

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

2014年第8期

总第133期



© Solar Impulse

大连理工大学航空航天学院主办

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

2014年4月15日

《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2014年4月 总第一百三十三期

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：安辉、吴锤结

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	1
航空新闻	3
专家对确认黑匣子信号很乐观 已锁定搜索区域	3
澳大利亚发现 2 小时脉冲信号 水下机器人将搜寻	14
国际拟推飞机实时监控技术 黑匣子将成历史	15
战略分析: 高超声速利剑	18
十款有望成真未来飞机设计: 翼身融合飞机	21
第二代太阳能飞机亮相: 机翼长 72 米无限期飞行	28
美国宇航局研制超大飞机: 翼展 48 米似巨鲸飞行	33
美国空天飞机执行秘密任务 470 天未返地球	40
航天新闻	48
我国成功发射“实践十一号 06 星”	48
玉兔号设计寿命已满 除无法行走其余功能均正常	48
欧洲“哨兵-1A”环境监测卫星成功入轨	50
NASA 中断与俄方合作 仅保留国际空间站联系	50
好奇号进“维修站”设备检查 随拍摄精美照片	51
研究称火星航行或使宇航员承受过度风险	52
人类游宇宙须经重大考验 宇航员太空中心脏变形	53
国际空间站再度躲避太空垃圾	54
蓝色星球	55
疑似失联客机黑匣子信号所在区域海底地形图	55
科学家最新精确测定月球年龄 45.1 亿岁	56
宇宙探索	57
迁离地球环境竟非首要因素 人类需先改基因组?	57
科学家研究显示水星收缩程度超过以往预计	58
土卫二地下或拥有液态海洋: 潜在生命栖息地	61
太阳爆发超级耀斑 恐怖质量轻松容纳 35 个地球	63
超大黑洞“种子”质量可达上万个太阳	64
盘点 10 大匪夷所思宇宙现象 人掉进黑洞会怎样?	66
科技新知	68
探究量子死亡理论 揭秘为什么万物无法超过光速	68
量子研究获重大突破 可创神级电脑及超安全密码	71
程序员/设计师能用上的 75 份速查表	72
七嘴八舌	100
章开沅: 教育部让中国教育败坏	100
贵族精神	105
杨振宁、王小谟: 大学岁月, 我们这么过	109
人民日报: 基础研究经费, 该涨了!	114
去还是留: 对回国发展事业的思考.I	117
去还是留: 对回国发展事业的思考.II	122
中国重点大学: 211 高校、985 高校、C9 高校全名单	128
一些高校被指为评重点学科弄虚作假搞公关	139
法制日报: 重点学科作假源于行政干预过度	141

目录

用一盘红烧肉告诉你学士、硕士、博士论文的区别.....	142
人类将往何处去, 盖娅假说告诉你.....	143
思考的方法-张五常.....	145
美国麻省理工教授亲授学习方法.....	151
丘成桐: 大多数成名学者都拥有良好的家教.....	165
数学家的墓碑.....	169
谈谈对称.....	177
很全的咖啡知识.....	200
航模室的四任“鬼才”队长.....	207
纪实人物	210
两弹元勋郭永怀: 牺牲时仍紧抱绝密资料.....	210
严济慈在中科大曾遭遇“下课”风波.....	213
中国载人航天工程的领头人——校友周建平院士.....	215
胡适、徐志摩、梁启超、鲁迅、王国维、顾颉刚、沈从文如何讲课.....	219
叶企孙: 工资比毛主席还高的科学家.....	226
数学怪才格罗滕迪克.....	228
艺术天地	231
2014 惠康影像奖: 科学之美.....	231
“现代艺术”与“当代艺术”的区别.....	238
约翰·辛格·萨金特绘画作品 二.....	241
约翰·辛格·萨金特绘画作品 二.....	270
吴兆铭油画欣赏.....	295
唯美人体艺术-俄罗斯艺术家 L.W.Howard 油画作品欣赏.....	314
年夜饭.....	332

航空新闻

专家对确认黑匣子信号很乐观 已锁定搜索区域

马航黑匣子追踪报道

中方船只基本确认已接收到 MH370 客机黑匣子信号(组图)

中国 2 天 2 次听到黑匣子脉冲信号 事发突然未录制

确认 MH370 航班黑匣子信号的关键为信号波形(图)

澳方收到中方报告: 侦听到声音特征与黑匣子吻合(图)

外国专家质疑发现黑匣子报道: 因消息来自中国(图)



图为海巡 1 号正在搜寻黑匣子。









4月5日上午，“海巡01”轮扫测组的队员们登上小艇，再次下海确证4日下午听见的疑似失联客机黑匣子声纳信号。



4月5日上午，“海巡01”轮扫测组的队员们登上小艇，再次下海确证4日下午听见的疑似失联客机黑匣子声纳信号。



据美国媒体4月5日报道，澳大利亚国防部长约翰斯顿5日表示，对于有关中国船只侦听到可疑脉冲信号的消息感到乐观，不过对于信号与马航失联班机MH370的关联还不能确定，正在等待官方对于相关报道的确认。约翰斯顿强调，由于此前有过很多错误的线索，应该谨慎对待此类报道。

按照国际协调，目前无论哪国搜寻力量有重要发现，都会第一时间告知搜寻主要协调方澳大利亚，不会单独正式发布。按澳方说法，如有重大进展，马方作为主要当事国有权发布，澳方有权发布，或者由中、澳、美、英、马五国共同商定重大进展发布时间和方式。

马来西亚政府消息人士称，已经注意到中国船只收到脉冲信号的消息，正在与中国政府联系进行确认，由于缺乏相关的细节，目前尚不能确认任何事情。

疑似水下信号每隔 1 秒“砰砰砰” 持续 1 分半钟

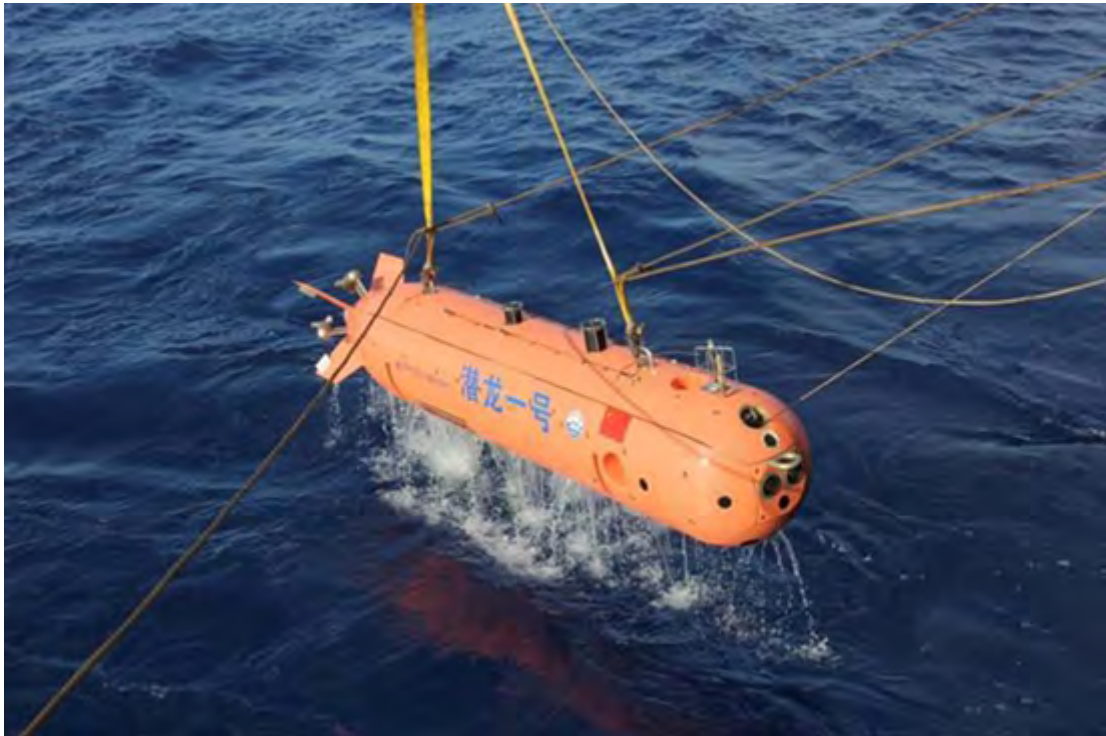
央视消息，海巡 01 轮央视记者连线：疑似水下信号每隔 1 秒“砰砰砰”。

5 日 15 点 57 分，在南纬 25°、东经 101°，侦听到脉冲信号。信号每隔 1 秒发出“砰砰砰”的声音，持续 1 分半钟。4 日下午，在相同海域附近也侦听到脉冲信号，时间超 10 分钟。但目前不能确认该信号与 MH370 有任何关联。

专家对确认黑匣子信号表示乐观 已锁定搜索区域



飞机黑匣子装有水下发声信标，发出每秒一次、频率为 37.5KHz 的脉冲信号。



我国也有工作深度可达 6000 米的潜龙一号无人潜航器，但未确定此次是否携带。



美军已运去蓝鳍 21 无人潜航器。

4 月 5 日清明节，马航 MH370 航班失联后的第 28 天，终于传来较为确定的消息。新华社报道，我国海巡 01 船当日在南纬 25 度、东经 101 度附近的南印度洋海域通过黑匣子搜寻仪侦听到频率 37.5KHz 每秒一次的脉冲信号，与失联客机关联性有待进一步鉴定。

通过这些天来的新闻报道，相信很多网友都已了解到客机黑匣子上安装有水下发声信标

(ULB)，以方便寻找。发声信标在遇水后会自动启动，每秒一次发送频率为 37.5KHz 的脉冲信号，发声信标的电池电量足够其工作超过 30 天。

海巡 01 船此次侦听到的正是每秒一次的 37.5KHz 脉冲信号，那么是否可以确认为马航波音 777 客机黑匣子发出的呢？

现在说法不一，有专家表示乐观，但也有专家认为海巡 01 船侦听到的信号也可能是海洋背景噪声、海洋动物的声音或者是其它水下定位设备的声音，尚难确认。

质疑意见理论上都可以排除

但首先，黑匣子水下信标将脉冲信号频率定在 37.5KHz 并不是随意的，首要目的就是为了避开海洋背景噪声干扰；另外也不能将频率定得太高，因为声波频率越高，在水中传播衰减越快。

海面风浪、雨雪降落到海面、海中船只、海底涌泉、海底地震等都会产生噪声，这些构成了海洋背景噪声。研究发现，海洋背景噪声主要集中在低频段，例如音量最大的风浪噪声频率为 1-100Hz，次之是海中船只航线的噪声，频率为 7-3000Hz，其它各类噪声绝少达到 37.5KHz 的高频。所以，仅仅说可能是海洋背景噪声，也不是一种谨慎的意见。

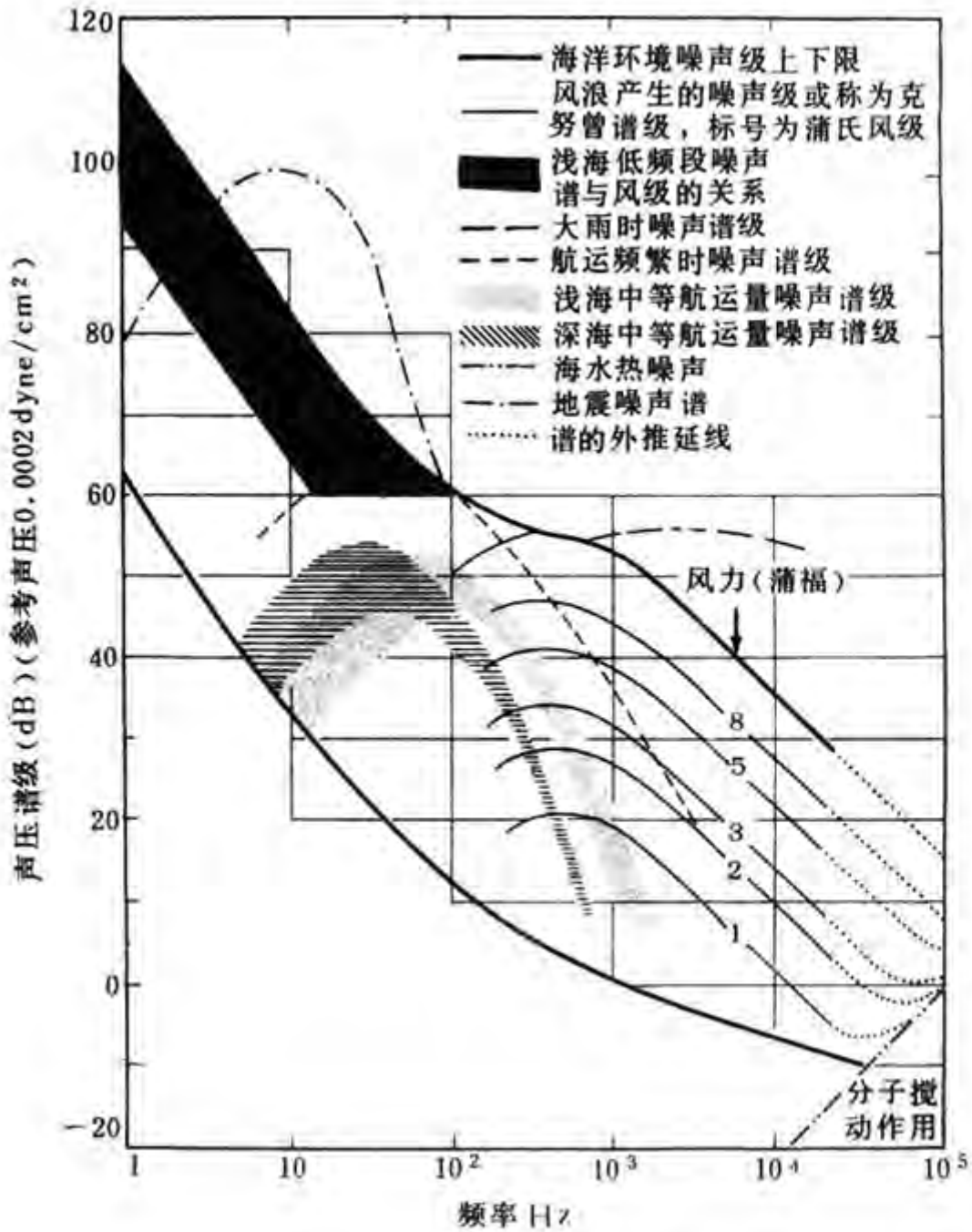


图3 海洋水下综合噪声谱

海洋背景噪声图谱，海洋背景噪声绝少能到达 37.5KHz 高频。点击查看全图

目前已知能发出 37.5KHz 频率声波的海洋动物，常见的只有海豚，海豚的发音频率为 7K-120KHz。但是，此次海巡 01 轮听到的是每秒一次的 37.5KHz 脉冲信号，而且据央视报道，海巡 01 轮的搜索人员是连续 2 天侦听到，4 月 4 日持续 10 分钟，4 月 5 日持续 1 分半钟。海豚虽能发出 37.5KHz 的声音，但又怎么可能按每秒一次来发声，而且连续 2 天？新民晚报报道更加确认，经与波音发来的声音样本比对，海巡 01 船二副魏亮表示，海巡 01 船探测到

的海底疑似黑匣子脉冲声音与波音公司样本一致。

至于可能是其它水下定位设备的信号，这种说法也相当无稽。南印度洋水域人迹罕至，也不是什么战略要地，谁会往那里投下什么水下定位设备，而且电池电量刚好能持续发声到现在？

另外还有媒体说，要将声音传回到波音公司或黑匣子制造商，与黑匣子出厂时的信号进行波形比照后，才能确认是否是失联客机的黑匣子信号。这也是一种“伪专业”的表现，因为黑匣子虽然坚固，但它外露的发声信标却是容易损坏的，发声信标遭冲击受损后，频率都可能会发生变化。通过比照波形来确认是否是失联客机黑匣子的信号是没有意义的。

所以，现在在侦听到每秒一次、频率为 37.5KHz 的脉冲信号，要确认它是否来自失联客机的黑匣子，最保险的办法就是使用无人潜航器，通过侧扫声纳、水下摄像机对海底拍照，摸清该海域海底是否有飞机残骸。



海豚能发出 37.5KHz 的声音，但不太可能每秒一次规则地发声。

已基本锁定需进行水下搜索的区域

在海巡 01 船侦听到疑似黑匣子信号的消息传开后，有不少网友担心黑匣子发声信标电池电量只足够支持工作 30 天，现在到 28 天才侦听到疑似信号，而搜索海域平均水深达到 5000 米，会不会最终还是找不到，一场空？

首先黑匣子发声信标电池电量能坚持 30 天，只是一个保守的标称值。据美国海军军官马修斯说，实际上的电量通常会比 30 天长一些，他不是很确定是否能持续工作 45 天，但如果电量能够支撑到 30-45 天范围，他不会感到吃惊。

另外，搜索海域平均水深达 5000 米，这对后续的水下搜索会造成困难，但现在对确定黑匣

子位置却是一个利好消息。黑匣子的发声信标功率小，其脉冲信号传播范围只有数公里。此次海巡 01 船的黑匣子搜寻小艇未能持续侦听到脉冲信号，其原因可能就是黑匣子所处海底深度大，加上海水跃层的影响，时断时续。这样反过来说，正因为搜寻小艇与黑匣子足够近，才偶然侦听到了黑匣子的脉冲信号。这样我们得到了只有一个数十平方公里的水下搜索区域，已非常接近目标，即便之后再没有侦听到疑似黑匣子信号，也可以开展水下搜索了。

对深海海底进行搜索，主要依靠无人潜航器，现有的无人潜航器工作深度可达 6000 米，基本可以应付此次搜索的需要。无人潜航器主要依靠高频侧扫声纳（工作频率在 100KHz 左右）对海底进行较高分辨率的成像，来搜索沉入海底的物体；另外，无人潜航器还装有水下摄像机，可以在近距离拍摄海底物体影像，确认度比侧扫声纳更高。无人潜航器工作时速度只有 5 公里/小时左右，只能拍摄左右约 1 公里的海底，搜索速度很慢，所以它最终能否有所发现，也需要给予耐心。

综上所述，如果海巡 01 船侦听到每秒一次、频率为 37.5KHz 脉冲信号的消息无误，各方是时候投入无人潜航器开展水下搜索了。

(吴锤结 推荐)

澳大利亚发现 2 小时脉冲信号 水下机器人将搜寻



澳方公布专家绘制的海底地图

澳大利亚海事安全局联合协调中心 4 月 7 日召开发布会，介绍 MH370 搜寻最新进展。发布会要点如下：

一、澳大利亚“海盾号”6 日在搜救区域北部侦测到两次水下脉冲信号，第一次持续了 2 小时 20 分钟，第二次持续了 13 分钟。澳方认为这些信号与之前搜索到的黑匣子信息相符，是目前为止最好的线索，但仍需进一步确认，要谨慎、负责对待。

二、海盾号将继续停留在原来海域，用水下声学定位仪搜寻。疑似信号海域水深达到 4500 米，环境复杂，搜寻难度很大，需要几天的时间才能最后确认是否相关。

三、专家组根据分析绘制出一幅海底地图，该图片展现了 MH370 与卫星 6 次握手，8 分钟之后出现了另外一次握手，但信号与此前并不一样，这个阶段可能发生了一些事件，而在这段时间内航班可能燃尽燃油坠海。在地图中可见，海巡 01 号和海盾号的搜寻区域均在弧线上。其中，数据分析显示飞机最有可能在图中海盾号所在区域坠毁，飞机最后位置与航行速度有关。

四、目前为止没有发现任何残骸，只有找到残骸才能解开谜团。目前搜救行动处境微妙，需要不断精确搜寻位置，不会放弃希望。

五、搜索区域最深将达到 5000 米，将使用水下机器人搜寻黑匣子信号，同时并不会缩小飞机在海面上空搜索区域。

六、今日有 9 架军机，3 架民机和 14 艘舰船参与搜救，搜救面积达到 23.4 万平方公里，天气良好，下午可能有阵雨，但不影响搜救。

(吴锤结 推荐)

国际拟推飞机实时监控技术 黑匣子将成历史

相比空难后找“黑匣子”，能始终掌控飞行动态的实时监控数据技术在法航后再次因马航悲剧被提起。前日，国际民航组织（ICAO）表示，将在 5 月 12 日召开特别大会，审议讨论如何利用卫星追踪全球客机。同时，从 2018 年开始，一套水下定位信标新准则将推广。一旦有任何飞机失事，能够更快确认坠机地点。

在曾参会的专家看来，可以改变空难调查靠找“黑匣子”的“实时数据”并无技术障碍，难的是航空公司是否愿意在原本运营利润上为高昂的“实时数据上网费”与客机安全埋单。

对目前尚没确认坠机时间与地点的 MH370，计算定位黑匣子更是未可知的任务。

然而，对于总部坐落在蒙特利尔的国际民用航空组织（ICAO）来说，马航 MH370 失踪 1 个月依然没有结论的悲剧，却可能是一个将耗费巨资寻找“黑匣子”放入历史回忆的开始。

避免“飞机去哪”悲剧

水下定位信标将更快确认坠机点

加拿大蒙特利尔时间，4 月 7 日，国际民航组织理事会主席奥卢穆伊瓦·贝纳德·阿留表示，国际民航组织将利用 5 月 12 日至 13 日的会议之机，审议全球实施世界范围飞行跟踪所需的航空器机载和基于卫星的具体能力。

理事会主席阿留说，飞机失事和人命伤亡都是 ICAO 乃至整个航空运输业者一直都极度关注的。围绕马航 MH370 的不寻常情况，对民航官员来说特别棘手，而没有一个最终结论也叫受害者家属难以承受。

对于马航的波音 777 在现代科技下失踪 30 天，阿留说：“到目前为止，MH370 航班发生的史无前例和不同寻常的情况让民用航空官员尤其无从下手，而没有给出确切答复让遇难者家属更加难以接受。最重要的是，他们将受益于对此次事故做出的更全面的解释。”

ICAO 全称是国际民航组织（International Civil Aviation Organization），是联合国下属的机构。目前，中国既是 ICAO 的创始成员国，也是 2013 年最近的一次航行大会的 17 个一级理事国之一。

根据 ICAO 的公告，在 5 月的这场云集了各国国家代表和行业专家的特别大会上，已在去年批准将于 2018 年生效的关于水下定位信标（ULBs）的新指导将成为会议主要内容。一旦有任何飞机失事，能够更快地确认坠机地点。而不是靠现有的等待寻找黑匣子的漫长过程。

每日全球 10 万航班

在空中需保护

在这次大会上，基于 MH370 航班出现的各种问题，包括假护照登机、可疑山竹货运等也将被讨论。

同时，ICAO 的飞行记录器专家组 (FLIRECP) 的成员们，也能够迅速查找事故现场的各种新手段：包括展开式飞行记录器和触发式传输飞行数据等，以减少对黑匣子水下定位信源的单一依靠。按照以往惯例，在找到黑匣子后，空难事故调查仍需要两年时间。

根据 ICAO 的数据统计，目前，全世界每天都有超过 10 万架航班在空中飞行。如何对 10 万架民用航空器进行安全管理与安保措施，始终是 ICAO 这个国际组织的重要任务。

“无论我们让航空运输网络的安全或安保状况达到什么水平，此类事件提醒我们整个行业：再怎么努力也不为过，没有哪个解决方法可成为停止寻求进一步改进的理由”，ICAO 理事会主席阿留说，“我相信，通过继续以这种方式一同工作，我们最终会为受到影响的 MH370 家属找到一个说法，并更加明确该航空器的失踪方式和原因。”

昂贵的“上网费”

导致“实时数据”难产

对早在 2006 年就开始参加 ICAO 飞行记录器专家组会议的中国专家，中国民航科学技术研究院航空安全研究所副所长舒平来说，除了完善黑匣子的水下定位信标外，业界内用“实时数据”取代飞机上仅能纪录 2 小时的“黑匣子”的呼声早已不是一日探讨。但理想与现实的博弈，经济性与安全性的不平衡却一直存在。

所谓“实时数据”是指，当航班在发生紧急状况或者临坠毁前将通过卫星通信向地面自动发送重要安全数据。这类信息可以告诉人们飞机发动机和系统的工作情况，飞行员下达的飞行指令以及驾驶舱自动控制系统可能出现的问题。

舒平介绍，实际上，从 2012 年，ICAO 内部就开始讨论要求飞机自动发送“实时数据”。最初的建议是每 4 海里发送一次数据信息，后来确定为 6 海里。在去年 5 月，ICAO 开始审议这项决议，按照正常流程，明年有可能形成正式法律文本。按照讨论文件中的规定，到 2020 年 1 月，所有最大审定重量超过 27 吨、首次颁发适航证的飞机，都必须有能力传输或自动传输每隔 6 海里的位置信息。

但“实时数据”的硬件要求是需要航空电信网的带宽。即便在法航难以磨灭的空难后，昂贵的“上网费”与“初装费”依然让航空公司不愿安装“实时数据”，抱着侥幸心理。

“一个机载航电设备的价格从几万到几十万美元。如果全部更换这些设备，航空公司需投入数十亿美元。”舒平曾对外表示。除了“初装费”，“上网费”更是一种负担。一架飞机一年订购的航电数据费可能要几千万元。这是因为现有航空电讯带宽仅相当于地面电信网络的 1/100，空中与地面之间，发送一条最多包括 220 个字符，类似微博的数据信息或报文就需要耗费 1~3 美元。

如果按照 ICAO 的讨论文件设想，每隔 6 海里就发送一次数据信息，就相当于在飞行内每 1.3 分钟就要发送一次。特别是跨洋跨洲的长途飞机，这将是一笔高昂的“上网费”。

据了解，目前美国的波音飞机已经可以宽带上网。在美国总统与国务卿专用飞机上，除了黑匣子，还设置了“实时数据”传送回地面。

但对于全球大多数的商用客机，乘客能够无线上网才刚是新体验。马航悲剧能否改变空难找“黑匣子”的历史，仍有待博弈。

海上垃圾困扰搜寻行动

监听到疑似黑匣子脉冲信号，让全世界都为之一振，希望这个新发现能够成为发现失联客机的重要线索。可是在搜寻各国百般核实信号的同时，另外一个让人困惑的问题却摆在了所有人的面前——为什么找不到一片，哪怕只是一片飞机的残骸？

自大规模海上搜寻行动开展以来，各种各样的疑似物体被卫星、飞机或者搜寻人员的肉眼看到，可是在一一经过核实之后，却都被否定与失联客机有关，但是对于这些哪怕只是一小片塑料袋的打捞和确认工作，一度成了很多时间里的主要工作。

而在这种困扰搜寻行动的问题背后，却是一个海洋被各种垃圾日益污染的沉重话题。

文/本报记者李钢

4月5日10时，中方搜寻船只“东海救101”前往飞机发现漂浮物的位置，捞起一块31厘米×19厘米的塑料板，经核实，与马航失联客机无关。另外，“东海救101”还曾经打捞起一个橙色顶端发光浮标，经与澳方核实，该浮标为澳方基准自定位浮标……

发现疑似飞机残骸——否认——又发现，在一次次循环下，海洋垃圾成为混淆视听的罪魁祸首。

那么，有没有什么办法可以快速区分海上垃圾和客机残骸？

遥感技术

或区分垃圾和客机残骸

上海海洋大学学者高春梅则认为，海上垃圾的种类非常复杂，传统来说，靠近近海的话，主要是生活垃圾和废弃物，开阔大洋上，这些垃圾都会随着洋流到处漂流，所以其来源也很难确定。

高春梅认为，目前而言，或许可以使用卫星的遥感技术，可以将一般的垃圾和客机残骸相区分，“因为客机的使用材料是特殊的，而一般漂浮物都是塑料等物品，对于太阳光的反射是不同的，或许可以用遥感技术将两者区分开来。”

对于海上垃圾的处理，高春梅则表示，在公海领域的海上垃圾一般很难处理，对于各国所有领海的海上垃圾则由各国自行处理。

而同为上海海洋大学学者的官文江则认为，要做到用遥感技术来区分垃圾与真正的飞机残骸和碎片，关键是卫星分辨率，碎片的大小、分布等相关特征。据他了解民用卫星分辨率可达0.5m，但若碎片没有一些分布特征，可能就比较难了。

飞机是否完整沉入海底？

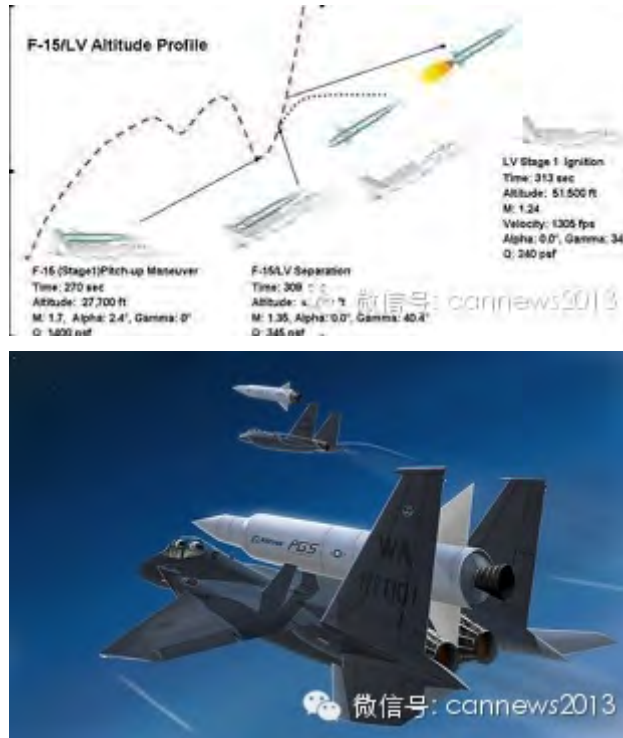
专家：不可能

那么如果确定了黑匣子的位置，但是为何却始终不能找到飞机残骸？

中国航空专家柯玉宝在接受本报记者采访时则表示，大型客机坠海之后，由于冲击力很大，所以机身一定会破碎，所以不可能存在客机完好沉入海底的可能性，但是对于没有找到一片残骸的问题，他则认为，或许与时间过久，残骸随洋流漂至远方有关。

(吴锤结 推荐)

战略分析：高超声速利剑



中国航空报

李俊 杨水锋 陈文兵/文

快速响应战略打击是近年来各国研究的热点，其飞行模式的选择对关键技术牵引和突破影响巨大。远程高超声速飞行器通常以两级组合形式构成，按发射方式和飞行方式组合，可分为火箭动力垂直发射高超声速弹道飞行、火箭动力垂直发射高超声速巡航飞行、涡轮基组合动力（TBCC）水平起降机载发射高超声速弹道飞行、TBCC 水平起降机载发射高超声速巡航飞行四类。其中 TBCC 水平起降机载发射高超声速弹道飞行模式，在平台机动性、发射隐蔽性、突防概率等方面都有优势。下面将对 TBCC 动力水平起降高超声速战略打击模式进行探讨。

国外高超声速飞行器种类及特点

高超声速飞行器从广义上讲，包括目前已出现的高超声速无人机、高超声速导弹、空天飞机，及未来可能出现的高超声速轰炸机等新型武器。类似 X-51 验证机的飞行器，可视为高超声速巡航飞行器。

高超声速飞行器种类繁多，为了简化，按动力种类，可将高超声速飞行器分为无动力滑翔飞行器、吸气式动力巡航飞行器和火箭动力弹道飞行器三类。火箭动力技术相对成熟，吸气式动力技术和弹道滑翔式技术成熟度尚低，是各国发展的重点。

采用火箭动力的主要是弹道导弹，按发射方式分为地面发射和空中发射。地面发射具备很强的突防能力，但存在一定弱点，发射时红外特征持续时间较长，容易被预警卫星发现。

采用吸气式冲压动力的主要是新型高超声速巡航飞行器，能以大于马赫数 5 的速度巡航，远大于目前世界上现役飞行器的巡航速度，能极大地缩短目标的反应时间。对于发现的瞬时可疑目标、高价值目标，能做到在其完成部署与做好攻击准备前先敌摧毁。高超声速飞行器能威胁地面的固定设施及移动中的目标。

弹道滑翔式的通用航空飞行器，一般采用地面垂直发射方式获得初始动能，然后以弹道

加末端滑翔方式飞行并实施打击。

高超声速飞行器优势速度优势

高超声速巡航飞行器在未来实战中的应用，很可能改变现代战争的模式。包括弹道导弹和空天飞行器在内的飞行器，未来具备远程战略与战术打击能力后，能使部队在缺少前方存在的情况下，1~2小时内完成对敌目标的遏制与摧毁，将成为可替代核武器完成进攻与防御的重要一环。

美军多次进行的X-51飞行器试验，基本上以轰炸机为发射载体。从战术角度考虑，轰炸机作为发射平台具备了长滞空时间的能力，在敌方攻击范围外长时间巡航待机，其优势在于能为高超声速飞行器的快速打击创造有利条件。

高度优势

夺取制空权、保持空中优势一直是空战的首要目标，高度优势可看作是主导空战的重要因素。高超声速飞行器在飞行高度上突破了现有战斗机的飞行范围，飞行高度在30千米以上，适合在大气层边缘的近地空间作高超声速巡航。飞行器投放的炸弹或导弹具有极大的动能，体积很小的炸弹都能造成巨大的杀伤力，对地面及海上目标的威胁很大。

突防能力优势

随着反隐身技术的不断提高，战斗机突防时的战场生存力会逐渐削弱，高空与超高速的结合能有效避免隐身手段的不足，有效缩短敌方的发现距离，使其不能迅速做出拦截部署。

高超声速巡航飞行器能有效进行高空高速突防和退出，对敌方直接打击或作为远距离发射平台，大大提高了作战效能。同时，能在敌方的防区外发射或从远离目标的空域发射，迅速击中目标。远程高超声速飞行器能有效提高战场生存能力，使敌方的防空系统难以拦截，并能对重要目标进行快速而迅猛的打击。如高超声速巡航飞行器以马赫数5以上的速度在30千米以上突防，这就要求敌方的拦截防御武器至少具备马赫数7以上的飞行能力，现有的防空系统无法做到有效拦截。

另外，由于高超声速巡航飞行器在巡航段的飞行时间长，机动动作少，被雷达探测并锁定的几率相对较大，若采用一些辅助措施（飞行性能与隐身特性一体化设计、红外隐身、雷达隐身、有源电子干扰或在必要时投放干扰诱饵）用于突防，可大幅提高高超声速飞行器的战场生存能力。

全球/远程打击飞行模式

近年来，美军提出了2小时内打遍全球的作战要求，包括战术打击和战略打击。战略打击任务，是指以最快的速度，在全球范围内对敌方的本土战略目标实施打击。因此对高超声速战略打击模式、全球/远程打击飞行模式和相关的飞行器技术的突破提出了迫切需求，并引领世界各国竞相开展相关研究。

从飞行方式上看，采用高超声速飞行器进行全球/远程打击的飞行方式，有水平起飞超声速巡航飞行、水平起飞高超声速巡航飞行、水平起降机载发射高超声速弹道飞行、垂直发射弹道飞行、垂直发射周期性跳跃巡航飞行、垂直发射弹道巡航飞行等多种。

全球/远程打击四类飞行模式的具体定义见表1。分析发现，要实施全球范围的飞行和到达，通常应采用两种以上的高超声速飞行器组合完成。

飞行模式特点分析

火箭动力垂直发射高超声速弹道飞行模式特点

弹道导弹、周期性跳跃弹道式飞行器，发射受限于公路、铁路或固定的发射井架，其机动性不强。在现代卫星等先进侦查手段下，发射前易受到敌方攻击。发射时产生的巨大的、持续较长时间的红外特征信号容易被预警卫星发现，直至发动机关机，预警系统根据目标信号特征能判断出目标类型和弹道轨迹，进而采取措施实施初、中段拦截。海基潜射战略导弹发射场所虽有良好的机动性和隐蔽性，但其导弹发射后，初速较低，易遭到敌方的初段和中段拦截摧毁。然而，一旦突破了初段拦截和中段拦截，末段被拦截的概率很小，即使末段被

拦截，所有碎片将落入目标国家，同样可起到战略威慑作用。因此，该模式仍为一种有效的战略打击模式。

火箭动力垂直发射高超声速巡航飞行模式特点

火箭动力垂直发射高超声速巡航飞行模式主要有以下特点：

(1) 对火箭动力垂直发射助推器的依赖较强。由于超燃冲压发动机不具备低速启动能力，因此高超声速巡航飞行器的起飞与加速阶段都要依赖火箭助推器，存在垂直发射时在初段和中段被拦截的可能。

(2) 对其他任务领域的要求苛刻。实现远程快速精确打击，给其他任务（情报侦察、信息搜集、卫星通信、战场态势感知及指挥与控制等）领域带来了新的挑战。在实施快速打击前必须准确锁定攻击目标，否则准备时间过长，快速打击将失去意义。同时，安全可靠的导航、飞行轨迹持续变化的控制、敌防空导弹的拦截预警等都是重要因素。

(3) 飞行器自毁概率高。从目前水平看，实现高超声速下持续巡航飞行状态下对飞行器的控制依然困难。在马赫数 5 左右的超高速下，飞行器周围会产生等离子鞘，显著影响通信导航与精确控制，一旦不受控，飞行器极有可能大幅偏离预定航线，甚至坠毁。

(4) 对手防御手段较多。由于其突出的特点为快速打击，因此在攻击末端留给自身的反应时间也缩短，应急状况下飞行轨迹的快速重构难度较大，精确打击能力较难保证。同时，根据飞行器的特点，对手利用高功率电磁干扰手段进行对抗，可有效干扰飞行器的飞行控制，使其偏离预定目标。如，RQ-170 曾被伊朗采用 GPS 欺骗手段俘获。

(5) 远程巡航比弹道模式飞行时间长，大于 2000 千米远程飞行高超声速巡航比弹道飞行时间长 1 倍以上。如进行 2000 千米的快速打击，弹道导弹只需 10 分钟，但利用如 X-51 一类的高超声速巡航飞行器以马赫数 5 的速度巡航，续航距离 2000 千米将耗时 20 分钟，不能满足快速打击的要求；在执行 10000 千米全球飞行任务时，弹道飞行模式只需 30 分钟，而以马赫数 5 巡航飞行则需 2 小时以上，即使以马赫数 8 巡航飞行也需 1 小时以上。

可见，这种模式不太适合发展为有效地远程战略打击模式，但可发展为中近程战术打击模式。

TBCC 水平起降机载发射高超声速弹道飞行模式特点

TBCC 水平起降机载发射高超声速弹道飞行模式，最典型的表现形式是机载发射弹道导弹，可在自己的领空范围内巡逻发射，发射空域大，机动速度快。此外，空基导弹具有良好的机动性和隐蔽性，且生存能力和突防能力显著提高。另一方面，机载导弹的发射准备工作，可在地面隐蔽进行，导弹的空中准备时间可在载机飞至发射点之前完成，实现零准备时间发射；同时，由于可使用多架载机，每架载机都可多次发射，因此空基导弹可实现对目标饱和攻击和多波次攻击。

TBCC 水平起降机载发射高超声速弹道飞行模式有以下优点：①可进行短时间重大作战任务；②能进行快速响应作战及火力投送；③性能和机动性大幅度提升；④全方位发射；⑤前方基地任选（能在任何地点部署）；⑥具备可召回的能力；⑦系统研制成本低、风险低，进度快。

美军的 F-15GSE 是一种机载发射弹道导弹方案。该方案是利用现有的 F-15 飞机，采用发动机射流预冷性能增强技术，大幅提高推力。由于 F-15 起飞时机腹中部挂架对任务载荷/运载器长度的限制，方案中采用背部安装运载器和任务载荷，而非常规的机腹安装方式。F-15 机背强度大，尾翼翼展宽、升力大，允许运载器具备更大重量和直径，从而提供更大的载荷运送能力。图 2 为 F-15GSE 上的一次性载荷的构型布局。

采用机载发射弹道导弹方案，机载导弹 14 吨，可发射 545 千克的全球打击任务载荷到 18520 千米距离。图 3 提供了典型弹道剖面。因此该种模式可能发展为有效战略打击模式。

TBCC 水平起降机载发射高超声速巡航飞行模式特点

高超声速巡航飞行器反应快速、使用灵活、可实施快速精确打击等特点，在中短程

(<1000 千米) 战术打击方面, 具有较大的军事应用潜力。与组合动力水平起降高超声速远程飞行平台结合, 可作为有效的斩首行动战术打击手段, 充分发挥其战术优势。因此, TBCC 水平起降机载发射高超声速巡航飞行, 可能不太适合发展为战略打击模式, 但却是一种具有发展潜力的战术打击模式。

涡轮基组合动力水平起降机载发射高超声速弹道飞行模式, 具有行动隐蔽、突防效能高、适应性强等优点, 可发展为新型战略打击模式, 在未来能量中心战(以能量为中心的体系作战)中将发挥重要作用。

涡轮基组合动力及相关飞机和机载武器的研究, 将促进一系列新技术的发展, 带动飞机设计技术相关领域一次大的进步, 也将推动涡轮基组合动力技术的进步和发展, 应加以特别的关注和重视。

(吴锤结 推荐)

十款有望成真未来飞机设计：翼身融合飞机



2010 年秋季, 美国宇航局与波音公司、诺斯鲁普-格鲁曼公司和洛克希德-马丁公司签署合约, 让这 3 家公司负责设计制造面向 2025 年的飞机。宇航局要求必须比现有飞机噪音更小, 燃效效率更高, 排气更绿色。波音公司设计的翼身融合概念飞机, 是最终打动宇航局的 3 款设计之一。



Icon-II

除此之外，宇航局还提出了其他一些要求，其中包括最大速度为音速的85%，最大航程接近7000英里（约合1.1万公里），有效负荷（乘客或者货物）在5万磅到10万磅之间（约合22680公斤到45360公斤）。波音公司设计的Icon-II，可在陆地上空进行超音速飞行。



绿色超音速飞机

洛克希德-马丁公司设计的概念飞机，在设计上可在陆地上空进行超音速飞行。这款飞机采用倒V型发动机，安装在机翼下方，用以降低超音速飞行时产生的音爆。并非所有设计都已经结束设计阶段，部分可能已经放弃，其他一些将在不久的将来出现在跑道上。



X-45A 无人作战飞机

曾在密苏里州一场特殊展示会上亮相的 X-45A 无人作战飞机。X-45 是波音公司和美国空军的一项先进概念验证项目，验证无人作战飞机的技术可行性。



太阳鹰

波音公司设计的太阳能飞机“太阳鹰”，是美国国防部“秃鹰”计划的竞争者之一。“秃鹰”计划旨在研制超长航程飞机



亚音速超绿色概念飞机

波音公司设计的概念飞机——亚音速超绿色概念飞机，2010年4月递交宇航局。这是一款混合动力飞机，将电力和传统燃料结合在一起。



洛克希德-马丁公司的概念客机

洛克希德-马丁公司设计的概念飞机，外观除了机翼外与普通客机没什么两样，内部设计却具有革命性。



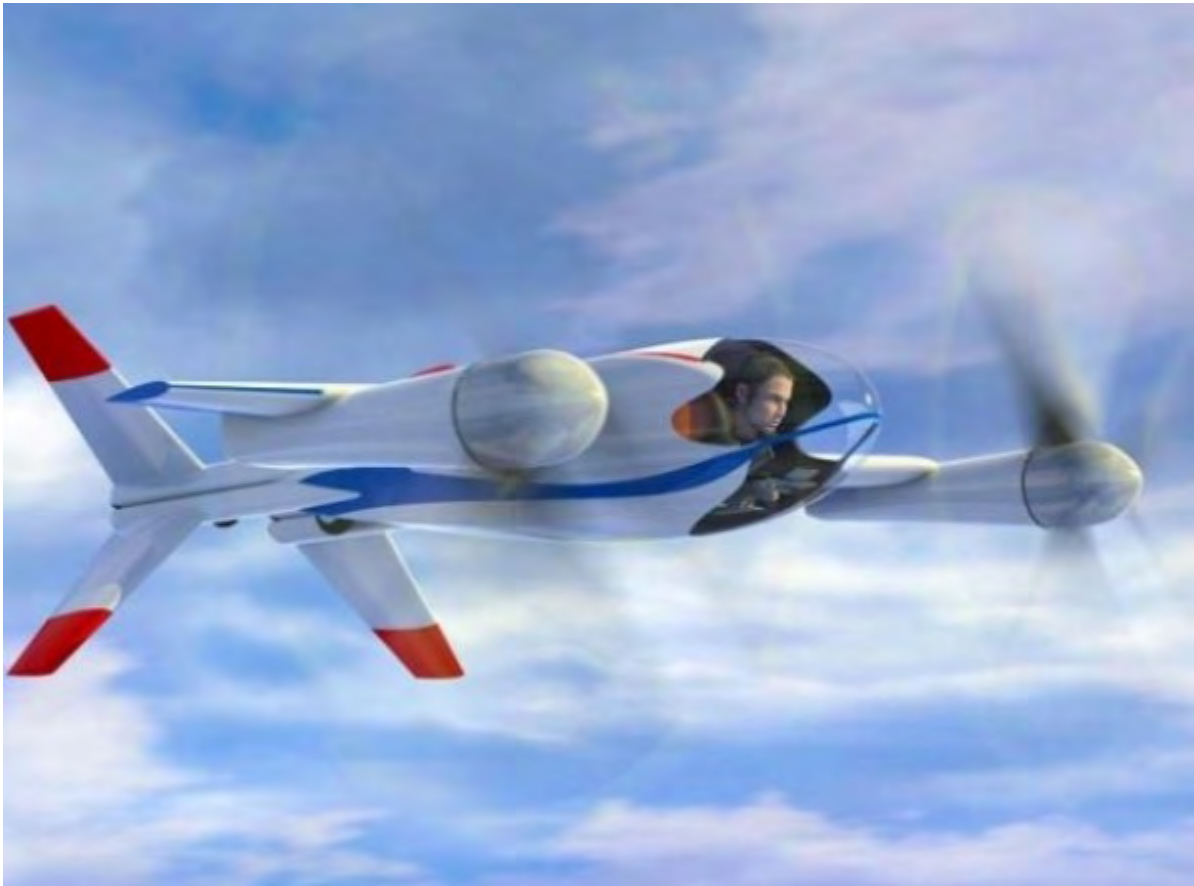
混合翼身H系列客机

麻省理工学院递交的设计，被称之为混合翼身H系列客机。在设计上，这款客机的速度可达到0.83马赫，可搭载354名乘客，航程超过7600海里。



诺斯鲁普-格鲁曼公司设计的飞机

一幅艺术概念图，展示了诺斯鲁普-格鲁曼公司设计的飞机。



海雀私人飞机

海雀私人飞机，速度可达到每小时 150 英里（约合每小时 240 公里）左右，飞行距离在 50 英里（约合 80 公里）上下。

（吴锤结 推荐）

第二代太阳能飞机亮相: 机翼长 72 米无限期飞行



© Jean Revillard

2015 年无需燃料在全球试飞的太阳能动力飞机已被揭开神秘面纱。飞行员贝特朗-皮卡尔和安德烈-博尔施伯格表示，“阳光动力 2”号是 5 年前首次飞行的单座原型的改进型。他们的技术已十分先进，这个最新设计可无限期留在空中。



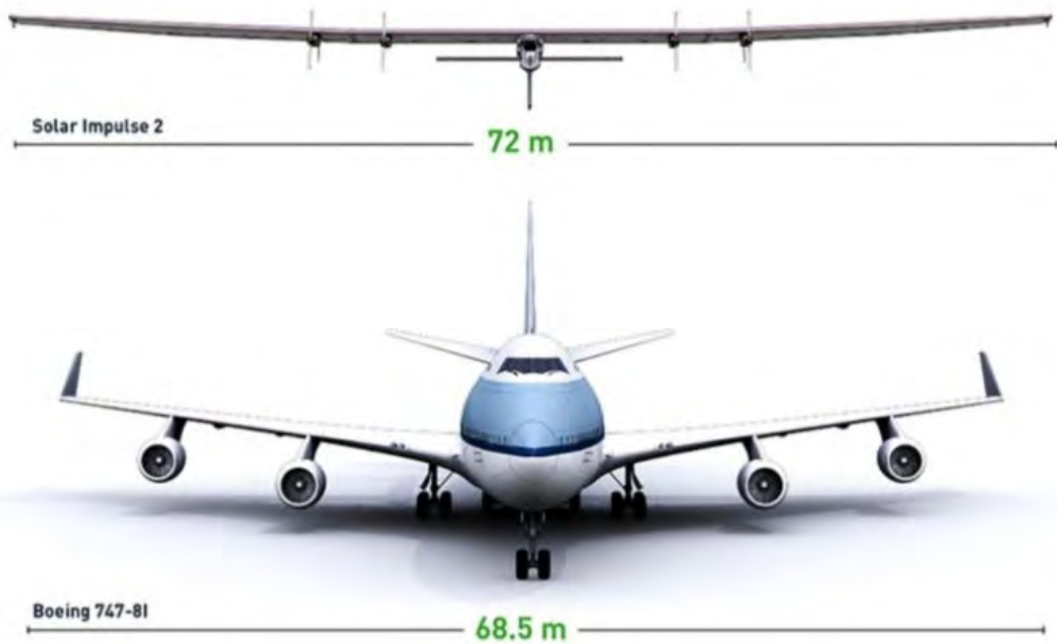
© AFP/Getty Images

这架更新的太阳能动力飞机已在瑞士皮亚尼空军基地亮相，通过覆盖在巨大翅膀上的 7200 块太阳能电池板，把从太阳吸收来的能量储存起来。瑞士科研组计划 2015 年完成首次环球太阳能飞行。他们已证明一架太阳能动力飞机可于晚上在两个大陆间飞行，也可在晚上飞越美国。



© Jean Revillard

阳光动力 2 号太阳能飞机的翼展 72 米（约合 236 英尺），比第一个原型长 8 米，甚至比波音 747 巨型喷气式飞机的翼展都长。但它仅重 2.54 吨，相当于一辆大汽车。博尔施伯格说：“用在这架更新版飞机上的材料也比以前的轻。它有更高效的电动机，还配有一个很棒的商务舱座位。”

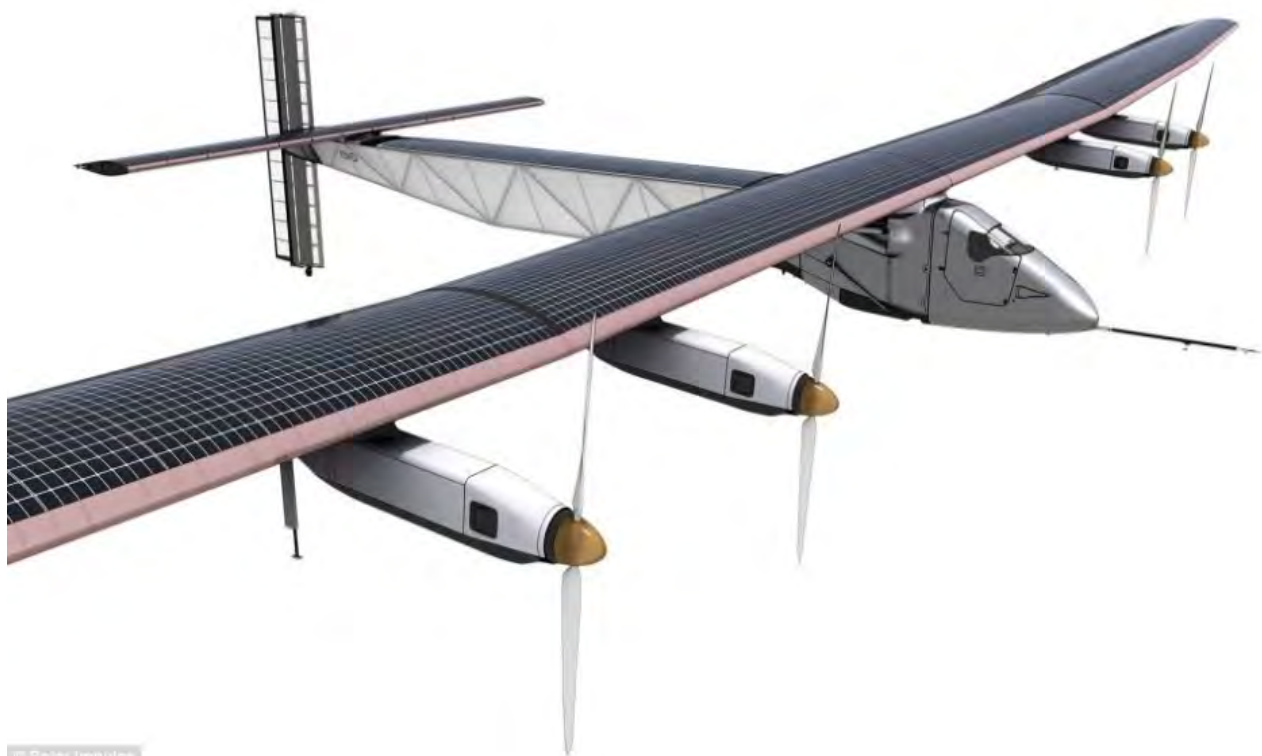


首次试飞会分成几个阶段，这架飞机的低速意味着它必须在飞越海洋的漫长阶段中连续几天留在空中。80家公司为研发这架飞机的尖端技术提供了帮助。他们的目标是让这架飞机展示使用清洁能源的可能性。2015年进行的这次飞行可能需要约20个飞行日，其飞行阶段分布在几个月内。

TECHNICAL SOLUTIONS

- 17,248 monocrystalline silicon cells each 135 microns thick mounted on the wings, fuselage and horizontal tailplane, providing the best compromise between lightness, flexibility and efficiency (23%).
- Airframe made of composite materials (carbon fibre and honeycomb sandwich).
- Upper wing surface covered by a skin consisting of encapsulated solar cells, and the lower surface by a high-strength, flexible skin.
- 168 carbon-fibre ribs spaced at 90 cm intervals give the wing its aerodynamic cross-section, and also maintain its rigidity.
- Energy stored in lithium polymer batteries, whose energy density is optimized to 240 Wh/kg. Batteries insulated by high-density foam and mounted in the four engine nacelles, with a system to control charging thresholds and temperature. Their total mass amounts to 450 kg, or just over a quarter of the aircraft's all-up weight.
- Four brushless, sensorless motors, each generating 17.4 hp (13.3 kw), mounted below the wings, and fitted with a reduction gear limiting the rotation speed of a 4 m diameter, two-bladed propeller to 525 rev/min. The entire system is 94% efficient, setting a record for energy efficiency.
- Prowess of the engineers led by André Borschberg who reduced the weight of the entire structure proportionately. Every gram added had to be deducted somewhere else, to make room for enough batteries on board, and provide a cockpit in which a pilot can live for a week.

为完成环球飞行，阳光动力2号太阳能飞机将必须做到以前其他飞机没有实现的目标：在连续5个日夜中，在无需燃料下仅靠一位飞行员飞越海洋，从一个大陆抵达另一个大陆。这是建造这架飞机的挑战。



© Solar Impulse

它配有一个 3.8 立方米的驾驶员座舱。这个空间每个细节的设计旨在让一位飞行员在里面生活一周。但考虑到让能源效率最大化，座舱不是密封的，也不会被加热。这些对飞行员的耐力来说都是挑战。阳光动力 2 号太阳能飞机预计 5 月试飞，然后在瑞士上空进行飞行训练。
(吴锤结 推荐)

美国宇航局研制超大飞机：翼展 48 米似巨鲸飞行



© NASA

这架超大飞机看上去好似一条巨鲸在空中飞行，但实际上它是美国宇航局把宇宙飞船部件运到世界各地的运输工具。这架飞机被称为“超级孔雀鱼”，可把其他飞机整个吞掉，在“双子座”和“太空实验室”等任务中扮演关键角色。

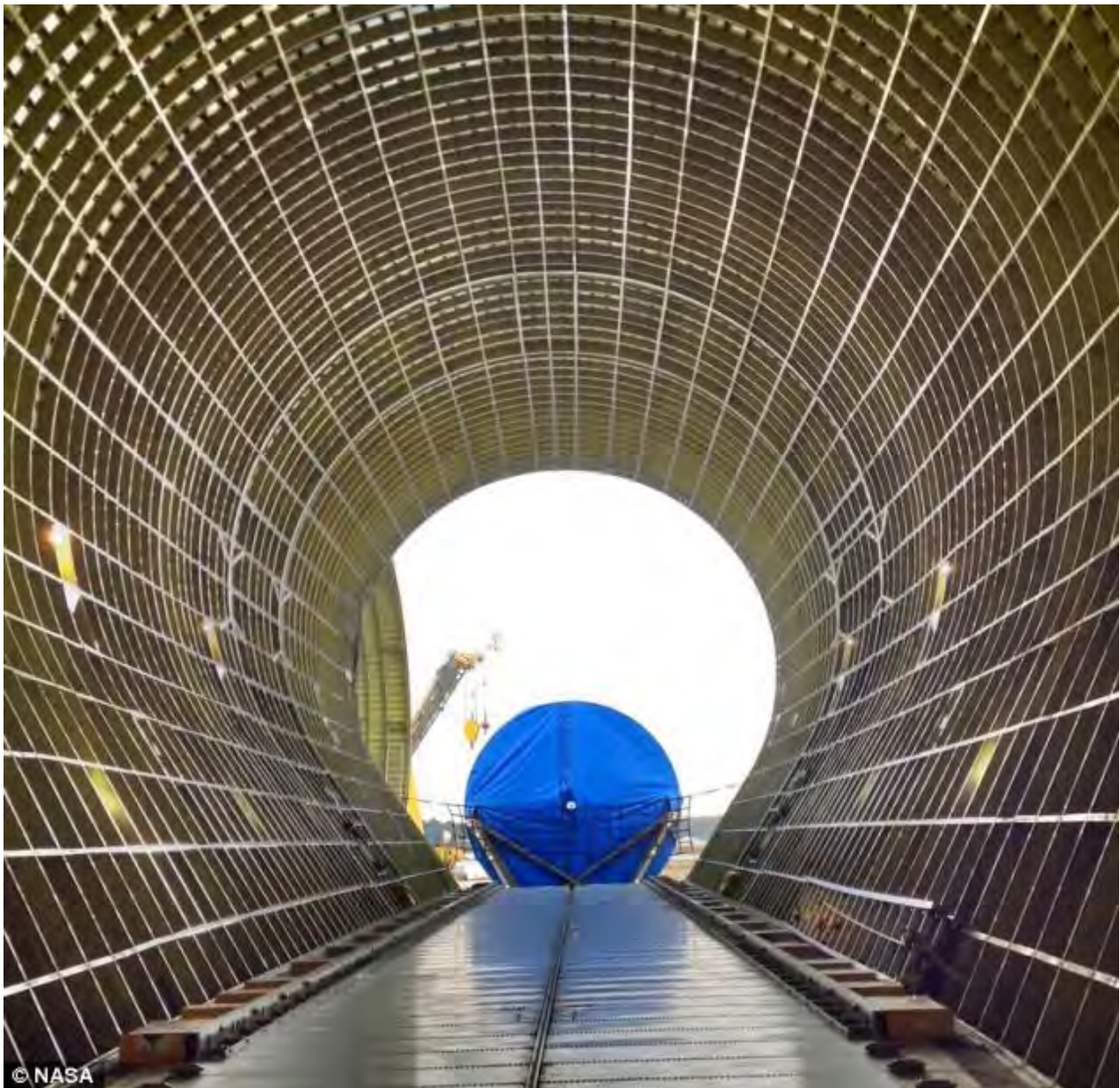


© NASA

“超级孔雀鱼”最早建造于1962年。当时，它以“怀孕孔雀鱼”运输机的继任者身份问世。怀孕孔雀鱼帮助实现了肯尼迪总统制定的20世纪60年代末登上月球的目标。如果没有怀孕孔雀鱼，将阿波罗飞船从加利福尼亚州运往佛罗里达州的唯一方法是用一艘行驶缓慢的大船穿越巴拿马运河



怀孕孔雀鱼取得巨大成功，致使美国航空研究所（ASI）为更大更重的载荷建造了第二艘更大的怀孕孔雀鱼。今天已有 5 艘超级孔雀鱼，把宇宙飞船零件和燃料运送到重要地点。超级孔雀鱼比空中客车 A320 长 7 米，其翼展约 47.6 米，但空中客车 A320 的翼展只有 35.8 米。



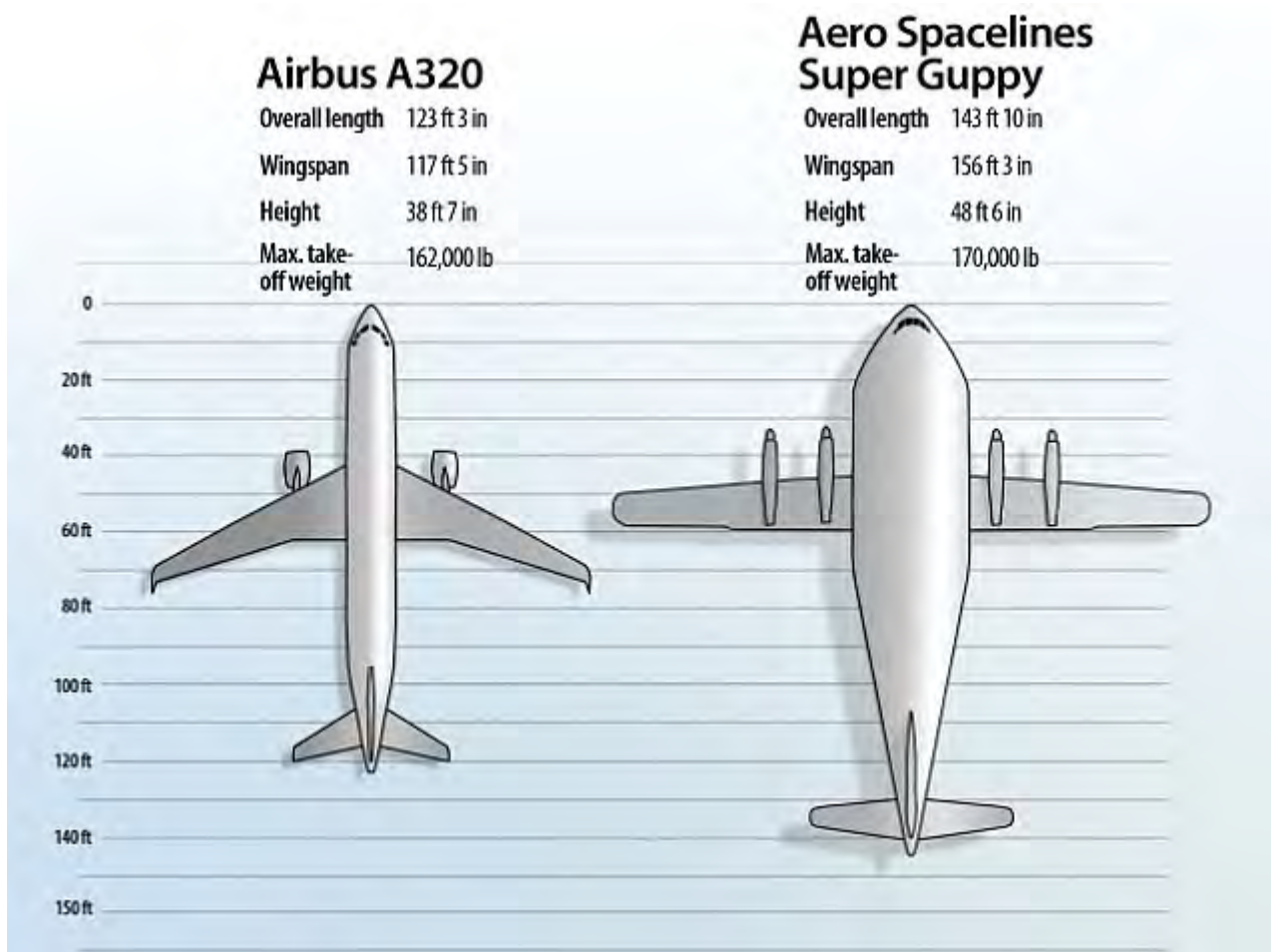
美国宇航局把这架看似不可能飞起来的巨型飞机描述为“一个创新的复合火箭燃料箱”。设备和燃料通过这架巨型飞机前方的铰链式突出部分装上和卸下。最初的超级孔雀鱼长43米，宽8米，可携带2.45万公斤货物，其巡航速度可达每小时300英里（约合每小时480公里）。



后来的超级孔雀鱼拥有 48 米的翼展，长 44 米，高 11 米，可携带 5.25 万磅（约合 2.4 万公斤）货物，以每小时 464 公里的速度最长飞行 564 英里（约合 902 公里）。最初和后来的超级孔雀鱼的最重要区别是后者成为更可靠更易得到的艾里逊 T-56 涡轮螺旋桨飞机的升级版。



在 20 世纪最后 30 年中，空中客车公司委托建造并使用了 4 艘超级孔雀鱼运输机，目的是把巨大的空中客车 A300 机身部分运往欧洲各地。空中客车公司 1997 年使这支运输机舰队退役。



当时，美国宇航局根据同欧洲航天局签署的国际空间站易货协定，得到第 4 架运输机，用来替换老化的 B377SG 超级孔雀鱼。



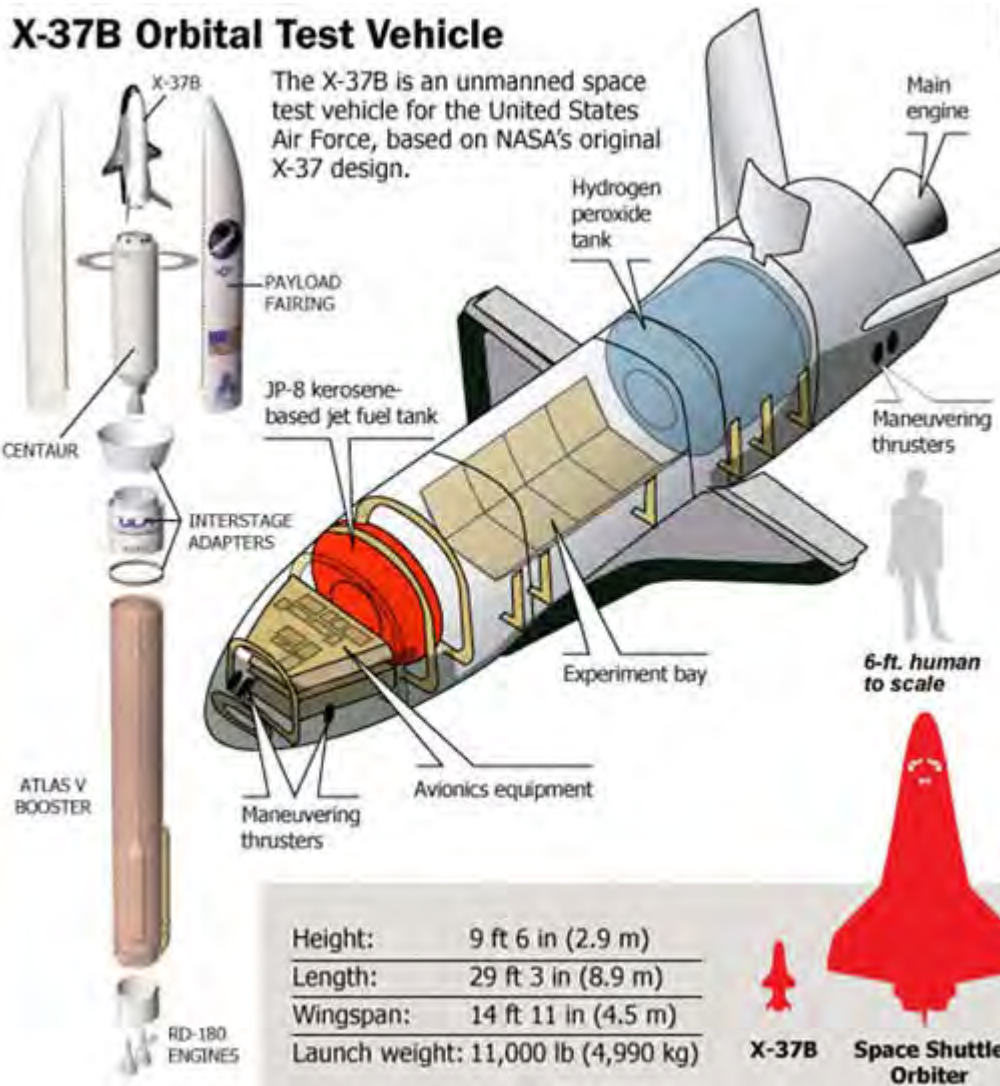
美国国防部还提升了超级孔雀鱼的运输能力，用它们把飞机和巨大部件运往欧洲各地，其中包括空军的 T-38 训练机和海军的 V-22 鱼鹰式倾转旋翼机等
(吴锤结 推荐)

美国空天飞机执行秘密任务 470 天未返地球



据国外媒体报道，X-37B 迷你航天飞机已经打破了 470 天的轨道运行记录：五角大楼研发了一款神秘的迷你航天飞机，这就是 X-37B，目前该飞行器已经打破了 470 天的轨道运行记录，但是到目前为止外界无法得知其具体的任务是什么。

X-37B 采用了火箭发射方式进入轨道：X-37B 的飞行方式有别于其他飞行器，其可以进入轨道执行作战任务，发射方式采用了火箭发射，返回方式与航天飞机类似，也是采用滑翔降落，从发射方式上看，X-37B 其实是一架迷你航天飞机。



地面人员开始对 X-37B 进行维护：本次试飞是 X-37B 的第三次秘密任务，其在 2012 年 12 月 11 日于卡纳维拉尔角由阿特拉斯 V 型火箭发射升空，外界并不知道其具体任务是什么，但一些分析师认为 X-37B 可能执行了一些支持美军士兵在战区的任务。



准备发射的 X-37B，工程人员正将 X-37B 转移到整流罩中：不过最近的传言认为 X-37B 与监视中国的空间站有关，此前 X-37B 任务中已经创下了 469 天的轨道任务记录，现在已经突破了这一数字，等任务结束后 X-37B 也将返回地球。



X-37B使用联合发射联盟的阿特拉斯V型火箭发射升空：第一架X-37B任务在2010年4月22日发射升空，第二架X-37B于2011年3月5日发射升空，2012年6月16日返回地球，每架次的X-37B可执行不同的任务，本次任务可能支持美军地面部队在战区的作战。



X-37B 内置舱可以放置一些需要执行任务的载荷：天体物理学家乔纳森·麦克道尔认为 X-37B 具有非常强的轨道飞行能力，体积大，可通过太阳能电池板获取能量，并且其拥有机翼等结构，具备一定的大气层飞行能力。X-37B 还拥有一个内置舱室，里面可以放置一些需要执行任务的载荷，比如小型机械臂等，用于捕获敌方卫星等。



X-37B 具备大气层飞行能力：X-37B 看上去要比航天飞机小很多，但是“五脏俱全”，也被称为迷你航天飞机，其机长在 8.8 米，高度为 2.9 米，翼展在 4.6 米，发射重量为 1.1 万磅，相当于 4.9 吨，这个大小可放入阿特拉斯 V 型火箭的整流罩中。



X-37B 上喷涂着波音公司和美国空军的标志：在阿特拉斯 V 型火箭执行发射 X-37B 任务之前，X-37B 将对数个实验进行测试，比如传感器、各个子系统、组件等，对此可以初步判断 X-37B 将执行何种任务。



垂直状态的X-37B：有分析指出，X-37B本次实验涉及国家侦察办的传感器，比如光谱成像仪或者一些新型的情报信号收集装置，传感器的测试可能比预期的要成功很多。



距离观察 X-37B: 2011 年 5 月, 一些业余天文学家推测 X-37B 的轨道经过了诸如朝鲜、伊拉克等国家的上空, 业内人士认为 X-37B 有着惊人的燃油效率, 可以在轨道上保持更长的时间, 这些技术都将让 X-37B 项目获得更多的资金, 降低预算削减的风险。

(吴锤结 推荐)

航天新闻

我国成功发射“实践十一号06星”

新华网酒泉3月31日电（记者朱祥）3月31日10时58分，我国在酒泉卫星发射中心用“长征二号丙”运载火箭，成功将“实践十一号06星”送入太空。

“实践十一号06星”由中国航天科技集团公司所属东方红卫星有限公司负责研制，主要用于开展空间科学与技术试验。

用于发射的“长征二号丙”运载火箭由中国航天科技集团公司所属中国运载火箭技术研究院研制。这是长征系列运载火箭的第189次飞行。

（吴锤结 推荐）

玉兔号设计寿命已满 除无法行走其余功能均正常



玉兔号寿命以满

去年12月14日

降落于月球的“玉兔号”月球车，目前已在月球上度过了3个月的设计寿命。但因为此前的机构控制异常并未排除，这让地球上的“小伙伴们”依然为“玉兔”捏一把汗，“玉兔”还能在月球上坚守多久？它是否要“寿终正寝”了？

昨日

探月工程副总设计师、中国航天科技集团科技委副主任于登云表示，“玉兔”现在只是不能走路，大脑、嘴巴、心脏都正常，探测数据和照片都能正常传回地球。虽然3个月设计寿命已满，但工作人员并未放弃对其故障的分析和排查。

3月24日，“玉兔号”月球车进入了第四个月夜休眠期。预计4月10日左右，它将会再次被唤醒。

成都商报首席记者 赵倩 北京报道

核心提示

3月24日，“玉兔”进入了第四个月夜休眠期。目前，除了原来的故障没有排除外，其他都是正常的。“虽然给它设计的3个月寿命时间已经过了，但只要还可以用，我们还会继续用。直到它完全丧失功能为止。”

身体状况

脚不灵光 大脑心脏耳朵都正常

于登云告诉成都商报记者，3月24日，“玉兔”进入了第四个月夜休眠期。虽然之前玉兔出现了机构控制异常，但其实它只是无法如常运动，“脚不太灵光了，但脑子、嘴巴、心脏、耳朵都正常。”

在过去10多天的月昼期间，“玉兔”除了原来的故障没有排除外，其他都是正常的。功能和原来相比没有太大变化，载荷也没有太大变化。“虽然给它设计的3个月寿命时间已经过了，但只要还可以用，我们还会继续用。”

于登云说，以前没故障时，“玉兔”可以在月球自由行走，现在的状况就是动弹不了。以前美国发射的火星探测器也出现过动不了的情况。现在，工作人员并没有放弃对故障的分析和排查。以后有可能“玉兔”在某种情况下能恢复正常。因此，“玉兔会不停被唤醒，不停休眠，不停工作，等到完全丧失功能为止。”

工作状态

离着陆器不到20米 还可互相拍照

于登云介绍，目前，“玉兔号”月球车停留的区域和着陆器没有太远，大约位于着陆器西南方，不到20米的距离，二者可以互相拍照，相互之间的通信也没有问题。

那么，“玉兔号”月球车到什么时候才算是完成任务“寿终正寝”呢？于登云说，航天器的寿命是设计时要求的，“玉兔号”月球车设定的科学目标用3个月的时间就足够了。但实际上，“玉兔”的科学任务不到3个月就完成了。过了3个月，“玉兔”依然能用，就一定还会继续发挥作用，“玉兔”真正意义上的退休，是到最后收不到任何发出的信号信息为止。“之前，嫦娥二号也是过了设计的寿命期限，但它现在已经飞到8000万公里以外的地方，并且还在工作。”

“玉兔的科学探测功能并没有丧失。”于登云解释，“玉兔号”月球车只是因为故障没排除，不能去到更多的地方，不能看得更远。但其停留在原地，也能发回有效的数据。即使“玉兔”停留在某一个地方重复探测，数据也是有作用的，因为这可以让工作人员对以前的数据进行确认和分析，做进一步深入的研究。目前“玉兔”传回来的照片和数据，科学家还在做紧张的分析。

何时醒来

休眠时间或比以前更长

不过，由于“玉兔”的故障没有排除，它休眠后再被唤醒的时间会和之前相比有所延迟。于登云解释说，原来，“玉兔”在太阳高度角15度时就能唤醒，太阳帆板也可以倾斜到合适的角度，让太阳能电源的功率提升到一定程度。但是，因为现在太阳帆板不能调整，无法倾斜，对太阳高度角的要求更高一些，太阳能电源也需要更长时间才能达到一定的功率，以唤醒“玉兔”。

“因此，玉兔休眠的时间可能会比以前更长一些。”于登云进一步解释，现在更多地取决于自然条件，必须等到太阳能电源达到一定功率才能唤醒“玉兔”。以前可以通过调整太阳翼的角度提前唤醒，比如“玉兔”原来7点就可以醒来，现在可能要9点才能醒来。

“玉兔”下一次被唤醒的时间在4月10日左右。于登云认为，虽然“玉兔”目前还不能动弹，但有信心再次唤醒它。当然，毕竟人类对月球的环境不是很了解，不排除还会出现其他情况，要等到4月10日看具体情况。

相比于国外其他软着陆的深空探测器，于登云认为，“嫦娥三号”毕竟是一次成功，美国是第四次成功，俄罗斯是第七次成功。现在“嫦娥三号”的着陆器功能也是完全正常，唤

醒休眠是完全按照预定计划做的。通过传回来的照片也可以看到，月球表面比较复杂，很多大石头小石头，有些照片上还可以看到月面就好像采石场一样，走的过程中出现什么状况确实难以预料。

那么“玉兔”有可能像之前的“好奇号”火星车一样自我康复吗？于登云表示，自我排除故障这种可能性是存在的，但是几率比较小。“我们排除故障的努力一直在进行，从来没有放弃过。”

(吴锤结 推荐)

欧洲“哨兵-1A”环境监测卫星成功入轨

新华网巴黎4月3日电（记者黄涵）巴黎时间3日23时2分（北京时间4日5时2分），一枚俄罗斯“联盟”运载火箭从法属圭亚那库鲁航天中心发射升空，将欧洲“哨兵-1A”环境监测卫星成功送入轨道。

欧洲航天局介绍说，“哨兵-1A”卫星重约2.3吨，由泰雷兹阿莱尼亚宇航公司制造。它携带一个先进的C波段雷达，能在任何天气情况下不分昼夜提供欧洲、加拿大和极地地区的陆地和海洋表面实时图像。

据负责发射的欧洲阿丽亚娜航天公司介绍，“哨兵”系列地球观测卫星是欧盟全球环境与安全监测系统（即哥白尼计划）的重要组成部分，目的是帮助欧洲进行环境监测和满足其安全需求，主要将用来观测陆地和海洋环境，同时为应对和管理自然灾害提供帮助。

欧盟委员会2005年年底决定实施全球环境与安全监测系统项目，后更名为哥白尼计划，目的是整合欧洲各国的卫星观测力量，形成综合的观测网络并提供运营服务，以应对欧洲及世界其他地区的自然灾害和环境事故。

(吴锤结 推荐)

NASA 中断与俄方合作 仅保留国际空间站联系

中新网4月3日电 据外媒消息，美国国家航空航天局(NASA)当地时间2日晚间宣布，将中断与俄罗斯方面的一切合作，仅保留国际空间站上的联系。

据报道，在NASA给员工们发送的内部备忘录上，NASA表示鉴于乌克兰局势的发展，NASA做出了这一决定。这意味着NASA的工作人员将不会再前往俄罗斯，也不会接待任何来自俄方的人员。NASA还禁止了与俄方互传电子邮件和召开电视电话会议等。

NASA在声明中表示，国际空间站的合作依然会进行下去。NASA将与俄罗斯航天部门继续保持和平合作。

据悉，自美国方面的航天飞机停止使用后，NASA一直需要依靠俄罗斯方面的航天器将宇航员送往国际空间站，NASA为了“联盟号”飞船上的座位每年会支付7100万美元。

此前NASA一直表示不会收到政治影响，与俄方的合作并未停止。但2日的内部备忘录被曝光后，NASA方面证实了暂停与俄罗斯的联络一事。NASA也对美国国会进行了指责，如果没有缩减预算，NASA也不需要依靠俄罗斯来输送宇航员。据悉，NASA将会在2017年寻找私人火箭公司来承载宇航员去往太空。

美国乔治华盛顿大学宇宙政策主任佩斯表示，美国与俄罗斯在国际空间站项目上的合作十分重要，这种联络非常深厚也很频繁，双方都互相依存，中断合作不是一个好的选择。

(吴锤结 推荐)

好奇号进"维修站"设备检查 随拍摄精美照片



火星精美照片

北京时间4月1日消息，据《连线》杂志网站报道，美国宇航局的好奇号火星车正不断朝着自己预定的目的地——夏普山前行，它将在那里开展地质学考察工作。但在一路上有时它也会稍作停留，采集沿途的样品进行分析，并拍摄一些精美的照片。

在抵达夏普山之前，好奇号还将要经过数月的艰难行进，但最近它在前行的途中被一个名为“The Kimberley”的岩石露头所吸引，这一岩石露头的一些外观与地球上澳大利亚西北部的某些岩石非常相似。在它停留期间，好奇号拍摄了一系列精美的照片，比如这张拍摄于3月27日的照片。它是由图像设计师，天文爱好者杰森·迈杰(Jason Major)拼接制作的。这一地区分布有很多沉积砂岩，这是一种由水泥般的胶结物将细小颗粒粘合在一起形成的岩石。这些充当胶结物的矿物的性质多样，从松散的到坚硬的都可以出现，它们的性质可以告诉科学家们有关这一地区地质历史的丰富信息。好奇号项目组打算让好奇号在这里的砂岩上钻孔并进行取样分析。

为了开展接下来即将进行的科学考察工作，好奇号首先需要对自己的设备进行检查，主要是指它携带的“CHIMRA”设备，该设备可以铲取，筛选并将样品送入好奇号的内部分析仓。CHIMRA设备上还安装有一个大的弹簧装置可以收放，以此清除此前在John Klein区域取样化验时可能留下的样品残留。在这之后，好奇号便可以再次进行取样，并分析Kimberley出露岩层的成分。

当然，要在距离1.4亿英里(2.25亿公里)上进行遥控操作肯定会出现这样或那样的问题。首先，好奇号拍摄的CHIMRA设备的照片没能顺利发回来。这一点很重要，因为必须要看到图像才能判断此前进行的清洁操作是否已经达到了目的。但即便是在研究组成功下载到图像之后，好奇号仍然判断认为地球给它发送的有关命令它移动机械臂进行取样的指令，其幅度超出了其设定的安全范围，因此好奇号自动将这一指令视作“错误”而不予执行。在这种状态下，它将停止一切行动，等待地面控制人员修正他们的指令并找到开展下一步工作的方法。

正是由于这一原因，好奇号在过去数天一直待在原地，在此期间研究组正开展更详细的规划，其中就包括拍摄一些一些分辨率更高的图像，观察由于火星车爬坡时导致的砂土滑坡现象。本周末，好奇号将拍摄更多的图像并开展激光和X射线观测，从而更好地了解这一岩石露头的化学成分。

(吴锤结 推荐)

研究称火星航行或使宇航员承受过度风险



这张照片是由美国宇航局好奇号火星车搭载的全景相机于2013年12月9日拍摄的，可以看到盖尔陨坑内Gleneleg地区的大片沉积岩层

新浪科技讯 北京时间4月4日消息，据物理学家组织网站报道，本周三，一个独立医学研究组织表示，他们的研究显示，将人类宇航员送往火星可能将面临超过美国宇航局目前所设定允许范围的辐射暴露风险。

因此，医学研究所(IOM)的专家们指出，任何的长期太空飞行任务或深空探测项目都将需要经过特殊的伦理审查。不过目前距离人类开展此类长途太空飞行还要经过几十年的时间。

这份IOM医学报告中称：“此类飞行任务将可能让成员组暴露于超出现有允许范围的辐射健康风险，这种风险可能是我们了解不多，不确定甚至是无法预料的。”

目前，宇航员们执行的太空飞行任务都是在低地球轨道上进行，他们在国际空间站上停留3~6个月的时间。但如果要飞往火星，这趟旅程将需要长达18个月。美国宇航局此前已经宣布它计划在2030年之前将人类宇航员送上火星，目前他们正在努力研发为此所需的重型运载火箭和大型的飞船。

短期的太空飞行产生的副作用包括恶心呕吐，身体衰弱，视野模糊等等，而长期的太空旅行则将可能导致辐射致癌以及骨密度流失。考虑到未来开展长期太空飞行时可能面临的风险前所未有，美国宇航局委托IOM研究机构制定一套伦理学框架，用以指导未来的载人航天飞行。

该机构的报告中称：“委员会认为放宽现有的健康标准，从而允许开展特定的长期太空飞行或考察任务将是在伦理学上无法被接受的做法。”专家们同时也排除了为执行火星探测任务而专门创建一个单独安全标准的可能性。委员会商议的结果是认为目前唯一的解决方案便是对现有的健康标准进行例外授权。

但 IOM 也警告称，美国宇航局需要决定设置这样一个漏洞是否在伦理角度看就是可以接受的。IOM 机构表示：“任何的例外都应该是罕有的特殊案例，只有在合情合理的情况下才能出现。”

关键的环节还应当包括力求避免伤害，并事先警告宇航员们，并允许宇航员自愿选择是否参加这样的航天活动。另外，在确定要执行这样的飞行任务时必须确保所执行的这类任务的确是能给社会带来益处的，努力在人员承受风险与这类航天活动带来的益处之间进行权衡。

美国宇航局同时也应当确保在乘员选拔时的机会公平，并为这些宇航员们提供终生的健康照顾和保护。

IOM 委员会主席，美国约翰·霍普金斯大学贝尔曼生物伦理研究所生物伦理与公共政策学教授杰弗里·卡恩 (Jeffrey Kahn) 表示：“从其发端之初，太空探索便一直在不断向前推进着我们的边界。但宇航员们则承担着生命和健康的风险。”他说：“找出这一边界的位置以及何时向前推进我们的极限将是十分复杂的工作。”

(吴锤结 推荐)

人类游宇宙须经重大考验 宇航员太空中心脏变形



从太空回来的宇航员心脏形状变得更圆了，长期观察宇航员身体变化的科学家如是说，发现宇航员的器官在太空中会变成圆形，不过不用担心，这只是暂时现象，科学家认为这种现实显示了心脏在失重力下效率变低的状态。

之前的一些研究就有显示，宇航员长时间的在太空会造成一些身体健康问题，例如骨骼密度降低、肌肉质量降低、以及视觉异常等。而这次新的心脏问题，是基于 12 名美国宇航员的调查结果。

这意味着越是长的太空旅行，例如探索火星，就越容易造成人体的健康问题。同时，科学家也必须更加努力，帮助宇航员们提供他们的长时间太空旅行能力，最好能够延长到18个月以上。

主要研究人员来自NASA的James Thomas说：“人类心脏在太空中不那么强劲，这也造成了肌肉丧失等健康问题。如果我们不采取措施，宇航员们返回地球之后，可能会有严重的后果。”

为了在太空中保持健康的的心脏，所以宇航员必须随时监控自己的心脏。为此研究人员在ISS上安装了超声波设备，可以探测12名宇航员的心脏。

观察的结果，如之前所述，宇航员的心脏变得更圆了(测量系数是9.4%)。不够好的是，宇航员在返回地球不久，心脏又回复了原来的状态。Thomas猜测可能是0重力造成的，不过具体影响还不太清楚。

(吴锤结 推荐)

国际空间站再度躲避太空垃圾

新华网华盛顿4月3日电(记者 林小春)美国航天局3日宣布，为躲避一块阿丽亚娜5型火箭的残骸，国际空间站飞行控制人员当天调整了空间站的飞行轨道。这也是近3周内国际空间站第二次躲避太空垃圾。

美国航天局的声明说，过去几天，飞行控制人员一直跟踪一块阿丽亚娜5型火箭残骸。结果发现，这块太空垃圾有可能从空间站旁约300米处飞过，因此决定调整空间站的轨道。

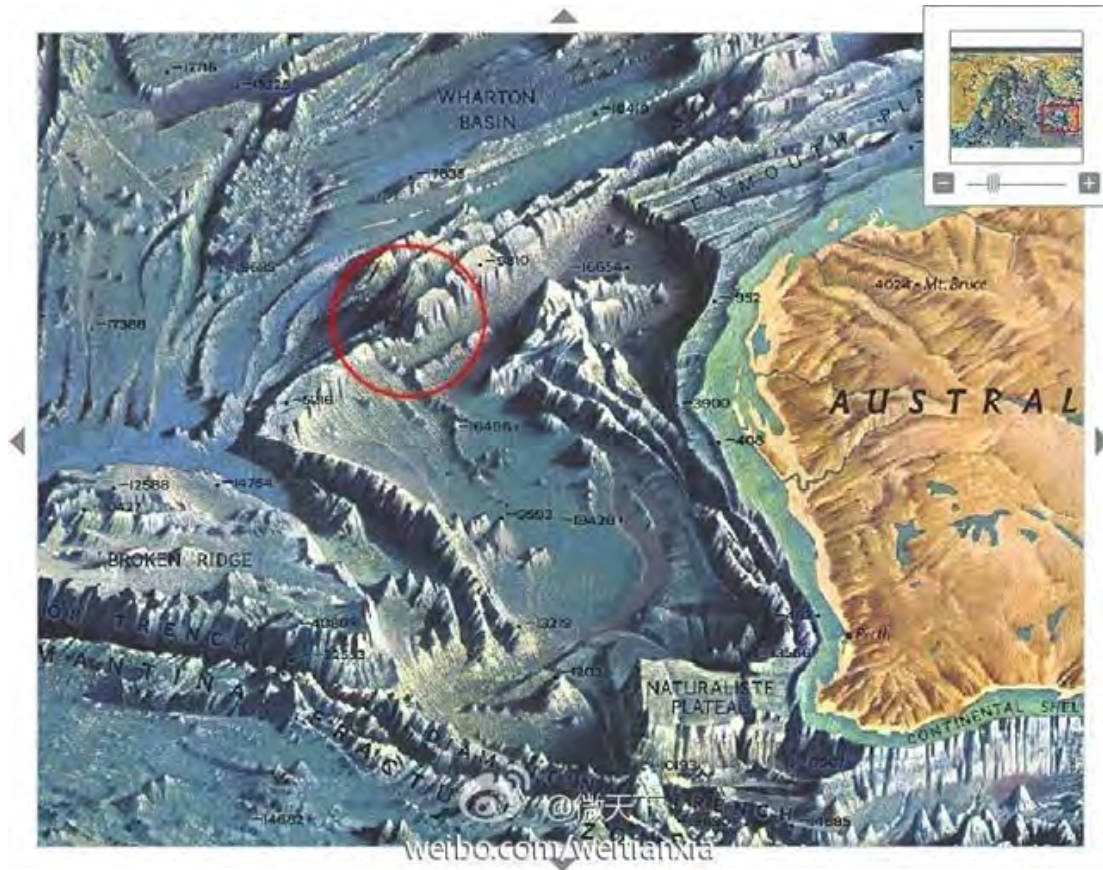
声明说，美国东部时间3日16时42分(北京时间4日4时42分)，空间站推进器点火3分40秒，将空间站的轨道抬升了约800米。空间站上的6名宇航员提前得到通知，没有任何危险。

今年3月16日，空间站也曾提升轨道，以躲避一块俄罗斯气象卫星的碎片。

(吴锤结 推荐)

蓝色星球

疑似失联客机黑匣子信号所在区域海底地形图



中国海巡 01 船昨天在南纬 25°，东经 101° 处侦查到疑似来自失联客机黑匣子的信号。澳联合协调中心指挥官休斯顿称，该水域深达 4500 米，搜寻将很困难。图为该水域海底地形图，红圈内是疑似信号所在大致位置，可见地形十分复杂。

(吴锤结 推荐)

科学家最新精确测定月球年龄 45.1 亿岁



科学家绘制的原始太阳系模拟图，月球起源于地球与火星大小的天体碰撞事件中

腾讯科学讯（罗辑/编译）据[国外媒体报道](#)，科学家认为月球的形成与地球存在更大的关系，模型显示 46 亿年前，在太阳系的形成之初，地球曾遭到一颗火星大小的天体撞击，随后形成了月球。对此，我们可以通过对地球和月球的矿物进行调查，发现其是否有着相同的起源，最近科学家公布了最新的研究结果，月球的年龄在 45.1 亿岁，也就是说月球具有非常老的“资格”，在太阳系形成之后的 9500 万年就形成了。该研究所使用的模型还可以用于调查水星、金星以及地球等天体的演化过程。

科学家在本次研究中使用了一种“地质时钟”，可以推算出月球形成的时期，这有助于澄清月球到底在太阳系形成之后的多少年内形成的。此前有些研究人员认为月球在太阳系形成后大约 3000 万年，而另一些科学家认为月球形成的年代在太阳系形成之后的 1 亿年左右。来自国际研究小组的行星科学家认为后者是正确的，计算过程借鉴了地球上的地质演变过程，也被称为“地质时钟”，科学家发现天体撞击与月球的形成模型相互吻合，显示了地球在遭受其他天体撞击后可形成月球大小的天体。

该方法的先进性在于不需要使用放射性衰变的原子核来确定天体年龄，而是通过地质学上的演化过程来研究天体年龄。来自法国天文台的科学家认为我们找到了一个“时钟”来研究月球等天体的年龄问题，不需要借助同位素测量。

从目前的研究结果看，月球的形成与天体撞击模拟较为匹配，这就是所谓的大碰撞假说，这颗神秘的天体被命名为“忒伊亚”，是一颗在太阳系形成之初就存在的行星，后来由于某种原因与地球发生了碰撞，于是形成了月球。“忒伊亚”天体的大小接近火星，在希腊神话中被称为月亮女神。我们所在的太阳系被认为形成于 46 亿年前，形成过程为主流的行星系统演化模型，原行星盘逐渐演变为如今的太阳系各大行星。

（吴锤结 推荐）

宇宙探索

迁离地球环境竟非首要因素 人类需先改基因组？



星际空间充满了宇宙射线等复杂环境因素，人类目前还不能适应长时间的深空飞行

据国外媒体报道，科学家认为人类目前的身体机能只能在地球上活动，进入宇宙空间后就可能出现各种不适的情况，比如骨密度开始降低，腿部机能逐渐退化等，宇航员在空间站中的停留时间不宜过长，当然这还是在近地轨道上，进入宇宙深空就更加深不可测了。如果人类要移民其他星球，那就要使自己的身体机能适应外太空的飞行环境，由此科学家提出了改造人类基因组的构想，让人类的身体能适应其他星球的环境，或者说在长时间深空飞行后不会产生不可预知的后果。

如今，我们的地球已经遭到破坏，这种情况继续下去将使得地球变得不太适合居住，尤其是能源资源的消耗迫使科学家不得不去外太空寻找其他能源。现在，多个航天机构已经着手研究在其他星球的居住问题，比如研制充气式居住舱等，但是关于人类本身的问题还需一段漫长的时间进行进化，基因工程似乎是解决这个问题的唯一方法。宇航员在空间站中进行了长时间的生活，微重力环境导致人体机能出现了下降，最典型的例子就是腿部功能退化，因此国际空间站上配备了跑步机等来锻炼腿部肌肉。

在遗传的问题上，人类到目前为止仍然无法实现太空环境繁衍后代，微重力环境与宇宙射线非常容易导致可怕的后果，即便是健康的宇航员也受到不同程度的宇宙射线危害，对此科学家试图了解在微重力与辐射环境中人类基因组中的哪些基因会变得更好，或者变得更坏。除了生理机能上需要有所改变外，人类的心理也不适合深空飞行，在封闭空间中进行长时间

的飞行，会造成严重的精神问题，孤独感和恐惧感使得深空飞行变得深不可测。

距离我们最近大型天体要数火星，这里是人类很有可能移民的地方，但前往火星需要数百天的时间，几个月内的深空飞行可能导致一些疾病、心理问题，看似很小的问题都会造成任务失败，比如阑尾炎发作，这个情况在地球上并不是问题，如果在太空中就是一个大问题。美国国家空间生物医学研究所 Dorit Donoviel 博士认为前往火星是个艰巨的任务，即便是机器人登陆火星难度也不小，更何况载人登陆火星。

(吴锤结 推荐)

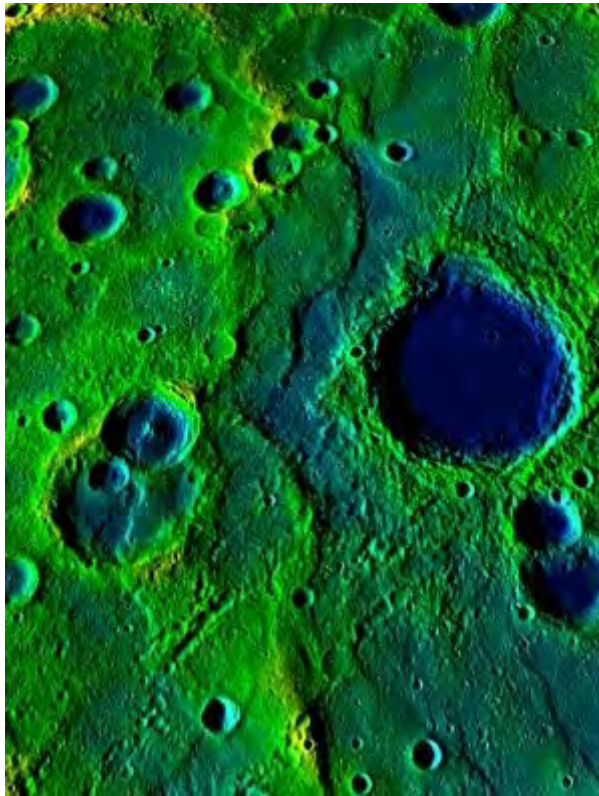
[科学家研究显示水星收缩程度超过以往预计](#)



只有一小部分表面被照亮的水星



水星表面上充满了形似悬崖的断层崖，在图中中部的明暗交界处就有一个断层崖(名为 Fram Rupes)，高度接近 1500 米。



在水星的褶皱冲断带，有一长串的山脊和陡坡。这一地带绵延 540 公里，图中的颜色指示了海拔高度，黄、绿色的地势较高，蓝色则地势较低。

北京时间 4 月 3 日消息，近日，从美国航空航天局“信使号”探测卫星传来的数据显示，水星的半径在过去 40 亿年里收缩了近 7 公里，比以往估计的数据高得多。这一发现发表在 3 月 16 日的《自然-地球科学》(Nature Geoscience) 杂志上，解决了关于水星演化的一个谜题。

早前的水星表面图片显示，尽管从诞生以来一直在冷却，但这个岩石星球却几乎没有收缩。对此，有关水星形成和演进的模型也不能提供很好的解释。现在，来自华盛顿卡内基研究所的保罗·K·伯恩(Paul K. Byrne)和克里斯蒂安·克里姆扎克(Christian Klimczak)利用信使号传来的高清晰度图像和地形数据，绘制了一张全面的构造特征地图。地图揭示出，随着冷却的进行，水星也一直在收缩。

来自凯斯西储大学的行星科学教授，同时也是论文共同作者的史蒂芬·A·豪克(Steven A. Hauck)说：“通过信使号，我们获得了整个星球的高解析度图像，而且更关键的是，我们可以从另一个不同的角度来观察水星的特征，这是 20 世纪 70 年代的‘水手十号’没办法做到的。”

水手十号是第一艘前往探测水星的宇宙飞船，在 1974 年和 1975 年，它通过飞掠的方式获得了水星表面 45% 面积的图像和数据。信使号探测卫星于 2004 年发射升空，2011 年插入水星轨道。目前信使号依然在采集科学数据，本月早些时候，它将完成第 2900 个水星轨道周期。

水星表面与地球的不同之处在于，它的岩石圈——相当于地壳——是由单一板块组成的，而不是由多个板块拼成。为了弄清楚水星是否发生了收缩，研究者对其构造特征进行了观察。这些构造包括瓣状裂谷和皱脊等，其形成原因是内部冷却和表面的压缩。在水星表面上，这

些构造的特征呈现为长度 8 到 885 公里以上的长带状地形。

瓣状裂谷是由于逆冲断层穿破表面形成的高度可达 3 公里以上的悬崖。相比之下，形成皱脊的断层深度较浅。水星表面的物质在断层的一边堆积、层叠，形成了山脊。科学家一共绘制了 5934 个这样的地质构造。

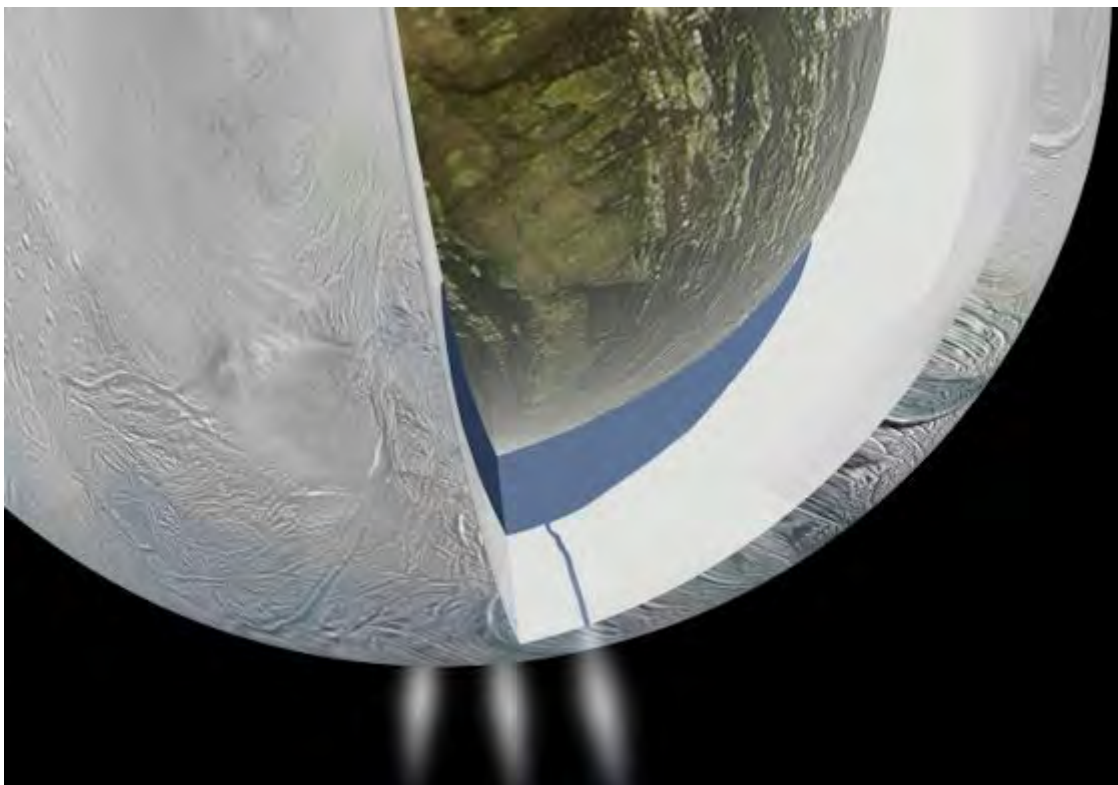
利用新获得的数据，研究者观察到了大量的断层，并以此估计水星表面跨度的缩减，从而估算出水星半径的减少值——大致在 4.6 到 7 公里之间。史蒂芬·豪克说：“比起用水手十号估算出来的 1 到 2 公里，这一数值明显大了很多。”而且更重要的是，科学家以水星内部产生热量的主要元素——同样由信使号探测得到——构建了模型，计算的结果也与地图观测的结果相符。

史蒂芬·豪克称，关于水星表面地质构造的形成和分布，有一个令人惊奇的巧合，即与早期对地球表面构造特征的解释在很大程度上是一致的。这些解释随着板块构造理论的出现而逐渐被人遗忘。到目前为止，地球仍然是已知唯一一个由多个板块，而不是由单一板块构成岩石圈的行星。

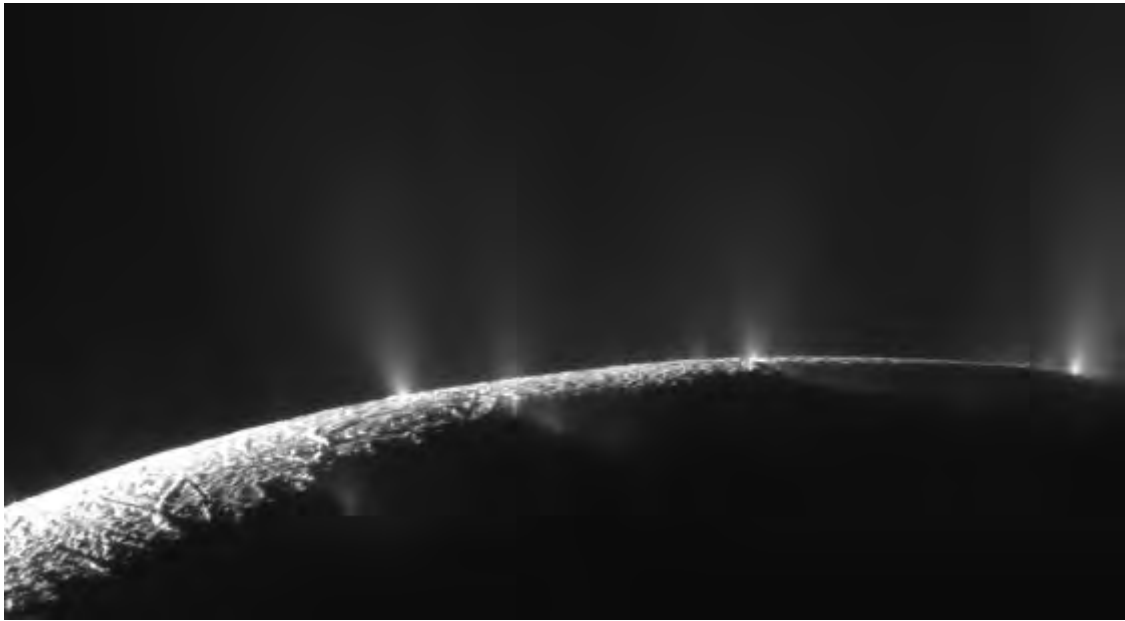
新的发现将有助于理解行星冷却的过程，包括其热量活动、构造变化和火山历史。通过观察水星，科学家不仅对太阳系行星有了更多的了解，也为研究其他恒星系统中的行星提供了借鉴。

(吴锤结 推荐)

土卫二地下或拥有液态海洋：潜在生命栖息地



这是一张示意图，展示的是根据美国宇航局卡西尼飞船和深空网测量数据反演的土卫二内部结构图，可以看到在其南极附近区域地下存在一个液态水海洋。有关结果于 2014 年 4 月发表在《科学》杂志上



卡西尼飞船拍摄到的土卫二南极地区水汽喷流

北京时间4月8日消息，据美国宇航局网站报道，卡西尼飞船和深空探测网的数据证实土卫二的冰层下方拥有一个巨大的海洋，这一发现进一步增强了它作为潜在外星生命栖息地的可能性，引起科学家们关注。

2005年，卡西尼飞船观察到土卫二的南极附近存在水汽喷流，在那之后科学家们便怀疑这颗小卫星的地下存在内部的液态水库。而2014年4月4日发表的有关这颗卫星重力场的最新数据分析结果则支持了这一观点，即这颗卫星的地下存在一个隐藏的海洋。有关研究已经发表在《科学》杂志上。

土卫二的重力场研究数据显示这颗卫星可能拥有一个大型的，或许是区域性的地下海洋，其深度约6英里(10公里)，这个海洋位于19~25英里(30~40公里)厚的冰层之下。这一线索增强了一种观点，即土卫二是太阳系内最有可能存在微生物生命的星球之一。在2004年7月卡西尼飞船抵达土星之前，在任何一份可能存在生命的太阳系天体名单中都不会包括这颗小卫星，它的直径只有300英里(约合500公里)。

美国宇航局喷气推进实验室(JPL)的萨米·阿斯玛尔(Sami Asmar)是论文的合著者，他表示：“我们测算引力场变化的方法在物理学中称作多普勒效应，这与雷达测速所使用的原理是一致的。”他说：“当卡西尼飞船飞过土卫二时，它的飞行速度会受到土卫二引力场的影响，通过观测这种影响大小我们便能反过来推算土卫二的引力场状况。我们通过测控无线电波频率的变化可以得到飞船速度变化的信息。”

加州理工学院的大卫·史蒂文森(David Stevenson)也是这项研究的论文合著者之一，他补充道：“这将帮助我们理解为何水会从南极地区的裂隙中喷射出来。”

迄今卡西尼飞船已经19次飞越土卫二上空，其中2010年至2012年期间的3次飞越过程记录下了精确的轨道路径。天体的引力作用，如土卫二的引力作用会改变飞船的飞行路径。天体重力场的变化，如星球表面的山脉或地下物质成分的不同也可以从飞船速度发生的改变中推算出来。

针对卡西尼飞船与美国宇航局设在地球上的深空探测网之间的无线电信号，现有的技术可以测算出每小时1英尺(每秒90微米)尺度的速度变化。在这一精度下，卡西尼的飞越数据 displays 土卫二南极附近的地下区域拥有相比其内部其他区域更高的密度。

土卫二的南极地区有一个凹陷地区，这导致其重力场在此处出现下降。然而，考虑到这一凹陷区域的规模，这种重力场的减弱程度低于预期，这就让科学家们怀疑这一凹陷导致的负面效应被一个隐藏在这一地区下方，拥有更高密度的物质所部分抵消。

论文第一作者，意大利罗马大学的鲁西阿诺·艾斯(Luciano Iess)表示：“卡西尼重力场测量结果表明在土卫二南极地区存在负的重力异常，但对比卡西尼的相机拍摄到的这一地区凹陷的规模，我们认为这一重力异常的程度太小了。因此我们认为这一地区的下方必定还存在某些密度更高的物质，部分抵消了有关异常。这很有可能是液态水，液态水的密度要比水冰高出大约7%。这种重力异常的差异规模能让我们推测其下方水体的量。”

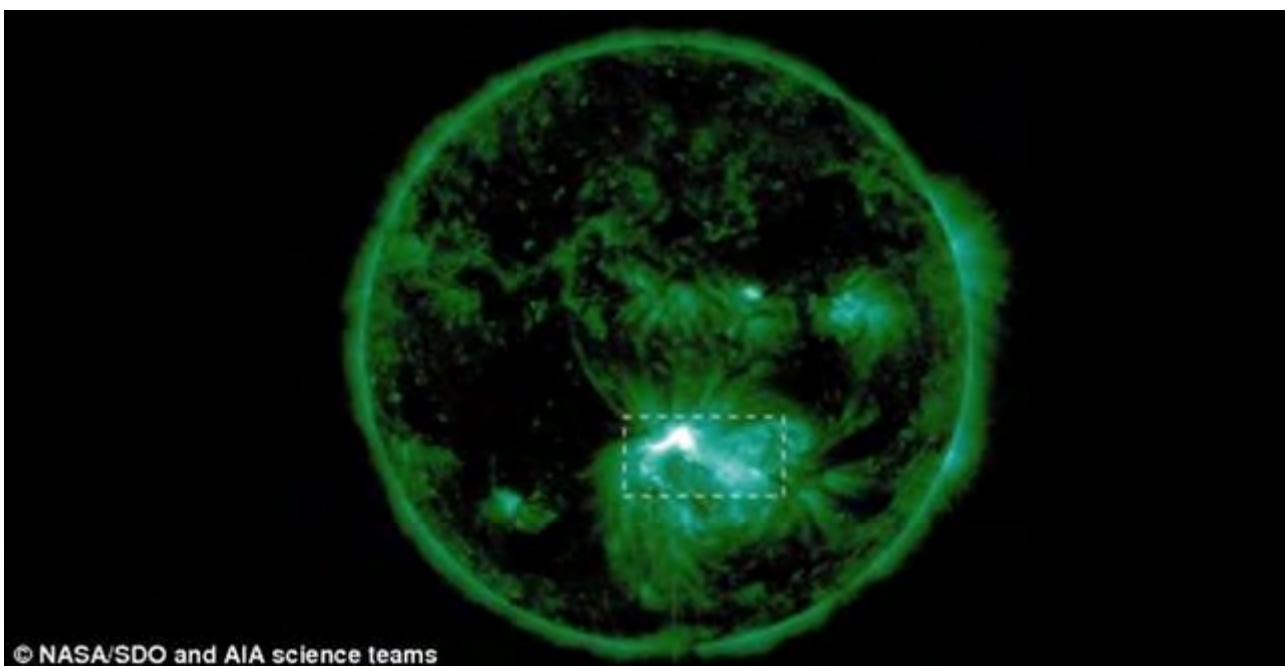
目前为止科学家们还无法确切地认定这个地下海洋便是供应此前所观察到的南极地区水体喷流的源头，但他们认为这一可能性非常高。随着这颗小卫星围绕土星运行，其距离不断发生变化，在此过程中其受到的潮汐力差异会在其内部产生热量，而这些裂谷很有可能就通向这样的受热区域，那里存在液态水。

就土卫二上存在水柱的发现，科学家们对此感到兴奋的很大一部分原因是它代表了一种可能性，即这颗星球有可能会是适合微生物生存的地点。

喷气推进实验室的卡西尼项目科学家琳达·斯派克(Linda Spilker)表示：“土卫二南极地区喷发的水体中含有盐水和有机物分子，这是构成生命体的基础化学物质。”他说：“他们的发现扩展了我们对于太阳系乃至其他恒星周围行星宜居带的认识。此次有关在土卫二的南极喷流下方可能存在液态海洋的证据进一步推进了我们对这一有趣环境的认识。”

(吴锤结 推荐)

[太阳爆发超级耀斑 恐怖质量轻松容纳 35 个地球](#)



© NASA/SDO and AIA science teams

太阳爆发超级耀斑

据国外媒体报道，科学家观测到巨大的太阳耀斑释放的情景，其大小相当于 35 倍地球体积，这项观测研究有助于日地空间环境的预报，对保护地球的电磁环境提供新的途径。研究过程中，科学家还发现了在巨大耀斑形成时出现了高度扭曲的磁场分布情况，显示出太阳表面存在巨大的能量积聚并释放的过程，由此可以推出在太阳耀斑发生时可伴随着强大的磁场行为。强大的太阳耀斑可破坏地球上的电网，对全球电网构成了巨大的危害，同时也会影响到轨道上的卫星和通信网络。

太阳耀斑不仅会对地球上的电网构成威胁，同时也会造成极区出现极光现象，强大的带电粒子流穿过宇宙空间后与地球高层大气发生接触，导致极光的发生。为了研究太阳耀斑等能量释放事件，科学家开始研究这种现象背后的机制，这就需要强大的空间观测能力。美国宇航局的太阳动力学天文台和数艘观测太阳的探测器已经展开了对太阳的调查，现在科学家观测到太阳耀斑形成背后的机制，这也是第一次观测到这一事件的形成过程，来自剑桥大学的研究人员认为耀斑发生时太阳表面会出现扭曲的磁场。

本次科学家观测到的耀斑事件相当于地球的 35 倍，并且伴随着强大的磁场事件，巨大的能量积累让科学家未来可能对耀斑的发生时间和地点进行预测，如果我们能提前观测到扭曲的磁场以及能量释放前奏，就可以预测耀斑的发生位置，同时给出能量喷射的方向。这一成果可以让地面上的科学家对空间环境进行预警，有些卫星可以提前避开耀斑的作用方向，避免进一步的损失，而航空公司也可以改变航班时间。

太阳耀斑具有极高的温度，峰值可达到 2000 万摄氏度，如此高温是如何达到的呢，科学家一直在研究这个问题，有分析显示极端的温度与太阳磁场有关。本次耀斑事件达到了 X 级，在大约一个小时左右的时间内达到最大值。

(吴锤结 推荐)

超大黑洞“种子”质量可达上万个太阳



图中是环绕 NGC 3783 星系中心的超大质量黑洞。

科学家最新研究表明，超大质量黑洞的“种子”非常庞大，形成于宇宙早期，在星系彼此碰撞之前就已存在。

据国外媒体报道，最新研究表明，潜伏在星系中心的黑洞诞生之初也是“庞然大物”，矮星系中心黑洞的种子可能非常大，质量是太阳 1000-10000 倍。

这项发现与传统超大质量黑洞进化理论相悖，表明星系合并没有必要形成超大质量黑洞。研究报告负责人美国乔治-梅森大学肖比塔-萨特亚帕尔(Shobita Satyapal)说：“我们仍不知道星系中心的巨大黑洞是如何形成的，但是在微型星系中发现巨大黑洞表明黑洞应当形成于宇宙早期，在星系与其它星系碰撞之前。”

同时，这项研究还表明，超大质量黑洞主要通过吞噬气体和灰尘逐渐成长，与主星系保持“亲密关系”，相对平静地体积越来越大。

萨特亚帕尔和她的同事分析了美国宇航局广域红外勘测仪(WISE)观测到的矮星系，随着时间推移，矮星系相对变化较小，它们类似于宇宙初期存在的星系类型，因此矮星系是寻找早期超大质量黑洞的理想区域。

WISE 全域勘测项目发现数百个矮星系，显示它们包含着体积较大的黑洞。萨特亚帕尔说：“我们研究表明超大质量黑洞原始种子非常庞大。”

其他研究人员指出，虽然这项研究结果非常吸引人，但有必要进行后续研究，进一步完善该研究成果。美国宇航局喷气推进实验室天文学家丹尼尔-斯特恩(Daniel Stern)指出，我们仍需进行更多的研究工作证实是否矮星系被活跃“摄食”黑洞所控制。目前，该项研究发表在近期出版的[《天体物理学杂志》](#)(The Astrophysical Journal)上。

(吴锤结 推荐)

盘点 10 大匪夷所思宇宙现象 人掉进黑洞会怎样？



黑洞如何杀死人们？ 黑洞非常庞大，在其附近存在不可思议的现象。当人们落入黑洞将会发生怎样的事情呢？如果人们是脚将落入黑洞，脚部承受的引力作用将强于头部，身体会像意大利面条一样被拉伸，最终在黑洞中心粉身碎骨。

星系碰撞将会怎样？ 天体在太空中一直处于运行状态——轨道运行，旋转，疾驰穿过宇宙空隙。由于天体之间巨大的万有引力作用，导致星系之间经常发生碰撞，这或许并不令人惊讶，当人们观看月球，就会意识到太空是碰撞和平静交织在一起的。当两个包含数十亿颗恒星的星系发生碰撞，会引起剧烈动荡吗？科学家指出，当星系发生碰撞，出现恒星之间碰撞的概率几乎为零。因为空间天体相隔距离遥远，太空一个显著特征是非常空荡，从远处观测星系可能是包含无数恒星的实体结构，但最近的恒星之间距离为 4.2 光年，即使出现星系碰撞事件，也很难出现恒星彼此碰撞。

创造之柱“虚像”。 道格拉斯-亚当斯(Douglas Adams)曾说过：“太空非常大，其浩瀚程度令人无法想像。”有时太空中观测的天体非常遥远，甚至所观测到的会是“虚像”，这怎么可能呢？被称为“创造之柱”的鹰状星云释放的光线抵达地球需要 7000 光年，我们仅是通过该星云释放的光线来观测它，事实上，天文学家推测创造之柱已于 6000 年前被一颗超新星爆炸所摧毁，由于相隔遥远，我们仍能看到它存在于夜空，或许它已真实消失。

地平线问题。 太空存在许多未解之谜，例如：如果你在太空东部观看某一点，并测量背景辐射，之后对太空西部某一点进行相同测量，两个点相隔 280 亿光年，我们会发现两个点背景辐射的温度会相同！这貌似不太可能，因为没有任何物质传播速度比光快，背景辐射温度如何能达到稳定，并接近一致呢？科学家使用膨胀理论进行。

红方块星云。 多数情况下，太空天体都是圆形结构，例如：行星、恒星和星系，天体轨道形状接近于圆形。图中是红方块星云，这个气体云结构颇似一个正方形。事实上，这并非真实的方形结构，人们如果仔细观看图片会发现，这种交叉结构实际上是两个锥状气体的侧

面，其末端彼此接触。该图片是陆地望远镜红外光影像组合图像，从地球角度观看，视线几乎和恒星进化晚期中心恒星喷射的锥状气体喷流成直角，因此看到了侧面。由于中央位置存在一颗恒星，这个沙漏形状星云将非常明亮，当末端彼此接触时，这颗恒星极有可能最终以超新星的形式爆炸，使锥体底部环状结构发光，带有眩目强度。

脑细胞和宇宙存在关联性？近期，物理学家模拟了宇宙是如何形成的，演绎了大爆炸事件及其随后的进化，最终呈现出目前我们所看到的宇宙。在宇宙中心有亮黄色紧密星系簇，以及“网络状”低密度星系、恒星、暗物质等，同时，布兰迪斯大学一位学生正在研究大脑神经细胞是如何连接的，他在显微镜下观看老鼠大脑薄片，图像显示黄色神经细胞被红色“网状”连接物包围着，两者是否存在相似性？两者虽然比例相差悬殊，但存在着惊人的相似性。

消失的重子。依据大爆炸理论，宇宙大量物质将最终产生足够的万有引力减缓宇宙膨胀，直至停止膨胀。然而，重子物质(例如：恒星、行星、星系和星云)仅占发生该过程必需物质的1-10%，理论学家假定存在“暗物质”，来平衡这一反应过程。被多数人认可的解释观点称，这种消失的物质是由星际介质(漂浮在星系空隙之间的疏散气体和原子)构成，专家猜测这些介质被电离，意味着它们无法吸收光，但目前没有理论支持存在大量电离化介质。

寒冷恒星。以恒星标准来衡量，褐矮星是一种非常寒冷的恒星，近期天文学家发现一种叫做Y矮星的恒星，它是褐矮星家族中最寒冷的天体，Y矮星温度甚至低于人体体温，仅27摄氏度。一些专家认为，褐矮星和Y矮星可能与宇宙中未被探测到的暗物质密切相关。

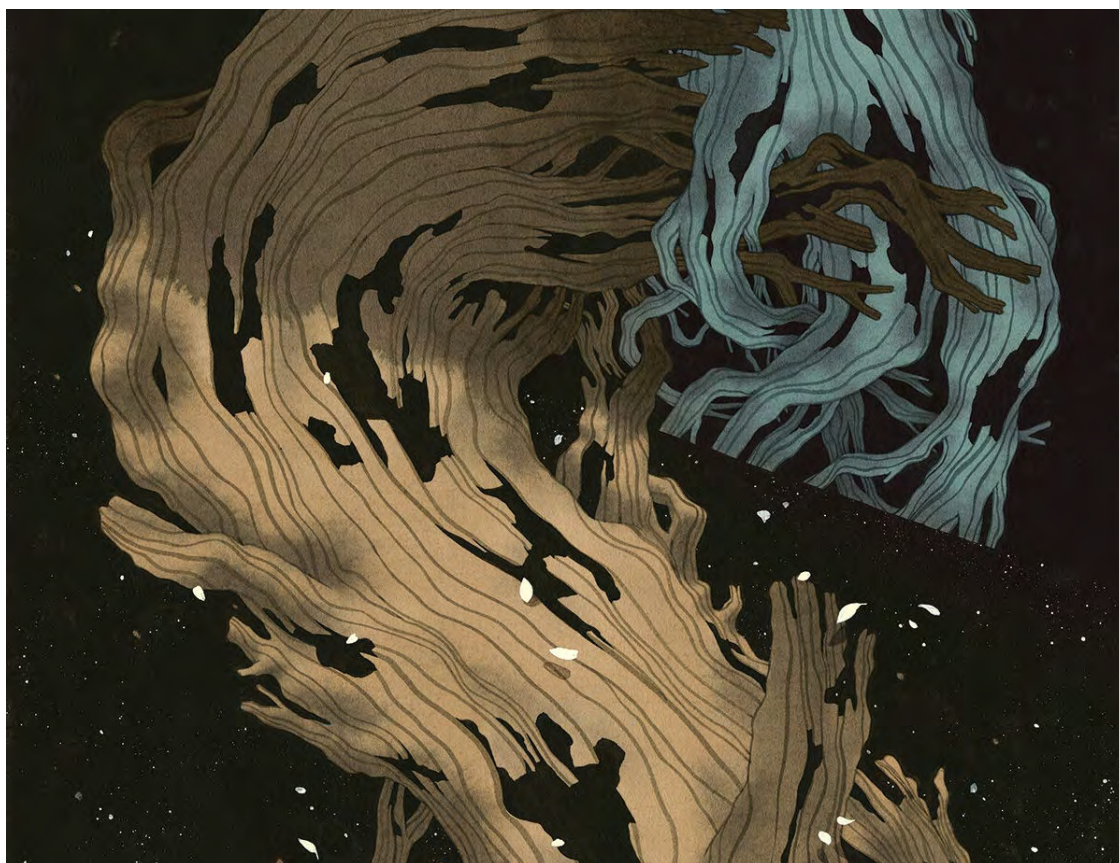
太阳日冕高温问题。太阳表面温度大约2760摄氏度，而日冕层的温度却达到200倍，有10万摄氏度。虽然太阳经历许多活动过程可解释温度差异性，但却无法说得通会存在如此大的差别。目前科学家尚未发现真实的原因，一些专家认为，与一些小型磁场斑块出现和消失有关，以及它们在太阳表面出现移位。

“波江星座黑洞”。天文学家观测到波江星座存在“空荡空间”，一种理论认为，波江星座中包含着一个超大质量黑洞，所有邻近疏散星团环绕周围，这种高速轨道可用于解释膨胀宇宙“幻觉”；一种相反理论认为，所有物质最终聚集在一起，形成星系簇，随着时间的推移，在星系簇之间空隙。

(吴锤结 推荐)

科技新知

探究量子死亡理论 揭秘为什么万物无法超过光速



新科学家报道，随着宇宙逐渐变老，恒星将燃烧殆尽，最终整个宇宙的温度将达到均衡。没有热流，热力学定律也无法有效的传递能量。没有新的事物产生，一切都将保持停滞。这种宇宙的“热死亡”是19世纪悲观物理学家们最喜欢的话题，那时候人们自我安慰，倘若这一切终将发生，那也是很多很多年以后的事。

然而，美国南卡罗莱纳州克莱姆森大学的理论物理学家安东尼-瓦伦蒂尼（Antony Valentini）则没有这么乐观。在过去的20年间，他主张热死亡已经发生了的观点，这种热死亡不是发生在我们所处的现实层面上，而是发生在很难直接观测到的潜在层面上。

基本物理学不乏怪诞和不切实际的提议，而这种大胆的建议很容易被推翻。然而，瓦伦蒂尼观点的某些方面还是引起了同辈的注意。正如热动力学的热死亡使得未来我们无法利用能量进行任何活动，如果瓦伦蒂尼所谓的“热死亡”的确发生了，那么它或可以解释为什么我们无法理解自然的某些方面——尤其是那些与量子行为有关的特性。“瓦伦蒂尼得到了同辈的尊重，他的观点引起了科学家们的重视。”法国艾克斯马赛大学的卡洛-罗威利（Carlo Rovelli）这样评价道。

瓦伦蒂尼认为他发现了这一理论的第一批证据，后者隐藏在宇宙大爆炸的余辉里。虽然看上去很奇怪，但量子死亡可能为我们对现实的理解注入新的活力。大约90年前，理论物理学界的大师们，包括阿尔伯特-爱因斯坦（Albert Einstein）、尼尔斯-波尔（Niels Bohr）、维尔纳-海森堡（Werner Heisenberg）和埃尔温-薛定谔（Erwin Schrödinger），

齐聚比利时布鲁塞尔试图理解原子物理学里出现的怪异结构。在 1927 年的索尔维会议上，亚原子实体，例如电子，似乎既能够表现出局部的粒子特性，也能表现为模糊的向外传播的波特性，这一特征已经日渐明朗，而你所观察到的特性取决于你测量粒子的方式。

大体来说，在人们进行观察之前，量子物体似乎处于是似而非的状态。例如旋转的量子特性可以被认为是两个值之前的某一个，也就是“向上”或者“向下”。除非你确定了物体，例如电子的旋转特性，否则这个物体似乎同时具有这两种值，在某个瞬间随机选择表现出其中某一种。

这种模糊性甚至能够从一个量子物体延伸到另一个。如果两个电子同时出生，那么测量其中一个似乎会即刻改变另一个的状态，不管它们相隔多远，几米、几千米还是几光年。爱因斯坦并不是这种“纠缠理论”的支持者，他将其描述为“鬼魅般的超距离作用”。

用计算来说话

然而，从数学的角度看这些都不是问题。量子物理学显示，一个量子系统，无论是单个电子还是一对纠缠电子，它们都可以用“波动函数”来描述，后者包含这个系统里所有可能特性，例如旋转的信息。就像掷骰子一样，当你测量时，你无法确定将会出现波动函数的哪一个方面。但是通过利用一种灵活的数学技巧，也即将波动函数开方，计算不同方面的波动函数出现的概率就变为可能。

这种技巧使得我们能够发展模糊量子基础的技术，从激光到计算机，太阳能电池甚至是核反应堆。但现在面临的问题是，这意味着什么？在测量之前，一个电子真的只是概率的集合？就像波动函数暗示的，它既什么都是，也什么都不是？它怎么知道量子纠缠里的另一个伴侣此时在遥远的星系里做什么？

1927 年的会议之后，大多数物理学家都选择了一个答案，那便是“闭上嘴用计算结果来说话”。波尔所在的哥本哈根学派提出了一种解释。它认为量子力学只是用于帮助我们预测世界正在发生的事的工具，而不是对现实本身的描述。不要问原因，事实就是这样。

瓦伦蒂尼并不是第一个认为这一论调是站不住脚的借口的科学家。1927 年的会议催生了好几种相互竞争的解释——但它们大多数被掩盖了，因为文史资料都是由哥本哈根解释的提倡者所书写的，例如海森堡和波尔。“你从书本里读到的标准历史其实是被曲解的。”

瓦伦蒂尼的量子死亡理论始于其中一种竞争理论。它是法国物理学家路易斯-德布罗意 (Louis de Broglie) 智慧的结晶，与哥本哈根解释不同，它清晰的阐述了量子世界里什么是真实存在的。每一个粒子位于确定的位置，任何时候都具备确定的特性，它是由一样真实存在的“导频波”所引导。纠缠的电子是由导频波联系在一起，因此一方的摆动——例如在旋转测量中操作其中一个电子——会引起另一方的即刻摆动，从而改变另一个电子的特性。我们所观测到的怪异行为其实是这种从隐藏层面上连接两个电子的复杂、相互纠缠的导频波网络的结果。德布罗意的导频波理论吸引人之处在于，它与标准量子理论进行了相同的预测，且目前为止这一理论与所有实验结果都相匹配。但它也是把双刃剑，这意味着没有其它方法可以测试它对现实的描述是否比量子力学更好。然而，由于这一理论暗示了神秘的无法预测的潜在现实层，因此大多数物理学家对此还是选择沉默。

毫无疑问，量子纠缠的电子之间的确存在这种鬼魅般的行为：科学家们探索了纠缠的粒子之间的联系，以创造虚拟的不可破解的技术以安全的传输信息。奇怪的是，尽管我们知道这些粒子之间“交流”的速度是光速的几千倍，但我们却无法利用这种联系以如此快的速度传递信息。这种量子理论的中心要素竟然不可思议的如此冗长。因此爱因斯坦提出的规则，也即任何事物移动的速度都无法超过光速，仍然成立。

20 世纪 90 年代瓦伦蒂尼首次意识到，这种无法超越光速的原因存在于波动函数开方产生的可能性。如果对很多对量子纠缠的电子进行开方计算，那么每一个纠缠对里的电子向上旋转的概率恰好为一半。这种对半分的概率至关重要，其它的比率，例如 100:0，80:20 甚至 51:49，都会在即时信息传输过程中给另一方的电子产生可观测到的变化。

既然 50:50 是宇宙精心准备的均衡状态，那么瓦伦蒂尼认为急需一个物理机制来展现它。传统的量子力学认为宇宙一切纯粹靠概率：它就是现在的样子，没有理由认为它并非一直都

是这样。而导频波让一切都发生了变化。这就是热力学起作用的地方。如果你观察一桶气体里的单个分子，它们很可能处于相同的温度，并传播了相同的容量。但经验告诉我们最初分子可能并非达到这个均衡态。当最初注入容器里，它们可能处于不均衡的状态，很可能集中在入口处。

类似的，宇宙大爆炸最初产生的宇宙可能处于不均衡的量子状态。在最初的瞬间，粒子特性可能高度有序，所有向上旋转的粒子集中在一处，而全部向下旋转的集中在另一处。但密集的热量和暴力事件产生了一个纠缠的导频波网，后者试图达到一个相对简单的状态。在几分之一秒的时间内，导频波就让宇宙达到了这个状态。和热力学死亡漫长的过程不同，量子死亡发生在一瞬间。瓦伦蒂尼对德布罗意导频波理论的延伸显示了我们无法利用量子纠缠奇特的行为并非因为阴谋论或者暗中精心的调整，而是以任何其它量子配置为开始的宇宙的自然终结。

很多物理学家的研究并不涉及信息以超光速的速度传输的情景，这将推翻过去一个世纪证明它们价值的宝贵概念，例如宇宙是相对的观点。“我对此表示非常焦虑。”墨西哥国立自治大学的理论物理学家丹尼尔-苏达斯基 (Daniel Sudarsky) 这样说道。“它将改变我们对时空本质的设想。”

量子死亡之前留下的遗迹可能仍存在于现在的宇宙里，潜在的影响我们对物理学允许和禁止的概念。无论事实如何，瓦伦蒂尼认为他已经发现了复兴整个量子死亡观点的线索。在宇宙大爆炸之后，量子死亡还未完成，宇宙经历了短暂的快速扩张，名为暴涨，这一过程放大了密度之间存在的细小差异，从而产生了我们现在观测到的星系和恒星的种子。本月早期，在南极进行(宇宙超星系偏振背景图像2 (BICEP2) 实验的研究人员报告称，他们发现宇宙大爆炸后遗留的宇宙微波背景的两极分化样式里印有暴涨的证据。

2007年，瓦伦蒂尼预测暴涨将会放大没有到达量子均衡的密度波动。它们的怪异分布作为更长波长产生的轻微能量损失，应该印在宇宙微波背景里。去年，欧洲航天局普朗克卫星的数据提供了第一批决定性证据表明这种能量不足的确存在。“这真是个好消息，”瓦伦蒂尼说道。“定性的说，它与预测完全相符。”

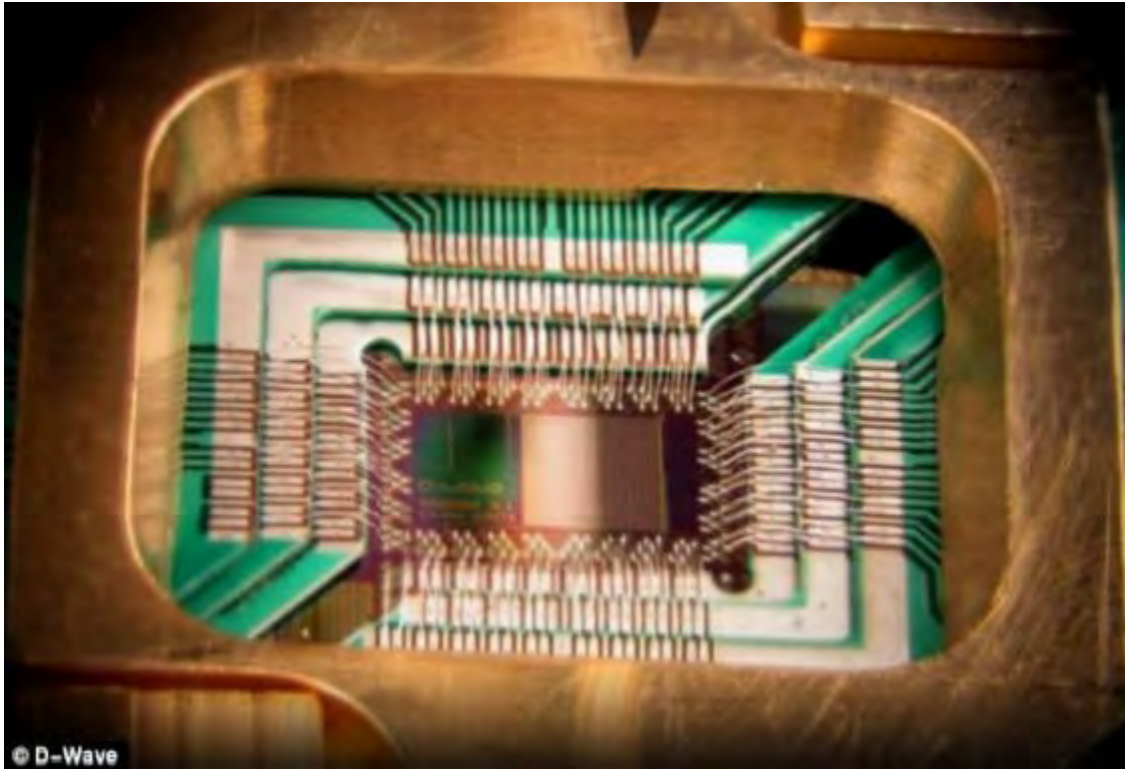
然而，并非所有人对此表示赞同。美国俄亥俄州克利夫兰市凯斯西储大学的宇宙学家格伦-史达克曼 (Glenn Starkman) 表示，普朗克的前驱美国宇航局威尔金森微波各向异性探测器 (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe, 简称 WMAP) 的数据就已经暗示了这种能量不足的存在。瓦伦蒂尼应该已经知道这一点了，这使得他的预测意义不大。“他应该对我们尚未测量过的事物进行更有区别性的预测。”

瓦伦蒂尼采纳了这一意见。他与克莱姆森大学的同事萨穆埃尔-科林 (Samuel Colin) 就宇宙微波背景里不同特征在各自波长里有何差异进行了更细节的预测。这所涉及的将不只是能量，还关系到各向异性——整个天空波动分布的不均衡性。“这是一石二鸟的策略，两份证据应该会让预测更有说服力。”

同时瓦伦蒂尼试图用常识来阐述这一问题。“众所周知，热力学使得我们能够进行有意义的工作，热力死亡后一切才变得停滞。同理的，我们无法利用量子理论提供的特性是否也是因为量子的死亡呢？让我困惑不已的是存在这种阴谋论，一方面，量子理论本质上似乎是非局部的——量子纠缠里粒子之间交流的速度超过光速。而另一方面，你却无法利用这种能力发送信号。直觉上来说，我认为这背后一定另有隐情。”

(吴锤结 推荐)

量子研究获重大突破 可创神级电脑及超安全密码



量子研究获重大突破可创神级电脑及超安全密码

北京时间4月2日消息，一组研制量子计算机的科学家取得一项重大突破，只利用两个光子便形成103个维度的纠缠态，打破11个维度这一此前纪录。这项研究突破可帮助打造运算速度超快的电脑以及无法被攻克的密码。科学家开玩笑地说他们的研究突破能够让“薛定谔之猫”拥有存活、死亡或者其他101种状态。目前，美国国家安全局也在研制量子计算机，试图攻克密码系统。

研究过程中，科学家只利用两个光子便形成103个维度的纠缠态，打破11个维度这一此前纪录。这一研究突破意味着科学家在研制运算速度远超过现在的量子计算机的道路上向前迈进一大步，进而让量子计算机普及的梦想进一步照进现实。此外，这一突破也有助于打造无法被攻克的密码。

光子等基本粒子的形态拥有超出常识的特性，例如叠加以及一次出现在两个地方。这就意味着量子计算机一次可进行多种运算，大幅提高通行处理多项任务时的效率。当两个量子纠缠在一起时，测量其中一个粒子的状态——处在一个地方或者另一个地方，以一种方式或者另一种方式旋转——会立即影响另一个粒子的状态，不管二者相隔多远。科学家用了多年时间将两种特性结合在一起，在一种叠加状态下形成纠缠粒子网络。这一成就意味着科学家可以研制运算速度超过想象的量子计算机，对信息进行超安全加密，进行无法在其他条件下进行的量子机械学实验。

为了提高这些粒子系统的运算能力，科学家一直以来采取的主要方式是增加纠缠粒子的数量，每一个处于一种两维量子叠加状态，也就是一个量子位。量子位就是量子版信息位，所不同的是，它的值可以是1、0或者两个值的叠加。借助于这种方式，科学家最多能够让11个粒子纠缠在一起。

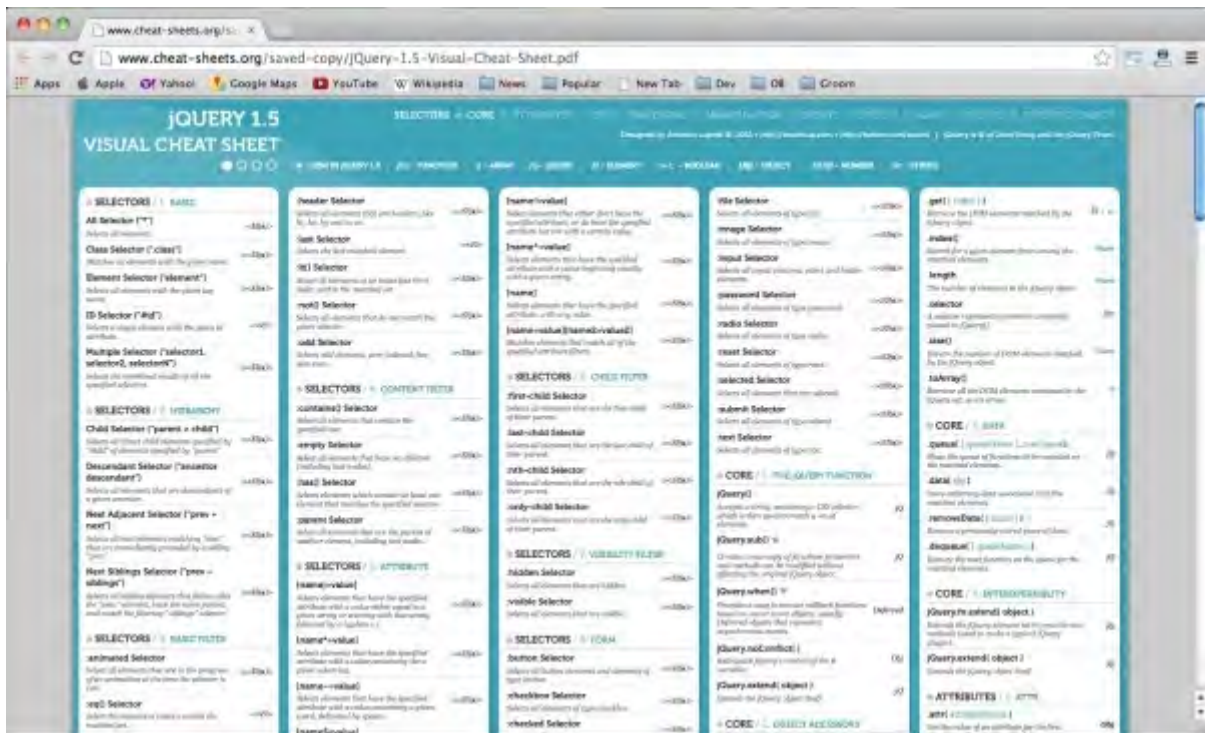
研究小组由奥地利科学院量子光学与量子信息研究所的马里奥-克莱姆领导，成员包括阿拉巴马伯明翰大学量子信息与量子现象研究小组的马库斯-胡伯以及巴塞罗那光子科学研

究所的研究人员。在改进纠缠量子系统方面，这支研究小组取得重大突破。在发表于《PNAS》杂志的研究论文中，科学家阐述了如何让两个粒子拥有 103 个维度。胡伯开玩笑地说：“我们有两只‘薛定谔之猫’，它们可以同时拥有存活、死亡或者其他 101 种状态。此外，它们还能纠缠在一起，其中一个的状态变化会立即影响另一个。”

这项研究打破了多维度量子纠缠的纪录，让两个粒子拥有 103 个维度，此前的纪录为 11 个维度。研究过程中，科学家采取的方式并不是拥有一个量子位的多个粒子纠缠在一起，而是形成拥有 100 多个状态的纠缠光子或者这些状态的任何叠加，这种方式的难度远低于纠缠多个粒子。这些高度复杂的状态对应不同的模式，每一个模式的光子可能以及它们的特征相分布拥有不同的角动量和强度。胡伯指出：“这种多维度量子纠缠能够在量子信息方面拥有巨大应用潜力。在加密方面，我们的方式可以极大地提高信息安全，应对噪音和干扰。此外，这一研究成果还能加速量子计算机的研制进程，因为只需很少的量子就能实现多维度纠缠。”研究发现显示实现多维度纠缠的难度并不高。接下来，科学家将尝试控制数百个光子空间模式，用以进行量子计算机操作。

(吴锤结 推荐)

程序员/设计师能用上的 75 份速查表



75 份速查表，由 vikas 收集整理，包括：

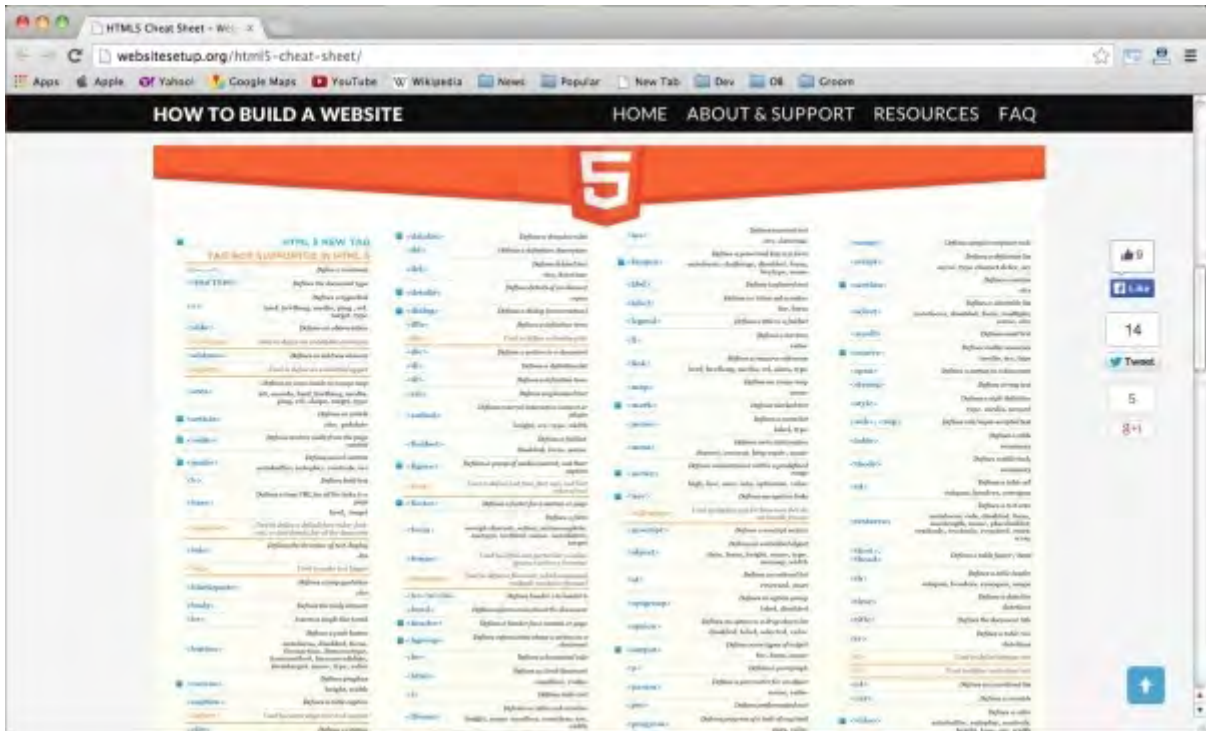
jQuery、HTML、HTML5、CSS、CSS3、JavaScript、Photoshop、git、Linux、Java、Perl、PHP、Python、Ruby、Ruby on Rails、Scala、C#、SQLite、C++、C 语言、Ubuntu、WordPress、Node.js、Oracle、NMAP、Mac OS X、Haskell、Unicode、PostgreSQL、Lisp、Matlab 等。

速查表可能是图片，也可能是 PDF 文件，希望你能在这个列表中找到你所需要的。

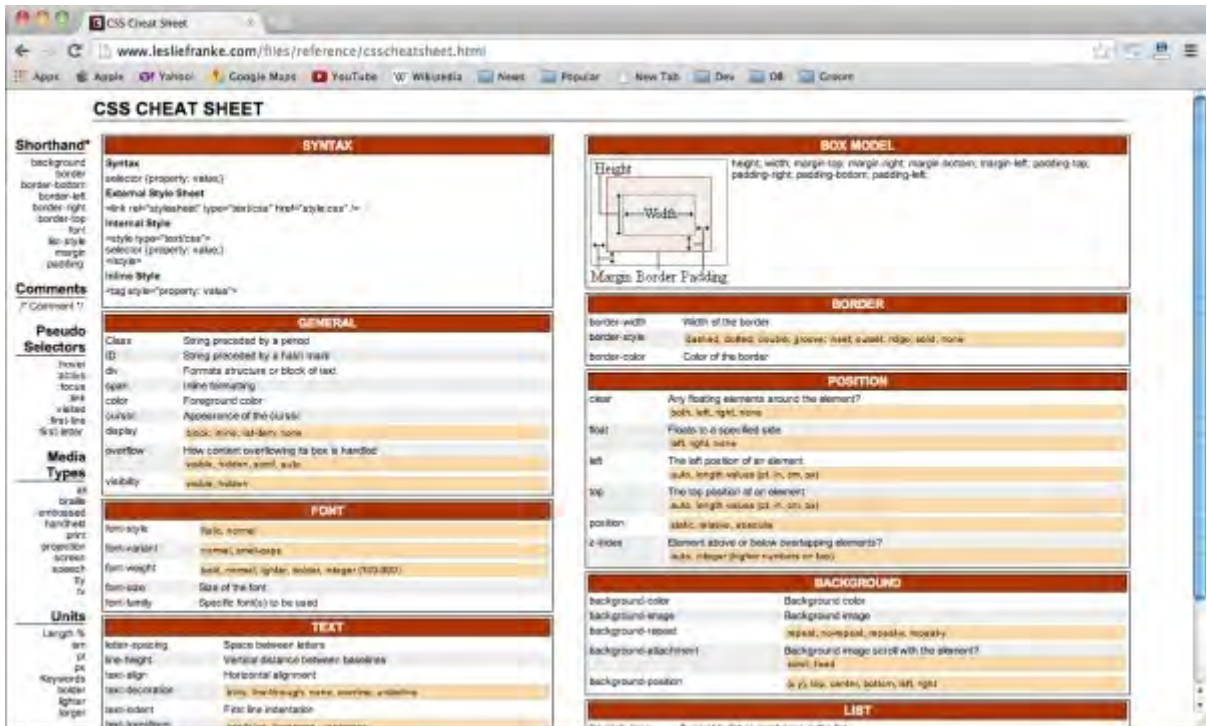
- 1) Cheat Sheets — [jQuery](#)

<html>																																				
Document Outline <table border="1"> <tr><td><!DOCTYPE></td><td>Version of (X)HTML</td></tr> <tr><td><html></td><td>HTML document</td></tr> <tr><td><head></td><td>Page information</td></tr> <tr><td><body></td><td>Page contents</td></tr> </table>	<!DOCTYPE>	Version of (X)HTML	<html>	HTML document	<head>	Page information	<body>	Page contents	Lists <table border="1"> <tr><td></td><td>Ordered list</td></tr> <tr><td></td><td>Unordered list</td></tr> <tr><td></td><td>List item</td></tr> <tr><td><dl></td><td>Definition list</td></tr> <tr><td><dt></td><td>Definition term</td></tr> <tr><td><dd></td><td>Term description</td></tr> </table>		Ordered list		Unordered list		List item	<dl>	Definition list	<dt>	Definition term	<dd>	Term description	Objects <table border="1"> <tr><td><object></td><td>Object</td></tr> <tr><td><param /></td><td>Parameter</td></tr> </table>	<object>	Object	<param />	Parameter										
<!DOCTYPE>	Version of (X)HTML																																			
<html>	HTML document																																			
<head>	Page information																																			
<body>	Page contents																																			
	Ordered list																																			
	Unordered list																																			
	List item																																			
<dl>	Definition list																																			
<dt>	Definition term																																			
<dd>	Term description																																			
<object>	Object																																			
<param />	Parameter																																			
Comments <table border="1"> <tr><td><!-- Comment Text --></td></tr> </table>	<!-- Comment Text -->	Forms <table border="1"> <tr><td><form></td><td>Form</td></tr> <tr><td><fieldset></td><td>Collection of fields</td></tr> <tr><td><legend></td><td>Form legend</td></tr> <tr><td><label></td><td>Input label</td></tr> <tr><td><input /></td><td>Form input</td></tr> <tr><td><select></td><td>Drop-down box</td></tr> <tr><td><optgroup></td><td>Group of options</td></tr> <tr><td><option></td><td>Drop-down options</td></tr> <tr><td><textarea></td><td>Large text input</td></tr> <tr><td><button></td><td>Button</td></tr> </table>	<form>	Form	<fieldset>	Collection of fields	<legend>	Form legend	<label>	Input label	<input />	Form input	<select>	Drop-down box	<optgroup>	Group of options	<option>	Drop-down options	<textarea>	Large text input	<button>	Button	Empty Elements <table border="1"> <tr><td><area /></td><td></td></tr> <tr><td><base /></td><td><input /></td></tr> <tr><td>
</td><td><link /></td></tr> <tr><td><col /></td><td><meta /></td></tr> <tr><td><hr /></td><td><param /></td></tr> </table>	<area />		<base />	<input />	 	<link />	<col />	<meta />	<hr />	<param />			
<!-- Comment Text -->																																				
<form>	Form																																			
<fieldset>	Collection of fields																																			
<legend>	Form legend																																			
<label>	Input label																																			
<input />	Form input																																			
<select>	Drop-down box																																			
<optgroup>	Group of options																																			
<option>	Drop-down options																																			
<textarea>	Large text input																																			
<button>	Button																																			
<area />																																				
<base />	<input />																																			
 	<link />																																			
<col />	<meta />																																			
<hr />	<param />																																			
Page Information <table border="1"> <tr><td><base /></td><td>Base URL</td></tr> <tr><td><meta /></td><td>Meta data</td></tr> <tr><td><title></td><td>Title</td></tr> <tr><td><link /></td><td>Relevant resource</td></tr> <tr><td><style></td><td>Style resource</td></tr> <tr><td><script></td><td>Script resource</td></tr> </table>	<base />	Base URL	<meta />	Meta data	<title>	Title	<link />	Relevant resource	<style>	Style resource	<script>	Script resource	Core Attributes <table border="1"> <tr><td>class</td><td>style</td></tr> <tr><td>id</td><td>title</td></tr> </table> <p><i>Note: Core Attributes may not be used in base, head, html, meta, param, script, style or title elements.</i></p>	class	style	id	title																			
<base />	Base URL																																			
<meta />	Meta data																																			
<title>	Title																																			
<link />	Relevant resource																																			
<style>	Style resource																																			
<script>	Script resource																																			
class	style																																			
id	title																																			
Document Structure <table border="1"> <tr><td><h[1-6]></td><td>Heading</td></tr> <tr><td><div></td><td>Page section</td></tr> <tr><td></td><td>Inline section</td></tr> <tr><td><p></td><td>Paragraph</td></tr> <tr><td>
</td><td>Line break</td></tr> <tr><td><hr /></td><td>Horizontal rule</td></tr> </table>	<h[1-6]>	Heading	<div>	Page section		Inline section	<p>	Paragraph	 	Line break	<hr />	Horizontal rule	Tables <table border="1"> <tr><td><table></td><td>Table</td></tr> <tr><td><caption></td><td>Caption</td></tr> <tr><td><thead></td><td>Table header</td></tr> <tr><td><tbody></td><td>Table body</td></tr> <tr><td><tfoot></td><td>Table footer</td></tr> <tr><td><colgroup></td><td>Column group</td></tr> <tr><td><col /></td><td>Column</td></tr> <tr><td><tr></td><td>Table row</td></tr> <tr><td><th></td><td>Header cell</td></tr> <tr><td><td></td><td>Table cell</td></tr> </table>	<table>	Table	<caption>	Caption	<thead>	Table header	<tbody>	Table body	<tfoot>	Table footer	<colgroup>	Column group	<col />	Column	<tr>	Table row	<th>	Header cell	<td>	Table cell	Language Attributes <table border="1"> <tr><td>dir</td><td>lang</td></tr> </table> <p><i>Note: Language Attributes may not be used in base, br, frame, frameset, hr, iframe, param or script elements.</i></p>	dir	lang
<h[1-6]>	Heading																																			
<div>	Page section																																			
	Inline section																																			
<p>	Paragraph																																			
 	Line break																																			
<hr />	Horizontal rule																																			
<table>	Table																																			
<caption>	Caption																																			
<thead>	Table header																																			
<tbody>	Table body																																			
<tfoot>	Table footer																																			
<colgroup>	Column group																																			
<col />	Column																																			
<tr>	Table row																																			
<th>	Header cell																																			
<td>	Table cell																																			
dir	lang																																			
Links <table border="1"> <tr><td></td><td>Page link</td></tr> <tr><td></td><td>Email link</td></tr> <tr><td></td><td>Anchor</td></tr> <tr><td></td><td>Link to anchor</td></tr> </table>		Page link		Email link		Anchor		Link to anchor	Keyboard Attributes <table border="1"> <tr><td>accesskey</td><td>tabindex</td></tr> </table>	accesskey	tabindex																									
	Page link																																			
	Email link																																			
	Anchor																																			
	Link to anchor																																			
accesskey	tabindex																																			
Text Markup	Images and Image Maps	Window Events <table border="1"> <tr><td>onLoad</td><td>onUnload</td></tr> </table>	onLoad	onUnload																																
onLoad	onUnload																																			

3) Cheat Sheets - HTML5 Cheat Sheet



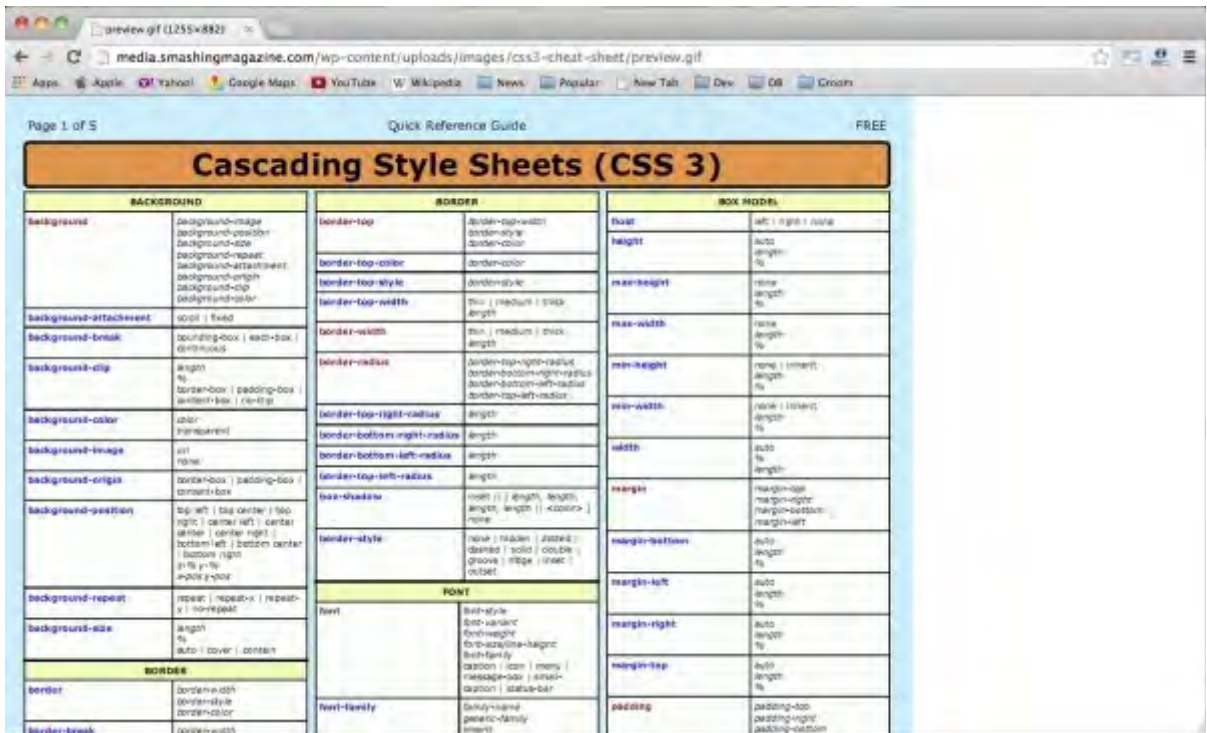
4) Cheat Sheets — CSS



5) Cheat Sheets — CSS2



6) Cheat Sheets — CSS3



7) Cheat Sheets — JavaScript

Methods

Object
toString
toLocaleString
valueOf
hasOwnProperty
isPrototypeOf
propertyIsEnumerable

String
charAt
charCodeAt
fromCharCode
concat
indexOf
lastIndexOf
localeCompare
match
replace
search
slice
split
substring
substr
toLowerCase
toUpperCase
toLocaleLowerCase
toLocaleUpperCase

RegExp
test
match
exec

Array
concat
join
push
pop
reverse
shift
slice
sort
splice
unshift

Number
toFixed
toExponential
toPrecision

JavaScript

DOM Methods

Document
clear
createDocument
createDocumentFragment
createElement
createEvent
createEventObject
createRange
createTextNode
getElementsByName
getElementById
write

Node
addEventListener
appendChild
attachEvent
cloneNode
createTextRange
detachEvent
dispatchEvent
fireEvent
getAttributeNS
getAttributeNode
hasChildNodes
hasAttribute
hasAttributes
insertBefore
removeChild
removeEventListener
replaceChild
scrollIntoView

Form
submit

DOM Collections
item

Range
collapse
createContextualFragment
moveEnd
moveStart
parentElement
select
setStartBefore

Style

<p>XMLHttpRequest</p> <p>Safari, Mozilla, Opera: var req = new XMLHttpRequest();</p> <p>Internet Explorer: var req = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");</p> <p>XMLHttpRequest Object Methods</p> <p>abort() getAllResponseHeaders() getResponseHeader(header) open(method, URL) send(body) setRequestHeader(header, value)</p> <p>XMLHttpRequest Object Properties</p> <p>onreadystatechange readyState responseText responseXML status statusText</p> <p>XMLHttpRequest readyState Values</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>Uninitiated</td></tr> <tr><td>1</td><td>Loading</td></tr> <tr><td>2</td><td>Loaded</td></tr> <tr><td>3</td><td>Interactive</td></tr> <tr><td>4</td><td>Complete</td></tr> </table>	0	Uninitiated	1	Loading	2	Loaded	3	Interactive	4	Complete	<p>REGULAR EXPRESSIONS - FORMAT</p> <p>Regular expressions in JavaScript take the form: var RegEx = /pattern/modifiers;</p> <p>REGULAR EXPRESSIONS - MODIFIERS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>/g</td><td>Global matching</td></tr> <tr><td>/i</td><td>Case insensitive</td></tr> <tr><td>/s</td><td>Single line mode</td></tr> <tr><td>/m</td><td>Multi line mode</td></tr> </table> <p>REGULAR EXPRESSIONS - PATTERNS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>^</td><td>Start of string</td></tr> <tr><td>\$</td><td>End of string</td></tr> <tr><td>.</td><td>Any single character</td></tr> <tr><td>(a b)</td><td>a or b</td></tr> <tr><td>(...)</td><td>Group section</td></tr> <tr><td>[abc]</td><td>Item in range (a or b or c)</td></tr> <tr><td>[^abc]</td><td>Not in range (not a or b or c)</td></tr> <tr><td>a?</td><td>Zero or one of a</td></tr> <tr><td>a*</td><td>Zero or more of a</td></tr> <tr><td>a+</td><td>One or more of a</td></tr> <tr><td>a{3}</td><td>Exactly 3 of a</td></tr> <tr><td>a{3,}</td><td>3 or more of a</td></tr> <tr><td>a{3,6}</td><td>Between 3 and 6 of a</td></tr> <tr><td>!(pattern)</td><td>"Not" prefix. Apply rule when URL does not match pattern.</td></tr> </table> <p>EVENT HANDLERS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>onAbort</td><td>onMouseDown</td></tr> <tr><td>onBlur</td><td>onMouseMove</td></tr> </table>	/g	Global matching	/i	Case insensitive	/s	Single line mode	/m	Multi line mode	^	Start of string	\$	End of string	.	Any single character	(a b)	a or b	(...)	Group section	[abc]	Item in range (a or b or c)	[^abc]	Not in range (not a or b or c)	a?	Zero or one of a	a*	Zero or more of a	a+	One or more of a	a{3}	Exactly 3 of a	a{3,}	3 or more of a	a{3,6}	Between 3 and 6 of a	!(pattern)	"Not" prefix. Apply rule when URL does not match pattern.	onAbort	onMouseDown	onBlur	onMouseMove
0	Uninitiated																																																		
1	Loading																																																		
2	Loaded																																																		
3	Interactive																																																		
4	Complete																																																		
/g	Global matching																																																		
/i	Case insensitive																																																		
/s	Single line mode																																																		
/m	Multi line mode																																																		
^	Start of string																																																		
\$	End of string																																																		
.	Any single character																																																		
(a b)	a or b																																																		
(...)	Group section																																																		
[abc]	Item in range (a or b or c)																																																		
[^abc]	Not in range (not a or b or c)																																																		
a?	Zero or one of a																																																		
a*	Zero or more of a																																																		
a+	One or more of a																																																		
a{3}	Exactly 3 of a																																																		
a{3,}	3 or more of a																																																		
a{3,6}	Between 3 and 6 of a																																																		
!(pattern)	"Not" prefix. Apply rule when URL does not match pattern.																																																		
onAbort	onMouseDown																																																		
onBlur	onMouseMove																																																		

JAVASCRIPT IN HTML

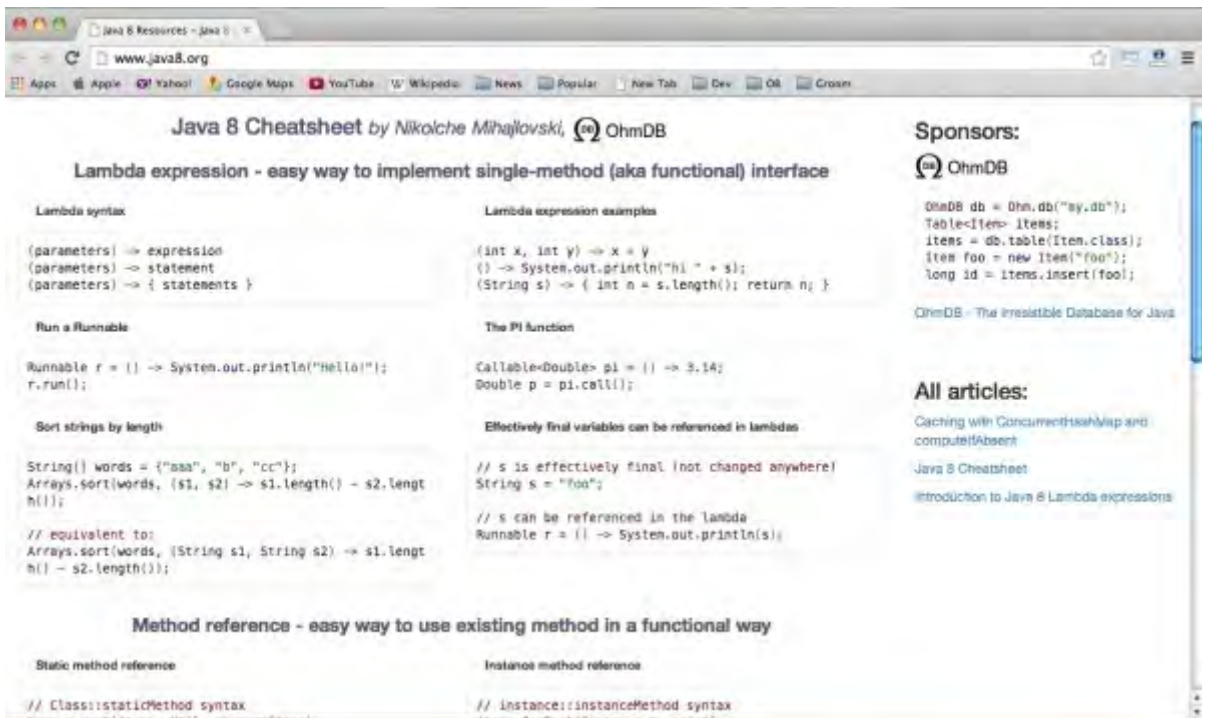
8) Cheat Sheets — [Linux](#)

Command	Description
<ul style="list-style-type: none"> • apropos whatis • man -t asci ps2pdf - > asci.pdf • which command • time command • time cat 	<p>Show commands pertinent to string. See also threadsafe</p> <p>make a pdf of a manual page</p> <p>Show full path name of command</p> <p>See how long a command takes</p> <p>Start stopwatch. Ctrl-d to stop. See also sw</p>
dir navigation	
<ul style="list-style-type: none"> • cd - • cd • (cd dir && command) • pushd . 	<p>Go to previous directory</p> <p>Go to \$HOME directory</p> <p>Go to dir, execute command and return to current dir</p> <p>Put current dir on stack so you can popd back to it</p>
file searching	
<ul style="list-style-type: none"> • alias l='ls -l --color=auto' • ls -lrt • ls /usr/bin pr -T9 -W\$COLUMNS • find -name '*.ch' xargs grep -E 'expr' • find -type f -print0 xargs -r0 grep -F 'example' • find -maxdepth 1 -type f xargs grep -F 'example' • find -maxdepth 1 -type d while read dir; do echo \$dir; echo cmd2; done • find -type f ! -perm -444 • find -type d ! -perm -111 • locate -r 'file[^/]*\.txt' • look reference • grep --color reference /usr/share/dict/words 	<p>quick dir listing</p> <p>List files by date. See also newest and find_mm_yyyy</p> <p>Print in 9 columns to width of terminal</p> <p>Search 'expr' in this dir and below. See also findrepo</p> <p>Search all regular files for 'example' in this dir and below</p> <p>Search all regular files for 'example' in this dir</p> <p>Process each item with multiple commands (in while loop)</p> <p>Find files not readable by all (useful for web site)</p> <p>Find dirs not accessible by all (useful for web site)</p> <p>Search cached index for names. This re is like glob *file*.</p> <p>Quickly search (sorted) dictionary for prefix</p> <p>Highlight occurrences of regular expression in dictionary</p>
archives and compression	
<ul style="list-style-type: none"> • gpg -c file • gpg file.gpg • tar -c dir/ bzip2 > dir.tar.bz2 • bzip2 -dc dir.tar.bz2 tar -x • tar -c dir/ gzip gpg -c ssh user@remote 'dd of=dir.tar.gz.gpg' • find dir/ -name '*.txt' tar -c --files-from=- bzip2 > dir_txt.tar.bz2 • find dir/ -name '*.txt' xargs cp -a --target-directory=dir_txt/ --parents • (tar -c /dir/to/copy) (cd /where/to/ && tar -x -p) • (cd /dir/to/copy && tar -c .) (cd /where/to/ && tar -x -p) • (tar -c /dir/to/copy) ssh -C user@remote 'cd /where/to/ && tar -x -p' • dd bs=1M if=/dev/sda gzip ssh user@remote 'dd of=sda.gz' 	<p>Encrypt file</p> <p>Decrypt file</p> <p>Make compressed archive of dir/</p> <p>Extract archive (use gzip instead of bzip2 for tar.gz files)</p> <p>Make encrypted archive of dir/ on remote machine</p> <p>Make archive of subset of dir/ and below</p> <p>Make copy of subset of dir/ and below</p> <p>Copy (with permissions) copy/ dir to /where/to/ dir</p> <p>Copy (with permissions) contents of copy/ dir to /where/to/</p> <p>Copy (with permissions) copy/ dir to remote:/where/to/ dir</p> <p>Backup harddisk to remote machine</p>
rsync (Network efficient file copier: Use the --dry-run option for testing)	
<ul style="list-style-type: none"> • rsync -P rsync://rsync.server.com/path/to/file file • rsync --bwlimit=1000 fromfile tofile • rsync -az -e ssh --delete ~/public_html/ remote.com:~/public_html/ • rsync -auz -e ssh remote:/dir/ . && rsync -auz -e ssh . remote:/dir/ 	<p>Only get diffs. Do multiple times for troublesome downloads</p> <p>Locally copy with rate limit. It's like nice for I/O</p> <p>Mirror web site (using compression and encryption)</p> <p>Synchronize current directory with remote one</p>
ssh (Secure SHell)	
<ul style="list-style-type: none"> • ssh \$USER@\$HOST command • ssh -f -Y \$USER@\$HOSTNAME xeyes • scp -p -r \$USER@\$HOST: file dir/ • scp -c arcfour \$USER@\$LANHOST: bigfile • ssh -g -L 8080:localhost:80 root@\$HOST 	<p>Run command on \$HOST as \$USER (default command=shell)</p> <p>Run GUI command on \$HOSTNAME as \$USER</p> <p>Copy with permissions to \$USER's home directory on \$HOST</p> <p>Use faster crypto for local LAN. This might saturate GigE</p> <p>Forward connections to \$HOSTNAME:8080 out to \$HOST:80</p>

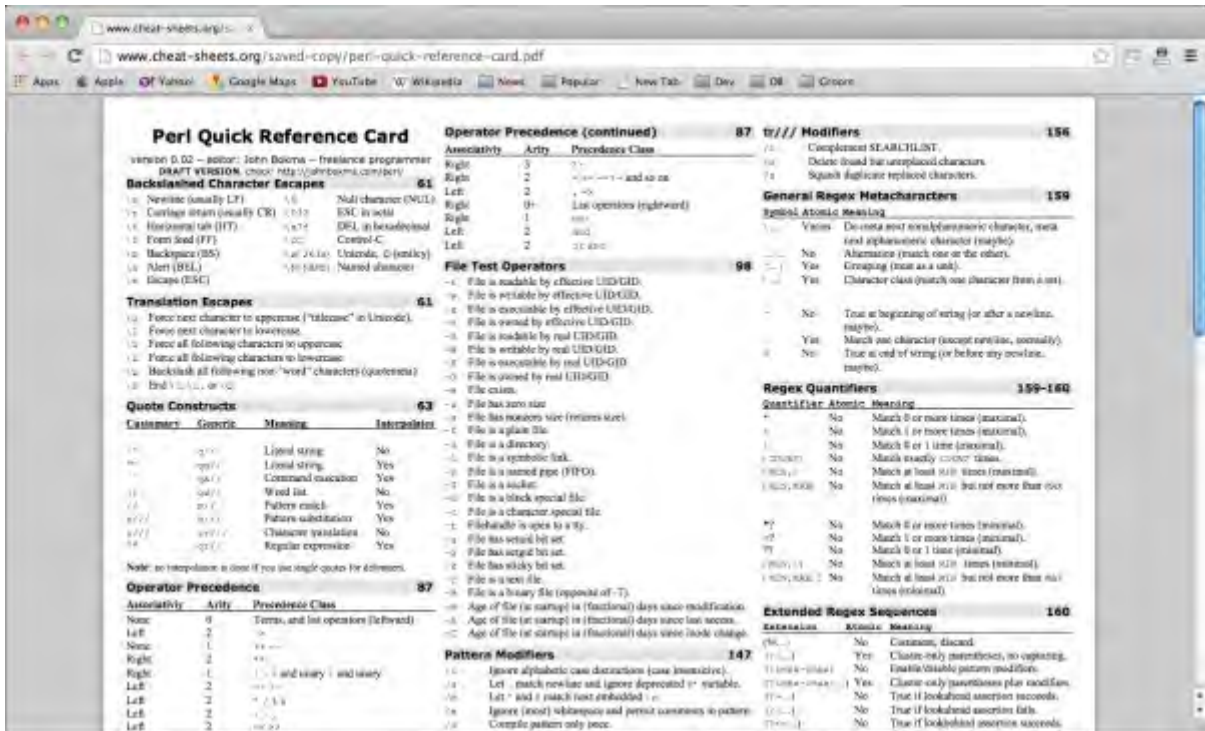
9) Cheat Sheets — Java



10) Cheat Sheets - Java 8



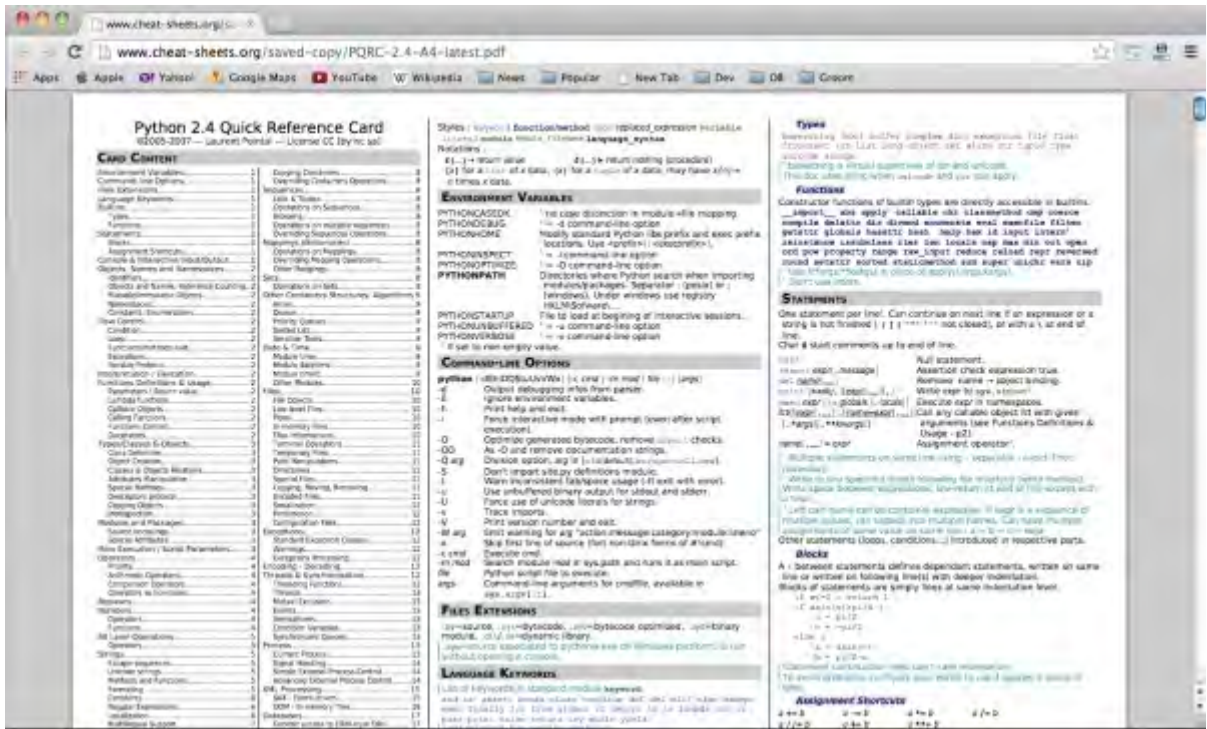
11) Cheat Sheets - Perl



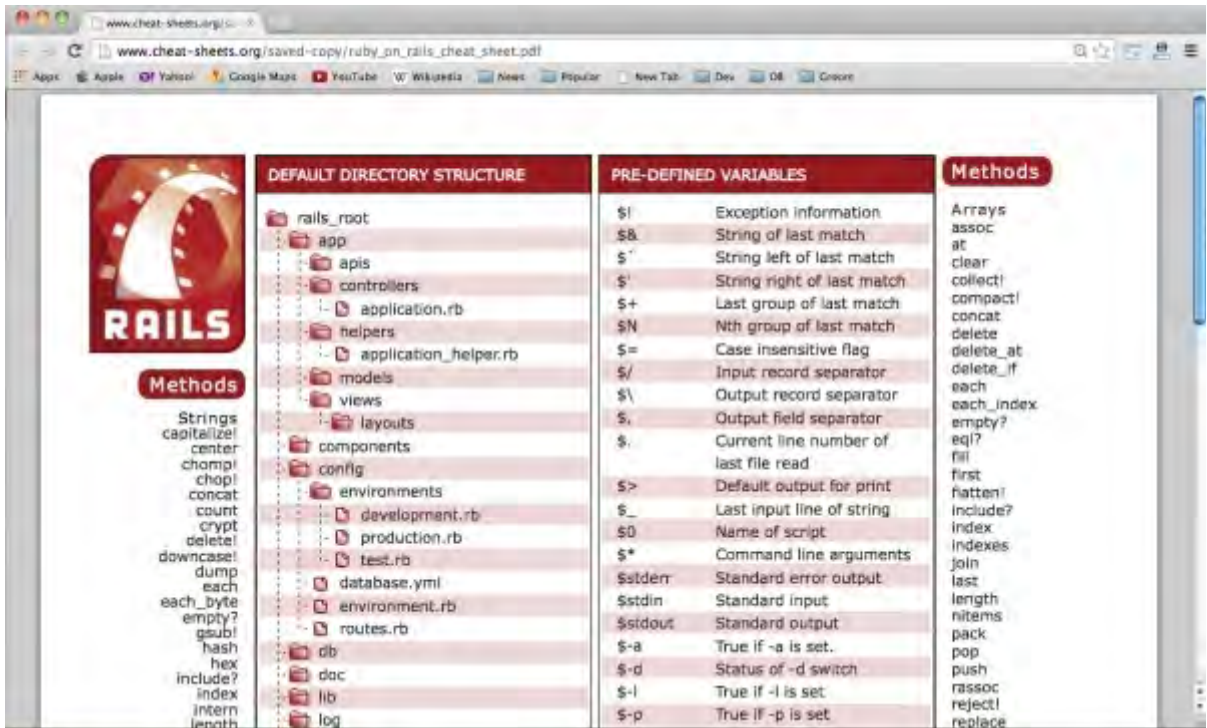
12) Cheat Sheets — [PHP](#)



13) Cheat Sheets — [Python](#)



14) Cheat Sheets — Ruby on Rails



15) Cheat Sheets — Ruby

Ruby Cheatsheet

v.1 for Ruby 1.8.4

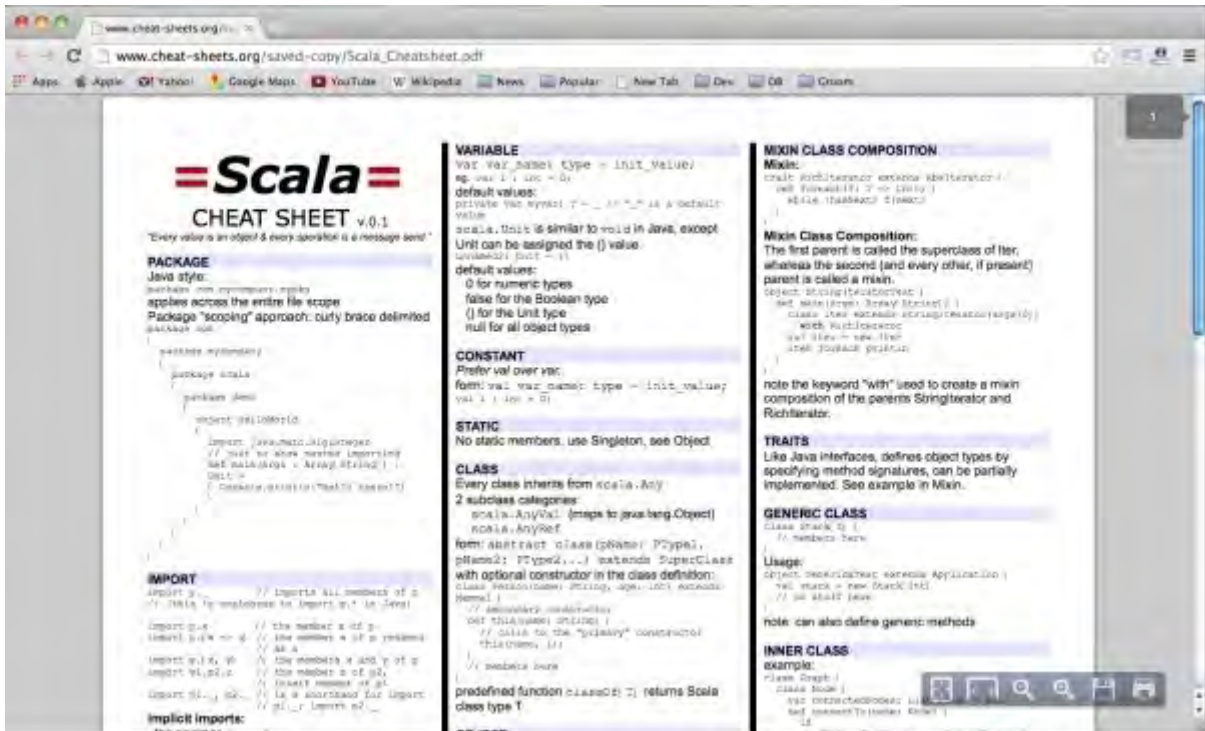
Types
12345
123.45
1.23e-4
0xFF00
@b01100
1..5
1...5
,a...'z'
,a'...'z'
,string sq'
,string dq"
,#{expr}"
,\t\r\n"
%q(string sq)
%Q(string dq)
%N(string dq)
<<id string id
:symbol
/regex/opt
%r(regex)
{1, 2, 3}
%w(1 2 3)
%W(1 2 #{expr})
{1=>2, :s=>'v'}
Exceptions
begin
rescue ex =>
var
else
ensure
end
StandardError
ZeroDivisionError
RangeError

Expressions
if expr [then]
elsif expr
[then]
else
end
unless expr
[then]
else
end
expr if expr
expr unless
expr
case expr
when comp
else
end
while expr [do]
end
until expr [do]
end
do
while expr
do
until expr
for var in expr
[do]
end
expr.each [do]
end
break next redo
retry
Module/Class
module Name
end
class Name
end
class Name <
Sup
end
class << obj
end

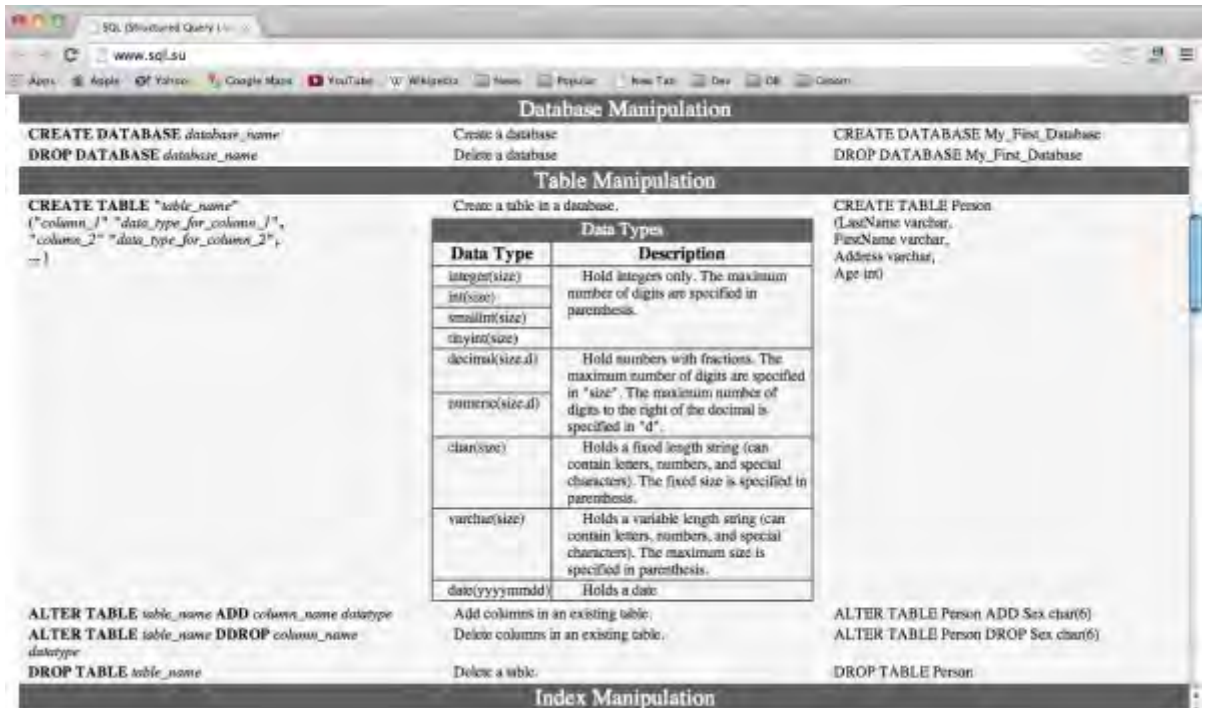
Variables
local
@instance
@class
CONSTANT
Operators and Precedence
::
!l
**
+ - ! ~
* / %
<< >>
&
^
> >= < <=
<<= == === !=
=
&&
... ..
= (+= -=)
not
and or
Constants
__FILE__
__LINE__
ENV
ARGF
ARGV

Predefined Variables	
\$_	Exception information
\$@	Array of backtrace
\$&	String of last match
\$'	String left of last match
\$'	Str right of last match
\$+	Last group of last match
\$N	Nth group of last match
\$~	Info about last match
\$=	Case insensitive flag
\$/	Input record separator
\$\	Output record separator
\$_	Output field separator
\$.	Line number of last file
\$>	Default output
\$_	Last input line of string
\$*	Command line args
\$0	Name of script
\$\$	Process number
\$"	Module names loaded
\$stderr	Standard error output
\$stdin	Standard input
\$stdout	Standard output
Regex	
.	all characters
[]	any single char in set
[^]	any single char not in set
*	zero or more
+	one or more
?	zero or one
	alteration
{ }	Group
^	Beginning of line or str
\$	End of line or string
{1,5}	1 to 5
\A	Beginning of a string
\b	Word boundary
\B	Non-word boundary
\d	digit, same as [0..9]
\D	Non-digit

Ruby arguments	
-c	Check
-d	Debug
-e	One Line
-h	Help
-n	gets loop
-rL	require L
-v	verbose
-w	warnings
-y	comp debug
Reserved Words	
alias	
and	
BEGIN	
begin	
break	
case	
class	
def	
defined?	
do	
else	
elsif	
END	
end	
ensure	
false	
for	
if	
in	
module	
next	
nil	
not	
or	
redo	
rescue	
retry	
return	
self	



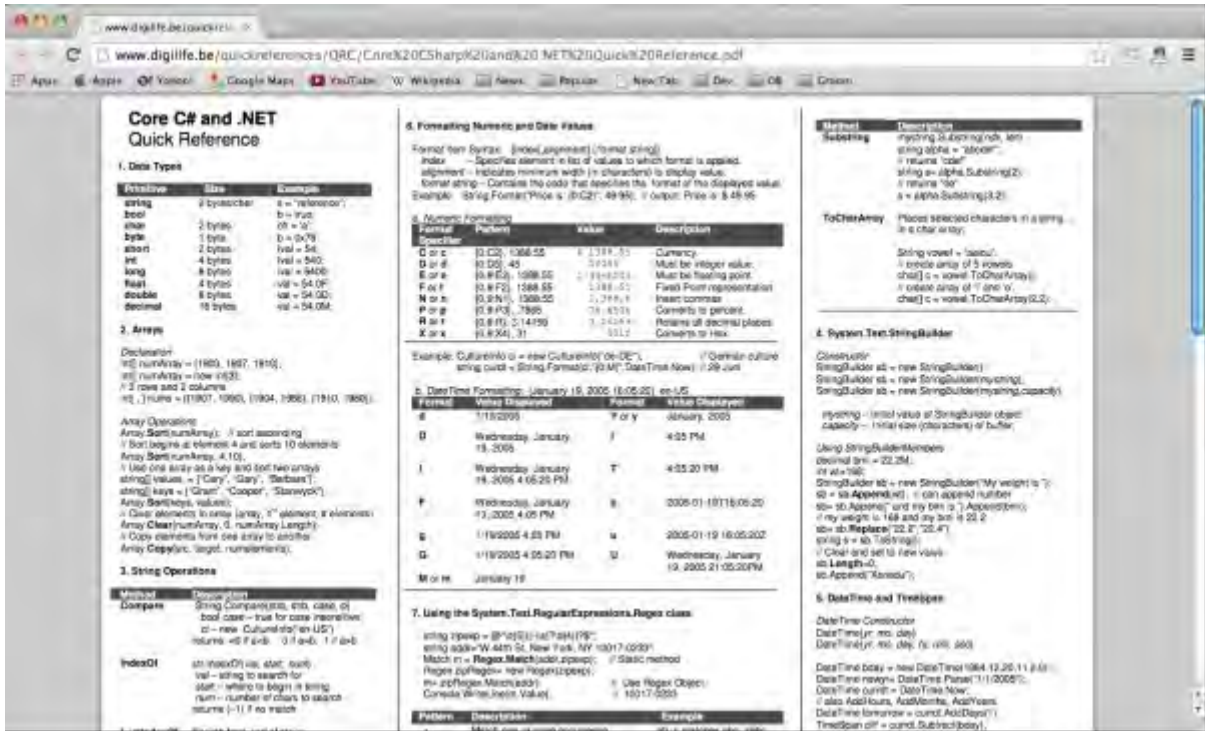
17) Cheat Sheets — [SQL](#)



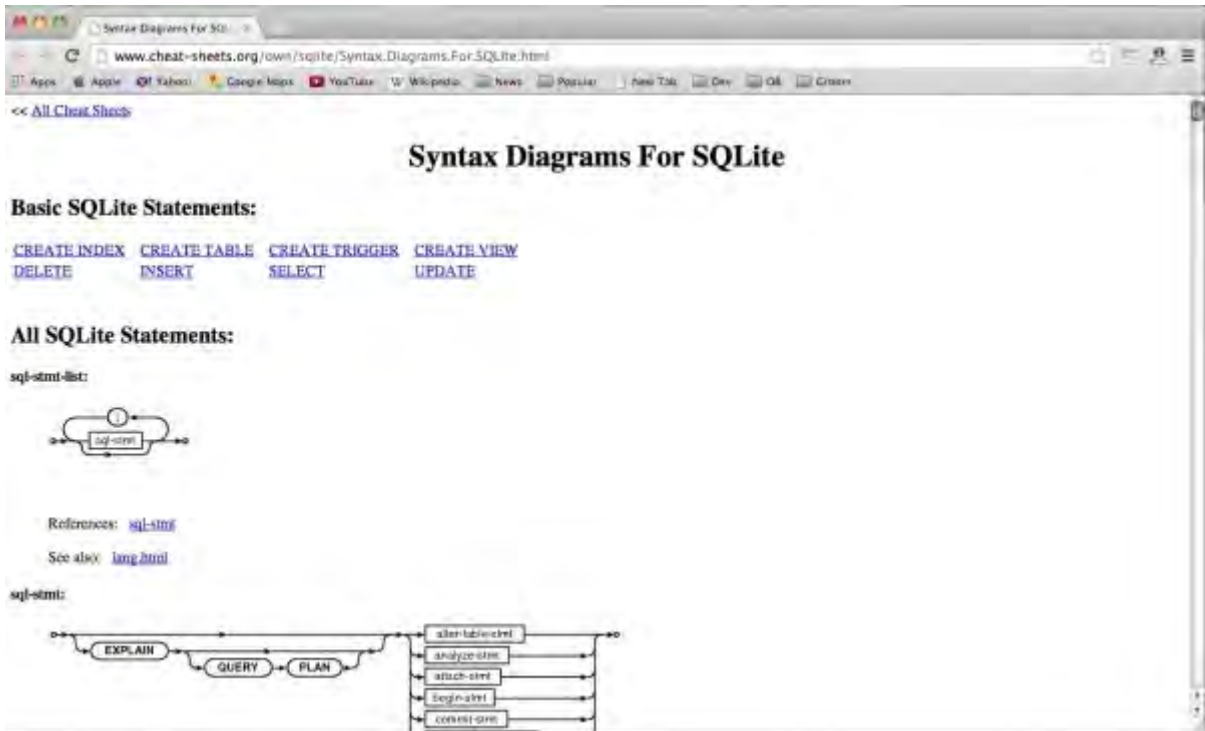
18) Cheat Sheets — [My SQL](#)



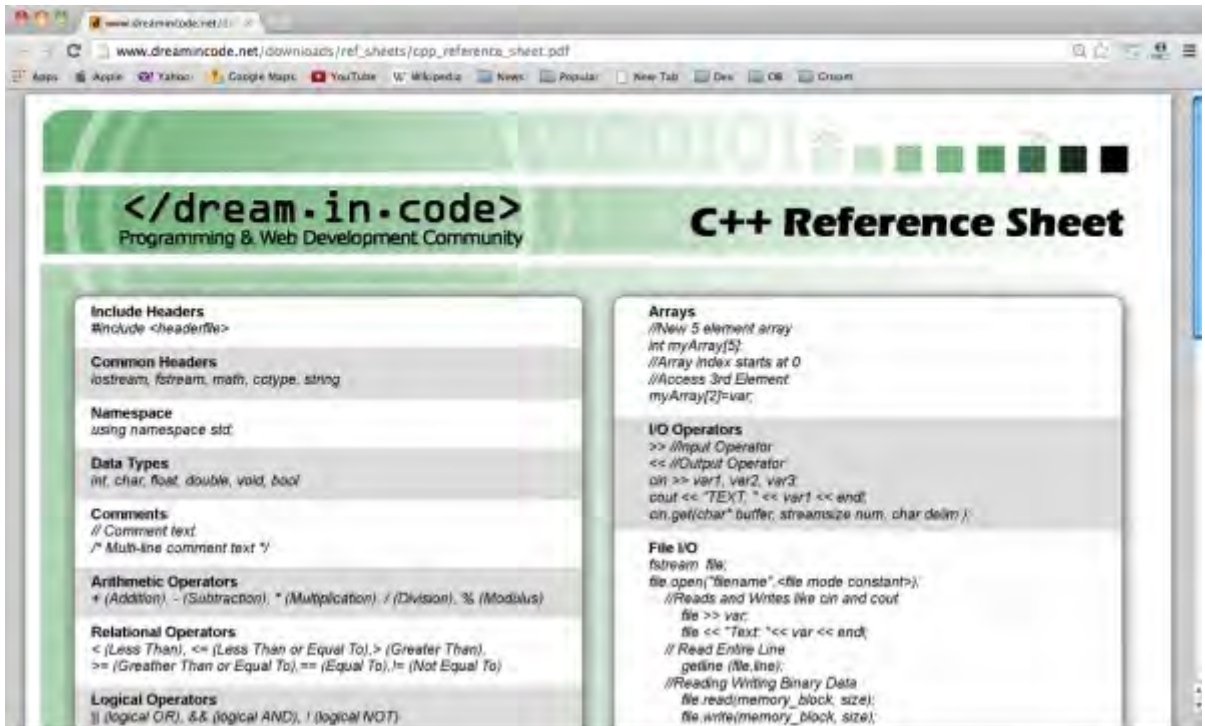
19) Cheat Sheets — C#



20) Cheat Sheets — SQLite



21) Cheat Sheets — C++



22) Cheat Sheets — Javascript and AJAX

The screenshot shows a web browser window titled "JavaScript Simple Examples". The page is divided into two main sections: "Defining and Calling Functions" and "Using an Event Handler".

Defining and Calling Functions: This section contains two examples. The first example shows a function named "square" that takes a number as an argument and returns its square. The code is:


```
<html>
<head>
<script type="text/javascript">
//<-
function square(number) {
return number * number;
}
//->
</script>
</head>
<body>
<strong>Example</strong>
<script type="text/javascript">
//<-
document.write("The function");
document.write(" returned ");
document.write(square(5), " ");
//->
</script>
</div>All done.</div>
</html>
```

 The second example shows the same function being called from a document.write statement.

Using an Event Handler: This section shows a function named "compute" that prompts the user for an expression, evaluates it, and alerts the result. The code is:


```
<html>
<head>
<script type="text/javascript">
//<-
function compute() {
if (confirm("Are you sure?"))
{result.value = eval(f.expr.value)}
else
alert("Please come back again.")
}
//->
</script>
</head>
<body>
<strong>Example</strong>
<form>
Enter an expression:
<input type="text" name="expr" size="10" value="2+2" /><br>
<input type="button" value="Calculate"
onClick="compute(this.form)" /></form>
Result:
<input type="text" name="result" size="10" /></div>
</body>
</html>
```

Below these sections, there are two more sections: "type conversion" and "Variables". The "Variables" section explains that variables are symbolic names for values and must start with a letter or underscore.

23) Cheat Sheets — C

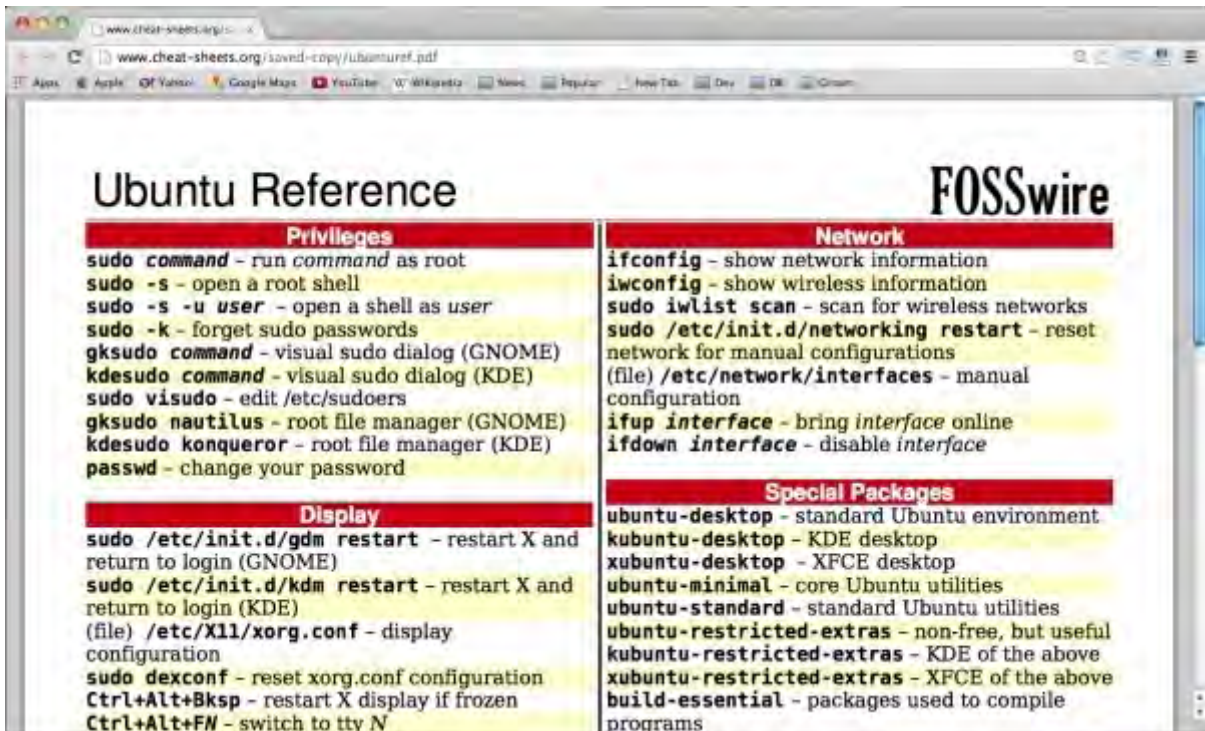
The screenshot shows a web browser window displaying a "C Reference Card (ANSI)". The page is a comprehensive cheat sheet for the C programming language, organized into several sections:

- Program Structure/Functions:** Lists the syntax for including headers, defining functions, and calling them.
- Constants:** Lists various constant values like 0, 1, -1, 2.5, etc., and their types.
- Pointers, Arrays & Structures:** Explains pointer arithmetic, array declarations, and structure syntax.
- Flow of Control:** Details control flow statements like if, while, do-while, for, and switch.
- ANSI Standard Libraries:** Lists standard library functions like printf, scanf, and strcmp.
- Character Class Tests <ctype.h>**: Lists functions for testing character classes like isalpha, isdigit, etc.
- String Operations <string.h>**: Lists functions for string manipulation like strlen, strcpy, and strcmp.

24) Cheat Sheets — Unix



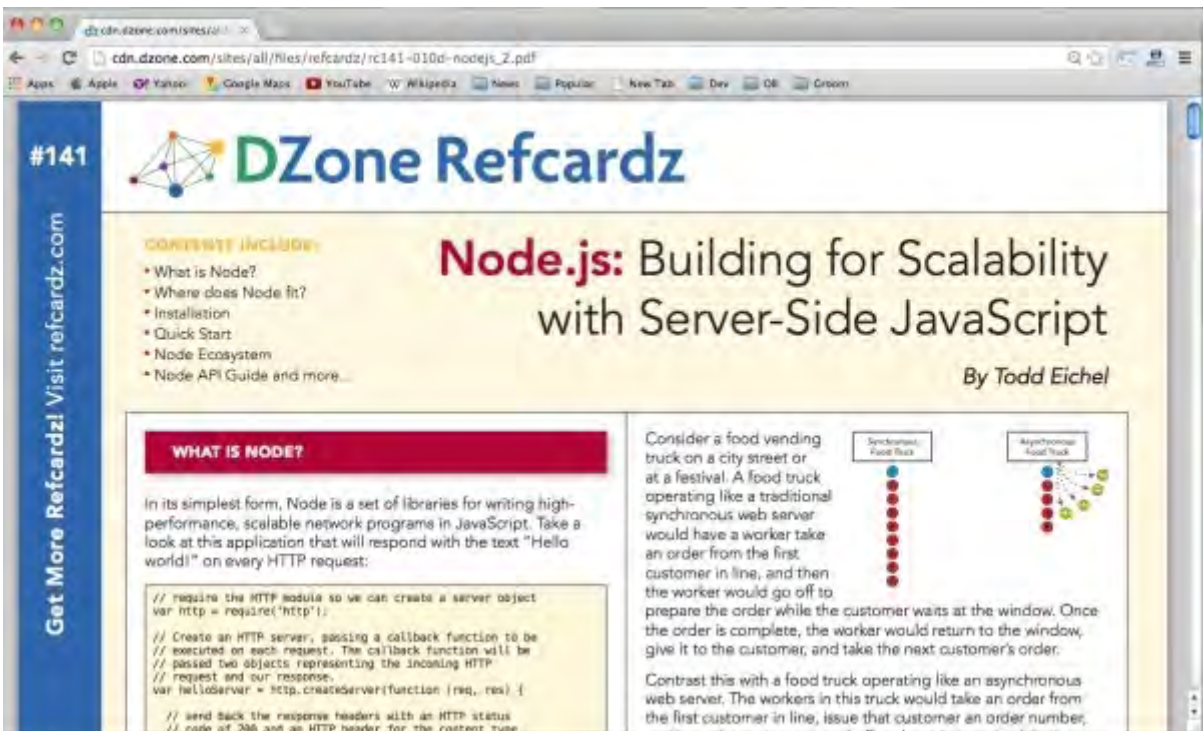
25) Cheat Sheets — [Ubuntu](#)



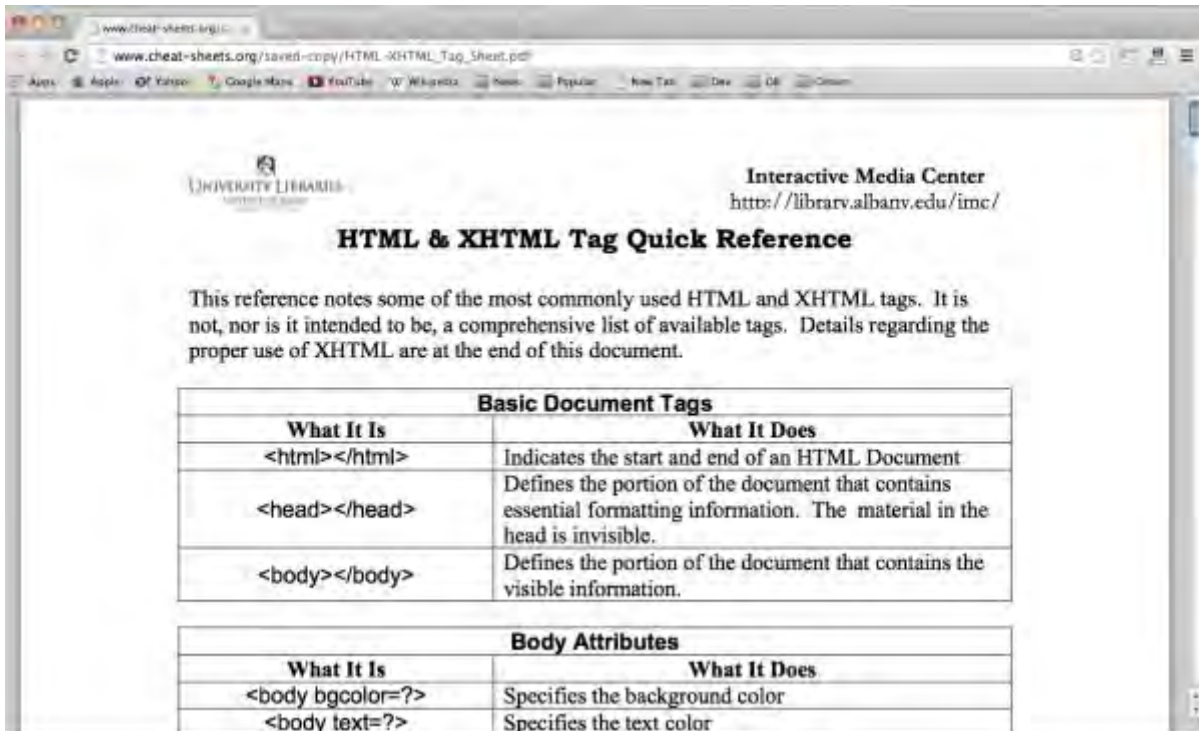
26) Cheat Sheets — [WordPress](#)



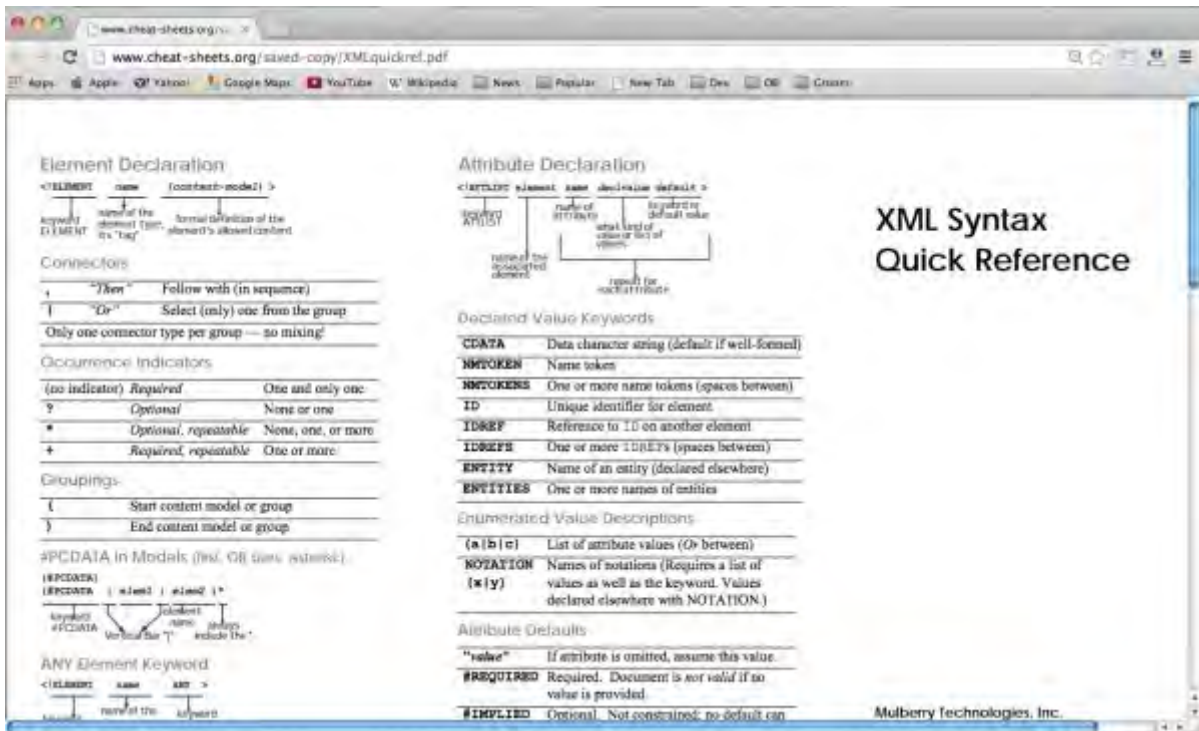
27) Cheat Sheets — [Nodejs](#)



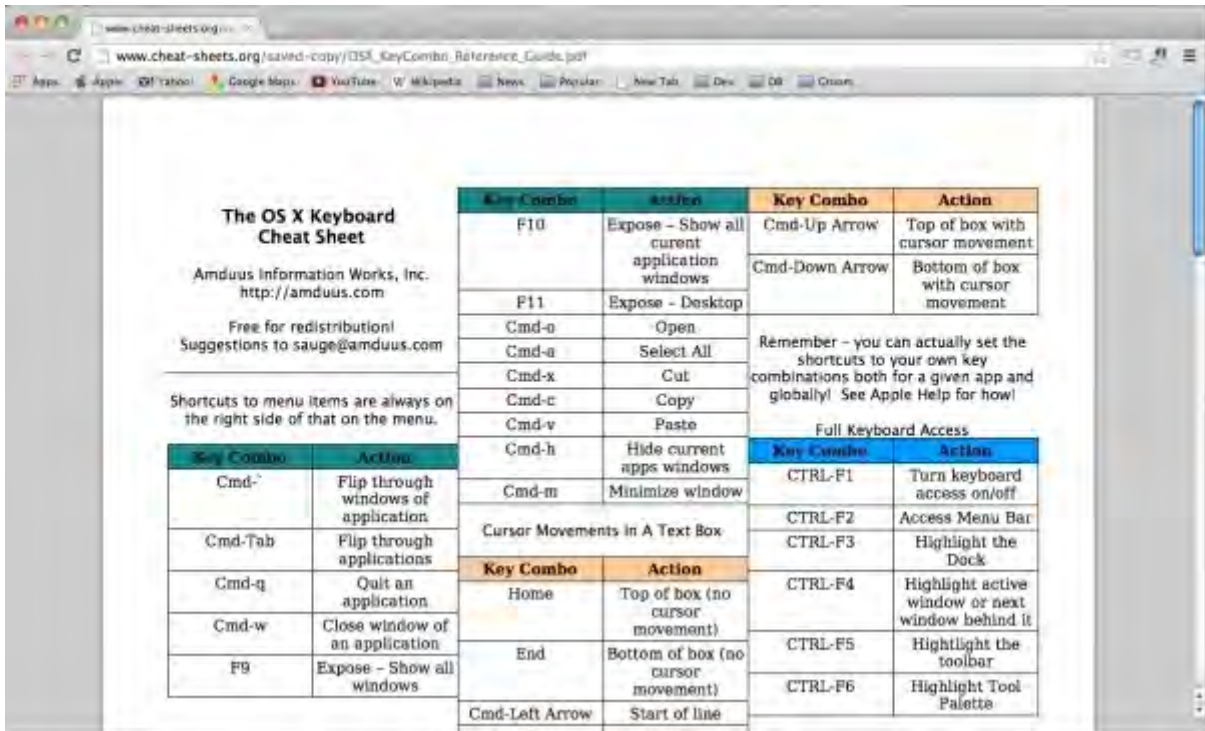
28) Cheat Sheets — [HTML and XHTML](#)



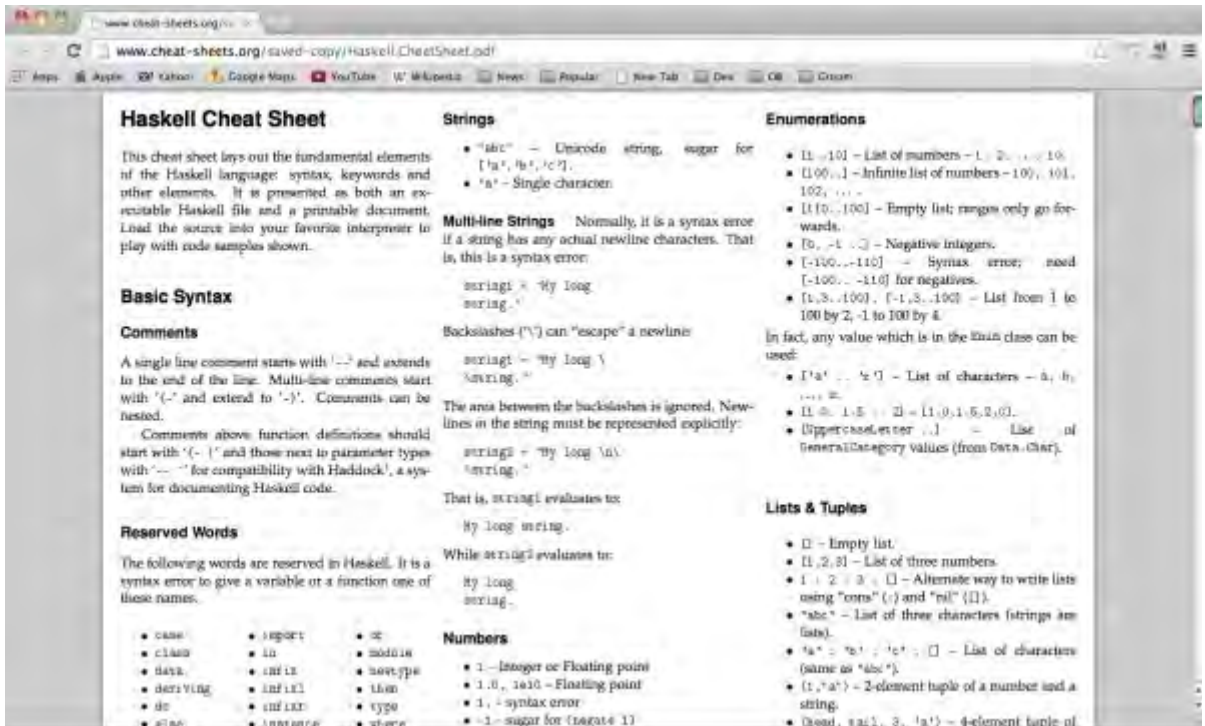
29) Cheat Sheets — [XML](#)



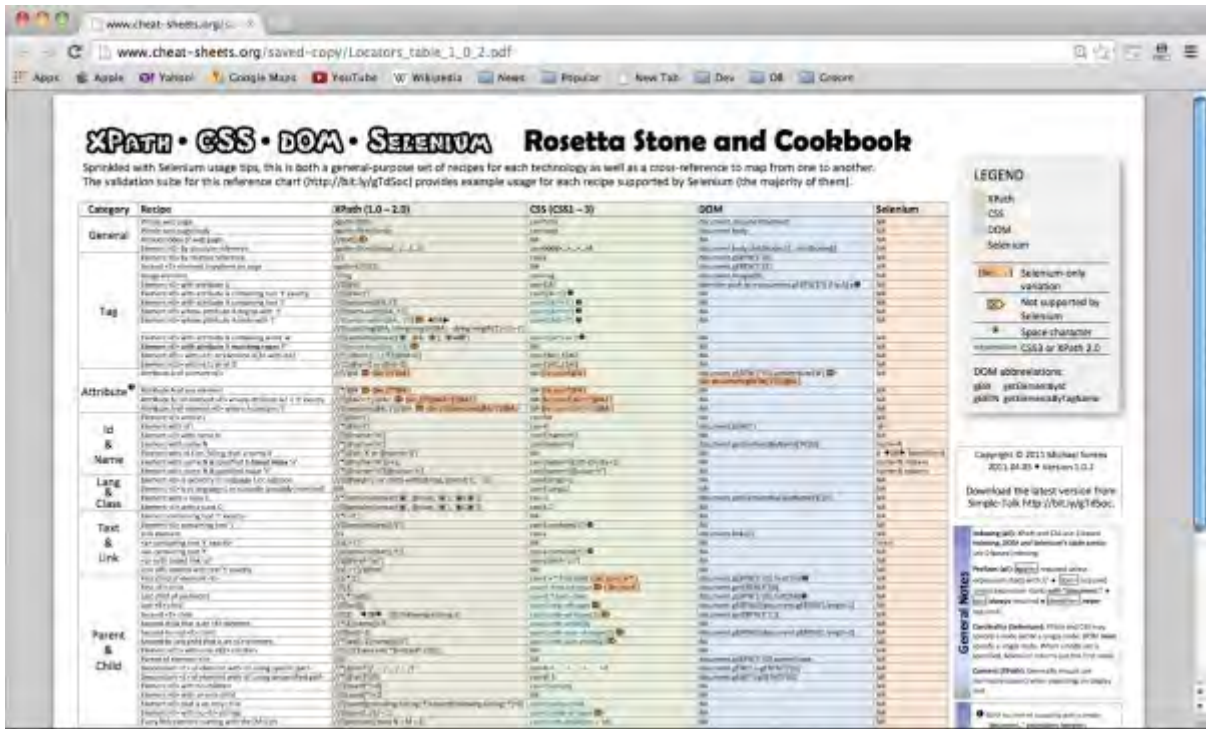
30) Cheat Sheets — [Oracle](#)



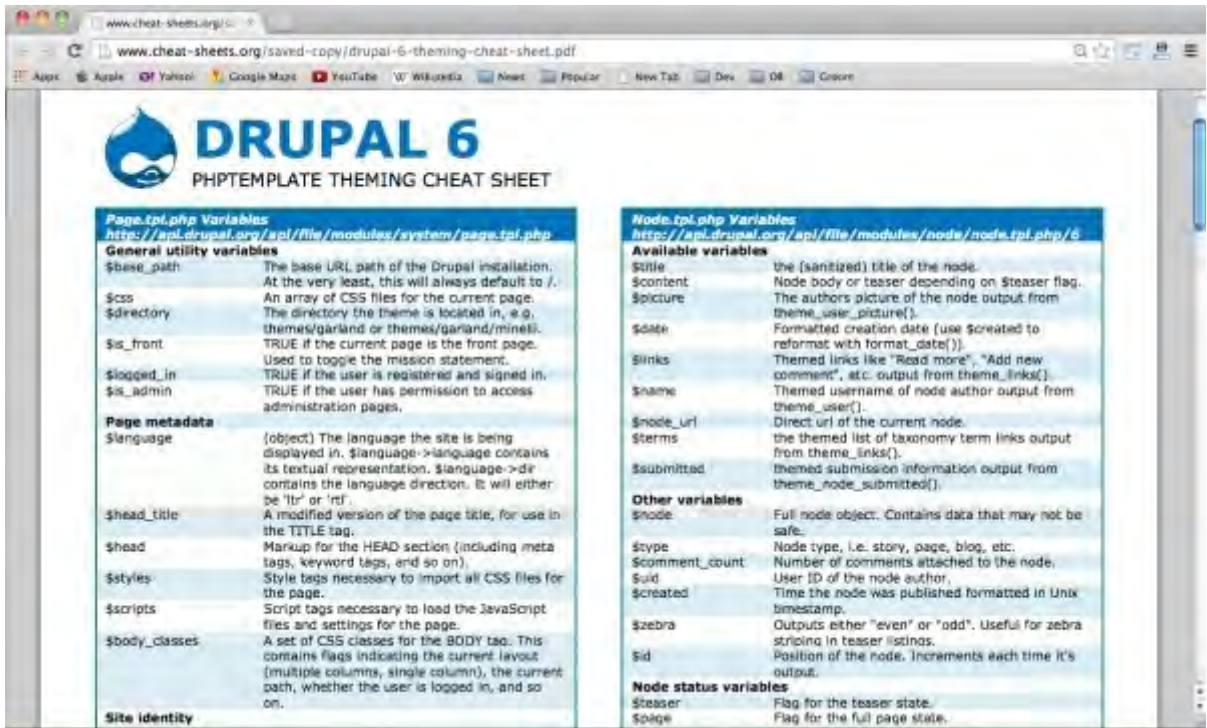
33) Cheat Sheets - Haskell



34) Cheat Sheets - DOM



35) Cheat Sheets — Drupal



36) Cheat Sheets — Oracle DB

#68
Get More Refcardz! Visit refcardz.com

DZone Refcardz

Getting Started with Oracle Berkeley DB
By Masoud Kalali

CONTENTS INCLUDE:

- Oracle Berkeley DB Family
- Berkeley DB Java Edition Features
- BDB JE Base API and Collections API
- BDB JE Direct Persistent Layer
- BDB JE Transaction Support and Performance Tuning
- BDB JE Backup and Recovery
- Hot Tips and more...

ABOUT ORACLE BERKELEY DB

The Oracle Berkeley DB (BDB) family consists of three open source data persistence products which provide developers with fast, reliable, high performance, enterprise ready local databases implemented in the ANSI C and Java programming languages. The BDB family typically stores key-value pairs but is also flexible enough to store complex data models. BDB and BDB Java Edition share the same base API, making it possible to easily switch between the two.

We will review the most important aspects of Oracle BDB family briefly. Then we will dig deep into Oracle BDB Java Edition and see what its exclusive features are. We discuss

entirely different set of features and characteristics (See Table 4). The base feature sets are shown in Table 1.

Feature Set	Description
Data Store (DS)	Single writer, multiple reader
Concurrent Data Store (CDS)	Multiple writers, multiple snapshot readers
Transactional Data Store (TDS)	Full ACID support on top of CDS
High Availability (HA)	Replication for fault tolerance. Fail over recovery support.

Table 2 shows how these features are distributed between the different BDB family members.

	DS	CDS	TS	HA

37) Cheat Sheets — [Firefox](#)

#108
Get More Refcardz! Visit refcardz.com

DZone Refcardz

Getting Started with Firebug 1.5
By Chandan Luthra & Deepak Mittal

CONTENTS INCLUDE:

- About Firebug
- Installation
- Inspecting Page Elements
- JavaScript Profiling
- Keyboard and Mouse Shortcuts
- Console API Reference and more...

ABOUT FIREBUG

Firebug is a free and open-source tool, available as a Mozilla Firefox extension, which allows debugging, editing and monitoring of any website's CSS, HTML, DOM and JavaScript. It allows performance analysis of a website and has a JavaScript console for logging errors and watching values. Firebug has many other tools to enhance the productivity of today's web developer. Firebug provides all the tools that a web-developer needs to analyze, debug and monitor JavaScript, CSS, HTML and Ajax. Firebug includes a debugger, error console, command line, and a variety of useful inspectors.

JAVASCRIPT PROFILING

Move your cursor on the page component/section that you want to inspect.

Click on the page component/section to investigate it.

There is another easy and fast way to inspect an element. Just right click on the page component/section and select "Inspect Element" from the context menu. You can also directly select a DOM node under the HTML tab to view its style, layout, & DOM attributes.

Type the following code in an HTML with Firebug enabled Firefox (if Firebug is not enabled then...

38) Cheat Sheets — [Apache Ant](#)

#104 **DZone Refcardz**

CONTENTS INCLUDE:

- About Apache Ant
- Anatomy of an Ant Script
- Core Java Related Tasks
- Infrastructure Tasks
- SCM Related Tasks
- Hot Tips and more...

Getting Started with Apache Ant

By James Sugrue

ABOUT APACHE ANT

Apache Ant is an XML based tool for automating software build processes. Starting out as part of the Apache Tomcat codebase, Ant got its first standalone release in July 2000. Today it is the most widely used build tool for Java projects, enabling developers to adopt agile principles: most importantly test-driven development.

Download Instructions

You can download the latest Ant distribution [1.8.1] as a standalone tool from <http://Ant.apache.org/>. Ant is also built into most Java development IDEs, such as Eclipse, and NetBeans which uses it as its internal

Attribute	Description	Required
name	The name and identifier of this target	Yes
depends	Comma separated list of other targets that this target depends on	No
if	The name of a property which must be set for this target to run	No
unless	The name of a property which must not be set for this target to run	No
description	Description of this target	No
extensionOf	Add the target to the depends list of the named extension point	No

Table 2: Target element attributes.

39) Cheat Sheets — [Apache hadoop](#)

#117 **DZone Refcardz**

CONTENTS INCLUDE:

- Introduction
- Apache Hadoop
- Hadoop Quick Reference
- Hadoop Quick How-To
- Staying Current
- Hot Tips and more...

Getting Started with Apache Hadoop

By Eugene Ciurana and Masoud Kalali

INTRODUCTION

This Refcard presents a basic blueprint for applying MapReduce to solving large-scale, unstructured data processing problems by showing how to deploy and use an Apache Hadoop computational cluster. It complements DZone Refcardz #43 and #103, which provide introductions to high-performance computational scalability and high-volume data handling techniques, including MapReduce.

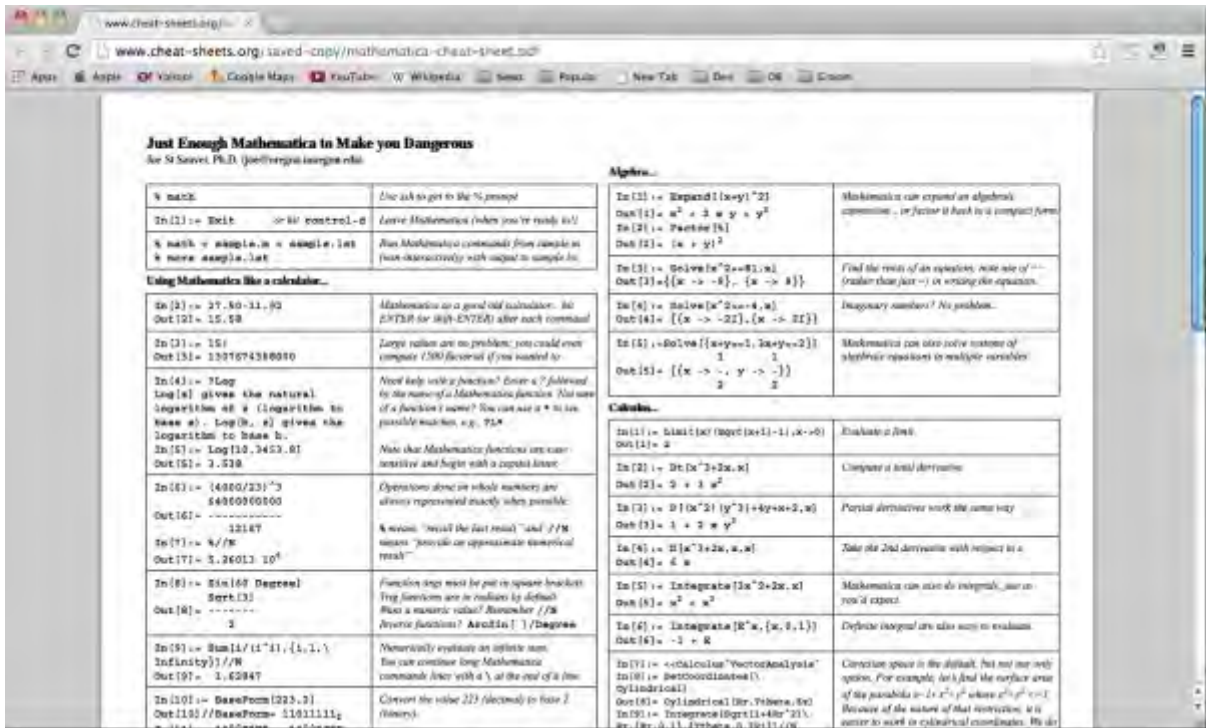
What Is MapReduce?

MapReduce refers to a framework that runs on a computational cluster to mine large datasets. The name derives from the application of `map()` and `reduce()` functions reorganized from

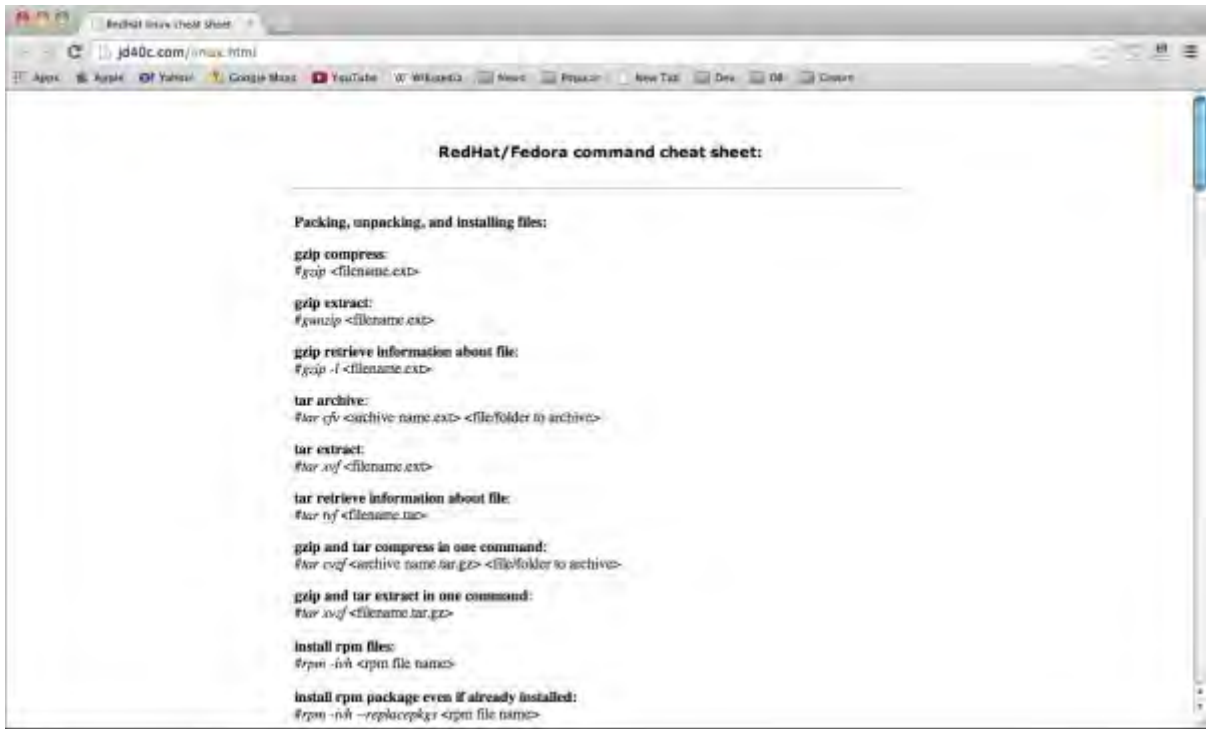
40) Cheat Sheets — [Git](#)



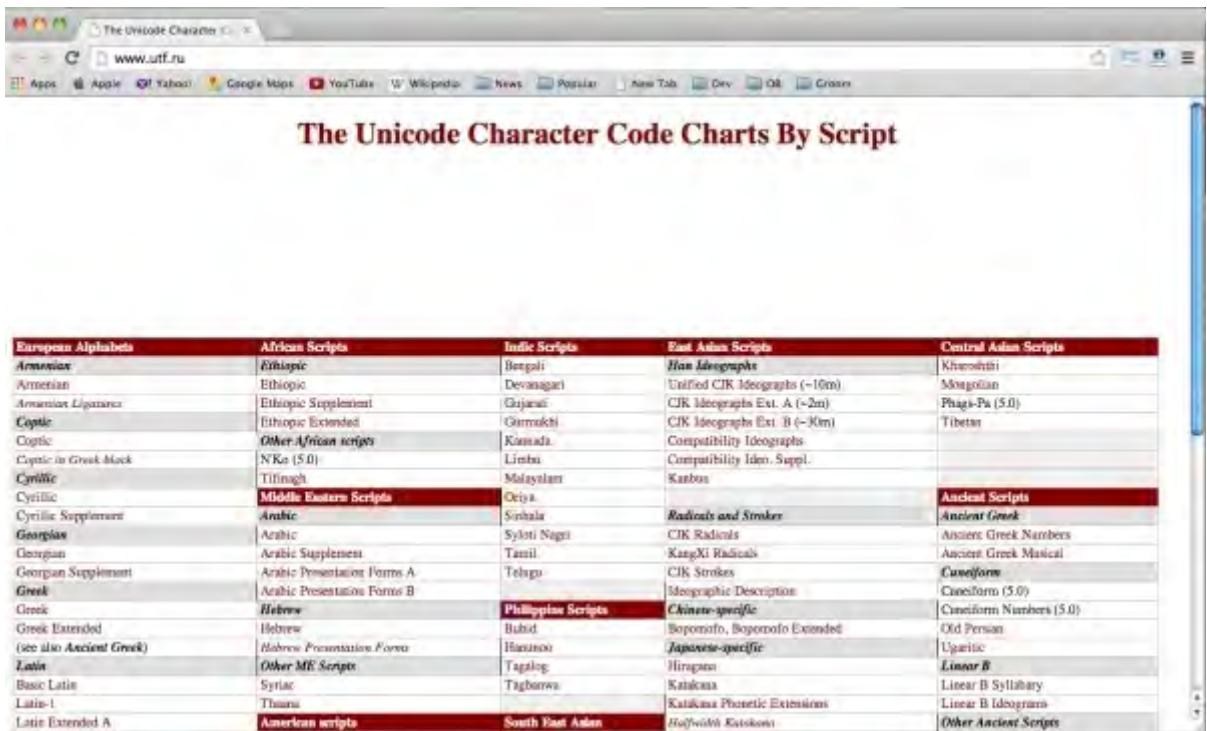
41) Cheat Sheets - [Mathematica](#)



42) Cheat Sheets — [RedHat Fedora](#)



43) Cheat Sheets — [Unicode](#)



44) Cheat Sheets - [PostgreSQL](#)

PostgreSQL Data Types		PostgreSQL Internal Functions		
BIGINT INT8	Integer, 8 byte, signed	Mathematical	String	Aggregate
BIGSERIAL SERIAL8	Autoincrementing integer, 8 byte	ABS (value)	ASCII (value)	AVG (expr)
BIT(n)	fixed-length bit string	ACOS (value)	BIT_LENGTH (string)	BIT_AND (expr)
BOOLEAN BOOL	Logical Boolean (true/false)	ASIN (value)	BTRIM (string [, chars])	BIT_OR (expr)
BOX	Rectangular box in the plane	ATAN (value)	CHAR_LENGTH (string)	BOOL_AND (expr)
BYTEA	Binary data (byte array)	ATAN2 (val1, val2)	CHR (int)	BOOL_OR (expr)
CHAR(n)	Fixed-length character string	CERT (value)	CONVERT (string USING charset)	COUNT (expr)
CIDR	IPv4 or IPv6 network address	CEILING (value)	CONVERT (string [src_enc,] dest_enc)	EVERY (expr)
CIRCLE	Circle in the plane	COS (value)	DECODE (string, type)	MIN (expr)
DATE	Calendar date (year, month, day)	COT (value)	ENCODE (bytea, type)	MAX (expr)
DOUBLE PRECISION FLOAT8	Double precision floating-point number	DEGREES (value)	INITCAP (string)	STDDEV (expr)
INET	IPv4 or IPv6 host address	FLOOR (value)	LENGTH (string)	SUM (expr)
INTEGER (INT) INT4	Integer, 4 byte, signed	LOG ([base,] value)	LOWER (string)	VARIANCE (expr)
INTERVAL(n)	Time span	MOD (val1, val2)	LPAD (string, length [, fill])	Conditional
LINE	Infinite line in the plane	PI ()	LTRIM (string [, chars])	CASE
LSEG	Line segment in the plane	POWER (base, exp)	MDS (string)	WHEN condition
MACADDR	MAC address	RADIANS (value)	OCTET_LENGTH (string)	THEN result
MONEY	Currency amount	RANDOM ()	OVERLAY (string FROM start [FOR cnt])	[WHEN ...]
		ROUND (value [, decimal_places])	PG_CLIENT_ENCODING ()	[ELSE result]
		SETSEED (value)	POSITION (substr IN str)	END
		SIGN (value)	QUOTE_IDENT (string)	COALESCE (value [, ...])
		SQRT (value)	QUOTE_LITERAL (string)	NULLIF (val1, val2)
		TAN (value)	REPEAT (string, count)	GREATEST (value [, ...])
		TRUNC (val [, dec.places])	REPLACE (string FROM str, TO str)	LEAST (value [, ...])
		Geometric	RPAD (string, length [, fill])	Date and Time
		AREA (object)	RTRIM (string [, chars])	AGE (ts [, ts])
		BOX (from [, point])	SPLIT_PART (str, delimiter, field)	CURRENT_DATE
		CENTER (object)	STRPOS (string, substring)	CURRENT_TIME
		CIRCLE (from [, radius])	SUBSTR (string FROM	CURRENT_TIMESTAMP
				DATE_PART (part, value)
				DATE_TRUNC (part, ts)
				EXTRACT (fld FROM val)

45) Cheat Sheets — [MATLAB](#)

MATLAB Quick Reference	
General Purpose Commands	
Managing Commands and Functions	
addpath	Add directory to MATLAB's search path
doc	Display HTML documentation in help browser
dir	Display location of help dir directory for UNIX platforms
dirsep	Determine a path string
help	Display M-file help for MATLAB functions in the Command Window
helpbrowser	Display Help browser for access to all MATLAB online help
helpdesk	Display the Help browser
helpwin	Display M-file help and provide access to M-file help for all functions
lasterr	Last error message
lastwarn	Last warning message
erase	Remove
findstr	Search for specified keyword in all help entries
findpath	Partial pathnames
pathdef	Control MATLAB's default search path
pathset	Open the GUI for viewing and modifying MATLAB's path
profile	Start the M-file profiler, a utility for debugging and optimizing code
profile on	Generate a profile report
rehash	Refresh functions and file system caches
rm	Remove directories from MATLAB's search path
support	Open MathWorks Technical Support Web Page
type	List file
ver	Display version information for MATLAB, Simulink, and toolboxes
version	Get MATLAB version number
web	Print Help browser or Web browser at file or Web site
clear	Remove items from the workspace
clear all	Display next or array
length	Length of vector
load	Retrieve variables from disk
memory	Help for memory limitations
mkdir	Prevent M-file cloning
mkdir	Allow M-file cloning
open	Open workspace variable in Array Editor for graphical editing
open	Consolidate workspace memory
save	Save workspace variables on disk
save	Save figure or window using specified format
save	Array dimensions
whos, whos	List the variables in the workspace
workspace	Display the Workspace browser, a GUI for managing the workspace
Controlling the Command Window	
clear	Clear Command Window
clear	Clear M-file during execution
format	Control the display format for output
home	Move cursor to upper left corner of Command Window
more	Control pagged output for the Command Window
Working with Operating Environment	
help	Produce a help window
cd	Change working directory
checkmat	Check file into source control system
checkout	Check file out of source control system
cmexopts	Get name of source control system, and (MEX) project filename
copyfile	Copy file
cmexopts	Allow custom source control system
delete	Delete files or graphics objects
delete	Remove contents of a disk file
mkdir	Build full filename from parts
info	Display contact information at toolbox README file
ismember	Function is necessary
ls	List directory on UNIX
matlabroot	Get root directory of MATLAB installation
mkdir	Make new directory
open	Open files based on extension
pwd	Display current directory
tempdir	Return the name of the system's temporary directory
tempname	Unique name for temporary file
undo	Undo previous checkout from source control system
unixcmd	Execute a UNIX command and return the result
unix	Execute operating system command
Starting and Quitting MATLAB	
exit	MATLAB termination M-file
quit	Terminate MATLAB
exit	Start MATLAB (UNIX systems only)
quit	MATLAB startup M-file
start	Terminate MATLAB
startup	MATLAB startup M-file
Operators and Special Characters	
.	Flux
.	Minus
*	Matrix multiplication
*	Array multiplication
+	Matrix power
+	Array power
./	Elementwise inverse (power)
./	Elementwise or left division
./	Matrix or right division
./ and ./	Array division, right and left
./	Colon

46) Cheat Sheets - [Design Patterns](#)

47) Cheat Sheets - [Django Reference Sheet](#)

48) Cheat Sheets - [Flash Quick Reference](#)

- 49) Cheat Sheets - [Fortran](#)
- 50) Cheat Sheets - [Adobe flex 3 cheat sheet](#)
- 51) Cheat Sheets - [Google Chrome Plus](#)
- 52) Cheat Sheets — [HTTP](#)
- 53) Cheat Sheets - [Internet Explorer](#)
- 54) Cheat Sheets - [JavaEE6 Reference Sheet](#)
- 55) Cheat Sheets — [LISP](#)
- 56) Cheat Sheets - [Mootools 1.3 cheat sheets](#)
- 57) Cheat Sheets - [Photoshop](#)
- 58) Cheat Sheets - [Prototype](#)
- 59) Cheat Sheets — [QT](#)
- 60) Cheat Sheets - [Shell Scrip Cheat Sheet](#)
- 61) Cheat Sheets - [Server Side Includes Qucik Reference](#)
- 62) Cheat Sheets — [VBasic Quick Ref](#)
- 63) Cheat Sheets - [ASPcheat Sheet](#)
- 64) Cheat Sheets - [WebGL Reference](#)
- 65) Cheat Sheets - [Microsoft NET](#)
- 66) Cheat Sheets - [Flash ActionScript Quick Ref](#)
- 67) Cheat Sheets - [BlueprintCSS](#)
- 68) Cheat Sheets — [Computer Science](#)
- 69) Cheat Sheets - [Erlang](#)
- 70) Cheat Sheets — [Java Server faces](#)
- 71) Cheat Sheets - [JDBC Best Practices](#)
- 72) Cheat Sheets - [Core-ASPNet](#)
- 73) Cheat Sheets - [HTML5 IndexedDB](#)

74) Cheat Sheets - [Using XML Java](#)

75) Cheat Sheets - [HTML5 Canvas Web Standard](#)

原文链接: [designzum](#) 翻译: 伯乐在线 - 黄利民

译文链接: <http://blog.jobbole.com/64515/>

(吴锤结 推荐)

七嘴八舌

章开沅：教育部让中国教育败坏



——2009年3月26日在华中师大的演讲

摘要:

大学校长不敢讲话，好像朱清时在某一个会这样讲。大学校长愿意这样吗？教育部有权有钱，我讲得很不恭敬，但讲这样的话实在是忍无可忍，明明是办了很大的错事，这个伤害不是一代人、两代人能消除的，这是诚信的败坏，公开的作假，大面积的作假，这在教育史上是空前绝后的事。是不是绝后我不知道，至少是空前的。

归根结底，教育部要改变。教育改革首先要改革教育部。你下面再改，上面还在继续。教育部是很庞大的，而且还是很有力量的一个机器。它不断地制造量化的指标体系，然后运用这些指标体系来进行非常繁琐的而且无处不在的评估。然后就是评审、验收，一个还没有完，一个又来了。我们一个小小的研究所就在不断地迎接评估、申报。我们的教育部难道就是这样来管理学校么？用这种办法来显示自己的能力。现在设备比过去好，花花脑袋比过去多，教育部下面有很多司，会出各种花样。正所谓“年年有新政，月月有花招”。闹得大学里面就不能安安静静的、平平正正的来办好教学。

大学为什么急功近利、学风浮躁乃至舞弊丛生？在这种情况下大学越走越远，教育部自己不知道吗？很多问题还是教育部自己造成的，就是那一套指标体系，所谓量化的、刚性的指标体系，把底下的逼死了，有很多都是这样。过去也不是没有这样的问题，相对来讲，要少的多。现在为什么这么多，这么严重，而且累积而不改呢？

过去的大学可能是屈服于种种政治的压力，今天这样说就不对，我想是屈服于金钱的压力。怎么说没有博士点就没有一切呢？他没有经费了。现在每一个项目都是有含金量的，不止一点含金量，原来是几万、几十万，现在是几百万、上千万甚至上亿。你说教育部没钱么？教育部有钱。它的钱都花在哪里了呢？就是种种刚性的指标。是用办工厂的方法来对待科研，对待教学。

正文:

我很久没有作这种大一点的报告了，没有别的原因，就是健康的原因。因为我有心血管的病，不能太兴奋。但我又很想念同学，和年轻的同学在一起，是我最愉快的事情，所以是一个矛盾。

今天到这里来，我还是有些担心，我已经得罪了武大的同学。武大的同学从去年就不断地和我说，甚至跑到我这里来，送鲜花来慰问。我说我有病，我不能讲。但今天我又到这里来和大家讲话，他们已经知道我在历史系讲过一次，他们很不高兴，说我们这么热心地来找你讲话，你不来。他们说，我们武大的学生要求是蛮高的，不是什么人都能去的。但是没有办法，武汉太大了，学校太多了，只要一开这个口，就不得了。

刚才马校长抬举我，但是我奉劝大家不要对我期望太高，我定位已经很低了：我只是一个古董，百年老校的一个古董，只是这个古董还有点智能，如此而已。我不会讲出很多特别精彩、特别是耸人听闻的话来，只是一些平平淡淡的话。这是一点。

另外一点，为什么我会破例来参加这个活动，因为这个活动太重要了，不是一般的重要。大学要负责任，那首先就是要校长负责任，那么杨校长、马校长你们就要负责任。之所以讲这个话，不是一般的情况，是因为现在已经到了无以复加的地步了。前不久时，武汉哪个大学一个研究生自杀了。今天我在网上看到徐州师范学院教授罢课了，因为申请博士点，几年都没有申请到。失去了博士点，就失去了一切。四十几个教授起来罢课，这样学校还像个学校吗？就是因为博士点就闹到这种地步。所以周济部长说下“猛药”，我看他是有些想法的。今天校领导在这里，我说的话我自己负责任。出了些问题，都是底下的问题？都是学生的问题？都是教师的问题？都是大学的问题？怎么样造成这样的问题来？怎么把问题弄得现在越来越严重？

我不只是在这里讲，我在昆明等很多地方都讲过了，为什么不多点自己的反省，很多问题是怎么造成的？所以今天我讲话就有两个方面，一方面是为了寻找根源；另一方面，同学自己对自己要有严格的要求，学校自己对学校自己要有严格的要求。也不能说什么问题都是上面的，都是社会的不好影响了我们，我们自己干什么？大学是什么？大学本身就是一种道德精神力量，大学为什么这么容易受到社会上坏的影响呢？大学为什么急功近利、学风浮躁乃至舞弊丛生？在这种情况下大学越走越远，教育部自己不知道吗？很多问题还是教育部自己造成的，就是那一套指标体系，所谓量化的、刚性的指标体系，把底下的逼死了，有很多都是这样。过去也不是没有这样的问题，相对来讲，要少的多。现在为什么这么多，这么严重，而且累积而不改呢？

刚才马校长说得比较客气，说类似的事情我们学校也有。不是也有，而是有的问题还很严重。去年，贾学政事件发生以后，我讲过一句话，就是“脓包总是要出头的”。这个问题我早几年前就说过，因为我已经受过很多的刺激和屈辱。不是我个人的问题而受到的屈辱，而是因为我们学校某些人学风不正，被别人批判，我不知道。我在美国四年，所以很多情况我都知道。有次会上，人家讲了半天，我在底下坐着。我听着以为是别的学校的。揭露的人不是一般的人，是很著名的学者。

下来以后对我讲，他对我很客气，他说：“章老，没想到你今天来了。”他后来给我讲，就是贵校。你们说我作为一个前任校长，作为一个在这里工作一辈子的教师，听到这样的事情做何感想？贾学政的事情也是一样，我没有把自己置身事外，跟我没什么关系了。我跟这个学校的关系太密切了。我在这里要承担责任，我不在这里也有自己一定的责任，作为教师有一个教师的责任。我们没有把学生教好，没有把学校的风气树立得更好，我们不够坚强，我们没有能够抵制住社会恶劣的影响。

今天我来只是跟大家倾诉一下我内心的一些话。一个八十多岁的老人，经历了半个世纪以上的沧桑，他是如何思想，他也有自己的痛苦。我不是很坚强的人，我也有自己的软弱。我一直提倡树立良好的学风的，“学风应该成为世风的先导”，这句话最早是我说的。我支持

和倡议用各种方式揭露社会上不良现象，但我认为我自己并不是很坚强。

现在有个教授揭发自己的学生，说学生抄了他的东西。网上有很多议论，有的说这个教授是应该的，也有人同情那个学生，说那个教授不应该，怎么自己揭发自己的学生呢？你们知道我是哪种人？我要是遇到这种情况，我会不会揭发我的学生？（在场学子：会）

谢谢大家，谢谢大家过高地估计了我。不会，不会。有比我年轻的人抄了我的书，几乎四分之三的都抄去了，《历史研究》把这个材料给我看了，要批判。我一看，他的老师是我很好的朋友，不是一般的朋友，而是长期合作的朋友。他的学校也是我们的兄弟院校，这个人也不是很差的人，他抄的不错啊，抄的不漏痕迹啊。我说我这个书还不错，还有人抄啊，还换用一种方法，好像会引起更多的读者感兴趣，心就软了。

我最大的问题就是不忍心伤害年轻人，如果我做了，至少在人生最重要的年代他会受到很大的伤害。当然，他自己负责任，但不能因为我。所以我有种种的顾虑，包括对自己的学校，对自己的学院，对不对啊？同学们，我这样做对不对啊？（在场学子：对）不对啊。我的年轻朋友杨玉圣，大家知道，学术界的“打假英雄”，他把我看作一个很好的人。他是有什么话必给我谈，很直率的，他把我引为同道。对于维护学术道德，反对抄袭，他也寻求我的支持，我是非常支持他的。他在北师大待不下去了，就到中国政法大学去了，他是个很可爱的人啊，他是真正的勇士。他就批评了我，不是批评我本人，而是批评我这种思想。特别是年长的学者，不大愿意谈这个。

老人心肠是有问题的，太宽厚了。都那么宽厚的话，就是允许问题存在了。所以杨玉圣讲，这等于助长了不良行为。所以说我本人就那么轻松？每日每时这些都对我引起了刺激，我是该讲还是不该讲，想的太多。我不是勇士，所以今天我很高兴，看到研究生会这个创意。你们起来了，我需要你们的支持！（全场鼓掌）需要你们的支持！年老的人活动能力、呼声和勇气都是有限的。

春节我在广州过的。我最小的孙女，今年刚满八岁，小学二年级。在美国生的，在美国长大的，在美国受教育。她回来也给我带来了很大的刺激。本来是很好的事，每次回来都很高兴，今年春节不是那么很愉快。不是这个孩子不好，这个孩子很可爱。她开始思考问题了，开始提出问题，譬如说我们一起出去，那个斑马线，亮着红灯是不允许过去的，却有人过去了，她就提出问题，说“中国允许吗？”类似这样的事情，就是有规则而不遵守，她都要问“中国允许么？”比如在家里，让她做什么事情，她就会问“我必须么”，如果不是必须的，那就尊重她的选择了。在美国孩子是思考的，看到问题就会判断的。她是美国人，她有美国的国籍。她问这样的问题，就是站在美国的立场上问她的祖父“中国允许么？”

你们想象一下，作为祖父我怎样回答，说中国允许，那么中国就是这个样子？说中国不允许，那为什么又有那么多人就这么过去了呢？这是经常发生的事情，也是我经常思考的问题。中国没有制度么？包括这个学术道德、学术规范，整本整本的都有，写在书上，挂在口上，就是不遵守，就像走路撞红灯一样，这是不允许的。

武汉市民公约早就有了，不准在公共场合吸烟。然而到市政府开会，到学校开会，那个会议桌上摆着烟灰缸。对于这个事情，我没少说。我自己不抽烟。所以吸烟的见到我，就会很紧张。我经常咳嗽，我一咳嗽他们都紧张。（大家笑）为什么一边写着不允许抽烟，一遍又摆着烟灰缸呢？有的为了应付我，临时撤掉了，说章开沅要来了。（大家笑）年轻的朋友，我跟你们坦率地交流，都是很普通的事情。归根到底，就是中国不规范的事情太多了，明知故犯的事情太多了，这是很可怕的事情。这就给种种不良的行为很大的空间，甚至自由违法的空间。你既然做不到，为什么定这些制度呢？

教育部就是专门制定这些制度的机构。硕士生、博士生就读期间要发多少论文等，我是模糊思考的，有的人想得很仔细，把在校人数和可以发表论文的刊物作了对比，是完全不够的，

翻两番，翻四番都是不行的。这是做什么呢？为什么要这样规定呢？最近研究生处覃处长说要弄个奖学金，里面又有这么一条：要发表几篇以上论文。我说算了吧，明知是不好的规定，为什么还要用呢？他发表了两篇就代表他有水平么？我说这要改一改。我就建议，即使没有发表一篇东西，他交上来的稿子没有发表。如果真实水平是这样的，可不可以给他奖学金呢？我认为是可以的。现在就是根本不考虑质量，就是数量。这个过程埋没了多少英雄豪杰呢？他没有发表就是不好。

我这一辈子写了这么多东西，出了这么多书，我自己客观认为，能够流传下去的，可能就是一本《张謇传》。1962年，开始动手，1964年在北京，总算花了两年时间把它写好了，但稿子一直没有发表，你说稿子是好还是不好呢？谁也不知道，我也说不清楚。后来我本人受批判，稿子就没人要。文革时候，幸好我把地板敲开，藏到地板底下去了，不然被找到就烧掉了。后来到了1985年，中华书局跟我旧事重提，他们知道我有这个稿子，就出吧。所以我基本上是1964年写好，到1987年正式出版，后来也受到很高评价。同时也在日本翻译出版。你说怎么样呢？所以发表的不一定就好，没发表也不一定就那么不好，它有一个过程。

我提出“两个回归”，这是要给教育部提的。一是要回归大学本位；一是要回归教育本位。什么叫回归大学本位呢？现在把大学管的像一个行政机关，完全是行政命令的，我很同情现在大学里的领导。就像我的家乡的胡院长给我说的，他说：“章先生啊，现在当校长、当院长不一样啊！”

我说，是不一样。两个不一样，一是当时的校长他可以谈点不同的意见，比如有的会我就不去，有的事我就不干。有些动员报告，我就不去，我不同意你的意见。讲话的动员我不同意，我不能欺骗学生。我就是不讲。现在可能吗？

好像有个朱清时，中国科技大学的校长，这个人很了不起，他可以有所不为。文革以前和文革期间，大学所受的是政治压力，种种的政治运动给你戴种种政治帽子，比如反革命。现在没有了，却是另一种压力，就是教育部制定的指标体系，各种各样的评审制，都是有含金量的。其实就是金钱的压力。

过去的大学可能是屈服于种种政治的压力，今天这样说就不对，我想是屈服于金钱的压力。怎么说没有博士点就没有一切呢？他没有经费了。现在每一个项目都是有含金量的，不止一点含金量，原来是几万、几十万，现在是几百万、上千万甚至上亿。你说教育部没钱么？教育部有钱。它的钱都花在哪里了呢？就是种种刚性的指标。是用办工厂的方法来对待科研，对待教学。

这个我是愿意公开辩论的，在公开的场合，今天校领导在这，我这句话能不能到武大去讲呢？武大有人讲的，有个叫刘道玉的，比我讲的更彻底。他们武大的学生现在对我进行策反，武大的把他们出版社的人也动员了，让我也写一本。我说，我不写。我这个人从来都是独立自主的，我愿意干什么，不干什么是由我自己决定的。你种种的劝说对我没有影响。我可以做的事情很多，需要我做的事情也很多。

为什么刘道玉做什么，我就也要做什么呢？刘道玉在武大弄得那么有声有色，我也没有和刘道玉学。因为他弄得那套东西我不觉得稀奇，他说是创新，而我上大学就是这么过的，学分制啊，转系啊等等，哪个是刘道玉自己发明的呢？都是老大学固有的东西，那么你可以做你的，我也可以做我的。因为他比我年轻，我是非常敬重他的，我们私交很好。但我不会是人怎么做，我也怎么做，去制造轰动效应。

去年我们学校出了这么个事情，本来不是一个很大的事情。一个小小的贾学政，不过就是抄了几篇文章，而且也不是什么很重要的文章，这个事情我们没有处理好，要反省反省。现在都不反省，好像就剩下我老头子在反省。这个就不好了，我们自己的学生我们怎么不反省？周济你为什么也不反省？一有问题都是底下的问题，“教育产业化”也是底下的问题？

我最寒心的就是，也是最痛苦的是，90%以上的大学校长都认为教育评估是好的。但就是这个情况，大学校长不敢讲，好像朱清时在某一个会这样讲。大学校长愿意这样吗？教育部有权有钱，我讲得很不恭敬，但讲这样的话实在是忍无可忍，明明是办了很大的错事，这个伤害不是一代人、两代人消除的，这是诚信的败坏，公开的作假，大面积的作假，这在教育史上是空前绝后的事。是不是绝后我不知道，至少是空前的。

丁书记经常和我讨论一些问题，我总是讲，胳膊拧不过大腿啊。我现在不当校长了，办成办不成和我有什么关系呢？这是一个在职与不在职的问题。不要认为我多高明，我给大家讲了，我这个人是很软弱的。我不是一个钢铁战士，就是有些善良，有几分真诚，如此而已。其他有什么好处呢？没有什么好处。但是我不再沉默下去了，所以给了我这个机会，我今天要讲一讲。

我最高兴的事是学生起来了，这是我们力量的源泉，最后解决问题还是靠老师，靠学生。老师应该起来了，大家也在签名，行动起来了。但归根结底，教育部要改变。教育改革首先要改革教育部。你下面再改，上面还在继续。教育部是很庞大的，而且还是很有力量的一个机器。它不断地制造量化的指标体系，然后运用这些指标体系来进行非常繁琐的而且无处不在的评估。然后就是评审、验收，一个还没有完，一个又来了。我们一个小小的研究所就在不断地迎接评估、申报。我们的教育部难道就是这样来管理学校么？用这种办法来显示自己的能力。现在设备比过去好，花花脑袋比过去多，教育部下面有很多司，会出各种花样。正所谓“年年有新政，月月有花招”。闹得大学里面就不能安安静静的、平平正正的来办好教学。

我在昆明会上，很多老书记老校长，北大的清华的都去了，他们要我讲一讲。有很多我已经讲了，今天当着马校长、杨校长、谢书记的面，本来不想再讲，可是看到学生这么好的创意，也让我鼓起了勇气，把我内心的话讲一讲。不想多讲了，再讲也没什么意思了，大概一条，我在寻找这个根源。不管找到哪一层，该谁负责任谁就要负责任。好多问题还是原来遗留下来的。从原来的国家教委开始到现在的教育部，问题越来越严重。现在已经是非改不可了，这是一条。

另外一条，希望大家有决心、有勇气、有抱负，敢挽狂澜于既倒。因为这个问题已经太厉害了，已经形成一个网络，无处不在。现在谁要是坚持斗争的话，就可能成为“国民公敌”，这会损害学校的整体利益，我的痛苦就在这个地方。我不愿意牺牲华中师范大学的整体利益来成就我个人的功名、自己的品格。我宁可受某种耻辱，某种心灵的折磨，我也不愿意做这种事情。以前武大把刘校长弄得太过了，哪一个有这种道理呢？以一个“莫须有”罪名把一个已经不在任校长的校长待遇去掉了。这种事情是不是只有在湖北才能出现呢？不能再讲多了，我听说在座的都是支部书记，学生骨干比较多。我相信大家有自己的辨别能力，我今天讲的话，哪些对那些不对，哪些过分哪些不过分，为什么这样讲，我是采取这样一种很坦率的方式来讲。我不是来讲真理的，对大家教育的，我只是把我自己内心的痛苦说出来。今天占用的时间是不是多了？下面是不是要交流下？（鼓掌）

学生：章教授，请问您如何看待“以生为本”的问题？

章：你怎么看的？

学生：我觉得“以生为本”就是学要以学生的利益为重。但是我觉得有些学校打着“以生为本”的旗号，却并没有实际的行动。我想请问您如何看待这个问题？

章：我听得不一定很准确，也有些理解了。“以生为本”的内容是很丰富的，也很难在这里作详细的论述。“以生为本”是没有错的，就是把学生看做教育的根本。教育离开了学生还讲什么呢？我自己从来都认为老师要把自己的位置放正，把学生放到很重要的位置。一句话，就是相互依存的。我总讲，没有学生就没有老师。过去私塾老师对自己都有自觉的约束或者督促。有句话说得很难听，但也很现实，西方人也是这样看的，就是“学生是老师的衣食父

母”。“衣食父母”，这句话讲重了，但实际上就是说要把学生放到一个比较重要的位置。我现在不是想谈这个问题。我想说的是，首先要把学生当作一个人，不是当作一个物。现在讲管理，包括教育部的管理，最大的问题在于用管物的方法来管人，用管物质生产的方法来管教育。教育最重要的是教化，而教育部则是想尽种种办法制定制度和指标。我提出了这样的意见，教育部有些人就讲，没有这套指标，我们如何去管理啊？指标是应该有的，但重要的是，指标要合乎人性，而不仅仅是合乎物性。这大概是从李岚清以来就有这个问题，就是用管理企业的办法，甚至是生产流水线的办法，来进行学习的管理，这没有不失败的。我的问答可能文不对题啊，因为隔得太远了（听不清楚）。谢谢。

学生：章先生，您好！我是华中师范大学校辩论队的成员。去年，我们有一场辩论赛的辩题就是“大学教育是否应该以市场为导向？”我想请问章先生，您认为大学教育应该以什么为导向呢？

章：这个可以作为教育系招研究生的试题啊。这个导向的问题比较复杂。我们不是绝对地反对“教育产业化”，只是反对把“教育产业化”作为最高的追求和目标。因为教育不完全是个产业，也不应该成为产业。教育在很大程度上还是一种国家事业，是人民的一种权利。我不赞成以“教育产业化”为导向的，有些学校的校长已经提出过这个问题了。如果卖豆腐现在很热火，那么就增加一个豆腐专业？这个当然是在说笑话。与其说市场导向，不说是社会发展的需要，这样可能更好一些。你全拉入市场里去了，没有买的我就不卖，怎么可能这样子呢？教育有很多东西是不经过市场的。比如国学。市场的需要是经常变化的，今年有这样的变化，明年有那样的变化，学校有自己相对的稳定性。一些是社会的基本需要，像这样的基础专业，不管市场需不需要，都是必须要开的。特别是像文史哲这样一些学科，关系着国民素质、民族素质，甚至于民族精神健康的延续。这就不能说市场需要我就办，市场不需要我就不办。即使市场完全不需要，你也要办。我不是为历史来讲话，你说现在历史学，有多少市场需要呢？师范院校好一点，中学开有历史课。几年以前，浙江大学把它们历史系教师的编制缩小到25个人。我曾公开地批评，一个是强调历史的重要；浙江是个小省，但是一个历史学强省。我说，你们这样的做法，就是自己把自己的强势丢掉了。难道说你引进金融，就可以振兴浙江的史学么？这个问题很复杂的，不能简单地说需要或者是不需要。怎么样来具体掌握？不要把市场需要看作是金律，就是一切都要跟着市场。教育要作为先导，不仅是世风的先导，还要作为社会改善的先导。现在就是过分强调了学校服务于市场，服务于社会。但没有想到这个社会是不是就是最健全的。学校要来改造社会，学校还要掌握社会最需要的导向。在国外也在争论中间，我总认为，大学不要自己把自己贬低了，变成了市场的雇佣，社会的跟班。现在问题就出现在这个地方了。现在一些学者在学术上的堕落，抄袭还不是主要的，学术品格的堕落，这是很大的问题了。凡是存在的都是有根据的。为社会一些不良的现象，编造种种理论来稳固这些不合理的事物，这个比抄袭还可怕，还可恶。

我再补充几句，今天下午我主要是和大家交流的，不是那么很有章法，给大家发的材料可以看一下，那个上面是主要谈学术道德的。我讲了很多问题，而且讲了问题的严重性，讲到了关系到教育、关系到国家生死存亡的这样一些严重的问题。但我给大家讲一句，我不悲观，我不失望，我寄希望于青年。历史学家看过的东西太多了，经历的事情太多了，一个最重要的醒悟，就是各种事物特别是社会的发展都是经过各种曲折、各种坎坷，甚至大起大落，但最后总是往前走的。我对这一点深信不疑。所以大家不要看到有这么多问题，就灰心了。另外包括学者、人文学科社会科学家在内，跟利益相结合了，用自己的学术工作来追逐利益，好像也可以显赫于一时，但他们不能持续于长久。现在有些弄虚作假、投机倒把、一夜暴富，虽然是暴富起来了，时间也不长。相反有一些实事求是、埋头苦干的却没有得到应有的评价，这也不是没有。但是有一条，一个人要有理想，要有抱负，要有自己道德的底线，要过好每一天。到临终盘点自己的时候可以说，我是清清白白的。那样才好。谢谢。

(吴锤结 推荐)

贵族精神



导读：中国的许多有钱人把孩子送到英国上贵族学校，希望他们毕业后也能成为贵族，但当他们发现即使是英国最好的学校——伊顿公学的学生，睡硬板床，吃粗茶淡饭，每天还要接受非常严格的训练。甚至比平民学校的学生还要苦时。他们怎么也弄不明白这些苦行僧式的生活同贵族精神究竟有何联系。

其实这一点也不稀奇，因为西方所崇尚的贵族精神不是暴发户精神，它从不同平民的精神对立，更不意味着养尊处优，悠闲奢华的生活，而是一种以荣誉、责任、勇气、自律等一系列价值为核心的先锋精神。

1、富与贵不是一回事

世界著名的贵族学校要实行如此严格和艰苦的军事化训练，目的是要培养学生的合作意识和自律精神。真正的贵族一定是富于自制力，一定是有强大精神力量的，而这种精神力量需要从小加以培养。

伊顿公学也确实用这种方式培养出了很多优秀的人物，比如打败拿破仑的那个威灵顿将军，就是伊顿公学的高材生。威灵顿是世界军事史上非常有名的人物，他在和拿破仑进行决战的时候，曾经留下过一句非常有名的话。当时他冒着炮火在前线观察敌情，他的参谋人员多次劝他早点撤下去，因为前线太危险，可是威灵顿就是不动，参谋人员只好问他，您万一阵亡了有什么遗言？威灵顿头也不回地说，“告诉他们，我的遗言就是像我一样站在这里。”

我们现在大部分中国人所理解的贵族生活就是住别墅、买宾利车、打高尔夫，就是挥金如土、花天酒地，就是对入呼之即来，挥之即去。实际上，这不是贵族精神，这是暴发户精神。在我们中国人的概念中，贵族学校就应该享受贵族般的条件，有贵族样的生活。

但是英国贵族学校的学生睡的是硬板床，吃的是粗茶淡饭，每天还要经过非常艰苦严格的训练，这甚至比平民学校还要辛苦。在大多数中国人的意识里，富与贵是一样的，没有什么区别。但事实上这是两回事儿。富是物质的，贵是精神的。

贵族精神，首先就意味着这个人要自制，要克己，要奉献自己，服务国家。英国的威廉王子和哈里王子，毫无疑问，是贵族。

英国皇室把他们送到陆军军官学校去进行学习。毕业后，哈里王子还被派到阿富汗前线，做一名机枪手。英国皇室知道哈里王子身份的高贵，也知道前线的危险。但是他们公认为国

家奉献自己、承担风险是贵族的本职，或者说是本分所在，是理所当然的。

英国二战的时候有一张照片流传得非常广，当时的英国国王爱德华到伦敦的贫民窟进行视察，他站在一个东倒西歪的房子门口，对里面一贫如洗的老太太说：“请问我可以进来吗？”这体现了对底层人的一种尊重，而真正的贵族是懂得尊重别人的。

1793年1月21日，在巴黎的协和广场，一个行将被处死的囚徒，上断头台时不小心踩到了刽子手的脚，她马上下意识地说了句：“对不起，先生。”而此刻她的丈夫路易十六，面对杀气腾腾的刽子手，留下的则是如此坦然高贵的遗言：“我清白死去。我原谅我的敌人，但愿我的血能平息上帝的怒火。”几分钟后，路易十六及皇后便身首异处。两个世纪之后，时任法国总统的密特朗在纪念法国大革命200周年的庆典上真诚地表示：“路易十六是个好人，把他处死是件悲剧……”

1910年10月28日，一位83岁高龄的老人，为了拯救备受煎熬一生的灵魂，决意把所有的家产分给穷人，随后他离开自己辽阔的庄园出走了，带着聂赫留朵夫式的忏悔，最终像流浪汉一样死在一个荒芜的小车站……他就是俄国伟大的作家托尔斯泰。多年后，奥地利著名作家茨威格在评价托尔斯泰时这样感慨道：“这种没有光彩的卑微的最后命运无损他的伟大……如果他不是为我们这些人去承受苦难，那么列夫·托尔斯泰就不可能像今天这样属于全人类……”

这几位主人公尽管命运不同，但他们都有一个共同的身份：贵族。

2、贵族代表了尊严和品行

西方直到18世纪，贵族依然是主流社会，发挥着重要的作用，直到今天，英国仍然保留着贵族的爵位、封号。当西方的贵族社会转入到平民社会之后，资产阶级并没有掀起否定、批判贵族文化的精神浪潮，相反的，把自己的子女送到贵族学校去学习，买贵族的纹饰、徽章，买贵族的头衔，想全方位继承贵族的衣钵。我国著名报人储安平在《英国采风录》中说过，英国的贵族制度之所以能延续至今，是因为得到了大家的认可。英国的老百姓普遍认为，贵族精神代表了一种尊严，一种高超的品行。

西方中世纪的战争好多跟中国春秋战争非常相似，战场上是对手，下了战场仍然还是朋友。所以那个时候的好多战争，在今天看来就有点像小孩子过家家一样。

公元前1135年，英国国王亨利一世去世了，他的外甥斯蒂芬和他的外孙亨利二世都认为自己有权继承英国王位。斯蒂芬本身在英国，就捷足先登，抢先登上了王位；亨利二世在欧洲大陆，听到这个消息后愤愤不平，在欧洲大陆组织了一支雇佣军前来攻打斯蒂芬。那个时候亨利二世很年轻，经验不足，出兵的时候没有很好的筹划，所以大兵千里迢迢开到了英伦三岛一上岸，就发现钱已花光了，没粮食了。

怎么办呢？这个时候亨利二世作出了一个咱们中国人绝对想不到的选择，给对手斯蒂芬写了封求援信，说我出征准备不周，没了粮草，您能不能给我点接济，让我把这些雇佣军遣散回欧洲。斯蒂芬居然慷慨解囊，给了亨利二世一笔钱。可后来亨利二世竟然第二次发动了同样的战争来争夺王位。

人家当初接济你，你现在又杀回来了，这在中国人看来是忘恩负义。欧洲的贵族认为对手的宽容是理所当然的，该竞争的还是要接着竞争。所以过了几年之后，亨利二世再次率领大军，卷土重来。这时他年龄大了羽翼已丰，所以在战场上打败了斯蒂芬。虽然他取得了胜利，但结果却很有意思。他和斯蒂芬签订了一个条约，就是这王位还是由斯蒂芬来做，把亨利二世立为太子，一旦斯蒂芬百年之后，由亨利二世来继承王位。

在一般人眼中，好不容易打赢了，却只得了接班人的名义，好像不值得。按照中国皇位争夺，非杀个你死我活不可。另外还有一场战争也非常有戏剧性。

英国爱德华三世两个儿子兰开斯特公爵和约克公爵的后代，他们都对英国王位感兴趣，于是两个家族间发起了一场内战。战争的结局竟然是不打不成交，两大家族后来打出了感情，互通了婚姻，兰开斯特家族的亨利七世娶了约克家族的伊丽莎白。联姻之后，约克和兰开斯

特两大家族宣告合并，开创了都铎王朝。

在欧洲的政治中，有一个特殊传统，就是一个国王，即使是被从王位上推翻下来，也会受到必要的礼遇，这也是骑士精神的一种体现。所以在欧洲的权力斗争中，很少有像中国那种斩草除根的想法。

3、要竞争更要有风度

欧洲的贵族宁可承担养虎为患的后果也不愿意丧失自己的风度。1688年时候，威廉三世攻打詹姆斯二世。威廉三世是詹姆斯二世的女婿，但他觉得这个王位应该是属于自己的，所以从詹姆斯二世手中夺取了英国王位，把自己的岳父给俘虏了。他把自己的岳父关在靠近海边的一座城堡里，同时在城堡靠海那一侧给他留了一条小船。詹姆斯二世心领神会，就坐着这条小船逃到了欧洲。

第二年詹姆斯二世组织了一支雇佣军想重新夺回自己的王位。这时威廉三世正在组织和法国进行一场战争，他一看自己岳父卷土重来，不得不腾出一只手来对付自己的岳父。最后虽把詹姆斯二世打跑了，但在英法战争中却遭到惨败。

正如荷兰史学家约翰·赫伊津哈所说的，“火药的传入虽然把骑士阶层炸得粉碎，但是中世纪骑士所体现的，并且被理想化的骑士精神，却在近代西方文化中得以保留”。这种骑士精神实际上就是贵族精神的一部分，它作为一种道德理想，对西方人的民族性格有着长久的影响。

西方进入平民社会之后，贵族之间网开一面的传统在高层政治中还依然得以保留。比如在美国南北战争中，南方军即将面临失败，军官中有人提议化整为零分散到老百姓家里，进入山区打游击战。但当时南军最高统帅罗伯特·李将军却不同意，他说：“战争是军人的职业，我们要是这样做，就等于把战争的责任推给了无辜的老百姓。我虽然算不上一个优秀的军人，但我绝不会同意这样做，如果能用自己的生命换来南方老百姓的安宁，我宁愿作为战争犯被处死。”

他的对手是大家熟知的林肯，林肯总统同样表现出宽宏大量的贵族风度。本来他确实应该按照军法对罗伯特·李进行处置，但是他认为南北之间的仇恨宜解不宜结，所以他对李将军说，您也到了退休年龄了，就告老还乡吧。于是，李将军就以这种方式光荣退休，回到自己的庄园，撰写回忆录去了。

贵族精神有很多还不为我们所理解，比方说，贵族精神当中的低调。洛克菲勒帝国，那个小洛克菲勒在上大学的时候，过的是贫穷的生活，自己烫裤子，自己缝纽扣，不抽烟，不喝酒，不随便到剧院去看电影，和他爸爸一样，把每一笔开支都记在小本子上。这些人看起来很节约，但是并不小气，因为在面向社会进行捐赠的时候，都非常慷慨。比如咱们大家都非常熟悉的比尔·盖茨，后来把他名下所有的财产全都捐给了社会。看既节约又慷慨，这也是贵族精神非常可取的一部分。

这种精神，从一个角度来看是慷慨，从另外一个角度去解读，也可以说是一种担当精神，一种社会责任感。所以在今天西方社会的主流意识当中，最让我们感动的就是这种无处不在的担当精神。

比如西方的航海业有个不成文的规定，当一艘船遇到危险要沉没的时候，船长肯定是最后一个离开的，或有的船长干脆选择和船一起沉没，这就是从贵族精神延续下来的一种承担精神。

在电影《泰坦尼克号》中，船即将沉没的时候，船长走进了船长室，选择了和船共存亡，这就是一种担当精神。在大船开始沉没的时候，船长请船上的小乐队到甲板上来演奏，以安抚大家的情绪。在演奏完毕之后，首席乐手向大家鞠了一躬，乐手们开始离去，船上非常混乱，大船马上就要沉没了，首席乐手看见大家都走远了，他自己又回到了原来的位置，架起小提琴，拉起了一支新的曲子，已经走远的乐手，听到音乐声，不约而同地又回到了首席乐手身边，大家重新开始演奏。船要沉没了，大家相互握手，互道珍重，首席乐手说：“今天晚上，能和大家一起合作，是我终身的荣幸。”

这是对贵族精神的最好的诠释，它告诉我们，有一种死比平凡的生更伟大。

4、贵族精神的实质

储安平在其《英国采风录》中记述了他对英国贵族和贵族社会的观察，他说：“凡是一个真正的贵族绅士，他们都看不起金钱……英国人以为一个真正的贵族绅士是一个真正高贵的人，正直、不偏私、不畏难、甚至能为了他人而牺牲自己，他不仅仅是一个有荣誉的、而且是一个有良知的人。”用当年法国政治学家托克维尔的话来说：贵族精神的实质是荣誉。

贵族精神跟物质条件，有的时候可以说没有什么关系。就像当年张爱玲所说的，旧上海公寓里的那个电梯工，一定要衣冠楚楚，领带打得整整齐齐，才肯出来给顾客开电梯，这也体现了一种贵族风度。还比如许纪霖教授所说的，有一个下岗的三轮车夫，靠自己蹬三轮车的微薄收入，养活了几十个孤儿，一个一个送他们去上学，我们也可以说，这个人具有一定的贵族精神。所以说，贵族精神说离我们远也远，说离我们近也很近，我们每个人都可以成为一个精神贵族。

英文里的 noble，除了有“贵族”的含义外，还有“出身高贵的”、“高尚的”、“伟大的”、“崇高的”、“卓越的”、“辉煌的”等含义，“贵族精神”则包括高贵的气质、宽厚的爱心、悲悯的情怀、清洁的精神、承担的勇气；以及坚韧的生命力、人格的尊严、人性的良知、不媚、不娇、不乞、不怜；始终恪守“美德和荣誉高于一切”的原则。

“贵族精神”并不必然地为“贵族”所垄断，我等平民只要不断努力学习坚持塑造自己的人格状态，同样也是具有“贵族精神”的贵族，我们所要强调的是“精神的贵族化”。然而，如今国内对于贵族的理解是：拥有高档住宅、豪车、美女如云、消费欧洲奢侈品、子女入学“贵族学校”和出国留学等等，崇尚这样的贵族式生活方式，更多只是一种形式主义的贵族生活。不是表现在人对精神和审美的追求，而是体现在挥金如土绫罗绸缎花天酒地的金钱主义形式上。贵族化中的“贵”，就是华丽、气派、显赫、奢侈等形式。传媒传递给我们一种错觉就是这种和真正的贵族文化毫不沾边的虚荣和幼稚的形式氛围。这种贵族文化实际是一种肤浅、粗糙的文化氛围，这将源于幼稚而止于成熟，源于虚荣而将止于务实。

真正的贵族精神，应该有三根重要的支柱，一是文化的教养，抵御物欲主义的诱惑，不以享乐为人生目的，培育高贵的道德情操与文化精神。二是社会的担当，作为社会精英，严于律己，珍惜荣誉，扶助弱势群体，担当起社区与国家的责任。三是自由的灵魂，有独立的意志，在权力与金钱面前敢于说不。而且具有知性与道德的自主性，能够超越时尚与潮流，不为政治强权与多数人的意见所奴役。

贵族这一无论是在称谓还是实质上的确认，都必须都是与其品德、学识、行为相符合的。否则，即使其权倾天下，富可敌国，亦不能进入贵族的行列中。贵族的真正意义是指其在精神和高尚行为上的拥有。贵族精神的高贵之处，那就是干净地活着，优雅地活着，有尊严地活着。他不会为了一些眼前的现实利益，去背信弃义，去不择手段。基于这样一种意义上讲，精神的贵族和所谓富有之人应该是没有关系的。精神的贵族不一定富有，富有之人不一定是贵族。因为这种贵族精神不是用钱可以买来的。

(安辉 推荐)

[杨振宁、王小谟：大学岁月，我们这么过](#)



杨振宁



俞敏洪



王小谟

日前，本版以整版篇幅推出《大学课堂，患了什么病》，精彩的课堂渐行渐远，一些学生选择了“逃离”。现在的你，还记得初入校门时的兴奋与忐忑吗？还怀念伴随你成长、成人的生动一课吗？本期约请杨振宁、王小谟、俞敏洪回望当年的大学岁月。

一场辩论 秉烛夜谈的联大岁月

杨振宁

关于我在联大做研究生的经历，很多年后我曾作过这样的描述：

1941年到1942年，我是昆明西南联合大学物理系四年级的学生。这个系比较小，共有约10位教员、10位助教、几位研究生和一些本科生。本科生每班不到20人。1941年秋天开学的时候，一个新的面孔出现了，那就是黄昆。当时，他已经从北京燕京大学获得了物理学学士学位，到联大来做助教。开学不久，我们就熟识起来，开始了我们半个世纪的友谊。

我们所读的课程里，两个是吴大猷教授教的经典力学和量子力学。量子力学是一个革命性的新发展。在1925年到1927年间起源于德国、瑞士、英国和丹麦。吴教授是中国的物理学家中，在20世纪30年代到40年代训练了最多量子力学学生的教授。我记得当时许多关于量子力学的讨论都是在吴教授的演讲之后进行的。通过这些讨论，我开始认识了黄昆的为人和他学物理的态度。

一年后，在1942年的夏天，黄昆和我都注册为联大的研究生。黄昆跟着吴大猷教授做有关天体物理学里原子和分子问题的论文，我跟王竹溪教授做有关统计力学的论文。当时研究生的补助金是不够的，所以我们都在找教学职位来增加我们的收入。我父亲的朋友徐继祖先生，是昆华中学的校长，他安排黄昆、我和张守廉（另一位物理学研究生），到昆华中学教书。三个人分了一个教师的位置，而学校安排了一座新建筑角落里的一间房间给我们三人住。

那所中学距离联大差不多三公里。我们三人白天经常在大学校园里上课、吃饭、上图书馆，晚上才回到我们的房间睡觉。因为大学校园内没有供应食水的设施，所以我们养成了一个习惯：每天晚饭后，回到中学以前，花一个或两个小时在茶馆里喝茶。那些茶馆集中在大学附近的三条街上。通过那些喝茶的时间，我们真正认识了彼此。我们讨论和争辩天下一切的一切：从古代的历史到当代的政治，从大型宏观的文化模式到最近看的电影里的细节。从那些辩论当中，我认识到黄昆是一位公平的辩论者，他没有坑陷他的对手的习惯。我还记得他有一个趋向，那就是往往把他的见解推向极端。很多年后，回想起那时的情景，我发现他的这种趋向在他的物理研究中似乎完全不存在。

茶馆的客人们包括种种人物，有不少学生。可是大多数的茶客是镇民、马车夫和由远处而来

的商人们。大家都高谈阔论，而我们通常是声音最大的。有时候，正当我们激烈地辩论时，会突然意识到我们的声音太大了，大家都在看着我们（这种意识并不一定使我们停止辩论）。可是一般来说，学生们和其他茶客之间并没有不和的气氛。

在茶馆里，我们曾经目睹了一些永远不能忘记的情景和事件：好几次坐在凤翥街的茶馆里，我们看见一队一队的士兵押着一些犯人向北方走去，走向昆明西北郊的小丘陵地带，那里布满散乱的野坟。每一个犯人都背着一块白色的板子，上面写着他们的名字和罪行。大多数的罪犯都静静地跟着士兵走，也有少数的喊着一些口号，像：“二十年后，又是一条好汉！”每一次当这种队伍走过时，茶馆的喧闹声就会突然止息。然后，远处预期的枪声响了，我们都静静地坐着，等待着士兵们走回来，向南回到城里去。

衬着这种背景，我们无休止地辩论着物理里面的种种题目。记得有一次，我们争论的题目是关于量子力学中“测量”的准确意义。这是哥本哈根（Copenhagen）学派的一个重大而微妙的贡献。那天，从开始喝茶辩论到晚上回到昆华中学；关了电灯，上了床以后，辩论仍然没有停止。

我现在已经不记得那天晚上争论的确切细节了，也不记得谁持什么观点。但我清楚地记得我们三人最后都从床上爬起来，点亮了蜡烛，翻看海森堡（Heisenberg）的《量子理论的物理原理》来调解我们的辩论。

我们的生活是十分简单的，喝茶时加一盘花生米已经是一种奢侈的享受。可是我们并不觉得苦楚：我们没有更多物质上的追求和欲望。我们也不觉得颓丧：我们有着获得知识的满足和快慰。这种十分简单的生活却影响了我们对物理的认识，形成了我们对物理工作的爱憎，从而给我们以后的研究历程奠定了基础，这是我们当时所没有认识到的。

与黄昆和张守廉的辩论，以及我自己做教授以后的多年经验，都告诉我：和同学讨论是极好的真正学习的机会。

（作者系诺贝尔物理学奖获得者、物理学家）

一个课堂 大学，改变我一生的地方

俞敏洪

可以说，大学是改变了我一生的地方，是提升了我自己的地方，使我从一个农村孩子最后走向了世界的地方。北大给我留下了一连串美好的回忆，大概也留下了一连串的痛苦。正是在美好和痛苦中间，在挫折、挣扎和进步中间，最后找到了自我，开始能为自己、为家庭、为社会做一点事情。

毫不夸张地说，我们班当时在北大，真是属于读书最多的班之一。我自己进北大以前连《红楼梦》都没有读过，所以看到同学们一本一本书在读，就拼命追赶。结果我在大学差不多读了八百多本书，用了五年时间。但是依然没有赶上他们。我记得我的班长王强是一个书癖，他每次买书我就跟着他去，当时北大给我们每个月发二十多块钱生活费，王强有个癖好就是把生活费一分为二，一半用来买书，一半用来买饭菜票。买书的钱绝不动用来买饭菜票。后来我发现他这个习惯很好，我也把我的生活费一分为二，一半用来买书，一半用来买饭菜票。

我的导师李赋宁教授，原来是北大英语系的主任，他给我们上《新概念英语》第四册的时候，每次都把板书写得非常完整，非常美丽。永远都是从黑板的左上角写起，等到下课铃响起的时候，刚好写到右下角结束。还记得我的《英国文学史》的老师罗经国教授，我在北大最后一年由于心情不好，导致考试不及格。我找到罗教授说：“这门课如果我不及格就毕不了业。”罗教授说：“我可以给你一个及格的分数，但是请你记住了，未来你一定要作出值得我给你这个分数的事业。”所以，北大老师的宽容、学识、奔放、自由，让我们真正能够成为北大的学生，真正能够得到北大的精神。

我常常跟同学们说，如果我们的生命不为自己留下一些让自己热泪盈眶的日子，你的生命就是白过的。我们很多同学凭着优异的成绩进入了大学，但是大学绝不是学习的终点，而是生命的起点。后面的路该怎么走，成了每一个同学都要思考的问题。就本人而言，我觉得只要有两样东西在心中，就能成就自己的人生。

第一样叫作理想。我从小就有一种感觉，希望穿越地平线走向远方，我把它叫作“穿越地平线的渴望”。也正是因为这种强烈的渴望，使我有勇气不断地高考。只要你心中有理想，有志向，你终将走向成功。你所要做到的就是在这个过程中要有艰苦奋斗、忍受挫折和失败的能力，要不断地把自己的心胸扩大，才能够把事情做得更好。

第二样东西叫良心。就是要做好事，要做对得起自己对得起别人的事情，要有和别人分享的姿态，要有愿意为别人服务的精神。有良心的人会从你具体的生活中做的事情体现出来，而且你所做的事情一定会对你未来的生命产生影响。关于这一点，有两个小故事。

第一个小故事。我一个企业家朋友上大学时有个富有的同学，每个礼拜都会带六个苹果到学校里来。宿舍里的同学以为是一人一个，结果他是自己一天吃一个。后来这个企业家做成功了事情，而那个吃苹果的同学还没有取得成功，就希望加入到这个企业家的队伍里来。但后来大家一商量，说不能让他加盟，原因很简单，因为在大学的时候他从来没有体现过分享精神。所以，对同学们来说在大学时代的第一个要点：你得跟同学们分享你所拥有的东西，感情、思想、财富，哪怕是一个苹果也可以分成六瓣大家一起吃。

我再来讲一下我自己的故事。在北大当学生的时候，我成绩一直不怎么样，但我从小就热爱劳动，到了北大以后养成了一个好的习惯，每天为宿舍打扫卫生，这一打扫就打扫了四年。大家看我打水习惯了，最后还产生这样一种情况，有的时候我忘了打水，同学就说“俞敏洪怎么还不去打水”。但是我并不觉得打水是一件多么吃亏的事情。又过了十年，到了一九九五年年底的时候新东方做到了一定规模，我希望找合作者，结果就跑到了美国和加拿大去寻找我的那些同学。我为了诱惑他们回来还带了一大把美元，每天在美国非常大方地花钱，想让他们知道在中国也能赚钱。我想大概这样就能让他们回来。后来他们回来了，但是给了我一个十分意外的理由。他们说：“俞敏洪，我们回去是冲着你过去为我们打了四年水。”他们说：“我们知道，你有这样的一种精神，所以你有饭吃肯定不会给我们粥喝，所以让我们一起回中国，共同干新东方吧。”

总之，人的一生是奋斗的一生。如果我们有一个伟大的理想，有一颗善良的心，我们一定能把很多琐碎的日子堆砌起来，变成一个伟大的生命。但是如果你每天庸庸碌碌，没有理想，从此停止进步，那未来你一辈子的日子堆积起来将永远是一堆琐碎。所以，我希望所有的同学能把自己每天平凡的日子堆砌成伟大的人生。

（作者系新东方教育科技集团董事长）

一路追求 回忆大学，寄语青年

王小谟

大学生活是我记忆中最美好的岁月，一辈子也忘不了。我上大学的经历，也有些小故事。

十二三岁时，我家住北京市西城区的一个大杂院里。京剧是当时的“流行音乐”，我特别喜欢，高中时就成了学校京剧团的骨干。没钱进戏院，我就从收音机里听电波里流出来的“咿……呀……呀”的节韵。那时，我特别想有台自己的收音机，但家里根本负担不起。好在宣武门附近有个小市场，出售日本人留下来的旧货。我就拿积攒了几个月的早点钱，买了一块矿石、一根铜丝、一副耳机、一根铁丝当天线，回家一番鼓捣，组装起来的東西竟能发声。从此，组装收音机就成了我的一门“手艺”。

1956年，我高中毕业考大学。当年考清华没有十足的把握，北方昆曲院相中了我，但家里反对。北京工业学院（今北京理工大学）挑上了我，免试录取，我对无线电也有兴趣，就听从父母的安排，读了无线电系。我们学校在当时是德智体三方面发展。第一是教育我们，第二是给了我们好的身体，给了我们比较好的知识，使我们在后面50年的生涯中能够做得更好。

学校五年，我的第一印象是什么呢？当年发给我的录取通知书上有一句话，我至今都记得，那句话说：“欢迎你！未来的红色国防工程师！”当时我们学校就是这样一种气氛——红色国防工程师的摇篮。从那时起，我们人生的目标，就是给国防工业添砖加瓦，现在看来这个信念是非常重要的。那时候，我们不会想到得什么奖，因为国防工程师是默默无闻的，是无名英雄。当时我们的教育也是这样的，学校在理想和追求上给了我们很大的教育，所以，我们在一个大的环境里自然而然形成了一个很好的理念。

有了好的信念，学校还有非常好的学习风气。大部分人晚上都到图书馆抢座位，不懂的时候就互相讨论。北理工晚自习还要点名，不来的时候还要批评。我们在这样一种氛围下，感觉非常好。这个氛围是要自己去抓住机遇，没有人强迫你怎样怎样，自己觉得自己不够好，就好好学习了。我们当时是无线电系的定位专业，配的教室都是一流的，全国出名。我大学一二年级时成绩是3分4分多，还因为相位没有讲清楚，物理口试才得了2分，用现在的话讲，挂科了。到了三年级以后优就多了，毕业设计时，我首次应用最佳相速方法设计雷达八木天线，获得优秀毕业设计的成绩。说明我在这个环境下有了成长。

另外，工科学校也给了我们全面的锻炼。我一直觉得，在大学，别死读书。当时我们宿舍有一些全优的学生，成绩全5分，两耳不闻窗外事，一心只读圣贤书。天天抱着书本。我呢，讲得比较好听属于活泼，其实就是不太听招呼，经常上晚自习就溜出去了。我在摩托车队有一帮运动员朋友，骑的是捷克的加瓦摩托车，我们一起去开啊去冲啊，活动也多朋友也多。再比如我喜欢京剧，在大学的时候，我还是京剧团团团长。戏剧有乐队、有灯光、有导演、有演员，要把这些人都团结起来演好一台戏不容易。作为一个总设计师，你要让这个集体、这个几百人的班子往同一个目的推进，首先主意要出好，然后要让大家心甘情愿地按照你定的目标去做，这就是总设计师的责任，因此这都是相通的。

对于现在的大学生来说，我觉得有两条非常重要：第一条，明确的追求目标。他首先要有一个很好的目标，我带的北理工博士生有12位，大部分都很好，有一两位不太行，主要的问题是不用功，对自己比较马虎，推一推动一动。没有把事情当作一回事把它做好。第二条是良好的自学能力。到博士这个阶段需要锻炼自学能力，给你一个题目你自己要知道怎么搞，这是最重要的。从查资料到分析资料，到提出自己的意见，首先要有自己明确的目标，有追求以后再不断提高自己的自学能力。有一些特别好的博士生，我也向他们学习很多东西，互相一讨论以后就把整个事情提高了。最重要还是第一条，一定要有追求。没追求就是想混一混，混一个博士毕业，现在也很难混。

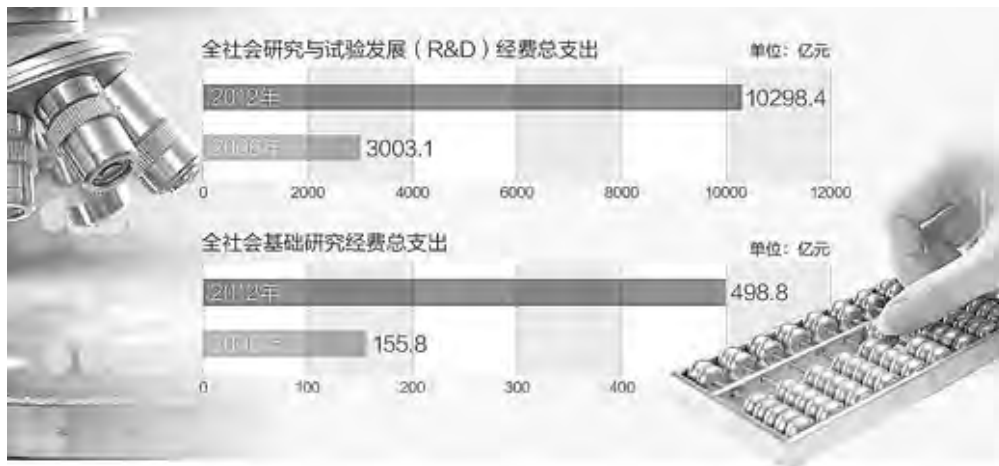
还有一点，我特别想告诉青年朋友的，就是学无止境。如今的科学领域，特别是搞电子的，更新换代特别快。像我上学时学的电子管，现在大家都不知道是怎么回事了。所以，面对日新月异的社会环境、科技前沿，即便是要离开学校，走上工作岗位，除了要有报国之心以外，还要提高科学水平和学习能力，不断学习、终身学习。

（作者系中国工程院院士）

（吴锤结 推荐）

人民日报：基础研究经费，该涨了！

我国基础研究投入比重常年在5%左右徘徊，在公布此数据的国家中处最低水平



数据来源：财政部网站 制图：蔡华伟

近日，国家自然科学基金委发布我国基础研究 2020 年的预期发展目标，探讨提升我国基础研究投入水平的可能性与路径。2012 年，全社会研究与试验发展 (R&D) 经费投入首次突破万亿元，位居世界第三。然而，同年基础研究经费占全社会研发总投入比重仅为 4.8%。10 余年来，这一比重长期徘徊在 5% 左右，在公布此项数据的国家中处于最低水平。今年两会期间，全国政协常委、教科文卫体委员会副主任、中科院院士程津培建议，提高基础研究经费占研发总投入的比重。

基础研究经费为何常年在低位徘徊，能不能提高比重，又该如何激发基础研究经费投入的积极性？

该涨吗

轻基础、低成本的跟踪式科技发展红利已耗尽，必须拥有更多原始创新

近年来，随着我国研发总投入的迅速增长，基础研究经费也在同步增长。2006 年—2012 年，我国全社会研究与试验发展经费总支出，从 3003.1 亿元增加到 10298.4 亿元，以年均 22.7% 的幅度快速增长。全社会基础研究经费总支出，从 155.8 亿元增加到 498.8 亿元，年均增长 21.1%。

然而，基础研究经费占全社会研发投入比重多年基本不变，长年维持在 5% 左右低位运行。由于基础研究本身具有长期性和不确定性，不易出成果，不少机构都愿意把经费投入见效快的领域，一定程度上阻碍了基础研究投入比重的提高。

“基础研究投入多、见效慢，与发展速度关联度不高。”程津培分析，前些年我国科技“跟踪一再创新”空间还较大，同时经济保持连续增长，不重视基础研究造成的后果还未立刻显现。

日韩与我国的科技发展历程较为相似，在工业发展初期，为求得低研发成本下的快速发展，不惜减少基础研究投入，科技发展更多地采取跟踪模仿策略。然而，随着科技发展与竞争环境的转变，能够跟踪模仿的对象越来越少，两国也意识到长期依赖模仿的严重后果，纷纷提高基础研究投入的比重。

十八大做出实施创新驱动发展战略的决策，就是决心要转变跟踪模仿的发展方式，将创新的主动权掌握在自己手里。“中国也已意识到轻基础、低成本的跟踪式发展红利已经耗尽，必须拥有更多的原始创新才能保持发展动力。”程津培认为，基础研究投入需要进入全新的发展时期。

涨多少

到2020年，基础研究经费占全社会研发总投入争取达到10%

从2003年为制定《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020）》（以下简称《规划纲要》）开展战略研究之后，我国对研发投入结构和核心竞争力之间的关系，才进行系统科学的分析。

基础研究经费占中央财政科技总支出的比例是衡量基础研究投入水平的重要指标。“我们通过研究别的创新型国家发现，要实现工业发展，基础研究投入需要快速增长。”参与《规划纲要》调研的程津培说：“当时我们在研究报告里还提出了一个具体目标，到2015年，使中央财政科技拨款中对基础研究投入尽快达到20%，2020年达到经济合作与发展组织（OECD）国家当时对基础研究投入的平均水平。然而，这一目标在《规划纲要》实施7年多后仍远未达成，基础研究投入在中央财政科技拨款中的比重基本上在原地踏步。”

2012年我国中央财政2613.6亿元科技总支出中，基础研究约占15%。相比之下，OECD国家的这一比例基本在30%—50%甚至更高。而美国2000年—2009年间的基础研究投入在联邦研发支出中平均占比为36.5%。

基础研究经费占全社会研发总投入的比例是另一重要指标。程津培表示，世界上主要创新型国家这一指标大多在15%—30%左右，而我国只有5%左右。至少要达到15%—20%，才能有力驱动基础研究创新，“研发总投入中，基础研究、应用研究以及试验发展三者比较合理的比例是1：1：3。这一数据是综合研究了世界上主要创新型国家的发展规律得出，中国的发展也不可能脱离这一规律。”

“基础研究经费占全社会研发总投入的比例到2020年争取达到10%，对我国来说是比较可行的目标。”程津培说，但要赶上OECD国家，还有很长的路要走。

如何涨

引导鼓励地方和企业投入，改革现行的科研评价导向和体系

目前，我国基础研究经费的90%来自中央财政，地方财政投入和企业投入不足10%。“增加基础研究投入在研发总投入中的比重，加大企业投入应是突破口。”程津培说。

数据显示，2011年，我国企业研发总投入6579亿元中，基础研究7.27亿元，在企业研发经费中仅占0.11%，在全国基础研究中占百分之一点多。我国绝大多数企业更重短期收益，极少开展基础研究。近几年表现颇为抢眼的韩国，企业的基础研究投入占全国研发总投入的比重现已超过50%，不少专家感慨，“不难理解近年来三星等韩国企业核心竞争力的惊人表现由何而来”。

“中国企业的认识有误区，认为基础研究主要是大学和科研院所的责任，老是抱怨他们研发的成果不够成熟，却忽视了自身的责任。这正是企业创新最大的短板——承接不了实验室的科研成果。”程津培认为，企业只有增强自身的基础研究水平，才能“接得住”实验室里飞出的“金苹果”，并与市场需求结合起来，形成核心竞争力。

那么，如何激发企业对基础研究投入的积极性？全国政协教科文卫体委员会调研组提出了一个建议方案——参照国外成熟做法，由中央财政设立企业基础研究引导基金，用于支持“企业国家重点实验室”的起步发展。同时，研究制定激励企业投入基础研究的财税政策和评价体系，引导企业重视基础研究。“尽快改变基础研究在中央财政投入中占比过低的状况，将经费增量主要用于引导地方和企业增加投入。”程津培说。

发展基础研究、提升我国原始创新能力，在财政部教科文司司长赵路看来，不能光靠提升基础研究投入比重，“基础研究发展是一个长期的系统性工程，需要从体制、机制等多视角进行考量，还有许多方面的改革需要跟上，比如改革现行的科研评价导向和体系，让从事基础研究的科研人员能够静下心来进行长期的、系统的积累和探索。”

(吴锤结 推荐)

去还是留：对回国发展事业的思考.I

(To stay or to return: My View of Career Opportunities in China)

——在哈佛大学医学院中国学生学者联谊会的演讲

王晓东在“求是基金会”大奖的授奖感言中说：“我必须要回答一个问题，因为太多的人一直在问我同样的问题，‘你为什么回国？’”。

我也是一样，很多人问我这个问题，特别是来美国访问时，中国学子经常会问。人们问这个问题，就说明他们对回国这件事有兴趣。有些人选择回国，有些人选择留在美国，那到底是为什么，为什么要做出这样的决定。今天我想从我个人的角度来跟大家交流一下，当然这也不是一个什么演讲，我希望有更多的时间来跟大家互动。

我讲的题目是：“To stay or to return”。的确，想回国有很多令人纠结的地方。有很多的因素要考虑。生活，事业，经济收入，小孩教育，等等，等等。我不是什么心理学家，只是想借这个机会与大家交流一下。我觉得在讲这个题目之前，我们先要思考讨论四个大问题。第一个问题是我们处在一个什么的世界。第二个问题是未来的走向。我们特别要想想中国的大趋势。第三个问题，你希望自己处在社会的那一部分，领先的，在中间随大流的，还是跟在后面的？最后一个问题是，什么是你成功的最基本要素，最重要的战略。这四个问题我在很多场合讲过，大家可以上网上查看，比如我的博客，我给[北大研究生上的政治课](#)。这里从简。

我觉得人活着，都会想要生活的好一点，这是工作和生活的基本诉求。问题是什么才是好的工作，好的生活，人见人智。我在跨国制药公司工作时，经常面临的一个问题是员工跳槽，跑到隔壁（另一个公司），因为那家公司 pay 的好一点。我想因为要多一点工资而经常换工作的人，可能生活工作一直都不会很开心。其实走的那些员工，很多后来是后悔的。一份好的工作，有三个基本要素。第一，工资待遇比较好。第二，这个单位有好的学习机会，发展机会，自己的事业会一直有进步。第三，工作环境好，上级领导信任，同事相处愉快。同时在这三方面都做的好的单位很少，有时要靠自己努力创造。

中国未来发展的大趋势之一：海归潮

为何大批留美人员回归中国？



- 工作生活的基本诉求：
 - ✓ 经济收入
 - ✓ 学习，成长的机会
 - ✓ 愉快的环境
- 美国就业前景不佳，中国工作机会增多
- 美国不变，中国生活水平大幅度提高
- 美国的glass ceiling
- 中国对科研投入多，科研水平在提高

- 成功，与中国一起腾飞
- 机遇，人生起飞的捷径
- **Excitement – fast pace life, interesting**

很多回国的人，一开始生活待遇也许没有美国的好，但国内生活节奏快，机会也很多。经常会有这样的情况，某人被放在一个超出他能力很多的岗位上。这在美国是不太可能的。但对一些有勇气，能学习善适应的人来说，这就提供了很好的学习机会。几年下来，你会发现他们比留在美国的同类人进步快很多，个

人事业也发展的好。另外，他们在中国有熟悉的人文环境，有亲人朋友，还有很好的社交圈子。当然还有一个情况就是美国现在的就业情况不好，对科学家来说 funding 情况也不好。美国现在基本是处于 steady state，不再有大的变化。而中国科技，社会包括生活水平则都会有大幅度的发展和提高。

还有一部分在美国的华人科学家，科学做的相当好，但他们对现状对自己的处境非常不满意。我在 Boston 与哈佛，MIT 的知名华裔教授聊，他们也觉得不满意，感到在美国的科学界有一个玻璃天花板(glass ceiling)，发展到一定程度就再上不去了。还有一个显而易见的，就是中美在科研经费上的差别。做科研，funding 是必须的，我刚才与段兴讨论，在美国，你有好的 paper, 好的科研工作，找一个教授位置，应该还是可以找得到的。但是找到以后怎么办？现在申请科研基金非常难，连最好的实验室也很难两个以上的 R01（一种科研基金）。但是在中国，你如果做科研做得好，几乎没有人拿不到基金，很多人申请到很丰富的基金。

说一个反面的故事。最近遇到一件有趣的事。我去 Phoenix（凤凰城），有一对在那儿生活了很久的中国夫妇，说一定要见我。那位先生最近拿到了千人计划的 offer，两人一直在纠结争辩要不要回国。我问他们在担心什么事。太太说，北京的雾霾一塌糊涂，水污染的你都不敢喝。北京的堵车啊，首都都成了“首堵”。我说在国内流传着一句对之，叫做“好山好水好寂寞”，这个说是美国；然后是“好脏好乱好快活”，当然是说中国。你们自己想吧，要快活还是要寂寞。她说那食品安全呢，今天有一个什么作假，明天又有一个什么有害的东西。我讲了一些正面的东西，说中国现在有绿色运动。我认识的人中，有人做有机种子，有人做绿色肥料。中国人对健康环保的意识越来越强，很快空气应该会好起来，食品安全也会慢慢得到控制的。她话锋一转，说大陆人没有礼貌，在公共场合大声说话，又随地吐痰，拿出烟来就抽，没有教养。我说，这个倒是事实，我也不太习惯。不过现在一些大城市已经有了很大的进步。譬如在上海，你很少看到随地吐痰的，浦东有个地方叫嘉里中心，比美国还要有情调。接着她开始说诚信，说中国到处作假，科学论文作假，买一个东西你看着是个名牌产品，结果打开一看是假冒的。我说那你不要到中国那些低级市场去淘便宜货啊。她又

说中国的贪污腐败一塌糊涂，我说要不是“老虎苍蝇一起打”，你也许听不到那么多的腐败 case 吧。最后她说别的都好说，中国就是没有民主。你在中国敢讲话吗，你在外面的讲话很可能都被录音了。我终于明白了她为什么来找我。于是说，对你们两人来说，回国是不合适的。她就对着老公说，你看，鲁老师说的，我们不应该回去，you should stay。其实她老早已经想好了，就在套我一句话。（大笑）

对回国这个问题思考比较深的，往往还会考虑以下几个问题。第一个问题，选择什么样的人生舞台。在美国和在中国，走的是完全不同的人生道路。你不能中国的和美国的好处都想要，不可能两者兼得，必须有所放弃。第二个问题，什么时候回。You want to go at the right time。你在事业发展的那一个阶段回国比较合适。另外一个机遇，opportunities don't come all the time，人生中大概有这么几次机会，present 在你面前。有些人抓住了那些机会，成功了。而有些人犹豫不决，思前虑后，丧失了机会，失败了。最后，人需要找生活中的一些激动人心的感觉。我想在座的很多人都有一个共同的特性，就是 you want to live an interesting life, you are seeking excitement。这几个因素，哪些是比较重要的，需要在一个大的环境下考虑的。

对你们来说，回国可能是是人生的一个最大的选择。是的，是一种选择。有一句很经典的话：“不选择也是一种选择”。一种是被选择，另一种是主动的选择。很多时候，尤其是在中国在这个时代，有很多机会。要自己来设计，即所谓的 self-design。没有那种工作，你给自己创造一个。在美国，除非你自己开公司，这种自我设计的可能性不大。但是在中国，很多事情，可以自己设计，自己创造的。就我自己的经历来说，有不少事情是中国现在没有的，通过自己努力想出来的。然后与不同的部门领导谈。不少领导很开明，想做事。几次谋和有些时事情就谈成了。

也许你们不知道，我有一段很短暂的上山下乡的经历，在上海郊区农村下乡。那时我有个非常铁的“战友”，后来我们都考上了大学。我走上了和你们一样的路，出国留学，然后留在美国当科学家，从事科学研究。他呢，一直留在国内，做了许多不同的工作。后来做了上海实业的置业集团的老总。90年代后期有一次我回国，十多年后我们又见面了。他带我去吃饭，就在南京路上一家 hotel 的顶楼旋转餐厅。我们一边吃饭一边鸟瞰上海美景。他说你看那个东方明珠电视塔，那一座座正在崛起的高楼，我参与了整个陆家嘴地区的开发。还有南浦大桥，卢浦大桥，内环线，中环线。上海实业是一个什么样的公司？上海建设是怎么起飞的？首先是上海浦东陆家嘴，有一个概念叫做土地批租，就是将土地租给外国人，投资商，用来集资，50年后连地皮带地上的建筑一起归还给政府。上海就这样拿到了第一桶金。然后，市政府用部分集资来的钱，成立了上海实业投资公司，在香港上市。这叫红筹股，因为是政府背景，股民购买及其踊跃，股价上涨据说有十倍。这笔资金再从香港投回上海，受外资待遇，比如免税啊，等等。所以上海就有了资本，可以来投资造环城公路，就是内环线，中环线，修地铁，造浦江大桥。上海的交通状况很快就有了巨大的变化。建造了大批住房，解决居民的居住问题。同时又建了很多办公楼，酒店，文化设施，几年之内上海经历了一个翻天覆地的变化，像我这样的老上海都快认不出来了。我少年时代的朋友，为这些立下了汗马功劳。相比之下，我却在忙自己的一些小事，真是觉得有点惭愧啊。我的朋友说，人生所在的舞台很重要。中国这个舞台大，尽管我也许没有你的本事，但我有中国这个舞台。在这个不平凡的舞台上演剧，造就了一个不平凡的人生。



机遇- 带来了人生的精彩
“In China, you can complain about almost everything, but there is one thing you cannot complain –opportunity”



you can complain about almost everything. 空气污染, 交通堵塞, 没有民主, 等等。But there is one thing you cannot complain. 那就是机会。你在中国去问任何一个人, 他都不会 complain 说, China lacks opportunity。中国现在是一个充满机遇的地方。

You can do it too

- 38岁, 1999年入微软, 曾任高管。2013年5月成为自由人
- 2006年 因博文《出租车司机给我上的MBA课》受关注
- Charity: 捐献时间; 香港百仁基金; 宋庆龄基金会; 泉公益;
- 淘宝理念: 诚信; 透明
- 爱旅游, 爱公益, 爱技术, 爱生活!
- 徒步过戈壁, 到达过珠峰大本营, 登上过南极大陆, 今年登上北极
- 并著有畅销书《2012, 买张船票去南极》
- Now: 咨询, 演讲, 旅游, 写作, 开公司



- freedom, financially independent
- do only things interested in and good at
- surrounded by interesting people/things
- maximizing impact to society

问他辞职后想干什么, 或是要到哪家公司去。他说还不知道, 但是 “in this life, I will not work for anybody anymore (此生我将不再为任何人打工)”。想想吧, 38岁就不再为任何组织, 任何单位工作。我们什么时候才能说, 不再为任何一个 institution 工作? 这就意味着完全的独立; 时间的, 空间的, 经济的, 社会的。其实这已经是第三个人给我讲这个话了。但前面两人都是功成名就的接近 60 岁的人了。于是, 我就去网上查一下, 看看这个人到底有什么能耐。

另外谈一下机遇, 即 opportunity。作为企业文化建设的一部分, 我所在的公司曾经做过一番调查, 想了解海归的回国动机。我们问一位中层干部, why did you choose to coming back to China? 你在美国已经相当成功, 生活也很安逸。而回国你面临的是巨大的生活工作的挑战。为什么你选择回国? 她说, In China,

再讲一个故事。大半年之前, 我听了一个演讲, 认识了一个演讲人, 他叫刘润, 38岁, 是在微软中国部的一位高级主管。讲的是他去南极旅行的经历, 非常精彩。演讲之后我们聊天, 他说五月一号后他将从微软辞职。一个年轻人, 从这么一家令很多人梦寐以求的跨国大公司辞职, 有点让人惊讶。我

他其实在多年前就写了一篇有名的博文，叫做“出租车司机给我上的 MBA 课”。在一次打车去机场的路上，他与一位上海大众出租车公司的司机聊天。那位司机以“我一个月可以赚 8000 元”的话吸引了刘润的注意，他将司机一路上介绍的生意经写成博文。短短一周，该文竟有近 7000 篇的转帖。一位普通的出租司机，能说出“开出租每小时的成本是 34.50 元”；“从客户的角度去思考”；“不要怨天尤人，从自己身上找出问题的原因”；“态度决定一切”；“要懂得体味工作带给你的美”这样的话。瞬间司机变成“网上明星”，刘润也因此而有名了。

那次演讲后，他送了我一本他写的书，“2012：买张船票去南极”。这本书，讲的不是旅游，而是一种激情的宣泄。那种豪情，你随处可见。我这里忍不住抄录几句，与大家分享：

- 找到你人生的梦想，点燃它，充满激情的去奋斗。
- 信仰是天上的星光，照亮大地，梦想是心中的火把，指明道路，激情是心中的动力，推动自己。
- 我并不享受忙碌，我享受喜悦，来自工作，来自兴趣，思考的喜悦，来自追寻梦想的过程的喜悦。
- 如果喜乐需要忙碌我会忙碌，如果忙碌会降低喜乐，我会停下来。
- 梦想是天堂，但追寻梦想的过程也不是地狱。每天都充满喜乐

又比如，书中讲了好几个令人振奋的故事。有一位微软的一个年轻人，辞职不干了，专门去做帮助残疾人实现他们的梦想。这一个公益的活动让那些坐在轮椅上的人有一个新的人生体验。有一个残疾人激动地说：“当我离开这个世界的时候，留下的不是一声叹息，不是抱怨人生多么不公平，而是骄傲地告诉世界，我努力地生活过。我不是那个多余的可有可无的人，我可以骄傲的对自己和所有人说，此时的我绝对是坐在轮椅上最美丽，最灿烂，最耀眼的一束阳光”。

一个人，如果能对他人的生活有如此巨大的影响，这种成就感，不是一两篇 Cell papers 能比的。

刘润的生活很丰富，也很有意义。他爱做公益，先前做了一个叫“捐献时间”，用类似掏宝购物的方式管理捐钱，也让很多有时间但没有钱的人，也能参加公益工作。后来又做了一个叫“泉公益”，将网络管理引入宋庆龄基金会。他也爱旅游探险，徒步走戈壁滩，去了南极又去了北极。他是一个“热爱生活，到珠穆朗玛峰，还有一个事情就是 you do not work for anybody, any company, what you do? 他告诉我说，他现在一个月工作一天，做咨询，是主要的经济收入。一个月做两次演讲，美国有一个“Ted Video”，让最出色的人讲 20 分钟他最出色的事。中国也有，叫“听道”，我听他讲过一次。他还说一年要出一本书，要花一个月出去探险一次。旅游，写作，演讲，多么精彩的人生啊！

我讲这个故事，是要大家思考一下。你对自己的未来有多少掌控？你也没有在设计自己的人生？你怎样使自己的生活变得更丰富，更有意义？回国与否，也许要在这个层面上思考

一下。这是我讲的是第一部分。

(吴锤结 推荐)

去还是留：对回国发展事业的思考. II

(*To stay or to return: My View of Career Opportunities in China*)

——在哈佛大学医学院中国学生学者联谊会的演讲

现在我讲第二部分,就是针对你们的情况,谈谈如何面对回国的一些具体而实际的问题。你们当中很多人一定经常在问自己, what should I do? 即使现在不打算马上回国,我应该做什么? 做些什么准备?

What should I do now?

- **Bring the best of East/West**
- **The Hedgehog Concept**
- **Learning agility**
- **Keep your identity**
- **Enjoy the process**

- **Be an American**
- **Be a Chinese**



田长霖 Chang-Lin Tien

先讲一个小故事。我刚来美国的时候有一件事情,给我印象深刻,影响深远。加州大学伯克利分校的校长田长霖来纽约,在亚洲协会作了一个演讲非常精彩。概括起来,他给中国留学生说了两句话,第一句话是, be an American。就是学做一个美国人。这其实是不太容易的大多数的中国留学生,在美国吃的是中国饭,看中国报纸,

有人还看中国电视,现在是读中文网站。他们的朋友 99%是中国人。那你为什么还要来美国? 比如在纽约的马路上有很多报亭,有各种各样的杂志,有时尚的,运动的,旅游的,新闻的,等等。拿起一本 People 杂志,要是你能把它从头到尾读一遍,都能读懂了解,那你就接近美国人了。既然你已经到了这个国家,就要好好学习这个国家的文化,包括他的经济,政治,历史新闻,文化艺术,以及社会的各个方面。但是,假如你来美国仅仅只是将自己变成一个彻头彻尾的 American 的话,那你就是一个 banana (香蕉),里面是白的,外面还是黄的,很可悲。我就遇到过这样一个人,复旦来的。你跟他讲中文,他回答英文,你再问一句,他还是回你英文。他经常去酒吧,讲起棒球美式足球比美国人还厉害,有一个美国女朋友。这就是一位典型的 banana。所以光深入了解美国还不够还要第二句话,那就是 be a Chinese。任何时候,不要忘了自己的中国文化。我们要对中国本身的文化有深刻的理解。

他问你们中间有多少人，读过论语，唐诗？你们以后回国，或者是在美国留下了，最后的价值，是因为你们是中国人的体现出来。

多年以来，我越来越体会田教授这两句话的 wisdom。在美国的华裔，一般有三个生活圈子。第一是工作单位的圈子，你所在的那所大学，研究所，公司。你的生活大部分时间是在这里度过的。第二是专业的圈子，比如学术社团，学会等。这对你的事业发展很重要，因为你的同行，老师，学生，竞争对手都在那儿。第三个是社交圈子，朋友圈，俱乐部，公益社团，教会，等等。对中国留学人员来说这个圈子绝大多数是中国人，很多在国内。成功的华人往往能够进入这三个圈子的中心，即有影响力的内环 (inner circle)。怎样进入内环呢？我发现很多华人包括我本人被邀请进入美国一些主流社会的 inner circle，不是或不仅仅是因为 science 做得好，而是因为我是中国人，我想问题的方式跟别人不一样，我对中国的了解比他们深。现在越来越是这样。You bring in different perspectives。所以今天在座的，不管你是选择去还是留，都要记住这句话：*be an American, be a Chinese*。

第二个要准备的东西叫做 learning agility。一般我们看一个人有没有培养前途，或者公司在要 promote 一个人的时候，首先就是看这个。在专业评估一个人的发展潜能的时候，有一个工具叫做九宫格 (9-box)。画一个 $3 \times 3 = 9$ 的格子，左下方是 1，右上方是 9。横坐标是绩效，你的 performance，你做的好坏，你发了多少 paper 啊，做出了什么成绩啊。纵坐标是发展潜能，即 potential。公司往往定期做评估，把所有的人分成九块，最好的是 box9，这种人 performance 也好，potential 也好，一定要照顾好，因为他们很容易被别人挖角，跳槽。相反，另一种人是 performance 也不好，不求上进，也没有 potential，这种人在公司是不能久留的。大家会问，performance 可以衡量，potential 怎么衡量，怎么衡量一个人以后可以成为一个杰出的科学家，或一个好的领导？衡量一个人潜能，就是用 learning agility，即应变力。我们又可以把它分成四个部分，第一个是 mental agility。comfortable with complexity，就是事情变化的时候，看不太清楚的时候，我不是那么紧张，没有那么焦虑。很淡定。第二个就是 people agility 意思是情商高，善于表达沟通，很会和人打交道。第三个是 change agility。情况变化的时候你要适应，所谓的骤然临之而不慌，无故加之而不怒。最后一个叫做 result agility。在困难的情况下找出办法解决问题。

回国心理上要准备的，也许可以听听已经回国的人中的优秀者。在今年求是基金会的颁奖仪式上，我主持过一个讨论会 [pattern discussion](#)，参加的有施一公，贺福初，邓宏魁，就是今年很红的做 stemcell 的北大教授。还有王晓东，饶毅，曹雪涛等人。我们讨论两个问题，一个是海归被批评最多的一个题目，就是不懂中国国情。饶毅被批评，施一公也被批评，王晓东，everybody。总有一个说法是，你不懂中国国情。另外一个问题是科研环境的多样化。现在中国足够大，北大做的事情，清华不一定要这样做。反之亦然，清华做的事情，北大不一定要这样做。应该容忍大家去做各种各样的实验，各种探索。施一公说，你可以不适应中国国情，但你一定要 keep your own identity。Otherwise why bring you back? 饶毅说不良的国情坚决不能，也不能容忍去适应。邓宏魁说的比较生动。他说，你看中国应该怎么看，假如你把中国看成一幅画，那这幅画丑的很，这个地方污染，那个地方交通堵塞，

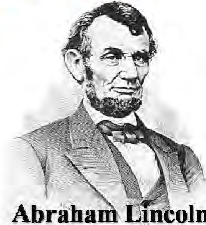
又是腐败，又不讲民主。但是你把中国看成一个 movie，这个三十年的 movie 非常精彩，因为她在发展，发展的非常快，而且是朝着好的发展。这句话太精彩了。

Life is not about the goal, but about the process

In the end it's not the years in your life that count. It's the life in your years."

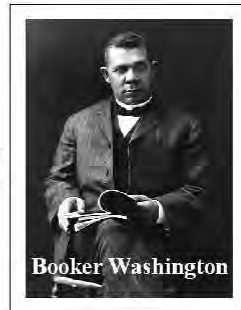


Ask yourself not, 'what will I do?' but rather, 'who will I become?'



Abraham Lincoln

再说几句比较哲学化的话，就是回国与否，还要看你如何看待生活本身。林肯曾经说，*In the end it's not the years in your life that count. It's the life in your years.* 生命的意义，不在于你的人生又多少年，而在于你每一年中又多少人生。林肯没有活到五十几岁吧，短短的人生，有多精彩呀。还有一句话是 Johns Hopkins



Booker Washington

Success is to be measured not so much by the position that one has reached in life as by the obstacles which he has overcome.

大学校长在一次毕业演讲里说的。Ask yourself, not what I will do, but what I will become。就是说，不要问你要做什么事情，而要问你要成为什么样的人。另外一个很有智慧的人，叫 Booker Washington。他是一个黑人，也许没有马丁路德金那么有名，但也是一个黑人领袖。他说，*Success is to be measured not so much by the position that one has reached in life as by the obstacles which he has overcome.*

这句话我可以用一个例子来说明。我记得有一次去普林斯顿，校长 Shirley Tighman 被一群中国家长围着问，录取到普林斯顿高考 SAT 要多少分。她说我们没有严格的分数线，2000 分我们可以录取，满分 2400 分我们可以不录取。“难道没有一个标准吗？”她说，从 A 到 B，不同的人所花的努力是不一样的。假如说你来自一个富足的家庭，你的父亲是教授，母亲是律师，你从小在私立学校上学，这种学生，拿了 2400 分，我不觉得有什么了不起。但如果说你是一个黑人单亲妈妈的女儿，每周花 20 个小时在超市打工，你能够拿到 2000 分，那就不同了。你要克服多少困难，才能从 A 到 B？你的成就是很大的，而且你的人生更精彩，因为你克服了很多 obstacles，你有比别人更丰富的经历。

近来大家讨论很多的是幸福指数。中央电视台主持白岩松，写了一本书叫《你幸福了么》，非常红。我还看过一本书，将今天满意作横坐标，未来满意作纵坐标，把生活分成四个方块。我们的理想是今天过得精彩，未来远景辉煌。这是右上角块。如果今天也不满意，将来也不满意，是左下角块。那是 loser，或者是抑郁症患者。还有一部分人是活在当下，

在右下角。今朝有酒今朝醉，我才不管明天怎么样。很多吸毒者是这样的。最有趣的左上角为了将来，牺牲今天的幸福。你看我们很多中国同胞每天都是 unhappy，每天都在想，想将来怎么样，要赚钱，要升官，要有成就。你看中国的小孩子，父母整天逼着他学习，今天学这个，明天学那个。说是为了将来的幸福。还美其名曰“吃得苦中苦，方为人上人”。你整天 miserable，将来会 happy 吗？我认识的这类“好学生”，有很多是长大也不开心的。总是想着他还没有的东西。总是在奋斗。多么不幸啊！我们科学家里面也有很大一部分是这种人。刚发表一篇好文章，马上想着下一篇。Always think about next grant, next paper。他真的不知道如何欣赏生活，享受生活。打个比方，这种人就像不太会游泳的人，在深水里，就拼命地游啊游，好不容易抬起头吸了一口气，又埋头拼命地游。一年一年过去了，你到底游到了那儿呢？鲁迅的小说“过客”中，赶路者被告知，前面是坟墓！有一句名言，叫做“wherever you are, be there”，就是无论你在哪儿，好好地享受那儿的风景吧。追求的过程给你带来的快乐，往往比成功多。人生是过客，对生活中的美，去深深地体验吧。精彩 today，精彩 tomorrow。

下面我想讲一讲什么样的人适合回国。大概有两类人，是最需要也最应该回国的。一类是 entrepreneur，创业者。为什么呢？一是中国发展快。跟着一个发展快的国家走，你的事业也比较容易发展的快。就拿生物医药行业来说，十年前李葛创业耀明康德，今天发展到如此辉煌，他在美国是不会有如此成就的。二是中国各级政府现在对创业的支持也多。美国是世界上对创业最好的国家，现在创业的门槛也很高了。VC 的钱特别难拿。第三也是最重要的，中国现在机会多。与美国比中国还很落后，这就带来了机会。但是不是所有人都适合创业的。事实上，适合创业的只是极少数。哈佛很不错，出了 Bill Gates, Mark Zuckerberg。可惜在中国从北大清华走出来的成功的创业者不多。不知道你们这批来哈佛 MIT 留学的中国学人中，有多少是愿意和能够创业的。

创业者，像马云马化腾那样的，有一些基本共性。首先，他们都是敢于冒险的人，所谓的 risk-takers。他们对于事业都有极大的热忱，passionate, enthusiastic。他们往往有显著的个性特色，不惧怕有别于他人。勇于创新，善于发扬自己独特的一面。Innovative, differentiation。还有，他们往往有比较长远的目光，不会只盯着眼前的利益。有 vision 有 long term plan。还有两条，一是他们比较善于交流沟通，说服他人。good communicational skill。二是他们往往是 mission-oriented, 善于将一些想法付诸实现。

第二类最适合回国的人是 leaders, 是像施一公，饶毅，王晓东那样的领袖人物。也有一些年轻人，是 future leaders。他们有雄心，有胆略，有远见，也善于将理想转化成切实可行的行动。他们的作为往往引领潮流，具有典范的作用。

下面我再说一下什么样的人不适合回国。如果你认为你属于这种范畴，那么最好还是留下来准备为美国做贡献。第一种叫做 conformist。他们 try to please everybody。尽量不出格，将自己放在 bell curve 的最中间的那种人。中国有一些不好的风气。这种人是别人喝酒，我也学着喝。别人抽烟，我也去敬烟。总之是努力学习现在中国的一切。那还要你回去干嘛？第二种人叫 fast adapter。他们很快就适应了中国的一切，包括一些套话，和一些上不了台面的事。对一些不良习惯和作风，不仅不抵制，反而有过之无不及。我看见过这

种人，很可怕。我觉得这种人对中国的发展也许很危险。第三种人是 opportunist, 机会主义者，他们想，机会来了，我赶快去捞一把。他们想的是一种 quick win, 最后往往失望。第四种是 calculator。他们考虑过多的个人利益得失，总是算来算去，眼睛总是盯着将要失去的东西，最后也许把机会也算掉了。最后一种是 risk-averse people。他们太胆小怕事，经不起生活的波浪。回国是创业，生活肯定是起伏多变的。胆子太小的人不适合。

Further considerations

Things that you shouldn't do

- ▶ Look at financial loss
- ▶ Compare what you have now
- ▶ Focus on today
- ▶ Think it will be an easy transition



扎克伯格成功的6大要素：

- 1) 野心：任何成功人士的基石是野心或是对个人成就的渴望；
- 2) 远见：个人魅力取决于他的远见，并说服其他人认同你的远见；
- 3) 执行力：保持专注，不断实现；
- 4) 决心：决心、驱动力、韧性或毅力是其展现的最大变量；
- 5) 运气：创造你自己的运气；
- 6) 时机：一路“管理着时钟”

多少。当然，有些东西又比美国贵很多，比如房子。大多数海归在国内的相对经济地位，要比同类人在美国的经济地位高很多。事实上，许多回国后的海归，实际的经济收入和生活品质都不比在美国差，甚至有所提高。第二，不要与你今天已经有的比。我昨天遇到一位 postdoc, 说他在麻省有一栋 2000 平方英尺的房子。我说你千万别想在北京有这样的房子。你在美国一流大学能拿到独立的教授位子吗？你有多大把握在今后几年能竞争到 NIH 的研究经费？第三，不要老是聚焦于今天。要想着发展。你现在在美国的情况也许是比在中国的要好。但中国的发展速度是美国的 5-8 倍。5 年后，10 年后的情况，你能想象吗？最后，不要以为中国是你的家乡，回国是件容易事。回国是你人生的一个巨大挑战，比你出国的挑战要大的多。

回国，不管是第一还是第二类，都是创业。这里，我用 Facebook 创始人 Mark Zuckerberg 有关创业者成功的六大要素与大家共勉：

1) 野心：任何成功人士的基石是野心或是对个人成就的渴望；如果你连想成功的愿望都没有，那怎么能成功呢？

2) 远见：个人魅力取决于他的远见，并说服其他人认同你的远见；描绘一幅与大家都有关的动人愿景，对自己对他人都很重要。

3) 执行力：保持专注，不断实现；有了好的愿景，还需要切实有效的执行。要有明

对于正在考虑回国的人，我还有以下一些忠告。首先不要太过看重眼前的经济利益损失。一般来说，从美国回去，工资收入会打一个大折扣。尤其是对比较资深的教授，回国后的工资可能比美国少很多，但你其他机会比美国多了呀。还有，Dollar 对人民币，不可以简单地以汇率来比的。有的东西中国很便宜，比如人工。你打一个的要一个钟点工，不晓得要比美国便宜

确的目标，可衡量的结果，时间表。

- 4) *决心*: 决心、驱动力、韧性或毅力是其展现的最大变量;
- 5) *运气*: 创造你自己的运气; 运气也是可以创造的。
- 6) *时机*: 一路“管理着时钟” 当时机来时, 你准备好了吗?

最后, 谈谈什么时候回国比较合适。有些人读完博士或博士后马上就回去了。这些人往往在国内有一些 connection, 出国前的单位, 领导, 对他特别支持; 或者是最近有一个机会, 有一个什么位子正好出来了。现在国内的很多成功人士, 当年就是这样回国的。还有一些是因为家庭原因, 学成必须马上回国。第二类是工作一段时间再回国。这样可以给你一定的时间, 来积累经验, 并在美国的主流社会建立一定的关系。同时, 经常去中国看看谈谈寻找机会。有些机会是你自己可以创造的。现在的情况与过去相比有很大不同。随着中国科学技术的快速发展, 我比较赞成年轻人想回国还是早点回, 这样在美国在这个两方面的阈值都比较低一些, 个人发展空间大, 对中国的贡献也大。

第三类是成功以后回国, 我们必须认识到这类人回国的难度, 有各种各样的困难, 需要下很大的决心。最大问题是孩子。小孩教育往往是中国家长特别关心的问题。这个时候在美国出生的孩子已经非常美国化了, 美国和中国的教育差别极大。上了小学后就很难适应中国的教育。其次是难以克服成功人士的舒适感。自己在美国已经很顺, 一切都驾轻就熟。有必要回中国去一切重新开始吗? 另外, 也有对中国生活和工作会有心理上的恐惧感, 很多事都要从新开始, 他会问自己这样值得吗? 我个人所特别 respect 的人, 是勇于告别自己过去的成功, 永远追求新生活的人。有些人, 看到国内一些学术上专业上还不如自己的人都有了很高的地位或荣誉, 会不容易摆正自己的位置, 调整自己的心理。正因为有退路, 就没有很强的前进动力。我还听有人说, 我刚 renew 了我的 NIH 基金。等以后有困难再说吧。其实, 当你在美国都不够 competitive 的时候, 中国对你的兴趣也不会那么大了。还有就是在建立关系上有困难。到了一定的年龄以后, 人与与之间比较难以建立信任。最后, 越是资深, 相应的机会也会越来越少。而人往往会要求得到比自己能力更高的位子, 资源, 条件。满足不了就下不了回国的决心。不过就我看来, 恰恰是这批人更应该多考虑回国的机会。中国现在更缺乏有国际视野的领军人物。而在国际上有影响的人, 对中国的帮助也大。除了舞台大, 事业上可能有更好的发展之外, 我还想再加一条事实, 我所认识的大多数回国的人, 都比留在美国的同类人过着更精彩更有趣的生活。

(吴锤结 推荐)

中国重点大学：211高校、985高校、C9高校全名单



一、211大学名单，115所

何谓211工程？

“211工程”，即面向21世纪重点建设100所左右的高等学校和一批重点学科的建设工程。

“211工程”于1995年经国务院批准后正式启动。“211工程”是新中国成立以来由国家立项在高等教育领域进行的规模最大、层次最高的重点建设工作，是中国政府实施“科教兴国”战略的重大举措，是中华民族面对世纪之交的国内、国际形势而作出的发展高等教育的高瞻远瞩的重大决策。“211工程”建设是国家发展和改革委员会、教育部、财政部通力协作，调动各方积极性，体现社会主义集中力量办大事的优越性的成功典范。名单如下：

北京(26所)

北京大学	清华大学
中国人民大学	中央财经大学
北京航空航天大学	北京理工大学
北京师范大学	北京科技大学
北京邮电大学	北京交通大学
北京工业大学	北京化工大学
北京体育大学	北京林业大学
对外经济贸易大学	北京外国语大学
北京中医药大学	华北电力大学
中国矿业大学（北京）	中国石油大学（北京）
中国农业大学	中国地质大学（北京）
中央民族大学	中国政法大学

中央音乐学院

中国传媒大学

上海(10所)

复旦大学

上海交通大学

同济大学

上海大学

华东师范大学

上海外国语大学

第二军医大学

上海财经大学

华东理工大学

东华大学

天津(3所)

南开大学

天津大学

天津医科大学

重庆(2所)

重庆大学

西南大学

浙江(1所)

浙江大学

江苏(11所)

南京大学

东南大学

河海大学

南京理工大学

南京航空航天大学

南京农业大学

中国矿业大学(徐州)

中国药科大学

苏州大学

江南大学

南京师范大学

福建(2所)

厦门大学

福州大学

安徽(3所)

中国科学技术大学

安徽大学

合肥工业大学

陕西(8所)

西安交通大学

西北工业大学

西北大学

西安电子科技大学

长安大学

第四军医大学

西北农林科技大学

陕西师范大学

四川(5所)

电子科技大学

四川大学

四川农业大学

西南财经大学

西南交通大学

山东(3所)

山东大学

中国海洋大学

中国石油大学（华东）

辽宁(4所)

大连理工大学

东北大学

大连海事大学

辽宁大学

黑龙江(4所)

哈尔滨工业大学 哈尔滨工程大学

东北农业大学 东北林业大学

广东(4所)

华南理工大学 中山大学

暨南大学 华南师范大学

湖北(7所)

武汉大学 华中科技大学

中国地质大学(武汉) 华中师范大学

武汉理工大学 华中农业大学

中南财经政法大学

湖南(4所)

中南大学 湖南大学

国防科技大学 湖南师范大学

吉林(3所)

吉林大学 东北师范大学
延边大学

河北(1所)

河北工业大学

新疆(2所)

新疆大学 石河子大学

西藏(1所)

西藏大学

江西(1所)

南昌大学

山西(1所)

太原理工大学

内蒙古(1所)

内蒙古大学

河南(1所)

郑州大学

广西(1所)

广西大学

云南(1所)

云南大学

贵州(1所)

贵州大学

甘肃(1所)

兰州大学

宁夏(1所)

宁夏大学

青海(1所)

青海大学

海南(1所)

海南大学

二、985大学名单, 39所

何谓 985 工程?

1998年5月4日, 国家主席江泽民在庆祝北京大学建校一百周年大会上向全世界宣告:
“为了实现现代化, 中国要有若干所具有世界先进水平的一流大学。” 中国教育部决定在实

施《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中，重点支持北京大学、清华大学等部分高等学校创建世界一流大学和高水平大学，并以江泽民在北京大学 100 周年校庆的讲话时间（1998 年 5 月）命名为：“985 工程”。名单如下：

北京大学

清华大学

北京师范大学

浙江大学

上海交通大学

复旦大学

南京大学

西安交通大学

中国人民大学

哈尔滨工业大学

北京理工大学

中国科学技术大学

南开大学

天津大学

华南理工大学

中山大学

山东大学

华中科技大学

吉林大学

厦门大学

武汉大学

东南大学

中国海洋大学

湖南大学

中南大学

西北工业大学

大连理工大学

重庆大学

四川大学

电子科技大学

北京航空航天大学

兰州大学

东北大学

同济大学

中国农业大学

国防科学技术大学

西北农林科技大学

中央民族大学

华东师范大学

三、C9 大学名单，9 所

九校联盟（C9），即中国大学联盟。是国家 985 重点建设中的 9 所大学，于 2009 年 10 月启动。

九校联盟类似于美国常春藤联盟、英国罗素大学集团、澳洲八大名校联盟等，旨在人才培养、科学研究等领域加强合作与交流，优势互补。联盟成立后展开了多项实质性活动，如互派交换生、开展暑期夏令营等。

联盟成名单如下：

北京大学

清华大学

浙江大学

上海交通大学

复旦大学

南京大学

中国科学技术大学

西安交通大学

哈尔滨工业大学

（安辉 推荐）

一些高校被指为评重点学科弄虚作假搞公关

始于上个世纪 80 年代的我国高校重点学科审批一直以来都是许多高校在办学过程中的指挥棒。尽可能多地拥有重点学科，获得政策与资金的支持，是许多高校努力的方向。随着时间的推移，重点学科审批饱受争议，过度受到行政干预，高校发展急功近利等批评之声不绝于耳。

《国务院关于取消和下放一批行政审批项目的决定》的发布，终于为多年来的讨论画上句号。取消审批之后，已经评上的重点学科怎么办？是否还会出现新的审批方式？没有了重点学科“指挥棒”，高校究竟该如何理性发展？这些问题值得深思。

——编者

走偏：为评上重点学科，弄虚作假，公关评审专家、行政部门

“从1986年开始的重点学科评选和审批一直在引导和指挥着中国大学的发展方向，因为这不但涉及国家对大学学科的投入，而且也成为政府和社会评价一所大学好坏的重要指标，所以每一所高校都把拥有多少一级学科国家重点学科和二级学科国家重点学科作为最重要的办学指标。一个大学重点学科拥有率的高低，对于学校来说就意味着政府对学校投入的多少和学校在政府和社会中地位的高低。”中国矿业大学(北京)副校长姜耀东介绍。

他认为：“应该历史地看待高校的重点学科评估问题。在改革开放初期，通过从学科方向、人才培养、科学研究和条件建设等方面对高校进行重点学科评估，为我国高等教育的发展发挥了很好的作用，高校之间的竞争在一定程度上促进了学校科研水平的上升。”

但三轮国家重点学科评估后，也暴露出来了诸多问题。姜耀东举例说：“比如用统一的指标评审各校的相关学科，导致学校失去个性而追求高大全，同时，这种重点学科的评选和审批，使得越来越多的国家重点学科向少数名校聚集，绝大部分普通高校很难有机会获得。”

在重点学科审批“走偏”过程中，高校自身也脱不了干系。21世纪教育研究院副院长熊丙奇曾指出，“大学为评上重点学科，不按学科建设规律办事，而是急功近利，比较典型的就是一些花巨资引进所谓的领军人才，或者从其他高校挖来某个团队；另外，在评审中，不但公关评审专家、行政部门，还对学科建设进行包装，弄虚作假，在评审中并不鲜见。人才假引进、院士四处兼职，人才计划、成果申报中的跑、要现象都与此有关。”

用统一指标来衡量高校的发展容易带来“同质化”问题，这是重点学科审批遭到诟病的主要原因，但是在申报、审批的过程中，高校急功近利、弄虚作假，利益交换的行为却也实实在在地加剧了重点学科审批“异化”的进程。

放权：高校将可发挥优势，形成自己的特色学科

记者在采访过程中发现，自重点学科审批取消之后，一些高校仍然处于观望之中，也有一些学校不为所动，按照已经明确的发展思路有条不紊地运转。

有高校负责人告诉记者，重点学科目前只是5年一评，其审批的取消对于一些重点高校来说影响不大。这位负责人强调，对于有着较为清晰发展规划的大学来说，无论国家层面是否给予重点学科认定，都会明确自身的特色，将优势学科做大做强，在学校层面给予优质学科以政策和资金方面的支持，因为未来高校之间的竞争，除了综合实力的较量，还会有特色与个性的比拼。

因此，在向世界一流高校迈进的过程中，中国的大学首先要做的，是明确自身发展的特色、方向，练好内功。

“通过这次多项审批权的下放和取消，中央已经明确释放了信号，未来，政府会把不属于教育行政部门的权力全部交给大学，从而激发学校的办学活力，让教育回归教育，学术回归学术。这次国家重点学科审批的取消，只是教育去行政化的开始，接下来在条件成熟时，招生计划审批权、考试组织权、学位授予权等也将逐步归还大学，从而真正实现管办评分离，大学真正做到自主办学。可试问，有朝一日当自主权真正掌握在高校手中时，有多少高校已经为此做好了充分的准备？”有专家指出。

为此，姜耀东分析，政府向高校放权，高校将可以按照自己所理解的规律来发展学科，形成自己的办学特色。但应当看到，扩大高校办学自主权需要与建立现代大学制度、提高学校治理水平同步推进。除了行政化，我国高校的管理水平普遍不高也是一个明显短板，还存在着诸如大学章程还没有真正发挥作用、大学学术权力虚位和二级学院自主创新能力缺失等问题。办学自主权的扩大对高校而言既是机遇，更是挑战。

建议：变审批为审核，引入完善的独立第三方评估

取消重点学科审批之所以引发了强烈的社会反响，还折射出一个深刻的问题：学科建设是大学的灵魂，取消审批后，高校的发展依然需要一个有关学科评价的科学、公正的“游戏规则”。

北京师范大学教育学部教授李奇认为，“建议变审批为审核，以此重构高校和政府关系，因为审批意味着高校按照政府制定的学科标准进行学科建设；而审核是高校自主地制定学科标准，政府按照高校的标准检查落实情况；审批意味着政府通过奖罚权来指挥高校如何办学，审核意味着政府通过信息权来监督高校如何自主办学。取消重点学科审批并不一定意味着取消给学术划分等级的做法，而审核是把取消学术等级放在系统的层面进行改革设计，具有更强的系统性和可行性。”

有关是否交由第三方来取代政府做出评价，专家们的观点还不尽相同，李奇就指出，“目前，交给第三方并不一定能够保证客观可信，因为第三方组织需要时间发展成长，也需要法律环境和政策环境的保障。”但也有专家认为，适当引入完善的独立第三方评估机制是大势所趋。

姜耀东就认为，“国外大学的学科建设质量的保证主要是靠学校内部保证机制和独立于政府的外部监控体制。”他建议，通过建立国际认可的学术标准和质量评估机制，明确教授、学生、大学、政府和社会等方面在高等教育质量保障方面的责任，充分发挥教授和大学自身在质量保障方面的主动性、积极性。由国际同行、校外专家和教育管理部门的官员，讨论式地对高校教育教学质量做出客观公正的评价，并将评估结果及时地、实事求是地向全社会公布。
(吴锤结 推荐)

法制日报：重点学科作假源于行政干预过度

始于上个世纪80年代的我国高校重点学科审批一直以来都是许多高校在办学过程中的指挥棒。尽可能多地拥有重点学科，获得政策与资金的支持，是许多高校努力的方向。随着时间的推移，重点学科审批饱受争议，过度受到行政干预，高校发展急功近利等批评之声不绝于耳（4月2日《人民日报》）。

重点学科对于高校的重要性不言自明，在经济利益上，重点学科就意味着政策扶持与经济支持，是实实在在的真金白银；在政治利益上，重点学科不仅关系到招生的数量，更是实实在在的政绩。可以说，如同个人的职称一样，重点学科就是高校的职称和面子工程。名利需求之下，高校自然对争取更多的重点学科有着强大的饥渴性，并且有条件利用条件，没有条件创造条件。

重点学科评审弄虚作假成为利益公关和权力寻租的高发区，高校本身的不检点固然难辞其咎，但导向性走偏才是关键所在。学科的评审属于一种行政审批，是行政权力运用的一种表现，因此对高校的自主性形成严重的限制。如果把整个高等教育看成一场演唱会，管理者显然就是指挥者，而每个高校无疑是接受指挥的参演人员。指挥棒怎么指挥，下面的演唱者就怎么表演。当指挥棒本身出现了问题，那么演唱注定会漏洞百出，一方面是整齐划一失去了自主性，另一方面就是鱼目混珠，夹杂了不少南郭先生。

从评审制度本身来说，同样存在标准单一、模式僵化，行政化倾向过重的问题，再加上隐秘化和内部化的因素，使得权力寻租和利益公关的空间很大，也为高校的弄虚作假创造了条件。然而不难看出，这似乎是行政化过重的一种通病，从职称评选将论文作为刚性要件，导致论文注水和作假现象愈演愈烈；而职称英文的要求，更成为一些人难以承受之重，并逼着一些人为了突破最后一公里而营私舞弊；至于令人诟病的就业率决定专业的考核办法，使得假就业和数据注水问题始终都难以根治。

如果再加上招生计划审批权、考试组织权、学位授予权的垄断，高校自主办学几乎无以实现，

在高度行政化和严密行政审批制之下,千校一貌的状况日益严重,整个高校的发展方向都出现了严重的走偏,以致于让人发出“中国目前没有真正的大学”的感叹。与之相适应的是,一方面,高校管理体制日益行政化,学术空间被进一步压缩,内部活力无以激活,高校逐步成为名利场;另一方面,高校自主性受到严格的约束和限制,无法进行有效创新,建立现代大学制度、提高学校治理水平就始终无法破题,大学精神的回归也就无法落地。

重点学科评审的制度本身并非原罪,关键在于如何兴利去弊,形成对办学促进,真正发挥良性导向的作用。行政审批制度的改革,也并非就是一取了之,关键要尊重教育本身的规律,让游戏规则更加完善。时下,如何厘清大学、政府、社会和专业机构的关系,如何实现学校内部保证机制和独立于政府的外部监控体制的有机结合,从而实现评审导向的归位,才能真正杜绝重点学科作假。

(吴锤结 推荐)

用一盘红烧肉告诉你学士、硕士、博士论文的区别



昵图网 www.nipic.com BY: 962220782

微信号: xueshuzhongguo

110-20110531100404560124

【学士论文】

- 第一章, 红烧肉的定义和类型;
 - 第二章, 各种红烧肉区别和特点;
 - 第三章, 东坡红烧肉的具体特点;
 - 第四章, 烹制东坡红烧肉的主要问题和对策
- 结论: 东坡红烧肉可以更好吃。

【硕士论文】

- 第一章，关于猪肉做法的文献综述
- 第二章，红烧肉做法的历史演变过程；
- 第三章，传统红烧肉制作和研究方式介绍和比较；
- 第四章，马克思剩余价值理论对红烧肉做法的启示；
- 第五章，剩余价值红烧肉的具体做法；
- 第六章，剩余价值红烧肉的创新之处和进一步研究建议。

结论：红烧肉很好吃，但是吃的过程中注意区分，剩余价值理论指导下的红烧肉做得会更符合社会主义实践发展。

【博士论文】

序言：历史中猪肉食谱的文献综述、理论意义和现实价值、不足和问题

- 第一篇（第一章到第三章）：猪是怎样养成的；
- 第二篇（第四章到第五章）：猪的各个部分肉质的区分和作用；
- 第三篇（第六章到第七章）：马克思理论不同发展阶段对红烧肉发展的影响和启示；
- 第四篇（第八章到第十章）：红烧肉制作的实证研究（变量选取、理论模型和计量分析）；

结论：红烧肉是不是可以吃取决于很多复杂的因素，总体来看，在满足一定约束条件的情况下红烧肉是不错的营养、美容食品，但操作过程的障碍还需要通过真学、真懂、真用马克思剩余价值理论，有必要的情况下需要进行理论创新和政策支持，使红烧肉更好地实现增加营养、避免增肥和促进社会和谐的作用。

（吴锤结 推荐）

人类将往何处去，盖娅假说告诉你

赵斌

我一直觉得，不同文明在冥冥之中似乎会酝酿出许多类似的传说。东方中国的传说中，女娲创造了人类，而在西方的希腊神话中，大地女神盖娅创造了众神，也在天神消灭了堕落的第一代人类后，创造了第二代人类。神话记载中盖娅拥有许多宝物，其中生命之瓶中装的是万物之种和生命泉水，她终日在天上向凡间灌注生命泉水，以确保万物能够交替繁衍、生生不息。至今，西方人仍常以“盖娅”代称地球。因此，一个描述地球生命的假说以盖娅来命名，不足为奇。

1961年，英国大气学家 James Lovelock 受 NASA 邀请，帮助寻找火星上的生命痕迹，他随后提出了优雅的盖娅假说，认为**生物圈就像一个活的有机体，它会自我调节以提供适合生命**

存在的环境条件。后来，在美国生物学家 Lynn Margulis 的共同推进下，这个理论逐渐受到西方科学界的重视，并对当时人们的地球观产生着极大的影响。到如今，这个假说也一直受到环保主义者和气象学家的拥护，也是西方环境保护运动和绿党行动的一个重要理论基础。1989年，AGU（美国地球物理联合会）选择盖娅作为会议主题，几百名科学家参加了讨论，并于1993年出版了《科学家论盖娅》（*Scientists on Gaia*）大型文集。Lovelock 认为“地球是活着的！”，而且地球本身就是一个具有自我调节能力的巨大有机体，为了维持有机体的健康，盖娅本身发展出了一种负反馈机制，假如她的内部出现了一些对她有害的因素，她能够将那些有害的因素除掉。对于这个负反馈机制，用地球形成以来的46亿年间温度变化情况来说明是最好不过了。理论上说，太阳辐射强度增减10%就足以引起全球海洋蒸发干涸或全部冻结成冰，但地球历史上太阳辐射强度曾增加过约30%（其中5%增加于显生宙期间），也发生过3次大冰期和大冰期内的暖热期交替变化，然而地表的平均温度变化仅在10°C上下，这就说明地球的确存在某种内部的自我调节机制。有关盖娅假说，Lovelock 先后出版了多部书籍。例如，1979年出版《盖娅：地球生命的新观》（*GAIA: A New Look at Life on Earth*），引发众多的讨论和争议；1988年改写成《盖娅时代：我们生命地球的传记》（*The Ages of Gaia: a biography of our living earth*），1991年出版《为盖娅疗伤：行星地球的实用医学》（*Healing Gaia: Practical Medicine for the Planet*）。

当然，提出不同见解的书也有，比如去年（2013年）英国的 Toby Tyrrell 撰写了《关于盖娅：生命与地球关系的批判性研究》（*On Gaia: A Critical Investigation of the Relationship between Life and Earth*）深入地调查了科学家们对于盖娅理论所提出的不同论点，并得出结论认为目前累积的科学证据并不支持盖娅假说。

今年（2014年），已经95岁高龄的 Lovelock 又出版了一本新书《奔向未来的艰难旅行：盖娅的下一轮进化》（*A Rough Ride to the Future: The Next Evolution of Gaia*）。在这本书中，Lovelock 认为：如果人类的后代能成为未来地球盖娅的救星，那么人类未来还会在非常艰难的日子中幸存下来。他曾经在《盖娅时代》这本书中说过，未来的主宰不会变成另一个物种，智人是“地球历史上一个真正重要的物种”，注定要帮助盖娅在越来越亮的太阳照耀下生存下来。

顺应历史的发展，Lovelock 用新科学技术发展的眼光来继续看待这个老的话题。他认为，我们现在信息时代的文化，其进化速度要比自然选择快一百万倍。从1712年发明蒸汽机的时代算起，燃煤动力带来了人类世的开端，地球转型为一个人类称霸的行星时代，一个由化石燃料以及随后导致的正反馈所推动的物质流、人口和信息处理的指数增长时代。但是，人类改造只是整个地球历史上生物改造的一个阶段而已，历史上已经经历了许多次的改造过程。例如，30亿年前，光合细菌进化出分解水的能力，导致地球大气中氧气的累积。生命的这种改造能力对于营造后来人类进化的环境是至关重要的，同时对我们今天地球的塑造也是至关重要的，而且对未来人类和盖娅的生存仍然至关重要。

Lovelock 在有关盖娅假说相关的文章中，都呈现了盖娅复仇所预示的一些灾难可能会发生。现在对于如何拴好气候变化这匹即将脱缰的战马，他认为我们可以通过共同努力减少二氧化碳排放，因为目前也没有其他好办法，但也许并不会奏效，因此，适应可能是唯一的选择。人类是否能顺利渡过这个世纪呢？技术的发展是否能解决一切呢？这本书像科普读物，也像科幻小说，因此他在书中描绘，我们是否可以在气候变化发生时，躲到用空调器建造的免受气候变化的高科技城市之中呢？为了给这些高科技城市供能，需要持续的核能供应，天然气显然也是不够的，而风能更是不可能。书中他并未讨论太阳能的利用，据说他认为无限供应的可再生能源对地球来说是一个巨大的危险——为什么？我不是特别能理解这点儿。

Lovelock 认为人类注定要将他们创造的技术世界弄得一团糟，但他同时也承认人类有可能从文化意义上成为盖娅有益的一部分，即盖娅技术未来的视角。由于人类意识赋予了盖娅的人性，因此盖娅充满了远见和对生存目的的追求。例如，人类可以有意识地进行干预，保护地球免受未来小行星的撞击。盖娅需要人类有意识的帮助，其原因还在于那些无意识的负反馈

机制在目前要使地球降温已经是不可能的了。从地球诞生到现在，太阳一直在变热，但同时加热也增加了岩石风化的速度，大量消耗了大气中的二氧化碳，使得其浓度接近进行光合作用的下限。但是在人类开始增加大气二氧化碳浓度的时候，这个负反馈机制的作用已经没有那么明显了，因此需要一些其他的冷却机制，或者更耐热的智能生命形式出现。Lovelock 想推测这未来的东西究竟是什么样子的。首先他想象**人类与电子元件合并，形成电子人世界，使用生物和人工智能来感知和调节地球的状态。**最终，他认为**湿的有机生命必将被干的电子生命所取代，能够更好地应付过于炎热的太阳。**他甚至设想，**这样的人造生命形式的“进化”速度远远超越于目前的人类，因为电子信息比神经元传输更快。**

上周的 Nature (2013-4-3) 为这本科普读物写了一个书评，认为 Lovelock 具有非凡的思想，他在各种话题之间凭直觉跳来跳去，我们大多数人都跟不上他的思维。他有时候沉浸在自传体的文化环境中培养自己的创造力，接着他又考虑如何让发明加速生命的进化。跳跃如此之大，有时甚至连他自己也不确定究竟是什么论点了。不过，他有关电子人的设想是我觉得异常有趣的事儿。

(吴锤结 推荐)

思考的方法-张五常



据说熊彼德 (J. A. Schumpeter) 曾经在课堂上批评牛顿，指责这个如假包换的物理学天才只顾闭门思想，没有将他思考推理的方法公开而留诸后世！这批评有道理。牛顿在物理学上的丰功伟绩，是他在逃避瘟疫的两年中想出来的；其后就再没有什么重大发现——虽是昙花一现，但这「一现」却非同小可。爱因斯坦的思考方法，屡见经传：可惜他天赋之高，远超世俗，要学也学不到。

有些朋友以为爱因斯坦既然可以不用数据而将相对论想了出来，他们也可照样推理。但爱因斯坦所能办到的，跟他们有什么相干？不自量力，以此为最！爱因斯坦的思考方法很可能是那自命不凡的人的一种思想障碍。

我不仅不敢与牛顿或爱因斯坦相比，就是半个天才也算不上。正因为这个缘故，我倒可以写一点有实用性的思考方法。我的思考方法是学回来的。一个平凡的人能学得思考方法，其它的凡夫俗子也可以学。天才的思考方法是天才的专利权，与我们无关。

在大学念书时，我从不缺课的习惯就是为了要学老师的思考方法。所有要考的试都考过了，我就转作旁听生。有一次，赫舒拉发 (J. Hirshleifer) 在课后来问我：「你旁听了我六个学期，难道我所知的经济学你还未学全吗？」我回答说：「你的经济学我早从你的著作中学会了；我听你的课与经济学无关——我要学的是你思考的方法。」

我这个偷「思」的习惯实行了很多年，屡遇明师及高手朋友，是我平生最幸运的事。这些师友中，算得上是天才或准天才的着实不少。我细心观察他们的思考方法，在其中抽取那些一个非天才也可用得着的来学习，久而久之就变得甚为实用。但因为被我偷「思」的人很多，我就综合了各人的方法，作为己用。虽然这些人大都是经济学者，但天下思考推理殊途同归，强分门户就是自取平凡。兹将我综合了普通人也可作为实用的思考方法的大概，分析如下。

(一) 谁是谁非毫不重要

假如你跟另一个人同作分析或辩论时，他常强调某一个观点或发现是他的，或将「自己」放在问题之上，那你就肯定他是低手。思考是决不应被成见左右的。要「出风头」或要「领功」是人之常情，但在思考的过程上，「自己」的观点不可有特别的位置。「领功」是有了答案之后的事。在推理中，你要对不同的观点作客观的衡量。

有些人认为佛利民好胜、强词夺理地去维护自己的观点，这是错的。佛利民的思想快似闪电，但他认错更快！因为他认错太快，往往给人的印象就是没有认错。在我所认识的高手中，没有一个推理时将「自己」加上丝毫重量的。事后「领功」是另一回事。

同样地，在学术上没有权威或宗师这回事——这些只是仰慕者对他们的称呼；我们不要被名气吓倒了。任何高手都可以错，所以他们的观点或理论也只能被我们考虑及衡量，不可以尽信。当然，高手的推论较为深入，值得我们特别留意。我们应该对高手之见作较详尽理解，较小心地去衡量。但我们不可以为既是高手之见，就是对的。高手与低手之分，主要就是前者深入而广泛，后者肤浅而狭窄。

我一向都佩服史密斯、米尔及马歇尔等人。但当我研究佃农理论时，我就将他们的佃农理论一视同仁，没有将他们的大名放在心上，若非如此，我是不可能将他们的理论推翻的。

(二) 问题要达、要浅、要重要，要有不同答案的可能性

问题问得好，答案就往往得了过半。在《读书的方法》（编辑注：回复黑天鹅图书微信“读书方法”即可阅读此文）一文内，我述说了求学时的发问主旨。以发问作为思考的指引，有几点是要补充的。

第一，问题要一针见血。这是佛利民的拿手好戏。你问他一个问题，他喜欢这样回答：「且让我改一下你的问题。」(Let me rephrase your question.) 他一改，就直达你要问的重

心，十分清楚。我们凡夫俗子的仿效方法，就是要试将一个问题用几种形式去发问，务求达到重点的所在。举一个例子。当佛利民解释某法国学者的货币理论时，我问：「他的主旨是否若时间长而事情不变，人们就觉得沉闷？」佛利民答：「你是要问，是否时间越多，时间在边际上的价值就越少？」这一改，就直达经济学上的「替代代价下降」(Diminishing Marginal Rate of Substitution) 定律；他无需答我，答案已浮现出来了！

第二，问题要问得浅。这是艾智仁 (A. A. Alchian) 的专长。谈起货币理论，他问：「什么是货币？为什么市场不用马铃薯作货币？」当经济学界以功用 (Utility) 的量度困难为热门的争论时，艾智仁问：「什么是功用？什么是量度？我们用什么准则来决定一样东西是被量度的了？」这是小孩子的发问方式。后来艾智仁找到了举世知名的答案。量度不外是以武断的方式加上数字作为衡量的准则，而功用就只不过是这些数字的随意定名。假设每个人都要将这数字增大，就成了功用原理。这武断的方法若能成功地解释人类的行为，就是有用的，而功用本身与社会福利无关！

我自己的「佃农理论」，就是由几个浅问题问出来的。传统上的理论，都以为土地的收成若要将一部分分给地主，那么地主以分帐的方法征收租金，就正如政府征税一样，会使农民减少努力生产的意向，从而使生产下降。我问：「既然生产下降，租值就减少了，为什么地主不选用其它非分帐式的收租办法？」我再问：「假如我是地主，我会怎么办？假如我是农民，我又会怎么办？」

第三，要断定问题的重要性。在我所知的高手中，衡量问题的重要与否是惯例。赫舒拉发更喜欢把这衡量放在一切考虑之前。学生问他一个问题，他可能回答：「这问题不重要。」于是就就想也不再想。认为是重要的问题呢，他就从座上站起来！

判断问题的重要性并不太难。你要问：「假若这问题有了答案，我们会知道了些什么？」若所知的与其它的知识没有什么关连，或所知的改变不了众所周知的学问，问题就无足轻重了。

有很多问题不仅是不重要，而且是蠢问题。什么是蠢问题呢？若问题只能有一个答案，没有其它的可能性，那就是蠢问题了。举一个例。经济学是基于一个「个人争取最大利益」的假设；这就暗示着个人生产是会尽可能减低生产费用。有一个学者大做文章，问个人的生产费用是否会过高了？但基于这作者自己的假设下，「过高」是不可能的。佛利民就下评语：「愚蠢的问题，得到愚蠢的答案，是应有之报！」

(三) 不要将预感抹煞了

逻辑是推理的规格；但若步步以逻辑为先，非逻辑不行，思考就会受到压制。不依逻辑的推理当然是矛盾丛生，不知所措；但非经逻辑就想也不想的思考方法，往往把预感 (Hunch) 抹煞了，以致什么也想不到。逻辑学——尤其是数学逻辑——是一门湛深的学问，但若以逻辑先入为主，就会弄巧反拙。

在念书时我拜读过爱因斯坦与逻辑学高手朴柏 (K. Popper) 辩论的书信。他们争论的是科学方法的问题。在这辩论中，我以为朴柏胜了一筹；但在科学上的贡献，他却是籍籍无名的。

逻辑是可以帮助推理的正确性，却不是思想 (Idea) 或见解的根源。科学方法是用以证实理论的存在，但它本身对解释现象毫无用处。那些坚持非以正确方法推断出来的思想是犯了规，

不能被科学接受的观点，只不过是某些难有大贡献的人的自我安慰。这种人我遇过了不少。他们都胸有实学，思想快捷——缺少了的就是想象力。

纯以预感而起，加上想象力去多方推敲，有了大概，再反复以逻辑证实，是最有效的思考方法。只要得到的理论或见解是合乎逻辑的规格，是怎样想出来的无关重要。那些主张「演绎法」(Deductive Method)或「归纳法」(Inductive Method)的纷争，不宜尽听。苹果掉到牛顿的头上(或牛顿午夜做梦)，万有引力的理论就悟了出来。又有谁敢去管他的思考方法是否正确。

有一些独具卓见的学者，其逻辑推理的能力实在平平无奇；他们的重要科学贡献是经后人修改而成的。英国早期的经济学家马尔萨斯(T. Malthus)，推理的能力比不上一般大学生！近代获诺贝尔奖的海耶克及舒尔兹(T. Schultz)，推理也没有过人之处。这可见思想见解(Idea)是首要，逻辑次之。马克思的基本困难，就是他本人在推理上已是低手，逻辑不通，而不少后人代为修改也弄得一团糟。那就是说，马克思的预感虽有创见，却经不起逻辑的考验。

得到了一个稍有创见的预感，就不要因为未有逻辑的支持而放弃。在我所认识的学者中，善用预感的要首推高斯(R. H. Coase)。无论我向他提出任何比较特出的意见，他就立即回答「好像是对的」或「好像是不对的」。先有了一个假定的答案，然后再慢慢地将预感从头分析。

有一次，在一个会议上，有人提议大地主的农产品售价会是垄断的市价，缺乏市场竞争，对社会是有浪费的。我冲口而出：「怎么可能呢？假若全世界可以种麦的地都属我所有，我就一定要将麦地分开来租给不同的农民耕种；麦收成后农民就会在市场上竞争发售，那么麦价是竞争下的市价。」高斯在旁就立刻对我说：「你好像是对的。」三天之后，我再遇高斯时，他又说：「你好像是对的。」我问他我对了什么？他说：「麦的市价。」几个月后，在闲谈中，高斯旧事重提：「我认为在麦的价格上你是对了的。」对一个不是自己的预感而日夕反复推断，确是名家风范，是值得我们效法的。

另一个已故的高手朋友，名叫嘉素(R. Kessel)，是行内知名的预感奇才。在一九七四年(他死前一年)我有幸和他相聚几个月，欣赏到他的不知从何而来的预感。嘉素有一条座右铭：「无论一个预感是怎样的不成理，它总要比一点意见也没有为佳。」他又强调：「若无半点见解在手，那你就什么辩驳也赢不了。」

预感是每个重要发现都缺少不了的——从哪里来没有一定的规格，有时究竟是什么也不大清楚。在思考上，预感是一条路的开端——可走多远，到哪里去，难以预先知道——但是非试走一下不可的。走这路时逻辑就在路上画上界线，将可行及不可行的分开。走了第一步，第二步可能较为清楚。好的预感的特征，就是路可以越走越远，越走越清楚，到后来就豁然贯通。「没出息」的预感的特征正相反。

不要以为我强调预感的重要，是有贬低逻辑及科学方法之意。我曾经是加纳(R. Carnap)的学生，怎会轻视这些学问？我要指出的是逻辑是用以辅助预感的发展，用早了是可将预感抹煞了的。

(四) 转换角度可事半功倍

任何思考上的问题，一定可以用多个不同的角度来推想。换言之，同样的问题，可用不同的预感来试图分析。在这方面，我认识的高手都如出一辙——他们既不轻易放弃一个可能行得通的途径，也不墨守成规，尽可能用多个不同的角度来推想。转换角度有如下的效能——

第一，茅塞可以顿开。茅塞 (Mental Block) 是一个很难解释的思想障碍，是每个人都常有的。浅而重要的发现，一个聪明才智之士可能绞尽脑汁也想不到！但若将思想的角度稍为转变一下，可能令茅塞顿开。想不到的答案，大多数不是因为过于湛深，而是因为所用的角度难以看到浅的一面。重要的例子不胜枚举。

一间工厂为了生产，对邻近的物业造成污染而有所损害。历久以来，经济学者都建议政府用几种办法去压制工厂的生产，从而减少邻近物业的损失。这个老问题到了高斯的手上，他就将角度倒转了：「压制工厂生产，就等于邻近的业主对工厂有所损害，究竟要被压制的应是哪一方？」高斯定律是由此而出的。

另一个例子是关于近十多年来在世界上大行其道的「财务投资学」 (Corporate Finance)。这门学问其中的一个创始人沙尔波 (W. Sharpe) 的成名之作，是在有风险的情况下，首次在原理上断定了资产的市价。虽然这原理还有着明显的缺点，但对一个当时高手云集而不可解决的重要问题，稍可成理的答案已足令其驰名遐迩。沙尔波的「破案」出发点，就是将一条当时众所周知的曲线倒转了来划。

第二，角度可以衡量答案。从一个角度看来是对的答案，换一个角度却可能是错了。任何推理所得的一个暂定的答案，都一定可以找到几个不同的角度来衡量。若从不同的角度都不否决这个暂定的答案，我们就可对答案增加信心。当然，可靠的答案还是要经过逻辑及事实的考验的。

第三，角度有远近之分。在思考的过程中，细节与大要是互补短长的，无论细节想得如何周到，在大要上有困难的见解，思考者就可能前功尽废。但在大要上是对的，思想的补充只是时间问题——就算是错了细节也往往无伤大雅。在这方面的思考困难，就是若完全不顾细节，我们不容易知道大要。有了可靠的大要而再分析细节，准确性就高得多了。

思想一集中，脑袋就戴上了放大镜，重视细节——这是一般的习惯。善于思考的人会久而久之将问题尽量推远以作整体性的考虑。

(五) 例子远胜符号

推理时可用例子，也可用符号；有些人两样都不用，只是照事论事，随意加点假设，就算是推理。后者是茶余饭后不经心的辩论，算不上是认真的思考。有科学性的思考，用例子是远胜用符号的。

数学是以符号组合而成的一种语言；严格来说，任何语言文字都是符号。画面是没有符号的，但也是表达的一种方式。用大量的字来表达画面，就成了例子。思想是抽象的。要证实抽象思想的正确性，数学就大有用途，因为它是最严谨的语言。但有效的思考方法却是要将抽象现实化。画面比符号较接近现实，因此比较容易记；所以在思考上，用例子就远胜用符号了。

以善用数学而负盛名的经济学者，如森穆逊 (P. Samuelson)、阿罗 (K. Arrow)、乌沙华

(H. Uzawa)、史得格斯 (J. Stiglitz) 等人，都是以例子帮助思考的。以数学求证是得了大要之后的事。其它少用数学而善于思考的人，用例子更是得心应手。有些学者只用符号或少用例子的，但有重要发现的却很少见。中国人天分之高举世知名，但用例子的能力就比较弱了。这一点我实在不明白（可能佛学的例子过于抽象，造成不良影响；这问题要请岑逸飞代为解答）。以我之见，韩非子还算过得去，但孟子及孙中山所用的例子就往往似是而非，不知所云；他们成不了推理高手，是不难了解的。

善用例子的人，再蠢也蠢不到哪里去。用例子有几个基本的法门，能否善用就要看个人的想象力了。现试将这些法门分列如下。

第一，例子要简而贴切。以例子辅助推理，理论的重要特征是要全部包括在例子之内。通常的办法就是将例子内的枝节删去，使重点突出，务求在重点上例子与理论有平行的对比。简化例子要有胆量，也要有想象力。在经济学历史上，简化例子最有本领的李嘉图 (D. Ricardo) ——所以李嘉图的经济模型的广博度，至今仍未有人能望其项背。那就是说，例子简化得越厉害，复杂的理论就越容易处理。

第二，例子要分真假。所有可用的例子都是被简化了的。以严格的准则来衡量，没有一个例子是真实的。但有些例子是空中楼阁，其非真实性与简化无关；另一类例子，却是因事实简化而变为非真实——我们称后者为「实例」。纯以幻想而得的例子容易更改，容易改为贴切，是可帮助推理的。但要有实际应用的理论，就必须有实例支持。少知世事的人可先从假例子入手，其后再找实例辅助；实证工夫做得多的人，往往可省去这一步。经验对思考有很大的帮助，就是因为实例知得多。

第三，例子要新奇 (Novel)。众所周知的例子不仅缺乏吸引力；在思考上，较新奇的例子会较容易触发新奇的思想。第一个以花比美人的是天才，其后再用的就少了创见。工厂污染邻居的例子，庇古用时是新奇的；用得多了，启发力就减弱。高斯在同一问题上作分析，采用了牙医工具的声浪扰及邻居、大厦的阴影减少了隔邻泳池的阳光等。这些比较新奇的例子，都启发了一些新见解。

第四，要将例子一般化 (Generalise)。这一点，中国人是特别弱的。事实不可以解释事实；太多理论就等于没有理论。将每个例子分开处理，理论及见解就变得繁复，各自成理，无意中变成了将事实解释事实。将多个不同的例子归纳为同类，加以一般化，是寻求一般性理论的一个重要方法。

马克思走李嘉图的路，将资本跟土地及劳力在概念上分开。所以马克思的《资本论》缺乏一般性，使剩余价值无家可归，要自圆其说，就指责资本家顺手牵羊，将这剩余的剥削去了。李嘉图自己从来不相信价值是单从劳力而来的；他想不通将不同资源一般化的方法，知道自己的理论有困难。这困难要到费沙 (I. Fisher) 才清楚地解决了。

在社会耗费的问题上，庇古所用的例子分类太多，以致他的理论模糊不清，前后不贯。这问题到了高斯手上，他就认为在社会上每个人无论做什么对其他人都有影响；他于是就将所有对人有影响的行为归纳为产权的问题。

在另一个极端，过于一般性的理论，因为没有例外的例子，所以也没有解释的功能。有实用的理论是必须有被事实推翻的可能性。因此，例子既要归纳，也要分类。分类的方法就是要撇开细节，集中在重点上不同例子之间难以共存的地方。将一个例子分开来处理，我们也应该找寻跟这例子有一般性的其它例子。世界上没有一个「无法一般化」的实例。若是有的话，在逻辑上这实例是无法用理论解释的——这就变成了科学以外的事。

第五，要试找反证的例子 (Counter Example)。思考要找支持的例子；但考证是思考的一部分——考证就要试找反证的例子了。史德拉 (G. Stigler)、贝加 (G. Becker) 等高手，在辩论时就喜用反证。可靠的理论，是一定要有可以想象的反证例子的——但若反证的是实例，理论就被推翻了。

(六) 百思不解就要暂时搁置

人的脑子有难以捉摸的机能——连计算机也能想出来的脑子，其机能当然要比计算机复杂得多。拼命想时想不到，不想时答案却走了出来，是常有的事。我们可以肯定的，就是在不经意中走出来的答案，一定是以前想过的老问题。以前想得越深，得来全不费工夫的机会就越大。日有所思，夜有所梦，可以置信。

百思不得其解的问题，时间并没有白费。将问题搁置一旁，过些时日再想，可有奇效。就是不再想答案也可能会在无意间得到的。我的价格管制文章写了三年，公司原理十二年，玉器市场九年仍未开笔……这些及其它文章加起来起码有百多年！不是言过其实，而是搁置着等时机成熟而已。贝加及艾智仁等人的文章，好的都是下了多年的工夫。高斯有几篇等了三四十年的文章；他今年七十四岁了，等不到是经济学上的大损失。但人各有法，而等待是思考的一个重要的步骤。

科学上的思考是一门专业。跟其它专业一样，熟能生巧。可以告慰的，就是无论问题看来如何深奥，好的答案往往是出奇地浅的。

文/张五常 写于 1984 年 3 月 20 日

(安辉 推荐)

美国麻省理工教授亲授学习方法

本文的主旨是解释如何做研究。我们提供的这些建议，对于研究本身（阅读、写作和程序设计）、理解研究过程以及开始研究（方法论、选题、选导师和情感因素），都是极具价值的。

1. 简介

这是什么？

并没有什么神丹妙药可以保证在学习或研究中取得成功，本文只是列举了一些可能会对你的学习或者研究有所帮助的非正式意见。

如何使用？

要精读完本文，太长了一些，最好是采用浏览的方式。很多人觉得下面的方法很有效：先快速通读一遍，然后选取其中与自己当前研究项目有关的部分仔细研究。

本文被粗略地分为两部分。第一部分涉及研究者所需具备的各种技能：如阅读，写作和程序设计等等。第二部分讨论研究过程本身：即研究究竟是怎么回事，如何做研究，如何选题和选导师，如何考虑研究中的情感因素。很多读者反映，从长远看，第二部分比第一部分更有价值，也更让人感兴趣。

本文的主要内容包括：

1、掌握一些阅读的诀窍。

- 2、如何成为研究领域的一员：与相关人员保持联系，他们可以使你保持对研究前沿的跟踪，知道应该读什么材料。
- 3、学习相关领域的知识：对几个领域都有基本的理解，对于一个或者两个领域要精通。
- 4、如何做研究笔记。
- 5、如何写期刊论文和毕业论文。如何为草稿写评审意见，如何利用别人的评审意见。如何发表论文。
- 6、如何做研究报告及演讲。
- 7、掌握和自己相关领域的程序设计。
- 8、有关研究生涯最重要的问题，如何选导师。不同的导师具有不同的风格，导师是你必须了解如何利用的资源。
- 9、关于毕业论文。毕业论文将占据研究生生涯的大部分时间，本部分涉及如何选题，以及如何避免浪费时间。
- 10、研究方法论。
- 11、或许是最重要的一节：涉及研究过程中的情感因素，包括如何面对失败，如何设定目标，如何避免不安全感，保持自信，享受快乐。

一、阅读

很多研究人员花一半的时间阅读文献，可以很快地从别人的工作中学到很多东西。阅读文献，始于今日。一旦你开始写作论文，就没有多少时间了，那时的阅读主要集中于论文主题相关的文献。在研究生的头两年，大部分的时间要用于做课程作业和打基础。此时，阅读课本和出版的期刊文章就可以了。

在自己研究领域打下坚实的基础所需要的阅读量，是令人望而止步的。

一个有用的小技巧是：首先找出那些最本质的论文。此时可以参考一些有用的书目：例如研究生课程表，其他学校（主要是斯坦福大学）研究生录取程序的建议阅读列表，这些可以让你有一些初步的印象。如果你对自己研究的某个子领域感兴趣，向该领域的高年级研究生请教本领域最重要的十篇论文是什么，如果可以，借过来复印。

回顾最近几年的出版物，将那些非常感兴趣的复制下来。这不仅是由于其中很多都是意义重大的论文，对于了解实验室成员的工作进展也是很重要的。每年都应该去所在学校的计算机科学图书馆，翻阅其他院校出版的和自己相关领域技术报告，并选出自己感兴趣的仔细加以阅读。

阅读论文是需要练习的技能。不可能完整地阅读所有的论文。阅读论文可分为三个阶段：第一阶段是：看论文中是否有感兴趣的东西。论文可能含有摘要，其中可能有内容的介绍，但是也有可能没有或者总结得不好，因此需要你跳读，这看一点那看一点，了解作者究竟做了些什么。内容目录（the table of contents）、结论部分（conclusion）和简介（introduction）是三个重点。如果这些方法都不行，就只好顺序快速浏览了。一旦搞清楚了论文的大概和创新点，就可以决定是否需要进行第二阶段了。

在第二阶段，要找出论文真正具有内容的部分。很多15页的论文可以重写为一页左右的篇幅；因此需要你寻找那些真正激动人心的地方，这经常隐藏于某个地方。论文作者从其工作

中所发现的感兴趣的地方，未必是你感兴趣的，反之亦然。最后，如果觉得该论文确实有价值，返回去通篇精读。读论文时要牢记一个问题，“我应该如何利用该论文？”“真的像作者宣称的那样么？”“如果..会发生什么？”。理解论文得到了什么结论并不等同于理解了该论文。理解论文，就要了解论文的目的，作者所作的选择（很多都是隐含的），假设和形式化是否可行，论文指出了怎样的方向，论文所涉及领域都有哪些问题，作者的研究中持续出现的难点模式是什么，论文所表达的策略观点是什么，诸如此类。将阅读与程序设计联系在一起是很有帮助的。如果读者对某个领域感兴趣，在阅读了一些论文后，试试实现论文中所描述程序的“玩具”版本。这无疑会加深理解。要知道，其他的机构具有不同的思考问题的方式，值得去阅读，严肃对待，并引用它们的工作，即使你认为自己明晓他们的错误所在。

在第三阶段，经常会有人递给你一本书或者一篇论文并告诉你应该读读，因为其中有闪光的地方或可以应用到你的研究工作中。但等你阅读完了，你发现没什么特别闪光的地方，仅仅是勉强可用而已。于是，困惑就来了，“我哪不对啊？我漏掉什么了吗？”实际上，这是因为你的朋友在阅读书或论文时，在头脑中早已形成的一些想法的催化下，看出了其中对你的研究课题有价值的地方。

二、建立关系

研究生一两年后，对自己准备从事的子领域已经有了一些想法。一般而言，引导所在领域潮流的工作最终会变成正式发表的论文，但至少在该领域高手（领先者）完全明白一年之后，也就是说，高手的工作至少领先一年。

高手是如何发现新思路的？可能是来自某次会议，也可能来自于与别人的交流。下面是从新思路产生到发表的一般流程。Jo Cool 有了一个好想法，她将尚不完整的实现与其他一些工作融合在一起，写了一份草稿论文。她想知道这个想法究竟怎么样，因此她将论文的拷贝发送给十位朋友并请他们进行评论。朋友们觉得这个想法很棒，同时也指出了其中的错误之处，然后这些朋友又把论文拷贝给他们各自的一些朋友，如此继续。几个月后，Jo 对之进行了大量修订，并送交给 AAAI (the Association for the Advancement of Artificial Intelligence)。六个月后，该论文以五页的篇幅正式发表（这是 AAAI 会议录允许的最大篇幅）。最后 Jo 开始整理相关的程序，并写了一个更长的论文（基于在 AAAI 发表论文得到的反馈），然后送交给某某期刊。某某刊要花大约两年的时间，包括对论文进行评审，作者对论文修改所花费的时间，以及相应的出版延迟。因此，理想情况下，Jo 的思想最终发表在期刊上需要大约三年时间。所以潮人很少能从本领域出版的期刊文章中学习到什么东西，来得太迟了。

你，也可以成为一个高手。下面是建立学术关系网的一些诀窍：有很多讨论某个自己研究的子领域（如机器视觉）的邮件列表，选择自己感兴趣的列表加入。当与很熟悉本领域的人讨论自己的思想时，他们很可能不直接评价你的想法，而是说：“你读过某某吗？”这并不是一个设问，而是建议你去阅读某份文献，它很可能与你的想法有关。如果你还没有读过该文献，从跟你交谈的高手那里得到该文献的详细信息，或者直接从他那里借一份拷贝下来。当你读到某份让你感到很兴奋的论文，复印五份送交给对之感兴趣的其他五个人，他们可能会反馈回来很好的建议。

有的实验室每星期或每两星期聚会一次，对大家阅读完的论文进行讨论。有些人并不介意别人去翻看他们的书桌，也就是说，去翻阅他们堆在书桌上的不久要阅读或者经常翻阅的论文。你可以去翻翻看，有没有自己感兴趣的。

当然了，首先要得到主人的许可，要知道有些人确实反感别人翻自己的东西。去试试那些平易近人的人。同样，有些人也并不介意你翻看他们的文件柜。实验室中可是有很多学问精深的人，他们的文件柜里也是有好宝贝。与利用学校图书馆相比，这通常是更快更可靠的寻找论文的方式。把自己写出的草稿的拷贝分发给那些可能感兴趣的人（这也有一个潜在的问题：虽然所在领域的剽窃很少，但也确实有。你可以在第一页写上“请不要影印或者引用”的字样以做部分防范）。大部分人不会阅读自己收到的大部分论文，因此如果只有少数人返

回评论给你，也不用太在意。你可以如此反复几次——这是期刊论文所必需的。注意，除了自己的导师，一般很少将两次以上的草稿送给同一个人。

当你写完一篇论文后，将论文的拷贝送给那些可能感兴趣的人。别以为人家自然而然地就会去阅读发表论文的期刊或者会议录。如果是内部的出版物（备忘录和技术报告）就更不容易读到了。

你保持联系的人越是各式各样，效果就越好。尝试与不同研究组、实验室人员、不同学术领域的人交换论文，使自己成为没有联系的两个科研组交流的桥梁，这样，很快的，你的桌子上就会冒出一大摞相关的论文。

如果某篇论文引用了自己感兴趣的某些东西，做好笔记。维护一份自己感兴趣参考文献的日志。到图书馆去看看能不能找到这些论文。如果要了解某个主题的发展轨迹，可以有意地去做一张引用的“参考文献”图。所谓的参考文献图，是指引用文献组成的网：论文A引用B和C，B引用C和D，C引用D，等等。注意那些被经常引用的论文，这通常是值得阅读的。参考文献图有奇妙的性质，由于经常研究同一主题的研究组可能相互并不了解，当你搜索该图时，会突然发现进入另一部分的方式，这通常出现于不同学校或者采用不同方法的研究组。尽可能了解多种方法是很有价值的，这比非常深入的了解某一种方法更好。

跟别人交谈，告诉他们你在做什么，并询问人家在做什么。（如果你对与别的学生讨论自己的想法感到害羞，也要坚持交谈，即使自己没有什么想法，与他们讨论自己认为确实优秀的论文。这将很自然地引导到下一步做什么的讨论。）当然也可以参加一些非正式的讨论会，比如在午餐时。

从某个时间开始，你将会开始参加学术会议。如果你确实参加了，你会发现一个事实，几乎所有的会议论文都令人生厌或者愚蠢透顶（这其中的理由很有意思，但与本文无关，不做讨论）。那还去参加会议干吗？主要是为了结识实验室之外的人。

外面的人会传播有关你的工作的新闻，邀请你作报告，告知你某地的学术风气和研究者的特点，把你介绍给其他人，帮助你找到一份暑期工作，获得到别的实验室工作的机会，诸如此类。如何与别人结识呢？如果觉得某人的论文有价值，就跑上去，说：“我非常欣赏您的论文”，并提问一个问题。这样你会结识另外一群人，或许还会学到另外一种看待事物的方式。可以去问高年级同学如何获取这样的机会，他们或许已经在你想去的地方工作过了，能帮你联系。

三、学习其他领域

通常的情况，你只能做自己研究领域的事情，对自己研究领域之外的事情一无所知，好像有些人现在也仍然这么认为。但是，现在要求好的研究者对几个相关的领域都了解颇深。计算的可行性本身并没有对什么是智能提供足够的约束，其他的领域给出了其他形式的约束，例如心理学获得的经验数据。更重要的是，其他的研究领域给了你思考的新工具，看待智能的新方法。学习其他领域的另外一个原因是自己研究的领域本身并没有评价研究价值的标准，全是借自于其他领域。

数学将定理作为进展；工程会问某个对象是否工作可靠；心理学要求可重复的试验；哲学有严格的思辨；等等。所有这些标准有时都在自己研究领域起作用，熟悉这些标准有助于你评价他人的工作，深入自己的工作以及保护自己的工作。

下面是如何学习自己所知甚少领域的一些方法：

选修一门研究生课程，这很牢靠，但通常不是最有效的方法。

阅读课本。这方法还算不错，不过课本的知识经常是过时的，一般还有很高比例的与内容无关的修辞。

找出该领域最棒的期刊是什么，向该领域的高人请教。然后找出最近几年值得阅读的文章，并跟踪相关参考文献。这是最快的感受该领域的方法，但有时候你也许会有错误的理解。

找出该领域最著名的学者，阅读他们所著的书籍。
跟该领域的研究生泡在一起。

参看外校研究该领域的系的课程表。拜访那里的研究生院办公室，挑选有用的文献。

下面是一些需要了解的我们研究领域相关的科目（可能与我们的研究方向有出入，供大家参考）：

计算机科学是我们所使用的技术。你需要选修的初级研究生课程肯定不能让你对计算机科学有足够的了解，因此你必须通过阅读学习更多的知识。计算机科学所有的领域——理论体系结构，系统，语言等等——都是必须学习的。

数学可能是接下来需要了解的最重要的学科。对于工作在视觉或者医学图像处理的人来说更关键。对于以系统为中心的工作，表面上看，并不相关，但数学会教你有用的思维方式。你需要能阅读定理，如果具有证明定理的能力将会给本领域的大多数人留下深刻的印象。很少有人能自学数学，光做个听众是不够的，还得做习题集。尽可能早地选修尽可能多的数学课，其他领域的课程以后选也很容易。计算机科学是以离散数学为基础的：代数，图论，等等。如果你要从事推理方面的工作，逻辑是很重要的。逻辑是认识思维的主流方法。所以你必须具备足够的逻辑知识，这样你才能保护自己的观点。

每一个人都需要知道认知心理学的某些知识。如果你想做有关学习的工作，那么发展心理学是很重要的。发展心理学从一般意义上讲也是很有用的，它能告诉你对于人类来说，哪些事情难哪些容易。它还给出了有关认知体系结构的认知模型。例如，有关儿童语言学习的工作就对语言处理理论施加了坚实的约束。

心理学中更“软”的部分，例如心理分析和社会心理学，对自己研究领域的影响看似很小，但具有潜在的重大意义。它们会给你非常不同的理解人是什么的方式。像社会学和人类学这样的社会科学可以起相似的作用。具有多种观点是很有用的。上述学科你有可能需要自学，不幸的是，很难区分出这些领域哪些是优秀的成果哪些是垃圾。

物理学对于我们某些研究领域也具有极大的影响。

哲学是某些研究领域看不见的框架。哲学也能帮助你运用或者读懂很多自己研究领域论文中用到的观点。有关思维和语言的哲学与自己研究领域更相关。哲学存在着多种学派，从比较大的范围来分，哲学可分为分析哲学和大陆哲学。大陆哲学则对我们习以为常的很多东西有非常不同的看待方式。

看起来要学习太多的东西，是不是？确实如此。要小心一个陷阱：认为对于所有的X，“只有我对X了解的更多，这个问题才会变得容易”。要知道，与之相关需要进一步了解的东西是永远没完的，但最终你还是要坐下来去解决问题的。

四、笔记

很多科学家都有做科研笔记的习惯，你也应该这样。可能你曾被告知从五年级开始，对于每一门科学课都应该记笔记，确实如此。不同的记笔记方式适用于不同的人，可以做在线笔记，记在笔记本或者便笺簿上。可能需要在实验室有一个，家里还有一个。在笔记本上记录下自己的想法。

只有你自己才会去读它，因此可以记得比较随意。记录下自己的思索，当前工作中遇到的问题，可能的解决方案，对将来可能用到的参考文献作小结。定期翻阅你自己的笔记本，有些

人会做月度总结，方便将来的引用。

笔记中记录中的东西经常可以作为一篇论文的骨干。这会使生活变得轻松些。另外，你会发现写粗略的论文——标题，摘要，分标题，以及正文的片段——是一种记录自己当前工作的有效方式，即使你并不准备把它变成一篇真正的论文（过一段时间你或许会改变想法）。你或许会发现 Vera Johnson-Steiner 的书《Notebooks of the Mind》很有用，该书并不是描写如何做笔记，它描述了随着思想片断的积累，创新思想是如何出现的。

五、写作

写作的理由有很多。勤于写作不仅仅给你练习的机会。

在整个读研的过程中，你需要写一到两篇（这取决于你所在系的规定）毕业论文，以获得 Ph.D. 或者 MS。

学术的规则就是要么发表，要么腐烂。在很多领域和学校，这通常只有在你成为一名教师时才会要求。但是我们实验室的很多研究生毕业之前就已经开始发表论文了。鼓励论文发表是促进研究的很好策略。

写下自己的想法是很好的调整思路的方式。你会经常地发现自以为很完美的想法一旦写下来就显得语无伦次。

如果你工作的目的是不仅为自己还要为他人服务，就必须把它发表。这也是研究的基本责任。如果你写得精彩，会有更多的人来了解你的工作。自己单独完成写作是很难的，你需要经常地从他人那里获得反馈。对你的论文作评论就是最重要的一种形式。任何事情，要做就要做到最好。

阅读有关如何写作的书籍。Strunk 和 White 的《Elements of Style》对写作中基本的应该如何不应该如何做了介绍。Claire 的《The MLA's Line By Line》(Houghton Mifflin) 是有关在句子级别如何进行编辑的书籍。Jacques Barzun 的《Simple and Direct: A Rhetoric for Writers》(Harper and Row, 1985) 是有关如何作文的。

写论文时，读读那些写作高超的书，并思考作者的句法运用。你会发现不知不觉地，你已经吸收了作者的风格。

要成为写作高手，需要付出颇多，历经数年，期间还要忍受和认真对待他人的批评。除此之外，并无捷径可走。

写作有时候是很痛苦的，看起来好像是从“实际的”工作中分心了。但如果你已经掌握了写作技巧，写起来会很快。而且如果你把写作当作一门艺术的话，你能从中得到很多乐趣。

你肯定会遇到思路阻塞的情况，这有很多的可能原因，没有一定可以避免的方法。追求完美可能导致思路阻塞：无论开始写什么，总觉得不够好。要理解写作是一个调试的过程。先写一个草稿，然后返回修订。写草稿有助于理顺思路，如果写不出来正文，那就写个大纲。逐步对之细化，直到已经很容易写出各部分的内容。如果连草稿也写不出来，隐藏掉所有写作窗口，然后随便输入自己脑海里想到的东西，即使看起来好像是垃圾。当你已经写出了很多文本后，重新打开窗口，将刚才写的东西编辑进去。

另外写作中一个常见错误是以为可以将所有的内容依次写出。通常你应该将论文的核心内容写出来，最后才是介绍部分。引起作者思路阻塞的另一个原因是不切实际的以为写作是很容易的事情。写作是耗时耗力的，如果发现自己每天只能写一页，也不要放弃。

完美主义可能会导致对本来已经足够好的论文还在不停地打磨。这是浪费时间（这也是一种有意无意之间逃避做研究的表现）。将论文看作你与本领域其他人交谈时的谈话。在交谈中，

并不是每一句话都是完美的。很少有人会期待自己的某次谈话就是全部的故事，是与对方的最后一次交流。

写信是一种很好的练习。很多技术论文，如果其风格更类似于给朋友的信，那么会有很大的提高。坚持记日记也是练习写作的方法（也会使你试验更多的文体，不仅仅是技术论文）。这两种方法还有其它的实质作用。

一个常见的陷阱是花很多时间去追求修辞而不是内容。要避免这样。LaTeX 并非完美，但是它有很多你所需的修饰语。如果这还不够，还可从其他从事这一研究的人那里借用一些词语用法。很多站点（例如 MIT）都提供一个写作修辞的数据库。

清楚自己要表达什么。这是清楚的写作中最难最重要的因素。如果你写了拙劣的东西，且不知道如何修改，这很有可能是因为你不知道自己要说什么。一旦搞清楚了自己要说什么，说就行了。

论文的写作要有利于读者查找到你所做的工作。无论是段落的组织还是通篇的组织，都要将最核心的部分放在前面。要精心写作摘要。确保摘要已经反映出你的好思路是什么。确保自己明白自己的创新点是什么，然后用几句话表达出来。太多的论文摘要只是一般性地介绍论文，只说有一个好思路，却不说是是什么。

不要用大话来贩卖你的工作。你的读者都是很优秀的人，正直且自尊。与之相反，也不要为自己的工作道歉或者进行消减。

确保自己的论文有中心思想。如果你的程序在 10 毫秒内解决了问题 X，告诉读者你是如何办到的。不要只是解释你的系统是如何构建的，是做什么的，还要解释其工作原理和价值所在。

写作是给人看的，而不是机器。因此仅观点正确是不行的，还要易懂。不要靠读者自己去推理，除非是最明显的推论。如果你在第七页的脚注上解释了某个小玩意的工作原理，接着在第二十三页没有进一步解释就引用了它，此时如果读者感到困惑一点都不值得奇怪。正式的论文要写清楚是很难的。不要模仿数学领域的文献，它们的标准是尽可能少的解释，使读者感到越困难越好。

如果你等做完所有的工作后才开始写作，会失去很多。一旦开始了某个科研项目，建议养成这样的习惯：每隔几个月，就写一篇解释当前工作进展或者学习所得的非正式论文。

从你研究笔记中的记载开始，花两天的时间写下来——如果你花的时间更长，说明你是一个完美主义者。写的只是草稿——不是为了被引用的那种。将论文复制数十份，送给你的朋友和那些感兴趣的人（包括你的导师）。与写正式论文相比，这样做也有很多好处（评论，理清思路，写作练习等等），而且从某种意义上讲，付出无需那么多。如果你做得不错，这些非正式论文以后可以作为正式论文的骨干内容，也就是从自己实验室的 Working Paper 成为一篇期刊文章。一旦你成为 Secret Paper Passing Network 的成员，会有很多人给你寄论文拷贝要求评论。获得他人对自己的论文的评论是很有价值的。因此你评论的论文越多，你获得支持就越多，也会收到更多人对你的论文的评论。不仅如此，学习评价别人的论文也有助于你的选择。为论文写有用的评论是一门艺术。

要写出有用的评论，需要读两遍论文。第一遍了解其思想，第二遍开始作评论。如果某人在论文中屡次犯同一错误，不要每次都标记出来。而是要弄清楚模式是什么，他为什么这样做，对此还可以做什么，然后在第一页清晰地指出或者私下交流。

不要在论文写毁灭性的批评如“垃圾”，这对于作者毫无帮助。花时间提出建设性的建议，要设身处地地为作者着想。评论有很多种，有对表达的评论，有对内容的评论。对表达的评论包括校对打字稿、标点、拼写错误、字词丢失等；还可以是校正语法，修辞，以及混乱不清楚的段落。通常人们会持续地犯同一语法错误，因此需要花时间明确指出。

接下来是对组织结构的评论：不同程度（子句，句子，段落，小节乃至一章）的次序混乱，冗余，无关的内容，以及论点是否丢失。你可以建议作者扩展自己的想法，考虑某个问题或错误，论文存在的潜在问题，表达赞美等。“因为Y，你应该读X”是一种总是有用的评论。当被要求对论文作评论时，你首先要弄清楚哪种评论更实用。对于早期的论文草稿，主要需要你对内容和论文的组织结构作评论；对于最终的草稿，主要需要你评论表达的细节。

注意，作为一种礼貌，在要求别人评论之前，应首先用拼写检查器对自己的论文进行检查。你无须接受所有的意见，但是必须都认真对待。将论文的部分内容裁掉是挺令人痛心的，但往往也提高了论文的水平。你经常会发现某个意见确实指出了问题，但是解决方法你觉得不可接受，那么就去寻找第三条道路。要多发表论文，这其实比想象中的容易。

确保论文可读性比较好。论文被拒绝的原因，除了没有意义之外，就是无法理解或者组织糟糕。

通常是先向会议投交一篇篇幅比较短的有关工作内容的早期报告，然后再往期刊投交一份篇幅较长的最终正式论文。看看IJCAI(International Joint Conferences on Artificial Intelligence)的会议录，你会发现会议论文录取的标准相当低。而且由于会议评审过程本身固有的随机性，录取的标准变化更大，所以一个发表论文的诀窍是不停地试。主要的会议都会在接收的论文中评出内容和表达俱佳的获奖论文，仔细研究研究。

论文在投往期刊之前，应该交流一段时间，并根据反馈的评论进行适当的修订。要抵制那种急匆匆地把结果投往期刊的做法。在自己的研究领域，没有竞赛，而且不管怎么说，出版周期的延迟要大大超过对草稿进行评论的时间。另外，读一读你想投稿的期刊或者会议的过刊，确保自己论文的风格和内容是适合的。很多出版物都有一页左右的“作者投稿须知”，仔细看看。

论文被拒绝了，千万不要沮丧灰心。

期刊和会议的论文评审过程存在很大的不同。为了节省时间，会议论文的评审必须迅速，没有时间细究或者交流。如果你被拒绝了，你就失败了。但期刊论文则不同，你可以经常地与编辑争辩，通过编辑与评审人争辩。如果你收到了令人生厌的评审报告，应该向大会的程序主席或者编辑投诉。评审人一般都会对你有所帮助，当然不能期望可以从会议论文评审人那里得到多少反馈，但对于期刊论文，往往可以得到非常棒的建议。

你不必完全按照评审报告的建议去做，但是，如果你不按照报告去做，那么就必须解释原因，并且要意识到这可能会导致进一步的负面评价。不管怎么样，无论是哪种评审，作为被评审者都要有礼貌。因为在余下的职业生涯中，你将会与评审者在一个学术圈子里。

论文写作所花的时间总是比期望的要高，论文的发表在耗费时间这个问题上则更严重。当你完成了一篇论文，投出去，等待发表。数月后，论文以及评论意见被返回来，你不得不对论文进行修改。然后又是几个月，才返回对你修改的确认。如果你同时发表了该论文的不同形式，如有一篇短的投会议，一篇长的投期刊，这样的过程将反复数个回合。结果有可能是当你已经厌倦了，研究主题也已经令人生厌后数年，你仍然在修改那篇论文。这启示我们：不要去做那些需要热情投入但是很难发表论文的研究，那将苦不堪言。

六、讲演

与同行交流的另外一种方式就是讲演，上面提到的有关论文写作的问题，同样适用于讲演。站在听众面前从容讲演而不会使听众恹恹欲睡的能力，对于你成功地获得别人的承认、尊敬乃至最终的求职都是非常关键的。讲演的能力不是天生的，下面是一些学习和练习讲演的方法：

Patrick Winston 有一篇很好的有关如何作讲演的小论文。每年的一月，他都会就此作讲演，

演示和描述他的演讲技巧。

如果你觉得自己是一个糟糕的演讲者，或者想成为一名优秀的演讲者，选一门公共演讲课。初级的表演课也很有用。

如果你的导师有定期的研究讨论会，自愿去作演讲。

计算机教研室有一系列的半正式报告座谈会，如果你觉自己的某些观点值得写进研究领域的Memo或者会议论文中，自告奋勇去作一场报告。

深入了解实验室的不同人研究的项目，当你外地的亲朋好友来的时候，你可以领着他们逛一圈，并就自己研究的内容做20分钟的汇报。

由于修改演讲远比修改论文容易，有些人会觉得这是很好的寻找如何表达思想的方式（Nike Brady有一次曾说，他所有最好的论文都来自于演讲）。

在一间空屋子里练习，最好就是你马上要做的报告。这有助于调整报告的技巧：每一张幻灯讲些什么；转换的延迟以及保持衔接；保持解释和幻灯的同步；估计报告的时间长度。你花在调整设备上的时间越少，留下来的与人交流的时间就越长。

用镜子，录音机或者录像机练习是另外一种方法。实验室会提供这三种设备，这也有助于调整自己的发音和肢体语言。

对于比较正式的报告，特别是你的答辩，应该在几个朋友面前练习一遍，请他们批评指正。

观察别人是如何做报告的。有很多访问MIT的人会做报告，参加这样的报告会能够感受自己不熟悉的领域，并且如果报告令人提不起兴趣，你可以暗中分析报告者错在哪里。

找一位朋友，将你最近的想法说给他听。这既可以提高交际技巧，又能检验自己的思路。

七、程序设计

并不是所有自己研究领域的论文都包含代码，而且本领域的很多重量级人物从来没有写过一个重要的程序。但是为了掌握自己研究的工作原理，你必须会程序设计。不仅仅是很多计算机研究工作需要编写代码，学会程序设计还能带给你什么是可计算的什么是不可计算的直觉。

当然，学习一门语言并不能等同于学习程序设计；自己的程序设计包含的一些技术与那些在系统程序设计或者应用程序设计中用到的大不相同。开始学的时候，可以先看看Abelson和Sussman的《Structure and Interpretation of Computer Programs》，并做一些练习。这本书与自己所研究的程序设计本质上并不相干，但是包含了一些相同的技术。最后，进行实际的程序设计，而不是阅读，才是最好的学习程序的方法。

学习程序设计有很多传统。有些人习惯一起写代码，这取决于个性。还有的人寻找机会直接向有经验的程序员学习，或者请他对你的代码进行评价。阅读别人的代码也是很有效的方法。如果可以向高年级同学要他们的源代码，他们可能会有些抱怨，说自己的编程风格差极了，程序实际上并不能工作云云。不管怎么样，最后你获得了源代码。然后你要仔细地通篇阅读，这很费时间。

通常阅读并完全理解别人代码所花的时间与你自己编程完成的时间是一样多的，因此要计划好在你的头一个或者头两个学期用数周的时间去阅读别人的代码。你将从中学到很多以前不曾想到在课本中也没有的技巧。如果你读到了整篇不可理解没有注释的程序，你就会明白不应该如何写代码了。在软件工程课里学习到的那些知识在自己的程序设计中很有可能依然有用。要给代码加注释，使用正确的数据抽象，将数据和你的代码隔离开，提高可移植性，诸

如此类。经过头几年的学习后，就应该写一些自己的标准程序设计模块了。

任何你感兴趣的东西都可以尝试用程序实现。你可以抓住问题的实质，在几天之内完成一个功能版本。修改已有的程序是另外一种有效的方法，前提是你已经写过这样的东西，并且确实了解其工作原理，优缺点以及效率等问题。不像其他通常的程序员相互借阅代码（演示代码例外）。

虽然可以对代码进行修改满足自己的需要，但记住理解别人的代码是很耗时的，有时候还不如自己写一个。有时候构建一个标准包的工作本身就可以成为一篇论文。像论文一样，程序也有可能过于追求完美。不停重写代码以求完美，最大化的抽象所有的东西，编写宏和库，与操作系统内核打交道，这都使得很多人偏离了自己的论文，偏离了自己的领域（从另一方面，或许这正是你需要将来谋生的手段）。

八、导师

导师应该有两种类型，教学导师和论文导师，由于一些客观原因，我们科里的导师身兼两职，既是教学导师又是论文导师。

教学导师的作用是作为系方代表，告诉你对你的正式要求是什么，如果你的进度慢了敦促你，批准你的课程计划等。如果一切顺利的话，你每年只需要见教学导师两次，在注册日那天。从另一方面讲，如果你遇到了困难，教学导师替你向系里反映或者提供指导。

论文导师是监督你研究的人，选择论文导师是你读研期间最重要的选择，比选题都重要得多。有很多领域的技术方面或者研究过程中的非正式知识，只能从导师那里学到，在任何教科书上都找不到。导师与研究生的关系是非常个性化的，你的个人特点必须与导师的配合得很好，这样你们才能合作成功。不同的导师具有不同的风格。

下面是一些需要值得考虑的因素（下面亦可作为与导师交流及课题选择时的参考）：

你需要多大程度的指导？有些导师会给你一个定义良好的适合做论文的问题，对解决方法进行解释，并告诉你如何开展工作。如果你陷在某个地方了，他们会告诉你如何开展下去。有些导师则属于甩手型，他们可能对你的选题毫无帮助，但是一旦你选好题目，他们对于引导你的思路具有非常大的作用。你需要考虑清楚自己适合独立工作还是需要指导。

你需要多大程度的联系？有的导师要求每周与你见面，听取你工作进展的汇报。他们会告诉你应该读的论文，并给你实际的练习和项目做。而有些导师每学期与你的谈话不会超过两次。

你能承受的压力有多大？有些导师施加的压力是很大的。

听取导师意见的认真程度如何？大多数导师会相当正式地建议你的论文题目。有些导师是值得信赖的，他们给出的建议，如果按照执行，几乎肯定会做出一篇可接受的论文，如果不是令人兴奋的论文的话。有些导师则一下子抛出很多思路，大部分是不切实际的，但是有一些，或许会导致重大突破。如果选了这样的一位导师，你首先得把自己当作一个过滤器。

导师提供了什么类型的研究组？有些教授会创造环境，把所有的学生聚集在一起，即使他们做的不是同一个项目。很多教授每周或者每两周与自己的学生们会面。这对你有帮助么？你能与教授的学生和睦相处么？有些学生发现他们更能与其他教研组的学生建立良好的工作关系。

你想参与大的项目么？有些教授将大系统分解，每个学生负责一部分。这给了你与一组人讨论问题的机会。有些论文项目包含了多个研究领域，需要你与两个以上的教授建立密切的工作关系。虽然你正式的论文导师只有一位，但是有时候这并不反映实际情况。

导师愿意指导其研究领域之外的论文题目么？你是否能与导师一起工作，比你做什么本身更重要。推理方面的教员指导过视觉方面的论文。但是有些教员只愿意指导自己研究兴趣领域内的论文，这对于那些欲获得终身职位的年轻教员来说尤其如此。

导师愿意并且能够在会议上推荐你的工作吗？这是导师工作的一部分，对你将来工作意义重大。上述这些因素，不同学校的情况很不相同。

研究生研一结束或研二学年开始阶段，必须找导师对你的论文进行指导，下面是一些诀窍。查阅实验室的研究总结，其中有一页左右的篇幅描述了每个教师以及很多研究生目前在做什么。如果你对某些教师的研究工作感兴趣，查阅其最近的论文。

在第一学期，与尽可能多的教师交谈，去感受他们喜欢做什么，他们的研究和指导风格是什么。与预期导师的研究生交谈，要保证与导师的多个学生交流，因为每位导师在与不同的学生交流时有不同的工作方式和交流效果，不能被一个学生的看法所左右。很多教师所在研究组的会议对新同学都是公开的，这是非常好的了解导师工作方式的途径。不要由于交流不好，浪费时间在并不想做的项目上。

不要完全依赖你的导师，要建立自己的网络，找一些能定期评审你的工作的人是很重要的，因为研究时很容易走火入魔。网络中的人可以包括自己实验室或者外单位的研究生和老师。实验室中有些同学只是名义上由导师指导，这对于那些独立性很强的人来说很好。除非你确保自己没有导师也行，且有牢靠的支持网络，否则就不要这么干。

九、论文

做论文将占据研究生生活的大部分时间，主要是去做研究，包括选题，这比实际的写作耗时更多。硕士论文的目的是为做博士论文练兵。博士水平的研究如果没有准备好的话，是很难进行的。

硕士论文最本质的要求是展示自己的掌握程度：你已经完全理解了本领域最新进展，并具备相应的操作水平。并不需要对本领域的最新知识有所拓展，也不要求发表你的论文。但我们实验室的论文总是比较大气的，因此很多硕士论文实际上都对本领域的发展做出了显著的贡献，大约有一半都出版了，这并不一定是好事情，很多人精力都集中于硕士的工作，所以我们也有这样的名声：硕士论文的质量往往比博士论文高。这有悖于硕士工作本来是为博士研究做准备的原有目的。

论文的另外一个因素是所做研究要对领域有所贡献，至少需要两年，这使得研究生学习时间长令人难以忍受。现在或许你感受不到匆忙，但当你已经在实验室呆了七年后，你肯定迫不及待地想逃出去。硕士从入学到毕业平均时间是两年半，如果某个硕士生的题目过于庞大，可将之分解，一部分来做硕士论文，另一部分给博士生作博士论文。

想要了解硕士论文研究是什么样的，读几本最新的硕士论文。记住比较好的论文是那些出版的或者成为技术报告的，因为这标志着该论文被认为是扩展了领域的最新知识——换句话说，他们的论文远远超出了硕士论文的水平。还要读一些通过的但是没有出版的论文。博士论文必须对最新知识有所拓展，博士论文的研究必须具备可出版的质量。

选题是论文工作中最重要最困难的部分：好的论文题目不仅能够表达个人观点，而且可与同行交流。选择题目必须是自己愿意倾注热情的，其远景是你愿意作为一个科学家的理由，是你最为关注的目标。或许你想造一台可与之交谈的计算机，或许你想把人类从计算机的愚蠢使用中拯救出来，或许你想展示万物都是统一的，或许你想在太空发现新生命。远景观点总是比较大的，你的论文并不能实现你的远景，但是可以朝着那个方向努力。

做论文时，最困难的就是如何将问题缩减至可解决的水平，同时规模又足以做一篇论文。题目太大太虚了，你会发现需要不断的缩小题目的范围。选题是一个渐进的过程，会持续到你宣布论文已经完成那一刻为止。

实际上，解决问题通常比精确地描述问题要容易得多。如果你的目标是一个五十年的工程，那么合理的十年工程是什么，一年的呢？如果目标的结构庞大，那么最核心的部件是什么？如何最大程度的了解核心部件？一个重要的因素是你是否可以忍受多大程度的风险。在最终的成功和风险之间需要权衡。

好的论文选题要有一个中心部分，你确信肯定可以完成，并且你和你的导师都同意这已经满足毕业要求了。除此之外，论文中还有多种扩展，有失败的可能，但如果成功了，会增加论文的精彩程度。虽然不是每一个论文选题都符合这个模式，但值得一试。有些人觉得同时在多个项目中工作可以在选题的时候选择可以完成的那个，这确实降低了风险。另外一些人则愿意在做任何工作之前，选一个单独的题目。

可能你只对某个领域感兴趣，这样你的选题范围就狭窄得多。有时候，你会发现系里的老师没有一个人能够指导你选择的领域，可能还会发现好像那个领域没什么很自然的选题，反而对别的领域有好想法。硕士选题比博士选题更难，因为硕士论文必须在你所知不多没有足够自信时就完成。

博士选题需要考虑的一个因素是是否继续硕士阶段所研究的领域，可能拓展或者作为基础，或者干脆转到另外一个领域。待在同一个领域事情就简单了，可能只需要一到两年就毕业了，特别是如果在硕士阶段的工作中已经发现了适合做博士论文的题目。不足之处在于容易定型，改换领域则能增加知识的宽度。

有的论文题目很新奇，有的则很普通。前者开创了新领域，探索了以前未曾研究过的现象，或者为很难描述的问题提供了有效的解决方法；后者则完美地解决了定义良好的问题。两种论文都是有价值的，选择哪一种论文，取决于个人风格。

无论选什么样的题目，必须是前人未曾做过的。即使是同时有人做的工作，也不好。有很多东西可作，根本无需竞争。还有一种常见的情况，读了别人的论文后感觉很惊慌，好像它已经把你的问题解决了。这通常发生在确定论文题目过程中。实际上往往只是表面类似，因此将论文送给某个了解你的工作的高人看看，看他怎么说。另外，每个论文的“将来的工作”部分，是很好的论文题目来源。

选好题后，你必须能够回答下列问题：论文的论点是什么？你想说明什么？你必须分别有一句、一段、五分钟的答案。

如果你不知道自己在干什么，别人也不会严肃对待你的选题，更糟糕的是，你会陷在选题一再选题的圈子里而不能自拔。开始作论文研究后，一定要能够用简单的语言解释每一部分的理论和实现是如何为目标服务的。

记住，一旦选好了题目，你必须与导师就论文完成的标准达成清晰的一致。如果你和他对论文具有不同的期望，最后你肯定死得很惨。必须定义好“完成”的测试标准，像一系列的能够证明你的理论和程序的例子，这是必须做的，即是你的导师并不这么要求。如果环境发生了根本的变化，测试也要随之改变。用实例检验是最简单的测试方式。

做论文的过程中，有很多浪费时间的方式，要避免下列活动（除非确实跟论文相关）：语言表达的设计；用户接口或者图形接口上过分讲究；发明新的形式化方法；过分优化代码；创建工具；官僚作风。任何与你的论文不是很相关的工作要尽量减少。一种众所周知的“论文逃避”现象，就是你突然发现改正某个操作系统的BUG是非常吸引人也很重要的工作，此时你总是自觉不自觉的偏离了论文的工作。要记住自己应该做些什么（本文对于部分作者来说就属于论文逃避现象）。

十、研究方法论

研究方法学定义了什么是科研活动，如何开展研究，如何衡量研究的进展，以及什么叫做成功。不同的方法论定义了不同的研究学派。方法是工具，使用即可，不要让他们来使用你，

不要把自己陷于口号之中：“在问为什么之前，先搞清楚计算的是什么”。实际上，要在自己研究领域取得成功，你必须擅长各种技术方法，还必须具备怀疑的态度。例如，你必须能够证明定理，同时你还必须思考该定理是否说明了什么。

很多优秀的篇章都是巧妙地在几种方法论中取得平衡。例如，你必须选择一条在太多理论（可能与任何实际问题都无关）和繁琐的实现（把实际的解决方法表达得语无伦次）之间的最佳路线。你经常会面临区分“干净”和“肮脏”的研究决策。你应该花时间将问题在某种程度上形式化吗？还是保持问题的原始状态，此时虽然结构不良但更接近实际？

采用前一种方法（如果可行的话）会得到清晰确定的结果，但这一过程往往是繁琐的，或者至少不会直接解决问题。后者则有陷入各种处理的漩涡之中的危险。任何工作，任何人，必须做出明智的平衡。有些工作像科学：你观察人们是怎样学习算术的，大脑是如何工作的，袋鼠是如何跳的，然后搞清楚原理，形成可检验的理论。有些工作像工程：努力创建一个更好的问题解决方法或者算法。有些工作像数学：跟形式化打交道，要理解属性，给出证明。有些工作是实例驱动的，目标是解释特定的现象。

最好的工作是以上几种的结合。方法具有社会性，看看别人是如何攻克类似难题的，向别人请教他们是如何处理某种特殊情况的（内容有些难于理解，可尽量体会）。

十一、情感因素

研究是艰苦的工作，很容易对之失去兴趣。一个令人尴尬的事实是在本实验室读博的学生只有很少比例最后获得学位。有些人离开是因为可以在产业界赚到更多的钱，或者由于个人的原因；最主要的原因则是由于论文。本节的目标是解释这种情况发生的原因，并给出一些有益的建议。

所有的研究都包含风险。如果你的项目不可能失败，那是开发，不是研究。面对项目失败时是多么艰难啊，很容易将你负责的项目失败解释为你自己的失败，虽然，这实际上也证明了你有勇气向困难挑战。在人工智能领域很少有人总是一直成功，一年年地出论文。

实际上，失败是经常的。你会发现他们经常是同时做几个项目，只有一些是成功的。最终成功的项目也许反复失败过多次，经历过很多由于方法错误的失败之后，才取得最终的成功。在你以后的工作生涯中，会经历很多失败。但是每一个失败的项目都代表了你的工作，很多思想，思考方式，甚至编写的代码，在若干年后你发现可用于另外一个完全不同的项目。这种效果只有在你积累了相当程度的失败之后才会显现出来。因此要有最初的失败后才会成功的信念。研究所花费的实际时间往往比计划的要多得多，一个小技巧是给每个子任务分配三倍于预期的时间（有些人加了一句：“……，即使考虑了这条原则”）。

成功的关键在于使得研究成为你日常生活的一部分。很多突破和灵感都发生在你散步时。如果无时无刻地都潜意识的思考研究，就会发现思如泉涌。成功的研究者，坚持的作用一般大于天资。“尝试”也是很重要的，就是区分浅薄和重要思路的能力。你会发现自己成功的比例是很随机的。有时候，一个星期就做完了以前需要三个月才能完成的工作，这是令人欣喜的，使得你更愿意在本领域工作下去。其他一些时候，你完全陷在那里，感觉什么也做不了，这种情况很难处理。你会觉得自己永远不会做出任何有价值的东西了，或者觉得自己不再具备研究者的素质了。这些感觉几乎肯定是错误的，你需要的是暂停一下，对糟糕的结果保持高度的容忍。

通过定期设置中短期的目标，例如每周的或者每月的，你有很多工作要做。增加达到这些目标的可能性有两种方法，你可以把目标记在笔记本中，并告诉另外一个人。你可以与某个朋友商定交换每周的目标并看谁最终实现了自己的目标，或者告诉你的导师。有时你会完全陷在那里，类似于写作过程的思路阻塞，这有很多可能的原因，却并无一定的解决方法。

如果范围过于宽泛，可尝试去解决流程中的子问题。

有时候对你研究能力的怀疑会消磨掉你所有的热情而使得你一事无成。要牢记研究能力是学习而得的技能，而不是天生的。

如果发现自己陷入严重的困境，一个多星期都毫无进展，尝试每天只工作一小时。几天后，你可能就会发现一切又回到了正轨。

害怕失败会使得研究工作更加困难。如果发现自己无法完成工作，问问自己是否是由于在逃避用实验检验自己的思路。发现自己最近几个月的工作完全是白费的这种可能，会阻止你进一步开展工作。没有办法避免这种情况，只要认识到失败和浪费也是研究过程的一部分。

看看 Alan Lakien 的书《How to Get Control of Your Time and Your Life》，其中包含很多能使你进入充满创造力的状态的无价方法。

在数学中，如果你证明了某个定理，你就确实做了某些事情；如果该定理别人都证不出来，那么你的工作是令人兴奋的。但不同的实践者、子领域和学校会强调不同的标准。这样的后果就是你不可能令所有的人都满意。另外一个后果就是你无法确定自己是否取得了进展，这会让你觉得很是不安全。对你工作的评价从“我所见过最伟大的”到“空虚，多余，不明所以”不一而足，这都是很正常的，根据别人的反馈修订自己的工作。

有几种方法有助于克服研究过程中的不安全感。被承认的感觉：包括毕业论文的接受，发表论文等。更重要的是，与尽可能多的人交流你的思路，并听取反馈。

首先，他们能贡献有用的思路；其次，肯定有一些人会喜欢你的工作，这会使你感觉不错。由于评价进展的标准是如此不确定，如果不与其他的研究者充分的交流，很容易盲目。特别当你感觉不太好时，应该就你的工作进行交流。此时，很容易看不到自己的贡献，总是想：“如果我能做，肯定是微不足道的。我的所有思想都太明显了”。实际上，当你回头看时，这些虽然对你是很明显的，对别人却并不一定是明显的。

将你的工作解释给很多门外汉听，你会发现对你来说平淡无奇的东西原来那么难！获得反馈和支持是非常重要的。一项对诺贝尔获奖者进行的关于怀疑自己问题（在你研究的过程中，你一直觉得自己是在做震惊世界的工作吗？）的调查表明：获奖者们一致回答他们经常怀疑自己工作的价值和正确性，都经历过觉得自己的工作是无关系的、太明显了或者是错误的时期。

任何科学过程中常见和重要的部分就是经常严格的评价，很多时候不能确定工作的价值也是科学过程不可避免的一部分。有些研究者发现与别人协作比单打独斗工作效果更好。

很多来到实验室的学生都是以前所在学校最厉害的人。到了这里后，会发现很多更聪明的人，这对于很多一年级学生的自尊形成了打击。但周围都是聪明人也有一个好处：在你把自己不怎么样的（但自己又没有觉察到）想法发表之前就被其他人给打倒在地了。

更现实的讲，现实世界中可没有这么多聪明人，因此到外面找一份顾问的工作有利于保持心理平衡。首先，有人会为你的才能付费，这说明你确实有些东西。其次，你发现他们确实太需要你的帮助了，工作带来了满足感。反之，实验室的每一个学生都是从几百个申请者挑选出来的，因此我们很多学生都很自大，很容易认为只有我才能解决这个问题。这没什么错，而且有助于推进领域的发展。潜在的问题是你会发现所有的问题都比你想象的要复杂得多，研究花的时间比原先计划的多得多，完全依靠自己还做不了。这些都使得我们中的很多人陷入了严重的自信危机。

你必须面对一个事实：你所做的只能对某个子领域的一小部分有所贡献，你的论文也不可能解决一个重大的问题。这需要激烈的自我重新评价，充满了痛苦，有时候需要一年左右的时间才能完成。但这一切都是值得的，不自视过高有助于以一种游戏的精神去作研究。

人们能够忍受研究的痛苦至少有两个情感原因。一个是驱动：对问题的热情。你做该研究是因为离开它就没法活了，很多伟大的工作都是这样做出来的，虽然这样也有油尽灯枯的可能。另外一个原因是好的研究是充满乐趣的。在大部分时间里，研究是令人痛苦的，但是如果问题恰好适合你，你可以玩一样的解决它，享受整个过程。二者并非不可兼容，但需要有一个权衡。

要想了解研究是怎么样的，遭到怀疑的时候应该如何安慰自己，读一些当代人的自传会有些作用。Gregory Bateson 的 *Advice to a Young Scientist*, Freeman Dyson 的 *Disturbing the Universe*, Richard Feynmann 的 *Surely You Are Joking*, Feynmann 和 George Hardy 的 *A Mathematician's Apology*, 以及 Jim Watson 的 *The Double Helix*。

当你完成了一个项目——例如论文——一两个月后，你可能会觉得这一切是那么不值。这种后冲效果是由于长时间被压抑在该问题上，而且觉得本可以做得更好。总是这样的，别太认真。等再过了一两年，回头看看，你会觉得：嘿，真棒！多棒的工作！

(安辉 推荐)

丘成桐：大多数成名学者都拥有良好的家教

按：这是著名华人学者丘成桐先生在北京师大附中庆祝学校建校 110 周年期间所发表的演讲。

今天非常高兴能来到北京师范大学附属中学。北京师范大学附属中学是一所历史非常悠久的学校，到今年已经成立 110 周年了。历史上培养了很多人才，我在这表示钦佩。中学是培养人才非常重要的阶段，所以非常愿意和中学生交流。由于中学生数学奖的评选，我也了解了国内中学的一些情况，总的来说很不错，但是也有一些需要改进的地方。其实我没有受过教师的训练，也没有在中学教过书，我今天来到这里，主要想结合我自己的亲身经历来谈谈我对中学教育尤其是中学数学教育的看法。

启蒙教育往往奠定一生事业的基础

一位中学生首先受到的教育是家庭教育，所以我结合个人的成长经验先谈谈家庭教育。

我在 1960 年通过考试到香港培正中学读书。培正中学是一所非常有名的学校，而我的小学教育是在香港的乡村完成的，连最基本的英文和算术都不够水平，所以念中学一年级需要比较用功才能追上培正的课。但是在乡下的学校闲散惯了，始终提不起很大的兴趣念书。当时的班主任是一位叫叶息机的女老师，培正当时每学期有三段考试，每段结束时，老师会写评语。第一期叶老师说我多言多动，第二期说我仍多言多动，最后一期结语说略有进步，可见我当时读书的光景。

所幸先父母对我管教甚严。先父丘镇英，1935 年厦门大学政治经济学专业毕业，翌年进入日本早稻田大学大学院深造，专攻政治制度与政治思想史。先父当学院的教授时，学生常到家中论学，使我感受良多。我 10 岁时，父亲要求我和我的大哥练习柳公权的书法，念唐诗、宋词，背诵古文。这些文章到现在我还可以背下来，做学问和做人的态度，在文章中都体现出来。

我们爱看武侠小说，父亲觉得这些小说素质不高，便买了很多章回小说，还要求孩子们背诵里面的诗词，比如《红楼梦》里的诗词。后来，父亲还让我读鲁迅、王国维、冯友兰等的著作，以及西方的书籍如歌德的《浮士德》等。这些书看起来与我后来研究的数学没有什么关系，但是这些著作中所蕴含的思想对我后来的研究产生了深刻的影响。

我小时候家里很穷，虽然父亲是大学教师，但薪水很低，家里入不敷出。我至今非常感激父母从来没有鼓励我为了追求物质生活而读书，总是希望我们有一个崇高的志愿。他在哲学上的看法，尤其讲述希腊哲学家的操守，和寻求大自然的真和美，使我觉得数学是一个高尚而雅致的学科。父亲在所著《西洋哲学史》的引言中引用了《文心雕龙·诸子》篇的一段：“嗟夫，身与时舛，志共道申，标心于万古之上，而送怀于千载之下。”这一段话激励我，使我立志清高，也希望有所创作，能够传诸后世。我父亲一直关心着国家大事，常常教育子女，做人立志必须以国家为前提。我也很喜欢读司马迁的诗词。司马迁的“究天人之际”正可以

来描述一个读书人应有的志向。

一个学者的成长就像鱼在水中游泳，鸟在空中飞翔，树在林中长大一样，受到周边环境的影响。历史上未曾出现过一个大科学家在没有文化的背景里，能够创造伟大发明的。比如爱因斯坦年轻时受到的都是一流的教育。

一个成功的学者需要吸收历史上累积下来的成果，并且与当代的学者切磋产生共鸣。人生很短，无论一个人多聪明，多有天分，也不可能漠视几千年来伟大学者共同努力得来的成果。这是人类了解大自然、了解人生、了解人际关系累积下来的经验，不是一朝一夕所能够成就的，所以一个人小的时候博览群书是非常重要的。有人自认为天赋很高，不读书就可以做出重要的题目，在我看来是没有意义的。四十多年来，我所接触的世界知名的数学家、物理学家、社会学家还没有这样的天才。

最近有一位日本 80 后作家加藤嘉一在新书《中国的逻辑》中谈道，在中国知识非常廉价。中国的物价、房价都在涨，独书价不涨。书价便宜的原因是买书的人少。中国的文化是很深厚的，如果你们年轻人不读书，几千年的文化不能传承。不论经济怎么发展，但是文化不发展，中国都不可能成为大国。所以我希望大家多看书，看有意义的书，这是一件有意义的事情。

在小学学习的数学不能引起我的兴趣，除了简单的四则运算外，就是鸡兔同笼等问题，因此大部分时间花在看书和到山间田野去玩耍，也背诵先父教导的古文和诗词，反而有益身心。

在中学一年级开始学习线性方程，使我觉得兴奋。因为从前用公式解答鸡兔同笼问题，现在可以用线性方程来解答，不用记公式而是做一些有挑战性的事情，让我觉得很兴奋，成绩也比小学的时候好。我父亲在我读 9 年级的时候就去世了。先父的去世使我们一家陷入困境。但母亲坚持认为孩子们应该继续学业。尽管当时我有政府的奖学金，但仍不够支付我所有的费用。因此我利用业余时间给小孩子做家教挣钱。

我参考了历史上著名学者的生平，发现大部分成名的学者都有良好的家庭背景。人的成长规律很多，原因也很多，相关的学术观点也莫衷一是。但是良好的家教，无论如何都是非常重要的。童年的教育对一个孩子的影响是重要的，启蒙教育是不可替代的，它往往奠定一生事业的基础。虽然一位家长可能受教育的程度不高，但是他在孩子很小的时候仍然能够培养孩子的学习习惯和学习乐趣。对孩子们来说，学到多少知识并不是最重要的。兴趣的培养，才是决定其终身事业的关键。我小学的成绩并不理想，但我父亲培养了我学习的兴趣，成为我一生中永不枯竭的动力，可以学任何想学的东西。相比之下，中国式的教育往往注重知识的灌输，而忽略了孩子们兴趣的培养，甚至有的人终其一生也没有领略到做学问的兴趣。

无论如何，学生回家以后，一定要有温习的空间和时间。遇到挫折的时候，需要家长的安慰和鼓励。这是很重要的事情。

另外，家长和老师需要有一个良好的交流渠道，才会知道孩子遇到的问题。现在有些家长都在做事，没有时间教导小孩，听任小孩放纵，反而要求学校负责孩子的一切，这是不负责任的。反过来说，由于只有一个小孩的缘故，父母很宠爱小孩，望子成龙。很多家长对小孩期望太高，往往要求他们读一些超乎他们能力的课程。略有成就，就说他们的孩子是天才，却不知是害了孩子。每个人应该努力了解自己的能力和努力学习。

平面几何提供了中学期间唯一的逻辑训练

平面几何的学习是我个人数学生涯的开始。在中学二年级学习平面几何，第一次接触到简洁优雅的几何定理，使我赞叹几何的美丽。欧氏《几何源本》流传两千多年，是一本流传之广仅次于《圣经》的著作。这是有它的理由的。它影响了整个西方科学的发展。17 世纪，牛顿的名著《力学原理》的想法，就是由欧氏几何的推理方法来构想的。用三个力学原理推导星体的运行，开近代科学的先河。到近代，爱因斯坦的统一场论的基本想法是用欧氏几何的想法构想的。

平面几何所提供的不单是漂亮而重要的几何定理，更重要的是它提供了在中学期间唯一的逻辑训练，是每一个年轻人所必需的知识。平面几何也提供了欣赏数学美的机会。一个很有名的例子，江泽民主席在澳门濠江中学提出的五点共圆的问题。我第一次听说觉得非常有意思，

很多读者对江主席这个问题都很感兴趣，都想从基本定理出发推导这个定理。最近我很惊讶地听说，很多数学教育家们坚持不教证明，原因是学生们不容易接受这种思考。诚然，从一个没有逻辑思想训练的学生，到接受这种训练是有代价的。怎么样训练逻辑思维是比中学学习其他学科更为重要的。将来无论你是做科学家，是做政治家，还是做一个成功的商人，都需要有系统的逻辑训练，我希望我们中学把这种逻辑训练继续下去。中国科学的发展都与这个有关。

明朝利玛窦与徐光启翻译了《几何原本》这本书，徐光启认为这本书的伟大在于一环扣一环，能够将数学的真理解释清楚了，是了不起的著作。开始时中国数学家不能接受这种证明的方法，甚至到了清朝康熙年间，几何只讲定理的内容不讲证明，影响了中国近代科学的发展。

几何学影响近代科学的发展，包括工程学、物理学等，其中一个极为重要的概念就是对称。希腊人喜爱柏拉图多面体，就是因为它们具有极好的对称性。他们甚至把它们与宇宙的五个元素联系起来：

△火——正四面体

△土——正六面体

△气——正八面体

△水——正二十面体

△正十二面体代表第五元素，乃是宇宙的基本要素。

这种解释大自然的方法虽然并不成功，但是对称的观念却自始至终地左右了科学的发展，并最终演化成群的概念。到20世纪时，它提供了高能物理的计算以及基本观点的形成，这个概念今天已经贯穿到现代数学与物理及其他自然科学和工程应用等许多领域。

我个人认为，即便在目前应试教育的非理想框架下，有条件的、好的学生也应该在中学时期就学习并掌握微积分及群的基本概念，并将它们运用到对中学数学和物理等的学习和理解中去。牛顿等人因为物理学的需要而发现了微积分。而我们中学物理课为什么难教难学，恐怕主因就是要避免用到微积分和群论，并为此而绞尽脑汁，千方百计。这等于是背离了物理学发展的自然的和历史的规律。

至于三角代数方程、概率论和简单的微积分都是重要的学科，这对于以后想学理工科或经济金融的学生都极为重要。

音乐、美术、体能对学问和人格训练都至为重要

我还想谈谈体育、音乐、美术以及这些课程与数学的关系。柏拉图于《理想国》中以体育和音乐为教育之基，体能的训练让我们能够集中精神，音乐和美术则能陶冶性情。古代希腊人和儒家教育都注重这两方面的训练，它们对学问和人格训练至为重要。

从表面上看，音乐的美是用耳朵来感受的，美术的美是用眼睛来感觉的，但是对美的感觉都是一种身心感受，数学本身就是追求美的过程。20世纪伟大的法国几何学家E. Cartan也说：“在听数学大师演说数学时，我感觉到一片的平静和有着纯真的喜悦。这种感觉大概就如贝多芬(Beethoven)在作曲时让音乐在他灵魂深处表现出来一样。”

美术，是以一定的物质材料，塑造可视的平面或立体形象，来反映客观世界和表达对客观世界的感受的一种艺术形式。而几何也是描述我们看到的、心里感受到的形象。而数学家也极为注重美的追求，也注意到美的表现。伟大的数学家、物理学家Herman Weyl就说过：假如我要在大自然的真和数学里面的美做一个选择的话，我宁愿选择美。很幸运的是：自然界的真往往是极为美妙的。真的要做点学问的话，就要懂得什么叫美，如何在各种现象中找到美的感觉。数学的定理有几千万，如何选择，完全凭个人的训练感受。

普林斯顿高等研究所的徽章就体现了真和美，左手面是裸体的女神，右手面是穿着衣服的女神。无论文学家、美术家、音乐家和数学家都在不断地发掘美，表达他们由大自然中感受到的美。一个画家要画山水画，到三峡到泰山到喜马拉雅山看到的风景是不同的，你没有去过，一切都是空谈。我们看某个风景的图片和亲自去感受是不同的，所以做学问也是同样的道理，

只有身临其境才知道什么是真的好，是真的美。

现在来谈谈体育。无论希腊哲学也好，儒家哲学也好，都注重体魄的训练。亚里士多德认为希腊人有超卓的意志(High-mindedness)，意指希腊人昂昂然若千里之驹，自视甚尊，怜人而不为人怜，奴人而不为人奴。正如孟子所谓“富贵不能淫，贫贱不能移，威武不能屈”。做学问的人也要有这样的气概。纵观古今，大部分数学家主要贡献都在年轻时代，这点与青年人有良好的体魄有关。有了良好的体魄，在解决问题时，才能集中精神。重要的问题往往要经过多年持久地集中精力才能够解决。正如《荷马史诗》里面描述的英雄，不怕艰苦，勇往直前，又如玄奘西行，有好的体魄才能成功。

学习的过程不见得都是渐进，有时也容许突进

现在有很多教育家反对学生记熟一些公式，凡事都需由基本原理来推导，我想这是一个很错误的想法。有些事情推导比结论更重要，但是有些时候是不可能这样做的。做学问往往在前人的基础上向前发展。我们不可能什么都懂，必须基于前人做过的学问来向前发展，通过反复思考前人的学问才能理解整个学问的宏观看法。跳着向前发展，再反思前人的成果。当年我们都背乘数表，而事实上任何一个科学家都懂得如何去推导乘数表，物理学家或工程学家大量利用数学家推导的数学公式而不发生疑问，然而科学还是不停地进步。可见学习的过程不见得都是渐进，有时也容许突进。我讲这个例子不是让大家偷懒，不会就算了，而是希望大家不要因为有些不懂就放弃，就停滞不前。

举一个有名的例子，就是 $\exp(i\theta) = \cos\theta + i\sin\theta$ ，三角函数中比较重要的定理都可以由这个公式推导。我们不难推导它，但是有些学者坚持中学生要找到它的直观意义，但是可能你找不到直观意义，却可以一步一步推导，推导以后就可以向前研究了。

很多中学都不教微积分，其实中世纪科学革命的基础在于微积分的建立，而我们的孩子不懂得微积分，等于是回复到中世纪以前的黑暗时代，实在可惜。

我听说很多小学或是中学的老师希望学生用规定的方法学习，得到老师规定的答案才给满分，我觉得这是错误的。数学题的解法是有许多的，比如勾股定理的证明方法至少有几十种，不同的证明方法帮助我们理解定理的内容。19世纪的数学家高斯，用不同的方法构造正十七边形，不同的方法来自不同的想法，不同的想法导致不同方向的发展。所以数学题的每种解法有其深厚的意义，你会领会不同的思想，所以我们要允许学生用不同的方法来解决。

实际上，很多工程师甚至物理学家有时并不严格地理解他们用来解决问题的方法，但是他们知道如何去用这个方法。对于那些关心如何严格推导数学方法的数学家来说，很多时候也是知道结果然后去推导，所以我们要明白学习的方法有时候需要倒过来考虑问题，先知道做什么，再知道为什么这样做。要灵活处理这些关系。

我们需要有新的能量使它跳跃

物理学的基本定律说物体总是寻找最低能量的状态，在这种状态下才是最稳定的。你们的学习态度包括我自己基本也有同样的状况。人总是希望找到各种理由，使得有时间去做他喜欢的事。就如电子在一定轨道上运行，因为这是它的能量所容许的，但有其他能量激发这些电子后，它可以跳跃。对孩子的学习，我们也需要有新的能量激发使它跳跃。

这种激发除了考试的分数，也来自老师的课堂教学，例如一些有趣的问题，或者非常有名的数学家的故事，都会引起学生的兴趣，学生都喜欢听故事，历史上有趣的故事很多，值得学生们学习。

美国的中学注重通才教育，数学以外的学科，例如文学、物理学、哲学，都会刺激学生的思考能力，值得鼓励。

中小学要特别注重对学生独立人格和品性的培养

假如学生在学校里不能学习与他人相处，并享受到它的好处，就不如在家里请一位家庭教师来教导。但现代社会乃是一个合群的社会，学生必须学习与同学相处，并尊重有能力有学问的老师和同学。学生必须懂得如何尊重同学的长处，帮助有需要的同学。学生要培养与他人沟通合作的能力、独立思考的能力、团队协作的精神，对周围人和对社会的责任感，等等，并

在这种环境中去训练自己。

美国的教学体系，有很多地方值得我们学习，虽然这也不见得是一个理想的体系。比如美国的高中和大学对成绩就不给出分数，只给出A、B、C、D。这不是件坏事情，可以削弱学生之间不必要的竞争。为分数而斤斤计较以及争夺班里的第一名，会破坏学生之间的合作，集体的力量得不到尊重。中小学教育里要特别注重对学生独立人格和品性的培养，学生的个性和个人特点也受到充分的尊重和肯定。不少学校把对个人品德的要求按头一个字母缩写成“PRIDE”（荣誉），即Perseverance（坚持），Respect（尊重），Integrity（正直），Diligence（勤奋），Excellence（优秀），作为学生自我要求的基本要点。这种美德的评价要尊重人的本性。对于学生本人，要形成自己独立的价值观。

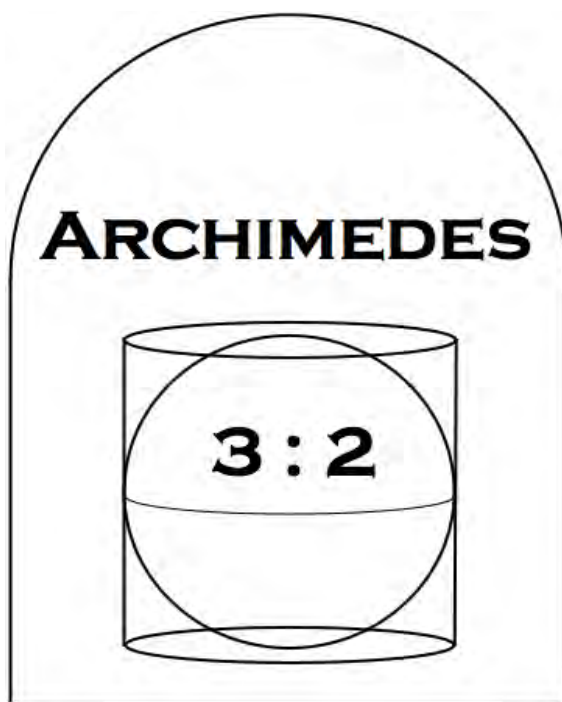
对中学生来说，永保一颗纯真的童心，保持人与生俱来的求知欲和创造能力，展示自己的个性，这对今后的学习和工作是至关重要的。衷心地希望在座的各位可爱的孩子们快快乐乐、健康地成长。
(安辉 推荐)

数学家的墓碑

一些数学家生前献身于数学研究，死后在其墓碑上镌刻着代表着他们生平业绩的标志。

其墓碑上往往刻着某些图形或某些数，这些形和数，展现着他们一生的执著追求和闪光的业绩。

古希腊数学家阿基米德的墓碑上，刻着一个“圆柱容球”的几何图形，即圆柱容器里放了一个球，该球顶天立地，四周碰边。在该图形中，球的体积是圆柱体积的 $\frac{2}{3}$ ，并且球的表面积也是圆柱表面积的 $\frac{2}{3}$ ，这是阿基米德最为满意的一个数学发现。据说也是靠这个图形识别出阿基米德之墓。





阿基米德之墓

丢番图的出生日期不可考，但其墓碑上有一道数学题：
坟中安葬着丢番图，多么令人惊讶，它忠实地记录了所经历的道路。
上帝给予的童年占六分之一，
又过了十二分之一，两颊长胡，
再过七分之一，点燃起结婚的蜡烛。
五年之后天赐贵子，
可怜迟来的儿子，享年仅及其父之半，便进入冰冷的墓。
悲伤只有用数论的研究去弥补，又过了四年，他也走完了人生的旅途。
终于告别数学，离开了人世。



笛卡儿

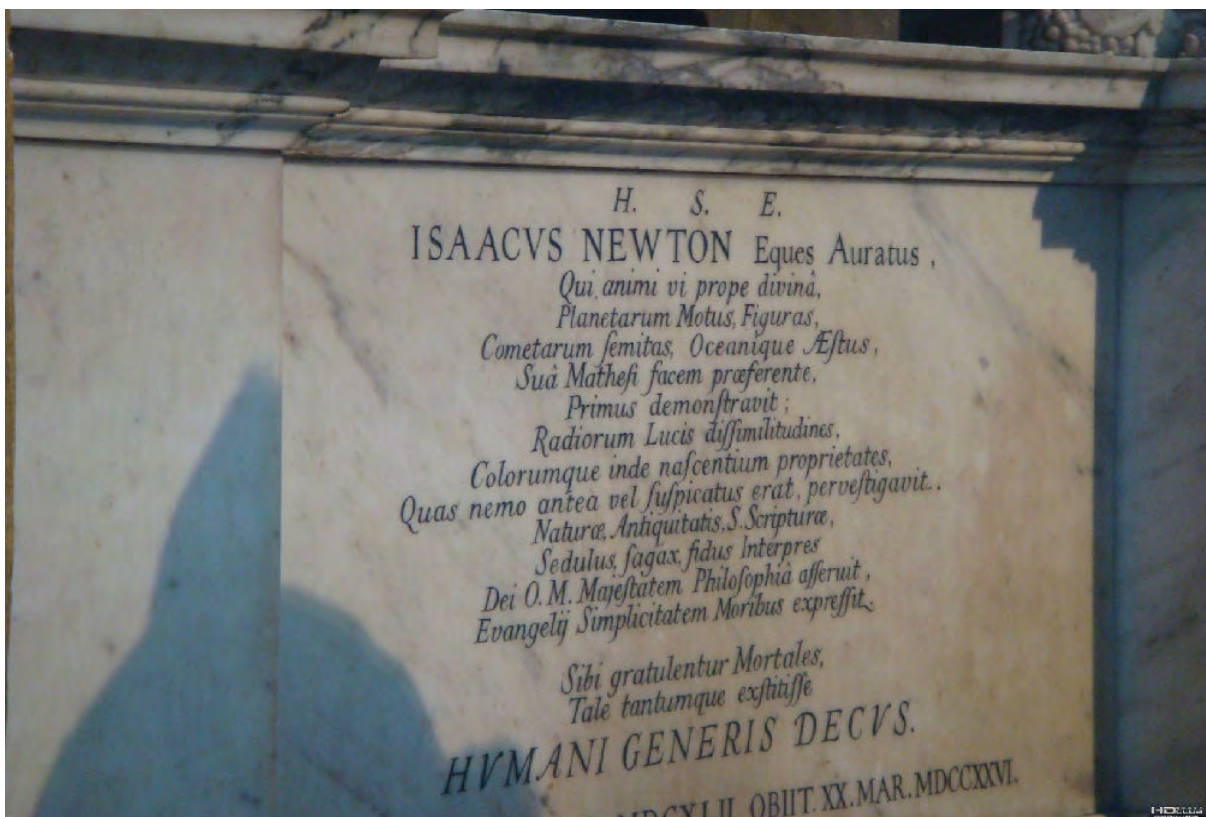


中间那块是笛卡儿的墓碑

笛卡尔安眠在圣日耳曼-德-普莱教堂，是巴黎最古老的教堂。笛卡尔的著作在生前被禁，其骨灰在死后一百多年才被迁葬到这座教堂。历史上伟大的思想者常常是在死后才得到他应有的尊敬。



牛顿之墓



牛顿之墓碑

牛顿之墓位于威斯敏斯特教堂的“科学家之角”。墓碑由威廉·肯特(1685—1748)设计，

迈克尔·赖斯布拉克(1694—1770)雕做，所用材料为灰白相间的理石。石棺上镶有图板，描绘的是一群男孩在使用牛顿的数学仪器。石棺上方为牛顿斜卧姿态的塑像，他的右肘支靠处，绘列着他为人熟知的几项创举。他的左手指向一幅由两个男孩持握的卷轴，卷面展解着一项数学设计。背景雕塑是一个圆球，球上画有黄道十二宫和相关星座，还描绘着出现于1680年那颗彗星的运行轨迹。墓碑上的拉丁铭文为：

此地安葬的是艾撒克·牛顿勋爵，他用近乎神圣的心智和独具特色的数学原则，探索出行星的运动和形状、彗星的轨迹、海洋的潮汐、光线的不同谱调和由此而产生的其他学者以前所未能想像到的颜色的特性。以他在研究自然、古物和圣经中的勤奋、聪明和虔诚，他依据自己的哲学证明了至尊上帝的万能，并以其个人的方式表述了福音书的简明至理。人们为此欣喜：人类历史上曾出现如此辉煌的荣耀。他生于1642年12月25日，卒于1726/7年3月20日。



雅各布之墓

雅各布·伯努利就对等角螺线进行了许多研究，发现等角曲线在反演、求渐屈线、求垂足曲线、等比例放大等等变换后仍然是原先的等角曲线。对于这些性质伯努利感到十分惊讶，决定把等角曲线作为自己的墓志铭，还加上一句双关语“Eadem mutata resurgo。”（我虽然变了，但却和原来一样）但为他雕刻墓碑的工匠也许是数学水平不高，也许就是嫌麻烦，最后给墓碑上雕刻的图竟是毫不相关的阿基米德螺线。伯努利若九泉有知，怕是死不瞑目了。



高斯之墓

高斯的墓碑朴实无华，仅镌刻“高斯”二字。为纪念高斯，其故乡布伦瑞克改名为高斯堡。哥廷根大学立了一个正十七棱柱为底座的纪念像。在慕尼黑博物馆悬挂的高斯画像上有这样一首题诗：他的思想深入数学、空间、大自然的奥秘，他测量了星星的路径、地球的形状和自然力，他推动了数学的进展，直到下个世纪。



陈省身之墓

陈省身的墓碑由两块石头组成，一块是汉白玉，另一块是贴在白色汉白玉上的黑色花岗岩。墓碑整体横截面为曲边三角形，象征数学史上著名的高斯-邦内-陈（Gauss-Bonnet-Chern）公式的最简单的情形。墓碑的正面犹如一块黑板，上半部写有数学符号和公式，那是墓碑的主人之一国际数学大师陈省身先生在美国任教时手书讲义中的高斯-邦内-陈公式，整个素朴的墓园犹如一个开放的露天教室，随时欢迎人们来这里自由自在地辩论。



陈景润之墓碑

陈景润屈居于一间6平方米小屋，借助一盏昏暗的煤油灯，伏在床板上，用一支笔，耗去了6麻袋的草稿纸，攻克了世界著名数学猜想“哥德巴赫猜想”中的“1+2”，创造了距摘取这颗数论皇冠上的明珠“1+1”只有一步之遥的辉煌。



俄罗斯新圣女墓地数学家之墓

(吴锤结 推荐)

谈谈对称

武际可

谈谈对称

也许你早已注意到，大部分动物，包括人、猪、狗、昆虫、鱼类、鸟类，等都是左右对称的。

人类从远古起就发现了自然界的对称(图 1-2)。一些动物和人是左右对称的，还有一些动物是旋转对称的(如图 5)后来逐渐发展到以对称为美。在人类的美术、建筑中，大量应用对称表现这种美。

艺术家、建筑学家都在表现形象的对称美，文学家则把具体的形象美加以扩展，创造出对偶、对仗、对联等文学形式。作曲家，在乐曲中引入各种变奏，使主题重复出现，以加强主题，这也可以说是一种对称的延伸。

尽管不同行业对于对称有不同的理解和表现形式，不过还是科学家对于对称的理解要深刻一些。这里我们就来简单介绍一下科学家是怎样逐步理解和深化对对称的。

§ 1 图形和形体的对称

人们最早认识对称是从平面几何图形开始的。一般说来，如果对一个图形进行一种操作，图形的一部分和另一部分重合，就称为这两部分是对称的。古希腊的欧几里得巨著《几何原本》就是用这个原则去证明两个三角形全等的。一个等腰三角形是左右对称的，这是因为由顶角向对边作垂线，沿这条垂线把图形对折，三角形的左右两半完全重合。

现在我们把上面说的“操作”稍微加以准确化，就是说，把图形的移动或镜面反射(对折)，看作是操作。这里说的“移动”，可以认为是由图形的平移和旋转组成的。在古希腊，人们已经认识到物体的任何运动，都能够分解为平动和转动的组合。在亚里士多德的著作《物理学》中，说：“作为位置移动的事物，其运动轨迹不外是圆周形、直线形或这两者的混合。”

还需要严格规定的是，在上述“操作”过程中，要确保所操作的图形在操作的过程中不变形，也就是说，图形内任何两点之间的距离不变。这个条件，也可以称作图形的“度量不变”。一个物体，如果具有“度量不变”的性质，就称为刚体。

亚里士多德所说的物体运动是由移动和转动组成，当时并没有严格证明。这个事实一直到 18 到 19 世纪才由瑞士数学力学家欧拉(Leonard Euler, 1707-1783)在 1775 年后来又有法国数学家沙勒(Michel Chasles, 1793-1880)有一个更一般的提法，后人称为欧拉沙勒定理，即刚体的任何运动都可以由一个平移和一个绕固定轴的转动合成。

前面所说的“操作”，就是一个刚体或度量不变的物体或图形，在空间的运动和镜面反射，如果在这样的操作下，图形能够重合，就说图形或物体是对称的。

我们看下面的图 1 到图 10，都是对称图形的例子。

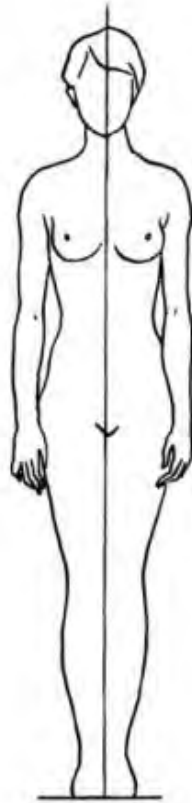


图 1 左右对称的人体



图 2 内蒙桌子山史前岩画



图 3 在北京东城区朝阳门与建国门之间，东距二环路仅两百米的禄米仓胡同内，有一处不起眼的红墙黑瓦寺院——智化寺。寺里有一处壁画高约 3 米，宽 4.67 米，采用对称式构图，绘有 13 个人物。正中央是地藏菩萨，左右是闵公长老、道明和尚和辅助地藏菩萨救助众生的冥府十王，大约绘于明代。



图 4 对称的房屋



图 5 海星

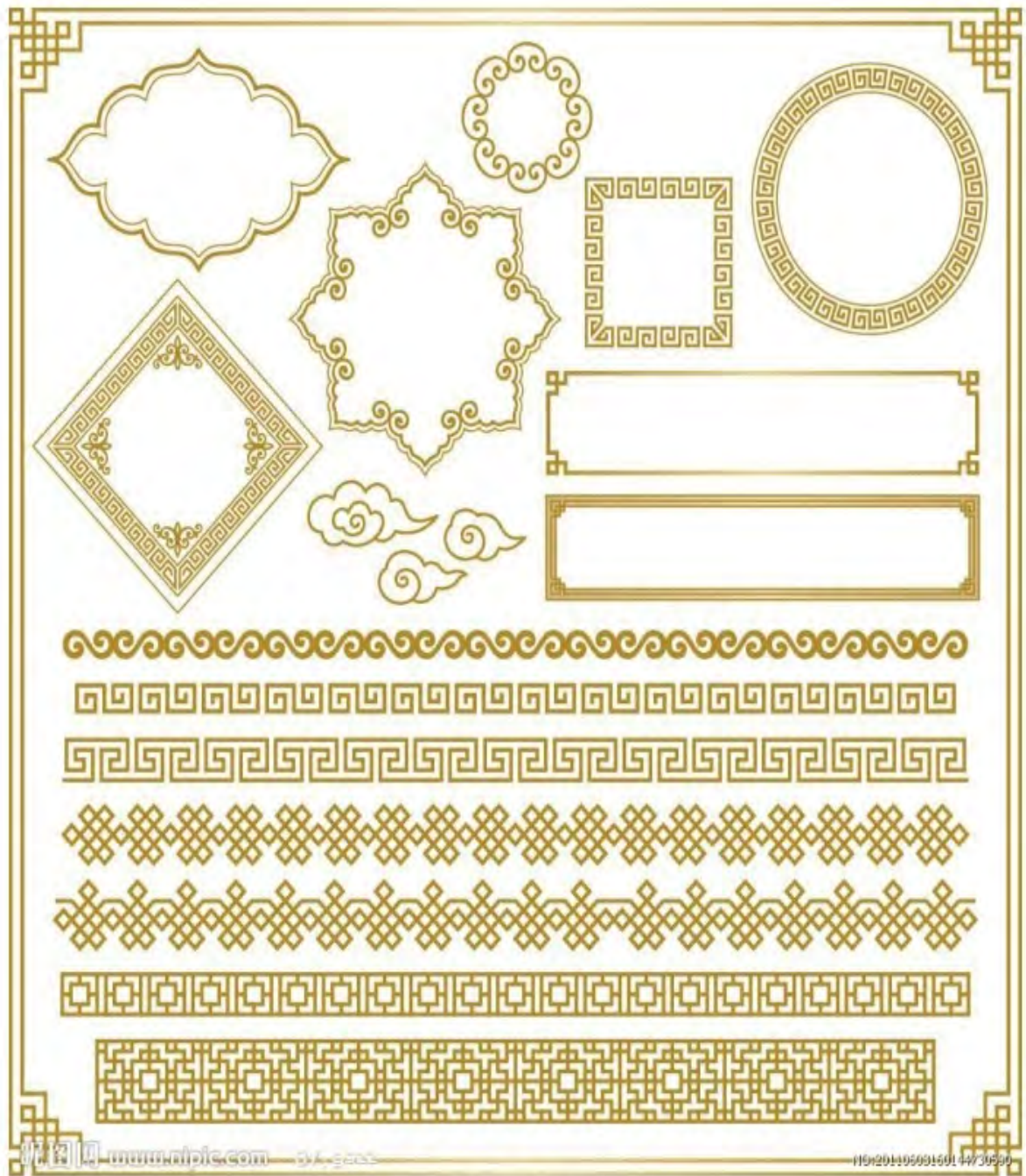


图6 各种花边



图 7 轴对称的图形



图 8 对称的叶片

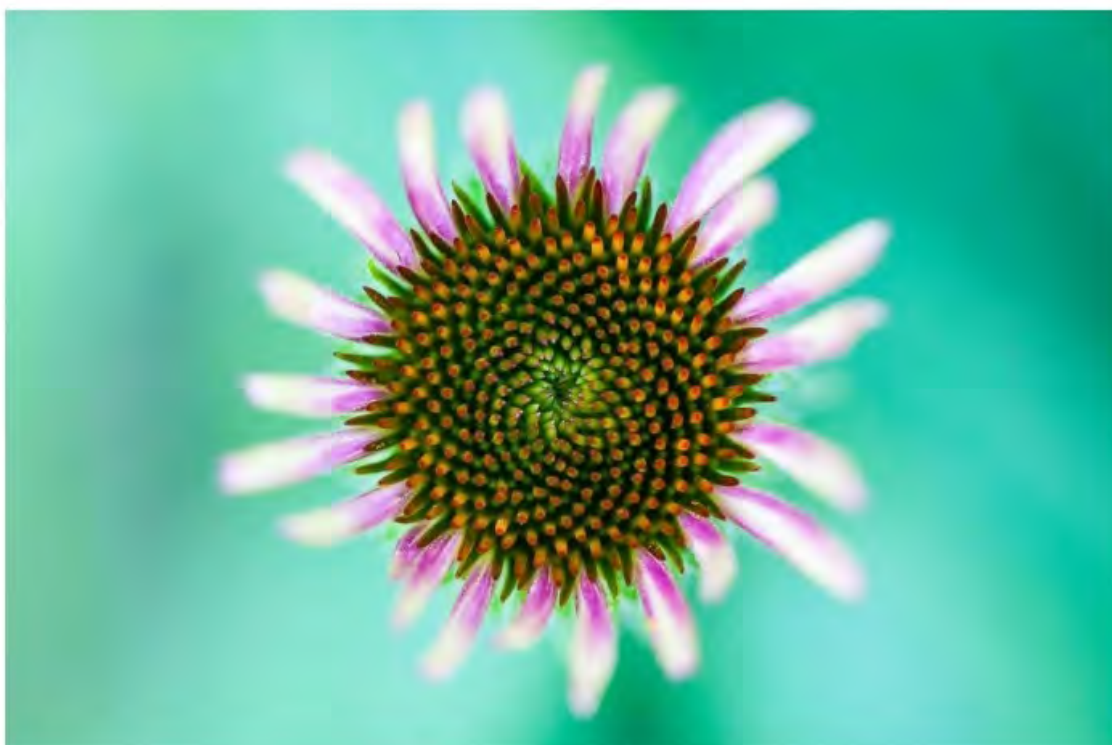


图 9 植物的花的对称



图 10 花布上的对称图案

对于对称有了一个初步的了解，让我们来考察一下现实世界中实体的对称。最早被人们特别注意到的对称体大概就是雪花了。尽管雪花的形态千姿百态，却万变不离其宗，离不开其基本形状——六角形。我国早在二千年前西汉时期韩婴诗作《韩诗外传》一书中就说过，“凡草木花多五出，雪花独六出”（图 11）。大约从唐代开始，雪神被称作滕六，姓滕名六。西方有文字记载讨论雪花的六出问题的，最早大概是公元 1611 年由德国天文学家开普

勒 (Johanns Kepler, 1571—1630) 在他文章《六面形雪》一文中, 记述了雪晶是六角形的。之后, 英国学者胡克 (Robert Hooke, 1635-1703) 在他 1665 年出版的《显微术》一书中, 不仅仔细研究了小的动物, 研究了植物的细胞构造, 还仔细观察了雪花的形状。(图 12) 胡克当时还没有照相技术, 所以他书中的插图只能用手画。后来有许多人想法观察雪花, 美国人本特利 (Wilson Bentley, 1865-1931) 架起显微镜与照相机, 拍摄了 5000 多幅雪花的照片, 竟没有两幅是一模一样的 (图 13)。



图 11 不同形状的雪花



图 12 胡克《显微术》书中关于雪花的插图

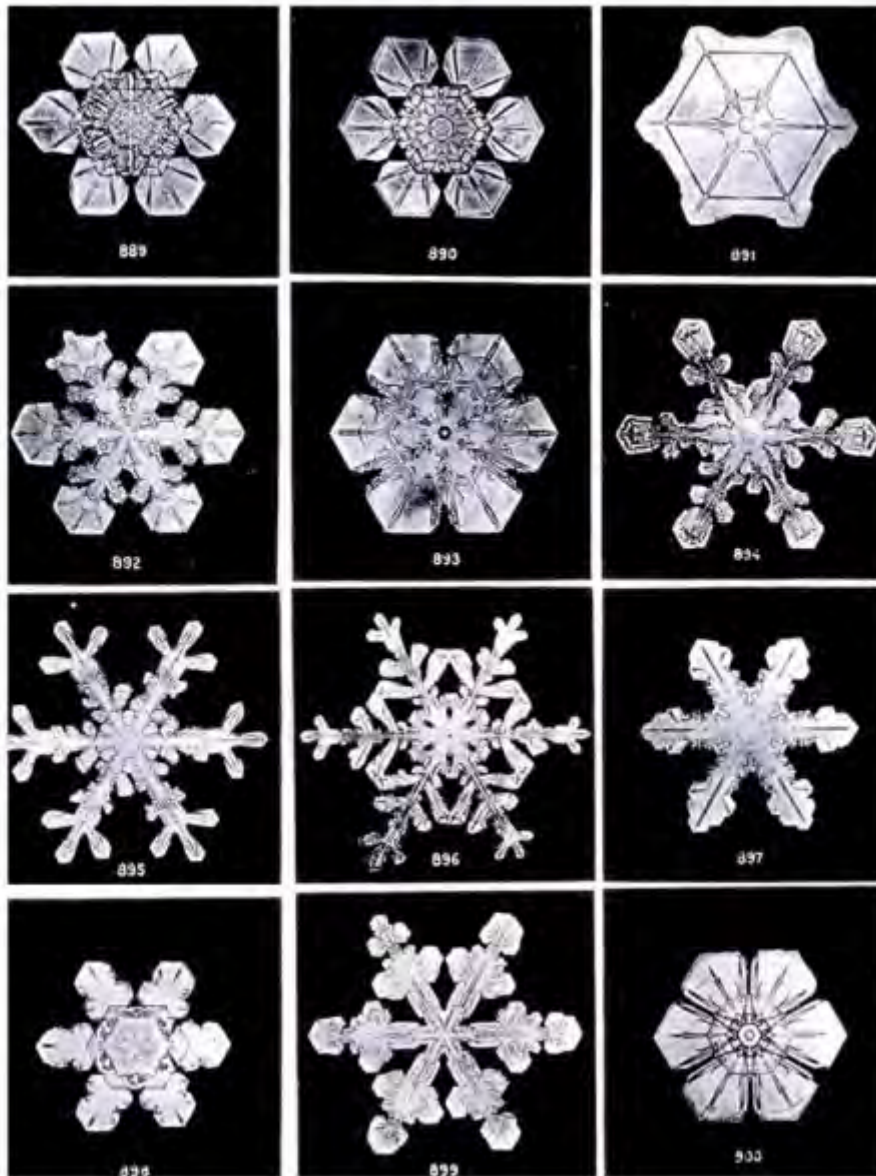


图 12 各种形状的雪花照片

随着人类知识的积累，人们发现除了雪花外，有大量的固体具有固定的形状。人们称之为晶体。如食盐是立方体，冰是六棱柱体，明矾是八面体等等。它们大多有对称结构，因之每一种物质，都有固定形状的晶体。

为了弄清楚结晶体规则形状的秘密，人们在思考着。人们自然想到了从古希腊德谟克利特提出的原子论的思想。他认为万物的本原是原子和虚空。每种物质都是由无数性质一样的称为原子的颗粒组成的。既然是这样，人们自然会想到，对于固体物体，原子是按照一定的规则排列的。啊，这实在是一种最完美的对称。

同类物质的原子既然是一样的，那么在固体中的排列也应当是等距排列。也就是说，它们应当排列在正交或斜交平面的格子点上。原子之间的距离应当是某一距离的整数倍。或者说，原子应当排列在正交或斜交坐标的整数点上。如果一种晶体要对称的话，在这种点阵原子排列，就应当能够通过“操作”，与自己重合。可是，要点阵通过“操作”还与点阵重合，这种操作，就不是随意的移动和转动，而是要操作后格子点还落在格子点上。

1889年俄国(乌克兰人)结晶学家、现代结晶学的奠基人费多罗夫(Евграф Степанович Фёдоров，1853-1919)最早提出反映平移这一新的对称操作，他们也称为变换。后来运用数学的方法推导出了晶体结构中一切可能把格子点变换为格子点的操作，即对称要求的平移和旋转的组合方式——一共有230种方式，后来称为空间群(费多罗夫群)这一理论便成为一切有关晶体构造的研究基础。这些理论构成了现代晶体学的最主要的组成部分。



图 14 这是平常沙子在显微镜放大 300 倍后显示的各种晶体，它们虽然经过磨洗损伤，但还是能够看出规则的晶体形状

§2 伽罗华与群论

前面讲了人们对几何图形对称的认识,后来把这个对称的概念扩展到对立体形状对称的认识,这就产生了晶体学一门新学科。事情还在向更深处发展。

1637年,笛卡尔发表了《几何学》,提出坐标的概念。通过坐标能够把几何图形化归为方程,即数量之间的关系。既然图形和立体可以经过“操作”重合,那么这种事实也能够反映在数量关系上。也就是说,数量关系也存在某种对称。

到19世纪,西方的数学家们正好关注于五次方程的求解。十六世纪初意大利数学家发现了一元三次方程解的公式。相传这个公式是意大利数学家塔塔里亚首先得到的,后来数学家卡尔丹当(1501~1576年)见到了这个三次方程的解的公式,并发表在自己的著作里。所以现在人们还是叫这个公式为卡尔当公式,三次方程被解出来后,一般的四次方程很快就被意大利的费拉里(1522~1560年)解出。这就很自然的促使数学家们转向努力寻求五次及五次以上的高次方程的解法。遗憾的是这个问题虽然耗费了许多数学家的时间和精力,持续了长达三个多世纪,都没有解决。

最后人们逐渐意识到五次和五次以上的方程式,不可能由系数的根式表达出来。这就是人们说的五次方程“不可解问题”。这个问题的严格数学证明是一位法国数学家埃瓦里斯特·伽罗瓦(Evariste Galois, 1811—1832)做出的。

伽罗华是从更一般的观点来讨论对称的。他把前面我们提到的“操作”称为一个元素,定义由若干或无穷元素为一个群,要求这些元素满足以下的条件:

有零元素,即不操作作为一个元素。

每一个元素有一个逆与之对应,即这个操作有一个反过来的操作或说每一个元素有逆元素。连续两次正逆操作相当于零元素。

任意属于群中的两个元素连续操作,也可以看作一次操作,这个操作也属于这个群。

伽罗华这样定义的群,实际上是比起我们在图形对称是考虑的“操作”要广泛得多。

例如给定 n 次多项式 $f(x) = x^n + a_1x^{n-1} + \cdots + a_{n-1}x + a_n = (x-x_1)(x-x_2)\cdots(x-x_n)$

其中 $a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, a_n$ 是有理数; x_1, x_2, \dots, x_n 是多项式的根。

以 $n=4$ 为例, 我们有根与系数的关系:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = -a_1$$

$$x_1x_2 + x_1x_3 + x_1x_4 + x_2x_3 + x_2x_4 + x_3x_4 = a_2$$

$$x_2x_3x_4 + x_1x_3x_4 + x_1x_2x_3 = -a_3$$

$$x_1x_2x_3x_4 = a_4$$

以上四个式子中的 x_1, x_2, x_3, x_4 地位是对称的。如果把它们的下标任意互换(置换),

它们的形式不变。对于 x_1, x_2, x_3, x_4 换下标的操作, 显然构成一个伽罗华群。在这个群的作用下, 上面四个表达式都不变, 所以这些多项式也称为对称多项式。伽罗华正是从这个群入手讨论这类群的子群的各种性质, 从而证明了五次和五次以上的一元方程的解不能由系数的根式表出这一重要结论的。

伽罗华引进群的概念, 在数学史上, 开辟了抽象代数的新纪元。前面说的关于晶体的 230 个变换组成的群, 也称为费多罗夫群, 可以看作群论的一个卓越的例子。伽罗华证明五次和五次以上方程不能用根式求解的理论也是基于对群的深入讨论。这个理论的大意是: 每个有理系数的方程对应于一个含有方程全部根的域, 称为这方程的伽罗华域, 这个域对应于一个群, 即这个方程根的置换群, 称为这方程的伽罗华群。伽罗华域的子域和伽罗华群的子群有一一对应关系; 当且仅当一个方程的伽罗华群是可解群时, 这方程是根式可解的, 这也就是说伽罗华由于引进了群的理论, 他能够彻底解决五次以上的方程能用根式求解的充分必要条件。

伽罗华的命运多乖，他的理论是 1829 年在中学最后一年时完成的，他把它写成论文提交科学院，后来在 1830 年又提交了一次论文，结果两次都被遗失了。中学毕业后，伽罗华投考巴黎综合工科学校，未被录取，结果考入了师范大学。不过，由于他揭发该校校长的劣行，被学校开除。紧接着他又以“企图暗杀国王”的罪名被捕，后无罪释放。

1832 年 3 月，年轻气盛的伽罗华为了一个舞女，卷入了一场他所谓的“爱情与荣誉”的决斗。伽罗华非常清楚对手的枪法很好，自己难以摆脱死亡的命运，所以连夜给朋友写信，仓促地把自己生平的数学研究心得扼要写出，并附以论文手稿。1832 年 5 月 31 日上午决斗身亡。

伽罗华死后，按照他的遗愿，舍瓦利叶 (Auguste Chevalier) 把他的信发表在《百科评论》中。他的论文手稿过了十四年后，也就是 1846 年，由法国数学家刘维尔花了几个月的时间解释它的意义。刘维尔最后将这些论文编辑发表在他的极有影响的法文杂志《纯粹与应用数学杂志》上，并向数学界推荐。1870 年法国数学家约当 (Marie Ennemond Camille Jordan, 1838—1922) 根据伽罗华的思想，写了《论置换与

代数方程》一书，在这本书里伽罗华的思想得到了进一步的阐述。从此，伽罗华理论才在数学界广泛传播。成为近代数学的主要分支之一。

最后需要提及的是，在伽罗华之前，法国数学力学家拉格朗日在他 1770 年的一本著作《关于代数方程解的思考》中已经讨论了低于五次方程的解法，并且已经想了许多方法企图去用根式解五次方程的，最后只好慨叹这个问题“好像是在向人类的智慧挑战。”1824 年挪威数学家阿贝尔 (Niels Henrik Abel, 1802—1829) 发表了《一元五次方程没有代数一般解》的论文，论文证明了五次与五次以上的方程一般地不可能用根式求解。这些工作都为伽罗华的工作奠定了基础。阿贝尔可以说是与伽罗华一样的命运，他 22 岁发表了五次方程的论文，由于贫病，二十七岁死于结核病。死前他没有一个正式的工作，而是靠给人代课的微薄收入维持生计。尽管如此，他除在五次方程上的工作外，在椭圆函数、可交换群、不定积分等方面都有很重要的贡献。阿贝尔关于五次方程求解的论文是 1826 年正式发表在由克雷勒主编的德文杂志《纯粹与应用数学杂志》上。



图 15 伽罗华像

§ 3 变换群与不变量

伽罗华的划时代的贡献，不仅是开创了群论和抽象代数的新领域。对于讨论对称性，他把图形和形体的对称性扩展到对于量、函数和多项式的对称性的讨论。其关键在于把对于考察图形和形体对称的由平移、转动和镜面反射组成“操作”，扩展到对数量的置换、交换或变换。一旦把考察对称的工具拓展到量的变换，便在对称研究上打开了一个新天地。



图 16 约当（左）克莱因（中）和李（右）像

继伽罗华之后，在群论的发展上应当提到三个人，这就是法国的约旦、德国的克莱因（Felix Christian Klein, 1849—1925）和挪威的李（Marius Sophus Lie, 1842-1899）。这三个人的岁数约当最大，其次是李，最小的是克莱因。

李在挪威 1865 年大学毕业，1869 年在柏林认识克莱因，并结为好友。1870 年两人来到法国访问，与法国数学家约当等人相识，并受到法国学派的影响。

如果说约当 1870 年的著作《论置换与代数方程》是一本全面阐述伽罗华的群论思想的著作；那么两年后即 1872 年克莱因的论文《新几何研究上比较的观点》（Vergleichende Betrachtungen über neuere geometrische Forschungen），就是把伽罗华的理论推广应用整个几何学研究上的开篇之作，这篇论文后来成为研究几何学的纲领性的文件，所以被誉为“爱尔兰根纲领”；而 1888—1893 年李相继出版的三卷著作《变换群理论》（*theorie der Transformationsgruppen*, 3 vols., Leipzig, 1888—1893）就是把群论的思想发展到近代水平，其深刻的思想一直影响到 20 世纪数学、力学和物理的发展。为此我们需要简要叙述一下克莱因和李的工作。

十九世纪是一个新数学思想蓬勃发展的时期，各种新概念、新方法如雨后春笋样地冒出来。

在几何上，1826 年俄国罗巴切夫斯基（Николай Иванович Лобачёвский, 1792-1856）开创了非欧几何。1822 年法国数学家彭色列（J-V-Poncelet, 1788-1862）在系统研究了几何在投影变换下的不变性质后写成了著作《论图形的摄影几何性质》奠定了射影几何的基础，为此，他被后人誉为“几何学之父”。1854 年德国数学家黎曼（Georg Friedrich Bernhard Riemann, 1826-1866）在哥廷根大学初次登台作了题为《论作为几何基础的假设》（*Ueber die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen*）的演讲，开创了黎曼几何的历史。

1801 年德国数学家高斯（Johann Karl Friedrich Gauß, 1777-1855）出版了他的一本教材《算术研究》（*Disquisitiones Arithmeticae*），书中以较大的篇幅提出二次型的分类和化简问题。后来为了解决这个问题，德国数学家艾森斯泰因（Gordinand Gottfried Max Eisenstein 1823 - 1852）引进了线性变换，并且证明了在线性变换下，二次型能够变成正负平方项之和，而且正项与负项的个数是不变的。后来英国数学家凯莱（Arthur Cayley, 1821—1895），西尔维斯特（James J Sylvester, 1814- 1897）和法国数学家埃尔米特（Charles Hermite, 1822—1901）对于线性变换之下的代数表达式的不变量进行了系统多方面的研究，并且引进了矩阵的概念。其实，这种不变量，或不变性，也就是“不变了”了。

的对称。

用变数代换的方法研究代数表达式，起源很早。在早期研究三次方程的求解方法时，就采用变数代换以简化方程。人们在计算不定积分时，采用变量替换使积分表达式化简。线性变换的引进更使这种方法得到更广泛的应用。1869年若尔当发表《关于运动群的研究报告》，对运动群进行了大规模的分类，开创了在群的标题下研究几何变换的先河。他的意义在于将伽罗华由处理代数问题引进的群论方法再回归于几何问题。群论的起源本来是来自几何图形和形体的对称，现在把“操作”提升为群论后重又回归处理几何与形体的分类问题。将会表现它的无限的生命力。

在以上各种新概念新思想不断产生的背景下，如何将这些新概念统一起来，这件任务就落在了德国数学家克莱因和挪威数学家李的身上了。他们二人正是在1870年访问法国的约当，从他那里学到了群论这一强有力的工具。把置换群的概念应用到几何上得到变换群的概念，用变换群来统一这些新概念，就成为水到渠成的事了。

1872年，克莱因应聘爱尔兰根大学教授发表的《爱尔兰根纲领》论文，将欧氏几何、罗巴切夫斯基非欧几何以及狭义的黎曼非欧几何等度量几何都统一于射影几何而成为射影几何的特例。克莱因还重新命名了上述几种几何学，他称罗巴切夫斯基几何为双曲几何，正的常曲率面上的黎曼几何叫做椭圆几何，而欧几里得几何称为是抛物几何，这也同样体现了他追求几何理论统一性的思想。他将到他那时的几何，分为射影几何、仿射几何和欧氏几何，这不同的几何对应于不同的变换群。并且称：“给了一个流形和这个流形的一个变换群，建立关于这个群的不变性理论。”就是说，几何学是研究变换群作用下图形和形体的不变性质的。这个思想成为后来几何学发展的纲领。后来人们引进了空间的连续变换群，开辟了一种新的几何：研究在连续变换群作用之下的不变的性质的几何成为一门新的几何领域，这门新的几何就是拓扑学。

值得指出的是，伽罗华提出置换群理论的时候，仅有19岁，克莱因发表《纲领》时，他还只有23岁，黎曼提出黎曼几何的时候是28岁。他们都是产生新思想的年轻人。

李由于研究常微分方程的求解问题，把变换群的概念加以推广，使变换中不仅包含各种参量，还包含它们的微商，从而得到最一般情形下的变换。产生了一般意义之下的变换群的概念。后来也称之为李群。例如，一个常微分方程组，在初值给定时，它的解是一条高维空间的轨道，一个点沿轨道移动就可以看作一种变换，它也构成一个变换群。如果系统的某个量在轨道上保持为常量，也可以看作在这个变换群作用下不变，这种不变量也可以看作系统的一种对称性质。

李群在二十世纪，有很大的发展，它受到各种学科的关注。在数学中，它是代数、几何和分析都关注的交叉学科，因为群本身是代数课题，它研究微分方程和可微的变换，所以是分析的研究课题，他研究抽象和高维空间的性质，而它自己又构成高维空间，所以又是几何学研究的课题。另一方面它又是数学、力学和物理学的关注的课题，因为它的研究使数学力学和物理都产生了深刻的变化。

§ 4 力学和物理中的对称

17 世纪之后，在微积分发明之后，大部分的力学和物理定律都采用微分方程表述。既然针对微分方程的求解发展起来的李群已经成为研究微分方程的一种强有力的工具，那么它自然会在力学与物理学的研究中发挥重要的作用。

另一方面，从力学和物理学乃至整个自然科学诞生起，我们所研究的客观规律就是在条件作变化时，它保持不变的性质。特别地说，对于我们力学和物理来说，我们所最关心的客观规律，就是当时间和空间变化时，客观物质及其运动所保持的不变性质。例如，在近地面、

在空气阻力可以忽略的条件下抛出物体的运动轨迹是一条抛物线，这个事实，无论是在北京、在罗马、在纽约，今天、明天、还是在一千年以前做实验，而且无论是向什么方向抛出，都是不变的。一句话，这个事实是对时间、空间变化不变的。我们在力学和物理学中研究的内容大致都是满足这个条件的。这里说的时间、空间的变化，用现代的语言来说，就构成一类变换群，在这类变换群作用下保持不变的性质，就是一种对称。

我们周围的事物都是在不断变化着的，整个自然科学就是要研究自然界的这种发展变化的，哲学家告诉我们，世间的一切事物都是发展变化着的运动是永恒的规律。既然是这样，自然会产生这样的疑问，科学既然是研究客观世界的，为什么不是去研究运动和变化，却更关心那些在时空变化中不变的事物呢？不错，科学是要研究客观事物的发展变化。不过，变与不变是任何事物的两个方面，为了认识事物的变化，首先要了解它有那些方面是不变的。比方说，我们研究一个人，他每天每时都在变化，例如身高、体重、一些细胞死掉了，又有一些新生的细胞，每一个瞬时之后，这个人就不完全是前一个人，不过，这个人还是有许多没有变的，例如，他的名字、他的父母、他的出生地、他的指纹、他的相貌等等，幸好有许多方面是没有变的，我们研究和认识他（她）才成为可能。如果这一切每时每刻都在变，我们对她（她）便是不可认识的了。所以，正是为了研究事物的变化，一定，而且首要的事情是把握它的不变的性质。我们才能追踪它，把握它。因之，在整个物理学和力学中，研究不变量就成为它们的最重要的任务。

把这个思想提升到理论高度的是一位德国女数学家诺特（Amalie Emmy Noether，1882-1935），她的结果被后人称为诺特定理。这个定理是说：客观运动每一种变换群作用下的不变性都对应于一个物理量的守恒定律，反之亦然。这个定理把找寻不变量的问题转化为一个寻找变换群的问题。由此打开了二十世纪整个理论物理研究的新局面。例如，力学系统在时间移动之下的不变性，对应于能量守恒定律，对于空间平移的不变性对应于动量守恒定律，对于旋转变换之下的不变性对应于角动量守恒定律等等。在电学中的电量守恒、量子力学中的宇称守恒等等都对应于相应的变换群作用之下的不变性质。二十世纪对于基本粒子的探索，这个定理起到了举足轻重的作用，所以有的物理学家说：“它是引领现代物理前进的最重要的能够和毕达哥拉斯定理相匹敌的数学定理。”

诺特一生在抽象代数群、环、域上，在不变量理论上，在理论物理上都有重要的贡献。二十世纪的著名科学家像爱因斯坦、亚力克山大罗夫、维纳、魏尔、迪奥多捏等都曾经赞赏她的才华，称她是有史以来最伟大的女数学家。不过早期的德国有歧视妇女的传统，她一直被排挤于哥廷根大学门外，希尔伯特为了她能够进入哥廷根，在教授会上发火说：“哥廷根又不是澡堂子，为什么不能允许妇女进入。”经过多方努力，诺特终于由希尔伯特和克莱因聘请成为哥廷根的教授。不过由于她的犹太血统，在希特勒上台后，不得不移居美国。1934年她开始在普林斯顿大学讲课。1935年因癌症客死他乡。诺特终身未婚。

在诺特去世后，1935年5月5日《纽约时报》上刊登了爱因斯坦的一篇悼念她的讣文，说：“有史以来高等教育的女性中，诺特是最杰出的创造性的数学天才。代数，是一个世纪以来众多有才能的数学家耕耘的领域，她发现了对于现今年轻一代数学家发展具有巨大意义的方法。纯粹数学，就其特点而言，是逻辑思想之诗。它探求运算的最普适的理念，这种理念将最大量各种关系的可能的情形汇集于简单、逻辑和统一。事实表明这种追求逻辑美精神准则是深入参透自然规律所必须的。”爱因斯坦这段话，既高度评价了诺特的贡献，也阐述了代数和纯粹数学对于认识自然规律的重要性。



图 17 诺特像

§ 5 对称破缺

人类为了追求对于对称的认识，经过了千百年的努力，其收获是无比丰富的、不仅在图形和形体上、在数量关系上，在物理和力学规律上的探求，都达到了空前的理解深度。

可是，宇宙间的事物是复杂的。如果我们所在的宇宙，仅仅是由不变量和对称的形体所组成的，那么宇宙未免过于简单和单调。造物主不仅造出了事物的对称和重复，也造出了对称的相互转化、跃迁和对称的缺失。只有认识了对称的转化和缺失，我们才能够意识到客观世界的复杂性和多样性。

其实，在日常生活中，我们就经常遇到这种对称转化和缺失的现象。雪花是对称的，待它化为水，美丽的雪花对称便转瞬即逝了。进一步讲，如果均匀的水分子也是一种对称，那么把它加热到沸点，水沸腾化为蒸汽，水的对称也便不存在了。湿润的土地，是平展均匀的，可是如图 18，在干旱时，土壤中的水分散失到一定程度，便会产生龟裂现象，这也是一种对称破缺现象。在材料力学中我们知道，一根均匀的弹性长直杆，在受轴向压缩时，无论是外力和形状都是对称的，可是当轴向压力超过临界载荷，即所谓欧拉载荷，直杆便会弯曲，从而转变为不对称的形式。生物体，无论是动物还是植物，达到一定的年龄都会死亡，在它们生前无论是从微观还是从宏观上看，都充满的对称。一旦死亡来临，这种对称也便消失了。进而，物种的世代交替，无疑也是一种对称，但进化，能够使物种变异和消亡，也是一种长周期的对称转化和破缺。



图 18 干旱时土地的龟裂

我们知道，二十世纪量子力学研究中，对称一直起着举足轻重的作用。1956 年杨振宁和李政道发现的宇称不守恒，后来经吴健雄实验证实，就是一种对称破缺的现象。物理学家探索宇宙的起源，认为正反物质是一种对称，但是为何演化为现今以正物质为主的世界，这似乎也是一种对称破缺。人们正以很大的热情来进行理论论证。

应当指出的是，对称的转化和破缺，都是和系统中所包含的某个参数的某个临界值有关。如雪花化为水，是要和温度的摄氏零度相连，水的沸腾汽化是和温度的摄氏 100° 相连。受压直杆的弯曲是和欧拉临界载荷相连。也就是说，在环境参数的某种临界值才会产生这种转变的条件。研究这种临界条件的方向是，近年来受到较多关注的一个研究方向，称为分岔 (bifurcation)。有时，人们研究动力学在空间显示的各种对称花纹随时间的变化，称为花样动力学 (pattern dynamics) (有时译为派腾动力学)，其中人们最为关心的是这些“派腾”的性质变化，即不连续的变化，或即对称性改变的变化，这也就是花样的分岔。值得指出的是，在描述这些客观过程的数量关系中，只有包含非线性的性质，才能够反映分岔行为。略去非线性项，只考虑线性项，是不可能描述分岔现象的。

结束语

最后，附带提一句，近年来人们利用对称性制造了若干原来自然界不存在或很稀缺的物质。图 19、20、21 就是利用对称性制造出的碳的几种异构分子。它们有许多很好的物理性质。例如它们的热传导和导电性能就是非常优秀的。

可见人们在研究对称，无论是它的表现形式，它的理论、它的转化和破缺，乃至它的应用，都还在发展，不断取得新的进展。



图 19 C60 富勒烯

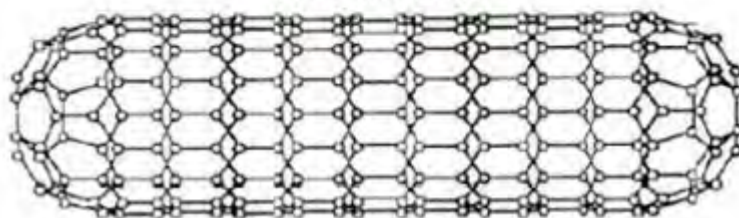


图 20 碳纳米管

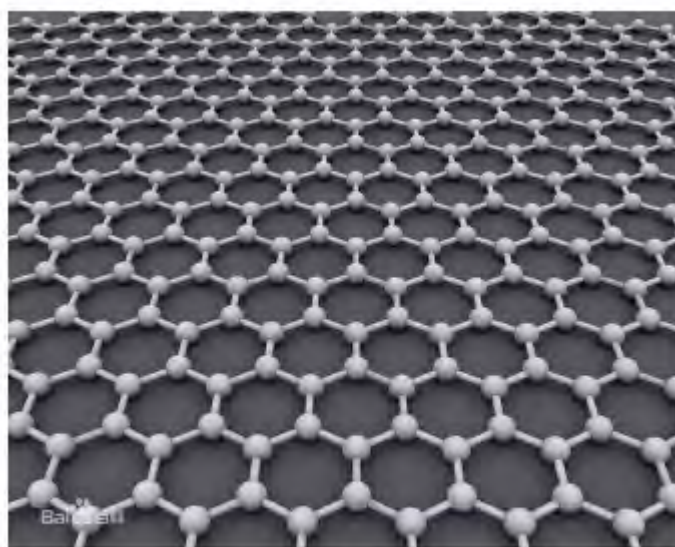


图 21 石墨烯结构

(吴锤结 推荐)

很全的咖啡知识



献给所有爱咖啡的亲们

1. 拿铁咖啡

拿铁咖啡是意大利浓缩咖啡与牛奶的经典混合，意大利人也很喜欢把拿铁作为早餐的饮料。意大利人早晨的厨房里，照得到阳光的炉子上通常会同时煮着咖啡和牛奶。喝拿铁的意大利人，与其说他们喜欢意大利浓缩咖啡，不如说他们喜欢牛奶，也只有 espresso 才能给普普通通的牛奶带来让人难以忘怀的味道。

意大利式拿铁咖啡(Caffe Latte)需要一小杯 Espresso 和一杯牛奶(150~200 毫升)，拿铁咖啡中牛奶多而咖啡少，这与 Cappuccino 有很大不同。拿铁咖啡做法极其简单，就是在刚刚做好的意大利浓缩咖啡中倒入接近沸腾的牛奶。事实上，加入多少牛奶没有一定之规，可依个人口味自由调配。

如果在热牛奶上再加上一些打成泡沫的冷牛奶，就成了一杯美式拿铁咖啡。星巴克的美式拿铁就是用这种方法制成的，底部是意大利浓缩咖啡，中间是加热到 65~75℃ 的牛奶，最后是一层不超过半厘米的冷的牛奶泡沫。

如果不放热牛奶，而直接在意大利浓缩咖啡上装饰两大勺牛奶泡沫，就成了被意大利人叫做 Espresso Macchiato 的玛奇哈朵咖啡。



2. 欧蕾咖啡(Café Au Lait)

欧蕾咖啡可以被看成是欧式的拿铁咖啡，与美式拿铁和F拿铁都不太相同。欧蕾咖啡的做法也很简单，就是把一杯意大利浓缩咖啡和一大杯热热的牛奶同时倒入一个大杯子，最后在液体表面放两勺打成泡沫的奶油。欧蕾咖啡区别于美式拿铁和意式拿铁最大的特点就是它要求牛奶和浓缩咖啡一同注入杯中，牛奶和咖啡在第一时间相遇，碰撞出的是一种闲适自由的心情。法国人是欧蕾咖啡最热情的拥护者，你在法国入的早餐桌上会看到肚子圆圆的欧蕾杯，里面盛的是他们一天好心情的源泉。有趣的是，比较所有的咖啡杯，可能法国人用来盛欧蕾咖啡的杯子是最大号的。拿铁是最为国人熟悉的意式咖啡品项。它是在浓厚浓郁的ESPRESSO中，加进等比例，甚至更多牛奶的花式咖啡。有了牛奶的温润调味，让原本甘苦的咖啡变得柔滑香甜\甘美浓郁，就连不习惯喝咖啡的人，也难敌拿铁芳美的滋味。和卡布奇诺一样，拿铁因为含有多量的牛奶而适合在早晨饮用。意大利人也喜欢拿它来暖胃，搭配早餐用。很多人搞不清楚拿铁，欧蕾之间的关系，其实拿铁是意大利式的牛奶咖啡，以机器蒸汽的方式来蒸热牛奶，而欧蕾则是法式咖啡，他们用火将牛奶煮热，口感都是一派的温润滑美。作法：使用器具与材料。深烘焙的咖啡豆适量。牛奶适量(咖啡\鲜奶的比例为1:1)1.以热水浸泡杯子(温杯)，使其温度上升后，再倒掉多余的水分使用。2.将深烘焙的咖啡豆研磨后，将咖啡粉倒进填压器内，用压棒将咖啡粉压平，再将填压器扣住意式咖啡机萃出口，萃取出ESPRESSO(咖啡\鲜奶的比例为1:1)。3.取适量牛奶，将其置于意式浓缩咖啡机的蒸汽喷嘴下，使其蒸成热牛奶。4.将蒸热的牛奶倒进杯中。5.将杯子上下摇晃，使奶泡上升6.最后将ESPRESSO缓缓地倒进杯中即可。



3. 卡布奇诺 (Cappuccino/Cappuccino Coffee)

20 世纪初期，意大利人阿奇布夏发明蒸汽压力咖啡机的同时，也发展出了卡布奇诺咖啡。卡布奇诺是一种加入以同量的意大利特浓咖啡和蒸汽泡沫牛奶相混合的意大利咖啡。此时咖啡的颜色，就象卡布奇诺教会的修士在深褐色的外衣上覆上一条头巾一样，咖啡因此得名。

卡布奇诺的由来维也纳人柯奇斯基 (Fanz George Kolschitsky) 是牛奶加咖啡的 Cafe Latte 创始人。这两种饮料均是咖啡和牛奶衍生出来，但卡布奇诺的来历却更有学问，一直是欧美研究文字变迁的最佳体材。Cappuccino 此字的历史：创设于 1525 五年以后的圣芳济教会 (Capuchin) 的修士都穿著褐色道袍，头戴一顶尖尖帽子，圣芳济教会传到意大利时，当地人觉得修士服饰很特殊，就给他们取个 Cappuccino 的名字，此字的意大利文是指僧侣所穿宽松长袍和小尖帽，源自意大利文“头巾”即 Cappuccio。然而，老意爱喝咖啡，发觉浓缩咖啡、牛奶和奶泡混合后，颜色就像是修士所穿的深褐色道袍，于是灵机一动，就给牛奶加咖啡又有尖尖奶泡的饮料，取名为卡布奇诺 (Cappuccino)。



4. 蓝山咖啡(BLUEMOUNTAIN)

是生产于牙买加蓝山海拔 2500 尺以上的咖啡豆，是一种微酸、柔顺、带甘、风味细腻的咖啡；纯蓝山咖啡口感、香味较淡，但喝起来却非常香醇精致；具有贵族的品味，乃咖啡中之极品。

5. 摩卡咖啡(MOCHA)

目前以也门所生产的咖啡为最佳，其次为依索比亚的摩卡；摩卡咖啡带润滑中之中酸至强酸、甘性特佳、风味独特，含有巧克力的味道；具有贵妇人的气质，是极具特色的一种纯品咖啡。

6. 哥伦比亚咖啡(COLOMBIA)

哥伦比亚咖啡中以 SUPREMO 最具特色，其咖啡柔软香醇；带微酸至中酸，其品质及香味稳定，属中度咖啡，是用以调配综合咖啡的上品。

7. 曼特宁咖啡(MANDELING)

是生产于印度尼西亚，苏门答腊中最具代表性的咖啡；风味香、浓、苦，口味相当强，但柔顺不带酸，是印度尼西亚生产的咖啡中品质最好的一种咖啡。

8. 碳烧咖啡(CHARCALFIRE)

是一种重度烘焙的咖啡，味道焦、苦不带酸，咖啡豆有出油的现象，极适合用于蒸气加压咖啡。

9. 巴西咖啡(SANTOS)

巴西乃世界第一的咖啡生产国，所产之咖啡，香味温和、微酸、微苦，为中性咖啡之代表，是调配温和咖啡不可或缺的品种。

10. 肯亚咖啡(KENYAAA)

是非洲高地栽培的代表性咖啡。AA 代表其级数也就是最高级品，其咖啡豆肉质厚呈圆形，味浓质

佳，通常采用浅焙。清晨起来喝一杯肯亚，具有醒脑的效用。

11. 夏威夷咖啡(KONAFANCY)

属于夏威夷西部火山所栽培的咖啡，也是美国唯一生产的咖啡品种，口感较强，香味浓，带强酸，风味特殊。品质相当稳定，是前往夏威夷的观光客必购土产之一。

12. 维也纳咖啡

是一个名叫爱因·舒伯纳的马车夫发明的，也许是由于这个原因，今天，人们偶尔也会称维也纳咖啡为“单头马车”。以浓浓的鲜奶油和巧克力的甜美风味迷倒全球人士。雪白的鲜奶油上，洒落五色缤纷七彩米，扮相非常漂亮；隔着甜甜的巧克力糖浆、冰凉的鲜奶油啜饮滚烫的热咖啡，更是别有风味！

维也纳咖啡是慵懒的周末或是闲适的午后最好的伴侣，喝上一杯维也纳咖啡就是为自己创造了一个绝好的放松身心的机会。但是，由于含有太多糖分和脂肪，维也纳咖啡并不适合于减肥者。

13. Hazelnut 就是指榛果咖啡

14. French Vanilla 就是法式香草.你没必要把中文一起打上来的.懂的人一看就懂.不懂的就会根据这些去找地方复制答案了.这两种都是拿铁.只是里面放了不同的糖浆.底子都是 Espresso Ristretto 1杯(15-20ml)+蒸汽奶泡约 200ml

15. 白咖啡

Malaysia 是唯一出产正统白咖啡的地方哦~

现在市面上存在的咖啡都属于黑咖啡，黑咖啡是咖啡豆加焦糖经过高温炭烤而成，这一做工使得做出的咖啡有焦苦、酸、焦糖和炭化的味道。在健康上它会伤胃，上火，造成黑色素的沉淀等不利之处。

白咖啡是咖啡豆不加焦糖直接低温烘焙，去除了一般高温热炒及炭烤的焦枯、酸涩味，而且保留了原始咖啡的自然风味及浓郁的香气，香浓顺口而心动。不伤肠胃，不上火，低咖啡因，口感滑顺，甘醇芬芳。



几种咖啡的调制

综合热咖啡：巴西 3.5、曼特宁 1、爪哇 2、哥伦比亚 2、摩卡 1.5（调配式）香、甘、苦、酸。

综合热咖啡：巴西 2、曼特宁 1、爪哇 3.5、哥伦比亚 2、摩卡 1.5（调配式）香、甘、苦、酸。

综合冰咖啡：曼特宁 2、哥伦比亚 2、爪哇 2.5、荷兰一号 2、摩卡 1.5（调配式）香、醇、苦
碳烧咖啡：独特的烘焙方式，产于苏门答腊，哥伦比亚 2、巴西 2、曼特宁 1.5、爪哇 4.5。苦、醇。

意大利咖啡：一般在家中冲泡意大利咖啡，是利用意大利发明的摩卡壶冲泡成的，这种咖啡壶也是利用蒸气压力的原理来萃取咖啡（又一个瓦特的徒弟）。摩卡壶可以使受压的蒸气直接通过咖啡粉，让蒸气瞬间穿过咖啡粉的细胞壁（还是虎克的徒弟），将咖啡的内在精华萃取出来，故而冲泡出来的咖啡具有浓郁的香味及强烈的苦味，咖啡的表面并浮现一层薄薄的咖啡油，这层油正是意大利咖啡诱人香味的来源。

康宝蓝马琪雅朵咖啡：意大利咖啡真是“百花齐放”，又开出康宝蓝与马琪雅朵两朵花来。只要在意大利浓缩咖啡中加入适量的鲜奶油，即轻松地完成一杯康宝蓝。嫩白的鲜奶油轻轻漂浮在深沉的咖啡上，宛若一朵出淤泥而不染的白莲花，令人不忍一口喝下。在意大利浓缩咖啡中，不加鲜奶油、牛奶，只加上两大勺绵密细软的奶泡就是一杯马琪雅朵。不象康宝蓝，要想享受马琪雅朵的美味，就要一口喝下。

法国牛奶咖啡：咖啡和牛奶的比例为 1:1，正统的法国牛奶咖啡冲泡时，要牛奶壶和咖啡壶从两旁同时注入咖啡杯，这种冲配方法延续了几百年。今天，它仍是法国人早餐桌上不可或缺的饮品。
法国 baby，奶味十足！

土耳其咖啡：至今仍采用原始煮法，复杂的工艺带着几许异国情调的神秘色彩。可以窥视到奥斯曼帝国盛极一时的风采。

爱尔兰咖啡：名字里就带着一阵威士忌浓烈的熏香，爱尔兰人视威士忌如生命，也少不了在咖啡中做些手脚！以威士忌调成的爱尔兰咖啡，更能将咖啡的酸甜味道衬托出来。一丝成熟的忧郁……小心，咖啡喝多了也会醉！



皇家咖啡：这一道极品可是由一位能征贯战的皇帝发明的，他就是法兰西帝国的皇帝拿破仑！他可不喜奶味，他喜欢的是法国的骄傲——白兰地！蓝色的火焰舞起白兰地的芳醇与方糖的焦香，再合上浓浓的咖啡香，苦涩中略带甘甜……法国的高傲，法国的浪漫。

绿茶咖啡：这是一道纯东洋风味的咖啡，绿茶的幽雅清香、咖啡的浓郁厚重交流激荡。

冰拿铁咖啡：我们不得不再一次提到拿铁咖啡。利用果糖与牛奶混合增加牛奶的比重，使它与比重较轻的咖啡不会混合，成为黑白分明的两层，形成如鸡尾酒般曼妙的视觉效果，再加上冰块，给人一种高雅而浪漫的温馨感觉。

魔力冰淇淋咖啡：这一道充满创意与富有变化的神奇口味只属于年轻的你！在冰凉的香草冰淇淋上倒入意大利浓缩咖啡，再用巧克力酱在鲜奶油和冰淇淋上自由构图，魔力般水乳交融的冰品咖啡，只留芳香与清爽在你口中。



摩卡霜冻咖啡：喜爱巧克力的伙计们，还有没有胃口试试“霜冻”了的巧克力摩卡咖啡？用果汁机将冰块与冰淇淋打碎调和，创造出一种绵密的视觉效果，再加入摩卡冰咖啡，就大功告成了！



(安辉 推荐)

航模室的四任“鬼才”队长

曾体贤

初春的雨与夜幕完全相容，缓缓的敲击着雨棚。沉醉在没有杂音的世界里，我畅想着等到天明，到附近的山顶，看遍山的春色。突然，电话响起，是杨国松我的学生，第一任航模实验室队长！来电是告诉我他已被电子科技大学航天院录取为硕士研究生。

好事，唯有祝贺。看到学生成功和心想事成，我内心喜悦满满。这孩子已经毕业两年了，工作之中还在坚持梦想实为不易。电话里聊了很久：过去，未来；优点，缺点，以及那段流金岁月，甚至有想来一杯庆祝的冲动。

航模实验室是我的意外收获。2009年刚回校任教，我还处于一个博士生到教师的转型期。没有老板催促我做任务，一时间，生活变的虚无缥缈：打打球，看看书，上上课，没有主题。当第一个研究计划书写得抓狂时，学生杨国松找到我，想请我指导航模。学院领导表示支持，提供房间及桌椅板凳。建设实验室是我的拿手好戏，我心仪的材料专业实验室还处于规划中，意外的航模实验室已经诞生。学生与我一起骑单车穿梭于金鱼岭各类五金店，器材，工具，耗材……，体验了实验室的从无到有，真心满足。正确的道路上行走，就不怕没有收获。无数的国家级和省级奖项，是对过去四年艰辛付出最好的注释。当然，远不止于此，奋战在航模实验室的孩子得到了全面的发展：电子，软件，原理及动手能力。印象最深刻的是四大鬼才队长：“平稳鬼”杨国松，“埋头鬼”何光强，“机灵鬼”王福川，“幸福鬼”骆锦。

“平稳鬼”杨国松，是一个很少犯错误的人。航模实验室的起步阶段任何一件小事都很重要，它可能决定着一个发展走向。如果不小心，会有误入歧途无法自拔而熄灭的危险；而我们的前期投入，会成为“肉包子打狗”，一去不复返。我拟定的指导方针是：第一建立校级航模协会，扩大影响力，吸引优秀苗子入队；第二从最基础的练习机和电动滑翔为主，苦练模拟器和飞行技术；第三训练飞行严格按照比赛规定完成；第四我们第一年必须拿奖，打响第一炮。前三步是杨国松领头去完成。而第四步，压力很大。航模是烧钱的科技体育项目，没有产出，学校的职能部门会延续资助？为此，我邀请王老先生前来助阵。王老先生是南充市知名的爱好者，已涉足航模50载。正可谓实验室一老，如有一宝。师资队伍搭配合理，我们指引着杨国松和招募的另外两名队员按照既定的计划行事即可。四平八稳，循序渐进。

好家伙！“平稳鬼”杨国松从来都不辱使命。坐拥实验室，他手工设计和制备飞机，工序合理，操作恰当；奔赴训练场，他手法稳定，悟性较好，从未炸机；临阵赛场，他慢条斯

理的处理各项事务，丝毫体现不出是一个菜鸟。最为关键的是，他电动滑翔项目拿到了四川省级第一名！全国大学生比赛，他设计的可拆卸电机荣获三等奖！

奇迹？良将？孺子可教！

“平稳鬼”杨国松，你用你实践行动告诉了后来者们如何在实验室学习和创造。让物理学的本科生长时间浸泡在实验室，也是我教学创新的尝试。你开创了西华师范大学航模实验室的历史，祝科大的研究生生涯顺利！

“埋头鬼”何光强的名字来源于他是一名善于埋头苦干的队长。刚进校时，航模队常在运动场飞行训练。这小子从入校就盯上了这个项目。在杨队长身后，当个小跟班，形影不离。谁也没有料到，当初的毛头小子，会成为实验室响当当的人物！在全国比赛上，我让他代表西华师范大学上台领取“体育道德风尚奖”（57所高校，10所入选），就意味着他要接过杨队长的大旗，把未来抗在肩上。原地踏步是不可以的，担任队长是勇敢者的游戏，何光强知道未来的两年意味着什么！实验室在积极的开拓项目，一方面，可操作；另一方面，可延续。我们看上了太阳能飞机，即利用太阳能电池板作为唯一电源，驱动飞行。然而，按照现在公司提供的普通太阳能板的光电转换效率，要做到这一点很不容易。赛事要求飞机很轻，不大于三公斤；机翼很大，4.5米的翼展。2012年酷暑，这小子居然一个人埋头苦干，靠手工制作了太阳能飞机！尽管比赛成绩一般，但是这开启了新的技术领域。2013年，实验室购置了切割机。何光强憋足了劲，卷土重来！一切如意，飞机很漂亮，托运到温州，准备参赛！

然而，人算不如天算。飞机在几次搬运的途中，遭遇海风袭击。在排队准备入场安检时，机翼摔翻，焊接的太阳能板脱落，部分脆弱的电板损坏！“埋头鬼”何光强本就不善于言辞，在这个节骨眼上出现了严重的问题，几乎要瘫坐在地！该干什么？

我看了看摔坏的部位，又看了看时间。西华师范大学抽到26号出场，整个比赛两轮进行。于是决定：第一轮弃权，修补，赶第二轮比赛！木讷的小伙子和姑娘们才回过神来。人手不够，我又从西南石油大学借调了一个队员来帮忙！“埋头鬼”何光强一声不发，完全投入到他的飞机修复中！这一次，全队几乎是在与时间赛跑：不吃不喝不拉不撒！岛上的海风很诡异。有些飞机在升空转弯处，机翼被风折断；有些飞机，在称重的过程中，就被突然来的一股风掀翻！余下能比赛的学校也越来越少，下午2点40左右，第二轮该上场了！然而，机翼上还有一点问题没有解决！我出面和组委会沟通，获取了宝贵的顺延时间。结果我们成功了！飞机顺利起飞，还荣获了二等奖！天哪，这是怎么了？你的笑容是如此的苦涩，又如此的甜蜜！

“埋头鬼”何光强今年六月离校。四月下旬，校体委中心邀请航模实验室在校运会上表演。我把任务和策划全部交给他，让全体实验室队员再一次听从他的调遣，来一次倾情的告别谢幕演出，为四年的航模学习生活画上完满的句号。这小子，从不推脱任务。别人的大四都在四处游乐，而他，再一次扎入实验室，是一个名副其实的“埋头鬼才”。纸飞机，特技，电滑，四轴，飞人……，这注定是属于他的空间！

另外，记住2011年秋季，全国比赛前2周，每天早晨6点起床，王老先生指导你飞行的那段岁月。想必多年后，你都会因此受益，感动。

“机灵鬼”王福川，这个截止今天实验室荣获荣誉最多、最高的孩子居然来自生命科学学院！2个全国1等奖，2个省第一名！这个一进校就紧跟何光强的小伙子有一个俊秀和充满灵气的面容，我的不折不扣的良将！在他的管理下，实验室充满了生活的味道：有了盆景，有了卫生，也有了时序。一切都显得很整洁，很细心，同时，选用的工具很精致，小巧。这也直接反应在他对飞机制备工艺的要求上：精益求精！性格决定风格，他将实验室的飞机制作水平上升到了一个全新的高度！

实验室就是一代一代不断的传承，改进和创新的地方。这个生科小伙子现在对普通物理的知识已很有见解。我的理解：航模实验室是可以面对全校的开放实验室！

然而，就是这样的一个优秀孩子，当初差点被我从队里开除。原因是2012年暑假，全国大赛在即，时任队长何光强居然一个人在实验室备战！这个节骨眼上，王福川请假回老家学驾照！好在回来后态度端正，加之悟性极好，飞行感觉棒，弥补了时间的不足。现在担任过队长，明白了责任，在以后的工作中，预计不会有类似的故事发生。

“幸福鬼”骆锦，现任队长。所谓幸福，是小伙子不仅设计、做、飞飞机有队友支持，还有心爱的姑娘支持。训练场上，已实现了比翼双飞；下一步，应该在赛场上展示了！

这个小伙子担任队长我放心。道不是说他的技术有多高，我看重的是他的韧性和耐力。一个骑单车从成都到过布达拉宫的男子汉，不会轻易说放弃！开拓吧，未来属于你！

现在一切运转良好，2014年值得期待！

此时此刻，已经凌晨3点27分了。外面的雨早已停止，深夜显得特别安静祥和。我似乎依然没有困意。看来，我对航模实验室的经营，是发自内心的。孩子们个个优秀，带给我无以比拟的精神食粮。除了鬼才队长们，我又想起了那些鬼才队员：祝永利，何民哲，唐明利，文伟……



(吴锤结 推荐)

纪实人物

两弹元勋郭永怀：牺牲时仍紧抱绝密资料



1964年第一颗原子弹试验后场区集体照（前排左四为郭永怀）



郭永怀（左）在实验室

他为我国的航空航天事业奉献了毕生精力。他以赤子之心报效祖国，为中国上世纪六七十年代在核事业尖端技术方面取得非凡成就付出了生命。他就是唯一以烈士身份被追授“两弹一星”功勋奖章的空气动力学家郭永怀。

研究空气动力学驰名世界

郭永怀出生于山东荣成县一个农民家庭。1933年他考入北京大学物理系，后来在新建的西南联大改学航空工程。

1939年，他考上了中英“庚子赔款”留学生。在加拿大多伦多大学留学时，他只用半年就取得了数学硕士学位。接着他选择了空气动力学最难的课题“跨声速流动的不连续解”作为博士论文题目。1941年5月，他来到当时国际空气动力学的研究中心——美国西岸加州理工学院古根海姆航空实验室，在航空大师卡门教授的指导下工作。

1946年，西尔斯在康奈尔大学创办航空研究院，特聘郭永怀前去参加业务领导工作。于是，郭永怀成了康奈尔大学航空研究院的主持人之一。1949年，郭永怀为解决跨声速气体动力学的一个难题，探索开创了一种计算简便、实用性强的数学方法——奇异摄动理论，在许多学科中得到了广泛的应用。正是在跨声速流与应用数学方面所取得的重大成果，郭永怀很快就驰名世界。当时人类虽已实现了飞行的梦想，但飞机的飞行速度并不理想。声障是提高飞机飞行速度的难关。郭永怀和钱学森经过拼搏努力，不久就合作拿出了震惊世界的重要论文，首次提出了上临界马赫数概念，并得到了实验证实，为解决跨声速飞行问题奠定了坚实的理论基础。

毅然回国献身核事业

1955年，钱学森发来两封书信，邀请郭永怀回国。郭永怀毅然放弃了在国外的优越条件与待遇，与夫人李佩于1956年11月回到阔别16年的祖国。“作为新中国的一个普通科技工作者，我只是希望自己的祖国早一天强大起来，永远不再受人欺侮。”郭永怀说。

1960年7月，苏联政府照会中国政府决定撤走在华的核工业系统的全部专家，随后又停止供应一切技术设备和资料。中国决定自行研制核武器，郭永怀担任九院的副院长。当时九院的首要任务就是在一无图纸，二无资料的情况下，迅速掌握原子弹的构造原理，开展原子弹的理论探索和研制工作。

1963年，他与科研队伍迁往青海新建的基地。在郭永怀的倡议和指导下，我国第一个有关爆炸力学的科学规划迅速制定出台，从而引导力学走上了与核武器试验相结合的道路。同时，郭永怀还负责指导反潜核武器的水中爆炸力学和水洞力学等相关技术的研究工作。在对核装置引爆方式的采用上，他提出了“争取高的，准备低的，以先进的内爆法为主攻研究方向”。为确立核武器装置的结构设计，郭永怀提出了“两路并进，最后择优”的办法，为第一颗原子弹爆炸确定最佳方案，对一些关键问题的解决起了决定性的作用。这一方案不仅为第一颗原子弹的研制投爆所采用，而且为整个第一代核武器的研制投爆一直沿用。

郭永怀每天一大早便赶到现场，了解装配工作进展和系统联试结果，一旦发现问题便及时研究处理。在将要进入正式试验阶段的那些日子里，郭永怀每天都要忙十几个小时，有时是通宵达旦，吃饭也是席地而坐边研究边吃。1964年10月16日，中国第一颗原子弹装置爆炸试验取得圆满成功，1966年10月27日，我国第一颗装有核弹头的地地导弹飞行爆炸成功，1967年6月17日，中国第一颗氢弹爆炸试验成功。当闪光火球和蘑菇状烟云冉冉升起时，全体测试人员一片沸腾，郭永怀却瘫软在试验现场，身边工作人员把他架到临时帐篷里的铁皮床上，郭永怀太累了。

牺牲时仍紧抱绝密资料

1963年，科研队伍迁往海拔3000米以上的青海基地，那里气候变化无常，冬季寒气逼人，经常飞沙走石，最低温度零下40多摄氏度，一年中有八九个月要穿棉衣。他与许多同事都有了高原反应。为了及时研究新情况，郭永怀频繁往来于北京和基地之间，有人劝他少跑一些，他为了工作全然不顾。

1965年9月，我国第一颗人造卫星的研制工作再次启动，郭永怀受命参与“东方红”卫星本体及返回式卫星回地研究的组织领导工作。1968年12月初，他在青海基地发现一个重要数据，急于赶回北京研究，便搭乘了夜班飞机。他匆匆地从青海基地赶到兰州，在兰州换乘飞机的间隙里，还认真听取了课题组人员的情况汇报。12月5日凌晨，飞机飞临北京机场，距地面约400米时，突然失去平衡，偏离跑道，扎向了玉米地，腾起一团火球。当人们从机身残骸中寻找郭永怀时，吃惊地发现他的遗体同警卫员紧紧抱在一起。烧焦的两具遗体被分开后，中间掉出一个装着绝密文件的公文包，竟完好无损。他用自己的身体保护了对我国科研事业极为重要的资料。

郭永怀牺牲的第22天，我国第一颗热核导弹试验获得成功。在他牺牲不到两年，1970年4月24日，我国第一颗人造卫星发射成功。1968年12月25日，中华人民共和国内务部授予郭永怀烈士称号。1999年，他被追授两弹一星功勋奖章，是唯一以烈士身份被追授“两弹一星”功勋奖章的科学家。

(吴锤结 推荐)

严济慈在中科大曾遭遇“下课”风波



严济慈

就是这么厉害的严先生，在中国科技大学上课，却有学生不满，要求换老师。

■萨苏

严济慈先生是1955年科学院数理化学部学部委员之一，物理泰斗，论水平那是没得说。且不说先生学术上的成就，单从当时一家大报对严先生的采访，就可以让人对先生有一些感性的认识。

那是1955年夏天，有家报纸要介绍各位科学家，对学部委员们分别进行采访。采访到严济慈先生的时候，记者问了一个很普通的问题：您做学生的时候，怎样看待比您成绩好的同学？

这个问题难住了严先生，他半晌无法回答。

事后才知，严先生从上学开始，从来都是第一名，他就没尝过当第二的滋味。这个问题他如何回答才好呢？

就是这么厉害的严先生，在中国科技大学上课，却有学生不满，找另一位学部委员施汝为反映问题，要求换老师。

科大是20世纪50年代后期由科学院自主建立的，全称是中国科学院中国科技大学。建立这样一所大学是因为相比其他国家，中国当时的科技人才比例太低，教育水平跟不上。几所大学毕业的人数是有限的，自己要留一批，给各个部委和科学院输送一批，地方上能够留下的就凤毛麟角了。在这种体制下，科学院即便有研究成果，也难以推广下去。所以，应该办自

己的大学，利用科学院的人才优势，“生产”人才。科学院不仅应该是科研基地，还应该是教育基地。

这个主张得到了中央的支持，1958年，中国科技大学成立了。人称科学院的“子弟兵”。为了它的建立和发展，早期科学院人投入了巨大的心血。

当时科技大的教授团队十分耀眼，都是科学院的各个学部委员。

这些学部委员当然不能每天去讲课，但他们总是尽力抽时间去上课，其中也包括严济慈先生。有学生反映，说严济慈先生的课听不懂。

施汝为先生装模作样地听意见，开始不置可否，其实心中早有计较。等到反映得多了，施先生把有意见的学生们召集起来，说了自己的看法。

他说，你们老老实实认真去听，一个月以后，如果还这样认为，我们就换掉严先生。

学生们将信将疑。

结果一个月后再去问，大家都说，严先生讲得好啊，那笔记不用修改就是论文！

施先生大笑。

后来施先生说，这些学生反映严先生讲得不好，无非有两条原因。第一，严先生的口音比较重，有些学生听不懂他的话，这非要慢慢适应不可；第二，严先生讲课不按教材，常常是从中间开讲，或者从末尾开讲，总之是不按牌理出牌。然而，他的特点是知识特别渊博，无论从哪里开始讲，都能渐入佳境，越讲越有意思。严先生家的甘蔗，从哪头吃都是越吃越甜。所以施先生认为只要肯认真听一段课，学生们对严先生的意见就会大为改观。

那么，施先生是怎么知道这一点的呢？

其实一点儿都不奇怪，因为施汝为当年在西南联大也是听严先生讲课的，也有过同样从不满到钦佩的经过。当时有个叫杨振宁的学生带着他们找学校提意见，也是要换老师，结果半个月以后他们便被严先生的课折服了，再也不不好意思提此事。施汝为先生给学生们讲的，无非是自己的经验之谈而已。

严先生课讲得很好，而且对于科技教育也有自己的看法，认为教多少不重要，重要的是学生能够装到自己口袋里多少，如果学到的知识能够像口袋里的钱一样想花就花，这知识才算学到手了。另外一条就是不能弄虚作假。

严济慈先生在中国科技大学担任副校长、校长达25年之久，1984年9月起任名誉校长至逝世。谈起这所中国重要的科技学府的辉煌，人们都难以忘记这位从没考过第二的老校长。
(吴锤结 推荐)

中国载人航天工程的领头人——校友周建平院士



校友档案：周建平，湖南望城人，1984年获大连理工大学工程力学专业硕士学位，现任中国载人航天工程总设计师，获国家科技进步特等奖2项、一等奖1项，省部级科技进步一等奖2项。1999年获国家杰出青年科学基金，2013年当选为中国工程院院士。

不久前，风靡全球的好莱坞科幻大片《地心引力》中，宇航员登上了中国空间站，并最终驾驶神舟飞船返回地球。尽管这是虚拟的情节，却激起了国人对中国载人航天工程的自豪，更期待中国空间站的建立。

德国哲学家康德说：“世界上有两件东西能够深深的震撼人们的心灵，一件是我们心中崇高的道德准则，另一件是我们头顶上灿烂的星空。”我校校友，中国工程院院士周建平带领中国航天人逐步实现国人翱翔太空，探索未知星空的夙愿。

这背后又有着怎样的故事？

三年的大工求学经历改变了他的人生轨迹

周建平是国家恢复高考制度的第一批大学生。1977年，年轻的周建平想报考一所学术水平较高又能为国家发展、进步贡献力量的学校，离家近的长沙工学院（国防科技大学前身）成为了不二选择。1981年，从长沙工学院毕业的周建平看中了大连工学院力学学科雄

厚的实力，毅然从长沙来到大连。三年的大工求学经历，对周建平的人生轨迹产生了重大影响。

在周建平看来，大工的求学经历是一笔非常宝贵的财富。“以钱令希、唐立民、钟万勰、程耿东、周承侗等为代表的、成就卓越的科学家都给我上过课，对我的专业素养产生了极大影响。”周建平依稀记得研究生老师上课时的情景，谈起自己的老师更是娓娓道来——“唐立民老师讲有限元的时候，对其基本原理进行深入浅出的分析，印象非常深刻；钟万勰老师讲计算力学在工程中应用的时候，极大激发了同学们对这门科学的求知欲；程耿东老师讲结构优化的教材是自己从国外最新资料翻译过来的……上这些‘大家’的课，不仅能学到书本知识，还能深入学科的精髓，甚至展望学科未来的发展方向，这对学生产生了深远的影响。”周建平如今感慨这段岁月，当初正因为自己打下的坚实力学基础，才让自己有机会走进了中国的载人航天事业。

大工给周建平留下的深刻印象远非谆谆教诲的教师，一批有抱负的同学共同营造的良好学习氛围也让周建平难以忘怀。上个世纪80年代学校的学生人数并不多，本科生每年招收1000人左右，研究生只有100人左右，让周建平记忆深刻的是不同专业、从事不同研究方向的同学用自己学科的观点和知识对学术问题的探讨，这极大扩展了学生们的视野，激发了大家的求知欲和探索欲。更有意思的是，因为刚恢复高考制度不久，那个时代考进大学的不少学生都经历过上山下乡，有的还在工厂工作过，年龄相对较大，具有较为丰富的人生经历，经常跟同学们在一起交流，也丰富了自己的人生阅历。如今，这批学生在不同的岗位上发光发热，也产生了一批以顾元宪为代表的优秀校友。

说起大工的力学学科，不得不提的一位科学家便是钱令希先生。虽然只听过钱令希先生的报告，但周建平却是钱老的忠实粉丝。钱老治学严谨，特别是他强调的力学与工程相结合的理念深入到了周建平的思想当中，影响深远。“我现在是一个工程师，而不是一个力学家。正是听了钱老的学术报告，使自己在日常学习中既重视理论学习，也重视工程应用。”周建平认为，正是大工力学系的学术思想和氛围让自己从一名学者转变成为一个工程师。

如今，周建平还担任了学校工业装备结构分析国家重点实验室学术委员会委员的职务，每次回母校参加会议，都会到看望自己的老师。那段求学的经历，已经深深镌刻在自己的心中，难以忘怀。

从“三尺讲台”到“航天一线”，他见证了载人航天的辉煌历史

在周建平的简历当中，“中国载人航天工程总设计师”的称号因“天宫一号”与“神舟十号”的交会对接而再次备受瞩目。从1992年参加中国载人航天工程的可行性论证，到如今中国载人航天事业的技术领军人物，周建平见证了中国载人航天的发展史。

1984年，从大工硕士毕业后，周建平回到国防科技大学工作，此后不久继续攻读博士学位。1989年博士毕业后，周建平留校任教，三年后便晋升为教授。那时候的大学生并没

有像现在的学生一样早早地开始设计人生道路，对周建平来说，自己的人生路走得非常简单，就是不好高骛远。“当时毕业分配到哪儿就在哪里安心工作，更专注点，更勤奋点，尽自己的力量做好份内的工作，发挥好自己的能力。”靠着这股拼劲，周建平一步步走到了现在。当然，周建平也感谢时代，作为 77 级高考制度恢复以来的第一批学生，正处于人才断层的年代，自己有幸把握住了机会。

1992 年 1 月，国家启动载人飞船工程技术经济可行性论证。中国工程院首批院士、载人航天工程首任总设计师，现任中国载人航天工程高级顾问的王永志作为论证组组长，在全国挑选专家参与这一论证。力学是支撑载人航天的基础学科，这与周建平的研究领域不谋而合，被选中的周建平当时是总体论证组中最年轻的一位专家。经过半年多时间的努力，论证组完成了载人飞船工程技术经济可行性论证，开启了中国载人航天事业的开端。

1999 年，周建平被调入北京担任中国载人航天工程办公室工程总体室主任，专门从事载人航天工作。两年后，调入酒泉卫星发射中心担任总工程师、载人航天工程发射场系统总设计师，2004 年，担任载人航天工程副总设计师，2006 年起，担任总设计师。

从 1999 年 11 月 20 日发射升空的第一艘无人飞船“神舟一号”，到 2003 年首次载人飞行的“神舟五号”，宇航员杨利伟进入太空；从发射中国第一个目标飞行器和空间实验室“天宫一号”，到“神舟十号”与“天宫一号”完成自动交会对接，中国载人航天工程从批准实施至今 22 年，取得了令人瞩目的成绩。周建平认为，中国基本掌握了载人航天的基本技术。

“中国载人航天能发展到现在，是几代航天人经过 50 多年努力的结果，以钱学森先生为代表的第一代航天人为实现中国载人航天从无到有打下了坚实基础。”周建平说，中国载人航天事业是站在巨人肩膀上的自主创新，实现了跨越发展。

他要带领航天人实现航天事业的战略目标

从工程的论证到任务的完成，每一个环节都牵动着周建平的心。载人航天是一个大系统工程，周建平指出，工程的设计方案需要通过充分论证，既要体现当代科技发展水平，也要系统优化，更好完成工程任务目标，还要能够更好的带动航天技术的发展；工程实施过程中要保证系统各个方面有机地组合在一起，并能够协调运转，有效地发挥各系统的作用，使得整个大系统能够实现目标，从而确保飞行任务圆满完成。

严格把关各个环节研制的质量，解决工程中可能存在的任何问题，保证任务的圆满完成，这是周建平必须确保的底线。周建平深知，航天事业是一个高风险事业的事业，来不得半点马虎。任何一个微小的细节足以致命——法国阿里亚娜火箭发射失败是因为发动机里数万个接头中有一个长了半毫米；而美国挑战者号航天飞机失事，也仅仅缘于一个小小的密封圈失效。为确保工程万无一失，中国载人航天制定了“质量归零”制度——发生任何故障，要定位准确，机理清楚，故障复现，措施有效，举一反三。周建平说，每个航天产品既是先进技

术的结晶，也是精雕细琢的艺术品。为了追求完美，一代代航天人时常打响确保工程成功的攻坚战。正因为有这样一批航天人，铸就了宝贵的载人航天精神——特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献。至今，中国载人航天工程未出现一次重大失误，为国家争得了诸多荣誉。

今年1月10日是周建平难以忘记的日子，在国家科学技术奖励大会上，载人航天空间交会对接工程项目获得2013年度国家科技进步特等奖，他代表团队从国家领导人手中接过证书。这一沉甸甸奖励的背后是载人航天工程科研团队多年奋斗的结果：自2005年2月，国家批准实施载人航天空间交会对接工程以来，9年多时间里，先后实施了神舟七号、天宫一号、神舟八号、神舟九号、神舟十号等五次飞行任务，圆满完成了天宫一号与载人飞船的四次自动交会对接和两次手控交会对接，成为世界上第三个独立掌握交会对接技术的国家，为空间站建设打下了坚实的技术基础，对实现载人航天工程“三步走”战略目标具有决定性意义。2013年12月，周建平当选中国工程院院士，这是对其工作的再一次肯定。

“大工程的成就是一个国家实力的体现，也是国家工业技术、科学技术发展水平的体现，是工程所有参研参试人员共同努力的结果。我只是其中较好地履行了责任和使命的一个人。”周建平说。面对未来，周建平充满信心，他要带领航天人一步步脚踏实地实现中国载人航天的战略目标。

(吴锤结 推荐)

胡适、徐志摩、梁启超、鲁迅、王国维、顾颉刚、沈从文如何讲课



善讲者与口拙者

民国时期，许多知名教授的讲课别具一格，给人留下了深刻印象。他们大致可归为两类：善讲者与口拙者。



前者最突出的代表无疑是胡适。他在美留学期间就曾着意于演讲技巧的培养，甚至注意到演

说前不要吃太饱，最好喝杯茶或小睡这样的细节。执教北大后，他更是声誉日隆，很快成为最叫座的教授之一。对其成功之道，有人曾分析：“胡先生在大庭广众间讲演之好，不在其讲演纲要的清楚，而在他能够尽量地发挥演说家的神态、姿势，和能够以安徽绩溪化的国语尽量地抑扬顿挫。并因为他是具有纯正的学者气息的一个人，他说话时的语气总是十分的热挚真恳，带有一股自然的气，所以特别能够感动人。”



讲课风格与胡适最接近的可能要算其好友徐志摩。20世纪20年代后期他在上海光华大学任教时，学生都感到这位诗人丝毫没有教授的架子，充满着蓬勃的生气，“他有说有笑、有表情、有动作；时而用带浙江音的普通话，时而用流利的英语，真像是一团火，把每个同学的心都照亮了。……我们这批青年就好像跟着他去遨游天上人间，从而启发我们闯入文学艺术的广阔园地。”30年代初徐志摩到北大上课，更是不拘一格，有时干脆把学生带出教室，到郊外青草坡上杂乱坐着或躺着，听着小桥流水，望着群莺乱飞，让学生和他一起畅游诗国。即使在教室上课，也颇潇洒随意，有人曾描述：“先生常口衔纸烟进教室，放脚于椅上或坐于书桌上讲书，在其蔼善面孔与疏朗音调中时时流露诗意之灵感，刹那间，和谐而宁静浑圆的空气，充满教室。有时使人感觉似在明月下花园中听老者讲美丽故事之神情。”



与胡适、徐志摩擅长演讲不同，梁启超的口才并不好，不过其授课却也同样令人叫绝。他给清华学生上课，走上讲台，打开讲义，眼光向下面一扫，然后是简短的开场白：“启超是没有什么学问。”接着眼睛向上一翻，轻轻点点头：“可是也有一点喽！”既谦逊又自负。另据梁实秋等人回忆，“先生讲到紧要处，便成为表演，手舞足蹈，情不自己，有时掩面，有时顿足，有时狂笑，有时叹息；讲到欢乐处，则大笑，声震屋梁；讲到悲伤处，则痛哭，涕泗滂沱。”总之，梁启超能把他整个的灵魂注入他要讲述的题材或人物，使听者忘倦，身临其境，莫不深受感染。兼之他博闻强记，四书五经、历史典籍、诗词歌赋，往往张口即诵。有时偶尔顿住，用手敲敲秃头，又立即想起，大段大段继续往下背。每次钟响，他讲不完，总要拖几分钟，然后于掌声雷动中大摇大摆地徐徐步出教室。听众守在座位上，没有一个人敢先离席。梁实秋还曾言，他对中国文学的兴趣，就是被梁启超的一篇演讲鼓动起来的。



如果说胡适、徐志摩、梁启超的授课皆是以情动人，让人如沐春风，那么鲁迅的课则以见解犀利见长，往往令人豁然开朗。20世纪20年代初鲁迅在北大国文系兼课，不少外校学生也慕名前来旁听。据当时的旁听生鲁彦回忆：教室里两人一排的座位上，总是挤坐着四五个人，连门边走道都站满了校内外正式的、非正式的学生。但当鲁迅先生一进门，立刻安静得只剩了呼吸的声音。他讲课时既不威严也不慈和，既不抑扬顿挫，也无慷慨激昂的音调，他的脸上也老是那样冷静，薄薄的肌肉完全是凝定着的。然而，他上课的效果却是出奇的好，教室里经常突然爆发出笑声，笑声里混杂着欢乐与悲哀，爱恋与憎恨，羞惭与愤怒……冯至也回忆听鲁迅讲课，与读其文章一样，在引人入胜、娓娓动听的语言中蕴蓄着精辟的见解，闪烁着智慧的光芒，他对历史人物的评价往往跟传统说法不同，但却十分中肯。



当然，在民国时期的名教授中，也有一些是不善讲课的。如著名的国学大师王国维便“拙于言词，尤其不善于讲书”。梁漱溟亦是如此，他讲印度哲学概论、大成唯实论、东西文化及哲学等课，有甚多见解，却不善言辞，每当讲到某个道理时常不能即兴说明，便急得用手触壁或是用手敲头深思。还有明清史专家孟森的讲课也是出奇的沉闷，他从来不向台下看，照本宣读；下课时，讲义合上，转身走去，依然不向台下看。周作人的口才也不尽如人意，而且带有一口很不好懂的浙江口音，走上讲台后又常常有点手足无措，许久才站定，然后把双手插入棉袍的兜里才慢慢讲下去。冰心晚年曾回忆：“我在燕大末一年，1923年曾上过他的课，他很木讷，不像他的文章那么洒脱，上课时打开书包，也不看学生，小心地讲他的，不像别的老师，和学生至少对看一眼。”



与此相似，以“疑古”著称的名教授顾颉刚虽擅写文章，却天妒英才，有点口吃，且脱不了一口浓重的苏州口音，一般学生不易听懂。他对此也有自知之明，上课时很少侃侃而谈，除了发给学生大量资料外，大部分时间都在写板书，通常写满三四黑板，下课的铃声也就响了。对这种情形，钱穆曾回忆：“颉刚长于文，而拙于口语，下笔千言，汨汨不休，对宾客则讷讷如不能吐一辞。闻其在讲台亦惟多写黑板。”当年听过顾颉刚、钱穆讲课的杨向奎也说：“钱先生是长江大河，滔滔不绝；而顾先生口吃不能多言，只写黑板”。



更有意思的是，沈从文在中国公学第一次授课时，慕名而来的学生很多，竟然让他紧张得一句话都说不出口，先在讲堂上呆站了十分钟，才径自念起讲稿来，仅用十分钟便“讲”完了原先预备讲一个多小时的内容，然后望着大家，又一次陷入沉默，最后只好在黑板上写道：“今天是我第一次登台上课，人很多，我害怕了。”学生因此大笑不已。从后来的情况来看，沈从文的上课似乎依然没有多大改善。据其得意门生汪曾祺回忆，沈从文在西南联大讲课时，没有讲义，讲起来毫无系统，多是类似于聊天的即兴漫谈，经常是看了学生的作业就作业讲一些问题。他讲课的声音很低，湘西口音很重，因此有些学生听了一堂课，往往不知道听了些什么。

不过尽管如此，那些不善言辞的教授仍然十分认真敬业。如顾颉刚虽然口拙，但他的板书内容却是精心准备的读书心得，很有见解，对学生很有启发。所以时间一久，大家也就认可了他这种独特的教学方法，觉得货真价实，独具特色。沈从文从来没有任何舞台道白式的腔调，但他讲得很诚恳，甚至很天真，没有一点哗众取宠的江湖气。修改作文时，他的批语有时比学生的作文还长。更难能可贵的是，这些名教授无论是否善于授课，其之所以成名，

无不因其学术地位和创作水平。在这种氛围中，那些不善讲课的名教授非但并未失去饭碗，反而因其享誉学界文坛而成为大学的特色招牌。如此说来，他们疏于授课而专注于研究创作，或许恰是失之东隅、收之桑榆了。

（吴锤结 推荐）

叶企孙：工资比毛主席还高的科学家

■ 萨苏

其实，叶先生还不是最有钱的，当时工资最高的，既不是国家领袖，也不是科学家，而是梅兰芳。

我们平常人的眼里，科学界的人们在 1949 年后好长时间都不大吃香，至少“臭老九”的帽子是戴着的。因此，当有一位姓胡的老先生告诉我当年有的科学家工资比毛主席还高时，笔者着实是有些不能相信。

然而胡先生说这是事实。他还举了一个例子，那就是叶企孙先生。

叶企孙先生何许人也？他 1898 年生于上海，1918 年毕业于清华学校，旋即赴美深造，1920 年获芝加哥大学理学学士学位，1923 年获哈佛大学哲学博士学位。1924 年回国后，历任国立东南大学（1949 年更名南京大学）副教授、清华大学教授、物理系系主任和理学院院长。是中国卓越的物理学家、教育家，中国物理学界的一代宗师，中科院学部委员，中国科学史事业的开拓者。他还是中国物理学会的创建人之一，曾任中国物理学会第一、二届副会长，1936 年起任会长等。“文革”期间曾受残酷迫害。叶企孙还被称为清华百年历史上的四大哲人之一，此外的三位则是潘光旦、陈寅恪、梅贻琦。

胡先生从上世纪 50 年代开始为中国科学院数理化学部工作，担任秘书，而秘书们的总管是谁呢？这个人的名字也会有很多人熟悉，那就是邓稼先。

数理化学部是科学院当时的第一大部（似乎还有一个科学技术部），在这里做秘书，最低也是当时全国十大名牌大学的高才生。

胡先生告诉我，当他毕业的时候，全中国只有 5 万名大学生，今天，有 500 万，是他想不到的。似乎也有为自己是那五万分之一有些得意的样子。

因为做这个秘书，教授们的工资多少，胡先生也自然有数。

当时，叶企孙的工资，是 360 元。

毛泽东呢，则是 408 元。

如果是这样，怎么能说叶企孙比毛主席工资还高呢？

因为叶企孙还有一个固定收入，他是中科院学部委员，学部委员每个月要补 100 元钱的。所以叶企孙的固定收入是 460 元。

460 元是什么概念呢？胡先生说，当时他的师兄在清华教书，每个月拿出 8 块钱来当伙食费，可以天天吃水鱼王八的。

所以叶先生当时实在“阔”得很。

其实，叶先生还不是最有钱的，当时工资最高的，既不是国家领袖，也不是科学家，而是梅兰芳——梅先生的工资一个月 2000 元。比他少一点的是马连良，马先生 1800 元。所以抗美援朝梅先生要捐就捐飞机，连大炮都不放在眼里，那才是大手笔呢。

不过叶先生的钱，多半是接济学生和给穷亲戚花掉了，有些积蓄，也在“文革”中被抄家一空。

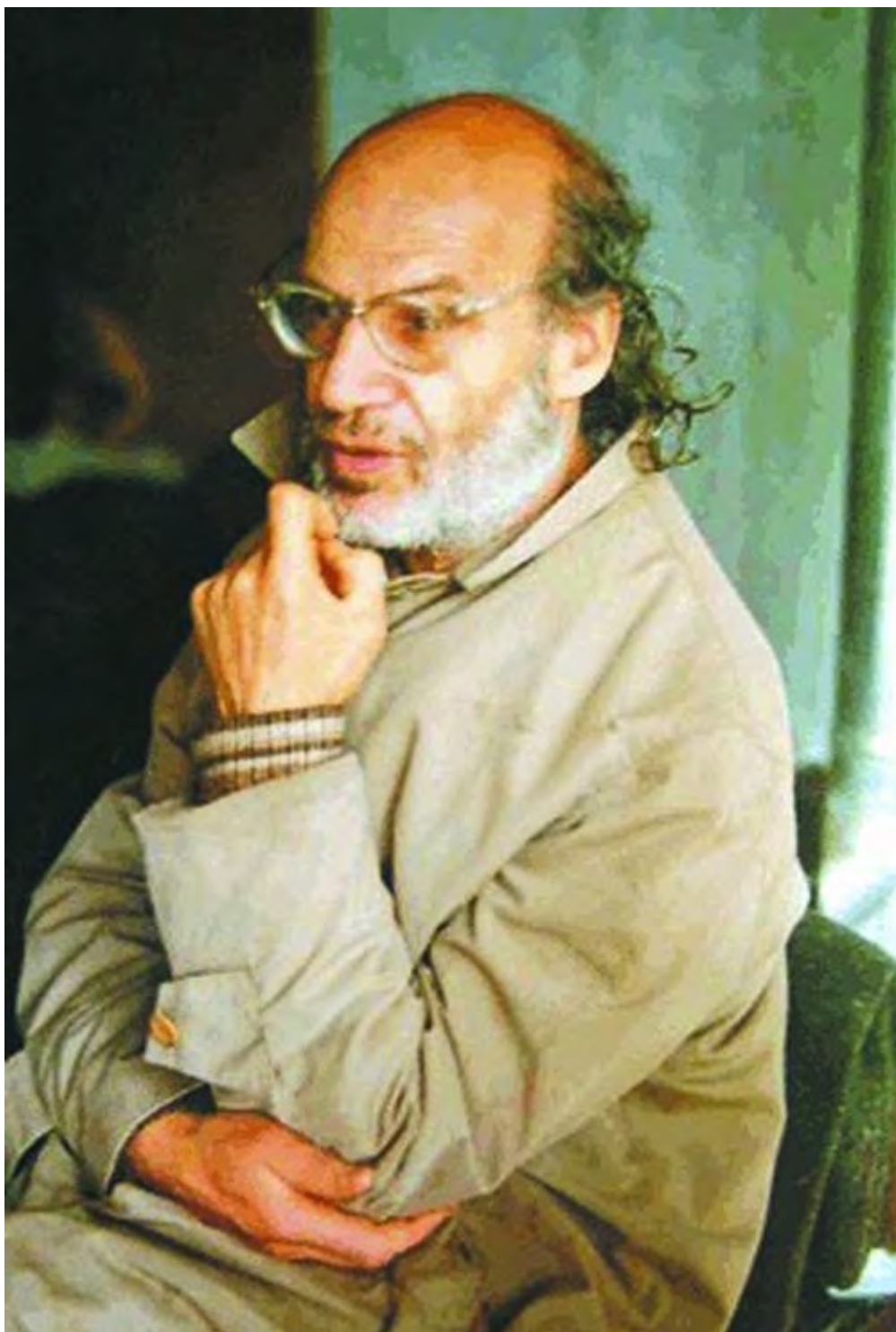
那位在数理化学部当秘书的胡先生，当时经常为了审稿的事情去叶先生家——那时候没有传真和电子邮件，重要的稿件只能秘书自己跑，今天想来倒也别有一种古风。他说叶先生家在北大，老院子，周围环水，给人感觉像个岛，是个很让人羡慕的地方，但叶先生偶尔留他吃饭，一起吃的都是很简单的饭菜。唯有一次吃到了好东西，是在三年困难时期。当时叶先生看他送稿来，就招呼他说来得正好，于是送给他 4 个苹果。当时的情况全国都在挨饿，叶先生也很消瘦，却有苹果给自己吃，还能带回家！小秘书喜出望外，那苹果的滋味和带来的快乐，胡先生一直记到了几十年后。

后来才知道叶先生是政协委员，有权利到政协的内部商店买东西 10 次（估计是一年 10 次）。当时学生们没有东西吃，叶先生就把能买的配额都买了苹果，放在家里，来的学生、同事就一人送 4 个，送完了，自己再去买。

叶先生自己吃过没有，就不知道了。

（吴锤结 推荐）

数学怪才格罗滕迪克



亚历山大·格罗滕迪克

■余艾柯

犹太裔无国籍数学家，对于亚历山大·格罗滕迪克的介绍，通常会从这样一句描述开始。每年3月28日，他的生日这天，关于他的种种往事和传说，都会被世界各地的数学迷们再次记起。

关于这位传奇人物，我们知道的大多数事情来源于他的自传《收获与播种》，可是这本书并没有出版过，而是以手稿的形式在其朋友间流传。

2010年，格罗滕迪克从他的“藏身之地”——法国和西班牙交界的比利牛斯山区，给远在巴黎的朋友们写了一封信，要求禁止传播他的所有著作。不久之后，一个由他的“死忠粉丝”建立并经营的“格罗滕迪克圈”网站，把手稿的所有电子版连同他的其他著作一起，全部从网上删除了。

而这一切，只不过是这个时代最神秘的数学家，留给世人的奇怪故事中最新的一个。

1928年3月28日，格罗滕迪克出生在德国柏林，犹太裔的出身让战争中的一家人举步维艰。父亲曾被囚禁在法国阿列日省的韦尔内集中营，后被转至奥斯威辛集中营，1942年被害。格罗滕迪克则与母亲一起，被带到了法国洛泽尔省的里厄克罗集中营。

战争结束后，格罗滕迪克与母亲居住在法国蒙彼利埃，他在当地一所学校注册了数学课，但很少去上课，而是喜欢自己钻研关于体积的概念。后来，他在《收获与播种》中解释，这是他开始独立研究的标志，并且引导他重新发现了勒贝格积分。

1948年，格罗滕迪克进入巴黎高等师范学院开办的研究班深造，他在巴黎接触到诸多数学精英，觉悟到曾以为“自己是世界上唯一的数学家”是多么的无知。不久之后，他经人推荐来到法国泛函分析领域的数学圣地南锡，在那里，他以20岁的年龄撰写出6篇博士论文，作为他学术生涯的开端。

然而，由于他的无国籍身份，格罗滕迪克无法成为一名正式的研究员。获得法国国籍的条件是服兵役，这让他无法接受，于是开始了一段漂泊的学术生涯。他离开法国，先是以一名客座教授的身份在巴西待了一段时间，后来又去了美国的堪萨斯大学和芝加哥大学。

四处辗转中，格罗滕迪克转变了研究方向，在泛函分析领域完成一系列卓越工作后，开始转向代数几何。

这是一个古老的数学分支，格罗滕迪克革命性地改写了这门学科。他与数学家让·皮埃尔·塞尔合作，建立新的基础，引入“概形”的概念，一系列开创性的工作让代数几何焕发出全新的活力。

数学界历来不乏以“破解世界级难题”而扬名立万的顶尖高手，恰似武林中身怀绝技的大侠，比如专攻那些被公认为最重要、最具挑战性难题的美国数学家约翰·纳什。

格罗滕迪克则正相反，他感兴趣的研究对象并非某项难题，而是那些看上去会指向更大但却隐藏着的数学结构——“他的目标，在于发现和创造问题的自然栖息之家”。

在数学王国，多数研究者会选择清晰的数学问题进行攻坚，格罗滕迪克却很不喜欢这种拿着锤凿去敲击核桃的方式，他宁愿将它置放在阳光和雨水中，然后等待其自然爆裂。

密歇根大学教授、2006年度美国科学奖获得者海曼·巴斯评价，格氏用一种“宇宙般普适”的观点改变了整个数学的全貌。他具有一种极其强大、几乎就是来自另一个世界的抽象能力，让他能够从极为普适的高度来看待问题，而且他对这种能力的使用又是完美无缺的精确。

1956年，格罗滕迪克回到巴黎，专注于拓扑学和代数几何的研究。两年后，专为数学和理

论物理研究而设立的法国高等科学研究所（IHES）接受了他。

他应邀在国际数学家大会上作了一小时报告，报告内容与其说是对当时该学科已知内容的总结，不如说是对未来 10 年中，他将要完成之工作的预告。

在其领导下，那段时期的 IHES 被公认为世界代数几何研究的中心。他首次给出黎曼—洛赫—格罗滕迪克定理的代数证明，但他并没在杂志上发表太多文章，而是聚集了一个强大的学派。

他的研究直接或间接导致了如下数学事件：1973 年，P·德利涅证明了韦伊猜想；1983 年，G·法尔廷斯证明了莫德尔猜想；1995 年，A·怀尔斯证明了谷山—志村猜想，进而解决了有三百五十多年历史的费马大定理。

1966 年，格罗滕迪克获得国际数学界最高奖项菲尔茨奖，但他拒绝前往苏联领奖。也许是因为年少时的战时经历，让他成为一个彻底的和平主义者。越战期间，他前往河内，在森林里给当地的学者讲授范畴论。

正值其研究顶峰的 1970 年，格罗滕迪克与 IHES 决裂，并彻底放弃了数学，原因是该机构从军事部门获取了一小部分研究经费。这与他心目中数学是一门无害而清白的学问相抵牾。那一年，他仅有 42 岁。

自此，格罗滕迪克几乎从大家的视野中消失了。

围绕他的各种传言也随之而起，有人说，他去放羊了，以此来消磨时光。事实上，他创办了一所名为“生存和生活”的组织，推广他的反战和生态保护思想。此后，还曾受聘为蒙彼利埃大学的教授，一直留任到 1988 年退休。

1988 年，瑞典皇家科学院宣布将 6 年一度的 Crafoord 奖颁给格罗滕迪克，但他以一封公开信予以拒绝，理由是，自己的教授薪金或退休金已足够用度，而获奖者多属已名利双收之辈，无需再锦上添花。

同一年，有 6 位数学家决定出版一本纪念文集作为其 60 岁生日的献礼。他对此的反应却充满怨气，认为自己的工作如婚礼上的五彩纸屑一样被使用。

对未知的强烈兴趣，使格罗滕迪克深入到数学思想的最根源和人类生命感知的最远端。他如此描述数学这个伟大的王国：“它展现给我们微妙而精细的对应，仿佛来自虚空。”

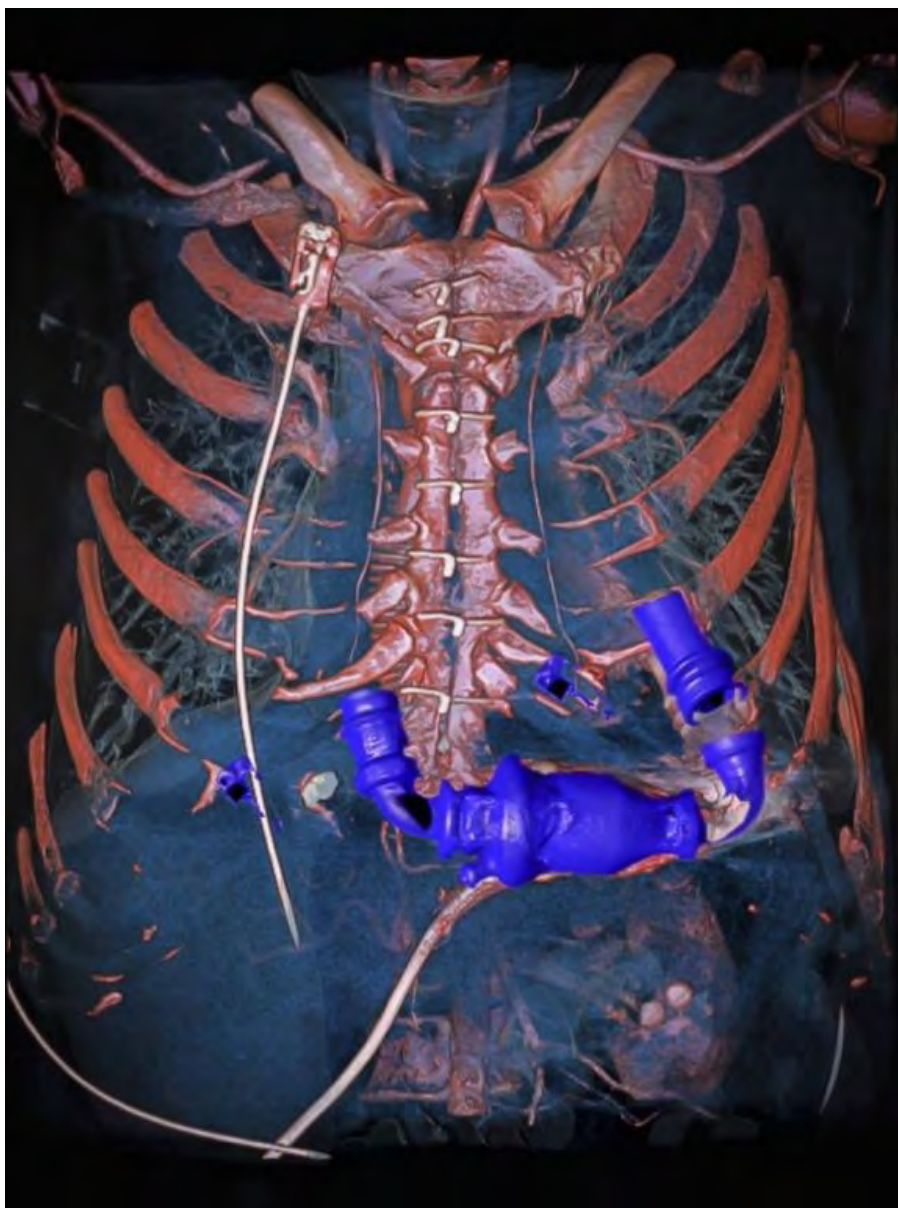
（吴锤结 推荐）

艺术天地

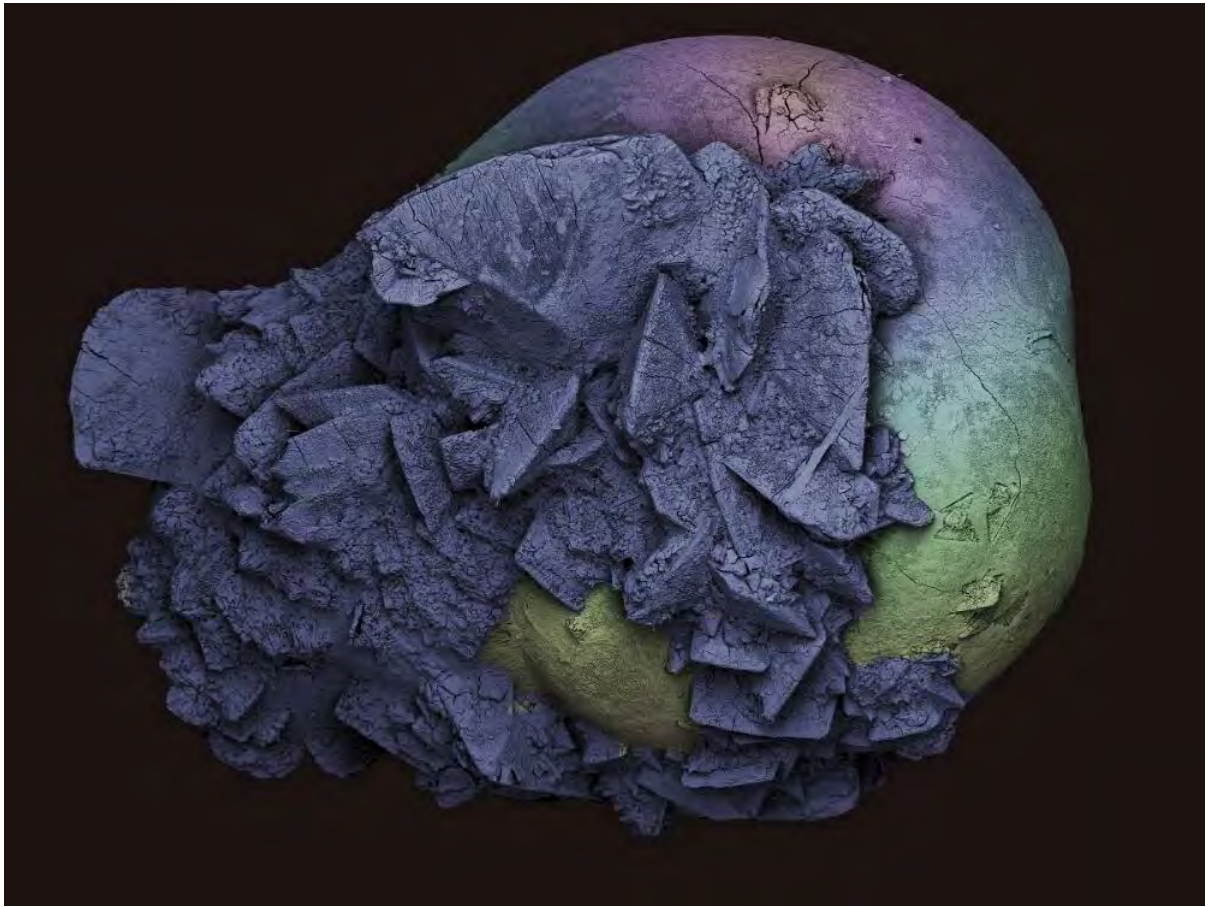
2014 惠康影像奖：科学之美

前几天 2014 年度惠康影像奖 (Wellcome Image Awards) 公布，共选出 18 幅照片，多为电镜扫描照片，总冠军得主是一张人工心脏起搏器的双能 CT 扫描照片，还包括拟南芥的花、百合花芽染色切片、斑马鱼胚胎、人脑神经纤维等。来欣赏下科学和自然之美吧。

<http://www.wellcomeimageawards.org/>



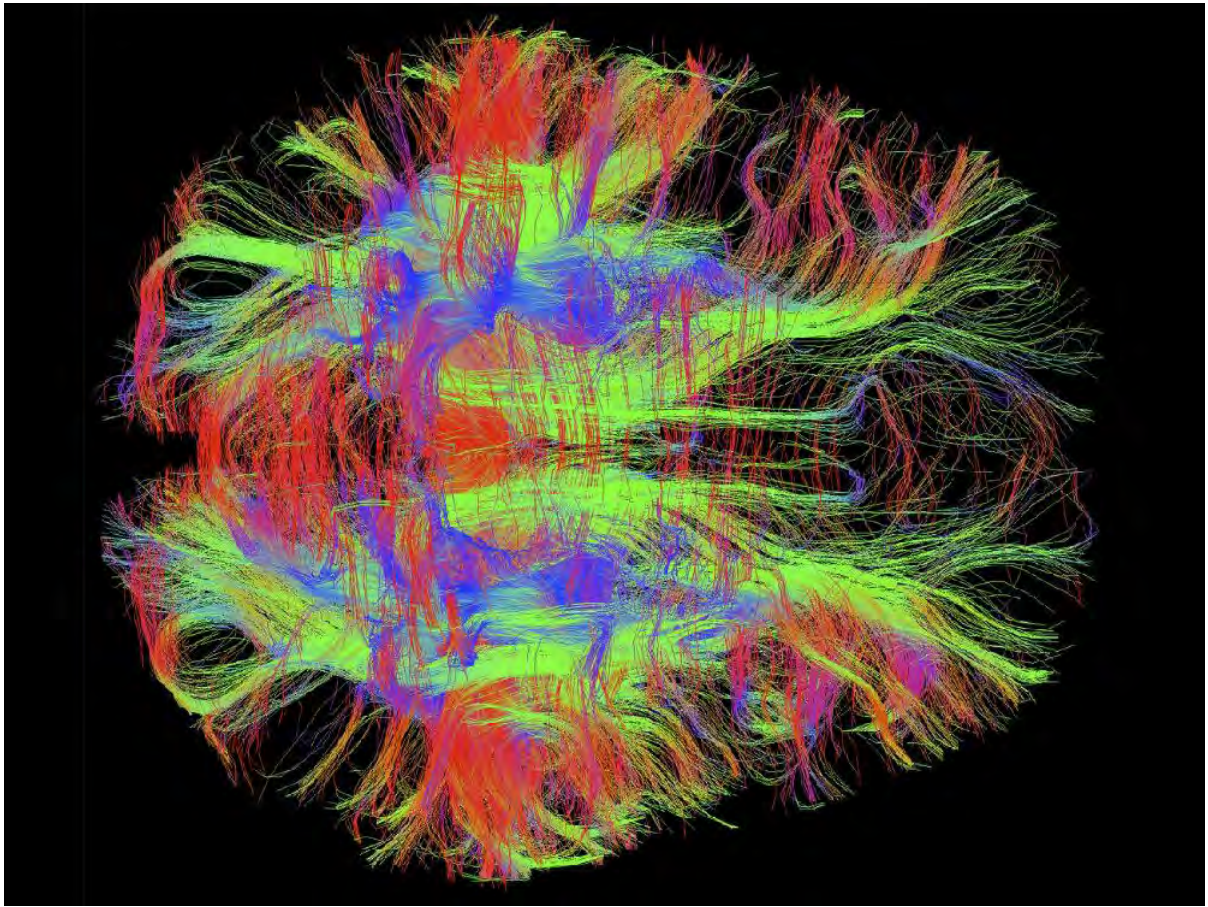
心脏双能 CT 扫描（蓝色为人工心脏起搏器）



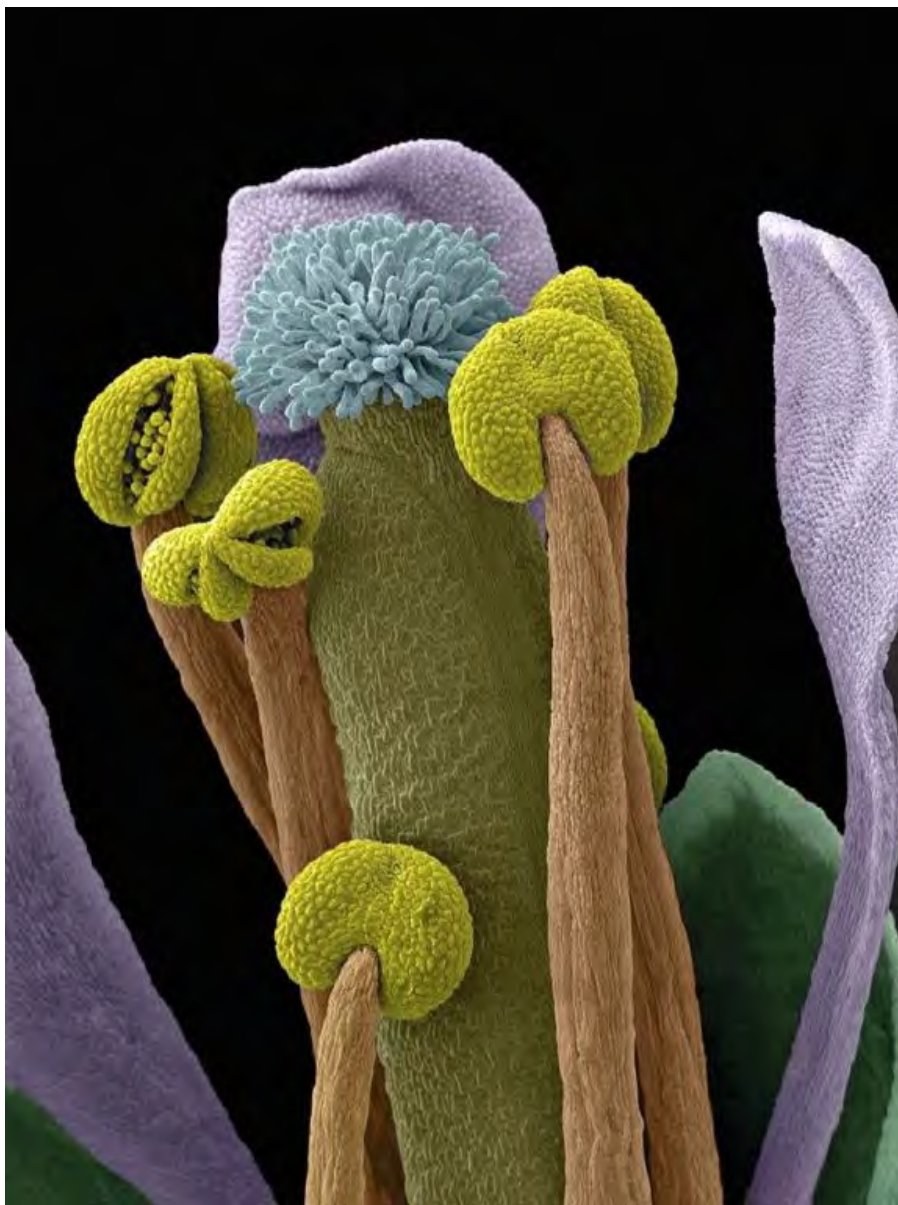
摄影者 Kevin Mackenzie 自己的肾结石



乳腺癌细胞（蓝色）



人脑神经纤维



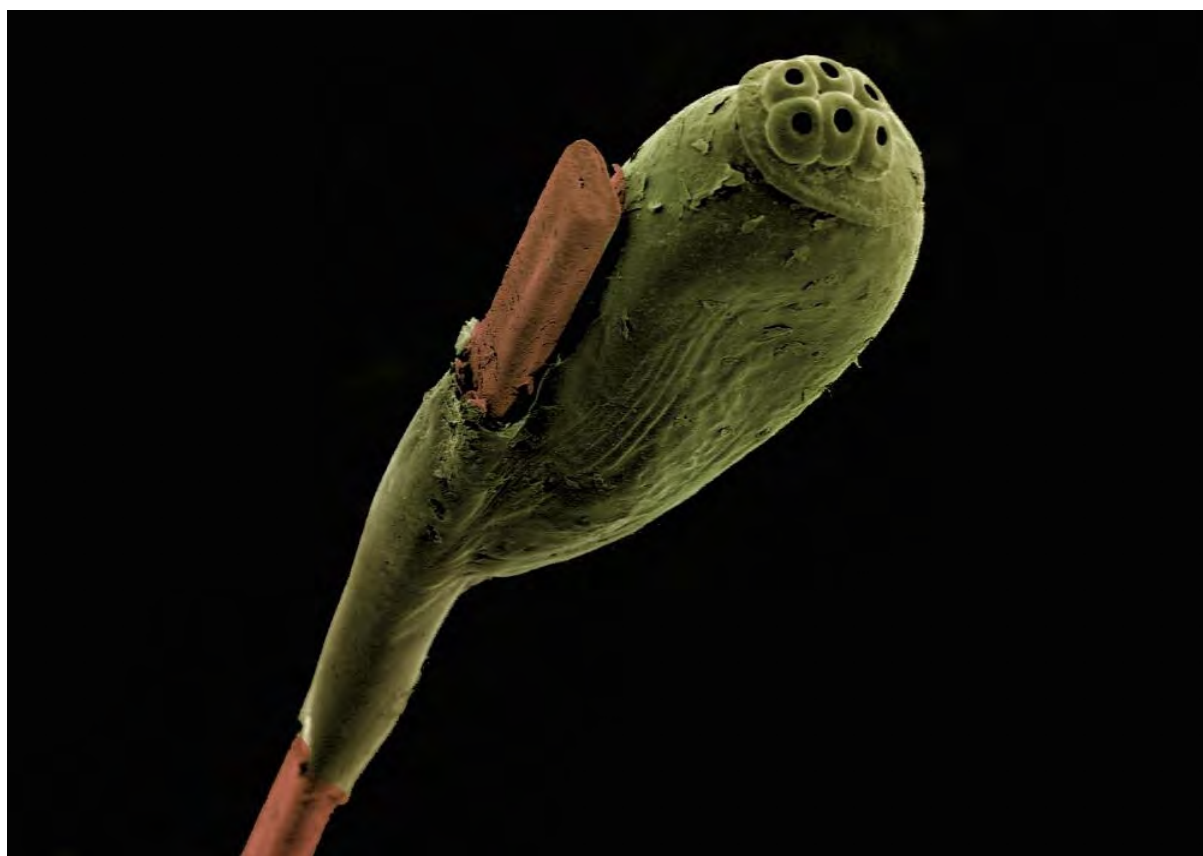
拟南芥的花



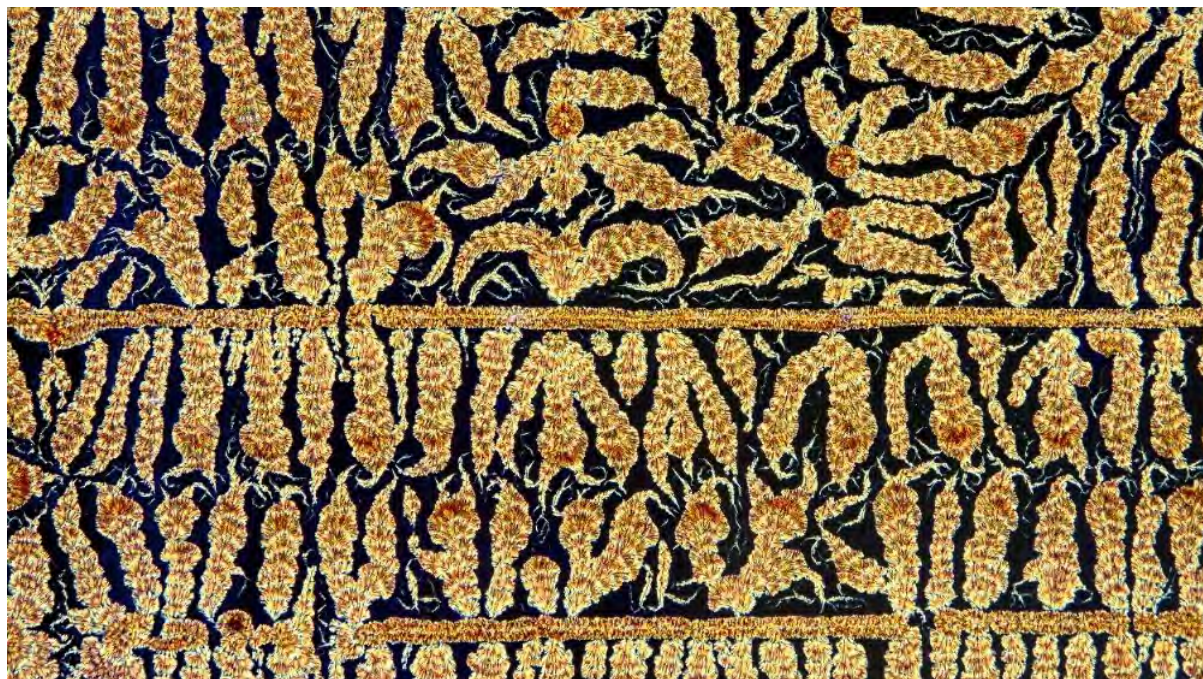
百合花芽的染色切片



四天的斑马鱼胚胎



黏在头发（红色）上的头虱卵（绿色）



氧化维生素 C 的结晶

(吴锤结 推荐)

“现代艺术”与“当代艺术”的区别



国内有一大批收藏当代艺术的藏家，由于对艺术史缺乏了解，受到知识结构的局限，误把现代艺术与当代艺术的概念混淆起来。

现代艺术主要表达方式是对古典主义的一种否定和反动，以惟我主义和个人主义的标新立异向固有的形式和既定的规范挑战。同时，现代艺术是印象主义之后西方形形色色艺术流派的总称。

工业文明是西方现代主义艺术产生的历史背景，此时，民主政治已经实现(阶级斗争意识已经淡化)，宗教亦被抛弃(“上帝死了”，唯物主义取得了统治地位)，大力提高生产力、积

极创造物质财富成为西方人最重要的生命课题。作为“现代艺术之父”，塞尚与前人的区别，亦即其革命性的创造，就在于他将西方艺术从宗教和政治的束缚中解放出来，不注重“画什么”，而将“怎样画”作为自己创作的主要目的，他追求的是“形式主义”的“纯艺术”，亦即“为艺术的艺术”(Art for art)。

形式主义绘画听上去空洞无物，没有价值，但只要听听塞尚的那句名言“要用圆柱体、球体和锥体来描绘对象”，我们就知道塞尚的形式主义并非胡涂乱抹，随意而为，他的绘画带有几何学核物理学研究性质。

以塞尚为起点，西方艺术家通过一步步将自然物象分解、重构和简化，最终创造了一种完全独立于客观世界的纯抽象艺术。我们知道，天生具有二元论世界观的西方人在文化艺术的创造中从来没有按照单一的方向发展，西方现代主义艺术同样存在着相互对立的两条发展路线。

在以塞尚为代表的形式主义艺术走向抽象的时候，另一位法国艺术家杜尚打出了观念主义的大旗。1913年，杜尚将一个现成的旧自行车轮“贴上艺术的标签”，宣称“什么都是艺术”，从此各种“反艺术的艺术”大行其道。

观念主义的基本逻辑是，既然艺术作品出自艺术家的观念，那么观念本身就是艺术。就这样，沿着杜尚开创的观念主义道路，西方艺术家创造了各式各样的非架上艺术，以致推出了无形无象的纯概念艺术。如果说塞尚的形式主义艺术追求的理性和秩序，那么，杜尚的观念主义艺术则期望的自由与平等，两者相反相成，共同组成了一部完整的西方现代主义艺术史。

可以总结出西方现代主义艺术的三个基本特征：第一、形式化。自从塞尚打开了形式主义的大门，经由立体主义、未来主义的推进，至1910年左右包括康定斯基的抒情抽象、蒙德里安的几何抽象、库普卡的俄尔普斯主义、马列维奇的至上主义和塔特林的构成主义在内、形形色色的抽象主义艺术纷纷出笼。康定斯基宣称“数是一切抽象表现的终结”，由此可知，形式主义的实质是科学主义。

第二、观念化。在杜尚发明“现成品”艺术之后，沿着杜尚指引的这条“反美学”的观念主义之路，艺术家们创造了波普艺术、新现实主义、集成艺术、装置艺术、大地艺术、行为艺术、表演艺术和偶发艺术等五花八门的非架上艺术。观念主义者宣称，艺术来自人的观念，而观念是看不见的，因此，对于极端观念主义而言，艺术是头脑中看不见的思想。

第三、线性化。上述两条现代主义艺术道路分别按照单向直线进步的轨迹，以流派的次第递进、新旧更迭的模式向前延展。当塞尚的信徒画出空无一物的极少主义单色画的时候，当杜尚的追随者创作出取消物质载体的概念艺术的时候，这两条平行发展的现代主义之路殊途同归，一同走到了尽头。

在国内，许多绘画形式继续延续着西方现代主义的思路，把形态丑陋呆板、色彩媚艳苍白、趣味怪异庸俗，以及运用图式化的政治符号作为国内当代艺术的特征。并且，这些作品采用丑化人物、讽刺政治的方式来表现中国的社会文化。其实它们不能真正反映中国的社会文化现实状况，也没有真正的文化反思意义，而多呈现出一种模式化、片面化、庸俗化的艺术形态。“丑陋”和“媚俗”假扮成一种当代的姿态，已成为国内“当代”绘画的时尚，并影响着国内当代绘画的主流审美思潮，影响着艺术市场的误判，不得不遗憾的说是一种最大的笑话及误区。

那么，我们该如何界定什么是当代艺术呢？首先要知道，当代艺术新篇章以经济全球化为背景，当代艺术不仅仅是艺术语言上的更新，更是价值取向上的巨变。作为世界历史的分水岭，1989年前后的全球文化有着完全不同的性质。经济全球化不仅打破了各国意识形态之间的壁垒，也摧毁了各民族文化之间的屏障，使得当代艺术变成了一个“去民族化”或“超民族主义”的舞台，并且朝着“同质化”的方向发展。

正如斯塔拉布拉斯(Julian Stallabrass)在《当代艺术》一书中所言：“(在当代艺术中)现

代主义线性、单向、白人和男性原则彻底崩溃了，取而代之的是一种多元、多向、彩虹般多色人种、由各种实践和语言组成的碎片般的复杂景观。”全球化带来了史无前例的无国界的当代艺术。

换一句话说，当代艺术不再需要国家、民族或地域作定语。其次要知道，“普适主义”是当代艺术最重要的价值观。在现代主义和后现代主义时期，自由和平等只是在部分民族、国家和地域范围之内实行的社会生活法则，进入当代艺术时期，自由和平等将成为全人类共同信奉的价值观。普适主义意味着人类突破了性别、家庭、氏族、阶级、民族、国家和种族等所有组成单位的拘囿，意味着个体和人类之间没有阻隔，意味着每个个体的彻底独立和彼此之间的完全平等。

同时，技术革新是艺术发展的物质动力，西方艺术始终伴随着科学技术的进步不断演变，而20世纪90年代以来计算机和数字成像技术的突飞猛进大大改变并丰富了当代艺术的创作手段。当代艺术已经变成了可以同时作用于人的视觉、听觉、触觉和嗅觉等各种感官的“多觉艺术”。

对审美的回归是当代艺术的总趋势，这一趋势显示了人类审美意识的永恒性和坚固性。杜尚的现成品装置艺术曾是反艺术、反美学的观念主义象征物，而在当代艺术中，包括装置艺术、表演艺术和影像艺术则获得了一种崭新而完善的美学形式。此时，“什么都是艺术”的口号不再有效，西方当代艺术家再也不会选择简陋粗糙的材料来制作装置作品，更不会像意大利贫穷艺术家那样用垃圾废品作为艺术创作的媒介。此时，“人人都是艺术家”的观念也已过时，除了材料的讲究，当代艺术家尤其重视作品的制作，各种新的创作方法、作品不仅具有引人入胜的魅力，甚至达到了美轮美奂的境地。

进入到21世纪，在科技迅猛发展的今天，西方的艺术家、哲学家、生态学家开始从各个角度对科学技术的进步带给人类和自然的伤害进行整体上的反思，艺术也开始了对自然和人类社会的反思和重新认识。当下人类审美也已经抵达历史沧桑后的回归期，无法局限在屑小的人事波澜，‘当代艺术’担任起了挽救自然和社会之责任。这也是当下全球艺术家共同面临的重大课题，在思考受伤地球再生的同时，从宗教、哲学、美学、数学、心理学、社会学的角度创作出新的艺术，用以表达当下人类社会的普遍价值，这便是真正意义的‘当代艺术’。

当代艺术尚在路上，它的未来不可预知，唯一可以断定的是，它将随着时间的推移和人类的延续不断前进、不断更新。

(吴锤结 推荐)

约翰·辛格·萨金特绘画作品 一







大美术网

www.dameishu.com




大美术油画










 大美术网 www.dameishu.com

 大美术油画



 大美术网 www.dameishu.com

 大美术油画























大美术网 www.dameishu.com

大美术油画
by www.wallcoo.com | Mar. 2007
www.ZhuoKu.com











大美术网 www.dameishu.com 大美术油画







 大美术网 www.dameishu.com

 大美术油画







(吴锤结 推荐)

约翰·辛格·萨金特绘画作品 二



















 大美术网 www.dameishu.com

 360ait
 大美术油画

















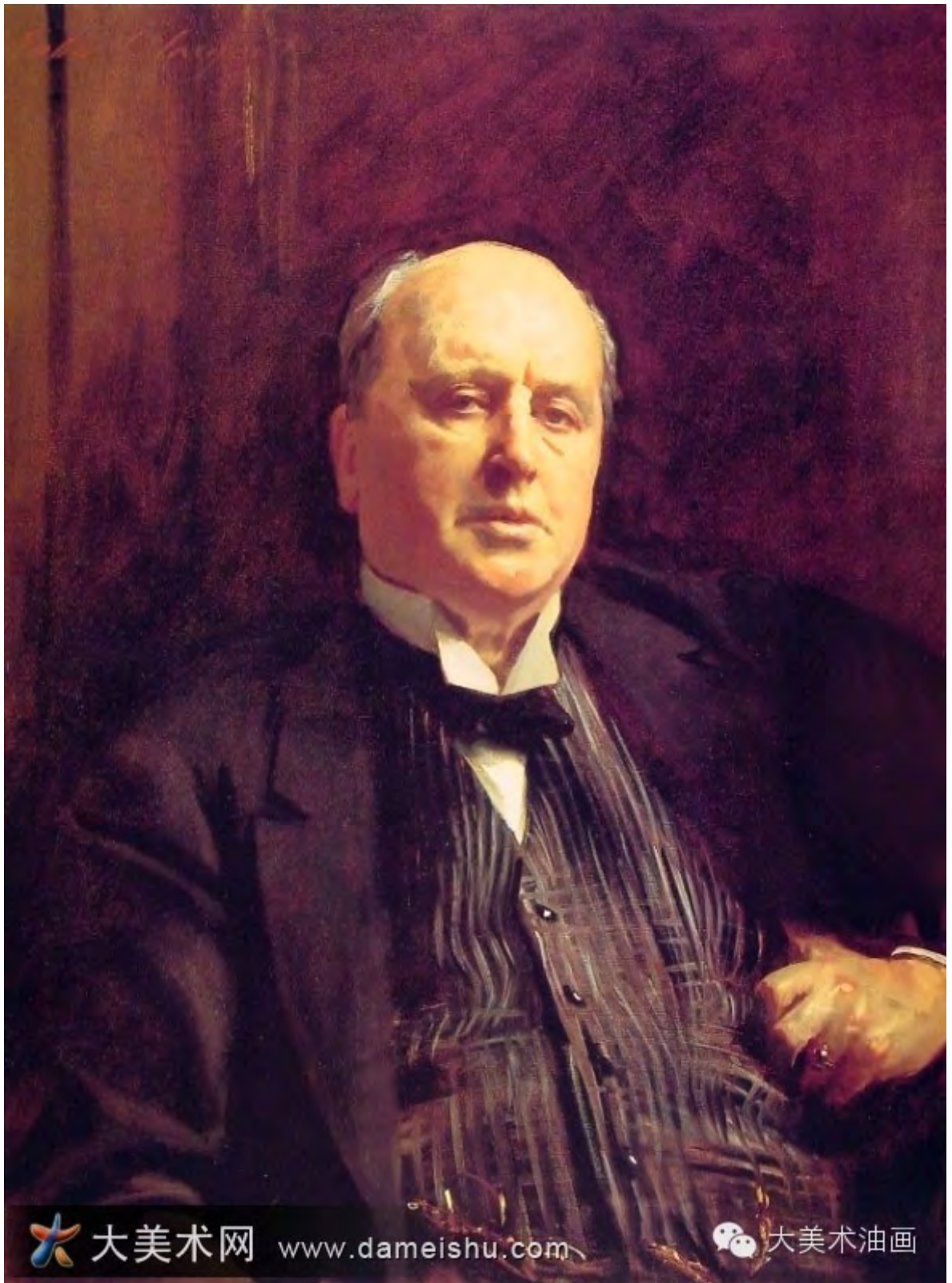


 大美术网 www.dameishu.com

 大美术油画

















(吴锤结 推荐)

吴兆铭油画欣赏





大美术网 www.dameishu.com 大美术油画




 大美术网 www.dameishu.com

©  大美术油画





 大美术网 www.dameishu.com

 大美术油画















 大美术网 www.dameishu.com

 大美术油画
abendgallery.com



 大美术网 www.dameishu.com

 大美术油画















(吴锤结 推荐)

唯美人体艺术-俄罗斯艺术家 L.W.Howard 油画作品欣赏























琅沐创意年代







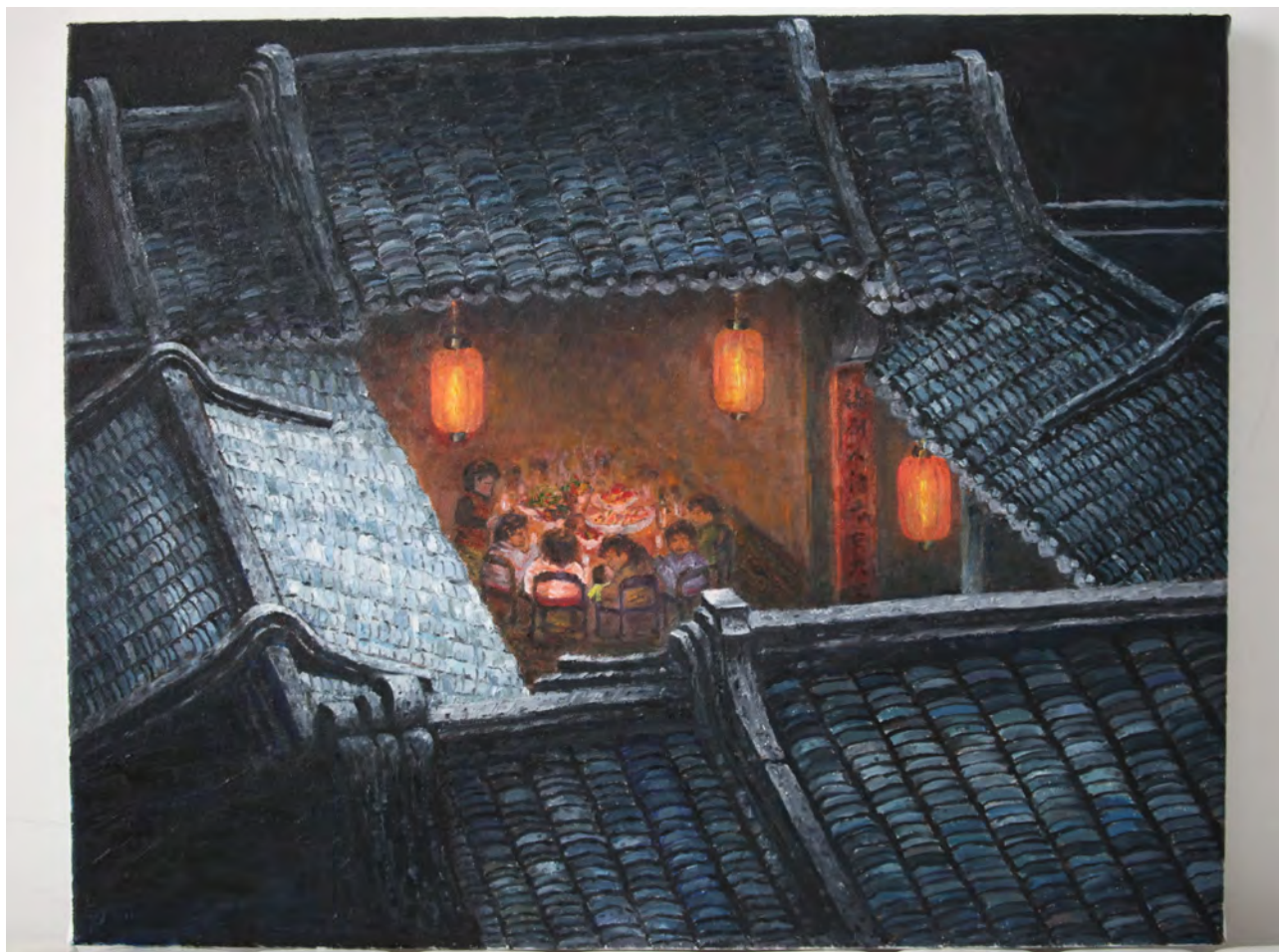




琅沐创意年代

(吴锤结 推荐)

年夜饭



(吴锤结 推荐)