

Space Travel

凌云飞天

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志

2011年第22期 总第75期



大连理工大学航空航天学院主办

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

2011年11月15日

《凌云飞天》Space Travel 版权页

2011年11月 总第七十五期

本期献给吴凯迪 (Kitty WU) -可爱的小仙女, 祝她永远幸福、快乐!



主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与供稿人员：吴锤红、吴锤结、张杨

订阅、投稿信箱：cjwudut@dlut.edu.cn

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

目录

目录	1
航空新闻	5
<u>顾诵芬院士：中国“大飞机”已进入细节设计阶段</u>	5
<u>解放军专家承认歼 15 舰载机已研发成功</u>	6
<u>无线上网航班试飞成功 国航将逐步建机上局域网</u>	8
<u>美最新设计双子气球飞艇 最高竟可抵三万米高空</u>	9
<u>美国设计氢动力概念飞机</u>	11
<u>德国研究人员成功研制载人遥控飞行器</u>	12
航天新闻	14
<u>神州八号成功发射 将与天宫一号上演“太空之吻”</u>	14
<u>神舟八号飞船发射升空</u>	16
<u>详解神八与天宫对接：分为 8 个步骤约需十分钟</u>	17
<u>天宫一号/神舟八号交会对接任务方案发布</u>	19
<u>载人航天工程总设计师解读中国首次空间交会对接</u>	22
<u>神舟八号进入预定轨道 与天宫一号尚距约万公里</u>	26
<u>神八与天宫一号实现首次交会对接</u>	27
<u>天宫一号神八成功对接 中国首次空间交会奏凯歌</u>	29
<u>国外专家称中国交会对接机构系世界最高水平</u>	30
<u>专家解读天宫对接轨控策略：精度是成功关键</u>	32
<u>神舟八号首开我国载人航天在科学领域国际合作</u>	34
<u>中德牵手“神八”空间生命科学实验</u>	34
<u>专家详解神七神八差异：后者增加 12 台发电机</u>	36
<u>神舟八号发射前险因神九试验出意外被拆卸</u>	38
<u>天链一号卫星双星跟踪“天宫”“神八”双目标</u>	41
<u>神舟系飞船将量产 多项技术指标赶超俄美</u>	42
<u>我国载人航天工程花费 350 亿 回报可达 10 倍</u>	44
<u>揭秘航天员未来太空生活 尿液等均可回收再利用</u>	50
<u>神八与天宫飞行 12 天后 阳光下完成二次对接</u>	52
<u>天宫神八举行第二次交会对接段协同演练</u>	54
<u>专家详解天宫神八二次对接 日照分离成两大挑战</u>	58
<u>天宫与神八“太空再吻”面临强光干扰考验</u>	60
<u>“萤火一号”11 月迎来两年中最佳发射窗口</u>	61
<u>我国首个火星探测器“萤火 1 号”今明择机发射</u>	64
<u>俄航天署消息称中国“萤火一号”变轨失败</u>	65

俄罗斯证搭载萤火一号火星探测器 未按计划变轨.....	65
专家解读"萤火一号"意外 发动机出问题属于常事.....	68
俄探测器两次抢救未成功 专家忧毒燃料跌回地球.....	70
专家称俄火星探测器可能将于 26 日坠落.....	71
大学生发射自制火箭被叫停 民间科技实验困难多.....	72
中国大推力火箭技术已被日本大幅超越.....	74
阿波罗登月老照片拍卖 惊奇经典瞬间图拍出天价.....	80
废弃卫星坠落引安全忧虑 科学家提出激光清除法.....	84
空间碎片：隐形的达摩克利斯之剑.....	85
伽利略系统首批卫星进入激活测试阶段.....	90
美拟用激光牵引太空物体 科幻大片场景变为现实.....	91
美国地球观测卫星顺利入轨.....	93
波音研发太空出租车：可搭载 7 名乘客前往空间站.....	94
美设计神奇太空气球工作站 竟可浮于六万米高空.....	99
火星 500 计划完美收官 宇航员挑生理心理双极限.....	101
“火星 500”宇航员即将结束实验 “重返家园”.....	104
“火星-500”志愿者“返回地球”.....	110
人类 520 天模拟火星之旅结束.....	113
蓝色星球	125
地球生命起源之谜终揭晓 或源自格陵兰火山爆发.....	125
新模型预测陨石撞地球 破坏性低于此前预计.....	127
宇宙探索	129
一周太空图精选：火星山崩掀起 200 米宽尘埃云.....	129
太空十大奇异天体：黑寡妇星云形似蜘蛛.....	136
NASA 拍摄太空奇景 太阳耀斑日冕喷射物质同爆发.....	147
我国行星际扰动传播研究取得系列进展.....	148
巨大小行星将飞掠地球 危险飞行竟比月球距离近.....	151
小行星地月缝隙穿过 威胁尚未解除未来将常经过.....	152
直径 400 米小行星将与地球擦肩而过.....	154
美科学家发现太阳系可能曾有五颗巨行星.....	157
科学家或确认最早小行星.....	158
科学家发现最年轻脉冲星.....	159
美天体学家获重大发现 银河系存六万光年新旋臂.....	160
美国私营公司欲重返月球 氦-3 将变革能源产业链.....	162
宇航员空间站拍天文奇观 极光下地球自转影像.....	164
中国解开宇宙有机分子谜团 与早期地球形成有关.....	166
科学家推测火星曾温暖潮湿 与地球环境类似.....	168
地球有个“孪生兄弟” 存在液态水可能性很大.....	171
科学家研究火星粘土矿物 发现火星地下有温热水.....	172

智利发现冥王双胞胎星球 表面完全冰雪覆盖.....	173
望远镜扫描外星人有危险 地球存遭灭顶之灾隐患.....	175
美天文学家搜索城市之光 新方法太空寻找外星人.....	177
美摄影师荒野拍精美夜空 展现恒星运行轨迹.....	178
盘点银河系外七大星球 最可能存在外星生物.....	181
200 光年外“塔图因星球” 卫星或适合生命生存.....	183
系内或存大量外星人踪迹 探索方式有待提高.....	184
外星人残留遗迹并不遥远 智慧生命分布太阳系内.....	186
太阳表面现直径 4 万公里巨型黑子.....	188
天文学家发现沙漏星云 天鹅星座现罕见奇观.....	189
“涡轮增压”使哈勃观测到类星体吸积盘.....	190
空天学堂	192
IDF 难“安翔”：IDF 升级分析.....	192
科技新知	201
我国超千万亿次超级计算机将全面运行.....	201
日本研制世界最快计算机 每秒运算超 1 万万亿次.....	202
美《大众机械》评出本年度突破奖产品.....	203
科学家开始复核中微子超光速现象.....	210
十种艳丽橙色动物：日本蜘蛛蟹寿命可达百岁.....	211
德科学家发明仿昆虫胶带 可粘身体悬挂天花板.....	232
研究发现大黄蜂计算能力堪比超级计算机.....	233
无线充电已融入日常生活 芬兰机场充电座椅亮相.....	234
新型导航挡风玻璃显示路线 犹如进战斗机驾驶舱.....	235
美研制双腿类人士兵机器人 会“出汗”做俯卧撑.....	237
澳科学家发明“空气榨水机” 可用于沙漠灌溉取水.....	240
英国拟建世界最强激光器：可撕裂空间结构.....	241
意科学家取得重大突破 成功实现冷聚变生产核能.....	243
元素周期表再添三新元素.....	245
英国学术刊物发表第一篇来自太空的论文.....	246
七嘴八舌	247
探访美国加州理工学院：31 位学者获 32 座诺奖.....	247
第六次科技革命的影响、机遇与对策.....	248
科学创新的三要素：不设目标 稳定环境 设计机制.....	262
访英约克大学校长：教学和研究同等重要.....	265
《科学新闻》：国家实验室缘何难产.....	266
杨振宁：果断有远见的政治更能有效推动科技发展.....	270
为啥我们非常勤奋却没有创新？.....	275
人民日报：数学天才，中国如何制造.....	276
香港科技大学传奇启思录：20 年，世界一流.....	279

杨福家： <u>大学应育人第一 而不是找经费</u>	283
饶毅： <u>青年，中国科学的希望</u>	284
孙惠柱： <u>中国大学改革的方向</u>	285
富教授开宝马穷教授骑飞鸽 <u>大学教授苦乐不均</u>	287
长江大学 <u>数十教授跪求政府取缔非法钢厂</u>	291
中青报： <u>“底薪”太少逼教授变“销售”</u>	293
王晓东专访： <u>科研不只是谋生手段</u>	296
李家春院士谈“流动”： <u>为何“轻舟已过万重山”</u>	300
纪实人物	305
走近王振义院士： <u>为科学服务 为人民服务</u>	305
走近谷超豪院士： <u>数学和诗一样让我喜欢</u>	308
袁隆平： <u>我成功的“秘诀”——知识汗水灵感机遇</u>	311
物理学泰斗吴大猷的 <u>几件事</u>	317
纪念陈省身先生百年诞辰： <u>几何大师的睿智人生</u>	319
数学大师陈省身的 <u>家教智慧：不是一定要读书才好</u>	327
记赵九章优秀中青年科学奖获得者李靖.....	331
缔造现代文明的一把火——记殉道者塞尔维特.....	333
为何米丘林受人尊敬，而李森科备受争议？.....	347

航空新闻

顾诵芬院士：中国“大飞机”已进入细节设计阶段



3月10日，一批在北京工作的农民工自发来到国家会议中心，参观由科学技术部等单位主办的“‘十一五’国家重大科技成就展”，并登上中国商用飞机有限责任公司制作的中国C919大型客机样机现场观摩。中新社发 邹宪 摄

“中国大飞机项目今年已经进入到细节设计阶段，制造图纸也已绘出。”中国科学院院士、中国工程院院士顾诵芬10月29日在上海再次强调，中国完全有能力自己制造出大飞机。

顾诵芬表示，中国商用飞机有限责任公司正在研制的“大飞机”C919拥有160个座位，其性能应该是比目前市场主流的空中客车A320和波音737都要好。

当天，顾诵芬院士在上海图书馆作主题为“飞机发展趋势”的讲座，与公众分享其对中国航空飞机未来发展趋势的看法，吸引众多市民争相近距离一睹飞机设计大师风采。

在谈及未来军用飞机的发展趋势时，这位“双料”院士认为，未来军用飞机为了达到隐身的目的，将没有垂直尾翼；而信息传输也将从电子流转向光子流，同时还能达到减轻飞机重量的目标。

军用飞机要降低重量，民用飞机同样如此。顾诵芬说，未来民用飞机的发动机将降低能耗25%，减小每一个零部件重量亦为其发展方向。

据介绍，1951年新中国航空工业创建以后，顾诵芬是第一批参加到航空工业事业建设中的大学生。60年来，他与中国航空工业发展同行，在徐舜寿、黄志千等老一辈飞机设计专家的带领下，完成了中国第一架喷气式教练机——歼教1的设计研制，在歼8、歼8II系列等具有里程碑意义的重大项目研制中担任了副总设计师、总设计师。

(吴锤结 供稿)

解放军专家承认歼15舰载机已研发成功

核心提示：据加拿大《汉和防务评论》报道，中国海军不久前在辽宁省葫芦岛附近试飞了歼-15战斗机（J-15），这意味着J-15战斗机将成为中国首艘航母的舰载机。空军装备研究院研究员姬永兴告诉记者，中国J-15舰载机的确已经研发成功，但外媒对该机型的种种猜测还有待精细确认。



资料图：网上流传的歼15舰载机图片。

多家外媒日前报道称，中国首艘航空母舰“瓦良格”号即将进行第二次出海测试，并为舰载机准备了“通场试验”和“模拟着舰试验”。对此，国防部回应称，航母平台现在仍在船厂进行改装和测试工作。

不过，据加拿大《汉和防务评论》报道，中国海军不久前在辽宁省葫芦岛附近试飞了歼-15战斗机（J-15），这意味着J-15战斗机将成为中国首艘航母的舰载机。

有业内专家指出，中国虽属于“航母俱乐部”的后起之秀，但首艘航母就搭配重型舰载机，这样的起点显然不低。

空军装备研究院研究员姬永兴告诉记者，中国J-15舰载机的确已经研发成功，但外媒对该机型的种种猜测还有待精细确认。

国外专家点评

对比欧美主力舰载机优势明显

“客观地说，与美国的 F-18E/F、F-35C、法国的阵风 M 型等欧美发达国家的主力中型舰载机型号相比，J-15 的综合技术性能并无绝对优势，但重型舰载机带来的攻击半径大、载弹量多、滞空巡逻时间长等优势是十分明显的。”美国《防务新闻》资深编辑克里斯多夫·卡瓦斯今晨在接受本报记者采访时表示。

更重要的是，克里斯多夫认为，J-15 被直接设计为舰载机种，而非某些机型是被改装成为舰载机。这说明 J-15 在技术上完全能够胜任航母的要求，与美国的 F-18 一样，能将自身的战斗作用发挥到极致，这也使得 J-15 在全球同等战机中占有一席之地。

克里斯多夫认为，舰载机作为航母作战系统的最重要一环，研发过程相当不易。中国从研发之初就直面高难度挑战，无论 J-15 的技术水平如何，对中国而言，它都是标志性的一款新型战机。

折翼停放

可折叠机翼：减少占用空间面积，内装液压或者气动装置

50 架：“瓦良格”号航母可装备 50 架舰载机，未来包括 J-20、J-15 及早期预警机等

24 架：外媒猜测待装的 J-15 舰载机数量将是 24 架，是海军航空兵一个作战团的标准

空重更轻：垂尾、机翼部分使用的复合材料多于 J-11B，因此空重更轻，意味着载弹量的增加

火控系统更先进：采用两块大型多功能彩色液晶显示矩阵，只保留极少数机电仪表，实现“玻璃化”座舱

雷达探测更广：强化了对海搜索和反舰导弹制导能力

作战半径：能达到 500+200 公里（加油机），迫使敌人远离中国的航母，覆盖数百公里的区域只需几分钟

前置全动鸭翼使得飞机具有极强的灵活性，提高近身格斗能力

单座：拥有更自动化的电子设备，能够支持对地攻击任务。同时也有双座型

主要武器 30 毫米机炮

霹雳-8 近程空空导弹 霹雳-12 主动雷达制导远程空空导弹 鹰击-62 重型反舰导弹

蓄力弹飞

燃气导流板：其作用是“蓄力”，就像汽车在拉住手刹的前提下“先轰油、再弹出”一样，提高起飞速度

升力更大：鸭翼更尖锐，使得整体升力系数要比 J-11B 大

前起落架更粗壮：强度得到提高，这是舰载机与陆基战机的一大差别，航母跑道长度有限，要靠舰载机上的尾钩钩住航母上的阻拦索，实现短距离着陆。

（吴锤红 供稿）

无线上网航班试飞成功 国航将逐步建机上局域网



国内首架搭载了机上无线局域网的 737-800 机型客机已在北京上空成功进行了特许飞行



无线局域网设备安装调试现场

2011年11月11日清晨，国内首架搭载了机上无线局域网的737-800机型客机已在北京上空成功进行了特许飞行，国航成为了该系统国内首家获得民航总局运营许可的航空公司。

国航机上无线局域网可使旅客在机上用自带的移动便携电脑、平板电脑免费访问无线局域网，为旅客提供全新的空中网络服务。除了电影、音乐、蓝天书吧等丰富的娱乐内容以外，更为广大旅客提供旅游、购物、酒店、租车等各类商旅产品。同时，也为舱内的旅客创造了一个真实的社交平台，旅客之间可以因此更为方便地互动交流。未来国航将进一步通过该网络实现地空通讯，届时旅客就可通过网络接入互联网，自由与地面互动。

此架飞机将于2011年11月15日首航。自2011年11月15日起至12月31日，将在北京-成都线试运营，执行航班为北京-成都CA1405/1407，成都-北京CA1406/1408。

国航将逐步在全机队推广机上无线局域网，此项服务的推出将改变目前旅客单调的机上旅途，使旅客可以享受到美好的机舱内网络新服务。另需要注意的是，为了飞行安全，飞行中仍需全程关闭手机。

(吴锤结 供稿)

美最新设计双子气球飞艇 最高竟可抵三万米高空



美国最新设计的动力飞艇现已创造历史飞行高度纪录，达到95085英尺(28981.908米)，抵达太空边缘



美国最新设计的动力飞艇现已创造历史飞行高度纪录，达到 95085 英尺 (28981.908 米)，抵达太空边缘

据英国每日邮报报道，目前美国最新设计的动力飞艇现已创造历史飞行高度纪录，达到 95085 英尺 (28981.908 米)，抵达太空边缘。令人吃惊的是，这款动力飞艇是太空爱好者仅花费 3 万美元制造的。

这款双子气球飞艇被命名为“坦德姆(Tandem)”，是由美国加利福尼亚州 JP 航空宇宙公司制造的，2010 年 1 月，这款飞艇从内华达州黑岩沙漠升空，比之前飞艇最高飞行纪录高出 2 万英尺。坦德姆双子气球飞艇是一款可操纵飞艇，并不是研究飞艇，后者可升空抵达 135000 英尺高空处。

这款双子气球飞艇被命名为“坦德姆(Tandem)”，是由美国加利福尼亚州 JP 航空宇宙公司制造的。目前美国最新设计的动力飞艇现已创造历史飞行高度纪录，达到 95085 英尺 (28981.908 米)，抵达太空边缘。

JP 航空宇宙公司主管约翰-鲍威尔(John Powell)称，此前可操纵飞艇最高飞行纪录是美军“高空哨兵飞艇”于几年前创造的，当时飞艇抵达 74000 英尺高空。

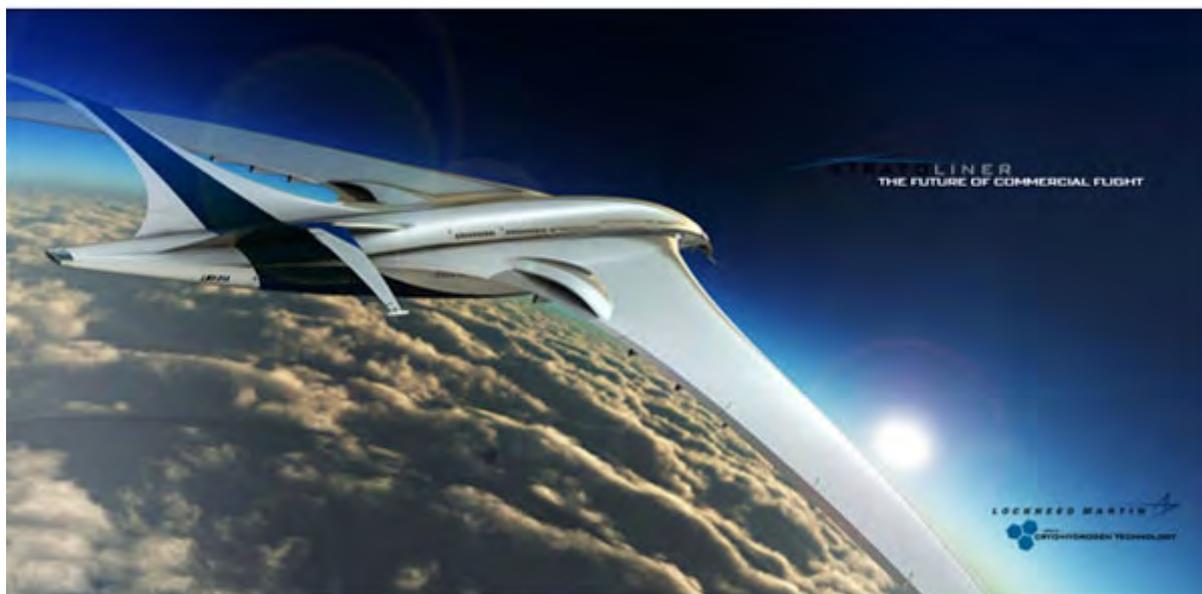
鲍威尔说：“这是一项非常令人骄傲的设计，尤其是它的成本非常低廉。全球最大的航空公司已致力研究设计新型飞艇数十年，花费了数亿美元。但我们在过去 5 年里设计坦德姆飞艇仅用了 3 万美元。”

坦德姆是两个气球连接在一起构造在碳纤维构架上，两个电动机驱动两个电子推进器。鲍威尔称，这种飞艇必须穿过 40-60000 英尺之间的极端空气湍流才能抵达空气稀薄的平流层。

该飞艇的发动机可由地面工作人员控制，进行一系列的操控。最终飞艇的一只气球将爆炸，另一只气球则被释放，此时 5 个降落伞将展开使飞艇平稳降落到地面上。

(吴锤结 供稿)

美国设计氢动力概念飞机



从斑尾塍鹬获得灵感，美国洛克希德公司设计了一款零排放的氢动力概念喷气式客机 Stratoliner，利用类似塍鹬翅膀的机翼，在极大程度上利用空气动力学原理获得更多升力，进行高空飞行，飞行高度远高于一般商用飞机。

Stratoliner 能够不间断飞往地球上的任何地区，同时不产生任何污染。但这一想法距离成为现实仍有很长的一段路要走。氢动力飞行只进行了几次尝试并且仅限于小型飞机。Stratoliner 旨在彰显零排放客机的发展潜力。

(吴锤结 供稿)

德国研究人员成功研制载人遥控飞行器



森克尔操纵E-Volo在空中飞行了1分30秒。图/CFP

德国人研制出一种新型单人遥控飞行器，上周首次载人试飞，在飞行1分30秒后安全着陆。设计者说，未来它不仅可以走入寻常百姓家，用作“空中飞车”，还可用于管道系统检测、空中救护或航拍等作业。

试飞成功

这种新型飞行器名为E-Volo，由托马斯·森克尔携手斯特凡·沃尔夫和亚历山大·措泽尔研制。森克尔10月底乘坐E-Volo完成首次载人试飞，飞行1分30秒后安全着陆。

试飞照片显示，它看上去就像一个人坐在弹跳球上，周围被遥控直升机模型环绕。实际上，它由4组16个水平旋翼组成，每个旋翼由电脑控制，因此飞行员坐在位于中心的底座上，仅用无线控制器就可操控驾驶，如同玩电子游戏一样。座位下方的球主要起减震作用。

飞行器配备了全球定位系统(GPS)，能自动避开障碍物，自控到达已设定位置。它还可在飞行员非操控状态下静止盘旋于空中。

森克尔等人的设计初衷是造出一部可折叠收纳、又具备垂直起降等便利性的飞行器。

材料普通

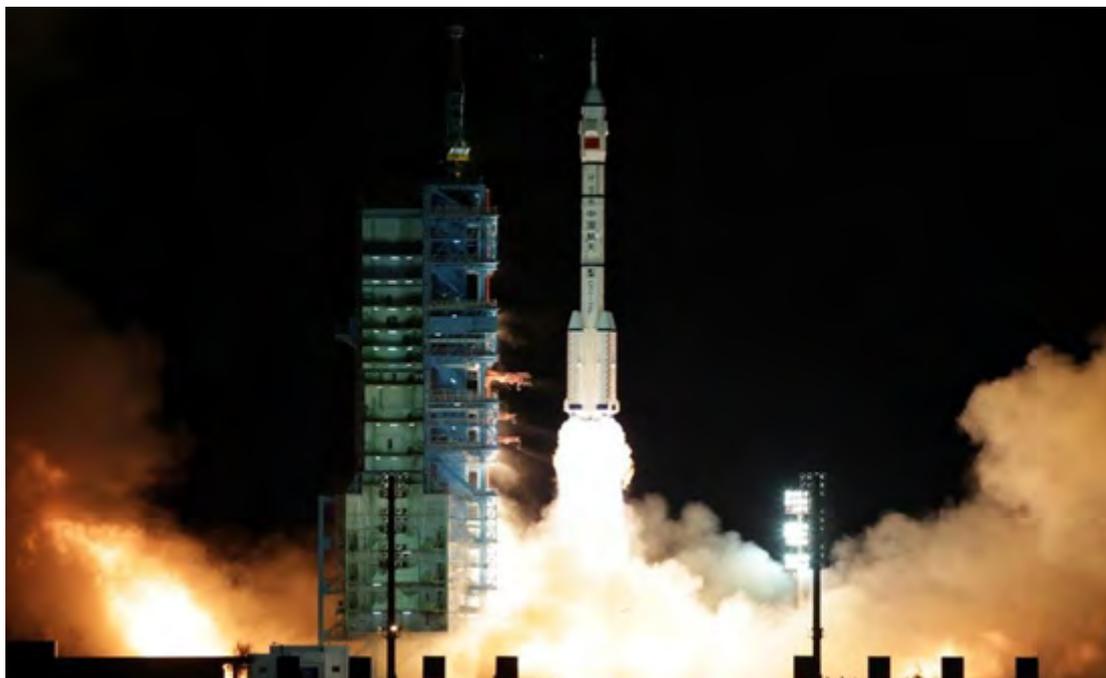
这个易于操控的飞行器可谓“山寨”，试飞时，森克尔头戴头盔，用绑带捆住双腿，用于减震的球体就是普通的瑜伽健身球。由于使用的是锂电池，现阶段它仅能飞行大约20分钟。森克尔说，飞行器“脾气温和”，他们希望尽早研制出新型动力装置，让E-Volo可实现持续飞行数小时。

E-Volo飞行1小时所需电力成本约6欧元(约合8.3美元)。设计结构简单、组件耐磨损意味着这种飞行器不需要太多维护和维修。森克尔说，紧急情况下，即使16个旋翼中有4个失效，它也能安全着陆；旋翼位置低于飞行员位置，因此安全降落伞可及时打开。

载人试飞前，森克尔等人曾在地面成功实施E-Volo的遥控飞行。他们认为，一旦解决了保持空中长距离飞行的动力装置以及运载更多乘客的问题，E-Volo将彻底改变飞行器的概念。
(吴锤红 供稿)

航天新闻

神州八号成功发射 将与天宫一号上演"太空之吻"



神八今日凌晨发射成功



神八今日凌晨发射成功

“神八”发射成功

科学网(kexue.com)讯 2011年11月1日5时58分,神州八号飞船在位于酒泉的卫星发射中心载人航天发射场发射成功。而在发射成功后数天内,神州八号将与此前成功发射的天宫一号目标飞行器完成两次对接任务,随后返回地球。神八的发射标志着中国已经初步独立掌握空间交会、对接能力,拥有建设自行的空间实验室,即短期无人照料的空间站的能力。中国载人航天工程新闻发言人武平介绍,神八与天宫一号交会对接飞行过程分为远距离段引段、自主控制段、对接段、组合体飞行段和分离撤离段。根据介绍称神州八号飞船返回的主着陆场位于内蒙古自治区苏尼特右旗以西的阿木古郎草原。

首次发射演练

10月27日,已进入发射塔架的神州八号进行了首次发射演练。同时进行的还有推进器加注演练和陆场搜救演练。首次发射演练是每次发射前的必要演练,除了测试飞船、火箭的性能有无异常之外,更重要的是通过演练来衔接各系统的配合默契程度。神州八号虽然是无人搭乘的飞船,但回收系统仍然按照高标准设计,因此,有关方面还进行了陆场搜救演练,即演练发现目标飞船、救援、回收等工序。据悉,27日进行的首次演练顺利完成,标志着神州八号飞船组合体已具备了发射条件。

“神九”或为有人对接

中国载人航天工程原副总指挥张建启介绍,中国载人航天工程分三步:一是航天员上天;二是多人多天飞行、航天员出舱,实现飞船与空间舱交会对接,发射短期有人照料的空间实验室;三是建立永久性空间站。此次发射是完成第二步的后续任务,为完成第三步战略目标打下基础。

“交会对接”是举世公认的航天技术瓶颈,国外航天器在空间交会对接过程中就曾失败,如俄罗斯“进步M3-4”飞船与“和平”号空间站在对接过程中“相撞”。张建启说,“神八”是无人对接,“神九”、“神十”是否为有人对接,要看“神八”交会对接的情况,只有3次对接成功,第二步战略目标才全部达到。

“神十”或迎女航天员

我国女性航天员有望乘坐“神舟十号”飞船进入太空,参与执行空间交会对接任务,并入住“天宫一号”。这意味着,未来两年内,太空中将出现中国女性航天员的身影。

在去年确定的我国第二批航天员队伍中,有“两朵金花”一直备受关注,但至今未予露面。据了解,这两位入选的女性航天员均来自空军运输航空兵部队,平均飞行时间达上千小时。

据悉,将随“神十”飞天的一位女性航天员来自山东烟台。据媒体此前报道,此人名叫王亚平,是一位“80后”女飞行员,曾驾机参加汶川抗震救灾、北京奥运会消云减雨及多次战备演习。

中国载人航天工程原副总指挥张建启接受媒体采访时曾表示,在训练标准上,男女航天员一视同仁,不会因为女性而降低标准。他说:“我国空间实验室的有人交会对接任务,就很可能有女航天员参与。届时,我们将实现真正的‘嫦娥飞天’梦想。”

(吴锤结 供稿)

神舟八号飞船发射升空

11月1日5时58分07秒，中国“长征二号F”遥八运载火箭在酒泉卫星发射中心载人航天发射场点火起飞，将“神舟八号”飞船发射升空。中国载人航天工程总指挥常万全宣布，“神舟八号”飞船已进入预定轨道，发射圆满成功。

据悉，神舟八号飞行主要任务是：发射神舟八号飞船，与天宫一号目标飞行器，进行我国首次航天器空间交会对接试验，突破和验证航天器自动交会对接技术；考核改进后的神舟飞船和长征二号F运载火箭的功能和性能，以及工程各系统间的协调性；验证组合体工作模式，并开展空间科学实验。神舟八号飞船不载人。

交会对接飞行过程分为远距离导引段、自主控制段、对接段、组合体飞行段和分离撤离段。

远距离导引段自神舟八号飞船入轨后开始，在地面测控通信系统的导引下，神舟八号飞船经5次变轨，从初始轨道转移到与天宫一号目标飞行器共面的330公里的近圆轨道，在天宫一号目标飞行器后下方约52公里处，与其建立稳定的空空通信链路，开始自主导航。

自主控制段经历寻的、接近和平移靠拢三个阶段，神舟八号飞船自主导航控制到与天宫一号目标飞行器接触，自主控制飞行过程约需两个半小时。

对接段从对接机构接触开始，在15分钟内完成捕获、缓冲、拉近和锁紧四个过程，最终实现两航天器刚性连接，形成组合体。

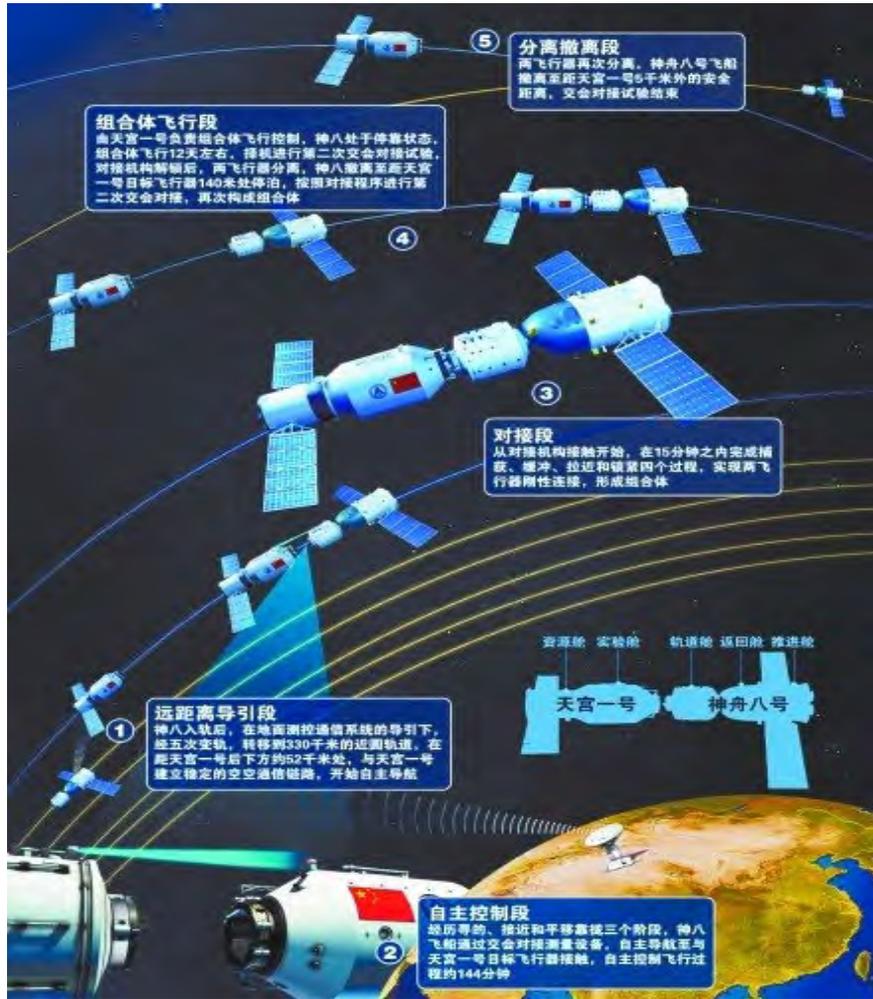
组合体飞行段由天宫一号目标飞行器负责组合体飞行控制，神舟八号飞船处于停靠状态。组合体飞行12天左右，将择机进行第二次交会对接试验。其主要过程为：对接机构解锁，两飞行器分离，神舟八号飞船撤离至相距天宫一号目标飞行器140米处停泊，按程序进行第二次交会对接，再次构成组合体。

组合体继续飞行两天后，进入分离撤离段，两飞行器再次分离，飞船撤离至距目标飞行器5公里以外的安全距离，交会对接试验结束。此后，神舟八号飞船返回舱返回地面；天宫一号目标飞行器变轨至自主飞行轨道，转入长期运行管理。

按计划，神舟八号发射入轨后，将在两天内完成与天宫一号目标飞行器交会对接。目前，与天宫一号尚有1万公里左右的距离。

(吴锤结 供稿)

详解神八与天宫对接：分为8个步骤约需十分钟



118个传感器、5个控制器、上千个齿轮轴承、18个电机和电磁拖动机构、数以万计的零件和紧固件……呈现在记者眼前的两台银灰色圆柱状的精密复杂仪器，就是与“神舟八号”与“天宫一号”对接机构一模一样的试验鉴定件。

在“神舟八号”与“天宫一号”即将执行我国首次空间交会对接任务之际，新华社记者来到对接机构的研制单位--上海航天技术研究院 805 所，探访这两个航天器如何进行“太空之吻”？

对接结构在地面已进行 1101 次试验

在太空将两个航天器对接起来形成一个“组合航天器”的对接技术，是人类载人航天活动的一项关键技术。目前，世界载人航天领域使用的对接机构有两大类：一类是美国航天飞机的“异体同构周边”式对接机构，另一类是俄罗斯和欧空局 ATV 飞船上的“锥-杆”式对接机构。

“瞄准世界先进水平，我国对接机构采用了导向板内翻式的异体同构周边式构型，对接机构所有的仪器设备都安装在周边，中间留了直径 800 毫米的人孔通道，宇航员和货物就是

从这个通道运送。”上海航天技术研究院研究员、交会对接大型地面试验系统原负责人陶建中介绍说。

陶建中说，对接机构在我国是一项全新技术，许多问题都是以前从未遇到的，其中最主要的技术难点有四个方面：一是如何保证两个飞行器相撞时“不撞坏、不弹开”，软硬适度；二是如何保证很多相互矛盾的动作(如推-拉、合-分等)组合在一起具有高可靠度；三是许多复杂的产品要协调安装于周边，中间留出人孔通道，如何实现系统集成；四是如何在地面充分试验、模拟天上微重力情况下的对接分离过程。

针对对接机构的技术难点，上海航天技术研究院805所的研制队伍进行了长达16年的科技攻关，在仿真先行、高可靠的设计技术、集成技术和地面模拟等关键技术上，一一取得了突破，目前已成功申报20多项专利。对接机构在“上天”之前，已经在地面上进行1101次对接试验、647次分离试验。

对接分为8个步骤约需十分钟时间

两个航天器在太空的交会和对接是两个不同过程。

陶建中介绍，当“神舟八号”和“天宫一号”在同一时刻以同样的速度到达同一个地点顺利交会，两个飞行器的速度、位置、姿态、偏差等11个参数满足对接的初始条件后，飞行器就将停止控制，让它们根据惯性进行碰撞，整个对接过程一共大约需要十分钟时间。

对接过程分为8个步骤：

第一步是“相撞”。在惯性作用下，8吨重的“神舟八号”与8.6吨重的“天宫一号”以每秒0.2米左右的速度进行相撞，当“神舟八号”上的主动对接机构碰撞上“天宫一号”上的被动对接机构，对接过程正式开始。

第二步是“捕获”。当“神舟八号”主动对接机构上的对接环，接到失衡传感器发出对接指令信号后，6根滚珠丝杆就会向外推出200多毫米，对接环上安装的3对捕获锁，撞到“天宫一号”被动对接机构相对应的卡板器，就会被牢牢卡住。

第三步是“缓冲”。“神舟八号”对接环受到撞击后，将会通过一套传动机构，联向对接机构上的摩擦自动器和电磁阻尼器，分别吸收纵向和横向的撞击能量，进行缓冲。碰撞、捕获、缓冲三个步骤共需要大约60秒时间。

第四步是“校正”。当“神舟八号”成功捕获“天宫一号”并实施缓冲后，“神舟八号”对接环的6根滚珠丝杆继续往外推至300毫米，同时对两个航天器的姿态、位置和偏差等进行强行校准，校准时间约需80秒。

第五步是“拉近”。校准后，“神舟八号”对接环的6根滚珠丝杆缓缓收缩，将两个飞行器“拉近”，这一过程约需240秒。

第六步是“拉紧”。“神舟八号”和“天宫一号”的对接面上，分别安装了6组共12把对接锁，每把对接锁的拉力达3吨。当两个飞行器被拉近后，两个对接面的12把对接锁一一相扣。

第七步是“密封”。两个飞行器拉紧后，对接机构上的驱动电机将带动钢丝绳系统，将

两个连接器面上的密封圈压缩，保持密封。

第八步是“刚性连接”。通过对接锁使两个连接器贴合，实现“刚性连接”，将两个航天器组合成一体。拉紧、密封和刚性连接共需 220 秒。

连接后的“组合航天器”由“天宫一号”控制

据陶建中介绍，“神舟八号”和“天宫一号”实现刚性连接后，将通过制动控制系统，接通两个航天器的电气液路通道，进行信息和能源并网。“神舟八号”上的航天员和货物通过直径 800 毫米的人孔通道进入“天宫一号”。连接后的“组合航天器”由天宫一号控制，“神舟八号”处于停靠状态，但如果出现故障，“神舟八号”则可以立即进行“替补”。

在联合飞行任务结束后，或在紧急状态下，实现两个飞行器的安全分离也至关重要。根据程序设计，“神舟八号”和“天宫一号”的对接锁可自动分离，一旦出现故障，宇航员可手动分离，将两个对接机构掰开；此外，还可以采用火工品将对接机构炸开，实行强行分离。

(吴锤结 供稿)

天宫一号/神舟八号交会对接任务方案发布

据中国载人航天工程网消息，中国载人航天工程办公室 10 月 31 日发布《天宫一号/神舟八号交会对接任务方案》。

继《天宫一号任务飞行方案》首次发布之后，为使社会公众进一步准确、全面了解天宫一号/神舟八号交会对接任务的整体情况，中国载人航天工程办公室于 31 日发布了《天宫一号/神舟八号交会对接任务方案》。

据悉，此次发布的方案仍分为文字和动画视频两个部分，主要内容为天宫一号/神舟八号交会对接任务的技术状态、飞行程序及后续飞行任务安排，较为详细完整地介绍了中国首次交会任务的基本信息。

该方案采用动画技术完整细致地模拟了天宫一号/神舟八号交会对接任务的飞行程序，同时附以详细的文字介绍，全方位地展示出中国首次交会对接任务的概貌，可使公众了解掌握天宫一号/神舟八号任务信息、普及交会对接技术科普知识。该方案由中国载人航天工程网授权发布。

方案全文如下：

天宫一号/神舟八号交会对接任务方案

2011 年 9 月 29 日，天宫一号目标飞行器发射任务圆满成功。

经过第4圈和第13圈两次变轨，并完成在轨平台测试和变轨调相，目前天宫一号正在高度约343千米的近圆轨道上运行，等待与神舟八号飞船进行交会对接。

一、首次交会对接任务技术状态

首次交会对接为无人自动交会对接试验，对接目标飞行器为天宫一号，追踪飞行器为神舟八号飞船。

神舟八号飞船为改进型载人飞船，沿用返回舱、推进舱和轨道舱三舱结构，全长9米，舱段最大直径2.8米，起飞质量8082千克。增加了微波雷达、激光雷达、CCD敏感器等交会测量设备，以及主动式对接机构，具备自动和手动交会对接与分离功能。对接机构采用导向板内翻式的异体同构周边式构型，对接后可形成0.8米的航天员转移通道。

发射神舟八号飞船的长征二号F遥八火箭是在原长征二号F火箭基础上，对助推器、控制系统、故障检测处理系统等进行了改进，提高了可靠性和入轨精度。火箭全长约58米，起飞质量约497000千克，运载能力不小于8130千克。

交会对接测控通信网由2颗天链一号中继卫星、16个国内外陆基测控站、3艘测量船，以及北京飞控中心和西安测控中心组成。

神舟八号飞船返回的主着陆场位于内蒙古自治区苏尼特右旗以西阿木古朗草原。

二、首次交会对接任务飞行程序

交会对接飞行过程分为远距离导引段、自主控制段、对接段、组合体飞行段和分离撤离段。

远距离导引段自神舟八号飞船入轨后开始，在地面测控通信系统的导引下，神舟八号飞船经五次变轨，从初始轨道转移到330千米的近圆轨道，在距天宫一号目标飞行器后下方约52千米处，与天宫一号目标飞行器建立稳定的空空通信链路，开始自主导航。

自主控制段经历寻的、接近和平移靠拢三个阶段，神舟八号飞船通过交会对接测量设备，自主导航至与天宫一号目标飞行器接触，自主控制飞行过程约144分钟。

对接段从对接机构接触开始，在15分钟之内完成捕获、缓冲、拉近和锁紧四个过程，最终实现两飞行器刚性连接，形成组合体。

组合体飞行段由天宫一号目标飞行器负责组合体飞行控制，神舟八号飞船处于停靠状态。组合体飞行12天左右，择机进行第二次交会对接试验。对接机构解锁后，两飞行器分离，神舟八号飞船撤离至距天宫一号目标飞行器140米处停泊，按照对接程序进行第二次交会对接，再次构成组合体。

组合体继续飞行 2 天后，进入分离撤离段，两飞行器再次分离，神舟八号飞船撤离至距天宫一号目标飞行器 5 千米外的安全距离，交会对接试验结束。

尔后，神舟八号飞船按预定返回程序飞行，返回舱返回主着陆场；天宫一号目标飞行器变轨升至高度约 370 千米自主飞行轨道运行，等待下一次交会对接。

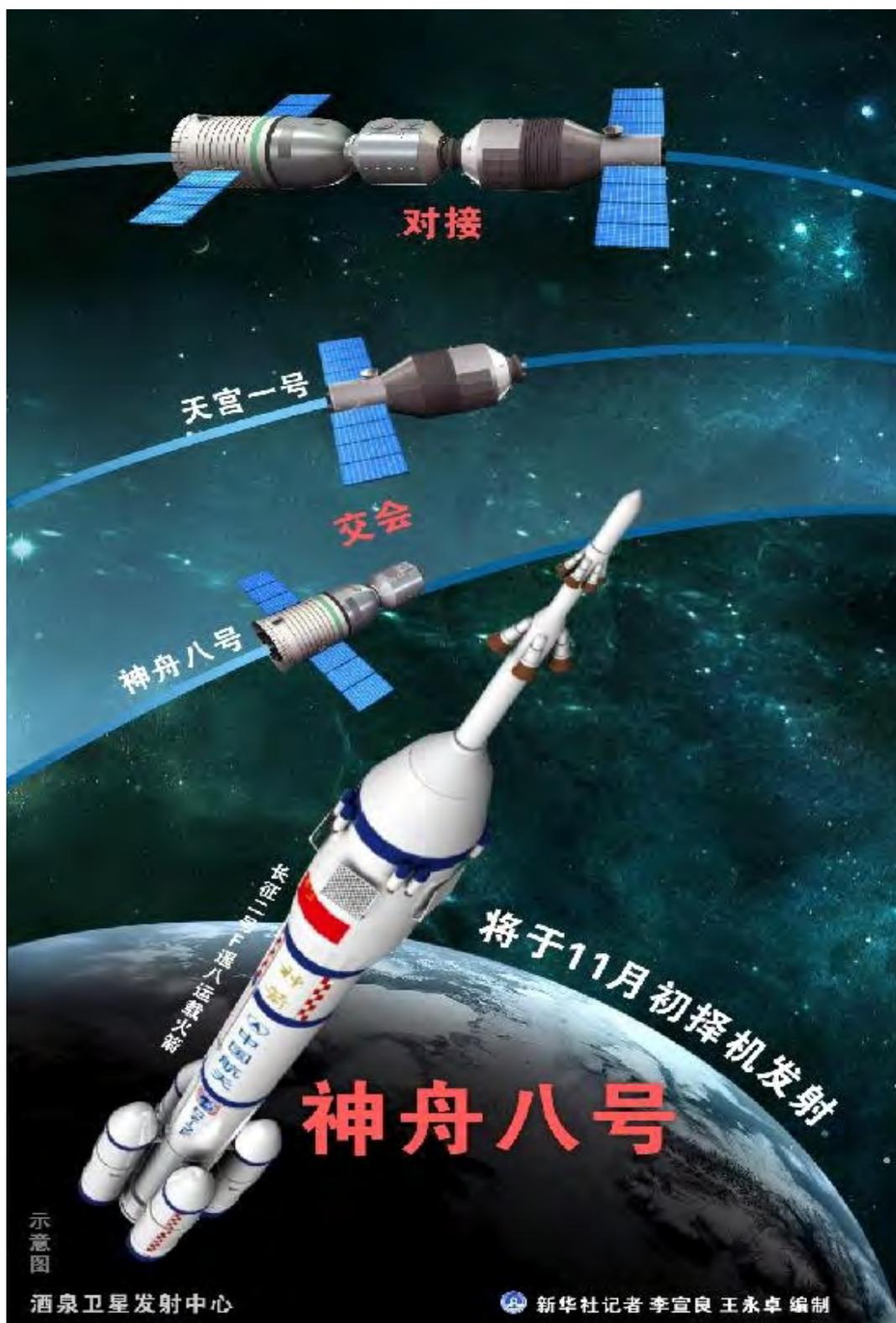
三、后续飞行任务安排

根据交会对接任务计划安排，将于 2012 年发射神舟九号和神舟十号飞船，再进行两次交会对接。其中神舟九号飞船是否载人，将根据神舟八号飞行任务评估情况决策，神舟十号飞船执行载人飞行。

通过上述飞行任务，突破和掌握空间交会对接技术，将使我国载人航天技术水平跃上一个新的台阶。

中国载人航天工程办公室
二〇一一年十月
(吴锤结 供稿)

载人航天工程总设计师解读中国首次空间交会对接



图表：神舟八号将于11月初择机发射。新华社记者 王永卓 编制

神舟八号飞船即将起航、中国首次空间交会对接即将拉开序幕之际，中国载人航天工程总设计师周建平 10 月 30 日接受新华社记者专访，对这次任务的意义、中国未来空间站的建设及载人航天工程的发展进行了全面解读。

周建平，1957 年出生，湖南望城人，国防科技大学固体力学专业博士，曾任中国载人航天工程办公室总体室主任，酒泉卫星发射中心总工程师。

“交会对接为空间站建设奠定坚实基础”

记者：载人航天为什么必须突破交会对接技术？

周建平：空间科学研究、开发空间资源等活动都是一个长期过程，离不开空间站平台。载人飞船只是天地往返的运输工具，飞行时间短，有效载荷重量小，而空间站规模可以比较大，在轨运行时间长，是保证人类空间活动的最有效的空间设施。交会对接使得运输工具和平台得以联接在一起，不仅能把人送进空间站，还可以用于货物补给和空间站建造。更远的航天活动比如登月、访问火星，使用交会对接技术则可以实现方案优化、提高效率、降低风险和难度。

记者：对于载人航天工程的未来发展，掌握交会对接技术意味着什么？

周建平：交会对接技术的掌握为中国建设空间站奠定了坚实基础。我们已经掌握了载人飞船的基本技术和空间出舱技术，一旦掌握了交会对接技术，就具备了建设空间站的基本技术和能力，为开展更大规模的航天活动提供了可能性。

记者：这次交会对接任务的难点在哪里？

周建平：交会和对接是最大难点。首先，为了使神舟八号与天宫一号处于同一个轨道面，火箭发射入轨的精度要求比过去提高了三到五倍。第二，交会过程对测量、控制提出了很高的要求，不仅要保证“看得见、找得到”的精度，还要充分利用航天器轨道特点寻找能量消耗最少、最优化的控制算法。第三，两个航天器靠近后能不能“接得上”，从接触、捕获、缓冲到最终对接上，对接机构是难点。实际上，到这一步，神舟八号的使命才完成了一半，之后的组合体控制、飞船分离和返回同样不容易。

记者：如何看待这次任务的风险？

周建平：航天是高风险的事业，我们很重要的一项工作就是通过保证方案的正确性、研制过程的科学性、实验验证的充分性和质量保障的有效性来控制风险。同时，在飞行过程中我们要能够应对风险、化解风险，因此设置了各种意外情况下的预案。这也是这次任务中最复杂的工作，因为方案最终只有一个，但预案不可穷尽，我们必须尽量设想各种意外情况并制定

应对措施。

“独立自主与高效经济是中国特色”

记者：世界上已经有过 300 多次空间交会对接，我国在这个领域起步晚，是否具备后发优势？

周建平：美国、俄罗斯都是在上个世纪 60 年代就进行了交会对接。从当时的技术水平来看，难度和风险非常大，俄罗斯当年搞交会对接的时候连计算机都没有，使用的是模拟技术。随着科学技术的发展，今天我们可以利用现代最新的技术、尤其是信息和电子技术方面的成果来做这件事，因此能够站在一个更高的起点上，打造更高效、更精确、更经济的系统。交会对接的原理并不难，工程实现却非常复杂。人类的科技成果可以借鉴，但技术是买不来的，所有技术和产品都必须由我们自己完全独立研发。

记者：独立自主是中国航天发展的重要原则。

周建平：对，中国航天一直是在独立自主自力更生地发展，形成了独立的工业体系、技术体系和创新体系。有句话说“站在巨人肩膀上”，但仅仅站在人家肩膀上是不行的，还得有自己的肩膀、把自己的基础打牢。任何领域都是这样，引进是好事，但一定要消化、吸收、再创新、坚持自我发展，这样才能最终实现超越。

记者：同样是交会对接，我们的方案有哪些“中国特色”？

周建平：高效、经济是我们的特点。比如天宫一号，兼顾了空间实验室和交会对接的需求。我们本来设想先搞交会对接、再建空间实验室，后来经过反复论证，决定同时验证两项技术，不仅更经济，也能够提高验证效率、缩短研制进程。因此，天宫不仅是验证交会对接技术的平台，还是一个空间实验室，在轨运行期间将进行各种实验，可以说是“麻雀虽小，五脏俱全”。

“中国空间站将向全世界开放”

记者：您能描绘一下中国未来的空间站吗？

周建平：未来空间站由三个舱段组成，重量大概在 60 吨量级，加上载人飞船和货运飞船将达到 80 多吨。这个规模能够满足我国空间科学研究的急需。当然，我们的设计留有扩展余地，将来可以根据经济和科技发展水平增加舱段。

记者：中国发展空间站的内在需求是什么？

周建平：人类进步的一个重要原因在于探索新的领域、开发新的资源，因此太空探索是人类发展欲望的体现，也是人类扩展生存疆域的需要。今天，我们的生活已经离不开空间应用，

最典型的例子就是通信、气象、资源卫星。空间还有更多资源，比如微重力、高真空、高辐射，能够帮助我们获得新的知识、新的发现、新的产品，加深人类对我们所处宇宙和生命演进过程的了解。这就是我们发展空间站的需求和动力。

记者：在各国加大航天投入的情况下，太空竞赛会不会再次上演？

周建平：我想，当年美苏的太空竞赛不会再次发生，但世界各国在不同领域的竞争一直存在。本着和平利用太空的目标、为人类文明发展去竞争是好事，但我们坚决反对某些利用太空作为威胁手段的企图。我们对国际合作一直持非常积极的态度。一方面，我们通过开展载人航天活动为人类文明发展作出中国应有的贡献，另一方面，我们的航天活动欢迎其他国家参与，我们也愿意参加国际航天合作。

记者：中国未来空间站会向其他国家开放吗？

周建平：我们会向全世界开放空间站。中国的空间站不仅将给中国的科学家提供空间科学研究场所，也会通过各种国际合作为其他国家科学家提供平台。通过空间科学研究获得的新知识应该是人类共同的财富，让全世界都能受益。

“中国航天规模是适度的”

记者：国外曾有声音质疑中国航天发展步子迈得太快，您怎么看这个问题？

周建平：我们这些年的发展确实很快，但这是相对于过去规模小、发展慢而言的。目前我国经济规模居世界第二，如果把航天看成一个工业体系，与国家经济同步发展也是正常的。更重要的是，我们在发展快的同时高度重视可靠、安全。虽然也有过失败，但中国航天十几年来来的发射成功率在全球是比较领先的，这是中国航天人不断奋斗的结果。

记者：与其他航天大国相比，中国航天的规模和投入如何？

周建平：近年来，美国 NASA 每年的预算大概在 170 亿到 180 亿美元，超过一半用于载人航天，俄罗斯不断加大投入，欧洲和日本也保持了平稳发展的态势。我国载人航天发展近 20 年来，花费约为 350 亿元人民币，不及美国一年的投入。中国航天目前的规模是适度的，并没有超越国家经济和社会发展的需求，而是脚踏实地一步步按照科学规律办事。

记者：中国航天在国际上达到了什么水平？

周建平：美国和俄罗斯无论从航天的成果、门类还是规模来说都很强，我国与欧洲和日本的航天发展各有特点。我国去年航天发射次数全球第二，卫星品种也比较多，但我们在运载能力、空间应用等方面与航天强国还有差距。比如，目前世界主流火箭的运载能力已达到了 20 吨级，而我们到地球 LEO 轨道的运载能力还不足。因此，我们正在发展长征五号，这枚火

箭研制、发射成功后，我们在火箭运载能力上才能与国际先进水平相当。

(吴锤结 供稿)

神舟八号进入预定轨道 与天宫一号尚距约万公里

中国载人航天工程总指挥常万全今日（11月1日）在北京飞控中心宣布，“神舟八号”飞船已进入预定轨道，发射圆满成功。根据计划，飞船将在2天内完成与天宫一号目标飞行器交会对接。

11月1日5时58分07秒，中国“长征二号F”遥八运载火箭在酒泉卫星发射中心载人航天发射场点火起飞，将“神舟八号”飞船发射升空。根据轨道计算结果，“神舟八号”飞船于6时7分53秒进入近地点约200千米，远地点329千米，轨道倾角为42度，周期5379秒的运行轨道，与天宫一号尚有1万公里左右的距离。

“神舟八号”飞船为改进型载人飞船，沿用返回舱、推进舱和轨道舱三舱结构，全长9米，舱段最大直径2.8米，起飞质量8082千克。增加了微波雷达、激光雷达、CCD敏感器等交会测量设备，以及主动式对接机构，具备自动和手动交会对接与分离功能。对接机构采用导向板内翻式的异体同构周边式构型，对接后可形成0.8米的航天员转移通道。

据中国载人航天办公室发布的方案，首次交会对接为无人自动交会对接试验，对接目标飞行器为天宫一号，追踪飞行器为神舟八号飞船。交会对接飞行过程分为远距离导引段、自主控制段、对接段、组合体飞行段和分离撤离段。

远距离导引段自神舟八号飞船入轨后开始，在地面测控通信系统的导引下，神舟八号飞船经五次变轨，从初始轨道转移到330千米的近圆轨道，在距天宫一号目标飞行器后下方约52千米处，与天宫一号目标飞行器建立稳定的空空通信链路，开始自主导航。

自主控制段经历寻的、接近和平移靠拢三个阶段，神舟八号飞船通过交会对接测量设备，自主导航至与天宫一号目标飞行器接触，自主控制飞行过程约144分钟。

对接段从对接机构接触开始，在15分钟之内完成捕获、缓冲、拉近和锁紧四个过程，最终实现两飞行器刚性连接，形成组合体。

组合体飞行段由天宫一号目标飞行器负责组合体飞行控制，神舟八号飞船处于停靠状态。组合体飞行12天左右，择机进行第二次交会对接试验。对接机构解锁后，两飞行器分离，神舟八号飞船撤离至距天宫一号目标飞行器140米处停泊，按照对接程序进行第二次交会对接，再次构成组合体。

组合体继续飞行2天后，进入分离撤离段，两飞行器再次分离，神舟八号飞船撤离至距天宫

一号目标飞行器 5 千米外的安全距离，交会对接试验结束。

然后，神舟八号飞船按预定返回程序飞行，返回舱返回主着陆场；天宫一号目标飞行器变轨升至高度约 370 千米自主飞行轨道运行，等待下一次交会对接。

根据交会对接任务计划安排，将于 2012 年发射神舟九号和神舟十号飞船，再进行两次交会对接。其中神舟九号飞船是否载人，将根据神舟八号飞行任务评估情况决策，神舟十号飞船执行载人飞行。

通过上述飞行任务，突破和掌握空间交会对接技术，将使中国载人航天技术水平跃上一个新的台阶。

(吴锤结 供稿)

神八与天宫一号实现首次交会对接



今天（11月3日）1时36分，神舟八号与天宫一号在太空成功实现首次交会对接。从接触到最后锁紧，它们用了8分钟，组合体以优美的姿态飞翔在茫茫太空。

1时43分，中国载人航天工程总指挥、中央军委委员、总装备部部长常万全宣布：天宫一号、神舟八号首次交会对接圆满成功！

据了解，交会对接全过程分为远距离导引、自主控制、对接3个阶段。其中，对接段主要包括：接触、捕获、缓冲与校正、拉回、锁紧5个过程。

在北京航天飞行控制中心精确控制下，神舟八号于11月2日23时08分，在飞行第28圈时，来到与天宫一号相对距离约52公里处，进入交会对接飞行过程自主控制段。

11月3日0时03分，神舟八号经过4次自主变轨控制，抵达距天宫一号约5公里的对接入口点。此时，飞船等待地面对两航天器相对导航计算结果进行确认。

1时02分，飞船对接机构缓缓推出。在相对距离400米停泊点，神舟八号停留约3分钟，确认对接机构准备情况。相距约200米时，航天器交会对接灯点亮。1时16分，神舟八号进入

140 米停泊点。

约 4 分钟后，神舟八号再次起程，以 0.5 米每秒的相对速度沿直线接近天宫一号。1 时 23 分，进入相对距离 30 米停泊点后，地面科研人员对两航天器对接准备状态进行最终确认。

随后，神舟八号以 0.2 米每秒的相对速度驶离 30 米停泊点，向天宫一号缓缓靠拢。相对速度看似缓慢，但实际上，神舟八号和天宫一号此时正在以每秒 7.8 公里的速度绕地球飞行，飞越 30 米的距离仅需 0.004 秒。

1 时 28 分，神舟八号与天宫一号对接环轻轻接触，飞船尾部 4 台发动机随即点火，飞船对接机构捕获锁与天宫一号对接机构卡板器互相咬合，两航天器对接机构顺利捕获，飞船与天宫一号实现柔性连接，神舟八号发动机旋即关机。

1 时 29 分，“对接机构捕获完成！”

此时，天宫一号、神舟八号掠过青海一带。神舟八号对接机构上的 3 把捕获锁与天宫一号对接机构上的 3 个卡板器咬合后，实现对接机构捕获，两个圆形的对接机构缓缓旋转，紧紧地扣在了一起。

北京航天飞行控制中心副主任麻永平介绍，对接机构完成锁紧后，天宫一号姿态启控，建立起组合体飞行模式，开始组合体运行，进行一系列相关科学试验。

据悉，组合体飞行约第 12 天时，为进一步验证自主导引控制和对接机构的可靠性，将进行第二次对接试验。

（吴锤结 供稿）

天宫一号神八成功对接 中国首次空间交会奏凯歌



天宫一号与神八成功对接

新华网北京 11 月 3 日电（记者周而捷、吴晶晶、白瑞雪）不到 10 分钟，中国两个无人航天器在近地轨道成功对接；40 多年，中国实现了从发射第一颗人造卫星到开展深空探索。

3 日 1 时 43 分，中国自行研制的神舟八号飞船与天宫一号目标飞行器在距地球 343 公里的轨道实现自动对接，为建设空间站迈出关键一步。

两天前发射升空的飞船与在轨等待 34 天的目标飞行器依靠微波雷达、激光雷达和电视摄像机的引导，经历了捕获、缓冲、拉近、锁紧的过程，最终实现连接，形成组合体。

正在国外访问的国家主席胡锦涛发来贺电。在京的中共中央政治局常委吴邦国、温家宝、李长春、习近平、李克强、贺国强、周永康在北京航天飞行控制中心观看交会对接实况。

中国迈向太空的征程始于 1970 年发射东方红一号卫星。中国至今已将 6 名航天员送入太空，并实现了航天员舱外活动。

空间交会对接重大突破将为中国 2020 年左右建成空间站奠定关键技术基础。空间站是人类探索宇宙奥秘最重要平台之一。

中国科学院沈阳自动化研究所机器人学研究室副主任齐俊桐说：“这是中国走向强大的有力标志，是中国人独立自主、勤学苦研、合作奋斗、勇攀高峰的又一历史性成就。航天精神激励着全国人民努力实现现代化。”

加拿大空间专家埃里克·希德豪斯接受新华社记者采访时说：“中国有能力将所有组件送入近地轨道，在太空组装新的飞船，10 年内有望登月。”

交会对接对建立空间站、运送航天员、补给物资，乃至太空救援至关重要。完全掌握这项技术有助登临月球以及地外行星。

1966年，美国载人飞船双子星8号与阿金纳目标飞行器完成了世界首次空间交会对接。交会对接至今仍然是全球航天界公认的技术难关。国际上300多次空间交会对接曾遇到许多波折，甚至发生过飞行器相撞事故。

未来的中国空间站将能接驳载人和货运飞船。中国愿意加强空间领域的国际交流与合作，与各国分享人类空间探索的最新进展。

据悉，中国和德国利用装载在神舟八号上的通用生物培养装置，合作开展17项空间生命科学实验。

神舟八号飞船虽为无人飞行，但完全按载人状态设计。

2012年，中国还将进行神舟九号、十号飞船与天宫一号的交会对接试验，至少有一次是载人飞行，中国女航天员有望进入太空。

中国载人航天工程总设计师周建平说，此次交会对接任务完成后，神舟飞船将逐步形成状态固化的天地往返载人飞船，组批投产。

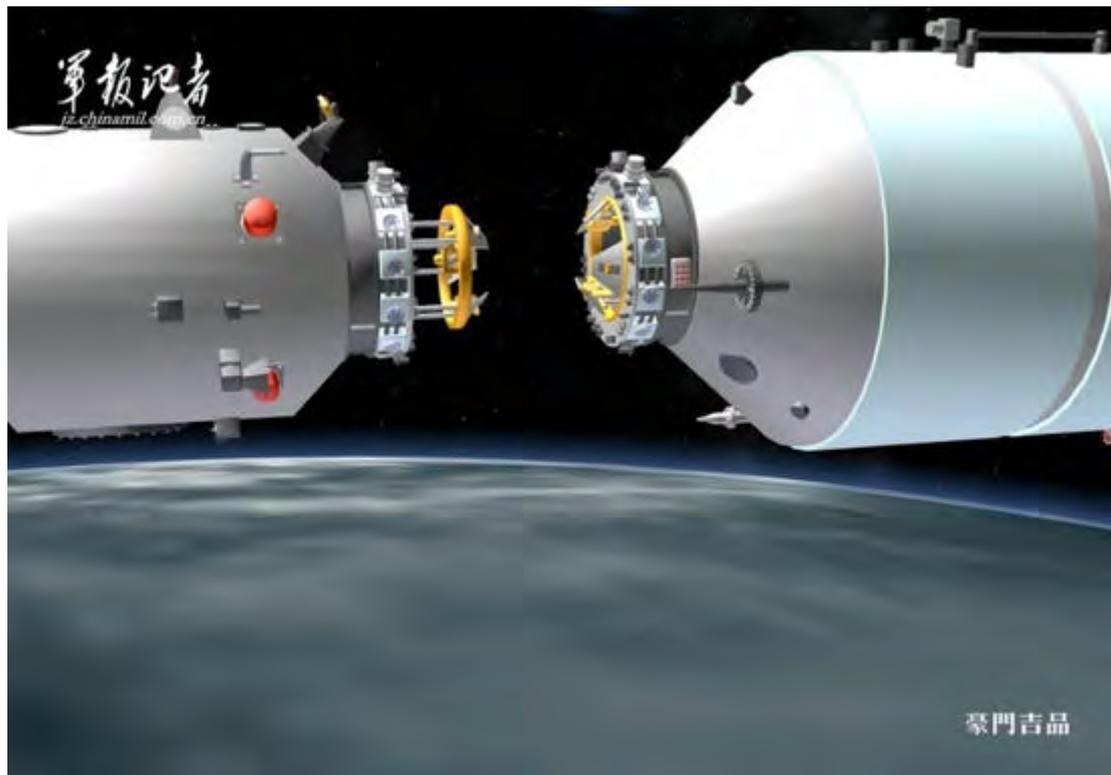
到2020年，中国可能会进行20余次载人航天飞行。

(吴锤结 供稿)

国外专家称中国交会对接机构系世界最高水平



天宫一号摄像头拍摄的天宫一号和神舟八号对接锁紧完成后的画面



天宫一号与神舟八号太空对接全过程 3D 效果图

在茫茫太空中，进行高精度和高难度的对接，近乎苛刻。交会对接的关键部件，就是对接机构，没有它，整个过程就成了“无米之炊”，建立空间站就更是无从谈起。

为完美演绎这场浪漫的星空之约，中国航天人进行了上千次对接试验，最终，神舟八号飞船和天宫一号上演苍穹之吻。

■对接机构

国外专家盛赞“水平最高”

此前，世界上掌握空间交会对接技术的只有俄罗斯和美国，而能独立研制对接机构的，只有俄罗斯一国，美国一般都向俄罗斯采购。

我国选择自主研发对接机构。16年前，中国航天科技集团公司八院走上攻关之路。刚起步时，没有外援，仅靠有限的国外资料，通过自己设计、研制。经不懈努力，研制团队终于在1999年拿出了第一套对接机构原理样机。此后，各类空间对接机构试验设备在航天人手中一一诞生。

俄罗斯和欧空局的航天专家在现场参观了上述设备后，一致称赞“这是当今世界最高水平的对接机构地面试验设备”。

千余试验证明对接可靠

两个航天器缓冲撞击时，必须撞得上、撞不坏、不弹开，最后咬得住，完成任务后还要分得开。而在对接时，将产生推拉、锁解、合分等许多相互作用、相互矛盾的动作，必须科

学组合。对接后，中间要形成 80 厘米直径的通道，导致系统集成难度很大。面对太空中真空和高低温等恶劣环境，地面必须充分试验，模拟天上微重力条件下的对接分离过程。

因此，对接机构十分精密，有几个接发指令的控制器、百余个进行测量的传感器、十几台电机传动着上千个齿轮和轴承，进行力的传递，接插件、电缆紧固件等又有上万个，让人头晕眼花。

对接机构总装团队在数年时间里，经过地面 1101 次对接试验、647 次分离试验，充分验证了对接机构的对接和分离的可靠性。

在他们的努力下，对接机构研制进度始终与天宫和神八的进度同步，最后又拿出 9 套正样产品、备份产品，保证这次交会对接及天宫二号、天宫三号与后续神九、神十的交会对接试验。

■ 配套

地面图像上天“面对面”

虽然神八与天宫一号是无人交会对接，但天地通信系统仍按照有人状态进行设置，航天员不仅可与地面通话，甚至还能听高保真品质的音乐，看见来自地面的图像，真正实现“面对面”。

作为北京航天飞控中心天地通信系统负责人，贾文军心中一直有个遗憾：“神六发射时，聂海胜是在天上过的生日，他能听到女儿唱给自己的生日歌，却看不到女儿的样子。”

但从神八开始，登上太空的中国航天员，可在太空看到发自地面的图像。“这是从无到有的一个突破”，是天地之间真正的“面对面”。

传输能力的增强对航天员的太空生活意义重大，“能看到来自地面的图像，与家人实现面对面的沟通，对未来长期在轨生活的航天员来说，无疑是极大的精神动力和心理支持。”贾文军说。

因此次任务为无人状态对接，地面将传输一幅实验图像入太空，通过监视器观察太空中能否顺利接收来自地面的影像。可预见，神十，甚至神九上的航天员，将在遥远的太空看见家人的笑脸。

此外，之前天地间只有一条信道，只能实现一名航天员与地面对话，而这次信道增加为两条，也就是说，位于天宫与飞船上的航天员，可在同一时间分别与地面对话。

本版采写 本报记者 商西 综合《中国航天报》 新华社

(吴锤结 供稿)

专家解读天宫对接轨控策略：精度是成功关键

9月30日凌晨2点多，天宫一号快运行到第XXX圈时，指挥决策室内，一项重大飞控事件一

—交会对接前天宫一号第一次调相控制还要不要按计划进行的技术讨论如火如荼。由各系统专家组成的测控通信指挥部出现了两种不同意见。专家们把征求意见的目光投向北京航天飞行控制中心轨道专家，航天飞行动力学技术重点实验室主任唐歌实。

天宫调相控制是交会对接前的重要控制，对下一步轨控策略的选择是否正确、天宫能否按计划顺利进入交会对接任务轨道面至关重要。

关键时刻，唐歌实根据最新的空间环境参数对天宫轨道衰减进行了预测。他发现地磁活动指数和太阳辐射流量等数值非常大，太空环境复杂，对轨道的影响比预计要大得多。按照估算结果，唐歌实非常果断地得出了结论：天宫一号要提前进行调相控制。由于参数确凿，他的意见很快被采纳。这位 40 出头的轨道专家的精彩表现，再次让技术同行折服。

交会对接任务，轨控难度非常大。在地面上开车，摸得着，看得见，不是难事。但要在浩渺无际的太空里同时控制两个飞行器，却不是件容易的事。“精度”，是这项工作的准绳，唐歌实的“精度”来源于他深厚的理论功底和多年的实战经验，他用智慧为提高每一分精度而努力着。

交会对接飞控过程异常复杂漫长，在一连串精准控制的背后，常隐藏着难以预料的危机。天宫一号先于神舟八号两个月发射，如何控制“天宫”两个月后和“神八”处于同一轨道面，将关系到交会对接能否成功。然而，空间环境复杂多变，太阳活动频繁，对轨道确定和精度产生极大影响。虽然，美、俄对此已有研究，但突破关键技术要依靠自力更生，唐歌实感到了前所未有的挑战和压力。他带领实验室成员，开始了艰难的起步。

他组织优势力量对空间环境模型展开了深入分析研究，大量收集国际上相关专业部门监测信息，开展空间环境使用参数预估。那段时间唐歌实一吃完饭就钻进实验室，对各种数据进行计算核对。程序、公式、数据、符号……伴随着唐歌实在数据的海洋里游弋，他把思维和意志变成神奇的无形之手，进行着天地间的智慧交锋。他和他的团队富有创造性地对空间环境模型进行了创新。依据飞行器在太空中的不同姿态，产生的不同阻力，建立了相关的力学模型。利用了空间环境参数辨识策略、准实时大气密度模式修正技术，突破了中长期轨道预报难题，极大地提高了轨道控制精度，为交会对接任务成功奠定了坚实的基础。

XX 月 XX 日到 XX 日，北京中心成功对天宫一号进行了 4 次调相控制，唐歌实用他们自己设计的轨控策略，遥指苍穹，用一串串电波指挥“远距离导引”、“自主控制”，11 月 2 日，天宫、神八第一次交会对接成功，谱写了中国航天事业又一曲颂歌。

从载人航天到深空探测，我国航天事业的每一次发展都留下了唐歌实奋斗的足迹。他攻克的载人航天精密定轨技术、精确控制返回技术、月球精密定轨等技术，实现了我国航天测控领域的多项重大突破。

(吴锤结 供稿)

神舟八号首开我国载人航天在科学领域国际合作

中国载人航天工程新闻发言人武平 10 月 31 日表示，中国将继续推进国际航天合作。

武平介绍，神舟八号飞船上装载了中德科学家联合开展空间生命科学实验的装置，双方科学家将合作开展 17 项空间生命科学实验，其中中方 10 项、德方 6 项、联合实验 1 项。这是中国载人航天首次在空间科学应用领域开展的国际合作，对于推进微重力科学、空间生命科学领域的研究和技术发展具有重要意义。

(吴锤结 供稿)

中德牵手“神八”空间生命科学实验

本报见习记者 甘 晓

10 月 31 日中午午休时，距离神舟八号飞船发射还有 18 个小时。在酒泉卫星发射中心，来自中科院各研究所及德国埃尔兰根大学、大连海事大学等研究机构科学家的驻地却一片寂静，楼道中、食堂里都空无一人。

而在离这里 10 多公里的发射场，共 109 名中德科学家合作的 17 项生命科学实验正在一间实验室里如火如荼地进行。

33 种样品实现飞天

17 项生命科学试验中，由中科院水生生物研究所和德国埃尔兰根大学联合实施的“空间简单密闭生态系统探索研究”备受关注。这也是其中唯一的中德联合实验项目。

中科院水生生物所研究员刘永定介绍，这项实验主要涉及直径不到 2 毫米的水泡螺、小球藻和纤细裸藻三种细胞。“这是一个由单一消费者、生产者组成的简单密闭生态系统，我们想要看看在空间中，作为消费者的水泡螺及作为生产者的纤细裸藻之间的关系会产生怎样的变化。”他说。

此外，还有 10 项中方实验项目和 6 项德方实验项目的 33 种样品将随着神舟八号飞船一同“飞天”。这些样品包括水稻愈伤组织、拟南芥、天蓝链霉菌等植物细胞，也包括人类甲状腺癌细胞、人类单细胞等动物细胞，还有 14 种蛋白质大分子。

中国科学院空间科学与应用总体部总体室主任设计师赵黎平介绍，针对这些样品进行的实验包括基础生物学、空间生物技术、先进生命支持系统中的生物学以及空间辐射生物学等科学问题的研究。

“这些细胞都装在烟盒大小的培养盒中，最后有 40 个‘烟盒’放进大的通用生物培养箱中，固定在‘神八’舱内。”赵黎平形象地描述细胞们“飞天”的情形。此外，在培养箱中还放置了能产生地球重力的离心机，以便进行对照实验。

据悉，通用生物培养箱由德国制造，长、宽约 5 米。中方则设计了生物电控箱和有效载荷装置。

一名年轻科研人员告诉记者，为了让“神八”搭载上最“新鲜”的样品，科研人员在“神八”发射前一刻仍在加班加点地培养样品。因此，与“神八”飞船发射的相关工作人员一样，参与空间生命科学实验也成了酒泉卫星发射中心最忙碌的一群人。

首次在载人航天上的合作

“这是中德两国首次在载人航天方面开展合作。”赵黎平介绍。

早在 2007 年 5 月，中国载人航天工程办公室、空间应用系统及德国 ASTRIUM 公司即在北京进行了初次会谈。会上，双方初步确定，将利用德方研制的通用生物培养箱在神舟飞船上开展微重力生命科学实验。

但是，“当时只形成了一个会议纪要”。赵黎平说：“并且没有确定实验在哪一艘神舟飞船上展开。”

双方经过此后一年中多次磋商，2008 年 5 月，第一次中德合作会议终于在 ASTRIUM 公司所在地召开。

会议上，中国载人航天工程办公室与德国宇航局签署 SIMBOX 项目协议，并确定空间生命科学实验在神舟八号上进行。“这开启了中国载人航天工程第一次国际合作的新篇章。”赵黎平评价。

此外，双方的合作内容和形式、分工，以及重要的计划节点都在会上得到了明确。

2008 年 10 月，双方确认了中方科学家的试验需求和德方工程师的实验容器初步设计方案，为 SIMBOX 项目的顺利进行奠定了基础。

谈到此次合作中的难点，赵黎平说：“我们在计划安排上遇到了文化差异难题。”在德国，科学家往往按期休假、固定上下班时间。

而这对于时间节点要求较高的中国载人航天工程而言，却造成了计划实施上的困难。

但是，赵黎平认为，通过合作取得的收获也相当大。“三年中，我们加深了对双方工程体系的相互了解。同时，也借鉴了德国开展生命科学研究的方法。”她说。

为人类常驻太空提供理论依据

据记者了解，17项科研项目分别承担不同的任务。赵黎平称，这些任务中，既有以解决实际问题为目的的实验项目，也有探索生物现象和生命过程等的基础生物学项目。

以中科院水生生物所牵头的动物空间行为和发育研究项目中，研究者选择发育期的线虫，研究它们在空间环境中生命特征的改变。这项研究的结果将为人类长期驻留太空提供理论依据和积累。

而空间生物技术领域的实验主要以探索疑难疾病治疗的新方法和新药物为目的。德国霍恩海姆大学将人类神经胶质瘤细胞送入太空，试图了解在微重力条件下，该种细胞的分化情况，从而找到治疗这种癌症的金钥匙。

一种名为“日本晴”的水稻品种此次也被装进“神八”飞船。上海植生所研究员蔡伟明说，与传统的太空育种不同，这次搭载的是这种水稻的愈伤组织细胞。通过研究在空间微重力条件下植物基因转录组表达的变化规律，力图发现地球重力在生物进化过程中的作用。这项研究由中国科学院植物生理生态研究所承担。

16天半后，承载人类希望的各类样品将跟随“神八”返回舱返回地面。空间应用系统着陆场实验队将在7.5小时内，把生物培养箱从飞船返回舱内拆下，并立即运回北京实验室，然后马上分析、研究和处置实验样品，获取相关实验数据。

(吴锤结 供稿)

专家详解神七神八差异：后者增加12台发电机

神舟八号飞船到底怎么设计的，与神舟七号飞船有什么区别呢？神舟八号飞船飞天前夕，中国航天科技集团公司五院载人航天总体部主任设计师石泳对此进行了揭秘。

飞船系统：安全舒适 平移是亮点

石泳介绍，神舟七号的轨道舱是一舱两用的，成为生活舱和气闸舱的结合体。神舟七号的舱可以说一舱两“名”，根据其支持航天员太空生活的功能，称为轨道舱，根据其支持航天员出舱活动的功能，称为气闸舱。而神舟八号就没有这个气闸舱。

神舟八号在外形上增加了测量敏感器。从外形上看，“神八”与“神七”的返回舱是一致的。

“神八”又一特色亮点表现在返回式座椅上，体现了设计人员的绿色理念。“尽管飞船各系

统的密封已经万无一失，但是座椅下的一个压力燃气包里的有害气体一旦发生泄漏，后果将不堪设想。”石泳说。

因此，“神八”最终确定了用压缩空气来取代燃气，并相应地增加了一套气源组件系统作为动力源。座椅的提升原理没有变化而压缩空气的使用，意味着即使发生泄露也不会对航天员的身体产生任何不利影响。在返回时，航天员承受的冲击力大，为了让航天员着陆时感觉更舒适，此次“神八”的座椅改成大底。

为了航天员的安全，为了“神八”的万无一失和载誉而归，研制人员慎之又慎，把安全做到了极致。

石泳说，飞船不但可以往前走，还具有平移功能。这也是神舟八号飞船的又一大亮点。

推进舱：增加 12 台发电机

据介绍，“神八”技术状态改变高达百项，涉及产品有推进舱、舱内和舱外摄像机、电源分系统、总体电路等。

石泳说，因为增加的设备大小不一，轻重不一、功能不一，所以这些设备不能简单地往推进舱一安装就了事。推进舱总体单位在设计时既要考虑到舱体在太空飞行过程中的重心和平衡，还要根据产品体积大小安装在合适的位置，同时要考虑安装时操作人员的操作和检修方便，经过综合权衡，推进舱总体设计方案科学合理，安全调试一步到位，确保了“神八”任务的完成。

同时，在供电能力上，“神八”比“神七”的供电能力增强了。在功能上，“神八”新增了交会对接的能力。

舱外摄像机：让全世界聚焦我们

神舟八号与“天宫”的交会对接这一辉煌的时刻，怎么才能迅速传递给世界？神舟八号飞船的测控与通信分系统解决了这个问题。

石泳介绍说，分系统经过调研、试验和仔细地研究，决定采用扩频通信方案，参数选择也通过大量的试验与摸索，最终获得了较好的通信环境。

神舟八号中航天员可以控制舱外摄像机，作为测量的敏感器，图像处理的能力比“神七”提高，为了满足飞船用户的要求，充分展示航天员舱外行走的影像，展示我国载人航天领域新的突破，分系统采用先进的压缩编码体制，双路图像传输模式，大大提高了图像传输质量，保证了画面能够清晰地传回地面，让全世界人民都能看到中国航天的这一壮举。

（吴锤结 供稿）

神舟八号发射前险因神九试验出意外被拆卸

11月3日凌晨，在距离地球350公里外的太空中，“神舟八号”飞船经过4次自主变轨控制，抵达距“天宫一号”约5公里的对接入口点。随后，从对接机构接触开始，经过捕获、缓冲、拉近、锁紧4个步骤，实现了刚性连接，形成组合体，开始了为时两天的整体飞行。

两个8吨重“庞然大物”的高精度对接，对接机构中小到指甲大小的齿轮和针头大小的接口都要严丝合缝，无异于“针尖对针尖”。首次交会对接任务的成功，意味着继美、俄之后，中国成为第三个独立掌握交会对接技术的国家，这为我国今后开展更大规模的空间探索奠定了扎实的技术基础。

在接下来的12天中，“天宫一号”与“神舟八号”还将进行第二次交会对接试验。

早在“神舟八号”发射之前，记者便来到酒泉卫星发射中心探营，见证了这一场太空中的“穿针引线”背后的艰辛。

集智攻关突发事件

吃饭时食堂“唱空城计”，走路刮“跑步旋风”，拨打电话语气急促在酒泉卫星发射中心，记者感受到了这里的“快节奏”。

“‘天宫’在天上等着‘神八’赴约，这对飞船的发射窗口提出了非常严格的要求。”中国航天科技集团公司载人航天工程办公室主任童旭东道破了紧张氛围的缘由。

然而，正当转场工作紧锣密鼓地准备时，从北京传来的一个突如其来的消息让每个人的心情变得暗淡下来。

10月22日下午4点，位于北京的神舟九号飞船在进行整船热试验时发生了意外情况。“神九”上的CTU(计算机核心单元)在一个特定的温度段发出指令时，遥测信号丢失。“这意味着如果飞船在这样的情况下接收这样特殊的指令，飞船瞬间会与地面失去联系。一旦出现这样的意外，后果不堪设想。”童旭东告诉本刊记者。

按照原定计划，再过两天，“神舟八号”船箭组合体将结束测试区的各项工作，运往发射阵地，火箭发射进入“倒计时”状态。根据航天质量管理条例，相同批次的产品出现问题，要开展举一反三工作，及时剥离问题，确保飞行无隐患。而当这个消息传来时，距离船箭组合体转运时间只剩3天了。

怎么办？是“冻结状态”全力举一反三，还是边查问题边推进工作？此前，在“长二丙”失

利后，目标飞行器和火箭试验队冻结了10天的工作，等待“长二丙”的事故调查。此刻，“天宫”已经在太空调整好姿态等待“神八”到来。交会对接任务对追踪飞行器，即“神舟八号”飞船的发射窗口有非常严格的要求。而首次对接任务选择在阴影区，11月份只有1号、3号和5号有发射窗口，一旦错过，下次“太空约会”就要顺延到12月底了。

在第一时间，中国航天科技集团公司组织了“两总”迅速研讨，并组织西安的专家迅速攻关。在问题发生当天，“神九”上的CTU被立即运抵西安，同时在酒泉卫星发射中心执行任务的专家连夜返回西安，进行集智攻关。大家达成一致，当前一方面是要继续对该问题进行定位、复现，找到问题所在，同时做好“神舟八号”相关预案。

一场“三地大协同”的攻关战役就此打响。北京、西安迅速启动了对“神舟系列”其他产品的验证试验；在酒泉卫星发射中心执行“神舟八号”任务的试验队员很快启动了“拆神八”的预案。

“拆卸工作非常复杂，抛开操作上的风险不说。仅仅从正常的操作工艺程序来说，就需要4天的时间。那将意味着将错过11月1号和3号的发射窗口，发射日期将顺延到5号。假如再受天气等因素的影响，将会给决策带来重大风险。”童旭东解释道。

时间一分一秒走过，每个人都在等待西安试验的结果。原定在10月25日上午10点举行的CTU归零会议一推再推，从10点推到下午3点，又从下午3点推到5点，又从5点推到晚上8点

晚上9点半，当北京、上海、西安、酒泉卫星发射中心四地的专家都悉数到场时，报告人带着“新鲜出炉”的报告还在路上。大家都在焦急地等待着。

会议很顺利。经过前后方试验队员3天3夜的鏖战，得出了两个结论：一是出现问题的只是一个特定的温度段，只会出现在地面试验上，飞船在飞行中不会遇到；二是不会给飞船发出该条指令。而即便出现故障，飞船团队也有预案能够顺利解决这个问题。

经过来自4地150多位专家的“集体会诊”，作出了“不拆卸神八CTU”的决定，保持了“神舟八号”的原有状态。当大家集体鼓掌通过时，人们的脸上才露出了久违的笑容。

“现在回头来看。这个决定非常有价值。尽管该问题是由于我们的产品不够‘强壮’所致，但是从大家的应急反应来看，证明了载人航天团队特别能战斗，在关键时刻，基于对产品、系统的全面试验，做了一个非常果断的决策。”童旭东说，只有工作做细了，才能有这种果断“拍板”的勇气和自信。

长二F第九次出征

在首次交会对接任务中，已经圆满执行过7次任务的长二F火箭将再次两度执行飞行任务，

分别将“天宫一号”和“神舟八号”送入太空。

“在首次交会对接任务中，针对‘天宫一号’和‘神舟八号’的不同使命，我们共研制了两枚火箭。从硬件来讲，我们尽量保持两枚火箭状态的一致性，能够通用的技术全部通用，确保研制生产过程全程可控。”火箭总设计师荆木春告诉记者，依据现在载人航天工程的发展速度，承担着“载人使命”的长征二号F火箭即将迎来批量生产时代，确保火箭技术状态的稳定可靠是“第一要务”。

相比于之前承担的载人航天任务，此次遥八火箭要在1个月内执行两次发射任务，这对长二F而言是一个不小的挑战。而“神舟八号”任务对发射精度更是提出了严格要求。

为了实现“高精度”的目标，此次火箭首次采取了迭代制导的控制手段，能更好地减小入轨误差。荆木春告诉记者，不同于摄动制导，迭代制导的入轨方式更加灵活智能。值得一提的是，这是该项技术首次应用在长征火箭之中。

为什么要在发射“神舟八号”时采取迭代制导的入轨方式呢？火箭副总师宋征宇形象地给记者举例。“如果把‘天宫一号’和‘神舟八号’的对接看成是一场接力比赛，运动员沿着直线追上被对接的队员显然比绕着追赶更加省力。对运动中的个体而言，横向机动很困难。这对‘神舟八号’飞船和‘天宫一号’目标飞行器的对接也是如此，必须确保‘神八’与‘天宫’在一个轨道面。”

迭代制导的入轨方式将打破常规火箭的轨道计算模式。“以前火箭发射的入轨模式就像飞机飞行一样，按照既定的航道飞行，当偏离航道后，自行进行调整。采用迭代制导方式后，火箭将实现一边飞行一边计算最适合当前状态的入轨点，同时设计飞行轨迹，并控制火箭按照设计的轨迹飞行，这样能够最大程度保证火箭的入轨精度，尤其是轨道面的精度，从而实现火箭入轨的智能化控制。”宋征宇告诉记者，采取迭代制导后，火箭每0.02秒就要作一次入轨点预计和轨道修正，计算量比传统制导方式增加了30多倍。

同样举飞机飞行的例子，受气流因素，飞机航行时发生颠簸偏离航道是正常情况。对于火箭而言，受大气、结构设计、发动机等因素的干扰，火箭在飞行中也很难做到完全按照预定的轨迹飞行，这就需要火箭在飞行中不断修正轨道，从而最大程度地保证入轨点的精度。“此次迭代制导大概在火箭点火350秒后发挥作用，让火箭在飞行的过程中实时作出轨道修正，确保把‘神舟八号’精确送入轨道。”宋征宇说。

搞火箭的人都知道，在测定发射窗口之前，首先要明确“乘客”的目的地，即卫星(飞船)的入轨点。“以前飞行器的入轨点一般在发射前1个月就能确定。此次发射“神舟八号”飞船，为了确保入轨点的精度，在发射前6小时进行最后一次测轨，并在射前4小时才最终确定要对接的‘天宫一号’在空间的轨道参数，此时我们才能知道要把“神舟八号”送到哪里。这对我们的适应能力是一个极大的考验。”宋征宇解释道。

零窗口要求

执行过发射任务的人都知道，发射时刻有一个时间段，如果在发射前出现问题需要推迟，发射时间可以顺延。这意味着在这个区间内的任何一个时间点内发射，都能满足发射要求。此次“神舟八号”肩负对接使命，为了与“天宫一号”实现精确对接，工程总体出了“零窗口”的发射要求。这意味着火箭在当天的发射时间只有“一秒”的机会，错过了就需要再择机。

“‘天宫’在宇宙中以每秒7.8公里的第一宇宙速度在做相对运动，这意味着错过一秒，‘天宫’就已经在天上了‘前进’了7.8公里，“神舟八号”要通过消耗自身燃料去‘追赶’目标飞行器。”荆木春形象地说。飞行器上天后靠消耗自身燃料调轨是航天发射“没有办法的办法”。

“这次发射活动和之前发射卫星不同，以前的发射只需考虑卫星上天后能够尽快把太阳能帆板对准太阳，以便能够在第一时间获取能量。而这次发射“神舟八号”飞船的第一任务是要为对接做准备，与‘天宫一号’这个在宇宙中运动着的庞然大物对接。”据荆木春介绍，在这样的情况下，“零窗口”发射就显得尤为重要。

从发射“天宫一号”起，长征二号F火箭结束了技术上“小修小补”的时代，在继承了当今电子、信息处理、计算机等领域的技术革新成果后，在确保可靠性的前提下，长二F火箭完成了转型，一枚性能更加优良、运载能力更加强大、载人环境更加舒适的火箭应运而生。

明年，神舟九号、神舟十号飞船相继升空，空间站建设大幕即将拉开。对于航天人来说，“大考”即将接踵而至。

(吴锤结 供稿)

天链一号卫星双星跟踪“天宫”“神八”双目标

11月1日清晨5时58分许，中国在酒泉卫星发射中心发射“神舟八号”飞船，并将其准确送入预定轨道。7时08分，天链一号中继卫星系统准确捕获“神舟八号”飞船，成功建立通信链路，天链一号01、02星开始为“天宫”“神八”双目标接力提供全程可靠的天基测控通信保障，天基测控系统将在“天宫”、“神八”交会对接任务中发挥重要作用。

据了解，中继卫星系统被称为“卫星的卫星”，是一种新型空间信息传输系统，可为航天器提供跟踪、测控、数据中继等多种服务，在空间探索事业中具有不可替代的地位和作用，由天链一号01、02星组成的中国第一代中继卫星系统已经在“天宫一号”任务中得到成功应用，取得测控覆盖率和传输速率的大幅突破。

载人航天工程测控通信系统副总指挥黄惠明接受采访时表示，中继卫星系统的应用大大提高了“神舟八号”的测控覆盖率和传输速率，实现了地面与飞行器间更长时间的连续通话和更

清晰的视频图像数据传输。

黄惠明说，在后续任务中，中继卫星系统将充分发挥高轨道覆盖率、多类型数据实时传输、多目标测控通信等优势，采用单星跟踪双目标以及双星接力跟踪等模式，同时为“天宫一号”目标飞行器和“神舟八号”飞船提供遥测、遥控、图像、话音数据的实时高速传输和测定轨服务。

(吴锤结 供稿)

神舟系飞船将量产 多项技术指标赶超俄美



“神舟八号实现载人天地往返运输系统基本定型，这是中国载人航天史上又一个里程碑意义的节点。”中国载人飞船系统总设计师张柏楠说。至此，神舟系列飞船技术状态稳定、产品通用，飞船也将实现量产。

神八定型

神舟系将量产

轨道舱：任务“送人运货”

位于飞船最前端，在原有航天员生活舱外，增加交会对接测量和对接功能。担负上行物资运输任务，标准荷载3人、300公斤货物。航天员和货物通过对接前舱门进入通道，抵达天宫一号。

《国际太空》杂志执行主编、航天专家庞之浩说，“神八”已达到“天地往返运输器技术”状态，可为将来建造空间站提供天地往返运输工具。此后飞船将基本定型。

中国载人航天工程新闻发言人武平说，今后，神舟飞船将逐步形成一个标准配置、状态固化的载人天地往返的标准运输系统。张柏楠此前表示，飞船定型后，其外形、结构、控制服务系统和数据传输等基本要素，都将保持不变。但并非每艘船都一样，要根据不同任务需求做细节改动。

返回舱：配置“天窗中控”

钟形设计的返回舱，是航天员的驾驶段，装载飞船中枢和主操作系统。返回舱在上升和返回段，是航天员的座舱，装有3个座椅，两侧各有一个舷窗。在返回地面时，外部的灰色烧石材料燃烧自己，降低温度，达到航天员可接受的温度。

推进舱：动力“油电混合”

圆柱形的推进舱直径2.5米，内装推进剂、发动机、电池组件，推进剂总容量1吨。为满足交会对接和返回需求，神八此次满载1吨推进剂，同时配备应急电池。外部装有两组太阳能电池翼，持续提供电力。

神八之最

飞行时间最长

入轨精度最高空间机构最复杂国产化程度最高测量控制要求最高

“神八”具备自主飞行5天、停靠飞行180天的能力，远超以往神舟系列飞船最长7天的纪录。

入轨精度最高

为保证“神八”交会对接时的轨道精度，发射窗口严格控制在正负1秒。

空间机构最复杂

“神八”所配备的设备是迄今为止我国研制和应用最复杂的一个空间机构，仅轴承、齿轮加起来就有数百个，整个零部件加起来有上万个。

国产化程度最高

“神八”所有单机设备全部实现国产化。其运输能力等很多指标都和俄罗斯联盟号运输飞船相当。

测量控制要求最高

“神八”与“天宫”从相距1万多公里开始，就要逐步调整各自轨道位置和飞行姿态，双方相对位置、速度、姿态角度等误差要严格控制，对整个控制系统要求非常高。

(吴锤结 供稿)

我国载人航天工程花费 350 亿 回报可达 10 倍



太空育种，让咱饭桌上的菜更丰富。



看电视，特别是看天气预报，都是卫星在帮忙。



依靠航天科技进行生物制药，许多病有望得到治疗。



外出开车不犯迷糊，全靠车载卫星导航系统。手机装导航，一样的理儿。

外出开车不犯迷糊，全靠车载卫星导航系统。手机装导航，一样的理儿。

载人航天对百姓生活有什么意义？巨大花费是否合理？在现实问题尚未解决的情况下，“问天”之追求，是否只是一场不切实际、追逐政绩的“面子工程”？中国载人航天花费几何？所得几何？在中国载人航天事业再获突破的关口，让我们一起算一算经济账。实践证明，航天工程既增添了国家的竞争力，又给老百姓生活的方方面面带来了深刻的变化。

至关重要

花多少钱也买不到高技术

载人航天的发展，带动了诸多尖端科技的发展。

载人航天涉及的高新技术领域众多：现代力学、天文学、地球科学、航天医学、空间科学……正是在攻克一系列技术难关的过程中，带动了一大批高新技术领域的水平提高，促进了我国诸多领域科学技术的进步。

“这些领域的高新技术谁也不会卖给你，是花多少钱也买不来的。”中国载人航天工程高级顾问王永志说，科技实力是一个国家综合实力的重要组成部分，而尖端科技的取得，只有依靠自身的力量获得。

发展适度

20 年花费不及美国一年投入

1992 年中国载人航天工程正式启动以来，载人航天工程已花费约 350 亿元人民币。

载人航天工程办公室的数字表明，从载人航天工程启动到 2005 年完成神舟六号飞船发射，即完成载人航天工程第一步时，工程总花费约 200 亿元人民币；从 2005 年载人航天第二步开始实施到目前为止，工程花费约 150 亿元人民币。

载人航天工程总设计师周建平在神舟八号飞船发射前夕接受新华社记者采访时说，中国载人航天 20 年的花费“不及美国一年的投入”。近年来，美国国家航空航天局每年的预算大概在 170 亿到 180 亿美元，俄罗斯不断加大投入，欧洲和日本也保持了平稳发展态势。

“我们这些年发展的确很快，但这是相对于过去规模小、发展慢而言的。”周建平说，目前中国经济总量居全球第二，“如果把航天看成一个工业体系，与国家经济同步发展也是正常的。”

中国特色

少花钱 多办事 高效率

白手起家的中国载人航天工程，向来遵从“少花钱、多办事”的原则，这，也是中国航天的重要特点之一。

以神舟飞船为例，据中国载人航天工程飞船和空间实验室系统总设计师张柏楠介绍，神舟飞船研发起点高，设计一步到位，总体智能化程度较高，美苏当年载人航天的发展历经无人飞船、单人飞船，最后才是多人飞船。虽然中国载人航天工程起步较晚，但走的是跨越式发展路子，因而大大节省了研发费用。

张柏楠说，神舟可一船多用，飞船的轨道舱兼具生活舱和留轨试验舱的功能。同国外废弃轨道舱的做法不同，神舟飞船返回舱着陆后，轨道舱仍可留在轨道继续进行空间科学探测和技术试验。

此次交会对接的方案，也是充满了创新。相比美国、俄罗斯每次均需发射两艘飞船进行一次对接，中国制造的天宫一号飞行器将分别与三艘飞船进行对接，减少了 2 次发射，显著降低成本。

此外，天宫一号本身还可以作为空间实验室，探索空间站建设的其他相关技术，开展空间科学实验。

周建平介绍说，“N+1”的对接方式，具有中国载人航天工程一贯的“少花钱、多办事、高

效率”的特点。

经济收益

回报达十倍 百姓得实惠

航天领域每投入1元钱，将会产生7元至12元的回报——这是美国、欧洲多家研究机构采用不同模型和方法的评估结果。上世纪60年代，美国的“阿波罗”登月计划共获得了3000多项专利，并使美国的高新技术产业发展受益匪浅。有3万多种民用产品得益于研制航天飞机发展出的技术，其中人工智能、遥感作业等技术的转移又带动了整个工农业的繁荣。

中国航天事业的发展，同样创造了不可忽视的经济效益。

1984年，中国第一颗试验通信卫星发射成功。今天，通信卫星已被广泛用于电视、广播、长途电话、电视教育、金融、电力等部门，几乎每位中国人都在不同程度地享受着卫星带来的文明和便捷。1987年以来，有800多个品种的植物种子乘坐我国发射的返回式卫星进行了太空育种试验，一大批高产、优质的农作物已经走上千家万户的餐桌。从新药品到新材料，我国1100多种新型材料中有80%是在空间技术的牵引下研制完成的，已有近2000项空间技术成果运用于通信、纺织、石油、交通运输、医疗等行业，改变着人们的生活。

还有气象预报、防灾减灾、卫星定位导航……科学家认为，如果没有当年“两弹一星”等诸多重大科学工程的带动和牵引，就不会有今天的运载火箭商业发射服务，不会有核电站、航天遥感等产业的兴起，也不会有我国的计算机及其应用、微电子以及玻璃钢、特种冶金行业的发展。

可以预计，载人航天工程的实施，必将推动诸多领域的科学研究，带动和促进一大批相关产业的发展。

或许交会对接任务的成功，并不能立刻显示出带动宏观经济增长了几个百分点，但专家认为，从过去的经验来看，不管是古代人类从非洲向高纬度地区的扩散，还是哥伦布发现新大陆，不管是人类的足迹由陆地走向海洋，还是飞向天空，每次人类突破自己的生存疆域，都必然会带来生活方式的改变、生活质量的提高和经济的飞跃。

■新闻分析

航天事业临挑战

前进的道路上，除了鲜花，还有丛生的荆棘。迈向空间站时代，中国将直面一系列新挑战。

酒泉卫星发射中心主任崔吉俊说，目前，发射任务已从几年前的阶段性密集发射进入到常态

化密集发射状态，高密度发射将进一步考验中国航天。

“是否完全有能力应对高密度发射？这是一个艰巨的过程，也是一个巨大的挑战。”中国航天科技集团公司副总经理袁家军说。

中国载人航天工程测控通信系统总设计师钱卫平说，伴随着我国空间站工程建设任务的全面展开，未来空间站管理对载人航天工程测控通信网提出了多项新要求，成为测控通信系统未来发展中需要重点研究和解决的课题。

“众所周知，航天器在轨时间越长，不可预测的因素越多，风险也随之加大。”钱卫平说。

此外，在载人飞船系统总设计师张柏楠看来，中国的空间站建设，还有补加和载人生保两大技术亟须突破。

“长期和短期待在空间站有很大区别。长期飞行的话，最好有一名医生可以快速处置小的疾病，更长远地看，还要建立天地协同疾病诊断机制。”航天员系统总指挥兼总设计师、航天员科研训练中心主任陈善广说，“国际空间站目前也没有完全实现这个目标，正在研究将来能不能在太空进行小型手术等问题。”

航天事业的高风险，世界航天史已有众多的先驱用生命代价做出了注解。

.....

“地球是人类的摇篮，但人类不会永远生活在摇篮之中。”

当梦想的光芒照进现实，从发明独木舟、草筏开始，人类用了7000年左右的时间才认清航海的真正价值和意义。迈向空间站时代，对中国意味着什么？也许我们并不能完全说清。但我们坚信，一个坚守着千年梦想的民族，一定也是能够创造奇迹的民族。

（吴锤结 供稿）

揭秘航天员未来太空生活 尿液等均可回收再利用



神八与天宫一号对接画面

天宫一号还将在太空中运行两年，期间“神九”、“神十”将搭载着航天员来到这座“天空之城”，天宫一号将为航天员提供一个怎样的太空之家？航天员又如何在“天宫”中工作、生活并开展科学实验呢？

1. 太空锻炼器材

一般来说，航天员将在天宫一号中驻留 10 至 20 天时间，明显比以往神舟任务长。长时间在失重环境下飞行，会造成肌肉萎缩、骨丢失等症状。为此，天宫一号专门为航天员配备了健身器，这也是我国载人航天器首次带上太空锻炼器材。健身器包括，锻炼下肢肌肉的特殊自行车、用于锻炼肩部和背部肌肉的拉力器、对航天员下半身施加负压，促使血液向下半身流动，改变失重环境中血液朝头部转移情况的下体负压筒。

2. 空间医学实验设备

为了探索航天员长期驻留太空的医学变化规律和防护措施，天宫一号装载了很多空间医学实验设备。质量测量仪能在失重条件下“称量”人体质量，反映航天员飞行期间体重的变化。骨丢失对抗仪通过对航天员施加外力刺激，研究如何对抗太空飞行造成的骨丢失。还有一些装置用于研究失重环境下细胞变化规律、人的心理变化规律以及舱内气体采样分析等。这些研究设备针对太空特殊环境专门研制，涉及航天医学、生物、物理、电子技术、工程等

多学科。

3. 人造小环境

为了给航天员营造一个舒适的环境，天宫一号和神舟飞船除了维持合适的温度、湿度、压力、氧气等常规环境外，还专门配备了控制微生物和微量有害气体的专门“武器”。人体代谢的皮屑在空气中以浮尘存在，微生物控制装置能在短时间高效过滤净化。净化装置可以去除舱内设备和非金属材料释放的微量有害气体。此外，航天员呼吸、排汗产生的水汽也有冷凝水收集装置定时自动收集。

4. 废物循环利用的再生设备

过去航天员在太空中衣食住行的所需物资，都要从地面携带。而“天宫”首次携带了废物回收利用的设备。电解制氧装置可将纯水制成氧气，动态水气分离装置是用航天员的尿液进行水气分离。未来空间站上尿变水、氧气再生等技术，都与此息息相关。这些技术走向成熟后，将大大减少地面补给，实现尿液、体液和有害气体等资源的回收利用。

5. 航天员挂着睡

天宫一号前部为航天员配置了两个非常舒适的睡眠区，里面有两个睡袋。相比“神七”的睡袋，它的重量明显减轻，材料也是优中选优，具有抗阻燃、防静电、重量轻、松紧可调等特点。由于航天员在太空中处于失重状态，所以睡袋都挂在墙上，也就是说航天员在太空都是挂着睡。

6. 航天食品已经上天

虽然，现在天宫一号上没有航天员，但部分航天食品已经随天宫一号早一步进入太空了，包括蔬菜、肉类、水果和复水汤等，还有分离出的蛋白，脂肪、淀粉等单体成分。但这些只是实验品不能吃，真正能吃的航天食品要等航天员随飞船带上天。实验用的这些航天食品，将来要跟随对接的载人飞船返回地面。研究人员要观察它们在天上长期运行后会发生哪些变化。

7. 医学健康监督

航天员在天上的呼吸、心率、血压、体温等指标，牵动着地面飞控人员的神经。天宫一号携带了更新颖、更丰富的医监设备，采集航天员生理数据，为航天员医学健康维护提供技术支持。比如，航天员随身携带的心电装置，能24小时连续记录心电数据，而且不受测控弧段的限制。

8. 灭火装置

天宫一号和神舟飞船都配备了灭火装置。如果火情小，就用灭火湿巾，手套状的，可以随处抓握火苗。灭火器只在火情较大情况下使用。航天员戴上防毒面具，按下灭火器上的按钮，喷射出的灭火剂会把着火点和四周氧气隔离。由于灭火剂有毒性，一旦使用了灭火器，密闭舱里的空气就受到了污染，航天员不再适宜待在舱里，要么更换舱内新鲜空气，要么返回地球。

(吴锤结 供稿)

神八与天宫飞行 12 天后 阳光下完成二次对接



天宫一号摄像头拍摄的天宫一号和神舟八号对接锁紧完成后的画面

昨日上午 10 时，国务院新闻办新闻发布厅，中国载人航天工程新闻发言人武平称，按照计划，神八与天宫一号组合体飞行 12 天左右，将择机进行第二次交会对接试验，继续飞行 2 天。此后，两航天器分离，神舟八号飞船计划于 11 月 17 日晚返回地面。

新闻发言人武平介绍，在 8 分钟时间内，经过捕获、缓冲校正、拉回和锁紧四个过程，昨日凌晨 01 时 36 分，神八与天宫一号最终实现了刚性连接，形成组合体，交会对接完成。

武平说，两航天器成功实现交会对接，标志着天宫一号/神八交会对接任务取得了重要的阶段性成果，为任务的全面完成打下了坚实基础。

据介绍，40 多年前，前苏联和美国就已经陆续突破了交会对接技术。迄今为止，世界上共进行了 300 多次交会对接的飞行。

“首次交会对接的成功只能说是一个阶段性的成果，后续我们还要继续对组合体的飞行控制进行考核，还要对对接机构的分离进行考核，所以后边我们还有大量工作要做。”武平说。

■ 相关新闻

强光干扰 第二次对接充满风险

据新华社电 天宫一号目标飞行器总设计师张柏楠昨日在接受采访时说：“首次交会对接虽然取得了圆满成功，但目前庆功为时尚早，未来将要进行的二次对接依然充满风险。”

据张柏楠介绍，神舟八号飞船增加了微波雷达、激光雷达、CCD 敏感器等 3 台技术方案和性能指标均达国际领先水平的交会测量设备，交会对接的成功，意味着我国同时掌握 3 种世界领先的太空测量技术。

“首次交会对接在地球阴影区进行，由于没有太空中强光的影响，对接非常顺利。为了充分验证测量设备的抗干扰能力，二次对接或将在光照区举行，目前最担心的，是强阳光对测量设备所造成的干扰。”张柏楠说。

进行二次交会对接前，两个飞行器首先要实现分离，“从接触、捕获、缓冲到最终对接上，交会对接的使命才完成了一半。”张柏楠说，分离与对接同样充满风险，不能掉以轻心。

据中国载人航天工程新闻发言人武平介绍，在确保安全和可靠的前提下，第二次交会对接试验将于 12 天后举行，其目的是进一步考核对接机构的重复使用性能，以及交会测量设备在不同空间环境下的性能。

【揭秘】

拆掉座椅放实验装置

据中国载人航天工程新闻发言人武平介绍，这次神舟八号是无人飞行，因此把航天员座椅的地方拆下来，安装上了实验装置。

2008 年 5 月，中国载人航天工程办公室与德国国家宇航中心签署了在神舟八号飞船上联合进行空间生命科学实验的合作协议。根据这个协议，神舟八号飞船上装载了通用生物培养实验装置。

除神八上搭载的实验装置以外，天宫一号也开展多项科学实验，包括空间对地的遥感探测应用，空间材料科学实验和空间环境，以及空间物理探测实验。

天宫一号还搭载了 300 面国际宇航联合会的会旗。

航天食品应用于生活

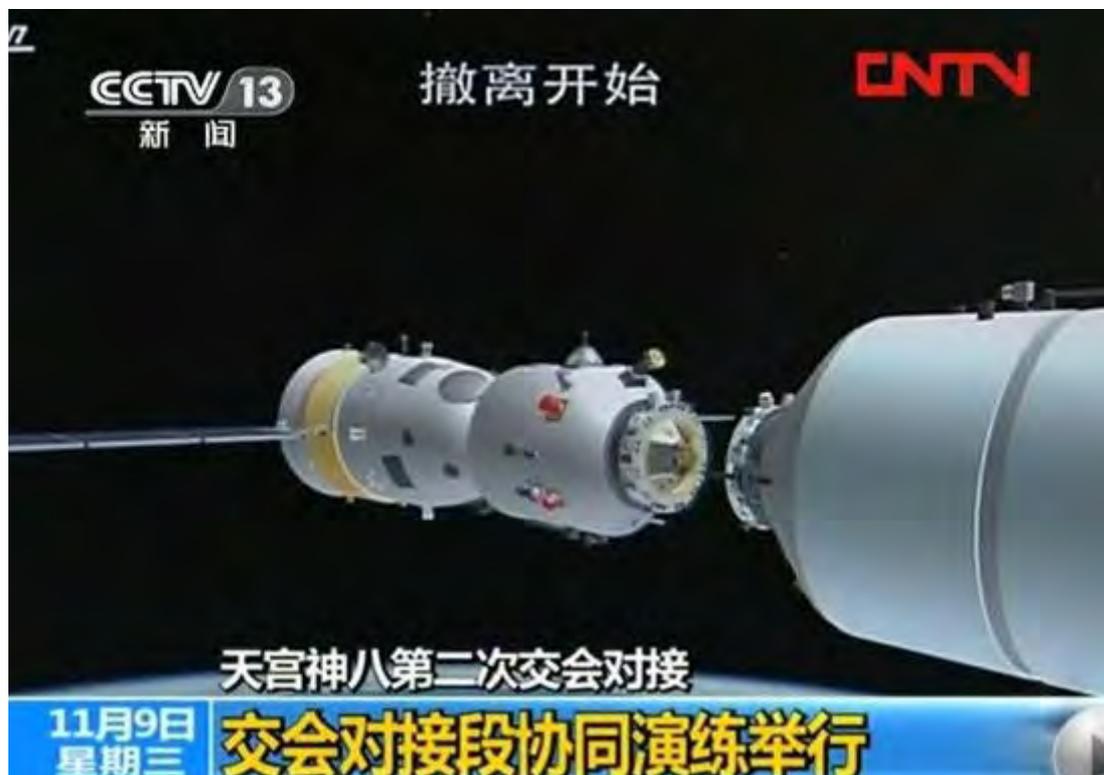
成功完成的交会对接任务，能给中国的普通民众带来怎样的实惠和好处？

武平说，“我们餐桌上的蔬菜、食物有可能都是来自太空育种的产物；很多人的汽车上装了导航仪，可以随时接收来自卫星的定位信息；像通信卫星让我们随时可以看到世界各地的直播新闻；气象卫星也随时给我们提供着全球各地的气象预报。”

武平还说，比如最常见的纸尿裤、方便面中的蔬菜包等冻干的食物，都是来源于载人航天的技术。“比如航天员在空中时骨丢失问题比较严重，对它相关的研究和防护就有可能使地面对老年人骨丢失问题的治疗起到作用。”她说，航天食品可以今后应用于日常的食品保鲜方面。

（吴锤结 供稿）

天宫神八举行第二次交会对接段协同演练



央视视频截图

北京航天飞行控制中心最新消息：11月8日16时40分，北京航天飞行控制中心调度指挥各参试岗位，对天宫一号/神舟八号组合体的第二次交会对接实施流程进行了协同配合演练。演练结果表明，二次对接实施流程正确、可行，各岗位监视判断及时准确，协同配合高效、顺畅。

据了解，此次演练按照组合体分离、神舟八号撤离至140米停泊点后，再从140米停泊点，两目标逐步接近，最终实现二次对接的过程进行。全程约1个小时。

北京航天飞行控制中心副主任麻永平介绍，这次的二次对接全程协同演练重点，是对整个飞控实施流程在任务中的配合与协同进行最后的检验。以确保各关键岗位在任务中的监视判断及时、正确。另外，第二次对接将在阳照区进行，对在光照条件下的交会对接来说，依然面临三方面的风险和挑战。

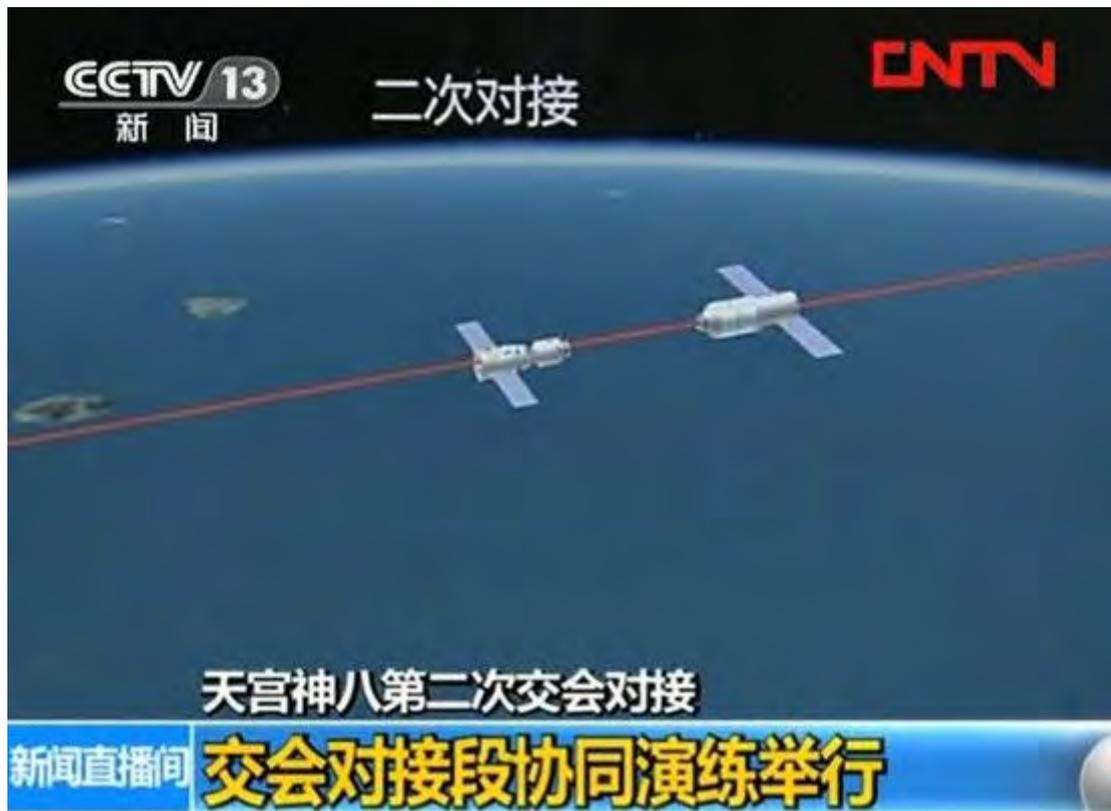
他说，一是第二次交会对接在阳照区进行，杂光干扰强烈，对测量设备敏感器的测量精度和相对导航的可靠性均造成较大的影响，对交会对接的可靠实施带来了一定的风险。

二是由于组合体第一次实施分离控制时，有一系列的机械动作，组合体能否按计划精确地完成分离，是完成二次对接的关键所在。“在这个环节，我们制定了一系列的应急预案和措施，保证在异常情况下也能有效分离。”麻永平说。

麻永平表示，第三个风险是组合体分离时，在机械力的作用下，两航天器逐渐远离，由于作

用力的不平衡性，可能会出现较大的姿态扰动，对正常撤离产生一定的影响。“如何控制好两目标的相对姿态，保持好相对导航，也是二次对接任务的重点之一。”









(吴锤红 供稿)

专家详解天官神八二次对接 阳照分离成两大挑战



中国航天科技集团五院导航与控制分系统主任设计师解永春、八院对接机构分系统主任

设计师柏合民 10 日做客中新网视频访谈，详解“天宫”和“神八”空间交会对接细节。中新网记者 张龙云 摄

“天宫一号”与“神舟八号”第二次交会对接将于 11 月 14 日进行。中国航天科技集团专家今日（11 月 10 日）做客中新网时表示，第二次交会对接有两个比较大的问题和挑战，一方面是阳照区对于敏感器的考验，另一方面是交会对接前的分离。

“神舟八号”飞船制导、中国航天科技集团五院导航与控制分系统主任设计师解永春，中国航天科技集团八院对接机构分系统主任设计师柏合民 10 日做客中新网视频访谈，详解天空和神八的空间交会对接细节。

“如果在一个阳光比较刺眼的情况下，车是很难开的，交会对接也一样。”解永春如是比拟天宫一号和神舟八号二次对接的难点与挑战。

解永春指出，因为第二次交会对接是在阳照区进行，届时轨道光照强度比地面想像要强得多，所以对于交会的设备有很大挑战。虽然地面上可以做一些实验，但是毕竟达不到这么大的亮度。

解永春认为，天宫和神八第二次交会对接有两个比较大的问题和挑战。一方面是阳照区对于敏感器的考验，另一方面是交会对接前的分离。

“天宫神八两者交会对接前，需先把两个航天器分开，这个以前没有做过的。”解永春指出，因为毕竟分开不能完全同步，会产生一些扰动，所以在分离的过程中，也会有一些影响，这个都需要保证分离的过程中，两个航天器能够平稳分开，这个时候还需要精确的控制。

柏合民详解了对接机构的三大任务，第一是实现对接，这个目前第一次对接已经实现了。第二是组合进行期间保持对接状态，到现在为止目前状况良好。第三是实现安全分离，实现 14 号进行第二次交会对接，要把两个飞行器安全分离开。

柏合民称，分离过程还牵扯到一些机构的动力，对这些机构也是第一次上天，而且接手功能也是第一次实现，所以这个过程当中可能还存在着一些不确定的因素，会给我们带来一些干扰或者是难点。

另外，从分离的结果角度来讲，虽然在地面也做了大量实验，但是毕竟地面的环境没法完全替代空中。“所以我们地面做的实验结果虽然很好，但是究竟在天上是不是能按照我们预想的结果分离，还要等 14 天见分晓。”柏合民如是说。

（吴锤结 供稿）

天宫与神八“太空再吻”面临强光干扰考验

本报记者 黄辛

“完美、精确。”这是刘宗映和陶建中两位航天专家日前在沪主讲“太空之吻”的现在与未来”时，对天宫一号和神舟八号的“太空初吻”发自肺腑的评价。

“和地面模拟试验相比，天宫一号与‘神八’北京时间11月3日的第一次空间交会对接完成得几乎分秒不差。”按计划，两者将在11月14日晚短暂分离后二次对接，两个家伙的“太空再吻”将面临强光干扰等更多考验。

“初吻”，捕获耗时仅1秒多

天宫一号目标飞行器与神舟八号飞船11月3日的第一次交会对接，“实际空中状况很理想，故障预案和强制校准都没用上。我们之前的反复研究和试验就是要确保万无一失——无论遭遇怎样的不利因素，都能成功实现交会对接”。

交会对接大型地面试验系统原负责人、上海宇航系统工程研究所技术顾问、研究员陶建中说，在第一次交会对接中，相互捕获耗时1.045秒；成功后，研究人员又在地面模拟试验中重演了当时的整个过程，结果耗时1.042秒，“已经仅仅是读数误差了”。

陶建中表示，中国建立了仿真先进、完整有效的地面模拟试验系统，达到了世界先进水平，“这是我们最有特色的工作”。

“再吻”，最大挑战来自阳光

要完成第二次“太空拥吻”，神舟八号与天宫一号的组合体将先经历“小别”。按计划，11月14日晚上，重达16吨多的组合体将先分离，退到相聚140米的停泊点上稍作停留后再度交会对接。

这一别并不轻松，“分离也有风险，其安全性特别重要”。神舟飞船推进舱原主任设计师、上海宇航系统工程研究所研究员刘宗映说：“如果两个飞行器无法安全分离，就可能导致无法返航。”因此设计了好几套分离预案。

刘宗映表示，今后航天器载人飞行时，一旦发生自动分离失败的情况，航天员可操作设备手动分离。而这一次万一分不开，神舟八号和天宫一号的电爆解锁系统会接到指令，5分钟内就能让“抱紧”在一起高速飞行的“天宫”和“神八”分离。

据陶建中介绍，两个飞行器分离最短也需要3分多钟，解锁需要时间，高速驱动的电机放慢动作也需要时间。分离时的角速度也很有讲究，否则两个飞行器会撞坏。

此外，第二次对接将面临的一大挑战在于阳光。首次交会对接在地球阴影区进行，没有受到强光的影响。相比之下，“组合体分离时位于非洲上空，还处在日照区”，短暂分离后的第二次对接，阳光干扰较强，将考验设备的抗干扰工作能力。

“绝不带疑问让航天器上天”

完成两次“太空拥吻”的天宫一号和“神八”将在2天后最终“道别”——天宫一号会将轨道升高至430公里，回到它原来的轨道独自继续共长达2年的旅程，而神舟八号则会降到200公里轨道上准备返回地球。随其归来的，还有返回舱中两位身着舱内宇航服的假人。

“交会对接成功一次只能说明设计是正确的，还需反复、充分试验，才能确保其可靠性。”专家介绍，我国载人航天工程已在地面进行了1000多次对接试验和600多次分离试验。

当人们还沉浸在我国首次空间交会对接的喜悦中时，陶建中特别强调，任何一次对高难技术的攻克过程，都是一支科研队伍的成长历程。在这次上海航天承担的交会对接任务中，一大批年轻人跟随老前辈成长起来，并成为骨干力量。执行交会对接相关研发设计任务的上海两支试验队约250人，其中40岁以下青年人164人，占到总人数的66%，平均年龄36.84岁。

去年11月3日，科技人员在上海做试验时，发现“神九”对接机构上的一个传感器捕获信号没出现，作为同型号的“神八”会不会有问题？

当时，“神八”已经运抵北京处于待命状态，北京方面表示，“神八”测试正常，但由于当时没有给传感器拍照留存，无法判断传感器两个触点的相对位置是否符合标准。他们当机立断：“神八”运回上海重新拆卸检查，经过几昼夜的奋战，解决了存在的问题。“绝不带问题产品出院门，绝不带疑问让航天器上天，这是一条原则。”

(吴锤结 供稿)

将赴火星“做”科研

“萤火一号”11月迎来两年中最佳发射窗口

中国首颗火星探测器——“萤火一号”探测器原计划于2009年10月和俄罗斯的“福布斯-土壤”火星探测器一起，搭乘俄罗斯“天顶”运载火箭，从哈萨克斯坦的拜科努尔航天中心发射升空，踏上火星探测征程。后来，由于俄罗斯航天机构没有足够时间对所有组件进行最终测试，计划中的这次火星之旅最终没有成行，只能等待两年后的下一个窗口。

《国际太空》杂志副主编、空间技术专家庞之浩表示，火星地球两者之间的近距离接触大约每15年才出现一次，每26个月才会出现一次相对较近的距离，而这也是发射火星探测器的

好机会。今年11月，火星探测器将会迎来两年来最佳的发射窗口，因此中俄两国的火星探测器决定再次上路。

目前，已经平安运抵哈萨克斯坦拜科努尔航天发射中心的“萤火一号”，静静地等待着最后发射时刻的来临。按目前计划，11月8日~20日，“萤火一号”将会与“福布斯-土壤”一起被俄罗斯“天顶”运载火箭送入太空。

“萤火一号”将探测火星大气和空间

奔赴火星是一个漫长的历程。由于火星与地球各自以椭圆形轨道围绕太阳公转，两者之间的距离随着其公转位置而发生变化，它们之间的最近距离约为5500万公里，最远距离则要超过4亿公里。中国空间技术研究院高级工程师侯欣宾博士说，大约要经过10个月的飞行，卫星于明年8月至9月才能进入火星轨道。

进入火星轨道在绕火星飞行3圈后，“萤火一号”与“福布斯-土壤”两位“亲密伙伴”将分道扬镳：“福布斯-土壤”变轨到火星圆轨道上寻机登陆火星，钻取土壤样品后返回地球；而“萤火一号”将留在火星轨道上一边运行，一边进行科学实验，待完成使命后，它将永远留在浩瀚太空。

在最开始的设计中，“萤火一号”本体长、宽各约75厘米，高60厘米，两侧太阳帆板展开长近8米，重约115公斤，设计寿命为2年。探测器上携带有等离子体探测包、光学成像仪、磁通门磁强计、掩星探测接收机等有效载荷。

侯欣宾对记者透露，虽然“萤火一号”因为推迟发射进行了一些局部调整，但是其在总体规格上和原来相比并没有多大的变化，它今年也将继续执行原来既定的工作任务。

很多人颇为关心的是，“萤火一号”在探测中将要进行哪些工作呢？

中国科学院空间科学与应用研究中心主任、“萤火一号”工程应用首席科学家吴季透露，“萤火一号”卫星将以探测火星空间环境为目标，与“福布斯-土壤”卫星一起对火星空间环境进行首次联合探测，其主要科学目标是探测火星空间环境、火星大气环境等。其中，对火星电离层剖面的探测，以及对火星磁场、磁层、边界层在太阳活动下有何关系的探测等工作都属人类历史首次。此次征途中，“萤火一号”将拍摄出分辨率达200米的火星全球照片及一些局部照片。

最大挑战来自火星的严寒

由于距离遥远，在人类当前技术条件下，对火星进行探测的难度要比探测月球大得多。专家表示，在整个探测过程中，“萤火一号”面临最大的挑战来自火星的严寒。预计在到达火星轨道两个月后，“萤火一号”将遭遇7次、最长达8.8小时的“长火影”时期，那时它因进

入火星阴影内，太阳能帆板接收不到能量而无法工作，维持运行只能依靠有限的蓄电池。为了保存能量，就必须使部分部件进入休眠状态，待火星飞出“长火影”后，再将这些部件加电唤醒，重新启动工作，由于休眠期间“萤火一号”的周围环境温度只有零下200℃左右，如果“萤火一号”的防寒措施不到位的话，有些部件可能会被“冻死”而不能正常工作。

如今，人类对火星的相关信息了解依旧十分有限，其电磁环境、力环境、热环境、大气环境等究竟如何人类尚不清楚。另外火星与地球的“对话”有40分钟左右的间隔，即当地面发出指令，卫星要20分钟后才能作出反应，而地球相关研究人员收到信息反馈则需要20分钟，这都为探测火星增加了难度。

由于我国还没有建立起完善的深空探测网，准确实时对火星探测器进行跟踪监测是最大的难题。关于“萤火一号”的数据接收问题，吴季透露，其上行命令主要由俄罗斯地面站和欧空局地面站帮忙接收，下行命令则由中国地面站、俄罗斯地面站和欧空局地面站分时段进行接收。其中，中国地面站主要依托国家天文台位于密云의50米射电望远镜和位于云南的40米射电望远镜接收“萤火一号”传回的数据。

不过吴季坦言，由于距离较远，数据量较大，三个地面站联合起来也只能下载“萤火一号”卫星在探测中获取的5~10%的数据。

中国以后探测火星主要靠自己

搭载他国航天机构的运载工具探测火星，中国进行火星探测面临着很多不可控的风险，因为俄罗斯方面的原因，“萤火一号”不得不推迟两年发射从而给中方造成很大的损失即是一个明显的例子。

记者从中国航天科技集团公司了解到，在“萤火一号”的基础上，我国将分步实施，统筹规划，全面开展火星探测研究。

为了增强中国探测火星的能力，记者从中国空间技术研究院了解到，今后我国火星探测计划将主要由国内自主承担。但截至目前，中国自主火星探测还处于专家深化论证阶段，在未来火星探测任务确定以后，我国在轨道设计、星地通信、自主导航等方面尚有多道难关都需要予以攻克。

庞之浩告诉记者，现在我国正在建设大功率天线、火星探测地面站，以及深空测控网，另外，中国更大推力的运载火箭也在研制之中，这些工程完成以后，中国自主探测火星就要顺利多了。

（吴锤结 供稿）

我国首个火星探测器“萤火1号” 今明择机发射

我国第一个火星探测器“萤火1号”，将与俄罗斯“火卫一·土壤”采样返回探测器一起，使用俄罗斯“天顶-2SB”火箭从拜科努尔发射场发射升空，飞向火星。据悉，具体发射将在今明两天内完成。

“萤火1号”在随“火卫一·土壤”升空后仍“乘坐”在其上。它们“手牵手”进入火星轨道，装在“火卫一·土壤”顶部的“萤火1号”在绕火星飞行3圈后两者分道扬镳：“火卫一·土壤”变轨到火星圆轨道上寻机登陆“火卫一”，钻取土壤样品后返回地球；“萤火1号”则在近火点(距火星最近的点)800千米、远火点80000千米、轨道倾角小于5°的火星大椭圆轨道上，履行火星探测使命。

“萤火1号”的质量为115千克，为三轴稳定的六面体结构，体积相当于一个普通电视机大小，2×3块太阳能电池板展开后达到7.85米，设计寿命为2年，主要用于探测火星的空间环境等。

之所以如此小的星体装这么大的“翅膀”，是因为火星上太阳光照强度低，只有地球的1/2左右，太阳能电池翼要足够大才能给自身提供充足的能量。

虽然“萤火1号”是能力有限的小型空间探测器，但它的科学目标集中，做的事情重要，性价比比较高。

记者了解到，此次火星探测，不但是我国派出第一个进入火星轨道的探测器，也是俄罗斯时隔多年之后第一次重返火星。他们承载的一系列创新型火星探测任务，对人类认识火星具有重要的意义。

火星在我国古代被称为“荧惑”，中国第一个火星探测器取其谐音，命名为“萤火1号”。

中俄两国于2007年3月26日签署了联合探索火星的协议书，决定在2009年10月发射“火卫一·土壤”和“萤火1号”探测器。

后来，由于俄罗斯深空测控系统存在一些问题，无法保证探测器在飞行过程中与地面的联系保持百分之百的稳定，而“火卫一·土壤”在测试中也不够稳定，因此发射推迟到今年11月。

●背景链接

目前，虽已有20个探测器成功对火星进行了探测，但它们主要是寻找火星上是否有生命或水等。

不算这次发射，从1960年起至今，人类已向火星发射了41个探测器，其中21次失败；6次飞跃火星，没有进入火星轨道；15次被火星引力场捕获，其中7次作为轨道器进行了探测，8次着陆，并释放出3辆火星车。（吴锤结 供稿）

俄航天署消息称中国“萤火一号”变轨失败

核心提示：俄媒体9日援引俄联邦航天署消息说，搭载有中国“萤火一号”火星探测器的“福布斯-土壤”探测器目前未能按计划变轨。

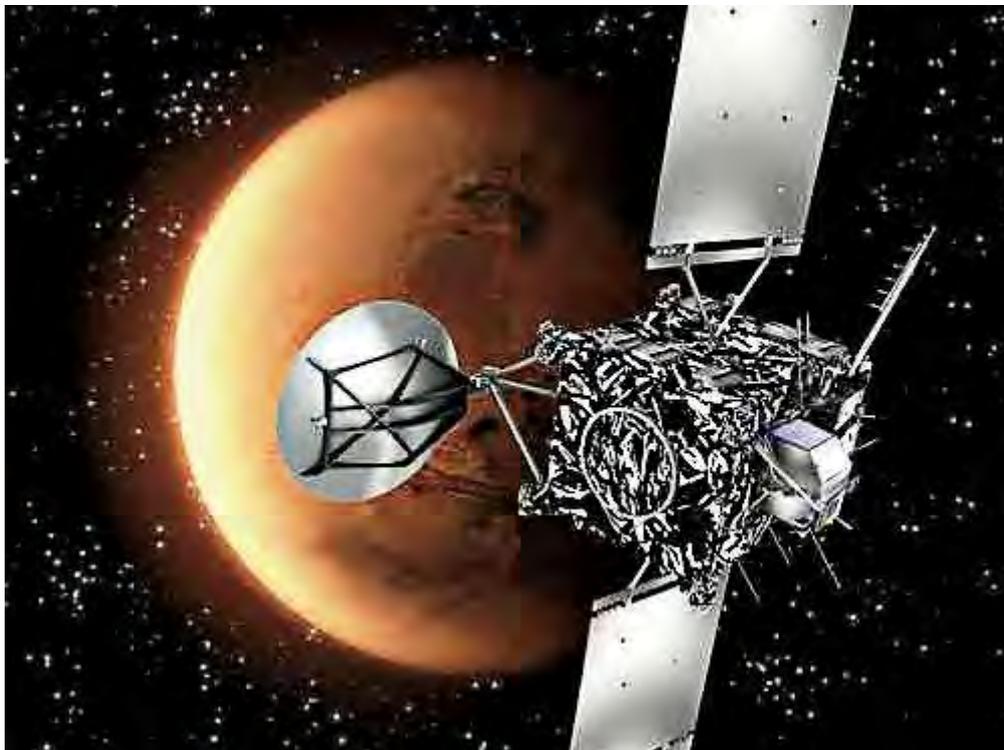
新华网快讯：俄媒体9日援引俄联邦航天署消息说，搭载有中国“萤火一号”火星探测器的“福布斯-土壤”探测器目前未能按计划变轨。

据新华网此前消息称中国首颗火星探测器“萤火一号”同俄罗斯“福布斯-土壤”探测器于北京时间9日4时16分在位于哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场搭乘俄运载火箭发射升空。

据俄罗斯联邦航天署发布的消息，将“萤火一号”和“福布斯-土壤”送入太空的是俄罗斯“天顶-2SB”运载火箭。升空后，“福布斯-土壤”探测器上的主发动机将开始工作，并通过3次点火将两个探测器送入环火星轨道，全部飞行过程将历时300天左右。

（吴锤红 供稿）

俄罗斯证搭载萤火一号火星探测器 未按计划变轨



“萤火一号”绘制图

俄罗斯联邦航天署署长波波夫金9日在位于哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场说，当日

发射升空的“福布斯-土壤”探测器及其所搭载的中国“萤火一号”火星探测器在飞行过程中出现意外，它们未能按计划实现变轨。

俄塔社援引波波夫的话说，“福布斯-土壤”探测器目前仍然处于近地轨道，其主发动机一直没有启动，燃料箱也没有与探测器脱离。

波波夫说，导致出现意外情况出现的原因显然在探测器的控制系统。俄航天部门应该还有3天时间对探测器的飞行状态进行调整。

搭载有中国首颗火星探测器“萤火一号”的“福布斯-土壤”探测器于北京时间9日4时16分在拜科努尔发射场搭乘俄运载火箭发射升空。688秒后，“福布斯-土壤”探测器与俄“天顶-2SB”运载火箭的第二级脱离。按计划，安装在“福布斯-土壤”探测器上的主发动机将在此后启动，并通过多次点火将两个探测器送入飞往火星的轨道。

延伸阅读：

火星被航天界称为“航天器的墓地”，而载人火星飞行的经历更是一次也没有过。那么，火星探测为什么这么难？人类又为何从不停止探测的脚步呢？记者昨晚对此采访了紫金山天文台专家。

火星为什么被称为“航天器的墓地”？

因为火星上条件太恶劣，探测大多以“悲剧”收尾

地球和火星间的浩瀚空间一直都是航天器的梦魇，仿佛这里有一个人们看不见的“恶魔”，它吞噬着太空飞船，然后将飞船的残骸“吐”到寒冷而黑暗的空间。从1960年起至今，人类探测火星大多以“悲剧”收场。

为什么探测火星失败率这么高？王思潮研究员告诉记者，和月球与地球相隔38万公里相比，火星算得上“疏远”了：火星和地球的最近距离约为5500万公里，最远距离则超过4亿公里。两者之间的近距离接触大约每15年出现一次。

而且，由于火星气压低，当太阳甫照地表时，大气便能快速增加动能，风速大，加上低重力，易形成强烈的风，卷起的狂沙形成尘暴，从太空可看到一片褐色尘云旋转、移动。甚至可能发展成全球性尘暴，将整个星球笼罩在尘雾之下。“不过，探测器失败原因很多，不能不一而足。”王思潮说。

人类为什么“咬定火星不放松”呢？

火星可能有生命，为我们研究地外生命提供线索

既然火星探测器很多都失败了，那人类为什么还对火星“念念不忘”呢？据了解，在所有的

大行星中,火星和地球是最相似的,火星也有四季变化,气温比地球低,生存条件仅次于地球。火星的自转周期(24小时39分22.6689秒)几乎与地球(23小时56分4.09秒)一样。

另一个让科学家"追求"的原因是,火星表面有水的迹象和火山迹象,与地球相似,因此火星是否存在生命一直是天文学家长期争议的论题。"这或许为我们揭开地外生命提供线索。"王思潮说。而记者查阅到,据国外媒体报道,银河系有亿万万个地方可能有生物体,而火星排在第一位。

此外,火星现在的沙漠化非常严重,而之前表面的水去了哪里?"目前,地球的沙漠化也日趋严重,研究火星的沙漠化进程,或许对地球有借鉴意义。"王思潮说。

目前各国对火星发射探测器,就是为了今后人类登陆火星。"如果人类真的能登陆火星,说明我们星际旅行的水平提高了,还可以在火星上建立科学基地,就好比哥伦布发现了新大陆,意义非常大。"王思潮告诉记者。

火星是航天"最难啃的骨头"吗?

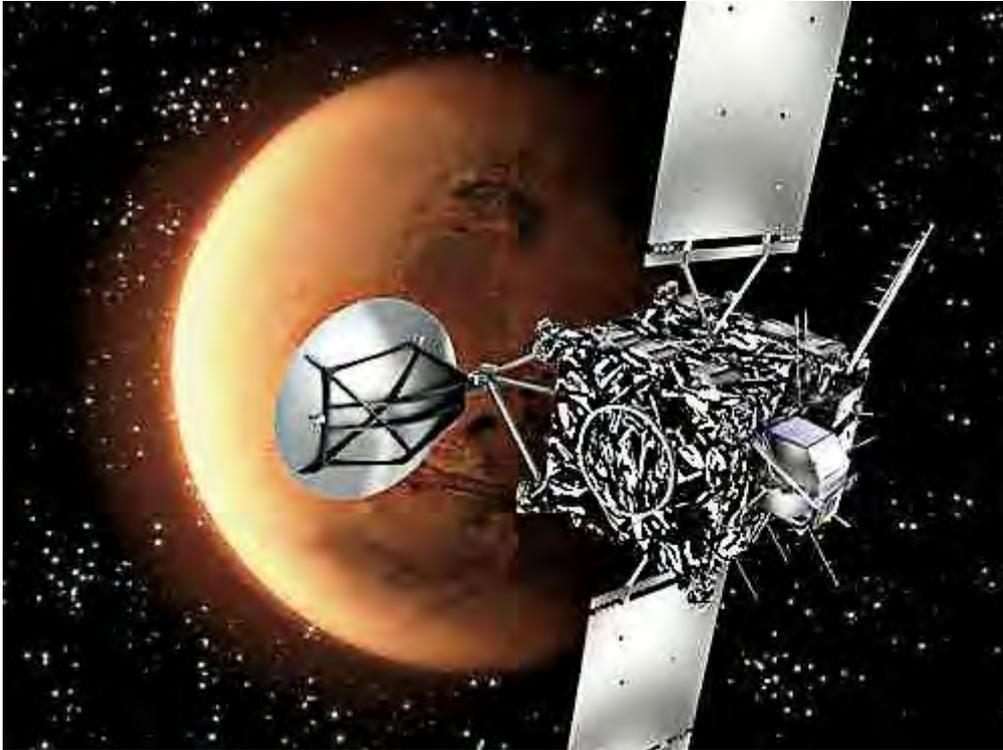
不是,有太多的行星,比如金星更让人头疼

据悉,火星绝不是"最难啃的骨头"。"比如说金星。"紫金山天文台科普部张旻主任说,虽然它是离地球最近的行星,但人类对它的探测却也只停留在探测器阶段。这是因为金星的表面温度很高,不存在液态水,加上极高的大气压力和严重缺氧等残酷的自然条件,金星有极少的可能有生命的存在。因此,金星和地球只是一对"貌合神离"的姐妹。

除了金星,木星探测的难度也很大。"木星距离地球更远,而且气候条件更加恶劣,表面有效温度值只有-168℃。"王思潮说。

(吴锤结 供稿)

专家解读"萤火一号"意外 发动机出问题属于常事



"萤火一号"绘制图

“萤火一号”出了点意外。昨天，搭载有中国首颗火星探测器“萤火一号”的俄罗斯“福布斯-土壤”探测器在发射升空(如图)后，出现意外情况，在与运载火箭分离后未能按计划实现变轨。专家介绍，问题出现在发动机上，目前地面人员正试图利用备用发动机引导探测器回到预定轨道。

还有 3 天时间调整

俄罗斯联邦航天署署长波波夫金昨天在位于哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场说，“这对我们来说是一个艰难的夜晚。因为在分离后，我们观测不到这个航天器。”

波波夫金说，“福布斯-土壤”探测器目前仍然处于近地轨道，主发动机一直没有启动，燃料箱也没有与探测器脱离。导致出现意外情况出现的原因显然在探测器的控制系统。俄航天部门应该还有 3 天时间对探测器的飞行状态进行调整。

目前，地面监测人员正在对探测器追踪，争取在 3 天内 在电池耗尽之前，利用备用发动机引导探测器回到预定轨道。据了解，在飞往火星期间，“萤火一号”的供电由“福布斯-土壤”探测器提供。

搭载有中国首颗火星探测器“萤火一号”的“福布斯-土壤”探测器于北京时间昨日 4 时 16 分在拜科努尔发射场搭乘俄运载火箭发射升空。688 秒后，探测器与运载火箭的第二级脱离。按计划，安装在探测器上的主发动机将在此后启动，并通过 3 次点火将两个探测器送

入环火星轨道，全部飞行过程将历时 300 天左右。

"萤火一号"计划探测火星

探测火星计划是中俄两国政府间合作项目。由航天科技集团公司所属上海航天技术研究院研制，探测器长、宽各约 75 厘米，高 60 厘米。两侧太阳帆板展开近 8 米，质量约 115 公斤，设计寿命 2 年。携带等离子体探测包、磁强计、掩星接收机、光学成像仪等四种探测仪器。按照计划，“萤火一号”搭载进入环绕火星轨道与“福布斯-土壤”探测器分离后，双方将配合开展掩星探测试验。

“萤火一号”的主要科学探测目标是对火星的空间磁场、电离层和粒子分布变化规律，以及火星大气离子逃逸率进行探测。此外，还将探测火星地形地貌、沙尘暴以及火星赤道附近的重力场。

原计划明年 9 月抵达火星

火星是位于地球轨道外侧的第一颗行星，是距地球最近的行星。上世纪 60 年代开始，美国和苏联率先开展了对火星的探测，先后发射 30 多颗火星探测器。目前，美国、俄罗斯、欧空局等制定了一系列火星探测计划，准备实施环绕火星飞行，实现登陆火星，建立火星基地。

按计划，俄罗斯研制的火箭把“福布斯-土壤”和“萤火一号”探测器发射升空，如果最终能够成功，明年 9 月，在飞行 3.5 亿公里后抵达火星轨道。此后，两枚人造卫星适时分离，分别绕火星和火卫一卫星探测。

据俄航天署公布的消息，“福布斯-土壤”探测器将环绕火星轨道飞行数月，进行探测。随后，其着陆舱将在火卫一上选择适合地点并着陆。着陆舱上的两个机械臂将在火卫一表面收集质量约 200 克的土壤并将其放置于返回舱内。随后，“福布斯-土壤”的返回舱将带着这些样品离开火卫一，并用 10 至 11 个月的时间重返地球。

专家解析

发动机问题为航天故障常见病

对于此次意外情况，中国空间技术研究院研究员庞之浩在接受晨报记者采访时分析说，探测器没有按计划变轨，可能出现两种情况，一是可能再围绕地球多飞几圈，然后通过加速再进入地火轨道，另外一种情况是，如果进不了地火轨道，就有可能无法完成探索火星的任务。

庞之浩分析说，发动机故障是航天领域故障中的“常见病”，如果问题出在硬件上，则纠正错误并最终成功完成任务的可能性就比较小了；但如果问题出在软件上，俄罗斯方面还可以修正程序，后续成功的可能性则比较高。

庞之浩认为，对于初试身手考察火星的国家来说，“借船出海”可节省资金。从俄方来看，“同船远航”可充分利用其运载火箭和探测器的搭载余量，获得额外的科学数据和经济效益。只是现在开船的“司机”不走了，“乘客”还暂时没有办法。

(吴锤结 供稿)

俄探测器两次抢救未成功 专家忧毒燃料跌回地球



“福布斯-土壤”探测器升空前，俄方工作人员进行最后检查。（图片来源：香港文汇报）

据香港《文汇报》报道，搭载中国火星探测器“萤火一号”的俄罗斯“福布斯-土壤”探测器，因未能变轨前往火星，现环绕地球上空 207 至 341 公里的轨道运行，不过俄航天局昨日（11 月 10 日）先后两次抢救均未成功。有航天专家担心，若抢救失败，载有 12 吨有毒火箭燃料的探测器，可能在数周内跌回地球，引发灾难。

美国太空总署(NASA)太空专家约翰逊指出，若燃料保持液态，大部分将连同探测器在大气层燃烧。但若燃料凝结，未必能完全燃烧，将对地球生态构成威胁。有专家担心，含有四氧化二氮及联氨的燃料可在数周内因低温而凝结，一旦出事，随时可能成为“最危险坠地人工物”。

两次抢救均告失败

俄罗斯航天局长波波夫金表示，探测器两个引擎均未能点火，可能是定位系统失灵所致，工程师要赶及电池 3 日内耗尽前，重新设置探测器的电脑程序。当局早前形容抢救成功只能“寄望于奇迹降临”，昨日航天局先后两次尝试与探测器连线，但均告失败。

报道指，由于目前双方只能单向沟通，当务之急是将探测器带到更高轨道，以便接收更详细指令。据悉，当局稍后会再尝试与探测器连线，欧洲太空总署(ESA)亦会协助。

专家提议修复软件

NASA 太空顾问奥伯格称，火箭并无爆炸或局部着火迹象，属健康状态，仍有挽救机会，他

表示，电池有动力将探测器移回预定轨道，现时最要紧是重掌控制权。俄方早前被迫请求南美洲国家为探测器定位，奥伯格警告通讯是最大隐忧。另一专家贝茨表示，若能修复软件问题并上载至探测器，任务尚有一丝希望。

俄罗斯8月发射“进步”号货运飞船为国际太空站提供补给，但飞船升空后未能进入预定轨道，宣布失败。俄国主要报章均担心事件会重演，长远失去太空这个科研场地。造价1.65亿美元的探测器原定明年到达火星轨道，2013年2月登陆其卫星“福布斯”，2014年携带200克泥土样本返回地球。
(吴锤结 供稿)

专家称俄火星探测器可能将于26日坠落

据新华社电 俄罗斯媒体11月11日报道说，尽管俄地面测控站已两次发出联络信号，但仍未能同停留在近地轨道的俄“福布斯-土壤”探测器恢复联系，而与其“搭话”是挽救这颗探测器的首要步骤。

俄媒未报道“萤火”消息

俄塔社援引俄航天人士的话说，为挽救“福布斯-土壤”探测器，俄需要付出的首要努力是通过地面信号启动该探测器内的无线电联络系统，根据从探测器发出的遥感信号，分析其内部相关装置是否正常。如果是探测器的控制系统软件程序出现故障，那么通过重新输入程序，有可能解决此前主发动机“罢工”问题。但如果其传感器和其他仪器出现故障，地面则对此无能为力。

俄地面测控站在11月9日和10日夜间先后两次向“福布斯-土壤”探测器发出联络信号，但均未收到该探测器反馈的遥感信号，修复具体故障的努力因而无法开展。自此次事故发生以来，俄媒体一直未报道过“福布斯-土壤”搭载的中国“萤火一号”探测器的消息。

俄专家对有可能“唤醒”俄探测器的期限说法不一。俄航天署9日曾表示，“福布斯-土壤”升空后3天内，可以用地面指令调整该探测器的飞行状态，但随后航天署将这一期限延长至两周。

坠地前或燃烧殆尽

据美国战略空军指挥部网站发布的消息，如果总重达13.5吨的“福布斯-土壤”探测器无法飞向距地球更高的轨道，它可能在本月26日坠向地球。

俄媒体称，“福布斯-土壤”探测器共载有8.3吨有毒燃料和供探测使用的微量放射性物质钴57。但俄科学院宇宙空间研究所所长列夫·泽廖内认为，在坠入地球稠密大气后，俄探测器内的燃料会燃烧殆尽，而微量的放射物不会给地球环境带来影响。

搭载中国首颗火星探测器“萤火一号”的俄“福布斯-土壤”探测器，于本月9日从哈萨克斯坦的拜科努尔发射场升空。在与运载火箭顺利分离后，俄探测器的主发动机未能按设计方案自动实施两次点火启动，导致该探测器至今滞留在距地球仅二三百公里的轨道。

■ 新闻链接

美下代火星车下旬升空

“好奇”号大如小汽车，由核动力驱动

据新华社电 美国航天局10日宣布，美国下一代火星车“好奇”号的发射准备工作已进入最后阶段，如果一切顺利，它将于本月25日升空。

据介绍，“好奇”号目前已装载上佛罗里达州卡纳维拉尔角空军基地一枚“宇宙神-5”运载火箭，等待美国东部时间25日10时25分第一个发射机会的到来。

“好奇”号个头与小汽车相当，与2004年登陆的火星车“机遇”号和“勇气”号相比，“好奇”号要长2倍，重5倍多。以核动力驱动的“好奇”号携带的探测设备更多、更先进，在火星表面连续行驶能力也更强。按计划，“好奇”号将于明年8月在火星盖尔陨坑中心山丘的山脚下着陆，展开为期一个火星年（约687个地球日）的探测，主要任务是查明火星过去或现在是否有适宜生命存在的环境。

根据奥巴马政府去年公布的新太空战略，美国将以火星为太空探索的新目的地。美国航天局计划在2025年后，将宇航员运送至低地轨道以外的天体例如小行星，到30年代中期将宇航员运送至火星轨道。

（吴锤结 供稿）

大学生发射自制火箭被叫停 民间科技实验困难多



大学生在准备进行发射火箭的模拟实验。记者黎旭阳/图

记者昨日（11月11日）报道[4名90后大学生自行设计自制火箭](#)见报之后，引起了众多读者的关注。同时，他们的“惊人之举”也引起空管部门以及其他有关部门的关注。考虑到安全及天气等因素，这4位大学生首次探求太空之旅暂缓，实箭发射改为地面科学模拟，虽然有点小小遗憾，但也收获不少。

空管部门劝停实箭发射

“……3、2、1，点火！”伴随着指令，昨日中午，在番禺大学城一块空地上，一位小伙子按下了电子点火按钮，随着“嘭……”的一声巨响，“万户1号”火箭尾部立即喷出一股耀眼的火焰，但箭体并没像想象的那样随之射入高空，但在实时监控的电脑上，火箭依然划出一道优美的弧线，各方面的数据随即输入了电脑。“之前因为考虑不周，没有完全考虑到空域及地面的安全，此次发射只是一次模拟仿真发射，等做好相关措施之后，再择机发射实箭！”

“之所以改为地面的模拟实验，主要是因为安全及天气的原因。”火箭设计者之一的胡振宇告诉记者，空管部门上午联系到他们，对他们科学探索的精神非常鼓励，但也告诉他们，发射火箭毕竟与游戏放烟花不一样，因为大学城地区还是处于航线比较密集的区域，虽然他们设计的高度，火箭击中飞机的几率非常小，但也不能冒险。另外一点就是地面的安全，虽然试验数据是安全的，但大学城确实是人口密集区，万一出现情况也不好。

但精心准备了3个月的火箭已经整装待发，燃料已经灌注。经过思考讨论。他们想出一个折中的办法，“模拟实验，收集数据，为下次做好准备。”

虽然发射取消，但地面的模拟实验结果还是让这4位大学生兴奋不已。胡振宇他们在总结中这样写道：虽然只进行了地面测试，但是我们仍然可以从实测数据中寻找出改进及突破的亮点。分析结果显示，发动机达到设计要求。验证了仿真修正的客观性与实用性，同时我们也验证了新的浇筑工艺及新的改性配方性能优异。另外，我们还进行了全过程运行测试，对正常发射情况进行了电子部分的实体模拟，最终结果同样印证了设计的合理性及高效性。

民间科技实验困难重重

此次实验是广州市第一次由在校本科大学生自我研发完成的探空项目，首次发射受到小小打击虽没打消他们的凌云壮志，但也有迷惑？下一次可在哪里发射呢？

像大学城这样的人口密集地区，无论如何都是不可能发射这种有一定危险性的飞行器的，更不用说上空还有航线。但如果要找人烟稀少的地方，在珠三角这一带又能去哪里找呢？“空管部门有关负责人很赞赏我们的科学探索精神，在可能范围内可以提供咨询与帮助，但地面人口稀少的地方却不好找，即使找到，可能我们也没有办法将火箭运过去。”

胡振宇告诉记者，这其中困难首先是经费问题，他们几个人完全靠自己的力量来完成火箭的制作的。经费非常有限，只要自己能动手做出的，都是自己制作。如果发射地点偏僻遥远，运输是个大难题。

或许是经验不足考虑不全，不过4位大学生的火箭发射之旅所碰到的问题却反映出一个问题：民间的科学实验处境尴尬。因为缺少相关管理规定，不但所需要的实验条件难以达到，而且对实验万一造成损失，也没有管理规定，民间科技实验目前很多都是处于“地下状态”。

(吴锤结 供稿)

中国大推力火箭技术已被日本大幅超越



2011年9月29日天宫一号目标飞行器发射成功，11月1日中国将发射神舟八号飞船与其进行中国第一次空间无人交会对接试验。国人在高兴的同时，不得不提的是中国还必须要发展更大推力的火箭才能在未来执行空间站建设任务。而在目前，中国火箭技术还大幅落后于世界主流水平。

★ 长征2号系列火箭的发展：CZ-2F可靠性最高



中国最早的长征2号火箭其实就是用来发射了卫星的东风5号洲际导弹。

长征2号火箭源于东风5号洲际导弹

2011年9月29日天宫一号目标飞行器发射成功，据报道11月1日还将进行神舟八号飞船的发射，随后进行中国第一次空间无人交会对接试验。细心的朋友可能会发现，发射天宫一号的CZ-2FT1火箭的运载能力仅为8600千克，这还是经过改进增加了100千克运载能力的结果。长征二号F火箭凝聚了中国航天人过去数十年的努力，是中国运载能力最大的火箭之一，但对比美俄等航天强国中国

大推力运载火箭在运载能力和技术上仍存在巨大的差距，即使对比欧日这些后起之秀也略逊一筹。

和美国苏联类似，中国航天的运载火箭也源自弹道导弹项目，直至今日长征系列运载火箭仍然和弹道导弹血脉相连。目前所用的长征二号系列火箭中最早的长征二号火箭，其实就是中国第一种洲际弹道导弹东风五号导弹的衍生品，第一批次生产的6枚东风五号洲际导弹中，前2枚用于弹道导弹测试称为东风五号洲际导弹，后4枚用于发射卫星改称长征二号运载火箭，从这段历史可以看出早期的东风五号导弹和长征二号火箭实际上仅有发射载荷的区别。

长征2号丙火箭发射成功率较高

在1974年首次发射失败后，1975年11月26日长征二号运载火箭发射成功。1974年为了发射研制中的静止轨道通信卫星，中国开始论证研制长征二号甲和长征二号乙火箭，第三级发动机分别为使用常温偏二甲肼四氧化二氮推进剂的YF-40和使用低温氢氧推进剂的YF-73。

进入20世纪80年代以后中国继续改进东风五号和长征二号，诞生了第二批东风五号和长征二号丙运载火箭，长征二号丙运载火箭的LEO运载能力达到了2400千克，并大大提高了火箭的可靠性，直到今年8月18日发射实践十一号-04星失败，才打破长征二号丙运载火箭发射全程成功的金身。



正在向发射架转运中的神舟八号飞船与长征2F火箭的综合体。长征2F火箭在所有中国火箭中可靠性指标最高。

中国按照高可靠性和高安全性原则设计的第一种运载火箭，从而成为中国可靠性指标最高的火箭。长征二号F火箭设计中广泛使用了冗余设计和裕度设计，针对中国工业水平不高元器件质量较差的问题，进一步提高了元器件质量等级要求和筛选标准，箭体结构设计上提高了剩余强度系数，所使用的发动机也加入了提高可靠性的设计。此外还用了钝感火工品降低火工品误爆的可能性，从而大幅度提高安全性，在提高维护性上还研制了更有效的故障检测系统。经过一系列设计上的改进，长征二号F火箭可靠性指标从0.91提高到0.97，保证了中国载人航天历次发射的成功。发射天宫一号的长征二号F火箭进一步改进设计提高可靠性，

长征2F火箭在中国火箭中可靠性最高

20世纪80年代中国运载火箭研究院和上海航天局继续改进长征系列运载火箭，在90年代取得了全面的突破。为了满足发射大质量外国通信卫星的需求，研制了捆绑式运载火箭长征二号E(CZ-2E)，它可将9.2吨的有效载荷送入倾角28.5度的200千米高度圆轨道，1990年长征二号E火箭首次发射。使用EPKM发动机的火箭编号为长征二号E/ETS，可将3.5吨的卫星送入同步转移轨道，1995年长征二号E/ETS火箭首次发射。

长征二号F(CZ-2F)火箭在可靠性方面做了更多有益的探索。长征二号F火箭是

编号为长征二号 F/G。

★ 长征3号系列火箭的发展：CZ-3B运载能力最强



长征三号甲火箭应用氢氧发动机

20 世纪 80 年代中国运载火箭研究院成功研制了发射静止轨道卫星的长征三号火箭，1984 年 4 月 8 日成功将东方红二号通信卫星成功送入同步转移轨道，长征三号火箭可将 1600 千克的卫星送入同步转移轨道。竞争静止轨道卫星发射失败的长征四号火箭取消，上海航天局以此为基础研制了长征四号甲运载火箭，这同样是一个三级运载火箭，但主要用于发射太阳同步轨道卫星，它可将 1500 千克的卫星送入倾角 99 度、高度 901 千米的轨道太阳同步轨道。包括风云一号、风云三号在内的很多太阳同步轨道卫星都是使用长征四号甲及其后继型号发射的，中国的部分侦察卫星和资源卫星也

长征 3B 火箭在中国火箭中运载能力最强，近地轨道的运载能力已达到 12 吨。不过相比日本 H-IIB 火箭在近地轨道的 16 吨运载能力，已是明显落后。

使用长征四号系列运载火箭发射。

应用新的 YF-75 氢氧发动机，运载火箭研究院将长征三号改进为长征三号甲运载火箭，长征三号甲火箭一、二级和长征三号基本相同，第三级改用大推力的 YF-75 发动机并使用了数字化小型控制系统、冷氮增压推进剂输送技术等先进技术，将同步转移轨道运载能力提升到 2.65 吨，1994 年长征三号甲火箭首次发射。今天印度运载能力最强的 GSLV MkI/II 火箭的同步转移轨道运载能力仅有 2 吨，无论长征二号 E 还是长征三号甲火箭的同步转移轨道运载能力都远高于此。

长征三号乙火箭 LEO 能力达到 12 吨

中国当时研制的东方红三代静止轨道通信卫星质量匹配长征三号甲火箭的运力，国内并没有更大质量卫星的发射需求，但同期欧美大型通信卫星的质量已经开始飙升。为了招揽外星发射任务，中国运载火箭研究院研制了长征三号乙 (CZ-3B) 捆绑式运载火箭，它的芯级就是一枚长征三号甲火箭，四枚液体助推器的组成布局和长征二号 E 火箭相同。长征三号乙运载火箭的同步转移轨道运载能力增加到 5 吨，可以发射主流的静止轨道通信卫星，1997 年 8 月 20 日长征三号乙火箭成功将马步海卫星送入同步转移轨道。此后长征三号乙火箭进行了各项改进，最新的长征三号乙增强型运载火箭已经将同步转移轨道运载能力提高到 5.5 吨，理论上的 LEO（近地轨道）运载能力达到 12 吨。它是中国运载能力最强的运载火箭。

★ 美俄欧日的大推力火箭：技术与推力均领先中国



美国在 60 年代的冷战时期就已发展出来至今其他国家都没能超越的土星五火箭，该火箭在近地轨道运载能力达到了令人惊叹的 118 吨。

美俄冷战时期火箭技术就已独步全球

美国在 20 世纪 60 年代就研制了近地轨道运载能力 118 吨的土星五号运载火箭，1965 年开始发射的大力神 3C 火箭的近地轨道运载能力就达到了 13 吨。70 年代研制的航天飞机轨道器具有将 29 吨有效载荷送入太空的能力，美国空军 80 年代还研制了近地轨道运载能力达到 21 吨的大力神 4 火箭作为航天飞机不能满足军用任务时的备份。

作为冷战时代针锋相对的对手，虽然近百吨运载能力的 N1 火箭研制失败，但 1965 年苏联的质子号运载火箭首次发射，到 1968 年三级火箭结构的质子火箭投入使用时，近地轨道运载能力达到了 21 吨，在 1987 年能源号火箭首次发射前，质子火箭一直是苏联运载能力最大的运载火箭。



日本近年来的技术快速跃进，其 H-IIB 运载火箭已经 2 次成功完成向国际空间站发射总重约 16.5 吨的 HTV 货运飞船的任务。

中国火箭与发达国家仍有较大差距

中国航天事业尤其是运载火箭数十年来的成绩，在发展中国家中可以说是独一无二的。印度迄今为止研制使用的 PSLV 和 GSLV 火箭，其同步转移轨道运载能力分别只有 1.2 吨和 2 吨，以运载能力衡量相当于中国 20 年前的水平。至于另一个发展中国家的巴西，甚至没有一次成功的运载火箭发射。伊朗成功的发射了 2 颗卫星，但运载火箭的技术档次和运载能力尚不及中国长征一号运载火箭的水平。不过这个世界上的航天列强多数是发达国家，面对美国、俄罗斯、欧洲和日本等国家，中国运载火箭的技术和运载能力就要相形见绌了。

冷战后日欧火箭技术实现快速跃进

冷战结束后国际航天界普遍认为会迎来静止轨道通信卫星应用的大爆发，因此美国、欧洲和日本都竞相发展新一代运载火箭，俄罗斯和中国则将发射报价低廉的质子火箭和长征三号火箭投入市场。美国研制航天飞机降低发射费用的努力失败，1986 年挑战者号航天飞机事故后美国空军和航天局分道扬镳，并在 20 世纪 90 年代主导研制了渐进一次性运载火箭 (EELV)。EELV 包含两种运载火箭，分别是宇宙神 5 和德尔塔 4，在 2002 和 2003 年先后投入使用，服役型号的最大运载能力分别是近地轨道 19 吨和 22.5

吨，同步转移轨道 8.7 吨和 13 吨。

欧洲航天局新研制的阿里安 5 运载火箭于 1996 年首次发射，其同步转移轨道运载能力约 6.2 吨，近地轨道运载能力约 16 吨。阿里安 5 继续发展出 5G+、5GS、5ES 和 5ECA 等型号，最新的阿里安 5ECA 火箭运载能力达到了同步转移轨道 10.5 吨，用于发射自动转移飞行器的阿里安 5ES 火箭的近地轨道运载能力达到了 21 吨，完全具备了和美俄主流运载火箭分庭抗礼的水平。

日本宇宙开发集团 (NASDA) 研制的 H-II 型运载火箭 1994 年首次发射，H-II 火箭同步转移轨道运载能力约吨，近地轨道运载能力约 10 吨。由于 H-II 火箭发射成本高昂，宇宙开发集团转而研制新的 H-IIA 火箭，H-II 火箭后来的连续失败加速了这一过程，2001 年 H-IIA 火箭首次发射成功。H-IIA 火箭使用模块化设计，通过捆绑不同的固体助推器覆盖主流的静止轨道通信卫星发射能力需求，其同步转移轨道运载能力从 4 到 6 吨不等。为了发射国际空间站所用的 H-II 火箭转移飞行器，日本进一步研制了 H-IIB 火箭，其同步转移轨道运载能力达到了 8 吨，国际空间站轨道运载能力约 16.5 吨。

美欧日德新一代运载火箭彻底摆脱了弹道导弹技术的影子，是为航天发射尤其是商业发射专门研制的运载火箭，具有通用化、组合化和系列化的特点，不仅使用了各种新技术，还显著降低了发射费用。虽然技术上有所不如，但俄罗斯的质子火箭在运载能力仍可和美欧日的新一代火箭媲美，同时发射报价要低得多。

★ 中国火箭发动机差距比火箭本身差距更大



长征 5 号火箭将使用的 50 吨级 YF-77 氢氧发动机 (图左) 和 120 吨级 YF-100 液氧煤油发动机 (图右)。这将可让长征 5 号的推力水平达到国外主流运载火箭的水平。

同步转移轨道运载能力 6 到 14 吨、近地轨道 10 到 25 吨的范围，最大运载能力达到了国外主流运载火箭的水平，但这并不意味着中国大推力运载火箭技术也达到同步的水平。长征五号火箭尤其是发动机等各种技术与发达国家仍然存在一定的差距，这是我们需要正视的现实。

火箭发动机技术制约中国火箭推力提高

相比之下中国运载火箭就要逊色得多，1997 年首次发射成功的长征三号乙运载火箭的同步转移轨道运载能力仅有 5.1 吨，长征二号 E 火箭的近地轨道运载能力仅有 9.2 吨，与世界主流水平拉开了很大差距。

为了追赶国际先进水平，中国航天部门展开了新一代运载火箭的研究，其中长征五号大推力运载火箭 2006 年正式立项，计划 2014 年首次发射。长征五号火箭同样使用通用化、组合化和系列化设计，以 50 吨级 YF-77 氢氧发动机和 120 吨级 YF-100 液氧煤油发动机搭配组合，引入 5 米直径火箭箭体，设计方案覆盖了同

中国现有的长征二号、三号 and 四号运载火箭的第一级、第二级设计大同小异，其主发动机是20世纪60年代开始研制的YF-20发动机及其衍生版本，YF-20发动机推力仅有75吨左右，这是制约现有长征火箭运载能力的核心因素。中国火箭发动机技术上与其他航天强国的差距，要比运载火箭的差距更大。



中国长征火箭家族。中国未来如若要实现火箭技术的大幅提升，那就必须研制技术水平更高，推力更大的新型火箭发动机。

从未获得订货的重型宇宙神5火箭近地轨道运载能力可达29吨，它使用地面推力390吨的RD-180液氧煤油发动机，整枚火箭只需要3台RD-180和1台RD10A-4发动机。

国际空间站轨道运力达到21吨的欧洲航天局阿里安5ES火箭也仅需要1台火神2、2台固体助推器和1台上面级发动机，其中固体助推器推力约660吨提供了起飞的绝大部分推力。对比美欧航天强国，中国缺少大推力高比冲的氢氧发动机，缺少大推力液氧煤油发动机和大推力的固体发动机，长征五号的YF-77和YF-100发动机仍然存在推力偏小的问题，这导致火箭设计复杂化，将降低火箭的固有可靠性。

★ 结语

天宫一号发射后，中国在2020年建设真正空间站也就此步入了轨道。不得不提的是，目前的长征系列火箭推力是无法满足届时空间站建设的要求，因为届时需要发射质量达到20吨的载人舱室。因此为了在大推力运载火箭技术上追赶航天强国，同时也为了满足未来载人登月和空间站建设等需求，中国已经开始了新一代大推力发动机的研制。

航天科技六院十一所积极进行300吨和600吨液氧煤油发动机的预研论证，六院北京十一所也在论证200吨级推力的液氢液氧发动机研究，航天科技四院则积极展开360吨、500吨级推力固体发动机的研制，并对千吨级固体发动机进行预研。预定2014年发射的长征五号火箭将在运载能力媲美欧美列强，而新一代大推力火箭发动机的研制，将使中国大推力运载火箭在技术上也达到世界先进水平。

(吴锤结 供稿)

中国火箭发动机技术全面落后

长征二号F火箭第一级就需要8台YF-20发动机但近地轨道运载能力仅为8.6吨，为了实现比肩航天强国的运载能力，近地轨道运力25吨的长征五号B构型和同步转移轨道运力14吨的E构型第一级都要使用2台YF-77外加8台YF-100发动机，第一级发动机数量比现有长征二号F进一步增加。

拥有大推力火箭发动机的航天强国新一代火箭则要强得多，美国重型德尔塔4使用了地面推力300吨的大推力氢氧发动机RS-68，整枚火箭只需要3台RS-68外加1台RL10B-2发动机，即可达到200千米圆轨道25吨的近地轨道运载能力。

阿波罗登月老照片拍卖 惊奇经典瞬间图拍出天价



照片于1969年11月“阿波罗12”号任务期间拍摄，展示了正在进行拍照的宇航员艾伦·宾，头盔上映射出他眼前的景象。3日，这幅照片在伦敦布伦斯拍卖行拍卖，拍卖价达到5500英镑(约合8797美元)



这幅照片名为“地出”，拍摄于1968年12月“阿波罗8号”任务期间，拍卖价达到1.5万英镑(约合2.4万美元)



1969年7月第一次登陆月球时，尼尔-阿姆斯壮为巴兹-奥尔德林拍摄了这幅照片。当时，奥尔德林刚刚安装完太阳风实验装置。这一装置是早期阿波罗科学实验包的一部分



正在进行太空行走的埃迪-怀特，脚下是新墨西哥州。这幅照片拍摄于1965年6月，最后拍出1.1万英镑(约合1.7万美元)。拍卖指导价在3000至5000英镑之间(约合4798至7997美元)



1966年11月，奥尔德林正在“双子座12号”飞船外忙碌着。这幅照片最后拍出500英镑(约合799美元)



哈里森-施密特与美国国旗，高悬于夜空中的就是人类家园地球。这幅照片最后拍出1100英镑(约合1759美元)



奥尔德里林的第一幅太空照，拍摄于1966年12月。当时，他正站在“双子座12号”飞船打开的舱门内

北京时间11月7日消息，11月3日，由宇航员拍摄的297幅“阿波罗”号登月计划的老照片在伦敦布伦斯拍卖行拍卖，拍卖价格达到数十万美元。这些照片展现了“阿波罗”号登月期间最令人吃惊和难忘的瞬间。其中一幅拍摄于1969年7月“阿波罗11”号任务期间的照片拍出2.2万英镑(约合3.5万美元)的高价。照片中，宇航员巴兹-奥尔德里林的头盔中映射出登月舱的倒影。

美国宇航局首席历史学家史蒂文-迪克表示：“执行月球任务的宇航员共带回两笔财富，一个是月球岩石样本，另一个就是他们拍摄的照片。”最初，宇航局并未意识到这些照片是非常重要的历史资料，同时拥有重要的宣传作用。

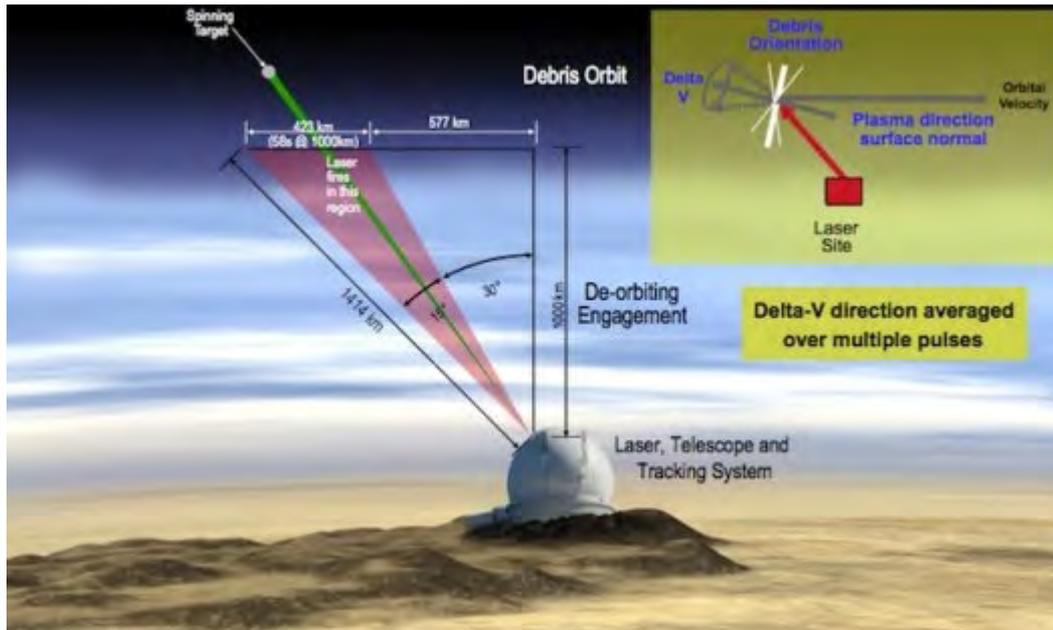
1962年2月20日，约翰-格伦首次在太空拍摄照片。为了太空之行，他特意购买了一台35毫米照相机，而后说服工程师对相机进行改装，以便于在身穿笨重的加压航天服情况下使用。格伦拍摄的照片首次展示了地球环绕轨道飞行的景象。1965年6月成为宇航局态度转变的分水岭，当时吉姆-麦克迪维特拍摄了令人吃惊的彩色照片，展现第一位在太空中进行行走的美国宇航员埃迪-怀特。他当时对任务控制中心说：“真的是太有趣了。”

此次拍卖的照片是一组私人收藏，由维克托-马丁-马尔布莱特收集。最近几年，他一直在做这方面的工作，以提高公众对这些几乎已被遗忘的照片遗产的关注。拍卖前，这组老照

片曾在巴黎东京宫和圣艾迪安现代美术馆展出。马丁-马尔布莱特说：“我从一开始就意识到这些照片拥有令人难以抗拒的魔力，无论是在历史、政治还是科学方面都有重要价值。”

(吴锤结 供稿)

废弃卫星坠落引安全忧虑 科学家提出激光清除法



最新出炉的太空垃圾清理方案利用的是地面上的激光发射器

美国报废卫星“UARS”和德国报废卫星“伦琴”接连坠落地球让人们认识到太空垃圾问题的严重，关于如何清理太空垃圾的设想也层出不穷。据美国《大众科学》网站10月27日报道，美国的研究人员近日提出用地面发射激光射线的方法清理宇宙垃圾，再次引发了科学界的讨论。

这一方案是在一篇10月17日上传到科学网站arXiv的论文中提出的。该论文的作者指出，利用33英尺口径的望远镜，可以精准地捕捉到时速可达数千英里的太空碎片的轨迹。接着，利用位于地面上的激光发射器向这些太空垃圾发射激光射线。激光射线的热量会使太空垃圾的表面部分融化，产生的等离子体射流将足以推动太空垃圾碎片脱离地球轨道。一些体积较小的太空垃圾在靠近地球的过程中便会燃尽，而体积较大的残片在精确计算后也可以确保坠入太平洋。

事实上，用激光清理太空垃圾的想法久已有之，只不过此前一直受技术条件所限而无法实施。此次研究人员提出的方法均采用现存或正在研发的技术和设备，而且对付体积较大的碎片也不在话下。论文的作者认为，使用这种方法比发射专门的航天器执行清理任务更方便，也更经济。用航天器清理太空垃圾的成本高达几亿美元，而使用地面发射激光的方法清理小碎片

只需几千美元，大碎片也不过 100 万美元（约合 636.1 万元人民币）。

不过，这种方法的安全性还有待商榷。有学者担心，激光技术在战时可能会被用作攻击敌国的卫星，而一旦落入恐怖分子之手也将给世界安全造成严重的威胁。因此，这个方案或许最终也将不了了之。

（吴锤结 供稿）

空间碎片：隐形的达摩克利斯之剑



能把废弃物从太空收回来，就必然能对别国卫星“为所欲为”。太空垃圾清除仍是非常敏感的军事问题。董怡辰制图



11月8日，在太原卫星发射中心某光学点号，技术人员正在为天宫一号躲避太空垃圾搜索每一段运行轨道。新华社记者 刘彬摄

为了防止被撞，天宫一号舱体被加装特殊的防护装置，并在科学家的严密监测中运行。即便如此，谁也不能保证它不会遇到太空中的危险“访客”——空间碎片。

空间碎片的每一次互相撞击都会产生更多碎片，进而每一个新的碎片又多了一个新的碰撞危险源。这些太空垃圾如同悬在人类上空的“达摩克利斯之剑”，而破解之道难寻。

—
本报记者 黄明明

这是一个非常庞大的群体。它们围绕着地球，以每秒 10 公里左右的速度飞行。即便是一次不经意的碰撞，也足以彻底毁掉与之相遇的飞船和卫星。

空间碎片，又名空间垃圾，其形成和地球上的污染路径相似。在人类航天活动伊始，没人会把这当成一个问题。近年来，随着空间碰撞事件以及空间碎片“回娘家”事件频发，这群数量庞大的飞行物成为各国航空活动中的棘手难题。

为防止这些“不速之客”的伤害，天宫一号“穿上”了2至3毫米厚的金属外衣——舱体上设计了特殊的防护装置，并携带防护板。中科院紫金山天文台在云南、黑龙江、盱眙三个观测点每天都在紧张监测着。

即便如此，谁也不能保证，两年的在轨运行过程中，天宫一号不会遇到危险“访客”。

人类频繁的空间活动，带来成倍增长、数以百万计的空间碎片。令航天专家头疼的是，每一次互相撞击并不能让碎片湮灭，而是产生更多碎片，进而每一个新的碎片又多了一个新的碰撞危险源。由于在地面无法对它们进行直接观测，因此不能确切掌握它们的运行轨道。

这些太空垃圾如同是悬在人类上空的“达摩克利斯之剑”，而破解之道难寻。

太空垃圾已达“临界点”？

废弃的空间站、人造卫星和火箭爆炸后的碎片，甚至是螺栓、推进器、电池板、绝缘材料、涂层片，都是空间碎片的来源。

关于太空垃圾的确切数字一直在波动。一些碎片在重新进入轨道时会燃烧，并且产生新的碎片进入轨道。因此，统计空间碎片是一项异常庞大的工作。

“2000千米以下的近地轨道、2万千米高度的中轨道和3.6万千米高度的地球同步轨道是空间碎片的集中分布区。”中国空间技术研究院副院长、空间碎片行动计划首席专家李明对本报记者表示。

据美国航天局（NASA）公布的统计数据，10厘米以上大小的太空垃圾已经达到17000片；2.5到7.5厘米大小的超过20万片；更小的则数以百万计。

最新有关空间碎片的报告——美国全国研究委员会9月1日公布称，地球上空的太空垃圾数量已“达临界点”，对于航天器和宇航员而言，当前的空间环境正在变得越来越危险。

此前，NASA的科学家曾警告，即使不再发射航天器，到2055年，由碰撞产生的新碎片数量也将超过落回地球和燃烧掉的碎片总数。

对此，中科院空间中心研究员、中国空间碎片行动计划前首席科学家都亨表示，空间垃圾临界点这一说法在上世纪70年代末就提出过，后来在上世纪80年代各国采取了相应的措施，

使空间垃圾上升势头有所减缓。

“这个临界点是多少，肯定存有争议，至少到现在为止还没有来临。”都亨对本报记者说。

对于这一临界点在什么时候会来临，都亨表示，这和人类空间活动的频繁度有很大关系，如果没有空间战争等特殊因素，目前还尚待时日。但如果空间碎片多到一定程度，达到临界密度，就会发生雪崩效应。

美国全国研究委员会报告还称，计算机模型显示，太空中轨道碎片的数量已多到足以持续碰撞并产生更多太空垃圾，威胁航天器的安全。报告认为，太空垃圾与温室气体、核废料存储等问题一样，短期的影响不大，但如果长期得不到处理，未来将对人类社会产生巨大影响。

在接受本报记者采访时，国家天文台空间碎片研究和应用中心首席研究员刘静指出，从数据模型上来看，美国的这一计算是没有问题的。如果不对空间碎片进行控制或采取清除措施，“情况将很危险”。

防护和减缓

从欧洲航天局近期公布的近地轨道区域的太空垃圾合成图片看上去让人难以置信——现在的地球如同是被蜂群围得密不透风的蜂巢。

虽然面临种种风险，但是补救措施几乎为零。“在对太空垃圾的处理上，主要是采用观测、预防和躲避的措施。”都亨表示，“就目前来看，最有效可行的方法就是躲。”

都亨介绍，躲避是建立在对空间碎片运行轨道监测的基础上。目前通用的做法是用光学望远镜观测高太空轨道，用雷达探测低轨道，对各种太空垃圾进行监测和预警。当太空垃圾可能与国际空间站、卫星等航天器相撞时，这种监测和预警可使航天器通过改变运行轨道进行躲避。

记者了解到，目前国际上通行的做法是加固航天器的外表，这对一定大小的空间碎片和微流星的防护有效。

虽然装甲越厚，安全系数相对越高。“但加装护甲也有很多局限，会对航天器实现自身功能造成影响，且重量增加也就需要更大推力的火箭才能完成发射。必须得找出新的材料——耐撞击又轻便。”都亨表示。

此外，有报道称，国外正设计专门清理各种太空垃圾的特殊飞船，在飞船外装有一个网状或机器触角状的特殊设备，可以捕获太空垃圾而保证自身不受伤害。

美国《大众科学》近日报道，一种威力强大的陆基激光器可以用来移除近地轨道上的碎片。

与之前的陆基激光器系统不同的是，这套系统既能处理大块太空垃圾，也能处理小块太空垃圾。

对此，刘静表示，激光器是清除的一种手段，各个国家都在研究，目前有一些好的想法，但有待进一步实验验证。

在都亨看来，激光处理的办法容易产生新的小碎片。目前学界清除太空垃圾的想法很多，但还没有成熟的办法。

以回收为例，如果采用把废弃的卫星捕捉回来的办法，其花费的成本肯定要比发射的成本还高，没有国家愿意做这样的事情。

事实上，太空垃圾的清除是个非常敏感的军事话题，能把废弃物从太空收回来，也必然能超越任何卫星。也就是说，任何一个能变轨的卫星，都是武器。

都亨强调：“现在各国应开始注重清理，目前是很关键的时期，未来空间垃圾临界点的到来将对人类活动产生重大影响。”

这种转变，间或可以在我国近期发射的天宫一号上看出端倪。

在9月28日酒泉卫星发射中心例行的新闻发布会上，中国载人航天工程新闻发言人武平专门介绍了天宫一号对空间碎片的监测和防范工作。

据悉，除了加强空间碎片的监测和预警，天宫一号还采取了防护和规避措施。此外，在其寿命末期，将主动离轨，陨落在指定海域。

空间安全无国界

真正让国际社会开始重视空间碎片这一问题的，是2009年俄罗斯航天器与美国商用卫星在西伯利亚上空相撞。

“这件事实际上说明现在整个空间碎片工作存在问题。”都亨表示，“空间的垃圾已经对航天事业构成了很大的威胁，甚至涉及到国家安全，必须抢占这一制高点。”

早在上世纪六七十年代，美国和俄罗斯就已经建立了监测网。“虽然监测网并不完全是为了空间碎片而建的，可是它可以根据空间碎片测量它们的轨道。”都亨指出，美国在低高度上主要用雷达，高轨道上主要用望远镜来测量碎片的轨道。

事实上，空间碎片的观测只是美国空间监视网络的一个附带功能，它的主要用途是导弹预警。所有的监测数据都由美国空间司令部首先处理，不保密部分才通过NASA在其网站上公开发

布。

李明透露，我国自 2000 年起启动了“空间碎片行动计划”，目前国内已确定了以数据库为载体的“空间碎片探测预警工程”、以防护设计专家系统为载体的“空间碎片防护工程”和以空间碎片减缓设计标准为载体的“空间环境保护工程”的三大主题工程。

刘静表示，目前人类观测空间碎片的轨道运行，只能通过地面观测的手段完成。“这是个长期且艰巨的工作，目前只有美国有最全、最准的碎片数据。”

“空间碎片是全球性的问题。几乎所有的航天国家都制造空间碎片，要控制碎片的数量，需要所有航天国家的共同努力才能解决。”刘静表示，“空间碎片对所有航空器都构成威胁，自然为所有国家所关心。空间碎片问题的解决需要全球共同的努力，最终也必须通过国际间的密切合作、发挥联合国的作用。”

“我国的航天活动越发频繁，将来产生的碎片也会逐渐增加。碎片一到空间就不管是哪个国家产生的了，相互之间都有撞击的可能，这是个很复杂的事。”都亨指出。

在采访中，一些航天专家表示，对于大质量的空间碎片来说，最有效的措施是开展国际合作，进行全过程实时跟踪、预报，采取主动规避的办法。

约束力的缺失

“空间碎片是一项既涉及世界各国的利益，也是需要世界各国联合行动才能解决的问题。”都亨表示。

而现实的情况是，在空间碎片的问责和处理上缺乏相应的约束和协调机制。

机构间空间碎片协调小组制定了《空间碎片减缓指南》，联合国和平利用外层空间委员会 2007 年 6 月也以此为蓝本通过了该指南，要求会员国或国际组织通过国家机制最大限度地减少空间碎片。

该指南提出了减少空间碎片的三种方法：对航天器和火箭采取钝化措施，减缓碎片的产生；设立“垃圾轨道”，腾出有价值的轨道空间，减少空间碎片对航天器的危害。

“但是空间碎片上升到清理层面时，会涉及到军事安全等问题，上述指南缺乏相应的约束力。”都亨表示，《国际空间法》原来的文本还没有考虑到空间碎片的问题，只考虑到了航天器。今后可能还是需要立法来解决太空垃圾的责任归属问题。

美国国家研究委员会 Joanne Gabrynowicz 亦表示，尽管现有的《外层空间条约》呼吁航天国家“避免伤害”，但并没有对产生太空垃圾的行为加以禁止。

更多的航天专家在呼吁，各国在对空间垃圾的处理上不应单打独斗，必须有国际协调和法律约束力。

太空垃圾应对措施

空间碎片包括完成任务的火箭箭体和卫星本体、火箭的喷射物、在执行航天任务过程中的抛弃物、空间物体之间的碰撞产生的碎块等。可以说，空间碎片是人类自设的隐患。

数量

40多年来，人类进行的空间发射超过4000次，送入空间并曾经被跟踪观测的物体超过26000个，其中约有1/3仍遗留在空间沿轨道飞行。目前可被地面观测设备观测并测定其轨道的空间物体超过9000个，其中只有6%是仍在工作的航天器，其余为空间碎片。

危害

目前，科学家们对太空中可能存在的近10万块废弃物担忧。这些物体通常以每秒10公里以上的速度运行，如果与其他物体相撞，每小块将产生相当于一枚手榴弹的爆炸力。一块仅有阿司匹林药片大的残骸可将人造卫星撞成“残废”，可将造价数亿元的航天器送上绝路。1983年，美国航天飞机“挑战者”号与一块直径0.2毫米的涂料剥离物相撞，导致悬窗被损，只好停止飞行。而且，大块的宇宙飞船残块将不断下落，如果在大气层中不能烧尽，将有部分坠落至地球。

应对

减少太空垃圾，归结起来是“避、禁、减、清”。“避”就是对太空垃圾进行严密监视与跟踪，并采取有效的技术手段，使航天器及时避开太空垃圾。“禁”就是国际上制定有关法规，禁止在空间进行实验和部署各种武器，限制发射核动力卫星，使空间成为为人类文明服务的和平空间。“减”就是发射航天器的国家应采取措施，尽量减少太空垃圾的增加。“清”就是发展太空垃圾清除技术，如运用激光器使大块垃圾首先改变运行轨道，然后将其汽化。

(吴锤结 供稿)

伽利略系统首批卫星进入激活测试阶段

欧洲航天局11月4日说，欧洲伽利略全球卫星导航系统首批两颗卫星已到达最终的运行轨道，将由设在德国的控制中心对其进行激活和测试。

欧航局当天发表新闻公报说，位于德国的上普法芬霍芬控制中心已于3日从设在法国图卢兹

的控制中心接过两颗卫星的运行控制权，并将负责这两颗设计寿命为 12 年的卫星的操控直至它们退役。一旦卫星搭载的导航装置检测完毕并成功激活，位于意大利的富奇诺控制中心将负责所有导航服务的运营。

伽利略系统是欧洲设计建设的新一代民用全球卫星导航系统，由 30 颗卫星组成，其中 27 颗为工作卫星，3 颗为备用卫星。10 月 21 日，欧洲阿丽亚娜公司用一枚俄罗斯运载火箭为伽利略系统发射了首批两颗卫星。

欧洲航天局曾表示，该局计划明年再发射两颗卫星，并在随后几年内陆续发射其他 26 颗卫星，以完成卫星导航系统的构建。阿丽亚娜公司将负责所有卫星的发射。

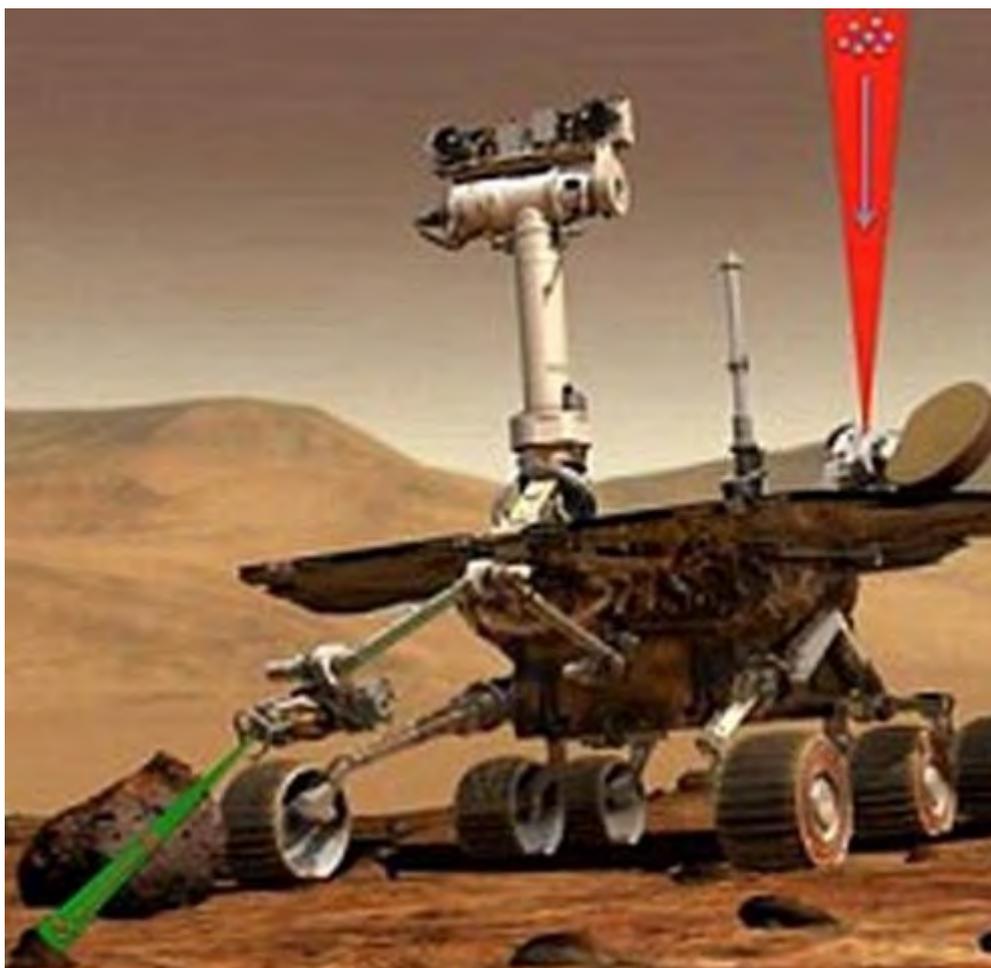
伽利略系统对欧盟具有关键意义，它不仅能使人们的生活更加方便，还将为欧盟的工业和商业带来可观的经济效益。更重要的是，欧盟将从此拥有自己的全球卫星导航系统，有助于打破美国 GPS 导航系统的垄断地位，从而在全球高科技竞争浪潮中获取有利位置，并为将来建设欧洲独立防务创造条件。

（吴锤结 供稿）

美拟用激光牵引太空物体 科幻大片场景变为现实



在科幻剧《星际迷航》中牵引光束可用于拖运太空飞船穿过太空



目前美国宇航局投入 10 万美元用于研究使用激光牵引航天器中的微粒

据英国每日邮报报道，推拉移动物体的无形光束——“牵引光束”，是科幻作品中颇具吸引力的环节，在科幻剧《星际迷航》中牵引光束可用于拖运太空飞船穿过太空，俘获漂移太空舱，甚至能够捕获逃离的敌人。

并非仅是科幻小说作家对牵引光束感兴趣，目前美国宇航局投入 10 万美元用于研究使用激光牵引航天器中的微粒，比如在太空轨道运行的火星探测器。

真实的牵引光束可以移动活体细胞大小的微粒，目前还不能实现更大微粒的传输。美国宇航局称，这项牵引光束技术并未超越当前科学技术能力。美国宇航局首席调查员保罗-斯蒂斯雷和研究同事德米特里斯-普利奥斯、巴里-科伊尔在美国宇航局戈达德太空飞行中心进行了三项实验，研究如何通过激光集合并传输微粒至另一个装置，类似于吸尘器吸积灰尘，再将灰尘放至一个容器或者袋子中。

目前美国宇航局投入 10 万美元用于研究使用激光牵引航天器中的微粒，比如在太空轨道运行的火星探测器。

斯蒂斯雷说：“虽然牵引光束是科幻故事的主题之一，尤其是《星际迷航》，但目前激光基础诱捕装置并非凭空想象，也未超越当前现有技术。”现在研究发现三种不同方法可使用光的力量运输微粒，比如：单分子、病毒、核糖核酸和全功能细胞。最初观点认为我们可

以使用牵引光束来清理轨道残骸，但牵引较大的物体至少当前是无法实现的。基于该理论我们可用于收集太空样本。”

第一项实验是研究小组使用光学漩涡或者“光学镊子”，通过两束反向光束彼此环绕，结果产生环状几何范围微粒限定在重叠光束暗核部分，通过交替增强或减弱其中一支光束（其效果是加热环绕俘获粒子周围的空气），研究人员发现粒子会沿着环状光束中心移动。

第二项实验是使用在物体周围螺旋位移的“光学螺线管束”，测试显示该途径能够捕获粒子，并对粒子施加与光源相反的作用力。研究人员发现该技术可在真空下操作实现。

第三项实验是“贝塞尔激光束”，激光会在中心焦点形成“环状同心圆”，至少从理论上激光束可沿着目标物体的路径上诱导磁场，相对于光束运动的方向逆向牵引目标物体。

科伊尔说：“我们希望能够彻底理解这些方法，期待着其中一个方法能够用于我们的用途。我们已开始着手操作，迄今为止这是一项全新的应用，还没有人真正地尝试。”

（吴锤结 供稿）

美国地球观测卫星顺利入轨



NPP从美国加利福尼亚州范登堡空间基地发射升空。图片来源：NASA

这次终于成功了。

随着10月28日上午负责向国家海洋和大气管理局（NOAA）提供数据的一颗美国宇航局（NASA）的人造卫星发射升空，气候和天气研究人员终于能够松一口气了。这颗名为“国家极地轨道运行环境卫星系统筹备项目”（NPP）的人造卫星于当地时间凌晨2点48分从加利福尼亚州范登堡空军基地发射升空，打破了一连串失败的发射纪录——之前的两颗地球观测卫星均坠落地球。

NPP携带了5部科学仪器，旨在帮助研究人员跟踪从臭氧层到冰盖的多种信息，并帮助他们开发出长期和短期的预报方法。它还应该对NOAA悬而未决的联合极地卫星系统（JPSS）所涉及的技术进行测试——该多航天器系统一直备受技术延误和预算问题的困扰。首枚JPSS航天器的发射最早也要到2016年或2017年，这一斥资120亿美元的项目已经得到了预算立

法者的广泛审查。

NOAA 局长 Jane Lubchenco 警告说，克扣 JPSS 的资金将导致科学家只有较少的工具用以搜集重要的数据，并且她以 NPP 的发射作为一个契机谈到了对新卫星的需求。Lubchenco 在一份声明中指出：“今年已经因为恶劣天气而被载入史册。通过 NPP 和下一代卫星系统改进数据的需求……从未像现在这样迫切。”

原本计划于 2006 年升空的 NPP 耗资 15 亿美元，代表了美国地球观测领域罕见的亮点。2009 年，被 NASA 设计用来监测二氧化碳水平的轨道碳观测卫星在火箭失效后坠落地球，而发生在今年早些时候的另一起类似事故则摧毁了 NASA 的“荣誉”——一枚设计用来监测大气中的化学物质的卫星。

NPP 预计至少能够工作 5 年。该卫星此行有两个主要目的，一是预测天气短期变化和极端天气情况；二是追踪大气层、火山灰、火灾和北极冰融等变化，帮助科学家开展气候变暖等长期研究。

（吴锤结 供稿）

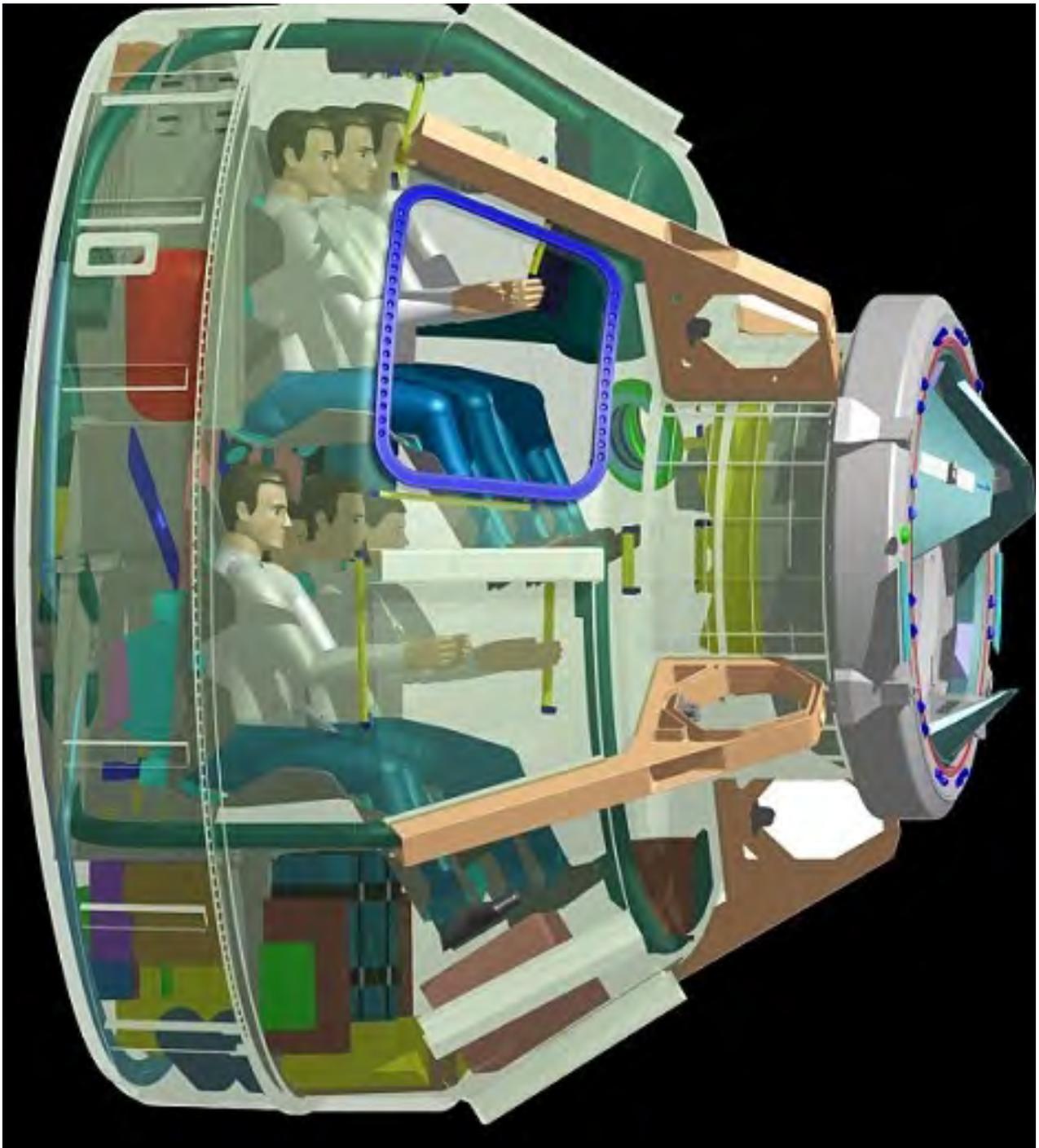
波音研发太空出租车：可搭载 7 名乘客前往空间站



波音的“太空出租车”CST-100，将在肯尼迪航天中心发射



波音希望 CST-100 借助阿特拉斯 V 型火箭进入太空



CST-100 可搭载 7 名宇航员，用于将宇航员送入低地球轨道的目的地，例如国际空间站



“发现”号航天飞机从肯尼迪航天中心发射升空，最后一次执行太空任务。美国宇航局希望私人太空公司能够充分利用肯尼迪航天中心



CST-100 用于将乘客送入低地球轨道的目的地，例如国际空间站



太空出租车 CST-100 的目的地不仅包括空间站，同时也包括毕格罗宇航公司计划发射的一个商业科学前哨

新浪科技讯 北京时间 11 月 2 日消息，波音公司宣布将在航天飞机使用的轨道飞行器处理设施发布其“太空出租车”CST-100。轨道飞行器处理设施座落于美国宇航局位于佛罗里达州的肯尼迪航天中心。CST-100 可搭载 7 名乘客，前往国际空间站等目的地。

波音希望在 4 年内将 CST-100 送入轨道，从此开启一个成本低廉的载人商业太空飞行新时代。未来 3 到 5 年内，宇航局将依赖波音、太空探索技术公司以及其他公司向空间站运送货物和宇航员。在此之前，宇航局将一直租用俄罗斯的“联盟”号飞船，每个座位的费用高达数千万美元。

7 月，“亚特兰蒂斯”号航天飞机退役，“联盟”号飞船成为宇航员往返于地球与空间站之间的唯一方式。8 月，“联盟”号火箭发生故障，提高了只依靠这种飞船的安全性的担忧。波音将在未来几个月内拆除航天飞机平台，同时对机库进行改造以满足太空出租车 CST-100 的需要。

波音商业太空计划副总裁和项目负责人约翰·穆赫兰德表示，看着所有航天飞机设备成为过去，内心不免感到难过和伤心。这位前航天飞机项目负责人说：“航天飞机是一种具有标志性的航天器，它们进行的太空飞行成为很多人挥之不去的记忆，但航天飞机已经成为历史，我们必须往前看。”太空出租车 CST-100 的目的地不仅包括空间站，同时也包括毕格罗宇航公司计划发射的一个商业科学前哨。CST-100 可搭载 7 名乘客，试飞将于 2015 年进行。

航天飞机机库长 197 英尺(约合 60 米)，宽 1650 英尺(约合 500 米)，高 95 英尺(约合 30 米)。2011 年初，“发现”号航天飞机就是在这里做好准备，而后踏上最后一次太空征程。宇航局希望将其航天中心——长久以来只允许政府使用——改造成一个多用户航天港。其他设施同样公开招标，佛州太空部门负责招标事宜。此外，游客也可以进入此前严禁入内的地区参观。1 日，飞行器装配大楼(航天飞机在这里安装油箱和助推火箭)将向公众开放，这是 1978 年以来的第一次。
(吴锤结 供稿)

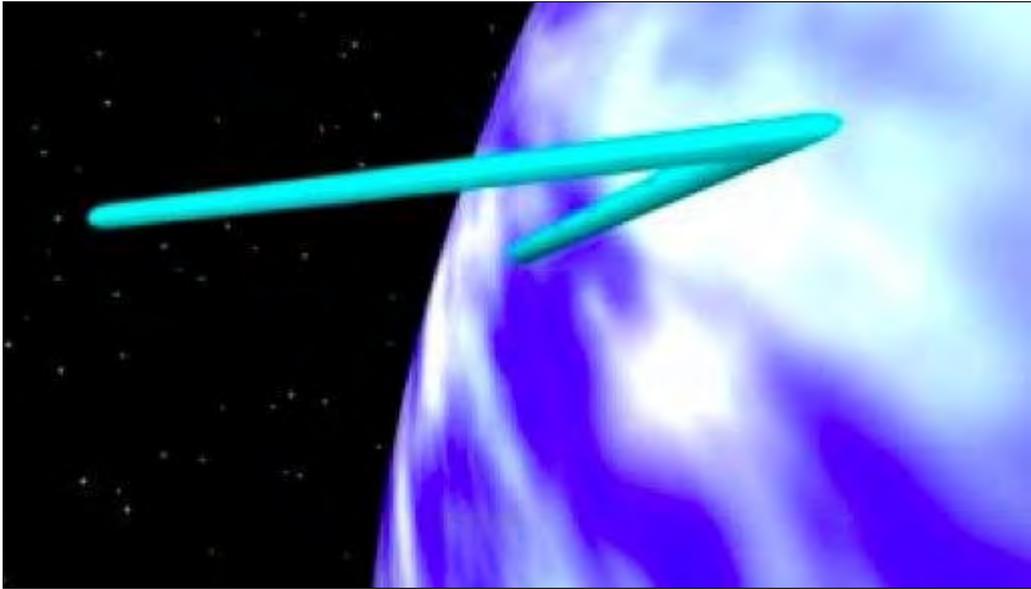
美设计神奇太空气球工作站 竟可浮于六万米高空



大气飞艇其实是一个 30 英尺(约合 9 米)长的碳结构机身，上面绑有一前一后两个气球。



最重要的一点是，这种基于气球的运输系统更安全、更可靠。



这种V形的飞行器体积巨大，可以充分利用稀薄的大气。

北京时间11月11日消息，据国外媒体报道，美国加州JP航空宇宙公司近日设计出一种神奇的太空气球基础设施，这种太空气球基础设施类似于动画片《飞屋环游记》中绑在气球上的房屋，它并非通过火箭推进的方式，而是采用气球浮力更安全地进入太空。目前，太空气球基础设施首个部件大气飞艇已于10月22日在美国内华达州黑岩沙漠中完成试飞。在试飞过程中，大气飞艇打破了轻型飞行器飞行高度的纪录，飞行高度达95085英尺(约合28982米)。

在2009年的皮克斯动画片《飞屋环游记》中，一位老人将数百个气球绑在自己的房子上，气球拉着房屋飘浮起来，带着老人环游世界。有人根据动画片中的情景提出一个听起来很荒谬的想法，即利用气球浮力将一个巨大的交通工具送到太空边缘，然后给它一个推进力将其送入近地轨道。

JP航空宇宙公司的太空气球基础设施或许能够将上述听起来很荒谬的想法变为现实。大气飞艇其实是一个30英尺(约合9米)长的碳结构机身，上面绑有一前一后两个气球。在试飞过程中，其中一个气球爆炸后，立即通过控制系统释放另一个气球，机身通过降落伞缓缓落下。JP航空宇宙公司曾经生产过军用气球。该公司表示，他们正在计划将一个有人操作的工作站送到20万英尺(约合6万米)的高空。这种工作站将可成为进入近地轨道的大门。

这一发明其实是航空史上重型飞行器与轻型飞行器竞争的一个延续。1783年，历史上首个热气球带着乘客飞上了天，飞行高度达1500英尺(约合457米)，乘客分别为一只绵羊、一只鸭子和一只母鸡。1937年，“兴登堡”号飞艇发生爆炸，爆炸的火焰也烧死了气球商业飞行的萌芽。在后航天飞机时代，私营公司纷纷加入太空旅行业务的竞争中，他们在努力将太空之旅变得更简单、便捷、经济。相对于利用火箭将乘客送入轨道的方式来说，人们可能会觉得利用气球方式将人送到20万英尺(约合6万米)高的空中城市更安全、更休闲。

JP航空宇宙公司希望，他们太空气球基础设施的第一个部分大气飞艇能够升到14万英尺(约合4.3万米)。这种飞行器机组人员3人，可以根据需要设计成客运或货运飞艇。这是

一种混合动力飞艇，即可以通过浮力飞行，也可以通过空气动力学飞行，其推进器运行于近真空环境中。太空气球基础设施的第二个部分是一个亚轨道平台，名为“黑暗太空站”。这是一个永久有人操作的平台，高度为 14 万英尺（约合 4.3 万米）。这是大气飞艇的目的地，也是轨道飞艇的出发点。最初，“黑暗太空站”将被建成大型轨道交通工具的建造工厂。太空气球基础设施的第三个部分就是一个飞艇及动力学交通工具，它可以直接飞往轨道。这种 V 形的飞行器体积巨大，可以充分利用稀薄的大气。它的长度可能是超大型油轮的 4 倍。这种巨型母舰可以飘浮到 20 万英尺（约合 6 万米）高的高空。到了那里，它开始利用太阳能驱动缓慢加速，持续数日后螺旋进入近地轨道。

JP 航空宇宙公司表示，这种不用火箭进入太空的方式有很多优点。第一，利用气球浮力可以实现低成本访问太空。第二，它们实际上可以重复使用，实现多次轨道飞行。第三，它们可以将大型结构拖向太空进入轨道。最重要的一点是，这种基于气球的运输系统更安全、更可靠。无论是进入太空，还是返回地面，都是一个缓慢的控制过程，对于乘客来说则是一次惬意的休闲之旅。

（吴锤结 供稿）

火星 500 计划完美收官 宇航员挑生理心理双极限



参加火星计划的 6 名宇航员



宇航员模拟登陆火星



宇航员在模拟空间站内活动

科学网(kexue.com)讯 人类为了登陆火星做着相当大的努力，宇航员们也在为将来的登陆做好充分的准备，六名宇航员正位于莫斯科的模拟空间站内生活，而他们这个实验一呆就是500余天，这项任务也被赋予了响亮的名字--火星500计划，现在任务即将结束了。

根据火星500负责人介绍，六名宇航员即将“返回地球”。目前他们已经完成了呆在火星飞船模拟器内520天的任务。科学家们现在已经开始憧憬人类登陆那个红色星球时的画面。火星500历时一年半的时间，主要为了了解在登陆火星的过程中，人类能不能适应长时间的封闭状态，这对人类心理和生理都是严峻的考验。

六名宇航员之一的法国人查尔斯展示了自己的日记，上面说：“我们是参加火星500的国际船员，我为我们感到骄傲自豪，我们在模拟舱内呆了一年半的时间。我们在探索人类心理与生理上的极限，对于真正的火星之旅，我们已经准备好了。”

火星500任务是欧洲宇航局计划实施的，它总共耗资1500万欧元，模仿了一个完整的火星任务。六名宇航员于去年的6月3日正式登船，他们经历了艰苦的实验，面对严峻的考验。为了使模拟逼真，竟然还有一次火星实地探测活动，但实验也并非十全十美，像太空中的重力、辐射等问题与真实中还有一定差距。火星500是人类此前太空实验中封闭时间最长的，科学家们也称它带来的数据是独一无二的。

欧洲宇航局的负责人富格莱桑称：“火星500计划实施的很成功，我们得到了许多重要的数据，从通讯物流角度上看，这些数据太完美了。不过由于太空中存在的重力还有辐射问题，我们这里不能模拟这多少有些遗憾。”生命科学专家帕克则表示：“他们挑战了人类的极限，数据上可以看到，他们的心态也有过起伏，不过这些都是可以预料的。在第8个月的时候，他们心理达到最低潮。”

如何度过这500多天是最令人好奇的，专家透露宇航员在模拟舱内有一些娱乐设施，而且会有利用视频同家人交流的机会，为了更加真实模拟太空情景，甚至在视频中会出现延时或者画面扭曲的情况。能与家人联系是他们最开心的事情。可不是每天都会这么开心，最艰苦的则是他们每日必不可少的食物，目前他们在太空舱内只能食用罐头类食物，更痛苦的是每天所吃的食物几乎一样，日复一日吃用相似的食物，味道可想而知。

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

(吴锤结 供稿)

“火星 500” 宇航员即将结束实验 “重返家园”



这张照片是在 9 月拍摄的，火星 500 机组成员在为期 520 天的模拟火星任务结束后，将于 11 月 4 日走出俄罗斯的密封舱



该机组成员的飞船其实是位于莫斯科俄罗斯生物医学研究院的一个密封设施



机组成员对自己进行各种实验，以便了解人类在长期太空任务中的身心需要。但是他们可能无法模拟失重状态



火星 500 的两名宇航员——迭戈-厄比纳和亚历山大-斯莫林斯基 2 月从飞船里走出来，在火星“表面”（莫斯科的一个停车场）行走



火星 500 成员正在分享食物



记者在位于莫斯科外的科罗廖夫空间飞行任务控制中心观看迭戈-厄比纳和亚历山大-斯莫林斯基从他们的飞船里走出来

MARS 500 MISSION

On June 3 last year, six men from Russia, Europe and China began 520 days together in a sealed-off warren to take a simulated trip to Mars to test how long isolation would affect humans

Module simulating Mars surface
After 250 days, crew will be divided in half, with three members residing on Mars' surface, the other three inside the orbiting module

Medical module (EU-100)
Length: 11.9 m
Diameter: 3.2 m
• Medical equipment
• Communication with Earth

Technical module (EU-250)
Length: 24 m
Diameter: 3.9 m
• Food supply to last 520 days
• 2 experimental greenhouses
• Activity room
• Sauna (replaces showers)

Living Module (EU-150)
Length: 20 m
Diameter: 3.6 m
• Six 3m Drooms
• Kitchen
• Common room

The Planet Mars

Diameter	: 6,794 km
Atmosphere	: 95 % of CO ₂ 3 % of nitrogen
Gravity	: 38% of earth's
Atmospheric pressure	: 1% of earth's
Average temperature	: - 87 to - 5 °C

Sources : ESA, Cnes

idé REUTERS



试验说明

北京时间 11 月 3 日消息，火星 500 的 6 名宇航员在模拟前往火星的任务的无窗密封舱内度过 520 天后，他们将于这周“重返家园”。4 日他们会从飞船——位于莫斯科俄罗斯生物医学研究院 (RIBP) 的一个与世隔绝的设施里走出来。不过通过这项试验，他们已经看到成功把人送上这颗红色行星的现实可能性。

参与该试验的一名字航员、法国工程师罗曼-查尔斯最近在日记里说：“我们这个国际性机组成功完成火星 500 任务，我们很乐意并很自豪能对一年半以来人们一直在询问的一个问题做出肯定回答：人类从生理和心理上能否忍受火星之旅的空间限制？是的，我们已经做到了。”欧洲航天局和俄罗斯生物医学研究院现在正在进行这项耗资 1500 万美元的火星 500 计划，其目的是模拟前往火星的完整任务。

自从去年6月3日火星500的宇航员登上飞船至今，他们实施了多种试验，例如在莫斯科一座公寓楼外的停车场进行“火星行走”和监控他们自己的心理健康及身体状况。为了令模拟显得更真实，在旅行的特定时段机组成员与任务控制人员的通讯会被延迟。研究人员希望借助这些数据更好地了解宇航员在进行真正的外太空之旅时，需要面临的身心挑战。然而，他们无法重塑失重或宇宙辐射的影响，因此他们的研究结果可能会与现实有些出入。

宇航员克里斯特-富格莱桑是欧洲航天局人类航天飞行和操作董事会的科学及应用部负责人，他说：“火星500持续的时间是空前的，以前从没有人与世隔绝这么长时间，因此它为我们提供了独一无二的真实数据。从后勤到通信都很真实。当然，有些方面你是无法模拟的。例如你无法模拟失重或宇宙辐射。”该计划还对确定人类在长期飞行中的哪个时段最难度过，以及为他们寻找应对方法有好处。

欧洲航天局人类生命科学专家帕特里克-桑德布拉德说：“他们经历了起起伏伏，但是最终结果都是我们期待的。8月是宇航员精神较差的时段：它是任务期间最单调乏味的阶段，他们的朋友和家人都在度假，因此他们接收到的消息会减少，而且他们的食物也一直没有什么变化。但是我们在飞船里面并没被逼疯。我并没有太大的期望，但一切进展的比我希望的更好，这令我感到很吃惊。”

由查尔斯、意大利工程师迭戈-厄比纳、俄罗斯生理学家亚历山大-斯莫林斯基、俄罗斯外科医生苏克罗伯-卡莫洛夫、俄罗斯工程师阿列克谢-希特维和中国宇航员教练王跃组成的这个机组从密封舱里走出来后，他们至少还要进行3天的医学检疫。可能科学家需要1年时间，才能分析完这些结果，并确定下一步该做什么。

(吴锤结 供稿)

“火星-500” 志愿者 “返回地球”



北京时间11月4日18时，中国志愿者王跃（中）和来自其他国家的5名同伴，在莫斯科结束长达520天的往返火星与地球模拟试验，走出模拟飞船。中新社发 秦宪安



北京时间4日18时，中国志愿者王跃和来自其他国家的5名同伴，在莫斯科结束长达520天的往返火星与地球模拟试验，走出模拟飞船。



11月4日，人类模拟火星之旅的6名志愿者在莫斯科走出实验舱，结束了520天的封闭模拟之旅，中国志愿者王跃在出舱后发表感言：“很高兴和大家见面，520天后我们回来了。”
中新社发 秦宪安 摄

莫斯科时间11月4日14时（北京时间4日18时），中国志愿者王跃和来自其他国家的5名同伴结束长达520天的往返火星与地球模拟试验，走出模拟飞船“返回地球”。至此，由来自中国、俄罗斯、法国和意大利志愿者共同参与的人类首次模拟火星载人飞行试验——“火星-500”获得圆满成功。

俄罗斯科学院生物医学问题研究所当天特意为6名志愿者举行了欢迎仪式。“我们欢迎你们重返地球！”在主持人热情洋溢的话语过后，徐徐开启的模拟飞船舱门立即成为现场百余名记者手中相机的焦点。几秒钟后，身着蓝色制服的志愿者们在热烈的掌声中依次走出舱门。当中国志愿者第三个出现在舱口时，现场响起了“王跃！王跃！”的欢呼声。王跃环顾四周，用挥手和微笑来向大家致意。尽管长期同外界隔离，王跃看上去依然神采奕奕。从他时而眨动的眼睛中不难看出这位“80后”宇航员教员活泼开朗的性格和极其优异的生理素质。

“时隔520天后，我们终于回来了，很高兴同大家再次见面……”王跃在用中文和英文发表简短致辞后和其他志愿者一同离开了活动现场，开始接受医学检查。接下来，他们还将接受为期3天的全面体检和一个月的舱外试验。此外，据介绍，当天稍后举行的亲情见面会上，

王跃将同中国国内的同事们会面，并品尝饺子和其他可口的中餐。预计王跃将在12月上旬回到国内。

在欢迎仪式前举行的记者见面会上，中国航天员科研训练中心李莹辉副总设计师和其他项目参与国的代表简短介绍了“火星-500”试验项目的有关情况。她对新华社记者说，参与此次试验的志愿者在生理和心理上都经历了多重考验，对积累载人航天医学研究和工程研制经验，提升中国航天国际参与度都具有重要意义。据悉，王跃和同伴们在模拟飞行中成功开展了100多个试验项目，其中由中方组织开展的长期密闭环境中人体中医辨证研究等3个参试项目均达到了预期目的。

“火星-500”项目的试验目的是了解未来前往火星宇航员的心理和生理状态，为未来火星探测积累经验。由于从飞船发射、飞向火星、火星着陆到返回地球的一系列过程需要近500天时间，这项试验共持续520天。6名志愿者用250天“飞往火星”，30天“驻留火星”，240天“返回”地球。期间，志愿者们所处于的环境在最大限度上模拟太空飞行，他们仅能通过俄地面飞行控制中心与外界进行延时联系。今年2月18日，身着“奥兰-E”型密闭宇航服的王跃同一名俄罗斯志愿者打开“登陆舱”舱门并“登上火星”，实施了寻找“火星”正负磁场、采集土壤岩石样本并用专门容器将其带回“返回舱”等一系列作业。

(吴锤结 供稿)

人类520天模拟火星之旅结束

在经历了将近一年半的火星之旅后，人类首次火星探索任务取得圆满成功。事实上，这些宇航员从未离开过地球。这是一项名为“火星-500”的模拟试验。该试验是由俄罗斯组织、多国参与的国际大型合作项目，主要是探索人类模拟登陆火星过程中所能够耐受的一切，了解长期密闭环境下工作人员的健康状态及工作能力等情况。整个项目设计时间为520天，前250天模拟飞往火星、中间30天登陆火星、最后240天返回地球。在试验中，志愿者将模拟飞往火星、环绕火星、登陆火星和返回地球的全过程。在进入模拟试验舱后，所有生活用品和人员将彻底与外界隔绝。2011年11月4日，6名志愿者结束了长达520天的试验后顺利“返回地球”。(来源：《国家地理》 编译：金明)



在经历了将近一年半的火星之旅后，人类首次火星探索任务取得圆满成功。参与此次任务的6名宇航员已于2011年11月4日“返回”地球。图中是去年两名宇航员在测试俄罗斯宇航服。在漫长的火星之旅中，这些志愿者并非无事可做。除了读书和玩游戏之外，他们需要进行一系列关于人体健康的试验，以及维修设备，甚至还需要模拟应对一些紧急情况。在“登陆”火星之后，他们还需要在一个由沙土铺满的房间里模拟收集样本并安装感应器。



此次为期 520 天的模拟飞行实际上是在俄罗斯科学院医学生物问题研究所的一个模拟试验舱里度过。该试验舱面积很大，从图中可以看到模拟飞船和火星着陆点。“火星-500”项目主要由俄罗斯科学院医学生物问题研究所和欧洲航天局共同合作完成，其目的是尽可能的真实模仿火星探测之旅。不过，两者之间有一点不同，就是模拟试验舱空间很大，甚至每名志愿者都有一个独立卧室以及厨房兼餐厅。此次模拟试验任务是人类迄今为止进行的时间最长的模拟太空探索任务。在此之前，美国宇航局曾进行过长达 100 天的模拟实验。美国宇航局“沙漠 RATS”任务高级项目经理乔·科斯莫 (Joe Kosmo) 将这次任务称为“人类前进的一大步”。不过，科斯莫指出，在对人体健康进行测试前，此次模拟试验任务应该首先对将宇航员送入深层太空的各种技术进行测试。



“火星-500”任务组成员全部为男性，其中包括三名俄罗斯人、一名意大利人、一名中国人和一名法国人。图中在试验舱的餐厅里坐着的就是法国人罗曼·查尔斯（Romain Charles）。查尔斯是法国 Sotira 公司的工程师和质量专家。在结束此次任务步出试验舱时，查尔斯称，“我希望我们今天的任务能够为未来人类登陆火星提供帮助。”



“火星-500”任务组成员要进行很多个试验。专家们对在这种情况下宇航员的分泌系统、消化系统和肌肉等会发生何种变化很好奇。任务组成员之一、来自意大利的迭戈·乌尔维纳（Diego Urbina）经常定期更新自己的Twitter。在Twitter上，乌尔维纳描述了一些日常的生活场景，比如骑脚踏车、将睡袋固定在不同的地方睡觉等。虽然任务组成员并不是真正的生活在微重力环境下，但是他们也会经常做一些有氧运动以防止肌肉萎缩。



此次火星模拟试验还使用了中国设计并制造的设备，主要目的是通过中医辨证法来研究封闭环境对人体身体可能产生的影响。图中，一位任务组成员正在使用该设备为脸部和舌头拍照，以方便研究人员分析舌头的颜色和舌苔的情况，然后综合作出判断。



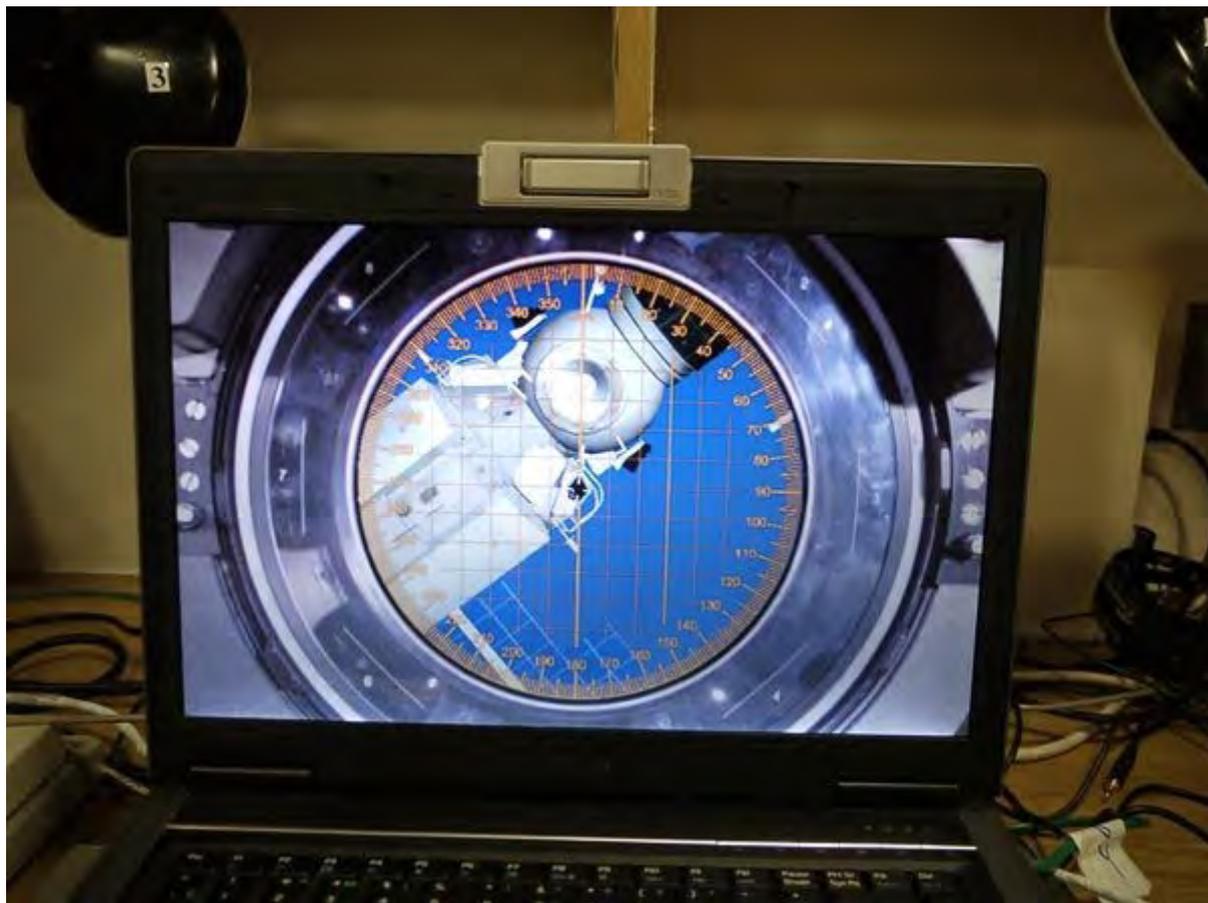
在模拟实验舱里，查尔斯正站在一排植物附近。这些植物都是志愿者在试验舱里自己种植的可以食用的蔬菜。根据目前的研究，人类火星之旅仅仅依靠罐头和冷冻食品是远远不够的。美国宇航局曾在国际空间站上试验发现，这类食品在太空环境下放置一年后大部分都会变坏。为了解决这一问题，研究人员提出了在试验舱内种植可食用蔬菜的提议并取得了成功。除此之外，任务组成员还正在测试一种“沙拉机”，主要是模仿微重力环境对植物生长可能产生的影响。



图中，此次任务指令长、来自俄罗斯的西乔夫在进行睡眠测试。他的头部正连着一个电极。研究人员担心，在长时间的密闭环境下，人体的生理节奏有可能会被打乱，从而产生压力和心理障碍，因此研究人员需要对任务组成员睡眠的相关数据进行采集。



图中，来自俄罗斯的成员亚历山大在庆祝 2011 年新年。他的旁边是一棵用纸叠成的圣诞树，以及一个壁炉。由于可庆祝的途径非常少，“火星-500”任务组成员大多数情况下只能用纸片来营造节日的氛围，比如万圣节、圣诞节和中国农历新年等。



在模拟登陆火星期间，三名任务组成员将进入一个独立的着陆舱，然后模拟在火星表面行走。期间，乌尔维纳和亚历山大还将分别穿上宇航服在一间铺满沙石的房间里进行各种操作，比如插上旗帜、收集岩石样本，然后再返回着陆舱。图中，在这台笔记本电脑屏幕上显示的是着陆舱和主舱对接的模拟画面。



在“火星-500”任务的着陆地点，任务组成员正在遥控一个火星车在附近进行探索。这个房间是按照火星上的古谢夫环形山的情形来设计的，也是美国宇航局“勇气”号火星探测器的着陆地点。在登陆期间，任务组成员还会穿上特制的宇航服。这种宇航服只有实际宇航服重量的三分之二，目的是为了模拟火星上相对较小的重力环境。



在去年的万圣节期间，“火星-500”的任务组成员正在玩游戏。美国著名科技博客 io9 称，这种消遣方式以及如此大的活动空间，表明整个试验并不是真正为人类前往火星做准备，因为在现实环境下，宇航员的生活空间会非常小，也没有如此完善的娱乐设施。不过，任务组成员以及该项目负责人都表示“火星-500”取得了成功。欧洲航天局局长多尔丹（Jean-Jacques Dordain）在一份声明中表示，“我相信，该试验是人类进行规模更大的探索活动的开端。”

（吴锤红 供稿）

蓝色星球

地球生命起源之谜终揭晓 或源自格陵兰火山爆发



氨基酸是含有氨基和羧基的一类有机化合物的通称，是生物功能大分子蛋白质的基本组成单位



氨基酸是含有氨基和羧基的一类有机化合物的通称，是生物功能大分子蛋白质的基本组成单位

据国外媒体报道，格陵兰岛是世界上人口稀薄的其中几个国家之一，但科学家说该岛是

生命的发源地。

据报道，一个法国研究小组研究了在格陵兰岛西南部地区泥火山。这座火山于 38 亿年前爆发，致使一些物质到达了地球表面，而这些喷出的物质中含有生命诞生的重要元素。此次研究认为，位于水下的间歇泉才是生命诞生地。水下的火山喷出氢气，甲烷和其他气体，制造出一个有利于生命的环境。不过目前有专家指出，间歇喷泉喷出的物质酸性太强，不利于生命形成。因此他们已经在为生命的形成寻求新的解释。

来自法国里昂的地质实验室的专家团队，研究了此处世界上最古老的岩石矿床后，发现了矿产蛇纹岩（由海水撞上地球的地壳时形成），这一生命形成的关键。研究人员在这里检测到了所有氨基酸（aminoacid）形成所必需的化学成分。氨基酸是含有氨基和羧基的一类有机化合物的通称，是生物功能大分子蛋白质的基本组成单位，是构成动物营养所需蛋白质的基本物质。也就是说找到早期地球氨基酸形成的潜在证据是认识地球早期生命起源和发展非常重要的关键所在。

根据发布在美国国家科学院的论文集中的研究显示，格陵兰岛为蛋白分子演变成单细胞有机体提供了理想的条件。这是生命最简单的形式，而经过数百万年的进化，其将成为多细胞生物，并最终进化为鸟类，哺乳动物和人类。

首席研究员庞斯（Marie-Laure Pons）说，由此可见，泥火山为原始地球生命的出现提供了良好的环境。但这次发现或许并不会改变人类起源的叙述，因为已有证据表明，人类最初是由 20 万年前的非洲的尼安德塔人演变而来，并渐渐的繁衍到世界各地。

英国牛津布鲁克斯大学的进化生物学西蒙（Simon Underdown）也在回应此研究结果时说，“我们对 40 亿年前的生命起源了解甚少，如果这次的发现是正确的，便意味着早期生命的形成并没有依赖太多的水，这对于在其它行星上发现生命是很有趣的。”

（吴锤结 供稿）

新模型预测陨石撞地球 破坏性低于此前预计



根据一项新研究，小行星撞击地球虽然破坏性极大，但并非我们此前认为的那么可怕



乍得撒哈拉沙漠的奥隆加陨坑，直径 11 英里 (约合 17 公里)，由 3.45 亿年前的陨石撞击形成。这幅照片由宇航员克莱顿-安德森拍摄



小行星 2005 YU55 将于 8 日掠过地球，彼此之间的距离只有 20 万英里(约合 32 公里)。30 年前，一颗体积类似的小行星曾造访地球

北京时间 11 月 12 日消息，众所周知，一颗大型陨石撞击地球绝非“好消息”，这种撞击会引发地震、海啸和风暴性大火等灾难性后果。但根据德国慕尼黑大学的科学家创建的一个新模型得出的预测，陨石撞地球造成的破坏并不像此前认为的那样严重。

慕尼黑大学的科学家指出，此前针对陨石撞地球破坏性的预测将地球假设成一个光滑的球体，但地球实际上呈椭圆形，表面布满巨大的山峰和深谷，这些地貌特征有助于消散震波。首席研究员马赛厄斯-莫斯彻德说：“陨石撞击地球后，震波会向外传播，穿过地球表面，整个过程就像往水里扔石头一样。此前的计算往往使用一个光滑的完美球体模型，根据我们的研究发现，行星或者卫星的表面地貌特征会对大型陨石撞击造成的后果产生巨大影响，将这一因素考虑在内非常重要。”

莫斯彻德的研究小组创建了一个模型，模拟 6500 万年前造成恐龙灭绝的陨石撞击。这一次的撞击形成了巨大的希克苏鲁伯陨坑，可以从太空中观察到。当时，一块相当于珠峰的陨石尖端撞向墨西哥，尾部的长度达到 3.5 万英尺(约合 10668 米)。撞击产生的能量相当于 200 万颗氢弹爆炸。莫斯彻德的研究小组发现，撞击引发的地震和海啸足以导致恐龙灭绝，但导致这些灾难的冲击波破坏性因地球地貌的存在减弱。

莫斯彻德说：“我们的研究并不仅限于形成希克苏鲁伯陨坑的撞击。我们能够估计出多大体积的陨石撞击能够造成灾难性影响。我们的模型用于评估地球上过去发生的其他大型撞击产生的能量和影响。”

11 月 8 日，尺寸相当于 4 个足球场的小行星 2005 YU55 将在地球与月球之间穿过。如果撞击地球陆地，2005 YU55 将形成一个直径 2.5 英里(约合 4 公里)的陨坑并导致一场 7 级大地震。如果撞击海洋，将形成 70 英尺(约合 21 米)高的海啸，从撞击地点向外扩张 60 英里(约合 96 公里)。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

一周太空图精选：火星山崩掀起 200 米宽尘埃云

新浪环球地理讯 北京时间 11 月 3 日消息，据美国国家地理网站报道，美国“国家地理新闻”网站刊登了过去一周的精彩太空图片，包括吃豆人星云、彗星 C/2009 P1、绚丽的极光、火星山崩以及中国天文学家 2000 年前发现的超新星纷纷榜上有名。

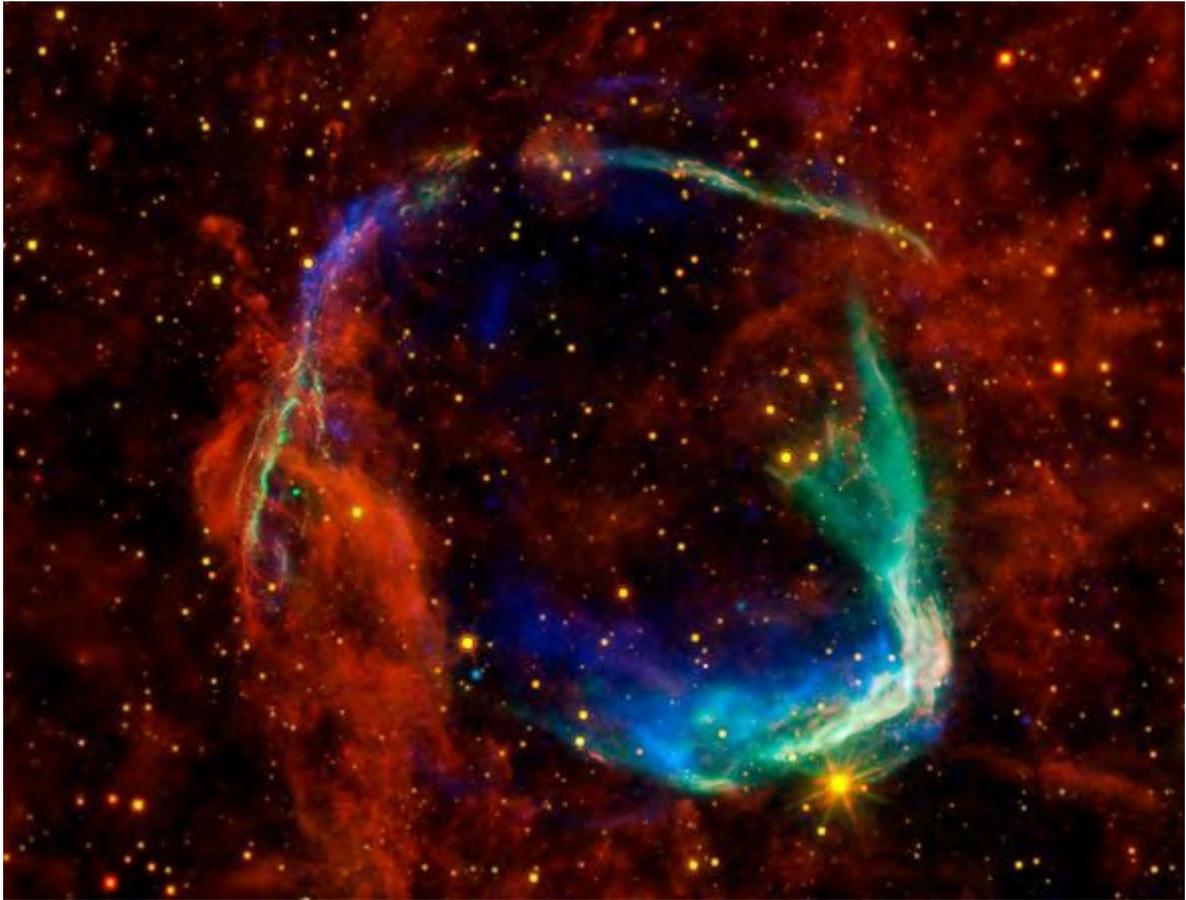
1. 火星山崩



火星山崩

照片由宇航局的火星侦察轨道器拍摄，最近对外公布，展示了一个宽度达到 600 英尺（约合 200 米）的尘埃云，说明火星上发生山崩。2008 年，火星侦察轨道器的高清晰照相机首次拍到正处于进行时的山崩。自此之后，火星侦察轨道器便一直在火星南极周围由成层沉积物构成的陡峭悬崖一带搜寻山崩。这些照片有助于科学家确定山崩是否由季节性气候变化、强风或者目前未知的现象引发。

2. 超新星



超新星

一幅利用美国宇航局的 4 架望远镜所获取数据绘制的图片，可帮助科学家揭开中国天文学家 2000 年前发现的一颗“客星”（超新星）的谜团。这颗超新星名为“RCW 86”，根据有关恒星残余如何扩张的了解，科学家估计 RCW 86 的体积是此前预计的 2 到 3 倍。宇航局斯皮策太空望远镜获取的数据显示周围气体和尘埃云中的一个空洞内发生爆炸。由于没有任何速度延缓速度，这个超新星的碎片快速移动扩张，导致其体积增大。

3. 塔斯马尼亚极光



塔斯马尼亚极光

照片于9月在国际空间站上拍摄，展示了塔斯曼海上空出现的绚烂的南极光舞。极光在带电太阳粒子与地球大气层中的分子相撞时形成，撞击赋予分子额外的能量，最后以极光的形式释放。极光的颜色取决于发生撞击的分子类型以及在大气层中的高度。

4. 吃豆人星云



吃豆人星云

宇航局广域红外探测器(WISE)拍摄的一幅新照片，展示了暴露出“牙齿”的吃豆人星云。在可见光条件下进行观察时，气体和尘埃云形成一个光滑的三角“嘴巴”，不免让人联想到经典游戏形象吃豆人。这幅新拍摄的红外照片显示，吃豆人星云的“下颌”分布着一系列由密集物质构成的柱子，外形好似参差不齐的牙齿。这些区域可能形成新恒星。

5. 逼近地球



逼近地球

意大利卡斯特天文台拍到的 C/2009 P1 彗星，正在逼近地球。彗星是由岩石和冰构成的球形天体，在沿着椭圆形轨道接近太阳时长出长长的尾巴。随着彗星温度升高，气体和尘埃喷出，在身后形成尾巴。阳光照射到这条尾巴，使其发光。如果拥有适当的条件，我们可以在夜空中观察到这颗彗星。

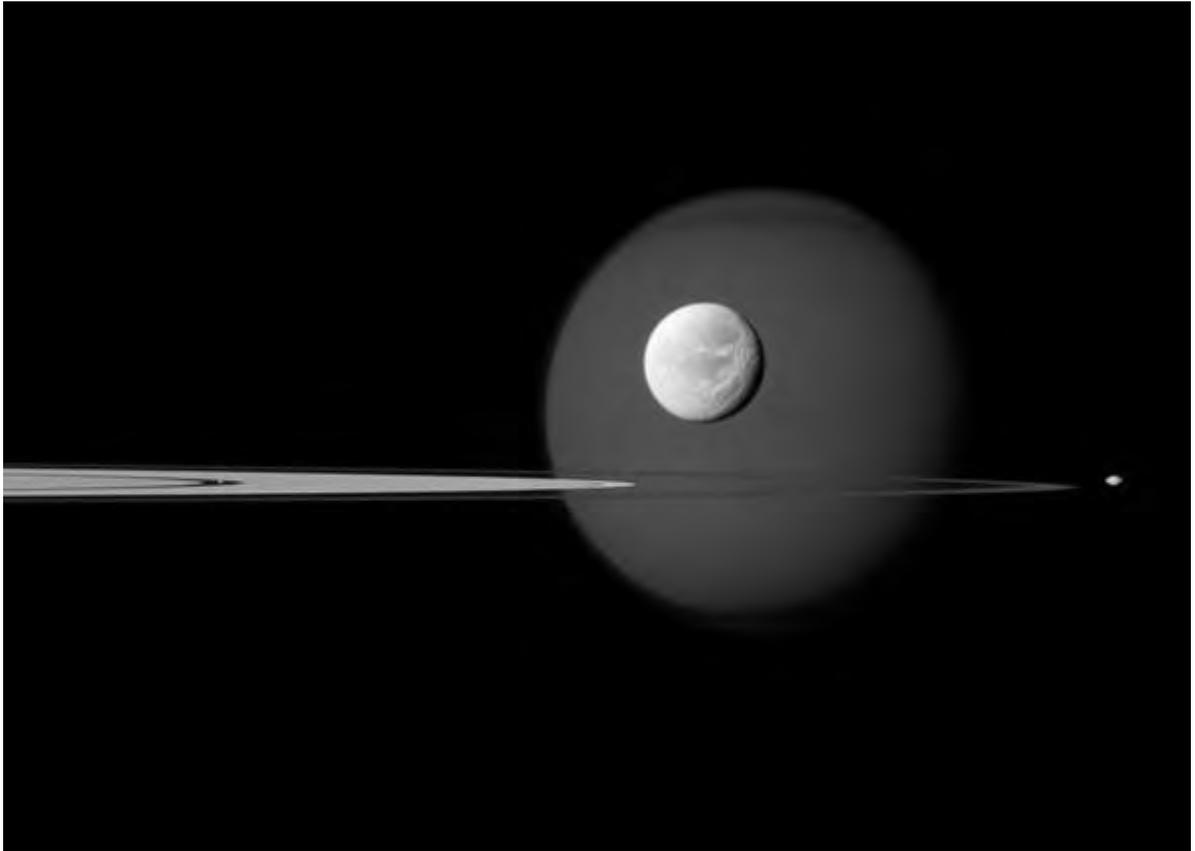
7. 绚丽极光



绚丽极光

照片于10月25日在挪威斯普杰尔卡维克(Spjelkavik)拍摄，展现了绚烂的极光，好似从夜空中垂下来的绿色和红色幕布。24日，来自太阳的带电粒子云轰击地球大气层，形成强地磁暴，导致北极光出现的区域较往常更为靠南。根据英国广播公司的报道，格拉斯哥以南的艾尔夏地区也出现美丽的极光。

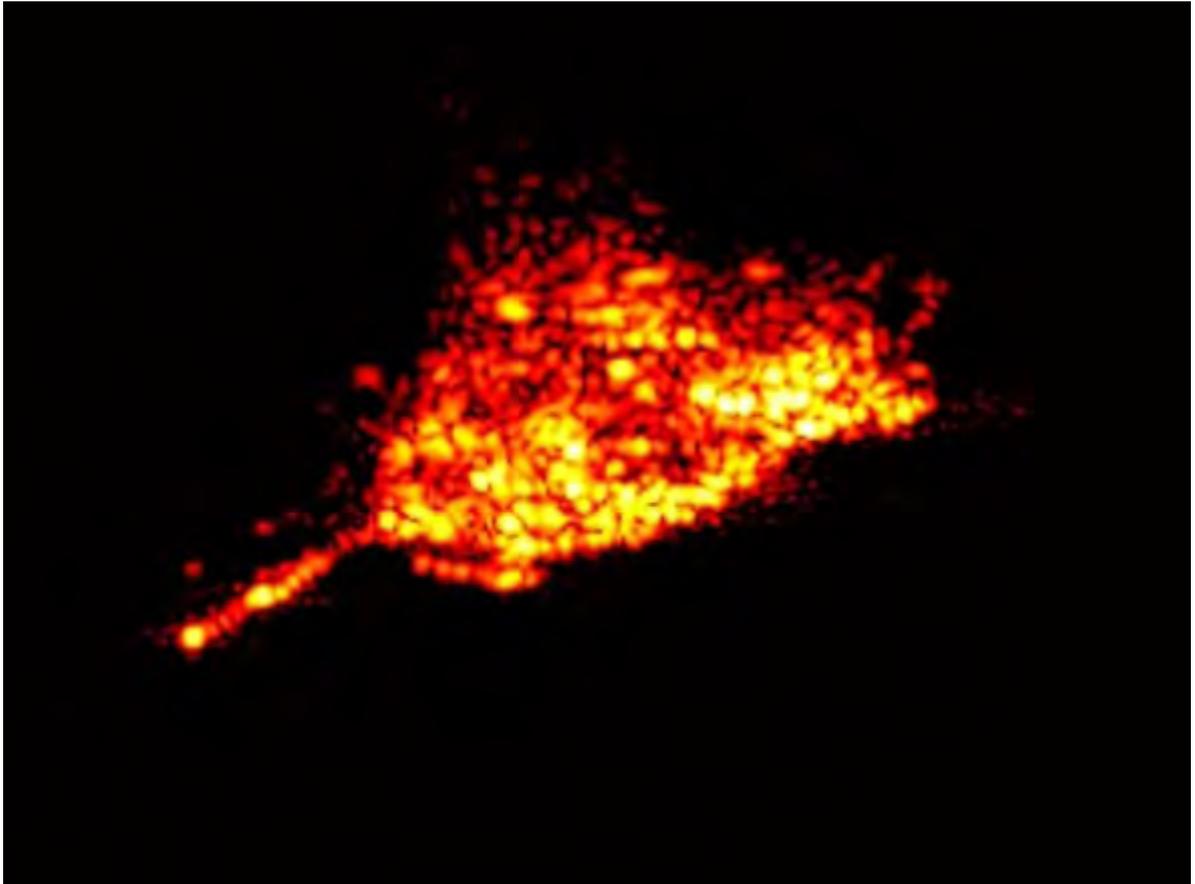
7. 卫星四重奏



卫星四重奏

宇航局“卡西尼”号飞船最近拍摄的一幅照片，展现了土星的4颗卫星，分别是土卫四“狄俄涅”、土卫六“泰坦”、土卫十七“潘多拉”和土卫十八“帕恩”。土卫四处中央，让最大的土星卫星土卫六相形见绌；土卫十七是最小的土星卫星，位于右侧，靠近土星环，土卫十八处在左侧星环的黑色缝隙之间，好似一个斑点。

8. 德国卫星



德国卫星

照片于10月20日拍摄，展现了坠落地球的德国卫星 ROSAT。10月23日，德国卫星“ROSAT”进入孟加拉湾上空的大气层。目前尚不清楚是否有 ROSAT 碎片坠落地球。德国宇航中心的约翰-迪特里希-沃纳在一份声明中表示：“随着 ROSAT 重返大气层，德国历史上一项最伟大的太空科学任务宣告终结。”

9. 南极海冰



南极海冰

在南极洲，并非所有海冰都呈现出同样的面貌。这幅最近公布的照片由宇航局的地球观测 1 号卫星拍摄，展示了不同类型的南极海冰。处在照片右侧的是固定冰，这种类型的海冰厚度较大，呈亮白色。固定冰边缘附近的是冰山，浸泡在融水中，略带蓝色。左侧的是堆冰，厚度较小，进一步暴露出底部的海水，呈蓝灰色。位于堆冰之间的是新形成的海冰，被称为“屑冰”和“尼罗冰”。

(吴锤结 供稿)

太空十大奇异天体：黑寡妇星云形似蜘蛛

北京时间 11 月 2 日消息，据美国国家地理网站报道，美国“国家地理新闻”网站刊登了一组图片，展现天文学家在外太空发现的一系列诡异的天体，其中包括黑寡妇星云、地狱行星 CoRoT-7b、被称之为“Ia 型超新星”的僵尸恒星以及酷似索隆魔眼的恒星南鱼嘴。

1. 黑寡妇星云



美国宇航局斯皮策太空望远镜拍摄的一幅红外照片，展现了黑寡妇星云。黑寡妇星云位于圆规座，由分子气体构成，外形好似一只可怕的蜘蛛。这个星云内存在大量大质量年轻恒星，位于中部的黄色区域。恒星产生的辐射将周围气体吹进两个方向相反的“气泡”，形成球茎状的“身体”和“蜘蛛腿”。为了庆祝 2011 年的万圣节，美国《国家地理杂志》的编辑挑选了一些诡异的天体进行盘点，黑寡妇星云便是其中之一。

2. 索隆魔眼



2008年，天文学家将哈勃太空望远镜对准“索隆魔眼”并发现一颗新行星。“索隆魔眼”这个名字来源于魔幻大片《指环王》，实际上是指南鱼嘴，它是南鱼座中最亮的一颗星，距地球大约25光年。其炽热的“虹膜”实际上是一个形成行星的物质构成的环，环绕这颗恒星。环内的小亮点是类似木星的行星南鱼嘴b。这幅照片是第一幅展现环绕另一颗恒星的行星可见光照片。

3. 地狱行星



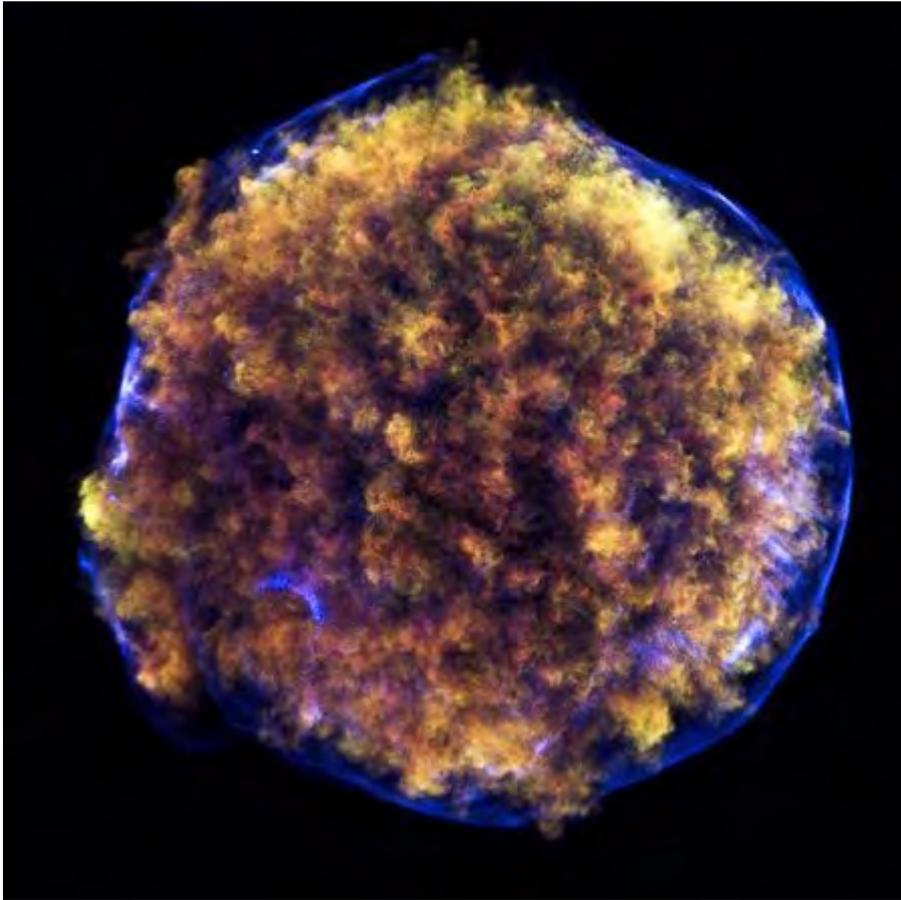
系外行星 CoRoT-7b 堪称一个地狱，炽热的石雨从天而降，一侧存在广阔的熔岩海，另一侧永远被恒星发出的光线烘烤。2009 年，科学家第一次对 CoRoT-7b 进行描述，它是科学家发现的第一颗系外多岩行星。CoRoT-7b 距离母星 150 万英里（约合 250 万公里），是水星与太阳间距离的 1/23。这颗行星同样受潮汐能影响，一侧始终朝向所绕恒星，另一侧则永远处于黑夜之中。根据天文学家的计算，朝着恒星的一侧温度达到 4220 华氏度（约合 2327 摄氏度）。

4. 猩红之月



10月11日，一轮猩红的月亮悬在瑞典上空。这种月亮被称之为“猎月”，是获月（通常在秋分前后出现）后出现的第一个满月。在北半球的这个时候，月亮升起的时间比往常早。秋季满月提供了充足的光亮，帮助猎人在日落后追捕猎物，因此被称之为“猎月”。

5. 僵尸恒星



当一颗类日恒星死亡时，它会吞噬外层气体，最后留下的尸体被称之为“白矮星”。有时候，恒星尸体也会因为吸收附近恒星的物质起死回生。这种僵尸恒星被天文学家称之为“Ia型超新星”。在消耗附近恒星的大量物质并达到质量极限时，白矮星会发生爆炸，形成超新星。照片展示的天体被称之为“第谷超新星残余”，是Ia型超新星最著名的例子之一。

6. 猎户座的蝙蝠



2010年3月，欧洲南方天文台的天文学家在观测猎户座一个漆黑的角落时拍摄了一幅“宇宙蝙蝠”照片，也就是NGC 1788星云。与利用自身加热气体发光的星云不同，这个星云利用冷气体和尘埃反射和散射内部年轻恒星的光线发光。这幅照片由智利欧洲南方天文台的拉希拉望远镜拍摄，结合3种可见光波长揭示“蝙蝠”的明亮面部以及两侧的黯淡“翅膀”。

7. 黑洞同类相残



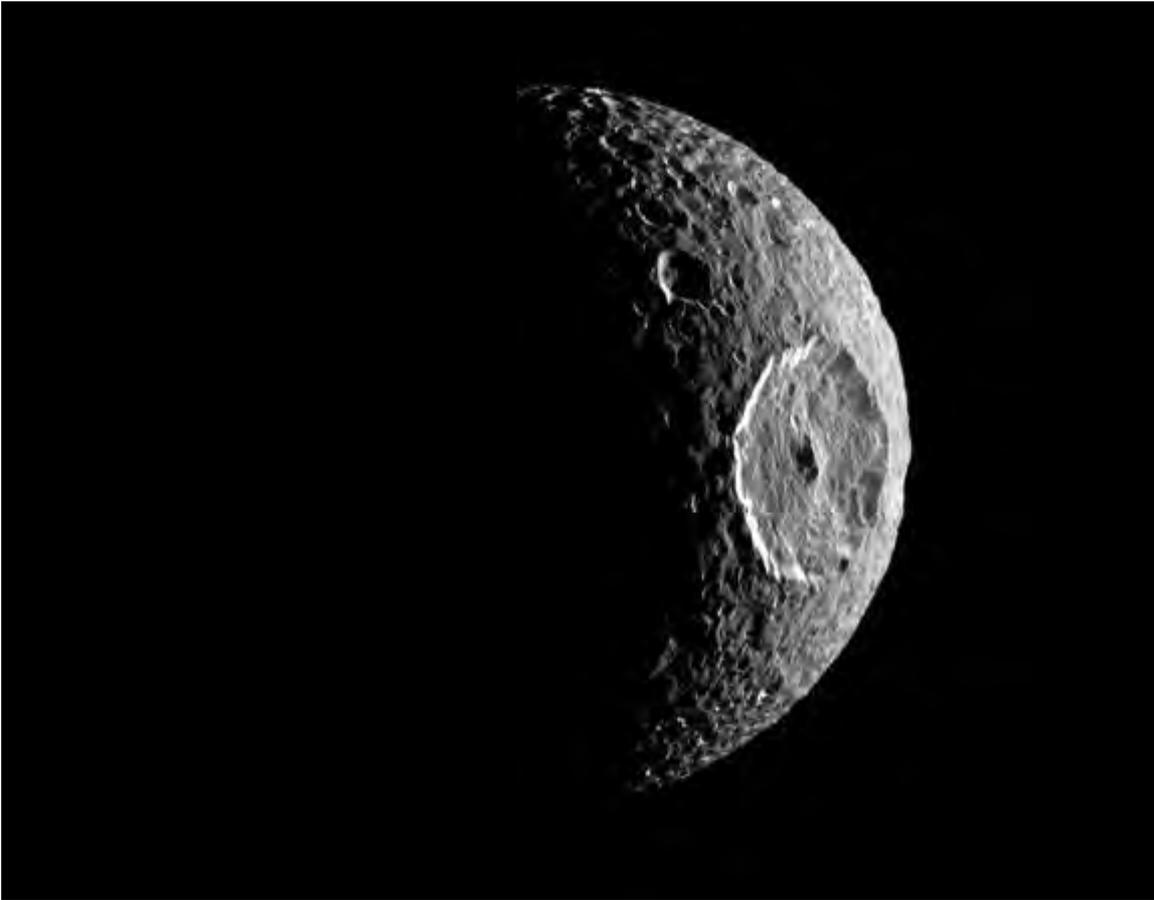
在 NGC 3393 星系内，两个黑洞相互对抗并吞噬对方。8 月，美国宇航局钱德拉 X 射线望远镜项目的科学家公布了这幅合成图片，展现螺旋星系 NGC 3393。在这个星系中部，两个相隔仅 490 光年的超大质量黑洞上演同类相残的“宇宙惨剧”。天文学家认为 NGC 3393 一定吞噬了另一个质量较小的星系，后者的中部同样存在一个黑洞。这两个黑洞将一直对抗下去，直至一方消灭另一方。

8. 小幽灵星云



小幽灵星云 NGC 6369 是很多业余天文学家的最爱。从地球上观察，它是一个黯淡气体云，环绕一颗恒星尸体，座落于蛇夫星座。在这幅“哈勃”2004年拍摄的照片中，小幽灵星云展示了其更多细节，揭示了已死恒星放射出的气体的演化。恒星产生的紫外辐射剥离气体中的原子，让附近区域离子化，形成明亮的蓝绿环。外缘的红色区域离子化程度相对较低。

9. 土卫一



土卫一“米马斯”是土星众多卫星中的一个，表面坑坑洼洼。照片展示的大陨坑名为“赫歇尔”，直径大约在 80 英里（约合 130 公里）左右，相当于土卫一直径的三分之一。天文学家认为形成“赫歇尔”的撞击几乎撕裂了这颗直径 250 英里（约合 400 公里）的卫星。

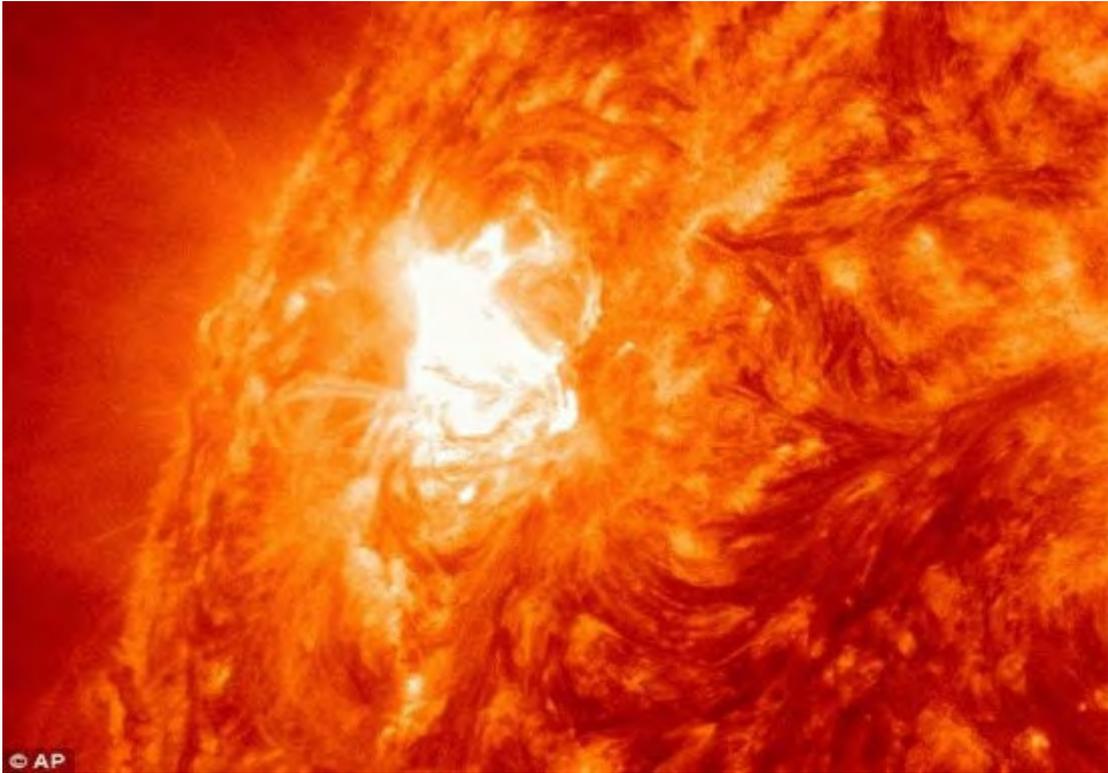
10. 吸血鬼恒星



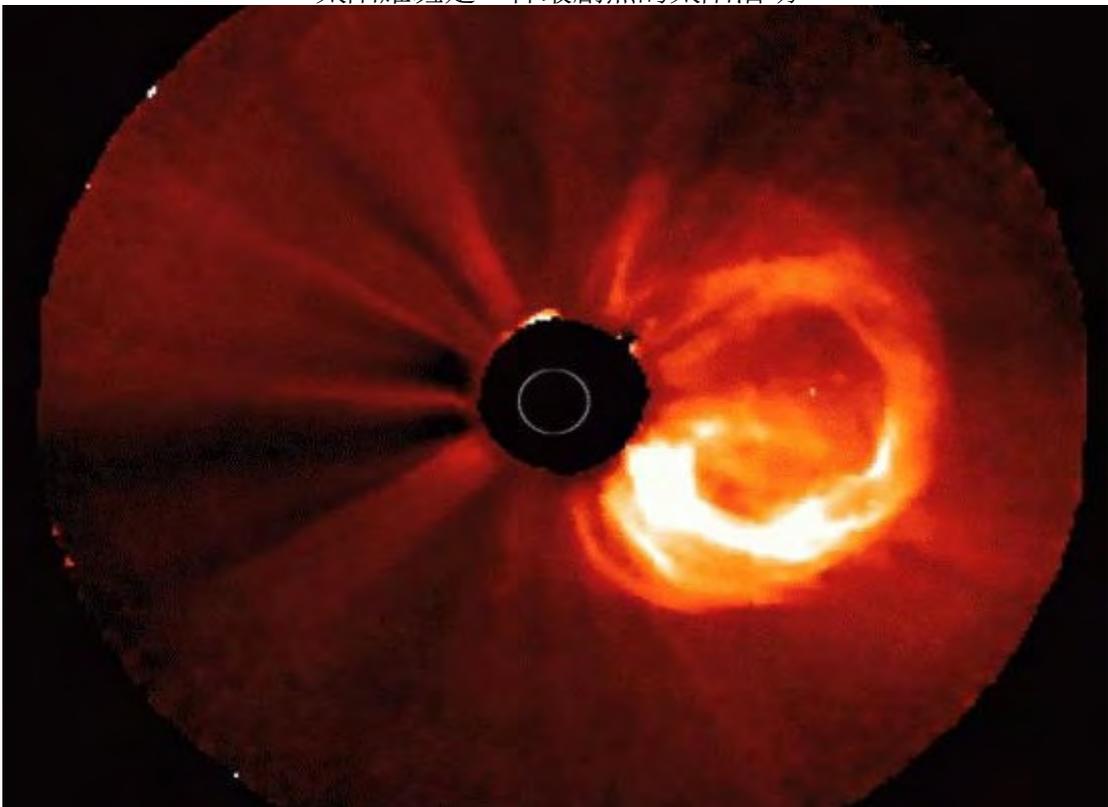
我们的银河系存在一系列所谓的“蓝离散星”，通过吸收其他恒星的物质，保持年轻的外貌。蓝离散星通常在密集的星团中形成，所含的恒星据信形成时间大致相同，其中大部分是银河系内最古老的恒星。但蓝色也说明内部存在年轻恒星。科学家认为这些吸血鬼“偷盗”附近恒星的气体，让年老的恒星增加质量，进而让寿命延长数亿年。

(吴锤结 供稿)

NASA 拍摄太空奇景 太阳耀斑日冕喷射物质同爆发



太阳耀斑是一种最剧烈的太阳活动



美国宇航局双立体观日航天器拍摄到日冕物质喷射

据英国《每日邮报》11月8日报道，近日，美国宇航局同时拍摄到巨大的太阳耀斑和日冕物质喷射同一天爆发。本次爆发的太阳耀斑为X级，是强度最大的太阳耀斑。

太阳耀斑分为A、B、C、M、X五级，强度依次增加。本次太阳爆发X级巨大太阳耀斑，该耀斑来自一个巨大的太阳黑子，这是一个多年未见的最大的太阳耀斑。美国宇航局的官员在一份声明中说，太阳耀斑爆发开始于格林威治时间下午8时27分，该耀斑是如此强大，它扰乱了地球上的通信系统约45分钟。美国宇航局表示：“科学家们正在继续观看这个活跃的地区，因为太阳耀斑在经过太阳前面时有可能发生其它的太阳活动。”

在同一天早些时候，美国宇航局观测到太阳向金星的方向抛射日冕物质。Space.com网站资深作家克拉拉·莫斯科维茨 (Clara Moskowitz) 表示说：“美国宇航局的太阳动力学天文台和双立体观日航天器 (twin Stereo sun-watching spacecraft) 拍摄到巨大的太阳耀斑和日冕喷射物质同一天爆发的照片和视频。”

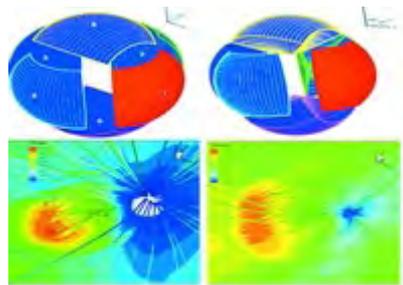
科学家解释称，太阳耀斑是一种最剧烈的太阳活动，太阳释放强大的能量，引发太阳表面剧烈的磁场活动。虽然太阳耀斑看起来就像一块明亮的云朵，但磁场活动会使太阳表面产生暗区，这就是太阳黑子。据观测，太阳风暴区域约5万英里长，是地球直径的数倍。

美国宇航局表示，2013年将是太阳11年周期活动的高峰期，将会有更加剧烈的太阳活动。

(吴锤结 供稿)

向空间天气数值预报迈进

我国行星际扰动传播研究取得系列进展



数值模型网格系统和太阳风暴事件扰动传播示意图

—
本报记者 张双虎

—
太阳风暴从爆发到最终影响地球，需要三四天时间。按照过去的模拟计算模型和计算机运算速度，在人们计算出太阳风暴对地球影响的结果前，太阳风可能早已到达地球了。

如何提前几小时或几天，快捷有效地预报空间天气，不仅是空间天气研究的重要课题，也是现代科技发展对空间天气预报的重大需求。

新模型为预报提速

“建立模型的目的，是希望将来能像地球天气预报一样，对空间天气进行精准预报。”中科院空间中心研究员冯学尚对本报记者说，“国际空间天气预报有几种模型，但在涉及南北极时面临无法表示、不能解决奇性与收敛性问题的窘境。”

冯学尚解释说，日地空间是个巨大的系统。人们常用球坐标系来描述太阳风暴在其中传播过程，但是在球坐标系中，极区会遇到分母为0的情况，这时就无法进行数值表达与计算。“这只是空间的几何表达问题，实际物理空间中并没有这样的问题。”冯学尚说：“这是建立太阳风等诸多数值模型都无法回避的问题。”

冯学尚等人建立了观测数据驱动的太阳风三维数值新模型。该新模型在适合太阳风暴传播的日地空间球壳计算区域上建立了并行自适应模式，将计算区域分为六片对等的区域，首次实现了经度纬度方向并行和多面体网格下的自适应，很好地克服网格在两极的奇性与收敛性问题。

在此基础上，我国科学家提出两种太阳风暴到达地球轨道时间的预报模型：激波传播模型和数据库模型。预报试验表明，这些模型对太阳风暴的预报精度相当或优于目前流行的其他模型（如美国空间天气预报中心目前所用的几个模型）。

“我们将计算区域分成多片后，计算速度大大提高，计算时间比原来缩短了一半。”冯学尚说，“太阳风暴从暴发到抵达地球，一般要3天到3天半时间，如果某一模型的计算时间用4天，那就失去了意义。我们现在计算太阳风暴从太阳传播到地球空间，只需20多个小时。我们正在发展一种在10小时内就能完成的更快捷、有效的数值方法。”

“国际同行认为，冯等人发展的模型是当前国际上最先进的三类数值模型之一。他们的工作已引起国际同行的密切关注，多次应邀在国际会议上作邀请报告，并开展多国间的合作研究。”中科院院士魏奉思对本报记者说。

搞清基本物理问题

“三维数值预报是对整个日地空间的预报，它需要搞清很多空间物理基本科学问题。”冯学尚说。

近年来，我国在以磁云为代表的行星际扰动传播研究方面，无论是数值模拟、动力学相互作用过程还是磁重联、多重磁云研究都站在国际前沿，取得了有一定影响的重要进展。

磁重联是行星际空间普遍存在的一种重要的动力学过程，我国学者在此基础上提出磁云边界层新概念、新定义和新机理。数值模拟结果发现，磁云的前后边界层可通过磁重联机制形成。

我国学者首次发现磁云边界层是行星际空间除激波间断面之外的另一种新的非压力平衡结构。当磁云边界层扫过地球，有时也会产生重要的地磁、电离层空间天气响应变化。

在分析近百个行星际磁云边界层的卫星资料后，研究者首次在磁云边界层附近严格认证了一例典型的慢激波事件以及一例行星际双间断事件。这是自 1957 年卫星上天至今的 50 多年里，非常罕见的慢激波观测报导。

国际同行在评价该研究时认为，这是“对空间物理的一个很重要贡献”。中国学者“试图探讨行星际物理中一个困难的、长期的问题……”

“多重磁云是产生强地磁暴的一种重要的行星际起因。”中国科学技术大学教授汪毓明对本报记者说，“多重磁云是多个 CME 相互追赶在行星际空间中形成的一种较特殊的复合抛射结构。多重磁云由于相互作用，增强了磁云内部磁场强度、密度等关键的物理量，使得其地球效应更加显著。”

研究者利用数值模拟了多重磁云在行星际空间的形成和演化过程，研究了具有不同抛射速度的磁云在行星际空间中的传播过程。相关研究也得到国际同行高度评价，并获 2008 年中国地球物理学会傅承义青年科技奖。

在行星际扰动传播研究领域，我国学者在自然现象、特性和规律方面找到具有重要原创意义的 5 个发现点；在研究方法方面提出和发展了 8 项新方法。该领域的研究被数十个国家的研究者进行了广泛引用和评论。部分成果已获得国家自然科学基金、何梁何利奖和赵九章奖等。

从数值模拟到数值预报

“卫星观测只能看到某一点或某几点上的情况，而多重磁云、激波—磁云相互作用体等行星际复合抛射结构是大尺度结构，因此我们需要数值模拟方法来还原它们的形成、传播、演化过程，及其对地效应。”汪毓明说，“另一方面，在太阳较活跃的年份，行星际空间充斥着这类复合抛射结构。对其进行数值模拟研究，对于提高空间天气预报水平有重要意义。”

“飞船不可能到空间中所有地方，但数值模拟可以做到。利用天基和地基的观测输入和对物理的过程认识，太阳风暴的日冕行星际过程的三维数值研究已经成为灾害性空间天气数值预报的重要手段，我们在近几年已取得了很大的发展。”冯学尚说。

随着日地空间探测发展和人们对日地空间天气基本物理过程了解的不断深入，将更多观测和对新物理过程的认识融入数值预报模型，建立由观测约束驱动的、快捷高效稳定的、高时空分辨率的日地空间天气全球耦合数值预报模型，是发展未来空间天气数值预报模型研究的努力方向。

“数值预报空间天气已经起步，不久的将来就会像地球天气预报一样，走到数值预报的阶段，

满足人类对空间天气预报的需求。”冯学尚说，“目前我们还欠缺关键区域的观测数据和对物理过程的全面了解。我们期盼在不久的将来，发展先进的数值模拟方法，向人们展示日地空间乃至太阳系空间天气变化的精美画面。”

(吴锤结 供稿)

巨大小行星将飞掠地球 危险飞行竟比月球距离近



这张小行星 2005 YU55 的雷达图像是根据 2010 年 4 月份阿雷西博观测站的数据制成的，可以看出它大约是一个球形

北京时间 10 月 31 日消息，美国宇航局的科学家们正在利用该局设在加州戈德斯通 (Goldstone) 的深空监测网天线密切监视小行星 2005 YU55 的一举一动。这颗“太空大石头”将在 11 月 8 日近距离飞过地球上空，最近的时候距离地球的距离比月球还近。这颗小行星个头不小，直径达到大约 400 米，不过科学家们对它进行密切监视并非是担心它会和地球发生碰撞，而是认为这是一次考察一颗未知小行星的千载难逢的良机——既然“地球”号飞船载着我们如此靠近这样一颗小行星，为什么不好好利用起来对它进行详细的观测研究呢？

根据计划，对这颗航空母舰大小的小行星的监测将从太平洋时间 11 月 4 日 9:30 分 (即北京时间 11 月 5 日 00:30) 开始，持续约两个小时。届时科学家们将利用设在加州，隶属于美国宇航局的深空网 70 米口径天线开展监测工作。随后，在 11 月 6 日~10 日，深空网将每天至少安排 4 小时时间进行监测工作。而与此同时，11 月 8 日开始设在波多黎各的阿雷西博行星雷达站也将加入观测工作。11 月 8 日当天，小行星 2005 YU55 将通过近地点，时间是太平洋时间 15:28 分 (北京时间 11 月 9 日 9:28)。

目前我们对小行星 2005 YU55 的轨道已经进行了精确计算。在它最靠近地球的时候，它距离地球的最近距离将不会小于 32.46 万公里，即地-月距离的 85%。由于其相对地球而言微小的质量，其引力作用将不会对地球上的任何事物产生可察觉的影响，包括潮汐或板块，都不会产生任何扰动作用。尽管由于小行星 2005 YU55 的轨道特征，它会周期性地从地球附近

经过，但是 2011 年的这次经过是至少在过去 200 年间最近的一次。

在监测期间，科学家们将利用深空网和阿雷西博的天线向小行星表面发射雷达波并接收回波。这些雷达回波将被进行精密的分析，宇航局认为这样的分析将能够得到这颗小行星表面分辨率优于每像素 2 米的图像。这样一来，我们将可以获得有关这颗小行星表面特征的大量信息，包括其形状和地形等等。

阿雷西博雷达天线曾在 2010 年对这颗小行星进行过先期的观测工作，结果显示这基本是一颗呈圆形的大石块。它拥有缓慢的自转，周期约为 18 小时。其表面反光率很低，在光学波段比炭还黑。而如果业余天文爱好者想要一睹其芳容的话，你将需要一台口径 15 厘米以上的望远镜。

上一次这样大小的太空石块途经地球是在 1976 年，不过当时的天文学家们并不知道那次飞掠事件，直到事后才察觉。而下一次飞掠事件将于 2028 年发生。

美国宇航局使用地面和在轨运行的空间设备严密探测，追踪并监视所有接近地球的小行星或彗星。该局设立了专门的近地天体观测项目，名为“太空卫士”。这一项目的目标就是搜索并发现这些潜在目标并对它们进行系统性的监测，确定它们的轨道并判定它们是否会对地球构成潜在威胁。

美国宇航局喷气推进实验室(JPL)是加州理工学院的一个部门，同时接受美国宇航局管辖。它是近地天体观测项目的管理与执行机构。
(吴锤结 供稿)

小行星地月缝隙穿过 威胁尚未解除未来将常经过



美宇航员扫描的小行星照片

科学网(kexue.com)讯 近日凌晨一颗航空母舰大小的小行星与地球擦肩而过，届时它离

地球的距离将比月亮还要近，属 35 年来首次，不过地球未受威胁。

地月间“缝隙”穿过

地球和月亮之间的距离是 38 万公里，但“2005 YU55”和地球最近时仅 32.6 万公里，仅有 0.002173 个天文单位。有网友开玩笑说，感觉就像是要和地球打“擦边球”了。由于地月平均距离为 38 万公里，而近地小行星与地球最近时只有 0.85 个地月距离。因为相比宇宙宽度，地球与月亮间平均 38 万公里的间隔如同一条缝隙，而这颗小行星恰恰就在“缝隙”中穿过。不过地球、月亮、近地小行星三者都是不断运行的，9 日清晨，球、“2005 YU55”和月亮三者并不是在同一直线上。

35 年来最近距离

地球与这颗名为 2005YU55 号小行星的邂逅将发生在美国东部时间 8 日 6 时 28 分，这颗太空岩石将遨游在距离地球大约 32 万公里的天空中。

美国国家科学基金会项目主任、斯科特费希尔表示：“这是 1976 年以来第一次有如此大的天体以如此近的距离掠过地球。这让我们有一个极其难得的机会，在省去发射探测器的时间和金钱的情况下开展研究。”美国国家航空航天局（NASA）近地天体计划主管约曼斯也表示说，这颗小行星“掠过”地球，为天文学家观察、分析小行星星体所含物质提供绝佳机会。

据悉，当这颗小行星与地球擦肩而过时，人的肉眼是无法看清的。但是天文爱好者可以借助 6 倍直径望远镜观看。是“潜在危险物”

“潜在危险物”

美国航天局（NASA）专家在接受采访时称，这个小行星是“潜在危险物”。一旦这颗小行星撞向地球，将会造成大爆炸，并引发至少 7 级的地震。而一旦这颗小行星撞向海里，将引起至少约 21.33 米高的大海啸，而且将迅速影响坠落地点方圆近百公里附近。

NASA 喷气推进实验室资深研究员唐约曼斯表示，他们已经非常仔细研究了这颗小行星，并认为，这颗小行星将会为人类研究太阳系起源提供有用线索。约曼斯表示，已经模拟了该小行星今后 100 年飞行轨迹的计算机模型显示。据悉，2005YU55 号小行星一直沿着固定轨道绕太阳转，这是它 200 年来第一次近距离接触地球。

6 月曾有更近小行星

中国天文学家对于这颗小行星也产生了强烈关注，事实上，对于这颗“2005YU55”号小行星，紫台的专家们也一直在关注。“确实，相比于 38 万公里的地月平均距离，这颗小行星此次从地球掠过的距离很近，但对地球、月球肯定没有任何威胁，公众没有必要恐慌。”赵海斌研究员告诉记者，相比于今年 6 月 26 日观测到的“2011MD”，“2005YU55”的距离算远的了。

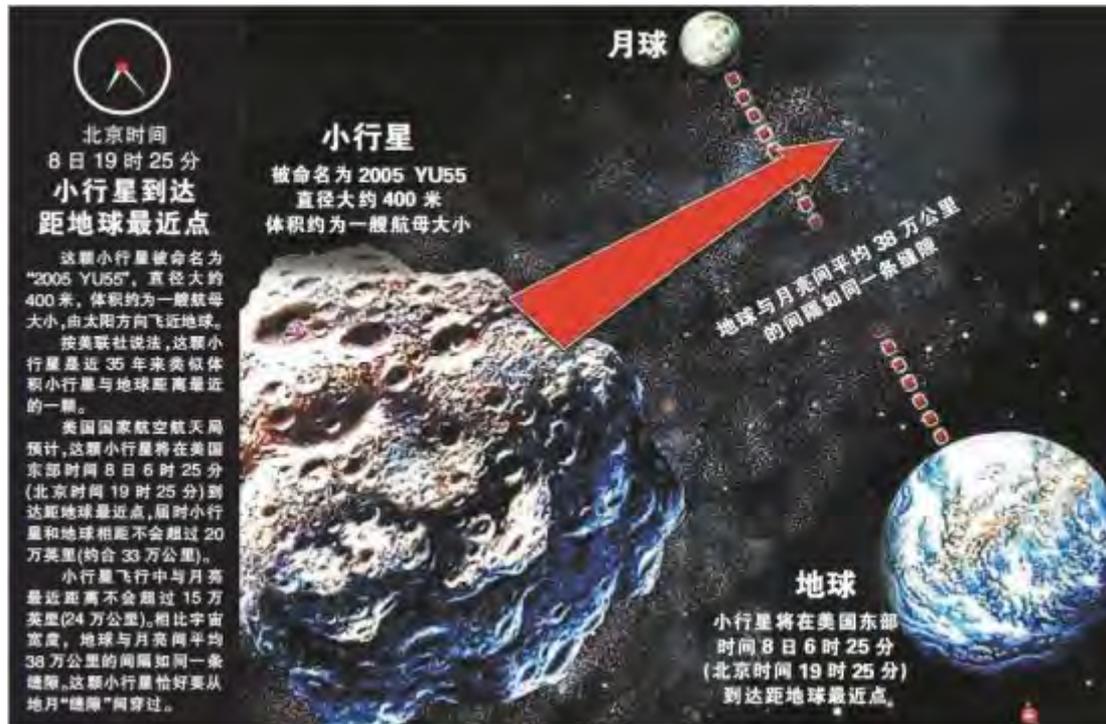
6 月份的那次“心跳”是这样的：6 月 26 日，赵海斌研究员等专家采用近地天体望远镜跟踪的方法，在紫台盱眙天文观测站成功“抓住”了正在快速移动的近地小行星

“2011MD”，精确计算表明，该近地小行星于 6 月 28 日凌晨与地球“擦肩而过”，离地面

最近时只有 1.83 万公里，飞行速度为每秒 6.7 公里，恰好大于该高度的地球逃逸速度 5.7 公里/秒（使物体逃脱星球引力的速度叫逃逸速度），因此不会撞向地球。

（吴锤结 供稿）

直径 400 米小行星将与地球擦肩而过



小行星明天（11月8日）“擦肩”地球

据英国媒体近日报道，一颗航空母舰大小的小行星将在 11 月 8 日与地球擦肩而过，届时它离地球的距离将比月亮还要近，属 35 年来首次。科学家说，这颗小行星不会与地球或月亮发生碰撞，不构成任何危险，但提供了一个近距离研究的绝佳机会。据悉，当这颗小行星与地球擦肩而过时，人的肉眼是无法看清的。但是天文爱好者可以借助 6 倍直径望远镜观看。

北京时间 8 日 19 时 25 分 小行星到达距地球最近点

这颗小行星被命名为“2005 YU55”，直径大约 400 米，体积约为一艘航母大小，由太阳方向飞近地球。

按美联社说法，这颗小行星是近 35 年来类似体积小行星与地球距离最近的一颗。

美国国家航空航天局预计，这颗小行星将在美国东部时间 8 日 6 时 25 分（北京时间 19 时 25 分）到达距地球最近点，届时小行星和地球相距不会超过 20 万英里（约合 33 万公里）。

小行星飞行中与月亮最近距离不会超过 15 万英里（24 万公里）。相比宇宙宽度，地球与月亮间平均 38 万公里的间隔如同一条缝隙。这颗小行星恰好要从地月“缝隙”间穿过。

专家称百分之百无危险

美国国家航空航天局近地天体计划主管唐·约曼斯说，小行星“2005 YU55”绝对不会撞到地球和月亮。

“我们很自信，百分之百的自信，这（小行星）不是威胁。”约曼斯说。天文学家 2005 年发现这颗小行星，而后一直借助地面天线设备跟踪监测。约曼斯说：“我们对小行星的轨道非常了解。”美国珀杜大学地球与大气科学系教授杰伊·麦洛什说，地球和月亮此次会“安然无恙”。

麦洛什说，假设“2005 YU55”撞向地球，落在地面上会砸出一个直径约 6 公里、深 500 米的坑，导致 7 级地震，可能引发海啸，浪高可达 20 米。

天文爱好者可借助 6 倍直径望远镜观看

据悉，当这颗小行星与地球擦肩而过时，人的肉眼是无法看清的。但是天文爱好者可以借助 6 倍直径望远镜观看。

近些年，一些科学研究发现，在地球形成初期，正是撞向地球的彗星和小行星为地球“送水”、“送碳”，从而给生命起源提供了元素基础。

近地天体计划主管约曼斯说，这颗小行星近距离“掠过”地球，为天文学家观察、分析小行星星体所含物质提供绝佳机会。“这不仅仅是一颗旋转的石头。”约曼斯说，如果这颗小行星上有水，在未来的太空探索中，宇航员可以将这些小行星作为补充燃料和水的“补给站”。

美国航天局判断，“2005 YU55”属 C 类小行星，含有碳基物质。

按照美联社说法，美国航天局希望宇航员在今后几十年内能够登陆一颗小行星，为登陆火星提供技术基础。美国今年 7 月全面结束航天飞机项目，其中一个原因就是节约成本，为登陆小行星和火星作全力投资。

相关链接

下一次“擦肩”要到 2028 年

据悉，上一次发生小行星与地球“擦肩而过”且距离如此近是在 1976 年。但是当时所有人

都没注意到，包括 NASA。

而下一次遇上小行星近距离与地球擦肩而过将要等到 2028 年。而那时，小行星与地球之间的距离更近。

“火星之旅”不容易

模拟飞行火星项目“火星-500”4日结束，志愿者“着陆地球”。尽管模拟飞行实验最终获得成功，“乘员”全员返回，但俄罗斯科学家披露几名志愿者的“心路历程”表明，这次旅途不是“一帆风顺”的。法新社6日援引俄罗斯科学家的话报道，“飞行途中”，志愿者“闹过意见”、“互相嫉妒”，但最终坚持下来，完成“火星之旅”。

因分工不均关系紧张

“火星-500”项目首席专家亚历山大·苏沃洛夫接受俄罗斯报纸网采访时说，队员之间有时因分工不均关系紧张。

苏沃洛夫说：“由于工作量不总是平均分配，船员和（实验舱外的）指挥组之间发生冲突。”“一些志愿者不得不承担更多工作，而其他志愿者不太积极。”苏沃洛夫说。

除分工不均造成矛盾外，几名志愿者有时“相互嫉妒”。苏沃洛夫说，获得亲友更多问候的志愿者受嫉妒，像新兵离家入伍头几个月的经历。“有些时候，一些志愿者收到亲友的问候更多，其他人有点儿吃醋。”苏沃洛夫说。

不过，“火星-500”项目为几名志愿者准备了心理医生咨询服务，可随时安抚“心灵受伤”的志愿者，避免争吵。

为真实火星飞行提供经验

“火星-500”项目共520天，来自俄罗斯、中国、意大利和法国的6名志愿者参与其中，实验舱位于莫斯科医学生物问题研究所内。志愿者被“封闭”于180平方米的实验舱中。为真实模拟飞行火星，几名“船员”仅能借助电子邮件和视频与外界通讯。视频通讯信号存在20分钟“延迟”，不时受到“干扰”中断。

路德维希-马克西米利安大学研究员亚历山大·舒凯尔说，“这个封闭的小团体是理想的研究对象。”

除进行一些模拟科学实验外，科学家通过观察这些“火星旅客”在实验舱中漫长的隔离生活中心理变化、精神压力，为未来真实火星飞行提供经验。

每名船员获 300 万卢布奖金

模拟飞行实验最终获成功，6 名志愿者“克服困难”，4 日顺利“着陆”出舱，实验期间无一人退出。“我们始终保持一个团队，没有分裂成小团体。”项目首席专家苏沃洛夫说。

志愿者在模拟飞行中完成 100 多个实验项目，包括“登陆火星”，在由沙子和石块制成的“火星”表面行走，尽管这艘“火星飞行器”从未离开研究所。

“返回地球”后，每名“船员”获得 300 万卢布（约合 9.8 万美元）奖金。

俄罗斯计划在 25 年内实现真正的“火星之旅”。

（吴锤结 供稿）

美科学家发现太阳系可能曾有五颗巨行星

美国得克萨斯州西南研究院天文学家戴维·内斯沃尔尼认为，太阳系可能曾经有第 5 颗巨行星，但可能在宇宙动荡中被甩到银河深处。

内斯沃尔尼通过研究“凯珀带”的星体数量和遗留在月球环形山的历史印记，从而得以拼凑出有关太阳系早期的线索。冰冷的“凯珀带”位于海王星外，由小行星组成。

内斯沃尔尼发现自太阳系诞生以来，6 亿年活跃的不稳定性大大影响了巨行星的运转轨道，并令一些小型星体分散开来。一些小型星体进入“凯珀带”，另一些则向内移动，在运行中对行星及卫星造成影响。

但这一假想存在一个缺陷。木星轨道的缓慢变化将对地球附近的行星运行轨道产生很大的影响。地球可能会与火星或金星相撞，因此必须作出某种改变。

内斯沃尔尼在新闻发布会上说：“我的同事针对这一问题提出了非常聪明的办法。”木星的轨道并不是在缓慢运动，而是可能迅速发生了变化，从而可能改变外太阳系，但对太阳系内的行星则伤害较小。

遗憾的是，这也会引起问题。运行数千遍的计算机模拟显示，木星的快速跳跃达到了预期的效果，但天王星或海王星总是会被挤出太阳系之外。内斯沃尔尼解释说：“肯定有什么不对劲的。”

所以很可能最初的太阳系有 5 颗巨行星而不是 4 颗。加入一颗与天王星或海王星质量相当的巨行星后，计算机模型按计划顺利运行。木星回到原有位置，内层行星不受影响，而外层行星则留在外部。

内斯沃尔尼在发布会上说：“根据最近在星际空间发现的大量漂浮行星，可以想象太阳系最初可能拥有超过 4 颗巨行星并甩出几颗，这说明行星甩出的过程可能较为常见。”

(吴锤结 供稿)

科学家或确认最早小行星



司琴星 图片来源: H. Sierks/MPIS/ESA

当欧洲空间局 (ESA) 的罗塞塔探测器于 2010 年 7 月 10 日飞临司琴星 (Lutetia) 时, 行星科学家并不确定他们在寻找什么样的小行星。

然而根据日前美国《科学》杂志网络版的报道, 德国林道市马普学会太阳系研究所的天文学家 H. Sierks 及其研究团队认为, 这颗 121 千米长的小行星最有可能是现今已知的 1 万多颗小行星中, 第一颗被认为是在 46 亿年前一道形成行星的一颗完整无损的小行星体。

透露这个秘密的是这颗小行星的高密度——这是通过评估司琴星的引力导致路过的探测器偏离轨道的情况而测量得出的。

这颗多岩石的天体——是人类航天器迄今为止飞临的最大小行星——似乎大到足以避免被亿万年来与其他天体的碰撞变成一堆碎石的厄运。

然而这种快速浏览也让研究人员对于这颗小行星体的矿物学构成头痛不已, 可惜罗塞塔探测器却已经向着一颗更大的目标前进了一——它将于 2014 年降落在 Churyumov-Gerasimenko 彗星上。

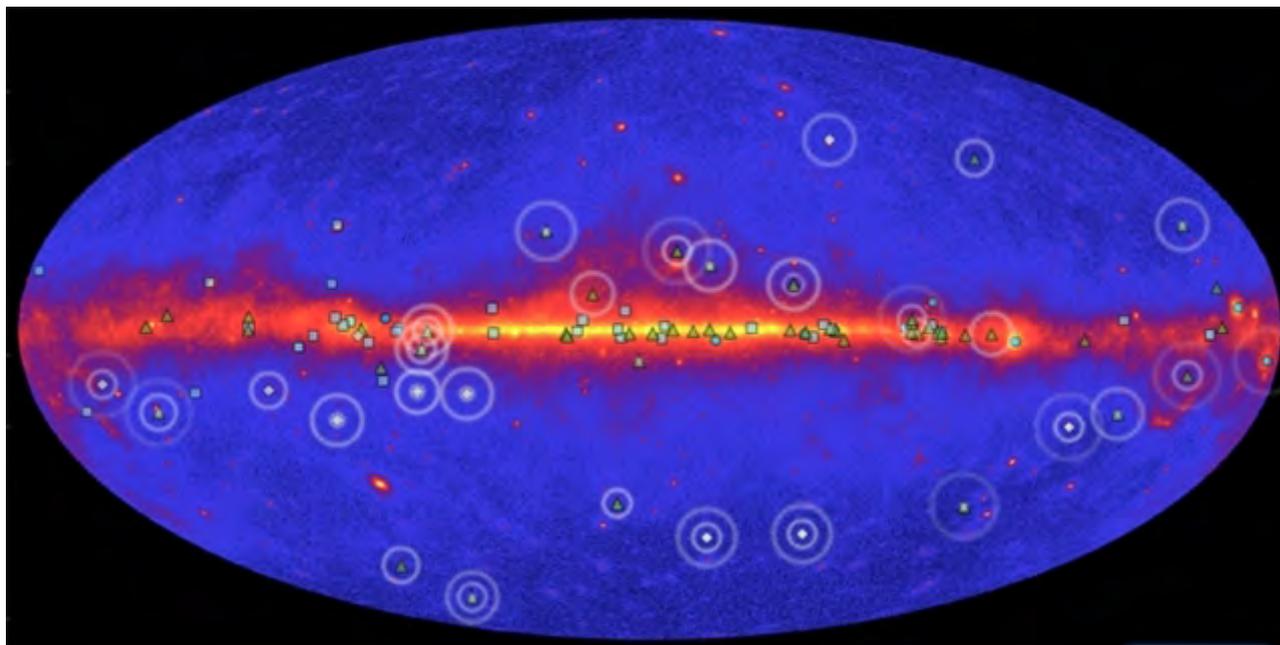
罗塞塔探测器是 ESA 组织的无人太空船计划, 于 2004 年发射升空, 旨在研究 Churyumov-Gerasimenko 彗星。罗塞塔探测器由两个主元件组成: 罗塞塔探测器及菲莱登陆器。探测器以罗塞塔石碑命名, 旨在希望该任务能帮助解开行星形成前的太阳系之谜。登陆器以尼罗河中小岛的名字菲莱命名, 有一块方尖碑在那里被发现且协助解读罗塞塔石碑。

司琴星是人类发现的第 21 颗小行星, 于 1852 年 11 月 15 日被发现。司琴星的质量为

1.3×10¹⁸ 千克，公转周期为 1387.902 天。

(吴锤结 供稿)

科学家发现最年轻脉冲星



美国航天局 11 月 3 日说，多国合作的费米伽马射线太空望远镜在巡天观测中，发现一颗年龄为 2500 万年的脉冲星，这也是人类迄今发现的最年轻的脉冲星。

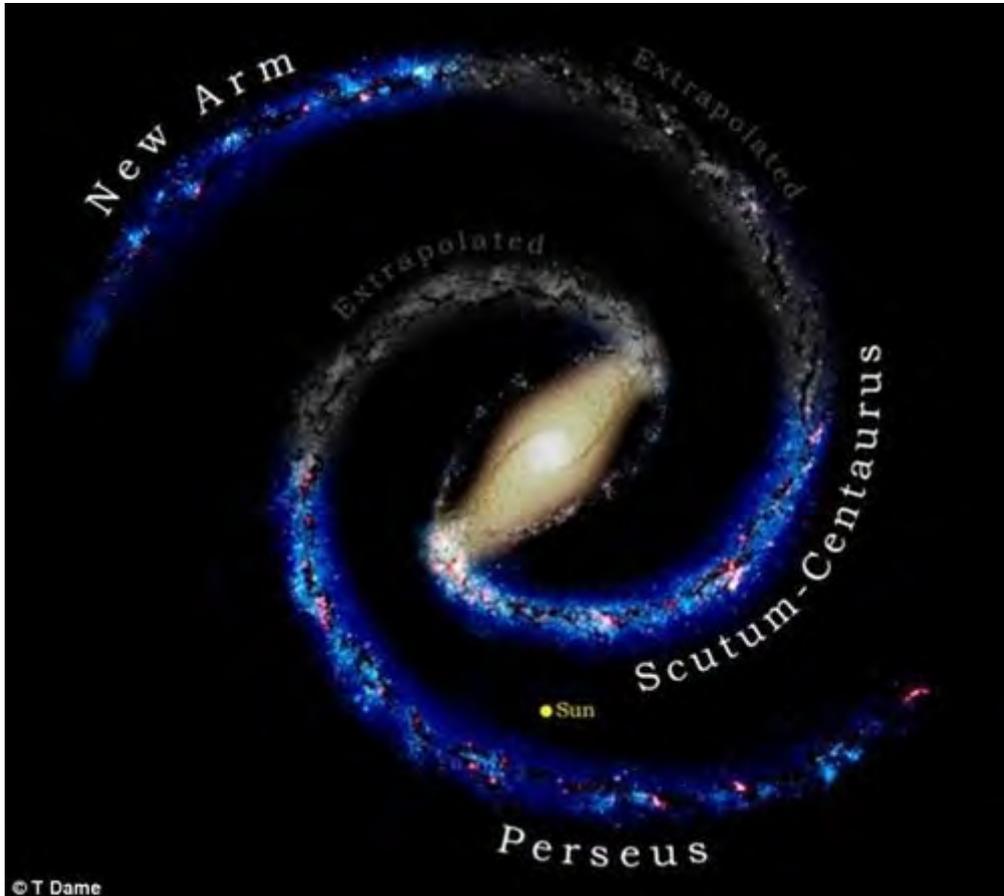
美国航天局说，这颗脉冲星自转周期为毫秒级别，位于一个年龄为 100 亿年的巨大球形星团内，距人马座约 2.7 万光年，科学家已将其命名为 PSR J1823-3021A。

这颗毫秒脉冲星的年龄仅为 2500 万年，而典型的毫秒脉冲星年龄都在 10 亿年左右，因此让科学家感到无比惊讶。参与这项科研任务的德国科学家保罗·弗莱雷说：“这有点像在满屋子安静的退休人员中发现一名哇哇大哭的婴儿。”

脉冲星来自恒星坍塌死亡并发生超新星爆发之后的残留物（俗称“恒星尸体”），它能有规律地发出强烈的电磁辐射，在茫茫宇宙中如同一座座“灯塔”。2008 年，由美国主导建造，并得到了法国、德国、意大利、日本和瑞典 5 个国家的政府机构及科研组织的资金和技术支持的费米伽马射线望远镜发射升空，科学家借助该望远镜已发现了 100 多颗脉冲星。

(吴锤结 供稿)

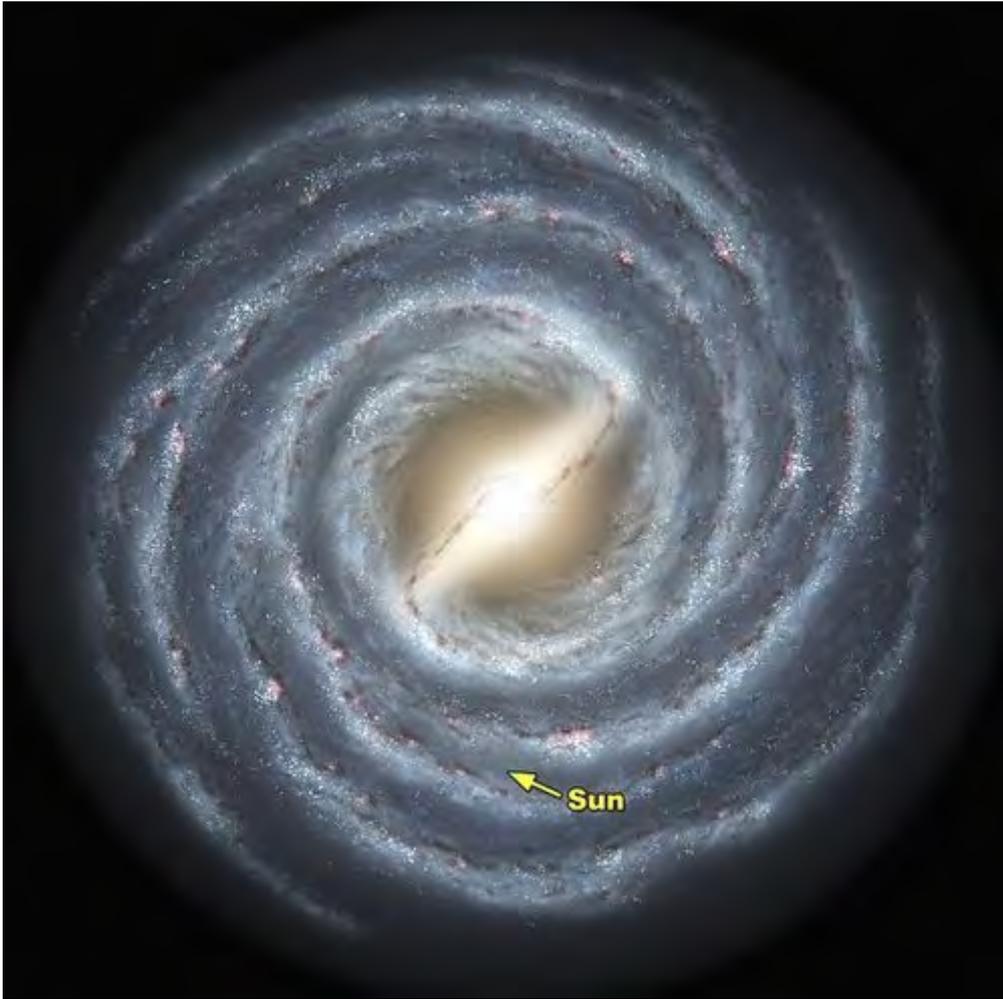
美天体学家获重大发现 银河系存六万光年新旋臂



天体物理学家发现银河系 6 万光年新旋臂

近日来自哈佛-史密森尼天体物理学中心的科学家们发现了银河系的新旋臂，但是这条旋臂所处的位置发现外星生命的可能性极小。也有科学家认为，向银河系的中心方向寻找，或许能发现地外生命。

新的旋臂位于盾牌座-半人马座悬臂的末端，将既有旋臂又延伸了将近 6 万光年，距离银河系中心大约 5 万光年。这项发现有助于我们更好的认识银河系的形状，当然，现在这个完美的对称漩涡结构只是科学家们对银河系的想象图。由于大量的星际尘埃阻挡了人类观测的视线，所以天文学家仅是通过现有的观测数据来估测银河系的形状，或许这只是浩淼银河的一小部分。



太阳在银河系中的位置

天文学家们表示，这个新悬臂的位置并不适宜生命的演化，加州大学的一位科学家认为类似地球这样的、富含铁的星球是生命的理想家园，而银河系中心更有可能存在这种富铁星体。一旦这种假设成立，那么在遥远的银河系中心，那里的生命形式将比地球生命文明先进数亿年，因为，它们的年龄大致相当于太阳的两倍。

(吴锤结 供稿)

美国私营公司欲重返月球 氦-3 将变革能源产业链



机器人将搭载火箭公司的着陆器到达月球表面



月球拥有一种纯净的，几乎无限的能源：氦-3

据国外媒体报道，离人类上次踏足月球已有近 38 年的历史了，但最近，重返月球再次成为一个热门的话题，因为美国几家私营公司正在争先恐后地准备去月球探矿和采矿。月球上的纯净能源氦-3 (helium3) 将使地球能源产业产生重大变革。

据了解，月球含有大量的水冰和甲烷，以及稀有元素氦-3 (helium3)，它可用于无污染核聚变产能。总部设在美国的“宇宙机器人”技术公司 (Astrobotic Technology) 早已将其目光投向月球，并希望在不久的将来发送挖掘机器人到月球表面探矿。该公司在其网站上表示，美国宇航员搭乘阿波罗飞船成功登陆月球，创造了历史，但一直以来月球处于休眠状态，因为他们没有发现隐藏在月球两极的冰水、甲烷、氦和其它挥发性物质。预计月球极地冰川将成为早期月球经济的基础。

然而，月球还拥有纯净的、几乎无限的能源，这就是所谓的氦-3，由于太阳风，月球充满了氦。而这正是我们需要月球之处。“宇宙机器人”技术公司解释，氦-3 被送至地球可用于核聚变产能。只要一汽车油箱的氦-3 就足以保持核聚变反应堆运行，供应美国一年的电力需求。尽管氦在宇宙中的储量很丰富，但它直到 1895 年才被“发现”。据悉，自二十世纪二十年代以来，美国就视其氦储备为一项重要的战略自然资源。它是通过从积聚的天然气中蒸馏并在精炼中萃取而来的。因为严重短缺，同位素氦-3 的价格已经从每升 150 美元飙升至 5000 美元。美国宇航局用它来给航天飞船的燃料箱加压，氦主要还是用来做弧焊和裂纹检测。液氦也用来冷却红外线探测器、核反应堆和核磁共振成像器械的超导磁体等。令人担心的是，按照现在的消耗速度，氦的储存量将很快枯竭。“宇宙机器人”技术公司总裁大卫·甘普 (David Gump) 说：“把月球上的大量氦-3 送到我们地球将产生巨大的经济和环境效益，因为它们是廉价、非放射性和可持续性的能源。”

其实，“宇宙机器人”技术公司有许多竞争对手，这些私营公司都争相到月球这个资源宝库，并希望获得 Google 月球 X 大奖。Google 月球 X 大奖是一项奖金为三千万美元的挑战赛，奖励给第一家重返月球的私人资助团队，获奖条件是：发送机器人登陆月球，在月面行走 500 米，向地球传送视频、图像和数据。目前已经有 26 个私人团队报名参加这项挑战赛。“宇宙机器人”技术公司脱颖而出，并将在未来的太空商业时代抢占先机，因为它已经与私营火箭公司签订合同，得到他们的装备支持，在不久的将来送他们的机器人到达月球表面。“宇宙机器人”技术公司的名字表明了他们希望到达月球和比月球更远的地方的雄心壮志。

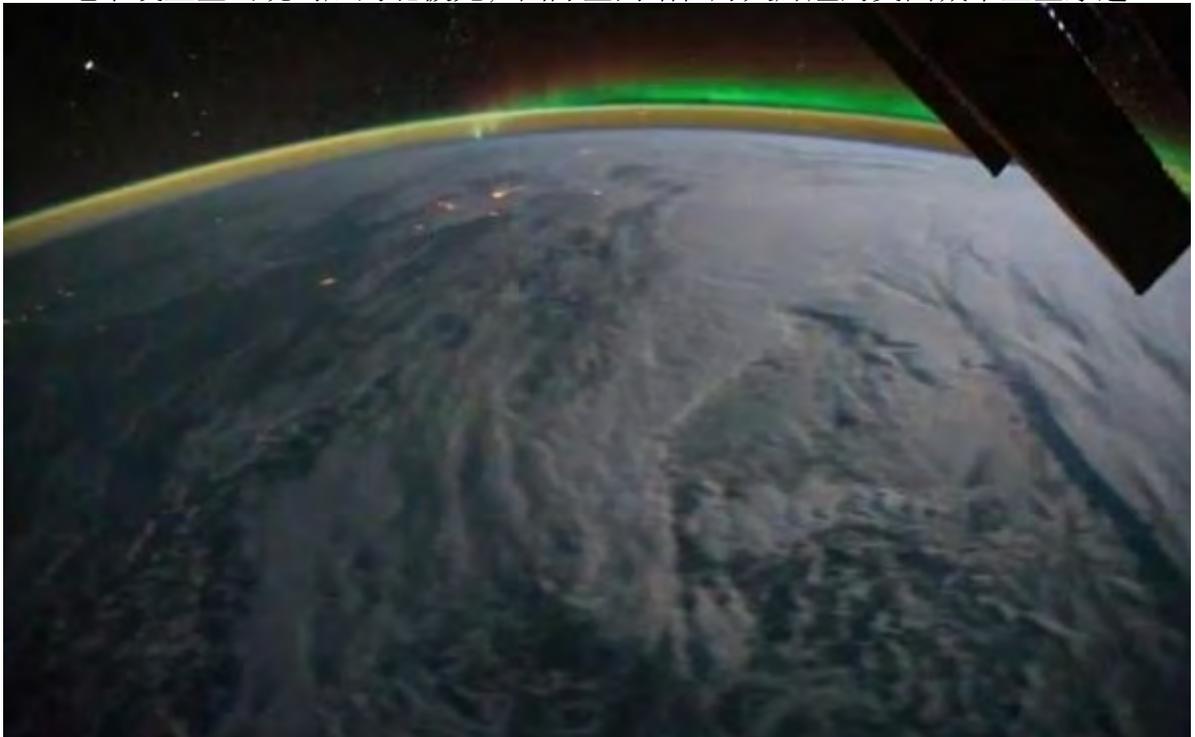
甘普先生告诉记者：“我们的登月计划最早在 2014 年 7 月实现，更有可能在 2015 年 1 月。我们将使用太阳能为动力的机器人，所以我们到达的最佳时间是当太阳照在月球极地时，这通常是月球南极的夏季和月球北极的冬季。”

(吴锤结 供稿)

宇航员空间站拍天文奇观 极光下地球自转影像



地平线上空出现绚烂的极光，国际空间站在灯火辉煌的美国城市上空穿过



地球上空的云层清晰可见



国际空间站，运行轨道与地面间的距离超过 200 英里（约合 321 公里）

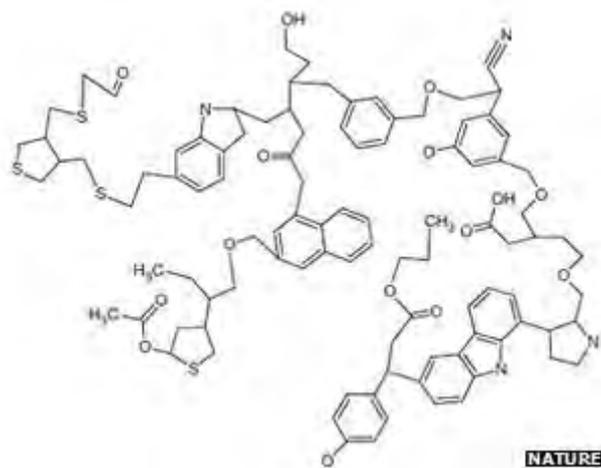
北京时间 10 月 31 日消息，在国际空间站上，宇航员将照相机镜头对准北美地区，拍摄一系列照片，他们随后将这些静态照片拼接在一起，形成令人着迷的地球自转影像。照片在距地面 225 英里（约合 362 公里）的高度拍摄，展现的地球自转只有短短几秒钟。

美国宇航局表示当时照相机镜头对准北方，因此，令人惊异的北极光出现在屏幕顶部。这段影像从加拿大南部开始，一路穿过北美中部，中途可以看到密歇根半岛，芝加哥的不计其数的灯光以及密歇根湖南部地区。在包括佐治亚州亚特兰大在内的美国东岸地区出现在镜头中前，美国中部上空云层出现雷雨和闪电。接近尾声时，我们可以看到佛罗里达半岛的东半部分以及巴哈马群岛海域。

空间站是一个由 16 个国家参与的大型项目，耗资 1000 亿美元，经过 10 多年的建造于 2011 年完工。这个轨道前哨的面积相当于一所拥有 5 间卧室的房子，可用于进行一系列科学研究和技术验证工作。迄今为止，空间站的飞行距离已超过 15 亿英里（约合 24 亿公里），相当于在地球与太阳之间往返 8 次。

（吴锤结 供稿）

中国解开宇宙有机分子谜团 与早期地球形成有关



此番研究发现的复杂有机物大分子是芳香族和脂类分子的结合体



研究显示年轻恒星正向周遭恒星际介质中抛射大量物质



此项研究的首席科学家：香港大学物理学院郭新教授

北京时间 11 月 6 日消息，科学家们最近的研究发现，在宇宙中年轻恒星周围的化学工

厂中，能够产生远比我们之前想象地要复杂地多的分子。

我们之前已经在彗星和行星上探测到相对复杂的含碳分子，这些分子结构应当是在太阳系内其他区域形成的。但是根据最新一篇发表在《自然》杂志上的论文，宇宙光谱中一部分“无法识别的红外辐射”可能实际上来自年轻恒星周遭形成的大型分子。科学家们还认为这样的分子有可能在地球形成早期曾经被带到地球上。

我们对于宇宙中发生的化学作用知之甚少，科学家们很大程度上只能去猜测自然界是如何进行复杂分子的合成工作。在此之前科学界便已了解，在年轻恒星的周围可以形成相对简单的分子，而稍复杂的分子也可以稍后在相对更加低温的环境中形成。

而更让问题显得神秘的是，我们在银河系内部和宇宙其他区域都探测到一些无法识别的红外线辐射，天文学家们干脆称它们为“不明红外辐射”(UIE)。这种红外辐射必定来自分子的振动，即大分子内部原子间的相对振动，它们会吸收特定波长的光波，随后以红外线的形式再次辐射出去。

就像一台钢琴的每个按键的音调不同一样，每种分子的振动都有着自己独特的特征，这也使得科学家们得以通过光谱“指纹”来识别出相应的分子。但是“不明红外辐射”显示的这种信号太过复杂，似乎是一大群信号混杂在一起，这让解译工作困难重重。

恒星的力量

自从上世纪70年代开始，天文学家们便开始猜测产生这种复杂信号的分子究竟会是什么？最近他们开始怀疑这可能是由一种多环芳香族碳氢化合物(PAHs)产生的。这是碳原子构成的环状结构并和氢原子相结合形成的复杂构造，在烤焦的肉类中就存在这种物质，这是一种致癌物。

不过需要澄清的一点是，这些大分子的发现并非是说它们的结构有多么复杂，人们之前已经在太阳系内很多区域，如彗星以及土卫六的表面发现过同样或更加复杂的大分子。这一发现的意义在于它是在新生恒星周遭区域形成的。

香港大学天文学郭新教授告诉记者说：“传统的观点是认为这些物质是在太阳系内‘本地’形成的。”郭教授和他的同事张勇教授合作，借助美国宇航局斯皮策空间望远镜对新生恒星发出的光进行了研究，并将其与两颗新星的光进行比对，新星是白矮星爆炸产生的亮度骤增现象。随后他们开始构建一个假象的分子模型，并结合实测数据不断更改其结构和组成，直到模拟显示其振动特征和实测数据达到最佳吻合为止。

模拟的结果显示，这种信号的产生并非来自单纯的多环芳香族碳氢化合物，而是一种和多环芳香族碳氢化合物非常类似的环状芳香族结构，并含有扭结的脂肪链成分。

郭新教授称：“我们这一研究的意义在于，我们确认了在太阳系中发现的这类有机物物质和行星状星云中存在的这类物质之间存在高度的相似性。这一点暗示，太阳系中可能包含有恒星际有机物的残余。”

另外，这也可能意味着之前人们认为这类复杂大分子的出现是一种罕见且难以理解的复杂过程的观点是错误的，这种现象可能普遍存在于很多恒星周遭环境中。

不过美国约翰·霍普金斯大学应用物理实验室的卡里·里斯(Carey Lisse)表示, 尽管可能确实有很多年轻恒星正向周遭空间抛出复杂的有机分子, 但是那些更加年老, 甚至濒死的恒星可能也有同样的现象, 甚至更甚。

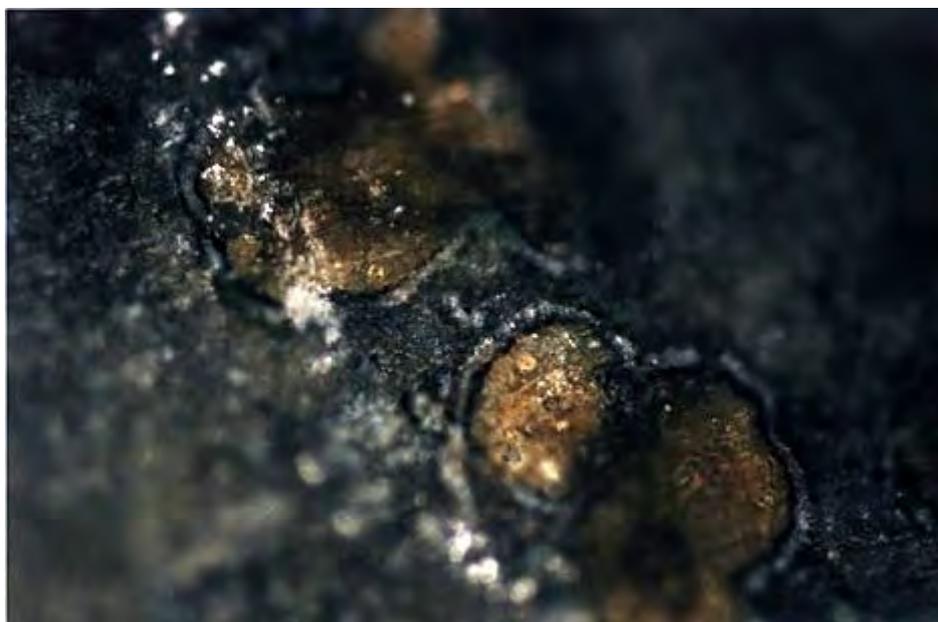
他提到了最近一篇发表在《天体物理学报》上的文章, 这是美国海军研究实验室的荣达·斯图尔特(Rhonda Stroud)所做的工作。在该研究中, 斯图尔特证明了当超新星爆发时产生的冲击波通过星际介质时, 可以产生芳香族物质和脂类分子。

这样的研究让问题一下子变得复杂起来, 我们很难了解这些复杂分子最后是否以及如何抵达其他恒星系, 比如我们的太阳系的。“想要去搞清这些复杂有机物质是原生于太阳系还是历史上星际介质产物的遗迹, 这个问题很有趣。并且我们现在并不清楚有关这一问题的讨论将把我们引向何方, 不过很有趣的是, 他们现在已经开始有了一些线索。”

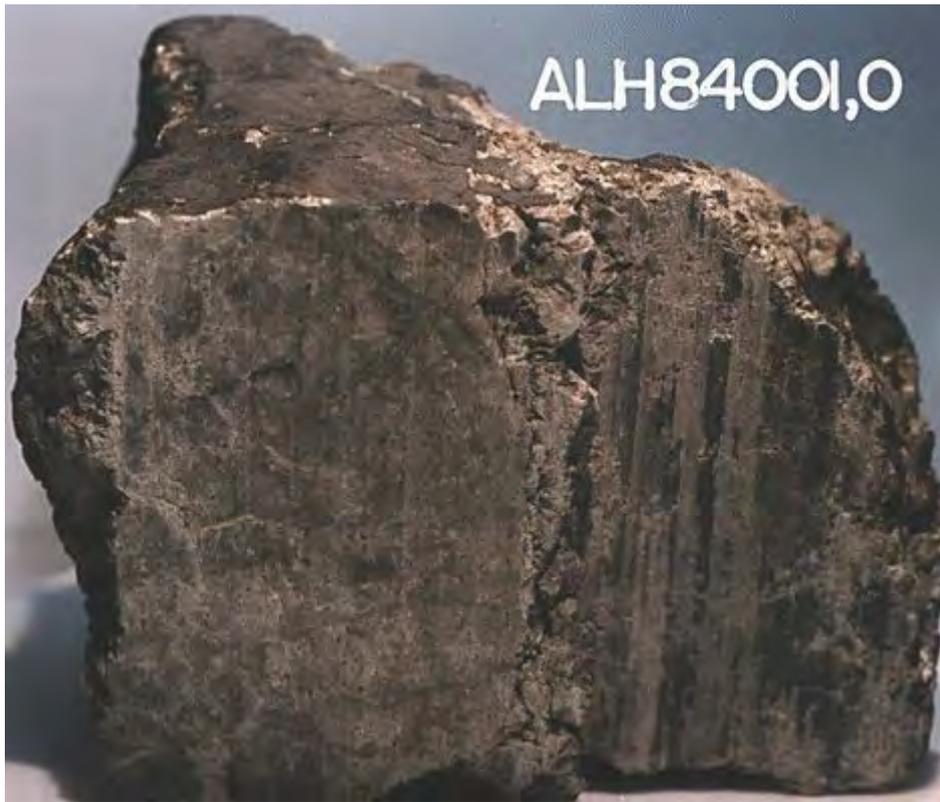
他说: “年轻恒星在‘重新播种’这些有机分子过程中所起的作用非常复杂; 我们还不清楚在这一过程中它们摧毁了多少又创造了多少。但是任何有关它们确实在星际介质有机质扩散过程中起到作用的线索都是让人兴奋的, 因为这就意味着它们在生命形成方面可能起到了作用。”里斯教授认为这篇发表在《自然》杂志上的论文是向着正确的方向迈出的一部, 但是这将绝不会是最后一步。

(吴锤结 供稿)

科学家推测火星曾温暖潮湿 与地球环境类似



对这些碳酸盐抗物(形成一块火星陨石的物质)进行的研究指出, 火星曾是一颗更加温暖的行星



这项研究分析的岩石，是目前已知世界上最古老的岩石



在确定火星表面的温度史方面，该研究比火星登陆器调查的更加深入

北京时间11月6日消息，最新研究发现，火星曾经至少每天有几小时拥有像地球一样的环境。这一发现使这颗红色行星曾经支持生命存在的可能性变得更大，但是，如果这种温暖环境只是暂时性的，火星上也不可能存在生命。

尽管如此，这一开拓性的发现仍被这一研究的一位论文作者形容成是“非比寻常”。该研究对一块已有 40 亿年历史的火星陨石的矿物成分进行了分析，为证明火星曾经比现在更加温暖、潮湿提供了第一手强有力的证据。这些矿物质似乎是在大约 18 摄氏度的温度下形成的。美国加州理工学院科学家、这篇论文的联合作者伍迪-菲舍尔说：“这太棒了，18 摄氏度不是特别冷，也不是特别热。这是一个了不起的结果。”

弄清楚火星的温度对了解这颗红色行星的历史至关重要，例如它过去的气候，以及它是否曾含有液态水。火星车和轨道飞船已经在这颗行星上发现远古三角洲、河流、湖床和矿物沉积物，这表明火星上曾有水流。由于现在火星上的平均温度是零下 63 摄氏度，过去它上面存在液态水将意味着当时的气温比现在更加温暖。但是长期以来一直苦于缺少可以证明这一观点的直接数据。

菲舍尔说：“这些发现表明火星曾经是一颗更加温暖、湿润的行星。但是以前并没有数据能够支持这一点。直到现在我们才获得第一手数据。”这项研究的另一名论文作者约翰-埃雷尔说：“这表明早期火星，至少这颗行星上有一个地方可以保持像地球一样的气候至少几个小时，甚至长达几天。”为了获得测量结果，研究人员对目前已知世界上最古老的岩石进行了分析，这是 1984 年在南极洲亚伦山里发现的一块火星陨石，名叫 ALH84001。

这块陨石可能是在火星地下深达几十米的地方形成的，另一颗陨石撞击该地，把它撞飞，最终坠落在地球上。这块土豆形状的岩石 1996 年成为头条新闻，因为科学家在它里面发现看起来很像化石细菌的小颗粒。但是进一步的审查排除了这种猜测。那些包含碳酸盐的小颗粒的起源问题至今仍是个谜。关于 ALH84001 的起源问题，科学家提出各种假设，他们从温度入手，以前认为碳酸盐矿物形成所需的温度范围在零摄氏度以下到 700 摄氏度。

查找温度的方法可以缩小这些碳酸盐形成方式的范围。研究人员转向聚集同位素测温法，这是埃雷尔及其同事开发的一项技术，已经进行多种应用，其中包括测量恐龙的体温和确定地球的气候史。该科研组测量了碳酸盐样本里包含的罕见同位素碳 18 和碳 13 的浓度。碳酸盐由碳和氧组成，它在形成过程中，两种同位素可能结合在一起，形成块状。温度越低，同位素结块的也就越多。因此，确定结块的数量，就可以直接测量温度。

这种潮湿、温暖的环境曾是生命的栖息地吗？研究人员表示，这种可能性不大。这些环境存在的时间可能不太长，因此生命来不及生长和进化，水变干可能只需几小时到几天时间。这些研究成果还证明，像地球一样的环境曾经至少在短期内存在于火星上的一个特定地点。这对火星的全球地质有什么暗示呢？这块岩石是火星史的象征，还是只是一块人造品，目前还不得而知。

(吴锤结 供稿)

地球有个“孪生兄弟” 存在液态水可能性很大



前不久，欧洲的天文学家利用安装在智利的“欧洲南方天文台”，发现了一颗迄今为止跟地球最为“相似”的行星。

据报道，这颗行星位于南天的船帆座，围绕一颗黄矮星运行。距地球大约 36 光年，质量约为地球质量的 3.6 倍。根据观测这颗行星围绕恒星运行的距离，科学家认为其地表存在液态水的可能性很大，而液态水对于生命的生存十分关键，因此这颗星球上很有可能存在生命。

这颗让地球人“又惊又喜”的新星被媒体形象地戏称为地球的“孪生兄弟”、“地球第二”，甚至“地球人的舅舅”（既然地球是“母亲”，那么她的“弟弟”也就是“舅舅”了）。但思维严谨的科学家们却只是枯燥地用一串字符和数字称之为“HD85512b”。

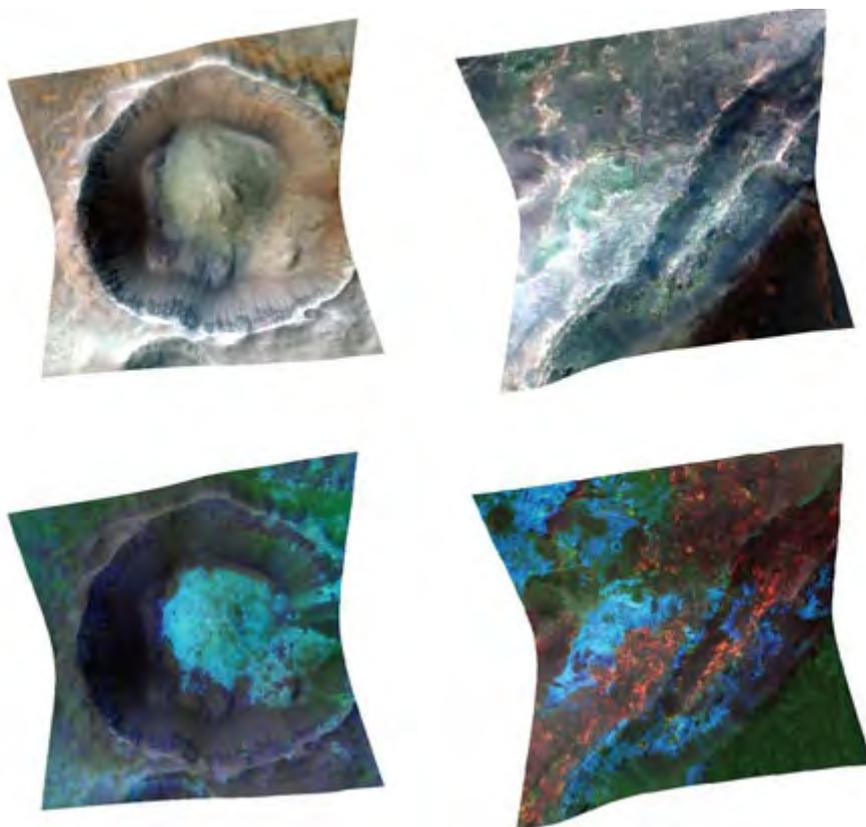
这颗行星的轨道几乎是正圆的，这将给它的表面带来持久稳定的气候。如果以我们的太阳系作为参照，它跟恒星黄矮星之间的距离比金星与太阳之间的距离稍稍远些，所处的位置恰好位于生命宜居带的外缘（所谓“宜居带”，是指行星距离其恒星远近适中，其温度范围能允许水以液体状态存在）。在这个距离上，这颗行星从它的“太阳”，即那颗名为 HD85512 的恒星（黄矮星），得到的热量仅仅比地球从太阳上接收到的热量稍多一些。并且恒星 HD85512 的年龄要比太阳大一些，也就意味着更加不活跃，这就减小了发生大规模电磁风暴，摧毁整个行星表面大气层这种灾难发生的可能性。

据新星发现者凯尔特那戈博士领导的研究小组所作的计算，它的云覆盖率至少达到50%，这意味着足以能够将多余的热量反射到太空以防止表面过热。相比之下地球的云覆盖率约为60%，“两兄弟”在这方面也大同小异。科学家们还估计，它极有可能拥有与地球类似的大气层，但目前地球人的科学水平“鞭长莫及”，对其大气层的成分，还无法予以确认。凯尔特那戈博士开玩笑说，既然它远比地球潮湿闷热，引力比地球高出40%，那肯定是练习高温瑜伽的“天然理想之地”。

美国德州大学天文学教授曼富累德·考特兹则谨慎地表示，科学家需要获取更多信息，才能了解这颗新发现的行星究竟是否有生命存在。

令人遗憾的是，限于目前了解宇宙飞船的旅行速度，在可以预见的将来，地球人造访自己的“舅舅”还仅仅只是个梦想。（吴锤结 供稿）

科学家研究火星粘土矿物 发现火星地下有温热水



火星地下有温热的水

据国外媒体11月4日报道，美国科学家对火星粘土矿物进行研究发现，火星地下有温热的水，科学家称，如果火星上存在生命，最有可能隐藏于这个红色星球的地表以下。该研究报告发表在最新一期的《自然》杂志上。

之前，NASA科学家对火星上的350多个地点的矿物进行多年的研究表明，火星表面环境中只在很短的一段时期内存在丰富的液态水。火星有水时期发生于数百万年前，当时温水与地下岩石相互作用形成矿物质。但至于火星上是否存在生命以及火星大气层是如何改变的就

不得而知了。在 2005 年发现的火星粘土矿物表明，火星曾是温暖、潮湿的星球。如果这种气候在火星表面存在很长时间，火星上空的大气层应该比现在厚得多，因为这样才能保证火星上的水不被蒸发或冻结。研究人员正在寻找使火星大气层变薄的证据。

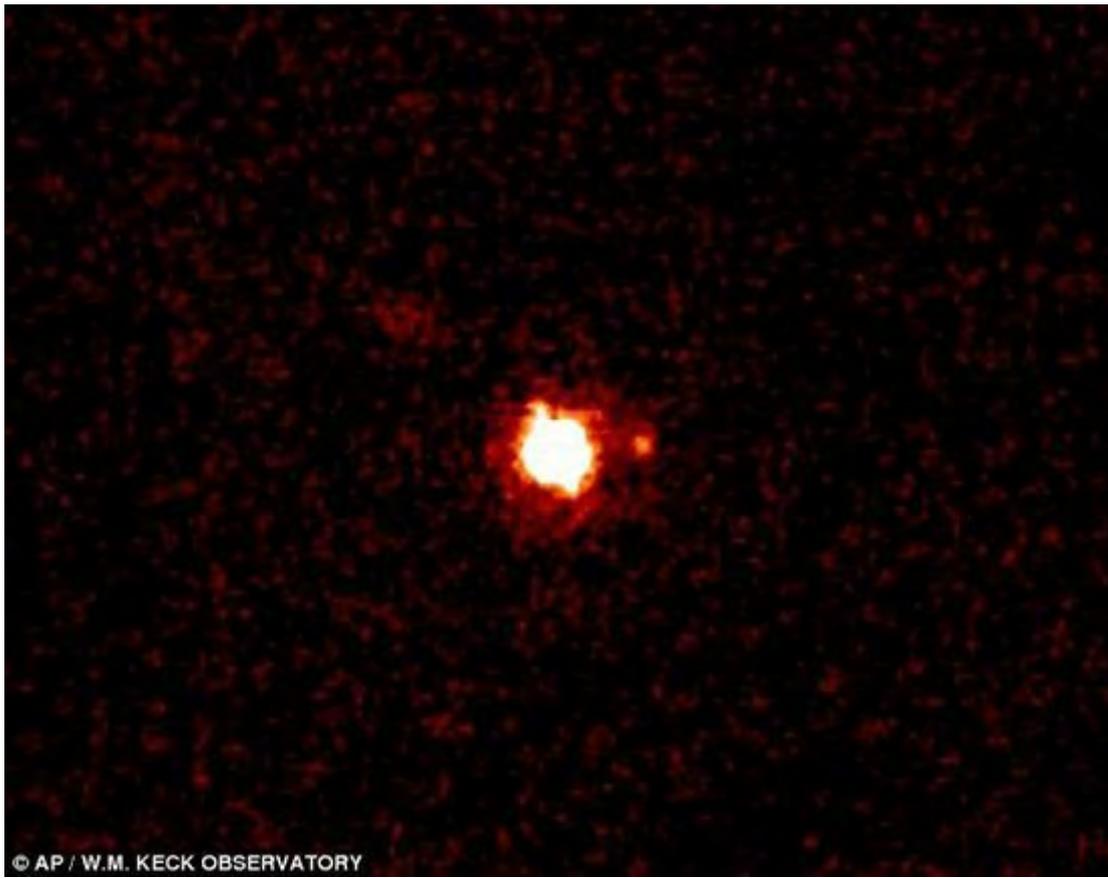
欧洲航天局的“火星快车”轨道器上的 OMEGA 光谱仪发现火星上有不同类型的粘土矿物，这为证明火星早期有液态水增添了新证据。科学家解释，粘土形成于水与岩石的相互作用，不同类型的粘土矿物形成于不同类型的潮湿环境。研究人员发现，在火星浅层地下形成的粘土矿物遍布火星各个地方，而在表面上形成的粘土矿物却比较稀少。这一发现使科学家认为，持久的温热水仅存在于地表以下。首席作者、美国宇航局喷气推进实验室的科学家贝瑟尼（Bethany Ehlmann）说：“如果火星表面的栖息地是短期的，这并不意味着我们对火星上有生命的设想不准确。火星上存在持久而稳定的生命栖息地可能是在地表以下，就像在地球上，地下有活跃的生态系统。”

另一条线索是对一种称为葡萄石（prehnite）的矿物的检测。它形成于约 400 华氏度（约 200 摄氏度）以上的温度。这些温度是典型的地下热水，而非地表水环境。美国约翰斯霍普金斯大学应用物理学实验室的斯科特·穆歇尔（Scott L. Murchie）说：“我们发现火星地表温暖、潮湿的环境只保持比较短暂的时期，而地表下面或许能保持更持久的温热有水环境，从而有利于生命形成。”（吴锤结 供稿）

智利发现冥王双胞胎星球 表面完全冰雪覆盖



图：这是艺术家笔下的想象图。天文学家发现，冥王星拥有一个和自己体积差不多的双胞胎。



图：这是夏威夷 W. M. Keck 天文台拍摄到的“厄里斯”的照片。图片正中央就是厄里斯，月亮在其约三点钟方位，是一个小红点。

天文学家最近通过研究发现，冥王星拥有一个和自己体积相差不多的“双胞胎”，而且其表面被厚厚的冰雪所覆盖。

自 2005 年被无情踢出“太阳系九大行星”之列后，冥王星就被降级为“矮行星”。不过，位于智利的天文观测站发现，冥王星并不“孤单”。在冥王星附近，有一个以希腊神话中不和女神“厄里斯”命名的星体，其直径和冥王星非常相似，约为 1445 英里。

天文家发现，厄里斯位于遥远的柯伊伯带。它和冥王星在组成成分、生态环境等方面存在许多相似之处，主要由冰和岩石组成。研究人员借助光谱分析发现，它被包裹在一层均匀分布的冰雪之中，看上去就像一个白色的球体，这主要是从厄里斯内部逸出的甲烷在其表面冻结成冰而形成的。同时，厄里斯和冥王星与太阳之间的距离都很遥远，也不适宜人类生存。

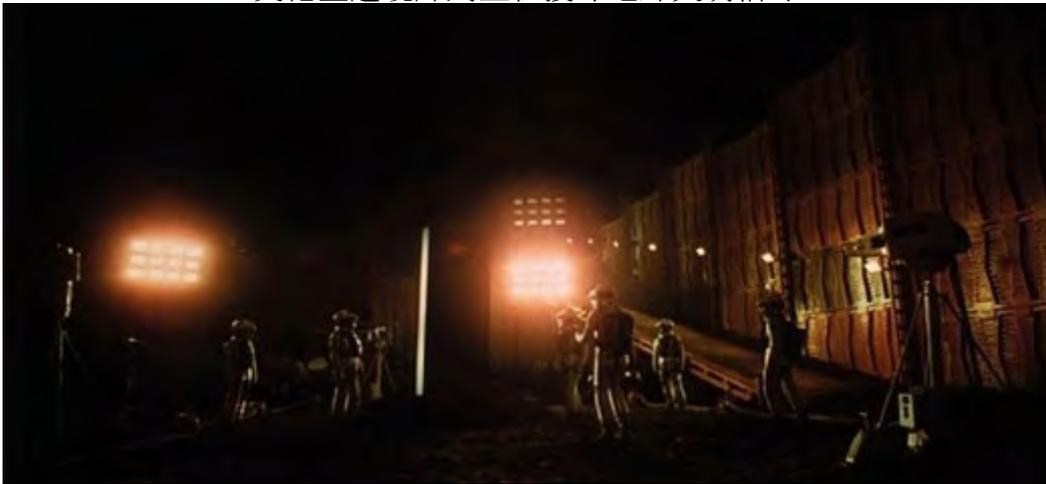
此外，厄里斯和冥王星绕太阳运行时，其轨道形状接近椭圆而非圆形。厄里斯绕太阳运行一周需 560 年，离地球最近时两者相距约 56 亿公里，最远时相距约 160 亿公里。冥王星的轨道相对较短，它绕太阳运行一周需 250 年，与地球间距离维持在 80 亿公里。

这项研究是由来自巴黎第六大学和巴黎天文台的专家共同完成的，其最新研究报告已经发表在《自然》期刊上。该研究小组主要负责人布鲁诺·西卡尔 (Bruno Sicard) 对该研究成果感到非常高兴，因为这是目前天文学家使用较小的望远镜在太阳系内发现的最遥远的天体。
(吴锤结 供稿)

望远镜扫描外星人有危险 地球存遭灭顶之灾隐患



艾伦望远镜阵列正在搜寻地外文明信号



科幻电影《2001 太空漫游》中有外星人曾造访地球遗留的神秘石碑

据国外媒体报道，任何智慧地外生命都不会通过暴力地爆炸白宫，或者像长着发光手指可爱外星人那样博得孩子们的欢心，来炫耀他们的存在。许多科学家仅希望通过扫描太空寻找遥远恒星地外文明的射电信号来证实外星人的存在，但是这样具有一定的危险性，容易让外星人发现地球人类存在的线索，或许会带来地球的灭顶之灾。

目前，美国亚利桑那州大学物理学家、宇宙学家保罗-戴维称，如果外星人以偶然的机机会在地球上遗留下存在的证据，我们则能够搜寻可能的外星人科技“足迹”，或者甚至能分析地外生命 DNA 分子。像现场勘查(CSI)的法医搜寻鉴别手段来执行，同时不必取消搜寻地

外文明计划(SETI)，天文学家仍继续观测太空。我的观点建议将搜寻地外文明的重担平均分配，使从事外星人搜寻任务的之前少数英雄射电天文学家，扩大至整个科学界。像基因搜寻地外文明计划是射电搜寻地外文明计划的补充，两者不会产生冲突。

戴维希望科学家能够拓宽思维考虑外星人遗留的活动迹象，他从事搜寻地外文明计划已有30年，撰写了一部新书——《可怕的寂静》描述了自己的观点，他的相关观点发表在8月刊《宇航学报》杂志上。

但是戴维并不认为智慧生命必须存在着，多年以来他非常支持搜寻地外文明计划，尽管尚未发现确凿的证据表明外星人的真实存在，但从未放弃过。他描述这项天空计划犹如“干草堆里找针”，当前的搜寻工作不会因未寻找到针而中断放弃，现根本未发现针尖所在，以及未评估干草堆的大小。

外星人路标

为了相信地外文明的存在，SETI天文学家并未忽视外星人向地球发射信息的可能性，他们认为过去五十年里地外无线电信号曾抵达过地球，或者强大的射电、光束像灯塔一样扫描银河系。

非常先进的地外文明可能建造巨大的航天工程计划来直接探测恒星系统的秘密，通过探测宿主恒星周围的物质层，外星人不仅能够探测到恒星的热量，还能够建立一种地球天文学家也能探测到的独特红外信号标记。

就像地球发射机器人探测器一样，地外文明也可能按照这种方式探索宇宙，出于宇宙战略定位，他们可能在小行星带上部署休眠探测器。地球天文学家可以试着搜寻这样的探测器，或者发送“你好”等无线电信号唤醒这些外星人探测器。

外星人遗迹

戴维称，外星人也有可能拜访地球，并在人类的家门口留下生命活动迹象。但依据宇宙年代，任何抵达地球的外星人历史将非常遥远，至少是早于人类出现于地球。这意味着任何外星人拜访地球的残留遗迹必须保留数亿至数十亿年，才能让现今人类发现。

戴维接受《天体物理学杂志》记者采访时说：“如果地球上还有另外一种智慧文明生物，我们在二十年之内就会发现它们，这将毫不费力。当然如果它们不存在，这种搜索工作的意义而不大。”

包含钚的非人类核废料堆积物可揭示其来源，这是因为自然堆积物质历经一定年代将腐烂分解，采矿或者采石工程的痕迹将保存在地球或者其卫星表面之下。外星人的“漂流瓶”或者类似于科幻电影《2001太空漫游》中的神秘独石，基本不可能在地球上幸存数亿年历史，这是因为受地质变化和气候因素作用。

隐蔽生物

或许最具吸引力的是如果外星人使用生物工程在地球生命DNA中有意或无意地遗留他们的生命特征，其生命体的自维持天性将确保遗留任何可能的生物特征。戴维称，科学爱好者和大学生正在积极打造基因版SETI项目，试图发现任何外星人存在迹象。

外星人生物工程也可能基于生物化学建立一种“隐蔽生物圈”，且与地球生命形式完全分离。这样的隐蔽生物体不会使用 DNA 或者蛋白质，以及地球生命体中不同的生物化学元素。目前，科学家已开始重点研究发现隐蔽生物圈。

如果科学家发现独特的隐蔽生物与地球已知生命形式不同，这也并不能完全表明与地外文明有关。但是像这样的发现将提供更多的可信性，如果隐蔽生物在地球某个适应性环境生存，它们便可以生存繁衍。

(吴锤结 供稿)

美天文学家搜索城市之光 新方法太空寻找外星人



卫星拍摄伦敦夜景

据英国每日邮报报道，近日，美国天文学家提出搜索太空外星人的新方法，他们认为搜寻外星人踪迹应当简单化，或许通过寻找从某些星球上释放的城市光线来证实地外文明生物的存在。

这项搜寻外星人策略聚焦于一种物理法则——目标星体的亮度伴随距离的改变而发生变化。这两个因素之间关系依赖于是否星体亮度是反射恒星光线或者星体自身亮度下降。

这一研究是美国两位天文学教授提出的，他们表示将立即开始勘测太空太阳系边缘。哈佛大学的亚伯拉罕-罗布(Abraham Loeb)和普林斯顿大学的爱德温-特纳(Edwin Turner)认为通过搜寻外星人栖息地的发光迹象来证实外星人存在是一个大胆推测，但该途径所需成本非常

低。

哈佛大学天文系主任罗布教授在 msnbc.com 网站上称，人们可以利用现有天文技术以任何方式勘测太空寻找外星人踪迹。现没有必要使用额外资源，我们的搜寻外星人策略很简单：如果我们发现外星人所在星球的城市光线，则无需其他检测手段再次证实它们的存在性，这将是最确凿的证据。目前，他们将这项最新研究观点发布在《天体物理学杂志》上。这项搜寻外星人策略聚焦于一种物理法则——目标星体的亮度伴随距离的改变而发生变化。这两个因素之间关系依赖于是否星体亮度是反射恒星光线或者星体自身亮度下降。对于一颗自照亮星体，其亮度和距离的平方成反比；但如果这是一颗依靠恒星光线反射的星体，其亮度和距离的四次平方成反比。

罗布称，我们将计划监控检测太阳系边缘柯伊伯带大量盘状冰物质星体的亮度变化，这将提供一种“非常简单的测试”，来测定是否外星人“开着灯”。我们认为当前现有望远镜技术和勘测手段便能观测到与地球类似体积星球上的非自然光线。

他们认为这种勘测方式并非是一种推测，但指出柯伊伯带的非自然光线有可能来自其他恒星系的地外文明。在未来 10 年，当新一代的詹姆斯-韦伯望远镜和大麦哲伦望远镜升空执行勘测任务，天文学家将能够扩大勘测范围，延伸至其它恒星系统寻找地外文明。同时，这项研究还置疑如果外星人已超越模拟传输，那么利用无线电信号搜索外星人传统策略可能有些不适宜。
(吴锤结 供稿)

美摄影师荒野拍精美夜空 展现恒星运行轨迹



摄影师布拉德-哥德彭特利用延时技术，夜间在犹他州汤普森拱门国家公园拍摄到这张令人惊叹的恒星图



哥德彭特沿太平洋屋脊步道一路前行，这是一项对体力要求很高的长途旅行，它需要穿过很多国家公园，北起加拿大英属哥伦比亚省，南至加利福尼亚州与墨西哥的交界处



夜空照亮了位于加利福尼亚州北部的中间人瀑布(Middle McCloud Falls)

北京时间 11 月 8 日消息，这些令人惊叹的夜空图是摄影师布拉德·哥德彭特在美国西海岸进行长达 1300 英里 (2092.15 公里) 的徒步旅行，穿越一些最恶劣的地形时拍到的夜空美景。

29 岁的哥德彭特晚上曾栖息在一块与下方的垂直距离是 1000 英尺 (304.8 米) 的岩脊上，并努力穿越一片沙漠，爬上一些山脉。他远离大都市产生的光污染的目的，是为了展示恒星、月球和行星把光投射在大地上时的真实美景。哥德彭特沿太平洋屋脊步道一路前行，这是一项对体力要求很高的长途旅行，它需要穿过很多国家公园，北起加拿大英属哥伦比亚省，南至加利福尼亚州与墨西哥的交界处。

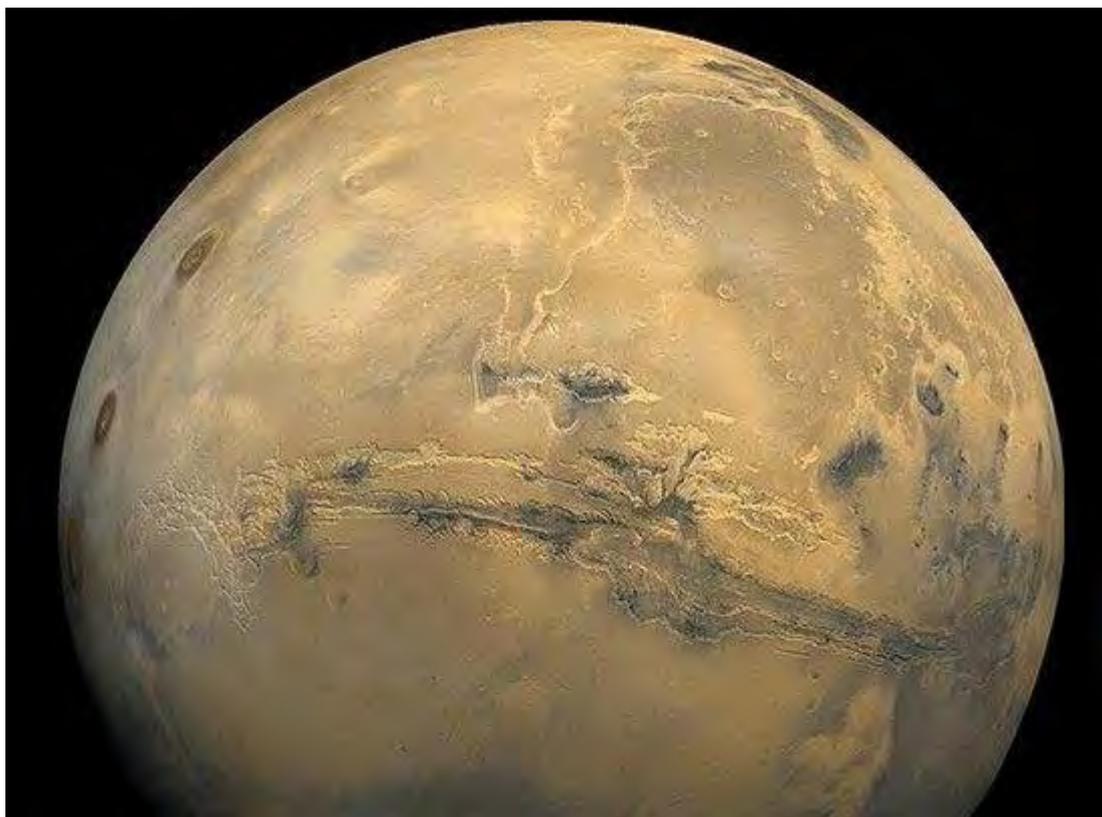
哥德彭特的一些照片展示了恒星在夜空中的运行轨迹，这是利用延时摄影设备获得的成果。其他照片则是由多达 115 张图叠加在一起构成的，其目的是为了突出裸眼看不到的一些细节。家住加利福尼亚州的他说：“我的两大爱好分别是荒野旅行和拍摄夜空。我最喜欢捕

捉自然界的励志元素。我在太平洋北部和西南地区发现逃避城市生活的方法。两年前我突然失去母亲和我认为非常有意义的工作，这令我发生巨大改变。我开始质疑自己的生活和我的人生目标。最终我决定拿起我的背包，通过徒步旅行的方式，拍摄太平洋屋脊步道沿途 1300 英里 (2092.15 公里) 的自然风光，感受大自然的质朴与美丽。”

他说：“从拍摄莫哈维沙漠开满野花的原野，到内华达山脉约翰缪尔步道上的一些最高峰的绮丽美景，室外摄影很快变成记录和交流我的生活经历的一种日常仪式。另外，我还曾主动栖息在一块垂直距离高达 1000 英尺 (304.8 米) 的悬崖突出物上、在深及膝盖的融雪里艰难前行，或者在黑暗的小径上缓慢潜行，借助头上戴的小型照明灯发现需要拍照的完美景色和元素。”

(吴锤结 供稿)

盘点银河系外七大星球 最可能存在外星生物



银河系可能有多达 4000 亿颗恒星

据国外媒体报道，银河系可能有多达 4000 亿颗恒星，我们假设只有四分之一的恒星有行星，而这些行星中只有四分之一适合生命存在，那么银河系仍然有亿万个地方可能有生物体。虽然我们还没有发现地球以外的生命，但这七个地方最有可能存在外星人：火星、木卫二、木卫三、木卫四、土卫六、土卫二、葛利斯 581d。

土卫四是土星轨道上第二大卫星，它比土卫二和土卫三都远离土星，因此受到的潮汐热

作用较小。尽管如此，许多科学家相信它的表面下有一层液态水。由于它的辐射强度低，所以一直被认为是木星系中最适合人类建立未来基地的地方。

葛利斯 581d 是天秤座中一颗名为葛利斯 581 恒星轨道上的一颗行星，它也是在太阳系之外发现的为数不多几个与地球大小相当的行星之一。Gliese 581d 所处的位置非常有利于液态水的存在，因此有可能存在生命。由于它的表面极可能覆盖着深厚的水体，它也成为首个“海洋行星”最有力的候选者。

火星是我们的太阳系中最像地球的一颗行星，无论在过去还是现在，火星存在生命的可能性都非常大，而且证据是非常确凿的。人们普遍认为，生命最重要的必需品——液态水，过去曾经在这颗行星上穿流而过。火星环球观测者最近公布的照片显示，在这颗红色星球严寒的表面上，有液体流动的迹象（这种现象发生在过去十年之中）。

土卫六是土星最大的卫星，有明显的证据表明：它的表面存在着完整的液态湖泊。尽管湖泊里面的液体不是由水构成（由碳氢化合物组成），但却是复杂有机化合物产生的理想温床。不仅如此，土卫六厚厚的大气里还包含着氮等构建生命的成分。

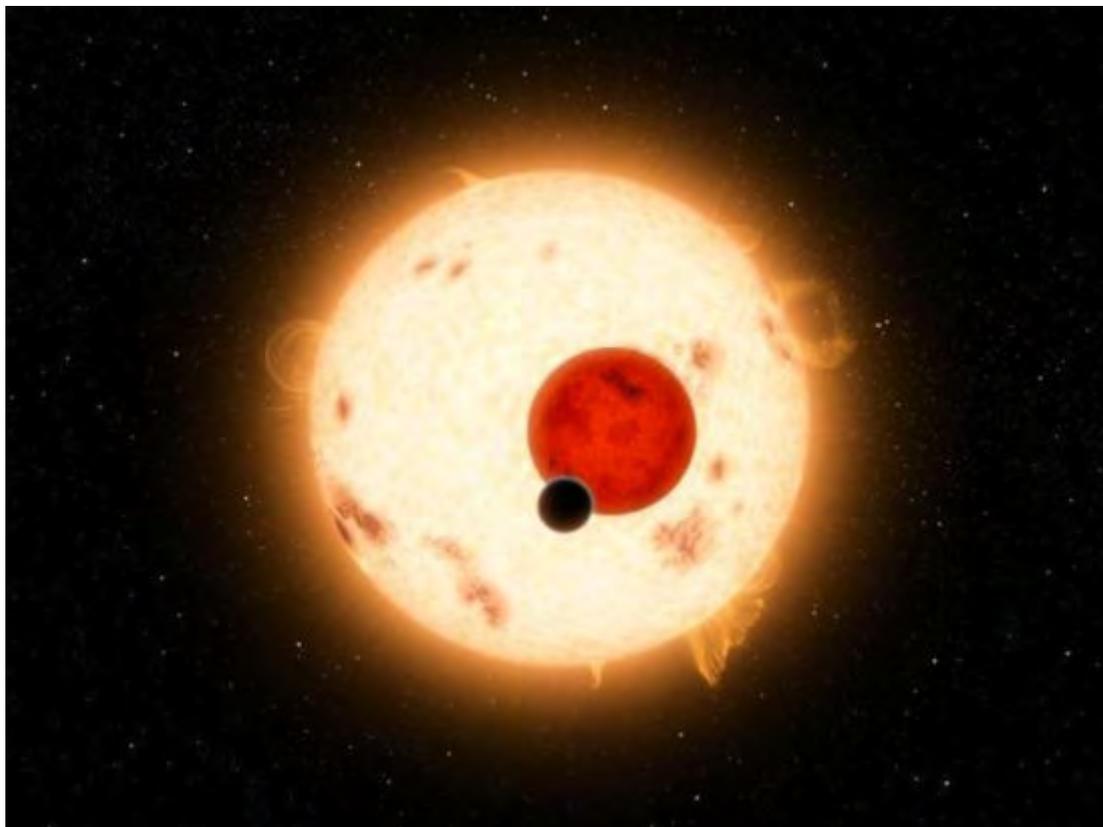
土卫六是土星最大的卫星，有明显的证据表明：它的表面存在着完整的液态湖泊。尽管湖泊里面的液体不是由水构成（由碳氢化合物组成），但却是复杂有机化合物产生的理想温床。不仅如此，土卫六厚厚的大气里还包含着氮等构建生命的成分。

土卫三由冰所构成，类似土卫五与土卫四。它的密度为 0.97g/cm^3 ，表示土卫三几乎都是由水冰所组成的。土卫三的表片受到天体严重的撞击，并拥有许多冰裂缝。它是太阳系反射率最高的天体之一，反射率达到 1.229。这样高的反射率是因为土星昏暗的 E 环物质所导致的，它的物质也包括土卫二所喷发出的水冰。

在土卫三拥有 2 种不同的地形，其中一种是由许多坑洞所构成的，而另一种地形则是黑暗的火山带所组成的。这样的火山口意味着土卫三曾经拥有内部的地质活动，导致古老的地形重新出现在地表。这种黑暗火山带的精确形成原因仍是未知的，不过可能可以从伽利略号拍摄的木卫三与木卫四的照片来解释，照片中显示它们的极区拥有明亮的冰帽，这是因为冰沉积在朝着极点倾斜的火山口中。土卫三也可能是类似的情况，它的极区也相当明亮，并有黑暗的区域散布其中。

（吴锤结 供稿）

200 光年外 “塔图因星球” 卫星或适合生命生存



围绕两颗恒星公转的系外行星 Kepler-16b，科学家们猜想如果它拥有岩石卫星，那么这颗卫星将非常适合生命存在

北京时间 11 月 8 日消息，Kepler-16b 是被媒体报道最多的系外行星中的明星了，这是因为它非常像是《星球大战》中的塔图因星球：围绕两颗恒星运转。近期科学家们指出，在这颗行星上存在外星生命的可能性不大，但是它如果拥有卫星，那里却似乎是孕育生命的好地方。

Kepler-16b 是一个土星大小的行星，距离地球约 200 光年。它围绕两颗恒星公转，这两颗恒星的质量分别相当于太阳质量的 $\frac{2}{3}$ 和 $\frac{1}{5}$ 。不过由于这颗行星是一颗气态巨行星，没有固体表面，因此它孕育生命的可能性似乎不大。

但是根据一篇近期发表在 arxiv 网站上的论文中提出的观点，如果这颗行星拥有卫星，就像是土星或木星的众多卫星那样的岩石卫星，那么这里将拥有合适的温度让生命得以繁衍。这是因为这颗行星围绕两颗恒星进行公转时，其轨道周期为 229 天。在此期间其表面接收到的光和热量会发生很大的变化，简单的说，就是将导致出现季节变更。而这种季节性的交替则会引发多变的天气，从而激发化学作用的发生乃至生命的出现。

论文的作者计算得出，在夏季，这颗假想中的卫星将接收到和火星相当的热量水平，其温度将可以维持在摄氏 20 度~零下 51 度左右的范围内。而在其冬季期间，这颗卫星表面能接收到的热量仍可以达到相当于木卫二 6 倍的水平，其表面温度约为-135 度。

尽管对于我们这些生活在地球上的生物而言这个温度似乎还是低了点，但是科学家们相信生命可以经受这样严峻的生活环境。尽管目前尚未发现火星生命，但是科学家们依旧将其视作一种潜在的可能性。而木星的卫星木卫二也是搜寻生命的理想场所之一，因为它冰封的外表之下，存在着一个液态海洋。

由于所有这些因素，这篇论文的作者最后写道，考虑到这种潜在的可能性，“宇宙生物学家们应当在他们的笔记本上记下 Kepler-16b 卫星的名字。”

(吴锤结 供稿)

系内或存大量外星人踪迹 探索方式有待提高

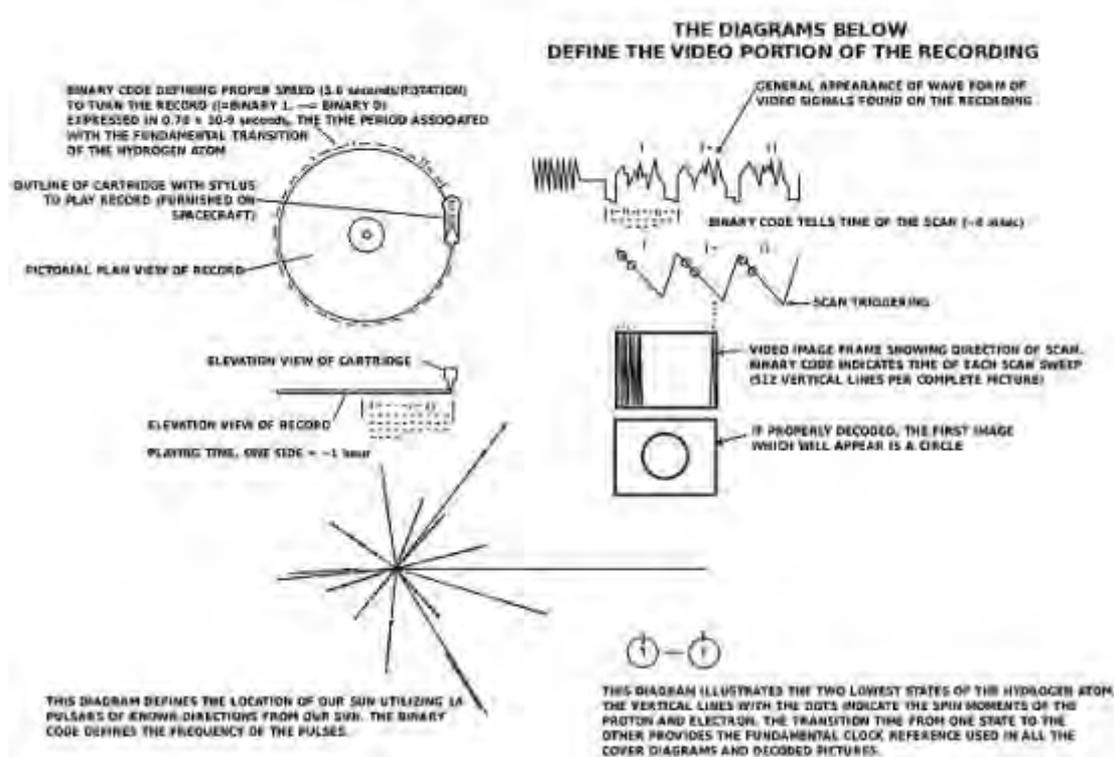


探测我们的邻居：七十年代发射的旅行者 1 号和旅行者 2 号探测器，携带有关地球和人类的详细信息，希望外星探索者能发现它们



地球的声音：“旅行者”号探测器搭载的“金唱片”上有录音，也有太阳系的相关信息

EXPLANATION OF RECORDING COVER DIAGRAM



太小：拥有与我们类似技术的外星人将无法发现携带“金唱片”的飞船，更遑论唱片了

北京时间 11 月 11 日消息，本周白宫发表声明说，没有任何现有的证据表明外星人曾试图联系过地球——事实上，也没有证据表明它们是否真的存在过。

但奥巴马政府为什么如此肯定？科学家们提出了这个问题，他们表示，我们对外层空间

观察不够仔细——太阳系内有可能存在大量外星人的问候标志，只是我们没有发现罢了。他们补充说，我们的深空探测器(美国宇航局的“开拓者”和“旅行者”飞船)可能太小，外星文明看不到它们。

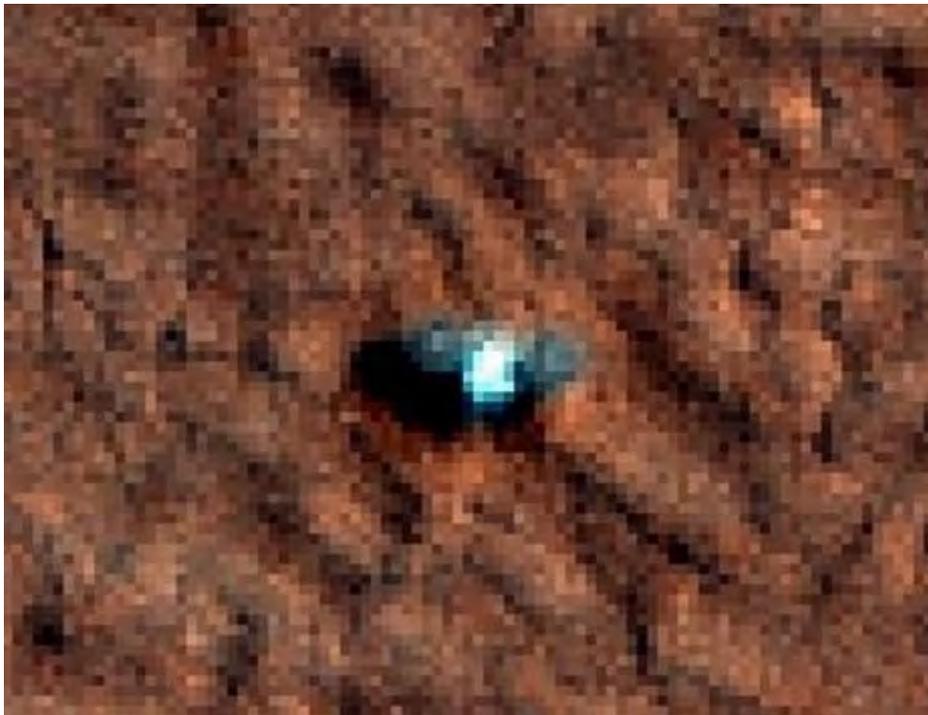
美国的“我们人类”项目允许公众提交请愿书，要求政府采取行动。一份请愿书要求美国政府正式确认“外星人的存在并与人类进行过接触”。白宫的声明是对上述质询的回应。白宫科技政策办公室负责政策和通信工作的菲尔-拉尔森回复说：“美国政府没有证据表明我们的星球之外有任何生命存在，或者外星人是否存在或与任何人类进行过接触。”

但是，宾夕法尼亚州立大学的两名研究人员却有不同观点，他们的相关论文已经被《小行星学报》接受并在网上公开。岩石伦理研究所的雅各-哈奇-米斯拉和地球与环境系统研究所的拉维-库马尔-科帕拉普表示，外星飞船或赛艇大小的探测器可能漂浮在我们的太阳系附近，但是我们对此毫无察觉。他们写道：“迄今为止我们有限的搜索与浩瀚的太空相对照，意味着任何遥控的无人驾驶的外星人探测器仍将可能继续被忽视：“外星人遗留下的文物可能存在于太阳系，只是我们不知道罢了，因为我们的搜索得还很不充分。检测到 1-10 米长的外星人探测器的可能性微乎其微。”

研究人员最后的结论是：“迄今为止的研究非常不完整，我们不能排除非地球文物存在的可能性，它们甚至有可能正在观察我们。随着我们继续探索月球、火星和其他邻近空间区域，我们对非地球文物研究的完整性将不可避免地增加。”

(吴锤结 供稿)

外星人残留遗迹并不遥远 智慧生命分布太阳系内



SETI 电波望远镜倾听来自外星人电波信号

据国外媒体报道，当强大的太空望远镜搜寻类地行星，以及 SETI 电波望远镜倾听来自外星人电波信号时，很可能地外智慧生命存在的物理证据就在人类熟悉而未掌握的地方。目前，科学家最新观点认为，智慧地外生命的星际航天器可能曾在某个地质时期拜访过太阳系，他们或许至今仍在某处残留着一些遗迹，或者在地球的海洋深处或者茂密森林中停放着外星人航天器。

科学家最新观点认为，智慧地外生命的星际航天器可能曾在某个地质时期拜访过太阳系，他们或许至今仍在某处残留着一些遗迹，或者在地球的海洋深处或者茂密森林中停放着外星人航天器。

如果具有高科技水平的地外智慧文明普遍存在于银河系，他们应当非常好奇地发射探测器至其他恒星系统。迄今为止，我们已在太阳系内永久地部署了五颗航天器：两颗“先驱者号”探测器、两颗“旅行者号”探测器以及现朝向冥王星运行的“新地平线号”航天器。

外星人的动机或许与我们人类相似，如果我们发现附近存在一颗类似地球的星体，必定会发射无人航天器探查该星体上是否存在生命体。我们非常好奇其他恒星系统中生物进化的神秘能力。

在太阳系中寻找外星人的“名片”并不是一个新概念，在诸多科幻故事和电影中已广泛出现，1951年，亚瑟-克拉克撰写的短篇小说《The Sentinel》中，宇航员在月球上突然发现外星人建造的神秘“金字塔”。

近期，美国宾夕法尼亚州大学雅各布-哈齐-米斯拉(Jacob Haqq-Misra)和拉维-库马尔-考帕拉普(Ravi Kumar Kopparapu)撰文对意大利 20 世纪 50 年代的费米佯谬(Fermi Paradox)提出了新认识，他们猜测外星人的航天器仅像汽车一般大小，不会大于中等大小的房屋。

米斯拉和考帕拉普称，当然对于星际旅行需要大量的推进燃料，因此外星人的航天器会较小，但是在地球上搜寻外星人的航天器将无疑是大海捞针。据悉，他们研制了一个公式，可应用部分太阳系体积，并确定是否充分的搜寻工作能够排除任何外星人残留遗迹。

他们推断地外文明的遗迹可能存在于我们未知的太阳系区域，这是由于我们并未进行充分地搜寻。如果外星人存在的话，当前我们仅开始观测其他星体，勘测清晰度可观测到表面的小航天器。最具希望的是美国宇航局月球轨道勘测器(LRO)，该探测器可对月球表面仅 20 英寸区域拍摄成像。月球可作为外星人便利平台，抵达月球作为基地对地球进行观测研究。但是该探测器可能难以分辨航天器和岩石之间的差别，如图 1，这是月球轨道勘测器观测到的 14 英尺直径的月球勘测 6 号着陆器，但该着陆器仅像一个高大巨砾的投影。

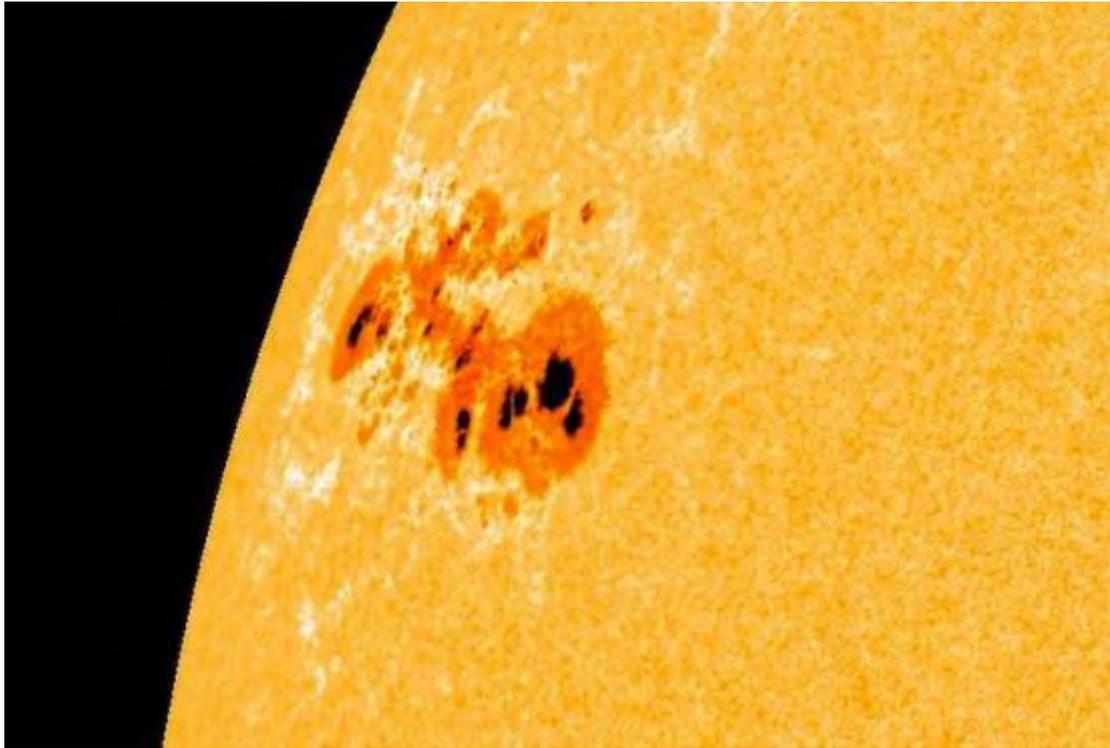
如果外星人航天器仍处于活跃状态，那么我们可以探测到它所释放的热量，或者发现不同寻常的合成物质，在多光谱矿物质绘图中突出显示。在科幻电影《2001：太空漫游》中掩埋的外星巨大石块拥有异常的磁场。

火星现已被拍摄绘图，但并未达到月球轨道勘测器高分辨率的成像拍照，许多太空爱好者都期待着即将发射升空的“火星科学实验室”，或许它将与外星人航天器同样在火星表面野营。

地外文明发射航天器抵达遥远太空区域需要耗费大量资金，同时也是一项复杂的探索任务，他们必须面对被发现暴露，被其他外星文明放置在博物馆进行展览的危险。因此，外星人的任何航天器必须秘密行动，从而确保长期幸存性。在小行星之间隐藏是一个较好的策略。

(吴锤结 供稿)

太阳表面现直径 4 万公里巨型黑子



太阳表面出现今年最大规模太阳黑子之一。其直径宽达 4 万公里，相当于三个地球还不止

北京时间 11 月 7 日消息，美国宇航局的“太阳动力学观测台”（SDO）近期观测到今年年内太阳表面出现的最大规模太阳黑子之一。其直径宽达 2.5 万英里（约合 4 万公里），这相当于三个地球还不止。11 月 3 日时，它正在日面的东北部缓慢移动。在接下来的数天内，任何一位天文爱好者使用自家望远镜都将可以清晰目睹这一黑子。

太阳黑子是日面上相对低温的区域，其形成和强烈的磁场活动有关。它们通常会伴随出现爆发现象，如太阳耀斑，以及日冕物质抛射（CME），这是太阳突然释放大量能量和带电粒子进入太空的事件，有时会对地球上的通讯系统造成干扰。

美国宇航局通报称监测显示这一区域已发生 8 次太阳耀斑事件，其中包括一次 M 级耀斑，发生在 11 月 2 日。这是耀斑分级中第二强烈的等级。宇航局还警告称这里发生最高等级 X 级耀斑爆发的可能性依然存在，甚至可能发生顶级的 X10 级或更高级别的爆发。

(吴锤结 供稿)

天文学家发现沙漏星云 天鹅星座现罕见奇观



天文学家最新观测发现一颗罕见新生恒星周围形成超大质量的沙漏状星云

据国外媒体报道，近日，天文学家最新观测发现一颗罕见新生恒星周围形成超大质量的沙漏状星云，这是非常美丽的“发射星云”，直径为2光年，是由婴儿恒星释放的灰尘和气体形成。

天文学家最新观测发现一颗罕见新生恒星周围形成超大质量的沙漏状星云，这是非常美丽的“发射星云”，直径为2光年。

这颗恒星被称为 IRS 4，拥有10万年历史，其环绕的星云叫做“夏普利斯 2-106”。IRS 4 恒星潜伏在该图像中心黑暗区域。牛津科学首席执行官、天文学家伊恩·格里芬(Ian Griffin)博士说：“你无法精确地看到该图像中的新恒星，它被图像中心以下黑暗灰尘气体云所遮蔽。”

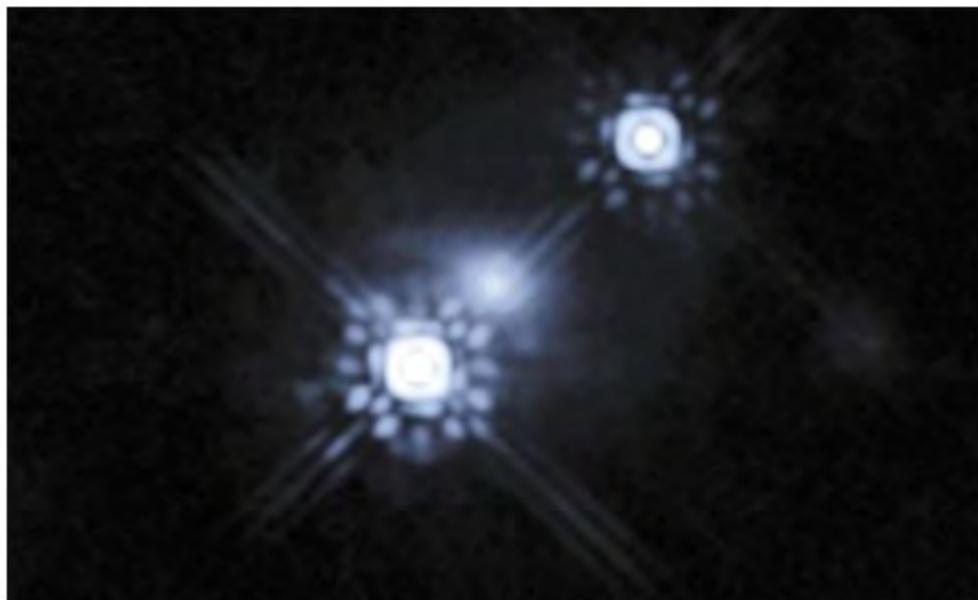
期间，一位美国宇航局科学家解释了为什么这张太空图像会如此美丽，他说：“IRS 4 相当于一个发射星云，在它被电离之后就喷射光线，而该恒星中心的反射光线远离灰尘，相当于一个反射星云。”

美国宇航局专家补充称，通过检查该图像将揭晓数百颗褐矮星位于漩涡状星云气体中。褐矮星比行星更加炽热，并无法达到恒星的温度，其内部有巨大的能量旋涡，但并不产生聚变反应。虽然它们被称为褐矮星，但仍拥有较大的体积，其体积是木星的10-83倍。

这个沙漏状星云距离地球2000光年，位于天鹅星座，该星云可通过双筒望远镜或者家用望远镜进行观测。

(吴锤结 供稿)

“涡轮增压”使哈勃观测到类星体吸积盘



哈勃空间望远镜通过微引力透镜作用观测到的图像。

图片来源：NASA、ESA、J. A. Munoz（瓦伦西亚大学）

由天文学家组成的一个国际团队日前对美国宇航局（NASA）的哈勃空间望远镜进行了“涡轮增压”处理，从而使其能够观测到正在被吸入位于星系中央的黑洞的明亮发光物质盘。

这种盘被称为类星体吸积盘，通常约有 1000 亿千米宽，且大部分位于数十亿光年之外。那么，哈勃空间望远镜要如何才能观测到它呢？

科学家使用了一种被称为微引力透镜的技术——即来自一个背景物体的光线能够被一个前景物体周围的引力所弯曲。

如果科学家能够将一颗类星体恰好排列于一个靠得很近的星系的正后方，他们便能够观察到不是一颗类星体，而是由相同的类星体得到的两个或 4 个被放大的图像，也就是所谓的引力透镜效应。（在图中，一颗更遥远的类星体 HE 1104-1805 的两个较大的图像出现在较小且较近的透镜星系 [WKK93] G. 的一侧。）

类星体是迄今为止人类所观测到的宇宙中最明亮的天体，同时也是最遥远的天体，距离地球至少 100 亿光年。类星体是一种在极其遥远距离外观测到的高光度和强射电的天体。类星体比星系小很多，但是释放的能量却是星系的千倍以上，类星体的超常亮度使其光能在 100 亿光年以外的距离处被观测到。

该透镜星系中的恒星起到了超高分辨率望远镜的作用。所涉及的细节水平相当于能够站在地球上研究月球表面的单个砂砾。这就使得天文学家能够测量吸积盘的直径，并测定其不同的温度，从而提供了有关类星体是如何运转的一个新的试验证据。

哈勃空间望远镜是以天文学家爱德温·哈勃为名，在轨道上环绕地球运转的望远镜。它的位置在地球的大气层之上，因此具有地基望远镜所没有的优势——影像不会受到大气湍流的扰动，视相度绝佳又没有大气散射造成的背景光，还能观测到会被臭氧层吸收的紫外线。哈勃空间望远镜于 1990 年发射升空，已经成为天文史上最重要的仪器。它填补了地面观测的缺口，帮助天文学家解决了许多根本性的问题，进而对天文物理有更多的认识。

(吴锤结 供稿)

空天学堂

IDF 难“安翔”：IDF 升级分析

作者 龙腾日月

在美国宣布对台提供 F-16A/B 战机升级案引起中美关系紧张后，台湾“国防部长”高华柱宣布，台湾空军各型战机将花费 2600 亿元新台币（4.8 元新台币约合 1 元人民币）巨资加速完成升级计划。根据台湾《联合晚报》28 日称，IDF “经国号”战机的 71 架进行“翔展一号升级案”约 168 亿元、56 架进行“翔展二号升级案”160 亿元。从 1978 年到 1994 年，IDF 战斗力历时十六年成功装备部队。台湾倾尽所有航空工业力量，利用所有国际资源，终于将“安翔计划”（IDF 战斗机研制总项目代号）变为现实。此后 IDF 作为台湾最具争议性的武器装备，在台湾航空兵战术序列中苦苦寻找自己的位置。此次升级计划，能否让 IDF “安翔”在台湾的天空呢？

IDF 的来龙去脉

台湾航空兵一直依赖从美国进口的战斗机，而且战斗机技术战术水平紧跟美国“大哥”换装潮流。但是随着中美“8·17”公报的签订，台湾无法继续从美国获得新一代的 F-16 战斗机，而只能从诺斯罗普公司的 F-20 “虎鲨”和通用动力公司的 F-16/J79 两型“坑爹”版专用军援战斗机中选择。F-20 “虎鲨”是诺斯罗普公司在 F-5 轻型战斗机基础上发展的专用出口二代半型号，于 1982 年首飞成功。F-20 在基本保留原准机总体方案和气动布局特征的前提下，换装了第三代机载火控雷达 AN/APG-67，使飞机拥有了中距拦射能力；将原有双发布局改进为单发，发动机采用了第三代中推涡扇发动机的典范 F404-GE-100，大幅度提高了飞机的飞行性能；将原有二代航电升级为第三代交联航电，座舱也改为平显-多功能下显形式。经过这三大改进之后，F-20 其实已经是一型“三代内在，二代外在”的实用型、低成本战斗机。由于 F-20 四架原型机接连坠毁了两架，该型号在 1986 年宣布下马。其实从现在的眼光来看，台湾若引进了 F-20 而不是选择研制 IDF，也许对大陆造成的实质威胁更早、更大。F-16/J79 是历史上“臭名昭著”的具有“美国特色”的出口型号。该型号在保持 F-16A/B 总体设计、气动、航电等方面的特征的同时，将原有的第三代大推力涡扇发动机降级为 J79 涡喷发动机，导致整机跨音速拦射和格斗能力大幅度下降，航程也严重缩水。整个型号存在的意义就是“糊弄”盟友，让他们在相信自己装备了新型 F-16 的同时，又不让他们拥有 F-16 核心的技术情报和实际的作战能力。后来随着欧洲国家与美国交涉的成功，这些国家陆续装备 F-16A/B——真正的 F-16 战斗机——F-16/J79 面对着无人订货的局面，于八十年代中期下马。

F-20 “虎鲨”战斗机其实远比此后台湾研制的 IDF 更加实用，只可惜当时台湾当局“心比天

高”，却没想到十年后“命比纸薄”。

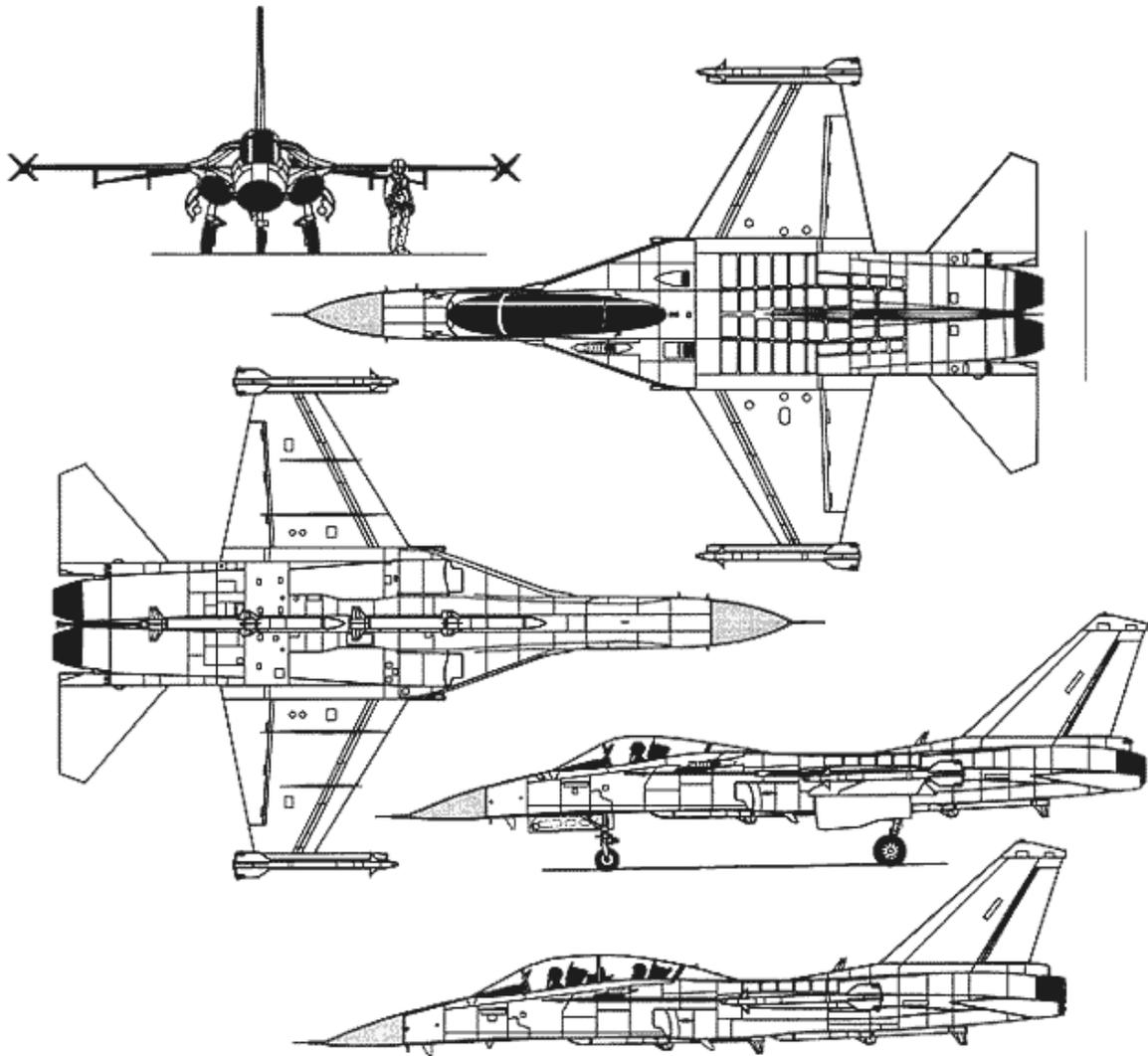


世界航空史上最知名也是最“坑爹”的专用出口战斗机 F-16/J79，由于 F-16 的总体方案对于推比变化非常敏感，换装涡喷发动机之后，F-16/J79 的作战性能与真正的 F-16 相差甚远。

台湾不甘心装备真正第三代战斗机的希望落空，开始进行自主研制先进战斗机的工作。整个 IDF（自研防御战斗机）研制工作被称为“安翔计划”，下设四个子计划，分别为负责总体方案和气动布局的“鹰扬计划”、负责发动机方面的“云汉计划”、负责飞控和航电系统的“天雷计划”和负责机载武器方面的“天剑计划”。1988 年 12 月 10 日，IDF 原型机首次公开露面，当时对于尚未装备第三代战斗机的大陆来说，应该说确实感受到了实实在在的威胁。IDF 在总体方案和气动设计上采用双发单垂尾翼身融合方案，采用窄边条作为涡流发生器，从而大幅度改善整机升力特性和俯仰机动能力，主翼还带有前缘机动襟翼改变翼面弯度，强调跨音速和亚音速拦射和格斗性能，具有明显的第三代战斗机特征；采用美国利尔公司三余度数字电传飞控系统，F-20 战斗机所采用的 AN/APG-67 数字可编程脉冲多普勒机载火控雷达和以武器任务计算机为核心、数据总线为介质的第三代交联航电系统，座舱采用类似 F-16 的一平两下设计；机载武器非常齐全，最关键的是“天剑”2 型半主动雷达制导中距空空导弹能够为 IDF 提供当时大陆所不具备的中距拦射能力，“天剑”1 型红外格斗导弹也达到了 AIM-9L 的性能水平，此外还能使用“雄风”2 反舰导弹；发动机采用两台 TFE1042-70 小推力涡扇发动机，加力推力 43 千牛、推比 6.95，虽然与美国当时最先进的三代涡扇无法相比，但是涡扇发动机较低的耗油率依然能够提高 IDF 的作战半径。IDF 空重 6.6 吨，内油 2.1 吨，载弹量 3.1 吨，最大平飞速度约为 1.5 马赫，升限 1.6 万米，其实还略逊于 F-20 战斗机。

但是 IDF 却是台湾自主研制的第一型先进战斗机型号，虽然借助了美国大量外援，意义依然

重大。上世纪九十年代的大陆航空兵和航空工业无疑在迈入第三代战斗机门槛上慢于台湾省，当时只装备了歼八、歼七等二代战斗机，一直到 1996 年才进行了第一次中距拦射试验。难怪台湾有胆叫嚣“决战境外，反攻大陆”。IDF 算得上是中国人自主研发的第一个第三代战斗机型号，台湾航空工业发展中心在自身基础研究薄弱、航空工业能力较差的情况下，面对并不想真心帮助发展台湾航空工业的国际军工巨头，能够最终走完 IDF 的研制全程，完成 IDF 各种机载系统的集成和总体研制工作，实属不易。应该说，IDF 的研制成功是台湾航空工业的骄傲，也是台湾航空工业的巅峰。如果台湾能够以 IDF 为基础，稳扎稳打，建立并且完善一个战斗机研制生产体系，那不仅能够在先进战斗机装备上实现自主化，也能够在与美国的采购案中讨价还价中压上重要的筹码。但是由于台湾政府和军方的短视和怯懦，再加上美国扼杀台湾航空工业的巨大压力，IDF 在接下来的十年里只有装备，没有改进，整个型号发展已经停滞。台湾航空工业的巅峰之作，很快就被打入了冷宫。此次升级能否得到落实，是整个 IDF 型号生存的关键。



IDF 三视图，应该说 IDF 确实是一种第三代战斗机，台湾能够在国际势力的帮助下将改型飞机研制出来，也算是意义重大。



IDF 采用第三代交联航电系统，比当时大陆采用的平显为核心的分立式航电要先进一代，改进型更是采用一平三下座舱设计。

天秤扭转：IDF 沦为鸡肋

上世纪九十年代左右，大陆航空兵装备真可以用“青黄不接”来形容。当时中国航空兵没有一架能够在技术和性能上与发达国家相媲美的作战飞机，没有一架能够实现全天候有效迎头拦射的歼击机。如果祖国的领空遭到侵犯，共和国的飞行员们只能依靠勇气与牺牲，顶着巨大的伤亡率，冒死冲过敌机的中距拦射距离，才能在近距离格斗中与敌机“短兵相接”。此时面对海峡对面具备使用中距雷达制导导弹和超视距拦射能力的 IDF，大陆没有一型战斗机能够实现哪怕最基本的直接对抗能力。不过还没等 IDF 完成研制，前苏联解体给中国航空兵和航空工业提供了绝好的发展机遇。1994 年，第一批苏 27SK 重型战斗机的进口，让 IDF 还没能真正实现的性能优势化为泡影。关于苏 27 这型战斗机，笔者根本无需多言，随之引进的 R-27 半主动雷达制导空空导弹和 R-73 红外格斗导弹能够实现对于 IDF 战斗机绝对的压制能力。IDF 虽然能够面对二代机“笑傲群雄”，但是面对真正的三代机只有“自惭形秽”的份。IDF 由于无法得到正经的第三代涡扇发动机，只能用两台 TFE1042-70 这种小推力涡扇发动机凑合，总推力才相当于一台 F404 中推发动机。再加上双发布局所带来的额外重量和后机身阻力飙升，IDF 的总体性能比同类空重在六吨左右却采用单中推设计的鹰狮、枭龙等轻型战斗机差的很远。



根据这张照片，可以明显看出 IDF 与 F-5 战斗机的相似性，尤其是如出一辙的主翼设计。国外武器厂商在 IDF 研发过程中扮演了关键角色。



这样的“红色侧卫”阵容，远不是 IDF 能“消受”的了。

等到1994年IDF正式批量生产的时候，曾经妄想的压倒性优势已经被大陆引进的苏27击碎。而且由于大陆引进苏27使美国最终放开了台湾进口F-16战斗机的限制。另外法国达索设计局由于经济问题，也同意向台湾出口“幻影”2000-5战斗机。原定生产250架的IDF战斗机在短短几年内被打入冷宫，订货锐减到130架，于1999年交付完毕。在台湾航空兵战术序列中，IDF论空优远不及“幻影”2000-5，论格斗和多用途能力远不如F-16 BLOCK20，在“家里”憋屈，走出去又要被“欺负”，陷入了完全尴尬的境地。虽然“食之无味”，但是由于IDF是台湾省装备数量第二的作战飞机，又不能直接“弃之”，因而只能根据现有条件进行有针对性的升级工作。早在1984年，台湾航空工业发展公司就已经于欧洲BAE系统公司合作，在2002年双方签订包括软件设计、开发以及飞行测试硬件系统交付的合同。BAE提供台湾基于32位PowerPC处理器的飞控计算机，为2004年开始的IDF飞行试验计划提供支持。此项改进可以提高IDF的信息处理能力，更快的对作战地域数据和空域数据进行处理。不过随着大陆航空兵进口战斗机数量的增加，尤其是歼十，歼十一等比苏27更先进的中国自研战斗机的出现和批量装备，台海军事天秤已经明显的向大陆方向倾斜。IDF这种小打小闹的改进工作无法起到任何实质性作用。为了让IDF在台湾航空兵战术体系中找到更好的战术位置，也为了台湾能够实现“决战境外”的企图，当然更是为了台湾航空厂商的生存和未来发展，台湾汉翔航空工业股份有限公司(即台湾航空工业发展中心AIDC)为IDF制订了“翔展一号升级案”和“翔展二号升级案”。



赤卫摄影

同为6吨级轻型战斗机，大陆研制的“枭龙”显然比IDF成功的多得多。

螳臂当车：IDF 升级细分析

目前，驻台南基地的台空军第 443 联队的 71 架 IDF 战机已开始“翔展一号”升级工作，提高战机制空能力。“翔展一号案”升级的具体升级细节还不得而知，媒体报道主要是更新战机的任务电脑和现代化雷达等系统。任务电脑，即武器任务计算机，是第三代航空电子系统的核心。在 70 至 80 年代的综合火控系统阶段，分立式的火控系统朝着分布式集中控制的联合化方向发展，并以 1553B 总线为基础，以武器任务计算机为管理中心，将飞机上以前各独立功能子系统构成分布式集中控制的计算机网络，实现了信息交换和功能综合。这种系统结构已经被广泛应用于各种第三代战斗机，如 F-16、F-15、F/A-18 等。升级武器任务计算机主要是改善飞机对于全机传感器共享数据的处理能力，更快速地实现既定功能。“翔展一号案”中的更新现代化雷达系统有可能是对原有 AN/APG-67 雷达的后端信号处理器和数据处理器进行升级，并且使用最新的软件包。当然，也有可能换装新的雷达型号，但是目前来看可能不大，因为 IDF 较小的机头空间限制了雷达型号的选择，而且除非花大代价换装机载有源相控阵火控雷达，不然无法带来实质性的性能提升。“翔展一号案”仅仅能够让 IDF 的电子设备跟上时代发展潮流，对于 IDF 的制空能力没有任何实质性的改善。在气动、结构和飞控方面没有任何较大改动的情况下，“翔展一号案”也并未在雷达和发动机两个与制空能力最为相关的方面进行大幅度升级。这实际上等于承认了 IDF 在制空作战方面的能力低下，汉翔公司将大部分精力放在如何将 IDF 改进为一型战术攻击机上。



汉翔公司展示的“翔展二号”升级成果，可以清晰的看到机背两侧的保形油箱，这是识别该型改型的最大特征。

美国《防务新闻》28日称，台湾空军第427联队的56架IDF战机将进行性能提升，整个项目代号“翔展二号”，由岛内汉翔公司实施，预计到2017年全部完成。“翔展二号案”是此次IDF升级的重点，关键内容是安装保形油箱和提升机载武器挂载。汉翔公司计划在IDF机背上安装两个约700升的保形油箱以增加航程，增加的燃油重量约为1.1吨。这样不计副油箱油量，IDF的最大载油量从原来的2.1吨内油增加到3.3吨不到，增加幅度约为50%。在发动机性能没有任何改善的前提下，经过这样改进的IDF最大速度怕是要下降到1.4马赫左右，亚音速和超音速加速能力更加“惨不忍睹”，基本全面丧失制空能力，估计主要以亚音速飞行的方式执行对地任务。提升机载武器挂载能力主要是使IDF战机的8个挂架均能挂载“天剑-2”中程空对空导弹或者防区外投掷武器。但是笔者根据IDF目前的情况来看，汉翔公司怕是在吹牛。IDF设计有翼尖、机翼外侧、机翼内侧、机腹中线前后共八个挂架，目前只有机腹中线两个挂架有挂载“天剑-2”导弹的能力，经过升级之后，也顶多再加上机翼内侧的两对，也就是共四个。翼尖和机翼外侧的挂架，不管从尺寸还是结构角度看，只能挂载格斗导弹或者小型武器，即便是设计有数据接口，也不具备真正挂载中距导弹的能力。经过“翔展二号案”改进之后，IDF将彻底投身对地攻击“事业”，估计最典型的挂载方案是机腹中线挂载两枚“天剑-2”中距导弹，机翼内侧挂载两枚“万剑”防区外打击弹药或者反辐射导弹，机翼外侧和翼尖挂载四枚格斗导弹。这样，IDF可以在能够一定程度自卫的条件下，拥有600公里左右的作战半径，并且能够攻击距离载机300公里的地面目标。这样就可以将F-16这样的先进飞机从对地任务中解放出来，从而将精力集中在大陆航空兵争夺制空权上。



根据该图可以看到，IDF的翼尖和主翼外侧挂架是基本无法挂载体积较大的“天剑-2”空空导弹的，基本上只能挂载格斗导弹。

不管 IDF 如何改进，都改变不了一个事实，那就是海峡对面的大陆航空兵的三代机数量已经达到了数百架，基本可以认为是世界第二庞大的航空兵作战力量。另外一个事实更是基本扼杀了台湾负隅顽抗成功的可能性，那就是新一代重型双发隐身空优战斗机歼二十也将于数年后装备大陆航空兵。面对数量质量在这个星球上仅次于美国老爹的大陆航空兵，台湾是否还应该将纳税人的金钱大把大把的扔在所谓的防务支出上，还是应该好好想想应该在历史中扮演更有责任感的角色，而不是被历史的洪流彻底淹没？



未来大陆航空兵阵容比这张图片展示的还要惊人。强大才是维护祖国主权和领土完整的唯一保证。让我们向为祖国国防事业做出不朽贡献的中国航空人致敬，正是他们艰苦卓绝的努力和熠熠闪光的智慧，让台独势力的伎俩像小丑一样可笑。让 IDF 放马过来吧！

你是要当一辈子懦夫
还是要当英雄，哪怕只有几分钟
你需要的不仅仅是勇气
来自心底的革命呐喊，哇系国军IDF少数人

台湾当局需要认真考虑自己应该在历史中所扮演的角色。

(吴锤红 供稿)

科技新知

我国超千万亿次超级计算机将全面运行

记者 10 月 30 日从曙光天津产业基地获悉，中国第一台实测性能超千万亿次的超级计算机曙光“星云” 11 月将在国家深圳超算中心全面开通运行。

“星云”由曙光公司天津产业基地研制生产，其系统峰值为每秒 3000 万亿次，实测 Linpack 性能达到每秒 1271 万亿次，是中国第一台、世界第三台实测双精度浮点计算超过千万亿次的超级计算机。在 2010 年 5 月 31 日发布的第 35 届全球超级计算机 500 强排名中，名列第二位。

曙光公司副总裁聂华 30 日在接受新华社记者采访时说，根据需求，“星云”在落户国家深圳超算中心后被“一分为二”，一台侧重于高性能计算，一台侧重于云计算。目前“星云”已在深圳完成供电，进行后续的调试工作，目前已有大批的用户在排队等候使用。作为面向未来云计算环境设计的超级计算机系统，“星云”将成为我国新一代超级计算中心建设的主力机种。

据记者了解，国家超级计算深圳中心是国家在深圳布局建设的第一个，也是深圳建市以来单个投资额最大的重大科技基础项目，总投资达 12.3 亿元。

业内人士分析认为，曙光“星云”在国家深圳超算中心运营后，能够大大缓解华南乃至东南亚地区高性能计算能力紧张的局面，有效提高该区域计算资源共享、数据共享和协同工作的效率，不断降低社会计算成本和维护成本，在新能源开发、新材料研制、自然灾害预警分析、气象预报、地质勘探、工业仿真模拟等众多领域发挥重要作用。

(吴锤结 供稿)

日本研制世界最快计算机 每秒运算超 1 万万亿次



日本超级计算机“京”首次突破每秒 1 万万亿次运算速度技术大关，问鼎世界第一

北京时间 11 月 4 日消息，近日，日本的技术人员成功突破了超级计算机每秒 1 万万亿次运算速度的技术难关。周三，日本 IT 业巨头富士通公司和日本政府所属日本理化研究所共同宣布两者已经在神户合作开发出一款运算速度可以达到每秒 1.051 万万亿次的超级计算机。

这款新型超级计算机名为“京”，这是全球首款运算速度越过 1 万万亿次大关的“超级运算机器”。当下周公布官方的超级计算机全球 500 强名单时，它将当之无愧获得世界第一的殊荣。日本理化研究所所长，2001 年度诺贝尔化学奖得主野依良治说：“在科技领域，虽然不知道能否实现，但我们必须力争第一。”

本周早些时候，中国首次运用完全由自主设计的处理器芯片制造出一台名为“神威蓝光”的超级计算机，安装在山东省国家超级计算济南中心，其峰值运算速度约为每秒 1 千万亿次。中国的另一台超级计算机“天河一号”在去年 11 月曾以每秒 4701 万亿次的峰值速度问鼎全球第一。

根据美国田纳西大学教授杰克·道加拉(Jack Dongarra)的看法，在日本人公布“京”的

最新性能指标之后，预计将于11月14日发布的最新版排名上，它的宝座地位仍将无可撼动。超级计算机“京”是在日本文部科学省的监督下研制的，其研究目标直指每秒1万万亿次运算速度大关。在日语中，“京”是一个计量单位，代表1万万亿。该计划原先的设想是由日本本土IT巨头富士通，日立和NEC公司共同承担这项耗资12亿美元的项目，但是在2009年的全球金融危机中，日立和NEC公司先后宣布退出。

剩下的富士通公司独力支撑，决心用该公司自己生产的，专为高性能计算机设计的SPARC64 VIIIfx芯片进行研制。“京”采用864座机柜，连接超过8.8万块CPU，这些处理器经过设计能够进行联合运算。今年8月份，“京”的最后一座机柜在神户的理化研究所安装到位。现在富士通公司终于可以向全世界宣布这一超级计算机领域里程碑式重大事件的完成。

根据行业通行的Linpack标准，“京”的平均运算速度是其峰值速度的大约93%。6月份时，它曾以每秒8162万亿次的运算速度排名世界第一。但是恐怕“京”的冠军宝座也坐不了多久，在这个竞争几乎白热化的领域，这是一贯的游戏规则。美国IBM公司和Cray公司目前正在为美国能源部进行2万万亿次超级计算机的研制工作，预计将于明年完成。

今天清晨，一群超级计算机领域的领袖们汇聚美国旧金山四季酒店开始商讨超级计算机的下一个里程碑：百亿亿次计算机的可能性。这种新一代超级计算机的运算速度届时将比“京”快上100倍。不过预计要研制出这一级别的计算机还需要数年时间。

玛格里特·威廉姆斯(Margaret Williams)是美国Cray公司高性能计算机系统部门副总裁，他说：“我们大约可以预期在2017年至2018年左右会出现可以承受每秒百亿亿次运算能力的计算机硬件产品。但是到那时我们就一定能开发出相应的，能让这些运算成为现实的软件吗？我认为这一能力我们可能需要到2020年才会具备。”

理论上说，我们现在就能制造出一台运算能力达到百亿亿次级的超级计算机，但是这在经济上是不划算的，主要的问题是它需要消耗巨大的能源。而我们的目标，正如AMD公司首席技术官切克·摩尔(Chuck Moore)所说，是在耗电量不超过20兆瓦的前提下设计出百亿亿次级的超级计算机。或者更直观的说就是，每年的电费单应不超过大约100万美元。

富士通此次并未给出“京”的耗电量水平数据，但是根据它在今年6月份达到每秒1000万亿次运算水平的时候，其实测功率约为9.89兆瓦，也就是大约每年989万美元的用电费用。
(吴锤红 供稿)

美《大众机械》评出本年度突破奖产品

美国《大众机械》(PM)杂志的年度最具突破奖项，每年都会选出10个最富创新性和可操作性的技术产品。这些产品借助天才般的思路解决了人们生产和生活中的实际问题，譬如大气污染、日益增长的移动数据需求等等。不论是让电视游戏具备更逼真的视觉效果，还是令天文学更加走近普通人，它们都有力推动了现有技术向前发展，并赋予消费者对技术更熟练的掌控。

1. 摩托罗拉 Atrix 4G



一句话评价：在这个移动互联日渐成为网络应用主流的信息时代，手机与电脑之间的界限已不复存在。

摩托罗拉 Atrix 4G，这款机型在英国打出的广告口号是“世界上最强大的智能手机”。作为一款搭载了 Android 2.2 系统的旗舰智能手机，Atrix 4G 配备了 Tegra2 双核处理器、4G 的无线传输速度以及 40×960 分辨率的高清晰屏幕。

但是这些还不足以令其成为“革命性”的产品。Atrix 4G 真正特殊的地方，在于其隐藏的属性——它同时也是一台电脑。当与摩托罗拉 Lapdock 相连接后，Atrix 4G 便会切换自身功能，瞬间变身为小型 Linux 笔记本。由手机化身成为一台 11.5 英寸笔记本电脑的心脏、大脑和灵魂，这也是摩托罗拉在一台设备充当多设备控制核心模式上的初步尝试。

2. 微软 Kinect 视窗软件开发工具包



一句话评价：可以说，微软体感外设 Kinect 已经超越了一种工具的意义。

当然，仅就作为一款游戏设备来看，微软体感外设 Kinect 算是非常成功的。其中，XBOX360 的动作感应控制器纳塔尔更是获得了 2009 年《大众机械》杂志评出的突破奖。当然，这是在微软打击将触手伸向红外摄像机、激光深度传感器和麦克风阵列等 Kinect 赋予 XBOX 的动作控制技术的黑客之后。

现在，Kinect 已经在更广泛的领域为人们所用：加州大学戴维斯分校的学生借助深度传感器召开 3D 视频会议；在美国明尼苏达大学，Kinect 被当做鉴别注意力不足过动症、强迫症和自闭症孩子的工具。微软甚至开发出一款依靠手部姿势来控制推进和转向的休闲椅。在软件开发工具领域，在严厉制裁黑客行为的同时，微软正在向程序员、研究人员和艺术家等人群深入推介 Kinect。这种鼓励创新和突破的态度，是值得赞赏的。

3. square 快捷刷卡支付软件



一句话评价：许多颠覆性技术都具有如下特点——小巧、便携、易用，正如 square 快捷支付软件。

现代社会，如果不能搞定商业银行那些拜占庭式的繁文缛节，任何商业创新想要付诸现实都是非常困难的。因此，由推特创始人之一杰克·多西参与开发的 square 支付软件，可谓切中肯綮。

借助这种便捷的支付方式，信用卡的频繁消费，变得像发送一封电子邮件那么简单易行。square 快捷刷卡支付软件及其相关应用，让任何苹果 iPhone、iPad 或安卓系统的移动设备，都可以实现实时支付的功能：只需在手机触摸屏上点击自己的姓名作为支付签字，交易便可完成，而电子收据随后将发送到消费者的邮箱当中。此外，借助可视化设备，同样名为

square 的另一款最新应用软件已经将移动通讯设备变成覆盖全部销售网点的终端机。

在未来，通过可将支付信息安全存储的安全应用程序，square 软件的开发商还将进一步精简无线即时网上购物的流程，使其效率更加快捷。因此，square 被很多人称为：2011 年你最需要知道四个产品名字之一。

4. 摇滚明星公司《黑色洛城》游戏



一句话评价：一款可以针对提问作出明确答复的电子游戏，能否称之为一种艺术？

摇滚明星公司（Rockstar Games）的游戏《黑色洛城》或许具备成为一种艺术的资格。尽管因为血腥与暴力场面而备受质疑，但是就视觉效果层面而言，《黑色洛城》算得上数一数二。

除了异常逼真的仿真场景，影院级动作扫描技术，还能够让真实的演员只需坐在椅子上，就可以扮演游戏中的各种人物角色。甚至连一名侦探的轻微皱眉、一名证人的嘴唇颤抖以及嫌疑人撒谎时脸部扭曲等细节，都可以得到最完美的表现。因而对于玩家来说，这种电影大片级的特效显然是魅力不可挡，他们将毫无抵抗地为之倾倒。

5. 鸚鵡安卓车载媒体中心



一句话评价：一只“鸚鵡”会让你的行车生涯充满了乐趣。

尽管有人会抱怨自己的汽车在车库里躺了太多时间，但绝大多数人的情况还是相反。根据商业调查公司的统计，轿车、卡车等车辆平均有 11 年的时间行驶在路上。从技术的角度而言，这是相当长的一段时间了。那么，安装一台鸚鵡安卓车载媒体中心，可能是让这段枯燥岁月和自己的老车焕然一新的最简单方式。它配备的谷歌安卓软件，让这款产品具备了语音识别、免提通话以及智能手机连接媒体播放器等流行功能。它同时也支持 3G 移动网络，这又为卫星导航、互联网广播及诸多应用敞开了大门。

6. 福特充气式后排安全带



一句话评价：有些创新虽然看起来略少新意，但实际上，简单的改动往往带来的是全盘的革新。

自 1959 年三点式安全带被发明以来，汽车安全带的基本样式并没有发生过巨大变化，直到今天福特汽车将其与另一项同具划时代意义的安全装置——气囊相结合。作为 2011 款探路者汽车的可选安装项目之一，新型安全带通过特殊设计的接扣与压缩空气相连。这种设计的目的在于，一旦发生碰撞导致外层织物断裂，该安全带将迅速膨胀充气，其所能够保护的人体面积是普通安全带的 5 倍。这将大大减少事故发生时人体胸部、颈部和头部受到的冲击压力，尤其可以更好地保护老人与儿童的安全。

7. 空气净化瓦



一句话评价：除了阳光之外，不消耗任何能量。

如何应对日益严重的环境尤其是空气污染，可以说让人们费尽了心力与财力。而下面这项简单有效的创新或许提供了一些新的思路。

借助一系列创新的化学处理，常见的瓷砖瓦片就可以由普通的标准建材让沉默不语的建筑们一跃成为对抗空气污染的超级武器：碳化硼铝瓦片外层涂有的二氧化钛，能够与烟雾中的氮氧化物粒子发生反应，并将其中和。而最终产生的副产品亦是无害的，借助雨水便可冲洗干净。与其他防污手段相比，这种巧妙而简易的化学净气法绝对是最优秀的：它无需调用机械，不必安装设备，除了阳光之外，不消耗任何能量。

8. 索拉利亚太阳能电池



一句话评价：便宜还是硬道理。

红火发展了近 10 年后，太阳能发电如今遇到了不小的问题——若要更广泛地实现光能到电能的转换，太阳能技术就必须不断降低价格。然而，事实是硅晶电池太阳能板依旧昂贵异常。

对此，电池板生产商索拉利亚公司想出了一条在原有技术上的改良策略。一般而言，硅太阳能电池面积越大，产生的电力就越多。索拉利亚却反其道而行之。与以前在整个电池组件上都覆盖光伏硅片不同，硅片被切割成细条，通过使用花纹玻璃的模压外壳罩住整个组件，来将阳光二次折射到一条条的硅片细条上，这样使得单晶硅电池的耗硅量只有原来的 50% 到 70%，但其光电转换率却保持了原来的 90%。这种电池的使用寿命超过 25 年，并且因为厂家仍旧可以使用原有的光伏电池生产线进行生产，最终的整体价格也因此得到了大幅下降。

9. 飞利浦 LED 灯泡



一句话评价：可以说是美国市场上第一款可靠的、可以取代传统灯泡的照明产品。

飞利浦照明产品一向走在行业的前列。其安倍耐 (Ambient) LED 灯泡，亦是如此。60 瓦的产品定位恰好符合了最新的美国联邦能效标准。而同样达到 800 流明的亮度，与同级别的传统钨丝灯相比，安倍耐 LED 灯泡只需要消耗 12.5 瓦的电能，并且持续照明数小时以后，其热度仍停留在人手可触摸的范围。

能够做到这些，飞利浦的秘密在于远程荧光粉技术，它能够产生出舒适的色调和柔和的光线，同时不含任何有害物质，不会发射紫外线，并且易于回收再利用。对于这种灯泡，人们或许还需要花些时间来适应另一件事，那就是它夸张的寿命——25000 小时，25 倍于传统钨丝灯。

10. 星特朗自动天文望远镜



一句话评价：真正意义上的“自动”望远镜。

与名字上标榜的相反，大部分所谓的“自动”望远镜，实际上都需要使用者花费大量时间和专业知识来进行刻度之类的调试。正如美国星特朗公司发展部总监埃里克·柯皮特所说，大部分人都不会具备天文发烧友那样的耐心。

作为全世界最大的望远镜制造商之一，星特朗在专业天文学家和业余爱好者之中凭借其优越的光学设计和创新的技术赢得了品牌的公认，自然也最了解消费者的真实需求。因而该公司的“天迹”（SkyProdigy）系列光学产品，包括折射、反射和马克苏托夫-卡塞格林式望远镜，都旨在让观赏宇宙变得毫不费力。借助内置跟踪摄像机和一个包含 4000 多个天体资料的数字化数据库，“天迹”望远镜能够在不到 3 分钟的时间里锁定观测目标，即使是第一次观测宇宙的天文爱好者，亦可以轻松体验到发现的快感。

（吴锤结 供稿）

[科学家开始复核中微子超光速现象](#)

一些法国科学家 10 月 28 日说，他们开始复核一些欧洲科学家先前发现的中微子超光速现象。

法国核物理和粒子物理国家机构副主管斯塔夫罗斯·卡萨韦纳斯说：“新测试两三天前开始。”

9月下旬，一些欧洲科学家语出惊人，称发现比真空中的光“跑”得还快的中微子。意大利格兰萨索国家实验室“奥佩拉”项目研究人员使用一套装置，接收730公里外欧洲核子研究中心发射的中微子束，发现中微子比光子提前60纳秒（1纳秒等于十亿分之一秒）到达，即每秒钟多“跑”6公里。

不过，这一“发现”对相对论发起挑战，可能彻底颠覆现代物理学，引发一些物理学家的质疑。

按照一些反对者的说法，技术性失误可能导致结果误差。卡萨韦纳斯说，为打消疑虑也为找出事实，欧洲核子研究中心将于11月6日前制造出一种特别质子束，以评估一项经过改良的测定技术。

经过一系列复杂转变过程，部分质子通过地壳到达目的地时将会转变为中微子。

如果评估结果良好，这项技术明年4月将会用于更大的、“颇为重要”的实验。

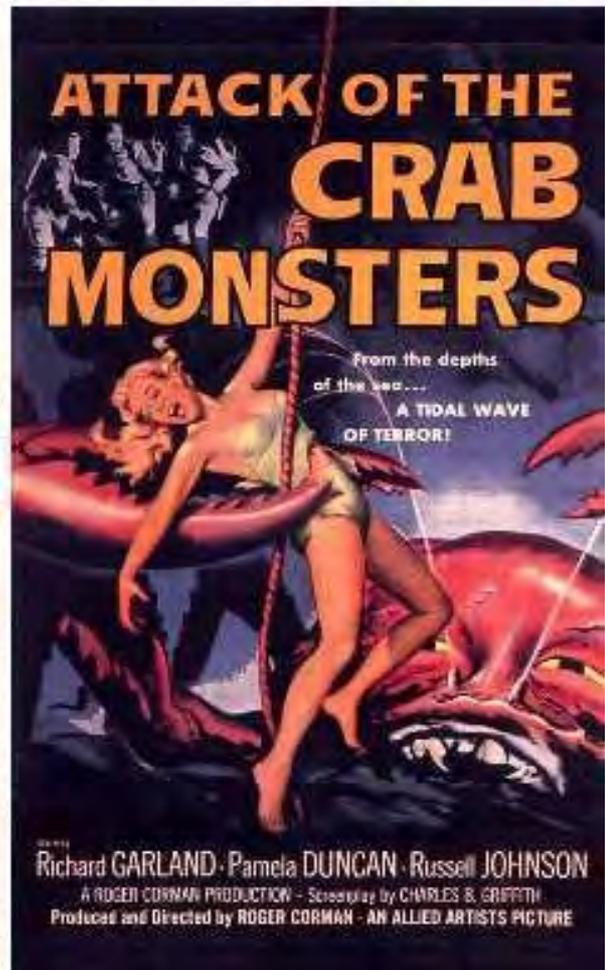
“这一想法是，新质子束中，质子将以质子包形式发出，持续一纳秒或者两纳秒，两个质子包间间隔500纳秒，”卡萨韦纳斯说，“我们将有能力逐个测定中微子，不过，要做到这一点，我们需要比上次稀薄数百倍的粒子束。”

（吴锤结 供稿）

十种艳丽橙色动物：日本蜘蛛蟹寿命可达百岁

北京时间10月31日消息，秋天盘点动物世界的色彩似乎再适合不过。本文列举的10种动物主打“橙色牌”，这种色彩往往充当一个警告标志。

1. 日本蜘蛛蟹



日本蜘蛛蟹



日本蜘蛛蟹寿命可达到100岁

橙色毛蜘蛛的身长只有区区6英寸，与它们相比，完全发育成熟的日本蜘蛛蟹绝对是一个巨兽。这种蟹身躯巨大，能够将一辆小汽车当马骑。日本蜘蛛蟹生活在深海，它们一生都在深海度过，寿命可达到100岁。这种蟹生活在日本海域，是世界上体型最大的节肢动物。1921年，人们捕获了迄今为止发现的体型最大的日本蜘蛛蟹，体重达到41磅（约合18.6公斤），臂展达到19英尺（约合5.8米）。

2. 橙色毛蜘蛛



橙色毛蜘蛛



这种蜘蛛性格上喜欢对抗，给人留下不温顺，不友好的印象

橙色毛蜘蛛学名“*Pterinochilus murinus*”，因亮丽的橙色成为很多宠物爱好者的最爱。这种蜘蛛的身长可达到6英寸（约合15厘米），性格上喜欢对抗，给人留下不温顺，不友好的印象。将橙色毛蜘蛛当成宠物喂养需要格外小心，如果被它们咬上一口，你会陷入剧痛之中。也许，“橙色斗牛犬蛛”才是一个更恰当的名字。这种蜘蛛生活在撒哈拉以南的非洲地区，也被形象地称之为“会咬人的橙色家伙”。

3. 大毒蜥



大毒蜥主打橙色和黑色，图案非常大胆

大毒蜥主打橙色和黑色，图案非常大胆，是美国仅有的两种有毒蜥蜴之一。与蜜蜂和黄蜂一样，它们的体色也是一种警告，警告其他动物“最好离我远点”。这种蜥蜴原产自莫哈韦沙漠和周边地区，身长可达到2英尺（约合60厘米）左右，体型远远不及1959年影片《巨型大毒蜥》中那些将人类当成苍蝇享用的庞然大物。

如果不幸被大毒蜥咬上一口，你会永远牢记这个可怕的经历，下次再遭遇时敬而远之。这并不是因为被咬经历痛苦异常和几乎丧命，而是因为大毒蜥的毒素能够增强记忆。有趣的是，它们的毒素也能缓解糖尿病症状。目前，科学家已经人工合成大毒蜥毒素。

4. 动冠伞鸟



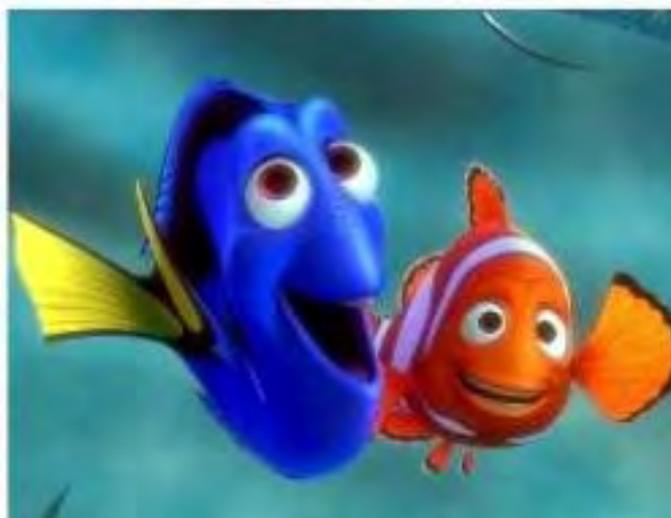
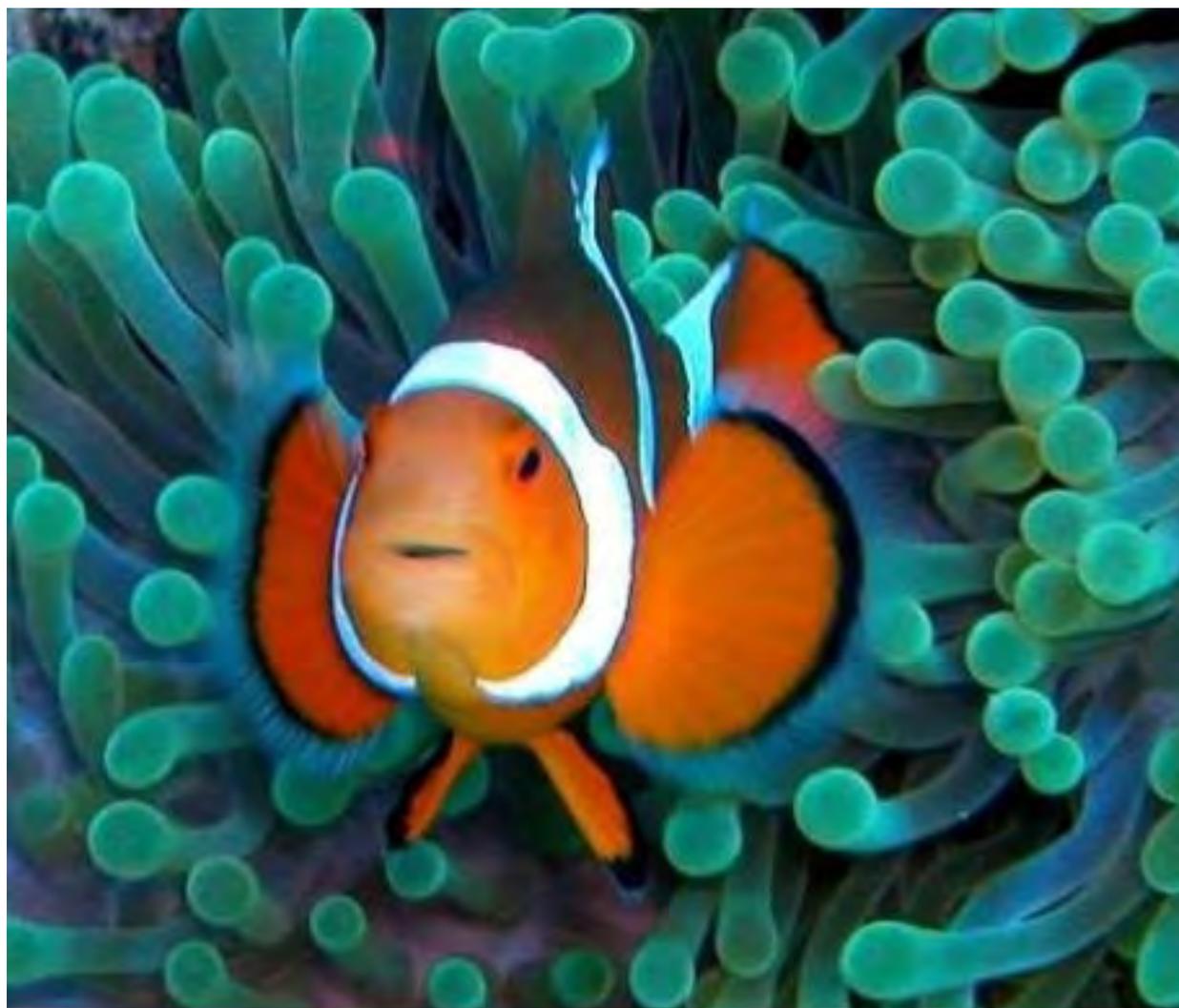
动冠伞鸟



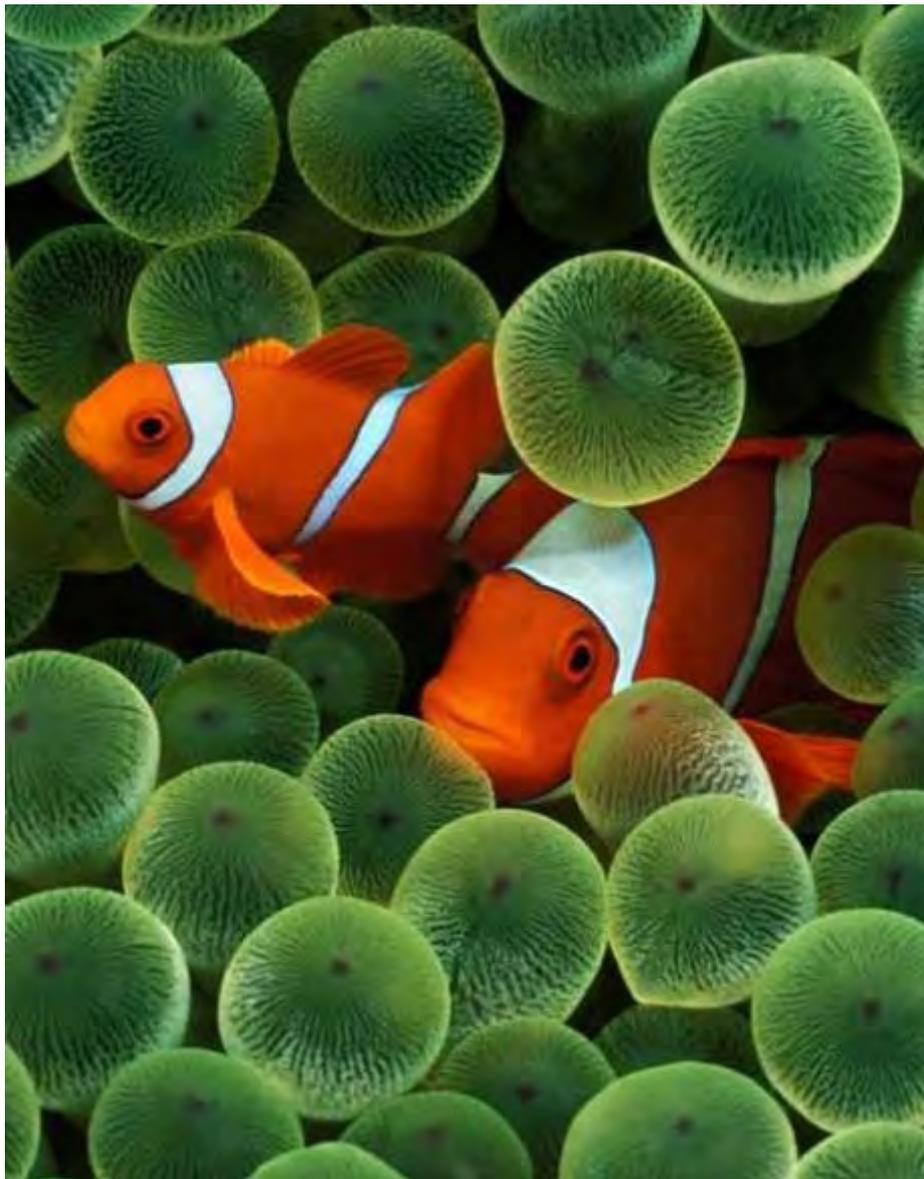
雄鸟利用夺目的色彩和扇状鸟冠吸引潜在配偶，雌鸟的羽毛呈浅褐色，毫无吸引力可言

动冠伞鸟共有两个种群，分别是学名“*Rupicola Peruvianus*”的安第斯动冠伞鸟和学名“*Rupicola Rupicola*”的圭亚那动冠伞鸟，前者是秘鲁的国鸟。无论哪个种群都只有雄性拥有亮丽的橙色羽毛。动冠伞鸟栖息在南美西部的多岩地区，当地的亚马逊雨林开始让位于安第斯山脉的山麓。雄鸟利用夺目的色彩和扇状鸟冠吸引潜在配偶，雌鸟的羽毛呈浅褐色，毫无吸引力可言。

5. 小丑鱼



小丑鱼

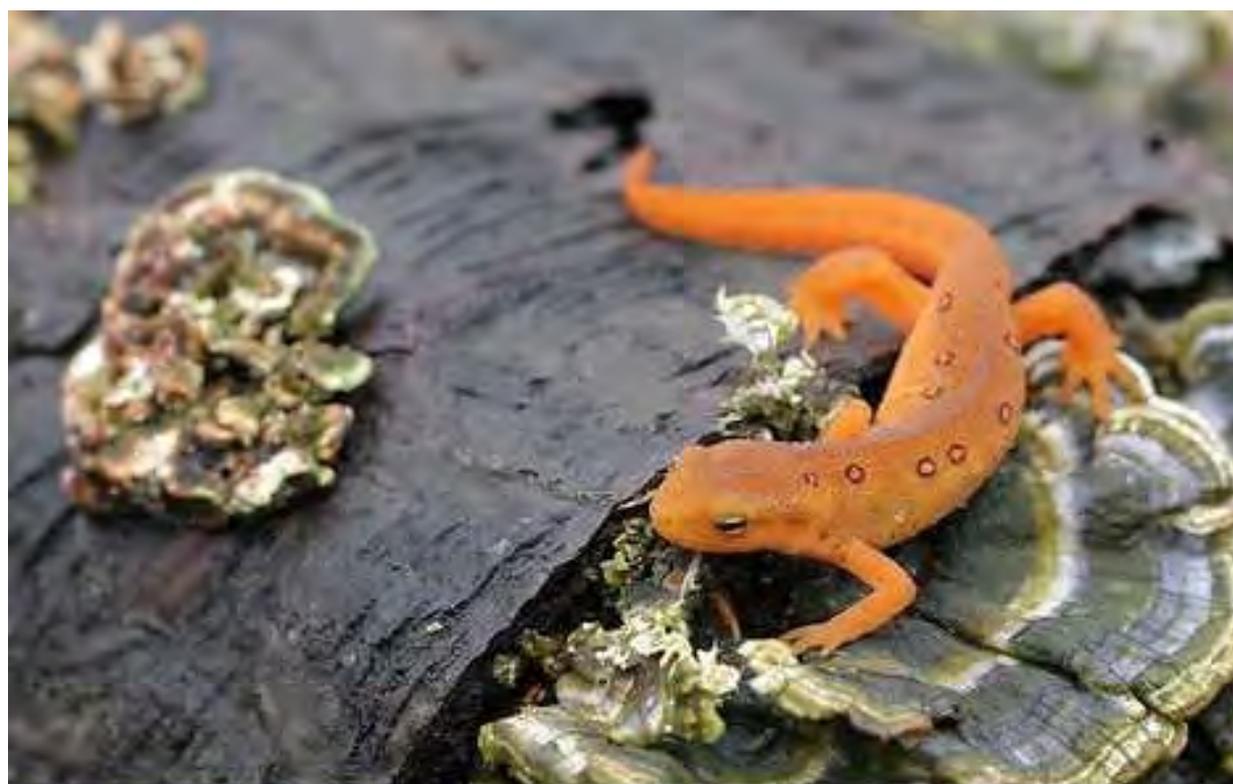


小丑鱼因为出色的生存本领引起科学家的注意

海洋中生活着大量主打橙色的鱼类，但要比谁的名气最大，还要属小丑鱼，这要感谢 2003 年的好莱坞动画电影《海底总动员》。随着这部影片的上映和火爆，本来不引人注意的小丑鱼在整整一代孩子心目中占据了一席之地。《哈利-波特》系列影片的推出让猫头鹰成为孩子们追逐的宠物，《海底总动员》则让小丑鱼成为宠物市场的宠儿。

在《海底总动员》之前，小丑鱼也因为一种出色的生存本领引起科学家的注意。它们对海葵毒素具有免疫力，能够躲藏在这种海洋无脊椎动物的有毒触须之间。拍摄藏匿于海葵触须中的小丑鱼是很多野生动物摄影师的兴趣所在。

6. 红斑水蜥



红斑水蜥



这种两栖动物身体呈亮橙色，布满红色斑点，幼年时生活在潮湿的美洲东部森林，成年后回到水中生活

虽然名字中带“蜥”，但红斑水蜥却是蝾螈家族一员。这种两栖动物身体呈亮橙色，布满红色斑点，幼年时生活在潮湿的美洲东部森林，成年后回到水中生活。这种动物在水中出生，幼仔用鳃呼吸，成年后回到水中，寿命可达到 15 年。

红斑水蜥经常被误认为小蜥蜴，这种错误可以原谅，因为它们的外形确实与小蜥蜴非常相似。最后一幅照片展现了一只橙色蜥蜴，生活在雨林地区。作为一只雨林动物，它为何要进化出与周围绿色植被截然不同的橙色？这个睡眼朦胧的小家伙一定知道答案，但它无法告诉我们。

7. 朱莉娅蝴蝶



朱莉娅蝴蝶



朱莉娅蝴蝶学名“*Dryas iulia*”，身体绝大多数区域呈橙色，只有极少的一部分被黑色占据

如果见过黑脉金斑蝶，你一定惊叹于它们亮丽的色彩。这种高贵的蝴蝶也有大片的橙色，同时翅膀上存在引人注目的黑脉。朱莉娅蝴蝶学名“*Dryas iulia*”，身体绝大多数区域呈橙色，只有极少的一部分被黑色占据，形成鲜明的颜色对比。

朱莉娅蝴蝶飞行速度很快，喜欢白天出来活动，生活在从巴西北部到美国南部的西半球。这种蝴蝶的翼展平均可达到 3.5 英寸（约合 87 毫米）。温暖的橙色让它们成为蝴蝶温室的宠儿。朱莉娅蝴蝶会给热带凯门鳄的眼睛“挠痒痒”，也因此闻名蝴蝶界。所谓的“挠痒痒”实际上是让鳄鱼流眼泪，而后享用这种免费的“饮料”。

8. 橙海星



橙海星



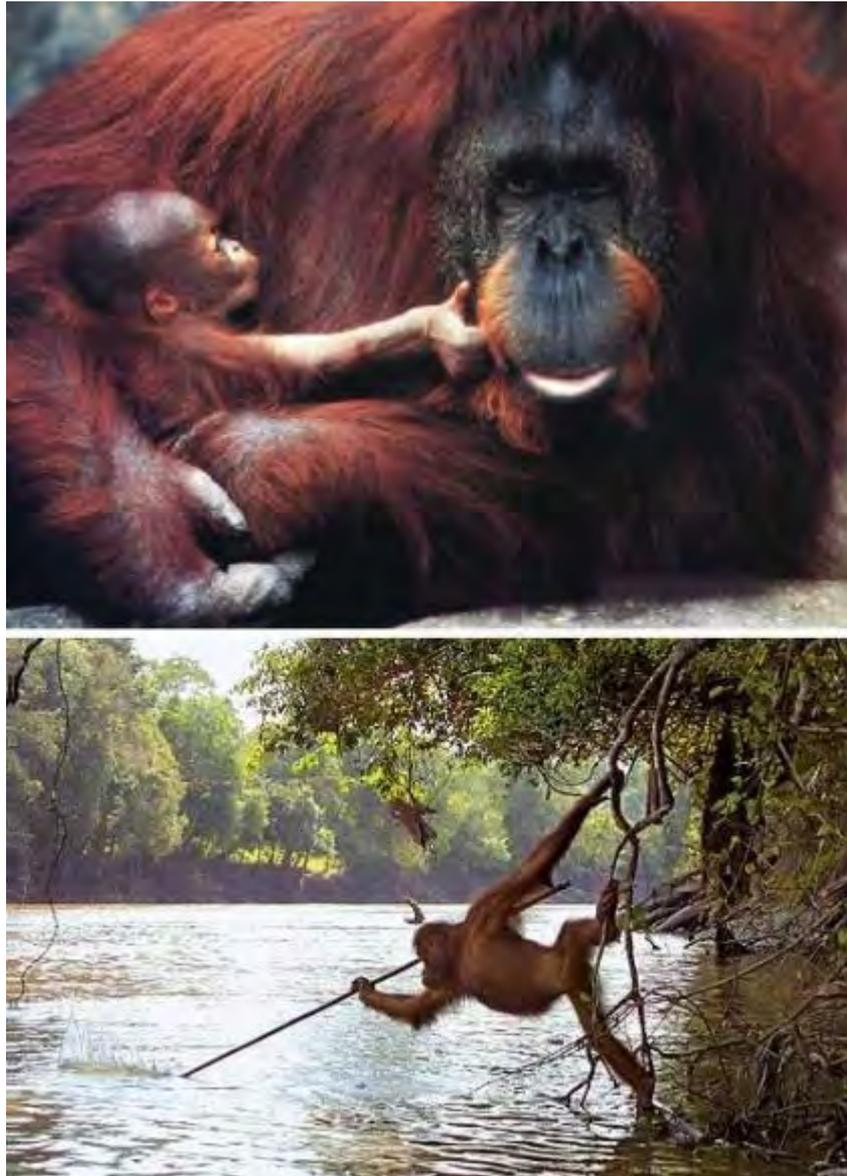
海星色彩丰富，几乎在任何动物色彩评比中都会榜上有名

海星色彩丰富，几乎在任何动物色彩评比中都会榜上有名。这种动物色彩的丰富性令人感到吃惊，除了橙色外，还有大胆而强烈的朱红色，让落日也黯然失色。海星通常生活在浅水域，即使在距离海面只有区区几米的区域，它们的颜色也会变淡，海星的亮丽颜色可能就是为了弥补这种影响。

9. 猩猩



猩猩

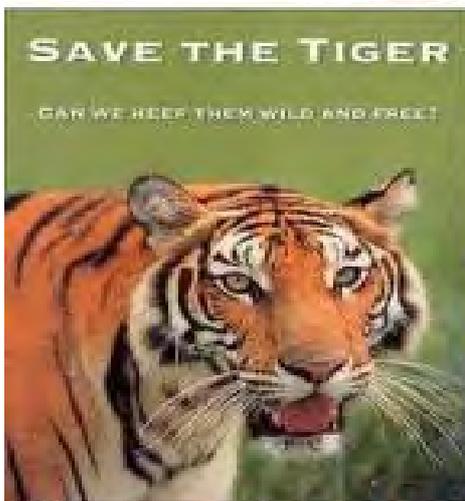


研究人员观察到猩猩一些非常引人注目的行为，例如使用工具，将木棍当成长矛捕鱼

猩猩是地球上的橙色猿类。橙色英文名“orange”，猩猩的英文名“orangutan”，但二者之间并没有什么联系，而是一种巧合。“orangutan”这个名字来源于玛雅语的“orang”和“utan”，前者意为“人”，后者意为“森林”。国际自然与自然资源保护联合会将猩猩列为一种濒危物种，当前的数量只有1万年前的14%。人类活动和栖息地减少是猩猩面临的主要威胁，猎捕幼仔而后当成宠物出售的非法贸易进一步提高了它们的生存压力。

几家大型和很多小型救助中心都在积极帮助获救的猩猩，重新让它们回到野外。这些中心同样加深了我们对这种灵长类动物的了解。在救助中心，研究人员观察到猩猩一些非常引人注目的行为，例如使用工具，将木棍当成长矛捕鱼。

10. 老虎



老虎



与很多橙色动物一样，老虎的生存同样面临巨大威胁

老虎的体色主要有3种，分别是黑色、白色和橙色。作为主打色的橙色让老虎在4种大型猫科动物中显得更为特别。与大黄蜂和大毒蛇一样，老虎的橙色也是一种“警告标志”，但更大的作用还是与森林和草地环境融为一体，利用这种伪装进行捕猎。

与很多橙色动物一样，老虎的生存同样面临巨大威胁，现在已经被列为极度濒危物种。6种老虎亚种中已经有3种灭绝，它们的栖息地面积锐减，只有过去的7%。据估计，野外的老虎数量只有3000到5000只，其他数千只生活在动物园或者被私人圈养。

（吴锤结 供稿）

德科学家发明仿昆虫胶带 可粘身体悬挂天花板



德国科学家从昆虫惊人的垂直表面攀爬能力获得灵感，研制出粘性足以承受一名成年人体重的超级胶带

新浪科技讯 北京时间 11 月 10 日消息，德国基尔大学动物学研究所的科学家从昆虫身上获得灵感，研制出一种超级胶带，能够重复使用数千次而不失粘性。昆虫能够利用腿上微小的毛发在墙壁上自由爬行，科学家对这种方式进行了研究，最后根据同样的原理研制出超级胶带。

德国科学家利用硅树脂研制这种胶带，上面布满与昆虫类似的微小毛发。这种胶带粘性极强，粘在天花板上后甚至能够承受一名研究员的体重。昆虫拥有令人吃惊的攀爬能力，具备这种能力的关键就是腿上的数千根微小毛发，这些毛发顶部平坦，张开后将与表面的接触面积达到最大化。

首席研究员斯塔尼斯拉夫-格尔布表示：“拥有较强粘性的关键就是与表面的密切接触。由于存在多个接触点——毛发——它们几乎可以依附在任何表面上。”格尔布团队研制的胶带粘性至少是采用同样材料制造的平版胶带的两倍。此外，这种灵感来源于昆虫的胶带还可以在水下使用，同时不会留下任何粘渣。

仿生粘合剂拥有很多潜在商业用途，例如研制爬墙搜寻机器人以及工业用拾取-放置机器。目前，研究小组仍将目光聚焦自然界，以寻找新的灵感。他们正在研究其他很多天然表面，其中包括甲虫翅膀、蛇皮和抗粘性植物。格尔布说：“从大自然身上，我们获得很多非传统想法。并非所有天然解决方案都具有可行性和成本低廉，但它们的数量却多的惊人，值得我们进行深入研究。”

(吴锤结 供稿)

研究发现大黄蜂计算能力堪比超级计算机

北京时间 11 月 12 日消息，研究发现大黄蜂是一种非常聪明的昆虫，足以与简展开竞争。尽管大脑体积只有一粒罂粟籽大小，但这种昆虫却可以解决复杂的就连现代超级计算机也无法轻易解决的寻找最佳路线问题。

几个世纪以来，大黄蜂曾多次改变名字。从莎士比亚到达尔文时期，它们因发出嗡嗡声被称之为“humblebees”。20 世纪，它们被更名为“bumblebees”。与蜜蜂和蚂蚁一样，它们也是社会化昆虫，蜂后控制着不具有生育能力的工蜂。它们是一群非常富有创造性的小生灵，能够让巢穴保持恒温。由于担心将捕食者引入它们的巢穴，它们不会在巢穴附近觅食。

黄尾大黄蜂中的工蜂会从一朵花飞到另一朵花，寻找花蜜和花粉。由于飞行耗费能量和时间，它们需要将飞行距离降至最短，也就是找到最短的路线。为了做到这一点，它们必须解决一个最难的数学问题，也就是旅行推销员面临的问题。

伦敦大学玛丽皇后学院的拉尔斯-奇特卡表示：“超级计算机也无法轻易解决这个问题。”大黄蜂必须利用尽可能最短的飞行路线造访很多朵花。如果不尝试每一条可能的路线而后进行比较——这种方式将耗费相当长时间——可能并不存在一定能达到目的的解决办法。

奇特卡和澳大利亚悉尼大学的马蒂厄-里霍莱奥一度认为，大黄蜂可能利用一条简单的原则：一旦造访过一朵花，它们就飞向最近的尚未造访的另一朵花。这只需要很少的脑力，但往往得出错误的答案。为了找到事实真相，里霍莱奥进行实验，让 8 只大黄蜂挑战一个由 6 朵人工花构成的阵列。他让每只大黄蜂 80 次探索这个阵列，而后记录下它们选择的飞行路线。在此过程中，大黄蜂的飞行距离减少一半，从 65 米减至 38 米。大约 26 次之后，它们便找到了最理想的飞行路线。里霍莱奥并未发现大黄蜂飞向最近的未造访过的人工花的任何迹象。

大黄蜂似乎采取了与人类相同的策略。如果让人类寻找造访阵列中每一个点的最短路线，人类首先在心里画一条线，环绕最外面的点。而后利用这条线导航，绕道进入点阵内部。英国兰卡斯特大学心理学家汤姆-奥默罗德表示，利用这个方法，如果阵列中的点超过 100 个，人类找到的路线有不到 5% 是理想路线。

里霍莱奥认为大黄蜂可能利用简单的原则找到与人类类似的解决办法。它们也许尽可能选择直线，自然而然地在花阵列周围形成一条接近圆形的路线，而不是在中部周围走之字形路线。如果一些花比其他花更具有吸引力，大黄蜂会修改飞行路线。面对一个花阵列，如果在一朵花上的觅食收获更大，大黄蜂会改变飞行路线，首先造访这一朵花。只要飞行距离没有大幅增加，它们便会继续选择较短的路线。

(吴锤结 供稿)

无线充电已融入日常生活 芬兰机场充电座椅亮相



芬兰机场的无线充电座椅

科学网(kexue.com)讯 手机早就成为现代人最重要的工具，甚至没有之一，利用手机联系的同时，游戏音乐也成了手机的重要作用，不过所有人最担心的就是手机没电。为了改变这样的局面，芬兰相关业者合作推出无线充电座椅，随时为在机场候机的旅客，提供充电服务。

随着科技进步，无线充电越来越普遍，但这样的好科技，若能有更实用的创意巧思，将为人们的生活大大加分。芬兰一家公司将无线充电设备融入家具，不只让科技不再冷冰冰，也让无线充电设备看起来更加美观。

他们近来与机场座椅提供商合作，在芬兰赫尔辛基国际机场(Vantaa Airport)推出了无线充电座椅，让看似普通的黑色塑胶椅有了更高的价值感，人们只要将手机放到连着座椅的桌子上方红色圈内，就可以进行充电。

其中，手机还要先插上一个白色充电环，如此才能进行无线充电，其原理为电磁感应原理，可将安装在家具内的无线充电设备所发射出的电磁场转换成电能。

目前已有许多企业采用了这样的设备，除了机场外，还有瑞典的咖啡连锁店等，可预期的是，像这样的贴心人性化服务，将越来越多。

(吴锤结 供稿)

新型导航挡风玻璃显示路线 犹如进战斗机驾驶舱



这套系统能实时收集信息并将其投影到司机前方视野中，这就意味着它还能帮助显示周围有用设施的信息，比如加油站的位置



系统将会将导航信息以一条醒目红线的方式投影在路线上方，驾驶员只需跟随其行进即可

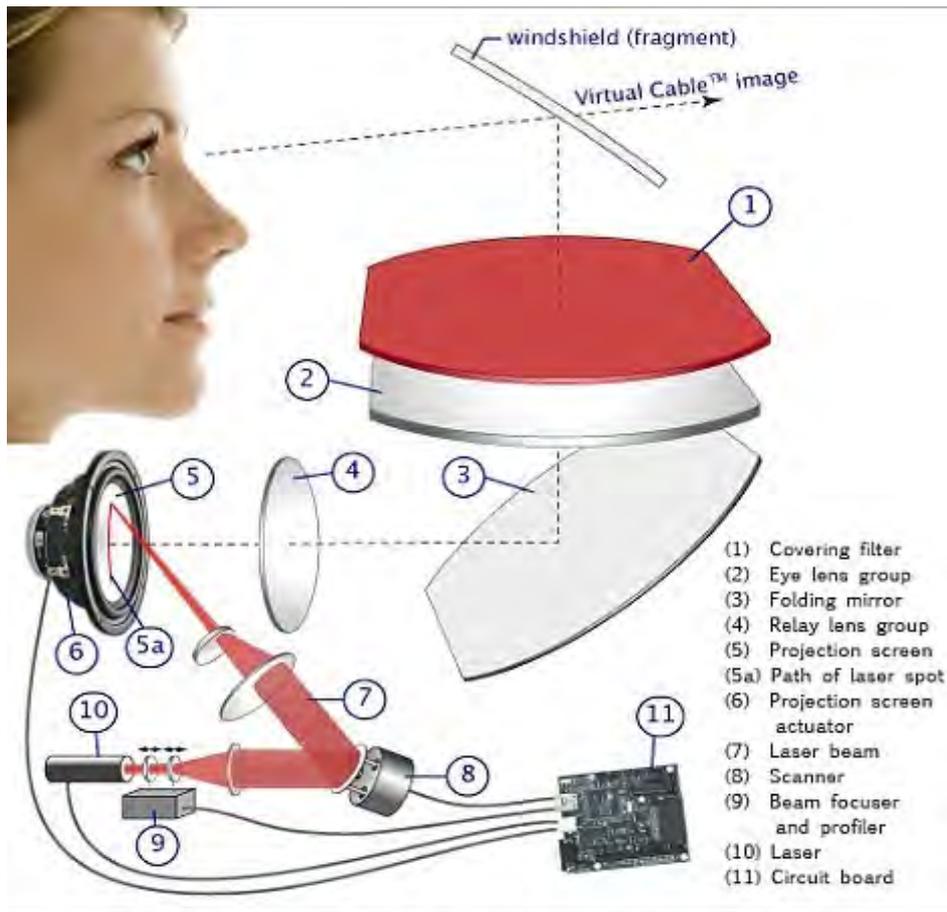


Fig. 3 Hardware components the Virtual Cable™ display (illustration)

这套系统使用激光标示行进路线，开车变得就像是火车在铁轨上行进一般简单



Fig. 1 A car equipped with the Virtual Cable™ HUD display (illustration)

这套系统太过复杂，目前尚不能直接内置入操作台中，在这台演示汽车中，系统被安装在仪表盘内侧，外表采用齐平设计

北京时间 11 月 1 日消息，多年来，极客们一直梦想着有朝一日能做出一种能投影在挡风玻璃上的导航系统，这样驾驶起来感觉就会像是坐在一架战斗机的驾驶舱内一般。

事实上，很早就有公司开发出能够将导航系统投影到屏幕上的技术，不过现在有一家公司走的更远——美国“虚拟成真”公司日前推出了一款产品，它能够将信息投影到你前方的现实世界当中。

这套系统会用激光在你的前挡风玻璃上投射出红色的 3D 线条。这一醒目的红色线条会悬浮在道路上方，你要做的就是跟着它的指示开车就行了。理论上来说，这样一来开车就变得跟火车沿着铁轨行驶那样自然容易了。这套系统会实时监控并构建道路模型，并将相关信息投射到 3D 实景中去，因此它还可以指示一些重要的目标，如加油站的位置。

这样的投影是全透明的，并且制造商也宣称这是安全的，因为它的投影完全是基于真实世界构建的。另外很重要的一点是，系统能够将关键性的安全信息投射到你眼前的道路上，它会突出显示在夜色中看不清楚的安全行车标识，从而提高驾驶员行车的安全性。

目前该公司正在寻找合作伙伴以便改进这套系统的设计，以便将其内置入汽车和卡车的操作台中。设计者引用了几项美国宇航局曾经进行过的研究，以此证明这样的显示方式将是更加安全的，采用这种技术之后，将比传统的操作台方式更加不容易使人分心。

目前该公司正在考虑这款产品的定价。在现阶段，类似的显示方式仅在一些昂贵的高档轿车中作为备选项目提供。测试显示这项技术是可靠的，不过目前还只能显示红色。不过制造商宣称他们最终将能够实现全彩色显示。
(吴锤结 供稿)

美研制双腿类人士兵机器人 会“出汗”做俯卧撑

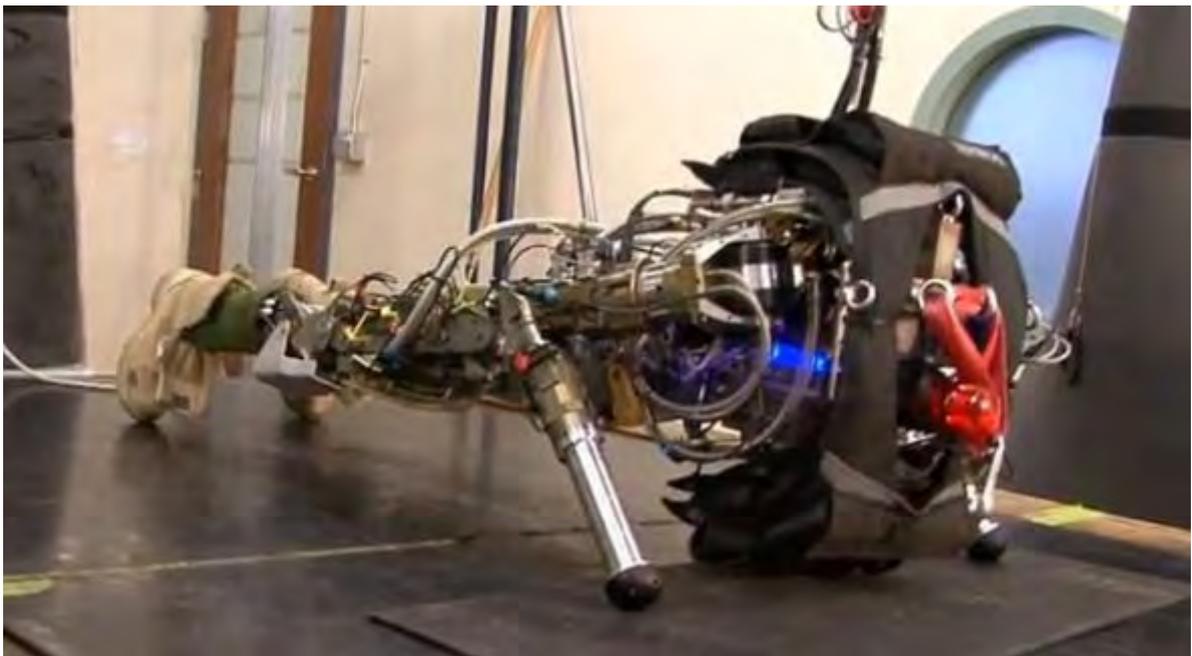


Petman 可以做下蹲后促腿、下跳爆竹和俯卧撑，甚至能够通过释放热量和液体的方式“

出汗”。这款机器人用于测试防化服以确保其不会发生破裂



Petman 的外形让人不免联想到科幻大片《终结者 2：审判日》中的 T-1000 机器人



在跑步机上奔跑时，即使被人用力推，Petman 也不会摔倒。其他机器人并不具备这种运动能力



Petman 在两条金属绳索帮助下运动，与波士顿动力公司研制的机械狗进行首次演示时一样

北京时间 11 月 2 日消息，美国波士顿动力公司研制了一款名为“PetMan”的军用机器人，能够像士兵一样活动手臂和大腿，还能够做俯卧撑。这款机器人并不会在近期内应用于战区，目前的作用是充当一个行走机器，测试士兵的防化服以确保其不会发生破裂。

PetMan 的速走和其他运动能力用于测试新防化服，以确保不会在化学战剂存在情况下发生破裂。波士顿动力公司表示 Petman 是第一款外形与人类类似，体型与人相当并且能够像人一样行走的机器人，时速可达到 4.4 英里（约合每小时 7 公里）。Petman 能够在保持身体平衡情况下跳爆竹，下蹲后促腿和俯卧撑。

此前用于测试防化服的机械系统只能以一种不切实际的方式挤压织物，而不是像人类采取的方式那样进行测试。PetMan 拥有很好的平衡感，在跑步机上奔跑时，即使被人用力推也不会摔倒。波士顿动力公司工程师罗伯特-普雷特表示：“Petman 可以取代人类，进入福岛反应堆等存在危险物质的地区。此外，它们也可以登上船只或者进入建筑，执行灭火任务。”

Petman 的研制工作获得美国国防高级研究计划局的资金支持。波士顿动力公司的设计者表示：“Petman 能够经受住化学战剂考验，在保持平衡情况下自由活动，行走、爬行或者完成其他一系列动作。通过控制温度、湿度和出汗，Petman 能够在防化服内模拟人类生理学现象，进行非常真实的防护服测试。”

（吴锤结 供稿）

澳科学家发明"空气榨水机" 可用于沙漠灌溉取水



爱德华·利纳克尔与他设计的 Airdrop

大自然是人类的母亲，也是很多绝妙设计的源泉。根据美国《大众科学》网站报道，英国著名工业设计大奖詹姆斯·迪森奖近日公布了获奖名单，冠军获得者的创意灵感就来自一种沙漠中的甲虫。

获得 2011 年詹姆斯·迪森设计大奖的是来自澳大利亚斯威本科技大学的爱德华·利纳克尔，而给予他重要启发的正是纳米布甲虫。纳米布甲虫通常生活在极端干旱的环境中，却可以从空气中吸收水分，维持自身的生存。其奥秘就在于纳米布甲虫亲水性的表皮，它能吸收空气中的水汽，并聚少成多转化成可供自身使用的液态水。

基于这一原理，利纳克尔设计了一种能从沙漠空气中吸收水汽的灌溉系统。这种名为 Airdrop 的自动供能设备通过向地下管网中输入空气，使空气中的水分在低温下凝结，再用收集到的液态水灌溉植物。这个系统不仅有助于解决沙漠干旱地区的农作物灌溉问题——根据利纳克尔计算，每立方米沙漠空气可以带来 11.5 毫升水——而且价格低廉，不需要大量投资或者雇人维护。当然，此次获奖所得的 1.4 万美元（约合 8.9 万元人民币）也将加快 Airdrop 最终问世的进程。

（吴锤结 供稿）

英国拟建世界最强激光器：可撕裂空间结构



英国将建造可以撕裂空间结构的强大激光器



这项最新试验将是距大型强子对撞机之后进行的另一项大规模科研试验



超高场激光器将由多达 10 束光束组成，每束激光比原型激光更强

新浪科技讯 北京时间 11 月 2 日消息，英国将建造可以撕裂空间结构的强大激光器。这个大型科研项目将追随大型强子对撞机项目的脚步，用来回答有关宇宙奥秘的问题。

该激光器产生的强光束与太阳照在地球上的光类似，但不同的是，它仅集中在像针刺点那么大的斑点上。科学家表示，它发出的激光束将会非常强，能够搅动空间结构，产生真空环境。充满神秘粒子的真空环境出现并很快消失，这一现象出现的是如此之快，事实上至今没有一个人已经证实它的存在。极端光结构超高场设施(Extreme Light Infrastructure Ultra-High Field Facility)有望通过把这个真空结构拆散，帮助科学家证实此类粒子确实存在。科学家甚至认为，这或许有助于他们证实其他维是否真实存在。

极端光结构超高场设施科学负责人、牛津迪德科特卢瑟福-阿普尔顿实验室中央激光设施主管约翰-科利尔教授表示，这个激光器将是世界上最强的。他说：“通过这个强度，我们将能进入我们从未探索过的领域，因为这是我们以前从未涉足过的物理学领域。”极端光结构超高场激光器将在十年后完成，它将耗资 10 亿英镑(约合 16 亿美元)，英国是准备为其提供建设场地的欧洲众多国家之一。

欧盟委员会已经批准再造 3 个激光器的计划，它们将会成为超高场激光器的原型。科学家希望借助该仪器，能够看到原子中的粒子的行为，通过它或许可以破解为什么宇宙包含的物质比以前发现的更多这个难解之谜。

工作原理：

超高场激光器将由多达 10 束光束组成，每束激光比原型激光更强。

它将产生 200×10^{15} 的 15 次方瓦特能量，比全球电能总产量高 10 万倍，但用时小于一万分之一秒。

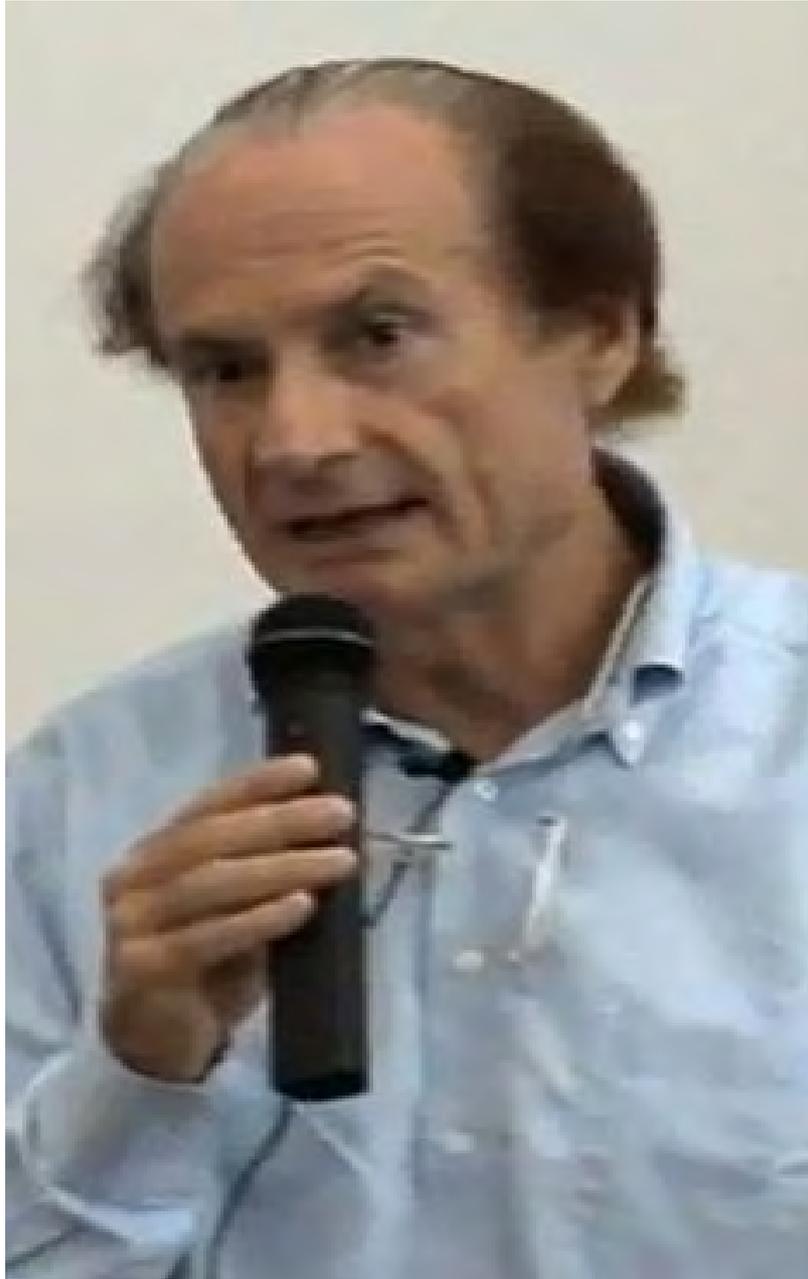
用来给这个激光器供能的能源，需要事先储存，然后用它产生几英尺宽的光束，这些光

束结合在一起后，最终集中在很小的一点上。

光束的强度非常大，它产生的极端环境即使在太阳中心也不存在。

(吴锤结 供稿)

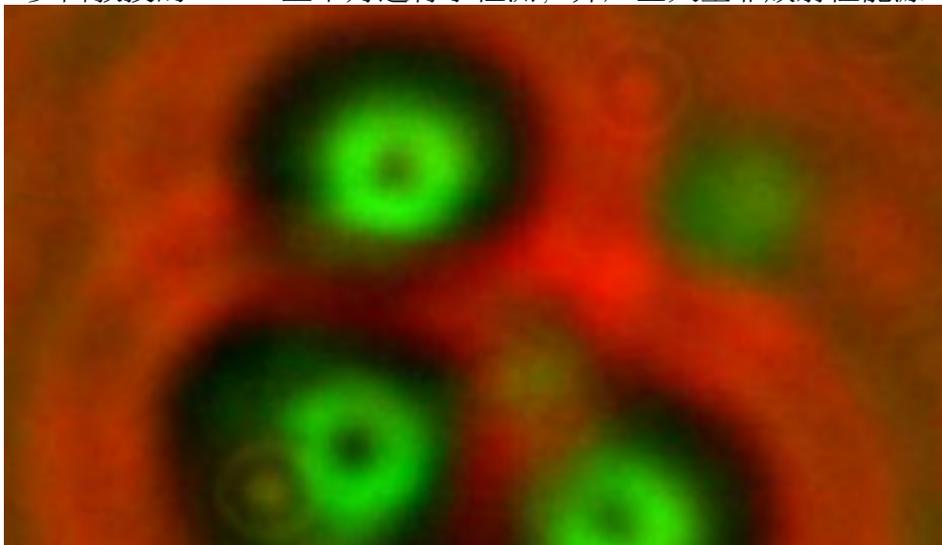
意科学家取得重大突破 成功实现冷聚变生产核能



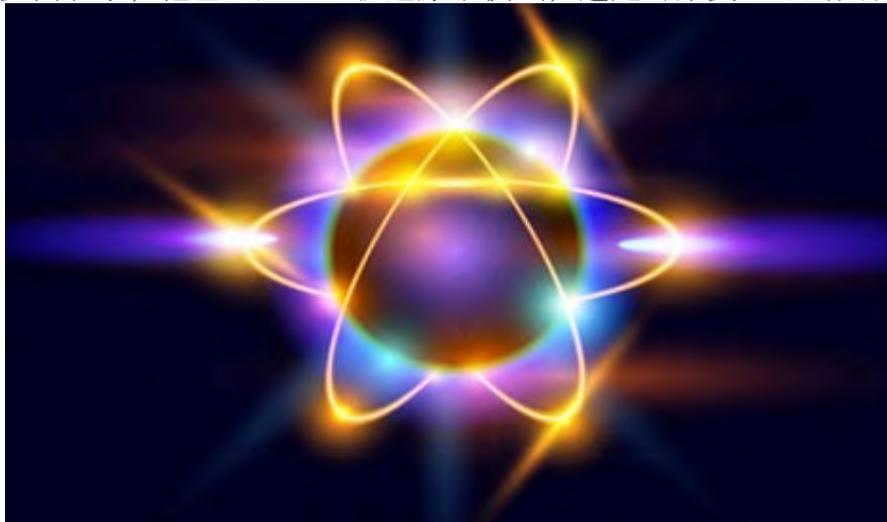
安德烈-罗西表示，他制造的一个机器已经成功实现“冷聚变”，但是其他科学家怀疑这一过程是否能够变成现实



罗西教授的 E-Cat 上个月进行了检测，并产生大量非放射性能源



罗西表示，他已经产生三轨道原子模式，这是冷聚变理论的关键



这个原子是由质子和中子组成的核子构成的，围绕在它周围的是电子

北京时间 11 月 8 日消息，意大利物理学家安德烈-罗西称，他已经设法成功实现“冷聚变”，这一过程能在不产生有害辐射物的情况下，生产出大量安全核能，它有望解决全球能源危机问题。

罗西表示，他的新机器能在室温环境下使镍和氢发生聚变，产生近乎无穷无尽的能量。但是目前存在的一个问题是，很多科学家认为它有违物理学原理。过去的几项“冷聚变”试验均被证实是个骗局，迄今为止仍没有人能够充分解释清楚冷聚变的工作原理，以及它为什么会产生作用。美国能源部专利办公室表示，这一过程根本不可能实现，因为物理学排除了室温核聚变的可能性。但是罗西称，他的 E-Cat 机器能够实现冷聚变，并称上个月他在博洛尼亚大学的试验中已经证实它能产生作用。

他说：“通过较低能量，可以给加热器注入一定数量的能量，并从同一台加热器中获得更多能量。最初的能量是由电阻产生的。然后反应堆在接下来的 3 到 4 小时内不需输入最初的电能，就能再生产 479 千万时能量，这种低水平的核反应会自动继续下去。我们通过消费者进行的测试，其目的是看一看该过程是否能正常产生作用，以及产出能量是否会超过供应给该系统的能量。我们不想多说什么，只想制定合理的计划，让事实证明一切，消除人们的疑虑。”冷聚变的想法 20 世纪 20 年代由奥地利科学家弗里德里希-帕内特和库尔特-彼得斯提出。

尽管有一些人称他们已经实现了冷聚变，但是大多数物理学家对此持否定态度。科学家表示，罗西在声称他已经成功实现冷聚变前，应该能让他实验室以外的其他实验室可以复制这项试验，并对其进行分析。能源顾问乔纳森-库米说：“在独立科学家能够复制这些试验结果前，(E-Cat 试验)应该被视为一个骗局。”但是能源新机构纯能源系统的 CEO 斯特林-艾伦称，他参加了罗西的试验演示工作，E-Cat 确实能够自我持续下去。他说：“罗西演示了 470 千瓦能量以自我持续的方式连续输出的过程，这意味着能量输出确实足以使该装置自行运转下去。”

(吴锤结 供稿)

元素周期表再添三新元素

核心提示：国际纯粹及应用化学联合会 (IUPAC) 近日在伦敦召开年度大会时，宣布将新发现的 3 种重元素分别命名为：鐿 (Ds)、鿞 (Rg)、鿈 (, Cn)。

据美国趣味科学网站 11 月 6 日报道，国际纯粹及应用化学联合会 (IUPAC) 近日在伦敦召开年度大会时，宣布将新发现的 3 种重元素分别命名为：鐿 (Darmstadtium, Ds)、鿞 (Roentgenium, Rg)、鿈 (Copernicium, Cn)。

这 3 种新元素各有 110、111 和 112 个质子，由位于德国达姆施塔特的德国重离子研究中心 (GSI) 的科学家以其他原子束撞击重原子核而产生。

Ds 以发现的地名达姆施塔特 (Darmstadt) 命名；Rg 是为了纪念 X 光的发现者、德国物理学家伦琴 (Wilhelm Rontgen) 命名；Cn 是为了纪念天文学家、现代天文学创始人尼古拉·哥白尼 (Nicolaus Copernicus) 命名。

这些元素都非常重且极端不稳定，自然界中并不存在，只能在实验室中制造出来，而且它们会很快衰变为其他元素，因此，人们现在还未能完全揭开其“神秘面纱”。它们都被称为“超重元素”或“超铀元素”。

1994年9月，德国重离子研究中心的西格德·霍夫曼领导的团队首次合成出110号元素𨨗。他们用镍-62撞击金属铅的一个重同位素得到了四个𨨗原子，随后又用镍-64重复进行了该实验，制造出了另外9个𨨗原子。

111号元素𨨛元素的三个原子由霍夫曼团队于1994年12月8日首次制造出来；在2002年的重复实验中，他们又制造出了另外三个𨨛原子。

112号元素𨨟的一个原子则是科学家们历经10多年的探索和多次重复实验才首次成功合成的。1996年2月9日，霍夫曼的团队利用一个120米长的粒子加速器，向铅原子发射一束带电锌原子(或者锌离子)，这两种元素的核子结合在一起成为新元素的核子。至今，科学家们已制造和探测出了约75个𨨟原子。霍夫曼表示：“𨨟是为了纪念天文学家、现代天文学的创始人尼古拉·哥白尼而命名，他改变了我们对世界的看法。”

国际纯粹及应用化学联合会秘书长罗伯特·卡比-哈瑞斯表示：“全球物理学家对这些元素的命名达成了一致意见，现在，我们很高兴将其添加入元素周期表这个大家族中。”

(吴锤红 供稿)

英国学术刊物发表第一篇来自太空的论文

涉及太空微重力环境下测量复杂等离子体中声音传播特征

11月11日出版的新一期《欧洲物理快报》(Europhysics Letters)上刊登了一篇特殊的论文，作者的通信地址是正在太空中的国际空间站。出版这份刊物的英国物理研究所认为，这是第一篇来自太空的学术论文。

这篇论文涉及太空微重力环境下测量复杂等离子体中声音传播特征，作者之一是俄罗斯宇航员谢尔盖·沃尔科夫，他所署的通信地址正是国际空间站。沃尔科夫在国际空间站上完成了相关实验，目前也还在国际空间站工作，因此从太空中提交了这篇论文。该刊物上还配了一张论文稿漂浮在空间站中的照片。

对于这件新鲜事，《欧洲物理快报》主编施赖伯专门在本期刊物上撰写了一篇社论说，“我相信这是第一篇从地球之外提交的论文”，因此这份刊物“已经超越了地球的限制”。

施赖伯还展望说，随着人类对太空的探索，在几十年后人类派出宇航员探索火星时，也许还能收到来自太空中更远地方的论文。

等离子体是一种特殊的物质形态，它与固、液、气三态都不相同，常被称为“第四态”。在地球重力环境下，等离子体会是平面的二维结构，而在太空微重力环境中，它可以呈现出复杂的三维结构。因此在太空中对它进行测量会帮助科研人员更深入了解这种特殊的物质形态。

(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

探访美国加州理工学院：31位学者获32座诺奖

教师不足三百位，学生仅有两千名，占地面积也只有124英亩

这里走出了周培源、钱学森、谈家桢、钱伟长四位优秀的中国科学家，这里有31位学者获得32座诺贝尔奖，然而这里教师不足300位，学生仅有2000名，占地面积也只有124英亩。这里就是世界闻名的美国加州理工学院，日前它荣登英国《泰晤士报高等教育副刊》2011-2012世界大学排行榜榜首，首度超越了哈佛大学。

加州理工学院1891年成立，位于美国南加州洛杉矶北部圣·加百利山山脚下，帕萨迪纳市的一个街区上，它没有高大的城墙，没有恢弘的牌匾，只是在街区的一角，茂密的灌木丛中有一块土黄色的石板，上面用最简单的字体刻着“California Institute of Technology(加州理工学院)”。

在《泰晤士报高等教育副刊》今年10月初公布全球大学排名当中，加州理工学院以微弱的优势超过了哈佛大学，结束了哈佛大学自该排名创立以来八年蝉联榜首的历史。对此，加州理工学院校长让-洛·沙莫(Jean-Lou Chameau)表示，对于第一的排名，我们感到很感激，但同时我们要保持谦虚的态度。

对于熟悉加州理工，并在这里工作学习的人来说，这所学校给人留下的最直观印象就是“小”。然而这种小的特点让加州理工学院具有诸多其他学校难以比拟的优势。据2005年诺贝尔化学奖得主，加州理工学院化学与化学工程系教授罗伯特·格拉伯斯(Robert Grubbs)介绍，学校规模小得以让加州理工专注于打造优秀的学生。他说本科生是学校规模小的最大受益者，这使得几乎每一位本科生都有机会参与到科研中去。

据格拉伯斯教授介绍，加州理工大学设立了暑假科研奖学金计划来鼓励本科生参与科研。科研项目为期十周，本科生们在教师的指导下从事科研活动，项目结束后会模拟正规的学术会议，提交科研报告，将自己的研究成果进行介绍，并由专门委员会评奖。

加州理工学院校长沙莫表示，本科生在加州理工所接受的教育不光来自于课堂，更多的是来自科研实践。“课堂知识的传授和研究是紧密相连的，我们通过教学使学生能够为科研做好准备。”

大量的科研活动意味着巨大的科研经费开支。加州理工今年能够荣登世界大学排名榜首的另一重要原因是其强大的科研经费保障。目前，由于美国政府赤字居高不下，致使美国诸多公立大学教育和科研经费逐步下降。但与此同时，作为私立大学的加州理工去年在科研资助方面仍旧保持16%的年增长率。

《泰晤士报高等教育副刊》对全球大学进行评估的标准中还有一项名为“国际视野” (International Outlook)，其中包括学校里外籍师生的比重以及同外国学者共同发表文章的数量。加州理工学院在这方面表现不俗，其中不乏优秀的外国学生。来自中国大陆的施文典就是其中的优秀代表。

施文典在北京大学的信息科学技术学院微电子学系读完本科和硕士研究生以后来到了加州理工继续攻读博士学位。他在去年加州理工举办的创新竞赛中获得了第二名。据他介绍，他设计了一种便携式低成本血液检测芯片，只要把人的一滴血点在芯片上，芯片上流体通道内储存的试剂会与血液混合，通过光学的方法检测血液中白细胞的数量，从而对人的身体状况进行评估，并协助诊断病情。

施文典说这个设计的初衷是为太空中的宇航员提供便携式的医疗检测设备。一般医院中使用的检测设备比较庞大，需要很多试剂，不适合带入太空。他还称，人体在进入太空后身体状况和免疫系统的变化非常剧烈，通过这个便携式检测芯片能够对宇航员的身体进行及时检测。

谈到加州理工的学术环境时，施文典说，学校共有六个大的分支，而各个分支间的界限不是十分的明显，学生和老师从事跨学科研究在这里毫无障碍。他表示自己研究的这个便携芯片就涉及了电子工程、机械工程和生物工程方面的专业知识。

有意思的是，这样一个专注于理工科的学校居然有一个人文社科分支。对此，校长沙莫称，在加州理工学习的本科生课程设置里有大量的人文社科类的课程。“一方面我们希望把学生培养成优秀的科学家和工程师，但我们也要让他们成为社会的一份子，学会与人沟通，积极地为社会做贡献。”（吕冬 毛建军）

虽然已经被评为全世界第一，沙莫说好大学并不拘泥于一种模式，在他看来，美国高等教育体系最大优势就是其多样性。“加州理工是个优秀的教育模式，但绝不是唯一的模式”。

（吴锤结 供稿）

第六次科技革命的影响、机遇与对策

——从人类文明与世界现代化角度看科技革命



□何传启（中国科学院中国现代化研究中心）

表 1 世界现代化前沿过程的两个阶段和六次浪潮

阶段	浪潮	大致时间	经济现代化	社会现代化
第一次现代化	第一次	1763~1870	第一次工业革命,机械化	城市化、社会分化流动
	第二次	1870~1945	第二次工业革命,电气化	电器化、普及义务教育
	第三次	1946~1970	第三次工业革命,自动化	福利化、普及中等教育
第二次现代化	第四次	1970~2020	第四次工业革命,信息化	网络化、普及高等教育
	第五次	2020~2050	新生物学革命,新生态链	仿生化、创生再生生态
	第六次	2050~2100	新物理学革命,新物质应用	体验化、新时空新能源

注:第五次和第六次浪潮是一种预测。
资料来源:何传启等:《中国现代化报告 2011》,北京:北京大学出版社,2011。

表 2 科技革命与产业革命的关系

科技革命	大致时间	主要内容	习惯用名	产业革命
第一次	16~17 世纪	近代科学的诞生	第一次科学革命	
第二次	18 世纪的中后期	蒸汽机和机械革命	第一次技术革命	第一次
第三次	19 世纪的中后期	电力和运输革命	第二次技术革命	第二次
第四次	20 世纪上半叶	相对论和量子论等	第二次科学革命	
第五次	20 世纪的中期	电子技术和自动化	第三次技术革命	第三次
	20 世纪的中后期	信息技术和网络化	第四次技术革命	第四次
第六次	21 世纪中期	新生物学革命,新生命 生物与技术融合	第三次科学革命 第五次技术革命	第五次
第七次	21 世纪中后期	新物理学革命,新时空 新能源和新运输	第四次科学革命 第六次技术革命	第六次

注:根据《科技革命的历史、现状与未来》一书,电子技术和信息技术革命分别是第三次和第四次技术革命(钱时锦,2007)。根据《科技革命与中国的现代化》一书,电子技术和信息技术革命属于第三次技术革命的组成部分(中国科学院编著,2009)。有人认为,第三次产业革命和第四次产业革命可以合称为“第三次产业革命”。产业革命指人类的生产方式和产业结构的巨大变化。第六次和第七次科技革命是一种猜想,后同。
资料来源:何传启:《现代化科学:国家发展的科学原理》,北京:科学出版社,2010。

表 3 科技革命的历史结构

科技革命	主要标志	主体部分	扩展或带动部分
第一次科学革命	近代物理学	哥白尼、伽利略、牛顿力学	近代科学的全面发展
第二次科学革命	相对论量子论	相对论、量子论、射线和电子	天文、遗传、地学等
第一次技术革命	蒸汽机和机械	纺织机、蒸汽机、工作母机	冶金、轮船和火车等
第二次技术革命	电力和内燃机	发电机、内燃机、电讯技术	石化、钢铁和运输等
第三次技术革命	电子和计算机 信息和互联网	电子技术、计算机、控制技术 微电脑、信息技术、数据库	核能、航天、自动化 生物、材料和制造等
第六次科技革命	再生革命	信息转换,仿生创生再生	材料、信息和智能等
第七次科技革命	时空革命	新时空,新能源,新运输	生物、材料和制造等

表 4 人体再生和永生的路线图

起点	路径	终点	效果
人体	人格信息包 - 信息转换器 - 互联网	网络人	网络性永生
	人格信息包 - 信息转换器 - 两性智能人	仿生人	仿真性永生
	人格信息包 - 信息转换器 - 人体再生	再生人	复制性永生

注:“人格信息包”指包含“自主意识、独立人格和人生信息”的“虚拟信息人”。“两性智能人”指具有性功能的智能仿生人。“人体再生”指通过人体细胞培养获得的人体。

编者按

在过去 500 年里,世界上先后大约发生了五次科技革命,包括两次科学革命和三次技术革命。中国与前四次科技革命无缘;失去四次科技革命的机会,中国的国际地位一路下滑。以社会生产力(按购买力平价计算的人均国内生产总值)为例,

1700年中国社会生产力水平排名世界第18位，1820年排第48位，1900年排第71位，1950年排第99位。目前，世界正处于第六次科技革命的前夜。第六次科技革命将是中国复兴的一次历史性机遇，值得科技界和全社会重视和思考。

早在19世纪，恩格斯就说过：“社会一旦有技术上的需要，则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。”这种论断反复被历史所验证。例如，在人类文明和世界现代化进程中，通信是一种需要，信息储存和传递是人类发展和世界现代化的重要基础，19世纪以来先后出现了电讯技术和信息科学；在国家发展和国际竞争过程中，现代化是一种需要，发达国家要保持世界先进水平，发展中国家要追赶世界先进水平，20世纪以来先后出现了现代化研究和现代化科学。一般而言，科技发展有三个动力：好奇心、市场需求和国家安全。本文主要从人类文明和世界现代化的角度，展望21世纪的科技需求和科技革命，讨论它的方向、影响和对策。在这里，科技革命是科学革命和技术革命的统称，指引发科技范式以及人类生活和生产方式的革命性转变的科技变迁。

上篇：

世界现代化与第六次科技革命

一、人类文明和世界现代化的科技需求

在人类历史上，科技、文明和现代化是相互促进的。科技发展是文明进步和现代化的组成部分，科技成果是文明和现代化的动力源泉。在21世纪，文明进步和现代化既依赖于科技进步，又对科技发展形成巨大的需求拉动。

1. 人类文明和世界现代化的历史逻辑

从科技角度看，人类历史是一部创新史。工具制造革命使人区别于动物，人类进入原始文化发展时期。农业革命使人从食物采集者变为食物生产者，人类进入农业文明发展时期。工业革命使人从手工生产者变为机械化生产者，人类进入工业文明发展时期。知识革命使人从物质消费追求者变为精神消费追求者，人类进入知识文明发展时期。从农业文明向工业文明的转变是第一次现代化，从工业文明向知识文明的转变是第二次现代化。世界现代化的本质是人类文明的一种革命性和前沿性变化，是不断从传统文明向新型文明的历史性转变。文明发展的实质则是不断创新和满足人类层层递进的生活需求。

(1) 人类文明进程具有周期性和加速性

首先，人类文明进程具有周期性。从人类诞生到21世纪末，人类文明进程的前沿过程分为四个时代，即工具时代、农业时代、工业时代和知识时代；每个时代都包括起步、发展、成熟和过渡四个阶段，形成一个发展周期。在农业时代，许多国家和民族的文明发展具有周期性和循环性，从起步、发展、成熟到衰落。人类文明是由许多要素组成的。有些文明要素的变化遵循进化论，如科技的发展等；有些文明要素的变化具有周期性，例如权力分配的变迁等。

其次，人类文明进程具有周期加速性。人类文明进程的发展周期在加速（缩短）：工具时代的发展周期约 200 多万年，农业时代约 5000 多年，工业时代约 200 多年，知识时代预计约 100 多年。有些文明要素的发展在加速，如生产力提高和科技进步的加速等。例如，世界平均的人均 GDP 的年均增长率，在公元 1000~1700 年期间约为 0.05%，在公元 1700~1950 年期间约为 0.5%，在 1973~1998 年期间约为 1.33%；知识时代快于工业时代，工业时代快于农业时代。

其三，人类文明进程具有周期转移性。在人类历史上，文明发展方向发生了三次转变。在工具时代，采集、狩猎和社会化是人类发展的主导方向。在农业时代，种植、畜牧和满足生存需要成为文明发展的主导方向。在工业时代，工业、服务和满足物质生活需要是文明发展的主导方向。在知识时代，知识、信息和满足精神生活需要成为文明发展的主导方向。随着人类文明的发展方向的周期性转移，文明和现代化的主导产业、生活需求和科技需求也在周期性转变。

(2) 世界现代化与科技革命是相互促进的

首先，世界现代化是 18 世纪以来的一个客观现象。关于现代化，迄今没有统一定义。一般而言，现代化是 18 世纪以来人类文明的一种前沿变化和 international 竞争，它包括现代文明的形成、发展、转型和 international 互动、文明要素的创新、选择、传播和退出，以及追赶、达到和保持世界先进水平的 international 竞争和 international 分化。在 18 世纪到 21 世纪期间，世界现代化的前沿过程可以分为两个阶段和六次浪潮，其中，第一次现代化是从农业经济和农业社会向工业经济和工业社会的转变，第二次现代化是从工业经济和工业社会向知识经济和知识社会的转变；六次浪潮分别是机械化、电气化、自动化、信息化、仿生化 and 体验化（表 1）。

其次，科技革命是 16 世纪以来的一种历史现象。目前，关于科技革命也没有统一定义。在本文里，科技革命包括科学革命和技术革命，科学革命指引发人类生活观念深刻变化的科学巨变，技术革命指引发人类生产方式深刻变化的技术巨变。在过去 500 年里，大约发生了五次科技革命（表 2）。

其三，科技革命与世界现代化是相互促进的。例如，第一次科技革命发生在 16~17 世纪，它是世界现代化的前奏，为世界现代化和第一次产业革命准备了科学知识、科学方法和科学精神。第二次和第三次科技革命分别推动了第一次和第二次产业革命，第四次和第五次科技革命推动了第三次和第四次产业革命。世界现代化的前四次浪潮和产业革命都是由科技革命所推动的。可以预计，第五次和第六次浪潮和产业革命将同样由新科技革命所推动。科技革命的重要发明和创新，不仅推动了产业革命，而且与经济周期紧密相关。科技革命和产业革命，既是世界现代化的一种表现形式，也是后者的重要组成部分。

2. 人类发展和世界现代化的科技需求

人类发展和世界现代化的科技需求是全方位的，但只有部分需求可以引发科技革命。引发科技革命的科技需求，可以和需要从不同角度进行分析；一般而言，它与人类文明的前沿特征有关，与科技革命的判断标准有关。

(1) 基于人类学的科技需求分析

人类从诞生起就生活在地球的自然环境里。人类的生存和发展离不开四个要素：物质、能源、信息和空间，当然人体是基础。关于这四个要素和人体自身的科技需求，可以作为讨论科技发展的一种历史逻辑和分析框架。

在农业时代，人类的主要科技需求是关于能源（粮食）和物质的科技，包括农学、天文学和实用技术等，关于信息、空间和人体的科技也有一定的发展。空间科技指与人类生存空间相关的科技。在工业时代，人类的科技需求是关于物质、能源、信息、空间和人体的科技，包括全部的现代科技。在知识时代，人类的科技需求包括绿色高科技、绿色能源、信息技术、航天运输和生命科学等。

工业时代的科技发展，根据技术特点大致可分为三个阶段：机械时代（18世纪开始）、电气时代（19世纪开始）和电子时代（20世纪40年代开始）。知识时代的科技发展，根据技术特点大致可分为三个时代：信息时代（20世纪70年代开始）、再生时代（21世纪20年代开始）和宇航时代（21世纪下半叶）。

如果说，18~20世纪的科技重点是改造自然和满足人类需求，那么，21世纪的科技重点将是改造人类自身和适应宇宙环境，适应宇航时代的需要。

(2) 基于心理学的科技需求分析

关于人类行为心理的研究有许多理论，20世纪40年代美国心理学家马斯洛提出的“需求层次理论”有广泛的影响力。他把人的需求划分为五个层次：生理需要、安全需要、情感需要、尊重需要和自我实现的需要；其中，前四个层次的需要是基本需求，第五个层次的需要是发展需求（高级需求）；一般而言，当低一层次的需求满足后，高一层次的需求就会产生，但也有例外情况发生。

如果把人类抽象为一个“人”，可以用“需求层次理论”来分析它的科技需求。在农业时代，人类面临生存压力（粮食问题），它的需求属于基本需求，科技发展主要是天文学、数学、农学和医学等。在工业时代，人类面临不断增长的物质生活需要，它的需求属于基本需求，科技发展主要是与物质生产相关的科技，包括现代科技的各门科学。在知识时代，人类的物质生活已经非常丰富，面临的压力主要是生活质量和精神生活需要，它的需求属于高级需求，科技发展主要是与物质和文化生活质量相关的科技。精神需求还包括健康长寿和遨游太空等。

(3) 基于科技革命标准的科技需求分析

科技革命是一个科技史学或科技哲学概念，迄今没有公认的判断标准。在学科史层次上，美国科学哲学家库恩认为，科学革命是一种科学范式的转变。在世界科技史层次上，目前比较多的学者认为，16世纪以来的科学革命有两次，它们显著改变了人类的生活观念；技术革命有三次或四次，它们显著改变了人类的生活和生产方式（表2）。概括地说，在世界科技史层次上，科技革命大致有三个判断标准：显著改变人类的生活观念、显著改变人

类的生活和生产方式、社会影响人口覆盖率一般超过 50%（估计数）；其中，科学革命需要满足第一个和第三个条件，技术革命需要满足第二个和第三个条件。

综合人类学、心理学和科技革命标准的相关分析，可以解释和理解 16 世纪以来的科技革命。16 世纪和 20 世纪的两次科学革命，改变了人类对物质世界的认识，形成了新的世界观和方法论；工业时代的技术革命主要发生在物质、能源和电讯技术三个方面，并扩散到或涉及运输方面，主要满足人类物质生活的基本需要；知识时代的科技革命有可能主要发生在信息、生命和空间科技三个方面，并扩散到或涉及能源和物质科技方面，它将满足人类生活的高级需要，包括文化生活、健康长寿和太空生活的需要。

在 21 世纪，信息革命将实现知识和信息的无障碍获取，为满足人类的文化生活需要提供技术支持和根本保证；新生物学革命将为人类的健康长寿提供理论基础和技术支持，实现人类的再生和永生，基本满足太空生活对人体的生理要求；新物理学革命将改变人类的宇宙观，为宇宙航行提供新理论、新能源和新工具。在 21 世纪下半叶，地球可能难以满足人类发展的需要，开发太空和宇宙移民是一种可能选择。信息、生命和物理革命的成功，将使之成为一种可能。

二、第六次科技革命的机遇与挑战

依据上述分析，21 世纪大约有三次科技革命，即第五次科技革命（约 1970~2020 年）的下半部（信息革命后期）、第六次科技革命（约 2020~2050 年）和第七次科技革命（约 2050~2100 年）。这里重点讨论第六次科技革命。

关于 21 世纪的新科技革命和科技预测已经有大量研究。许多预测研究考虑了多种因素，但主要基于科技发展趋势。从人类文明和世界现代化的科技需求的角度进行分析，可以丰富和扩展我们对第六次科技革命的认识。这种从需求角度的预测分析，有可能反映第六次科技革命的一个侧面，而不能反映它的全部。关于前五次科技革命的历史回顾，可以为分析第六次科技革命提供一种借鉴。

1. 前五次科技革命的历史回顾

一般而言，科技革命是一个历史过程，具有起点、终点、内容、特点、标志性事件和世界影响等。关于前五次科技革命的起点、终点、内容和特点等有许多不同观点，关于它们的标志性事件则有较多共识（表 3）。

(1) 科学革命的结构和特点

第一次科学革命的主体部分涉及两个学科：天文学和物理学。从哥白尼的《天体运行论》（1543）到牛顿的《自然哲学的数学原理》（1687），前后经历了 144 年，犹如一场科学马拉松。从伽利略到牛顿，建立了近代物理学的理论体系和实验研究方法，为近代科学的形成和发展奠定了重要基础。

第二次科学革命的主体部分涉及物理学，主要包括相对论（1905~1916）、量子论和

量子力学（1900~1926），以及 X-射线、放射线和电子的发现等。相比第一次科学革命的漫漫岁月，第二次科学革命是一个激动人心的时代。

第二次科学革命的“扩展部分”涉及天文学（宇宙大爆炸）、粒子物理学、遗传学（基因和 DNA 双螺旋）、现代地学（板块学说）和计算机科学等。

科学革命存在一种“蘑菇效应”。一个重大科学突破，往往引发一丛相关的科学突破，最后形成一次改变科学范式和人类观念的科学革命。

（2）技术革命的结构和特点

第一次技术革命的主体部分是动力技术（蒸汽机）和机器制造（纺织机和工作母机），带动部分涉及煤炭、冶金、化工和运输等。从蒸汽抽水机（1698）到第一条实用铁路（1825），第一次技术革命大约持续 120 多年。

第二次技术革命的主体部分是电力技术（发电机和电动机）、运输技术（内燃机）和电讯技术，带动部分包括钢铁、石化、汽车、飞机和电器等。从发电机（1832）到无线电广播（1906），第二次技术革命大约持续 70 多年。

第三次技术革命包括电子技术和信息技术革命两个阶段，它们的内容有一定的交叉。电子技术革命和信息技术革命都包括主体部分和带动部分，而且带动部分或辐射面比前两次技术革命要宽得多，涉及众多技术领域。电子技术革命持续时间比较短（约 1946~1970 年），信息技术革命持续时间比较长（1970~2020 年）；两个阶段加起来大约 70 多年，与第二次技术革命的时间跨度相当。

技术革命存在一种“绵羊效应”。一个技术领域的技术突破，可以带动相关领域的技术进步，或者辐射其他领域，促进它们的技术进步；形成一个又一个的新技术群，从而形成一次改变人类生活和生产方式的技术革命。

20 世纪以来，科学、技术与产业的联系逐步加强，相互关系多样化。许多新技术建立在科学突破的基础之上。新技术既推动了科学的发展，也推动了产业的进步。从新科学、新技术到新产品（新产业）之间的时间跨度大大缩短。

2. 第六次科技革命的方向和挑战

从人类文明和世界现代化的角度看，第六次科技革命将以生命科学为基础，融合信息科技和纳米科技，提供解决和满足人类精神生活需要的最新科技。从科学革命角度看，第六次科技革命有可能是新生物学革命；从技术革命角度看，第六次科技革命有可能是“再生革命”，包括仿生—创生—再生的三生技术革命。

第六次科技革命将上接第五次科技革命（信息革命），下接第七次科技革命（时空革命）。它的主体部分和带动部分将与这两次科技革命有关。有些内容是交叉的和跨学科的，依据观察角度不同可以归于不同的科技革命。

(1) 第六次科技革命的特征和方向

首先，第六次科技革命的主要标志。前面讨论了科技革命的三个标准。能够满足三个标准的重大发现或发明，才有可能成为科技革命的标志性事件。

信息转换器：实现人脑与电脑之间的直接信息转换，引发学习和教育革命。

两性智能人：解决和满足人类对性生活的需要，引发家庭和性模式的革命。

体外子宫：实现体外生殖，解放妇女，引发生殖模式和妇女地位的革命。

人体再生：通过虚拟、仿生和再生实现人体永生（表4），引发人生观革命。

其他标志：合成生命、神经再生、人格信息包、耦合论、整合论、永生论等。

其次，第六次科技革命的主体部分（主要方向）。第六次科技革命是科学革命和技术革命的融合，并与信息革命和时空革命有部分交叉。它的主体部分涉及两类革命和多个学科，可以和需要分类讨论。

第六次科技革命的科学革命部分主要包括整合和思维生物学等。

整合和创生生物学。16世纪以来，生物学发展的基本轨迹是整体—器官（系统）—细胞—分子。似乎这条路已经快走到尽头；因为人们将会发现，即使把生物体内的每一个分子都搞清楚，也不能完全解释生命现象。我们需要开辟新的道路，从分子—细胞—器官—生物体，研究大量分子如何协同、耦合、整合形成细胞？细胞如何协同、耦合、整合形成组织和器官？器官如何协调、耦合、整合形成生物体？这个过程是自组织的。目前，自组织理论、协同学已经诞生，耦合理论、整合理论还在孕育之中。今天，我们正在揭开人体的全部遗传信息，我们已经认识了成千上万的生物体内的分子和细胞，以及各种组织和器官。如果把这些分子、细胞、组织、器官组装起来，能否“制造一个生命”？生物体与机器（技术）的多种组合，能否创造新的生命形式和新的物种？

思维和神经生物学。人脑是思维的载体，神经系统是思维的工厂，心灵是思维的动力源，它们都是如何工作的？人脑认知和创造性思维的机理，人脑信息加工、储存、提取和再现的机理等，非常有挑战性。对这些问题的认识，将改善人类的智慧，推进信息技术的革命性发展。

第六次科技革命的技术革命部分主要涉及再生、信息和纳米工程等。

生命和再生工程。对生命的操纵有违人类的现行伦理道德，但是，人类将逐渐具备操纵生命的能力。首先，操纵遗传物质，改变生物特性，制造新物种。其次，操纵神经系统，改变生物行为特征。其三，操纵生物节律，实施人工休眠和人工唤醒，改变生物的生命周期。其四，操纵生物细胞，实现体细胞无性繁殖（克隆）。其五，操纵组织器官，进行组织器官的体外培养，随时随意替换生物体的任何组织或器官。其六，操纵生物生殖，进行体外受孕、体外怀孕（人造子宫），实现体外生殖。其七，操纵生物性状，建立“生物工

厂”，生产人类需要的产品，如干扰素等新药。其八，操纵生命形式，实现生物和机器的组合。再生工程包括细胞、组织、器官、躯体、人体和物种的仿生、创生和再生等。人造组织和器官如人造心脏、肺、胃、皮肤、骨头、血、血管和肢体等实现产业化生产。

信息和仿生工程。与第五次科技革命有交叉。人脑思维和动物信息处理的数字化模拟和仿真，实现信息和知识的无障碍获取、现有信息传播渠道的整合等。开发以新原理为基础的计算技术，大幅度提高计算速度。模拟人脑的认知和思维原理，并行处理和整合各种类型的信号，逐步建立非线性推理功能（直觉），具有部分人类情感。开发新的网络技术，大幅度提高信息传输速度。“信息转换器”的发明，实现人脑与电脑之间的直接信息转换，人脑可以直接“知识充电”。“人格信息包”的发明，它包含人的全部人生信息、独立人格和自主意识，使人的“网络化生存”和网络虚拟人（网络人）成为可能，实现人的“网络化永生”。

纳米和仿生工程。纳米仿生材料、纳米仿生器官、纳米仿生设计和制造等。纳米工程指在分子或原子水平上逐个原子地操纵物质，在纳米尺度上进行设计、加工和制造等，包括纳米结构、纳米加工和制造、纳米材料、纳米器件和系统、纳米机械、纳米电子元件和设备等。纳米工程、信息工程和仿生工程的结合，不仅为我们开辟一个新领域，而且为人类开创一个新的工作平台。

生命科学、信息科学、纳米科学、仿生工程和机器人学的结合，信息转换器、人格信息包、两性智能人、人体再生和互联网的结合，人类将获得三种新的“生存形式”，即网络人、仿生人和再生人，实现某种意义的“人体永生”。

其三，第六次科技革命的扩展和带动部分，涉及两类革命和多个学科。

生命科学的相关学科。如发育生物学、细胞生物学、分子生物学、信息生物学、空间生物学、认知科学、心理学、生物医学、再生医学、分子和生态农业、生态学、仿生学和仿真学、生命和宇宙起源等。目前，我们不确切知道宇宙有多大，人类来自何方，将走向哪里，人类是否是茫茫宇宙的唯一智慧生物。

材料科学和仿生材料。人们对新材料的追求是无止境的，各种材料，如功能材料、智能材料、传感材料、超导材料、纳米材料、仿生材料、生物材料等将丰富材料家族。如果纳米技术继续发展，超微机器人组成的材料将会诞生，这种材料具有“智慧”，可以自我复制、自我组装等。

地球和环境科学。地球是人类的生活家园。人类关注的问题包括：地球还能存在多久？地球上的资源还能开发多久？全球变化将走向哪里？自然灾害能否预防？沙漠化和荒漠化可以控制吗？碳代谢的平衡和控制，低碳生活和非物质化，污染防治和生态现代化等。在地球上，物质资源是有限的，环境变化是无限的，自然灾害是无情的。人类要在地球上长久生活下去，就必须认识地球，爱护地球，适应地球。

绿色超级制造。随着信息工程的发展，电脑将具备人类的智能。绿色超级制造就是指

利用超级电脑系统进行的环境友好的智能制造。它将与微加工和微制造技术结合，形成微器件、微设备、微工艺、微设计、微生产等的自动化。它将把人类从繁重的体力和脑力劳动中解放出来，创新和享受将成为人类的主要活动。

绿色超级运输。运输工具的功能是把人和货物从一个时空转移到另一个时空。现有运输工具的速度、安全性、操作性都是有限的。人类必将突破现有物理概念，发现新的物理概念，并运用新的物理原理，开发新的绿色运输工具，实现更快更安全和环境友好的新运输，最终突破光速的制约，实现宇宙旅行。新物理学革命将带来新能源和新运输工具，拉开第七次科技革命的序幕。

此外，空间科技、能源科技、海洋科技、国防科技、人工智能、机器人学、社会科学、行为科学、科技伦理学和现代化科学等，都会受到比较大的影响。

(2) 第六次科技革命的主要挑战

首先，伦理挑战。人造生命、人造子宫、两性智能人和人体再生等一系列突破，将彻底改变人类对生命、家庭和性关系的认识，引发重大伦理争论。

其次，副作用。生命工程、再生工程和仿生工程的技术和成果，既可以促进文明发展和人类进化，也会产生许多新型武器和犯罪形式。

表 5 科技革命与国家兴衰

国家	大致时间	抓住或忽视科技革命的机遇	结果
英国	17~19 世纪	第一次科学革命,第一次技术革命	世界强国、发达国家
美国	19~20 世纪	第二次、第三次、第四次技术革命	世界强国、发达国家
德国	19~20 世纪	第二次、第三次、第四次技术革命	世界强国、发达国家
日本	20 世纪	第三次、第四次技术革命	升级为发达国家
芬兰	20 世纪	第四次技术革命	升级为发达国家
爱尔兰	20 世纪	第四次技术革命	升级为发达国家
葡萄牙	18~19 世纪	忽视第一次、第二次技术革命	降级为发展中国家
阿根廷	20 世纪	忽视第三次、第四次技术革命	降级为发展中国家

下篇：第六次科技革命的影响与对策

三、第六次科技革命的影响分析

科技革命是一种历史现象。关于科技革命的历史影响的分析，可以加深我们对第六次科技革命的理解。一般而言，科技革命必然改变人类的生活观念、生活方式和生产方式，改变科技结构和世界结构，影响文明进程和国家兴衰等。

1. 科技革命的历史影响

关于科技革命的历史影响，可以和需要多角度和多层次的分析。

首先，科技影响。科技革命产生了一系列的新理论、新技术和新方法，催生一批新学科，促进了科技结构的变化，影响了世界科学中心的转移。16世纪以来，世界科学中心先后从意大利、英国、法国、德国转移到美国。

其次，社会影响。科技革命为社会进步提供了新观念、新生活和新知识，如科学精神、科学方法和科学知识等。人类生活方式从机械化、电气化、自动化到信息化，从乡村生活、城市生活到国际化生活，从实体生活到网络生活等。

其三，经济影响。科技革命为经济发展提供了新技术和新手段，导致了新产品和新产业的不断涌现，产业结构、就业结构和世界经济重心随之变迁，而且与经济周期有较大关系。世界经济的主导产业从农业、工业、服务业到知识产业，先后出现工业超过农业、服务业超过工业、知识产业超过物质产业等现象。

其四，世界影响。科技革命既推动了世界现代化，也为国家现代化提供了战略机遇。抓住机遇的国家，能够保持世界先进水平或者后来居上；忽视或失去机遇的国家，一般表现平庸，甚至国际地位下降（见表5）。

2. 第六次科技革命的预期影响

首先，对人类文明的预期影响。第六次科技革命是一次改变人类自身的科技革命，它将彻底改变人类的生活观念和生活模式，从学习、工作、家庭、性关系到寿命。例如，信息转换器的发明和普及，使人类从没完没了的学习压力中解放出来，学习成为“知识充电”，学校成为“心理培训所”，人类的知识和信息鸿沟将消失或减小。人类的生产方式和经济结构也将发生变化，当然科技结构的本身变化是必然的。如果它的预期目标能够实现，人类文明将进入“再生时代”。

其次，对世界现代化的预期影响。第六次科技革命将推动世界现代化的第五次浪潮。从科学角度看，第六次科技革命是一次新生物学革命；从技术角度看，它是一次“创生和再生革命”；从产业角度看，它是一次“仿生和再生革命”；从文明角度看，它是一次“再生和永生革命”。抓住科技机遇的国家，将获取巨大经济和社会利益。由于信息转换器的普及、知识和信息鸿沟的缩小，国际间的贫富差距有可能逐步缩小，人类社会趋向于国际公平。

四、第六次科技革命的对策分析

很多人认为，21世纪是中国复兴的世纪，是中国实现现代化的世纪。如果中国错失第六次科技革命的机遇，那么，中国复兴和现代化就可能落空。第六次科技革命，既是世界现代化的历史机遇，也是中国复兴的机遇和挑战。

1. 中国科技的战略机遇

中国科技的战略机遇，可以和需要从历史和未来两个角度进行分析。

(1) 历史机遇

在过去 500 年里，世界上先后发生了五次科技革命。中国与前四次科技革命无缘。中国失去四次科技革命的机会，自身的国际地位一路下滑。以社会生产力（按购买力平价计算的人均国内生产总值）为例，1700 年中国社会生产力水平排名世界第 18 位，1820 年排第 48 位，1900 年排第 71 位，1950 年排第 99 位。中国从世界强国下降为半殖民地国家，从发达国家下降为欠发达国家。

第五次科技革命包括电子技术革命和信息技术革命两个阶段。在此阶段，中国采取了一些政策措施，取得一些成绩；但效果不如人意，表现比较平淡。

电子技术革命大约发生在 20 世纪中叶（约 1946~1970）。1946 年电子计算机诞生，1947 年晶体管出现，1958 年集成电路问世，电子技术革命进入高潮。

1956 年中国制定了《1956~1967 年科学技术发展远景规划纲要》，把电子技术、半导体技术、计算机技术和自动化技术列入 12 个重点项目之中，并出台了《发展计算技术、半导体技术、无线电电子学、自动学和远距离操纵技术紧急措施方案》，成立了中国科学院计算所、半导体所、电子所和自动化所。应该说，中国对电子技术革命的反应是迅速的，措施是有力的。但是，在电子技术革命中，中国没有出现重大发明和创新，没有出现有世界影响的电子产品和电子企业。

信息技术革命大约发生在 20 世纪后期至 21 世纪初（约 1970~2020 年）。1969 年底美国阿帕计算机网（ARPANET）建成，1971 年微处理器问世（微电脑问世），1978 年移动电话问世，1989 年万维网（互联网）命名，1993 年美国国家信息高速公路计划启动，信息革命开始进入高潮。

信息革命发生时间与中国改革开放政策的实施时间大体一致。1978 年中国制定了《1978~1985 年全国科学技术发展规划纲要》，把计算机技术和计算机网络列为八大重点发展领域之一。1984 年制定的《1986~2000 年科技发展规划》和 1991 年制定的《1991~2000 年科学技术发展十年规划》都把计算机技术和现代通信技术列为重点。从 1982 年开始组织实施的历次国家科技攻关计划和 1986 年开始组织实施的高技术发展研究计划，都把电子技术、计算机技术和通信技术列为重点。1993 年国务院成立国民经济信息化联席会议，1996 年成立国务院信息化领导小组。很显然，中国对信息革命高度关注，并把信息化战略列为国家战略。虽然中国信息化已经有很大进展，但是，我们没有获得信息技术的重大突破和核心专利，没有具有世界影响和世界先进水平的信息产品和信息品牌。

中国在电子和信息技术革命中的表现和成绩比较平淡，其原因同样是多方面的。在众多原因中，市场经济的不发达、企业创新能力和技术水平不高、科技人员创新意识不强、跟踪模仿和短平快的科技文化等，都有可能是比较重要的原因。

(2) 未来机遇

目前，第五次科技革命（信息革命）尚没有结束，仍然存在一些机会。

第六次科技革命，涉及科学和技术的深刻变革，而且还没有发生，这为中国科技发展提供了难得机遇。第五次科技革命，中国是一个跟踪者，而且是一个没有取得优良成绩的跟踪者。现在，距离第六次科技革命还有一段时间。如果我们能够超前布局，抢占有利位置，有可能获得第六次科技革命的“第一棵蘑菇”和“第一个领头羊”，那么，我们有可能在新科技革命中创造一个中国奇迹。

2. 中国科技的挑战与对策

(1) 主要挑战

1997年中国科学院完成《迎接知识经济时代，建设国家创新体系》的研究报告，受到中央和国务院的高度重视。1998年中国科学院启动知识创新工程试点项目，国家创新体系建设进入新阶段。2006年国务院发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》，提出自主创新和建设创新型国家与世界科技强国的发展目标。在过去12年里，中国国家创新体系建设取得很大成绩，主要表现是：科研基础设施大幅度改善，科技论文和发明专利大幅度增加，科研人员享有体面生活水平，国家科技投入和科研单元的创新能力有很大提高等。

在肯定成绩的时候，不能忽视存在的问题。例如，科技体制和管理模式没有明显改变，低水平重复和短平快现象依然存在，企业技术水平和创新能力依然不高，科研骨干的有效科研时间依然不足，科技浮躁情绪和不端行为屡见报道等。

在过去50多年里，中国有世界最大规模的科技发展计划，但没有世界影响的科学突破和技术发明，没有获得诺贝尔科学奖。这个现象值得深思。

(2) 对策建议

如果说过去12年是国家创新体系建设的第一阶段，重点是创新基础设施和单元创新能力建设，而且已经取得明显进展；那么，未来10年将是国家创新体系建设的第二个阶段，重点是创新体系结构优化和创新制度建设。国家创新体系建设将进入攻坚阶段，将涉及和需要一系列深层次的科技改革。加快和深化科技体制改革，全面建设国家创新体系，是迎接第六次科技革命的战略选择。

首先，建立第六次科技革命的响应机制。如领导小组和咨询委员会等。

其次，组建中国高等科学研究院（China Institutes for Advanced Sciences）。借鉴美国普林斯顿高等研究院的经验，组建中国高等科学研究院，重点开展第六次科技革命的主要方向的先锋性、开拓性和前沿性的科学研究。启动阶段可以建设四个研究所：整合生物研究所、信息和思维科学研究所、仿生工程研究所和再生工程研究所，分别开展生命合成、信息转换器、人格信息包、两性智能人、体外子宫、器官和人体再生等的开拓性研究，抢占新科技革命的制高点。

其三，组建中国战略技术研究院（China Institutes for Strategic Technology）。

借鉴德国弗朗禾费学会的经验，以国家工程研究中心和技术类研究所为基础，组建中国战略技术研究院，开发和提供行业性关键共性技术，提高中国企业的技术水平和创新能力，为企业迎接第六次科技革命作好技术准备。

其四，组建中国现代化研究院（China Institutes for Modernization Science）。借鉴美国斯塔菲研究所和 UNDP 人类发展报告研究的经验，以中国现代化研究中心为基础，组建中国现代化研究院，开展科技革命与现代化、科技和教育现代化、经济和社会现代化、农业和生态现代化、地区和世界现代化等交叉科学研究，为中国现代化建设和迎接第六次科技革命，提供决策支持和服务。

目前，中国现代化已经步入快车道。中国经济发展和现代化建设的科技需求逐年增加，中国科技投入逐年增加，科技论文和发明专利逐年增加，科技腾飞的外部环境逐年改善，科研硬件设施已经达到或接近发达国家水平。如果在科研软环境（科技体制和创新政策）上取得更大改进，如果采取更有力和更合理的应对措施，第六次科技革命就将与中国科技同步发展，中国学者的名字和第六次科技革命就将一起载入史册，中国现代化第三步战略目标就有可能提前实现。

结语

在过去 500 年里，世界上先后发生了五次科技革命，推动了世界现代化的四次浪潮。第一次革命是近代物理学的诞生，第二次是蒸汽机和机械革命，第三次是电气和运输革命，第四次是相对论和量子论革命，第五次是电子和信息革命。

从人类文明和世界现代化的角度看，第六次科技革命（约 2020~2050）有可能以生命科学为基础，融合信息科技和纳米科技，提供解决和满足人类精神生活和生活质量需要的最新科技。从科学角度看，第六次科技革命将是一次新生物学革命；从技术角度看，它是一次“创生和再生革命”；从产业角度看，它是一次“仿生和再生革命”；从文明角度看，它是一次“再生和永生革命”。

第六次科技革命的主体部分将包括：整合和创生生物学、思维和神经生物学、生命和再生工程、信息和仿生工程、纳米和仿生工程等。它的扩展和带动部分将包括：生命科学的相关学科、材料科学和生物材料、地球和环境科学、绿色超级制造和绿色超级运输等。此外，空间科技、能源科技、海洋科技、国防科技、社会科学、行为科学、科技伦理学和现代化科学等，都会受到较大的影响。

生命科学、信息科学、纳米科学、仿生工程和机器人学的结合，信息转换器、人格信息包、两性智能人、人体再生和互联网的结合，人类将获得三种新的“生存形式”，即网络人、仿生人和再生人，实现某种意义的“人体永生”。

唐太宗李世民说，以铜为镜可以正衣冠，以史为镜可以知兴替，以人为镜可以明得失。在过去 500 年里，世界发生了五次科技革命；其中，中国失去了四次科技革命的机会，在第五次科技革命中表现平平且收获不多。第六次科技革命即将来临，中国将再次走到历史

的十字路口。抓住机遇就可能乘势而上，失去机遇就可能再度平淡甚至下滑。机会总是偏向有准备者。我们作好准备了吗？

美国普林斯顿高等研究院（IAS）。世界领先的基础研究机构，成立于1930年。在1933~1955年期间，伟大的物理学家爱因斯坦在该研究院工作。

德国夫朗禾费学会（FhG）。德国应用研究促进协会，欧洲最大的应用科学研究机构，成立于1949年。目前，它拥有58个技术和应用类研究所。

美国圣塔菲研究所（SFI）。世界知名的复杂性科学研究中心，成立于1984年。它由“夸克之父”盖尔曼等三位诺贝尔奖获得者创办，主要从事物理科学、生物科学、计算科学和社会科学的多学科交叉研究。

UNDP 人类发展报告研究。1990年以来，联合国开发计划署（UNDP）组织开展人类发展研究，每年出版一本《人类发展报告》，在国际上有广泛影响。

（吴锤结 供稿）

科学创新的三要素：不设目标 稳定环境 设计机制

陈安

一

我们正在开始开展研究的“管理机制设计理论”，带着浓厚的陈氏特色，是非常非常关键的一个东西。按照我的说法，管理机制其实可以充当“第零生产力”的角色。也就是说，“第一推动”，好的管理机制完全可以让很多东西无中生有地冒出来。正因为如此，我们已经完成了这东东西西的第一步，第二步正在进行中。这个新玩意儿将和现代应急管理理论一样，成为我未来的杀手右铜。

我们把管理机制分成两个主要部分，一是目标设计，二是成分设计，后者包括主体、客体、介质，时间规制、空间规制、动力与约束规制，以及关系定义，一共七个部分，我称之为所谓管理机制有序“七元组”。

二

我先举一个简单的例子来说明管理机制设计理论的作用。我们从公共资源说起。

比如，对于一类公共品来说，它希望占用的人能够快速使用，然后留于其他需要的人。比如，公共厕所的蹲位。

中国人如厕难是件很无奈的事情，每次我几乎都能遇到排队的情形，在北京南站这类设计得如同机场一般的公共场所也是如此。

怎样解决公共品的占用问题呢？西方有些国家是这样做的：把厕所的马桶（非蹲坑式）上面的两层盖板全部拿掉，这样，当你如厕时，如果希望臀部下面是干净的，则不可以和马桶亲密接触；但是，如果是这样，你蹲的方式将会非常的不舒服。当然会抓紧解决问题而快

速离开。

科学网最可爱的小姑娘陆琦就这样说：如果谁让我等得太久，我进入厕所后也要故意磨蹭，能拖一会就拖一会。

这种公共品的报复性使用的现象也是很多见的。也因此，我们不能让任何一个人有机会过长时间占用厕位。而抽调双层盖板是非常有效的方式。

不仅厕所这类公共资源有这类问题，其他独占型的公共资源的管理机制我们也可以用这样的设计模式——它简单而又有效。

三

那么，公共品的使用究竟为了什么？

请告诉我设计这类机制的目的！

好，这个很容易，其实就是秩序，这是我们认为的管理机制设计目标中的一类。

还有另外的五类，各有各的值得重视的地方。我一列举一下：

- 1，创新【尤其是科学创新】
- 2，效益【挣钱一定是管理机制无法回避的问题】
- 3，效率【做事情，每个人都需要少花时间多办事】
- 4，公平【基本公平是国际都需要关注的，而公民间的公平则肯定是国家需要解决的问题】
- 5，公正【法律怎么可能离开这个原则呢，而我们一直认为法律是管理机制的一个特殊类型】
- 6，秩序【刚刚说过，不赘述】

四

创新，科学创新必有自己的逻辑。

尽管现实的需求是推动技术进步的核心，但是科学的核心不是现实推动，而是闲得蛋疼的一群智力超过一定门槛值的科学家们为了展示自己的智商比别人高而玩出来的东西，这就使得促进科学创新的机制得是一套很特别的东西才行。

如果我们认可科学创新确实是为了满足科学家们的兴趣和对世界的纳闷，完全不是计划出来的，那就不要计划它。而何时在什么地步出现本质性的科学创新？则一定是未知的，如哪天会出现地震一样无法预测。

如此，设定目标的做法一定是愚蠢的，即便是设定一个很大的目标，比如凝聚态物理这样的很大很大的目标，都是不可以的。当科学的目标一开始设定可能就注定了悲剧性的结局——这个方向上肯定不会有大家成果了，因为这个领域的科学家们很紧张、很夸张、很激动、很压力、很富裕，最后竟然至于要蛋疼，我就不信还能出啥好成果？

这里，我设问：创新的主体是谁？

我自己再回答一下：一定不是国家和政府，而是科学家自己。政府在创新的工作中充其量也只是保姆的角色，或者我们叫做发工资的。甚至连个介质（媒介、中介）都算不上。

那么，再问：谁是客体？

答：客体是上帝藏起来故意不让你看到的東西，即所谓客观规律。

目前整个科学界的管理机制混淆了以创新为目的的人类活动的基本组成部分，把政府当成了创新的主体，而科学家则成了客体。结果那还不“满拧”？

如果前面的主体客体都搞错了，关系一定定义不清楚，往往反客为主，或者颠倒主仆关系，而促进目标实现的时间规制、空间规制、动力与约束规制就全乱套了。后面这个说的就是环境问题。

五

所谓创新环境，一定要让想那些创新的主体们闲得除了一定得展示点智力给人看看，简直就没有别的能提起点兴致的由头。

1，时间规制：创新不能有截止日期，甚至都无法给一个起跑的时间点，但是你可以给一个不十分短的时间段，比如，5年。也许，作为一个提供创新环境的人，他在这个时间段内要有闭眼不看的魄力。而最后的结果，也许是白白养了庸人，也许有大的东西出来。如果是前者，对于一个国家来说，不是连不干活的最低收入阶层都可以活着吗，为什么就不能让还拥有了一些知识，至少在做知识传播的知识分子们有口稀饭喝呢？

2，空间规制：一个方面，得让做科学的人能够穿越空间的距离，和自己仰慕的人探讨，不能限于一个空间内，让他们只和能接触的人接触。这也正是一个学派形成之后，立刻就成为科学圣地吸引更多学者的缘故。科学由于其无国界的特点，其他地方无穷多学者都能够很方便地跨越距离来获得启发，最后从圣地得到一些东西回去。

我们中国的学者，所以很多人能够相比普通百姓先富起来，其实多是有能力和资格突破空间的限制，到美国、香港去争取一些更高的工资。而作为保姆的国家，支付超越空间进行智者间交流费用就成为一个必须。

第二个方面，科学家伙们自由想象的空间。不受任何的局限。

3，动力与约束规制：让荣誉，而不是利益，成为科学家的动力。

（吴锤结 供稿）

访英约克大学校长：教学和研究同等重要

“我们认为教学和研究同等重要……这会产生‘一加一等于三’的效果，”英国约克大学校长布赖恩·坎托日前在接受新华社记者专访时强调说。

成立于1963年的约克大学是英国高校中的后起之秀，现在被广泛认为是进入英国排名前十的大学，在一些世界大学排名中也屡次进入百强。在谈到学校成功发展的经验时，坎托说：“我们致力于开展杰出的教学工作，让学生能够有一流的学习体验。还有就是我们的学术人员在进行严谨的研究，这是一所好大学必须要做的两件重要的事情。”

在约克大学，这两者是紧密结合在一起的。坎托介绍说，与有些大学不同，约克大学认为其成员应同时做教学和科研两种工作，比如教课老师会到实验室做研究，研究人员也会到课堂上指导学生。

这会产生“教”和“研”互相促进的效果，坎托说。如果教师自己处于研究一线，讲授相关内容会容易和生动得多；而在上课过程中，学生总会冒出各种问题，教师也能因此不断重新思考研究课题，反过来促进研究。

而现在有些大学为了追求所谓的快速发展，片面重视那些容易通过论文或项目等“成果”来展示的研究工作，忽视了作为大学的根本教学职能。坎托说：“我们不认为这种做法有帮助，教学和研究之间不能厚此薄彼，而应协调起来，相互促进。”

“我们的成功就来源于研究和教学并举的方针，以及注重它们的实际社会效果。”他解释说，大学是社会的一部分，通过研究成果来帮助社会发展，通过教育学生来为社会培养人才，两方面加强努力都有助于提高学校声誉，其中建立在教学基础上的毕业生质量是至关重要的。

坎托指出，那些全球顶尖大学中鲜有单纯因研究或教学而著称于世的，牛津大学和普林斯顿大学等世界知名大学，都没有对教学和科研有所偏废。“看看周围那些最好的大学，它们都是教学和科研并重，同时致力于在两个方面都达到杰出水平。”

布赖恩·坎托——Brian Cantor, Vice-Chancellor of the University of York

注：在英国的大学体制中，Chancellor一般是请社会名流担任，相当于中国的“名誉校长”，而Vice-Chancellor才是实际掌管各项大学事务的负责人，相当于中国的“校长”。约克大学的现任Chancellor是英国著名媒体人、曾任BBC总裁的格雷格·戴克（Greg Dyke）。坎托从2002年开始担任约克大学校长。

（吴锤结 供稿）

《科学新闻》：国家实验室缘何难产



第二批国家实验室仅仅作作为扩大试点，没有经过批准立项；国家实验室的验收标准迄今还存在争论；加上体制问题，导致第二批国家实验室“筹”字难除。

10月10日，大连。

中国在能源领域的第一个国家实验室——洁净能源国家实验室（Dalian National Laboratory for Clean Energy, DNL）筹备活动启动。

“能源技术的发展在某种程度上决定了一个国家的未来，成立国家实验室的意义十分重大。实验室应该更加明确自身定位，成为国家能源技术发展的火车头，集成全国的能源技术力量，同时在此基础上进行创新。”中国科学院副院长、DNL学术委员会主任李静海院士对这个实验室给出了清晰的定位。

大连信号

当前，化石资源日渐匮乏、能源结构不合理以及消耗化石资源造成的环境污染以及温室气体排放等问题被高度关注。

“通过发展能源科学技术，高效优化利用化石资源；发展洁净能源科学，突破洁净能源新技术；构建可再生能源新体系，建立支撑可持续的能源相关产业等方面的努力，有望解决这些问题。” DNL 主任、中科院院士李灿说。“因此，实验室将在解决中国经济发展中的能源问题以及帮助地方经济建设和环境发展等方面起到积极的作用。”

DNL 依托中国科学院大连化学物理研究所（简称大化所），大化所在过去 60 年内一直以能源研究为主线，在催化、化工、化学等学科有较好的科研基础和科研队伍。例如甲醇制烯烃技术（DMTO）等科研成果都已实现了产业化应用。

在过去 3 年，大化所投入 2.4 亿的经费来规划组织 DNL 的建设。目前 DNL 已初步建成化石能源与应用催化、低碳催化与工程、节能与环境、燃料电池、储能技术、氢能与先进材料、生物能源、太阳能、能源基础与战略、海洋能等十个研究部和一个能源技术平台。

技术过硬、产业良性发展的大化所在业内的的发展一直被看好。2006 年，国科基函[2006]42 号文件指出了包括能源在内的十个领域成为待批建设的方向。

难产的一纸批文

中国目前的实验室大致可分为：校级/所级、市级、省/部级、国家重点和国家实验室。目前大约有 200 多个已经批准的国家重点实验室，其他实验室就数不胜数，唯独国家实验室的数量是寥寥无几。

早在 2003 年，科技部批准第一批共计 5 个国家实验室并开始筹建，紧随其后，2006 年 12 月 5 日，科技部召开国家实验室建设工作通气会，决定扩大国家实验室试点，启动海洋、航空航天、人口与健康、核能、新能源、先进制造、量子调控、蛋白质研究、农业和轨道交通等 10 个重要方向的国家实验室筹建工作。

作为实验室序列中等级最高、数量最少、投资最大的实验室，国家实验室往往代表了一个国家相关领域的最高科技水平，其定位就是要以国家现代化建设和社会发展的重大需求为导向，开展基础研究、竞争前高技术研究和社会公益研究，积极承担国家重大科研任务，产生具有原始创新和自主知识产权的重大科研成果。

然而，值得注意的是，目前正在筹建的“国家实验室”名单从未见诸科技部及中央其他部位的正式发文，预料竞争将十分激烈。

科技部基础司基建处的卞松保告诉记者，目前的国家实验室基本都处于筹建状态。“国家实验室是一个新鲜事物，也是最近几年才逐渐开始摸索和探索。其验收是否符合国家实验室的标准，涉及方方面面，政府、科技界、产业界和实验室等不同层面都要认真梳理、清晰定位，这个标准目前也还有一定争论。”

作为南京微结构国家实验室（筹）主任的中科院院士邢定钰深有体会，刚开始大家干劲十足，但从开始准备筹建到现在，已经过去好多年了，国家层面迟迟没有下文，有时感觉“有点灰心啊”。

这一点，在青岛海洋科学与技术国家实验室筹建办主任潘克厚教授看来，“事实上，我们足足准备了11年，从2000年就开始做前期的准备。科技部迟迟不给予批准立项，这种做法将影响到国家的整体战略发展。”

中国国家实验室名单（含筹建）

序号	国家实验室名称	年份	依托单位	城市
1	同步辐射国家实验室	1984	中国科学技术大学	合肥
2	正负电子对撞机国家实验室	1984	中国科学院高能物理研究所	北京
3	兰州重离子加速器国家实验室	1991	中国科学院近代物理研究所	兰州
4	沈阳材料科学国家（联合）实验室	2000	中国科学院金属研究所	沈阳
5	北京凝聚态物理国家实验室（筹）	2003	中国科学院物理研究所	北京
6	合肥微尺度物质科学国家实验室（筹）	2003	中国科学技术大学	合肥
7	清华信息科学与技术国家实验室（筹）	2003	清华大学	北京
8	北京分子科学国家实验室（筹）	2003	北京大学、中国科学院化学研究所	北京
9	武汉光电国家实验室（筹）	2003	华中科技大学、中国科学院武汉物理与数学研究所、中国船舶重工集团公司第七一七研究所	武汉
10	磁约束核聚变国家实验室（筹）	2006	中科院合肥物质科学研究院、核工业西南物理研究院	合肥
11	洁净能源国家实验室（筹）	2006	中国科学院大连化学物理研究所	大连
12	船舶与海洋工程国家实验室	2006	上海交通大学	上海

	(筹)			
13	微结构国家实验室 (筹)	2006	南京大学	南京
14	重大疾病研究国家实验室 (筹)	2006	中国医学科学院	北京
15	蛋白质科学国家实验室 (筹)	2006	中国科学院生物物理研究所	北京
16	航空科学与技术国家实验室 (筹)	2006	北京航空航天大学	北京
17	青岛海洋科学与技术国家实验室 (筹)	2006	中国海洋大学、中国科学院海洋研究所等	青岛
18	现代轨道交通国家实验室 (筹)	2006	西南交通大学	成都
19	现代农业国家实验室 (筹)	2006	中国农业大学	北京

症结何处？

作为科技部原副部长的程津培一直支持和关心国家实验室的建设。他早在 2006 年科技部召开的国家实验室建设工作通气会上就强调，建设国家实验室任务艰巨，“有关部门和相关承担单位要承担起责任，下大力气进行重组、调整和筹备，整合优势资源，并争取各级政府的大力支持”。

然而，看起来一个简单的“筹”字和批文，却并非旁人所认为的那么简单。

就拿 DNL 来讲，“要想在洁净能源领域领先于中国甚至世界，人才很关键，能否聚集世界知名实验室的优秀人才，对洁净能源实验室未来的发展很关键。目前中国的现状是实验室缺乏为企业提供咨询的能力。如何突出研究特点、研究与产业如何结合将是重点考虑的问题。”程津培在 DNL 启动大会上指出。

程津培是 DNL 启动大会上唯一与科技部沾边的管理者，他并不否认国家实验室的难产存在体制和制度上的问题，他指出，作为上级主管的科技部，往往人事变动会影响到整个工作的进展，新领导首先要熟悉新的工作，如此往往会拖延一段时间。“一些症结在技术环节上。大家不能消极怠工——如果只等着上面批钱去建设，是一种消极的表现。”

国家实验室符合不符合筹建标准，卞松保认为，需要科技界、产业界等多部分达成一个共识才可以。“针对 2006 年的那批，事实上并没有经过国家的正式批准建设，第一批（2003 年）是经过正式批准立项进行建设的，第二批（2006 年）只是让一些单位上报申请书，但没有经过批准立项。”卞松保说，“国家的立项需要很严格的程序。”

但潘克厚还是感到委屈：“2006 年，我们提交了申请、上报了方案，而且在 2007 年 9 月 10 日我们的实验室就经过了专家论证，按道理经过了论证就应该发函，即批准（立项）筹建。但是现在迟迟没有批准，我们也很犯愁。”

潘克厚指出，国家实验室的申报程序一般为上报方案、论证方案、批准筹建、评估验收、拿掉筹字。现在的情况，“就好比两个恋爱之人，双方家长都同意，就是不给发结婚证，甚至孩子都生出了，也不给你发。这没有道理。”

主动出击

在李灿看来，DNL 虽然在国际上与其他实验室还有差距，“但是我们的基础研究有些已经处于国际领先，例如 DMTO 技术就得到了很好的应用，在国际上也是数一数二的。”

当然，这并非意味着这个实验室已经完美。李灿说：“我们在化石能源催化、低碳催化与工程、节能与环保等领域具有较好的研究基础，与当下资源、环境结合较好，而在氢能、生物能源、太阳能、海洋能等领域，技术还很薄弱。目前我们遇到的最大的挑战就是一些关键的洁净技术的突破问题，一些技术每向前一步都很困难。”

在清华大学核能与新能源技术研究院教授毛宗强看来，“除了上述一些问题，（DNL）在管理上可能也有一定的问题，比如 11 个部门如何合作，并展开竞争。而且如此重大的实验室筹备启动，科技部相关人员居然没有出席，这对实验室未来的发展很不利。”

李灿并不灰心，他希望 DNL 在能源领域长期做下去，在战略角度上肯定有后发的优势，“我很有信心。”

目前，包括李灿在内的 2006 年的几个国家实验室（筹建）的十几位负责人正在积极向国家层面建言献策，希望国家能尽快批准立项进行建设。

10 月 17 日，科技部副部长陈小娅视察大化所以及洁净能源国家实验室（筹）。10 月 20 日，陈小娅对中科院生物物理研究所的蛋白质科学国家实验室筹建工作进行调研。科技部领导密集的调研，也许是一个利好消息。

（吴锤结 供稿）

杨振宁：果断有远见的政治更能有效推动科技发展

“我得诺奖最大的作用，就是改变了长久以来中国人自己觉得不如人的心理。”

“在合适的情形之下，一个脑筋清楚、做事果断而有远见的、不那么民主的政治，把科技推上去的本领更大，因为它有效率。”

清华大学科学馆，走廊尽头这个近 30 平米的房间因为没有丰富的物品陈设而显得有些空旷，然而这个房间里却有一个用来思考整个物质世界运动规律的大脑。

物理学家杨振宁端坐在办公桌前，这位诺贝尔奖获得者始终用一种缺少变化的语气与我们交谈。他神情温和，那是一种让人感到难以改变的温和，甚至连时间对他的改变都显得那么艰难——这位 89 岁的东方男人看起来非常健康，言谈举止间保持着足够清晰、敏捷的状态。一个小时的谈话刚一结束，他就起身拎起黑色文件包步出办公室，结束了他日常的半天上班时间。

杨振宁把自己的健康长寿归结于“幸运”，他说他人生的每一个转折点都选择了正确的道路，所以“这一辈子简直可以说是没法子更幸运了”。被他称为幸运的，还有上帝给他的“最后的礼物”——比他年轻 54 岁的妻子翁帆。杨振宁用自己的晚年生活来诠释的这段“不对称”之美，似乎比让他获得诺贝尔奖的“宇称不守恒”定律更让世人惊奇。

即使抛开“首位获得诺贝尔奖的中国人”这个光环，杨振宁的人生依然有诸多的戏剧性：他生于民国时代，父亲是清华大学数学教授，接受过中国传统文化的熏陶，在西南联大完成大学教育，长期在美国投身于科学事业，最终回到祖国。

科学馆西侧的近春园是杨振宁“小时候到处游玩”的地方，从这里走到他在清华园的寓所“归根居”只有一段 20 分钟的路程，却浓缩了他 89 年的人生。在这位科学家身上，我们不仅看不到不同文化冲突造成的印迹，也找不到科学天才惯有的孤僻和怪诞。难怪杨振宁的一位老友称他为“最正常的天才”。

就在杨振宁的两本传记相继在中国大陆出版之际，《中国新闻周刊》对他进行了专访。

中国新闻周刊：上个月，三联书店刚刚出版了《杨振宁传》。台湾作家江才健于 2002 年写就的《规范与对称之美：杨振宁传》最近也在大陆公开出版。你对这两本传记评价如何？它们可以看做是对你人生经历的全面总结吗？

杨振宁：我想再三地讲，中国对于人物传记的写作，历史很长，但现在像西方写人物传记那样去做的，却是很少的。西方人写传记，最大的特点是求真实。而中国当代的很多传记，比如关于华罗庚的、陈景润的，都不忍卒读，是“传记文学”，与文学相关，就有空想的成分在里头。而这两本，比较像西方的写法。这两本书相当不一样，《杨振宁传》的作者杨建邺是物理学教授，他的物理知识很多，又读了大量的文献，对我的工作有很多详细的、半通俗的描写。江才健的好处是，他在美国访问了很多人，可能有 100 多人，都是我人生不同时代的朋友，所以也有他的特色。

一个人的一生是很复杂的事情。如果把这两本书加起来的话，我人生经历过的，有 80%都在里头了。因为我还有很多很熟的朋友，其中有些人已经不在了。两位作者没有机会跟这些人长谈，所以不能那么全面。

江才健的书是 2002 年在台湾出版的，当时他也跟大陆的出版社联系了要出版，后来无疾而

终。这可能是因为书中涉及到李政道和我的事情。中国政府尽可能地不要牵扯到这件事里面去，因此他们认为，如果江才健的书在大陆出版，似乎会代表政府的一个立场。可是后来李政道的传记在大陆出版了，于是江才健又重新联系了这边的出版社，因而这本书最近刚刚获得出版。

中国新闻周刊：说起你和李政道的关系，我们知道你表示过不再公开讨论此事。但我们还是想知道，随着年龄的增长和世事变迁，你现在对于当年和李政道的矛盾是不是会有一些新的看法呢？

杨振宁：（沉吟许久）我跟李政道的关系是很长、很复杂的一个关系，这里头有学术的关系，也有感情的关系。不过大体上是怎么回事，这两本书里面都已经有了。这是一个很不幸的事情，不过我不觉得我做了任何真正错误的事。

中国新闻周刊：今年的诺贝尔奖刚刚颁布，一个有趣的细节是，其中的一位诺贝尔物理学奖得主表示，自己最高兴的事，是他因为获奖，而在加州大学伯克利分校获赠了一个免费的停车位。我们听说，你在纽约大学石溪分校，也有这样一个停车位，而这个停车位还时常被别人所占据。获得诺贝尔奖，对你的生活有什么影响？

杨振宁：多半得诺贝尔科学奖的人，获奖对他们没有什么影响。他们都是在科学前沿非常专注地做研究，获奖之后，也还是继续做下去。有没有少数人的注意力转移了呢？是有的，但也是少数的。我以为，我得诺奖最大的作用，就是改变了长久以来中国人自己觉得不如人的心理。

中国新闻周刊：你一直关心中国科技的发展，请评价一下目前国内科学技术发展的状况？

杨振宁：进入 20 世纪以后，中国开始大举引进西方的观念和方法。现在几十年间，我个人认为，中国的科技发展得非常之快。这是我跟很多人不一样的看法。

科技的发展，决不是一天两天的事情，不仅需要科学家的努力，也要有大众的支持，是整个社会的事情。西方几百年的发展，中国要在几十年内赶上来，是很难的。中国在经济情形这么差的时候，都能使卫星上天，当然是非常成功，而不是非常失败。

但你如果要问我，物理学的前沿，中国发展得怎么样？那当然还落后于很多发达国家。不过，我认为整个发展的势头很快，我可以预言，在以后十年、二十年，在中国本土上，做出最重要工作的可能性非常大。

美国的拉斯克奖是生物医学界的一个大奖，其中今年的临床医学奖，给了中国科学家屠呦呦。这件事情证明，在中国的土壤上，事实上曾做过很多重要的工作。可由于一些原因，没有被认可。屠呦呦之前没有被国际认可，原因是她的成果没有用英文发表，而且当时又是集体制，

弄不清是谁做的。如果单讲物理学的话，国内也有很好的工作，比如高温超导，在国际上也被公认是一流。

中国新闻周刊：但目前中国的科技界，也有很多不好的风气和弊端。因此有人持悲观态度，认为即使再过很多年，中国依然没有人能够拿到诺贝尔奖。请问你怎么看待这个问题？

杨振宁：中国科技界的问题，我归纳起来有两点：第一点是，社会上风气不好，作假很多。这个风气已经从商业领域蔓延到学校、科研机构。为什么会有这个现象，是很复杂的问题，但这是不是就会阻止中国科技的发展？我不相信。但如果能改正，是不是有好处，我认为肯定是有。

第二点是关于资金的分配。国家现在有些钱了，在资金分配的问题上，吵得很凶。这方面有需要改进的地方。不过，我们要看到，中国发展的模式、速度，都是史无前例的。中国现在忽然有了很多钱，想要合理地分配出去，这在任何国家都是个难题。可是因为有这个问题，就要将中国科技发展置之死地，是不对的。

中国新闻周刊：前一段时间，北大生命科学学院院长饶毅在院士评选中落选，由此引发了人们关于院士制度的讨论。请问你对此事有什么观察？

杨振宁：你要说任何一个国家选院士，过程是不是都有问题？回答是，“是的”。所以这个问题不是唯一在中国才有的。美国有 2000 多个院士，每年选一次，过程是很复杂的。在美国竞选院士，有两个重要因素，一是学术成就，二是做人的态度、人事关系。在美国，要想成功竞选，是 70% 靠研究成绩，30% 靠关系和做人的态度。但在中国是倒过来的。这是我们现在讨论得很厉害的，而这种讨论是有好处的。今后，我们在这方面应该往美国那个方向走。

至于饶毅，虽然我和他不是同一个领域的，我想他的工作是没问题的，不过他的作风可能很多人不喜欢，所以他们不投他的票。在美国也有这样的情形，这并不稀奇。

中国新闻周刊：今年 6 月，在邵逸夫奖颁奖仪式上你曾表示，不民主的政治对科学的推动可能要比民主的政治作用更大。你能否对这个看法做一些解释？

杨振宁：当时有人问我，一个民主的政治和一个不民主的政治，对于科技的发展，哪个来得快？我想，在合适的情形之下，一个脑筋清楚、做事果断而有远见的、不那么民主的政治，把科技推上去的本领更大，因为它有效率。中国在一穷二白的情况下，能研制出原子弹来，虽然中国（实行的）不是美式的民主，但有远见，有决心，有能力。

另外我还想多讲一些，最终的问题是，什么叫民主？一般人的印象，以为竞选就是民主，但这只是民主的“一个”解释。我认为，社会结构的基本原则，是以整个人民的生活状态跟前途为第一要义的，这才能叫民主。从这个意义来说，中国现在很民主。你不知道 1920 年代

我出生的时候，中国是个什么样子！从新中国成立以来，不管这里面发生了多少事情，但你算一下总账，今天 13 亿人的生活情形，以及对前途的看法，跟我小时候是完全不一样的，所以这符合我刚才所说的民主。

中国新闻周刊：在新中国成立后，你的父亲杨武之先生曾希望你能回国。但当时你认为中国的情况不利于你个人学术的发展。而如果继续在美国做研究，将来对中国的作用和增进中美科学界的关系恐怕会更有效。在文革期间，你是第一位回国访问的科学家。那么，如今你为什么回到中国、回到清华？回来这几年，你在清华高等研究院的工作进展如何？

杨振宁：我回到清华来，是因为清华大学校长王大中、副校长梁尤能在 1990 年代就来找我，他们要打造出第一流的大学，希望我来帮忙。一方面清华有这个需要，另一方面，我觉得我可以帮清华做一些事。我不认为这对我是一个压力，或是一个负担，这是我愿意做、值得做的一件事。至于怎么个说法，没关系，这很自然。所以我最终在 2003 年搬了回来。

今天看来，我这个决定是对的。我是帮清华做了一些事情，也在渐渐地发生一些作用，这将在 5 年、10 年后看得更清楚。我有意识地不要把高等研究中心搞得很大，不要量，而是要质的发展。

我们训练出来的本科生，出国以后，都在国外崭露头角。特别是在凝聚态物理方面，今天在美国，这个领域最著名的 20 个年轻科学家中，几乎有一半都是清华出去的。我认为这是我们的一个成绩。而现在，在美国经济困难的背景下，这些人预备回来的越来越多。

中国新闻周刊：你投身于理论物理的研究，尤其是受父亲的影响，将物理与数学结合得很好。但这些学科在外人看来不仅非常难以理解，而且是很枯燥的。对于你从中体会到的美妙之处，和获得的乐趣，能够给我们描述出来，让我们也能够感受得到吗？

杨振宁：我曾经专门撰写过一篇文章，叫《美与物理学》。物理学是非常美的，这是因为，整个世界的基本结构是非常美的。研究物理你就会感到，在世界复杂的表象之下，有非常简洁的秩序和规律可循。

举个例子，现在的网络通讯、X 光、伽马射线，所有这些非常复杂的技术和现象，都是基于几个非常简单的方程式的。当年，麦克斯韦用了四行方程式，就定下来无线电、网络通讯的基础。学物理的人了解了这些像诗一样的方程式的意义以后，对它们的美的感受是既直接而又十分复杂的。我在文章中说过，那是一种庄严感、神圣感，一种初窥宇宙奥秘的畏惧感。物理学家从中体会到的美，我想正是筹建哥特式教堂的建筑师们所要歌颂的崇高美、灵魂美、最终极的美。

中国新闻周刊：1999 年 5 月，在你的荣休学术研讨会上，你的好友、普林斯顿高等研究院教授弗里曼·戴森称你是“保守的革命者”，你对他这个说法怎么看？

杨振宁：他说得非常对！当年发现了“宇称不守恒”，这不是物理学的局部问题，而是改变了整个物理学的前沿的，因此是“革命性的”。同时，我又是比较保守的。比如，清末民初，钱玄同和傅斯年发表文章说，中国落后的原因是汉字导致的，因此他们主张废除中文，要用拼音文字，对于这样的一些过于激进的做法，我是完全不同意的。所以总的来说，我的确是一个“保守的革命者”。

（吴锤结 供稿）

为啥我们非常勤奋却没有创新？

武际可

高尔基说过：“天才出于勤奋”。爱迪生说过：“天才就是百分之九十九的汗水加百分之一的灵感”。这类关于勤奋的语录，我们知道得很多，它的确是世人经过千百年经验的总结。它教育人们，为了收获，是需要勤奋的。

不过，令人不解的是，就我在上世纪 80 年代访美的观察，美国的教授平均起来，并不比中国教授勤奋，学生也是。可是为啥，在大部分学科中，他们总是排在前面。

我们还可以引用，改革开放初期中美相互派代表团考察初等教育得到的印象和结论。

1979 年 6 月中国派员赴美考察初等教育的报告：

见闻：“美国学生无论品德优劣、能力高低，无不趾高气扬、踌躇满志，大有‘我因我之为我而不同凡响’的意味。小学二年级的学生，大字不识一斗，就整天奢谈发明创造。在他们眼里，让地球调个个儿好像都易如反掌。重‘音体美’而轻‘数理化’，无论是公立还是私立学校，音体美活动无不如火如荼，而数理化则无人问津。课堂几乎处于失控状态，学生或挤眉弄眼，或谈天说地……。”

中国访问团的结论：

“美国的基础教育已经病入膏肓。可以预言，再过 20 年，中国的科技和文化必将赶上并超过这个所谓的超级大国。”

同年美国访问中国初等教育的报告：

见闻：“中国的小学生在上课时喜欢把手放在胸前，除非向老师发问举起右手，否则轻易不改变；幼儿园的学生则喜欢把胳膊放在背后，室外活动除外。中国的学生喜欢早起，7 点前在中国大街上见到最多的是学生，并且他们喜欢边走边吃早点。中国学生有一种家庭作

业的课余劳作，据一位中国教师解释，它是学校作业在家庭中的延续。中国把考试分数最高的学生称为学习最优秀的学生，他们在学期结束时，一般会得到一张证书，其他人则没有。”

美国教育团的结论

中国的学生是世界上最勤奋的，也是世界上起得最早、睡得最晚的人。他们的学习成绩与任何一个国家同年级学生比较都是最好的。可以预测，再用 20 年时间，中国在科学和文化方面必将把美国远远甩在后面。

实际情况是，到 2004 年为止：

25 年过去了，当年念小学的儿童都有已经成人了。这新的一代人应当能够反映当年考察者的结论吧，事实恰恰相反。在这期间中国虽然已经有了长足的进步。但远未把美国甩在后面。而且还全面落后于美国。

1979—1999，20 年间，美国有 40 多位诺贝尔奖金获得者，还有近 200 位亿万富翁。2004 年 12 名诺贝尔奖金获得者中美国就占了 7 名。

你说究竟是为什么？

（吴锤结 供稿）

人民日报：数学天才，中国如何制造

破解“西塔潘猜想”，得到 3 位院士的推荐，22 岁的本科生刘路“一夜成名”。这样的少年天才，在不断遭受争议的教育环境中出现，显然承载了更多的期望。

但是，在世界级的数学家群体中，“中国制造”正面临尴尬，再难冒出华罗庚、陈省身等大师。在培养顶尖人才的道路上，中国教育还欠什么？

——编者

“西塔潘猜想”，一道在数理逻辑学中沉寂了十余年的难题，却被一位中国的大学本科生破解。中南大学数学科学与计算技术学院 2008 级本科生刘路，日前成为了舆论关注的焦点。

毕业论文成绩全优

破解著名数学猜想

就在前几天，刘路的本科论文，以全优的成绩获得通过。他用3年时间完成大学4年应修的学分，提前毕业。

目前，中南大学已经向教育部为刘路申请直博，为刘路联系海外顶尖院校联合培养的工作，也正在进行。

刘路在深造道路上的一路绿灯，得益于他成功破解了“西塔潘猜想”——这个由英国数理逻辑学家西塔潘于上个世纪90年代提出的猜想，曾经难倒了许多研究者，包括一些著名数学家。

去年8月，酷爱数理逻辑的刘路第一次接触这个问题。两个月后，他突然想到将以前用到的一个方法予以改进便可以证明这一结论，于是着手一试。“这个方法我先后改进了两次，花了一周时间。”将证明写出后，他将12页纸的论文投给了数理逻辑国际权威杂志《符号逻辑杂志》，署名“刘嘉忆”。

好消息随之传来。《符号逻辑杂志》的主编、逻辑学专家、芝加哥大学数学系邓尼斯·汉斯杰弗德看到论文后回信说：“我是过去众多研究该问题而无果者之一，看到这一问题的最终解决感到非常高兴，特别如你给出的如此漂亮的证明，请接受我对你令人赞叹的惊奇的成果的祝贺！”

今年5月，由北京大学、南京大学和浙江师大联合举办的逻辑学术会议上，刘路报告了他对“西塔潘猜想”的研究，从而让这个沉寂了十余年的数学难题，彻底解决。

考试制度难测个性

拓宽特殊人才通道

相较于刘路的“出名”，中南大学数学科学与计算技术学院党委书记颜兴中认为，其背后有关特殊人才选拔和培养的课题，更应值得关注和思考。

“媒体之所以关注刘路，其实暗含着这样一种期待——希望像刘路一样的好苗子能更多地冒出来。”颜兴中说，然而在大学中，这样的好苗子太少了。

当前我国的人才选拔制度主要依靠各级考试，比如高考制度。“高考制度的存在有它的合理性，但对于特殊人才，应有特殊的选拔通道。”颜兴中说。

湖南省社会科学院教授马纯红也认为，现行的招考制度不利于杰出人才的脱颖而出，有个性或特殊才能的人才难以发挥他们的专属特长。

在马纯红看来，要打破这种传统格局，只能通过体制改革的办法，最好是能够出台一套对特殊人才进行考评的制度，让他们有自由发展的空间，带动整个社会对应试教育观念的改变。

目前国家对于特殊人才选拔已经有了一些探索，比如高校自主招生、直博制度，但颜兴中认为特殊通道的口子还可以更大一些。

学生兴趣遭受挤压

因材施教给予平台

国外的大学数学教育，有一个有趣的现象：很大一部分大学生对数学并不感冒，但若有一两名对数学感兴趣的学生，其功底必然十分深厚，而国内的情况却相反。中南大学数学科学与计算技术学院院长刘再明认为，人才培养最重要的，还是要激发学生的兴趣，而不是仅仅为了分数。

有理想、有目标，并靠着自身的努力一步步向理想靠近，这正是刘路给大家留下的最为深刻的印象。“数理逻辑被誉为‘数学中的数学’，十分抽象，作为一个本科生，如果没有浓厚的兴趣，连入门都是十分困难的。”颜兴中说。

人才选拔的指挥棒，必然要影响到人才培养的路径和方法。颜兴中说，在当前应试教育的体制下，学生们的大部分时间都花在了与兴趣爱好并不相关的题海之中，“如果刘路大学期间每一堂课任务都十分繁重，他就没有时间与精力来破解‘西塔潘猜想’。”

马纯红认为，从当前的教育制度来说，要想解决特殊人才培养路径窄、难、少的问题，就是要因材施教，同时积极引入社会资源开展各项教育活动，给每个学生提供一个施展才华的平台。

“挤压”学生兴趣的，还有当前社会普遍存在的功利化倾向。

“生存压力确实是学生和家长们需要考虑的因素，但不应是全部。如果所有人都为了这样的功利目的而学习，没有理想和兴趣，又谈何成就与贡献？”颜兴中说。

宽松的社会环境、国家体制的灵活弹性以及家庭的大力支持，是马纯红为特殊人才成长开出的“药方”，这三方面环环相扣、缺一不可。

（吴锤结 供稿）

香港科技大学传奇启思录：20年，世界一流



香港科技大学校园俯瞰。（香港科技大学公共事务处提供）制图：蔡华伟

20年，意味着什么？

一所大学可以从无到有，跻身世界一流。它是香港科技大学，今年20岁。

港科大的崛起，被誉为“香港的奇迹”。而它的崛起，其实有迹可寻。不管是学生、教授还是校长，心中都有一份自己的“港科大启示录”，其中有不同，但更多的是共识：少而精的办学理念，同创但各司其职的治校精神，对一流人才的高度重视。

这些共识，并不是“金科玉律”，但对于立志世界一流的内地高校而言，却一定有可资借鉴之处。

——编者

10月，坐落于香港清水湾美丽海滨的香港科技大学迎来建校20周年。

在诸多权威的大学排名中，港科大屡次名列亚洲前茅甚至第一。20年，凭什么成就世界一流？数学家出身的校长陈繁昌列了一个简单的方程式：定位+人才+制度+资源=成功。

这所奇迹般崛起的研究型大学，其实从创立到发展，每一步行走都严格遵循着最初的立校理念。可以说，港科大按部就班地走向一流大学。

少而精

在精选的领域里走在世界前沿，不必样样争第一，没有法学、医学等“热”专业

大学可以分很多类型：专注培养本科生的博雅学院，侧重高级职业培训和应用开发的英式理工学院，还有学科众多的综合性大学，以及精选学科、培养专才的研究型大学。而研究型大

学在当时的香港高校版图中，还是空白。于是，港科大创校之时，即定位为一所以科技和商业管理为主，人文及社会科学并重，培育全面人才的国际研究型大学。

除了倚山面海得天独厚的地理位置，初到港科大，会发现校园并无多少名校气魄：一座可以完成绝大部分科研、教学功能的弧形大楼，巨大却难言美观。内部 30 多部电梯通达各个院系、课堂、实验室。外墙贴着白色小片瓷砖，典型的上世纪 90 年代建筑风格。

研究型大学的奥秘，正隐藏于港科大的这座巨型建筑内。创校校长吴家玮回忆，港科大创校时，香港的大学，研究也都做得不错，但是没有一所专注学术研究的大学。在研究领域的选择上，港科大也煞费苦心。“在精选的领域里，走在世界前沿，而不是样样都争第一。”

港科大的使命用法律（香港法例第 1141 章）固定，该校宗旨应包括两方面：通过教学与研究，增进学习与知识，尤其在科学、技术、工程、管理及商业方面的学习与知识，及研究生程度的学习与知识；协助香港的经济与社会发展。

“少而精”被坚持下来。创校 20 载，港科大仍然只有 4 个学院：理学院、工学院、工商管理学院、人文社会科学学院，以及新近成立的跨学科课程事务处，没有法学院、医学院等一般大学都开设的热门院系。

在这里，诞生了直径只有 0.4 纳米的全球最细单壁纳米碳管、几毫秒内可从液体变为固体的电流变液、全球最高像素的照片、全球首创的智能杀菌涂层、全球排名第一的 EMBA 课程等国际领先的成果。

同样是这所“少而精”的研究型大学，吸引了今年北京市的高考理科状元，还吸引了来自马来西亚的两名高考状元。科大国际学生新生 IB（国际高考）的成绩，也高出全球平均很多，内地招生的分数，则与清华、北大相当。

一流吸引一流

招募一流教授，吸引一流同学，培育一流毕业生

根据世界银行的报告《通向卓越学术之路——如何建立世界级的研究型大学》，港科大成功的最重要因素之一，是“招募到杰出的天才学者和科学家，80%的教师在世界排名前 24 位的大学取得博士学位或曾供职于这些大学。”

吴家玮把教授称为“大学的灵魂”。港科大在建校时即已立下志向，“一流吸引一流”：招募一流的教授，吸引一流的同学，培育一流的毕业生。

几乎所有人都认同港科大的创立是“天时地利人和”——天时是香港回归在即，地利是香港是一座中西文化荟萃的城市、中国华南地区的经济发展龙头，人和则指吸引了大批来自美国

大学的一流教授。

当时，很多在美国已获终身正教授教职、功成名就的华裔学者，渴望叶落归根，回国效力。创校校长吴家玮，曾任美国旧金山州立大学校长，是美国历史上第一位任主要大学校长的华裔；钱致榕，高能实验物理学家，约翰霍普金斯大学正教授；张立纲，半导体物理学界顶尖人物，身兼美国科学院、工程院、中国科学院、台湾“中央研究院”院士……一批一流学者很快聚集在港科大。

创校教授们到位后，“一流吸引一流”的策略开始发挥作用。现任商学院院长郑国汉教授于1992年回港任教。当时，他已在美国的大学获终身教职，收到港科大邀请后，听说陈玉树等朋友已经回来任教，就决定也回来看看。回来之前，他只打算做短期“客座教授”，但到学校之后，发现已到位的同事都是高水平的人，所以决定全职在港科大任教。

廖家俊是港科大首批博士生，当时他已经从美国加州大学伯克利分校硕士毕业，之所以敢万里迢迢回到香港，投考一所从未听说过的大学，是因为听说加州大学伯克利分校教授高秉强已经到此任教。廖家俊后来成为第一个从港科大拿到博士学位的学生，而且也是当年唯一一个。

同创

行政人员不把自己当“官”，同事、师生之间互相扶持

虽然依山面海风光优美，但港科大并不是一个轻松享受的地方，相反，研究工作非常辛苦。甚至因为学业繁重，其英文缩写UST被学生们演绎为UNIVERSITY OF STRESS AND TENSION（压力与紧张大学）。陈繁昌说，同学们毕业后会面对种种挑战和压力，在学校就要学会如何处理压力，并将压力化为动力。

吴家玮在任校长时，在美国出差，发电邮给香港同事，即使已是香港时间深夜两点多，10分钟后就能收到回信，“都还在工作呢”。参与研发全球首个智能杀菌涂层的学生们，更是凌晨4点多就要起床做实验。

如此繁重的研究和学习，必须有高效的行政系统支援，也需要同事之间、师生之间的互相扶持。

助理教授杜胜望到港科大工作3年了。问他如何评价港科大，他讲了一个印象深刻的故事：一次晚上在实验室挑灯夜战，他发现空调被关了，就给主管行政的副校长写了一封电邮，很快，港科大就修改了“实验室夜间关空调”的规定。

“学校的行政系统运转非常高效，行政人员不把自己当官。”杜胜望说，“有时我甚至觉得，我们系谁不在都能运转，但行政秘书如果离开，可能真的就无法运转了。”

香港的高房价让不少教师难以负担，学校还提供教师宿舍。杜胜望现在就住在这样的房子里，100多平方米的海景房，租金却低于市场价格。“我最满意的，就是港科大给教授们提供了安心做研究的环境。”

行政人员不当官，资深教授也不当老大。“跟我合作的两个讲座教授，都非常帮我。他们从来不把自己摆在老大的位置，不是领导我们，而是帮助我们。合作发论文时，还会要求把名字放在我后面。”

杜胜望把讲座教授与助理教授的关系，形容为“就像父亲对儿子一样，完全没有隔阂。”港科大接受采访的每一位教授，都会提到一个与自己关系特别密切的年长教授，回忆起做助理教授时获得的帮助。

吴家玮将自己参与创立港科大的经历写成一本书，书名叫《同创》。出版社的编辑认为，这个名字很难吸引读者，建议改名。但吴家玮坚持不改，因为“一个‘同’字，正体现了港科大的精神。”

现任校长陈繁昌则提出了“同一科大”的理念，即在教育、研究、组织、社会服务和文化等多方面“纵横整合”。这正需要师生之间、资深教授与助理教授之间、教员与行政人员的无间合作。

各司其职

校长一心做好校长，教授决不当总裁

无间合作的同时，也必须各司其职。

港科大学生事务处为新生们举办了一场名为“一见钟情”摄影展。在摄影展的颁奖礼上，虽然只有十几名学生出席，但校长陈繁昌也出现了，表情轻松却步履缓慢——前几天打网球时崴了的脚腕尚未痊愈。他兴致勃勃地观看了获奖作品，还发表了演讲。他经常说，自己非常重视与同学的沟通联系。

除了把每天的时间分配于类似的活动，校长还面临繁重的公务。他的案头正放着一摞信件——每个晋升终身教职教授的评审信，校长都要仔细阅读。

陈繁昌是一名成功的数学家，但现在已经完全不再带新的研究生了。

按照吴家玮的经验，一边当校长，一边做研究非常难。“校长的行政工作排得很满，即使只是开讲座，也要事先安排时间，一旦与公务活动冲突，就要调整，否则就会影响其他教授的课程安排。”

吴家玮认为，校长的责任是为教授、学生们提供最好的教研环境。“如果一个校长说自己还在做科研，这一定是骗人的。科研是要做到半夜的，在大学中搞科研，必须全力以赴。有兴趣，当嗜好可以，等于你的文体活动。”

校长要一心做好校长，教授也要一心搞好科研。创新成果多，港科大教授创业的机会也非常多，但对教授办企业，港科大有严格的规定。

港科大规定，在不影响教员在大学的教学及研究工作的大前提下，大学鼓励及支持教学人员在其专业领域为业界或社会大众提供顾问服务，促进大学教育、香港经济及社会发展。

申请人若从事的顾问活动有可能影响其教研工作，要预先以书面向其系主任及院长提出申请，并获首席副校长书面批准才可进行。陈繁昌认为，跟业界的联系对教授的研究有帮助。

但是，学校一方面鼓励教授创业，另一方面更注重保护学校使命和学生权益。“教授和老板两种角色不能混淆，你可以做股东，但不能做执行层，因为学校的使命不在于此。”陈繁昌说。

(吴锤结 供稿)

杨福家：大学应育人第一 而不是找经费

10月28日下午，英国诺丁汉大学校长、中国科学院院士杨福家教授应邀来到浙江大学，做客浙大理学大讲堂。本来应主办方的要求，有着原子核物理学家头衔的杨福家教授，应该多讲讲跟物理相关的学术问题，不过从原复旦大学校长，到英国诺丁汉大学校长、宁波诺丁汉大学校长，杨福家一直在为打造世界一流大学的目标努力，所以面对台下清一色的理科生，杨福家说，自己更愿意讲点非理科的内容，比如大学风气，大学生该有的精神。

在接受钱江晚报独家采访时，杨福家表示想和读者分享他对高考、对自主招生的看法。

杨福家曾担任5年的复旦大学校长，2001年起担任了英国诺丁汉大学校长，成为第一位出任英国名校校长的中国人。面对大学招生这个热门话题，尤其是备受关注的“华约”、“北约”、“卓越联盟”可能被解散的话题，杨福家的立场很坚定：“录取学生的权利应该交给学校，至于是否采用联盟的形式并不重要，但自主招生一定会是今后大学录取的趋势和方向，相信会有更多的大学加入到这支队伍中。”

杨福家说，在中国，高考是必须存在的，因为这是保证教育公平的重要措施。但高考要有所改进，比如对高考的考试科目可以有所选择。他认为，除了数学、语文作为必考科目外，其他科目应该让学生有自主挑选几门参加考试的权利。对高考改革，杨福家希望，将来可以做到一年多考，就像美国的SAT考试，一年有7次，给考生更多的机会。

杨福家是 1954 年进的复旦大学，他记得，当时大学的风气是育人第一，但现在很多的大学却已经做不到这一点。“一些高校开始热衷于搞科研、找经费。”

杨福家说，纵观世界名校，无一不将“育人”作为办校的头等大事。斯坦福大学要求学生到大三时再选择专业，学生被要求花一年时间去阅读各种文化经典，让自己认识“做人第一、修业第二”的道理。日本则要求大学推广“博雅教育”：“博”指广博，既要学文，也要学理；“雅”指素养，培养的学生要有修养。“博雅教育”的核心是让学生懂得“人何以为人”。

对于大学生，杨福家认为，最重要的是艰苦奋斗的精神。10 月 28 日，他以亲身探访斯坦福大学的经历告诉浙大学生这个道理。他说，在斯坦福大学的实验室里，周六、周日都是灯火通明的，做项目的时候，那些研究生在实验室工作的时间是一周 140 个小时。“对我们来说，这简直不可思议，但也正是有这样一支队伍，那里才会一次又一次地诞生诺贝尔奖得主。”

(吴锤结 供稿)

饶毅：青年，中国科学的希望

有理想的青年人是科学科学的希望。

一个重要原因是世界历史上，做出杰出科学成就的多数都是 45 岁以下的年轻人。另外一个原因是，中国以前因为条件不是很好。在物质条件改善期间成长的青年，我们应该提供环境，使他们不要被不良风气误导，而坚持学术的根本。

应该让青年人知道，国家对科技投入的增加，是对科技界的挑战。我们现在的科学，可能还没有达到中国近代科学史的最高点，我国更没有成为世界强国。和国内比，当清华大学同时拥有陈省身和华罗庚做研究生和青年教师的时候，可能是我国近代科学杰出人才最集中的高点。生命科学的最髙点，可能也是 20 世纪 20 到 30 年代的协和医学院。和国际相比，我们不仅远远落后于美国、英国、德国、日本等，而且也还落后于瑞士、瑞典。瑞士人口不到 800 多万、面积不过 4 万平方公里，却已经有 21 个诺贝尔科学奖得主。我们在科学很多方面首先应该超越我国近代史最高点，再逐渐跻身世界前列。

为了支持青年的成长，需要老师、资源分配者尽其所能，发现青年人的特长，提供环境和体制，倾力支持有志向的青年人，从根本上改变中国科学的现状，期望尽快将中国变成世界科学强国。

希望青年人有智识追求的志向。中国传统的孔孟之道总体优于起源中东盛行西方的宗教，但过分重视人际关系，相对忽视探索自然，导致思想深度和思维方法的欠缺。科学在近现代中国也可能主要被看作是技艺。进一步把科学作为文化根植于中国，成为我们社会灵魂的有机

组成，将是青年人可以承前启后为之奋斗的一项事业，建立和坚固中国文化的新支柱。

希望青年人有科学研究的热情。中国社会发展的同时也引出一些问题和危机。青年人中或许再现蔡元培先生 80 年前担忧的倾向：以赚钱做官为目的选择所学专业，有可能使中国近百年前仆后继提高科学的努力昙花一现，在条件改善后，科学却在青年人中重新成为冷门。缺乏强大科学基础，只重视当官和金融的中国不可能成为真正的强国，而可能小富即安。中国需要每一代青年中有部分优秀学子做科学，在中国的土地上做科学，保障中国的长期繁荣。

希望青年人有自尊自信的风格。如果青年人对中国前途乐观，就不会对未来中国科学的主流失望，不会将精力充沛时期都用在外国而敢于在中国起作用；如果有自尊，就不会从科学家和科界商人混杂的各色先例中，仿效中国式的“成熟”去拉关系讨人欢喜，而集中精力做出超越前人的工作；如果有自信，就无需委屈自己学习目前中国流行的“聪明”，而把脑力和时间用到最值得自己发挥之处，在科学领域做出扎实的工作。

两千多年来中国科学总体不如西方、未形成科学体系，可能因为对探索自然和真理的热情不足。100 多年来中国科学成就有限的原因是环境和物质条件较差。而现在，从事科学研究的条件已经显著改善、一些单位的硬件超过国外先进水平。

今后，大家协力奋进，通过自己的工作，支持一批真心做科学的青年，使中国逐渐成为世界上真正的科学强国，以中国出现的科学成果，服务于中国的繁荣、有益于世界的福祉、贡献于人类的精神家园。

(吴锤结 供稿)

孙惠柱：中国大学改革的方向

世界各国对中小学教育有相对统一的要求，设师范教授教学法，认定教师上岗资格，而大学教育就自由得多，鲜有人研究大学的教学法，好像只要读到了博士，自然就会教大学生了。究其原因，这与大学过分重科研成果轻教学不无关系。大学的名气只看成果。

中国这些年建设一流大学，越来越看重学校的大小、博士点的多寡、项目的级别，于是，所有人都把参照的目标设定为欧美的研究型名校，对那些以育人为优长的教学型大学不屑一顾，或者干脆一无所知。

华裔教授裴敏欣曾在新加坡《联合早报》撰文，建议中国高等教育改革应把学习美国的教学型文理学院作为优先目标，因为这可以（让中国大学）在短时间内赶上西方一流大学的本科教育水平。中国要打造自己的哈佛、耶鲁恐怕此生难见；但中国要建立能和美国一流的文理学院媲美的大学，则是完全可能的。”此说有理，其实还有一类能让知识立竿见影见效的专业学院，也值得借鉴。纽约电影学院就是这样一个例子。

电影（包括电视）是近年来的显学，同中国大学喜欢搞理论不同，最早开创电影学科的美国大学在这个领域内的主干课程则是影视制作，显然，后者更符合社会需要。但制作的教学难度非常大，光讲没用，放片子分析也还远远不够，必须有足够的设备，以及能教他们怎么上手的老师。纽约电影学院的教法是把师傅带徒弟融进现代大学教育。

师傅带徒弟，常常是一对人，教得深入，但效率低，而且学生跟一个师傅局限太大；初期的现代学校像工厂流水线，一人教几十几百，各科老师轮着教，效率高，学生接触的知识面宽，缺点是忽略学生的个性和主动性，流于死记硬背。纽约电影学院兼取两者之长，一个“电影美学”课，不从名家理论入手，而是从导演的角度，探讨摄影机位置、故事结构、演员调度、画面构图等技术手段的美学价值。一个老师带十几个学生，四人一组一套设备，相互配合轮流拍片，其间各专业课老师分别来做指导和评点。

相比传统的学徒制，这样的大学教育既有多专业的综合，又有超乎具体的技艺美学审视；最重要的是人人主动，有实打实的本领，还给你机会在实干中测试新思路。这种“术”“道”结合贯穿始终，是中国大多数大学课程无法想象的，很难想象学生会不喜欢。

中国大学 1950 年代的院系调整照搬苏联，改成了以专业学院为主的体系；近几十年来朝美国模式靠，很多学院又并成了“大”学，仅存的专业学院成了永远进不了 211、985 的二等学校。很多并进大学的学院抛弃了活学活用的好传统，放手扩招，以大课为荣，教出的学生不会动手做事，只有一知半解的空头理论。这样的大学博士，博是博了，还不如纽约电影学院那种学院的本科生有用。

纽电这种教学模式对我们的大学改革有意义吗？对一般大学来说，未必要学他们全套课程的模式，但凡开了应用操作内容的课程，就不能只是坐而论道。就具体的影视课程而言，拍摄、调度、剪辑等早就不再是专业电影导演的专利，正在变成现代职场的基本技能，这方面的课程需求将越来越大，成为继外语和计算机以后又一种各行各业都需要的公共基础课。但是知易行难，必须有好的老师和新的设备，能教学生动手做、用心想。

中国的大学应该这么教。这也应该成为中国大学改革最紧切的目标。（作者：孙惠柱 上海戏剧学院 教授）

（吴锤结 供稿）

富教授开宝马穷教授骑飞鸽 大学教授苦乐不均



CFP 供图

前不久，田勇领到人生的第一笔“工资”：680元。“老板”是他的导师，而上班地点是其攻读硕士研究生的广州某理工科高校的实验室。

研究生一入学，田勇就开始在实验室上班，跟着师兄师姐给导师做项目，“工资”一月一发，多劳多得。田勇的一个师姐，由于参与的项目比较多，一个月能拿到2000多元。

同样是读研，北京一所著名高校的研究生小静则没有这么幸运。学中文的她，选择了一个非常冷僻的研究方向，帮导师做项目，连补贴都没有。

田勇与小静的差距，只是中国大学教授收入悬殊背景下的一个缩影。校园里，有人这样总结：“穷教授，学生请吃饭，过节奏份子送礼物；富教授，给学生红包，请学生吃饭。”

中国青年报记者在全国多所大学采访发现，高校教授的生存状态正展现多元图景：富教授财源广进，除基本工资外，还有课题提成、社会兼职等等，每年收入达数百万元者大有人在；而穷教授除了学校发的工资，其他收入微乎其微，要承担养家、买房的巨大生活压力。

富教授豪车代步 穷教授发愁买房

今年初，云南大学工商管理与旅游管理学院副教授尹晓光，在一次研讨会上称自己是3家上市公司的董事，开50多万元的宝马车去上课。一时舆论哗然，网友戏称其为“宝马教授”。

事实上，在高校中，像尹晓光一样豪车代步的教授不在少数。

中国青年报记者走访了北京几所高校的家属区和院系办公地，在一所985高校里，仅宝马就有十余辆，奔驰、奥迪越野一类的豪华轿车也并不鲜见。

即便在同一所高校的同一院系，教授之间的贫富差异也显而易见。

就读于武汉一高校金融专业的小敏，在自己熟悉的两位教授那里看到了区别：两个教授一个教投资学，一个教政治经济学，每学期课时差不多，但却一个富一个穷。

“教投资学的教授跟我们讲，有人开出年薪百万聘他去当基金经理，他都不去，你可以想象他多么有钱啊。”小敏说，这位教授开着辆奥迪A6，家里有两三处房产。

相形之下，教政治经济学的教授全无风光可言，甚至有些寒酸：住着学校的福利房，用着老款的手机，接送孩子上学的汽车长龙之间，他那辆28式自行车总是分外扎眼。

华中地区一所“985”高校的赵铭（化名）教授介绍，自己所在学校，一般教授每年的工资收入是8万~10万元，最近几年里新晋升的副教授，年工资收入最低可能只有5万元。2000年以后，高校教师住房也由以往的福利分房逐步走向市场化，高校教授也要面对巨大的购房压力。

不过，一年挣上几百万的富裕教授不在少数，他们在市里一般都有几处房产，有些人甚至还专门在北京购房。

赵教授所在的学院，有位博导有钱而且很大方，学院的老教授过生日每次都是他掏钱组织庆祝，令他满意的博士生甚至可以经常用他闲置的私家车。

在高校里生活，无论是学生或老师，都能感受到教授之间的贫富差距，但却很难用精确的统计数字来说明这种差距有多大。

中国人民大学教授周光礼解释说，这是因为中国大学的各种数据都不透明公开。

长期在校园生活，这位专门从事高教研究的学者对穷教授富教授现象有着直观感性的认知，但在一所部属院校调研了解到的情况依然让他震撼：所有教授的基本工资一样，基本工资之外的部分按照业绩点计算，一个业绩点每月发 3000 元（发 1 年），该校 20% 的教授拿不到任何业绩点，全校教授一年平均业绩点 0.6，“最高的一位教授一年能拿到几十个业绩点，收入悬殊之大让人咋舌。”

开公司、拉项目、校外兼职，富教授“生财有道”

小溲就读于南京一所“211”高校，他说，学校里开公司的教授很多，“用自己的技术去办企业，学校以外的收入反而成为他们的主要经济来源。”

小溲就认识一位老教授，凭借所做项目，成为一家著名化妆品公司的老总，开着价值 400 多万元的兰博基尼轿车，在校园里常常引来围观。

大学教授开公司早就司空见惯。众人熟知的种业公司隆平高科的控股股东之一是湖南农业大学教授袁隆平院士、山河智能董事长兼总经理何清华是中南大学教授、尤洛卡董事长兼总经理黄自伟是山东科技大学教授。

而早在 10 年前，武汉大学生命科学院教授张廷壁因成功攻克吡啉铁工业化生产世界级难题，以技术入股，获得了红桃 K 集团 10% 的股份，一举成为荆楚科学家首富，资产过亿，轰动一时。

科研提成也是大学教授的一大生财之道。

武汉一所“985”高校的张教授透露，自己只知道每个月的工资加津贴大约是 5000 元出头，但基本上就是当零花钱，从来不去看具体数字究竟是多少，事实上，在其所在院系，教授们一般都不看自己的工资条，“这背后的秘密就是，做课题、接项目的提成才是教授们收入的大头儿。”

张教授介绍，按照通行规定，纵向课题（即政府课题，包括自然科学基金、社科基金、部委课题等）的提成一般都在 10% 左右，而横向课题（即和企业合作的项目）提成可以高达 40%。如果申请到 1000 万元的科研项目，就可以到手 100 万元，乃至数百万元，“科研还没做，自己就变成富翁了”。

“考研热”、“考证热”催富了高校中的另一批教授。

这些教授多与考研、考证的相关学科有联系，通过为相关的培训班上课获得大笔收入，知名教授讲一次课收费超过万元也早已不是新闻。

武汉大学社会学教授尚重生将高校中的富教授分为四类：

一是“学霸”，现在大学的学科点如硕士点、博士点、博士后流动站都是学科点负责人制，学科点负责人实际上是一个自然人，他把学科的资源全部垄断，比如学科博士点的经费、命题、改卷、招谁不招谁、立项、出国、学术会议。

二是所谓“权威”，他们已经控制了国家的一些课题，是专家委员会的成员，虽然是搞学术的，但由于各种关系积累了一些人脉资源，项目资源非常多。

三是“学官”，亦官亦学，比如副校长是博导又是教授、后勤部部长是教授，这类人也很有钱，因为这类人行政资源和学术资源都有，并且可以把两类资源结合利用。

四是大学教授兼职，去其他学院兼职或者在外当董事，有的在外直接有公司。另外还有一些人脉关系比较好的，能搞项目的，一个项目挣钱数以百万计。

穷教授一般都没课题，没项目，主要搞教学

研究生小龙至今记得一年前帮一位文科教授搬家时让自己震惊的一幕。

教授家里的境况令人心酸，“没有一件像样的家具，很老的彩电，桌椅油漆斑驳，还舍不得丢”，唯一让人能确认其身份的只有堆得满满一房间的书。

这位教授喜欢历史文化，经常参与各种学术活动，也在刊物上发表论文、撰写著作。可据小龙了解，这些都是教授兴趣所在，挣不到钱。

“教授的职业看着光鲜，这个群体实际也有很多穷人，日子过得很窘迫。”尚重生教授对此颇有感慨。

他分析，在高校里，没钱的教授多集中在基础学科以及无法市场化、不受社会重视的专业领域。这些教授没什么课题，也没有项目，以教学为主。

而高校里，单纯搞教学的收入之低外界难以想象，“现在上一节课，三五十块钱，跟大学生搞家教一样。”

一条新闻为此写下注脚：今年教师节期间，国内知名高校南京大学校长陈骏表示，要在今年消灭大学教师课时费低于30元的现象，进一步提高教师待遇。

事实上，课题经费的提成已成为近年来一些教授们致富的坦途，理工科需要大量的硬件设备投入，获得科研经费基数大，一个项目动辄数以百万元，同样比例的提成，远远高于一些基

层学科和社科类专业。

赵铭教授所在学校就流传一个故事：一位新闻系的老教授拿到一个省部级重点项目课题，开研讨会给研究生上课都要介绍一番，“那个项目经费其实就只有五万元，很多工科的教授们根本不屑一顾。”

今年5月一次研讨会上，身兼3家上市公司独立董事的云南大学副教授尹晓冰道出了一个高校里众人皆知却无人言说的“教授尴尬境遇”——他把大学教师分在“金字塔”的各个部分，处于底端的是仅会讲课的教师，中间的是又会讲课又会拿课题的，顶端的是“学霸”和担任行政职务者。

媒体报道称：已有11年高校教龄的尹晓冰是“70后”，3次获云南大学青年教师课堂教学比赛一等奖，被某网站授予“2009经济及管理专业最受欢迎十大教授”。他告诉媒体记者，他用在教学上的精力约占1/3。

这位手机号码有7个8的教授与同行交流时“善意提醒”，大学教师如果想顺着“金字塔”发展，做好教学是基础，但一生把全部精力都用在教学上，是“毁灭自己，照亮别人”。

(吴锤结 供稿)

[长江大学数十教授跪求政府取缔非法钢厂](#)





前日（11月2日），@周郎1978 微博爆料称，“长江大学数十名教授在荆州区政府门前，跪求区政府取缔或搬走校园旁一严重污染环境的非法小钢厂”。记者昨日联系上了网友@周郎1978，他向记者确认了微博内容的真实性。当日下午，@周郎1978 删除了相关微博，并表示“鸭梨忒大啦”。

钢厂污染大，师生很痛苦

据当事人之一、长江大学教授王水（化名）介绍，湖北荆州市荆州楚航特种钢制品有限公司所排放的有毒有害气体、粉尘、噪音整天弥漫在学校校园，许多师生出现头痛、白血病、咽喉炎等慢性疾病。四年来，教师们前后八次向中央、国务院、湖北省政府、荆州市、区政府反映情况无果，前日下午选择跪在荆州区政府门前，恳求区政府把非法小钢厂搬走。

王水表示，荆州区政府仅答应把污染严重的钢厂中频炉车间搬迁，而其他车间和厂区保留在原地。而“长江大学师生坚决要求整个厂区整体搬迁”。

当地政府更愿搬走大学

荆州区委宣传部新闻中心陈姓主任在接受采访时表示，该小钢厂属于招商引资项目，并不是一个非法企业，拥有生产许可证，也有环评报告。据介绍，该钢厂位于荆州工业园区，而工业园区内的市民很少，主要就是长江大学的这个校区，政府曾建议长江大学搬迁，但至今还未达成搬迁协议。他解释说，即使该钢厂搬迁走了，但工业园区还有其他企业，所以最好的方法是长江大学搬迁。

陈主任称，政府各部门非常重视长江大学师生的诉求，今年3月31日就要求该钢厂停产整顿，“尽快建设污染治理设施，实现全面稳定达标排放”。政府承诺“加大对该公司环境监管力度，改造不好绝对取缔”。

王水对此并不认同，他认为，虽然荆州区主管工业的副区长冯中山确曾表示“用6个月时间改造，改造不好绝对取缔”。现在6个月时间早已过去，而该钢厂污染更加严重，“更加令人气愤的是，处于停产整顿期的钢厂昨天还在继续生产”。

昨日下午，荆州区政府办的工作人员告诉记者，该区政府当日上午已经组织相关部门召开专题会议，决定17时起对钢厂停电，下午区环保局等部门也到现场处理该钢厂的污染问题。

官员扬言“你们可以搬到非洲去”？

据王水介绍，2日上午，长江大学几十名教授、博导、博士跪在区政府门前，50分钟无人理睬。荆州区政府主要领导自始至终不屑于见师生代表。一位分管工业的冯姓副区长对师生的上访诉求采取敷衍的态度，并扬言“非洲没污染，你们可以搬到非洲去”，“你们去市政府吧”。师生代表最终赴荆州市政府上访。

荆州区信访局局长刘林松介绍说，长江大学的师生代表前来区政府上访，“他们第一时间就请这些代表到会议室协商，但是这些代表不愿意到会议室协商，执意堵在区政府门口”。副区长冯中山赶到后，积极面对师生的要求，希望与师生代表认真协商，“但师生们表示不相信区政府，所以又去了市政府上访”。他同时表示，冯中山“为人谦和，富有处理突发事件的经验”，绝对没有说过“非洲没污染，你们可以搬到非洲去”。

该区政府办的工作人员则表示：“对冯中山的话，长江大学师生断章取义”。

(吴锤结 供稿)

中青报：“底薪”太少逼教授变“销售”

灰色收入为何大行其道

黑龙江一所高校的财务人员赵老师向中国青年报记者透露，教授从学校直接拿到的收入大致分为两块：“基本工资+绩效工资”，其中绩效工资占到至少一半的比例，而基本工资一般在5000元左右。

这就意味着，即便是级别相同、工龄相同的教授，收入也会有差别，申请课题经费多的科研人员，可支配的资金多，用来发绩效工资的部分就多。

赵老师介绍，国家对大学的投入比过去已经提高很多，但作为基本保障部分的教师基本工资增长非常有限，主要是基于一个目的：刺激教师工作的“积极性”。

科研经费提成的做法，也是基于同样的理由——从上世纪80年代末起，为了促进科研成果

的转化应用，高校开始鼓励教师“积极申请课题”，教授更是成为大学申请经费的筹码和“摇钱树”，以课题经费提成来提高待遇由此肇始。

与此同时，不同学科获取课题经费额的差异巨大，理工科一个大项目就几百万上千万元，人文学科一个课题能拿到几十万元的就算不错，基于同样比例的提成也加大了教师收入的不均衡。

一边是高校经费不断增长，一边则是教授基本工资增长有限，在这样的体制下，个人创收变得顺理成章：开公司、校外兼职走穴，有的教授每年的收入可高达数百万元，挣得盆满钵满。

华中科技大学校长李培根院士曾在“2010年高等教育国际论坛”上直言不讳：仅仅靠国家规定的工资收入，高校教师的待遇就太差了，这让某些教育机构的老师有了为房为车追名逐利的借口。尽管目前很多教师的实际收入还算体面，却是建立在工资外的“创收”或“项目提成”上。

高教专家沈凌教授指出，如同改革开放后社会各阶层收入出现分化一样，教授收入分化属于正常现象，因为不同的学科、研究方向决定了与市场的紧密程度。一些应用学科因为天然地紧跟市场需求，更易产生经济效益，而选择文学、哲学研究的教师通常比较清贫。

“但同为教授，贫富差距过大，显然不正常。”在沈凌教授看来，对于一些基础学科，不给予同等的经费支持，却希望100年以后能作出贡献，并不现实。

在国外，个人从科研经费中提成难以想象

正在香港大学做访问学者的吴苏州介绍，香港大学的正教授一个月的工资大约为8万~10万港币，在香港属于中产阶级，生活无忧，可以安心教书育人。而在内地，一个正教授的月平均工资大约是6000元~8000元，由于地区差异，有些地区可能还达不到这个水平。

按照当下的汇率，1元人民币可兑换1.22港币左右，内地正教授一年8万~10万的工资总数，相当于9万~12万港币，仅比香港大学教授一个月的工资多一点。

二十一世纪教育研究院副院长熊丙奇教授对中外高等教育颇有研究。他介绍，高校教师在一些发达国家属于中高收入群体，但我国高校教师从整体上来说，远未达到这一水平。

民国时期教授的待遇更是令今天的教授们称羨。

辛亥革命后的钱玄同、刘半农等人，月收入都在200元~300元之间。在当时，1元可以买8斤猪肉，三间正房一月租金也只要8元，12元就可以使北京“四口之家”维持小康的生活水平。北大文学院院长胡适购置一辆小汽车花500元，只相当于他一个月的工资。

其时，除了高薪资，大学还为教授提供新式住宅，书房、卧室、餐厅、会客室、浴室、储藏室等一应俱全，还有花木葱茏的小院可供休憩散步之用。

由于国内大学提供的薪资丰厚，许多留学生回到国内担任教授职务，收入与国外差不多，留学一去不归的现象也很少见。

今天，不少教授的收入也已跨入中等以上，只是，从科研经费等途径获取的灰色收入在其中占据了主要比重。

吴苏州在香港大学里还惊奇地发现，科研经费与教授个人竟然完全没有关系，“教授拿再多的科研经费，自己的收入都没法增加。”

美国也有类似的规定。

熊丙奇教授介绍，在美国大学里，教授的收入是一定的，除了年薪收入，教授不能在课题中提成，假使一名教授在学校拿9个月工资，其余3个月薪水可以从其课题经费中支付，但仅能按年薪水准支付3个月，拿再多的课题经费，都不会改变。

事实上，教授走穴、兼职，在一些国家也不可想象。

印度就规定教授除著书立说发表文章获得版税外，不允许有其他的收入来源；日本教授走穴则必须经过学校的批准。

在国内，熊丙奇则听说过这样的怪事：一所高校突然整治教学风气，一名长期在校外兼职挣外快的教授由于几年不在教研室露面，出现在除名的名单中，这名教授直接找到学校质问：“这些年你们什么时候对我到教研室有要求？”一句话让学校管理者哑口无言。

鼓励科研的薪酬导向危及科研自身

武汉科大研究生刘娇至今记得刚入学时听到的一个故事：一次，导师孙君恒带另一个教授的研究生出去开会，那个研究生买了卧铺票，候车时却发现孙教授买的是硬座票。

而此后几年，她则是亲眼见证了这位文科教授的清贫坚守之路。

跟着导师去参加学术研讨会，研究民间文化的导师常常特意带着他们提前一天来到开会地点，实地探访了解当地的习俗风情。由于是提前到，主办方不提供食宿，导师就带着他们住几十元钱一晚的小旅店、中午吃饭就在路边的小摊上买一个饼。

近十年来，这位北京大学的博士毕业生，爱上了民间文化，也把目光投向了墨子、管仲、淮

南子等主流学者较少涉及的领域，有意或无意中，放弃了太多赚钱的机会。

平均一月一次学术研讨会，4000多元的工资，差旅费就花去四分之一，早晨挤公交车上班、出差坐火车买硬座票，孙君恒说自己从来没想过要放弃自己的研究。

学生们都很尊敬孙老师。然而，在现行体制和环境下，又有多少人能像孙教授这样坚守学术呢？

学术资本化正成为业界有识之士担忧的问题。

采访中，高教研究人士大多表达出类似的观点：过于功利的追求使教授们将研究方向锁定国家各种科研基金支持的热点项目、瞄准国家的发展方向，忽略了难以市场化的基础学科，“短期化”、“功利化”的研究评估体制难出真正有用的成果。

而为了经费、提成去做科研，科研本身的质量可想而知。

华中地区一所“985”高校的赵铭（化名）教授说，学校为了拿大钱，拿大项目，把水平高的教授都赶到科研战线上，大教授整天忙于找课题、写总结、报评奖，由此带来的怪现象则是：自己没有时间做课题，课题都是博士生们完成。甚至出现一些不善交际难拿课题的教授依附这些名教授生存。

熊丙奇教授至今对一位50多岁的博导的反思印象深刻——“我现在就是一个销售员。”

这位博导把自己的科研历程概括为“拉订单、做销售”，“运作的全部是商业的一套，感觉完全不像做学术的”。

“不是在开会，就是正在开会的路上”。几年前，科技系统开展的一项大型调查为此写下注脚：科研人员职称越高，直接参与科研时间越少。正高级职称仅有38%的时间用于直接从事科研活动。

（吴锤结 供稿）

王晓东专访：科研不只是谋生手段

改变“论文导向”，落实淘汰机制

核心阅读

科研做得好，主要靠三点：机制、人才和文化，其中最具引领作用的是机制，特别是评价机制和用人机制。

现有的评价机制，使科学研究异化为争取项目和经费、维持自己工作的谋生手段，偏离了科

学研究的本来方向。

严格的淘汰机制一方面迫使科研人员一心一意把自己的科研搞上去，同时也为有能力、有精力的年轻科研人员创造了施展才华的舞台。

近年来，关于论文剽窃、成果造假、经费滥用、院士告院士的新闻不时见诸报端；科技期刊论文数量世界前三的辉煌，掩不住国家自然科学基金一等奖 8 年空缺的尴尬。

科技界为何出现浮躁风气？大幅增长的科研经费为何难以产生国际一流的原创成果？科学怎样回归科学？

日前，美国国家科学院院士、北京生命科学研究所所长王晓东就这些问题接受了人民日报记者的独家专访。

不回避困难和风险，做真正重要的科学问题

科学家应该做什么样的科学？王晓东的理解是：不回避困难和风险，做真正重要的科学问题。“在我看来，真正重要的科学问题就是那些能够获得原创性的原理性重要发现，为解决现实生活中的重大问题开拓和提供认知支持和新途径的科学问题。”

“这是我从两位美国导师身上学到的科研理念和治学态度。”王晓东说。1991 年从得克萨斯大学西南医学中心博士毕业后，他师从 Michael S. Brown 和 Joseph L. Goldstein 做博士后，与他们一起相处了十四五年。这两位科学家因为发现胆固醇代谢调节机理获得 1985 年诺贝尔生理或医学奖，前者时年 44 岁，后者 45 岁。

对于科学家来讲，得了诺贝尔奖就意味着达到学术顶峰、功成名就，用不着在科研第一线继续身体力行的奋斗。但让王晓东意想不到的，获奖后这两位导师依然一周至少有六天呆在实验室；周一到周五，每天都利用吃午餐的时间开工作会，每次一两个小时。“他们有无数的出国的机会，但他们自己给自己规定：一年只出国一次。”

“获得诺奖后为何还心无旁骛，把全部精力用在科研上？原因有两个。”王晓东说，一个是这两位导师共同的价值取向。获诺奖后两个人坐下来仔细谈了一次，讨论“什么时候感觉最幸福”。最后他俩得出一致结论：不是被美国白宫和名人、富人们请去吃饭，也不是在大庭广众之下做演讲，而是做科学实验。“历经了无数次失败后，当你能从很粗的实验结果中看到解决问题的希望的时候，那种内心的愉悦是难以言传的。”

“第二个原因，就是要用自己的科学发现去解决实际问题。”王晓东说，两位导师认为，虽然他们得了诺奖，但并没有实现研究的最终目的，即如何降低人体血液中的胆固醇，为心血管病患者解除痛苦。于是他们和默沙东公司合作，于上世纪 90 年代初研制出降低胆固醇的药物。“这个药卖得非常好，高峰时一年能卖 300 亿美元。”

“做新药的难度并不比做科研小，但我的导师一直坚信：他们的理论和路线是对的，困难再大、风险再高也要做下去！”王晓东说。

“从中不难看出，研究真正重要的科学问题就要不怕困难、敢冒失败的风险，要有‘死了就死了’的精神。同时，还要有对重大问题的长期积累的理解。”

现在一些科学家做研究不是为了解决实际问题，而是为了多发论文

自2003年回国创办北生所以来，王晓东对国内科研状况有了更深切的了解。他不无忧虑地说：“现在国内的一些科学家不是着眼于实际问题的解决，迎难而上，去做真正重要的科学问题，而是专门挑选那些自己能做、容易发论文的题目。谋生成为科研的主要目的。科研与经济之所以严重脱节，根源就在这里。”

为什么会出现这种“论文导向式”的研究？王晓东认为，这与现行评价体系有很大关系。

“评价就像高考的指挥棒，有什么样的科学评价，就会有什么样的科学研究。”他告诉记者，公开的透明的国际同行评估，自然就把标准定位在国际一流上，也可有效规避人情、关系等非科学因素，保障评价结果的客观、公正。科研经费已和国际看齐（甚至超过）的实验室，标准没有理由不向国际一流标准看齐。

王晓东说，反观国内，无论是在科研项目评审、结题验收，还是对国家实验室等创新团队绩效评估，还是两院院士增选，长期以来一直采用国内同行评价；每个领域的评委，基本上是以院士为主的同一批人；已经试行的少数国际评估，大多数属于走过场，最终说了算的还是国内的少数学术权威。最后往往只能看论文数量和所谓的影响因子。

“这样谁发的论文多，谁就容易通过项目评审和结题验收，就能拿到更多项目和科研经费。在这样的恶性循环中，科研人员必然会避重就轻、去难求易，不是去做那些难度大、风险高的原创性、引领性问题，而专门挑选那些热门的、容易出论文的题目，为了多出论文、快出论文，就难免失之严谨。领衔科学家多热衷目标粗糙的大项目，这些大项目真正的科学因素很少，又缺乏科技攻关的硬指标。这样不仅出不了原创性的重大成果、与国际上的差距越拉越大，而且使科学研究异化为争取项目和经费、维持自己工作的谋生手段，偏离了科学研究的本来方向，与创造国际一流成果、解决战略需求，和培养有国际竞争力的下一代科学家的国家目标背道而驰。”

“中国本来就是人情社会，国内小圈子的评价更为拉关系、托人情创造了可乘之机，使得潜规则盛行，学术腐败屡禁不止。”

科学界应实行严格的淘汰制，能者上、庸者下

在美国学习、工作 18 年，给王晓东留下深刻印象的，还有毫不含糊的淘汰机制。据他介绍，美国生命科学研究水平最高的 Howard Hughes 研究所的实验室，每五年搞一次绩效评估，每次约有 20% 的科学家，包括美国国家科学院院士和诺贝尔奖得主，因为通不过评估而走人。

“我肯定多数人认为自己不应通不过评估，但也并没有谁哭爹喊娘、赖着不走的，因为大家都有一种契约精神：我没这个本事，就不该占这个资源丰厚的位置、享受这份待遇。没有这种契约精神，科学家的待遇和支持就不能理直气壮的大幅提高。而在全全球化的今天，如果科学家群体的支持和待遇不能和国际一流看齐，中国的科学也不可能全面、长期地达到与世界一流比肩并引领的水平。”

王晓东说，严格的淘汰机制一方面迫使科研人员一心一意把自己的科研搞上去，同时也为有能力、有精力的年轻科研人员创造了施展才华的舞台，使美国的科研队伍始终保持合理的结构和旺盛的活力，在国际上遥遥领先。

“淘汰制是科研规律的必然要求。”王晓东认为，科学研究既是紧张的脑力劳动，也是不折不扣的“体力活儿”（不需要做实验的纯理论研究可能要好一些），科学家不仅需要发达的智力，还要有充沛的体力。从历届诺贝尔奖得主来看，他们的代表性成果大多是在 25 岁至 45 岁之间取得的。“搞科研固然不是越年轻越好，但绝不是越老越好。在知识更新越来越快、学科日益交叉融合的今天，就更不能论资排辈，搞铁饭碗甚至是终身制。”

王晓东说，改革开放后我国进行了多次科技体制改革，一个重要目标就是打破铁饭碗，实行公平竞争、严格淘汰，但目前铁饭碗在绝大多数国家级科研机构和研究型大学并没有打破，许多地方还在搞终身制，退休了也要享受待遇。“这样就导致有能力做研究的年轻人拿不到经费，没有能力的反而拥有很多资源。有些掌握资源的人自己做不了研究，就把项目转包给年轻人去做，有了成果全算他的。这样年轻科研人员只能打工，难有出头之日。让有能力的年轻人有公开的渠道获得与其学术能力相匹配的科研资源，是科研体制健康的标志”。

“我一直认为科学研究和体育比赛没有本质的区别。科技界应该也像体育界那样，公平竞争、严格淘汰。”王晓东说，“如果你入选了国家队，享受国家队的待遇，就应该全力打拼，代表国家去比赛、拿奖牌。如果实践证明你本事不行，就该主动退出。”

王晓东说，淘汰对个人来说可能是残酷的；但如果不实行淘汰制，对有能力的年轻人和全社会来说，更加残酷。

“科研做得好，主要靠三点：机制、人才和文化，其中最具引领作用的是机制，特别是评价机制和用人机制。”

王晓东说，只有我们尽快建立起与国际接轨的评价标准和评价方法，并根据评价成果实行严格淘汰，才能吸引、鼓励更多有能力的科研人员回归科学，潜心研究真正的科学问题，使科技创新真正成为引领经济社会发展的“火车头”作用。

（吴锤结 供稿）

李家春院士谈“流动”：为何“轻舟已过万重山”

■主讲人：李家春，中国科学院力学研究所研究员，博士生导师，中国科学院院士。

■为什么“轻舟已过万重山”？

这是一种流动现象

中国古代诗词往往反映了诗人的一种意境，然而，在很多诗歌中还蕴含着科学原理。下面我就给大家举两个例子。

“朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还。两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山。”唐代著名诗人李白所作的七言绝句《早发白帝城》，抒发了诗人遇赦后愉快的心情，描述了沿途江山的壮丽多姿和顺水行舟。其实，“轻舟已过万重山”体现了一种流动现象。为什么三峡建成前后，船的航速不一样？没建三峡之前可以轻快如飞。三峡工程建成以后，“高峡出平湖”，流速就大大减缓了。实际上，这是由于河道的比降不同，也就是说水面的坡度不同所致。河水流动的动力，来自于重力沿着底坡的分量，比降大，该分量也大，所以流速也就增加了。

另外一首诗，也是大家所熟知的，是唐代诗人张继的《枫桥夜泊》。当时正值安史之乱，作者的心情可以说和诗仙李白完全不同。“月落乌啼霜满天，江枫渔火对愁眠。”这两句显示出作者的忧郁心情，月落时分，伴着乌鸦的啼叫声，满天枫霜，渔火点点，诗人惆怅难眠。

“姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船。”指的是苏州城外的寒山古寺，半夜敲响的钟声传到了诗人的船头。为什么晚上寒山寺的钟声能传过来？这里面反映了一个科学原理，那就是声波在大气当中的折射现象。到了晚上，大气的密度处于稳定层结，上轻下重，这样声音就会全反射回来，而白天的分层情况不同，所以可能听不到钟声。

■为什么航天飞机要退役？

因为防热系统没有设计好

其实，流动现象在我们日常生活中比比皆是。流体力学看似离我们很远，实际上离我们很近，就在我们的身边。接下来再举几个今年的热门话题中反映流动现象的例子。

首先是日本3·11地震海啸灾害，伤亡惨重，并导致了福岛第一核电站的核泄漏。海啸灾害的发生需要几个条件，其中包括6.5级以上的海底地震、震源深度小于五十公里、海底板块垂向运动等。传播到浅海海湾和海滩地区，因水的积聚和涌升而致灾，在夹带杂物以后冲击力更强。利用地震波与海啸传播的速度差，可以预警防灾。为什么日本这次没有做好呢？原因有两个，一个是震源很近，离海岸线仅133公里，时间差很短；第二在于日本没有预见到

九级地震会造成如此大海啸，防波堤设计标准低。如果核电站建在西海岸就要好得多。

2011年气象灾害非常严重，时旱时涝，比如江西省鄱阳湖的干涸和德兴的洪水。澳大利亚近百年一遇的“雅斯”飓风，最大风速达到290公里每小时，威力超过了美国的卡特里娜飓风，致使昆士兰州17万居民受灾。同样的，7月份的韩国首尔发生了百年一遇的暴雨，降水累计600毫米，还引发了泥石流。近年来北京城区内洪水也很严重。气候为什么异常？如果整个地球都是均匀的，那么大气环流将是非常规则的一种大气运动，也就不需要天气预报了。但实际情况是，由于海陆分布、地形高低、植被覆盖、土壤干湿等因素，还有诸如地球自身的公转和自转、日地关系、太阳活动、火山爆发等自然原因，大气环流是非常不规则的。近百年来，还有温室气体排放等人类活动的干扰，导致全球变暖，大气活动增强，表现为平均值缓慢上升，在平均值上下幅度的变化也增大。

还有，美国航天飞机为什么退役？美国的航天飞机共有5架，分别是哥伦比亚号、挑战者号、发现号、亚特兰蒂斯号和奋进号，三十年当中飞行了130多次。航天飞机的好处是运送量大，把人和物资运到空间站去，所以人能够长期地在空间站进行科学活动；可以多次往返，似乎可以节省费用；还有一个好处就是回地落点比较准确。航天飞机退役最重要的原因是，隔热系统没有设计好，维修费用很高，失事率高。两次失事，一次是挑战者号，一次是哥伦比亚号，牺牲了14个人，这样也就不经济、不安全了。所以在2011年的2月、5月、7月，发现号、奋进号和亚特兰蒂斯号最终退役。两架失事，三架放到博物馆。

■什么是流体力学？

以上举的例子，都是我们身边的流动现象。那么，什么叫做流体力学？

流体力学是研究流体介质的对流、扩散，以及相伴的物理、化学、生物过程，导致质量、动量、能量输送的现象。

物质有四态，包括固体以及流体的三态——液态、气态和等离子体。随着温度升高、压力降低，可以从固态到液态，再从液态到气态，气态再到等离子体。等离子体是宏观中性的电离气体，美丽的极光就是等离子体。

流体跟固体的区别很清楚，但又不是绝对的，有种现象叫做流变行为，这是一种亦流亦固的现象。举个例子，如果在一个静止容器中有一种黏弹性流体，当它发生旋转时，就会沿着中间的旋转棒往上爬升。如果是纯流体的话，不可能发生爬竿效应，这种黏弹性流体之所以能够爬上来，是因为它具有的固体能够保持一定的形状缘故。流变现象有时还与时间尺度有关。比如冰川，短时间不会变形，但在十年、百年、千年的时间尺度上，冰川肯定是在流动的。

流体当中的最重要的现象就是对流。对流分两种情况：强迫对流和自然对流。强迫对流是靠外力来直接驱动的，例如：水泵、风机、河水、风生环流；自然对流没有外驱动力，是因密度差间接由重力而引起的流动，譬如烧水时，轻的流体在下面，重的流体在上面，就会发生

上下翻滚的对流运动。在海洋当中，由于盐度和温度的不同，也会造成对流，我们把它叫做热盐环流。

流体的第二种现象是扩散，指两个相邻的、温度不一样或浓度不一样的流体团间的能量、质量、动量交换。一般情况下有两种流动状态：一种是非常有规则的层流，它的流线非常明显，不同层间的能量、物质、动量等都可以交换，主要靠我们看不见的分子无规运动。热量的传输会从高温到低温，浓度高的会向浓度低的物质传输，分子扩散相对比较慢一点。第二种是湍流扩散。坐过飞机的朋友都知道，经常有颠簸，是因为外面有湍流运动。它是流体团无规运动，而不只是分子的无规运动。一个分子、一个分子地交换比较慢，而携带带着能量、质量、动量的流体团间的交换要快得多，所以，湍流扩散可以是分子扩散的几百倍、上千倍。湍流交换有利有弊，一方面加快了燃料混合和污染物的扩散，另一方面，又增加了阻力。所以我们要充分利用这些特点来为人类服务。

流动当中还有两种现象，一个叫做涡，一个叫做波。热带气旋就是漩涡，今年美国的龙卷风很厉害，造成的人员伤亡严重；至于波动现象，是扰动在介质中的传播，如：海洋当中的风浪，是人们看不见的内波。在超声速流动中会有激波现象出现。

■流体力学的四个阶段

流体力学历史悠久，它发展的过程可以分成四个阶段：基于实践经验的古代流体力学，基于严密数学理论的经典流体力学，基于物理洞察力的近代流体力学，以及基于现代高新技术的现代流体力学。在牛顿力学以前都叫做古代力学。

中国古代的流体力学有很多好成就和贡献，最重要的一个贡献，就是 2000 多年前的都江堰水利工程。鱼嘴分水堤严格控制内外江的水沙量，飞沙堰溢洪道控制洪水量，宝瓶口起着一个水库的作用，这些都是流体力学原理。西方的古代力学，最早的有阿基米德的浮力原理和提水机，达·芬奇的扑翼机和降落伞，以及哈根·泊肖叶的管流实验。这些也都是流体力学，而且西方关于定量化的研究做得好，并上升为规律和理论。

经典力学则以牛顿力学体系的建立为代表，主要推广到连续介质——就是像水、空气这样的介质。经典力学可以得到很多理论公式，但是也面临困难，比如说解决不了飞机的问题。

近代力学靠的是物理思想。1904 年，普朗特（L.Prandtl）在海德堡数学会上提出了边界层理论，解决了阻力和飞机设计问题。如果没有这个理论，到现在为止，我们不可能坐飞机在十几个小时到达纽约。

这里我要提一位大家都熟知的人物——钱学森先生，当时他遇到了最重要的困难就是突破声障。上世纪 30 年代，人们研究飞机如何从亚声速变成超声速，从风洞实验中发现了 Lambda 激波，这是导致飞机失速、机毁人亡的祸根。需要回答的问题包括：什么时候出现激波、激波如何影响飞机的气动性能、有什么措施来预防失速，改善气动性能等。当时钱学森、郭永

怀在冯·卡门的指导下，回答了这四个问题。在设计机翼时，要完全消除激波不可能，只能把激波减弱；要使激波的位置发生接近尾缘的地方，影响就会减小。推迟激波的出现办法就是后掠机翼和超临界机翼。现在我国大飞机工程当中，C919的超临界翼的设计是个最重要的问题，超临界翼设计好，飞行速度和安全系数就会提高。现在对我们来讲，声障不是问题，但是必须要认真对待。

接下来就要突破热障。工程上，将飞行速度分成几段：低于声速的叫亚音速、高亚音速，超过它就是超声速、高超声速。高速飞行器的表面蒙皮温度可以达到两千度以上，高超声速甚至可以达到八千度，因此，必须解决防热问题。之前提到的航天飞机事故，就是因为气动热的问题没解决好。

■ 流体力学面临的挑战

人类所有的生产活动和生活中，流动现象无处不在，所以，流体力学的用处非常广泛。

比如航空工程。世界上比较好的两大公司是空客和波音公司，我国航空工程的发展几经波折，走了不少弯路，已经研制了运十、ARJ、C919等等。对航空来讲，新的挑战在于轻、快、省、静、安全、舒适。超临界机翼、旋涡分离、气动弹性和流动控制等这些问题，对空气动力学家、流体力学家来讲仍旧是一个挑战。我国在发动机方面也还比较落后。航空发动机比火箭发动机难，火箭发动机是一次性的，用完就不要了，而航空发动机要长时间飞行，要考虑它的经济性、安全性，材料的耐热性等，所以航空发动机的材料是很重要的。

中国的航天总体来讲是比较先进的，位于世界第三。现在要发展的是空间应用，如：应用卫星与空间站。我们要发射小型空间站，要长时间在上面工作。我们已经完成载人飞行和出舱行走，下一步就是交会对接、天地间运输系统和观测技术。天地间运输系统中，飞船比较安全和经济，但是总体来讲，飞船也有不足之处，落点不准确。深空探测我们有嫦娥工程，最近嫦娥二号已经飞到了离我们150万公里以外。我想，我们投资还是重点放在跟国民经济有密切关系的地方。所以，航天面临的新挑战主要是天地间的运输系统，从无人发射到载人航天，从近地卫星到深空探测，从高空弹道到低空巡航，从垂直起降到水平起降。将来要研制像飞机一样水平升降的飞行器，要把航空和航天结合起来，因此一体化设计，非烧蚀防热、先进推进装置成为关键技术。

周培源曾经说过，只要自然界存在着机械运动，以及机械运动和其他各级运动形式的相互联系，力学就永远有无止境的研究课题，就永远有无限光辉的前景。所以流体力学在国家经济社会中有众多的新的机遇和挑战，需要年轻一代努力奋斗，来解决我们的问题！

■ 问答

提问：我的第一个问题是，要解决比如说航天、海洋、能源、环境问题，是用数学模式、物理思想、现代的超级计算机，还是兼而有之？第二个问题，请您前瞻一下，如果某些力学问

题解决了，它能够带动哪些技术，解决人类的哪些问题？谢谢。

李家春：关于研究手段，比如气候预报，需要的计算量非常大，单纯靠手算是不现实的。一百年以前曾有一位天文学家预测一个天体运动，推导了一百多项，后来发现计算错了，结果算了一辈子都白算了，所以没有计算机不行。但是现在有另外一种趋向，就是年轻人不爱学数学，物理，单单学计算机，而且公式不推了，程序也不编了，为什么啊？因为有软件。人家编好程了，他只需要输进去数据，结果就能出来，挺不错啊，就是他不了解里边的含义，错了也没法改，这是不行的。只有学习了数学、物理中基本的知识以后，才能了解算出来东西对还是不对，了解里边的规律是什么，才能做到创新。

您的第二个问题，我举个例子——湍流，这是一个百年的难题。湍流是1883年雷诺发现的，实际上在我们周围到处都是，水流里边、大气里边到处是湍流现象。但解决它又非常难，因它是无规则运动。20世纪以来有很大进步，第一条，就是把它的发生原因、转变过程、统计规律以及它的结构弄清楚了，但现在要预测它，对飞行力学、空气阻力、传热这些现象十分重要。另一方面，因为它的尺度非常小，计算机能力还不行，现在十的七次方已经很多了，它可能要算到十的十五次方，现在做不到，所以还要靠大脑的智慧。大家要知道，不必要把所有物质都分辨到原子、分子，这不可能，只有依靠物理思想对小尺度的现象建立模型，进行简化，计算量就大大减少了。所以还要学普朗特的精神。如果这个问题解决了，实现了减阻，每年都能省很多石油，可以把环境污染问题做得更好。

另外，污染处理问题。流水不腐，户枢不蠹。水流动起来了就不会发生污染，这是非常简单的原理。但是处理污染事件时，做环境的人往往只用化学的方法，或者只用生态的方法，而不用流动的办法。实际上处理苏州河的时候，做流体力学就考虑利用潮水涨落把污染物带出去，这能提高效率、节省费用。昆明的滇池到现在为止也没有解决好。所以光靠化学不行，一定要用流体力学原理，利用或产生流动，使得水活起来，污染就可以治理好了。

提问：蜜蜂飞时会突然在半空中停住，同时翅膀还在不停扇动，它和流体力学有关吗？

李家春：现在有一种生物流体力学，专门研究对人类的健康、植物的生长、体育运动中的流体力学问题。生物流体力学还有一个方向，专门研究生物运动，包括：鸟类的飞行，昆虫的飞行与鱼类的游动。靠翅膀运动要做到两条，第一是周围形成很多涡，产生力场，保证它的升力大于体重；第二条，要节省它的能耗。所以实现悬停要做到升力要足够大，以便保持平衡，同时能量消耗要小，才能长时间维持。不同的生物运动方式各不相同，悬停运动只是其中一种，还有鹰或者大雁的运动方式。我们通过研究它周围的流场结构，计算它的作用力和能耗，来看看是不是能长时间维持平衡。了解了原理后，我们便可以通过仿生学，研制微型飞机。

(吴锤结 供稿)

纪实人物

走近王振义院士：为科学服务 为人民服务



图为王振义院士正在探视病人。

王振义：1924年11月出生于上海。1948年毕业于震旦大学医学院，获医学博士学位，1994年当选为中国工程院院士，现为上海交通大学医学院附属瑞金医院终身教授、上海血液学研究所名誉所长。2011年1月14日获得国家最高科学技术奖。

他开创了白血病和肿瘤的诱导分化疗法，首创用国产全反式维甲酸治疗急性早幼粒细胞白血病，使急性白血病缓解率达到95%，5年生存率上升至目前的92%。1994年，他获得国际肿瘤学界的最高奖——凯特林奖。

此外，他还获得瑞士布鲁巴赫肿瘤研究奖、法国台尔杜加世界奖、美国血液学会“海姆瓦塞曼”奖、求是杰出科学家奖、首届“何梁何利科技奖”等。

王振义院士很准时。约好9点开始采访，8点55分，87岁的他已经出现在上海交通大学医学院附属瑞金医院科教楼的会议室里。

“我每天上午都在这里，每周四查房时由学生对我提问，下午带着‘作业’回去‘做功课’，晚饭过后再出来散步半小时。基本上我都是这么过的。”精神矍铄的王振义，对于平淡的退休生活乐在其中：“我常常对别人讲，要每天看看自己的脚，也就是要‘知足’。”

13元一盒的药物，挽救了无数人的生命

“前几天刚刚获得‘感动上海年度十大人物’称号，我觉得和其他获奖人比起来，我没有什么可让人感动的。他们都是冒着生命危险去救人，而我，只是很幸运地找到了治病方法，做了一些我应该做的、小小的成绩。”

王振义所说的“小小的成绩”，就是他在国际上首创的，用全反式维甲酸治疗急性早幼粒细胞白血病。25年来，这种13元一盒、连续服用6盒就可缓解病情的药物，已经挽救了无数人的生命。

喜欢刨根问底又不服输的天性，促使王振义在医学道路上不断探索。他常说，科学研究最忌讳的就是浮躁，清贫与寂寞常常是科学家最好的朋友。

1986年，王振义遇到一位5岁女孩小静，她得了晚期急性早幼粒细胞白血病，出血严重，家人已经绝望。相比其他类型的白血病，这种白血病发病急，恶化速度极快，很多病人从诊断到死亡不过一周。根据以往经验，白血病治疗基本采用化疗，在把白血病细胞杀死的同时，正常的细胞也会受到损害，且损伤了人体的免疫系统，病很难根治。

当时，王振义正在进行全新的尝试。“何不用一种新思路治疗癌症？癌细胞侵害人体，能不能让它‘改邪归正’，将它诱导成正常细胞呢？”王振义用中西医结合的思路开始了全新研究。1985年，他开创的全反式维甲酸诱导分化疗法在体外实验中获得成功。显微镜下，白血病癌细胞一个个“改邪归正”。

王振义说，小静是临床试验第一人。对于这个独创的全新概念，王振义受到极大的压力。“我有勇气，我尊重科学。”事实证明，他创造了奇迹：7天后，小静症状明显好转，一个月后，病情完全缓解。20年过去了，小静健康活泼，过着正常人一般的生活。从此，这种疗法开始在临床上全面使用，首批治疗的24例病人中，完全缓解率超过了90%。

实践表明，急性早幼粒细胞白血病应用全反式维甲酸治疗的病例早期完全缓解率高达85%—90%，这种方法副反应少、不抑制造血、不引起出血、只要口服、价格低廉。目前联合应用全反式维甲酸、砷剂及化疗，急性早幼粒细胞白血病患者的5年存活率已高达95%，成为第一种可以治愈的急性白血病。

“虽然急性早幼粒细胞白血病的问题基本解决了，但白血病有20余种之多，几十年来，研究进展缓慢。我们还有更多的工作要做，更多的病人在等我们。”在王振义看来，判断一位科学家成功与否，不能只看在杂志上发表了多少论文，不能只靠论文的影响因子，科学家要注重成果的原创性，更要注重在群众中的地位，用自己的医德为人民服务。

学习是延迟大脑退化、不得老年痴呆症的最好办法

“一个人的一生要过不同的关，我毕业后留校任教，当学科主任，然后又当过校长，做过科

研。人生每个阶段都有自己的作用，我退下来后也在思考，我还能做些什么？在管理上，我不能再插一手，这样不利于年轻人的成长和发展。于是，我敦促自己多看些书，多增长知识。”王振义说。

对于保持年轻的秘诀，王振义笑着透露：“为了过好‘老年关’，我60岁时学英语，70岁时学电脑……学习，是我延迟大脑退化、不得老年痴呆症的最好办法。”

王振义能为许多重危病人救治带来生机和希望，源于他善于思考，善于提出创新的治疗思路。

“我们需要创新，但首先要有足够的知识。我记得小时候也乱想过，但那是没有科学依据的。有些医学上的创新就是在人家已有研究的基础上，再多问一个为什么，没准就能发现新的理论。”王振义经常和学生们探讨学术问题，对学生的教导从来不是居高临下。“我在查房的时候，实习生喜欢听我的评论。很多疑难病症，你怎样来解决？有哪些思路？从哪几方面去考虑？比如我们都知道，有一种肿瘤干细胞，它可以生出肿瘤。如果你把这个干细胞搞清楚，把变为肿瘤的干细胞杀死，肿瘤也就治好了，这不就是一个方向吗？这也是一个想象。”

每周四，病房里都会有一场“开卷考试”，由临床医生们提出问题，王振义带着问题回去查资料。两三天后再拿着做好的幻灯片来解答，和学生们一起讨论多种解决方案。

“我跟他们说，在学习、生活当中会碰到很多事情，更会碰到不少困难。只有不断学习，不断充实自己，才能解决困难。”这是王振义对学生们的要求，更是他对自己的要求。

在学生们眼中，王振义是一位谦逊、豁达的长者，是一位严谨求实的学者。多媒体制作中颜色是否协调、英文论文中哪个单词用的不确切、英语口语中的语音纠正，都是王振义所关心的。还有分子生物学的结构、显微镜下观察细胞、X片显影结果，即便是再小的环节，王振义总会要求学生再做一次。

退休后的王振义，依然热心于为同行和学生授业解惑。“国外学校请我去做报告，但我不能只汇报过去，更要重视现在，所以把我们所里的最新情况介绍给大家；学生们则让我讲人生、讲我的过去、讲我的做法；为医生开讲座，我告诉他们科研人员应该有高尚的品德。”王振义说。

“这些讲座也是一场实现了医、教、研三结合的考试，”对于“考试成绩”，王振义给自己打60分。

淡泊名利，医生更应该追求为人类健康作贡献

今年1月，王振义获得2010年度国家最高科技奖，并得到500万元奖金。这500万中的450万元，王振义已经捐给血液所，另外50万元则分给研究团队中的年轻人。

“人人都喜欢地位、金钱，但当你离开这个世界时，别人不会计算你有多少名、多少利，而是计算你为这个世界做了多少贡献。”王振义说，医生追求的是崇高的境界，为人类健康作出贡献，不计较名利。要做医生，就一定要有这样的境界。

“有人喜欢赚钱和得奖，我并不反对，但对奖要有正确的认识。我得了很多奖，但我更希望把这些奖给年轻人，鼓励一下年轻人。如果我追求名利，反而得不到人家对我客观的评价。”

与学生一起撰写论文，王振义总是坚持把自己的名字排在最后。“很多人问我为什么总是把自己的名字放在论文作者的最后一位，甚至不署名，我觉得很多论文是大家共同研究的结果，应该让更多人享受研究成果”。

重视年轻人的培养，一直是王振义所坚持的。他曾先后担任过内科学基础、普通内科学、血液学、病理生理学等领域的教学工作，共培养了博士 21 人，硕士 34 人。在他的学生中，有陈竺、陈赛娟这对著名的“院士夫妻”、“973”最年轻的首席科学家陈国强等。

为了奖励在基础研究、临床研究人员，特别是刻苦钻研的年轻人，王振义在获得凯特林癌症研究大奖后，特地拿出部分奖金在国内设立“白血病诱导分化疗法基金”，鼓励年轻人在这一领域多做研究，多做贡献。

(吴锤结 供稿)

走近谷超豪院士：数学和诗一样让我喜欢



谷超豪，数学家。复旦大学教授，中国科学院院士。曾任复旦大学副校长、中国科技大学校长。撰有《数学物理方程》等专著，在纯粹数学和应用数学两方面都作出了重大贡献，获得了一系列富有开创性的成果，获得 2009 年度国家最高科学技术奖。

60多年，从微分几何到偏微分方程，再从偏微分方程到数学物理，他在深奥和抽象的数学世界里遨游，在纯粹数学和应用数学两个领域都获得了富有开创性、难度大、在国际上处于领先地位的成果。

他就是获得2009年度国家最高科学技术奖的[谷超豪](#)院士。很多人觉得搞数学很枯燥，谷超豪却说：“数学世界充满了精神的创造，只要深入其中就会发现奥妙无穷。”

从学生领袖到数学新兵

1926年5月15日，谷超豪出生在浙江温州。

从幼年起，聪颖好学的谷超豪不断目睹国家被侵略的悲惨景象。他在学习中接触了大量的进步书刊，确定了献身革命事业的理想。抗日烽火又把这位年幼的学生带进了救亡运动中，谷超豪积极参加各种抗日宣传活动，并在1940年初中三年级的时候加入了中国共产党。

1943年，他考入浙江大学龙泉分校。大学期间，他积极参加进步学生运动，和同学组织了“求是学社”，以优异的成绩和追求真理的实际行动，赢得了师长的信任和同学们的尊敬，曾以最高票当选浙江大学学生会的主要负责人之一。在解放前夕，他还为保全杭州市的科技机构做出了贡献。

在大学里，谷超豪一边参加革命事业，一边如饥似渴地学习。1946年，他师从著名数学家苏步青教授，开始了研究数学的历程。因为才华出众，他被破例允许同时参加两位名家的课程——苏步青教授主持的微分几何专题讨论和陈建功教授主持的函数论与傅里叶分析专题讨论。从两位著名数学家那里，谷超豪学到了治学的方法，而且在几何及分析两方面打下了扎实的功底。

从1948年到1956年，谷超豪先后在浙江大学和复旦大学任教，在苏步青的指导下开始了数学研究生涯，在K展空间、仿射联络空间及芬斯拉(Finsler)空间等方面进行了一系列深入的研究工作，发表了多篇论文，展现出数学方面创造性的才能，迅速成为苏步青领导的中国微分几何学派的学术骨干。

一个“不安分”的人，一个喜欢挑战难题的人

法国科学院院士Y.Choquet-Bruhat曾经在法国科学院院士大会上这样介绍谷超豪：“谷超豪先生是一位很有影响的数学家。我最初是通过他的著述认识他，特别是他首次阐明的关于杨-米尔斯场的存在定理的著作。这项由一位数学家完成的关于物理问题的工作是谷先生独特、高雅、深入、多变的工作风格的典型范例。他是一位向难题进攻（有时是几何学，有时是物理学方面的问题）并解决难题的偏微分方程专家。”

这段话是对谷超豪数学人生的精妙写照。谷超豪正是一个“不安分”的人，一个喜欢挑战难

题的人。

1956年，正当谷超豪在微分几何方面的成就引人注目的时候，他却敏锐地看到尖端技术发展对数学提出的新要求。为了满足国家科学事业发展的需要，他毅然将主要精力投入到偏微分方程这一新的研究领域中来。他致力于把数学应用到航天中去，经其反复设计、选用的方法在我国导弹“钝头物体超音速绕流”的计算中发挥了主导作用，为我国国防科研作出了贡献。

谷超豪把毕生的精力投入到三大研究领域——微分几何、偏微分方程和数学物理，他亲昵地称它们为“金三角”。为了挖掘这些“金子”，他与同为数学家的妻子胡和生院士一起，把日常生活做成了一道减法题，挤出来的时间都用在了学问上。除了最简洁的生活程序，夫妻俩剩下的便是埋头于桌案，寻找数字里的乾坤。多年来，他在国内外发表论文130篇，其中100篇为独立完成，并出版教材三本、专著四部。

在杨振宁教授的眼中，谷超豪的研究是“站在高山上往下看，看到了全局”；在学生们的眼中，谷超豪的治学是“多变”的。他对偏微分方程发展趋势的预见，不仅为以后国际上偏微分方程的发展主流所证实，而且指引和带领一批学生走上了具有自己特色的研究道路。

他常告诫年轻人，千万不要重理轻文

“数学与古典文学都十分重视对称性，许多作品中还蕴含着丰富的科学思想萌芽。”作为数学家，谷超豪的身上始终带着自然科学的理性与人文科学的感性。“在我的生活里，数学是和诗一样让我喜欢的东西。诗可以用简单而具体的语言表达非常复杂、深刻的东西，数学也是这样。”谷超豪说。

谷超豪常常告诫年轻人，千万不要重理轻文，不要单纯和数字、公式、公理、定理打交道。“文学和写作一方面能够丰富生活，另一方面也有益于数理思维的发展！”

在几十年如一日的数学研究中，谷超豪经常利用自己深厚的文学功底，将数字化枯燥为神奇的无穷乐趣用诗意的语言表达出来。1986年，他乘船去浙江舟山讲学时，曾写过一首诗：

“昨辞匡庐今蓬莱，浪拍船舷夜不眠。曲面全凸形难变，线素双曲群可迁。晴空灿烂霞掩日，碧海苍茫水映天。人生几何学几何，不学庄生殆无边。”其中第二句讲的是微分几何中的两个著名定理，最后一句则是自己人生的写照。

除了借诗叙事抒怀之外，诗歌还是谷超豪献给妻子的玫瑰与礼物。1991年胡和生当选中科院院士，他特做诗一首表示祝贺：苦读寒窗夜，挑灯黎明前。几何得真传，物理试新篇。红妆不须理，秀色天然妍。学苑有令名，共庆艳阳天。

他的教学有一个特点，就是“边学边教”

科研与教学，是谷超豪“人生方程”的横轴与纵轴。他长期为本科生开数学基础课，也开设过许多专门课程。“人言数无味，我道味无穷。良师多启发，珍本富精蕴。解题岂一法，寻思求百通。幸得桑梓教，终生为动容。”这是谷超豪20年前写的一首诗。他抒发了自己对数学的眷恋之情，也道出了对教书育人的理解。

在复旦大学的师生心中，谷超豪不仅是数学家，更是教育家。他的教学有一个特点，就是“边学边教”，经常把国际上最新的科研成果融入课堂的教学中。

1959年，他从莫斯科大学取得博士学位回国后，根据国家需要，开展了与超音速流密切相关的空气动力学及数值计算的研究。他边学边教，开设了空气动力学和差分法的新课程，培养出了一批力学和数值计算方面的新生力量，现为中科院院士的李家春、郭柏灵等就是其中的代表。

每当他开拓出一个新领域，并作出开创性的贡献后，他就毫无保留地传授给学生，把学生推上这一领域的前沿，而自己又去开拓另一更新的领域。上世纪60年代初，谷超豪率先解决了空气动力学方程组的平面超音速机翼绕流问题，比美国著名数学家 Schaeffer 等人的相应结果早了十几年。在此基础上，他的学生李大潜院士在这一领域里建立和发展了迄今为止最完整的局部解理论，并在美国出版了专著。

60多年数学生涯，谷超豪桃李满天下。如今复旦数学系和数学所已成为国际知名的研究机构。谷超豪的学生当中，已有9人当选为中国科学院院士或中国工程院院士。

“当年，我的老师苏步青对我说，我培养了超过我的学生，你也要培养超过你的学生”，谷超豪说：“如今回首，我想，在一定程度上我可以向苏先生交账了！”

（吴锤结 供稿）

袁隆平：我成功的“秘诀”——知识汗水灵感机遇



毕生梦想消除饥饿——袁隆平

他是一位真正的耕耘者。当他还是一个乡村教师的时候，已经具有颠覆世界权威的胆识；当他名满天下的时候，却仍然只是专注于田畴，淡泊名利，一介农夫，播撒智慧，收获富足。他毕生的梦想，就是让所有的人远离饥饿。喜看稻菽千重浪，最是风流袁隆平。（摘自2004年度“感动中国人物”颁奖词）



少年时代的袁隆平（左）



早期研究阶段，袁隆平（左三）在田间为农民讲课。



袁隆平在做科学实验



袁隆平喜欢做“禾下乘凉梦”



2006年，袁隆平给国际杂交水稻培训班学员授课。



袁隆平多才多艺，拉得一手好提琴。

编者按

科研诚信和良好学风是科学事业繁荣发展的前提，是建设创新型国家的基石。近日，中国科协、教育部联合在人民大会堂举行首都高校“科学道德和学风建设宣讲教育”报告会。两院院士师昌绪，国家杂交水稻工程技术研究中心暨湖南杂交水稻研究中心主任、中国工程院院士袁隆平，中国科学院院士杨乐分别结合“试谈做人做事做学问”、“发展杂交水稻造福世界人民”、“培养优良学风做好博士论文”等话题，与首都高校近6000名新入学的研究生进行了交流。本报今日摘登袁隆平的讲话内容，以飨读者。标题为编者所加。

杂交水稻：失败中孕育的成果

首先讲讲什么叫杂交水稻，因为在座的各位很多不是学农的。杂交水稻就是利用杂种优势，把两个遗传性不同的品种进行杂交，另外优良性形成互补，这样杂交之后来提高水稻产量，

这就是杂交水稻。因为第一代有优势，所以每一年要生产第一代杂交种子用于大面积生产。

我为什么研究杂交稻呢？那是上世纪60年代初的一天，我到田里选种，突然看见一株“鹤立鸡群”的水稻，穗大而且数特别多，后来我把它收入做种子。第二年种上去，我管理非常细致，因为当时的品种亩产一般只有五六百斤。我把它作为一个非常有希望的品种，每天去观察。可是到出穗的时候，我大失所望：我种了一千多株，没有一株像它的“老子”那样好。我一声叹息，坐在田埂上发呆，后来突然来了灵感，心中一阵欣喜，因为只有杂种的后代才可能出现分离，正好符合孟德尔的分离规律。这就证明了我发现的“鹤立鸡群”的优良稻种是一株天然的杂交稻。这样，我就萌发了要研究杂交稻的决心。

但是在那个年代，传统的观点认为水稻、小麦等自花授粉植物是没有杂交优势的。因此，我的研究受到不少人的反对和讽刺。但是我认为，杂交优势是生物界的普遍现象，小到微生物，高到人类都有杂交优势，有没有杂交优势不是由生殖方式决定，而在于杂交双亲的遗传性是否有差异，而水稻绝不会例外。

为了证明水稻具有杂交优势，1972年夏我们在湖南省农科院做了试验，种上杂交稻来说服有关人。我们种了四分田，还有对照品种，就是一个是高产品种，另一个是常规品种。我们的杂交稻长势很旺，对照种只有七、八寸高，我们的有1尺高了，对照种只有四五个分蘖，杂交稻就有七八个分蘖了，长势非常旺。可最后验收的时候，结果却不尽如人意，产量还比对照种略有减产，而稻草增加了将近7成。于是有人讲风凉话，说“可惜人不吃草，如果要吃草的话，你这个杂交稻就大有发展前途了”。

后来就开会研究到底要不要支持杂交稻，我们那个时候是少数派，大多数是反对，说这个杂交稻是一堆草。我冷静地分析，站起来发言的时候，我说：“从表面上看，我们这个试验是失败了，我们稻谷减产，稻草增产。但是从本质上讲我的试验是成功的，为什么？因为现在真正的焦点是水稻这个自花授粉作物究竟有没有杂交优势，现在试验证明了水稻具有强大的杂交优势，这是大前提。至于这个优势表现在稻谷上，还是稻草上，那是技术问题。因为我们经验不足，配组不当，使优势表现在稻草上了。我们可以改进技术，选择优良品种，使其发挥在稻谷上，这是完全做得到的。”

领导们被说服了，他们说：“是呀，老袁说的有道理，应该继续支持。”失败是成功之母，有好多事情失败里包含着成功的因素，因为失败当中有经验、有教训。搞科学实验决不会一帆风顺，不要怕失败，要善于从失败中总结经验教训，所谓“吃一堑长一智”。一失败就灰心丧气，到此止步，这样的人是很难成功的。马克思有句名言：“在科学上没有平坦的大道，只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人，才有希望达到光辉的顶点。”我的体会是，只要大方向是对的，就应该有百折不挠的精神，才有希望取得最后的成功。

“秘诀”：知识 汗水 灵感 机遇

经常有人问我，你成功的“秘诀”是什么？其实谈不上什么秘诀，我的体会是八个字：“知

识、汗水、灵感、机遇”。

首先，知识是基础，是创新的基础。现在科学技术这么发达，你是个文盲，是不可能成功的。“知识就是力量”，道理大家都明白。我认为在知识方面不一定要博古通今，成为一个学问家，但是除了要对自己从事的专业很熟悉以外，还应掌握一些相关领域的知识，以开阔视野。要了解最新发展动态，因此你还要懂一些外文，在科学研究中我赞成标新立异，但大方向要把握好，要正确，一定要避免盲目性，以免走进死胡同。过去有聪明人研究“永动机”，这违反了能量守恒的自然规律，走向了死胡同。

第二点，是汗水。任何一个科研成果都来自于深入细致的实干和苦干。育种研究是一门应用科学，要到田里去干，肯定要流汗。我们在攻关的时候，在水稻生产基地每天都背上一个水壶，我带两个馒头，中午下田，顶着太阳一干就是两三个小时，流了很多汗。虽然很辛苦，但是我乐在苦中，因为有很强的希望在激励我。我培养学生，第一要求就是要下试验田，你不下田，我就不培养你，我说书本知识非常重要，电脑技术也很重要，但是书本电脑里面种不出水稻来，只有在田里才能种出水稻来。

第三，要有灵感。我的体会是灵感在科学研究与艺术创作中，具有几乎相等的重要作用。灵感来了，一首好诗、一首好曲就来了，没有灵感，挖空心思、搜肠刮肚也写不出。什么是灵感？我体会它是以思想火花的形式出现，一闪就来了，但一闪又过去了，你要是去找可以找到，往往是由一种外界因素诱发产生。我体会到，灵感是知识、经验、思索和孜孜追求综合在一起的升华产物，它往往在外来因素的刺激下突然产生，擦出火花来。

1997年，我到江苏农科院观察他们培育的新品种时，其中有一个品种形态吸引了我，我突然一闪念，领悟出了超级杂交稻的株型模式，现在这个模式已经在选育超级杂交稻品种的实际工作中运用。美国的《science》（《科学》）杂志十分关注，刊登了这个模式，加以介绍。其实那“一闪念”就是灵感。我奉劝从事科学研究的同志，要及时捕捉和运用在探索中孕育和迸发的灵感，做“有心人”，及时捕捉思想火花，不要让它闪丢了。

第四是机遇。雄性不育野生稻的发现，为杂交水稻研究成功打开了突破口。有的人说我们发现的雄性不育野生稻是靠运气，我看这里是有运气存在，但是不是单纯靠运气呢？我们在设计技术路线时，曾经构想“把杂交育种材料亲缘关系尽量拉大，用一种远缘的野生稻与栽培稻进行杂交”。通过这样来突破优势不明显的关隘。按照这一思路，我和助手到云南、海南去找野生稻。

美国学者唐·帕尔伯格先生曾写下《走向丰衣足食的世界》一书，他在书中谈到，从统计学上看，发现雄性不育野生稻事件明显是一个小概率事件，可是这种奇迹居然发生了。他还列举科学史上一系列偶然事件的巨大作用，如弗莱明研究导致人体发热的葡萄球菌时，观察到无意飘落的青霉菌可将葡萄球菌全部杀死，由此他发明了葡萄球菌的克星——青霉素；爱德华·詹纳看到挤牛奶的女工免出天花，从而发明了天花接种疫苗……这些发明创造有一个共同特点，就是当事人不仅亲眼看到了这些事物，而且从内心领悟并很快抓到了这些事物的本

质。这就是科学研究工作的本质。

机会成就有心人，偶然的东​​西带给我们的可能就是灵感和机遇，所以我们说偶然性是科学的朋友。科学家的任务，就是要透过偶然性的表面现象，找出隐藏在其背后的必然性。

(吴锤结 供稿)

物理学泰斗吴大猷的几件事

武际可

1929年，吴大猷在南开大学毕业，以其学习成绩“极其杰出”而被留校任教近代物理学和高等力学。

1931年春，由于饶毓泰和清华大学叶企孙的推荐，吴大猷获中华教育文化基金会研究奖助学金赴美国留学。在美国密歇根大学，吴大猷利用两年时间分别取得物理学硕士、博士学位。他在博士论文中提出“铀元素之后是否有一系列14个化学性质相同的元素存在的问题”的理论，18年之后。即1951年，西博格博士因发现9种以上的超铀元素而获得诺贝尔化学奖。1989年12月西博格初次见到吴大猷，高兴地说：“我当年能获得诺贝尔奖，应该归功于你的论文。”1933年，吴大猷博士毕业后又继续了一年的博士后工作。

1934年夏，吴大猷应当时北京大学理学院院长兼物理系主任饶毓泰之邀，回国执教北京大学，并开始从事原子分子光谱研究。他到北京大学后，做的第一件事就是把在美国学到的最新的物理学引进中国。当时最重要的物理学科是光学，量子力学中的实验几乎都和光学有关。吴大猷利用他在美国求学时建立的关系，向最好的仪器人购买仪器。当时，唯一能刻出最精密光栅的专家是美国约翰·霍普金斯大学的伍特（r. w. wood）教授，吴大猷从伍特教授处定了一个高分辨率凹面大光栅（刻线部分宽6英寸，每英寸刻3万线），装在从德国steinheil公司购来的大型光谱仪上，加之吴大猷从密执安大学订购的石英水银灯、氦辐射灯等，这些都是当时世界第一流的仪器。当时的北大物理系几乎近一半的教授，都从事原子、分子及拉曼光谱的研究。吴大猷既从事实验也做理论研究，十多年间共完成论文15篇，其中有不少是非常重要的，不仅提升了吴大猷在国际物理学界的知名度，同时也为北京大学乃至中国物理学界争得了荣誉。

1992年6月为庆贺周培源先生90诞辰，在北京召开了国际理论物理与流体力学学术会议。时任中央研究院院长的吴大猷先生由李政道陪同前来与会。同时访问了久别的北京大学。回台后吴大猷邀请大陆谈家桢等科学家访台，开始了两岸科学家互访的和沟通的渠道。

吴大猷1934年任北京大学物理系教授时，周培源是清华大学物理系教授。抗日战争爆发后二人都随同北大、清华、南开来到了昆明，成为了西南联大物理系的同事。二人由于性格相投，学术上相互敬重，成为了好朋友。吴大猷在美国、加拿大工作期间，周培源在中国大陆。由于政治的原因，使他们分离两地，但他们的友谊长在，有书信来往，周培源赴美、加参加学术会议时常到吴大猷家中小住。

有很长一段时间，周培源和吴大猷分别是海峡两岸科学界的“领袖”。由于他们俩人的真诚合作，1982年，两岸科学界同时成为国际科学研究总会的正式成员。1983年共同发起了“亚洲太平洋地区物理研讨会”。

1998年在吴大猷先生为纪念北京大学一百周年校庆撰写的文章中写到：“我生于1907年，1934年任教北大，抗战时期，我随同北大、清华、南开三校，经长沙到昆明，成立西南联合大学。1938年为庆贺北大四十周年校庆，我撰写了一本专著，讨论多原子分子之振动光谱及分子结构。两年后，英文书稿在上海印刷，一部分运往美国。此书竟成为该门物理学的第一部完整权威著作，为我个人和北大获得相当高的荣誉。我生于民国之前，虽不敢说参与创造历史，却是实际走过历史。而我在北大先后十二年，见证了学校在苦难中颠沛流离，也随着学校而成长，身上早已长有北大的细胞。如今隔着海峡，遥祝北大的百年大庆，心中实在感慨良多。”

据李政道回忆，1945年美国的原子弹在日本的长崎和广岛炸了。炸了以后，当时的中华民国政府决定要采取一些行动。1945年年底，蒋介石先生找了吴大猷、曾昭伦、华罗庚三位到重庆去。这三位学者，吴大猷是物理学家，曾昭伦是化学家，华罗庚是数学家。蒋准备给他们一个大礼堂和十万美元，要他们做一个原子弹。吴先生说原子弹是研究的，不能只在一个大礼堂炼一个弹，应该先派人出国考察一下科技。46年他们三位教授带了五位研究员，这五位研究员是朱光亚(物理)、唐敖庆和王瑞诜(shēn)(化学)、孙本旺(数学)和我。事实上研究员应该是大学毕业生。可是我那个时候一年级在浙大，45年二年级转到云南昆明西南联大，所以实际上我是不够学历，由吴老师的支持，才给选上的。……我还记得46年夏天到南京军部去领护照，我那时19岁，穿了一条短裤。有一人说，怎么我们派了一名童子军去？

据2001年国家最高科技奖获得者，吴大猷先生的研究生黄昆(1919-2005)回忆：我到达西南联大后听的第一门课就是吴先生讲的“古典动力学”。听课下来后，我感到十分激动，觉得对物理学理论之精湛有了新的理解，对进一步学习物理进入了一个新的思想境界。我当时的感受并不是一时偶发的冲动，有一件事可以作为证明。1994年，吴大猷先生通过杨振宁先生赠给我一本书，它恰好就是由台湾新竹清华大学所复制的、我在1941年听课时吴先生的古典动力学讲稿。这本十分详细的宝贵资料充分显示吴先生讲课的深厚功底和一丝不苟的认真精神。在他赠给我的这本“古典动力学”讲义的扉页上，吴先生亲笔写了下面的一段话：“此袋内乃1941年秋季在昆明西南联大所授古典动力学课的讲学笔记……该课中约有廿人，有研究生黄昆，四年级学生杨振宁、张守廉、李荫远、黄授书等人，对着这样一群学生讲古典物理中最完美的一部，是最愉快的一大事也。”这是吴先生在1993年写的话，事隔整整半个世纪，他诲人不倦、乐于教书育人的欣喜心情仍溢于言表。

黄昆描述当时艰苦条件说：一排五间的屋，吴先生夫妇住在图中右端的一间屋，我就住在左端的一间。后面是放着一台土制光谱仪的实验室。由我住的小屋后门可以进入实验室，所以我的住屋相当于保卫实验室的接待室，正是在这样的陋室中，吴先生想方设法搭起一套土制的光谱设备，试图开展一些实验研究。正如吴先生在《回忆》一书中所写：“在二十世纪，在任何实验室，不会找到一个仅靠一个三棱镜，并且是用一个简陋木架做成的光谱仪”。令人难以想象像的是在这样艰难时期，吴先生在国际上首次写出《多原子分子之结构及其振动光谱》一书，成为以后多年在国际上采用的该领域的标准专著。在这样的情况下，还培养了我这样一名研究生。为了稍微改善一下生活，吴先生曾喂养了两头小猪。我住到岗头村时，已只剩下一头，长大成大猪，凶猛无比。每晚把它赶进小土屋，我都要经过一番奋斗。

在抗日战争极为艰苦的条件下，一边要照顾体弱患有肺结核的妻子阮冠世，一边为了改善生活条件喂着猪，还能够做出世界第一流的研究工作，这样的科学家，只有在多难的中华

民族中才能够产生。与吴大猷取得世界第一流研究成果的同时，周培源发表了她的湍流研究论文，由于这篇论文，他被世人称为“湍流模式理论之父”。

（武际可辑）

（吴锤结 供稿）

纪念陈省身先生百年诞辰：几何大师的睿智人生



陈省身（1911～2004）

1 墓园如同露天教室

今年10月28日是陈省身百年诞辰。今年6月18日，一个阳光灿烂的下午，陈省身夫妇墓碑落成揭幕。墓碑位于南开大学校园西南、“省身楼”前那片绿树掩映的坡地上，后面就是卫津河的潺潺流水。陈省身夫妇将永远安息在这景色优美的地方。

墓碑下埋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，同教师授课时粉笔在黑板上书写的一样。碑上镌刻着陈省身当年证明“高斯—博内—陈公式”的手迹。手迹下面，刻有陈省身和夫人的姓名及生卒年月。碑前摆放着23个精致的圆形石凳，整座墓园犹如一个露天教室。

2000年夫人猝逝，悲痛中的陈老先生表示，百年后要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。他深刻领悟外公的想法，设计起来得心应

手。如今落成的墓碑与墓园，实现了陈老先生的遗愿。

陈省身夫妇墓碑落成的消息一经传开，南开人纷纷前来瞻仰。尤其那些即将离校的毕业生，身穿或红色、或蓝色、或黑色学位服的学子们，成群结队在碑前留影纪念。

2 嘉兴神童—南开尖子—清华高材生

陈省身生于江南水乡浙江嘉兴。父亲陈宝桢在省城工作，一次回家过年，给他带来一套《笔算数学》，教他阿拉伯数字和加减乘除。他很快被吸引了，便独自读这套书，越读越痴迷。父亲走后，他做起书中的题目，就这样不经意间闯入了数学殿堂。

陈宝桢是独生子，陈省身为其长子，因而祖母格外宠爱这个长孙，不舍得送他到学校念书。直到8岁他才进入县立小学。第一天上学，放学前，见老师拿戒尺打每个学生的手心，仅他一人没挨打。看到这情景，第二天他就说什么也不肯去上学啦。祖母事事依着他，于是他又在家玩了一年。他只上过一天初小，转年考入高小一年级。

1922年父亲到天津任职，举家迁居天津。陈省身进入扶轮中学。扶轮是4年制学校，他于1926年毕业。他报考了南开大学。那年盛夏祖母逝世，家中大办丧事，和尚念经，亲友吊唁……他借来一本在扶轮没学过的“解析几何”，自学3周去考试，被南开大学录取。

第一年不分系。不满15岁的陈省身学得轻松自如，年龄比他大的同学遇到问题都要向他请教。国文课上写作文，他大笔一挥，能写出好几篇不同的作文。同学找他要，他选一篇留下，其余送人。

由于不喜欢做实验，他没有选择读化学系或物理系，而是进了数学系。数学系系主任姜立夫学识渊博，讲课引人入胜。该系1926级仅有5名学生，陈省身和吴大任学得最好。姜立夫为有这两名优秀学生而欣喜，又开了些高深课程，并聘陈省身为助手。

1930年陈省身毕业。他和吴大任是全校毕业生被列为最优等的3名中的两个。这年清华大学创办研究院，开始招生。他俩同去报考，同被录取。陈省身随导师孙光远教授攻读投影微分几何。他读了不少论文，但后来发现投影微分几何只是数学的一个旁支，其研究此时已到了收尾阶段。当时国内数学界开始重视研究，但尚无人了解研究的主流所在。

陈省身在清华的最大收获是聆听了德国汉堡大学数学教授布莱希特的演讲。1932年布莱希特到北大讲学，题为《微分几何的拓朴问题》，共6讲。陈省身和吴大任每次都进城听讲，并作笔记。在南开时，姜立夫曾用布莱希特的著作当教材，因此听大师演讲他俩都没感到有任何困难。布莱希特对陈省身的影响具有决定性意义：他最终确定以微分几何为自己的研究方向。

1934年陈省身获硕士学位毕业，由于成绩优秀，本可派往美国留学，但他因景仰布莱希特，而申请去德国汉堡大学。

3 追随当代数学大师

1934年9月，陈省身抵达汉堡，进入汉堡大学先学一个月德语，11月才开学。开学前，布莱希特给他几篇自己新写的论文。尚未开学时，他在阅读中发现了某篇里的一个漏洞，于是向老师提出。布莱希特十分高兴，让他设法补正。一个月后，他把证明补齐，并扩展了布莱希特的定理，写成第一篇论文。

布莱希特经常外出讲学，同陈省身接触最多的是布莱希特的助教凯勒。凯勒著有《微分方程组论》，发挥了法国当代大数学家嘉当的理论。书中的定理被后人称之为“嘉当—凯勒定理”。凯勒开了一个讨论班，一起研读这部著作。可是该定理实在太复杂，凯勒又不善讲课，参加讨论班的人越来越少，最后只剩陈省身坚持到底。

通过这个讨论班，陈省身逐渐认识了嘉当理论。嘉当的论文以深奥著称，但他却慢慢习惯了嘉当的思想，感到并不难于接受。他的博士学位论文就是嘉当方法在微分几何上的应用。

1936年陈省身获博士学位后，同时接到清华、北大两校聘书，接着又获中华文化基金会补助，可在国外延长一年。他想，嘉当的理论虽艰涩，但自己对其学说已有初步基础，所以决定到法国追随嘉当。

1936年9月，陈省身到巴黎谒见嘉当。这位几何大师的学生非常多，在他办公时间拜见他是要排长队的。而嘉当在众多学生中敏锐觉察到陈省身的才华，特地允许他每两周到自己家面谈一次，每次一小时。第二天陈省身还能接到他的信，继续讨论前一天的话题。

美国普林斯顿高级研究院的维布伦教授是美国数学界的领袖人物、普林斯顿几何学派的主要代表，此时正与嘉当通信，讨论投影正规坐标。陈省身用嘉当方法处理投影坐标，也向维布伦写信求教。

陈省身在巴黎紧张工作了10个月，写出3篇论文，但他的收获却远远超出这个范围，不仅学到嘉当的理论，更重要的是学到嘉当的数学语言和思考方式。离开法国时，他对微分几何有了相当深刻的理解。

日后，陈省身说：“当时能理解嘉当工作的人还不多，我幸运的是很早就进入到这一领域，熟悉了嘉当的工作。因此后来能应用他的发展方向，继续做出一些贡献。”

4 艰苦卓绝的西南联大

1937年夏，陈省身结束了巴黎的研究工作，决定应母校清华之聘，回国任教。此时抗日战争爆发，根据校方指示，从国外直接去长沙报到。他心情沉重地踏上归途，来到由清华、北大、南开三校组建的临时大学。后因敌机不断轰炸长沙，临大于1938年初迁往昆明，改名西南联合大学。

西南联大精英荟萃，师资力量雄厚充裕，因而陈省身能开一些高深课程。他与华罗庚及物理教授王竹溪合开“李群”讨论班，这是具有世界水平的。李群的理论后来在数学和物理两个领域内都有重大发展和应用，陈省身和同事们走在了时代前列。

陈省身、华罗庚和日本史专家王忠信合居一室。每人一张床，一个书桌，一把椅子，一个书架，屋里满当当。大家心情舒畅，每天早晨起床时说点笑话，然后精神饱满地投入工作，各自都取得优异成绩。陈省身的论文由维布伦推荐，首次刊登于美国数学杂志。

战争初期，西南联大的教师们还能苦中作乐。在紧张工作之余，北大教授吴大猷家里每周末都有两桌桥牌战，以陈省身为首的“清华队”常去挑战。事前说好，输的那队做当天晚餐的东道主。晚餐虽无美味佳肴，但以量取胜，总有剩余，便由陈省身、吴大猷“扫荡战场”。

1939年7月，陈省身同郑士宁在西南联大举行婚礼。不久因日寇轰炸，陈省身夫妇被疏散到近郊，与理学院院长吴有训同住一院。此时郑士宁已怀孕，陈省身又不会干家务活儿，日子过得很狼狈。吴有训夫人便请他俩每天到自己家吃饭。后来陈省身自称曾当过吴有训先生家的“食客”。

翌年，郑士宁回上海父母家待产。陈省身同几位没带家眷的教授合租一个戏台。他的房间是个包厢，朱自清、李继侗、陈福田和陈岱孙四教授住在戏台上。

陈省身的儿子在上海出生。不料1941年12月发生珍珠港事件，太平洋战争爆发，交通中断，郑士宁母子只得滞留上海。陈省身在昆明仍过着单身生活。此时吴大猷家的“牌战”之乐也一去不复返——因敌机空袭频繁，吴大猷一家被疏散到郊区。

战争期间，西南联大的图书及教学设备奇缺，所幸陈省身能收到嘉当寄来的大量论文。他孑然一身，虽然孤寂，却有充足时间用来苦读。他把嘉当的理论搞得很熟，后来这些成为近代数学的主流之一。

5 最得意的文章，最年轻的院士

陈省身每年都有论文在国外发表，其研究成果已为国际数学界所瞩目。他将几年来的研究汇集成一篇论文，发表于美国《数学纪事》上。当时的世界数学中心是美国普林斯顿高级研究院数学所，在那里任职的法国数学家韦伊，应邀为陈省身的论文写评论。他对论文所反映的非凡才能和深刻见解留下良好印象，作出高度评价，并向数学所的德国数学家外尔推荐。数

学所主持人维布伦和外尔策划邀请陈省身来普林斯顿。1942年2月，维布伦正式向陈省身发出邀请函。

在西南联大时，陈省身已对高斯—博内公式产生浓厚兴趣，它是当时微分几何最重要最困难的问题。这段时期的思索与研究，为他后来在普林斯顿完成该公式的证明打下了基础。

1943年，陈省身到普林斯顿仅仅两个月，就完成了高斯—博内公式的证明。外尔看了初稿，当即向他祝贺。他也认为这是自己一生最得意的文章。他的证明有新见，解决了技术上的困难，并有许多新发展。

一年后，陈省身的研究又有了进展。1945年他应邀在美国数学会作一小时演讲，报告了那些激动人心的新发现，系统阐述了他继承嘉当发展起来的理论方法。演讲引起巨大反响，几何学家霍普夫称：“微分几何进入了新时代。”

接着，陈省身完成一篇重要论文。这是又一重大成果，提出了现在被称之为“陈类”的工作，为微分几何奠定基础，对当今数学乃至理论物理的发展都产生了深远影响。

陈省身自认为：“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。”也就是说，条件艰苦的西南联大，是这位数学大师一生事业的重要准备阶段。

当陈省身的工作取得开拓性成果时，抗战胜利。虽然普林斯顿的条件十分优越，他仍决定回国，为祖国效力。1946年4月陈省身抵达上海，同分别了6年多的妻子和还未见过面的儿子团聚。

陈省身奉命组织中央研究院数学所。1948年数学所由上海迁往南京。

1948年中央研究院的一件大事是选举第一届院士，陈省身名列其中。在81名院士里，他年纪最轻，仅37岁。

一心扑在工作上的陈省身没有注意政局的发展。这年11月，他接到普林斯顿高级研究院院长奥本海默的电报：“如果我们可以做些什么事便利你来美，请告知。”

陈省身马上翻阅英文报纸，了解到南京的局面不能长久。接着，中央研究院作出迁往台湾的决定，他也不得不作出自己的抉择。1948年12月31日他带着妻子儿女离开祖国。

6 一颗中国心

1949年元旦，陈省身全家抵达美国。他虽受到贵宾礼遇，但遥望故国，不知何日才能返回，心中不胜惆怅，惟有埋头工作以摆脱乡愁。他执教于芝加哥大学，复兴了美国的微分几何，形成美国的微分几何学派。

陈省身在美国数学界已享有很高声望。1950年，第十一届国际数学家大会在美国举行，这是二战后第一次开会。因已有十几年没举行大会，可作报告的数学家很多。而陈省身被公认是微分几何最重要的人物，所以受邀作了一小时的报告。

老友华罗庚在芝加哥伊利诺大学任终身教授，新中国成立后毅然回国。这自然触动了陈省身。接着，他收到已任南开大学教授的吴大任的来信，请他回国工作。而他看到中国政权发生了很大变化，担心自己不能适应。而且他在芝加哥事事顺利，所以自认回国时机尚未成熟。

1960年，陈省身应邀到加州大学伯克利分校任教。他和同事们经过几年艰苦努力，使该校成为几何学与拓扑学的中心。

陈省身的事业如日中天，1961年被选为美国科学院院士，为此必须加入美国国籍。

这位海外赤子时刻密切关注国内形势的发展与变化。1972年2月，尼克松访华，中美关系解冻。陈省身立即抓住时机，在这年秋天回国访问。他同吴大任促膝谈心，表示愿将自己的最后心血献给祖国。一直期盼他回国施展才华的吴大任欣喜万分，承诺一定为好友在国内开展学术活动而尽力。吴大任没有食言，为实现陈省身把中国建成数学大国的宏伟理想奔走多年。

7 “微分几何之父”主持南开数学所

1979年陈省身从伯克利大学退休但仍授课，两年后组建了美国第一个数学研究中心——美国伯克利数学研究所。这是美国首个国家设立的数学所，由政府支持，资金丰裕。创办前，国家让各高校申请，各校纷纷争取。依靠陈省身的实力和威望，他所在的伯克利大学最终得到组建权。身为一名华人，能在众多竞争者中取得胜利是很不容易的。

国内“文革”结束，历尽磨难的吴大任再次被任命为南开大学副校长。几经努力，他所起草的关于创办国家级南开数学研究所并聘陈省身为所长的报告，终于得到中央批准。

1984年陈省身荣获国际数学界的最高奖沃尔夫奖，获奖证书引文是：“此奖授予陈省身，因为他在整体微分几何上的卓越成就，其影响遍及整个数学”。

陈省身被尊为“微分几何之父”。他的好友韦伊预言：“我相信未来的微分几何学史一定会认为他是嘉当的继承人。”他的高足杨振宁誉他为继世界数学大师欧几里德、高斯、黎曼、嘉当之后又一位划时代的巨匠。

陈省身将沃尔夫奖奖金5万美元捐给母校南开，用以组建数学所。他强烈的愿望是，要改变中国人自觉不如外国人的心理。他认为中国人某些事情可以做得跟外国人同样好，甚至更好。中国人是有能力的，创办南开数学所就是要让中国人施展才智。

南开数学研究所于 1985 年 10 月 17 日成立，陈省身任所长。在成立大会上他郑重表示，要为数学所乃至中国数学事业的发展鞠躬尽瘁，死而后已。

筹建数学所时，陈省身捐款一万美元，捐书近万册，并立下遗嘱：将全部财产除分给两个子女外，再加上数学所这个“新生儿”。以后他又捐出个人财产的三分之一——100 万美元，建立“陈省身基金”，供数学所使用。

数学所大楼的设计图纸，原是南北两面都有研究室。陈省身看后不满意，经认真思考，提出一个十分聪明的改动方案，最后将全部研究室都改为朝南方向。大家没想到陈先生还有这本事！

陈省身每年来南开两次，每次两个月。学校盖了一幢别致的二层楼房，供他和夫人回国时居住。这座题名“宁园”的小楼从此便成了他们中国的家。他经常凌晨 3 点醒来便起床工作。

8 “陈省身猜想”和完成“统一大业”

大师自己痴心做数学，更关心要让中国成为数学大国。早于 1980 年年初，他在国内多所著名大学的讲坛上就提出：“我们的希望是在 21 世纪中国成为数学大国！”

1988 年，陈省身在 21 世纪数学展望研讨会上，提出要建设“21 世纪数学大国”，这被参加会议的国务委员、国家教委主任李铁映风趣地称作是“陈省身猜想”。于是“21 世纪中国要建成数学大国”这个“陈省身猜想”便在数学界广为流传。

陈省身一再论证，21 世纪中国成为数学大国是有充分理由的。因为中国人的数学才能毋庸置疑，而且数学这门学问很个人化，对中国人非常适合。他反复强调，数学有其优越性，数学需要的经费最低，搞数学的人在家拿支笔和几张纸就可以做。

美国中学生举行会考，华裔学生的成绩总比美国学生高，平均分数高出百分之三十。美国一流大学的研究院优等生大部分是华人。所以他认为，中国人的智力不逊于任何其他国家的人。

新中国成立后，在近 40 年里，中国与国际数学联盟完全中断了联系。与此同时，台湾却在国际数学联盟中占据着“中国”的席位，中国数学的代表权问题成为一个敏感的政治问题。

促成中国数学界的统一，是当时全体华人数学家的共同心愿。1986 年，第二十八届国际数学家大会在伯克利大学召开。参会期间，陈省身多次热情向大陆和台湾的数学家尽地主之谊，召集两岸代表进行面对面的沟通和交流，请他们到自己家吃饭、交谈。几次对话下来，积存已久的误会基本消除，中国的代表权问题有了解决方案：中国作为一个整体加入国际数学联盟，拥有最高的会籍等级——第五级，共有 5 名投票权，其中“中国数学会”3 票、“位于中国台北的数学会”两票。

这样，在数学领域，中国实现了“统一大业”。

9 落叶归根，晚霞灿烂

陈省身于 1995 年获天津荣誉市民称号，那时他和夫人便有回国定居的打算。2000 年 1 月 18 日，此时夫人已去世，市公安局根据陈省身意愿，授予他在华永久居留资格。春天，他最后一次去美国。9 月返回南开，决定此后再也不在两国之间奔波了，真正做到落叶归根。

定居南开后，这位科学泰斗坚持给本科生上课，为全校师生讲“数学之美”。他说：“我这么大年纪了，思维仍然敏捷，每周还能给学生上几节课。我感到非常幸福！”

除了数学，陈省身兴趣广泛，生活充实，同金庸讨论武侠小说，与叶嘉莹研究诗词，还撰写评清太宗孝庄皇后的文章。

自郑士宁去世，女儿陈璞和女婿朱经武常利用假日来陪伴孤单的老父亲。陈省身喜欢同从事超导研究并卓有成就的女婿谈天，不止一次向他提出：“可不可以把你的超导同我的几何联系在一起？你们做晶体同几何有关系，为什么不弄到一块儿呢？我相信是可以解决一些问题的。”

岳父这一番话，使朱经武深深感悟到，九旬老人胸中跳跃的依然是一颗对所有事物都充满强烈兴趣的年轻的心。朱经武说，自己多么祈盼能架起微分几何与高温超导之间的桥梁啊，那将是他人生与事业的最大欣慰！

晚年陈省身又办了一件大事，那就是为中国争取到第二十四届国际数学家大会的主办权。国际数学家大会是全球数学界最高层次、有“数学界国际奥林匹克”之誉的学术研究论坛。2002 年，国际数学家大会首次在我国、也是首次在发展中国家举行，意义非同寻常。陈省身担任大会名誉主席，他向媒体宣称：中国已经是数学大国，下一个目标是成为数学强国！

为迎接 2004 年，陈省身构思、设计、亲手绘制了一套精美而又具普及意义的数学挂历，并出资印刷，作为馈赠友人的新年礼物。然而令人心酸的是，2004 竟成为大师生命之旅的终点站。

他的最后一年也极不寻常。

5 月，荣获有“东方诺贝尔奖”之称的首届邵逸夫数学奖，9 月亲赴香港领奖。

10 月 28 日是他 93 岁诞辰。次日“京津几何工作营”在天津举办综合学术演讲，大师饶有兴致地讲解自己近年在数学界 50 年来未破解的一个难题的研究进展。在最后一个生日，他向世人交出一份最新研究成果。

11月2日，国际天文学联合会小行星中心公布，将中国国家天文台发现的一颗小行星命名为“陈省身星”，以表彰他对人类的杰出贡献。

10 去希腊报到

陈省身于2004年11月底突然患病，被送进医院。他还同医生开玩笑：“我若是不行了，就到数学圣地希腊去报到！”——古代希腊是个数学家辈出的国度。弥留之际，他向护士要来纸和笔，用颤抖的手写下“希腊”二字。

12月3日晚，一代宗师与世长辞。这天夜里，南开园无人入睡，3000支蜡烛在新开湖畔闪亮。怀着巨大哀伤的南开师生，用泪水和烛泪为大师送行，“宁园”门前摆满鲜花，人们深切缅怀大师。4日清晨，陈省身灵堂前的敬业广场上空，飞扬着数万只白纸鹤……

陈省身一生无限辉煌，而在他生命的最后时刻更闪烁出彩虹般的霞光。这不由引起我们对生命价值的思考：人究竟应当怎样活着才更有意义？

（吴锤结 供稿）

数学大师陈省身的家教智慧：不是一定要读书才好

“微分几何之父”的儿子最头疼微分几何；他有很多“谬论”，认为孩子并不是一定要读书才好



数学大师陈省身夫妇及子女。（资料图片）

对于数学大师陈省身像摇滚巨星那样受人欢迎，他的儿子陈伯龙一直表示难以理解。

他亲眼目睹过父亲在香港科技大学演讲时的盛况。讲座过后，学生们争先恐后冲向陈省身，将他包围，要他的签名。就像那里坐着的不是数学家，而是一位摇滚巨星。

“摇滚巨星”是美国加州大学伯克利分校一位名叫苏菲的职员用来形容陈省身的。苏菲在天津机场偶遇一群人在接机，根据热烈的场面推测，来的要么是摇滚巨星，要么是电影明星。可当那人坐着轮椅现身之后，她赫然发现，竟是伯克利的荣退教授陈省身。

2011年10月28日是陈省身的百年诞辰。在南开大学与加州大学伯克利分校举办的纪念活动上，陈伯龙对在场的数学家说，我们正在向一位伟大的数学家致敬，不过对我来说，他只是我的父亲。

他还说：“我的父亲是个普通人，只不过恰好具有数学天分。”

这位得过最高学术荣誉的大数学家是几代数学家偶像，被认为影响了数学和物理学的走向。可是，对于他的一子一女来说，“陈省身”永远是那个热爱全世界的美食、喜欢奶酪“越臭越好”、在餐馆里点菜比别人更为拿手的父亲。

他从来不暗示我，他想让我成为什么人

陈伯龙和陈璞都继承了陈省身过人的智商。但是，他们都没有子承父业。

陈伯龙读研究生时念过数学专业——“对我来说这好像是非常自然的选择。”他说。但是，在参加了第一个数学讨论班之后，他意识到，自己永远都不会成为一个数学家。

当他还是个本科高年级学生的时候，就修过一门“微分几何”课。遇上难题时，他周末回家就向被公认为“微分几何之父”的父亲求助。

陈省身亲自教他。“可惜，我不是个很好的学生。我从未真正理解过螺旋的数学。”他说。

尽管在微分几何上面临困难，陈伯龙还是决定以数学为研究生的专业，直到他参加了数学讨论班。

此时，陈省身建议他尝试一下精算学，进入商业而不是学术领域。“他认为，我是个做事负责任、有条理的人，商业世界或许更适合我。”

在父亲的建议下，陈伯龙学习了精算，最终进入保险业，迄今为止，他做了大约40年的养老保险顾问。回头来看，这位现年71岁的老人认为精算这个职业完全适合自己。

他感激父亲当时的建议。“他不强迫我去做他想让我成为的那种人。他会帮着寻找使我最有机会成功的位置，并且给我最好的建议。他从来不暗示我，他想让我成为什么人。”

因此，陈伯龙觉得陈省身是一个“标准的父亲”。这对父子之间的交流跟别的传统家庭一样，没有什么不同寻常的：在合适的时间，在儿子需要的时候，父亲负责提供意见和建议。在儿子需要指引的时候，父亲总是提供正确的建议。

“他对于一个人该做什么不会有先入为主的想法。他会为人寻找与能力相配的岗位。我个人的情况就是例证。”陈伯龙说。

被父亲打手心“一点都不疼”

同样，陈省身也将选择的自由给了女儿陈璞。陈璞十几岁时就从加州大学伯克利分校拿到了物理学的学士学位，后来转学经济，获得了经济学博士学位。她创办过银行，一直在金融界工作。

“他在家里的的时候，其实对小孩都是很放纵的。他觉得没有必要给孩子们管制，让我们自由发展。”陈璞告诉记者。

她认为，因为陈省身自己小时候就没有人约束，完全是自由自在地成长，结果“做得不错”，所以他后来对子女也是如此。但她跟父亲说过：“你是很特别，才可以成功，而我们普通的人是需要人来管的。”

她甚至不记得陈省身在家里发火的时候。她只记得有一次，被父亲打手心，但“一点都不疼”。她对父亲说，可以再打得稍微疼一点，否则没有用。

“他是一位慈父，对我们一点也不严厉，但他有原则。什么是对的，什么不对，都有原则。父亲不‘教’，而是‘做’，他以身作则。我们晚辈跟他谈话的时候，他不做空洞的说教，而是谈天。比如他对人非常宽容，但不跟我们讲应该怎么宽容，而是给我们讲一些别人的例子。他自己做，我们就跟着他学。”

她说，有时候跟父亲谈完一件事情，他不会立即表示意见。这并不表示他没有听到，也不表示他不懂，而是表示他需要想一想。“他常常在晚上想，第二天吃早饭，他就把晚上想出来的跟我们讲，嘱咐我们要怎样小心，怎样考虑事情。你可以知道他的精神花在什么地方。”

在读物理学硕士时，陈璞结识了自己的丈夫，后来成为世界著名超导物理学家的朱经武。

尚未见过女儿的男友时，陈省身曾委托自己的弟子兼好友、诺贝尔奖得主杨振宁向朱经武的老师打听此人。经过一番打探，杨振宁告诉陈省身：“朱经武很聪明，但陈璞更聪明。”

朱经武一度担心陈省身不接受自己。他还记得，当时有朋友甚至开玩笑建议他先复习一遍微积分和微分方程，再去见这位数学家岳父的面。

但这对翁婿第一次见面没有谈什么数学问题。相处久了，朱经武发现，陈省身什么都谈，对很多事情有好奇心。任何人跟他谈事情，他不会说“这不可能”，他会耐心地听人们讲，帮他们想办法。

陈省身还常常问朱经武：“可不可以把你的超导跟我的几何连在一起？你们做晶体跟几何有关系，为什么不弄到一块呢？我相信可以解决一些问题。”

他教育孩子们好好学习，但并不是一定要读书才好

朱经武还记得，他与陈璞结婚之初，岳父就说，“儿孙自有儿孙福”，不要太为孩子们操心，加太多压力反而是个负担。“他觉得随便让孩子做什么都好，结果我们也做得不错。”

“我们跟他在一块儿的时候，都很快活。我们做出了一些事业，他就很高兴。”朱经武说，陈省身对孙辈都很关心，但他从来没有说要孩子们都要成为数学家。他教育孩子们好好学习，但也说过要随着兴趣走，并不是一定要读书才好。

朱经武说：“他有很多‘谬论’，和别人想法不一样的。他自己一生里做的事情都是跟别人不一样的。他就觉得人应该从框框里跳出来，做一些别人没想过的事情。”他认为，陈省身这一点对自己有很大的影响。他总是鼓励女婿，不要跟在别人的后头走，而是要开创自己的领域。

朱经武和陈璞的女儿学医，女婿学生化，陈省身对此都非常有兴趣。外孙朱俊杰学建筑，陈省身专门带他去拜访杰出的华人建筑师贝聿铭。

陈省身去世之后，朱俊杰亲手为他设计了写有他最得意的数学公式的、黑板式样的墓碑。陈璞和她领导的基金会则资助国际数学联盟创立了表彰全球数学家终身成就的数学大奖“陈省身奖”。这寄托了子女对陈省身的纪念，也成为这个家庭与数学界联系的纽带。

数学大师并未逼迫这个家庭的任何一个成员继承自己的事业。他只是在为女儿取名时表达了这一美好的愿望——“陈璞”这个名字，源于他所研究的拓扑学。

从父亲那里，陈璞得到的最深的印象是——“他对每个人都很好。他看人的时候就是看你这个人，并不是看你穿什么衣服、去什么地方玩、有钱没有钱。他对每一个人都很公平，尊敬每一个人。”

（吴锤结 供稿）

记赵九章优秀中青年科学奖获得者李靖

本报见习记者 冯丽妃

“能不能得奖，之前确实不知道，感觉自己做得还可以吧。”

李靖是中科院国家空间科学中心（以下称空间中心）微波遥感部的研究员。身为微波探测工程师的他，在这个秋天收获了一份沉甸甸的荣誉——“赵九章优秀中青年科学奖”。

国际一流的微波辐射计设计师

记者了解到，在微波探测领域，李靖取得的研究成果几乎每一项在国内都是突破性的。

14年前，李靖以博士后的身份来到空间中心微波遥感部，自此，他的空间探测“梦之旅”启动。

从1997年到1999年，他在博士后期间先后研制出国内首个W波段、F波段和G波段微波辐射计，并发现了微波辐射计逆向辐射的存在。

1999年，博士后刚出站的他便被空间中心相中，负责中韩两国科技部的首次合作交流项目“94GHz微波辐射计研究”，研制出当时国内最高频率的微波辐射计。

2002年，李靖在国家“863”项目“先进模块微波遥感器毫米辐射计”课题中又设计出频率更高的118.75GHz辐射计。

与此同时，他还解决了我国首个星载微波遥感器载荷项目——载人航天工程神舟四号中高度计和散射计内定标隔离的技术难题。

2003年，李靖课题组研制的微波湿度计被国家卫星气象中心和卫星总体增设为风云三号气象卫星01星的主要载荷仪器，他本人也被任命为主任设计师。最终，该课题组在短时间内出色地完成了任务。

此后，他又带领课题组为02星研制出灵敏度更高的微波湿度计，使我国微波湿度计的技术指标达到国际先进水平。美国国家海洋和大气管理局（NOAA）以及欧洲数值预报中心（CEMWF）均提出申请，希望能够使用我国微波湿度计探测数据。

“我和李靖合作做微波定标仪十多年了，他虽然很年轻，但在国际上却是一流的微波辐射计设计师。”全俄无线电物理与计量研究所（VNIIFTRI）微波遥感与微波天线计量实验室主任

Yurchuk Eduard 说。

十年磨一剑

任何成功都不可能一蹴而就，李靖也不例外。他的成功是“十年磨一剑”的结果。如果把李靖在空间中心的工作看做是他在微波探测上的“亮剑期”，那么求学生涯就是他的“磨剑期”。

1990年，李靖以专业第一的成绩从吉林大学保送到中科院长春地理研究所。此后，他一边攻读硕士学位，一边在该所附属的长春净月潭遥感试验站展开地物微波辐射特征测量工作。

野外考察异常艰苦。冬季测量的时候，手冻僵了，拧不了螺丝，就在胳肢窝里捂上半天，热乎了就赶快伸出来继续拧；夏天，脊背被太阳晒得脱皮……

这五年被李靖视为“宝贵的财富”，不仅为他积累了丰富的一手素材，也培养了他面对困难不退缩的精神。

风云三号星载主载荷微波湿度计的研究与装载并不是一帆风顺。在01星装机过程中，由于数传发射机对辐射计的干扰，使后者不能正常工作。为了排除干扰，李靖与设计组其他技术人员常常加班到后半夜。经过整个团队的努力，终于通过采用密封模块的屏蔽措施解决了问题。

“要有必胜的信心与连续作战的勇气，一鼓作气地把问题在一个时间段内解决掉；否则，遇到问题就松气，过一段时间再弄，还是要从头再来一遍。”李靖说。

从2008年5月28日发射开始，风云三号01星已运行了三年半的时间，远远超过当初两年的设计要求。02星上轨工作也即将满一年，运行状态良好。

“细节决定成败。做地面设备也好，星载设备也好，态度要认真，不能放过一丝一毫的隐患。”李靖说。

困难总是要被打倒的

除了科研工作，李靖还担负着培养研究生与带新人的任务。为帮助学生和刚工作的科技人员建立信心，他在开始会给他们布置一些相对简单的研究任务，让他们了解自己有这样天分，做得了这份工作。

“一定要培养学生必胜的信心。‘常败将军’往往源于刚开始接二连三的失败在心里留下的阴影。”李靖说。

关于赵九章奖的意义，李靖觉得这是“为了鼓励年轻人继承老先生的遗志，继续做好自己的工作”。

10月21日，李靖接到空间中心的转岗通知，他被调到量子通讯卫星项目做大总师助理，配合工程总师徐博明进行卫星技术评审、把关和管理方面的工作。

“以后的工作不仅会涉及到微波辐射，还会包括热、机械、电磁等各种技术之间的相互关系。我还要补充很多知识。”

前进的路上总会遇到困难，不过这些困难不会束缚住李靖前进的脚步。因为，用他的话来说，“困难总是要被打倒的”。
(吴锤结 供稿)

缔造现代文明的一把火——记殉道者塞尔维特

寻正

在1600年，罗马教庭烧死了布鲁诺，事隔三百年后，布鲁诺突然跃升为烈士之首，还成了科学烈士，为反对宗教者提供了宗教反科学反进步的口实。事实上，真正的烈士之首是耶稣，它缔造了基督文明，其次，若论对现代文明影响最大的，估计是塞尔维特，因为他的殉道，推动了现代宽容精神，让宗教信仰自由成为现代社会的基石。

与布鲁诺存在明显反差，塞尔维特并非职业教徒，但他以一个忠实信徒所拥有的敬虔而狂热地推动维护自己的信仰，布鲁诺倒象个机会主义者，至死也不愿过严格的教徒生活。布鲁诺受难是错误判断的结果，而塞尔维特则是命运的选择，他不死在日内瓦，就会死在意大利。为了让读者有客观公正的印象，本文分成几个独立的部份，细述相关人物与事件。

一、历史背景

在1517年，马丁*路德贴出了历史上最有名的大字报（1），剑指教皇及天主教体系。在他的著名的“95条”中，他谴责天主教的腐败，挑战了教皇的权威。马丁*路德引燃了宗教改革运动。



图一、吹响宗教改革号角的马丁*路德

欧洲传统上属于天主教国家，教皇有着无上权威，很大程度上制约着世俗权力，在宗教权力的顶峰，教皇可以决定一个国家政权的合法性，轻易废除或者树立世俗统治者。随着社会经济的发展，世俗政权有了更多的资源，有了更多的对抗天主教的底气，导致了世俗政权对宗教权力的抵制，世俗政权跟宗教权力的冲突，是宗教改革运动的基础，最显眼的，是英国亨利八世，因为教皇拒绝让他离婚，他在 1534 年干脆脱离天主教，自封宗教领袖。

天主教本身的腐败，是宗教改革运动成功的关键，为了向各国征收更多的费用，天主教当时发行赎罪卷，这既让天主教处于道德上的不利地位，也让世俗政权对天主教的贪得无厌极为不满，从而保护宗教改革者，迅速让天主教的权力基础崩溃，欧洲处于宗教动荡时期。

宗教改革的主流是维护纯正信仰（故有译法为归正教），称为清教徒，他们可能比腐败的天主教官员更为虔诚，更强调清规戒律。对于天主教来说，牧师是神与人之间的中介（普通人看不到圣经，人手一本圣经，圣经译为普通人能读懂的语言是新教传统），而改革者则主张神与人之间不需要这个中介，人人可读圣经获得神的指示，人因信称义（赎罪卷因而变废纸）。这样的立场，从教义上打破了天主教体系对宗教的垄断。路德被天主教开除，然而，天主教权威不再，其结果是加剧了欧洲跟罗马的分裂，很多地方的教会转变为新教，由于新教跟天主教相互抵制，都把对方列为邪教异端，相互迫害。

天主教跟新教对立，再加上新教派别众多，导致了欧洲文化空前的自由，就象中国的春秋战国时代，天主教容不下，跟到新教的地盘上就自动受到保护，这一地得罪了人，跑另一地就可以重新开张。这是为什么布鲁诺被天主教开除，就跑欧洲它国流浪的根本原因。

在这一动荡中，路德是神学博士，科班出身，他的信仰是纯正的，他改革宗教的目的是回归耶稣创立的宗教，对信徒往往要求更虔诚严格，正是基于这一前提他攻击天主教。但是并非所有攻击天主教的人都有着他那样的热情，有的人有着更激进的主张，追求更多的宗教自由，而有的人则是受不了宗教的约束。在这种乱相之中，新教有着天主教这个保守的敌人，还有泛散失去宗教意义的倾向，因此，改革的新教也倾向于镇压异端以维护宗教信仰。

二、日内瓦的加尔文

加尔文是继路德之后最有名的宗教改革大师，在欧洲拥有崇高威望，是加尔文教的创始人。加尔文教的据点就是日内瓦。日内瓦自从 14 世纪末就获得了某种程度的独立资格，拥有选举产生的市政议会。在 1536 年日内瓦正式宣布新教为国教，驱逐了天主教。加尔文作为新教牧师之一被邀请到了日内瓦，但由于他的卓越组织能力，他逐渐脱颖而出，成为新教领袖。



图二、宗教改革者约翰*加尔文

在宣布正式接受新教之前，日内瓦市政议会为了独立与挫败撒伏依王朝的吞并阴谋，同时容纳了天主教与新教，这就导致了教会权力的缩小。加尔文与其盟友法锐跟市政议会产生了冲突，他们的支持者在选举中失势，最终导致加尔文与法锐在 1538 年被驱逐。两年后，支持他们的人占多数，加尔文于 1541 年接受邀请再次回到日内瓦，将之打造成加尔文教圣地。

加尔文在日内瓦要经过 20 年的权力斗争才建立起近似于教皇般的地位。如前述，因为历史原因，市政议会极大地限制了教会权力，有时还会干涉教会事务。同时，加尔文也逐渐加强教会影响，用清教徒的方式来限制市民生活，比如限制了戏剧、酒吧、以及基督教看来不道德的行为。不是所有的人都喜欢这种单调清纯的生活，因此，加尔文也持续为自己添加敌人，在 1553 年，他的前途又一次面临危险，因为在议会中教会支持者只占少数。

在 1551 年，一位名叫波尔塞克的公开质疑加尔文的教义，他随后被捕，被控异端，但在市政议会的干涉下，征求其它教会的意见，结果开除了事。1553 年塞尔维特被当着异端烧死，其结果就是加尔文的威望达到前所未有的高度，加尔文逐渐成为日内瓦的精神领袖。

加尔文并不是一个宽容的人，在他威望达到顶峰的时期，对他不敬就可能坐牢。教会也最终取得了驱逐人的权力，导致了被驱逐的人成倍增长。在 1543 年日内瓦发生瘟疫，日内瓦教会高层都躲起来了，唯有神学院院长卡斯特里奥勇敢地战了出来，跟死神打交道，事实获得巨大荣誉，然而，卡斯特里奥却可能因此在加尔文眼中长了刺，卡斯特里奥主张宽容，反对

加尔文动不动因教义理解不同而迫害人，导致了卡斯特里奥被去职，沦落到乞讨为生。

三、塞尔维特

塞尔维特可能出生于 1511 年（也有说他跟加尔文同年出生于 1509 年），据他自己介绍，他出身贵族家庭，父亲是律师，公证人。他出身于西班牙的维拉挪洼（Villanova），这是他后来化名的依据。子承父业，他在法国的图卢兹大学学法律，不过，他迷上了圣经。



图三、因独立宗教思想而被迫害致死的塞尔维特

塞尔维特不但迷上了圣经，他还成了专家——当然是自封的。在 1531 年，他出版了自己的第一本书，《三位一体之谬误》。不论是天主教，还是新教，圣父、圣子、圣灵三位一体学说都是基本教义，塞尔维特认为这种说法是错的，在该书中进行了详细考证。他的书随后成为禁书，不容于天主教与新教，他被视为异端，成了逃犯。

他潜入法国，化名维拉柳，学习数学、地理、占星术。加尔文跟塞尔维特有着相似背景，也是学法律出身，但迷上了神学，并且在学界小有名气。在 1534 年，塞尔维特挑战三位一体学说，在中世纪，学者喜欢公开辩论，缺乏电视歌舞这些娱乐项目，普通人也喜欢看这种热闹，故而塞尔维特要跟加尔文对决，但在约定的时间，却怯场溜了号，原因不详，想来那逃犯与异端身份可能在其中起一定作用。

在法国里昂，塞尔维特（化名维拉柳）靠给出版商特雷希塞尔兄弟当文字编辑谋生。在 1535 年，他出版一本《托勒密地理学》，卖得不错，后来还要再版。他开先河地针对各国

各族人的性格进行了描述对比，有人称他为“比较地理学之父”。当时里昂有一位著医生谦皮爱（Symphorien Champier），通过他的公司出版专著。如同正统神学受到改革趋势的影响一样，医学界与科学界在16世纪也争议不断。谦皮爱的著作受到对手的批评，编辑塞尔维特抡砖就上，在1536年发表论著《反对福克斯之道歉》，以民科身份发表医学著作，还一发不可收拾，在1537年发表《糖浆》一书，取得极大成功，再版多次，有人认为他为现代医物学做出了极大贡献。

在谦皮爱的影响下，塞尔维物决定学医，摆脱民科身份，于1538年3月28日成为巴黎大学的学生。维尔维特天份卓绝，他成了继解剖学大师维萨里之后担任解剖学助教，教授评价说他“精通各行文献，在盖伦医学上，无人能出其右”。在维埃纳省主教帕密尔的鼓动下，他成了数学与天文学讲师。不过，塞尔维特偏要在上课时教伪科学占星术，在系主任命令他停止时还累教不改，在法庭上又通过其法学背景占技术空子过关。趾高气扬的塞尔维特还出专著讨论占星术与攻击系主任，但好运不长，1539年面对大学裁议时，不得不宣布放弃教占星术，并且修正其书。随后塞尔维特灰溜溜地跑到卡留当医生去了——他没有取得医学学位，但那时可没有执照法。

1542年，特雷尔兄弟在帕密尔主教的鼓动下，移居到维埃纳，塞尔维特也应召而至，成了维埃纳的名医，在此潜伏到1553年，直到东窗事发，再次逃亡。塞尔维特在当地过的是小康生活，他逃亡时让法国国王发了一笔横财，据说他逃到日内瓦时一身珠光宝气，格外显眼，可能是他在那里被捕的原因之一。

四、虚荣与烈士

塞尔维特的受难几乎可以说是宽容文化的开端，因此，他被理想化与神化，后来的作者，包括伏尔泰、恩格斯这些牛人都不惜忽略重要事实而一味地美化他。中国人或许熟悉恩格斯的这一说辞：“塞尔维特正要发现血液循环过程的时候，加尔文便烧死了他，而且活活地把他烤了两个钟头”，这如果不是被前人的误导，就是赤裸裸的谎言，后者的可能性更大，因为恩格斯实在有给宗教泼粪的理由，如果没有[布鲁诺这个便宜的“科学烈士”](#)，塞尔维特估计是最佳人选。

我回顾19世纪众多的关于塞尔维特的传记，大部分作品因为赤裸裸的反宗教情绪而不值得一读，许多人连基本事实都没搞清楚，就头脑发热地写作。最值得一读的，还是加尔文的同情者，其立场，远比狂捧塞尔维特的人公正。



图四、讽刺加尔文“教皇”的画（据说日内瓦烧死了不下于 60 个异端）

在 16 世纪初，最早宣讲宗教宽容原则的是大学者依拉斯莫斯（Desiderius Erasmus），面对宗教改革运动他两头受气，因为他一边批评天主教，另一面也不完全赞同改革者。对新教改革家们，他建议他们使用温和适当的语言，因为真理常常在激烈冲突中丢失。塞尔维特显然没有听从这位智者的建议。他或许因为当初没有跟加尔文完成公开辩论而觉得丢脸，因此用了余生要跟加尔文找回场子。如前述，加尔文也有自己的面子要维护，两个巨大的虚荣自我的碰撞，造成了一个科学天才的陨落。

塞尔维特的科学是他神学的副产品，自从他自认是神学权威之后，他从没有放弃自己的主张，在纳埃纳，他过着天主教徒的规范生活，然而，私下里那颗叛逆的心却与日俱增。他自认为理论水平超过加尔文，而加尔文却在新教中取得了巨大的声誉，因此，他要教育加尔文。通过二人共同的熟人，塞尔维特在 1546 年把他批评正统及新教神学的书稿送给了加尔文，或许期望加尔文背书好评。这份书稿就是他在 1553 年自费出版的《重树基督教义》，其被迫害致死的核心。

作为清教徒，加尔文的宗教热诚与护教动力要超过天主教徒，塞尔维特的书稿不亚于一个赤裸裸的挑战，弥补他错过的多年前跟加尔文的辩论计划。面对这一挑战，加尔文没有兴趣深读在他看来是异端邪说的东西，只是礼貌地回复了塞尔维特，对他的说法进行了一般性地辩驳。塞尔维特的反应是要求加尔文细读其稿，加尔文不得不耐心地逐条批驳塞尔维特并建议塞尔维特参考他的名著《基督教纲要》。加尔文的批驳让塞尔维特不高兴，于是塞尔维特拿起了《基督教纲要》，以权威的口气，逐条批注，让加尔文目瞪口呆，恨得牙痒——加尔文给朋友写信说，其书的“每一页都几乎充满着他的呕吐物”。

加尔文失去了跟塞尔维特对话的兴趣，认为他是一个不可救药的异端，应该被烧死。然而，塞尔维特就此把加尔文缀上了，不断地给加尔文写信，纠正加尔文的“错误”。在 1553 年

他出版《重树基督教义》一书时，顺便把他写的给加尔文的多达 30 多封信夹入其中。在 1548 年，加尔文要对朋友抱怨受到塞尔维特的挠骚。如前述，加尔文本就不是一个宽容的人，他在 1546 年就在给法锐的信中就表示，如果塞尔维特到日内瓦，他就不会让他活着离开。

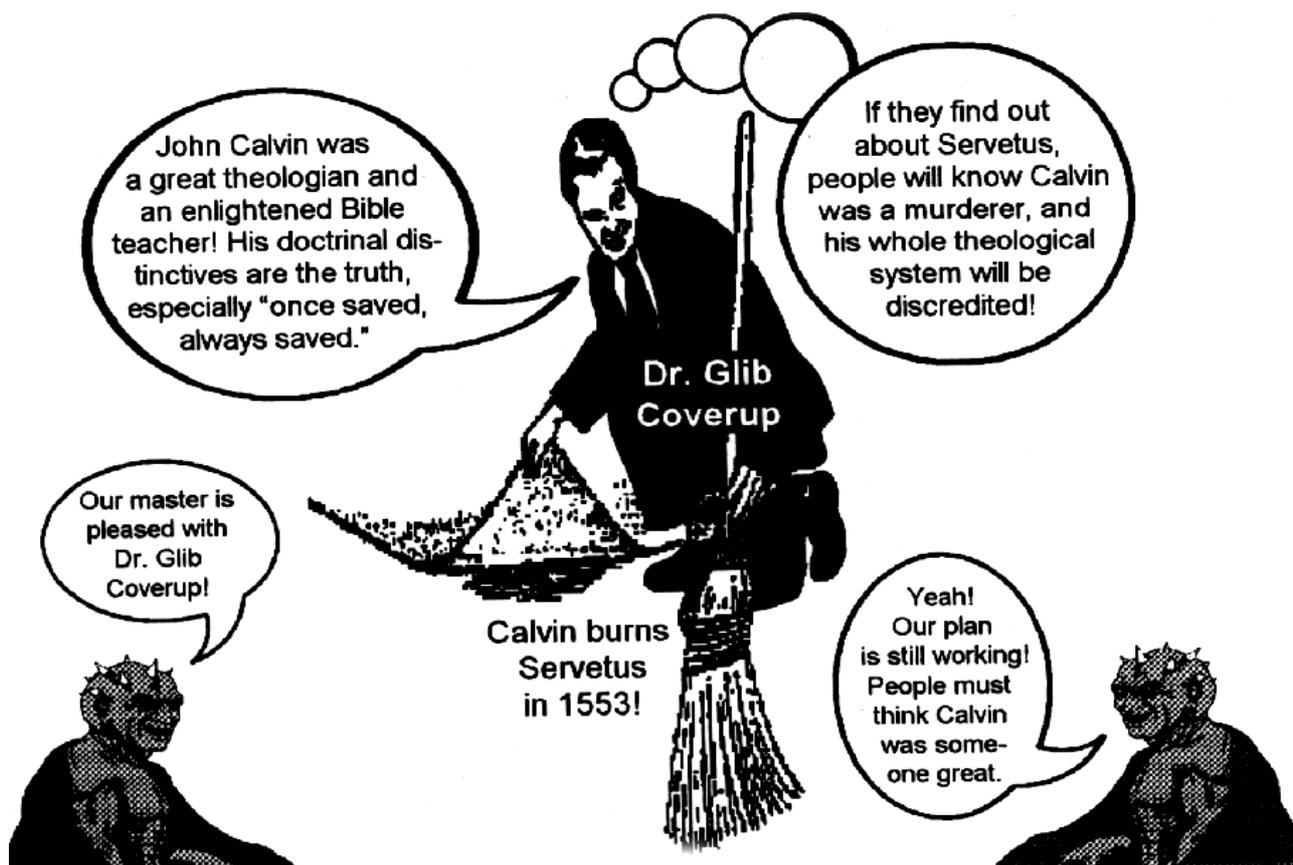
五、受难

塞尔维特的《重树基督教义》一书找不到出版商，因此，他自己出资在 1553 年初印了 1000 本发售，使用的是原来的塞尔维特而不是他在维埃纳的维拉柳这个名字。在日内瓦有一个名叫 Guillaume Trie 的人，原是天主教徒，转信新教，而他留在里昂的表兄却是虔诚的天主教徒，他们相互都希望对方改变信仰，在争议中，Trie 为说明天主教对信仰维护不力，举了塞尔维特的例子，说在天主教主政的里昂就有一个大异端藏身。随后塞尔维特被举报到了法国里昂的宗教裁判所，塞尔维特被捕。

维拉柳（塞尔维特）在里昂是大人物，还有主教的信任，因此，里昂的宗教裁判所并不敢粗暴地对待他。他被法庭传召时，在销毁证据后才到场，在监押中，他还能有一个仆人侍候，所以他此后轻易地越墙逃跑了。在里昂当局的调查中，维拉柳拒绝了一切指控，表明自己不是塞尔维特，导致宗教裁判所数次向日内瓦寻求加尔文手中的证据，加尔文可能有些犹豫——主要是不愿跟天主教合作，而不是同情塞尔维亚，但最终 Trie “费了大力” 从加尔文手中取得了塞尔维特入罪的证据。维拉柳在当地的影响力，估计让他知道了面临的危险，借口尿遁逃跑了。

在法国流浪了 3 个月之后，他决定取道日内瓦到意大利。在这期间，里昂判他为异端，家产充公，被游街示众，然后慢火烧死。当然由于他逃跑了，里昂当局就只能做一个雕像代替了。他的书成为禁书。

1553 年 7-8 月，塞尔维特到了日内瓦，一种说法是他 7 月中旬就到了，在日内瓦逗留了一个月，另一种说法是他在 8 月 12 日才到，因为根据当地规定，必须参加礼拜，于次日被人认出而被捕。认出塞尔维特的人，一说是加尔文自己，也说是教众。加尔文毫不犹豫地派人抓捕了塞尔维特，塞尔维特卷入了一种他不在行的游戏，那就是政治。



图五、妖魔化加尔文的卡通（左右下解恶魔对话揭示加尔文是撒旦工具）

如前述，加尔文在 1553 年又一次面临政治危机，他的对手占据了市政议会的多数，加尔文需要回避他在 1538 受到的羞辱。在 1536 年日内瓦正式皈依新教之前，由于它跟瑞士联邦的城邦结盟，而盟国有坚定的天主教徒，也有虔诚的清教徒，日内瓦就同时容纳天主教与新教——当天主教与新教打起来，同时向日内瓦求援时，日内瓦极有创意地派出两支部队，一支帮新教，另一支帮天主教！在这样的背景下，在日内瓦的教会权力就受到极大限制，虽然后来正式皈依新教，但市政议会并不就把此前从教会中剥夺的权力归还教会，比如开除驱逐之权（Excommunication）。

加尔文是清教徒，那意味着圣洁简朴的生活，日内瓦是一个商业都会，不乏有钱人，清教徒式的生活是对他们的一个极大限制，他们追求更为世俗的生活，因此被加尔文称为放荡党人。放荡党人头目叫佩林（Amy Perrin），他还曾力主邀请加尔文回日内瓦，但终于因为加尔文倡导的清规戒律而反目，成为放荡党人领袖，当时他是市政议会首席议员，总是找机会羞辱加尔文——他此前因为违规跳舞而被羞辱过。支持加尔文的人认为加尔文判断失误，误以为塞尔维特是被对手招到日内瓦诚心羞辱他的——不要忘记塞尔维特在此前对加尔文成名作的毫不留情的嘲笑。

如果塞尔维特任由加尔文处置，最多不过是驱逐——那是教会仍然在争取的权力。但佩林等人看到了机会，可能塞尔维特也看到了机会，市政议会进行干涉，塞尔维特被移交刑事法庭——按当时法律，控告者要跟被控告者同时关监，这就是对加尔文的一种羞辱。加尔文派秘书做了控告而免除了这一屈辱。

面对控告，塞尔维特要求公开跟加尔文辩论，以指正他对圣经的误解，加尔文象在 1534 年一样，愿意公开辩论，但最终法庭没有同意。一个被教会驱逐的放荡党议员伯塞利尔（Berthelier）亲自出面为塞尔维特辩护，随后导致塞尔维特在法庭证词上放言无忌，埋下祸根；而另一方面，加尔文拥有布道发表公开演说的机会，从而给法庭施加了巨大的压力，塞尔维特并没有意识他面临多大的危机。

塞尔维特在日内瓦落网，法国请求引渡，塞尔维特不得不选择在日内瓦受审——许多喜欢用法律谴责加尔文的人总提及日内瓦审判塞尔维特非法。由于放荡党人法官的帮助，在日内瓦的法庭无法决断，最终决定把材料提交给瑞士联邦其它教会决断——此前有过此类范例，加尔文因为得不到其它教会的支持而丢脸。在此期间，伯塞利尔通过市政议会下令加尔文准许被教会开除的伯塞利尔享用圣餐，加尔文暴怒，在布道中称以生命捍卫教会权力，伯塞利尔不敢出现在圣餐仪式上。这给放荡党人的人气造成了极大打击。

塞尔维特在放荡党人干涉的鼓励下，低估了他所持信仰的异端潜力，在要求向其它教会呈递的材料中，他放弃了为自己开托的良好机会，反而变本加利地指责加尔文，其用语无礼粗暴、不忍卒读。在塞尔维特反驳加尔文的辩护词中，塞尔维特仿佛中国的泼妇一般骂街不断：“你不懂你在说什么”，“你这个谋杀犯”，“我希望你的巫术烂在你妈的肚子里”，“你这个骗子，欺诈犯，无知的谤者”，“你对圣经一无所知，却要强行复杂的讨论”……相反，加尔文则一如既往地严肃认真地对待塞尔维特，对塞尔维特这些辩护词，加尔文本可以进一步答辩，他选择了沉默，让塞尔维特用自己疯狂的语言为自己的棺材钉上最后一根钉。

艰难的日内瓦：（易于唤起国人的回忆）

有人因为听见骡子叫，开玩笑，“他在用诗篇祷告”——放逐三个月；三人在布道时发笑——三天禁闭；一个女孩打了父母——砍头；有人为孩子择名克劳德而不是亚伯拉罕——四天禁闭；一天吃多少顿饭有规定，不出席教会活动要被罚，一个理发师给新娘的发型得新潮了一些，被关了两天。

在 1553 年 9 月 19 日，日内瓦市政议会把相关材料发送给伯尔尼、苏黎世、沙夫豪森、以及巴塞尔的归正教会，寻求它们的判断。严重低估形势的塞尔维特甚至在 9 月 22 日还在市政议会公开控告加尔文，说他才是异端术士西门，要求把加尔文的财产没收，补偿给受到迫害的他。在 10 月 18 日，相关评估材料回到了日内瓦，所有的教会一致地认定塞尔维特是害人异端，而称赞加尔文等人维护教义的义举。

放荡党人原希望用塞尔维特来打击加尔文的愿望全盘落空，其它教会的支持让加尔文在日内瓦达到空前的高度，两年后放荡党人被加尔文一扫而空，他成了日内瓦说一不二的教皇般的人物——许多人会用加尔文此后的地位来把塞尔维特之死全归在他身上。事实上加尔文当时只是维护教会及自己的利益的一员，事态发展早脱离他的控制。放荡党人仍然试图为塞尔维特脱罪，但挡不住民愤，最终塞尔维特被判火刑——加尔文公开反对火刑，认为不人道，建议砍头，但此时他的影响力尚未达到能左右市政议会决策的程度，塞尔维特只能给布鲁诺树立榜样。

在生命的最后时刻，塞尔维特请求加尔文的原谅，加尔文回答说，他并未向他报私仇。

六、火炬

杀害一个人并不见得会保护教义，但肯定会杀害一个人。——卡斯特里奥

跟布鲁诺受难完全不一样，布鲁诺的就义在几乎 300 年中无人问津，影响甚微，直至 19 世纪末成为反宗教的旗帜。塞尔维特之死立即在宗教改革派中引起了反响，对于许多宗教改革者来说，他们是从反抗天主教教义中解放出来的，他们本身就是天主教眼中活该被烧死的异端，加尔文针对塞尔维特的迫害被视为不可接受。

先前受加尔文逼迫而走的卡斯特里奥在巴塞尔跟人合伙发表了一本书《关于异端：他们该被迫害么？》，公开谴责加尔文，吹响了宗教宽容的号。卡斯特里奥甚至提出使用世俗政权来判决精神异端缺乏合法性，故而不少人把他当着提出政教分离的先驱。按卡斯特里奥的说法，“当塞尔维特用理性与写作来作乱时，他应当被理性与写作来驱逐。我们如果不能控制我们的不宽容倾向，我们就不能和平地生活在一起。尽管不时我们总会有不同意见，但我们总可以达成共同理解、互敬互爱、缔结和平之约，直到某一天我们信仰达到一致。”



图六、主张宽容的卡斯特里奥

继卡斯特里奥之后，塞尔维特成为人们呼吁宗教宽容与自由的经典案例，出现在一代又一代的思想家笔下，直到加尔文的继承者再也无法对数个世纪的谴责充耳不闻。在1903年，日内瓦的加尔文教教徒为塞尔维特立碑，“伟大的改革家加尔文的忠实诚挚信徒，但谴责他那个时代的错误，基于福音与归正原则，强烈支持思想自由，我们树立这一赎罪纪念碑。”显然，在中国的大地上，我需要看到这样的纪念碑，可惜中华民族是一个小信而善于忘记的民族。

加尔文的行为是无法接受的，即使是在当时，也有违他所倡导归正信仰。圣经新约中记载文士与法利赛人图谋耶稣，他们故意捉到一个行淫的妇人带着耶稣面前，要依据摩西律法定她的罪，用石头砸死。耶稣却要求他们没有罪的才能动手砸她，于是让这伙人一哄而散——在不少国人手伸向石头之前，让我提醒你，耶稣所讲之罪并非刑法意义的罪（Crime），而是违背上帝律法或精神之罪（Sin），包括一切邪念。耶稣在她的指控者逃开之后，也不判她的罪，而是叫她悔改。加尔文的行为在清教徒往往受到天主教异端指控而受迫害之际，更加显得不适当。这是为什么加尔文教徒要为他赎罪立碑的基础。

然而，不少反宗教的狂热分子却走了另一个极端，极度丑化妖魔化加尔文，甚至达到完全不顾历史事实或者编造事实的程度。加尔文的行为也不是那么的不可理解，在16世纪，路德释放的是宗教战争，新教与天主教相互迫害，塞尔维特只是千万个受迫害的人之一。路德、加尔文等人兴起的新教更为强调纯正信仰，对教徒更加严格，他们维护教义的热忱如果不比天主教高的话，起码不亚于天主教。

塞尔维特与布鲁诺等人本身也体现了其不宽容不谦让的一面，易地而处，无论是塞尔维特，还是布鲁诺，都可能远比审判他们的人更不宽容。塞尔维特也曾强调以言治罪的不适当，但那是因为他是被审判者的缘故，一旦他觉得受到放荡党人政治支持的时候，他也一样地提起了异端这个大棒指向加尔文。即使是放在今天，塞尔维特可以因为挠骚罪而入狱。

注意

不宽容者，不被宽容

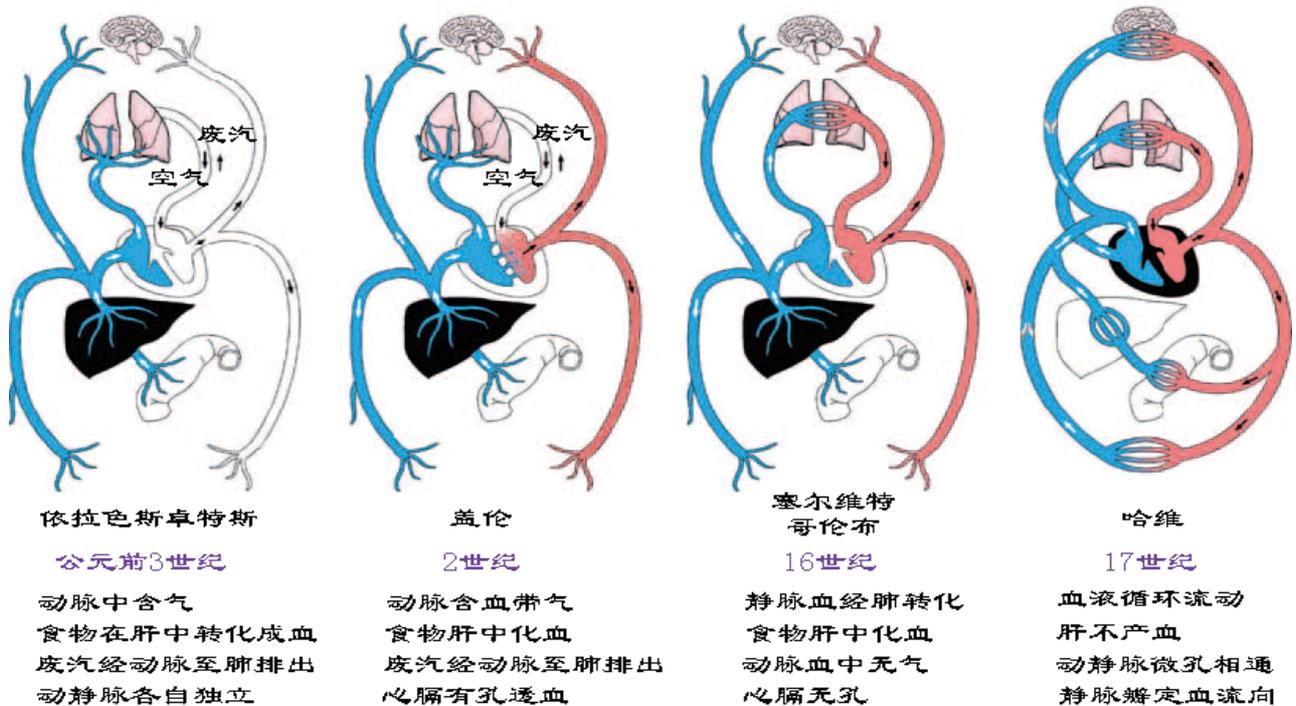
七、塞尔维特的科学

如前述，塞尔维特是一个狂热的基督徒，自从他认为自己发现了神学真理之后，即使是面临死亡的威胁，他都从未放弃过推广他的思想。他的思想远比大多数的改革教派要激进，而他奋斗几十年，仍然单挂，找不到一个支持者，他的学说不容于保守与激进的教派，决定了他走到哪里都可能是做烈士的命（很久很久以后，耶和華见证会及唯一神格五旬节派才出现并认塞尔维特为先驱）。如果塞尔维特单选择做科学，他会是一个天才的科学家，用不着承担那些历史风险，可惜，历史没有假如。

科学对于塞尔维特来说，是一个手段，是他验证其神学理论的手段，因此，他在科学的最伟大的发现，并不发表在科学文献中，而是他那引来杀身之祸的《重树基督教义》一书中。除掉历史谬误（在塞尔维特的时代，血管里流着不仅仅是血，还有气与灵），塞尔维亚对肺循环的描述是比较精确的。可能是在他的激发下，哥伦布（Realdo Columbus）在1559提供了类似描述——塞尔维特的书成了禁书，因此，即使是哥伦布将其中精华提取出来重新发表也是适当的。哥伦布的小循环，为哈维后来1628年发表的血液循环理论提供了基础，血液循环是现代医学以及生理学的奠基石。

恩格斯说塞尔维特正要发现血液循环时加尔文烧死了他，这一说法虽然符合反宗教者的信念，却是完全的胡说八道。有两个重要的因素导致了塞尔维特没有能进一步发现血液循环，一是塞尔维特的宗教热忱，他是从神学入科学，偶然的发现，在那个时代，科学界尚不能确认他的说法的正确性，因此，他没有进一步发现的动力；二是恩格斯显然不懂哈维（William Harvey）的发现，在塞尔维特之后的一百年内，科学界对实验方法有着更多的理解，哈维的

理论是有着一系列实验为依据的，在塞尔维特的年代，虽然那些实验不难，却难以做到那么系统化。



图七、血液循环系统认识发展里程碑 (源: Aird 2011 J Thrombosis & Haemostasis)

不可否认，塞尔维特是一个感觉敏锐的学者，而他在医学院当解剖学助教的也让他拥有比盖伦更多的机会观察人体构造，他比盖伦更进一步地认识到小循环是水到渠成的事情，然而，他的理论过程仍然不脱离盖伦思维模式：观察==>理论==>理论自治。而哈维发现血液循已经产生了质的跨越：观察==>理论==>实验==>理论。因此，哈维可以在没有观察毛细血管的能力时几乎是肯定地预见到此类结构的存在，就源于新的科学思维模式。在哈维发现血液循环的同一年，毛皮格 (M. Malpighi) 在意大利出生，在1661年，毛皮格用显微镜观察到了毛细血管的存在。

塞尔维特在科学发展上有承前启后的历史地位，故而远不是布鲁诺能够比拟的，他所受的科学训练也比布鲁诺更为系统正规。他的受迫害跟科学完全没有关系，而且他是比布鲁诺更为虔诚的基督徒，故而没有人把他当着科学受宗教迫害的证据，尽管他仍然是反对宗教的一面旗帜。

总结：

我同情塞尔维特的遭遇，也赞赏他的才华与和对思想的坚持与追求，更谴责针对思想采取的一切暴力迫害行为。事实上塞尔维特的遭遇仍然被现实中的许多人重复着，但是他没有诺贝尔和平奖的安慰与来自世界各地的支持，他只能孤身战斗，最终为他质疑传统思想付出生命的代价。塞尔维特翻开了历史的新篇章，值得我们敬仰。

然而，塞尔维特也同样是一个不可仿效的英雄，他几乎一生都以谎言度过，对加尔文展现出来的执着攻击使得他看起来象一个疯子，最终让他失去了任何可能的支持而失去生命。正如史学家 Schaff 所言，他的独特个性近乎疯狂，难以理喻——他罗列论点证据有时会让读者发疯，末世魔兽与反基督有 60 个征象，在洗礼前必须有信仰有 25 个原因，他还有 20 个理由反对婴儿洗礼。

他对信仰的执着完全表现在思想上，而在行为上表现不出半点基督精神，这是他的悲剧。塞尔维特从事神学之外的任何行业都才华卓著，可见他的确选错了奋斗方向——作为基督徒，他从无机会选择神学教育，那就是一个他不应当忽略的征象。

注释：

(1) 大字报并非一定真实，但路德的确是这一年发起针对天主教教义的辩论攻击，他的“95 条”被广泛传播，即有大字报意义。

推荐阅读（参考文献）：

W. H. Drummond, 1848, The life of Michael Servetus, Free Ebook
http://books.google.com/books/about/The_life_of_Michael_Servetus.html?id=2Mo0AAAAAAJ

P. Schaff, 1997, History of the Christian Church, Free Ebook
<http://www.ccel.org/ccel/schaff/hcc8.pdf> (Chapter 16)

W. Gilbert, 1998, Renaissance and Reformation, Free Ebook
http://vlib.iue.it/carrie/texts/carrie_books/gilbert/ (Chapter 14)

Wikipedia, 2011, Michael Servetus,

http://en.wikipedia.org/wiki/Michael_Servetus, accessed 10/29/2011

信仰之门, 2006, 加尔文与塞尔维特火刑事件, 引译自《加尔文传》作者: 茜尔·凡赫尔斯玛{美国} 译者: 王兆丰。 <http://www.godoor.com/article/list.asp?id=1309>, 获取时间: 2011/10/29

J. Trueta, 1954, The Contribution of Michael Servetus to the Scientific Development of the Renaissance, Br Med J, Aug 28, 1954: 507-510

G.N. Cattermole, 1997, Michael Servetus: Physician, Socinian and Victim, J of the Royal Soc of Med, 90: 640-644

(吴锤结 供稿)

为何米丘林受人尊敬，而李森科备受争议？

刘用生

米丘林在辛勤劳动的一生中，不仅运用多种方法选育了 300 多个果树品种，而且留下了 4 卷的《米丘林全集》。他根据自己的亲身实践，在遗传育种上提出了许多新的观点，发明了好几种新的育种方法。就我所知，若论在园艺科学上取得的成就，只有美国著名的园艺学家布尔班克能够和他相提并论。

其实李森科对科学的贡献也不算小，否则很难理解他为什么是三院院士。我没有专门研究过李森科，只是在探讨嫁接杂交和获得性遗传这两个学术问题的时候，顺便阅读过他的一些相关资料。我觉得，他的贡献主要有以下四个方面：

1. 在植物生理学上，他首先提出春化作用（Vernalization）的概念，并创立了阶段发育理论。他在这方面做了许多开创性的工作，并得到了瓦维洛夫等著名科学家的肯定。春化作用一直是生物和农业科学研究的活跃领域。在《自然》和《科学》杂志上不断有这方面的研究论文发表。
2. 创立了遗传学中的米丘林学派。他在这方面的工作目前还有争议。
3. 在农业生产上，发明和推广了许多新技术，提高了产量和品质。
4. 在生物进化方面，提出了一个关于物种形成的新见解。

在我的印象中，去世后能被《自然》杂志刊登讣告的人，都是些有突出贡献和重要影响的科学家。按《自然》的投稿规则，讣告栏目介绍的人物要求是“generally scientists of Nobel or equivalent standing”。1976年李森科去世后，英国著名的生物学家 C D Darlington 在《自然》上发了一篇讣告。与众不同的是，他介绍的内容更负面一些。最后他提出了“李森科是骗子吗”的问题。他的原话是这样的：“Was Lysenko a charlatan? It is an important question because fraud is always, and in all countries, bound to collect in the wide fringes of science”。

我一直有个疑问：假如李森科是个科学骗子，为什么斯大林和赫鲁晓夫都支持他？为什么瓦维洛夫也高度评价他在植物生理学方面的工作，并在重要的国际学术会议上介绍他的成就？有人说“李森科不是什么科学家，他是靠欺骗而成了苏联科学界的新沙皇”。其实，李森科在科学界名声不好，是有多方面原因的。

首先，李森科混淆了科学与政治。他把孟德尔遗传学说成是资产阶级的，唯心的和形而上学的。大家都知道，科学是没有阶级性的。连一向支持他的斯大林都不同意他的这个说法。在修改李森科的《论生物学现状》的报告时，斯大林删掉了与此有关的一段内容，并在旁边做了批注，反问道：“哈哈，数学是什么阶级？达尔文主义是什么阶级？”（英文是这样描述的：“HA-HA-HA!!! AND WHAT ABOUT MATHEMATICS? AND WHAT ABOUT DARWINISM?”）。

在对待孟德尔遗传学的态度上，米丘林和李森科是不一样的。在长期的果树育种实践中，米丘林体会到孟德尔定律是有局限性的，不适用于靠嫁接繁殖的多年生果树，但他并没有否定孟德尔定律。米丘林是这样说的：“我毫不否认孟德尔定律的价值，相反的，我不过是坚持对它加入一些修正和补充”。而李森科把孟德尔遗传学看作是伪科学，对它进行全面否定。我国著名的生物学家李继侗非常尊敬米丘林，但对李森科很反感，他说：“在李森科眼里，简直是蔑视前人，目空一切，他否定这个，否定那个，最后必然否定自己。”

在为人处事上，米丘林和李森科有很大的不同。虽然米丘林与瓦维洛夫的学术观点不同，但两人始终保持着友谊。在瓦维洛夫担任农科院院长期间，非常支持米丘林的研究工作。1935年苏联科学院选举米丘林为名誉院士，正是由瓦维洛夫带头提名的。而李森科和瓦维洛夫的关系则很僵。当然，有人说瓦维洛夫是被李森科迫害死的，也不符合事实。实际上，

瓦维洛夫死于苏联的肃反扩大化。要知道李森科当时担任的职务是农科院院长和科学院遗传所所长，而不是内务部部长。不过，李森科的确不大注意讲话方式，有时对人傲慢无礼，随意指责。他曾多次批评和指责与他学术观点不同的杜比宁院士。而当李森科在1976年去世后，杜比宁院士则参加了他的葬礼并讲了贴面的话：“虽然我仍不同意李森科的学术观点，但我今天回忆起来他还是做了很多工作的”。对这件事情，翟中和先生很感慨地说，李森科缺乏杜比宁那样的学者风度和宽容精神。

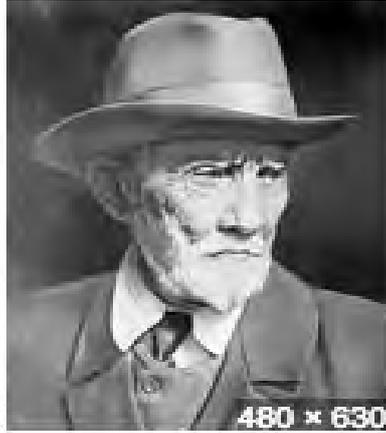
不可否认，李森科在农业生产上是很有一套的，他发明的许多农业技术的确很有效。在德国入侵苏联粮食紧张的时候，他的技术发挥过重要作用。比如，张冬生曾经介绍说：“二次大战中，列宁格勒正吃紧的时候，杜比宁到列宁格勒去研究战争的恐怖环境下果蝇群体有什么变化；而李森科则研究马铃薯，发明把其顶芽部分用来做种薯，其余部分拿来食用，以缓解粮食的紧张”。一位在苏联呆过许多年的西方学者对李森科有过以下的评论：“His scientific theories may be rubbish, but his practical ideals do in fact work; it is what Lysenko does on the farm, not what he says in the Academy”。

1966年，美国学者 C.C. Lindgren 出版了一本书《The Cold War in Biology》，其中用一章的篇幅介绍了米丘林和李森科的工作，并引用日本遗传学会会长篠远喜人的茄子嫁接杂交研究结果来说明李森科的研究中也有正确的东西。他很感慨地写了下面一句话：“The removal of Vavilov and his tragic death in Siberia led to a highly emotional reaction against Lysenko in which much of the emphasis, especially in the U.S.A., was placed upon the ‘rightness’ of Mendelism and the ‘wrongness’ of Michurinism rather than upon the ‘wrongness’ of using political procedures to liquidate a scientific opponent.”

武汉大学的汪向明先生50年代在莫斯科大学留学期间曾经访问过李森科几次，其中1953年中国科学院代表团访苏时他作翻译。我曾在电话里请汪先生谈谈他对李森科的看法，他说应该实事求是地看待李森科，不能全盘否定他的学术成就。他给我讲了几个生动有趣的故事，后来又给我寄来了几篇匈牙利专家赖基关于春小麦和冬小麦相互转变的论文复印件和他自己编著的《广义遗传学探索》的书。现在看来李森科的主要错误是混淆了科学与政治，以及对不同学派的学阀作风，而不是他的学术观点。

主要参考文献

1. 汪向明, 1981, 为科学奋斗了一生的米丘林。植物杂志 (3) : 17-18
2. 任元彪等编, 1996, 遗传学与百家争鸣。北京大学出版社。
3. Liu, Y-S. Lysenko's contributions to biology and his tragedies. *Rivista di Biologia / Biology Forum* 2004, 97 (3) : 483-498



米丘林



李森科

(吴锤结 供稿)