

Space Travel

凌云飞天

2013年第21期

总第122期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



M42

James Li 10/28/2013

大连理工大学航空航天学院主办

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

2013年11月1日



《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2013年11月 总第一百二十二期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与推荐人员：李鹏、吴锤结、吴思晋

订阅、投稿信箱：cjwudut@dlut.edu.cn

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

目录

目录	1
航空新闻	4
中国航空发动机有重大进展 歼 20 或能垂直起降	4
翼装飞行世锦赛落幕 乔纳森夺冠精彩抓拍	8
清华将在年底开“航空管理”专业硕士课	16
同济大学试飞 3D 打印微型飞机	16
维珍狂人欲改变世界 亚轨道飞行器四小时环地球	17
航天新闻	19
中国太空计划雄心勃勃 或吸引美科学家倒戈投奔	19
嫦娥三号任务运载火箭启程前往发射场	20
嫦娥三号月球车将首测 1 到 30 米深的月壤厚度	20
揭中国月球车新特性 将实现自动导航与路线选择	25
我国成功发射实践十六号卫星	28
盘点史上可怕太空灾难 航天飞机凌空爆炸	31
太空行走如死亡竞赛 航空服可被几毫米微粒刺穿	38
欧空局唤醒沉睡 10 年元老飞船 或 14 年登陆彗星	39
欧洲望远镜披“金箔斗篷” 搭载 10 亿像素相机	41
美私企可循环火箭获突破 升空 744 米后顺利返回	43
美研发可重复使用火箭：升空后落回发射台	44
美国发射探空火箭 校准太阳观测卫星	47
俄罗斯为美国发射一颗通信卫星	47
同样技术缘何无功而返 揭苏联登月梦想落空真相	48
未来人人可以进太空：高空气球与亚轨道飞船	50
蓝色星球	60
十大不可错过绝美景观：羚羊峡谷岩边似流水	60
地球内核存神秘减速带 巨量熔铁可致地震波减速	70
南极臭氧层空洞已波及非洲 南部地区未来或变暖	71
宇宙探索	72
一周太空图精选赏析：魔怪谷银河分割天空	72
谷歌打造空间地图 可浏览近十万颗恒星	77
科学家揭示银河系中心黑洞缘何不“贪吃”	78
揭超新星爆炸前“真身” 奇特模样或引搜星热	80
引力波可扭曲时空 或揭示超大质量黑洞形成之谜	81

宇宙存"爱因斯坦环" 引力透镜或解星系进化之谜	83
美发现进化中"野性恒星群" 酷似早期太阳系	85
科学家期盼"好奇"号重写火星历史	86
远古火星曾存超级火山 规模相当地球版本100倍	89
30亿年前火星大气神秘丢失 疑全部碳化变岩石	91
火星生命探寻或转入地下 确凿证据疑被火山掩埋	92
飞船绘制火星峡谷3D图像 面积相当5座死海	94
"朱诺"传回首幅地球照片 2016年将抵木星	96
几番碰撞铸就土卫六	98
土卫六北部现巨大陨石坑 被沼泽淹没碎片或融化	99
"卡西尼"号获重大发现 土卫六存巨型液态烃海洋	101
地球附近发现奇特"流浪行星"	103
美航天局发现超短周期行星 公转一周仅需4小时	104
科学家称生命诞生早于地球 或来自系外太空	105
科学家称大气中发现"外星生命"	106
斯皮策太空望远镜直击 两颗行星上演天地大碰撞	107
科技新知	109
盘点死于自己发明的科学家	109
令很多科研人员汗颜的少年科技研究	119
上周新闻回顾:引力波扭曲时空 人类可返老还童	125
光可创造"负质量" 牛顿经典力学第三定律或颠覆	130
"生化电子人"面世 具生理系统功能不输真人	132
科学家用3D打印机制造终结者机械手臂	133
4D打印呼之欲出 自变形材料可实现自动组装	134
万能"立方体机器人"问世 可组装各种造型似积木	136
用月球发电 美"纳米摩擦"技术可从海浪获取能量	137
新理论改进塑料半导体性能 有助研制能弯曲屏幕	138
X光辅助鉴定油画真伪技术有望推向市场	138
IBM研发首台电子血液驱动的计算机原型	139
谷歌采购首款"量子计算机"	141
秒杀WiFi 复旦成功实现灯光上网技术网速150M	142
无线传输新纪录 下载一部蓝光高清电影只需2秒	143
聪明蝙蝠行为惊人 利用树叶作为扬声器呼唤同伴	144
搏命山羊挑战陡峭大坝 破极限颠覆文静形象	146
科学家发现三种屎壳郎像兔子一样跳跃前行	148
科学家设计微型背包记录蜻蜓神经活动	149
9岁萝莉种出超级蔬菜 击败数十园丁赢大奖	151
未来人类将在海底生活 设计师拟建造水下城市	157
七嘴八舌	160

反对科技部长与新华社联手扼杀中国科研.....	160
“取之于民用之于民”——在万钢与梅新育之间.....	177
人理、法治、国情——也谈科研经费使用.....	179
经费监管的严与活：如何看待科研经费“纯洁性”.....	180
科研工蜂挺委屈 关于科研经费分配与管理的话题.....	182
陈佳洱院士：一流的科学家会影响一个时代.....	185
教学评估：是“指挥棒”，还是“测量仪”.....	193
剑桥：历史与智慧之城.....	197
台湾作家杨照：感受大学的高贵.....	200
六位专家撰文探讨：如何规范高校学术委员会.....	201
高度依附又无法改变：知识分子的体制之痛.....	209
象牙塔知识分子内耗的根源分析.....	210
需要了解我国近代知识分子的心迹.....	212
时评：新一代科研人需要怎样的爱国情怀.....	213
美学者忧心美国科研霸主地位将动摇.....	216
《自然》聚焦英意等国大学研究评价体系利与弊.....	221
科研工作和科研杂志的影响力评价——来自 Nature 专辑的认识.....	224
我们的基础课老师.....	226
从拍西瓜说开去.....	228
迈向深空.....	232
世界名画暗藏数学 杨振宁解读艺术中的科学密码.....	236
道路文明：车辆与行人，谁该让谁.....	238
纪实人物	241
讲述“上帝粒子”背后的故事 获奖者功在临门一脚.....	241
物理大牛们的八卦.....	244
逝者叶笃正：毕生治学气象 笃信以事实服人.....	247
缅怀叶笃正院士：大师远去 云悲海思.....	251
大师身后留遗风——记陈省身.....	254
谷超豪：徜徉在数学的海洋里.....	258
超声学事业奠基人应崇福院士：于无声处听春雷.....	265
一位特立独行的大师：我眼中的美国工程院院士 Lotfi Zadeh.....	273
陆埏院士论吴健雄.....	278
Scientific Achievements of Prof. Chien Shiung Wu.....	280
艺术天地	281
世界历史上最负盛名的 26 张照片.....	281
上帝视角看众生 惊人地表照现本色大自然.....	308
14 岁摄影师惊人之作 野生动物靓照获认可.....	317
趣味手绘·炫酷物理（庆祝北大物理百周年手绘明信片创意篇）.....	323
唯美摄影大赛花落谁家 暴风巨浪艰险航行.....	329

航空新闻

中国航空发动机有重大进展 歼 20 或能垂直起降



资料图：中国隐身歼击机歼-20 有望采用国产 WS-15 发动机。

俄罗斯《军工信使》周刊、美国《航空周刊》等媒体揣测，中国军用航空工业巧妙运用策略，在 WS-15 发动机项目上取得突破。中国隐身歼击机歼-20 有望采用这款国产发动机。这将使歼-20 的量产摆脱对俄制发动机的依赖，中国空军由此将可迅速扩充隐身战斗机部队。

美国《航空周刊》称，伴随着歼-20 的性能逐步稳定，WS-15 发动机得到中国航空发动机工业界的认可。报道揣测，中国航空发动机实现“跳跃式发展”，特别是在隐身歼击机发动机的技术上取得突破，这有望为歼-20 的量产扫清障碍。R-79-300 型推力矢量涡扇发动机采用了喷管推力矢量技术，也就是俗称的喷管“拐弯”技术，通过改变尾喷管的方向来推动战斗机进行机动飞行，当然也包括垂直起降，如果中国确实获得了这种发动机的核心技术，就意味着中国已经掌握了垂直起降战斗机的最关键技术。

报道称，1992 年，陷入经济困境的俄罗斯被迫终止雅克-141 垂直/短距起降型战斗机项目，为雅克-141 量身打造的 R-79-300 型发动机没有了用武之地。报道揣测，1996 年，俄罗斯签署向中国转让该型发动机技术的协议，中方可能还获得了一台 R-79-300 发动机的样机。1998 年，俄罗斯向中国追加出口了 R-79-300 发动机的喷嘴和相关技术。外界曾认为，中国

看中的是雅克-141 的垂直起降技术，“没料到其发动机技术成为中国航空发动机取得突破的关键”。



资料图：WS-15 发动机是为我国第四代重型/中型战斗机而研制的小涵道比推力矢量涡扇发动机。

俄罗斯《军事平等》揣测，中国在雅克-141 飞机所采用的 R-79-300 发动机的基础上开发出国产 WS-15 发动机，标志着中国国产军用航空发动机实现了重大突破。该型发动机是 WS 系列发动机中的一款，其未来的改进型号将主要用于装备隐身歼击机歼-20。

雅克-141 是前苏联为替换雅克-38 而研制的一种短距/垂直起降战斗机，原本计划用于装备“基辅”级航空母舰。该机共安装有三台发动机，分别是一台 R-79-300 型推力矢量涡扇发动机（位于机身后背）和两台位于座舱后部呈串联安装的 RD-41 型升力发动机。

图曼斯基设计局研制的 R-79 推力矢量升力/巡航涡扇发动机，最大加力推力约 152 千牛（15500 公斤），不加力推力 88.2 千牛（8994 公斤）；在靠近飞机重心处两个尾撑之间装圆形可转向喷口，使用寿命为 1500 个旋转循环。飞机短距起飞时，喷口向下偏转 65°，打开至全加力状态，飞机滑跑 5 米可离地。喷口最大向下偏转角为 95°，使飞机垂直起落时具有一定的减速作用，此时的升力推力约为发动机巡航推力的 80%。该发动机压气机引气供给翼尖和机尾喷嘴时，其最大推力降到 137.2 千牛。

雅克-141 打破了垂直起降战斗机的多项世界纪录，其中包括：有效载重 1000 千克时爬

升到 12000 米时间为 116.2 秒；有效载重 2000 千克时相应的爬升时间为 130.5 秒；从高度 3000 米到 8000 米，爬升速度为 250 米/秒。目前该设计局计划使雅克-141 能成为一种岸基防空和对地攻击机。

中国航空发动机的发展一直牵动着国人的心，由于航空发动机技术的落后和巨大差距，中国自行研制的军用和民用飞机长期受到发动机能力薄弱的困扰，成为限制中国发展航空事业的重大技术障碍，到目前为止，除少量军机和民机使用国产发动机外，中国发展的重点军机，如歼-10 系列战斗机、718 工程验证机等，民机如 ARJ-21 和 C-919 项目均采用国外发动机，这种受制于人的状况既影响国家安全也非大国产业发展所能忽视。

目前，中国通过“两机专项”（即国家航空发动机和燃气轮机“两机”科技重大专项）投入巨资力图改变过去的窘境。航空发动机和燃气轮机“两机”科技重大专项已经顺利成为国家第 20 个重大技术专项，与空天飞机和高超音速飞行器专项一起成为国家航空航天领域的重要突破聚焦。

最近，北京航空航天大学在其官方网站上披露了我们航空发动机发展路线图，为我们展示了中国航空发动机发展的最新情况，内容让人颇感震惊和意外。



资料图：网络上出现的被称为“WS-20”的大涵道比涡扇发动机。

目前，中国航空发动机发展已经进入快车道，一系列新型发动机项目正在进入关键攻关

阶段。据境外媒体报道，WS-20 发动机已随运-20 飞机试飞升空，推比达到 9 以上的新一代中推发动机即将获得立项研制，推比为 10 一级的 WS-15 第四代发动机正在进行上机试飞前的准备工作，推比为 12 一级的改进型四代军用发动机已经进入预先研究。推比为 8.5 一级的改进型“太行发动机”将于未来几年试飞。为新一代远程隐身无人机、无人隐身攻击机、长航时无人机和有人驾驶远程隐身轰炸机研制的新型系列无加力发动机已经进入攻坚阶段。功重比 1200 千瓦级、1500 千瓦级、2000 千瓦级和 5000 千瓦级的 WZ-9 改、WZ-16、WZ-10 和 WZ-20 三款重点涡轴发动机项目进展顺利。下一代先进涡轴发动机、下一代先进中推和推比 15 一级的第五代大推正在进行探索，其中推比 15 一级的第五代发动机将于 2016 年上马核心机，基本上已经赶上美国的同期水平。

目前，中国航空发动机迎来了历史上最好的发展机遇，通过“两机专项”，我国正在同时进行至少 22 个航空发动机研制项目，这个世界上，已经可以与美国相提并论。

现代发动机研制周期很长，一款发动机从核心机探索到批量生产，通常要经历 30 年左右的时间，所以，中国航空发动机的发展必须尊重科学发展规律。目前，中国正在进行几个以航空发动机为主的基础科学研究项目和基础科研研究基地建设，这些项目从材料、科研规划、科研设备、试验手段入手，为国家“两机专项”的顺利发展保驾护航。

中美发动机研制的差距十分明显，中国必须加快自己的步伐。

据美国《航空周刊》报道，中国正在研发四款新型大涵道比涡扇发动机，目前对外界公布的只有其中两款。这四款发动机有的将被用在军事领域，而有的也有可能被用在民用领域。

目前，在沈阳研发的那款 30,000 磅级别发动机，是已经被广为人知的两款发动机中的一款。这款发动机适用于大型运输机，与之同步研发的是将被用在 C-919 型商用飞机上，级别相仿的 CJ-1000A 型发动机。

但事实证明，中航工业沈阳发动机设计研究所正在研发设计另两款发动机，分别是：WS-118 和 SF-A。这两款发动机都在由沈阳发动机设计研究所进行研制，研发基础都是战斗机发动机核心机，与 20 世纪 70 年代经常被西方国家使用的战斗机发动机核心类似。

根据信息显示，具备 26,500 磅推力的 WS-118（又称为 WS-20 或 CJ-2000）采用的是 WS-10A 型“太行”发动机核心机，这款发动机目前已被用在歼-10 和歼-11B 型战斗机上。沈阳黎明航空发动机集团计划，在 2015 年开始制造这款发动机。

据称，WS-118 将被用作运-20 军用运输机和 C919 大型客机的一款候选发动机。尽管这款发动机对运-20 而言，有些动力不足；而对 C-919 而言，又有点使用效率太低。而拥有 28,700 磅推力 SF-A 发动机的设计其实与前者类似，其核心是 WS-15 型发动机。据称，这款发动机将被作为重型隐形战斗机歼-20 的发动机来使用。

然而，还有第四款大涵道比的中国涡扇发动机正处于研制之中；那就是更小型的 WS-12C 型发动机，这款发动机采用的是较不为人知的 WS-12 战斗机发动机核心机，并且计划被用来作为 ARJ-21 型支线喷气式飞机的发动机。目前，已经被明确选为这款飞机备选发动机的只有通用电气的 CF34-10A 型发动机。WS-12C 发动机的推力为 17,600 磅，目前正由成都涡轮院进行研发中。

这款发动机在设计完成之初将由成都发动机集团进行制造，之后将被转移到中航工业商用飞机发动机有限责任公司进行生产。这家公司隶属于中航工业集团，目前正在开发 CJ-1000 型发动机；这个安排也暗示着，这款发动机未来可能会被用作商用。

(吴锤结 推荐)

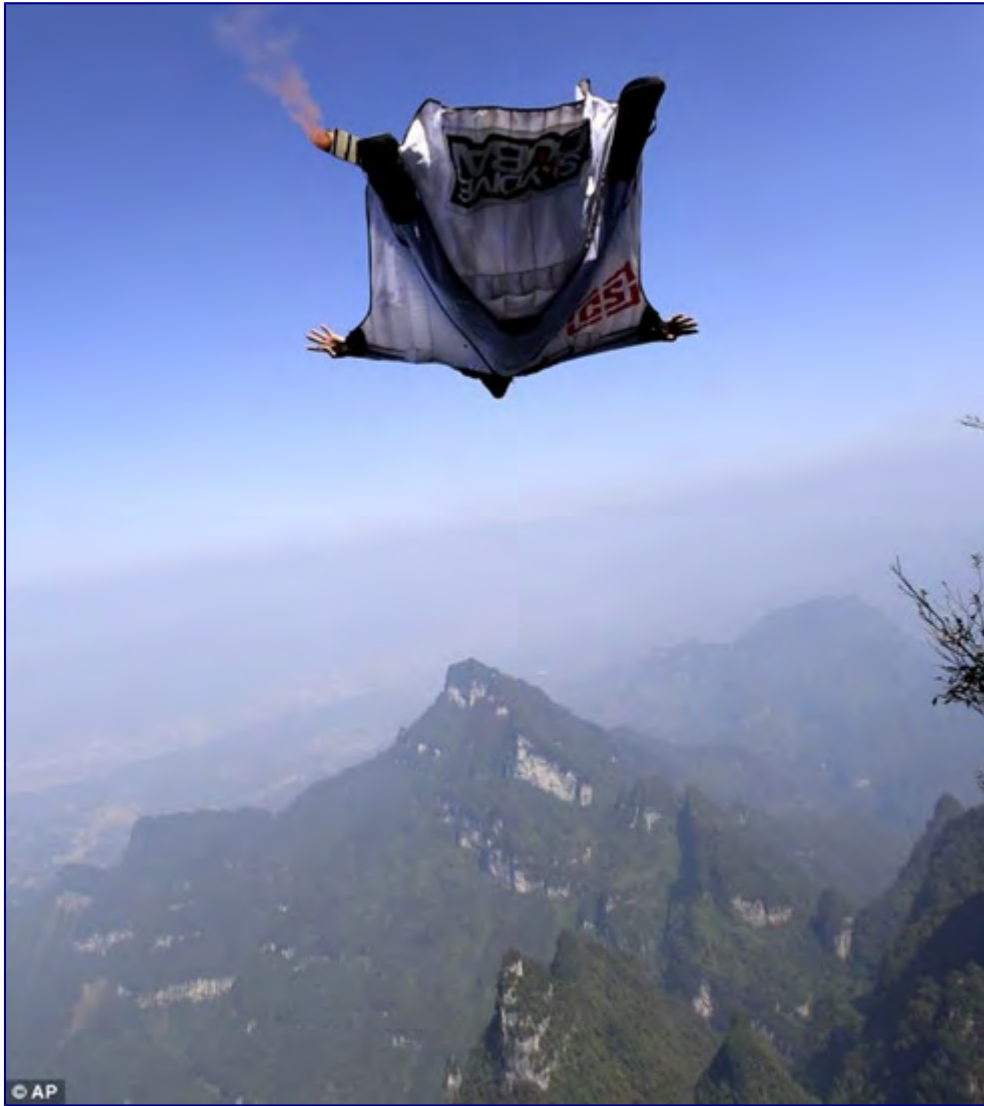
翼装飞行世锦赛落幕 乔纳森夺冠精彩抓拍

10月13日，第二届翼装飞行世界锦标赛在湖南张家界天门山落幕。哥伦比亚选手乔纳森·弗德瑞兹以23秒40的成绩夺得冠军。该成绩比去年南非选手朱利安·布勒23秒41的夺冠成绩快了0.01秒。



















(吴锤结 推荐)

清华将在年底开“航空管理”专业硕士课

清华大学经管学院与法国国立民航大学共同打造的“航空管理”专业硕士项目将于今年底开始授课。项目分航空运输管理、机场管理两个方向，将是国内首个航空管理方向的硕士项目。

清华经管学院党委副书记朱岩教授表示，我国开放低空领域在即，“我们的很多 MBA 和 EMBA 学员都开始学开飞机了”，这一潜在的市场意味着民航业将需要大批专业管理人才。“航空管理”专业硕士的学员修完课程并通过论文答辩后，将取得法国国立民航大学颁发的专业硕士学位证书和清华的研究生课程进修班结业证书。此外，清华还与两所法国大学共建中国首个中外合作办学的“航空管理 EMBA”项目，将于明年 3 月启动。

(吴锤结 推荐)

同济大学试飞 3D 打印微型飞机

轻轻一甩手，一架乒乓球拍大小的微型飞机即刻从指间飞出，并在眼前悠闲地盘旋、飞舞……10月19日，同济大学一方草坪上，航空航天与力学学院微小飞机实验室的几名师生在放飞一架他们最新研制的微型飞机，吸引了不少路人驻足观望。该飞机乍看没什么不同，稍留心却发现一些端倪：这架塑料小飞机机身、机翼、尾翼、起落架和舵面全是纯白色，而不是平时实验室制作的黑色碳纤维杆微型飞机；飞机的机翼和尾翼分别为一个整体，找不到胶接固的痕迹。原来，这是一架采用了三维打印技术制造的新飞机。

设计一架既适合三维打印又能够飞起来的飞机，并非易事，需要缜密的考量，飞机要足够轻并兼顾三维打印工艺的特点。比如，同济大学航力学院现有三维打印机的最大打印幅度为28厘米，微型飞机的翼展指定参数只能在28厘米。同济师生们据此大致估算出小飞机的起飞重量、高度、发动机拉力、电磁舵机驱动力矩等设计目标和参数，进而确定出飞机的总体布局和构型方案。详细设计阶段，需要利用 AutoCAD 软件、美国航空航天局的气动软件 Tunnel 等在虚拟环境中制机、测试、评估。经过一轮缜密设计过程后，微型飞机终于定型，CAD 电子图纸被转换为三维打印机识别的 STL 格式。

作为一项奇妙有趣的高新技术，3D 打印近年来开始进入航空领域，但其技术仍处于起步阶段，加上打印耗材等因素限制，仅有为数不多的航空公司或个人在飞机或航模的零件制造方面进行了尝试，或者打印出一些不能飞的小飞机静态模型用做摆设。同济大学沈海军教授介绍说，此次同济大学三维打印微型飞机成功试飞，在国内尚属首例，它展示了 3D 打印技术在微小飞机设计与制造领域上应用的可行性。

(吴锤结 推荐)

维珍狂人欲改变世界 亚轨道飞行器四小时环地球



“太空船二号”已经进行了火箭动力的点火测试，理查德·布兰森希望借助该技术打造亚轨道客机，速度至少要达到5马赫

维珍银河公司的老板理查德-布兰森爵士是个冒险“狂人”，在开拓亚轨道之旅的同时也不忘对新一代客机进行展望，他认为可以在目前的轨道飞行技术上进行革命性创新，用于制造超级喷气式飞机，伦敦到悉尼的航程只要两个半小时。目前维珍银河公司正在测试一款

名为“太空船二号”的亚轨道飞行器，理查德·布兰森试图打造亚轨道航空港，通过制造一支由4-6架亚轨道飞船组成的机队启动亚轨道之旅。“太空船二号”已经完成了火箭动力的点火测试，预计在未来两年内投入运营。

伦敦到悉尼的距离大约为1.05万英里，即1.6万公里，如果以每小时6700公里的速度飞行，那么只要两个半小时左右，每小时6700公里的速度相当于每秒1.86公里，接近5.4马赫，显然以这个速度在低大气层内进行飞行是不可能的，目前协和式客机的速度也仅为2倍音速左右，突破3马赫速度的大气层内载人飞行被认为是极为冒险的。能进行3马赫、3倍音速飞行的飞行器不多，比如SR-71、米格25侦察型等，曾经服役超音速客机的仅为协和式客机和图波列夫的图-144，因此5.4马赫的洲际飞行必然要突破低层大气的限制，进入亚轨道飞行，高度在30公里至100公里。

莫哈韦沙漠中试飞的“太空船二号”具有独特的设计，理查德·布兰森的冒险基因使得他试图再次打破传统的航空飞行，除了亚轨道之旅外，还计划启动月球之旅，通过小型宇宙飞船完成一次绕月飞行，以及将亚轨道飞行的技术用于制造空天飞机，可以改变目前的商业航空模式，通过亚轨道将乘客以极快的速度运送到目的地。

印度力量车队的老板米希摩尔和荷兰的航空公司也加入了研发队伍，它们试图在明年开始联手打造亚轨道的商业客机，预计这样的洲际飞行的价格不菲，估计在6万美元，如果顺利的话在未来15至20年内会看到基于亚轨道的商业客机。

(吴锤结 推荐)

航天新闻

中国太空计划雄心勃勃 或吸引美科学家倒戈投奔

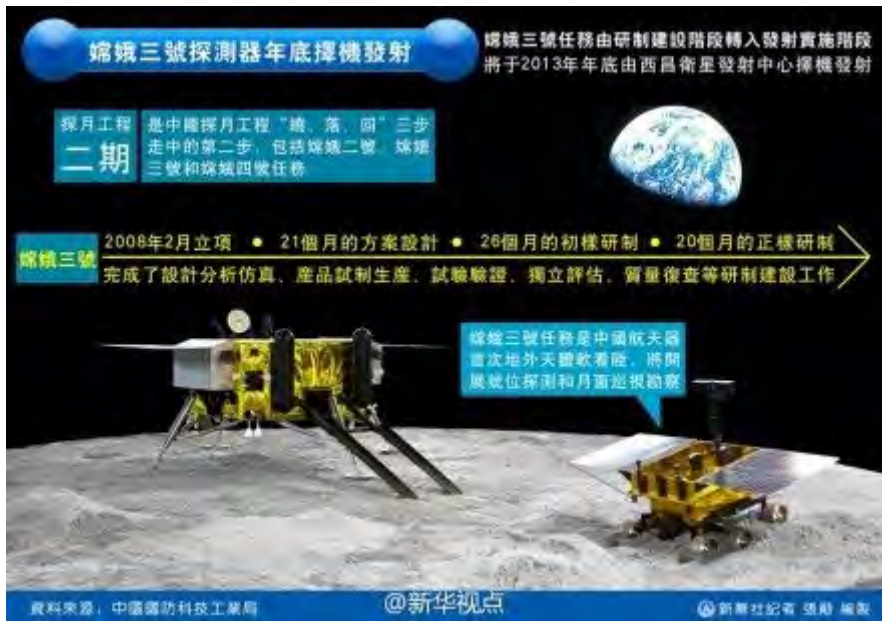
“载人航天：中国崛起，美国无奈”“德国之声”15日以此为题说。美国政府本月关门以来，NASA(美国国家航空航天局)1.8万余名工作人员已有97%被迫休假，电视直播已停。《环球时报》记者15日打开NASA网站，只看到一句话：“由于没有联邦政府拨款，该网站现在无法使用，我们为此造成的不便真诚道歉。”美国媒体称，正在太阳系边界飞行的“旅行者2号”在推特“发文”：“再见，人类，你们自己看着办吧。”而“好奇号”火星探测器已经进入休眠模式。美国《福布斯》网站以“美科学家因钱荒考虑投奔中国”为题说，自今年3月以来因联邦预算暂扣而在不知不觉中造成的损害已迫使近1/5的美国科学家考虑移居海外，而罪魁祸首就是政治。弗吉尼亚州乔治梅森大学一名教授说，“如果我不把实验室搬到中国去，实验室就有可能关闭。”

《费加罗报》认为，10年过去，中国雄心勃勃的太空计划在继续，而NASA的各项计划却因政府“停摆”而暂时瘫痪，且预算问题也制约了美国对太空探索的投入，这让中国感到更加自豪。文章说，对于中国的航天进步，美国显然并未做好准备，他们反复强调中国和美、俄在这方面尚有很大技术差距，NASA更拒绝中国科学家参加其主持的太空大会，引发全球激烈争议。中国针锋相对，官方媒体发表“世界应开始去美国化”的文章，称“新世界秩序应该诞生”。

“中国超过美俄成为世界航天领头羊是个警示。”美国佐治亚贝里学院政治学教授希克曼的心态在西方有一定市场。美国《外交政策》杂志称，中国今年神舟10号的发射将奠定航天大国在最后“战场”竞争的基调。对华盛顿来说，继续无视北京的果断太空政策并非表明没有竞赛，而意味着中国在其他国家确信的情况下赢了。

(吴锤结 推荐)

嫦娥三号任务运载火箭启程前往发射场



嫦娥三号“座驾”启程前往发射场

从国防科工局获悉，执行探月工程嫦娥三号任务的长征三号乙遥二十三火箭10月27日从北京启程，搭乘专列前往西昌卫星发射中心，为年底的发射任务做准备。火箭计划于11月1日抵达发射场。火箭进场后将陆续展开有关装配和测试工作。

(吴锤结 推荐)

嫦娥三号月球车将首测1到30米深的月壤厚度





“玉兔号”“揽月号”“追梦号”“复兴号”“龙腾号”……目前，为我国首台月球车起名的活动正在火热进行，已有超百万网友参与其中。

嫦娥三号任务计划于今年12月实施，实现我国航天器第一次在地外天体软着陆和巡视探测。备受外界瞩目的我国自主研发月球车，将首次实现与月球的零距离接触。

据了解，月球表面巡视的3个月中，月球车将依靠各种先进设备对月表进行三维光学成像、红外光谱分析，开展月壤厚度和结构的科学探测，对月表物质主要元素进行现场分析。它传回来的数据，将帮助人们更直接、更准确地了解神秘的月亮。

核心关注

我国月球车 140 公斤寿命 3 个月

“月球软着陆器通过反推火箭缓冲，在月面上徐徐降落，舱门打开，自动弹出斜梯。月球车缓舒展开蜷缩的身体，调整好姿态，走出舱门，滑下斜梯，开始漫步月球……”

被誉为“嫦娥之父”的中国科学院院士、中国月球探测工程首席科学家欧阳自远，曾这样描述中国月球车将来登临月球的场景。

将随嫦娥三号探月的我国自主研发的首台月球车为三轴六轮结构，设计质量140公斤，寿命为3个月，可在月球上3公里范围内连续行走10公里。北京航空航天大学机器人所丁希仑教授在接受科技日报记者采访时表示，在月球上它将实现自动导航和选择路线，自动拐弯、爬坡、避障等功能，然后自己或经着陆器把数据传输回地球。

测月雷达将首次实测月壤月岩

头顶定向天线，脚踩“风火轮”，两侧伸出太阳能帆板，身后“背着”导航及全景相机，“肚子”里还装着红外成像光谱仪、避障相机、机械臂、激光点阵器……

虽被称为月球车，但实际上它是一个“小型化、低功耗、高集成”的探月机器人。丁希仑告诉科技日报记者，我国月球车底部安装有一台测月雷达，将在国际上首次实测1到30米深的月壤厚度以及1到3000米深度的月亮岩石结构。此外它还有一条机械臂，能在月壤、月岩中勘探取样，供现场检测。

月球表面松软，崎岖不平，障碍物多，月球车在月面巡视时采取自主导航和地面遥控的组合模式。

探月工程副总指挥、探月与航天工程中心主任李本正介绍，月球车的导航相机等设备能够对月面环境和障碍进行感知和识别，然后对巡视的路径进行规划。

“包裹式睡眠”应对14天长夜考验

月球昼夜间隔大约相当于地球上的14天，昼夜温差大，白天温度高达130—150摄氏度，夜间可下降到零下160—零下180摄氏度。“长夜难熬”是月球车必须面对的考验。

为解决这一问题，技术人员为月球车设计了可以伸缩的太阳能帆板，白天发电时展开，夜晚则收起来，“正好将仪器设备包在里面”。这种“包裹式睡眠”，有助于保证仪器不会失温，保障各种仪器不被冻坏，并且有剩余电力在月球上的第二天早晨“自主醒来”，展开太阳能帆板迎接新一天的阳光。此外，白天时，帆板还可以调整角度，避免被阳光照射得太热。

对话专家

40年，月球车的“前世今生”

科技日报：月球车经历了40年的发展，有哪些技术上的飞跃？

丁希仑（北京航空航天大学机器人研究所教授）：“月球17号”探测器所搭载的“月球车1号”于1970年11月17日在月面雨海地区着陆，这是人类第一次在地球上对发送到另外一个星球上的机器人进行远程控制。这台月球车上的装备包括一架锥形天线、一个高精度定向的螺旋天线、四台电视摄像机，以及一些用来测量月壤密度和物理、化学特征的设备。限于当时的技术条件，车上所搭载的有效载荷偏少，在月面移动以远程遥控操作为主，不能自主避障行走。

40年过去了，由于材料、能源和人工智能等技术的发展，无人月球车在轻量化结构设计、热控、导航控制等方面取得了很大的进步，月面存活工作时间越来越长，自主导航和避障能

力越来越强，所搭载的有效载荷也越来越多，越来越精密。

月球车还需突破能源材料等瓶颈

科技日报：目前最核心的技术是什么？还需要攻克的难题有哪些？

丁希仑：单纯对月球车本身而言，目前最核心的技术之一是能源与热控，保障其在高低温差大和真空等苛刻的月面环境下存活工作时间足够长，核心技术之二是高性能的移动机构设计，使其在月球表面月壤非常松软且崎岖不平等恶劣情况下具有很好的爬坡、越障和抗倾覆能力。

月球表面温度在零下 170 摄氏度到零上 130 摄氏度之间，还需要攻克的难题主要是：如何研究开发新型材料，使月球车的结构在月面温差较大的恶劣环境下长期保持坚固耐用；如何研究开发超强持久的小型高效能源装置，满足月球车在月面过夜、大范围巡视和有效载荷工作等能耗需求。

未来机器人或将“组团”完成星球探测

科技日报：目前您的研究中，与月球车相关的工作能否介绍一下？

丁希仑：从 2002 年开始我带领北航空间机器人研究团队开展轮腿复合式星球探测机器人的研究，2004 年北京航空航天大学与意大利米兰理工大学联合设计了一种融合腿式优越地形适应能力和轮式高速高效优点的新型腿轮式六足变结构星球探测机器人。具有轮腿复合的行走机构和半球形的模块化本体结构，能够实现多种行走模式。机器人样机在 2006 年第 8 届国际月球探测与利用大会上展示，广受国内外专家赞誉。

目前，我们对星球探测机器人样机又进行了多次改进设计，现在的新型机器人样机功能更为强大，除了具有灵活多变的步态外，还具有翻倒自恢复能力和腿臂融合操作的能力。

同时，我们也在研究多机器人团队协作——这一新型的星球探测模式。通过群体行为的协调优化控制，能够高效探测未知环境，完成单个机器人无法完成的复杂任务。另外，系统具有容错性，机器人之间可以相互协助和维修，即使其中的某个机器人发生故障，也不会影响整个探测任务的完成，提高了探测作业的安全性和可靠性。

火星链接

不得不说的“好奇”号

作为迄今为止人类送往火星的最为专业和先进的仪器，“好奇”号一直活跃在关于火星探测的报道中。

丁希仑介绍，“好奇”号是第一辆采用核动力驱动的火星车，它携带有导航相机、化学摄像机、火星样本分析仪、阿尔法粒子 X 射线分光仪、机械手臂等 10 多种仪器设备，主要任务是采集火星土壤样本和岩芯，然后对它们可能可以支持现在或过去微生物存在的有机化合物和环境条件进行分析。

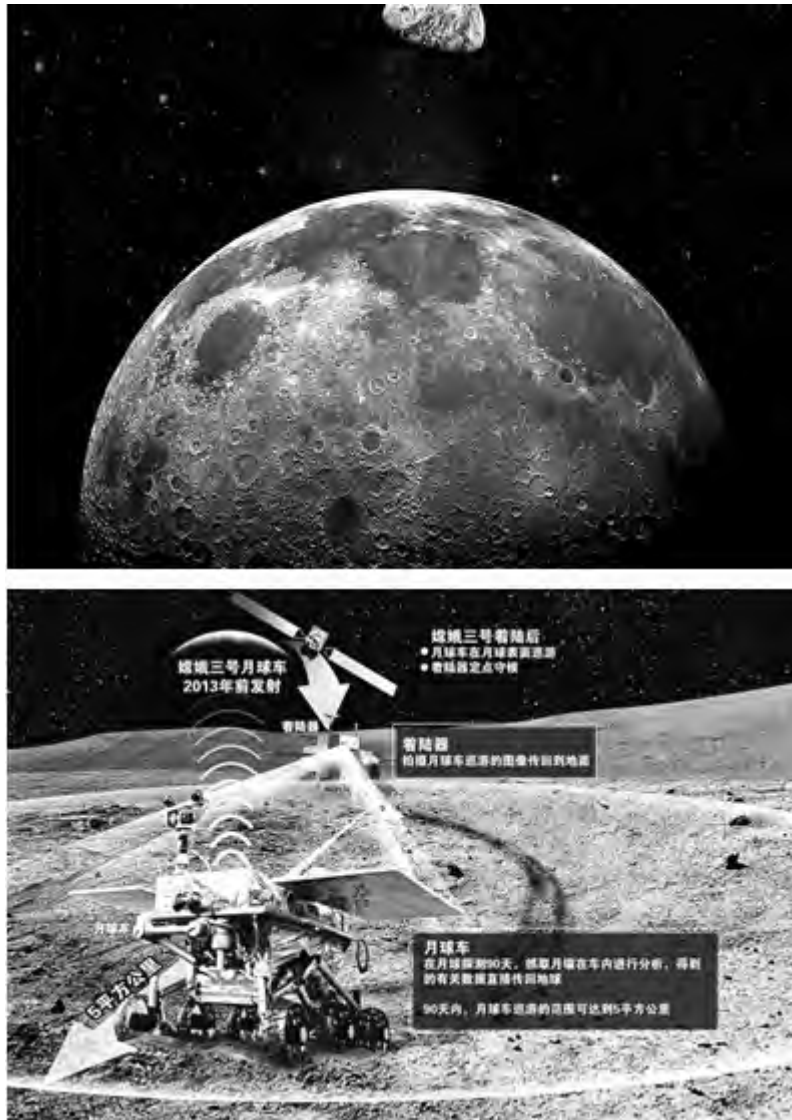
除了“好奇”号，成功登陆火星的探测器还有美国“索杰纳”火星车（1997 年 7 月 4 日登陆火星）、共同发现火星上曾经有水的“勇气”号火星车（2004 年 1 月 4 日登陆火星）和“机遇”号火星车（2004 年 1 月 25 日登陆火星）。

目前“机遇”号仍在火星上继续工作，所以“好奇”号并不孤独。

丁希仑介绍，“好奇”号正在火星表面开展一系列科学实验，研究火星的地质、气候特征，探索岩石、大气和土壤中的有机无机分子，更好地了解火星上是否存在水，有助于科学家确定火星上是否存在生命，以及火星过去和现在的宜居性问题，为载人登陆火星做准备。

（吴锤结 推荐）

揭中国月球车新特性 将实现自动导航与路线选择



目前，为我国首台月球车起名的活动正在火热进行，已有超百万网友参与其中

嫦娥三号任务计划于今年12月实施，实现我国航天器第一次在地外天体软着陆和巡视探测。备受外界瞩目的我国自主研发月球车，将首次实现与月球的零距离接触。

据了解，月球表面巡视的3个月中，月球车将依靠各种先进设备对月表进行三维光学成像、红外光谱分析，开展月壤厚度和结构的科学探测，对月表物质主要元素进行现场分析。它传回来的数据，将帮助人们更直接、更准确地了解神秘的月亮。

核心关注

我国月球车 140 公斤寿命 3 个月

“月球软着陆器通过反推火箭缓冲，在月面上徐徐降落，舱门打开，自动弹出斜梯。月球车缓舒展开蜷缩的身体，调整好姿态，走出舱门，滑下斜梯，开始漫步月球……”

被誉为“嫦娥之父”的中国科学院院士、中国月球探测工程首席科学家欧阳自远，曾这样描述中国月球车将来登临月球的场景。

将随嫦娥三号探月的我国自主研制的首台月球车为三轴六轮结构，设计质量 140 公斤，寿命为 3 个月，可在月球上 3 公里范围内连续行走 10 公里。北京航空航天大学机器人所丁希仑教授在接受科技日报记者采访时表示，在月球上它将实现自动导航和选择路线，自动拐弯、爬坡、避障等功能，然后自己或经着陆器把数据传输回地球。

测月雷达将首次实测月壤月岩

头顶定向天线，脚踩“风火轮”，两侧伸出太阳能帆板，身后“背着”导航及全景相机，“肚子”里还装着红外成像光谱仪、避障相机、机械臂、激光点阵器……

虽被称为月球车，但实际上它是一个“小型化、低功耗、高集成”的探月机器人。丁希仑告诉科技日报记者，我国月球车底部安装有一台测月雷达，将在国际上首次实测 1 到 30 米深的月壤厚度以及 1 到 3000 米深度的月亮岩石结构。此外它还有一条机械臂，能在月壤、月岩中勘探取样，供现场检测。

月球表面松软，崎岖不平，障碍物多，月球车在月面巡视时采取自主导航和地面遥控的组合模式。

探月工程副总指挥、探月与航天工程中心主任李本正介绍，月球车的导航相机等设备能够对月面环境和障碍进行感知和识别，然后对巡视的路径进行规划。

“包裹式睡眠”应对 14 天长夜考验

月球昼夜间隔大约相当于地球上的 14 天，昼夜温差大，白天温度高达 130—150 摄氏度，夜间可下降到零下 160—零下 180 摄氏度。“长夜难熬”是月球车必须面对的考验。

为解决这一问题，技术人员为月球车设计了可以伸缩的太阳能帆板，白天发电时展开，夜晚则收起来，“正好将仪器设备包在里面”。这种“包裹式睡眠”，有助于保证仪器不会失温，保障各种仪器不被冻坏，并且有剩余电力在月球上的第二天早晨“自主醒来”，展开太阳能帆板迎接新一天的阳光。此外，白天时，帆板还可以调整角度，避免被阳光照射得太热。

对话专家

40 年，月球车的“前世今生”

科技日报：月球车经历了 40 年的发展，有哪些技术上的飞跃？

丁希仑（北京航空航天大学机器人研究所教授）：“月球 17 号”探测器所搭载的“月球车 1 号”于 1970 年 11 月 17 日在月面雨海地区着陆，这是人类第一次在地球上对发送到另外一个星球上的机器人进行远程控制。这台月球车上的装备包括一架锥形天线、一个高精度定向的螺旋天线、四台电视摄像机，以及一些用来测量月壤密度和物理、化学特征的设备。限于当时的技术条件，车上所搭载的有效载荷偏少，在月面移动以远程遥控操作为主，不能

自主避障行走。

40年过去了，由于材料、能源和人工智能等技术的发展，无人月球车在轻量化结构设计、热控、导航控制等方面取得了很大的进步，月面存活工作时间越来越长，自主导航和避障能力越来越强，所搭载的有效载荷也越来越多，越来越精密。

月球车还需突破能源材料等瓶颈

科技日报：目前最核心的技术是什么？还需要攻克的难题有哪些？

丁希仑：单纯对月球车本身而言，目前最核心的技术之一是能源与热控，保障其在高温差大和真空等苛刻的月面环境下存活工作时间足够长，核心技术之二是高性能的移动机构设计，使其在月球表面月壤非常松软且崎岖不平恶劣情况下具有很好的爬坡、越障和抗倾覆能力。

月球表面温度在零下170摄氏度到零上130摄氏度之间，还需要攻克的难题主要是：如何研究开发新型材料，使月球车的结构在月面温差较大的恶劣环境下长期保持坚固耐用；如何研究开发超强持久的小型高效能源装置，满足月球车在月面过夜、大范围巡视和有效载荷工作等能耗需求。

未来机器人或将“组团”完成星球探测

科技日报：目前您的研究中，与月球车相关的工作能否介绍一下？

丁希仑：从2002年开始我带领北航空间机器人研究团队开展轮腿复合式星球探测机器人的研究，2004年北京航空航天大学与意大利米兰理工大学联合设计了一种融合腿式优越地形适应能力和轮式高速高效优点的新型腿轮式六足变结构星球探测机器人。具有轮腿复合的行走机构和半球形的模块化本体结构，能够实现多种行走模式。机器人样机在2006年第8届国际月球探测与利用大会上展示，广受国内外专家赞誉。

目前，我们对星球探测机器人样机又进行了多次改进设计，现在的新型机器人样机功能更为强大，除了具有灵活多变的步态外，还具有翻倒自恢复能力和腿臂融合操作的能力。

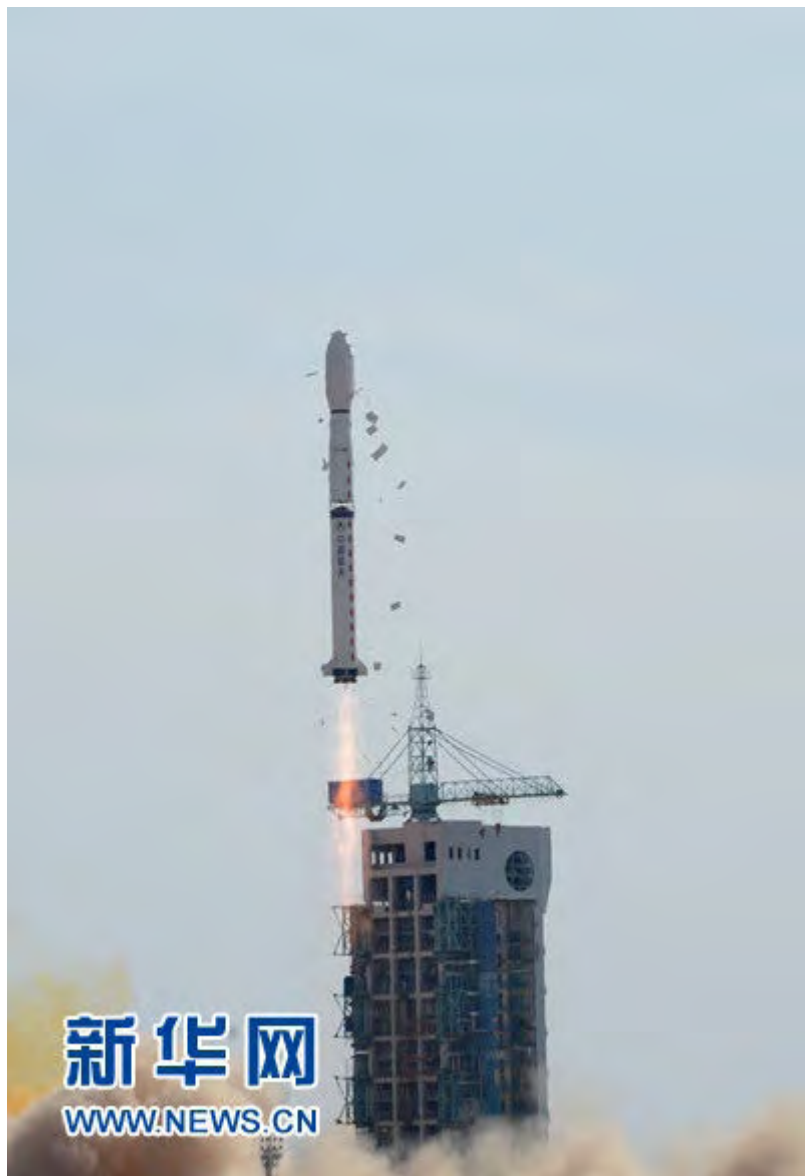
同时，我们也在研究多机器人团队协作——这一新型的星球探测模式。通过群体行为的协调优化控制，能够高效探测未知环境，完成单个机器人无法完成的复杂任务。另外，系统具有容错性，机器人之间可以相互协助和维修，即使其中的某个机器人发生故障，也不会影响整个探测任务的完成，提高了探测作业的安全性和可靠性。

(吴锤结 推荐)

我国成功发射实践十六号卫星



实践十六号卫星升空



10月25日11时50分，我国在酒泉卫星发射中心用长征四号乙运载火箭，成功将实践十六号卫星发射升空。



10月25日11时50分，我国在酒泉卫星发射中心用长征四号乙运载火箭，成功将实践十六号卫星发射升空，卫星顺利进入预定轨道。实践十六号卫星主要用于开展空间环境探测和技术试验。这是长征系列运载火箭的第182次发射。新华社记者 杨世尧 摄

10月25日11时50分，我国在酒泉卫星发射中心用长征四号乙运载火箭，成功将实践十六号卫星发射升空，卫星顺利进入预定轨道。

实践十六号卫星主要用于开展空间环境探测和技术试验。这是长征系列运载火箭的第182次发射。

(吴锤结 推荐)

[盘点史上可怕太空灾难 航天飞机凌空爆炸](#)



“挑战者号”航天飞机失事

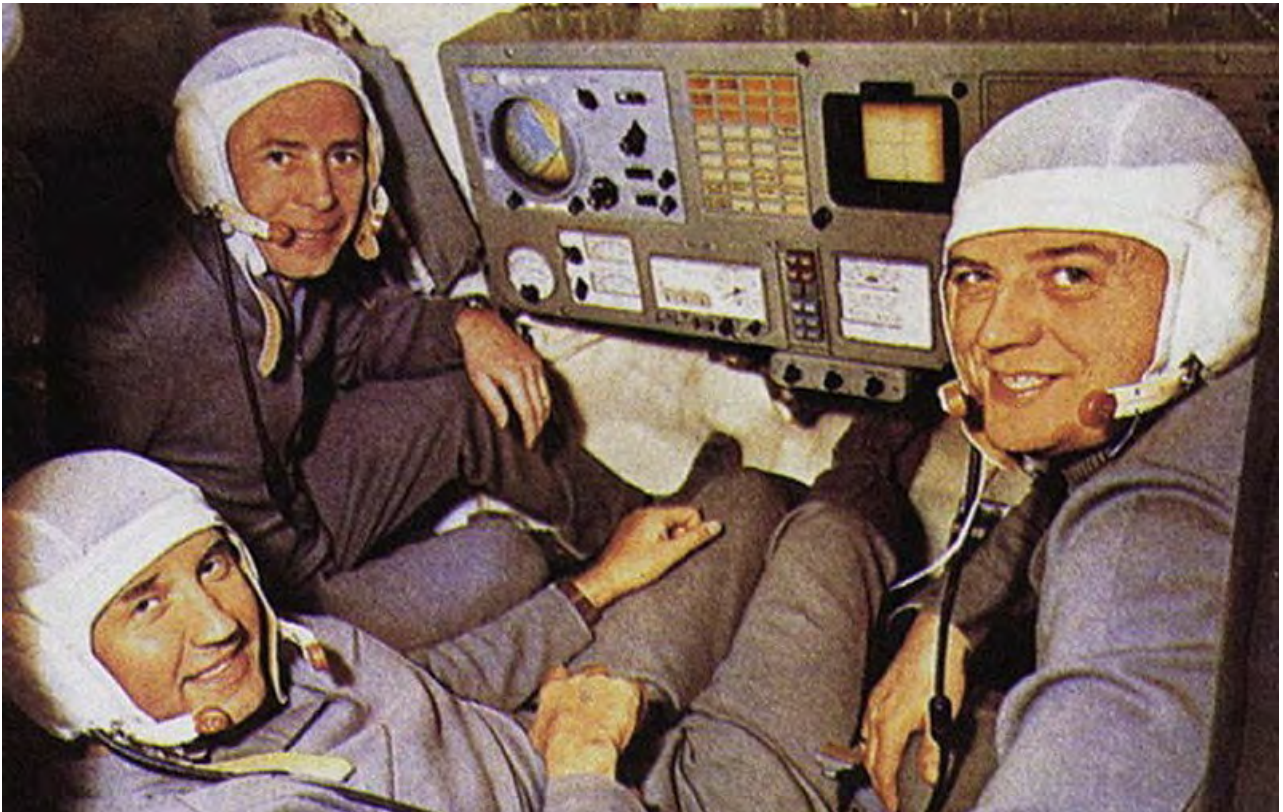
美国宇航局“阿波罗”时代太空任务中并没有死亡记录，但是1986年1月28日却直播了“挑战者号”航天飞机失事全过程，当该航天飞机刚起飞就出现故障坠毁。机上7名宇航员全部罹难。



“联盟 1 号”对宇航员判死刑
首次太空事故发生在前苏联宇航员弗拉迪米尔-科马洛夫(Vladimir Komarov)身上，1967 年，

“联盟1号”太空舱碰撞在现今俄罗斯境内，当时苏联国家安全委员会表示，科马洛夫和其它宇航员知道该太空船存在着缺陷，但是苏联高层领导人忽视这一警告。

当时认为由于降落伞故障导致太空船碰撞在地面上，但是录音带记录显示，科马洛夫与地面控制人员的最后通讯中愤怒地哭喊着，这位宇航员责怪“联盟1号”太空船存在着设计缺陷和安全隐患。



太空窒息死亡

1971年，前苏联太空项目出现了宇航员执行太空任务时死亡事件，当时三位宇航员从“礼炮1号”空间站返回地球时死亡，他们乘坐的“联盟11号”太空船于1971年完美地成功着陆。但当工作人员进入太空舱时，却发现三位宇航员坐在椅子上死去，面部有深蓝色斑点，耳部和鼻孔出现血液。经过一番细致调查，研究人员证实是呼吸通风阀破裂，导致宇航员窒息。



“哥伦比亚号”航天飞机失事

在“挑战者号”航天飞机失事 17 年之后，“哥伦比亚号”航天飞机再次上演太空悲剧，2003 年 2 月 1 日，该航天飞机在德克萨斯州上空解体坠毁，7 名宇航员全部遇难。



“阿波罗 1 号”训练中失火

虽然阿波罗任务在太空飞行未出现宇航员死亡，但是在地面太空训练中出现了伤亡事件。1967 年 1 月 27 日，“阿波罗 1 号”宇航员格斯-格里索姆(Gus Grissom)、爱德华-怀特(Edward White II)和罗杰-查菲(Roger Chaffee)在一次“低危险系数”的地面驾驶舱测试中不幸身亡，驾驶舱内起火，导致三位宇航员窒息，随后大火燃烧他们的尸体。



“阿波罗 13 号”故障事件

“阿波罗”太空任务之所以是成功的，与思维敏捷、反应速度快的宇航员有着直接联系，在阿波罗太空时代曾成功避免了多次灾难事件的发生。1966 年，“双子座 8 号”太空船成功入坞，但却出现无法控制的太空船翻滚现象，每秒旋转一次，直接导致宇航员曾暂时失去知觉，尼尔-阿姆斯特朗通过关闭故障主推进器和制止了太空船旋转，并使用重返推进器进行了控制。



闪电击中太空飞船

1969年，闪电曾两次击中同一个太空飞船，在“阿波罗12号”起飞第36秒和52秒时，闪电击中了飞船，然而并不影响太空飞船的顺利起飞。



最新上映的《地球引力》上演了一场宇航员可怕的太空漂浮经历
(吴锤结 推荐)

太空行走如死亡竞赛 航空服可被几毫米微粒刺穿



太空行走的危险程度远超想象

德国天文学家乌里尔奇·沃尔特(Ulrich Walter)日前对电影《地心引力》(Gravity)中

讲述的太空细节进行讲解，并纠正了其中的错误。据悉，《地心引力》描述了两位宇航员在太空中漂泊生存的故事。

沃尔特称，宇航员在太空行走时非常危险。大的太空垃圾碎片可以避开，但数以百万计的小碎片难以预防。即使几毫米大的微粒都可能刺穿太空服，它们的速度是子弹的15倍。当太空服被刺穿后，将导致压力消失，氧气泄漏，但是当今的太空服有紧急供应系统，可确保30分钟安全，足够宇航员返回空间站。

沃尔特说，空间站与船的结构很像，也有船舱和隔板。若发生紧急情况，中心部分可以与损坏部分分离。俄罗斯和平号空间站曾与无人货船相撞发生泄漏，但最后所有人成功逃生。原则上说，漂浮在太空中的宇航员可以获救，因为每套太空服都有喷气发动装置，但其行进距离只有1公里，因此在现实中，漂浮在太空中几乎就意味着死亡。

沃尔特说：“氧气耗尽过程与爬上空气稀薄的山顶感觉相似，一切看起来都很滑稽。当你为此感到好笑时，你会渐渐打盹。一个人在太空中孤独死亡也是件很快乐的事情。”

(吴锤结 推荐)

欧空局唤醒沉睡 10 年元老飞船 或 14 年登陆彗星



“罗塞塔”号释放的登陆器将登陆彗星表面，特殊设计的鱼叉装置可使其固定在彗星上，并对彗星表面物质组分进行分析

欧洲空间局的“罗塞塔”彗星探测器目前已经在宇宙空间中“游弋”了近十年，2004年3月，Ariane 5型火箭将“罗塞塔”号送入轨道，探测器将飞往楚留莫夫—格拉希门克彗星（67P/Churyumov—Gerasimenko），2007年间飞船通过火星轨道进行了一次轨道修正，并继续向目标飞去。科学家设定的唤醒时间为北京时间2014年1月20日10:00，现在距离这个时间点仅100天左右，历时10年的空间飞行将进入新的阶段，欧空局“罗塞塔”项目科学家已经准备激活星载设备。

“罗塞塔”计划主要针对彗星进行研究，科学家认为彗星上“埋藏”着关于太阳系的原始信息，可能是地球水资源的最终来源，甚至有研究认为彗星上携带的生命分子在撞击后被激活，高温高压环境也会促使复杂的分子形成，对彗星的调查有助于科学家了解关于太阳系的演变历程。2004年发射升空后，“罗塞塔”号三次掠过地球，一次飞掠火星，进行了一系列的复杂机动，2011年7月起，探测器开始进入最冷、最遥远的深空飞行，距离太阳达8亿公里，接近木星的轨道，届时太阳能电池板将对准太阳，尽可能接受到更多的阳光。

一旦“罗塞塔”号苏醒后，探测器将启动导航设备，将主天线对准地球方向，以便让地面上的研究人员知道它仍然“活着”。当然，苏醒后的“罗塞塔”号还没有抵达彗星附近，距离其还有900万公里，轨道器上的11台设备和着陆器上的10台设备将开始启动并自检，科学家预计在5月就能接受到第一张关于遥远的楚留莫夫—格拉希门克彗星照片。2014年11月，“罗塞塔”号释放的登陆器将着陆彗星表面，而轨道器将从2014年8月至2015年底对彗星进行全面的探测，测量彗星重力场、质量和外形等。

楚留莫夫—格拉希门克彗星核结构大小在4公里左右，几乎可以不计重力场的干扰，因此科学家设计了特殊的“鱼叉”装置穿入彗星表面，将着陆器固定，钻头将抽取彗星表面下方大约20-30厘米的物质进行分析。2015年8月13日，彗星将抵达近日点附近，距离太阳大约1.85亿公里，位于火星和地球轨道之间，期间移动速度为10万公里每小时，随着温度增加，探测器将对彗星表面尘埃和气体进行采集，这项调查结果将帮助科学家破译太阳系形成的奥秘。

（吴锤结 推荐）

欧洲望远镜披“金箔斗篷” 搭载 10 亿像素相机

[导读]欧空局将在 11 月发射“盖尔”探测器，其搭载了 10 亿像素的超级相机，可对宇宙中 10 亿颗恒星进行观测，同时研究时空结构。



从上方看“盖尔”探测器



披上巨大“金箔”的欧洲空间局“盖尔”探测器，其搭载了10亿像素超级相机，可对宇宙数亿颗恒星进行调查，绘制宇宙3D地图

腾讯科学讯 (Everett/编译) 据国外媒体报道，欧洲空间局的“盖尔”探测器将在2013年11月中下旬发射，科学家目前已经准备好各项检查工作，该探测器将以前所未有的观测精度对宇宙中大约10亿个天体进行观测，并绘制出3D时空图像。探测器上搭载了10亿像素的超级相机，科学家可以通过该设备对宇宙天体进行测量，比如通过恒星的光度确定距离，并在此基础上绘制宇宙三维地图。目前科学家已经为“盖尔”探测器穿上了一件外套，这是一张巨大的“金箔”，用于保护探测器极为敏感的传感器。

“盖尔”探测器任务期大约为5年，期间将对10亿颗恒星进行详细调查，其中包含了无数个系外行星系统、数十万个类星体，对宇宙天体的观测完全得益于探测器上搭载的先进望远镜阵列和天文测量仪、光度仪和视向速度光谱仪等，科学家将这些仪器都“包裹”在巨大的“遮阳帆布”下方，这样可以确保“盖尔”探测器不受太阳光照射的干扰。

目前确定的发射时间为11月20日，探测器升空后将花一个月左右的时间抵达L2点，其也被称为拉格朗日L2点，根据天体力学的常识，二体引力场中存在五个平动点，定点在这里的航天器可拥有较为稳定的引力环境，这对空间望远镜而言是非常有利的，其距离地球大约150万公里。事实上，L2点是多数空间望远镜理想的安置之处，这是因为其处于地球的背阳面，可利用地球遮挡太阳光，这无疑是个理想的观测位置。

“盖尔”探测器上搭载的仪器对光线极为敏感，对恒星光度进行观测时需要保持稳定的黑暗环境，除了观测天体，科学家还赋予其调查爱因斯坦预言的时空结构和寻找系外行星的重任。

(吴锤结 推荐)

美私企可循环火箭获突破 升空 744 米后顺利返回



“蚱蜢号”可循环火箭飞到了 744 米高空并成功返回



BBC 电视台全程报道了这次试射

科学网(kexue.com)讯 北京时间 10 月 14 日消息，随着航天事业的不断发展，在相关设备研制和消耗方面的开销也日渐加大，为此，可循环利用的火箭就成为了近日的航空热点，美国私人航空企业 SpaceX 在这一方面取得的成绩无疑是令人羡慕的。

据英国《每日邮报》报道，SpaceX 近日在德克萨斯州试射了他们最新研制的可循环利用火箭“蚱蜢号”，火箭在升空 73 秒后，达到了 744 米的高空，并且随后顺利返回了发射地点，刷新了返程火箭的试射新高度。BBC 电视台派出了一架直升机，悬停在高空全程拍下

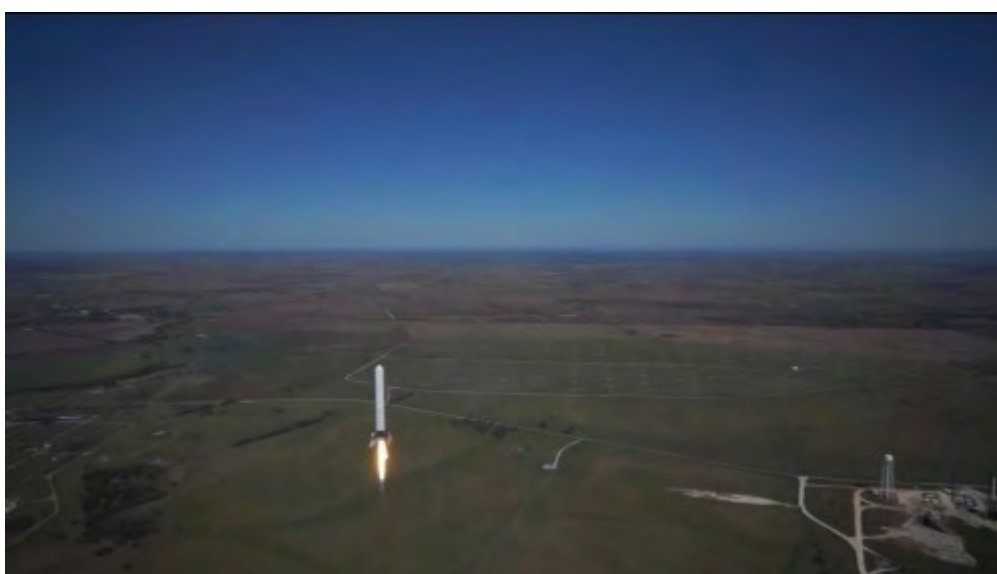
了这一惊动人心的过程。

“蚱蜢号”的构造与传统火箭大同小异，包括了一个“猎鹰9号”第一期槽，一个梅林D1火箭引擎，着陆底足以及钢铁结构的支架。虽然又一次突破了实验高度，但是离真正的太空发射还有一定距离，今后还将在新墨西哥州等地进行高空测试。

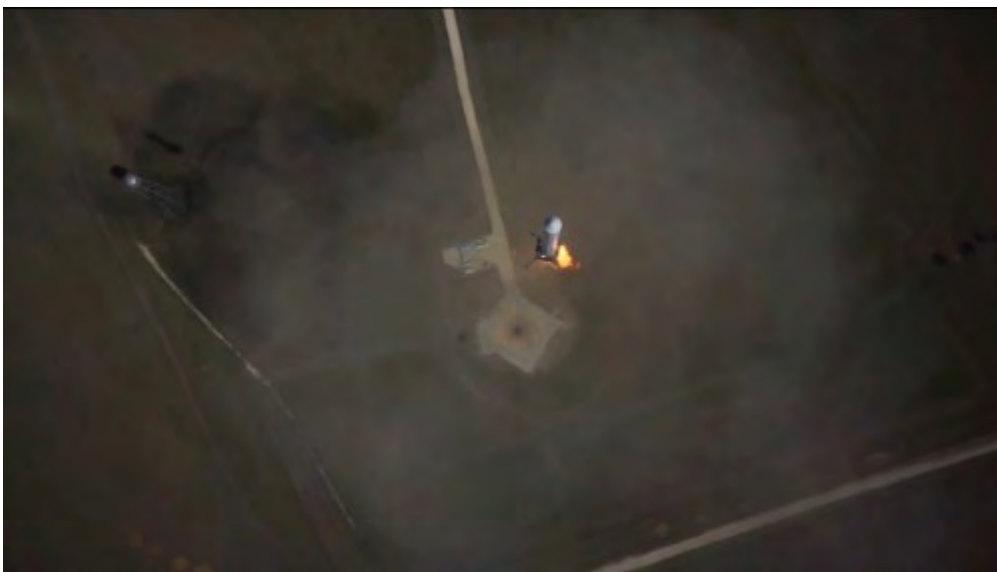
项目负责人Elon Musk声称，目前他们已经基本掌握了这种返程火箭的运行机制，今后将有望取代航天飞机成为天地基本往返的主要设备，大幅降低太空补给物资等运输费用。

(吴锤结 推荐)

美研发可重复使用火箭：升空后落回发射台







据媒体报道，美国 SpaceX 公司发布消息称，在 10 月 7 日的测试中，SpaceX 公司研发的“蚱蜢”火箭完成了“第八跳”，在发射测试中成功升空 744 米，随后准确降落到发射台上。

“蚱蜢”火箭使用了全新的垂直起飞垂直降落(VTVL)概念，SpaceX 航天公司希望凭借该技术打造出可重复使用的火箭系统，这样在运载火箭发射后就可以自动降落在预定场地上，不需要从海洋中人工打捞火箭助推器或者其他部件。这项技术有助于降低运载火箭的发射成本，甚至使火箭可以完成可重复使用。SpaceX 航天公司希望将垂直起飞垂直降落技术安装到下一代的“猎鹰”火箭上。

(吴锤结 推荐)

美国发射探空火箭 校准太阳观测卫星

美国航天局 10 月 21 日宣布成功发射了一枚“黑雁”探空火箭，其携带的仪器将校准太阳观测卫星“太阳动力学天文台”上的极紫外线变化实验仪。

美航天局介绍说，美国东部时间 21 日 14 时(北京时间 22 日 2 时)，“黑雁 IX”探空火箭携带校准仪器从新墨西哥州白沙导弹靶场升空，火箭的设计飞行时长为 15 分钟，飞行高度约达 173 英里(约为 278 公里)。任务完成后，校准仪将借助降落伞降落至白沙导弹靶场，用于未来的亚轨道飞行任务。

该项目负责人、科罗拉多大学博尔德分校的托马斯·伍兹说，目前接收到的飞行数据良好，回收工作按计划进行。

美航天局于 2010 年发射了用于观测太阳的“太阳动力学天文台”观测卫星。该卫星携带的极紫外线变化实验仪可精确拍摄太阳的极紫外线辐射，了解太阳极紫外线辐射强度变化和太阳磁场变化之间的关系。为精确测定太阳极紫外线辐射的长期变化，大约每年要进行一次校准飞行，此前已进行过 3 次。

探空火箭是一种比较特殊的运载工具，只携带科学仪器进行亚轨道飞行，在近地空间进行探测和科学试验，比探空气球飞得高但比低轨道卫星飞得低。它有效载荷不大，总飞行时间较短，却是 30 公里至 200 多公里高空的有效探测工具。(吴锤结 推荐)

俄罗斯为美国发射一颗通信卫星

俄罗斯航天部门 10 月 25 日晚在哈萨克斯坦拜科努尔发射场用“质子-M”运载火箭为美国发射了一颗“天狼星”FM6 商业通信卫星。

根据俄联邦航天署的消息，“质子”火箭于莫斯科时间 22 时 08 分升空，预计于莫斯科时间 26 日 7 时 19 分进入预定轨道。

“天狼星”FM6 是美国劳拉空间系统公司为北美卫星运营商天狼星 XM 卫星广播公司定制的通信卫星，是后者卫星群中质量最大、功率最高的卫星。它重 6 吨、功率 20 千瓦(几乎是现有“天狼星”在轨卫星的两倍)，将被定位在地球同步轨道西经 115.2 度，在 15 年内为北美地区提供卫星广播服务。

本次发射原定于 10 月 20 日进行，但应美方要求两次推迟。俄航天署表示，推迟发射的原因是美国在南美的地面信息接收站无法正常工作。

(吴锤结 推荐)

同样技术缘何无功而返 揭苏联登月梦想落空真相



苏联人虽然率先将卫星(“斯普特尼克”号卫星)送入太空,但第一个登上月球的却是美国人

苏联人虽然率先将卫星(“斯普特尼克”号卫星)送入太空,但第一个登上月球的却是美国人。在与苏联人展开的太空竞赛中,美国人无疑是胜者。美国率先将人类送上月球,除美国外,包括苏联在内的其他任何国家都没有做到这一点。实际上,苏联也制定了登月计划,但最终失败告终,失败的一个重要原因要归咎于一种令人感到疯狂的火箭——N1火箭。

提到最终以失败告终的苏联登月计划,人们往往将矛头指向拙劣的管理制度或者经济原因,又或者其他因素。正是这些因素导致这个社会主义国家的载人登月梦想最终落空。实际上,苏联人的失败还有一个重要原因,那就是N1火箭。如果你是一个曾在1962年1月监视地球人活动的外星人,你一定会认为苏联人将成为太空竞赛的最终胜利者。之所以得出这一理论是因为苏联人率先将卫星送入太空,率先让动物进行太空飞行。他们的宇航员尤里-加加林不仅是进入太空第一人,同时还乘坐飞船环绕地球飞行。在这些领域,美国人都只能扮演“老二”角色。同一时期,美国人只进行了一次载人太空飞行,由艾伦-谢泼德进行。但确切地说,谢泼德进行的并不是真正意义上的太空飞行,而是亚轨道飞行,飞行时间不到半个小时。

1969年7月,美国的“阿波罗11”号飞船登上月球,太空竞赛以美国人的胜利宣告结束。为了实施登月任务,苏联人研制了N1火箭。这种火箭的体积与帮助尼尔-阿姆斯特朗、巴兹-奥尔登林和迈克尔-柯林斯顺利完成登月任务的土星V型火箭相当。虽然长度略短,重量略轻,N1火箭的推进力更大。N1火箭安装了大量发动机。

土星 V 型火箭只安装了 5 台大型发动机，相比之下，N1 火箭安装了 30 台小型发动机。其中 24 台发动机在 Block A(第一级)外部形成一个环，6 个安装在中央，提供侧滚控制。苏联工程师认为如果一台发动机无法正常工作，也不会对火箭产生太大影响。不幸的是，他们的这种设计最终遭遇噩梦。

与 N1 火箭相比，土星 V 火箭的设计较为简单，只有 600 万个零部件。然而，即使只有 0.1% 的零部件在火箭发射时损坏，也会导致 6000 多个零部件崩毁，瞬间要了宇航员的命。土星 V 火箭从未发生致命事故。（“阿波罗 1”号宇航员的遇难要归咎于指挥舱供氧系统出现的故障。）苏联人研发的系统向来品质差。将 30 台发动机安装在第一级并且彼此紧邻，一旦其中一台发生故障，便会引发连锁反应，导致火箭发生大爆炸。N1 火箭最终迎来可怕的厄运。

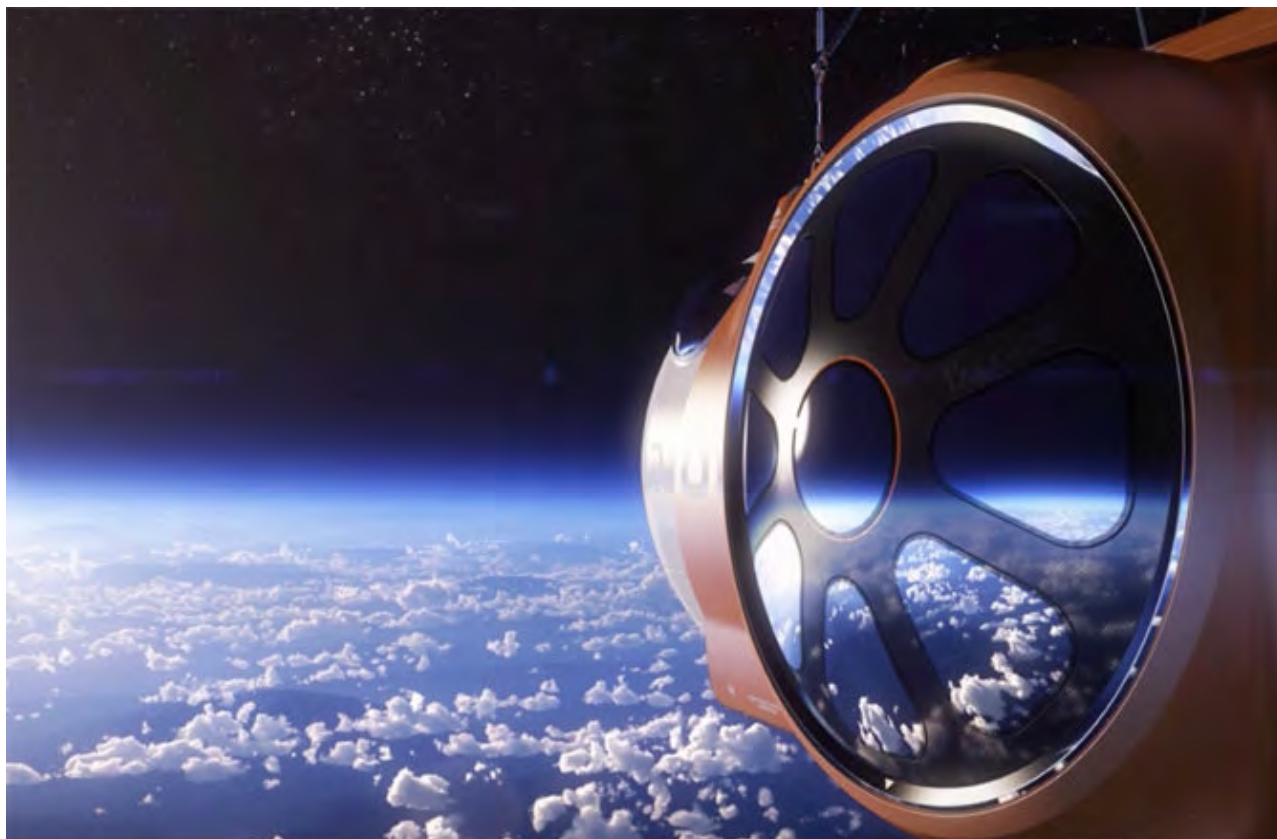
N1 火箭共进行了 4 次试射，每一次都以失败告终。试射中，N1 火箭从发射架发射后不久便坠落地球，变成一堆废铁。其中一次试射中，一个螺丝松动脱落而后被吸入为其中一台发动机输送燃料的氧泵，结果立即引发爆炸，随后触发连锁反应。火箭的爆炸威力相当于 7 千吨 TNT，与一枚小型核弹不相上下。这是人类历史上规模最大的非核爆之一。不久后，美国人便知道苏联人的此次惨败。当时，卫星拍到了发射架残骸的照片。苏联用了 18 个月时间重建发射架。在后来的 N1 火箭身上，他们安装了燃料过滤器。

1972 年，N1 火箭进行第 4 次，同时也是最后一次试射，这一次同样以大爆炸宣告结束，事故原因是一种被称之为“纵向耦合振动”的现象。纵向耦合振动是一种上下剧烈振动，不仅能够让人的身体出问题，火箭的身体也不例外。这种现象由不同发动机产生的推进力变化所致，由于安装了 30 台不靠谱的发动机，所能产生的振动我们可想而知。一旦发生纵向耦合振动，可变加速度会导致燃料泵的压力趋于不稳定，形成更大的可变加速度，最终让振动与火箭的共振频率相匹配，酿成惨剧。

这一次试射中，N1 火箭上升到 40 公里的高度，而后发生致命的纵向耦合振动。出现这种现象后，发动机本应有序关闭。但由于 N1 火箭设计上存在的缺陷，发动机关闭并没有按计划进行，其中一个液态氧泵发生爆炸，随后引发大爆炸。接二连三的失败最终促使苏联政府放弃载人登月计划。借助于卫星，美国人得知了苏联人的研制计划。但直到 1989 年，苏联政府才正式承认 N1 火箭研制计划失败，因为这毕竟是一件十分丢脸的事情。在承认这一惨败之后短短两年，苏联解体，美苏争霸以美国的完胜告终。

（吴锤结 推荐）

[未来人人可以进太空：高空气球与亚轨道飞船](#)



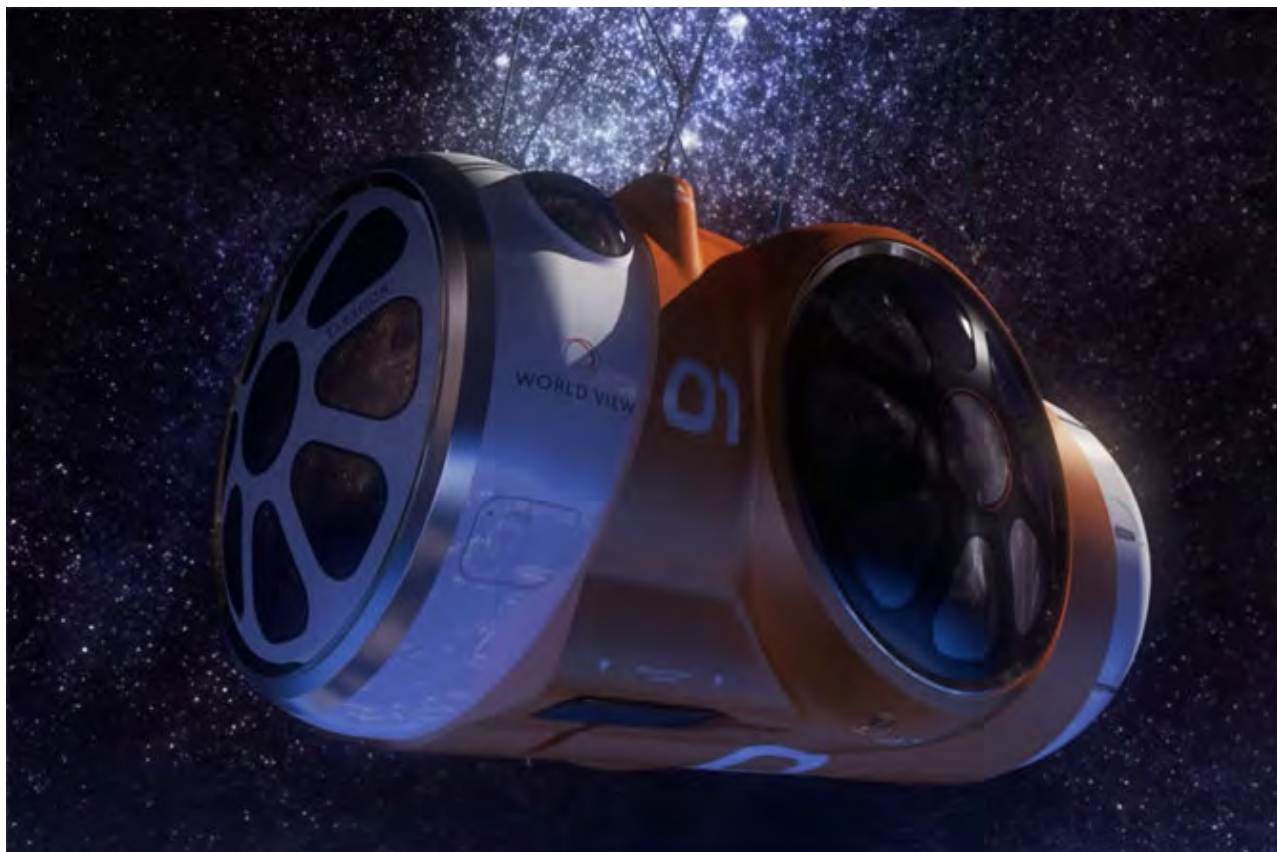
1. 高空气球之旅价格便宜，只要7.5万美元

腾讯科学讯（罗辑/编译）据国外媒体报道，未来10年内“太空游”将成为一个新兴产业，目前多个私营航天企业正在研制数款亚轨道飞船，计划在未来数年内投入使用。太空游的价格往往令人望而却步，一次乘坐联盟号飞船的空间站之旅要价达到2500万美元以上，即便是亚轨道飞行也要大约20万美元左右，一家来自亚利桑那州的公司试图推出高空气球之旅，价格只要7.5万美元。



2. 高空气球之旅可抵达大约 30 公里的高度，俯视美丽的地球弧线

7.5 万美元的价格相对于亚轨道旅游而言非常便宜，大约只有后者的三分之一，乘客可抵达 30 公里高空进行体验，大约为 10 万英尺，当然这个高度比银河维珍公司的太空船 2 号飞行高度要低得多，后者可以达到 100 公里。高空气球之旅项目的创始人简·波因特认为 30 公里的高度依然可以看到地球那美丽的弧线，上升过程中我们也可以欣赏到高空美景，这一过程比亚轨道之旅的性价比要高。



3. 30 公里的高度上需要严密的生命保障舱

美国联邦航空局（FAA）认为高空气球之旅需要对乘客进行额外保护，如此高的海拔对未采取保护措施的人而言是致命的，血液会沸腾起来，而且 30 公里高度被认为是亚轨道的下限，这里的环境条件与 100 公里高度几乎没有区别，人体在这个高度上依然会出现类似的生理反应，因此高空气球之旅的乘客舱需要受到高度的限制。



4. 新墨西哥州的太空港是未来 10 年内太空游的热门地点
美国依然是目前太空游发展最快的国家， 在位于新墨西哥州的太空港是维珍银河公司的主要用户， 这里将配备 4 到 6 架的亚轨道飞船， 为乘客提供轨道高度为 100 公里的亚轨道之旅。事实上，太空船二号 的飞行轨迹如同一条抛物线，火箭发动机关机后飞船进入无动力滑翔状态，直到飞抵抛物线顶端，然后滑翔降落。



5. 高空气球是一种新兴的高空游模式，性价比较高
高空气球的 30 公里高度体验具有较高的性价比，首先上升过程比太空船 2 号缓慢，过程中游客可以体验从海平面高度到 30 公里高度的风景变化，地球的弧线也会出现在人们面前，报价为 7.5 万美元，相比较 20 万美元的火箭式飞行持续时间要长得多。



6. 现处于领先状态的是维珍银河公司的“太空船”系列亚轨道飞船，该型飞行器在完成火箭发动机点火测试后，将陆续进行多项飞行测试，未来两年内可投入运营。



7.处于试飞状态的“太空船2号”亚轨道飞船，其由白骑士系列载机投放，然后启动火箭发动机



8. 火箭发动机点火的瞬间



9. 理查德·布兰森还试图利用亚轨道超音速飞行技术打造洲际超音速客机，这样伦敦到悉尼只要 2.5 个小时



10. 理查德·布兰森与“太空船”亚轨道飞船的试飞员进行庆祝

(吴锤结 推荐)

蓝色星球

十大不可错过绝美景观：羚羊峡谷岩边似流水



自然历经数百万年才塑造出来的杰作——美国西南部的羚羊峡谷，非凡的自然美和光芒四射

的颜色让它成为旅游和拍照最多的峡谷。因为洪水频繁发生，所以只能跟团参观。数百万年水流和风的侵蚀，渐渐使岩石变成了这个模样。羚羊谷平滑流动的砂岩状让它成为世界上最著名的峡谷之一。



新西兰的萤火虫洞

萤火虫洞位于新西兰北岛的怀托摩，包括卢卡瑞岩洞和阿罗努依萤火虫洞。数目繁多、闪闪烁烁的萤火虫和新西兰独有的小真菌蚋让萤火虫洞闻名于世。入口处，还有木质现代游客中心，随时都能开启近距离看萤火虫之旅。成千上万的小小生灵，闪烁着华丽的荧光，创造出一种难以置信的氛围。



苏格兰芬格尔山洞

芬格尔山洞位于荒无人烟的斯塔法岛，它是一个让人不可思议的海蚀洞，洞中是古新世熔岩流，六角形玄武岩柱互相连着，占据了熔岩流的全部空间。没人会想到这是火山熔岩缔造的奇观，但自然之母的确是了不起的创作者。古老的凯尔特人和爱尔兰人都有关于它的重要传说。



冰岛北部的 Hvitserkur 岩

从湖呐湾西边的一片海中伸展开来、15 米长的 Hvitserkur 岩与苏略苇列农场仅一箭之遥。它那怪形似乎是海水存心侵蚀雕刻而成的。悬崖上居住着一些鸟类。人们用混凝土加固了地基，确保其安全性。在冰岛的传说中，巨人在太阳升起时，还不屑于逃离光线，于是被变成了石头。



澳大利亚希利尔湖

远观，希利尔湖中巨大的粉色泡泡糖会让人有种迷惑的感觉。近看，它的色泽就成了水汪汪的半透明色，但那独特的粉依旧存在。位势理论认为湖水盐度高，适合藻类细菌的生存，藻类的颜色让湖水就会呈现处这种粉色。但这并不适用于解释希利尔湖的粉色，这是一种常年存在。



日本冲绳之照明穴

美丽的玉泉洞是日本第二大洞穴群，位于冲绳县南部的一个公园。此石灰岩洞蜿蜒5千米。洞内水流的常年侵蚀造就了岩石的初容，而水下蓝灯和外部的照明灯则让岩岩石景观更为鲜明。日本大学1967年发现了这些洞穴，游览的时候，会有奇妙的如爬行类、小虫、鱼和蝙蝠等穴居动物之展。



智利 Capilla de Marmol 悬崖

智利的 Capilla de Marmol 悬崖有令人惊叹的地理构造、河流侵蚀的峭壁，还有明亮泛白的大理石，是重要的自然保护区。气候寒冷，年气温是 9°，降水量达 600-4000 毫米。但它独特的自然美抵消了多雨寒冷的气候，绝对值得一看。



伯利兹城大蓝洞

让人惊叹的蓝色洞穴位于伯利兹海岸线 100 千米处。它其实是一个深蓝色圆形的水下天坑，研究者认为它是世界最大的水下天坑，直径 300 多米长，深达 125 米，处于灯塔礁的中央地带。珊瑚将浅浅的绿松石色的环礁湖包围了一圈，因为水太浅了，天坑周围部分珊瑚会在低潮时露出海面。



秘鲁马丘比丘城

处于热带森林中心的马丘比丘城，高高地立在海平面之上 2430 米处，或许是印加帝国最强盛时代最令人惊叹的创造。巨大的墙壁、梯田和坡道仿若是建立在连续的岩石表面上，而种类、数量繁多的动植物群则蔓延在安第斯山的东坡上，更给此地添了自然之美。

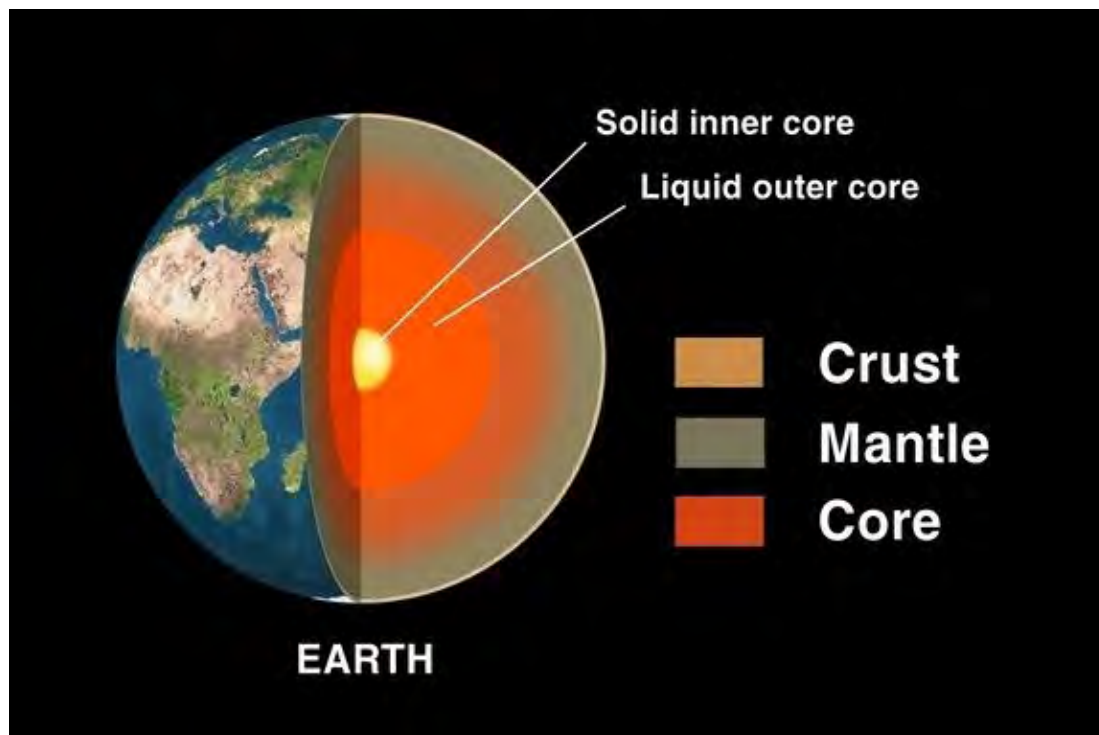


巴厘岛海神庙

在印度尼西亚的巴厘岛上，坐落着朝拜殿的故乡——海神庙。它是巴厘岛最重要的庙宇之一，也是巴厘岛神话和灵性中不可或缺的元素，据说是 15 世纪印度教祭司尼拉塔的杰作。上世纪 90 年代，因为支撑神庙的岩石遭到了侵蚀，有坍塌的危险，故开始了大规模的重修。

(吴锤结 推荐)

地球内核存神秘减速带 巨量熔铁可致地震波减速



地球有多层：地壳、地幔和液体外核以及固体内核

地球核心处似乎有些不对劲。当地震产生的地震波经过地球固体核心时，它们遇到了一个减速带。根据再造地核内核环境条件的实验和电脑模型显示，这种地震振动应该比实际速度快 30%。科学家试图通过在核心特性上做文章——添加金属，例如镍，或者认为铁在地球深处的特性非常奇怪——来解释这怪异的观测。

现在一个有关地球内核的新电脑模型解释了这种地震波减速的现象，它主要关注于铁熔化前强度的变化，这项发现被发表在 10 月 10 日的期刊《科学》上。

科学家认为地球的外核是液体，但内核是铁和镍，以及少数其它元素，例如硫和金。地震波经过这些内核时提供了内部结构的快照，就像 CT 扫描一样。地球的磁场和地球的旋转也提供了内核的组成成分和结构的线索。

最新的模型表明在地球内核内部，铁熔化前自身的强度会锐减，英国伦敦大学学院的研究人员这样说道。较弱的铁坚硬度也降低，因此一种名为横波的地震波经过地球核心时会以更快的速度前行。研究小组的内核电脑模型里显示，当铁到达熔化温度的 99% 时，地震速度与检测地震的设备获得的速度相匹配。

“提出的内核矿物质模型总是显示比实际观测到的地震波数据更快的速度，” 研究合作作者、伦敦大学学院的地球物理学家林敦卡-沃卡多 (Lidunka Vočadlo) 这样说道。“这种不匹配导致科学家们提出了好几项有关地球核心状态和进化的复杂理论。”

“我们的研究显示了铁的强大预熔化效应，这是理解地球内核的一项令人兴奋的新发展，”沃卡多说道。“我们目前正在研究这一结果将如何受到其他元素存在的影响，我们很快将研发一个更简单的地球内核模型，它将与地震和其它地球物理测量相一致。”

(吴锤结 推荐)

南极臭氧层空洞已波及非洲 南部地区未来或变暖

新一期英国《自然—地学》杂志刊登研究报告说，南极上空臭氧层空洞的影响超出了南极洲及其周边海域，这可能是导致非洲南部近年来气候变暖的原因，这种变暖与温室气体的关联相对不大。

津巴布韦等国的研究人员分析了 1979 年至 2010 年间非洲南部的气候数据，发现当地夏季气温有明显上升趋势，并且夏初的气温升高是突然上升而非平缓变化的。进一步的分析显示，这种温度上升与南极臭氧层空洞的大小之间存在关联，在臭氧层空洞越大的时候，气温上升得越厉害。

研究人员因此认为，是南极上空臭氧层空洞的变化引起了相关区域气压的变化，经过一系列传导之后使得非洲南部的气候变暖。这说明南极上空臭氧层空洞的影响不止局限于南极及其周边海域，还可以改变更广大邻近地区的气候。

在全球变暖的大背景下，此前曾有猜测认为温室气体是非洲南部气候变暖的原因，但此次研究没有发现两者之间有很大的关联。

人类排放的氯氟烃等物质是导致南极上空出现臭氧层空洞的重要原因。在各国认识到这个问题并在 1987 年签订保护臭氧层的蒙特利尔公约之后，南极上空的臭氧层空洞正逐渐缩小。有预测认为南极臭氧层空洞可能在 2065 年前完全消失，届时非洲南部也许会因此变得凉快一些。

(吴锤结 推荐)

宇宙探索

一周太空图精选赏析：魔怪谷银河分割天空



北京时间 10 月 13 日消息，据美国国家地理网站报道，本周的国家地理一周太空图收录了银河，行星状星云，火星峡谷，还有阿拉斯加上空的美丽极光。

魔怪谷上空的银河

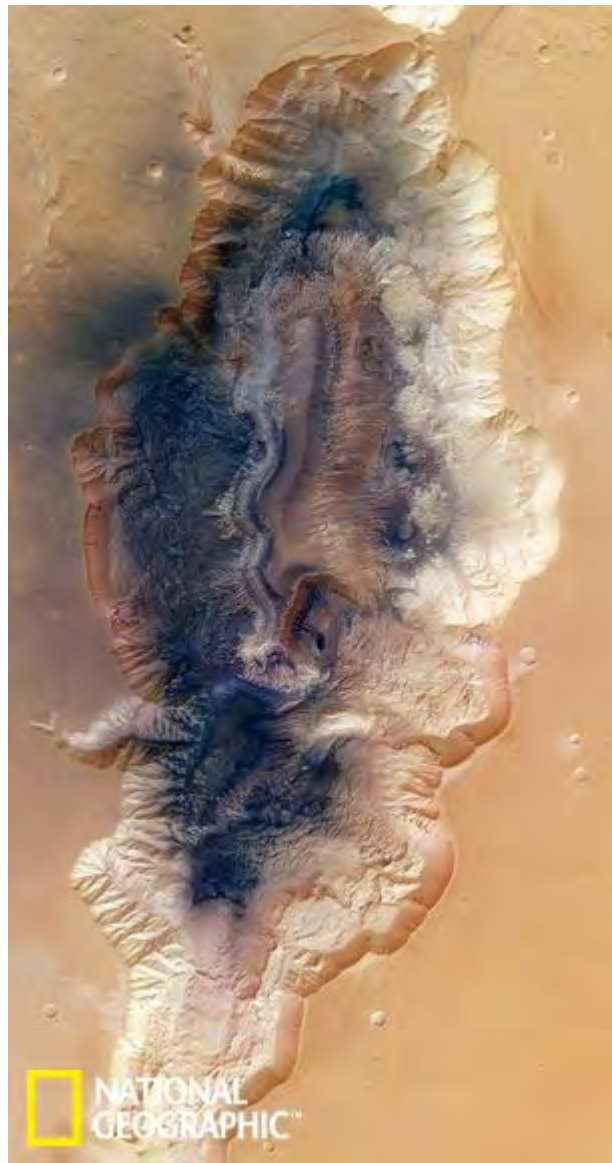
美国犹他州魔怪谷州立公园 (Goblin Valley State Park)，淡淡的银河将这里的夜空一分为二。在这张照片中，银河系核心部位接近地平线，被地面的石堆阻挡，隐匿于气体和尘埃的长河之中。银河系绵延超过 10 万光年，其中包含超过 2000 亿颗恒星。我们位于银河系的

一个悬臂之中，而这张照片的视角，正是我们从这里眺望这个巨大星系的核心。



万花筒

这张照片展示的螺旋星系的全貌，这是在今年 10 月 5 日，在美国佛罗里达州由天文爱好者使用业余望远镜拍摄的。螺旋星系距离地球约 700 光年，位于水瓶座，它是一颗恒星死亡爆炸之后留下的残骸。



火星峡谷

这是火星上著名的水手谷的一条小型分支，即“*Hebes Chasma*”，图像由欧空局的火星快车探测器于10月10日拍摄。这个峡谷深约8公里，在水手谷中形成一个深槽，而后者本身则是太阳系中规模最大的峡谷系统。

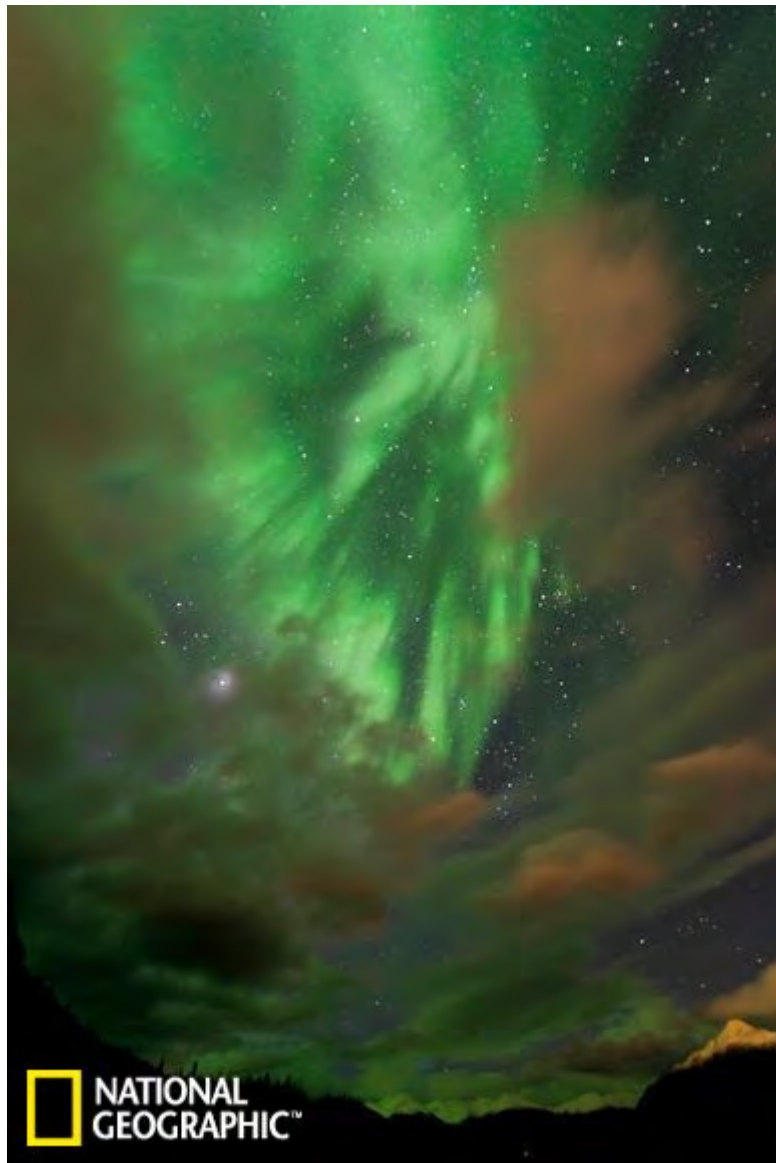
这条分支峡谷在其最宽处宽度约为125公里，长约315公里。火星科学家们认为其成因可能是在大约10亿年前一次大规模洪水事件冲刷形成的。



热身

在满天繁星之下，在寒冷的夜晚，这个印尼爪哇岛小村庄的居民们围在篝火旁。时间是10月8日。

夜空中的银河发出淡淡的光，两座火山——布鲁默山（Mount Bromo，左侧冒烟）以及巴托克山（Mount Batok，右侧）映衬在暗夜背景之上。



宇宙之翼

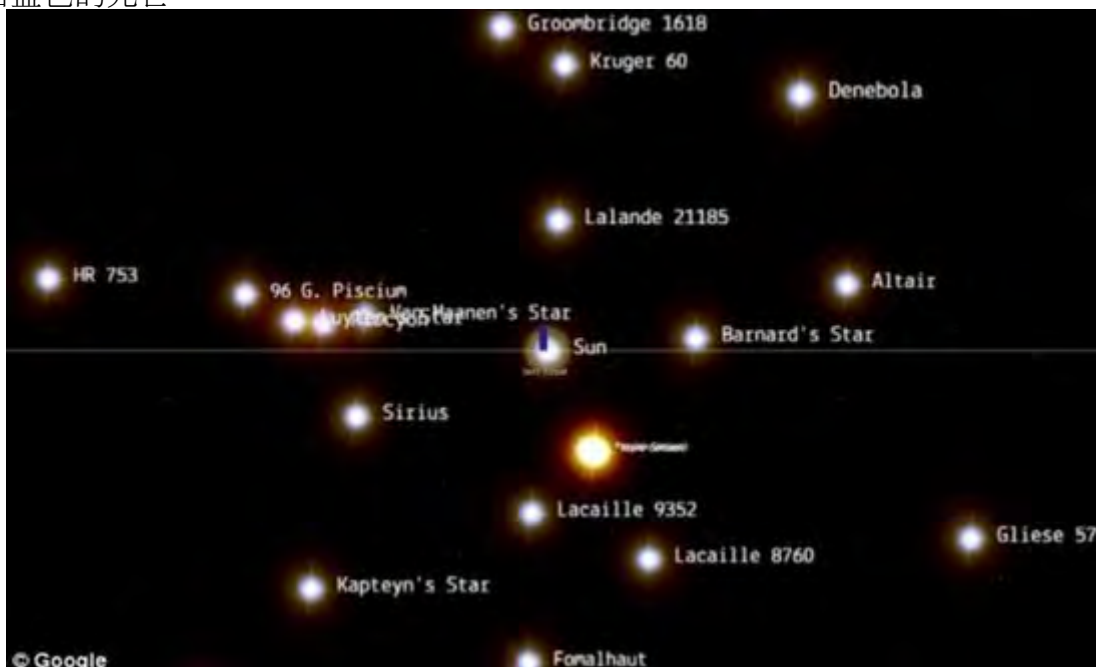
10月10日，美国阿拉斯加安克雷奇上空，巨大的绿色极光划过夜空，仿佛宇宙之翼。这场巨大的极光盛宴是由于周四太阳发生一次剧烈的日冕物质抛射事件（CME），导致大量带电粒子流轰击地球高层大气产生的。当这些带电粒子抵达地球附近时，它们会被地球磁场偏转向南北两极，并在那里形成壮观的极光。

（吴锤结 推荐）

谷歌打造空间地图 可浏览近十万颗恒星



令人眼花缭乱的银河系盘面结构，科学家认为银河系中大约存在 4000 亿炙热的恒星，它们呈现出蓝色的光芒。



图中显示了许多恒星系统的相对位置，我们只要点击某个对象的名字就能获得更多关于该系统的信息，比如最左边的 HR 753 恒星系统位于鲸鱼座方向上，最右边的为 Gliese 570 系统，科学家认为该系统中存在 Gliese 570d 行星。

据国外媒体报道，谷歌推出了空间互动式地图新应用，可以满足用户浏览宇宙的好奇心，这个名为“[10万恒星](#)”的宇宙地图向我们揭示了临近太阳附近空间的恒星系统，其中大约有10万颗恒星，但这却是银河系的一处小角落。科学家目前认为银河系中大约存在4000亿颗恒星，我们所能浏览的部分只是极小的一部分，用户在体验时可以感觉到我们是多么渺小，往往越炙热的恒星在宇宙地图上呈现出蓝色，红色则代表处于衰老期的恒星。

谷歌公司制作的“10万恒星”宇宙地图基于美国宇航局和欧洲航天局的数据，它们处于太阳系周围的太空中，除了浏览这些恒星外，用户还可以从某一个角度欣赏银河系壮观的景色，这同时也是谷歌公司展示的先进网络技术。目前人类制造飞行最远的航天器为旅行者1号，其发射于1977年，目前已经飞出了太阳系的日光层，进入星际空间后开始探索未知的太阳系外层空间。

谷歌创意实验室研究人员 Aaron Koblin 认为当我们置身于这个场景中时，就会体会到如此大的宇宙空间能相互分享确实是个奇迹，我们所触及的10万颗恒星只是更广阔宇宙恒星系统中的微小部分。

(吴锤结 推荐)

科学家揭示银河系中心黑洞缘何不“贪吃”

很多人可能认为黑洞是吞噬一切的，但其实我们居住的银河系中心的黑洞就不那么“贪吃”。9月14日，记者从中科院上海天文台获悉，中外科学家对黑洞的研究取得重大进展，这项进展有助于理解为什么银河系中心虽然拥有一个巨大的黑洞，却并没有表现出很强的活动性。相关研究结果日前已在美国《科学》杂志发表。

黑洞是宇宙中最神秘的天体之一，它的超强引力会吸积周围的气体，形成吸积流。这些吸积流在向黑洞下落的过程中会将引力能转变成气体的热能，从而在许多高能波段（如X射线）发出强烈的辐射。

几乎所有的星系中心都存在一个超大质量黑洞，通常认为，黑洞吸积周围物质而发出强烈辐射就是宇宙中能够持续发光的最明亮天体——活动星系核的能量来源。

奇怪的是，宇宙中的大部分星系，包括我们所在的银河系，其核心虽然也有巨大的黑洞，但是并没有出现强大的辐射，相对于活动星系核而言，它们显得非常平静。比如我们的银河系，其核心在X射线波段的辐射比一般活动星系核的辐射强度要弱11个数量级。

同样是超大质量黑洞，为什么“贪吃”的程度差别如此巨大？这一问题一直以来是困扰天体物理学家的难题。

科学家猜想，解决上述问题的关键之一，可能是由于大部分的吸积流进入黑洞势力范围后，

在往黑洞下落的过程中损失掉了，这些损失的气体以外流的形式逃出了黑洞的俘获。但这一设想仍存在争议，就连外流是否存在也一直是个未解决的问题。

直到去年，上海天文台研究员袁峰等人通过大型计算机的数值模拟研究，从理论上首次证明，外流必定存在于黑洞吸积流中。

该研究基于对世界上分辨率最高的钱德拉 X 射线望远镜的详细观测数据的分析，将观测目标指向了一处名为人马座 A* 的区域，这里是银河系的中心所在。计算表明它的周围半径约 4 角秒的范围可视作中心黑洞的势力范围。中心黑洞附近的大质量恒星产生的星风物质进入这个区域后，其运动轨迹将在强大引力的作用下受到严重的扭曲，但并非一定会落入黑洞，也有很大可能会被加速甩出这个区域，这就是本项研究工作所关注的气体外流。

研究人员通过分析气体中铁元素的发射线，证明了外流的确存在。具体来说，该项研究表明，大约 99% 的进入黑洞势力范围的气体最终没有被黑洞吞噬，而是以外流的形式损失掉了，只有 1% 进入了黑洞视界。视界是黑洞的真正边界，任何进入黑洞视界的物质，包括光，都不能逃脱出来，所以视界之内是绝对的黑暗。任何物质进入视界都将有去无回。

专家认为，这一成果显然对我们理解黑洞有巨大帮助，它表明黑洞并不像我们想象的那样“来者不拒”，而是“非常挑剔”！至于产生这一现象的原因，袁峰等人的研究认为，只有“牺牲”掉大部分外流，才能带走吸积流的能量和角动量，从而使得小部分气体“修成正果”——落入黑洞。

理论研究表明，银河系中心附近的气体非常弥散而且炽热，黑洞就难以捕捉和吞咽。而那些驱动活动星系核产生强大辐射的“贪吃”黑洞，是因为它们拥有足够多又冷又密集的气体资源。

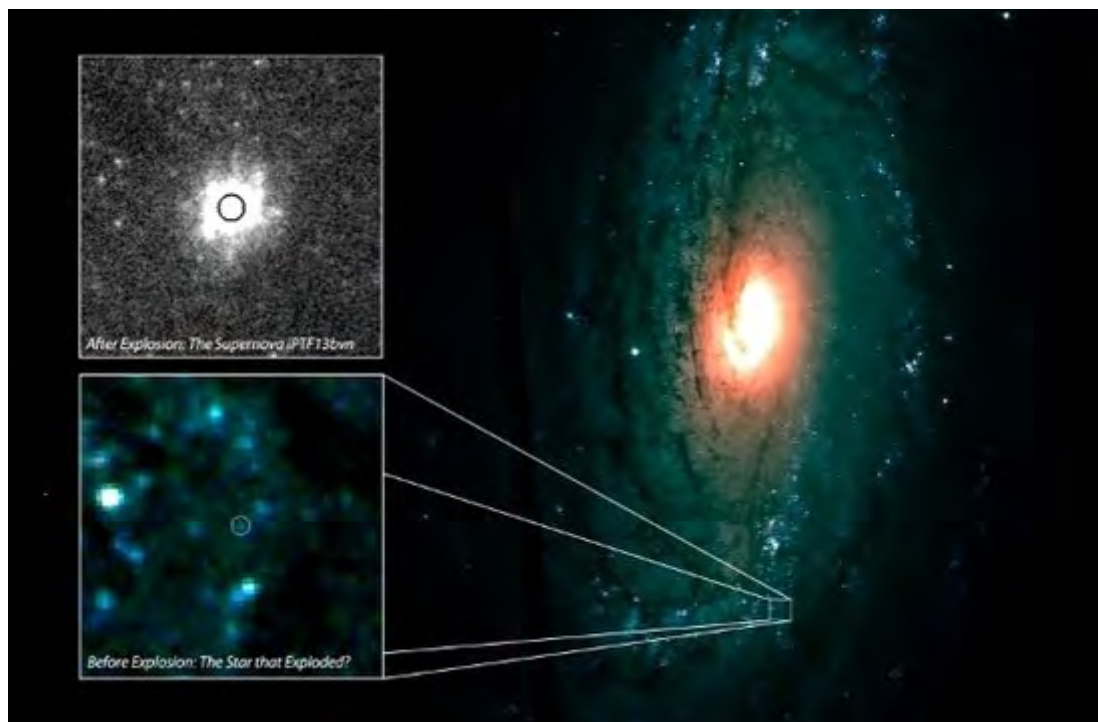
袁峰说：“银河系中心的黑洞发现，它并不能随心所欲地吞吃周围所有的东西，那些东西虽然诱人，大部分却是难以下咽。”

研究表明，宇宙中大部分星系核心发生的其实都是这种模式的吸积过程，这就是为什么大部分星系核都显得如此暗淡的重要原因之一。

袁峰表示，银河系的中心超大质量黑洞为我们提供了一个最好的样本，它是距离我们最近的超大质量黑洞，因此也是研究吸积过程最理想的宇宙实验室。

(吴锤结 推荐)

揭超新星爆炸前“真身” 奇特模样或引搜星热



科学家发现的超新星 iPTF13bvn 图像与其爆发前的“真身”

2013年6月，台湾新竹清华大学天文学家在哈勃空间望远镜的数据库中发现了一颗奇怪的恒星，最新的调查认为该恒星可能是一颗超新星的前身，如果这一发现被证实，那么意味着我们观测到一颗超新星爆发前的“真身”。科学家将这颗超新星命名为 iPTF13bvn，位于 NGC 5806 星系中，距离地球大约 7300 万光年。发现这颗超新星爆发前“真身”的计划被称为“中期帕洛玛瞬变现象工厂”巡天，科学家在光谱上发现其没有氢谱线，因此被认为是 Ib 型超新星。

天文学家认为该事件非常罕见，我们刚刚发现超新星爆发后不久就探测到其前身的光谱信号，该事件也引起了许多天体物理学家的关注，加州理工学院 Yi Cao 博士带领的物理学家小组通过射电、光学和光谱传感器等设备对这个神秘的超新星前身进行调查，来自拉斯维加斯昆布雷拉斯天文台全球望远镜的研究小组收集到超新星爆发的光谱数据，LCOGT 望远镜的加入有助于我们分析 Ib 型超新星。

科学家对光学观测表示出忧虑，因为这颗超新星被发现时几乎恰逢满月，这使得全球多数参与观测的望远镜都选择了红外波段，为了获得超新星 iPTF13bvn 的高清晰度图像，研究人员调用了哈勃空间望远镜 2005 年的观测数据，结合亮等、颜色等数据，推测这颗超新星的祖先可能是一颗体积巨大的沃尔夫-拉叶星。

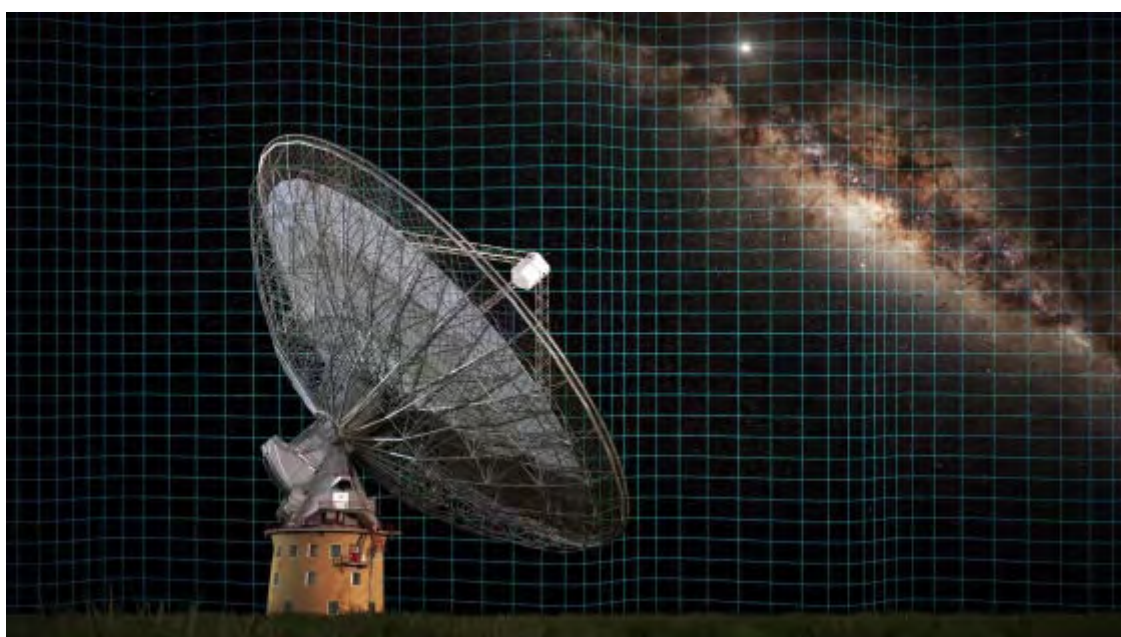
沃尔夫-拉叶星被认为是一种超大质量恒星，表面温度很高，其中氦含量比普通的恒星要大很多，因为沃尔夫-拉叶星演化速度较快、温度高，因此其寿命也很短暂。科学家此前

一直在寻找关于超新星“前身”的观测图像，到目前为止几乎没有发现此类天体，本次发现超新星 iPTF13bvn 的前身是一个非常了不起的成就。

“中期帕洛玛瞬变现象工厂”巡天计划由洛斯阿拉莫斯国家实验室，威斯康星州立大学等几个机构和高校参与，通过先进的观测手段对超新星事件爆发进行调查，每年可发现数百颗超新星。

(吴锤结 推荐)

引力波可扭曲时空 或揭示超大质量黑洞形成之谜



引力波会扭曲时空造成 CSIRO Parkes 射电望远镜接收到的脉冲星信号时间精确性出现偏差

关于超大质量黑洞，现在一般认为在每一个大型星系的核心部位都有存在，然而还有一个谜团需要解决，那就是这些黑洞是如何成长为如此巨大的？

在近日出版的《科学》杂志上刊载了一篇文章，将现有有关这一问题的理论与实际观测数据之间进行了比对。这些观测主要是英联邦工业与研究组织 (CSIRO) 的 Parkes 射电望远镜给出的引力波数据。该论文的合著者，澳大利亚科廷大学国际射电天文学数据节点中心的拉姆什·巴特 (Ramesh Bhat) 博士表示：“这是我们首次有机会运用引力波数据对宇宙的另外一面开展研究工作，那就是超大质量黑洞的成长。”他说：“黑洞几乎无法进行直接的观测，然而借助一些强大的新型装备，我们进入了令人兴奋的天文学新时代。目前已经排除了一项现有的黑洞成长模型，而接下来我们将继续对其他现有模型进行考察。”

这项研究的主要负责人有两位，分别是来自 CSIRO 的博士后研究员拉杨·沙能 (Ryan Shannon)，以及墨尔本大学和 CSIRO 联合培养的博士生维克拉姆·拉维 (Vikram Ravi)。

爱因斯坦曾经预言了引力波的存在——这是一种时空的涟漪，由大质量天体的运动速度或方向发生变化时引发，这类天体中比较典型的如相互围绕运转的两个黑洞等等。当星系之间发生合并，它们各自中央的黑洞也将不可避免地相互遭遇。起先两者会像是跳华尔兹那样相互围绕运转，而最终它们两者将发生碰撞并融合。巴特博士表示：“当黑洞相遇，它们将会释放出引力波，而我们将可以探测到这种引力波的存在。”

由于在宇宙各处发生着大量这类事件，因此这种引力波信号也就会在宇宙中到处传播，形成一种引力波的背景噪音，就像是嘈杂的人群发出的声音一样。

天文学家们此前一直借助 Parkes 射电望远镜开展针对引力波以及一组大约 20 颗小型但快速旋转的天体，即脉冲星的搜寻和研究工作。脉冲星就像是走时极其精确的太空计时器。其脉冲抵达地球的时间被进行精确测量，结果显示其精度在微秒级。当引力波在时空之中传播，它会造成天体之间距离的短暂改变(膨胀或缩小)，这就将影响到脉冲星的脉冲抵达地球的时间精度。

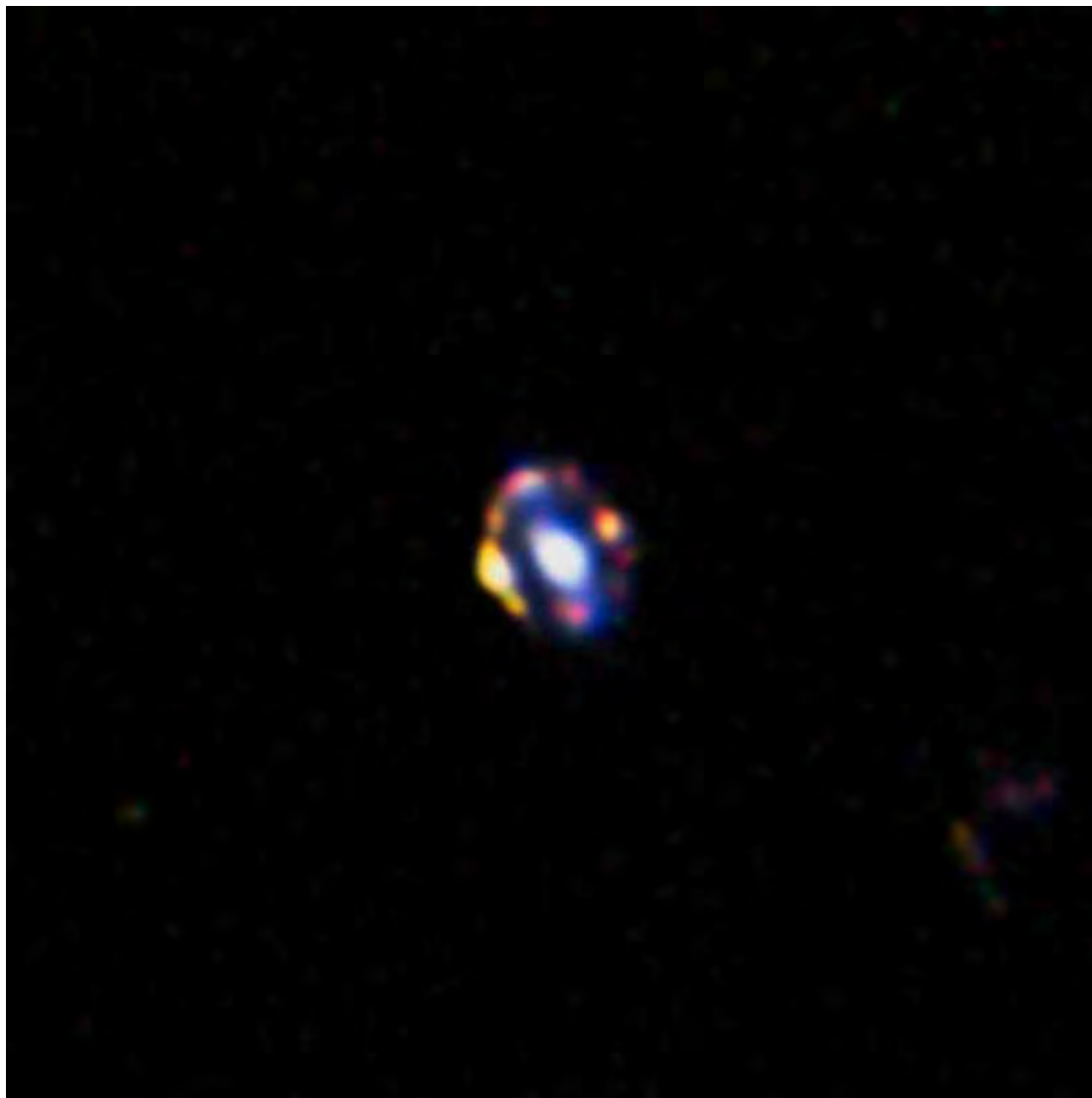
Parkes 脉冲星计时阵列(PPTA)，以及更早时期由 CSIRO 与斯威本大学在此之前已经积累了超过 20 年的数据。尽管这样的积累时间还不足以对引力波开展细致研究，但研究人员认为他们已经找对了方向。正如巴特博士表示：“PPTA 的结果向我们展示了，引力波背景的背景噪音是很低的。”他说：“宇宙中引力波背景噪音的强弱直接反映了其中超大质量黑洞之间相互融合的频繁程度，它们的质量规模，以及它们距离我们的远近。因此如果探测显示这种引力波的背景噪音很低，这将对这一问题的解答给出一些限定条件。”

借助 PPTA 积累的数据，研究组对现有的 4 个模型进行了研究。他们的研究首先排除了其中的一项模型，该模型认为黑洞之间的相互合并是其获得质量增长的唯一途径。然而其他三项模型仍然需要之后开展进一步的研究。

巴特博士同时表示，由科廷大学领衔的默奇逊广域阵列(MWA)射电望远镜也将被动员，支持 PPTA 项目未来的进一步研究工作。巴特博士表示：“MWA 的宽广视角将允许一次性观测尽可能多的脉冲星，从而为 PPTA 项目补充珍贵的数据，并收集有关脉冲星及其性质的其它有趣信息。”

(吴锤结 推荐)

宇宙存"爱因斯坦环" 引力透镜或解星系进化之谜



图片中央发光的是一个正常星系的中央地区

近日一支国际天文学家小组发现了目前为止最遥远的宇宙透镜——一个自身引力能够完全扭曲和偏离更遥远的恒星育儿所发出的光的星系。这个所谓的引力透镜是如此遥远以至于被扭曲的光需要 94 亿年的时间才能到达地球，它可以用于测量遥远星系的质量，这项研究这样表明。

这项发现其实是一次偶然的意外，研究首席作者、德国马克斯普朗克天文研究所的天文学家阿尔扬-凡-德-威尔 (Arjen van der Wel) 这样说道。。

“我观察到一个星系非常奇怪，” 凡-德-威尔说道。“它看起来像一个非常年轻的星系，但它的距离比我预想的遥远得多。它甚至不该出现在我们的观察项目里！” 这种矛盾性暗示

着光被一个更加遥远的天体偏离，而后者与这个星系精确的对齐。

引力会弯曲时间和空间，这意味着空间里更大质量的天体将有更强的引力。这些引力会弯曲光，扭曲天文学家利用地球上的望远镜所观测到的宇宙天体。正如阿尔伯特-爱因斯坦 (Albert Einstein) 广义相对论所预测的，光经过遥远星系时会被后者的引力所影响。因此引力透镜可能是非常有用的工具。通过测量这些扭曲的光线，天文学家能够确定透镜星系的质量，或者导致光线扭曲的天体。

此外，引力还会自然的放大背景光源，使得天文学家能够观察到本来观察不到的遥远星系的细节。当引力透镜与遥远的光源（也即这个例子中的更年轻、遥远的星系）完美的对齐时，地球上的观察者将看到一个光圈。这就是所谓的“爱因斯坦环”，它代表了更遥远天体被投射和放大的图片。

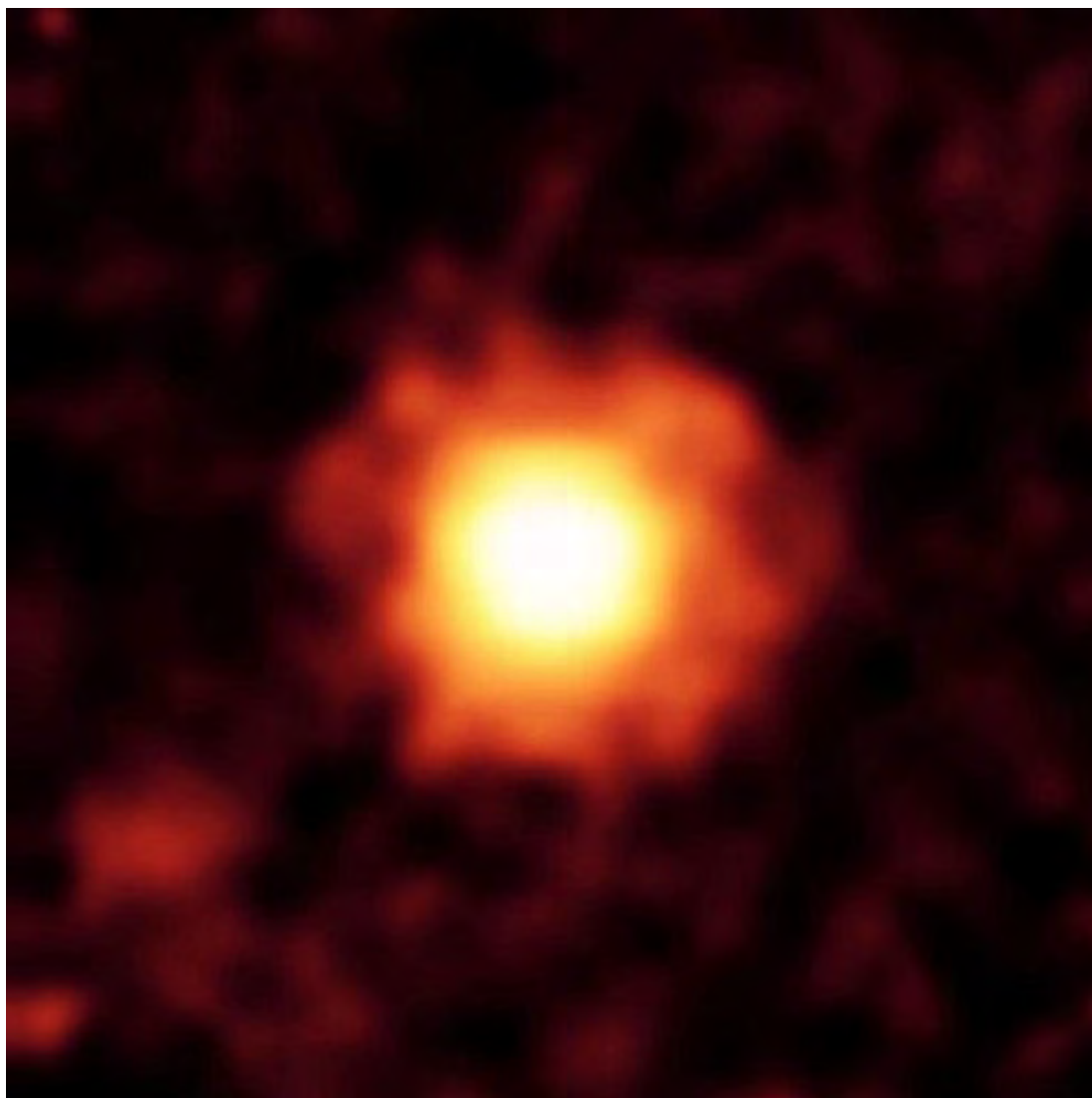
通过对比哈勃太空望远镜拍摄的其它图片，并移除透镜星系周围恒星的薄雾，研究人员发现了一个近乎完美的爱因斯坦环，据凡-德-威尔透露称。天文学家能够测量扭曲的光线以直接计算透镜星系的质量。此外，这项发现还发掘了早期宇宙的新神秘之谜。

这项研究里的更遥远、放大的天体也就是所谓的恒星爆发矮星系。一般来说，这类星系非常年轻，只有 1000 万至 4000 万年历史，且非常高产，能够产生大量新的恒星。这种类型的引力透镜——也即较古老的天体弯曲更年轻更遥远的恒星爆发星系的光——被认为极其罕见。然而，这是天文学家利用引力透镜发现的第二个恒星爆发矮星系。这些结果表明，年轻的恒星爆发矮星系可能在早期宇宙里比之前预想的要更常见，这使得科学家不得不重新思考某些广泛接受的恒星进化模型。

“这是一项奇怪但有趣的发现，”凡-德-威尔说道。“这完全是纯属偶然的发现，它结合了我正在研究的两个完全不相关的课题——巨大古老星系以及年轻的恒星爆发矮星系——它具有开启描述早期宇宙星系进化新篇章的潜力。”这项研究被发表在 10 月 17 日的期刊《天文物理期刊通讯》上。

(吴锤结 推荐)

美发现进化中“野性恒星群”酷似早期太阳系



HR 8799 恒星系非常类似于早期太阳系，系内频繁遭受类彗星小天体碰撞

日前，天文学家通过分析美国宇航局“斯皮策”太空望远镜对一颗年轻恒星的观测图片，发现这是一个处于进化过程中的“野性恒星系”，该恒星与行星之间的运行状态非常类似于早期太阳系。

斯皮策太空望远镜的观测结果显示，年轻的行星环绕一颗叫做 HR 8799 的恒星处于骚乱状态下，它们遭受类彗星天体的侵袭，导致天体间的碰撞并产生巨大的灰尘环。HR 8799 恒星是 2008 年 11 月从地球上直接观测到的首批具有行星的双恒星系之一，它的 3 颗行星相距 HR 8799 很远，每颗行星的质量都非常大，大约是木星质量的 10 倍。

HR 8799 恒星非常年轻，其质量比太阳大，现有 45 亿年的历史，质量是地球的 30 万倍。它距离地球 129 光年，因此之前科学家并不能确信是否斯皮策望远镜能够拍摄到恒星系的灰尘盘，但令他们惊奇的是竟然能够拍摄到。

这支斯皮策太空望远镜研究小组的负责人是亚利桑那州大学凯特-苏(Kate Su)，他指出，环绕在该恒星周围的灰尘盘非常独特。他和同事们分析后称，这些灰尘盘可能源自类似彗星或冰冷天体碰撞，该现象常见于现今太阳系柯伊伯带。

凯特说：“这个恒星系统非常混沌，其内部的天体碰撞可产生大量的灰尘云。”在 HR 8799 恒星体系中 3 颗大质量行星的引力可使许多小型类彗星天体偏离运行轨道，彼此之间发生碰撞。天文学家认为该恒星系内行星已处于稳定的轨道中，因此更多的天体碰撞事件已终止。通过斯皮策太空望远镜和哈勃太空望远镜，天文学家也观测到距离地球 25 光年的北落师门恒星系也存在着类似的现象。

凯特称，我们发现行星盘与不定性行星之间的直接关系时感到非常兴奋！我们已研究恒星系灰尘盘很长时间，但是 HR 8799 恒星和北落师门恒星是较好地研究行星与灰尘盘位置关系的实例。

当太阳系还处于年轻状态时，天文学家认为太阳系也存在着类似的进化过程，当时木星和土星轨道移动变化较大，它们的移动变化所产生的引力不均衡，会破坏该恒星系中小型类彗星天体的运行轨迹。

一些研究人员指出，这种恒星系的进化过程被称为“后期重型轰炸”，在这一过程中可能为地球带来了水资源，或许潮湿、雪球般的彗星碰撞地球，从而为地球带来了可孕育生命的水源。目前这项最新研究已发表在 11 月 1 日出版的《天体物理学杂志》上。

(吴锤结 推荐)

还你一个真实的火星

科学家期盼“好奇”号重写火星历史

火星在其鼎盛时期类似美国犹他州或内华达州在最后一个冰河时代的状态。



尽管行星科学家在争论，火星早期到底是湿润的还是冰冷干燥的，但他们一致同意至少在几

个地质学上的短暂时期，火星是被水覆盖的。图片来源：KEES VEENENBOS

价值 25 亿美元的“好奇”号火星车正在寻找古老火星真相的旅程中。在 154 千米宽的盖尔陨坑之中（“好奇”号于 2012 年 8 月在这里着陆），耸立着一个高 5.5 千米的沉积物堆——被称为夏普峰。火星科学家认为，在夏普峰的土层中，埋藏着早期“火星水”的历史和解决一个关于火星的争论的方案。

火星探索

自从 20 世纪 70 年代海盗 1 号和海盗 2 号太空船发回火星上由水切割的山谷图像后，大多数火星科学家认为，在火星诞生的第一个 10 亿年里，火星被笼罩在一层厚密的、温暖大气中，有足够的雨水“雕刻”出这些山谷。这时火星的环境似乎有利于生命的起源和延续。

但是在过去十年，最新的火星探测器传回了火星表面更精确的图片，一些行星科学家认为，火星并没有先前想象的那样适宜生存。根据这些学者的观点，早期的火星并不具备降雨的条件（没有足够厚的永久大气），即使是短暂的小雨也无可能。数百万年来，火星表面一直是冰冷且干燥，任何生命想要在火星上站稳脚跟都是非常困难的。

“好奇”号已经开始攀爬夏普峰，明年将会有有什么新发现？“这是一个价值 25 亿美元的问题。”美国布朗大学行星光谱学家 Ralph Milliken 说。这也许是古气候学家的梦想：堆叠的沉积物表层记录了一种不断变化却以湿润为主的气候，但是也许包含了古代火星生命的有机残余物。

“‘好奇’号可能给我们带来一个莫大的惊喜。我们从中学到了一些有用和有趣的东西。”加州山景城美国宇航局（NASA）艾姆斯研究中心（ARC）的行星地质学家 Jeffrey Moore 说。“但是，最终结果可能不是像某些人期待的那样。”

干湿变化

19 世纪和 20 世纪早期的天文学家所设想的火星是一片由沙漠、湖泊、运河组成的景象，就像美国西部那样。20 世纪 60 年代，水手号飞船在飞行时拍摄到火星表面的图片后，这一设想不攻自破。水手号传回的首个火星表面的特写图片显示，火星上焦干多坑的土地更像是月球上的场景。十年后，海盗 1 号和海盗 2 号太空船发回的图片再一次改变了人们对火星的认识——火星的热带地区遍布纵横交错的河谷。

研究河流侵蚀特征的行星河流地质学家得出结论，早期火星的大气厚度远比现在厚。通过计算火星表面累积的陨石坑，地质学家能推断出它们的年龄。科学家估计，诺亚纪的侵蚀最严重——足量的雨水切割河谷，洗刷陨石坑，侵蚀岩石。

“根据地球的标准，人们所认为的早期温暖而湿润的火星其实并不潮湿。”美国华盛顿史密

森学会国家航空航天博物馆的行星地质学家 Rossman Irwin 说。但是，火星有可能是半干旱的。“火星在其鼎盛时期类似美国犹他州或内华达州在最后一个冰河时代的状态。”

从气候的角度来说，在诺亚纪之后的几亿年，火星每况愈下。在明显湿润的时期，流水形成了火口湖，在一些湖泊中出现了三角洲，陨石坑边缘的碎片被洗刷进而形成半锥形状的冲积扇。

又过了几亿年，“火星死亡了。” Irwin 在美国国家航空航天博物馆的同事 Robert Craddock 这样说道。研究人员一致认为，在此之后的 30 亿年，火星一直保持冰冷且极为干旱的状态。

冰冷的火星

布朗大学的行星地质学家 James Head 并不认为氢的覆盖是必然的，因为火星既没有过永久的温暖也没有过偶然的降雨。在于 3 月份召开的月球与行星科学研讨会上，他从自己以及其他人的研究成果中引用了一系列理由来证明火星一直是冰冷的，而把火星设想成一个水世界的做法是在重蹈 19 世纪所谓的“火星运河”的覆辙。

Head 认为，被侵蚀的陨石坑和水流冲刷而成的峡谷是真实存在的，但是在冰川融化这一罕见的时期内形成的。地球上南极洲的干峡谷就是在水的冲刷作用下形成的，Head 曾经在当地做过实地调查工作。南极洲的平均气温在冰点以下，但是在夏季的日照时间内会有足够多的冰雪融化成水，而水流会将流经的区域冲刷成峡谷。

在 Head 的方案中，在这些大峡谷的周围，曾经存在着他自己称为诺亚冰雪高地的地貌。他与同事从火星上绵延的冰川特征（比如因沉积作用而在冰川下方形成的山脊）推理并认为：在诺亚时代晚期，火星南极的确曾经被冰层所包围，整个南半球的气温也因此而降低。

行星气候模型师 Francois Forget 和法国巴黎皮埃尔与玛丽居里大学的 Robin Wordsworth，与 Head 和其他研究者一起展示了火星表面的冰是如何形成的。他们设计了一个早期火星气候模型，当时的火星大气层中具有浓度适中的二氧化碳。虽然这种大气层无法将火星的气温提升到冰点以上，但却可以像地球的大气层一样导致海拔越高，气候越寒冷，这和当前的火星气候是不同的。这意味着在火星海拔较高的南半球，雪花飘落并在地表压缩成冰。在 8 月 28 日的《地球物理研究通讯》上，布朗大学的 Kathleen Scanlon 与 Head 及其他同事联合发布了一个类似的气候模型，在模型中加入了雪和冰，正是这些冰雪融化成水后在火星表面切割出了大峡谷网络。

Head 认为，火山或者可能存在的“大影响”可以融化火星表面的雪和冰。这一巨大的影响为整个星球带来了大量的热喷发物。这些喷发物可以将地表的冰蒸发，使大气层变暖，形成降水。虽然这种影响可能非常地短暂，但是加利福尼亚州帕罗奥图市洛勒尔公司空间系统的大气科学家 Teresa Segura 和她的同事可能已经揭开了它的奥秘。在 2012 年 7 月刊的《伊

卡洛斯》上，她们展示了一个模型用以说明在合适的条件下，“巨大的影响”可以导致寒冷的火星气候向着温暖的气候转变，这种转变可以很稳定，从而消融大量的冰雪。

火山的作用也不可忽视，它可以通过喷发温室气体从而改变气候。海盗号探测器在火星上发现了一些太阳系最大的火山，但这些火山看上去就像夏威夷火山一样静静地爆发，没有释放出太多的气体。

在10月3日的《自然》杂志上，美国亚利桑那州图森市行星科学研究所的行星地质学家 Joseph Michalski 与马里兰州格林贝尔特市 NASA 戈达德太空飞行中心的 Jacob Bleacher 联合公布了他们的最新发现：在火星上蔓延的火山中，有7座具有喷发性且富含温室气体的“超级火山”；在火星早期，这些“超级火山”曾经喷发过，可能已经向大气层喷发了大量的二氧化碳和其他温室气体，足以在火星这颗冰冻的星球上触发短暂的春季。

河流地质学家 Craddock 关注于一个非常微小的方面：雨滴。虽然冰冷的高原场景已不复存在，但是 Craddock 认为，这对于解释观察到的陨石坑侵蚀现象至关重要。他说，只有降落的雨滴击中陨石坑边缘的每一平方厘米并激起岩石颗粒，才能造成所观察到的光滑的侵蚀现象；从冰川流出的融水无法达到这样的效果。

(吴锤结 推荐)

[远古火星曾存超级火山 规模相当地球版本 100 倍](#)



火星表面遍布火山，目前普遍认为太阳系内最高的火山奥林帕斯山就位于火星

科学家们在对火星东半球的高原和山地压力数据进行研究时，发现了能证明早期火星存在超级火山的新证据。此一发现将改变人们对火星上火山活动和气候演化的认知。相关研究发表在近日出版的英国《自然》杂志上。

火星表面遍布火山，目前普遍认为太阳系内最高的火山奥林帕斯山（Olympus Mons）就位于火星，是一座由于大量喷发和熔岩层叠堆积而形成的巨型火山，所覆盖的面积大于整个夏威夷火山群岛，现也有学者认为它可能只是一座火星巨型火山的一部分。

火星火山与地球火山最大的不同，就在于体积。例如塔尔西斯区火山要比地球火山大10倍至100倍，它们由深在地壳中的岩浆库所形成，由于这个星球所独有的低引力和非常微弱的地表地质构造活动，促使了这些巨大火山的形成。而重力小与大量喷出也使火星上的熔岩流较长远。不过，一直有科学家怀疑火星上是否还存在古老成熟的活火山，火星上的这些火山活动大约在200万年前停止，目前几乎都不处于活动旺盛期。

此次，美国亚利桑那州图森市行星科学研究所的约瑟夫·米查尔斯基教授、雅各布·布利彻教授以及他们的科研团队发现，位于火星北半球的“阿拉伯高地”（Arabia Terra）拥有先前未知的火山带，此地处于年轻的北方大平原与古老的南方高地之间，2010年曾经拍到过此处黑色的玄武岩和突起的火山口。

新发现的火山带上有形状不规则的坑口。根据研究人员的理解，这些奇特坑口实属超级火山，结构跟黄石国家公园的火山类似。坑口特征显示出该区域可能由火山大爆发和随后的火山倒塌而造成，情形有点像地球的火山。论文作者指出，火山爆发后释放出的挥发性物质可能曾对火星的气候作出改变。

过去二十多年来太空探测所获资料显示，火山活动一直是太阳系各行星最重要的地质运动。科学家曾经怀疑过火星火山活动是制造火星赤道地区层状矿床幼细微粒的源头，但一直缺乏证据。而此次的最新发现则能够解释这些幼细微粒是从何而来，进而有助于人们了解火星的火山活动。

（吴锤结 推荐）

30 亿年前火星大气神秘丢失 疑全部碳化变岩石



火星大气丢失之谜令科学家感到困惑，是什么过程导致了这一严重的后果，对这一问题的调查有助于我们对地球大气的保护

科学家认为火星是一颗与地球非常相似的行星，尤其在数十亿年前可能拥有液态水的环境，最新的调查显示火星在 30 至 40 亿年前拥有丰富的碳，其表面的温度可支持液态水存在，因此那时候的火星很可能存在生命。现在的火星大气非常稀薄，大约含有 95% 的二氧化碳，苏格兰大学环境研究中心的科学家蒂姆·汤姆金森在对火星陨石进行研究时认为远古火星上发生了全球性的极端事件，使得大气中的二氧化碳极度降低，失去大部分大气的火星开始冷却下来。

火星陨石中记录的信息暗示火星 30 亿年前富含二氧化碳的浓厚大气失踪信息，科学家对此提出了两种可能性解释，第一种观点认为强烈的太阳风导致火星大气流失，其中一些可能被干燥的冰盖冻结，但是这一说法并不需要消耗大量的碳；另一种可能性是火星大气中的二氧化碳进入了岩石圈，这一过程在地球上也有发现，汤姆金森和他的同事在对火星陨石调查时发现了碳酸盐矿物的痕迹，这说明火星上出现过二氧化碳溶于液态介质后进入岩石圈的

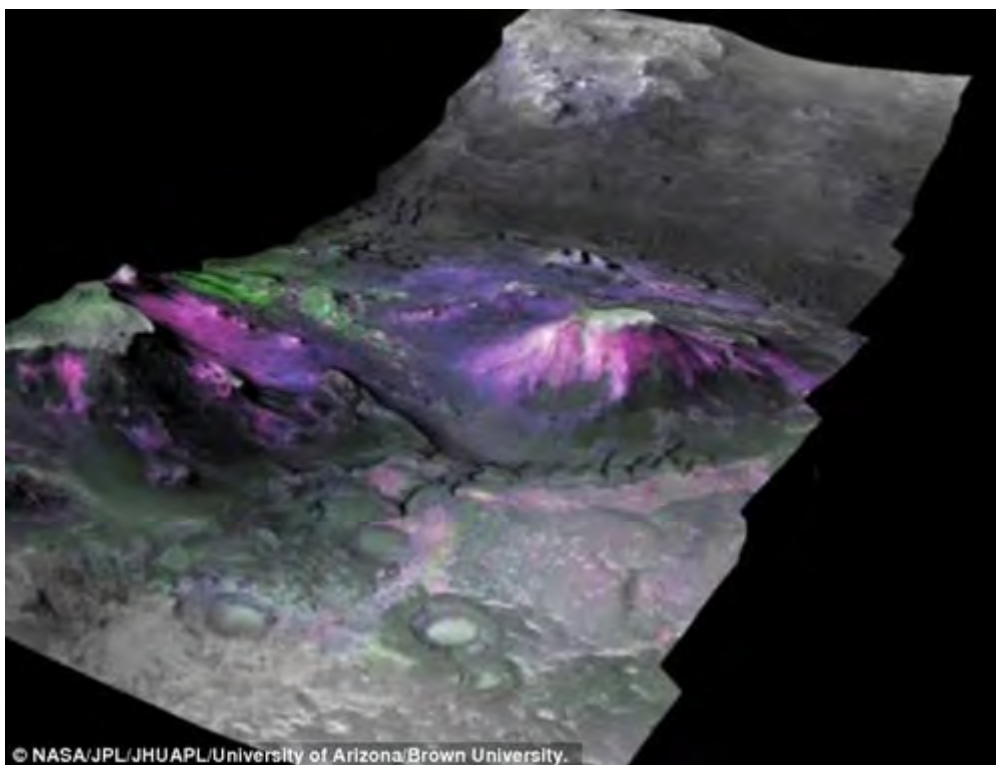
过程，也就是说二氧化碳被“锁定”在岩石和土壤中。

2008年，美国宇航局火星侦察轨道探测器发现了碳酸盐痕迹，与在陨石中已经发现的痕迹类似，但是目前依然不清楚到底有多少火星二氧化碳大气“变成”了石头，这一过程能否完全“清除”火星厚厚的大气？对此，科学家认为有必要对派遣新的火星探测器对火星进行调查，美国宇航局的火星大气和挥发演化探测器(MAVEN)将在近期发射升空，对火星大气和气候进行探测，揭示火星大气逃逸或者进入岩石圈的过程。

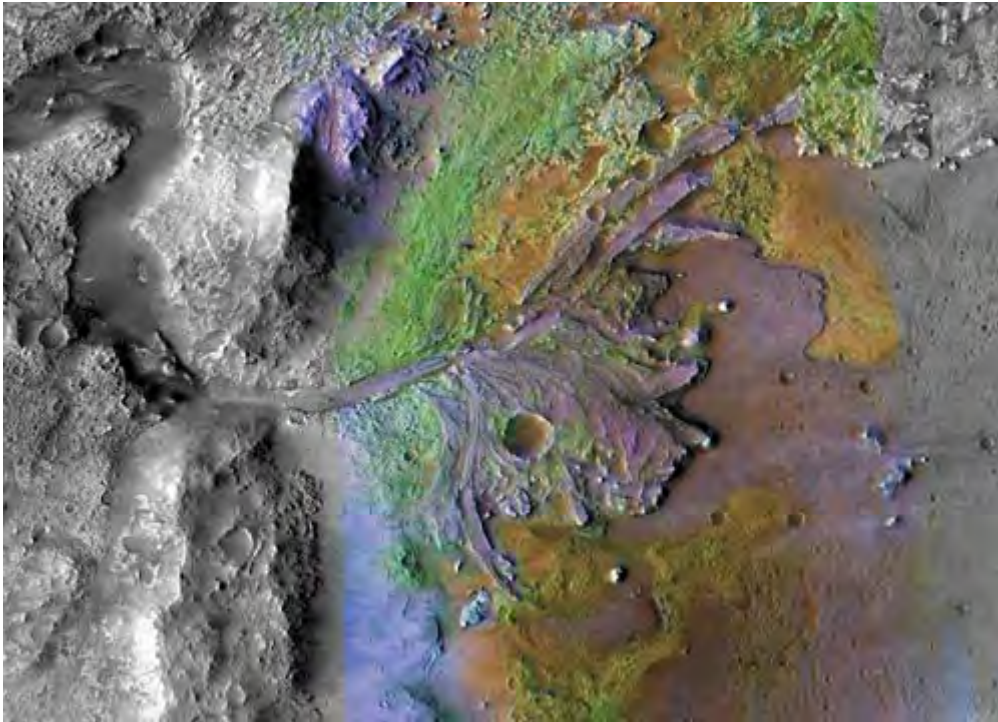
有研究指出，如果我们能将火星岩石和土壤中的二氧化碳释放出来，就可以增加火星大气厚度，甚至有望恢复30亿年前火星的模样，火星如今荒凉的局面与其大气神秘失踪存在关联。

(吴锤结 推荐)

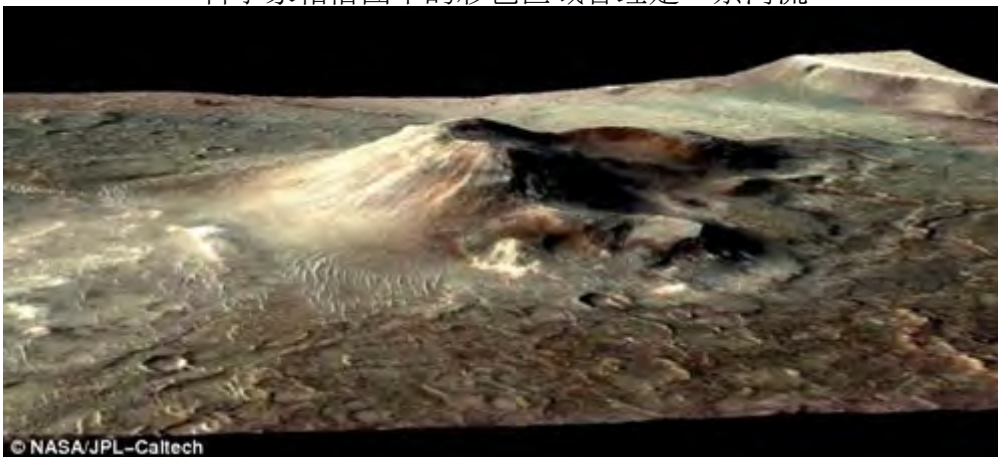
火星生命探寻或转入地下 确凿证据疑被火山掩埋



图中紫色的部分即为发生硅酸盐沉积的位置



科学家相信图中的彩色区域曾经是一条河流



科学家在位于 Nili Patera 地区的火山锥南侧山坡上发现了矿物沉积现象

美国科学家近日通过研究发现，在火星某一区域的矿床地质层中可能存在着远古生命所留下的痕迹。

大约在 350 万年前，火星上的气候突然发生逆转性的改变，整颗星球从相对温暖潮湿的气候转变为极其恶劣的干旱寒冷气候。美国的一个科学家团队在火星上一个距今不到 350 万年的火山锥区域的矿床地质层中发现了一些新的证据，而这些证据有望证明火星上曾经存在过一个适宜生物生长的微生态系统。

科学家们通过美国宇航局发射的火星勘测轨道飞行器上观测装置成功的鉴别出上述矿床地质的主要成分应为硅的水化物，而这种物质的存在也证明了火星上曾经在某个时间段存在水。此外，科学家的观测结果还揭开了一项此前从未被发现的可能性——火星上很可能存在过蒸汽裂口甚至是温泉。

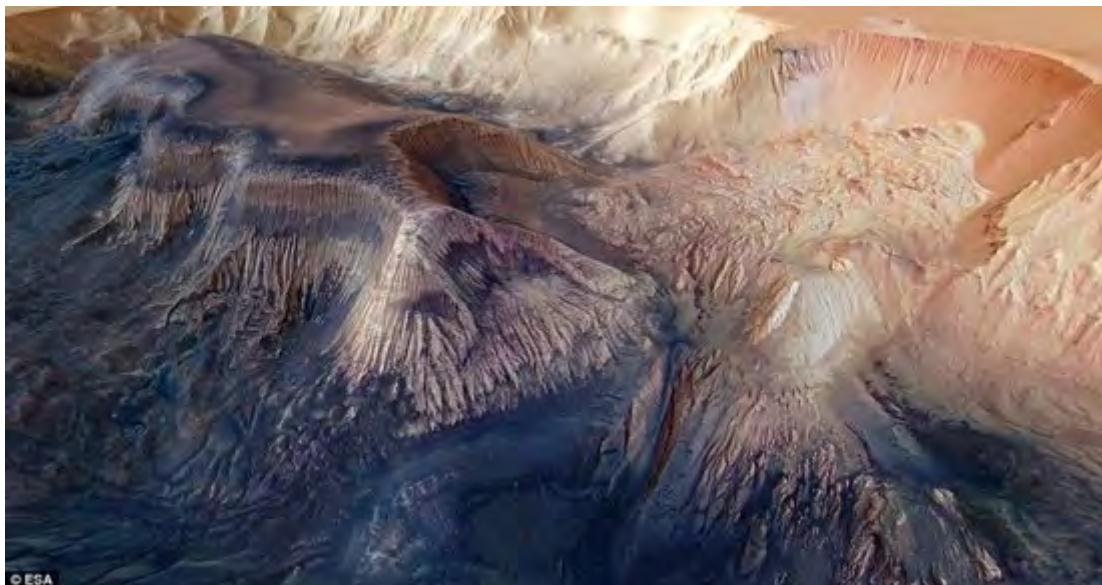
科学家还发现火星上有硅酸盐沉积的现象出现，事实上这一现象在火星上并不是首次被发现，但这一次的特殊之处在于硅酸盐沉积现象发生的区域气候相对温暖潮湿，而这也是生命存在的先决条件之一。上述沉积现象发生火星表面的大流沙地带（Syrtis Major），这一区域被怀疑形成于赫斯伯利亚纪（Hesperian Period）早期，即距今 35 亿至 18 亿年前，那一时期火星的大部分区域都处于极其寒冷和干旱的环境。研究人员还指出该区域现在是火星仅存的最后一块气候温和的地区。

目前没有任何证据表明火星上确实存在过生命，不过此前所有科学研究的结果都在为火星存在生命的说法提供佐证，而现在科学家们已经证明火星的环境十分适宜微生物的生长。

科学家表示，火星存在生命的新证据位于一座火山锥下，该火山锥高约 100 米，其所在的位置是一块被称为 Nili Patera 的浅滩碗状区域。在火山锥形成之前，那里常年就被岩浆覆盖着。不仅在火星表面存在岩浆，地表里层同样存在着岩浆，而正是地下岩浆向外喷出并不断累计才造就了今天科学家们所看到的火山锥。

（吴锤结 推荐）

飞船绘制火星峡谷 3D 图像 面积相当 5 座死海



赫伯斯峡谷峭壁上分布着许多“凹槽”，科学家认为这里的岩质环境容易受到侵蚀



从图中可以看出一个马蹄形的地貌，一些表面物质已经滑落在山谷的底部，甚至出现了一个黑色的团块，如同溢出的墨水

欧洲空间局的“火星快车”绘制出清晰度更高的火星峡谷 3D 图像，揭示了峡谷中特殊的地貌和构造变化，并发现了峡谷中有关山体滑坡的痕迹。本次调查的火星峡谷名为赫伯斯峡谷，位于水手谷北面，塔尔西斯区的东面，跨度达到 196 英里，大约为 315 公里。从轮廓上看，赫伯斯峡谷几乎是个全封闭的峡谷，深度可达到 8000 多米，南北向最大宽度为 130 公里左右，地球上的死海湖长近 70 公里，最宽处为 18 公里，至少相当于 5 个死海。

赫伯斯峡谷与周围的悬崖峭壁可以为火星地质变迁提供新的线索，欧洲空间局的“火星快车”探测器在掠过该地区时就对峡谷进行了全面扫描，新的 3D 图像比以往任何时候更能揭示峡谷中的小区域结构。“火星快车”在成像时使用了三种不同的波长，并从不同的角度对峡谷进行观测，关于赫伯斯峡谷的形成过程，科学家认为其源于火星上古老的火山活动，在构造力的作用下将表面地表撕裂，经过长时间的地质变迁最终形成了我们现在看到的赫伯斯峡谷以及临近地貌。

“火星快车”探测器上搭载着高分辨率立体相机，将火星古老的地质剧变完整地记录下来，随着塔尔西斯区隆起和火山活动的双重影响，周围的表层结构开始被挤压、拉长，最终断裂并堆积形成峡谷。

在峡谷的形成期内，包括火山物质、尘埃等物质逐渐沉积下来，堆积在峡谷内部，有些则从陡峭的悬崖壁上滑落，火星快车和美国宇航局的火星侦察轨道器数据都显示这里的矿物具有与众不同的特点，它们只有在有液态水的地方才会存在，因此科学家认为该峡谷在远古时期可能是一处非常深的湖泊。

(吴锤结 推荐)

"朱诺"传回首幅地球照片 2016年将抵木星



“朱诺”号探测器造价11亿美元，将利用所携带的9种仪器对木星深处进行探测，帮助科学家了解木星的起源



这幅照片是“朱诺”号环绕地球机动过程中拍摄的

美国宇航局的“朱诺”号探测器传回了第一幅地球照片，展现人类家园的壮观景象。这幅照片是“朱诺”号环绕地球机动过程中拍摄的。“朱诺”号将地球的引力充当弹弓，奔赴木星。这个“太空弹弓”帮助“朱诺”号的速度从每小时7.8万英里(约合每小时12.5万公里)提升到每小时8.7万英里(约合每小时14万公里)，足以穿过小行星带，进入木星轨道。据估计，“朱诺”将于2016年抵达木星。

“朱诺”号探测器造价11亿美元，将利用所携带的9种仪器对木星深处进行探测，帮助科学家了解木星的起源。9日，这颗太阳能风车形探测器按计划进入地球阴影。在“朱诺”号走出阴影时，工程师陷入困惑之中。距离地球最近时，“朱诺”号在南非海域上空，距地面350英里(约合563公里)。宇航局随后意识到“朱诺”号进入安全模式。在感知到发生问题时，“朱诺”号便会进入这种模式。

宇航局指出如果天气条件允许的话，人们可以借助双目望远镜或者小型望远镜观察在夜空中穿行的“朱诺”号探测器。宇航局鼓励业余无线电爱好者用莫尔斯电码说“嗨”，因为

“朱诺”号的无线电可能探测到这条讯息。在9日环绕地球增加动力之前，“朱诺”号一直非常正常。

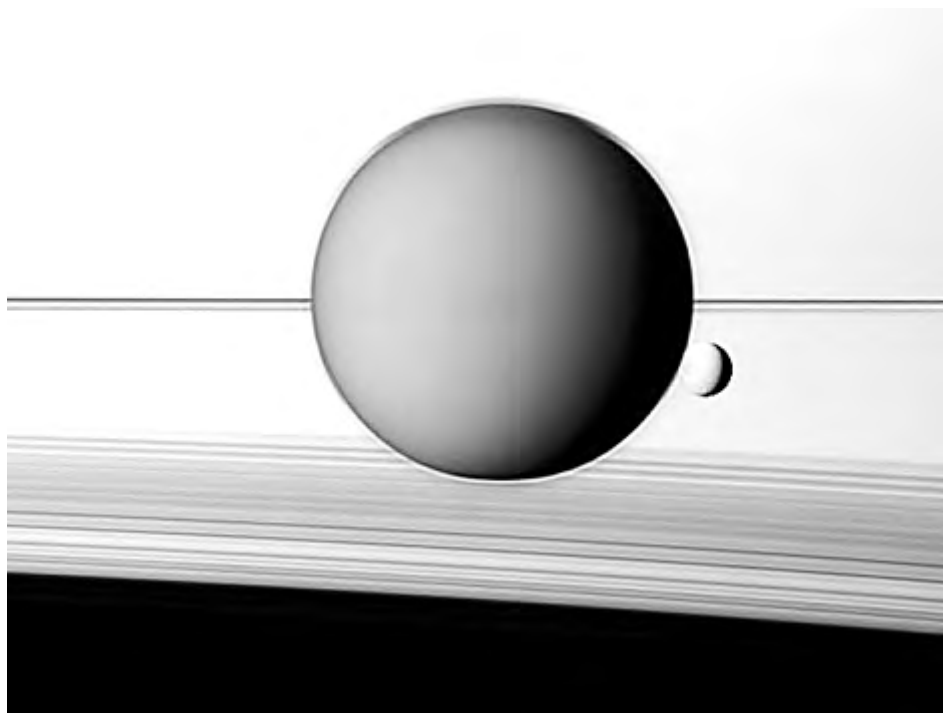
此前实施的太阳系外侧探索任务也让地球充当一个“引力弹弓”，因为火箭的动力不足以进行直接飞行。上世纪90年代，“伽利略”号探测器两次环绕地球积累动力，而后飞往木星。木星是太阳系内体积最大的行星，距太阳4.84亿英里(约合7.8亿公里)。

“朱诺”号于2011年发射升空，飞跃火星轨道后折回地球，而后将地球的引力充当弹弓，奔赴木星。按照太空探索任务的标准，“朱诺”号与地球的点会合与“好奇”号2012年登陆火星相比是小巫见大巫。在此之前，“朱诺”号已经进行了几次飞跃，项目负责人预测这颗探测器的飞行将顺利进行。尽管美国政府关闭，导致宇航局无法更新自己的网站或者微博，但宇航局的太空任务还将继续下去。

本周初，宇航局的LADEE探测器进入月球轨道。自上世纪70年代以来，已经有多颗探测器飞跃或者环绕木星，包括“旅行者”号、“开拓者”号、“伽利略”号、“尤利塞斯”号和“卡西尼”号。最近，“新地平线”号飞向冥王星。这些探测器向地球传回了大量，展示大红斑等壮观的木星景象以及木星卫星景象。大红斑是木星上的猛烈风暴。与以前的探测器相比，“朱诺”号将进一步靠近木星，至少环绕木星运行一年，研究被云层覆盖的大气层以及神秘的内部结构，以便揭示这颗巨行星如何形成。

(吴锤结 推荐)

几番碰撞铸就土卫六



图片来源: NASA/JPL-Caltech/Space Science

本报讯 土星卫星土卫六“可以说是太阳系中最不寻常的卫星”，美国马里兰大学帕克分校行星动力学家 Douglas Hamilton 称。这是因为生成卫星的标准模型通常始于一个扁平的充斥着原始碎片的圆盘，最终聚集成一个规则的系统。这个系统一般包含了几个相似规模的卫星在大约等距的轨道上运转。这样的卫星形成机理很好地体现在木星卫星系统中，然而土星的卫星系统则不然。

土卫六绝对的大，总质几乎是月球的两倍、占据了土星运行轨道 90% 的质量。土卫六是孤单的，它以一些小卫星为界运行在一个百万公里的轨道上。土卫六的轨道又很奇怪：它是略椭圆形的而不是近圆、相对土星的赤道呈一定的倾斜角度。除了这些与众不同之处外，Hamilton 说：“最大的谜团在于这样的局面最初是怎么发生的。”

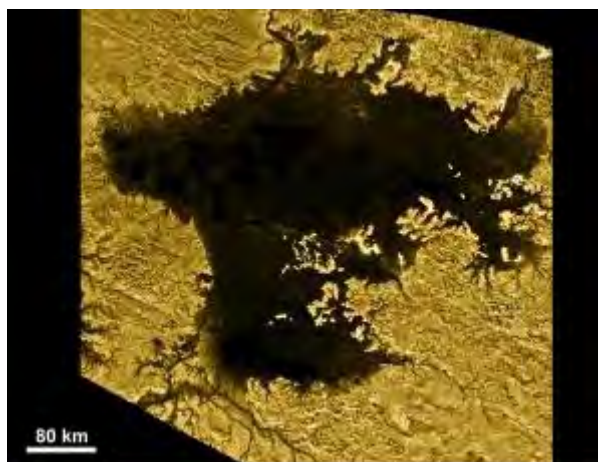
Hamilton 提出，土星卫星系统原本很普通，但后来提出的背离正道的标准模型目的便于在解决土卫六神秘的起源之谜。3 个或 4 个常规卫星首先形成，在土星卫星潮汐的影响下，它们开始向外漂移，而这些卫星又受到土星引力的牵引。月球就是这样慢慢向外漂移而形成的。

但是，与木星的 4 颗卫星进入一个稳定的轨道模式不同，在 Hamilton 描述的场景中：土星的卫星轨道初始就很不稳定，并开始重叠，而后这些卫星之间发生了碰撞。这些撞击的速度相对较慢，因为卫星都处于相同的运转方向上，所以在碰撞发生时，卫星间通常趋于融合而不是飞溅四散。最终结果就是，曾经被几颗小卫星包围的一颗巨大的卫星独自运转在一个轨道空间中。

Hamilton 的计算机模拟表明：如同当前观察到的一样，碰撞会以一定的倾斜角度和距角离开土卫六。土卫七则可能是这些碰撞中的飞溅物。

(吴锤结 推荐)

土卫六北部现巨大陨石坑 被沼泽淹没碎片或融化



土卫六上沼泽淹没陨石坑

太阳系内的其它流星可能非常幸运，它们着陆在类似火星或者水星的坚硬岩石表面，在地表爆炸并产生巨大的陨石坑。然而一颗不幸的流星朝橙色朦胧的土卫六撞去并一下子就撞入北部的沼泽里，溅出了冰冷的泥泞，所有它曾经存在的证据就这么被完全抹去了。

其实这是众多撞击土星最大的卫星土卫六的陨石的相同命运，根据一项对土卫六地形的最新分析表明，土卫六赤道巨大的无陨石坑带是由地表下温泉组成的湿地，任何撞击而来的陨石最多只是激起飞溅，而不是惊天巨响留下巨大的陨石坑。这些地下温泉可能也是土卫六极地湖泊的来源，供养着这颗星球独特的液体循环。

在太阳系内众多卫星里，土卫六是最类似地球的。它是唯一拥有厚厚的大气层且拥有暴风雨、河流和湖泊的天体。但与地球不同，寒冷的土卫六的液体主要是甲烷和乙烷。土卫六表面特征被整齐地分成水平带。极地被覆盖了烃湖泊，几乎没有陨石坑，而赤道是个广袤的沙丘，留下了各种撞击的痕迹。中纬度地区则是几乎没有什么特征的广阔地区，被称为冷漠之地。

“极地完全没有陨石坑。。。人们已经注意到这一现象，但没有人能够提出合理的解释。”美国佛罗里达州墨尔本佛罗里达科技大学的凯瑟琳·尼什（Catherine Neish）这样说道。她非常好奇陨石坑是否融化掉了，因为陨石着陆在广袤的碳氢化合物沼泽里。

形成于浅海或湿地的陨石坑几乎很难在湿漉漉的表面留下印记，它们很快就会被淹没。“潮湿的沉积物落入陨石坑内并将其填平，因此你能够发现的可能是个扁平的陨石坑。”尼什说道。鉴别地球上的水下陨石坑最好的方法便是钻孔或者地震探测。“但如果你获得的只是遥感数据，那么它可能很难鉴别这种细微结构。”

如果土卫六的陨石坑的确是被湿漉的地表所淹没，那么我们观测到的陨石坑应该出现在更高的海拔，因为那里的地面将相对更干燥。为了测试这一概念，尼什和同事美国马里兰州约翰霍普金斯大学应用物理实验室的拉尔夫·洛伦兹（Ralph Lorenz）检测了由美国宇航局卡西尼号轨道器获得的雷达数据制成的土卫六的最新地图。

“这是目前为止的第一张土卫六全球地形地图。”尼什说道。“我们首次有机会定量的探索这一问题，而非定性的。”研究小组发现，从统计学角度上看，全球范围内较高海拔处的确比低地区存在更多陨石坑。尼什和洛伦兹开始检查分布样式的可能解释，例如风蚀或者从冰冷火山流过的物质的埋葬。

“在文章中我们探讨了所有能够想到的可能性，”尼什说道。“没有一种可能性说得通，除了中纬度地区现在或者过去可能变得异常潮湿，且陨石坑的确存在那里，只是我们并没有观测到它们。”

地下含水层的存在或可以解释另一个神秘之谜。土卫六的大气层都是甲烷，后者会与太阳发出的紫外线发生反应，从而产生液态乙烷。随着时间的推移，土卫六形成了一个几百米深的乙烷海洋。当卡西尼号探测器到达土卫六时，他们只发现了极地湖泊。“所以问题是，那些乙烷哪里去了？”尼什说道。湿地的存在或可能表明它渗入地表，形成类地球地下水的地下液态层。

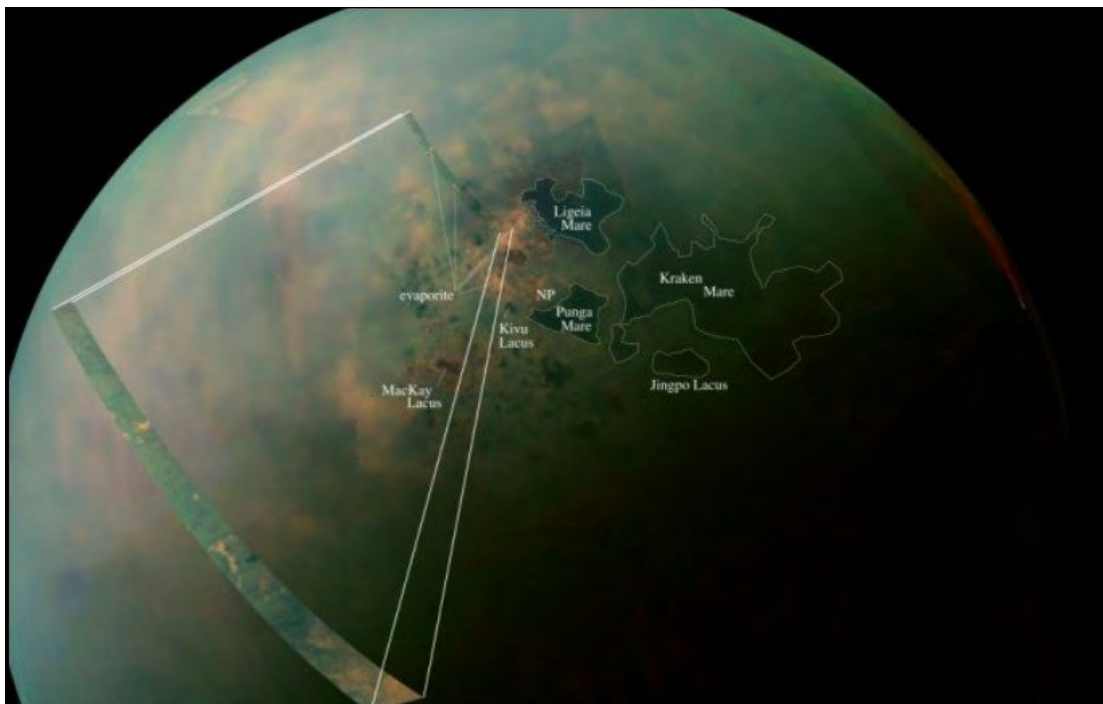
“这是一个很重要的问题，”卡西尼号小组成员、美国纽约康奈尔大学乔纳森·路宁（Jonathan Lunine）这样说道，他并没有参与这项新研究。“我们知道甲烷不可能存在太

久，除非我们观察土卫六历史上的某段罕见时期，一定存在一个甲烷重新供应的机制。任何我们能做的以了解地壳处到底有多少甲烷或者乙烷都是异常重要的。”

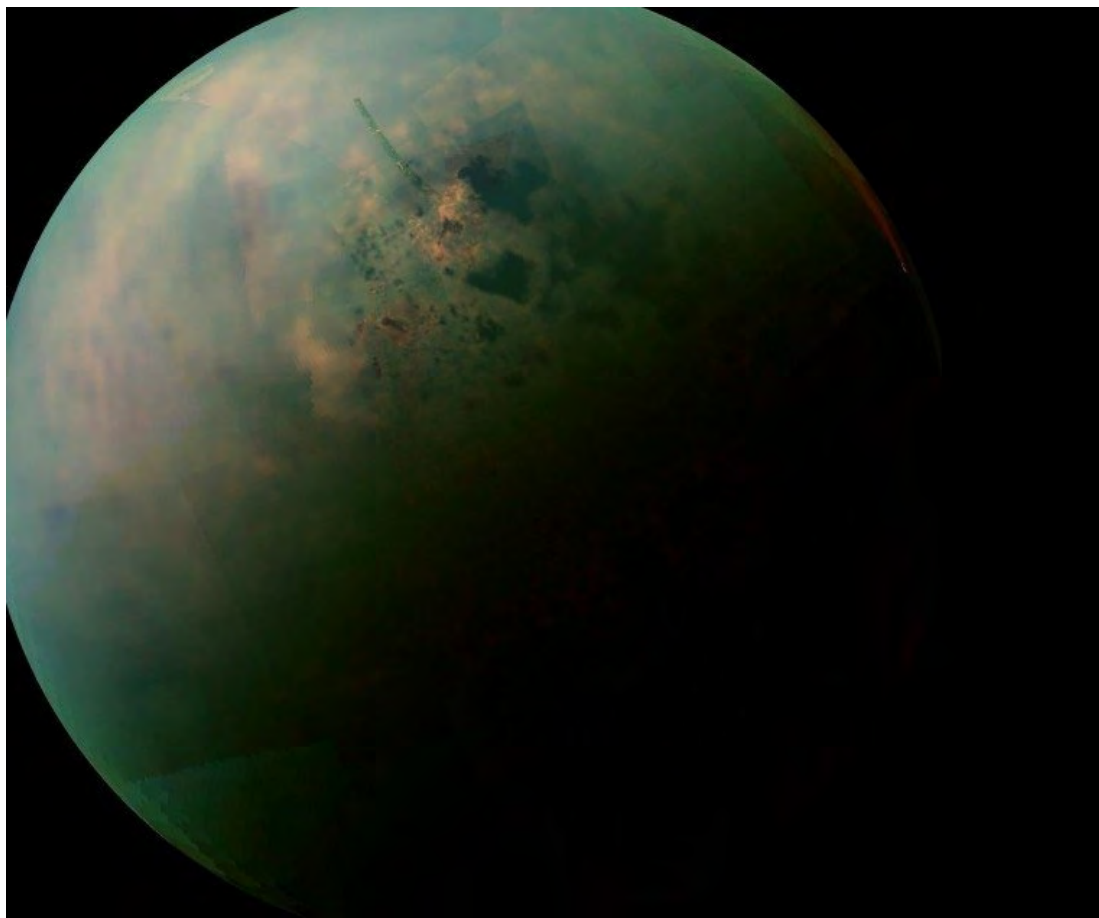
路宁认为湿地的观点是一个非常有趣的假设。接下来需要做的便是获得更多雷达数据。“利用卡西尼号的高分辨率数据，我们已经绘制了一大半土卫六的地形。土卫六厚重的大气层使得一切测绘变得非常困难。但卡西尼号的观测快接近尾声了。”

(吴锤结 推荐)

"卡西尼"号获重大发现 土卫六存巨型液态烃海洋



这张伪色图揭示了土卫六表面液态烃湖泊及周围表面物质组成



土卫六液态烷烃海洋位于土卫北极附近

美国宇航局“卡西尼”土星探测器发现了土卫六上的大型“湖泊”，当然湖泊里并不是液态水，而是充满了烃类物质，其中主要是液态甲烷和乙烷。位于加州帕萨迪纳的JPL实验室科学家精确控制“卡西尼”土星探测器进入土卫六的轨道上，当太阳光逐渐把土卫六表面“照亮”后，飞船正好进入最佳的观测位置和轨道上，拍摄到清晰的液态甲烷和乙烷海洋和大型湖泊。

本次拍摄的土卫六液态烷烃海洋和大型湖泊位于土卫北极附近，而南极附近也有类似的液态烃类物质湖泊，科学家通过“卡西尼”探测器的地形雷达穿透土卫六厚厚的云层，绘制出这颗土星月亮的地表特征，到目前为止，探测器上搭载的红外光谱成像是观测的主要设备，通过巧妙利用太阳光获得了较好的视觉效果。随着土卫六进入北半球的夏季轨道，北极地区厚厚的阴霾也随之消失，几乎是万里无云的好天气。

在7月10日和26日、9月12日，探测器飞掠土卫六，拍摄到的红外波段图像揭示了湖泊周围的情况，科学家通过光谱分析发现这里的海洋充满了液态烷烃，数据表明土卫六海洋中部分地区已经蒸发殆尽，其中有些物质被认为是有机物质。爱达荷州立大学的研究人员贾森-巴恩斯认为我们现在看到的土卫六湖泊只是一小块地区，土卫六的北极地区比我们想象的更加有趣，这里不仅拥有液态烃类物质海洋，水体内部还存在复杂的化学反应。

卡西尼探测器的成像系统还揭示了土卫六北极地区的地貌，还有以前不曾见过的地形，

科学家发现土卫六上的地形有些特别，从这个角度也可以解释为什么两极地区存在较多的湖泊，而且湖泊的形状也非常独特，几乎都是一样的轮廓，周围的落差较大，科学家为此提出了很多种形成机制，其中有些类似与地球上的喀斯特地貌，其中存在可溶性的基岩，地球上比较著名的喀斯特地貌为新墨西哥州的卡尔斯巴德洞穴。

约翰霍普金斯大学应用物理实验室的卡西尼成像小组早前就发现了这一奇怪的现象：为什么湖泊会集中在土卫六北半球的高纬度地区，这说明该区域的地貌与低纬度地区存在差异性，而且季节性的变化也会影响到液态烃类物质的分布，当太阳光直射到北半球时，情况就有所不同。

卡西尼-惠更斯任务是一个国际合作对土星及其卫星群进行探测项目，由美国宇航局、欧洲空间局、意大利航天局合作研制，JPL 实验室负责项目管理，成像系统中心设置在空间科学研究院。
(吴锤结 推荐)

地球附近发现奇特“流浪行星”

徒有行星质量，不绕恒星公转

据美国《大众科学》网站 10 月 11 日消息称，一组国际天文学家团队日前发现了一颗非常奇怪的年轻恒星，其并没有围绕任何恒星运行，但却“表现”的与一般正围绕恒星运转的行星相同。该星的发现极不容易，但却能证实科学家长期以来的某部分猜想。而其距离地球仅有大约 80 光年，各种条件尤其利于开展探测工作，因此将帮助人们极大的推进对木星等气态巨行星形成初期性质的了解研究。

“流浪行星”指徒具有行星质量，却不绕任何恒星公转的行星。它们被踢出原本所在的星系可能有多种原因，包括和其他行星之间的相互引力作用，过分靠近的其他恒星产生的引潮力，或者中央恒星发生超新星爆发或变为黑洞的影响等。2012 年一项模拟研究显示，恒星甚至黑洞周围可能都存在着流浪行星，数量或远远超预期，不过不太可能与地球相撞。

天文学家一直热衷于追踪“流浪行星”，因为这些家伙名字听起来虽然很不羁，但却不代表它们失去了保有生命的可能。同时，气态流浪行星周围，更有可能有拥有木星般壮观的卫星群，它们在与流浪行星的潮汐作用下可保有热力，所以也可能存在生物——当然，只会是细菌等微生物。

新发现的这颗正“自由行动”的行星，就属于气态流浪行星，目前已被编号为 PSO J318.5-22。该星原本寒冷而黯淡，比金星的可见光波段亮度都要低大约 1000 亿倍。但是位于夏威夷毛伊岛上的 Pan-STARRS1 广域巡天望远镜，仍然借助对其暗弱而具特征性的光谱信号的观测识别出了它的踪迹。据该研究合作者、夏威夷大学天文研究所的艾格文·麦格尼尔描述称，从望远镜采集的数据里分析搜寻到这样一种罕见天体的工作非常不易，好比是在茅草堆里寻找一枚针一样。

目前推算，这颗行星与地球之间的真实距离为 80 光年，其质量仅相当于木星的 6 倍左右，年龄据估算仅有大约 1200 万年，属于新生级别。

即将发表在《天体物理学快报》上的一篇文章将详细讲述该发现的有关内容。论文第一作者、同样来自夏威夷大学天文研究所的迈克尔·刘表示，在此之前人们还从未见过如此在太空自由自在飞行的天体——它明明就拥有那些围绕恒星运行的年轻行星的全部特征，但其又确实确实是宇宙中一位流浪汉。科学家曾经一直想知道这样的天体是否真实存在，而现在这一点被证实了。

该“流浪行星”很可能是迄今已知自由运动的质量最小的天体，但“五脏俱全”的拥有了与其他系外行星几乎完全相似的质量、颜色及能量特征，更妙的是其周围没有恒星的干扰，因此直接成像会容易很多。而在过去的十年内，科学家发现的大量系外行星中，碍于各种制约条件，只有极少数情况下才可以对行星进行直接成像观测。（吴锤结 推荐）

美航天局发现超短周期行星 公转一周仅需 4 小时



这张夸张的图片形象揭示了极短公转周期行星的表面环境，四处流淌着熔岩，它们的太阳如同会喷火的“怪物”

NASA 的开普勒探测器已经被科学家宣布“死亡”，反作用轮故障导致这艘建造费用达 6 亿美元的空间望远镜失去对系外行星观测的能力，虽然它无法继续执行观测任务，但项目科学家依然可以从望远镜的庞大数据库中发现系外行星。卡内基研究所科学家布赖恩-杰克逊的研究小组在美天文学行星科学会议上公布了最新发现，一颗轨道周期仅为 4 个小时的系外行星候选者，显然它“转”得太快了。

太阳系之外大多数巨型气态行星的公转周期都很短，几乎都小于数天，由于其距离恒星非常近，因此其自身的引力也会对恒星构成一定的影响，当然如果是一颗岩质行星，那么情况就不同了，恒星的引力会将彻底将其“消灭”。

大质量气态行星通过恒星盘面时可对恒星构成影响，这一点科学家很早就察觉到了，开普勒望远镜针对此类公转周期非常短的系外行星进行了初步调查，科学家发现候选的行星中几乎一半的轨道周期都小于 12 个小时，对于那些质量只有地球数倍的系外行星，我们也可以通过一些地面观测站发现其踪影。

如果该发现得到证实，那么这些行星就是目前发现公转周期最短的行星之一，我们也可以通过 TESS 计划发现它们，短周期的岩质行星确实是系外行星家族中的一个亮点。

(吴锤结 推荐)

科学家称生命诞生早于地球 或来自系外太空



科学家提出数据显示，生命很有可能来自太阳系之外，演化历史或许远远早于地球的出现。

两位美国遗传学家将摩尔定律(Moore's law)应用到生命科学研究之中，他们提出的数据显示，生命很有可能来自太阳系之外，演化历史或许远远早于地球的出现。

摩尔定律是在对电脑性能的观察中提出来的，是指整合晶片上电路的数目，每隔两年(现在普遍流行说法是 18 个月)就会增加一倍，性能也将提升一倍。如果将摩尔定律应用在过去几年的电脑性能上，并向前反推的话，我们可以追溯到 20 世纪 60 年代，那时候第一个微晶片才刚刚发明出来。

现在，有科学家将摩尔定律应用到地球生命复杂性的课题上。他们的研究结果显示，有机生命的存在时间远超过地球本身。

来自美国国家高龄化问题研究所的资深科学家阿列克谢沙罗夫(Alexei Sharov)、跟佛

罗里达海湾标本海洋实验室的理论生物学家理查德·戈登(Richard Gordon)在研究中，将摩尔定律中的晶体管换成了核酸(生命遗传物质的基础)、将电路换成了遗传物质，进行数学计算。

计算结果显示，生命最早出现在 100 亿年前，比一般估算的地球年龄 45 亿年古老得多。

生命真的有可能在地球出现之前就存在吗？沙罗夫与戈登认为答案是肯定的。在太阳系形成的时候，可能已经存在着类似细菌的生物体，或者一些存在于银河系古老区域的简单核酸。它们可能透过彗星、小行星或其他太空碎片来到地球。

此一假说被称为有生源说，又称泛种论。有科学家认为，直到现在仍有生命以泛种论的方式进入地球。

当然，计算结果并非科学证明。目前也无法确定宇宙中的有机物复杂性，是否会以稳定的速率增加。沙罗夫说，此一结论可以当作是思维训练，而不是一个理论。

他补充说：“我们的论点中有太多的假设条件。但为了看得更远，需要一些假设。”

沙罗夫与戈登的研究结果也提出了其他一些可能性。例如，如果生命早于地球此说成立的话，那长久以来许多科幻小说中拥有先进科技的外星人，就可能不存在了。因为如果遗传复杂性是以稳定的速率增加，那么银河系中其他外星生命的社会和科技发展水平，就应该与我们人类社会基本一致。
(吴思晋 推荐)

科学家称大气中发现“外星生命”



英国科学家在同温层发现微生物存在的证据，称之为外星生命。

据英国《每日电讯报》9月19日报道，英国科学家称，在地球大气层中发现外星生命，引发争议。

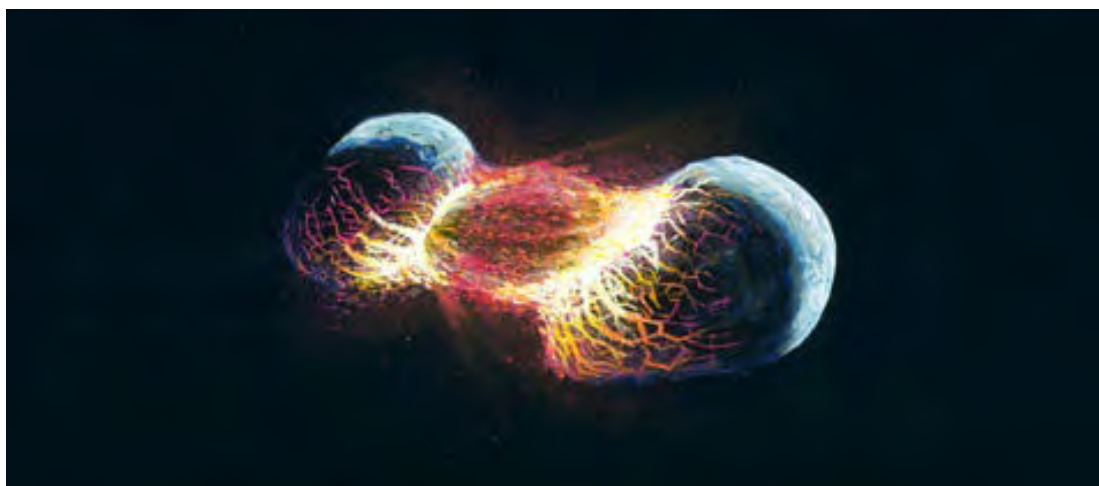
英国谢菲尔德大学和白金汉大学的研究人员称，他们在距离地面16英里（约合27公里）的高空中发现微生物存在的证据。7月31日英仙座流星雨光临地球期间，科学家用特制的气球在同温层收集样本，发现单细胞硅藻的碎片。科学家认为，外星生命可能通过陨石等方式来到地球，而这些硅藻碎片就是有史以来第一个相关证据。

不过，众多科学家并不买账，认为这些微生物不过是受到风暴等自然现象的影响，从地面飞到空中去而已。这项研究成果已经在《宇宙学期刊》上发表。这份杂志在科学家中颇具争议。

谢菲尔德大学教授米尔顿·温赖特说：“很多人默认这些生物颗粒是从地面飞上去的。不过，大家普遍认为，除非发生剧烈的火山爆发，否则类似尺寸的颗粒不可能飞到27公里的高空。而我们搜集证据前后3年中根本就没有火山爆发……这样我们只能得出结论，这些生命体来自太空，而且它们持续从太空抵达地球。”

温赖特表示，他们的研究是“革命性的”，并且将“彻底改变我们对生物和进化的认识”。
(吴锤结 推荐)

斯皮策太空望远镜直击 两颗行星上演天地大碰撞



斯皮策太空望远镜发现了这两颗在远古发生碰撞的行星

天文学家利用斯皮策望远镜发现两颗围绕一颗年轻恒星运行的行星，显然在数千年前发生的规模宏大的一次宇宙连环撞击事件中，以很高的速度相撞在一起。

美国宇航局的斯皮策太空望远镜(Spitzer Space Telescope)在最近进行观测时，发现

这次相撞过程中由蒸发的岩石和熔岩残余物形成的烟柱。这两颗行星的相撞事件发生在数千年前或者更久远的年代，但这仍是相对较近的一段时间。据电脑模拟显示，那颗较小的行星体积大约跟地球的卫星——月球差不多，它显然在这次撞击过程中被完全摧毁了。另一颗跟水星差不多大的行星幸存下来，不过上面留下了很深的凹痕。

凯里-丽萨(Carey Lisse)在马里兰约翰·霍普金斯大学应用物理实验室(Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory)工作，同时也是8月20日将发表在《天体物理学》杂志上的一篇详细介绍这些发现的论文的第一作者。她说：“这两颗行星肯定是以非常惊人的速度撞击在一起，因为它们产生的岩石都蒸发和融化掉了。”

研究人员认为，这两颗行星在相撞以前的运行速度大约是每小时22400英里(每秒10公里)。猛烈的撞击释放出无定形二氧化硅岩石(或称熔融玻璃)和被称作熔融石的坚硬的大块熔岩。斯皮策太空望远镜还发现大团旋转运行的一氧化硅气体，这些是由岩石蒸发产生的。

丽萨说：“这是一个非常罕见，持续时间很短的事件，对类地行星和卫星的形成至关重要。能在这种事件发生后不久看到它，我们感到非常幸运。”斯皮策太空望远镜上的红外探测器在这颗被编号为HD 172555的年轻恒星周围，发现碎岩石和重新凝固的熔岩仍处于行星形成的早期阶段的迹象。这个体系距离地球大约100光年。一光年是光在一年里运行的距离，大约是6万亿英里(约合9.7万亿公里)。

人们认为地球的卫星就是在40亿年前发生的一次撞击事件中形成的，当时一颗火星大小的天体撞上地球。加利福尼亚州美国宇航局喷气推进实验室的论文联合作者戈奥夫·布莱登(Geoff Bryden)说：“形成月球的撞击事件一定非常猛烈，它足以使地球表面熔化。撞击产生的碎片大部分都进入围绕地球的一个圆盘里，最终形成地球的卫星。这次相撞的规模可能跟我们通过斯皮策望远镜看到的这次一样，虽然我们还不清楚最近这次撞击事件是否会形成一颗卫星，但是我们知道一颗岩石天体的表面又红又热，而且还发生了熔化和变形。”

事实上在我们太阳系的早期阶段，这种猛烈的撞击事件非常普遍。例如，人们认为是大规模撞击剥掉了水星的外层，使天王星向一侧倾斜，并促使金星向相反方向旋转。上个月一颗小太空岩石撞上木星，在它上面留下一条黑色擦痕。通常小岩石相撞和合并时，像地球一样的岩质行星就会与它们结合，慢慢变大。与45亿岁的太阳系相比，围绕HD 172555的体系相对比较年轻，它只有1200万岁。

(吴锤结 推荐)

科技新知

盘点死于自己发明的科学家



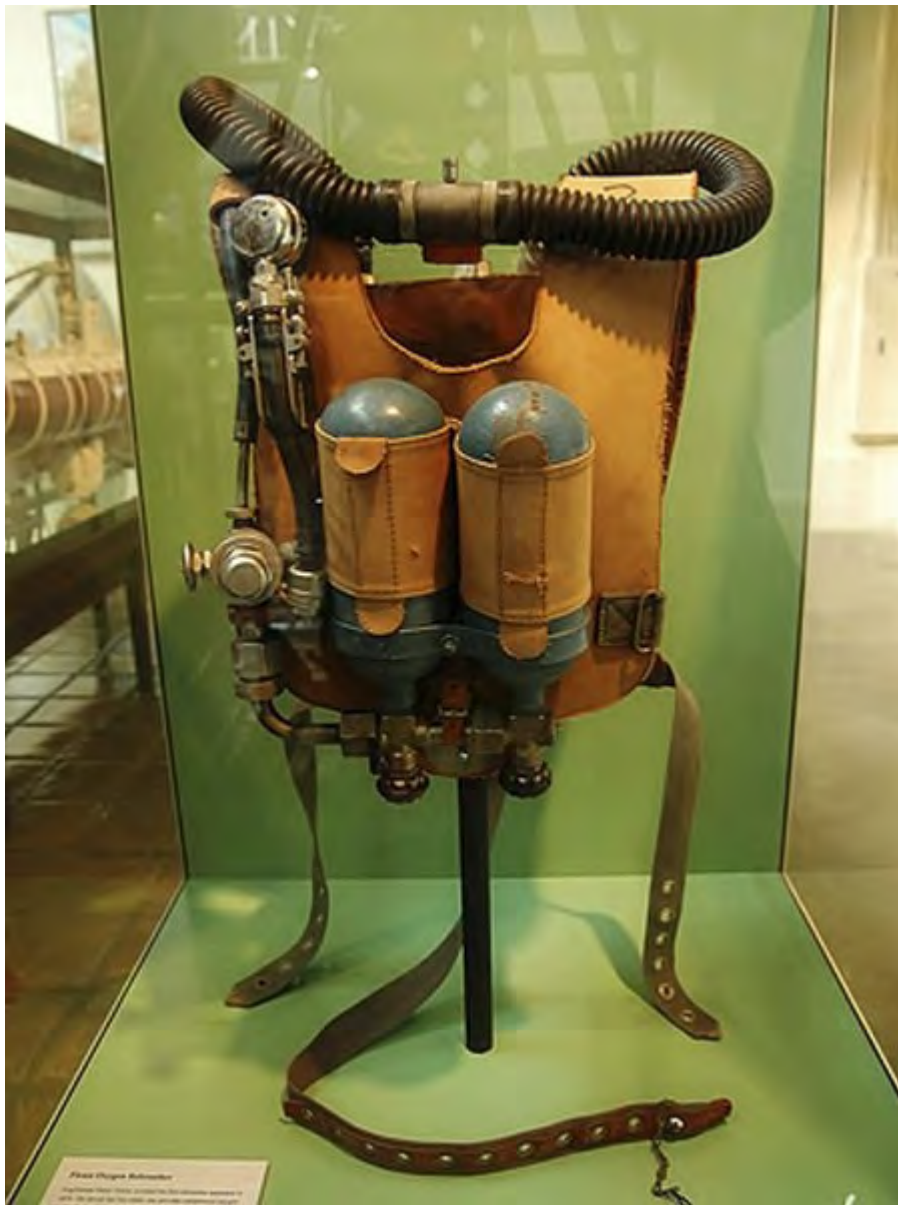
西尤尔-弗雷米奈特：循环呼吸器(1772年)

1772年，法国发明家弗雷米奈特设计便携潜水装置，声称可实现空气再循环，当他潜入水中20分钟由于缺氧死亡。



马克斯-瓦里尔：液燃火箭车(1930年)

1930年5月17日，奥地利火箭先驱者瓦里尔在测试酒精燃料火箭时，火箭突然爆炸导致其死亡。



亨利-弗雷尤斯：氧气呼吸器(1876年)

1876年，英国发明家弗雷尤斯设计闭路氧气呼吸器，该装置使用压缩氧气代替压缩空气，然而实验中他吸入纯氧导致死亡。



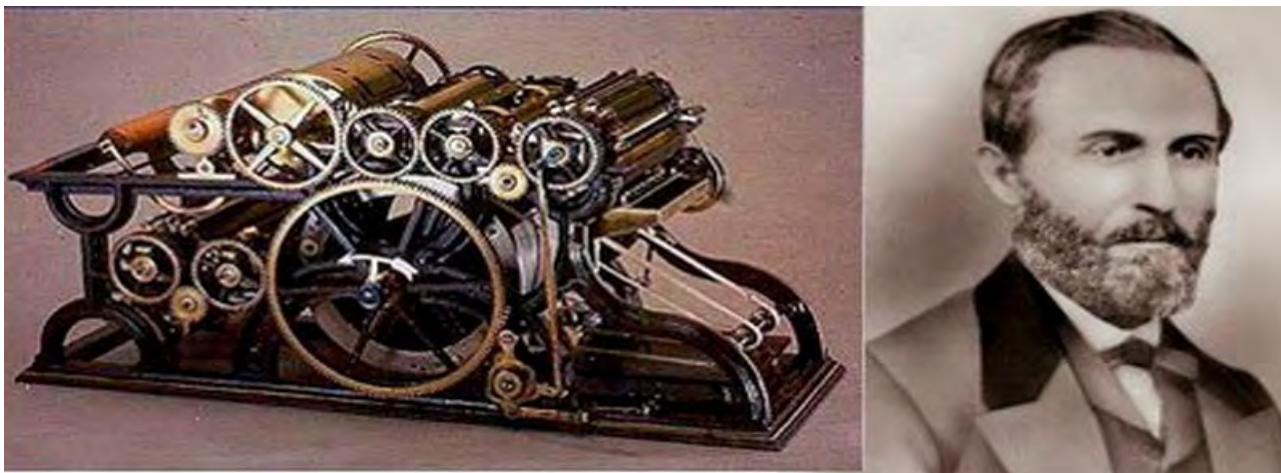
弗朗茨-里奇尔特：降落伞

1912年2月4日，法国发明家里奇尔特在艾菲尔铁塔测试一种可穿着的降落伞，由于降落伞未打开导致碰撞地面身亡。



卡雷尔-苏塞克：胶囊船(1985年)

苏塞克是加拿大一位特技表演者，他发明了一种“胶囊船”，1985年1月19日，他在尼亚加拉大瀑布漂流时从54米高处落下碰撞岩石身亡。



威廉-布洛克：滚筒印刷机(1867年)

1867年4月3日，美国发明家布洛克设计了一种滚筒印刷机，印刷机出现故障时不慎脚被碾碎，几天后死亡。



奥雷尔-弗莱库：弗莱库 II 飞机(1913 年)

罗马尼亚工程师弗莱库设计一种飞机模型，在 1913 年 9 月 13 日测试过程中失事身亡。



托马斯-米基利：升降床(1944年)

美国著名机械工程师米基利患有脊髓灰质炎，他发明一种升降床，然而1944年11月2日，由于升降床内部绳索故障导致他窒息而死。



霍勒斯-劳森-汉利：作战潜艇(1863年)

1863年10月15日，海洋工程师汉利自己设计的手动作战潜艇沉入海底，窒息死亡。



奥托-李林塔尔：手动滑翔机(1896年)

1896年8月10日，德国发明家李林塔林测试手动滑翔机时从15米高空坠落地面身亡。



万户：火箭椅(16世纪)

中国明朝一位叫做万户的官员发明一种捆绑烟花的火箭椅，测试发射时死亡。

(吴锤结 推荐)

令很多科研人员汗颜的少年科技研究

网易科技最近报道了美国博通 NASTERS 国际科技竞赛的 30 个决赛项目。这些项目都是六至八年级的学生提出并完成的。这些中学生的研究项目确实令人吃惊，更会让很多科研人员汗颜。

下面是报道的全文。<http://tech.163.com/api/13/1025/07/9C10QU1E000915BD.html?ad>

自制空气炮！最令人震惊的青少年科技研究竞赛

阿克什·阿加瓦尔在研制药剂治疗风湿性关节炎，不过她并不是医生或者重点大学的研究人

员，她还在上中学。现年 14 岁的阿加瓦尔的项目是[博通](#) MASTERS 国际科技竞赛 30 个决赛项目之一。

这些科学竞赛项目是从全美成千上万个入围项目中挑选出来的，都是出自六至八年级的学生之手。这些孩子上个月末前往华盛顿 DC 展示了他们的作品。最终的得胜者是研究珍稀的辐射陆龟“祈雨舞”行为的里弗·格雷斯。

1. 打造“舌头解捻机”治疗言语障碍

14 岁的艾蒂安·阿克斯 (Etian Acks) 设计了一款设备来强化发音肌肉，治疗他弟弟的言语障碍。阿克斯的设备类似于一个改良版压舌器，不过它连接了一个摇杆，可以收集有关患者进展的数字数据。

目前大多数的言语功能改进方法都不能够监测患者的进展，而阿克斯的设备可谓是一大跃进。他让咬字不清的弟弟测试了一下该款设备，使用 3 天后后者便显示稳定的进展。

阿克斯未来的职业兴趣是：纳米技术。

2. 设计或可治疗风湿性关节炎的药物

14 岁的阿克什·阿加瓦尔 (Aakshi Agarwal) 曾在养老院做过志愿者，期间她接触到了不少遭受风湿性关节炎困扰的老人。该经历促使她投身到 TNF- α (促成疾病痛苦炎症的分子) 的研究。

阿加瓦尔利用计算机程序设计了 200 种有望通过抑制产生 TNF- α 的肿瘤坏死因子转化酶 (TACE) 治疗那种炎症的药物。她希望到长大一点时能够真正制造出她的新药物，并进行测试。

阿加瓦尔未来的职业兴趣是：神经解剖学。

3. 测试隔音材料有效性

13 岁的斯德希卡·巴拉钱达尔 (Sidhika Balachandar) 设计了一组实验来确定为其母亲的家庭办公室隔音的最佳材料。她将一个扬声器放进纸板盒里，然后用各种材料进行包装，再利用测声计测量盒子之外的音量。

她想要借此看看哪种装饰性材料还能够充当专业级别的隔音材料，让母亲的办公室在隔音的同时，也无损漂亮的外观。巴拉钱达尔发现屋瓦材料最能隔音，壁毯紧随其后。

巴拉钱达尔未来的职业兴趣是：工程学。

4. 标记和追踪有害的压裂流体

13 岁的德鲁·贝克 (Drew Becker) 创造了一种有望监测水力压裂引发的有害天然气泄漏情况的方法。那些泄露会污染水力压裂地点附近的地下水。贝克在怀俄明州 Popo Agie 河的下游小量放入了两种着色细菌。

他测试的那段河流流经水库下面，贝克在河流下游的水塘发现了标记的细菌——这说明它们成功漂到下游，甚至是地下。

贝克未来的职业兴趣是：商业潜水。

5. 调查寒冷天气对乐器音高的影响

14 岁的迈克尔·贝克 (Michael Becker) 注意到其学校乐队寒冷天气下在橄榄球场上演奏时听起来不大对劲。于是他决定测试铜管乐器、木管乐器、弦乐器、电子乐器，测量气温变化对它们的音高的影响。

在每一项测试中，他都会让调试好的乐器放在户外，以让它自己适应温度，之后再测量它的音高。贝克发现铜管乐器在寒冷天气下听起来音调偏低，而弦乐器听起来则音调偏高。

贝克未来的职业兴趣是：会计。

6. 测试焦黑土地的处理方法

14岁的丽贝卡·布罗姆菲尔德 (Rebecca Bloomfield) 发现了防止焦黑的土地流失的最佳覆盖材料。去年和家人科罗拉多州沃尔多峡谷大火发生后撤离时，她发现人们是用稻草覆盖焦黑的土地防止流失的。

但那样做的问题在于，焦黑的土地并不吸水，稻草会被吹走，因此布罗姆菲尔德想要找到一种不同的材料。她在0%至70%的土地坡度下先后测试了稻草、护盖物、花园垫、原木和橙皮。最终发现哪种材料更为有效是取决于坡度。

布罗姆菲尔德未来的职业兴趣是：生物物理学。

7. 研究长石为何会发出不同颜色的光

12岁的艾玛·伯内特 (Emma Burnett) 想知道长石在紫外线下为何会发出不同颜色的光。她在北卡罗来纳州研究过的所有长石都是发出粉色的光，不过有一个地区的长石却发出蓝光。伯内特利用分光镜发现，掺杂在矿产资源的杂质或者少数其它元素会引发同样的矿物发出不同颜色的光。

伯内特未来的职业兴趣是：等离子物理。

8. 发现纳米粒越小，对疾病治疗越有效

在阅读过有关纳米技术的医疗效用的资料之后，14岁的伊丽莎白·科恩 (Elizabeth Corn) 想要测试较小的纳米粒子是否比较大的更有效。她采用了10亿分之十八至10亿分之二百米宽的氧化锌粒，对它们扼杀埃布氏菌的能力进行了测试。

最终她发现较小的纳米粒子比较大的纳米粒子更能杀死埃布氏菌。

科恩未来的职业兴趣是：神经系统科学。

9. 设计质粒改变微生物的基因

14岁的凯欧尼·甘达尔 (Keoni Gandall) 在七年级那年学习到DNA之后便开始进行基因工程方面的实验。他先是试验嗜盐细菌——呈粉色或红色的海水微生物。甘达尔想要使得它呈绿色。

为此，他必须自制质粒——一个含有绿光蛋白质编码的DNA粒子。可惜的是，甘达尔并没有资源将该质粒嵌入细菌来验证后者是否会变绿。

甘达尔未来的职业兴趣是：医学。

10. 数字化气味体验

14岁的米希尔·加里梅拉 (Mihir Garimella) 常常回印度探望家人，他非常怀念回到家时所闻到的各种独特的气味。他注意到计算机能够调动起我们的视觉、听觉和触觉，唯独没有嗅觉。加里梅拉发明了一种方法让计算机在短片播放到特定时刻时会放出不同的气味。

通过将含有微芯片的空气清新器连接至微处理器，他能够创建一个在电影播放到特定时刻放出气味的数字库。例如，肉桂树出现在屏幕上时，就会产生肉桂的味道。

加里梅拉未来的职业兴趣是：机器人工程。

11. 研究墨西哥豆瓢虫产卵习惯

13岁的卡雷布·高赛尔 (Caleb Gonser) 喜欢研究墨西哥豆瓢虫。他想要了解雌性豆瓢虫是否更喜欢在没有其它豆瓢虫产的卵的豆上产卵。

他最终发现，雌性豆瓢虫是倾向于在卵较少的豆上产卵。他还发现，它们在本来没有卵的豆上产的卵更多。避免与其它雌性的卵竞争似乎是其中的重要影响因素。

高赛尔未来的职业兴趣是：物理治疗法。

12. 研究濒临灭绝的辐射陆龟的“祈雨舞”行为

14岁的里弗·格雷斯（River Grace）研究马达加斯加岛濒临灭绝的辐射陆龟时发现，它们在下雨时会有节奏地爬行，像是“跳祈雨舞”。他想要测试这种行为是否可以帮助它们避免在洪灾中淹死。

通过喷水进行一系列的实验后，格雷斯发现喷水量最少时它们跳祈雨舞的时间是最长的，那种行为与洪灾状况不存在关联。

格雷斯未来的职业兴趣是：生理学。

13. 制造高斯步枪并测试其效能

13岁的谢默斯·胡拉汉（Seamus Hoolahan）在跟伙伴合作打造一支高斯步枪，利用磁链反应来射出小钢珠。他们相信，他们能够给该步枪创造更加高效的设计，并最终开发出不致命的磁力枪。

高斯步枪依靠一系列的磁来启动射弹。胡拉汉和其伙伴认为，磁串越少，钢珠就会射得越远，但事实却恰恰相反。磁串越多，动能越大，钢珠就会射得越远。

胡拉汉未来的职业兴趣是：化学工程。

14. 追踪入侵物种在圣地亚哥的扩散

在了解到栎窄吉丁虫摧毁成千上万棵树之后，11岁的克里斯托·霍尔顿（Krystal Horton）想要找到一个解决那种入侵害虫的方法。在进行识别受感染树木方面的学习之后，她走访了2008年被调查的区域，以判断问题是否出现了恶化。

进行数个月的调查后，霍尔顿发现，每英亩受感染树木的数量在各个区域都出现了大幅增长。霍尔顿未来的职业兴趣是：计算机安全专家。

15. 模拟研究剪刀石头布

15岁的德鲁夫·艾耶尔自己设计的计算机模拟程序可在短短几秒内运算100万次剪刀石头布。他想要借此测试给人施加限制会如何影响游戏的结果，以及其他人对那些限制可以利用到什么程度。

艾耶尔认为要求一人按特定比例使出剪刀石头布会的限制性是最大的。不过这并不是他的研究成果。他发现，该游戏最好的策略就是没有策略。艾耶尔在该试验的最大收获是，了解到利用计算机模拟计算，人类的谈判是可以进行模式化和预测的。

艾耶尔未来的职业兴趣是：软件工程。

16. 利用气球和咖啡渣制造抓取物品的工具

机器人要抓紧物品并不容易，这需要复杂的软件和精准的定位。12岁的卡梅隆·琼斯（Cameron Jones）了解到的“通用抓爪”是解决这一问题的一个简单方案。向装满粒状材料的塑料袋施压，可使得该袋子包住物体，对它进行真空处理则会使得粒状材料紧紧包住物体，从而能够抓起它。

琼斯想要通过自制计算机操作的版本来改善该抓爪。他的设备采用充满咖啡渣的乳胶气球，能够成功捡起乒乓球、黄铜棒和各种重量的木块。

琼斯未来的职业兴趣是：计算机科学。

17. 发现利用扰流器减少火箭空气阻力的最佳时机

13岁的约翰·凯利-斯坦纳（Johann Kailey-Steiner）想要发现扩展扰流器最大限度降低火箭飞行阻力的最佳时机。他利用风洞记录了火箭分别在有扰流器和没有扰流器情况下以不同

速度飞行时的阻力情况。

最初，他发现扰流器在各个速度下都会增加阻力。后来他开发了另外一架火箭，发现如果火箭偏向逆风飞行，扰流器就会减少阻力。这发生于火箭引擎关闭的时候，因此斯坦纳设计设备在那个时候扩展扰流器。

斯坦纳未来的职业兴趣是：物理学。

18. 发现花椰菜粒子可加速肺部发育

14岁的瑞亚·卡马特 (Rhea Kamat) 了解到科学家在研究花椰菜中的萝卜硫素是否可用于治疗肺病。她想测试一下萝卜硫素可否加速肺部的发育，希望它能够用于治疗肺部未充分发育的早产婴儿。

卡马特拿蝌蚪作为研究标本。她无法直接研究它们的肺部发育，因而她转而观察发育同步的后肢的发育情况。在实验的第三周结束时她发现，22%至56%摄入萝卜硫素的蝌蚪四肢开始发育，而并没有摄入萝卜硫素的蝌蚪则未呈现四肢发育的迹象。

卡马特未来的职业兴趣是：免疫学。

19. 发明早期疾病的廉价检测方法

13岁的奥斯汀·麦考伊 (Austin McCoy) 发明了一种廉价且简单地检测登革病毒早期感染的方法。诊断登革热通常需要经过一个名为聚合酶链反应 (PCR) 的流程。

实验室利用价格高昂的机器来完成这一流程，而麦考伊则发明了一种廉价的方法来手动进行PCR。

麦考伊未来的职业兴趣是：生物信息学。

20. 发明无创伤治疗椎基底动脉供血不足的方法

13岁的斯米塔·莫辛德拉 (Smita Mohindra) 专注于治疗椎基底动脉供血不足——大脑后部供血不足。该医疗状况是颈部过度扭转或者过度伸长所致。莫辛德拉了解到，这种状况大多数的治疗方法都涉及手术或者药物，但她相信还有更加简单的解决方案。

她设计了一个配备触摸传感器的软颈托，该产品在穿戴者过度扭转或者伸长颈部会向他们发出提醒，从而帮助避免病情恶化。她希望在高风险病患身上测试该项设备。

莫辛德拉未来的职业兴趣是：生物医学工程。

21. 帮助促进蜜蜂的繁殖

13岁的卡洛琳·诺兰 (Caroline Nolan) 担忧蜜蜂数量不断下滑，想要使得它们的蜂巢变得更有利于繁殖。于是她上了一个养蜂课程，自建了六个蜂巢进行实验。

蜜蜂平常是通过拍打翅膀来让蜂巢保持凉快。而诺兰希望通过外部手段使得蜂巢保持凉快，为蜂蜜解除那项负担，使得它们变得更加健康。她发现，相比要自己用翅膀给蜂巢吹风的蜜蜂，有空调和太阳能通风机吹风的蜂巢蜜蜂收集到的花粉更多，蜂巢也做得更大。

诺兰未来的职业兴趣是：领航。

22. 测量超导体创造的磁场能够承受多大重量

14岁的朱利安·萨奥尔 (Julienne Sauer) 对超导体（在冷却至超低温时可形成磁场使得物体悬浮的金属）很有兴趣。超导体目前被用于零阻力运动，如悬浮列车。

不过列车非常重，使用超导体时其重量往往是个难题。因此，萨奥尔测试了两种不同的超导体技术，看看哪一种更能承重。她发现，名为量子锁定的技术效果最佳。

萨奥尔未来的职业兴趣是：法医人类学。

23. 研究萝卜糕中的部分胡萝卜为何变绿

14岁的纳撒尼尔·斯佩里 (Nathaniel Sperry) 发现, 有时切开萝卜糕后, 部分胡萝卜会从橘色变成绿色。他了解到, 有美食博主认定苏打粉正是引起那种颜色变化的原料。斯佩里也发现, 不加苏打粉的萝卜糕不会出现绿色的胡萝卜, 加了特定量的苏打粉的则会出现一些绿色萝卜, 而令人惊讶的是, 加了两倍量苏打粉的萝卜糕也是没有绿色的胡萝卜。他发现, 是名为花青素的色素对苏打粉的基本酸碱度起了反应, 从而引起颜色变化。斯佩里未来的职业兴趣是: 计算机编程。

24. 自制磁强计测量太阳耀斑

13岁的汉娜·斯蒂尔 (Hannah Steele) 利用两个磁铁、激光和镜子自制了一个磁强计。将自家设备测量的数据与政府仪器收集到的数据相比较后, 她发现她的设备能够准确测量太阳耀斑。

斯蒂尔未来的职业兴趣是: 化学。

25. 发现自发性气胸相关的新基因突变

14岁的梅根·斯文托斯基 (Megan Swintowsky) 有多位家属患上自发性气胸。她认为, 造成这么多家庭成员患上那种罕见疾病的原因可能是一个共同的基因突变。

她收集了其三代家属的DNA样本, 并检查了原有研究发现与自发性气胸有关的雌酮基因。她对其家庭成员的雌酮基因的DNA进行了测序, 并将它与来自此前被检测出因基因突变患上相同疾病的患者的DNA样本进行了对比。

她发现, 在19名家庭成员当中, 有17名的基因含有一种在DNA样本中未体现出来的新突变。正是那种全新的突变引发了自发性气胸。

斯文托斯基未来的职业兴趣是: 化学。

26. 追踪日本失事核电站的放射性废物是否对太平洋鲑鱼造成污染

13岁的布雷纳·沃尔林 (Brenna Wallin) 先是研究福岛失事核电站的放射物流经鲑鱼洄游路线的地方。之后她利用离子检测器、咖啡罐等物品来检测太平洋红鲑鱼的离子辐射是否高于正常水平。

她拿来自阿拉斯加的太平洋鲑鱼与来自智利、佛罗里达州、苏格兰的大西洋鲑鱼进行了比较。沃尔林发现, 前者的离子辐射确实要高于后者。

沃尔林未来的职业兴趣是: 神经学。

27. 探索贝壳类动物如何适应恶劣环境

13岁的西恩·韦伯 (Sean Weber) 想知道依附在岩石上的贝壳类动物在适应恶劣环境上是否与依附在掩蔽区的贝壳类动物不同。贝壳类动物依靠名为丝足线的弹性材料来依附在岩石表面上。韦伯决定去测量蓝色贻贝的丝足线的韧度和数量。

他将长年面临大浪的贻贝丝足线的数量和韧度与依附在遮蔽区的贻贝相比较。他发现, 要移动前者需要多耗费53%的力量, 它拥有的丝足线数量也较后者多出50%。

韦伯未来的职业兴趣是: 神经学。

28. 自制空气炮, 测试不同变量对抛射物射速的影响

14岁的约书亚·温策尔 (Joshua Wentzel) 制造了一个空气炮来研究使用不同的气量和气压对抛射物 (高尔夫球) 的射速的影响。他还测量炮口长度对射速的影响。

温策尔利用单车的打气泵给空气炮加压, 通过记时器来测量每一次的发射。他发现, 在储气器和泵桶容积相同的情况下, 气压越大, 高尔夫球就会射得越快。

温策尔未来的职业兴趣是: 机械工程。

29. 以数种动物的空气动力学外形为模型打造高效的风力涡轮机

14岁的格兰特·旺布尔 (Grant Wombles) 认为, 模拟信天翁、海鸥、座头鲸和飞鱼外形设计的风力涡轮机叶片可能会比其它的叶片更加高效, 因为这些动物是利用翅膀或者鳍片快速飞行或者游动。

旺布尔制造了一个电路来测量每一个涡轮叶片产生的力量。他发现, 基于座头鲸鳍片设计的叶片是最高效的。

旺布尔未来的职业兴趣是: 小儿神经科。

30. 研究学校卖零食甜食与学生肥胖率之间的关系

13岁的凯瑟琳·吴 (Katherine Wu) 研究了学校卖零食甜食与其学生肥胖率之间的关系。她使用了来自联邦调查的1万名八年级学生的年龄、高度、重量和吃零食习惯方面的数据。之后, 她联系所涉学校调查它们是否有卖零售与甜食。

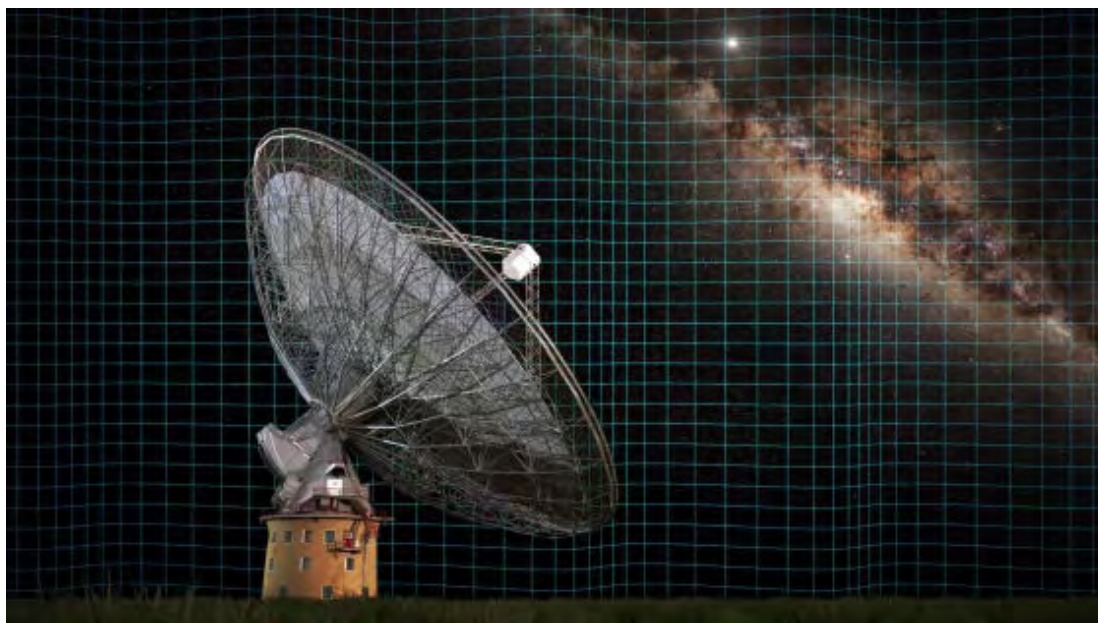
凯瑟琳·吴发现学校是否卖零食与学生的肥胖率并不存在联系。禁售无营养食品对肥胖率并没产生影响。她还发现大多数肥胖学生并不购买零食。

(吴锤结 推荐)

上周新闻回顾:引力波扭曲时空 人类可返老还童

科学网(kexue.com)讯 北京时间10月28日消息, 新的工作日伊始, 不妨首先来盘点一下在上周的科学界都发生了哪些令人难忘的大事件。

引力波扭曲时空或揭示超大质量黑洞形成之谜



引力波会扭曲时空, 造成 CSIRO Parkes 射电望远镜接收到的脉冲星信号时间精确性出现偏差

关于超大质量黑洞, 现在一般认为在每一个大型星系的核心部位都有存在, 然而还有一个谜团需要解决, 那就是这些黑洞是如何成长为如此巨大的?

在近日出版的《科学》杂志上刊载了一篇文章, 将现有有关这一问题的理论与实际观测

数据之间进行了比对。这些观测主要是英联邦工业与研究组织(CSIRO)的 Parkes 射电望远镜给出的引力波数据。该论文的合著者，澳大利亚科廷大学国际射电天文学数据节点中心的拉姆什·巴特(Ramesh Bhat)博士表示：“这是我们首次有机会运用引力波数据对宇宙的另外一面开展研究工作，那就是超大质量黑洞的成长。”他说：“黑洞几乎无法进行直接的观测，然而借助一些强大的新型装备，我们进入了令人兴奋的天文学新时代。目前已经排除了一项现有的黑洞成长模型，而接下来我们将继续对其他现有模型进行考察。”

爱因斯坦曾经预言了引力波的存在——这是一种时空的涟漪，由大质量天体的运动速度或方向发生变化时引发，这类天体中比较典型的如相互围绕运转的两个黑洞等等。当星系之间发生合并，它们各自中央的黑洞也将不可避免地相互遭遇。起先两者会像是跳华尔兹那样相互围绕运转，而最终它们两者将发生碰撞并融合。巴特博士表示：“当黑洞相遇，它们将会释放出引力波，而我们将可以探测到这种引力波的存在。”

天文学家们此前一直借助 Parkes 射电望远镜开展针对引力波以及一组大约 20 颗小型但快速旋转的天体，即脉冲星的搜寻和研究工作。脉冲星就像是走时极其精确的太空计时器。其脉冲抵达地球的时间被进行精确测量，结果显示其精度在微秒级。当引力波在时空之中传播，它会造成天体之间距离的短暂改变(膨胀或缩小)，这就将影响到脉冲星的脉冲抵达地球的时间精度。

巴特博士同时表示，由科廷大学领衔的默奇逊广域阵列(MWA)射电望远镜也将被动员，支持 PPTA 项目未来的进一步研究工作。巴特博士表示：“MWA 的宽广视角将允许一次性观测尽可能多的脉冲星，从而为 PPTA 项目补充珍贵的数据，并收集有关脉冲星及其性质的其它有趣信息。”

2047 年或成全球高温“临界点”



美国切萨皮克湾中部小岛面临消失威胁，海水上涨吞噬自然家园

美国夏威夷大学马诺阿分校的卡米洛-莫拉教授及其研究团队，集合各种气候模型研究得出结论：现在为时已晚，人类已无法逆转当前全球升温的趋势。即使我们利用各种资源和方法来阻止和中断当前二氧化碳排放，全球升温现象是无法改变的，只能推迟延缓。

如果以 1860 年至 2005 年积累下来的气候资料作为目前的“气候常规”，那么，未来将会出现一种“新型气候”。他们声称，若以目前的温室气体排放量作预测，近地面空气温度的逆转将于 2047 年发生。但在“排放稳定”的情况下，逆转也有可能推迟到 2069 年。

莫拉和同事收集了全球气候模型，建造了一个评估指数，计算某个地区所经历温度什么时间将超越过去 150 年(1860-2005 年)的最高气温。

城市是人类影响气候变化发生的主要地区，因此莫拉和同事们观察了全世界的主要居住城市，预测每座城市在温室气体排放无法减少的情况下，什么时间离开它的正常气候范围。

莫拉表示，这项最新研究受地理变量的影响，所预测的某一地区气候变化不会同时出现在地球其他地区。研究中所预测气候变化临界点存在 5 年的误差幅度，据悉，这项研究使用了来自 12 个国家 21 个研究小组的不同计算机模型。

纽约市高温气候临界点为 2047 年，如积极减少温室效应气体排放，将能延后至 2072 年。北京相应的高温临界点为 2046 年及 2078 年；伦敦为 2056 年及 2088 年；莫斯科为 2063 年及 2092 年。

研究报告特别详细预测了美国各主要城市的气候变化转折点。2046 年，美国最早面临高温危机的城市是檀香山和凤凰城，接下来是圣地亚哥和奥兰多市；2047 年，纽约和华盛顿将出现显著的气候变化，接下来是洛杉矶、底特律、休斯敦、芝加哥、西雅图和达拉斯。莫拉声称，美国 265 座城市中最后面临高温危机的是安克雷奇和阿拉斯加，时间是 2071 年。

这项研究的相关数据可在互动地图上可视化显示。合著者艾比-弗雷泽说：“通过这张地图，人们可以看到和了解他们所居住地气候变化的进程，增加紧迫感，采取行动应对气候变化。”

玛雅“古事记”称人类文明或为外星人结晶



玛雅人的建筑工艺也令人惊叹

直到目前为止，几乎整个玛雅文明都笼罩着一层谜，就像在拒绝我们去解析一般，把自己闭锁於阴沈的黑暗中。的确，有关九世纪时，玛雅灭亡的假设层出不穷，比如洪水、地震、

飓风等等的天灾说;瘟疫、集体中毒等等传染病说;人口膨胀、反覆从事焚林耕作导致土壤贫瘠等等经济问题说;外敌入侵、都市间战争、农民叛乱等等社会问题以及集体自杀说等等不胜枚举。但是, 尽管种种假设众说纷纭, 却没有一种假设能有充足的证据让人采信。因此, 美国的艾力克和哥雷克两兄弟便提倡“玛雅文明为外星人的结晶”之说。从这方面来探索玛雅之谜, 的确可以找出许多具说服力的证据。两兄弟之所以强调玛雅文明来自外星的说法, 最主要的根据是玛雅的“卓金历”。这是一种让现代人类感到毛骨悚然的历法, 那是以一年为二百六十日为周期的历法, 但是, 我们的太阳系中, 却没一个能适用这个历法的星球。两兄弟认为拥有高水准的天文知识的玛雅人, 并非故意编造公转周期毫无根据的“卓金历”, 这个历法实际上是玛雅人用来表明自己的故乡、地球外的行星上的历法。

如果“卓金历”真的是玛雅人故乡行星的历法, 那我们可以推知这颗行星的大致位置了。公转周期二百六十日的行星, 应该位於金星和地球中间, 而且这颗行星应十分温暖, 所以玛雅人之所以选择在地球上最酷热的热带雨林居住, 并不是没有原因的。

艾力克兄弟进一步指出, 外星人(即玛雅人)是在数十万年前, 为了采矿而离开故乡的行星, 而来到 X 行星, 但是, 由於 X 行星发生大爆炸, 使他们移来地球避难。他们最初居住在温暖的南极, 但其後冰河期来临, 故向北方移动, 最後所抵之处就是中美洲的密林。

他们所提倡的说法中, 有几点能对目前的问题提供解答。如下:一、诚如旧时代的文明在那儿兴盛一样, 他们故乡的行星供给他们食物, 也有太空船。所以玛雅族不必居住於肥沃河川的流域。二、文明时代的玛雅, 因拒绝和当时还原始的地球人相接触。所以虽然建造了深具文化水准的都市, 但仍采封闭的政策。三、为了建造石造都市群, 他们也使用当时还未有的种种工艺技术, 及利用原住民为其原动力。四、大部份被视为“奉献给神的祭品”的宗教仪式, 其实是地球人的人体解剖及医学手术。

这些牲品的场面也残留在雕刻及壁画中。五、外星人(玛雅人)之所以於九世纪时一起离开地球, 是因为墨西哥高原的印地安人发动战争, 却将玛雅文明占为己有。

人类可借助细胞重新编程实现“返老还童”



对成熟细胞进行重新编程可让其回到类似胚胎状态的“返老还童”

美国科学家首次证实，在对成熟细胞进行重新编程让其回到类似胚胎状态的“返老还童”过程中，物理特性能取代某些化合物，显著提升这一过程的效率。新方法不仅可控性更高，副作用也更少。相关研究发表在今天出版的《自然-材料学》杂志网络版上。

实验中，加州大学伯克利分校的生物工程师在 10 微米宽、3 微米高平行沟槽的表面，对从人体皮肤和老鼠耳朵中提取出的成纤维细胞进行重新编程。当将这些细胞在专门用于给细胞重新编程的“鸡尾酒”中培育几周后，他们发现，新方法让成纤维细胞“返老还童”的数量是在一个平滑表面培育的 5 倍。这一方法得到的诱导多能干细胞能分化或发育成身体内的任何细胞，在再生医学领域具有重大价值。

英国科学家约翰-格登和日本医学教授山中伸弥因为发现成熟细胞可以重新编程为未成熟的细胞，进而发育成人体的所有组织，获得 2012 年诺贝尔生理学或医学奖。科学家们认为，通过对人体细胞进行重新编程，可以研究出诊断和治疗疾病的新方法。

但目前细胞重新编程过程中，科学家们一般会使用一个病毒或化合物，将改变基因的蛋白质引入成熟细胞内。该研究的主要作者、加州大学伯克利分校生物工程学研究生蒂莫西-唐宁说：“这些方法效率比较低，且某些强加的遗传或化学操控可能会产生无法预期的影响。比如，丙戊酸钠能显著改变细胞的表观遗传状态，也能导致细胞内出现无法预料的变化。很多人希望能另辟蹊径，对这种重新编程过程进行改进。”

该研究的主要负责人、该校生物工程学教授李嵩（音译）表示：“我们的研究首次证明，生物材料的物质特性能替代某些生物化学因子；生物物理信号能变成细胞内的化学信号，诱导细胞发生改变。”

实拍“不明飞行物”坠落冰岛小镇



小镇远处的天空中出现了一个巨大的火球

今年初在俄罗斯发生的陨石坠落事件令人心有余悸，而近日，在冰岛也发生了巨大火球从空中坠落地面的事件，摄影师米克尔森当时正在拍摄该小镇的风景，因此得以及时拍到了

这千载难逢的惊人一幕。

该段视频很快就成为了 YOUTUBE 等视频网站上的热门，在视频的 1 分 18 秒时，可以看见一个明亮的火球从空中垂直向下坠落，最后掉入了小镇当中。米克尔森当时只是对这一团火光感到好奇，但是在随后的重放中才确认了它可能是一个“天外来物”。

这个事件很快就引来了当地一家名叫 UFO Disclosure Ireland 的超自然组织的调查，该组织人员在反复查看视频后初步推断，这一物体坠落时还闪烁着两盏信号灯，排除了外来陨石的可能性。

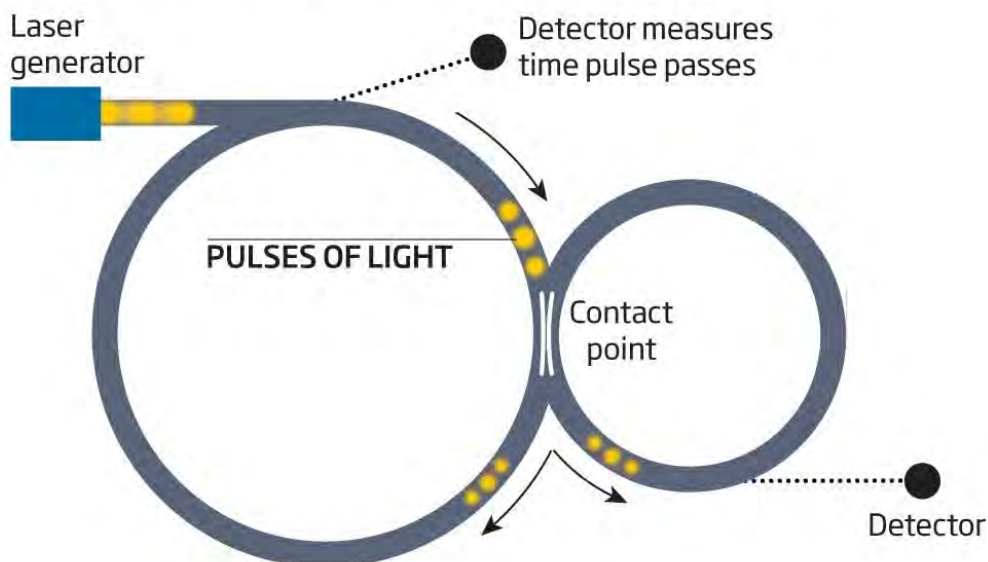
在今年早些时候，巴西某地也曾出现了非常类似的一幕，不过后来圣保罗官方证实所谓的 UFO 只是属于新闻机构的一架出故障的无人机。冰岛的这起事件是类似的人为事故，还是确有不明飞行物坠毁，目前还争论不休。

(吴锤结 推荐)

光可创造“负质量” 牛顿经典力学第三定律或颠覆

Running circles around Newton

To (sort of) break the third law of motion, researchers fired laser pulses through two loops of optical fibre with slightly different lengths



When light in the shorter loop returns to the contact point, it interferes with photons in the longer loop to create pulses with effective mass. When pulses with negative and positive “mass” interact, they accelerate in the same direction

光或可打破牛顿第三定律创造“负质量”

艾萨克·牛顿(Isaac Newton)被骗了！激光脉冲已经实现了在光学纤维线圈附近自我加速，这似乎打破了物理学定律，也即每一个作用力具有相同的反作用力。这项研究利用了一项小技巧使得光看起来似乎是有质量的，虽然这略有欺骗之嫌，但有朝一日或者能导致更快的电子元件和更可靠的通讯。

根据牛顿第三运动定律，当一个小球撞击另一个小球，这两个小球应该相互撞开。但如果其中一个小球具有负质量，那么这两个小球相撞后应该会朝相同方向加速。这种效应或可用于直径驱动，一种推测性的“发动机”，里面的正负质量相互作用导致能够实现永恒加速。美国宇航局自20世纪90年代就开始探索这一效应，试图为更好的太空飞船推进制造直径驱动。但其中存在一个问题：量子力学描述了物体不可能有负质量。即使是有带负电的粒子组成的反物质也具有正质量。

“在量子理论力学领域描述负质量并没有太大的差别，”澳大利亚悉尼大学的阿尔奇尔·科巴希泽(Archil Kobakhidze)这样说道。因为这一方程式涉及的术语都是质量的平方，因此任何负的质量都会最终变成正质量。“这并没有任何实际的意义。”

质量效应

现在，德国埃尔兰根-纽伦堡大学的尤尔夫·佩舍尔(Ulf Peschel)和他的同事利用“有效质量”制造了一种直径驱动。由于光子以光速传播，因此它没有任何静止质量。但如果你朝某种分层物质，例如水晶，发射光脉冲，那么有些光子会被其中一层物质反射回来然后又另一层反射向前。这延迟了部分脉冲，从而导致它干涉了剩余的脉冲，从而导致传播物质的速度变得更慢。

“这有点类似频闪观测器，”澳大利亚堪培拉澳大利亚国立大学的德拉戈米尔·内舍夫(Dragomir Neshev)这样说道。他并没有参与这项研究。如果你观察闪光灯下的车轮轮辐转动，它会显示不同的移动速率，有时候甚至是倒退的。

当物质减慢了与能量成比例的脉冲的速度，那么它将表现出似乎具有质量——这被称为有效质量。取决于光波的形状和水晶的结构，光脉冲可能会有负的有效质量。但这种脉冲与具有正有效质量的脉冲发生相互作用时需要一块水晶，但后者如此长以至于能够在两束脉冲显示直径驱动效应之前吸收光。

为了克服这个问题，佩舍尔在两个光导纤维电缆线圈里创造了一系列激光脉冲。这种脉冲会在两个线圈之间某个接触点分离，每个线圈里的光继续朝同一方向移动。其中的关键在于一个线圈比另一个略长，因此进入较长线圈的光会相对延迟。当脉冲返回并在接触点分离，它会与另一个线圈里的脉冲分享其中某些光子。在经过几轮这样的运行后，脉冲会发展一种干涉样式从而产生有效质量。

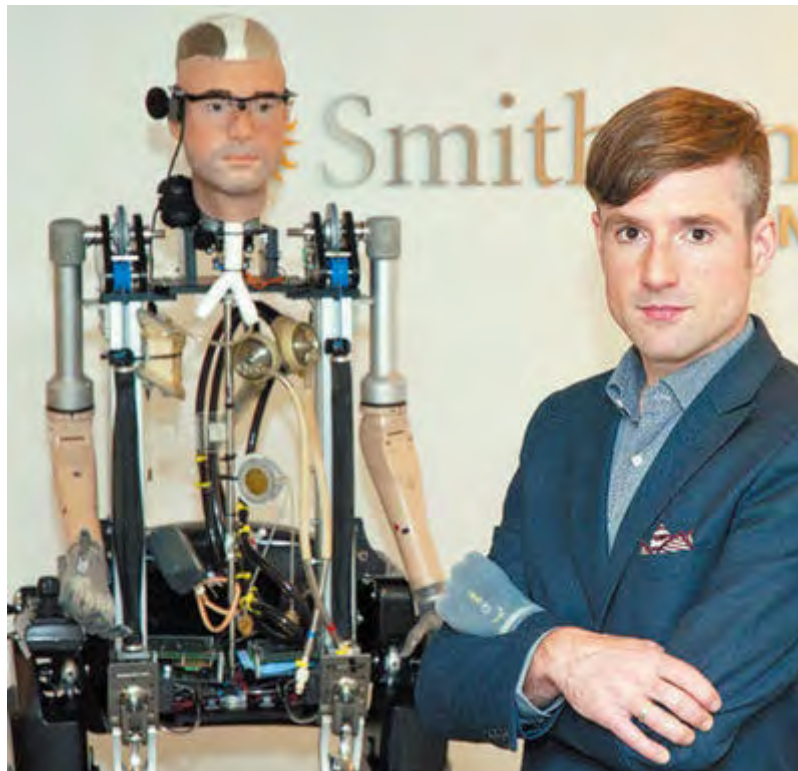
聪明的线圈

研究小组创造了带有正有效质量和负有效质量的脉冲。当相反脉冲在线圈里相互作用时，它们会朝同一个方向加速，在每轮运行时更早的经过探测器。“利用这些线圈你可以让它们永远循环下去——这相当于有一块巨大的长水晶。”内舍夫说道。他的研究小组正努力创造一种直径驱动。“这是趣味物理学以及非常聪明的设备。”

半导体里的电子元件也有有效质量，因此这些线圈可以用于加速电子元件并提升电脑的处理性能，佩舍尔说道。在某些光纤里，光脉冲的速度相当于它的波长，这意味着线圈可以用于控制光纤的颜色输出。内舍夫表示这种方法可以增加光通信的带宽甚至创造明亮的显示，例如激光屏幕，但他也警告称将这种线圈用于实际用途可能并不简单。

(吴锤结 推荐)

"生化电子人"面世 具生理系统功能不输真人



瑞士苏黎世大学社会心理学家梅尔与以他为蓝本的生化电子人在纽约市合影

一批美国工程师利用人造器官、肢体和其它身体组织，成功组装出会呼吸、说话和走路的逼真生化电子人(bionic man)，11日在纽约国际动漫展公开亮相。

美国媒体本月20日晚上将播出纪录片《不可思议的生化电子人》(The Incredible Bionic Man)，描述这些工程师如何利用人造肾脏、血液循环系统，一直到植入式电子耳和视网膜等组件，组装能够实际运作的机器人。

主持这项计划的影子机器人公司主管沃尔克(Richard Walker)说，他们利用全球各地17家厂商提供的组件组装生化电子人，以期显示医学已有多大的进展。

他说，这具机器人身高6.5英尺(约1.98米)，拥有大约六、七成真人的功能，能在Rex助步机协助下，走动、坐下和站立。

它配置的人工心脏，能够利用电子工具跳动和促成人造血液循环，像人类一样输送氧气。它也用植入式人工肾脏，取代现代洗肾机。

虽然机器人使用的许多组件都可以发挥必要功能，可是距供人体使用还很遥远。例如，它的人工肾脏只是原型产品。它也还欠缺许多重要组件，没有消化系统、肝脏或皮肤。当然，它也没有脑子。

这个生化电子人是以苏黎世大学 36 岁的社会心理学家梅尔(Bertolt Meyer)为蓝本。梅尔天生就没有左下臂，装配了生化电子义肢。

他说：“我们希望显示科技能为因意外事故或生病，失去鼻子或其它肢体的人，提供漂亮的义肢。”

这项实验所使用的组件是由各方捐赠，总值约为 100 万美元。

(吴锤结 推荐)

科学家用 3D 打印机制造终结者机械手臂



3D 打印“终结者机械手臂”，是采用透明塑料个性化定制设计。

据英国新科学家杂志报道，它看上去如同科幻电影道具，事实上是未来新款人体假肢。目前，3D 打印机可以制作透明塑料质地的日常生活用品，因此我们能够十分详细地掌握其如何运行，这种精致的 3D 打印假肢就是一个典型的例子，它在伦敦科学博物馆 3D 打印展览会上展出，是此次展出 600 多件 3D 打印物品之一。

这款“终结者手臂”是由英国诺丁汉大学附加制造和 3D 打印研究学会主管理查德-海格 (Richard Hague) 设计的，他和学生们展示了 3D 打印机如何制造这种结实的假肢，以及可移动关节和微妙传感器——类似螺旋形状的金属触摸传感器。

海格说：“这是一个实物模型，其电路能够探测到温度，感触到物体，以及控制手臂运动。3D 打印技术赋予我们任意制造复杂、最佳外型的设计，我们的研究旨在聚焦打印电子、光学以及实现生物学功能。”

3D 打印技术将满足之前不能负担购买假肢的伤残群体，例如：南非设计师理查德-范 (Richard Van) 倡导的嵌入式“机械手”项目，旨在打印廉价、塑料定制化假肢，尤其适用于那些缺少手指，或者天生手指或脚趾残疾畸形的人群。

(吴锤结 推荐)

4D 打印呼之欲出 自变形材料可实现自动组装

请想像一下，从宜家买回一把椅子的家具板材，将其放在房间里它们会自动组装；一种汽车涂料可以改变自身的结构，适应潮湿的环境或撒过盐的道路，以便更好地保护汽车免受腐蚀；士兵的制服能改变迷彩或更有效地防止与毒气或弹片的接触。

有人要问了：有那么神奇吗，不需要连接任何复杂的打印机，就能按照产品设计自动折叠成相应的形状？而科学家告诉我们，这就是悄然而至的 4D 打印技术。那么，它与 3D 打印有何不同，又是如何做到神通广大的呢？

究竟比 3D 打印“炫”在哪儿

3D 打印方兴未艾，4D 打印已呼之欲出。

今年 3 月，在洛杉矶举行的“技术、娱乐、设计” (TED) 大会上，麻省理工学院的研究人员首次展示了新一代打印技术——4D 打印，顿时“点亮”了众人的目光。

谈到 4D 打印过程，建筑师和电脑科学家斯凯勒·蒂比茨解释说：“我们提出将 4D 物体的第四维度定为时间，也就是说使得 3D 打印出的物体能够随着时间自动变化和调适。刚性材料形成一个架构，其他层则是弯曲和扭转该架构的力量来源。”

3D 打印技术，是一种以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可黏合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。其仍然符合一般传统意义上的造物过程，先模拟后制造，或者一边建物一边调整模拟效果。而通过硬件和软件的紧密结合，4D 打印技术颠覆了这种方式。

从事 4D 打印技术研究的工程软件开发商欧特克 (Autodesk) 公司首席研究科学家卡罗·奥古恩说：“4D 打印让快速建模有了根本性的转变。与 3D 打印的预先建模、扫描，然后使用物料成形不同，4D 打印直接将设计内置到物料当中，简化了从设计理念到实物的造物过程。让物体如机器般自动创造，无需连接任何复杂的机电设备。”

如此可见，4D 打印比 3D 打印多的一个“D”表现在时间纬度上，这种革命性新技术可以通过软件设定模型和时间，变形材料会在设定时间内快速成型。

可自变形材料是实现关键

显然，4D 打印更为智能，物料可自行“创造”，简化了打印过程，但这对打印材料提出了更高要求，也是其得以实现的关键。

据物理学家组织网报道，美国哈佛大学工程与应用科学学院、斯旺森工程学院大学、伊利诺伊大学的研究人员正在运用其在纳米和微观层面操纵材料的专业知识，通过 3D 打印生产可以在宏观层面随着时间推移修改其结构的材料。

该团队课题组长、斯旺森工程学院大学化学工程教授安娜·C·巴拉兹解释道：“我们建议根据外界的刺激，按需求开发可重新调整其形状、性能或功能的自适应、仿生复合材料，而不是构建一个静态或简单地改变其形状的材料。期望通过整合可打印出精确的、3D 立体感及具有分层结构的材料，并且合成刺激响应组件及预测系统时序行为的能力，建立 4D 打印新领域的基础。”

哈佛大学工程与应用科学学院生物启发工程的教授詹妮弗·A·刘易斯补充说：“目前的 3D 打印技术允许研究人员能够在纳米和微观层建立复杂的功能，这种可改变其性能或多次塑造的能力，不只是建立在某个特定的、一次性使用的范畴内。复合材料可以在不同刺激下被重新配置，显著延长 3D 打印的覆盖范围。”

伊利诺伊大学合成材料科学与工程教授拉尔夫·G·纽素说，由于该研究将在一个刺激性敏感的水凝胶里使用嵌入式的响应填料，为生产下一代智能传感器、涂料、纺织及结构件开辟了新途径。这种能力可以创建一种织物，通过改变其颜色响应光线；变化透气性对温度作出反应，甚至硬化其结构来延展外力，将创建自适应的、灵活的、轻盈且坚固的响应材料变为可能。正是这种复杂的功能决定了真正 4D 打印的游戏规则。

4D 打印技术的潜在应用

在 TED 大会上展示的 4D 产品，是经 3D 打印出的管子。将它放入水中，其会自动组装成一个立方体。原理是，该物体内部的“智能”材料利用水作为能量来源，带来形状的改变。在构造上，这款可以自动组装的 4D 物体由数层塑料制成，外加一层能够在吸水时自动变成一种

理想形状的“智能”材料。

谈到 4D 打印的潜在应用，蒂比斯透露，麻省理工学院自组装实验室正在与波士顿一家名为 Geosyntec 的公司开展合作，开发创新的基础设施管路制造方案。他说：“这种新型地下水管，可以自由地膨胀或收缩，以此来控制过水的流量和流速，或者还可以像蛇那样通过自身的蠕动来挤压，推动内部的水体流动。水管能够适应不同的容量或水流而自动进行扩张，免去挖掘的麻烦。而具有这种不可思议功能的管路并不昂贵，也不需要那些复杂的阀门控制系统，这就是该管路本身所具备的性质。”

研究人员指出，该技术的下一个发展阶段包括打印 4D 片材，如果可行的话，还会包括完整的建筑结构，可以彻底改变传统的工业打印甚至建筑行业。

4D 打印目前并不成熟，但研究人员相信，4D 打印不但能够创造出有智慧、有适应能力的新事物，而且这项技术终将带来生物科学、材料科学、机器人、交通运输、艺术甚至太空探索领域的革命性变化，未来它的发展前景将十分广阔。对此，我们拭目以待。

（吴锤结 推荐）

万能"立方体机器人"问世 可组装各种造型似积木



麻省理工学院计算机科学与人工智能实验室（CSAIL）的科学家们已经研究出了一种可自我组装的立方体机器人

这些小型机器人被称作 M-Blocks，它们没有外部部件，但是却能够使用一种内置的飞轮机制进行移动，它们全部通过磁性连接到一起。科学家们设想这种小型化的 swarmbot 机器人能够像《终结者》电影中的“钢水”机器人一样自我组装。现实当中，麻省理工学院计

计算机科学与人工智能实验室（CSAIL）的研究人员认为，这种立方体机器人军队能够用于临时修复桥梁或者建筑物，或者用作自组装、可重构的脚手架。模块化机器人拥有优势，能够适应于它们所面临的任何任务或者地势。

CSAIL 实验室的研究科学家之一 John Romanishin 负责这一项目，他说道：“我们想要数百个立方体机器人随意的穿过洪水，能够彼此识别并联合起来，并且根据需要自主组装成为一把椅子或者桌子。” M-Blocks 机器人目前是由无线电波发送的计算机指令控制的，但是研究人员希望未来这种算法能够直接装载到模块上，使它们实现完全自主并且能够适应于不同的环境。科学家们希望，在战斗或者紧急状态下，装配有传感器和摄像机的模块将能够计算出如何完成特定的任务。

（吴锤结 推荐）

用月球发电 美“纳米摩擦”技术可从海浪获取能量

作为可再生能源，太阳能和风能最大的缺点就是不可持续性——晴天和多风的日子并不是总能遇到。就这一点而言，波浪具有无可比拟的优势。据物理学家组织网 10 月 15 日报道，美国佐治亚理工学院的科学家开发出一种利用海浪发电的纳米摩擦发电机。研究人员称，这种发电机结构简单、廉价易用，可昼夜无休地持续工作。相关论文发表在《应用化学》杂志上。

摩擦发电效应是两种材料接触和分离产生电荷的一种现象。负责这项研究的美国佐治亚理工学院王中林（音译）团队，此前曾开发出一种能为手机电池充电的固体摩擦发电机。而新研究面临的问题是，如何让摩擦发电在潮湿如海水的环境中产生？

研究人员发现，摩擦发电现象并不限于固体之间，它同样存在于液体环境当中。唯一的要求是，两种物质特定的电子能水平足够接近。对水而言，它所需要的仅仅是一个适合的“拍档”。通过实验，他们发现一种特殊的塑料或能当此重任。

作为原型，研究人员制作了一个绝缘的塑料容器。这个容器有盖和底，上面安装了由铜片制成的电极。他们的系统之所以能够成功，是因为其盖子内部涂有一层纳米级、微型金字塔状的聚二甲基硅氧烷（PDMS）。而容器中则装满了去离子水。当盖子下降时，这些微型金字塔就会与水发生接触，一批聚二甲基硅氧烷原子就会被电离，从而产生负电荷；与此同时，水面上也会相应产生正电荷。当聚二甲基硅氧烷层离开水送出电荷后就完成了一个完整的摩擦发电过程。

其原理是利用了聚二甲基硅氧烷与水之间的电位差。选择聚二甲基硅氧烷的原因，是其优良的疏水性减少了水的附着，独特的金字塔外形更易让水脱落。

当置于海水中时，该装置会随着波浪，周期性地上升与下降，其中的电极与整流器和电容相连，产生的直流电能够点亮 60 盏 LED 灯。研究人员称，该装置具有广泛的应用价值，由于对温度敏感可将其作为一种温度传感器；如将其他传感器附着在上面，它也能作为生物分子传感器和化学传感器的设计提供更多的想象空间。

（吴锤结 推荐）

新理论改进塑料半导体性能 有助研制能弯曲屏幕

消费者一直希望拥有能弯曲的智能手机和平板电脑，但现在的芯片、显示器等电子元件一般由金属和无机半导体组成，因此，科学家们尝试着用塑料（聚合物）研制出柔性电子设备，但塑料的导电性不强。美国科学家最近提出改进塑料半导体电学性能的理论公式，并发表在美国《国家科学院学报》上，新研究有助于柔性电子设备的问世。

在上世纪 70 年代末，有三位科学家首次发现，之前一直被认为不导电的聚合物，在某些特定的情况下也能导电，他们因此摘得 2000 年诺贝尔化学奖的桂冠。自此，科学家们一直希望利用聚合物难得的电学属性，制造出弯曲后不会破碎的电子设备。

然而，在使用聚合物半导体进行实验时，这些柔性材料展示出了“反常的输送行为”，也就是说，电子流过系统各部分的速度并不一致。对此，最新研究的领导者、斯坦福大学化学工程学教授安德鲁·斯帕克微兹表示：“塑料或聚合物能被很好地弯曲或拉伸，但在分子尺度上，其像一碗意大利面，与各式各样的硅和其他无机半导体结构相比，这种结构更加不一致。这种不统一的结构对于聚合物半导体的导电属性具有重要影响。”

斯帕克微兹和加州大学的洛德利格·诺列加、斯坦福大学材料科学和工程学教授阿尔伯特·塞列欧制造出了首块包含有这种分子尺度的多相结构的理论模型，他们希望借此理解、预测并提升半导体聚合物的导电性能。

借用这一模型，研究人员发现，聚合物半导体不同组成部分的导电速率不一样。他们解释称，这种速率的多样性取决于聚合物的组成部分是像一碗意大利面一样混杂在一起，还是即使被弯曲也仍如高速公路上的车道一样比较平直。换句话说，这种使塑料和其他聚合物能够弯曲的纠缠结构也削弱了其导电能力。

新模型也使人们能更好地理解聚合物半导体的柔韧性和导电能力如何达到均衡。另外，研究人员也给出了一个简单的算法，告诉科学家们如何控制制造聚合物的过程，并据此设计出电学性能获得改善的材料。

斯帕克微兹表示：“一个能说明问题的简单理论是好的开始。”他补充道，进一步的研究工作将有助于科学家们最终研制出能弯曲的智能手机和可折叠的电子阅读器。

（吴锤结 推荐）

X光辅助鉴定油画真伪技术有望推向市场

美国莱斯大学电脑工程学教授唐·约翰逊日前用 X 光技术帮助甄别出著名画家梵高的一幅遗珠之作。他表示，这项技术有望向市场推广，为收藏家和博物馆辨别油画真伪提供依据。

荷兰梵高博物馆 9 月公开展示了一幅新发现的梵高画作《蒙马儒的日落》。这幅油画一直被认为是赝品，几十年来被束之高阁，布满灰尘，无人问津。画作主人一时兴起，将藏品送到博物馆鉴定，其中使用了约翰逊的方法：使用 X 光扫描油画的画布，成像后用电脑统计画布织线的疏密，分析织线横向和纵向的排布，并与梵高真迹画布的 X 光成像进行对比。

分析显示，油画《蒙马儒的日落》的画布与休斯敦艺术博物馆所藏梵高作品《岩石》的画布惊人相似。约翰逊说：“很可能这两块画布是从同一块画布上切割下来的，它们的织线密度极其一致。”

依据这个结果并结合其他常规艺术鉴定手法，《蒙马儒的日落》被确定为梵高的真迹。不过，约翰逊表示，两幅画的画布相同，并不一定说明它们出自同一人之手，分析画布只是甄别油画真伪的一个方面，要下结论还须行家对艺术作品的手法和意境进行判断。

约翰逊说，分析画布织线并非他独创，油画鉴赏家们早就使用这一方法，但由于不少画作被收藏后，经常被二次装裱，粘在另一块画布上，鉴赏家们不可能把画作剥离下来，因为这可能对画作造成伤害，这时候具有穿透力的X光就派上了用场。

但要统计对比，一个详尽的数据库必不可少。约翰逊说，他的数据库里有400多幅梵高真迹的X光成像图，此外还有600余幅其他著名艺术家画作的X光成像图。他正在不断完善充实这一数据库，并考虑开发相关软件，将这一技术推向市场。

对于这一技术是否适用于鉴定中国的“笔墨丹青”，约翰逊给出否定答案。他说，目前这一技术只适用于油画，由于中国画和书法基本都使用纸张，而纸与画布的成分不同，且纸张结构不具规则性，所以很难通过X光扫描成像辨别。

(吴锤结 推荐)

IBM 研发首台电子血液驱动的计算机原型



Patrick Ruch 博士运行 IBM 实验室中的计算机原型系统

IBM 公司声称它正在向大自然学习，建造像我们的大脑一样由液体驱动和降温的计算机。人类大脑将惊人的计算能量装入一个狭窄的空间，并且只使用了 20 瓦特的能量，这也是 IBM 公司渴望获得的效率。IBM 公司最新的氧化还原流电池系统会抽取一种电解质“血液”通过一台计算机，将能量带入并将热量带出。

本周 Patrick Ruch 博士和 Bruno Michel 博士在苏黎世实验室中展示了这台最基础的计算机模型。他们希望到 2060 年，现在占据半个足球场的计算机将来能安放在你的桌子上。Michel 说道：“我们想要将超级计算机装入到一个糖盒中。人类大脑的密集度和有效性超过目前任何计算机的千倍。那或许是因为它只使用一个极其高效的毛细血管网络，而且血管能同时传递热量和能量。”



IBM 公司的计算机模型使用液体传递能量和转移热量

迄今为止 IBM 公司最聪明的计算机是沃森，它因为打败了美国电视智力竞赛的两位冠军而闻名于世。这一胜利被称为认知计算领域中计算机超越人类的标志性事件。但是 Michel 称这种竞赛是不公平的。两位冠军的大脑只以 20 瓦的能量运行，而沃森却需要 85000 瓦。IBM 公司相信，能效将取代计算能力成为下一代电脑芯片的基本原则。我们目前的 2D 硅芯片正接近于物理极限，它们无法在不过热的前提下进一步缩小。

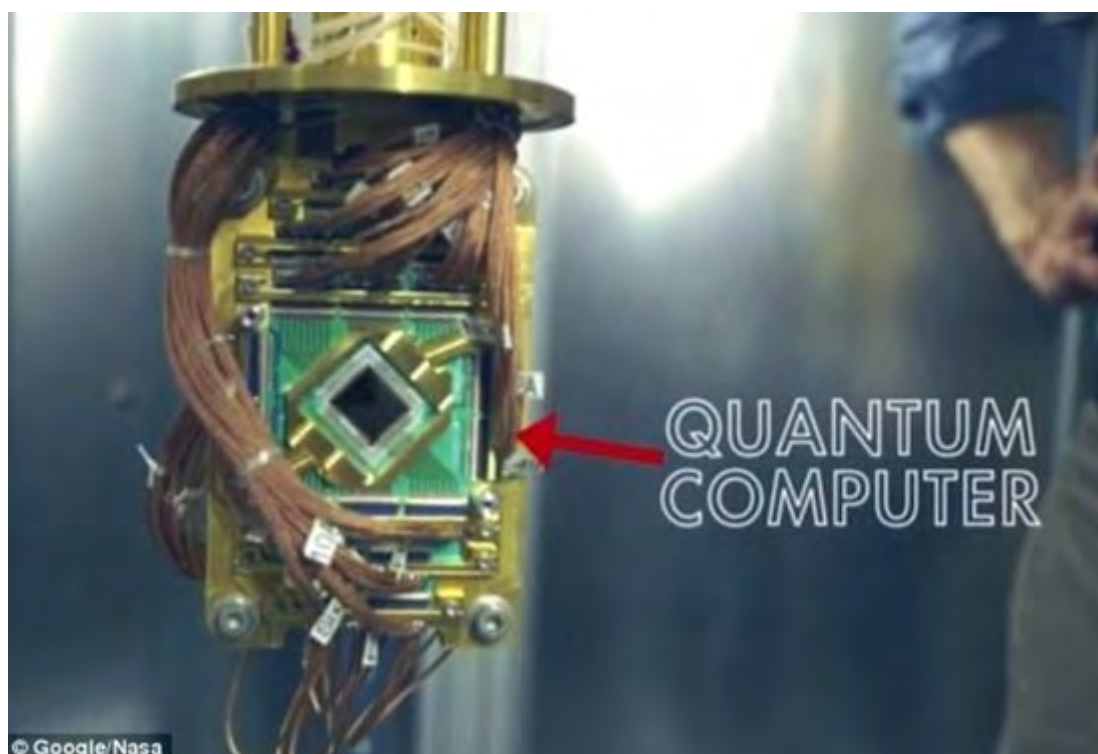
对于 IBM 来说想要真正重现大脑的奇迹，它就必须实现三个进化步骤，同时使用液体驱动和

降温。就像血液能够同时输送糖分和带走热量一样，IBM 公司正在寻找一种能够执行多重任务的液体。在他们目前的实验室所使用的类似于简单电池的测试系统中，钒是最佳的执行者。氧化还原流电池远不是一种新技术，而且也不是特别复杂。但是 IBM 公司是第一个决定将这种电子血液作为未来计算机食物的公司，IBM 还将在未来的数十年里对它进行优化。

(吴锤结 推荐)

谷歌采购首款“量子计算机”

[导读]谷歌公司采购世界上第一款商业量子计算机 D-Wave Two，运行速度是普通计算机的 3600 倍，使用量子物理原理研究人类社会的各种“疑难杂症”。



去年 8 月，哈佛大学研究人员使用 D-Wave 解决了蛋白质空间折叠的问题，从氨基酸演化到蛋白质是形成生命的重要一步，从中可以看出量子计算机在未来具有很大的发展潜力，不仅能解决疾病研究、气候变化、遗传学问题，还能开发人工生命、甚至找到外星人

腾讯科学讯 (Everett/编译) 据国外媒体报道，[谷歌\(微博\)](#)向一家量子计算机公司采购的 D-Wave Two 量子计算机被认为是世界上第一款商业量子计算机，比普通的计算机速度快了大约 3600 倍，采用量子比特进行计算和解决一些优化问题。除了谷歌公司外，美国宇航局也有同样的量子计算机，谷歌公司试图利用量子计算机解决社会问题，这听起来似乎有点“不务正业”，事实上谷歌公司不久拥有世界上最大的搜索引擎、设计了主流的移动端操作系统，还创建了医疗保健公司，谷歌公司希望利用该平台寻找治疗疾病的方法、解决气候问题、帮助机器人更好地理解人类语言等。

谷歌公司和 NASA 共同建立了一个量子人工智能实验室，位于 NASA 的埃姆斯研究中心内，量

子计算机也将为该实验室服务。量子计算机涉及到的理论非常“玄幻”，基于量子物理的计算机可以获得更快的处理速度，D-Wave Two 计算机为 512 量子比特，我们家用计算机只有 32 或者 64 位，而且量子计算机的工作原理与传统计算机的 0 或者 1 不同，涉及到量子纠缠、隧道效应、平行宇宙等理论，可以更快的速度执行单一任务，或者更高效地执行多个任务。

比如我们来到一个城市，有很多参数需要选择：出行时间、机票价格，订哪家航空公司、座位的选择、航线设计、酒店、天气、游玩景点等等形成了庞大的变量，普通电脑虽然也可能解决这个问题，但量子计算机处理的速度更快。同理，我们也可以利用量子计算机模拟气候变化，在诸多变量的前提下推演未来可能出现的情况。谷歌公司还将使用量子计算机研究自动驾驶汽车技术，模拟人类大脑在面对路障时的反应，使汽车避开障碍物，正是因为这一过程涉及诸多变量，只有量子计算机才能胜任这一工作。

(吴锤结 推荐)

秒杀 WiFi 复旦成功实现灯光上网技术网速 150M



假想利用灯光上网办公情景

目前复旦大学已经研制出利用灯光上网，最高上网速度可达 150M。这一科技的实现被称为“灯光上网”，同时也被称为“可见光通讯”，不同于 wifi，这种被称为 lifi 的灯光上网，只需要一盏 1W 的 LED 灯就可以实现。

日前，复旦大学计算机科学技术学院研究人员在实验室将这一实现成果得到了运用。他们电量一台只有 1W 的 LED 等，将四台电脑放置于灯光下，电脑就可以上网。同时上网的速度也十分稳定，并达到 150M。

一个小小的 LED 灯怎么就可以实现上网呢？这种用灯光上网的思路原本来自于德国科学家，他将信号从看不见的信号变成看得见的信号，利用灯光来实现数字传输，这一过程被称为 LIFI。

(吴锤结 推荐)

无线传输新纪录 下载一部蓝光高清电影只需 2 秒

德国卡尔斯鲁厄理工学院 (KIT) 的研究人员日前再次刷新了无线数据传输的世界纪录。以这样的速度传输，2 秒钟即可下载完毕一部蓝光高清电影或 5 张 DVD 光盘的内容。研究人员称该技术能以较低的成本将多频无线网络整合到现有的光纤系统当中，为增加网络覆盖和提高网络速度提供了一种便捷的解决方案。相关论文发表在最新一期的《自然·光学》杂志上。

今年 5 月，该校研究人员就曾创造了 40Gbps 的无线数据传输纪录，在两幢相隔 1000 米的摩天大楼上，以 240GHz 的频率成功实现了数据的收发。这一次，他们进一步将无线宽带中继与光纤系统结合起来，将由光系统产生的信号直接转化为高频信号，让数据以 237.5GHz 的频率传输了 20 米，速度达到了惊人的 100Gbps，比目前家用千兆 WiFi 快 100 倍。

研究人员称，基于电缆的电信网络建设往往耗资巨大，而通过无线中继链路的宽带数据传输则可以以较低成本跨越河流、高速公路以及自然保护区等区域，使得网络扩展在经济上更加可行。此项目旨在将多频无线网络整合到光纤系统当中，提升网络的普及程度和访问速度。对一些偏远和经济不发达地区而言，这种技术提供了一种廉价和灵活的解决方案。

新研究将最新的光学和电子技术结合在了一起：由光学设备产生的信号会与几个比特大小的数据元码同时产生，紧接着被一个有源集成电路接收，再由超宽带光子混频器调制成毫米波无线高频信号，最终由天线发射出去。在这个过程中，两种频率不同的光学信号被叠加到一个光电二极管中，最终使频率达到了 237.5GHz。

该技术的最大优势是将光纤系统与高频无线电信号系统整合在了一起。与纯粹的无线电发射器相比，省去了中间的电路。这种设计对光纤系统的普及和推广而言意义重大。除高速传输外，由于新技术所采用的转换器和接收器的芯片只有几平方毫米大小，这种无线链路可以方便地被集成到其他现代光纤设备当中。

KIT 高频技术和电子研究所负责人托马斯·维克教授说，这种技术可以允许将传统的大型天线更换成完全集成化、小型化的天线，采用该技术的设备未来有望更加紧凑和小巧。

KIT 光子学与量子电子学研究所研究员赛文·柯尼希说，由于该技术采用了光学和电学复用技术，即同时传输多个数据流，并通过使用多个发射接收天线，数据传输速率可成倍增加，经过改进和革新，每秒兆兆位的无线传输也是可以期待的。

(吴锤结 推荐)

聪明蝙蝠行为惊人 利用树叶作为扬声器呼唤同伴



盘翅蝙蝠

哥斯达黎加的蝙蝠进化出一种特殊的能力，能够帮助它们听到群栖的蝙蝠同伴从上方飞过的声音：它们利用树叶作为过滤声音的漏斗，就像古代耳角的自然版本。这种盘翅蝙蝠（*Thyroptera tricolor*）得名于翅膀和足部长有吸力杯状的盘，它们被发现于南美洲。

与其它洞穴蝙蝠物种不同，盘翅蝙蝠每天栖息在洞穴外松开的植物树叶里。这些树叶形成了管状形状，但会从折叠状逐渐变为扁平，这意味着蝙蝠只能在这些树叶里栖息一天，然后再寻找合适形状的其他树叶。盘翅蝙蝠是群体生物，它们往往形成5-6只蝙蝠的群体，并一直呆在一起。

“这些蝙蝠群体会在一起长达数年，这在蝙蝠物种里是非常罕见的，”美国波士顿大学的博士后研究员、哥斯达黎加 ProSur 非营利基金会研究和保护总监格罗丽亚娜·查韦里（Gloriana Chaverri）这样说道。“这些蝙蝠真令人着迷。”

聊天的蝙蝠

此前对蝙蝠震颤叫声的研究揭示了尽管需要识别群栖的蝙蝠同伴，但栖息的蝙蝠并不擅长辨别与它们交谈的是亲密的同伴还是陌生人。这项发现导致查韦里和她的同事北达科他州立大学的艾琳·吉列姆（Erin Gillam）非常好奇树叶是否会改变蝙蝠的声音。因为树叶的形状类似于话筒，研究人员好奇它们是否会放大栖息蝙蝠的叫声。

为了查明真相，研究人员记录了蝙蝠的叫声，包括79次“探询”叫声，飞行蝙蝠发出

的用于定位栖息蝙蝠的一音符叫声。其它 65 次记录的叫声是非常复杂的“回应”叫声，包含对一次“探询”叫声做出的 20 至 25 种不同的声音回应。

随后，研究人员从树叶里面或者树叶外面分别播放回应和探询叫声，并在另一端放置一个麦克风以捕捉声音。

你听得见我吗？

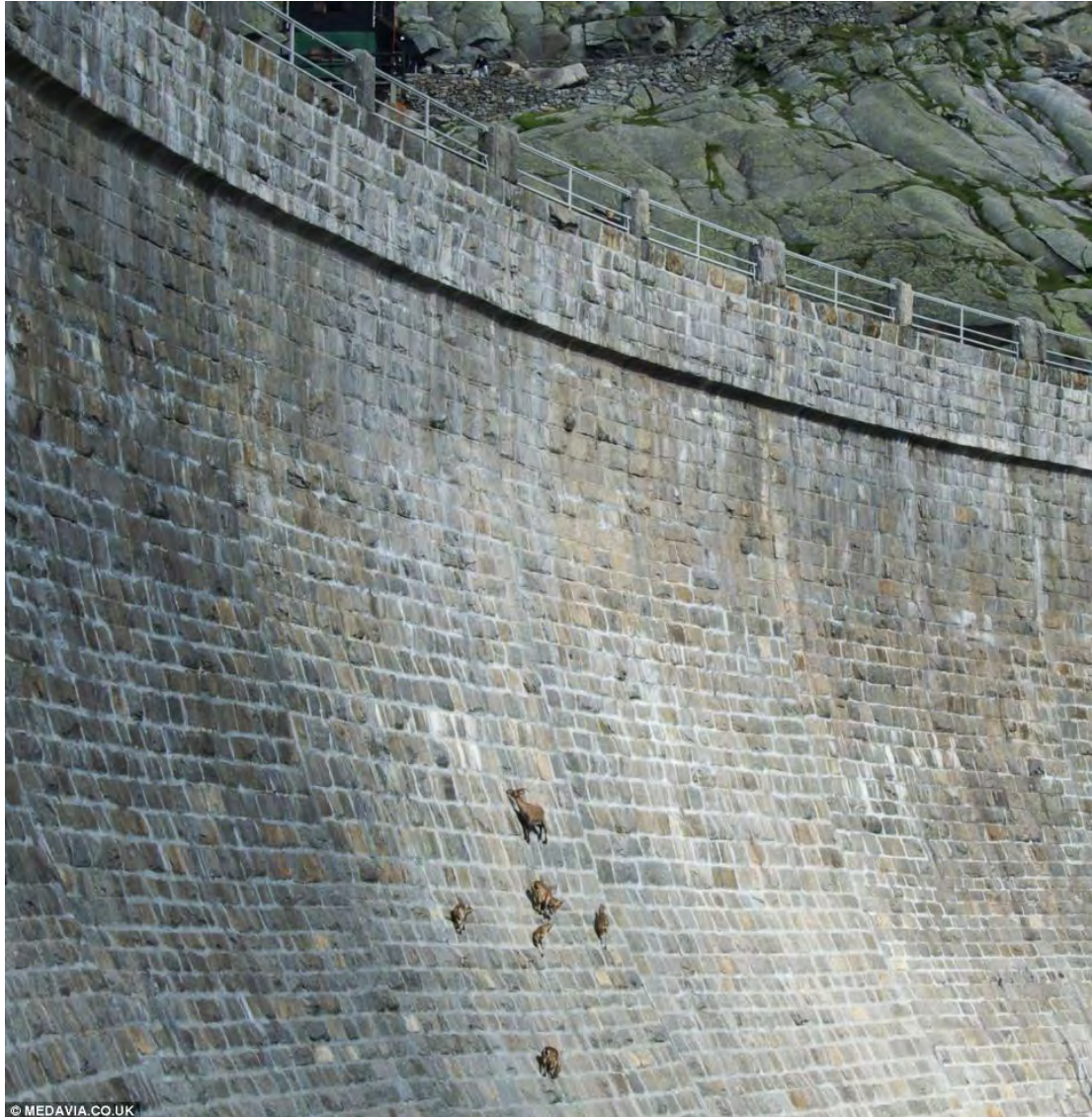
研究人员发现树叶并不是很好的话筒：栖息蝙蝠的叫声只被放大了 1 至 2 个分贝，这种差别人耳是无法区分的，因此也不太可能会影响蝙蝠被听到的距离范围。然而，树叶内部的漏斗效应会对栖息蝙蝠听清飞经同伴的叫声产生明显的影响。与没有树叶包裹听到的声音相比，从树叶内部听到的叫声要响亮 10 个分贝。

分贝是以对数形式进行测量，60 分贝只有 70 分贝的一半响亮，因此 10 分贝的差别其实是非常大的。声学效应能够增加被听见的飞经蝙蝠的距离，大约为 20 米至 30 米。

然而，被提高的叫声也被扭曲了，查韦里说道，这是因为不是所有的声音频率都被平等的放大。这项发现解释了为什么所有的栖息蝙蝠都能听见自己朋友的声音，但不一定能够识别它。因此，栖息的蝙蝠会对任何听见的探询叫声做出回应，而飞行蝙蝠的任务便是识别这种复杂的回应叫声并加入群栖的团体。这项发现在令人感到意外，查韦里说道。因为虽然动物都会利用例如圆木等结构放大自己的叫声，但却鲜有例子显示动物会利用物体辅助检测叫声。这项研究被发表在 10 月 15 日的期刊《皇家学会学报 B》上。

(吴锤结 推荐)

搏命山羊挑战陡峭大坝 破极限颠覆文静形象



一群调皮的山羊铤而走险爬到了大坝表面



石缝间的盐类矿物质很可能是它们冒险的主因

科学网(kexue.com)讯 北京时间10月16日消息，羊一向给人以一种温顺文静的印象，即便是性格较为活泼的山羊，最多也就是将活动范围扩展到在山坡上，并不会做出什么离谱的行为。但是近日发生在意大利北部天堂山国家公园中的一幕却着实令人大跌眼镜。

据《每日邮报》报道，摄影师保罗日前在天堂山国家公园中的大坝上发现了堪称奇葩的一幕，一群山羊竟然爬到了陡峭异常的石砌大坝表面，并且对于近乎70度的坡度丝毫不以为意，悠然地行走其间，这一发现大大超出了此前人类对于山羊生活习性的认识。

传统观点认为，山羊主要生活在海平面3000-4000米的高原，而且雄性与雌性的栖息环境也有所不同，雄性山羊倾向于相对平缓的低地草甸，而雌性山羊则喜欢陡峭的地形。

不过这群山羊的举动显然属于反常行为，当地生物学家认为，山羊们是看中了大坝石缝间的盐类矿物质才铤而走险的，这对于成年山羊特别是怀孕的母羊尤其重要。此外，附近山区大量的积雪也可能是山羊选择大坝这块“干净沃土”的原因之一。

据介绍，这群山羊属于阿尔卑斯山羊，主要分布在大天堂山国家公园和法国境内的阿尔卑斯山脉，近年来也有少量群体零星分布于德国、瑞士和保加利亚地区，是欧洲最主要的山羊类型。

(吴锤结 推荐)

科学家发现三种屎壳郎像兔子一样跳跃前行



Jochen Smolka 博士发现这些屎壳郎物种以一种特殊的跳跃方式前进。

绝大部分昆虫物种都通过一种所谓的交替式三点步伐爬行，稳定的同时用三条腿向前移动。目前尚不清楚为什么这些不能飞的甲虫在爬行方式上出现了如此彻底的改变。研究人员写道：“这些甲虫就像一只跳跃的兔子，它们同时跨出中间两条腿，然后同时跨出两条前腿。它们似乎只是拖着自己的后腿前行。”

瑞典隆德大学的 Jochen Smolka 博士在南非进行了这项研究，他当时正在研究这些不能飞的沙漠甲虫如何找到回到洞穴的路线。他告诉《BBC 新闻》道：“我们注意到有一个甲虫物种以一种特殊的方式跳跃前进。最初我们认为，或许是它的后肢出了什么状况。随后我们注意到，这个甲虫物种的所有成员大部分时间都这样爬行。”

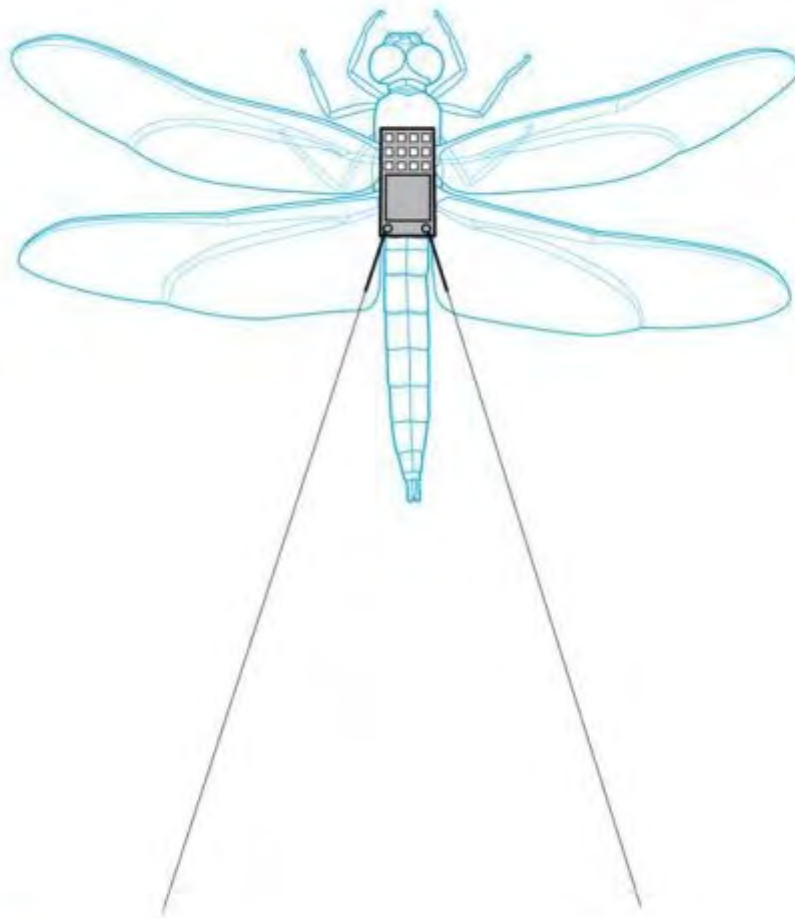
研究人员使用高速摄像机拍摄了甲虫的移动细节。他们随后在实验室进行了测试，追踪昆虫在穿过砂纸时的腿部动作。曼彻斯特大学研究生物力学的 Bill Sellers 博士称这些发现非常特别。他解释称：“约百万昆虫物种中绝大部分都是通过传统的三点式步法前进。这是非常容易控制的步伐，而且相当高效。因此我们非常难以理解为什么这些昆虫出现如此变化。”

Smolka 博士和他的同事们在实验室进行了微型计时赛，来观察这种甲虫是否能比那些以传统方式爬行的甲虫更快。但是结果表明，以传统爬行方式的甲虫速度要快上 50%。Smolka 博士说道：“我们接下来要做的是了解这种爬行方式是否与它们的导航有关。”最新的研究已

经表明，飞驰的甲虫在光滑表面上爬行时拥有更好的视野。Smolka 博士说道：“如果你以三点式步伐移动的非常快速时，你的头必须左右摆动，这种视野就有可能模糊不清。而这些飞驰甲虫的视野总是稳定的朝向前方。”

(吴锤结 推荐)

科学家设计微型背包记录蜻蜓神经活动



蜻蜓背包的艺术想象图。这种电子背包可以帮助霍华德·休斯医学研究所的科学家研究蜻蜓如何飞行

北京时间 10 月 29 日消息，在美国弗吉尼亚州北部一个没有窗户的房间里，神经学家安东尼·莱昂纳多 (Anthony Leonardo) 正准备打开一扇门。他说：“里面有成千上万的果蝇，而我们不想让它们都飞走。” 这些果蝇并不是实验对象，它们其实是作食物之用。莱昂纳多正

在研究蜻蜓是如何在飞行中捕捉猎物的。为此他和同事们正在进行一项新的发明：一个能记录蜻蜓追逐猎物时神经活动的背包。

莱昂纳多在霍华德·休斯医学研究所(HHMI)工作。该研究所为像他这样的科学家提供全额资助，使他们不必忙于申请赠款或指导学生。许多科学家来自大学，但莱昂纳多却是在 HHMI 位于弗吉尼亚州阿什本的研究机构工作。

果蝇和蜻蜓所在的房间被称为“蜻蜓飞行竞技场”。这是个灯火通明、温暖潮湿的地方。为了让蜻蜓以为身处炎热的夏天户外，房间的墙壁上覆盖着大幅的户外景观图片——前景是亮黄色的鲜花，背景是翠绿的树林。为数不多的几只蜻蜓停在墙壁或摄像机上，偶尔起身追逐果蝇。当摄像机打开的时候，莱昂纳多就可以记录蜻蜓的一举一动，追踪它们四片翅膀精准的协调动作。

动作的控制

拦截一个移动的物体看起来似乎不费吹灰之力。棒球场上的外野手盯着球，开始跑动，然后伸出手套，“啪”的一声就抓到了球。然而，如果在神经细胞的水平看这个问题，情况就复杂得多。

“这是一个我们经常想当然的问题。”莱昂纳多说道。在接球的时候，你是在同时做两件事：追踪你想要的东西然后抓住它。蜻蜓也是在追踪果蝇的运动，然后在同一时刻，摆正身体伸出6条腿，抓住果蝇并送到嘴里。莱昂纳多说：“我们对大脑如何整合这些感觉和运动信息几乎一无所知。”

莱昂纳多之所以选择蜻蜓，而不是人类或小鼠来研究这一问题，部分是因为蜻蜓非常灵活而且优美，但主要还是因为它们相对简单。它们的大脑中神经元数量较少，意味着可以更容易地测量所发生的一切。就昆虫而言，蜻蜓算是体型较大的，这也使它们更容易进行研究。想想看，要是在苍蝇的身上放个背包，难度显然大了很多。

在“蜻蜓飞行竞技场”楼上的实验室里，莱昂纳多展示了这些背包组装的过程。他将银线和碳纤维粘起来做成天线，再剪出一小块芯片，将它们都粘在一起。之后，这个东西会被粘到蜻蜓的背上。

以往的蜻蜓背包都太过沉重；而且，尽管蜻蜓在被针刺的情况下仍能飞行，但它们会停止觅食，并很快饿死。通过缩小电池的体积，莱昂纳多及其同事成功地将背包重量减到只有40毫克，只相当于两颗米粒的重量，而且体积也足够小，使蜻蜓在背负的同时可以进行觅食。

在背包上还有一条微小的线，其末端具有可以连接蜻蜓单个神经元——位于神经髓中——的探针。莱昂纳多说：“当蜻蜓在进行灵活的拦截表演时，这个小背包就像是收音机一样，向我们的电脑播放着来自神经元的信号。”

不过，关于这个构想还有个小问题：怎样才能将探针合理地插入，而不使蜻蜓感到困扰。莱昂纳多说：“这就像是在你的鞋子里放一块石头，然后让你跳舞。”他的团队还在研究如何放置探针，让蜻蜓开始“跳舞”。

慢动作观察

仅仅通过观察蜻蜓的活动，莱昂纳多就了解到了很多蜻蜓“思考”的知识。高速摄像机的慢动作回放显示，蜻蜓和果蝇的飞行会会聚一处。莱昂纳多还对蜻蜓进行了动作捕捉。他们在蜻蜓身上粘了几个反射点，通过一个红外摄像机阵列记录了其飞行中弯曲和转弯的过程。看起来，蜻蜓在捕猎的时候，会使果蝇一直保持在视野里的相同位置，然后再不断靠近。这与人们之前推测的一致。不过，莱昂纳多想要了解的是蜻蜓的身体运作如何决定其实际运动。

“就好像，如果你要从华盛顿开车前往波士顿，你不能以直线行驶，”他说，“有其他的约束条件让你不能这么做。”

“这真是惊人的工作，”华盛顿大学计算神经科学家阿德里亚娜·菲尔霍(Adrienne Fairhall)说，“对于少数量的神经元，我们还没有很多能够真正理解的例子。”大脑的复杂程度十分惊人，一个人类大脑拥有数十亿个神经细胞，彼此之间不断发送着信号。蜻蜓背包让人印象深刻，“这是推动技术发展的一个很棒的例子。”菲尔霍补充道。

(吴锤结 推荐)

9岁萝莉种出超级蔬菜 击败数十园丁赢大奖

今年9岁的茉莉近日赢得了一项名为“霍顿盛宴”的种植大奖，她和爷爷约翰一起种出的韭菜、洋葱、花椰菜的尺寸击败了数十名园丁老手，成为了今年最令人意外的获奖者，值得一提的是，茉莉是一名聋哑儿童。







© North News & Pictures Ltd





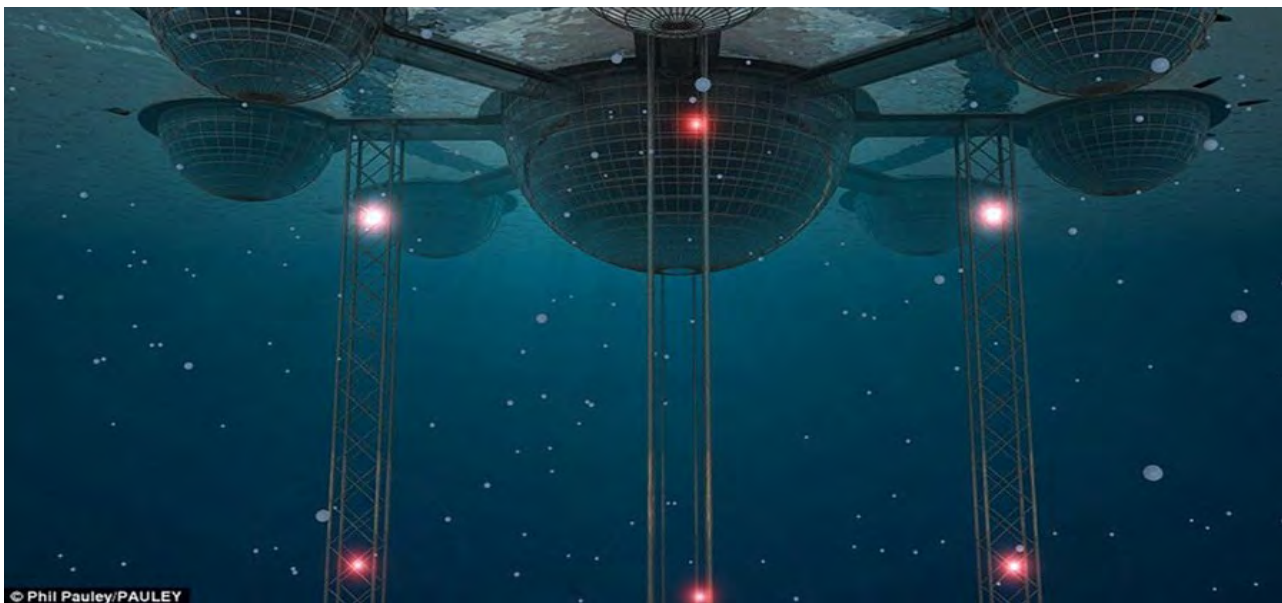
(吴锤结 推荐)

未来人类将在海底生活 设计师拟建造水下城市

腾讯科学讯（悠悠/编译）据英国每日邮报报道，你是否想像过生活在海底之中？目前，伦敦一位设计师设计了“生物圈2号”，这是一种独特的水下城市，有望将人们的水中生活变成现实。

伦敦概念设计师菲尔-波利(Phil Pauley)称，过去20年里自己曾梦想建造一座水下城市，目前最新设计出未来派水下城市的模样。生物圈2号将建造8个直径337米的“生物圆顶结构”。波利称自己是未来派设计师，他设计的生物圈2号包含着一个中央生存生物圈，一个观测舱，一个可容纳100人的住宅舱。每个住宅舱都有单独的生态系统，不再需要外界环境的空气和食物。据悉，波利是伦敦视觉通讯咨询公司的创始人，他说：“我有建造一个水下城市的想法已有20年了。”波利的生物圈2号的设计灵感来源于亚利桑那州大学研究机构的一个同名设计，但是这种设计最终搁浅。

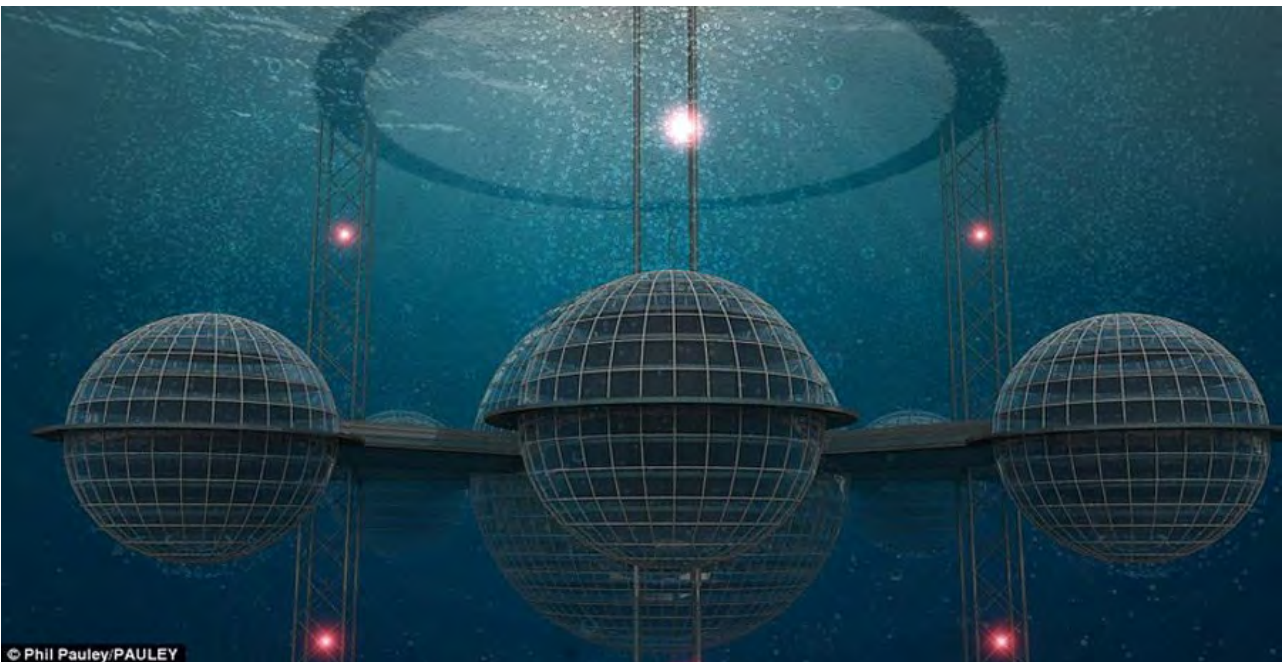
在计划建造水下城市的同时，波利正在寻求一家出版商发行一部面向青少年的科幻三部曲小说《道德秩序》，这本书描述了未来派的水下世界，波利希望在有生之年能够亲眼目睹水下城市的建造。



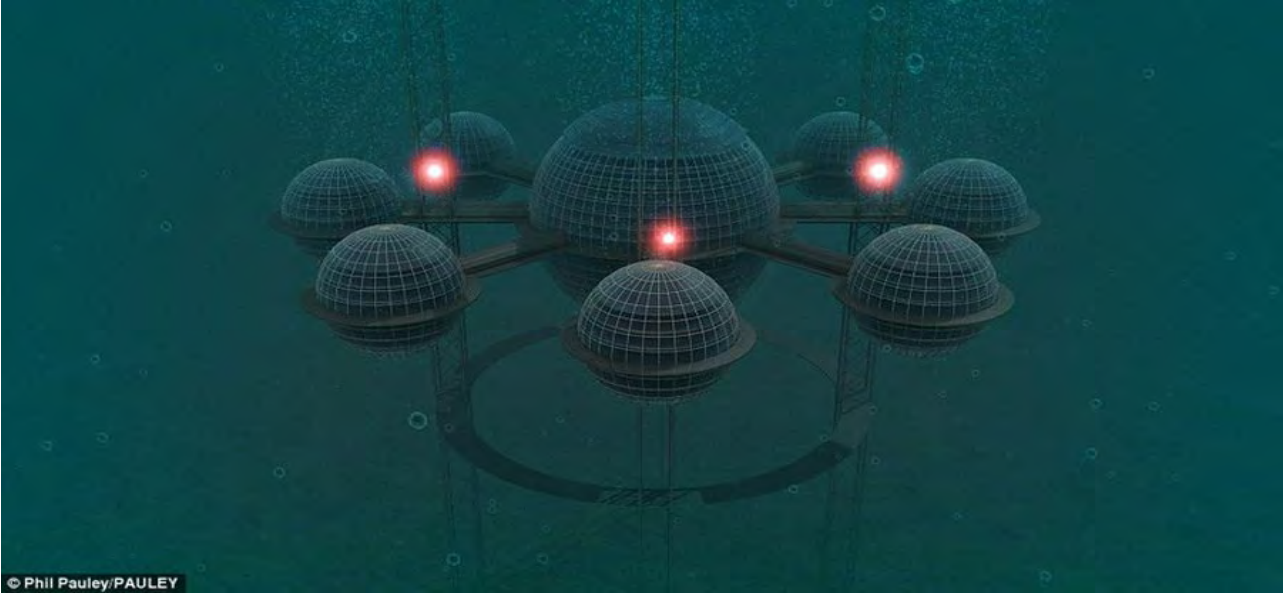
腾讯科学讯（悠悠/编译）伦敦设计师“生物圈2号”颇似科幻电影中的情节，设计师菲尔-波利希望未来有一天能够成为现实。



波利称，设计的生物圈2号是一种自维持性水下栖息地。



生物圈2号适用于海底观察员、海底旅游业、海洋生命科学研究和长期人类、植物和动物栖息地。



生物圈 2 号可容纳 100 人在水下生活，不再需要外界环境的空气和食物。



设计师波利希望生物圈 2 号将成为现实，未来人们将潜在受益。

(吴锤结 推荐)

七嘴八舌

反对科技部长与新华社联手扼杀中国科研

梅新育

科技部长与新华社联手扼杀中国科研？没错！不管他们是真的完全不了解也不屑于去了解科研人员疾苦实情就胡乱放炮，还是明知实情却哗众取宠，他们那有失偏颇的发言与断章取义刻意放大的所谓“新华视点”重头报道在客观效果上都只能指向恶化不尊重科研人员劳动的老问题，加大一线科研人员生活压力，分散科研人员精力，禁锢一线科研人员根据科研实情调配资源的机动性，进一步提高科研机构内部行政后勤部门权力而削弱一线科研人员地位，更加激励专业技术人员放弃科研从政、从商、从事科研单位后勤工作。如此下去，最终不是扼杀中国科研是什么？

这场风波起自国务院新闻办10月11日举办的落实创新驱动发展战略等情况新闻发布会，在这场会上，《财经》杂志记者提出了一个问题：“中国目前科研经费资助体系受到一些批评，在这种情况下我看到深化科技体制改革也要求提高科研经费的使用效率。请您具体谈一谈有哪些完善的措施。”对这个问题，全国政协副主席、科技部长万钢回答：“您刚才提到项目经费管理，说得很客气，讲出现了一些问题，有一些批评。我再向大家报告，我们甚至出现过恶性问题。我们有一个知名的、环境领域专家违法违纪，犯了错误，还有一个重要省份的科技厅长出现了违纪违法，现在正在审查。出现这些问题，我感到很愤怒，也很痛心，更加感到十分的错愕、愤怒。我们用的钱都是纳税人的钱，我们的责任要为他们负责，我们绝不容忍这些现象。我多次讲过绝不容忍这些问题。我们现在也把一些案例通报，把一些不诚信的案例向大家通报，我们要坚决杜绝，已经在经费管理上写得很清楚。”这番对话立刻被新华社抓住话题迅速发表了一篇“新华视点”重头报道《部长因何而怒？——从39份审计报告看科研腐败“黑洞”》，并转瞬之间就以“科研经费挤占挪用成普遍现象：吃喝拉撒睡都用”为题在网上爆炸般传播开来，引来众多读者愤怒声讨“科研腐败”。

毋庸置疑，万钢部长这番发言很投合大众所好，新华社这番舆论操作更完全符合媒体经营规律，极为抓人眼球；问题是他们所说是否符合完整的事实呢？是否用确实存在的某些问题掩盖了更大的问题、而且可能恶化和加剧更大的问题呢？只要对科研工作的客观规律有所了解，对目前科研工作实情有所体会的人都明白。

我不否认有些科研经费使用中存在问题，骗取、滥用科研经费投向不正当用途的事情确实存在，某些官员、企业和科研人员理当为此受到相应惩处；但更大的问题是我们一方面口头高叫“科学技术是第一生产力”和“按劳分配”，另一方面我们整个分配体系不尊重科研人员劳动的价值，不尊重科研工作的规律，用管理流水线工人的方式来管理运行规律截然不同的科研工作。而这些打着“监督”、“反腐败”之类“正义”旗号的呼声，倘若成为政策法规取向，那就只能进一步恶化这些问题。

“作为科技部长说句大话，没有能够限制住我们的东西，中国现在既然能上天、能下海，就

没有造不出来的东西。”——2012年3月6日，在全国政协大会致公党与列席海外侨胞的联席会上，针对其他国家就其高新产品设置的对华出口管制，全国政协副主席、科技部部长万钢如是说。但科研人员是靠了怎样的劳动才实现这样的成就呢？在科研人员劳动价值方面，真正有事业心的科研人员工作根本没有八小时内外之分，没有工作日休息日之别，恨不得只要醒着，大脑就在全速运转。他们的劳动能力需要长期艰苦的学习和训练才能形成，并且需要不断的工作与交流才能提高；他们的劳动价值理当得到尊重，他们的收入理当能够维持他们科研劳动能力的生产和再生产，如果一个社会希望自己的经济持续发展，就必须保证科研人员收入足以实现他们劳动能力的扩大再生产，否则就只能是在原有水平上的简单再生产，甚至日益萎缩，连简单再生产都无法维持。

然而，我国的现实是高校和专业科研机构中研究人员正项薪水很低，不足以维持体面的生活，与他们为形成自己劳动能力所作的投入不相称。须知目前的北京面向普通人家一个月嫂都敢要价月薪八千，一个普通保姆可以坦然要价月薪四千，就这样还供不应求；而博士毕业十年的正教授、研究员正项月薪几何？由于经济发展和人口结构演变已经推动中国劳动力市场进入人力成本快速提高阶段，目前科研人员的这种收入结构倘若不能及时根本改变，真正的一线科研工作就会日益缺乏吸引力，科研人员的劳动力只能日趋萎缩，我们就不必指望中国文化科技事业实现可持续的繁荣。

在正项薪水很低的情况下，科研人员要提高收入，过上体面的生活，主要只能依靠课题收入。如果科研经费预算项目设置合理，设置出较高的劳务费用项目、一线科研人员工资奖金项目可供列支，“中低基本工资+高科研收入”的结构至少有利于应用科技领域的一线科研人员，而不至于让国家增加的科研投入被行政、后勤部门消耗太大份额。但现实是目前通行的科研经费预算项目设置根本就没有工资奖金项目，劳务费用比例很低，而且设了很多条条框框，如不能直接用于支付一线科技人员工资奖金，只能用于支付作为助手的学生报酬，或是支付提供咨询服务的专家报酬，而且报酬标准还低到了可笑的地步。面对一小时演讲数万元报酬身价、数年前随便写篇文章稿酬就能达到千字千元以上的专家，向他们咨询半天时间只支付数百元、千把元报酬，研究项目主持人得赔上多少面子人情？面对这种情况，至少从20年前起，高校和科研机构的通行做法就是决定项目中各人报酬后由科研人员自己去拿各种发票来报销。通过这种方法，实现了科研人员还过得去的收入，维持了科研劳动能力的扩大再生产，维持住了一支科研队伍，而不至于坐视人才流失殆尽。

在“新华视点”重头报道《部长因何而怒？——从39份审计报告看科研腐败“黑洞”》中，记者从近三年审计机关发布的39份涉及“问题科研经费”的报告中整理出的下列“挤占挪用”罪名，包括用科研经费发放工资福利、列支食堂餐卡充值费、买车交通和零花钱、盖房装修买家具等等，实际上只不过是对不尊重科研人员劳动价值的错误财务体制的纠偏，是不得已只能用这种方式给科研人员取得应得的报酬。如果不改正这种体制，要么是在“监督”、“反科研腐败”、“规范管理”之类正义旗号下造成中国科研能力急转直下持续萎缩，要么是容忍这种不规范做法和由此必然产生的一些问题，但至少能保持中国科研能力不萎缩，还可能有所扩大。两种情况都不理想，但哪一种更可取？鉴于这些审计报告中涉及的一些科研机构水平（如中科院生物物理所）及其承担的任务重要性，考虑到他们的西方同行和某些商业性机构的收入往往是他们的四五倍甚至更高，考虑到科研人员跨国流动能力大大高于普通劳动力，为了保住我们的科研能力，他们“挤占挪用”科研经费发的工资福利恐怕还少了点。

还有许多“挪用挤占科研经费”罪名根本就是源于财务和审计制度完全违背科研规律，没有给一线科研人员留下足够的灵活性。科研是什么？是探索未知！研究中会遇到什么问题、会采取什么解决方法、最终能得出什么结果……这些都是未知的，但现行的科研申报书格式就要求申报者把经费各项用途全部详细计算清楚一一列出，甚至要采取什么方法解决问题也都写清楚，这符合科研规律？如果这些在申报时已经清清楚楚知道了，那么申报的问题就完全是已知的东西，还有什么值得研究的价值？

由于不分青红皂白地把许多科研部门经费、科研经费使用也纳入政府采购制度，规定整个科研院所几个月才能统一定期采购科研所需材料、设备，一线科研人员无法根据实验进展及时随时采购需要的材料和设备，导致科研工作经常要被财务制度打断停滞。在帮助外国竞争对手打击中国科技进步方面，我们的这些财务制度制定者“贡献”没准比他们的科学家们还大。

在“管理规范”、“审计”之类旗号下，某些财务制度之荒谬，已经到了令人发指的地步。科研人员需要必要的办公条件，需要材料，需要与同行不断交流，……而根据现行财务制度制定的预算把这些支出项目费用都压缩得很少，科研人员如何制作无米之炊？在不少科研单位，现在连采购办公用的电脑都无法通过审计，因为项目方认为既然你申请项目，就说明有基本的办公条件，于是不准许在预算里列支这个项目，全然不顾目前电脑设备更新换代进步之迅速。于是乎，在许多最需要设施精良的科研机构，电脑都是五六年甚至更久以前的古董级玩意，只能丢在一边天天吃灰，还占用空间，而且不能处置掉，科研人员只能每天使用自己的私人笔记本。

……

诸如此类的问题，堪称不胜枚举。归根结底，除了航天航空、核能等一些“大科学”项目之外，对于大多数民用领域的科研工作来说，项目方要的应该是结果，有必要死扣其中的过程细节吗？只要科研团队拿出了符合质量的成果，就算是经费全部给他们发工资奖金了又如何？人文社科领域的研究尤其如此。对过程细节管得太多太死，必然分散精力，反而管不好至关重要的结果。这一切又造成了科研人员和科研机构内部组织的逆向选择：

一线科研人员无法集中精力去从事科研工作，思考学术问题，而是要花费大量时间精力去办理申报、报销、学会计；

真正干活的一线科研人员因为饱受复杂的财务制度束缚，在科研机构内部权力地位趋向下降，不做学问、专心拉项目的人地位大幅度上升，掌握财务制度的行政后勤部门权力日益加强，从科研经费中分享的份额日益加大，真正干活的一线科研人员在科研机构内部也越来越向苦力地位沦落；

一线科研人员越来越不愿意安心长期从事科研，而是四处钻营从政、从商，或是转入本单位行政、后勤部门。

……

而且，在“监督”、“反腐败”、“政府采购制度”之类“正义”旗号下，近年来这些不合理的财务制度和审计执行越来越严格，科研人员越来越感到自己倍受压榨。新中央领导集体大力打击铺张浪费和贪污腐败本来是好事，但有迹象表明，科研领域局部的执行可能正在走向歧途，变成了损害科研人员劳动价值，变成了进一步掣肘科研工作所必需的自主权、灵活

性。对此，我们是该实事求是反思，改革不合理科研经费财务预算和审计制度呢，还是哗众取宠自己出风头却摧残千百万科研人员生活事业、损害中国文化科研事业前途、损害严肃的反腐败工作呢？

之所以不能不把这些话明明白白说清楚，是因为倘若不把话说清楚，在媒体市场化运作机制下，那些哗众取宠貌似“正义”的论调更容易赢得市场，进而通过民粹的舆论压力逼迫政府变本加厉强化这些不合理的制度，还会有某些高级官员、两会代表为了塑造“民主”、“倾听民意”的“开明”形象而刻意迎合这些背离事实的舆论，甚至主动推波助澜以求个人政治私利。去年揭出的台湾大学、台湾政治大学及台湾师范大学多名教授持假发票核销科研经费案，在台湾社会掀起轩然大波，其实很大程度上就是台湾学者面临类似问题而不得不采用变通办法解决；而台湾社会对此的反应、此案最终处理结果只不过是再次表明这个社会已经被全方位套牢而无法自拔。有此教训，我们不能不担心在大陆重演；区区台湾一省给全国提供反面教训，无碍中国崛起大局；倘若大陆也陷进同一泥潭，民族复兴就没有指望了。我们坚决支持新中央领导集体打击铺张浪费和贪污腐败之风，但这场运动必然存在搭便车者，而且损害、抵制这场正当运动的最好办法就是将它引向荒谬的方向，从而激起社会对反铺张浪费和贪污腐败行动的反感。

(2013.10.14, 仅代表个人意见)

附录一：

国新办举行落实创新驱动发展战略等方面情况新闻发布会（文字实录）

来源：国务院新闻办公室门户网站

一局局长郭卫民主持本次新闻发布会（郭研摄影）

主持人 郭卫民：

女士们、先生们，大家上午好，欢迎大家出席今天的发布会。党的十八大作出了实施创新驱动发展战略的重大部署。近日中共中央政治局以实施创新驱动发展战略为主题，进行了第九次集体学习，习近平总书记就实施创新驱动发展战略提出了五个方面的任务。今天我们很高兴请来了全国政协副主席、科技部部长，也是大家熟悉的万钢部长出席发布会，请他向大家介绍落实创新驱动发展战略有关方面的情况，并回答记者们关心的问题。下面先请万钢副主席作介绍。

全国政协副主席、科技部部长万钢（郭研摄影）

万钢：

谢谢郭局长。女士们、先生们、各位新闻界的朋友们，有好多是老熟人了，大家上午好。很高兴国新办给我们提供一次很好的机会，跟大家交流沟通，首先要感谢大家的关心支持。

刚才郭局长说了，党的十八大确定实施创新驱动发展战略。9月30号，习近平总书记在中央政治局第九次集体学习的时候特别强调，实施创新驱动发展战略决定着中华民族的前途命运，所以全党全社会都要充分认识到科技创新的巨大作用，敏锐地把握好世界科技创新发展的新趋势，切实地把创新驱动战略实施好。我们有幸参与了这次政治局的集体学习。这次学习走

出了中南海，来到中关村，和科技人员、工程师、企业家进行交流沟通，不光了解科技创新的重大意义以及应用，还围绕创新创业者所面临的问题进行了深层次的讨论。我觉得这次学习的形式特别活跃、特别生动。

下面我简单介绍一下这半年多来科技发展的新情况。第一个感受，科技来到了人们的身边。“神舟”和“天宫”再次交汇，航天员给大家带来了生动活泼的太空试验课，6000多万中小學生耳闻目睹了神奇的实验。“蛟龙”再次下水探海，科学家成为这次考察的主角，探寻海底的生物，探索海底的地形地貌，洋流，探索海底的资源。

“天河二号”超级计算机再次获得世界第一，它将和其它超级计算机一起落户在各地超算中心，为大数据科学计算提供公共服务。“深空、深蓝、深海”三大战略领域的高技术都在走向人们的身边，服务于人们对美好生活的追求。我记得2010年的时候我也曾经来到这里，跟大家描述过无线互联网将来会有多大的发展。我们高兴地看到，今天智能手机已经广泛普及，无处不在的网络接入，为人们提供即时消息，微博、电子商务、网络游戏，包括出门订票、订旅馆、视频等服务。北斗导航不仅为全国人民提供了导航位置服务，也在东盟合作中提供定位和授时服务。资源卫星、气象卫星，都向东盟国家开放，在推动全球共享信息，共同应对自然灾害、突发事件方面作出积极贡献。

在民生科技方面，科技为实现粮食产量十连增作出了巨大贡献，我们的“菜篮子”更加丰富，生物医药技术能够使我们从容地面对传染病和重大疾病的突现。最近，国内局部地区不断出现雾霾现象，对人们的生活和出行带来了重大影响。按照国家大气污染防治行动计划的部署，科技部和环保部、北京市共同启动了“北京蓝天行动”，把我们在“十一五”、“十二五”初期部署的“蓝天科技行动”所取得的科技成果应用到雾霾应对工作中去，在绿色交通、清洁能源、除尘减排、加强监控等方面发挥科技的支撑作用。

我一直说科技就在我们身边，它给我们带来了新的知识，新的技术，新的产品，最酷的技术就是应用到老百姓的生活当中去的技术，就是改善我们生活条件的技术，这方面我们要坚持做下去，使科技和我们的生活、和经济社会发展紧密地结合在一起。

第二，科技正在促进经济转型发展。当前我国经济正处于转型发展的关键时刻，提高经济的质量和效益，必须要以科技创新、技术进步为动力。按照《中长期科技发展规划》的部署，我们于2008年全面启动了国家科技重大专项，加速推进了一些重大创新成果的成功应用和产业化。民口重大专项从2008年以来到现在，累计申请专利4万多项，制定标准几千项。我举一个例子，TD-SCDMA从2009年开始，逐步形成了完整产业链，用户已经超过1个亿。TD-LTE-Advanced成为世界第四代移动通信标准，现在已经扩大到几十个城市进行推广应用。下一步国务院颁发4G牌照后，整个上网速度会有大幅度的提高，将来我们的视频会更加快。同时科技也着眼于应对未来发展的一些挑战，比如应对老龄化、可持续发展等，我们强化了医疗器械、服务机器人、废弃物循环利用、风能、太阳能、可再生能源应用等方面的部署，进一步加快发展新型产业和新兴服务业。特别是今年以来国务院在发展太阳能、可再生能源，以及健康服务业、养老服务业上都作出了重要部署，科技要充分发挥支撑和引领作用。技术创新同时支持着传统产业的升级，如我们组织实施“十城千辆”新能源汽车示范推广工程、“十城万盏”半导体照明应用示范工程，“金太阳”光伏发电示范工程；工业信息化、数控一代的应用，都在加速高新技术扩展，积极促进产业结构的调整。

北京中关村、武汉东湖、上海张江国家自主创新示范区和全国 105 个高新区，都突出了“高”和“新”，在这两方面做好文章，对区域的发展产生了辐射、带动、示范、引领的效应。说一个简单的数据，2012 年国家 105 个高新区的工业增加值占国家的 14.5%。中关村示范区 2012 年总收入达到 2.5 万亿，它的产出对于北京 GDP 的增长贡献率达到 25%。科技型的中小企业不仅铺天盖地，而且顶天立地。比如天津科技中小企业已经达到 4700 多家，占全市企业总数的 20%，工业增长总产值占全市比重超过了 30%，一批收入过亿元的小巨人企业达到 2200 多家。上海的科技小巨人工程也发展了 700 多家，有 37 家已经成功上市。

中关村示范区给我一个很深的印象，就是创新的效率在迅速提高。联想从创业到一百亿用了 15 年的时间，小米手机从创业到实现一百亿销售收入仅用三年，我们还看到了很多类似的企业，包括腾讯、百度、阿里巴巴等，都是在短期中随着科技创新的大势快速发展。在这种发展形势下，作为政府最重要的是为它们提供环境和土壤，提供一个公平竞争的场地，使他们能够快速、健康地成长起来。

邓小平同志说，科技是第一生产力。从理论上说，科技创新提升了劳动生产力，也必然会推动生产关系和上层建筑的改革，所以科学技术也正在积极推动着各方面的改革。有些是无声无息地在我们身边发生。回顾过去，电信改革就得益于手机互联网的发展。当前，微信这种新形式冲击了短信，也促进了运营商运营模式的改革。网购带动了物流业和零售业的改革，支付宝、余额宝引发了商业银行改革的思考，光伏分布式发电也正在推动着电力管理机制的改革。创新一定会推动改革，科技作为第一生产力，我们首先就要抓住科技体制改革。

全国创新大会去年召开，中央发布了 6 号文，特别成立了以刘延东副总理为组长的、跨 26 个部门的科技改革和创新体系建设领导小组，多项改革的政策文件已经出台。当前最重要的工作，要做好科技项目公开透明的、跨部门甚至于跨地方的信息平台 and 经费监管体系，建立国家科技报告制度和国家创新调查制度，推动我们国家科技资源的积累、完善和开放共享，使中小企业能够分享到国家在各个大院大所投入所产出的科技资源。

以上是第三点，科技创新推动改革。下面我谈第四点，就是要更加注重科技创新的基础与前瞻。基础研究、前沿技术研究、人才培养，这些是科技创新的基石，是国家科技创新能力可持续发展的源泉。

首先要加强基础研究，着力前沿探索，2008 年，我国对于基础研究的投入大概 200 亿左右，2012 年达到 498 亿，将近 500 亿，年均增长 22.6%。国际科技论文持续多年保持了世界第二位，专利也得到大幅度提升。特别是近几年来，在基础研究领域取得一系列重大创新成果，比如中微子振荡的第三种形式、量子反常霍尔效应、黑格斯粒子等，引起了国际科技界的高度关注。要大力注重人才培养，不仅大力推进高层次人才引进，更要培养我们的青年科学家，使他们能够快速、健康地成长起来，担负起下一代科技发展发展的重任，培养新一批跨世纪的优秀学术人才。

要促进成果转化，加强科技服务业建设，推动成果转化能力的发展。有几个数字我再给大家报一下，近几年来，全社会研发资金投入随着中央财政投入的快速发展，去年首次超过了 1 万亿。更重要的是，投入的结构发生了重大变化，全社会研发支出 74% 来自于企业。研发人员数量在不断壮大，发明专利稳居世界第三，SCI 的论文位居世界第二，论文引用率今年已经达到第五位。全国技术交易合同年均增加超过 20%，去年达到 6400 亿。全国高新技术产业

快速增长，达到 10 万亿元。我们国家的科技创新经过上世纪末、本世纪初以来的持续不断努力，我们正在从跟随者向并行者，特别在一些领域中初步具有领跑能力，中国正在逐步成为具有重要影响的科技大国和创新大国。

但是我们也要清醒地认识到，我们还有很多不足的地方，我国科技发展还有很多需要解决的问题。比如，科技政策和经济政策相衔接的问题；众多部门怎样更好的协调部署科技资源、共同推动科技发展的的问题；提高企业原始创新能力；加强产学研合作机制上的问题；国家政府类科技项目形成机制、经费管理机制的问题；培养人才，特别是青年人才的问题；创造良好的创新环境，宽松、包容、奋发向上，发挥科技人员的积极性等。应该说，无论从宏观、中观、微观，我们都还面临一系列问题，其中部分随着发展逐渐变为一些制约因素，所以当前进一步深化科技体制改革仍然是十分重要的一个任务。

最后我想感谢媒体的朋友们，因为从去年下半年以来，在座的媒体朋友们特别注重深入基层，记录了很多感人事迹，那些在大地上默默耕耘的农业科学家，把创新作为自己奋斗终身目标的工程师、中小企业的创新人员，淡泊名利，持续在实验室研究的科学家们，很多我都是从你们的报道上才了解到的。我们共同组织了深入调研，你们为创新题材、创新榜样提供了很好的基础。我也知道，很多媒体组成了小分队，在调研的过程当中去深挖科技体制创新机制中存在的一些问题。我也经常能够接收到媒体来的信息，也有一些朋友们的信件，使我了解到深层次问题，来加深调研思考，努力解决。

总的说起来，科技创新是全国、全民族共同奋斗的一件大事，我们要共同努力来做好这方面工作。谢谢大家！

主持人 郭卫民：

万部长作了一个很生动的介绍。下面开始提问，提问时先报一下所代表的新闻机构。

北京青年报记者：

新一届中央政府成立后提出，要进一步简政放权，激发市场主体的创造活力。想问科技部在这方面做了哪些工作？今后有哪些新的举措？另外，您觉得中国什么时候才能出现一家像苹果这样有全球影响力的创新公司？谢谢。

万钢：

首先，转变政府职能，“简政放权”的目的就是激发市场主体创造活力。今年按照国务院的统一部署，科技部也对自己的行政审批事项进行了梳理，能够放的就尽量放，能够转移到基层的就尽量转移到基层。我们下放了一批审批事项，包括社会设立科学技术奖的审批。另外一个简政放权就是充分利用科技发展的资源，推动科技资源开放共享。鼓励大专院校把科研设备向社会公开，帮助中小企业、支持中小企业，普惠性地能够去享受国家科技资源。

刚才您提的第二个问题，我们什么时候能创新出世界有影响的产品。世界有影响和世界第一中间有一个相辅相成的关系，我们已经有一些世界有影响的产品，如华为的路由器、服务器等，在基本算法创新上下了很大功夫，现在占领了很多市场。再如我们的高铁，在引进的基础上，通过消化吸收创新，建成了目前世界上运营速度最快、网络最长的重铁系统。但是创新永远没有止境。我们也在考虑，什么时候我们的企业能够面向市场，创新出像苹果这样的

产品。前两天我调研了小米，新一代小米手机开始快速占领市场，给大家带来了许多思考。但是我们也要看到，目前企业研发投入总的说起来还不够高，规模以上企业的平均研发投入水平还比较低，还需要增加。特别是要创造出世界一流的产品，我想两个方面最重要：第一，要有合理的基础研究投入结构。虽然我国企业投入已经占到 74%，但是仔细分析这个结构的时候，里面有 90%以上是用在试验和开发，用于本行业的基础研究、前瞻技术探索的投入还远远不够。第二，创新一流的产品还要和市场需求相结合，和商业模式相结合。苹果的成功，不仅仅在手机技术，而是它的商业模式有很大的创新。一是它赶上了无线互联网的好时候，二是它的应用商店动员大家编程序，能够在软件商店里进行运营，动员了第三方力量，使它的软件产品更加适合这个应用，这也是一个很重要的因素。

最近我也看到了我们的一些手机企业，用“发烧友”参与的形式，用网络销售的形式，也取得了很好的成就。总的说起来，我们还需要努力，相信不久的将来，我们会有一些具有重要影响力的高新技术产品。比如特高压输变电，就是目前我们在世界上走在最前面的产业之一。但是你刚才一提创新产品就想到苹果，我想，更贴近于老百姓日常用的东西，在这方面创新产生的影响力或作用会更大。

中央电视台记者：

请问万部长一个问题，目前各地方、各部门都在实施创新驱动发展战略，做法不尽相同，想问科技部在这方面有一些什么样的总体考虑？谢谢。

万钢：

我们国家幅员辽阔，但是也存在东西部发展不均衡的问题。幅员辽阔确定了各个地方的创新发展，必然是按照自己的资源禀赋和产业结构，以及这个区域的市场需求来进行的。不均衡就说明发展的阶段性不同，应用产品需求也不同，所以各个地方的做法要按照本地区的资源禀赋、产业结构、人才和开放合作的程度以及市场的需求来确定自己的创新发展战略。

另外，从国务院的角度确定了创新驱动发展战略，一方面战略性新兴产业各个规划已经出台，确定一个发展的大方向。产业结构的调整，淘汰落后产业也有一个明确的方向。也就是说，一方面我们有正面发展的清单，一方面有负面发展的清单，允许各地区在其中寻找适合各自创新发展的道路。宏观政策取向方面，总的说来我们还是要围绕着创新驱动发展战略，推进一些共性的东西，把科技体制改革、释放创新活力作为政策着力点，提高自主创新能力，用全球视野谋划开放式的创新，使科技更加贴近需求、惠及民生，培养创新型人才，完善政策体系，扩大开放合作，这些都是我们共同要研究的。在当前的形势中，各个省市都很重视科技创新，按照自己的情况，按照国家发展的方向推动创新，这样就会形成各具特色的区域创新体系。这也是国家中长期科技发展规划所要求的一个重要方向。为此，科技部与各个省市建立了定期会商制度，了解各个省发展的方向，围绕国家发展的战略取向，共同汇集资源，推动各地创新发展。谢谢。

湖南卫视记者：

之前您在湖南调研时特别提到过自主创新长株潭现象，作为一个中部省份的城市群，是不是可以考虑设置创新试验区，来驱动它的持续创新力？在创新体系建设当中，对于中部省份有没有一些定位，或者说有没有一些举措来推动它的持续创新？谢谢。

万钢:

这几年我多次在湖南调研。我一直在考虑，湖南长株潭产生了一些重大创新成果，超级水稻是那儿做出来的，天河一号、二号是那儿发展起来的，碳材料应用得也很好，我就不一一列举了。在湖南我也看到了一些企业，比如南车集团时代、湘潭电机、中联重科，它过去是一个研究所，通过体制改革以后成为建筑领域的重要企业。这些现象之间有内在的联系，创新成果的取得不光跟资源禀赋，跟产业结构有联系，也跟创新环境，甚至于创新文化有很多关系。据我所知，湖南省委省政府高度重视，大力推动，根据自己的特点优势推动产业的发展。长株潭很早就是一个综合配套试验区，在各方面共同推动发展的大背景下，我觉得科技和经济的结合，政策一体化设计也十分重要。目前，湖南也提出了建设自主创新示范区的要求和期望，我们正在抓紧这方面的调研，按照国务院的部署来加速推进。其实示范区建设主要就是环境建设，就是优化一个环境、提供一种土壤，让创新能够快速的发展起来，健康地发展起来，稳定地发展起来。谢谢。

中国国际广播电台记者:

刚才万部长提到国家高新区发展势头很好，2012年已经有105家了，其实国家高新区也是地方经济的一个亮点，请问科技部对于下一步高新区的发展有没有什么考虑？比方说方向和重点是什么？另外想问一下有没有什么新的举措和支持？谢谢。

万钢:

高新区最早是在80年代的时候，我们有一些科技人员走出了院所，走向了社会，面向社会的需求来开发建立的。当时中关村建设电子一条街，发展过程中也有各种各样的议论，后来中共中央办公厅对此进行了调研，提出建设高新技术开发区的建议。90年代初，第一个高新区就是在中关村设立的，到现在全国一共有105个。我觉得，高新区的发展有聚集效应，因为它的导向很明确，就是高新技术产业；人员来源也很明确，科技人员带着创新的梦想，面向市场，促进经济和社会发展。结果不仅高新区发展起来了，高新区里面的企业也发展起来了，高新区里面的科研机构也发展起来了。近些年我们在总结高新区发展时，特别提出了要对高新区下一步发展思路进行调整，更加注重特色。我们特别强调，各个高新区在创新发展方向上要根据自己的资源禀赋、产业结构，自己的能力来确定面向未来发展的发展战略。

“不能装进篮子的都是菜”，一定要适合自己发展。要注重“高”，也就是高起点，人才、政策都要解决好，比如解决好引进人才的生活问题等等，吸引创新创业人才进来，形成一个具有特色的产业集群，按照产业链来部署创新链，使创新链、产业链和资金链紧密结合，要发挥政府公共服务功能，所以每一个高新区都建立和自己产业特色相近、相符合的公共技术服务平台，使中小企业的研发成本大幅度降低。同时，在物流等方面也尽可能的提供公共服务。

另一方面，促进科技和金融的结合。科技发展，尤其是创新发展凡是面向市场的，一定会得到市场的支持，不光是商品市场的支持，还有资本市场的支持。所以国家高新区企业上市中小板和创业板的比例相当高。今后我们要更加注重普惠式政策，比如高新技术企业的认定，怎么样能够适应现在战略性新兴产业发展的技术领域来调整范围。比如企业的研发加计扣除，怎么样规范它的会计核算方法，把加计扣除政策落实到位。比如说引进人才，居留、上学、就业、教育等等这些问题。更重要的是，要培养年轻的创业人才，大学生就业，孵化器怎么样

加速建设。还要注重技能型人才，一个产品是要做出来的，它需要有人想，但更需要有人做。要注重开放合作，“走出去”、“引进来”，同时要吸引外资企业来参与我们国家科技项目的实施，促进与我们研发机构的机构性合作，建立共同的实验室，可以建在国外，也可以建在国内，来推动基础研究发展，为高新技术的创新提供重要的基础和前沿。

财经杂志记者：

请问万部长两个问题，一是，目前呼吁科技体制改革的比较多，但是对于具体问题产生的根源，观点分歧比较大。在您看来，我们国家当下的科技体制最首要应该解决的问题是什么？第二个问题，中国目前科研经费资助体系受到一些批评，在这种情况下我看到深化科技体制改革也要求提高科研经费的使用效率。请您具体谈一谈有哪些完善的措施。谢谢。

万钢：

谢谢。我觉得科技体制改革，中央6号文件谈得很全面，我在这里就谈两个重点。第一个重点，科技和经济紧密结合的问题。科技和经济紧密结合，就要求我们能够建立以市场为导向、以企业为主体、产学研紧密结合的一种体制和机制。这里不免要涉及到每个人的贡献和利益分享机制，很重要的一点，是怎样能够把知识产权保护真正落实到位，使院所基础研究的创新，前沿探索的创新能够顺利地转移到企业的技术创新上。我国科技成果转化存在着很多制约，2007年修订科技进步法，解决了两个重要的问题，第一个是财政支持所产生的科研成果归属于谁，写得很清楚，归属于承担单位的法人。一半的问题解决了，企业问题解决了，企业的科技成果可以到市场上进行交易来转化。2007年的时候，我国技术交易市场额大概就是2000亿左右，现在是6400亿。分析它的结构就可以看出，75%以上是企业产出、企业接受，它对带动中小企业的转型起到了很大的作用。中关村一家去年就是2000多亿，差不多占到全国的1/3。

但是另外一个问题仍然存在，目前国有事业单位的科技成果按照国有资产管理，按照相关规定转让需要审批。审批程序很长，填的表很多，但是技术交易有一个最重要的问题，就是要快，等你批完了再来，时效已过，就不那么吸引人了。所以，这次人大把修订促进科技成果转化法作为今年重要的立法任务，试图共同破解这个难题，使我们高等院校和重点研究院所的科技成果，也能够顺利地转化到现在急需的企业当中去、市场当中去。人大抓得很紧，现在正在加紧推进，我希望在今年年底、明年年初真正把这个问题给解决了。

您刚才提到项目经费管理，说得很客气，讲出现了一些问题，有一些批评。我再向大家报告，我们甚至出现过恶性问题。我们有一个知名的、环境领域专家违法违纪，犯了错误，还有一个重要省份的科技厅长出现了违纪违法，现在正在审查。出现这些问题，我感到很愤怒，也很痛心，更加感到十分的错愕、愤怒。我们用的钱都是纳税人的钱，我们的责任要为他们负责，我们绝不容忍这些现象。我多次讲过绝不容忍这些问题。我们现在也把一些案例通报，把一些不诚信的案例向大家通报，我们要坚决杜绝，已经在经费管理上写得很清楚。说实在的，有些科技专家也是上了大学，国家花大力气培养出来的，自己也曾经含辛茹苦，就这么犯了错误，甚至于违纪违法，我们感到很痛心，更重要的我们感到很错愕。为什么呢？因为科技项目经费管理改革一直是我们的重点任务，一直在努力解决。项目管理改革方面这几年采取了一系列措施，在项目申报阶段宽了项目推介的渠道，在项目评审阶段推广了网络评审，净化答辩环境，节约科研人员答辩时间。更重要的，我们把所有过程全都录音录像，

做到可申诉、可查询、可追溯，整个项目评审管理过程都在网上进行，全都进行痕迹管理，在追溯过程中不留漏洞。

第二，按照科技人员的需求，每年加快了拨款速度。按照预算法的要求，今年90%的拨款任务在4月底完成。另外，我们加强了项目经费预算评审，每一个课题结题以后100%的审计，为什么还会出现这些问题呢？为什么大家都不满意呢？

过去一年当中我们经常深思这些事，也组织调研。从管理者的角度，一旦出现问题，我们的习惯思维就是加强管理。但是一个问题没解决，科技人员和管理人员是坐在同一条船上共同摇桨的，如果一个方面使劲，那个方面不使劲，这个船只能在原地打转。那应该怎么办？最重要的就是增加透明度。很多在座的记者朋友们也感受到，我们国家实行创新驱动战略，各行各业，各个部门、各个地方、包括企业也在科技上加大投入。我们很多大企业面向社会部署他们的科研项目，充分利用社会资源。这种分散投入的形式可能还会继续下去，在分散投入的过程中要注重避免重复，就要靠信息透明。今年年底，我们要从科技部本身做起，建立一个透明的、各部门在一起的科研信息部署平台。每年大家可以在网上按照自己的专业，自己所在单位查到，各个部门立了什么项目，支持了什么东西。第二个是，我们正在推行的国家科技报告制度，就是要把结题验收后的项目放到网上，让本行业、本专业、本领域、本产业的同志们都来看他做得怎么样，好的可以进行技术转移。三是加强经费的巡视，建章立制。我们课题项目有预算，但是预算肯定是要调整的，毕竟编预算的时候谁都不知道未来是什么样。但是这个调整要有一条规矩，就是法人的作用相当重要。

我总是想，科研经费是纳税人的钱，是国家的钱，无论是管理人员还是科研人员，都要共同负起责任来。作为管理部门，就要创造条件，公开透明，自动接受监督，在不断的监督中改进自己。从这个角度来说，科技改革措施中很明确提出了要建立了信息共享平台，建立科技报告制度，建立创新调查制度，经费巡视制度。重要的是发挥社会监督，让科技人员参与到管理过程中来，来共同解决好。以后我设想，我们应该做到每一个科研课题的经费使用至少在本课题、本单位中要公开，要透明，这样才能避免一些恶性问题的发生，这样才能使我们的科研经费更加提高效率。当然这里面还有很多措施，深层次还有很多想法。比如我们要在技术创新中发挥企业面向市场需求自主决策的作用，考虑探索采取后补助奖励的办法来支持创新。比如我们的基础研究，要考虑怎么样能够发挥“小同行”作用，特别青年科技人才的作用，让他们参与到立项评审过程中来。当然，国家支持的科技计划立项是一个竞争的过程。竞争，就有竞争上的，也有竞争下的。对于竞争中没有竞争上的，我们正在考虑这样一项措施，要把专家评审结果告诉他们，使他们在每一次申请当中都能够有一些收获，使下次申报的机会更加大。同时要调整我们的经费投入比例，在技术前沿方面增加我们的持续稳定支持。现在我们的科研经费比例稳定和竞争达到5:5多一点，特别在基础研究、前沿探索、自由探索这方面更投入比例在不断加大。

香港文汇报记者：

当前中国中心城市如北京、上海的房价，子女上学，以及空气质量等方面，成为影响海外优秀科技人才回归的几大问题。请问，在引进优秀科技人才方面国家还会推出哪些优厚的政策，把人才引进来，留得住、用得好呢？

万钢：

昨天我接待了我的一个老朋友，德国大科学机构的一个负责人，我主动跟他介绍了中国，特别是我们北京，应对PM2.5的具体措施，以及我们的大气污染防治计划等。这位朋友也跟我说，实际上发达国家，包括英国、德国，都经历过这个过程，最重要的是，我们要下力气做好这项工作，这也需要海外人才来共同和我们努力做好这个工作。我们有信心，要下大力气做好这方面的工作。

另外，你刚才提到留学海外人才有些犹豫，回来以后住房房价比较高，大城市确实有这个问题，比如北京、上海、广州、深圳。但是各地政府也在尽最大的努力来帮助他们解决。据我所知，中关村就有引进人才公租房的优惠，一些高新区也有。我到一些高新区调研的时候，发现有一些做法值得推荐，比如他们对于国内引进的人才也提供了很多举措，特别是对刚就业的大学生，技能型的，也提供了一些公租房、保障房的优惠政策。实际上创新创业需要的不光是高级人才，还需要许多各层次人才，应该尽力帮他们解决这些问题。住房的问题不光从城市规划结构出发，依靠地方政府解决，也要靠企业科研机构，还要靠本人的努力，逐步来解决。但是我们应该把重心放到这上面，解决科研人员的后顾之忧，包括上学、家属就业等等。各地的高新区都按照自己的可能性提供了很多政策。在上海，我有些朋友从海外回来，我问孩子怎么解决的？有些就是进到国际学校，也有一些就在本市的学校里，他们觉得这样更好，各有不同。我每次和他们谈起来，大家都表示有思想准备，我们国家现在还是一个发展中国家，现在发展状态不太可能提供特别的优惠，但是我们愿意尽我们的力量帮科研人员解决后顾之忧，无论是在住房、就业还是在孩子上学等方面，尽我们的能力解决。政府要出一块，企业要努力一下，个人也要有创事业的决心。

凤凰卫视记者：

刚才另外一位香港记者也提到人才的问题，我也留意到有一条新闻，有几位国家引进的海外人才因为北京的雾霾天气而最后打了退堂鼓。另外，国庆期间雾霾天气好像是非常严重的，目前有消息说，可能会对机动车征收拥堵费，甚至有可能会实行雾霾天气单双号限行。您觉得对雾霾的治理有没有一种更好的方式来解决？

万钢：

我记得今年年初吴晓莉采访我时，特别谈了这个问题，我也向她介绍了很多情况，包括我曾经的经历。我1985年到德国去的时候就在鲁尔区，我在那实习的时候也经历过雾霾天气。我当时刚到德国，一片懵懂。工友们跟我说，明天开不开车上班？我说我没有车，骑自行车。他们说那没问题，我们都不能开车。我说为什么？他说因为雾霾天。您刚才所说的，确实我们有些海外引进的人才担心雾霾天气，晓莉上次问我时提到海外高管也担心。我也了解一下，正好有几个我的老同事从大众集团新调到北京来工作，我就问他。他说我们也确实考虑过这个事情，但是事业和Business还要继续下去。一方面我觉得很鼓舞，另一方面我也很内疚，就是我们的发展转型还是慢了一些，还是让这个现象出现了，我们应该杜绝这个现象。所以雾霾天气发生后，我们科技部主动和环保部、北京市商量，共同启动首都蓝天行动计划，在绿色交通、能源转换、排放控制，烟气过滤方面强化技术应用，简单的说，就是要用科技给烟囱戴口罩、给锅炉戴口罩、给大油烟机戴口罩，让它减少排放，创造好条件，在这点上我们是有信心的。而且我们有一定的科技基础，我们还要开放引进先进技术来解决这个问题。要下决心，努力地做好这件事。

有很多专家也提出一些管理措施，有的朋友提出，伦敦有排污费制度，你们能不能执行呢？也有人说，奥运的时候搞过单双号，你们能不能执行？这些都在研究中。但是，总的说起来提高空气质量还是要靠大家共同的努力。现在大家提出的建议很多，但还并没有说要实施什么东西。毕竟我们处于一个百花齐放、百家争鸣的时代，任何人都可以提出建议，但是最终实施还需要认真地研究。我觉得最终解决的问题，还是要靠减少排放的科技支撑，发挥科技创新的作用。北京中关村示范区总收入 2500 亿，占北京 GDP 的 25%，耗能只占全国平均的 10%。当前新产业结构调整的力度是很大的，我们降低排放的空间也还很大。现在我们在清华园搞了分时租赁，当时搞了 20 辆车，一下子全部租光，现在增加到 50 辆，在各大科技园都开始搞 400、500 辆的分时租赁。这是一个利用科技创新节能减排的有益探索。以后我甚至在设想，我们现在都有了无线互联网，下班的时候自己查一查附近有没有分时租赁的车，我租个车回去，用完交回去，别人还能再用。把互联网和电动车如果能够结合起来，改变运营模式，可能也是个产业创新，我希望我们的企业能够走出这一步。总之，解决雾霾天气要靠大家的努力，政府要承担责任，企业要推动创新转变产业结构，科技要贡献力量，每个人都作出自己的努力，我相信我们是能够解决这个问题的。

学习时报记者：

万部长您好，诺贝尔奖最近刚刚公布，大家都很关心。我们也感觉中国虽然这次没有得到科学方面的奖，但是离得越来越近了。您能否给我们预测一下中国什么时候能在诺贝尔科学奖方面有所突破？因为最近也听很多专家在说，我国量子反常霍尔效应、中微子、黑格斯粒子等方面的研究都取得了很大的突破，您能否预测一下吗？谢谢。

万钢：

你叫我预测，这确实是一个难题。首先，我认识很多诺贝尔奖的朋友，我很很敬重他们，有两个特点我印象最深：第一，他们都是长期默默无闻的潜心研究，得一个诺贝尔奖可能就要用差不多毕生的经历，三四十年如一日，淡泊名利，投身科研。有很多诺贝尔奖获得者，等得奖通知他的时候，他还在花园里弄花，还不知道得了什么奖。长期稳定，淡泊名利，潜心地在在一个位置上持续开展研究很重要，科研需要长期积累。

第二，要稳定的支持。我再三强调，我们不能光靠竞争，一定要有对基础前沿的稳定支持。虽然政府进一步加大了基础研究投入，但是从国家整体上看对基础研究的投入还远远不够，政府支持的持续时间也不够长，确实我们还没有这样一个技术创新项目能持续到十年以上。而基础研究，前沿探索都讲究“十年磨一剑”，能够走到世界最前沿的基础研究，十年都是不够的，二三十年是常态。我们现在也看到了一些重要成果，比如中微子振荡、量子反常霍尔效应、高温超导等等这方面已经有些苗头，就要稳定地支持它，绝不能心浮气燥，绝不能拔苗助长。支持一定要稳定，符合科学研究的规律。千万要避免心浮气躁，这点很重要的。我这些日子也在反思一些国家，包括我们的邻国，在快速发展过程中出现的一些问题，比如说考古的问题，比如说在生命科学克隆这方面的一些问题。它也告诉我们，在一个国家快速发展的时候，特别是在基础研究方面，我们一定要克服心浮气躁，要持续稳定，淡泊名利，长期努力才能真正攀登到世界的顶峰。我相信我们现在已经有这个条件，我们认识到这个问题，我们正在探索把握科研规律，中国人总会有一天登上世界的高峰。

主持人 郭卫民：

因为时间关系，今天提问环节到这里。我觉得今天是关于科技创新很好的一次交流和沟通，大家可能还有很多问题，我们也期待万部长有时间再来这里和记者朋友们一起交流。

万钢：

好，谢谢大家。应该说我们一直把媒体作为科技和社会接触的重要桥梁，需求可以通过你们得到，问题也可以通过你们发现，希望大家能多多宣传我们的科技创新成果，特别是科技人员、科学家、工程师的努力，来帮助我们寻找科技管理方面的问题，帮助我们来深化科技体制改革，共同建设国家创新体系。谢谢大家！

主持人 郭卫民：

好，发布会到此结束，谢谢大家！

附录二：

科研经费挤占挪用成普遍现象：吃喝拉撒睡都用

2013年10月13日 12:59 新华网

10月11日，全国政协副主席、科技部部长万钢出席国新办新闻发布会，介绍落实创新驱动发展战略，推进科技经济紧密结合等方面情况，并回答记者提问。

（新华视点）部长因何而怒？——从39份审计报告看科研腐败“黑洞”

新华网北京10月13日电 11日，在国新办新闻发布会上，科技部部长万钢对科研经费“恶性问题”连说两个“愤怒”，并表示“痛心”和“错愕”。

近年来，科研腐败已成热点话题，违法违纪案件时有曝光。

“新华视点”记者梳理了近三年审计机关对国家各部委、各省份预算执行和其他财政收支情况发布的数百份年度审计报告，发现涉及“问题科研经费”的至少有39份，问题均发生于2007年至2012年这五年之内。

吃喝拉撒睡，都能挤占科研经费

梳理这些报告，看看纳税人的钱都去了哪里，人们或许能理解科技部长的怒气从何而来。

39份审计报告显示，科研经费“扩大用途”“挤占挪用”已成普遍现象：

——工资福利。

一些单位用科研经费给职工发工资奖金，或是用作人员、办公经费。

2012年，国家旅游局所属中国旅游研究院在课题研究经费中违规提取院基金83.84万元，主要用于人员经费和办公经费等支出。

发钱过千万元的并不少见。2009年至2011年，中科院生物物理所在科研经费中列支工资福利费等1278.11万元，其中2011年发生532.3万元。

有的单位甚至发了上亿元。2010年至2012年，交通运输部在没有细化人员经费范围和标准

的情况下，从其管理的 543 项科研项目的 15.56 亿元预算总额中安排人员经费 1.86 亿元，主要用于人员工资及补贴支出。

——吃。

2009 年至 2012 年 10 月，科技部所属知识产权中心在课题经费中列支职工食堂餐卡充值费 13.48 万元。

——会议、考察、出国。

2011 年，中科院地理科学与资源研究所在碳专项项目中列支无关人员会议费、考察费等 69.18 万元。

2012 年 9 月，中国电力工程顾问公司承担能源应用技术研究及工程示范项目专项相关课题时，在课题任务合同书中没有出国费预算的情况下，列支出国费 32.96 万元。

——买车、交通、零花钱。

2007 年至 2009 年，陕西两所高校分别用项目经费 41.9 万元和 29.36 万元购买小轿车和旅行车各 1 辆。

2009 年至 2012 年 10 月，科技部所属知识产权中心在课题经费中报销与课题无关的职工个人交通费用 30.15 万元，其中 2012 年 10.8 万元。

2009 年至 2010 年，住房和城乡建设部政策研究中心部分科研人员在其承担的专项课题经费中，报销火车票费用 20.78 万元。

值得注意的是，审计报告特别注明，这些火车票是“自行搜集的”，与课题无关。

陕西 15 所省属高校 2007 年至 2009 年 29 个“科技创新”项目中，列支家庭和个人电话费、私家车保险费和汽车油料费等 38.38 万元。

——盖房、装修、买家具。

2008 年至 2010 年，贵州两所高校挤占挪用教学科研等办学经费等 1745.4 万元，主要用于高校经济适用房建设及投资经营性资产等支出。

2011 年，中科院城科会从“绿色低碳生态规划指南”等课题经费中列支与课题研究无直接关系的购买办公家具等款项 26.47 万元。

2009 年至 2010 年，住房和城乡建设部所属中国城市科学研究会，在专项课题经费中列支 99.57 万元，用于与课题内容无关的办公用房装修改造、杂志印刷和网络服务费等支出。

甚至有的经费说不清花到哪里去了。

山东省今年发布的审计报告显示，该省教育厅所属 13 所大学编报科研经费项目支出预算 9.43 亿元，未细化到具体项目，全部填列为其他商品和服务类支出。

这是记者看到的金额最大的一组数据。紧随其后的是，据审计署 2012 年发布的审计报告，卫生部及课题承担单位实施的 209 个科技重大专项课题，会计核算及资产采购管理使用不规范等问题 29540.49 万元。

科研经费成“唐僧肉”，侵占手段五花八门

“花钱”的前提是“要钱”。在令人啼笑皆非的另类用途背后，巨额科研经费的诱惑，让一些人不惜绞尽脑汁，采取各种手段，甚至铤而走险。

——套。

山东省对省内青岛大学等4所大学2011年科研经费管理等情况审计发现，有22个项目报销无具体品名和数量的发票438张，金额51.54万元；9个项目报销虚假业务内容发票1824张，金额103.05万元；4个项目报销虚假签字单据，套取资金114.78万元。

其中一所高校的两个课题组，以差旅费名义分37次报销各地到佳木斯单程火车票1505张，金额28.36万元，占2008年至2011年该项目拨入经费的49.75%。

而2012年11月至12月，中国华能集团清洁技术研究院有限公司温室气体减排技术部在列支能源应用技术研究及工程示范项目专项相关课题劳务费时，利用虚假发票套取实际未发生的劳务费33.07万元。

——骗。

广东省针对2008年至2009年重大科技资金审计发现，有1个县级市的项目单位弄虚作假，骗取资金108万元；部分项目单位将不属于项目范围的支出941万元和项目立项之前的支出1392万元列入项目成本；有1个市的项目单位违反合同规定自行调减建设规模多获资金191万元。

2008年至2010年，在广东省级结构调整重点技术改造和技术创新专项资金执行中，有4个项目单位以不实材料申报获取省级资金250万元。

——贪。

在广东省2008年至2010年产学研省部合作资金执行运用中，除存在扩大使用范围、挪用专项资金外，还有2家企业4名工作人员涉嫌贪污资金47.8万元。

——吞。

2008年8月，民航局机场司自行同意将委托中国民航工程咨询公司代管的课题经费结余37.03万元，转作公司收入。

——假。

山东省2012年发布的审计报告显示，青岛大学有10个课题预算为322万元，实际支出168.1万元，决算支出为319.75万元，虚报151.65万元，占预算的47.1%。

2008年至2012年，中科院所属软件所在课题资金中以支付会费、物业费等名义虚列支出367万元。

2009年至2010年，中科院4家所属单位以技术服务费、采购礼品和食品等名义在科研项目经费和管理费用中虚列支出195.25万元，用于职工福利等支出。

为了吃到“唐僧肉”，一些人总能想出各种歪招，巧立名目之多，令人眼花缭乱。

比如，陕西审计厅发现，2007年至2009年，6所省属高校自行规定，项目经费到账后，项目负责人可按5%到20%的比例提取现金，名目包括开题费、劳务费、特支费、立题奖、奖励金、项目津贴……

三年间，共提取发放特支费等1887.79万元。

乱象之下，好钢怎能用到刀刃上？

近年来，我国科技研发经费支出每年以20%以上的速度递增。2012年，全年研究与试验发展经费支出达10240亿元，占GDP的1.97%。

建设“创新型国家”的力度不可谓不大。然而，科研投入与产出不成正比、科研效率偏低的现状令人担忧。

39份审计报告中披露了一些匪夷所思的案例：

——造假也能过审批。

广东省2008年至2009年安排的节能减排与再生能源重大科技项目中，有2个缺乏实施能力和条件的项目、1个提供虚假材料的项目通过了审批。

——不论证也可立项。

2012年，湖南省科技厅在未进行可行性论证、未经专家评审、立项依据不充分的情况下，就安排了11个科技项目资金815万元。

——没条件也得资金。

2008年至2010年，在广东省级结构调整重点技术改造和技术创新专项资金执行中，有1个企业经营处于半停产状态，不符合申报条件，仍获取省级资金60万元。

——未完成也过验收。

还是广东省省级重大科技专项，审计发现，有1个县2个项目共获得资金56万元，至审计时，项目建设尚未完成，却于2010年底通过了验收。

而这个省2008年至2009年安排的节能减排与再生能源重大科技项目中，有个别项目验收材料不真实，却仍然结题验收。

在麻木不仁的心态下，一些地方只管拨钱，对于实际效果不闻不问。

广东省审计厅对2008年至2010年省级重大科技专项资金使用执行情况进行审计时，发现了一个荒唐案例——

有一个市的两个项目承担单位共获取专项资金45万元，其中一个单位已结束营业近两年，另一个单位多次联系不上。项目实施情况如何？主管部门竟然一无所知。

纳税人的“好钢”怎样才能用在刀刃上？“部长之怒”发人深思。（“新华视点”记者李柯勇、席敏、李亚楠、陈刚、叶前）

（吴锤结 推荐）

“取之于民用之于民”——在万钢与梅新育之间

吕乃基

一石激起千层浪。赵明教授文章置顶后，引起网上网下强烈反响。

博主以为，争论混淆了两个范畴：正常的初次分配收入（工资+单位人皆有之的“某某费”）和科研经费。前者可以自由支配但普遍过低，尤其是没有任何头衔的副高和讲师以下者，不要说体面二字（陈安博士自称，在学生家长收入的“橄榄形”中位于最下面的“尖尖角”，辜负了科学网名博之美名，不过似乎不妨碍众蜻蜓争相停靠），若是同时兼房奴、孩奴，恐怕马斯洛的最底层也难以维系。

相比之下，后者面窄量高加双规（[双规：在规定的时间内进行规定的消费——高校中的经济学 2 2012-07-17](#)。并参见金拓老师对其博文评论的答复：不少未在当代中国工作过的华人学者甚为不解：为什么重大科技项目的指南一经出笼，便要求在极短的时间内完成申报和评审？这其实正是管理当局的无奈和用心——最大限度地压缩生态链中人们的交易机会。大量的资金突然发放，造成了来不及交易的局面，才有可能使其中的一部分落入交易资源不多的研发团队手中。）

正因为此，再加上上述两方面之间巨大的反差，也就有了段振豪，有了万钢所说的一切。（华尔街日报中文网）苏州大学的董洁林博士接到一位陌生女士的电话，她丈夫是一位从美国回到中国高校工作的海归，几年时间，从一个谨小慎微的书呆子，变成了一个满嘴谎言、贪污科研经费的“坏人”。电话里说：“我在美国呆了几十年了，价值观已经固化，况且我们从来不缺钱。你不知道受良知折磨、加上担惊受怕是什么滋味，我希望我们的孩子以一个正直、高尚的父亲为荣。”她屡劝不住，担心害怕。“可是他已经走火入魔，把邪路当成了事业成功。

” <http://big5.xinhuanet.com/gate/big5/forum.home.news.cn/post/viewPost.do?ver=1&id=127385028>。此时，博主想到的话是：“……社会把人变成鬼”。

博主去年底曾发文：[原善扭曲的第四种类型——通天塔 2012-12-20](#)。择相关部分粘贴如下：

在高校和科研机构工作，收入微薄，基本工资甚少，而绩效工资多与课题、经费、论文和工作量挂钩。经济，是对青年科学工作者的沉重压力。社会的分配应以初次分配为主，二次分配只是在一定程度上的调整。然而在当代中国，劳动者最基本的劳动所得所占的比例却每况愈下，高校中，课题费、基金、奖励、津贴等名目繁多的收入所占的份额与时俱进，成为一部分人越来越重要的收入来源。中国的基尼指数日益扩大，若是考察高校中的基尼指数，或将超过社会的均值。

初次分配与二次分配倒置，致使老师日渐疏离自己的本职工作，投身于课题等，尤其是之前的环节：“跑”上面。

随着国进民退，大权在握、拥有资源的“有关部门”近来握有的资金越来越多。而设立各种称谓、奖项和名目繁多的基地，制定相互套叠、环环相扣游戏规则，是其实行控制的重要手段。最重要的是，有关部门有权任意调整，并拥有最终解释权。在制度的安排下，越来越多的人竞相或不得不挤上“华山一条路”：把获取资金和学术“制高点”奉为最高目标。

这是一条险路。为何要让科研人员在边缘线上生存，在扭曲中成长？

博主想起税收部门经常挂在嘴边的一句话，叫做：

“取之于民用之于民”。此间的关键在“取”和“用”之间的转换。税收，是任何国家得以运行的基本前提，用于社会的公平、国防、救灾、民生和市场经济达不到的领域。现在的问题是，在用到科研领域时，出了这样或那样的纰漏。

其一，前“民”不等于后“民”。被取之民的人数远大于有幸用到之民；基本上是普遍撒网，取自全体科研人员，一刀切，或顶多数刀切。

其二，钱收上来了，所用之民则是“特别的爱给特别的你”。大把的钱，被设计成各种课题，五花八门的奖项，以及设置什么样的条件，等等，至关重要。用于少数深谙规则并如鱼得水之士，被选者必须顺着通天塔，按照潜规则，亦步亦趋。

其三，在“取”和“用”的转换之间，“有关部门”获得了越来越大的权力。

苏州大学的董洁林博士援引她在美工作的经历认为，科研经费的一定比例用于人才的工资收入无可厚非，本是知识社会的一种运行方式，不过需要有适当的制度安排，例如美国科研经费用于人才的费用只能按照用人单位按市场标准制定的人员工资标准发放，科研项目负责人无权发放奖金，从而避免了贪腐渠道，可以借鉴。

博主的观点是，大幅降低所“取”，以普遍提高科研人员待遇，特别是初次分配。科研梯队不是华山一条路的通天塔，而是一座具有坚实基础和地基的层层递进的金字塔。获得课题者和参与者可以在一定程度上由课题费提高生活水平，而作为其基础的广大没有课题者可以在没有后顾之忧的情况下，为金字塔的高端源源不断地输送知识、创意、人才，以及在某种程度上成为竞争的压力。

在资源发生如此转移的过程中，必然伴随着另一项转移：有关部门权力的转移。改变政府职能，小政府大社会，这一点也与中国改革的方向相一致。

同时，一旦科研人员的收入分配理顺，初次分配归初次分配，课题经费归课题经费，既不致发生科研人员穷困潦倒乃至为“奴”，也可严格规范科研经费的使用，以使各级科研人员各得其所，各项资源各归其用。

（吴锤结 推荐）

人理、法治、国情——也谈科研经费使用

李明阳

科研经费管理体制的弊端是科学网一个经久不衰的老话题，成千上万的科研人员，特别是各种纵横向课题主持人，对科研经费管理体制的弊端都有切肤之痛。最近，科技部长的一番科研人员滥用科研经费问题的表态，新华视点一篇《新华视点：从39份审计报告看科研腐败》，更是捅了中国科研经费管理体制的马蜂窝，引起众多科研从业者的口诛笔伐。科学网更是将数篇相关博文高高置顶，引起了万目关注。

归纳博主的观点和跟帖者的发言，科学网的网民其实可以分为二类：对学术界反腐倡廉行动的坚决支持者、对科研人员经济地位长期低下不满的反对者。其实，通过正反两派的情绪化语言，可以深深感到，这是一个涉及人情、法治、国情三个方面的复杂问题。

一、人情的合理性

先说人情。知识分子成长周期长、脑力劳动强度大、工资待遇低，是个长期存在的问题，在市场经济、收入差距急剧扩大的今天显得尤为明显。为人师表了，日子过得竟然比建筑工地的农民工、自己刚刚毕业的研究生、农贸市场卖菜的老大妈还悲催，脸面如何也挂不住。从所承担的课题中取得自己脑力劳动的一部分，以此获得比较体面的生活，从人情上看，无可厚非。现有的财务制度的弊端有目共睹：科研经费中劳务费比例过低；从业人员的脑力劳动无法从科研经费中列支；同一课题、不同课题各项支出无法挤占挪用；刚性的报销制度没有考虑科研实践活动的需要，等等，不一而足。在N次呼吁，科研经费体制固若坚冰的情况下，用诸如假发票冲账、虚列开支项目等雕虫小技，增加点本应属于自己的脑力劳动消耗，似乎也并无大碍。

二、法治的严酷性

再说法律。依法治国，而不是以人治国，这是中国历经多少次亡也忽焉、兴也勃焉的历史周期律得来的血的教训，也是一个成熟国家保持社会持续稳定的利器，其重要性不容置疑。中国刑法对国家公职人员滥用职权、以权谋私的行为涉及的犯罪行为进行了详细的规定，涉及科研人员的就有行贿罪、受贿罪、贪污罪、虚开发票增值税发票罪、挪用公款罪、职务侵占罪等等，并且从犯罪主体、犯罪客体、犯罪主观、犯罪客观四个方面对每种罪名的犯罪构成进行了具体的规定。

大学教师、科研院所科研人员，事业单位、铁饭碗，自然属于国家公职人员；使用的科研经费，尤其是纵向经费，来源于纳税人的收入，自然属于公款。王子犯法、与庶民同罪，是一个法治国家的标志。既然如此，触犯了刑律，作为一个普通的公民，科研人员又有什么理由不受法律的处罚呢？如果科研人员以担当国家科技创新重任为借口可以逍遥法外，那么为生活所迫卖淫的站街女也可以法外开恩、遭受社会不公拿平民开刀的社会极端分子自然也可以考虑减刑缓刑了？

三、国情的约束

再说国情。长期以来，我国对公务员、事业单位这些所谓的吃皇粮的体制内人员，按照行政级别、职称的高低执行了一套复杂而严格的工资晋升制度。改革开放30多年了，大学

教师、科研人员的基本工资执行的仍然是这套体系。同一级别的行政人员、科研人员、军队干部，基本工资实际上差别并不大，因此出现了县长相当于团级（县团级）、市长相当于师长（地师级）、教授相当于厅级这样奇怪的工资类比现象。垄断国企凭借其关乎国计民生的资源价格的垄断制定权、行政官员依靠其资源的分配权获取了远超基本工资的额外收入。至于万里长城，由于其特殊的地位，最近几年，工资调整的频度、力度更是有目共睹。相形见绌之下，没有一技之长、从事基础研究的大学教师、科研人员的收入，如果不从自己掌管的科研经费里捞点好处，只剩下国家颁发的那点饿不死、吃不饱的皇粮了。

科研人员工资低下，作为从普通科研人员队伍中成长起来的管理者，也是心知肚明。大幅度增加科研人员工资待遇，与其说是个经济问题、不若说是个政治问题、管理理念问题。都是体制内的人，在大多数基层行政人员、科教文卫事业单位基本工资低下的国情下，凭什么光增加高校科研人员基本工资？按了葫芦起了瓢，政治风险太大！如果大家一起加工资，3000多万的吃皇粮的人，在经济减缓、财政收入减少的背景下，财政能否负担？端大锅饭了，知识分子衣食无忧了，如果他们素质不高，慢工不出细活怎么办？经济风险太大，不如把好钢用在培养精英人才的刀刃上！从经济学投入产出的角度，让一部分先富起来也是个不错的选择。

四、未来展望

在反腐倡廉的大斧高高举起的今天，作为每年国家数万亿元投入但产出不高、绯闻叠出的科研界，面临着万亿国民的众目睽睽，也在所难免即将到来的反腐倡廉风暴的猛烈冲击。客观评价，在收入长期低下、科研经费管理体制弊端多多情况下，大多知识分子如果严格按照刑法的规定，实际上处于罪与非罪之间的模糊地带。因此，段振豪式人物的落网，对于很多人来说，是个随机事件。至于工资待遇的大幅度提高，在现有国情约束下，也是个天方夜谭的一方情愿。

想起了一句话：这是个最好的年代，也是个最坏的年代！在这个年代，各种合理不合法、合理不合情的乱象还会继续甚至蔓延。在这样一个年代，其实，天堂与地狱之间，经常只是一念之差。对于知识分子如此，其他行业，莫不如此！

（吴锤结 推荐）

经费监管的严与活：如何看待科研经费“纯洁性”

最近，科技部长万钢的愤怒与错愕，再次激起了人们对科研经费贪腐的关注：为何我们的科研经费不能纯洁地用在科学研究上？套取经费现象怎会如此普遍？我们的科学家群体真的已是如此不堪了吗？问题存在于科研人员的道德上，还是制度设计上，抑或人们的理解上？记者就此作了一些采访。

课题费“养人”对还是错？

一听到拿科研经费发工资、福利，就直接说这些钱落入了私人腰包，这个判断成立吗？只怕

没那么简单。单凭一堆设备、仪器、试剂，它们是不会自己工作而产生科研成果的，在任何国家，科研投入中最重要、最有价值的部分，必定是智力投入。

不管在美国还是新加坡，课题组雇佣研究人员开展项目，这些人员（副研究员、科研助手、清洁工等）的工资、奖金，包括医保在内的各项福利，都是从科研经费中开支的，其比例可以高达 50%-85%。供职于中科院的时玉舫教授告诉记者：“在自然科学的理论研究、人文、金融等领域，‘人头费’甚至可超过 85%。”

反观国内，大多数国家项目虽未对劳务费的列支规定明确比例，但在实际操作中形成了某种“潜规则”，比例一般不超过 10%，因此列支金额无法满足实际需求。中科院某研究所的一位资深财务负责人介绍，以科技部项目为例，一个博士研究生可通过项目审核的劳务费只有每月 1000 多元，而导师实际支付给博士生的月工资约为三四千元。为了凑齐劳务费，导师不得不同时申请多个项目。

经费监管的严与活

同样拿到 100 万美元项目经费，在美国与中国有何区别？在中国，项目中一定比例的费用将会被课题组所在单位提取为管理费，比例在 5%-20% 之间；在美国，这笔经费会全部进入课题组，学校或科研机构收取的管理费，大多数情况下将由经费提供方根据谈判的比例，另外支付。

必须承认，课题组所在的学校、研究所收取一定额度的管理费是合理的——实验场所的水电煤卫、人事财务等各种后勤杂务，都得有人提供服务才行，而这都需要经费支持。收取管理费，同时也意味着项目承担单位应承担起用好每一分科研经费的监管责任。在采访中，记者发现，不少研究员宁愿单位多收一些管理费，把吃喝拉撒各种杂事都包下，自己就能安心做科研了。上海市科委条件与财务处处长秦亮认为，在诸如申请课题的预算编制、知识产权管理等方面，项目承担法人单位应该为科学家提供更多专业的指导与服务，减轻科学家的负担。

加强经费监管，也当在其列。财务的口子紧，就能将报销假发票、虚支冒领等违法行为消灭在源头。一位在新加坡某大学供职的学者告诉记者，他所在的学校曾有教授因不能对报销费用作出合理解释而被学校辞退。

制度改进也有窘境

一位以“千人计划”从日本引进回国的科学家告诉记者，回国之初他有许多地方很不习惯：有些项目的检查与验收居然都是由项目承担方组织，有些评审专家甚至是承担方邀请或者指定……而在日本，所有项目评审专家都由经费提供方聘请，以确保权威公正，评审费用也由经费提供方统一支付；即使专家需到现场考察，也不允许专家接受被考察者的招待——有些风气的确可通过制度设计来扭转。

据了解，目前国内相当部分的科研项目评审已开始采用经费提供方聘请专家、支付评审费的方式。

但在有些问题上，却并非科研体制改革可以孤军突进的，制度的改革与完善往往需要配套和联动。例如，人员工资问题就需与国家的事业单位改革联动。记者在采访中了解到，上海其实早在五六年前就注意到了劳务费不足的问题，故而出台了项目劳务费可占项目经费 20% 的政策，后又将人力投入较大的软课题劳务费比例提高到了 50%。但在实际操作中，某些课题组为减轻个税负担，并不会用足这一比例。因此，单纯提高劳务费比例仅是眼下的权宜之计；要化解科研人员的无奈，尽可能减少政府与科学家之间的“猫捉老鼠游戏”，还需完善科研人员的薪酬设计体系，当然也包括与之相关的科研评价标准。

(吴锤结 推荐)

科研工蜂挺委屈 关于科研经费分配与管理的话题

■本报见习记者 王珊 记者 甘晓

最近，挪用、乱用科研经费现象受到公众广泛关注，舆论矛头直指科研人员。乱用科研经费理应受到法律制裁，但《中国科学报》记者调查发现，这些现象的背后还存在更为本质的社会问题，科研“工蜂”的生存问题亟待关注。

忙于生计的科研“工蜂”

10 月底，张毅（化名）收到了本月工资单，工资单上各种收入加起来不到 5000 元。他不禁对着工资单苦笑：“这点工资还要用来养房子、车子、孩子！”

张毅是湖北某省属高校的一名副教授，从事生物学方面的研究，偶尔还能拿到省里或者国家的科研经费。他在日本工作过一段时间，他看到，日本教授一旦获得职位，其工资收入便能够养活一家人。“现在，我很羡慕他们能安心心地搞科研。”他说。

中科院长春应化所一名副研究员也告诉《中国科学报》记者，2003 年，他在美国做博士后，每月工资折合人民币一万多元，而 2009 年回国后，身为副研的他，工资仅有 4500 元左右。

2012 年 9 月，创造“蚁族”一词的对外经贸大学公共管理学院副教授廉思出版了《工蜂：大学青年教师生存实录》一书。

书中指出，和那些有名望的专家学者相比，高校青年教师收入少得可怜；甚至也无法和那些公司白领、金领相比。要想改变窘迫的生活状况，必须想办法赚钱。然而，他们又被科研任务捆绑，可谓付出多、回报少。因此，廉思用“工蜂”来形容这些拥有知识、创造知识的高校青年教师。

“都说教师、科学家是高尚的职业，但这点工资让我们如何‘高尚’？”张毅表示。社会地位和经济地位严重不匹配，为了过上体面的生活，科研“工蜂”不得不忙于生计。

在廉思的调查中，青年教师为了摆脱窘迫的生活状况，往往在外做兼职、代课、帮人做工程设计。而最近，关于科研人员挪用、乱用科研经费的质疑让很多科研“工蜂”觉得很委屈。

“科研经费的确该用在刀刃上，但作为青年科研人员，工资和经费几乎难以维持生活与科研。有时甚至还要拿私人积蓄补贴实验室。”张毅愤愤不平地说。

甘肃农业科学院助理研究员李世腾（化名）也为科研“倒贴钱”。“前几年出差补助每天只有30块，要是雇车、吃饭，自己还要往里面贴钱。”他说，“没人愿意出差。”

智力劳动应受尊重

“要科研，还是要生存？”面对生活与科研的双重压力，普通科研人员产生了这样的疑问。

在两者之间，很多人选择“填饱肚子”。他们开始不断地争取横向课题和其他渠道的资金，做大量低水平，甚至是重复性劳动的研究，违规报销和套用经费的行为也随之产生。

“要想做好科研，生活得有保障。”张毅说。

“没有体面的薪资和严格的执法，哪个行业都一样，别指望科研人员会更高尚一点。”中科院电工所研究员霍小林告诉《中国科学报》记者。

目前，我国的科研经费管理办法明确指出劳务费预算占项目经费总预算的比例应该严格控制在15%以内，而且只能用作支付项目组临时人员的工资以及咨询专家的费用，正式的科研人员不允许从中支付应有的智力成果收入。

张毅表示：“我自己承担的课题不能给自己发劳务费，只能给学生发劳务费。这简直太荒唐了！”

采访中，科研人员们都向《中国科学报》记者表示，在现有的科研经费管理中，他们感到在科研中的劳动投入得不到承认。

清华大学人文学院科技与社会研究所副所长李正风曾撰文指出，“科研经费的人员相关费用的预算比例过低”是目前课题制科研经费管理的问题之一。

中科院心理所研究员罗非也指出，国家规定给科研人员的薪水的确微薄，不改变政策，单纯追究科研单位和科研人员的责任，是不合理的。

李正风在一篇论文中指出，我国国家科技计划的经费配置长期存在着“见物不见人”的思想，重视物质条件建设，忽略研究者的劳动报偿。

他进一步解释，在计划经济体系中，科研单位的人员工资都由财政“足额”拨付。然而，随着市场经济的推行，在科研人员的劳动报偿要完全或者“部分”通过市场机制获得的前提下，充分尊重科研人员的劳动是提高科研人员工作积极性和提高科研水平的必要保障。

劳务费到底怎么给

记者在调查中获悉，在欧美等发达国家，科研和教育事业单位参照公务员待遇。除此之外，课题经费有相当一部分是劳务费，作为科研人员的补贴。

例如，在美国和日本，科研经费通常分为两部分，一部分是直接面向研究人员的科研补助，只限于与研究相关的事宜；另一部分则不但可用于研究成果专利申请相关费用，还可用于支付研究负责人和辅助研究人员的薪酬。

“应该普遍提高科研人员的基本收入。”中科院政策所研究员陈安认为提高收入是解决问题的关键所在。

李正风则建议，应取消正式科研人员不能提取劳务费的限制，建立按劳取酬的机制，并设置额度。“这样既承认了科研人员的劳动，也限制了其盲目申请经费以获得额外收入的现象。”

中科院院士李小文也表示，国家应该理直气壮地增加科技投入中人头费的比重。他建议，可以以“千人计划”获得者为参照系，建构一个合理的、金字塔形的实际收入梯次结构。

“当科研经费的增加或减少不能对科研人员尊严地位的提高产生决定性影响时，科研经费自然就会被科学家按规矩严格使用。”陈安指出。

陈安认为，要打破经费管理“立规极严”、“执行极难”的局面，尊重科学研究的灵活性和规律性；同时减少不同层级职称之间收入的巨大差距。

李小文指出，要增加对中小项目的科研投入，扩大青年基金的范围。并在此基础上，建立项目申请的金字塔结构，让其成果体现在进一步的优青、面上等基金的申请上，以此激发希望和动力。

上海交通大学科学史与科学文化研究院教授李侠进一步强调中小项目扩容的重要性，“这会在更短的时间内培养能够服务于科学事业的年轻人，而他们是未来科学的发展基础”。

（吴锤结 推荐）

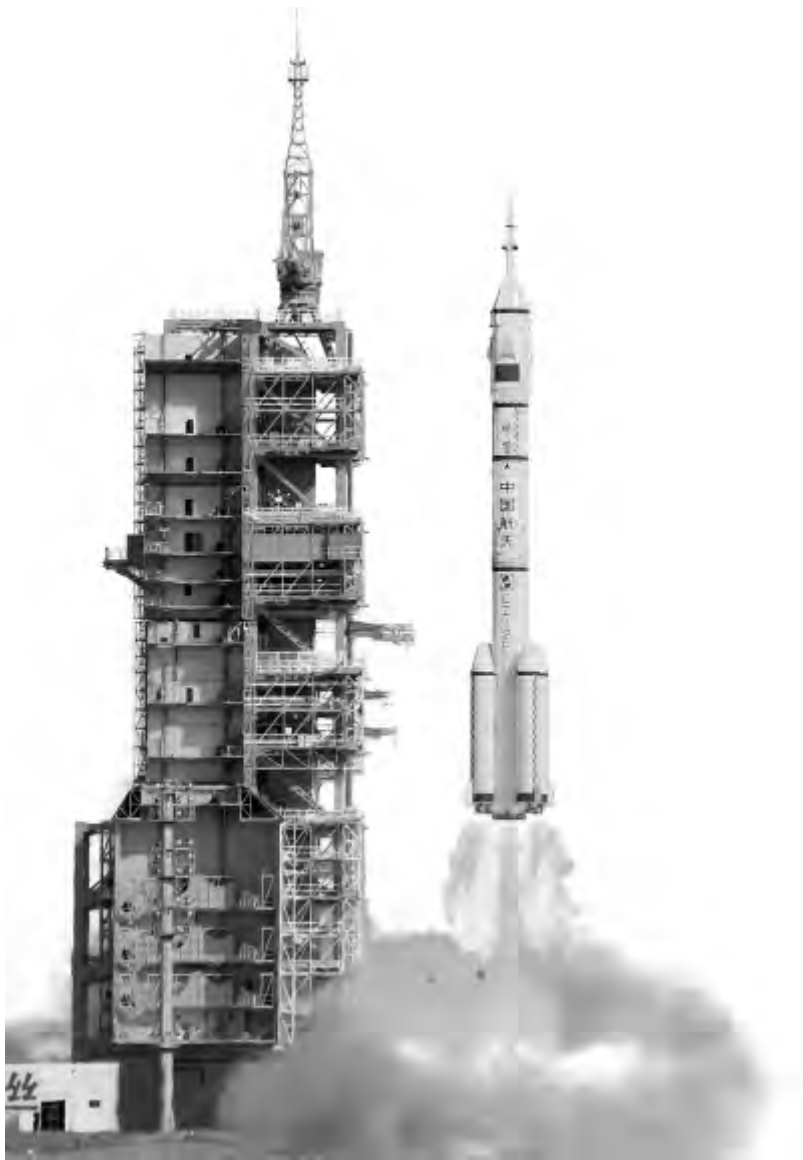
陈佳洱院士：一流的科学家会影响一个时代



陈佳洱



新华社发



中国第一颗原子弹爆炸腾起的蘑菇云。（资料图片）CFP

主讲人：陈佳洱

科学技术，特别是基础科学的发展，其首要动力来自于科技人员对探索和揭示未知规律的热情，对于认识客观真理的坚持和追求，更来自对民族和国家科技进步的使命感和责任感。只有有了正确的动力，才能着眼长远利益，瞄准科学技术相关领域中的重大问题，克服各种困难，通过艰苦卓绝的不懈奋斗，作出重大的成就来，才能一圆“中国梦”！

不同时代不同“中国梦”

说起“中国梦”这个话题，在不同的年纪，我的“中国梦”也不同。

我是上海人，3岁那年（1937年），“八一三事变”爆发，上海沦陷了。在童年时代，我目睹了日本侵略者的种种罪行。他们不把中国人当人看，叫我们“支那猪”，对老百姓非打即骂；不准学校正常教学，强迫学生们学习日文。那时，我的“中国梦”就是驱除外侮、把日寇赶出中国！

我父亲（编者注：陈伯吹，中国著名的儿童文学作家、翻译家、出版家、教育家，被誉为“东方的安徒生”）和小叔父一直在从事抗日救亡运动，写了不少揭露日寇侵略罪行的文章。我听外婆讲，那时我母亲因病住院，日本宪兵要抓他们，就押着外婆去医院先抓我母亲。那时母亲住在二楼病房，外婆走到一楼就故意大喊“不要推我”给母亲报信。我母亲听到喊声，从二楼病房的窗户跳下去，导致大口吐血，日本宪兵只得先把她羁押在医院。一位护士（地下党员）轻声问她：“日本人为什么要抓你？”她在纸条上写了三个字：“爱国罪”。于是，医院中爱国的医生和护士联合起来保护我的母亲。他们就说我母亲得了严重的肺结核。每次日本宪兵要提审我母亲，他们便往痰盂中倒一点红药水，说我母亲又吐血了。肺结核在当时是无药可治的烈性传染病，日本人怕感染，我母亲才得以保全。人们都知道一旦被押进日本宪兵队，就是有去无回。我还隐约记得有次半夜醒来，看到外婆在灯下含着泪为我母亲缝制寿衣。

青年时代，我对科学产生了强烈的兴趣，那时我的中国梦就是科技强国。我们中学校长李楚材先生（编者注：上海市名校位育中学创办人，著名教育家、社会活动家）很重视数理教学，我的班主任是清华大学毕业的高材生，其他任课老师大都是复旦等大学的兼职教师。那时，我和几个同学成立了“创造社”，自己动手做无线电收音机、扩音器等。记得中学毕业那一年，学校里做广播体操的扩音器就是我们“创造社”自制的。

考大学时，我报考了大连大学电机系。其时，王大珩先生从英国回来任教，他认为学工的人，没有坚实的物理基础是不行的，因此创建了物理系。我又被选到物理系学习。后来全国院系大调整，我进入东北人民大学（编者注：吉林大学前身）物理系学习。当时的东北人民大学物理系师资力量十分强大，有余瑞璜、朱光亚、吴式枢等院士任教，号称“物理系十大教授”。对我影响最深的是恩师朱光亚先生，他教我们原子物理，也是我毕业论文的指导老师。在老师们的言传身教之下，我的理想就是做一个科学家，为实现科技强国的“中国梦”，将我的一生奉献给新中国的科技事业。

现在，我已经快80岁了。你问我现在的“中国梦”是什么，我可以告诉你，我的“中国梦”是强国梦，是早日把中国建成创新型国家，由科技大国变成科技强国。

科学技术是第一生产力。我的亲身经历让我深刻体会到，没有科学技术的发展，就没有中国的繁荣富强，就不会真正赢得别人的尊重。1963年到1965年，我在英国作访问学者，进行扇型聚焦回旋加速器的研究。1964年是英国的大选年，我清楚地记得10月16日的那一天晚上，突然电视上大量的竞选宣传都停了，打出一行字：中国爆炸了原子弹。这个消息震惊了所有人，大家都来问我这消息是不是真的。我也吃不准，连夜赶到使馆去询问情况。当我知道祖国真的爆炸了原子弹时，我高兴得跳了起来！后来，英国哈威尔的原子能部（UKAEA）

测到了爆炸尘埃，发现我们爆炸的竟是铀弹，而不是他们猜测的钚弹。这说明，新中国的整个核工业已经建立起来。第二天，泰晤士报头版以《成吉思汗又回来了》为题，进行了报道。

原子弹和氢弹的成功，为我们赢得了尊重。我觉得不论在哪里，中国人的腰杆都挺得更直了。那些外国同事对我的态度也明显不一样了。原来他们总是用同情的口吻问我：“这个磁铁你将来要不要带回去？”我回答说我们自己能做，人家都不信。而爆炸成功之后，连我的牙医都说：“你们中国了不起！”

社会主义先进文化是科学技术发展的驱动力

明年我们即将迎来建国 65 周年，应该说新中国建立以来，特别是改革开放 30 多年来，我国科技事业取得了跨越式的发展。但是，目前也存在很多问题。例如许多科研人员实际收入的相当大部分要与各种项目的经费挂钩，迫使科研人员每年要为“跑项目”使尽各种招数，甚至有的不惜以种种包装通过“一女多嫁”的方式得到更多的项目经费；科研工作中每年名目繁多的评审和评估及与之相应的“排行榜”，不仅耗费了科研人员大量的精力，更因政策上将这些排名与相关单位的政绩、分配到的资源以及科研人员的业绩、待遇紧密挂钩，因而引发了一股心浮气躁、急功近利之风，使科研人员无法静下心来潜心研究；不科学的评价体系，对于所谓第一作者和第一单位过分强调，使各个单位竞相以表观的“量化”指标包装自己的成果，不仅造成研究力量重复分散，影响了研究的水平和质量，更助长了同行之间的无序竞争，使正常的学术交流无法开展，团队之间的研究成果不能共享，优势不能互补，社会主义大协作的精神优势化为乌有！再者，科研团队管理上某种行政化的趋向和“官本位”的观念也影响着科学民主的发扬，拉大了科研人员之间的差距，甚至还诱发了“学而优则仕”的风气等等。

以上这些现象集中地提出了一个发人深思的问题：今天我国科学研究的发展究竟应依靠什么力量来驱动？

我以为如果过度依靠功利来驱动，不仅不符合社会主义的价值观，还会带来许多负面的效应，甚至将影响我国从科技大国转变为科技强国的整个进程。现代科学的发展史也清楚地表明，科学技术，特别是基础科学的发展，其首要动力来自于科技人员对探索和揭示未知规律的热情，对于认识客观真理的坚持和追求，更来自对民族和国家科技进步的使命感和责任感。只有有了正确的动力，才能着眼长远利益，瞄准科学技术相关领域中的重大问题，克服各种困难，通过艰苦卓绝的不懈奋斗，作出重大的成就来，才能一圆“中国梦”！

我认为，从精神层面而言，这种驱动应该来源于社会主义先进文化。社会的文化形态反映着社会上各个群体和个人的行为规范和价值取向，潜移默化地影响着科研管理的各种体制、政策及其运行方式，影响着科研人员的精神境界和道德风范。可见文化是科学与技术发展的灵魂，只有弘扬社会主义的先进文化才能从人们的思想深处树立社会主义的核心价值观，顺应科学技术自身发展的规律，使我国的科学研究走上持续、和谐发展的康庄大道；只有营造良好的创新文化氛围，才能源源不断地孕育优秀的科技人才和自主创新的科技成果。以先进

的创新文化引领科技进步，已成为一个国家或地区进入创新型的国家或地区的必由之路。

我们应该大力传承中国文化注重整体、辩证思维、和谐包容等优良传统和“天人合一”等思想理念，这些是维系中华民族生生不息的宝贵财富；同时要学习西方文化中追求以对客观世界的认识、求知为原动力的理性探索和普遍规律的概括，强调实证的、精细定量的研究方法，弘扬尊重科学、鼓励科学家探索未知规律，求知、求真，追求真理的科学文化；提倡淡泊名利、潜心研究、严谨治学，献身科学的好风尚，克服急功近利倾向；鼓励勇于创新、大胆质疑、宽容失败、敢为人先的拼搏精神，坚持“百花齐放、百家争鸣”的方针，提倡平等的学术批评和争论，营造崇尚科学，“尊重知识、尊重人才、尊重创造”的社会文化的大环境；弘扬科学精神、传播科学思想、科学方法、科学知识，提高全民族的科学素质；高度重视科学伦理道德的建设，反对任何形式的学术不端行为，正确估量和防范科学与技术进步可能带来的社会风险，防患于未然。

在这里，我要强调一点，那就是科学文化与人文文化同是人类文化的精髓，既相辅相成又密不可分，如同一个“硬币”的两面，是不可割裂的。

在现代文明高度发达的今天，一部分人仍存有将科学文化与人文文化相割裂的观念，以为只有贝多芬的音乐、莎士比亚的戏剧或者是李白、杜甫的诗等艺术和人文文化才是教养的标志，而科学和物理这样的理性文化，只是科技工作者有兴趣的事。事实上，科学文化和人文文化都起源于人类对客观世界——包括自然和人类自身的认识，都追求真理的普遍性，服务于人类自身社会以及人类与自然和谐发展的需求。

对任何一面的忽视或削弱都无益于人类社会的文明进步和健康发展。片面强调人文文化会制约科学文化的发展，造成技术和生产的落后和倒退；片面强调科学文化而不重视人文文化的发展，也将是一场灾难。因为科学是一把“双刃剑”，由新的科学转化而来的技术，既可以为全人类的美好前程服务，也可以对人类自身或者自然资源与环境造成伤害，甚至于大规模的伤害，破坏社会稳定，破坏人与自然的协调发展。这方面在人类历史上也多次有过惨痛的教训。因此今天，物理学家的社会责任比以往任何时候都要重得多。贝多芬在《第九交响曲》的《欢乐颂》中所歌颂的那种人类精神的和谐和内心的美，所追求的那种自由、解放和欢乐，只能建立在人类物质生活极大丰富，人与社会、人与自然和谐发展的基础之上，建立在科学文化与人文文化紧密交融之中。

基础研究是自主创新的源头

中国现在已经是科技大国，但还不能说是科技强国，真正能做出原创性科研成果的科学家还是太少。要想在2020年把我国建成创新型国家，使科技发展成为经济社会发展的有力支撑，我们还有很长一段路要走。

自主创新能力是衡量一个国家是否是创新型国家的重要指标，而基础研究是自主创新之源。我是从事基础研究的，也担任过国家自然科学基金委员会的主任，我就以基础研究为例谈谈

自己的看法。

应该说，我们中国人是不缺乏原创精神的。建国初期的人工牛胰岛素的合成、“两弹一星”，到上个世纪80年代王选的激光照排，到今天的量子通讯、反常量子霍尔效应的发现……这些都证明我们中国人是很聪明的，是完全有能力做出原创性成果来的。

在今天的历史条件下，完善促进基础研究发展的环境保障是非常重要的一个方面。

首先是投入，对基础研究而言，投入是基础。基础研究发展需要超前投入的模式是由基础研究厚积薄发的特点所决定的，今天对基础研究的投资和支持，是日后占领未来高技术发展制高点的经济基础。基础研究投入的来源主要是中央财政，通过中央财政的投入带动其他社会投入，这种投入应该是持续的、稳定的。为确保资金投入的有效利用，应注重对基础研究经费的优化配置，一方面要正确处理面上的自由探索性研究和导向性的重点研究之间的关系和比例，使两者相互促进，协调发展，还要根据国情确定研究活动、人才培养、基础设施、科研基地等方面的适当比例；另一方面要有直接投入到研究型大学和国家级研究机构的科研事业费，保障学术带头人使用科学事业费的自主权，以培育各自的学术特色，稳定研究队伍和方向，巩固和建设研究基地。在此基础上，必须注意各个资助部门及各类研究计划和项目之间的协调和配合，防止一项研究通过多种包装，多头申请，多头交差。

在人才培养上，要树立起超前于当前经济社会发展的培养观念。如以基础研究人员占R&D人员8%的比例测算，2020年，我国基础研究人员总数至少将比现有人员翻一番，其中具有博士学位的高素质人才的比例也要比现在有较大提高，要建设一支适应未来需求的高水平的基础研究队伍。为此，第一，要着力推进教育与基础研究的结合，改革研究生培养机制，加强和改进博士后制度，切实提高研究生和博士后质量，加强各层次青年人才培养，保证基础研究队伍的源头供给。第二，整合和优化国家层面各类杰出人才培养和选拔计划，加强创新群体和团队基地建设，造就一批具有世界影响力的一流科学家。第三，大力吸引海外优秀专家学者特别是华人专家以各种方式为我国基础研究发展服务。第四，营造良好的用人环境。坚持竞争激励与崇尚合作相结合，促进人才的有序流动；坚持“人尽其才”的用人之道，发挥老、中、青人员各自的优势与积极性，实现基础研究人才队伍的“生态”平衡。第五，改进管理，切实为科学家减负，确保科学家，特别是学术带头人能集中精力从事研究。第六，高度重视和加强高技能科研辅助人才和科学管理人才的培养。

从体制机制上说，一是要根据国家创新体系的总体布局明确和完善基础研究的管理体制。建立国家层面的权威决策机制，切实增强国家的调控能力。加强国家科技管理和资助部门之间的协调，避免职责和功能的重叠、趋同的倾向。二要改进和完善评价体系，规范基础研究评价工作。尊重科学发展规律，减少行政干预，使科学评价切实反映研究工作的长远科学和社会价值或潜在经济价值，坚决改变当前流行的那种将科学评价停留于短期文章发表的数量和刊物档次的评价体系，以及将评价结果与待遇紧密挂钩的做法。三要充分发挥各科学创新主体的作用。在继续保持对科研机构支持稳定增长的同时，加大对高等学校特别是重点研究型大学的支持力度，发挥其在基础研究中的优势和潜力。积极推进研究机构与大学的结合，积

极推进“军民结合、寓军于民”机制的建设。四要加强基础设施建设。在国家层面上统一规划、协调科研基地和基础设施及其地域分布。优先发展跨学科的公共研究平台，建成若干世界一流的多学科实验平台，为重点领域的研究提供先进的研究工具，并依托这些支撑能力，建成若干具有国际竞争能力的大型科研基地。加强科学基础信息设施的规划和建设，有选择、有重点地参加国际大科学装置和科研基地及中心的建设和利用。

一流的科学家会影响一个时代

科学是揭示未知规律，追求客观真理，崇尚真、善、美的崇高事业，是推动人类文明历史不断进步的一个重要的核心驱动力。一个一流的科学家，他的价值不仅仅在于对科学技术发展的贡献——历史上高尚的科学道德与情操，始终与一流的科学大师、一流的科学成就相伴而生。他们的精神和言行，将影响一个时代。

出身于波兰的居里夫人就是这样一位伟大科学家。她把她发现的一个元素，命名为“钋”，这个字与波兰的英文发音很相近，居里夫人用以纪念她的祖国波兰。她在十分简陋的条件下，依靠双手，历尽艰辛，从8吨沥青矿石渣中经5600次结晶才提炼出0.1克镭！她在成功之后首先将论文寄往祖国华沙！当时曾有人劝居理夫人以镭的制备技术获取专利，成为百万富翁，但她坚决予以拒绝，她坚持科学的发现应属于祖国、属于全人类，并将提炼镭的详情告诉所有想知道的人。居里夫人的女儿这样回忆母亲：“作为一个人，她能从容牺牲、奉献所有而一无所取”，“她拥有一颗无论处于成功或逆境都不改变的、异乎寻常的圣洁灵魂！”

爱因斯坦在回顾他自己的人生时也说：“照亮我的道路，并且不断地给我新的勇气去愉快地正视生活的理想，是善、美和真。人们所努力追求的庸俗的目标——财产、虚荣、奢侈的生活——我总觉得都是可鄙的。”

新中国建立60多年以来，蒋筑英、邓稼先、陈景润、郭永怀……中国科技界涌现出许多淡泊名利、献身科学、服务祖国的科学家。他们的言行凝练成一种时代精神，影响了一代又一代中国人，激励着各行各业的人们为了强国之梦努力奋斗。

这里我想特别回顾一下郭永怀先生为国牺牲的事迹。当他携带“两弹”试验成功的总结由基地飞返北京时，不幸飞机在即将落地时失事了。在飞机起火，他面临被烧死的时刻，他以对祖国的无限忠诚与警卫员紧紧抱在一起，人虽烧焦了，但两人腹部间装有重要机密资料的公文包完好无损。

就是他们的这种奉献精神，使我们国家能在经济十分困难、技术基础薄弱和艰难困苦的工作环境下，通过自主创新和社会主义的大协作，用较少的投入和时间，突破了“两弹一星”等尖端技术，取得了举世瞩目的成就；使我们这个百年来饱受列强欺凌的祖国能在新中国成立后短短的15年中，迅速地屹立于世界民族之林。我国老一代科学家在热爱祖国、服务人民以及围绕着国家的需要大力协同方面所表现的优秀的人文精神和价值观念是我国精神文明建设的传世之宝，在今天的道德文化建设中应该得到进一步的传承和弘扬！

爱因斯坦曾说：“第一流人物对于时代和历史进程的意义，在其道德品质方面，也许比单纯的才智成就方面还要大。”我们现在总说科技工作已经由一种高尚的兴趣变成一种社会的分工。对于这一点，我没有异议。但我要提醒每一个有志青年，要想成为第一流的科学家，你应该有这样的自觉：淡泊名利，抵制种种诱惑，一心一意地献身科学，将自己的理想融入到“中国梦”中，在为人民服务、为祖国奉献中实现人生的价值。

（本报记者齐芳采访整理）

（陈佳洱，中国科学院院士、发展中国家科学院院士、核物理学家。1934年10月1日生，上海人。曾任北京大学校长，国家自然科学基金委员会主任，中国物理学会理事长，国际纯粹与应用科学物理联合会（IUPAP）副主席，亚太物理学会联合会理事长。他长期致力于粒子加速器的研究与教学，是低能加速器物理与技术方面的学科带头人。）（吴锤结 推荐）

教学评估：是“指挥棒”，还是“测量仪”



某高校教学楼上悬挂的标语“全校师生行动起来”，代表着众多高校迎接教学评估的一种态度。

编者按

我国高校本科教学评估已有 20 余年的历史，期间先后经历了 1994 年的合格评估、1996 年的优秀评估、1999 年的随机性水平评估和 5 年一轮的教学工作水平评估，2011 年正式启动了新建院校的合格评估，2013 年开展老大学本科教学审核评估试点工作。高校教学评估已经制度化和常态化，它对高校教育教学工作影响范围之广、程度之深、作用之大，无论怎么估计都不为过。我们注意到，一些教育行政官员、高校领导或者教育研究者在谈论教学评估时，常常用“教科书”“指挥棒”或者“测量仪”来形容。如果不去深究，这些比喻既形象生动，又恰如其分，但若深入考量，就会发现问题所在，而本文深入浅出的剖析，无疑为我们正确理解教学评估，提供了参考。

1 发达国家侧重于“测量仪”

教学评估的目的是事实说明还是价值判断？是促进发展还是引领发展？评估工作应保持客观中立还是强调先入为主？这实际上触及到了教育评估的根本问题。显然，把教学评估说成是“指挥棒”，就意味着突出教学评估的价值导向以及主观介入，而将教学评估看成“测量仪”，则无疑突出了教学评估的客观事实陈述特征。教学评估应该是指挥棒，还是测量仪？或者说是指挥棒好，还是测量仪更好？

关于这一问题，应该说，教育理论界似乎已有共识，一般把教育评估看作一种价值判断，评估的目的不在于说明高校教育教学工作现状“是不是”，而在于要指出这种现状“好不好”。然而，“是不是”“好不好”由谁来决定？是由学校自己，是评估专家还是政府或社会？对此，不同的人、不同时代和国家，又有着不同的回答。

在欧美一些发达国家，由于大学有悠久的自由自治传统，教育评估须尊重学校的主体意志，外部评估只是客观说明学校自身状况，给学校提供一部显示器，它所显示的是学校内部标准，表达学校自己确定的目标及实现情况，政府、社会或专家并不直接给学校立标准订规矩。只要考察一下欧美国家高等学校质量评估（或认证）指标体系，就会发现，其评估方案只是一个框架，由若干方面（如大学使命与目标、学校财政支持、课程与教学、科学研究、国际化、学生学习资源、毕业生状况、社会服务等）组成，每一方面提出一系列问题，这些问题由学校来回答来举证。比如，“学校使命与目标如何？确立该使命与目标的依据何在？”“目标与机构的任务是否一致？”“课程设置与实施是否能够保证教学目标实现？”“是否有足够的学术人员保证计划和目标？”等等，这些指标和问题都是客观和中立的事实描述，并不起引导和示范的作用。

值得注意的是，随着高等教育大众化和社会化的深入，政府和社会在大学办学中的作用有所强化，越来越多的欧美国家政府通过评估体现政府意向，影响高校办学方向，其手段就是将绩效评估结果与财政拨款挂钩，通过评估加强对高校的规范和控制，但这种控制和规范并不强势。一方面，以评估结果来确定高校拨款的范围和力度十分有限，它仅仅涉及高校科研经费拨款，这部分拨款不到全部高等事业费的 10%，而 90% 左右的经费还是按照学生数量

及生均额度来拨付的，与评估无关，这体现了拨款的公平性；另一方面，尽管评估结果影响高校科研费用，但评估本身并不强化或者改变高校的办学目标，它只是表明高校办学或研究的实际水平。当然，除此而外，政府通过评估也向社会和公众传达高校教育教学质量信息，促进社会和公众对高校工作监督和信息合理使用。这就意味着，绩效评估结果高低好坏，其衡量的标准是高校自身。

可以说，欧美高校评估不是指挥棒，确切地说它只是一部“显示器”，用以显示学校自立的标准或者学校向社会所作出的承诺是否达成。高校评估具有价值中立性。我们也经常看到或听到，高校对政府或者专门机构所进行的评估保持相当的谨慎和顾虑，唯恐评估导致政府理念和意志的介入，或者评估延长政府的手脚从而对高校形成限制。而政府也尽可能限制评估的边界，不去碰大学自由自治这根敏感的神经。

2 发展中国家侧重于“指挥棒”

但在一些经济落后的发展中国家，政府的力量比较强大，不仅掌握着教育资源及其配置，而且还规定学校办学宗旨和方向。这一点在我国最为突出。长期以来，受高度集中统一的计划经济体制影响，政府与高校之间形成了实际上的上下级关系，高校只是政府的所属部门，其办学只是执行政府既定的方针政策，学校管理制度、培养目标、招生、专业设置、教学计划等都由政府规定，高校基本没有办学自主权。这种状况直到上个世纪80年代后，尤其是1992年国家明确提出建立社会主义市场经济体制目标后才有所改变。近些年来，政府职能及管理理念、管理方式已有所转变，高校办学自主权有所扩充，但政府对高等教育管理和控制并未减弱，所改变的只是管理形式，即由过去直接行政命令到现在依靠法律、信息、经济等手段，其中评估被看作最有效的方法。

从上个世纪90年代开始，我国高校本科教学评估就提出了“以评促建、以评促改、评建结合、重在建设”的方针，在评估方案设计上，强调“规范性、引导性、激励性、针对性和发展性”原则。所谓规范，就是政府直接制定评估指标体系，直接规定学校教育教学条件、教学管理、教育质量等软硬件等基本办学标准与要求；所谓导向，就是评估指标体系明确学校办学方向和教学改革发展目标，同时明确该阶段高校重点解决的突出矛盾和问题。

以最新的评估方案为例，2011年教育部发布的《关于普通高等学校本科教学工作评估的意见》指出，开展评估的目的在于“……促进政府对高等学校实施宏观管理和分类指导，引导高校合理定位、办出水平、办出特色”。针对新建院校办本科时间短、基础薄弱且绝大多数地处非中心城市这些实际，合格评估方案明确提出了“四个促进、三个基本、两个突出和一个引导”的评估要求，其中“四个促进”，即通过合格评估促进教学经费投入、促进教学条件改善、促进教学管理规范、促进教学质量提高；“三个基本”，即办学条件基本达标、教学管理基本规范、教学质量基本保证；“两个突出”即突出为地方（行业）经济社会发展服务，突出培养应用型专门人才；“一个引导”，即引导高校建立内部质量保障体系。从中可以看出，合格评估对新建院校办学和教学工作具有鲜明而强烈的导向性。

同样，审核评估方案（试点）提出了“一个坚持、两个突出、三个强化”的指导思想，其中“一个坚持”，即坚持以评促建工作方针；“两个突出”，即突出高校内涵建设、突出高校特色发展；“三个强化”，即强化办学合理定位、强化教学中心地位、强化质量保障体系建设。显然，审核评估方案也有较为明确的导向性。在这一点上，与欧美国家高校评估形成了鲜明对照。欧美国家评估方案没有如此明确的导向性，其指标体系是客观中性的描述。我国高校本科教学评估指标体系，则基本强调方向性、引导性和规范性要求，比如，学校是否坚定社会主义办学方向，是否体现全面发展的教育方针，办学是否符合国家及区域经济社会发展需要，教学过程是否体现以人为本思想，办学条件是否达到国家规定的标准，等等。

由此可见，我国高校教学评估集中反映了国家意志和政府意愿，这也是政府积极推进高校教学评估工作的目的所在。通常人们说“评估是指挥棒”，它指向哪里，高校办学就跟进到哪里；“评估是教科书，它怎么说，高校就怎么做”。鲜明的导向性和规范性是中国高校教学评估的特色。

3 “指挥棒” “测量仪” 各有所长

如此说来，是否可以说欧美国家高校评估的“测量仪”好，而中国高校评估“指挥棒”就不好？或者相反，中国高校评估好而欧美高校评估不好？笔者认为，两者间不能简单进行对比。“大学是遗传和环境的产物”，评估也是如此。任何一种评估制度都离不开其生存和发展的土壤，各有其合理性和局限性。

西方国家因深受自由主义及其市场经济影响，高校评估尽量坚持中立原则，不影响和左右大学自由，优点是鼓励高校竞争，容易创新和办出特色，但缺点是过度的自由自治导致高校间缺乏相对统一的规范，质量参差不齐。“世界上最好的大学在美国，最差的大学也在美国”。这也是近些年发达国家开始加强对高等教育评估和控制的原因。

我国高校教学评估导向性强，优点是目标明确、规范统一、引力强推力大，缺点是办学趋同、千校一面无特色，高校竞争意识弱，整体质量不高。所以，今后评估改革，需要体现高校主体地位，增进高校自主办学能力，适当弱化评估指标体系的刚性要求。但改革需要一个渐进过程，不能指望一蹴而就。当前，高校实际办学中还存在盲目倾向，同质化现象严重，规模求大、层次攀高、专业求全，需要政府加以引导，尤其是通过评估这一有效手段，促进高校分类发展，合理定位、各安其位、各展其长，办出水平、办出特色。这种情况下，评估作为“指挥棒”功能有其必然性和合理性。否则，几千所高校都争着办学术性和研究型大学、几千万在校大学生都被按照学者和科学家模式来培养，其后果不堪设想。

可以预见，随着高等学校办学自主度和成熟度的提升，政府的外部控制力量以及评估的导向作用肯定会逐渐减轻，评估由过去在前台的直接提拉、引导和规范，变为在后台的间接促进、监测和服务。归根到底，教学评估将由过去的指挥棒、教科书变为测量仪。事实上，新的评估方案已朝此方向迈出了重要一步。审核评估提出了“用自己的尺子量自己”的理念，重点是评价学校自己说了什么、做了什么、做得怎么样，是否实现了自己设定的目标。审核评估

取消了过去一直沿用的指标体系称谓，改为“审核评估范围”，意图是增强评估方案的弹性和客观中立性，扩大学校的主体性。这一方向值得肯定。（吴锤结 推荐）

剑桥：历史与智慧之城

郭英剑



剑桥市政大厅 郭英剑摄

哈佛所在地剑桥（Cambridge），是一座美丽的小城市。要想把这个小城的历史说清楚，不能不提新英格兰和波士顿。

新英格兰（New England）是一个地区，指美国东北部所涵盖的6个州，即马萨诸塞（简称麻省或者麻州）、缅因、新罕布什尔、佛蒙特、罗得岛和康涅狄格。1620年，这里成为了英国拓荒者最早踏入美国的地方。10年之后，那些清教徒就开始在今天的波士顿地区安家落户，组建了“马萨诸塞湾殖民地”。波士顿是美国麻省的省会城市，也是麻省最大的城市，人口超过63万，位列全美大城市第21位。同时，波士顿还是“大波士顿”（Greater Boston）地区的中心城市，就包括了像剑桥这样的小城市。就地理位置而言，剑桥位于波士顿的北部，查尔斯河从这座小城穿流而过。由此可见，剑桥可以说是“大波士顿地区”的一部分，但却是一个独立的城市。

只要一提到剑桥，人们自然而然就会想到英国的剑桥大学。麻省的剑桥，就是为纪念英国的这所大学而命名的。而有时候，为了区分两者，也有人把美国的这座小城翻译作坎布里奇。人们都知道，剑桥之所以蜚声世界，与哈佛与麻省理工学院（MIT）这两所顶尖名校有关。但实际上，剑桥历史之悠久，与英国在美洲的殖民地历史密切相关，它的存在早于美国建立。

据史料记载，早在1630年12月，剑桥就被当地人视为是一块风水宝地，且是抵御外来船只进攻的军事要地。1631年春，人们开始在这里搭建房屋，并把这个地方称为是“新城”。到了第二年，这座城市正式被命名为大写的“Newe Towne”。剑桥最初的建立者，就是马萨诸塞湾殖民地的700位清教徒。他们不仅建立了剑桥，还建立了波士顿等城市。

那时的剑桥，不过是个“村庄”而已，方圆8英里（13公里）。其核心位置就是今天的哈佛广场——剑桥著名的商业区，这里商店林立，人来人往，热闹非凡。而剑桥建立之初，哈佛广场更像是一个大卖场，农民们把各种物品带到这里来出售。此外，还有一些人在此从事房地产、投资和贸易等活动。

1636年，马萨诸塞湾殖民者建立了一所名为“新学院”的学校，选取的校址就是“新城”。这所学校就是哈佛。1638年5月，“新城”被改名为剑桥，以向英国剑桥大学表达敬意。因为时任马萨诸塞湾殖民地的首任长官、剑桥教堂的牧师、哈佛的第一任校长、哈佛的第一位捐赠者约翰·哈佛，全都毕业于这所大学。

到美国独立战争时，当地人大都住在今天的剑桥公地和哈佛大学附近。剑桥公地是一个公共公园，离哈佛广场很近，对面就是哈佛法学院所在地。1775年，乔治·华盛顿从弗吉尼亚来到这里带兵打仗，就是在公地安营扎寨，因此，这块地方被视是为美国军队的诞生地。

从1790年到1840年的50年间，剑桥发展较快，比如建立了西波士顿桥，把剑桥与波士顿联结在了一起，从此人们到波士顿就不用再绕十几公里的路了。1846年，剑桥成为了一座城市。随着城市的发展，剑桥的中心也从哈佛广场转移到了今天的中央广场。

19世纪中期时，剑桥逐渐成为了文学创作的中心，作家与文人云集。他们通过新的文学形式与诗歌，带来了美国文学新的气息。这一时期涌现出了像朗费罗、洛威尔等在美国文学史上有名的诗人。

虽然剑桥在上世纪20年代已经是新英格兰地区重要的工业城市之一，但随着大萧条以及二战的到来，她逐渐失去了工业地位，更加凸显了其作为学术与智慧之城的鲜明特色。在历史发展中，哈佛越来越显示出其在剑桥这座城市生活与文化中的重要角色。1916年，随着MIT的迁入以及后来的发展，更稳固了剑桥作为美国智慧之城的中心地位。

剑桥属于美国最开明的城市之一，当地或者周边城市的人们喜欢戏称其为“剑桥人民共和国”。当地人也被称作是“剑桥人”（Cantabrigians）。Cantabrigian这个词来源于中古拉丁语，是从最早指称剑桥的“Cantebrige”发明而来，因此它既指两所大学（剑桥大学或是哈佛大学），也指两所大学的所在地（英国的剑桥与美国麻省的剑桥）。而在麻省的剑桥，“Cantabrigia”这个词，还出现在了城市的大印之中。有意思的是，在19世纪，曾有多次要吧剑桥并入波士顿的计划，但都遭到了当地人的拒绝，最后未能成功。

当然，剑桥最著名的，除了哈佛与MIT之外，还有剑桥学院（Cambridge College）、隆基音乐学院（Longy School of Music）等7所院校。而且，美国艺术与科学院也位于剑桥。据有关统计，在全部近800人的诺贝尔奖获得者中，至少有超过130位与剑桥有着千丝万缕的联系。

现在，剑桥这座小城，方圆7.1平方英里（18平方公里），其中，6.4平方英里为陆地，0.7平方英里为水域。人口10万有余。剑桥的居民中，多为白人、非裔和亚裔，其中白人所占比例超过66%，非裔美国人超过11%，亚裔美国人则超过15%。其中亚裔所占比重高于其在美国的平均数。因此，在这里见到亚裔，特别是华裔，听到人们在说着流利的汉语与普通话，一点都不奇怪。

现如今，高校已经成为剑桥当地最大的业主。仅哈佛与MIT两家，就雇佣了2万人。而且，当地由于高校云集，特别是由于哈佛与MIT的存在，也使剑桥成为了非营利组织和智囊团的中心，譬如美国全国经济研究所、林肯土地政策研究院等都在这里发挥着巨大作用。

十几年来，我在美国居住较长时间的城市除了宾夕法尼亚州的费城和华盛顿州的西雅图之外，就是剑桥这座小城了。坦率地说，我更喜欢剑桥。深红色的校园围墙，高大神圣的教堂，四处可见的图书馆与博物馆，现实与传说中的厚重历史，匆匆来去的学者与读书人，这座智慧之城中的这一切，似乎都能让人流连忘返。剑桥的座右铭，从拉丁文翻译过来就是：因经典之学（Classical Learning）与新兴院校（New Institutions）而闻名。或许正是因为崇尚经典并努力创新的高校，才造就了今日之历史与智慧之城——剑桥。

（吴锤结 推荐）

台湾作家杨照：感受大学的高贵

“这是一个人一生中难得几次的强烈震撼。我做梦都想不到他会出现在我眼前，一个在世界上投下巨大阴影的幽灵，不是现实人物。这种震撼只能以突然遭逢白朗峰来比拟，完全没料到自己就在白朗峰近邻的人，竟然看到那插天的高塔庄严地站在那里……”

这段文字是马克·吐温写的，时间是1892年，马克·吐温到德国访问，在柏林大学，不预期地身边大学生同时站起来，大叫、跺步、拿手中的酒杯敲桌子。学生们的反应，不是针对马克·吐温而来的，尽管马克·吐温已经是个重要的名人了；学生们的反应来自看到了学校里的一位大教授——蒙森（Theodor Mommsen）。

“一个在世界上投下巨大阴影的幽灵”，马克·吐温如此形容蒙森。而蒙森对世界投下阴影的方式，纯粹出于他对于罗马史的辛勤不懈研究。蒙森一生共发表了超过一千四百多篇史学论文、超过七十部专著，1902年，凭借“现存的最伟大的历史写作艺术大师”，特别是他的里程碑著作《罗马史》，蒙森获得诺贝尔文学奖。蒙森是柏林大学的“讲座教授”。中文称为“讲座”的这样东西，英文里就是chair，就是椅子。这个名字源自中古欧洲，那时候，刚刚成立的大学，有着和修道院、教堂一样的神圣地位。大学教授是一群取得特殊资格的人，才得以在一张特别为他准备的椅子上，对学生们宣读严整的授课内容。

虽然英国早早就有了牛津和剑桥两所大学，但其中有几百年的时间，英国维持着就只有这么两所大学，没有能力新增其他大学。最难的，在于找到对的师资，没那么多有学问的人，更麻烦的，有学问的人不见得愿意接受牛津和剑桥的条件来当教授。

那几百年间，为了维持其神圣地位，牛津、剑桥的教授必须和修道院修士般誓言终身守贞，不能结婚。修道士为上帝守贞，大学教授则是为了真理守贞。当时的人相信，没有这种自我约束的话，大学教授就无法一心向学，将自己贡献给知识学问。

尽管这些极端的做法后来消失了，然而大学的地位、大学教授的地位，在西方社会长期维持一定的高度，也才得以经由大学的存在，涵养、保存社会对于知识的热情与尊重。

伟大的，不是大学教授，而是他们身上焕发出来对于知识的热情。最珍贵的，不是大学教授教的都是真理，而是他们愿意认真追求真理来让学生吸收理解的态度。是这一点，让大学和其他不同的学校机构，尤其是和补习班决然区别开来的根本原因。

鼓励孩子上大学，很好。用各种方式协助孩子通过严格激烈的高考，也是人情之常。但若是这样努力拼高考的过程中，让孩子失去了对于知识的根本热情，以为知识不过就是补习班里教的那些用来考试的材料，以至于孩子进了大学，也无从感受大学的高贵之处，追求大学提供的真理探索机会，那恐怕就有点本末倒置、得不偿失了吧！

（吴锤结 推荐）

六位专家撰文探讨：如何规范高校学术委员会



图片来源：www.quanjing.com

近日，教育部在其官方网站就《高等学校学术委员会规程》（简称《规程》）公开征求意见。在意见征集中，人们看到了建设中国特色现代大学制度的希望，同时又对行政化干扰、大学学人的腐蚀等问题产生疑虑。

如何让学术委员会实实在在地服务于大学，推动高等教育进步。本报刊登一组文章，抛砖引玉，共同探讨。

学术问题不应“浪漫行政”

■ 顾晓鸣

在面对国内存在的诸多高等教育问题时，我们常常存在的一个误区是，总是将着眼点放在“顶层设计”上，而忽略了“底层设计”的重要性，在学术委员会的问题上也是如此。应该说，现行的学术委员会制度在执行中存在着一定的悖论，而这些悖论也绝不是一纸行政性的文件可以加以解决的。

在我看来，目前学术委员会的最大悖论就在于民主选举，即如何才能使选举的委员具有权威性。人们也许认为“一人一票”式的选举最具公平性，但实质上，学术问题是否可以通过票数累加加以解决，这其实是个疑惑。

再比如，此次教育部公布的征求意见稿中，规定担任学校及相关职能部门行政领导职务的委员不得超过委员总人数的1/3。然而在实际中，各部门担任行政职务的人员，大多都是通过自身在学术上的成就得到相应职位的，这些人其实是具有一定的学术权威性，一个简单的数量限制是否合适，也是值得商榷的。

除此之外，目前国内学术委员会还面临一个很尴尬的问题，即与教学的关系问题。虽然人们将学术委员会视为高校学术的最高管理机构，但从本质上说，大学其实是一个教学机构。理论上，学术委员会应从属于教学委员会，然而目前的情况却并不是这样。

据我了解，国内高校的教学工作一般是由行政机构在主抓，而学术委员会则都在“讲学术”，于是乎客观上造成这两者的两张皮——校行政要把每天每课时的教学办好，学术委员会的资深教授则往往忙于参加、组织和召开国内国际学术讨论会。“一流教授不上课”、“搞教学的不如搞学术的”等问题就由此产生。然而，与日常教学不密切相关的学术权威性还是否存在呢？相反，如果由学术委员会决策和主持高校作为学校本质的教学工作，那么岂不就是又一个“行政”机构了吗？所谓“教授治校”同样有可能成为另一种“行政化”。

以上种种，都不是一个在制度层面的简单顶层设计能够解决的，而是需要深入到学校内部进行底层设计。要把包括学生课堂教学方式问题、跨学科具体交融的问题，甚至学生流动选课问题等在内的基本制度设定清楚，在此基础上进行更高维度的制度研究，才能真正树立起学术委员会的权威。但现在的情况是，很多顶层设计因为不切实际，经常变来变去，但真正教学与学术层面的制度问题，却没有多少设计“顶层”的人员去花心思研究。

此次教育主管部门的做法初衷固然是好的，但希望通过简单、行政化的规定解决微妙的学术问题，这本身便有些“浪漫行政”的色彩。无论是高校还是教育管理部门，都应该真正踏下心来，深入到高校的最底层，先将底层问题解决好，只有将这些基本问题解决好之后，我国的学术委员会制度才能真正建立起来。

（作者系复旦大学历史系教授，本报记者陈彬采访整理）

怎样才能成为最高学术权力机构

■熊丙奇

教育部在《规程》中公开征求意见，拟规定，学术委员会委员人数应为不低于15人的奇数。其中，担任学校及相关职能部门行政领导职务的委员，不得超过委员总人数的1/3；不担任党政领导职务及院系负责人的专任教授，不得少于委员总人数的1/3。

其用意是为落实教育规划纲要，推进中国特色现代大学制度建设，其对学校领导担任学术委员会的限制，也是为了推进当前高校学术管理去行政化，可在笔者看来，真要学术委员会发挥作用，仅限定领导委员的比例，是远远不够的。要让高校学术委员会成为学校最高学术权力机构，需要从三方面努力。

其一，学术委员会委员实行民主选举。目前，我国已有不少高校成立了学术委员会，可学术委员会却很难发挥学术管理作用，而是成为摆设。原因在于学术委员会的委员往往由行政部门委派，或者某些行政岗位的教授，“当然”地担任学术委员。这样产生的委员，显然无法代表学术群体的利益，主动参与学术事务的管理和决策，而只会对委任的行政上级负责。如果委员产生的机制不变，仅仅调整领导所占的比例，委员们“对上负责”的工作思路并不会根本变化。

其二，学校行政领导实行学术利益回避，简单地说，担任行政领导就不再从事学术研究。近年来，我国一些大学在推进行政权和学术权分离，办法之一就是校领导退出学术委员会，这其实并不是真正的学术权和行政权分离。在国外大学的学术委员会里，校长照样是委员之一，这是因为学者担任校长之后，从学术利益回避出发，往往不再从事学术研究，因此不会通过学术委员会为自己谋求学术利益，而是更好地执行学术委员会的学术决策。在行政领导继续从事学术研究的情况下，退出学术委员会只具有象征意义。而且，学术委员会还可能成为行政领导更好谋求学术利益、声誉的“工具”——领导已不参加学术委员会，学术委员会作出的让领导获得某一学术声誉的决策，比以前领导参与学术委员会作出类似决策更有“说服力”。

其三，学术委员会完全独立运行，不受行政力量影响。此次《规程》明确规定，学术委员会“对涉及本校教师、学生或者其他相关人员的学术不端行为，组织具有权威性和中立性的学术评价组织进行认定，作出校内终局裁定。对违反学术道德的行为，学术委员会可以直接作出撤销或者建议学校相关部门撤销当事人相应学术称号、学术待遇的决定，同时，可以向学校相关部门提出对当事人的处理建议”。要做到这些，学术委员会必须有独立运行的空间，假如学术委员会不独立，挂靠在学校某个行政部门之下，是否启动学术不端调查，要听行政的指令，这怎么可能使学术委员会成为最高学术权力机构？举例来说，某学校校长涉嫌学术不端，学术委员会可根据调查结果，直接作出撤销校长学术称号的决定吗？还是不会启动调查，或即便启动调查，会为校长的不端行为辩护吗？另外，《规程》提到“直接作出撤销或者建议学校相关部门撤销”，这也就给行政干预学术决策留下了空间，要是学术委员会建议撤销，可学校行政部门不接受，学术委员会有何办法？

我国高校近年来屡屡出现学术腐败、学术不端丑闻，严重影响高校的学术声誉和学术公信力。建立现代学校制度，发挥学术委员会的学术管理作用，这是遏制学术腐败、学术不端的根本之策。这要求学术委员会必须按照学术自治原则成立、运行，否则即便建立了学术委员会，高校的学术管理行政化思维依旧，这不仅不会拯救学术声誉，反而会进一步伤害学术声誉，加快舆论对学术的不信任。

（作者系 21 世纪教育研究院副院长）

如何把学术委员会制度落到实处

■别敦荣

关于此次教育部发布的《规程》，据笔者观察，在高校中还没有引起太大的反响。因为在现行的高校领导管理体制下，学术委员会制度的建立和正常运行不可能通过教育部发布一个文件就能解决所存在的所有问题。学术委员会制度的建立需要一些基本条件的保障。这些基本条件包括学校领导体制的改革，教授们自身的学术管理能力的提高，以及现行的一些与学术委员会制度类似的教授委员会制度的改革和完善。没有这些条件，学术委员会不可能真正发挥作用。如果只是追求建立学术委员会，而不考虑其是否能够发挥应有的作用，那就另当别论了。

《规程》尽管只是征求意见稿，但可以看出，其主导思想是要建立比较完善的学术委员会制度。这一举措从改革的导向来讲是正确的，符合我国高等教育发展的需要。怎样才能让这一制度真正得到确立、发挥应有的作用呢？笔者认为，可以从以下几个方面努力：

首先，从学校角度，需要进一步明确党委和行政在学术问题上的权力范围以及管理的方式、方法和权限。要把党委和行政部门的权力关进笼子里。具体地说，包括该管什么，怎么管，该发挥什么作用，行使什么权力等都需要有明确的规定。党委及其职能部门和校长及其行政职能部门不能无限制、无边际地干预和直接管理学术事务。

其次，从教师角度，教师们要做好参与管理学术事务的准备。教师要强化学术责任，在学术问题上要能够根据学术发展需要和学术本身的要求实施管理。这就需要教授们加强自身学术修养，包括教师的学术道德修养。在学术问题方面，教师的管理应当遵循学术本身的要求，而不是按照其他一些所谓的潜规则或者明规则来管理。

第三，理顺学术委员会与学校各种教授委员会之间的关系。所谓学术委员会制度，就是要实现教授共同治理学术的目的，其实质是一种学术治理制度。在学术治理制度中，现行的大学制度中已经设置了各种各样的委员会。譬如，教师职称评审委员会、教学指导委员会、学位评定委员会等。那么，这些委员会与学术委员会之间是怎样的关系？各高校都应当进行明确的规定。建立学术委员会制度，并不是在高校简单地增设一个新的机构，也不是把所有类似

机构都合并到学术委员会中来。要理顺这些委员会之间的关系，需要对制度进行整体设计。

就我国目前的情况而言，很难提出一个理想的模式。何况，即使提出了一个模式，要求各高校按照统一的模式去实施也不现实。而学术委员会在现行的高校领导管理体制下能发挥什么样的作用，它的工作机制应如何设计都涉及多方面的问题，有的甚至不是高校单方面能够解决的。

我国高校实行党委领导下的校长负责制，在党委会的全面领导、书记的直接干预，行政的全面管理、以校长为首的行政力量的直接管理下，学术委员会从主任到委员是不可能真正履行职责的。所谓学术委员会真正发挥作用，就意味着其对学术问题，包括高校资源分配问题都拥有决策权。这才是最根本的。如果没有决策权，学术委员会就只是一块橡皮图章。在征求意见稿中，第二条规定，学术委员会是高等学校的最高学术机构，统筹行使对学术事务的咨询、评定、审议和决策权。但第十三条又规定，学校下列事务，包括学科、专业建设规划，自主设置或者申请设置的学科专业，学术机构设置方案，科学研究规划及年度计划方案，教学科研成果、人才培养质量评价标准及考核办法等，提交党委会、校长办公会讨论之前，应当提交学术委员会审议或者直接由学术委员会审议决定。从这两条规定来看，矛盾之处十分明显，但这就是我国高校改革面临的现实状况：一方面要改革，另一方面又不能绕开现行的领导管理体制。

因此，笔者再次强调，学术委员会制度的建立和正常运行需要高校领导管理体制作出相应的改革，把党委和行政的权力限制在划定范围内。显然，这不是高校自身能够做到的，需要中央发挥更积极的作用。

（作者系厦门大学教授，本报记者韩琨采访整理）

高校去行政化的进步信号

■杨德广

大学是传授知识、培养人才的基地。大学还开展科学研究，知识创新，为社会服务。可以说，大学里主要的活动是教师们所从事的学术性活动。他们教书育人、科研创新。因此，大学应该把学术问题的决策权交给教师。这是一所大学能否办好的关键。

然而，大学里普遍存在学术问题行政化的问题。大学在事务决策时没有充分发挥教师的主导权，甚至有些时候根本没有听取教师的意见，或由学校领导直接决策，或由行政机构操作一些学术事务。而这次教育部颁发《规程》，是回归学术思路、高校去行政化的重要举措。

以教师为主体的学术委员会来解决大学里学术事务，有利于充分调动教师的积极性，制约行政权力，扩大教授权力。而在具体做法上，《规程》的内容有值得肯定之处，也有需要各高校再细化研究的地方。

首先，学校领导是否应该参加学术委员会。《规程》对此规定得比较客观，提出的“3个1/3”的原则是可取的。因为许多学校领导本身也是教授，他们对于学校的整体情况比较了解。

如果学术委员会中缺乏学校领导层面的教授，仅由学科带头人身份的教授组成，是不完善的。这些学科、专业带头的教授对自己的研究领域精通，但是对全校未必熟悉。所以，在成员组成方面，学位委员会中有若干学校行政部门或党委的领导，有利于从全校角度考虑问题，避免盲点。与此同时，这些成员的学问和人品无疑都应该是优秀的。成员产生应当遵循公平公开公正的原则，经由民主程序产生。

需要提醒的是，《规程》只是教育部颁发的原则性条例。而我国普通高校有2400多所，有研究型大学、教学研究型大学、教学型大学、职业技能型大学，不仅在类型、层次、功能等方面有很大差距，而且在规模、专业门类、管理体制等方面已有很大不同。因此，各校应从本校实际情况出发，制定便于操作的实施细则。譬如，学术委员会可以讨论教师聘任问题，学科专业设置问题以及硕士点、博士点审批问题。但是有的学校已经有了学位委员会、教师资格评审委员会等机构，某些机构的权力也未必在学术委员会之下。那么，成立学术委员会之后，各项权力交由哪一机构执行？这些都是需要具体考虑，再多方听取意见，予以明确。

虽然学术委员会应该发挥作用，实现教授治学。但是，需要提醒的是，也不可过多地把与学术事务并无太大关联的事务，都交给学术委员会讨论。也就是说，需要对学校的各项工作予以细化，明确性质，同时明确学校各机构的具体职能。

另外，《规程》中提到，学术委员会“可以根据需要聘请校外专家及有关方面代表，担任学术委员会特别委员”。这是一个积极的做法。在笔者看来，校外特聘委员又可以分为两类，一类在学术委员会中有投票权，另一类虽无投票但有话语权，学术委员会可以事先听取这类成员的意见。

总而言之，教育部关于高校学位委员会这一文件的出台，是我国高等教育进程的一大进步，是教师更好地参与学校管理，实现教授治校的必由之路。只是各校需要再制定一些细则。我相信，若干时间高校学术委员会制度会进一步完善，逐步去行政化的高校也会有更好的发展。

（作者系上海师范大学原校长，本报记者韩琨采访整理）

学术委员会不是小圈子

■储朝晖

高校原本都设有学术委员会，但时常沦为一种形式、一个摆设，缺少实质的内容。表现为在学术委员会中，行政人员起到决定的作用，反而真正的学者没有决定权。这次出台《规程》

意见征集，教育部的目的是把学术委员会做得相对来说更加贴近学术的本意。在目前国内高校学术委员会情况相对混乱的前提下，这是一个让大学更像大学的重要措施。但是，文归文，实质如何，还要看各高校的执行效果。

前些年，温家宝同志提出支持教育家办学。这是健全的大学发展的必然选择，但自那时起就遇到了重重障碍，除了体制上造成的各种权利边界不清，责权不明，最大的障碍是大学里有很多挂了教授之名却学术水平不高的人。这些人的存在，与过去长期形成的评价体系相关。

我在长期调查中发现，虽然这些人有大学教授或博士的头衔，但是他们不是真正的学人。他们的立场并非学人立场，情怀也非学人情怀。他们总是在真理面前表现出傲慢的态度，好像一个人拥有权力就拥有了一切；同时，他们在权力面前又显示出低微的嘴脸，在利益面前表现得趋炎附势。他们作出判断和选择的标准不是真理和事实，而是权势和自己的利益。由于有这些人的存在，学术委员会的组织形式和作用依然有限，预期被大打折扣。

当下，净化大学环境需要的是大学里有更多真正的学人，把真理作为自身的追求，以客观的事实为判断标准，以是否符合规律作为判断的依据；而不是以利益为判断的标准，以权势为判断的依据，以抽象化、概念化、虚构的教条作为判断的依据。真正的大学应该如此，否则再怎么改革，永远停在原地。

大学应该怎么做？大学应该让敢于说真话的人有生存空间，而不是谁符合领导的心意谁就能获得好处。在这个净化的过程中，我认为，要更加注重开放，不能让学术委员会变成一个小圈子——极少数人或符合领导心意的人才能进入学术委员会，这样是无法办好大学的，这也是长期以来大学“越变越小”的背后机制之一。

在我看来，学术委员会必须完全由真正做学术的人直接选定。1912年颁布的《大学令》仅指定校长为评议会当然议长，其他成员则为各科学长与教授互选产生；各科教授会以学长为议长，教授为成员。1926年清华大学所订《清华大学组织大纲》明确评议会以校长为主席、教务长为副主席，“以校长、教务长及教授会互选之评议员七人组织之”；教授会则“以全体教授及行政部各主任组织之，由校长为主席，教务长为副主席”，教务长则由教授会选举评议，学系主任由教授、教员推举。教育部近日公开的《高等学校学术委员会规程》中指出：“担任学校及相关职能部门行政领导职务的委员，不得超过委员总人数的1/3；不担任党政领导职务及院系负责人的专任教授，不得少于委员总人数的1/3。”实际上，在高校已经过度行政化的情况下，可以在《规程》中明确扩大选举的范围，比如“专任教授不少于委员总数的1/3”这一比例提高到2/3，甚至更高。在这个过程中，大学要真正地把学术委员会变成一个大圈子，而不是一个仅供行政差遣的小圈子，才能更加真实地反映学人的声音。

（作者系中国教育科学研究院研究员，本报记者温才妃采访整理）

警惕“难以履行”的地带

■唐安国

目前，学术委员会最关键的问题是没有发挥应有的作用。按照教育部《规程》，学术委员会拥有执行、审议、决策等多方面的任务。但是，学术委员会委员与所承担的责任并不相匹配。一些学术委员会一年仅开1~2次会议或一学期开1次会议，作为学校最高的学术机构，只开1~2次会议显然是不够的。而如今，即便学术委员会被赋予重要的职责，但在实际操作中仍然陷入难以履行的困境。

何以说难以履行？

首先，学术委员会的委员属于兼职性质，本身有繁重的本职工作。目前这种状况很难改变。《规程》的本意是希望学术委员会做得更加规范，但是，如何支持这个机构，保障机构的运行？现在还强调得不够。教育部在赋予学术委员会权力之时，既要有制度规程，还要有人员支持。譬如，意见中“说不低于15人”，但万人以上的高校一般需要30人以上，同时可以成立两级学术委员会，学院层面设分学术委员会，学校层面设总的学术委员会，如今不少高校都如此开展，这也减轻了学术委员会成员精力不足的矛盾。类似这样的举动，还要不断探索。

其次，学术委员会委员该怎么发挥作用，他们又被赋予了哪些权力，尚无明确的说法。第七条学术委员会委员的产生应当经公开、公正的推荐、遴选和民主选举等程序，充分反映基层学术组织和广大教师的意见。可是，怎样选举，是在教授层面推选，还是在副教授层面推选，由谁来推荐，说法还不明确。事实上，目前高校学术委员会大多不是由选举产生的，而采用的是遴选，拟定一个候选名单交由党委决定，最后由校长聘任，征求候选人意见参加。这种做法离真正的选举还是有一定的距离，是选举就要有候选人、有投票，在我印象中，以及近年硕士论文中反映的情况，高校少有为学术委员会委员选拔投票的行为。

问题不单单如此，走民主程序是一个相对麻烦的过程，许多大学教师，尤其是年轻教师对学术委员会的选举并不感兴趣。因为大学里始终有一种“领导说了算”的氛围。不少教师仍会忌于行政权力强于学术权力，认为学术委员会不过是校长的附属机构、参谋班子，因此改变教师观念也是一个方面。

建立民主、科学的学术委员会，重要的一点在于大学本身的重视。要真正体现教授治学，必须让教师明白权力的范围。第九条高等学校学术委员会委员享有以下权利：了解与学术事务相关的学校各项管理制度、信息等，并向相关职能部门提出咨询要求；学术委员会各项决议表决权；对学术委员会工作的建议和监督权。作为一名学术委员会委员，他应该要有知情、参与、表决、监督的权力。

比较高层次的教学、科研活动，比较敏感的高校话题（如职称评定）在制定条例时要更加细化。如今的制度是党委作出最后的确定，但事实上，确定的前提必须是经学术委员会同意，方得以在党委会上讨论。必须明确规定，哪些事情学术委员会与校长发生分歧，要以学术委

员会为准，哪些可由校长决定。在条例的范围内，行政不能凌驾于学术之上，切忌出现在学术委员会否定之后，到另一个场合又提出来讨论的情况。

(作者系华东师范大学高等教育研究所所长，本报记者温才妃采访整理)

(吴锤结 推荐)

高度依附又无法改变：知识分子的体制之痛

李明阳

工资待遇差、科研经费分配不公、职称评审过程不透明、院士评选闹内讧，这些老生常谈的题目每每成为科学网成千上万人点击的热门话题。而浏览一些青椒的博客，沮丧、愤怒、抑郁等不良情绪往往占主导地位。然而，漫步在大街上、置身于农贸市场中，看着那些终日忙碌、收入微薄、岗位朝不保夕的小商菜贩、饭店服务员、修车摊师傅，似乎也并没有那么多冲天的怨气。闲来与他们交谈，大部分人日子过得不错：出大力流大汗，养家糊口，日子过得简单而平淡。在三百六十行里，似乎身居高楼大厦的当代白领的知识分子，幸福度还不如普通的工人、农民。

每每这个时候，我总在想，导致当代基层知识分子幸福指数不高的原因是什么？也许，对体制的高度依附又无法改变，才是当代知识分子的体制之痛的根源。

一、知识分子属于对体制高度依附的阶层

历史上，知识分子历来不是独立的阶级，要么通过读书、修身的方式通过科举考试成为治国、平天下的统治阶级一员，要么是成为不为五斗米折腰的陶渊明式人物退隐山林。这种不独立，体现在对体制的高度依赖性，这种依赖性甚至高于可以在自己一亩三分地自由选择种植方式的农民、重利轻别离的自由迁徙的商人、凭自己一技之长炒老板鱿鱼的技术工人。建国以后，这种高度的人身依附性仍然没有改变。

知识分子对体制的高度依附体现在不同级别教师的基本工资由国家统一制定，科研经费的大头来自于皇粮，高级职称的比例由政府部门划定，甚至研究生招生指标、录取分数线都由教育主管部门确定。自然，作为中国特色社会主义一个重要的组成部分，本科、研究生专业目录、政治课比例由国家统一制定，学校、科研部门的主要领导、各级干部由党委组织部门任命。可以说，知识分子教学、科研、生活、工作的方方面面无不打上体制的烙印。体制的每一次变革，都对知识分子的命运产生深远的影响，难怪知识分子对事关工资待遇、科研项目申报、职称评审、院士评选的话题总是乐此不疲地高度关注。

二、知识分子属于对现有的体制最无可奈何的阶层

历史上，人们往往把读书人称为“骚客”美誉，又被冠以“百无一用是书生”的雅号。虽然听起来刺耳，却也反映了知识分子的尴尬地位：空有满腹经纶，手却无缚鸡之力，脱离

体制无法生存，只能依附；体制弊端多多，除了发点空谈误国的牢骚外，对现有体制无可奈何。

这种无可奈何体现在两个方面：一个是普通知识分子只是国家宏观大局中的一颗棋子，所能做的只是被各种条条框框约束好的必选动作，毫无发挥的余地，如同一门课程的教学时数、上课时间、上课地点、教学内容、实验环节都是事先法定，任课教师没有多少自由发挥的余地；二是对工资待遇、科研项目申报、职称评定、实验室分配、干部任免等事关教师切身利益的体制之弊，在现有的行政化主导一切背景下，普通知识分子根本没有发言权，即使偶尔被开明的领导屈身聆听也无济于事。于是，科学网成了骚客发泄不良垃圾情绪的好去处。

三、中国知识分子的体制之痛

在教学、科研、工作等事关人生的诸多方便，知识分子毫无自主权，只是一颗可以随便摆布的棋子，大部分时间所做的东西都是早已事先规定好的必选动作。这种无奈感是知识分子体制之痛的一个主要体现。现有的体制弊端重重并呈现恶化趋势，作为对体制高度依附的知识分子，随波逐流于心不甘，脱离体制又缺乏勇气及生存技能，这种沮丧、抑郁感是知识分子体制之痛的另一个表现。

人们常将当代中国的教育与民国、欧美相比，以此来抨击时下教育之弊端。其实，比较者忽略了比较的前提：民国时期国民政府忙于内战、外战，无法将主要精力集中于意识形态，放松了对教育、科研的体制约束，在较为宽松的体制下知识分子的积极性、创造性得以释放；欧美国家由于教育、科研与生产紧密结合，民主约束机制的形成和完善，使知识分子对体制的依附不太紧密，体制弊端也可以得到及时矫正。反观我国的当下，这些条件都不具备。

知识分子摆脱体制之痛需要2个条件：教学科研方面的主要资源来自于体制外、民主决策机制的形成。前者取决于我国产业结构的巨大调整，后者取决于政治体制改革的步伐，都不是在短时间内能够奏效，这个进程漫长得也许需要若干代人努力。因此，作为一种多年积累的慢性病，我们要做好终生忍受体制之痛的心理准备。当然，科学网的知识分子的满腹牢骚，也将成为一个多年不变、而又永葆青春的话题，只不过是换了个博主、换了个写法。

想起了一句话：年年月月花相似、岁岁年年人不同！

(吴锤结 推荐)

象牙塔知识分子内耗的根源分析

李明阳

好斗，是中国知识分子的一个明显特征，职称评定过程中的举报、教授分级过程中的

内幕、院士评选过程中的互掐、基金评审过程中的揭秘充斥着大学校园、科研院所。连一向素以风平浪静、民主公正闻名的科学网，竟然也时常弥漫着实名专家和教授的观点之争、门派之斗的硝烟。博客网的访问量排名、几朵劳神费力换来的徒具虚名的红花，竟然也值得诸多骚客尽折腰。可见知识分子好斗症状之深，已到了令人大跌眼镜的地步。

曾记得毛太祖说过：与天斗，其乐无穷；与地斗，其乐无穷；与人斗，其乐更无穷！探析一下知识分子内耗之根源，可能有助于我们对这一司空现象之反思。

一、不患寡而患不均的文化积淀

早在两千五百年前，孔子就说过：“丘也闻有国有家者，不患寡而患不均，不患贫而患不安。盖均无贫，和无寡，安无倾。”可见，不患寡而患不均是国人积淀已久的思维定势。建国前三十年，国人是在大锅饭的平均主义度过的。改革开放三十年，在让一部分人先富起来的指导思想指引下，一部分人一夜暴富，富可敌国，一部分人却有生存之虞，沦为房奴。这种在平均主义思潮占主导地位的国家迅速引发的两极分化，是知识分子内耗的文化根源。

二、相对贫乏的资源现状

客观评价，除少数 985 名校、中科院顶级研究所外，在我国绝大部分科研院所，高级职称、办公室、实验室、科研经费等事关知识分子生存的资源是极其匮乏的。知识分子云集的地方，却生存资源短缺，实在是中国当今社会之一大怪象。不止一次到高校交流访问，看到青椒们每天所做的主要工作，就是打开电脑，睁大眼睛、仔细搜寻学校主页职称评审、科研申报、人才工程信息，哪怕是只有 2000 元一项的本科生创新基金消息。此时，我不禁感慨：资源短缺、竞争激烈、生存不易呀！“仓廩实而民知礼节”，既然基本生存都困难，作为高级知识分子的民，为生存资料放下斯文而卷入内战，也就不足为奇了。

三、任人唯亲的用让人机制

任人唯亲，也是高校的另一特色。虽然各项规章制度明镜高悬，但在法治观念淡薄的中国，师资补充、人才引进、职称评定、干部提拔诸多环节，无不渗透着任人唯亲的痕迹。这种任人唯亲的用人机制，直接导致了高校知识分子的帮派之争。以安徽一所三流高校的龙头学院为例，现有师资 70% 以上教师为学科带头人的弟子留校、转岗过来的。屈指一数，该学院一博士点学科学科带头人已毕业、在读的博士生，竟然占了该学科教工人数的 50%。系主任、党支部书记、实验室主人均为该带头人弟子徒孙，把控了学科建设费使用、课程安排、研究生招生指标、博士生入学考试命题的所有资源。由于普遍的任人唯亲用人机制，拉帮结派、排斥异己，顺我者昌、逆我者亡，已经成为高等院校并不罕见的现象。

四、急功近利的选拔机制

费、数十万年薪、科研秘书配备、宽敞的实验室，确实吸引了一批海龟。然而，仔细观察，这些人才、海龟绝大部分是原单位上个世纪 90 年代出国潮中的弄潮人。客观评价，单从 SCI 论文数量、影响因子来看，这些人才的水平确实超过土鳖，然而待遇的差距远超学术水平的差距。昔日学术水平相差无几、收入相当的同事、学生、师弟，一夜之间，富者潇洒、穷者落魄，这种反差是知识分子内耗的一大人为因素。

五、成王败寇的科研经费分配机制

在绝大部分人高校，学科建设经费为学科带头人、学阀垄断，普通教师无权染指。大头的 973、科技支撑项目都是行业大牛小圈子坐地分赃。油水比较大、竞争比较弱的行业项目，如公益项目、引进项目、三项工程都为官员势力范围。省市级课题，是大牛们、权贵们给弟子、徒孙预留的私家花园。剩下的唯一的科研项目申报，只有 NSFC。面上项目，申报成功，70、80 万元经费到账，申报失败、哪怕只有一票之差，颗粒无收。成王败寇的经费分配机制造成的巨大心理反差，是知识分子内耗的另一人为因素。

“天下熙熙，皆为利来；天下攘攘，皆为利往”。内耗之争，实质上是利益之争。曾记得在东北出差，与一位院士的高徒交流。据这位大牛弟子私下透漏：每年光评审、评奖、讲座、兼职等额外收入，该院士就进项数百万元。一次到帝都出差，与在京高校的几个杰青、江河湖海学者聚会，酒足饭饱之后，这些人口吐真言：官员任职有时间限制，退位后就无限凄凉、无人理睬了；而院士是个终生职务呀，否则退位、干不动的时候，就没有课题、没有团队，日子就悲催了。

连衣食无忧的杰青、学者都为名利而战，何况温饱都难以解决的小青椒了。可见，知识分子内耗是社会主义初级阶段一个明显特征，至少需要坚持 100 年了。

(吴锤结 推荐)

需要了解我国近代知识分子的心迹

武际可

由于多年从事力学的教学与研究，近二十年来对力学史产生了兴趣。结果是，愈是深入探讨，便愈能深切地体会到，我们的教学与学术的急功近利和忽视基础的两大特点。

例如，在力学研究上，存在注重当前忽视长远，注重实用忽视基础理论；在教学上，存在重专业教学而忽视或轻视基础课教学的倾向，理工科力学基础课的学时被一再削减，许多理科的力学专业改名为工程专业；在学术评价上，有重视外国人而轻视本国专家的现象；在研究管理上有过分重视论文成果而轻视软件、实验装置、发明和积累性研究工作等成果的倾向。应当看到，所有这些现象，都是急功近利观点在力学研究和教学上不同方面的反映。

在全社会对力学研究的重视程度上，也反映出急功近利的观点。1958 年，当两弹任务突出时，力学受到几乎是全社会的重视。而当两弹任务过关后，似乎力学就没有那么重要了。

人们把大量的人力物力投向纳米技术、微机械技术、软件技术、分子生物技术等比较有轰动效应的方向上。其实，即使是这些有轰动效应的时髦方向上，力学也仍然是一方面重要的基础。其实我们有很多技术过不了关，更为根本的原因还是忽视这些问题中的基础问题。例如，我们的加工精度上不去、基本材料不过关，还是由于我们能够透彻掌握基础理论的人才不多所致。

可是要理清这些弊端的来源却不是一件轻松的事情。它不仅需要熟悉力学学科发展史，熟悉所面临的困难和问题，还要对我国知识分子、我国的教育和研究的背景有所了解。具体地说，需要了解近代我国知识分子群体的遭遇和心迹发展。

最近，我读过了一本书，岳南耗时8年写作的170万字巨著《南渡北归》，和在爱思想网站上杜君立写的一篇文章《曾经的大学——从《燕京大学1919——1952》说起》。有点感慨。

回想这一百年来，前半世纪是在兵荒马乱之中度过的，军阀混战、八年抗战、三年内战。知识分子群体大多是在逃难和流亡中度过的。

最近半个多世纪，我们的知识分子，又是在人为折腾中度过的。经过思想改造、反右、文革，和两个估计（世界观基本没有改造，执行的是资产阶级的教育路线）、一顶帽子（资产阶级知识分子）之重压，知识分子的独立之精神和自由之思想，早已成为过时的东西了。

不过在如此的严酷条件之下，我们的知识分子能够为国家做出许多贡献，实在是难能可贵的了。我们实现了工业化，我们的卫星上了天等等，其中凝聚着多少优秀的知识分子的劳动成果。啊！我们的知识分子的确是世界上最优秀的知识分子。

问题是需要改变我们现有的条件，一要真正实现胡锦涛当年许诺的宏愿：“不再折腾”。二要实现习近平最近发出的号召“全社会都要贯彻尊重劳动、尊重知识、尊重人才”。让知识分子活得更尊严、更体面。

回顾过去，使我们能够总结经验教训，能够理清目前存在问题的源头，能够使我们看清改革和前进的方向。为了帮助大家能够方便地看到这两篇著作我这里把它们附在后面。

[南渡北归全集.txt](#)

[杜君立：曾经的大学.docx](#)

（吴锤结 推荐）

时评：新一代科研人需要怎样的爱国情怀

周一平

“历史不会忘记，面对新中国百废待兴、百业待举的困难局面，一大批留学人员毅然决然回到祖国怀抱，在极其艰难困苦的条件下呕心沥血、顽强拼搏，为新中国各项事业发展奠定了

坚实基础。”10月21日，在出席欧美同学会成立100周年庆祝大会时，习近平总书记这样表示。

寥寥数语，勾勒出老一辈科学家负笈万里，学成归国，视艰险如坦途，视富贵如浮云，视荣辱如浮尘的爱国情怀。在小家与大国之间，他们牺牲了金钱、地位、名誉等常人难以割舍的东西。

近日辞世的叶笃正，恰是那一代科学家的代表。60多年前，叶笃正风华正茂，以《关于大气能量频散传播》一文名动学界。但他抛弃国外的优厚待遇，克服重重阻力归国。他说：“当然知道回国后科研条件远远比不上留在国外……我是中国人，学成了，就应该回来工作。”

白云苍狗，世事悠悠。历经时局变化，叶笃正始终坚守着朴素的爱国心。在艰苦的条件下，他在高原气象学、东亚大气环流等领域贡献卓越，终成一代宗师。

当然，在老一辈海归人才中，叶笃正的选择绝非孤例。钱学森、李四光、严济慈、周培源、钱三强、邓稼先……新中国科技界的大师行列中，大批的一流科技人才怀着报效祖国的赤子之心，让科技之花在华夏盛开。

可以说，大师之所以成为大师，不仅在于他们卓越的专业成就，更在于他们有崇高的爱国情怀。叶笃正、钱伟长……他们为了国家的需要，曾经多次转换专业与研究方向。

对他们而言，一个纯粹的爱国者，一个真正的科学大家，绝不能过分计较个人名利得失。最终，这些学者在最大限度的“忘我”、“牺牲”与奉献中，实现了人生价值的最大化。家与国，最终归于一致。

大师离去，有待来者。老一辈科学家的身影渐行渐远，他们对科学的坚守、对理想的坚持、对祖国的热爱，需要新一代的科研人来继承。问题是，新一代的科学家，能否接过“父辈的旗帜”？

今日的科技人员所遭遇的问题、遇到的困惑、面临的诱惑，自然不可与叶笃正同日而语。在全球化的浪潮中，科技人员对于信念的坚守、家国的坚持，似乎有所放松。

教育部留学服务中心发布的《万名留学人员回国就业报告（2012）》指出，我国回国就业海归的学位比例为：博士：硕士：学士=1：8：1。中央人才工作协调小组办公室的负责人也指出：“我国流失的顶尖人才数量居世界首位，其中科学和工程领域滞留率平均达到87%。”

国内条件好了，为何建国初的高端人才“归国潮”未能再现？

答案或许五花八门，但问题是，难道叶笃正等当年没有受到类似因素的影响？

一味强调艰苦奋斗与无私奉献，不能给科研人员提供适宜的土壤，固然不是文明国家的做法；但过于强调一己私利与待遇差异，不愿意将毕生所学为国所用，更加不是科学大家的风范。

“不要问国家为你做了什么，而要问你为国家做了什么。”美国前总统肯尼迪的这句话，同样适用于如今的中国。

叶笃正生前坦言，自私心太重，公德心太弱，导致国人“知有个人，不知团体。其流弊所及，遂至民族思想缺乏，国家观念薄弱”。故此，他提倡大力培养公德心。如今读来，岂不如是。

社会的进步，国家的强大，民族的振兴，离不开爱国精神的感召，离不开爱国情怀的培养，更离不开胸怀报国梦的科学家。全球化的时代背景下，合作、交流已成世界科技发展的大趋势。但当科技日益突破国界，成为引领全人类发展的强大力量时，对于科学家来说，祖国二字不仅不应该褪色，反而应更加神圣。

正因如此，7月17日，习近平总书记在中国科学院考察工作时就曾强调，具有强烈的爱国情怀，是对我国科技人员第一位的要求。

新一代科研人员应当有怎样的爱国情怀？那就是，摒弃浮夸、浮躁、浮华的作风，抛开急功近利的想法，立足本职，求真务实，不盲目跟风，不随波逐流，不人云亦云，以国家和民族需要为研究导向，在科学报国、科技强国的道路上，实现个人、事业、国家的完美融合。

重塑科研人员的爱国情怀，离不开自身的精神重建。内因决定外因，没有自身对于国家的深度认同感，没有对于祖国繁荣昌盛的责任心，没有对实现中华民族伟大复兴中国梦的使命感，难言爱国情怀。在科学领域上下求索的同时，新时期的海归人才应向老一辈科学家学习，树立起科技创新、服务国家、造福人民的思想，将对事业的追求融入国家的需要，继承前人爱国奉献的传统，少一些抱怨，多一些奉献。

重塑科研人员的爱国情怀，离不开外界的有序推动。多年来，我们过于强调物质与金钱，过分推荐利己与利益，忽视了“天下兴亡、匹夫有责”传统爱国精神的培育，包括科研人员在内的许多群体爱国意识淡薄。国家在为科研人才打造梦想平台的同时，也应对他们加强爱国精神的培育，一方面让他们回到祖国有用武之地，另一方面，即便他们留在国外也有报国之门。真正“使个人成功的果实结在爱国主义这棵常青树上”。

当然，强调科研人员的爱国情怀，并不意味着国家对于当前人才制度的某些问题视而不见。

让新一代海归人才发挥更大作用，国家理应在科技体制改革、人才生活保障、科研评价机制等方面作出更大的改变，让归国人才“如沐春风”。

此外，在强调海外高端人才归国贡献的同时，国家也不应对本土人才冷眼相待。海外留学固

然是人才成长的途径，但深耕本土、努力不懈的“本土派”也绝非一无是处。在完善“千人计划”的当下，立足本土的“万人计划”同样值得期待。只有发挥好国内国外两种人才的长处，实现人才竞争的“鲶鱼效应”，我国的科技创新之路才会越走越宽。

“希望广大留学人员继承和发扬留学报国的光荣传统，做爱国主义的坚守者和传播者。”10月21日演讲即将结束时，习近平总书记给出这样的寄语。

黄钟大吕，言犹在耳。愿新一代的科学工作者，在理想与现实之间，在待遇与荣誉之间，在科研与报国之间，找到完美的平衡。

(吴锤结 推荐)

美学者忧心美国科研霸主地位将动摇



很多人都会想当然地认为，美国一直是全球学术科学的领头羊。

但事实并非如此，美国的科研霸主地位也是直到近50年才形成的。近几十年来，美国政府雄厚的资金支持造就了美国研究型大学的全球竞争力。

近年来，在经济危机的持续影响下，美国的科研预算一直在缩减。“自动减赤计划”、STEM整顿计划……让各个研究型大学惶惶不可终日。

各方专家不禁为美国的科研地位着急：如果没有了联邦政府的资金支持，美国的研究型高校

还能不能守住自己的领先地位？

科研霸主地位受巨大威胁

大白鲨需要在水中不断前进，才能获得足够存活的氧气。

一流的研究型大学也是如此。

他们需要不断增长的资金来建设新的大楼，升级仪器和设备，吸引好学生和世界级研究人员。这也就是为什么斯坦福、哈佛和 MIT 等研究型高校近几十年的增长率要远远高于整体经济发展。

因此，尽管美国个人收入在过去十几年中停滞不前，但美国精英大学的预算却实现了翻倍增长。

但值得注意的是，校方将大部分资金慷慨地投入到研究当中，并非用于增加本科生的入数。

就拿斯坦福大学来说，该校的整体预算从 2000 年的 18 亿美元增长到今年的 44 亿美元，但大一入学新生的人数仍然维持在 1750 人。

有的家长坚称，自己逐年增长的学费是高校经费增长的来源。

但即便是斯坦福大学高达 6 万美元一年的本科学费，也只相当于该校年收入的 17%。而且随着公众和政治家对教育价值的质疑，就算再小的学费涨幅也承担着巨大的风险。

因此，靠涨学费来维持生计显然是不行的。而近年来，部分政府政策的调整也使得高校的收入雪上加霜。

在过去，医学院和医院一直为高校获取了不菲的收入。但是随着 2010 年“奥巴马医改计划（Obamacare）”等医疗费用控制举措的出台，学术医疗中心也将受到巨大的冲击。

公立学校在经济危机中受到的冲击更大。因为他们一直依赖于各州政府的经费支持。

在过去 20 年间，各州政府的资金支持一直在缩减。很多一流的研究型高校在描述自己的学校时，已经由“州资助（state-funded）”变成了“州协助”，足以看出各州政府在高校支持力度上的削弱。

霸主地位将动摇？

据美国《科学》报道，由上海交通大学发布的广受欢迎的全球大学排名中，美国高校占据前 25 名中的 19 席。

如此辉煌的成就造就了美国科研霸主的地位。

但也有专家表示，美国是直到近 50 年，才在基于大学的研究领域成为无可争议的领导者。

诚然，哈佛、普林斯顿和耶鲁等顶尖大学已经有几百年的历史。但像霍普金斯、斯坦福等榜上有名的大学也只能追溯到 19 世纪末期。

“在过去的几个世纪中，顶尖学术的中心一直在不断地变化。”普林斯顿大学前校长 Shirley Tilghman 从历史的角度总结道，“顶尖学术的中心最初开始于博洛尼亚和意大利杰出的大学，随后又转移到德国，然后是英国，直到前不久才穿过大西洋转移到美国。”

他一针见血地指出：“这就意味着，如果我们不再强调造就顶尖大学吸引力的因素，那么重心点就很可能转移到美国之外。”

很多专家非常担忧，如果联邦政府资助这块最大的蛋糕开始萎缩，那么他们的排名很可能有所下滑。而中国和其他亚洲国家逐渐增加学术科学方面的开支，让他们更加惴惴不安。

但哈佛大学校长 Drew Faust 则不以为然。他认为，好大学的兴衰不应该取决于永恒不变的历史时钟。

“有人说这是循环往复的，我们就应该袖手旁观，告诉别人我们的周期已经结束了。这是宿命论。”Faust 站在自己历史学的角度看，“美国仍然是全世界最强的经济体，仍然拥有最强大的大学系统。这其中一个或两个因素是否能够持续下去取决于我们，而不取决于什么注定的命运。”

一切源于二战之后

在普林斯顿历史学家 Anthony Grafton 眼里，美国一流大学所获得的成就是历史、经济和政治因素的结合体。

从历史的角度来说，“一个国家大力扶持研究”，因而造就了一大批顶尖的科研院所。Grafton 指出，德国和英国都感受到了科学资助的地缘政治优势。

“但这是不够的。”他说，“没有第二次世界大战和 Sputnik 人造卫星，（美国）可能会什么都不是。这些事件让我们意识到，我们的国家安全依赖于对科学研究的支持。”

这一观点得到了白宫顾问、工程师 Vannevar Bush 的支持。1945 年，在罗斯福总统的要求下，Bush 起草了著名的《科学：没有止境的前沿（Science: The Endless Frontier）》，强调联邦政府的支持对于学术研究的重要性。

“这一举措要求全面（向各个科研领域）注入资金，而非投资已有的杰出研究。” Grafton 解释道，“研究成了大学的一切。”

同时，这一报告也成就了美国国家科学基金会（National Science Foundation），并促进了国立卫生研究院（National Institutes of Health）的飞速扩张。

在二战结束后的十年间，《退伍军人法（GI Bill）》以及公共学费资助让数以百万计的二战老兵得以重返校园。

但是当 20 世纪 50 年代，这股热潮平静下来之后，科研院所开始出现收缩的趋势。直到二战老兵的孩子成长起来，形成了生育高峰期（baby boomer），才带动了今天学术研究的大力发展。

但是，当前新型的人口和经济趋势也促使美国研究型大学开始再次思考，到底要采取怎样的策略才能在萧条的经济中名利兼收。

慈善捐款成高校支柱？

面对摇摇欲坠的政府经费支持，各高校开始各显神通。他们逐渐回归到最原始的筹款方式：向有钱人要捐赠。

很多美国高校都设有校友会或者面向校友的筹款办公室，随时关注哪些校友有实力赞助自己的母校。

据美国教育援助委员会（Council for Aid to Education）数据显示，去年学术赠予的总金额累计居然达 310 亿美元。这一数据的最高值在 2008 年经济危机前也不过是 316 亿美元。

这个习俗可以追溯到 100 多年前。

1873 年，马里兰州银行家 Johns Hopkins 捐赠了 700 万美元，建立了约翰霍普金斯大学和医院，成为当时历史上最大的一笔馈赠。

而时至今日，美国政府对学术科学的支持迟滞不前。因此，霍普金斯等顶尖研究型大学为了保证自己的精英地位，开始越来越依赖于私人捐款。

近日，即将离任的纽约市市长、媒体大亨 Michael Bloomberg 宣布他将捐赠 2.5 亿美元支持母校的 50 位新教工会主席，并向本科生提供 1 亿美元的奖学金。

在过去的 30 年间，Bloomberg 已经为母校捐助了 11 亿美元，建立了彭博物理和天文学中心、公共卫生学院和儿童医学中心。

这笔从天而降的巨额捐助简直是雪中送炭。因此，尽管美国经济遭受重大打击，各高校也凭借这一策略打出了漂亮的保卫战。

仅去年，斯坦福大学就作为全球首个非营利机构赢得了 10 亿美元的私人捐款。

今年，斯坦福大学的投资收入（捐款和捐助所得利息）达到了 11 亿美元，是整体 44 亿美元经营预算的四分之一。而由教研人员所吸引到的研究基金也不过才 12.7 亿美元。

但是这两种资金流的发展趋势却截然相反。私人捐款的发展势头非常看好，而研究基金则受联邦政府预算的影响而不断缩减。

“捐款对我们来说至关重要。”哈佛大学 Faust 说，“我们的捐赠产生了 35% 的经营预算。”

当然，采取这一策略的绝不只是私立机构。由于各州的经费支持逐渐缩减，公立机构也开始大肆筹集资金。

自 2004 年起，州政府对加州大学伯克利分校的整体预算支持从 30% 降低到 11%，它是由于私人捐赠者的帮助才得以渡过财政难关。

“现在，我们对慈善捐款的依赖是史无前例的。”即将离任的加州大学伯克利分校校长 Robert Birgeneau 不禁感叹，“我感觉我们在经济危机中生存下来，已经转变成一种新的模式。”

尽管媒体上报道的都是巨额捐赠，但各科研院所的筹款人也在挖空心思培养小型捐赠者。社区基金会的作用也逐渐得到了人们的重视。

捐款“维持生计”靠谱吗？

虽然目前慈善捐助搞得红红火火，但也有不少人持保留态度。

匹兹堡大学校长 Mark Nordenberg 就担心，政府资助下降可能会导致各大学更难以获得大型基金会的资助。

“基金会想要联邦政府帮助他们进行投资。”他说，“如果他们知道政府都不会施以援手的话，我不确定他们还会不会投资。”

Grafton 则看到了其中更深层次的问题。

他认为，现在各大学校长完全是依赖于慈善捐助来实现长期发展，这种举动实为孤注一掷。

“现在顶尖大学的结构非常不稳定，尤其是私立大学。”他说，“这些都基于一种假设：我们现在给大家资助，希望等 40 年后大家有钱了以后再把钱还给我们。没有人知道这到底对不对。”

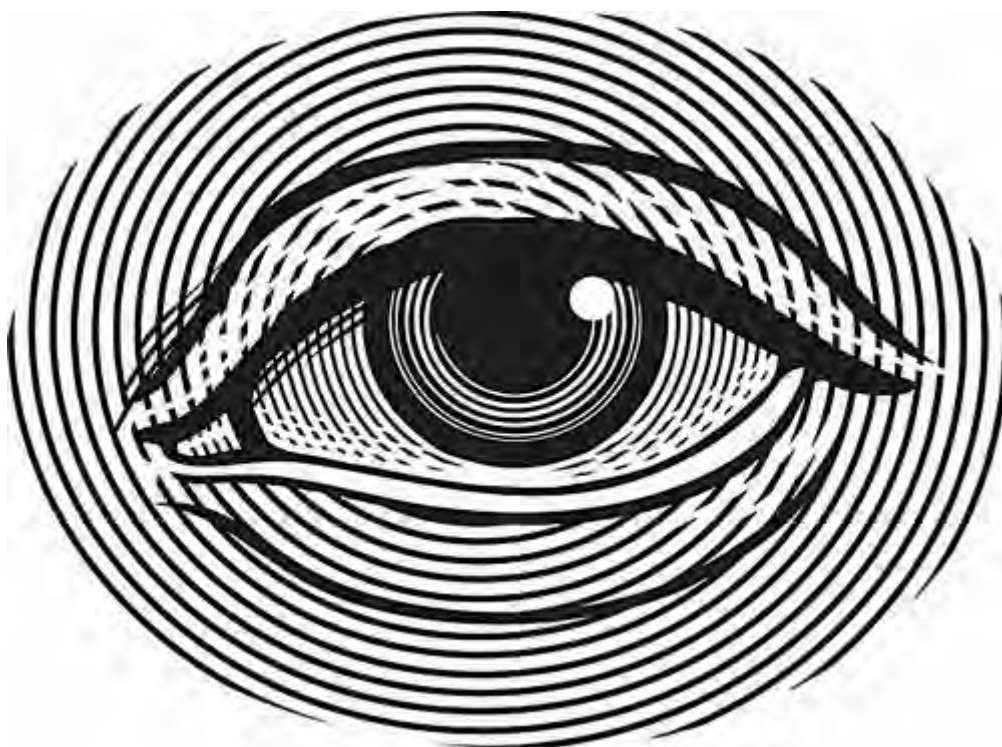
除了慈善捐助，一些高校的校长也开始担忧来自于其他国家的威胁。

据分析家预测，中国等亚洲国家的科学预算正在不断上升，这将会逐渐影响美国科研院所在顶尖人才上的竞争。

但无论是担忧还是影响，这些讨论最终都回归到一个本源问题：如果公共和私人资金都没有了，美国的研究型高校还能不能保持自己的领先地位？

(吴锤结 推荐)

《自然》聚焦英意等国大学研究评价体系利与弊



他们不会考虑用最佳的方式去呈现作品，但是会考虑用怎样的方式更能获得 REF 的青睐。

图片来源：LESTYAN

两年前，英国兰卡斯特大学的学者遭遇了一件令人不安的事情——他们每人必须提交四份在过去几年中发表的最好的研究作品，之后等待数月。在这期间，由其同行组成的小组（至少

包含一名来自外校的学者) 将评判他们的研究质量。研究未能通过评估的学者将被提供各种形式的帮助, 包括来自一个更有经验的同事的指导, 提前开始一个即将来临的休假, 或暂时离开教学岗位等。

兰卡斯特大学开展这样的活动, 并不只是为了确保研究人员尽职尽责地完成工作。这类评估是为卓越研究框架 (REF) 作准备。REF 将于 2014 年启动, 它将取代现行的大学科研评估 (RAE) 模式, 成为英国用于评价大学学科科研质量及选择性地分配高等教育科研机构研究经费的主要办法。

在大学内实行评估是为了帮助研究人员更好地开展科研活动, 兰卡斯特大学副校长 (主管科研) Trevor McMillan 说道。

面临压力

《自然》杂志撰文指出, 许多兰卡斯特大学的学者认为, 模拟 REF 的评估活动仅仅是一种令人感到“稍许烦恼”的官僚主义作法, 但实际情况却比想象的更加糟糕。数学与统计学系的一位学者说: “我们学院顶尖的专家不得不应对 REF 的准备工作, 这占用了他近 1/3 的时间, 这是对天赋的一种巨大浪费。”

英国牛津大学实验心理学家 Dorothy Bishop 认为, 许多研究者开始专注于如何顺利地赢得资金, 并竭力地猜测哪一类科研项目可以在下一期的评估中获得资金, 而不再把心思放在如何作好自己的研究上。Bishop 说: “我认为许多科学家在 REF 的准备阶段很难做好自己的研究工作, 因为有太多的事情让他们分心了。”

但是, 大学的管理者以及政府越来越依靠这一类评估系统来帮助他们合理地分配资源。而且其他国家的教育领袖对该系统也青睐有加, 例如澳大利亚、意大利、德国以及其他国家都设计了相似的评估系统。

在 20 世纪 80 年代晚期, 英国成为第一个对大学的科研进行系统化评估的国家, 而 REF 则是这一类评估政策的最终形态。REF 原先被称为 RAE, 该项评估旨在改善英国的科研系统。在 2006 年至 2010 年之间, 英国论文被引证次数增长了 7.2%, 较世界的平均增长率 6.3% 更快。另外, 一份 2011 年出版、由爱思唯尔公司为英国政府所作的分析显示: 英国论文被引用的次数每年增加 0.9%。

英国政府依据 REF 的结果来分配每年对大学 16 亿英镑 (26 亿美元) 的整体补助款。去年, 排名最靠前的二十几所大学获得了超过 70% 的政府拨款, 牛津大学一家就分得了 1.3 亿英镑, 而那些规模最小、科研实力最差的学院仅仅获得了几万英镑而已。评估结果与大学排名息息相关, 它展示了大学的强项学科。

McMillan 说: “排名带来的名望是与资金本身一样宝贵的财富。”一些学院的规模虽然不

大，但某一门学科却很突出，比如莱斯特大学的物理系。根据这些学院的反馈，评估结果出台后，更多的学生希望到它们的强项学院里就读。而且，不仅是学生，McMillan 表示：“评估结果带来的一大突出影响是，人们会向往在排名靠前的部门学习与工作，我们现在比以前更容易招募到高素质的科研人才。”

为了参加 REF，大学需要精心选出该校研究员的一些作品，然后将这些作品按照类别提交给多个专属领域的学科评估单位，这些评估单位大致与大学里面的各类院系相同。专家组将通过同行评审的手段以及一些指标（比如引用次数）为依据，对研究的质量进行评估。另外，REF 还会着眼于该研究的经济意义和社会意义，这是别的评审所没有的。

即使是评估的批评者也承认，REF 确实对英国的科研发展产生积极的影响。因为评估的标准是研究的质量，因此许多部门会尽力削减其他方面的负担，比如教学任务。另外，评估的结果还清晰地表明了哪些学院和科研人员不称职，大学可以据此对资源进行合理的优化配置。

认知心理学家兼伦敦大学皇家霍洛威学院心理系的研究主管 Kathy Rastle 说，伦敦大学皇家霍洛威学院的经历就是最好的例子。在 1986 年的第一次评估中，该学院的心理学系排名全英国倒数第一。自知无法依靠引进人才来提升排名，心理学院把目光投向了开发潜在人才上。Rastle 说：“我们把心血倾注于那些我们认为有天赋的年轻人身上。”

在职业生涯的早期，皇家霍洛威学院的心理学家享受“实质且个性化”的福利政策。他们没有任何硬性的教学指标，还可以从经验更加丰富的同事那里了解如何准备资金提案。

历经 20 年坚持不懈的努力，该学院心理学系在 2008 年的 RAE 排名中位列全英第 10 位，但他们还想继续努力，更进一步。Rastle 说：“我希望通过排名的提升来证明我们的努力成果。”

理念扩散

随着其他国家开始实行国家研究评估，它们也希望获得相同的效果。今年，意大利发布了自 2011 年起的评估结果；其目标是加强意大利大学的英才教育（目前，意大利大学中相同级别和资历的研究人员的薪水相同，工资和研究成果不挂钩）。

“没有鼓励措施来激发你提高科研业绩。”供职于意大利罗马市国家研究委员会、研究文献计量学的 Giovanni Abramo 说，“现在，评估结果成为政府给大学拨款的衡量标准之一。”

意大利只评估每位研究人员的三篇期刊论文，而澳大利亚杰出研究计划（ERA）则评估研究人员的所有研究成果。只有相对一小部分资金取决于这个结果：今年，排名决定了 6800 万澳元（约合 6400 万美元）的流向。澳大利亚研究委员会首席执行官 Aidan Byrne 说，评估结果旨在让研究机构有一个大概的认知——和本国以及世界水平相比，其研究质量处于什么样的位置。

发展中的困难

现在就预言意大利、澳大利亚或其他国家的评估活动会对其国内研究环境产生何种影响还为时尚早。但是研究人员表示，通过英国的评估项目，他们已经看到了其中的一些弊端。

英国大学与学院联盟（UCU）负责劳资关系的官员 Stefano Fellia 说，UCU 的调查显示，一个主要的担心是，67% 的受访学者表示，在不加班的情况下，他们无法完成要求的研究成果量（因为许多大学规定，研究人员必须在 2008 年至 2013 年间产出四篇高质量的作品）。34% 的受访者表示，巨大的压力对他们的健康造成了负面影响。

Fellia 补充，很多人希望改进目前的工作方式——例如，一些人为了在评估期间发表论文，匆忙完成工作，虽然他们深知如果花费更多的时间，作品质量会更高。“他们不会考虑用最佳的方式去呈现作品，但是会考虑用怎样的方式更能获得 REF 的青睐。” Fellia 说。

美国密苏里大学堪萨斯城分校的经济学家 Frederic Lee 一直在思考，英国的研究评估系统对其研究领域产生了怎样的影响。20 世纪 90 年代，Lee 在英国德蒙福特大学工作期间，曾亲身经历过两轮评估。他说，在评估中，研究替代理论（诸如马克思主义）的经济学家往往不被看好，因为这些评估一贯向精英机构的主流研究倾斜。“评估所造成的旅鼠效应，会使得研究主题愈发地同质化。” Lee 说。

（吴锤结 推荐）

科研工作 and 科研杂志的影响力评价——来自 Nature 专辑的认识

赵斌

毋庸置疑，每个科研基金资助机构都希望能支持重要的科学研究，所资助的项目能产生划时代的意义。然而，到目前为止，也没有找到什么简单的标准能识别真正重要的研究工作。实际情况是，获得资助的项目鱼目混杂。因此，这里显而易见的两个问题是：**我们已有的评判机制和标准是否真的能够发现有意义的研究？我们的评价体系是否能促进最有影响的科学研究？** 上周出版的 Nature（2013-10-17），就这些问题发表了由许多文章组成的专辑（分散在特写、观点和职业等栏目中）来讨论这个问题。对这些问题的讨论，有助于改善中国目前以“唯 SCI 评价体系”所建立起来的科研指挥棒的方向，应该有重要的现实意义。该专辑的社论文章指出，**在确定如何评价研究的影响力之时，其中的任何措施都可能都是有导向性的，而这些措施可能具有正面和负面的双向效应，因此应该十分小心。** 例如，鼓励将重要的研究成果发表在历史上有影响力期刊（Cell, Nature, Science）上，一方面提升了科学家制定雄心勃勃的研究目标的决心，另一方面可能导致了科学家对自己的工作夸大其辞，出现重现性的问题；**用杂志的影响力来评判文章肯定是非常错误的做法**，发表在同一个杂志上的两篇文章，其被引记录可能有巨大的差异。因此聚焦于各文章本身被引用、被阅读和被下载的情况可能更客观一下，同时还应认识不同学科之间的差异。强调研究对经济发展的影响，一方面可让科学家认真对待纳税人的钱，但同时也可能分散了科学家对科研

本身的注意力，而去注重一些毫无意义的专利和挖苦心思办垃圾公司。其次，在科学研究中，研究评估必需有明确的测评方法，而且这些方法必需是公开的，开放是赢得信任的重要组成部分。如果能在论文中能多介绍一些清晰的方法和流程，甚至在可能的情况下发布完整的数据，这是最好的，尽可能消除一些让他人质疑的地方，这也可能带来研究工作本身影响力的提高（详见本文最后一段）；而饱受科研人员诟病的仍然是“滥用影响因子”——**评价者盲目选择评价指标对引导科研发展是非常有害的。**

无论何时，用科研论文来评价科学家的学术水平和影响力这一条总是需要的。从事科研工作者都知道，在何种杂志上发表论文，显然是很有讲究的。**在著名期刊上发表论文有助于事业的上升。**近几十年来，最受追捧的期刊非 Nature 和 Science 莫属了。一旦在这样期刊上发表一篇文章，就有了更多的资本得到工作的机会、演讲邀请、资金资助、甚至还有各种奖金和奖品。许多科研工作者为了能在类似高影响力的杂志上发表论文使出了浑身解数。因此，**许多科学家也把更多的精力放期刊的选择上而不是集中在科研问题可科研方向本身。**正如伦敦帝国学院的结构生物学家 Stephen Curry 在自己博客中所说：**为了追求在 Nature 和 Science 上发表文章，科学家就像着了魔一样。**有一些批评人士正在努力改变研究者们对科研价值的评判方式。例如，得克萨斯大学西南医学院的细胞生物学家 Sandra Schmid 也试图正在寻找合理的方式，识别有前途的科研候选人而不是单纯依靠文章所发表的期刊来判断科研能力，她认为“**为了在这些期刊上发表论文而做科研的弊大于利**”。甚至有一些科学家成立了一个组织，承诺不向 Nature 和 Science 期刊投稿并以此作为自己的科研原则，但是大部分青年科学家并不愿意加入这样的组织。这可从本期 Nature 的调查中理解这样的结果：杂志调查了一些在 Nature 和 Science 上发表文章的青年科学家，发现在顶尖期刊发表论文确实为他们的事业发展带来了实实在在的帮助。Elsevier 的科学顾问 Henk Moed 指出，文献计量学家正在试图定制提高期刊质量的措施，与此同时也想要改变研究者的科研价值取向。

当然，也有一些相反的例子。比如，英国剑桥大学天体物理学家 Yingjie Peng 认为在美国和英国，是否能在顶尖期刊上发表论文并没有在中国那样重要。大家不会过分关注某一篇文章是谁做的、发表在哪里，他们更加关注文章中的具体工作和所用到的技术。他认为自己的一篇关于星系演化的文章，三年前发表在《天体物理学杂志》上，就是比较好的案例。比起 Nature 和 Science，《天体物理学杂志》对论文的字数限制少，这可使得他可以更加详细地描述实验过程并解释实验结果，而不是仅仅提出一些结论。他认为正是这篇论文为给他带来了 Cavendish 的工作。另一个例子是诺华生物医学研究所的细胞生物学家 Anke Bill，最初她做了大量的工作，想把文章发表在 Nature 上，但是评审意见认为需要做更多的实验。可当她再次提交论文和补充的数据后，Nature 编辑又以文章太长等为由拒稿了，转投 Cell 被接受了。在她看来，在自己的领域 Cell 的影响力更胜一筹，这篇论文证明了她有发现和验证一个新假说的科研能力，让她得到了来自社会各界的积极反馈。

美国细胞生物学学会执行董事 Stefano Bertuzzi 表示，尽管在当前的科研氛围下，顶尖期刊被过分“抬高”，但是这种现象会随着开放存取的推进而有所改善。随着开放获取杂志的推进，这两个世界最顶级的杂志本身可能也面临着剧烈竞争。这些杂志的影响力也在这种竞争中逐步发生变化。例如，一些倡导开放获取的杂志把重点就放在“打击” Nature 和 Science，它们给自己打上了“魅力刊物”（glamour journals）的标签。因此，现在有一些科学家指出，在投稿时可以选择一些稿件相对较少或发表量大的期刊，例如在线发表大量

论文的 PLoS ONE。一个真正好的工作，其实也不会被顶尖期刊拒稿的，但是周期比较长，如果能发表在其它期刊上，论文可以更快发表一些。因此现在许多作者越来越喜欢 PLoS ONE 开放存取的做法了，这样读者更容易早日看到论文。其实，现在人们越来越理性地认识到：现在人们在查阅文献时，通常是通过谷歌搜索的，而不是通过论文影响因子。专辑还对顶级期刊自身的发展做了一些分析。一些迹象表明，这些顶尖期刊并没有跟上出版界的增长步伐。过去十年，研究人员向 Nature 和 Science 上投稿量的增长速度，并没有其他杂志的平均增长速度快。2012 年，加拿大的蒙特利尔大学的信息科学家 Vincent Larivière 研究了一些世界顶级期刊。他发现，尽管这些期刊出版的个别文章的被引频次在不断上升，但是就整体而言，平均被引频次反而呈现下降趋势。在网络出版的压力下，已经导致大量的在线信息的出现，那么顶级期刊也必须转向致力于提升论文阅读价值，选择最优的文章发表。

最后，补充一点，也是来自本期 Nature 所推荐的一篇文章介绍关于数据分享的问题 (H. A. Piwowar and T. J. Vision Peer J 1, e175; 2013)。文章认为：**乐意分享他们数据的科学家，其引用会得到提升**。作者调查了 2000 年和 2009 年之间有关基因表达的 10555 篇论文引用情况。对于那些提供免费数据的文章，与限制数据访问的文章相比，增加了 9% 的引用。对开放数据，在文章出版 6 年之后，其重用和引用还会继续上升。该文的合作者 Heather Piwowar，也是开放指标服务 ImpactStory 的合创人，发表谈话认为，**刚进入科研领域的青年科学家更应该分享他们的数据**。“这会增加他们研究的影响力，这有利于提高他们的引文统计和显示度。” Piwowar 还建议研究人员把他们的数据保存在著名的、容易访问的存储库中。关于这个话题，以后再撰文详细论述。

(吴锤结 推荐)

我们的基础课老师

——纪念北大数理门招生 100 周年

武际可

我是北大数学力学系 1954 年入学的学生。那时，由于教育向苏联学习，课程设置基本上是按照莫斯科大学数学力学系来安排的。不过，老北大自有它自己的教学传统，基础课的教员总是由最有经验的教师来担任的。

我们一、二年级有最重要的基础课五门，我是力学专业的，这五门基础课是：

数学分析

解析几何

高等代数

理论力学

材料力学

前四门课是我们和数学专业共同上课的，材料力学是力学专业的基础课，数学专业自有他们另外的基础课如实变函数论和泛函分析。

这几门基础课的份量都比较大。例如数学分析是四学期的课，每周学时是8节课，每节课上课50分钟。高等代数是三学期的课每周授课4学时，而解析几何是两学期的课每周4学时。理论力学是3学期每周5学时。

有幸的是这几门基础的授课老师都是最有经验的老师来讲授。他们是：

理论力学由周培源主讲、王仁、吴林襄有部分讲授（王仁讲授静力学，吴林襄讲授动力学），刚体力学和分析力学是由周培源老师讲授。

数学分析是由程民德老师主讲，另外有四位辅导老师负责习题课。

解析几何主讲是江泽涵老师。

高等代数是丁石孙老师讲授。

材料力学是王仁老师讲授。

这样强大无比的基础课教师的阵容，一直是北大的传统。听他们的课是一种享受。使我们对所学内容产生浓厚的兴趣。而且能够聆听他们讲课，一直使我们后来回味时沉浸在无比的幸福感中。

周培源和江泽涵先生，他们二人同岁，给我们讲课时已经是年过半百了。不仅他们的学术成就已经蜚声海内外，他们的教学业绩也已经闻名国内。周培源以研究湍流著名于世，后来被人称为“模式理论”之父。当时已经著名的学者钱三强、钱伟长、彭桓武等都是他教过的学生。江泽涵是第一个在国内开展拓扑教学与研究的学者。

程民德、王仁老师，当时正值中年。程先生在调和分析方面的研究已经取得了世人瞩目的成就；王仁则师从现代塑性力学的著名学者普拉格获得博士学位后，在塑性动力学方面得到了一些经典结果。后来，他们两位都成为中科院院士。而且程民德先生和他的学生石青云开拓了我国计算机图形识别的领域，王仁则在五十岁之后转行在地球动力学方面做出了重要贡献而被选为科学院地学部的院士。

周培源和丁石孙两位，又都是著名的教育家。他们都曾担任过北京大学的校长。在“理科无用”论盛行的文革中，周培源敢于反潮流，直接上书周恩来，陈述基本理论研究和教学的重要性。周培源和丁石孙坚持基础课教学达四五十年之久。他们在北大主政期间，坚持科学与民主的传统。周培源说：“学校是一个搞学问的场所，而学术活动的特色乃是它的独创和革新，它的追求真理的大无畏精神和尊重实际的科学态度。”丁石孙则说：“北大的精神与风格，那就是尊重人，尊重人的成长和自由发展。追求民主，追求科学，一百年来，这种精神已经融入中华民族的文化之中，为民族的发展做出了巨大的贡献。”

丁石孙还担任我们那个年级的级主任，在教学上的确是实行因材施教。记得大二时，学生就有许多科学研究活动，有的同学还发表了研究论文。在学习时也充分尊重学生的主动性，例如一门课对于有学生提前自学后只要经过考试认为合格便可以免修。当时的确有不少同学经过自学免修的。

我们在北大学习了四年。其实真正好好学习的只有两年，即1954到1956年这两年。这两年正好是把基础课学完的两年。后来有1957年“反右”和1958年“大跃进”，课就上得

没有前面两年那样认真了。不过幸好有这两年打好了基础，所以后来我们那个年级许多同学还是为国家做出了重要贡献的。其中，出了7位院士。其他在教学、科研、工程部门、企业管理等各方面做出杰出贡献的，还有一大批。这多亏有两年厚实的基础课教学。多亏这几位著名的基础课老师的启蒙和教育。

北大数理门招生100周年，尽管当年数学物理门一共才招收了两位学生，但这实际上标志着中国数学物理学科大规模培养人才的开始。到1954年，仅数学力学系就招收了二百多学生，物理系招生也大致是这个规模。可见百年来，我国的数理学科还是得到了大发展的。

回忆我们那一届的基础课教学，告诉我们，教学质量特别是基础课的教学质量是多么重要。能不能说是百年来我们的教学经验中，最值得传承的呢？我想，是的！

(吴锤结 推荐)

从拍西瓜说开去

武际可

在瓜地里的瓜把式、或者卖瓜的营业员，要判断哪个瓜熟了，只要往瓜上轻轻一拍，听声音，就能够做出判断。有时为了更仔细些，他们把瓜用一只手端起来，另一只手拍一拍，一边听声音，一边凭端瓜的那只手的感觉，就可以综合做出判断。

也许你会问，要判断瓜的生熟，把瓜切开不就一目了然了吗。当然了，不过切开的瓜，就不能较长时间保存。如果是生瓜，存放几天，它还能够自然成熟。可是把它切开后，不能存放太久，就会造成浪费。在我们要了解一件东西内部的情况时，直接打开看（例如切开西瓜）是一种办法，这通常被称为有损检验。因为把它打开了，当然对它是有所损伤的。用手拍一拍西瓜，听声音，这称为无损检验法。

刚才我们说的对西瓜的生熟检验，卖瓜的当然会选择无损检验了。因为对于生瓜，可以放几天等待熟了继续卖。

实际上我们需要检验的东西是多种多样的。一根大型机器上的轴，其中有没有微裂纹，一件大型的铸件，其中有没有砂眼，人的肺部有没有结核菌感染，地底下有没有矿藏，海关需要了解旅客的行李箱里有没有违禁物品，等等问题，都需要回答。特别是最好用无损检验的方法来回答，有的也只能用无损的方法来回答。而要用无损方法来检验这些不同的问题，从方法的原理上来说，还是我们一开头说的拍西瓜办法的发展。

一般的固体物体都可以发出声音。拍西瓜就是凭借拍西瓜发出的声音来判断生熟的。固体物体也能够传播声音，拍西瓜时，端西瓜的那只手会感觉传来的振动。一般说，生瓜的硬度比熟瓜大（即弹性系数较大），而同样形状的物体中，弹性系数大的物体频率高。我们又知道物体发声的频率还与物体的密度有关。不过生瓜和熟瓜的密度差别不会太大。所以有经验的高手听声音大致就能够判断瓜的生熟。

其实，用声音来检验的方法，年代已经非常早了。早在一二百年之前，在医学上人们就已经用所谓叩诊法来诊断人体深部是否正常。特别是看肺部是不是有由于结核病引起的空洞。其道理和拍西瓜相同。方法是用左手中指末稍两指节紧贴于被检部位，其余手指要稍微抬起勿与体表接触；右手各指自然弯曲，以中指的指端垂直叩击左手中指第二指节背面。听叩击

的声音，有清浊之别，便可以大致确定是否有病。自然是有空洞时声音比较低沉。



叩诊图

据说俗语“敲竹杠”，是来自海关的无损伤检验。海关人员为了检查来船是否携带犯禁的鸦片，需要敲击来船的竹篙或竹子。听其声音，看其中是否有违禁品。这和拍西瓜是一个道理。由于海关人员经常借机敲诈勒索，久而久之，“敲竹杠”便成为敲诈勒索转义语了。

二十世纪初，人们发现了超声波，很快人们便发现超声波的一些重要特点。频率在每秒20000次以上的声音，人耳听不见，所以称为超声波。它有穿透性强、方向性好的特点。用超声波进行无损检验会有更优秀的性能。它的原理和拍西瓜完全是一个道理。不同的是，西瓜是用手去拍，而用超声波检验是用一个超声波发生器将生出的超声波传送到被检测的物体内部，然后在物体另外的地方安放一个超声波的接收器或显示设备。这样，就能够根据超声波传播中、直射、衰减、受阻、反射等不同情况，来判断物体内部的结构。

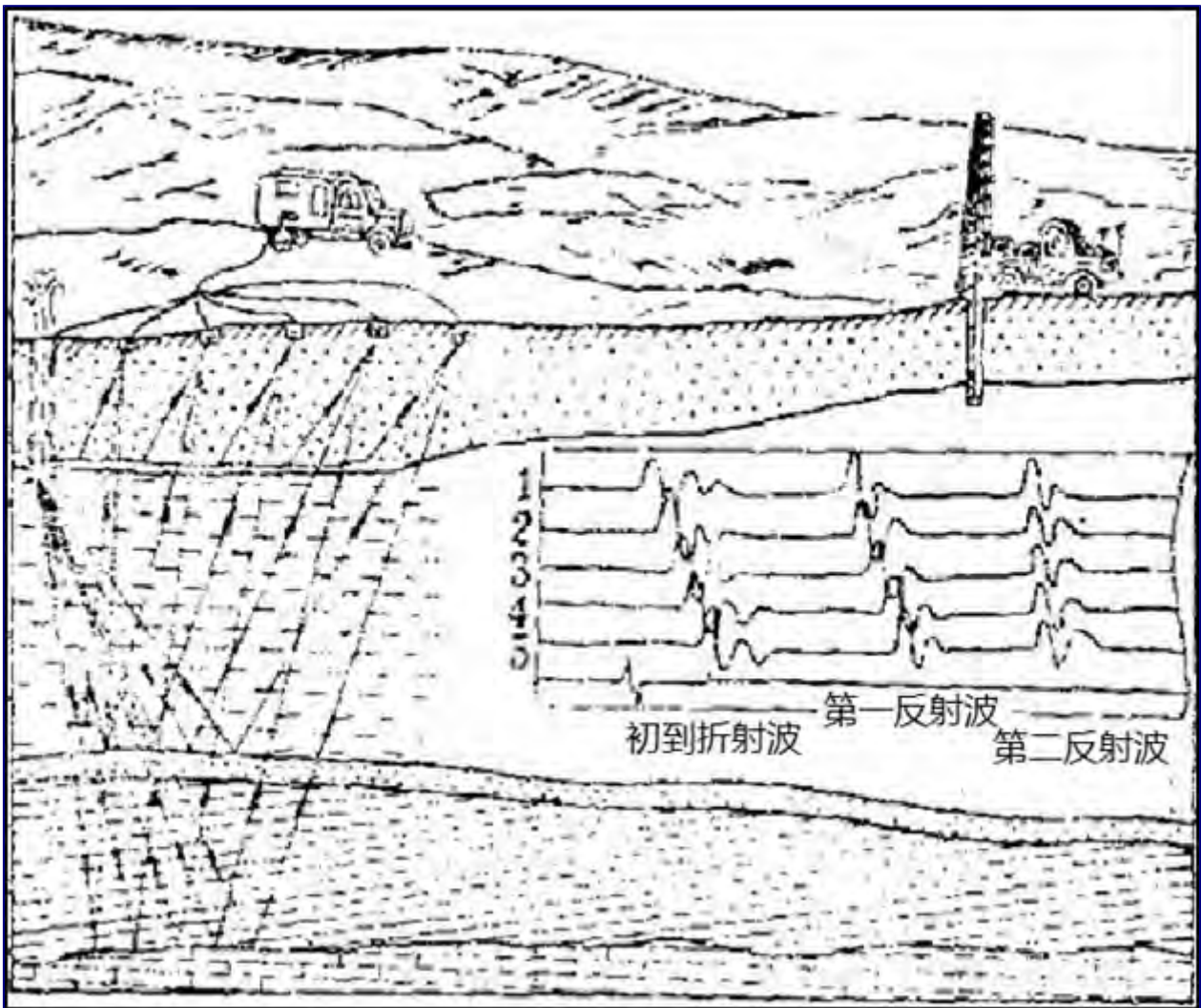
最早超声波被用于构件的探伤，后来用于医学诊断。现在医学上常用的超声波诊断仪，所用的超声波频率一般在1-5兆赫之间。

二十世纪末随着激光技术的发展，有一种全息照相技术出现。它的原理是，把同一频率的激光束分成两束；一束激光直接投射在感光底片上，称为参考光束；另一束激光投射在物体上，经物体反射或者透射，就携带有物体的有关信息，称为物光束。物光束经过处理也投射在感光底片的同一区域上。在感光底片上，物光束与参考光束发生相干叠加，形成干涉条纹，这就完成了一张全息图。

全息再现的方法是：用一束激光照射上面得到的全息图，这束激光的频率和传输方向应该与参考光束完全一样，于是就可以再现物体的立体图象。人从不同角度看，可看到物体不同的侧面，就好像看到真实的物体一样，只是摸不到真实的物体。

利用这一原理，同样可以拍摄物体内部的声全息图。这种技术成为声全息。这样物体内部的情况就大致了如指掌了。

在医学上，超声波与声音的多普勒效应相结合应用，不仅能够探测身体内部组织的结构分布，而且还可以辨认血流的速度的信息。这就是现今所谓的彩超诊断。



人工地震勘探

我们经常需要了解地下的结构，看是否有矿藏。这时，可以把地球这个大物体看做像西瓜一样。不过用手拍一拍就无济于事了。需要用一个有一定能量的爆炸、或巨大的落锤来激发一个人工地震。这时，地震波可以通过地层传播与反射。我们在若干个地方放置探测器来接收传来的信号，把这些探测器得到的地震信号进行分析，就能够得到地质构造的大致情况，从中判断有没有矿藏。如图，在左边地坑里面有一个爆炸造成人工地震，那辆汽车在进行多点测量。得到的讯号绘制在图的右边。从中可以得到地下密度变化的三个地层。根据地震波的速度还能够计算出层间的距离。图的右边有一辆车正在挖掘地坑，准备做下一次的人工地震。

1895年伦琴发现了一种可以穿透许多种常见光不能穿透的物体的射线，当时不知道这种射线的是不是人类认识过，所以称为x射线。后来也就发现，它是一种波长为范围在0.01纳米到10纳米之间（对应频率范围30PHz到30EHZ）的电磁辐射波。自然这种新射线便很快用于无损检验上。特别是用于医疗诊断上。由于x射线遇到比较密实的物体衰减得快，而遇到稀疏的物体衰减得慢。所以从拍摄的胶片上就能够发现人体或物体内部的异常。迄今，x

射线的感光片，对于肺部、骨骼、牙齿等有无病变，仍然是最常规的诊断手段。

X射线透视片，有一个缺点，就是它是一张平面的图像。很难判断沿射线方向上异常部分的深度。

随着计算机的发展。人们将x射线与计算机分析相结合产生了一种线的技术：计算断层摄影（Computed Tomography），简称CT。1969年英国的电子学工程师汉斯菲尔德（Sir Godfrey Newbold Hounsfield, 1919—2004）首先设计成电子计算机断层成像装置。1972年这一成果在放射学年会上公布于世。1979年与之前（1963、1964）发表论文论证CT原理的美国物理学家科马克（Allan MacLeod Cormack, 1924—1998）共同获得了诺贝尔医学生物学奖。

CT的原理是，由变换位置的X线管发出的X线束对所选层面变换方向进行扫描，由探测器接收。测定透过的X线量，经模/数转换器转换成数字，转入计算机储存。X射线在物体内部的每一点，由于该点的密度不同，都有一个衰减值，而衰减值是物体密度的函数。计算机存储的是关于x射线束的初始坐标和射线不同倾角的数值，从这些数值要去计算物体内部的密度，这首先从数学原理上来说是不可能的。由存储的这些数据可以通过计算得到该层面各单位容积的X线衰减值，也就相当于各部分的密度值，经数/模转换器在阴极射线管影屏上转成CT图像。临床上将此图像再摄于胶片上。医生可以通过它来更准确滴诊断。

与CT技术发展的同时，还有一种诊断技术产生。这就是上世纪80年代进入临床应用的核磁共振技术。

1946，费利克斯·布洛赫（Felix Bloch, 1905—1983）和爱德华·珀塞尔（Edward Mills Purcell, 1912—1997）发现，将具有奇数个核子（包括质子和中子）的原子核置于磁场中，再施加以特定频率的射频场，就会发生原子核吸收射频场能量的现象，这就是人们最初对核磁共振现象的认识。为此他们两人获得了1952年度诺贝尔物理学奖。

核磁共振的基本原理是：原子核有自旋运动，在恒定的磁场中，自旋的原子核将绕外加磁场作回转动，叫进动（precession）。进动有一定的频率，它与所加磁场的强度成正比。如在此基础上再加一个固定频率的电磁波，并调节外加磁场的强度，使进动频率与电磁波频率相同。这时原子核进动与电磁波产生共振，叫核磁共振。核磁共振时，原子核吸收电磁波的能量，记录下的吸收曲线就是核磁共振谱（NMR-spectrum）。由于不同分子中原子核的化学环境不同，将会有不同的共振频率，产生不同的共振谱。记录这种波谱即可判断该原子在分子中所处的位置及相对数目，用以进行定量分析及分子量的测定，并对有机化合物进行结构分析。

核磁共振用到医学上，即〔MAGNETIC RESONANCE, MR〕是医学影像学的一场革命，生物体组织能被电磁波谱中的短波成分如X线等穿透，但能阻挡中波成分如紫外线、红外线及短波。人体组织允许磁共振产生的长波成分如无线电波穿过，这是磁共振应用于临床的基本条件之一。核子自旋运动是磁共振成像的基础，而氢原子是人体内数量最多的物质；正常情况下人体内的氢原子核处于无规律的进动状态，当人体进入强大均匀的磁体空间内，在外加静磁场作用下原来杂乱无章的氢原子核一齐按外磁场方向排列并继续进动，当立即停止外加磁场磁力后，人体内的氢原子将在相同组织相同时间下回到原状态；这称为弛豫

〔RELAXATION〕而病理状态下的人体组织弛豫时间不同，通过计算机系统采集这些信号经数

字重建技术转换成图像来给临床和研究提供科学的诊断结果。由于磁共振成像（MRI）检查对软组织滑膜、血管、神经、肌肉、肌腱、韧带、和透明软骨的分辨率高，多用于这些部位病变的诊断。

此外，核磁共振还可以用于探测地下水分布、含水层的含水量即孔隙度的检测。

在各种波长的波动中，只有人能够看见的那部分光波是不能透过人体的。这是很自然的，不可见的波动，因为能够穿透人体，也必然会穿透人的视觉器官而“漏掉”，所以不会被看见。其余波长的波动，大部分能够透过人体。它们几乎全都用来对人体进行“无损检验”。利用可见光的检验，那就是“有损检验”了，这种情况对于人体来说，只有穿刺（到深部采样）活检和尸体解剖直接查看了。

总起来说，人类到目前所用的无损检测技术，无非是向物体送入一个波动，然后检测得到的反应。拍西瓜是送入一个声波。超声波检测是送入一个超声波，看他穿透和衰减的情况。而x光透视、CT和核磁共振，也都无非是送入一种不同频率的波。不同的波，穿透和衰减的性质不同，所以就有不同的用处。例如x光对于硬组织分辨率比较高，所以多用于骨科诊断。而核磁共振对于软组织分辨率比较高，所以多用于脑组织的病变诊断。在送入波动后，检测技术也在进步。计算机和传感器的发展，为处理各种类型的物理量和大量的数据提供了条件。

科学技术的发展是无止境的，近年来医学诊断技术的飞快发展，得益于基础科学的发展。预计未来的发展，也会是这样。

（吴锤结 推荐）

迈向深空

余聪

2007年10月24日18时05分，一条火龙划破西昌的黄昏，长征三号甲运载火箭托举着承载中国人飞天梦想的“嫦娥一号”卫星飞向无尽苍穹，这一刻，在中国流传了千年的“嫦娥奔月”传说开始变成现实。

作为我国第一个月球探测卫星，“嫦娥一号”的成功发射迈出了中国在深空探测领域的第一步。

深空是相对于近地空间而言的，是深空间的简称，根据《中国大百科全书航天卷》，深空是指距地球等于或大于地月平均距离（约38万公里）的空间，深空探测则是在卫星应用和载人航天取得重大成就的基础上向更广阔的太阳系空间进行的探索，主要包括月球探测、行星及其卫星探测和行星际探测三大方向。

人类所生存的地球只是浩瀚宇宙中的沧海一粟，了解太空、探索宇宙自古以来就是人类不懈追求的梦想。从1958年8月17日美国发射第一个月球探测器开始，人类迈向太阳系的深空探测活动至今已有50余年的历史。纵观这50多年间人类深空探测的尝试，成功和部分成功的几率只稍微大于50%，以火星探测为例，自1990年以来共发射火星探测器15次，失败6次。

尽管风险和挑战并存，尽管有过不少惨痛的教训，人类探测深空的脚步却并没有停止，

反而在不断迈进。进入 21 世纪以来，美国、俄罗斯、欧空局、日本以及印度相继制订了宏大的深空探测的长远规划和实施计划，一些深空探测项目已经成功实施，深空探测已成为世界航天活动的主要发展方向之一。2011 年，我国制定完成了“我国 2030 年前深空探测发展路线”，对未来深空探测工程的长远发展目标与发展重点开展论证，提出了明确而具体的探测任务，将实现由月球探测到行星际探测的技术跨越，深空探测将是 21 世纪我国走向航天强国的必经之路。

我国 2030 年前深空探测任务规划共分为三个阶段，详见下图。





太空是人类共有的太空，航天事业是全人类的事业。话虽如此，但现实情况如何呢？嫦娥工程总指挥栾恩杰院士曾打过一个很形象的比方，他说公海也是不属于任何国家的，但如果人家有能力开船去打了一船的鱼，他们是绝对不会分给我们中国人一条鱼吃的。“我觉得这是现实，假如你没有能力到达月球，那就绝对没有你的发言权。实际上，谁先到达，谁有能力，对他的利益来说，就必然会有所偏向。正因为如此，我们也必须要争取到这种能力，争取到我们的发言权。”中国月球探测工程首席科学家欧阳自远院士在“嫦娥一号”顺利升空后接受央视记者采访时如是说。

六年前的那个十月是中国航天人收获的季节，这之后的六年我们也见证了中国在航天领域的种种突破：神舟七、八、九、十号飞船顺利升空并圆满完成任务，神八、九、十先后与天空一号顺利对接，实现中国首次太空授课。现如今，“嫦娥三号”已经躺在西昌卫星发射中心，静待时机再次奔月。

作为距离地球最近的天体，月球是我们人类走出地球大门的门槛。只有跨出这道门槛，才能更好的迈向深空。

中国的航天事业凝聚了栾恩杰、孙家栋、欧阳自远等老一辈科学家的无数心血，加上全国各大高校及研究院所不断注入的新鲜血液，才有了现如今的蓬勃朝气和旺盛的生命力，才能开创一个又一个属于我们国人的传奇。中国科学院光电技术研究所第六研究室作为众多队伍中的一支，多年来致力于空间飞行器自主导航技术的研究，多次参与包括神舟飞船与天宫一号对接在内的航天任务，出色的科研水平得到了航天主管等部门的数次嘉奖。作为六室的一员，我感到十分的骄傲和自豪。

东西只能当成兴趣。直到遇到了欧阳自远院士和搞航天的学长，我才真切领略到航天的魅力。欧阳自远院士是国人眼中的嫦娥之父，多次身体力行的普及航天知识，哪怕70多岁高龄依旧坚守在自己的岗位上，其早年奋发学习以及对航天开拓似的探索无不激励着每一个航天人。那位学长则是个航天迷，其导师所在的课题组接到了与天宫一号相关的项目，作为学生他也得以“分一瓢羹”。在之后的日子里，每次联系他，他都说在实验室编程画图，无论白天还是黑夜。在天宫一号成功发射的当天，他说他哭了，是万分的兴奋，也是一种巨大的成就感，虽然天宫一号整个参与者的名字里并没有他。那时候我似乎明白了什么，于是果断选择了自己研究生期间的方向。很幸运，我来到了现在的这个研究室，碰到了一群兢兢业业、埋头苦干的科研人员，也遇到了不求高升、一心搞科研懂得过日子关心我的导师。在北京委培一年之后回研究所，就被告知得以参与室里有关深空探测的项目，虽然被导师早早提醒项目难度很大，我还是决定选择这个方向，毕竟世上本来就没有容易的事情。深空探测在中国还是刚刚起步，研究的人不多，注定这是一场孤独的旅程，有许多东西要自己去探索。虽然航空强国中已有不少早就捕了不止一船的“鱼”，但他们并没有给我们一条的打算，于是我们要自己学会造船的本领，亲自去“打鱼”。

作为航天方向的入门者，自知还有很多的不足，但我会竭尽所能，愿有朝一日能为祖国的航天事业献上自己的一点微薄之力。

中国正迈向深空，希望自己也能趁着这大好势头迈向科研这一“深空”！

(吴锤结 推荐)

世界名画暗藏数学 杨振宁解读艺术中的科学密码



《基本粒子发现简史》封面图

大名鼎鼎的杨振宁出书，封面不是金光闪闪的诺贝尔奖章，也不是他与爱因斯坦的合影，而是一张看上去让人眼晕的画作。

在这本名为《基本粒子发现简史》的封面上，黑色骑马人排成一排，由左向右，而在空隙所镶嵌的背景里，又有一排白色骑马人，从右向左，黑与白相反相成。

1957年，杨振宁和李政道因发现在基本粒子的弱相互作用中的宇称不守恒定律，获得当年的诺贝尔物理学奖。在物理学中对于基本粒子的对称性在不同的能量境界有“对称”或者“破缺”的论述，这幅名叫《骑士》的画作，与这种对称性的结构对应论相吻合，作者是自称“图形艺术家”的埃舍尔。

“他是一个将艺术与科学融合的画家。”杨振宁评价说。在同济大学数学教授梁进的眼里，荷兰人埃舍尔是将绘画与数学结合最完美的艺术家之一。他创作的版画被许多科学著作和杂志用作封面，1954年的“国际数学协会”甚至在阿姆斯特丹专门为他举办了个人画展。

埃舍尔打破了数学与艺术之间的藩篱——这也是梁进试图要做的事情。不同于画家将科学与艺术糅在作品里，梁进是要寻找“艺术背后数学的影子”。

在系列博文《世界名画中的数学》中，梁进向读者展示世界名画中的数学。当人们沉浸

于蒙娜丽莎神秘的微笑时，梁进指出其中的三角结构；当观众试图解析《最后的晚餐》中人物心理状态时，梁进发现其中利用两边的矩形通过梯度实现透视的效果；当世人惊叹于塞尚静物写生的轮廓之妙时，梁进看到了稳态平衡和不稳态平衡的相互转换。

在她看来，顶着画家、解剖学家、生物学家、哲学家等多个头衔的达芬奇，可谓将艺术与科学在画布上完美结合的“执牛耳者”。

尤其是在作品《维特鲁威人》中，男子摆出的双脚并拢、双臂水平和双腿跨开、胳膊举高的两种姿势，解释了人体的几何密码。这幅画在畅销书《达芬奇密码》中被当成了第一个密码：巴黎卢浮宫博物馆馆长临死前所摆放的正是这副画中的第二个姿势。

在欧洲留学的10多年里，梁进每到一座城市，博物馆是必去之地。今年6月，梁进借在马德里转机的空，一口气跑了几个博物馆。当时索菲亚王妃艺术中心正在举办达利画展，入馆参观的人在门口排了两圈，怕赶不上飞机，她直接秀出机票，才得以优先入门参观。

在这位超现实主义画家的名作《记忆的永恒》中，梁进看到的是数学概念中的“映射理论”。画中三个分别挂在树上、披在怪物上和搭在桌上的弯曲的时钟，是永恒的时间映射在人记忆中的各种方式：时间的倒流、伸缩和转折。她话锋一转，这又与爱因斯坦的相对论所指出的空间是弯曲的，有异曲同工之妙。

画作中的映射概念，是梁进从郑板桥的竹子中发现的。这位大画家的传世名作用数学语言可以一言以蔽之：在郑板桥给出的客观、主观和模型三个空间里，通过对象(竹)在这三个空间中的关系(函数)，建立起这些对象的联系(映射)。

“不少人认为艺术与数学分属于左右脑，似乎风马牛不相及，其实它们是相通的，”梁进告诉中国青年报记者，“科学和艺术，在哲学的高度殊途同归。”

打破这道藩篱，再去欣赏中国写意画和西洋印象派作品，你会有别样的感触。“印象派最成功之处是将画家的感觉融进了画布，通过感觉映射，建立了一个和观众交流的情感桥梁。”梁进如此理解。比如莫奈画笔下的睡莲，就是透过光与色，找到了睡莲的状态和人的情绪之间的映射。

提及世界名画中的数学之美，这个数学老师谦虚地说：“艺术的水太深了，我只是个在浅水滩玩耍的孩子，想用自己手中的并不强大的数学勺舀上一瓢。”

(吴锤结 推荐)

道路文明：车辆与行人，谁该让谁



路瑞锁

其实中国人的道路文明程度并不比其他国家差很多，只是有些制度改变了人们的行为。

■本报见习记者 韩天琪

在北京的各主干道上，随处可见这样的标语：“车让人，让出一份安全；人让车，让出一份文明；车让车，让出一份秩序。”车辆与行人，同为道路上的通行主体，二者的协调与否关系着道路安全。

那么，汽车该不该礼让行人？在道路上汽车与行人的关系是什么？围绕上述问题，《中国科学报》记者采访了交通运输部科学研究院副研究员路瑞锁。

《中国科学报》：前不久，发生了南京公交车礼让行人，却被后面的私家车主辱骂的事件。对此您怎么看？

路瑞锁：当前的中国社会没有形成人本主义和人道主义的氛围，对人的尊重性不够，所以会出现上述事件。社会中的集体思维是：“我可以做的事，你不一定可以做。”这背后隐藏的是人的权利的不平等，某些人是高于其他人的。正是这种思维作祟，南京的这位私家车主才会质疑前面的公交车礼让行人的行为。可以试想，如果公交车礼让的是有权有势的阶级，私家车主就不会作出这样的反应。

在这种思维主导下，人的尊严和生命就会面临被践踏的危险。体现在交通行为中，我们可以看到各种各样类似的现象：比如不给急救车辆让行、酒后驾车、车辆与行人争路等等。这些行为都是道路上的高危行为，极有可能威胁到他人和自己的生命安全。

我认为造成这种现象的原因还是制度的缺失。其实中国人的道路文明程度并不比其他国家差很多，只是有些制度改变了人们的行为。

《中国科学报》：在发达国家，道路上往往是车辆礼让行人，在中国却是相反。其中的原因是什么？

路瑞锁：确实是这样。在西方国家，不管道路情况如何复杂，往往是车辆礼让行人。而在中国，到处可以看到道路上机动车、非机动车和行人争路的现象。

这不能单单认为是私家车主私德的问题，也有整个社会没有形成一个良好的社会风尚的因素。中国当前崇尚物质享受和物质崇拜的普遍心理导致很多人认为开车就是高人一等的。“有车”是身份和地位的象征，有车的人比没有车的行人高贵，所以汽车不礼让行人是应该的。正如古代达官贵人在道路上通行要鸣锣开道一样，需要行人为他让路。这里面有很深刻的社会根源和文化基因在起作用。

除此之外，城市中的道路设计和信号灯的设置也会为机动车与行人的关系产生一定的影响。比如有的路口行人通行的时间很短，如果行人完全按照信号灯通行，就无法顺利通过马路，造成了扎堆过马路和路口交通混乱的现象。

我国的道路规划属于交通领域管辖，信号灯的设置属于公安系统管辖，二者之间应该进行良好的沟通，共同设计出符合行人和车辆通行规律的道路体系。我国现在完全有能力解决道路体系的技术问题。所以不能把机动车与行人争路的原因完全归结于此。

《中国科学报》：结合前段时间热议的“中国式过马路”现象，您认为车辆和行人之间应处于一种什么样的关系？

路瑞锁：正常的情况下，毫无疑问应该车让人。因为车与人比起来，人处于弱勢的地位。社会如果要追求公平正义，强者对弱者应该有谦逊的态度和礼让的精神。

当然，在实际情况中，也存在着行人违反交通规则乱穿马路的行为，这也是导致道路，特别是路口，行人与车辆矛盾关系的一大原因。无视交通规则乱穿马路的行为是行人对自己生命的漠视。“中国式过马路”在某种程度上方便了行人，但给机动车带来了不便，也给行人与车辆的安全通行造成了影响。

在行人都重视自己的生命，遵守交通法规的前提下，道路上的车辆应该对行人作出礼让。因为与机动车相比，行人处于弱勢的地位。

《中国科学报》：机动车主、行人和交通管理部门在提高道路文明方面具体可以做些什么？

路瑞锁：所谓的文明就是“怎样抑制自己的欲望”，怎样控制自己的行为对别人的影响。道路文明和其他文明本质上都是人应该约束自己的行为。

道路管理部门在制定相关政策法规时应该更广泛地征求民众的意见。道路和信号灯的设计应该更趋向合理。对违法违规行为的处罚应该更加严厉。在保障制度的实施方面应该做出更加富有实效的工作。

机动车主和行人也应该换位思考。毕竟机动车主也总有不开车的时候，当他作为行人时，是否也希望马路上行驶的汽车能够遵守交通规则，尽可能考虑到不要让自己的驾驶行为影响到行人的通行？

而当行人拥有汽车时，是否也希望路上的行人不要乱穿越马路和路口，为机动车的正常通行提供一些方便？

我想，这两个问题的答案都是肯定的。行人和车辆之间没有必然的矛盾，他们共享道路设施，也应该为道路和谐和道路文明的提高共同努力，规范自己的行为。

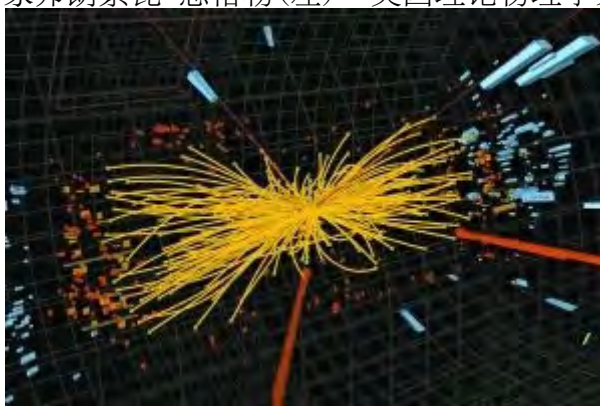
（吴锤结 推荐）

纪实人物

讲述"上帝粒子"背后的故事 获奖者功在临门一脚



比利时理论物理学家弗朗索瓦-恩格勒(左)、英国理论物理学家彼得-希格斯(右)



质子与质子碰撞痕迹演示图

上周，比利时理论物理学家弗朗索瓦-恩格勒、英国理论物理学家彼得-希格斯因成功预测希格斯玻色子(又称“上帝粒子”)而获得2013年诺贝尔物理学奖，这被普遍认为是一个众望所归的决定。

希格斯粒子的发现，使得粒子物理标准模型所预言的所有粒子全部被实验发现。那么，理论物理是不是从此无事可做？然而，在物理学家的眼睛里，希格斯的发现被广泛认为是冰山一角，希格斯背后还会隐藏着更大的秘密……

获奖者功在临门一脚

教科书中一直在用希格斯机制和希格斯粒子，这里都用了希格斯先生的名字。其实，这一机制是由1964年发表的两篇文章独立提出的，一篇是彼得·希格斯先生的大作(其实很短，才一页半！)，另一篇是弗朗索瓦·恩格勒和罗伯特·布罗特的大作，但希格斯先生明确提出

存在一个物理的标量粒子，这个粒子后来就因此被命名为希格斯粒子。

希格斯粒子于2012年7月4日，在位于日内瓦的欧洲核子研究中心的大型质子对撞机LHC上被发现，从理论的提出到实验验证整整用了48年的时间。虽然当年的诺贝尔物理奖，很多人期待授予与“上帝粒子”有关的发现，但毕竟因为时间太短来不及而落空。

好在，仅仅过了一年，这个奖项众望所归地落在了希格斯和恩格勒的头上。幸运的是，49年过去了，他们尽管都已是80多岁的老人，但他们都还活着。不幸的是，另一位作者，比利时物理学家罗伯特·布罗特没能等到这一天就撒手人寰，否则，他也会是当然的诺奖获得者。

我们应该知道的是，在这三个人之前，其实还有几位英雄对希格斯机制的创立做出了不可磨灭的贡献：

南部是第一个把超导中的自发破缺(希格斯机制的出发点)引入到基本粒子物理领域的人，时间大约是1960年，但是他没有把自发破缺同规范理论相结合(只有把自发破缺同规范理论相结合才能导出希格斯机制)；

哥德斯通受南部的启发首次引入标量场(1961年)，证明标量场的势可以导致自发破缺并产生无质量的标量粒子(后来称为哥德斯通粒子)，但是哥德斯通也没有进一步把标量场的自发破缺同规范理论相结合；

朱利安-施温格于1962年想到了有质量的矢量粒子可能与无质量的标量粒子有关，但没有去证明；

安德森受施温格的启发，于1963年在非相对论情况下发现无质量的标量粒子可以被无质量的规范玻色子吃掉而导致有质量的规范玻色子，这其实就是希格斯机制，但是它是非相对论的。

最后，在安德森的工作基础上，希格斯、恩格勒和布罗特建立了相对论情况下的希格斯机制。

由此可知，诺贝尔奖获得者也是站立在众人的肩膀上才取得成功的，那些堆积如山的“垃圾文章”是他们通向成功的阶梯。这就像是足球比赛，没有队友的配合和协助，就不会有临门一脚的成功者。

实验物理学家原本功不可没

理论物理学家的研究固然重要，然而，如果没有实验物理学家几十年的艰苦工作，就不可能证实希格斯粒子的存在，理论物理学家获诺奖也就无从谈起。

希格斯粒子虽然在宇宙创生之初甚是活跃并大显身手，但是它极其短命，在完成使命之后马上就涅槃了，目前的宇宙之中已经没有了它的踪迹。要想看到它就必须使它重生，而重生它的摇篮就是高能对撞机。

在对撞机上寻找希格斯粒子的工作始于上世纪90年代的LEP对撞机，LEP因能量低那么一点而与希格斯粒子擦肩而过；接下来前赴后继的是美国费米实验室的Tevatron对撞机，它对希格斯粒子进行了长达二十年的寻找，模模糊糊看到了希格斯的形象，但雾里看花终隔

一层。

美国人曾经于上世纪末建造超级超导对撞机 SSC(其能量比 LHC 还要高 3 倍)以寻找希格斯粒子, 后来由于 SSC 花费惊人而被美国国会终止。

发现希格斯粒子的欧洲核子研究中心的 LHC 实验, 是人类历史上投资最大的科学研究机器(造价高达 100 亿美元), 其中两个实验组 CMS 和 Atlas 分别独立寻找希格斯粒子, 每个实验组有 3000 多名来自全世界几十个国家几百所大学的科学家(中国的实验科学家也参与其中), 这数千名顶尖的实验科学家费尽心力寻找到了希格斯粒子。他们寻找希格斯粒子的过程艰难曲折: LHC 对撞机把质子加速至极高能量(其速度接近光速), 然后让质子迎头相撞, 质子撞碎毁灭而成为一团能量, 从这团能量中重生出宇宙大爆炸之初的各种粒子, 其中就包含希格斯粒子, 但是由于希格斯粒子所占的个数比例极小(小于百亿分之一), 实验学家要从灰烬中筛出希格斯粒子就像沙漠淘金一样艰难。他们终于成功了, 在极大的可信度上确立了这个发现(不对的可能性小于千万分之一)。

但可惜的是, 这些做实验的人员没有得到诺贝尔奖。诺贝尔奖鼓励的是个人英雄主义, 只奖个人不奖团体, 在数千参与寻找希格斯粒子的实验学家中很难找到几个主要贡献者(同样的故事发生在上世纪末的美国费米实验室, 当时找到顶夸克的两个实验组 CDF 和 D0 也是规模十分庞大的群体, 很难找到主要贡献者, 至今没有获得诺贝尔奖)。

揭开的只是冰山一角

希格斯粒子的发现完善了粒子物理标准模型, 至此这一模型所预言的所有粒子全部被实验发现了。这一发现表明质量起源的理论(希格斯机制)是正确的, 为理论的进一步发展指明了方向。在质量起源方面一直有两类理论, 一类是预言存在希格斯粒子的希格斯机制, 另一类是预言不存在希格斯粒子的理论, 希格斯粒子的发现表明自然界选择了第一类理论。

希格斯粒子的发现并不意味着高能物理的终结, 反而可能预示着高能物理又一黄金时代的到来。希格斯的发现广泛被认为是冰山一角, 希格斯背后还会隐藏着天大的秘密, 原因是希格斯在标准模型中存在得很不自然, 这种不自然的程度就像是地球上的人用一杆枪去瞄准月球上的一只兔子, 或者在光滑的镜面上竖起一根很尖的针, 希格斯粒子只有在新物理(特别是超对称理论)的天堂内才存在得自然、安逸、和谐。

如果希格斯后面存在新物理超对称, 那么超对称除了预言大量的超粒子之外, 还预言希格斯粒子有好几个兄弟姐妹, 他们一起组成一个快乐和谐的希格斯小家庭, 这个家庭的成员在宇宙创生之初是那么的活灵活现, 后来在大千世界形成时它们都死亡殆尽了。那一大群超粒子也是一样的纷纷夭折, 只剩下一个最轻的超粒子至今逍遥于宇宙, 它组成了宇宙中的暗物质, 稳定着宇宙的架构。

LHC 对撞机下一步的目标就是寻找超对称预言的这些新粒子。同时, 新的对撞机也在世界范围内进行筹划(日本甚是积极, 已经把下一代对撞机的地址初步选择在其东北地区), 我国也在积极推动一个中国希格斯工厂和超级质子对撞机, 相信这也是实现中华民族伟大复兴中国梦的一部分!

(吴锤结 推荐)

物理大牛们的八卦

王振亭

这几天的科学网被两位物理教授的事情搅得乌烟瘴气。转贴几个物理大牛们的八卦，是不是该向人家学习一些好的东西呀？

1. Schwinger 以超强的算功闻名。有段时间 Schwinger 在 Oppenheimer (奥本海默) 那里干活。有两个年轻的物理学家来找奥本海默请教一个问题。此时奥本海默已经进入脱产的老板阶段，就告诉他们这样这样算，回去自己算吧。当天 Schwinger 狂算了一个晚上，最后就把结果写在一破纸上，塞到一口袋里。过了 5、6 个月，那两个人回来了，高兴把结果拿给老板看，Oppenheimer 就对 Schwinger 说你不是早就搞定了吗，你去对一下。Schwinger 就回去把所有的衣服翻了遍，终于找到了那个小纸团。对了一下，回来告诉大部分是对的，只差了一个因子。于是 Oppenheimer 转身就对那两个家伙说：“你们赶快回去，找找看哪里少了个因子。”看，当老板狂吧？

Schwinger 的工作时间和其他人是正交的。一般他下午 5:30 去办公室，那时候别人都回家了。所以如果有问题，总是留个条子在他的桌上。一次一个物理学家不太懂 BESSEL 函数，就留个条子在他的桌上。第二天他发现一本 40 页的答案。但是他发现这个结果没有物理意义。就又留条子问你是不是弄错了？Schwinger 自信地说没问题。这哥们只好自学相关的数学，好长时间自己也弄出来了。再对一下 Schwinger 的答案，发现 Schwinger 用错了一个公式。这事很丢面子，于是 Schwinger 恼火地说：下次再也不到书上抄公式了，用什么一定自己先推一遍。

Feynman 没教出好学生，Schwinger 却是个好老师，最著名的有 Glashow，在 Harvard 师从 Schwinger。Glashow 也是个怪才，一次他给他教的学生考试，好像考电动力学吧，学生们被卷子上的一道题目卡住了，个个满头大汗。Glashow 突然想起来了，对学生们说：“卷子里有一道题目我也没有做出来，谁做出来了告诉我一声。”全体学生尽皆晕倒。

2. Dirac 把 Fermi-Dirac 统计叫做 Fermi 统计。为了对称，将 Bose-Einstein 统计叫 Einstein 统计。Dirac 被通知拿到炸药奖。他不想领。他对同事说不想出名。同事说，我靠你不领那更出名。Dirac 遂去领奖。

3. Weisskopf 是大家公认的 Pauli 的最好的学生。Weisskopf 第一次去 Pauli 办公室见 Pauli，敲门后只听里面问，“谁？进来。”进门之后，Weisskopf 看见 Pauli 正趴在办公桌上计算，头也不回道，“谁？坐下。”几分钟后，Pauli 的计算告一段落，回头见到 Weisskopf，愣了一下，问，“你是谁？”Weisskopf 于是自我介绍。Pauli 说，“哦，

我想起来了，你是我的新助手。。。要知道，本来我想挑 Bethe 的，可是他最近兴趣转到固体去了，所以我只好将就着要你了。” Weisskopf 满头大汗。。。“喏，这儿有一个问题，你先拿去算算，一个礼拜以后让我看你的进展。。。 ” 一个礼拜之后，Weisskopf 把自己的计算结果拿给 Pauli。Pauli 一行行看下去，突然大叫道，“为什么我没挑 Bethe！” Pauli 虽然说话刻薄，但是为人很好，对学生也不错。Pauli 死后，Weisskopf 写了一篇很有感情的文章，纪念自己的老师。

4. Feynman 把他的汽车上用喷漆画满了 Feynman 图，车牌上写着 Quantum（量子）（Murray Gell-Mann 的车牌上写的是 Quarks（夸克））。有一次 Feynman 在中西部旅行，停车进了一个麦当劳。有个哥们上来问他为什么要在车身上画满 Feynman 图。他说，因为我就是 Feynman！那个哥们于是“啊啊啊~~~~~”

5. 有一天，这几个大牛在一起聊收到的古怪电话和信件。feynman 提到说，有一次他收到一个女士打到他办公室的电话，向他阐述一个荒谬至极的电磁理论，他想了各种办法也不能说服那位女士挂断电话，郁闷极。Gell-Mann 就说了，哦，我想起那位女士了，她给我也打过电话，不过我没用半分钟就把她搞定了。“你是怎么做到的？” Feynman 问。“我跟她说，你最好去找 Feynman，他是我们这儿这个领域的专家！”

6. 物理学家 Richard Sherman 在他做加州理工学院的研究生研究超导的第一年，就刚好领教了 Feynman 在解决问题上的天才本领。他在 Feynman 办公室的黑板上写方程，Feynman 用脑子分析这个问题的速度几乎和他写的一样快。这时，电话铃响了，来电话的人问的是个高能物理方面的问题。Feynman 立即转向这个复杂问题的讨论，谈了约摸十分钟就给解决了。他挂上电话，又回到超导问题上来，从刚才打断的地方开始，一直到电话铃再次响起来。另一个人又有一个问题，是涉及固体物理的。Feynman 给解决后，接着又讨论超导。

7. 吴健雄的事情也是得罪了合作者，当年宇称不守恒实验肯定能获诺贝尔奖的，结果没有获得，这个是个很大的原因。吴不懂低温，是跟标准局的几位低温大牛合作的，实验结果出来以后，吴一个人写的文章，好像因此得罪了那几位。。。吴健雄写文章压根没通知那三个，开会的时候别人都以为要讨论文章怎么写，结果吴健雄已经把文章拿出来让他们表态了。据说谈到排名的时候，吴叹了一口气，然后就.....排名第一了。

8. 有关电子荷质比的测定，密里根油滴试验。现在都知道密里根的这个 Nobel 是骗来的了。所以物理系曾经伪造数据的同学不必内疚，万一你给中国骗个 Nobel 呢。Miligen must have modified the data cause a constant he used is not correct at that time, he can not get the right answer with it the constant should be

the one in stokes equation.

9. 海森堡当年在慕尼黑跟索莫菲做博士，系里另一个老大是Wien。Wien认为每个学生都必须在理论和实验方面都做得很好，因此对实验水平要求的特别高，但是海森堡。。。咋说呢，估计实验水平跟俺大学时候差不多，数据伪造的多。据说他有次测音叉频率，直接拿耳朵听了一下就交差了，:D。所以Wien老大好像对他不是很满意。到了毕业的时候，可就麻烦了，因为Wien也是老大阿，所以毕业答辩，Wien和索莫菲是评委，分数是两个人共同给的，索莫菲那边没啥，毕竟自己的大老板阿，而且给的题目海森堡做得不错，肯定是最高分了，Wien那边就麻烦了，海森堡这个愁啊，于是早早的把理论的论文交了，开始准备实验去了(不会是跟我一样天天上bbs去了吧)。到了答辩的时候，Wien和索莫菲坐在桌子前，大家发问，前面都是数学问题啥的，海森堡轻松搞定，正在得意的时候，Wien发问了。Wien知道海森堡最近一直在捣鼓法布里博罗干涉仪，心想这个他熟，于是就让他现推一下这种干涉仪的分辨率，海森堡折腾了半天，不会，Wien一看敢情这个太难了，就来了句，你把普通显微镜的分辨率推一下吧，这个咚咚也就普物水平，应该算是放水了吧，结果海森堡郁闷半天，还是不会。答辩结果，索莫菲给了海森堡一个A，Wien给了他一个F(fail)，不过最后两项成绩一合计，海森堡还是顺利毕业了，不过据说成绩是这个系有史以来的倒数前三。索莫菲倒是没啥，当天晚上开了个party，要庆祝海森堡获得博士学位，海森堡可是受不了了，借口自己身体不舒服，提前撤退了，然后背包就去了波恩那里。波恩在大约年前就给了海森堡一个研究助理的位置，但是海森堡不知道自己毕业成绩这么烂，老大还肯不肯要阿，于是他一去就跟Born说了答辩的情况，波恩考虑了老久(我估计中间海森堡快担心死了)，然后跟海森堡说，这两个问题是比较tricky的，答不出来也不算什么，这个位置还是给的。虽然老大发话了，但是海森堡还是心里不踏实啊，于是他决定再跟个老师认认真真学习做实验，于是找了另一个哥廷根的老大，要他教自己实验。可是据后来的事实证明，海森堡学了两遍实验，还是啥都不会。到了海森堡发现测不准原理的时候，其中一个理想实验也是有关显微镜的分辨率推导的，不幸的是，他还是不会，是Bohr帮他做出来的，:D。顺便提一句，海森堡的理论的论文是关于水流的运动问题，要求解湍流，前面的八卦里我们说过，他的解是猜得，不过Wien对他这篇很文章很满意，准备让他在Wien自己主编的一份杂志上发表，不过有另一个牛牛不同意，认为结论不够严谨，所以没能发。大家猜猜这个牛牛是谁？她叫Noether。一些补充。重新翻阅了Uncertainty那本书，里面提到的是海森堡答不出telescope or microscope的分辨率，甚至，更糟的是，他连蓄电池的原理都没答出来Wien后来给海森堡老爸写过一封信，说在他看来，海森堡不适合从事物理。海森堡在哥廷根学第二遍实验的时候，好像跟的人叫Franck，过了一段儿，Franck劝海森堡离开实验室，因为这样海森堡可以真正利用自己的时间(原文是the bored young man could make better use of his time doing theory)，说白了就是劝他不必在实验上白费力气了:D。另外书里提到Born对海森堡的遭遇表示理解，可能是因为他自己在实验方面也并非那么顺利。

(吴锤结 推荐)

逝者叶笃正：毕生治学气象 笃信以事实服人



2013年10月16日18时35分，叶笃正因病在中国北京逝世，享年98岁。

【人物简介】

叶笃正 1916年生于天津，中国科学院院士，著名气象学家，中国现代气象学主要奠基人之一，中国科学院原副院长，中科院大气物理所原所长。1940年获西南联大理学士学位，1943年获浙江大学理学硕士学位，1948年11月在美国芝加哥大学获博士学位。2005年获国家最高科学技术奖，2006年度被评为感动中国十大人物。

【贡献】

从事地球科学研究70余年，贡献包括开创青藏高原气象学；创立大气运动的适应理论，在天气预报业务上有重要应用；开拓全球变化科学新领域，提出有序人类活动、适应气候变化理论框架等一系列科学思想。

“我这个人呢，不能闲着，总得想要新东西。”在一次接受采访中，叶笃正这么说自己。

进入90岁后，叶笃正仍一直忙着科研工作，他的单位——中科院大气物理研究所一直为他保留着办公室，每周一、三、五，他都准时出现在办公室，直到最近一两年才开始断断续续住院。

即使在最后的时日，老先生还在关心科研。

“我们每次去看他，尽量不想让工作的事打扰他，但他不愿意，一定要听工作的事。”叶笃正的学生之一，中科院东亚区域气候环境重点实验室副主任严中伟回忆，最近一两个月探访老师时，老人已经不太能说话，听力也不行了，学生们就把项目进展写下来，展示给老先生看，“告诉他有进展了，他就满意了。”

16日晚，严中伟和叶笃正的家属，以及另外几名学生陪伴老先生走完生命最后一刻。

道台之子

放弃物理选择气象学

叶笃正1916年出生于天津的一个前清道台家中，也正是这一年，中国有了第一份现代意义上的气象记录。

叶家共15个子女，叶笃正排名老七。

道台父亲不买新学堂的账，认为《四书》《五经》这些传统的东西，是必须要学习的，因此在14岁考入南开中学之前，叶笃正和其他兄弟一样，一直接受的是私塾教育。

在这种教育下，叶家兄弟出了不少科学文化名人，哥哥叶笃义是著名民主人士，民盟主要领导者、组织者之一，另一位哥哥叶笃庄是著名学者，《物种起源》的中文译者。

1935年，叶笃正考入清华大学，两年后，在乒乓球台边结识了学长钱三强，在这位日后影响中国的核物理学家的劝说下，叶笃正放弃了自己喜爱的物理专业，选择了对国家更为实用的气象学。

1945年，叶笃正前往美国，师从世界著名气象和海洋学家罗斯贝。罗斯贝后来成为叶笃正的崇拜对象。

硕士博士都师从叶笃正的黄刚说，“叶老最受益的就是罗斯贝的治学精神，在中国一般是老师讲，学生听，但在国外，老师讲的同时学生会经常打断老师，提出质疑。罗斯贝重视事实，一切都从事实出发，他总是朝前看，视野很宽，不是就事论事来讨论一个具体的问题。”

这种治学方式后来也延续到了叶笃正身上。

在学生们的印象里，叶笃正一直坚持自然科学要以事实服人，他最不能接受“似乎、好像、大概”这样的字眼，如果有谁的论文中出现类似推论，都会立刻划掉。

学科基石

扩大大气科学科研队伍

1949年，叶笃正结束在美国的学业，他的博士论文引起了美国气象界的关注，并借此获得了一份年薪4300美元的工作，而当时，美国一个大学教授也只有5000美元。

1950年，叶笃正放弃了在美国的工作，投身新中国的气象事业，回到祖国时，国家领导人在广州接船，叶笃正后来说这是让他最感动的时候。

回国后，叶笃正被任命为中国科学院地球物理研究所北京工作站主任，在西直门北魏胡同的一间破房子里，开始了中科院地球物理研究所北京工作站的最早工作，彼时，工作站里连一张像样的天气图都没有。

作为新中国建国后第一批回国的留学生，叶笃正回国后一直致力于扩大我国大气科学的科研队伍。

“文革”时期，叶笃正被打入牛棚干活，但他仍没有后悔回国的决定。

1984年，美国气象学家马隆向叶笃正抱怨，他想在美国展开全球变化的研究，但根本无法展开。“我立刻意识到这个问题的重要性，答应和美国科学家共同展开这项工作。”叶笃正在一次访谈中对媒体说。

美国难做，中国同样难。“没人、没钱、没基础、没设备……更要面对人们的误解和排斥。”他说。

严中伟回忆，当时在院士大会上，有院士反对全球变化的研究：中国的事情都没搞好，还搞全球的？

但叶笃正坚持自己的看法：全球变暖和人类活动关系密切，如果我们不做，等着对方来说我们，等着对方来谈判，就会被动挨打，必须主动出击。

火爆先生

因学生蘸口水翻书发火

在严中伟看来，叶笃正不同于其他老师的最大特点，就是他鼓励学生要独立思考，独立做科研。

“我们当时每个礼拜都要向他汇报科研的进展，老师最反感的就是我们不知道自己该做什么，”他回忆，有的学生问老师自己该做什么，叶先生就批评：你是博士生，必须知道自己要做

什么，不是我让你做你才做的，你不是给老师打工的。

这种方式让学生一开始很难受，“当时很痛苦，要进入这样的境界很难，很多学生被骂哭过，”严中伟说，但经历过这段难受的过程后，就能体会到好处，叶先生的学生，毕业后很快就能独立展开工作，申请项目。

叶笃正早期的学生，我国第一个完成南极、北极和青藏高原科考的中国科学探险协会主席高登义也领教过老先生的“厉害”——老师治学严谨到了“人见人怕”的程度。

一次，高登义被喊入叶笃正的办公室。此时，老师正对一名女生发脾气，她在翻阅老师从国外带回的英文杂志时，习惯性地蘸一下口水翻页，被叶先生狠狠地批评了一顿：这样的资料国内只有一份，翻坏后怎么办？

轮到高登义时，叶先生劈头就问，“马和牛能相加吗？”

被老师这么一问，高登义才想起来，一个月前交给老师的一份计算公式中，不小心把N的平方写错了。

自觉辛苦的高登义听到老师的批评，心理也有点不舒服。叶笃正看他没说话，就告诫他，公式要拿到计算机处计算，当时要用计算机得排队几个小时，花钱才能等到，小错误“既浪费了时间，也浪费了国家的钱。”

“老师这么一说，我就服气了。”高登义说。

老头的童心

弃单间和学生一起办公

虽然对学生很严格，但在平时，叶笃正却对学生十分爱护，喜欢和年轻人打成一片。

据媒体报道，单位本来为叶笃正安排了一个单独的办公室，可叶老喜欢和年轻人在一起，就把自己的办公桌搬到了学生的办公室里。

“所有的老先生中，叶老是最喜欢和年轻人在一起的。”高登义曾是所里乒乓球队的队员，每次打球的时候，叶老总会来看，还和他讨论怎么发球。

“后来我问先生，你怎么那么喜欢乒乓球，先生说，你还不知道？我原来在南开大学时，可是天津乒乓球队的。”

学生们没有收入，作为老师，叶老经常请学生去家里吃饭。

严中伟说，叶笃正喜欢和年轻人讨论问题，甚至希望年轻人能够反驳他，挑战他。

这一点，高登义也深有体会。有一次，叶笃正和另外两名前辈在科研上发生了争论，作为晚辈的他提出了自己的看法，叶老思考后认为有道理，很高兴地接受了。

学术之外，叶笃正也喜欢就国际形势、社会热点问题和年轻人讨论。

有一年，一本关于周恩来总理的书刚刚出版问世，书中的一些观点和评价与传统的评价相悖，这对原本十分敬重周总理的叶笃正产生了一些影响。

在叶老家里，高登义和老师就这些评价发生了争论，“我说，你看一个人得看一生。争到最后，叶夫人也参与了，最后老师还是同意了我的观点。”

高登义说，只要老师觉得是有道理的，都能采纳，但在没想通之前，不会轻易同意。

“中国的天气预报要在物理、数学的基础上建立起来，今后，天有不测风云的时代该在中国结束了。”首张手绘巨幅天气图挂到墙上后，叶笃正指着图纸说

“个人离不开群众，荣誉归于大家，要感谢舞台，因为舞台是大家给的；要感谢大家，因为单人唱不成戏，配角甚至更光彩……”叶笃正常常挂在嘴边的话。

（吴锤结 推荐）

缅怀叶笃正院士：大师远去 云悲海思



■本报记者 冯丽妃 彭科峰

他，被很多人称为“宗师”。

他，开创了青藏高原气象学；创立了东亚大气环流和季节突变理论以及大气长波能量频散理论；

他，开拓了全球变化科学新领域，提出了有序人类活动、适应气候变化理论框架等一系列科学思想；

他，曾代表中国人第一次获得国际气象界“诺贝尔奖”——“国际气象组织奖”，并于2005年获得中国国家最高科学技术奖。

在同事眼中，他是一丝不苟的科学家；在学生眼中，他是可敬可爱的师长。

然而，他却永远离开了我们。2013年10月16日18时35分，著名大气物理学家和教育家、国际著名气象学家、中科院资深院士叶笃正因病在京逝世，享年98岁。消息一出，云悲海思。

“用生命谱写了精彩的人生”

得知恩师与世长辞，中科院院士曾庆存非常沉痛。在接受《中国科学报》记者采访时，曾庆存回忆说，最后一次见到恩师，是在今年春节去叶先生家中探望。“当时叶先生的听力已经下降得很厉害，只能通过纸张上的文字来交流。”

10月16日下午4点，听闻恩师病重的消息，中科院院士吴国雄急忙赶到医院，一直陪伴在叶先生身边。

“叶先生是一位非常坚定的爱国者，他将国外的先进科学理念引入国内，为推动中国大气物理学的发展、为国际气象学的发展作出了巨大贡献。”吴国雄在接受《中国科学报》记者采访时沉重地说。

在吴国雄的印象中，叶笃正是一位“虚怀若谷、海纳百川”的人。“他在担任中科院副院长乃至全国人大常委会期间，待人一直很谦和，完全没有架子。在学术研究上，他非常善于吸收各类先进思想，不断调整自己的研究方向，并且卓有成效。”

“昨天刚从空间中心领取了赵九章中青年科学家奖，正准备这几天将这个喜讯告诉老师，噩耗却传来了，让人非常难以接受。”中科院大气物理所研究员黄刚以博文悼念恩师，“你用生命谱写了精彩的人生，为后人树立了光辉的榜样。我们会在您的精神指引下让中国大气科

学再创辉煌！”

而这也是所有“叶门”学生的心声。

“中国的大舞台给了我极大的表演空间”

1916年2月，叶笃正出生在天津市一个比较富裕的家庭。内向的他在科研上有着一颗火热的心，年纪轻轻便蜚声国际。

1945年，叶笃正被公派到美国留学攻读博士学位，师从著名气象学家罗斯贝，成为芝加哥大学大气环流研究团队成员。

勤奋、聪颖的叶笃正在美国《气象杂志》上发表的博士论文《大气中的能量频散》，被誉为动力气象学的三部经典著作之一，使他蜚声国际气象学界，成为以罗斯贝为代表的“芝加哥学派”主要成员之一。然而，叶笃正却希望尽快回国，为新中国的大气科学研究出一份力。

从1950年回国后的60多年来，叶笃正一直践行着自己的理想。历经十年的考察研究，他和同事终于系统地建立起青藏高原气象学。如今，国际气象学界在研究地形对气候的影响时，都接受并运用了该研究成果。

1957年，叶笃正和同事开创性地研究了东亚环流的季节变化，在国际气象学界引起极大关注。时至今日，他所阐述的基本理论大都得到了实践检验。

2003年，《世界气象组织通报》载文指出，叶笃正是全球变化研究的创始人之一，他最早指出大气化学研究的必要性，为全球变化研究提出了一系列重要思想。

因为科研上的开创性，叶笃正被很多人称为“宗师”。但他从不认为自己是权威，在谈到自己的学术成就时总是强调，荣誉应该属于集体。

曾有友人问叶笃正是否后悔回国。他说：“人生是个大舞台，我们每个人都是演员，再有天赋的演员离开舞台都会变得黯然失色。中国的大舞台给了我极大的表演空间，有那么多优秀同行和我一起工作，我不后悔。”

至今，中科院大气物理所的很多科研人员都记得叶笃正的这句话：“一个科学工作者一生的经历就好像是一出戏。这出戏要成功，有两个必需的条件：一是要有一个舞台，中科院和大气物理所给了我这个舞台；同时，还要有众多的演员，彼此帮助，彼此和谐，这出戏才能够演出成功。”

“我的学生一定要比我好”

谈及叶笃正，吴国雄回忆说，1977年，他跟随叶笃正攻读研究生，其间单位推荐他出国留学，考试成绩也合格。但吴国雄舍不得离开恩师，打算留在叶先生身边继续学习。但没想到叶先生坚持把他送出国去，“他说，中国封闭了很多年，需要多出去了解大气领域的最新信息，学成后可以更好地为国家服务”。

“新中国成立初期，我国大气科学与气象学研究还比较落后，叶先生把当时国际上最前沿的动力气象学知识带回祖国，他的梦想就是成立气象学研究的‘中国学派’或‘东亚学派’。”曾庆存回忆道。

提起恩师，曾庆存的感动之情溢于言表。“我在北京大学读书时，叶先生负责给我们上动力气象学方面的课，尽管当时课只上了两个月，他不见得认识我，但在我决定去苏联留学定导师时，他花了一个晚上帮我分析。”

“现在的大气物理学西有以罗斯贝教授为代表的美国‘芝加哥学派’，东有以基伯尔教授为代表的‘莫斯科学派’，如果你跟基伯尔学习，回来后，我们两个学派就可以优势互补了。”至今，曾庆存仍记得叶笃正当时的回答。

“我的学生一定要比我好，学生就是要有超越老师的精神，否则科学如何进步？”这是叶笃正常说的一句话。

(吴锤结 推荐)

大师身后留遗风——记陈省身

戴世强

漫步南开园，随处可见数学大师陈省身留下的印迹。一进南门，往左一看，就见到“省身楼”，楼里有他亲手创建的南开数学研究所、组合数学研究中心；步行几分钟，就看到陈省身故居和陈省身-郑士宁夫妇的墓园（见链接1）；更为难得的是铭刻在南开师生心头的难以磨灭的印记。

10月18日，风和日丽，阳光明媚，我在陈省身墓园逗留良久，思绪起伏，浮想联翩。墓园的格局闻所未闻，如链接中所述：“陈省身墓园位于南开大学校园内津河北岸，树木与草地之间用黑白相间的石条铺成了一个呈不规则菱形的广场，设有一块黑板状的墓碑和23个矮凳，可供休息和思考。郑士宁女士去世后，陈省身表示将来要将自己和夫人的骨灰安葬在母校南开大学的校园内，并希望在墓碑前有黑板、有座位，以便大家讨论学术问题。”墓碑的细节：“陈省身与其夫人郑士宁的墓碑（纪念碑）由两块石头组成，一块是弧形汉白玉，另一块是平板型的黑色花岗岩。墓碑整体横截面呈曲边三角形，象征数学史上著名的‘高斯-博内-陈’公式。墓碑以数学公式的手稿作为墓志铭，上面刻写的是陈省身在美国任教时讲义中的‘高斯-博内-陈’公式的手迹。”

陪同我们瞻仰的张建军教授在取远景摄影时发现，上述“呈不规则菱形的广场”，其底座也是一个惟妙惟肖的曲边三角形！更宏观地体现了“高斯-博内-陈”公式所描述的意境。

巧妙的构思！大师的外孙朱俊杰的设计让人拍案叫绝！

我们在墓园看到这样一番景象：和煦的阳光下，一位中年老师正向伫立在墓地上的学子在说些什么；几位学生围坐在矮凳上低声切磋，书包就堆在他们脚下；这不就是陈省身先生希冀看到的场景么？

关于“高斯-博内-陈”公式，陈省身先生晚年有一段精彩的描述（参看[1]，108~110页），摘录如下：

我一生最得意的工作大约是 **Gauss-Bonnet** 公式的证明。这个公式可说是平面三角形三角和等于 **180** 度的定理的推广。如果三角形是曲面上的一个区域，则问题必牵涉曲线的几何性质和区域的高斯曲率。……这个问题属于曲面论，但因它牵涉太广，微分几何的书，除了 **Blaschke** 所著的外，都不提这个高峰的公式。我于 **1940** 年左右，在西南联大授课时，给了一个最简单的证明。……这个问题的高维推广，始于 **H. Hopf**。他是 **20** 世纪初最伟大的几何和拓扑学家。他证明了 R^{2n+1} 超曲面上的 **G-B** 公式。在此后的一篇文章里，提出了任意黎曼流形上的 **G-B** 问题，认为这是微分几何最重要而困难的问题。……刚巧 **Weil** 避战从法国道美国，与 **Allendoefer** 在 **Haveford College** 共事，便用切开的办法，证明了一般的高斯-博内公式。……我的证明是全新的。我利用外微分的方法，纤维丛的观念，把 **G-B** 公式看成 **Poincare-Hopf** 不动点定理的度量表示，引进超度的概念，得到 **G-B** 公式最自然的证明。全文只有六页。有一次看到 **Lefschitz**（时任《**Annals of Mathematics**》主编，与陈省身同在普林斯顿高等研究所——笔者注），他问我最近做什么工作，我给他讲这个证明。开讲不久，他叫停，问我可否把此文投《**Annals of Mathematics**》。……我 **1943** 年 **8** 月抵普林斯顿，**11** 月成此文，立刻成名。……这个工作显然有重大发展。美国数学会于 **1945** 年请我在夏季大会上做一演讲，讲稿发在《**Bullentin of AMS**》。**Hopf** 在《**Math Reviews**》上作评论，第一句话就说：“这篇演讲表示，微分几何进入了一个新时代……”。（限于篇幅，摘录不全）。

由此可见，墓园设计者抓住了陈省身传奇般的数学人生的最为华丽的篇章。

以上种种还是外在的。我更想知道这位南开大学杰出校友对学校的内在影响。我此次在南开逗留时间不长，留下的印象是浮光掠影的，然而，却无比美好。这里就说说南开的学风给我的初步印象。

我喜欢漫步在南开园。这里宁静，平和，温馨，没有喧嚣，没有闹腾。时值南开 **109** 年校庆，双鬓斑白的一群群老校友穿梭在校园，洋溢着庄重而欢愉之情。年青学子步履匆匆，处处有书卷气。

这次笔者应邀在南开做了三个讲座报告，受众分别为青年教师、研究生和本科生。做报告时，我看到的是如饥似渴追求知识的眼光，专心致志探究学问的心愿。这些年来，我在各处做过讲座，经常遇到这类情况，但南开给我的感觉最好。三次讲座中，都不断有人插话、提问，所问的问题都很深刻。报告结束后，还有不少人留下，继续发问、互动。可以这么说，就互动而言，南开大学的听众肯定是 **number one** 的。这不就是大师留下的遗风么？

大师的精神永存！

参考资料:

1、张奠宙、王善平，陈省身传，南开大学出版社，2004.

写于2013年10月22日晨

【链接1】陈省身墓园（外两篇）

陈省身墓园

陈省身墓园是美国籍华人数学家，微分几何之父——陈省身及其夫人郑士宁的陵墓，落成于2011年6月，位于天津市南开大学校园内省身楼与南门之间。

陈省身传略

陈省身，号辛生，美国籍华人数学家，微分几何学家。美国国家科学院院士、中央研究院院士，同时是法国科学院、意大利国家科学院、英国皇家学会和中国科学院的外籍院士。1926年考入南开大学数学系，1930年毕业并获学士学位。1934年获清华大学理学硕士学位。1936年获德国汉堡大学理学博士学位。1938年为西南联合大学教授。1943年为美国普林斯顿高级研究院研究员。1946年为南京中央研究院数学研究所代所长。1949年为美国芝加哥大学教授。1960年至1979年为美国伯克利加州大学教授。1961年加入美国籍。1981年至1984年任美国伯克利数学研究所首任所长。1985年，在南开大学建立南开数学研究所，并担任首任所长，同年南开大学授予他名誉博士学位。后久居南开大学校园内，2004年陈省身逝世，2011年葬于南开大学内。

墓园概述

陈省身墓园位于南开大学校园内津河北岸，树木与草地之间用黑白相间的石条铺成了一个呈不规则菱形的广场，设有一块黑板状的墓碑和23个矮凳，可供休息和思考。郑士宁女士去世后，陈省身表示将来要将自己和夫人的骨灰安葬在母校南开大学的校园内，并希望墓碑前有黑板、有座位，以便大家讨论学术问题。

纪念碑

2011年6月，南开大学在纪念陈省身数学研究所理论物理研究是成立25年之际，举行了陈省身先生夫妇纪念碑揭幕仪式，杨振宁为纪念碑揭幕并表示“纪念碑上的手稿是陈先生的杰作，他开启了20世纪后半叶数学新的方向。”。陈省身的生前好友范曾等和一些前来参加研讨会的中科院院士及南开大学师生出席揭幕仪式。

陈省身与其夫人郑士宁的墓碑（纪念碑）由两块石头组成，一块是弧形汉白玉，另一块是平板型的黑色花岗岩。墓碑整体横截面呈曲边三角形，象征数学史上著名的“高斯-博内-陈”公式。墓碑以数学公式的手稿作为墓志铭，上面刻写的是陈省身在美国任教时讲义中的“高斯-博内-陈”公式的手迹。墓碑下方，刻写着郑世宁和陈省身的姓名及生卒年月。

<http://www.baike.com/wiki/%E9%99%88%E7%9C%81%E8%BA%AB%E5%A2%93%E5%9B%AD>

陈省身夫妇纪念碑在南开落成

6月18日，陈省身夫妇纪念碑揭幕仪式在南开大学举行。

该纪念碑由陈省身外孙、建筑师朱俊杰设计，其下埋有陈省身夫妇的部分骨灰。纪念碑由汉白玉和贴于其上的黑色花岗岩组成，整体横截面为曲边三角形，象征高斯-博内-陈公式的最简单情形。正面犹如一块黑板，上半部写有数学符号和公式，为陈省身在美国任教时手书讲义中的内容，下半部写有陈省身夫妇的生卒年代。而设于纪念碑前方的23个矮凳，令整个纪念园仿佛一个露天教室。

<http://news.nankai.edu.cn/xwzt/system/2011/06/21/000039913.shtml>

生死相伴——记陈省身夫妇墓碑

2012年10月28日是陈省身百年诞辰。为纪念大师，陈省身夫妇墓碑已在南开大学落成。墓碑位于“省身楼”旁那片绿树掩映的坡地，后面就是卫津河的潺潺流水。

碑下安葬着陈省身夫妇的部分骨灰。墓碑由汉白玉和黑色花岗岩组成，整体横截面为曲边三角形，近似陈省身代表性论文中的几何图案。碑正面像块黑板，上面的文字和数学符号、公式全是白色的。碑上刻着陈省身当年证明“高斯-博内-陈公式”的手迹——正是这项工作使他开创了数学的新时代。碑前摆放着23个圆形石凳，整座墓园犹如露天大教室。

关于“高斯—博内—陈公式”，需追溯那段近70年前的往事。

抗战期间陈省身在西南联大任教，图书及教学设备奇缺。而他有幸收到导师、法国数学家嘉当寄来的大量论文。1941年太平洋战争爆发，交通中断，陈省身的妻儿滞留上海。他在昆明虽孤寂，却有充足时间苦读，每年都在国外发表论文。他的研究成果已为国际数学界所瞩目。1943年，当时的世界数学中心美国普林斯顿高级研究院邀请他去从事研究工作。到了普林斯顿仅两个月，他就完成“高斯-博内公式”的证明。他称这是自己一生最得意之作。

在西南联大，陈省身已对高斯-博内公式产生兴趣，开始思索与研究，为后来到普林斯顿做出成果打下基础。他自认为“我一生数学工作的突破，是于普林斯顿完成的，但事前在西南联大的准备，实为关键”。

接着，陈省身引入了以后被称为“陈类”的著名工作，为微分几何奠定基础。由于他在整体微分几何上的卓越成就，其影响遍及整个数学，荣获国际数学界的最高奖——沃尔夫奖，被誉为“微分几何之父”。

“高斯-博内-陈公式”是大师学术生涯的第一座里程碑。

夫人郑士宁是陈省身的后盾。1972年开始，他经常回国开展学术活动。夫人总陪伴在侧，照料他的起居饮食，帮助他整理资料。早在1995年，夫妇俩便想回国定居。其实郑士

宁并不愿来津，因她患有心脏病，美国加州气候宜人，对她的健康十分有益，而且子女子孙全在美国，她舍不得远离亲人。尽管如此，当陈省身做出回国定居这一重大决定时，她毫不犹豫地支持他。

郑士宁数十年如一日，默默奉献，令陈省身十分感动。他深情写道：“必须提及我的太太在我生活和工作中所起的作用。近 50 年来，无论是战争年代抑或和平时期，无论顺境抑或逆境中，我们相濡以沫，过着朴素而充实的生活。我在数学研究中所取得的成就，实乃我俩共同努力之结晶。”

陈省身牢记妻子的功劳，要同她生死相伴。

2000 年夫人猝逝，悲痛中的陈老先生表示，百年后将与妻子合葬在南开数学所。他希望墓前挂块黑板，再放上几张座椅，好让大家在那里研讨学术问题。

墓碑设计者是陈省身的外孙、青年设计师朱俊杰。他深刻领悟外公的思想理念，如今落成的墓碑与墓园，全都遵循陈老先生的遗愿。大师的在天之灵定会非常欣喜，非常满意。

许多名人墓碑寓意深邃，而将墓园布置成露天教室，恐怕在世界上也绝无仅有。整座墓园庄严肃穆，又不乏自由活跃的学术氛围，充分展现出这位杰出数学家、教育家的思想境界。此地将成为南开园的圣土。

<http://www.365xiaoyixiao.com/a/jiaoxuexiangchang/laoyousuole/liuguangsuoyue/2012/0227/3160.html>

(吴锤结 推荐)

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道 2

谷超豪：徜徉在数学的海洋里





1974年，谷超豪开始与美籍华裔科学家杨振宁教授合作研究规范场理论。（左起：谷超豪、胡和生、杨振宁）



1959年，谷超豪在莫斯科大学论文答辩会上作报告

2012年6月28日，在著名数学家谷超豪院士的遗体告别仪式上，一副挽联尤为引人注目：“超然远去留得方程可积曾规范，豪杰仰止尚有桃李芬芳传后世。”这是著名华裔数学家、哈佛大学终身教授丘成桐向老友作的最后告别。挽联首字嵌入了谷超豪的名字，上联揭示了谷超豪在国际数学领域的双曲型方程、多元混合型偏微分方程、规范场理论、孤立子理论中的Darboux方法等方面所取得的重大成就；下联说明谷超豪不仅是一位杰出的科学家，更是一位卓著的教育家，在他直接指导的研究生中，就有3名当选为中国科学院院士。的确，谷超豪是一位数学迷。“人言数无味，我道味无穷”。他的一生与数学结下不解之缘。

■段炼 周桂发

“青少年要立志做大事，不可立志做大官”

1926年5月15日，谷超豪出生于浙江省永嘉县城区高盈里7号一户殷实的人家。作为家里最为得宠的男孩，父母亲为谷超豪选择了一条好好读书将来继承祖业的求学道路。谷超豪5岁入私塾接受启蒙教育，两年后进入温州瓯江小学。谷超豪的童年正是日寇加紧对华侵略，中华民族濒临危急存亡的生死关头，中国之大已无法摆下一张安静的书桌。整个学校都在对学生进行爱国救亡的教育，既贯穿于课堂教学之内，也体现在课外活动之中。瓯江小学礼堂的墙上，孙中山先生“青少年要立志做大事，不可立志做大官”的格言，深深地印在了少年谷超豪的脑海里。国家兴亡，匹夫有责。他暗暗下定决心，毕生要立大志做大事，做革命救国和科学发明的大事。

1937年7月7日，日军悍然炮轰宛平城，抗战全面爆发。温州地处东南沿海，常常遭受敌机轰炸。那一年谷超豪考入联立中学，第二年转入温州中学初中部。谷超豪就读的温州中学是当时温州地区唯一一所完全中学，不仅教学质量高，还具有光荣的革命传统，从五四运动，一二·九运动，抗日战争，一直是温州革命运动的中心。因此，日军飞机也把温州中学列入了空袭的目标。日寇的暴行激起了谷超豪内心强烈的爱国热情，他如饥似渴地阅读《十万个为什么》、《大众哲学》、《通俗经济学讲话》、《西行漫记》、《论持久战》等进步书籍。当时，温州中学革命气氛相当浓厚，进步学生在党的领导下成立了秘密组织“九月读书会”，谷超豪也加入了读书会，还担任了小组长。谷超豪的哥哥谷超英（后改名谷力虹），是温州中学地下党的负责人，因此读书会常常借高盈里7号谷家开展活动，年幼的谷超豪就站在家门口帮高年级的师哥师姐望风放哨。谷超豪个子比较小，外表就像个小孩子，不怎么引人注目，一些会议材料就由他负责传递。

1939年，温州中学校舍被炸，学校被迫停课。温中学生自发组织了一支抗日宣传队，下乡宣传抗日救国思想。谷超豪跟随着哥哥谷超英，参加了抗日宣传队，写壁报、演街头戏，时代把这位13岁的少年投入了抗日救亡运动的洪流。不久，温州中学在青田复课，谷超豪回到学校念书。地下党在抗日宣传队的基础上扩大了读书会组织，成立“五月读书会”。读书会秘密的，不公开活动，主要是讨论一些国家大事，读一些马列主义的著作，彼此交流读书心得。在哥哥谷超英的影响下，谷超豪积极参加读书会的活动，阅读了大量进步书籍，写文章、贴标语，为抗日宣传做后勤工作，逐步开始信仰马列主义。1940年3月，经同校学生冯增荣介绍，年仅14岁的谷超豪宣誓加入了中国共产党。

“独特、高雅、深入、多变”的治学风格

从小学起，“循环小数”、“鸡兔同笼”、“童子分桃”等各种难题让谷超豪心驰神往，解题过程带给他许多童年的快乐。在温州中学从事革命活动的同时，少年谷超豪进一步对数学产生了浓厚的兴趣。科学家与革命者，两者的共同之处在于，都是为了民族求解放、谋富强，都是人生当做的“大事”。

1943年9月，谷超豪考入浙江大学工学院，后转入理学院数学系学习。抗战爆发后，浙江大

学内迁贵州遵义，并在浙江龙泉设立分校。浙江以及上海、江西、福建等周边省市的学生，一年级时均在分校就读。1946年初，浙江大学迁回杭州，谷超豪随之来到西子湖畔，正式投入苏步青、陈建功两位大师门下。当时，苏步青指导的微分几何专题讨论班和陈建功指导的函数论专题讨论班，课程难度很大，学校规定每个学生只能参加其中一个。由于谷超豪成绩突出，破例允许他和另一位同学同时参加两个讨论班。除了数学，物理也是谷超豪很感兴趣的一门课。理论力学是学校开设的必修课，每次在课堂上他都能提出一些不同的见解，深受任课老师周北屏教授的喜爱。到了三四年级，他又选修了量子力学、相对论、理论物理等课程。大学期间对物理课程的学习，为谷超豪在20世纪70年代与杨振宁教授合作开展规范场研究打下了扎实的基础。

大学毕业后，谷超豪因学业优秀得以留校担任助教。1952年，全国高校院系大调整，不久谷超豪随苏步青、陈建功两位先生来到上海复旦大学，担任数学系主任陈传璋的助手，讲授高级微积分。在老中青三代学人的努力配合下，复旦大学数学系很快成为全国最有实力的数学教学研究机构。1957年，谷超豪以副教授身份赴苏联莫斯科大学力学数学系进修，师从菲尼柯夫教授和拉舍夫斯基教授，学习微分几何。虽然苏联是社会主义国家，但与西方数学界仍保持着一定的交流，法国几何学权威E·嘉当（E. Cartan）曾三次前往苏联讲学。赴苏留学之前，苏步青先生曾对谷超豪说过，E·嘉当关于无线变换拟群的理论还没有人好好地加以研究，希望他在这一领域能有所突破。谷超豪没有忘记老师的嘱咐，充分利用莫斯科大学良好的科研条件，对迷向群分为直积并具有不变向量的情况作了细致的分析，并将其应用于具辛尺度的空间和齐性黎曼空间，获得了很有意义的成果。在短短的一年时间里，他就写出了好几篇论文。后来，这些文章总结成为他的博士学位论文《E·嘉当变换拟群的通性及其对微分几何的应用》，并于1959年6月5日通过答辩。答辩委员会在该论文的评语中这样写道：“谷超豪在E·嘉当之后，第一次对变换拟群的理论作出了重要的推进。”由于其成绩突出，论文优异，经过29位答辩委员秘密投票，一致同意谷超豪跳过副博士阶段，直接授予他物理—数学科学博士学位。

1958年，苏联第一颗人造卫星上天，谷超豪敏锐地意识到偏微分方程作为数学和物理科学、工程科学沟通的桥梁对于国防建设的重要性。于是，他在完成规定课程之余，开始有意识地学习偏微分方程，还特意参加了以莫斯科大学校长彼得罗夫斯基为首的偏微分方程讨论班。回国之后，谷超豪立即在复旦大学主持开设了“拟线性双曲型方程讨论班”，带领学生投入了以空气动力学为背景的偏微分方程研究。那个时候，谷超豪在微分几何研究领域已经接近了学术的巅峰，若是继续努力将会有更大的成就。但上世纪50年代末，国家正在搞“两弹一星”，从事偏微分方程研究正是国家战略的需要。谷超豪认为自己有能力也有责任带领学生填补国内在偏微分方程领域的空白，在他的不懈努力下，复旦逐渐发展成为独具一格的偏微分方程研究重镇。

法兰西科学院院士肖盖（G. Choquet）曾用“独特、高雅、深入、多变的工作风格”来概括谷超豪的学术生涯。“独特、高雅、深入”是许多杰出科学家的共性，而“多变”是谷超豪治学的一大特点。其实谷超豪心里明白，国家、社会的需要才是他“多变”的核心因素，他的学术生涯与祖国的命运已紧紧地联系在了一起。

“站在高处向下看，看到了全局”

正当谷超豪以高速飞行为实际背景，以超音速绕流问题作为模型，先后在拟线性双曲型方程组、正对称型偏微分方程组及多元混合型偏微分方程等方面取得开拓性的、在国际上处于领先地位的系列研究成果之际，为了国家战略的需要，他又一次转向了。1974年，诺贝尔物理学奖获得者杨振宁教授应邀来复旦大学讲学。在演讲中，杨振宁提到规范场理论研究基本粒子结构及其相互作用的规律，牵涉到一系列复杂的数学问题，希望能与复旦大学进行合作。复旦方面成立了谷超豪为首的联合研究小组。当时，杨振宁提出了一个“洛仑兹规范”的存在性问题，谷超豪和夫人胡和生教授当天就解决了。几天后，他们就以规范场的数学结构获得了两项研究成果，在国际上最早证明了杨-米尔斯 (Mills) 方程的初始问题的局部解的存在性，又弄清了无源规范场和爱因斯坦引力论的某些联系和区别。通过这些研究，谷超豪又用独特的微分几何的技巧从物理学中提炼出了“波映照”问题，这一突破性的工作又引发了一批国际学者的关注和后续研究。谷超豪还与夫人胡和生一起，利用李群的理论，完全决定了球对称规范场的一般结构及其分类，并给出规范势的具体表达式，为具体决定规范场作出了贡献。谷超豪给出一般紧致李群的规范场关于希格斯 (Higgs) 场的分解，从而得出了磁单极和拓扑荷，并给出了拓扑荷的数值及几何解释。

谷超豪非常重视数学和现实世界的联系，非常重视数学与其他学科的交叉。对此，杨振宁教授的评价很高，说谷超豪是“站在高山上往下看，看到了全局”。的确，谷超豪不仅是一位卓越的数学家，更是一位具有长远眼光的数学战略家。当打开了一个个科学堡垒的缺口并占领了制高点之后，谷超豪以其旺盛而出色的创新意识和才能，更愿意去开辟一个个新的战场，做更具挑战性的尝试。他曾经在接受采访时说：“我喜欢做自己提出的问题，在一个领域获得突破后，我会让学生们继续深入下去，而我会再去做新的东西，在新的领域作出自己的贡献。”改行难，风险大，从一个熟悉而处于事业高峰的状态改行到一个陌生的领域更难，风险更大。在数学这个神奇的世界里，就好比在崇山峻岭中摸索，谷超豪不愿意步别人的后尘，渴望走一条自己独特的道路。这也充分见证了他“独特、高雅、深入、多变”的治学风格和不断创新的科学探索精神。

在科研上，谷超豪坚持高品味、高标准，从不拾人牙慧，随波逐流，努力抓住具关键性的课题攻坚，往往以独特、优雅的方式另辟蹊径，作出出人意料的深刻结果，给后人以极大的启迪和推动。对于学生，他提出的问题都不是一些具体的问题，而是全局性、方向性的，是一个大的方向，几十年下来还可以继续做下去，这一点是他的特长。例如，谷超豪所开创的偏微分方程研究，主要是怎样从数学理论的角度去解释一些物理力学上的实际问题，至今仍有很多问题还没有解决，许多学者正在做。如今，相对于数学其他研究方向，国内偏微分方程这一块研究队伍还是比较壮大的。与其他学科相比，国内数学研究与国外的差距要小一些，偏微分方程与国外的差距更小一些。甚至有些研究，尤其是拟线性双曲型方程组的研究，还处于国际的前沿。

谷超豪常常说：“做学问就像下棋，要有大眼界，只经营一小块地盘，容易失去大局。”而

学术上的大眼界，来自于人生的大胸怀。“国家、社会的需要，是研究的生命所在。”谷超豪时时刻刻将民族的利益放在首位，将国家和社会的需要看得比自己已有的专长和兴趣重要得多。在这个物欲横流的时代，谷超豪真正称得上是一位当之无愧的大师。

“乐育英才 是夙愿，奖掖后学有新辉”

有一次，苏步青先生曾开玩笑地说：“谷超豪只有一点没有超过老师，就是没有培养出像谷超豪似的学生来。”其实，谷超豪从教60多年，桃李早已满天下。在他直接指导的研究生中，就有3人成为中国科学院院士，听过他课或接受过他指导的学生中还有3位中科院院士和3位工程院院士。

在浙江大学当助教的时候，前辈数学家钱宝琛先生就对谷超豪说过，当学生向你请教的时候千万不能说这个问题很容易，这样会使学生失去自信心。谷超豪一直践行着老先生的教诲，他带的学生如果遇到问题，他总会耐心地讲解，绝不会有一丝傲慢与轻视。后来，他当了复旦大学副校长，行政工作十分繁忙，但还是抽出时间坚持每个星期至少两个半天参加由学生和青年教师组成的数学、物理、几何讨论班，甚至给一些学生开小灶。“成功的秘诀除了持之以恒的努力外，有一个好的老师也是至关重要的。”谷超豪有幸遇到了苏步青、陈建功这样的数学大师，他很感激自己的老师。因此，对于自己的学生，谷超豪总是尽可能地在学习和生活上提供帮助，希望自己的学生最终能够超越自己，取得更大的科学成就。李大潜院士不能忘记，1956年当他还是一个大学三年级学生的时候，在老师的指导下写学年论文，谷老师利用在北京参加全国先进工作者代表大会的间隙，密密麻麻地修改了学生的原稿，促成他发表了第一篇学术论文。“文革”结束以后，谷老师为了支持他出国进修，帮他提高英语听说能力，把家里珍藏的电唱机及凌克风唱片长期借给他使用。在谷超豪先生的追思会上，他深情地说：“谷超豪老师不仅引领我走上科研的道路，而且一直对我严格要求，时时刻刻帮助和督促着我。”洪家兴院士不能忘记，1978年因母亲生病他产生了退学的念头，是谷老师竭力挽留，帮他排忧解难，才有了他今天的成就。复旦数学学院谢纳庆副教授是谷超豪最后一位博士研究生，他至今还记得他博士论文预答辩时的情景。那是2007年，谷老师摔伤骨折住在华东医院，却在病房里一字一句帮他修改博士论文。“先生看得很仔细，连标点符号不对都能帮我指出来，更教我如何规范使用术语，这种严谨的作风对我影响很大。正是谷先生的教导让我立志要在数学路上一路走下去。”

复旦大学陈恕行教授，是谷超豪最早培养的研究生。他总结说：“谷先生有一个特点，就是很有战略眼光，看得很远，而且十分关注国外学术界的最新动态。谷先生在研究生教学中间，很具体的东西他讲得不多，也很少和研究生一起做具体的研究工作。他很少和学生讨论具体问题，只是给你一个方向性的指导，让你自己去摸索。他给你看最新的文章，指出哪些问题值得考虑，我觉得这种教学方式可以培养年轻人的独立思考能力。一个好的老师是指导一个方向，而且这个方向是有发展前景的，可以做一辈子的。”恩师的学识让他敬佩，恩师的教诲使他受益终身。

2012年6月24日，谷超豪在上海病逝，享年87岁。纵观谷超豪的一生，他没有遗憾，他不

仅在数学领域作出了开创性的成果，而且还培养了一大批后继的学者。“半纪随箴习所之，神州盛世正可为。乐育英才是夙愿，奖掖后学有新辉。”这首《和苏诗》是谷超豪一生诲人不倦的真实写照。为此，谷超豪能够欣慰地说：“如今回首，我想，在一定程度上我可以向苏先生交账了！”

相关阅读

谷超豪申请博士学位答辩会议记录摘要

《谷超豪博士论文及答辩会议记录》（复印件）能入藏复旦大学档案馆，是国际学术界学术互助的一段佳话。复旦大学经济学院副院长刘军梅教授是俄罗斯圣彼得堡大学博士。2012年5月在复旦举行的上海论坛上，经她介绍，采集小组负责人周桂发有幸结识莫斯科大学经济系艾琳娜博士。采集小组请艾琳娜博士帮忙去莫斯科大学档案馆查阅并复制了这一整套完整的有关谷超豪在莫斯科大学通过博士学位答辩的档案资料。同年8月，她到北京参加国际学术会议，又从北京特快专递，把档案材料送至复旦。在此，采集小组全体成员由衷感谢刘军梅教授、艾琳娜博士等中俄学者的无私援助。

以下是莫斯科大学力学数学系学位委员会第19号会议记录摘选（1959年6月5日）：

首先，谷超豪根据自己的论文大纲作了综述报告；之后，正式评论员、物理数学学科教授古列维奇、拉普捷夫和拉舍夫斯基分别发言。答辩人就正式评论员所提问题作答。

通过公开表决选出计票委员会成员：留斯捷尔尼克教授（计票委员会主席）、马尔科夫教授和莫斯科维京副教授。计票委员会成员分发选票。计票委员会成员共发放选票29张，投票箱收回选票29张，其中，29票全票通过谷超豪的学位论文答辩。

根据对物理数学学科博士学位申请者、上海复旦大学副教授谷超豪题为《论变换拟群的某些通性及其在微分几何中的应用》的学位论文的秘密投票结果，力学数学系学位委员会宣布如下决议：

谷超豪的学位论文对变换拟群理论作出重要贡献。作者通过大量复杂和精细的研究，在论文中得出诸多有力的原创结论。该论文符合申请数学学科博士学位的所有要求，论文作者也符合物理数学学科博士学位授予的所有条件。该论文的基本观点已经发表在一系列学术期刊中。具体清单如下：

1. 《齐性黎曼空间的半导率特征》（与Г.И.克鲁奇科维奇合著），《苏联科学院报告》，1958年，第120卷，共4页；
2. 《关于E·嘉当无限变换拟群的传导率》，《高等院校通报：数学》，1958年，共8页；

3. 《关于齐性黎曼空间的几种类型》，《苏联科学院报告》，1958年，第122卷，共4页；
4. 《关于双曲型度量空间中的移动群》，《数学科学成就》，共12页。

莫斯科大学力学数学系学位委员会将对计票委员会的记录进行审核，随后将审核结果提交校学位委员会以及苏联高等教育部学位鉴定委员会，以进一步审核谷超豪同志关于物理数学学科博士学位的申请。

.....

最后，谷超豪发表讲话：

请允许我说几句话，谈谈自己的感受。21个月来，我随时都感到苏联科学家和全体苏联同志的支持和友谊。我刚到莫斯科大学的时候，菲尼科夫、拉舍夫斯基和拉普捷夫几位教授便亲切地接见了。他们对我的关怀是无微不至的。

由于有这样好的条件，我马上决定了自己的科学研究题目，开始参加两个研究班的课。班上作的报告和讨论对我都有极大的益处。我得到不可缺少的帮助，如果没有这种帮助，我就不能写成这篇论文。我对你们大家，首先是对研究班的领导人，表示深切的感慨。回国以后，我将经常为加强中苏两国的伟大友谊贡献自己的一份力量。

（段炼系上海市社科院历史所副研究员；周桂发系复旦大学档案馆馆长、副研究员）
（吴锤结 推荐）

超声学事业奠基人应崇福院士：于无声处听春雷



编者按：“老科学家学术成长资料采集工程”由国家科教领导小组于2010年正式启动，中国科协牵头，联合中组部、教育部、科技部、工信部、财政部、文化部、国资委、解放军总政治部、中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会等11个部委共同实施的一项抢救性工程。

采集工程旨在通过实物采集、口述访谈、录音录像等方法，把反映老科学家学术成长历程的关键事件、重要节点、师承关系等各方面的资料保存下来，为深入研究科技人才成长规律、宣传优秀科技人物提供第一手资料和原始素材。

从今天开始，本报将连续刊登老科学家们的学术造诣和人生故事，以飨读者。

■王传超

“中国也要进步”

应崇福1918年生于浙江宁波，家境小康，幼年随家辗转，最终定居湖北武汉。早年读过私塾，也曾游学上海，最终在武昌文华中学完成启蒙教育，于1936年升入华中大学，选读物理学专业。1937年，抗日战争爆发，就读于华中大学物理专业的应崇福随校迁往云南大理。国难当头，19岁的血气少年亦想投笔从戎。但幼年漂泊生活让他比同龄人多了几分沉稳。虽身处苍山洱海，眼中满是风花雪月，但国仇家恨一刻都未曾从他的心中消失过。

他深知，着眼建设、坚持学业也同样需要毅力与坚忍。全民族挣扎求存的苦难、大后方抗战自强的氛围造就了应崇福，激励他一心向学。华中大学毕业留校后，他考取了西南联大清华研究院，苦读三载，于1945年获物理学硕士学位。抗战胜利之后，在卞彭教授帮助下，应崇福于1948年赴美国布朗大学攻读博士学位，学习电子学。

取得博士学位之后，应崇福谢绝导师的挽留，着手准备回国，但事情却不像他想的那么简单。

一开始是凑不出回国的旅费。留学期间，应崇福一直是靠布朗大学提供的奖学金维持学业与生计，毕业了他才发现微薄的积蓄根本不足以支付昂贵的船票。无奈之下，他只好跟家里联系，看家里能不能在国内申请购买旅费外汇。这时新中国已经成立将近两年了，他的爱人张爱贞因为原来执教的学校不再开设英文课而失业在家，虽然上下打点、多方筹措，却还是凑不出足够的人民币来换取外汇。

天无绝人之路。应崇福竟意外申请到了美国国务院的旅费津贴，随即开始准备离境。然而抗美援朝战役的打响，让本来就极度紧张的中美关系雪上加霜，美国移民局开始禁止中国留学生离开美国。1951年10月份，就在应崇福买好船票、要离开布朗大学的前四天，他收到了美国移民局发出的禁止出境通知。

这让应崇福倍感失望。他去找当地移民局的官员理论，质问对方为什么禁止自己回国。移民官说：“在美国不是很好吗？”应崇福愈发愤怒，说自己有家庭、有爱人，必须回去。

渴望归家的朴素情感让一旁的美国职员都看不过，美国职员说：“人家有家想回去，干吗不让他回去！”

这样的支持大大出乎应崇福的预料，同时也让他平静下来。在认清当前局势下不得不面对现实之后，他采取了更为理智的应对方法。布朗大学办公室的人帮助应崇福在丘尔教授的实验室联系了一份临时工作。该实验室的工作主要围绕超声展开，而应崇福也因此与超声结缘。

虽然之前对超声知之甚少，但他知道如果不努力去突破自己，就只能一直给别人打杂，因此必须放手一搏。直到晚年，他还为自己当年的闯劲而感到自豪：“就是我敢碰从来没碰过的东西，我大概有这个天分，这个我讲了。我说喜欢盖房子，我不希望装修。”

随着朝鲜战争结束，美国从1955年4月开始逐步解除针对中国留学生的离境限制。应崇福加班加点把手头的实验做完，同时与丘尔沟通，希望提前解除雇佣合同。丘尔诚恳地挽留应崇福，可应崇福坚持自己的决定。丘尔无奈，只得允许他当年9月辞职。

带着游子还乡的喜悦和对未来的美好憧憬，1955年12月16日，应崇福终于走下轮船，走进一个截然不同的新时代。

小学科做出大文章

回国不久，应崇福被分配到中国科学院应用物理研究所晶体组工作。但是当时根本没有实验室，连基本的试验设备也找不齐，他对国家的需要及今后支持的发展方向等等也都不了解，一时间他还真不知道今后的研究究竟要如何开展。

由于国内的超声事业刚刚起步，就像画家面对一张白纸，尽可放手施为，但从何着手、如何布局也不是一件简单的事。

应崇福首先想到的是要扩大影响，让更多的人了解超声，为超声发展提供良好的社会基础。还在制订远景规划时，他就给《人民日报》写了一篇《超声——听不见的声音》，对超声的特点及其应用作了概括性的描述，产生了一些社会影响。此后，他一直保持着给报章杂志撰写科普文章的习惯。除发表文章外，应崇福还积极参加北京市科协组织的活动，几乎每周都去，有时一周去两三次。在这些活动中，他向参与者大力宣传超声的各种应用技术。渐渐地，应崇福在科协的活动里凑起了十几个人，大家一起商讨怎么开展工作、怎么扩大影响。这引起了市科协注意，他们安排应崇福作了几次报告，有时参加人数超过千人。应崇福兴奋地给大家讲解超声的可用性，并邀请大家参与：“我一个人在实验室里没法把所有的应用搞出来，真诚地希望大家都能来参与。”

在科学院里，超声学只能算是个小学科，一直不太被人们重视。超声工作在当时的根本就是做推广，队伍建立起来后，应崇福做了两项工作。一是派出多个小分队到全国各地调研超声工作开展及需求情况，二是自己在1958年赴苏联参加会议的两个月期间，搜集了一批超声应用的资料。

资料搜集汇总之后，当时正处于“大跃进”时期，社会上正风行“献礼”，为了能赶上国庆节的大献礼，应崇福带着手下的人加班加点地做起来，很快赶制出一台超声加工机。新成果不断被创造，人们工作热情都很高，经常吃在实验室、睡在实验室，不分昼夜地拼命赶工。应崇福与大家同甘共苦，每天早出晚归，泡在实验室里，有时候还煮点粥拿到实验室给大家加餐。如此拼命，终于在大献礼中让应崇福带领的超声室出了一把风头，献礼30余项，是当时电子所献礼最多的研究室。

在国庆献礼大获成功之后，应崇福认为时机已经成熟，可以向国内大力推广、宣传超声应用了。同时，也需要某种手段将全国分散的超声研究力量凝聚起来、促进超声学界共同进步。为达成这两个目标，应崇福参与组织了两次全国性的超声学术会议，一次是1959年7月在武昌召开的超声学学术会议，一次是1960年1月在上海召开的全国超声学学术会议。上海会议规模比较大，涉及范围广，充分体现了超声应用广泛的特点。周永昌教授说：“这次会议对全国超声的研究是一个很大的推动，对全国超声医学的发展的确也是起到了很好的促进，使超声诊断一下子在全国许多地方迅速开展起来。”

“超神波”运动中的“落伍者”

就在应崇福把超声推广做得有声有色的时候，却毫无征兆地来了一场风波，险些让他的努力付之东流。

风波的导火索是上海会议。这场会议开得很成功，因为会上聚集了方方面面、各行各业的人物，所以颇引人注目，很多人觉得超声波既然能将这么多行业串起来，那么其应用自然是相当广泛的，因此有必要推而广之。由此结合当时全国还在搞的“技术革新、技术革命”运动，居然引发了一场轰轰烈烈的闹剧，即所谓“超声运动”。

北京从大概1960年3月份起陷入到对超声波的狂热之中。各行各业的人们干劲冲天，加班加点参与各种土超声的制作与推广使用。所谓“土超声”，很多就是用一根铁管砸出个扁口来，再在扁口的尖上装上刀片。为了做土超声，人们到处搜罗铁管、刀片。科研院所也未能置身事外，中科院化学所实验室的设备被拆得七零八落。有位科学家从国外带回来一套打孔器，全都被收走轧扁，做成超声波喷嘴了。最后全所只剩下两三个打孔器。有些单位的研究室里连水管也被拆走了。

这种东西按说不难证伪，只要做出一个来试一试，看看有没有效果就真相大白了。可大家都揣着明白装糊涂，和光同尘以求自保，更有甚者还会浑水摸鱼捞一把政治资本。虽然知道肥皂泡迟早要破，但大家还是合谋上演了一出末路狂欢。当时的舆论是把“洋超声”与“土超

声”对立起来，打的口号是“土洋结合，以土为主”，事实上民间一哄而上的全是土超声。

一时间，超声在社会上备受关注，在那几个月里，开口不谈超声波，就算落伍了。应崇福一年前与人合译的《超声工程》也跟着火了一把，多次加印仍供不应求。按照常理，应崇福和他所在的超声室应该出尽风头，可当时的情况却恰恰相反。

作为专业的研究者，超声室的诸同仁当然明白土超声的不可靠，但群众运动的浩大声势使大家一时间茫然起来、不知所措。一开始，应崇福只是让大家坚持开展原来的研究选题，同时以实事求是的态度对待各种研究、应用成果报告、喜报，

不要人云亦云、脱离实际。但是，在举世汹汹的风潮之中，要想独善其身又谈何容易。很快，应崇福就发现原本的工作计划很难推进下去了。

超声室的正常工作也受到越来越多的干扰，毕竟作为研究超声的国家队，不可能完全置身事外。社会上的一些活动也经常来找超声室的人去参加，很多运动中涌现的“新成果”也想请专家来参详。应崇福不得不出席一些这样的活动。两三年来他是那样热心地致力于超声的普及和推广，可现在大家都在狂热地谈论超声，他反倒惶惑了，开始感到当初大力普及超声的决定是不是有些不妥。就是在这些活动中，他发现自己也越来越不合时宜了。在北京市举行的一次大型超声推广宣传活动中，他被邀请作报告，上台以后，他轻车熟路地开始讲超声的原理和可能的应用。这些内容几年来他不知道讲了多少遍，可这个时候领导和群众想听的已经不是这个了，大家想要的是立竿见影的技术成果、直白易懂的语言表述和激动人心的革命口号！很快，台下有人开始不满，怒斥“他讲的都是些什么玩意？”接着，他在一片讥笑和斥责中被轰下讲台。他再一次深刻体会到，超声运动的“超声”和他自己搞的“洋超声”原来根本就不是同一种东西。

很快，作为保守分子的典型，他被从超声室主任的位置上赶了下来，在轰轰烈烈的运动中靠边站了。这使他的很多工作不得不停顿下来，这一停就是一年多。多年以后，他的老同事马大猷回顾了超声运动的情况并赞扬了应崇福的表现：“崇福同志坚持实事求是的精神，不但未推涛助浪，乘风起帆，在气势汹汹的群众运动前，他认真讲解超声应用的原理，被认为保守，但他不为所动。崇福同志可谓真科学家。”

繁花着锦，烈火烹油，超声运动极端畸形的繁荣缺少科学理论和实用技术的支持，势难持久。于是，在喧嚣了一年多后，超声运动终于在人们的厌倦中悄悄退场、无疾而终。1961年年底，超声运动风潮落定，应崇福恢复了超声室主任的职位，无奈地开始着手清理尘埃落定后的一地鸡毛。

中断的项目可以很快恢复起来，但是要想为超声恢复名誉、打一场翻身仗就不那么容易了。人们曾经把超声波奉为神明，把土超声当成有中国特色的伟大技术发明，可一旦发现这些不过是自己一厢情愿的痴人说梦，马上态度就发生了一百八十度的大转弯，又将超声波贬得一文不值。为了转变人们对超声的印象，应崇福又写了一篇介绍超声与超声学的文章投给《人

民日报》，更加详细地阐述了相关的基本知识。

当时有些领导也对超声的发展前景产生了怀疑。中科院领导指示电子所，要在三年内完成两个超声应用项目，证明超声具有广阔的应用前景。应崇福深知答好这份考卷的重要性，因此经过慎重考虑，带领全室人员刻苦攻关，超额完成了科学院交给的任务，证明了超声研究在工业生产上的价值，打了一个漂亮的翻身仗。至此，才算彻底摆脱了超声运动带来的负面效应。

风雨兼程五十载

自1961年重新担任超声室主任，到2011年去世为止，只要客观条件允许，应崇福一直在为超声事业奋斗。但前期连绵不断的政治运动不断地打断他的事业和生活，让他既无奈又痛心。四清时期，他下乡期间曾带人去慰问家里死了人的富农，闹出了阶级立场不清的笑话。接下来的几年越来越糟，尤其是“文革”前期的1968年、1969年两年，他经常被示众羞辱、寻过短见、住过牛棚，在一遍又一遍的检讨中剖白自己、贬损自己，遭受着多重的煎熬和痛苦。从牛棚里放出来以后，他越加珍惜来之不易的家庭生活，只希望局势就这样维持下去，让家人得以平静的生活。可没几个月，妻子下放江西鲤鱼洲五七干校的一纸通知轻而易举地就碾碎了他这一点点希望。仅仅一年之后，由于过度劳累、紧张导致肠癌，这个自从大理读书时期就开始陪伴他的温婉女子永远地离开了他，这件事他后来一直耿耿于怀。

妻子远去之后，支撑他生存下去的信念支柱也就是科研了。“文革”后期，只要一有机会，他就努力去参与研究。“文革”结束之后，应崇福于1979年出任中科院声学所副所长兼超声室主任。上任之后，他马上就找到了工作的感觉。他并不缠绵于过去的幸，也不自得于今天的地位，他想的是如何尽快让超声室动起来，如何选择方向，如何布局谋篇，如何调配人才。就像当初回国之初一样，这次也要从头开始，算是二次创业，只是这一次的工作要求更高，视野要更广。

经过二十多年的努力，中国的超声事业从无到有，在各个工业部门和医院都开展了广泛的应用。在这种情况下，中科院超声室的定位受到了挑战，应崇福意识到，作为国家队应该在提高上下功夫，推动学科发展，因此他决定回到基础研究上来，将多年实践中发现的问题上升到理论层面加以研究，进行攻坚解决。从上世纪80年代初起，他组织了一支精干的研究队伍，开展了一系列基础性研究，在固体中超声传播与散射、检测用超声压电换能器、功率超声、声表面波技术、激光超声、声空化等方面取得了一系列成果。同时，在学会建设、期刊主办、研究生培养等方面，他都作出了突出的贡献。

1993年11月，他当选为中国科学院院士。这份荣誉虽然来得迟了些，但终究代表了中国科学界对应崇福多年来所取得的成就的承认与表彰。已经功成名就的应崇福并没有像有些人那样功成身退吃老本，也没有因年事已高就抛下研究工作去休养，他的头脑仍然很灵活，思维敏捷清晰，把握和解决问题的能力很强。他仍然天天准时上班，指导研究生的论文，关心每个课题组的进展，外出参加各种学术会议，撰写各种报告。最令人敬佩的是，他年过八旬以

后，仍然在努力探索新的学术生长点，要跳出以往研究的圈子，探索全新的领域。他在一篇文章中说：“另一方面，蜡烛也是很奇妙的。在完全点完之前，它还可以点燃发光，有时只剩一小片已熔的蜡油，只要烛芯还能站直，这个形态已变的蜡烛还可以点上一分半分钟的。那么，何必不点呢？”

2010年8月，在远赴云南参加一次学术会议后，应崇福回到北京就住进了医院，从此身体时好时坏，一直住院治疗，直到2011年6月30日晚，病情突然危重。至此，他燃尽了生命之烛，以自己的行动兑现了自己的承诺。



在布朗大学工作期间，忙里得闲泛舟出游。



1980年，应崇福带领实验室人员研究超声换能器。

(作者系中科院自然科学史研究所编辑)

应崇福写给丘尔先生的信件摘录

丘尔先生 (Rohn True11, 1913~1968) 是应崇福在布朗大学工作时所在的金属研究实验室的主任。应崇福在回国途中给他写了一封长信，并在信后的附言中详细剖白了自己回国的动机，并表达了对和平、合作的强烈期望。这封信在 30 年后又意外地回到应崇福手中，并由他亲自译成中文。下文节选自信件附言：

不需要再说，我是怎样不愿意离开你的实验室，因为在这里有你的指导和合作，我能让自己工作的每一分钟，都充满努力和辛勤。我在我的博士导师（法恩沃斯教授，布朗大学研究阴极电子发射的专家）那里学到很多东西，但在你的实验室里，永远会给我提供挑战，更重要的是，这个实验室能给一个人提供机会和发展。不需要再说，我是多么不愿离开你这样的合作伙伴，特别是我知道了你的人生哲学后，我更不愿离开你这样的伙伴。了解你的人生态度，是在你的家里吃到美味龙虾的时候，我为我们之间的友谊而感到欣慰。照逻辑讲，很少能有理由把我从实验室里吸引开。你大概知道，有一个国家叫中国，这个国家是我的祖国。此外，比这更重要的是，这个国家亟需服务。美国进步了，中国也要进步，人类总是要向高处发展。所以，我能够在美国服务就如同在中国服务一样。如果我没弄错的话，我能更有效地为更多的中国人服务。中国专家很少，致力于培养专家的财富也很少，更不容易吸引专家，而且有许多问题难以克服。如果有许多像我们这样的人不回去，不去面对许多困难，那么还有什么人能够回去呢！并且，一个国家不能在自己的土地上站起来，整个世界就不能够有一颗安静

的良心和一个持久的和平。

我多么需要有你这样的朋友给我鼓励和帮助！如果像我这样在两个不同世界呆过的人都在犹豫着，那么在中国生活会怎样呢？我还是爱我的国家，同时，我也爱整个世界！我相信你和我能合作起来，在一个正常情况下，朝向一个好的愿望与和平！

(吴锤结 推荐)

一位特立独行的大师：我眼中的美国工程院院士 Lotfi Zadeh

陈德旺

注：本文又名“我在 UC Berkeley 访问美国院士 Lotfi Zadeh (五)”或者“我眼中的美国工程院院士 Lotfi Zadeh”。

莎士比亚说“*There are a thousand Hamlets in a thousand people's eyes.*”，（“一千个观众眼中有一千个哈姆雷特”）。Lotfi 经历传奇，阅历丰富，作为 Fuzzy 理论的开山鼻祖，结识之人数以万计。在不同人的眼中，有着不同的 Lotfi。我下面根据我的亲身经历，谈谈我眼中的 Lotfi，一孔之见，犹如盲人摸象而已。

1) 五十年磨六剑的学界传奇

估计 Lotfi 没有学过我国唐代诗人贾岛的“剑客”一诗，但是他确实“十年磨一剑”精神的信仰者和实践者。Lotfi 不仅仅是“十年磨一剑”，而且持续磨剑 50 年不停顿，正可谓学界传奇，终于磨出了 6 把削铁如泥的宝剑：

1965 年 Fuzzy Set, 1973 年 Fuzzy Logic , 1981 年 possibility theory, 1990 年 Soft computing , 2002 年 computing with words, 2010 年 General theory of uncertainty...



2) 不愿挂名的独行侠

Lotfi 写的绝大部分论文只有一个唯一作者，当然就是他自己。他的论文总引用已经接近 12 万次，H-index 为 90，单篇最高引用为 4.8 万次，引用次数超过 1000 的论文约有 20 篇。这些高水平论文中只有一篇是和动态规划之父美国科学院院士 Bellman 合作的。与我们大量的挂名论文相比，Zadeh 教授不愧为学术界的独行侠，艺高人胆大，江湖任我行！

Lotfi 曾经对我的 2 篇论文给出了具体的修改意见，我想挂他的名，被他委婉的拒绝了。后来我才知道，Lotfi 即使是自己指导的博士生，也不轻易在学生的论文上挂名。不挂名，一方面说明 Lotfi 对自己的研究有足够的自信，不需要挂名，另外说明他对年轻人的信心，不愿意让年轻人依靠他的大名；或者说不愿意瓜分年轻人的研究成果。大师就是大师，确实能点石成金，经过大师指导的论文，后来都被著名的 SCI 期刊录用了。



3) 深得和谐思维的和蔼老头

Lotfi 虽然是学术界的泰山北斗，但是一点架子也没有，对于和谐社会理论无师自通，乍一看就是一个和蔼可亲的老头。记得有一次他特意请了一个反对 Fuzzy 理论的助理教授来介绍概率论和贝叶斯网络，讨论非常热闹，大家都很高兴。Lotfi 对每个人的报告都是鼓励赞扬的多，有次轮到我做报告，我介绍了有关软计算在轨道交通中的应用，Lotfi 也给予了很多鼓励和赞扬。尤其在最后访问评价中，给了我很高的评价，甚至对我开会发言和写邮件求解他提出的问题都记得很清楚。其实，具体评价是啥不重要，关键是给的信心，正所谓黄金有价，信心无价。

在 Lotfi 的论文中，他直接引用美国科学院院士 Kalman 对 Fuzzy 理论的猛烈批判，而开头就是我的好朋友 Kalman，一点也不生气。看来，Lotfi 已经深得中国和谐社会思想的精髓，为了科学界的和谐，他对那些猛烈的批判，不去用激烈的言辞去反驳，而是通过写论文来温和地来解释。概率论说模糊理论没有用，Lotfi 说这两个理论是互补的，都是研究不确定性的一种方法，而且最好能统一起来，形成不确定性的一般理论。

正是由于 Lotfi 的人格魅力，来自世界各地的学者来到 Berkeley 朝圣者络绎不绝，有我记

得最多一次，一周有 3 个来自不同国家的专家来访问 BISC 中心。对一些远道而来的客人，Lotfi 有时会请大家去附近的台湾餐馆吃中国菜。这个餐馆在 Berkeley 算是比较高级的，而与中国的餐馆比，简直就是一个非常普通的家常菜馆，估计人均消费也就是 15 到 20 美元。台湾餐馆地方很小，好像没有包间，菜也是普通的家常菜。看来，至少在餐饮方面，我们领先美国很多。



4) 不被美国主流学术界接纳的著名学者

尽管 Zadeh 教授被世界上很多国家和无数学者所推崇，奇怪的是，他的理论在美国一直处于边缘状态，不被主流学术界的多数人认可。有一次，我们也一起讨论此事，他好像说可能是因为名字没有起好，但是当时很难想到一个更好的名字，现在想改也不可能了。正如老子所说：“不敢为天下先。誉满天下者，必毁满天下”。

在伯克利，不仅有很多著名科学家，也有很多牧师。牧师在美国可不好当，有的还是神学博士学位。教授做学术报告，牧师的工作是布道。在讨论中，我突然想到有个牧师介绍的耶稣在家乡也不受重视的故事，就引用了路加福音中的一句话“Truly I say to you, no prophet is accepted in his own country.”(4:24) “我实在告诉你们，没有先知在自己家乡被人悦纳的。”

(路 4:24)，逗得 Zadeh 教授开心的笑了，其他人也跟着笑了。Zadeh 教授多年前已经是美国自动控制界的主流专家，但是他不为名利所束缚，坚持自己的想法，锐意创新，无所谓主流

不主流。今天的主流在昨天其实是非主流，今天的非主流也许是明天的主流，学术界的不确定性，谁又能精确预测呢？



5) 没有做过大项目的工程院院士

开始，我以为 Lotfi 是美国科学院院士。后来才发现，他是美国工程院院士。通过秘书了解，Lotfi 没有主持过很大的工程项目。奇怪了，项目不大，团队人员很少，经费也不多。看来，美国工程院是表彰他的理论，在解决工程实际问题中发挥的重要作用，才授予他工程院院士的称号。



(吴锤结 推荐)

陆埏院士论吴健雄

——[Scientific Achievements of Prof. Chien Shiung Wu](#)

诸平

2013年诺贝尔科学奖揭晓之后，我们更多的应该是回顾过去，展望未来。回顾过去科学家成功的经验教训，使其成为我们开创未来的动力源泉。下面想介绍陆埏院士2012年在吴健雄诞辰100周年之际撰写的一篇回忆——[Scientific Achievements of Prof. Chien Shiung Wu](#)，供大家参考。

2013年已经是核物理学家吴健雄(1912-1997)诞辰101周年了，在其诞辰百年之际，中国科学院院士陆埏曾经在《亚太物理快报》([Asia Pacific Physics Newsletter](#))2012年第一卷第2期撰文，回忆和总结已故核物理学家吴健雄的科学成就。不仅仅是因为同乡的缘故，也不会是因为同行的原因，可能更多的是对吴健雄热爱科学、献身科学事业的执着追求的敬佩，因为陆埏院士在北京大学上学时第一次听到吴健雄的名字就是通过1952年J. M. Blatt和V. F. Weisskopf合著的《理论物理》(Theoretical Nuclear Physics)教科书。1957年元月中旬，当时陆埏院士正是处于大学本科学习的最后一年，他回忆他们每天都可以看到世界各地的实验室对于宇称不守恒的实验新闻报道，这种情况持续时间超过半年，如此奇妙、如此激动人心的难道仅仅是一个普通的历史事件吗？其科学故事是我们深深感动。

陆埏 1957 年从北京大学物理系毕业之后，先后在中国科学院原子能研究所、哈尔滨军事工程学院、长春防化学院、南京电讯仪器厂工作。1978 年调入南京大学天文系，任教授、博士生导师。2003 年 7 月调入紫金山天文台，同年 11 月当选为中国科学院院士。就在南京大学工作期间，他有机会多次与吴健雄幸会。1990 年陆埏访问美国纽约时，受到吴健雄教授之邀到其家里作客，有幸近距离与科学大师吴健雄及其丈夫袁家骝 (Luke C. L. Yuan) 交谈，从中学到了其他途径难得的宝贵经验，特别是大师丰富的科学研究经验，还有他们的勤奋精神、敏锐的洞察力、持之以恒地不懈毅力的确令人钦佩，他们对祖国的发展进步和对子孙后代培养教育的关心，使人倍受鼓舞，字字句句渗透着海外游子的赤诚中国心。



1990, C. S. Wu with T. Lu (author)
At Pupin Building (Dept of Physics, Columbia Univ)



1992, C. S. Wu, Luke C. L. Yuan with Editorial Board of "Selected Papers and Lectures of C. S. Wu and Luke C. L. Yuan"
rear, from left: J. Fang, Y. F Hsia, Z. S. Sha, T. Qin, S. T. Bao
front, from left: T. Lu, Luke C. L. Yuan, C. S. Wu, D. Feng

2007 年是吴健雄逝世 10 周年，陆埏院士曾经分别为亚太物理学会 (AAPS, T. Lu and F.

Wang, *AAPPS*, 2007, 17, 10-14) 和《物理》(Physics) 杂志 (T. Lu, *Physics*, 2007, 36, 681-686.) 撰文, 表示对吴健雄怀念之情, 2012 年恰好又是吴健雄诞辰 100 年, 陆埏院士在前 2 篇回忆纪念文献的基础上, 分 7 个方面重新回顾总结了吴健雄简历、对 β 衰变的先驱性研究工作、首次实验证实 β 衰变宇称不守恒、弱矢量流守恒定律的发现、引领粒子物理学的快速发展、多领域的科学成就以及他与吴健雄的交往和对吴健雄的认识。

除此之外, 陆埏与南京大学物理学教授冯端院士 1992 年编辑出版了《半个世纪的科学生涯——吴健雄袁家骝文集》, 是献给吴健雄袁家骝 80 岁诞辰的一份重要的礼物。有 31 位物理学专家和语言学专家参加了文献的收集和翻译工作, 整个工作历时两年有余。该文集大体上分为三个部分: 第一部分为用原始论文或部分评述性论文所反映的两位科学家(以吴健雄为主)对物理学所作的贡献。第二部分为吴健雄撰写的有关 β 衰变研究和发现宇称不守恒的历史概述。第三部分为吴健雄对于科学研究、教育、中国科技问题、妇女问题等方面所作的演讲。另有一个简短的附录, 收录了一些著名科学家对他们的评价、以及有关的传记资料与科学文献简介。冯端先生为全书撰写了前言, 陆埏先生撰写了概要介绍吴、袁工作的《吴健雄和袁家骝的科学贡献》。

第一部分主要供专业物理学工作者阅读。第二、三两部分让吴健雄以当事人的身份, 讲述重大发现的前因后果和对许多重要问题的看法。值得评说的是, 在第二、三两部分, 吴健雄娓娓道来, 深入浅出, 不时穿插轶闻、故事, 对专业工作者来说, 这是更上一层楼的阶梯; 对关心科学史的人来说, 这是一个科学家心灵活动的资料宝库; 而对一般读者来说, 这里有许多科学普及的良好素材, 能让人从内部了解科学研究的奥秘, 从而培养对科学的兴趣。冯端先生在前言中表露了编者的心声: 希望读者通过这本书能认识到第一流实验物理学家所具备的难能可贵的素质: 对于物理学有深刻的理解和高度的洞察力, 从而设计出精巧的实验使大自然俯首贴耳, 泄露它的天机; 又能巧于动手、敏于实践, 将头脑中的蓝图变为实验室中的设备装置; 又能与合作者融洽相处, 最大限度地调动他们为共同事业奋斗的积极性; 更有锲而不舍的精神, 克服前进道路上的重重障碍和困难, 决不半途而废; 再加上以严谨的治学态度来对待每一项实验结果, 使之颠扑不破, 经得起多方面的考验。这部文集是从中文了解吴健雄物理学工作的主要途径。显然, 这部文集也有美中不足: 由于吴健雄袁家骝的工作精深微妙而又面广量大, 而文集的篇幅有限, 一些重要工作未能列入, 一些虽已列入, 反映得也不够充分; 再则, 用一本书想实现多个不同的目标, 也不免会顾及太多而显得不够舒展。陆埏院士 2012 年的 [Scientific Achievements of Prof. Chien Shiung Wu](#), 可以看作是对其更全面了解的一个补充, 关于《[吴健雄研究综述](#)》的更多内容请浏览东南大学档案馆肖太陶 2009 年的撰文等相关文献。
(吴锤结 推荐)

[Scientific Achievements of Prof. Chien Shiung Wu](#)

陆埏

Scientific Achievements of Prof. Chien Shiung Wu

Tan Lu (T. Lu)

Purple Mountain Observatory,
Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China

I. Introduction

Five years ago, we wrote two papers in memory of Prof. Chien Shiung Wu [1-2]. And now in memory of her 100th birthday, I am very happy to write this paper again. Indeed, she is a world top-class female experimental nuclear physicist. She is also known as the Chinese Madame Curie. As is well known, Madame (Marie) Curie was the first in discovering the radioactive substances, while C. S. Wu was the first in thoroughly studying β -decay, the most mysterious one among radioactivities. C. S. Wu did various experiments in proving the Fermi's theory of β -decay carefully and precisely, and even also improving it precisely and perfectly, and leading to the correct V-A form of the β -interaction and even leading to the electro-weak unification finally. Indeed, C. S. Wu known as Chinese Madame Curie is reasonable and admirable. As compared with Madame Curie, E. Segrè (1980) even said that C. S. Wu is more worldly, elegant, and witty [3].

C. S. Wu was born on 31 May, 1912, in Liuhe of Taicang City, Jiangsu Province, China. In 1934, she was



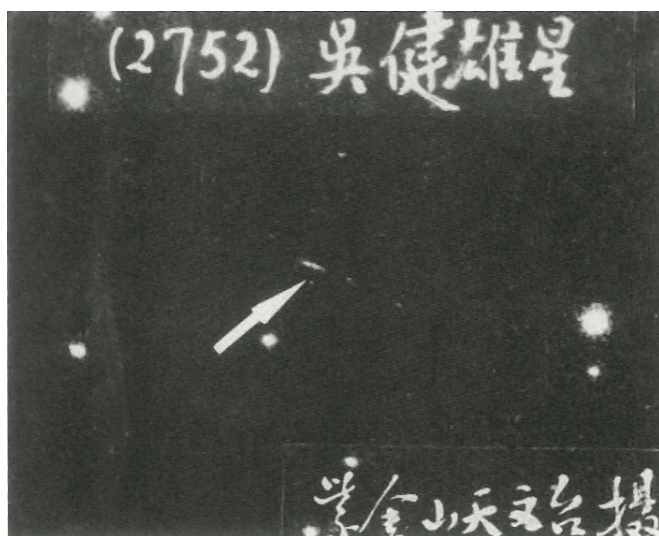
C. S. Wu in 1970s

graduated from the Central University in Nanjing, China. In 1936, she went to US and was admitted to the University of California in Berkeley, became E. O. Lawrence's and E. Segrè's student. Based on her two successful experiments, one related with X-ray emissions after the β -decay of radioactive elements, and the other related with the effects of Xenon gas



C. S. Wu and Luke C. L. Yuan

generated from the uranium fissions on the neutron absorption, these effects made an important contribution to the "Manhattan Project". She got her PhD in 1940. In March, 1944, C. S. Wu entered the Columbia University with the title of senior scientist and after doing a series of great experiments in verifying Fermi's theory of β -decay, she became an associate professor in 1952. After making great contributions in her first discovery of the parity violation in β -decay of ^{60}Co , she was promoted to be a full professor and elected as a member of the US National Academy of Sciences in 1958. In the same year, she received an honorary doctor degree (first time for a female) from Princeton University. In 1964, she won the Comstock Prize from the US National Academy of Sciences. In 1972, she was appointed to be a Pupin professor in Columbia University until she retired in 1980. Meanwhile, in 1975, she became the first female president of American Physical Society and received the National Medal of Science



In 1990, the asteroid with the international No. 2752 Purple Mountain Observatory discovered was named as "C. S. Wu's Star".

in the White House from the former US president G. Ford. In 1990, in recognition of her great scientific achievements, the asteroid with the international No. 2752 Nanjing Purple Mountain Observatory discovered, was named as "C.S. Wu's Star". In 1991, she was granted the Pupin Memorial Medal which represents high honor in the world of science and engineering. In 1994, she was elected as one of the first foreign academicians of Chinese Academy of Sciences. She was also awarded honorary professorships or granted with honorary doctor degrees at more than 20 universities [4].

II. Pioneer work in β -decay

We know, radioactivities include three kinds, α -decay, β -decay and γ -decay. Among these, the β -decay is the most mysterious, most complicated and also most important one. In β -decay, an electron or a positron will be emitted from a radioactive nucleus. However, a nucleus is composed of protons and neutrons, neither electrons nor positrons exist within a nucleus originally. And the electrons or positrons emitted in β -decay did not have fixed energies, they show a continuous spectrum. This feature even led Niels Bohr to suggest non-conservation of energy happening there. In order to save energy conservation, W. Pauli proposed an additional neutral particle "neutrino" with almost zero mass and spin 1/2 also emitted accompanying the electron. In 1934, based on Pauli's neutrino hypothesis, E. Fermi formulated a new theory for β -decay with 4-fermion (for example, neutron, proton, electron and neutrino) direct coupling. He assumed an electron and a neutrino (really an anti-neutrino) simultaneously produced during a neutron transforming into a proton. Similar to electromagnetic

interaction, he considered the electron and the neutrino first coupled into a vector current (like a photon in the electromagnetic coupling), and this leptonic vector current then coupled to the nucleonic vector current (neutron-proton vector current). This is a new kind of interaction in current-current direct coupling. Later, in 1935, E. J. Konopinski and G. E. Uhlenbeck proposed another theory with derivative coupling. C. S. Wu concentrated her research on the β -decay [5]. At that time, people had measured the β -spectra, but they found their measurements could not agree to Fermi's theory. Especially, there were evident low energy electron excesses even for the simplest case of allowed spectra (Wu, 1950). C. S. Wu collaborated with R. D. Albert [6-7], successfully prepared their radioactive sources uniform and thin enough, carefully measured the β -spectra of ^{64}Cu and the low energy electron excesses were then eliminated clearly. After these careful preparations, their experiments agreed to Fermi's allowed spectra very excellently, and ruled out the Konopinski-Uhlenbeck theory. However, in order to check Fermi's theory thoroughly, various orders of forbidden β -spectra, especially the unique forbidden ones, should also be carefully measured. C. S. Wu and her collaborators did all these experiments and checked the Fermi's theory in detail. Experiments also showed that the Fermi's theory in its original sense with only vector current (obeying the Fermi rule) is not enough. Other kinds of currents obeying the Gamow-Tellor rule should also exist. Indeed, there is not a priori reason to keep only vector current, otherwise, people should use the linear combination of all 5 possible currents: V (vector), S (scalar), T (Tensor), A (axial vector) and P (pseudo scalar). Before the discovery of parity violation, people had been misled to the conclusion of the linear combination of T and S. We will see later, the parity violation would soon lead to the correct combination of V and A.



W. Pauli and C. S. Wu

III. First experiment showing parity violation in β -decay

β -decay is a typical radioactive decay process with weak interaction. However, at that time, people had already known a lot of decay processes with weak interactions in particle physics, such as $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$, $\mu^+ \rightarrow e^+ + \nu_e + \bar{\nu}_\mu$, $K^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0$, $\theta^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0$, $\tau^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^+ - \pi^-$, $\Lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$ and others. Were all these processes decaying with same strength of interactions? O. Klein (1948) [8]; T. D. Lee, R. Rosenbluth, C. N. Yang (1949) [9]; G. Puppi (1949) [10]; J. Tiomno, J. A. Wheeler (1949) [11] almost simultaniously studied this problem and pointed out that all these processes decay with similar strength. This fact strongly means that there should be a unified interaction, maybe named as the weak interaction. Therefore, in the world, there are clearly only four interactions, namely gravitational, electromagnetic, weak and strong interactions, here the strong interaction means the force keeping protons and neutrons together in a nucleus.

Here, τ and θ appeared to be very strange. As π is a particle with negative parity, if parity obeys conservation law, then θ should be with positive parity, while τ with negative parity. Thus, τ and θ should be different particles. However, people find their mass and lifetime are exactly identical. These facts are difficult to explain. T. D. Lee and C. N. Yang thought, these two particles might be just one same particle, and parity here might be not conserved [12]. Then, they investigated all kinds of nuclear and particle experiments and tried to find, were there any experiments that had ever been verified the parity conservation. They concluded that only those experiments having ever measured a pseudo-scalar quantity, such as $\vec{p} \cdot \vec{\sigma}$ or $\vec{p}_1 \times \vec{p}_2 \cdot \vec{p}_3$ etc. (here \vec{p} denotes a vector; $\vec{\sigma}$ denotes an axial vector), can definitely check whether parity being conserved or not. They indeed found that parity had definitely been checked to be conserved in strong and electromagnetic processes. However, they excitingly found [12], in fact no experiment had ever been performed to check whether parity is conserved or not in weak interaction! But why almost everyone had been misled into believing that parity had already been proved to be conserved in many experiments in β -decay? The reason might be that parity conservation implies right-left symmetry, which should seem to be naturally true. Even though many people did their measurements of the angular distribution of emitted electrons, they usually only measured one half of the electrons (for example, in the right direction), and assumed the other half (in the left direction) could be determined just by right-left symmetry. Due to this strong belief, after Lee and Yang published their prediction of

parity non-conservation on 1st October, 1956 [12], still no experiments were undertaken to check the question of parity non-conservation immediately. However, C. S. Wu was the unique person, she believed that it would be worthwhile to test such a fundamental law even if the parity conservation law was as usually believed to be proved correct, so she put her whole heart into the preparation of such an experiment [13]. And the famous theoretical physicist W. Pauli was even ready to bet a very high sum that the experiment would give right-left symmetric results in his letter to another famous theoretical physicist V. Weisskopf [4].



C. S. Wu and her Collaborators from National Bureau of Standards in Washington DC

C. S. Wu chose the pseudo-scalar $\vec{p}_e \cdot \vec{\sigma}_N$ to measure in her experiment, here $\vec{\sigma}_N$ is the spin of ^{60}Co , and \vec{p}_e is the momentum of the electron emitted from ^{60}Co . In order to do this experiment, she should arrange her radioactive source highly polarized with almost all ^{60}Co spin paralleled along one direction, and this high polarization could keep a relatively long time only under the condition of very strong magnetic fields and ultra-low temperature down to about 0.01°K . She collaborated with E. Ambler, R. W. Hayward, D. D. Hoppes and R. P. Hudson from the National Bureau of Standards in Washington, D. C., where there were good conditions for such a low temperature. They spent about half a year to do this task, and finally discovered a large difference in the counting rates of electrons emitted along the direction of the ^{60}Co spin and along the opposite direction [13]. Let us put a mirror perpendicular to the ^{60}Co spin, a large right-left asymmetry can be seen evidently. Thus they clearly discovered the parity non-conservation in β -decay for the first time [13].

In early 1957, another group (R. L. Garwin, L. M. Lederman, and M. Weinrich) in Columbia University got

C. S. Wu's preliminary exciting results, and quickly did a pion-muon-electron decay chain experiment: $\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu, \mu^+ \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_\mu + \nu_e$ [14]. For a rest pion, the emitted muon should be polarized along its motion, then they could easily give out large asymmetric positron motion relative to muon. This decay chain experiment was very simple and easy to do, only about "24 hours" can finish the experiment. Indeed, Garwin *et al* quickly did it and quickly wrote their paper. At that time, there were at least eight accelerator facilities capable of making pions, of which many could be competitors to do such "24 hours" experiment. So, Garwin *et al* were eagerly to publish their paper. However, they were also morally committed to publish together with C. S. Wu. But she, as a great scientist, was not going to rush her publication. Thus they were forced to wait an agonizing week until she satisfied herself that the ^{60}Co results were solid. This is a true story Lederman [15] told during the International Conference on Physics since Parity Symmetry Breaking in Memory of Professor C. S. Wu, held in Nanjing in 1997. Lederman further said: "the week of agony I endured some forty years ago at the hands of my esteemed colleague C. S. Wu taught me a lesson about what it means to be a great scientist. That is, that validity of your results must have the highest priority." This story is also of great educational meaning for all of us, the younger generations.

The discovery of the parity violation in weak interaction was of great importance that Lee and Yang were awarded the Nobel Prize for Physics very quickly, just in the very same year. This scientific event is so important that why C. S. Wu was not awarded the Nobel Prize became a big and a half century long question. As there were very many experiments on parity violation done soon afterwards, one might conjecture that there were too many experimental physicists connected with the discovery of parity violation to be chosen to share the Nobel Prize with Lee and Yang. However, among the first three groups related with parity violation experiments, C. S. Wu group was clearly the first one. Garwin group began their experiment only after getting C. S. Wu's preliminary results, while the third group of J. I. Friedman and V. L. Telegdi [16] began their experiment only after knowing results from Garwin's group. All other experiments began even much later. In fact, during the whole period of Wu's parity experiment (half a year), no other experiments on parity did ever be arranged. The priority of C. S. Wu should be no problem. The archives of the Nobel Prize may be released 50 years after an award, why C. S. Wu haven't been awarded the Nobel Prize might be answered soon. However, in 1978, C. S. Wu won the first Israeli Wolf Prize, a prize also at the Nobel Prize level. Anyway, C. S.

Wu's discovery of parity violation should definitely be one of the most important scientific discoveries in human history. People should also note that C. S. Wu's very same experiment on parity violation did also disprove the conservation of the charge conjugation.



In 1978, C.S. Wu was awarded the first Israeli Wolf Prize in Physics, a prize also at the Nobel Prize level.

IV. Discovery of a New Conservation Law: the Conservation of Weak Vector Current (CVC)

As we had seen that just prior to the discovery of parity violation, C. S. Wu had done a lot of work in verifying the Fermi's theory accurately and precisely, only the true linear combination of 5 kinds of current couplings left to be determined. At that time, the linear combination of the nucleonic currents was misled to be containing T and S. However, the discovery of parity violation extended the combination greatly and doubled its contents by including the parity nonconserved couplings. Considering parity violation, we knew that the emitted electron should be fully polarized ($\pm v/c$) and the neutrino be completely left polarized. Using the measured $\beta - \nu$ angular correlation, we can rule out T and S. And in β -decay, P should be negligible. Then, only V and A do exist in the combination. Considering the β -decay of neutron, using the non-symmetric coefficients in the angular distribution of electron and neutrino relative to the neutron spin, people can determine the nucleonic current to be (V-1.2A). As neutrino is pure left handed, the leptonic weak current can only be pure (V-A). The difference between the nucleonic current (V-1.2A) and the pure leptonic current (V-A) is not surprising, as the nucleonic current could be influenced by strong interaction (there should be renormalizing effects), while the influence being so small is indeed surprising! Especially please note that the influence happened only in the axial vector current, not in the vector current! R. P.

Feynman and M. Gell-Mann (1958) [17] suggested that the weak vector current should be conserved, just as the electric vector current, known as the conservation of vector current (shortly as CVC). It is very interesting to note that as early as in 1955, S. S. Gershtein and I. B. Zeldovich had already proposed the conservation of weak vector current [18]. However, at that time, people did not know any vector component in the weak current!

Let us consider first the electromagnetic interaction, for example, consider a proton (p). As a proton is a hadron, a particle with strong interaction, it can virtually go into a neutron and a pion, namely $p \rightarrow n + \pi^+$. Evidently, in the virtual state, charge conservation (namely the electric vector current conservation) guarantees the π^+ to support the electromagnetic interaction originally given by p. Please note, the virtual state of $n + \pi^+$ is not identical with the original state p, at least it became bigger or fatter and with different inner structure or different magnetic moment. Similarly, let us consider the weak process such as $n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$, here n can also go into a virtual state $n \rightarrow p + \pi^-$, the conservation of weak vector current (CVC) also guarantees the π^- to support the weak interaction: $\pi^- \rightarrow \pi^0 + e^- + \bar{\nu}_e$ (De Pommier *et al.* 1963 [19]; Bacastow, 1962 [20]; Dunaevskiy *et al.* 1963 [21]). And the renormalizing effects here could also make some different inner structure of the original decaying object or its some different “weak-magnetic moments”. C. S. Wu, Y. K. Lee and L. W. Mo (1963)[22] chose the radioactive sources ^{12}B and ^{12}N to test the conservation of weak vector current. They compared the transitions experimentally from the isospin triplet (spin-parity 1^+ : ground state of ^{12}B , excited state – 15.11 MeV of ^{12}C , ground state of ^{12}N) to the isospin singlet (spin-parity 0^+ : ground state of ^{12}C). One needed to measure and compare the shape correction factor of the β -spectra from ^{12}B and ^{12}N . Though this kind of experiment had been done earlier, but no definite conclusion had been obtained. C. S. Wu and her collaborators in 1963 first conducted this experiment successfully, and decisively verified the conservation of weak vector current. This experiment is very important and fundamental. They not only founded a new conservation law, but also built a mile-stone toward the unification of weak and electromagnetic interaction.

Either in the weak vector current or in the weak axial-vector current there could be terms with different G-parities. G-parity means the combined operation of charge symmetry and charge conjugation. The term in the weak current with opposite G-parity relative to the usual term is called the second class weak current. C. S. Wu’s experiment in 1963 on CVC disproved the existence of the second class weak current. While in 1970’s, some people claimed to have

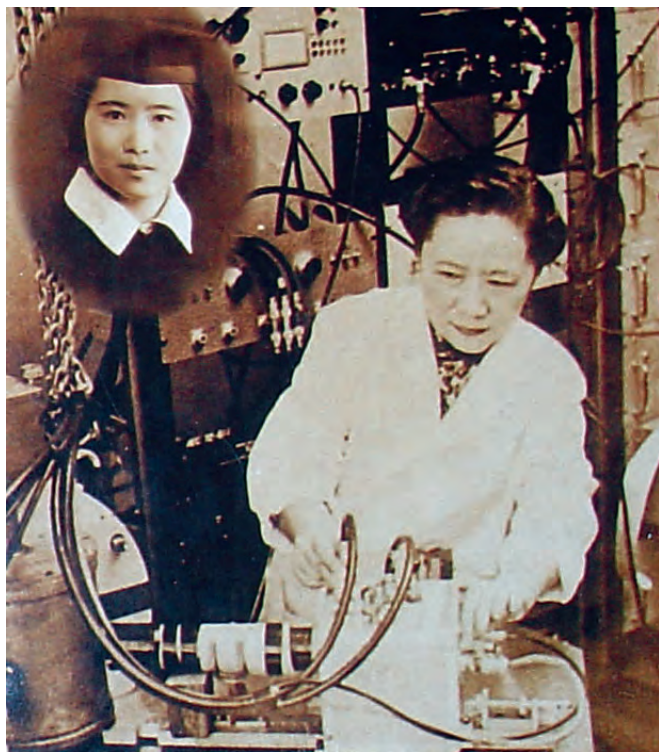
observed evidence of the second class weak current. So, Wu’s experiment of 1963 was doubted. Furthermore, the Bhalla-Rose’s Fermi functions of β -decay used by Wu *et al.* in their work were also doubtful. In 1977, C. S. Wu with her collaborators [23] re-studied this problem carefully. As they used the Behrens-Janeoke’s refined Fermi functions of β -decay instead of the Bhalla-Rose’s, they found that the shape factor of β -decay from ^{12}B - ^{12}N was indeed markedly changed, but they also found that when the refined data of branch ratio and ft value were used, the shape factor was changed in the opposite way. These two changes exactly compensate each other, and the CVC still holds. Please note, many other experiments also definitely disproved the existence of the second class weak current.

In 1977, during the Tokyo International Conference on Nuclear Structure, Deutsch humorously applied the title of Shakespeare’s drama “Much Ado About Nothing” to describe the storm of the “possible existence of second class weak current”. In response, C. S. Wu aptly quoted the title of Shakespeare’s another drama “All’s Well That Ends Well” to describe the satisfactory and concordant ending of that storm.

V. Leading to the Quick Development of Particle Physics

From the discovery of radioactivity (~1897) to the proposal of the Fermi theory of β -decay (1934), and to the discovery of parity violation (Wu, 1957), there had been about 60 years. However, since the discovery of the parity violation there was only about one year for Feynman and Gell Mann (1958) to propose the correct form (V-A) for the weak interaction. And even in the same paper, they also proposed the conservation of the weak vector current. Five years later, by 1963, two kinds of experiments (weak “charge” conservation: $\pi^- \rightarrow \pi^0 + e^- + \bar{\nu}_e$ and “weak magnetic moment” produced by renormalizing effects) were independently done in verifying the conservation of the weak vector current. This feature supported the electro-weak unification, which had been done successfully based on Yang-Mills field (1954) [24] by Weinberg (1967) [25], Salam (1968) [26] and Glashow (1961) [27]. In order to interpret the origin of particle mass, P. Higgs (1964) proposed a boson named as Higgs boson [28]. Several years later, D. Gross and F. Wilczek (1973) [29], and D. Politzer (1973) [30] made an important theoretical discovery of asymptotic freedom in the theory of the strong interaction. This is the Quantum Chromodynamics, known as QCD. Now we have the electro-weak unification theory and the QCD theory, already covered electromagnetic,

weak and strong interactions. These interactions can already completely describe the particle physics, as gravitational force is so weak that could only be applied to describe the astrophysical phenomena. Then, only 16 years since the discovery of parity violation, based on Yang-Mills field, the Standard Model for particle physics was established. On the fundamental particle level, we now have 6 flavors of quarks (u, d, s, c, b, t), every flavor quark has three colors, totally we should have 18 kinds of quarks. If including anti-quarks, we should double the number to 36. And we also have 6 leptons (e^- , μ^- , τ^- , ν_e , ν_μ , ν_τ), and 6 anti-leptons (e^+ , μ^+ , τ^+ , $\bar{\nu}_e$, $\bar{\nu}_\mu$, $\bar{\nu}_\tau$). All these quarks and anti-quarks, leptons and anti-leptons, are total 48 fermions with spin 1/2. Besides these, there are also various bosons which can charge interactions. For strong interaction, there are 8 gluons; for electro-weak interaction, they are W^+ , W^- , Z^0 bosons (Yang-Mills bosons) and γ (photons); for gravitational interaction, that is one kind of gravitons. If including Higgs boson, we have totally 62 kinds of fundamental particles. Up to now, within the standard model, 61 kinds of fundamental particles have been found, only the Higgs boson remains to be discovered. It is very interesting, just a few days ago (July 4, 2012), CERN announced that they have found a new particle on the Large Hadron Collider (LHC) with mass between 125-126 GeV, which is very similar to the Higgs boson. We would be very happy to have this exciting news in memory of C. S. Wu's 100th birthday.



C. S. Wu in her Laboratory

VI. Scientific Achievements in Wide Fields

Apart from her three main achievements stated above, C. S. Wu also had performed a lot of fundamental research work in rather wide field [4].

As early as her graduate student days she studied two projects. One was related with the continuous X-rays excited by the beta particles of ^{32}P . Her interest related with inner bremsstrahlung even led her to do a series work about the electron capture on ^{37}A , ^{55}Fe , ^{131}Cs , and ^{204}Tl . These results had been cited and introduced in many text-books. The other was related with ^{135}Xe which she discovered in uranium fission excited by low energy neutron. This ^{135}Xe played a decisive role in slowing down or even stopping the chain reaction in the nuclear reactor in Washington. In this work, she made an important contribution to the "Manhattan Project".

After her research on CVC, C. S. Wu began to study the double β -decay [31]. For example, $^A N_Z \rightarrow ^A N_{Z+2} + e^- + e^- + \bar{\nu}_e + \bar{\nu}_e$. If the lepton number is not conserved, the above process could also go through without neutrinos emitted: $^A N_Z \rightarrow ^A N_{Z+2} + e^- + e^-$. These two kinds of double β -decay would have very different lifetimes. In order to keep at very low background level, such experiments should be done under deep salt mine. C. S. Wu did her double β -decay experiments on ^{48}Ca and ^{82}Se , but never found neutrino-less double β -decay events. C. S. Wu then put the upper limit for lepton non-conservation at 3×10^{-4} .

C. S. Wu and her collaborators systematically studied the exotic atoms. The exotic atom means the atom with one electron replaced by another negatively charged particle such as μ^- , π^- , K^- , Σ^- or \bar{p} (anti-proton). These particles are much heavier than the electron, so the Bohr radii of these exotic atoms are much smaller than the ordinary atom. In other words, in exotic atoms, these particles are much closer to the nucleus than in case of electron. Thus, for such exotic atoms the energy level splitting would be much larger than for usual atoms, so the emitted photons are usually in the X-ray bands. By measuring these X-rays one can study many nuclear properties. This is also a good way to study the interaction in detail between those particles and the atomic nucleus. In these studies, C. S. Wu obtained much better understanding about the properties and structures of the nuclei of muon, hadron or meson atoms [32].

C. S. Wu was also aware that the Mössbauer effect could provide an excellent and ultra-precise method for γ -ray measurements, she quickly applied it to her research and obtained a lot of important results [33]. As ^{57}Fe is an important Mössbauer isotope and Fe is also an important element in Blood, she and her collaborators used this effect

successfully to solve various important biological questions related to blood.

Using a ^3He - ^4He dilution refrigerator to study the Mössbauer spectra of $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, C. S. Wu and her collaborators found that there were interesting differences for cases with and without external magnetic fields. They [34] also studied the decay of polarized $^{110}\text{Ag}^m$ under ultra-low temperatures, and demonstrated time reversal symmetry with a precision up to 10^{-3} .

C. S. Wu also paid a lot of attention at the fundamental questions of quantum mechanics. Just after the discovery of the Mössbauer effect, C. S. Wu exploited its high sensitivity, quickly prepared her experiment, clearly observed the uncertainty relation between energy and time, a fundamental relation in quantum mechanics. As is well known, the EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) paradox [35] is the most penetrating example among the lifelong Einstein-Bohr debates on quantum mechanics. Originally, these debates were only philosophical and ideological. In 1964, J. S. Bell [36] proved an inequality (known as Bell inequality), which put the philosophical and ideological debate into a physical and experimentally determinable context, especially for the hidden parameter interpretation of quantum mechanics. Any kind of hidden parameter theory should obey the Bell's inequality, while quantum mechanics could violate it. In 1975, C. S. Wu and her collaborators [37] used the β^+ -decay of ^{64}Cu to measure the correlation between two polarized photons emitted from e^+e^- annihilation. Their results violated Bell's inequality, but agreed with quantum mechanics very well. It is worthwhile to note that as early as in 1950, 14 years earlier than the Bell's inequality published, they [38] had already performed a kind of correlation experiment on which the above experiment was based.

VII. A Few Words Further

When learning physics in Peking University, I first heard the name "C. S. Wu" from the book "Theoretical Nuclear Physics" by J. M. Blatt and V. F. Weisskopf, 1952 [39]. At that time, she was already a famous experimental nuclear physicist. After she finished her great discovery of parity violation in β -decay of ^{60}Co , very many laboratories, successfully did various experiments, and proved that the parity in weak interaction is definitely not conserved. From mid-January of 1957 on, just in the last year of my under-graduate studies in Peking University, we could read almost everyday news about parity non-conservation from various laboratories all over the world. This situation lasted for more than half a year. So wonderful such an exciting history was? This scientific



1990, C. S. Wu with T. Lu (author)
At Pupin Building (Dept of Physics, Columbia Univ)



1992, C. S. Wu, Luke C. L. Yuan with Editorial Board of "Selected Papers and Lectures of C. S. Wu and Luke C. L. Yuan"
rear, from left: J. Fang, Y. F Hsia, Z. S. Sha, T. Qin, S. T. Bao
front, from left: T. Lu, Luke C. L. Yuan, C. S. Wu, D. Feng

story very deeply impressed us.

Later, after I was working in Nanjing University, I had met her for many times when she visited Nanjing. 1990, when I visited New York, Prof. C. S. Wu invited me to visit her and stay a whole day at her home. I was very fortunate to have many hours to talk with her and her husband Luke C. L. Yuan. I learned very much about their rich experiences in scientific research. Their spirit of diligence, acuity, insight and persistence was truly admirable; their concern for the progress of China and the fostering of posterity was inspirational.

1992, D. Feng and T. Lu edited a book: "Scientific Careers of Half a Century - Selected Papers and Lectures of Chien Shiung Wu and Luke C. L. Yuan (in Chinese)", published by Nanjing University Press [4].

C. S. Wu and Luke C. L. Yuan provided many schools, universities and institutions with various kinds of support. For example, Mingde School in Taicang, Jiangsu Province, was originally established as an elementary school by her father but under their support has now become a modern and much larger school covering also secondary education. In recognition of her contributions, the Library of the Physics Department in Nanjing University, a College of the Southeast University, and many other institutions have been named after her. The couple also donated almost their whole life's savings to establish a foundation for Nanjing University and Southeast University to invite renowned physicists to lecture there yearly. Their contributions will indeed benefit generation after generation.



Lu Tan is a member of Chinese Academy of Sciences (CAS), working at the Purple Mountain Observatory, CAS.

References

- [1] T. Lu and F. Wang, *AAPPS*, 17, 10-14 (2007).
- [2] T. Lu, *Physics*, **36**, 681-686 (2007).
- [3] E. Segrè, *From X-rays to Quarks*, W. H. Freeman and Company, New York (1980)
- [4] D. Feng, T. Lu, eds., *Scientific Careers of Half a Century, Selected Papers and Lectures of Chien-Shiung Wu and Luke C. L. Yuan* (in Chinese), Nanjing University Press (1992).
- [5] C. S. Wu, *Rev. Mod. Phys.* **22**, 386(1950).
- [6] C. S. Wu and R. D. Albert, *Phys. Rev.* **75**, 315 (1949).
- [7] C. S. Wu and R. D. Albert, *Phys. Rev.* **75**, 1107 (1949).
- [8] O. Klein, *Nature*, **161**, 897 (1948).
- [9] T. D. Lee, R. Rosenbluth, C. N. Yang, *Phys. Rev.*, **75**, 9905 (1949).
- [10] G. Puppi, *Nuovo Cimento*, 6, 194 (1949).
- [11] J. Tiomno, J. A. Wheeler, *Rev. Mod. Phys.*, 21, 153 (1949).
- [12] T. D. Lee and C. N. Yang, *Phys. Rev.* **104**, 254 (1956).
- [13] C. S. Wu, E. Ambler, R. W. Hayward, D. D. Hoppes, and R. P. Hudson, *Phys. Rev.* **105**, 1413 (1957).
- [14] R. L. Garwin, L. M. Lederman, and M. Weinrich, *Phys. Rev.* **105**, 1415 (1957).
- [15] L. M. Lederman, *Proceedings of the International Conference on Physics since Parity Symmetry Breaking in Memory of Professor C. S. Wu*, ed. F. Wang (World Scientific, Singapore, 1998), p. 611.
- [16] J. I. Friedman and V. L. Telegdi, *Phys. Rev.* **105**, 1681 (1957).
- [17] R. P. Feynman and M. Gell-Mann, *Phys. Rev.* **109**, 193 (1958).
- [18] S. S. Gershtein and I. B. Zeldovich, *Zh. Eksperim. i Teor. Fiz.* **29**, 698 (1955).
- [19] P. De Pommier, J. Heintze, C. Rubbia, *et al. Phys. Lett.*, **5**, 61 (1963).
- [20] R. Bacastow, T. Elioff, R., Larsen, *et al. Phys. Rev. Lett.*, **9**, 400 (1962).
- [21] A. F. Dunaltsev, V. I. Petrukhin, Yu. D. Prokoshkin, *et al. Proc. Intern. Conf. Fundamental Aspects Weak Interactions*, 1963.
- [22] Y. K. Lee, L. W. Mo, and C. S. Wu, *Phys. Rev. Lett.* **10**, 253 (1963).
- [23] C. S. Wu, Y. K. Lee, and L. W. Mo, *Phys. Rev. Lett.* **39**, 72 (1977).
- [24] C. N. Yang and R. L. Mills, *Phys. Rev.*, **96**, 191 (1954).
- [25] S. Weinberg, *Phys. Rev. Lett.*, 1967, **19**, 1264
- [26] A. Salam, in *elementary particle physics II Nobel Symp.*, 1968, 8, 367
- [27] S. Glashow, *Nucl. Phys.*, 1961, 22, 579
- [28] P. Higgs, *Phys. Rev. Lett.*, 1964, **13**, 508
- [29] D. Gross, F. Wilczek, *Phys. Rev. Lett.*, 1973, **30**, 1343
- [30] H. Politzer, *Phys. Rev. Lett.*, 1973, **30**, 1346
- [31] C. S. Wu, *AIP Conference Proceedings* **96**, 374 (1983).
- [32] C. S. Wu, *Atomic Physics Vol. 3*, ed. Smith and Walters.
- [33] C. S. Wu, Y. K. Lee, N. Benczer-Koller, and P. Simms, *Phys. Rev. Lett.* **5**, 432 (1960).
- [34] G. W. Wang, A. J. Becker, L. M. Chirovsky, J. L. Groves, and C. S. Wu, *Phys. Rev. C* **18**, 476 (1978).
- [35] A. Einstein, B. Podolsky, and N. Rosen, *Phys. Rev.* **47**, 777 (1935).
- [36] J. S. Bell, *Physics* **1**, 195 (1964).
- [37] L. R. Kasday, J. D. Ullman, and C. S. Wu, *IL Nuovo Cimento* **253**, 633 (1975).
- [38] C. S. Wu and I. Shaknov, *Phys. Rev.* **77**, 136 (1950).
- [39] J. M. Blatt and V. F. Weisskopf, "Theoretical Nuclear Physics", New York-London, 1952.

艺术天地

世界历史上最负盛名的 26 张照片



『 1 』

《最著名的吻》

这是有关接吻的著名照片中最早的一张。面对这张在公共场合抢拍的照片，今天的人们可能会想到肖像权，隐私权这样的字眼，实际上它的确引发了一场肖像权的官司。但这并没能阻挡它在全世界流传。



『 2 』

《时代广场的胜利日》

当第二次世界大战结束的消息传到纽约的时代广场，一位狂喜的美国海军士兵搂过正在身旁

的陌生护士热烈地吻着她。照片出现于《Times》杂志，是反映战争结束后人们轻松欢乐心情的优秀作品。



『 3 』

《陷阱前奏》

画家为他穿著大衣的女友画一幅裸画，这是在塞纳河畔由摄影师精心安排的一个“圈套”，最初的目的不过是想看看周围的人对此有何反应。



『 4 』

《陷阱》

一个溜狗的老人突然停下来进入了摄影家设计的“圈套”，其实，类似的题材还有很多。



『 5 』

《苦难的眼睛》

1948年冬至1949年春，摄影大师布列松先后采访了中国的北平、南京、上海等城市，这张愁容满面的男孩子照片，是在南京市民买米的队伍中抓拍下来的。照片揭示了中国人民的悲惨和苦难。



『 6 』

《饥饿的苏丹》

这张照片是凯文卡特，赢得1994年普利策新闻特写摄影奖的作品。那是一个苏丹女童，即将饿毙跪倒在地，而兀鹰正在女孩后方不远处，虎视眈眈，等候猎食女孩的画面。这张震撼世人的照片，引来诸多批判与质疑。



『 7 』

《奥马伊拉的痛苦》

1985年11月13日，哥伦比亚鲁伊斯火山突然爆发，火山爆发后的第三天，美联社的法语籍摄影记者富兰克福尼尔赶到现场采访。在现场发现一个叫奥马伊拉的12岁小姑娘被两座房脊卡在中间不能自拔，她的脊椎已被砸伤，但此时也无能为力。小姑娘在泥浆里浸泡了60个小时了。



『 8 』

《碎镜》

镜子打碎了，两个孩子在拾碎片，其它的孩子则默默看着，像犯了错的大人们那样惶恐。

与此同时，另外的世界则依然各自奔忙，这是 1981 年出版的《观察的方式》一书，68 张系列街头摄影中的第 14 张，也是作者最得意的作品之一。



『 9 』

《小大人》

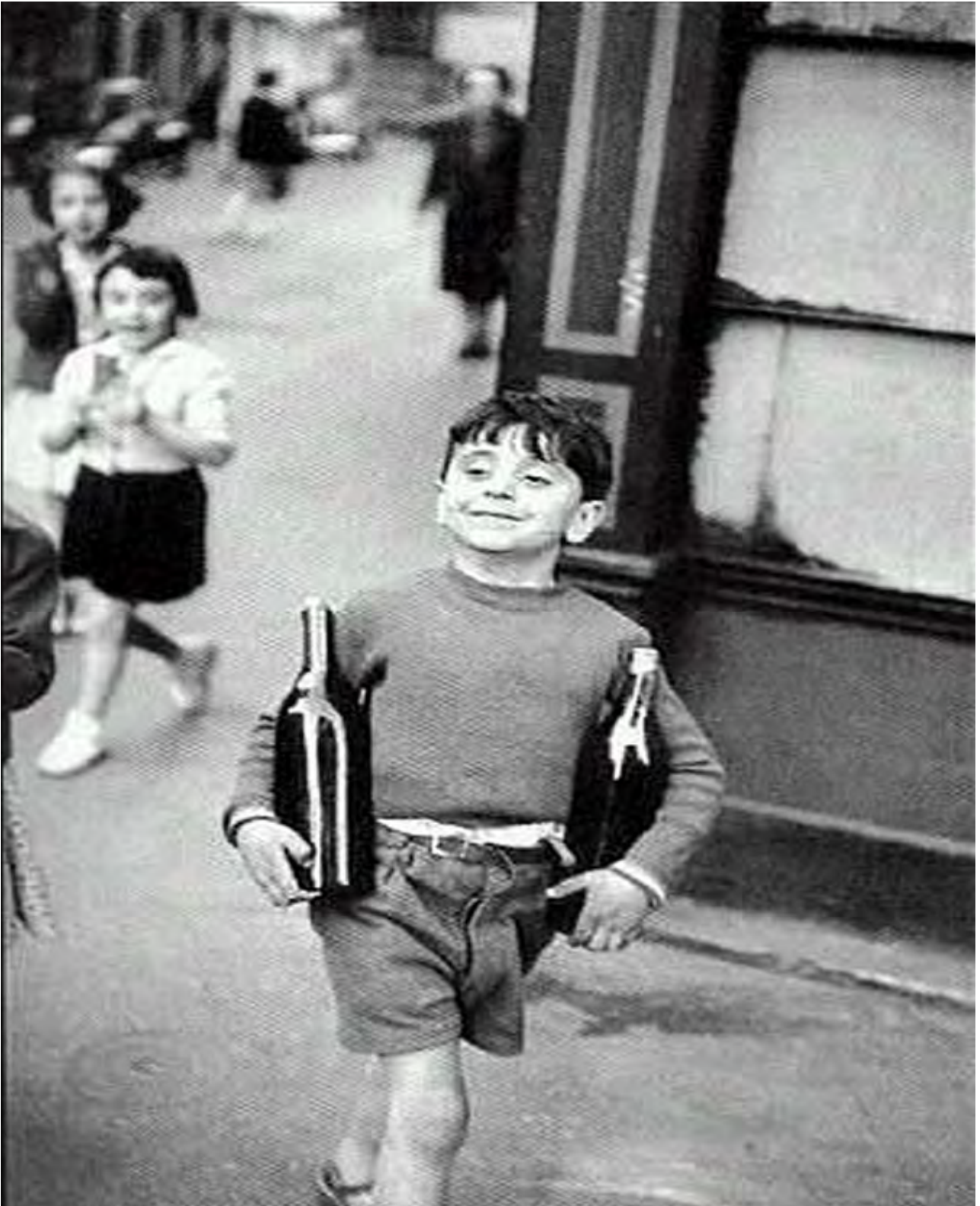
照片中三位美国女孩在西班牙塞维尔某条小巷“晤谈”。这张照片在一段时间内成为了美国销售第二的明信片。



『 10 』

《铁路边的商店》

阿拉巴马州的一个铁路边的商店，再现了美国 30 年代乡村富有的一面：种类繁多的瓜果和鱼，以及穿戴整齐的商店老板。不过很快的，美国经济就进入了大萧条期。这也是这张照片被人追忆的原因。

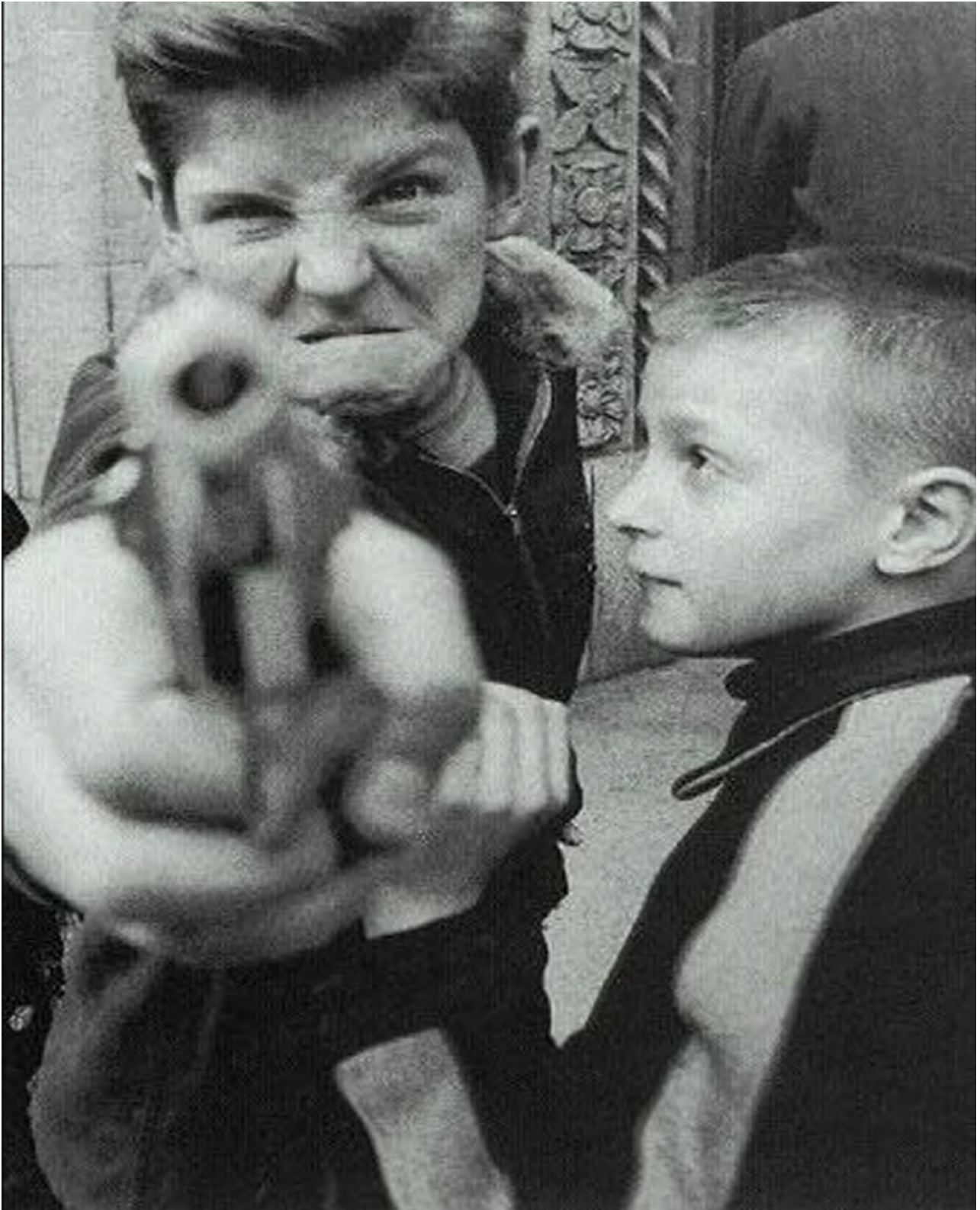


『 11 』

《布列松习作》

这张照片的题材并不重大，但却是布列松的一幅脍炙人口的名作。表现一个男孩：两只手里，

各抱一个大酒瓶，踌躇满志的走回家去，好象完成了一个光荣而艰巨的任务。照片中的人物，情绪十分自然真实。



『 12 』

《枪》

在纽约 105 街区，一个小孩将枪直指摄影家的镜头。“他只有 11 岁，却学会了一切狰狞。”克莱因回忆说：“当然，他手里是一把假枪，他正玩的也不过是美国孩子街头巷尾惯玩的游戏。但在我看，这一瞬间早已不再是儿童的游戏。”



『 13 』

《拿手榴弹的小男孩》

阿伯斯的风格是一种幻想世界和意识形态世界的不和谐。正如这幅照片中阳光明媚的公园和

两棵梨树之间，以及优美的景致和小孩子明显的恐怖而带点残暴的表情。



『 14 』

《被打捞的小猫》

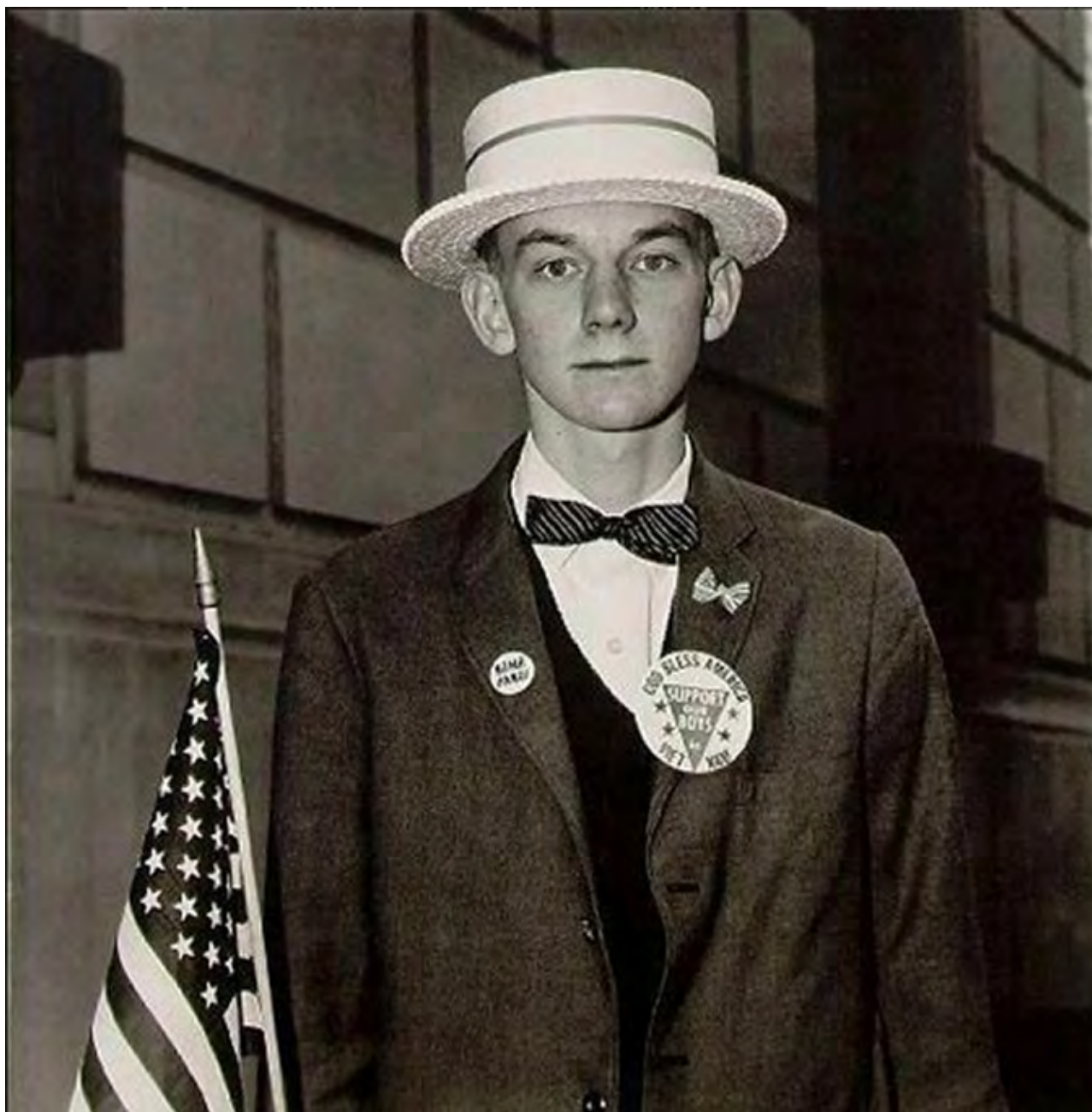
这并不是一锅小猫靓汤。8周大的猫咪呼噜噜太想知道主人的晚餐是什么了，它围着面汤锅打转，直到一头载了进去……



『 15 』

《你先请》

猫咪 Terry 和狗 Tomson 正在决定谁先下嘴。金花鼠 Jim 万万没有想到，主人刚离开家自己就要变成这两个“朋友”的晚餐。它们三个都是 Mark 家喂养的宠物。在主人面前，它们似乎是亲密无间的伙伴。



『 16 』

《亲战游行》

这位穿戴整齐的美国青年所佩的胸章上写着：“上帝保佑美国，支持我们在越南的孩子们。”但事实与他的期望正好相反。



『 17 』

《撤退》

1950年美国海军陆战队在朝鲜作战，冬季来临之前战况一直不错。当时麦克阿瑟将军的部队高估了自己的实力，以为他们会顺利推进到朝鲜北部，他们都意想不到地受到中国抗美援朝部队的回击。



『 18 』

《温斯顿·丘吉尔》

1941年1月27日，抽着雪茄的丘吉尔显得过于轻松，跟卡特所设想的领导神韵不符，于

是卡特走上前去，把雪茄从这位领袖的嘴里拿开，丘吉尔吃了一惊，他被卡特的举动激怒了。就在他怒视卡特的一刹那，卡特按下了快门。



『 19 』

《旋转的温达》

这张照片是杜瓦诺斯 1953 年在一条大街上拍的。这期间，他拍摄大量温达的照片。温达在

她父母的马戏团工作，实际上她是一个脱衣舞表演者，被称作“激情的蜗牛”。



『 20 』

《评价良好的午睡》

《评价良好的午睡》是现代摄影史上的一幅名作：很好的阳光，在剥蚀的老墙前，一张旧的格子毯子，大腿、脚踝和手腕处缠着绷带的裸体少女平躺着，面容恬淡惬意；毯子的四周是几个仙人球，给这次甜蜜的午睡带来某种不祥——少女如果翻身，会被仙人球扎伤的。

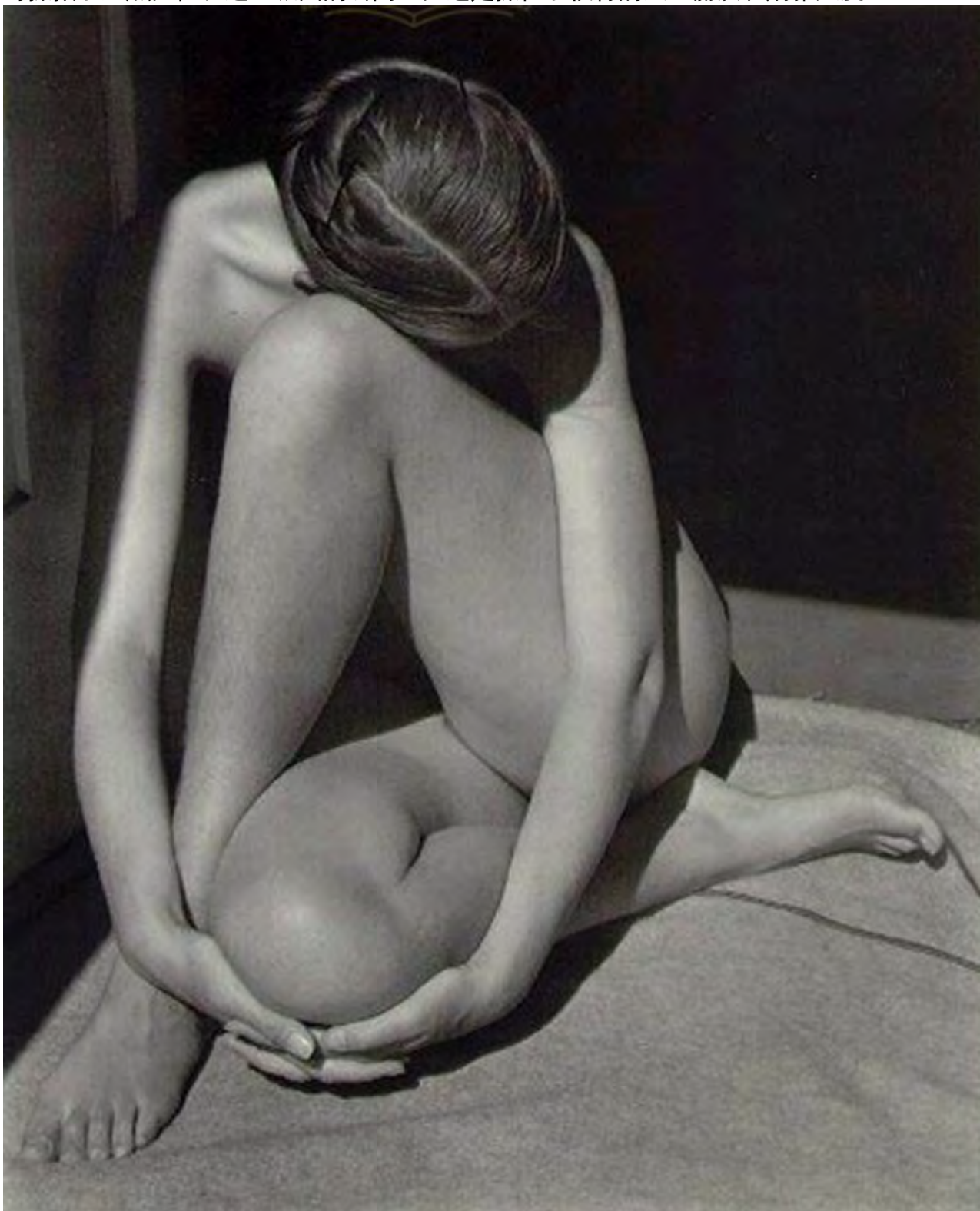


『 21 』

《玛丽莲·梦露》

此照之所摄，是60年代美国好莱坞著名女明星玛丽莲·梦露。虽然布列松是在梦露不经意

时抓拍了此照，但从这一凝固的瞬间里，还是抓住了模特的天生丽质和娴雅风度。



『 22 』

《她叫玛格丽特马瑟》

这幅坐姿人体使韦斯顿的人体摄影达到巅峰状态，也是人体摄影最伟大的经典之一，并由此产生了一系列抽象的人体艺术。



『 23 』

《刺杀肯尼迪的凶手被枪杀》

“奥斯瓦尔德出现了。我举起照相机，察觉到有人从人群中挤出来。他向前迈了三步。我按下快门。我直到听到了枪响才知道发生了什么事。当人们向鲁比扑过去时我照了另一张照片。可是闪光灯不起作用，又来不及充电。我一直为第一张照片感到担心。



『 24 』

《乡村医生》

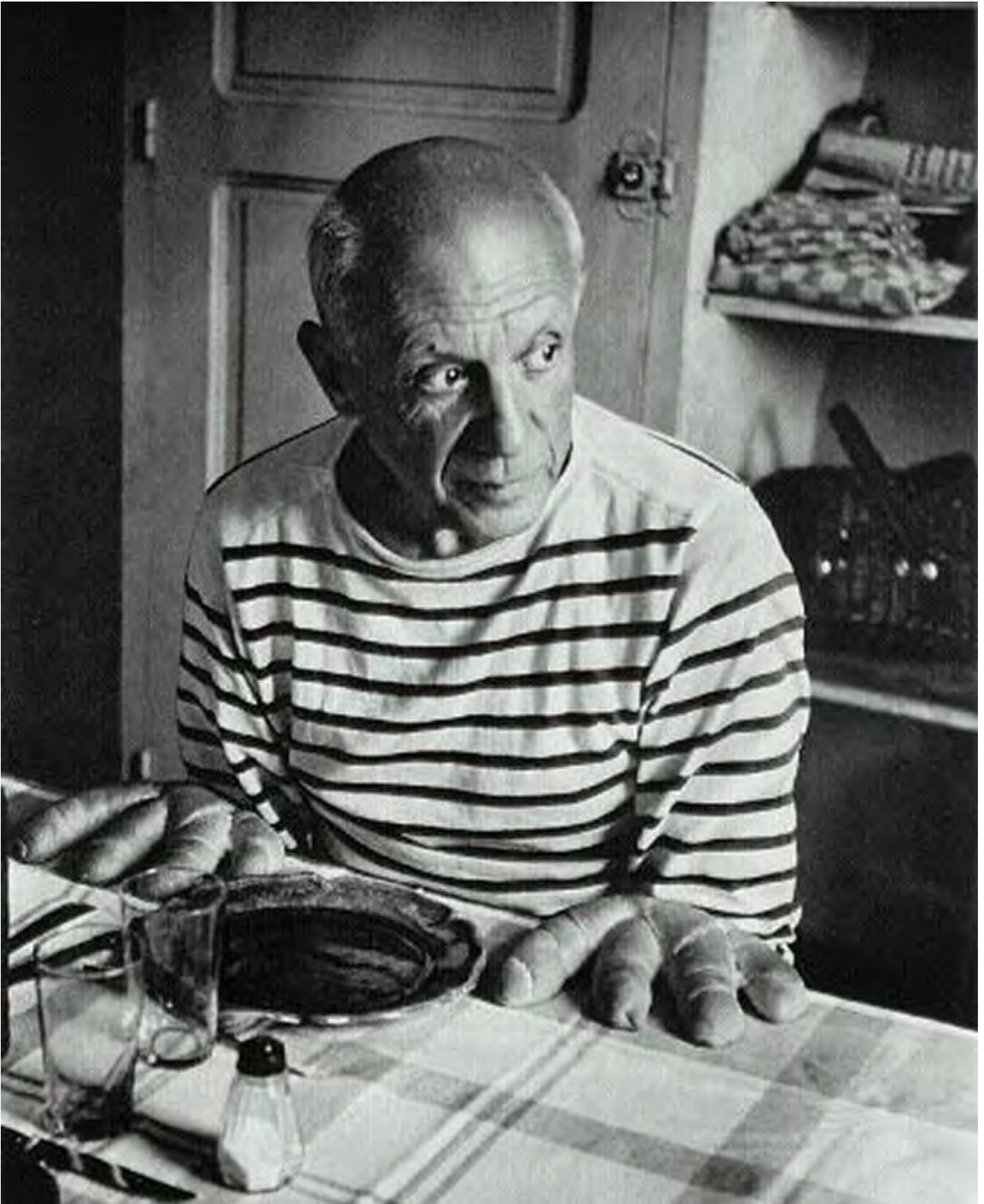
1948年，史密斯被《生活》杂志派往科罗拉多州的克瑞米林拍一个工作中的医生。



『 25 』

《裸跑者》

在1975年英联邦橄榄球决赛上，包括伊丽莎白女王在内的英国政要聚集在主席台上。这个体型优美的裸跑者 - 澳大利亚会计师迈克尔·奥·布瑞恩正跑过球场的看台前。据报导，面对这个尴尬场面，女王差点晕过去。后来，布瑞恩以“有伤风化罪”被判三个月监禁。



『 26 』

《毕加索》

“请看这块面包，这是面包师出的主意。它们只有四个手指，这也是它们被命名为毕加索的

原因。”毕加索如此对杜瓦诺斯说道。

(吴锤结 推荐)

上帝视角看众生 惊人地表照现本色大自然

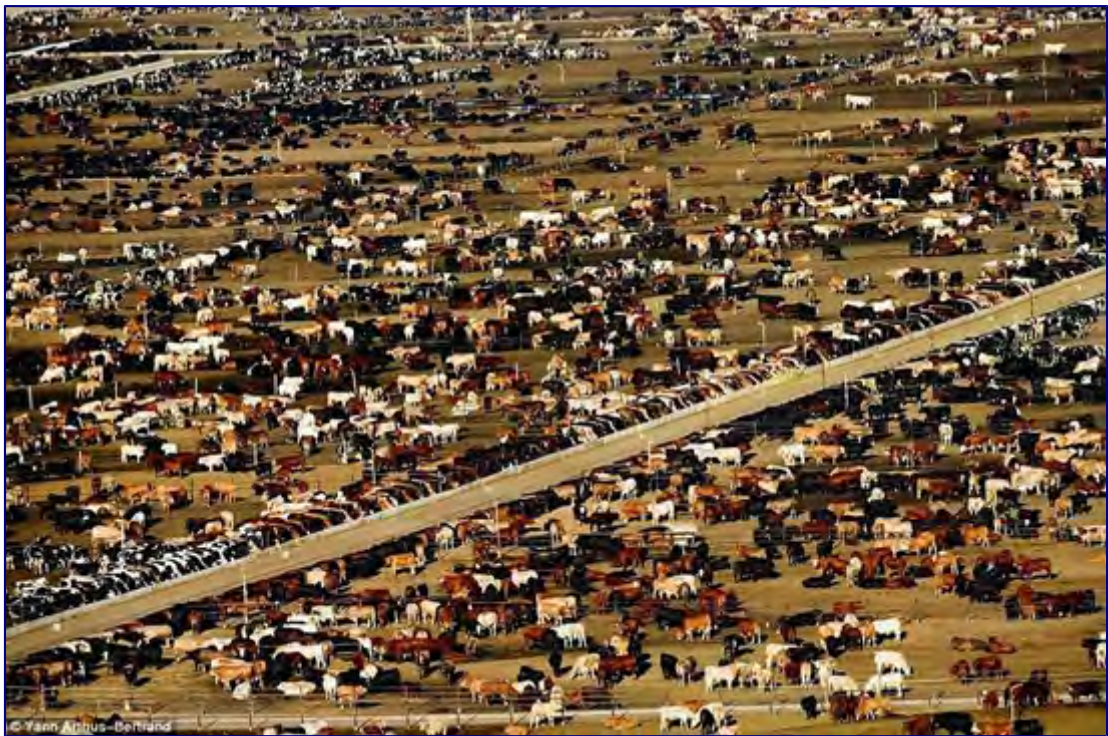
法国摄影师扬阿蒂斯-伯特兰是世界航空摄影机构的创始人之一，其特点就是与地面平行的视角来重新审视地球，展现大自然不为人知的一面。这组作品的拍摄地点是美国，展现了美利坚繁华的大都市生活与野外风景。







© Yann Arthus-Bertrand



© Yann Arthus-Bertrand

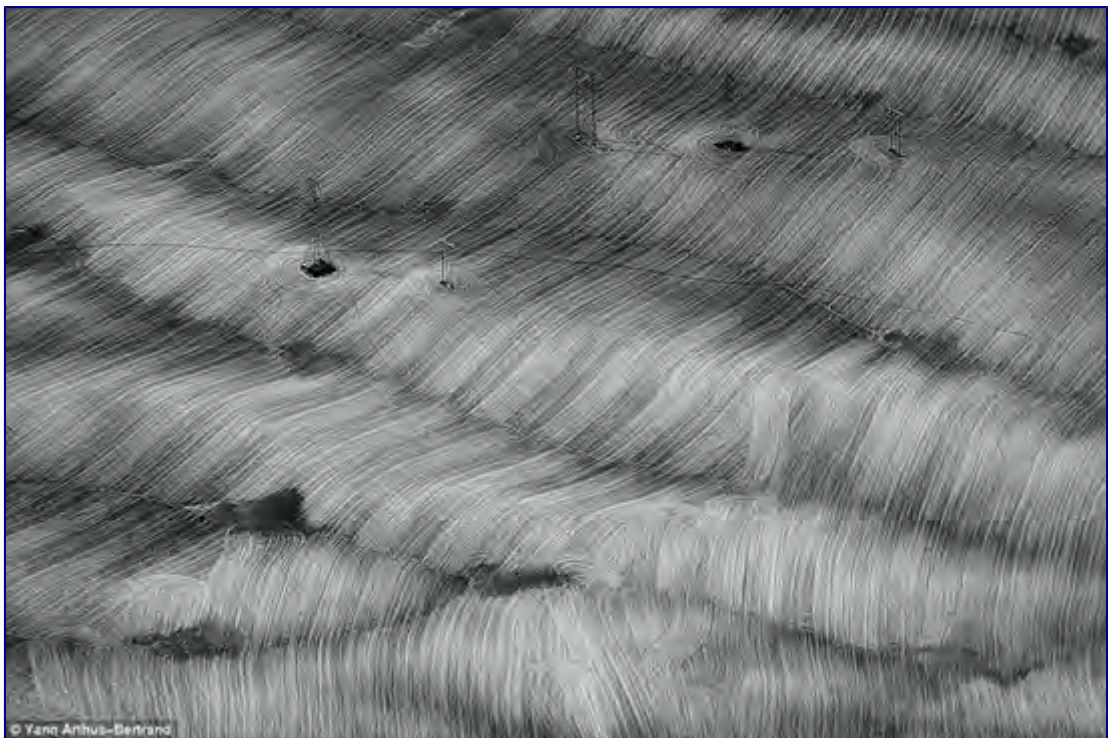














(吴锤结 推荐)

14岁摄影师惊人之作 野生动物靓照获认可

14岁的帕瓦尔被公认为是世界上最年轻的摄影师，这组照片是他在今年拍摄的野生动物主题集，其中包括了戏水的大象、出生的鳄鱼宝宝、大雪中的猕猴等。尽管年纪还很小，但是他的作品近日已经被登上了美国国家地理杂志。











(吴锤结 推荐)

趣味手绘·炫酷物理（庆祝北大物理百周年手绘明信片创意篇）

王宏伟

本套“创意物理·趣味手绘”明信片是为庆祝北京大学物理学科创建 100 周年特别设计制作的，共 8 款，内容囊括了经典及近现代物理中的大部分分支，将各分支学科的经典物理概念或重大发现创造性地描绘成趣味小故事，以漫画的形式，通过用彩色铅笔手绘加以展现，把令人闻而生畏的物理知识轻松呈现，重创意，重趣味，内容丰富，主题鲜明，兼具科学性和艺术性，既承载了物理学科的厚重与广博，又赋予其新的时代色彩。

1. 能量之源——太阳



物理是研究万物之道理的科学，对象极其广泛，小到核子夸克，大到星系宇宙，他都试图描述规律，阐明原理。在物理上，描述对象的大小范围称为“尺度”，对象广泛，则尺度大。

图中小孩和长颈鹿，代表 **100m**——米量级；地球和太阳，代表 **10⁷m**——万公里量级。整体来看，画面欲概括物理学可描述的尺度，突出人物与长颈鹿，太阳与地球两个

维度，并用“电线”作为“标尺”，将小孩和长颈鹿安放两旁，他们仿佛在比个头儿，灵动的把图中各部分有机结合，趣味性和观赏性高。电线下端连向地球表面，用电学中的“接地”标识表示，上端插头接向太阳，表明太阳是地球万物的能量之源。

2. 意外隧穿怎么办？



微观粒子的量子隧穿效应，是指能量低于势垒高度的粒子也有一定的概率越过势垒，这种效应只有在量子力学体系描述中才可能发生，而无法用经典力学的概念解释。因此“隧穿效应”可以说是量子力学利用薛定谔方程得出的标志性的结论之一。

该图就是描述的这个过程，并将其以幽默的风格表现出来。微观粒子被描绘成带尾巴的“小蝌蚪”，“**physix**”作为势垒，它的形象设计仿照杜蕾丝（**durex**）的商标。一群“小蝌蚪”（粒子）游过来，经过“**physix**（物理）”的作用，幸运的粒子越过势垒穿了过来，给大家讲了一个“冷笑话”，诙谐风趣。画面以明黄做背景，“暖”的温柔中透出“冷”的可爱；观望的小朋友们表情动作各不相同，“静”的质感中透出“动”的旋律，充满了科学和乐趣。

3. 爱的正交归一



微观粒子具有波粒二象性，而描述他们的波函数具有正交归一性，这是量子力学对人类认知的重大改变，意义非凡。

作品创造性的把“狄拉克符号描述的波函数”幻化成“男孩，女孩”的符号，把波函数的正交归一条件描绘成男孩和女孩的正交归一，寓意“物理满满都是爱”。背景配以男孩和女孩拥吻，而前方的照相机则记录下了这一幸福瞬间。把物理元素做成“心形”画板融入相片中，整体感强。“**I wave, I love**”配字更诠释了“爱`波动`你我心弦”的韵味。画面清新自然，色彩绚丽，富有青春的气息。

4. 物理点亮世界



自法拉第发现电磁感应原理并被应用后，人们的社会生活彻底发生了改变。“电”已成为生活中必不可少的能源。

该作品描述的就是“磁生电”的物理原理。小男孩一手握着磁铁，另一只手拿着螺线管，螺线管线圈两端连着“PHYSICS”字样的灯，当磁铁与螺线管有相对运动时，产生感应电流，灯（“PHYSICS”）就会亮起来，点明主题——物理点亮世界。画面整体结构简单，主题鲜明。小女孩惊异的眼神、十指相对的动作，充分展示了她发现科学的神奇之处后，兴奋欣喜、惊奇赞叹的内心活动。被点亮的物理之灯温暖明亮，孩子的脸上洋溢着笑容，是否让您觉得冷冰冰的物理定律也活灵活现的温暖起来了呢？

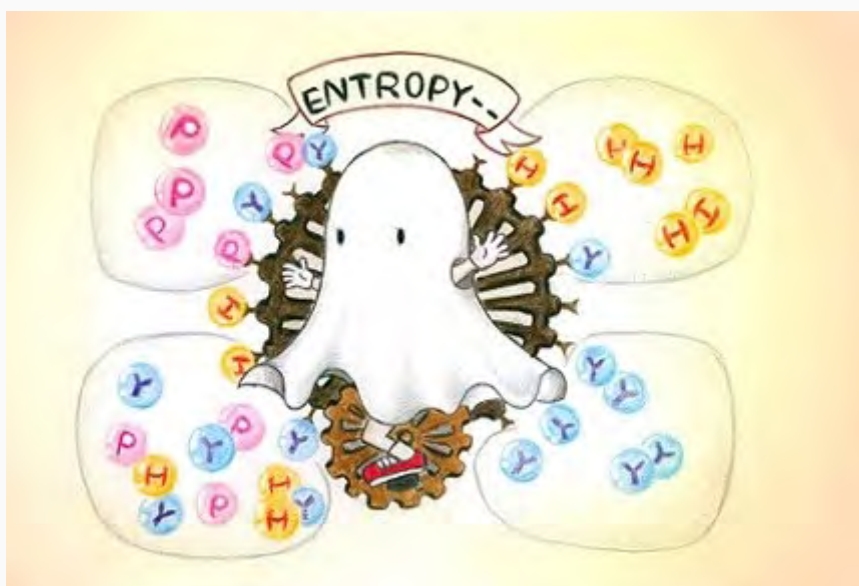
5. 薛定谔的猫



薛定谔的猫因其在量子力学中“既死又活”的状态早已荣升喵星人的明星，而他的名声也载着他主人著名的方程（薛定谔方程）传播四海。

该作品将薛定谔方程和阐释了波函数统计性质的薛定谔猫结合在一起，描绘了一幅“虽然他们大名远扬，但其内容依然令人费解的画面”。薛定谔方程中，将波函数幻化成“鱼”，哈密顿量幻化成“猫”，自然的把物理元素和漫画趣味结合在一起。小男孩挠头不解的看着墙上的方程，小白猫则看起来对孩童手中的鱼更感兴趣，而他的灵魂——小黑猫“咻”的一下飞出来，转动眼珠看着另一个世界发生的一切，画面暗含了一个循环，使人物、动物、景物浑然一体。物理元素和有趣的故事就这样活泼的晕染纸上了。

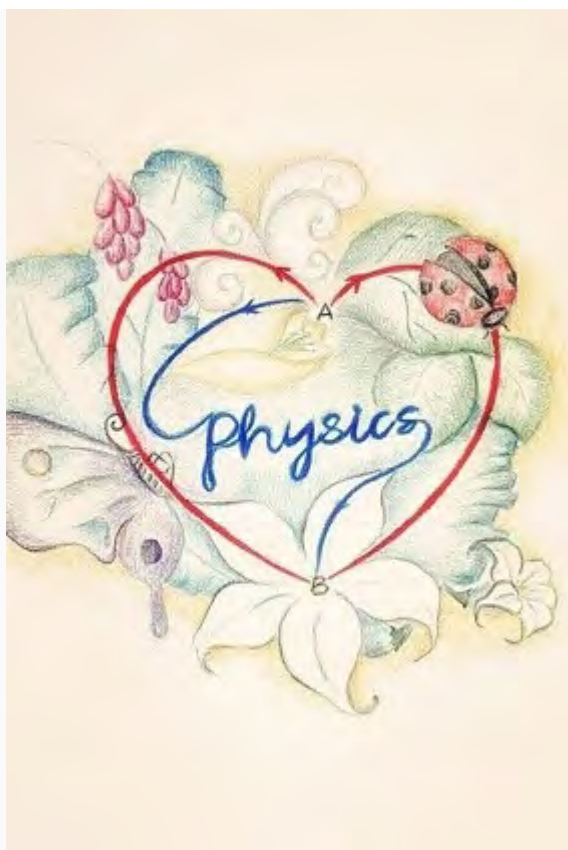
6. 麦克斯韦妖



在热力学与统计物理中，孤立系统熵变普遍满足热力学第二定律——熵增加原理。但自然界存在着与熵增加相拮抗的能量控制机制，为了解释这种机制，麦克斯韦便创造出了这位“小妖精”。他能探测并控制单分子的运动，在能量的驱动下使系统熵减少。

该作品描绘的就是这一原理。中间这位骑脚踏齿轮做功的小精灵就是“麦克斯韦妖”。小齿轮借助小精灵的动力带动大齿轮转动，大齿轮边缘存在着粒子吸附装置，该装置将混乱无序的三种粒子“P”、“H”、“Y”（“物理”英文的缩写）从左下角的盒子中吸出，并将特定种类的粒子分选到目标盒子当中，完成系统熵减小的过程（画面上方的“ENTROPY--”字样），使系统变得有序起来。画面主题突出，对比鲜明，静态的画面蕴含着齿轮的转动和粒子有序性的变化，给人以欣赏和展望的空间。

7. 爱的积分——“心中的物理”



“费曼路径积分”是构建量子电动力学理论的重要方法。该作品描述的就是“积分”的故事。从 **A** 点到 **B** 点的积分路径画作温柔的桃心，丝带般的“**physics**”艺术字飞舞律动，巧妙的将 **A**、**B** 两点链接起来。这一突出的“心中的物理”图案仿佛在向我们昭示着一代代物理人那种不管历尽多少艰难万险，都会找到通往物理真理的路的决心和付出。

背景配以繁花和蝴蝶，而“积分路径”的线条也是花与蝴蝶线条的一部分，寓意“物理勾勒美丽世界”。

这幅作品将整套明信片的感情推向高潮，用优美的线条，温暖的色彩，浓烈而不灼人的表达了作者对物理洋溢的热情与感动，紧扣“爱物理之优雅，赞物理之大美”之立意。

8. PKU.PHY·2013



北京大学物理学科创建 **100** 周年，无论于感恩回顾历史的积淀，还是于展望期许未来的发展，这都是值得庆祝的日子。该作品描绘的便是庆祝布展的故事。

PKU 是北京大学的缩写，**PHY** 是物理的缩写，同学们将这两个单词套用共同的字母“**P**”，做成展示灯箱加以悬挂，庆祝纪念日。字母的设计依旧融入了物理元素，字母 **P** 幻化成了“螺旋测微计”，字母 **K** 承载了“光的反射”，字母 **U** 变成了“**U** 型磁铁”，而字母 **H** 则成了“滴定管”，设计丰富有趣。男孩在忙着把还没挂号的字母摆好，而细心的女孩则将男孩摆错的“**1**”换成了“**3**”，**2013**——这一年，才是我们物理的 **100** 周年嘛~

这副作品是整套明信片的最后一张，直击“北大物院百周年庆典”的主题。

结语：

我们讲述了一个关于物理的故事，您可能对大小高矮的度量再熟悉不过，您或许尚未意识到对电和磁的依赖，您可能会偶尔听说薛定谔的猫、麦克斯韦妖或与之类似的小故事，您或许还不太能辨析微观粒子波粒二相性的真谛，但无论是否察觉，“他”——物理，已经来了很久，在身边，或是在心里……(by@赵琳捷)

(吴锤结 推荐)

唯美摄影大赛花落谁家 暴风巨浪艰险航行

近日，2013年视图类摄影大奖揭晓，大卫·莱昂斯以一副在海浪中艰险行船的照片夺得冠军，其他获奖者的作品还包括了恬静唯美的山水，大雪初降的山峰，以及火车驶过大桥鸣笛瞬间等等。



© Nigel McCall/Take a View Landscape Photographer Of The Year Awards



© Tony Bennett BSc LRPS/Take a View Landscape Photographer Of The Year Awards







(吴锤结 推荐)