

Space Travel

凌云飞天

2013年第20期

总第121期

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志



大连理工大学航空航天学院主办

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

2013年10月15日



《凌云飞天》Space Travel 版权页

2013年10月 总第一百二十一期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与推荐人员：吴锤结

订阅、投稿邮箱：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。

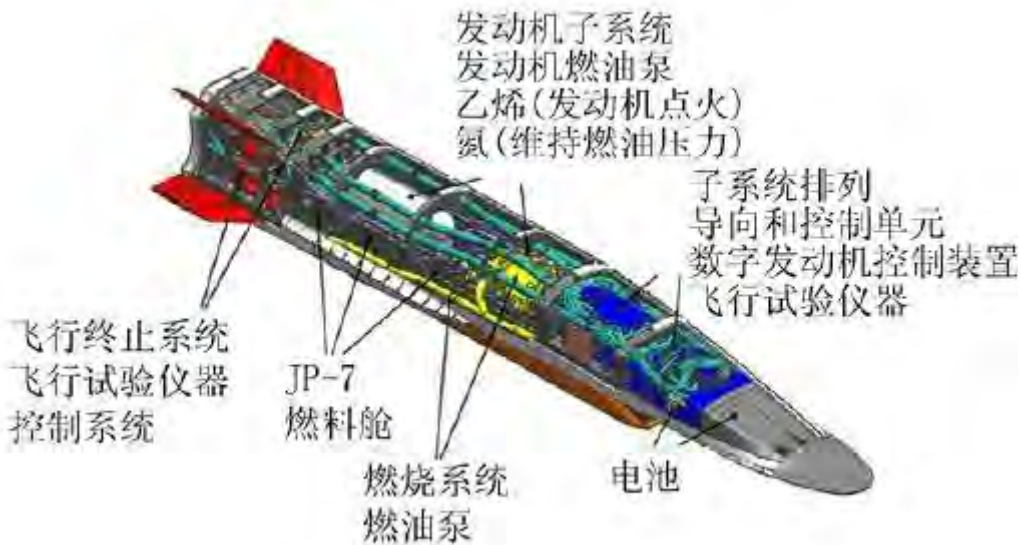
目录

目录	1
航空新闻	3
中国官方证实正造高超声速导弹 配国产发动机	3
美无人太阳能飞机未来将充当大气卫星	5
航天新闻	7
NASA 国际会议禁止中国人参与 遭抵制	7
中国“卫星抓卫星”试验成功 星战计划已开启	9
50 颗“大学”卫星将同时升空 采集低热层数据	10
美国研制核聚变火箭 可数月往返火星	11
美将打造木星飞船 引力助推速度可达子弹 42 倍	13
美航天局因政府“停摆”暂停小行星预警	14
猎户座飞船的体积计算	15
蓝色星球	21
科学界发表终极审判 人类是全球升温“主要起因”	21
英国学者：郑和比哥伦布早 70 多年发现新大陆	22
美预言 2880 年有巨型小行星与地球相撞	23
宇宙探索	24
“好奇”号因美政府停摆进入“保护模式”	24
土卫六取惊人发现 大气层中竟包含塑料主要成分	26
木星土星内或漂浮大量“钻石山”	27
月亮正远离地球 间距超 4 亿年前一倍恐逐渐暗淡	29
太阳系外行星存大量淡水 暗示类地天体普遍存在	30
6 颗超快旋转行星被发现 成未来探测理想候选者	32
科技新知	34
英国媒体解读当今最难回答的 20 个大科学问题	34
网民版世界地图出炉 中国成第一俄罗斯几近消失	41
美科学家首次实现产出超过消耗核聚变	43
我国成功研制高科技雷达 攻克低空测风难题	46
迎接新时代挑战的环境遥感技术	46
美国拟将 3D 打印机送上太空制造工具	49
火星基地可 3D 打印 规模化建造殖民地或成现实	50
难以置信的奇想怪术：“巨壳”上建火星城市	51
“月球尘埃”制啤酒 可酿出 10 亿年前太阳系味道	52

可穿戴在人身上的惊人科技设备.....	53
揭夫妻七年之痒真因 婚姻幸福或与个人基因相关.....	56
神奇的超热水滴可沿斜面“逆坡而上”.....	57
华南理工大学学生花 250 万造太阳能小屋.....	58
古罗马防波堤为绿色混凝土提供新思路.....	62
全球十佳机场设计：北京 3 号航站楼上榜.....	65
七嘴八舌	75
我国的学术危机将于何时爆发？.....	75
北大教授称中小学教育把人修理成考试机器.....	76
喻海良：勿让本科教育制约人才培养.....	77
哈佛研究报告：菲尔茨奖扼杀数学天才的生产力，你怎么看？.....	79
新竹清华大学校长陈力俊：当校长是一项历史使命.....	80
大学生吐槽校园奇葩景观：清华青花瓷指甲很吓人.....	83
科研人员其实就是带着紧箍咒的孙悟空，而管理领导是唐僧.....	85
人类为什么不能水上漂？——解析 2013 年搞笑 Nobel 物理奖.....	87
纪实人物	97
有如此深情的学生，真是人生一大幸事.....	97
难忘的师生情——感谢同学们对吴望一老师的深情.....	98
虚怀望远，一生桃李——记吴望一先生.....	107
金属会疲劳？.....	117
艺术天地	131
地球上被遗弃的空灵之境：悉尼漂浮森林.....	131
浑然天成的壮观“阴阳”景象：大自然神奇之作.....	160
罕见彩照：美国摄影师镜头中 72 年的红色中国.....	168

航空新闻

中国官方证实正造高超声速导弹 配国产发动机



文章称，在中国追赶其他先进国家技术的同时，以高超声速导弹、空天飞机等为应用背景，高超声速冲压发动机成为研究热点，各世界强国竞相开展了超燃冲压发动机研究工作。资料图为美国 X-51 导弹子系统的布置。

发动机是一国装备制造业和国防工业发展水平的重要标志，随着中国高端装备制造业发展和国防现代化水平的提高，中国发动机发展现状日益受到外界关注。由于冲压发动机是空天飞机和远程导弹等飞行器的“心脏”，其发展更是关注的重中之重。那么，中国冲压发动机技术目前发展水平到底如何呢？

“中国立足于自主研发，冲压发动机技术保持了与国际先进技术水平同步。”近日，在京举办“纪念冲压发动机问世百年”技术交流研讨会上，与会专家用这样“模糊”的措辞来回答本报记者的提问。

白手起家开展技术创业

中国冲压发动机事业在钱学森的倡导下，于 1957 年组建了冲压发动机研究室，即北京动力机械研究所的前身，开始了大量开创性的研究工作。

“刚刚来到单位，梁守槃教授在谈话中提到中国发展冲压发动机的意图，布置我们从试验设备入手开始研究，并告诉我们，搞冲压发动机是国防需要，是“争气”机，要为中国

民争气。可当时这一技术在国内还是空白，谁也没见过，更没学过。几天后在他的办公室，梁教授在一张纸上简单地画了一个原理图，这才让我们恍然大悟，也正是这张简图开启了中国冲压发动机研制之路。”这段往事，一直深深刻在中国工程院院士、中国冲压发动机事业的主要开创者之一刘兴洲的记忆里。



资料图：超燃冲压发动机，可以在攀升过程中从大气里攫取氧气。

虽然后来到苏联留学学的是冲压发动机，但是由于保密，直到他毕业回国，也没看到冲压发动机的真实面目。“谁也不会把最先进的东西给我们，创新不能靠别人。”刘兴洲与大家一起做了大量开创性的研究工作，他主持翻译的《冲压发动机与火箭发动机原理》，成为当时中国冲压发动机研制的重要参考资料。

经过老一辈创业者的不懈努力，于1960年，中国实现了第一台冲压发动机的成功点火；1969年，中国首型冲压发动机取得飞行试验成功，使中国成功跨入世界上少数几个掌握冲压发动机技术的国家行列。

百年探索掀起研制热潮

冲压空气喷气发动机，简称冲压发动机，是一种适合在超音速和高超音速飞行器上使用的吸气式发动机，主要由进气道、燃烧室和尾喷管构成。其工作原理是，高速迎面气流在进气道中减速增压，再进入燃烧室与燃料混合燃烧，产生高温高压燃气经尾喷管膨胀加速后排出，从而产生推力。它具有结构简单、超声速飞行时经济性好、推重比大等特点。

1913年，法国工程师雷内·劳伦首次提出了冲压发动机的概念。直到1935年，法国工程师雷内·莱杜克完成了世界上首次冲压发动机地面点火试验，证明了冲压发动机，作为推进装置的可行性，德、英、美、前苏联等国都积极开展了相关理论和试验研究。40年代后期，美国“大黄蜂”计划、法国“Leduc-010”飞机等项目先后成功开展了冲压发动机飞行试验。

20世纪50年代，冲压发动机开始进入工程应用阶段。典型代表有美国“波马克-B”地对空导弹、“黄铜骑士”舰空导弹、英国“警犬”地空导弹、“海标枪”舰空导弹、前苏联“SA-4”地空导弹等，这些导弹均采用液体冲压发动机作为动力装置，工作马赫数在2.0至3.0之间。20世纪60年代，美国“D-21”高空高速无人机采用冲压发动机，飞行马赫数达到3.2以上，高度24千米。与此同时，美国开始进行超燃冲压发动机概念方案和部件试验等探索性研究。

顺应趋势瞄准极速远程

在中国追赶其他先进国家技术的同时，以高超声速导弹、空天飞机等为应用背景，高超声速冲压发动机成为研究热点，各世界强国竞相开展了超燃冲压发动机研究工作。包括美国“NASP”、“Hyper-X”、“HyTech”、“HyF1y”计划，英国“HOTOL”计划，德国“桑格尔”计划，俄罗斯“针”计划、“冷”计划、法国“PREPHA”计划、日本Hope计划等。

专家们在交流会上提出，从技术发展趋势来看，未来超声速飞行器将向大空域、远射程、大机动、更快速巡航飞行以及可重复使用的方向发展。为适应这些需求，新一代高性能亚燃冲压发动机将进一步提高工作马赫数、扩大空域、增加工作时间、实现可重复使用。

国际上，一系列高超声速飞行验证了超燃冲压发动机的技术可行性，超燃冲压发动机必将引领21世纪推进技术的重大革新。届时，高超声速飞机将有望在一小时内抵达全球任何地点，全球时敏打击及高超声速运输将成为现实。（吴锤结 推荐）

美无人太阳能飞机未来将充当大气卫星



“若能发射个无人驾驶的太阳能飞机到天空中，担当大气卫星的作用，那将节省多少能源和资金。”据物理学家组织网近日报道，2012年在美国新墨西哥州成立的泰坦航空航天公司正在努力将这一创意付诸实现。近日，在华盛顿国际无人系统（AUVSI）会议和展览举办期间，该公司推介了长航时太阳能无人机 Solaris 50 和 Solaris 60，并将其未来充当的角色定位为大气卫星。

在高海拔地区具有极端耐力

Solara 50 正在建造中，将于明年准备就绪，而更大一些的 SOLARA 60 将随后完成。它们均采用太阳能作为动力，具有待在高海拔地区数周甚至数年的耐力。

说到高海拔，具有极端耐力的太阳能无人机将需要很多技能和专长，泰坦航空航天公司认为，Solara 型机对此有着坚实的回答。

根据相关规定，该公司已经在新墨西哥州向空中投放了一个体积更小并带有一个 33 英尺翼展的概念机进行验证，而更长的续航能力测试正在计划中。定于明年实施 Solara 50 的测试。

泰坦航空的飞机将由飞机弹射器发射，可以通过底部轮滑着陆。该类飞机可以在 65000 英尺高空，携带一个 70 磅重的有效载荷，以每小时最大速度 60 英里左右巡航。

不受天气影响夜以继日工作

据该公司称，这类飞机不受天气的影响，无论白天和黑夜都会夜以继日地工作。在其表面上几乎每一个可见之处都已经设计布满了数以千计的高效率太阳能电池，总共约有 3000 个太阳能电池覆盖在机翼上表面、升降机和水平尾翼。白天产生的多余能量储存在位于机翼内的锂离子电池中，以为夜间飞行提供动力。

电池管理系统确保电压和热阈值保持在零摄氏度以下的状态。Solara 50 具有 164 英尺的翼展。该飞机被设计可飞至 65000 英尺以上的高空，并在那里停留较长的时间，据一些外媒报道说，该飞机可效力服役五年。

虽然，Solara 50 只有 70 磅的有效载荷，而下一个生产线设计的 Solara 60 将可以携带 250 磅。该公司指出，SOLARA 型机能够承载通信、侦察、大气传感器及其他有效载荷。

执行类似任务比卫星成本低

为了推介这种可以长期飞行的无人驾驶飞机，该公司的销售信息很简单，明确指出，在过去，当有持久信号覆盖的需求提出，卫星会满足契约的要求，而即将到来的 SOLARA 型机，通常将可以较低于卫星的成本执行类似的任务。

并且，据该公司称，与空间卫星不同的是，SOLARA 型机更容易维护。因为可以根据需要，把它送回地面进行维护，或者升级有效的载荷。

泰坦航空航天公司指出，SOLARA 型机在未来会有很多潜在的用途，例如资产跟踪、搜索及救援、管道监控、灾后恢复、大气和天气监测和火灾监测。

(吴锤结 推荐)

航天新闻

NASA 国际会议禁止中国人参与 遭抵制



据英国《卫报》网站 10 月 5 日报道，美国国家航空航天局（NASA）以影响国家安全为借口，拒绝中国科学家（包括在美工作的中国科学家）参加一项学术会议，这一禁令遭到美国科研人员的强烈对抗。

美国国家航空航天局官员援引今年三月通过的一项法律，拒绝了在中国科学家参加一个将于下月在加州埃姆斯研究中心（Ames）举行的会议的申请的申请，该法令禁止任何中国人踏入美国国家航空航天局大楼。

该法律是由美国国会议员弗兰克·沃尔夫（Frank Wolf）发起的具有侵略性的举动的一部分。沃尔夫是众议院拨款委员会的主席，权限在宇航局之上，该法规表面上以反间谍为由，拒绝外籍人士进入美宇航局的所有设施。

但该禁令激怒了许多美国科学家，他们表示他们实验室的中国学生和科研人员受到了针对性歧视。越来越多的科学家拒绝参加该会议并加入到抗议行列，一些知名学者以个人或科研团队名义退出该会议。

此次会议是为国际及美国开普勒太空望远镜研究项目而举办，该项目主要是寻找太阳系以外星球的迹象，对于专门从事这一领域的科学家而言，这次会议是学术日程上的重大事件。

艾伦·波斯（Alan Boss）是本次会议的发起人之一，他拒绝谈论事态发展，但表示：“这不是科学事件，是不幸的政治问题。”

加州伯克利大学的天文学教授格夫·马尔西 (Geoff Marcy) 称, 这场禁令是“完全可耻和不道德的”。他因研究地外行星或太阳系之外的行星做出了杰出贡献而有望赢得诺贝尔奖。

在给会议组织者的一封信件中, 马尔西表示: “出于我的良知, 我不能参加这种歧视性的会议, 本次会议主要讨论位于数万亿英里外的行星, 毫不涉及所谓国家安全。”

他告诉《卫报》记者: “美国将纯粹进行科学研究的特定国家的科学家排除在外, 这是完全不道德的行为。违反良知的行为不能接受, 这是底线。”

耶鲁大学天文学教授戴布拉·费舍尔 (Debra Fischer) 表示, 当她实验室的中国博士后王吉 (音) 被拒绝参加会议时, 她才真正了解到禁令的存在。美国宇航局证实因国籍而拒绝了王吉的请求后, 费舍尔决定退出会议, 她告诉王吉: “我不能说我不去, 但是我要抵制这场会议。”紧随后, 她的科研团队也宣布退出。

法律允许美国宇航局在一些特殊情况申请禁令无效, 但美国宇航局局长查尔斯·博尔登 (Charles Bolden) 已将申请特赦延期, 因而任何上诉都将被驳回。

中国申请者会收到谢绝参加的回复邮件, 寄信人是宇航局开普勒项目组的专家马克·麦瑟史密斯 (Mark Messersmith)。“非常不幸……今年3月美国通过的法律禁止任何中国公民参加美国国家航空航天局等部门举办的会议, 考虑到安全问题, 近期国会已采取行动, 在美国其他机构工作的中国公民也同样适用该禁令。”

美国国会近期的举动包括今年六月通过了该法案的新增条款, 禁止美宇航局基金以任何形式与中国合作。该条款引起了由美宇航局提供基金支持的科学家们的恐慌, 他们可能不得不拒绝与中方的合作, 并不再接收中国学生。

马尔西表示, 该法案损害了中美科研人员间的联系, 如果将来中美冲突爆发, 这就是一条导火索。

英国皇家天文学家马丁·里斯 (Martin Rees) 表示, 他完全支持马尔西的观点, 称“美国的禁令是搬石头砸了自己的脚。”

克里斯·林陶特 (Chris Lintott) 是英国牛津大学的天文学家, 他呼吁彻底抵制这次会议直到问题完全解决为止。他说: “将政治因素强加于科学, 我感到震惊且不安, 科学本应面向所有人, 因国籍问题限制科研者参加会议, 这违背了多年的实践原则, 好像又回到冷战那时的俄罗斯与西方物理学家的关系。”

“开普勒项目会议应挪到其他地方举行——我希望所有人都抵制这一禁令直到完全解决。”
(吴锤结 推荐)

中国“卫星抓卫星”试验成功 星战计划已开启



资料图：中国空间配套的国产太空机械臂亮相。

参考消息网10月7日报道：台媒援引美国保守派新闻网站“华盛顿自由灯塔”2日的报道称，中国大陆近日进行一项太空实验，以一颗卫星“捕抓”另一颗卫星。美国军事分析家表示，这是中国大陆太空战计划的一大步，推测将以不产生太空碎片的攻击方式近距离监视或破坏美国卫星。

据台湾《自由时报》10月5日报道，一位不愿具名的美国官员表示，中国大陆演习主角是7月20日升空的三颗小卫星之一，它装有机械臂，是反卫星计划的一部分。五角大楼发言人拒绝评论，但经由美国战略司令部追踪确认，被命名为载体A、载体B与载体C的三颗中国大陆卫星彼此以及和其他卫星之间，的确有着相对运动。

报道说，《中国航天报》于7月24日发布的消息中，称三颗卫星是“科学实验”卫星，分别名为“创新三号”、“试验七号”及“实践十五号”，它们是从太原卫星发射中心，以长征四号丙运载火箭搭载升空发射，进入太空轨道，用于“观测太空碎片与进行科学实验如太空机械臂操作”。

美籍太空分析家罗伯特·克里斯蒂说，据信“试验七号”装有用来测试的机械臂，属于中国打造2020年大型太空站的努力之一。

报道称，中国大陆于2007年曾进行反卫星系统测试，用导弹摧毁一颗气象卫星，当时制造数以万计太空碎片，威胁所有载人与无人太空船。

美国官员披露，机械臂卫星严重威胁美国卫星，属于中国大陆“星战”计划一部分。美

国军事专家理查德·费希尔说，机械臂卫星可执行近距离观察与攻击任务，“拔下”美卫星系统元件送回中国大陆，或是贴近美卫星“植入”中国大陆系统，而抓取方式不产生太空碎片，无害中国大陆卫星。

俄罗斯之声电台网站10月5日报道说，五角大楼声称中国进行了反卫星武器试验。俄罗斯专家认为，中国这么做是为了应对来自美国的威胁。

中国于7月20日发射了三颗不大的卫星。五角大楼一直密切跟踪这三颗卫星的行踪。其中一颗装有“机械臂”的卫星在试验中抓住了另外两颗卫星中的一颗。五角大楼由此宣称，中国在太空军事领域迈出了实质性的一步。

俄罗斯科学院世界经济和国际关系研究所国际安全中心专家、退役少将弗拉基米尔·德沃尔金对这件事的评价则颇为淡然。他说：“我认为，这还谈不上是征服宇宙过程中的一个新阶段。中方展示的是捕捉和摧毁另一颗卫星的能力。但这仅仅是初级阶段。”

报道指出，美国对中国研制反卫星武器一事非常警觉并密切跟踪。俄罗斯地缘政治研究院副院长康斯坦丁·希夫科夫认为，中国有权这样做。俄罗斯社会政治研究中心主任弗拉基米尔·叶夫谢耶夫也持同样的观点。他说：“美国有时会夸大中国人对他们的地球同步卫星的威胁。中国研制各种类型的反卫星武器是非常自然的事情，中国正通过研制这种武器来保护自己，因为美国可能在太空部署攻击性武器系统。”

这名专家同时指出，美国的整个军事战略构建在太空卫星的基础之上。中国正试图通过封锁这些卫星，以便在必要的情况下与美方形成均势。这是很自然的事情。

(吴锤结 推荐)

50颗“大学”卫星将同时升空 采集低热层数据

“2015年，由全球30多个国家和地区的大学生研制的50颗微纳卫星，将由一枚火箭同时运载发射升空，在大气层特定区域组网，为应对全球气候变化研究收集数据。”今天（9月28日）在北京参加QB50项目亚洲区研讨会的陕西省微小卫星工程实验室主任、西北工业大学教授周军透露说。据了解，西北工业大学将成为该项目亚洲唯一的飞行任务控制中心。

研究表明，90到300公里区域的大气密度和组分，对全球长期气候变化有很大影响，但截至目前，尚没有有效的科学手段能对大气层的这一区域进行探测。“QB50”项目是由欧盟出资确定的针对该空间进行探测的国际合作项目。最早由比利时冯卡门流体动力学研究所联合欧空局、西北工业大学、荷兰代尔夫特理工大学、英国萨瑞大学空间中心、瑞士洛桑理工学院空间中心、德国莱布尼兹大气物理学研究所、斯坦福大学等研究机构共同提出。

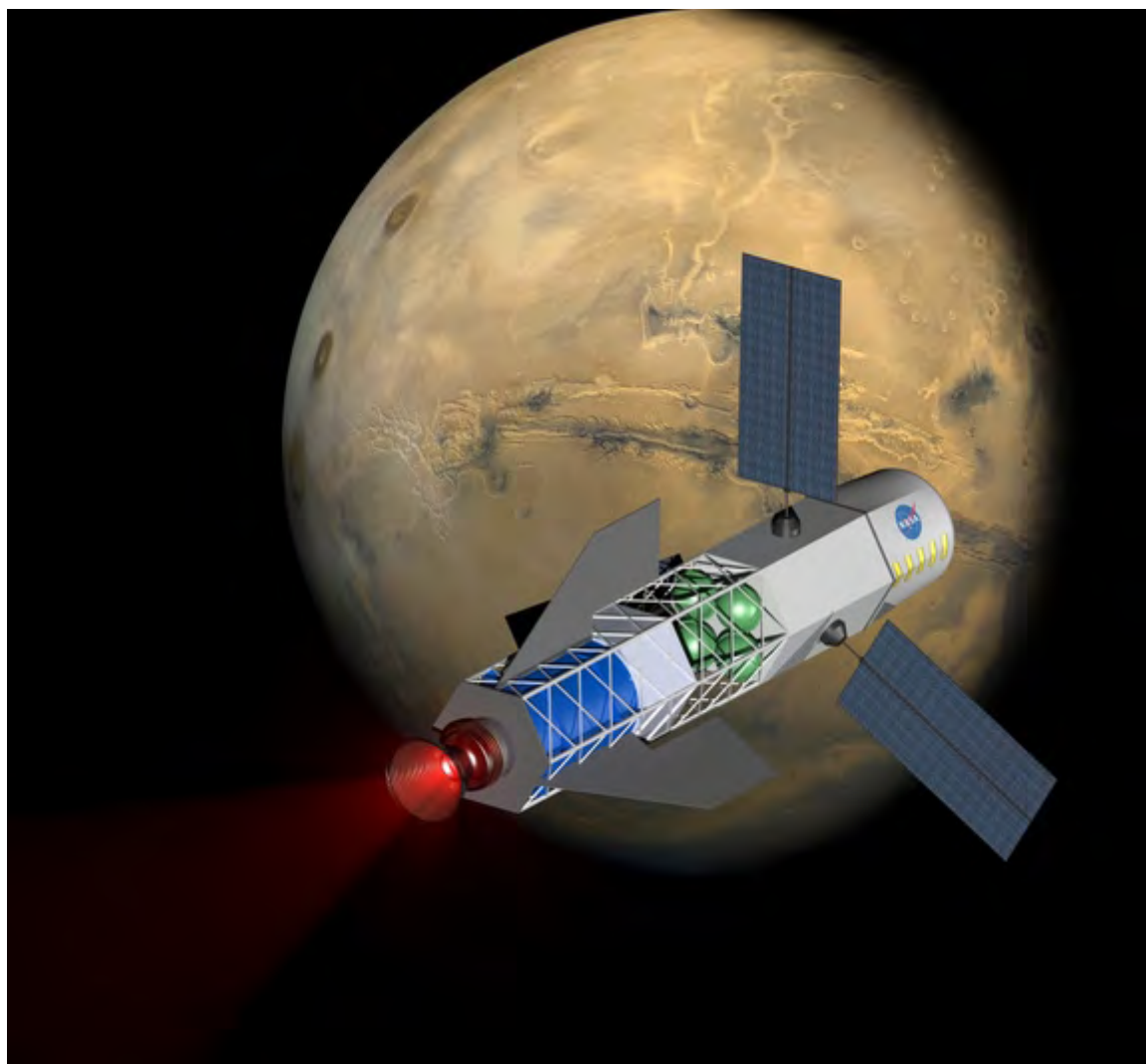
根据计划，“QB50”项目采用50颗卫星组网，实现对目前人类尚未深入涉足的低热层（90到300公里）大气的中性粒子、带电离子的组成与分布、阻力参数、大气温度与磁场进行多点在轨测量，同时开展卫星再入大气层过程的相关研究。“所有这50颗卫星将在2015年4月同时发射，轨道高度为350km。从发射到坠落整个系统的生命周期为大约3个月。”陕西

省微小卫星工程实验室副主任、西北工业大学于晓洲副教授介绍说，“‘QB50’项目卫星上的主要探测设备，是一个稀薄大气微型探测器，将由欧盟出资统一研制，同时为50个卫星研制单位提供。”

据悉，“QB50”项目在完成对大气探测的基础上，还将开展卫星编队飞行、太阳帆推进、太空垃圾清除、航天器再入返回等多项创新型研究。周军表示，由于卫星设计研制涉及航空航天、电子通信、电气控制、计算机及软件、机械力学、能源热学等众多学科，实施该项目，将使大学生有机会接触到复杂系统设计和工程研制的全过程，为国家培养具备系统工程理念的综合性创新人才。

(吴锤结 推荐)

美国研制核聚变火箭 可数月往返火星



现有技术让宇航员往返火星约需500天，但美国科学家正研制一种利用核聚变技术驱动的火

箭，可将往返时间缩短至半年左右。他们预测，数十年内核聚变火箭就将帮助人们进行火星等深空探索。

所谓核聚变，是指两个或两个以上原子核结合反应，从而获得巨大能量。太阳与恒星发光发热，就是因为它们的内部发生了核聚变反应。人类还根据核聚变反应制造出氢弹。

据美国太空网 10 月 7 日报道，美国空间推进技术公司 MSNW 最近给美国航天局介绍核聚变火箭研制进展时说，核聚变火箭并非科幻情节，而是完全可实现，有关物理学基础已在实验室里得到证明。利用核聚变火箭将人类在 90 天内送上火星，有可能在几十年内实现。

“大体上这将成为现实，” MSNW 公司的科学家安东尼·潘科蒂说，“核聚变不仅发生在太阳上，也发生在我们的实验室里。”

按潘科蒂等人的设想，火星往返旅程只要 210 天，其中去程 83 天，回程 97 天，在火星上停留 30 天。他们的核聚变火箭工作原理是，先将氢的同位素氘氚等离子体注入一个金属室，然后利用磁场压缩等技术让等离子体发生核聚变，从而获得驱动能量。飞船上还装有太阳能电池板以收集太阳能，提供触发核聚变所需的初始能量。

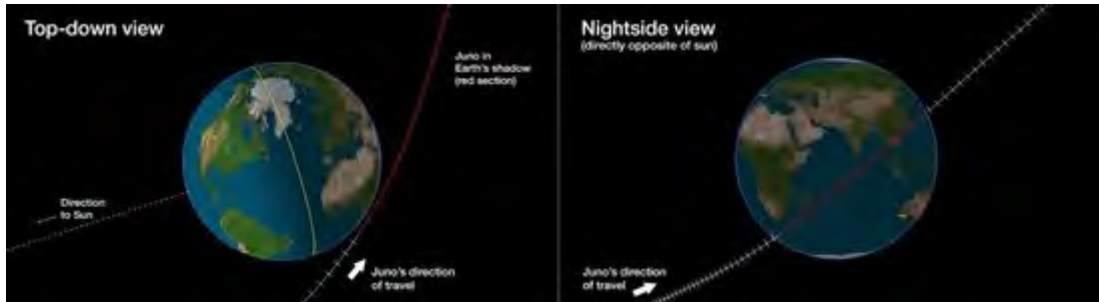
研究人员说，他们正制造与真实火箭工作时差不多大小的核聚变实验设备，希望明年能取得突破。

据美国航天局估算，按照现有科技水平，进行一次往返火星的任务需 500 天左右。维持火箭在太空运行需要大量化学燃料，这意味着高昂的成本，仅发射成本就将超过 120 亿美元。此外，在太空时间过长，也给宇航员的健康带来很多风险。

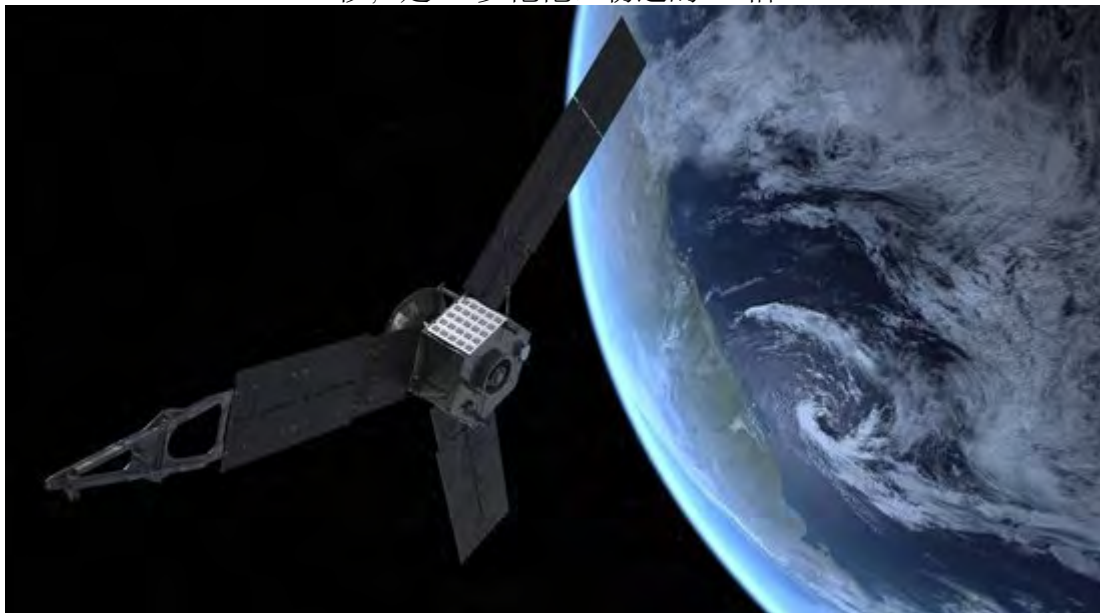
美国总统奥巴马已提出，美国要在 2030 年中期将美国宇航员送上火星。因此，研制更先进的推进系统成为美国航天局的一个主要任务。目前，美国航天局通过“创新型先进理念项目”给 MSNW 与华盛顿大学组成的核聚变火箭研制小组提供资金支持。

(吴锤结 推荐)

美将打造木星飞船 引力助推速度可达子弹 42 倍



“朱诺”木星探测器飞掠地球进行“引力加速”的轨迹，相对太阳速度将达到 38.9 公里每秒，是 95 步枪枪口初速的 42 倍



美国宇航局研制的“朱诺”木星探测器造价为 11 亿美元，2011 年发射，目前正运行在加速轨道上，2016 年抵达木星

美国宇航局的“朱诺”木星探测器是一艘专门针对木星进行全面调查的探测器，耗资高达 11 亿美元，目前该探测器已经运行至距离地球 558 公里（大约为 347 英里）的轨道上，在美国东部时间 9 日下午 3:21 分，探测器运行至南非上空，500 多公里的轨道高度并不高，可以认为这是对地球的一次飞掠，期间将拍摄地球和月球的图像。“朱诺”木星探测器发射于 2011 年 8 月，由阿特拉斯 V 型火箭携带进入预定轨道，为什么 2011 年发射的木星探测器如今却依然处于飞掠地球的轨道上呢？

根据任务团队的研究人员介绍：“朱诺”木星探测器的质量达到 3.2 吨（8000 磅）左右，阿特拉斯 V 型火箭的推力无法直接将探测器送入前往木星的轨道上，所以任务小组设计了今天的地球飞掠轨道对探测器进行加速，“朱诺”探测器首席研究员斯科特·博尔顿任职于圣安东尼奥的西南研究所，他认为用于发射探测器的火箭无法提供足够的推力，因此需要借助

地球的引力，本次“引力弹弓”提供的能量相当于阿特拉斯 V 551 火箭大约 70% 的起飞推力，当探测器飞掠地球时的相对太阳速度将达到 140,000 公里每小时，相当于 38.9 公里每秒，是音速的 114 倍，以较为熟悉的 95 步枪枪口初速（920 米每秒）作比较，这个速度是后者的 42 倍。

当探测器进入地球附近时，科学家将使用 S100h 空间相机对其进行跟踪，并进行网上直播。“朱诺”木星探测器项目耗资达到 11 亿美元，本次飞掠时科学家将对探测器上的科学仪器进行校准，并进行一些其他工作，比如探测器将近距离对地球和月球进行拍照。“朱诺”木星探测器预计将在 2016 年 7 月抵达木星，被木星引力捕获后运行在极低轨道上，探测器将对木星的大气层、重力场和磁场进行调查，其上搭载的 9 台科学仪器至少可以使用一年。科学家希望通过探测器的调查揭开木星的起源、结构和组成等奥秘，判断木星是否拥有较为“坚固”的核心。

（吴锤结 推荐）

美航天局因政府“停摆”暂停小行星预警

美国航天局下属喷气推进实验室近地天体项目办公室 9 月 30 日称，在联邦政府非核心部门关闭期间，该机构将不会在推特网站向公众提供小行星和彗星监测信息，不过各地科学家仍在监测小行星。

近地天体项目办公室负责监测对人类具有潜在威胁的小行星和彗星。该机构当天通过其官方账号“小行星观测”在推特网站发帖称，在政府非核心部门关张期间，将不会在推特网站发帖或回应，“我们真心希望能够尽快重开推特”。

这条消息引发不少网友恐慌。数千网友随后在互联网上大量转发这条消息，纷纷表达担忧，担心小行星如果在此期间造访地球，自己无法接收航天局推特预警。许多人更表达了对美国民主、共和两党扯皮殃及航天局科研项目的不满。

对此，“小行星观测”随后发帖表示，许多观察家、天文学家在此期间仍将继续观测工作，并将会在其他网站上更新近地天体名单。

事实上，不仅是近地天体项目办公室，美国航天局的艾姆斯研究中心、开普勒等项目组也关闭了推特网站的公众服务。艾姆斯研究中心称，由于政府关门，美国航天局几乎所有面向公众的活动都被暂时取消或推迟。

由于美国民主、共和两党尚未解决新财年的政府预算分歧，美国联邦政府 10 月 1 日陷入 17 年来第二次停摆危机。联邦政府的非核心部门被迫关门。在此期间，美国航天局 1.8 万余名工作人员中将只有约 3% 的人员继续工作，为国际空间站提供支持的任务控制中心等将继续运行。

（吴锤结 推荐）

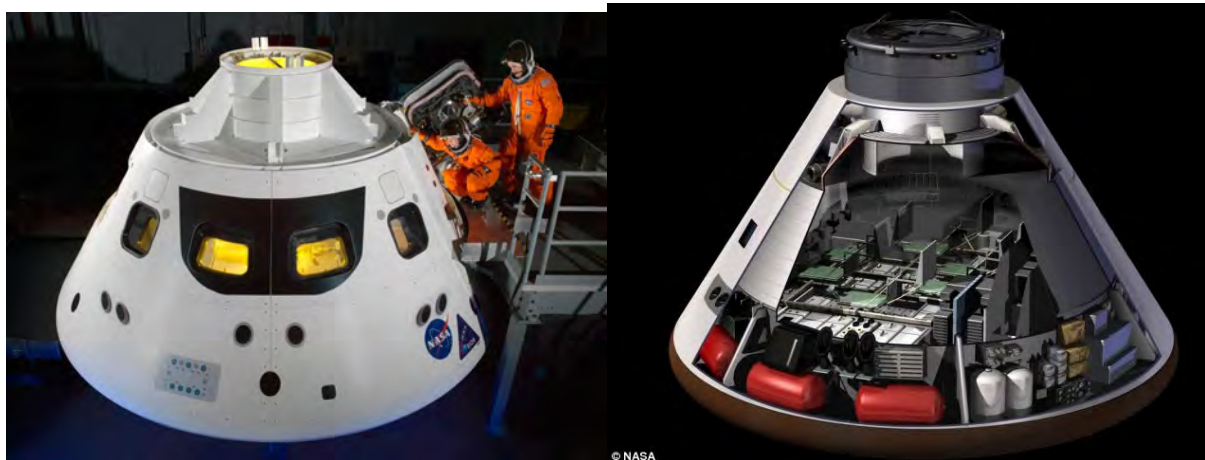
猎户座飞船的体积计算

蒋迅

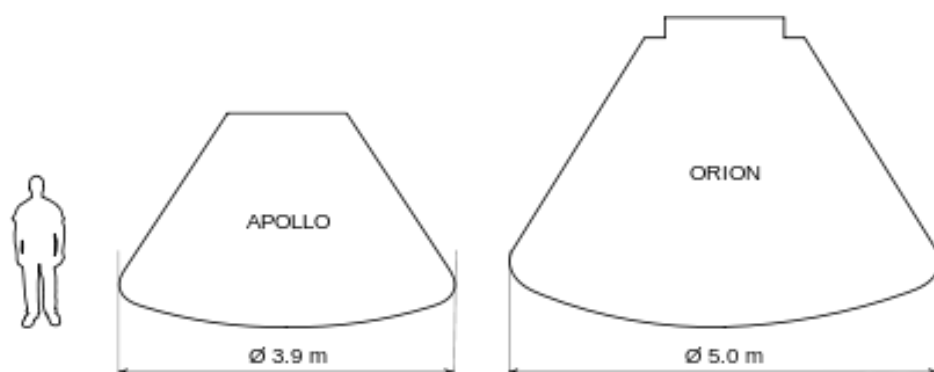
每个人都知道航天工程需要数学，但具体到如何运用数学可能就不太清楚了。本文是这方面的一个具体实例。让我们来看一看 NASA 的猎户座飞船（载人返回舱）的体积计算。



据[维基百科](#)，猎户座飞船（Orion）是 NASA 为星座计划研发的新一代载人航天器，其每一架可以承载 4 至 6 个宇航员，原定目标是在 2015 年开始载人到达国际空间站。该飞船被设计为通过以同样处于正在设计状态的战神一号运载火箭来发射。这两者是美国星座计划中的一部分，该计划旨在 2020 年将人类再次送往月球，并接着征服如火星等太阳系内目标。虽然 2010 年 10 月，包括猎户座飞船在内的星座计划宣告终结，但相关技术很可能用于未来的太空探索计划。



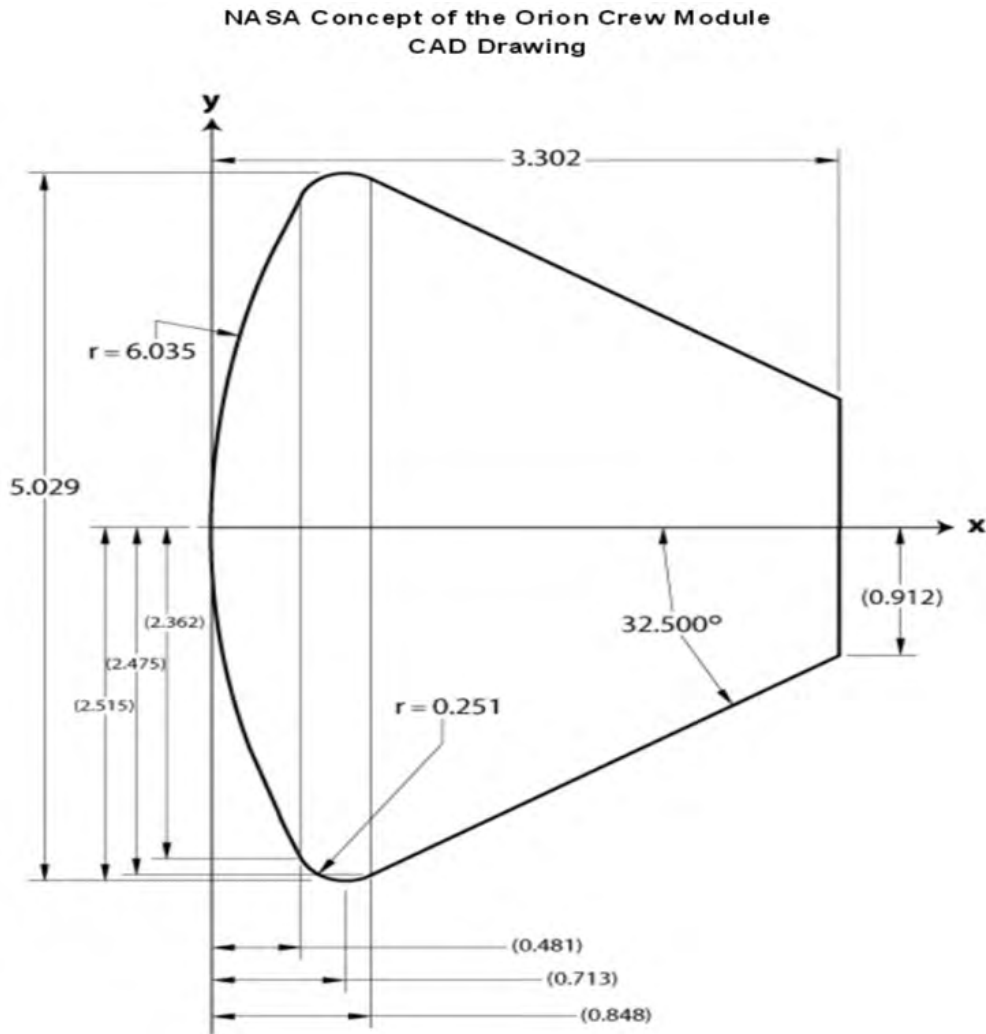
猎户座飞船



阿波罗飞船和猎户座飞船的比较

“猎户座”飞船的外貌与“阿波罗”飞船相似。按照目前的设计，它的外径为5米，体积是“阿波罗”飞船的5倍。内部空间比“阿波罗”飞船大2.5倍，最多可容纳6名宇航员，融入了电脑、电子、维生系统、推进系统及热防护系统等领域的诸多最新技术。同航天飞机比，奥赖恩的使用成本更加低廉，安全系数也提高10倍，而且与航天飞机一样可以回收再用。其首次任务被定于在2015年执行，之后将用于访问国际太空站。如果商业轨道运输服务出现问题无法使用，则该飞船将会替代执行国际空间站的后勤运输任务。此后，猎户座飞船将会作为载人月球及火星计划中的一个关键装备。

下面是“猎户座”飞船截面图的尺寸。（注意：本文数据仅为这道数学题而设，不一定是NASA猎户座飞船最后的真实数据。）左边是一个直径为6.035米的圆弧，这个圆弧在上下两边与两个直径为0.251米的小圆相切，这两个小圆又与两条x轴成32.5度的直线相切。这个界面旋转360度就是这个飞船的几何形状了。



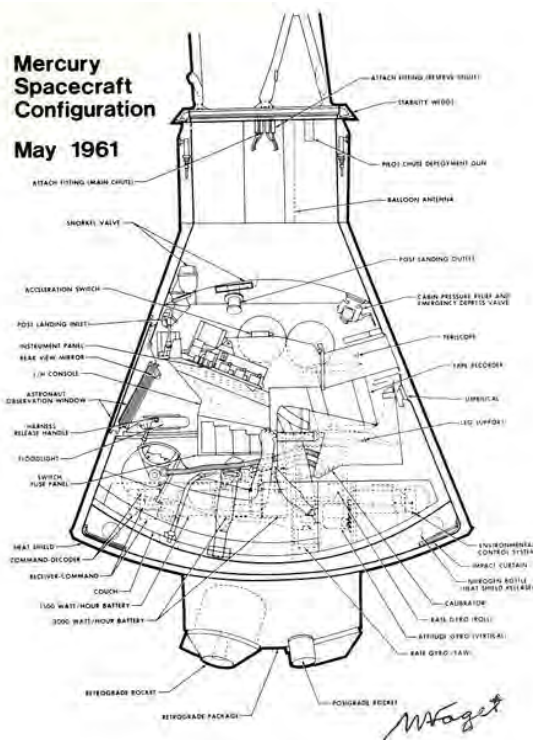
同学们现在需要做的第一件事情是（17分）：计算这个飞船的总体积，并把精确度保持到一个合理的位置上。在这个载人舱内部是宇航员的加压舱。假定这个加压舱的体积是整个体积的55%。第二个问题是（1分）：加压舱的体积是多少？精确度保持在整数位上。现在回答第三个问题（2分）：把加压舱与你家的房间比较，有没有一件房子是与这个加压舱大小接近的？最后一个问题是关于阿波罗飞船的（1分）：阿波罗飞船的体积是多少？

本题目是根据[维基百科](#)和NASA的一个[教育网页](#)翻译编写的。本题解答可在NASA的网站上找到：“[Math and Science @Work, AP* Calculus Educator Edition](#)”。

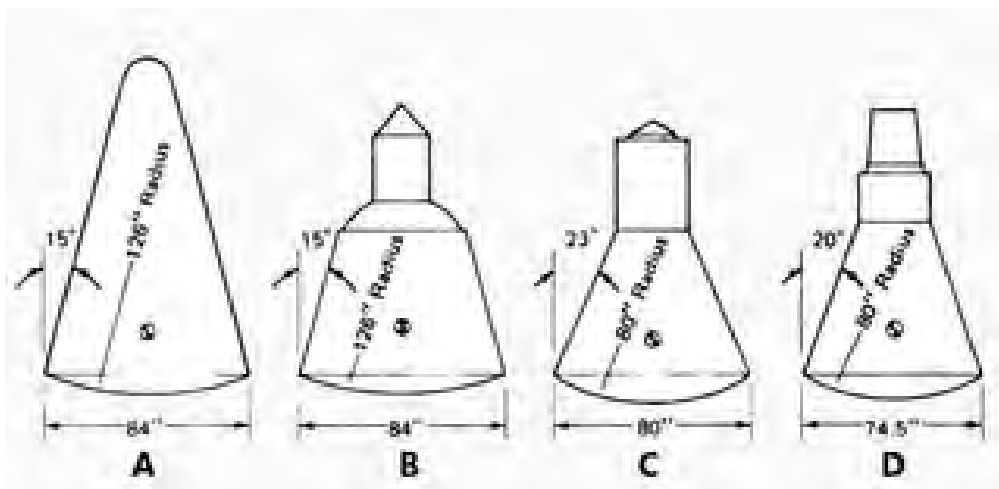
我们可以再把问题提得稍微复杂一点。大家注意到，猎户座飞船和阿波罗飞船都使用了一个32.5度的开启角。现在已经没有人知道这个角度是如何确定的了。那么这个角度是否是最佳的呢？关于什么是“最佳”方案的问题涉及到多目标优化的问题，这里不但有重力、体积的计算，还有空气动力学分析，气动热分析，轨道分析，风险分析，成本分析等等。这些都超出了本题的内容。但显然，为了回答这个问题，有必要将这个角度当作一个变量，然后把所有的计算都用这个变量表示出来。

问题还可以更进一步。我们可以问，是不是一定要锥形的形状呢？当然不是。这从各国载人

舱的实例就可以看出。上面已经看过美国阿波罗号和猎户座号飞船的形状，下面再给出一个美国水星号飞船的示意图。“[水星计划](#)”是美国载人航天的鼻祖。美国人在这个载人舱的设计上下了[很大功夫](#)。这为后来的“[双子座计划](#)”和“[阿波罗计划](#)”打下了基础。中国目前的神舟号飞船与俄国的联盟号相似。可能大家不知道的是，在1960年代末到1970年代初，中国曾经开发过“[曙光号](#)”飞船。本人没有见过这个飞船的图片。据维基百科，它的设计可能与美国的“[双子座7号](#)”类似。值得一提的是，日本和印度也都有各自的开发载人舱的计划。不过这方面的信息很少。从上面的几个例子我们可以看到不同的思路。目前这方面的基础研究还在进行。比如，SpaceX就设计了自己的[天龙飞船](#)。同学们可以考虑把上面的解题方法应用到不同的飞船上去。这里就不再细说了。



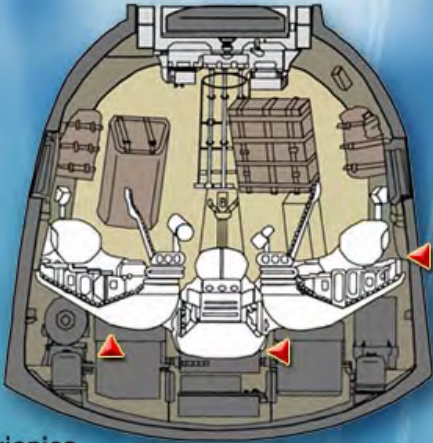
美国“水星号”



美国“水星号”1958-59年四个的设计

Soyuz TMA Seat Improvements

- 50 mm longer
- Max User Height - 6' 3"
(TM was 6' 0")
- Min User Height - 4' 11"
(TM was 5' 4")
- Max User Mass - 209 lb
(TM was 187 lb)
- Min User Mass - 110 lb
(TM was 123 lb)
- Seat Shock Absorbers Modified For New Loads
- Rerouted and redesigned avionics

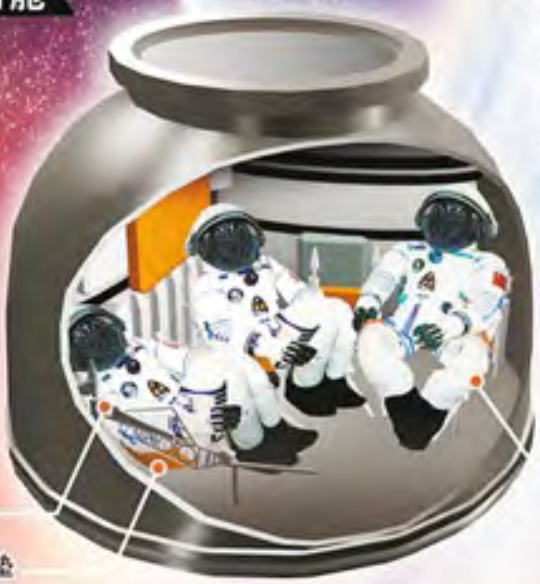


The diagram shows a cross-section of the Soyuz TMA seat area. It features three seats arranged in a row, with various equipment and storage compartments. Red arrows point to specific areas of improvement, including the seat shock absorbers and the avionics routing.

俄国“联盟号宇宙飞船” (Soyuz)

返回舱

舱段最大直径: **2.8**米
全长: **9**米
起飞质量: 不大于**8130**千克
太阳翼展宽: **16.91**米



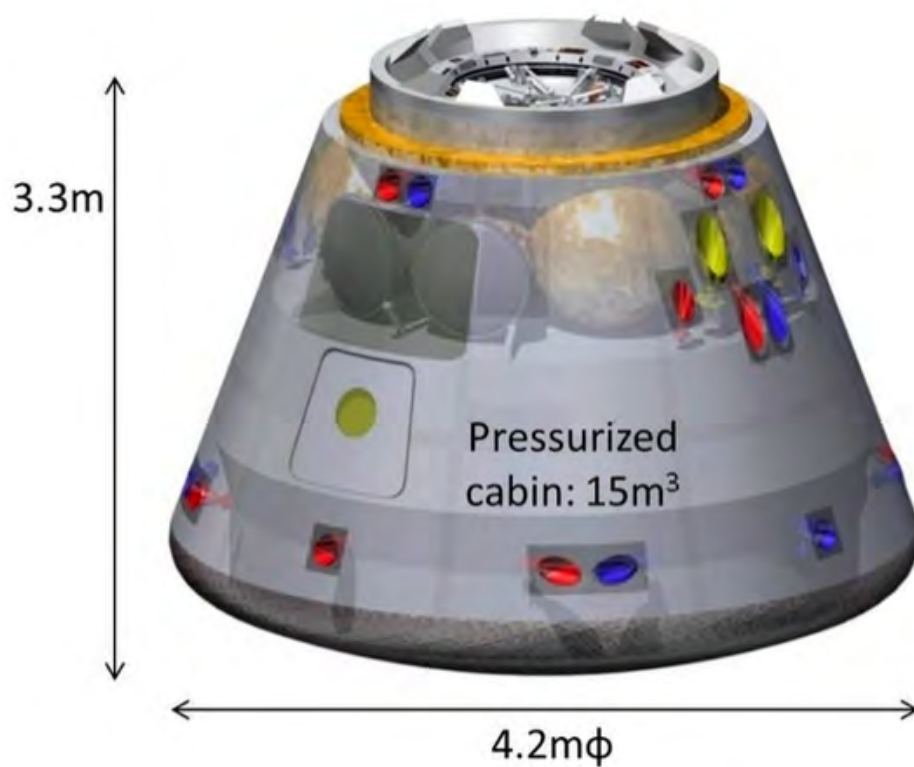
座椅
赋形垫

航天员

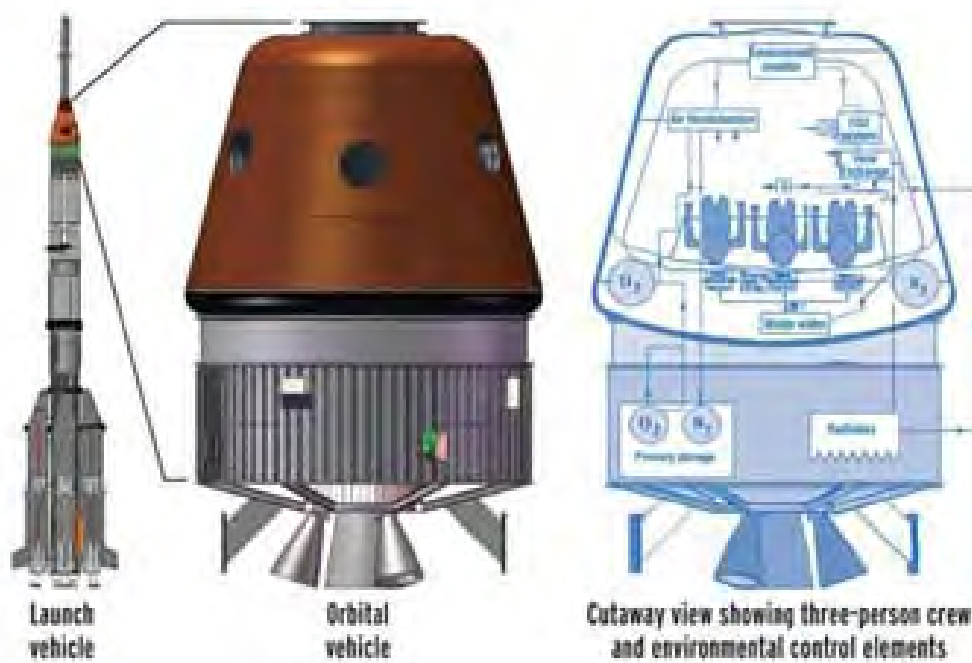
新华社记者 高微 编制

The illustration shows the reentry capsule with three astronauts seated inside. The capsule is shown in a cutaway view, revealing the interior layout. The text provides key specifications for the capsule, and the labels identify the seats and the astronauts.

中国“神舟九号” (Shenzhou 9)



日本 (未命名)



印度 ([ISRO OV](#))

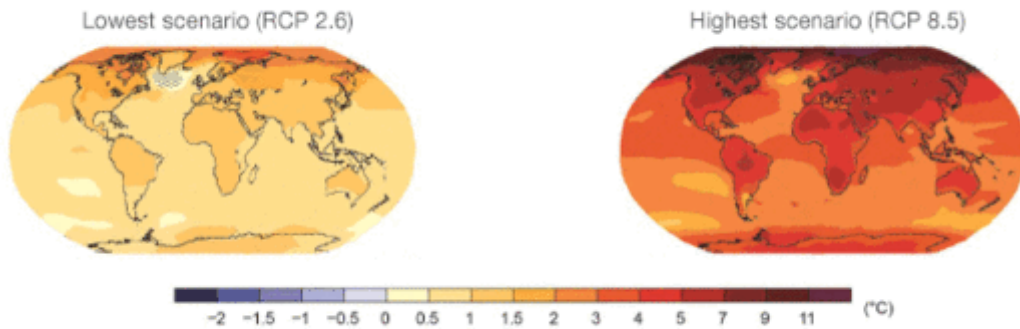
(吴锤结 推荐)

蓝色星球

科学界发表终极审判 人类是全球升温"主要起因"

Predicted temperature increases under two scenarios

Rise in average surface temperature by 2081-2100*



*Predicted change from period 1986-2005

Source: IPCC

气温变化是根据温室气体可能的排放量进行预测的



IPCC 科学家称，气候变化正在威胁我们唯一的家园

联合国气候专家组做出的这份报告，详细说明了气候变化背后的物证。报告称，全球变暖给地面、大气和海洋带来的变化非常明显。过去 15 年来的暖化停顿太短暂，无法反应长期趋势。专家组警告称，继续排放温室气体会导致进一步的暖化，以及气候系统全方位的变化。要想遏制这些变化，就需要大量并且持久的减少温室气体的排放。

报告中写道，自 20 世纪 50 年代以来，气候系统出现的许多变化都是史无前例的。在过去三十年里，地球表面都出现的连续的变暖，而且比 1850 年以来任何时期的气温都要高，或许高过过去 1400 年间任何时期的气温。这份报告的合著者 Qin Dahe 说道：“我们发现，大气和海洋出现了升温，冰雪的总量已经出现了消退，全球平均海平面已经出现上升，温室气体的浓度也已经增加。”

报告的作者称，自 1950 年开始，人类很明显对于温度的升高负有大部分责任。但是自 1998 年以来出现的温度增长停顿并未引起报告的重视。科学家们指出，这一时期最初出现了非常炎热的厄尔尼诺年。报告称，短期记录无法反应长期的气候趋势。这项报告改变了 2007 年研究的一项关键数字。过去大气中二氧化碳加倍时的温度变化范围，也就是所谓的气候平衡敏感性，被认定为 2.0 到 4.0 摄氏度。

在最新的报告中，这个范围被设定为 1.5 到 4.5 摄氏度。科学家声称，海平面提升将超过过去 40 年的更快速度上升。报告中写道，海平面上升的范围在 26 厘米到 82 厘米之间，这个数字取决于本世纪温室气体的排放量。报告中写道，未来全球变暖将引发各种问题。模型模拟表明，到 21 世纪末，全球表面温度的变化可能将超过 1850 年 1.5 摄氏度。伦敦帝国理工学院的 Brian Hoskins 教授说道：“我们正在对我们的地球进行一些非常危险的试验，而且我不想我的孩子遭受试验带来的影响。”

(吴锤结 推荐)

英国学者：郑和比哥伦布早 70 多年发现新大陆



郑和绘制的世界海图（网页截图）

据英国《每日邮报》10 月 8 日报道，英国历史学家加文·孟席斯(Gavin Menzies)近日表示，中国明朝大航海家郑和早于哥伦布 70 多年发现了南美新大陆。

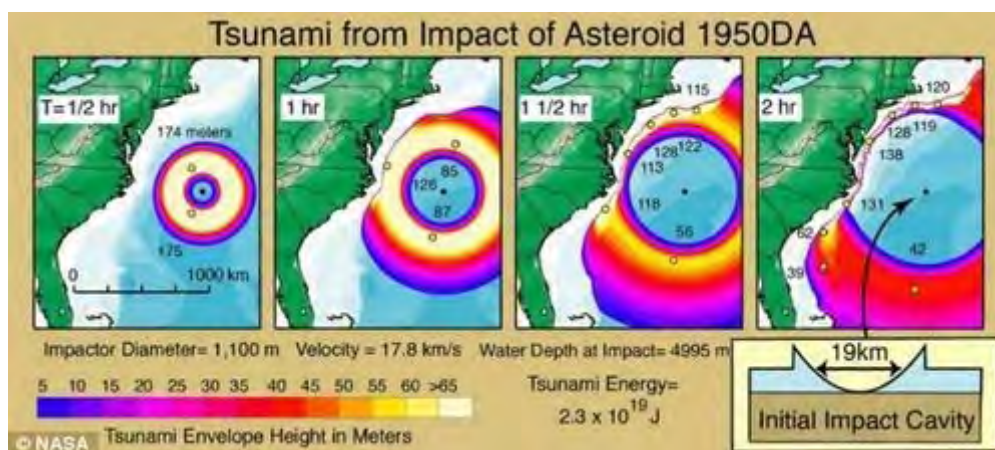
报道称，孟席斯是英国资深历史研究学者、退役海军指挥官。他在新书《谁发现了美洲》中称，郑和是世界环球航海第一人，他最早发现美洲大陆，并绘制了世界海图。孟席斯表示，中国人刘钢在一个二手书店发现的 600 多年前的世界海图可以证明自己的观点。地图显示郑和在 1421 年就来到了新大陆，比哥伦布早了 70 多年。

孟席斯向媒体表示：“哥伦布发现美洲大陆的传统故事纯属虚构，基本就是童话。”

孟席斯还在书中称，DNA 数据证明，美国印第安人和其他土著人是亚裔定居者繁衍数代后的后代。

(吴锤结 推荐)

美预言 2880 年有巨型小行星与地球相撞



美国加州大学科研人员对小行星 1950DA 撞入大西洋引起巨大海啸所作的模拟图。

据香港《文汇报》10 月 13 日报道，美国宇航局(NASA)科学家预言，2880 年 3 月 16 日，将有一颗编号为 1950DA 的巨型小行星可能撞向地球，它穿过大气层后，会以时速约 6 万公里的速度撞入大西洋，撞击力相当于 448 亿吨 TNT 爆炸威力。

科学家早于 1950 年发现这小行星，它其后一度消失近半世纪。小行星直径约 1.07 公里，每 2.1 小时自转一次，旋转速度超越其它相同体积小行星。它正以每秒 15 公里速度移近地球，虽然相撞的可能性只有 0.3%，但几率已较其它小行星高一半。

若证实有必要改变小行星的运行轨道，最简单的方法可在表面撒下一层白色粉末、炭粉或白色玻璃珠，改变其反射度，让阳光折射将星体推离地球。

NASA 目前确认有 1400 颗小行星可能撞向地球，正密切跟踪其移动路径和评估相撞的可能性。

(吴锤结 推荐)

宇宙探索

“好奇”号因美政府停摆进入“保护模式”



10月1日美国航天局迎来了55岁“生日”，但受美国联邦政府非核心部门“停摆”影响，这天没有举行任何庆祝活动。美国总统奥巴马说，航天局已“基本关闭”。媒体则说，美国航天已进入“休眠”状态。

作为受冲击最大的政府机构之一，航天局1.8万余名工作人员有97%“被休假”，正常上班的不到600人。航天局给工作人员的一份邮件说：“停摆”期间，你们将处于没有薪水、没有工作的状态，你们必须离开工作场所，在家里或其他地方最好也不要工作，直至被召回。

或许因为早预感到“停摆”不可阻止，航天局早在9月27日就已公布了“关门”期间的工作计划，确保最重要的工作能够维持。

首先是保证国际空间站运行。连奥巴马都声明：“任务中心将继续运行，为空间站上的宇航员提供服务”。美国太空网的报道说，尽管不清楚地面任务中心还有多少人留守，但美国航天局有经验以少数骨干人员维持空间站运行，空间站上的宇航员大可放心，当他们呼叫休斯敦约翰逊航天中心时会有人接听。

空间站上目前共有6名宇航员，其中包括美国航天局的卡伦·尼贝里与迈克尔·霍普金斯，这

两人都是活跃的推特用户，经常发推文介绍在空间站的工作，并贴一些在空间站上拍摄的美图。10月1日当天，有网友发帖询问他们的状态，但两人一直保持沉默。

第二，如果卫星或探测器正在工作，航天局会保证它们运行安全和接收数据。不过，如果卫星或探测器还没有发射，那么相关工作将“基本停止”。

有报道称，正在火星上的“好奇”号火星车已进入“保护模式”。还有消息说，航天局原计划今年11月发射火星大气与挥发演化（MAVEN）探测器，但现在一切准备活动冻结。该探测器今年发射窗口从11月18日持续至12月7日，下一个窗口要再等26个月。因此，如果此次“停摆”时间过长，该探测器发射可能要等到2016年。

第三，保护生命与财产的其他航天活动仍正常继续。比如，美国航天局喷气推进实验室近地天体项目办公室9月30日表示，“关门”期间，不会在推特上向公众提供小行星和彗星监测信息，这引起网民担忧。但该机构随即补充说，许多天文台、天文学家仍将继续观测工作，并将在网上更新近地天体名单。

目前，航天局电视直播已停，打开其官网只有一句话：“由于没有联邦政府拨款，该网站现在无法使用，我们为此造成的不便真诚道歉。”航天局及其下属机构的所有推特账号10月1日几乎都发了同样的两句话：“由于政府关门，所有的美国航天局公共活动都已取消或推迟等待进一步通知”，“政府关门期间，抱歉我们将无法在推特上发帖或回应，我们将尽快回来”。

只有正在太阳系边界飞行的“旅行者2号”推特账户与众不同，它于9月30日晚发文：“再见，人类。你们自己看着办吧。”这句话被媒体广泛报道，但该账号目前也被冻结。

9月30日晚，美国航天局的推特主账号提前发了一条推文，称“明天55岁了，祝我们生日快乐”，在配图中列出了它自从1958年10月1日正式运行以来的成就和未来任务，包括登陆小行星等宏伟目标。不过，在55岁的这一天，它连买块生日蛋糕都做不到。

（吴锤结 推荐）

土卫六取惊人发现 大气层中竟包含塑料主要成分



从土卫六角度观看土星，美国宇航局科学家最新研究发现土卫六大气层中含有制造塑料的重要化学物质

目前，科学家首次在土星最大卫星——土卫六大气层中发现构成塑料的化学物质。

这项发现是美国宇航局“卡西尼”探测器近期环绕土星勘测时发现的，土卫六大气层中包含着丙烯，该物质是制造塑料容器、汽车保险杠和其它日常用品的重要成分。美国宇航局科学家通过视频详细讲解了土卫六大气层存在着丙烯。

美国宇航局行星科学家康纳-尼克松(Conor Nixon)说：“这种化学物质是人们日常生活中常见的，连接在一起形成一种叫做聚丙烯的塑料结构，饮料瓶底部标识着5号可回收代码的塑料就是由丙烯材料制成的。”该项研究报告现发表在9月30日出版的《天体物理学报》上。

科学家使用卡西尼合成红外光谱仪(CIRS)测量土星及其卫星释放红外光线获得此项发现，这项最新研究有助于揭晓土卫六大气层长期以来存在的谜团，当“旅行者1号”探测器于1980年首次近距离飞越土卫六时，曾识别土卫六大气层中包括着碳氢化合物。

科学家发现阳光分解甲烷之后存在着碳氢化合物，该化合物重新合成能包含两个或者更多碳原子的分子链，“旅行者1号”探测器还发现质量最重的三碳碳氢化合物，丙烷，以及

质量最轻的丙炔。

“旅行者1号”探测器的勘测数据未发现中等重量的化学物质，例如：丙烯。卡西尼合成红外光谱仪首席调研员迈克尔-弗拉萨尔(Michael Flasar)说：“这项勘测活动存在很大难度，因为丙烯微弱信号存在着信号更强的其它化学物质之中，这项最新发现将增强我们发现隐藏于土卫六大气层更多化学物质的信心。”

土卫六体积大约是地球的一半，是太阳系内第二大卫星，体积仅次于木卫三。它也是太阳系内唯一存在云层和类似行星大气层的卫星，其大气层主要成分是氮和甲烷。

“卡西尼”探测器发射于1997年，2004年7月抵达土星轨道，其任务旨在理解土星和它的卫星，直到2017年，该探测器将坠入土星大气层。

(吴锤结 推荐)

木星土星内或漂浮大量“钻石山”



图为《外星海洋》中的插图，显示机器人手伸出来抓住钻石，收集并运回地球。

据物理学家组织网 10 月 10 日（北京时间）报道，美国行星科学家最近一项研究表明，在木星和土星大气深处，它们液态的氢/氦洪流中可能漂浮着大块的钻石。

木星和土星都属于气体巨行星，主要成分是氢和氦。加利福尼亚专业工程行星科学家莫纳·德里斯基和威斯康星-麦迪逊大学的凯文·拜恩斯汇编了最近的有关碳相图数据，并结合新出版的木星与土星绝热线（压力—温度曲线图）进行了计算，认为在两者内部深处，应该有稳定的钻石。而且，在海拔低于钻石稳定态的区域，压力和温度非常高，能将钻石融化，形成钻石雨或液体钻石。

新数据发表在尼特尔曼等人的研究报告中，以新的木星与土星内部物质状态方程为基础，对绝热线进行了改进。相关实验由桑迪亚实验室和劳伦斯·利弗莫尔国家实验室执行，利用冲击波技术，为不同碳相态划分出清晰的界限。

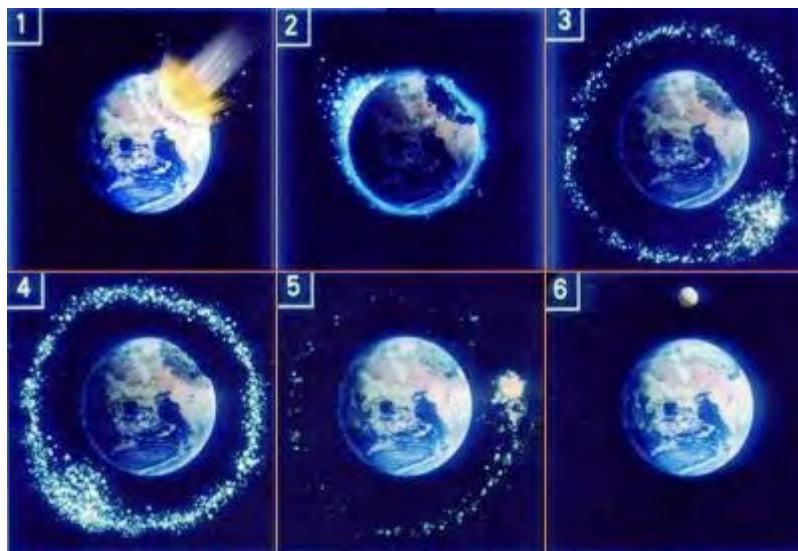
德里斯基和拜恩斯报告称，在土星巨大的闪电风暴中，可能形成煤烟或石墨烯形式的碳元素，下降到行星内部，在深海拔处被挤压成钻石，然后在接近行星核的地方，被融化成液体钻石。

人们 30 年前就已知道，在天王星和海王星核心处可能有稳定的钻石，而木星和土星则被认为是太热了，或条件不适合而无法让固体钻石降落下来。天王星和海王星内核由于太冷而不会融化钻石。最新公布的数据也证实，在土星深处可能有大块钻石围绕着它漂浮，有些钻石生长得太大，甚至可称为“钻石山”。

前不久，著名空间艺术家迈克尔·卡洛编辑出版了一本名为《外星海洋》（斯普林格，2013）的书，其中一章题为“土星之海”，由拜恩斯和德里斯基所著，就利用了这些最新的精确数据。该章讲述了一个故事：在遥远的将来，有机器人采矿飞船往来于土星内部深处，经营着大块钻石的生意。

（吴锤结 推荐）

月亮正远离地球 间距超 4 亿年前一倍恐逐渐暗淡



撞击起源说示意图

近年来，世界各国的一些科学家和科技工作者经过深入观测研究，发现月球正逐渐离我们远去，并且将越来越暗。

美国和法国的科学家利用 1969 年美国宇航员登月时放置在月球上的镜子进行测量的结果表明，28 年来地球与月球的距离增加了一米多，美法两国科学家是利用精确的时间测量法来测量月地之间距离变化的，这种方法将激光脉冲投射到镜面上然后又反射回地面上的探测器，一个来回约为 2.5 秒钟，不断测量来回所用时间的变化，就可得知月地距离的变化。多次测量表明，地球与月球之间的距离由于地球表面上潮汐的磨擦作用每年增加将近 4 厘米。

为什么会出出现这种情况呢？科学家认为，在月球引力的作用下地球产生潮汐，这种潮汐运动中的一部分能量就分散到地球的海洋里，由于这种能量的失去，月球系统的运动就受到影响，这就是月球逐渐远离地球的原因。

这一结果也得到了其他科学家的印证。美国两位地理学家通过对鹦鹉螺化石的研究，也发现月球确实正在远离地球。这两个科学家观察了现存的几种鹦鹉螺化石的研究，发现其贝壳上的波状螺纹具有树木年轮一样的功能，螺纹分许多隔，虽宽窄不同，但每隔上细小波状生长线在 30 条左右，与现代农历一个月的天数完全相同。观察发现，鹦鹉螺的波状生长线每天长一条，每月长一隔。这种特殊生长现象使两位科学家得到极大启发，他们又观察了古鹦鹉螺化石，惊奇地发现，古鹦鹉螺的每隔生长线数随着化石年代的上溯而逐渐减少。而相同地质年代的螺壳生长线却是固定不变的。研究显示，现代鹦鹉螺的贝壳上，生长线是 30 条；新生代渐新世的螺壳上，生长线是 26 条；中生代白垩纪是 22 条，侏罗纪是 18 条；古生代石炭纪是 15 条，奥陶纪是 9 条。由此推断，在距今 4.2 亿年前的古生代奥陶纪时，月亮绕地球一周只有 9 天。两位地理学家又根据万有引力定律等物理学原理，计算了那时月亮和地球之间的距离，得到结果是，在 4 亿多年前，月球与地球之间的距离仅为现在的 43%。

科学家们还对近 3000 年来有记录的月蚀现象进行了计算研究，结果也与上述推理完全吻合，证明月亮正在逐渐远去。

(吴锤结 推荐)

太阳系外行星存大量淡水 暗示类地天体普遍存在



艺术家印象图显示了多岩石、富含水的小行星被白矮星 GD61 强大的引力撕裂

近日天文学家表示它们发现了太阳系外可居住行星的首批证据。发现小行星散落的残余物曾包含大量的水——这对生命存在至关重要——让科学家们“无比兴奋”。这暗示着几亿年前，遥远的外太阳系可能存在类似地球的行星。

但是，任何潜在的居住者可能早已离开那片区域——已经灭绝或者进行了太空旅行——因为它们的太阳已经爆炸并坍塌形成“白矮星”。现在残余的只是环绕死亡恒星的多岩石天体。

科学家相信这相当于一瞥我们自身太阳系遥远的未来，也即太阳最终燃烧耗尽后的情景。但现在还无需恐慌，距离世界末日还有几十亿年时间。

英国华威大学物理学院的鲍里斯·甘斯克 (Boris Gänsicke) 说道：“这是我们首次发现太阳系外包含水的多岩石天体。两个主要组成成分——多岩石表面和水——是搜寻太阳系外可居住行星的关键，因此能够在太阳系外同时发现这两个成分让人振奋不已。”

“这意味着我们已经有了组成类似地球的建构单元。”甘斯克说道，但他表示现在推测该区域支持外星生命还言之过早，就算的确存在外星生命，它们随着自身恒星的坍塌也早已分崩离析。

“在现在的阶段，这颗多岩石行星所有的残余物只是被死亡母星拖拽进入轨道的尘埃和残骸。”甘斯克说道。“然而，这个环绕母恒星余烬旋转的行星墓地是有关之前存在的生命形式的信息源。这些残余物里存在某些化学线索，暗示着之前富含水的类地天体的存在。”

这项发表在期刊《自然》上的研究利用了哈勃太空望远镜对恒星 GD61 发出的光的观测。这片区域距离地球 150 光年远。天文学家检测到大量“岩石”元素，例如镁、硅和铁，同时还发现大量氧气，这暗示着大量水的存在。只有少数富含水的巨型小行星或者较小的行星能够解释这种观测结果。

地球本质上来说是“干燥”的行星，因为地表水只占全部质量的 0.02%。我们的海洋是在地球形成之后才形成的，它很可能是富含水的小行星或者彗星撞击地球的结果。最新的发现暗示着在遥远的外太阳系可能也发生了相似的过程。

研究首席作者、剑桥大学天文学院的杰·法利赫（Jay Farihi）说道：“在较大的小行星里发现水意味着 GD61 系统里可居住行星的建构单元曾经存在——可能仍然存在，它甚至可能存在于大量类似的母恒星里。”

“这些富含水的建构单元以及它们所构建的类地行星可能非常常见——一个系统既无法创造小行星这么大的天体，又避免建造行星，而 GD61 又具有必需的组成成分，能够将大量水分传输到地表。”

“我们的结果显示，在系外行星系统里存在可居住行星是完全有可能的。”科学家相信宇宙可能充满了支持生命存在的宜居行星。美国宇航局的最新估计表明，宇宙可能存在 6000 万颗可居住行星。

开普勒太空望远镜的数据表明，每一颗红矮星附近至少有一颗支持生命存在的行星。开普勒花费了数年时间搜寻探索太阳系外的系外行星。但美国宇航局的科学家认为云层的存在潜在的也帮助了行星支持生命的存在。

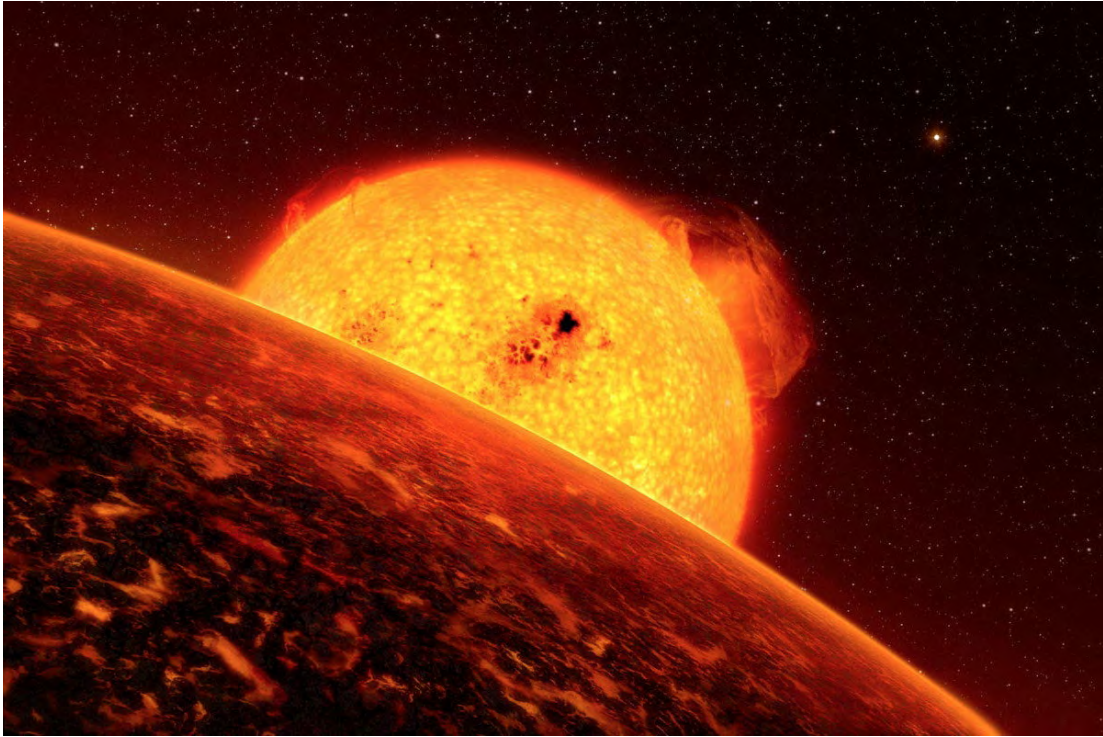
如果行星距离恒星太近，水会因为高温而蒸发，如果行星距离恒星太远，水会因为寒冷而冻结。多亏了开普勒和斯皮策太空望远镜的探索，科学家们对太阳系外行星的知识正日益增多和完善。

上周，美国宇航局发布了第一张距离地球 1000 光年的系外行星开普勒-7b 上方云层的地图。这张地图让科学家们能够首次细节观察类似炙热木星的开普勒-7b 的云层。开普勒望远镜已经在太阳系外发现了 150 多个被证实的行星。

然而，由于该望远镜的反动轮出了问题，导致它无法继续搜寻行星的工作，但目前天文学家仍集中精力研究该望远镜过去四年里收集到的数据。据称相同的云层绘制技术将被用于观测更小的类地行星。

（吴锤结 推荐）

6 颗超快旋转行星被发现 成未来探测理想候选者



近距离环绕宿主恒星的行星可能是未来外来行星探测项目的理想候选者

近日科学家发现了一组奇怪的外来行星，它们似乎锁定在各自恒星的超快环绕轨道上，导致行星以超快的速度撞击宿主恒星。通过利用美国宇航局开普勒天文台的观测，科学家大约发现了 6 个行星候选者，它们的轨道周期不超过 12 小时，某些行星环绕宿主恒星的周期只有 4 小时。一旦证实，这些系外行星将成为目前观测到的距离宿主恒星最近的行星。

有些潜在行星具有非常短暂、4 小时的轨道周期，这项由卡内基科学研究所的布兰恩·杰克逊 (Brian Jackson) 带领的研究这样表明。杰克逊将这项发现展示在 10 月 8 日美国丹佛召开的美国天文学会行星科学部年度会议上。

“大多数轨道周期不超过几天的气体巨头系外行星都相当不稳定。”卡内基科学研究所的有关官员这样说道。“这是因恒星临近效应产生的轨道衰变引起的。对于多岩石或者冰冷行星而言，这种扰乱可能导致它们距离自身恒星非常近，面对恒星强大的引力，行星自身的引力已经无法保证行星合成一体。”

质量约为地球几倍的短周期行星可以通过地面设备观测到，这主要是因为它们较短的轨道周期，科学家说道。如果这种类型的外来行星非常常见，那么它将成为美国宇航局计划的系外凌日现象观测卫星 (Transiting Exoplanet Survey Satellite, 简写 TESS) 项目的理想对象。

美国宇航局预计于 2017 年发射最新的行星搜寻项目。这颗卫星将利用过境方法——观

测行星过境母恒星时造成后者亮度的细微降低——以寻找环绕临近恒星的外星世界。TESS 将关注于寻找潜在支持生命存在的地球大小的行星。

另一方面，开普勒将在自己的环绕太阳轨道上进一步观测特定的天空范围，以寻找新的世界。这个 6 亿美元的项目发射于 2009 年，但它的行星搜寻任务意外的于今年早期终止。这架望远镜的反作用轮——主要用于维持宇宙飞船在太空的位置——无法保证开普勒面对正确的方向。

但这并不意味着开普勒项目的观测就此终止。这架太空望远镜可以帮助追踪小行星或者超新星爆炸，科学家这样说道。自发射起，开普勒已经发现了 3500 个行星候选者。项目科学家预计 90% 的发现将被最终证实为行星。

(吴锤结 推荐)

科技新知

英国媒体解读当今最难回答的 20 个大科学问题



从宇宙的奥秘到人为什么会做梦，人类至今依然有许多难题没有得到解答。而近日英国《卫报》进行了一些有益的尝试——他们试图解答位列前排的那几十大科学问题。这些谜题既可以说是科学巨轮前进方向上的灯塔，却也未尝不是所有“航海者”——科学家们的终极“噩梦”。

这就是当今人们最该知道却最难于回答的 20 个科学问题。

问题一：宇宙由何组成？

尽管天文学作为一门科学，已经有了几百年的历史，但是天文学家们至今依然无法解决一个尴尬问题——那就是回答宇宙的 95%是由什么组成的。

我们周围由原子构成的、可见的世界，其物质总量仅仅占到宇宙的 5%。经过以往 80 年的研究，人们终于确定是两种隐形的存在——暗物质和暗能量组成了那些剩余。暗物质首先于 1933 年被发现，它就像一种无形的胶水，将星系、星云粘合为一体。暗能量则直到 1998 年才为人所知，它是宇宙加速膨胀的推手。天文学家确信，他们已经越来越接近揭开这些神秘存在的真实身份的那一天。

问题二：生命打哪儿来？

40 亿年前，地球混沌一片的原始环境中，生命最初级的形态开始涌动。若干最基本的化学元素相互聚集，并开始了生化反应，最终产生了第一批可以自我复制的分子。而人类正是这些分子演进后的造物。

不过这里有一个问题，彼时那些基本化学元素是如何自发排列出生命的形式？人类如何以及从何获取了 DNA？世界上第一个细胞是什么样子？这个问题即便在化学家斯坦利·米勒“原生汤”理论提出一百多年后，依然众说纷纭。有人坚持认为生命来自火山边上的热水池，有人则更相信是陨石带来了生命。

问题三：银河存知己？

问题的答案或许为“否”。

一直以来，天文学家在宇宙中搜索地球可能存在的同类。尤其那些水以液态存在、可能产生生命的星球，如木卫二、火星甚至遥远的系外行星。功能强大的射电望远镜始终监控着宇宙中的信息。1977 年，它们还接收了一个可能为外星人发出的信号。与此同时，天文学家们也在不停地扫描目标星体可能具有的大气层，以期寻找到氧气和水。随着技术的不断发展，接下来的数十年，或许将成为天文学家的狩猎季，仅在银河系内就有着近 600 亿个潜在的目标。

问题四：我们缘何如此特殊？

如果仅仅从 DNA 上看，人类并不见得具有超越其它动物的特点。例如，人类基因组与黑猩猩有高达 99% 的相似，甚至跟香蕉也看起来差不多。而此前许多被认为是将人类与动物区分出

来的特征，比如语言、使用工具、辨认镜中的自己等等，一些动物都可以做到。

之所以我们没有与动物混为一谈，首先在于我们有着发达的大脑——人类大脑中的神经元数量是大猩猩的三倍。其次或许就是我们的文化，以及它与基因之间的相互作用。当然，也有学者认为对火的利用及其衍生的熟食习惯帮助了大脑的发育。此外，群居合作、交流、交换技术也促使我们脱颖而出，成为这个星球的主人。

问题五：意识是个什么东西？

这个问题现在没有确切的答案。我们只知道，意识并不属于大脑的一部分，它实际上是由大脑不同的区域共同作用而产生。研究意识的问题，一条可行的思路是，循着摸清到底大脑的哪些区域参与了作用机制，以及神经系统的工作原理来展开。另外借助人工智能构建出一个高度仿真的模拟大脑，也可能有所裨益。

不过，这些并不能从哲学层面回答意识存在的意义。一个合理的解释是，意识存在的目的，是帮助人类更好地适应生存。对于感官获得的外界信息，大脑并非简单地做出反应，而是通过整合、筛选、加工外来的信息，为人们甄别当下的现实，想象绚烂的未来提供支持。

问题六：人为何会做梦？

人生苦短，其中还要拿出三分之一的时间来睡眠。不过即便花了这么多时间来睡觉，人们对睡眠的许多事情依然一无所知。科学家们就在试图解释为什么会睡觉和做梦。弗洛伊德理论的信徒们认为，梦表达了尚未实现的愿望，而这些通常跟性有关。也有人相信梦只不过是休息中的大脑某些混沌的思维。

如今，动物实验以及脑成像技术的发展，已经令我们认识到梦对于人类记忆、学习和情感都会产生影响。比如，实验显示老鼠会在梦中重现自己清醒时的经历。目的应该是帮助自己在经常会被放入的迷宫中找到出口。

问题七：物质是怎么回事？

关于这个问题的解释，或许会令人有些头疼。首先，构成人体的东西叫物质，它有一个和自己只存在电荷上的差异、名为反物质的“亲生兄弟”。不过两者最好是老死不相往来，因为相遇只会导致湮灭和消失。

为什么会有这种兄弟倪墙的情况，合理的解释是，大爆炸造就了数量相当的正、反物质。因而一旦物质遇到它所对应的反物质，两者就会同归于尽，只留下能量。

不过，就我们所在的宇宙而言，物质似乎更受造物主的偏爱，否则也就不会有人类的存在。至于为什么会这样，物理学家们正利用大型强子对撞机实验提供的数据来追寻答案，并将超

对称性和中微子作为两个最具可能的突破点。

问题八：一个，还是一群宇宙？

宇宙的存在，本身就是一个奇迹。所有必须的条件在同一时间恰好具备，哪怕有一点微小的设定更改，或许就不会有我们这样的生命存在。而从另一方面来讲，其他不同的设定条件下，是否会产生其他的结果。为了解决这个“微调”的问题，物理学家们的研究正日渐转向“其他的宇宙”。

按照设想，如果有无数个宇宙存在于多元宇宙之中，那么这意味着每一种条件的组合，都会产生一个结果——就像人类所生存的这个宇宙一样。这听起来可能有些疯狂，但宇宙学、量子物理学提供的证据正佐证这个方向。

问题九：碳排放，放在哪？

碳排放现在是个热门词汇，那么为了地球的环境着想，碳最好排放到哪里去呢？

在过去的数百年里，人类把地下的化石燃料作为工业的血液加以利用，而所排出的二氧化碳，则塞满了整个大气层。如今，气候变暖的压力之下，我们想要物归原主，把碳送回它们一开始来的地方，比如埋进废弃的油气田，或者深藏海底。不过，我们并不能保证这些方法会万无一失。在处理旧麻烦的同时，我们还必须保护森林、沼泽等自然界真正长久储放碳的地域，并积极开发利用低碳、无碳的清洁能源与新能源。

问题十：太阳能否给予我们更多？

碳排放的压力，正迫使人们在控制石化原料消耗的同时，寻找一种新的能源供给。太阳，这颗距离我们最近的恒星，就提供了多种方案。首先我们已经在利用太阳能产生电力。此外，利用日光能量对水进行分解，得到氧气、氢气也不失为一条好的途径。氢气能够成为未来燃料电池汽车的动力来源。此外，科学家们也一直没有放弃对“无尽能源”核聚变的研究，希望这些方法可以解决人类对能源的不竭渴求。

问题十一：质数它怎么了？

数学不灵光的人，一般对质数没有什么兴趣，但是他们之所以能够安全地网上购物，靠的正是这些只能被自己和一整除的数字保驾护航。

信息安全是电子商务的核心。互联网专家们就通过将质数做成密钥来保护企业和客户的机密信息。不过，虽然质数对我们的日常生活起着至关重要的作用，它本身在学术上依然是个未解之谜。研究质数在自然数中分布规律的黎曼假设，几百年来一直吸引着最聪明的数学天才的目光，但至今无人可以给出完美解答。当然，某个怀揣不法之心的人的成功之日，或许将

是电子商务的末日。

问题十二：细菌能否彻底被击败？

自弗莱明爵士于 1929 年发现青霉素起，抗生素便成为医学重要组成部分之一。而他这项令其捧得诺贝尔奖的重大发现，第一次令人类在与细菌的万年战争中占到了一次上风。一批能够抵御最致命疾病的药物出现，手术、移植和化疗等医疗手段由设想化为现实。

现在，近一百年过去了，弗莱明的这份遗产开始出现了问题。随着细菌的“与时俱进”，仅在欧洲，每年就有大约 25 万人死于多重耐药病菌。此外，不仅药物的供应渠道被诟病了几十年，抗生素的滥用更是将问题变得更糟——美国 80% 的抗生素竟然被用于刺激家畜的生长。

幸运地是，基因测序技术正在帮助人类开发出细菌无法适应的抗生素。这些新药的研制方法或许听起来有些不善，比如从排泄物中“收编”良性细菌，又或从深海中寻找新型细菌，这些都令我们有机会在这场与有机物的军备竞赛中，取得领先。

问题十三：计算机的极限在哪？

摩尔定律的存在，让计算机的发展成为一列停不下来的火车。今天我们人手一部的平板电脑和智能手机，比 1969 年美国人登月时所使用的电脑强大了不知多少倍。

但现在我们需要考虑这样一个问题，在体积小型化日渐极端时，如何能够持续不断地提高计算机的能力。当处理器芯片的物理空间即将压榨殆尽，电脑制造商是不是可以考虑一种新的设计思路？或者开发类似石墨烯、量子计算等新材料和新系统？

问题十四：治愈癌症可能吗？

直白地说，不会。因为癌症实际上并非单一的疾病，而是一种数百种的疾病因素的松散组合。早在恐龙时期就已存在的癌症，肇始于各种基因缺陷，每个人都无法避免罹患癌症的风险。生命延续的时间越长，身体出现各种问题的可能性就越大。原因在于癌症也和我们一样，不断为了生存而进化着。

不过，魔高一尺道高一丈。虽然癌症是一个复杂的存在，人类依然依靠遗传学研究，日益了解、把握其诱发的原因以及扩散的方式。针对癌症的治疗和预防措施也日臻丰富。事实上，每年全球 370 万例癌症病例中的一半以上，都是可预防的。基本措施包括戒烟戒酒，控制饮食，保持锻炼，避免长时间日晒等等。

问题十五：机器人服务于人的时代？

如今的机器人技术，已经达到提供饮料、搬运行李等简单任务的程度。而与人类的社会分工

一样，机器人的发展，将衍生出精于某一单项技能的专业工人：它们能按照你的亚马逊订单安排发货，熟练地挤牛奶，整理电子邮件，载着你往返于机场不同的候机楼。

不过，尽管有了这样快速的进步，我们仍旧需要攻破机器人技术最大的一个瓶颈——人工智能。如果没有极高的自我思维能力，人们很难会完全放心地交给机器人独自照顾老人这样的任务。目前，日本已经计划于2025年前实现机器人照顾老人的设想，不过对此依然需要我們进行更细致的思索。

问题十六：海底究竟有什么？

自出现在地球上，人类的生存发展一直与海洋休戚相关。但是直到今天，整个地区海洋中的95%依然没有人类涉足的痕迹。广袤的海洋深处，到底有什么？

寻找该问题答案的尝试，从未间断。1960年，唐纳德·沃尔什与雅克·皮卡德借助深海潜艇，下潜了海面以下7英里处。这次探索极大地推进了深海研究的进程，不过限于当时的条件，他们并未获得太多的结果。

由于对潜水设备的高要求以及人类身体的脆弱性，很多时候，我们只能依靠深潜机器人去执行任务，并且得到了许多新奇的发现。然而与整个海洋相比，这仅仅只是那个水下世界神奇魅力的九牛一毛。

问题十七：黑洞的真相是什么？

目前回答这个问题是不可能的，理由之一是找不到可以承担研究任务的工具。不过我们可以从理论上着手。根据爱因斯坦广义相对论，恒星在寿命完结之后形成黑洞，这是一个持续不断的坍缩过程，最终将得到一个无限小的极高密度点，即“奇点”。

只是，量子物理学家对此或许并不持赞同意见。作为广义相对论的对手，量子物理学数十年来从未表露丝毫愿意与前者“同流合污”的意思。不过，抛开双方对彼此的成见，一个被称为M理论的研究成果，或许能够回答黑洞中心到底有什么的谜题，揭开这个宇宙最极端造物的真面目。

问题十八：长生不老行不行？

当今社会，科技的发展一日千里，这也给我们造成了一种感觉：衰老或许不是生物的必然宿命，相反，它是一种能够借助医学技术治疗预防或者暂缓的疾病。

导致衰老的原因是什么？为什么某些特定生物的寿命长于其他？对于这些问题，尽管我们尚未厘清所有细节，但所掌握的答案已然越来越多——DNA损伤，老化、新陈代谢和优生之间的平衡，基因于其间的作用等等。这些都在逐渐组成一幅宏伟、完善的图景，或许还能够帮

助人类改进药物治疗法。

不过，与其追求活得长久，倒不如提高这种长寿的质量。像糖尿病、癌症等许多疾病都属于老年病范畴，因而治疗这些老年病本身或许就是一个切入点。

问题十九：人口如何不再是个问题？

自从上世纪 60 年代起，这个地球上的人口数量增加了一倍。而在现在 70 多亿的基础上，到 2050 年将会达到 90 亿。地球所能提供的空间是有限的，彼时人类如何提供充足的食物和燃料自给自足？

这不是一个玩笑，而是一个需要认真思考的问题——不管是考虑火星移民，还是向地下拓展生存空间，抑或加快生物农业技术的发展。

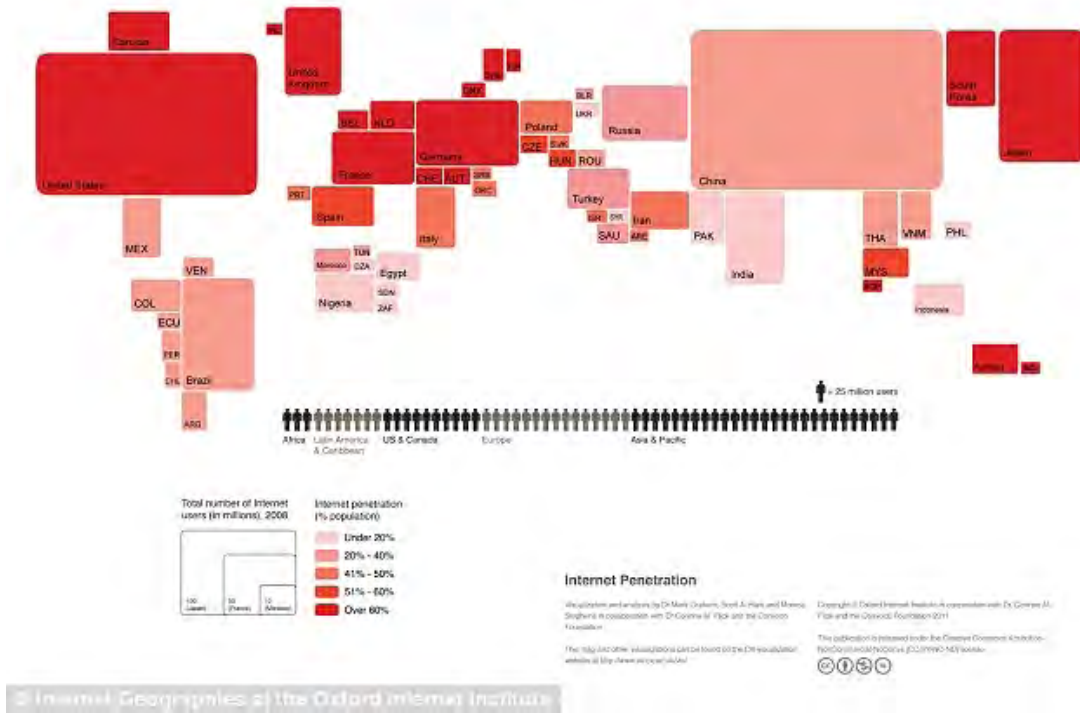
问题二十：时间穿梭有可能吗？

实际上已经有人实现了这种可能。按照狭义相对论的说法，环绕轨道运动的国际空间站中的宇航员，他们对于时间的感受，就要比地球上的同类们慢。当然，虽然空间站的速度已经够快，若要实现时间穿梭，依然差得很远。不过，如果能够做到持续加速，人类实现纵观千年也绝非不可能。

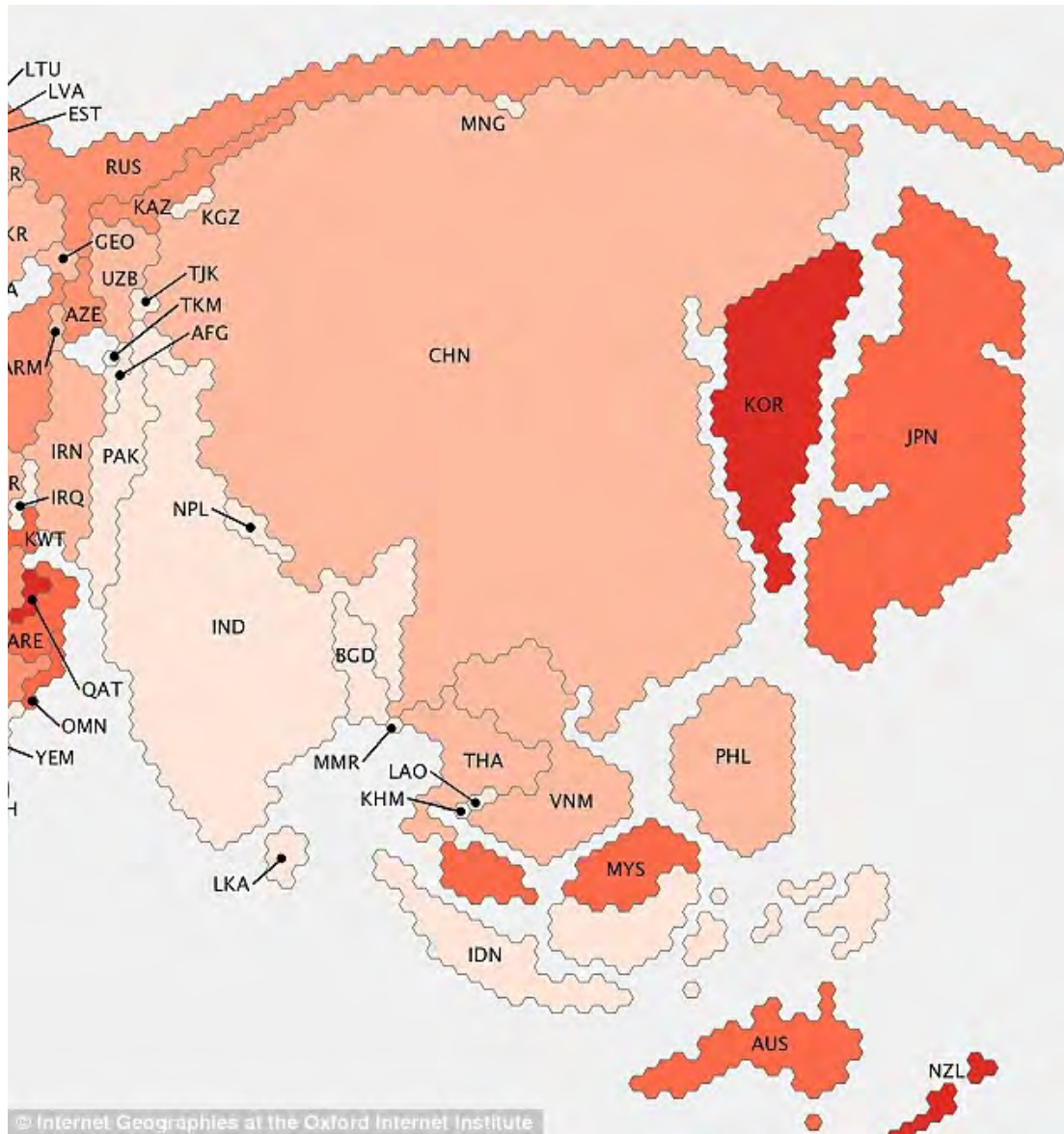
自然规律认定，人不可能踏进同一条河流。但物理学家们不这么想。他们已经制定了借助虫洞以及宇宙飞船实现时光回溯的蓝图。那时，你可以自己给过去的自己送上一份圣诞礼物，或是找到宇宙未解之谜的答案。

(吴锤结 推荐)

网民版世界地图出炉 中国成第一俄罗斯几近消失



这张地图非常直观地展现了世界网民的分布情况



中国网民数量跃居世界第一，但比例仍有待发展

科学网(kexue.com)讯 北京时间10月11日消息，随着网络的不断发展，世界上越来越多的人使用上了互联网，但由于人口的分布不均以及地区发展程度不同，网络的普及和网民数量也大相径庭。于是牛津互联网研究所绘制了这张“网民分布世界地图”，完全颠覆了传统的行政区域划分。

在这张世界地图上，以面积代表了一个国家网民数量的多少，而以颜色深浅来表示该国家网民数量占据其总人口的百分比，红色意味着比例达到70%以上，而淡粉色则不足10%，其最终展现出来的结果令人大吃一惊。

中国也许是这张地图上的最大受益者，虽然其国土面积同样位列世界第3，但是如果以网民数量估算，则超越了加拿大和俄罗斯跃居第一，但同时也不难看到，在比例方面中国刚刚超过30%，这说明还有极大的发展空间。与中国情况相似的是印度，由于人口基数庞大，其面积同样要大于实际比例，但发达程度欠妥，网民比例仅超过了10%。

同样是亚洲，相比之下韩国和日本的网民比例则非常之高，这不仅让他们在网络地图上的面积大幅攀升，同时也表示了其经济与科技的发展程度。综合来说，由于亚洲人口众多，在国土面积上超越了欧洲，成为了世界最大的板块。

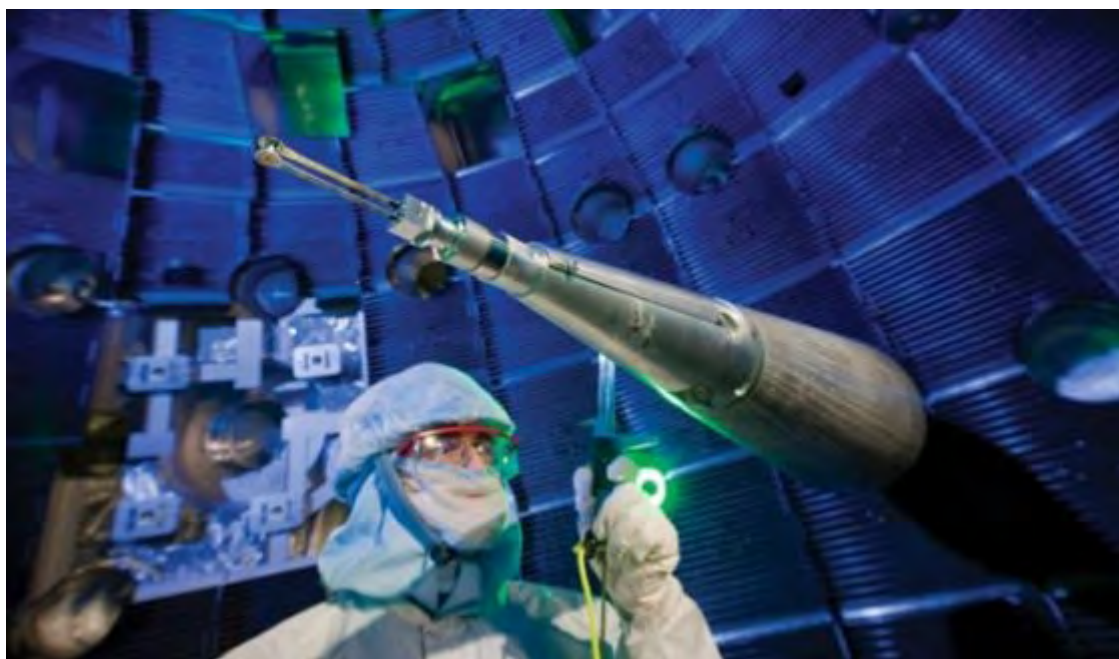
相对的，俄罗斯和加拿大就成为了最大的牺牲者，由于人口数量实在太少，在世界上排名前两位的超级大国在这张网络地图上几乎消失，但因为都是发达国家，因此在网民比例上反而不落下风，特别是加拿大甚至成为了最高的红色。

最悲惨的大陆则是非洲，由于大部分处于原始状态，整个非洲大陆几近消失，而欧洲则以其超强的现代化发展大幅向南侵略，国土面积增加了近一倍。

通过这张网民分布世界地图，也在一定程度上展示了全球现代化发展的程度，更有趣的是，这个机构还统计出了全世界网民最喜爱的网站，其中Google是在62个国家中被浏览次数最多的网站，而Facebook则以50个国家列第2位。

(吴锤结 推荐)

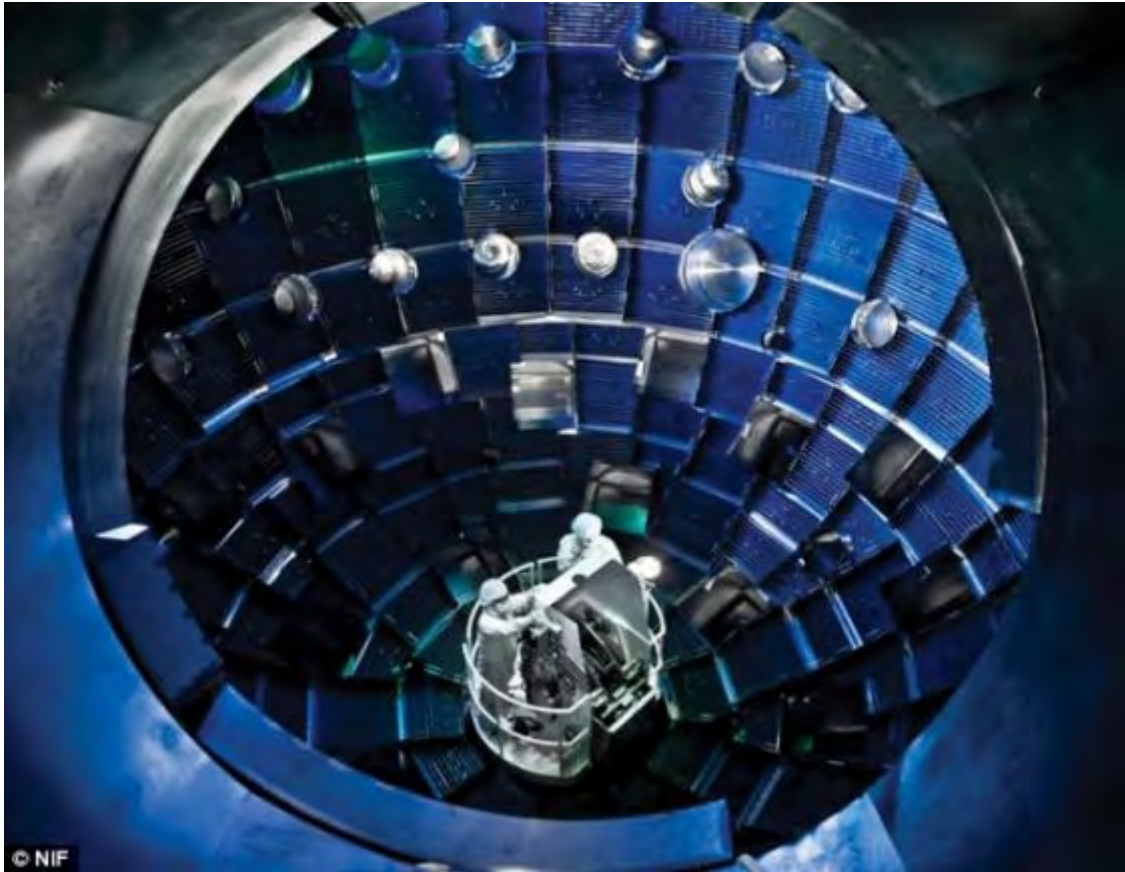
美科学家首次实现产出超过消耗核聚变



美国科学家首次实现“产出超出消耗”的核聚变反应，即核聚变产生的能量超过引发核聚变所需的燃料。这一研究成果让科学家距离实现自持核裂变梦想再进一步。自持核裂变可以产生几乎无限多的能量，人类从此无需再为能源问题担忧



借助于 192 台世界上功率最大的激光器，美国国家点火设施的科学家对一个小氢球进行加热，加热到数百万摄氏度。在随后的几纳秒时间里，小氢球发生爆炸，所释放的能量超过引发核聚变消耗的燃料



国家点火设施由美国能源部的国家核安全委员会创建，拥有一个 130 公吨的靶室。靶室内的温度超过 1 亿度，所产生的压力是地球大气压的 1000 亿倍。

北京时间 10 月 12 日消息，据国外媒体报道，美国科学家首次实现“产出超出消耗”的核聚变反应，即核聚变产生的能量超过引发核聚变所需的燃料。这一研究成果让科学家距离实现自持核裂变梦想再进一步。自持核裂变可以产生几乎无限多的能量，人类从此无需再为能源问题担忧。

太阳通过核聚变产生能量。核聚变能够为全世界提供我们急需的清洁能源。据科学家估计，1 公斤核聚变燃料所能提供的能量相当于 1000 万公斤化石燃料。一直以来，核聚变实验都面临一大挑战，即引发核聚变所需的能量超过最后产生的能量。英国广播公司报道称，美国加利福尼亚州利弗莫尔国家点火设施的科学家首次实现“产出超出消耗”的核聚变反应。

借助于 192 台世界上功率最大的激光器，国家点火设施的科学家对一个小氢球进行加热，加热到数百万摄氏度。在随后的几纳时间里，小氢球发生爆炸，所释放的能量超过引发核聚变消耗的燃料。自 1997 年国家点火设施创建以来，研究人员便寻求实现这种突破。

国家点火设施由美国能源部的国家核安全委员会创建，拥有一个 130 公吨的靶室。在靶室内，科学家使用 192 台激光器轰击中心，引发核聚变。靶室内洞直径 10 米，分布在 30 厘米厚的混凝土上，允许 192 道激光束进入靶室。靶室内的温度超过 1 亿度，所产生的压力是地球大气压的 1000 亿倍。
(吴锤结 推荐)

我国成功研制高科技雷达 攻克低空测风难题

记者 10 月 3 日从中国航天科工集团获悉，该集团二院 23 所自主创新研制了我国首部低空连续波测风雷达，日前顺利完成测风对比试验并成功面世。据悉，连续波体制应用到测风风廓线雷达上，是世界首创。该雷达将效力于民航探测低空风切变等领域，为飞机起航和着陆安全提供更可靠的数据。

低空风切变俗称“机场瘟疫”、飞机的杀手，是指出现在 600 米以下的风向、风速的突然变化，它不仅能使飞机航道偏离，而且可能使飞机失去稳定。并且它具有时间短、尺度小、强度大的特点，探测难、预报难，向来成为机场的难题。

低空连续波测风雷达大大提升了雷达工作效率和数据的精确度，充分满足民航、环保、风资源勘探等行业对低空风场探测的需求。此外，安装该雷达只需 9 平方米左右，具有体积小、便携方便、噪音小等特点。目前，已有咸阳、昆明等机场明确了需求。

(吴锤结 推荐)

迎接新时代挑战的环境遥感技术

该文发表于《科技导报》2013 年第 26 期 ([文章下载链接](#))

赵斌

1 传统环境遥感技术的发展

环境遥感这个术语 1962 年才开始出现在国际科技文献中，但其历史却可以追溯至两次世界大战时期，当时利用机载遥感进行大地测量、勘测、制图和军事侦察，称为**机载遥感时代**；20 世纪 50 年代，以俄罗斯的 Sputnik-1 和美国的 Explorer-1 为代表，进入了**初级星载遥感时代**，并同时成就了全球第一颗气象卫星 TIROS-1；在冷战高峰期，间谍卫星 Corona 被广泛应用，促成**间谍卫星遥感时代**。虽然这 3 个时代卫星的发展本质上是用于军事目的，然而也就是因为该时期的军事竞赛，卫星技术得到蓬勃发展，冷战后这些技术大多转为商用，以遥感影像为主的应用慢慢进入环境和自然资源领域。**气象卫星遥感时代**是真正的数字记录时代，并拥有了可独立运算的计算机硬件和软件，将全球监测变为现实。早期的气象卫星传感器由对地静止卫星 GOES 和极地轨道卫星 NOAA 上的 AVHRR 组成。以美国 LANDSAT、法国

SPOT 等系列卫星为代表，卫星拥有了更高分辨率，完全具备了全球覆盖能力，这是最重要的**陆地卫星时代**，开始真正在局域、区域和全球尺度广泛开展环境遥感的新纪元。在陆地卫星发展得如火如荼之时，随着 20 世纪末“图谱合一”的光学遥感器 MODIS 的发射，环境遥感技术进入了**对地观测系统 (EOS) 时代**，带来了覆盖全球、重复性高、产品多样，易于获取和免费访问等全新监测体系。当然，随着时光进入新世纪，也迎来了环境遥感技术上的**新千年时代**，各种新型遥感器层出不穷，例如使用雷达技术的主动星载遥感器 ERS，对地球数字高程进行测量的 SRTM，携带星载高光谱遥感器的 Observing-1，取代 LANSAT 卫星的升级版高级陆地成像仪 ALI，亚米级的高分卫星 IKONOS 和 QuickBird，以及观测地球重力场变化的 GRACE。谷歌公司为增强其谷歌地球产品的性能，也开发了分辨率高达 0.5 米的 WorldView 系列卫星，加入环境遥感大家庭。

2 未来环境遥感面临的新挑战

目前的信息社会已经进入到一个新的发展阶段，其主要技术特征可用三个词来描述：物联网、大数据和云计算。与信息技术有着千丝万缕联系的环境遥感，在这个新的时代，必然要赶上了新的机遇，当然也面临着许多新的挑战。

传统的环境遥感可以宏观监测空气、土壤、植被和水质状况等信息，但由于缺乏地面连续与翔实的信息进行验证，致使遥感识别的精度较低，即“遥”而不“感”，或者说，虽然站得高看得远，但看不清看不准，许多不确定因素仍未真正解决。可喜的是，随着物联网技术的发展，为实现高精度定量环境遥感提供了契机。我们与物理世界打交道，越来越依赖于无处不在的移动设备，它们可以通过传感器连接起来。越来越明确，从航空航天器所获得的遥感数据并非未来环境遥感的唯一来源，那些低成本、可联网的移动传感器正日益增长。物联网的关键技术就是无线传感器网络 (WSN)，可将传感器、自动控制、数据网络传输、储存、处理与分析技术进行集成。通过地面局部区域布设的高密度环境传感器，获得翔实的地面环

境信息，使得遥感信息解译更加精确与全面。WSN 技术目前尚处于技术研发阶段，还局限在相对较小的空间范围。专业的传感器网络建设可能还需要更多的时日，而智能手机的广泛使用，正在弥补专业智能网络建成之前的空白。一些新型智能手机，正在整合越来越多的传感器，比如附带测定温度、大气压和光线的手机正变得越来越普遍。整合 GPS 定位数据的照片，也成为近地面遥感的重要元素。总之，采用联网的智能设备，结合先进的分析技术和实时数据处理，正将环境遥感变成智能监测。

随着环境遥感收集的数据量呈指数增长，处理、储存和管理这些数据本身也越来越成为一个巨大的挑战，同时亟需在数据检索、过滤、集成和共享方面得到改进。在面对这些大数据时，传统数据管理系统和分析工具是无能为力的。大数据经常被描述为 4 个 V：数据体量 (Volume) 大、数据类型 (Variety) 多、价值密度 (Value) 低、处理速度 (Velocity) 快。大数据的体量不仅因为它涉及到海量的数据，还因为所涉及的数据集的高维性和数据集间的链接性。不同来源的异构数据，其类型也越来越多，这些数据的动态集成也是数字地球研究的前沿问题。当然，随着数据量和数据类型的增加，数据冗余的问题也日渐突出，如何迅速找到目标数据，是大数据最终要解决的关键问题。环境遥感大数据研究的意愿是希望让数据更容易获取，拥有更高的时间、空间和专题分辨率，使我们能更好地解决复杂的科学和社会问题。为了迎接这个挑战，需要改进算法、基础设施和框架，这又需要具有强大计算能力的大数据来帮忙，目前仅仅是一个开端，但基于信息时代构架的发展现实又让我们看到了不少希望，我们有能力去迅速而全面地驾驭大数据世界。其实，数据量的增加并非我们面临的唯一挑战。随着数据的增加，数据索引、搜索、传输等挑战也是与日俱增。此外，仪器和算法越来越复杂，技术更新速度越来越快，数据采集成本越来越便宜，这是我们的优势。美国联邦政府也把他们的注意力转向了这个日益增长的挑战，要通过转变政府的能力促使在科学发现、环境和生物医学研究、教育和国家安全等方面使用大数据。超光谱遥感技术是一种

新兴的技术，可用于探测和识别矿物、陆地植被、惰性气体和人工材料，甚至检测化学成分和物理性质，例如温度和速度。理论上，超光谱遥感系统还可以用于医疗保健、食品监测、机场安检等领域，这都是优越于传统遥感器的地方。超光谱图像通常是以数据立方体为单位保存的空间信息，数据量异常庞大的，也需要大数据分析。

另外，伴随成像介质的革命，环境遥感数据采集工艺的发展速度要高于和天地之间的传输速度。目前从地球轨道传回的数据，主要还是采用射频工艺，虽然其速度可达 GB/s 级别，但这对于未来的传输任务来说仍显不足。近年来，无线激光通信技术开始突破，可望将通讯速度提高千倍。这显然是我们当今很难把握的数据量，但我们必须从现在开始就做好准备。

(吴锤结 推荐)

美国拟将 3D 打印机送上太空制造工具

美国航天航空局打算明年把一台特制 3D 打印机送入国际空间站，为宇航员打印所需工具和零件。航天局太空 3D 打印机项目主管妮基·沃克海泽说，3D 打印机能大幅提高宇航员工作效率，为他们的工作和生活带去便捷。

美联社 9 月 29 日报道，美国航天局今年早些时候与硅谷企业“太空制造”签署合约，雇用后者设计建造一款适合在太空使用的 3D 打印机。

“太空制造”介绍，太空 3D 打印机的大小不比鞋盒大，全部由金属外壳包裹，使用者可通过前方的玻璃层一窥它的“真容”。这款打印机预计将打印出国际空间站大约三成的备用配件以及一系列工具。

现如今，3D 打印技术的应用越来越广泛。它依照数字原图，数以百万次连层叠加材料，形成三维物体。这项技术爱好者已使用 3D 打印机制造出各种东西，包括塑料玩具和枪。

只是，相比传统 3D 打印机，太空 3D 打印机面临的挑战更大。

这款打印机能否承受太空飞船发射时的巨大压力以及它能否在失重环境中正常运转都是研发者必须考虑的问题。

今年早些时候，“太空制造”在马歇尔航天中心通过了 3D 打印机的电池测试。更严峻的考

验将于明年秋季来临，届时，太空 3D 打印机将随美国太空探索技术公司发射的无人驾驶货运飞船飞赴国际空间站。

美联社报道，“太空制造”可能把几款微缩打印机送入空间站，以分别测试它们的工作能力和精准度。
(吴锤结 推荐)

火星基地可 3D 打印 规模化建造殖民地或成现实



科学家模拟火星基地的建造，3D 打印技术可使用火星上的原材料建造殖民地

3D 打印技术正在被广泛地用于各个制造领域，从一些简单的工具到枪支、发动机零部件都可以用该技术制造出来，其特点在于器件成型变得非常容易，我们可以就地取材进行制造，可以将工厂搬上轨道，还可以在空间站中制造我们需要的零部件，更重要的是未来载人登陆火星时需要 3D 打印技术制造备件和建立火星基地核心结构。一组科学家目前正在执行一项计划，利用现有的 3D 打印技术在模拟火星环境中建造房屋和食物，创造一个可持续发展的人类殖民地。

火星基金会创始人布鲁斯·麦肯齐认为未来开拓太空殖民地时可以利用 3D 打印技术制造设备，使用火星上的原材料建造基地，这样可以大大减少建造殖民地的成本，当然首批抵达火星的殖民者需要带上一些必要的设备，后续可以通过 3D 打印扩大建造规模，建立第一个永久性火星定居点。定居火星的关键在于我们是否能使用火星上的原材料，只要这项技术被突破了，那么就可以大量复制生产和建设，火星基金会的工程师已经研究了各种计划，包括探讨如何在火星上制造氧气和甲烷，如何制造聚乙烯、聚酯物质和环氧树脂燃料等。

科学家已经在火星上发现可以用以制造基地的原材料，未来我们可以在火星上建立工厂

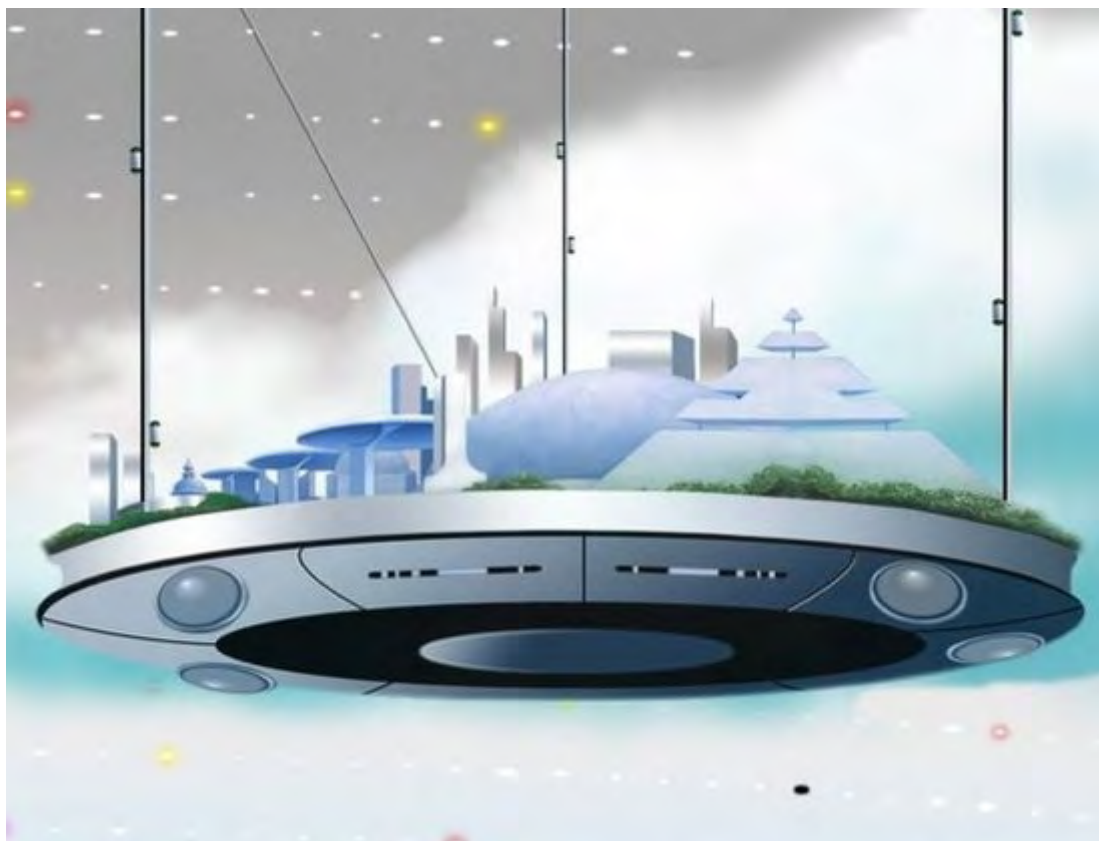
制造塑料，由此形成一定规模的低成本基地，其中包括了管道式温室灌溉系统，火星砂也可以用3D打印技术制造出玻璃纤维和水泥。当然，3D打印机并不是万能装备，建造火星基地还需要大型切割设备，比如水射流/激光切割机可以切割塑料片，这些设备需要飞船运抵火星。

建造基地时还需要考虑复杂的登陆问题，美国宇航局在去年将一台重量接近一吨的火星车安全着陆火星表面，如果未来涉及到载人任务和基地建造计划，我们就需要更强大的行星登陆系统，可以安全降落5吨甚至10吨的着陆器。科学家正在夏威夷进行火星基地建造的相关研究，寻找在火星上制造塑料的办法，以及研究如何在火星基地内保持加压的环境用于种植植物等。

(吴锤结 推荐)

难以置信的奇想怪术：“巨壳”上建火星城市

[导读]在达拉斯举行的“星河会议”上，科学家提出改造行星的构想，认为可以建立一个巨型“壳”来建造外星殖民地，火星大小的行星可以改造成适合人类居住的星球。



科学家提出一种改造外星可居住环境的方法，建造“巨壳”供外星殖民的人类居住

腾讯科学讯 (Everett/编译) 据国外媒体报道，科学家认为如果人类文明可以克服困难延续下去，那么总有一天具备改造行星的能力，高科技工程可以将一个荒凉的世界变成一个可

宜居的星球，这个过程被称为“地球化”，是延续外星殖民的途径之一，这对漫长的星际旅行而言是个好消息，意味着我们抵达另一个行星系统后可以改造行星，将其变得宜居的世界。科学家对此设想了多种改造方案，比如建造一个巨型保护壳，将可居住的世界完全包裹起来，能量则来自恒星或者更先进的能源形式。还有一些方案也具有一定的可行性，比如大范围使用化学物质，可以在一定程度上调整类地行星的表面环境，但这种方案不及第一种有效。

建造保护壳被认为具有“立竿见影”的效果，恒星的紫外辐射不再是威胁，整个可居住世界会被外壳包裹起来，因此我们不一定需要处于可居住带上的行星，只要有表面岩质环境就有可能完成“地球化”改造。在上周于达拉斯举行的“星河会议”上，工程师罗伊认为新的宜居世界可以有两层结构组成，将内部与外部空间隔离开来，在外界真空端可以设置连接通道。诸如一颗比火星小的行星可能是比较容易改造的对象，火星的重力场并不大，表面积仅相当于地球的陆地面积，火星基本没有磁场，板块构造影响非常小。

对于一颗核心被冻结的行星而言是理想的改造对象，罗伊认为这意味着我们不需要考虑行星火山或者地震的问题，但是这类世界将不会是完美的，显然一个可居住的“壳”需要大量的液态水供里面的人们生活，还需要氧气、能量等，这相当于在一个陌生的环境中大规模制造温室效应，同时也需要将恒星能量收集供可居住区内的人们使用。科学家通过计算表明，建造一个火星大小的“壳世界”大约需要地球大气6.6%的质量，一旦人类能够抵达另一个太阳系，就可以改造体积接近火星的行星，进入一个陌生的天体系统后可以延续文明的存在。

(吴锤结 推荐)

"月球尘埃"制啤酒 可酿出 10 亿年前太阳系味道



使用月球陨石或尘埃酿造啤酒使这家啤酒厂吸引了许多人的眼球，声称可喝出数十亿年前太阳系演化的味

现在许多广告都喜欢嵌入太空元素，比如一些啤酒就以空间站为噱头进行宣传，在宣传中使用了更多太空时代的词汇，但是您听说过使用“月球尘埃”来酿造啤酒吗？一个总部设

在美国特拉华州的酿酒厂称如果喝了他们酿造的酒可以保证彻底体验一次“空间的感觉”。他们的秘诀是收购来自月球表面的陨石，将这些陨石物质用于酿酒，根据该酿酒厂的网站介绍：这些月球陨石是经过认证的，其中包含了一些矿物质可以帮助诱导酵母发酵工艺，质疑的评论认为月球岩石是否对酿酒工艺产生积极的影响。

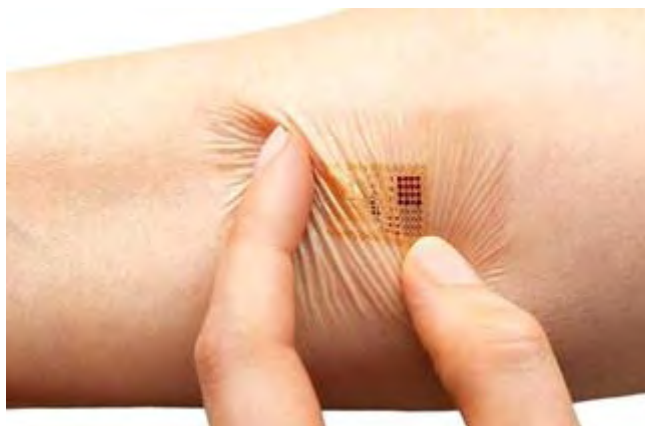
这家酿酒厂通过月球岩石的招牌赢得了许多眼光，月球的陨石中可能存在太阳系数十亿年前的尘埃，谁不想尝尝含有太阳系演化史的古老尘埃混杂着德国麦芽和啤酒花的味道？事实上，特拉华州的这家酿酒厂之所以能有机会接触到古老的月球岩石样本，并购买到月球陨石，得益于一家名为 ILC DOVER 的公司，这家公司主要为美国宇航局提供航天服，而酿酒厂的负责人与 ILC DOVER 公司的多名人员有着密切的交往，后者为酿酒厂提供了一些可购买的罕见月球陨石样本。ILC DOVER 公司是美国宇航局老牌宇航服供应商，并除了上个世纪 NASA 一直使用的宇航服外，还设计了美国宇航局未来宇航服，可以在重返月球计划中使用。

值得一提的是 ILC DOVER 公司研制的新型航天服具有强大的修复功能，如果在舱外作业时宇航服被刮破，出现了破损，宇航服可自动渗出一一种胶体物质，可修复破损的地方。而这些技术也应用到了生产一种高科技的啤酒套，这可能是地球上技术含量最高的啤酒套了，其制造的材料与太空服类似，可承受零下 250 华氏度至 250 华氏度之间温差变化，大约为 120 摄氏度左右，还可以抗每秒 10 英里，大约为每秒 16 公里的微陨石撞击，抗太阳辐射自然不在话下，并通过了严格的太空真空环境测试。这似乎是名副其实的太空啤酒，不仅啤酒酿造使用月球陨石，啤酒套也使用宇航服制造技术。

(吴锤结 推荐)

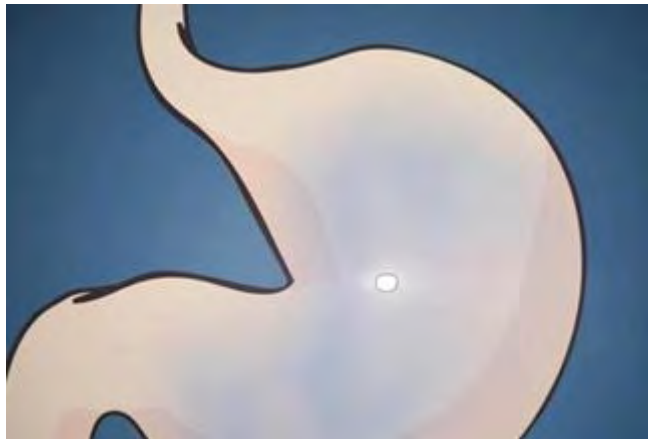
可穿戴在人身上的惊人科技设备

CNBC 网站最近介绍了可以穿戴在人身上的多种设备，一些甚至可以植入人体。其中有些设备能充当“身体黑客”给医生提供病人至关重要的信息，让医生洞察先机，帮助人们克服病痛或者是永久性残疾。



1、生物医疗纹身

MC10 是一家致力于将电子装置塑造并精加工成超薄超柔且适合人体使用的设备的一家公司。这些装置能弯曲、拉伸和扭曲，形式灵活，符合人体使用。生物医疗纹身就是其中的一个例子。MC10 的 CEO 大卫·艾克在 2012 年的 TedMed 华盛顿会议上指出，生物医疗纹身能够监视疾病、察觉身体细微的变化或是简单的关注病人的生命体征，虽然装置还处于研究阶段，但是希望有一天能够被用于检测脑外伤和心率不齐的心脏。



2、数字健康反馈系统

Proteus 公司的产品是将移动技术和慢性病整合并通过数字健康反馈系统反映出来。该系统采用可吸收和可穿戴的传感器互相协作将病人的信息收集起来。可吸收的传感器连同药物一起吞下，通过胃液的流动把病人的健康状况传送到可穿戴的传感器上，这些信息将被发送到患者的智能手机上。



3、植入式生物反馈系统

MC10 公司也生产可植入设备，包括生物反馈系统，能直接从患者的病患内部得到精准的信息。以前，心脏起搏器的植入式装备太笨重，但现在的装备却轻如羽毛。用该公司的话来说就是，由于太适合身体了，以至于都不知道藏在身体的哪个部位。

4、蜘蛛感官

连环画粉丝们一定非常熟悉一种现象，那就是拥有非常灵敏的超级感官，比如蜘蛛侠。现在伊利诺伊大学芝加哥分校的研究人员正试着将这种感官认知在现实世界中实现。这种“蜘蛛感官”的装备是可穿戴式的，穿戴者的皮肤能感受到周围的环境和感知物体的方向。成千上万的感受将会覆盖住皮肤并传达消息或者是警告穿戴者，这意味着用户使用传感器组件的超声波能扫描半径为 60 英尺的空间。“蜘蛛感官”目前还处于一个有限的测试阶段。它能让佩戴者通过给皮肤增加压力的感觉来感知一个看不见的物体靠近，但目前的效果比较适用于在沙漠的环境中检测到仙人掌，但是在一个狭小的室内环境里效果不是很理想。

5、眼博客

Cyborg 基金自称是一个不以盈利为目的的共同创立的基金，由 cyborg 激进分子内尔·哈维森发起。最近的一个项目就是眼博客，结合摄像头和可穿戴的电脑设备及耳机，通过骨传导传输声音。哈维森打出生起就是先天性色盲，他希望眼博客最终能通过声音让他知晓颜色。据《赫芬顿邮报》报道，在 2012 年的 TED 演讲上哈维森告诉与会者，他通过声音感知到了颜色的改变。

6、长在后脑勺的眼睛

Cyborg 基金有几个很有意思的项目。Fingerborg 是装载在假肢手指上的一个摄像头，有 360 度感官扩展。该设备给佩戴者以最接近眼睛的状态放在后脑勺。根据 Cyborg 的描述，该设备能将人类的感知扩展到 360 度，如果有人从后面快速靠近佩戴者，佩戴者头部后方的传感器就会震动。

7、在黑暗中发光的刺青

厌倦了那些只有艺术性没有技术含量的刺青吗？这种在黑暗中能发光的刺青能让你在夜晚发亮。先回到 2010 年，科技期刊《自然材料》曾表明新一代 LED 技术已经被用于生物医学中了。这意味着，这种技术产品植入人体是安全的，更重要的是它们具有很强的可塑性，所以它们能被扭曲成各种形状的装置来适合需要被

植入的人体。Alasdair Wilkins 在英国大众科学网中的文章《想要能发光的皮肤吗？能防水的超柔软 LED 移植物是你所求的》写道，这项技术在众多领域中都被应用。包括扭曲成 720 度的双螺旋结构，这种技术让人耳目一新。

(吴锤结 推荐)

揭夫妻七年之痒真因 婚姻幸福或与个人基因相关



人类的情绪、对婚姻的满意度和基因之间有着某种特殊联系

一项由加州大学伯克利分校和美国西北大学合作的最新研究显示，人类的情绪、对婚姻的满意度和基因之间有着某种特殊联系。基因通过影响个人对情感氛围的敏感度，影响个人的婚姻满意度。

研究人员从 1989 年起便开始跟踪观察 156 对中年和老年夫妇。每隔 5 年，这些夫妇就会来到加州大学伯克利分校报告自己对婚姻的满意程度，并且在实验室环境下与伴侣进行对话，对话过程中研究人员会记录谈话内容以及他们的肢体语言、面部表情、语音语调等等。

最近，其中的 125 对夫妇提供了自己的 DNA 样本，研究人员则比对了他们的基因型、婚姻满意度和他们实验室中对话时的表现。

研究人员所关注的基因名为 5-HTTLPR，是与血清素调节相关的等位基因。5-HTTLPR 有长短两种形态。研究发现，携带有两个短的 5-HTTLPR 等位基因的个体，对于情感氛围的敏感度要高于其他个体。具体的表现为，当存在愤怒或蔑视等负面情绪时，他们会在家庭婚姻生活中表现得更不高兴或更沮丧；而充满正面情绪时，他们就会在婚姻中表现出更加积极乐观的一面。

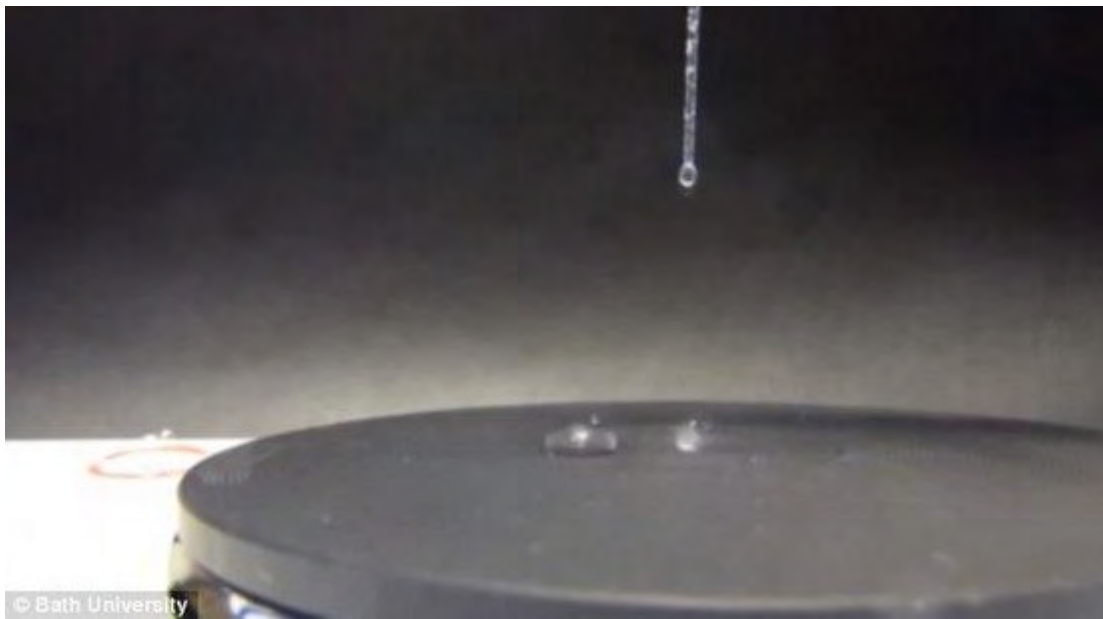
在研究中，有 17% 的受试者携带两个短的 5-HTTLPR 等位基因，这部分人在谈话中展示出的情绪基调与自己对婚姻的满意程度之间表现出高度相关性；而剩余 83% 携带有一个或者两个较长 5-HTTLPR 等位基因的个体在谈话中展示的情绪基调，同自己对婚姻的满意程度之间

没有或仅有微弱的相关性。

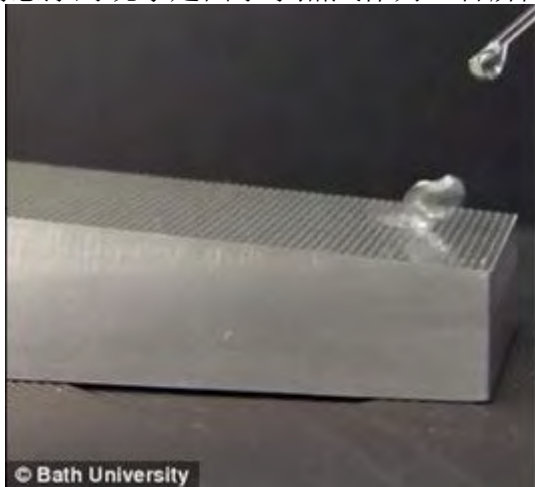
需要说明的是，5-HTTLPR 基因型不同，并不意味着两人就不适合在一起，且不同的 5-HTTLPR 基因型也没有绝对的好坏。研究人员表示：“它们都有各自的优点和不足”。依照研究结论，5-HTTLPR 基因影响的是个体在婚姻中的敏感度——携带有两个短的等位基因的个体就像温室里的花朵一样，他们会因正面的情绪气氛而在婚姻中绽放出自己的美丽，也容易因负面的情绪氛围而在婚姻中遗憾凋零，而其他个体却对情绪气氛不太敏感。

(吴锤结 推荐)

神奇的超热水滴可沿斜面“逆坡而上”



由于水滴在热平底锅上受热，温度可达到液态沸点的两倍，从而出现水滴跳跃的情景，这种使水滴悬浮的现象是由于水蒸汽作为一种屏障，使水滴和热表面相分离。



英国巴斯大学研究人员发现水滴基于莱顿弗罗斯特效应在带有齿状结构倾斜表面上攀爬

据英国每日邮报报道，如果你在热平底锅洒上水，将会看到莱顿弗罗斯特效应，由于水滴超炽热表面是液体沸点温度两倍，水滴开始跳跃和发出嘶嘶声音，甚至一些水滴还会“逆坡而上”。

这将使水滴悬浮在蒸汽上，蒸汽作为一种屏障，使水滴和炽热表面相分离。英国巴斯大学亚历克斯-格兰德斯(Alex Grounds)和理查德-斯蒂尔(Richard Still)观察研究了水滴在不同温度下受热，不同纹理表面的相应表现。

他们发现通过改变温度能够使水滴运动方向发生变化，甚至这些水滴能够攀爬陡坡表面——带有齿状结构有倾斜表面，形成“莱顿弗罗斯特迷径”。

使用不同排列沟槽的扁平烤盘，莱顿弗罗斯特迷径引导水滴至不同方向，格兰德斯说：“我们认为水滴改变方向取决于水蒸汽从液滴表面蒸发的速度有多快，以及多少液滴悬浮起来，结合所接触物体表面纹理，使其能够沿着不同方向移动，甚至攀爬陡坡。”

这项研究将用于研制控制小液滴和热传递的更多复杂方法，例如：没有可移动部件的冷却系统。

(吴锤结 推荐)

华南理工大学学生花 250 万造太阳能小屋



■ 华工学生造的太阳能小屋可以拆装，可根据需要随处安家。这是它的外观。



■ 太阳能小屋温馨智能的室内设计。

我们未来的家长什么样？也许，我们从华南理工大学学生一手建造的太阳能小屋中可以看到希望。这间造价 250 万元的小屋刚在“2013 年国际太阳能十项全能赛”上夺得亚军，它几乎实现了亲们所有环保与高科技梦想的“完美别墅”：翠绿翠绿的有机蔬菜环绕着四周，想吃

出门就有得摘；墙体是保温的，由甘蔗渣制成，低碳环保；室内全部智能控制，大手一挥，灯都亮了；更特别的是，这幢“别墅”可以移动，随时可以把家安在不同城市……

别墅能拆装随处可安家

今年8月11日，被誉为“太阳能界奥林匹克”的中国国际太阳能十项全能竞赛在山西大同落下帷幕。经过与全球各地代表队的激烈角逐，华南理工大学代表队 TeamSCUT 荣获亚军，并取得国内代表队第一名的好成绩。

此次华工代表队设计的太阳能房屋《E-concave》，集节能、宜居、模块化、高科技四大理念为一身，在建筑设计、能源利用、生态材料探索、智能化、集成化等方面进行了深入的创新性探索。

房屋墙体使用了甘蔗渣回收制成的聚氨酯保温材料，同时结合性能极高的真空绝热板，达到了很高的保温系数，如同一件厚厚的外衣，抵御寒冬的北风和低温，保证了房屋的保温性能。室内外都采用环保可回收利用的材料，包括竹木材料、木材、钢材等等，创造出自然舒适的居住空间。房屋采用光伏光热一体化的光热板，产生电量的同时能加热热水，满足房屋正常的水热所需。房屋的大部分家用电器及设备能实现智能控制，且房屋内的生活用水、污水及雨水都能回收，通过人工湿地净化后，用于浇灌庭前蔬菜等。

值得一提的是，该房屋可以达到7级抗震，不仅可以在大多数地区用于日常居住，还可拆卸，利用卡车运往震后灾区，并在短期内安装使用。造价降低后未来进家庭这幢长得像别墅的太阳能小屋，是一座特别生活化、人性化、智能化的建筑。

在厨房区域，所有的家电都整合到橱柜当中，且橱柜没有一个门把手，用手轻轻碰一下柜门，橱柜就会缓缓打开；锅的上方有一个金属块，往外一拉，抽油烟机就展现在眼前并开始工作，烹饪完毕后，往里一推，抽油烟机就被收纳起来。

客厅更是高科技的完美化身：客厅墙壁上，装有房屋的中央智能控制系统，选择“家庭模式”，房间的大灯就会亮起，选择“电影模式”，大灯熄灭，壁灯打开，窗帘自动关闭，投影屏慢慢垂下，环绕立体声的音响也从各个角落“冒”出来。而当所有的门窗以及灯光都关闭时，你站在客厅中央，轻轻一挥手，室内大灯瞬间就会被你“点亮”……

目前，这幢“别墅”以390万元的身价，转入大赛组委会名下，继续保留在山西大同太阳宫广场，作为未来绿色公园的一道亮丽风景线，继续向世人展示其风采。

团队队长曹祖略介绍，这幢太阳能环保小屋耗时一年多建成，房屋造价约250万元，“八九十平方米的房子，要200多万，相当于传统房屋而言，造价的确偏高”。对此问题，该团队指导老师钟冠球介绍，希望未来能通过研发，降低成本，让高科技又环保的太阳能小屋“飞入寻常百姓家”。

【对话】为了完成设计，去各路企业“化缘”

新快报：这幢太阳能房屋全由团队 40 多名学生完成。一年多的设计建设过程中，你们面临的最大的挑战是什么？

曹祖略：这是我们人生的第一幢房子，我们既是设计师，又是施工匠。最大挑战应该是多个专业、多个系统的组合，需要在一个狭小的空间内完美呈现。比如空调管线如何隐藏好，同时又满足功能需求。而不同专业的队员也需紧密配合，这个过程中，吵架是常有的事。但最终我们建成了一幢像家一样温馨的太阳能小屋。

新快报：怎么解决钱的问题？

曹祖略：按设计方案预算，团队设计的房屋造价超过人民币 200 万元，单靠主办单位的 60 万元启动资金远远不够。我们就去各路企业“化缘”，获得了多家企业资金、技术、材料等帮助。但一开始，不少企业还以为我们是骗子呢。

（曹祖略：华工建筑学院学生、TeamSCUT 团队队长）

【新快知道】

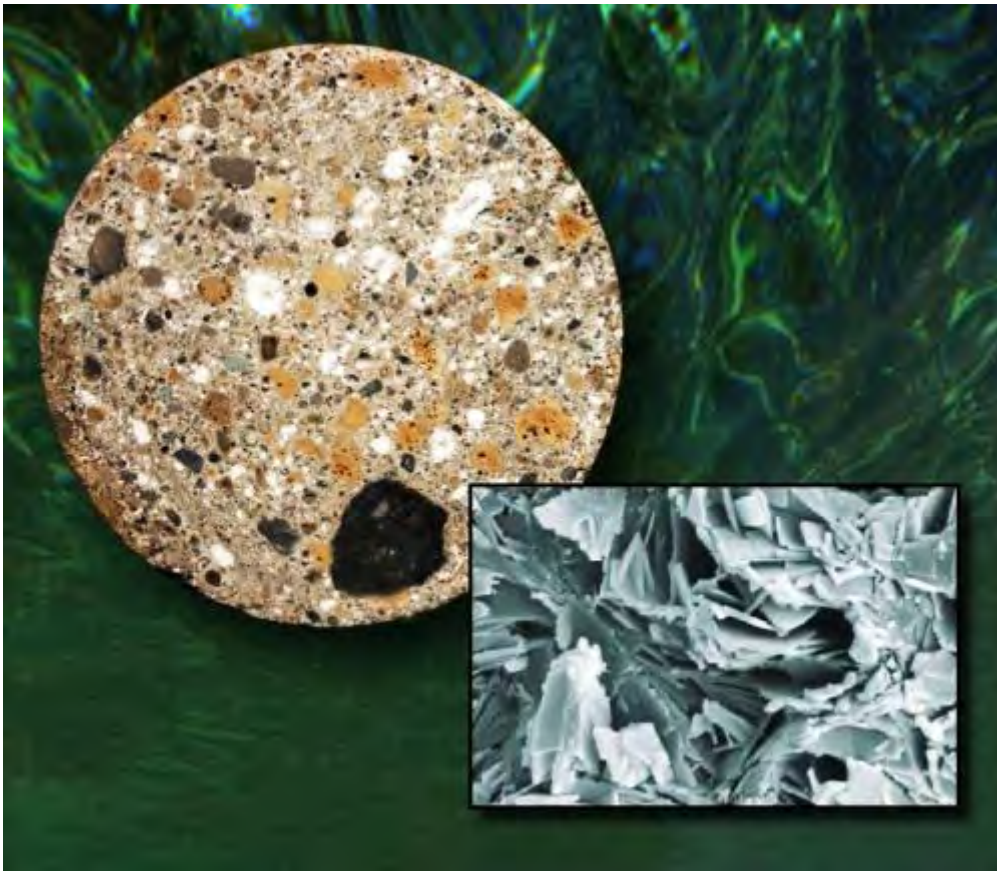
国际太阳能十项全能竞赛

国际太阳能十项全能竞赛(Solar Decathlon, SD)是由美国能源部发起并主办的，以全球高校为参赛单位的太阳能建筑科技竞赛。目的在于借助世界顶尖研发、设计团队的技术与创意，将太阳能、节能与建筑设计以一体化的新方式紧密结合，设计、建造并运行一座功能完善、舒适、宜居、具有可持续性的太阳能居住空间，从而证明单纯依靠太阳能的住宅，一样可以是功能完善、舒适而且具有可持续性的居住空间。

自 2002 年开始，大赛在美国本土和欧洲已成功举办六次，吸引了来自美国、欧洲、中国等在内的 100 多所大学参赛。每届比赛都有几十万的民众现场参观，数百家媒体进行报道。

（吴锤结 推荐）

古罗马防波堤为绿色混凝土提供新思路



一段浸没在地中海深处的古罗马防波堤，经历了长达 2000 多年的海水侵蚀冲击，依旧坚而不摧，究竟是什么让其如此“厉害”？据物理学家组织网近日报道，由美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室领导的一个国际研究团队对其耐久性深入研究时，意外地发现，古罗马人竟然在生产制造混凝土的过程中，就能够削减二氧化碳的排放，减少对环境的破坏。那么，他们是如何做到的呢？

海上混凝土的秘密

来自美国加州大学伯克利分校、沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技大学以及德国柏林同步辐射电子储存环公司的研究人员，使用伯克利实验室的先进光源（ALS）光束以及其他实验设施，在调研波佐利湾的海上混凝土中发现，古罗马人制造混凝土时，不同于现代的做法主要表现在两个关键方面。

其一，硅酸盐水泥是一种可将混凝土组件绑定在一起的胶水。使用硅酸盐水泥的混凝土是含有钙、硅酸盐和水合物的化合物(C-S-H)。而古罗马混凝土产生了一个非常不同的化合物，方法是加了铝和少量硅。由此形成的钙铝硅酸盐水合物(C-A-S-H)是一个非常稳定的黏合剂。

通过 ALS 光束线的光谱鉴定，研究人员认为在 C-A-S-H 中铝替代硅的特定方式可能是海水混凝土的凝聚力和稳定性的关键。

另一个突出之处涉及到混凝土的水化产物。从理论上讲，在用硅酸盐水泥制成的混凝土中，C-S-H 类似于结合了天然存在的层状矿物，被称为雪硅钙石和六水硅钙石。可惜的是，这些理想的晶体结构在现代常见的混凝土中无处可寻。

然而，雪硅钙石却出现在古代海水混凝土的砂浆中。研究人员在 ALS 高压 X 射线衍射实验的光束线下，测量出其机械性能，并首次阐明铝在其晶格中的作用：铝雪硅钙石比低结晶的 C-A-S-H 具有更大的刚性。

古罗马人是如何做到的

仍是当今主要建筑材料的混凝土，在生产过程中带来的环境问题日益严重。其主要组分水泥在生产过程中会排放大量二氧化碳。据计算，世界水泥工业排放二氧化碳量占全球温室气体排放量的 7%，这还不包括水泥和混凝土在物流运输过程中的二次污染。水泥和混凝土建材成为雾霾等大气污染的主要元凶之一。

“这并不是说现代生产的混凝土不好，它已经好到我们每年使用 190 亿吨的产量，问题是其中制造硅酸盐水泥所排放的二氧化碳占该行业排放量的 7%。”加州大学伯克利分校土木与环境工程教授圣保罗·蒙泰罗说。

硅酸盐水泥是“胶水”之源，可以将最现代化的混凝土黏合在一起，但是制造它需要将混合的石灰石和黏土加热到 1450°C，石灰石受热后会向大气中释放出大量二氧化碳。

该研究团队通过鉴别古罗马的海上混凝土样本发现，罗马人生产硅酸盐水泥时，用的石灰更少，烘烤石灰石只需 900°C 或更低，消耗的燃料也少得多。

分析表明，罗马配方需要重量不到 10% 的石灰，生产硅酸盐水泥可以不到现在的 2/3 或更低的温度。石灰与富铝的火山灰反应，形成高度稳定的 C-A-S-H 和铝雪硅钙石，保证其强度和寿命。

提供绿色高性能模型

“在 20 世纪中叶，混凝土结构设计可持续 50 年，它们当中的很多都超过了预定时间，当代设计的建筑可保持寿命 100 年至 120 年。然而，罗马港口的设施竟然经历了 2000 多年的化学侵蚀和水下波浪仍幸存下来。”蒙泰罗指出。

作为工程材料的现代混凝土主要缺点是抗拉强度低、变形能力差、容易开裂。在未来的城市

发展和基础设施的构建中，迫切需要耐久且低碳的混凝土。

对火山灰使用的描述是从远古时代开始。第一个是奥古斯都皇帝的一个工程师维特鲁威。后来据记载，最好的海上混凝土是源自那不勒斯海湾的火山地区。这些灰具有相似的矿物特性，称为火山灰水泥，在世界各地的许多地方都可以发现。

古罗马人在制造其独特的混凝土时，混合了大自然中的火山灰。他们将石灰和火山灰混合形成砂浆，而砂浆和火山凝灰岩被塞进木质的格体中。放入海水中，瞬间引发了热化学反应。水合的石灰是将水分子并入其结构中，与火山灰水泥混合在一起反应。

蒙泰罗说：“对于我们而言，火山灰在其实际应用中是重要的。制造更强大、更持久的现代混凝土可以使用更少的燃料、更少释放碳到大气中，这就是更深入地了解罗马人如何制造出无与伦比的混凝土所汲取的宝贵经验。”

绿色高性能混凝土承载着人们的希望。同时也让人们意识到，混凝土今后的发展历程，不仅仅是满足建筑功能的需求，很大程度上需要考虑对环境造成的影响。建筑与环境相互融入更能体现建筑的美，也能让人们赖以生存的环境更加舒适。无疑，该项研究的新发现给未来提供了一个混凝土强度和韧性的模型。古罗马采取的材料和使用的方式对未来生产绿色高性能的混凝土提供了有益的借鉴参考。

(吴锤结 推荐)

全球十佳机场设计：北京 3 号航站楼上榜



对于世界上一些最热门的旅游城市来说，机场是它们的门户和脸面，影响游客对这座城市的第一印象。北京的 3 号航站楼不仅仅是世界上第二繁忙的机场，同时也是最引人注目的机场之一。3 号航站楼在 2008 年奥运会开幕前竣工。

西班牙毕尔巴鄂的松迪卡机场(2/10)



DesignCurial 评选的十大最佳机场排行榜中共有 3 座欧洲机场上榜，包括西班牙的两家机场。值得一提的是，西班牙是榜单中唯一一个有两座机场上榜的国家。马德里的巴拉哈斯机场 (3/10)



马德里的巴拉哈斯机场 (4/10)



© North News and Pictures

挪威奥斯陆的加登莫恩机场 (5/10)



挪威上榜的机场是奥斯陆的加登莫恩机场。加登莫恩机场的2号航站楼于2008年建造，由Aviaplan建筑事务所设计，采用轻型飘浮屋顶，主要使用木料、金属和玻璃材料。
日本大阪的关西机场(6/10)



日本大阪的关西机场也跻身榜单之列。关西机场是世界上第一座海上机场，由意大利建筑师伦佐-皮亚诺设计。伦敦的夏德大厦也出自这位设计师之手。关西机场座落于大阪湾中部的一座人造岛，建于1994年，是全球首座海上机场，即使从太空也能看到它的身影。
马来西亚吉隆坡的国际机场(7/10)



马来西亚吉隆坡的国际机场也跻身榜单，被热带雨林环绕，中间是一个花园，于1998年投入使用。

乌拉圭首都蒙得维的亚的卡拉斯科国际机场(8/10)



美国和南美洲的两座机场也吸引了眼光挑剔的 DesignCurial 网站设计师的目光，分别是丹佛国际机场和乌拉圭首都蒙得维的亚的卡拉斯科国际机场。
沙特阿拉伯吉达的阿卜杜勒阿齐兹国王机场(9/10)



沙特阿拉伯吉达的阿卜杜勒阿齐兹国王机场采用一系列巨型帐篷，在设计上有别于其他几场。这座机场建于1980年，每年输送数百万旅客。在设计上，阿卜杜勒阿齐兹国王机场可以起降世界上体积最大的喷气式客机，同时能够保护旅客免遭沙漠烈日侵袭。摩洛哥马拉喀什的梅纳拉机场(10/10)



摩洛哥马拉喀什的梅纳拉机场是上榜的最后一座机场，也是唯一一座非洲机场。这座机场2008年竣工，伊斯兰特色的几何外形设计是其最大特色。

(吴锤结 推荐)

七嘴八舌

我国的学术危机将于何时爆发？

肖建华

在 1900S，随着经典理论对新的实验观测结果的不协调，学术界被迫的发展新的理论，如量子力学。而对电磁场现象的深层次研究工作也导致狭义相对论的建立。这里事实上是发生了两个变革：1) 对经典理论的有限放弃，建立新的理论（如量子力学）；2) 对经典理论的深层发展，开拓新的理论形式（如相对论）。

在过去的 100 多年里，基本上是在这两条路线下发展的。但是，为此，科学界也付出了巨大的代价：对传统学科学术问题的轻视。因此，从工程科学看过来，它们所直接用到的基本科学理论几乎没有变化。

由于科学研究工作的主战场是新学科，对古老学课的长期轻视导致学科发展的极不平衡，从而给传统工业的支持不足。加上资本对利润的极度追求，引起传统产业的大转移（由发达国家向发展中国家转移）。

我国作为传统产业大转移的接受国，面临的学术危机是把握支撑传统产业的基本学术问题，也就是说搞清 Why? How? 而不是局限于 Know! 但是，在传统产业的大转移的过程中，核心性的原理（及技术核心）并没有转移到我国。虽然通过仿制，实物研究等，我们也不是一无所获，但是，总的局面没有大的改变。

因此，我国的学术危机表现之一就是：**对传统产业的深层次科学原理的学术性（原理性）研究不足**。发达国家已经跨越这个阶段，但是，我们没有。这样，就必须研究，一个快速的办法是按原路研究，也就是重复性的；一个办法是用现代科学理论重新研究。很遗憾的是，第二条道路对我国学术界来说是太难了，因此，研究大军云集于重复原路径的模仿性研究。而且，我国工业的低层次需求也在推动这类研究。

我国的这类研究填补了国际性的发展中国家对于传统产业的技术需求（尤其是我国自身的需求），从而在某种意义上是打破技术壁垒所必须的。但是，这类论文在 SCI, EI 评价标准的天下被强行中止了。这样产生的现象是，支撑传统产业的基本学术性文献（中文为主）不足。这种不足的直接后果就是：生产性工厂的平均寿命很短。

要想延长生产性工厂的平均寿命，就必须在传统性学科上打破技术壁垒。如果我国学术界的研究工作无助于这个目标，学术危机（学术的贬值，学者的可有可无，假学者的横行，真学者的出局，等）是迟早要发生的。而类似问题我们已经看到很多了。比如，近期热炒的张曙光事件。

我国的对策是：产学研结合。但是，这又会引出**第二类学术危机：对当代科学理论的学习和研究不足**。连带的是无法在现代科学理论框架下重新研究传统产业上的学术问题，从而，难于支撑产业的连续性升级（或称可持续发展），导致行业的极度失衡。也无法跟上

现代工业的发展速度（或步伐）。

以光伏工业，钢铁业等为代表，我们也看到了这种现象。

一方面是传统产业生存的迫切要求，一方面是对高新技术的迫切需要，学术界摇摆于这两个极端：低端（非 SCI, EI 论文），高端（SCI, EI 论文）。而事实上，如果不能在现代科学视角下作低端研究，也就无法挽救低端产业的衰败；而高端的 SCI, EI 并不是真正意义上的高端。

因此，就引出**第三类学术危机：学术评价标准的混乱导致的科学思想（及学术标准）的混乱。从而，真正意义上的科学（学术）被排斥（贬低），表现为最一般意义上的学术危机。**

这类现象在高校中已经非常充分的反映了出来。

就历史教训来看，一旦这类学术危机进入社会生产部门，对产业的打击力度之大是难于估计的。而一旦我国的产业得不到学术界的学术性支持，而是被伪学术所支配，则我国学术界就在学术意义上就被消灭了。

医学界没有及时的反击披着科学外衣的假药，没有维护传统药厂的可持续发展，也没有发展自身的现代医疗设备产业，后果就是药费的高涨。从而，导致医学界出现了不该出现的种种现象。医学界的国际社会（学术）地位几乎谈不上。

如果我国学术界的危机全面爆发，那么后果也是我国学术界在国际社会（学术）的地位的几乎为零。

现在，各种现象正在提示我们，我国的学术性危机已经在快速形成，何时会爆发成一个真正的危机（如金融危机）？我们不得而知。
(吴锤结 推荐)

北大教授称中小学教育把人修理成考试机器



北大教授郑也夫。网络资料图片

中国 12 年中小学教育把人修理成考试机器？日前，广州举行首期广州教育大讲坛，北京大

学著名教授郑也夫作为讲坛主讲人之一，分析了中国教育的现状。

郑也夫把中国中等教育(小学教育之后、大学教育之前)的现状比作压缩饼干，“学生的天赋和能力参差不齐，教育机构的做法往往是上压下提。即成绩好的学生会被限制，而成绩较差的学生会被逼迫去学习，出现了伺候分数的现象”。

“获得诺贝尔奖的中国人，没有一个在大陆受过中小学教育”，他甚至认为在中国受过12年中小学教育的人，即使进入哈佛耶鲁等世界名校也不会获诺贝尔奖，因为12年的中小学教育把人修理得已没有了想象力和创造力，只是一个考试机器”。

郑也夫列举了德国的教育模式，认为其值得借鉴。德国采用三轨制，在小学四年后学生分流成三种不同的中学：主体中学，实科中学和文科中学，各占1/3。其中只有文科中学的学生才会走进大学，而主体中学和实科中学的学生都会进入职业学校。而德国的职业学校与大学没有地位上的优劣之分。

然而，郑也夫也指出，中国要学习德国的分流模式还有很大障碍，首先是中国的职业教育办得不好，与高等教育地位悬殊太大。其次全社会都存在学历竞赛。

(吴锤结 推荐)

喻海良：勿让本科教育制约人才培养

喻海良

10月7日，诺贝尔生理学或医学奖公布。63岁的美国生物学家詹姆斯·E·罗斯曼（James E. Rothman），65岁的美国细胞生物学家兰迪·谢克曼（Randy W. Schekman）和58岁的德国生物化学家托马斯·聚德霍夫（Thomas C. Südhof）共享该奖。

随着诺贝尔奖获奖名单的陆续公布，新一轮围绕中国学者何时获得诺贝尔科学奖的讨论将再一次出现在广大学者当中。其中，许多人都认为这一问题的答案主要在于中国科学家是否具有“创新”精神。

目前，中国科技论文总数和被引次数已占据世界第二，然而，中国重大原创性成果较少，而“跟风”性的成果较多。面对这样的局面，我们不得不问：到底是哪一个环节出了问题？

笔者认为，这或许与我国本科教育的欠缺有关。

目前，虽然中国高校都明确表示重视本科生教育，一些高校还要求所有教授必须为本科生讲课。但即便如此，我国本科生教育平均质量与国际优秀大学相比还有较大差距。笔者结合在中国和澳大利亚大学工作的经验，认为主要有以下几个原因：

首先，中国大学课程安排不尽合理。通常情况下，中国大学本科第一、第二学年，学生学习的课程为公共基础教育。直到第三、第四学年，他们才开始接触专业知识。相反，澳大利亚的本科生，第一学期除了学习数学这样的基础课程之外，所学习的其他课程都是专业基础课。

以澳大利亚卧龙岗大学工学院本科生第一学期课程为例，它们分别是：工程材料、工程化学、工程基础、工程数学基础。而同一时间段的中国某大学材料加工学科的学习课程则为：体育、外语、高等数学、大学化学、思想道德修养、画法几何及制图等。两相对比，差距自明。

第二，大学教材选择稍显落后。在中国，老师讲课，同一本教科书，使用几年，甚至十几年。在科技更新如此之快的年代里，难以想象我们的学生所掌握的知识要落后国际先进水平多少年。相反，澳洲的本科生教育，基本上教科书每一年都会进行适当更新，至少，教师也会在讲义中将过去一年的重要新进展予以介绍。

第三，在中国，本科生不只要完成学校的课程，还要准备大量的证书考试。这些都耗散了本科生过多的学习时间，进而影响了他们对专业前沿的了解。

就在前些天，笔者在新南威尔士大学遇到了一个大四本科生，他已经开始着手扫描、透射的研究工作。而在中国的许多高校，只有博士生才有机会接触这些工作。然而，如果不让本科生早日接触、了解到本学科的世界前沿问题，又如何要求他们在今后的科研中早日实现创新？

虽然澳大利亚的学生培养模式不一定全部适合我国，但我们还是应当学习其可取之处。因为本科教育对科研人才的重要性不言而喻，如果这一阶段的基础没有夯实，空谈创新人才培养，也只能是缘木求鱼。

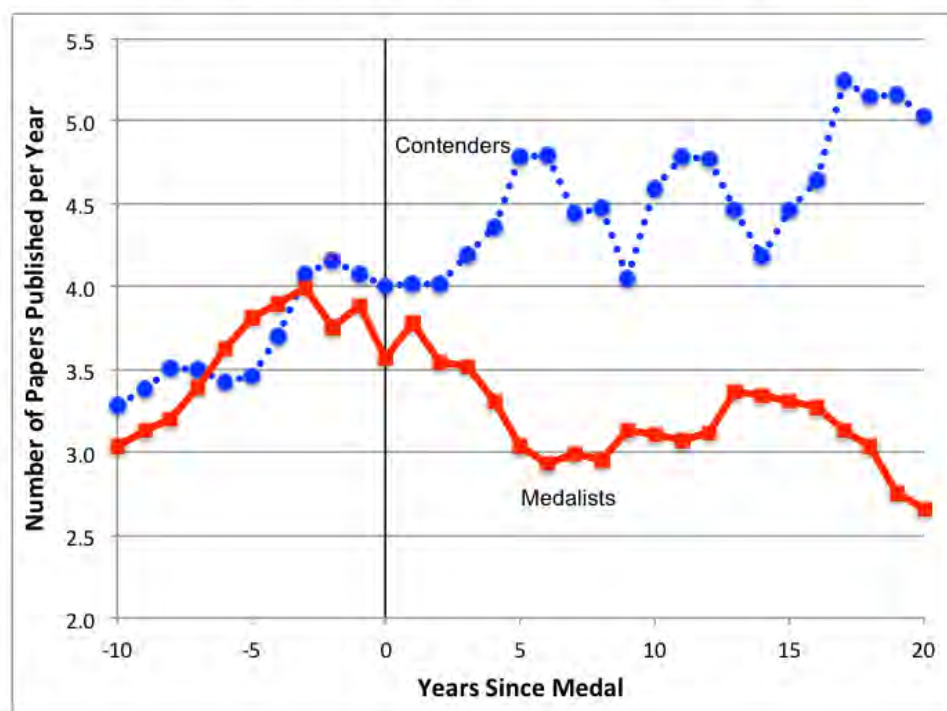
(作者系澳大利亚卧龙岗大学研究员)

(吴锤结 推荐)

哈佛研究报告：菲尔茨奖扼杀数学天才的生产力，你怎么看？

蒋迅

Figure 1. Average number of papers published annually by the Fields medalists and the contenders (3-year moving average)



下面是奇客上的一条消息：

根据哈佛大学和圣母大学的两位研究人员的分析（PDF），获得菲尔茨奖实际上会扼杀数学天才们的生产力。菲尔茨奖是最著名的数学奖项，每四年颁发一次，获奖者年龄必须在40岁以内。研究发现，相比同样获得数学界显赫奖项的同龄人，获得菲尔茨奖的数学家在获奖之后产出大大减少。研究人员用经济学中的财富效应进行解释，虽然菲尔茨奖的奖金很少（1.5万美元），但获奖者得到的就业机会和研究机遇显著增加，因此他们更倾向于选择休闲活动而不是努力工作。他们的论文不仅仅减少，而且重要性也大大降低。研究人员还发现了一个积极效应：获奖者更愿意冒险了。可能是因为他们觉得达到了各自领域的巅峰，因此可以自由的追逐他们认为重要而迷人的新数学领域。

这条消息被转到微博后，有下面一些评论：

- 裤子和她的朋友们：也可能是这个奖看人准，知道这家伙这辈子很难再有更大成就了，所以就赶快颁给他。（10月3日 13:07）
- BADBROTHERF：这是羡慕嫉妒恨……………[挖鼻屎]（10月3日 13:09）
- 刘鑫-MarsLiu：这个结论不严谨吧（10月3日 13:09）
- 但以理_高博：进入名利场以后，产出想不下降也难啊。（10月3日 13:09）

- random_walking: 这不是在黑我大陶哲轩么。。。 (10月3日 13:10)
- 帅小呆 V: 请转告颁奖委员会,我不介意扼杀我的数学方面的生产力[害羞] (10月3日 13:14)
- 腐儒妄言: 所以菲尔兹该变成老人奖? (10月3日 13:16)
- 学琴的进击的小非烟: 这个结论未必正确吧。。。毕竟数学这种靠天赋的东西本身就是年轻的成果比较大 (10月3日 13:37)
- □□: 菲尔兹奖本身就是奖励给最杰出成果的人,后期突破不了自己的巅峰也很正常。获得极大荣誉后,社交应酬演讲等不免增多,也会拖累精力和专注度。(10月3日 13:43)
- 土豪土豪俺们做朋友好不嘛: 觉得除了黑得奖人。。。就是黑得奖人== (10月3日 13:49)
- 光速可变_神爱不变: 看人家佩雷尔曼直接拒绝领奖(10月3日 13:53)
- @jlijames:研究不需要目的,只要能得到从未有过的结果就行//@慢慢_张:这是出于什么目的做这个调查啊[汗](10月3日 14:11)
- 哈佛大学的人也闲的这么无聊? 研究这个干啥? 好像他自己能得菲尔兹奖似的。呵呵呵还有正儿八经评论的,说要黑谁的,捉急啥呢? 大家大可不必这么担心,你们想得太多了,大夥儿这辈子都不可能和这个奖有啥关系。呵呵呵(10月3日 14:26)
- huangnuonuo: @马斯理(10月3日 15:07)
- 兮赢: 嗯,还是沃尔夫奖靠谱(10月3日 16:53)
- newtoncau: 很扯(10月3日 19:42)
- 欢笑的海鼠: [嘻嘻]总结得让人不想看原文了。(10月3日 19:47)
- 丘成桐教授还好吧!! (10月3日 19:51)
- @卢昌海:标题有些误导性。文章所提的两条可能原因——因地位巩固趋于安逸;因地位巩固勇于探索新领域——具有彼此相反的意义,前者消极,后者积极,文章未对两者的权重进行研究就以耸人听闻的负面标题总括这一现象,不是很恰当。(10月3日 22:36)
- 地中海 1987: 名声是把双刃剑(10月3日 22:41)

(吴锤结 推荐)

新竹清华大学校长陈力俊：当校长是一项历史使命

■新竹清华大学校长 陈力俊

孙中山先生说过，不要做大官要做大事。自上任以来，我更能体会到梅贻琦老校长的心愿——一生为一念，把清华办好。基于新竹清华大学在中国和世界上的特殊地位，作为新竹清华校长，我想更要着眼于做大事。

民主治校是清华的传统

梅贻琦的教育理念是一个普世价值。他的第一个理念是要办好大学，就要有好的师资。如果没有一流的师资，优秀的生源、经费就无从谈起。这也是我们最重视的理念。

此外，把基础做扎实很重要。梅贻琦的办学无论是在北京，还是在昆明、台湾，规模都不大，可是名师云集，这也成为他办学成功的重要策略。加州理工学院校长曾说，世界上最容易做的事是扩张，难的是维持现有的规模和质量。该校始终遵循“学科不求过多，范围不求过宽，严格保证学生入学和学习质量”的办学方针。梅贻琦也是如此，在抗战时期领导的西南联大，可谓中国史上最强的高校，当时的教授不足 200 个人，学生不超过 2000 人，规模虽然不大，但有很多大师，培养出大量高水平的学生。

现在世界上的大学一般为教师治理，即教授治校，教师对学校有共同的责任，比如课程和聘人等都以学术的专业要求来治理。但是，学校建设属于专业管理，这是校长和团队的工作。我们也曾将两者混在一起，但如今已经分开了，观念较为正确。民主治校是清华的传统，通过评议会、教授会制度，将校务工作民主化，才能让更多的教师参与校务，承担责任。当年梅贻琦着力推行民主治校作风，一方面是他的个性使然，他是清华的领头人，要带领大家一起承担爱护清华和发展清华的责任；另一方面，学校外部的压力很大，推行民主治校也是让政治影响较小的一种方式。正是梅贻琦让这一校务管理基础更坚实。

把百分制改为等级制

新竹清华在很多领域都是领头羊和开创者，其实这也是清华的传统。在校务方面，新竹清华有很多独创之处一直延续到现在。其中一项创新成果是把成绩百分制改成 A、B、C 的等级制。

由于台湾和大陆都受到科举制度的影响，使得学生们往往对考试分数斤斤计较。而一个人的养成，不光靠的是专业，还必须有人文素养和社会服务意识等等，这些方面都需要学生抽出时间去培养。能够考进新竹清华的学生，本身是非常优秀的。如果一定要去争第一名、第二名，学生必然要花费大量时间和精力，其实这样做是不合适的。实际上，考第一名的学生，真正成就高的人非常少。这一事实告诫我们，一个人要有成就，光靠专业并不够。既然光靠专业不够，为什么不在其他方面多充实自己，让未来前程变得更加光明？这也是学分制改为等级制的重要逻辑。

担任校长的第一学期，我就在积极推进这项改革，此前学分制已在新竹清华实施了 50 多年。如今，台湾大学也采用等级制，他们讨论了很久，直到新竹清华大学考评等级制通过以后，他们才跟进。现在也有一些学校在慢慢跟进。事实上，美国、欧洲和日本等很多优秀的高校

都在实行等级制，实行过程中并没有什么大问题，真正有问题的是我们自己。全世界目前只有大陆和台湾实行百分制。

我相信，新竹清华的这一项改善，5年、10年就可以看见成效。用等级制考评，前30%是A，表示学生学习课程有一定的收获，这样就够了。如果为了多考一两分，学生可能要多花一倍的时间，这就像始终在一个小游泳池里重复游泳，做无谓的练习。每个学生在大学期间要学习许多课程，最终平均下来，还是能够分出学生学习的优劣。

迈向世界顶尖大学的路要稳

现在大陆一些大学把建设世界一流大学当作目标，新竹清华也有迈向世界顶尖大学的计划，有了目标，我们就应该脚踏实地地去实现。

不得不注意的是，我们的高等教育发展比较迟，最早的京师大学堂也不过比清华早十几年，发展现代意义的大学的时间更短，中间还经历了长时间的战乱，政府没有精力来发展高等教育。严格来说，两岸的大学是在20世纪80年代以后才算进入世界舞台。

大陆教育在20世纪80年代刚刚恢复，台湾是领先大陆的，90年代台湾相对领先，但大陆已经有些起色了。2000年后，大陆教育因为总量庞大，发展迅速，大陆和台湾教育发展不相上下，但在数量上还是大陆居多。

在这种背景下，大陆高校、台湾高校要打造成为世界名校，时间上还不够。因为文史哲发展受政治影响比较大，理工科和生命科学要靠经费、设备。其实，大家可以乐观一些，毕竟二者的高等教育发展的时间还不够长。更加希望，二者在迈向世界顶尖大学的路能够走得稳定一些、长久一些。

如今大陆高等教育迅速发展，这是一个重要的契机。要把握这一契机，实现两岸合作，共创双赢。由于大陆高校、台湾高校发展的轨迹不一样，互有长短，互相学习是很重要的。目前，两岸四地的大学校长已经有定期聚会交流，我们在北京清华举办了新竹清华日活动，我带领新竹清华12位名师赴北京清华交流，每位教授都作了精彩的讲座。这样的活动，我们今年还会继续开展，并且范围还将有所扩大。

(通讯员钟秀斌、颜小革采访整理，有删节)

(吴锤结 推荐)

大学生吐槽校园奇葩景观：清华青花瓷指甲很吓人



特约绘图：小蚂蚁

央视“大裤衩”、南京的斧头状大楼、苏州的“秋裤楼”、广州的积木大楼……民间关于“奇葩”建筑的调侃可谓不胜枚举。在大学里，大家也免不了对校内的建筑、景观等品头论足。

■本报记者 韩琨

《辞海》中，“奇葩”一词指的是奇特的花朵，或比喻出众的作品。而近些年，人们使用“奇葩”时，则更多地强调所形容事物的“不可思议”和“与众不同”，其中讽刺和挖苦的语气更常见。

当谈及自己学校的景观，即便是所谓吐槽，深爱母校的学子大概只得三分嫌弃，倒有着七分“自家孩子只有自己说得”的意味。

别样的建筑

“站在科研楼往下看，俄式餐厅的几个大烟囱简直和导弹发射基地一样。”大四的王宇提起中国人民大学校内的俄式餐厅时一脸嫌弃。其实王宇指的并不是某一家餐厅，而是位于人民大学中区食堂东侧的一处建筑，包括一家咖啡厅、之前的艺术学院和新开张的俄式餐厅。

深红色的墙砖，绿窗绿顶，外墙墙壁上的欧式路灯……用王宇的话来说，这一切从外面看的确是“挺有范儿的”，但是，王宇认为，这幢建筑的败笔就在几个高耸的烟囱上。这块区域原本就是人大校内锅炉房所在之处，近一年多进行了改建改造，烟囱的设计就变成了如今的

模样。

“这里南面是灰白色的科研楼，北边是青灰色的图书馆，一旁的中区食堂也是灰色，只有它是红色的，还矗立着若干烟囱。俯瞰时它一下子就显得与周围格格不入了。”外形除外，王宇又从色调上批驳了一次所谓的俄式餐厅。

不过，审美标准本就不能强求统一，有人也许正好欣赏色调的冷暖搭配。俄式餐厅也许只是王宇一人觉得突兀，而人大今年暑假重新装修的东区食堂才真的称得上是“众矢之的”。

改建结束恰逢新生开学。许多新生在人大吃的第一顿饭就是在东区食堂。“估计好多师弟师妹都在纳闷，这东区食堂……这是食堂吗？！”王宇吐槽起自己的学校丝毫不留情面。改建后的东区食堂被人大学生们调侃为“中国人民大学清真寺”。建筑外体表层如同蜡烛切面，极具阿拉伯情调，乍一看确与许多清真寺外观类似。

“刚看到东区（食堂）新貌时我真是傻眼了。有同学在微博分享图片，标题就是‘你认得出来这是东区食堂吗？’”王宇坦言，校内一个一个的“国际化”建筑，不停地刺激老生们的内心。

诡异的雕塑

提起校园内有什么可以称得上“奇葩”的景观，清华大学二年级研究生李米的第一反应是：“实在是太多了，槽点满满。”

本科起就在清华园里学习生活，五六年下来，李米对校园里的一草一木都相当熟悉了。而她印象最深刻的“奇葩”景观，当数零散于校内各处的雕塑。

李米介绍道，为了庆祝2011年的百年校庆，早在2010年，清华大学就启动了水木清华·国际校园雕塑大展。于是，百年校庆时，近百件雕塑几乎在一夜之间就立在了清华校园内的各处。李米眼中的“奇葩”雕塑，大多是这次展览留下的。

“有件雕塑是一个青花瓷指甲，每次路过都觉得特别吓人。”李米列举的第一处“奇葩”雕塑便出自百年校庆时的展览。“青花瓷指甲”是这件雕塑流行于清华学生间的通俗称呼，它的本名叫做“美甲系列——青花山水”，雕塑的形状是一根指头和上面涂了青花瓷纹样的长指甲。

这枚做了青花瓷美甲的“指甲”坐落于清华大学主楼后方西侧，上课下课的路上李米时常骑车路过这里。“想象一下，这是一根孤零零的有着长指甲的手指，确切说只是一段手指。白天看到顶多觉得怪异，晚上看简直是害怕了。”大概是又觉得有些好笑，李米笑着补充道，“在以工科为主的清华居然也出现了如此脂粉气的雕塑，可见我们清华的女生也是不容忽视的。”

除了“指甲”，还有“耳朵”。李米指的是位于经管学院楼外一件名为“风声”的雕塑。雕塑正面是一只大耳朵，背景石面和“耳朵”上刻有梁启超 1914 年在清华所发表的《君子》演讲内容。李米揣测，这雕塑也许还有“风声雨声读书声声入耳，家事国事天下事事事关心”的含义，不过尽管立意不错，但李米始终觉得“这雕塑的吓人效果和那件指甲是差不多的”。

传说……据说……

在中山大学南校区康乐园，有一处颇为神奇的建筑，叫做永芳堂。中山大学管理学院的小艺告诉记者，她入学时就听学长们讲起过关于永芳堂的 N 种传说。

“首先，关于永芳堂的命名由来就有好几种说法，至今我也搞不清是为了纪念捐资人的父亲，还是得名于建筑师的女儿。”小艺并不怎么关心命名，但永芳堂从外观看的确像是一个陵墓，呈八字向两边伸展，而永芳堂前是十八先贤铜像广场，“铜像分两组布局，综合起来看的确像是古代陵墓。想一想还挺吓人的。”小艺说。

不过，有些传说就只是说说而已。据说，永芳堂的楼梯层数，早上数和晚上数的数目是不一样的，小艺班上便真的有同学亲自跑去数数，特地验证了一番。“结果当然是一样的。”小艺笑道，大家也就放心了。

这里有“陵墓”，那里就有“棺材”。王宇介绍道，人民大学的体育馆名为“世纪馆”，外形酷似一口棺材，“据说是为了讨口彩，‘升官发财’嘛”。

一些说法可以求证，一些则根本无法验证。这些建筑身上笼罩的传说无疑为它们平添了更多的神秘色彩。王宇拍手作结：“传说，让校园生活更精彩。”

李米也是这样认为的。主楼前草坪上的螺丝状雕塑、“融化了一半的男人”、只有半边的人脸……李米历数清华园里那些她不解其意的雕塑。和男朋友一同对着“那几枚大螺丝”看了半天，她还是“参悟不出什么深刻的含义”，只好归结为自己水平不够，欣赏不了这些雕塑的美。

“不过，吐槽归吐槽，这些略‘奇葩’的景观反而成了我们带领亲友逛校园时的必到之地，也算是丰富了我们的校园。”李米最后强调道。

(吴锤结 推荐)

科研人员其实就是带着紧箍咒的孙悟空，而管理领导是唐僧

戴德昌

收到 Nature 杂志的垃圾广告邮件，说最近的引用引子是 38.597，订购一年 52 期才不到一顿

饭钱(合 400 元人民币)。



nature

38.597* High Impact. Low Price.

IMPACT FACTOR

Subscribe at our exclusive impact factor rate of only \$38, £38 or €38**

于是想起中国的科研管理体系，使用论文篇数，影响因子，引用次数，H-因子等一系列因子点数的科研管理其实就是紧箍咒方式。这样，科研人员头上都给戴上了紧箍咒，只要达不到指标，领导就念动咒语，（减少金钱等收入而）让你头疼，甚至欲裂到满地打滚。而领导则是面孔慈善内心邪恶的唐僧，动不动就提示要念动咒语。

唐僧念动的咒语实际上是通过无线的蓝牙技术传动到孙猴子头上的紧箍咒上的，所以有距离限制（这蓝牙技术我国早就发明了，而西方则是最近 10 年内的事情）。孙悟空生气回了花果山，距离太远了就不起作用了，那么只有猪八戒或者观音菩萨等亲自跑一趟才能说动孙悟空回到唐僧身边。

广大的科技人员普遍有孙猴子的受虐情结，很喜欢受用紧箍咒，所以都拼命干。也有个别人，受够了这个紧箍咒，卷铺盖一个跟头云去美国等了，比如科学网的大博主 W 和 J 等。然而，很多人都执迷不悟，都看到了孙悟空头上的紧箍咒，而看不到自己头上的紧箍咒，这其实既好笑又可怜！



(吴锤结 推荐)

人类为什么不能水上漂？---解析 2013 年搞笑 Nobel 物理奖

龚明

2013 年搞笑 Nobel 物理学奖授予了 Alberto E. Minetti 等人，因为他们去年在 Plos One 上发表的论文: Humans Running in Place on Water at Simulated Reduced Gravity, Alberto E. Minetti et al, PLoS ONE, 7, 37300(2013).

<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0037300>

关于这个问题的介绍，下面有文章有过一些科普的介绍:

<http://www.guokr.com/article/437390/>

我的这个博客中，要给出更加专业的讨论。这是一个很离奇古怪的想法---这个想法有什么实用价值呢，有什么深刻的物理呢?我看都没有。但是它确实很有趣，它只是一个经典力学问题，但是很多人又都好奇，又都不理解---包括大学生在内。

我可以给这篇文章一个很好的评价。自然中的很多问题都没有很好的理解，比如闪电、河流、山脉、UFO、彩虹、风暴等等。自然界的力给出了如此丰富的世界，但是具体是哪种关键的作用导致了某些奇特的现象，我们都不清楚。物理学家的思维往往很简单，他们抓住最重要的因素，而忽略次要的东西。Alberto的文章是从专业的角度对大家感兴趣的问题的一个解释，非常有意义。这是一篇很严肃的科学论文，里面的数据和公式都是经得起科学考研的。科学家应该多做做这样的事情，我们拿了百姓的钱，应该解决老百姓关心的某些问题。

1. 背景介绍



上图这个哥们的能力是很多人的梦想。在中国的武侠小说中，每个高手都会这个。但是需要仔细看一下，上图的和尚的脚地下是一些木板，所以它才可以漂比较远的距离——这当然不是真正意义的水上漂功夫。



自然界中，某些小动物确实具有水上漂的能力，比如青蛙和水黾,如上图。那又是什么原因导致了人不能水上漂呢？从上面的图来看，质量是一个关键因素。当然也不是绝对的，比如鱼在水中，就不能水上漂。踩踏水面的频率也很重要，比如蛇怪蜥蜴在水上漂的时候，其频率为8次/秒，人远远无法达到这个频率。

2. 重力和人是否可以浮水面的关系

学习过力学的人都知道，人可以浮在水面上的条件为 $Mg < \rho g V$ ，其中 V 为人的体积。我们看到， g 对人是否可以浮在水面上是没有影响的，密度和质量才是最关键的物理量。那么水上漂是什么呢？

3. 哪些因素决定了是否可以水上漂？

从上面的图中，这个问题已经比较清楚了。下面几个因素决定了我们不能在水上走很远，

- 质量
- 踩踏速度和频率(和体力有关)
- 脚和水的接触面积(这是和尚为什么要在脚下放大木板的原因)

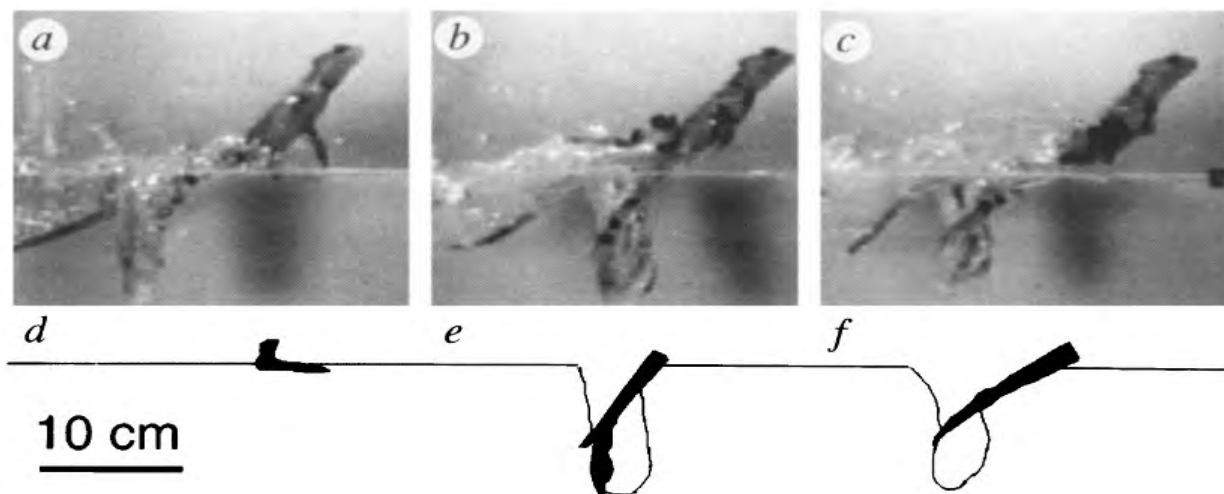
这是所有人都可以想到的问题，Alberto 说，

- 重力加速度 g (这应该是他们获得搞笑 Nobel 奖的原因，正常的人不会这样想问题)

这是一个大家很容易忽视的物理量，因为在地球上，你无法改变这个值。

4. 基本原理 (Glsheen and McMahon, Nature, 1996)

这篇文章讨论了 Basilisk Lizard (蛇怪蜥蜴, 90g 体重) 在水上漂的过程，如下图：



我们看到，在水上漂的过程包括这几个部分：首先(a,d)，蛇怪蜥蜴的脚掌平行水面忽然加速下压，让水产生一个加速度，这样反作用会给蛇怪蜥蜴一个向上的力；(b,e)蛇怪蜥蜴脚掌向后压，产生一个空气腔 (air cavity). 向上的反作用支撑了蛇怪蜥蜴的体重，向前的反作用力让它向前运动；(c,f) 第三步，蛇怪蜥蜴把脚在空气腔被水填满之前抽出来(水填满空气腔的时间为 68ms，人最快反应速度为 0.2s, 是这个时间的 3 倍)。我们可以看到，要在水上漂，不仅需要速度，而且需要技巧(第一个图的和尚可能还没有意识到这一点)。对人来说，在脚抽出来之前空气腔就被填满了，这样水会产生一个阻力(游泳的人都知道，如果逆水而动，肯定会产生阻力，而且阻力可能比推力更大)，让人无法向前。当然，如果没有重力，水是不会自动填满空气腔的，这个困难似乎不存在了---我相信这是 Alberto 等人的主要出发点。

加速度是一个很重要的问题，我们知道，反最用力为

$$F=ma$$

其中, m 为脚掌影响的水的体积(和接触面积有关, 所以在实验上需要增大脚和水面的接触面积), a 为加速度, 它和人的肌肉力气有关。 F 越大, 对人的推力越大, 人才可以漂越远。所以, 第一个图的和尚在做水上漂的时候, 需要努力锻炼自己的腿力。

5. 什么时候才能水上漂? (我自己的总结)

我们做这样一些假设

- 一个人的体重为 M , 那么重力为 Mg . 所以在单位时间内 δT , 重力的冲量为 $P=Mg\delta T$.
- 每次人脚踩水面的时候, 水给人向上的力为 F_0 , 时间为 δT_0 。
- 每次只有一只脚在水中, 同时在空中的时间可以忽略不计, 那么在 δT 时间内, 人踩踏水的频率为 f

因此, 水面给人向上的冲量为 $F_0\delta T_0 * 1/f=Mg\delta T$, 所以,

$$F_0 \propto Mg f$$

6. 水填充空气腔的时间和重力的关系

早期的研究表明, 水填充空气腔的时间为

$$t=2.285(r/g)^{1/2}$$

其中, r 为半径, g 为重力, 所以脚尺寸越大, t 越长; g 越小, t 越长。那么人的踩踏频率

$$f=1/2t=0.219(g/r)^{-1/2}$$

所以, 我们看到,

$$F_0 \propto Mg^{1/2},$$

所以重力越小, 所需要的力气也就越小。当然, 质量越大, 所需要的频率越高。胖子不适合水上漂。在地球上, g 太大, 所以没有办法达到水上漂所需要的参数, 但是在月球上是可能的。当然, 月球上没有水, 所以网上流行的版本是说“需要把池塘也搬到月球上去”。

7. 总结

总的来说, 这是一篇又搞笑又严肃的科学论文。从科学家的社会责任来看, 我觉得我们需要更多这样的论文。我最欣赏的是作者对重力的处理, 因为假设某个常熟是可以变化的, 需要很大的勇气。从这一点, 可以给中国的科学家提供一些启示---科学研究有些时候要打破常规。科学网上某些人水平一般, 但是天天叫嚣“创新”, “不跟风”, 其实创新有些时候就是这样简单。这个工作不是一个笑话, 所以希望大家不要对他们的大胆尝试“一笑而过”。

以下这些凌波微步照片来自雅昌艺术网:











(吴锤结 推荐)

纪实人物

有如此深情的学生，真是人生一大幸事

戴世强

今晨，收到北京大学温功碧教授的电子邮件，对我三个多月前撰文悼念吴望一教授表示感谢（她的学生刚给她转发我的博文），并附来她写的长文《难忘的师生情——感谢同学们对吴望一老师的深情》（见链接1），我马上打开阅读，读着读着，我的眼睛湿润了，忍不住想把这一感人的美文推介给我的博友们。

我们知道，吴望一温功碧是我国力学界的一对模范伉俪，同校同系同专业同组同一家，半个多世纪以来，他们携手并进，为我国的流体力学教学和科研事业，为开拓生物力学的探索事业，做出了不可磨灭的贡献。

其实，我知道温功碧这个名字还略早于知道吴望一。五十一年前，我刚到中科院力学所读研究生，正值院党组书记张劲夫抓“安、钻、迷”典型，我的学长告诉我，我们力学界就有这样的典型，她名叫温功碧，从小就想成为居里夫人，极其用功而且成绩斐然，我顿时对她产生了仰慕之情。后来在学术活动中见到了“真人”，就发出一声惊叹：她那娇小的身躯里何以有如此强大的动力！再后来，生物力学研究如火如荼地展开了，她和吴望一的名字经常双双出现，可谓“你中有我，我中有你”，更令我称羨。

可以想见，她的朝夕相处近一个甲子的那一半遽然离去，对她会是多大的打击！我在北大的朋友告诉我，她坚强地挺过来了，我由衷地钦佩她。读了她写于今年教师节的长文，我才理解，是什么力量让她摆脱了重重压来的悲恸。是对共同事业的不懈追求，是来自学生辈的抹不掉化不开的浓浓深情！

我第一次读到这样的文章，如数家珍般说到31个学生的名字。从相识渊源说到成长经历、现有成就，再说到无比珍贵的款款深情，这是最令人感动之处。所提到的人我知道若干位，真正认识的不多。但是，我知道，他们中的不少人已是生物力学和计算流体力学领域的中流砥柱。这正是吴望一温功碧伉俪最为自豪的所在。三年前，看到自己过去的学生迅捷成长，吴望一教授甚至说过：“我这一辈子可以画一个句号了。”我想，这是他的肺腑之言。

从这篇文章里，我们读到了吴望一的学生们对他的辞世的悲恸，对他的缅怀和感恩，对他和温功碧所表示的种种的“好”，而这种“好”源于老师对他们的“好”。我深信，这里头有很多很多的故事。在北京大学工学院教师节特稿（见链接2的文1）中，我们见到了这些故事的一小部分。我期待着听到更多的故事。

温功碧教授在文中说：“老师的滴水之恩（其实是尽一份责任），同学们却以涌泉相报！”说得好！这样的师生关系也正是许多老师所梦寐以求的。

正如他们的儿子所说：“做大学老师好幸福啊！”老师把心掏给学生，把大爱给予学生，并没有想到回报；而学生却永志不忘，必定以种种行动来回报。

我很欣赏温老师的话：“有如此深情的学生，真是人生的一大幸事！”如果真有天堂的话，吴老师也会在那里发出会意的笑声。我想，最令他高兴的是听到下面这些话：“他的音容笑貌，孜孜不倦的教诲，我永记在心，他的榜样和精神，我们也会传给青年学子们，一代一代传下去。”

写于 2013 年 10 月 4 日晨

(吴锤结 推荐)

难忘的师生情——感谢同学们对吴望一老师的深情

温功碧

(北京大学)

在今年八月初“纪念吴望一教授讨论会”会后，回到家心情久久不能平静。想起同学们多年来的感人故事，不禁热泪盈眶，从而驱使我把这些故事写下来，表达对同学们的感激。

同学们的深情

陈丽莲（1979-）是吴老师七十年代改革开放后的第一个研究生，至今已 30 多年。30 多年来，师生一直保持联系。每年的新年她都要寄一张贺年片，写信述说一年来自己的情况。到节日那天，便打电话问候吴老师。回北京时一定来我家看望。今年初当得知吴老师生病住院，因时差关系，从美国打了好几次电话才和吴老师通上话。五月回京，一到北京就来我家，一个月后回美国之前，又一定要再次来我家看望吴老师。吴老师走后，仍不时从美国打电话安慰我，聊天，让我悲伤的心情顿时好多了。30 年如一日，不仅是师生关系，更是很好的朋友了。

朱承（1982-）是继陈丽莲后较早来到生物力学组做出国准备的浙大毕业生。吴老师将他推荐给 Richard Skalak, 使他成为进入细胞领域的先驱者。这一点小事, 朱承却在不同场合表达他对吴老师的感激。当得到吴老师突然逝世, 在电子邮件中写道: “惊闻吴师与世长辞, 非常悲痛! 相信吴师走时是平和及无憾的。他一生做了大量事情, 取得了不菲成就, 培育和帮助了很多学生, 对中国的生物力学的发展有重大的贡献。我于 30 年前有幸得吴师教诲, 吴师是我从事生物医学工程的研究的第一位引路人。对此我永远心怀感激。吴师对做学问与做人的感受, 对我的人生历程也有深刻的影响。”

袁凡（1983-）是吴老师八十年代的研究生, 毕业至今已 28 年了。自他出国后, 每隔一段时间都要打电话给我们。每当吴老师接到电话, 总是很高兴, 尤其是听到他学业上的好消息。有时一聊就是一个多小时, 其乐融融。在科研上还得到小袁的许多帮助。因为我们没有实验, 主要是做些理论模型计算, 这就需要拓展研究课题。袁凡将他接触到的国外先进方向、课题介绍给我们, 并寄来相关文献资料, 如肿瘤的传质研究等都是他介绍给我们的, 使当时的研究多了一个课题。他还特别关心生物力学组的发展, 回到组里做完学术报告后, 就去实验室看看, 提建议等。每次回京, 携全家来看望吴老师。多年来, 小袁和他的家人给我们许多关心

和帮助。在得知吴老师病故后,在电子邮件中写道:“这太突然了。我以为吴老师已经没事了。吴老师是我的恩师,是中国生物力学的先驱。他对生物力学所做的贡献将被载入史册。吴老师虽然走了,他的为人,学问,以及对我的培养将永生难忘。”小袁的父亲袁祖樾先生,眼睛已近乎看不见,还亲笔写下一段文字致哀。袁凡的弟弟袁庄在得知吴老师病故后,在电子邮件中写道:“温老师:我刚看到邮件。尽管知道吴老师的病,消息还是来得突然。我心里非常难受。愿吴老师一路走好。这几天我都在北京。要我过来做什么都可以。有需要24小时随时联系我!您自己一定保重身体!”感谢袁祖樾先生及全家对我们的关心和帮助。

的确,一个人做一件好事不难,难的是几十年一直做好事。陈丽莲、袁凡做到了。

程和平 (1984-)是大家公认的杰出科学家。不仅科研取得很大成就,人品也很好,这一点吴老师和我体会尤深。自从和平回国后,在科研上,吴老师指导研究生多了一个钙火花课题;在生活上,一直关心吴老师。每年春节总是携夫人小肖来我家拜年,每次都带一盆鲜花。今年春节竟买了一颗一米多高的冬梅树,树上长满了花蕾。可以想象这么大的树,花盆是多么大多么重。当和平将这么重的花盆连同树一起搬到凉台时,年近50的他已气喘呼呼,我惊讶的问,这么笨重的冬梅树,你是怎么搬到这儿的?他喘着气说:“我在中关村买的,雇了一辆车拉到这儿来的。”并说:“我想过节了,梅花开了给节日添点喜气。”金子般的心,想得多么周到!说声谢谢也难以表达吴老师和我内心的感动。随着节日临近,花蕾逐渐开了,吴老师每天早上就去数,今天又开了几朵,然后微笑着走进书房。

吴老师在住院期间,和平先与正在北京的郭向东来医院看望吴老师,后不止一次携夫人小肖来到医院。在得知吴老师病危时,马上放下手中的工作,赶到医院陪伴我一下午,晚上还要值夜班。在我坚持不同意下,文长派了两位学生陪我,他才回家。到了半夜,医生问是否动手术,我无人商量,只好打电话给和平。他成了我身边可依靠的学生之一。我自己更要感谢和平的是,在我不慎碰上麻烦时,情绪极为低落,和平一方面开导我,一方面叫他司机一整天为我服务。他跟司机讲“温老师叫你到那儿你就到那儿。”由于和平的关心和帮助,让我顺利度过难关,这事我余生难忘。

在吴老师去世后,还不时放下手中繁忙的工作一定要来看我,开导我,陪我聊天,只要得知我有什么问题就马上想办法解决。和平如此的善良和体贴人心的高尚品德,让我感动流泪,不知说什么能表达我内心对他的感激。

郭向东 (1984-)是吴老师硕转博的研究生,没念完就去了美国留学。他和夫人梁镭在拿到学位后不久,第一次回国时,来我家看望吴老师,记得那时他的儿子还很小。大半个上午,师生聊得很开心。吴老师曾说“与生物力学有直接关系的研究方向,或许就是郭向东搞的骨头了。他如能部分回来,建立起‘生物医学与生物力学研究中心’,力学系的生物力学就能得到延续了”。2011年作为发起人之一,向东主持了“北大生物力学及计算医学高级研讨班”。在会上颁发了首届“吴望一教授生物力学杰出贡献奖”。

何筱毅 (1985-)念完硕士,接着念吴老师的博士,中途获得一个联合培养名额到了佐

治亚理工大学读博士。在美国工作后不久回京时，携全家来看望吴老师，以后回京也抽空来我家。在吴老师病故后的邮件中写道：“惊闻吴老师去世，深感悲痛。先生一生兢兢业业，勤于钻研，诲人不倦，是我们一生学习的楷模。回想第一次见到吴老师，还是二十八年前。那时老师刚从美国回来，意气风发。时值国家百废待兴，老师把所有的时间都花在教学和科研上。记得有很多次老师都和我讨论，修改论文到很晚。从老师那里学到的不只是学问，也有做人的道理。老师去了，愿他一路走好。”

龚宵雁（1988-）是吴老师的硕士生。在中途他联系出国被接受后要求退学，学校只要导师签字同意就可以办理退学。那时吴老师正在美国做访问学者，我打电话问吴老师是否签字同意，他听完后说“考虑到这是一次难得的机会，就放他吧。”就这一个普通的Yes，宵雁却一直记在心上。多年来，每次回国都携家人来我家看望吴老师。有次还带来女儿游泳和滑冰的光盘，让我们两个老人好高兴，好快乐。

庄宏（1988-）是吴老师的博士生。毕业后去美国工作。回北京时，曾不止一次来我家看望吴老师，介绍他在美国药厂工作的情况，让我们了解制药方面的事。在得知吴老师去世，在给我的邮件中写道：“早上打开电脑，惊闻吴老师病逝，我惊得半天说不出话来，心中万分悲痛，……，吴老师是我能够从事医药工作的领路人，对我一生的事业有深刻的影响。从吴老师学到的知识和方法，让我受益至今。吴老师的为人和胸怀，是我永远学习的导师。”在最近给我的电子邮件中写道：“从小学到大学，再到研究院毕业，我曾上过无数老师的课。吴老师课是我认为讲的最好的，深入浅出，条理分明，趣味横生。听吴老师的课是一种享受。记得一次上流体力学课，具体内容和哪门流体已经记不清了，吴老师讲了一个比方：乒乓球选手A能打赢B，B能打赢C，那么A一定能打赢C吗？不一定。这一下子解开了困扰我思维的那个定律逻辑关系。永远怀念吴望一老师。”六月底，庄宏来北京出差，他打了几次电话才和我联系上，第二天就来看望我。见到同学们，悲伤的心情平和多了。

姚大康（1988-）是我的硕士生。在得知吴老师病故的邮件中写道：“我刚才打开电子信箱，看到您的这条邮件，我不敢相信这是真的。此时此刻，不知道该用哪个词语表达学生对吴老师逝世的万分悲痛。吴老师对学生恩重如山。我能进北大读研，全靠吴老师帮助和奔波。没有吴老师的全力帮助，就没有学生的今天。为此，学生永记吴老师的恩情。……，他的学术成就，一直令学生敬仰；他的为人，一直是学生的榜样。吴老师将永远活在学生的心中。在这悲伤的时候，学生更关心的是老师您的身体。望恩师节衰，保重身体。我要是明年回国，一定去北京看您。”。

李松和邵金雨（1988-）都是严宗毅老师的同届硕士生。吴老师只是在他们出国时给了一点点帮助。他们在美国拿到博士学位后，回国时都曾来家看望过吴老师。在得知吴老师病逝，李松在邮件中写道：“惊闻吴老师与世长辞，非常悲痛！前年回北大开研究会的情景还历历在

目。吴老师作为中国生物力学领域的先驱,引领,培养和造就了我们这一代人。相信吴老师在天堂之上也会感到欣慰。”邵金雨写道:“惊闻噩耗,深感悲痛!吴老师的音容笑貌不停地在我脑海里浮现。吴老师为生物力学做出了不可磨灭的贡献,是他在我大四的时候把我引到了生物力学的路上。他老人家一生桃李满天下,愿他在天之灵安详宽慰!”

生物力学组有两个方向,生物力学和计算流体力学。**蔡庆东 (1990-)**以吉大第一名被推荐为吴老师的计算流体力学的研究生。硕士毕业后继续读吴老师的博士。自博士后回到力学系任教后,就一直关心我们。他知道吴老师身体不好,每当我到系里去碰上他时,他总要关切地问“吴老师身体怎样?”我们退休后不能申请基金,他多次讲你们要用计算机等尽管给我说。当他得知我计算机太老,做流体计算太慢时,马上买了一台新的借给我,并送到我家,还让他的学生把所有软件装好。平时,吴老师和我的计算机有什么问题,只要打一个电话,他总是极积而主动地帮助解决。2003年,庆东带石师傅来我家给我母亲、吴老师和我照相。在“纪念吴望一教授讨论会”上,英晓打在屏幕上的那张吴老师像就是那次石师傅在家照的。吴老师生病住院,他到医院看后,多次跟我说“温老师有什么事找我,我有车。”吴老师病故时,庆东正在外地组织一个国际流体力学讨论会,得知此噩耗后,在送给我的电子邮件中写道:“闻此噩耗,难以平静,往事历历浮现在眼前,感觉有许多话,却不知从何说起,请温老师一定保重身体。待会结束,必然第一时间来看您,吴老师走了,您怎么承受这么大的打击啊。”读完这段充满深情和体贴的话,我热泪盈眶。他一到京,马上来我家,那时我正在吃晚饭,我吃不下,他坐在我身旁安慰我,一直陪我勉强把饭吃完。

李平 (1990-)自毕业后回京,曾多次来我家看望吴老师。他原不善言词,却在我家畅谈甚欢。吴老师病故后,他在邮件中写道:“惊闻噩耗,俩月前还得吴老师教诲,不料竟是永别。吴老师著作等身,桃李满天下,足以含笑九泉。我一直记得吴老师给我的始终鼓励,耐心的指导,吴老师宽阔的视野,严谨的治学态度使我终生受益。”

戴国豪(1992-)以北大力学系第一名的成绩直接读吴老师的硕士生。国豪在美国拿到博士学位后,回京时在生物力学组做了一个学术报告,还送给我们两个具有纪念意义的哈佛大学水杯。在吴老师去世后的邮件中写道:“听到吴老师去世的消息,非常悲痛。吴老师对我的一生的事业和生活都有很大的影响,我会永远记住吴老师对我的谆谆教诲。”

孙东宁(1992-)以大连工学院的第一名被推荐为吴老师的硕士生。现在华尔街金融部门任高职。他出国后一直与我们保持联系。曾打电话问候吴老师,介绍他的近况,吴老师听了很高兴。每次回北京都来我家看望吴老师,就在去年夏天,东宁还携夫人来我家,师生畅谈甚欢。2004年,我不慎头部撞墙,住院一个月。东宁知道后,回北京时,赶来看我,还问我需要什么。最近他发来的邮件中写道:“永远缅怀吴老师的教诲,感谢吴老师为当年的我打

开了眼界和开启了通向新机会的大门！吴老师是国内生物力学（外延至生物工程）的第一代的前驱者，……”

“王英晓（1993-）很有灵性。”吴老师曾不止一次说过。吴老师坚持引导他作科学家，不要浪费这么好的天分。可就还么一点点帮助，英晓却一直记在心上。他刚去美国时，组里经济不宽裕。因此，当他第一次拿到资助，就给生物力学组寄来 100 美金支票，我们至今还留著这张支票做纪念。他每次的电子邮件都对老师充满了深情。2003 年 SARS 流行，英晓竟然从美国给我们寄来 10 个 N95 口罩，连我的孩子也没有做到啊！每次回京，他一定到我家看望吴老师，带给吴老师最大的快乐就是英晓取得的科研成就。当得知吴老师得了不治之症，他特别着急。由于时差，连续打了好几次电话才联系上，与住在医院的吴老师通上话，问长问短，了解病情。这让吴老师高兴了好一阵。在得知吴老师病故后，在送给我的邮件中写道：“真的非常意外和悲痛。我去年 10 月刚和吴老师见面喝咖啡，还在讨论吴老师多散步锻炼身体。年初还在电话里得到吴老师鼓励，希望我在新的地方更加努力，争取更多成绩，谁知转眼之间已是天人永隔，当真是伤何如之。”在第二封邮件中写道：“他的音容笑貌，孜孜不倦的教诲，我永记在心，他的榜样和精神，我们也会传给青年学子们，一代一代传下去。”读了这两段感人的文字，让我久久不能平静。这次“纪念吴望一教授讨论会”也是英晓提议，得到同学们和生物力学专业委员会的支持而召开的，他并写下了深情的诗：

桃李不言，下自成蹊

气空流体勇当先，
生物力学何畏艰。
漫山桃李遍开日，
一代吴师天下传。

吴老师在九泉下，要是能听到英晓的这首诗，他会感到无比的温暖和幸福。

游莉丹（1994-）在美国拿到博士学位后回京，曾不止一次来我家看望吴老师。在“纪念吴望一教授讨论会”上，游莉丹讲：“我是 89 级严老师学生，但我在这个组成长的经历感觉挺神奇，像传奇一样。吴老师给我最大的帮助是创造了一个很好的细胞外环境，如果把每个学生想象成细胞的话。大家知道，细胞成长，外环境很重要，我们的成长确实和细胞没什么区别。老师经常邀请国外学术界专家或师兄回国作讲座，虽然听不懂，但受到激励。此外，我们组的师兄弟，师姐妹，相互交流，就像细胞之间 communication 一样，对我帮助很大。第一次参加美国生物医学工程年会，见到好多师兄弟，非常激动。我的一个哈尔滨来的同事跟我说：‘北大吴老师这个组出了这么一大批学生在这个领域工作，我真羡慕你，你很荣幸。’老师们自己在学术上严谨和创新，为学生提供温馨的学术成长环境，我现在也遵循老师的教导去做学术研究。”

李娟（1995-）是研究燃烧的佼佼者。曾不止一次携丈夫来看望吴老师。就在今年住院期间，她正在清华访问，工作很忙，临走之前仍挤出时间去医院看望吴老师。在得知吴老师病故，在电子邮件中写道：“真是太突然了，记得去年12月去北医三院看望吴老师时，他老人家还挺健康、挺精神的。一切恍如昨日，还历历在目。没想到这一别竟成永别。心中真是非常伤痛。吴老师是我的恩师。虽然我现在不从事生物力学研究，但是从吴老师那儿学到治学的方法和态度，对我现在从事的燃烧领域的研究有深远的影响，受益匪浅。”

黄浩（1996-）是我的硕士生，即将回到 Johns Hopkins 任教。第一次来我家时，我正在梁平老家。在得知吴老师病故后，在送给我的电子邮件写道：“I am very sorry to hear about this news. I saw Prof. Wu in Summer of 2011 when you were in Sichuan. He looked great. It is just very sad to see him pass. I will contact Wenchang to see what we can do to help. I will be back in China in early July. If you are in Beijing, I would like to visit you. I hold an adjunct faculty position at Johns Hopkins Medical School. I will get my tenure next year. Hope you are well. You have my deepest condolence.”七月初，黄浩一到北京就来我家看望。让我高兴的是他将在明年得到 Johns Hopkins 医学院一个永久职位。

谭文长（1997-）和**符策基**（1997-）象征生物力学在系里的延续。自我们退休后，每年春节二位都要到我家拜年，介绍院系情况，和他们的工作。吴老师住院原准备动手术，文长多次来医院，陪我一同见医生，吴老师病危时，他叫两个学生轮流晚上陪我，吴老师走时文长与和平都在我身边。并告我，温老师有什么事找我学生陈熹，我已跟陈熹说好了，这给了我极大的方便。陈熹也是一个好学生，给了我许多帮助，谢谢陈熹。

符策基在得知吴老师病故后，开会一回来，就第一时间来我家，安慰我，让我心情慢慢平静下来。和平、庆东、文长和策基使我们感到身边有人关心和帮助我们，是我们一大幸事。

周继杰（1997-）是继李娟之后又一个优秀女研究生。现任上海大学副教授。在她从符策基那儿得知吴老师生病后，便专程乘飞机从上海赶来北京看望吴老师。当她和符策基进入吴老师病房时，一把抓住吴老师，眼泪刷刷地往下流，说不出一句话，好一阵子，才慢慢平静下来。当时我也被感动得流泪。在询问了吴老师病情后，还问我们需要什么帮助。**有如此深情的学生，真是人生一大幸事。**

谢文俊（1999-）是吴老师较晚的一位硕士生。刚毕业在一家计算机公司工作，后经吴老师建议，考取了和平的博士生。自硕士毕业后每年都来我家拜年。去年11月底出国前，携夫人来医院看望吴老师。坐在病床上，双手一直握着吴老师的手，深情地望着吴老师。在得知吴

老师病逝后,在电子邮件中写道:“去年 11 月底一面犹如昨日,吴老师面对病魔的乐观豁达的精神风貌宛在眼前,不料已成永诀。吴老师是我的恩师,是我人生和科研道路的导师和引路人,这些年来一直关心着我,对我的帮助和教诲太多,远非文字所能形容。吴老师对我的教诲将永远铭记在心,我将争取在科研上有所建树,以报答恩师对我的无私栽培和殷切希望。”吴老师要能听到这些话,一定感到很欣慰。

塔海森和彭恒初 (2001-) 是吴老师退休前的同届硕士生。塔海森现在德国工作。去年回京,曾来我家看望吴老师。在得知吴老师去世后的电子邮件中写道:“实在是让人伤心的消息。节哀顺变。本来还想这个夏天再去拜访他。您也要注意身体,不要太操劳了。”彭恒初写道:“今天登录邮箱,乍闻吴老师与世长辞,感到万分震惊和悲痛。十年前,吴老师指导我们几个研究生作论文、搞科研的一幕幕仿佛就在昨日一般,老师说话时洪亮的嗓门和爽朗的笑声尤在耳边。工作后,鲜有机会回母校探望,不想竟成永诀~老师著书立学,桃李满天下,严谨的治学态度,让众多莘莘学子终生受益,一生无憾!”

此外,**廖洪恩** (1996-) 是吴老师的硕士生。刚念不久,又考取了去日本留学的名额,经吴老师同意,退学去日本。**曾于和孙克利** (1986-) 是吴老师的与廖同届博士生,后出国工作。**何青** (1986-) 是我的学生。这些同学在他们回京访问时,也都来我家看望过吴老师。廖洪恩还参加了吴老师的告别会。**熊善继** (1985-) 是固体的学生,只是在他出国时吴老师帮了一点忙,他第一次回国时,便来我家看望吴老师。在得知吴老师去世后的邮件中写道:“惊悉吴老师不幸去世的噩耗,我很难过。我过去,特别是联系出国时得到过吴老师和您许多帮助,我一直感念在心。吴老师的过世不仅是你个人,也是我们这些学生的一大损失。吴老师虽然不在了,但他的学术成就,道德精神会永远活在我们心中。”

在文革以前,在吴老师教过的学生中,有的也一直保持联系。**钱民全**是北大 57 届学生,吴老师曾教过他气体力学。在我们从汉中回北京后,他常来我家讨论有关流体力学问题。那时他已在力学所从事生物力学研究了。吴老师最后决定选择生物力学方向,钱起了促进作用。他每年春节打电话拜年。在吴老师住院期间,他冒着严寒来医院看望。在得知吴老师病故,他和夫人第一时间赶到医院送别吴老师。在送给我的邮件中写道:“吴望一老师突然仙逝,我们心情十分悲痛。我们永远怀念他。吴老师一路走好,望您们节哀保重。”

邹启苏和候书苓,他们都是北大 60 级学生,吴老师曾教过他们的流体力学。自 80 年代初,他们出国后,一直和我们保持联系。每年春节都送来邮件和一些家庭照片,问候吴老师。到世界旅游的照片也送给我们,让我们了解他们的近况。接到这些照片吴老师非常高兴。吴老师和我在纽约作访问学者时,他们曾热情地邀请我们到他家做客,还邀请过吴老师到他们大学做一次学术报告。回国时,书苓还在我们组做过学术报告。在得知吴老师去世后,他们在电子

邮件中写道：“惊闻噩耗。吴老师几十年前给我们上课的声音笑貌仍历历在目。吴老师严谨的科学态度和勤奋的工作精神给我们树立了榜样。望节哀保重。”

贾复是北大 55 级学生,是我在力学所一个科研小组的同事。在吴老师去世后,送给我的邮件中写道：“太突然了。叫人不能接受！一直以为我们可以依靠自身的抵抗力和病魔周旋并战而胜之...,吴老师留给我们的印象是不可磨灭的。那是在最美好最有幻想的大学时代,和我们几乎一样年纪的他在讲台上那么严谨,那么执着地讲解别洛瓦专家讲义中的各个章节,在那充斥着政治运动的气氛中,那是多么可珍惜的时光。这些画面已经和我们自己的“年轻时代”融为一体,化成不会消失的美好定格了。…”贾复住在城内,还开车赶来参加吴老师的告别会。感谢老同学、老朋友对吴老师的怀念。

吴老师的荣幸

2010 年 7 月下旬,同学们组织了“吴望一教授和温功碧教授跨学科教育座谈会”。原生物力组的师生们又欢聚一堂。一开始给吴老师和我献花、照相。然后是每位同学讲了自己的故事。第一个发言的朱承出示了多年前我们摘苹果的照片,并风趣地说,那时得了肝炎,后来听了吴老师要注意身体的话,再没得肝炎了。接着袁凡、向东、和平、宵雁…,一个接一个发言,回忆当年在生物力学的学习、科研趣事,介绍自己的家庭,小孩的精彩表演录像:滑冰、游泳、打球……,不时引起哄堂大笑,气氛活泼而热烈,极为快乐。下午回到家,吴老师仍很兴奋,和我聊了好长时间,几乎提到每一位同学。最后感慨地说了一句“我这一辈子可以画一个句号了。”

我的儿子回家,在计算机上看到照片和录相,感慨地说:“做大学老师好幸福啊!”他把所有的照片和录相全部复制去了。

让吴老师更没想到的是 2011 年 7 月下旬同学们组织召开了“北京大学生物力学及生物医学图像高级讲习班”。郭向东主持了这次会。工学院设立了“吴望一生物力学杰出贡献奖。”首奖授予钱煦先生。吴老师曾感慨地对我说:“这都是同学们促成的。”他一方面感到愧不敢当;一方面从内心感激同学们。这儿,我也要感谢同学们让吴老师生前享有如此高的荣誉,使他平静而无遗憾地离开人世。

这次借“中美生物力学学会”,英晓提议,得到同学们和生物力学专业委员会支持,以生物力学专业委员会名义,召开了“纪念吴望一教授讨论会。”会场庄严、肃静。在会上同学们表达了对吴老师深切的怀念,充满人间真情,十分感人。吴老师在九泉下要能听见同学们的声音,他会感到无比的欣慰。

这正是：老师的滴水之恩（其实是尽一份责任），同学们却以涌泉相报！

生命的启迪

或许人们要问是什么原因形成了这么一个生物医学青年科学家群体？又为何师生有如此的情感？答案不外哲学上讲的，外因是条件，内因是根据。

就外部环境而言，七十年代文革刚结束，国家百废待兴，老师们多年来被压抑的教学科研热情一下子暴发出来，意气奋发，纷纷寻找科研方向。那时，生物力学还是刚刚兴起的新兴学科。吴老师抓住机会，成立了生物力学科研小组，从而吸引了一批对生物医学有兴趣的优秀学子。生物力学组在吴老师领导下，老师们把全部精力用在教学和科研上。在教学上，从培养学生长远考虑，要求学生必修生理学和解剖学，以打好生物方面基础；在科研上要求在读期间至少出两篇文章。每两周开一次学术讨论会，师生轮流作报告，汇报自己的科研进展或文献阅读等。并经常邀请国外学术界专家或师兄回国作讲座。正如游莉丹说，这些讲座，虽然不完全能听懂，但给她们以激励。为了放松平时的紧张工作，每年组织 1-2 次郊游，年终聚一次餐。这样，生物力学组逐渐形成一个团结奋斗的集体。在这个集体中的每一员既感到有压力，又心情舒畅。如游莉丹在“纪念吴望一教授讨论会”上讲的，细胞生长依赖于外部环境，学生的成长，也需要有一个良好的学术环境。这就是在当时的历史条件下，形成了一群对生物医学研究有兴趣的青年学子的外因吧。

就内因而言，进入生物力学组的学生绝大多数都是最优秀的学生。他们的共同特点是热爱生物医学，有强烈的事业心和抱负。因而学习刻苦，善于独立思考。吴老师认为这批学生很有培养前途，引导得好，可以成长为科学家。国外科学先进，一旦有机会，便支持并帮助他们出国深造。这就不失时机地让这批学生走上了自己热爱的康庄大道。这或许就是若干年后的今天，他们都成长起来，成为如今活耀在世界生物医学工程前缘的青年科学家的内部原因吧。

那么又是什么原因使师生间有如此深的情感呢？

这就是人与人关系的哲理了。我们知道，人的生命是由千千万万个细胞组成，人与人的关系也是由千千万万个细节组成。吴老师支持和帮助同学深造都是老师尽职时一些不经意的细节，有时只需说一声 **yes or no**，仅一字之差，却可能使学生走上不同的道路。正是吴老当时较好地处理了这些细节，而使同学们走上了自己热爱的道路，并取得成功。因此，回过头来，同学们给予吴老师极大的回报，而吴老师获得了快乐和幸福。这就是细节决定成败的道理。

从中我们也悟出了生活的道理: 给予总是相互的。善待别人其实就是善待自己,给予别人其实就是给予自己,帮助别人也就是帮助自己。

最后让我要再次感谢同学们对吴老师的怀念、关心和敬重,你们给予了他极大的快乐、幸福和荣耀。愿吴老师在天之灵保佑他的德才兼备的爱生们事业更兴旺!

祝同学们平安、健康!

(吴锤结 推荐)

虚怀望远，一生桃李——记吴望一先生

北京大学工学院教师节特稿

编者按: 2013年的夏季格外酷热难当,时而浓重的阴霾笼罩着北京城。对北京大学来说,也是痛失巨擎的时刻:今年6月,我国生物力学奠基者之一、培育了一批英才的优秀教师吴望一先生因病去世。吴老师一生教书育人,以学术为己任,攻坚克难,继往开来,更是位端厚可亲、品格高洁的长者。在老师去世后,记者走访了他的家人,并将所闻所见结成了这篇长文。在这金桂飘香、敬贤思齐的九月,让我们也不忘缅怀这位离开的学者先师。

一排玻璃门深色书架里上下满满排放的书籍资料,一张挂在墙上的彩色照片里严肃而不失慈祥的面容,这是当我们走进吴望一和温功碧两位老师住所时看到的情景。吴望一先生的身影已不再出现在这所房子里,打扫得窗明几净的客厅略带着寂寞气息,但仍有种优雅平和的情趣久留不散。

2013年6月,我国生物力学奠基者之一、培育了一批英才的优秀教师吴望一先生因病去世。他的伴侣温功碧老师,正如我们专程采访时所见的那样,娇小、清瘦、眉目端秀而坚毅,78岁高龄仍思维敏捷、逻辑清晰,谈到吴老师,谈到他们共同的事业和家庭,娓娓道来,无一遗漏。

随着温老师的讲述,翻开一枚枚老相册的活页,吴望一先生的音容笑貌在故事中逐渐鲜活浮现。

春风化雨，继往开来

1933年6月,吴望一先生出生于浙江宁波镇海一户商人家庭里,是八个兄弟姐妹里的老

三，父亲生意兴旺，家里经济条件优越，到吴望一三岁的时候，举家迁居上海。因为从小好学，读书一帆风顺，很受父母欢喜。1950年，吴望一先生从上海复旦中学毕业后同时考取了清华大学和当时的交通大学，最后慕名选择了清华数学系。

1952年院系调整，清华数学系并入了北大，同年成立了新中国第一个力学专业，北大数学系便改名为数学力学系。由于工作需要，吴老师1953年提前毕业，留校任教，并担任苏联专家翻译。正是在这期间，他攻读了流体力学、空气动力学、理论物理等，为以后的教学和科研打下了坚实的基础。

在那段充满激情、因融入青春而不朽的岁月里，在老友兼学生贾复的眼里，吴望一先生的身影不可磨灭，“在最美好最有幻想的大学时代，和我们几乎一样年纪的他在讲台上那么严谨，那么执着地讲解别洛瓦专家讲义中各个章节。……这些画面已经和我们自己的年轻时代融为一体，化成不会消失的美好定格了。”

吴老师认为，做老师的首要任务是教学。40多年以来，吴老师一直坚持工作在教学第一线，先后主讲八次流体力学本科生基础课，并主讲高等计算流体力学、生物力学、气体力学、粘性流体、数理方程、近代流体力学（部分）等七门研究生必修课和限选课。他讲课物理概念清晰，逻辑思维清楚，数学推导严谨，能抓住学生思维，很受学生欢迎，是系里讲课讲得好的老师之一，曾获北京大学优秀教学二等奖。

他编著的教材《流体力学》（上、下册），在1982年国内出版后，被众多高校选为教材或参考书，至今已重印十四次，是一本长盛不衰、影响非常广泛的教科书。1988年该书获国家教委首届高校优秀教材二等奖。台湾大学教授谭义绩在美国读到此书，感到受益良多，1989年将其改写为繁体中文版经由台北欧亚书局出版发行，并撰写“谭序”道：“此书从基本物理背景为出发点，阐明各项流体力学名词共识，使读者能将数学及物理融会贯通于流体力学，而且明了其物理意义。全书以白话文方式著成，丝毫没有咬文嚼字之处，进而配合实例说明，颇能深入浅出。”

至今温老师还记得一则逸话：一次在火车上，邻座一位青年人与温老师闲聊，看到温老师用的杯子上写着北京大学，便说自己是重庆建筑工程学院的学生，正在读北大吴望一老师写的那本《流体力学》书，书写得很好，易读易懂。然后问温老师：“你认得吴望一先生吗？”温老师忍俊不禁，一时传为趣谈。

1976年，北大汉中分校包括力学系在内的三个系回到北京，正值改革开放初期，多年无法从事正常科研工作的老师们久被压抑的科研热情一下子迸发出来。面临着选择研究方向的问题，吴老师也考虑过搞天文。正巧有位专家曾与温功碧老师在力学研究所共事，开始从事生物力学研究，慕名来北大与吴老师交流。吴老师敏感地看到了这一新型交叉学科的前途，很快决定将生物力学作为主要研究方向。

研究生物力学这门新兴学科需要了解医学和生理学，而医学和生理学的逻辑思维和研究

方法与流体力学大相径庭。吴老师并没因此却步，年近 50 岁高龄的他，不畏困难，从头学起，身先士卒进入这一陌生领域，70 年代便在力学系组建生物力学科研组。这一新兴交叉学科平台，吸引了众多对生物有兴趣的优秀学子。在刻苦攻读了国外书刊之后，1977 年吴老师率先在国内开出了生物力学课，为科研打下了良好的基础。不仅培养了学生，也培养了从事生物力学的老师，是名符其实的前缘新兴学科带头人。

正是吴望一先生的卓识远见，以及他最早在北大组建生物力学科研小组，给了当时对这一领域有兴趣的学生一条走向生物医学工程的新途径。许多吴老师的学生谈起恩师，都由衷地感激：没有吴老师搭建这个平台，我们很可能走不出来或走另外一条不相干的路。

育人不倦，鞠躬尽瘁

吴望一先生平生最大欣慰，莫过于他带出来的得意门生。

在他的教学生涯中，指导了很多研究生，特别是交叉学科型人才，并帮助他们出国深造。目前，20 多名学生在美国知名大学、研究机构以及国内担任教授、学者，成为生物医学工程优秀科学家中的一员。

在平时的研究生指导中，吴老师严格要求，精益求精。他指导学生论文，从题目到具体文献、方法都精心布置，同时也不忘发挥学生独创性，鼓励他们自己寻找课题，发现问题和考虑方法。布置定时报告，手把手修改论文，全身心地指导学生，使学生们受益匪浅。

他的学生王英晓，现任加州大学圣地亚哥分校生物医学工程系副教授，回忆起第一次和吴先生做弹性血管里血流脉搏波传播的课题时，先生对他的所有公式逐项逐式一一核对，直到所有公式都正确无误才放心，这种一丝不苟的科学精神给他留下了深刻印象，也让他在以后的科学研究和学生培养中谨守严谨做事、认真做人。

另一位学生程和平，钙火花的发现者，国家心脏 973 项目首席科学家，在北大分子医学研究所作教授。他至今还记得吴老师给他看过一个很大的本子，上面是他自己整理的方程、笔记，写得非常漂亮，“老师讲课是学者风范，清清楚楚，但是又很亲和，深入浅出。老师怎么教我、怎么带学生，对我的影响很大，我一直学习他用同样的方式在带学生。”

现在国外某公司工作的何筱毅，回想起 28 年前师生共处的时光，十分感慨：“那时老师刚从美国回来，意气风发。时值国家百废待兴，老师把所有的时间花在教学和科研上。记得很多次老师都和我讨论、修改论文到很晚。从老师那里学到的不止是学问，也是做人的道理。”

除了精心指导学生科研外，课程设置也是培养学生重要的一环。吴老师认为，做生物力学研究，从长远来看需要有生理学和解剖学基础，因此规定组里的研究生必须去生物系学习

生理学,去北医学习解剖学。而这两门课在力学系是既不记学分又无经费预算。但热爱生物医学的学生们不计较有无学分,至于上课要交的实验费,吴老师就从自己的科研经费里出。事实证明,这两门基础课对于培养生物医学工程人才是非常重要的。不少学生出国后写信给吴老师说,他们在国外也规定要学这方面课,因为已经在国内用中文学习过,就大大减轻了用英文听课的难度。当时除北大外,国内绝大多数大学生物力学的研究生都不要求学生生理学和解剖学。这体现了吴望一先生深远的教育思想,而不是急功近利,只看眼前。

在人才培养上,学生们最感怀的是吴望一先生主动帮助学生深造、为培养接班人尽心尽力。

1985年硕士毕业后留校的袁凡,现任杜克大学教授,是吴老师早期培养的一批研究生,那时研究生还是国家高级人才,不能随便放出国。为了培养将来生物力学的接班人,吴老师决定先送他出国深造。于是,在已知袁凡留校后,吴老师主动联系美国纽约市立大学生物医学工程著名教授 Sheldon Weinbaum,推荐袁凡去他那里攻读博士学位。不仅亲自帮助联系学校,甚至还亲自为他操办具体手续。经过吴老师的努力,袁凡留校不到一个月便得以赴美继续深造,连所要求的考试程序也一律免除。回忆这段往事,袁凡感慨不已,“当时美国使馆都没有进过。”

同样,1982年由浙大考取公派出国预备生的朱承,现任佐治亚理工学院教授,来北大代培时进了吴老师的生物力学组。在为朱承选择研究方向时,有合作的哥伦比亚大学著名教授 Richard Skalak 来华讲学,吴老师亲自带朱承去面会,推荐其读这位教授的博士。哥大教授当场面试后,觉得朱承资质很好,马上同意接收。从此,朱承成为最早一批进入细胞力学领域的研究人员,成为了该领域的先驱者。

不止一次,吴老师带着学生参加国际学术会议,创造深造机会,让学生作报告,接触国内外专家。1997年西安中美新生物力学会议,他带戴国豪、孙东宁两位“第一名学生”去参加,向出席会议的美国 MIT、哥伦比亚著名流体力学和生物工程学的教授引见他们。这两位学生后来都如愿以偿,分别成为这两位教授的博士生。

对老师来说,支持和帮助学生出国深造,当时是有一定压力的。有些老师认为吴老师组里都是优秀学生,可惜都放出国了。但吴老师认为,既然国内科研条件不理想,学科水平落后,交叉学科更是空白,不如将优秀人材送出去深造,储备在国外,将来他们会以不同方式回报祖国的。

事实证明,吴老师高瞻远瞩的观点是正确的。送出国的学生已成长起来,有的回国成为首席科学家、学术骨干、学科带头人。在国外的也以讲学、办研讨班和研讨会等方式帮助国内青年科学工作者。有的在国内将吴老师的担子接了下来,薪火相传,如北大分子医学研究所程和平、北大工学院谭文长、蔡庆东、符策基几位老师。

人生之路，普照明灯

吴望一先生一直关心学生的成长。他知道青年学生阅历尚浅，易受到环境影响，可能不完全了解自己最适合做什么，有时会徘徊在人生的十字路口。此时吴先生总会像他们的父母一样给予关怀和指引。

前面提到的吴老师的学生王英晓，当年在硕士毕业前回温州老家过暑假，回校后先到吴老师家报到，聊天时说“温州轻工业发展不错，想毕业后去做生意”。话一出口，吴老师立即回应：“你不是做企业家的料，而是做科学家的料！因为你很有灵性，最适合做科研。”并进一步跟他讲：“毕业后我可以介绍你去世界著名生物医学工程科学家钱煦先生那里去读博士。”钱煦教授现在是‘六院’院士、美国加州大学总校教授。

在吴先生亲自推荐和帮助下，王英晓顺利读博。由于他表现出色，钱煦教授不久后还专门写了感谢信，感谢吴先生向他推荐了王英晓和李松两名高才生（李松现是加州大学伯克利分校生物医学工程系教授。）王英晓的博士论文发表在《自然》杂志上，成果极好，后来他感激地说：“幸亏吴老师指引我走上科学家之路。”

在吴老师教学生涯里带的最后一批学生中，有一位姓谢的优秀青年，但硕士毕业时就业形势不好，由于家庭原因又不能马上出国，只得先就职于某软件公司。谢到吴老师家拜年时，闲谈中流露出一不喜欢现在的工作、不想如此在公司一辈子的心情。吴老师记在心里，私下常和温老师说，谢很聪明优秀，得想想办法，帮助他将来从事科学研究。正巧另一位学生程和平回国，在北大分子医学研究所作教授，有天和吴老师一起吃饭，程谈到需要人，吴老师马上想起谢，说我给你推荐一个人读你的博士。当晚，吴老师就打电话给谢，让他马上来自己家，将这一想法告诉他：“程老师需要人，你先考他的博士，毕业后程老师再推荐你去美国做博士后。”谢欣然同意。

就这样，谢顺利地来北大就读博士，毕业后又到程和平联系的一位美国科学院院士那儿做博士后。温老师说，那时吴老师的心才算落定了。

上世纪90年代，国内科研工作条件不如国外，学生联系出国的较多，有的博士生、硕士生念到中途联系了出国，要求退学，这对导师也是一种损失。遇到这种情况，学校要求导师签字同意，吴老师总是欣然放行。他说，将心比心，如是自己的孩子有这样好的机会，被他的老师卡了，耽误了一辈子的前途，我们也会怨恨那位老师一辈子。在吴老师手下，有些博士生和硕士生念了一半就出国了。他们也由此改变了自己的人生之路。

为了表达对吴老师的感激和热爱，2010年7月学生们召开了“吴望一教授、温功碧教授跨学科教育座谈会”，吴老师在国外的绝大部分学生回国，师生们又重聚一堂，纷纷回忆当年在吴老师领导下生物力学组的温馨时光，其乐融融。



前排 吴望一 温功碧
后排左起：蔡庆东 戴国豪 程和平 郭向东 朱承 袁凡 龚宵雁 李松 谭文长 符策基 王英晓
尚俊杰 2010.07.23

2011年，工学院为表彰吴老师对生物力学的贡献，设立了“吴望一生物力学杰出成就奖”。这个奖项的第一位获奖者就是著名生物医学工程科学家钱煦教授。



吴望一先生在颁奖会上发言 2011.07.20



在颁奖会上钱煦先生（右）与吴望一先生（左）合影 2011.07.20

2013年8月4日下午，生物力学专业委员会和王英晓等同学组织了一个“纪念吴望一教授专题讨论会”。钱煦先生委托王英晓在会上部分选读了他写的“怀念吴望一教授”短文。在文中钱先生写道：“吴望一教授一生献身科学研究、教育学生，贡献伟巨。虽然他去世对国家、社会、家庭是亟大的损失。但他的卓越成就、敬业精神会世代相传，永续长存。”

攻坚克难，敢为天下先

吴望一先生终生教书育人，自己治学上也没有落下。

当年吴先生在北大开课搞研究，学科面广，涉及渗流理论、空气动力学、计算流体力学和生物力学，都有论文发表。

70年代后的二十几年内，吴先生科研成果累累，有著作1种3本，译著6本，论文100多篇。他对某些生理现象首次进行解释，提出了新理论、观点和模型，在生物力学方面做了奠基性工作：

首次理论上阐明了血液动力学中著名的 Fahrause 效应，得到完整的定量结果；

提出研究血液微循环的多重介质模型，成功用于研究恶性肿瘤、肾脏和肺部的微循环，为微循环研究开拓了一条整体性研究新途径；

提出中医脉象是位移波而不是压力波，解释沉脉等脉象；

首次提出心室-血管耦合的血管阻抗 T-Y 管模型，九元件模型；提出心脏-血管的动态耦合模型，比过去静态耦合进了一大步。在此基础上详细研究了体循环、肺循环中心室和血管的动态耦合问题。

在计算流体力学上，提出了基函数法，有限元的 NND 格式和低雷诺数流中的体内奇点分步法（后者获国家教委科技进步二等奖）；

石油渗流方面首次获得双重介质中底水锥进问题的数值解，与实测数据拟合完好，对科学开发油田有实用价值，还首次提出碳酸盐油田高速渗流的新模型。

在进入不熟悉的前缘学科领域时，吴先生把科学家的“傻”劲发挥的淋漓尽致。

70 年代国内新兴的生物力学是力学和生物学交叉学科，需要了解生理学方面的知识。年近 50 岁的吴老师专门去听北大生物系著名生理学专家陈守良教授的生理学课，认真听讲，做笔记，又做了一回学生。吴先生逝世，80 多岁高龄的陈守良老师来参加告别会，提起这位“徒弟”还感慨不已，“他那是很看重我才来听我的课”。吴老师不仅学习生理学，还学解剖学，并带领生物力学老师去医院看解剖的器官，有的老师看了回来饭也吃不下，吴老师却觉得收获很大。

计算流体力学，需要通晓计算数学和流体力学，在 70 到 80 年代也是新兴学科，其数值计算方法连老师们都不熟悉。吴老师为了教学和科研需要，硬着头皮啃下国外数值计算方面书刊，率先在力学系为师生开计算流体力学课，还为研究生的高等计算流体力学课程写出两本讲义。

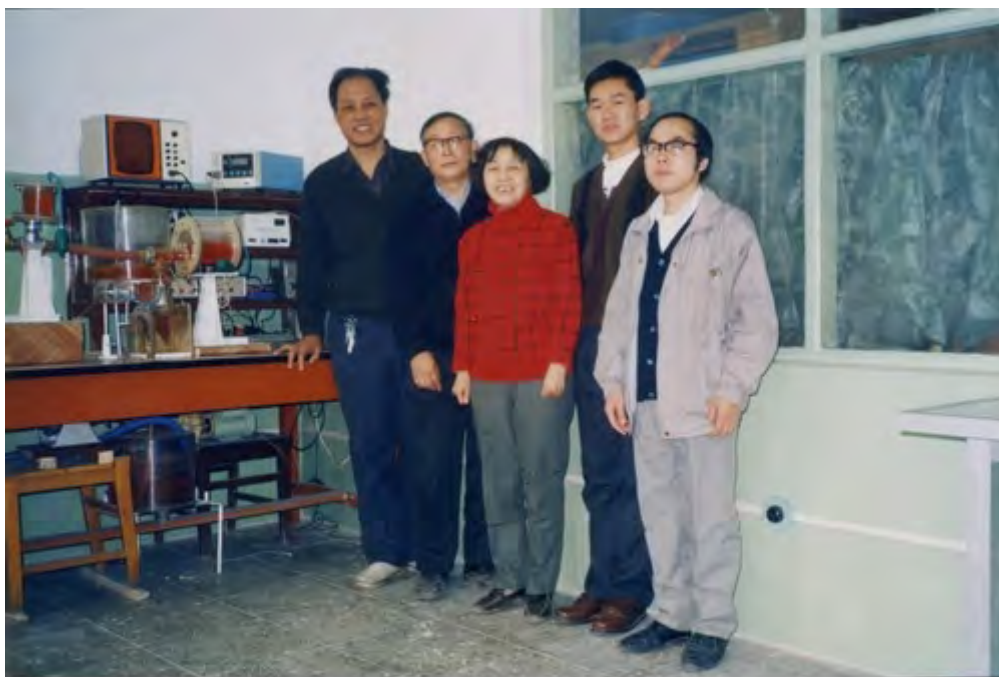
近代流体力学，是集流体力学近代研究成果的课程，涉及孤立波等新概念，吴老师投入学习，又承担了这门课主要部分的宣讲。

吴老师认为生物力学有极大的医学背景。要做创新型研究，就需要了解医学临床问题，才能发现生物力学新的研究课题。

他的学生袁凡至今还记得当年和恩师一起搞研究的经历。当时师生一起去北京的几个大医院调研，吴老师要求袁凡注重临床应用和解决实际问题。袁凡说，当时国内环境下要做创新是种难得的勇气和远见。吴老师对袁凡学术研究之路影响深远，后来他到了美国，也一直注重临床应用，30 多年来都坚持在做与疾病直接有关的研究。

在科研上，吴老师向来是锲而不舍的。他认为成果不能只靠纸上推出来，心心念念要建立一个生物力学实验室；没有场地，就把系里给他的办公室空出来，吴老师对袁凡他们说：

办公室就是你们的实验室。吴老师多方征集资金和设备的结果是当时总共只能筹到5万元，不敷使用，勉强维持了两年。但吴老师始终没有放弃这一设想，直到袁凡等人毕业几年后，通过各种努力，终于建立起了北大生物力学第一个实验室，前后整整用了十年。在当时资金极端缺乏，又无行政支持的情况下，没有吴老师这种极强的事业心和坚韧的意志，生物力学实验室是建立不起来的。



严宗毅 吴望一 温功碧 冯忠刚 乐嘉春 1994年
生物力学实验室

吴望一先生带领的生物力学组，当时有三位老师和十几名学生，最多时候有18名学生。



倪健强 邵金雨 李丁(第四位) 庄宏(第六位) 郭向东 曾于 梁镭 李莹 温功碧 何青 杜阳光 吴望一等
1988年 北大未名湖

吴老师要求学生在读硕士、博士期间出两篇文章，每两周学生老师轮流作学术报告，包括自己科研进展、文献阅读等内容，既给了老师和同学压力和动力，又营造了浓厚的学术气氛。

同时，生物力学组也是一个大家庭，每年至少一次春游或秋游，年终一次聚餐，有时中秋买月饼，聚会聊天……有一次包车带全组去石桥游玩，那时年轻人没多少娱乐，大家都玩得格外开心；“孩子们”寒暑假结束后回校，第一个要去的就是办公室，或到吴老师家里坐坐。有学生说，办公室、实验室就是他们的家；父母不在身边，老师就是准父母。

在这样浓厚的学术气氛里，再加上众人一心的团结合作，生物力学组科研成果十分丰硕。有一年9篇论文进SCI，为全系人均之冠。

桃李不言，下自成蹊

正如2013年北大工学院毕业典礼上，曾在吴望一先生门下就学的朱承作为校友演讲时所说的那样：青年学生应该做到“心怀感恩，心存谦虚”，而这一道理正是他的恩师——吴老师传递给他的，历久难忘。他和众多学友有着同样的感受：从吴望一先生那里继承的不仅是知识，更是治学、做人的道理，潜移默化，传承后世。

吴老师的学生程和平，谈起恩师来，仍是动情不已：“第一老先生治学严谨；对学生的培养像自己的孩子一样；还有就是对新东西特别敏锐。这三点印象最深刻。当时老师带着四五个学生，我们一个月左右就去老师家里一趟。老师会拉二胡，能给当时的力学系年会出节目，字也漂亮，生活情趣和品味样样不缺。让我来形容吴老师的话，就是：温文尔雅，待生如子，富于激情，勇于创新，严谨敦厚。”

在学生们眼里，先生既是恩师，也是一位可亲的长辈。用袁凡的话来讲，平时看来，吴先生讲课做学问，是个很严肃的人，但是处久了就会发现他是个很 sweet（亲切随和）的人了，“那时我们在美国，吴老师来美访问，聚在一起就和我们一起打牌，玩拱猪，输了就在脸上贴纸条，他那时已经近六十岁了，贴了好几张纸条还玩得兴致勃勃。”

在前面所述的“纪念吴望一教授专题讨论会”上，学生们纷纷回忆当年和恩师在一起搞科研的情境，表达他们对吴老师深深的怀念。王英晓还作了一首纪念吴先生的诗：

气空流体勇当先，
生物力学何畏艰。
漫山桃李遍开日，
一代吴师天下传。

在同事朋友眼里，吴望一先生为人诚恳朴实，勤奋钻研，教书育人。在温功碧老师眼里，吴望一先生是个好丈夫，好父亲。女儿出国前亲自带她到上海老家，采购衣物做出行准备；儿子上大学第一天，吴老师骑着自行车护送、探路，尽父亲之责。婚后，哪怕工作最忙的时候，吴老师也承担部分家务，买菜、购物……夫妻共同在汉中度过的艰苦岁月里，他甚至还负责做一日三餐。虽出身富裕家庭，吴望一先生却生性淡泊，随遇而安，节俭一生。

通过这些话，我们仿佛看到了一个更为全面丰满、有血有肉的吴望一先生，微笑地站在面前，注视着他所留下的成就。

他的成就不仅仅在于学术上的熠熠成果，还在于作为一个可亲、可敬、可爱的人，永存在师友、学生和敬仰他的人心中。

吴望一老师，我们永远怀念您！

（吴锤结 推荐）

金属会疲劳？

武际可

人的身体劳累过度会疲劳，怎么金属还会疲劳？看到这个标题会自然产生这样的疑问。

为了说明金属材料疲劳的概念，我们取一枚曲别针，把它用手指头掰直。不用任何工具，

你试用手指把它拉断，试试看，即使你使尽最大的力气，不行吧。可是你只要把它来回弯曲几次，曲别针便会轻易地弄断。这个现象说明，金属材料在恒定的力作用下比起变化的力作用下有较大的强度。在变化大小的力作用下，虽然这些力远没有达到平常恒力作用下使材料破坏的程度，材料却破坏了。这种现象就称为金属的疲劳破坏。

金属材料的疲劳断裂现象，是随着近代工业的兴起被逐渐发现的。人类所建造的结构，在古代大多是承受静止的恒力结构，如房屋建筑，桥梁结构等。桥梁虽然也承受变动荷载，但古代的桥梁材料的自重比起过桥的动载荷要大许多，仍然可以近似看作承受恒力的结构。近代工业兴起后情况大不一样，首先由于金属材料的广泛采用，结构的自重大为减小，外载的变化表现得较为突出；其次是由于机械工业的兴起，转动的机器、行进的车船，其载荷大量表现为变动的载荷，引起的材料内部的应力绝大多数可以看为交变应力。于是由于疲劳断裂的事故屡屡发生，逐渐引起了人们的注意和研究。

所以可以说，金属疲劳是从近代工程中产生和发现的力学现象。它的发现是和工业中的事故相联系的。是以惨痛的事故为代价获得的知识。据估计，迄今与机械工程有关的事故大约有 90%是和金属的疲劳有关。可以想见这类问题的重要性。

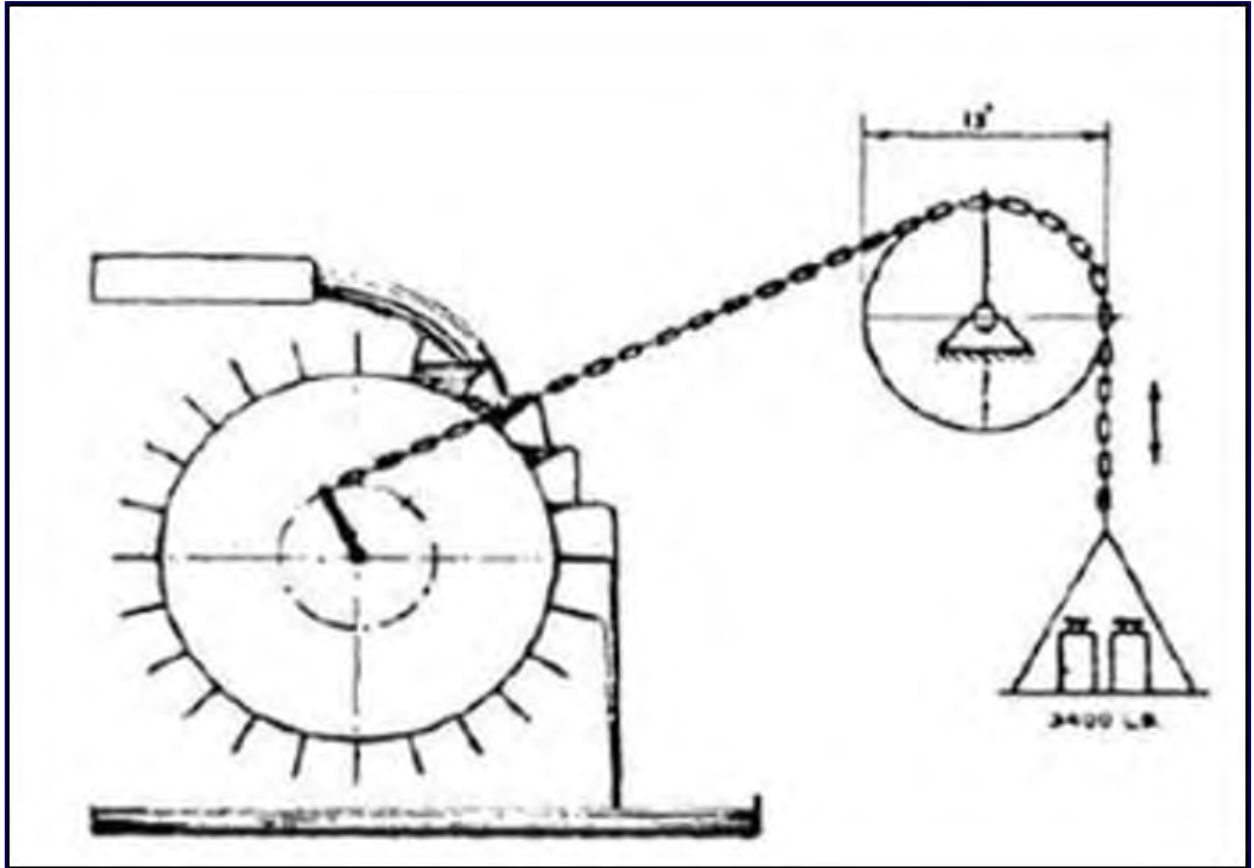
我们知道，英国和德国是现代工业兴起比较早的国家，所以对于金属疲劳早期的研究，也是他们比较早。为了回顾人类对金属疲劳认识过程，我们来介绍早期关注这类问题的四位学者。他们都是杰出的工程师。他们是德国的阿耳伯特和沃勒，英国的兰金和菲尔贝恩

阿耳伯特

最早实际报导金属疲劳现象的是德国的一位矿业管理者阿耳伯特（Wilhelm August Julius Albert, 1787–1846）。他是 1803 年进入哥廷根大学学习法律的，早年便对音乐表现出特别的天赋。他 1806 年对矿业产生兴趣，直到 1836 年被任命为哈兹矿区的总负责人。

1829 年，他注意到矿井提升机的铁链的破坏。矿井提升机的铁链，是提升时受拉力，停止提升时，又不受力。经常处于载荷变化状态。他发现经过若干次载荷重复之后，铁链会断裂。他不仅报导了这一现象，并且建造了一架试验机专门用于试验重复载荷下的铁链强度。

他发现，铁链的断裂并不是由于事故时超过了允许载荷，而是和事故发生时循环载荷重复了多少次有关。他的这些研究论文（ÜberTreibseile am Harz）发表于1837年。



阿尔伯特的疲劳试验机草图

阿耳伯特对矿山的另一贡献是他发明了钢丝绳。被后人称为阿尔伯特绳。于1834年首次用于矿山。这种钢丝绳，就是现今钢丝绳的最早的形式。



阿耳伯特像

兰金

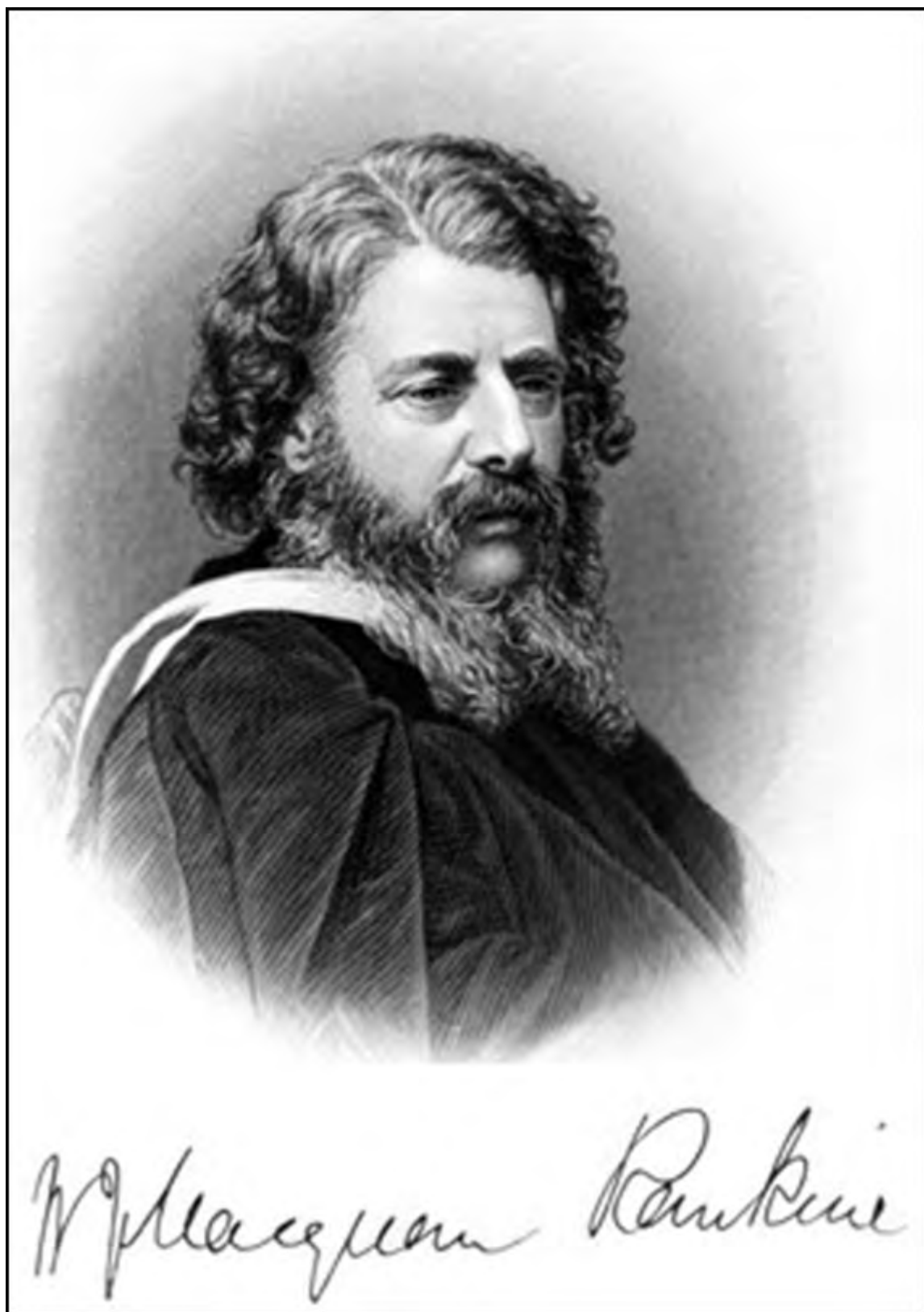
兰金 (William John Macquorn Rankine, 1820-1872) 出生于苏格兰一个从事法律与银行业的家庭。从 1834 年起，他在军事与海军学院学习数学。1836 年转入爱丁堡大学学习物理和自然哲学。早年在 J.B. 麦克尼尔指导下成为工程师，1855 年起担任格拉斯哥大学土木工程和机械系主任。1853 年被选为英国皇家学会会员。兰金最重要的贡献是他系统地发展了蒸汽机或者说一般的热机的理论，在 1849 年，他发现了饱和蒸汽压与温度的关系，他利用这一理论建立了对于有潜热液体的气体的温度压力和密度的关系。由此他准确解释了饱和蒸汽的表观比热为负值的奇怪现象。其后兰金进一步把这些结果应用于能量守恒定律的更为

广义的表述，继承和发扬了托马斯杨关于能量的概念。利用热力学理论，他给出了在气体激波传播时激波前后物理量的关系，这种关系后人也称为兰金—于戈尼奥条件 (Rankine—Hugoniot condition)。兰金是最早关注金属疲劳问题的学者之一。在 1842 年 5 月 8 日 (星期日) 下午 5:30 由凡尔赛公园 (Gardensof Versailles) 返回巴黎的一列载有 770 位乘客的火车发生严重事故，数百人受伤，死亡人数估计在 52 到 200 之间。事故是首先由于车头的一根轴断裂引起列车出轨造成的。兰金注意到车轴断裂开始于脆性裂纹的增长，并且最早对由于疲劳引起轴断裂进行了系统的研究。他发现裂纹是从车轴的颈部应力集中的地方逐渐扩展造成的。兰金关于轴断裂的论文 (On the cause of the unexpected breakage of the journals of railwayaxles, and on the means of preventing such accident byobserving the law of continuity in their construction) 是 1842 年发表的。他在论文中说：“裂纹的出现是从一个光滑的、形状规则的、细小的裂缝开始，在轴颈周围逐渐扩大，其穿入深度的平均值达到半吋。它们好像是从表面逐渐朝向中心穿入，直到中心处的铁不够支持所经受的震动为止。”

兰金在土力学、挡土墙和边坡稳定方面、在造船与结构力学方面都有重要的研究工作。他主编的《应用力学手册》(1858) 是一部在工程界影响深远的参考书。

兰金的才能是多方面的，他是一位有相当水平的业余歌唱家，钢琴弹得很好，还善于大提琴演奏，此外还写过不少诗歌。兰金终身未娶。

最早使用金属疲劳 (fatigue ofmetal) 这一术语的是英国人 F. Braithwaite，他在 1854 年发表的论文题目是 ON THE FATIGUE AND CONSEQUENT FRACTURE OF METALS。论文描述了大量啤酒设备、螺旋桨、曲轴、杠杆、铁路用的轴等零部件的疲劳断裂例子。



兰金像

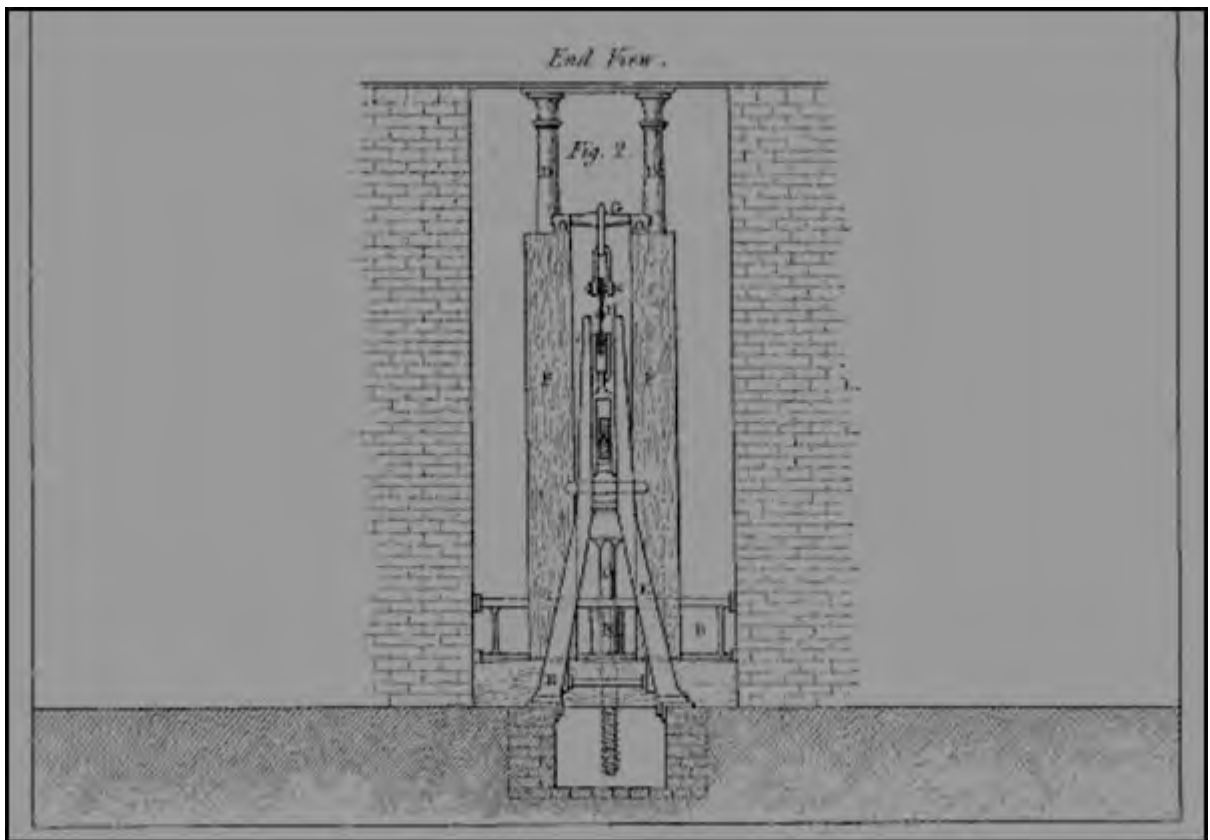
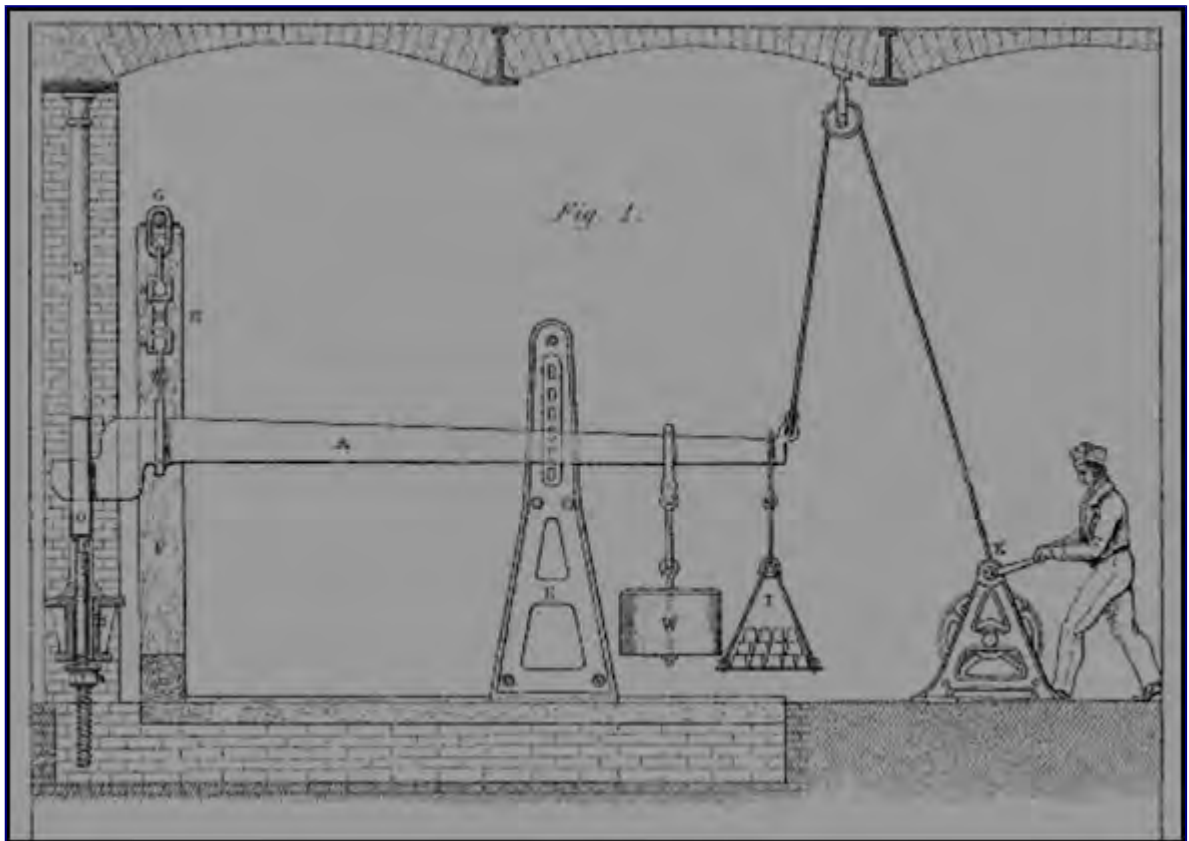
菲尔贝恩

菲尔贝恩 (Sir William Fairbairn, 1789—1874) 是一位出生于苏格兰的土木工程师、结构工程师，还是一位造船家。

菲尔贝恩生当火车、轮船发明后飞速发展的时代，又是钢铁作为新型结构材料大量使用的时代。适应时代的要求，他做出了巨大的贡献。他组织生产火车机车，并且研究改进了锅炉；他组织生产最早的一批内河机动轮船，和最早的一批以锻铁为主要结构材料的轮船。他参加建设英国第一条铁路，并且设计以矩形管状结构的铁材桥梁，并且在桥梁建设中使用超静定梁。为此他研究锻造铁材和钢材的强度、试验方法和加工技术，并且有专著出版。

为了检验钢铁材料的强度，特别是板材的强度，菲尔贝恩设计并建造了巨型的试验装置。如图，H 处是被试的试件，加载是靠一根巨大的杠杆实现。后来，这种试验装置在梁的加载端采用旋转的凸轮施加交变荷载以进行疲劳试验。

在火车行驶的早期，经常有锅炉爆炸的事故。这是由于锅炉时而有高汽压，时而放汽后处于低汽压所引起的材料疲劳。菲尔贝恩接受国会的委托进行锅炉强度的研究。根据前人研究的结果，一般认为，把交变应力的最大值，设计为静止条件下强度的三分之一就是比较安全的。菲尔贝恩经过自己的试验，为安全起见，建议交变条件下的锅炉应力应当取静强度的四分之一，则锻造铁的对交变应力能够耐受 3,000,000 次循环仍然是安全的。

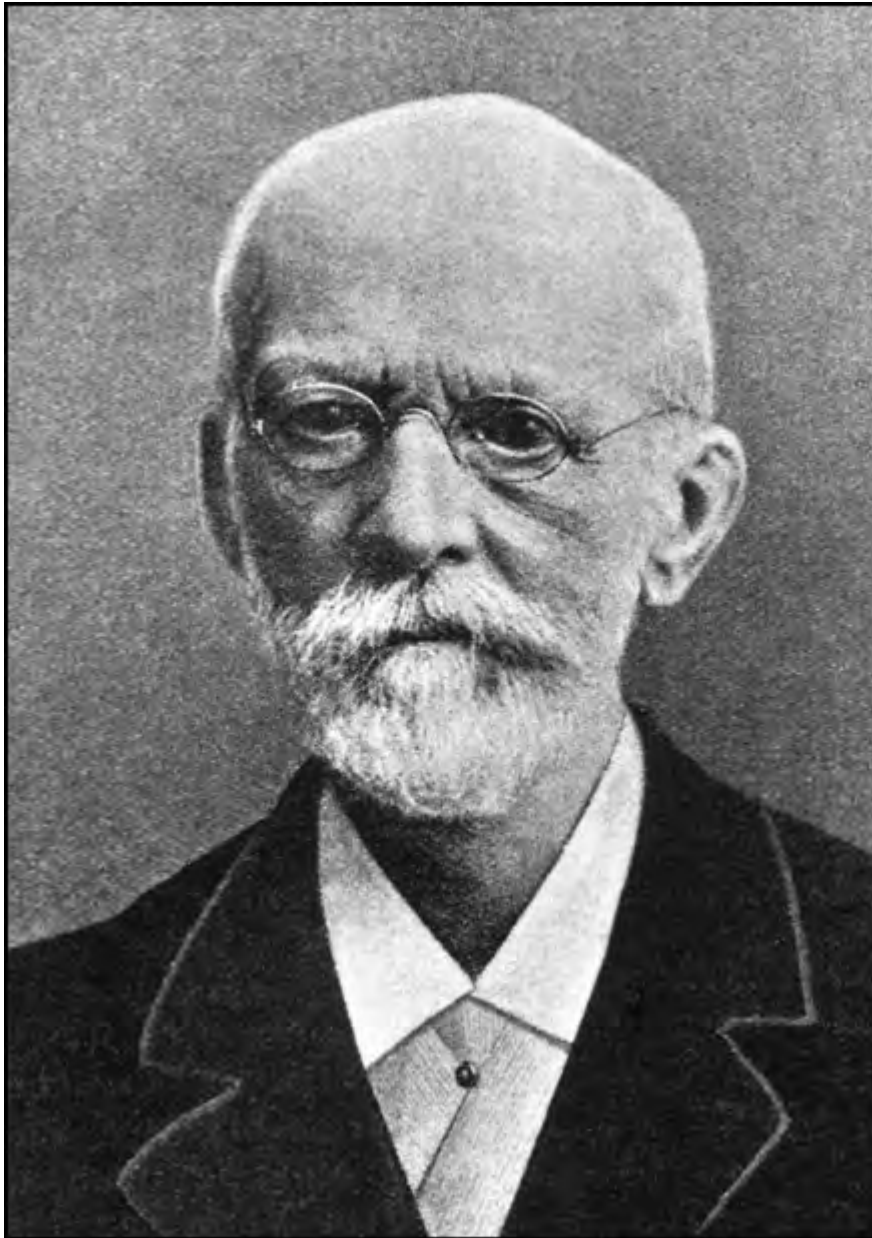


菲尔贝恩的材料试验机

菲尔贝恩的研究关于锻铁强度和疲劳的研究，不仅保证了机车的安全运行，而且保证了钢铁桥梁的安全。他为此申报了多项专利。



菲尔贝恩像



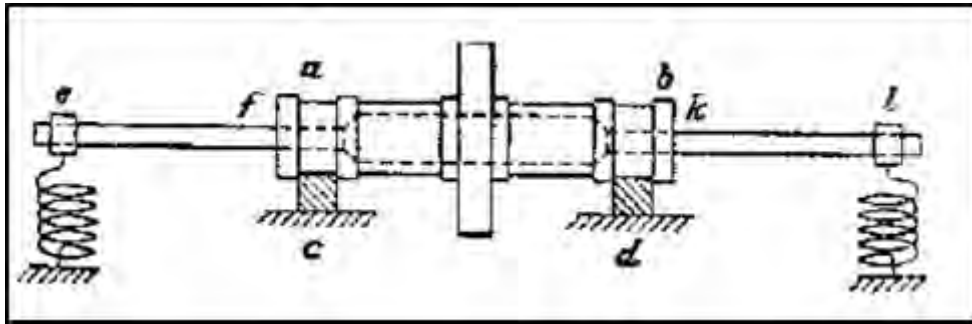
沃勒像

沃勒

沃勒 (August Wöhler, 1819—1914) 是德国工程师。他以对金属疲劳问题的系统研究而著名。他出生于德国的汉诺威省，大学毕业后得到一个到铁路机车厂和铁道建筑工程实习的机会。1843 年又获得到比利时进修机车制造工程。回国后任汉诺威铁路机械厂厂长。1847 年又调任另一机车车辆和机械厂厂长，为此在法兰克福待了 23 年，在那里进行了许多重要的研究工作，特别是关于金属疲劳问题的研究。

沃勒最早的研究主要是为了防止机车轮轴的断裂。他首先设计了一种安装在运行机车车轴上的装置，能够记录机车运行中车轴的变形，根据变形的挠度又能够计算出运行中车轴中的应力。

其次，他设计和建造了对轴进行疲劳强度试验机。

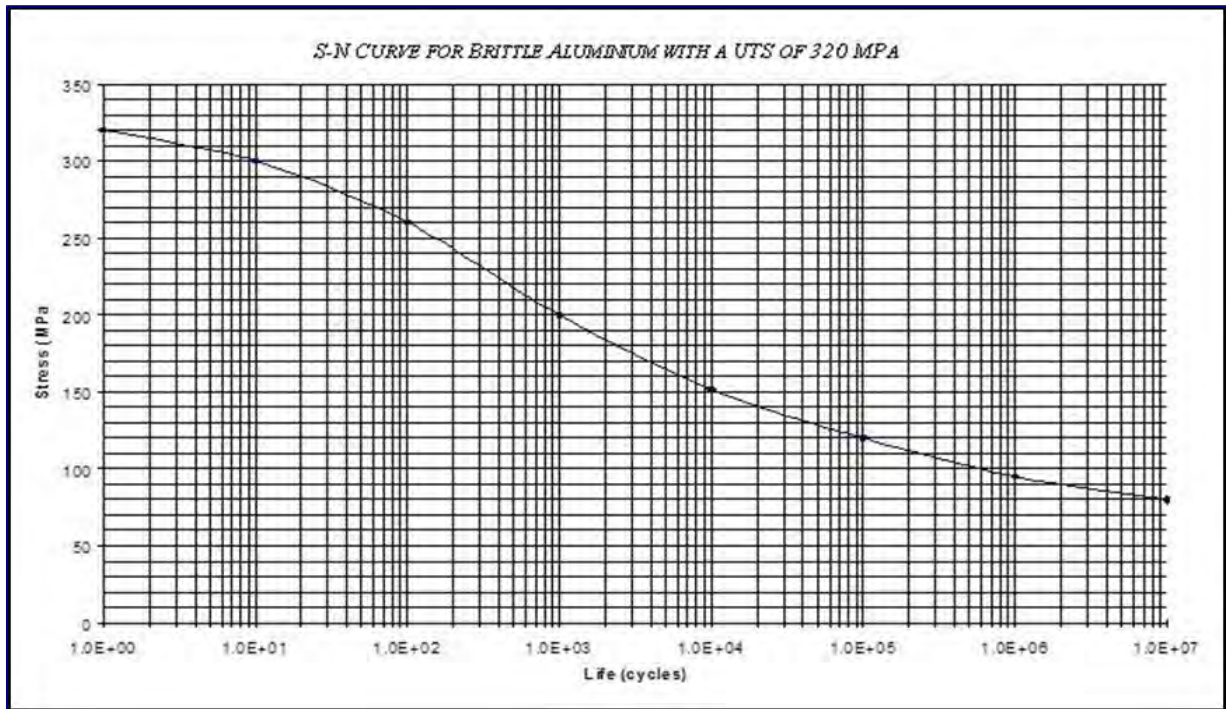


沃勒的疲劳试验机

圆中 ab 在支承 cd 之间以每分钟 15 转旋转。ef 和 k1 两轴插入转子内，借弹簧力将它们弯曲，弹簧力是借轴套 e 和 l 传递到轴上的。

为了节约时间和材料，沃勒采用小试件进行了大量的试验。他研究指出，交变应力的最大最小相差的幅度与疲劳周期的关系，比起只考虑最大应力要重要得多。他并且引进了持久极限的概念。亦即能够持久循环不断裂的最大应力。他还建议设计时无论是静态还是动态情形，都应当取安全系数为 2。

他最后得到强度应力和应力循环次数的关系的一条曲线或称（S-N 曲线）。这就是后人所称的沃勒曲线。下图是一种铝合金的 S-N 曲线。图对于全面了一种解材料在循环荷载作用下的行为能够起到重要的作用。后来人们发现，这条曲线不仅和材料的种类有关，还与试验的温度、材料是不是受腐蚀以及表面光滑程度有关。



一种铝合金的 S-N 曲线

沃勒在管理机车生产过程中，根据他的研究的结果制定了十分严格的设计规范和对材料检验的严格要求。

小结

我们这里介绍了四位杰出的工程师，他们对金属疲劳现象的发现与最早的研究。其实即使在他们同时代也还有一些别的研究者研究这一问题。这说明随着金属材料在机械工程和结构工程中大量应用，所出现的问题是大量的、众所瞩目的，也是尖锐的。

其次，我们这里介绍的关于金属疲劳的研究，仅仅是这一复杂问题的开始。他们的研究虽然减少了一批事故。不过由于新材料和新的运行环境，还是有新的事故和新的挑战。迄今，材料的疲劳问题也不能说是完全解决了，还是不断提出新的问题需要研究解决。

19 世纪所遇到的机车车轴断裂和锅炉爆炸问题，它们的交变应力大致是能够测量和估算出来的。后来我们遇到飞机、轮船的受力问题，由于飞机所遇到的突风和轮船遇到的波浪所产生的载荷是随机的，在这种条件下的交变应力的幅度也是随机变化的。所以仍然有事故不断发生。

1954年1月10日，英国一架彗星客机由罗马飞往伦敦，突然爆炸解体。机上29名乘客和6名机组人员全部遇难。彗星客机自1949年产出第一架起共生产了114架，其中有13架发生事故而损坏，先后有6次爆炸事故，累计造成超过百人殉难，大部分是由于材料的疲劳断裂而引起的。于是英国撤销了该型飞机的民航服务，彗星客机于1964年停产。

2007年11月2日，美国空军一架F-15战斗机在执行训练任务时，作7.2g机动飞行，发生机头折断，飞行员跳伞成功，造成同型号飞机停飞待查。经调查宣称：此次事故是由于飞机折断处的一根有缺陷的金属纵梁断裂所致，这对其他飞机无大碍。



F-15 战斗机飞行时机头折断

在第二次世界大战期间，美国的5000艘货船共发生1000多次破坏事故，有238艘完全报废，其中大部分要归咎于金属的疲劳。

我们举这些例子，无非是说明，金属疲劳问题，尽管有一百多年的研究，可是它仍然是现代工程技术最尖锐的问题之一。凡是一种新结构材料出台并大力应用之前，必须对它进行强度和疲劳方面的研究。疲劳研究已经形成一个庞大的研究领域，无论从研究队伍的规模上、投入的研究经费上，还是从需要研究问题的复杂程度上，都不是一般课题所能够相比的。这些研究，不仅要求通过实验获得进行强度设计的可靠数据，还要求对疲劳断裂发生的机理进行探讨。因之疲劳研究和新兴的断裂力学联合交叉，在研究方法上又和统计物理和随机过程

理论密切相关。疲劳问题需要多学科联合研究。

所以，金属疲劳可以说是从 19 世纪发现，至今仍是一类研究的热门课题。

参考文献

[1] (美) S.P.铁摩辛柯著，常振楫译，材料力学史，上海科学技术出版社，1961 年

[2] Walter Schutz, A history of fatigue, Engineering Fracture Mechanics,
Vol.54, No.2, pp263-300, 1996

(吴锤结 推荐)

艺术天地

地球上被遗弃的空灵之境：悉尼漂浮森林



地球上被遗弃的空灵之境：[悉尼漂浮森林](#)

俄罗斯“大图网”收集了一组图片，展现被遗弃的建筑物，他们高大而空灵，有着自己的独特魅力，处处显示着脱俗之气。图为悉尼“漂浮的森林”。



比利时冷室

在这里，所有的尘灰、锈铁和裂缝都埋藏着不同的故事，谁曾居住于此，谁曾在此祈祷，谁曾在此忙于日常琐事。当我们开始想象这些人和他们的生活时，一种特殊的、怀念式的情感油然而生，就好像这些人不久前刚刚收拾东西离开这里一样。



比利时蒙斯废弃的发电站冷却塔

另一方面有趣的是，在这里看到的一些曾经属于人类的東西，现在已经完全回归自然了。



纳米比亚卡曼斯科

俄罗斯“大图网”收集了一组图片，展现被遗弃的建筑物，他们高大而空灵，有着自己的独特魅力，处处显示着脱俗之气。



英国废弃的海上堡垒



美国荷兰岛



乌克兰普里皮亚季



乌克兰普里皮亚季



保加利亚共产党故居



日本奈良梦幻游乐园



美国佛罗里达州东南部无人居住的岛屿



意大利废弃的磨房



美国底特律密歇根中央火车站



《8 英里》中遗弃的火车站



南极洲沉船



美国新贝德福德遗弃的剧院



格鲁吉亚阿布哈兹废弃的火车站



俄罗斯被遗弃的木房子



俄罗斯被遗弃的木房子



俄罗斯被遗弃的木房子



中国深圳水下宫殿



美国纽约废弃的地铁站



哥伦比亚萨尔托酒店



乌克兰首都基辅废弃的地铁隧道



乌克兰巴拉克拉瓦潜艇基地



德国军事医院



德国军事医院



日本哈废弃的岛屿



日本哈废弃的岛屿



台湾飞碟屋



雪地中被遗弃的教堂

(吴锤结 推荐)

浑然天成的壮观“阴阳”景象:大自然神奇之作



下面的一组照片向我们展示了自然界中那些壮观的“阴阳”景观。这些景象在自然中天然形成，体现了大自然的伟大。让我们跟随这些图片看看自然中阴阳的完美结合。



这些景象在自然中天然形成，体现了大自然的伟大。图片拍摄于美国阿肯色州，由 Danny Johnson（丹尼·约翰逊）提供。



克里穆图 (Kelimutu) 火山。



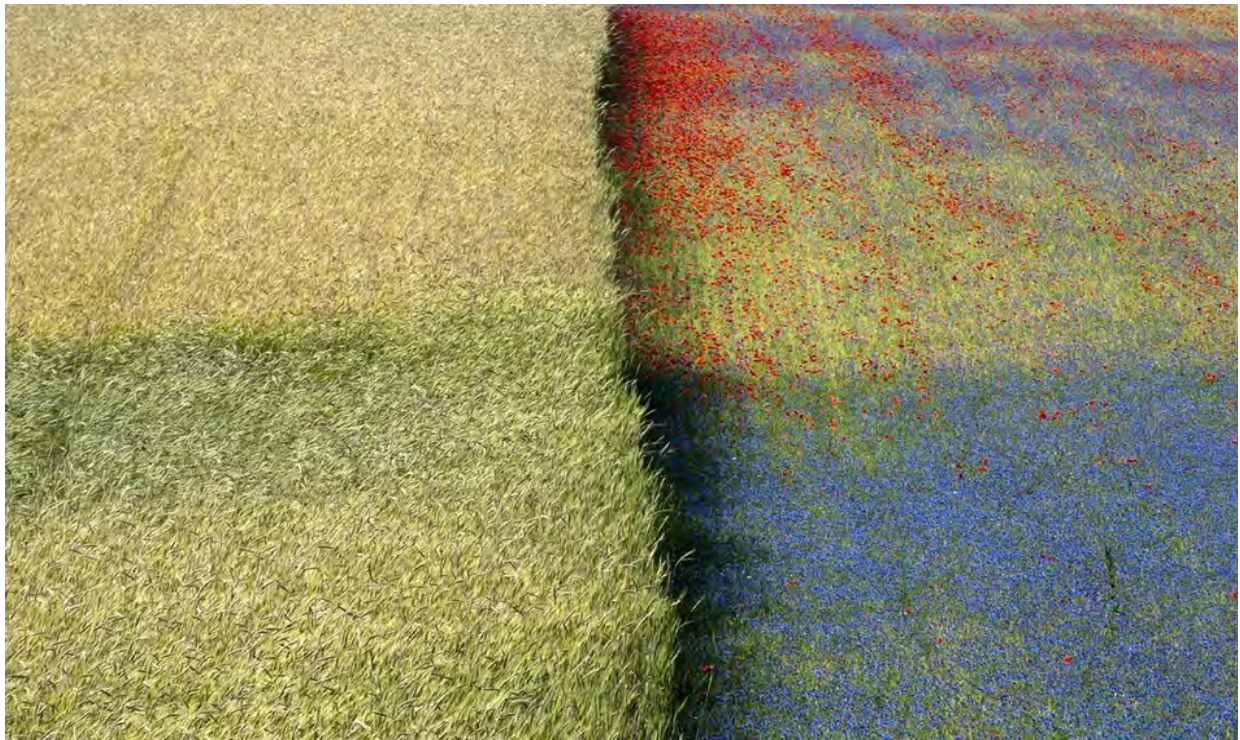
拍摄于捷克共和国的 Pokojovice。



瑞士日内瓦的河流碰撞。



阿拉斯加海水的完美融合。



由 Roberto Bettacchi 拍摄。



亚马逊河的交汇。



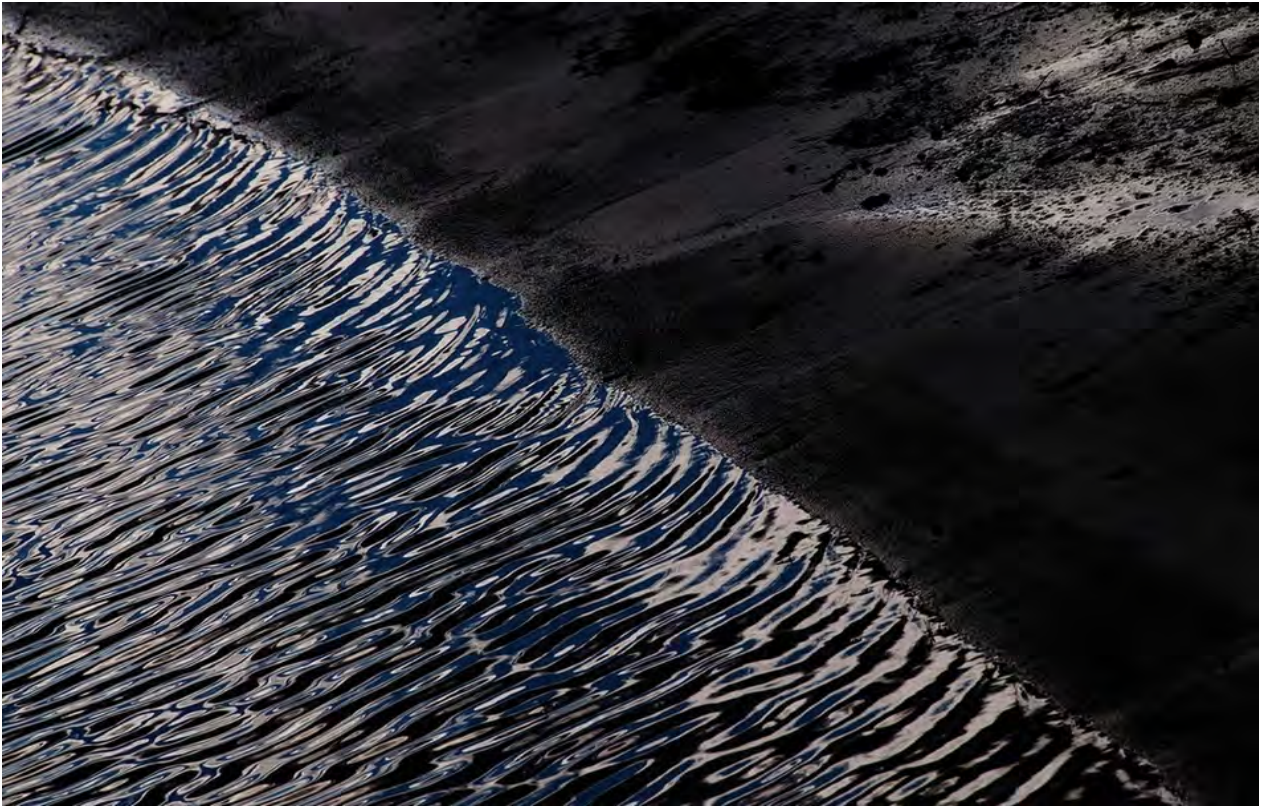
当加勒比海越到大西洋。



拍摄于外太空的景观。



大沙丘



水乳交融的沙滩与海水。



这些景象在自然中天然形成，体现了大自然的伟大。



这些景象在自然中天然形成，体现了大自然的伟大。让我们跟随这些图片看看自然中阴阳的完美结合。

(吴锤结 推荐)

罕见彩照：美国摄影师镜头中 72 年的红色中国

1972 年 3 月 10 日至 4 月 14 日，美国大学威尔斯利学院政治系教授 William Joseph（威廉·约瑟夫），以“亚洲问题有关学者委员会（CCAS）”第二次访华代表团成员应邀来华，从香港出入境，参观了中国的很多地方，可谓足迹遍布全国。

这期间，约瑟夫拍摄了大量照片。从中央到地方、从城市到农村，从干部到群众、从世俗百态到风土人情，可谓是面面俱到、无所不包。而最难得可贵的是威廉·约瑟夫用他镜头向我们展示了一个彩色的中国，这让一向充斥在黑白世界里的国人，真实的感受那个激情燃烧的岁月，提供了一个活泼的内容和素材。

下面让我们随着他的镜头融入曾经的文革记忆和印象，将会是一次激动而难忘的回望之旅！













































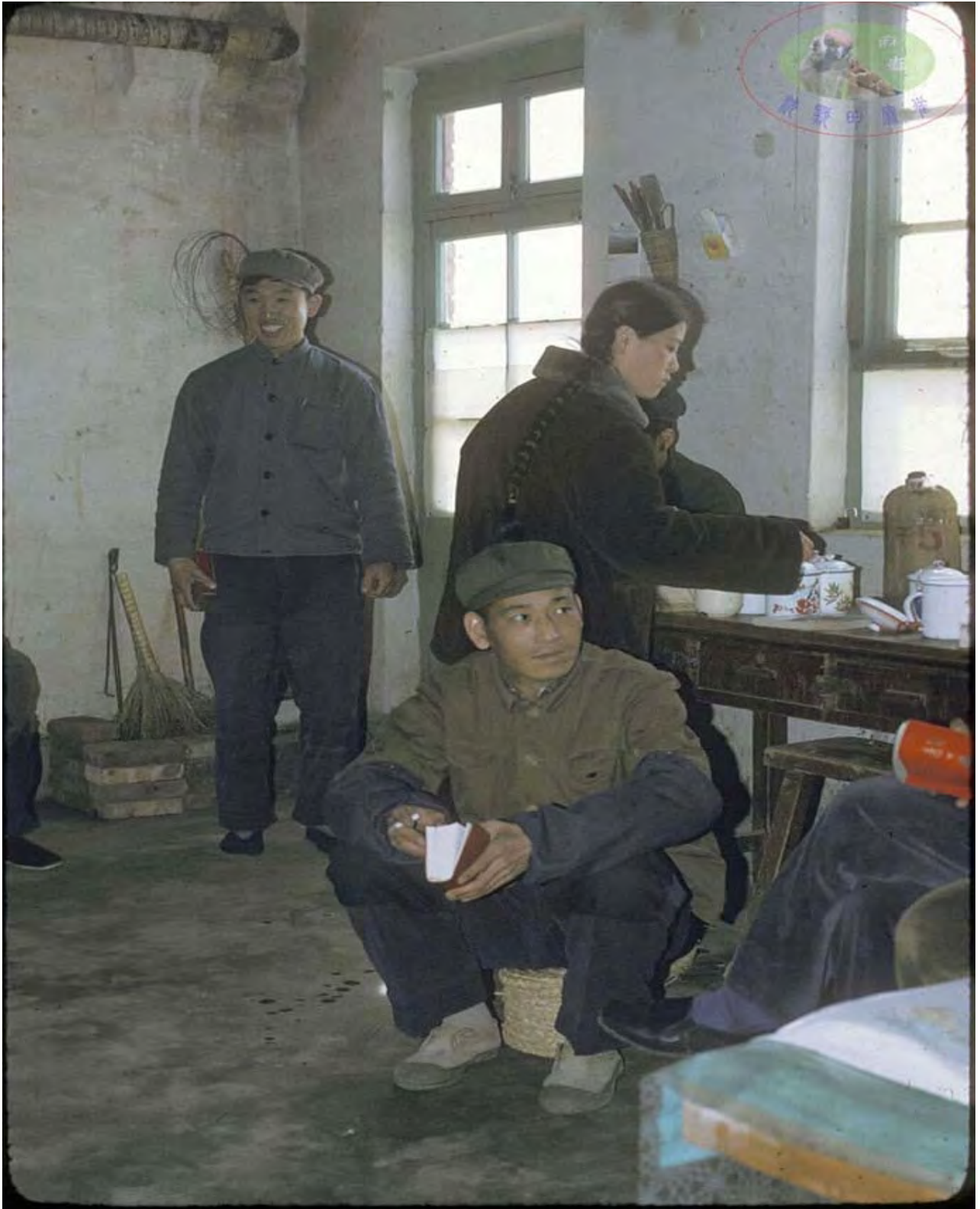






























































(吴锤结 推荐)