快人快语，有时又会说一些过头话，正因为如此他才会 在 1957 年落马。在处理人际关系上，也是如此，因此与一些同行和学生产生过误会。而胡海昌则为人有几分木讷，说话还带有几分口吃。他从来不会为自己辩解什么。外间有许多关于他的流言，他也从来没有为此发表什么声明，有时谈及此事时也不过自艾自叹，甚至伤心落泪。

现在他们都已经过世了，我作为曾经与他们交往的人，有责任把我的感觉和看法说出，任那些流言蜚语继续伤害他们，于心不忍。愿他们在天堂相遇，和好如初。

他们两位都为我们的科学事业做出过重要贡献，我对他们都很尊敬，让我们永远把他们带给人类的好处铭记于心吧。至于那些以讹传讹的流言，是谁、是怎样流传开的，是在怎样的情况下让钱伟长先生信以为真的，我没有兴趣去追问。让我们每一个人都做一个流言终结者吧。

(吴锤结 供稿)

### 南科大开课 唐叔贤院士全英文讲授首堂物理课



唐叔贤教授讲课。戴晓晓/摄



课间休息，学生与老师交谈。戴晓晓/摄

昨日（3月21日）上午10时，随着一串长长的铃声，南方科技大学第一堂课开始了。香港大学顶尖物理学家唐叔贤院士准时踏上讲台，为首批教改实验班的45位学生讲授“南科大第一课”：应用物理。自此，备受关注的南科大正式迈开了教改的步伐。20日，南方科技大学春季开学典礼已在深圳南方科大本校举行，首批自主招生的45名学生及学生家长、有关领导以及特别邀请的专家学者200余人出席了典礼仪式。

### 第一堂课：应用物理

昨日上午9时，陆续有学生出现在南科大空旷的校园里，大家结伴往学校里唯一一栋教学楼走去。离上课还有一小时，不少学生先到图书馆预习。9时30分，学生们纷纷走进教学楼303阶梯教室，新快报记者发现，与普通大学里前两排座位“上座率”极低的情况不同的是，南科大的学生们密集地坐在前7排，教室后面的位置被空了出来。其中年龄较小的学生，大多集中在教室前两排，11岁的苏刘溢就坐在第二排最靠门的位置上。上午10时，伴随着上课铃声，一位戴着眼镜、身着西装的老师走上讲台，用一口港式普通话向学生们做自我介绍。他就是我国顶尖物理学家唐叔贤。唐教授是美国物理学学会会士及中国科学院院士，曾出任香港城市大学常务副校长、香港大学物理系系主任。学生们对唐教授的经历颇感兴趣，频频提问，教室里不时传来阵阵笑声。

唐教授首先向学生介绍了物理学的英文术语，在接下来近两小时的课程里，所有专业术语均用英文表达，且PPT课件和教材均为全英文。唐教授还不时用普通话授课，其中夹杂着英文术语和英文口语。随着课程的推进，唐教授使用的英文也越来越多。对此，不少学生自备英

文字典和英文辅助教材，遇到难懂的单词随时查阅。也有学生显示出扎实的英文功底，对教授提出的问题也能流利地用英语回答。

据了解，由于首届教改实验班的学生年龄较小，学校在授课中设置了过渡阶段，昨日的两节物理课就以复习高中所学内容为主，其间带入一些新知识点，同时给学生们留出时间适应英文教学。

“这是个非常好的开始，你们感到陌生的就是英文单词，但随着时间(的推进)会越来越不陌生，同时你们要小心物理学上的新东西。”唐教授给了教改实验班学生很高的评价，“今天上课感觉很好。”他告诉记者，以前在香港授课时也遇到过语言问题，他会循序渐进地讲，让南科大的学生更好地适应。

### 课程设置特点

#### 开小组讨论课和导师辅导课

记者查阅南科大学生本学期的课程安排表发现，本学期共上16周课，一周课程安排松弛有度，专业知识和实验练习相结合，体现出学校以学生为本的教学理念。每节课50分钟，周一和周二上下午要上满8节课，主要是英语、数学和物理，以老师讲授为主；周三则轻松一些，只有下午4节课，分别是国学经典和体育，为学生留出自由安排的时间；周四和周五同样要上8节课，但以练习和实验课程为主，例如微积分练习题，特别开设导师辅导课，让老师更专注于每个学生个体，同时为学生大三进入研究院“预热”。

学校还根据课程特点对上课时间进行调整，特别设置英美大学里常有的小组讨论课，一节课45分钟，帮助学生理解所学内容，提高表达和互动能力。而体育课一节增至90分钟，保证学生劳逸结合。

根据校历，本学期教改实验班将于7月8日结课，7月11日至15日期末考试，7月18日至8月29日为暑假时间，学生将度过43天的暑假，相对于一般大学9月初开学的时间略早。

#### 一周课程安排

日期 课时 教学内容

周一和周二 8节课 英语、数学物理

周三下午 4节课 国学体育

周四和周五 8节课 练习和实验课程

### 学期课时安排

3月21日开课

7月8日结课

7月11日至15日期末考试

7月18日至8月29日为暑假时间

### 学生手册

#### 定制个性化大学生活

南科大校长朱清时曾强调，南科大不仅要帮助学生培养健全的人格，还要培养他们批判和独立思考的能力，这在学校发给学生的《学生手册——学会思考与计划》中得到充分体现。该手册在编制的过程中参考了英国 University of Central Lancashire(中央兰开夏大学)的手册，其中除了系统地列出校历、课程表、作息时间表等信息资源外，特别留出一章节教学生“如何充分利用你的大学时间”，与其他大学的学生手册不同的是，手册这一章节的内容里布满了空白表格，留给学生自己填写，完成个性化的大学生生活规划。

在“充分利用你的大学时间”一章中，周全地考虑到学生大学生活中的一些关键节点，教导学生利用这些节点寻求个人发展，例如为学生在拿到成绩时、实习或出国学习时，甚至在选择就业时和与人交往时提供建议，同时起到了心理疏导的作用。但这本手册的科学性更多地体现在让学生自己做决定，让学生对课堂情况、自我个性的每一细节做出系统的评价，发掘自我优缺点和喜好，同时结合别人的评价做出科学定位。此外，手册里还留出一些问题，让学生书写日志，引导学生不断反思、总结，让学生成为一个有思想有计划的人，不断进步。学校希望在这一学期结束时，学生翻看手册能够感触良多。就像手册“前言”中所写的：希望这是一本对你的大学新生活非常实用的手册！

### 特写

#### 最小学生苏刘溢

##### 牵妈妈的手到学校 上课专注下课闹腾

昨日上午9时40分，11岁的苏刘溢牵着妈妈的手走向通往教学楼的小路。送到一半，苏妈妈放开了儿子的手，目送刘溢一蹦一跳地去上“大学第一课”。每跑出50米，刘溢就回一次头，看看妈妈还在原处，就做一个鬼脸。直到刘溢跑远，消失在拐弯处，苏妈妈才返回住处。

苏妈妈告诉记者，苏刘溢的一只脚有点内“八”字，所以昨日陪他走路以提醒他注意，以后就让他一个人去上学了。学校准备为她安排留校工作，方便她照顾小刘溢。

苏刘溢是个活泼好动的孩子，下课铃一响，他就跑出教室，和同学一路打闹，一刻都不停歇。可上课铃一响，他就判若两人，神情专注，近两个小时的课程里听课认真，也不需要翻看英文词典。“今天的课对我没什么难度，都是高中物理。”他昂头说。

### 学校各处戒备森严 保安把守外人难进

作为一所处于中国高校教育改革最尖端的学校，南科大的一举一动都备受关注。昨日，新快报记者走进该校时，发现学校各处戒备森严。在学校大门处，门卫问：“你是记者吗？记者不让进，外人也不让进。”学校书院门口也有两名保安把守，谢绝外人进入。

“对不起，我们学校不允许记者进来。”一名自称是学校安全科科长的男子把记者拦住，请记者在保安的“护送”下尽快离校。该男子表示，没有学校老师的允许，外人一律不得进来。

据了解，20日南科大举行了盛大的开学典礼，很多深圳市民乘车慕名而来，期待一睹这所学校的风采，但学校大门紧闭，只允许被邀请人士进入，其他人均谢绝入内。

“南方科大不仅要向学生传授一流的知识，而且要帮助同学们培养起健全的人格，以及好奇心、兴趣、想象力、直觉和洞察力这些创新人才必须的能力，也要培养批判和独立思考能力，不仅仅要获得这种能力，而且要运用这些最可宝贵的能力来诠释自我。”——南科大校长朱清时。

（吴锤结 供稿）

未来十年高教发展路线图已定

专家热议：提升高教质量的切入点究竟在哪里



—北京师范大学校长钟秉林



—大连海事大学校长王祖德



—东北师范大学党委书记高彦喜



· 郑州大学党委书记郑永和



· 厦门大学教授王剑宗



· 北京大学中文系教授王祖温

2010年7月，我国召开了新世纪第一次全国教育工作会议，颁布了《国家中长期教育改革和规划纲要（2010-2020年）》，描述了未来10年教育的发展蓝图。教育部部长袁贵仁去年11月在“亚洲大学校长论坛”发表演讲时强调，在新的历史起点上，中国高等教育要把提高质量作为核心任务，坚持走有特色、高水平的科学发展之路，更加重视发展理念的战略性转变，更加重视人才培养模式的创新和体制机制的改革，更加重视高等教育在促进区域经济社会发展中的“助推器”作用。那么，提高高等教育质量的切入点在哪里？部分高校领导、教授就此畅谈了自己的看法与建议。

### 高教质量还有不小差距

王祖温：我国从1999年开始对高等教育进行扩招，对我国的经济、社会发展起到了很好的作用。但我国还是一个发展中国家，受国家经济条件等限制，在师资、设备等资源投入方面还存在差距，尽管我国在高等教育规模方面取得了很大的突破，但是高等教育在质量上还未尽如人意，尤其在原创性成果方面距离世界一流大学尚有差距。近年来，我国政府通过实施“211工程”和“985工程”，加快一流大学和重点大学建设步伐，培育一批重点学科、新兴学科、交叉学科，造就一批高层次人才，高等教育逐渐向好的方向发展，质量也不断提高。

但是，与世界上一些高水平大学相比，我们还存在差距，主要表现在：

第一，教育投入不足。我国是人口大国，高等教育规模世界第一，且高等教育的起步较晚，因此，无论在基础上，还是各种资源上，与世界一些高水平大学相比还存在一定的差距。

第二，拔尖创新人才不足。在创新人才培养上，我国的大学还需要不断努力、开拓创新，以培养出不同领域的拔尖人才。

第三，高校办学自主权还有欠缺，受制约因素较多。

第四，高等教育存在急功近利现象。造成学术比较浮躁，部分人不能潜心扎扎实实做好人才培养和科技工作。

葛晓音：前些年，特别好的大学的本科毕业生，大部分都出国了，特别像北大、清华，几乎就是为美国输送优质研究生的。随着近几年我国经济形势的好转，想留在国内发展的优秀学生越来越多，但每年还是有大批优秀的学生出国，尤其在一些前沿科学领域，我国与国外的确还有不小的差距。至少说明，我国大学的吸引力还不是很够。香港的大学，某些专业的学术水平未必比得上内地的大学，但它的吸引力主要体现在英语教学上，这也是内地大学的一个最大弱项。另外还有一点，无论美国还是香港，大学的氛围更自由一些。

葛剑雄：各类教育培养计划的背景，实质是教育经费的增加，但是增加的经费又不足以使教育水平普遍提高，于是就集中资助其中拔尖的、卓越的部分。另一方面，通过计划、项目的方式比较容易看得到成果。但这不是可持续发展的，只有普遍提高教育质量才是可持续发展的。这就需要普遍增加教育投入，并使一些突击性的、评比性的项目常态化。

我个人不赞成用过多的非常规方式。事实证明，各类计划、项目、工程、基地，不是没有成绩，但是要持久发展下去往往就会显得先天不足、后天乏力。希望教育行政部门改变此类做法，更多地对教育实施经常性的均衡的投入。

### 大师出现还需社会环境

葛剑雄：认为中国培养不出大师，那是过分的焦虑。事实上，大师是需要通过历史来检验的。大师的出现不能寄所有希望于大学，还需要社会环境和机遇。比如，钱学森之所以成为大师，固然离不开大学打下的坚实基础，同时也有家庭熏陶和时代背景的因素。高校培养了10个与钱学森素质相当的人才，到最后可能只有其中一个遇到了机遇，成为了“大师钱学森”。

其中，高校能做的就是打基础，培养全人，不仅培养学术能力，还要培养生活态度、基本价值观。比如，哈佛大学的人才培养就非常重视人文学科的教育，不管是哪个专业、将来打算干什么。

盛连喜：对创新型人才要有清晰的界定。创新型人才需要一个成长过程，而大学只是培养学生创新思维、创新能力的阶段之一。培养有创新性思维的人才，教学方法的改革迫在眉睫。首先老师的教学方式要创新，要让学生有更多自主学习、研讨、交流的机会。

王祖温：创新人才成长过程漫长，因而成长环境比较复杂，涉及到个人、学校、政府和社会的很多方面。个人是否具有培养的潜能和素质，学校教育培养体系是否有利于创新型人才生成，政府的政策、体制是否鼓励创新性探索，是否有崇尚科学的社会氛围，每个环节都会对创新人才的培养产生巨大的影响。

在培养创新人才的过程中，高校起到关键的作用。高校需要把握教育理念的更新、教育模式的改革、教育制度的创新等各方面的因素，优化育人环境，建立有利于创新型人才生成的教育培养体系。

高校、政府、社会组成创新型人才成长环境的三个重要环节，三者的统一就在于从有利于创新型人才成长出发，从系统工程的角度，构建、优化和完善创新型人才成长的培育环境、创业环境和社会环境，在创新人才培养、扶持和使用方面做到位。

### 研究生培养要面向需要

盛连喜：教育部在今年的工作要点中表示，要调整优化研究生招生结构，大幅增加专业学位招生比例。我认为方向是对的，但是担心一拥而上。专业硕士应该适度增加，有条件的、国家急需的专业可以多扩一些。

王祖温：目前，我国专业学位教育正处于发展的大好时机，我们要抓住机遇，采取措施，积极促进专业学位教育较快地发展。由于我国经济社会的快速发展，经济结构正处于调整和转型时期，职业分化愈来愈细，职业种类愈来愈多，技术含量愈来愈高，社会在管理、工程、建筑、法律、财经、教育、农业等专业领域对高级专门人才的需求越来越强烈，专业学位教育所具有的职业性、复合性、应用性的特征也在逐渐地为社会各界所认识，其吸引力正在逐渐增加。因此我国专业学位研究生培养的规模必须相应有较大发展。

葛晓音：清华取消博士生导师评聘制度，让副教授也有机会成为博导。这很正常，海外都是如此，不要说副教授，只要学术水平够，助理教授都可以带博士生；教授不带博士，由副教授、助理教授带博士的情况也是挺多的。我们原来把博士生导师想得太神秘。应该说，这是清华在向国际化靠拢。如果向更多高校推广这种做法，需要注意，不要把“外来和尚念的经”给念歪了。

不必担心这种做法会影响研究生的培养质量。学生自主选择导师，会从研究方向、科研成果、研究兴趣等多方面来考虑。

钟秉林：研究生培养机制改革是保证和提高研究生培养质量的关键。目前，我国硕士生入学考试除英语与政治科目实行全国统考外，部分专业课也为全国统考。从实践情况看，这不利于研究生培养单位选拔适合专业需要的、具有学术潜力的学生，不利于高校研究生教育办出特色，更诱发了本科教育的“应试化”倾向，影响本科教育质量的提升和研究生创新能力培养。

实际上，国家可以取消部分硕士生专业课全国统考，调整研究生基准学制，将学术型硕士的基准学制调整为两年，并相应降低硕士生培养规格和要求，将博士生学制调整为4至5年，基准学制定为4年。同时，政府和学校可以提高研究生奖助学金发放标准，建立严格的研究生淘汰机制，此外，明确学位授予权属于高校的自主权范畴。允许学位授予单位在政府已经签署的有关国家间学位互认协议框架下自主开展研究生教育的国家交流与合作。在此基础上，实行单一学位证书制度，促进学习型社会建设。

研究生学习和研究的时间与精力投入不足，学风浮躁，是影响和制约当前我国研究生培养质量的重要因素，必须建立更加有效的研究生激励和淘汰机制，下大力气予以解决。一是政府和学校要采取多种办法，进一步提高研究生奖助学金发放标准，使得博士生平均奖助学金除学费外能够达到硕士毕业生工作平均年薪的水平，硕士生平均奖助学金除学费外能够达到各地的最低生活保障线水平；二是继续改革研究生奖学金发放办法，建立动态的、激励性强的标准体系以及操作性强的评定办法，激发研究生的学习动力；三是建立严格的基于标准的研究生淘汰机制，尤其要引导高校在严格中期筛选和学位论文答辩这两个环节上严格把关，改变目前我国高校研究生淘汰率过低的现象。从国际经验看，没有淘汰的研究生教育绝不会是高质量的研究生教育，直接影响到学风建设和拔尖创新人才的培养。例如，发达国家不同学科领域的博士生淘汰率在30%~70%之间，而我国各培养单位每年淘汰的研究生基本上是个位数，两者之间的反差极大。政府和社会应支持实行严格的研究生淘汰制度，多方合作，做好淘汰研究生的就业安置和心理疏导工作，努力在研究生中间培育一种奋发努力、严谨求真和勇于创新的优良学风。

### 大学不是职业培训场所

葛晓音：有些人抱怨，现在大学培养的人才并不“实用”，无法与市场接轨。其实不然。如果把大学当成职业培训场所的话，那是完全错误的，太实用主义了，扭曲了大学的本质。大学最重要的是培养一个健全的人，使学生在某一学科的学习中培养学习的能力、思考问题的方法以及解决问题的能力。可能若干年以后，会把大学学到的具体知识都忘光了，但是大学给予的能力培养、素质培养和精神熏陶是一辈子受益的。“无用才是大用”，一些看起来不实用的东西，将来会潜移默化地产生影响。

在日本的大学，传统学科是一成不变的，尽管也会设置一些新的学科，但都会放在新的学部中，不会掺杂到传统学科中。大学生的职业能力要靠毕业后企业的职业培训，这是大学生进入社会前非常重要的一个环节，但这不是大学的职责，而是企业需要做的工作。

钟秉林：随着经济社会发展，大学已经逐步从社会的边缘走向了社会的中心，这就给大学提出一个问题——我们在发展学术、在办好大学的同时，一定要和社会经济发展结合起来。在人才培养特别是科学研究过程中，如何更多关注社会和经济发展的需求，面向社会经济发展中一些重大的理论和实践问题，值得我们进行思考和作一些调整。

大学的核心是学术，与此同时，大学的人才培养还要有一定的前瞻性或超前性。对于目前可能没有什么社会需求，但作为基础类的研究，我们必须要进行人才和技术的储备，我们要保证这类人才的培养，而不能完全受社会需求的影响，因为社会需求是离现实很近的。这是一个悖论，如何处理好这个矛盾、在人才培养过程中把握这个度，是一个很严峻的挑战。

学生毕业之后，走上社会这个阶段也很重要。这就引发了一个问题：大学人才培养的重点放在什么地方？我认为，这跟学校的定位和目标有关系。比如一些以应用型人才培养为主的职业学校，可以在技能方面、在实践能力方面多下点功夫。而对一些培养学术型人才的高校，一方面确实要重视实践能力，因为这种能力也是一个人才必须具备的，另一方面要培养学术能力，这就涉及学科基础课程、专业课程之间的度的把握，这很关键。

### 紧抓质量这条“生命线”

王祖温：常言说，十年树木，百年树人。教育是一个国家发展的基础，质量是高等教育的生命，因此，提高教育质量是永恒的主题。

一要健全高校教育质量保障体系和机制。建立高校内部教育质量监控和评价体系，加强国家对教育质量的监控。

二要加大对高校的投入，包括经费投入和政策支持及保证。

三要进一步扩大高校办学自主权。从政策上引导高等学校立足实际办出特色，坚持走有特色、高水平的科学发展之路，办出“中国特色、世界水平”。

四要完善对高校的评价体系，建立科学的考核制度，营造有利于教师潜心治学、开展教学研究的环境。

五要加大高水平国际交流与合作的力度，进一步开展多层次、宽领域的教育交流与合作。

六要加强大众化教育阶段的精英教育，优化组合教育资源，促进一流大学和国家重点建设的专业学科的建设和发展，培养具有世界眼光的拔尖创新人才。

盛连喜：大学的办学特色非常重要。现在很重视行业大学的发展，这是对的，因为它们本身就有很鲜明的人才培养特色和发展空间。

一所大学有没有特色，还在于大学管理者有没有自己的办学理念，能不能按照教育规律、学校历史、专业特长来推进学科建设，做到有所为有所不为。目前，我国的大学都注重形成自己的特色，关键还是要搞好发展的设计，不要盲目攀比。

办大学不能急功近利。有些公益性专业暂时遇到一点困难，也要坚持下去。比如拉丁文是生物科学的基础，但现在大学生物系没几个开拉丁文这门课的。教师的缺乏就是一个因素。特色的形成是需要积累的。

大学校园应该是一个充满学术争鸣、研究的活跃舞台，高校管理者应尊重来自学者、教授对学术的不同见解，这样的大学校园环境才是学生眼中的“理想之大学”和高校领导为之奋斗的“大学之理想”。

郑永扣：《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》（简称《规划纲要》）提出，提高高等教育质量是我国未来10年要着力解决的问题，2011年的《政府工作报告》也明确提出了这一要求。

目前，我国高等教育已经达到相当规模，按照《规划纲要》，我国2020年高校毛入学率将达到40%。从规模来看我国属于高等教育大国，但教育质量确实需要提高，在这方面与国际先进水平相比还有较大的差距。

我认为，我们应该朝以下几个方面努力：第一，加强学科建设。学科是实现高校人才培养、科学研究、社会服务和文化传承等功能的基本载体，高水平大学必须有高水平学科作支撑，所以学科建设是提高高等教育质量的核心。

第二，积极构建现代大学制度。改革我国大学目前的管理体制、机制，用高水平、现代化的管理促进教育质量的提高。

第三，着力营造和培育优秀的大学文化。大学文化是大学的灵魂，一所好大学必定有优秀的文化。优秀的大学文化包括先进的教育理念、卓越的大学精神、优美的校园环境、高雅的校园文化以及和谐的人际关系等。

第四，积极发挥大学基本功能。大学的基本功能包括人才培养、科学研究、社会服务、文化传承。需要特别强调的是，大学要积极服务于经济和社会发展，高水平大学更需对社会作出较大贡献，通过贡献彰显大学的价值。

### 评价标准要与时俱进

盛连喜：评价高等教育的质量要考虑所处的时代，不能简单认为目前的质量下降了。现在高校培养的学生与时代发展基本相适应，不能以老眼光看待现在的大学生，我们是在更高目标下谈我国人才培养质量。

哪些地方需要改进呢？首先，现在学生要学的东西很多，对基础知识的掌握程度有所减弱，应该努力打牢基础，特别是本科教育阶段。

其次，学生的实际动手能力减弱，工科也有理科化倾向，对社会、行业的发展了解不够，不利于真正的创新人才的培养。希望政府通过相关政策指导，推动建立起校企合作共同培养人才的可行模式。

第三，大学文理交融不够，理工科学生思维不够开阔而文科学生的思维又过于发散。所以，我一直不主张在高中搞文理分科。在目前这种现实下，大学要增加人文素养培养的比重，增强学生的好奇心和独立思考能力。

衡量大学的教学质量，要看科研、论文的多少，更要看人才培养的质量。

王祖温：所谓“特色”就是“人无我有、人有我优、人优我新”。

首先要科学定位。高水平的大学切忌贪大求全，要有所为有所不为、有先为有后为。任何一所高校，如果有几个或只有一个学科专业是很有特色的，那么这个学校在社会上就会有很高的知名度。世界上还没有一所大学能够做到每个学科都是一流。

高校办学特色是高校在特色领域长期办学、不断钻研和积累过程中逐步形成的。不能根据某些排名改变学校的特色，贵在坚持。

高校的办学特色可以体现在办学思想、目标定位、学科专业、人才培养、科学研究、社会服务、校园文化等方面。

高校办学特色要符合国情，不能违背教育规律，不能功利化办学；要结合自身实力和社会需求，不能攀比、盲目发展。

科学定位、办出特色是世界高等教育形势与国家、社会发展的客观需要。特色办学能够成就高校竞争力，提高人才培养的质量，有利于把我国的高等教育推向世界，建设世界一流大学。在教育部的《普通高等学校本科教学工作水平评估方案》的评估指标体系中，办学特色为一级指标之一，充分体现水平评估对办学特色的高度重视和科学引导。

特色是高校核心竞争力形成的重要基础，高校的办学特色不可或缺。没有特色就没有活力，没有活力就难以发展。

郑永扣：衡量我们高等教育质量的标准是，能否培养高素质人才，能否产出高水平科研成果，能否提供高效益的社会服务，能否推动国家经济转型、产业结构调整，能否为各级政府提供决策咨询，能否推动社会文化繁荣。

办什么样的大学、如何办好大学，培养什么样的人、如何培养人，这是办学需要明确的基本问题。先进的办学理念应能较好地解决这些问题。尽管高校的特色各有不同，但优秀的办学理念往往是相通的。

(吴锤结 供稿)

## 人民日报：做科学要有点品位，要“慢”得下来

“做科学，要有点品位。”前不久在接受媒体采访时，北京大学生命科学学院院长饶毅教授如是说。在他看来，比较有创造性的东西，思路方法很巧妙的，就比较有品位；不能只想着发表论文，而是要努力呈现新鲜见解，回答重要问题。

显然，这样的品位并不易得。它不仅意味着一种科学的高度，还体现出一种学问的境界。对于科学家来说，科学的品位反映的是他的价值取向和志趣追求。

科学不是速成的。经济上可能有暴发户，科学研究领域却不可能有暴发户。科研有如农业，得慢慢积累，老实耕耘。就如种子从发芽到谷粒成熟，得经过生根、长叶、分蘖、穗分化、孕穗、开花、灌浆等过程，每一个生育期对温度、水分、空气、光照、养分等外在条件都有不同要求，你得顺应规律，精心呵护，懈怠不得也急不得。重大发现也好，重大创新也好，都是“长期积累，偶然得之”。因主客观条件问题，或许“长期积累”也未必有“偶然得之”，但没有“长期积累”，则很难有“偶然得之”。

要达致科学的品位，获得科研成就，特别需要“慢功”，秉持一种“慢”的理念。有“慢”才能合乎科学规律，保证科研质量，回归科学本质，也才能享受科研的乐趣。当然，这个“慢”，不是做事慢慢吞吞，拿着薪水不出活，而是摒弃急功近利，真正潜心学术。《现代临床解剖学丛书》共1000万字，被誉为我国临床解剖学里程碑。为完成这本书，钟世镇院士花了大半辈子时间，此书出版时他已75岁高龄。华裔科学家高锟，耗费40多年终于在光纤传输技术上取得突破性成就。足见，越是大成果，越要耐住“慢”。

在不少地方及科研单位，科研成果“短、平、快”的比较多，跟踪模仿多，原创性的大成果少。一句话，科学的品质不高。从治学精神和方法上找原因，主要就在于缺乏积累，太专注于比速度比数量了。有些学者每每有点小成果，就赶紧写论文发表，数量不少，质量却上不去。这就好比把种子埋进土里后，三天两头就刨开来看看发芽了没有，或者苗刚冒出土就拼命往上拔。这样做，就很难取得突破性进展。

人有外在利益和内在利益追求之分。对于现代科研工作者来说，外在利益主要指晋升、待遇、荣誉、科研基金等等。内在利益则主要指人生追求、内在情怀、个人兴趣，它是一种价值理念。科学家也是人，也有外在利益需求。问题是，外在利益和内在利益谁占主导地位。在科学研究中，处理好快与慢关系，提升科学的品位，就得以内在利益为主导，而不要总被外在

利益牵着鼻子走。否则，制造些“职称论文”还行，要获得重大成果则绝无可能。

科学要“慢”得下来，根本在于营造宽松的学术环境。比如纠正科研考核中过分量化倾向。量化使评价有了客观标准，但变成“数字一刀切”就走极端了。有人因此戏谑科研考核是一种“数蛋游戏”：从讲师升为副教授要生多少个“蛋”，从副教授升为教授又要生多少个“蛋”，还规定这些“蛋”要生在什么地方，比如核心刊物。如此，还有多少人敢做“慢学者”？

(吴锤结 供稿)

## 中青报：青年科研人员缘何频“出走”

经济压力不是唯一原因，另一个原因是制度

中国科学院上海药物研究所研究员、学术委员会主任陈凯先发现，不知道从什么时候开始，所里一些年轻的同事悄然离开了单位，随后成为不远处的上海张江高科技园区企业里的员工。

在陈凯先看来，这些年轻科研人员的选择很自然：尽管研究所在全国科研机构里面条件算是比较好的，但与企业比，仍然是差了一大截。“毕竟他们要先考虑生存的压力。”

记者在采访中发现，不少科研机构都隐约有了青年科研人员“出走”的态势，“出走”的理由都非常现实：房价、生活条件、教育理念、晋升职称等等。

“我很担心：现在的科研条件比以前好了，但一些人却不愿意潜心做研究了。”中国科学院院士、结构生物学家常文瑞表达了自己的担忧。

常文瑞也明白科研岗位的相对“清贫”，“我也有同学在企业工作，他就有钱买房、买车，而我却不行。这样的差距可能会让年轻人不平衡。”

有一次，常文瑞到台湾开会，一件事情对他影响很大。

一位教授告诉常文瑞，他们的学生，特别是那些基础学科的学生，并不是真正想学知识做科研，只是想拿学位。于是，在这位教授负责的专业考试中，会让大部分学生及格，虽然他们根本就达不到这样的水平。

其中有一个学生的成绩太差，教授只得给了不及格。结果那个学生找过来，要求教授改成绩。这位教授说，我没权力改，而且卷子已经封存，没想到，学生教给老师一个办法：请你写一个悔过书，就说你判错了，你就可以改。

这位教授为此哭笑不得。常文瑞则感慨不已：“再过几年，大陆的学生会不会变得像那位台湾学生一样，不注重学习，只把学位当做一个跳板，不求专业上有什么进展，只要找到更有钱的单位？”

在他看来，学校教育中应该加进传统教育，比如责任心、钻研精神、奉献精神等。

常文瑞的想法与中国科学院院士李邦河不谋而合。

“还有多少人愿意做科学家？”在李邦河看来，这跟学校的教育有关系，“老师经常会教育学生要找一份好工作，却很少有人会教育他们立志当科学家。”

海军信息化专家咨询委员会主任尹卓说，经济压力还并不是科研人员止步科学研究的最重要原因，“因为就我们国家目前的经济水平，科研人员的待遇水平可以满足他们的生活需要。”他认为，使他们无法潜心做研究的另一个原因是制度。

“很多单位都要评职称，看谁出的成果多，看谁写的论文多。可是很多基础的科学研究可能十年八年都出不了成果，如果评不上职称，生存就会有压力。”尹卓说。

在这样的制度下，有些人对于有难度的科研活动望而却步。“所以国家也该有个政策，来保证科研人员做科研的基本环境，让大家能够没有后顾之忧地去做研究。”常文瑞建议。

（吴锤结 供稿）

## “天麻之父”评不上教授 别让SCI成为科学家的手铐脚镣

药物研究专家杨世林有个担心：在现有的导向下，中国再也不会会有年轻人愿意去跟天麻和黄连打交道。

杨世林曾任中国医学科学院药用植物研究所所长，这里是世界上五大药用植物专业研究机构之一。该所的老科学家徐锦堂被药农尊称为“天麻之父”和“黄连之圣”。

经过多年在药材产区的研究，徐锦堂改变了300多年来人们种植黄连的搭棚遮荫栽培方法，提高了黄连产量也节约了木材。他还结束了天麻不能人工栽培的历史，那是在20世纪70年代，我国野生天麻资源接近枯竭，医用天麻出现断档。

为了表达感激，从中受惠的陕西和湖北的药农们分别集资为这位科学家立了塑像。杨世林感慨：徐锦堂先生的成果是“扎根”扎出来的。但令他感到惋惜的是，徐先生一直没有评上院士，因为他没有“SCI论文”。

“SCI”是美国科学引文索引的英文缩写。它收录了大量的国际学术期刊，在这些期刊上发表的论文统称为“SCI论文”。20世纪80年代末，我国一些单位将SCI论文引入科研评价体系，以此衡量研究水平。此后，“SCI”成了科学家头顶一根无形的指挥棒。

杨世林认为，在这根指挥棒下，为我国医药事业立下汗马功劳的徐锦堂先生不仅评不上院士，连教授也评不上，如今评职称、评奖都是要看 SCI 论文的。

他说，我国引入 SCI 评价以后，几乎没有人愿意像前人那样去做事。搞药材栽培的年轻人，不肯和药农打交道了，只盯着什么是“时髦的研究”，只关心发表几篇文章。而长期扎根产区的研究人员，晋升职称和申请课题都很困难。

对此，杨世林表示“很痛心”。他发现，自己身边的那些从事药物研究的年轻博士，在国外留学或工作时明明还在进行新药研发，回国以后“马上转行”，什么容易发论文就做什么，并且追求学术期刊的影响因子——文章的“点数”直接跟奖金、职称挂钩。

他认为，我国的科技成果转化率低，根源就是当前的评价体系。至少，应该把基础研究与应用研究、科学研究与技术开发有所区分，在不同的评价体系下加以衡量。

中国数学会理事长、中国科学院院士马志明一直呼吁，对基础研究和应用研究的评价不要“一刀切”。

他说，针对科技评价体系的意见，科学家们年年讲，可年年不变。让一些大学和科研单位，真正结合本地实际，解决工农业生产中遇到的实际问题，不是很好吗？为什么一定要追求国外的 SCI 呢？

中国科学院院士陈运泰说，中国论文数量大增，成了这方面的“大国”。自己不赞成有人所说的“都是垃圾”。但不可否认，垃圾的确存在，真正在国际学术界能够具有里程碑意义的科研成果也确实不多。

清华大学教授邢新会说，现在科研管理者动辄就谈某项研究得了多少奖，发了多少篇 SCI 论文，连工程研究也要求有多少 SCI 论文。自然科学研究和工程研究应有不同的评价标准。管理的多元化，是科技界尤其需要关注的问题，只有多元评价，才能让大家安心做下去。

在中国科学院工程热物理研究所副所长黄伟光看来，我国目前的短板在于如何把技术工程化，使之成为实际生产力。他说：“我们可能有很好的大脑，很巧的双手，但是二者之间的东西没有。”

他说，科技人才并非都是搞理论分析和科学实验的。高级工程师非要去弄个“教授”或“研究员”头衔才显得有地位、有水平，这是不正常的。国家从导向上对工程技术人才应该有合理的定位。

多年以前，南方科技大学校长、中国科学院院士朱清时曾在工厂工作。他“非常崇拜”那些能工巧匠。他至今仍记得当时在没有起重机的情况下，工人师傅如何挪动大型设备的场面，“太让人信服了”。他还常常想起那些吹玻璃的工人，想要什么形状就有什么形状，这些技

艺不是文凭能够证明的。在那时，高级工人“比教授还厉害”。

“我就不知道为什么我们国家多年不解决这个问题。现在的评价体系不仅使得我们科研受到损害，而且是毒害了我们的下一代。年轻人都不知道做科研是什么目的了。”马志明院士说。

马志明还记得老一辈数学家许宝禄的一句名言。许老生前说过，不希望自己的文章因为发表在有名的杂志上而出名，而是希望杂志因为发表了自己的好文章而有名。事实上，他的很多论文都是发表在国内外期刊上。

但现在，马志明说，连国家科技奖的评审都要考虑一项研究成果是发表在哪本杂志上。国外权威杂志多少分，普通杂志算多少分，反而忽视了论文本身的内容。“这真的是有害的。”他说，在这种评价体系下，好的文章都不发表在本土杂志上了。

据上海大学教授、《生理学报》副主编吉永华介绍，我国以前在人工牛胰岛素、哥德巴赫猜想等方面的重要研究成果，都是发表在国内外学术刊物上。可眼下，科学家们渴望在英国《自然》和美国《科学》等高端杂志上出现自己的名字，形成了一种新的偏执的追求。

《自然》和《科学》都是世界一流学术期刊，文章被引用率很高，“影响因子”居于领军地位。吉永华说，在SCI指挥棒下，科研人员不得不搞“短平快”的研究。而在一些人批评我国盲目追求SCI论文导致不少垃圾文章之后，很多单位为了在“顶尖论文”这个指标上赶上去，又开始追求杂志“影响因子”了。现在有人还会邀请《自然》和《科学》的负责人到中国，请吃请喝，跟人家套近乎。

这种局面的另一个恶果是——我国的学术期刊被逼到了边缘，失去了国际上的话语权。吉永华指出，很多被逼急的中文期刊改出英文版，结果国内的人不想看，国外的人也不想看，成了“姥姥不疼、舅舅不爱”的杂志。

清华大学教授朴英认为，要想改变这种情况，教育部就要“摧毁”针对博士生的评价体系。因为，高校将论文篇数分摊到每个教师头上，并将博士生的毕业门槛设定为发表几篇SCI论文甚至“顶尖”期刊论文。

海军信息化专家咨询委员会主任尹卓也指出，“这样的评价体系应该先摧毁为好”。他说，很多发达国家并没有统一的科技评价体系。我国有这么多科研院所，应该自己进行切合实际的评价。科学是五花八门的，为什么要统一呢？

今年是中国工程院院士、中星微电子公司董事局主席邓中翰领衔研制的“星光一号”芯片诞生10周年。这是我国第一枚拥有自主知识产权、具有世界领先水平的百万门级超大规模专用芯片。

邓中翰将公司的成功归结为一句话：“我们坚持必须要在市场上打造新的具有生命力的产品，

而不是简单的写报告、发表文章，所以才有今天一系列的成果。”这位年轻的科学家说，自己多年来一直在呼吁，创新不是为了得奖，不是为了发表论文，不是为了评职称。

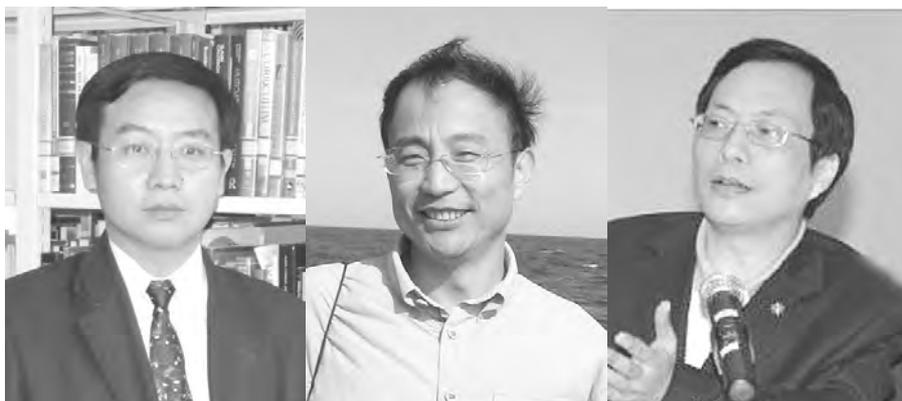
可“论文崇拜症”眼下正困扰着众多科学家。杨世林悲观地说：“如果按照现在的评价体系，我们不可能出现天麻、黄连的成果。”

他说：“我觉得评价体系就是一个导向。你要把科学研究引到什么方向？”

“本来GDP也好，SCI也好，它们不是不好，问题是一到了中国人手上就往死里整。”这是另一位科学家的感慨。

(吴锤结 供稿)

### 对话储朝晖、陶传进、赵小琪：导师和学生应是什么关系



储朝晖、陶传进、赵小琪

对话人物：

储朝晖 中央教科所研究员

陶传进 北京师范大学教授

赵小琪 武汉大学文学院教授

曾经，学生们谈起导师，总用“一日为师，终生为父”、“亦师亦友”这样的词语来形容。但今天，谈起导师，部分学生总有种说不清、道不明的感觉，是老师？是老板？还是……导师，意味着什么？又将对学生承担起何种职责？

关键词之一：距离

**记者：**您如何给导师下定义？目前，导师与学生之间存在什么样的问题？

**储朝晖：**关于“导师”的定义，这是一个很难的问题。如果要我做定义，我就选“导引人生，师法自然”八个字做定义。

导师要导引人生就不要解释了，为什么要说“师法自然”呢？因为任何一个专业，任何一门学问都是在追求真理，“师法自然”是追求真理的一种境界，导师要导引学生进入这个境界。师生关系实质上是在人生过程中形成的重要他人关系，每一方是对方的重要他人，导师最重要的责任就是引导人生，追求真理，双方都走上这条路就能亦师亦友，道不同则很难亦师亦友。

现在师生间出现问题的最根本原因在于：导师和学生之间的关系功利因素太重，教师想靠学生为自己打工，学生想依靠教师发论文、找工作、拓人脉，甚至要找到一个比别人更好的工作，不少学生不是根据教师的学问选择导师，而要看他是否有为自己谋利的空间。这都是极不正常的现象，现今却很普遍。

**陶传进：**我个人理解的导师就是在学校中。通过自己的专业，带着学生沿着他们的人生发展方向继续向前走一段的人。

学生是老师最值得亲近的人群之一，作为一个老师，能够带学生、能够获得学生的信任，是一件非常值得高兴的事情。自然也就有了亲近感，自然也就要减少本来存在着的距离。但是，目前社会中普遍出现的人与人之间的信任危机，也对师生关系构成了冲击。

我赞成导师与学生之间亦师亦友、平等身份、相互尊重的关系。学问上，老师是权威，做人上，是平等友好的关系。这和“疏远”、“据为己有”、“商业化的交换关系”是大问题。

**赵小琪：**我个人还是比较赞同“一日为师，终生为友”。我与我的研究生的关系就是亦师亦友的关系。我一直坚持“三个一样”的原则。即：对待学生与对待老师一样，对待学生与对待领导、同事一样，对待不同的学生一样。

面对领导、同事和学生，我均以诚相待，保持着“三个不变”的立场，即：说话方式不变，面部表情不变，做事方式不变。我在研究生入学时就告诉学生，我既是老师，又是他们的朋友。我们无法改变那些自以为是的强势人物，但我们可以坚守自己做人的原则。

我与我的博士生与硕士生之间的关系日趋亲密。在我的研究生们建立的QQ群里，我的一届又一届的毕业研究生们一直在那里与我和他们的在读的同门亲密地交流、对话，共同在人间一个不起眼的角落里营造着最为朴实、最为温暖的家园。

**关键词之二：学术**

**记者：**读研、读博，本是研究学问。如何才能让“学术”成为承接师生关系的一个很好的纽带？

**储朝晖：**现在不少人理解或所能看到的学术仅仅是学术之果，如论文、课题、项目、学位、职称、奖励等，却严重忽视了学术精神和学术过程，这是导致师生关系不和谐，学术声誉下降的原因所在。现在的问题是不少导师没有学术精神，也不参与学术过程；不少学生过于关注学术结果，忽视学术精神的获得，这才是问题的症结所在。

**赵小琪：**我个人认为，我之所以与学生相处得较为亲密，是与我抓住了“一个中心”、采取了“三种不间断”的方法有关系的。所谓“一个中心”，就是以“学术”为中心。我自己既不想发财也不想当官，就是希望看一些自己想看的书，写一些自己想写的文章，虽然经常受外界干扰不能如愿，但我一直努力想达到这种境界。同样，我也希望我的研究生以“学术”为中心。所谓“三种不间断”，一是本科阶段与研究生阶段指导的不间断，二是课堂内与课外指导的不间断，三是在读阶段与毕业后指导的不间断。

我的一个在职博士生对我说：老师，你对学生做的一切，学生都明白的。不然，学生怎么毕业这么多年了还年年从大老远的地方来看你呢！

有生如此，夫复何求？！

### 关键词之三：传承

**记者：**薪火相传，是学术知识、精神理念的传承。导师的责任是传承什么？

**储朝晖：**导师首先应有爱，他首先所要传承的也是爱。这里的爱当然首先是爱人，包括爱他的学生，并通过他的学生将这样的爱像传送接力棒那样一个个地传递出去；同时这样的爱的对象还包括更广泛的含义，比如要爱真理，它是追求真理的动力；这种爱也应包括爱物，比如对自然的爱，对社会的爱。唯有凝聚了大爱的人，才有强大的动力成就大师，如果导师不能做到这点，就缺少最基本的资格。

第二点我认为教师要传承责任。曾有多所学校要我在其中担任导师，我的回答很干脆：“负不了责任我就不能答应。”而现在不少人根本就不负责任，也挂了一堆的“导师”之名，这是很成问题的。

第三点才是授业解惑，您有专业才能授业，而现实中不少人根本就没有专业，也要挂上“导师”之名，有些无中生有了。在此基础上才有可能完善其他方面。

**陶传进：**我们社会做人的道理很多是通过师生关系传承下来的。这正是传统意义上老师的责任，之所谓“教书育人”说的正是这一点。但要重新做到这一点也有难度，关键就在于教师自己的为人修养问题。所以，教师要追求一种高的境界。

社会应有自己的话语体系、鉴别机制、褒抑机制。在政府的统一管理下，教师实际上就成了在现有的教育的规则要求下，能够被允许吸纳进教师队伍的人。因而，教师队伍首先发生了改变，成了纯技术性职业的代名词，失去了人本身的成分。

(吴锤结 供稿)

## 杨德广 刘峰：硕士研究生发表论文的规定该取消了

目前，中国绝大多数高校规定，在校研究生必须发表一篇与本专业相关的论文，甚至有的学校还要求研究生必须发表两篇或者三篇论文，否则不准毕业。关于研究生毕业是否实行与发表论文挂钩的制度一直存在较大争议。前不久，《中国青年报》进行的调查显示，65.3%的人认为硕士生的素质和学术水平并非只能靠论文来体现。53.1%的受访者指出，既然这一制度造成了诸多弊端，还不如取消硕士生必须发表论文的硬性规定。笔者认为，硕士研究生发表论文的规定是该取消了。

### 要求研究生都发表论文不切实际

研究生教育是本科后的教育，《中华人民共和国高等教育法》规定，“硕士研究生教育应当使学生掌握本学科坚实的基础理论、系统的专业知识，掌握相应的技能、方法和相关知识，具有从事本专业实际工作和科学研究工作的能力”。另外，《中华人民共和国学位条例》也规定，硕士研究生“应在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力”。这两个条例是在我国高等教育处于精英教育阶段时制定的，在精英教育阶段，研究生数量少且是国家的重点培养对象（如1990年全国高等教育毛入学率为3.4%，在校研究生数量为9.3万人），研究生教育培养的是学术型、研究型人才，具有从事科学研究能力的人才，因此规定在读研究生发表论文是合理的。

本世纪初，我国高等教育进入大众化教育阶段，研究生教育发展迅速，研究生数量急剧膨胀。据2010年颁布的《国家中长期教育发展规划纲要》表明，2009年全国高等教育毛入学率达到24.2%，研究生在校生数量已经达到140万人，高校已经不可能培养这么多的学术型、研究型人才，我国也不需要这么多学术型、研究型人才，大多数高校转而培养知识较广、有一定研究能力的应用型研究生，如教育类研究生毕业后多数人从事大学辅导员工作、管理工作等。但是，很多高校研究生教育的培养方式没有变，仍然按照精英教育培养模式要求硕士研究生发表论文。这是不合时宜，也是不现实的。

目前中国的学术期刊只有1000余种，按每本期刊可以发表文章20篇、每月出一期来算，其容量可供1年发表论文30万篇左右，“僧多粥少”的学术期刊市场已经形成。况且很多专业领域的核心刊物只接受知名专家、学者的文章，加上我国的学术评价体系下学术期刊成为稀缺资源，研究生们发表论文简直难于登天。

### 强制发表论文的危害性

本来硕士研究生应该具有宽广的知识面，要将主要精力放在阅读相关理论知识和进行学术研究上面，而强制发表论文的硬指标使研究生忙于应付“发表论文”，没有时间阅读，没有精力搞研究，进而影响了研究生质量的提高。

另外，强制研究生发表论文的规定迫使研究生们为发表论文而发表论文，急功近利，弄虚作假，论文的抄袭、剽窃现象时有发生，导致高校内不正之风愈演愈烈。同时，这一规定的存在使不少研究生转而投向花钱发表论文，这不但浪费了公共资源，而且极大地败坏了学术界的公平和诚信。

实际上，研究生发表论文的规定并没有法律依据，《中华人民共和国学位条例》和《中华人民共和国教育部关于修订研究生培养方案的指导意见》都未对研究生发表论文作任何规定，这种高校的“自主决定”实在是令人很无奈。

研究生能否毕业的评判权不在自己导师手中，而是掌握在那些以收取版面费为目标的期刊杂志编辑手里，这实在是一件荒唐的事情。研究生从入学开始，就被发表论文所困扰着，研究生的生活因高校硬性规定发表论文而缺乏生机与活力，走进研究生群体，大家讨论最多的话题就是发表论文和毕业论文，见面先问“你发论文了么？”研究生的生活已经由论文来控制了，如果研究生们天天为了论文而学习，何不改名叫“论文生”？

### 应该怎样培养研究生

研究生要有一定的研究能力，这是区别于本科生的重要标志，但研究能力的高低，并不是靠一两篇论文来判定的。针对目前存在的研究生发表论文所引发的种种弊端，除重点大学重点学科外，多数高校应该取消强制研究生发表论文的规定。对于取消后如何对研究生学术能力进行评价的问题，笔者认为可以从以下几个方面着手：

首先，高校要改变对研究生的学术评价体系，充分认识到“发表论文”并不是衡量研究生学术水平的唯一标准，针对不同学校和学科的学生，应采取不同维度的评判标准，如重点大学的硕士研究生教育以培养学术型、研究型人才为主，应该有相关的论文要求，而普通高校重视硕士研究生的学术报告和学术活动即可，重点把关其毕业论文。

其次，高校要为研究生创造一个宽松、活跃的学术氛围，让研究生有充足的时间和精力去探究自己感兴趣的课题，参加必要的科研活动，鼓励研究生发表论文，提出新的观点。

再次，导师作为研究生培养的第一责任人，要充分发挥导师在研究生培养中的主导作用，明确规定导师对研究生的相关权利和责任，真正让导师在对研究生的评价中趋于主导地位。

最后，可以规定研究生参加必要的学术讲座、学术报告、讨论班、社会实践和社会调查，培

养其自学能力、分析能力和思维能力等综合素质。大多数硕士研究生应将其主要精力用于专业知识的拓展和应用能力的培养。

据了解，中国人民大学、中国农业大学等高校已经在 2007 年取消了“发表论文与研究生毕业挂钩”制度，但这项决定并未得到推广，很多高校仍然坚持着原来的规定。《中国青年报》的这次调查报告无疑再次提醒我们，高校内部的很多不合理机制仍在运行，我们不仅仅要关注“去行政化”、“自主招生”，更要关注研究生的培养问题。研究生的培养关系到社会的进步和学术的未来发展，我们在研究生教育中要充分保障他们享有学术自由的空间，使其具有学术独立和学术创新的精神。

（吴锤结 供稿）

### 教授考核与同行压力

周六早上坐定下来想写篇博客，刚写了个题目，就停了下来，因为我们家对面的邻居 Greg 开动了割草机开始干活了。Greg 是个勤快的好男人，他家的庭院在他悉心保养下弄得十分整洁、漂亮。自从搬来这个小区后，我就一直以 Greg 同志为榜样，他割草我也割草，后来发现这样的“后进赶先进”实在很辛苦，这位邻居太勤奋了，每天一下班就忙着洗车、浇水、种花，门前的草坪三日一小修，五日一大修。后来我只得把“指标”大幅下调，Greg 割三次草，我出去奉陪一次。今天已是他最近的第三次了，为了我自家院子的美观，更为了维护我的指标体系不至于进一步下滑，我只得推着割草机出门干活去了。

四十分钟后我满头大汗地割完了草，跟 Greg 挥挥手（不陪他玩了），回到电脑前开始写博客。此时此刻，Greg 同志还在干活，提着个修边机像个理发师似地在给新割好的草坪修边。不管他了，咱这次说一下终身教授的考评问题，这周刚给我们系的一位终身正教授开完了考核会议。

说考核，其实就是委员会的几个教授坐在一起针对这位被考评的教授提供的材料结合自己对行业的了解进行讨论。终身教授并非一劳永逸，每五年须把自己的工作做出详细的书面总结，提供支持性材料，学术委员会给予综合评议并出具书面意见。这次被考核的这位（60 多岁的）教授很高产，自 2006 年以来，发表了 14 篇论文（均为本领域较权威的杂志，如 J Nutr, J Nutr Biochem, J Biol Chem 等），申请获得了两百万美元左右的经费，讲授十几门课，国际国内会议做了 10 次报告，指导了 7 名研究生，所以评议过程很轻松，几乎就是走走过场而已。不过，结束前我们几个对这位老同志赞扬了一番以后，有人提了这么个问题，倘若被考核的终身教授表现“相当”不理想，达不到同行认定的最低要求（譬如文章经费均为零），该如何？大家七嘴八舌讨论了下，比较一致的意见是我们委员会须针对被考核者的问题和不足出具一个“整改意见”给他，允许被考核者化一年的时间去“整改”。下一个

问题是假如一年以后这个人依然达不到要求或者根本不理睬我们的意见怎么办？回答是再给一年时间。如果仍然不行怎么办？我们都笑了，如果出现这种极端情况的话估计也只能矛盾上交了，因为我们只做评价和建议，不能代替行政部门采取措施。

大凡终身教授一经聘任后，理论上其聘期可以延续到退休，不受学校各种阶段性教学、科研工作量的考核约束。高校工作尤其是科研工作的“非线性”特点决定了考核本身的复杂性，估计世界范围内没有一种公认的适合高校科学研究和教学特点的最有效考核办法。大学是研究所谓“高深学问”的场所，学术研究的价值也难以计量，在我看来“终身教职”的设立其实质意义是我们社会为教授提供的一种学术“特权”——是为了保护高等学府资深学者们拥有的（对整个社会发展有着重要意义的）独立、自由、公正的学术观点。

事实上绝大部分获得终身教职的人也是“不待扬鞭自奋蹄”，跟别人没啥两样，该有的压力一样有。这个压力广义上称作同行压力(peer pressure)。Wiki上对Peer pressure的解释是“the influence exerted by a peer group in encouraging a person to change his or her attitudes, values, or behavior in order to conform to group norms.”除了我们每年有年度工作总结并接受上一级（系主任或院长）的考评以外，这个每五年由同行教授组成的委员会对终身教授进行评议就是一种直接的“压力”。在这位教授提供的材料中我注意到他老人家的14篇文章中，3篇是前三年（06—08年）发表的，9篇是2010年以来——也就是接近考核时期发表的。看得出这种来自于同行（评议）的压力对于一个已经接近退休年龄的教授来说依然存在，当然说得更到位些，这种压力不仅是他，我们这些同事也感同身受，在评议他非常productive的总结材料时心里也同样感受到一种压力——因为我们也是要被同行评议的。

国内高校在“争创世界一流大学”的道路上提出了很多诸如“去行政化”理念和新的教授考核制度，也有些高校已在尝试设立终身教职这样一个制度。我想我们学习国外高校一些行之有效的制度并予以“嫁接”施行是没有错的，但不能忽视“文化”在各种“先进规则”中扮演的角色。我个人觉得这种peer pressure就是一种国际上有着多年历史积淀的高校文化，它既不能缺乏，又不能过头，适度的peer pressure是每一个学术机构促进学术良性竞争、良性发展的一个至关重要的驱动力和文化内涵；反之，在缺乏良性的文化氛围、缺乏正常的peer pressure的学术机构奢谈考核制度上的改革结果多半是镜花水月。

写到这里，我抬眼看看自家的园子，其实我的庭院也不赖，有花有草，还有两棵紫薇树，但跟Greg家的一比就是第三世界了，peer pressure大得过头了！我越看越有点愤愤然，这小子把门面搞得这么好，简直就是跟我在作对嘛！今天他把绿草坪剪得很平整，每条边都修得整整齐齐，太漂亮了，不过，wait a minute，也不能算十全十美吧，你瞧这修剪下的青

草还零乱散落在路上，不太协调吧！正当我心头刚开始舒缓点下来，可恶的 Greg 又从他那兵工厂一般的车库里钻出来了，手里提了个歪把子机枪一样的新款吹风机，显然他要把遗留在道路上的杂草全部吹干净。他知道我在窗前看他，还得意洋洋地往我这个方向挥手，他要往死里整我啊。我还真没注意这家伙扛着歪把子的姿势是如此的难看，就跟那些跟在日本鬼子屁股后面下乡扫荡的皇协军一样一样的！

(吴锤结 供稿)

### 我亲历的教授评估一例

拜读了贾伟的博文《教授考核与同行压力》 (<http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=265898&do=blog&id=426729&from=space>)，有些感想。正好我刚刚也参与过对一个教授的评估，现在就把我的经历写出来，供同行们参考吧。

我们学校对于新招的 tenure track 教授，一般是给一个三年的合同，在三年到期之前，要组织一次评估，以便决定是否再续三年的合同。这名教授需要在两个三年合同共六年的期限内，证明自己是好样的，拿到 tenure。否则，他就得卷铺盖走人了。估计大多数美国的学校都是这样的。只有极端的名校，如哈佛耶鲁这样的，才是例外。

我刚刚经历的，是对一名同事的第一个三年合同的评估。说是对三年合同的评估，其实我们评估的期限只有一年半。为什么呢？因为学校的政策规定，必须在人家第一个三年合同期满一年之前，就告诉人家是不是会给他续合同，以便万一要赶人家走，人家也有充分的时间找下家。所以，我们学校的规定是，申请第二个三年合同的 tenure track 教授，应该在第四个学期提出申请，并由专门组成的评估委员会 (ad hoc review committee) 就他的资格进行评审，并把评审意见（推荐还是反对）上报学院院长，院长参考评估委员会的意见，提出自己的推荐意见，上报学校的常务副校长，这个常务副校长最后拍板定案。注意，不论是评估委员会还是院长，都只有推荐的权力，没有最后拍板的权力。当然，一般而言，如果评估委员会说 NO 的话，这个教授基本上就得走人了。不过，也有过例外，这里不表。

评估委员会是这样组成的：被评估的教授可以指定一个同事做他的评估人，一般而言，他当然会指定自己感觉不错的人的。第二个人选，来自被评估的教授所在的系，一般是系里开会决定谁做这个人选。然后，已经确定的两位成员通过协商，指定第三个人选，这个第三人选必须来自本系之外，并且担任这个评估委员会的主席。学校规定，担任评估委员会的成员，必须是已经拿到 tenure 的或者是拿到第二个三年合同的 faculty member。一般而言，大家会选择已经 tenure 的人做评估成员。这次我刚刚经历的评估，我是第三人选，也就是评估委员会的主席。其他两位都是已经 tenure 的正教授。

评估不能乱来，是要有依据的。我们的依据，就是学校的所谓综合评估系统 (CFES--Comprehensive Faculty Evaluation System)。被评估人需要按照这个评估系统的要求来提交自己的材料。我们收到的材料包括：1. 一封开门信 (cover letter)；2. 一个综合总

结 (a comprehensive statement) ; 3.历年的职务考评, 包括自己年年上交的教学科研和服务工作的计划, 年终总结和学院院长的评估报告; 4.所有的教学评价, 也就是每个学期学生的打分和评语; 5. 一份完整的简历 (CV) ; 6.用来支持自己的申请附件材料, 比如课程大纲, 论文复印件等。

评估系统包括三个方面: 教学, 研究, 和服务 (包括校内服务和社区服务)。申请人需要在自己的申请里给上述三个方面分配一个百分比。我们所在的工商和行政管理学院教学任务很重, 学校要求教学部分的百分比不能低于 50%。同时, 因为我们是专业学院 (professional school), 服务部分的百分比不能低于 15%。这样研究部分大致占到 25%-35%的比例。

我们评估的过程是这样的。每一个委员会成员在各自阅读了申请人的材料之后, 写出一份评估意见, 一般一页到两页长。一般这个过程是独立完成的。在大家的评估意见都写成后, 评估委员会开会, 讨论这些评估意见, 然后再由委员会主席起草一份给学院院长的推荐报告。这个任务就落在了我的头上。不过, 有三份意见书垫底, 起草过程并不算困难。起草完毕后, 我把草稿发给另外两人, 他们做了一点小的改动后, 我们就签字上交了。

这次被评估的教授在教学和科研上都不错, 但在服务方面显得有些欠缺。他的教学任务完成得不错, 总共教过三门课, 教学效果一直在改进之中。学生评价也还可以, 学生给他教学的打分大致跟学院的平均分相当。对于一名新教师而言, 这个结果算是不错的。在研究方面, 他在一年半的功夫里, 发表了两个 book chapters, 还有 6 篇会议论文, 外加两篇论文正在两个刊物的评审中。对于我们这样的社会科学领域而言, 这个成绩算是不错的, 至少比我当年申请第二个三年合同的时候要强。他的服务方面稍弱, 是因为他只参加了学校的一个委员会 (本科专业评估委员会), 在我们学院还没有做过什么专门委员会 (比如 faculty search committee) 成员。另外, 他在社区服务方面, 没有提供什么有力的证据。总体来看, 这个还是不错的, 很有潜力的同事, 我们评估的结果, 是一致同意建议学校给他续聘合同。

在给学院院长的意见书里面, 我们详细陈述了这名教授的资历, 他在教学、科研和服务方面的成绩, 以及需要注意和改进的地方。最后形成的意见书有 3 页半, 将近 1500 字。整个评估过程, 如果从被评估人提交材料算起, 不到一个礼拜。

参加评估委员会费时费力, 完全是自愿的, 而且没有报酬。当然, 也不是完全白做。等我到年底述职的时候, 这次评估活动是要计入我的“服务”一项的。

(吴锤结 供稿)

## 哈佛管理的秘密：“怎么教”比“教什么”更重要

哈佛管理的第一个秘密是把教授当教练。大家都知道, 世界冠军们都有自己的教练, 教练负责制订计划、训练计划, 关键时刻给运动员出谋划策, 拿出战胜对手的方案。刘翔的教练孙海平肯定没有刘翔跑得快, 那刘翔为什么跟一个比他跑得慢的人学呢? 这个世界变化得太快,

不是一个大脑能够对付得了的，必须找来另一个甚至一些大脑来帮助自己。有些事情自己做不了就要请别人来帮忙，比如清洁工可以帮我们打扫卫生，造型师可以帮我们做头发，裁缝可以帮我们做衣服等。但什么人能帮我们做锻炼大脑思维这样最重要的事？哈佛的教授们就是在做那些社会精英们的思维教练或者说管理教练。

哈佛管理的第二个秘密是把教室当健脑房。刚开始上课的时候，哈佛教授一条所谓的经验和方法都不讲，他不仅不讲，还要拿一个案例出来反过来问学员怎么办？学员们都很聪明，几乎每个人都给出了自己不同于别人的方案，但教授还不满意，还在逼问大家有没有不同的想法。在健脑房里，每个人都被逼迫着做思维突破运动，要的就是跟别人不一样的想法。现在不管是政府培训还是企业培训都会有案例分析，很少长篇大论地讲理论。在这样的课上是没有人能睡着觉的，别说你上课睡不着觉，一天到晚沉浸其中不断地想新方案，回到家也别想睡，这就叫魔鬼训练。

现在这个世界是一个全新的世界，充满着不可预测性。这个世界已经给我们造成巨大的冲击，面对充满变化的世界，用以往的老经验很难应对，老师们也无法给出一个现成的解决问题的东西，所以哈佛的教授很有自知之明。在哈佛的图书馆也有学生在上课，都是一些尽情的讨论，要求每一个人都要动嘴，如果不动嘴，就拿不到这门课的学分。

遗憾的是，在别人锻炼大脑的时候，我们的国民却在锻炼耳朵，看看现在的孩子就知道了。无论是在家里还是学校，都在培养听话的乖孩子，不让孩子说话。如何锻炼孩子的大脑？孩子们只要记住老师讲的那些标准答案就行，然后写在纸上，这样就能考上大学。这样十几年如一日，最后孩子们的头脑都被训练得雷同，遇到问题想出来的解决方案经常是大同小异，甚至一模一样。

如果我们的思维不能开放，我们如何才能青出于蓝而胜于蓝呢？所以在哈佛，教授的概念发生了改变，他是一个教练，学生要跑得比老师快、比老师能干才行。也就是说，“怎么教”比“教什么”更重要。

（吴锤结 供稿）

## 杨振宁：传统教育不是科学创新拦路虎



据香港中通社报道，香港浸会大学日前获资 1 亿港元创办香港首个“创意研究院”，致力于推动跨学科的专题研究。诺贝尔物理学奖得主杨振宁在开幕论坛上与师生分享创意心得，并直言“传统教育并不是科学创新的拦路虎，扎实的基础却是成功的垫脚石。”

以一口流利的英文侃侃而谈的杨振宁坦言，自己对科学的兴趣源于幼时父亲传授数学，“鸡兔同笼”问题至今记忆犹新。杨振宁说，那时的自己懂得欣赏数学的美，动物的“安家”更让其关注，随后便走上了相关的路。

杨振宁不否认目前传统教育对于培养创新有所局限，但他从个人经历总结，在国内的基础教育，对自己融入美国的学术界亦有较大的帮助。他表示，扎实的基本知识，为自己从学习到深入研究，再到探索的过程建立了很好的过渡。

他指出，传统教育并不是科学创新的拦路虎，扎实的基础却是成功的垫脚石，并希望亚洲人不要排斥传统的教育方式。他提到前期备受争论的美国华裔教授蔡美儿名为《虎妈的战歌》(Battle Hymn of the Tiger Mother)的书中所写：“子女的成功，说明这种方式在某些方面是行之有效的。”杨振宁直言对华人妈妈严格教育的部分认同，“当然也因孩子的特质区分”。

杨振宁强调，现时拥有满心创意的科学爱好者除了要即时追踪世界每天在发生什么，更要尽早了解自己所长，确立发展方向。他指出，创意的三步曲是“好奇”(curiosity)、勇气(courage)和投入(commitment)。杨振宁说，“年轻人应该了解自己的天赋(talent)，然后去配合相关的努力，将为你提供很好发挥的机会。”

随后，杨振宁向在场者强烈推荐一本讲述伟大发现背后故事的书——《双螺旋——发现DNA结构的故事》(The Double Helix)。他指，此书会告诉年轻人，如何赢得勇气，即使在相关知识缺乏、自己亦没准备好的情况下。

而美国学术文化圈的探索活力亦给了杨振宁较深感触，奖学金、学术基金等其他专案的融资及丰富的社区交流，无时无刻不在寻求财富为科技服务，同时也用科技创造着财富。但他指教书的经历亦让他看到美国学生的激进，希望他们保持冷静打基础。而对于亚洲学生，杨振宁则直呼，放开思想，大胆前行。

(吴锤结 供稿)

## 纪实人物

### 记火箭推进剂拓荒者李俊贤院士：他像将军，我们是小兵



学生在实验室向李俊贤请教问题。计红梅/摄

2011年3月10日，河南洛阳。一位瘦削、精干的老人走进黎明化工研究院大门，到办公室查看最新科研资料。虽然今天是他的生日，虽然他已经83岁，但对他来说，这一天和平常没什么不同，工作仍旧是他生命中最重要的一件事。

这位至今走路还健步如飞、每天能做二三十个俯卧撑的老科学家，正是我国火箭推进剂的主要创始者和聚氨酯材料的奠基人、中国工程院院士李俊贤。

初次接触这位平易、随和的老人时，谁会想到，在他一生中，在事关我国化工材料发展的几个关键时刻，他能够作出颇具大将之风的抉择。

#### 自作主张的抉择：“失败了就受处分”

1960年6月，32岁的李俊贤被紧急抽调到北京化工研究院五所从事高能推进剂的研究。彼时，正值苏联单方面撕毁合同，撤走大量技术专家。

当时学石油化工的李俊贤，并不知道为什么要研制偏二甲肼，只是“模糊地有些概念”。若干年后，李俊贤才知道，原因很简单：钱学森的布局需要偏二甲肼。

偏二甲肼，火箭推进剂，相当于汽车的汽油。没有这个关键的液体动力源，“两弹一星”就上不了天。

国家着急。当时化工部的某些领导更倾向于气相法制备偏二甲肼：毕竟有一定基础，产率更高，且更易分离。

于是，上级决定，李俊贤所在的北京化工研究院五所利用气相法制备偏二甲肼，而上海化工研究院则采用液相法。现在看来，这是一个完美的“双保险”。

对于这个安排，李俊贤当时就没忍住，表达了自己的看法。

原来，五所曾对偏二甲肼的20多种制备方法作过逐一的研究筛选。李俊贤发现，虽然气相法经验积累多，有各种优势，但致命的问题是会生成固体粉尘，堵塞设备。液相法虽然经验积累少，产物浓度低，但更具备大量生产所需的技术路线。

出于稳妥考虑，上级部门并没有答应李俊贤的请求。

现在回忆起来，他理解领导的苦衷：兵行险招，牵一发则动全身。而那时的李俊贤，在要不要用液相法的问题上急需一个抉择。

为了保险，连着几个昼夜，他查阅了之前的实验数据和大量资料，仍认为液相法是最好的选择，“上海院没有这方面积累，我能比他们做得快，我能成功”。

不过，自作主张可是当时大忌。“失败了要受处分。不过我没多想处分的事情，我心里有把握。”他现在可以轻松回忆当时其实并不轻松的心情。

研究必须保密。于是，上至李俊贤、组长，下至工作人员都一同作了保证：“绝对不能透露出去，先干，悄悄地干。”

即使家离研究院不远，他和研究组成员星期天也极少回家，一天到晚都在查资料、做实验，甚至到食堂吃饭也是围在一起讨论技术问题。

半年后，他们建成的中试项目悄然成功，“本来还没想着马上说，不过还是被领导知道了，并组织了后续的后处理‘会战’。最终证明，我们这个是对国家有好处的”。

1966年，李俊贤被调往青海省一个偏僻山沟里，任新组建的黎明化工厂副厂长兼总工程师，筹建偏二甲肼工业化生产装置。而后几年陆陆续续、相同模样的工厂分别在其他地方克隆。

李俊贤和他的同伴，是实实在在的“两弹一星”幕后英雄。他们忘不了那天：1970年4月24日，我国第一颗人造卫星东方红一号被长征一号火箭怒吼着带入太空，而火箭使用的动力源，正是偏二甲肼。

**庄严的承诺：“延误工期我负责！”**

推进剂，也是鱼雷发射的瓶颈。

1975年7月，以李俊贤为代表的黎明化工研究所工程技术人员开发出了796燃料，使鱼雷航程、航速得到明显提高。然而，实验室研究虽然取得成功，但工业化研究还有很多工作要做。

于是，在1975年11月在昆明召开的鱼雷推进剂会议上，使用部门提出先用国内已生产的硝酸异丙酯来研制新一代热动力鱼雷，等796燃料工业化研究成功后，再用796燃料研制新的热动力鱼雷。

“延误工期我负责！”李俊贤不赞成先研制过渡性的热动力鱼雷，坚持一步到位。就是这次冒着极大风险的担当，为我国先进鱼雷研制节约了宝贵的3年。

这一系列研究，都是在大西北高原上完成的。从1966年被一个电话调往青海算起，李俊贤在青海工作了15年。初上高原，近2500米的海拔让他和同伴头痛、恶心，高原反应强烈。

李俊贤和同伴睡在漏风、漏雨的干打垒大通铺上。有时甚至被雨水淋得难以入睡或冻醒，就索性睁着眼睛思考工作。

常年超负荷工作、吃饭不规律，再加上每天吃熟不透、不易消化的青稞面，他经常胃疼得难以支撑。

1970年，妻子从北京带着幼儿前来青海工作；过了几年，受胃病折磨的李俊贤到北京的化工部一边休养，一边工作。直至1982年，全家才在洛阳相聚。

### 军转民：开启中国聚氨酯工业序幕

1979年，在这个载入中国史册的年份中，李俊贤迎来了自己科研战略的另一个突破。

彼时，军工行业因需求减少，国家政策不得不开始大规模调整。“（当时）民品的发展基本上是饥不择食，碰到什么就干什么，完全处于一种摸着石头过河的状态。”军转民企业、长安汽车高层这样形容军企曾经的迷惘。

黎明化工研究院也面临同样的情形：“军转民”后何去何从？

那段时间，李俊贤天天带着咸菜和馒头，从位于北京和平里的住地往返于国家图书馆、国家专利局之间，“检索复印有用的资料、专利”。

聚氨酯就是那时进入他视野的。

被称为“万能塑料”的聚氨酯，可以变成舒适的轿车座椅、高档的衣服面料、大厦的保温材料……那时，它已经在世界上广为应用，而我国则鲜有产品。

“黎明院有技术上的优势。”在北京的李俊贤预感到国家将要发生的巨大变化，“汽车工业的国产化势在必行，是早晚的问题。方向没错。”

没过几天，黎明化工研究院就收到了李俊贤寄来的资料。

同时，由他提出的“聚氨酯反应注射成型技术开发”课题被列为“七五”科技攻关重点项目，这也开启了中国发展聚氨酯工业的序幕。

30多年过去了，李俊贤从没停止对聚氨酯技术的规划和指导，黎明院也早已确立了在聚氨酯领域的技术领先地位，共获得技术成果78项、各种奖励26项，年销售额近3亿元。

然而，这位聚氨酯材料规划者和奠基人的名字，却没有出现在上述任何一项成果和奖项中。他的名字，都被自己悄悄划掉了。

### 从专科生到工程院院士：学习与专注成就事业

1928年3月10日，李俊贤出生在四川省眉山县农村，并有一双弟妹。父亲患病，家里仅靠母亲一人种着几亩旱地勉强过活。

靠李氏宗祠每年3石稻谷的资助，他得以艰难完成专科学业。毕业那年，正值全国解放，“学工科的，就得去东北”。从此，李俊贤开始了60多年的化工研究。

与很多毕业于重点名校的同事相比，他的基础并不好，所以总是要比别人拿出更多时间来学习。“中国工程院院士也没几个专科毕业的。”时至今日，李俊贤觉得自己仍需不断努力。

在黎明院，他最常去的地方有两个：实验室和图书馆。因此，有什么点子想和李俊贤交流，又想“伪造”偶然邂逅的现场，对于那些初来乍到的年轻人来说，图书馆往往是最佳的蹲守地点。

黎明院图书馆收录着自1907年创刊以来所有的《美国化学文摘》。即使在网络数据库发达的今天，也经常有三三两两的年轻人查阅这些纸质资料，这幅场景正契合着办公楼外悬挂的“工作学习化，学习工作化”标语。

很多人讲，这种学习氛围是传承自李老等老一辈科学家、一代代黎明院人耳濡目染的结果。

而对工作异于常人的专注，则是他留给胡长诚，这位和他共事50多年老科学家的最深印象。如今，已83岁的李俊贤，除了春节休息3天，几乎每天都按时上下班。

浏览最新的研究成果、给年轻人查查资料，这样的状态让他很舒服，“家里呆着难受，没事

情做，办公室里就很轻松”。

黎明院里一脉相承的，还有那种淡泊明志的气质。

现任总工程师王新德是李俊贤学生的学生，自同济大学毕业后，他一直从事化学推进剂原材料研究。和记者谈到日常工作的毒害、出现紧急事故的危險、航天配套工作的默默无闻时，种种委屈曾让他数度哽咽。

激动过后，王新德告诉《科学时报》记者：黎明院踏实的工作作风是个传家宝，“李院士总是用亲身经历指导大家伙儿，教会大家在浮躁的社会中把握自己”。

“他就像个将军，我们都是他的小兵。”黎明人常常把这句话挂在嘴边。

(吴锤结 供稿)

### 追忆钱伟长：大师不是计划出来的

【按】钱伟长先生离开我们已经八个月了，今天重发这篇旧文（原载《中国青年报》），旨在与大家一起进一步探索学术环境问题，这是目前我国学界普遍关注的话题。

编前：2010年7月30日清晨6点20分，中国近代力学奠基人之一、著名力学家、应用数学家、教育家钱伟长院士辞世，享年98岁。钱三强，钱学森，钱伟长，被周恩来总理称为中国科技界“三钱”。随着钱伟长先生离世，“三钱”的最后一位也离开了我们，中国科技界正面临一个大师凋零的年代。

长期跟随在钱伟长先生身边工作的上海大学终身教授戴世强特为本刊独家撰文，意在钱伟长先生乃至“三钱”的大师之路作一番探寻，并尝试就当下人们关注的“钱学森之问”做一些初步回答。

#### 家学渊源 名师熏陶

钱伟长出生在一个乡村知识分子家庭，祖父和父叔辈都是乡村教师。父亲英年早逝，钱伟长受四叔钱穆的影响最大，钱穆仅上过中等师范学校，靠艰苦奋斗自学成才，毕生著述甚丰，多达76部（本），经、史、子、集皆精通，香港学术界称他是“博通四部，著作等身”的国学大师。四叔不仅资助钱伟长完成中等教育，而且经常让其陪读，少年钱伟长跟着四叔博览群书，打下了深厚的国学根底。

投考高中时，由于数理基础差，钱伟长以末名进入四叔任教的苏州高中，在那里得到了钱穆、吕叔湘、陆侃舆、沈同洽等一代名师的指点。尤其是数学老师严晓帆让他每晚去教师宿舍为他额外补课，两人一起开夜车，从此钱伟长养成了开夜车的习惯，而且是“六十年一贯制”。钱伟长先生生前曾说：“在苏州高中老师们的引导下，使我走出了为解决个人生活而学习的小径，启迪了我追求真理、追求学术探索的无尽向往。”

钱伟长成才最重要的里程碑是，18岁进了当时最好的大学之一——清华大学。他家境贫寒，幸好得到实业家吴蕴初设立的清寒奖学金的资助，才圆了大学梦。

进清华后，他经历了大家知道的“弃文学理”的抉择，如愿进了物理系。如他在回忆中所说：“我在大学本科四年中，得了终生难忘的良好教育。当时物理系有吴有训、叶企孙、萨本栋、赵忠尧、周培源、任之恭等6位著名教授，不仅讲课动人，而且同时都刻苦努力在实验室里从事自己的实验研究工作，他们经常工作到深夜。系内的学术空气浓厚，师生打成一片，学术讨论‘无时不在也无地不在’，有时为一个学术问题从课堂上争到课堂下……系里经常有研讨会，有时还有欧美著名学者来短期讲学、学术访问，如欧洲著名学者玻尔、狄拉克、郎之万都在清华讲过学，使同学接触到世界上第一线的问题和观点。”

在这批名师（特别是吴有训）耳提面命的教导下，钱伟长的学业突飞猛进。他经常从四五点学到晚上十一点（当然下午四点半一般在马约翰教授指导下参加体育活动），跟当时的数学系文员华罗庚比赛“谁是清华第一用功生”；他不仅学了物理系的所有课程，而且根据学校自由选科的原则，修完了数学系等系别的主干课程，在数理化方面打下了厚实的基础。

幸运的是，钱伟长进入清华之时，正是著名教育家梅贻琦先生执掌校政，梅先生的坚持学术领先、优教优育、无为而治的办学理念给清华带来了十七年（含西南联大时期）的辉煌。钱伟长是受益者之一（紧随他的是钱三强等人）。正如钱伟长先生在《八十自述》中所说：“在大学四年和研究院的两年中，大大提高了我对科学技术的认识，如饥似渴地追求着科学发展的国际轨迹，培养了阅读国际科技文献的爱好，对于数学、物理、化学各方面的新发展都精神奋发地去理解，去搜索。和同学彭桓武、张宗燧、傅承义等经常为一个新问题争辩到半夜两三点钟，这样的条件可惜一辈子中只有六年，这是最不可忘怀的六年。”

### 中西结合 学派真传

钱伟长成才的第二个里程碑是：28岁负笈西渡，接受西方先进文化的熏陶，得到了当时最优秀的一个科学学派——哥廷根学派的真传。钱伟长曾师从于哥廷根学派的传人辛吉（J. L. Synge）教授和冯·卡门（Th. von Karman）教授，哥廷根学派对他的学术思想和治学风格有着根深蒂固的影响，对他成为学术大师有关键性作用。

1940年9月，钱伟长与郭永怀、林家翘一起，来到多伦多大学应用数学系，成为该系主任辛吉的门生。半年后，他们取得了硕士学位，成为多伦多大学办学历史上最优秀的、最著名的中国留学生。郭、林二位转赴加州理工学院成为冯·卡门的博士生，而钱伟长当时的研究方向与辛吉完全一样，他们分别从宏观和细观角度探索弹性板壳的内禀统一理论，因此留下攻博。

辛吉认为，钱伟长的选题有前沿性，符合当时的迫切需求：随着飞机、火箭、大型结构物等的涌现，板壳构件变形成为普遍关注的热点，而当时的板壳理论五花八门，缺少统一的形式与分类。于是师生间反复切磋。那时辛吉应邀将参与庆祝1941年的冯·卡门六十大寿，就让钱伟长以此为题，赶写一篇祝寿论文。钱伟长连开了一个月夜车，到1941年年初，论文定稿，编入冯·卡门祝寿文集。钱伟长与世界一流的学术大师爱因斯坦、冯·诺伊曼等28人一起成为该文集的作者。钱伟长一举成名，大大增强了跻身于一流科学家之林的自信心。

钱伟长在《八十自述》中写道：“在加拿大多伦多和美国加州理工大学时，和Synge, Infeld教授交往很多，在加州理工学院也多次和von Karman教授接触，他们都是欧洲哥廷根学派的传人。哥廷根学派是应用数学的倡导者，他们都有很深的数学根底，有更好的对物理过程的理解，都强调对物理过程的本质认识是主要的，但在数学方法上从不吝惜

使用，力求其用在刀口上，要用得漂亮，用得朴素简洁。……数学本身很美，不要被它迷了路，应用数学的任务是解决实际问题……”

1942年，钱伟长完成博士学位论文《弹性板壳的内禀理论》，并在创刊不久的美国《应用数学季刊》上分三篇连续发表，成为后来一段时间的弹性力学工作者必读的经典之作。而后，钱伟长到冯·卡门处做博士后研究，更多地接受了哥廷根应用力学学派的熏陶。

1943年，他在冯·卡门的指导下研究了薄壁柱体的变扭问题，两人多次讨论后，用全新的思路，完成了变扭率扭转的论文。冯·卡门审阅后高兴地说，这是他署名的弹性力学论文中最富有经典味道的论文。钱伟长与冯·卡门有过一次彻夜长谈，钱伟长说：“在这一晚的谈话中，使我充分理解了哥廷根学派的风格和追求，对我以后的科研工作有深刻的影响。”

这里对哥廷根学派做一简单介绍。哥廷根大学创办于1734年，长期以来是全世界的一个主要的数学中心。在学术研究和教学方面，素有‘德国大学王子’称号的哥廷根大学，以倡导自由、独创的学风闻名于世。这种治学精神终于使它成为培育20世纪科学巨匠的摇篮。正是哥廷根的一批学生，为原子弹和空间时代奠定了基础。哥廷根学派创始人克莱因认为，工科大学不仅要有坚实的理论基础，还应该真正懂得科学研究的方法。另一方面，数学家也需要具备一些工程技术基础知识。实际上，科学与技术密切结合是哥廷根大学的一大改革。此后几十年，它对全世界大学产生了极大的影响。

在多伦多大学和加州理工学院，钱伟长在学术理念上实现了东西方文化的完美结合，他尤其懂得了哥廷根学派的基本特点——理论与实际结合，科学与技术结合，数学科学与应用科学结合，建立自由民主的学术氛围。他在这种氛围下逐渐成为大师，也把这种优秀的科学传统带回了中国。

### “三钱”之路 如出一辙

受篇幅限制，本文不可能详细探寻“三钱”中的另外二位——钱学森和钱三强的成才之路。这里，只指出他们与钱伟长先生的相似之处：

——他们都出身于书香门第，青少年时代有良好的成长环境。钱学森的父亲是教育家钱均夫；钱三强之父是著名国学家钱玄同；他们都受过良好的家庭教育；自幼就懂得爱国当自强，学习非常刻苦认真；

——他们在上个世纪三十年代都接受了最好的高等教育。钱学森毕业于名校交通大学；而钱三强则是比钱伟长晚两届的清华物理系的高材生；他们的大学教育，使他们在青年时期就奠定了扎实的基础；

——他们有欧美留学经历，在国外接受了名师指点，实现了东西方文化的结合，而且在三十岁左右就建功立业，开始跻身于国际一流科学家的行列。

因此，“三钱”成为大师决非偶然。

“三钱”都已远行，国人在悲恸之余，都在寻思：新的大师在哪里？于是，就有了“钱学森之问”。

回顾钱伟长等大师的成才之路，我的感悟是：

——大师不是计划出来的，诺贝尔奖不是靠拔苗助长规划出来的，大师是自然地成长起来的；必须通过优化成才环境，才可能有大师涌现；

——优化环境的头等要务是优化教育。人们都心存疑问，八十年前，我国的国力远不如现如今，为什么那时的清华、北大、交大（还有条件极差的西南联大）能培养出大师来，现

在反而不行了呢？上个世纪我国拥有大师级的教育家、校长，如蔡元培、梅贻琦、张伯苓等等，现在我们有吗？关键是我们缺少先进的教育理念和体制，缺少高瞻远瞩的教育大师，这个问题不解决，就没有条件奢谈大师；

——优化教育的要务是给办教育者足够的自主权。毋庸讳言，八十年前的大学校长的自主权比现今大多了，他们有最高的人事权、财权和外事权，现在有吗？大家还记得，蔡元培先生由于当年的北洋政府剥夺了他做校长的自主权，愤而辞职。现在，上海大学尽管不是名校，但却是内地办得比较有章法的大学，就因为它的校长钱伟长比上海市长“名头”还大，他拥有较大的自主权，他能在上级的支持（有时是被迫支持）下，放开手脚地干，干得比一些名校还痛快；

——必须实现东西方文化的结合。努力汲取我国古代教育和现代西方教育的先进理念，结合实际，为我所用。

还可以列举更多。在我看来，造就大师，首先要优化环境，为准大师的成长营造最好的环境，让他们自由地脱颖而出。只有这样，我们才会有更多的“三钱”。

（作者：戴世强，原载于《中国青年报》 2010-8-3）

（吴锤结 供稿）

## 陈景润的故事

### --揭开封尘 30 年的往事

张锁春

今日是 2011 年 3 月 19 日，是陈景润同志去世 15 周年纪念日。1996 年 3 月 19 日陈景润同志去世，当时享年 63 岁，应算作是英年早逝，非常可惜！本人虽然与陈景润之间并不熟悉，没有在一起共过事；但却有过一次偶然接触的机会，在一起相处过短暂的美好时光。揭开早已封存 30 年之久的往事，也许是对故友人最好的回忆，作为个人对陈景润同志去世 15 周年的缅怀！

#### （一）从一张集体合影照说起



1981 年 7 月 24 日贵州省贵阳市花溪宾馆

第二排坐：左 1 潘鼎坤、左 9 陈景润、左 10 秦天真、左 11 秦元勋、左 14 杜家瑶

第三排站：左 10 王政贤；

第四排站：左 6 任光耀、左 9 林德明、左 10 李作新、左 14 邱希春、左 15 纪桂阳；

第五排站：左 1 游叔中、左 10 张锁春、左 11 战同胜、左 13 余国联、左 16 陈吉斌；

最后：左 8 李鲁平、左 9 马则一、左 11 曹金洲、左 12 马玉林、左 15 蒋伯诚、右 1 常谦顺

1981年7月24日至8月13日，秦元勋教授应《应用数学与力学》杂志主编钱伟长教授和贵州省人民政府联合之邀请，在贵阳市花溪宾馆举办全国性的《计算物理学》讲座。实际上是《应用数学与力学》系列讲座第九期和贵州省自然科学技术讲座第一期联合举办的。

由于秦先生是贵州贵阳市人，这次贵州省政府举办自然科学讲座开讲，邀请秦先生为第一开讲人。为了造声势，扩大影响，秦先生还出面邀请中科院数学所的同事**陈景润**去助威。**陈景润**在“文革”后期已名声大震，作者徐迟写的《哥德巴赫猜想》报告文学一出版，家喻户晓。1980年那一批提升为中科院学部委员，全国闻名。这一张珍贵的合影照是讲座开幕式后在花溪宾馆门前的集体留影。

这次全国性的《计算物理学》讲座到会代表来自全国各地的有112人。由秦先生主讲，作为秦先生的硕士研究生，有幸我与常谦顺两人陪同秦先生一道前往，担任辅导员的角色。用的基本教材就是秦先生1978年7月编写的《计算物理学概述》。秦先生主讲，他只是提纲契领地讲几次，之后就是由我与常谦顺俩人每日间隔地仔细地讲。会后以讲座的内容为基础，进行修改和扩充，并邀请其它同志加入撰写，完成《计算物理学》一书的书稿，由四川科技出版社1984年10月正式出版发行，这是我国计算物理领域内的第一本专著的到来。

这次是由贵州省政府举办自然科学讲座，贵州省政府极为重视，最高规格的接待，住在离花溪宾馆不远，当年为毛主席建造的别墅行宫“碧云窝”里。这是一个三层建筑，安排陈景润和随行的一位研究生姓丁住在二层，秦先生和随行的一位研究生住三层。我和常谦顺是每人住一个星期后轮换。整个一层除了外边是大会客厅外，内边就是卧室，大的卧室外边有一个小卧室，陪同人员就住在小卧室内，便于负责照顾首长的起居和安全。因吃的是“小灶”，就四个人在一起吃饭，这样使我也有机会认识和接触这位大名鼎鼎的**陈景润**。

### (二)陈景润的秘闻趣事

这次秦元勋邀请陈景润来贵阳助威，也闹出不少笑话：由于他搞的哥德巴赫猜想，没有几个人能懂，因此只能请他去给中学生、大学生去讲数学科普知识。一般的人们都怀着好奇的心理，也不是去听他讲什么，而是要看他长得是什么样子，其实与普通人并没有两样，往往是

人山人海，产生轰动效应。

早就听说有关陈景润的很多“怪闻”，这次能亲自“领教”一下。真的名不虚传，他的确有些“怪”，比方说：吃的东西就与众不同。在省政府的招待宴会上，山珍海味他都不吃，尤其是极奇珍贵的“蛙蛙鱼”，每人一小碗。这些他都不吃，而他只吃面条加橘子水。一般人认为无法吃，而他就只吃这玩艺儿，你说怪不怪？

由于陈景润大名鼎鼎，贵州省政府对他照顾特别好，也不知道怎样照顾才是好了。有一次不知让他吃了些什么东西后不舒服，弄得他上吐下泻，严重到了“脱水”程度。这下子慌忙坏了省政府官员，甚怕捅出漏子，连忙给他打针、吃药、还挂了点滴输液，足足忙了一阵子，真是虚惊一场。

我们住在“碧云窝”，专供毛主席去视察贵州时住的别墅，可惜主席一天也没有去住过，这次却让我们去享受了。这里设有特供的“小灶”。有时吃饭人到齐了也只有我们四个人：秦、陈、加两个学生。饭后散步，有机会与陈先生闲聊，试探男女事，询问诸如这次回北京路过武汉下去看不看女朋友否？诸如此类问题，当时我们都知道他已找到了武汉军区的一位护士，尚未结婚。他说直接坐飞机回北京，不能去武汉，要不去了难以脱身。他很随便、也很随和，善于健谈，有人情味，与一般人并无两样。

### (三)讲座的“附产物”

在讲座讲课期间，来自全国各地的代表纷纷提出，尤其是在李作新、马玉林等人的鼓动下：要求在结束讲座后能建立“计算物理学科联络组”，以便今后加强联系，进行学术成果和情报的交流，推动计算物理学科在中国的发展。在8月5日下午四点在“碧云窝”，由秦先生出面亲自召集部分代表，主持召开座谈会，当时出席者共有十人，具体商讨了今后有关联络事宜。这十人就成了正式的发起人(秦元勋、杜家瑶、潘鼎坤、王政贤、任光耀、邱希春、李作新、马玉林、常谦顺、张锁春)，“学科联络组”就是“计算物理学会筹备组”的前身。计算物理学科从此在中华大地上蓬勃发展开来。



张锁春摄于“碧云窝”



从左至左：常谦顺、秦元勋、张锁春(“黄棵树瀑布”)



(从左至右) 前排：余国联、纪桂阳、马玉林、马则一  
后排：曹金洲、游叔一、张锁春、李作新

(吴锤结 供稿)