

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

2009年第2期

总第7期



大连理工大学航空航天学院主办

http://turbulence.kmip.net/Space_Travel.html

2009年1月15日

《凌云飞天》 Space Travel 版权页

2009年1月 总第七期

主办：大连理工大学航空航天学院

网址：http://turbulence.kmip.net/Space_Travel.html

编辑人员：马永亮、孙玺淼、王奕首、吴锤结、邬莹、夏广庆、严佳、张杨、邹丽

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

航空新闻	4
朝媒称朝鲜人早在 500 年前就发明世界首架飞机	4
新知客杂志：无人机变身空中机器人	5
航天新闻	8
新华社盘点 2008 年世界太空探索大事	8
航天产品可靠性技术与质量科学联合实验室成立	10
风云二号 06 卫星准确进入同步轨道 运行状态良好	11
风云二号 E 星成功获取第一幅可见光云图	12
“北斗”二代系统开始攻坚今年将发射多星	13
神七伴飞卫星飞百天 中国初步掌握伴飞技术	15
自主知识产权新型太空马桶有望用于“神十”	15
印度探月卫星拍摄到月球表面 3D 清晰图像	17
2008 十大航天新闻揭晓：最强太空望远镜升空	18
《新科学家》杂志：十件送入太空最特殊物品	27
阿波罗 8 号发射秘闻：困难重重险些流产	36
2008 年美国大选中的“太空”筹码	41
日本展示太空货运飞船 HTV	45
国际空间站成“时间机器” 一天 16 次迎新年	46
印度公布宇宙探测计划：2015 年把载人飞船送往火星	46
俄罗斯发射 3 颗全球卫星导航系统卫星	47
阿丽亚娜空间公司今年将进行 7 到 9 次发射	47
勇气号机遇号登陆火星将满 5 周年	48
阿波罗 8 号火箭发动机 40 年后失而复得	50
NASA 发布新报告研究哥伦比亚号宇航员死因	53
挑战者号成员死因调查报告	54
日本研发尿裤型全自动太空厕所 可“穿”身上	57
美航空航天局前雇员：智能生物在人类之前到过月球	58
蓝色星球	67
你所不知道的地球：七大未解之谜	67
英报评出年度最佳气候图片 敲响人类生存警钟	77
宇宙探索	88
美《国家地理》评出年度十大热门太空图片	88
中国架设全球最大单口径射电望远镜	95

欧洲空间局科学家发现一颗“幼年版太阳”	97
哈勃拍到14颗失控恒星高速冲过星际气体	99
外太空找寻水需要新思维	100
美“火星勘察轨道器”公布高清晰火星照片	103
2008年火星最迷人发现：分布广泛的水体	110
火星发现迄今最猛烈崩塌 面积相当于整个美国	113
美公布迄今最清晰银河系中心红外照片	115
空天学堂	116
长空利刃—中国国产战机集锦	116
垂直起降飞机的介绍	149
科技新知	284
2008年度“中国高等学校十大科技进展”评选揭晓	284
上海交大成功研发意念汽车驾驶系统	285
《探索》杂志评出2008年100大科学故事	288
盘点十种最怪异自然现象	296
美杂志评出无法解释的六大科学谜团	302
英国科学家预测和展望2009年科学领域进展	305
《新科学家》杂志评出08年最迷人科技图片	308
《连线》杂志：08年十大绿色科技领域突破	315
英《新科学家》杂志评出2008年8项科学之最	321
美网站评出2008年十大科学奇闻	329
美网站评出2008年五大最难以置信科学发现	335
美杂志评出科学史“七大荒唐诉讼”	337
美打造怪异蜘蛛船可连续航行8000公里	342
上海研制出GPS/北斗双星制导高维实景数据采集系统	343
美《国家地理》盘点08年全球十大考古发现	344
科学家利用肥皂泡构造混沌模型	353
美开发水上漂浮房 应对全球变暖	354
开着潜艇旅游 第一艘太阳能潜艇2012年下水	356
“发电地板”亮相东京 走过踩过就可发电	358
脑电波可变成能源 “念力玩具”或美梦成真	360
美科学家发现制造激光新方法	361
美进行核聚变实验 或明年春点燃“人造太阳”	362
美国情报部门出资研究引力波武器	363
雪花史	364
飞龙在天	371

学术期刊	381
《宇航学报》2008年06期	381
七嘴八舌	388
大连理工大学李志义：讲台不大，学问不小	388
哥德巴赫“猜想”报春 记中国知识分子的1978	390
广东教育厅官员痛责高教错误观念 育人才是第一功能	406
甘愿坐冷板凳是一种科学境界	408
小心，男人太多	410
eScience，科学研究的革命	416
美国工作排行榜 数学家位居首位	419
课题申请	421
科技部发布863地球观测与导航技术领域两项目申请指南	421
招生招聘	422
北京航空航天大学诚聘海内外杰出人才启事	422
中国科学院探月工程总体部办公室招聘启事	424
会议信息	426
“计算流体力学研究与应用”专题研讨会征文通知	426
第一届“分数阶动力学及应用”小型专题讨论会征文通知	427
“计算力学的新问题、新方法和新理论”小型专题讨论会征文通知	428
“灾变破坏力学与数值模拟”专题研讨会征文通知	429

航空新闻

朝媒称朝鲜人早在 500 年前就发明世界首架飞机

韩联社日前引述朝鲜周刊《统一新报》主张，在朝鲜时代“壬辰倭乱时期(16 世纪末期)，我们的祖先制造了相当于飞机雏形的‘飞行器’，实现了在天空飞行的梦想”。



韩联社中文网站截屏

中新网 12 月 27 日电：该报还主张，朝鲜时代后期实学者李圭景(1788~?)的《五洲衍文长笺散稿》也有记载：“飞车可供 4 人乘坐，利用系在机翼上的绳子控制方向，可飞行到城外 30 里(约 12 公里)远处。”

该报称：“李圭景介绍说，飞车像风筝一样有可以上下飞行的翅膀，有像蝉一样能够鼓起来和缩下去的皮制充气筒，可以制造风，将绳子从上下左右进行连接，操纵方向，只有在上升和下落时利用皮制充气筒的风，在天空则借助风力飞行。”

该报还称，有记录显示“高丽时代曾有一位官员制作出能在天空飞行的机器，得到了王的称赞”。另外“大院君曾面向全国悬赏征集武器，其中有一种‘鹤羽扇’，就是利用飞车原理制成的飞行器。”

(吴锤结 供稿)

新知客杂志：无人机变身空中机器人



无人机变身空中机器人

智能程度的提高，让无人机日益向空中机器人发展。机器人在空中既要控制自己的姿态和行动，又要完成预先指定的任务，这一切实现起来并不容易。

无人机家族是飞机里最为神秘的一支，人们几乎总是要等到原型机发布后才能一窥它的外观，再到正式部署军队若干年后，各项性能指标和技术秘密才会逐渐浮出水面。然而一项大赛却将它推向了公众视野，虽然体积小重量轻，而且长相各异，却代表了世界上该项技术的最前沿。正是通过这个赛事，无人机被赋予了一个新名字：空中机器人。

无人飞机，还是会飞的机器人？

11月9日落幕的珠海国际航展上，包括“暗剑”、“战鹰”在内的数十款中国产无人机模型集体亮相，令不少军事爱好者和媒体记者们“激动不已”。不过，这些无人机多数还只是概念模型，有的还在试验阶段，不少更被指为“山寨版”。

所谓“无人机”，乍听上去似乎和机器人完全是两码事——伸展的机翼、硕大的机体、装有各种复杂仪表的驾驶舱……自莱特兄弟以后，飞机在人们眼中似乎已形成一种刻板的印象。机器人的模仿对象是人，而飞机的模仿对象却是鸟，怎么会是一回事呢？然而，今

天“空中机器人”的概念已超越了这样的思维定势。

美国佐治亚理工学院的教授罗伯特·米切尔森(Robert Michelson)是“空中机器人”概念的发明者，他认为，无人机本质上是各种能在空中自主飞行的飞行器，它本身就是一种特殊的机器人——和地面“机器人”相比，它会飞，却不具人形；而与无人“飞机”相比，它又像“机器人”一样，有自己的眼和脑，能自己控制自己的行动。

日本雅马哈 RMAX 小型直升机也许是最先进的航模。2008年9月，佐治亚理工学院就是靠它改装而成的GTAR无人机，赢得了一项等待了整整7年的奖金。按照规则，无人机必须自己飞行到3000米外的区域，找到地面上的一座房屋，确定房屋的门窗位置后，想办法拍摄到房屋内部的照片，并将照片发回地面站。

抛弃无人机背后的遥控器，这小小的要求看似简单，却隐含了一个巨大的跨越：智能。让飞机具有智能，不仅意味着它能自己实现起飞、飞行和降落，还意味着它能抛开人的任何控制，独立在空中完成掉头、悬停、认路以及执行各种机动任务。出于竞赛规则及可行性的考虑，参赛团队最经常使用的空中机器人平台仍是各种航模飞机，只是要将遥控设备卸下，给飞机重新装上复杂的控制系统及各种感应器：一台GPS定位系统、一台自动摄像机、几根天线、密布着的传感器、以及用来调整姿态的惯性测量单元等，还需要给它的机载计算机里输入一些预先编好的程序。这无异于给一架飞机的躯壳装上“眼睛”和“耳朵”，并实施“换脑”手术，还要让它们很好地和“身体”与“翅膀”协调工作。

艰难的超越

2008年11月，在清华大学的无人机实验室里，博士生王冠林所在的团队也在紧张地准备着一场比赛。12月初，中国自己的空中机器人竞赛就要在中山举行。王冠林既是清华参赛队里的大师兄，也是整个空中机器人项目的规则设计者之一。

“我们和国外的差距至少在10年以上。”王冠林介绍说，国内的比赛还没有完全摆脱遥控器。今年这已经是无人程度最高的一次——飞行阶段完全实现自主，但起飞和降落时还需要有人工指令的介入。而在国外，佐治亚理工队早在1992年就已经实现了这种程度的智能化。

为确保飞行阶段不能有人工介入，这一年的飞行距离被强制扩大了。飞机起飞后，需穿越一段视距直线长度达3000米的无人地带，可能是草地、荒野、农田或者水面，除了区域边界上有裁判员观察飞机是否出界以外，任何参赛人员均不允许靠近。这意味着，在飞离视线范围后只能由飞机自己来完成飞行任务，直到搜救阶段开始。

在国内比赛史上，这还是第一次超视距的飞行任务。11月初，他们从甘肃订购的机体已经到达，其他诸如GPS、摄像机以及各种传感器也将在陆续抵达后，按照他们的控制系统设计，被装配到机体上去，并将预先编制好的程序指令输入机载计算机。

中山市火炬国际会展中心，里面的一处宽阔的停车场现在已经是一片杂草坪。这里将

被用来作为本届空中机器人组比赛的主场地，3000米外的另一处场地将作为搜救区域。届时，地面上将用醒目的红色划上一个2×2米的“十”字，周围还将散落着5个塑料人“伤员”，他们的某些肢体还会不停挥动以模仿呼救者。

救援是此次比赛的关键任务。自主飞行无人机进入搜救区域后需要寻找到这些“伤员”，确定其经纬度坐标，然后向舱外伸出摄像机俯视图拍照，并将照片传回地面站。接着，飞机需要发现地面的红“十”字标识，在半径5米的圆形区域内投放“救援物资”——一个30克重的橙色长方形纸盒。所有这些工作完成后，才可以掉转头返回并着陆。

真正能飞的机器人

汶川大地震发生后，由中国兵器工业集团研制的一种名为“华鹰”号的救援无人机亮相，它重20千克，长约2米，翼展2.6米的身体盘旋在灾区上空，通过机上装载的自动摄像机，为地面救援人员及时传送回了大量清晰的灾情照片。它起飞后会先盘旋一圈，这是为了检验飞行状态，然后按照预先设定的航线，自动飞往预定目标执行任务。如果周围没有突出的障碍物，它需要一条100米长的跑道就可以实现自主起降。如果采用遥控，跑道只需要20米。

“华鹰”号是一架固定翼无人机，它依靠气流和固定的双翅飞行，不像螺旋桨那样可以依靠头顶产生的升力悬停在空中，由于机动性不够，在低飞过程中拍出来的照片清晰度也有限。空中机器人比赛也因此特别设置了两个组，将固定翼组和旋翼组分开进行，这也是国际上的惯例。然而旋翼无人机虽然机动性更强，稳定性也更难以控制，因此实现起来也要困难得多。“在空中稳定悬停就是一个难题。”王冠林介绍说。

目前固定翼无人机主要用于执行速度较快、距地较高的任务。它一旦携带上武器，就可以实行空中打击。然而对于拯救人命这样的任务，它却望尘莫及。这也正是目前无论国际还是国内，旋翼无人机虽然更具难度，却更吸引人挑战的原因之一。

南京航空航天大学副校长梁德旺认为，从整个以战斗机为代表的军用飞机发展史来看，在过去是以活塞式发动机为动力的亚声速飞行时代，当前是以喷气式发动机为动力的超音速时代，未来则将是无人战斗机，或者说是无人机的时代。

从以消灭生命为主题，到以抢救生命为主题，预示了军用无人机和民用无人机在应用上融合的趋势。而从战斗型无人机到救援型空中机器人，各自并行不悖的两条脉络为这一趋势的发展提供了可能。就在不久前，美国宇航局也宣布成立了无人机研发中心，试图以空间机器人替代带轮子的月球车。看来，无人机作为飞机的历史已经行将结束，随着智能化的进一步提升，下一代的无人机将成为真正的能飞的机器人。

(吴锤结 供稿)

航天新闻

新华社盘点 2008 年世界太空探索大事

2008 年，世界主要航天国家一再向太空迈出坚定的探索步伐，不断眺望深邃浩瀚的宇宙，这些探索活动为人类展开了一幅幅色彩斑斓的画卷。

1、神七出舱开新篇

2008 年 9 月 12 日，中国航天员翟志刚在神舟七号飞船上成功完成首次空间出舱活动。飞船为期 3 天的飞行试验任务圆满成功，标志着中国载人航天工程实现重大跨越，为今后建造空间站、开发太空资源奠定了基础。

科学网相关报道——[神七航天员成功完成我国首次出舱活动；中国“神七”载人航天飞行圆满成功](#)

2、火星真有冰冻水

7 月 30 日，美国“凤凰”号探测器在加热火星冻土标本时发现了水蒸气，从而确认火星上有水存在。此外，它还发现火星土壤呈弱碱性，含有高氯酸盐和碳酸钙。这些成果为研究火星生命线索提供了丰富物证。

科学网相关报道——[“凤凰”号确认火星上有水；美国凤凰号成功采集到火星冰样](#)

3、“嫦娥”捧出全月图

中国嫦娥一号探月卫星在一年多的探测中，经受住了低温考验，并观测了月球的每一寸土地，由其所摄图像制成的中国首幅“全月球影像图”于 11 月 12 日亮相，这是世界上已公布的月球影像图中最完整的一幅。

科学网相关报道——[中国正式发布“嫦娥一号”拍摄的月球全图](#)

4、印日探月别样忙

10月升空的印度首颗探月卫星“月船1号”11月飞入环月轨道，拍摄了月球的高清照片，并成功施放了撞月探测器。日本“月亮女神”月球探测器则探测了月球背面重力场和月亮，帮助专家绘制了全月球地形图。

科学网相关报道——[印度发射首颗探月卫星 将环绕月球两年](#)；[日本“月亮女神”发回月球南极陨石坑照片](#)；[欧阳自远院士点评中日印探月工程](#)

5、迅疾扩容空间站

美国航天飞机今年4次起降，为国际空间站送去了两个重要实验舱、双臂机械手、制氧机、厨房卫浴设施和水净化系统，显著扩大了空间站的规模，为长期乘员明年从3人增至6人和全面开展科研工作创造了条件。

科学网相关报道——[美宇航员本周将前往空间站建造绿色太空之家](#)；[国际空间站常驻宇航员明年将增至6人](#)

6、“货船”部队添新兵

3月，欧洲航天局研制的首艘自动货运飞船升空，并与国际空间站顺利对接，它为空间站带来了燃料、仪器等物资，还先后两次提升空间站轨道。欧航局计划建造另外4艘同样的飞船，这将大大改变空间站运力紧张的局面。

科学网相关报道——[欧洲首艘自动货运飞船发射升空](#)；[欧洲航天局首艘货运飞船按计划销毁](#)

7、应用卫星群英会

今年美国发射了分辨率达0.41米的遥感卫星；中国首颗第二代极轨气象卫星和首颗数据中继卫星入轨；欧航局发射第二颗导航试验卫星；俄罗斯“格洛纳斯”全球卫星导航系统又添数颗“新星”；印度首次实现一箭十星；德国、英国、以色列分别发射军用或军民两用卫星。

科学网相关报道——[中国首颗新一代极轨气象卫星“风云三号”升空](#)；[揭密：精度最高卫星如何拍下地球最清晰图片](#)；[伽利略计划第二颗实验卫星发出导航信号](#)；[俄罗斯“格洛纳斯”将用30颗卫星覆盖全球](#)；[印度极地卫星运载火箭送十星上天](#)

8、土卫六藏“能源湖”

碳氢化合物是石油和天然气的主要成分，而美国宇航局2月发布的“卡西尼”飞船观测成果显示，土星最大卫星土卫六表面湖泊中的液态碳氢化合物储量惊人，据估算是地球上已探明石油和天然气储量的数百倍。

科学网相关报道——[土卫六烃类远超地球油气储量](#)

9、遥远行星初显踪

美国哈勃太空望远镜首次直接拍到的一颗太阳系外行星的可见光照片于11月公布。该照片显示，这颗行星正围绕距地球25光年的“北落师门”恒星运行，这是人类首次用照片证实太阳系外行星绕恒星运行。

科学网相关报道——[人类首次观测到太阳系外行星绕恒星运动踪迹](#)

10、宇宙秘史现曙光

美国WMAP探测器通过记录宇宙微波背景辐射揭示宇宙早期历史。今年3月公布的观测结果显示，神秘的中微子最早曾占据整个宇宙成分的10%；宇宙诞生时暴涨的理论可能被修改。

(吴锤结 供稿)

航天产品可靠性技术与质量科学联合实验室成立

[科学时报 李晓明报道] 12月27日上午，中国空间技术研究院与中国科学院数学与系统科学研究院在京成立航天产品可靠性技术与质量科学联合实验室，以此构建连接科学基础理论和工程实践应用的纽带和技术平台。

“这是中国航天系统探索空间技术产学研结合的创新体系，采用强强联合方式共同设立的首个专业联合实验室。”中国空间技术研究院院长杨保华在实验室成立仪式上表示。

据了解，中国空间技术研究院是目前我国最具实力的空间技术及产品的研制基地和中国空间事业的骨干力量。在长期航天器产品研制过程中，中国空间技术研究院已经针对航天器可靠性工程特点开展了大量的可靠性技术研究和工程实践，但航天产品的高可靠、长寿命技术研究是一项长期、系统的任务，亟须进一步加强相关的基础理论和应用研究。

中国科学院数学与系统科学研究院作为综合性的国家级学术研究机构，在理论研究和国际合作方面优势突出。此次双方联手合作，将充分发挥各自优势，针对航天产品可靠性特点，梳理并凝练具有共性和牵引作用的可靠性基础理论与方法，进行深入系统研究，为航天产品可靠性的技术保障提供科学的理论方法和工具。

据了解，联合实验室施行双方共建、优势互补、需求牵引、项目推动的运行机制。已确立的4个主要研究方向包括：航天器可靠性技术基础理论和方法研究；航天器系统级可靠性建模、评估和验证方法研究；复杂空间环境下航天产品失效机理及可靠性评估方法研究；航天器研制过程的可靠性与质量控制、改进方法研究。

“实验室的第一批项目将于2009年1月启动运行，在2010年实现国家或行业重大项目申请立项，在2010年底建成国内航天产品可靠性领先水平实验室，在2015年申请国家级重点实验室，并向国际知名专业实验室发展。”联合实验室主任、中国科学院数学与系统科学研究院研究员于丹介绍说。

香港城市大学校长、中国工程院外籍院士、国际质量科学院院士郭位教授被聘为联合实验室学术委员会主任。中国空间技术研究院研发中心副总研究员王立研究员、中国科学院数学与系统科学研究院质量科学研究中心主任于丹担任实验室主任，来自两家单位的20多名科研骨干组成实验室成员。

(吴锤结 供稿)

风云二号06卫星准确进入同步轨道 运行状态良好

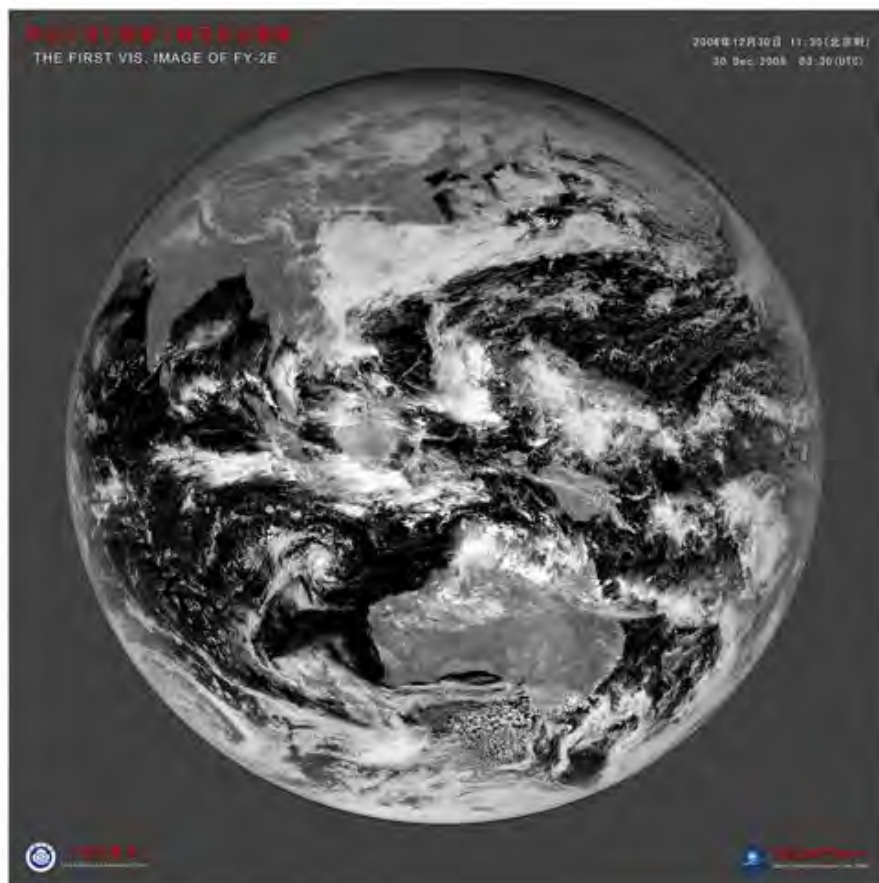
12月26日22时57分，西安卫星测控中心对风云二号06星顺利实施了第三批次轨道捕获控制，卫星成功定点于东经123.5°赤道上空，准确进入同步轨道。

针对风云二号06星技术状态新、控制过程复杂的特点，西安卫星测控中心科学合理制定测控计划，精确建立了卫星点火姿态，成功完成卫星的远地点发动机变轨控制。截至卫星定点，西安卫星测控中心对风云二号06星共发出上百条遥控指令，成功实施了转速控制、姿态控制、远地点发动机点火变轨控制等一系列高难度控制。

此外，西安卫星测控中心对风云二号06星进行了天线消旋、开通气象业务通道等有效载荷测试，为卫星提供良好的空间运行状态，使卫星早日进入气象业务应用阶段，为我国的卫星气象业务提供更为精确的图像保障。

(吴锤结 供稿)

风云二号 E 星成功获取第一幅可见光云图



12月30日11时30分，中国气象局国家卫星气象中心成功获取了风云二号E星第一幅可见光云图，标志着卫星与地面应用系统协调匹配、工作正常，也表明了风云二号卫星及地面业务系统步入成熟发展阶段。

从第一幅可见光图像上，可以清楚地看到华南静止锋云系上的多层云结构、与冷空气活动密切相关的高空急流云系、冷空气入海后形成的细胞状云系、青藏高原上的积雪等。与风云二号C、D星同类图像相比，E星的图像层次更丰富，图像上的杂散辐射有所改进。

12月23日8时54分，风云二号E星在西昌卫星发射中心由长征三号甲运载火箭成功发射。星上携带的五通道可见光红外扫描辐射计和空间环境监测器等，主要功能是获取地球白天可见光云图、昼夜红外和水汽云图，监测空间环境和收集气象、海洋、水文等地面数据收集平台获取的观测数据。

风云二号 E 星的功能和设计指标与 C、D 星相同，在提高可靠性、抑制杂散辐射方面进行了改进，卫星的定量探测性能将比 C、D 星略有提高。

中国气象局正按照计划组织对 E 星进行为期 2 个月的在轨测试。在轨测试工作结束后，E 星将在轨存储。

(吴锤结 供稿)

“北斗”二代系统开始攻坚今年将发射多星



“北斗”导航卫星 图片来源：环球网



“北斗”系统工作示意图 图片来源：环球网

中国卫星导航定位应用管理中心负责人12月30日在“北斗卫星导航应用五周年座谈会”上表示，北斗卫星导航定位第二代系统的研制建设工作目前已进入攻坚阶段，明年将有多颗卫星发射升空，2011年完成系统组网，基本具备运行能力。同时，北斗全球系统建设也已展开立项论证工作，并列为国家科技发展重大专项，预计2020年完成系统建设任务。

座谈会上，我国卫星导航定位知名专家、学者，国家部委和地方政府部门，设备制造厂家，分理服务公司，用户和部队代表200余人齐聚一堂，共同总结了北斗卫星导航应用成果及管理经验，深入探讨了北斗导航推广应用和产业发展大计。与会者一致认为，集卫星定位、短信报文、高精度授时于一体的北斗系统，不仅解决了“我在哪儿”的定位问题和“你在哪儿”的感知问题，还能高效快捷地实现“我”和“你”之间的信息传递。这一特有功能，是北斗系统在实践中用得最多最好、最受欢迎的创新优势。

据介绍，北斗卫星导航定位系统运行5年来，累计提供定位服务2.5亿次、通信服务1.2亿次、授时服务2500万次，系统可靠性达99.98%；成功应用于水利水电、海洋渔业、交通运输、气象测报、国土测绘、减灾救灾和公共安全等领域，牵引推动了电子、通信、机械制造、地理信息等相关产业和信息服务业的发展。特别是在汶川抗震救灾中，北斗卫星导航定位系统全力保障救灾部队行动，经受了考验，显示了威力。

(吴锤结 供稿)

神七伴飞卫星飞百天 中国初步掌握伴飞技术

中央电视台引述来自北京航天飞行控制中心的消息说，自去年9月26日神七伴飞小卫星从轨道舱上释放后，已成功运行100天。中国初步掌握卫星伴飞技术。

据悉，神七伴飞小卫星运行期间，工作人员对小卫星实施13次点火，小卫星由远及近，围绕轨道舱沿椭圆飞行，距离轨道舱最远7.6公里，最近3.8公里。绕飞过程中，小卫星上的两个摄像头传回数千幅有关轨道舱画面，画质均清晰完整。至此，神七伴飞小卫星完成历史使命，但由于小卫星有剩余燃料，工作人员将对其展开“轨道控制”等科学试验，为进一步掌握卫星伴飞技术，积累数据。

此外，神七三名航天员在结束各地出访后，开始正常体能训练，为中国下一步建立空间站进行准备。

(吴锤结 供稿)

自主知识产权新型太空马桶有望用于“神十”

太空失重状态下，宇航员容易便秘，即使能排泄，稍不注意粪便又会乱飞，“太空如厕”是目前困扰各航天大国的难题。在第七届中国航展上，民间发明家金徐凯携其设计的“太空马桶”亮相，顿时引起国内外关注。

金徐凯，这名只有高中学历，曾获全国“十大杰出务工青年”称号的打工者表示，他拟在广东建立全国首家民间航空气象技术研究中心，并盼望上天的第一个太空马桶在粤诞生，最快有望随“神十”上天。

1月2日，“同贺神七飞天，共建创新中国——续写航天新篇章”大型研讨会在北京航天城举行。1日，民间发明家金徐凯风尘仆仆赶往会务组报到，他将在会上与两院院士、航天专家共话航天未来，并就自己带头设计的新型采挖式太空马桶进行专题发言。据了解，他是本次会议中唯一获邀的民间代表、现任香港长康国际医疗器械有限公司总工程师。

许多宇航员进入太空后，常常发生便秘，不理想的太空马桶会让航天员难以正常排泄，即使能正常排泄，对排泄物的处理也是一大难题。据介绍，至今没有一个国家能够既安全又

方便且经济地攻克航天员“太空如厕”的难题。

太空马桶造价仅1万元

“目前的太空马桶在使用时，宇航员大便前得先固定鞋子、下半身，然后屁股要紧贴着马桶座，并对准大便收集口，但稍不小心就会让粪便从马桶中飘出乱飞。”金徐凯形容说。

现有太空马桶就像吸尘器，在太空舱中吸一次粪便，会产生较多的废气。“还有大便前后过程中，粪便黏度不一样，吸力也须相应变化，小了吸不出，大了可能伤害人体，在国外实验过程中曾有地面实验人员肠子被吸出体外的事发生。”金徐凯介绍，这些都是现有太空马桶的局限。

2005年“神六”飞天后，金徐凯从新闻中得知宇航员如厕是一大难题。自此，金徐凯便有了研制太空马桶的念头。在对各国现有的太空马桶从原理到技术结构进行一番研究后，一个大胆想法闪现在他的脑海中，太空马桶能不能直接伸进体内采集，体内的粪便是不会飞散的，也不怕便秘，因此他带领团队就把研发的方向放在了体内采集。

“别的产品让人试，不少人欣然接受，但肛门肠子借给你实验没多少人愿意。”金徐凯说，这样只有自己带头，团队里的成员都得亲自临床实验。几年下来，经历了数千次实验终于成功研制出体内螺旋采挖式太空马桶。

金徐凯说，这种太空马桶体积不足传统太空马桶的三十分之一，外形和1升装饮料瓶差不多，单套造价仅1万元人民币，使用时只需充电，充电一次可使用30~35次。

把一个小设备插入体内，会舒服吗？对此，金徐凯解释道：“首先插入不深，其次14岁以上的成年人排便时肛门的开放度在38~48毫米之间，采挖头直径只有20毫米，远低于人体的承受范围，而且采挖头是用医用材料制作的，因此不会对人体造成伤害。”

金徐凯告诉记者，目前这款太空马桶地面实验已经完成，接下来将正式进入模拟太空空间的实验。他表示，将筹建国内首个民间航天空间技术研究中心，目前打算在广州番禺筹建。

金徐凯透露，经过一定改进后，这款太空马桶有望在“神十”上应用，这也将是第一个由国人研制的拥有自主知识产权的太空马桶。

设计师只有高中文凭

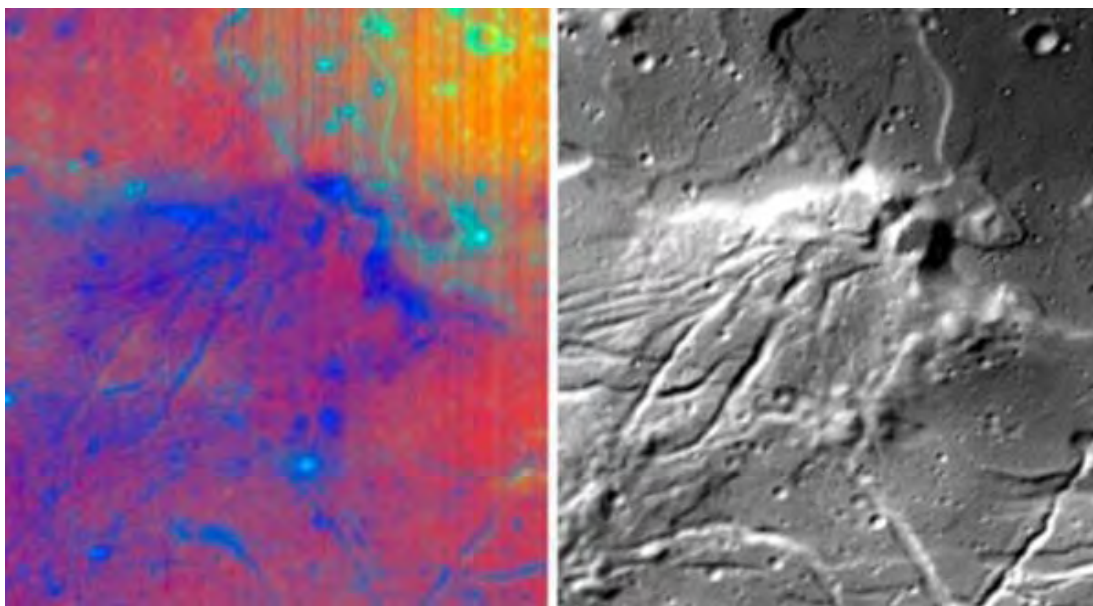
作为国内第一个民间航天技术研究的团队，很少有人知道这里的领头羊却只拥有高中文凭。

1993年，一次乘出租车的经历重新激发了金徐凯搞发明的愿望。一次，他和朋友在海口想乘出租车，因为出租车上的载客标志不明显，老是拦不到车。“把载客显示做得明显些不就解决问题了吗？”金徐凯的灵感一下子来了。1994年11月，他拥有了第一项国家发明专利——出租车载客显示器。

此后金徐凯的发明激情一发不可收拾。“全封闭式储水器”、“庇护式电动牙刷”、“可折叠式便携式浴缸”、“自动隐性蚊帐”……在随后十来年的打工生涯中，他拥有80多项发明专利和成果。

(吴锤结 供稿)

印度探月卫星拍摄到月球表面 3D 清晰图像



“月球初航1号”宇宙飞船拍摄到月球表面 3D 图像

据美国科学日报报道，日前，印度空间研究组织“月球初航1号”宇宙飞船成功发送了月球表面最新 3D 清晰图片，这是该宇宙飞船装配的美国宇航局月球矿物质绘图仪（Moon Mineralogy Mapper）拍摄的一张合成图像，通过不同波长成像，使科学家对所拍摄的东方陨击盆地（Orientale Basin）有了新的认识。

月球矿物质绘图仪是“月球初航1号”首个提供月球表面高清晰度图像的仪器装置，所拍摄的这张图像不仅具备传统二维图像的特征，还对该地形进行了空间感呈现和颜色层次排

列。

这张合成图像中左侧图像是 28 种不同波长光从月球上反射形成的合成色彩图片，蓝色调至红色调揭示了岩石和矿物质成份的变化，绿色调显示了像辉石（pyroxene）等大量含铁矿石。右侧图像是一个单波长光对东方陨击盆地的呈像，从图中可看到该地区存在着热量释放。该张 3D 图像对于研究月球表面形成和结构提供了新等级的详细资料。

月球矿物质绘图仪为科学家们首次提供了检测月球矿物质高清晰三维空间和光谱分辨率的机会。美国罗得岛州普罗维登斯大学的月球矿物质绘图仪首席调查员卡尔·皮特尔斯（Carle Pieters）说：“月球矿物质绘图仪为我们提供了之前从未获得的合成图像信息资料。目前，我们有能力鉴别和绘制月球表面地质学结构状况，这将进一步加深科学家对月球的理解，以及更进一步的探索。”

据悉，东方陨击盆地位于月球西侧，当“月球初航1号”抵达月球上空 100 公里处于试运行阶段，月球矿物质绘图仪拍摄到了月球表面结构的详细信息。

（吴锤结 供稿）

2008 十大航天新闻揭晓：最强太空望远镜升空

新浪科技讯 北京时间 12 月 28 日消息，据美国宇航局太空网报道，对太空飞行来说，2008 年是非常重要的一年。这一年见证了很多重大的历史性时刻：世界上最强大的伽马射线望远镜、国际空间站上最大的太空舱、印度的第一颗月球探测器和正好是美国首位宇航员后代的太空游客都被成功送入太空。以下是 2008 年十大航天新闻。

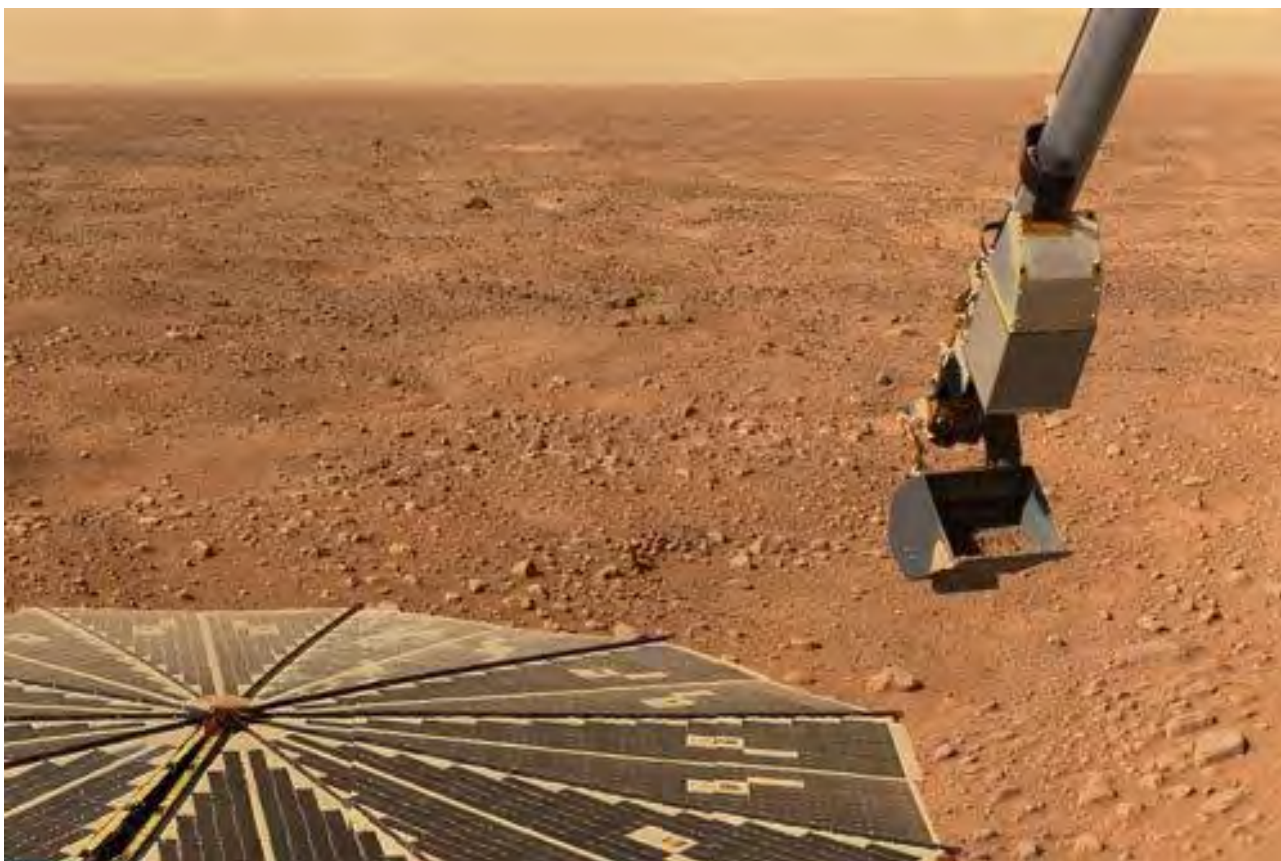
1. 美国宇航局成立 50 周年



美国宇航局 50 年 LOGO

10月1日是美国宇航局成立50周年，这一天标志着半个世纪以来美国在太空探索方面所取得的巨大成就，而在1958年美国宇航局成立之前，很多人还对太空探索持怀疑态度。虽然一些人对现在科学家仍未研制出飞车而有些沮丧，但是大部分人可能已经意识到，自从美国人用羡慕的眼光观看飞行在空中的苏联制造的人造卫星以来，美国宇航局已经在太空探索方面取得了巨大进步。美国在月球竞赛中取胜，成为派宇航员成功登上月球的国家，并成立了一支可重复利用的航天飞机机群，而且还与其他国家合作，建设漂浮在太空中的国际空间站用于科学研究。当然，成功的道路上也曾上演可怕的悲剧：阿波罗1号的不幸、挑战者号和哥伦比亚号航天飞机上遇难的宇航员都证明，如果不付出代价，就不会取得这些成功。然而，即便有这些令人悲伤和感到挫败的事实摆在面前，即使有公众对美国宇航局感到厌倦，但是美国人是不会放弃他们的太空梦想的。因为谁都无法预知未来50年将会发生什么事情。

2. 凤凰号在火星北极安全着陆



火星上的凤凰号

5月25日，美国宇航局的“凤凰”号火星登陆器成功降落在火星表面，这是自2004年以来，遥控设备第一次成功在这颗红色行星表面降落。这艘静止飞船花了5个多月时间

研究火星北极平原的环境，寻找这颗行星上可能存在的生命迹象，而且还确定了火星地下有水冰存在。“凤凰”号的登陆地点比以往的任何登陆器的降落地点都更靠近火星北部，而且它还从这颗我们附近的行星上，为我们提供了大量珍贵图片和试验结果。然而，由于火星北极从夏季向秋季转变，日照量逐渐减少，而且大气层里的尘埃阻碍了阳光照射到这颗行星表面，最终导致这颗登陆器在11月2日用尽所有能量，终止任务。

3. 中国进行第一次太空行走



中国进行第一次太空行走

今年9月，中国宇航员进行了有史以来的第一次太空行走。中国通过第三次载人太空飞行任务——神舟七号，把3名宇航员送入太空。翟志刚穿着中国人自己制造的新太空服，第一个从神舟七号里走出来，成为中国太空行走第一人。翟志刚在舱外活动20分钟，这段时间里，他从舱外取回一个润滑剂试验样本，并在摄像机前挥舞中国国旗。对中国来说，这项活动标志着中国在科技领域取得了巨大成功。中国是继俄罗斯和美国之后，第三个独立将人送入太空的国家。

4.印度探测器进入月球轨道



印度月船1号探测器发射升空

11月，印度月船1号探测器进入月球轨道，开始为期2年的探测任务，这也标志着它已经成为该国第一艘飞出地球轨道的飞船。印度月球探测器月船1号所携带的一枚镌有印度国旗图案的月球撞击探测器成功降落在月球南极，它在下降过程中拍摄了很多照片。印度取得的这项成就，证实了该国的太空探索能力在不断提高，同时也为该国计划在未来开始进行载人太空项目和送月球车到月球表面奠定了坚实的基础。

5.民营公司研制的猎鹰1号火箭试验成功



“猎鹰1”号火箭于今年9月发射升空

9月，太空探索技术公司(SpaceX)成功将“猎鹰1”号火箭发射升空，标志着该公司为把第一枚私人火箭射入太空而进行的长达6年的努力取得成功。3次发射尝试接连失败后，“猎鹰1”号成功飞入太空大大出乎人们的意料。这种液体燃料助推器从太平洋夸贾林岛发射升空，证明了太空探索技术公司的设计非常合理，同时也证明了该公司正在逐步实现其提供低价商业火箭发射服务的目标。该公司研发和试验这个助推器花费了大约1亿美元，但是未来进行太空飞行的这种火箭可能仅需800万美元或者更少。太空探索技术公司现在正计划从佛罗里达州卡纳维拉尔角发射更大的猎鹰9号火箭。该公司是在23日取得美国宇航局的空间站货运合同的两家公司之一。

6. 国际空间站十岁了



国际空间站

过去10年间，国际空间站一直安静地漂浮在我们的头顶上方，随着时间推移，它的规模在一点点变大，承担的国家间的科技合作也越来越多。11月20日是耗资1000亿美元的国际空间站的10岁生日，从第一个太空舱——俄罗斯制造的“曙光”号太空舱被发射升空至今，它已经经历了10年的风风雨雨。经过过去多年的发展，空间站已经从一个只相当于一个房间的小公寓住宅，变成一个3居室住宅，在过去10年间，它接待了来自15个国家的大约165名来客，而且已经围绕地球旋转57309周。6月，空间站增加了一个到目前为止最大的新太空舱——旅游车大小的日本“希望”号实验舱。到目前为止，这个宏伟的空间站并未完工，在2010年以前，美国宇航局还将实施8次航天飞机任务，陆续把剩余部件运输到该站。

7. 欧洲的首艘货船飞入太空



“儒勒·凡尔纳” 货运飞船

2008年3月，欧洲成功发射了“儒勒·凡尔纳”货运飞船(Jules Verne automated transfer vehicle)，这艘货运飞船的设计目的是给国际空间站上的宇航员运送食品和补给品。该船成功发射并与空间站对接后，按照设计安排，在重返地球的过程中，在大气层里烧毁。双层公共汽车大小的飞船将被至少4艘姊妹货运飞船所取代。

8. 世界最强大望远镜发射升空



费米伽马射线太空望远镜

由于有了美国宇航局的费米伽马射线太空望远镜，不久后人们可能会对超大质量黑洞、暗物质和被称作伽马射线爆的神秘爆炸等一些宇宙中最令人费解的现象有更多了解。这台望远镜是在2008年6月发射升空的。这台世界上最强大的望远镜是通过高能伽马射线观察宇宙，最初这个天文台被称作“伽马射线广域空间望远镜”(Gamma-ray Large Area Space Telescope)，但是当这台望远镜建成后开始正常运行时，人们又根据意大利科学家恩里科·费米的名字给它重新命名。

9.2008年是自2002年以来航天飞机任务最多的一年



今年 11 月奋进号航天飞机发射升空

2008 年，美国宇航局执行了 4 次航天飞机发射任务，而且每项任务都成功了。这一年是自 2002 年以来发射航天飞机最多的一年，由于 2003 年的“哥伦比亚”号航天飞机事故，这一年也显得异常瞩目。2008 年的每一次飞行任务，都给国际空间站运去了至关重要的部件，其中包括日本、欧洲和加拿大研制的设备。这一年本来还打算进行最后一次哈勃太空望远镜的维修任务，但是由于该望远镜出现故障，这项任务被迫推迟到 2009 年以后进行。美国宇航局最近打算在 2010 年所有航天飞机退役以前，将发射至少 9 次航天飞机任务。预计 2009 年将实施 6 次太空飞行任务。

10. 美国首位宇航员后代进入太空



美国首位宇航员后代进入太空

理查德·加利奥特(Richard Garriott)是美国宇航局前宇航员欧文·加利奥特(Owen Garriott)的儿子。今年10月,理查德搭乘“联盟”号飞船进入地球轨道,成为首位进行太空飞行的美国宇航员后代。理查德通过美国私营公司——太空冒险公司(Space Adventures),向俄罗斯太空总署支付了3000万美元的费用,为自己预定了前往国际空间站的10日之旅。理查德在空间站上进行了科学实验、教育活动,还携带了一个格式化闪存卡,里面记录了人类取得的最伟大的成就,包括他的一个游戏的拷贝和一部分人的DNA的数码版。理查德飞往国际空间站的时候,该站恰巧是由俄罗斯宇航员谢尔盖·沃尔科夫(Sergei Volkov)负责指挥,沃尔科夫也是第二代太空飞行人员,是著名宇航员亚历山大·沃尔科夫的儿子。他们二人在轨道相遇,并与10月底一起返回地球。(孝文)

(吴锤结 供稿)

《新科学家》杂志：十件送入太空最特殊物品

北京时间12月26日消息,据英国《新科学家》杂志报道,谈到太空飞行,我们会联想到太空服、固体火箭助推器和机械臂,其实,其他一些东西也达到了逃逸速度,而且它们更有感情,更独出心裁。以下就是《新科学家》杂志盘点的十件被送入太空的不寻常物品。

1. “9·11”金属残骸上火星



“9·11”金属残骸随美火星车上火星

2001年，世贸中心、五角大楼和93号航班遭到恐怖分子袭击，导致来自90个国家的2974人丧生。距离双塔有几个街区的一个太空飞行机器人公司的工程师们因此决定在火星上纪念这些遇难者。

为美国宇航局的火星车“勇气”号和“机遇”号制造了一些仪器的“蜜蜂机器人技术” (Honeybee Robotics)公司利用从“9·11”事件中获得的一些金属残骸制成两根电缆输入套管和两个零件，用于避免两个火星车上的配线遭到太空岩石的撞击。这两个上面贴着美国国旗的保护物，现在仍在火星相反的两侧为火星车提供服务。

2.早期殖民者的船标



早期殖民者的船标

大约在 1611 年，一群欧洲殖民者跨越大西洋，前往已经实施了 4 年殖民统治的詹姆士敦。在长达几个月的越洋旅行中，他们的一些船只上贴的是金属货运标签，上面注有“James Towne”的字样。2006 年，考古学家在一口井底发现了这种标签。2007 年 6 月，作为詹姆斯敦独立 400 周年纪念日的一部分，美国宇航局的航天飞机“亚特兰蒂斯”把相同的金属货运标签带入低地球轨道，在这个过程中，它同样跨越了大西洋。他们这样做的目的，是为了纪念早期殖民者的冒险精神，因此让后来的冒险家——宇航员带入太空。现在这个标签被放回弗吉尼亚 Archaearium 博物馆，该博物馆是专门存放从著名历史名城詹姆斯敦发掘的物品的所在。

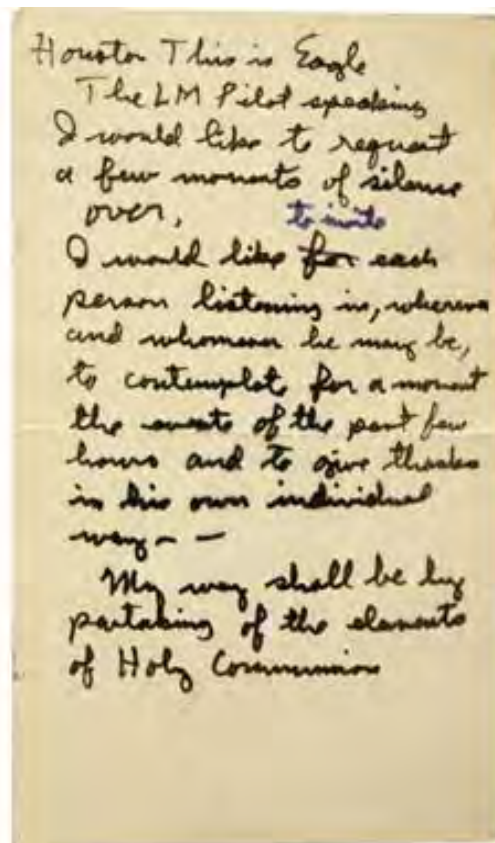
3. 莱特兄弟的飞机构件



莱特兄弟的飞机构件

“休斯顿，这里是宁静基地，鹰已着陆”。1969年7月20日，当“阿波罗11”号在月球表面降落的时候，尼尔·阿姆斯特朗没有说出的秘密是，莱特兄弟1903年推出的飞行器的一部分也被装进月球旅行舱(Lunar Excursion Module, LEM)，在月球表面降落。埃德温·巴兹·奥尔德林(Edwin 'Buzz' Aldrin)、阿姆斯特朗和迈克尔·柯林斯(Michael Collins)前往月球的过程中，木质机翼支架(wing strut)和从莱特兄弟的飞机一个机翼表面上获得的一片组成材料，一直陪伴在他们左右。他们这样做的目的，是为了向动力飞机先驱们表示敬意，如果没有这些人，就不会有太空项目的今天。现在这些东西都保存在华盛顿史密森尼国家航空航天博物馆里。

4. 圣餐器具



圣餐器具

长老会教友、阿波罗 11 号宇航员巴兹·奥尔德林在前往月球时，随身携带了一个小圣餐器具，这样，他在月球上就能进行圣餐礼了。现在这个圣杯被保存在德克萨斯州韦伯斯特基督教长老会(Webster Presbyterian Church)里，每年定期使用一次。奥尔德林在进行圣餐礼以前，他会先阅读这张卡片上的注解，但是他并没有像以前一样阅读圣经中的章节。这是因为在这之前，阿波罗 8 号宇航员在月球轨道中念《创世纪》已经激怒了无神论者麦达琳·默里·欧黑尔(Madalyn Murray O'Hair)，她已经通过诉讼手段反对美国宇航局的这一做法。欧黑尔表示，从事科学任务的政府雇员不应该宣传宗教理念。不过最高法院以它在外太空没有司法权为理由，驳回了这个案子。

5. 硬币



“水星4”号任务上天的硬币

加斯·格里森(Gus Grissom)是“水星”号飞船的一名字航员，他深知太空飞行文物的纪念意义，他在1961年7月参与美国的第二次太空任务——亚轨道“水星4”号任务时，随身携带了50枚硬币。他本打算重返地球后把这些硬币分发给朋友的孩子，但最终这个想法落空了。因为格里森成功把“水星”号的太空舱“自由钟7号”降落在指定海域后，由于安全舱口出现故障，海水灌入舱内，它沉入海底。虽然格里森成功脱险，但是由于灌满水的“自由钟7号”太重，回收直升机根本无法把它打捞出来，放到运输机上面。“自由钟7号”太空舱沉了下去，静静地躺在深约5公里的大西洋海底。然而，1999年人们重新将“自由钟7号”从海底打捞上来，而且还在它里面发现格里森的硬币。现在这些工艺品被保存在哈钦森堪萨斯宇宙及太空中心博物馆里。这些硬币拥有非常有趣的故事背景，很有收藏价值。

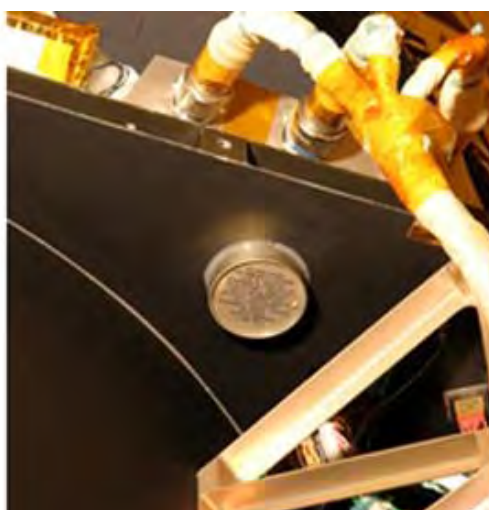
6.玩具熊小饰物



玩具熊小饰物

在很多俄罗斯载人太空任务的照片上，你将会看到在照相机和机组成员之间，有一串摇摇摆摆的垂饰，或者是小玩具。这种小饰物的爱称是“伯瑞斯(Boris)”，地面管理人员通过它，可以判断机组成员什么时候处于失重状态。这个小饰物是任务指令官挑选的。伯瑞斯是一个小填充玩具熊(位于这张照片右上方)。从这张由太空游客查尔斯·西蒙尼(Charles Simonyi)在2007年前往国际空间站的时候拍摄的照片上，可以看到拴它的绳子变了形。事实上，俄罗斯太空飞行活动中存在很多奇怪的迷信物品，它们并不是工艺品。

7.天文学家的骨灰



天文学家的骨灰

美国宇航局前往冥王星的“新地平线”探测器上携带着这颗行星的发现者、美国天文学家克莱德·汤博(Clyde Tombaugh)的一些骨灰。从这张照片中可以看到，装着他的骨灰的容器

被固定在飞船舱内的甲板上。2006年发往冥王星的“新地平线”飞船，现在距离地球大约18亿公里。它将在2015年到达这颗行星。这艘飞船上装满了各种纪念品，其中包括从目前保存在华盛顿史密森尼国家航空航天博物馆里的“宇宙飞船一号(SpaceShipOne)”上得到的一些部件，“宇宙飞船一号”是一艘获得X大奖的亚轨道太空飞船。

8. 纯金唱片



纯金唱片

如果你要问跑得最远的地球上的物体，那非“旅行者1号”号和“旅行者2号”莫属。自从1977年发射升空以来，这两艘姊妹飞船已经多次借助引力改变航线，现在已经距离地球大约160亿公里。它们目前都已经穿过太阳系的“激波边界”(termination shock)。这两艘飞船都携带着一个纯金唱片(gold phonograph record)，这些唱片里有人类用各种语言交谈的声音、有海浪声、鸟鸣声，还有音乐。里面还有曾在1977年担任美国总统的吉米·卡特(Jimmy Carter)想要传达的信息。唱片上的照片给宇宙智能生命展示了如何播放录音。

9. 电影道具与 MP3 播放器



电影道具与MP3播放器

流行文化已经在太空中凸显出来。人们之所以要这么做，一部分原因是他们想通过这种方式激发青少年儿童对太空飞行产生兴趣。美国宇航局的《太空奇兵(Toys in Space)》提议下，《玩具总动员：巴兹光年》开始被送往空间站，而且孩子们在教室里就能指挥巴兹光年。《星球大战》推出30周年之际，卢克·天行者的光剑(lightsaber)也有了同样的经历。也许最“受欢迎的”飞船是“猎犬2”号火星登陆器。它携带一张由英国概念艺术家达明安·赫斯特(Damien Hirst)绘制的彩色点画，用来校正该飞船的照相机和分光计，以及“模糊乐队”(Blur)追踪的一个MP3播放器。然而该飞船在到达火星后与地球失去联系，这使上述的一切努力都变得没有任何意义。如果可以在一个失事地点重新找到赫斯特的那幅作品，它将极其珍贵。一位消息人士说，虽然“它并非‘无价之宝’，但是我认为一些俄罗斯大亨将肯定愿意出高价收藏。”

10. 首日封



首日封

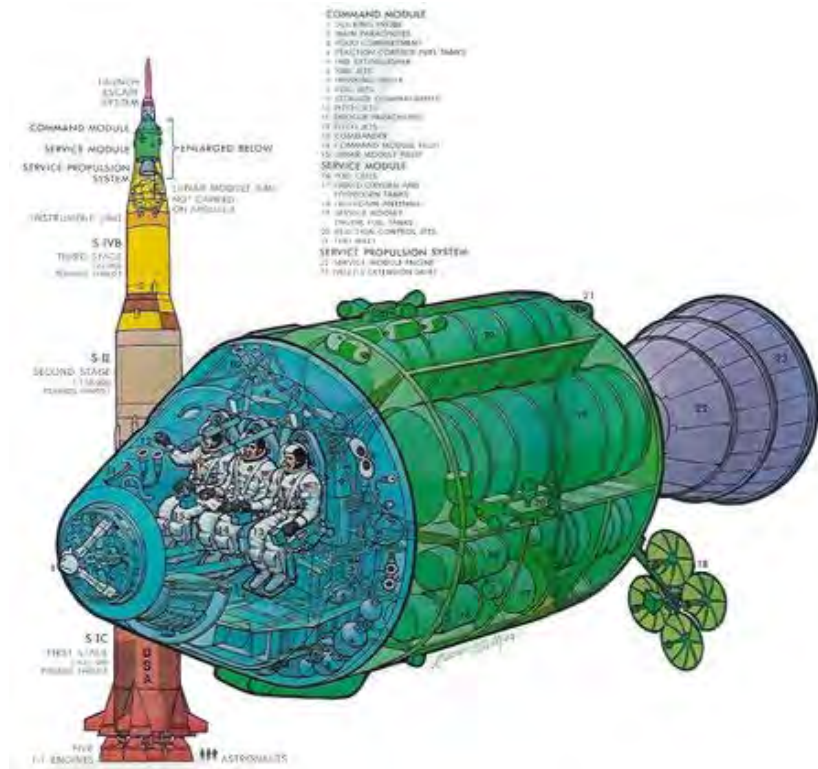
在太空飞行文物史上，最具争议性的一件是，“阿波罗 15”号机组成员将 398 张首日封邮票带往月球，他们想在重返地球后，把这些邮票提供给一位邮票经销商，他们还按照美国政府的需求，带了其他首日封。这次“邮票事件”玷污了这项令人吃惊的太空飞行任务的名誉，“阿波罗 15”号的机组成员是第一批驾驶双人座月球车的人。根据 1972 年美国宇航局发表的新闻稿可知，这次事件引起激烈争议，最终导致美国宇航局对这些宇航员进行了严厉惩罚，并决定以后的任务将采用更加严格的新规则。新规则明确规定宇航员可以带入太空的物品清单。

(吴锤结 供稿)

阿波罗 8 号发射秘闻：困难重重险些流产



阿波罗 8 号所拍地球照片



阿波罗 8 号飞船构造图



阿波罗 8 号飞行轨迹

导语：1968 年 12 月 21 日，三名美 国宇航员搭乘阿波罗 8 号飞船随土星 5 号火箭升上太空，进行绕月球轨道飞行，实现了人类首次进入另外一个天体的重力场，此次飞行也因而被誉为是人类历史上最勇敢、最无畏的飞行之一。在“阿波罗”8 号飞船发射 40 周年之际，英国《新科学家》杂志撰文揭秘阿波罗 8 号任务背后的故事。

“阿波罗”8号的宇航员虽然没有登上月球，但这是人类历史上进行的第一次载人往返月球之旅。尽管此前的“阿波罗”7号也让人兴趣十足，但相对来说级别较低，不过是“阿波罗”8号登场前进行的一次地球轨道试飞，只有“阿波罗”8号才真正成为全世界媒体和公众关注焦点并最终创造了历史。

险些“胎死腹中”

但有谁能想到，“阿波罗”8号月球任务差一点就“胎死腹中”。1968年夏季，“阿波罗”项目策划者并不十分确定将在这一年年末上演何种举动。当时，第一艘载人“阿波罗”系列飞船——“阿波罗”7号的准备工作正在进行当中，它的任务是让“阿波罗”主飞船进行第一次地球轨道全面测试。即使测试工作顺利完成，但按照原定计划，“阿波罗”8号任务所需的“土星”5号推进器和月球登陆器均存在问题。更为严重的是，一切工作都要做到一个字，那就是“快”，原因就在于约翰·肯尼迪(John Kennedy)总统已发誓要在这一10年即将结束时让月球留下美国人的足迹。那如何才能完成总统交待的任务呢？

根据官方制定的计划，美国宇航局要执行从“A”到“G”的一系列任务，“G”毫无疑问代表登陆月球，“A”和“B”代表无人试验，当时已经顺利完成。“阿波罗”7号执行的是“C”任务，即在低地球轨道为主飞船(CSM，即指令舱和服务舱的英文缩写)进行试飞。下一行的“D”任务指的是完整的“阿波罗”飞船在低地球轨道进行测试，其中包括月球登陆器。不幸的是，LM(登月舱的英文缩写)的研发工作进展缓慢。到1968年8月，情况已经很清楚，用于那一年试验飞行的完整的LM不可能准备好。

更为严峻的是，CSM和LM都需要使用“土星”5号推进器，而推进器本身也面临一系列问题。1967年11月，“阿波罗”飞船(“阿波罗”4号)顺利完成第一次试飞，但“阿波罗”6号于1968年4月进行的第二次试飞却最终以失败告终。虽然6号的主要目标均得以实现，但仍面临3个严峻的技术问题：在第一阶段飞行中，出现剧烈藕合振动；在第二和第三阶段飞行中，多个发动机出现故障；飞船接合器部分结构失灵。如果任何一个问题不能加以解决，便无法进行载人任务。

面对压力 敢于冒险

沃纳·冯·布劳恩(Wernher von Braun)所在的马歇尔太空飞行中心负责研制“土星”5号，虽然他们面临的问题处于可控范围，但让第三个“土星”5号搭载人员仍旧是一个极为大胆的举动。

谨慎的做法是在1968年晚些时候再进行一次无人试验，而后在1969年初执行“D”任务。然而，美国宇航局显然等不到那个时候。首先，肯尼迪设定的最后期限日益临近，推迟几个月无疑是最不能接受的做法。更为严重的是，当时的苏联正准备派宇航员进行绕月飞行——他们的Zond探测器月球飞跃任务显然是针对一艘无附属设备的“联盟”号飞船进行的无人试验。很多年之后，西方人才意识到Zond试飞并没有看上去那么成功。

也就是说，当时已到了要敢于冒险的时候了。第三个“土星”5号将不再搭载LM而是搭载宇航员，这将是第一次将人送入外太空的冒险之旅。没有登月舱的CSM无法“排练”登月过程，但它仍可以绕月球“荡秋千”，甚至可以在一天左右时间内上演绕月飞行。美国宇航局计划制定者考虑的越多，进行类似尝试的做法似乎就越正确。如果顺利完成，登月计划将向前迈出重要一步。对于可能面临的风险，时任“土星”5号项目负责人的冯·布劳恩曾作出这样精妙的概括：“一旦503(第三个“土星”5号)搭载人员，走多远都不成问题。”

但向高层成功“兜售”这一想法显然难度巨大。时任美国宇航局局长詹姆斯·韦伯(James Webb)便被这一想法震惊了，他最多会批准将这种可能性作为一种选择。当时，美国宇航局一直在考虑执行“终极版C任务”，即一次地球轨道飞行同时可以选择向更远的地区前进。出人意料的是，在“阿波罗”7号试飞前不久，韦伯宣布要退休了。有报道说，他一直设法说服林登·约翰逊(Lyndon Johnson)总统撤销削减宇航局预算的做法，如果不同意便以辞职相威胁，

但约翰逊最终没有买他的账。对于韦伯的离任，“阿波罗”计划负责人的反应是：“这‘终极版C任务’成为一种可能。”在随后进行的测试中，“土星”5号的问题并没有再次出现，整个任务进行得非常顺利，几乎可以用完美来形容。宇航员绕月飞行在公众中间产生巨大反响，这项壮举远远超过了所有人的预期。美国宇航局最终完成了一件让世人为之一震的事情。突然间，1969年登陆月球似乎只是一个时间问题了。

担心苏联搞破坏

“阿波罗”8号在最后时刻成为“阿波罗”计划的一员。由于月球登陆器研发进度缓慢加之苏联正计划派宇航员进行绕月飞行，美国宇航局最终对原定计划作出修改。作为回应，美国宇航局进行了具有冒险意味的尝试：不再对“土星”5号进行第三次无人试验，而是直接搭载人员并将其送入月球轨道。40年前的12月24日，弗兰克·博尔曼(Frank Borman)、吉姆·洛威尔(Jim Lovell)、比尔·安德斯(Bill Anders)迎来具有历史性的一天，进入月球轨道。

在技术层面上，“阿波罗”8号主要是针对“土星”5号和“阿波罗”飞船进行的一次试飞。需要在真正绕月飞行中测试的飞船主系统为船载导航系统。对于“阿波罗”导航系统，美国宇航局认为是执行完整月球任务所必需的一种能力，所谓的完整月球任务是在无需来自地球的任何帮助——包括语音通信在内——实现登月。之所以不能依靠地面协助是由所处时代背景决定的，当时冷战形势非常严峻，美国宇航局担心苏联可能破坏美国的太空任务，例如干扰无线电传输。因此，“阿波罗”飞船需要配备光学导航系统，“阿波罗”8号的任务就是首次对这一系统进行全面测试。但在研制“阿波罗”的年代，无线电导航技术已经取得长足发展，对苏联进行干扰产生的担忧在一定程度上被“淡化”，也就是，“阿波罗”飞船也可以采取携带无线电导航系统的方式。

虽然光学导航系统在当时来说只是一个备用设备，但工程师仍希望了解它的性能。“阿波罗”8号任务最终让工程师看到，光学导航系统能够上演相当出色的表现。在靠近地球时，它提供的导航坐标非常精确。随着飞船逐渐远离地球，光学导航系统的性能变得一团糟，但在接近月球时又重新恢复。在飞船进入月球轨道时，光学和无线电导航系统给出了非常接近的结果，以至于工程师很难判断哪一个的性能更为出色。但他们最终采用了无线电的读数，因为这是飞行计划所要求的，此外，保持原定计划不变也要比更改计划来得更为容易。

在“阿波罗”8号任务中，3次人员轮班进行得并不十分顺畅。“阿波罗”8号共搭载3名宇航员，其中必须有一人一直坚守工作岗位，双眼紧盯设备。但随着遥测技术的进步，地面人员更容易监控设备。此外，在一个内部空间较小的飞船内，另外两名宇航员很难在值班同伴与任务控制中心对话时安心睡觉。在此之后，“阿波罗”飞船所有机组人员均按照同样的日程安排行事。

首次遭遇太空病

另一个令人惊讶的发现是，美国宇航局第一次遭遇太空病。现在几乎可以确定，一些宇航员在早期太空飞行中会出现轻微症状(只有大约10%的人完全没有出现这样的症状)，但他们并没有向上级报告，可能是担心飞行中出现的健康问题会影响他们的事业。在“阿波罗”8号上，所有3名宇航员均报告出现健康问题，博尔曼病情较为严重，病了几个小时。好消息是，症状在大约一天之后就消失了。

除此之外，“阿波罗”8号任务也证明了月表摄影令人意想不到的重要性。“阿波罗”项目策划者最初认为，早期无人任务拍摄的照片，比如，“月球轨道飞行器”系列拍摄的著名照片，对于制定“阿波罗”任务来说已经足够好了。但“阿波罗”8号拍摄的月表特写最终证明，能够为制定10号和11号任务以及训练宇航员提供非常宝贵的依据。从8号开

始，宇航局为“阿波罗”计划增加了一条规定：早期的“阿波罗”任务必须为下一个登陆点进行拍照。

“阿波罗”8号宇航员拍摄了数百张图片，其中一张吸引了所有人的目光。在这张照片中，我们可以看到蓝白相间的地球悬在灰色的月表之上。实际上，这张照片并不在最初的拍摄计划之内。当时，博尔曼亲眼目睹了令人叹为观止的地出景象，安德斯则急忙用镜头记录下这一令人难忘的瞬间。类似这样的地出照片并不是第一次拍摄——“月球轨道飞行器”系列也拍过了一张类似照片——但这张照片却凭借彩色和高质量荣登世界各大媒体的头版头条。

实际上，“阿波罗”8号算不上一次特别激动人心的月球任务，但所处的时代背景却间接地提高了它的影响力。深陷越南泥潭、城市动荡、政治暗杀以及艰难的总统大选，1968年的美国可以说是在跌跌撞撞中熬过来的。圣诞前夜，宇航员在月球轨道进行的电视广播吸引了无数观众眼球，为沉闷的1968年划上了一个令人喜悦的句号。

（吴锤结 供稿）

2008年美国大选中的“太空”筹码



在绝大多数的美国人心中，太空政策并不是他们最关心的议题。但是对于想入主美国白宫的总统候选人来说，它却是重要的筹码。那么，2008年的美国总统大选对2004年小布什总统的新太空规划会有什么影响？它又会如何影响美国未来空间计划的走向呢？

干细胞、气候变化和能源是眼下科技领域中最热门的课题。但是在充满火药味的美国总统竞选中，太空政策也渐渐占据了一席之地。

从各种各样的渠道已经有越来越多的信息传递给了共和党总统候选人约翰·麦凯恩（John McCain）和民主党总统候选人贝拉克·奥巴马（Barack Obama），那就是美国宇航局（NASA）的未来将和他们的是否能入主白宫息息相关。8月份，这两位候选人分别造访了NASA位于美国佛罗里达州的肯尼迪航天中心的周边地区，阐述了他们的政治主张，并且表达了对于重返月球的决心。而对于共和党来说，重返月球甚至已经写入了他们的竞选纲

领。

其实，争论的动因是 2010 年老化的航天飞机退役之后所造成的失业问题。两位总统候选人都表示，他们会考虑推迟航天飞机退役的时间，并且加快新型航天器（“星座”计划）的研制，力争在 2020 年使人类能重返月球。同时两位候选人也表示支持在建造中的国际空间站上开展科学研究，并对小布什总统提出的在 2016 年关闭国际空间站的决定提出了质疑。

而在这场争论中想胜人一筹的办法就是把争论扩大，从 NASA 的未来一直扩大到那些每年从 NASA 获益 170 亿美元的科学家和工程师以及他们在美国国会的支持者。同时，还要允诺改善 NASA 目前糟糕的财政状况。“把提升佛罗里达州在太空事业中的形象做为竞选活动的一部分无疑是增加 NASA 预算的绝佳办法，”位于肯尼迪航天中心的太空港研究和研究所主任戴尔·凯查姆（Dale Kethcham）说。这一争论同时也为一窥政治、经济和科学技术之间如何相互作用进而成为竞选议题提供了一次罕见的机会。

竞选中的要点

在佛罗里达很多人以肯尼迪航天中心为生，因为航天飞机正是在那里维修、和固体火箭以及外挂燃料箱装配到一起并且最终发射的。尽管肯尼迪航天中心本身的雇员不到 2000 人，但是当地有大约 1 万人在为 NASA 的承包商或者转包人工作。此外，航天飞机发射还会吸引来大量的游客，为当地的经济带来不小的收益。



[图片说明]: 麦凯恩和奥巴马的太空政策。

但是，2004 年小布什总统提出的新计划却正在威胁这一片繁荣的景象。按照该计划航天飞机将在 2010 年退役，以便为新的航天器腾出资金，这一新型的航天器最终将把人类重新送

上月球。2008年6月24日，NASA局长迈克尔·格里芬（Michael Griffin）在一次参议院的听证会上说，航天飞机退役将造成6000—7000人失业。但是他还补充说，国际空间站和新的航天器会创造3000个新的就业岗位。在听证会举起行的前夜，大约有1000人集会，强烈谴责航天飞机退役对当地就业所造成的影响，并且极力要求延长航天飞机的服役时间。

“每个家庭都忧心忡忡，”凯查姆说，他早在2007年3月就开始向总统候选人呼吁，“这不是复杂的火箭技术问题，而是简单的政治算术题。这里是关键的选区，而这一议题将最终决定谁能在这个州胜出。”佛罗里达的选票在2000年布什和戈尔以及2004年布什和克里的竞选中扮演了关键的角色。其27张的选举人票数在全美国排名第四，在2010年人口普查之后其选举人票数可能还会增加。

尽管人口增长趋势会吸引总统候选人的目光，但是简单的抱怨失业问题并不足以让航天业成为竞选活动的一部分。还有更大的问题需要美国的领导人去关注，那就是在2010年航天飞机退役到2015年新型航天器投入使用之间有5年的时间美国将无法发射航天器去往国际空间站。

为了弥补这一“断层”，美国白宫一开始认为美国宇航员可以搭乘俄罗斯的“联盟”号飞船去往国际空间站。这一想法一开始仅引起了一小部分人的担忧，其中最值得注意的是参议员比尔·尼尔森（Bill Nelson）。他在当国会议员期间就乘坐过航天飞机，是NASA的长期支持者。虽然麦凯恩是2004年和2005年参议院商业、科学和运输委员会就布什新太空计划举行听证会的主席，但是他并没有加入抨击这一计划的行列。并且在总统选举的很长一段时间里，他都一直保持沉默。但是在7月29日庆祝NASA成立50周年的演讲中，麦凯恩终于打破了沉默。“我的对手似乎能安心地看到美国的太空探测向后倒退十年”他说，“但是我不能。”他的依据是奥巴马提出的每年180亿美元的教育计划，其结果是将新型航天器发射的时间再推迟5年。尽管有来自各界的批评，但是奥巴马本人还没有公开地修改他的教育计划。

为此，麦凯恩许诺给予“星座”计划足够的资金用以开启人类太空探索的新纪元。虽然在麦凯恩的演讲中并没有提到重返月球，但是麦凯恩的资深政治顾问、前国会预算办公室主任道格拉斯·霍尔茨-埃金（Douglas Holtz-Eakin）说，共和党认为美国需要载人航天以及往返国际空间站的能力。同时他也相信美国有必要重返月球。

四天之后，奥巴马也来到了佛罗里达，对麦凯恩的言论大加批判。他和尼尔森一起访问了航天中心附近的小镇，站在醒目的标语“美国家庭的经济安全”前面，这位民主党总统候选人允诺至少增加一次航天飞机飞行任务、加速航天飞机后继航天器的研制，并且保证“在佛罗里达航天业工作的工人不会失业”。同时，他还许诺重新建立一个总统航空航天委员会，以此来促进人类对太阳系的探测。这一探测包括载人和非载人的计划，同时也欢迎国际间和私人的合作。奥巴马说：“在我看来，NASA所取得的成就正鼓舞着全世界，使美国变得更强大，并且拉动着佛罗里达州的经济。”参议员尼尔森表示，奥巴马想为

NASA 追加 20 亿美元的预算。不过目前还不知道这是一时的举动还是长期的行为。

没多久麦凯恩就做出了回应。8 月 12 日，他发表了 2 页的声明，其中他允诺完成国际空间站的建造、支持星座计划并且保证美国的太空探索计划是处于“高度优先”地位的。同时他还宣扬他曾经在敦促 NASA 控制成本上的贡献，而且他保证 NASA 的研究不会受到政治拨款的影响。8 月 18 日，麦凯恩更是和与肯尼迪航天中心有着千丝万缕关系的来自航天工业界的代表召开了 1 个小时的闭门会议。在当天举行的新闻发布会上，他指责奥巴马对航天事务“了解浅薄”。

然而，那时奥巴马刚刚公布了他的长达 7 页的航天计划。除了支持新一代空间探测器和天文台的研发之外，这一计划还提出在 2020 年把人类重新送上月球——这一点正好和小布什的计划相吻合。在这个计划的最后，奥巴马还提到了把人类送往火星的构想。为此，奥巴马支持新型航天器的研制，但是他并没有提到正面临技术和财政问题的“星座”计划。两周以后，他在一个和民间科学有关的竞选活动中重申了这一计划。

麦凯恩也不甘示弱。在访问了肯尼迪航天中心周边地区的两天之后，他对佛罗里达州的一家电视台说，“我不会削减 NASA 的任何预算，而奥巴马参议员在这个问题上却前后摇摆不定”。同一天，奥巴马解释说他是在仔细思量之后才改变他的观点的。



[图片说明]: 由于航天飞机退役会造成美国佛罗里达州上千人失业。图为工人们正在装配即将进行下一次发射的“亚特兰蒂斯”号航天飞机。

兑现承诺

据民主党内部知情人士说，奥巴马对细节的注意得益于一群太空探测支持者的帮助。其中为首的是在克林顿政府中担任 NASA 副局长的洛里·加弗（Lori Garver），当时她还是美国空间学会的会长。在希拉里于今年春季的党内选举中败给奥巴马之前，加弗一直是她的顾

问。她拒绝透露奥巴马太空政策的制定过程。在麦凯恩阵营中和洛里扮演同样角色的、前“阿波罗”号宇航员沃尔特·坎宁安（Walter Cunningham）却并未三缄其口。他把加弗称为奥巴马太空政策的“缔造者”，他同时还说从这一政策可以看出制定者“对空间科学和探测的深入认识”。

同时，8月初爆发的俄罗斯和格鲁吉亚之间的冲突也为双方提供了一个意料之外的机会。由于俄、格冲突造成的美、俄关系倒退可能会对NASA依赖俄罗斯的“联盟”号飞船产生一系列的政治疑问。麦凯恩以及其他两位参议员在8月25日致信美国总统布什警告说，即使会造成财政上的问题，美国也不应该在短时间内让航天飞机退役，因为这会危及到美国往返于国际空间站的能力。他们还警告说，加速已面临技术难题的新航天器的研发或者是鼓励私人航天发射并不能填补由此造成的空缺。同时，他们还建议“NASA在从今往后的至少1年中不要停飞航天飞机，并且为在2010年之后继续使用航天飞机做好预先的准备”。

NASA局长格里芬在最近一封电子邮件中诉苦道，白宫正在进行一场保卫航天飞机的“圣战”，下一位美国总统唯一“在政治上合理的做法”就是继续留用航天飞机机群。加弗也承认，由于国际间问题造成的航天器空隙着实让她吃惊不小。

与以往的竞选不同，太空也已经成为了各个党派的政治舞台。从民主党“更强、更鼓舞人心”的太空计划和共和党“重返月球”的主张中即可见一斑。对于美国佛罗里达州以航天业为生的人们来说，这确实是一个好消息，不过还需要下一位总统来兑现。

（吴锤结 供稿）

日本展示太空货运飞船 HTV

日本宇宙航空研究开发机构12月25日在位于茨城县筑波市的筑波宇宙中心向媒体展示了日本首个太空货运飞船HTV，它每次可为国际空间站送去6吨物资。

HTV飞船也被称为空间站转运飞行器，飞船由铝合金制成，呈圆筒状，全长约10米，直径约4.4米，它一次能够搭载水、食品和实验设备等物资约6吨。HTV飞船和火箭分离后能够自主飞行直到空间站。补给物资后，HTV从空间站脱离，在冲入地球大气层时燃烧殆尽。

按计划，被称为“技术实证机”的HTV—1预定于2009年秋季搭乘日本新型H2B1号试验火箭升空。到2015年，日本将每年建造一艘HTV货运飞船。

目前国际空间站的物资补给任务主要由美国的航天飞机和俄罗斯的货运飞船承担，但是，美国的航天飞机预定2010年全部退役，国际空间站的物资运输工作将由日本、俄罗斯、欧

洲的货运飞船分担。

(吴锤结 供稿)

国际空间站成“时间机器” 一天16次迎新年

国际空间站在12月31日这一天将成为一架“时间机器”，在那里工作的俄罗斯和美国宇航员将在距离地球近400公里的高空16次迎接新年。

据俄罗斯太空飞行控制中心负责人亚历山大·基列耶夫日前说：“宇航员将16次迎接新年，16次跨越2008年和2009年的时间界限。”

这位专家解释说，地球上的日期改变是从东往西开始的，而空间站则以相反方向飞行，每24小时绕地球16圈。每绕一圈，空间站都会在某个时区迎接新的一天，然后再“回到”仍处于前一天的时区。这样空间站里的宇航员将16次进入2009年，15次回到2008年。

当然，两国宇航员不会这么多次庆祝新年，而只根据与本国相应的时间两次庆祝新年。

(吴锤结 供稿)

印度公布宇宙探测计划：2015年把载人飞船送往火星

印度空间研究组织日前公布的宇宙探测计划时间表显示，印度计划2013年把首位本国宇航员送上太空，2015年把载人飞船送往火星。

印度空间研究组织计划从2012年至2015年展开一系列太空探测项目。根据时间表，印度计划于2012年前实施“月球2号”项目，把一个探月机器人送上月球表面采样；2013年，首位印度宇航员将搭乘绕火星轨道飞行的俄罗斯飞船上天；2015年，印度计划将搭载两名本国宇航员的国产飞船送往火星，实施为期7天的火星之旅。

此外，印度空间研究组织计划登陆小行星及探测彗星。

印度空间研究组织主席奈尔12月24日说，目前，发射火星航天器还处于“概念”阶段，但2009年将完成和确定具体计划。谈到载人航天项目时，奈尔说，印度正在班家罗尔建设航天员培训中心。该中心将初选200名符合条件的印度青年参加训练，最后选定4人作

为正式宇航员，其中 2 人将被送上太空。

2008 年，印度政治遭遇诸多动荡，全球金融危机又致使其经济下滑，年底的孟买恐怖袭击更是让社会民众对政府的信心降到低点。分析人士认为，从经济层面看，印度大力发展航天科技有望拉动相关下游产业，从一定程度上缓解金融危机的影响；从政治层面看，航天发展则可增加凝聚力，恢复民族信心。

2008 年 4 月，印度发射一枚自行研制的极地卫星运载火箭，一举把 10 颗卫星分别送入轨道；11 月，印度“月船 1 号”所携带的月球撞击探测器成功撞击月球；12 月，印度为外国客户制造的首颗卫星在法属圭亚那库鲁航天发射中心成功发射升空。

(吴锤结 供稿)

俄罗斯发射 3 颗全球卫星导航系统卫星

据俄新网报道，俄罗斯航天部门 12 月 25 日用一枚运载火箭发射了 3 颗全球卫星导航系统卫星(即“格洛纳斯”系统)，使得该系统的在轨卫星总数达到 20 颗。

莫斯科时间 25 日 13 时 43 分(北京时间 18 时 43 分)，俄航天部门从位于哈萨克斯坦境内的拜科努尔发射场用一枚“质子-M”火箭将 3 颗“格洛纳斯-M”导航卫星送往近地空间，此次发射是俄今年最后一次航天发射。

(吴锤结 供稿)

阿丽亚娜空间公司今年将进行 7 到 9 次发射

欧洲阿丽亚娜空间公司 1 月 6 日宣布，该公司 2009 年将进行 7 到 9 次发射，其中包括发射 6 到 8 枚阿丽亚娜 5 型火箭、1 枚俄罗斯“联盟”火箭。

该公司当天发表公报说，阿丽亚娜 5 型火箭今年承担的发射任务包括运送 Herschel—Planck 科学探测卫星和 TerreStar—1 商业通信卫星等。此外，由于俄罗斯“联盟”火箭的部分市场经营由该公司负责，今年年底，1 枚“联盟”火箭将首次在阿丽亚娜空间公司发射基地——法属圭亚那库鲁航天中心发射升空。

公报说，阿丽亚娜空间公司 2008 年发射了 6 枚阿丽亚娜 5 型火箭，共将 70 吨左右的有效载荷送入太空。然而，由于受金融危机影响，公司 2008 年的卫星发射业务有所下滑，全

年共签署了18份合同，比2007年的25份有所减少。不过，合同减少的主要原因是一些新客户在银行贷款方面遇到困难，公司与重要老客户之间的合作并未受到影响。

阿丽亚娜空间公司是全球最大的卫星发射公司之一。该公司称，截至目前，它已经为世界各地的70家用户发射了265颗卫星，全球约50%正在运行的商业卫星是由它发射的。

(吴锤结 供稿)

勇气号机遇号登陆火星将满5周年



勇气号/机遇号效果图

新浪科技讯 北京时间12月31日消息，据美国宇航局网站报道，2004年1月，勇气号和机遇号火星车先后登陆火星。如今这两辆火星车登陆火星即将近满5年，但未来仍可能大有作为。

2004年1月3日，“勇气”号成功着陆火星，美国宇航局在加州的喷气推进实验室(Jet Propulsion Laboratory)的数百名工程师和科学家欢呼雀跃。21天后，“机遇”号登陆火星，但是，科学家们谁也没想到，2009年他们仍可以操纵这两个火星探测器。华盛顿美国宇航局科学任务委员会(Science Mission Directorate)的副主管艾迪·威勒说：“当时美国纳税人被告知两个火星探测器各自的原定‘黄金任务’只有3个月。现在，两个探测器的工作时间几乎是原计划的20倍。它们是非常值得的投资回报。”

“勇气”号和“机遇”号火星探测器对远古火星潮湿而恶劣的环境有了重要发现。它们传回了25万张火星图片，行程21公里，爬火星山，下火星坑，面对沙障和硬件老化的

重重困难，历经尘暴，通过美国宇航局的“火星奥德赛”探测器中转了超过 36 千兆字节的数据。直到现在，“勇气”号和“机遇”号仍在执行科学家为它们制定的新任务。

喷气推进实验室“勇气”号和“机遇”号项目经理约翰·卡拉斯说：“鉴于两个火星探测器每天面对的恶劣环境，我们认为它们的耐力令人难以置信。”

火星风会不时地为两个探测器清理它们太阳能板上的尘土，谁也没想到火星风竟然为探测器的寿命帮了大忙。但是，这种忙并不完全可靠。“勇气”号已经 18 个多月没有好好清理尘土了，太阳能板比厚厚的尘土所覆盖，差点不能为它在南半球的第三个冬天(12 月结束)提供足够的能量。卡拉斯说：“这个最近的冬天差点杀死‘勇气’号，现在刚有好转。”

“勇气”号的能量会随春天和夏天的到来而增加，科学家们计划让它前往它 2008 年所在地以南约 183 米处的两个目的地。一个目的地是一个土丘，对该目的地的探索可能会支持“勇气”号从 2006 年就开始研究的“本垒板”(Home Plate)的一种解释：“本垒板”是可能是火山喷发的产物。另一目的地是一个叫做“戈达德”的一间房子大小的火星坑。

火星探测器的首席研究员，康奈尔大学的史蒂夫·斯克勒斯说：“戈达德看起来不像一个撞击坑。我们怀疑它可能是一个爆裂的火山口，它是我们以前不曾看到过的东西。”坑里的浅色环圈可能为附近一块亮度较高的富含硅的土壤补充了资料，斯克勒斯认为这是“勇气”号目前为止最重要的发现。2007 年，“勇气”号探测器的一个静止不动的轮子掀翻了这块硅土，“勇气”号的这个轮子从 2006 年就停止工作了，自此，“勇气”号就像锚一样拖着这个坏掉的轮子。

“机遇”号火星探测器的下一个目的地是“奋进”陨坑。该坑直径约 22 公里，比“机遇”号过去两年大部分时间所呆的地方“维多利亚坑”大 20 倍。虽然“奋进”坑距离“维多利亚”坑差不多 12 公里，但是，对“机遇”号来说这一路途相当远，因为一路上它要避开很多大型障碍物。

自从 4 个月前爬出“维多利亚”坑，“机遇”号已经向“奋进”坑“迈进”了 1 英里多，开始停下来检查沿路必查的松散岩体的第一个。2006 年登陆火星的“火星侦察轨道器”(Mars Reconnaissance Orbiter)拍摄的高清图片帮助科学家规划“勇气”号的布满潜在沙障的路线，这些沙障以前从轨道上根本看不到。

喷气推进实验所漫游者操纵员弗兰克·哈特曼说：“我们不断为这些探测器布置可执行的更高任务，以前让‘机遇’号到达‘奋进’坑似乎是疯狂的想法，但是我们现在正在进行着。”斯克勒斯说：“先进的科学推动了这一旅程，而且还定能导致发现一些其他的重要东西。它已经实现了人类在另一星球上的首次陆地勘探。以后人们回首这期间火星勘探的时候，可能会认为‘勇气’号和‘机遇’号火星探测器是最重要的，不是因为它们完成的科学任务，而是因为我们第一次能在火星表面进行勘测。”

(王奕首 供稿)

阿波罗 8 号火箭发动机 40 年后失而复得



阿波罗 8 号火箭发动机 40 年后失而复得



阿波罗 8 号三名宇航员



阿波罗 8 号宇航员拍摄的著名照片之一，显示地球从月地球地平线升起的奇景，照片摄于 1968 年圣诞期间。

北京时间 12 月 26 日消息，据美国太空网报道，1968 年 12 月 21 日晨，在宇航员离开地球赶赴月球前 5 秒钟，搭载他们的火星 5 号火箭点燃了充当第一级的 5 台发动机，这是美宇航局首次使用土星 5 号火箭发射宇航员，7 时 51 分，5 台 F-1 发动机发射升空，这是它们首次被捆绑在一起发射。

对于阿波罗 8 号上的宇航员弗兰克·鲍曼(Frank Borman)、詹姆斯·洛维尔和威廉姆斯·安德斯来说，接下来的 150 秒，只有这些发动机正常工作，才能实现他们肩负的任务——绕月球轨道飞行。5 台 F-1 发动机各长 19 英尺(约合 5.8 米)，由洛克达因公司(Rocketdyne)制造，每一台的动力相当于当前美国航天飞机三台主发动机加在一起的动力。

F-1 发动机果然不负众望；尽管因开始阶段表现不佳，F-1 发动机比预定计划多燃烧了 2.4 秒，但它们仍成功地将阿波罗 8 号飞船送入距地面 40 英里的高空。在圆满完成使命后，火星 5 号火箭将第一级抛射出去，它们沉入距离海岸大约 350 英里的海底。1968 年平安夜，鲍曼、洛维尔和安德斯在土星 5 号火箭上面级(即火箭的第二级)及阿波罗 8 号指令舱的帮助下，顺利进入月球轨道，这是人类首次进入另外一个天体的重力场，他们三人一举创造了历史。

阿波罗 8 号被誉为是人类历史上最勇敢、最无畏的飞行之一。用以发射阿波罗 8 号的土星 5 号火箭在完成使命后消失在茫茫太空，这也符合这种火箭的设计用途，只有火箭的第三

级继续飞行在日心轨道，不过我们都看不到它。人们原本认为，这次探月之旅唯一留下来的纪念物是指令舱，目前正在伊利诺伊州芝加哥市的科学与工业博物馆展出。

但是，另一个存在至今的部件则是土星 5 号火箭的发动机。在消失于人们视野近 40 年后，这台发动机于日前被找到，这不啻于是送给阿波罗 8 号发射 40 周年纪念日的一份厚礼。土星 5 号火箭的第一级在路易斯安那州的米丘德(Michoud)零件装配厂组装完毕后，在位于阿拉巴马州的美宇航局马歇尔太空飞行中心进行了试射，接着重新被运回新奥尔良作进一步测试。

1967 年 12 月 23 日，它们通过驳船运往佛罗里达州，4 天后抵达肯尼迪航天中心。通常情况下，运抵肯尼迪航天中心的发动机在发射前都应符合飞行条件，但这一条不适用于阿波罗 8 号飞船的第一级火箭。艾伦·拉维(Alan Lawrie)在接受太空网采访时说：“工程师在其中一个发动机上发现了问题。”拉维是《土星》一书的作者，最近又推出了新书《土星 1/1B》(Saturn 1/1B)。

原来，工程师在一台舷外发动机上发现燃油泵密封垫漏气，需要对其进行更换。拉维说：“工程师在阿波罗 8 号飞船发射前 7 个月将故障发动机从发射台取下来，换上备用发动机。由于这个意外，在阿波罗 8 号发射时，5 台 F—1 发动机并没有一起发射升空。”

更换下来的那台 F—1 发动机的序号是 F—4023，它被运回洛杉矶的洛克达因公司进行维修。F—4023 最早是在 1964 年作为第 23 飞行标准的 F—1 发动机进行组装的，经过维修，工程师再次宣布 F—4023 具备了飞行条件，此时距离阿波罗 8 号发射不到三个月。拉维说：“不过，F—4023 发动机再也没有被安到另外一级火箭上，相反，它被运回了米丘德零件装配厂，用于验证长期储存对 F—1 发动机性能的影响。它放在那里长达 20 年之久。”

1990 年，洛克达因公司对 F—4023 发动机进行了检修，然后将其运往阿拉巴马，开始在马歇尔太空飞行中心和美国空间和火箭中心之间穿梭。拉维说：“在此期间，这台发动机和其预定任务之间的历史联系便丧失了。”

(吴锤结 供稿)

NASA 发布新报告研究哥伦比亚号宇航员死因



科学家模拟的失事时的最后几秒（图片来自美联社）



航天飞机的失事给亲人留下无尽的伤痛（图片来自美联社）



航天飞机失事时的照片（图片来自美联社）

北京时间12月31日消息，据国外媒体报道，美国国家航空航天局(以下简称“NASA”)日前公布新报告称，哥伦比亚号航天飞机的座椅保险带、航空服和头盔运作不良，从而导致了“致命创伤”，令这架航天飞机在2003年返地着陆前坠毁，七名宇航员不幸罹难。

NASA在这份长达400页的图形报告中对2003年2月1日哥伦比亚号的失事事件进行了进一步研究，目的是帮助设计更可能在事故中逃生的新弹射舱。

报告称，目前尚不清楚在哥伦比亚号失控造成钝伤后宇航员是否仍旧生存，或是舱压下降导致其不省人事并最终死亡。报告详细列出了可能导致宇航员死亡的五种情况。

哥伦比亚号是在结束太空任务返回地球时解体坠毁的，事故原因是飞机左翼出现裂纹。在此次事故中罹难的宇航员分别是：里克·赫兹本德(Rick Husband)、威廉·麦克库尔(William McCool)、迈克尔·安德森(Michael Anderson)、大卫·布朗(David Brown)、凯尔帕娜·乔拉(Kalpana Chawla)、劳里尔·克拉克(Laurel Clark)以及以色列人伊兰·拉蒙(Ilan Ramon)。

(吴锤结 供稿)

挑战者号成员死因调查报告

以下是美国国家宇航局公布的挑战者号宇航员死因报告，之所以翻译这篇，一是想和大家分享下宇航方面的知识（堂而皇之的原因总得找一个，呵呵）；二是我对人的各种死法一直颇感兴趣。（变态得说：））几年前哥伦比亚号航天飞机失事，《国家地理》上刊登了一篇悼念文章，其中有一句写道：宇航员们并非死于爆炸，而是“死于坠落”（die in the fall）。此后一直没弄明白“死于坠落”是什么意思；是在撞击地面时死的，还是在空中就已经身亡？如果是后者，那么具体死因是什么？之前还听过一说，说是从高楼坠落身亡者多半在落地之前就因心肌梗塞而死亡，那么不幸遇难的宇航员们也是这样身亡的吗？几天前无意中找到NASA公布的挑战者号宇航员死因报告，算是稍稍解答了以下我的疑惑。

现将其翻译出来，与同好者（不多吧？）分享。

编者案：1986年7月28日，卸任宇航员、时为NASA宇航事务副主管的海军少将理查德.H.楚黎（Richard H. Truly）公布了下面的报告，报告人约瑟夫.P.苛文（Joseph P. Kerwin）系生物医学专家，供职于德州休斯敦的约翰逊太空中心（Johnson Space Center）；报告的主题为挑战者号事故中七位遇难宇航员的死亡原因。事故于1986年1月28日发生之后，苛文博士即刻受命对此展开调查。本报告收录于NASA档案索引汇编，可以在位于华盛顿特区NASA总部的档案办公室中读到。

致 海军少将 理查德.H.楚黎

宇航事务副主管

NASA 总部

编号 M

华盛顿特区 20546

尊敬的楚黎少将：

对挑战者号客舱（cabin crew）残骸的搜寻已经完成。一支由工程师和科学家组成的队伍对残骸和其他可利用的证据进行了分析，试图确定挑战者号机组成员的死亡原因。这封信件将向您报告此次工作的成果。我们的发现并不具有决定性。客舱与海面的撞击极其强烈，以至掩盖了爆炸发生后几秒内的损坏证据。我们的最终结论如下：

- 挑战者号机载宇航员的死亡原因无法确切认定；
- 机组成员在飞船解体时遭受的外力很可能不足以导致死亡或造成严重伤害；
- 机组成员可能在飞船解体后的几秒钟时间内因载人模块（crew module）在空中失压而失去知觉，但这一点尚无法肯定。

我们的调查与分析揭示的若干事实能够用来支持上述结论，现将两者的联系陈述如下：飞船解体时，作用其上的外力强度很可能无法导致机组乘员的死亡或造成严重伤害；但它足以将成员舱（crew compartment）与前机身、货物舱、前锥体，以及前反应控制舱分离开来。作用于飞船并造成损毁的外力显然超过了飞船的设计极限。用于估算这些外力的强度和方向的数据包括地面拍摄的相片和机载加速度计的读数，后者在飞船解体后十分之二秒停止运作。

对这些数据的两次独立评估均得出了相似的结论。最大加速冲量产生在飞船前机身同外部燃料箱快速脱离的时刻。接着，机身向下俯冲，同时，其速度在空气动力的作用下迅速降低。我们的分析未能最终确定这一点，机身同烧料箱的实际分离未能在相片上得到显示，因为飞船当时正为笼罩外部燃料箱的气体所遮蔽。垂直方向上的可能最大加速度为12G到20G之间。这些加速度的作用十分短暂。在两秒之内，它们就减弱为4G以下。不到十秒之

后，成员舱就变为自由落体状态。医学分析指出，这些加速度并不足以致人死地，对船员造成重大伤害的可能性也较低。

飞船解体之后，成员舱继续其向上的轨迹，并在解体后约 25 秒到达 65,000 英尺（约相当于 19812 米）的最高点，随后便开始下坠并在解体后约 2 分 45 秒时撞上海面，当时的速度约为每小时 207 英里（约相当于每小时 333 公里）。撞击的效果约相当于 200G，远远超过乘员舱的建造极限及船员的生存极限。

成员舱的脱离切断了来自飞船的氧气供应，剩下的只有管线中生留存的几秒供应。每位船员的头盔与一个个人逃生空气包（Personal Egress Air Package, PEAP）相连，其中封装了紧急时刻可供呼吸的气体（不是氧气），可在地面紧急撤离时使用。空气包必须手动激活方能使用。残骸中未被激活的 PEAP 被确认属于指挥官，还有一个属于飞行员，其余几个则无法确认属于任何机组人员。有证据显示，PEAP 由于乘客舱撞击水面而无法打开。

船员可能，但未必，是由于载人模块在飞行过程中失压而失去知觉的。支持这一理论的数据如下：

- 事故发生在 48,000 英尺（约相当于 14,630 米），客舱在这个高度逗留了约一分钟时间。在没有氧气供应的前提下，客舱在这个高度失压会导致机组人员迅速失去知觉，且不会在撞上水面前恢复知觉。
- 一旦客舱意外失压，机组人员会本能地激活 PEAP。
- 如果解体中或解体后造成的结构损伤使成员舱产生泄漏，那么即使 PEAP 得到激活，也无法产生能够阻止船员迅速昏迷的空气。
- 机组人员的座椅和安全带显示，在撞击发生时，所有座椅均处于原先位置，且人员全部就位。这正是机组成员在丧失知觉的情况下可能保留的现场；但这本身并不足以构成证据。

我们花了相当大的气力试图确定是否曾经发生客舱失压的状况。我们仔细查看了客舱残骸，包括载人模块与机身的接合点、机组人员的座椅、压力舱、驾驶舱、中甲板，以及电力和配管系统接口处的引线。我们还查看了舷窗，并用化学和显微方法对玻璃碎片进行了分析。有几件存放在储物柜中的设备显示了可能是由减压造成的损坏。在实验中，我们对类似设备进行了减压处理，但并未得出确定结论。

撞击对舷窗造成了极其严重的损坏，以至于我们无法确定这些损坏是否是在空中发生的。窗子被飞出的碎片击破的可能性依然存在；两扇前窗之间的窗框中就嵌入了一块碎片。我们不能确定碎片的来源，也无法证明嵌入是发生在空中还是客舱撞击水面时。这项陈述对于成员舱的其他部件同样成立。撞击造成了极其严重的损坏，使得我们未能找到任何能将“空中失压”一说证实或推翻的证据。

最后，来自部队病理研究院（Armed Forces Institute of Pathology）的人员做出了专业尽责的工作，但研究院的专家顾问未能确定客舱是否曾在空中发生缺氧，也未能确认机组

人员的死亡原因。

签名

约瑟夫.P.柯文



(吴锤结 供稿)

日本研发尿裤型全自动太空厕所 可“穿”身上

国际空间站厕所出故障，航天飞机万里迢迢送厕所，这在2008年引起广泛关注。日本宇宙航空研究开发机构日前宣布，他们已着手开发尿裤型全自动太空厕所，预计5年后即可投入实际使用。

日本《读卖新闻》12月28日报道说，新型太空厕所形似纸尿裤，宇航员可以一直把它“穿”在身上。新型厕所通过传感器感知人排便的需求，进而全自动地完成吸引、洗净、干燥等一系列步骤。此外，新型厕所不但无噪音、无臭味，还具备自我保持清洁的功能。

报道说，宇宙航空研究开发机构将在本月内和日本民间企业共同设立一个研究会，一些建设技术研究所、厕所生产厂商和化工企业将参与其中。

国际空间站现在使用的厕所是由俄罗斯建造的，这种坐便器式的厕所如同吸尘器一样吸取排泄物，如果宇航员坐的位置没有恰好对准吸入口，脏东西难免飘浮出去。因此，学会在太空环境中上厕所也是宇航员们上天前需要反复练习的必修课。

据悉，全自动太空厕所研制成功后，将首先在国际空间站日本“希望”号实验舱内试用。日本宇宙航空研究开发机构还考虑将其推广，让瘫痪患者也能享受这一发明。

(吴锤结 供稿)

美航空航天局前雇员:智能生物在人类之前到过月球



按照 NASA 前雇员的说法，人类不是最先登月的高智慧生物

智能生物先于人类登月？

在新书《黑暗任务——揭秘美国航空航天局》的发布会上，作者理查德·霍格兰语出惊人。这位名不见经传的美国航空航天局的前雇员，道出了一个震惊世人的秘密，就是有智能生物在美国宇航员之前到达过月球，而且还留下了遗迹。理查德·霍格兰公开指责，这个事实被美国航空航天局秘密的封藏了 40 年。在他的新书中，霍格兰展示了一些低分辨率的模糊照片。月亮上的玻璃穹顶；月亮上的塔状建筑；还有火星上的建筑废墟，这

些照片在霍格兰看来正是智能生物存在的证据。那么这到底是理查德·霍格兰精心设计的新书推销手段？还是这位作家揭秘了一些不为人知的事实真相呢？

美国航空航天局简称 NASA，有人也叫美国宇航局。上世纪 60 年代，美国航空航天局实施阿波罗登月工程。美国的宇航员——阿姆斯特朗，成为第一个登上月球的人。美国的电视网甚至转播了阿姆斯特朗和他的队友登上月球的画面。人们至今依然记忆犹新的一张照片，是记录美国宇航员迈出登月舱，登上月球的一瞬间。照片的下方用英文写着，宇航员迈出的一小步，人类进步的一大步。

事实上阿姆斯特朗他们第一次登月行动，并不像 NASA 向外界报道的那样顺利，登月的过程可谓是险象环生。当阿姆斯特朗和他的伙伴结束 2 小时的月球行走之后，竟然发现无法启动登月舱，阿姆斯特朗他们会不会将因此永远留在月球上？



智能生物曾在人类之前到过月球？

在宇航员们返回登月舱的途中，奥尔德林惊奇地发现了一个电路开关断裂头。还沉溺于登月的喜悦中的宇航员们一下子惊呆了。原来，在狭小的登月舱里，宇航服刮断了启动引擎的极为关键的一个电路开关。没有这个开关，他们将无法开动登月舱，他们将永远留在月球上。

最终奇迹般拯救宇航员生命的竟然是一支圆珠笔。奥尔德林在登月舱内幸运的找到了一支圆珠笔，他尝试着成功的修理好开关。启动了登月舱，离开月球。

美国航空航天局的麻烦，并没有随着登月宇航员们成功的返回地球而结束。事实上像这样的小插曲，并不是 NASA 最担心的。这次登月行动，似乎还有许多让他们也很吃惊的秘密发现。

霍格兰认为，并不是其他宇航员在阿莫特朗他们之前登陆过月球。肯定有智能生物在美国宇航员之前就登陆过月球。并且这种智能生物拥有的科技水平，明显高出了美国登

月时的科技水平，因为月球上遗留有这些智能生物建造的遗址废墟。在他的新书中，霍格兰展示了一些遗址照片。当有人追问这些照片的出处时，霍格兰指出这些宝贵的照片其实出自 NASA。那么他又是怎么取得这些照片的呢？

原来理查德·霍格兰引用得照片，大多出自肯·约翰斯顿之手。在美国航空航天局工作了 23 年的肯·约翰斯顿，曾参与“阿波罗 11 号”登月的计划。而肯·约翰斯顿的主要工作职责，就整理和收集宇航员们拍摄到的照片。肯·约翰斯顿解释 NASA 为了要隐藏一些秘密，命令他和他的同事们销毁他们所掌管的照片。而他并没有遵照指示销毁照片，相反却把这些照片保存了起来。此后肯·约翰斯顿把这些珍贵的照片提供给霍格兰。不过由于他向理查德·霍格兰的新书《黑暗任务》，提供了大量的涉及美国航空航天局秘密的照片，惹怒了他的老东家。

在 NASA 喷气推进实验室工作的主管，凯伊·法拉利也证明《黑暗任务》一书中的“爆料”确实出自肯·约翰斯顿之口。法拉利曾据此要求约翰斯顿自动辞职，但遭到后者拒绝。约翰斯顿称 NASA 的雇员也受美国言论自由法案的保护。法拉利随后将约翰斯顿强行开除。这次 NASA 为什么会对雇员这样大动肝火？不惜开除之而后快呢？

原来肯·约翰斯顿的“爆料”并非空穴来风。2006 年 8 月，应当保存在 NASA 马里兰州戈达德空间中心的，“阿波罗 11 号”登月原始影像资料竟然不翼而飞。



资料图：人们想象中的外星人

2006年8月13日，NASA戈达德空间中心的资料保管人员报告，“阿波罗11号”登月原始影像资料不见了。随后中心管理层组织人员，在8月14日查找了一整天，仍然毫无线索。于是上报给美国宇航局。在8月15日，美国航空航天局，正式成立“搜寻资料行动小组”。虽然在此后的对外公布中，他们声称仍在全力以赴，并且坚信这些宝贵的影像资料还在航天中心内，但是那些数量众多的原始影像资料始终不见踪影。

这些宝贵的原始资料中就有，由登月舱顶部的摄像机记录下的，1969年7月20日，“阿波罗11号”飞船登月的“关键时刻”。

不仅如此，这次“丢失”的原始资料中，还包含有记录下了“阿波罗11号”从发射到返回的整个过程的资料。共计1.3万盘影像资料，装在2千多个箱子里。其中记录两名宇航员登月“关键时刻”的影像资料有15盘，分装在3个箱子里。

让人不可思议的是如此众多的箱子，怎么竟会在NASA戈达德空间中心内同时失去踪影呢？

而此后经过了重重的内部检查，负责搜寻的主管官员理查德·纳夫茨(磁)格给出了他的解释。他坚持认为，这些资料并没有真丢，只是现在不知道具体放在什么地方了。

这些原始资料最初被存放在戈达德航天中心，1970年被移至美国国家档案馆。后来于1984年又被送回戈达德。根据负责搜寻的主管官员，理查德·纳夫茨(磁)格的解释，似乎这些资料应该被转移到宇航局的档案系统中。可是这样重要的资料，就算是被转移了，怎么可能毫无记录可查呢？为什么保管这些资料的人也会不知道资料的下落呢？

截至2006年8月，当年曾经参与资料归档和保存的工作人员均已调离、退休或去世。这次神秘的资料“失踪”在肯·约翰斯顿看来，只不过是美国航空航天局又一次为蒙骗世人而“动的手脚”罢了。

肯·约翰斯顿揭露，NASA对公布的照片做手脚的办法有两种。第一NASA把大量的照片上的细节模糊化黑掉，这样一来原来在照片中的一些信息被无情的黑色所掩盖；第二NASA干脆动手绘制一些照片上的细节。人们通过NASA公布的照片再也看不到那些珍贵的原始信息了。



资料图：电影中的外星人形象

《黑暗任务》一书作者霍格兰，显然支持肯·约翰斯顿的观点。他甚至还在媒体面前展示了 NASA 处理过的一些照片。为了说明 NASA 在照片上究竟隐藏了什么，他选取了一张 NASA 公布的照片，同一张肯·约翰斯顿提供的原始照片相比较。在原始的照片上，宇航员站在月球上，他身后是黑暗的太空。霍格兰提高了黑暗太空的亮度，这时在照片中出现了五彩的光斑。而 NASA 公布的那张照片却没有这个五彩的光斑。这张照片的背后究竟隐藏了什么样的秘密呢？美国的宇航员在月球上究竟遭遇了什么呢？

霍格兰在《黑暗任务》一书中提到，宇航员在月球上发现了巨大的玻璃穹顶建筑。他指出，美国宇航员拍摄到了这个玻璃穹顶建筑的照片。不过 NASA 却隐藏了这个秘密，甚至对一些照片做了手脚，用黑暗的太空隐藏了这个惊人的发现。在《黑暗任务》一书的作者霍格兰看来，美国宇航员通过“登月行动”，将月球上的技术样本秘密运送回地球；正是这些神秘的“地外技术”刺激了各国展开了探月竞赛。他还说：“与美苏上世纪的太空竞赛不同，新一轮的竞赛结果将决定地球上每个人的命运。”而这些都与霍格兰说的玻璃穹顶建筑有关。那么这个建筑究竟是什么？它是用来做什么的呢？

霍格兰认为古老的月球，有人到过那里，并且住在那里。他们在那里建造了令人难以置信的东西，而那个玻璃穹顶的建筑，很可能是他们居住在月球上的保护罩。美国的宇航员被送到月球上，看到这个奇观，并且带回来了一些证据。

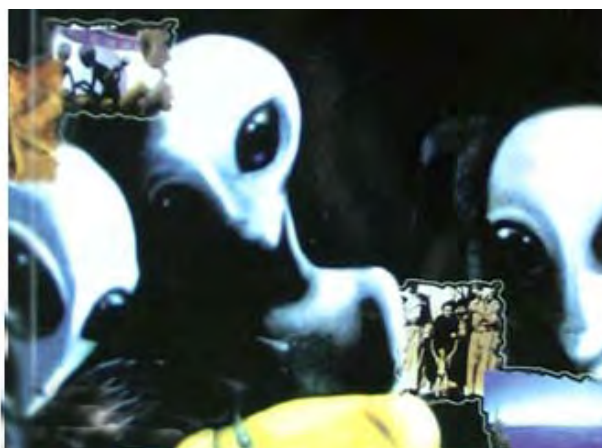
霍格兰揭示，月球上的巨大玻璃穹顶建筑，就是“地外技术”的最好证明。他指出我们在地球上不会采用玻璃作支架，因为玻璃很容易碎。在地球我们会采用钢材作支架。然而这个月球上的巨大玻璃穹顶建筑，不光建筑的顶部是玻璃的，整个建筑的四壁也都是玻璃构成的。那么这个巨大玻璃罩是不是会像玻璃一样易碎呢？

霍格兰解释说，在月球上玻璃的强度是钢材强度的20倍。这个用玻璃建造的建筑物不仅坚固而且透光效果更好。他指出在一些照片中出现的五彩光斑，其实就是这个巨大的玻璃穹顶反射光线造成的。霍格兰认为，大量的照片证实了在月球上确实存在着玻璃的建筑。

霍格兰还举例指出，当我们以正确的方式，观察这张原始照片的时候。我们不仅可以看到太阳光的彩色图谱，还有很漂亮的棱镜反射现象。由玻璃制成的建筑，正在折射太阳光，折射向宇航员的照相机，于是宇航员拍摄到了这张照片。

霍格兰认为很明显有智能生物在美国宇航员之前到达了月球，并且生活在那上面。他根据约翰斯顿掌握的资料，认为美国宇航员在登月后，发现了这些建筑遗迹，并进行了拍照，甚至发现了某种反万有引力装置。那么这些霍格兰所说的月球建筑究竟是什么形状的呢？

霍格兰在他的新书《黑暗任务》中，提供了一张有力的证明照片。在照片里，月球表面有一个模糊的物体。这个物体看起来酷似一座塔状城堡。霍格兰和他的同事们认为这个模糊的物体，很有可能就是智能生物在月球上建造的建筑物。



关于外星人的探索从未停止

霍格兰在新书中指出，美国航空航天局不仅在“登月行动”项目上隐瞒了事实的真相，而且隐瞒似乎是NASA的一贯作风。他第一次说出了另一个惊人的秘密：火星表面也有类似月球的建筑存在。这比先前由美国华盛顿州大学地质学教授，迪尔克·马库赫的观点更加火爆。

马库赫曾经提出美国发射的“海盗”号无人探测器，1976年可能曾在火星表面发现过微生物。

美国有线电视新闻网2007年1月7日报道，在美国天文学会的会议上迪尔克·马库赫宣读了他自己的研究报告。他在报告中说，NASA在1976年发射的“海盗”探测器没有在火星上发现任何生命迹象，是因为它寻找的是类似地球上的生命形式，而没有认出火星的生命形式。因为火星和地球有许多的类似之处，有些人甚至想象，把它改造成适应地球生命形式生存的星球。

马库赫却认为火星的生命形式和地球的不同。正是由于火星的特殊环境造成的。地球生命形式的特点是活细胞的内部液体是盐水，但火星的气候条件又干又冷，其生命形式基本单位里可能包含着由水和过氧化氢组成的混合物，因为这种混合物能在极低的温度下保持液态，在冻结的情况下也不会破坏细胞，甚至可以吸收火星大气中稀薄的水蒸气。

由于上个世纪70年代技术以及认知上的局限性，“海盗”探测器没能识别以过氧化氢为生命基础的火星微生物，相反，可能还在无意的操作中“溺死”或者“热死”这些微生物。

马库赫指出，在进行寻求生命迹象的实验中，“海盗”号曾向火星土壤灌水或加热土壤，这都会让火星微生物“死于非命”。那么火星上究竟是否存在过生命呢？

同马库赫的研究不同，霍格兰认为火星上存在的不是低等生物，而是更高级的生物。他仔细研究了著名的火星人脸照片，发现有类似建筑的废墟。他认为这个远在火星上的建筑废墟，很像在美国新墨西哥州的，古印第安人村庄的废墟。据此他相信火星上曾经有过智能生物，因为很明显这个建筑废墟的规模远远超过了美国的印第安村落。他坚信过去的某个时间，是智能生物建造了这些东西。



究竟外星人是否存在？

霍格兰就是依据这些照片认为，早在美国人之前就有智能生物到过火星，甚至曾经生活在火星上。他坚持认为，只要再去火星拍摄照片，就可以证明他的照片和推测都是正确的。但是他又指责，NASA 内部有些人试图阻止证明这些照片的真伪。

当有美国记者问霍格兰，有很多人认为，是他指责 NASA 作假一事，使他成了明星作家。霍格兰辩解说，NASA 有他们的一套谎言系统，他们声称是在保护一些人们无法应付的真相。霍格兰认为这些真相就是，月球上和火星上曾经生活过智能生物。并且这些智能生物在火星和月亮上留下了遗迹。自己就是要把这些真相呈现在世人面前。记者继续追问，他曾经说过 NASA 内部可能有人阻止火星探测时。霍格兰辩解说，他指的是在美国政府内部，而并不一定是美国宇航局内部。

霍格兰显然没能给人们一个信服的解释，他在采访中的回答也与之前自己的说法大相径庭。似乎说明作为一本畅销书的作者，他可以把 NASA 说成是阴谋论的制造者。那么那些在他书中的模糊照片是不是就可以作为霍格兰的证据呢？

有些研究者对此表示怀疑，甚至说的严重一点，就是认为这本书无实事求是之意，有哗众取宠之心，是为了造势。

NASA 的发言人布劳克斯在接受记者的采访时说，虽然根据美国政府的人事法规，不便透露 NASA 的雇员信息。如果霍格兰自己提供的材料属实，他应该不是 NASA 直接雇用的员工，而他被他的雇主辞退，也决不是 NASA 的意思。布劳克斯还强调说 NASA 宇航员在执行任务时，传回的照片从未被销毁过，相关资料都存放在位于休斯顿的约翰逊航天中心。布劳克斯也表示，NASA 经常会受到来自各方的指责，他们一贯采用包容的态度来面对。

如果 NASA 不是因为霍格兰所说“地外技术”，才对月球重新产生兴趣的。那么什么才是美国航天局计划重新登陆月球的目标呢？

研究者认为：美国对月球再探测计划，是为了建筑一些临时或者永久性的基地。月亮上也有很多珍贵的资源，包括能源，氦 3 就是一种。月球上有矿藏丰富的氦-3 资源。这种资源在地球极为稀缺，但月球上却有大约 5 亿吨。而如果合理利用这些月球资源，能够为人类提供上万年的核电。为什么月亮上的氦-3 会如此之多呢？

原来太阳在内部核聚变过程中，产生大量的氦-3，而这些氦-3 经过太阳风的吹拂，落到周围的行星上。地球表面由于覆盖着厚厚的大气层，太阳风不能直接抵达地表，所以地球上，氦-3 的天然储量非常低。而月球几乎没有大气，太阳风可直接抵达月球表面，太阳风里面的氦-3 也就得以大量地“沉积”在月球表面。

氦-3 是一种可长期使用、清洁、安全和高效的核聚变燃料。早在 20 世纪 60 年代末和 70 年代初，美国阿波罗飞船登月时，6 次带回了月球岩石和尘埃。科学家将一些月球尘埃

加热到 1650 摄氏度时，发现有氦等放射性物质。科学家在进行了大量研究后认为，采用氦-3 的聚变来发电，会更加安全。

随着人类航天技术的不断发展，开发利用月壤中的氦-3，为解决人类未来所面临的能源危机提供了一种可能。

美国在航空航天的领先优势正在被其他国家追赶着，随着我国航天航空计划的一次次胜利完成，我们对太空的猜测很快就会有证明。

2008 年 9 月 25 日 21 时 10 分，载有三位中国航天员的神舟七号载人飞船在酒泉卫星发射中心发射升空。

当神七宇航员胜利完成太空行走后，中国人的太空梦想又前进了一大步。天空对我们不在那么遥不可及，我们可以走的更远。中国航天人对太空的追问还在继续。揭开太空的神秘面纱指日可待。

(马永亮 供稿)

蓝色星球

你所不知道的地球：七大未解之谜



《新科学家》2008年9月27日，封面文章。译者：[Topaz](#)

译者简介：topaz，在读地学博士，未能按时毕业延期中。

虽然我们称之为我们的家园，但是我们依然对它知之甚少。它是怎么在一团尘雾中形成的？它是怎样驾驭自然界生命的？深入它的内核，那里又是怎样运转的？关于这个美丽而又梦幻的世界，《新科学家》会对这些基本问题做出解答。

1. 地球是怎样把所有好东西尽收囊中的？（by Stuart Clark）

环顾我们的太阳系，大部分人都会想当然地认为，它的八颗行星不过是漂浮其间的八个截然不同的个体罢了。然而在比45亿年前更远的过去，它们都是由一些环绕太阳的星云所构成的。这些星云由星际气体和尘埃所组成，在引力作用下围绕着太阳的中心旋转。灰尘碰撞并互相粘在一起形成一些碎块，体积和质量不断增大，同时也形成越来越大的引力场。这些碎块之间进一步碰撞并结合，最终形成了我们现在所看到的这些行星。

上面说的仅仅是个概况，而在地球生命形成的早期阶段究竟发生了什么，依然是个谜。而解决这个问题的基础就在于理解地球为什么适合生命存活？我们都了解，与太阳保持适当的距离使地球获得了恰到好处的光和热，这就满足了植物生长的需要。可是仅仅有这个是不够的，假如没有碳、氢、氮、氧、磷和硫这些组成生命的主要元素，假如地球表面没有液态的水，生命如何能够最初形成并发展演化呢？这么看来，地球不过是在化学成分上比它的其他行星邻居更适合形成生命。那么，地球是怎么把这些所有的好东西尽收囊中？

因为距离太阳的远近不同会导致星云内部温度差异，这些差异使不同的元素分别富集起来。而接下来会发生什么？这些元素是怎么进一步聚集形成了行星？为了解决这个问题，

我们必须找到最初形成行星时的证据。地球上的岩石在久远的历史年代中被多次挤压、熔融和风化，我们现在看到岩石的已经不是其最初产生的样子；而太阳系的其他行星距离太远，很难取到合适的岩石样品；因此，我们只能寄希望于陨石。这些陨石与太阳系的行星同时形成，并且在漫长的历史岁月中基本没有被改造，所以它保持了行星最初形成时候的信息。可惜的是，我们只能被动地等待它从天而降。

有一种陨石被称为球粒陨石，它们的组成成分在很多方面与我们的地球非常相似，这表明最初它们可能与地球是由相同的物质构成的。但是，这里面也有一些差别无法解释。比如，球粒陨石的氧同位素组成与地球就差别很大，这个问题就没有人知道为什么。但是因为氧元素作为地壳含量最高的元素，占了地壳质量的一半左右，所以我们无法忽视它。

另一个未知问题是，地球是怎么获得了生命赖以生存的水？因为距离太阳很近温度较高，所以水分很容易在行星形成的时候被浓缩分异出去；再则，在形成月球的那一场大碰撞中，地球上的水也很容易被蒸发干的（见“地球的未知年代发生了什么？”一节）。目前主流的解释是，地球上的水来自太阳系外的冰彗星，这颗冰彗星在“后重轰炸期”撞击地球，携带的水以降雨的形式落到地球上。但是，实际上并没有真正确凿的证据表明，地球上的水到底是从哪里来的。

很显然，我们需要对行星的形成有一些新的认识。欧洲航天局的“赫谢尔（Herschel）”太空望远镜今年晚一些时间就会升空，它可能会给我们一些新的答案。利用它那几乎相当于半个“哈勃”太空望远镜的巨大镜头，“赫谢尔（Herschel）”可以窥探到更遥远的宇宙；而它的红外探测仪则可以让我们首次看见那些正在形成中的行星，而这些可能正是很多年前我们的地球所经历的。

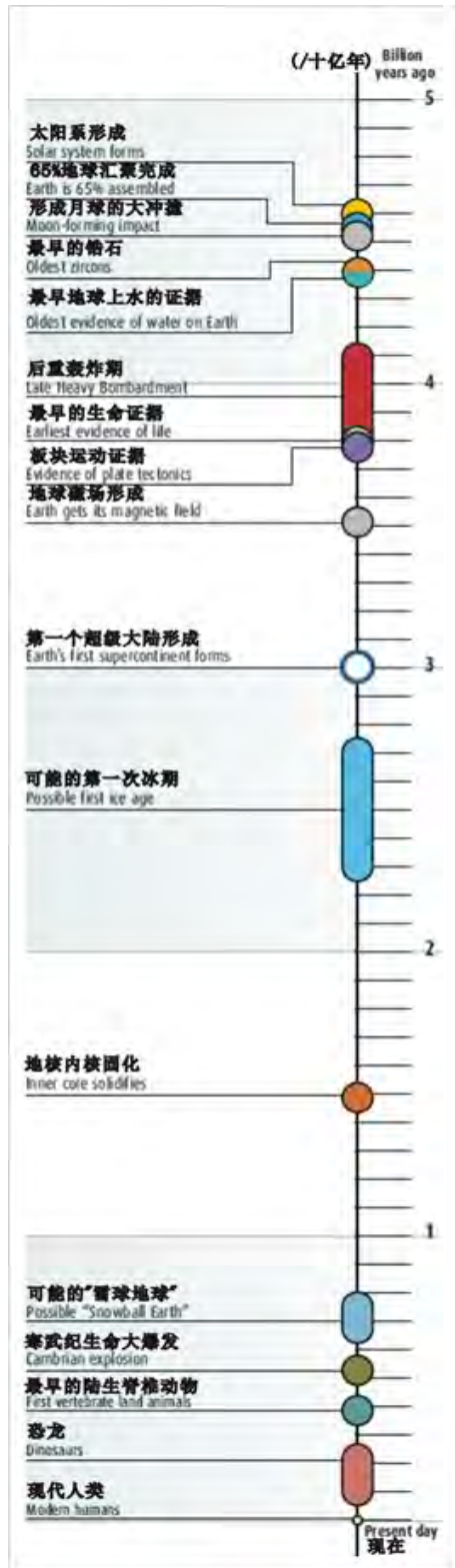
2. 在地球的未知年代里究竟发生了什么？（by Stuart Clark）

大概在 45.3 亿年以前，还处于婴儿期的地球刚刚稳定在它的轨道上，灾难却发生了。一个相当于火星大小的天体擦过地球，碰撞产生的碎片被甩入地球的轨道形成了月球；同时，碰撞产生巨大的热量融化了地球的表面，这样一来此前关于早期地球的地质记录就被完全抹掉。这就给我们地球最早的 5 亿年留下了巨大的空白，我们几乎了解不到当时的任何情况。

通常认为太阳系的形成时间是 45.67 亿年前，而到了 45.5 亿年前，65% 的地球已经汇聚成型。又过了 2000 万年，上面所说的那次肆意妄为的大碰撞就发生了。这次碰撞同时向地球的大气输送了大量气态的硅。这些硅凝聚并且以岩浆雨的形式落下，以每天一米的速度沉积成一片岩浆海；而地球也因此整个被熔融，包括地核。等这一切结束后，地球再慢慢冷却，重新形成了固体的表面。

这次碰撞使冥古代的地球环境犹如炼狱般恶劣，我们今天所见到地壳中的岩石基本上都年轻于 36 亿年，所以对于当时的环境记录非常少。还有极少的更古的老岩石，它们大概只占地壳的百万分之一，也在长久的地质历史中因为温度压力的作用下发生变质而无法

记录当时的信息。幸运的是，还有一种叫做锆石的晶体，为我们留下了一些地球早期的线索。



在西澳大利亚的杰克山（Jack Hills）的岩石中，科学家发现了一些锆石，这是已知

的地球上最古老的矿物。这些锆石由一些异常稳定的硅酸锆晶体组成，并且含有高浓度的铀，放射性的铀可以用来测定锆石的年龄。虽然发现这些锆石的岩石都很年轻，但是这些锆石却显示出它们有超过 40 亿年的历史。（译者注：根据放射性元素的半衰期原理，根据放射性元素衰变前后的浓度变化，可以计算出衰变时间，进而获得矿物的年龄）

虽然这些锆石不能确切地告诉我们当熔融的地球冷却下来的时候究竟发生了什么，但是它们的氧元素含量却显示出它们是在水中形成的。这就暗示我们早在 40 亿年前，地球上的海洋就已经存在了。这也带来了新的问题：海洋的存在需要一个固体的表面，那么这个地壳是什么样的呢？这个问题直到现在也没有很好的答案。而关于冥古代地壳最显著观察结果是，当时地壳并不存在。这样矛盾的结果无疑叫人很失望，但是它为我们指出了另一种可能：当时的板块运动异常剧烈，导致地壳的更新换代极为频繁。

现在还有两种途径来了解冥古代地球。综合多种微区分析手段，对地球上更多的古老的岩石矿物进行研究，以期获得更多当时地球的信息。

另一种方法是，对月球和火星的矿物进行勘察研究。因为碰撞产生的岩石碎片结合形成了月球，所以它上面可能残留了地球在被撞击前的一些信息。与地球不同，月球和火星上的岩石都没有被再次熔融，所以有更大的可能性在它们表面寻找到真正古老的岩石。假如我们运气足够好的话，说不定会找到那么一两块碎片，它们出生在冥古代，因为大冲撞而被甩入太空，然后降落在月球或者火星上。事实上，关于那个未知年代的研究，我们只能乐观对待。

3. 生命是从哪里来的？ (by Stuart Clark)

有人想象生命是通过一个陨石从外太空某处飞到地球上来的，这当然可以。但是那种可能性实在是太渺茫了，所以我们还是从早期地球的物理化学环境的研究开始，获得生命形成的基本条件。但是研究地球早期的物理化学环境是个很难的问题，因为今天的地球基本没有留下任何当时的痕迹。

目前所了解到的，在沉积岩中记录下来的地球上最早生命的证据出现在 38 亿年前。这些岩石是 1990 年在西格陵兰岛上发现的，它们具有很低的碳同位素组成。低的碳同位素组成通常被认为是微生物活动的一个标志，因为轻的碳同位素更容易穿过细胞壁而聚集在微生物体内。（译者注：碳同位素组成是指碳-13 和碳-12 的比值，微生物的生命活动中，碳-12 更容易进入微生物体，导致碳-13 和碳-12 比值偏低）

这些记录最早生命证据的岩石形成于那次制造出月球的大冲撞之后。当时原始的海洋和陆地正在形成中，可是又一个小行星撞了过来（属于“后重轰炸期”），结果海洋再次沸腾了。达尔文曾假想生命起源于一个“温暖的小池塘”中；实际上看来，它更像是一个灼热的、咸水的大锅炉。

这与我们现在生活的环境截然不同，但是很可能这就是当时的真实情况。因为现在并

没有任何关于生命起源事件记录，所以也有可能早就不存在当时那种“合适的环境”了，或者这个事件转瞬即逝，而我们无法抓住。

尽管有那么多的可能，我们还是能够在现在的地球上找到类似的环境。在大洋底部有很多出口，滚烫的热液通过这些出口输送进海洋，而这些热液出口的周围的环境，就很像早期地球的那种“灼热的、咸水的大锅炉”。在这些地区，广泛地生活着一些微生物，这些微生物具有最原始的结构，并且都不需要阳光提供能量。但是还没有人知道，这些热液出口究竟是生命起源之地呢，还仅仅是原始生命的一个避难港。

另一个难题是，最早的那些无机化学成分是怎样结合在一起形成有生命的组织的？这里我们就遇到一个鸡生蛋还是蛋生鸡的窘境：DNA 要发挥作用需要蛋白质，而合成蛋白质又受到 DNA 的控制。那么究竟哪个最早出现呢？目前最合理的认识是，它们是简单的化学成分通过复杂的反应同时产生的。而这也大大增加了研究生命形成具体时间的难度。

地质学家转向火星寻找答案。火星上没有板块运动的破坏，有可能找到地球生命起源时期的沉积岩。科学家希望这些岩石保存了一些生命起源前的化学信息。虽然是一项巨大的赌注，但是运气足够好的话，没准还能在这个红色的星球表面找到一些最早的生命形式。这些前后的证据集合起来就能够记录整个下来整个生命的起源事件。

4. 为什么地球会有板块运动？(by Kate Ravillious)

如果没有板块运动，我们的地球会是个完全不同的地方。持续不变的地壳循环为我们提供了稳定的气候、矿产和油藏，同时令海洋保持化学平衡。它甚至会每隔几亿年就会推动生命实现一次飞跃式的进化。

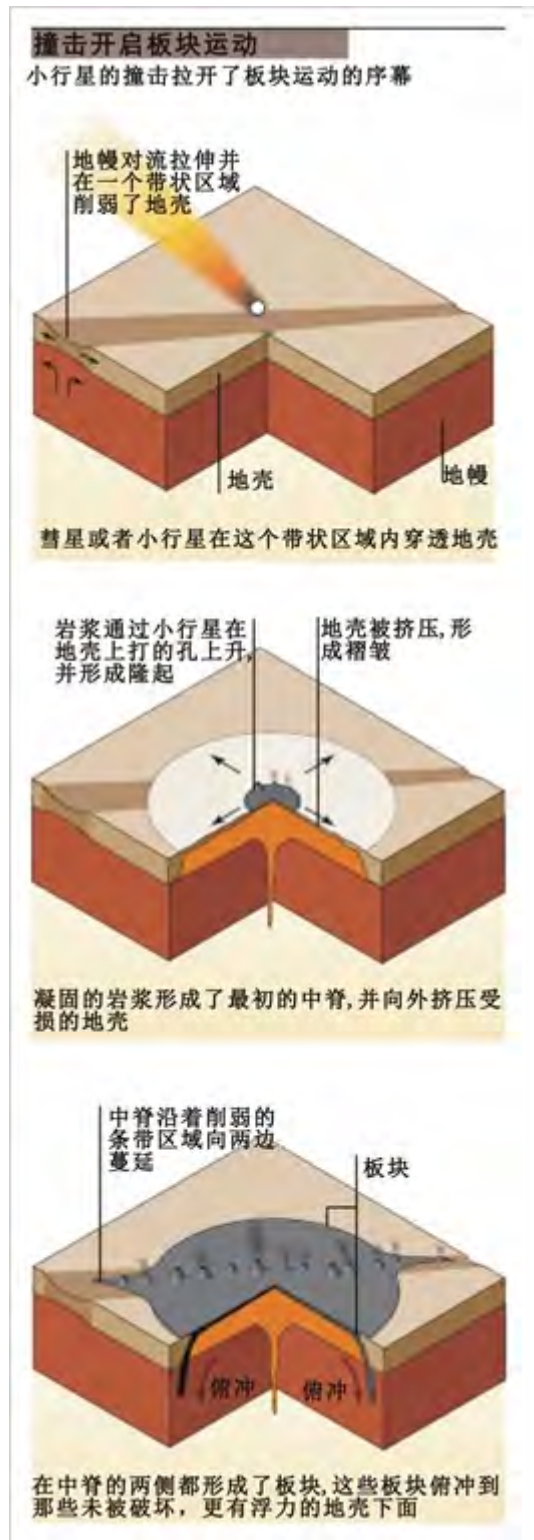
地球是我们所了解到唯一有板块运动的行星。那么什么令板块运动？通过模拟我们得到，要使一个行星具有板块运动，必须要有非常恰当的尺寸。如果个头太小，它的岩石圈——包括固体的地壳和上地幔——就显得太厚了。如果个头太大，巨大的引力场就会把各个板块牢牢压在一起，固定着不让其运动。同时环境也必须恰到好处，不能太热，不能太冷，不能太干，不能太湿。

除了满足上面的条件，还有一个至关重要的因素需要注意。岩石圈在碰撞时，总是有一个板块会冲到另一个板块的下面，我们称这个过程为“俯冲”。在很多深海盆地的边缘，低温而且高密度的洋壳经常会俯冲到那些浮力更大的陆壳之下，这些洋壳在陆壳下继续滑行并最终俯冲进入地幔。

现在我们所见到的地壳是脆性易破裂的，但是早期的地球比现在的温度要高，它的地壳是有一定粘性的。这样的地球如何破裂出它的第一个板块？大量的计算机模型试图模拟出能够自然发生破裂的条件，但是到现在也没有人能够获得成功。

有可能是在地壳下面有一个炙热的地幔柱爆发，在地球上凿出来了第一个孔。也有可能是一颗小行星或者彗星的到来，穿过地球粘性的表面，并引发一系列链式反应而制造出

了第一块活动板块（如图）。



另一个巨大未知之谜就是，这些都是在什么时候发生的呢？当一个新的大洋中脊出现后，因为洋壳俯冲的缘故，经过2亿年左右的时间，洋中脊周围的洋壳就会被破坏，所以现在很少见到古老的洋壳记录。尽管如此，还是有极少量的洋壳躲过了俯冲的破坏而成为

我们研究的线索。“蛇绿岩带”是古洋壳上的一个狭长条带，它在俯冲区中并不像大部分洋壳那样俯冲到陆壳之下，而是经常被推覆到陆壳的上方，这样它就躲过了俯冲进地幔的命运而保留下来。最近的一个研究结果显示，在格陵兰岛的一个蛇绿岩带出现在 38 亿年之前，这是目前发现的最古老的板块移动的证据。

关于最初板块的形成，即便获得再精确的数据，它也仅仅是再次展示我们地球的去。它的现实意义则更重要。板块运动带动了水、碳和氮的循环，正是这些共同创造了一个适宜生命存在的环境。板块运动也在合适的温度压力下，通过挤压和烘烤岩石创造出许多石油、天然气和其他矿床。火山作用向大气释放大量二氧化碳，而板块运动又将这些二氧化碳带回地幔，二者共同作用使地球的气候保持稳定（见“为什么地球的气候会保持稳定”一节）。

板块的运动也会导致海洋的开和闭；山脉的升和降；陆地的汇聚和开裂。每隔 5~7 亿年，板块运动都会使大陆重新汇聚在一起，形成一个超级大陆。距离现在最近的超级大陆——盘古大陆(Pangaea)，出现在 2.5 亿年之前，而从现在起大概再过 2.5 亿年，我们现在看到的这些大陆可能会再次汇聚在一起，形成一个新的超级大陆。

当这些超级大陆慢慢裂解的时候，会产生新的不同大陆和大陆之间的浅海。而此时生物进化就会进入快车道，形成无数新的物种，这些新的物种也同时占据了这些新出现的聚居地。

事实上，当地球变冷，地幔对流变弱到不能推动板块运动的时候，岩石圈的循环作用就会停止。没有人确切地知道板块运动已经运行了多久，也没有人知道它是否会在太阳毁灭地球前停止。但是我们不必担心这个问题：等它发生的时候，人类在这个星球上早就变成很遥远的记忆了。

5. 地球的中心是什么？(by Kate Ravilious)

一个字：铁。但是并不是知道这样就完了，关于地核还有很多需要了解，比如地核是什么样子的？它是怎样产生的？

我们知道，地核是从距离地表 2890 千米的地方往下到地球的中心，直径大概有 6800 千米。地核由两层组成，一个是熔融的铁的外核，一个是固态的内核。内核主要由镍和铁组成，大概跟月球的大小相当。

最早期的地球并没有一个很有秩序的结构，它只是一团混沌的物质。是经过一段时期的分异和浓缩，渐渐地分离出一些最重的元素，主要是铁，还有一小部分的镍，这些元素聚集到地球的中心形成了地核。

而具体的这些事情是什么时候发生的，怎么发生的依然有很大的争论。一种观点认为，这些事情是瞬间发生的，大量物质一下子聚集到地球的中心。而另一种观点则认为，这些铁是缓缓地聚集到一起的。通过对来自地球深处的火山岩进行放射性同位素检测发现，地

核大概形成于地球形成之后 3000 万到 1 亿年之间。熔融的铁内核进行旋涡式的转动，到大概 35 亿年前，形成了地球的磁场。同时地核中心不断降温，到了大概 15 亿年前，地核的中心开始结晶，形成了一个固体的内核。

有一个关于地核的谜直到最近才被解决。一直以来，人们发现地震波穿过地核的时候，穿过东半核比穿过西半核要快，但是长久以来没有人知道为什么。经过长期的研究发现，这极有可能是因为液态的外核在旋转时，会从接触的地幔中拖曳一些温度较低的物质站在内核的内核上。而在过去 3 亿年间，大部分铁漩涡都出现在亚洲的下面，这就导致内核的东半边比西半边厚了 100 多公里。（译者注：这里不是简单的厚度大，传播所需的时间就长，否则应该是西边比东边快。地球内核最上面的 100 公里受一条东-西分界线的影响：地震波在东半球比在西半球传播更快，衰减更严重，西半球比东半球更为多向异性（即地震波在不同方向上以不同速度传播）。现在，Aubert 等人发现，一个将热化学对流和“发电机作用”（dynamo action）考虑进去的模型，能够通过生成一个大尺度的、长期的外核流（这个外核流将内核的异质性与低层地幔的异质性耦合在了一起）来解释这些效应。）

因为地球的磁场是地核外核的对流所产生的，所以这些变化可以用来解释地球磁场的一些异常现象。一些科学家认为，就是因为地核内核的不正常的增长，导致了地磁场的不稳定，发生磁场紊乱、地磁南北极调换等现象。而这些地磁异常现象在地球历史上发生了很多次，一旦发生，我们的地球会处在一个完全不受保护的危险境地。大量由太阳发射的高能粒子风暴（例如太阳风）会极大地影响地球和地球上的生命。轻的会影响我们的电子设备、通讯系统等，严重的会威胁我们的生命安全。那么，这些事情下一次会在什么时候发生呢？无人知晓。

6. 地球的气候为什么能保持稳定？(by Richard Lovett)

最初，地球并不是太阳系中唯一有水的星球。火星和金星都显示出它们曾经有过湿润的年代，但是随着环境的变化，它们失去了自己的海洋。那么地球是怎样摆脱了类似的命运呢？

我们地球上的气候非常稳定，在过去的 40 亿年间，一直适宜生存并且变化不大。之所以能够保持这样的状态，关键就在于板块运动、二氧化碳和海洋的相互作用（见下文关于“地球的空调”内容）。

地球的水气循环从火山活动开始，火山向大气释放大量二氧化碳，而这些二氧化碳有助于我们的地球保持较高的温度——从这个角度讲，我们不得不感谢温室效应。温暖的气候会使海水蒸发，形成云和雨。而雨水会溶解大气中的二氧化碳，这使它具有一定的酸性，当雨水落下时会和地球表面的岩石发生反应而溶解一部分含碳矿物。

这些溶解有矿物质的水通过河流等流入海洋，在海洋中这些矿物重新结合并沉积在海床上形成新的含碳岩类。经过漫长的地质时期，板块运动会通过俯冲把这些岩石带入地幔，而二氧化碳会重新从岩石中分异出来，并再次通过火山作用进入大气。

这样的一个循环对地球来说是一个相当有用的“空调”。当地球温度高了，降雨就会增加，那么就会更快地溶解大气中的二氧化碳然后转移到海洋中，从而减弱温室效应，为地球起到降温的作用。如果地球温度低了，降雨就会减少，更多火山带来的二氧化碳就会留在大气中，加强温室效应，为地球起到升温的作用。

金星和火星在其早期阶段可能有类似的“空调”。金星距离太阳太近，所以太多的热量会使它的“空调”超负荷。高的温度使金星大气中的水蒸气含量很高，而水蒸气作为另一种重要的温室气体，必然导致金星的温度进一步升高。这些因素叠加使得金星的温度升高到一定程度，结果把它的海洋给蒸干了。同时，太阳的强辐射会把金星大气中的水分解成氢和氧，而质量很轻的氢原子很容易逃逸到太空中。最终，金星彻底失去了对“空调”的控制。

火星则是另一种情况，因为它太小了，所以无法维持其“空调”的运行。首先，相对较小的引力导致它很难留住大气中的温室气体。其次，跟地球相比火星的表面积相对于它的体积而言过大，这就导致它的地核很快就冷却下来。这么一来，板块运动就无从谈起，进而失去了最重要的二氧化碳来源。

冷却的地核使火星也失去了磁场——只有活动的地核才能产生。没有磁场保护，火星完全处在太阳射线之中。就像在金星上发生的那样，水被分解成氢和氧，氢逃逸到太空中，于是火星也失去了自己的水。

月球的存在也为地球的气候保持宜居起到了重要作用。地轴小范围的摆动都有可能形成冰期，而月球恰恰减弱了地轴的摆动。因此，地球上的任何一次冰期都无法和火星相比——因为受到木星引力的影响，火星经常猛地改变自己的倾斜方向。

地球上的生命也参与其中。很多海洋生物都能利用海水中溶解的二氧化碳形成自己的骨骼或者碳酸钙外壳。等它们死后，这些骨骼和外壳会沉到海底形成新的含碳岩类。如果大气中的二氧化碳含量升高，这一过程也会加快，把新增的二氧化碳转入海洋。这样就可以减少大气二氧化碳含量并降低温度。

当然，现在人类也在中间起到重要作用。我们燃烧化石燃料释放大量二氧化碳，这对地球气候产生的影响可能会持续好几百万年，或许到最后，地球的“空调”能够把一切恢复。但是，谁也不能保证一定能行。金星和火星也都曾经宜居过，但它们现在却回不到那种状态了。也许我们应该留心它们留给我们的警示，珍视并善待地球对我们的慷慨赠予。

7. 我们能够预报地震和火山爆发吗？(by Kate Ravilious)

火山爆发和地震让我们更加确信地球是由一些躁动的运动板块所构成的。因为大部分的断层和火山都出现在板块边缘，所以预测出他们会在哪里发生是比较简单的事情。对于那些居住在这些地区的人来说，很不幸的是，想知道地震和火山什么时候发生，还是很复杂的。

根据过去所发生的事件，科学家预测未来长期一段时间内某地发生地震和火山爆发概率，并没有太大问题。比如，居住在洛杉矶湾地区的人都知道，在未来30年内，他们有62%的可能会遇到一次大的地震。而提前几秒的短期预警，现在也变得可能。日本最近开发了一套这样的系统，可以在地震发生前几秒发出预警，为人们争取一点点时间以便跑到外面或者钻到桌子下面。

显然，提前几秒钟都可以拯救不少生命。那么如果能够提前几天或者几周预警，让人们有时间撤离危险区域，岂不是更加有效？当然，前提是地球能够提前几天或者几周给出地震的先兆，遗憾的是，至今没有人能够找到这些信息。

关于地震预报的主要潮流包括：模拟特定断层的挤压和拉张，通过断层最近的移动预计下一次移动，卫星监测地面运动等。此外，一些研究者相信一些大的地震前夕，大气边缘会产生电流扰动，而这可以作为一种预测地震的手段。这个观点认为，因为压力变化而引起的地震会导致岩石的压力增加，压力的增加就会诱导大气中电流的出现。还有一些人提出地震前会释放一定的氢气，利用捕捉氢气可以预报地震。也有人认为可以利用卫星监测地表温度变化，以及电磁场变化来预报地震。更有人建议利用观察断层出现的奇怪形状的云来预报地震。

精确预报地震依然有很大距离，但是预报火山爆发已经变得可能。最近，对火山爆发前兆的破译工作取得了很大进展，并且已经成功地指导了几次成功的撤离。比如，在1991年6月菲律宾宾那杜部火山(Pinatubo)喷发前三个月，科学家已经探测到它侧面的颤动。紧接着，火山开始蒸发水汽并向外喷发尘云。当火山活动进一步加剧的时候，政府命令约6万人进行了撤离，拯救了数以万计的生命。

然而并不是所有的火山都能表现出这么明显的前兆，所以即便是很小的征兆也能够为我们所用。海洋中细微的声音变化就被成功地用于预测2006年7月和2007年4月印度洋上留尼旺岛(Réunion)上Piton de la Fournaise火山的爆发。海洋拍击海底会产生一种低频的地震波，一些负责监听这种地震波的科学家发现，当火山即将爆发的时候，声波穿过岩浆房的速度会减慢。基于这种观察，当地的人可以提前几天得知火山即将爆发，并及时撤离。

留心天气变化同样可以获得火山爆发的预警信息。巴普洛夫(Pavlof)是阿拉斯加半岛的一座活火山，每年的秋天和冬天它都活动得很剧烈。一种解释认为，每年的这个时候，风暴导致水面上涨到火山周围，这些水就会像挤牙膏那样把岩浆挤压出通道。还有一种观点认为是气候变化导致了这样的结果。融化的冰水层和上升的海平面会改变地震断层和沿海火山侧部的负载，从而引发地震或者火山爆发。

比较严重的潜在威胁是超级火山的爆发。最近一次超级火山爆发出现在7万5千年前，这次爆发把地球带入了持续数百年的火山严冬，直接导致地球上人口锐减了60%（译者注：超级火山释放出大量二氧化硫，这些二氧化硫被氧化，并与空气中水结合成硫酸小液滴，

这些硫酸小液滴会阻碍阳光照射，因此地球会大幅降温，进入火山严冬）。

超级火山每隔数十万年就会爆发一次，所以下一次的爆发也正在到来。在怀俄明的黄石公园和意大利南部的 Campi Flegrei 有两个监测点负责监测它，但是没有人知道它什么时候就会到来。这可能反而是件好事，因为即使我们知道它什么时候到来，我们对它也束手无策。（科学松鼠会出品·Topaz 译）

原文链接：<http://www.newscientist.com/article/mg19926751.300-unknown-earth-our-planets-seven-biggest-mysteries.html>

（吴锤结 供稿）

英报评出年度最佳气候图片 敲响人类生存警钟

英国《每日电讯报》日前推出了年度最佳气候类图片，虽然图片的画面唯美，但为人们敲响了生存的警钟。希望每个人都能增强环保意识，善待地球，爱护我们生存的家园。



1月31日，约旦首都安曼两名男子在雪中戏耍。当月约旦发生罕见的雪灾。



2月2日，中国广东，一名卡车司机等待帮助，突发的冰雪灾害给人们带来很大损失。



2月10日，巴西里约热内卢基督救世主雕像遭遇雷击。



2月17日，四川阿坝沙尘暴。



2月17日希腊北部一个小城，户外的长凳被冰覆盖。



3月10日，英国伯恩茅斯海滩，一撑伞者被强风吹起。



3月10日，英国根西岛遭遇暴风雨袭击。



4月22日，美国阿肯色州天空中的云彩。



5月6日，美国得克萨斯夜空中的闪电。



5月22日，美国加利福尼亚州，龙卷风抵达河边。



5月22日、堪萨斯州乌云密布下的一个谷仓。



6月8日，美国威斯康星州遭遇风暴。



6月9日，纽约帝国大厦被闪电击中。



6月25日，香港维多利亚港经受台风侵袭。



7月1日，美国马萨诸塞州，遭遇雷击的美国国旗。



8月5日，威尼斯，在水中喝啤酒的老人。



8月7日，风暴潮侵袭悉尼。



9月11日，海地，洪水侵害蓝色加勒比海岸。



12月1日，洪水淹没了威尼斯圣马克广场咖啡馆的桌子和椅子。



12月1日，在格陵兰岛上空，人们看到了如梦如幻的“末世景象”。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

美《国家地理》评出年度十大热门太空图片

北京时间12月29日消息，据国外媒体报道，天文学家在2008年取得一系列重大突破，这些突破最直观的体现莫过于在探测过程中拍摄的一系列令人叹为观止的太空图片。美国《国家地理》杂志评出年度十大点击率最高的太空图片排行榜，金星、木星、月球构成的笑脸图荣登榜首，展现超新星残余、系外行星、黑洞、火卫一、木星的图片也跻身榜单。年度十大热门太空图片排行榜榜单如下：

1. 金星、木星、月球构成笑脸



金星、木星、月球构成笑脸

在年度十大热门太空图片排行榜中，金星、木星和月球于12月1日献上的笑脸图力挫其它对手，稳坐头把交椅。在这张于菲律宾马尼拉拍摄的图片中，我们可以清晰地看到金星、木星和月球在天空中形成一张笑脸。此次会合现象出现时，亚洲人显然是幸运的，因为他们看到的是一张笑脸，而美国的星空守望者等来的却是眉头紧皱。有人开玩笑地说，上帝可能对美国不太满意。

2. 首次发现火星山崩



首次发现火星山崩

在首次拍到火星正在发生的山崩的图片之后，美国宇航局科学家一定陷入无比兴奋当中。这张图片是由绕火星轨道运行的“火星侦察轨道器”所携带的HiRISE(高清晰成像科学实验的英文缩写)照相机拍摄的。此次山崩发生在这颗红色星球北极附近地区一高耸的山坡底部，图片中我们能够清晰地看到尘土遮天的壮观景象。HiRISE项目组成员英格里德·道巴尔·斯比塔莱当时曾表示：“看到火星发生如此剧烈的现象非常令人兴奋，我们眼中的火星很多区域数百万年来一直没有出现任何变化。”

科学网相关报道——[人类探测器首次拍到火星山崩照片](#)

3. 肉眼可见的伽马射线爆发

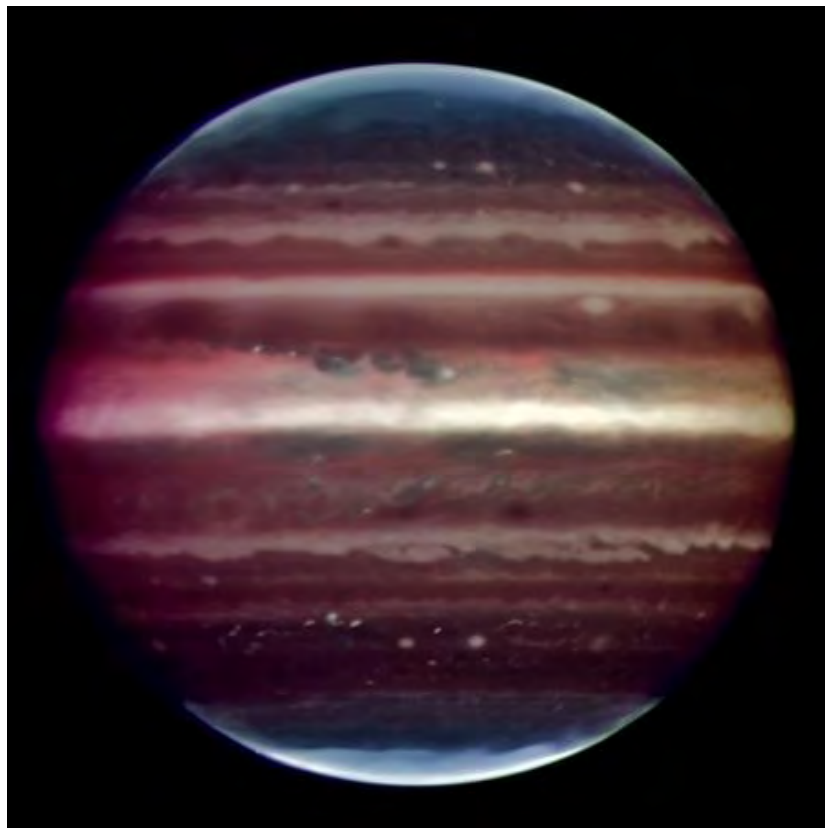


肉眼可见的伽马射线爆发

3月，科学家发现一次亮度极高，能够暂时用肉眼进行观察的星际爆炸，爆炸发生区域距地球75亿光年。文中的这两张图片是美国宇航局的“雨燕”卫星拍摄的，展示的是不同寻常的伽马射线爆发——伽马射线爆发是在一颗大质量恒星塌陷后出现的高能辐射和粒子迸发。此次爆发打破了M33星系创造的肉眼可见的最远天体纪录，将这一纪录提高了3个数量级。

科学网相关报道——[肉眼可见的最强烈恒星伽马射线爆发](#)

4. 在地球拍摄的最为清晰的木星图片

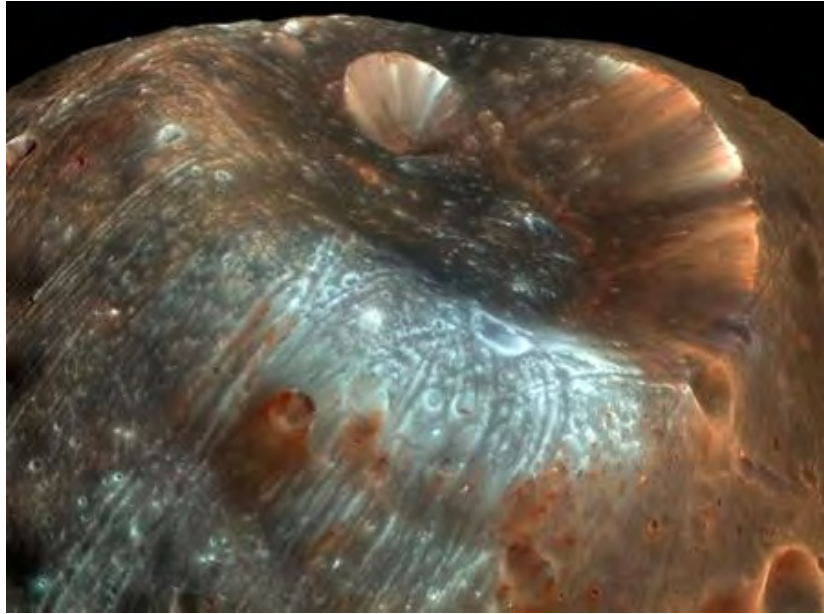


在地球拍摄的最为清晰的木星图片

这张新木星全景图于10月公布，是迄今为止在地球上拍摄的最为清晰的气态巨型行星——木星图片。天文学家说，借助于计算机辅助程序调整因地球大气层导致的失真，位于智利的一架地面望远镜拍下了这张木星图片，其清晰程度绝对可以与在太空拍摄的同类图片一较高下。在这张图片中，我们能够看到最小宽度180英里(300公里)的区域特征。

科学网相关报道——[科学家拍摄到迄今最清晰木星图像](#)

5. 新火卫一高清晰图片



新火卫一高清晰图片

4月，绕火星轨道运行的HiRISE照相机，对火星的卫星——火卫一“弗伯斯”(Phobos, 希腊神话中的恐惧之神)进行了高清晰成像。这张伪色图片展示的是火卫一最为重要的地形特征——斯蒂克尼陨坑。导致斯蒂克尼陨坑形成的撞击据信破坏了火卫一近17英里(27公里)宽的区域。

6. 新南风车星系图片



新南风车星系图片

美国宇航局于4月公布了这张图片，图片展示了位于南风车星系的“婴儿级”恒星正在成形。天文学家经研究发现，“婴儿级”恒星形成区位于该星系的纺锤形臂部(图片中的红色区域)而不是心脏地带。当时，科学家曾用“绝对令人吃惊”来描述这一发现，原因在于：人们一直认为类似这样的星系偏远地带缺少形成恒星的必要物质。

7. 状如警车顶灯的超新星残余



状如警车顶灯的超新星残余

这张合成图片是美国宇航局于6月公布的，我们在图片中看到的是1000多年前爆炸的一颗恒星的超新星残余物。现在，恒星爆炸产生的冲击波仍以每小时大约600万英里(每小时960万公里)的速度在太空中穿行，所到之处的气体被加热并产生可见光辐射。

8. 与黑洞上演有史以来最亲密接触

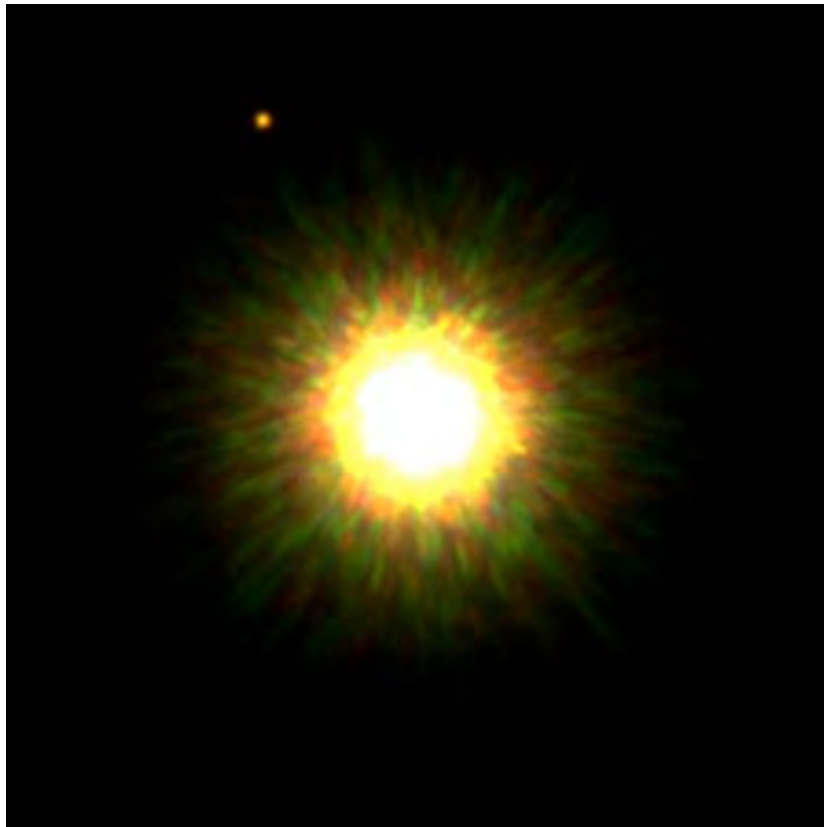


与黑洞上演有史以来最亲密接触

借助位于夏威夷、亚利桑那州和加利福尼亚州的地面射电望远镜，天文学家对位于银河系中心的超大质量黑洞进行了探测。虽然还无法直接看到黑洞的真面部，但我们仍可以看到被称之为“人马座 A*”的射电辐射形成的亮区。人马座 A*可能是旋向这个黑洞的一个物质盘或者这个黑洞喷射的高速物质喷流。于9月公布这张图片的天文学家指出，进一步研究人马座 A*将帮助我们了解“物质被拖向黑洞并最终永远消失过程中到底发生了什么”。

科学网相关报道——[科学家发现银河系中央 300 年前苏醒的黑洞](#)

9. 首张太阳系外行星图片



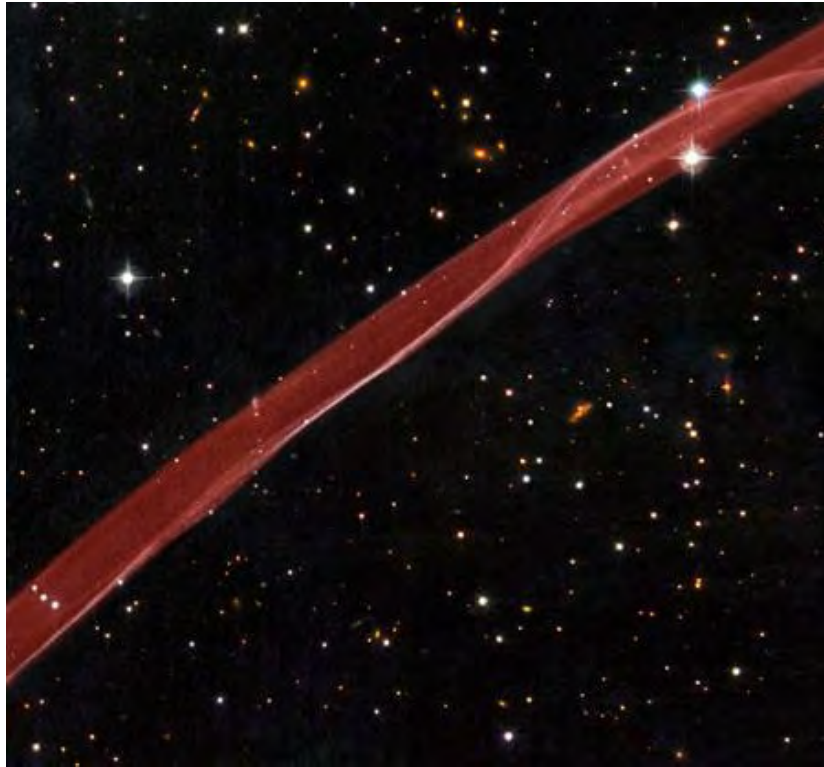
首张太阳系外行星图片

位于图片中央状似“大火球”的天体乃是太阳系外的一颗恒星，从表面上看，它似乎是这张图片的主角，但事实并非如此，真正的主角是位于其上方的颜色暗淡的小点，它可能是绕这颗恒星轨道运行的一颗行星。这张图片的重要意义在于：它可能是有史以来对太阳系外绕类日恒星运行的一颗行星进行的第一次直接观察。

这张于9月公布的红外图片是由位于夏威夷的双子座天文台拍摄的。当时，天文学家并不确定这个天体究竟是一颗行星还是一颗类行星天体，如果真的绕这颗恒星轨道运行，它还会继续在天文学家的视线中出现。两个月之后，独立研究小组公布了利用两架地面望远镜拍摄的第一张系外多行星系统红外图片，以及哈勃太空望远镜拍摄的第一张系外行星的可见光图片。

科学网相关报道——[加科学家拍摄到一颗特殊太阳系外行星照片](#)

10. 超新星在太空“编织”红色“丝带”



超新星在太空“编织”红色“丝带”

在这张由“哈勃”拍摄的图片中，我们看到的是一条由氢气构成的红飘带，在星辰中间尽情飘荡，从外观上看，它与花车尾部摆动摇曳的丝带极为相象。在《国家地理》杂志评选的年度十大热门太空图片排行榜中，这张于7月公布的展现超新星残余的图片顺利赶上末班车。红色丝带实际上是恒星爆炸时产生的冲击波，它的边缘点缀着明亮的斑纹，此时冲击波的侧边正移向“哈勃”的视线。

(吴锤结 供稿)

中国架设全球最大单口径射电望远镜

能够探寻“地外文明”之谜的全球最大单口径射电望远镜“FAST”工程，12月26日在中国西南贵州省平塘县正式启动。

与人们熟知的望远镜不同，FAST既不架在山顶，也不像“哈勃”那样遨游太空，而是在贵州一片名为“大窝凼”的喀斯特洼地中立足。这个500米口径的射电望远镜，犹如一只巨大的“天眼”，将探测遥远、神秘的“地外文明”。

千百年来人类大多是通过可见光波段观测宇宙。事实上，天体的辐射覆盖整个电磁波段，而可见光只是其中人类可以感知的一部分。

与接收可见光的传统光学望远镜不同，射电望远镜接收的是天体射出的无线电波。射电望远镜既没有高高竖起的望远镜镜筒，也没有物镜、目镜，而是由天线和接收系统两大部分组成。接收机把从天线传来的无线电波放大，并转变成能用仪器记录的信号或对无线电波进行拍照。

而具有中国自主知识产权的FAST，是世界上正在建造及计划建造中口径最大、探测能力最强的单天线射电望远镜。

这座巨大的望远镜外形与卫星天线相似，接收面积相当于30个足球场。与号称“地面最大的机器”德国波恩100米望远镜相比，其灵敏度提高约10倍，综合性能较之美国Arecibo300米望远镜也提高了约10倍。

据了解，FAST作为一个多学科基础研究平台，有能力将中性氢观测延伸至宇宙边缘，观测暗物质和暗能量，寻找第一代天体。

人类生存的地球之外到底有没有生命迹象？茫茫宇宙的初始状态起于何方？对于这些长久以来困扰人类的“地外文明”疑问，FAST将搜寻识别可能的星际通讯信号，或许能因此帮助科学家揭开地外文明的“冰山一角”。

此外，这座巨大的射电望远镜将用于研究极端状态下的物质结构与物理规律，并有可能发现奇异星和夸克星物质，以及中子星——黑洞双星，从而精确测定黑洞质量。

据中国科学院国家天文台FAST工程办公室副主任张海燕介绍，这个代表中国天文科学领域先进水平的项目，具有三项“独一无二”自主创新成果：利用贵州天然的喀斯特洼坑作为台址；洼坑内创造性的铺设4600块单元组成500米球冠状主动反射面；将首次采用轻型索拖动机构和并联机器人，实现望远镜接收机的高精度定位。

全新的设计思路和得天独厚的台址优势，使它突破了望远镜的百米工程极限，开建造巨型射电望远镜的新模式。

科学家在经历10年的苦苦寻觅之后，将FAST的台址确定在在贵州平塘县克度镇绿水村的大窝凼洼地，这里得天独厚的地理、地质条件和极端宁静的自然环境。

大窝凼洼地是喀斯特地貌所特有的一大片漏斗天坑群，它就像一个天然的“巨碗”，刚好盛起望远镜约20万平方米的巨型反射面。建成后的望远镜将会填满整个山谷。

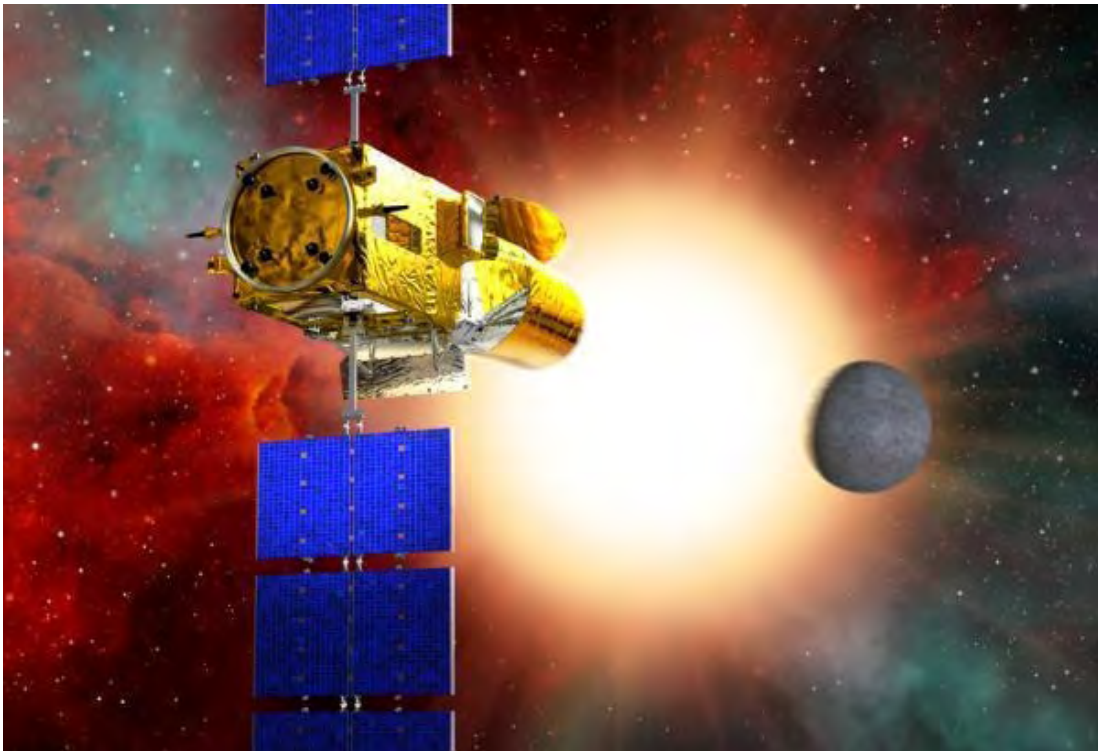
“大窝凼不仅具有一个天然的洼地可以架设望远镜，而且喀斯特地质条件可以保障雨水向地下渗透，而不在表面淤积，腐蚀和损坏望远镜。”张海燕说，不仅如此，这里还符合望远镜建设所需的其他“苛刻”环境条件。

由于无线电环境对射电望远镜影响极为重要，项目地址半径5公里之内必须保持宁静和电磁环境不受干扰。大窝凼附近没有集镇和工厂，在5公里半径之内没有一个乡镇，25公里半径之内只有一个县城，是最为理想的选择。

据悉，FAST工程投资超过7亿元，建设周期5年半。作为一个多学科基础研究平台，它将在宇宙大尺度物理学、物质深层次结构和规律等众多基础研究领域提供发展和突破的机遇，也将推动中国高科技领域的发展。

(吴锤结 供稿)

欧洲空间局科学家发现一颗“幼年版太阳”



CoRoTExo-2a 就像是“幼年版的太阳”

据国外媒体报道，欧洲空间局的Corot太空望远镜日前观测到了一颗让科学家们倍感兴奋的恒星：它不但拥有至少一颗行星，而且更重要的是，其各方面的特性与太阳非常相似，

只是形成时间要比太阳晚许多。这颗编号为 CoRoTExo-2a 的恒星 形成于大约 5 亿年前，比较而言，太阳已存在了 45—46 亿年之久。在天文学家看来，CoRoTExo-2a 就像是一颗“幼年版的太阳”。

Corot 传回的观测数据显示，在 CoRoTExo-2a 的附近至少存在着一颗行星，而且是与木星类似、但温度却高出许多的巨行星。这颗行星围绕恒星公转一周只需 1.7 个地球日。据参与对 CoRoTExo-2a 进行研究的意大利天文学家介绍，对这一恒星系统中物质分布情况的计算结果显示，在 CoRoTExo-2a 的周围应该还存在有其他未知的行星，只是由于距离遥远，暂时还无法观测到它们。

法国科学家指出，CoRoTExo-2a 和围绕其旋转的原始行星其实早在半年前便已被发现，不过，由于 Corot 望远镜需要大约 150 天时间才能准确地完成所有针对遥远天体的光学测量，导致针对 CoRoTExo-2a 的研究工作不久前才获得首批重要成果。

Corot 在近半年时间内获得的数据显示，CoRoTExo-2a 的亮度会随着时间的变化发生 6% 的波动，这一幅度差不多是太阳的 20 倍。据测量，CoRoTExo-2a 达到最小亮度时的平均周期为 4.5 个地球日。与太阳表面一样，在 CoRoTExo-2a 上也存在着一些对流区域，简单说来，它们就像是一些会持续发生变化并且绕恒星表面流动的斑点。

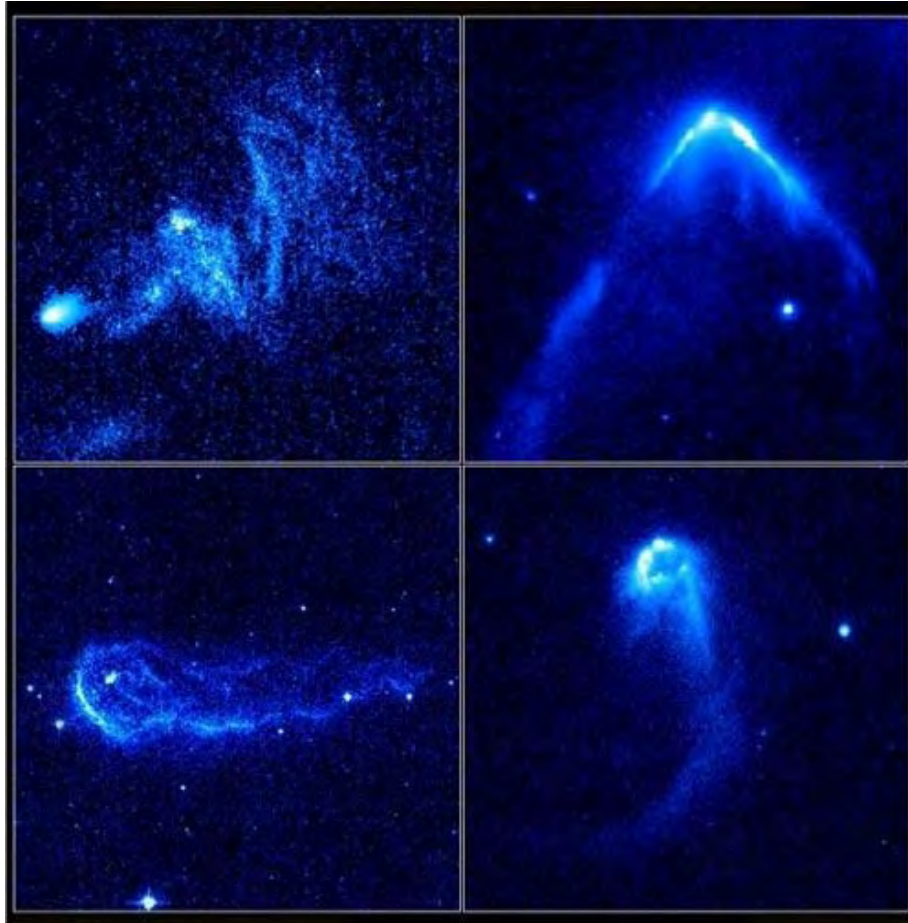
CoRoTExo-2a 的另一大特性是——其活动周期大约为 29 天，在此过程中，恒星的亮度会经过最低和最高两个阶段。比较而言，太阳的活动周期大约为 11 年。

至于围绕 CoRoTExo-2a 旋转的行星——我们只能将其与恒星联系起来进行说明，因为该天体上面发生的任何活动都与来自恒星的能量密不可分。同时，由于 CoRoTExo-2a 与其行星之间的距离只有 420 万公里（只相当于地球与太阳平均距离的 3%），因此前者产生的辐射也会对后者产生非常严重的影响。

由于距离恒星太近，围绕 CoRoTExo-2a 运行的行星的温度也非常高。不过，让科学家们不解的是，虽然理论计算值显示，该行星表面的温度可能会高达 1500—1800 摄氏度，但实际的观测结果却显示，其表面温度只有 600 摄氏度。至于为什么会产生这一反常现象，还需科学家们进行更为详细的研究。

（吴锤结 供稿）

哈勃拍到 14 颗失控恒星高速冲过星际气体



年轻恒星正冲过星际气体，它们前面形成了类似快艇船头形成的水波

北京时间1月9日消息，据英国《新科学家》杂志报道，哈勃望远镜无意间捕捉到了14颗失控恒星划过密集星际气体的一幕。这一发现可能会揭开它们造成的这种混乱状态能否阻止周围气体凝成新恒星的秘密。

2005年和2006年，在2007年高新巡天照相机永久性毁坏之前，以美国宇航局喷气推进实验室的拉赫文德拉·萨海为首的天文学家一直通过哈勃望远镜的这部照相机寻找衰老而膨胀的恒星。但是，在研究这些图片时在研究人员注意到14颗“年轻恒星”正冲过星际气体，它们前面形成了类似快艇船头形成水波的“弓形振荡”。这种“弓形振荡”形成在恒星风中恒星射出的粒子进入周围气体的位置。萨海说：“第一次看到这些图片时，我说：‘哦，真像一颗子弹穿过星际媒介一样。’”

20世纪80年代红外天文卫星也曾看到类似的“弓形振荡”。但是，这些“共性振荡”比

哈勃望远镜看到的要大得多，这说明它们由有着更强恒星风的更大恒星产生。萨海说：“我们研究中的恒星可能是红外天文卫星发现‘弓形振荡’的大恒星低质量和低速度的副本。”他称，低质量的恒星比高质量的恒星要多，这说明这些新发现的恒星代表宇宙中大部分失控恒星。

恒星风可显示它们只有几百万岁。它们的‘弓形振荡’说明它们正以超过每小时 18 万公里的速度穿过星际气体，这一速度约是最年轻恒星速度的 5 倍。是什么让它们有如此速度？一种可能是恒星以成对的方式开始它们的生命，但是，如果它们的同伴在超新星中爆炸后，它们就会突然加到高速。或者，恒星可能在与 2 颗或者 3 颗其他恒星参与重力赛跑中被踢出去了。如果它们刚 100 万岁左右，移动速度约每小时 1.8 万公里，那它们距离出生地约 160 光年。

既然混乱状态能阻止气团凝成新恒星，研究组打算搜寻更多这类速逃星，将继续检查哈勃望远镜的现有观察资料，看速度最快的恒星对它们所经气团的影响是否更大。研究组成员、洛杉矶加州大学的马克·莫里斯说：“问题之一是这种华美相逢的出现使得它们对气团的影响如何。是无关紧要的昙花一现，还是这些恒星的强风搅起了这些气团，所以减慢了它们形成另外一代恒星的进程？”

(吴锤结 供稿)

外太空找寻水需要新思维

今年 4 月 24 日，欧洲天文学家宣布首次在太阳系之外发现了一颗可能适合人类居住的行星“Gliese 581c”，这颗行星围绕的恒星“Gliese 581”就是一颗红矮星。“Gliese 581c”是迄今为止太阳系外被发现的两百多颗行星中最像地球的。报道还提到这颗新行星距离地球有 20.5 光年，虽然哈佛天体物理中心的一个天文学家告诉咱们，就这颗行星的距离，我们是完全有能力达到的。话虽这么说，但是到达这个天体，至少在短期内是不现实的。

若把地球到太阳的距离设为一个天文单位，用 AU(1 个天文单位约等于 1.496 亿千米)表示。人类的航天器到目前为止飞的最远距离是 100 个 AU 左右，而且还是用的核电源。人类的航天器现在知道的最快的是去年 1 月份发射的冥王星探测器“新视野”号(New Horizons, 又译作“新地平线”号)，它的速度在木星引离助推以前是每秒 21 千米，木星引离助推以后是每秒 25 千米，所以它是属于人造航天器飞得最快的一颗。以这个速度，它到月球九个小时就到了，而阿波罗飞船需要三天多时间，因为这个飞船飞到冥王星大概是 9 年半的时间，冥王星在 30 个 AU 左右。

短期实现不了并不等于说我们没有办法对这个星球进行了解，因为我们可以发射一些探测器在太空对这些天体进行探测。如今世界性的外太空寻水正如火如荼地进行着，目标

对准了木星和月球，对准了小行星和彗星，对准了金星和火星……在这方面，美国、俄罗斯以及欧洲共同体已经做出了巨大贡献，现在日本也上去了，我们国家的“嫦娥”一号也奔了月。问题就在这里，人类不可能对太阳系内外的行星逐个逐个去探测，了解是否有水，有生命的存在。

外太空找水必须要有理论

从事任何一项大规模的探索都必须拥有相应的指导性的理论或假说。就外太空行星寻找水体而言，逐个到太阳系有限的几个星球去寻找，当然是踏实的甚至可说是严谨的。但是，这种朴素做法对于太阳系以外的银河系来说就行不通了，太盲目了。

银河系直径达10万光年，恒星就有2000亿颗。从1995年命名第一颗太阳系外的银河系行星“51 Pegasi b”到现在，这些已知的“系外行星”的数量已升至230颗。而已知距离我们地球最近的拥有行星的系外恒星“波江座ε”，与地球的实际距离就达10.49光年(99*10¹²千米)！如果依照以往这些朴素做法到银河系去逐个找寻水体，那还得了？

彗星含冰论的破败

外太空特别是太阳系内的寻找水体的理论或假说其实已经有了，而且在西方发达国家相当流行。这一流行理论就是彗星含冰论。这一理论的创立者是美国天体物理学家路易斯·弗兰克博士(Dr. Louis Frank)提出的：地球上的水不是来自地心，而是来自于外太空的冰彗星雨。

西方科学家们大多认为，彗星是太阳系最古老的原始天体，由水冰、二氧化碳冰、甲烷冰和大量尘埃、岩石等物质组成，并含有丰富的有机物。他们推测，正是彗星对地球的频繁撞击给地球带来了丰富的水和有机物，从而促进了地球的演化。他们进而认为，月球一定有水，也是由彗星带上去的。

但是，这一理论或假说并没有经得起客观实际的严酷检验。由这一理论延展开来，可以提出很多疑问。比如：地球上空的平流层是极为干燥的，如果彗星注入大量的水，那将很容易察觉到。令人不解的是，这些水是怎样穿过地球平流层的呢？再比如，内太阳系也是非常干燥的，如果这些“雪球”给地球带来了大量的水，那么它们同样也会滋润太阳系中距我们最近的邻近星球，可是月球上的水体又在哪里呢？

2001年秋，美国深空1号探测器在飞近博雷利彗星时，“没有发现表面有冰”。美国地质勘探局的劳伦斯·瑟德布卢姆博士，有关“深空”1号飞越博雷利彗星所获结果报告的主要作者，他说道：“让人感到意外的是，我们并没有观测到水冰的痕迹。”

2005年7月4日，NASA“深度撞击”探测器向“坦普尔一号”彗星撞去(图1)，以最终确定彗星内部是否存在水冰。这次“深度撞击”就撞击而言是很成功的，一些原生物质从彗核释放出来，3架照相机在撞击前后一共拍摄了大约4500张照片，从而使天文学家能够第一次看见彗星内部物质。但是，经过研究相关数据，“深度撞击”项目的首席科学家

迈克尔·赫恩在随后的一份新闻简报中宣布：“彗核表面释放的物质颗粒比细沙还小，更像是滑石粉，而不像细沙。这说明彗核绝不像人们原先认为的那样是个大冰坨。”

2005年10月，欧洲科学家通过分析他们自己的欧洲“罗塞塔”彗星探测器传回的数据，发现与美国“深度撞击”探测器相撞的“坦普尔一号”彗星的密度比原先预计的要大，其核心成分是灰尘而不是冰雪。

彗星含冰论正接受着现实的考验，去外太空找寻水体就迫切需要新的理论、新的思维。然而，美国人却拼命到没有裂谷的木星和月球上去寻水，结果处处却不尽如人意。

首先是木星，木星没有裂谷。NASA却一直认定木星存在着大规模的水体。美国在木星上也倾注极大力量，五次对木星实地探测。期望值之高，可窥一斑。

美国对木星这么感兴趣，主要因为他们认为木星上面有水的依据如下：木星大气深处有水蒸气，透过云盖孔洞所测到的水蒸气温度比木星云顶要热，其压力达20个大气压；认为在液氢大海中，“肯定存在着水，但其百分比可能很小；在偌大的木星上，虽然百分比很小，但其绝对值却是一个很大的数字……木星上的水量也还是会远远超过地球的”；NASA认为木星上存在着潮湿地区并预言在木星大气层中含有比太阳多2倍的氧，这样就能与木星中极大量的氢化合成极大量的水。

但是，美国为此做出的一切努力与判断都失败了，在彗星与木星的相撞中，没有经得起事实的客观检验。

1994年7月16日~22日，发生了由专业天文学家苏梅克(Carolyn and Eugene Shoemaker)和业余天文学家列维(David Levy)分别发现并由此命名的“苏梅克—列维9号彗星”的20多个碎片与木星的相撞。其结果使天文学家大为困惑：在彗星碎片掀起的木星尘埃中，并没发现任何水分子！南京紫金山天文台“彗木观测”新闻发言人王思潮教授认为这是“最意味深长的”。

彗、木相撞所激起的高温能达到4万摄氏度，使所假设的水分汽化，并升到木星表面，形成在地球上可以检测到的云。然而，这次撞击却连水分子也没能撞出来！基于此，科学家们纷纷指出木星存在水体的说法“是错误的”！

其实，NASA于1989年发射并于1995年12月抵达木星的“伽利略”(Galileo)号也已经证实木星没有水。在“伽利略”烧毁前的历时57分钟的下降过程中，它记录了木星大气层的温度、压强和密度。几乎没有发现水的存在，也没有发现任何水云层存在的迹象。

如此看来，木星不存在水(冰)是肯定的了。

“裂谷进化论”的提出

1988年笔者在上海的《自然杂志》上发表了论文“论生物与裂谷”，指出：“凡是有板块断开的星球，就可有从该星球内部释放出的大量水和氧，就可能有生命的存在。”随

后，笔者在专著《裂谷进化论》断言：“拥有裂谷的行星才可能拥有水体和生命。”在茫茫宇宙中，只要能找到“拥有裂谷的行星”，我们就能在该行星上找到水体或曾经拥有水体的痕迹。而裂谷在尺度上是非常巨大的，很容易被观测到，如火星的“水手(裂)谷”(Valles Marineris)就长达 4000 千米。

之所以有了裂谷就会有水体或至少曾产生过水体，其简要原理是：某行星如存在或曾经存在过裂谷，那它一定至少有过板块运动。而板块运动在把深部岩石翻出来又按下去的过程中，亦把该行星内部的大量的水和二氧化碳翻了出来，从而形成浓密而持久的 CO₂ 大气。而 CO₂ 大气又导致温室效应和升温，于是该星球就变得温暖而湿润。

我们期待着事实的进一步证明。

(吴锤结 供稿)

美“火星勘察轨道器”公布高清晰火星照片

北京时间1月7日消息，美国《纽约时报》网站近日刊登了由美国火星勘察轨道器高清晰照相机(HiRISE)拍摄的火星照片。HiRISE 分辨率达 1 码(约合 0.91 米)，其所拍摄的图片可以在细节上显示火星的地貌特征。借助于这些图片，研究人员现在可以计算出微型陨坑的数量，以便更为准确地估计火星地貌年代。

2008 年 12 月，美国宇航局“火星勘察轨道器”探测器为期两年的初始科学探测阶段宣告结束，火星地质学家开始“沉湎”于这个探测器获得的大量数据之中。亚利桑那州大学行星地质学家、“火星勘察轨道器”高清晰照相机 HiRISE(高清晰成像科学实验的英文缩写)首席研究员阿尔弗雷德·麦克伊文(Alfred S. McEwen)表示：“无论从科学还是技术的角度来说，它都确定无疑地实现了我们期待的事情。”

以下为此次美国《纽约时报》刊登的火星勘察轨道器所拍摄的 8 张火星照片：

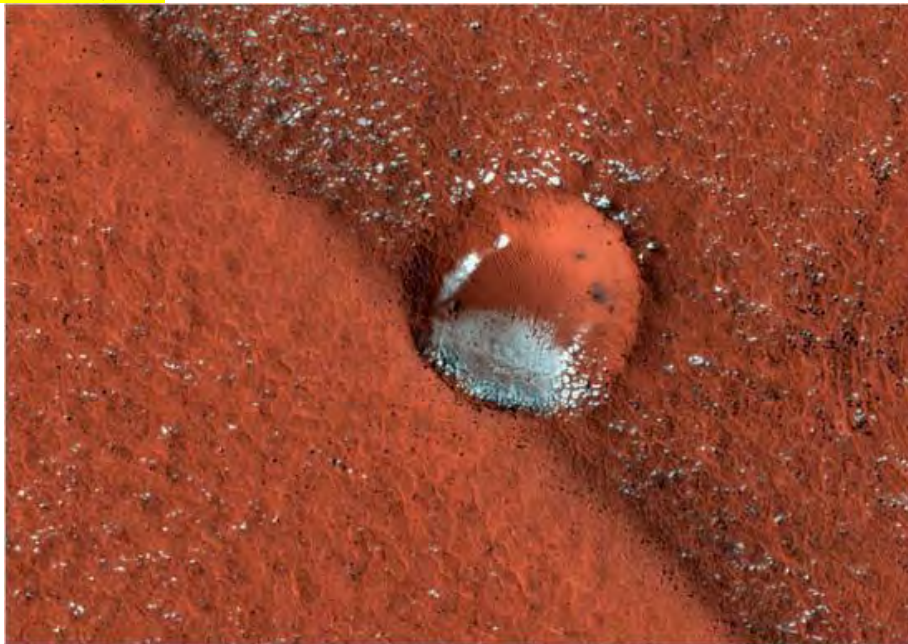
1.火星多尘区



火星多尘区

宇航局“火星勘察轨道器”携带的高清晰照相机 HiRISE 的分辨率是其前辈“火星环球勘探者”所用相机的5倍。在“火星环球观测者”拍摄的图片中，火星多尘区看上去显得乏味并且没有任何显著特征，相比之下，“火星勘察轨道器”拍摄的图片则揭示了火星地貌的复杂结构，为科学家揭开火星当前地貌成因提供了重要线索。

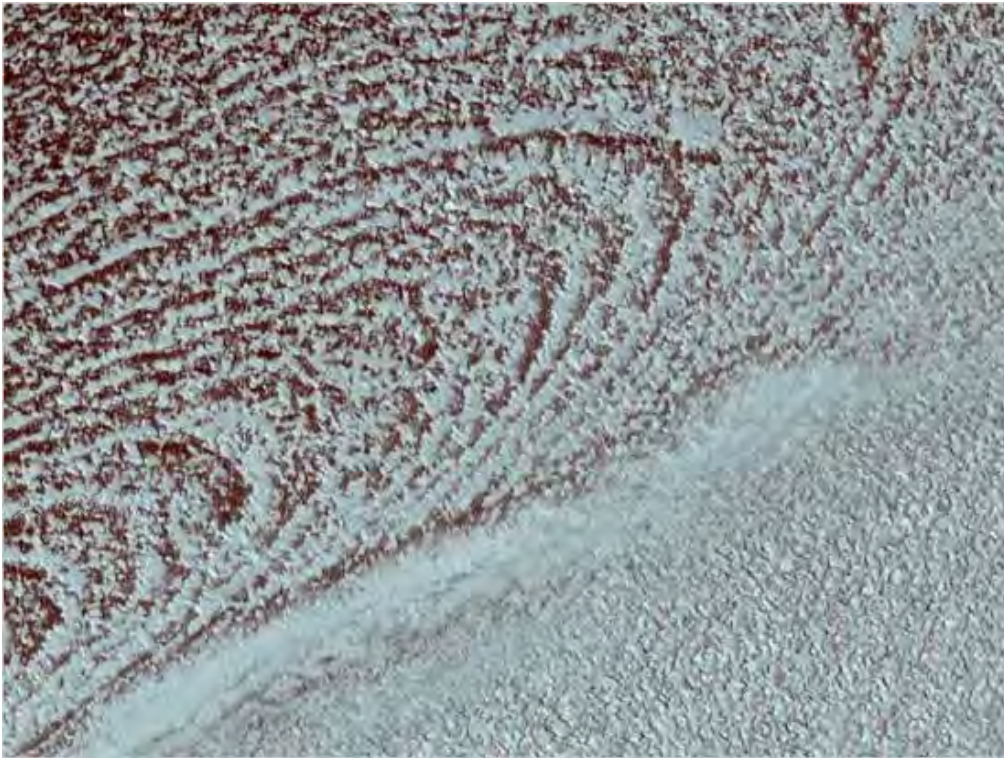
2.火星北部地区的脊线



火星北部地区的脊线

这条脊线位于火星北部地区，可能是由古代冰川形成的。左侧的平地布满波纹，可能是由风吹动四周的泥土形成的；右侧的平地坑坑洼洼，可能是由地冰移动形成的。位于图片中心的是一个撞击后形成的陨坑。科学家希望，他们能够计算出火星表面当前形成的新陨坑数量。

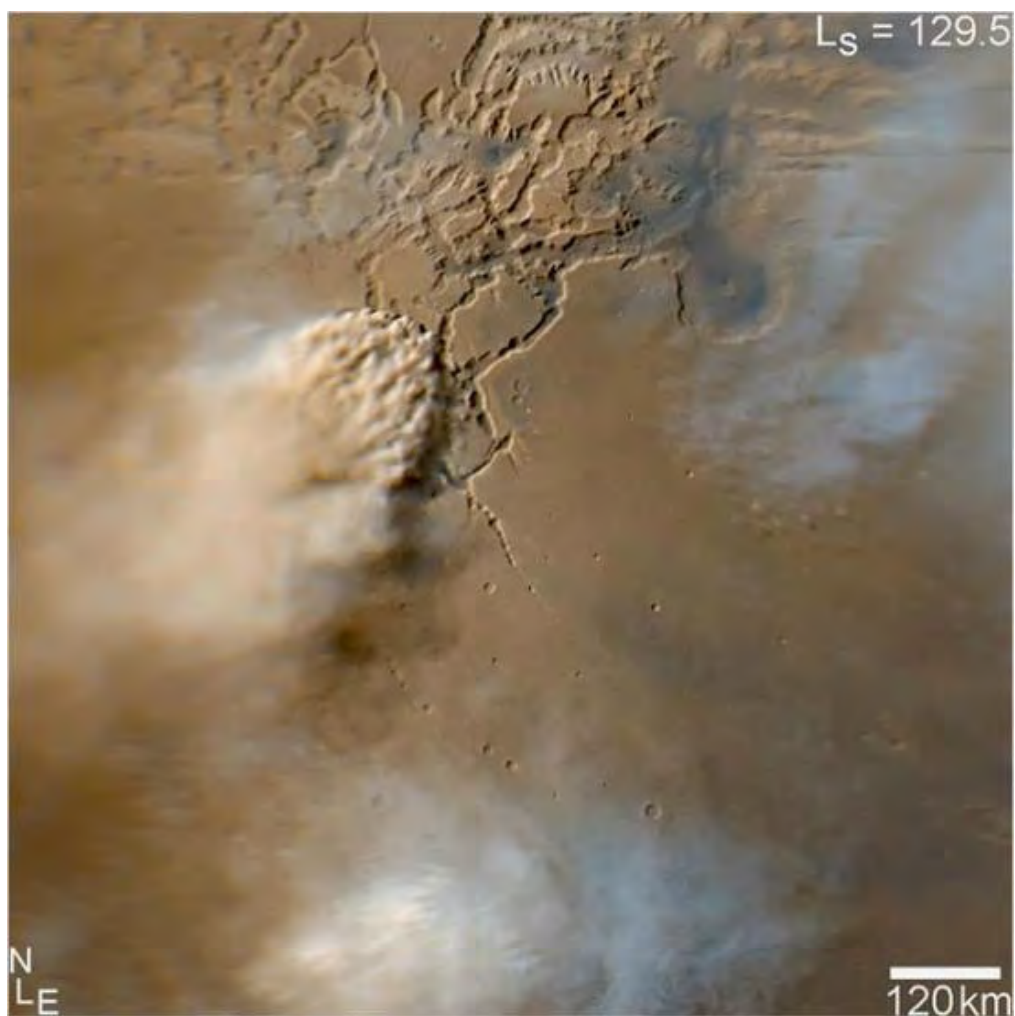
3.火星极地的霜



火星极地的霜

在极地地区，例如在北极发现的层状沉积物据信是由最近的气候变化——与地球的冰河时代类似——导致的。图片中的亮白区域是霜，旋涡状图案则是侵蚀作用的杰作。

4.火星尘暴



火星尘暴

虽然看起来很像火山喷发，但这张图片实际上反映的是一场尘暴。类似这样的风暴将尘埃颗粒卷到火星地表上空，由于水冰凝结在尘粒上，便形成了我们在图片中看到的纤细的白云。

5. 火卫一



火卫一

有时候，“火星勘察轨道器”也会将镜头对准太空。拍摄这张火卫一(火星两颗卫星中提及较大的一个)图片时，这个探测器距目标只有4200英里(约合6759公里)。位于图片右下角的就是直径5.5英里(约合8.8公里)的“斯蒂克尼”陨坑，它是火卫一表面最大的地形特征。

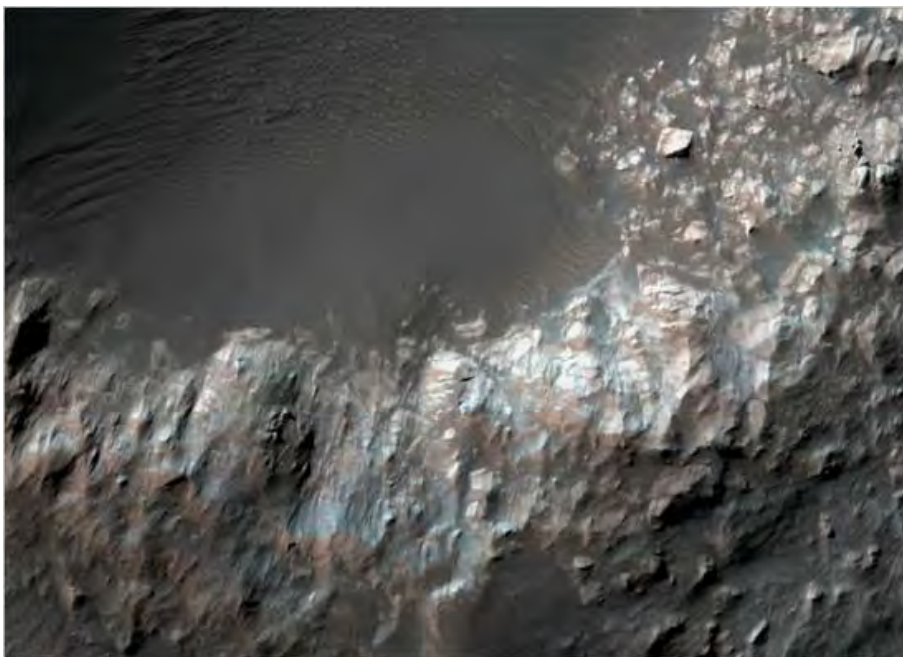
6.火星上的一个陨坑



火星上的一个陨坑

图片展示的是一个陨坑的内部地貌特征，该陨坑位于南部高地和北部低地的分界线上。这一地带包含大量水存在证据，其中包括假想中一古代海洋的“海岸线”。此外，这里还有流水过境后留下的沉积物以及陨坑被冲沟“切割”的证据。

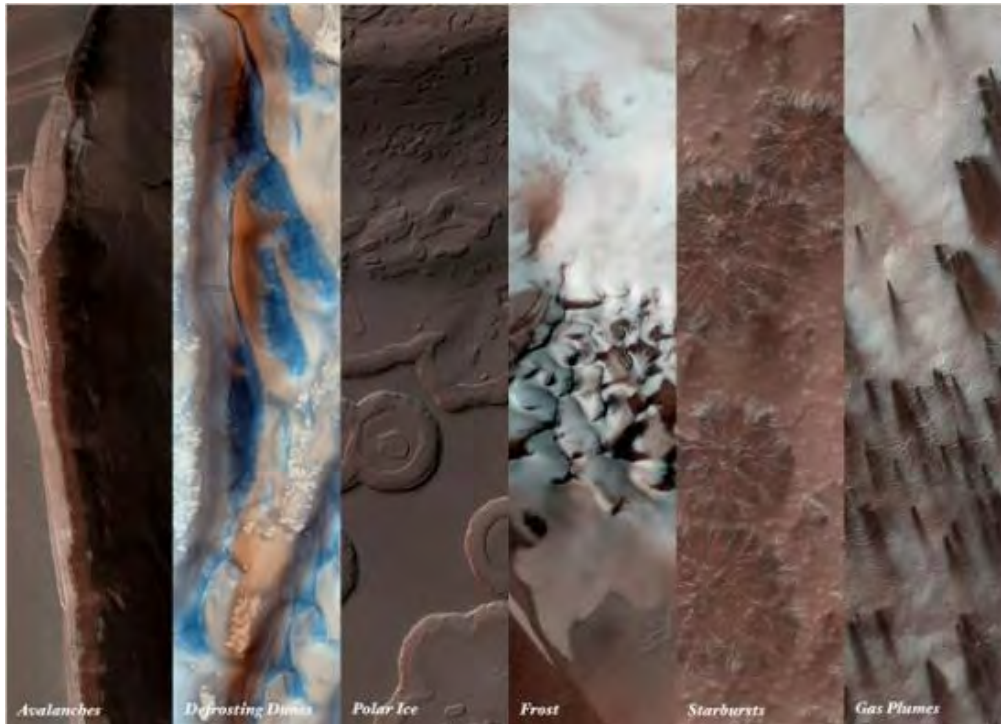
7. 哥伦布陨坑内壁



哥伦布陨坑内壁

位于南半球直径 60 英里(约合 96 公里)的“哥伦布”陨坑内壁一部分。陨坑壁中存在层状沉积岩——风或水作用下堆积而成。“火星勘察轨道器”的分光仪在水层岩层中发现了含水矿物质，为火星曾存在水提供了更多证据。

8.火星上的各种冰



火星上的各种冰

在火星上，冰的类型可绝非一种，除了冻结的水外，火星上还存在干冰(二氧化碳冻结而成)，能够塑造和重新改造火星地貌。从左侧起依次是：冰碎块，由于被太阳加热，从北部冰帽的悬崖上滚落；漩涡状尘暴在南部解冻的沙丘表面留下的轨迹；消退过程中，极冰在地面侵蚀出圆齿状脊；在北部的春季，沙丘钻出“霜毯”；星暴图案是在冰融化成气体并不断扩散时形成的，在此过程中形成的沟槽呈放射状向外伸展；冰从固态变成气态时产生的气羽流顺风飘散。

(吴锤结 供稿)

2008 年火星最迷人发现：分布广泛的水体



火星上发现巨大古老冰川

据美国宇航局太空网报道，数百年来，人类一直在苦苦思索火星之谜，其中人们最感兴趣的一个问题是，火星上是否有生命存在？虽然到目前为止还没发现任何可证明火星上曾存在生命的证据，但是随着最近几年人们不断把飞船、登陆器和火星车发射到这颗红色行星上，用来研究我们这个红色近邻，收集可证明它在过去存在水、气候变化和其他地质及化学迹象的重要证据，这些方面或许都能对任何潜在的火星生命的出现产生重要影响，因此，今年有关这颗行星过去可能曾有生命存在的说法，得到最强有力的支持。

2008 年几个探索任务在火星上有重大发现：

- 1.美国宇航局的“凤凰”号登陆器从5月25日在火星北极降落以来，直到11月2日耗尽所有能量，它一直在对这颗红色行星北极平原表面进行研究。
- 2.美国宇航局的“火星勘探轨道器”（MRO）已经利用高清晰仪器从轨道上对火星表面进行探测，目前它刚刚完成为期两年的初级阶段的任务。
- 3.2008年1月标志着美国宇航局的火星车“勇气”号和“机遇”号已经在这颗红色行

星上度过了第四个年头，这两个火星车将在 2009 年 1 月庆祝它们在火星上停留五周年。

火星上是否有水存在

虽然有很多条件被认为对生命在一颗行星或者月球上出现非常重要，但是我们知道，水是生命必不可少的一个因素。因此，美国宇航局的科学家一直在努力通过各种任务，在火星上寻找水迹象，以便回答这颗红色行星是否适合居住的问题。虽然现在的火星非常干燥，但是科学家清楚，火星表面上一些看起来像溪谷、河床和湖床的地表特征，可能说明这颗红色行星表面曾经也是流水潺潺。但是，什么时候火星上存在流水，是否这里适合生命居住，是否这些地表特征只是由降雨、冰雪融水或者地下水形成的等问题，今年在“凤凰”号、“火星勘探轨道器”和其他任务的帮助下，至少已经找到了部分答案。

牵涉到与水有关的地表特征形成的几个途径包括：地下水和潜在的海洋（“火星勘探轨道器”拍摄到的图片提供了证据）、陨石坑里的湖（“火星勘探轨道器”也发现了证据）、热水泉（也是“火星勘探轨道器”发现的）、大规模山洪暴发和可能的降雨（火星车发现一些证据）。持续很长时间的大型水体是生命可能出现的主要地点，科学家可以对这些地方实施进一步的探索工作。最初的证据显示，在火星长达 45 亿年历史的前 10 亿年或者更就一些的时候，这颗红色行星上的大规模降雨、洪水和其他水体活动结束了。但是，今年利用“火星勘探轨道器”上的高分辨率科学实验成像仪(HiRISE)进行的一项研究发现浅色沉积物，这暗示出这颗行星在长达 10 亿年间，一直保持着潮湿环境。“火星勘探轨道器”发现的欧波沉积物(Opal deposit)，也说明火星上曾长期保持湿润环境。

分布广泛的水体

“火星勘探轨道器”进行的另一项研究，主要着眼于一种被称作层状硅酸盐(phylllosilicates)的粘土矿物，这种矿物是在有水的地方形成。该研究指出，水体在火星表面的分布范围比我们以前认为的更加广泛。

“凤凰”号也可以确定火星北极平原地下是否存在水冰层，2002 年，美国宇航局的火星“奥德赛”号首次在这颗红色行星上发现水冰迹象。目前，科学家正在研究“凤凰”号传回的火星北极土样的分析数据，查看当以前火星的轨道倾斜角使北极处于更加温暖的地方时，是否这里的冰层曾呈现液态。初步研究结果显示，这里曾经可能存在液态水，“凤凰”号在火星表面土样里发现粘土迹象。目前还不清楚是否火星极地冰盖曾有一部分转变成液态，但是“火星勘探轨道器”今年进行的另一项研究发现，北极地下的冰壳异常的厚，这说明这里比我们以前认为的更加寒冷，这种情况也意味着，如果这些冰转化成水，水体将比我们以前预料的更深。

水体是否适于生命存在

虽然我们已经知道火星过去曾存在水，但是却不清楚这些水体适合潜在的火星微生物或者其他基本生命形式生存的程度。

科学家表示，今年刚刚分析的“机遇”号获得的数据显示，这个火星车在它所到之处发现的水体非常咸，但是这个发现，不能完全排除像地球上已知的忍耐力最强的喜盐生物等生命，在这种盐分含量非常高的水体里繁衍生息的可能性。火星探测器(MER)以前获得的发现，也以另一种方式描绘了一幅不适宜生命生存的图画：它们发现含大量硫酸盐的酸性土壤，这预示着火星上存在火山活动。这项发现说明，两个火星车正在探测的那些区域曾经存在的水体的酸性非常大，因此非常不适于生命生存。

但是，最近对“火星勘探轨道器”的数据进行分析发现，火星表面的一些矿穴或许曾免受酸浴的侵扰。该轨道器发现一些碳酸盐迹象，这种物质可在酸中溶解；碳酸盐的出现象征着这里的一些区域稍微更加适合生命生存，那里可能保存了一些生命留下的迹象。“凤凰”号还发现一些迹象，这些迹象表明火星上存在一些更加适合生命生存的地方。“凤凰”号上的仪器发现，它的降落地点的土壤呈碱性。这颗登陆器挖掘的火星土样还显示出高氯酸盐的迹象，高氯酸盐是一种可担当火星微生物的能量源的化合物。“火星勘探轨道器”发现一个奇怪迹象——还原铁，该迹象表明火星表面曾存在生命。在地球上，还原铁一般是通过微生物形成，不过其他过程也能形成这种迹象，例如一颗与其相撞的彗星携带的有机碳发生化学反应等。

气候变化周期

了解火星过去和现在的气候，对测定这颗行星是否适宜生命生存非常重要，今年，各种不同火星任务都提供了这颗红色行星的气候照片。众所周知，火星的气候随着它的轨道倾斜角的缓慢变化而发生改变，极地和赤道交替出现冷、热气候。“火星勘探轨道器”拍摄的最新图片展示了这方面的证据，这些照片上显示了过去的赤道冰川和火星上重复出现的冰川作用。“火星勘探轨道器”最近甚至在火星极区以外发现了冰川，它们被深埋在冰川沉积平原下面，这些冰川沉积平原好像是在与当前的火星气候不同的环境下形成的。“火星勘探轨道器”观测到的沉积层的变化，也为火星气候变化对它表面产生的影响提供了证据。

欧洲航天局的“火星快车”探测器(Mars Express Orbiter)在火星大气里发现干冰云，这些云在火星表面投下阴影，对局部天气和风的模式产生影响。“凤凰”号也在火星上空观察到云团，而且随着北半球渐入冬季，火星上空的云团变得越来越多。这颗登陆器甚至观察到雪从高空飘下，霜在火星地表形成。

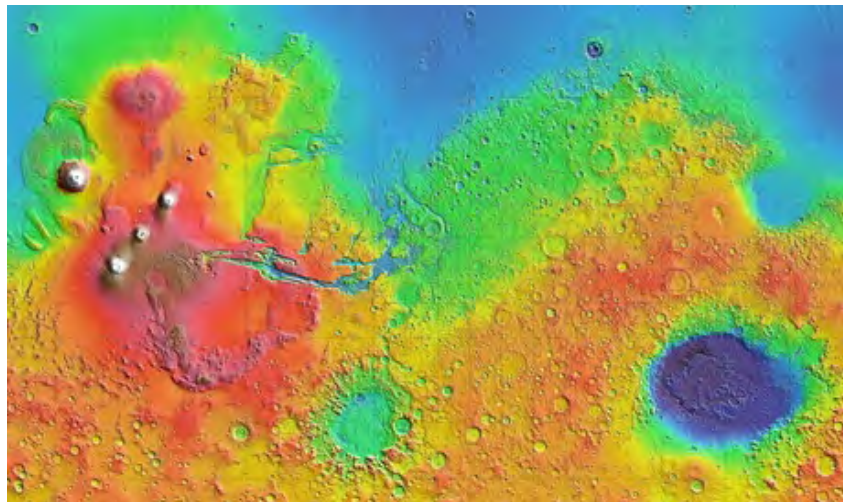
“凤凰”号还监测到火星表面和大气里的水在白天和黑夜间的循环变化。在更加温暖潮湿的时候，可能会有更多水珠粘附在地表，形成一层水膜，一些微生物可以生活在里面。虽然这些发现填补了有关火星过去难解之谜的一些空白，但是目前仍有很多空白有待人们去填补。火星探测器、“火星勘探轨道器”和其他轨道器，以及即将发射升空的“火星科学实验室”(Mars Science Laboratory)和“火星大气与不稳定性变化”(MAVEN)任务的目 的，都是为了寻找更多线索，帮助科学家拼合成更大的火星或者有关它的过去，尤其是这

颗行星的可居性的照片。今年 11 月，“火星科学实验室”的发射时间被推迟到 2011 年。

(吴锤结 供稿)

火星发现迄今最猛烈崩塌 面积相当于整个美国

据国外媒体报道，日前，科学家表示，数十亿年前火星与一颗德克萨斯州大小的小行星发生碰撞，最终导致在火星表面形成美国面积大小的崩塌，这是迄今人类所知晓最大的一次崩塌事件。



火星北部低地是图中蓝色部分；南部高地是图中桔红色和红色部分；而夹在中间的阿拉比亚陆地平原是绿色部分，位于该图片的中部偏右。

这项研究发现有助于揭示火星“阿拉比亚陆地平原”（Arabia Terra region）神秘起源之谜，据悉，阿拉比亚陆地平原位于火星平滑的北部低地和崎岖的南部高地之间。科学家猜测数十亿年前一颗直径 1000 英里（1600 千米）的小行星撞击在火星北半球，此次剧烈的碰撞事件使得火星出现地形学上的“分裂”——北半球光滑平坦，而南半球崎岖不平。

该小行星的碰撞地点位于“伯勒里斯盆地”（Borealis Basin），该区域变成平坦低地，其直径大小是 6000 英里（10000 千米），而南半球则变成高地，比伯勒里斯盆地高数英里。而北部低地和南部高地之间的分界线就是阿拉比亚陆地平原，其奇特的地形既不是高地，也不是盆地。

小行星碰撞后的残骸

2008年12月，在美国旧金山召开的美国地球物理学联合会议上，科罗拉多州矿业学院地球物理学家杰夫·安德鲁斯-汉纳（Jeff Andrews-Hanna）称，阿拉比亚陆地平原是巨大小行星碰撞火星后的残骸体。

汉纳指出，经过这颗小行星碰撞之后，在火星表面上一个美国面积大小的高地出现崩塌，而现今的阿拉比亚陆地平原就是美国面积大小的高地分解后向北部滑脱180英里（300千米）形成的。此处高地向南滑脱至现今的伯勒里斯盆地边缘。他在一封电子邮件中写道：

“换句话说，火星表面上最大的三个地形特征——伯勒里斯盆地、阿拉比亚陆地平原和高地地形的形成，事实上都是短时间内形成，由一次突如其来的小行星碰撞造成的。”

线索

汉纳认为，发现阿拉比亚陆地平原是通过崩塌形成的线索来自于它的北部和南部边缘地区出现陡然斜坡，就如同一个巨大的台阶。他指出，类似这样的特征还出现在其他大型碰撞弹坑，许多弹坑有着靶心类型图形，或者是同心圆或由适当坡度高原分隔的陡然椭圆山脊。科学家们称，阿拉比亚陆地平原与其他弹坑的共同点显示它的形成可能源自一次小行星碰撞。

另一个线索是阿拉比亚陆地平原的内部边缘并不与伯勒里斯盆地的内部边缘连接在一起，相反阿拉比亚陆地平原的边缘向北偏移300千米，好像一场崩塌中断了由西向东的连接通道。

深度崩塌

许多崩塌通常是发生在表面，汉纳强调称，在数十亿年前发生的这场小行星碰撞却导致了深度崩塌。这些低位地壳的岩石受引力作用，更倾向于流至盆地区域，引力作用使得火星表面的岩石向盆地位置进行牵引。这就好像小行星碰撞刚一发生，地壳便向低位盆地流动数百公里。

这种崩塌的速度有多快呢？目前汉纳尚无法确定，但从地质学角度考虑，这是非常迅速的。事实上，最好的研究对象是月球上类似伯勒里斯盆地的弹坑，类似月球上的崩塌出现在弹坑形成喷射出物质降落在地面上之前。他说：“从另一个角度来看，月球伯勒里斯盆地很可能将移动得非常缓慢。”

（吴锤结 供稿）

美公布迄今最清晰银河系中心红外照片



美公布迄今最清晰银河系中心红外照片

北京时间1月7日消息，据英国《新科学家》杂志报道，1月5日，美国天文学家公布了迄今银河系核心最为清晰的红外照片，银河系因此史无前例地成为焦点。

新照片揭示了大量密集气体以及新发现的超大质量恒星。银河系中心区域充满了炽热的气体和尘埃物质，可能还存在一个质量大约相当于400万个太阳的超大黑洞。在可见光波长下，这一区域是轻易看不见的。可见光波长多被尘埃物质吸收和分散，但天文学家可以通过红外光组成一幅银河系核心的画面。红外光能够更为轻松地穿透干扰物质。

日前，在加州长滩市召开的美国天文学会大会上，天文学家公布了这张合成照片，照片是根据哈勃太空望远镜和斯皮策太空望远镜拍摄的照片拼合而成。哈勃望远镜拍摄的照片清晰度是斯皮策望远镜拍摄照片的10倍，覆盖银河系核心周围300X115光年的区域。地球距银河系中心区域大约2.6万光年远。

新图揭示了大约60万颗恒星，其中包括最新发现的大约200颗超大质量的恒星。这些超大质量恒星显示了其周围的气体及强烈辐射，但令人好奇的是，它们似乎“不合群”。这一发现之所以令天文学家感到吃惊，是因为他们原来在银河系核心附近发现的多数超大质量恒星，要么距离银河系中的黑洞非常近，要么藏身于两个叫做“圆拱”(Arches)和“五胞胎”(Quintuplet)的联系紧密的星团内。

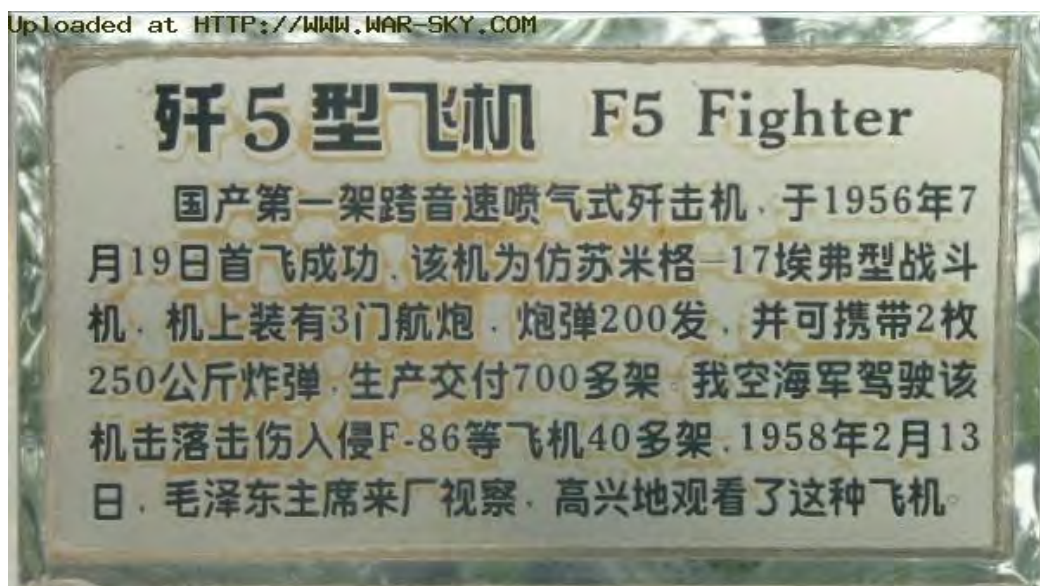
另一方面，新发现的恒星全都与世隔绝，研究人员尚不确定它们是诞生在两个星团外面，还是在某种物理作用下被抛到了两个星团外面。比如，两个星团被银河系核心黑洞周围的狂暴区域中的引力撕裂，那些恒星被抛了出来。
(吴锤结 供稿)

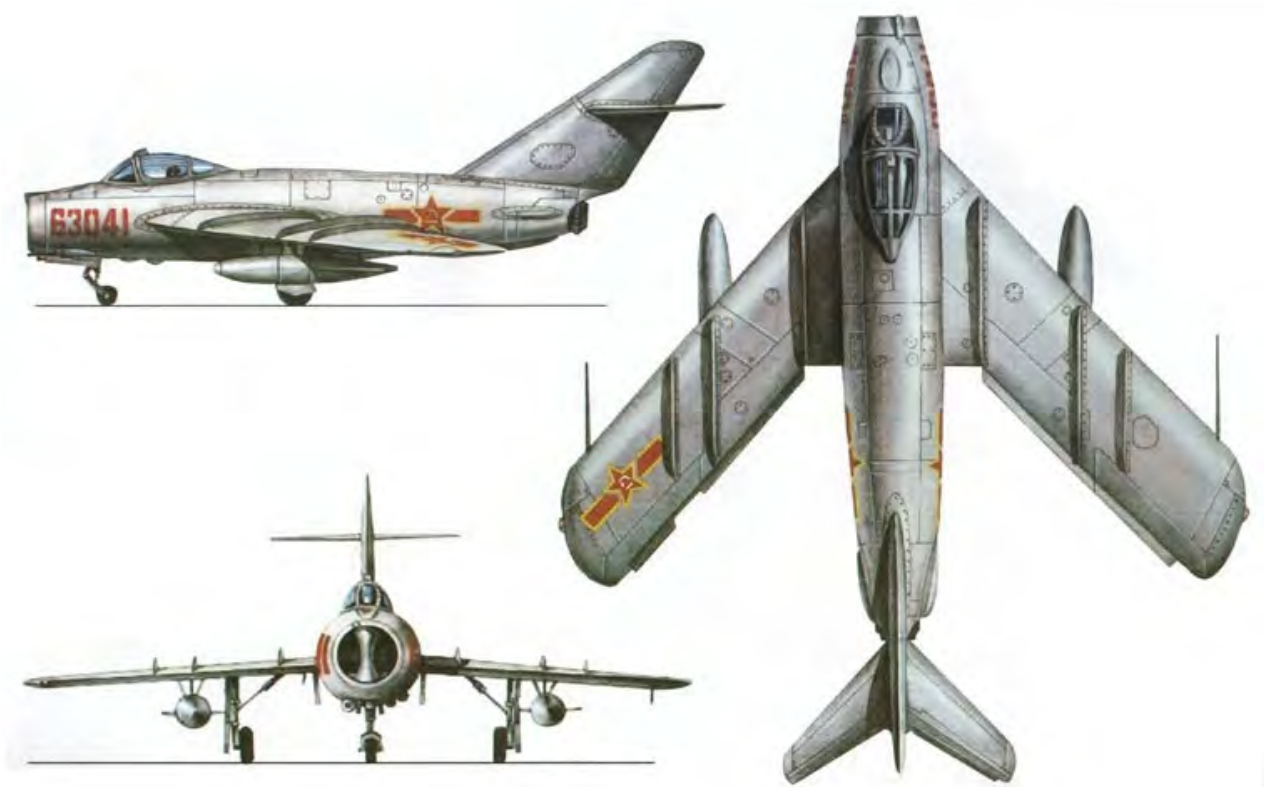
空天学堂

长空利刃—中国国产战机集锦

戰鬥機(殲擊機)

殲-5 繫列





殲6 繫列



图 03 东风 103 (歼 - 六甲)



upload in www.cjdbj.net

未经作者 DULA (笔名) 许可不得对本图进行修改或用于商业用途。作者允许本图用于非赢利性的科普或其它教育。 DULA
E-mail: dula_been@s163.com dula_been@sohu.com

图 04 东风 105 (歼 - 六乙)



upload in www.cjdbj.net

未经作者 DULA (笔名) 许可不得对本图进行修改或用于商业用途。作者允许本图用于非赢利性的科普或其它教育。 DULA
E-mail: dula_been@s163.com dula_been@sohu.com

图 02 歼 - 六 (基本型)



upload in www.cjdbj.net

未经作者 DULA (笔名) 许可不得对本图进行修改或用于商业用途。作者允许本图用于非赢利性的科普或其它教育。 DULA
E-mail: dula_been@s163.com dula_been@sohu.com

图 05 歼-六 I



upload in www.cjdbj.net

未经作者 DULA (笔名) 许可不得对本图进行修改或用于商业用途。作者允许本图用于非赢利性的科普或其它教育。 DULA
E-mail: dula_been@s163.com dula_been@sohu.com

图 06 歼-六 III 改



upload in www.cjdbj.net

未经作者 DULA (笔名) 许可不得对本图进行修改或用于商业用途。作者允许本图用于非赢利性的科普或其它教育。 DULA
E-mail: dula_been@s163.com dula_been@sohu.com

叛逃祖國的戰機(殲-6)



殲-7 及其改進型





maxmax 上传于超级大本营军事网站WWW.CJDBY.NET





殲-8 繫列



中国歼八战斗机

歼八（F-8）高空高速歼击机



殲-8II 繫列







<http://bbs.top81.cn/>



上班的老鼠

歼八 II 双机起飞



中国歼八 II 战斗机 <http://jsbz.yeah.net>



殲-10



artwork by www.aircraft.com

中国歼十战斗机

CHINESE F-10 FIGHTER

制图：佟旭



战剑扫图





殲-11









胡况上传于超级大本营军事网站www.CJDBT.NET



攻撃機（強撃機）

強-5





轟炸機及殲擊轟炸機 轟-5 繫列









殲轟-7（飛豹 FBC）











蘇-30MKK







KJ-2000 (空警 2000 大型预警机)





黑皮制图 <http://57.slof.org>



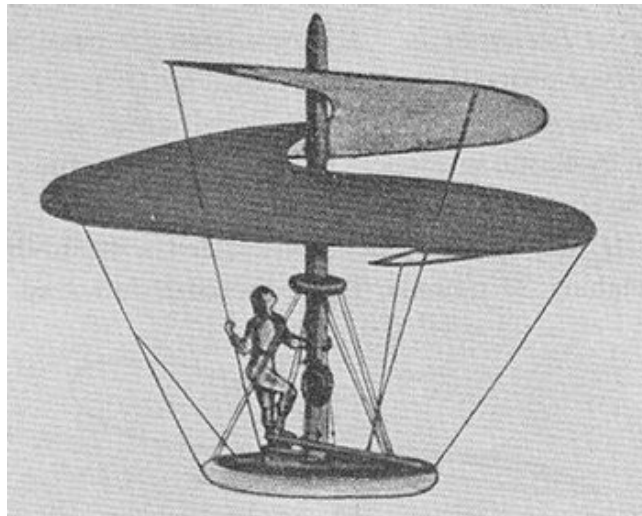
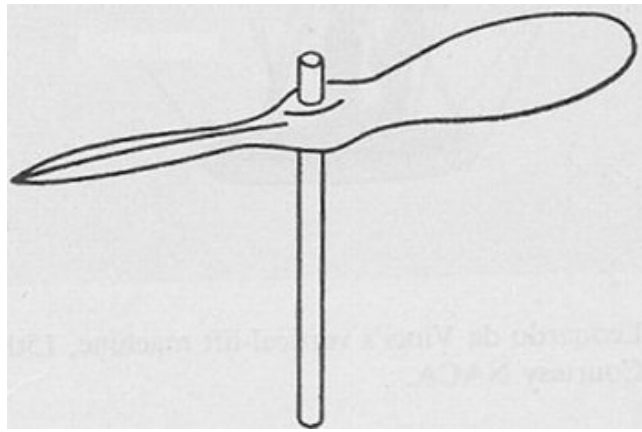
(吴锤结 供稿)

垂直起降飞机的介绍



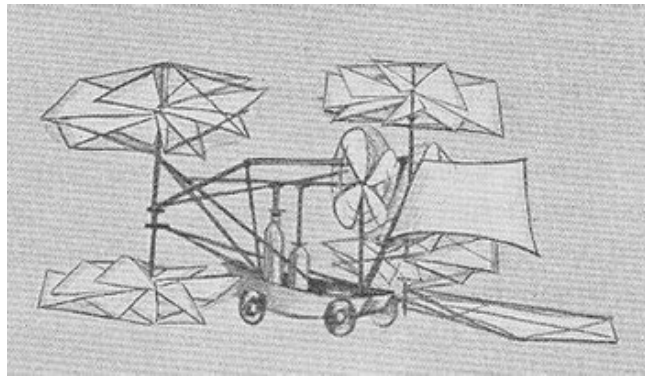
自从莱特兄弟发明飞机以来，人们一直为能够飞翔蓝天而激动不已，同时又受起飞、着落所需的滑跑所困扰。在莱特兄弟时代，飞机只要一片草地或缓坡就可以起飞、着陆。不列颠之战和巴巴罗萨作战中，当时最高性能的“[喷火](#)”战斗机和 [Me 109](#) 战斗机也只需要一片平整的草地就可以起飞，除了重轰炸机，很少有必须用“正规”的混凝土跑道起飞、着陆的。今天的飞机的性能早已不能为这些飞机所比，但飞机的滑跑速度、重量和对跑道的冲击，使对起飞、着陆的跑道的要求有增无减，连简易跑道也是高速公路等级的。现代战斗机和其他高性能军用飞机对平整、坚固的长跑道的依赖，日益成为现代空军的致命的软肋。为了摆脱这一困境，从航空先驱的时代开始，人们就在孜孜不倦地研制能够象鸟儿一样腾飞的具有垂直/短距起落能力的飞机。

自从人们跳出模仿飞鸟拍翅飞行的谜思之后，依据贝努力原理的空气动力升力就成为除气球和火箭外所有动力飞行器的基本原理。机翼前行时，上下翼面之间的气流速度差造成上下翼面之间的压力差，这就是升力。所谓“机翼前行”，实际上就是机翼和空气形成相对速度。既然如此，和机身一起前行时，机翼可以造成升力，机身不动而机翼像风车叶一样打转转，和空气形成相对速度，也可以形成升力，这样旋转的“机翼”就成为旋翼，旋翼产生升力就是直升机可以垂直起落的基本原理。

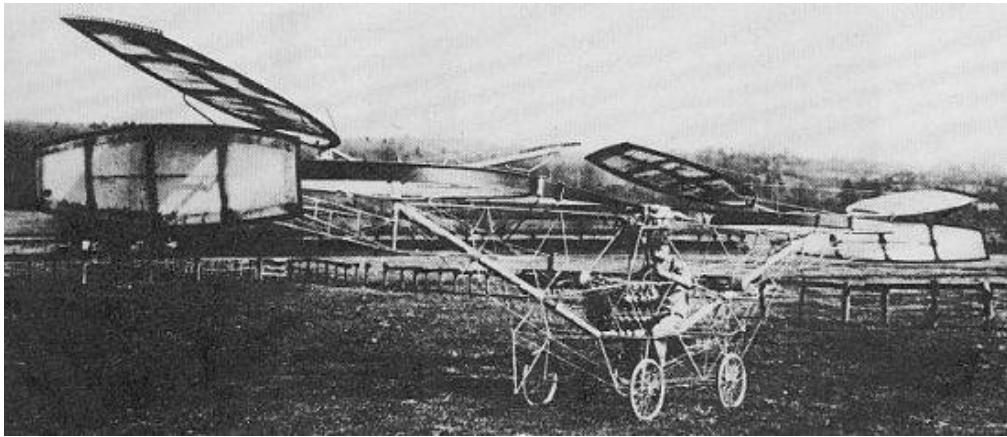


中国小孩竹蜻蜓玩了有 2,000 年了，流传到西方后，成为现代直升机的灵感/达·芬奇设计的直升机，到底能不能飞起来，很是可疑

旋翼产生升力的概念并不新鲜，中国儿童玩竹蜻蜓已经有 2,000 多年了，西方也承认流传到西方的中国竹蜻蜓是直升机最初的启示。多才多艺的达·芬奇在 15 世纪设计了一个垂直的螺杆一样的直升机，不过没有超越纸上谈兵的地步。1796 年，英国人 George Cayley 设计了第一架用发条作动力、能够飞起来的直升机，50 年后的 1842 年，英国人 W.H. Philips 用蒸气机作动力，设计了一架只有 9 公斤重的模型直升机。1878 年，意大利人 Enrico Forlanini 用蒸气机制作了一架只有 3.5 公斤重的模型直升机。1880 年，美国发明家托马斯·爱迪生着手研制用电动机驱动的直升机，但最后放弃了。法国人 Paul Cornu 在 1907 年制成第一架载人的直升机，旋翼转速每分钟 90 转，发动机是一台 24 马力的汽油机。Cornu 用旋翼下的“舵面”控制飞行方向和产生前进的推力，但 Cornu 的直升机的速度和飞行控制能力很可怜。

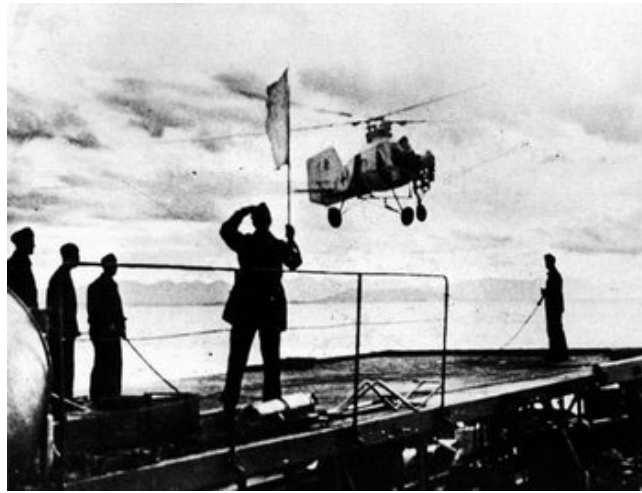


1796年，英国人 George Cayley 设计了这么一个直升机，最高升到 90 英尺（约 30 米）



法国人 Paul Cornu 在 1907 年设计的第一架载人直升机

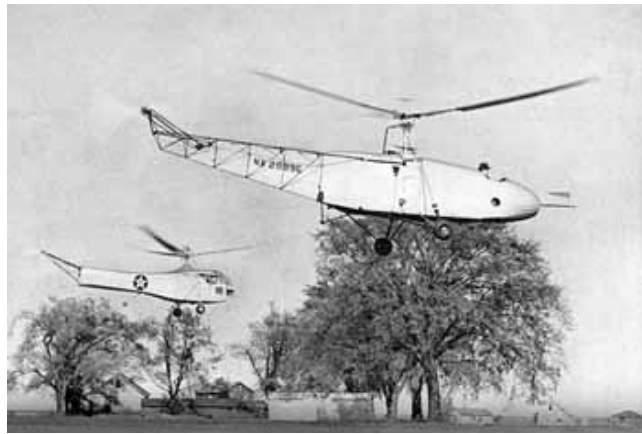
但是意大利人 Juan de la Cierva 在 1923 年设计旋翼机时，无意中解决了直升机的一个重大问题，他发明的挥舞铰解决了困扰直升机旋翼设计的一个重大问题。1930 年 10 月，意大利人 Corradino D'Ascanio 的直升机是公认的第一架现代意义上的直升机，在 18 米高度上前飞了 800 多米的距离，D'Ascanio 的直升机用共轴反转双桨。30 年代，德国人 Heinrich Focke 设计了 FA-61 直升机，不断在各种纳粹集会中作公关表演，但德国人 Anton Flettner 设计的 FL282 可算是第一种量产直升机，在二战中为德国海军生产了近 1,000 架，不过没有在战斗中起到什么作用。Igor Sikorsky 设计的 VS300（VS 代表 Vought-Sikorsky，当时 Sikorsky 是 Vought 飞机公司的一部分）第一次采用尾桨，真正奠定了现代直升机的雏形。



30年代德国的FW61直升机，被纳粹用作宣传纳粹“优越性”的工具/德国FL282应该是第一架量产型直升机，在二战期间产量达到近1,000架，用于德国海军，不过没有对战斗造成什么影响



这是FL282的近容



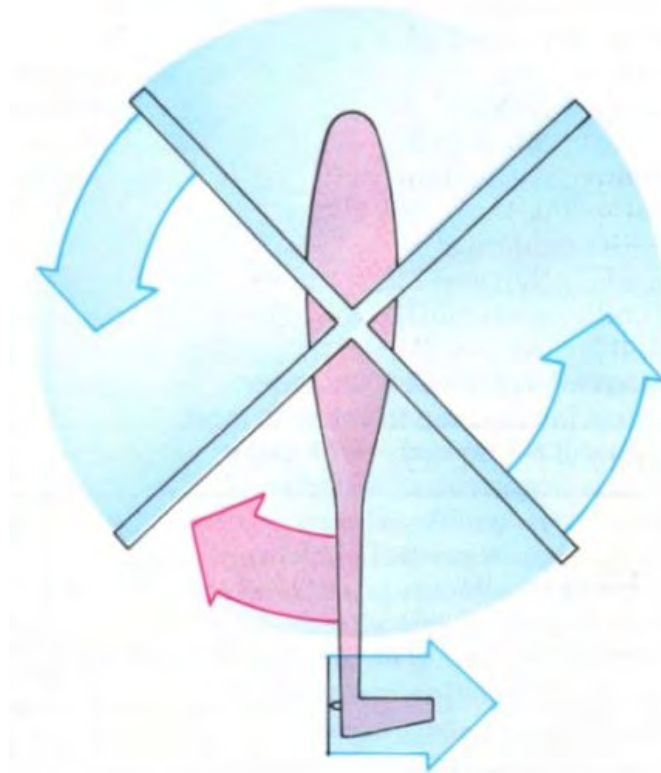
39-40年 Sikorsky 的 VS300 直升机是现代直升机的“老母鸡”，奠定了现代直升机最常用的尾桨布局/尽管贝尔飞机公司在 37 年才开张，45 年的贝尔 47 是第一种量产的实用型直升机，在朝鲜战场就广泛用于伤员救护、侦察、炮兵指引等，从长津湖突围的美国海军陆战队 1 师如果不是贝尔 47 帮助在峡谷上架轻便桥，就没有今天吹牛的本钱了



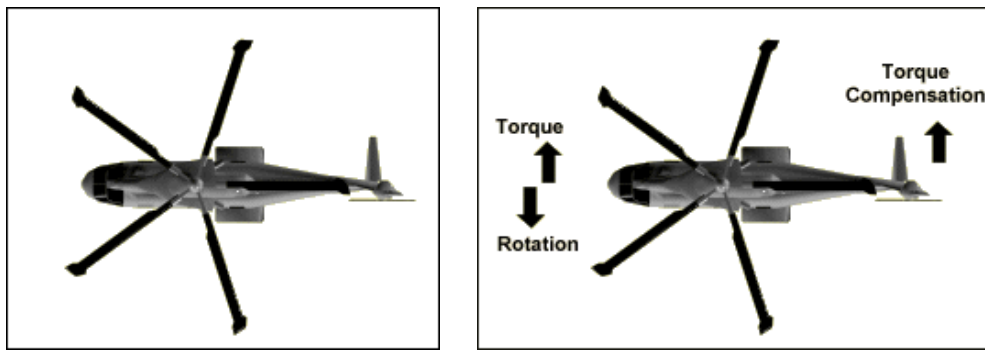


UH-1 使越南战争成为第一场直升机战争，直升机成为美军士兵进入和撤离战斗最常见的运输工具/UH-60 是现在美军的主力战术运输直升机，中国在 89 年前进口过一小批，在西藏高原使用的效果十分好

直升机能够垂直飞起来的基本道理简单，但飞行控制就不简单了。旋翼可以产生升力，但谁来产生前进的推力呢？单独安装另外的推进发动机当然可以，但这样增加重量和总体复杂性，能不能使旋翼同时担当升力和推进作用呢？升力-推进问题解决后，还有转向、俯仰、滚转控制问题。旋翼旋转产生升力的同时，对机身产生反扭力（初中物理：有作用力就一定有反作用力），所以直升机还有一个特有的反扭力控制问题。



直升机主旋翼反扭力的示意图



没有一定的反扭力措施，直升机就要打转转/尾桨是抵消反扭力的最常见的方法

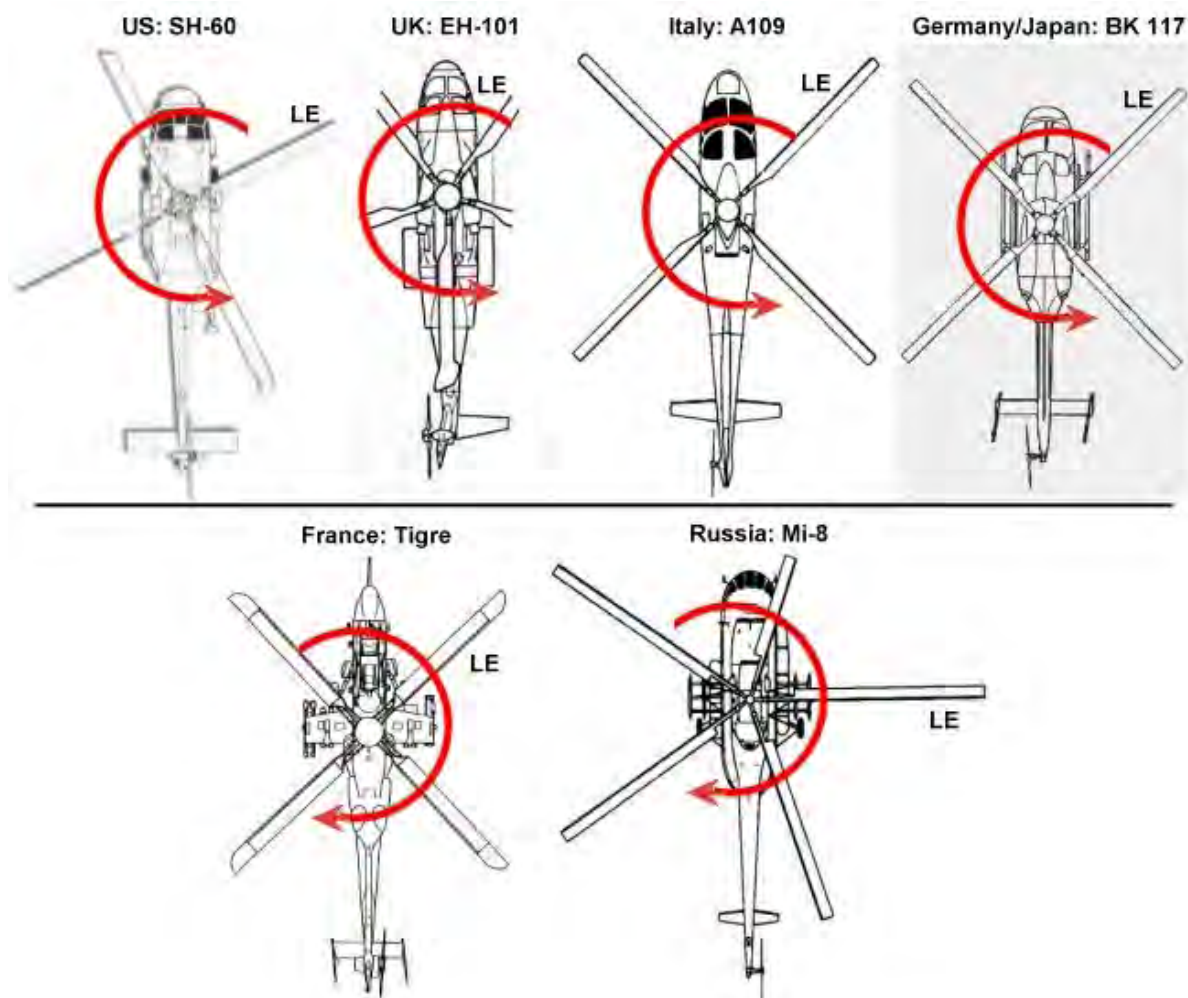
直升机抵消反扭力的方案有很多，最常规的是采用尾桨。主旋翼顺时针转，对机身就产生逆时针方向的反扭力，尾桨就必须或推或拉，产生顺时针方向的推力，以抵消主旋翼的反扭力。



抵消反扭力的主旋翼-尾桨布局，也称常规布局，因为这最常见/典型的贝尔 407 的尾桨

主旋翼当然也可以顺时针旋转，顺时针还是逆时针，两者之间没有优劣之分。有意思的是，美、英、德、意、日直升机的主旋翼都是逆时针旋转，法、俄、中、印、波兰直升机都是顺时针旋转，英、德、意、日的直升机工业都是从美国引进许可证开始的，和美国

采用相同的习惯可以理解，中、印、波兰是从前苏联和法国引进许可证开始的，和法、俄的习惯相同也可以理解，但美国和俄罗斯为什么从一开始选定不同的方向，法国为什么不和选美国一样的方向，而和俄罗斯一致，可能只是一个历史的玩笑。



各国直升机主旋翼旋转方向的比较

尾桨给直升机的设计带来了很多麻烦。尾桨要是太大了，会打到地上，所以尾桨尺寸受到限制，要提供足够的反扭力，就需要提高转速，这样，尾桨翼尖速度就大，尾桨的噪声就很大。极端情况下，尾桨翼尖速度甚至可以超过音速，形成音爆。尾桨需要安装在尾撑上，尾撑越长，尾桨的力矩越大，反扭力效果越好，但尾撑的重量也越大。为了把动力传递到尾桨，尾撑内需要安装一根长长的传动轴，这又增加了重量和机械复杂性。尾桨是直升机飞行安全的最大挑战，主旋翼失去动力，直升机还可以自旋着陆；但尾桨一旦失去动力，那直升机就要打转转，失去控制。在战斗中，直升机因为尾桨受损而坠毁的概率远远高于因为其他部位被击中的情况。即使不算战损情况，平时使用中，尾桨对地面人员的危险很大，一不小心，附近的人员和器材就会被打到。在居民区或林间空地悬停或起落时，尾桨很容易挂上建筑物、电线、树枝、飞舞物品。

尾桨可以是推式，也可以是拉式，一般认为以推式的效率为高。虽然不管推式还是拉式，气流总是要流经尾撑，但在尾桨加速气流前，低速气流流经尾撑的动能损失较小。尾桨的旋转方向可以顺着主旋翼，也就是说，对于逆时针旋转的主旋翼，尾桨向前转（或者说，从右面向直升机看，尾桨顺时针旋转），这样尾桨对主旋翼的气动干扰小，主旋翼的升力可以充分发挥。尾桨也可以逆着主旋翼的方向旋转，也就是说，对于逆时针旋转的主旋翼，尾桨向后转（或者说，从右面向直升机看，尾桨逆时针旋转），这样尾桨和主旋翼之间形成一个互相干扰，主旋翼的升力受到损失，但尾桨的作用加强，所以可以缩小尺寸，或降低功率。两者没有绝对的优劣，设计得当时，一般选择顺着转，只有设计不当、尾桨控制作用不够时，才选择逆着转，像米-24直升机那样。

涵道尾桨（fenestron）将尾桨缩小，“隐藏”在尾撑端部的巨大开孔里，相当于给尾桨安上一个罩子，这样大大改善了安全性，不易打到周围的物体。由于涵道尾桨的周边是遮蔽的，尾桨翼尖附近的气流情况大大简化，翼尖速度较高也不至于大大增加噪声。罩子的屏蔽也使前后方向上的噪声大大减小。涵道尾桨的缺点是风扇的包围结构带来较大的重量，这个问题随涵道尾桨直径增加而急剧恶化，所以涵道尾桨难以用到大型直升机上。涵道尾桨只有法国直升机上采用，美国的下马了的 Comanche 是法国之外少见的采用涵道尾桨的例子。

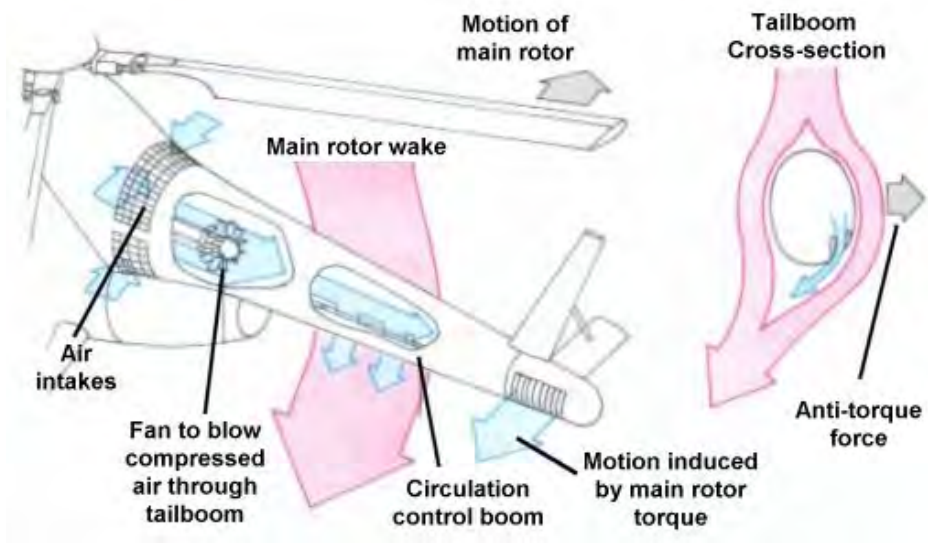


海豚直升机上的涵道尾桨/经典的采用涵道尾桨的 EC-120 直升机，中国参加合作制造



已经下马的美国 RAH-66 “科曼奇”直升机同样采用涵道尾桨

另一个取代尾桨的方案是 NOTAR，NOTAR 是 No Tail Rotor（意为无尾桨）的简称，用喷气引射和主旋翼下洗气流的有利交互作用形成反扭力。主旋翼产生的下洗气流从尾撑两侧流经尾撑，发动机产生的压缩空气通过尾撑一侧的向下开槽喷出，促使这一侧的下洗气流向尾撑表面吸附并加速（即所谓射流效应或 Coanda 效应），形成尾撑两侧气流的速度差，产生向一侧的侧推力，实现没有尾桨的反扭力。尾撑顶端的直接喷气控制提供更精细的方向控制，但不提供主要的反扭力，不是不可以，而是用射流效应可以用较少的喷气就实现较大的反扭力。从这个原理推而广之，如果把尾撑的截面做成机翼一样，下洗气流本身就可产生侧推力，甚至可以在下侧安装类似襟翼的装置以控制侧推力，岂不更好？不知道为什么，没有人这样做。NOTAR 的噪音比涵道风扇更低，安全性更好，在演示中，只要主旋翼不打到树枝，直接把尾撑捅到树丛里也照样安全飞行，但 NOTAR 同样没有用到大型直升机上的例子。NOTAR 只有麦道（现波音）直升机上使用，可能是专利的缘故。



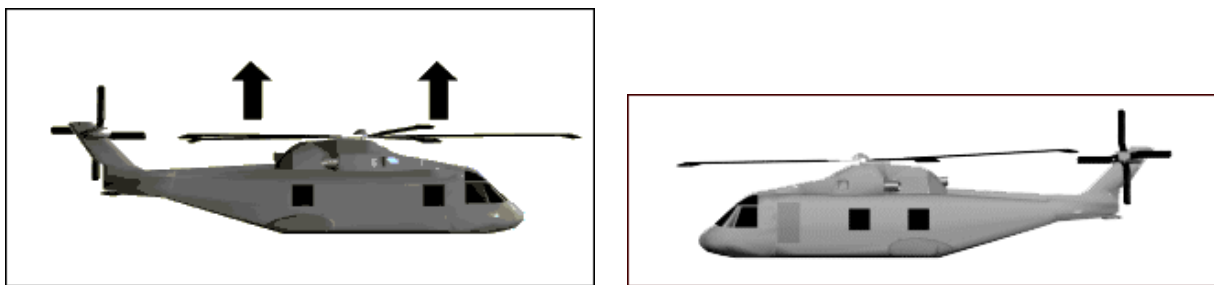
NOTAR 的原理简图



采用 NOTAR 的 [MD600N](#) 直升机，不知道为什么，MD 直升机还是叫 MD，不叫波音

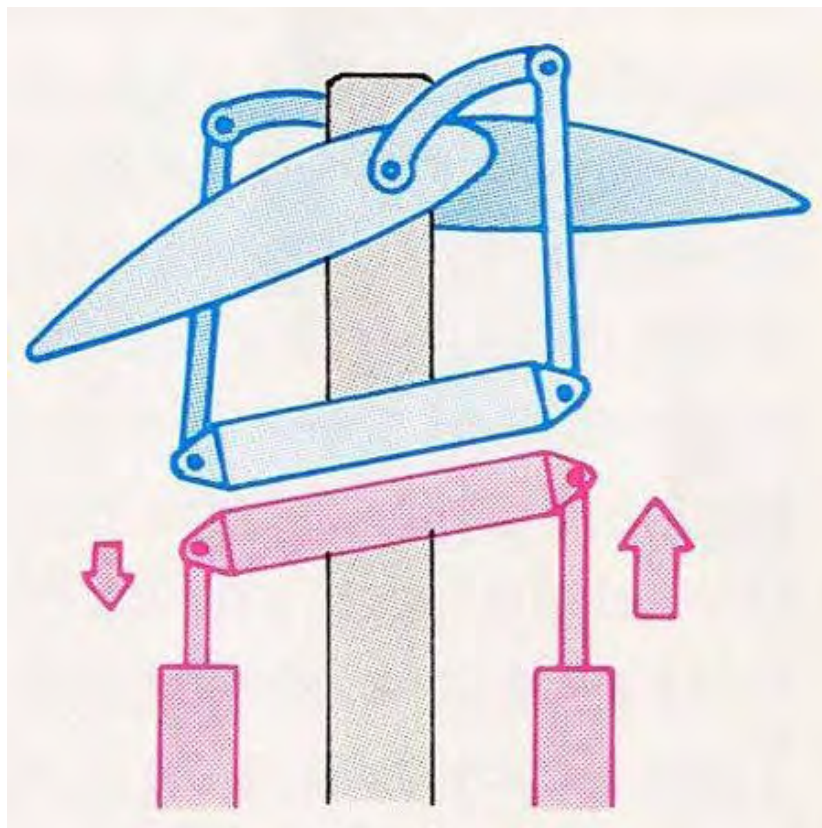


反扭力的问题解决了，还有飞行控制的问题。前飞时，直升机不是不可以采用固定翼飞机一样的气动舵面控制偏航、俯仰、横滚，但悬停的时候怎么办呢？这又回到反扭力问题上来了，有控制地打破反扭力的平衡，不就可以造成飞机向左右的偏转吗？对于常规的主旋翼-尾桨布局，增加、减少尾桨的桨距（绕桨叶纵轴相对于桨叶迎风方向的偏转角），就在不改变尾桨转速的情况下，增加、减少尾桨的效果，达到使飞机偏转的效果。由于动力装置固有的惯性，增加扭力的速度总是不及降低扭力的速度，所以常规的单桨直升机向一侧偏转的速度通常快于向另一侧偏转的速度。



直升机旋翼水平旋转可以实现垂直起落/直升机通过将旋翼前倾产生推力

旋翼水平旋转时，自然产生向上的升力，这是直升机得以垂直起落和悬停的基本条件。旋翼向前倾斜，自然就在产生升力的同时，产生前行的推力。但是如何使旋翼前倾呢？将传动轴或发动机向前倾斜是不现实的，机械上太复杂，可靠性也将一塌糊涂。那怎么办呢？采用所谓的旋转斜板（swash plate），如下图所示。



周期矩控制示意图，注意上旋转斜板和旋翼桨叶的连接，和下旋转斜板受飞行员控制的可调角度

上旋转斜板紧贴下旋转斜板滑动（或在接触面上安装滚珠，减少摩擦阻力），其倾斜角度由下旋转斜板决定。上旋转斜板随旋翼转动，由于前低后高，连杆和支点的作用迫使旋翼上升下降，最后按斜板的角度旋转，达到旋翼倾斜旋转。下旋转斜板不随旋翼转动，但倾斜角度可以由飞行员通过机械连杆或液压作动筒控制，以控制旋翼的倾斜角度。下旋转斜板不光可以前低后高，还可以左低右高，或向任意方向偏转。这就是直升机旋翼可以向任意方向倾斜的道理。这个改变旋翼在每个旋转周期内角度的控制称周期距控制

（cyclic control），用来控制行进方向。直升机的另一个主要的飞行控制为桨叶的桨距（pitch），用来控制升力，这称为总距控制（collective control）。和固定翼飞机的飞行控制不同，直升机不靠气动翼面实现飞行控制，而是靠这总距控制和周期距控制实现飞行控制。

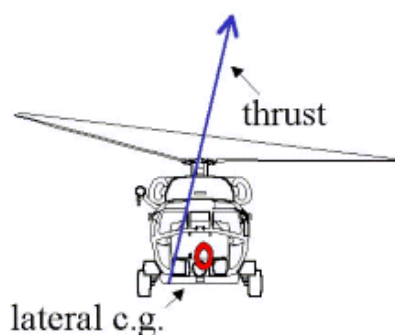


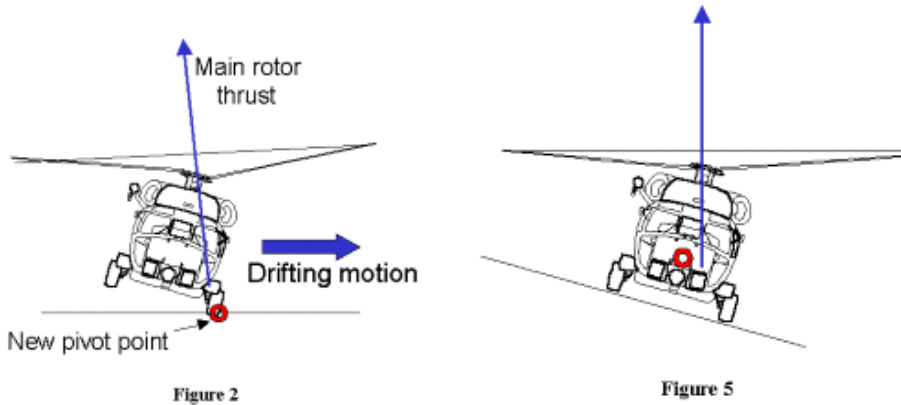
Figure 1

旋翼倾斜，造成升力的作用力轴线倾斜，由于作用力轴线不再通过重心，造成扭转力矩，使飞机向旋翼倾斜方向滚转，直到作用力轴线重又通过重心，恢复平衡

周期距控制不仅用来控制行进方向，还用来控制滚转姿态。正常飞行时，旋翼的升力轴线必定通过飞机的重心，不然飞机要发生滚转。周期距控制使旋翼倾斜的同时，升力轴线同时倾斜，偏离直升机的重心，造成滚转力矩。飞机发生滚转之后，飞行员的控制逐渐回中（否则就一直滚转下去了），重心位置移动，升力轴线重又通过重心，恢复平衡，尽管这时飞机可能是歪着或前倾、后仰的。事实上，为了在中速巡航时机身保持水平，以减小平飞阻力，直升机的重心通常都在旋翼圆心稍后的地方，这样旋翼可以自然向前倾斜一定的角度，而机身依然保持水平。但为了达到最大速度，机身应该前倾，也就是压低机头，这样好最大限度地发挥发动机功率，而不至于产生不必要的升力，本意要向前飞得快，结果速度没有上去多少，反而越飞越高了。同样道理，从空中急降时，用周期距控制使机头高高仰起，旋翼后倾，既利用增加的机身迎风面积造成的阻力减速，又利用主旋翼向前的推力分量做反推力刹车，可以极快地减速、着陆，减少在敌人火力下的暴露时间。周期距控制也使直升机的侧飞、倒飞成为可能，既强化了悬停中对侧风的补偿能力，又极大地增强了对常规固定翼飞机来说匪夷所思的非常规机动性能。

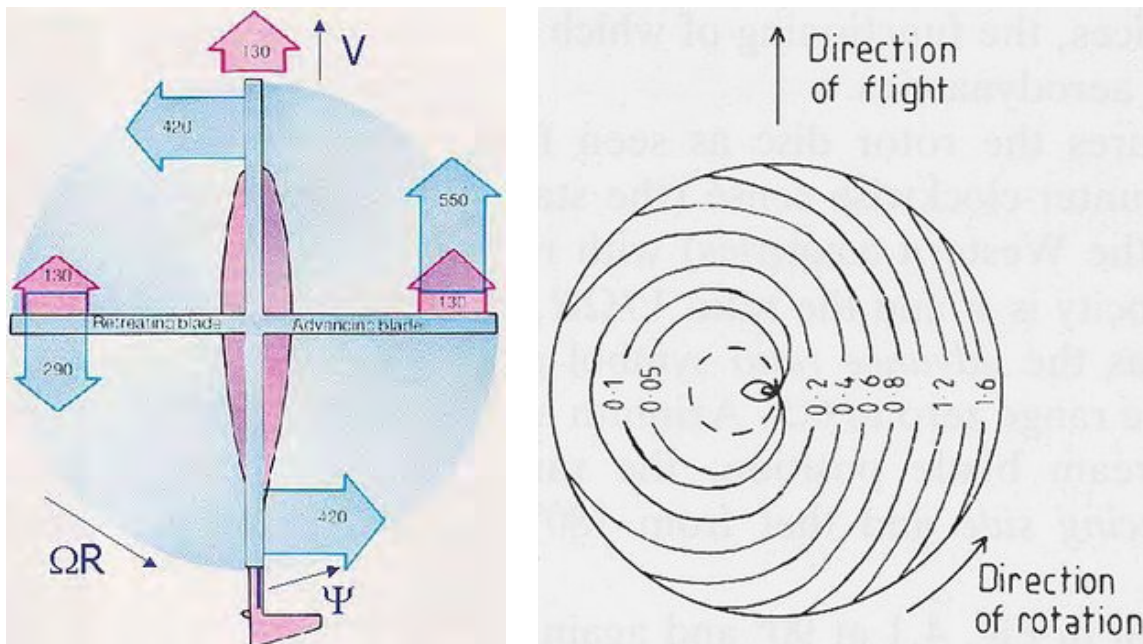
直升机异乎寻常的起落性能提供了无数可能性，也带来无数的问题，其中一个就是翻滚问题。在侧风中垂直着陆时，机身在周期距控制下向迎风方向倾斜以保持平衡，这和侧风中骑自行车要歪着身子是一样道理。在悬停过程中，机身横滚的支点还是在重心，但一侧机轮首先接地时，机轮就变成支点，这时如果控制不当，就会“别住脚”，向外侧翻滚，造成事故。为了恢复水平，如果升力轴线在着地机轮的内侧，应该降低总距（减油门），用重力使机身正确落地；如果升力轴线在着地机轮外侧，那就应该增加总距（加油门），用升力来恢复水平姿态。用错了，就会发生翻滚事故。没有侧风但是在起伏的舰船甲板上着陆，也有同样的问题。反过来问题是在斜坡上起飞。飞行员必须小心地寻找旋翼水平的姿态，先将一侧机轮离地，机身达到水平状态，再增加升力，使另一侧机轮离地，达到升空。如果动作过急，在升力轴线还没有垂直时就匆忙离地，即使后离地的机轮没有拖地以造成不利滚动力矩，支点从后离地的机轮瞬时转移到机身重心所造成的剧烈摆动，可能使飞机失控。由于侧风和地面乱流的影响，旋翼水平还不一定就是正确的姿态，必须对侧

风和乱流进行补偿，所以直升机在复杂条件下的起落需要相当的技巧。



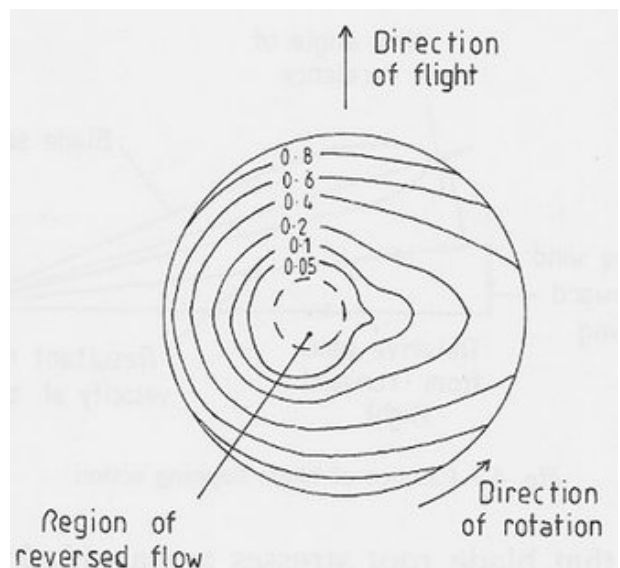
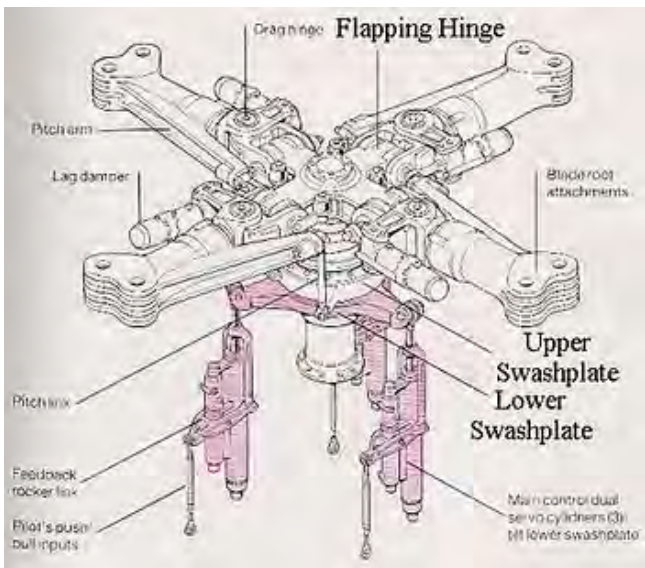
侧风下垂直着陆，要防止支点突然转移到外侧机轮而引起翻滚的问题/斜坡上起飞，要注意不能太猛，否则重心突然从后离地的机轮向重心转移，会造成突然而剧烈的摆动，危害飞行安全

旋翼是圆周运动，由于半径的关系，翼尖处线速度已经接近音速时，圆心处线速度为零！所以旋翼靠近圆周的地方产生最大的升力，而靠近圆心的地方只产生微不足道的升力。桨叶向前划行时，桨叶和空气的相对速度高于旋转本身所带来的线速度；反之，桨叶向后划行时，桨叶和空气的相对速度就低于旋转本身所带来的线速度，这样，旋翼两侧产生的升力还不均匀，不做任何补偿的话，升力差可以达到 5: 1。这个周期性的升力变化不仅使机身向一侧倾斜，而且每片桨叶在圆周中不同方位产生不同的升力和阻力，周期性地对桨叶产生强烈的扭曲，既大大加速材料的疲劳，又引起很大的振动。所以旋翼的气动设计可以比高性能固定翼飞机的机翼设计更为复杂。



直升机以 130 公里/小时前行，主旋翼翼尖线速度 420 公里/小时，桨叶在不同位置和气流的相对速度是不同的，产生的升力也不同/固定桨叶的升力分布，等高线是与半翼展处产生的升力的比值

前面提到的 de la Cierva 是在实践中发现这个问题的。他的模型旋翼机试飞很成功，但是全尺寸的旋翼机一上天就横滚翻，开始以为是遇到突然的横风，第二架飞机上天同样命运。de la Cierva 经过研究，发现模型旋翼机的桨叶是用藤条材料做的，有弹性，而全尺寸旋翼机的桨叶是刚性的钢结构，由此认识到桨叶的挥舞铰的必要性。具体来说，为了补偿左右的升力不均匀，和减少桨叶的疲劳，桨叶在翼根要采用一个容许桨叶载回转过程中上下挥舞的铰链，这个铰链称为挥舞铰（flapping hinge，也称垂直铰）。桨叶在前行时，升力增加，桨叶自然向上挥舞。由于桨叶在旋转过程中同时上升，桨叶的实际运动方向不再是水平的，而是斜线向上的。桨叶和水平面的夹角虽然不因为桨叶向上挥舞而改变，但桨叶和气流相对运动方向之间的夹角由于这斜线向上的运动而变小，这个夹角（而不是桨叶和水平面之间的夹角）才是桨叶真正的迎角。桨叶的迎角在升力作用下下降，降低升力。桨叶在后行时，桨叶的升力不足，自然下垂，变旋转边下降造成桨叶和气流相对运动方向之间的夹角增大，迎角增加，增加升力。由于离心力使桨叶有自然拉直的趋势，桨叶不会在升力作用下无限升高或降低，机械设计上也采取措施，保证桨叶的挥舞不至于和机体发生碰撞。桨叶在环形过程中，不断升高、降低，翼尖离圆心的距离不断改变，引起科里奥利效应（这个东西谁都“知道”，但说清楚不容易。谁要是能把这个东西说清楚，鲜花奉上），就像花样滑冰运动员经常把双臂张开、收拢，以控制旋转速度。要是有一个手臂张开，一个手臂收拢，就不可能在原地旋转，就要东倒西歪了。所以桨叶在水平方向也要前后摇摆，以补偿桨叶上下挥舞所造成的科里奥利效应。摆振铰利用前行时阻力增加，使桨叶自然增加后掠角（即所谓“滞后”，因为桨叶在旋转方向上的角速度低于圆心的旋转速度），这也变相增加桨叶在气流方向上剖面的长度，加强了减小迎角的作用；在后行时，阻力减小，阻尼器（相当于弹簧）使桨叶恢复的正常位置（即所谓“领先”，因为桨叶在旋转方向上的角速度高于圆心的旋转速度），当然也加强了增加迎角的作用，所以摆振铰（drag hinge 也称水平铰）也称领先-滞后铰（lead lag hinge）。挥舞铰和摆振铰是旋翼升力均匀的飞行平稳的关键。由于桨叶在旋转中容许上下挥动和前后摆动，这种桨叶称为柔性桨叶（articulated rotor）。除了用机械铰链容许桨叶在环形过程中相对于其他桨叶有一定的挥舞外，材质也必须具有弹性，这就是为什么直升机停在地面时，桨叶总是“耷拉”着的原因。但机械铰链磨损大，可靠性不好，德国 MBB（战时著名的梅塞斯米特就是 MBB 中的 M）用弹性元件取代了挥舞铰，研制成功无铰桨叶，第一个应用无铰桨叶的是 MBB Bo-105，中国曾进口一批，用于支援海上采油平台。



挥舞铰示意图，前行桨叶可以在升力作用下向上有所挥舞，从而降低升力，达到平衡；后行桨叶则向下弯曲，从而提高升力，达到平衡/采用挥舞铰后的升力分布，要均匀得多

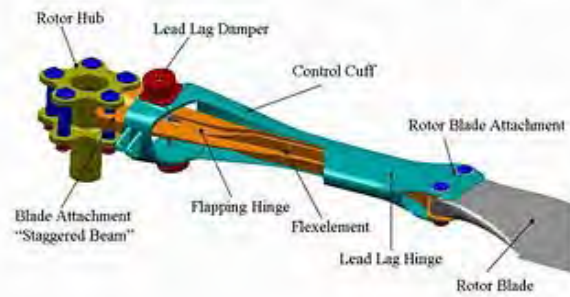
双叶旋翼是一个特例，桨叶和圆心的桨毂刚性连接，但用一个单一的“跷跷板”铰链同时代替挥舞铰和摆振铰，所以也称为半刚性桨叶（semi-rigid rotor）。跷跷板铰链在一侧桨叶上扬时，将另一侧桨叶自然下压；在一侧桨叶“领先”时，将另一侧桨叶自然“滞后”，既简化了机械设计，又完美地实现了更复杂的机械设计才能实现的功能。贝尔直升机公司用双叶用出了味道，越战期间漫天蝗虫似的UH-1就是双叶，后来的AH-1也是。不过“跷跷板”设计只能用于双叶旋翼。双叶旋翼有无可置疑的简洁性和由此而来的成本和可靠性上的优势，但双叶旋翼也只有两片桨叶可以产生升力和推力，和多叶桨叶相比，就要增加旋翼直径，增加旋翼转速，前者增加总体尺寸和阻力，后者增加噪声。



第一个采用无铰桨叶的Bo-105/Bo-105的无铰桨叶，用弹性元件代替了挥舞铰和摆振铰，但变距铰依然保留



ATR – Design of the bearingless 5-bladed rotor

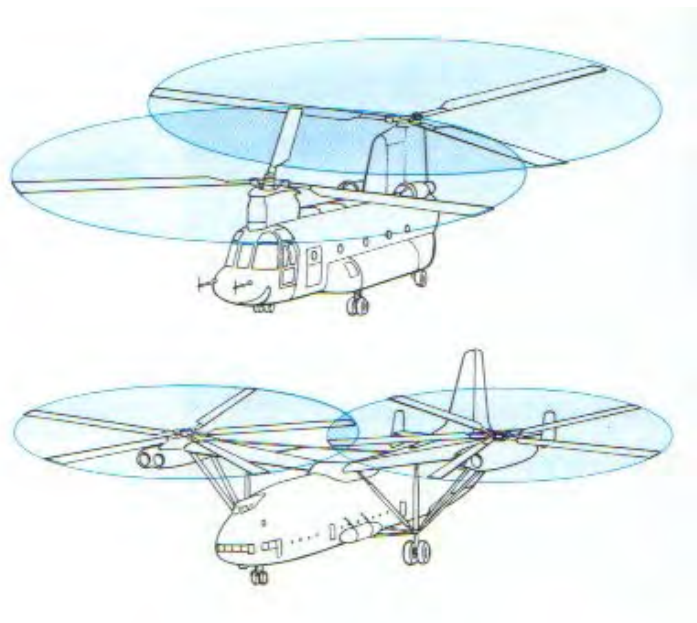


EC-135 更进一步，甚至取消了使桨叶改变桨距的变距铰，也用弹性元件代替了/EC-135 的先进技术桨叶（Advanced Technology Rotor，简称 ATR，属 hingeless bearingless），采用弹性元件代替所有机械铰链，避免机械磨损，减轻重量，改善飞行平稳性



单桨直升机的起飞重量终归有限，要增大起飞重量，就要增加旋翼直径，增加旋翼转速，增加桨叶数目，加强传动轴，这些都增加了旋翼系统的机械复杂性和重量。旋翼直径和转速受到翼尖速度不能超过音速的限制，否则音障带来的阻力和振动将不可忍受，更大的旋翼直径也迫使尾撑长度增加，增加结构重量。较大的旋翼也对狭小场地的起落造成不

便。大幅度提高起飞重量最有效的途径，还是采用两个甚至更多的旋翼，分担负担。除了一些设想中的四旋翼方案，三旋翼没有见到过，还是双旋翼最常见。既然采用两个旋翼，如果旋转方向相反，一个顺时针旋转，一个逆时针旋转，就自然抵消相互的反扭力。反转的双旋翼不需要特别考虑尾桨和尾撑的结构，也没有尾桨吃掉对推进和升力没有作用的功率的问题，可以把所有功率都用于升力和推进，这是双旋翼额外的优点。双旋翼（也称双桨）有多种方案，可以前后串列，可以左右并列，可以上下共轴，还可以上下不共轴。串列双桨的典型有美国的CH-46、CH-47；并列双桨的典型有俄罗斯的米-12，直升机状态的美国V-22也可以算作并列双桨；共轴双桨（co-axial 或 contra-rotating）的典型当然非俄罗斯的K-25、K-31等卡莫夫直升机莫属；异轴双桨（更准确地说，是交替双桨，也称交叉双桨，intermeshing）的只有美国卡曼的H-34 Husky和K-Max等少数例子。



串列和并列双桨布局示意图





串列双桨的CH-47/并列双桨的米-12



共轴双桨示意图/共轴双桨的卡-31



交替双桨示意图/交替双桨的K-Max

串列双桨对于最大限度地利用机身长度有利，CH-46、CH-47 机舱长但并不累赘，总长并不为此增加多少，而单桨的米-6 就“横阔竖大”了。串列双桨中离发动机较远的那副旋翼（一般是前旋翼）的功率要求比驱动尾桨高得多，为了保证前后旋翼的同步，串列双桨需要长长的沉重的同步传动轴，而不能简单地由前发动机驱动前旋翼，后发动机驱动后旋翼。串列双桨的前后旋翼一般上下错开一点，这样可以容许前后旋翼之间在高度上有一定的重合，缩短全机长度。上下的高度差太少了，不能保证安全，尤其是大幅度机动动作时，上下桨叶可能发生碰撞。高度差太大了，支撑后旋翼的“柱子”太过高大，阻力巨大。

并列双桨通常是安装在机翼翼尖的，翼展由旋翼半径决定，没有办法靠上下重合而缩短翼展，在气动上难于优化。左右旋翼之间要设交叉的同步轴，以保证左右两副旋翼永远同步。还有一个问题是，左右旋翼都在机身中段附近，仅靠周期距，俯仰控制力矩不足。但这都不是最大的问题，最大的问题是横滚稳定性，两侧旋翼升力不均匀时，飞机会发生横滚，如果在急速下降过程中，飞机不幸进入自己的下洗气流，旋翼效率急剧降低，旋翼越用力，越使不上劲，好像汽车轮子打滑一样，加剧横滚的不稳定倾向，飞机在几秒钟内就可以倾覆失控，V-22 的几次坠毁就是这样造成的。强烈的不对称气流扰动也可以造成这个现象。发动机安装在机身还好说，要是发动机安装的机翼翼尖，离重心很远，进一步加强了横滚不稳定的倾向。

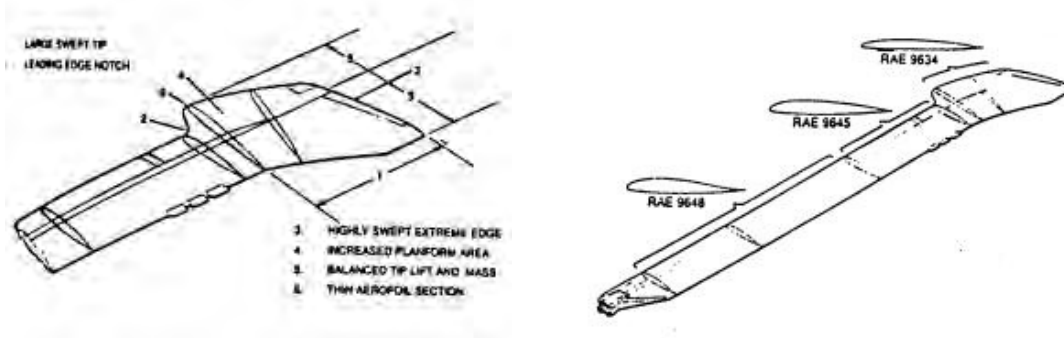
共轴双桨用套筒轴驱动上下两副反转的旋翼，同样有串列双桨的上下旋翼之间的间距

问题，间距小了，上下旋翼有可能打架；间距大了，不光阻力高，对驱动轴的刚度要求也高，而大功率的套筒轴本来在机械上就难度很大。套筒轴不光要传递功率，还要传递上面旋翼的总距、周期距控制，在机械设计上有相当的难度。由于非对称升力的缘故，反向旋转的上下旋翼的旋转平面有在一侧“交会”的倾向，这进一步增加了对上下旋翼之间间距的要求，并且带来向交会一侧转弯必须比向另一侧转弯轻缓的要求。上旋翼处在“干净”空气中，下旋翼处在上旋翼的下洗气流中，这样，上下旋翼之间有相当的气动耦合，增加了气动设计的难度。由于共轴双桨没有尾桨，短短的尾撑用于支持垂直安定面，后者在前飞中提供像固定翼飞机一样的气动控制，减小周期距控制的负担。由于共轴双桨的机身短，受侧风影响较小。共轴双桨的振动也由于两副反转的旋翼而较好地对消了，平稳性和悬停性好。共轴双桨在同等升力下，旋翼直径可以较小，直升机总尺寸较紧凑，“占地面积”较小，特别适合海军上舰的需要。

交替双桨可算是共轴双桨的一个变种，从正面看，两副旋翼的翼尖路径（tip path plane, TPP）有交叉，会打架，但只要在算好时间差，你方唱罢我登场，不会打架的。最简单的情况，两副旋翼都是双叶，也就是只有一直线的前后两片桨叶，左旋翼的起始位置是东西向，右旋翼的位置是南北向，两副旋翼同步反向旋转，一个转到东西向的时候，另一个转到南北向，永远不会交会。交替双桨的优点是机械上比串列、并列和共轴双桨简单得多，缺点是旋翼的桨叶数也受到限制，到现在为止，没有超过双叶的，所以只适用于不超过一定尺寸的直升机。

所有双桨布局均采用分别的总距和周期距控制，所有桨叶都有各自的“三铰”（变距铰、挥舞铰、摆振铰，或起同等作用的相应的弹性元件）。对于共轴双桨和交替双桨布局来说，转向是通过改变上下或左右旋翼的扭力来实现的。增加顺时针旋翼的桨距，使其更能吃上劲，减少逆时针旋翼的桨距，使其吃劲小一点，就造成扭矩差，使直升机向逆时针方向偏转，反之亦然。交替双桨的方向控制和共轴双桨相同。由于上下或左右旋翼的桨距增减是对称的，共轴双桨或交替双桨向左右转向的速度是一样的。主旋翼也比尾桨更能吃上劲，所以转向也更快捷，可以作所谓的“急转”（snap turn）。对于串列和并列双桨布局来说，转向是通过使前后或左右旋翼在水平方向上通过周期距控制产生差动的扭转推力来实现的。换句话说，前旋翼向左倾斜，在产生升力的同时，产生向右的水平推力分量；后旋翼向右倾斜，同样在产生升力的同时，产生向左的水平推力分量。前后一“夹攻”，飞机就向右偏转，反之亦然。前后旋翼反向倾斜，偏转的支点是机身中央。如果光倾斜前旋翼，就可以绕后机身打转转；光倾斜后旋翼，当然也就可以绕前机身打转转；如果控制得当，甚至可以一面转一面侧飞。事实上，串列双桨几乎像超市里四个轮子可以分别转向的购物车一样，爱怎么走就可以怎么走，爱怎么转就可以怎么转，不过有的时候太灵活了，选择太多了，反而容易弄糊涂，这个道理是一样的。并列双桨也是同样道理，只是把前后双桨变成左右双桨。

直升机不光可以垂直起落，还可以悬停、侧飞、倒飞、原地转弯。直升机的这些非常规机动动作提供了空前的战术灵活性，比如，反坦克直升机可以在低于树梢的极低空高度悬停，在战机恰当的时刻，突然冒起来发射武器，然后迅速下降到树梢以下高度隐蔽，既可以躲避对方直射武器的打击，又有利于隐蔽地转移阵地。如果装备桅杆顶的观察装置的话，可以更好地隐蔽观察敌情、掌握战机。同样的战术也适用于山脊、建筑物等适当的隐蔽物背后。在巷战中，直升机可以隐蔽在建筑物后悬停，在适当时机侧飞出来发射武器，然后迅速返回隐蔽位置，这样可以避开敌人从远处房顶的观察和伏击。在营救和精确定点空降作业中，悬停中的侧飞和倒飞更是必不可少的。然而，成也萧何，败也萧何，直升机的旋翼不光提供了空前的机动能力，也从根本上限制了前飞速度。旋翼尺寸和桨叶数的限制不谈，飞机的前飞速度不可能超过旋翼翼尖的线速度，在极限情况下，假定飞机的前飞速度和翼尖速度都为音速的一半，前行方向上，翼尖速度在3点钟方向已经达到音速，而后行方向上，翼尖在9点钟方向的速度就为零，要发生失速。实际上，翼尖失速速度要高于零速度，所以飞行速度比理论上的极限情况要低。另外，由于半径的关系，旋翼前倾时，旋翼翼尖附近是产生推力的部分，中间部分的线速度低，实际上不产生推力，是在迎风气流的作用下像风车一样地自旋，靠近圆心的部分的线速度低于失速速度，已经处在失速区了。由于前飞时旋翼前倾，阻力在旋翼上形成一个向下的分量，造成速度越大，“降力”越大的尴尬局面，必须用增加的升力来补偿，白白浪费发动机功率。据计算，直升机的理论速度不能超过420公里/小时。英国Westland公司对旋翼翼尖进行加大后掠角的修形，使直升机速度有了不小的提高，但还是没有突破这个理论限制。



英国Westland的先进旋翼翼尖采用复杂形状的后掠角/桨叶的截面（翼型）也从翼根到翼尖不断变薄，以延迟激波的产生，这个道理和超音速飞机用大后掠角、薄翼型的机翼一样



这是一架 Westland 大山猫直升机在做斤斗特技，其先进桨叶的特别形状清晰可见

理论上，只要旋翼线速度突破音障，直升机速度进一步提高就是可能的。固定翼超音速飞机的机翼理论早已解决。但固定翼飞机的机翼处于相对简单的气流流场，直升机旋翼所处的流场实在太复杂了，不光有前进方向，还有旋转的切向和径向方向，此外，在机身上发动机结构和旋翼之间，还有复杂的纵向的马蹄形流和横向的涡流。即使这些问题都解决了，理论上有可能研制出一种弯弯的马刀形状的桨叶，延迟超音速激波的产生，但桨叶受力情况十分复杂，包括扭曲、拉伸，在材料上要制造足够坚固耐用又轻巧的旋翼很困难，旋翼要突破音障不是一件容易的事。要突破直升机速度的限制，只有突破旋翼既作为升力装置又作为推力装置的局限。



发动机舱周边有马蹄形流/发动机舱两侧也有横向的涡流



突破旋翼既作为升力装置又作为推力装置的第一步就是为旋翼减轻负担，用单独的推进装置提供推力。从50年代开始，大量方案就是从在普通直升机上加装推进发动机开始，将常规直升机改装为复合直升机（compound helicopter）。采用专用的推进发动机，前飞时，旋翼就不必前倾，既减小迎风面积带来的阻力，又避免了前倾旋翼造成的“降力”。为了进一步减轻旋翼的负担，直升机还可以安装短翼，在前飞时提供气动升力，这样，对旋翼产生升力的要求可以降到最低，后行桨叶失速也就不成为问题，消除了直升机速度上不去的一大障碍。

很多常规直升机并没有专用的推进发动机，但安装了短翼，就是为了在前飞中产生升力，减低对旋翼升力的依赖，以提高前飞速度。对于攻击直升机来说，短翼还是提供武器挂架的好地方。采用短翼的典型直升机有米-6、AH-64等，米-24的短翼也有提供升力的作用，但最主要的目的却是加强横滚稳定性。就像世上所有的好事一样，没有免费的午餐。短翼不光增加结构重量，最大的问题是遮挡旋翼的下洗气流，削弱了旋翼的效率。所以强调悬停和直升机特有的非常规机动性能的直升机常常不选用短翼，即使采用短翼，也使短翼有较大的下反，以减小对旋翼下洗气流的不利遮挡。有人把这种采用短翼的直升机也称为复合直升机，因为升力的产生已经不再单纯依靠旋翼，但通常人们还是把升力和推力两者都不再依靠旋翼的直升机称为复合直升机。



米-6的短翼用于在平飞时产生升力，为旋翼卸载/AH-64的短翼同时兼作武器挂架，一物两用



卡莫夫 Ka-22 是早期复合直升机的一个典范，曾创造多项速度和载重记录/MBB 的 BBH 攻击直升机，采用常规的“开放”推进螺旋桨作推动力，计划被取消后，转入和法国合作发展“虎”式直升机



西科斯基 S-66，和洛克希德 AH-56 “夏延” 竞争落败，但速度比 “夏延” 更快，号

称世界第一。S-66 的尾部螺旋桨可以转向，向后做推进用，向左作反扭力用，而不像“夏延”那样，用两个专用的推进螺旋桨和反扭力尾桨

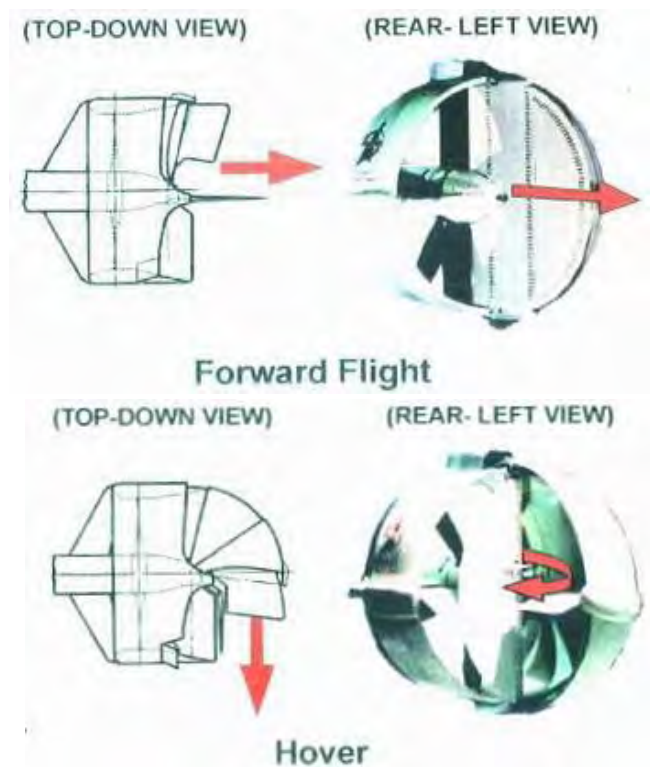
50-60 年代时，采用单独的推力发动机的复合直升机方案如雨后春笋，有不少达到试飞阶段，其中 Piasecki 的 16H 是其中的佼佼者。Piasecki 16H 采用一个尾置的涵道螺旋桨提供推力，涵道螺旋桨后有控制舵面，利用后洗气流提供偏航和俯仰控制。主旋翼依然保留周期距控制，用于悬停或非正规机动时提供控制。Piasecki 的方案在 60 年代没有引起足够的兴趣，但是在 90 年代，重新引起美国军方的兴趣。Piasecki 将 16H 的概念用在 UH-60 上，试制了所谓“速度鹰”（Speed Hawk），不仅提高了速度，还将航程提高了 3 倍，使“速度鹰”的航程和 F-18 战斗机相当，用作海军的搜索救援直升机十分有利。同样的概念还用在 AH-64 “阿帕奇”攻击直升机上，速度提高 25%。环形尾的问题主要有两个：环形尾套件增加重量，“速度鹰”比基型的 UH-60 要重 800 公斤。另一个问题是即以对旋翼下洗气流的遮挡减低旋翼效率，旋翼功率要增加，否则悬停性能要受到损失。



Piasecki 16H 采用尾置涵道螺旋桨（也称“环形尾”，ringtail）作为平飞的推进器，短翼提供平飞升力，将旋翼“解放”出来，大大提高平飞速度，也大大降低机械振动和疲劳



“速度鹰”（Speed Hawk），这是 Piasecki 用 UH-60 的机体和主要机械系统作基础，研制的“推力转向涵道推进”（Variable Thrust Duct Propeller）研究机



VTDP 前飞时的状态，略微向前进方向的左侧偏转，反扭力作用部分由气动舵面完成/VTDP 在悬停时的状态，可伸缩的“斗篷”向左偏转 90 度，加强反扭力作用



Piasecki 也推出了“速度眼镜蛇”和“速度阿帕奇”方案

30年代末，大学刚毕业的Friedrich von Doblhoff异想天开，建议在旋翼翼尖上安装法国工程师Rene Leduk早年发明的冲压式喷气发动机，驱动旋翼，现在称之为喷气翼尖（tip jet）。发动机驱动旋翼旋转是造成反扭力的原因，即使新奇的方案如“夏延”，依然逃脱不了采用尾桨平衡反扭力的布局。喷气翼尖在桨叶内通过管路向翼尖输送高压压缩空气，压缩空气从翼尖向后喷出，就可以推动桨叶转动。喷气翼尖的极端是直接在旋翼翼尖安装微型喷气发动机，喷气驱动旋翼旋转。由于桨轴不是驱动轴，旋翼转动没有反扭力，所以不需要尾桨。桨叶内输导压缩空气的能力有限，结构也复杂，但发动机可以放在机体内。翼尖喷气发动机的方案在技术上更有诱惑力，燃料在离心力的作用下，可以容易地向翼尖输送，燃烧用的空气也主要由管路输送过来的压缩空气提供，因为在翼尖的发动机进气受圆周运动的影响太大。发动机必须轻小，一般采用结构简单的脉动喷气发动机（pulse jet）或冲压喷气发动机（ram jet）。喷气翼尖的问题是噪声不仅巨大，而且尖厉，有规则，特别烦人。不过最大噪声实际上延续时间不长，只有起飞和着陆的一、两分钟时间，不过这没有能够使环保组织的反对声轻下去。Doblhoff在战时的研究工作取得了有限的成果，战争结束时，Doblhoff用卡车拉着样机和资料，和工作人员一起从苏军正在逼近的奥地利往西撤退，最后在德奥边境向美军投降。战后，Doblhoff和他的样机一起到了美国，Doblhoff到美国麦克唐纳工作，主持了麦克唐纳XV-1的设计，这是美国第一架喷气翼尖的直升机。但与此同时，Doblhoff的主要结构设计师和试飞员August Stepan去了英国，日后成为Fairey Rotodyne的主要设计人之一。然而，喷气翼尖、推进发动机和固定的机翼相结合，有效地将直升机、旋翼机和固定翼飞机的优点结合起来。



Hiller 应该说是喷气翼尖的另一个先驱，在 50 年就推出了 HOE-1 研究直升机



麦克唐纳在从德国“俘虏”过来的喷气翼尖鼻祖 Feiedrich von Doblhoff 的主持下，在 50 年代研制了 XV-1 研究直升机，除采用喷气翼尖外，还在机身尾部单独采用推进螺旋桨提供推力，尾撑顶端的小型螺旋桨用于方向控制

最著名的采用喷气翼尖的旋翼-直升机要数英国 Fairey 的 Rotodyne。60 年代城际交通迅速发展，短途航空旅行的诱惑力日增，但固定翼飞机需要远离城市的机场的问题，始终限制了短途航空旅行的发展，很多垂直-短距起落飞机的方案应运而生。城际中短途空运不要求悬停或非常规机动性能，垂直/短距起落能力更为重要，所以旋翼-直升机具有相当的吸引力。Fairey Rotodyne 用喷气翼尖实现垂直起落，用旋翼的周期距控制俯仰和横滚，翼下双发差动推力控制在直升机状态下的方向，在平飞阶段，气动舵面辅助飞行控制。机翼在平飞阶段产生一半以上的升力，旋翼的桨距减到最低，靠空气动力自旋，以减小阻力。Fairey Rotodyne 在试飞期间，创造了伦敦市中心到巴黎市中心的的速度记录。旋翼-直升机的无滑跑倾斜起飞和准垂直降落，不仅极大地降低了对机场跑道和净空的要求，也由于起落空间不重叠，实际上增加了同等机场空间内起落架次的容量。由于噪声、资金和 60 年

代初英国航空工业的全面重组，Fairey 被 Westland 收购，Westland 把重点转移到以引进的西科斯基技术为基础的常规直升机的研制上，Fairey Rotodyne 下马了，所有资料 and 工具被销毁，样机被肢解，至今还有不少人惋惜。进入 21 世纪，喷气翼尖又有死灰复燃的迹象。美国 Groen Brothers 提出用喷气翼尖驱动旋翼，研制 C-130 一级的大型旋翼-直升机，作为战场空运的主力，满足从 CH-47 到 C-130 之间的战术空运需要。Groen Bothers 方案最大的诱惑在于，这个改装思路可以用于任何现成的上单翼运输机，比如 C-130。旋翼的支点在上单翼和机身的结合部，可以最大限度地减小对飞机重心和气动特性的影响，理论上可以以比重型直升机或倾转旋翼飞机低得多的代价，开发具有垂直起落能力的大型飞机。如果不强调悬停和非常规机动的话，旋翼-直升机的魅力确实是很大的。



采用喷气翼尖最著名的还是 Fairey Rotodyne，本来是很有潜力成为中短途城市航空的主力

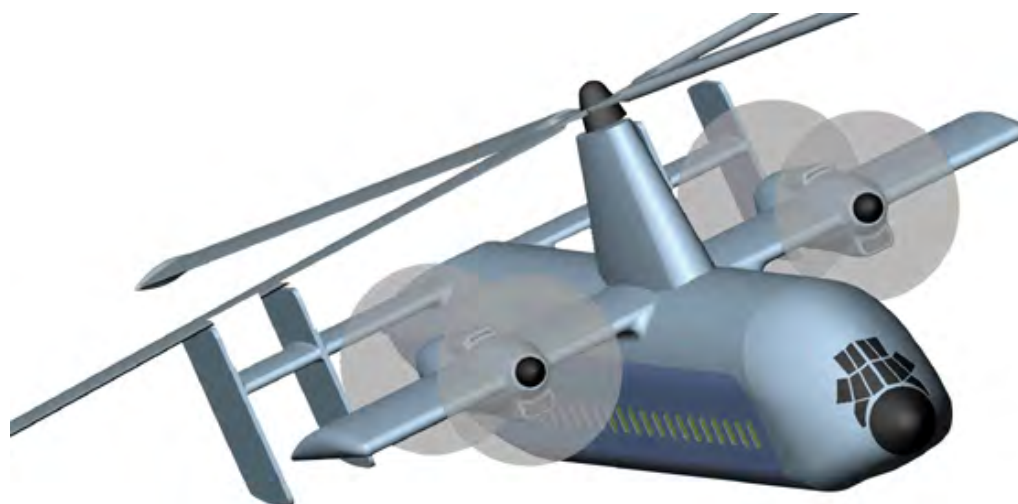




Fairey Rotodyne 在飞行中的雄姿/Rotodyne 在一开始接到很多航空公司的意向订货，但英国的“国航”BAE 最终没有下订单，别的意向订货也在一夜之间蒸发了，堪称是“协和”式的前奏



Fairey 被 Westland 收购后，由于英国政府资金不足，英国空军和英国“国航”的订单不到位，在成功的试飞后下马了，设计资料、工具、样机全部销毁，今天只能在画上自慰了



美国的 Groen Brother 公司是旋翼机的最新热衷者，Groen Brothers 向美国军方建议，用 C-130 一级的机身，配以带喷气翼尖的旋翼系统，实现垂直起落



Seabased GBA Gyrolifter



Groen 还想诱惑海军，用作航母上的运输机/Groen Brothers 也在向森林灭火部门推销这个方案

限制直升机速度的一个重要因素是旋翼桨叶的挥舞，桨叶的惯性在不断地挥舞中增加了机械振动，铰链的磨损（或弹性元件的疲劳）使直升机的可靠性总是不如固定翼飞机。常规直升机的柔性桨叶虽然是非常规机动成为可能，但柔性的桨叶也限制了直升机的机动性，难于像固定翼飞机一样做迅猛的滚翻、拉起、俯冲、盘旋动作，过于激烈的机动动作可能使桨叶和机体碰撞，严重危害飞行安全。刚性桨叶的限制要小得多，采用刚性桨叶的直升机或许有这样、那样的问题，但都具有比常规直升机远为出色的机动性。为此，刚性桨叶一直是直升机研究的一个目标。洛克希德“夏延”的下马给刚性桨叶的发展蒙上阴影，但刚性桨叶的研究并没有就此偃旗息鼓，近来又柳暗花明的迹象。为了大幅度提高直升机性能，美国从 70 年代开始，进行了一系列直升机研究机项目。西科斯基的“前行桨叶概念”（Advancing Blade Concept，简称 ABC）在较早就获得成功。如前所述，刚性旋翼的

一个大问题是由于前飞的相对速度叠加在旋翼旋转速度引起的非对称升力，但对于刚性的共轴反转双桨来说，两边的非对称升力叠加起来，就对称了，刚性的桨叶和桨轴吸收所有的扭力，这就是 ABC 可以免去挥舞铰的基本思路。由于刚性桨叶没有挥舞，上下旋翼可以离得很近，而没有碰撞的危险。差动式地加减上下旋翼的桨距以形成扭力差不仅形成水平方向上的转向，还由于刚性旋翼非对称升力造成横滚，进一步加速转弯过程，所以 ABC 具有异乎寻常的机动性，大大超过常规直升机。ABC 直升机有专用的推进发动机，高速平飞时，用气动舵面实现飞行控制。采用 ABC 的 S-69（军用代号 XH-59A）参加了 LHX 竞争，但技术终究不够成熟，在悬停中低头或抬头也比较困难，落选于同出于西科斯基的常规旋翼加涵道尾桨的方案，后者最终成为 RAH-66 “科曼奇”，现在也下马了。



西科斯基 XH-59A “前行桨叶”概念研究机，用共轴反转的刚性旋翼，既抵消扭力，又抵消非对称升力



流线型的 S-69 蛮俊俏的

前行桨叶在无人机的大潮中得到复苏，西科斯基的 Mariner/Cypher II 将前行桨叶和涵道风扇结合起来，动力从“碗边”通过传动轴传递，可以分别传递给上下旋翼，而不必用套筒轴驱动，大大简化机械设计和制造。理论上涵道可以改变气流方向，解决后行桨叶失速（retreating blade stall）问题，提高直升机速度。但涵道本身增加重量，更是增加迎风阻力，如果像 Mariner 那样开在中机身，还妨碍机内载荷和设备的布置。西科斯基在 Mariner 上使用前行桨叶，与其说是为了速度，不如说是为了减小旋翼直径。涵道的采用和和后行桨叶失速没有太大关系，主要是无人机整体布置上的方便，涵道结构本身容纳发

动机和机载设备，加上涵道有良好的侧向隔音作用，特别有利于巷战或特种作战使用。



西科斯基的 Mariner/Cypher II，是美国海军无人机竞标中的候选之一/Mariner/CypherII 的前身 Cypher 在美国陆军本宁堡步兵学校的演习场作巷战演示

作为美国直升机工业的龙头老大，西科斯基在 80 年代和国防部和 NASA 合作，研制了所谓 X 形翼研究机，其基本思路是在直升机和固定翼飞机之间架一座桥，机顶的 X 形机翼可以在直升机状态下旋转，产生升力；前飞达到一定速度后，X 形翼锁住固定，作为机翼使用，飞机转入固定翼状态。X 形翼在气动上虽然少见，但并非不可思议，这就是一对后掠翼加一对前掠翼。直升机状态下，反扭力问题有尾桨解决，比较难的是采用刚性的单旋翼，如何解决非对称升力的问题。西科斯基采用独特的“环流控制技术”（Circulation Control Technology），将发动机压缩机后引出高压气流，通过宽大的桨叶内的管路，像吹气襟翼一样，向桨叶后缘开缝襟翼吹气。吹气襟翼在下垂的襟翼表面喷吹高压空气，加速机翼上表面的气流流动，使机翼达到超过实际空速下能够产生的升力，50-60 年代第一代超音速战斗机的低速性能就是靠吹气襟翼“救命”的。环流控制桨叶根据桨叶在圆周运动中的不同位置，控制开缝宽度和吹气强度，控制升力的增减，以补偿非对称升力。



西科斯基的 X 翼研究机将宽弦“桨叶”和机翼合二为一，在直升机状态作旋翼旋转，在固定翼状态固定，作为 X 形机翼，在直升机和固定翼之间架桥/用普通直升机旋翼先行试验的西科斯基“旋翼系统研究机”（Rotor System Research Aircraft, 简称 RSRA）



按固定翼飞机试飞的 RSRA，可以看到，RSRA 用机翼就可以产生足够的升力，并不需要 X 形翼的额外升力

90 年代时，波音接过接力棒，将 X 形翼的概念推向新的高度，用麦道直升机和 NASA 的合作结果，研制了“蜻蜓”（Dragonfly）研究机。“蜻蜓”有鸭式前翼和宽大的水平尾翼，机顶上有一字形的旋翼-机翼。在直升机状态下，旋翼-机翼在喷气翼尖的作用下旋转，产生升力。一字形的旋翼-机翼相当于双叶旋翼，可以用跷跷板铰链完成挥舞和领先-滞后动作，所以“蜻蜓”对非对称升力的补偿还是常规的。“蜻蜓”的动力装置是一台涡扇发动机，从压缩机引出高压气流，通过管路输送到旋翼-机翼的翼尖，驱动喷气翼尖。由于喷气翼尖不产生反扭力，“蜻蜓”没有尾桨。达到一定的平飞速度后，鸭翼和平尾产生足够的升力，旋翼-机翼锁住，作为固定的机翼，飞机转入固定翼状态。“蜻蜓”正在试飞，美国军方对它寄予厚望，甚至有想法把它放大到载人攻击直升机。

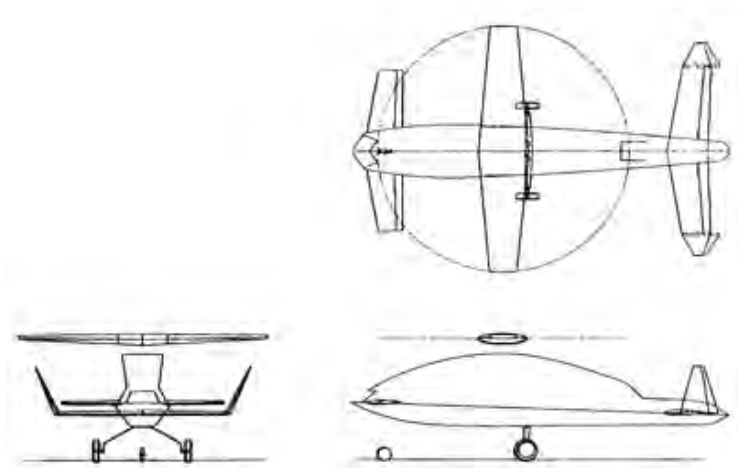


The autonomous Canard Rotor/Wing X-50 Ship No. 1 is currently undergoing testing. First flight of the aircraft is expected later this year.

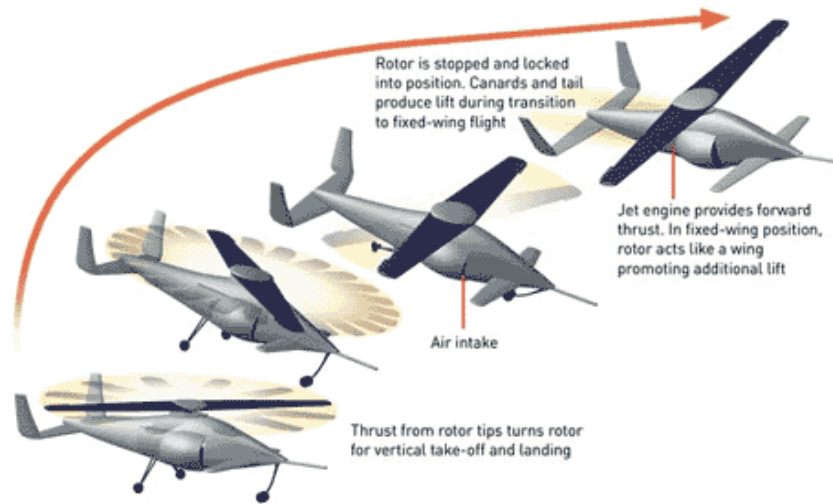
波音的“蜻蜓” Dragonfly 研究机



“蜻蜓” 在悬停中



这张三视图清楚地显示了旋翼-机翼的两重性



“蜻蜓”垂直起飞到平飞的过程





“蜻蜓”的鸭翼-旋翼 (canard rotor wing) 概念对海军很有吸引力，海军有将其开发成舰载无人机的打算/载人的“蜻蜓”长满牙齿，蛮凶的

X形翼到“蜻蜓”有一个共同的特点：采用宽弦刚性桨毂可锁定的两用旋翼-机翼（所谓 stopped rotor）。粗短宽厚的刚性旋转机翼从根本上解决了很多细长的柔性旋翼桨叶难以解决的问题，但是和常规直升机相比，这些飞机的悬停和非常规机动性能还是受到一点损失的，正可谓有得必有失。最主要的技术困难还是来自于升力产生机制转换期间的飞行控制问题，处理不好，就容易失事。事实上，所有在升力产生机制中转换的所谓 convertiplane 都有这个机制转换期间的控制问题，机制转换动辄几十秒，快的也要10秒，就是不敢动作太猛，怕失控，同时也有速度和高度的限制，不是随时随地想转换就可以转换的。在战斗中，这个转换时间和高度、速度的要求给战术动作带来很大的困扰，升力机制的转换只好在进入战斗前完成，使 convertiplane 在实用中的吸引力受到不小的损失。

“蜻蜓”的鸭式布局为旋翼和机翼的关系提供了一个新思路。机翼可以在平飞中为旋翼卸载，但机翼对旋翼的下洗气流造成遮挡也是不争的事实，鸭式布局把机翼和旋翼的位置错开来，互不遮挡，如果没有胃口直接上两用旋翼-机翼，将“蜻蜓”的鸭式布局、Piasecki 的涵道螺旋桨和 S-69 的 ABC 桨叶结合起来，在技术上没有太了不起的困难，但可以成就一架相当先进的直升机，如果没有胃口直接上这样布局的载人直升机，至少可以从无人直升机开始。

从复合直升机，到直升-旋翼机，到可锁定的旋翼-机翼，这是一条从直升机向固定翼飞机过渡的路径。与此对应，当然也有一条从固定翼飞机向直升机过渡的路径。如果能使固定翼飞机的推进装置改变方向，不就能实现垂直起落了吗？贝尔的 XV-3 是采用倾转动力的固定翼飞机的先驱之一。XV-3 的处在翼尖的发动机是固定的，但驱动旋翼的桨轴可以倾转，所以叫倾转轴 (tilt shaft)。平飞时，旋翼向螺旋桨飞机一样驱动飞机，垂直起落和悬停时，旋翼通过桨轴向上偏转 90 度。为了保持直升机状态的飞行控制，XV-3 的旋翼是和直升机一样的柔性旋翼，具有全套的总距和周期距控制。XV-3 的动力不足，无法在超出地面效应的高度悬停，作为直升机的功效有限，但 XV-3 证明了将直升机和固定

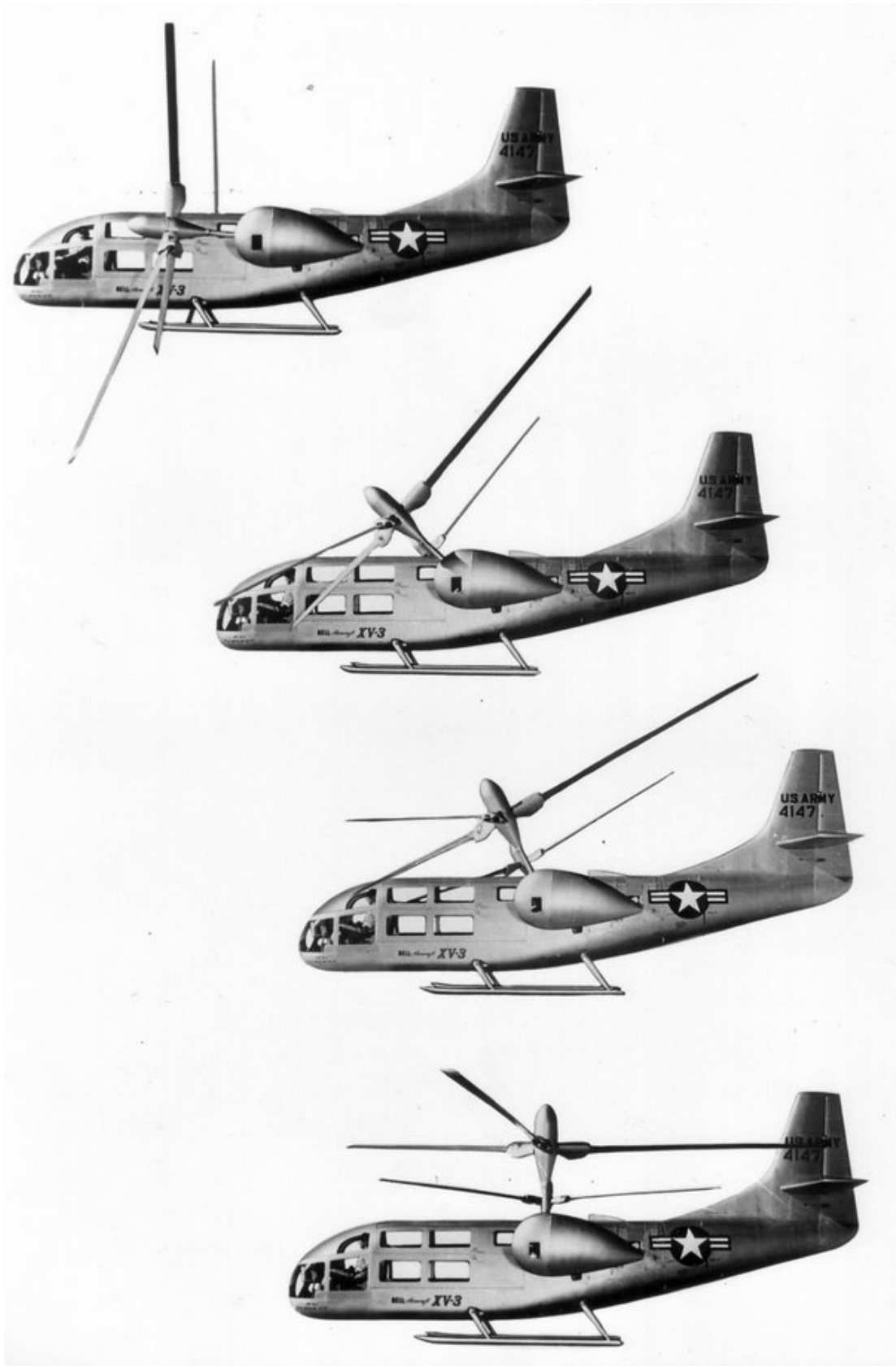
翼飞机结合起来的可能性，为贝尔日后争取到 XV-15 乃至 V-22 的合同至关重要。



以固定翼状态飞行的贝尔的 XV-3，发动机不转动，旋翼的驱动轴转动，所以称 tilt shaft，日后成为 V-22 的重要先驱/以直升机状态飞行的 XV-3



XV-3 在悬停状态，由于功率不足，XV-3 不能在超出地面效应以上的高度悬停/与贝尔 XV-3 竞争落选的 Transcendental 1G，这是由从 Piasecki 分出来的一批人设计的

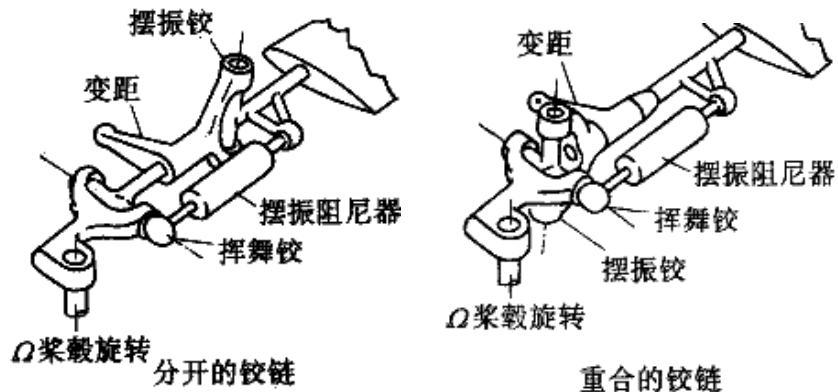


XV-3 从直升机状态向固定翼飞机状态转换的过程



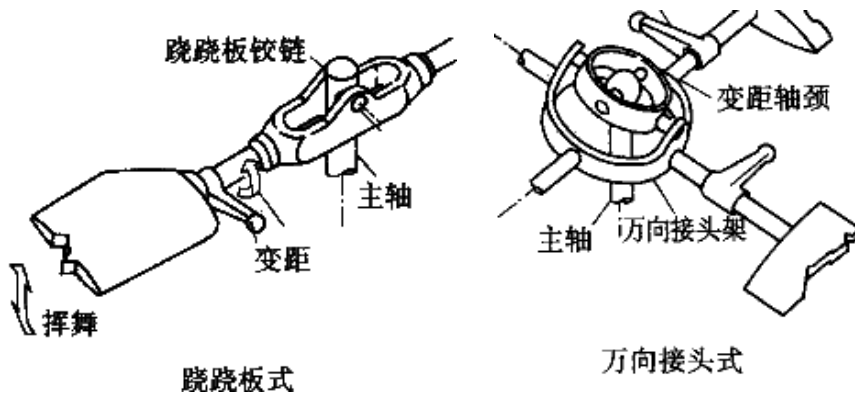
和贝尔 XV-3 的技术相似，Transcendental 1G 也是采用倾转轴/Vertol（以 CH-46、CH-47 出名，后为波音收购）XV-21，同样是 Tilt Shaft

贝尔对柔性桨叶的局限清楚得很，在 70 年代，以 XV-3 的研究结果为基础，和 NASA 和美国军方合作，研制了采用半刚性桨叶的 XV-15。XV-15 的发动机舱和旋翼一起倾转，所以成倾转旋翼（tilt rotor）。半刚性桨叶可算是贝尔的看家本领了，当年红透直升机世界半边天的 UH-1，就是采用半刚性的双叶旋翼，桨叶和桨毂刚性连接，但桨毂和桨轴通过跷跷板轴承柔性连接，利用前行侧桨叶的自然升起和滞后，带动后行侧桨叶的自然降落和超前。很神妙的设计，可惜只能用于双叶旋翼。贝尔将跷跷板的原理推广到三叶（理论上也可以更多片桨叶），估计就是在万向接头外包覆一个刚性的整流罩，所有桨叶和整流罩刚性连接。



桨叶和桨毂的经典的分立铰链式连接，挥舞铰、摆振铰“五毒俱全”/紧凑一点的

重合式铰链连接



双叶桨叶特有的跷跷板式连接，省却了挥舞铰和摆振铰，贝尔的经典之作 UH-1 和 AH-1 就是用这种结构/从跷跷板进一步发展而来的万向接头式连接，估计贝尔的半刚性旋翼就是在万向接头外包覆一个刚性的整流罩

贝尔的半刚性旋翼保留了直升机的总距和周期距控制，用于在悬停或直升机飞行状态时的飞行控制。贝尔还采用了宽弦、大弯度的桨叶，是桨叶最大限度地在前进时接近常规螺旋桨的特性。XV-15 引起了军方极大的兴趣，飞行试验远远超过简单的悬停、平飞和直升机-固定翼飞机之间的状态转换等概念证明型的试飞科目，而是进入了演习场、两栖登陆舰等接近实战的条件下的试验。美国军方对实验结果相当满意，这直接导致最终的四大军种联合研制的 V-22 “鱼鹰” 项目。V-22 是历史上第一架也是仅有的一架可以垂直/短距起落的量产型运输机，V-22 故事的细节请看 [“鱼鹰” 杂谈](#)。





贝尔 XV-15 在悬停中/XV-15 在平飞中



XV-15 在起飞

为了尽可能减小迎风阻力，倾转旋翼的旋翼直径应该在不影响直升机状态下的性能的前提下尽可能减小。但较小的旋翼不可能不影响直升机状态的性能，最突出的就是所谓“涡流环”现象。直升机在快速下降过程中，要使旋翼进入自己的下洗气流，或下洗气流造成的涡流，旋翼和周围空气之间的相对气流方向和相对速度出现本质变化，可能出现“打滑”而失去升力，这时候越是增加旋翼功率，打滑越严重，这就是所谓的“涡流环”现象。常规直升机也会出现“涡流环”现象，但小直径的旋翼更容易进入这一状态。V-22 在试飞中几次引人注目的坠机，大多出自这个原因。在悬停或直升机状态时，倾转旋翼在理论

上可以通过控制左右发动机的推力来控制横滚，用旋翼的前后转动来控制俯仰，偏航比较难办，可以用旋翼下洗气流作用在机翼的襟翼上，辅以一定的横滚作用来实现。但事实上，增减发动机推力的灵敏度不够，反映不够快，控制量也不够精细。用机电控制倾转旋翼来实现俯仰控制，灵敏度问题更大，无法适应恶劣天气时的飞行要求。实用化的倾转旋翼的V-22（及其前身XV-15）都是采用直升机桨叶，即保留了全套直升机的总距和周期距控制，而不是只可以调节桨距的螺旋桨，所以直升机状态的V-22的操控和直升机无异。在以螺旋桨-旋翼为基础的垂直/短距起落飞机中，倾转旋翼是最成熟的方案。美国的V-22在饱经千难万险之后，终于开始量产。



直升机状态前飞中的V-22在空投伞兵





v-22 的半刚性旋翼清晰可见/v-22 的宽弦、大弯度、无铰、无轴承桨叶清晰可见

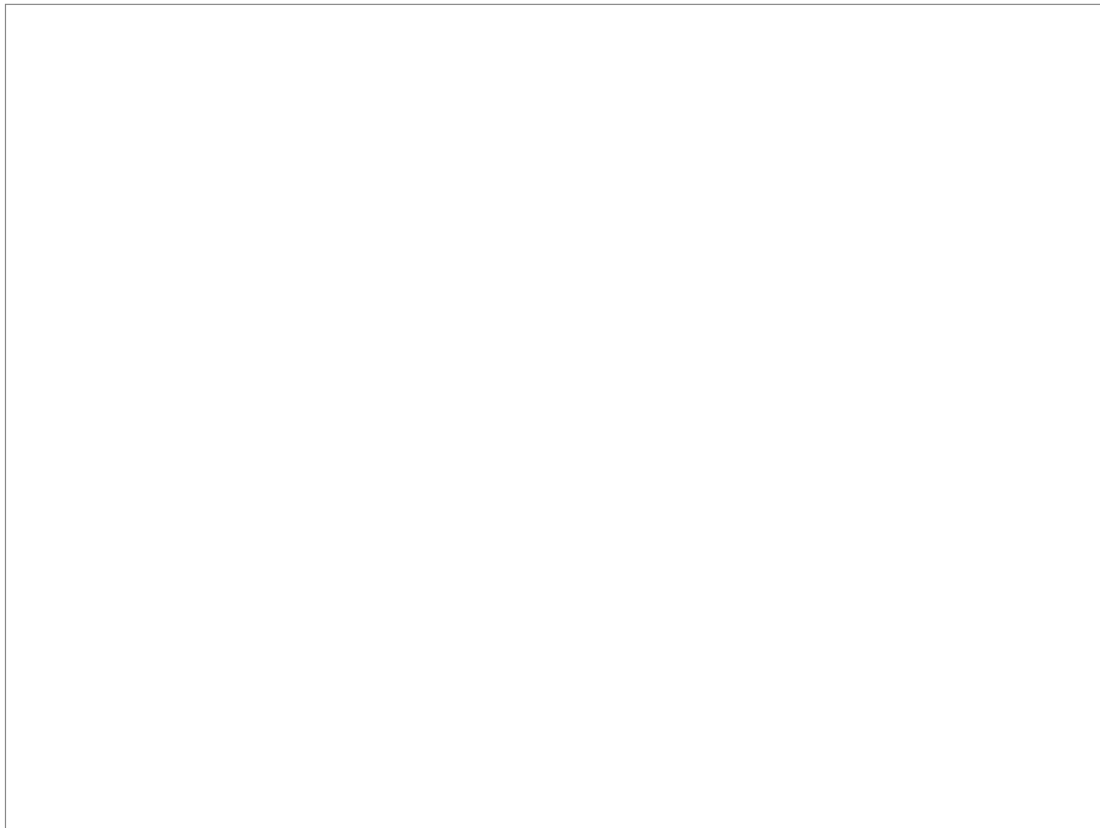


起飞、着陆时，襟翼放下，最大限度地减小对下洗气流的遮挡/ 为了适合上舰的需要，v-22 的旋翼可以折叠，机翼还可以横转 90 度，和机体平行，以节约占地空间



V-22 Osprey Tests 1999
Osprey in Hanger of USS Saipan LHA-2
Photograph by Charles Landrum

V-22 着舰试验，一侧旋翼在甲板上空、一侧旋翼在舷外时，两侧升力不均匀，容易造成事故。一架接一架紧接着快速降落时，前面飞机造成的空气涡流容易使后面的飞机进入危险的“涡流环”状态（vortex ring），造成旋翼吃不上劲，导致坠机/这是在两栖登陆建“塞班”号机舱内的情景



V-22 的性能被说得如此出众，人们不禁疑惑，为什么总统的“海军陆战队一号”要选新机时，没有选 V-22？

贝尔在 V-22 的成功之后，向两条战线出击，一是将倾转旋翼技术用于无人机，以最

大限度地利用其垂直起落和速度、航程上的优势，二是将倾转旋翼技术推向民航市场。早先雄心勃勃的中短程支线客机看来一时还难以实现，但小型公务机已经开始了，贝尔和意大利的 Agusta 合作，正在研制 BA-609，其垂直起落的能力和速度、航程将对大公司、政府机构的要员从城市中心到城市中心的空中旅行有很大的诱惑力。欧洲从 80-90 年代开始，也展开了倾转旋翼的研究。法、德合作的 Eurotilt 和英、意合作的 Eurofar 最后合并成一个计划，但在 V-22 和 BA-609 面临一系列技术困难后，速度放慢，估计现在处于观望状态，在等待倾转旋翼的技术进一步成熟、技术风险进一步降低后再行动。



BA-609 的 BA 代表 Bell Agusta，将成为倾转旋翼在民用领域里“吃螃蟹的人”/BA-609 是面对有钱的阔佬的



BA-609 在警方和海岸警卫队中也有望得到青睐/BA-609 已经试飞，正在欧洲大力推销，力图抢在欧洲公司的前面霸占市场



法国主导的 Eurotilt 倾转旋翼飞机方案



Eurotilt 的倾转和 V-22 稍有不同，只有发动机前半部分倾转，介于 tilt rotor 和 tilt shaft 之间





贝尔当然不会把倾转旋翼的概念只用在载人飞机上，在如火如荼的无人机领域，贝尔也推出了采用倾转旋翼的“鹰眼”（Eagle Eye）/“鹰眼”预计要和海军或海岸警卫队的舰船配合行动，所以有很高的上舰要求

尽管 V-22 在研制过程中遇到严重的问题，美国军方对用具有垂直/短距起落能力的运输机作为战术空运主力的概念依然不肯放弃，在 V-22 尚未大规模服役时，已经开始对更大型垂直/短距起落运输机的研制，贝尔的方案自然是 V-22 的延伸：采用四旋翼的倾转旋翼方案，即所谓 quad tilt rotor。值得注意的是，倾转旋翼的发动机通常都是成双布置的。除非在机顶重心处安装一根很高的桅杆，倾转旋翼基本不可能是单旋翼的。

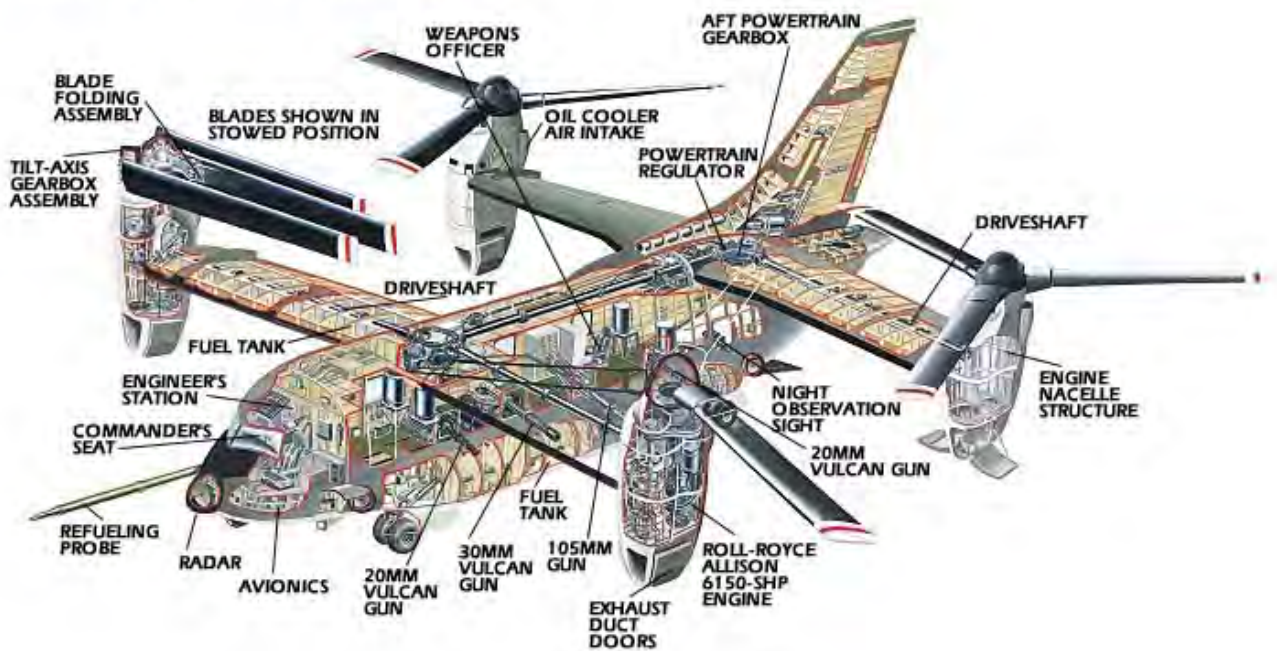


贝尔提出的四旋翼倾转旋翼（Quad Tilt Rotor, 简称QTR）方案，用于担当美军战场空运的主力/媒体为新飞机的名字都想好了：V-44，尽管军方并没有这样的命名



四旋翼尽管顺理成章，但平飞时前后旋翼之间相互之间的气动干扰可能会很严重，尤其是机动飞行的时候，后发动机也要避开前发动机的尾流/QTR可以用于在城市中心机降“重型部队”（相对空降兵来说）

Inside The Quad Tiltrotor



QTR 的结构想象图，传动轴不仅要左右同步，前后也要同步，复杂性和重量肯定要增加



QTR 是和 Groen Brothers 的 Gyrolifter 竞争，当然也不会忘了海军型/四旋翼倾转旋翼运输机的另一个方案



NASA 还在研究更大型的 QTR，用于民航

螺旋桨可以看成小直径、宽弦、大弯度的刚性旋翼，除了桨距以外，没有挥舞铰、摆振铰之类的，只是螺旋桨一般比刚性旋翼的直径小一点就是了。不过直径小，对减小前飞阻力具有毋庸置疑的好处。只要能够满足垂直起落要求，用螺旋桨代替旋翼是倾转旋翼的一个自然的延伸，Curtiss-Wright 就是这方面的先驱。Curtiss-Wright 是航空先驱 Glenn Curtiss 和 Wright 兄弟的公司合并的结果，50 年代时已经落后于喷气时代，但在螺旋桨领域还是一方好汉。倾转的螺旋桨称为 tilt prop。螺旋桨需要较高的转速才能产生足够的推力，这对小直径刚性的桨叶不成问题。不过 Curtiss-Wright 的研究机没有发展到 V-22 的阶段，估计快速下降时，会有更严重的“涡流环”问题。但是 Curtiss-Wright 的螺旋桨还有玄机在里面。普通螺旋桨是针对迎面气流的，如果把螺旋桨略微向上倾斜一点，下行的桨叶相对迎面气流的迎角增加，上行桨叶的迎角减小，这样下行桨叶产生向下的划动大于上行桨叶产生向上的划动，产生所谓“轴向升力”（radial lift），可以减小机翼面积，有螺旋桨产生部分升力。这里要注意的是，螺旋桨抬起来一点，倾泻的推理矢量本身就产生一点向下的升力分量，但轴向升力比这点升力分量要大很多。为了最大限度地实现轴向升力，螺旋桨的桨叶应该是宽弦、大弯度的。Curtiss-Wright 先研制 X-100 研究机，特意设计了出奇地小的机翼，以证明轴向升力的概念。不过要是现垂直起落，还是要老老实实把发动机竖起来，推力朝下。在向军方游说假如下面还要提到的三军联合直升机计划后，空军同意投资，这以后 Curtiss-Wright 在已经部分完成的 M-200 试验机基础上，大规模展开四发动机的 X-19 的研制，采用四个角落的四台发动机的差动升力控制横滚和俯仰姿态，

螺旋桨的差动扭力控制偏航。试飞中，控制反应不够灵敏，控制力矩不足，但机械可靠性是最大的问题，主齿轮箱的寿命只有 50 小时，发动机的倾转机构只有 15 小时的寿命。在 50 个起落的试飞中，留空时间一共只有 4 小时，计划在 4 个月后放弃了。



Curtiss Wright X-100 是 X-19 的先驱，只有两台发动机，采用导至机尾的发动机废气喷管提供姿态控制，效果不好



Curtiss Wright X-19，预计用作小型公务机或短程客机，但飞行控制问题没法很好地解决



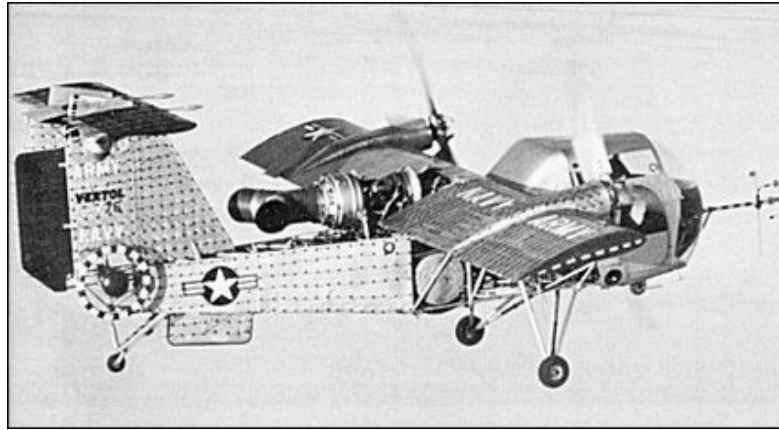
Curtiss Wright X-19 在悬停中，前后左右的四台发动机用于悬停中的姿态控制。为了避免陀螺力矩，左前、右后和左

后、右前的发动机交联

由于螺旋桨比直升机旋翼简单、可靠，平飞速度高，美国军方对 X-19 寄予很大的希望，空军、海军、陆军三军联合研制，这是“三军攻击运输机计划”（Tri-Service Assault Transport）的一部分。

倾转旋翼是倾转动力方案中最容易想到的，倾转螺旋桨可以算倾转旋翼的一个分支，但倾转旋翼在直升机状态时，机翼对旋翼的下洗气流的遮挡较大，而直升机状态是最需要把所有的推力全部发挥出来的时候。另外，由于旋翼和机翼的相对位置和角度的变化，旋翼-机翼的气动相互作用十分复杂，在至关重要的直升机-固定翼状态转换期间尤其如此。既然如此，何不换一个思路，将发动机固定安装在机翼上，而让机翼倾转呢？倾转机翼（tilt wing）的好处是较好地解决了下洗气流的遮挡问题和发动机-机翼的相互作用问题。但是世上没有免费的午餐。倾转机翼要倾转整个机翼，由于机翼是飞机产生升力的所在，而机体是承重的所在，机翼和机体连接部是飞机上最吃重的部位，现在这个最吃重的部位把所有应力全部集中到一个控制机翼倾转的铰链上，要保证最大的可靠性，机械设计上的难度可想而知。和倾转旋翼一样，理论上倾转机翼可以通过前后倾转机翼来实现俯仰控制，控制左右发动机的推力来实现横滚控制，用下洗气流作用在襟翼上来实现偏航控制，但倾转机翼太不灵敏，所以有时在机尾增加一个水平风扇，专门用于俯仰控制。这个水平风扇只在垂直起落和悬停状态时打开，在平飞状态时折起以减小阻力，在地面也折起，不妨碍使用尾门装卸人员和货物。由于在直升机状态下必须保证所有旋翼/螺旋桨的绝对同步，所有旋翼/螺旋桨之间必须用同步轴连接，但是机翼不是绝对刚性的，在气动力的作用下，总是有一定的挥舞，这样一来，机翼内的同步轴非常容易受到损坏，这是倾转机翼和倾转旋翼共有的一个问题。

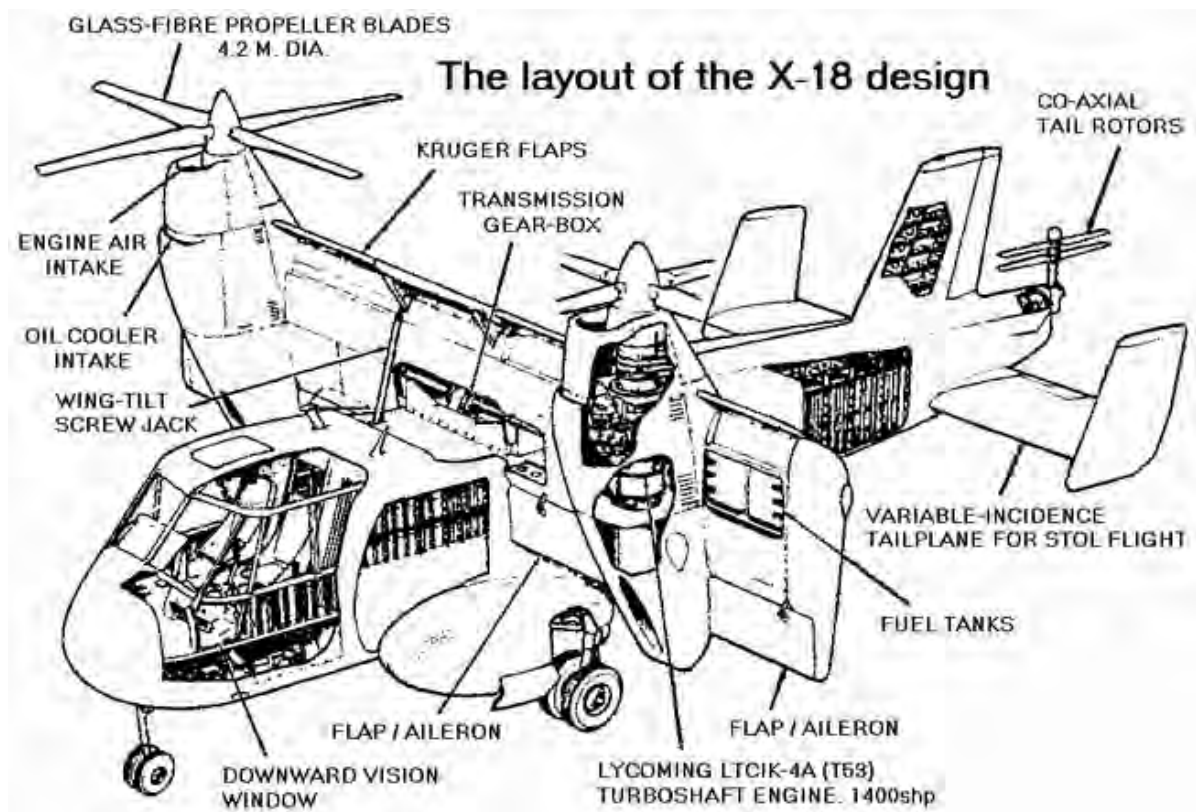




Vertol 76（也称 VZ-2）是倾转机翼的早期尝试之一/由于整个机翼可以倾转，VZ-2 的平飞和普通固定翼飞机无异



但在机翼竖起来时，发动机推力向下，产生直接升力，而且机翼对发动机的下洗气流的遮挡很小/早期直升机界很活跃的 Hiller 也推出了 X-18 研究机，图中为地面演示机翼的倾转



除了倾转机翼的机构外，倾转机翼的机械结构相对简单，发动机刚性固定在机翼上，发动机气流和机翼的设计也相对简单

不知道是不是处于习惯的原因，直升机出身的公司大多走倾转旋翼的路子，固定翼出身的公司大多走倾转机翼的路子。50年代初，美国军方资助了很多垂直起落的研究项目，但基本上都是概念研究，离实战使用相差很远。59年军方根据一个咨询委员会的建议，启动一项旨在实用化的垂直起落飞机计划，特别要检验新飞机在实战条件下的，而且要适合三军（海军陆战队在50年代没有独立的采购计划，由海军代办）的需要，所以产生了三军联合的XC-142计划，LTV的Vought分部得标，Hiller和Ryan作为主要次级承包商，计划由空军主持。XC-142可以装载32名士兵，比30年后的V-22还多40%，四台发动机和5个螺旋桨（4个推进螺旋桨加一个机尾的姿态控制螺旋桨）全部交联，所以只有还有一台发动机在工作，5个螺旋桨都会转动，尽管可能动力不足。空军对XC-142作了大量的测试，包括空运、空投、沙漠、山地、航母、搜索救援、装载机动车辆等。XC-142最后还是坏在机械复杂性上，可靠性不够，而且机翼在35-80度倾转范围里，机翼像门板一样，受横风影响太大，发动机差动推力的控制不够灵敏。最大的抱怨是机翼倾转过程中，差动的辅翼有横滚控制变为偏航控制，而差动的发动机推力由偏航控制变为横滚控制，这不光是一个操作习惯的改变，还在机翼倾转的过程中，横滚控制和偏航控制交联，要求飞行员作大量复杂的补偿动作，工作量太大，而且机舱内噪音和振动太大，估计和在接近垂直状态而低速前进时，刚性的螺旋桨对非对称升力不作补偿，振动全传到机舱里了。XC-142在67年下马了。



早期倾转机翼发展得最远的还要数 Vought Hiller Ryan 三家合作的 XC-142，美国军方对 XC-142 也寄予深望，空军、陆军和海军联合研制，这是又一个 Tri-Service 项目/XC-142 起飞到平飞的过程





倾转机翼在垂直起飞和悬停时，竖起的巨大机翼形成“门板”效应，容易受低空阵风影响/ 作短距起飞时，机翼并不倾转到垂直，有趣的是，平尾也同步倾转，充分利用发动机下洗气流在地面造成的反弹，增强地面效应



XC-142 在航母 Bennington 号上着舰试验/如果有合适的跑道，当然也可以正常滑跑起飞



加拿大 Bombardier CL-84 在试飞中

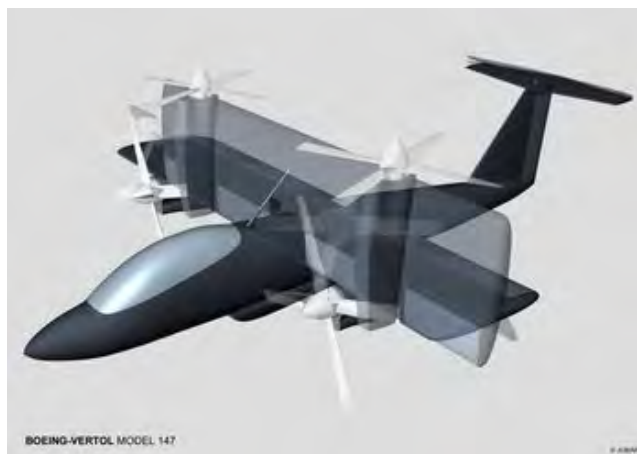


60年代德国航空工业专注于垂直/短距起落飞机，MBB的Bo-140是其中一个夭折的方案，其倾转机翼可以清楚地看见，MBB的全称为Messerschmitt Bolkow Blohm，包括前Messerschmitt和Bolkow的人马，Ludwig Bolkow是第一架实战的喷气式战斗机Me 262的总设计师



Bo-140 还打算作为战术运输机，取代 C-160 “协同” /同时期的还有 VFW VC-400，VFW 的全称为 Vereinigte Flugtechnische Werke，包括前 Heinkel 和 Focke-Wulf 的人马

倾转机翼的机械相当复杂，可靠性成问题。早期的 X-18 和 XC-142 用螺杆千斤顶控制机翼的倾转，动作平稳但是迟缓。经过 30 年的冬眠，倾转机翼近来有复苏的迹象。美国空军在寻找 C-130 的替代的过程中，从 AMST 开始，已经放弃了垂直起落的要求，现在只求短距起落。波音将倾转机翼的概念用于“先进战区运输机”（Advanced Theater Transport）计划的招标，利用倾转机翼和地面效应相结合产生的增升效果，来达到短距起落。





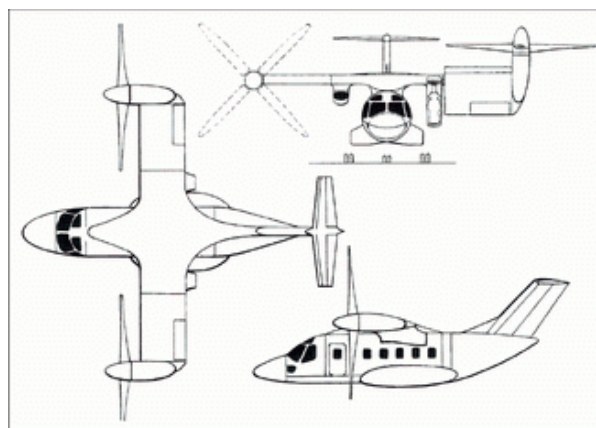
倾转机翼经过 30 年的冬眠，现在又重新得到重视，这是波音的 147 型倾转机翼公务飞机/波音的雄心当然不止于小型公务飞机，波音投标美军“先进战区运输机”（Advanced Theater Transport, 简称 ATT）的方案就是倾转机翼。ATT 只求短距起落，而不强调垂直起落，不过波音的 ATT 形状怪异，被戏称为“超级大青蛙”（Super Frog）



要是没有心理准备，冷不防看见空中飞来这么一个怪东西，地面的敌人怕是惊得目瞪口呆，放枪也忘记了/洛克希德的 ATT 方案就要常规多了，虽然为隐身修形的机翼和 V 形尾比较新颖



洛克希德的另一个 ATT 方案就简直是 F-22 的运输机版了



意大利 Agusta 推出的 ERICA 计划不仅仅是又一个倾转旋翼的方案，ERICA 的机翼外翼段倾转，使其介于倾转旋翼和倾转机翼之间，不过现在 ERICA 已经和 Eurotilt 合并了

至此，倾转动力基本上都是在机翼和发动机上动脑筋，Freewing（不知道中文该怎么翻译？）把思路颠一个倒，把机身、机翼固定，但把安装发动机的前机身倾转，或许这应该成为倾转机身？倾转机身，安装在机身上的发动机的推力产生向下的升力分量，产生直接升力。但这只是一部分，推力气流从地面的反射要是利用好的话，可以大大强化升力，Freewing 就是靠直接升力和地面效应极大地增加起飞过程中的升力的。升空后，前后机身拉直，像普通飞机一样飞行。不过 Freewing 很难做到垂直起落，只能短距起落。这在使用中不是那么了不起的一个限制，如果需要滑跑的距离足够短，比如只要十几米，在大部分情况下，还是能够找到合适的场地的。Freewing 也是公司的名字，Freewing 目前只用在无人机上，但 Freewing 的野心不止于无人机，提出的 Freewing 喷气战斗机方案很有点惊世骇俗，把通常 Freewing 的前后机身倒一个个儿，在短促的滑跑后，用气动力把机尾压

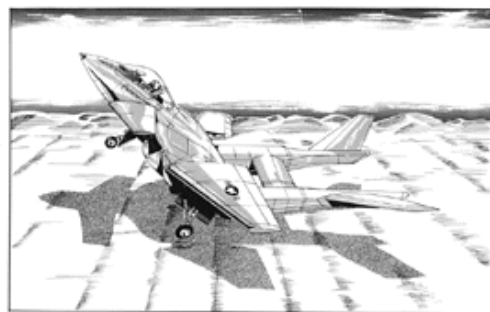
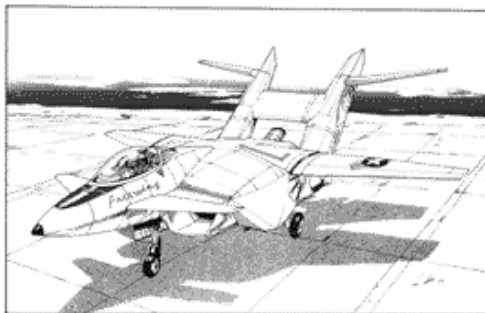
下去，把机首抬起来，后面的事情就和一般的 Freewing 一样了。



Freewing 是推力转向的一个新思路，机身、机翼固定，但安装发动机的前机身可以抬起来，提供额外的升力分量，缩短起飞距离。不过 Freewing 不可能实现垂直起落



到目前为止，Freewing 只用于无人机，由于前机身在起落时要高高扬起，载人的机舱布置在前机身恐怕有问题，而飞行员坐在后机身又有违传统，看来 Freewing 概念要应用到载人飞机还有一段日子



不过人们的想象力是无穷的，如果倒一个个儿，前机身和地面水平，后机身翘起来，水平滑跑一小段距离后，水平尾翼用气动力量把尾巴压下去……/这样较重的前机身就抬了起来，可以利用向下的喷气推力分量，增加升力，尾撑之间的水平尾翼还可以“捕获”喷气发动机的下洗气流从地面的反弹，利用地效增升，实现短距起飞。事实上，这是利用机身的转动来实现推力转向，对发动机的要求最低。起飞后，后机身放下来，和前机身平行，像普通飞机一样飞行



这个就比较疯狂了

旋翼也好，螺旋桨也好，产生推力的原理都是一样的。如果把螺旋桨用涵道包覆起来，变成涵道螺旋桨（ducted fan），初看和普通螺旋桨没有太大两样，但是涵道内外的气流有速度差，在贝努力原理的作用下，涵道内的高度气流可以拖动涵道外的低速气流，可以产生比涵道内气流流动多至50%的额外推力。涵道本身在平飞状态也产生升力，这时圆形的涵道实际上就构成了环形机翼。平直翼、后掠翼、三角翼甚至前掠翼是人们所熟悉的，但环形翼也是产生升力的一个有效方法。环形翼可以想象成翼梢小翼的一个极端，由于制造和分析上不如平面翼简单，一直没有得到重视，在涵道风扇上的应用可算是歪打正着。涵道风扇也可以倾转，除了涵道本身也产生升力外，倾转涵道风扇（tilt ducted fan）具有和倾转螺旋桨一样的优缺点，不过在涵道风扇在倾转过程中，唇部的迎角不断变化，倾转到一定程度时会引起失速，改变飞机的升力分布，带来一定的飞行控制上的困难，同时造成风扇进气的紊乱，和很大的嗡嗡声。Doak VZ-4是倾转涵道风扇的先驱，但最重要的倾转涵道风扇飞机应该是贝尔X-22。尽管美国海军这是三军联合的项目的一员，但海军更中意短小的倾转涵道风扇方案，以便由航母升降机容纳，也免除折叠机翼的必要。涵道风扇也对甲板人员比较安全。于是海军在参加XC-142的同时，推动贝尔X-22计划。贝尔

X-22 采用四台涡轴发动机，两两布置在垂尾两侧，通过交联的同步轴，驱动所有四副涵道风扇，每个涵道出口的一个气动控制面提供垂直起落和平飞中的飞行控制。巨大的垂尾实际上没有舵面，只是起方向稳定作用。X-22 的涵道风扇的有 35% 的剩余功率，只要三个涵道风扇就能够实现垂直起落，只剩两个了还能正常平飞，在跑道降落只需要一个涵道风扇就够了。海军对 X-22 的试飞成果相当满意，责成负责研制 X-22 飞行控制的 Cornell Aeronautical Laboratory（后称 Calspan 公司）继续完善自动飞行增稳控制系统。到 80 年 Calspan 完成项目，军方已经对垂直起落飞机失去耐心，X-22 计划无疾而终。



Doak VZ-4 是采用倾转涵道风扇的先驱/水平的涵道本身可以产生升力，但倾转过程中，涵道唇部会出现失速



Doak VZ-4 从起飞到平飞的转换过程



贝尔 X-22 又是一个三军联合的项目/由于采用涵道风扇，没有不对称升力和后行桨叶失速的问题，可以放心采用刚性桨叶

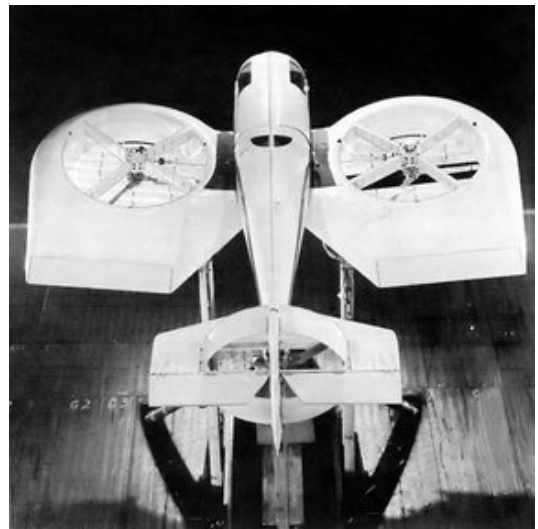


四个大水桶一样的涵道风扇在空中翻转，也是一景/法国的 Nord（后并入 Aerospatiale）也研制了 Nord 500 Cadet，发动机推力和涵道出口的菱形导流片提供悬停状态下的姿态控制

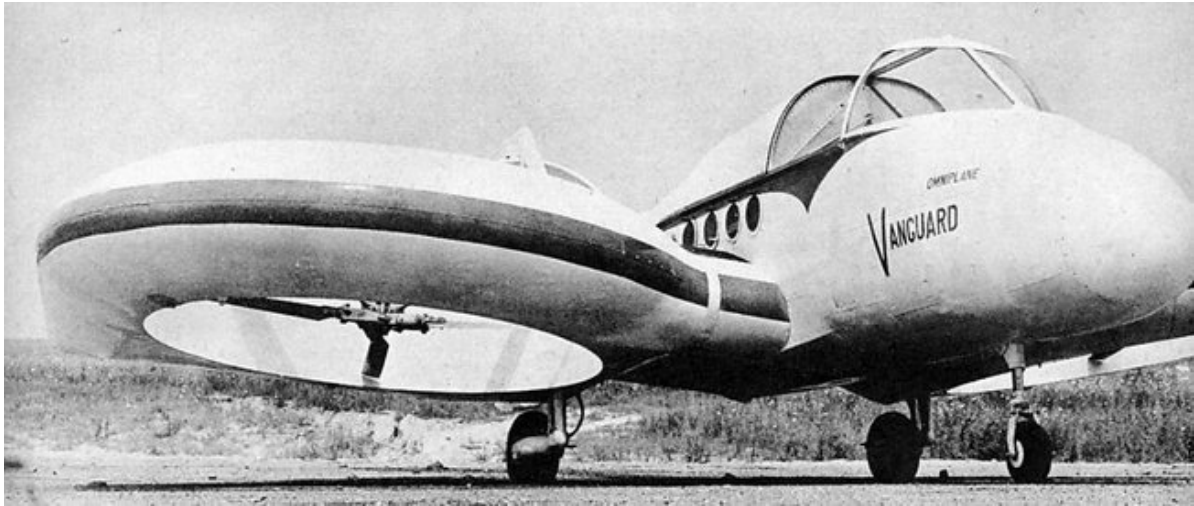
如果不倾转涵道风扇，而是把涵道风扇固定在机翼或机身内重心附近，用于在垂直起落时提供升力，在平飞的时候覆盖起来，减少阻力，这就是升力风扇的方案了。升力风扇方案并不新颖，二战后期纳粹德国热衷于一剑定乾坤的秘密武器，垂直起落战斗机是其中的一部分，升力风扇就是以研制号称二战中德国最优秀战斗机 FW 190 战斗机著名的 Focke-Wulf 的方案。但首先实现这个概念的，还是 Vanguard Omniplane。Vanguard 是由 Piasecki 分出来的一些人建立的，Omniplane 时运不佳，完成系留试验后，机械可靠性的问题就早早终止了 Omniplane 的生涯。不久，制造航空发动机出身的通用电气希望涉足垂直起落领域，和 Ryan 合作，研制了 XV-5 研究机。XV-5 比 Omniplane 要接近实用化多了，升力风扇依然埋在机翼里，但在平飞的时候，可以由盖板盖起来，减小阻力。上盖板是背对背打开的两个半圆形，下盖板是百叶窗形，打开时用作悬停状态下的偏航控制。机首有一个由百叶窗遮盖的小型升力风扇，用于俯仰控制。XV-5 的升力风扇有 31% 的剩余功率。XV-5 暴露了升力风扇的一些问题：升力风扇占用体积过大，载油和机载设备很受限制。另外飞行控制响应不灵敏，悬停到平飞的转换只有很小的操作窗口，越界的话，容易失事。由于机翼内的风扇使机翼很厚，XV-5 遇到很大的阻力问题，尽管是喷气式飞机，实际平飞速度不比二战时的螺旋桨飞机快。XV-5 在 70 年代头上就下马了。不过升力风扇在 90 年代再现辉煌，入选的洛克希德 F-35 采用的就是升力风扇。F-35 的故事容后再述。



Focke-Wulf 的升力风扇方案



二战后期，德国秘密武器研制计划中，Focke-Wulf 就有用升力风扇实现垂直起落的想法，但真正实现这一概念的，还是 Vanguard Omniplane/其机翼中巨大的胜利风扇提供垂直起落时的升力，机尾的推进涵道螺旋桨提供推力，涵道后的气动控制面提供飞行控制



机翼实际上还是符合气动升力的要求的，就是特别肥厚了一点



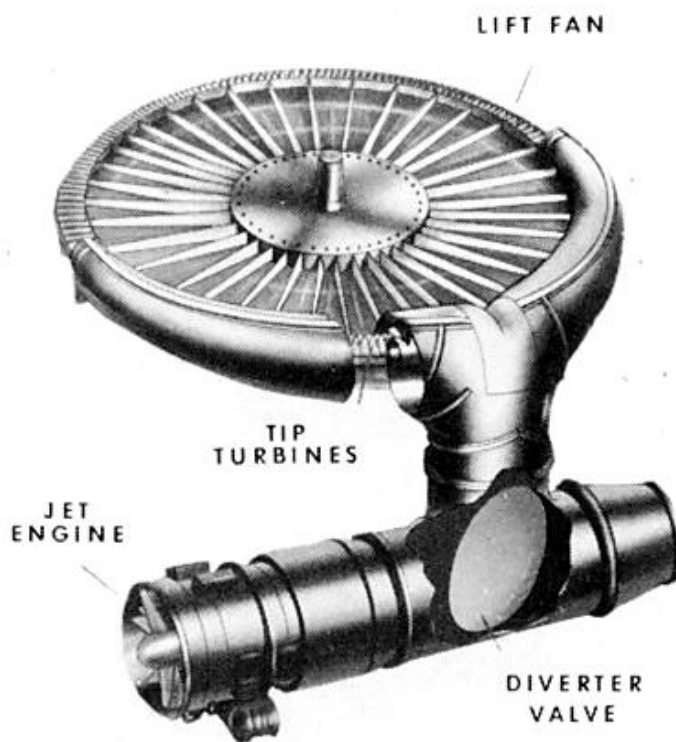
通用电气是制造航空发动机的公司，但在 50-60 年代的垂直起落大潮中，也来赶了一回时髦，和 Ryan 联手，研制了 XV-5 垂直起落研究机，机翼上的盖板可以打开，暴露出机翼内的升力风扇/XV-5 在悬停中，可以看到机翼上向上折起的风扇盖板，机翼下表面另有百叶窗式的盖板



这张图可以看到一点机翼下表面百叶窗/这里可以清楚地看到打开盖板后机翼里的升力风扇，注意机首还有一个关闭的“百叶窗”，下面是另一个较小的升力风扇，用于控制俯仰



平飞时，机翼上下表面的风扇盖板关闭，减小机翼阻力



XV-5 的风扇有点创意，是通过对翼尖吹气驱动的，即所谓 tip turbine

比升力风扇上更“优美”的是所谓引射增升 (ejector)。引射是贝努力原理的一个应用，如果对文丘里管（背对背的喇叭口）吹入高速气流，在文丘里管的喉部会产生低压，这个低压会拉动文丘里管外上游的空气，和吹入气流混合，一起喷出文丘里管，最后文丘里管出口的气流流量大于吹入的气流。工业上常用这个原理，将大型容器内的气体抽吸出来。理论和实验证明，拉动气流和吹入气流之比可以达到 1.5-2: 1，如果在机身或机翼上安装引射装置，就可以用较少的喷气发动机引出高压气流，产生较大的直接升力，这就是引射增升的基本道理。和直接采用旋翼/螺旋桨/风扇的方案相比，引射增升容易和机体气

动外形实现保形，减小正常飞行时的气动阻力；引射装置的布置比较灵活；引射的排气和周围的冷空气混合，温度、速度大大降低，对跑道或甲板的烧蚀较小，发动机吸入废气的影 响也小一些。70 年代时，由于越南战争的拖累，加上传统的大甲板航母的采购和运行实在 太贵，在时任海军作战部长 Elmo Zumwalt 海军上将（最新的“21 世纪驱逐舰” DDG21 就 是用他的名字命名的）的倡导下，美国开始研究“海上控制舰”（Sea Control Ship）概 念，意图用较小的（一到两万吨）的直通甲板小型航母，运载较少但仍有足够战斗力的垂 直/段距起落飞机，补充大甲板航母的作战，美国海军开始对垂直起落战斗机认真起来。 美国海军和工业界研究了众多方案，Part14 里的最后一幅变形金刚也是当时的一个方案， 目的是结合当时在阿波罗飞船上获得成功的空中对接技术，用重型吊车把垂直起落飞机吊 到舷侧，然后点燃发动机，炽热的喷气流直接射向海面，不损伤甲板，着陆时把顺序反过 来。类似的还有在“鹞”式战斗机背上吊挂的方案，但最后选定的是采用引射增升的洛克 韦尔 XFV-12 方案。XFV-12 采用美国战斗机中不常见的鸭式布局，鸭翼低置，主翼为上单 翼，翼尖设垂尾，总体布局比较前卫，但最前卫的当然是在机翼内和鸭翼内的引射增升装 置。发动机为 F401，这是本打算用于 F-14B 的海军型的 F100 发动机，F-14A 的 TF-30 发 动机发动机一直有动力不足和可靠性低下的问题，海军一直就是把 F-14A 作为过渡型战斗 机，采用和 F-15 的 F100 发动机大量共享的 F401 发动机的 F-14B 才是海军心目中的理想战 斗机，但 F100 和 F-15 的发动机进气道匹配问题及 F100 本身的可靠性问题，在 F-15 服役的前 几年，差不多使任何时候至少有一半的 F-15 “永久性”地趴窝，海军的 F-14A 也就变成 “永久性”的，直到装 F110 的 F-14D 的出现，但那已经为时太晚，不过这扯远了。对于 XFV-12 来 说，F401 的可靠性还没有成为问题，自身的基本设计已经问题多多。XFV-12 的前后左右的 引射增升装置控制俯仰和横滚，引射增升装置下方下洗气流中的控制面控制偏航。考虑到 实际气动损失和不完全混合，实验室规模的 XFV-12 引射系统可以达到 55% 的增升率，也就 是说，1 份吹气可以拉动 0.55 份环境空气，但实际试飞时，主翼的引射装置只达到可怜的 19% 的增升率，鸭翼只达到几乎可以忽略不计的 6%，远远没有达到设计要求。在计划大大 超时超支后，海军的战略也转为“向大甲板航母一边倒”，XFV-12 就此下马了。



洛克希德 XV-4A “蜂鸟”是首先探索引射增升概念的研究机，XV-4A 已经开始显现 引射用于增升在理论效益和实际效果上的差异/平飞中的 XV-4A，引射装置关闭，

以减小阻力



在JSF之前，洛克韦尔XFV-12是美国最接近实用的垂直/短距起落战斗机



洛克韦尔XFV-12本来是准备成为海军的主力垂直起落战斗机的/机翼和鸭翼上的百叶窗打开后，引射增生装置就可以工作了，前后左右的引射装置及下面的导流片控制俯仰、横滚和偏航



两架 XfV-12 样机在装配中/这是已经装配好的两架样机



鸭翼上打开的百叶窗和喷气导管清晰可见



机尾的“塞”式喷管，在垂直起落状态下，主喷管关闭，喷气流通过导管导向机翼和鸭翼内的引射增升装置



XFV-12 正在准备系留试验/XFV-12 完成了系留状态下的悬停试验，但还没有进入到自由飞状态下的悬停试验，就下马了

比用引射产生升力更科幻的是所谓 Coanda 效应。Henri Coanda 是一个罗马尼亚物理学家，他在著名工程师 Gustav Eiffel（就是设计埃菲尔铁塔和纽约自由女神结构的那个 Eiffel）的支持下，开始研究流体力学，发现了所谓“边界层吸附效应”（boundary layer attachment，也称射流效应），通常也称 Coanda 效应（所以也有直译为康达效应的）。Coanda 效应指出，如果平顺地流动的流体经过具有一定弯度的凸表面的时候，有向凸表面吸附的趋向。开自来水的时候，如果手指碰到水柱，水会沿着手臂的下侧往下淌，而不是按重力方向从龙头直接往下流。Coanda 效应，注意水柱足够接近调羹表面后，会“抵抗”重力的作用而吸附到调羹表面，沿表面运动。利用 Coanda 效应，可以有意识地诱导空气气流，在机翼上表面产生比飞机和空气相对速度更大的气流速度，提高升力。70 年代时，美国空军已经意识到 C-130 在速度、航程和载重上的局限，希望用喷气式中型战术运输机取代，这就是“先进中型短距起落运输机”（Advanced Medium STOL Transport）计划的

由来。经过 60 年代的无功而返，美国空军已经不再强调垂直起落，所以 AMST 只要求短距起落。波音和麦道的 AMST 方案分别入选，参加对比试飞。波音的方案 YC-14 利用 Coanda 效应，发动机置于机翼前缘上方，喷流直接吹拂由于襟翼放下而弯度大增的机翼上表面，不光直接产生 Coanda 效应，还诱导周边的气流，一同产生增升效果。YC-14 的试飞是成功的，但这时国防部采购政策正在助理国防部长 David Packard 手里大刀阔斧地改革，AMST 计划最终被取消了。波音 YC-14 的“上表面吹气增升”（Upper Surface Blowing，简称 USB，不是计算机上的那个 USB 啊）最终墙里开花墙外香，被安东诺夫用到安-72 上，后者成为第一架采用 USB 的量产型飞机。波音 YC-14 用所谓“上表面吹气增升”，用喷气气流加速上翼面的气流流速（实际上就是 Coanda 效应），实现短距起落/YC-14 在德国海德堡空军基地演示的时候，发动机强大的吸力，把地上的水吸溜进发动机去了安-72 是第一架利用 Coanda 效应的量产型飞机/安-72 的起落距离很短，但炽热的发动机喷流对机翼上表面的烧蚀严重，平飞中喷流依然流经机翼上表面，损失推进效率，油耗高。

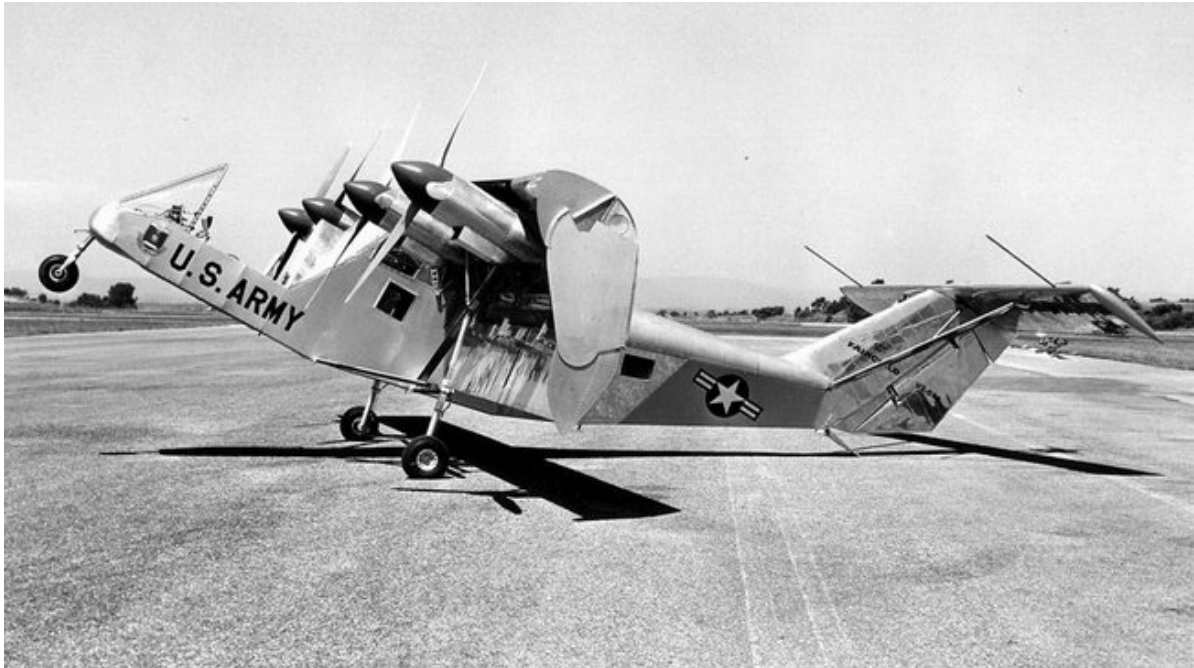
不过 Coanda 效应不是只能用于短距起落飞机的。用好了，Coanda 效应可以实现垂直起落，这其中的佼佼者就是加拿大 Avro 的 Avrocar。关于飞碟的传说很多，最后大多被证明只是人们的想象，但 Avrocar 确实很像飞碟，这大概是最接近传奇式的飞碟的飞行器了。Avrocar 就像一个上面圆浑的大碟子，中间是进气的圆孔，周边是一圈小喷嘴。发动机产生高压排气，通过周边的喷嘴喷出，拉动上方气流，沿上表面高速从中心向周边流动，在飞行器静止的时候就可以形成升力，达到垂直起飞。垂直起飞后，重新调整周边喷嘴的气流分布，就可以实现喷气推进，一旦达到一定速度，飞碟本身的形状就可以产生气动升力，这时转入正常飞行。Avrocar 是美国陆军 VZ 系列垂直起落研究机中的一个，在试飞中演示了垂直起落能力，但无法飞出地效高度，一进入无地效飞行，飞行控制就显得力不从心，飞行稳定性没法解决，最后下马了，留下一段飞碟的佳话。加拿大 Avro 公司（就是曾经研制下马了的 CF-105 Avro Arrow 的那个公司）研制过涵道风扇达成 Coanda 效应产生升力的 Avrocar Avrocar 是历史上最接近传奇式的飞碟的飞行器了，采用中央的涵道风扇进气，喷气从碟的周边喷出，拉动上表面气流，在上表面形成 Coanda 效应，产生升力，达到垂直起飞。在加速实现气动升力后，爬升并转入正常飞行 Avrocar 离地飘行。尽管“飞碟”在理论上可以飞起来，实际上，Avrocar 从来没有真正飞起来过，离开地效后，飞行稳定性问题没法解决但是 Avrocar 引发了很多关于飞碟和外星人的联想。实际上，出资 Avrocar 的美国军方对飞碟的应用是很实际的

飞碟之类的太过离奇，更实际的还是在普通布局的固定翼飞机上做文章。倾转发动机、倾转机翼、倾转机身都太兴师动众，不是只要把推力矢量转一个向就成了吗？这就是推力偏转（deflected slipstream，也称升力襟翼，因为特大的襟翼是垂直起落升力的主要来源）的概念。实现起来，把特大号的襟翼放下来，螺旋桨或喷气发动机对着猛吹，襟翼就把推力矢量向下偏转。由于发动机直接向襟翼吹气，也有把这叫做喷气襟翼，但在英文里和吹气襟翼是一个词，都是 blown flap，不过这和通常所说的吹气襟翼不是一回事。仔细分别

的话，前者是翼下吹气襟翼（under-the-wing blown flap），后者是翼上吹气襟翼（over-the-wing blown flap）。要注意的是，推力偏转不是向量推力（vectored thrust），发动机喷口并不转动，推力偏转是通过襟翼完成的。Ryan 92 VZ-3 是这方面的先驱。螺旋桨时代，推力矢量比较“散”，这也是利用 Coanda 效应的上表面吹气增升很难在螺旋桨飞机上实现的道理，所以 Ryan 要用异常巨大的襟翼和翼尖包围的垂板，来实现升力襟翼。Fairchild VZ-5 比 Ryan 更进一步，使机头往上抬起 30 度，利用地效进一步增加升力襟翼的增升作用，这已经接近 Freewing 的概念了。法国布雷盖（后并入达索）的 941 型短距起落客机是第一个在量产飞机上使用升力襟翼技术的，美国的美国航空公司（American Airlines）等研究过将布雷盖 941 用于美国国内城际通勤航线，由于种种原因，最后没有实现。第一个将升力襟翼用于喷气飞机的是麦克唐纳 YC-15，这是和波音 YC-14 竞争 AMST 计划的麦克唐纳方案。由于喷气发动机的喷流均匀一致，从襟翼向下偏转的喷流还对机翼上表面的气流起到一定的 Coanda 效应，进一步增加升力。AMST 下马后，波音没有对“上表面吹气增升”进一步研究，但麦克唐纳把升力襟翼用于 C-17，使升力襟翼终成正果。不过不管是 YC-15 还是 C-17，重点都不再是垂直起落，而是短距起落。



Ryan 92 VZ-3 是采用升力襟翼的先驱



Fairchild 224 VZ-5 更进一步，前机身有一个自然的30度上仰，进一步增强增升效果，T形尾顶端后有一个小螺旋桨，用于悬停是辅佐姿态控制



但是实用型的升力襟翼还是法国人先走一步，借助升力襟翼技术，布雷盖 941 已能够在特别窄小的场地起落著称/在美国，美航（American Airlines）也对把布雷

盖 941 用于市中心机场到市中心机场的中短途航线很感兴趣



麦道 YC-15 用“喷气襟翼”增升，说白了，就是用特大号的襟翼，有发动机喷气流对着直接吹，产生向下的偏转，达到增升/YC-15 和波音的 YC-14 一起，竞争取代 C-130 的“先进中型短距起落运输机”（Advanced Medium Short Take off and Landing Transport, 简称 AMST）计划



这里容易看到特大襟翼打开时的情景。AMST 计划最后取消了，YC-14 和 YC-15 都没有投产，但 YC-15 的喷气襟翼技术日后用到 C-17 上



从前机轮离地的角度，就可以对 YC-15 短距起飞的能力有所领略/YC-15 的升力襟翼在 C-17 上开花结果了，C-17 也可以用特大号的襟翼实现短距起落，不过考虑到 C-17 造价不菲，C-17 用于前线野战机场的机会恐怕不多



C-17 也可以玩“吸水”的把戏



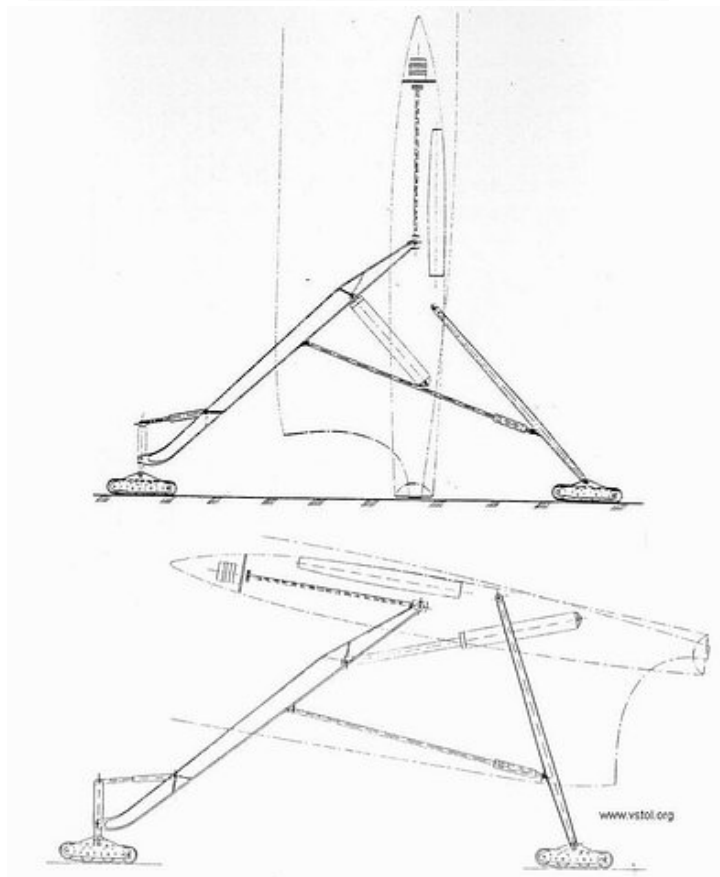
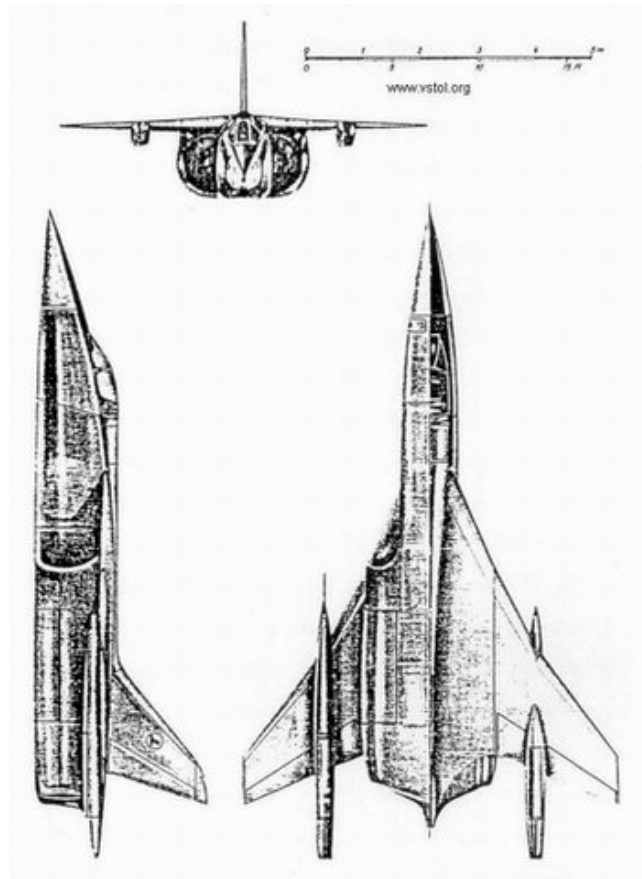
© Ronnie Olsthoorn

推力偏转可以实现垂直起落，但很费劲，难怪 YC-15、C-17 只用推力偏转实现短距起落

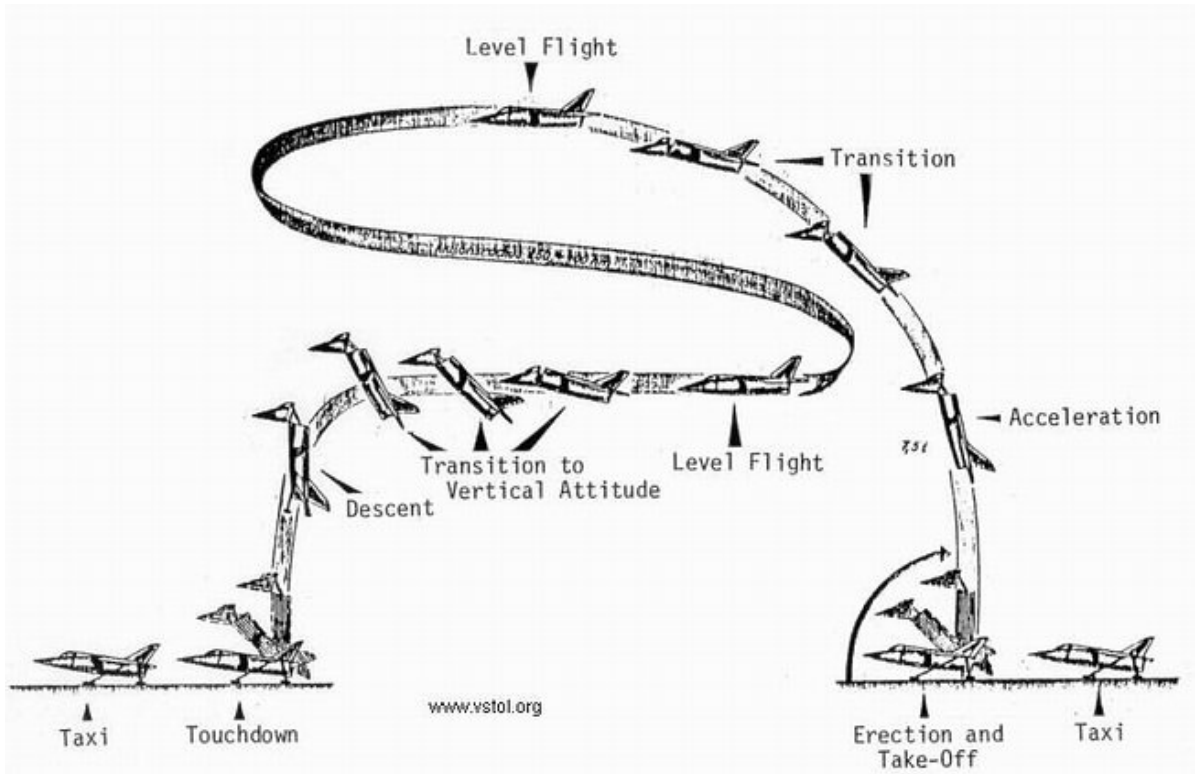
而不是垂直起落，一个是空军的要求降低了，最主要的还是垂直起落比短距起落难好几个数量级。但垂直起落毕竟是航空人孜孜以求的。最彻底的推力偏转莫过于把发动机直接对着地面，但水平飞行时，发动机还是要水平才是，那何不打破飞机水平起飞的常规，让飞机竖立起来，尾巴坐在地上垂直起飞，起飞后再改平呢？由于起飞、着陆时飞机都是机尾冲地，所以称为“坐地”式（tail sitter）。以 [FW 190](#) 战斗机出名的 Focke-Wulf 在二战后期众多的秘密武器研究计划中，就有一个 tail sitter 的方案 Triebflugel，用冲压式发动机驱动三叶宽弦大弯度刚性旋翼，旋翼和机身通过滑环连接。从道理上讲，这样的战斗机没有理由为什么不能升空，尽管有很多技术细节的问题，诸如滑环的可靠性问题。如果战争再晚几年结束，没准 Triebflugel 真能服役。实际性能不说，那挥舞的机翼像耍把式的恶汉，没准就把敌人给吓着了。战后，根据战时的经验，美国海军对减少对护航航母的依赖，在民船上分散部署可以垂直起落的护航战斗机很感兴趣，tail sitter 在技术上的风险最小，成为首选。洛克希德和康维尔分别推出 XFV-1 和 XFY-1。两者都用巨大的机头同轴反转螺旋桨驱动，用下洗气流作用下的机翼上的气动控制面控制垂直起落和平飞阶段的飞行。试飞结果表明，垂直起飞和向平飞的转换十分容易，但着陆是一个大难题。着陆时，由于剩余的前进速度，飞机不光头朝上，还稍有一点尾冲前的姿态，由于飞行员是仰面朝天的姿态，习惯的参照物像地平线、地标等全都看不见，对估计飞机在下降过程中的前进速度、下降速度、高度、位置都带来极大的困难。Tail sitter 在经过初期的乐观后，很快消失了。Tail sitter 的主要问题是着陆时飞行员的控制问题，但无人机就没有这个问题，所以波音在近年重又捡起 tail sitter 的概念，用于 Heliwing 无人机上，现在仍在接受军方的评估。



德国人疯狂起来真是吃不消，这不是哈德分子的狂想，而是 Focke-Wulf Triebflugel 的设计方案，如果战争再延长几年，没准会投入战斗的。这样用机翼作旋翼，在道理上是可行的，不过和机身相连的滑环要求很高/这样挥舞着机翼迎击敌人，像飞舞着巨锤的妖怪，心理脆弱一点的敌人，还不掉头就逃？



战后，Focke-Wulf 没有放弃 tail sitter 的概念，这是喷气式 FW 860 tail sitter 的方案/在地面中奇怪的支架支撑



起飞时，可以先短滑跑，然后支架把飞机猛地竖起来（这就是图中的 erection，不要有联想哦！），然后像 tail sitter 一样垂直起飞，着陆时顺序反过来



洛克希德 XFY-1/康维尔 XFY-1 Pogo



康维尔 XFV-1 在平飞中

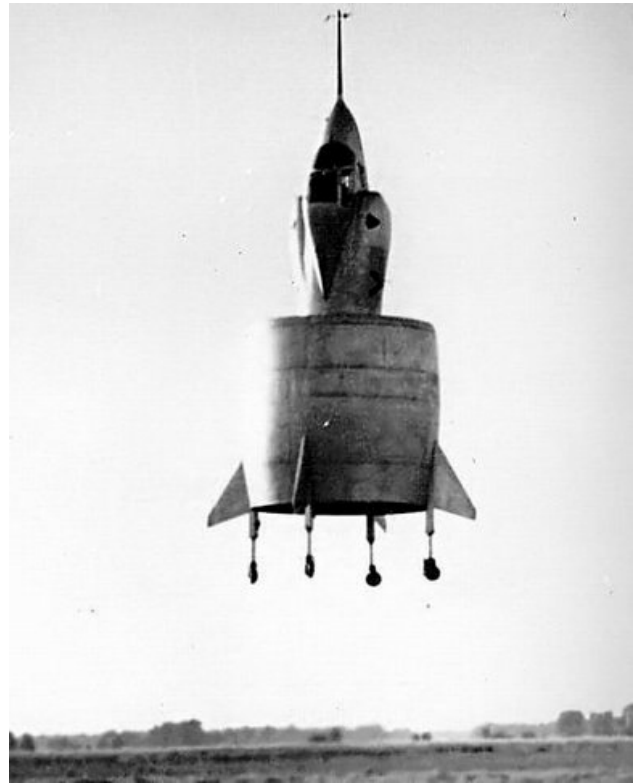


进入喷气时代了，Tail Sitter也要与时俱进，Ryan研制了用喷气发动机的X-13/Vertijet也可以从倾斜导轨上起飞

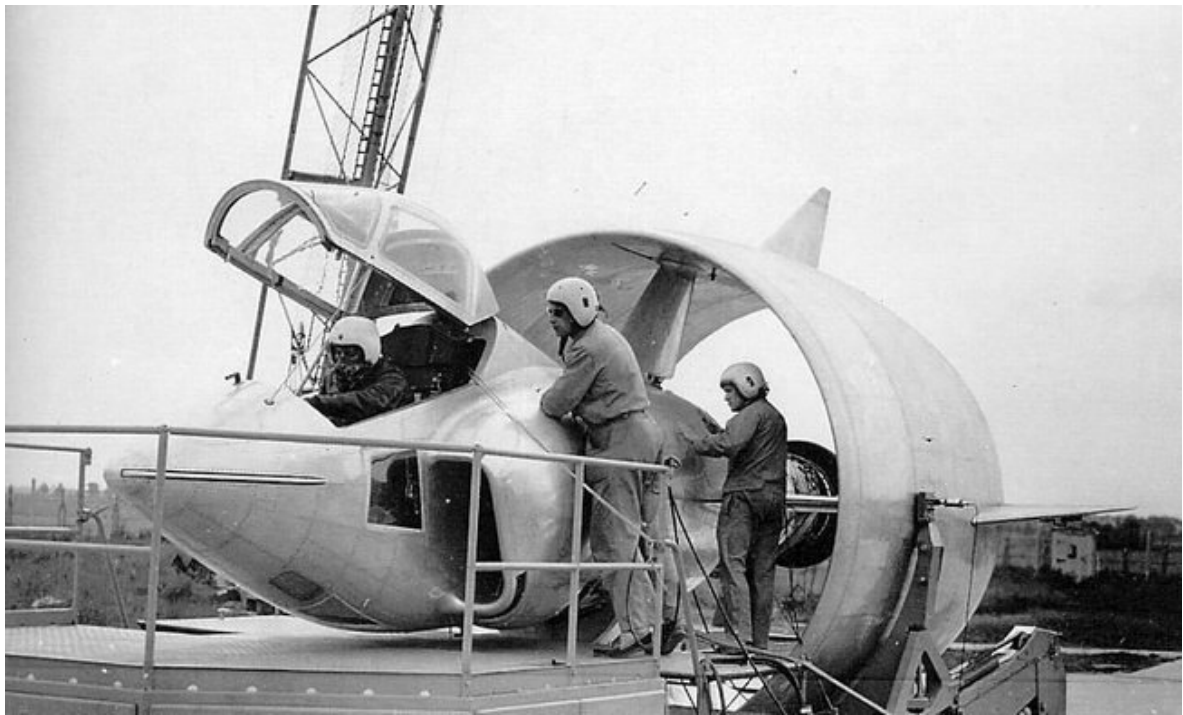


Tail sitter 作为有人驾驶战斗机已经是一个过时的概念了，但用于无人机，还是不错的，波音的 Heliwing 就是一个例子

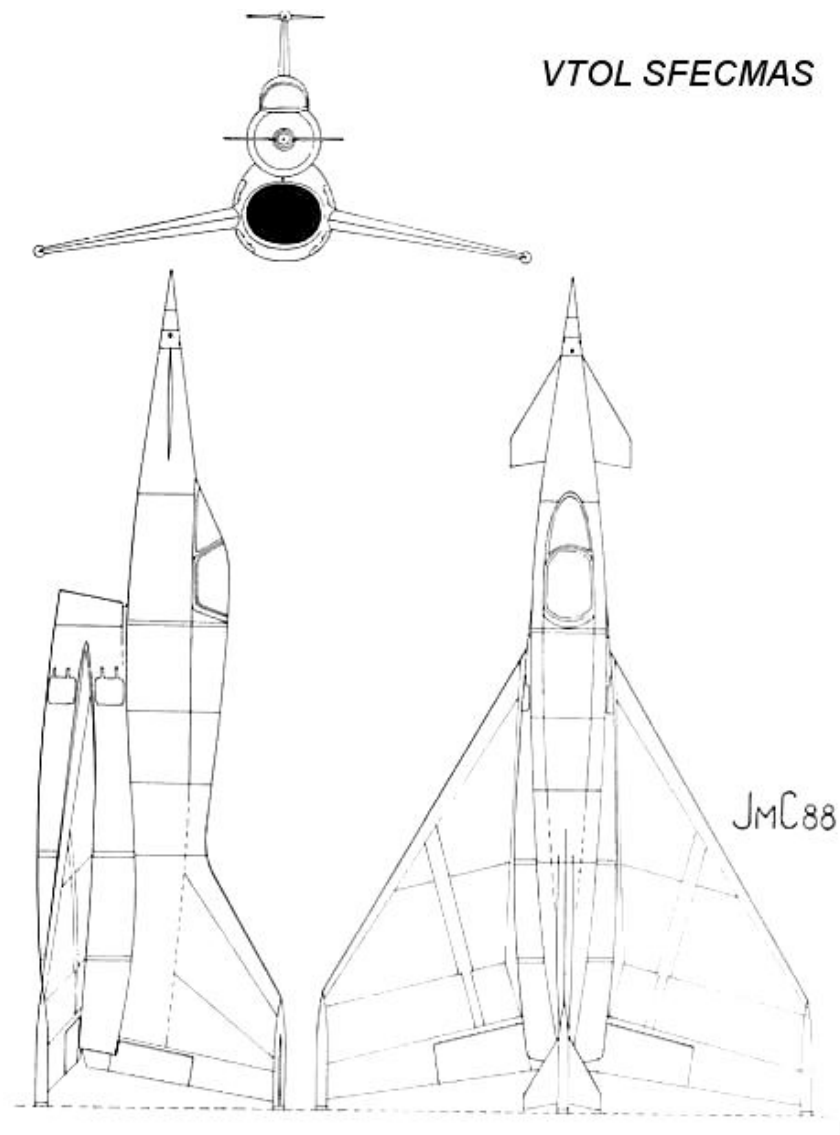
Tail sitter 不光在美国引起很大的兴趣，在法国同样得到很大的重视。SNECMA 是制造航空发动机的，但 SNECMA 在 50-60 年代也卷入了对垂直起落飞机的研究，推出 Coleoptere 系列的 tail sitter 研究机。Coleoptere 和美国海军的 tail sitter 还不同，不光采用喷气发动机，还采用了罕见的环形翼（annular wing）。环形翼可以看作圆整后的上下双翼，而且上下双翼之间还用翼梢小翼连接起来。在同样翼展情况下，环形翼可以产生比水平翼更高的升力。环形翼没有横滚稳定性的问题，滚到哪个角度对机翼都是一样的，尽管机舱里的人可能已经颠三倒四了。当然，环形翼在气动分析和制造上比较麻烦，用于水平起飞时，前起落架必须出奇地高，但用于 tail sitter，这就不成问题。SNECMA 的 Coleoptere 发展到 C450，这时 tail sitter 的着陆困难问题已经很显眼，法国空军的作战要求也已经改变，仅仅能作垂直起落不再足够，tail sitter 和常规战斗机的性能相差甚远，法国空军的兴趣也挥发了。



法国对 Tail Sitter 的概念很感兴趣，SNECMA 设计了这个采用奇特的环形翼的 C450 Coleoptere 研究机/C450 在起飞

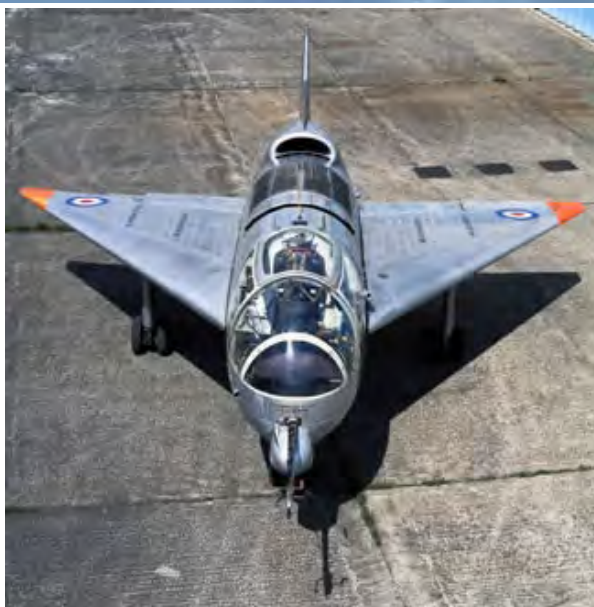


这个角度可以清楚地看到环形翼，从某种意义上说，这就是翼梢小翼走向了极端，或者说双翼机的双翼用圆环完整地连到一起



法国对 Tail Sitter 是很认真的，曾考虑过采用 Tail Sitter 概念的 JCM88 战斗机采用各种增升手段实现垂直起落，在理论上效率可以比直接喷气产生更大的升力，但在实用中问题多多，常常不能实现理论上的优越性。相反，直接用喷气发动机产生升力，既不取巧，也不用担心理论和实际的匹配问题，至少是踏实的。50 年代时，体积小、推力大的喷气发动机技术为航空界吹入了一股新鲜空气，罗尔斯·罗伊斯一马当先，推动专用的升力发动机的发展。从航空发动机公司的角度，研制专用的升力发动机十分有利。从技术上说，升力发动机要求推重比大，但工作条件简单，工作时间不长，用专用的升力发动机，容易对这一特定的工作条件最优化，用较简单的技术，实现很高的性能和可靠性。从生意的角度，一架飞机同时采用升力发动机（尤其是多台升力发动机）和推力发动机，这一笔生意就做出两笔的钱来，何乐而不为呢？罗尔斯·罗伊斯的策略是研制小巧的专用升力发动机，所以一架飞机上可以用多台升力发动机，便于在气动上平衡，也便于的结构上安装，还可以根据飞机的重量增减升力发动机的数量。1954 年英国的 Short 飞机公司首先将 4 台罗·罗

RB108 升力发动机垂直安装在中机身重心周围，另外再水平安装一台 RB108 在机尾，用作推进发动机。



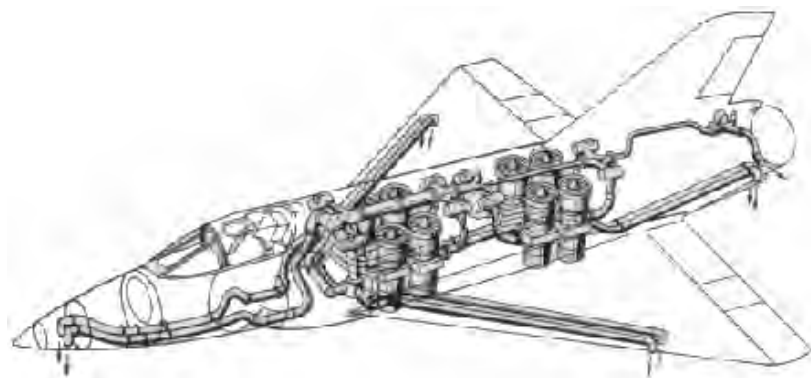
Short SC-1 研究机，世界上第一架喷气式垂直起落飞机/图中可以看到机背上四台升力发动机的进气门，和机尾垂尾根部的推进发动机进气口

同期，法国也在紧锣密鼓地研制自己的垂直起落战斗机，以幻影 III 为基础，把 8 台 RB108 两列分组纵向布置在加宽的中机身，前后由主起落架隔开，左右由推进发动机的进气道隔开，两个一组以加强可靠性，每组共用进气门和排气门。飞机被命名为巴尔扎克 V（V 指 vertical，垂直），或许是看着它比较胖吧（作家巴尔扎克是一个胖子）。巴尔扎克尽管胖，这是第一架超音速垂直起落飞机。面对冷战威胁，北约上下的共同认识是，固定机场的优质混凝土跑道靠不住，新一代空军必须在不依靠机场跑道的分散部署、灵活出动上下功夫。在接下来的北约垂直起落战斗机竞标中，法国的幻影 III V 和英国的 P.1154 共同得标。但北约并不拨款，进一步的研发还是要靠东道国。法国继续使用罗尔斯·罗伊斯

的升力发动机，这次换用更先进的 RB162，推重比达到 16: 1！推进发动机加 SNECMA 的 TF104 加力涡喷（后先后改用 TF109 和美国的普拉特·惠特尼 TF30 涡扇），垂直起落和悬停中的飞行控制改用首尾和翼尖的姿态控制喷嘴。幻影 III V 在 65 年 2 月首飞，66 年 3 月首次完成垂直起落到水平飞行的转换，在以后的试飞中，最高速度达到 M2.04，至今仍然是垂直起落飞机的最高速度纪录。巴尔扎克 V 和幻影 III V 证明了一点：任何飞机只要安装足够多的升力发动机，总可以实现垂直起落，问题是这些升力发动机占用了大量机内体积，燃油和武备就没有地方了。在一次试飞中，来自美国空军的一个试飞员在低空悬停和机动动作中，动作正在兴头上，燃油耗尽，被迫弹射逃生，飞机报销。



胖胖的巴尔扎克 V 升空了，不知道那位 MM 在试验场地做什么？和巴尔扎克调情？



不大的巴尔扎克机体内塞满了升力发动机，根本不给燃油和机载设备留下多少空间



幻影 III V 在悬停中，可以清楚地看到机背打开的进气门

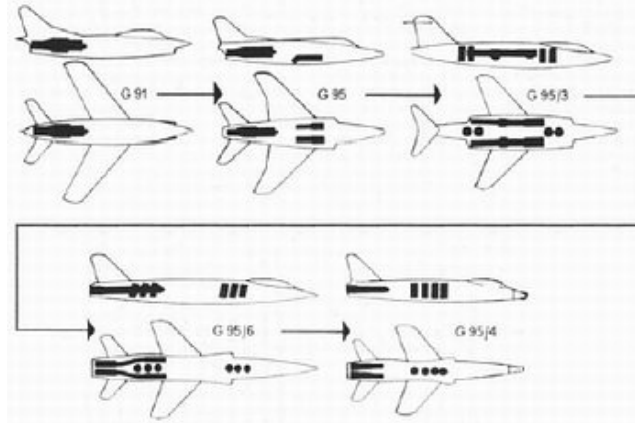


幻影 III V 试过两种升力发动机的进气门：开门式（前图）和勺式（本图）

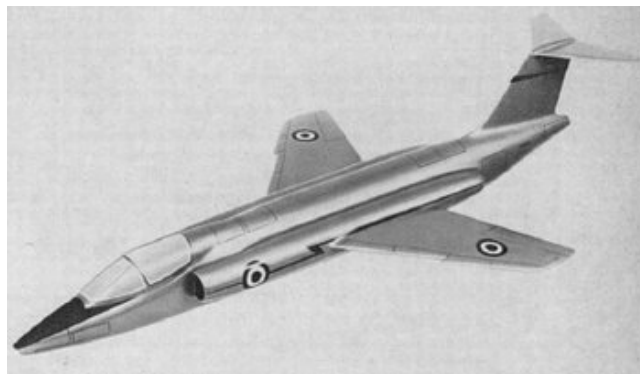


洛克希德 XV-4B 研究机是在引射增升失败后，安装升力发动机的产物，还没有来得及做悬停，就在一次常规飞行中失事

意大利在现代航空界中不大起眼。作为北约内部分工，意大利在 50 年代受命设计轻型攻击机，其结果就是 Fiat G.91。G.91 轻巧、灵活，曾作为北约标准攻击机，装备意大利、西德和其它北约国家，但到了 50 年代末，已经过时。在北约大规模核报复战略指导下，意大利也开始研究可以垂直起落的 G.91 的替代飞机，代号 G.95。在研制过程中，方案摇摆幅度很大，从高亚音速攻击机到超音速战斗机，一应俱全，但都采用专用的升力发动机，其中 G.95/4 还做了台架试验。最后 G.95 计划和西德的 VAK-191 合并。



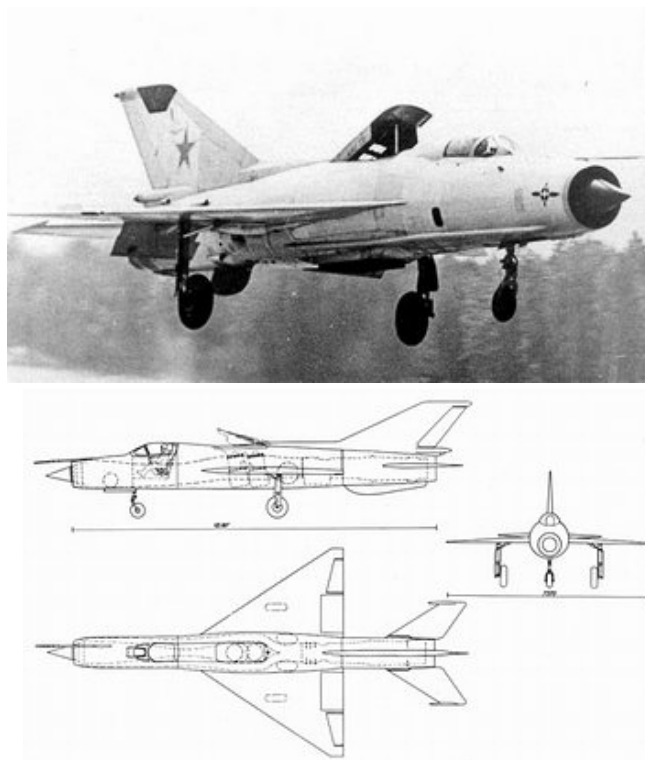
在现代航空界中并不起眼的意大利，在60年代也研究过垂直起落战斗机。意大利的目标是研制 Fiat G.91 的替代，代号为 G.95/G.91 到 G.95 的研制思路的演变，其中 G.95/6 可以达到两倍音速，最后方案定在 G.95/4，采用 4 台专用的升力发动机，巡航发动机后置，进气道从升力发动机两侧绕道





G.95/3 的方案比较有意思，除了机身内前后的升力发动机外，机身两侧的升力-巡航发动机索性和机身平行，不和升力发动机抢地方，垂直起落时，升力-巡航发动机的主喷管关闭，喷气从中间就向下偏转，产生升力/G.95/4 做了台架试验

苏联对垂直/短距起落战斗机具有和西方同样浓烈的兴趣，除了雅科夫列夫设计局专职设计垂直起落战斗机外，米格设计局和苏霍伊设计局也对量产战斗机设计了垂直/短距起落的型号。为了最大限度地简化设计，并利用现有机体，米格和苏霍伊都在现役主力战斗机座舱后机体重心处，增加一截机体，其中安排 2-4 台升力发动机，但主要目的不是垂直起落，而是短距起落。



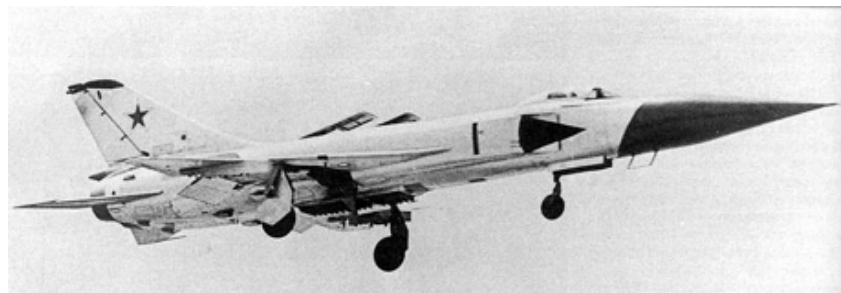
米格-21PD，升力发动机在机背的进气门和机腹的排气门已经打开。可以看到，机翼后的襟翼已经放下，说明这是在做短距起落，看样子这是在着陆/可以看出，机首进气道在升力发动机出分叉绕道，对主发动机的工作也有一定的影响



向上打开的“勺”形进气口（scoop intake）在前飞时增加升力发动机的进气效率



米格-23PD 也是类似的短距起落型号/甚至 3 倍音速的米格-25 也有类似的设想，其一前一后的机背进气口很有意思

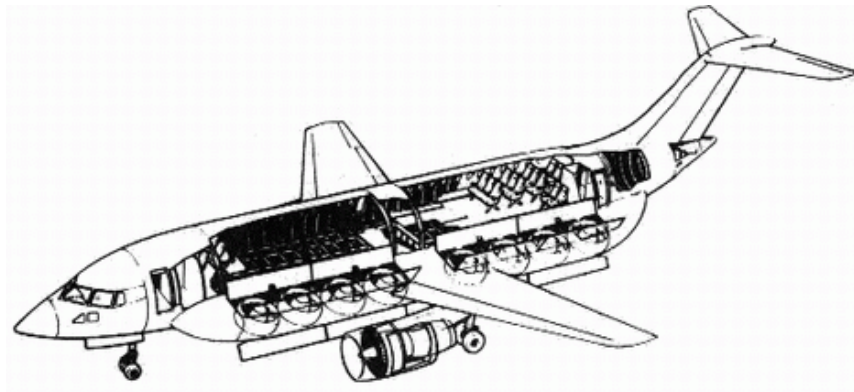


苏-15VD 不光可以短距起落，还可以垂直起落



不过米格的 PD 和苏霍伊的 VD 最终都只停留在研究机阶段，没有实用化，主要问题和幻影 III V 一样，升力发动机不光有死重，而且占用机内体积太多，没有地方装燃油了

升力发动机不光引起军方的强烈兴趣，也引起了民航的巨大兴趣。60 年代欧洲经济快速复苏，美国的 Baby Boomer 一代也开始成形，城市间交通需求急剧增长，各国民航界急需可以从市中心小机场甚至楼宇间的空旷场地起落的客机，对垂直起落客机的要求应运而生，英国、德国对此特别起劲。英国航空工业在美国的压力下，越来越感到力不从心，急于另辟蹊径，开拓新战场，摆脱被动。德国航空工业在战争中受到彻底的破坏，战后初期也由于种种限制和人才流失，陷于假死状态，同样急于抓住机会，走出困境。采用专用分立的升力发动机的布局在技术上相对简单，可以通过增减升力发动机的数量适应不同重量级的客机，也可以在不易布置常规发动机的位置安装升力发动机，适应气动设计的需要，英、德不约而同地从这里入手，研制垂直起落中短程客机。但大量的升力发动机造成巨大的噪音问题，给垂直起落客机在人烟密集地点起落带来很大的环境问题。大量的升力发动机的油耗也是民航不能接受的。民航客机比军用飞机的安全性要求要苛刻很多，垂直起落阶段，一旦个别升力发动机故障，立刻影响飞机的平衡和控制，非常容易失事。Short SC-1 在设计时就考虑到这个问题，特别设计了 50 年代还很罕见的三余度陀螺自动增稳系统，但在试飞中三个陀螺都出故障，还是坠毁了，这对民航客机是不容许的。采用专用升力发动机的垂直起落客机的种种技术和经济难关，最终使各国放弃了在市中心使用垂直起落客机的计划。

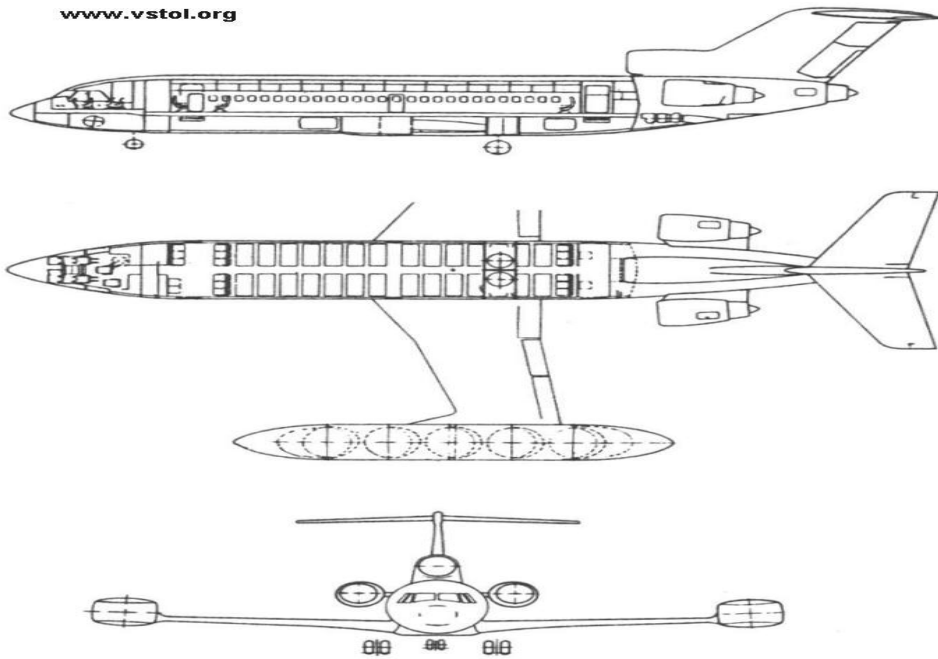


HS.141 初看并没有太大的特别，但是采用 16 台升力发动机加两台推进发动机



VFW VC-180 采用类似的概念

www.vstol.org



不过将十台升力发动机从翼根移到翼尖，改善了悬停状态的控制，也把重量移到翼尖，为机翼卸载



多尼尔 Do.231 是 Do.31 的发展型/也是很猛，12 台升力发动机，比 HS.141 进步的地方在于，升力发动机不仅用于提供升力，还兼做姿态控制



模型的底部可以清楚地看到升力发动机的排气门



意大利的 Fiat G.222 是为了满足意大利空军垂直/短距起落战术运输机要求而设计的，由垂直起落型（2x4 台升力发动机），短距起落型（2x2 台升力发动机）和常规起落型（无升力发动机），图为垂直起落型



最后常规起落型投产/洛克希德按许可证生产，作为 C-130 下一级的补充，美军编号 C-27 “斯巴达人”

单独的升力发动机在设计上简单，升力发动机在巡航时不工作，又占用机内体积，这是死重。减少或消除死重是垂直起落飞机一个急需解决的问题。将升力和巡航发动机合二为一，当然就消除了专用升力发动机的死重。巡航和升力发动机合二为一的最直接的方法，莫过于倾转喷气发动机，把发动机直接对着地面吹，当然就产生直接的升力。这么简单的道理，为什么不是垂直起落飞机的首选呢？首先，倾转发动机对发动机在飞机上的位置带来很大的限制，不光机翼、发动机的位置必须和飞机的重心一致，也基本上只有翼下或翼尖位置，这样，一旦部分升力发动机故障或瞬时出力不足，非对称升力容易引起灾难性的事故。倾转旋翼用同步轴解决这个问题，倾转喷气发动机就基本不可能在一侧发动机失效时，由另一侧发动机补偿。再说，发动机本身十分沉重，倾转机构谈何容易。还有，发动机对进气的要求很高，否则发动机效率直线下降，但发动机在倾转过程中，进气的条件很难保证。另外，垂直起落要求在短时间内产生大量的推力，巡航要求工作时间长但推力远远要不了那么多，两者之间在设计上很难协调。由发动机直接产生升力，没法取巧。从极端情况来说，滑跑起飞、用机翼产生升力，只需要很少的推力；但用喷气动力垂直起飞，至少需要 1: 1 的推重比，动力要求高得多。用引射增升、Coanda 效应什么的，至少在理论上可以四两拨一斤，小本大利。在发动机推力不足的年代，采用种种“巧”办法还是很有吸引力的。但是，从另一方面来说，直接产生的升力毕竟直接，不容易受到外界非理想条件的限制，理论计算和实际情况之间不会出太大的意外。美国的贝尔 65 型研究机最先对倾转喷气发动机进行研究。在“制海舰”还热火朝天的年代，格鲁曼为替代弹射起飞的

S-3，推出用倾转喷气发动机的 698 型方案，作为 XFV-12 战斗机的补充。高亚音速的“鹞”式战斗机之后，英国一直意图推出超音速垂直起落战斗机，Hawker Siddeley 并入 BAe 后，推出 P.103 方案，也是采用倾转喷气发动机。不过 P.103 放弃了垂直起落，而是采用超短滑跑起飞/垂直降落的所谓 STOVL 模式，对发动机的要求大大降低，对实际作战灵活性又没有太大的损失，一度差一点被美英军方选中。



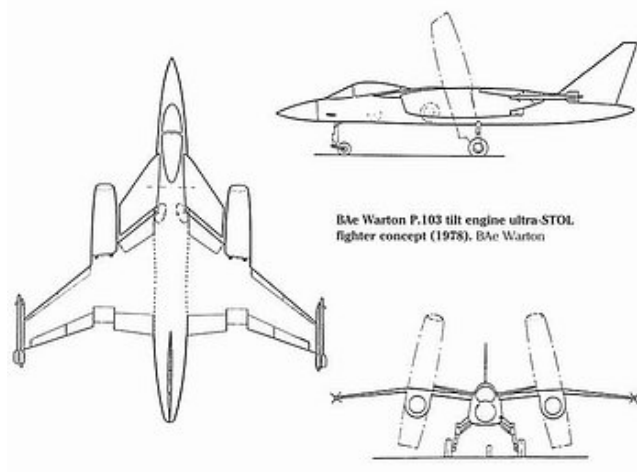
贝尔 65 是倾转喷气发动机的先驱，但发动机置于翼下，进气是不是会受到阻碍？/为了最大限度地简化，贝尔 65 连常规的起落架也没有，只有直升机才有的滑橇式起落架



机尾有用于姿态控制的小喷嘴



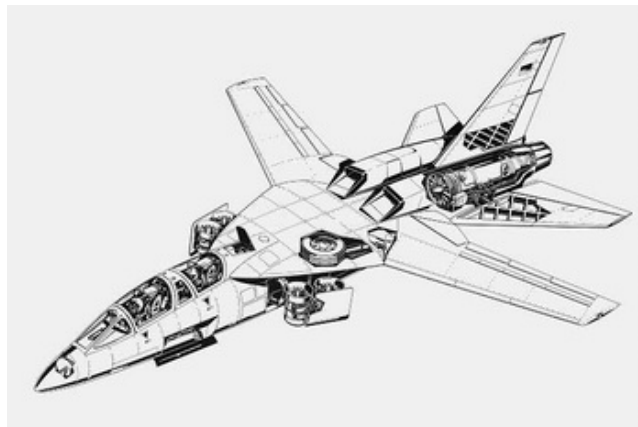
格鲁曼 S-3 作为美国海军航母反潜和加油的主力，已经垂垂老矣，格鲁曼向美国海军提议，用 698 型垂直起落飞机接替 S-3/格鲁曼 698 型采用倾转发动机产生垂直起落的升力



BAeP.103 方案，采用倾转的翼下喷气发动机，可以实现超短距起飞和垂直降落，即所谓 STOVL (short take off and vertical landing) /P.103 三视图



据说美国也对 P.103 表示兴趣，这是美国空军涂装的 P.103 想象图，和上面的 P.103 略有不同

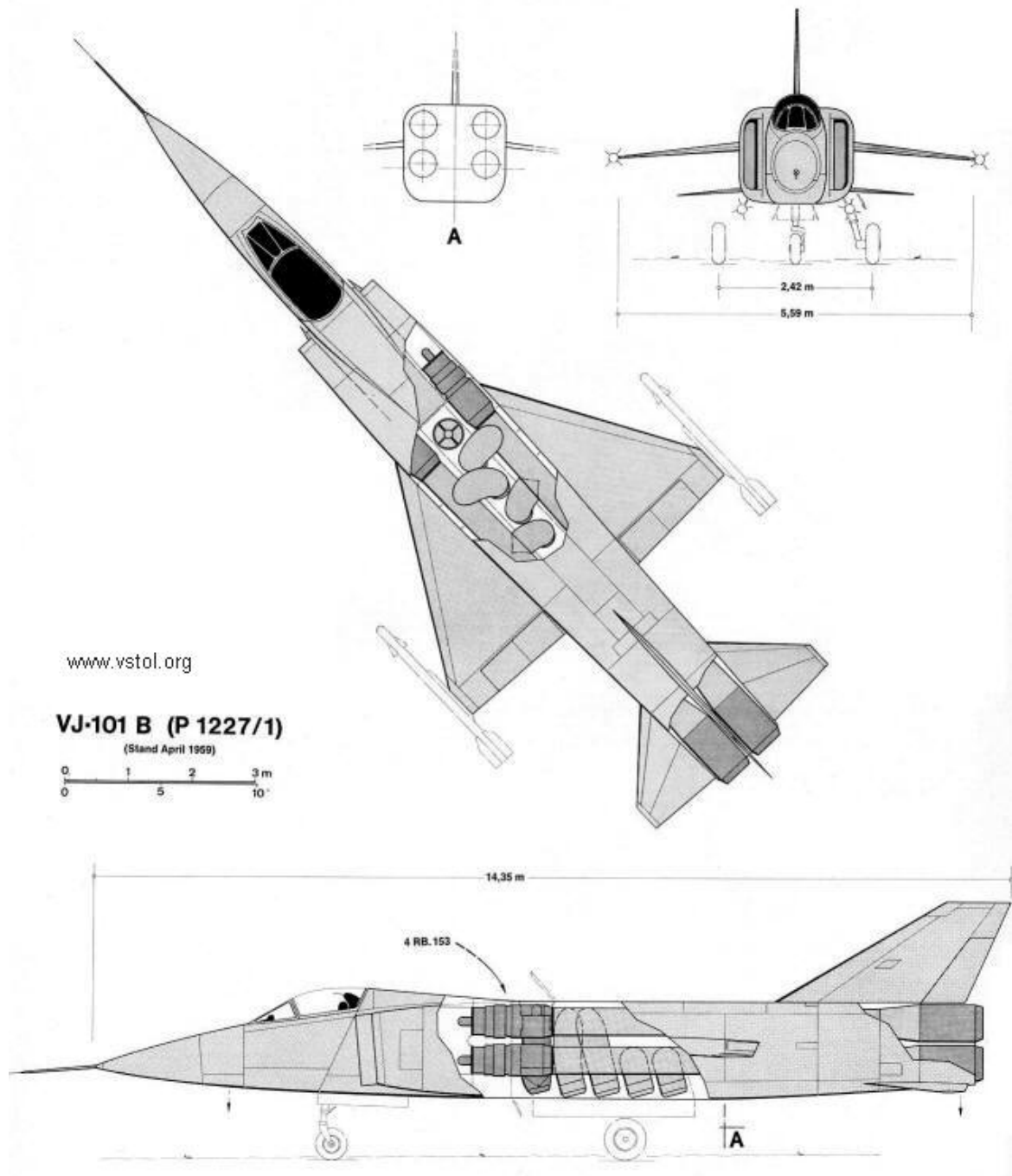


从纯倾转喷气退一步，将倾转喷气和专用升力发动机混合使用，可以增加发动机布置上的灵活性。这样可以降低对升力-巡航发动机的推力要求，缓解工作条件，延长寿命，另外增加专用的升力发动机作为升力-巡航发动机的补充，用于短时间的垂直起落。在冷战高峰的 60 年代，西德作为抵御上万辆苏军坦克和几千架作战飞机的前沿，面临作战机场在第一时间被全面摧毁的现实危险，着力研制垂直/短距起落作战飞机，曾有计划组建一支“全垂直/短距起落化”的空军，其战斗机部分称为 [VJ-101](#)，最后获选的方案就是由 Messerschmitt、Heinkel 和 Bolkow 合组的 EWR (Entwicklungsring) 提出的，采用倾转喷

气和巡航喷气发动机相结合的混合方案，采用翼尖倾转升力-巡航发动机加座舱后机身内的专用升力发动机。从实现垂直起落的角度来说，VJ-101的设计是成功的，也能够达到超音速，但VJ-101遇到后来喷气式垂直起落飞机共有的问题：炽热的喷气在地面反弹，然后被发动机重新吸入，极大地影响了发动机的正常工作。炽热喷流对地面的烧蚀是另一个严重的问题。同时，垂直起落耗油极大，对载弹和航程的影响太大，以至于“鹞”式战斗机的前身“鹰”式（Kestrel）被戏称除了飞行员外，只能载一包香烟，航程只够绕小城飞一圈。VJ-101也有同样的航程问题。很快，VJ-101的飞行员们就发现，短短的滑跑可以极大地缓解炽热喷流回吸（hot exhaust re-ingestion）问题，同时减轻对地面的烧蚀，也大大增加了载弹和航程。然而，垂直起落的要求对战斗机的性能影响还是太大，VJ-101不足以对付性能日益增高的苏联战斗机。分散部署在事实上也证明不实际，分散部署远远不是能够在林中空地垂直起落那么简单，分散的地勤和指挥体系没法保证高烈度条件下的作战节奏，北约空军的战略思想由分散部署的低性能战斗机转向集中部署高性能战斗机，由机场的钢筋混凝土加强掩蔽部保护，增加生存力，VJ-101下马了。



Heinkel He 231的翼尖倾转升力-巡航发动机是VJ-101的翼尖发动机的灵感的来源

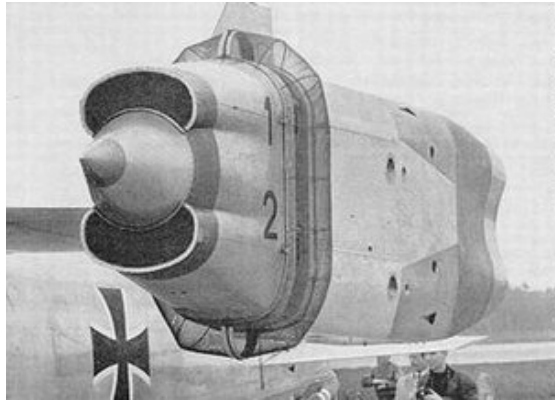


Messerschmitt P 1227 方案，比较循规蹈矩，图中横七竖八的管道是升力-巡航发动机尾喷管中断引出的向下的推力偏转喷管，由关闭尾喷管产生升力

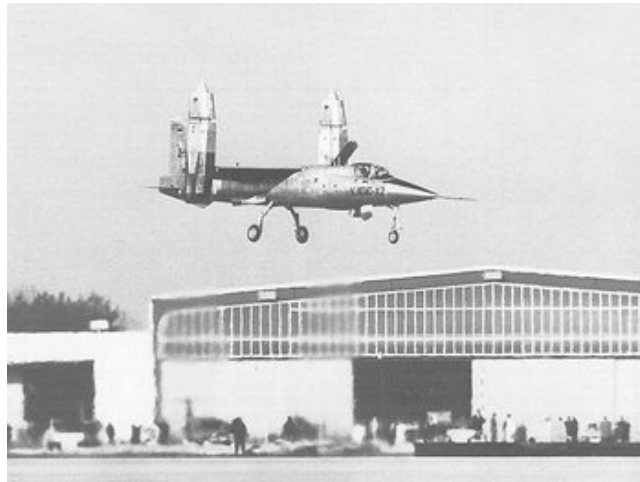


采用 4 台升力-巡航发动机加一台升力发动机





VJ-101 是 He 231 和 P1227 的结合，和 F-104 有几分相似。本来嘛，VJ-101 就是取代 F-104 的/每侧翼尖有两个一组的升力-巡航发动机



翼尖发动机倾转，就可以实现垂直起落/德国空军对 VJ-101 的垂直起落能力寄予极大的希望，意图实现分散部署，极大地增加作战弹性，减低对容易遭到集中打击的机场的依赖

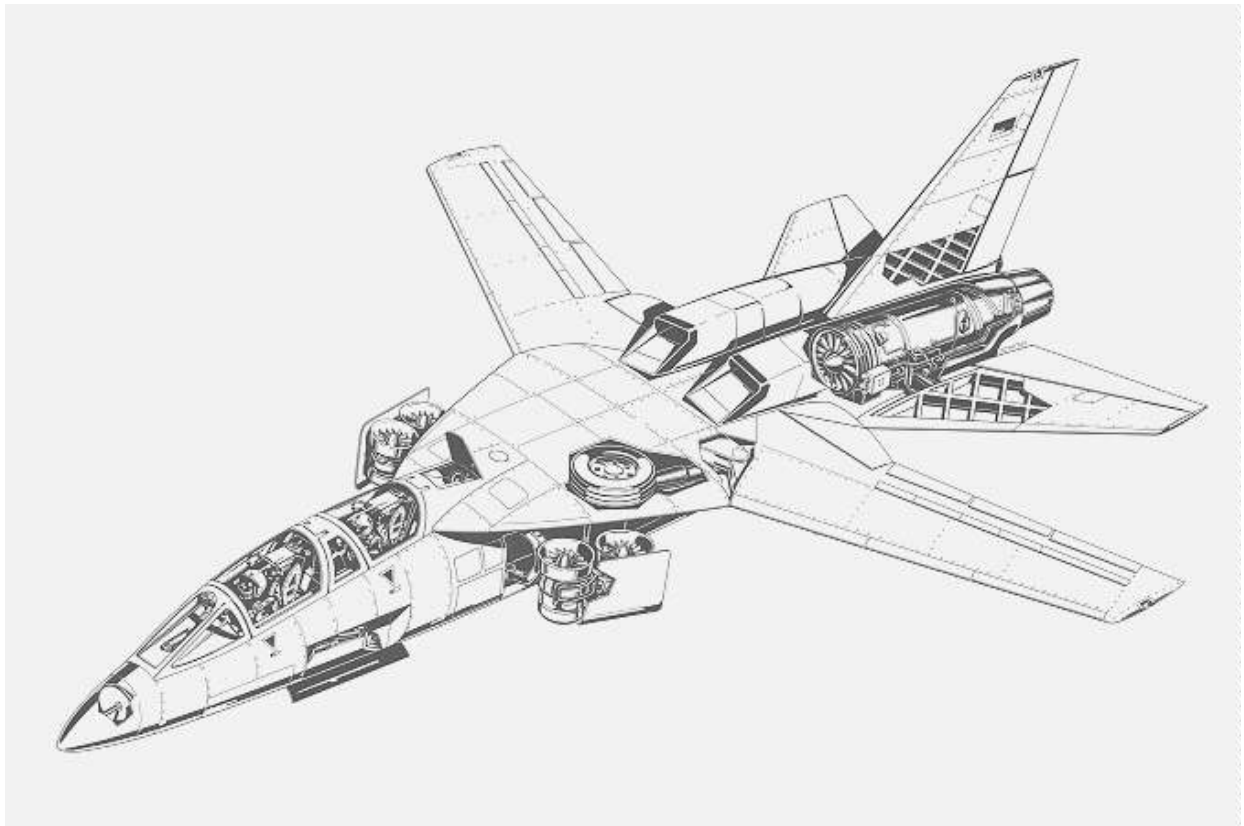


光靠翼尖的升力发动机还不够，还有座舱后的专用升力发动机帮忙/VJ-101 完成了很多次垂直起落、悬停到平飞的转换



VJ-101 也是德国航空工业凤凰涅槃的希望，但这个希望最终没有实现

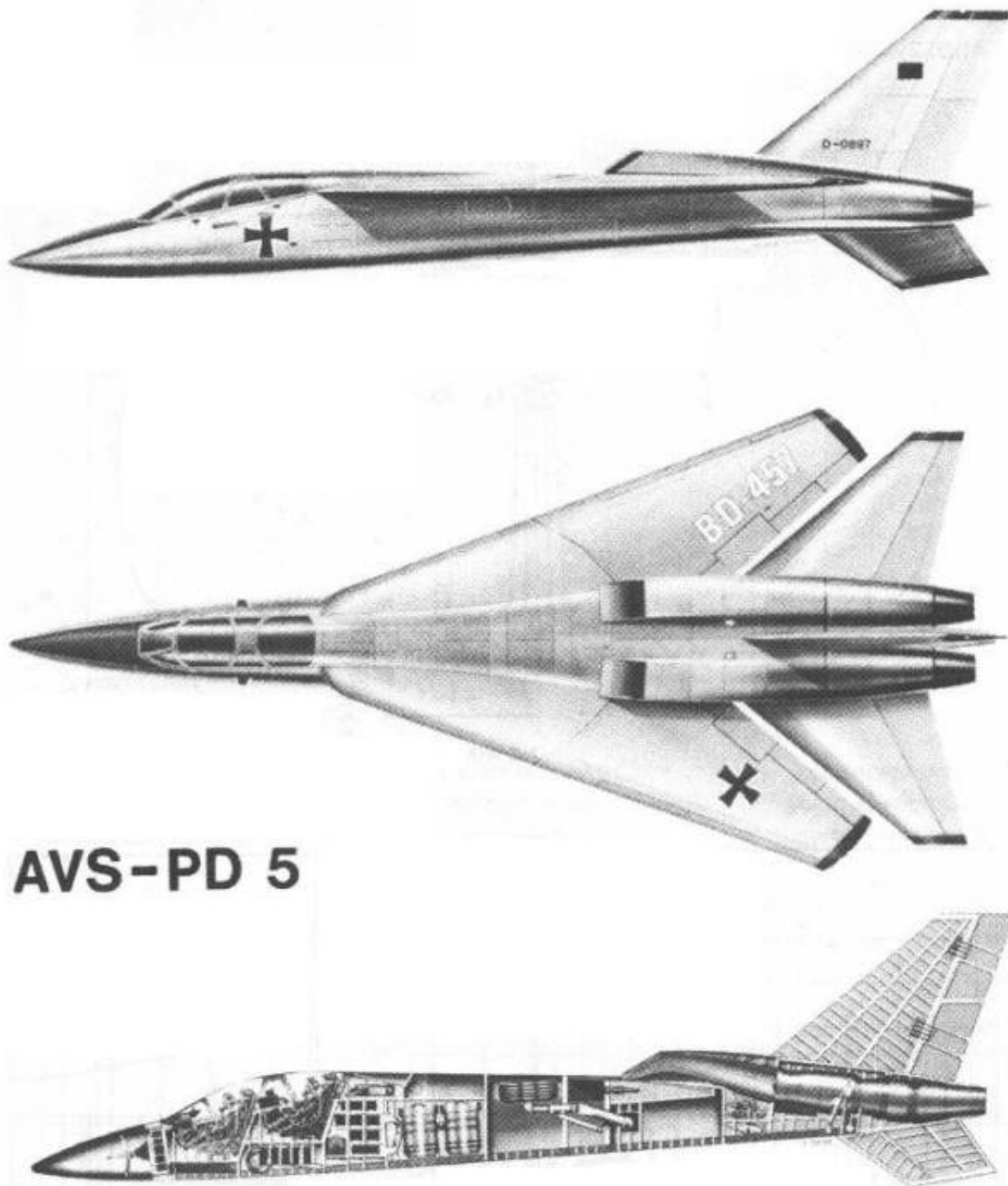
VJ-101 下马后，为了大幅度提高垂直起落战斗机的性能，EWR 在美国、北约和德国的资助下，转入“先进垂直攻击机”（Advanced Vertical Strike，简称 AVS）的研究。为了避免升力发动机对气动外形的影响，AVS 别出心裁地将升力发动机装在可伸缩的支架上，在垂直起落时伸出去，减轻反射喷流对机身的烧蚀。机身背部的进气道可以缓解高温喷气回吸的问题，但可能带来大过载机动时进气道气流畸变的问题，限制机动能力。后机身的升力-巡航发动机采用推力转向喷管，减少死重。AVS 还采用 70 年代时髦的可变后掠翼技术，意图极大地提高性能。但这样集中地采用高风险、高重量的技术，最后无疾而终并不奇怪。AVS 也下马后，德国最后和英国、意大利一起，转入“多任务作战飞机”（Multi-Role Combat Aircraft，简称 MRCA），这就是后来的“狂风”战斗轰炸机。



VJ-101 下马后，EWR 继续研究新的垂直起落战斗机方案，多采用背部进气道。这不是出于现在的隐身考虑，而是让开地方，为升力发动机腾地方，同时缓解下洗喷气回流吸入发动机的问题



美国海军对 AVS (Advanced Vertical Strike) 也一度很有兴趣/AVS 垂直起落时的情景



AVS-PD 5

www.vstol.org

AVS 的三视图，可以看到 AVS 不光垂直起落，还具有可变后掠翼，其重量可想而知

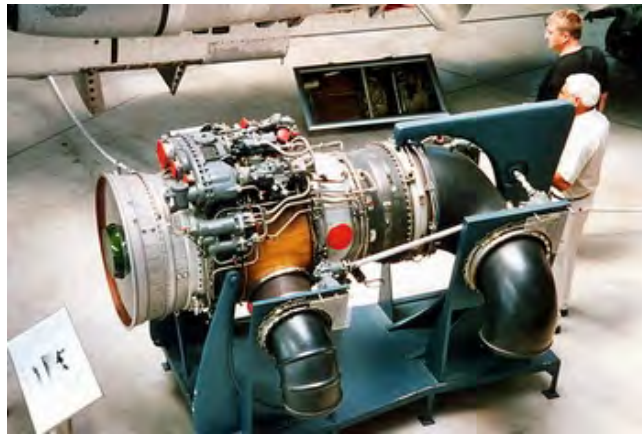
翼尖倾转的升力-巡航发动机不是 Heinkel 的专利，美国的贝尔在同期也在研制 XF-109（也称 D-188），同样采用两两一组的翼尖倾转的升力-巡航发动机，在座舱后另有两台专用的升力发动机，特别的地方是，在机尾另有两台专用的巡航发动机，全机共有 8 台通用电气的 J85 涡喷发动机，其中翼尖和机尾的 6 台有加力。这是和 F-5 战斗机上相同的发动机，而不是专用的升力发动机。XF-109 只达到全尺寸模型阶段就下马了，那么多发动机的成本、维修和可靠性都是问题。



美国空军本来准备将 XF-109 作为 F-104 的后继，两者都有几分相像



XF-109 全尺寸模型



西德“全垂直起落化空军”计划中的运输机部分由多尼尔 Do.31 完成。Do.31 采用翼尖升力发动机和翼下升力-巡航发动机。为了可靠性，翼尖的升力发动机组达到每侧 4 台之多，翼下发动机可以推力转向，增加垂直起落时的升力，并在巡航时提供推力。Do.31 完成了大量的试飞科目，但在试飞中发现油耗惊人的问题。同时，垂直起落时，噪音非常惊人。翼尖巨大的升力发动机舱也在巡航时引起很大的阻力，作为战术运输机，并不实用。随着北约战略从大规模核报复向灵活反应转变，空军对垂直起落的要求大大降低，Do.31 也随之下马。



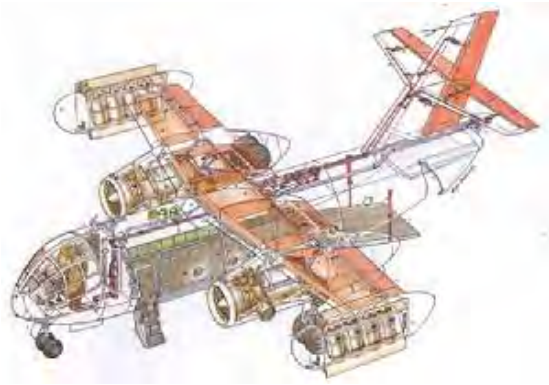
多尼尔在战后专注于垂直/短距起落运输机，这是采用翼尖升力发动机加翼下升力-巡航发动机的 Do.31，本来要作为西德空军的主要战术运输机，和 VC-101、VAK-191 一起，构成一个“全垂直/短距起落化”的西德空军



Do.31 在悬停中，可以清楚地看到所有升力发动机门都打开了



Do.31 在平飞中，可以看到，巨大的翼尖升力发动机舱形成很大的巡航阻力/Do.31 已经远远超过方案阶段，多尼尔制成两架原形机



翼尖升力发动机的好处是不占用机内体积/翼下升力-巡航发动机的细节



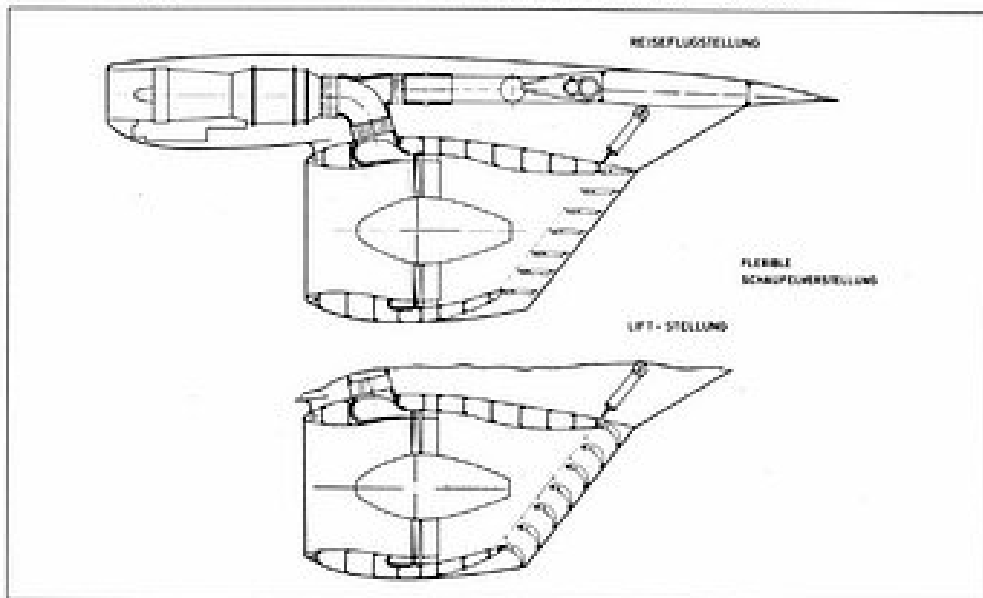
翼尖的升力发动机细节/打开的翼尖升力发动机排气口

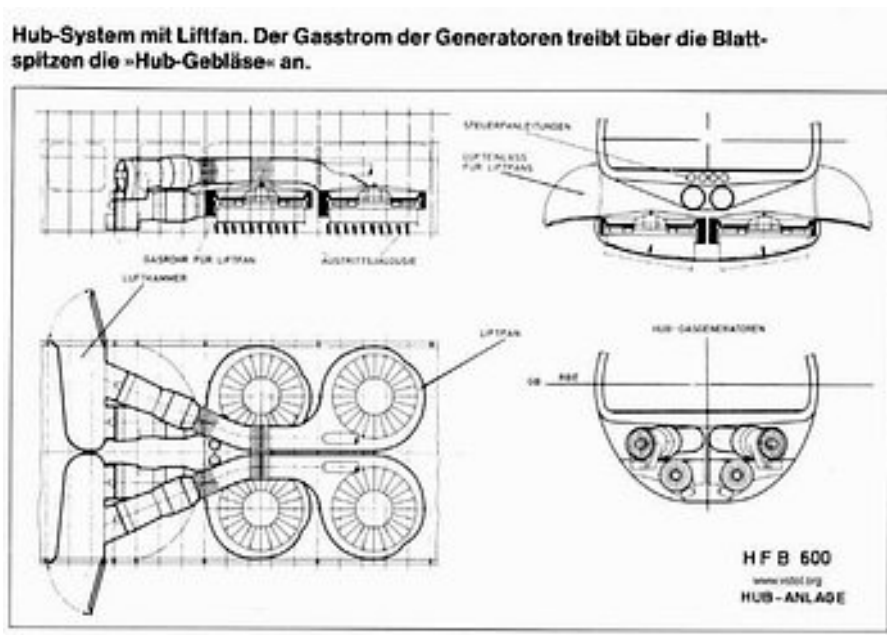
60年代时，垂直起落的风潮也席卷了欧洲民航界，德国航空工业力图在垂直/短距起落客机市场取得突破，在研制垂直起落军用运输机的同时，举办了一个垂直起落客机的竞标，其中不乏富有创意的方案，前述Messerschmitt Bo.140和VFW VC-180也是其中的候选，更有喷气式的HFB-600，极有创意地采用涡喷发动机驱动风扇，而风扇的推力方向由百叶窗导流板控制，在垂直和水平之间转换，实现垂直升力和水平推力。HFB-600在机身内另外布置4台专用的升力发动机，不直接喷气产生推力，也是驱动风扇产生推力，相当于涡浆发动机的变种，比纯喷气的低速推进效率更高，这对民航飞机更为重要。



同期，德国航空工业力图在垂直/短距起落客机市场取得突破，有国防部和汉莎航空出面，组织竞标，这是 HFB-600 方案

Hub/Schub-System (Lift Cruise-Fan). Oben Stellung «Reiseflug» der Schaufeln, unten Stellung «Hub». Der Schub wird nach unten abgelenkt. www.vstol.org



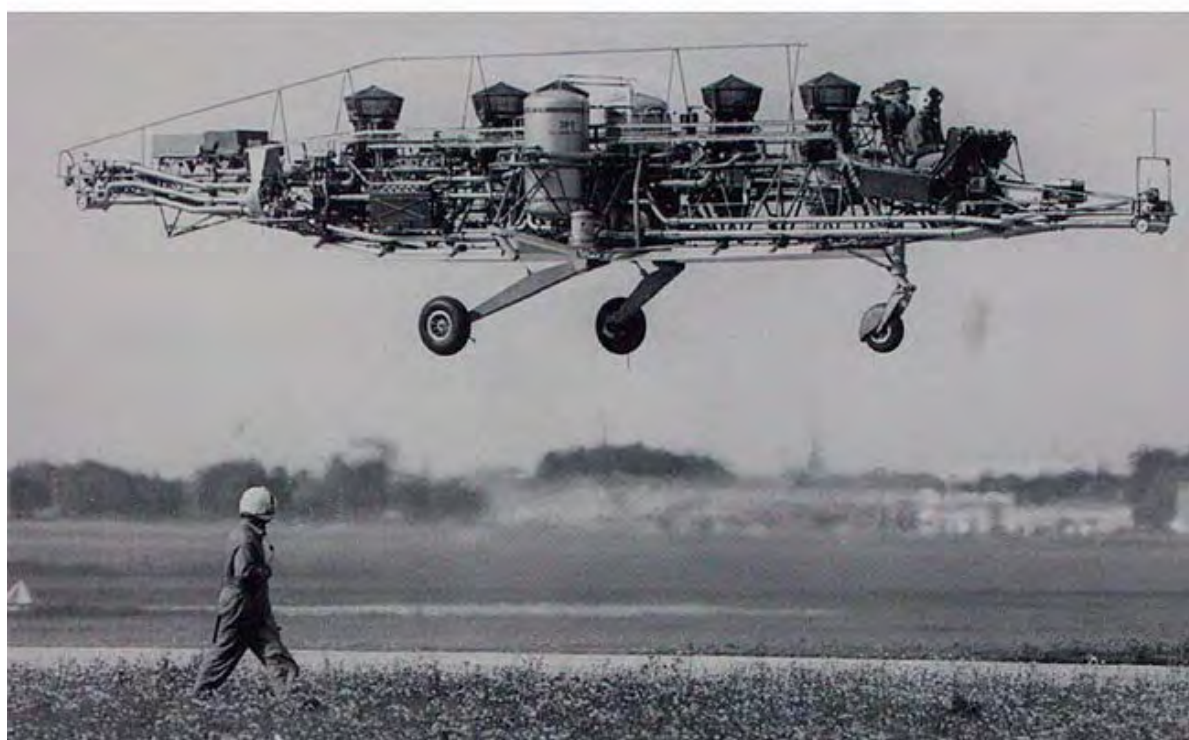
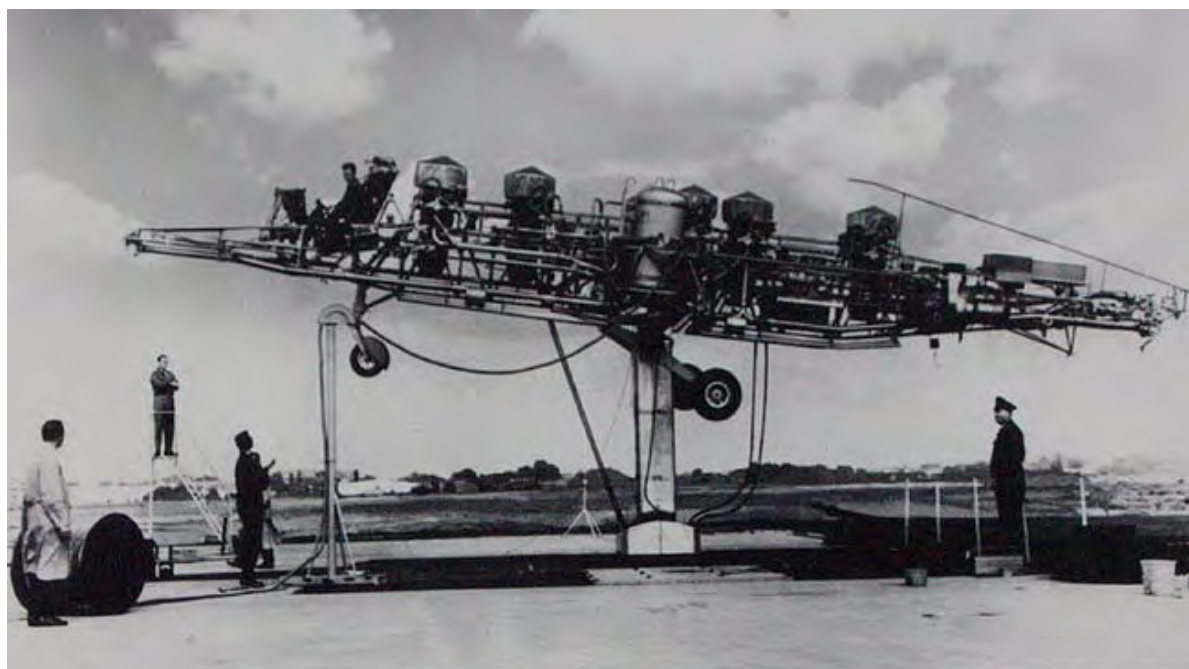


翼下的发动机不直接喷气，而是驱动风扇，风扇的推力方向可以由“百叶窗”转动，在直接升力和巡航推力之间转换/机身中段另有4台专用的升力发动机，同样驱动升力风扇，而不是直接喷气产生推力

西德的“全垂直起落化空军”中攻击机部分是VAK-191，这也是将专用的升力发动机和机身内的升力-巡航发动机相结合的方案，在机身前后各布置一台升力发动机，在中机身再布置一台类似“鹞”式的“飞马”发动机的升力-巡航发动机。VFW（Vereinigte Flugtechnische Werke，包括Focke-Wulf、Heinkel和Weser）的VAK-191是按北约大规模核报复的要求设计的，用来替代Fiat G.91轻型攻击机，是北约当时最为轻小的垂直起落战术飞机。在设计期间，北约战略改为灵活反应，VAK-191设计要求随之改变，降低核攻击的要求，更强调常规攻击和作战灵活性。VAK-191最大的问题是携载能力不足，短距起落靠滑跑中启动升力发动机实现，技术要求高，飞行员工作负担太大，在实战中不实际。意大利退出共同研制计划后，VAK-191作为量产型飞机的计划就中止了。



VAK-191 在垂直起飞，注意其打开的升力发动机进排气口



VAK-191 的发动机试验台正在试验



VAK-191 的 RB193 升力-巡航发动机，注意其与罗尔斯.罗伊斯“飞马”发动机惊人的相似，这是罗尔斯.罗伊斯和 MTU 合作研制的，难怪/打开的后升力发动机进气口

翼尖倾转的升力-巡航发动机有减少向下喷气对机身烧蚀的好处，喷气回吸的问题也相对比较好解决，但沉重的发动机像哑铃一样挂在翼尖，远离重心，横滚方向的转动惯量很大，对机动性非常不利。像上述倾转喷气一样，在垂直起落阶段，远离中轴的升力发动机一旦故障或瞬时出力不足，非常容易引起灾难性的事故，所以 VJ-101 和 XF-109 都在翼尖采用双份发动机，但进一步增加翼尖发动机组的重量和复杂性。如果把升力发动机全部集中到机身内，这个问题就可以得到解决。苏联的雅可夫列夫就是这么做的，直接结果就是：雅克-38 只有两台升力发动机和一台升力-巡航发动机。机体内的升力发动机也降低了单发失效对安全的威胁。但升力发动机安装在机体内，也是有其问题的。首先，炽热的喷气里发动机进气口很近，容易造成喷气回吸问题。第二，高速喷气在机体下延地面向两侧流动，而机体上方除升力发动机进气口附近外，空气相对静止，造成使机体向地面吸附的效果，即所谓 suck down。雅克-38 在使用中对飞行员的操控要求十分苛刻，一个不小心，就会出事故。雅克为此专门设计自动弹射救生系统，在垂直起落阶段，一旦机体倾斜超过一定程度，就自动弹射，速度和高度达到一定程度以上，自动解除。从某种意义上说，雅克-38 是为了和“基辅”级航空母舰配套而匆匆投入使用的。作为作战飞机，雅克-38 并不成功，只有 600 公斤的载弹量、100 公里的航程和有限的机载电子设备，在实战中，很难作为同时代的 F-14、F-18 的对手。雅克-38 的可靠性也十分糟糕，第一个中队的 6 架雅克-38 随“基辅”号出航时，出发伊始，就有一半不能飞，等到一个月后返航时，只剩一架还能升空了。为了尽可能增加航程和载弹量，苏联海军飞行员最后走上德国和英国同行的路，采用短滑跑起落。但早期的雅克-38 没有考虑滑跑起飞，前机轮不能控制转向。雅可夫列夫设计局根据使用经验，设计了改进型雅克-38M，不光前机轮可以转向，而且在机背升力发动机进气口两侧，增加了纵向的挡板，可以缓解一点喷气回吸的问题。苏联曾经想过将雅克-38 用于前线近距对地支援，并在阿富汗试验性地部署了几架雅克-38，但垂直起落时造成的巨大尘土大大增加发动机的磨损，也严重恶化了飞行员视界，危害飞行安全。很高的地勤支援要求也使前线部署不实际，这个想法很快就放弃了，雅克-38 再也没有作为陆地起落的战斗机部署过。苏联解体后，军费剧减，鸡肋的雅克-38 在 92 年就退出现役，配套的“基辅”级航空母舰也很快推出现役，其中的“明斯克”号成了中国人的海上主题

公园。



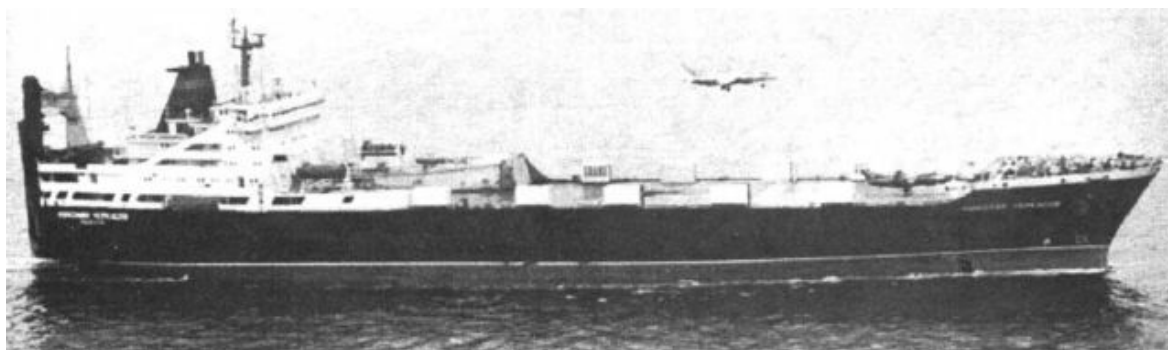
最早在海上遭遇雅克-38时，西方很是为之一震：莫非这是航母化的苏联海军的前奏？



雅克-38曾经是苏联海军航母化的希望，但只有600公斤的载弹量和100公里的作战航程，使雅克-38的实际作战空域和图中相差不远/可以看到，前升力发动机的进气门和排气门已经打开，升力-巡航发动机的喷口也转向垂直



按照设计，雅克-38 只能垂直起落，但飞行员们创造性地使雅克-38 短滑跑起落，大大改善了航程和载弹



雅克-38 试验过在民船上垂直起落，由于对甲板烧蚀过于严重，只有在紧急情况下偶尔为之，没有作战价值，最后放弃了





雅克-38M是雅克-38的改进型，外表上最明显的改动，就是机背升力发动机进气口两侧的挡板，用于改善喷气回吸的问题。不太明显的改动是前机轮改为可转向，便于短滑跑起落时的控制/雅克-38双座型，这可以竞选选丑冠军了



苏军曾试图将雅克-38用于陆上的近距空中支援，但垂直起落造成的沙尘对发动机寿命和飞行员视野影像太大，其载弹、航程太低，对地勤的要求太高，远远不如武装直升机实用，很快放弃了

在雅克-38的基础上，雅可夫列夫设计局进一步设计了超音速的雅克-41（也称雅克-141）。雅克-41在设计上比雅克-38要成熟很多，据说作为战斗机的基本性能不亚于米格-29，那比雅克-38是一个非常大的进步。雅克-38的发动机喷口是Y形的，在中机身向两侧分叉。这是为了保证升力-巡航发动机的喷口在机体重心附近。雅克-41反其道而行之，采用单一的向量喷口，但尾翼安装在喷口两侧的尾撑上。雅克-41进行了成功的试飞，但雅克-41生不逢时，正好赶上苏联解体，军购急剧缩水。雅可夫列夫用自己的经费还勉强支撑了几年，希望能吸引外国合作伙伴，但没有结果。海湾战争和ATF竞标后，雅可夫列夫看到隐身对新一代作战飞机的影响，将雅克-41按隐身要求修形成雅克-43，后来还进一步改进成雅克-201，最后还是无果而终。然而，洛克希德看中了雅克-41的设计经验。尽管不能说X-35抄袭雅克-41，但X-35的设计受到雅克-41的影响是没有问题的，尤其是其升力-巡航发动机的安排，这是和雅可夫列夫交流的结果，洛克希德也供认不讳。



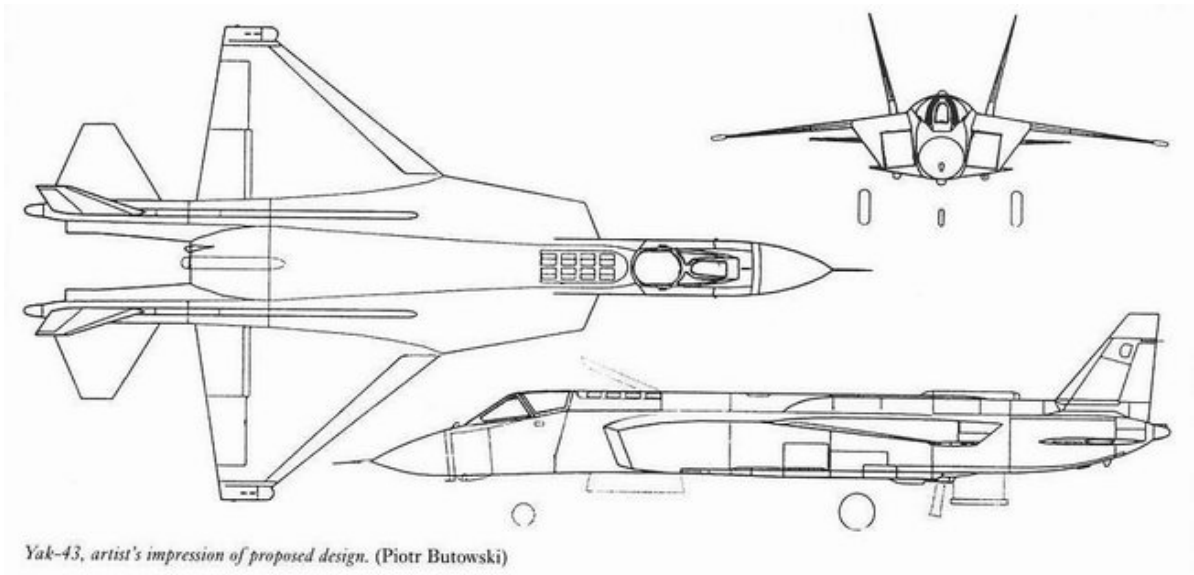
雅克-41（也称雅克-141）是吸取雅克-38的经验后研制的，本来有望成为第一架实战型超音速垂直起落战斗机，图中可以清楚地看到尾矢量喷管转到垂直起落状态，升力发动机的进气门、排气门也已经打开



雅克-41在较高高度悬停，可以看到升力发动机正在工作。较长的尾撑和双垂尾是配平全机重心的需要

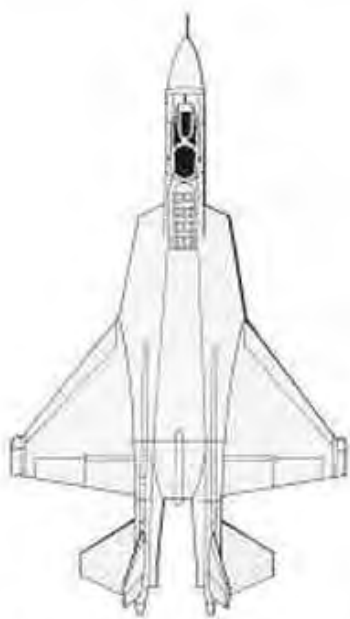


吸取雅克-38的经验后，雅克-41从一开始就是按可以常规滑跑起落设计的/雅克-41的主要用户当然还是海军



Yak-43, artist's impression of proposed design. (Piotr Butowski)

在91年海湾战争后，雅可夫列夫意识到隐身将是新一代作战飞机的重要特征。在见识了F-22的新姿后，雅可夫列夫急忙推出雅克-43的方案，明显地采用一些隐身修形，但雅克-41的基本布局不变



Yakovlev Yak-43



LM X-35 JSF

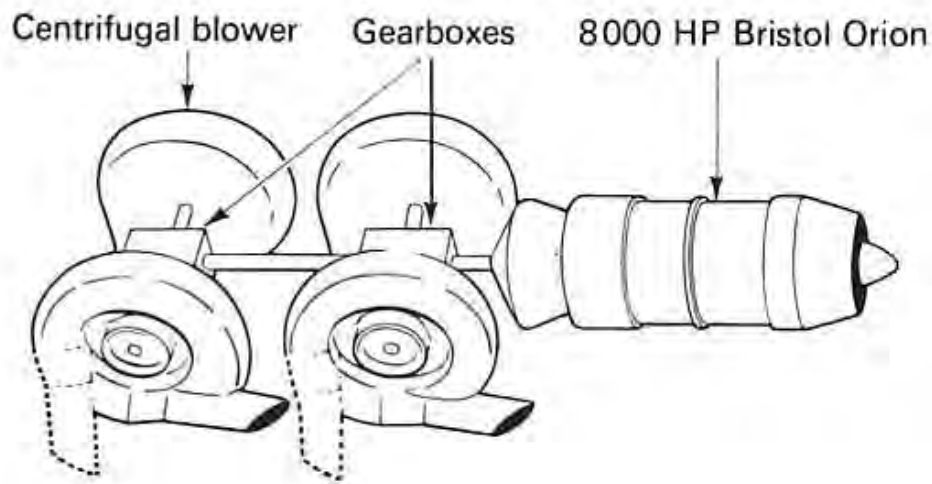
雅克-43 将比 F-35 更大，但性能就不好说了，毕竟是萝卜、青菜，不好比



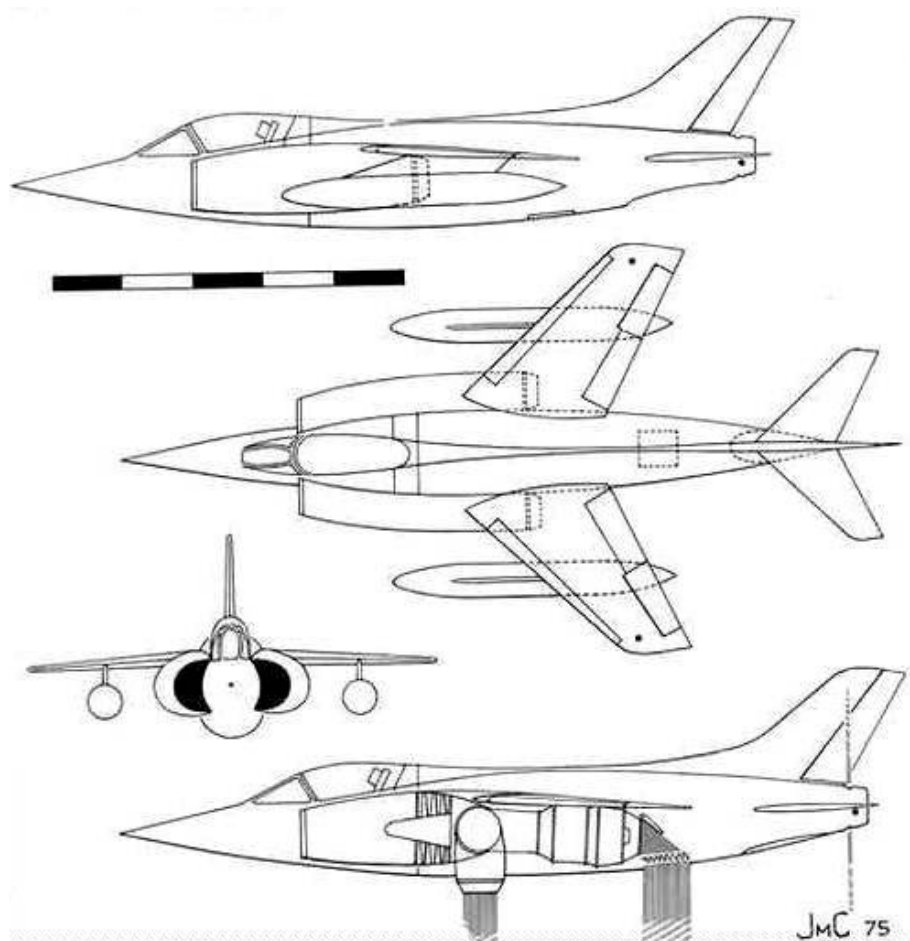
还有更时尚的雅克-201 方案，不过没有走下纸面

喷气式垂直起落飞机的终极当然是只用升力-巡航发动机，没有专用的升力发动机或巡航发动机，最大限度地减少死重。法国人 Michel Wibault 在 50 年代构想了这样一台发动机，将发动机主轴延长，驱动四台可以倾转的离心式压缩机，产生垂直升力，主发动机喷口也用百叶窗导流板，将剩余推力用于垂直起落。用四台压缩机是为了同时提供前后左右的姿态控制力矩，即所谓“四立柱原理”（4 poster），用离心式压缩机是因为当时技术条件下，离心式压缩机体积最小，产生的压力最高。事实上，早期喷气发动机很多都是用离心式压缩机的。Wibault 找上法国航空界，但法国空军的兴趣集中在看起来技术上风险较小 tail sitter，后来导致 SNECMA Coleoptere 系列，对 Wibault 的“体制外”的方案没有兴

趣，Wibault 只好去找北约的美国资助的“共同武器开发计划”（Mutual Weapons Development Program，简称 MWDP），MWDP 的 Johnny Driscoll 很快把 Wibault 的设想转交给英国的 Bristol 航空发动机公司，当时 Bristol 正在设计用于 G.91 轻型攻击机的 MWDP 资助的 Orpheus 发动机，所以两家互相都很熟悉。Bristol 的 Gordon Lewis 很快把 Wibault 的离心压缩机更换成效率更高的轴流压缩机，并把核心发动机更换成最新的 Orpheus，新的发动机成为 BE.52，并申请了专利。Bristol 把 BE.52 的方案呈交给 MWDP，MWDP 出资 75%，Bristol 出资 25%，两者联合起来，向 Short 飞机公司兜售。Short 正在打 MWDP 的主意，一口答应，但资金到手后，还是回到前面提到过的 SC.1 研究机，把 BE.52（此时改名为 BE.53）为基础的垂直起落研究机丢到脑后去了。



Michel Wibault 的方案，用轴驱动的离心压缩机产生垂直升力



布雷盖 1010 方案准备采用类似 Wibault 的设计，但法国空军的兴趣集中在 SNECMA 的 Coleoptere 系列 tail sitter 上，布雷盖 1010 和其它类似的法国方案都无疾而终

但是上帝关闭了一扇门，一定打开了一扇窗。英国的另一家飞机公司 Hawker 这个时候正在琢磨 Hawker “猎人” (Hunter) 式战斗机的后继问题。Hawker 的“猎人”是英国 50 年代很成功的一种喷气式战斗机，在英国皇家空军和很多国外空军（如瑞士、印度）中服役，但 50 年代航空技术发展飞快，Hawker 十分明白，必须立刻着手后继机的研制，否则就会落伍。Hawker 推出了 P.1103 方案，竞争英国皇家空军的新型两倍音速、挂载导弹的高性能战斗机，但是落选。Hawker 不灰心，自费将 P.1103 改进成 P.1121，希望获得英国和国外的“猎人”式战斗机的升级市场。但 57 年英国政府宣布，国防研发重点转向导弹，有人驾驶飞机项目大量下马。Hawker 一面继续寄希望于 P.1121，一面开始寻求退路，希望在垂直/短距起落飞机上杀出重围，Hawker 就是在这样的背景下，开始和 Bristol 就 BE.53 合作的。



Hawker “猎人”式战斗机，50年代英国和英联邦国家的主力战斗机/Hawker 本来是在用 P.1103 方案竞争英国皇家空军的新型战斗机，无奈落选



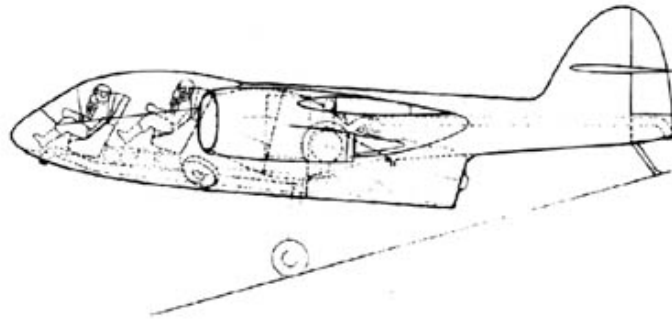
Hawker 不灰心，在 P.1103 方案上，自费改进成 P.1121，希望用来取代“猎人”式战斗机/P.1121 也在英国国防采购政策倾向导弹后下马，Hawker 只好另辟蹊径，在垂直起落战斗机上出奇兵

Hawker 开始时还是三心二意的，对 BE.53 也不是太认真，主管的 Ralph Hooper 马马虎虎画了一个草图，但这是 BE.53 还是只有前面的四个转向喷管可以产生垂直升力。尾喷管只向后喷，这严重影响了发动机和全机的重心布置，最后设计成一个在地面需要高高扬起的怪设计，只有这样，才有可能借助尾喷管的推力实现垂直起飞。Hooper 把先前的颌下进气道改成两侧进气道，再在翼尖和首尾增加了姿态控制喷嘴，这个时候灵机一动，把原本单一的尾喷管改成分叉的尾喷管，前后喷管都可以转动，这样所有四个喷管都可以用于产生垂直升力和水平推力，这就成了现在“飞马”发动机的基本布局。Bristol 进一步将发动机风扇和压气机改成同轴反转，以抵消发动机轴向一个方向旋转在悬停时产生的陀螺章动，前喷管的喷气从压气机引出，而不再需要专门的轴流压缩机和相应的进气道，“飞马”发动机成形了。但是，三心二意的 Hawker 这时候被英国皇家空军的攻击机竞争项目所吸引，但是又一次落选（入选的 TSR.2 也没有好下场，试飞成功后下马了）。军方对 P.1121 依然无动于衷，Hawker 只好又回到 P.1127 上来。这个时候，英国皇家空军才姗姗来迟地提供风洞，但对于 Hawker 来说，这是军方有兴趣的第一个表示，而之前一直只是北约（其实就是美国）在资助。不过这又带来了新的问题：皇家空军和北约的要求不同，最后北约的要求演变到德国的 VAK-191。59 年时，P.1127 正式上马，BE.53 发动机也改名为“飞

马”。

这期间，Ra1ph Hooper 带着 Hawker 的试飞员到 NASA，和美国同行研究垂直起落飞机从垂直起落向水平飞行过渡时的飞行稳定性问题，并在 Be11 X-14 上作了实地试验。NASA 也主动帮助试验自由飞模型，试验结果对 Hooper 非常鼓舞。

60 年 10 月 21 日，P.1127 终于首次在系留状态下升空。第一架 P.1127 的垂直升力勉强能把飞机升入空中，连无线电通信装置都要拆除，以节约重量。试飞员 Bi11 Bedford 的右腿刚在车祸中骨折，还上着石膏，但他还是带伤上阵。姿态控制和系留索打架，飞机在离地不高的空中像喝醉的母牛一样东倒西歪。61 年 9 月 12 日，Bi11 Bedford 完成了第一次垂直起落到水平飞行的转换，10 月 28 日完成了短距起飞，从一开始，人们就认识到短距起飞对增加载重-航程的作用。



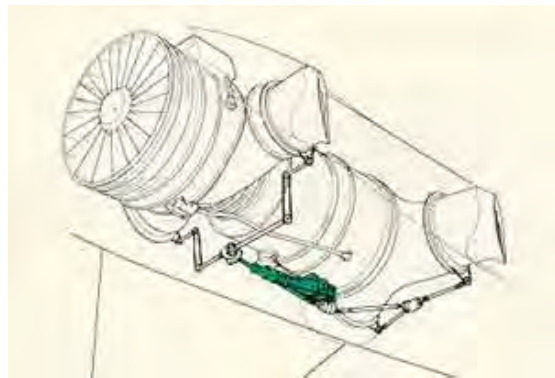
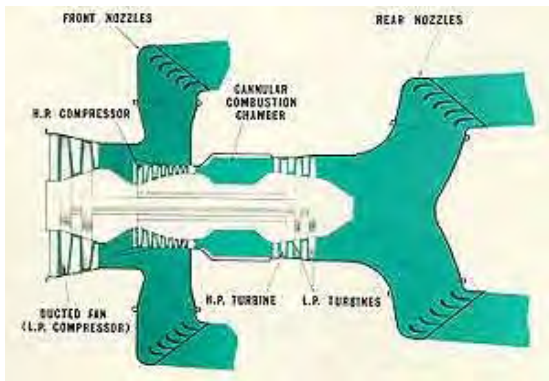
最初的 P.1127 方案，尾喷管只向后喷，这严重影响了发动机和全机的重心布置



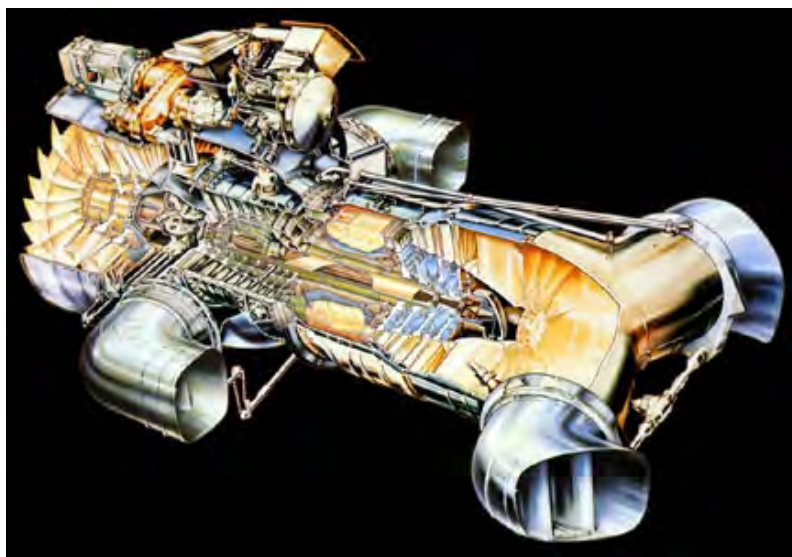
入选的 TSR.2 最后也没有逃过下马的命运



P.1127 的原型“雀鹰”（Kestrel），已经初具“鹞”式战斗机的形象



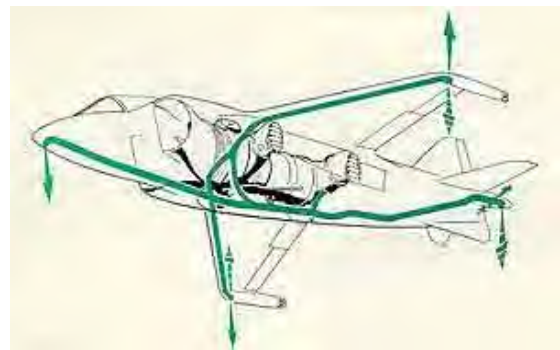
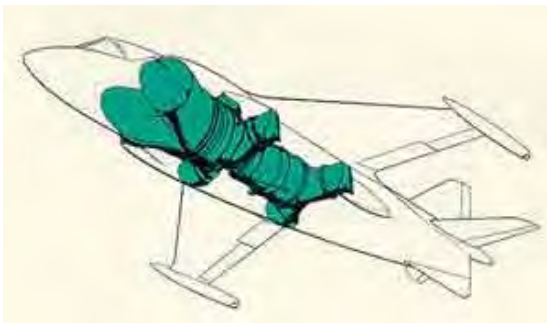
“飞马”发动机示意图/“飞马”发动机向量喷口的液压作动机构示意图



罗尔斯.罗伊斯“飞马”发动机，注意其四叉的喷口



“飞马”发动机首次装入 Kestrel 研究机



“飞马”发动机的安装位置/Kestrel 的姿态控制系统，注意首尾和翼尖姿态控制喷嘴和高压空气导管



为了避开发动机喷流对起落架的影响，Kestrel 1 的起落架被布置成现代战斗机上很少见的自行车式，除前后主起落架外，还在翼尖设置了辅助的起落架/Kestrel 1 的向下的炽热喷流很容易烧蚀地面，地勤人员正在喷水冷却



Kestrel 1 的四叉喷口在这张图里很容易看见

随着各种技术问题不断出现，又得到解决，P.1127 最终被命名为“雀鹰”（Kestrel），Hawker 把“雀鹰”正式呈报给军方。但空军又改主意了，把“雀鹰”的速度从高亚音速改为 1.2 倍超音速，但这超出了“雀鹰”的能力，加大发动机推力也不行，需要大动干戈修改。与此同时，西德在竞标垂直起落攻击机（最后 VAK-191 入选），英国试图把西德拉入“雀鹰”计划，而美国陆军又对“雀鹰”有了兴趣，并把诺斯罗普拉进按许可生产“雀鹰”的意向书，所以英美德三方商议成立联合评估中队，共同评估垂直起落战斗机的飞行性能、训练和地勤支援要求、对空战和对地攻击的战术使用。不过这从一开始就是充满了黑幕，西德根本没有把 P.1127 太当一回事，还是一门心思在自己的 VAK-191 上。美国空军对陆军介入固定翼飞机感到不满，因此反对陆军加入三国联合评估中队。英国皇家空军也对 P.1127 性能不能达到超音速不满，正想找借口溜号。这场各怀鬼胎的扯皮谈了一年，最后三国中队在 65 年 4 月 1 日（愚人节，不是一个好日子呀）成立，包括了皇

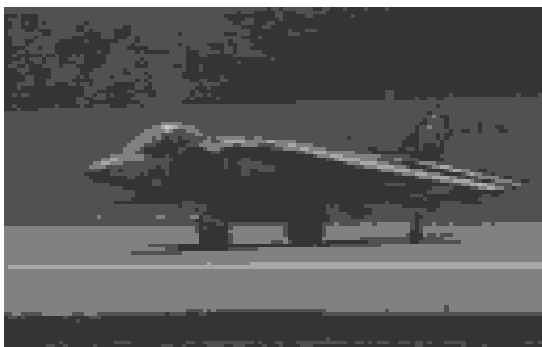
家空军、德国空军、美国空军、陆军、海军，演练了垂直、短距起落技巧，在野外简易机场的隐蔽和起落，以及模拟对地攻击。



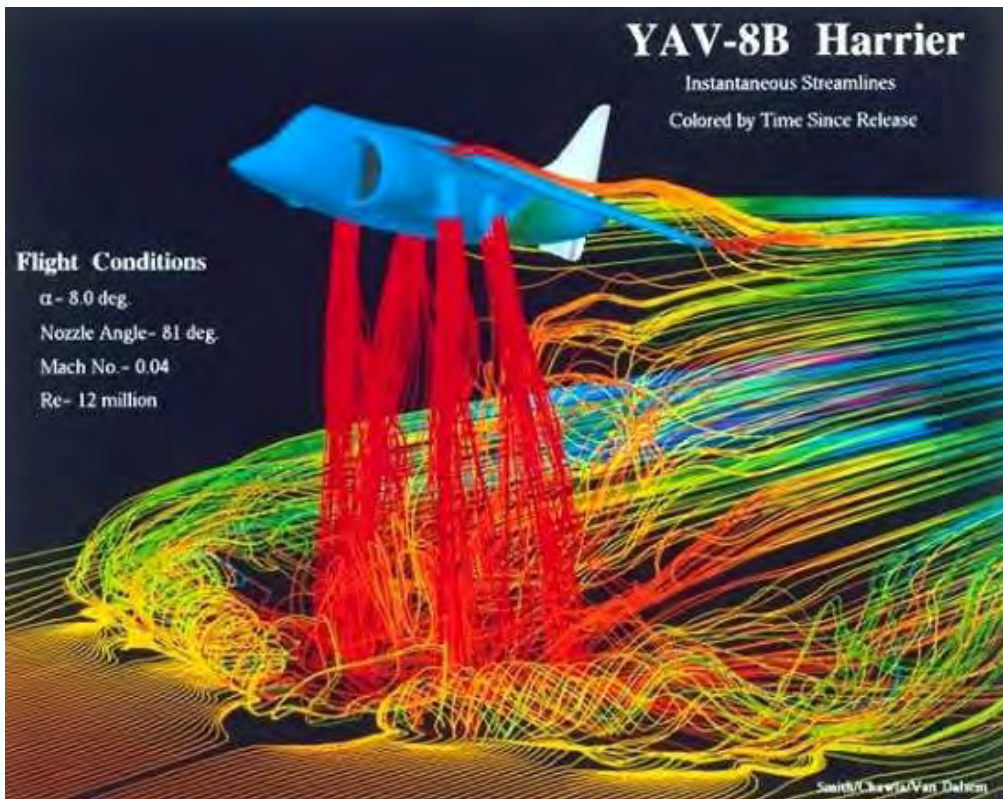
Kestrel 由英国、美国和德国飞行员共同评估，机尾上就是“三国评估中队”的标志/按照设计，Kestrel 要能够在林间空地起落，以实现核大战条件下的分散部署和隐蔽出击。实际使用经验表明，分散部署对地勤支援的要求太高，在战时根本不实际。以后北约战略转向强调高性能战斗机，集中部署，集中保护，强调打击敌人，而不是分散生存



P.1154 “鹞”式超音速战斗机下马后，Kestrel 得到进一步发展，作为过渡，“鹞”的名字被转用到这个改进型 Kestrel 上/“鹞”式的卖点当然还是垂直起落



“鹞”式垂直起飞/手动转动向量喷口的示意

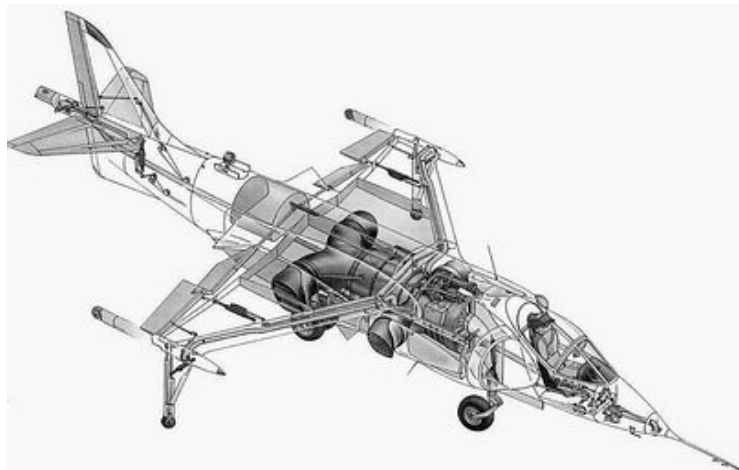


“鹞”式垂直起飞时的计算流体力学示意图



进气口旁的辅助进气口，用于垂直起落时增加进气量





在实用中，飞行员发现，如果在垂直起落中有一点前进速度，可以大大降低喷气回吸的影响，图中地面尘土和飞机的相对位置，表明这个飞行员正在向前低速移动/“鹞”式战斗机上的“飞马”发动机在这张剖视图中清晰可见，其四叉喷口是实现向量推力的关键，但成也萧何，败也萧何，正是这四叉喷口，极大地限制了发动机和飞机的整体布置，而注定了“鹞”式只可能用“飞马”发动机，而不大可能有任何别的替代发动机。



罗尔斯·罗伊斯和BAe正在试验PCB（Plenum Combustion Chamber，增压燃烧室）

（吴锤结 供稿）

科技新知

2008 年度“中国高等学校十大科技进展”评选揭晓

教育部网站消息：由教育部科学技术委员会组织评选的 2008 年度“中国高等学校十大科技进展”已于近日揭晓，现予以公布。入选项目名单（按主持单位拼音顺序排序）如下：

2008 年度“中国高等学校十大科技进展”入选名单

序号	项目名称	主持人	主持单位	主要完成单位
1	<u>线粒体超氧炫现象及其产生机制</u>	程和平	北京大学	北京大学
2	<u>航天器姿态控制新型惯性执行机构技术</u>	房建成	北京航空航天大学	北京航空航天大学
3	<u>小型高精度 CMOS 天体敏感器技术</u>	张广军	北京航空航天大学	北京航空航天大学
4	<u>硬脆材料复杂曲面零件精密制造技术与装备</u>	郭东明	大连理工大学	大连理工大学
5	<u>下一代互联网核心技术国际标准 RFC5210</u> (IPv6 真实源地址体系结构及测试床)	吴建平	清华大学	清华大学
6	<u>晚更新世亚洲季风旋回驱动机制和突变事件韵律的研究</u>	汪永进	南京师范大学	南京师范大学
7	<u>白血病、红细胞和血小板等血液系统相关疾病研究获整体突破</u>	陈赛娟	上海交通大学	上海交通大学
8	<u>光子晶体光纤飞秒激光技</u>	王清月	天津大学	天津大学

	术			
9	新型铁基高温超导材料的发现及相图研究	陈仙辉	中国科学技术大学	中国科学技术大学
10	MicroRNA 对成瘤性乳腺癌干细胞“干性”的调控作用研究	宋尔卫	中山大学	中山大学

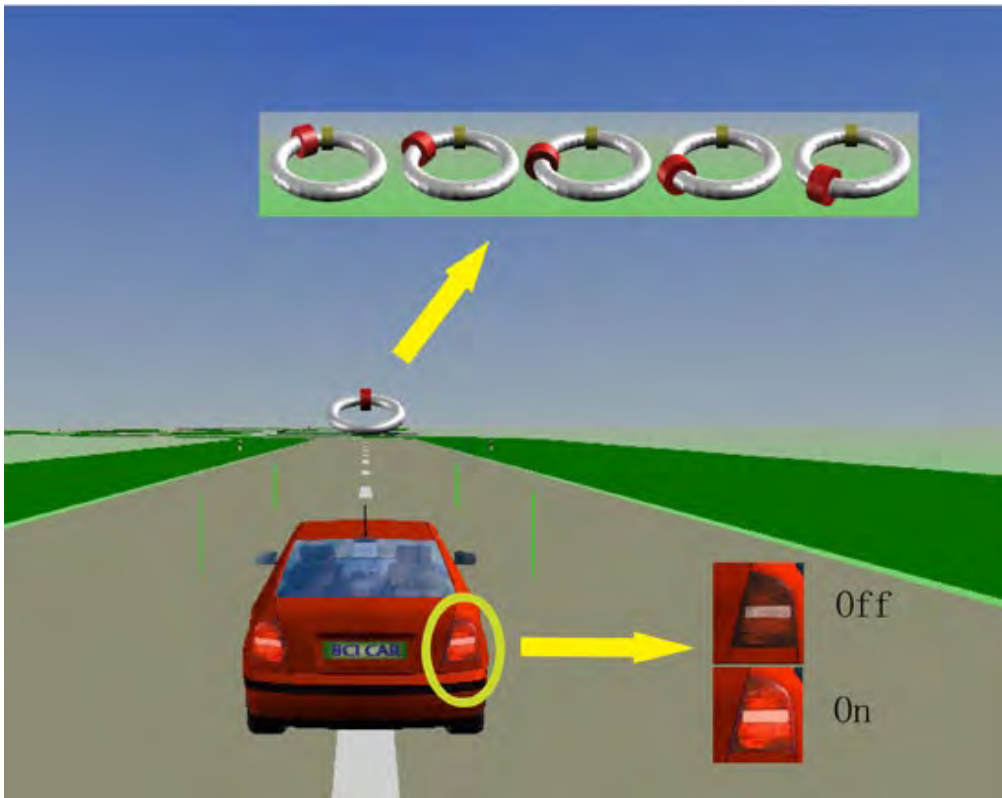
(吴锤结 供稿)

上海交大成功研发意念汽车驾驶系统

用大脑驾驶汽车不久有望成真



受试者正在用大脑信号驾驶汽车



系统反馈信号



汽车左转、加速、右转状态

一名男子头戴一顶特殊的帽子，一条导线连接着身旁的仪器。他目不转睛地盯着面前的显示器，屏幕上一辆小车在道路上行驶，驾驶车的正是这名男子。但他并没有手握方向盘，脚踩油门、离合器，而是通过自己对道路状况的判断，把大脑信号传递给电脑，让车顺利躲开各种障碍，自由灵活地行驶在繁忙的道路上……这听起来是科幻小说情节或者科幻电影镜头的场面，就发生在上海交通大学的实验室中。实验主持人告诉记者，这一成果有望在不久的将来上演真实一幕。

记者获悉，上海交通大学博士生赵启斌及其导师张丽清教授成功研发了在三维虚拟现实环境中意念汽车驾驶系统。该系统通过受试者的想象思维来控制虚拟现实环境中的汽车，而不用操纵汽车的方向盘或者控制杆，实现汽车的左右转向和汽车速度的增减，并沿着指定道路的驾驶。该系统实现了自主、异步、自然的新型脑计算机交互原型系统。

20世纪60年代以来，科学家对认知心理学和神经科学进行了大量的电生理学研究，特别是对人脑在各种状态下所产生的特定脑电信号进行了系统的研究。脑—机接口(Brain—computer interface, BCI)便是利用脑电信号实现人脑与计算机或其他电子设备的直接通讯和控制。1970年，美国国防部为了军事目的而资助成立了最早的BCI研究组。BCI技术结合了神经科学、心理认知科学和智能信息处理等领域的最新成果，研究重点在于揭示特定脑思维活动规律，建立脑思维活动的意向与行为之间的关联。直接提取大脑的神经活动，实时翻译成控制命令，来控制假肢、计算机鼠标、键盘、家用电器等，以期帮助那些肢体残疾、脊髓损伤、中风、肌萎缩侧索硬化，以及其他神经肌肉退化的病人，建立一个大脑与外界世界直接交互的新途径，改善他们的生活质量。

赵启斌介绍，研究结果表明人脑思维想象时，会产生很多微弱的脑电信号，不同的运动想象在不同脑区产生不同模式的脑电信号，通过分析脑电信号，可以对人的运动想象类别进行判断。受试者的“帽子”里布满了灵敏的精密传感器，能把思维产生的脑电信号传递到计算机上，计算机通过精密的分析，就能识别这些信号，把人的“意愿”转化为指令，把指令信号发给相关设备，起到控制作用。研究人员利用运动想象意念产生的脑电信号驱动三维虚拟环境下汽车沿着指定道路的平稳行驶。

这一研究工作的创新之处在于建立了一种新型的非侵入式运动想象BCI原型系统，来实现更加复杂的实时控制任务(如驾驶汽车)，不仅采用了运动想象的类别(如想象左、右手、脚)来控制汽车方向盘的转动方向，并且利用特定想象任务的持续时间来定义相应控制命令的强度，并用来控制连续变化的方向盘转动角度。因此用户可以通过想象任务来调整方向盘角度，并且可以加速或自动减速，从而能够自动驾驶汽车。相对于传统BCI中两种或三种离散控制命令，本系统具有更加精细与平滑的控制能力。在此基础上，该BCI系统采用了灵活的异步操作协议使受试者能够通过多种不同的运动想象任务来自主连续地控制汽车的行驶。解决了基于脑电信号脑计算机交互的几个关键问题，包括自主、异步操作模式、快速状态检测、连续控制与反馈等。研究受到了国家“973计划”(编号:2005CB724301)与上海市科委科技创新行动计划资助。

有关专家认为，该项研究对理解大脑认知过程、智能信息处理有重要的理论意义，对研发处理高度复杂数据的新型信息感知技术、模式识别技术具有重要的价值。对挖掘人类认知潜能、研发残疾人和老年人自理自助系统、特别是对认知障碍疾病的康复等问题具有重要的应用前景，并具有极其重要的社会意义。新型的脑计算机接口也可以应用于汽车安全驾驶系统、残疾人轮椅控制、高危险性警觉度评估、情绪分析等领域。

(吴锤结 供稿)

《探索》杂志评出 2008 年 100 大科学故事

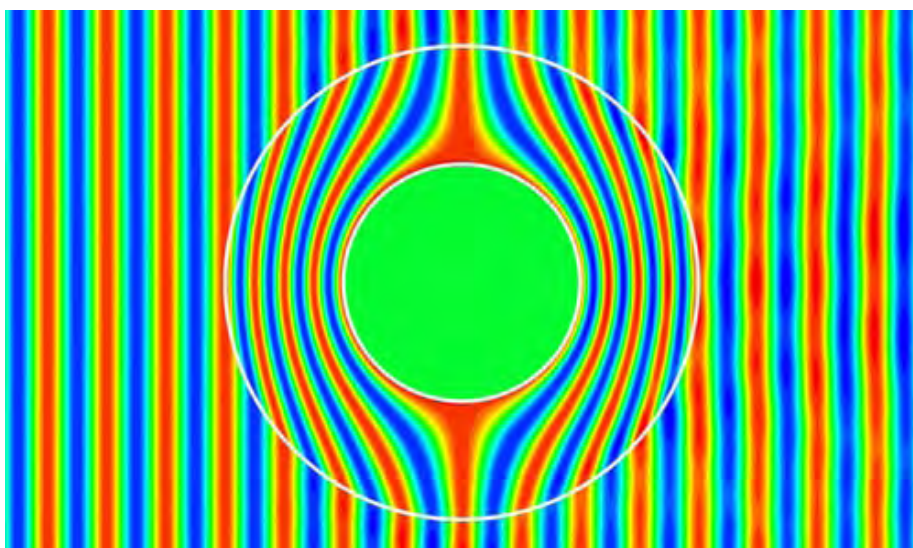
据美国《探索》杂志报道，在即将过去的 2008 年，科学家在各个研究领域展开了研究，并有重大发现，2008 年 100 大科学故事在考古史上完全有资格占据一席之地。

个头最大的“新玩具”



2008 年，科学家启动的个头最大的“新玩具”莫过于大型强子对撞机。强子对撞机是一台长 17 英里(约合 27 公里)的环形粒子加速器，位于法国与瑞士交界，作用是创建“大爆炸”发生后瞬间的初期宇宙形态。对撞机是 26 个国家耗资 80 亿美元建造的，是科学家寻找假定中的希格斯玻色子——也就是“上帝粒子”的最有力武器。据信，“上帝粒子”是其它任何粒子的质量源泉。

“隐身术”梦想成真



很多人都梦想着拥有隐形能力，像墙壁上的苍蝇一样不被人发现。这听起来很像科幻

影片和小说中的场景，但在不久的将来，隐形人很有可能成为现实。加州大学伯克利分校研究人员表示，他们将很快发明出隐形斗篷，能够让光线和声音等以波的形式传播的物质发生偏斜。实际上，隐形斗篷并不是真正做到隐形，但既然看不到又听不到，你又怎么知道有人就站在你的身边呢？

实现隐形的“魔术”依靠的是新发现的材料——超材料。这种材料的表面拥有令人难于置信的微小结构，由于个头非常小，足以对单个波进行干扰。如果身披由超材料制成的斗篷，光线将绕过你并在另一侧会合。这样一来，你就在他人的眼皮子底下消失了，而且没有留下任何线索。隐形技术拥有很多实际应用，其中一些应用是显而易见的，尤其在军事方面，比如制造隐形轰炸机。

“世界末日”种子库



今年，挪威全球种子库在挪威最北部的斯瓦尔巴群岛正式启用，开始储存来自世界各地的生物物种，以确保地球上的生物物种不会因自然灾害和人为破坏而消失。斯瓦尔巴全球种子库位于挪威斯瓦尔巴特群岛首府朗伊尔城附近一座砂岩山的山腰上，深藏于极地永冻土中，距北极点大约1000公里。2005年6月，挪威政府正式提议“诺亚方舟世界种子计划”，并且选址煤矿城市朗伊尔城所在的斯匹次卑尔根岛。其原因有二：其一，这里地理位置偏远，可远离各种外在威胁；其二，该岛气候寒冷，拥有永久冻土地带，有利于种子保存。

喜鹊认识镜中自己



我们通常认为只有黑猩猩、海豚和大象才具有人类那样的自我认识能力，可以在镜子中认出自己。但德国科学家8月19日报告说，喜鹊也能在镜子中认出自己，这是首个证据表明非哺乳动物也具有自我认识的能力。而且，喜鹊与哺乳动物的大脑结构明显不同。负责此项研究的德国法兰克福的歌德大学心理学院的何尔莫特·普赖尔说：“这表明使人类之所以成为人的技能并不是许多人认为的那样是人类所特有的。在类人猿中发现这种技能之后，许多人认为这种技能只在人类身上发展了一次，到人类这里就终结了。但此鸟类的研究表明此技能至少发展过二次。”

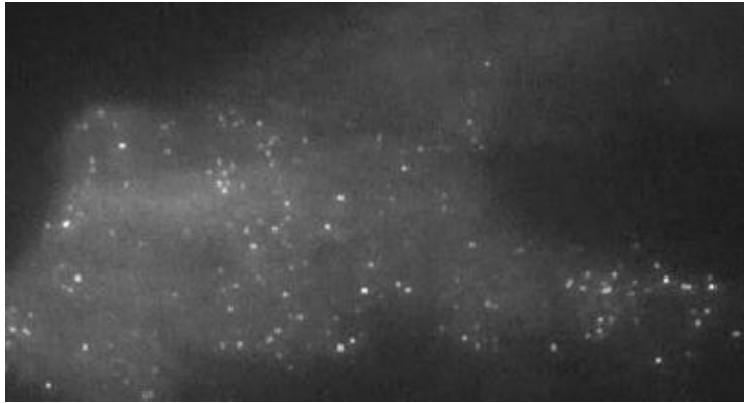
此喜鹊的自我意识的发现是继2002年的一项有关乌鸦研究后深入进行的，当时研究人员惊讶地发现乌鸦具有制造工具的技能，可以将电线扭成一个钩，从管子里取出食物来享用。在此研究之后，普赖尔和他的同事测试了他们一手养大的5只喜鹊，他们在喜鹊身上打上红点或黄点，它们只能在镜子里看到这一标记。研究人员发现这些鸟有规律地用它们的嘴和爪子搔它们身上的这一标记，甚至有时成功扯掉了这一标记，这证明它们在镜子里认出了它们自己，而不是将它看成是其它动物。

巴西神秘部落没有“数字概念”



生活在巴西亚马逊州麦茨河沿岸的毗拉哈人（Piraha），总人口只有 325 人。毗拉哈人的生活节奏缓慢，对生活毫不挑剔，对未来没有一丝担忧，能充分享受生命的快乐。毗拉哈人信仰灵魂世界，声称可以直接感受到邪恶灵魂的存在。此外，这个民族甚至也没有时间的概念，完全生活在“当下”，两代人之间没有传承口头历史，谈话局限于自己直接接触到的事物。除了用于描绘精神世界的用粗线条画的画以外，毗拉哈人也没有自己的艺术。他们恐怕是这个世界上最缺乏“财产”观念的人——只拥有少量财产，没有占有更多财富的欲望。他们的血族关系也是人类记录中最简单的。在毗拉哈人的语言中，用来表达亲族关系的词汇只有“儿子”和“女儿”，用一些很笼统的词汇来谈论年长或年轻的一代。

首次看到艾滋病病毒诞生过程



美国洛克菲勒大学研究人员采用新型特殊显微镜，首次实时和直观地目睹了来自单一活细胞的无数分子在细胞表面组合形成艾滋病(HIV)病毒颗粒的过程。该研究不仅有望帮助开发艾滋病治疗方法，而且可能帮助科学家在了解病毒颗粒形成的基础上，重新审视有关艾滋病病毒的研究。这就是全内反射显微镜，与传统的显微镜照亮整个细胞不同，它仅仅照亮 HIV 聚集的细胞表面。利用这一技术，研究人员观察了 HIV 粒子装配的过程，并记录下了每个 HIV 粒子装配所需的时间为 5 到 6 分钟。

低脂饮食次于低碳饮食

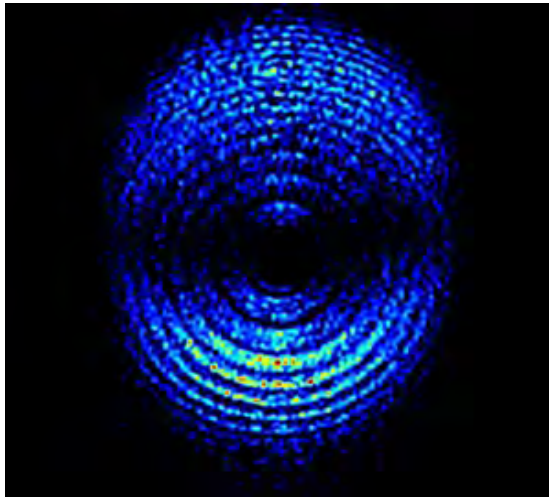


目前基本减肥饮食法有三种：低碳饮食法、地中海饮食法和低脂饮食法。哪一种能更有效实现减肥和控制胆固醇，众人说法不一。但最近研究表明：吃低碳食物比吃低脂肪食物更能有效减肥、控制胆固醇。

以色列本古里安大学的研究人员给参与者分别安排低碳食谱、地中海食谱和低脂肪食谱，并用蓝色、绿色及红色作标记。低脂肪食谱，限制脂肪供给量，从脂肪中获得的热量不超过 30%。严格控制热量和胆固醇摄入量，主要进食低脂谷物、蔬菜和水果等。地中海

食谱的热量和低脂食品相当，严格控制脂肪和胆固醇摄入量，主要进食鱼类、橄榄油和豆类等。低碳食谱严格限制糖类的摄取，但不限制热量和脂肪。研究还规定所有参与者都严格进行等量的运动。两年后的研究结果显示，坚持低碳水化合物食谱的调查组平均减肥量为 5.5 公斤，地中海饮食摄入者平均减肥 4.6 公斤，而低脂肪食谱使用者只减了 3.3 公斤。

首次拍下电子运动连续画面



由于电子的运动速度极快，过去要完整地拍摄一个电子的运动情况几乎是不可能的。但瑞典科学家首次通过飞秒激光成功拍摄到了电子运动的连贯影片。由于电子运动的速度非常快，因此先前拍摄电子的运动图像都是模糊不清的。为了拍摄到这些高速运动电子的清晰图像，得需要极快的闪光。这种极速闪光过去没办法实现，而如今瑞典兰德大学工程系的科学家开发了一种新技术——利用名为“飞秒脉冲”的强烈激光脉冲来产生瞬时脉冲。在另一束激光的协助下，科学家还成功地引导了电子的运动，从而让电子与原子核发生了碰撞，并拍下了这一过程的影片。

辣椒为了杀死真菌而变辣



美国西雅图华盛顿大学的科学家研究发现野生辣椒产生辣椒素来保护它们不受真菌的攻击。辣椒素是造成辣椒的辛辣味道的化学物质。科学家对玻利维亚超过 320 公里长的区域中的各种辣椒的辣椒素浓度和真菌病害率如何变化进行了调查，然后得出了上述结论。辣椒容易受到在其表面打洞取食的小虫传播的真菌的感染。一旦真菌进入果实中，即便是微量的真菌也足以毁掉辣椒种子。这组科学家发现更辛辣的辣椒比不那么辣的辣椒在遭到

相同数量的虫咬之后出现的真菌病害更少。他们然后在实验室中证实了辣椒素抑制了真菌的生长。科学家表示这些发现表明在所研究的地理范围内，辣椒的辛辣程度随真菌病害的风险而平行增加，这提示这种植物进化出了辣椒素作为对抗真菌的化学防御武器。

史上老鼠大如小汽车



目前遍布世界的各种鼠类是人们最熟悉的啮齿动物，但它们体重通常不到1公斤。乌拉圭研究人员的最新研究显示，距今约400万年前，南美地区生活着的一种啮齿动物全长3米、高1.5米及重约1吨，是迄今已知最大的啮齿动物。据推测，这种动物生活在水边的森林中，具有较长的门齿用于防卫或进攻，还有较小的臼齿用于吃水生植物或果类。这种巨型啮齿动物与人们熟悉的老鼠等完全不同，从进化角度来看可能与豪猪等更为接近。

基因图谱破译鸭嘴兽“四不像”之谜



一个由多国科学家组成的研究小组成功绘出了鸭嘴兽这一奇特的哺乳动物的基因组草图，这对研究人类和其他哺乳动物进化起源“极为重要”。鸭嘴兽属于半水生、半陆生动物，集“鸭子嘴、水獭脚、海狸尾巴”于一身，而且是为数不多的产蛋而非胎生的哺乳动物。

物之一。基因组分析显示，鸭嘴兽的奇特可谓“表里如一”。与杂合多种动物特征的外形相一致，它的基因组也兼具爬行动物、鸟类、哺乳动物的基因特点。

史前巨型鲨鱼具有世界最强大的嘴



澳大利亚科学家已发现地球历史上具有最强撕咬力量的物种——史前巨型鲨鱼“Megalodon”，其牙齿撕咬力量甚至超过了霸王龙。“Megalodon”在希腊语中的意思是“大牙齿”，它的身体可生长至50多英尺，体重达到110吨，是现今其近亲大白鲨的30多倍。澳大利亚新南威尔士大学生物机械学家、古生物学家斯蒂芬·朗伊称，化石证据表明这种远古巨齿鲨鱼通过撕咬大型鲸的尾部和鳍，可实现对鲸的猎杀。

为了分析大白鲨和“Megalodon”的撕咬能力，研究人员使用复杂精湛的计算机技术，包括模拟机翼、桥梁和航天飞机的工程学软件。朗伊和同事们基于8英尺长雄性大白鲨尸体共同开发的这个3D数字模型，重建了鲨鱼头骨、口腔的近200万个微型连接组件。过去科学家们曾尝试描绘大白鲨的撕咬力量有多大，看来人们很大程度地低估了大白鲨的撕咬能力。经计算，体型最大的大白鲨的撕咬力可达到2吨，这是非洲狮的3倍，人类的20倍。而和大白鲨同样强壮的是现已灭绝的近亲祖先——巨齿鲨的撕咬力量是大白鲨的6-10倍，这也足以表明它们是地球历史上最可怕的掠食性动物。相比之下，科学家认为有“暴君蜥蜴”之称的霸王龙并不是巨齿鲨的敌手。霸王龙最大的撕咬力量可达到3.1吨，比现今的大白鲨强一些，但却无法与巨齿鲨相匹敌。

以下为《探索》评出的2008年100大科学故事：

1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
51-60	61-70	71-80	81-90	91-100

(王奕首 供稿)

盘点十种最怪异自然现象

我们生活在一个充满神奇和神秘的自然世界里，国外一家网站为我们列举了自然界中10种最奇特的现象，作为2009年新年的第一份礼物，让我们来一一观赏。

10、老鼠能钻进圆珠笔般大小的小洞



在夏季，天气炎热，室外比较通风，老鼠通常在外面活动，睡在外面也是常有的事。但如果天气渐渐变凉，变冷，老鼠就要找一个温暖的处所躲避风寒。由于其柔软的头骨和极强的啃噬能力，一个圆珠笔大小（6毫米到0.25英寸）的小洞就足以让它们通通钻进去。一旦钻进洞里，它们就会不断地啃噬几乎一切东西，包括水泥、铅和塑料等等。不断地磨咬有利于促进它们的牙齿长到适宜的长度。其实与大家普遍认为的相反，老鼠一般不喜欢吃奶酪，但偶尔会吃。

为防止老鼠进入你家，请用圆珠笔去测一下房间里的小洞，如果圆珠笔能放进，老鼠也一定能钻进去。

老鼠的适应能力和繁殖能力都特别强。一直以来，老鼠都保持着较小的躯体，以便它们无孔不入，到处安家。在野外许多大动物难以生存的环境，老鼠都可生存下来，它能在40℃以上的热带地区生活，也能在-24℃的食品冷库中生存繁殖。除了能钻进很小的洞的本领，它还具有其它一些“出众”的本领。老鼠可以跳到46厘米的高度，会游泳，会倒立，能沿几乎垂直的平面爬行，能打洞入土，也能从15米高处跳下安然无恙。老鼠的繁殖能力十分惊人，“一公加一母，一年三百五”是群众对鼠繁殖力强编的顺口溜。

9、山羊的瞳孔是矩形的



瞳孔是指虹膜中间的开孔，它是光线进入眼内的门户。眼睛中的虹膜一般呈圆盘状，中间有一个小圆孔，这就是我们所说的瞳孔，也称作“瞳仁”。它在亮光处缩小，在暗光处散大。在虹膜中有两种细小的肌肉，一种叫瞳孔括约肌，它围绕在瞳孔的周围，宽不足1mm，它主管瞳孔的缩小，受动眼神经中的副交感神经支配；另一种叫瞳孔开大肌，它在虹膜中呈放射状排列，主管瞳孔的开大，受交感神经支配。这两条肌肉相互协调，彼此制约，一张一缩，以适应各种不同的环境。人类和很多动物的瞳孔由不自觉的虹膜伸缩控制大小，以便调节入眼内的光线强度。这称为瞳孔反射。例如，人类瞳孔在强光下直径大约1.5毫米，在暗淡光线中扩大到8毫米左右。

动物的瞳孔形状由玻璃体的光学特性、视网膜的形状和敏感度，以及物种的生存环境和需要决定。我们一直把瞳孔想象成是圆的，因为我们看到的大部分眼睛的瞳孔都是圆的，就像我们人类的一样。但山羊的瞳孔扩大时形状接近矩形，其实大多数蹄趾类动物的瞳孔都近似矩形。

矩形状的瞳孔使山羊的视野范围在320—340度之间（人类的视野范围在160—210度之间），这意味着它们不用转动头就几乎能看到周围的一切物体。因此有矩形眼睛的动物因为瞳孔更大，在夜晚能够看得更清楚，白天睡觉时由于眼睛闭得更紧，能够更好地避光。有趣的是，章鱼也有长方形的瞳孔。

8、马无法看到正前方



马的两眼距离大，视野重叠部分仅有 30%，因而对距离判断力差；同时眼的焦距调节力弱，对 500 米以外的物体只能形成模糊图像，而对近距离物体则能很好地辨别其形状和颜色。头颈灵活，两眼可视面达 330 度到 360 度。眼底视网膜外层有一层照膜，感光力强，在夜间也能看到周围的物体。

马的眼睛是陆地哺乳动物中最大的，它虽然被公认为有着最宽广的视野范围，但马有两个盲点：正前方和头部正后面。此外，马还是红色色盲者。

7、老鼠不会呕吐和打嗝



呕吐是由于胃和肠道内容物由于受到强力积压经过食道由口腔吐出的动作。在呕吐的过程中腹肌和膈肌急剧收缩，腹腔和胸腔的压强上升，挤压胃中的内容物上升经由口腔吐出。比较剧烈的呕吐会导致十二指肠和空肠上段蠕动加剧，使肠道内容物吐出；打嗝，又叫打呃或呃逆，是一种极为常见的消化道受刺激的症状。动物之所以会打嗝是因为在胸腔与腹之间，有一层横膈，也就是由肌肉组成的膈肌。它不但起到分隔胸腔与腹腔的作用，还具

有辅助呼吸的功能。但当这块膈肌产生不正常的强烈收缩时，就会造成空气突然被吸进气管，因为同时伴有声带的关闭，所以会发出一种呃声。

但是，老鼠既不会呕吐也不会打嗝，因为在它们的两个胃之间有一层隔膜，它们无法控制隔膜肌做出打嗝的动作。兔子和几内亚猪像老鼠一样都不会呕吐，所以它们特别容易中毒。老鼠只能一点一点地咬食物，确保食物不让它们感到恶心。虽然它们不会呕吐，但它们能感觉到哪些是它们喜欢吃的。

6、大猩猩的学名叫“西部低地大猩猩”



首先，让我们搞清楚，学名为“西部低地大猩猩”（*Gorilla Gorilla Gorilla*）的大猩猩其实是我们在动物园里经常见到的大猩猩。出于某种原因，可怜的大猩猩被冠以这样奇怪的名字。西部低地大猩猩是西部大猩猩的亚种，生活于安哥拉、喀麦隆、中非共和国、刚果共和国、刚果民主共和国、赤道几内亚及加蓬的山地、原始及次生树林，以及低地沼泽。雄性西部低地大猩猩站立时高6尺，重约450磅。西部低地大猩猩是草食性的，有时会吃昆虫。牠们是群居的，族群中有一头雄性领袖、5—7头雌性及幼猩猩，并可能有其它的雄性。成年雄性容易患上类似心肌病的心脏病。在美国亚拉巴马州伯明翰动物园内的一头西部低地大猩猩是首头接受人工心脏起搏器的大猩猩。西部低地大猩猩现时因伊波拉病毒及人类与猎豹的猎杀而成为极危物种。

除了西部低地大猩猩，还有克罗斯河大猩猩（*Gorilla gorilla diehli*），它是西部大猩猩的亚种，分布在尼日利亚及喀麦隆的热带雨林；东部低地大猩猩（*Gorilla beringei graueri*），它是东部大猩猩的亚种，只生活在刚果民主共和国东部的森林。

5、天鹅翅膀力大无比，能打断一个人的手臂



下次你去动物园，看到美丽的天鹅，想给它喂食，或拍拍它的背，我提醒你千万不要。因为天鹅的防范意识特别强，它们常常为了保护儿女——小天鹅，利用其无比强大的翅膀来抵御狗（有时是人类）。天鹅翅膀展开时大约有 2.75 米长，煽动翅膀时力大无比，被煽者将身受重伤。在 2001 年，一名爱尔兰年轻男子在驱赶天鹅时激怒了天鹅，一只腿被天鹅的翅膀煽断了。一年后另一个人的手臂被煽得骨折了。

4、脆弱的蜘蛛



蜘蛛有一个极坏的名声，大多数人都认为它是一种可怕的动物，一看到它就恨不得一脚把它踩死，这可能和蜘蛛狰狞可怕的外表有关。但大家都说它有毒，这便是它最大的罪名，也是大家都惧怕它的原因。从科学的角度看，蜘蛛也是一种值得研究的动物。除非你对蜘蛛毒液过敏，否则它们对人体是无害的（虽然被咬起来也许令你感到比较疼痛），有些蜘蛛，它们腿上的毛也可以穿透人体皮肤从而造成极大的不适。所以大部分的蜘蛛都是无辜的，它们莫名其妙地被冤枉了。

令人不可思议的是，有一种蜘蛛一碰就碎。这是一种多毛毒蜘蛛，它的骨骼是长在外面的，就像小龙虾和蟹一样，外骨骼会有规律地脱落，又长新的。当骨骼脱落时，它们处于脆弱的状态，你最好远离它们，否则容易被它们咬伤，因为它们的外骨骼很易碎，外物一碰就碎。多毛毒蜘蛛即使从很低的高度掉下来，也会摔得粉身碎骨。

3、肉豆蔻种子中的核仁的毒性



肉豆蔻主要的出产地在印尼和马来西亚，是闻名于世的香料。经常加在蛋挞和水果蛋糕里增加香味，还可用于肉类的烹调。因为味道过于强烈所以在使用上只用到一点点的量。

肉豆蔻含大量肉豆蔻酸和烯类挥发油，不过，肉豆蔻也含有毒物质如肉豆蔻醚 (myristicin)，过量食用会引起中毒。肉豆蔻醚对人的大脑有兴奋作用，有致幻作用，会引起恐惧感，视线模糊，作呕头痛以及行为异常等。摄取 2 克肉豆蔻使你感觉像吃了安非他命，将引起恶心，发烧，头痛；吃 7.5 克会导致痉挛，吃 10 克会引起幻觉；吃整个肉豆蔻可导致“豆蔻精神病”：悬空、困惑、激动。有两次记录肉豆蔻致人死亡的案例，分别在 1908 年和 2001 年。

据说利用炮制法可降低肉豆蔻毒性作用。少量服用和利用得当它还有药用价值，民间用来治疗腹泻、呕吐、口腔溃疡、失眠等。

2、舞草

舞草是一种热带植物，常见于亚洲和南太平洋。舞草有一种很奇特的本领，它的叶片能够

翩翩抖动。舞草的舞姿美妙而不单一，一会儿绕轴旋转，一会儿猛地向上升，又降落下去。其它的植物很少有这种奇特的快速运动能力，金星捕蝇草也会跳舞。但舞草是最奇特并且最不为人所知的。

舞草为何会翩翩起舞，各有各的说法。有的人认为是植物体内微弱电流的强度与方向的变化引起的；有的人认为，是植物细胞的生长速度变化所致；也有人认为是生物的一种适应性，它跳舞时，可躲避一些愚蠢的昆虫的侵害，再就是生长在热带，两枚小叶一转，可躲避酷热，以珍惜体内水分。而植物学家普遍认为与阳光有关，有光则舞，无光则息，就像向日葵冲着太阳转动头茎一样。为更科学地解释这一现象，植物学家还在继续深入探索。

舞草不止会跳舞，还有其他功效。据医书记载，舞草的根、茎、叶均可入药，泡成药酒可治疗骨病、风湿病、关节炎、腰膝腿痛等疾病。用嫩叶泡水洗脸，能令皮肤光滑白嫩。

1、甲虫喷出高温毒液

庞巴迪甲虫有一种令人难以置信的独特能力，当受到威胁时，它会快速地从腹部喷出沸腾的，爆炸性的液体，其频率甚至达到了一次喷发就连续喷射 70 次，相当于投放炸弹。这种有毒液体是过氧化氢和对苯二酚的混合物，两种物质在甲虫体内发生化学反应。混合物来自庞巴迪甲虫腹部的一个燃烧室功能的部位，这个燃烧室的进出阀门可准确控制混合物的程度。它的屁股可以 1 秒放 700 次炸弹。

庞巴迪甲虫的名字来自于其保护自己对抗掠食者的能力。它们喷出的有毒液体温度高达华氏 212/100 度，可进入鸟类、青蛙、啮齿动物或其它昆虫等食肉动物的身体表面上，喷射毒液，达到驱除它们的目的。液体对于昆虫和小动物是致命的，人被甲虫咬伤，液体进入人的皮肤，人会感觉很疼痛。

英国利兹大学科学家已经研制出一个模仿庞巴迪甲虫类似功能的实验性装置，装置的喷射距离可达到到 4 米。最近，他们又与一家投资仿生学相关研究的公司合作，计划研制出像药吸入器和灭火器这样的装置。

(吴锤结 供稿)

[美杂志评出无法解释的六大科学谜团](#)

我们有充足的理由认为，我们这个时代的科学比几百上千年前的古人先进许多，因为他们

生活在简陋的泥房子里，甚至通过在头骨上钻孔来治感冒。但我们不得不承认，他们留下来的一些东西，直到如今仍让当今最聪明的科学家迷惑不解。美国 **craket** 杂志网站，12月16日报道了当代科学无法解释的6个重大发现。

海洋为何发出“噗通”声

1997年，美国国家海洋及大气管理局（NOAA）录下海洋发出的一种声音。这种声音很奇怪，还非常大。两个相隔4500公里的麦克风分别录下了这种怪声。后来这种声音被称作“噗通（Bloop）”，听起来不像任何以正常速度传播的声音。NOAA最终证明，这个声音的传播速度是标准音速的16倍，听起来就像粪便掉入马桶的声音。科学家确定，这种声音的波型说明它是由一种动物产生的，而不是一块巨大的磁石吸住了空中的飞机。

科学家为什么无法揭开这个谜底呢？因为世界上根本没有体型或者声音大到可以产生那种声音的动物，既不是蓝鲸发出的声音，也不是一只大喊大叫的猴子发出的声音，更不是一个受到惊吓的十几岁女孩发出的声音。NOAA将这个声音上传到网站上不久，美国小说家洛夫克拉夫特的粉丝们，很快确定这种“噗通”声是他《克苏鲁神话》系列图书里描写的远古邪神克苏鲁发出的。克苏鲁是一种体型巨大，外貌既像鱿鱼又像龙的凶恶怪物。

“巴格达电池”给什么供电

“巴格达电池”是考古学家在美索不达米亚地区发现的古电池，这些电池的制作时间可以上溯到几百年前。考古学家是在一个偶然机会发现这些电池的，他们起初认为这只是一些用来储藏东西的普通泥罐。这种理论很快就站不住脚了，因为每个罐子里都有一个铜棒，这些铜棒上都有被酸腐蚀的迹象。这意味着这些泥罐里曾装有一种液体，这种液体可以与铜发生反应，产生电荷。如果这种猜测是正确的，那就说明，第一个已知的近代电池，其实是在几百年前产生的。但是远古人类到底用电池做什么呢？

为什么科学家无法揭开这个谜底呢？如果我们在那里继续挖掘，并不能挖出远古时期的便携式摄像机。一些石雕被称作“丹德拉神庙灯”，有人认为这是电动弧光灯，可能需要一些像“巴格达电池”的东西给它们提供能量。然而其他一些人认为，这个理论根本不可信。更多合理的说法认为，电池可能一直被用来给物品镀金。其他一些人则表示，懂得医术的人可能通过电击的方式，用这种电池产生的电给人治病。这些电池被陈列在巴格达博物馆里，一些对此感兴趣的研究人员将有机会每天研究它们。

哥斯达黎加大石球从何而来

中美洲的哥斯达黎加一些地区分布着很多巨大的石球。它们的表面非常光滑，是完美的球体或者接近完美的球体。有些石球相对较小，直径不到10厘米，有一些却非常大，直径可达2.5米，重达几吨。这些巨大的石球是用现在人们不知道的方法雕刻而成的。哥斯达黎加到处都有这种石球，但你猜不出它们是如何出现的，有什么用途。当地一些人希望从这些大石球里找到金子、咖啡豆，甚至婴孩，于是他们将这些石球打碎。一些石球滚来滚去，但有些的确太重，即使用推土机也推不动。

为什么科学家无法揭开大石球之谜呢？科学家通过实地考察，得到的最可靠信息是，那些大石球附近没有任何采石场。这些大石球是由谁雕刻的，又是怎么运到这里的呢？

青海白公山大铁管来自火星？

在中国青海柴达木的一个没有人生活的地方，却有工业留下的痕迹。科学家在那里的一座名叫白公山的山顶上，发现数百根锈迹斑斑的远古时代留下来的铁管，至今科学家也不清楚这些铁管来自哪里。其中一些铁管深深插入山中，还有一些躺在附近的盐湖里。盐湖里的铁管更多一些，而且大部分都沿着东西走向的湖岸放置。一些较大的铁管，直径约有40厘米，它们的尺寸相同，而且看起来好像是在有意摆成一些图案。

考古学家经过研究，发现这些铁管出现的时候，人类还正在努力想出如何在不烧到头发的情况下把肉烤熟。可想而知，那个阶段的人类很难锻造出这样的铁管。

为什么科学家无法揭开这个谜底呢？尽管这些管子出现的时间比希腊神话中的宙斯出现的时间还早，但它们与周围的碎石截然分开。这说明它们并不是被简单地挤压到地下的，而是利用了一些特殊方法。上面我们提到过，这座山完全不适宜人类生存。

有人认为，这些铁管所在的地方曾是一个远古天文台，或者是地外生命留下的飞船发射地。这种猜测不是没有道理，因为这些管子中二氧化硅的含量与火星上的二氧化硅含量非常接近。但科学家至今仍无法揭开这些铁管的谜。

“安梯基齐拉机”有什么用

安梯基齐拉机是一个古老而复杂的计算器。1902年，考古学家在希腊小岛安梯基齐拉附近的失事船只上发现了这个仪器，它的制造年代可以上溯到公元前100年。

为什么科学家无法破解它呢？首先，人们在有关安梯基齐拉机是在什么地方制造的，以及谁设计了它的问题上无法达成一致。人们普遍认为，这种器械是希腊人发明的，因为不管

什么时候，它所指的方向都是希腊。我们要实现这种惊人的结果，至少需要花费 100 万美元。

有人推测，安梯基齐拉机是用来确定天体位置的。然而令科学家难以理解的是，在这个仪器被制成的时候，还没有人发现万有引力定律或者天体运行的方式。换句话说，安梯基齐拉机拥有当时的人显然无法理解的功能，但没发现它具有那个时期任何一种单一机械的功能，如为船只导航。

“伏尼契手稿” 没人能读懂

伏尼契手稿是一部至今内容不明的神秘古书。1912 年，美国书商伏尼契在罗马附近一所耶稣会大学的图书馆里，找到了他一生中最大的发现：一份厚达 230 多页、以奇特字体写成的手稿，手稿中还有许多植物、天体和出浴美女等奇异图片。它看上去并不像是一些蠢人胡乱涂写的一连串废话。事实上它是一本条理清晰的书，拥有前后一致的笔迹、清晰可辨的结构和详细的插图。这显然是一种真正的语言，只是人们以前从没看到过。它肯定记录了一些东西，但没有人知道那是什么。是谁写了这本书？是在什么时候写的？至今科学家的意见也没有统一。

为什么科学家无法破解它呢？因为它确实像一本天书，连经验丰富的军事电码破译员、数学家、语言学家都无法破解上面的只言片语。就跟你想像的一样，从合情合理的猜测到十足的胡言乱语，几乎所有被想到的解释，最终都被否决掉了。一些人说，这是个恶作剧，是最要命的一个恶搞。一些人表示，这是用“方言”写的书，虽然你不理解，但这可能是上帝或者外星人与你交流的渠道。因为没有准确答案，你怎么猜都可以。

（吴锤结 供稿）

英国科学家预测和展望 2009 年科学领域进展

北京时间 12 月 31 日消息，据英国《每日电讯报》报道，在即将到来的 2009 年里，人类在科学领域又将可能会取得哪些最新的进展呢？日前，来自英国不同领域的 5 位知名科学家对此进行了预测和展望。

1、将发现更多类地宜居行星

马丁·里斯(英国皇家荣誉天文学家、剑桥大学宇宙和天体物理学教授)

2009 年是伽利略发明首架天文望远镜 400 周年，也是达尔文诞辰 200 周年。对于天文学家

和进化论者，2009年又将会发生什么样有趣的事情能够分别与400年前和200年前的重大事件相提并论呢？首先，宇宙其他空间是否也存在生命呢？我希望明年在这一领域中会有焦点事件出现，明年的天文发现也许能够让我们更接近答案。也许到2009年底，我们将知道更多的像地球一样适宜生命存在的行星。届时，我们至少可以知道究竟要到哪里寻找外星生命的证据，甚至还可以验证达尔文的进化论观点是否适用于整个宇宙。

长期以来，人类探索外星生命都是以地球为中心的，即一切假设都是以地球上的生命理论为基础，比如说生命出现所必要的条件等，这无疑限制了寻找外星生命的范围。目前这种研究方式已经受到了批评，随着对太阳系内生命探索研究的不断深入，人们越来越认识到，最重要的一点是明确我们究竟要寻找什么。为鼓励人们在这一领域做更多的探索，美国宇航局近日设立专门的奖学金，用于寻找太阳系外的行星以及行星上的高等生命痕迹。奖学金以卡尔·萨刚的名字命名，金额为6万美元，每年颁发给4至5名大学生。美国宇航局在声明中说，设立该奖学金的目的在于吸引年轻的专业人才利用高科技和其他手段来寻求关于宇宙问题的答案：我们地球上的生命在宇宙中是否是孤独的。

2、太空游和人造生命将取得突破

罗杰·海菲尔德(英国《新科学家》杂志编辑、《每日电讯报》科技频道前主编)

2009年下半年，维珍银河公司“太空飞船2”号开始试飞，个人太空旅行业务也将随之得到极大发展。而明年最具震撼的探空事件当属俄罗斯“福布斯—土壤”计划。2009年10月，中国的火星轨道探测器“萤火一号”也将与俄罗斯“福布斯”号一起搭乘俄罗斯的运载火箭飞向火星。与此同时，美国宇航局也将发射“轨道碳观测器”，并进行一系列行星探测任务。明年美国宇航局最危险的任务应该是5月份的“哈勃”太空望远镜的修复任务。欧洲航天局明年也会将赫歇尔太空天文台送入太空。

在生命科学领域，穴居人的基因编码草案可能将于明年初发布；世界上首个人造生命也可能即将诞生。人造生命的合成主要分为三个步骤。在第一步中，科学家们首先制造了4个DNA碱基，并合成数百万DNA片段，然后再将这些片断组装成DNA链，并形成完整的基因组。最后再将合成的基因组注入剔除了遗传物质的细胞中，如果能激活细胞，就可以宣告人造生命的诞生；欧洲大型强子对撞机将于明年夏天重新启动；物理学家们希望明年对暗物质的研究出现突破性的进展；明年还是阿姆斯特朗登月40周年，人类对月球的了解有望进一步加深。

3、英国可能启动月球计划

柯林·皮林格(《行星与空间科学》首席科学家、英国开放大学教授)

2009年好象并不适宜做行星科学研究。在此金融危机的特别时刻，美国宇航局的“火星漫游者”明年想争取更多的预算可能并不现实，也许“火星漫游者”的发射会推迟到2011年。欧洲航天局的ExoMars火星探测器也由于资金问题，一再被推迟发射，明年也许会再次被推迟至2013年，甚至2017年。至于俄罗斯“福布斯”号明年能否按计划升空，目前还无从得知。

可悲的是，明年我们唯一值得庆祝的事就是对过去科学成就的纪念。如果从乐观角度想象的话，也许英国政府明年会决定启动月球计划，甚至会送宇航员登月。英国月球探测项目的首个任务名为“月光”计划，主要任务是研究月球表面的陨石坑。根据计划，英国的月球探测器将在月球轨道上向月球表面投下一个高速飞行的月面探测器，该探测器内藏地震仪等细小的仪器，可以深入月球表面以下2米处聆听月震，同时从事月球土壤和岩石标本的采样工作。如果“月光”计划获得成功，那么此后英国还将向月球表面发射宇宙飞船，目的是寻找建设月球基地的具体地址。截止目前，英国在太空探索领域的活动仅仅局限在与美国宇航局和欧洲宇航局的合作上。

4、将实现人类基因组快速扫描

约翰·贝尔(英国医学科学院院长、教授)

明年，医学界将可能具备对人类基因组的快速扫描能力，可以检查出与癌症、糖尿病和精神病等疾病有关的基因突变，这将彻底改变当今医学的研究现状。2009年，我们有希望能够发现超过400种与疾病有关的基因。我们希望明年能够根据基因项目对患者进行更好的诊断和提供更新的治疗手段，并能够提前为人们发现疾病隐患。

英国南安普顿大学的研究人员此前宣称已经发明了一种新的基因扫描技术，可以帮助科学家在人群中找出拥有罕见基因突变的个体。罕见的基因突变会给人体引起不同程度的疾病，但也可能会保护人体免受疾病攻击。很多产业分析人员认为，个性化疗法的出现将对制药业产生较大地打击，因为它改变了传统治疗方法的管理和应用方式。也许将来医护人员通过血液样本的分析就能为患者提供一个个性化的疗法，还能检测出可能潜在的疾病以便采取预防措施。

5、英国政府将加大科研投入

劳德·达拉森(英国科学和创新大臣)

达拉森对 2009 年的预测是：虽然处于全球经济下滑的困境中，但英国政府仍将会继续加大对科学研究领域的投入。

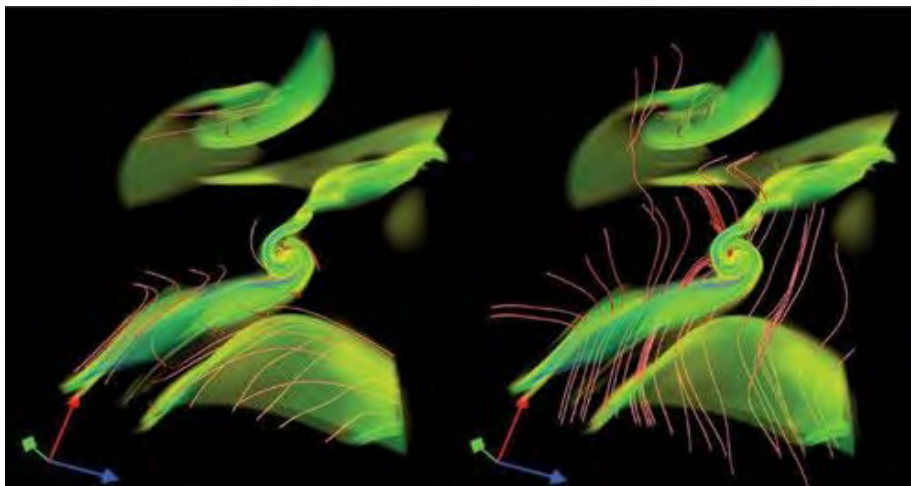
(吴锤结 供稿)

《新科学家》杂志评出 08 年最迷人科技图片

北京时间 1 月 5 日消息，据英国《新科学家》杂志报道，在刚刚过去的 2008 年，科学家们拍摄或者绘制了许多精彩绚丽的科技图片，这其中包括模拟电流运动、美丽的甲壳虫以及显微镜下的小鸟胚胎照片等。

以下是 2008 年最精彩的 12 张科技图片：

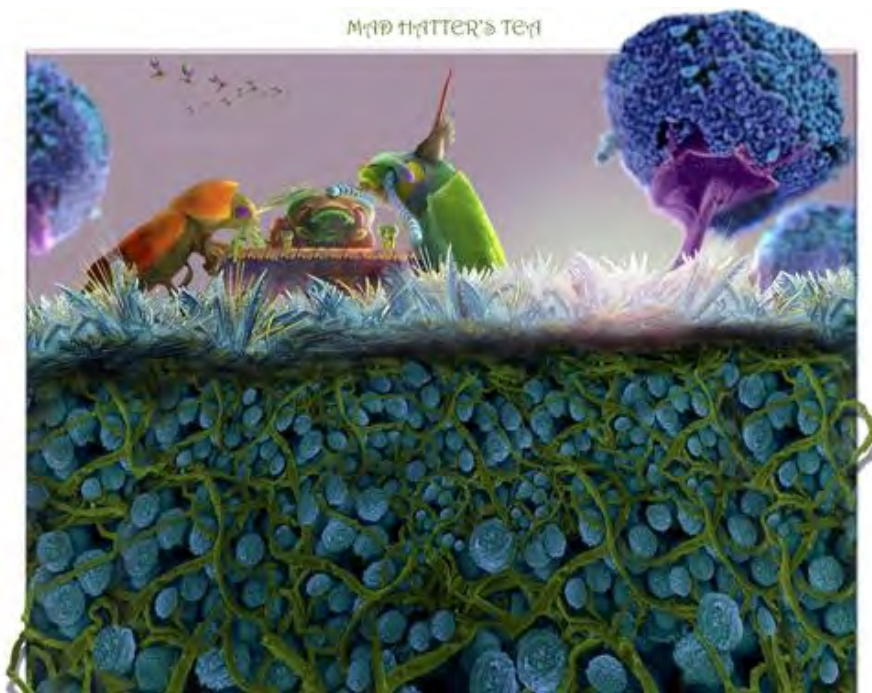
1、电流运动模拟图



电流运动模拟图

图的左侧显示的是利用导电流体模拟出来的电流强度和磁场线，图的右侧则显示了完整的流速场线。电子在导体中做的是无规则运动，而且运动速度很慢很慢，当有电场加在导体两端时，导体中的电子便做定向移动，从而形成电流。计算机科学的一大优势在于它可以使抽象的物理学现象更加形象化。

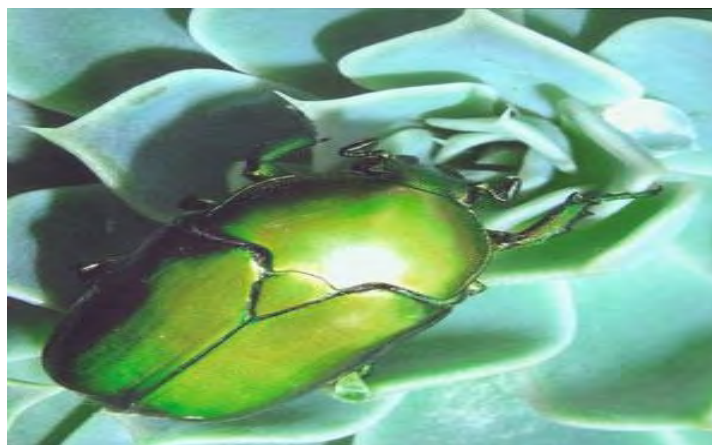
2、迪斯尼童话中的小昆虫



迪斯尼童话中的小昆虫

这是迪斯尼动画电影《爱丽丝梦游仙境》里的一个奇特场景。插图画家科里恩·查普使用显微摄影家丹尼斯·库恩科尔的显微照片绘制了自己的“疯帽先生的茶话会”版本，展现了童话中的昆虫和小动物的生活画面。在这幅图片中，人们可以发现在结晶维生素C构成的田地里，昆虫和小动物们围坐在蝴蝶翅膀做成的桌子边喝茶，头顶有蚜虫飞过。细看可以发现，冬眠鼠已经深深陷入冬眠状态了。于是顽皮的“疯帽商”与三月兔就把胖乎乎的冬眠鼠当作靠垫，把自己的肘部放在冬眠鼠的身上。地面下则是大量的酶菌孢子。

3、美丽的甲壳虫



美丽的甲壳虫

这幅照片是由澳大利亚博物馆组织的无脊椎动物摄影大赛的获奖作品。摄影师米歇尔·理查德森介绍说，这个甲壳虫最爱吃香蕉。

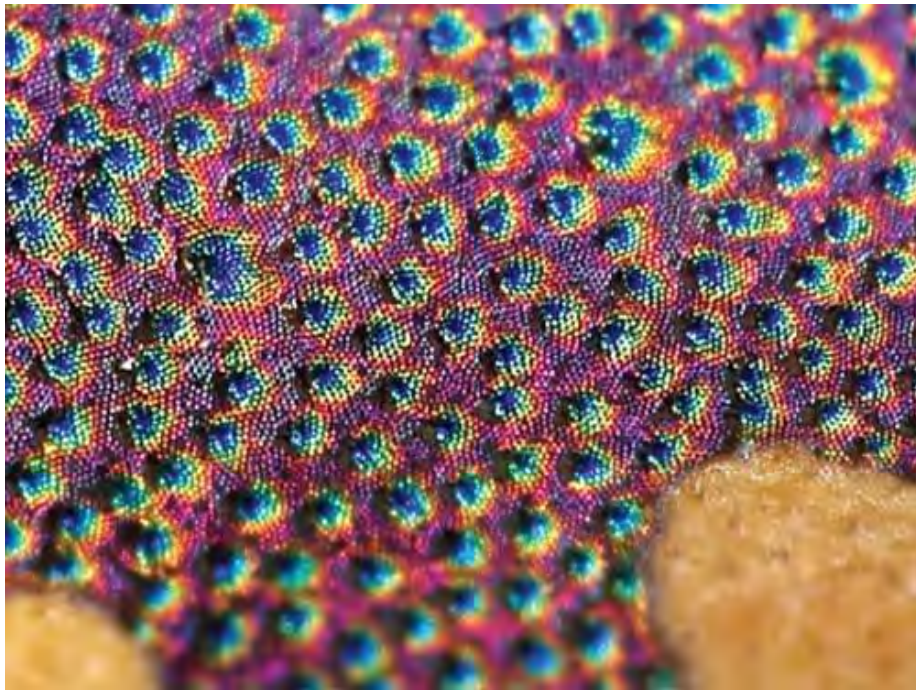
4、显微镜下的小鸟胚胎



显微镜下的小鸟胚胎

这是一幅即将孵出的小鸟的胚胎的显微照片，是通过立体显微技术拍摄出来的。该作品获得2008年度“尼康显微摄影比赛”的“特别图片奖”。

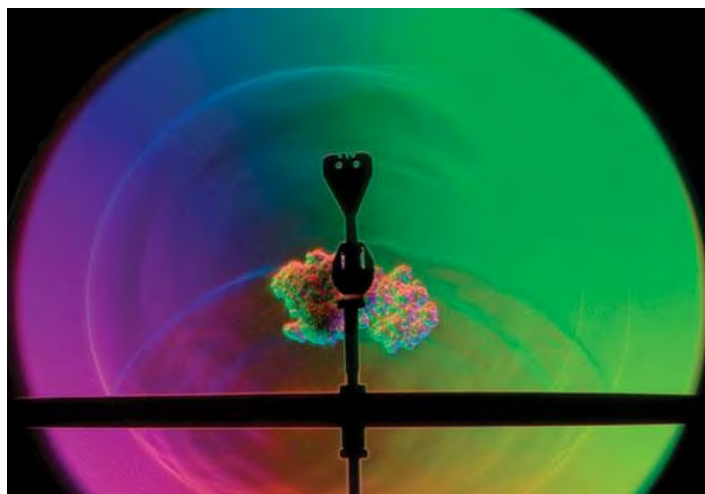
5、甲虫色彩斑斓的翅鞘



甲虫色彩斑斓的翅鞘

甲虫有时也被称为“活宝石”，因为他们的外观总是显得色彩斑斓。本图就是一只斑蝥翅鞘表面的特写镜头。经过光子晶体和复杂的光学反射机制，就形成了这幅美丽的光学效果图。鞘翅目的昆虫大约 35 万种以上，这使得其成为动物界中最大的目。这类昆虫的主要特征是它们有着特殊的前翅，其已变硬的鞘翅覆盖在能飞的后翅上。鞘翅目包括一些最大的和最小的昆虫，它们多以动物或植物为食，但也有的此类昆虫以腐败物质为食。

6、彩色的爆炸冲击波



彩色的爆炸冲击波

本图展示的是由玩具火箭头上的雷管爆炸所引起的冲击波的传播和反射效果。冲击波以声速进行传播。它在传播过程中，会压缩周围的空气，产生一种折射倾角。这种冲击波还可以向下传播，穿过一层多孔板，形成多倍波前。本图就是通过彩色纹影摄影技术进行拍摄的。

7、伦敦大桥上空的奇异光线



伦敦大桥上空的奇异光线

这幅照片拍摄于2007年冬至至2008年夏至之间，图片显示的是太阳移动到英国伦敦克里夫顿吊索桥上空时的路线图。这是利用针孔相机拍摄的。

8、显微镜下的雪花晶状结构



显微镜下的雪花晶状结构

这是一幅树枝状结晶体雪花图片，雪花有六个分枝，分枝又分别有侧枝。这种照片是利用专门设计的雪花显微照相机进行拍摄的。雪花是由小冰晶增大变来的，而冰的分子以六角形的为最多，因而形成雪花多是六角形的。雪花形状的多种多样，则与它形成时的水汽条件有密切的关系。由于冰晶一直在不停地运动，它所处的温度和湿度条件也不断变化，这样就使得冰晶各种部分增长的速度不一致，形成多种多样的雪花。

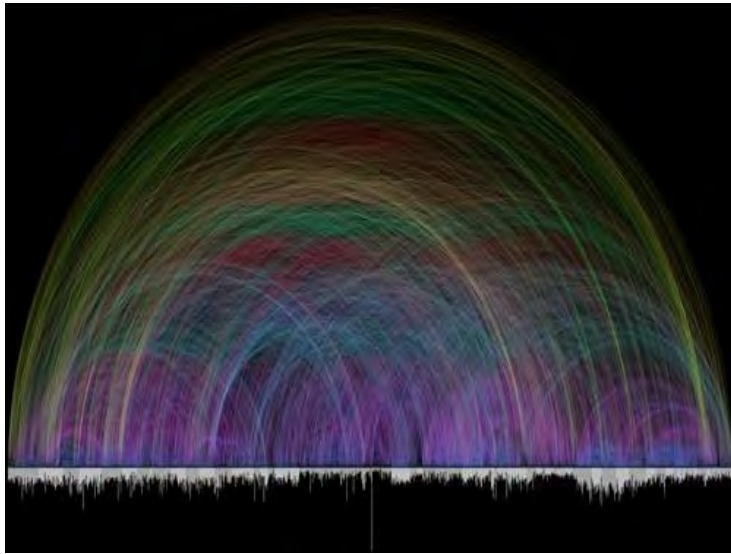
9、育儿袋中的小袋鼠



育儿袋中的小袋鼠

这是一只正在育儿袋中吃奶的红袋鼠婴儿。它的母亲是一只人工喂养的孤儿，此前一直生活在沙漠荒野之中。一次偶然的机会，它闯入了一户农家的牛圈，那家农民收留了它。小袋鼠的母亲允许摄影师拍摄它育儿袋中的小生命。

10、形象化的《圣经》



形象化的《圣经》

这是《圣经》的形象化图片。在图片下方，细密的柱状图代表了《圣经》所有的1189章节。细线柱的长短比例恰好是《圣经》相应的章节诗句数的比例。在图片上方，彩色的拱形线代表了章节之间63779条关联注释，不同颜色表示相关章节之间的不同距离。

11、蛇蛙的生死搏斗



蛇蛙的生死搏斗

这是摄影师大卫·梅特兰德在午夜进行野生动物摄影时偶然遇到的一个生死攸关的生动场面。一只盘绕在树枝上的猫眼树蛇与一只树蛙互相牵制，互相咬住对方的嘴不放松，两者形成一个生死僵局。

12、螺旋行星状星云



螺旋行星状星云

这种螺旋行星状星云是由一颗即将消逝的恒星所喷发出来的大量物质所形成的，大概距离地球 690 光年。虽然它只是一个非常普通的行星状星云，但是由于它是此类天体中距离地球最近的一个，所以它看起来很大很美。重要的是，它是把内部细节提供给我们的唯一的一个行星状星云。不仅有许多专业的天文望远镜把镜头对准它，而且许多天文爱好者也经常把他们的望远镜瞄准这个迷人的天体。

(吴锤结 供稿)

《连线》杂志：08 年十大绿色科技领域突破

奥巴马提名朱棣文出任能源部长入选

北京时间 1 月 3 日消息，美国《连线》杂志日前评选出 2008 年人类在“绿色科技”领域取得十项重大突破，绿色水泥、低成本太阳能电池、太阳能岛等入选，以下就是这十项重大

绿色科技进展:

1、清洁环保的绿色水泥



清洁环保的绿色水泥

卡莱拉公司的绿色水泥生产技术应该是本年度绿色科技研究的最重大成果。该技术是以二氧化碳作为水泥生产的能源消耗来源，采用催化技术而不是加热处理。这样就不仅可以大大减少能量消耗，而且还可以缓解温室气体排放问题。生产一吨普通硅酸盐水泥会排放出一吨二氧化碳，而生产一吨卡莱拉绿色水泥反而会消耗掉半吨二氧化碳。绿色水泥的发明者、巴西国立弗卢明内斯大学教授沙加斯·科代罗说，水泥制造业堪称污染最为严重的产业之一，其二氧化碳排放量占人类二氧化碳排放总量的5%至7%，而新研制的水泥可以大幅减少温室气体排放量。

2、建设美好空间计划



建设美好空间计划

美国“建设美好空间”公司(PBP)提出的“建设美好空间计划”旨在建设一种新型交通基础设施，支持电动车推广，为消费者提供更清洁、可持续的交通选择。该公司宣称将在以色列、夏威夷等地部署电能充电网络，以国家为单位进行相关基础设施建设。充电网络将由“建设美好空间”公司与加州北部的旧金山、奥克兰和圣何塞等城市的政府联手建设，总投资达10亿美元。根据计划，公司将于2012年在上述城市的所有居民区、停车场和政府大楼安装充电站，以方便电动汽车驾驶者随时为汽车充电。“建设美好空间”公司总部设在旧金山硅谷附近的帕洛阿尔托市，它专门从事电动汽车及其相关配套系统的研发。此前，该公司先后与以色列、丹麦和澳大利亚等国签署了有关在这些国家兴建电动汽车充电站的协议。2008年12月初，“建设美好空间计划”首家充电站在以色列特拉维夫开始营业。

科学网相关报道——[美国拟建电动汽车充电网络 减少温室气体排放](#)

3、低成本太阳能电池



低成本太阳能电池

美国纳米太阳能公司研发出一种超低成本太阳能电池。这种太阳能电池电池板竟然是由最便宜的塑料制成的。今年初，该公司正式推出了一套拥有十亿瓦特吞吐量的太阳能电池生产设备。单一设备拥有十亿瓦特吞吐量，这在工业领域中当属首例。和越来越多欧洲消费者安装在自家屋顶上发电的太阳能电池不同，这种新式电池可像印刷报纸一样“印”在铝箔上，弹性好，重量轻。纳米太阳能公司预计，用这种电池板发电能像用煤发电一样便宜。纳米太阳能公司称，该产品订单已经排到了2009年中期，而且第二家工厂很快要在德国投产。

科学网相关报道——[美研制出超薄太阳能电池 发电成本接近煤电](#)

4、奥巴马提名朱棣文出任能源部长



奥巴马提名朱棣文出任能源部

美国当选总统奥巴马提名诺贝尔物理学奖得主朱棣文出任能源部长。奥巴马在公布这样任命时说，能源问题与美国经济和国家安全密切相关。他表示，刚刚任命的这些团队成员都是能源环境领域的一流专家和管理者，将帮助美国更好地应对气候变化和开发新能源的挑战，以增进美国的繁荣和安全。在劳伦斯·伯克利国家实验室任主任期间，朱棣文非常重视可替代能源和可再生能源方面的研究。奥巴马提名他出任能源部长，也是新一届总统对绿色科技工业的重视。

科学网相关报道——[奥巴马正式提名华裔科学家朱棣文出任能源部长；朱棣文：从学界](#)

到政坛随意徜徉

5、太阳热能发电技术



太阳热能发电技术

2008年，出现了一种通过传统手段利用太阳热能进行发电的新技术。该技术采用阳光反射镜将液体转化为蒸气，蒸气带动涡轮机进行发电。包括光明资源(BrightSource)等多家能源公司纷纷开始采用这种技术，并建起了实验发电厂。美国谷歌公司2008年5月宣布将向光明资源公司投资1000万美元，这项投资是通过谷歌非赢利组织Google.org进行的。对光明资源公司的投资是谷歌在太阳能领域的第二次投资。光明资源公司的赢利能力来源于其在加州莫哈韦沙漠腹地建设的太阳能发电厂，该发电厂年发电量可以达到900兆瓦。

6、皮肯斯能源替代计划

美国德克萨斯州石油大亨布恩·皮肯斯(Pickens)提出的所谓“皮肯斯能源计划”。该计划将积极寻找最新的能源来源，综合利用以风能为主的各种能源，同时计划用天然气取代基于石油的车辆燃料。皮肯斯表示，如果美国尽快将天然气作为运输燃料，同时大力提升风能在发电领域的应用，美国的石油进口可减少三分之一以上。皮肯斯的远景计划分为两步。首先，投资者将推升美国对风力发电的开发，特别是对得克萨斯州至北达科他州之间“风能走廊”的开发。根据计划，大量的风能将取代天然气在发电领域的应用。目前，美国22%的电力依靠天然气。然后再用闲置下来的天然气取代汽油。当然，这需要美国把相当一部分车辆改造成以天然气为燃料。皮肯斯称，这项计划还有助于使国际油价显著下降。

7、水分解发电技术

2008年7月，美国麻省理工学院化学家丹尼尔·诺塞拉研制出一种可以将水分解成氢和氧的催化剂。这种催化剂与光电太阳能电池板相结合，组成一个简单水分解及发电系统，而且整个系统成本很低。该系统可以实现对太阳能量的存储，从而产生出清洁的无碳电力。科学家们利用在植物中发现的化学物质来复制光合作用的关键过程，为利用阳光将水分解成氢和氧开辟了一条新途径。此技术性突破可以革新再生能源行业的制氢工艺，从而可以利用阳光来大规模生产清洁的绿色能源——氢气。

科学网相关报道——[《科学》：MIT 成功模拟光合作用](#)

8、美国加州通过环保法案

美国环境保护署一个调查委员会今年曾提出限制煤炭燃料、推广可替代能源的建议，但环境保护署当时并未对该建议加以重视。与之相比，加利福尼亚州政府公布和批准了一项关于限制二氧化碳排放的计划，这将可能成为美国环保系统的一个典范。根据通过的法案，加州要在2020年之时，把二氧化碳和其它废气排放量削减25%，恢复到1990年的水平。虽然这一法案获得了环保人士的赞扬，但一些商界领袖却批评加州州政府这样做使得他们的经营成本上涨，可能会迫使他们收缩在加州的业务。这项法案在州长施瓦辛格签署后正式成为法律，这使得加州成为全美国第一个采取这些限制性措施的州。

9、二氧化碳回收技术



二氧化碳回收技术

2008年，美国加利福尼亚大学洛杉矶分校化学家奥马尔·扬基和佐治亚理工学院化学工程师克里斯·琼斯分别宣称，他们已研制出“沸石咪唑酯骨架结构材料”和新型胺两种新材料，实现了对二氧化碳的回收和消除。全球工业化进程的加快使二氧化碳排放量越来越大并给环境带来危害，而石油、煤炭资源的日渐枯竭也需要有新的碳源及时补充，因此世界各国十分重视开发相应的二氧化碳回收以及净化和再利用技术。

10、瑞士拟建太阳能岛



瑞士拟建太阳能岛

瑞士科学家托马斯·辛德玲提议建设一种“太阳能岛”。这种小岛一般有几平方公里大小，每个“太阳能岛”可以生产数百兆瓦特电量。目前，托马斯所在的公司瑞士电子与微技术中心已经获得阿联酋500万美元的资金投入，双方开始合作建设一个原型设施。瑞士电力中心三年前就已经开始与阿联酋合作，这里是太阳能技术的最大潜在市场，所以瑞士决定积极开展这里的太阳能事业。目前面临的最大问题是这个人造岛屿的构造，怎样让这个人造悬岛适应强风的问题还有待解决。而阿联酋在很多方面都能够满足上述这些必须的前提条件，这也是为什么该国政府承担了这一项目的大部分开销的一大原因。

(吴锤结 供稿)

英《新科学家》杂志评出2008年8项科学之最

北京时间12月30日消息，据英国《新科学家》杂志报道，在即将过去的2008年，各个国家的科学家们在科学领域发现或者创造了一个又一个新的世界之最，如最完美的圆球体、

最短的光脉冲、最热的星体以及最古老的树木等。

以下是 2008 年在科技领域新的世界之最：

1、最圆的物体

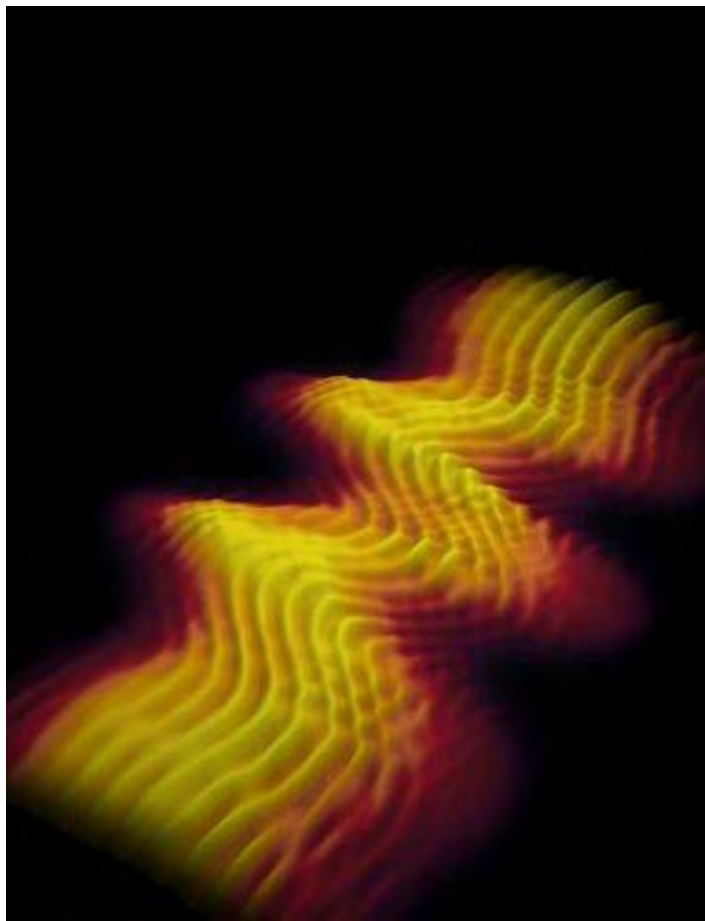


科学家正在检测世界上最圆的物体——硅晶体

今年 7 月，一个由工程师和能工巧匠组成的国际团队制作了一对完美的硅球体，该硅球体被认为是世界上最圆的物体。创作者之一阿奇姆·雷斯纳声称，即使该硅球体被吹大到地球大小，其圆周误差也只有 3 至 5 米。两只硅球体包含了几乎相等数量的硅原子，它们将可能成为千克度量新标准。该硅球体以纯度为 99.99% 的同位素“硅-28”制成。来自多个国家的科学家将能精确的计算出用来制造该球体所需的硅原子数目，这样大家就可以知道究竟一公斤有多少硅原子。为了获得最高纯度的硅，科学家们使用了前苏联用来提炼铀、制造核武器的离心机。然后这些高纯度的硅片被运到德国国家度量衡研究所，经过 6 次尝试后，科学家们终于将这些硅片制成硅晶体。随后它们又被运到澳大利亚，在那里它们经过世界上手艺最好的光学器械工程师和最好的装备打造之后，成为了世界最圆的物体。

[科学网相关报道——科学家造世界最圆球体 有望成千克新标准；硅 28 晶体有望成为新的“一公斤”标准](#)

2、最短的光脉冲



新的 80 阿秒闪光可以对 2.5 飞秒光脉冲进行成像

今年 6 月，德国科学家制造了世界上最短的光脉冲，仅 80 阿秒长(1 阿秒相当于十亿分之一秒)。这种超短光脉冲可以用作超高速闪光操纵器来研究原子周围的电子运动。而且从理论上讲，这种光脉冲还可以再进一步，形成仅 1 仄秒(千分之一阿秒)长的更短光脉冲。进行该项研究的是德国马普量子光学研究所的古涅马克斯和他的同事。他们制造光脉冲的方法是将相对更长的激发脉冲射向氖气云，受激的氖原子会以极紫外光短脉冲的形式释放出能量。激发脉冲只包含一两个光波振动，因此其中蕴藏着紧密的能量冲击。为了实现这一点，研究人员利用了一种名为“啁啾反射镜”的装置，使处于脉冲前端的光子比较慢的后方光子传播更远的距离。

科学网相关报道——[迄今最短的阿秒级光脉冲诞生](#)

3、最炽热的行星



温度高达 2250 摄氏度的 WASP—12b 行星

今年 10 月，科学家们观测发现了迄今最炽热的行星——“WASP—12b”，其温度估计高达 2250 摄氏度，相当于太阳表面温度的二分之一，其质量是木星的 1.5 倍。WASP—12b 不仅是温度最高的行星，也是轨道运行最快的行星。它环绕主恒星运行一周只需要用 1 天时间，它与主恒星之间的距离也仅是地球与太阳距离的四十分之一。太阳系外行星的光亮非常暗淡，因此不能直接通过捕捉它们发出的红外线和热量发现它们。但天文学家通过上述的过境观察能够了解行星的大小和运行轨道。通过这些数据，就可以算出有多少恒星光照到达了这颗行星，从而了解他们表面的温度。最热行星的记录一直在被不断刷新。这次被 WASP—12b 超过的那颗行星叫 HD 149026b，它的表面比木炭还黑，温度高达 2040 摄氏度。

科学网相关报道——[科学家发现迄今最热和运行速度最快的行星](#)

4、最早的家庭墓葬



4600年前石器时代核心家庭墓葬

今年底，考古学家在德国奥伊劳挖掘发现了人类历史上最早的核心家庭。由一对成年夫妇与两个孩子组成的四口之家被合葬在一起。根据DNA检测和Y染色体判断，这是一个核心家庭，大约被埋葬于4600年前。这仅仅是墓穴中的一个核心家庭，在墓穴中还有近百具骸骨。很明显，该墓穴所在地是一处古代大屠杀的场所。些尸骨摆放非常有讲究，该发现表明了这一家四口正生活在欧洲文明即将到来的前夕，现代家庭理念在石器时代之前就已经兴盛起来。考古学家们表示，他们对墓室内这些骨骼的DNA进行检测后发现，这个墓葬内埋葬的四口之家是在一次部落冲突中被杀掉的。其中两个男孩的年龄仅为8岁和4岁。在该墓地的旁边，考古人员还挖掘出了3个墓地和9具尸骨。

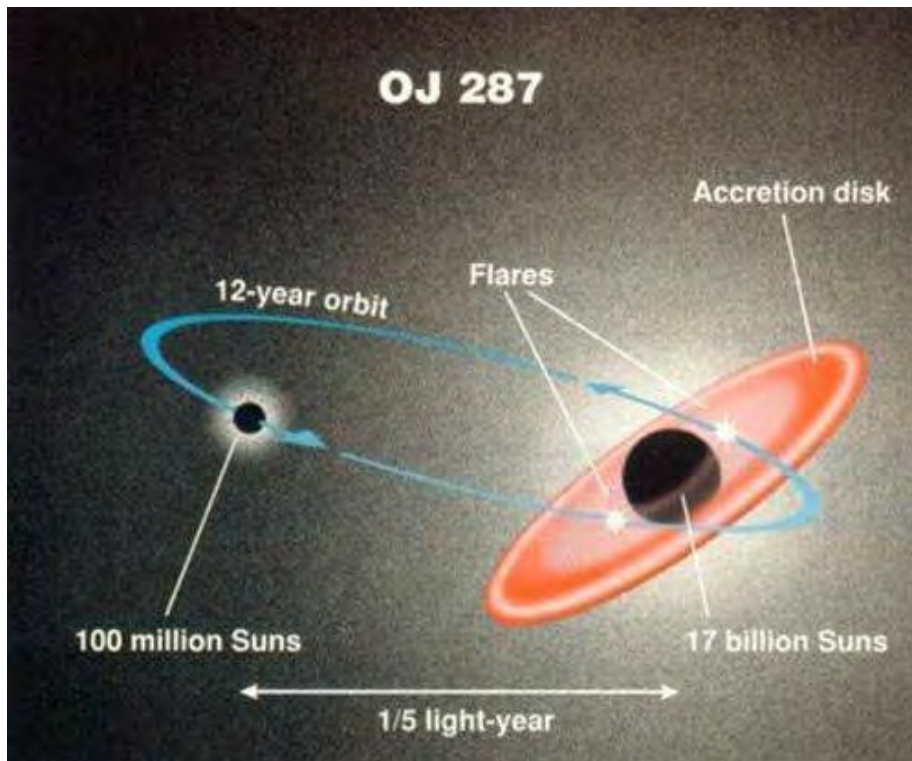
5、最古老的树木



树龄高达 9555 岁的最古老云杉

今年 4 月，瑞典科学家发现了世界上最古老的树木。这是一棵挪威云杉，树龄高达 9555 年。这棵树高度超过 2 米，树干直径大约 20 厘米，生长在海拔 950 米的地方。发现这棵树后不久，科学家们就把树木标本送到位于美国佛罗里达州迈阿密的一家实验室检验，得知它已经有 9555 岁高龄，在冰河时代结束后一直生长这里。挪威云杉是云杉家族常见树种之一，经常被当作圣诞树使用。吉尼斯世界纪录显示，此前世界上活着的最古老树木已经生长了 4768 年，是一棵名为“梅休塞拉”狐尾松，它生长在美国加州怀特芒廷地区。

6、最大的黑洞

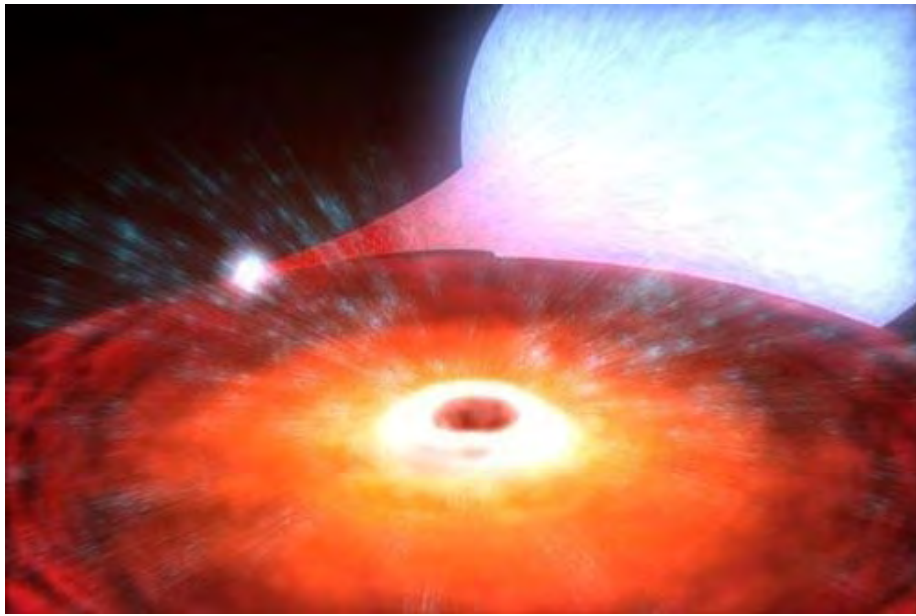


质量超太阳 180 亿倍的迄今最大黑洞

今年 1 月，芬兰图尔拉天文台发现了宇宙中最大的黑洞。该黑洞质量大约是太阳的 180 亿倍，是之前天文学所记录最大黑洞的 6 倍。这个黑洞的质量相当于一个小型星系，它距离地球 35 亿光年，形成于 OJ287 类星体的中心位置。类星体是一种极端明亮的星体，它的物体将持续螺旋状进入一个大型黑洞并释放大量辐射线。然而十分特殊的是，OJ287 类星体包含着两个黑洞，除此之外还有一个质量略小的黑洞，这样的星体组合使天文学家能够更为精确地对宇宙中最大的黑洞“量体重”。在 OJ287 类星体中，较大黑洞的重力场作用导致小黑洞的运行轨道出现难以置信的倾斜 39 度，这种作用显著地影响小黑洞碰撞大黑洞的周边物质。

科学网相关报道——[揭示黑洞究竟能够长多大](#)；[研究发现迄今质量最大的黑洞](#)

7、最小的黑洞



最小的黑洞质量仅为太阳的 3.8 倍

今年 4 月，美国宇航局戈达德太空飞行中心尼可拉—沙波斯尼科夫等天文学家发现了宇宙中最小的黑洞。该黑洞位于 XTE J1650—500 双星系统之中，质量仅为太阳的 3.8 倍，直径只有 24 公里左右。这个最小的黑洞是在银河系天坛星座中一个双星系统中发现的。天坛星座是南半球靠近矩尺座及望远镜座的一个星座。美国宇航局罗希 X 射线时变探测器 (RXTE) 2001 年发现了此双星系统，之后天文学家很快认识到此系统中有一个相对轻型黑洞。但此黑洞的质量一直没有进行精确的测量。沙波斯尼科夫说，“这个黑洞真正推进了最小黑洞的极限。多年来天文学家一直想知道最小黑洞的大小是多大，如今这个黑洞的发现是回答这一问题的一个重要突破。”

科学网相关报道——[美天文学家发现最小黑洞 直径仅 25 公里](#)

8、最暗的恒星



最暗恒星的亮度仅为太阳的一百万分之一

今年12月，美国天文学家在银河系中发现了一对光线最微弱的双子褐矮星。这对褐矮星的亮度仅是太阳亮度的百万分之一，仅相当于此前发现的最暗星体亮度的一半。美国麻省理工学院的天文学家伯加瑟尔说，“这两颗恒星是迄今所有恒星中光线最弱的两颗。通过这种微弱的特征，人类有望发现其他更多的褐矮星。从某种意义上讲，这两颗应该算是这些最‘常见’褐矮星中最早被发现的，而其他的褐矮星暂时还没有被发现，仅仅是因为它们的光线实在是太弱了。这对褐矮星之所以被发现，也是因为它们突破了它们发光功率的上限，其亮度相当于太阳亮度的百万分之一。”观测数据还显示，该物体表面大气层的温度介于华氏560到680度之间。它比木星高出好几百度，却又比恒星冷得多。

(吴锤结 供稿)

美网站评出2008年十大科学奇闻

北京时间1月9日消息，美国MSNBC网站近日评选出了一年一度科学奇闻奖，鲨鱼证实能够单性生殖、四耳猫、以及大脚怪谎言揭穿均上榜。以下就是MSNBC网站奇异科学奖上榜新闻：

1. 古代大麻失效



古代大麻失效

本届科学奇闻奖得票最多的是一条关于 2700 年前的大麻储藏处的新闻。考古学家在中国戈壁沙漠挖掘一座坟墓时，发现里面的大麻仍泛着绿色。他们认为，这些大麻是随一位古代僧人一起下葬，表达对死者的尊重。但实验室测试结果显示，在过去 2700 年后，曾经让人欲罢不能的大麻已经失去对人的心理的影响力。

2. 古老的笑话继续流传



古老的笑话继续流传

你听说过这样一个笑话吗？一个人抱怨说，他买的这个奴隶在此之前就死了。这位卖主说：“他跟我在一起的时候，可从来没有做过这样的事。”这个笑话是在 1600 年前的一本希腊书籍中发现的，它听起来与蒙蒂·派瑟恩(Monty Python)戏剧团的“死鸚鵡”短剧如出一辙。最近，英国喜剧演员吉姆·鲍文为了证明古老的笑话魅力犹在，将这个死奴隶故事和其他古

代笑话搬上舞台。

3. 鲨鱼的单性生殖得到证实



鲨鱼的单性生殖得到证实

这个故事听起来可能有些亵渎神灵，但是科学家利用 DNA 测验，证明一只雌大西洋黑鳍鲨 (Atlantic blacktip shark) 是在没有雄性鲨鱼的情况下怀孕的。这是第二个可证明鲨鱼具有无性生殖，或者称单性生殖能力的实例。这次“单性生殖”事件发生在维吉尼亚水族馆和海洋科学中心。

4. 出了名的四耳猫



出了名的四耳猫

一只名叫尤达(Yoda)的猫咪，由于长着四只可爱的耳朵，曾在 2008 年夏季引起很大轰动。它出生时就长着四只耳朵，尤达的照片被粘贴到网上后，立刻引起轰动。尤达的主人泰德·洛克说：“在过去一段时间，我们的电话总是响个不停。”哺乳动物出现这个特征确实非

常少见，但是并非没有可能。

5. 科学家制造读心仪

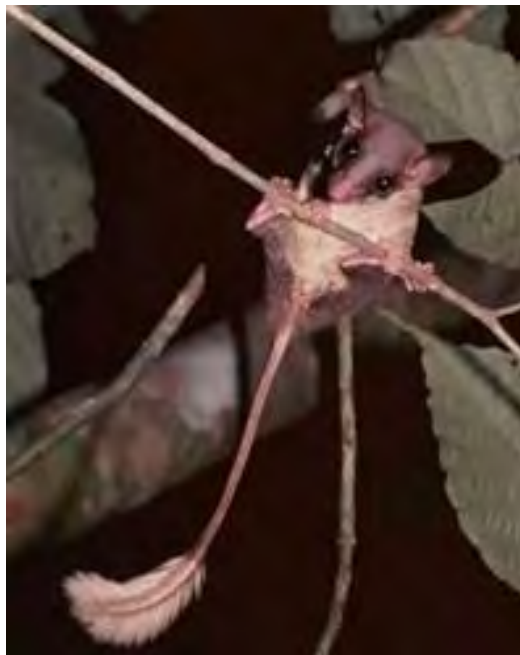


科学家制造读心仪

你正在想什么？日本研究人员表示，他们研发的一个系统，可以窥探你大脑里的想法。在一项试验中，他们在屏幕上显示一些字母，然后记录正在看这个屏幕的人的大脑模式，然后把观察数据反馈给一台电脑。电脑软件经过解读，显示出形状模糊的字母：

N、E、U、R、O、N，画面看起来就像在播放这个图片的慢镜头。Neuron 是该研究出版的一本杂志的名称。研究人员表示，不能说话的人可以利用这种技术进行交流，或者利用它让幻想变得更加形象化，以帮助医学治疗。

6. 世界级酒徒树鼯



树鼯是世界级酒徒

树鼩确实是饮酒好手，研究人员发现，马来群岛的笔尾树鼩以一种四季都开花的玻淡棕榈的花蜜为食，这种食物与啤酒几乎差不多。玻淡棕榈的花蜜含有高达 3.8% 的酒精，但是这些小家伙从没表现出有喝醉的迹象。拜罗伊特大学的弗兰克·韦恩斯说：“如果我们能弄清楚这些动物‘饮酒不醉’的原因，或许我们就可以研发出一些特殊药物，用来帮助人们治疗酒精中毒。”

7. 再次发现活的侏儒眼镜猴



科学家发现活生生的菲比公仔原型

眼镜猴是在东南亚发现的一种外貌怪异的灵长类，然而最为怪异的灵长类要数侏儒眼镜猴 (pygmy tarsier)。这种猴子原产于一座印度尼西亚小岛的丘陵地带，但是人们认为它们早在几十年前就已经灭绝了。2008 年，研究人员再次看到活着的侏儒眼镜猴，它们的外形酷似可爱的菲比公仔电子玩具。

8. 企鹅的潜水衣



企鹅的潜水衣

在人们的印象中，企鹅应该已经习惯了寒冷和潮湿。但是随着时光逝去，往日油光滑亮的羽毛逐渐脱落，它们再也无法忍受冰冷的池水，这个时候，甚至是企鹅可能也需要借助一些高科技来御寒。因此，生物学家和潜水设备专家为加州科学院一只 25 岁的非洲企鹅皮埃尔(Pierre)量身定做了一套潜水服，让它重新像其他同类一样，可以在泳池中嬉戏。现在，皮埃尔是泳池中看起来最酷的一个。

9.科学家培育出透明鱼



科学家培育出透明鱼

人们为什么要培育透明的斑马鱼呢？可能透明鱼听起来像是一种非常新鲜好玩的宠物，但是它们确实有助于研究人员了解癌症的扩散过程，并且帮助他们找到治疗人类癌症的方法。

10.揭穿大脚怪谎言



大脚怪只是大猩猩橡胶外套

大脚怪之谜终于解决了吗？美国佐治亚州的两名执法官员声称，他们在冰上发现了一只真正的大脚怪。这个消息一出，立刻引起了轰动。但是，通过一系列研究，最终发现他们获得的样本，其实是用橡胶做成的一个大猩猩外套。

(吴锤结 供稿)

美网站评出 2008 年五大最难以置信科学发现

北京时间 12 月 30 日消息，美国生活科学网近日评选出 2008 年度五大最惊人科学发现，北极融化名列榜首，科学家首次拍到单个电子活动画面一同入选。

1. 北极融化

今年最发人深省的一则消息同样也是最有意义的。根据美国全国冰雪数据中心的统计数据，今年 9 月，北极地区海冰覆盖面积已降至卫星时代开始以来的历史第二低位。由于 2007 年北极冰圈在融冰季节降至历史最低点，这表明全球气候变暖速度比我们预想得更快。这条消息对主要栖息地在海冰上的北极熊而言意味着灾难。幸运的是，今年 5 月，美国内政部正式宣布将北极熊列入濒危物种，今后将受到美国《濒危物种法》的保护。美国内政部官员称，到 2050 年，阿拉斯加州和加拿大附近北极海冰的融化将可能导致三分之二的北极熊灭绝。

科学网相关报道——[科学家预测 2008 年北极将首现无冰之夏](#)

2.首次拍到电子

科学家在电影胶片上首次捕捉到单个电子活动的画面。科学家在今年2月宣布了这项发现，从而让一种颇富前景的新技术成为可能，这项技术可生成剧烈激光极短脉冲以照亮颗粒。由此产生的画面显示，电子在被紫外光激活后留下了一个原子。由于这一幕发生在不足一秒的瞬间内，科学家将这一瞬间调慢以便于人眼观察，让其整整持续3秒钟。这项突破性成就可能会为有关原子工作机制的新研究开启了大门，一种新派电影——“亚原子电影”(subatomic cinema)同样有了可能。

科学网相关报道——[PRL: 首次拍下电子运动连续画面](#)

3.十万余只大猩猩

由于疾病、捕猎和森林砍伐，本来数量极少的西部低地大猩猩一直处于濒临灭绝的状态。几年前，科学家曾宣布野外西部低地大猩猩的个体数量只有5万只左右。但今年8月，国际野生生物保护学会宣布，该组织科学家在刚果热带雨林发现了大批大猩猩，数量达到12.5万只左右。这项发现对于这种处于困境中的猿类而言当然是个好消息。环保主义者称，这意味着他们的努力得到了回报。然而，大猩猩迄今并未彻底脱离灭绝的危险，仍面临着迫在眉睫的威胁，尤其是可怕的埃博拉病毒。埃博拉病毒已经使多种大猩猩种群灭绝。

4.记忆容量极限

根据常识，我们的短期记忆可以记住约7件东西。但今年4月的一项研究却发现，真正的基本极限(即所有记忆辅助物均来自这个等式)其实只有三四件东西。在研究中，心理学家向志愿者展示了各种各样的彩色正方形物体，然后是单一颜色正方形物体，要求他们回忆颜色是否与摆在原来位置上的正方形物体颜色一样。

科学家采用了一种假设人们只能记住三四个正方形物体的数学模式，发现它能精确地预测测试结果的范围。这项研究并没有标明我们应该将电话号码减少为四位数。在大多数现实生活场景下，我们可以通过某种记忆诀窍去提高大脑的最低记忆容量，比如将物品分成几组记忆。

5.现代鸟由恐龙进化而来

古生物学家很久以前便知道，现代鸟是与曾经统治地球的恐龙关系最近的现存动物。但是，恐龙向“大鸟”过渡期间究竟发生了什么，科学家并不完全了解。今年，科学家发现了古

代恐龙和现代鸟之间更多有趣的新联系。现代鸟出现于距今约1.5亿年前的侏罗纪时期。11月，科学家宣布他们发现了恐龙巢化石，证明恐龙筑了像鸟儿一样的巢，在鸟儿进化很久以前便开始孵蛋。

10月，古生物学家曾发现现代鸟和恐龙的另一个联系。他们当时宣布发现了新的恐龙化石，这种恐龙长着带状尾羽，被认为帮助恐龙在树枝上站立时保持平衡。尽管恐龙不会飞，但这或许是朝着向具备飞行能力的羽毛方向发展的一步。对恐龙化石的第三项分析结果表明，大型肉食兽脚类恐龙气腔龙 *Aerosteon* 的呼吸系统与现代鸟存在诸多相似之处，它的骨骼里有充满空气的凹腔，还有也许能使空气流经肺的气囊毛孔。

(吴锤结 供稿)

美杂志评出科学史“七大荒唐诉讼”

科技发展让我们的生活日新月异，但也有人从另类角度去审视这些新发现，甚至不惜为此提起诉讼。美国 **CRACKET** 杂志网站2008年12月28日载文，报道了科学史上7个“最荒唐”的法律纠纷。但其实，对科学发现提出质疑哪怕是诉讼，本身也可以说是具有科学的怀疑精神。

植物学家起诉“强子对撞机”



美国人沃尔特·瓦格纳在几个月前备受媒体关注，因为他去年3月对欧洲“大型强子对撞机”实验提起诉讼，称其可能会毁灭世界。瓦格纳多次强调自己是一位科学家，但没有说他其实是一位植物学家。此人在核能方面的惟一经历，是曾在一家医院接受过核医疗。瓦格纳正式向美国地方法院提起对“大型强子对撞机”的诉讼，要求美国法官禁止这项实验。除了欧洲核能研究中心，美国联邦能源部、费米国家加速器实验室、以及美国国家科学基金会，都成了瓦格纳的被告。瓦格纳在自己的网站上公布了控诉“大型强子对撞机”的证

据，说对撞实验产生的“奇异微子”足以把地球甚至整个宇宙变成一团奇异物质。同时，他说自己起诉“大型强子对撞机”的惊人之举需要巨额花费(大约10万美元)，急需各界捐款支持。但他没有提到自己2004年在夏威夷被控伪造学位，而且在他的网站上，也找不到有力而合理的证据支持其论点。瓦格纳坚信自己可以拯救世界，甚至把自己当作一位“英雄”。

受理瓦格纳诉讼的火奴鲁鲁法院最后裁定，没有司法权限去处理瑞士的事务(“大型强子对撞机”位于瑞士日内瓦郊区)。客观来看，瓦格纳这位植物学家不了解瑞士不受美国管辖。他认为，欧洲核能研究中心应接受夏威夷地方法院对此案的管辖权，他本可以在法国或瑞士提出诉讼，只是为了节省开支，才决定在美国起诉欧洲核能研究中心。

电子计票机起诉电脑专家



美国电子计票机公司“红杉投票系统”，2008年3月向普林斯顿的电脑专家提出诉讼，试图阻止他们研究投票机，因为这样会严重影响公司的生意。普林斯顿大学的研究团队在2006年夏天，借助一种病毒程序，成功“攻陷”了“红杉”公司推出的触摸式电子计票机。电脑专家的研究表明，这种计票机根本不能计数，有时连启动都有问题。选举委员会的办事员发现，这部专门用来计算选票的机器根本不能工作，所以才请电脑专家检查。

红杉投票系统的副总裁发表声明说：“我们会努力保护我们的软件，任何与此有关的言论和调查，都侵犯我们的知识产权。”这就意味着，人们连讨论这个“可笑”的计票机的机会都没有。幸好法庭驳回了这个诉讼要求，因为如果诉讼成立，那么，顾客所购买的产品即使不能用也不能投诉。这样一来，苹果公司绝对可以把一块砖头放在纸盒子里面，当成iPod卖出去，而顾客还不能有异议。

法定圆周率成笑谈



1897年，美国印第安纳州试图通过一项“愚蠢的法律”，规定圆周率(圆的周长和直径之比 π ，约为3.14)的数值是4除以5/4，即3.2。这项“246法案”先后被送到该州的湿地委员会、教育委员会以及禁酒委员会征询意见。

该州差一点儿就通过了这项法案，谢天谢地，一位数学家偶然看到了这项法案，并以充足的证据游说该州有关法学家，这项法案最终被否决了。今天，众所周知，“ π ”已精确到小数点后1011196691位，这项成就被载入《吉尼斯世界纪录大全》。如果全部写出这个由十多亿个数字组成的数，《吉尼斯世界纪录大全》是做不到的，因为地方不够。无法想像，如果圆周率真的变成了3.2，这个世界将变成什么样子？

水会有记忆还能“数字化”？



1988年，法国免疫学者雅克·本伍尼斯特发表的一篇论文称，溶解在水中的药物可以给水留下“记忆”，即使已经被冲泡了很多次，原本的药物一点儿都不存在了，水还是会保有这种记忆。本伍尼斯特的这篇论文竟然被英国《自然》杂志发表了。显然，编辑连内容都没有看就按下了“打印”键。本伍尼斯特还表示，水的这个记忆还可以“数字化”，并且能通过电话传递。也就是说，我们可以打个电话给水，问它保留对所溶解的药物有什么记忆。

当然，本伍尼斯特的言论遭到科学家的抨击，其中包括1992年诺贝尔物理学奖得主法国人

乔治·夏帕克以及法兰索瓦·雅各布。当他们批评本伍尼斯特的言论是一派胡言后，本伍尼斯特为此向他们提出诉讼。好在法国的法院根本没有受理本伍尼斯特的控告，因为法官们也认为这项控告荒唐可笑。本伍尼斯特也因发表这一发现，而丢掉了自己的科研经费、实验室和在学术上的地位。

维生素能治愈艾滋病？



维生素确实是好东西，但它不可能治愈艾滋病。如果你认同维生素可以治愈艾滋病这一观点，那么，你可能会像曾任英国《卫报》专栏作家兼记者的本·高达克一样，付出150万美元的代价。本·高达克作为记者，帮助马塞厄斯·瑞斯发布了“应该向南非运输大量维生素，因为维生素可以治愈艾滋病”的整版文章，高达克事后承认，“为了钱和好玩，撰写了这个文章。”而名为医生的马塞厄斯·瑞斯，实际上是一名维生素生产商，他只是想给自己招揽更多生意。南非的法庭禁止马塞厄斯·瑞斯和同伙，继续向艾滋病感染者发布关于他们的维生素合剂“Vita-Cell”有医学效果的广告。由于这个广告根本无法得到认同，马塞厄斯去年9月在英国法庭起诉了高达克，而倒霉的本·高达克也因此赔上了自己的记者生涯，当然还有150万美元的赔偿。

工业组织反对保护北极熊



当美国生物多样性中心计算了北极熊的数量之后，专家们发现北极熊已经濒临灭绝了。该

中心通过法律程序，要求政府改变北极熊的物种状态，希望从原先的“面临危险的”改为“濒临灭绝的”。去年5月，美国政府发布了《濒危物种法》，该法案禁止对“濒危动物”北极熊及其栖息地造成危害的开发项目。

但美国石油组织、美国全国制造商协会、美国钢铁协会，这三大工业组织去年8月向美国内政部提出诉讼，声称它们在阿拉斯加经营的业务正遭受不公正待遇，原因就是保护“濒危的北极熊”。如果北极熊不再“濒危”，三大组织的业务就可以更顺利地展开，它们甚至声称应该把原来“面临危险”的字眼也去掉。生物多样性中心海洋项目部主任布伦丹·卡明斯称，这三大工业组织的诉讼，将使“对北极熊的保护变得比以往更加没有意义”。

俄占星师起诉美国撞彗星



美国航空航天管理局(NASA)的“深度撞击计划”，是想探索彗星里面到底是什么。为此，他们在2005年7月4日，把一个300公斤的铜制“子弹”，以每秒10公里的速度射入彗星9P。但这个计划完成之后，俄罗斯占星师马林娜·巴伊以“破坏宇宙自然平衡”为由，一纸诉状将NASA推上了俄地方法院的被告席，并要求3亿美元的赔偿。这位占星师认为，NASA的这一做法，改变了彗星9P，也打破了宇宙的平衡，从而让她的占星图不再那么灵验，她也因此受到了精神上的煎熬。

当然，俄地方法院还是以没有司法管辖权为由，拒绝了这一诉讼。而事实上，马林娜的占星图上根本没有彗星9P。即使她想要指控NASA影响了她对未来的预测，也应该找一个在占星图上存在的星星，或许还能有点价值。

(吴锤结 供稿)

美打造怪异蜘蛛船可连续航行 8000 公里



怪异蜘蛛船可连续航行 8000 公里

新浪科技讯 北京时间 12 月 28 日消息，据英国《每日邮报》报道，美国一家公司最新开发出一种外形酷似水蜘蛛的怪船，看上去像是詹姆士·邦德片中的道具。这种“波浪适应模块船”(WAM-V)利用两个巨大的充气浮管在海上航行，据设计者介绍，这两个浮管帮助它在海上随波起舞。

“波浪适应模块船”由双缸柴油发动机提供动力，外形酷似蜘蛛，仅由两人负责驾驶，加一次油最多可不间断航行 5000 英里(约 8000 公里)。据设计者称，这种被亲切地称作“普洛透斯”(Proteus)号的船只非常轻，而且油耗比其他类型的船都低得多。这种双体船是由美国海洋高级研究公司(Marine Advanced Research Inc)最新开发的，它的设计目的是用来研究世界海洋。但是设计者表示，未来这种船可被当作奢华的巡洋舰、潜水船或者可容纳 12 人的客船。他们表示，他们已经设计、制造并测试了 8 英尺长的无线电操纵模型、一艘 50 英尺长的单人船只和这艘 100 英尺长的“普洛透斯”。

该公司的发言人说：“‘波浪适应模块船’是根据一项专利技术设计的新型船只，它可为我们提供一种全新的航海体验。这些超轻型可变形双体船经过特殊设计，适用于多种用途，可满足特殊用户、任务或者项目的需要。‘波浪适应模块船’跟常规船只不一样，这种船的船体悬在水面上。它不会随着波浪上下颠簸，而是利用弹性改变水面上方船体的结构和形状。该船并不会尽量让海浪适应自己，而是自己做出让步，进行自我调整，随着海浪翩翩起舞。”

这位发言人表示，“波浪适应模块船”甚至可用于水上运动，“这种船可能会成为一种新极限运动形式。”该船的主结构是用钛铝合金制造的，并利用有弹簧和减震器的球窝接头与船体相连。两个发动机吊舱包含推进器和辅助系统，设计者利用特殊铰链将它们与船体固定在一起，以确保推进器始终呆在水里。尽管该船在装满 2000 加仑燃料后，将要

承载 12 吨重量，但是设计者声称，此时它仍像“一艘小型机动船”那样行动自如。

(吴锤结 供稿)

上海研制出 GPS/北斗双星制导高维实景数据采集系统

科技的发展为一种三维实景电子地图的诞生提供了可能：只要在这种地图上轻轻点击任何一处地标，就可以清晰地看到该处建筑物、交通路标的三维模型，达到“所见即所得”的效果。

据悉，“双星制导车载高维实景数据移动采集平台”日前在上海问世。这是中国第一套“GPS/北斗双星制导高维实景数据采集系统”，为这种新型三维实景电子地图提供了技术上的可能。

在一辆改装过的东风轻型车上，摄像机、激光扫描仪、计算机、北斗/GPS（全球定位系统）接收机、惯性导航（IMU）等设备被精巧合理地装配在一起。当车辆沿着道路行驶时，车载的摄像机和激光扫描仪就会对道路实行前后左右上下各个方向进行一次全方位扫描和摄录，同时把采集得到的数据信息传送到车载的计算机上进行储存。在这一过程中，该平台使用导航设备对车辆运行的轨迹、车辆所在的经纬度和时间进行准确定位，从而获得准确的近景遥感测量数据。

作为一种新型的城市空间数据测量采集设备，该平台使用近景摄影测量技术能实现影像中地物的量算，使用激光数据能够得到周围地物的三维信息，在控制软件的控制下，最终实现影像数据、激光点阵数据的集成和数据处理。

该系统第一次使用双星制导的模式，即使用 GPS 和北斗系统为平台的正常运行添加“双保险”。除此之外，使用北斗系统，还为该平台增加了作业导航和监控通讯功能。当该平台进行野外作业时，控制台能够随时以短消息的形式发布指令，从而达到实时位置监控的目的。

据悉，该系统是由华东师范大学地理信息科学教育部重点实验室牵头、与北京超盛越宇公司和上海普适导航公司联合研发。有关专家表示，该系统在城市公共安全建设等方面具有巨大的市场应用潜力。

(吴锤结 供稿)

美《国家地理》盘点 08 年全球十大考古发现

据国外媒体报道，美国《国家地理》杂志日前评出 2008 年十大考古发现，其中包括玛雅地下迷宫、费解的金字塔和古老陵墓。

1、墨西哥发现古玛雅地下迷宫



墨西哥考古学家日前在尤卡坦半岛发现了一个隐藏在地下的古老“迷宫”。让专家们感到吃惊的是：古玛雅人不但挖掘出了一条好似迷宫的隧道，而且还在其中建造了多个配备有小型神庙的石制金字塔。据参与发掘工作的考古人员介绍，该地下迷宫非常之长，总共连接有 14 个洞穴（遗憾的是，其中有部分已经坍塌）。科学家们表示，按照古代玛雅人的信仰，逝者的灵魂将会在一条狗的协助下穿越一条漫长的地下隧道，期间它们将经受大量的考验。在经历重重磨炼后，逝者的灵魂最终将进入阴间世界。新发现的这些地下迷宫穿越了南美洲的多个国家，包括墨西哥南部地区、整个危地马拉和伯利兹北部。据考古学家们估计，多数地下迷宫都建造于公元 250—900 年期间。需要指出的是，古玛雅文明正是在公元 900 年左右突然销声匿迹的。

科学网相关报道——[墨西哥发现古玛雅地下迷宫 藏多个石制金字塔](#)

2、金字塔之谜解开

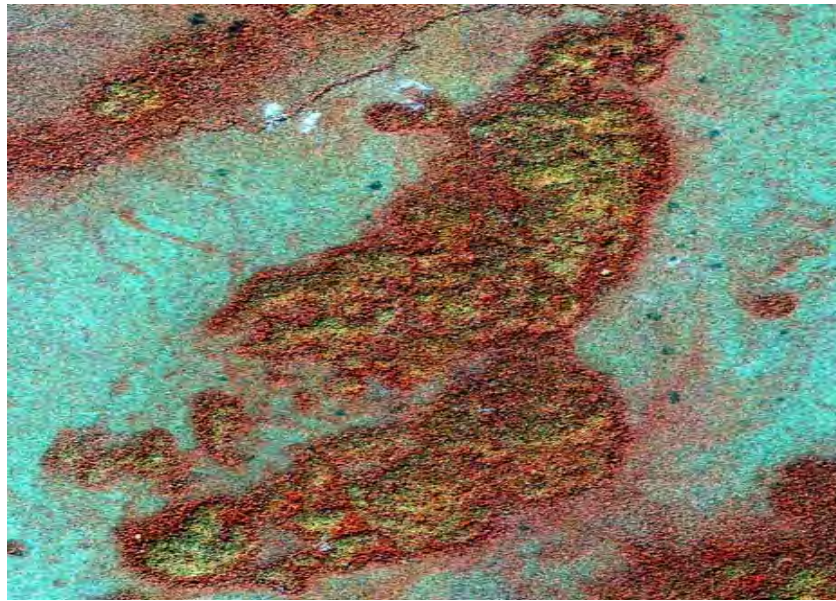


耸立在埃及首都开罗郊外沙漠上的金字塔是全世界著名的古迹之一，但金字塔的建造一直是建筑学方面的一个不解之谜。法国建筑师霍丁经过八年的研究，再结合其他学者的意见，提出了一项独特而又很具说服力的理论。据他推测，胡夫金字塔是这样建造的：一开始，使用了一条斜坡，最高处高出地基 43 米。巨石通过这个斜坡堆砌，建成金字塔坚固的底部主体，占金字塔总重量的 70%。接着，在墓穴上方建造塔顶。他们在塔壁内侧 10 米至 15 米的地方，修建了蜿蜒通向顶部的螺旋状斜坡，全长 1.6 公里。也就是说，金字塔内部，还有一个小的金字塔。在通道拖动 1 吨重的石头，需要 8 至 10 名工人，石块盘旋着推上去，砌到法老墓室上方。通道是有盖的，但在 4 个角落是露天的，因此巨石能够转弯。这些斜道现在应该还保留着，如果进去应该能找到。他还说，这样干，建造整个金字塔只要 4000 人就行了，不必像专家学者以前说的那样，需要 10 万人。埃及人又聪明又节俭，他们不会浪费一块石头，所以想出了这个好办法。

研究埃及古迹的专家、美国长岛大学的资深研究员布莱尔说：“我认为对研究埃及的学者来说，霍丁的理论非常重要，关于金字塔的建造，过去有两种说法，一种说金字塔的前面有一个很大的斜坡，另外一个说金字塔外面有螺旋形波道，但是我们知道这两种说法都不对，都有问题，现在我们有了第三种说法，这种说法没有那些问题。”

科学网相关报道——[金字塔建造之谜新解：可能从内向外建造](#)

3、气候变化毁灭了玛雅文明



长期以来，考古学家为了1千多年以前玛雅文明的迅速衰落而争论不休。究竟是什么促成了这个文明的衰落？科学家们已经对外公布了一些证据，显示气候变化可能是毁灭玛雅文明的罪魁祸首。不仅如此，而且这个毁灭性的气候变化很有可能就是玛雅人自己引发的。

汤姆·塞维是唯一在 NASA 工作的一名考古学家，他提出是玛雅人自导自演的气候变化最终给玛雅文明画上了一个句号。他的理论来源于一个名叫 SERVIR（中美洲区域可视化与监测系统）的计划，就是通过卫星来监测中美洲的环境变化。此项计划旨在加强对自然灾害的反应能力，监测森林大火以及提高农业土地使用率。但是，除了以上功能，卫星图片还显示了古代玛雅文明农业耕作的遗迹以及气候灾害形成的过程。

很多人认为玛雅人采取的是刀耕火种的农业种植方式。在人口较少的情况下，这种农业种植方式可以有效地提供足够的粮食。但是，玛雅文明的人口数曾一度接近6万人。刀耕火种的种植方式已经不能满足人们对粮食的需求。对此，塞维的卫星图片有了重大发现。图片显示出，在低洼地带上有许多排水沟和过度耕种的田地。这些低洼地带属于季节性的湿地，古代玛雅人居住的地区中有40%是这类低洼地。这些低洼经抽干后用来进行农业生产，这样做就有可能改变当地气候。塞维的数据显示，抽干低洼地带的行为和刀耕火种的农业种植方式减少了该地区的降雨量，同时温度又不断升高。干旱和高温频繁地引起其它问题的发生，而这些衍生的问题导致了玛雅的毁灭，例如战争或者疾病。

科学网相关报道——[随笔：气候变化趣谈](#)；[《科学新闻》：气候变化插手中国朝代更替](#)

4、巨石阵是王室墓地

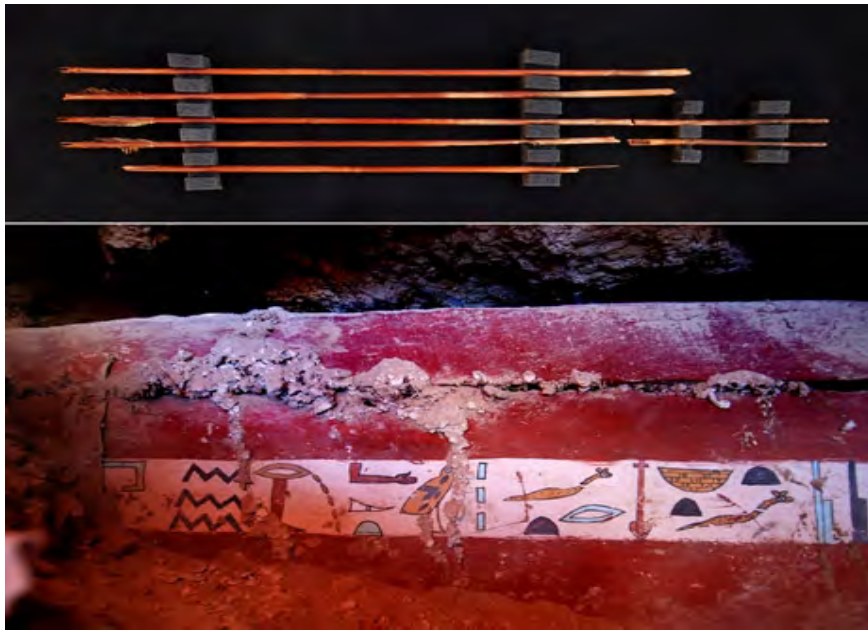


英国研究人员表示英格兰西南部的史前“巨石阵”可能是一个古代王室墓地。研究人员将从“巨石阵”挖掘出的人类遗体作放射性同位素检测，以确定这些遗体的埋葬年份。他们认为，公元前 3000 年到公元前 2500 年间，“巨石阵”是一处墓地。设菲尔德大学考古学家迈克·帕克领导了这次发掘工作。他说：“我们的猜想是，‘巨石阵’原是一处安葬死者的地方。进一步的猜想是，这里葬的可能是当时的社会精英，可能是英国古代一个王室成员。”

考古学家估计，600 年间“巨石阵”共有 150 人到 240 人下葬。埋葬人数如此之少，可能意味着这些人属于同一显赫家族。设菲尔德大学古代人口统计学专家安德鲁·钱伯莱恩说，“巨石阵”埋葬的是同一家族成员的线索是，早期在那里下葬的人很少，但此后几个世纪，随着家族后代人数增加，下葬人数也相应增加。“巨石阵”位于英格兰威尔特郡索尔兹伯里平原，为世界文化遗产，建造于公元前 3000 年到公元前 1600 年。但考古界对其用途一直以来争论不休。

科学网相关报道——[英国考古学家：“巨石阵”或为王室墓地](#)

5、发现罕见的埃及武士墓



考古学家在埃及卢克索一个大墓地中挖掘出一个不同寻常、保存非常完好的木制棺材，其中可能有一具古代武士木乃伊尸体。目前，研究人员猜测这位武士可能是法老王的高级雇佣侍卫。

2月13日，考古学家打开了这一神秘墓室，该墓室里有一个标注“Iker”名字的封闭木制棺材，Iker翻译成古埃及文的意思是“非常优秀的人”。他们在棺材旁还发现5支由芦苇制成的箭，其中三支箭仍带有羽毛。据悉，西班牙考古小组是在哈采普苏特女王的高级官员 Djehuty 的墓室进行例行性挖掘时意外发现的，这个古代武士墓室的历史可追溯至公元前 2055 年至 1650 年的古埃及中王国时期。虽然这种墓室的规模普遍存在于公元前 1550—1070 年前的古埃及新王国时期，但是这具神秘武士木棺却属于中王国时期。基于棺材上的碑铭和附近发现的陶器，专家推测该墓室应当是埃及第 11 王朝早期，大约是公元前 2125—1985 年前。当时，埃及经过多年的内战刚重新统一，武士在当时的社会具有较高的地位。

6、神秘金字塔由新发现的古老文明建造



考古学家表示，在墨西哥中部最近发现的一些石雕表明一种先前不知道的古老文明可能建造了这里的金字塔。这些石雕是15年前首次在墨西哥海湾附近的托兰辛戈（Tulancingo）峡谷发现的，他们都处于坐姿，其手放在膝盖上。有些石雕还有头巾和圆锥形帽子，可能代表风神。其中一个石雕是一名男子从一只美洲虎嘴里露了出来。这些石雕可以追溯到公元600—900年的Epiclassic时代。墨西哥考古学家认为这些石雕是由一种与众不同的古老文明建造的，叫“Hua.jomulco”。

在神秘的Huapalcalco金字塔附近也发现一些这样的石雕，这表明此神秘金字塔也是由新发现的古老文明建造。在此之前，此神秘金字塔的来源一度引起考古学家的争论。

7、发现亚历山大大帝的王冠



位于希腊北部的小镇韦尔吉纳的考古遗址，被视为古代马其顿人的首都艾加伊城的遗址。1977年，考古学家在此遗址中发现有马其顿王国皇室墓群，其中可能有亚历山大之父腓力二世和亚历山大四世的墓穴，两座墓穴中都装饰着精美的壁画，被保留下来的巨大宫殿用马赛克和灰泥装饰。整个遗迹有300多个坟墓，其中有些为公元前11世纪建造。1996年，联合国教科文组织将韦尔吉纳的考古遗址作为文化遗产，列入《世界遗产名录》。

研究人员表示，被认为是亚历山大之父的这个古希腊陵墓其实是亚历山大的同父异母兄弟的墓。这意味着在此墓中发现的一些文物，包括一个头盔、一幅盔甲和一顶银制王冠应该属于亚历山大大帝本人的。

8、埃及发现一座4千年前的王后金字塔



埃及首席考古学家宣称在埃及北部的塞加拉发现一座 4300 年前的金字塔，这座金字塔的主人很可能是塞舍舍特王后（Queen Sesheshet），她是埃及古王国第 6 王朝法老特蒂的母亲。这处挖掘地点位于开罗南部 12 英里处，目前考古学家仅探知能够进入到金字塔的墓室，现发现一些碑铭。据称，特蒂法老的两位妻子埋葬于该座金字塔附近。埃及最高文物委员会主席扎西·哈瓦斯(Zahi Hawass)宣布了这项重大考古发现，他指出，之前考古学家对塞舍舍特王后的了解和认识源于自古埃及的一些纸莎草纸文字记录，部分记录显示这位王后曾寻求医生治疗她的脱发。

9、秘鲁南部发现“迷失古城”



秘鲁南部最近发现的古代遗迹可能是古代“Paititi”的“迷失城市”。该说法引起专家

严肃但是谨慎的反应。这座假想的迷失城市曾经在有书写记载的文字里被描述为石头居住地，用金色的雕像装饰，它长时期以来都是探险者的“圣杯”，同时对于当地的旅游商业也是巨大的诱惑。根据通常的有记载的传说，Paititi 是由印加英雄 Inkarrri 建造的，他在西班牙征服者到达时，在退却到丛林中之前成立这座库斯科城市。2008 年 1 月 10 日，秘鲁当局报社报道说，“一座考古要塞”在 Kimbiri 区域被发现，当地的市长认为它可能就是这座迷失的城市。市长描述这片废墟有 40 万平方米的区域，在著名的 Tahuantinsuyo 区域附近。

10、印加人的开颅手术很高明

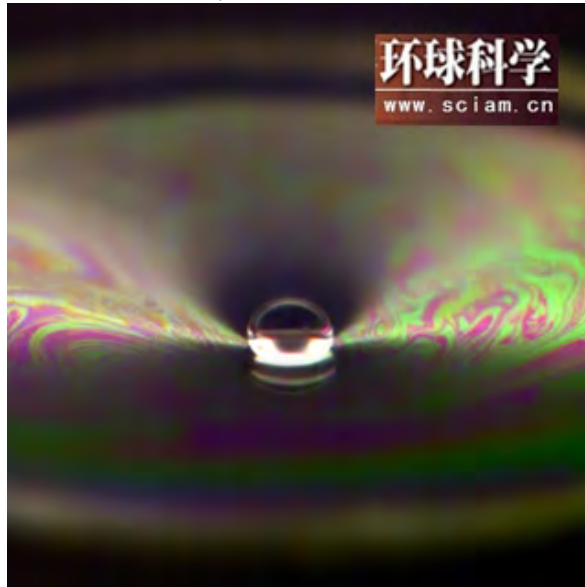


美国康涅狄格州大学的一项新研究表明印加人的开颅手术很普遍也很高明。研究人员表示，这种开颅手术叫环钻术，在成年男子脑袋上普遍施用过，很可能是治疗战争所造成的脑损伤。在有一处遗址中，59 颗头骨中有 21 颗做了这种开颅手术。到 15 世纪，这种开颅手术的成功率达 90%，感染率很低。比如，一个 500 年前印加帝国时期的中年印加女性的头骨上有 5 个穿孔，专家研究表明，头骨切口周围有感染的痕迹，由此断定是在活人头骨上施行的手术。而且令人惊讶的是，这位连续做了 5 次环切手术的病人生前已经完全康复。这件代表着 500 年前印加人的开颅手术很高明，很标准又完美。

(吴锤结 供稿)

科学家利用肥皂泡构造混沌模型

环球科学报道两名研究人员日前构造了一个神奇的混沌行为的简单模型。在这个模型中，由于系统的动态性，初始条件的变化变得紊乱，并且被放大，导致结果变得随机且不可预测。来自美国麻省理工学院（MIT）的科研小组，通过在肥皂薄膜上反弹微小的液滴，利用廉价的扬声器来驱动微型“蹦床”，从而构建了这个模型。



液滴（droplet），具有一定密度的小液体颗粒，粒径一般小于 $200\mu\text{m}$ 。在静止的情况下它可降落下来，但在湍流的情况下可悬浮在空气中

物理学家 Tristan Gilet，从比利时 Liège 大学到 MIT 的访问学者，和 John Bush，一位 MIT 的数学家，都对近来的“液滴在流动溶液上弹跳的漂亮实验”有浓厚的兴趣。其中的一个实验，是与 Gilet 合作的，显示液滴可以悬浮在油溶液上空，甚至盘旋而不会掉下来。

不过，实验并非万能，Bush 说，“如何非常好的描述弹跳的动态特性是我们目前无法做到的。因为它更复杂——他们必须说明液滴在溶液和中间空气层中的流动性。”为了简化系统，Bush 和 Gilet 决定放弃溶液，并期待在薄膜上观察到液滴的这种行为。

他们发现，液滴的行为仅用一个数学方程式就可以精确表述。Bush 认为，这种观测和理论如此清晰一致的现象非常罕见。“一个简单的方程式就基本上精确描述了这个系统，” Bush 说。“从物理上讲，通常情况下实验和理论是有分歧的。”

通过使用一个 100 美元的扬声器来控制薄膜的振动，研究人员就能够调节液滴弹跳的周期，或者周期循环特性。同时，通过增加薄膜振动的幅度，Bush 说，他和 Gilet 可以使这个周期“越来越长，最终周期会达到非常长，它趋近于无限，并且转变成为混沌状态。”换言之，这个时候液滴的弹跳会变得本质上不可预测，因为初始状态被不确定因素占据。

混沌理论，Bush 说，“是一个真实简单的状态，这个时候系统缺乏精确的初始条件。

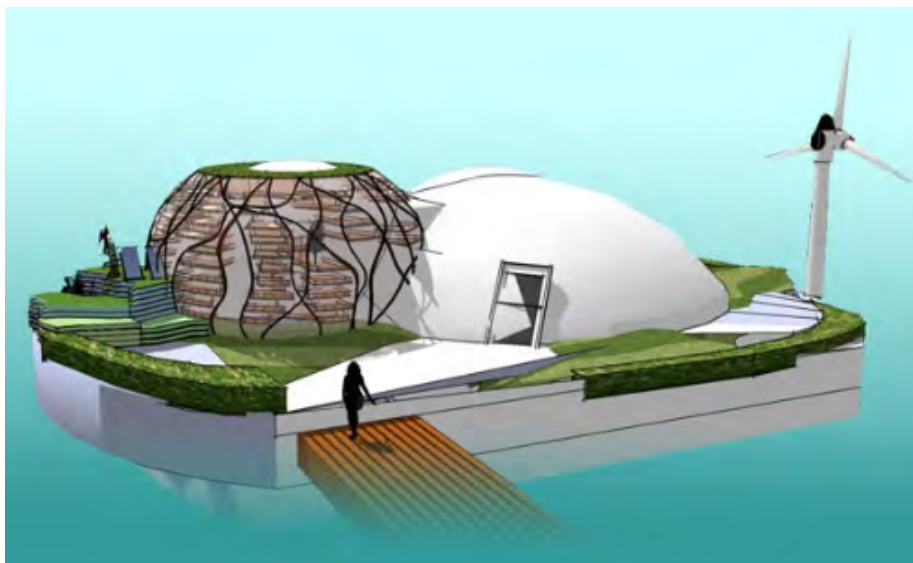
因此，除非你知道这个系统确切的初始条件，任何不确定性都会被放大，而你将会失去预测的能力。这种混沌系统开始用于描述金融市场和天气模式，如著名的蝴蝶效应：一只蝴蝶翅膀的振动理论上可以造成足够的大气扰动，从而大大改变随后的天气情况。

Matthew Hancock，一位在波士顿 Brigham and Women's 医院工作的生物医学工程专业博士后，他并没有参与这项研究，但他承认了 Bush 和 Gilet 的研究结论。他在结束语中说，这项研究“描述了一个极其精致的混沌系统的例子，这个系统应该很快出现在教科书上。”

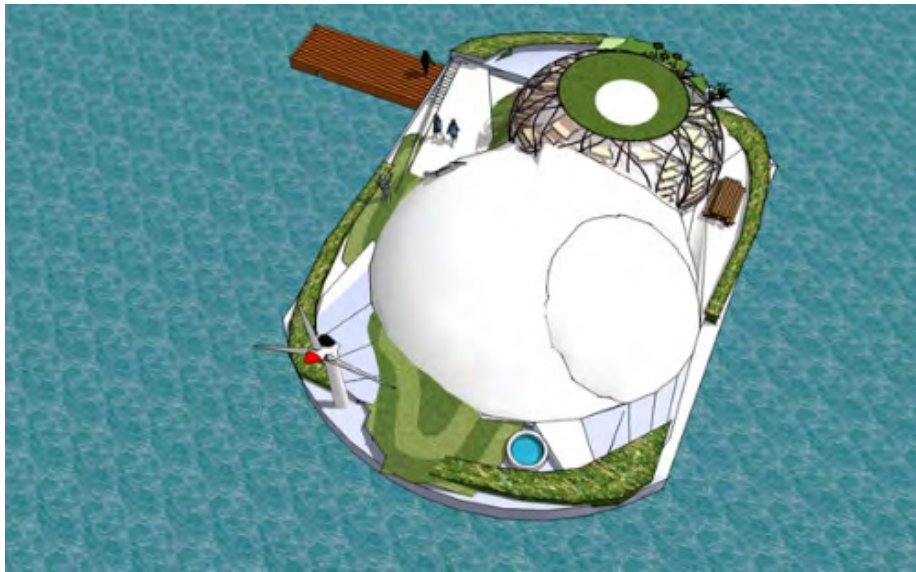
Hancock 赞扬实验者们把混沌理论的研究归结成为一个清晰的并且可论证的形式。“通常混沌是通过方程式来研究的，而这些方程式都是简化了的物理系统，”他说，“这里，它是从精确的动态描述入手的。”（环球科学编译 王彤）

（吴锤结 供稿）

美开发水上漂浮房 应对全球变暖



水上漂浮房



水上漂浮房



水上漂浮房

据国外媒体报道，为应对未来全球变暖，在美国纽约一种关于“水上容器”（Waterpod）的新设想被艺术家和科学家们提了出来。

当今世界，大部分科学家已经达成共识：全球正在变暖，在不久的将来，人类可能会面临着大量物种的消逝、人口爆炸、能源危机及海平面上升。人们不禁会问人类该如何适应未来的巨变？人类将住在哪里？

纽约的艺术大师们就提供了一种可能的解决方法——住在水上。科学家和艺术家合作设计了一种“水上漂浮房”。2009年5月，一个研究小组将着手一项新的工作——建设“水上容器”（Waterpod）——在水上漂浮的住所，且能对资源进行完全循环利用。

据报道，“水上容器”外表是一个立体的拱形小岛，用可回收的木材、金属、塑料、布和其他材料做成。它既是一座工业驳船，又是人类的栖息地，大小为80x25英尺，整体极具艺术美感。同时整座“小岛”用净化过的水进行灌溉，采用立体农业（指单位面积土地或水体上，通过种植业、养殖业、加工业的巧妙结合，建立多种物种共栖、多层配置、多级质能循环利用的立体种植模式和配套技术）和替代能源来维持生活和人类活动。整个“小岛”的设备能源来源于太阳能和风能，并将首先坐落在布鲁斯林和皇后区之间的约克镇湾。据介绍，这个“水上容器”将跨越从伊斯河到纽约港的大部分地区，会在5个市镇以及哈德逊河的几个码头筑有停留点。

尽管“水上容器”最初是作为一个独立的功能体而设计。但小组设想将其变为一个“水上社区”，让它变成一个能应付潮汐变化的群岛。

（吴锤结 供稿）

开着潜艇旅游 第一艘太阳能潜艇 2012年下水



2012年，这艘潜水艇将搭乘20到30名乘客进入阿尔卑斯山图恩湖底，一览壮观的湖景与山景。

对于亿万富豪来说，要在海上逐浪体验自由与刺激，除了游艇还有什么选择？现如今，豪华游艇似乎已是亿万富豪必备的玩具，而豪华潜艇也吸引了越来越多上流社会的眼光。在全球变暖的大环境下，富翁们正在争相让游艇“变绿”装上环保太阳帆时，太阳能潜水艇应运而生——世界上第一艘太阳能潜水艇将在2012年现身瑞士图恩湖湖底。这是瑞士一家能源公司对于水下太阳能计划的第一步，其终极目标当然是在全球范围内推广太阳能潜水艇旅游，让人们体验跟着太阳能潜艇游览水底世界的感觉。

据美国《连线》杂志日前报道，世界上第一艘太阳能潜水艇将以漂浮太阳能平台为动力，储存长期旅行所需要的能量。这块看起来像睡莲的太阳能平台是被5块浮起的带有太阳能电池的“花瓣”围绕着“花蕊”组成。2012年，这艘潜水艇将搭载20到30名乘客进入阿尔卑斯山图恩湖底，一览壮观的湖景与山景。

这艘80吨重的潜艇最深能下潜到300米并坚持30分钟以上，能够让艇上的游客更近距离的观测瑞士阿尔卑斯山的图恩湖底部的风光。

探索神秘水底世界

打造首艘太阳能潜水艇的计划被称为“金鱼”计划，它代表的是不仅仅是基于全球变暖之形势，对于普及绿色能源、减少二氧化碳排放的需求，也代表了对于太阳能水下冒险的渴望，项目发起者BKW FMB Energie公司就大胆的预想：“从图恩湖开始，太阳能潜艇旅游将掀开水底世界的神秘面纱”。太阳能潜水艇的野心不仅局限于海洋，还瞄上了内陆水系，只要有充足的阳光，太阳能潜水艇能自由地游弋在大河与湖泊之间。当然，水不够百米深的小河小溪就不需要劳驾潜水艇出动了。

虽然这艘潜艇造价不菲，而且它对太阳能的利用方式也招致了不少批评，但艇上的那一群游客们显然不会这么觉得。

只要水下旅游市场并没有因金融危机而陷入衰退，估计这艘环保潜水艇就大有可为。BKW公司已计划好了“金鱼”计划的更广阔前景，一个潜在客户就是迪拜帆船酒店，太阳能潜水艇可以载客游览迪拜海底风光，同时，BKW公司也设想出以太阳能船的全新方式游览黄浦江。

拓展出军事用途？

除了旅游市场，“金鱼”计划或许也能启发军事界，美军可能从太阳能潜水艇这一技术中受启发，研发出什么更高级的潜艇也说不定。

太阳能潜水艇项目由瑞士首都伯尔尼的两家能源和运输企业BKW和BLS承办。2008年6月，关于“金鱼”项目详细深入的可行性研究已完成，结果很好，该项目的各个方面都技术上可行。BKW FMB Energie公司是瑞士最大的能源公司之一，目前正在寻找第三方充当合作伙伴共同承办这个“金鱼”计划。这一项目的投资需求将达1000万瑞士法郎(约合人民币5800万元)。

(吴锤结 供稿)

“发电地板”亮相东京 走过踩过就可发电



“发电地板” 走过踩过就可随时发电



“发电地板” 走过踩过就可随时发电



电子显示屏记录发电总量

圣诞节即将来临，日本研究人员日前创造出了一种新的发电方式以为圣诞灯饰提供电力供应。他们在东京繁忙的涉谷火车站的人行道上铺设了四块地嵌板。行人从上面踩过时，嵌板就可以进行发电。据悉，平均每个人从45平方厘米的嵌板上走过两次就可以产生0.5瓦的电能。同时嵌板附近还树立着一块牌子用于显示储存电能的多少。嵌板将一直保留在道路上一直到12月25日圣诞节，届时发电总量也会统计出来。这种特殊的“发电地板”

是由日本公司 Soundpower 开发的。如果试验成功，该公司就会大批量进行生产应用。

(吴锤结 供稿)

脑电波可变成能源 “念力玩具” 或美梦成真



有玩具制造商最近研制了一种“念力玩具”，玩家可以仅仅利用思想的力量(简称“念力”)，就能把一个球升至半空，引导它穿过各种障碍。

这种做叫“Mind Flex”(图)的游戏，配有一个戴在头上的脑扫描仪，它计量脑电波，然后把脑电波变成能源。

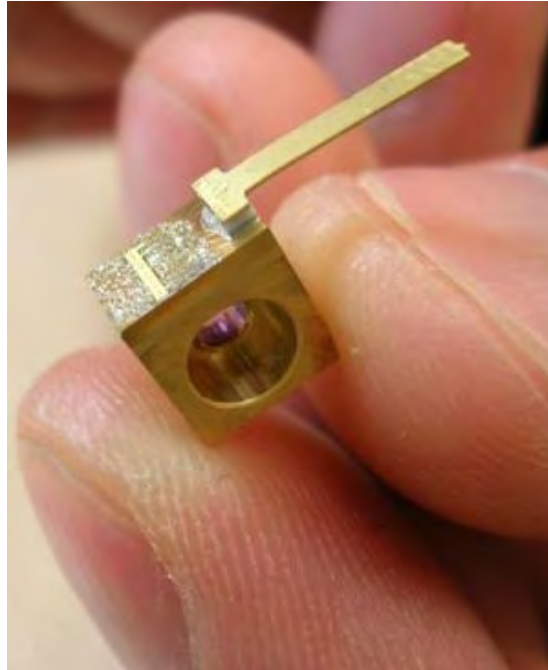
该游戏的目的是，是要让玩家集中足够“念力”以产生能源，以此启动一个风扇，该风扇则导致一个球飘起，然后穿过一个个环。

该玩具的制造商是世界最大玩具制造商美泰公司。该玩具已在美国预展过，目前正在拉斯韦加斯进行展览。美泰对该产品如何运作依然守口如瓶，但宣称将在今年稍后发售，售价八十美元。业界预期“Mind Flex”这样的游戏会在二〇〇九年取得空前成功，因为玩具业已愈来愈视使游戏变得更平易近人。

去年，Emotiv Systems 公司开发了一种头盔式的游戏控制器，宣称可让用家用他们的思维来控制游戏人物。该玩具宣称可以阅读脑神经元的活动，玩家可以“教”该装置的软件把思维格式与命令联系起来。

(吴锤结 供稿)

美科学家发现制造激光新方法



可能帮助科学家制造出效能更大、温度更高的激光

美国每日科学网站日前报道说，美国普林斯顿大学的一个研究小组不久前发现了一种用普通电子材料发射激光光束的全新方法。这一发现可能帮助科学家制造出效能更大、温度更高的激光，开辟激光在环境检测和医疗诊断方面的新用途。

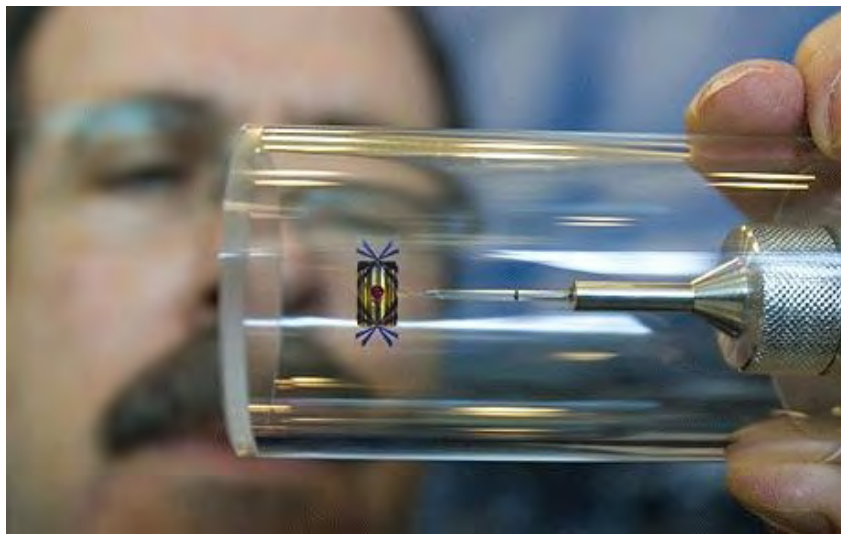
研究项目负责人克莱尔·格马赫尔说：“这一发现使我们对激光的物理特性有了新的深入了解。”科学家是在一种名叫“量子级联激光器”的装置上发现这一现象的。量子级联激光器通过让一股电流穿过某种特殊物质来制造激光光束。

格马赫尔的研究小组发现，他们制作的量子级联激光器除发出一条主激光光束外，还发射出一条副光束。副光束的特性非常特别，相比传统的激光光束，这种激光只需要较少的电能。格马赫尔说：“我们如果能放弃传统（激光）光束，就能最终得到一种更好的激光，这种新激光可以更加高效地利用电能。”

新型激光具有一些有趣的特性。比如，对利用低动量电子产生激光的传统激光器而言，电子常常会把发射出去的光子重新吸收回来，这就降低了激光器的整体能效。但对新型激光而言，这种吸收率降低了90%。这就有可能使激光器得以在更弱的电流条件下工作，而且更不容易受到温度变化的影响。

(吴锤结 供稿)

美进行核聚变实验 或明年春点燃“人造太阳”



产生摄氏逾100亿度高温



科学家尝试在核聚变室中制造人造太阳

12月29日报道，加州中部利佛摩尔“国家点燃实验设施”(NIF)耗资12亿英镑，进行一次核聚变实验，在地球上制造人造太阳，实验预定将于明年春天完成。如果成功，实验将标志着迈向建造核聚变发电站的第一步，为全球提供几乎无限量的能源。

NIF科学家目标要在10亿分之1秒间集中比美国电力产生的能量高1000倍的激光，点燃比针头大丁点的少量燃料，从而产生摄氏逾100亿度高温，以及比地球任何地方高10亿倍的压力，结果会在32英尺宽的反应室中造成爆炸，产生比点燃的能量高至少10倍的能量。

(吴锤结 供稿)

美国情报部门出资研究引力波武器



美国情报部门出资研究引力波武器

据英国《新科学家》杂志报道，如果你认为引力波可以推动行星际飞船的说法听上去就像科幻小说，那么你会发现并不孤单。因为任何一位天体物理学家对这种说法都不屑一顾。然而，这并未阻止美国国防情报局(DIA)委托相关部门，继续调查是否令人难以捉摸的引力波可能会给美国安全带来威胁。

美国国防情报局还要求贾森国防顾问集团(JASON Defense Advisory Group)必须确定是否可以利用这种高频引力波给地球中心绘制图像，或者利用它进行远程通讯。引力波是由密度非常大的恒星等大质量天体运动产生的“时空涟漪”(Ripples in Spacetime)。然而，即使是巨大的恒星运动产生的“时空涟漪”也非常微弱，大部分灵敏的探测器根本无法发现它。可以证明“时空涟漪”的最好证据，都是通过观察超密双中子星的能量是怎样损失的，间接获得的。

美国国防情报局要求贾森科研组成员认真考虑美国公司 GravWave 提交给该局的一份项目资助申请(funding proposal)。该申请声称，人类可利用 Gertsenshtein 效应，在地球

上产生强烈的引力波。这份申请还描述了电磁波是如何通过一个非常强的磁场，转变成引力波的。然而，当贾森科研组进行数学计算时，得出的结果对这种设计的支持者并没有利。结果发现，这种方法的效率非常低，地球上的每一座发电站必须花费相当于宇宙一生的时间，才能产生一个仅有一百万分之一焦耳能量的引力波。以刚刚超过地球引力的速度，即每平方秒 10 米的速度给一艘飞船加速所需的电流，就是现在全世界总电流输出量的 1025 倍。该报告总结说：“这些建议属于伪科学领域，并非科学。”

令物理学家们感到吃惊的是，一个委员会竟需要一个 40 页的报告来下结论。德国马克斯·普朗克重力物理学研究院(the Max Planck Institute for Gravitational Physics)的卡斯滕·丹茨曼是发现引力波的 GEO600 项目的成员之一，他说：“这种提议完全是胡说八道。该局还不嫌麻烦，委托其他机构进行研究，这让我感到非常吃惊。我认为他们问一问该局内部的科学顾问就行了。”美国马萨诸塞州剑桥市麻省理工学院的大卫·舒梅克是发现引力波的 LIGO 项目的一名成员，他承认，给一位物理学家打个电话就能解决问题。

不过他认为，鉴于美国军事机构资助不良科学的历史，有关贬损这种处于早期阶段想法的报道或许不是坏事。他说：“国防部正在进行的项目，始终有几个违反热力学常规，因此我希望他们能委托相关部门对这些方面进行更加深入的研究。”

20 世纪 90 年代中期和 21 世纪初，美国五角大楼花数百万美元研发一种类似于核武器的东西，这种武器被称作铅弹，不过该研究最后证明是建立在伪科学基础之上。所以，与这件事比较起来，也许花钱写一份报告，避免将钱浪费在研发引力波武器上，实际上是一件很不错的“投资”。(秋凌) (吴锤结 供稿)

雪花史

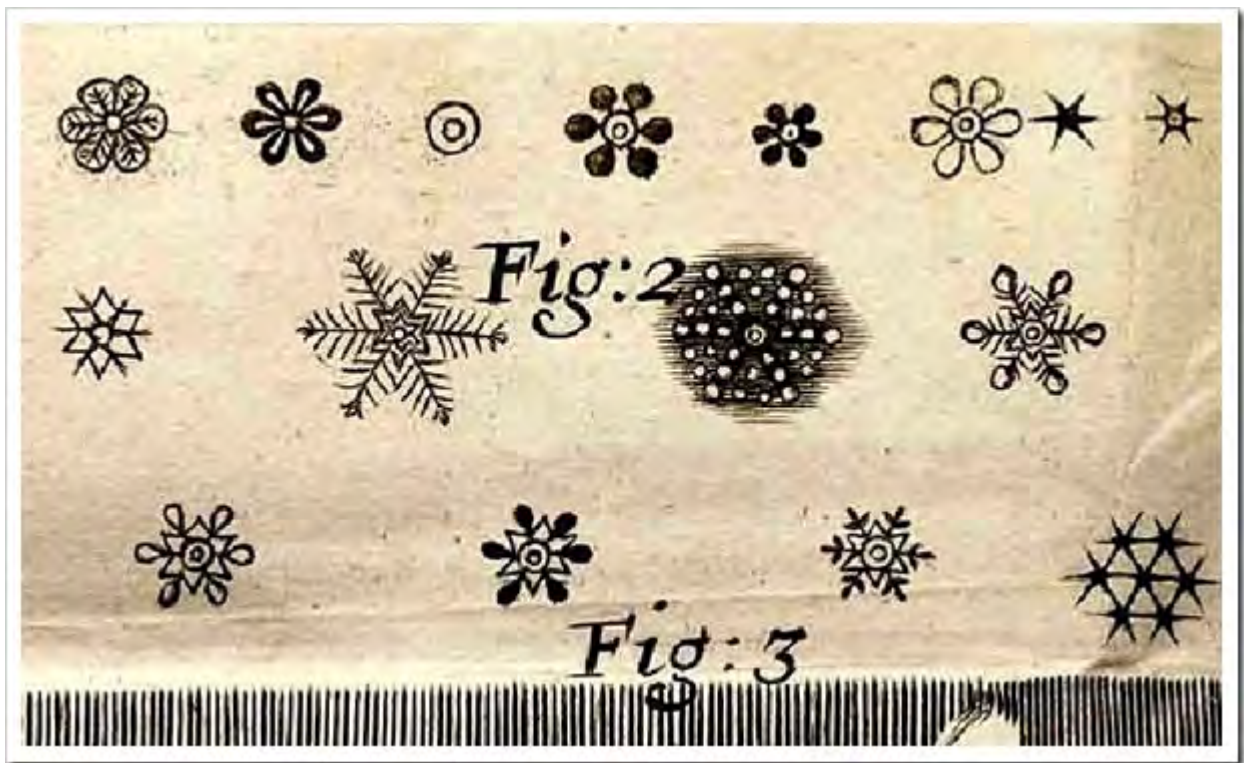


又是一年圣诞，穷困潦倒的天文学家开普勒徜徉街头，他很沮丧—粗心大意的鲁道夫二世忘记发薪水已经好几个月。开普勒对朋友真够意思，尽管兜里没有一文钱，还是妄想送上一份礼物。他仰天长叹："啊上帝~除了 Nothing 之外，一个拥有 Nothing、收获 Nothing 的人还能送什么呢？" (1) 结果上帝从天堂给他仍下来一个 Nothing……

Nothing，德语 Nix，相同的拼写在拉丁语中的意思正是"雪花"。开普勒思量着，雪花捧在手里送去会化，而且总不好叫朋友从温暖的壁炉边跑到冰天雪地来接受这份礼物。科学家别的不会，会写 paper 啊~开普勒洋洋洒洒顿成一篇拉丁语论文，并及时昭告天下，里边所问的问题我们小时候都问过，那就是雪花为什么六条腿？由于急着要送出礼物，他没空花 300 年时间先发明 X 射线衍射技术，于是摇头晃脑地推测说，六边形、三角形和正方形是仅有的能紧密排布成一个平面而不留白的形状（不信你画画），至于雪花为什么不是三角形和正方形，他说，你看，人家小蜜蜂的窝都是六边形……问题就这样被糊弄过去了。合上论文，首页写上："一份给朋友的新年礼物。"——这份很轻的礼物是名副其实的"情意重"，400 年来，每当我们提到雪花研究，都会首推这篇诞生于贫寒与友情的学术论文。

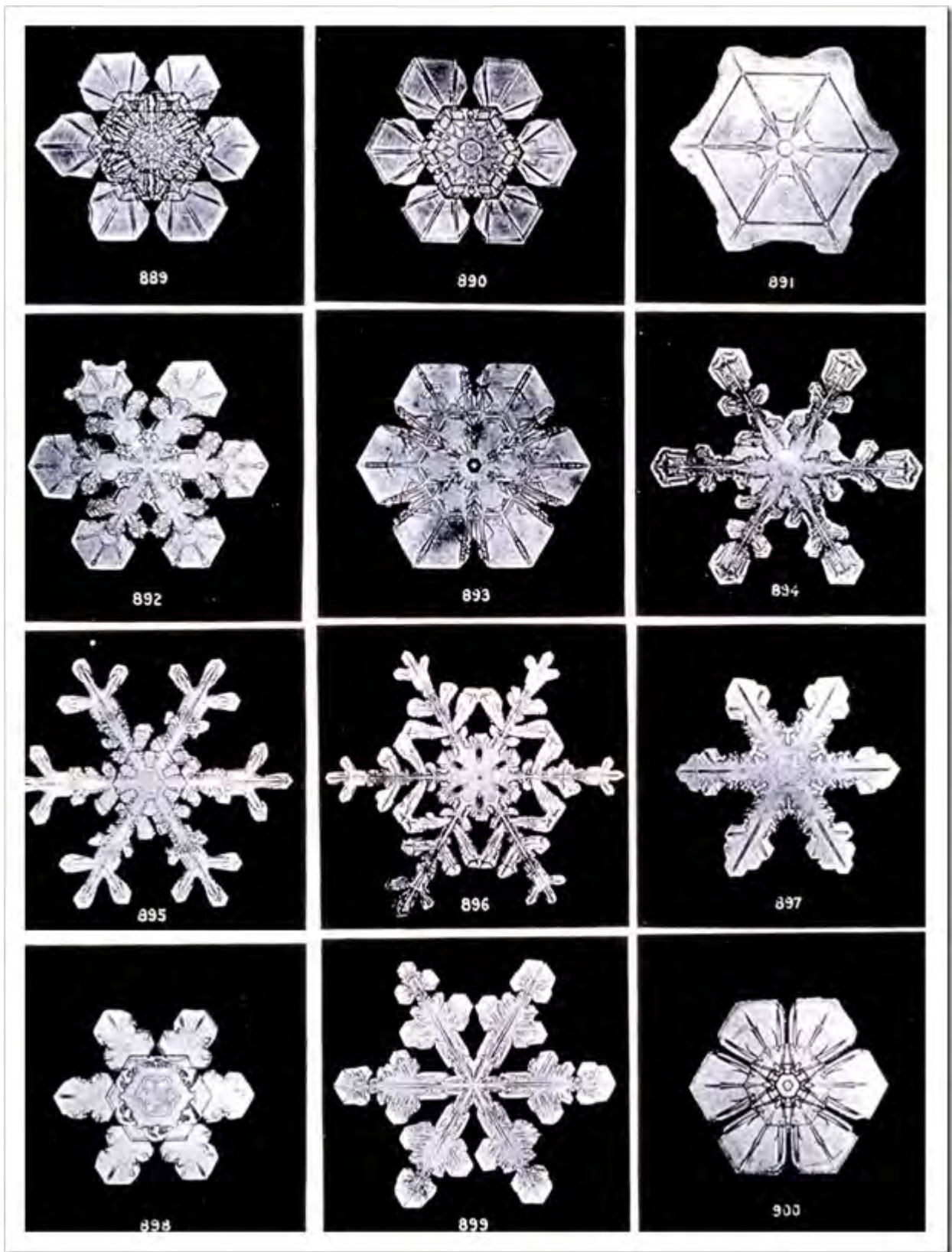
但是，天文学家的观察终究不拘小节。二十年后，伟大数学家笛卡尔才第一次详述了雪花的外形—"科学巨人"的眼光非比寻常，除了不同形态的六边形，他还记录了 12 条腿，或一个棱柱上下加盖儿的罕见雪花。"完美的六边形啊~边如此的直，夹角如此相等，粗手大脚的人类简直没戏……我绝想象不出这些完全对称的六角小精灵如何在自由的空气与狂躁的风中悠闲地降生。咦？或许正是风神信手令小精灵在云朵上下翻飞，并在那里托住了它们轻盈的身躯；使它们来得及左顾右盼，遵照自然固有秩序的启蒙，把自己琢磨成六片棱角的模样~" (2)

时光机继续运转，生物学家无处不在。哲学家笛卡尔在荷兰的床上（笛卡尔很喜欢床）写下上述言论不久，罗伯特·虎克便端起亲手打磨的显微镜，排除万难，将周遭一切小东西塞到镜头下偷看。在其著作《显微图谱》的书页中，干树皮小室（cell），小花小草，苍蝇、跳蚤等"生物"聚在一起开爬梯，突然指着一页惊叫："咦？这些六片棱角的异类是什么！？"——尽管只是毫不惹眼地点缀在书页的边角，这些手绘的意义仍然很大，此乃人类首次具体记录雪花之形态。如果你能耐着性子继续阅读，就会发现当年罗伯特·虎克不仅毫无疑问是室外观察（他画画还很快），而且当地温度、湿度变化多端……



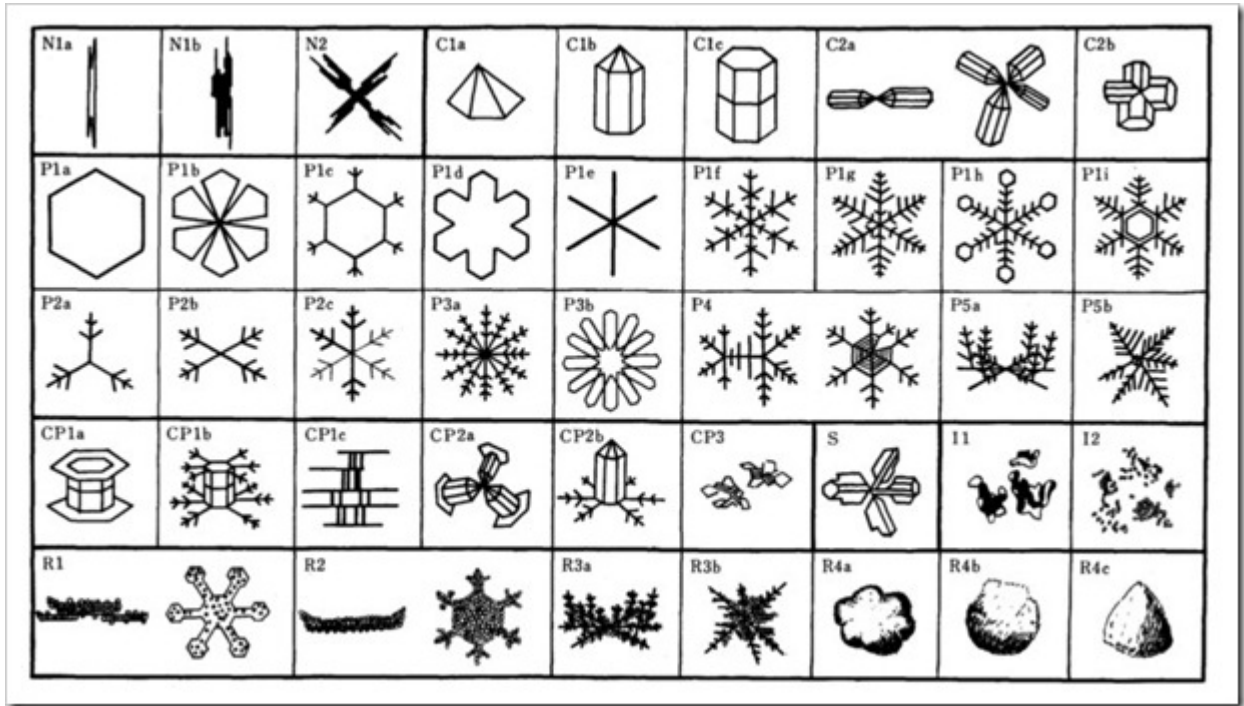
此处略去二百多年，因为人类并无什么大长进，直至 1885 年……

近代科学，美国通常都会瓜分一份田，这次真的是一位农民：Wilson Bentley。当然，此人兼有“雪花晶体摄影师”的头衔，不仅因为他第一个在底片上留下雪花身影，更因为这样的身影共有 5000 幅，其中“没有任何两个彼此相同”。“雪花微距照”产生于冰天雪地中一架连了显微镜的相机匣子。死神选择在圣诞夜前夜，让这位“雪花男人”（the snowflake man）在自家农场踏雪而去，去寻找雪花的源头；临行前不久，他说：“雪花是美的奇迹，人们无法看到并仰慕这种美，是无比遗憾的事。每一片都是绝作，并无备份；一朵晶莹的雪花消融，一份独特的设计就将不再为人们所见。美这样逝去，不留下半点足迹……” (3)



悲伤的故事讲到这里为止。

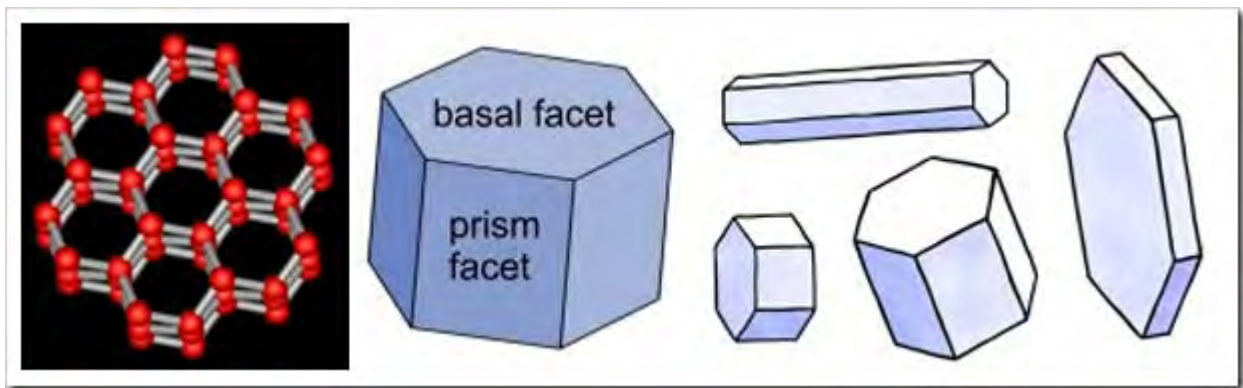
让我们转动地球仪一上世纪五十年代，亚洲人终于在这个故事中登场。北海道的 Nakaya 被聘为核物理学家～只是没有核物理研究资源……他只好用"金箍棒打苍蝇"，结果打得很有成效，因为当地雪花资源丰富。此人虽然不如上段 Bentley 能照美人相，然而毕竟是科班出身一他并没有只选最光鲜最对称的雪花模特，而是全面记录了各种"雪型"，并进行了系统分类。最为重要的是，笛卡尔的诅咒竟被打破了，"谁说人类粗手大脚的，谁说人类没戏的？"Nakaya 就做了一个给笛卡尔看看～然后又是一个，又是一个，又是一个……都被记录在这本《来自自然和人工的雪花》之中。



雪花研究后浪推前浪，如今的"雪花人"当数美国加州理工的 Libbrecht，前年，他的雪花照片被做成邮票，飘到世界各地，当然也包括那些永远见不到雪的角落（题图）；甚至连庞大的 NASA 也不放过小小的雪花，他们利用人海战术对所有地球人收集雪花形态。

八卦说了一大片，该上科学了一

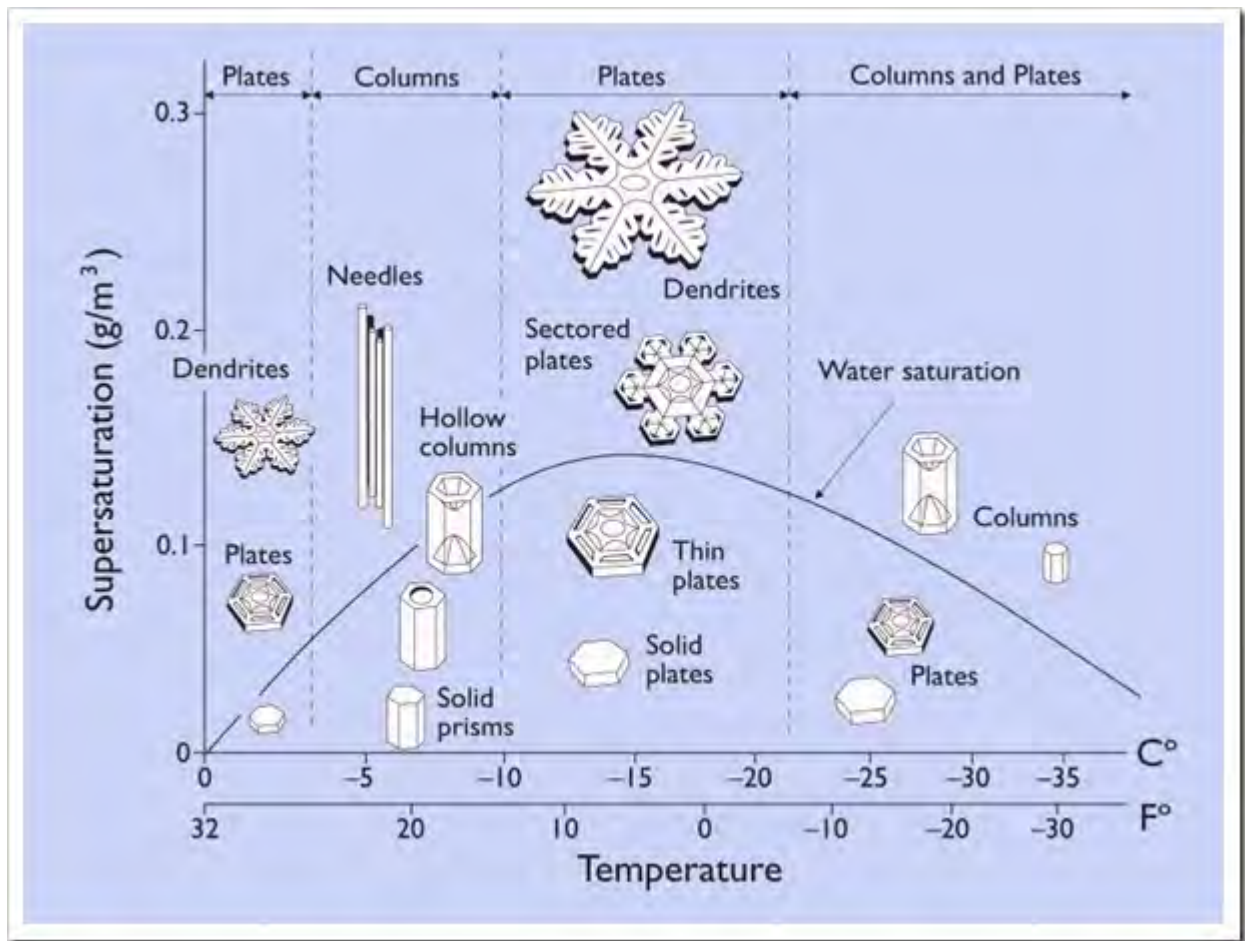
雪花需要自由～如果你往杯子或者湖里灌水，然后冻它们，冰就只有顺从了杯子和湖的形状；但只要生成于"虚无"的空间，同样的物质却绽放成六片棱角的花。是什么原因呢？当年如果有 X 射线晶体衍射，能看到雪花内部去，开普勒就不会困惑。雪花由水分子组成，下图左的球棍模型是水分子排布的方式。"一粒沙子见世界"，小单元是六边形，当水分子以不同速度粘到这个单元的各个表面，最终形成的大雪花便也是六边形。



如果纵向发展比较快（沿屏幕向外），就形成一根六棱柱的针；如果横向发展（贴着电脑屏幕），就成了超级矮胖的六边形和六角星；如果先纵向发展再横向发展，就形成了两边加盖儿的棱柱（如下图中的“capped column”，横轴为温度）。



至于什么时候瘦高，什么时候矮胖，原理并不很清楚，现在我们只知道温度、湿度都不能脱了干系。比如，0到-5度之间会形成盘子一样的雪片；再低形成针；如果低到-10度以下，就会重新形成更复杂的盘子。而在一样的温度下，湿度低时，雪花形态比较单一；湿度越高则越复杂，正如下图中“偏高处”才有那些极长和极大片儿的个体——这或许都是符合了哲学家笛卡尔所谓的“自然固有的秩序”。再遥想当年罗伯特·虎克的“艺术作品”，不都能在这幅示意图中找到原型么。



在雪花被作为礼物第一次送出之后整 397 年，桔子作此文，点击提交前，末尾写上：“一份给你们的新年礼物”。

翻译的名言之原文

1. Who have Nothing and receive Nothing" have to give, but Nothing?

2. But so perfectly formed in hexagons, and of which the six sides were so straight, and the six angles so equal, that it is impossible for men to make anything so exact... I only had difficulty to imagine what could have formed and made so exactly symmetrical these six teeth around each grain in the midst of free air and during the agitation of a very strong wind, until I finally considered that this wind had easily been able to carry some of these grains to the bottom or to the top of some cloud, and hold them there, because they were rather small; and that there they were obliged to arrange themselves in such a way that each was surrounded by six others in the same plane, following the ordinary order of nature.

3. Under the microscope, I found that snowflakes were miracles of beauty; and it

seemed a shame that this beauty should not be seen and appreciated by others. Every crystal was a masterpiece of design and no one design was ever repeated, When a snowflake melted, that design was forever lost. Just that much beauty was gone, without leaving any record behind.

(吴锤结 供稿)

飞龙在天



它们是最早飞上天空的脊椎动物。它们也是地球上曾经飞行过的最大的动物。然而，翼龙的奇妙远不止于此，它们还有太多奥妙等着人类解开。翼龙曾经演化出各种奇妙的外形，看一眼就让人浮想联翩，其中让人印象最深的是它们的脊冠。关于翼龙的脑袋上奇特脊冠的作用，古生物学者做过很多研究，目前有很多假说，比如充当飞行的方向舵、气动补偿、减速板，炫耀展示，调节体温和性成熟标志等等。

而最近中国古生物学家和航空科学家联合进行的一次研究终于以具体的物理模型证明了头冠的一个可能的用途——在飞行中起到风帆的作用。长着这种“风帆”的是一种名叫“KJ”的夜翼龙。它长着即使在翼龙家族中也略嫌变态的巨大头冠，它的形状很像“奔驰”汽车的“三叉星”标志，长度甚至超过翅膀。

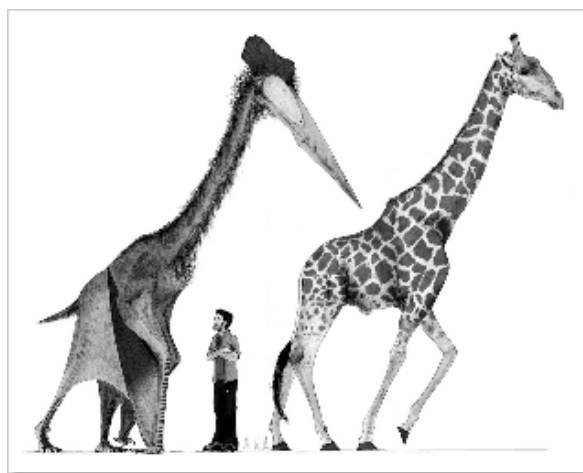
之前人们一直不知道这种“累赘”是干什么用的，而中国科学家的研究证明，它不但不是

累赘，反而是乘风而行的利器！

那么，夜翼龙是何方神圣，它又是如何乘风而行的呢？下面，我们就和研究者一起，在想像中展开“头帆疾行之旅”，并让 KJ 作为使者，带领我们一起进入奇妙的翼龙世界！

翼龙：中生代天空的霸主

最新的研究揭示了 KJ 翼龙可能在头上长着风帆一样的结构，可以借助风力飞行，这其实只是揭示了奇妙的翼龙世界的冰山一角。下面，我们就和 KJ 翼龙的研究者之一、古生物学家邢立达一起，辨析一下关于翼龙的几个错误观点。



翼龙中个头最大的风神翼龙，身高与长颈鹿相仿佛

错误 1 “翼龙也是一种恐龙”

很多人说起恐龙，都会说“恐龙占据了侏罗纪、白垩纪的陆地、海洋和天空”。这种说法把几类不同的动物混为一谈了。当时占据天空的是翼龙，它并不属于恐龙。

翼龙目 (Pterosauria) 属于爬行纲的初龙亚纲 (Archosauria)，恐龙类和鳄类也属于初龙亚纲。也就是说，翼龙和恐龙是“同门兄弟”，但并不属于一类。恐龙有着垂直于身躯的腿，而翼龙的四肢都只能向两边分开一定角度。邢立达说，翼龙繁盛于中生代侏罗纪 (2.08 亿年前至 1.44 亿年前) 和白垩纪 (1.44 亿年前至 6500 万年前)。它在生物进化史上占据着显赫的地位，是地球上最早飞上天空的爬行动物，也是地球上最早飞上天空的脊椎动物。它还占据着一项记录：有史以来飞上天空的最大动物，比如风神翼龙的翼展达到 12 米，和 2 架 F-16 战斗机相当。

最初研究古老翼手龙的人是意大利自然学家科利尼 (Cosimo Collini)。1784 年，他带领考察队来自自然资源极为丰富的巴伐利亚考察，并在索伦霍芬发现了已知的第一块翼龙化石。索伦霍芬？对了，就是发现始祖鸟的古生物圣地索伦霍芬。

科利尼对着这块前所未见的化石纳闷许久，因为化石上居然有类似翅膀的构造，而且骨骼

是中空的，上下颌又细又长。它的样子虽然像鸟，但身上没有羽毛，而且嘴里还长着牙齿。所以科利尼认为肯定是一个全新的物种。他迅速地对该物种做了研究，并发表论文，科利尼认为这种动物是一种分类未明的可能营两栖生活的海生动物。当时，另一位古生物学家瓦格勒也据此把翼龙复原成一种会划水游泳的动物。

直到17年后，伟大的比较解剖学和动物分类学家，任职于巴黎自然历史博物馆的居维叶男爵（Georges Cuvier）推论该标本属于爬行动物中一个全新的类型——会飞的爬行动物，那根第四指是用来飞行的，而不是划水。后来，居维叶用希腊语中表示翅膀与手指的字母结合起来，将这块化石命名为翼手龙（Pterodactylus），种名“古老”

（antiquus）。至此，人们终于意识到在爬行动物征服陆地后，它的一个分支竟能克服地心引力飞向了天空，比鸟类早了约7000万年。



翼龙、蝙蝠、鸟翅膀结构图

错误2 “翼龙飞行能力很差”

开始时，人们认为翼龙的飞行能力相当差。但，最新的研究表明，翼龙不仅能像鸟类一样飞翔，还可能是飞行能手。

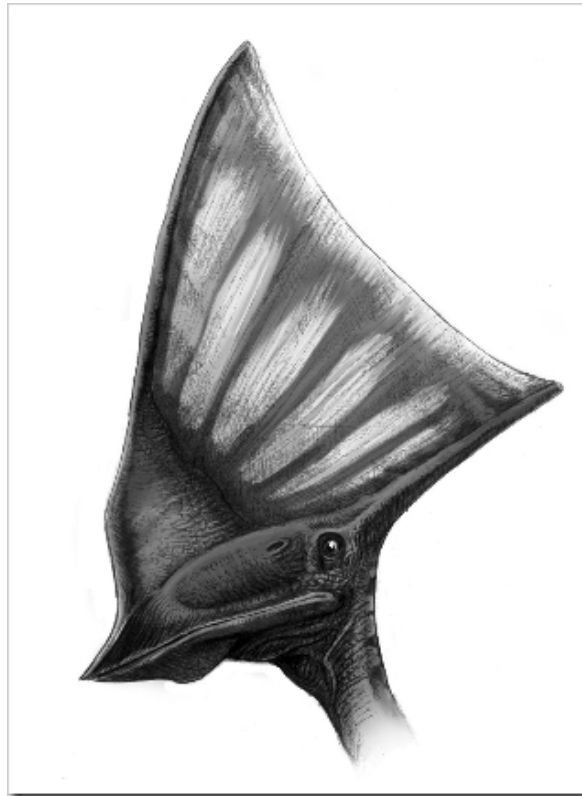
美国俄亥俄大学的研究人员依据化石建立了翼龙大脑的三维图像。图像显示，翼龙的小脑

叶片质量占脑质量的 7.5%。与之相比，擅长飞行的鸟类的小脑叶片也只占其脑质量的 1%到 2%。

最大的翼龙是风神翼龙，翼展有 12 米长，而最小的则如同麻雀。它们适应了各种生境，占据着中生代的天空。

邢立达说，曾发现早期和晚期的翼龙身上长着毛。这种毛具保暖作用，也暗示翼龙可能是温血动物。因为冷血动物需要晒太阳以获得热量，但毛会阻止身体变热。

研究者认为，翼龙已具有内热和体温恒定的机制，发达的神经系统及高效率的循环、呼吸系统，成为最不像爬行动物的爬行动物。



除了夜翼龙外，这种古神翼龙的头冠也很可观

错误 3 “翼龙翼膜很容易破损”

翼龙最奇特之处，就是加长第四指后变成一个翅膀，翅膀连接翼膜，第四指支撑它这个翼膜进行飞翔，就像风筝的竹子骨一样。“这种单指成翅膀在其他爬行动物中是绝无仅有的。”邢立达说，“我们叫它‘翼指’”。这些骨骼都非常薄，几乎与纸一样薄的管状骨既轻巧又能承受住最大的压力，有些骨骼甚至充满了空气。像妖精翼龙（Tupuxuara）翼展达 6 米，在中空的翼指内还有纤细的支架支撑，能强化翅膀的力量，却只增加少许重量。

遥想现代的蝙蝠，这种在翼膜构造与翼龙相当类似的哺乳类，它在生活中，有时候会遇到

翼膜被强风或敌人撕裂，被植物的刺穿孔等灾难，但由于蝙蝠的翼膜有五根指骨镶嵌其中，破损就仅限于两根手指间的翼膜，不会横向扩张。在动物学家的记录里，曾经有破翼膜的蝙蝠坚持飞回巢穴的记录，静养之后破损还会慢慢愈合。但对翼龙来说，情况就截然相反了，由于它的翼膜中没有骨能支撑，一旦某一部分受到撕裂，这可能横向破裂，破坏整个翼膜！这对翼龙来说绝对是致命的。

可是翼龙盘踞蓝天达 1.5 亿年之久，会如此易损？1993 年，我们又有了新的发现：翼龙的翼膜中可能存在密集硬纤维，这能增加其横向抗损害能力，并且让其破损处仅限于轴向平行于纤维和翼的远端部的前线之间，就是一个类似蝙蝠翼膜的创伤。更进一步的研究则表明，翼膜其实是由上述的纤维加上肌肉，血管和感觉神经组成的一个分层结构，该结构形成一个弯曲的表面。这曲面的曲率刚好能使翼龙在飞行时遇到强风能避免翻滚或撕破翅膀。

有了机翼与蒙皮的翼龙最后还带有一个像飞机尾翼般的稳定器，翼龙目中比较原始的喙嘴龙类的翼龙部分有长长的尾巴，而比较晚出现的翼手龙类则几乎没有。开始时，有人认为喙嘴龙身后的尾巴起到“尾舵”的作用，但有物理学家对鬼魂翼龙（*Sordes*）的复原模型做了研究，发现在空气动力学角度看这种形式尾舵与翅膀的不对称运动的关系很小，如果不停摆动的尾部反而会导致失去平衡。所以长尾巴的作用很可能就像风筝的长尾，在风的阻力作用下被拉直，起到稳定飞行方向的作用。

翼龙也能扬“帆”远航

有一种叫“夜翼龙 KJ”的翼龙，它的头上长着高耸的脊冠，这个脊冠非常变态，甚至比它的身体还长。关于这个头冠的作用，古生物学一直有争论。12 月 15 日，中国古生物学者与航空专家联手，揭示了 this 脊冠可能的用途：它上面可能长着皮膜，在飞行中可以起到帆的作用！近日出版的《地质学报》英文版 2009 年第 1 期上撰文介绍了这个研究成果，下面我们就和研究者一起，看一看夜翼龙 KJ 乘风而行的精彩世界。



不过，如果真的有帆，或许能提高它们的飞行能力

“三叉星”提出谜题

中国地质科学院地质研究所翼龙专家吕君昌博士介绍，翼龙是恐龙的近亲，是最早飞向蓝天的脊椎动物，有时也被误认为是“会飞的恐龙”。翼龙最突出的特征是其前肢上极度加长的第四指。该指由长而粗的三四个指节组成，附着有一张大大的膜，而成为飞行的翅膀。而一些翼龙的脑袋上长有非常奇特的脊冠。对这些脊冠的作用，古生物学者做过很多研究，目前有着很多假说，比如充当飞行的方向舵、气动补偿、减速板，炫耀展示，调节体温和性成熟标志等等。不过，这些假说多数停留在理论阶段，并未做具体的空气动力学分析。

有脊冠也就罢了，但是有些翼龙的脊冠也太离谱了。夜翼龙（*Nyctosaurus*）就长有夸张的头饰。2003年，翼龙专家、美国海斯堡州立大学教授班尼特（S.C. Bennett）发表了一种发现于美国堪萨斯州的夜翼龙化石：KJ。他认为，“KJ”活着的时候翼展约3米，能够翱翔在白垩纪晚期的海上。它们都有个极长的骨质脊冠，标本KJ1号，其头骨及脊冠高达70厘米。标本KJ2号更是高达90厘米，脊冠的长度已经与它的翅膀差不多长。

长还不算，KJ的头冠上还长着一个分叉，从侧面看上去就像一个“三叉星”，又有些像“奔驰”的商标。“KJ标本是夜翼龙中非常著名，且最为‘诡异’的成员，在最近热播的记录片《史前公园》中还频频现身。”邢立达说。

不论这个“三叉星”能起到什么作用，但是有一点是肯定的，如果它只是一个光秃秃的“三叉星”，那么在飞行中会造成非常大的负作用，阻力大不说，而且还会产生很大的力矩，让翼龙的脖子偏向一边。那么，为什么夜翼龙KJ要长出这么一个累赘的东西呢？研究者灵机一动：“三叉星”是不是能在飞行中派大用场呢？



曾经在中央台播放的纪录片《史前公园》里，夜翼龙也露了一小脸

电脑技术重建标本

邢立达解释说：“三叉星代表着‘奔驰’公司征服陆海空的愿望，或许 KJ 也心存此愿。KJ 如此巨大的帆状脊冠，是不是可以支撑起一张连接有软组织的帆，可以使它很好的飞行呢？”

确实，皮膜是爬行类动物经常会长出来的一种东西，比如现生的飞蜥就在肋骨间长有皮膜，KJ 的“三叉星”上生有皮膜也是完全可能的。如果上面真的长出皮膜，会对它的飞行造成什么影响呢？真的可以让它像帆船那样乘风而行吗？

为解决这个问题，2007 年初，在中国地科院地质所研究员季强和美国班尼特教授的支持下，邢立达与吴江浩等学者利用夜翼龙 KJ 新标本，从飞行力学、空气动力学的角度来讨论翼龙类发育夸张脊冠的功用。而与邢立达团队同时进行研究的还有美国斯坦福大学和美国国家地理翼龙重建项目的强大团队，而我方团队也得益于来自中国科技部 973 项目、中国地质调查局、中航传媒集团的有力支持。

北京航空航天大学的吴江浩副教授在昆虫飞行研究上有着深厚的造诣，此次合作研究中，邢立达与吴江浩首先运用 3D 技术，重建了夜翼龙 KJ1 标本，假设其脊冠附着有膜，我们称之为头帆。在低速空气动力学的范畴下，学者对该复原状态可能具有的力学特性进行了分析。



从 KJ1 的化石上可以清晰地看到那个形态异常的头冠

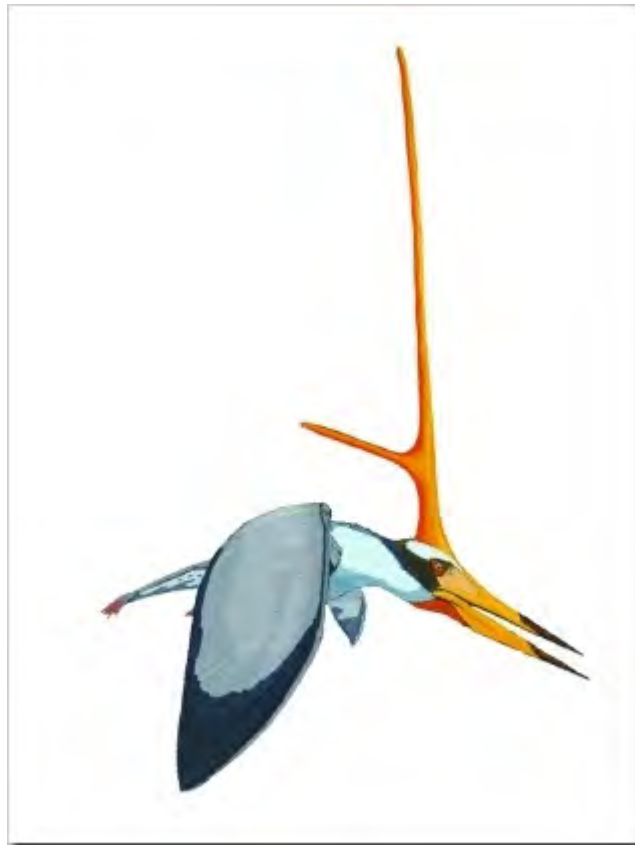
头上帆乘风而飞

参与 KJ 翼龙“头帆”研究的北京航空航天大学研究生卢艺主修飞行器控制。他协助吴江浩副教授对“有皮膜”的 KJ 在空中的受力情况有着深入的分析。卢艺说，翼龙飞行的方式很像帆船“侧风航行”。很多人都以为帆船能“逆风航行”，其实不是的。在帆船航行的时候，当风从前方一定角度吹来的时候，它会给帆两个分力，一个分力会推动船向船头方向行进，另一个分力把船往侧面推。但是，因为船身侧面受到水的阻力非常大，所以船主要会向船头方向行驶。如果面临完全的逆风，帆船也是无法前进的。

KJ 翼龙可能也是一样。在空中，迎面吹来的风一方面给翼龙的翅膀提供升力，另一方面也给它一个向“前”飞行的力。

卢艺说，在利用侧风在空中飞行时，KJ 会把身体偏转一个角度，也就是保持一个翅膀高，一个翅膀低的状态，这样它的侧面阻力就会增大，抵消由风造成的侧向力。

和帆船不一样，KJ 不喜欢从后面吹来的风。因为风从后面吹来的话，它的翅膀也就失却升力了。卢艺说，在顺风的情况下 KJ 会把头调整到和风向一致，这样“帆”就不产生力了，它还可以用扑翼的方式产生向前的动力和升力，这和一般的鸟类飞行是一样的。



在一些复原图中，夜翼龙的头冠上并没有帆

特殊环境才能造就

我们就可以大概想象一下“有头帆”的KJ的生活场景：它迎着斜面方吹来的风，侧着身子飞行，不但翅膀一高一低，而且飞行的方向和头的方向也呈一定角度。这么飞不晕吗？邢立达说，翼龙类有非常发达的半规管，身体平衡能力很强，所以这根本不在话下。很多鸟类的飞行姿态比这还要复杂，也没有什么问题。为调整飞行方向，KJ需要在风中转头，脖子就需要承受很大的力。邢立达说，有证据表明翼龙类的头骨和脊冠很轻，对脖子的压力不如想象的那么大；同时它也可能具有很强的颈部肌肉群。

卢艺说，KJ很可能会利用海峡上方固定方向的风进行“通勤飞行”，来回的路线都是一定的。因此，它长出帆一样的结构就会具有很强的生存优势。但如果地形情况复杂，风向很乱的话，这种结构确实会起到添乱的作用。邢立达说，在KJ生存的白垩纪晚期，生物的生存环境非常恶劣，地球上出现了很多“怪物”，所以为了得到一点点生存优势，KJ进化出“帆”也并非不可能。

在现存会飞的生物中，没有一种身上长着“帆”，为什么KJ会独占此奇巧？吴江浩表示，他们并非认定KJ一定长有帆。KJ长有很大的脊冠，而大脊冠上可能长有皮膜，随后他们进行了气动力学研究，证明了长脊冠上长有皮膜的KJ可以借助风力飞行。为了证明这一

点，研究者们制作了电脑 3D 力学模型。“我们还对比了有头帆的脊冠、无头帆的脊冠和无脊冠三种模型的气动特性。结论表明，没有头帆的脊冠的推力和力矩特性要比有头帆的脊冠弱很多，而无脊冠的推力和力矩特性则不存在。所以，我们这个基于空气动力学的分析得到的结论是，夜翼龙 KJ 的脊冠很可能附着有膜，它可以利用这一结构的气动特点辅助飞行。”邢立达介绍道。

对此研究古生物专家季强研究员表示：“这是中国第一次运用气动力学来研究翼龙，而且是中国首次将古生物学与航空学科交叉，具有重要的意义。”邢立达表示，现在他们还只是做了电脑仿真研究，下一步将制作实体模型，在风洞中进行吹风实验。

关于翼龙的快速问答

问：翼龙吃什么？

答：翼龙的食性很广，有吃鱼的，有吃果实的，有人认为还有吃大恐龙身上的寄生虫的，吃腐肉。

问：翼龙会游泳吗？

答：关于翼龙会不会游泳的问题一直存在争论，曾经发现过后肢上有蹼的翼龙化石，有人认为它会像鸭子一样游泳。

问：翼龙是卵生还是胎生的？

答：曾经发现过翼龙卵化石，它应当是卵生的。

问：有不会飞的鸟，那么有不会飞的翼龙吗？

答：有人曾经提出过晚期出现过飞行能力退化的翼龙，不过没有证据。

问：翼龙是怎么起飞的？

答：大型的翼龙可能是从高处往下跳，而中小型的翼龙应当可以自主起飞。

问：翼龙是怎么灭绝的？

答：现在还没有线索证明翼龙灭绝的原因。有人提出理论，说晚期的翼龙高度特化，而随着全球气候变化，这些翼龙因为不适应环境而灭绝。

本专题采写：光猪，刘铮。感谢：卢艺（北京航空航天大学 研究生）

（吴锤结 供稿）

学术期刊

《宇航学报》2008年06期

综述

[发展Ka频段测控通信系统的思考](#)

刘嘉兴

2008年06期 [1685-1688][[摘要](#)][[PDF: 1024 KB](#)]

[编队卫星相对运动描述方法综述](#)

李俊峰, 雪丹

2008年06期 [1689-1694][[摘要](#)][[PDF: 1592 KB](#)]

[行星探测车被动摇臂悬架的研究与发展](#)

邓宗全, 李所军, 高海波

2008年06期 [1695-1700][[摘要](#)][[PDF: 1898 KB](#)]

飞行器设计与力学

[潜射导弹大攻角空化流动特性计算研究](#)

权晓波, 魏海鹏, 孔德才, 李岩

2008年06期 [1701-1705][[摘要](#)][[PDF: 806 KB](#)]

[高超声速粘性干扰效应相关性研究](#)

龚安龙, 周伟江, 纪楚群, 杨云军

2008年06期 [1701-1710][[摘要](#)][[PDF: 1013 KB](#)]

[基于Volterra级数降阶模型的气动弹性分析](#)

姚伟刚, 徐敏

2008年06期 [1711-1716][[摘要](#)][[PDF: 1189 KB](#)]

[类杆锥式对接机构捕获动力学分析与参数设计](#)

张大伟, 田浩, 赵阳, 关英姿, 赵丹

2008年06期 [1717-1722][[摘要](#)][[PDF: 1219 KB](#)]

[月球探测器软着陆机构着陆腿模型与仿真分析](#)

朱汪, 杨建中

2008年06期 [1723-1728][[摘要](#)][[PDF: 1379 KB](#)]

[月球探测器软着陆缓冲机构着陆性能分析](#)

陈金宝, 聂宏, 赵金才, 柏合民, 博伟

2008年06期 [1729-1732][[摘要](#)][[PDF: 963 KB](#)]

[环月轨道器运动中的月球物理天平动问题](#)

张巍, 刘林

2008年06期 [1733-1738][摘要][PDF: 1179 KB]

[火星探测无动力借力飞行轨道研究](#)

张旭辉, 刘竹生

2008年06期 [1739-1746][摘要][PDF: 1765 KB]

[在轨物体接近算法研究](#)

汪颀, 黄海

2008年06期 [1747-1751][摘要][PDF: 1141 KB]

[整星隔振技术的原理分析](#)

周劲翀, 王皓, 高剑, 陈健, 狄文斌, 刘靖华, 唐国安

2008年06期 [1752-1755][摘要][PDF: 814 KB]

[失谐大型天线结构的振动模态局部化研究](#)

刘相秋, 王聪, 王威远, 邹振祝

2008年06期 [1756-1760][摘要][PDF: 1079 KB]

[空间飞行器的对接分离与地面模拟试验的仿真分析研究](#)

张华, 肖余之, 徐博侯, 陶伟明

2008年06期 [1761-1765][摘要][PDF: 955 KB]

[基于 Gauss 伪谱方法的高超声速飞行器再入轨迹快速优化](#)

雍恩米, 唐国金, 陈磊

2008年06期 [1766-1772][摘要][PDF: 1480 KB]

[提高变质心飞行器可操纵性的方法研究](#)

高长生, 荆武兴, 李瑞康

2008年06期 [1773-1777][摘要][PDF: 1040 KB]

[基于仿真的正交试验在对接锁系运动同步性研究中的应用](#)

肖杰, 汤树人, 张华, 赵金才

2008年06期 [1778-1781][摘要][PDF: 947 KB]

[乘波飞行器气动力、热特性的数值模拟研究](#)

曹德一, 李椿萱

2008年06期 [1782-1785][摘要][PDF: 947 KB]

制导、导航与控制

[椭圆轨道航天器自主接近的制导律研究](#)

陈统, 徐世杰

2008年06期 [1786-1791][摘要][PDF: 1122 KB]

[基于自适应幂次切换增益的动能拦截滑模制导律](#)

李元凯, 敬忠良, 胡士强

- 2008年06期 [1792-1797][[摘要](#)][[PDF: 1367 KB](#)]
[基于微分平坦方法的三维制导律设计](#)
韩大鹏, 孙未蒙, 郑志强, 韦庆
- 2008年06期 [1798-1803][[摘要](#)][[PDF: 1142 KB](#)]
[远程自主交会改进制导算法](#)
程博, 荆武兴, 陈伟跃
- 2008年06期 [1804-1808][[摘要](#)][[PDF: 1087 KB](#)]
[地形辅助导航匹配误差研究](#)
王可东, 杨勇
- 2008年06期 [1809-1813][[摘要](#)][[PDF: 1085 KB](#)]
[一种基于蚁群聚类算法的快速星图识别方法](#)
全伟, 房建成
- 2008年06期 [1814-1818][[摘要](#)][[PDF: 1278 KB](#)]
[基于遗传算法的全球导航星座重构研究](#)
胡伟, 王吉力
- 2008年06期 [1819-1823][[摘要](#)][[PDF: 1163 KB](#)]
[一种分布式区域卫星导航系统定位方法](#)
刘强, 王志鹏
- 2008年06期 [1824-1828][[摘要](#)][[PDF: 1174 KB](#)]
[中心差分 Kalman 滤波方法在 X 射线脉冲星导航中的应用](#)
孙景荣, 许录平, 梁逸升, 谢振华, 倪广仁
- 2008年06期 [1829-1833][[摘要](#)][[PDF: 1156 KB](#)]
[一种基于窄相关器差分的多径误差抑制方法](#)
孔德庆, 施浒立, 胡超
- 2008年06期 [1834-1839][[摘要](#)][[PDF: 1188 KB](#)]
[基于最大似然多径估计的卫星导航信号跟踪算法与实现](#)
朱笛, 申功勋
- 2008年06期 [1840-1844][[摘要](#)][[PDF: 1152 KB](#)]
[基于灵敏度分析的惯导平台参数分步辨识方法](#)
唐江河, 付振宪, 邓正隆
- 2008年06期 [1845-1851][[摘要](#)][[PDF: 1367 KB](#)]
[无陀螺系统构型安装误差标定及补偿方案分析](#)
杨华波, 蔡洪, 张士峰
- 2008年06期 [1852-1857][[摘要](#)][[PDF: 1119 KB](#)]
[载体姿态无扰的自由漂浮空间机器人运动学特性研究](#)
付宜利, 张福海, 王树国, 冉治通

- 2008年06期 [1858-1864][[摘要](#)][[PDF: 1355 KB](#)]
[空间机器人柔性关节轨迹控制研究](#)
张晓东, 贾庆轩, 孙汉旭, 褚明
- 2008年06期 [1865-1870][[摘要](#)][[PDF: 1379 KB](#)]
[近圆轨道航天器伴随飞行控制方法研究](#)
郭碧波, 强文义, 梁斌, 李成
- 2008年06期 [1871-1877][[摘要](#)][[PDF: 1759 KB](#)]
[基于分块反步设计的飞行器姿态稳定鲁棒控制](#)
毕胜, 季海波
- 2008年06期 [1878-1882][[摘要](#)][[PDF: 1030 KB](#)]
[自适应RBF Terminal在精密实时跟踪控制中的应用研究](#)
秦莉, 杨明
- 2008年06期 [1883-1887][[摘要](#)][[PDF: 884 KB](#)]
[一种基于神经网络的快速回馈递推自适应控制](#)
周丽, 姜长生, 钱承山
- 2008年06期 [1888-1894][[摘要](#)][[PDF: 1419 KB](#)][[HTML](#)]
[防空导弹直接力/气动力复合控制系统设计](#)
朱隆魁, 汤国建, 余梦伦
- 2008年06期 [1895-1900][[摘要](#)][[PDF: 1057 KB](#)]
[推力矢量导弹升降舵卡死故障的自修复控制](#)
王永, 郭志伟, 李飞
- 2008年06期 [1901-1907][[摘要](#)][[PDF: 1296 KB](#)]
[基于递归神经网络的控制力矩陀螺操纵律设计](#)
魏孔明, 吴忠, 高晓颖
- 2008年06期 [1908-1911][[摘要](#)][[PDF: 854 KB](#)]
[基于多元线性回归模型的光纤陀螺温度误差建模](#)
金靖, 王峥, 张忠钢, 宋凝芳, 张春熹
- 2008年06期 [1912-1916][[摘要](#)][[PDF: 1059 KB](#)]
[基于半参数回归模型的批处理确定卫星轨道方法](#)
潘旺华, 文援兰, 廖瑛, 朱俊
- 2008年06期 [1917-1921][[摘要](#)][[PDF: 1175 KB](#)]
推进技术与动力
[超燃冲压发动机燃烧室流动问题的数值验证](#)
金亮, 梁剑寒, 罗世彬, 王振国
- 2008年06期 [1922-1926][[摘要](#)][[PDF: 1184 KB](#)]
[三维侧压高超声速进气道不启动流场试验与数值模拟研究](#)

王翼, 范晓樯, 梁剑寒, 王振国

2008年06期 [1927-1931][摘要][PDF: 1405 KB]

[某低燃速推进剂侵蚀燃烧模型研究](#)

杨瑄, 赵东民, 余贞勇

2008年06期 [1932-1935][摘要][PDF: 740 KB]

[基于扩展故障树的运载火箭故障诊断专家系统](#)

刘成瑞, 张庆振, 任章

2008年06期 [1936-1941][摘要][PDF: 1552 KB]

[环境压强对行波超声马达驱动特性的影响](#)

曲建俊, 田秀, 周宁宁

2008年06期 [1942-1945][摘要][PDF: 1076 KB]

电子信息

[伴星测距数传一体化系统研究](#)

张庆君, 胡修林, 钟山

2008年06期 [1946-1950][摘要][PDF: 1175 KB]

[靶场外弹道测量系统最优布站方法研究](#)

马顺南, 王玮

2008年06期 [1951-1954][摘要][PDF: 888 KB]

[DSSS 卫星通信中窄带干扰的盲检测与消除研究](#)

彭耿, 黄知涛, 陆凤波, 姜文利

2008年06期 [1955-1958][摘要][PDF: 898 KB]

[UC 安全的移动卫星通信系统认证密钥交换协议](#)

冯涛, 马建峰

2008年06期 [1959-1964][摘要][PDF: 1529 KB]

[基于ZAM分布的伪码调相与正弦调频复合引信信号特征参数提取技术](#)

张淑宁, 赵惠昌, 黄光明

2008年06期 [1965-1969][摘要][PDF: 1046 KB]

[新型S波段宽频微带天线阵研究](#)

邱景辉, 索莹, 林澍, 袁业术

2008年06期 [1970-1973][摘要][PDF: 949 KB]

[分层空时分组码结合OFDM系统在短波通信中的应用](#)

杨莘元, 杨杰, 蔚娜

2008年06期 [1974-1978][摘要][PDF: 935 KB]

[无线传感器网络的容错拓扑控制技术](#)

宋艳艳, 左德承, 杨孝宗, 崔刚

2008年06期 [1979-1983][摘要][PDF: 1332 KB]

[基于分水岭变换的单幅高分辨率 SAR 图像建筑物检测方法](#)

赵凌君, 高贵, 匡纲要

2008 年 06 期 [1984-1990][摘要][PDF: 1629 KB]

[多基线干涉 SAR 的相位估计](#)

刘慧, 周荫清, 徐华平

2008 年 06 期 [1991-1994][摘要][PDF: 1114 KB]

[基于 Shape\from\Shading 的月球表面三维形状恢复算法研究](#)

杨磊, 韩九强, 王国璋

2008 年 06 期 [1995-2000][摘要][PDF: 1190 KB]

[基于特征光点单坐标系坐标的运动目标相对位置姿态光学测量方法](#)

仲小清, 霍炬, 杨明, 刘佳

2008 年 06 期 [2001-2006][摘要][PDF: 1280 KB]

[一种基于随机集的模糊观测的多目标跟踪算法](#)

何友, 田淑荣, 孙校书

2008 年 06 期 [2007-2012][摘要][PDF: 1202 KB]

[一种新的自适应消噪方法](#)

司锡才, 张雯雯, 李利, 柴娟芳

2008 年 06 期 [2013-2018][摘要][PDF: 1408 KB]

材料、结构与制造

[气动加热下金属蜂窝板热响应特性数值模拟](#)

李东辉, 夏新林, 孙凤贤

2008 年 06 期 [2019-2022][摘要][PDF: 1066 KB]

[纤维铺放设备机械手臂末端运动轨迹的后置处理技术研究](#)

邵忠喜, 富宏亚, 韩振宇

2008 年 06 期 [2023-2029][摘要][PDF: 1464 KB]

[火箭发动机燃烧室用高强高导 Cu\0.8Cr\0.2Zr 合金的组织与性能](#)

姜锋, 陈小波, 娄花芬, 尹志民, 王炜, 向周丹

2008 年 06 期 [2030-2035][摘要][PDF: 1944 KB]

[原子氧对紫外光固化有机硅环氧树脂的作用](#)

杨光, 黄鹏程

2008 年 06 期 [2036-2040][摘要][PDF: 1309 KB]

[面向大型反射面天线结构的机电综合设计与分析系统](#)

王从思, 段宝岩, 仇原鹰, 邵晓东

2008 年 06 期 [2041-2049][摘要][PDF: 2179 KB]

其他

[临界倾角轨道卫星双轴太阳翼热性能研究](#)

丁延卫, 赵欣, 张立华, 潘增富, 王晓耕

2008年06期 [2050-2056][摘要][PDF: 1467 KB]

[皮卫星星载计算机存储模块的容错结构设计](#)

张钰, 郑阳明, 黄正亮, 杨牧, 李辉, 金仲和

2008年06期 [2057-2061][摘要][PDF: 1373 KB]

[基于新Dirichlet先验分布的超参数确定方法研究](#)

明志茂, 张云安, 陶俊勇, 陈循

2008年06期 [2062-2067][摘要][PDF: 1389 KB]

[基于MAS的实时诊断技术在电源系统中的应用研究](#)

安若铭, 安伟光

2008年06期 [2068-2072][摘要][PDF: 1222 KB]

[基于模糊SDG模型的航天器故障诊断方法研究](#)

宋其江, 徐敏强, 王日新

2008年06期 [2073-2077][摘要][PDF: 1154 KB]

[《宇航学报》第29卷\(2008年\)总目录](#)

2008年06期 [2078-][摘要][PDF: 5528 KB]

(夏广庆 供稿)

七嘴八舌

大连理工大学李志义：讲台不大，学问不小

作为第四届高等学校教学名师，大连理工大学副校长李志义教授与讲台已经有 24 年的不解之缘：“小小三尺讲台，是我们展示才华的大舞台”。

“导演和演员”密切配合

在李志义看来，现在学生的课堂，存在许多弊端：属于小学生的是“听话课堂”；属于中学生的是“分数课堂”；属于大学生的是“知识课堂”。

但是，“作为一名大学老师，只注重知识传授，无论效果如何，都不能称得上是一名好老师！”李志义认为，大学课堂不仅仅是传授知识的“知识课堂”，更应该是一种“生命课堂”。他讲：“我们现在的课堂过于知识化，把注意力过于集中于所传递的知识上。用冷冰冰的语言传递着硬邦邦的知识，忽视了活生生的人，忽视了人的感情、人的激情、人的好奇、人的兴趣、人的主观能动性。”“要给学生讲人生的理念、道理等，把知识传授和生命教育融合在一起。”“现在条件很好，很多知识学生都可以自学，尤其是大三大四的学生。”

对于一般教师来说，要想做到这样的境界，似乎有些困难。那么，李志义的绝招是什么呢？简而言之，三要六忌。一要重视备课环节。备课时，教材是脚本，教师是导演，导演要对脚本进行再创作，才能编排出一场场精彩的戏，学生作为演员，才能更好地投入其中。二要重视课堂组织。在课堂上，教师既是导演又是演员，自己要演好戏，还要让学生看懂，关键在于要让学生听得进去、看得明白、想得清楚、记得牢固。三要重视讲台形象。所谓教师的讲台形象分为有形和无形，有形在于教师的仪表，无形在于教师的内涵，内涵又在于真功夫，否则，“缺乏真功夫，连一些基本数据、公式等都不能熟记，学生则会觉得教师在故弄玄虚，往往会适得其反”。

所谓“六忌”则是忌背讲稿、忌避重就轻、忌简单提问、忌走捷径、忌不拘小节、忌不良习惯。其中，以忌背讲稿为例，讲课要根据准备好的素材和思路临场发挥，如果一味地按部就班，课堂容易僵化，学生很容易失去听课的兴趣。

“课堂的主角应该是学生，而不是老师。如果学生是演员，而老师应该是导演，导演的任务就是帮演员把戏演得精彩。”对此，李志义教授有自己的看法，“教学是一种缺憾的事业。每次上完课，无论你怎么认真准备，总觉得有些地方还欠火候、还不到位。”

课常讲常新，课越备越难，“有时候，一节课用两三天的时间来准备都会感觉不够”。李志义认为，因为学生不再满足于聆听，而要追问，这时需要教师进行现场发挥，因势利导。为了以不变应万变，自己就要丰富备课内容，加大备课难度。“缺憾总会有的，甚至会期待它，因为实际的课堂超出了你的预期。在为自己的没想到而感到缺憾的同时，也为学生表现的没想到感到欣慰。”

念好“园丁”这本经不容易

从教24年来，即便是已经走上管理岗位，李志义依然给本科生上课，在他的课堂上，学生很少有逃课的，倒不是因为他是主管教学的副校长，而是因为不听他的课是一种损失。

有一位学习成绩较差的学生，上完李志义的课后，变了许多。“我特别爱上李老师的课，他教会我们知识的同时还帮我们这些年轻人解决了心中的疑难问题，使我们对人生有了更深刻的认识。”在学生眼里，李志义虽身为副校长，却更像一名普通老师，总是那么和蔼可亲，课总是讲得富有激情，又不乏生动幽默。

这些喜欢，其实折射出李志义执教的理念——不做“教书匠”，更愿当“园丁”，将育人融入教学，言传身教，育才育人。

当园丁，李志义名副其实——上课时，他很少站在讲台上，而是走下讲台，与学生亲密接触。曾有学生统计，在一节45分钟的课上，李老师站在讲台上的时间只有10多分钟，其他时间都和学生在一起。

“其实，知识中蕴含很多哲理，关键是看你怎么去感悟，再把这种感悟带到课堂上去，让学生分享。”李志义表示，知识与哲理的传授，有时候还需要精心设计，比如是需要喂食还是吊胃口呢？这就像大餐一样，只是炒好了端给学生吃，吃完了也就完了，学生可能知道好吃，却不知道好吃的背后是什么。所以，如果把上课比成一顿大餐，那么，教师上课就要吊胃口，可以告诉学生每道菜有多么好吃、多么有营养，引发学生的食欲，进一步告诉学生每道菜如何制作、怎么调配，激发学生动手的欲望，到了此时，学生下课后会迫不及待一头扎入图书馆和实验室，为自己准备一顿大餐。

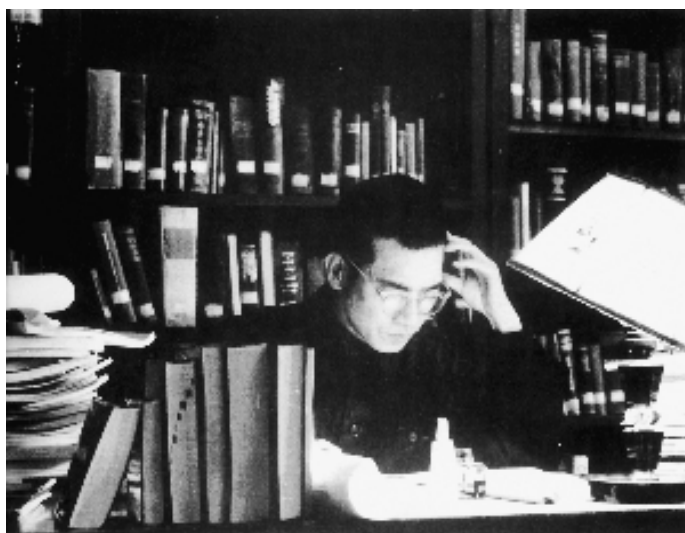
作为园丁，李志义最看重的是自己有没有足够的知识储备来“灌溉”花朵。“对于教学，

我从不吝啬时间。”李志义经常利用晚上的时间备课，从7点半以后就关掉手机，排除一切干扰充分利用这段时间。有时候，为了在网上查找一些资料，或者深入思考一个问题，或者加工一张图片，他往往要工作到半夜两三点钟。

“教书是手段，育人才是目的，当园丁就应该根据花儿的特点进行个性化的培育。”在李志义的办公桌上，整整齐齐地摆放着他的“宝贝”——一大摞特殊的材料：他所教的学生给他写的心里话，或者是对学校教学管理提出的意见。“我在课堂上是学生的老师，在课堂下是学生的朋友，在生活里是学生的‘知心人’。我非常了解学生的情况，所以工作起来非常得心应手。”

（吴锤结 供稿）

哥德巴赫“猜想”报春 记中国知识分子的1978



工作中的陈景润

1978年，一篇报告文学让一位数学家一夜之间成了在全国家喻户晓的人物。曾经的“臭老九”、“白专典型”成为全民偶像。孩子们在被问到“长大后做什么时”，都响亮地回答：“要当科学家！”

同年，一次科学大会，于十一届三中全会前召开，成了改革开放的先声。

回顾这段历史，“猜想”一般的谜仍未破解：为什么偏偏选择了这个不食人间烟火的科学怪人？在当时的背景下，徐迟的春秋笔法隐藏了什么？陈景润的真实人生如何？

“这是个认识知识分子价值的过程。”陈景润老友罗声雄研究员的一句话，让人找到了回望1978年的视角。

谁选中了陈景润？

徐迟为什么要写陈景润，这还得从《人民文学》编辑部的“神仙会”说起。

“文革”刚结束，复刊不久的《人民文学》，恰逢主编张光年生病住院，选题就靠几个年轻人你一言、我一语的“神仙会”来定。

1977年9月18日，党中央决定召开全国科学大会。紧接着，10月的这次“神仙会”自然跟“科学”挂上了钩。编辑们觉得，如能组织一篇反映科学领域的报告文学，正当时候。

这个想法，其实并不寻常。十年浩劫，知识分子早成了“臭老九”，以他们为主角的文学作品也几乎绝迹。不过，中央既然要重新评价知识分子的地位和作用，文学领域自然应该有所突破。

然而，写谁好呢？

也不知是谁，想起一则流传甚广的民间故事：20世纪70年代初，有个外国代表团访华，一美国专家点名要见大数学家陈教授。我国有关方面千方百计寻找，终于在“牛棚”里发现了这个人，他取得了震惊世界的成果，竟然谁也不知道。

这人就是陈景润，编辑们纷纷补充了自己听到的轶事：他是“白专”典型，有一回挨斗，他气得跳楼，不过这位数学家自杀还不忘算角度，结果连伤都没受；他是一个“科学怪人”，不刷牙不洗脸；有人说他财迷，棉袄都舍不得买，就用两个棉毛衫，里边装上棉花，一绷。

这样的人能不能写？当时，“白专”可是顶“大帽子”，在“文革”中，不问政治的“白专”分子几乎和吃白饭、寄生虫等名词联系在了一起。

经过激烈的争论，编辑们达成一致，就写陈景润吧！中央已经提出了“向四个现代化进军”的目标，要实现“四个现代化”，自然需要知识。不管怎样，他是有贡献的。

那么，找谁来写呢？有人提到了徐迟。

徐迟虽是一位诗人，但他做过新闻记者，写过不少通讯特写。1962年他在《人民文学》

上发表的人物特写《祁连山下》，以敦煌艺术家常书鸿为原型。解放后，写知识分子的文章本就不多，反响好的更屈指可数，这篇文章算是其一。

当时的青年编辑周明，负责寻找这位久违了的诗人。

徐迟原来在《诗刊》做副主编，后来响应中央的号召“作家到火热的生活中去”，连编制也转到了湖北省文联。

周明的电话打到武汉，徐迟说他在老家浙江南浔选好了房子，准备办理退休手续告老还乡了。他说他被剥夺了创作权，十年没有动笔了，噤若寒蝉。

不过，当周明提起这个任务时，老先生又兴奋起来，他说，要是能有机会写点什么就太好了，冬蛰太久了，也该醒醒了。

周明放心了，63岁的老先生，依然是个热情的歌者。只是提到陈景润，诗人热情稍减，他有点迟疑地说“试试看”。

果然，徐迟到京后和亲友们吃饭，一屋子人，一听说他要写陈景润，一致反对。“怪人”呀，“白专”呀，“吝啬”呀，他们都劝他换个题目，陈景润是个有争议的人，何必惹麻烦呢？

敢不敢写？最后是徐迟的姐夫一锤定音：“写！陈氏定理了不起！”这位姐夫正是解放军副总参谋长伍修权将军。看将军说得那么干脆，徐迟打消了顾虑。

偶然的机缘

从《人民文学》的青年编辑到伍修权将军，似乎谁都知道陈景润，可是在1977年10月之前，他并没上过报纸，陈景润怎么成了话题人物呢？

其实，让陈景润出名的，只是一个偶然的机遇。时任中科院数学所业务处处长的罗声雄讲述了这件奇事。

1973年，北京的冬天似乎比往年更长。2月里的中关村，周围是一片片萧索的农田，让它出名的不是高科技，而是北大、清华这两大“文革”策源地，发生在这里的故事往往有风向标的意味。

一天，陈景润在去医院的路上偶遇罗声雄，也许是自觉身体不行时日无多，他突兀而神秘地说：

“最近，我完成了对猜想的证明，论文也写好了，你看怎么办？”

“论证过程有问题吗？”罗说。

“绝对没问题。但是我担心没法发表，即使发表了又会挨批。”

“只要是真货，就不怕。”

这里所说的猜想，是指对“哥德巴赫猜想(1+2)”的简化论证。陈景润在极其秘密的状态下，经6年攻关，写出了这篇长达100多页的论文。他心里清楚，这不仅是他有生以来最重要的成就，也是新中国成立以来最重要的数学成就之一。然而，他更明白，自己顶着“白专”的帽子，“猜想”又远离实际，论文肯定难以发表。这些年挨整、跳楼、专政经得多了，虽经罗声雄劝说，陈景润还是把论文压在了箱底下。

罗声雄，湖北人，三十出头，好打抱不平。有一次，陈景润像“叫花子”一样被“革命群众”群殴，周围的人都哈哈大笑。只有罗为他出了头，由此成了陈为数不多的朋友之一。这次，为了给陈景润打气，罗声雄和数学所的另一位业务干部乔立风，决定跨过数学所党委，把事情直接捅到院里。

一份题为“数学所取得一项重要理论成果”的工作简报，径直送到了中科院领导处。副书记武衡看完这份简报后，顿感眼前一亮。

二十世纪六七十年代，电子计算机的改进引发了西方的技术革命，而我们却停滞不前。1971年至1972年间，周恩来借接见美籍物理学家杨振宁和数学家林家翘的机会，与中科院负责人谈话，要求中科院在理论研究上要有所突破。陈景润这个成就，真是恰逢其时。

武衡立即赶到数学所。他当着党委书记的面，尖锐地指出：“单是陈景润有论文不敢拿出来的事，就应该向总理反映。”这位书记的答复也很有时代特色，他说：“陈景润的论文能不能发表，要经全体群众讨论通过！”

在随后的全院大会上，武衡专门表彰了陈景润，不过他没提名字，仅说：“我国年轻的数学工作者在数学的基础理论研究方面，做出了一项具有世界先进水平的成果……”

坐在底下的新华社记者顾迈南，专门负责科技报道，听到此处，她心中一动，立即询问身旁的一位局长，得知这个人叫陈景润，“是个怪人!”

第二天，顾迈南就到了数学所，接待她的那位“革委会”负责人说，“这个人(指陈景润)生命力很强，中关村医院来了几次病危通知单，说他快死啦，可他至今还活着。”

随后，顾迈南迅速写了两篇“新华社内参”，专门报道了陈景润。现在回看这两份“内参”，只有两处略有夸张。一是在论文尚未发表前断言“陈的论文发表后，会轰动世界”，一说“陈命在垂危，亟待抢救”。不过，这为后来的“陈景润事件”，投入了催化剂。

离陈景润和罗声雄谈话还不到半个月，陈景润的机会就来了。

江青在“内参”上批示：“主席，是否先救活陈景润为好？”

毛泽东大笔一挥：“请文元同志办。”

姚文元又作批示：“陈景润的论文在哲学上有什么意义？”

罗声雄奉命作科普文章，向领导介绍“哥德巴赫猜想”，至于哲学上有什么意义，他说不出来，只好请“哲学家”去体会了。

陈景润事件

事情进展神速，接下来就有了中关村88号楼的一幕。“在知识界，人们管这件事叫‘陈景润事件’，”罗声雄说。

3月底一天的下半夜，一阵急促的敲门声，响彻中关村88号楼3层寂静的走廊，住在小茶房里的陈景润也被惊醒了。一名身着戎装的彪悍男子在门外高呼：“陈景润同志，我是迟群，伟大领袖毛主席派我来看你了!”

迟群身后，还有时任卫生部部长的谢振华，协和医院院长张孝骞及其他医学权威，武衡也陪同在列。

陈景润完全懵了，主席怎么会知道我这么个助理研究员、“白专”典型？莫不是造反派抓人来了？他迟迟不肯开门，喧哗声中，同楼的几十个居民都聚到了门口，有的只穿着

裤衩背心，冻得上牙打下牙，整个 88 号楼，犹如刚发生了地震。

陈景润出来了。迟群何许人也？毛泽东的联络员，时任清华大学党委书记兼革命委员会主任、国务院科教组副组长，竟然恳请他马上去检查身体。陈景润死活不肯，迟群不得不亲自动手，强拉着瘦弱的陈景润，把他塞进了红旗轿车。

五六辆轿车，浩浩荡荡地开进迟群的“阵地”清华大学，几名专家立即会诊，陈景润患有慢性腹部结膜炎，并非要命的急症。不过，依照主席的指示，陈景润还是住院了。

第二天，对政治莫名其妙的陈景润，不顾“最高指示”，逃出了病房。结果又是天下大乱，全院上下寻找陈景润。

伟大领袖亲自关怀“白专”分子，与“文革”中的气氛格格不入，种种错位，让科学院开了锅。人们停下了手里的工作，展开了辩论。相当多的研究员大受鼓舞，“看来，只要有真本事，领导还是重视的”。又有许多人被弄得糊里糊涂：不是提倡又红又专吗？为什么又肯定了“白专”分子？

“数学大师庞开来曾给机遇下了个定义：机遇是对社会无知程度的一种度量。白卷先生张铁生和书呆子陈景润能够同时出名，这都符合庞开来的原意。”罗声雄进一步解释了他对此事的反思，“在那时荒芜一片的科学土壤里，突然开出一朵奇葩，各级领导自然如获至宝，他们以此为题，各做各的文章，这就给了陈景润一个机遇。”

随后，陈景润的论文，以最快的速度在《中国科学》英文版 16 卷第 2 期上发表了。

这篇论文的分量有多重？中科院院士林群用 2008 年奥运会打了个比方：“陈景润是数学界的百米飞人博尔特，挑战着智力极限。他保持的这个纪录，至今 34 年，仍无人能破。”



陈景润的天伦之乐。

徐迟三访陈景润

如果说迟群夜访陈景润只是政治，那么最终让这个书呆子感动国人的，却是科学的魅力、人性的光辉。这些，被徐迟的慧眼发现了。

据陈景润秘书李小凝转述，徐迟写出洋洋万言的《哥德巴赫猜想》，但在整个写作过程中，他跟陈景润只见了三面。这让记者也吃了一惊。

他们第一次见面是在1977年的一个秋日，周明陪着去的。

陈景润进来那一幕，周明记忆犹新：“他非常瘦小，脸上虽然红扑扑的，但却是一种病态的红(大概是因为结核病)，我们都穿单衣，他身上却是一件半蓝不灰的中山装，露出来的衬衫领子一个翘在外面，一个窝在里面，头上的棉帽歪戴着，两个护耳，一前一后地耷拉着，确实是个怪人，挺邋遢的。”

陈景润的手拢在袖子里，有点心不在焉地说，“哦，你们来了，我很高兴，很高兴”，一直说很高兴。一听说自己是报告文学的主角，又说，不要写我，写写老前辈，写写老科学家，写写领导人。他当时说了一串领导人的名字，每一位前面都加上了“敬爱的”，完全是报纸上的字儿话。徐迟笑了，说我不是写你，我来写数学界。陈景润松了口气，天真地说那我一定提供材料。

于是，他们随意聊起来。

徐迟问，“哥德巴赫猜想”进展如何了？

陈景润回答：到了最后关头。看到叶剑英元帅最近发表的《攻关》一诗，很受鼓舞。我要继续苦战，努力攻关，攀登科学高峰。

再问他最近考虑什么问题？他说，收到一个国际会议的邀请，正在写回信。

原来，国际数学联合会主席邀请他去芬兰参加数学家大会，并作45分钟的学术报告。出席本次会议的有各国学者三千多人，但确定做学术报告者仅十来名，其中亚洲两名，一个是日本学者，一个便是陈景润。

陈景润请示领导，没想到中科院副院长方毅让他自己答复，这可让他大费脑筋了。

最后，回信大致讲了三點：一、感谢国际数学会主席先生的盛情邀请；二、世界上只有一个中国，目前台湾占据着数学会的席位，因此我不能参加；第三、如果驱逐了台湾代表，我可以考虑出席。

简直出乎意料！看来陈景润没有传说中那么“痴”，那么“傻”。

虽然陈景润讲话的时候，夹着报纸上的套话，但他那种心不在焉、恍恍惚惚的神情，让徐迟有一种感觉：陈景润没有生活在我们中间，他活在数学王国里，虽然被迫接受了访问，但他的心仍在低飞着，盘旋着，闪出晨光熹微的理性之美。

徐迟忍不住悄声对周明说：“他多可爱，我爱上他了！就写他了。”

怎么走进陈景润的心里呢？往后的一个星期，徐迟在外围展开了采访，他还特地找到数学所的年轻研究员杨乐、张广厚，和他们一起归纳出了三个陈景润感兴趣的问题：猜想是怎么回事？猜想的题目怎么写，答案怎么写？ $(1+2)$ 的突破在哪里？

第二次见面，徐迟有备而来地抛出三个问题，陈景润话多起来，也不管徐迟懂不懂，直接把解决这三个问题的数学公式写给徐迟看，徐迟抄下来，或者说是照猫画虎地描画了下来，正如读者所见，公式搁在了文章的开篇。

这次见面，徐迟掉泪了，他得出个结论：陈景润是那种为了数学可以抛弃一切的人，外界对他的传言太可恶了，那些当初迫害他的人，今天仍在制造流言蜚语。

采访进入尾声，唯一的遗憾是，陈景润几乎不让任何人进他的小屋，徐迟也不例外。时任数学所书记的李尚杰说：“要不，咱们搞点阴谋诡计试试。”

经策划，周明和徐迟、李尚杰三人一同上了88号楼，老李是领导，自然被放进屋。周明和徐迟，又过了十分钟后才去敲门，只说找李书记有急事。

果然，陈景润还未反应过来，李尚杰就抢先开了门，周明和徐迟就这样不容分说地挤进了屋。环顾这间由茶水间改成的宿舍，六平方米的小屋，一张单人床，床上的褥子只用蚊帐包着。墙角放了两个鼓鼓囊囊的麻袋，一个装的是他的换洗衣服，另一个全是计算题手稿和废纸。办公桌上除了中间常用的一小片地方，其余桌面落满了灰尘。

原来，这就是陈景润的世外桃源、数学作坊、自由王国。

“猜想”问世

诗人的激情迸发了，他说他像林妹妹爱上二哥哥那样爱上了陈景润！据徐迟的儿子徐延回忆，他写得很快，一个星期采访，一个星期写作，一个星期修改，一个星期发稿。

前面的几个段落只用两个晚上就写就了，不过写到“文革”就卡住了。

当时，中央关于彻底否定“文化大革命”的决议尚未做出，“两个凡是”依然禁锢人心。评判“文革”，谁也没有这个胆。

“文革”中，徐迟被关在一个楼上，没有事情，就只剩下读书，能搞到的书都反复读了，读得最多的是《马恩全集》。

在写《哥德巴赫猜想》时，徐迟想到了《马恩全集》第一卷里的一篇重要文章《路易波拿巴的雾月十八日》，对“文革”的态度、理解、写法，都在这篇文章里找到了依据。

《哥德巴赫猜想》问世后，“文革”这一段立即引起读者热烈反响。许多人争相购买和竞相传阅，喜欢文学的和平时不太关心文学的，也都找来一遍又一遍地读。

当然，作家也有妥协。有关陈景润跳楼自杀等苦难，闪闪烁烁地写了；陈景润事件，没有写入文中。

讲到那篇著名的论文时，文中是这样说的：1973年春节前夕，党委书记和政治处主任，提着水果去慰问陈景润，他非常感动，立即拿出论文，说道：“把这篇论文献给党。”

数学所的人都知道这是“天方夜谭”，当时大数学家华罗庚、吴文俊都没人理，一个助理研究员哪里有这种待遇？“李书记”在这篇报告文学中成了个意味深长的符号。

至于怎么写“猜想”，怎么写科学，徐迟说了这样的话：“我不懂科学，但我懂得人，懂得科学家的为人，也就可以写一点科学了。”

《哥德巴赫猜想》被《人民文学》刊发在1978年1月号头条。2月17日，《人民日报》、《光明日报》破例用三大版的篇幅转载了这篇文章。

中国大地刮起了“陈景润旋风”，他成了科学的代名词。科学家一夜之间成了最时髦的职业，“学好数理化，走遍天下都不怕”，挂在人们的嘴边。许多青年，包括后来成为

搜狐创始人的张朝阳，因为看了这篇文章，走上了追求科学的道路。

但也有人投书《中国青年报》发出疑问：陈景润算不算又红又专的典型？宣传陈景润会不会使青年钻研业务不问政治，走偏方向？

《中国青年报》发表了《为了四化要又红又专——从陈景润谈起》的评论员文章。指出，陈景润为了发展祖国的科学事业，不畏艰难困苦，顽强坚持攻关，这就是红。

曾任中国现代文学馆副馆长的周明说，陈景润是新中国成立后，第一个被当作主角和英雄描写的知识分子，从此，他们走进了文学画廊。

因为深感我国科学水平之低，低得让人痛心，在写完《哥德巴赫猜想》之后，徐迟继续遨游于科学世界。《地质之光》、《愿生命之树常青》、《在湍流的漩涡中》，他以诗人的心灵，与不为外人所知的科学世界相通了。

这些，都成了对第一次科学大会的献礼。

春来江水绿如蓝

1978年3月，乍暖还寒，酝酿了8个月的全国科学大会在京开幕。陈景润和来自全国各地的5500多名代表一起走进了人民大会堂，而且和他的老师华罗庚先生一起坐上了会议主席台。

在这次大会上，邓小平第一次提出了“科学技术是生产力”的重要观点。

陈景润听到邓小平说：“一个人，如果爱我们社会主义祖国，自觉自愿为社会主义服务，为工农兵服务，应该说这就是初步确立了无产阶级世界观，按政治标准来说，就不能说他们是白，而应该说是红了。”

一直戴在陈景润头上的“白专”帽子终于摘下来了。

说起这个讲话还有一段故事。

科学大会文件起草工作，由中科院副院长方毅牵头筹办。草拟的文件中，最重要的是邓小平和华国锋的稿子。

这两个讲话稿写完后，同时送上去。邓小平的讲稿很快得到反馈，邓小平只在段落和个别字句上作了些调整。当时中央有位领导看了讲话稿后说：“我看这个稿子水平不高，毛主席讲了那么多关于科学工作和知识分子的话，为什么不引用？譬如，毛主席说的知识分子要改造世界观，就应该谈一下嘛！”起草小组向邓小平请示，要不要根据这位领导的意见再作些修改？邓小平的回答十分干脆：“一个字也不要改！”

科学大会开幕的前一天，宣传口一位负责人又提了条意见，关于知识分子“是工人阶级自己的一部分”，建议修改成“我们已经有了—支工人阶级的又红又专的知识分子队伍”。方毅再次向邓小平汇报，邓小平说，不接受，维持原样。

现在说知识分子是工人阶级—部分，大家都觉得这是常识，却不知把知识分子看作自己人，这在当时堪称翻天覆地。

邓小平讲话后，整个科学院都回荡起《祝酒歌》歌声。

徐迟也参加了科学大会，他和黄宗英、秦牧等6名作家组成了特邀记者小组，专门采访科学家。黄宗英还记得，徐迟倾心地讲陈景润、猜想、数学、皇冠，讲得听众包括他自己都醉了。—个大停顿，徐迟展开双臂说：“我想说，陈景润，我爱你。”

闭幕式前，徐迟还欣然接受了—个任务，代卧病在床的郭沫若，起草科学大会的闭幕式发言稿。徐迟—夜写就，只是写得比较分散、浪漫，在会议上宣读不太适宜，最后未被采用。

不过，不管是谁起草，正如郭沫若在大会闭幕式上说的，“日出江花红胜火，春来江水绿如蓝，科学的春天到来了”。从此，多年被称为“臭老九”的中国知识分子，逐渐找回了尊严和价值。

有一千个陈景润就了不起

在科学大会作报告间隙，邓小平会见了陈景润，这是他们第一次，也是唯—的—次会面。

陈景润佝偻着背急步上前，用双手紧紧握住了邓小平的右手。周围镁光灯闪烁，他显得更加拘谨了，出人意料地，他深深鞠了—躬，嘴里念叨着：“谢谢邓副主席，谢谢、谢谢……”。

“我愿意当大家的后勤部长”，邓小平在科学大会上作的报告中，着重讲了这一条。其实，连陈景润都不知道，早在3年前，邓小平就已经给他当了一回“后勤部长”。

1975年9月26日，重新工作的邓小平主持会议，中央政治局听取了胡耀邦提交的《整顿科学院的汇报提纲》。

当时，胡耀邦负责主持中科院工作，期间他亲赴数学所过问陈景润的工作和生活。得知陈景润依然住在小茶房的时候，胡耀邦异常激动，像愤怒的狮子一般咆哮，“你们于心何忍”。

在9月26日的会上，胡耀邦提到，至今仍有人认为陈景润是“白专典型”，对其工作生活问题不予解决，邓小平也火了，他说：“什么白专典型，总比占着茅坑不拉屎强！”接着，他给了陈景润极高的评价：“像这样的科学家，中国有一千个就了不起！”

几个月后，在“反击右倾翻案风”的斗争中，这位伟人又遭打倒，陈景润依然住在小茶房，不过，邓小平已经记住了陈景润。

科学大会之后，陈景润迎来了喜讯不断的春天，而这都离不开“后勤部长”所抓的一件件实事。

1981年邓小平亲自批示：“可否为其配一秘书，以分其劳。”

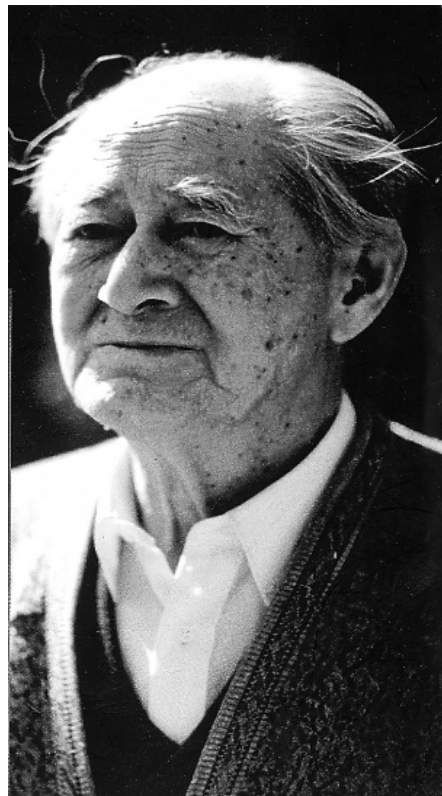
1983年，按照邓小平的指示，陈景润的夫人由昆从武汉调到了北京，陈景润升为一级研究员。他的月薪从89.5元加到了149.5元，另外还有50元津贴，相当于行政十级工资，也就是现在的正局级。更可喜的是，他搬出了那间小茶房，第二年在新家里添了个大胖小子。

这时候的陈景润精神焕发，虽然已近半百，看上去却像小伙子。他留着整齐的小平头，身穿绿军装，过去的熟人都说，陈景润完全换了个人。

不过，由于邓小平的三个指示没提房子，陈景润仍然为了房子苦恼着。

1984年，有了孩子的陈景润向老朋友罗声雄诉苦“我搬出去跟猪做伴了”。原来科学院在北大附中旁边有一套两居室，分了给他，但两居室附近有一个屠宰场，屠宰的时候猪儿们呼天号地，弄得这书呆子心烦意乱、东躲西藏。

罗声雄“撺掇”陈景润给邓小平办公室打个电话。果然，当邓小平知道陈的住房情况时，非常生气，他当即指示国务院机关事务管理局局长高登榜，就地解决。高登榜亲临数学所，表示“不分房子我不走”，当天，科学院就分给陈景润一套四室一厅院士房。



晚年的徐迟。

不能承受之重

一封来自四川农村，没有收信人地址，仅写着“陈井运同志收”的信，竟沿着曲折的邮路准确无误地送到了陈景润手中。当年的“陈景润热”可见一斑。

那股“陈景润旋风”，将他从数学世界中拉出来，让他不得不去扮演各种角色。

邀请他作报告的单位排成了长队。他去山东、去安徽、去河南、去湖北、去贵州……他不得不在人们的盛情请求下，一遍又一遍地讲述自己的奋斗经历。人们似乎并不在乎能不能听懂他那南方口音极重的普通话，只要能请到他就满足了。

报纸、刊物也纷纷请陈景润写文章，青年报约请陈景润“与青年人谈理想”；[体育](#)刊物约请陈景润谈“做一个科学家要身体好”；省报约请陈景润“与青年同志们谈学习”……

小学请陈景润去做校外辅导员；中学请他去给中学生谈“怎样才能学好数学”……这

一切，陈景润似乎责无旁贷。因为据说北京有一位中学生看了徐迟的《哥德巴赫猜想》后，整天将自己关在房间里，埋头在数字、公式、符号中，眼睛近视了，背也驼了。

还有全国各地寄给陈景润的信件等着他拆看，一个又一个从外地赶来的青年要面见他，要跟他学数学，跟他探讨“哥德巴赫猜想”问题。

在当时特定的时代社会背景下，陈景润被赋予了太多的社会意义。但是，这对于一位数学家来说却是**生命**中不能承受之重。

陈景润不得不说符合公众形象的话，不得不按他理解的“又红又专”要求自己。那些年，他经常是一身草绿色**军衣**，草绿色解放鞋，斜挎草绿色书包的打扮。

全国科学大会期间，徐迟去看陈景润。房间里依然堆着五六个麻袋，不过都是群众来信。一个麻袋单独放在一边，全是女孩子的求爱信。

“我可怎么办？”陈景润冲着徐迟一摊手。

陈景润的老师，那位第一个向他介绍“哥德巴赫猜想”的沈元先生，特地来看望他当年的学生。陈景润说：“谢谢你，沈老师。我已经习惯了这种生活。华主席为首的党中央无微不至地关怀我，我常常感动得流泪。我要加把劲，拼命大干社会主义，继续攀登科学高峰。”

当时在场的记者听沈元对他的学生说：“你呀，正直的人已成为政治的人！”

数年后，徐迟在接受采访时说：“对陈景润，《哥德巴赫猜想》这篇文章起了一定的作用，但也有许多不好的作用。因为当时影响很大，他一下子成了名人。对陈景润这样的人，成名是一种痛苦，甚至成为了对他的工作的干扰。他如果不是那么大名气，可以有更多的安静的空间，有充分的时间来更好地**进行**他的研究。”

无用之用

上世纪80年代，武汉东湖路，徐迟的书房里添置了一台电脑，型号比人们熟知的奔腾286更古老，屏幕是用9寸电视机改装的。键盘上，贴着他亲笔写的字条“请先洗手，再接触键盘”。古稀之年，徐迟仍在笔耕不辍，他是作家中率先使用电脑写作的人。

徐迟晚年所读所写均是高能物理、相对论等问题的书。有一次他对秘书徐鲁说：“别

的可能都是假的，都可以不写，唯有高科技的东西才是真的，才是非写不可的。”可惜他这个看法有点曲高和寡。

报告文学集《哥德巴赫猜想》出版时，发行了上百万册。然而到了90年代《来自高能粒子的信息》出版时，却只有寥寥5千册的印数了。

徐迟为此百般焦虑：究竟是什么原因呢？拥抱信息和科技，本是火烧眉毛的事，为什么心血之作却成了空谷足音？

陈景润也无可回避地面临了这样的问题，越来越多的人要问，“哥德巴赫猜想”到底有什么用？甚至连一些数学家都说，陈景润不过是时势造英雄。

“说数学有用还是没用，那是外行话。”林群院士感慨道，“今天，人们非要探讨猜想的用途，这是典型的实用主义。牛顿发现力学三大定律的时候，谁能预见宇宙飞船应用了这个理论呢？”

“无用之用”导致他的事业后继无人。陈景润的专业远离市场，除1978年有百人报名他的研究生外，往后数年，报考的人寥寥无几。从1978年到1990年的12年间，陈景润共招收6名研究生，本来为数不多，但没有一个留在他身边，大多出国了。

科研经费的短缺，也令他的5人小组难以为继。香港《文汇报》记者采访陈景润时，他谈到了他的忧虑：“每人每年数百元经费，连出差都难，国内有些学术会议都无力参加，更不敢请人来。”记者发出感叹：“没想到一个大数学家还须精心计算这么一笔细小的经济账。”

在记者看来，如此细小，但在陈景润，这是一个科研组一年的经费。

放弃“猜想”

陈景润以“哥德巴赫猜想(1+2)”著名，普通公众，大概以为陈景润一直在向(1+1)的证明发起冲锋。其实，陈景润清楚地知道，以现在的数学工具并不能破解(1+1)，1974年以后，他便决定放弃这颗“数学皇冠上的明珠”。

“我不能骑着自行车上月球”，陈景润如是说。

作为一个实事求是的科学家，在自己的专业上，他没有因为公众的期望改变自己，尽

管这可能有损他的光辉形象。

20世纪90年代，中关村变成了中国硅谷，陈景润却一天天衰竭。

1984年查出的帕金森综合征，让他几乎失去了一切，除了数学。当罗声雄告诉他英国数学家怀尔斯解决了费马大定理时，他请护工帮他翻起眼皮，睁开双眼，表示他的惊讶。然后，他含混不清地说，请把资料拿来，我要看。

自科学大会以后，陈景润和徐迟便没有见过面，甚至没有任何交往，但两人对科学却是一样的执着。

徐迟晚年涉足于高能物理王国，直到生命止息的前几天——1996年12月4日他的《谈夸克》一文在《人民日报》发表。

为此，《人民日报》在同一版面上还发表一篇署名陶钧的文章《赞文学家的科学感情》，文章指明，此徐迟即彼徐迟，打消读者可能产生的疑问：怎么作家徐迟会写起高深科学文章？

1996年3月19日13时10分，陈景润与世长辞。同年12月12日，徐迟在武汉的病房里选择了结束自己的生命。

回味徐迟50年代写的一首诗：“我所攀登的山峰/在雨雪云雾笼罩下/它吸引你走进它/像磁场引导指南针/除非你是一个勘探队员/你不会知道这山脉的价值。”

这是科学家的赞歌，也是徐迟和陈景润相遇的机缘。

惊回眸，那一春

“神七”问天，“嫦娥”奔月，当今中国一日千里。正如邓小平在科技大会上预言的，“大量的历史事实已经说明：理论研究一旦获得重大突破，迟早会给生产和技术带来极其巨大的进步！”

让我们再次回到1978年那个春天，那个决定了陈景润、徐迟和千千万万中国知识分子命运的春天。

这一年，杨乐在苏黎世国际数学大会上，报告了他和张广厚的研究成果。

这一年，孙家栋在科学大会上作了关于我国空间事业发展的发言。30年后，他成了绕月探测工程总设计师，实现了郭沫若在《科学的春天》一文中所说的“嫦娥奔月”。

这一年，黄昆在离开研究工作26年后，由邓小平点名到半导体研究所任所长，由此成为“文革”后走上领导岗位的第一批科学家。

这一年，陈佳洱回京参与制定低能核物理加速器研究的规划。此前，他已在北京大学汉中分校待了10年，修路、喂猪、种地，卖光了所有与加速器相关的书。

这一年，袁隆平由怀化农校调入湖南省农业科学院，晋升为研究员，并获得全国劳动模范称号。

这一年，巴金重新拾笔，耗时7年完成了《随想录》。

这一年，张艺谋，陕西咸阳国棉八厂28岁的工人，在北京电影学院西安考区，被几个摄影老师破格录取……RB022

（感谢陈景润的生前好友罗声雄研究员、林群院士、陈景润的秘书李小凝老师、《人民文学》前副主编周明先生、徐迟之子徐延先生、徐迟的秘书徐鲁先生对本文写作做出的指导和贡献。）

（吴锤结 供稿）

广东教育厅官员痛责高教错误观念 育人是第一功能

“高校以科研为中心是错误的，而应该以育人为中心！”广东省教育厅副厅长李小鲁近日接受记者采访时的话掷地有声。今天（12月26日）早上，他再次接受记者采访时，痛责高校教育中存在的四种错误观念。他还说：“我要向有糊涂观念的校领导挑战！”“对一些问题，我们教育行政部门也应反思！”

糊涂观念：

辅导员无学术含量？无知！

李小鲁认为，目前高校存在四种“糊涂观念”。

第一种：高校应该以教学科研为中心。“这是一种似是而非的错误观念，但很多校长却津津乐道，甚至觉得是一种时髦。这表现出教育界对高校中心任务的理解到了多么糊涂的地步”！他说，育人功能是学校的第一功能，学校应该以学生成长、成才为中心。“对这一点的忽视，导致出现了很多问题”。

第二种：许多人认为西方一流大学不需要做思想政治工作。“其实他们比我们更重视，他们的学生工作队伍人数比我们多，排位比我们前，素质要求比我们高。”李小鲁说，他在牛津大学考察时就留意到，学校构架中第一位的不是学术委员会，也不是财政委员会，而是学生福利委员会，非常突出对学生的服务和培养。“这是学校持续发展的内在根据！这直接关系学生的成才和成长，关系学生的就业竞争力，关系学校在社会中的影响、地位和声誉”。

第三种：辅导员的工作没有多少学术含量和科技含量。“这不仅仅是门户之见，而是对人健康成长教育的无知！”李小鲁说，人的成长需要长期熏陶、影响、感化，而辅导员的工作成效好坏，和他的工作技巧、艺术、理念有关，水平高低效果完全不同，这表明他们的工作需要知识和学术背景支撑，辅导员职称本身有知识含量和学术含量。

第四种：高校辅导员地位和作用与教师有差异。李小鲁说，若和老师一样，用上多少课、完成多少论文的标准来要求辅导员，这是不公平的。要提升高校辅导员地位和作用，使之与教师“同价”，不能理解为评审标准一致，而是给辅导员和教师一样的事业发展阶梯、学科依托，和教师一样的工资收入增长机制和激励机制，让辅导员的服务型劳动，也和教师的知识传授劳动一样受到尊重。“这种同价，不排除职称序列之间评比标准的差异，如教授与研究员、高级编审，是同价的，但评审标准不完全一样”。

高校领导：

分管项目成全校中心？乱来！

“这些观念司空见惯，见惯不怪，说他们错误，很多老师和校领导会有想法，但我就是要挑战这些旧观念！”李小鲁说，一些校领导因为管教学、管科研，就认为学校应该以之为中心，“这是乱来”。

他说，这是一种教育理念的问题。“如果有正确的教育理念，(很多教育工作)就很容易理解和把握，如果没有，而是从自己工作部门利益的角度去把握，就容易产生偏差。”“很多校领导就是从自己的工作领域，从自己分管的工作角度去看待整个学校工作的，而不是从学校基本功能和主要任务的角度来看，错误就在所难免。”

“既然学校应该以学生的成长成才为中心任务，辅导员的岗位就非常重要。”李小鲁说，广东要推进辅导员岗位与教师“同价”，实现职称单列、评审单列和标准单列，下一步将按助教、副教授、教授的序列评职称，从而保证给高校辅导员同样的工资待遇、同样的晋升阶梯，让辅导员和老师一样，在学校中不同领域享有独特的话语权。“高校领导必须重视这一点”！

行政部门：

高校管理评估失准？该批！

“当然，这些问题的产生，也与教育行政部门在高校管理中评估、检查的标准失准有关。”李小鲁说，比如对本科教育的教学评估，学生工作标准显然权重过轻，并且项目太粗，操作性很差。这导致很多学校教育管理的指挥棒，很自然地引导、推动着学校在教育管理中把教学、科研作为中心，而不是以学生的成长、成才为中心。

“这实际上反过头来说明，许多问题的产生，教育行政部门也有极大的责任！”李小鲁说：“我们要批评自己！类似现象在大中小学都有，教育行政部门在制定综合评价标准的时候，要注意指挥棒怎样体现出正确的教育理念，体现对党和国家教育方针的全面理解！”

（吴锤结 供稿）

甘愿坐冷板凳是一种科学境界

据《科学网》消息，中国工程院院长徐匡迪日前在接受凤凰卫视《问答神州》专访时指出，院士要用一种平常的心，科学的心来对待所谓的事情，要愿意坐冷板凳，不要热衷于各种各样的活动。

笔者不从调查过此类问题，但近些年来由于院士的社会效应和市场效应的急剧放大，在各种功利的诱惑下，院士想要一门心事坐冷板凳未必有先前那么容易。相反爱凑热闹、喜欢追逐名利的在科技界渐成风气。因为社会上不时有企业拿出重金礼请院士做代言人；也有地方政府或者高校竞相出台优惠政策，把院士当花瓶一样供奉；还有各种大型项目、工程，各种评奖、庆典都有院士在嘉宾名列。这种看似院士热的背后，却使院士在人们心目中的形象大打折扣。

显然，要把这种现象简单怪罪于院士是不理性的，因为造成这一现象的主要原因是外界社会因素所致。但是，这并非说在外界环境的干扰面前，院士们个人主观的努力就一概无效。相反依据辩证法内因决定外因的学说，笔者确信通过院士本人的道德觉醒仍然能够在最大程度上扼制这一态势的发展。

科学与政治不同，科学家与歌星大腕也不同。科学不是用来作秀的，科学家也不是用

来当花瓶使的。科学讲究的是实事求是、脚踏实地、持之以恒，科学的作风是坐冷板凳而非凑热闹、图轰动。可以说甘愿坐冷板凳就是一种科学境界。

科学史上秉持这一科学价值观的科学家不计其数。因为，如果做不到这一点的话，要想在科学上有所建树几乎是不可能的。甘愿坐冷板凳就是淡泊名利，就是一门心事专注于科学事业。那种试图把坐科学的冷板凳，同追逐功名的热闹兼于一身的努力注定是要失败的。这或许有点像某些政客最终不是倒在膨胀的权利欲上，就是注定拜倒在石榴裙下一样，科学家一定是远离名利场的。

这使人们自然想起了老一辈科学家的为人，正像徐匡迪院长所举例的钱学森、袁隆平、王选等，他们都堪称楷模。

中国科学院院士杨雄里回忆起自己的老师张香桐院士时说：先生的成功，“起决定作用的无疑是其矢志不渝、永不言败的精神，以及一步一个脚印的踏实的行事风格。”这样的人格与那种浮躁的、急功近利的科学行为形成了鲜明的对比。正如杨雄里院士所总结的那样：“在许多意义上，这些前辈们是一群科学上的殉道者，他们贡献于社会许多，但从未企求，也并未得到应有的回报。”

前几年过世的王选院士，除了他的方正照排系统，还给科学界留下了一笔巨大的精神财富，那就是淡泊名利，甘愿坐冷板凳。就在方正照排技术日臻完善，公司收益日益丰厚的时节，他毅然决然选择了退役。他在遗嘱中这样写道：“我对方正和计算机研究所的未来充满信心，年轻一代务必‘超越王选，走向世界’，希望一代代领导能够以身作则，以德、以才服人，团结奋斗，更要爱才如命，提拔比自己更强的人到重要岗位上。”

多年来，袁隆平院士给人的印象就像是一位朴实的农民，一位喜欢骑摩托车到田间的科学家。无论是在科研尚未取得显著进展以前，还是在获得巨大成功之后，他都一如既往地保持着农民科学家的形象，因为他能经得起功利的考验，田间地头就他坚持要坐的冷板凳。

还有许多院士谢绝一切社交活动，专心致力于科普创作，轰动一时的院士科普丛书就是这样面世的。

许多诺贝尔奖获得者的生活并没有因获奖而发生丝毫变化，他们一如既往地投身自己的科研工作。比如1975年诺贝尔生理医学奖获得者戴维·巴尔的摩就曾斩钉截铁地回答记者的提问说：“我的研究主要是由我的兴趣决定的，并不为获奖所影响。”事实上，自他37岁时就获奖算起，他的科学研究生涯如日中天，为了自己心仪的科学事业，他能几十年如一日地吃住在原始丛林之中，与他们的研究对象朝夕相伴。

这种科学精神在西方是有其传统的，这或许同西方科学家所推崇的科学的纯洁性有直接关系。在西方科学家看来，科学家不必向政客献媚，向权贵低头，科学也不会轻易被世俗功利俘获。

对此爱因斯坦有一段精辟的论述：“把人们引向艺术和科学的最强烈的动机之一，是要逃避日常生活中令人厌恶的粗俗和使人绝望的沉闷，是要摆脱人们自己反复无常的欲望的桎梏。一个修养有素的人总是渴望逃避个人生活而进入客观知觉和思维的世界；这种好

比城市里的人渴望逃避喧嚣拥挤的环境，而到高山上去享受幽静的生活，在那里，透过清寂而纯洁的空气，可以自由地眺望，陶醉于那似乎是为永恒而设计的宁静景色。”

科学家之所以受人敬重，那是因为科学事业是纯洁而神圣的。科学家之所以可爱，那是因为科学家的行为是由兴趣和好奇心使然。也因此，科学家才甘愿坐冷板凳。

居里夫人的女儿在母亲的传记里这样写道：“科学家知道，这些人生来就是为了研究和发现，他们要研究，要发现，一直到力竭为止。”但愿这句话能为院士们所共勉。

(吴锤结 供稿)

小心，男人太多

原文在[这里](#)。作者：Çiğdem Kaçitçibaşı 译者：小菊

译者简介：小菊是我们的老译者啦，还曾经获得过 Dr.You 的称号。关于他的详细介绍，请猛击[这里](#)。

摘要：科学圈里男性实在太多，而且多数情况下，支配着它的男人们还都很老。

和生活中的情况类似，在科学界，但凡牵扯到性别和年龄的问题都显得没那么简单，并且，还时不时地纠葛进种种令人诧异与费解的矛盾。此外，我们手头数据有限，又给这些矛盾覆上了一层模糊不清的面纱。尽管如此，现有的数据还是明确展现出全球不同地区及文化之间在性别与年龄问题上的巨大差异。



诸如联合国教科文组织（UNESCO）编辑整理的统计资料，正轻解罗衫般的揭示出女性在科学与学术研究上所处的地位。在拉丁美洲，46%的研究者是女性，远超作为世界平均数的27%。形成鲜明对比的是，印度的研究人员中女性只占10%，而亚洲的平均比例为15%。但在不少国家，包括吉斯斯坦、哈萨克斯坦以及蒙古等等，女科研者们正享受在一片男女共融的研究环境中。不过在欧洲，实现了这一局势的国家只有5个——拉脱维亚、立陶宛、

马其顿、保加利亚以及爱沙尼亚——还一律地属东欧。

在东南亚，科研大军的40%由女性组成，菲律宾的这一比例为55%。而到了缅甸，女性占据高达85%的研究席位，同时，这也是全世界的最高比例。而相反的，日本的研究人员中女性只占12%，是此地区的最小值，甚至可以比肩一些阿拉伯国家。而西欧27%的女性比例相对东欧相对较高的42%，着实有着不小的差距。

这些数字暗示了我们，经济状况、科研编制甚至是桀骜不驯的政治主张都不会主动给科学界的妇女同胞们提供更多的机会。而其他因素同样也应该重视，比如国家的教育政策、发展历史、文化背景等等。

女性与工作

当然，性别鸿沟也并非一蹴而就。早在远古时期它就已经展露出头角，并且一直坚守到了当代科学界。甚至，某些最为声名显赫的行业也深谙此道。

R. C. Blitz 在二十世纪70年代发表的一项研究也显示出类似的失衡。其中披露道，在科技发达国家中，女性在五大精英行业（建筑、牙科、工程、法律以及医药）的雇员中只占5.7%，而中等发达国家以及发展中国家的数据为7.25%，但土耳其与多米尼加共和国却在调查中创下了25%的最高值。无可否认，这些统计都完成于西方——特别是美国——妇女解放运动之前。但无论如何，它们都一致的刻画出目前全球紧迫的形势。

这些始料不及的发现又说明了什么？发展中国家受过良好教育的女性是否就真的比她们在发达国家的姐妹同胞有着稍加广阔的机会呢？事实上，发展中国家飞速的城市化建设激发了它对于受教育程度较高的市民不断增长的需求。而且，在类似土耳其的发展中国家，相比住地偏远的低学历男性，雇主会更青睐于住地临近城市的高学历女性。

与此同时，在土耳其等发展中国家，蓬勃发展的精英行业以及稳定的政府职位正由其提供的高收入与尊贵身份吸引着广大的中产阶级妇女。在女性很少外出工作为传统的社会里，一个工作对妇女“恰当”或“不恰当”并不是一个十分重要的因素。这正是土耳其等发展中国家的情形，对于妇女来说，当工程师和教师一样司空见惯。当然，发展中国家的女性就业之路不得不说充满荆棘。然而一旦她们破笼而出，便不用面对所谓“妇女职业”的禁锢。

换种方式来说，发展中国家面临的问题在于“工作的”与“闲置的”女性间存在的差异。与之相对，在美国等国家，半个多世纪以来女性始终是社会工作中的卓越份子。这些国家的社会意识一直将女性定位于教育与医疗护理领域（所谓强调关怀给予），而工程与科学研究领域（所谓强调竞争与技巧）则是男人的江湖。起码到最近为止，这都是不变的事实。

再者，在美国的妇女解放运动之前，诸如 Matina Horner 的学者甚至发现，一种“对成功的恐惧”深植于美国女性的内心：当她们规划自己在“男性”行业中的职业生涯时，会暗暗担心，一旦创出骄人的事业，自己就会尝到被男性世界放逐的恶果。而这一类的心理敏

感性在土耳其等发展中国家却从未成为左右职业女性的关键因素。

最后，在发展中国家，家庭规模持续扩大，再加上许多中产阶级都市家庭都可以更容易地通过花钱获得上门帮助，女性们开始凭借其他姐妹同胞（比如母亲、亲姐妹、旁系姐妹以及女佣）的帮助来攀登自己的教育与事业之巅。理所当然，她们的丈夫们并不用承担那些被社会认定为“女性”职责的事务——比如照顾孩子。而只要确保丈夫们传统的男性地位不被动摇，他们都很高兴自己的妻子对于职业生涯有着更高的追求。

过去三十年间的妇女解放运动，尤其在美国或欧洲，对拓宽女性自我发展的机遇可谓帮助良多。但眼前的事实却是，发展中国家的专业岗位女性比例比发达国家更高。以土耳其为例，它的女性正教授比例（23%）比其余的欧盟（EU）成员国都要高。在德国，此数字仅有4%，而丹麦为6%，瑞典为7%，英国则是10%。

尽管专业领域的女性大获全胜，土耳其却拥有欧洲大陆最低的女性劳工比例（所有雇员中女性只占23%，相比德国为41%，法国为40%）。联合国教科文组织统计所（UIS）给出的数据还表明，土耳其的女性识字率以78%位列全球最低，而欧洲的平均数为98%。

此外，土耳其等发展中国家受过教育的都市女性还刻画出某种特权阶层。这引发了另一种隔阂：一种由社会阶层差异，以及城市与农村间不同生活方式的冲突所形成的女性之间的隔阂。

事实上统计显示，在发展中国家，这类“性别内”隔阂的影响也许要比各种“性别间”隔阂显著的多。至于这一现象是否会持续下去，却还是一个留待考证的问题。最近的研究表明，发展中国家城市社会的西方化进程正引导着一系列性别差异的产生。比如在学术上，女性们的努力正逐渐趋向艺术、教育以及人文领域，对于工程与科学领域则开始疏远起来。

纵观全球，只有区区四分之一的研究者是女性。而女性在全球科研领域的现状还有另外两个特点。首先，相比男性，她们更倾向于从事公共部门而不是私立部门的工作。其次，她们更少出现在行政管理职位。

从比较积极的角度思考，由于没有了行政管理工作的负担，她们能在教学与研究上投入更多的精力。但从消极面来看，无可避免的，这都牵扯到权力与威望的树立问题。女性在涉及到政策制定、预算安排、经营管理以及升迁晋级的事务上并没有多少发言权。

当然，类似的劳动力限制是一个全球化的现象，并不局限于发展中世界。再者，这也可能被多种因素所驱使，比如女性倾向于在家庭以及子女身上投入更多时间，而相比管理与经营，她们反倒是对于教学与科研有着更多单纯的渴求。无论原因如何，却都殊途同归：女性掌握的权利始终相对较少。

目前，也许美国遭遇了史上从未有过的情形，根据美国教育理事会的数据，在目前的长春藤大学联盟中，女性以校长的身份占据半壁的江山，其中包括哈佛，以及总数中四分之一的大学与学院。然而，在全美范围内，女性在大学教授中所占比例仍旧低于20%。与之类

似的，在许多发展中国家，女性还只是停留在学术界的最底层，而很少成为管理角色，更别提什么校长了。非洲以及阿拉伯地区更是如此，虽然目前当地女性也已开始进入中等管理职位，比如院长和系主任。

当心你的年龄

与性别隔阂类似，在科学及研究领域，年龄上的鸿沟已经成为一种挑衅普遍规律的全球化忧虑。

当你莅临科学与学术界，年龄的的确确占有一席之地。但问题也随之而来：在这种年龄分布形势下，如何确保既能充分利用年长学者及科研人员经验、学识、智慧上的优势，同时又能给年轻学者提供机会？



如果太多年长的科学家及学者充当了年轻一代成长之路的绊脚石，大学生们就会不惜转向商业、医药与法律行业寻求发展空间。如果想让学生们在要求苛刻且耗时漫长的科学与学术生涯中追求超越，那么有助其成长的个人成就至少不能遥不可及。

然而，要达到研究学者的层次依旧要付出大量的时间、精力以及自我牺牲，并且，任何一个保持着狂热与高产的老一辈学者离开自己的岗位，都令人扼腕痛惜。鼓励大学与研究机构充分利用人力资源，不论对科学还是对社会都有其内在的价值。特别是对智力资源紧缺，却又对其有着大量需求的发展中国家而言更是如此。

对于科学界年龄分布的统计资料甚至比那些性别分布的资料更为有限，而专门针对发展中国家的数据更显得稀疏。

新的一代

作为人口发展趋势不断扩大的一种体现，发达国家正面临着由不断衰老的研究学者为标志的未来。由于医疗水平的进步以及禁止强制退休的法令颁布实施，越来越多 60 余岁甚至超过 70 岁的研究学者依然在岗位上挥洒着青春。统计显示，在 1995 至 2000 年间，美国的大学中年龄超过 70 岁的科研人员数量翻了 3 倍。哈佛大学前校长 Lawrence Summers 曾提醒说：“因该挑战那种思潮，不要认为给 70 岁以上而不是 40 岁以下的人授以终身席位就是促进创造性思维、培养年轻人或者在科研团队中引入新一代人才最好的方法。”

相比之下，在印度，员工必须在年满 60 之后退休。于是，学术界“鬓发渐灰”的趋势显得没有发达国家那么明显。但印度那相比个人功绩更偏重于人际关系的低效晋升政策却引发了许多的忧虑，而更多的，则是抱怨。

虽然发展中国家之间的晋升政策不尽相同，其中许多却沿袭自殖民时代过时的评选方法。然而，很多发展中国家却面临着由于高等教育的极速膨胀而不得不雇用大量青年教授的局面。比如在中国，30%的雇员在 20-40 岁之间，超过 60 岁的员工只有 3%。然而，在 45-50 岁间却出现了一段“雇佣真空”，这在很大程度上是由于文化大革命时期对科学界以及知识分子的迫害。

在 1990 年，世界范围内估计有 6800 万学生进入大学深造。到了 2004 年，全球学生数几乎翻了一番，达到 1.32 亿，并且根据预计，到 2025 年，这一数字会增至 1.5 亿。而这一增长的绝大部分都发生在发展中国家。

越多的学生，当然就意味着需要更多的工作岗位。各个大学以及公共资助的研究所并不是唯一能见到学者及科学家的地方。越来越多的研发中心正在私人领域崛起，并恳切的寻找着那些有着丰富分析技巧的年轻毕业生。不论在发达国家还是发展中国家，局面都是如此。

简而言之，年龄是全球科学与学术界都要面临的问题。但发展中国家年轻化的人口，伴随着大学以及研究中心的空前壮大，意味着年轻科学家以及学者们将享有相比发达国家的同行更为丰厚的发展机遇。然而，要实现这一切，还要求雇佣、晋升的手续能进一步摆脱它累赘的包袱，并能更方便的执行。年轻一代无疑将在发展中世界占据自己的一席之地，但至于他们是否会被妥善对待，仍有待全民范围的行政改革措施。

何去何从？

正如以上所提及的，涉及到性别以及年龄的问题都显出其特有的复杂与多元性。直觉与现实之间显出了迥然不同的差异，同时，对此类问题的解答相比最初也愈发不明朗起来。



对于牵扯到性别分布的问题更是如此，由历史及社会的力量所定型的文化价值并非是朝夕之间就能改变的。

而无论是在科学界、学术界，还是社会的其他领域，为了达到完全的性别平等，需要几代人不懈的努力来对此类文化价值做出根本上的转变。在等待这也许遥遥无期的文化革命时，政府可以通过一些针对性的改革措施来缓解各个性别及年龄之间与生俱来的隔阂。对于这类措施，他们或许可以考虑诸如某些强调性别平等在道德以及经济发展上重要性的教育计划。同时，也可以制定一些鼓励妇女在科学及学术界追求更高学历与业绩的政策。

处于对智慧资源的节约利用，发展中国家能以充分调动女性能动性方式获得大量回报。令人振奋的是，许多发展中国家由于在高薪精英领域有着相对较高的专业女性比例，从而在实现这一目标的道路上拨得了头筹。而如今的挑战，在于如何为城市、乡镇以及农村地区那些较贫困、教育程度较低的女性提供更多的机遇，以及如何让更多女性突破“玻璃天顶”（[glass ceiling](#)，直译为玻璃天花板，暗示女性职员在升迁过程中会遇到的某种无形障碍，阻止其达到更高阶岗位，译者注）的限制，从而获得管理与领导席位。

至于在年龄因素上的失衡，必须制定出某种能保护经验与学识丰富的员工，同时又不会阻挠莘莘学子们踏入科学以及其他领域的革命性政策。比如说允许老一辈专家们以无薪资、无行政职务的形式继续在团队中挂职——从而允许其完全自由地制定自己的研究或是授课进程。这将使年长的学者继续保持活跃并发挥余热，却不会因此打断年轻学者们的事业之路。同时，这也会鼓励年轻与年长的学者间开展跨年龄层次的思想交流与研究合作。当然，这一切都还都得等待完善的养老金制度、自觉自愿的退休态度以及强制性的退休法令能够

一一成熟。

在发展中世界，性别平等的达成以及平衡化的年龄结构，应该与创建世界级实验室以及培育一种鼓励创造革新的整体环境的目标提到同样重要的高度。

作者 Çiğdem Kağıtçıbaşı（荣获2006年发展中国家科学院年度外籍院士头衔）是一名就职于土耳其伊斯坦堡考契大学的心理学教授

（吴锤结 供稿）

eScience，科学研究的革命



环球科学记者 虞骏

托尼·海(Tony Hey)博士曾是一位粒子物理学家，现在专门为计算技术和其他科学研究牵线搭桥。和他的老朋友万维网之父蒂姆·伯纳斯-李(Tim Berners-Lee)一样，他也在关注网络及计算技术的应用——不过他关注的方向并非社会生活，而是科学研究。2008年11月5日，作为微软公司技术计算副总裁，他在北京参加了微软亚洲研究院为庆祝建院十周年而举办的“创新日”活动，本刊记者对他进行了专访。

《环球科学》：万维网的发明，最初是为了方便粒子物理学家之间的合作交流，如今已经极大地改变了我们的日常生活。而你一直倡导的 eScience，目的也是为科研合作交流提供平台和工具。eScience 的提出是否和万维网一样，与粒子物理学有着不解之缘呢？

托尼·海：我以前就是一名粒子物理学家，目前在英国科学技术办公室任职，工作就是负责英国的 eScience 项目。eScience 这个单词是英国科学技术局研究理事会前任会长约翰·泰勒(John Taylor)提出的。他经常与粒子物理学、生物学、环境科学等领域的研究人员合作，知道他们早就有一个愿望：有一天计算能够像网络搜索一样变成一项服务。这促使他

提出了 eScience 这个概念：由计算科学家提供平台或者工具，帮助其他科学家更好地完成研究工作。

粒子物理学对网络及计算能力的要求很高。明年，大型强子对撞机将开始产生海量实验数据，粒子物理学家必须把这些数据分散到世界各地，供分布在全球的上千名参与合作的物理学家分析和计算之用。为此，他们建造了所谓的“计算网格”，通过这个网络把不同部门的计算机联网在一起，你可以把计算任务分散到网格上的任何一台计算机上去执行。

(参见《环球科学》2008年3期《LHC 撞开发现之门》一文)

不过，粒子物理学家是一个十分特殊的群体——他们非常“聪明”，为了达成目的不介意在自己的机器上安装上千万条硬件连接线。根据我的经验，生物学家、化学家和环境科学家就没有这么“聪明”了。他们不愿意自己动手去安装大量软硬件，而是想得到一些“网络 2.0”式的服务来搞定这些棘手问题，好让他们专心从事自己领域内的研究工作。事实上，如何让这些不太“聪明”的科学家方便地使用我们所提供的合作技术和数据处理技术，这是 eScience 所面临的真正挑战。

《环球科学》：在各类学术期刊上发表论文是最为传统的学术交流方式。随着互联网的发展，在线学术交流日益普遍，比如把学术论文发表在 arXiv 电子文库实现共享。与这些方式相比，eScience 在学术交流方面能够带来哪些便利？

托尼·海：我曾经在英国南安普顿大学担任电子和计算机科学学院院长。过去 15 年来，学术期刊的价格一直在飙升，每年至少上涨 10%，但是学院图书馆的经费每年最多增长 3%。所以每到年底，我都要痛苦地抉择：明年到底要舍弃哪一本。我甚至没有经费去订阅新的期刊，因此也就无法为学院拓展新的研究方向。这件事清楚地表明，传统的学术交流模式已经过时了。但是新模式应该是什么样子，还没有人知道。

在我以前工作过的英国南安普顿大学，我坚持这样一种做法：所有公开发表的作品，包括研究论文、会议文集、访谈记录、数据甚至软件，学院都必须保留一份电子版本。这些资料随后被汇总成一个学院级的研究资料库。我认为，未来的大学图书馆所扮演的角色，就相当于大学所有脑力劳动成果的监护人。这些数据库通过整合来实现文献共享。

我相信，计算技术将彻底变革学术交流的面貌。许多拉美国家已经把所有的研究论文汇集在一起，建立了一个名叫 SciELO 的数据库。由于拉美地区语言环境复杂，这些论文使用的语言也五花八门，有西班牙语、葡萄牙语，还有英语。因此，我们在这个数据库中整合了一套在线机器翻译服务。如果设置把葡萄牙语翻译成英语，点击需要查阅的葡萄牙语论文，旁边就显示在线翻译的英语版本。这项功能很受用户欢迎，反响热烈。这个数据库中的科研论文，每个人都可以免费访问并阅读。

这些数据库都建立在 SQLserver 的基础之上，不光可以添加论文，还可以储存原始数据。
未来

，数据库中的论文都会有链接指向原始数据，方便读者查阅调用。我们正在与美国约翰斯·霍普金斯大学及《天体物理学报》(Astronomy Physics Journal)展开合作，尝试将天文学领域的论文与原始数据链接起来。事实上，在查阅文献的时候，不光可以找到这篇论文，看到原始数据，还可以将网络上的一切相关信息全显示出来。所有这些资料都通过 XML 标签绑定在一起，将来通过语义网能够很方便地查询。

除了论文和数据的共享以外，我们与大英图书馆(British Library)合作的“研究信息中心”项目，还允许用户围绕数据资料做一些其他的事情。你可以开博客，写维基，点评数据库中的论文，甚至能够建立“社交圈”，选择让一部分人看到你的评论，另一些人则看不到。把类似于“网络 2.0”的技术结合到科学研究之中，会是一件非常有趣的事情。这样的论文数据周边服务已经出现。

现在，你已经可以从 BioMed Central 订阅一种名叫“Faculty of 1000”的专业服务了。这家电子出版机构聘请一千多位专家，从生物医药领域每个月发表的论文中，选出他们最喜欢和最不喜欢的，并进行点评。你可以阅读这些著名科学家的评论，并且把论文品味与你相似的科学家筛选出来，重点关注他们推荐的论文。

《环球科学》：今年第 6 期《环球科学》杂志提到的“科学 2.0”引发了巨大的争议，因为这可能会让剽窃者有可乘之机。eScience 的数据分享模式是否也可能为剽窃者打开方便之门？

托尼·海：确实有这方面的担心，但是在不同的领域，对待这个问题的方式也不一样。在物理学界，许多论文在正式出版之前，草稿会先发表在 arXiv 电子文库当中。但是，物理学界已经达成共识：草稿在 arXiv 上发表的日期就是论文的正式出版日期。这样就杜绝了从草稿中剽窃想法的可能。而在生物学领域，科学家在正式论文发表之前，绝对不会让别人先看到内容。在艺术界和人文学科方面，他们的理念不同，做法也不相同。

《环球科学》：科学进步有哪些特点适合 eScience 的发展？未来它的前景如何？

托尼·海：科学变化的一个重要特点就是，以后的研究会涉及越来越大量的数据。未来的科学家在从事科学研究时，需要从不同的地方甚至不同的领域获取数据，加上自己的数据分析计算，进而得出新的成果。要完成这样的工作，需要用到许多不同的技能，数据共享和计算能力肯定是不可或缺的。eScience 会为科学家提供众多技术，帮助他们轻松执行计算，发布研究成果，最大程度地实现资源共享及利用。

我相信，eScience 能够应用于各种学科，包括自然科学和工程学，甚至艺术、人文及社会科学。日本东京大学的池内克史(Katsushi Ikeuchi)教授将计算科学与遗产保护结合起来，他称之为 eHeritage(e 遗产)；把计算科学与工程学结合起来，或许可以称为 eEngineering(e 工程)。未来，字母“e”可能不会再被特别指出，因为它将成为我们研究科学的方式和工具，就像我们今天浏览万维网一样方便简单。 (吴锤结 供稿)

美国工作排行榜 数学家位居首位



图片来源：Scott Brundage

美国一家网站近日根据 5 条标准——环境、收入、工作前景、身体要求和压力，对美国的 200 种工作进行了评估，并从中评出了 20 种最佳和 20 种最差工作。出人意料的是，数学家位居最佳工作首位。

这一评估基于来自美国劳工统计局和人口调查局的数据。根据这一评估，数学家成为最佳工作的部分原因在于，他们拥有良好的工作环境，在室内工作且不会受到有害气体或噪音等的伤害。他们也不会像消防员、机修工和水管工那样需要做举重、涂抹或蹲伏的工作。

任职于旧金山一家软件公司的 38 岁数学家 Jennifer Courter 说：“数学家不仅仅是每个人在学校里必须学习的无聊学科，它是解决问题的科学。”

收入也是此次评估的一个重要标准，根据收入平均值和增长潜力，数学家的年收入被确定为 94160 美元。而 Courter 说她的薪水要高于这一数目。

名列最佳工作榜单 2 到 10 位的分别是保险精算师、统计员、生物学家、软件工程师、电脑系统分析员、历史学家、社会学家、工业设计师和会计师。而被评为最差工作的是伐木工，

工作具危险性且收入低，年收入为 32124 美元。名列最差工作榜单 2 到 10 位的分别是畜牧工、出租车司机、海员、急救员、垃圾收集工、焊接工、码头工、炼铁工和建筑工。

(吴锤结 供稿)

课题申请

科技部发布 863 地球观测与导航技术领域两项目申请指南

科技部日前在其官方网站发布了国家高技术研究发展计划（863 计划）地球观测与导航技术领域两个重点项目的申请指南。

详情请见：

[国家高技术研究发展计划（863 计划）地球观测与导航技术领域“面向全球气候变化的极地环境遥感关键技术与系统研究”重点项目申请指南](#)

[国家高技术研究发展计划（863 计划）地球观测与导航技术领域“高精度轻小型航空遥感系统核心技术及产品”重点项目申请指南](#)

（吴锤结 供稿）

招生招聘

北京航空航天大学诚聘海内外杰出人才启事

学校简介

北京航空航天大学座落在北京市海淀区中关村高科技园核心区，是一所具有航空航天特色和工程技术优势的多科性、开放式、研究型大学。

北京航空航天大学创建于1952年，是新中国第一所航空航天高等学府，56年来一直属于国家重点建设的高校，是国家“211”工程、“985工程”建设的重点高校和国防科工委、教育部、北京市人民政府与中国工程院共建高校。

北京航空航天大学作为国家高层次人才培养和科技创新的重要基地，大力加强学科建设，培养引进高端人才，学校核心竞争力显著提高，在航空、航天、动力、信息、材料、制造、交通、仪器和管理等研究领域已形成明显的比较优势，国家重点一级学科数名列全国高校第7名，并获批筹建航空科学与技术国家实验室。北京航空航天大学已培养10万多名优秀人才，在中国载人航天工程中，有近20位校友担当总师、副总师级重任；创造了40多项国内第一的高水平成果，累计有1050多项重大成果获部级以上嘉奖，近10年，获得国家级科技成果一、二等奖28项，并获得2007年全国唯一一项国家技术发明一等奖，在尖端科技研究领域始终属于国内高校前列；广泛而活跃地开展国际科技合作与学术交流，每年来访的外国专家学者超过1000人，在具有博士学位的教师中，三分之一来自海外。北京航空航天大学名师荟萃，汇聚了国内航空、航天和国民经济建设的几十个学科的众多精英人才。目前，有专任教师1800多人，其中正、副高职1200余人，两院院士13人，“长江学者奖励计划”学者26人，“国家杰出青年科学基金”获得者18人，“新世纪优秀人才”获得者66人。北京航空航天大学师资队伍建设坚持“改善结构、提高质量、创新制度、优化环境”的指导思想，通过实施“蓝天计划”，加大人才引进和人才培养力度，通过深化人事制度、收入分配制度改革和优化人才发展环境，形成了人才-制度-环境三位一体的人才体系。

面对中国高等教育发展的新机遇和创建高水平研究型大学的发展目标，北京航空航天大学有责任承载祖国科教事业发展的重大使命，我们将以优秀的师资队伍、丰硕的科研成果、卓越的人才培养和积极的社会服务报答祖国。

北京航空航天大学竭诚欢迎海内外优秀人才加盟，我们致力于为每一位投身北京航空航天大学的教学科研工作者提供良好的学术环境、展现才华的舞台和不断成长的沃土。学校为此专门制定航空科学与技术国家实验室“航空百人”人才引进行动计划，提供事业发展的平台，有竞争力的协议年薪和必要的生活条件，希望能和优秀科技人才一起，把握机会，共创辉煌。

根据我校《十一五师资队伍规划建设规划》和学科建设需要，现面向海内外公开招聘教授、副教授及骨干教师。

招聘学科方向

材料科学与工程、信息与通信工程、电子科学与技术、控制科学与工程、动力工程及工程热物理、航空宇航科学与技术、计算机科学与技术、机械工程、管理科学与工程、力学、数学、物理、光学工程、仪器科学与技术、电气工程、交通运输工程、生物医学工程、公共管理、外国语、法学、艺术设计。

招聘条件

- 1、具有博士学位，在海内外高校或科研机构有科研工作经历，在本研究领域取得突出成绩。
- 2、应聘教授岗位年龄一般在40岁以下，对于长江学者、杰出青年基金获得者等特别优秀的人才以及人文社会学科特别优秀的人才，年龄可以适当放宽。应聘副教授岗位年龄一般在35岁以下，应聘骨干教师岗位年龄一般在32岁以下。
- 3、学风严谨，求真务实，素质优良，富有创新和团结协作精神。

待遇优厚

对于引进的高层次人才，将按照学校有关规定提供安家费、条件建设经费、购房补贴等，对于特别突出的优秀人才，相关待遇可以面议，详情可与我们联系。

注意事项及联系方式

注意事项：

1、应聘人员需提交：《北京航空航天大学新进教师申请审批表》(2008年最新表)可从北京航空航天大学网站：<http://www.buaa.edu.cn> 下载，并按要求填写及提供相关附件材料。

2、应聘人员可通过电子邮件、传真、邮寄等方式向有关院系或人事处递交应聘材料。

联系地址：北京航空航天大学人事处(100191)

联系人：郭姝 唐莉

联系电话：86-10-82317779/82317776

FAX：86-10-82317781

E-mail：rsc@buaa.edu.cn

(吴锤结 供稿)

中国科学院探月工程总体部办公室招聘启事

中国科学院探月工程总体部办公室现因工作需要，面向全社会招聘工作人员。

一、招聘岗位及要求

岗位	招聘名额	岗位描述	任职要求
战略规划	2	国际月球与深空探测和应用研究发展、相关关键科学与技术调研与动态分析；国家相关领域发展战略规划调研与分析等工作	1. 北京市户口或应届毕业生 2. 博士学位或具有对口专业高级职称 3. 有较好的文字功底
技术管理	2	技术协调、质量管	1. 北京市户口或应届毕

		理等工作	2. 硕士生 2. 硕士及以上学历，或具有相应高级职称
文宣管理	1	简报、月报、年度报告等的编写；日常文件起草和文件档案管理；科普与对外宣传；保密管理等工作	1. 北京市户口或应届毕业生 2. 大本及以上学历 3. 有较好的文字功底 4. 中共党员（含预备）
计财管理	1	财务、帐务与年度计划等的管理工作	1. 北京市户口或应届毕业生 2. 大本及以上学历
行政管理	1	接待、收发文及总体部办公室的后勤事务工作	1. 北京市户口或应届毕业生 2. 大本学历

二、有意应聘上述岗位的人员，请于2009年1月20日前，以电子邮件方式提交应聘的具体岗位、个人详细简历（含照片）、有关证书、联系方式及其它相关信息等。

三、联系方式

联系人：邹永廖 联系电话：（010）64865852

（吴锤结 供稿）

会议信息

中国力学学会学术大会' 2009

“计算流体力学研究与应用”专题研讨会征文通知

中国力学学会学术大会' 2009 将于 2009 年 8 月在河南郑州举行。经中国力学学会常务理事会讨论, 已批准设立“计算流体力学研究与应用”专题研讨会。

本专题研讨会将对我国计算流体力学领域多年来取得的理论与重大工程应用成果进行回顾和展望, 交流本专业及相关领域当前的学术研究热点与工程应用状况, 并对计算流体力学未来发展趋势与重大工程应用领域进行展望。为从事计算流体力学及相关学科研究的科研工作者提供一个学术交流平台, 促进科研工作者间的学术交流和合作。

一、会议主题为:

1. 计算流体力学算法研究进展;
2. 高性能计算在计算流体力学中的应用;
3. 计算流体力学软件研制;
4. 计算流体力学工程应用;
5. 计算流体力学未来研究趋势。

现郑重邀请您向本专题研讨会投稿并作学术报告! 具体要求见中国力学学会学术大会 2009 征稿通知, 网址如下:

<http://www.cstam.org.cn/cctam2009/detail.asp?classid=2&id=192>

二、重要截止日期:

1. 详细摘要投稿截止日期: 2009 年 4 月 1 日;
2. 全文投稿截止日期: 2009 年 6 月 15 日。

三、联系方式:

吴锤结
大连理工大学航空航天学院
Chui-Jie WU,
Professor & Dean,
School of Aeronautics and Astronautics,
Dalian University of Technology,
Dalian, CHINA 116024.
Phone: 86-411-84706779(O)
Mobile: 15998499553
Email: cjwudut@dlut.edu.cn, chuijie.wu@gmail.com
Web: <http://turbulence.kmip.net>

叶友达

国家计算流体力学重点实验室

email: yeyouda@263.net

我们热切地期待您参与该专题讨论会!

(吴锤结 供稿)

中国力学学会学术大会' 2009

第一届“分数阶动力学及应用”小型专题讨论会征文通知

中国力学学会将于2009年8月在郑州举行“中国力学学会学术大会‘2009’”(详见网页: <http://www.cstam.org.cn/cctam2009/detail.asp?classid=2&id=192>), 届时我们将组织第一届“分数阶动力学及应用”小型专题讨论会(Mini-Symposium), 专题讨论分数阶动力学的理论、算法及工程应用, 包括:

1. 分数阶导数和分形导数微分方程的力学建模;
2. 软物质(复杂流体)流变和粘弹性的分数阶导数描述;
3. 分数阶控制器设计;
4. 分数阶微分方程稳定性分析;
5. 分数阶傅里叶变换;
6. 分数阶布朗运动和非马尔科夫过程;
7. Levy统计、伸展高斯分布、Tsallis分布等非高斯分布;
8. 频率依赖阻尼和耗散;
9. 反常扩散;
10. 幂率现象。

请于**2009年4月1日**前通过电子邮件将摘要提交给讨论会的组织人, 并注明论文联系人(姓名、通讯地址、电话、传真、Email)。其他相关事宜请见附件。

“分数阶动力学及应用”小型专题讨论会组织人:

朱克勤: 清华大学航天航空学院

电话: 010-62772729

传真: 010-62781824

邮编: 100084

电邮: zhukq@tsinghua.edu.cn

Web: <http://hy.tsinghua.edu.cn/teacher/person0.asp?id=32>

陈文: 河海大学工程力学系

电话: 025-83786873
传真: 025-83736860
邮编: 210098
电邮: chenwen@hhu.edu.cn
Web: <http://em.hhu.edu.cn/chenwen>

李常品: 上海大学理学院

电话: 021-66135655
传真: 021-66133292
邮编: 200444
电邮: lcp@shu.edu.cn

Web: <http://www.scicol.shu.edu.cn/Portals/149/lichangpin1215145159.htm>

(邬萱 供稿)

中国力学学会学术大会' 2009

“计算力学的新问题、新方法和新理论”小型专题讨论会征文通知

中国力学学会将于2009年8月在郑州举行“中国力学学会学术大会‘2009’”(详见网页: <http://www.cstam.org.cn/cctam2009/detail.asp?classid=2&id=192>), 届时我们将组织“计算力学的新问题、新方法和新理论”小型专题讨论会(Mini-Symposium), 专题讨论现代计算力学所遇到的新问题、近年发展起来的新理论和新算法, 包括:

11. 移动界面问题、无限域问题、高维高频波问题
12. 多维散乱数据处理
13. 扩展有限元方法和广义有限元方法
14. 积分方程快速算法
15. 分数阶导数方程计算方法
16. 粒子类方法(分子动力学、耗散粒子动力学等)
17. 非线性计算的新方法

请于**2009年4月1日**前通过电子邮件将摘要提交给陈文教授, 并注明论文联系人(姓名、通讯地址、电话、传真、**Email**)。其他相关事宜请见附件。

“计算力学的新问题、新方法和新理论”小型专题讨论会组织人:

陈文: 河海大学工程力学系
电话: 025-83786873
传真: 025-83736860
邮编: 210098

电邮: chenwen@hhu.edu.cn
Web: <http://em.hhu.edu.cn/chenwen>

张雄 清华大学航天航空学院
电话: 010-62782078
传真: 010-62782078
邮编: 100084
电邮: xzhang@tsinghua.edu.cn
Web: xzhang.comdyn.cn

(郇萱 供稿)

中国力学学会学术大会' 2009

“灾变破坏力学与数值模拟”专题研讨会征文通知

中国力学学会学术大会' 2009 将于 2009 年 8 月在河南郑州举行。经中国力学学会常务理事会议讨论, 已批准设立“灾变破坏力学与数值模拟”专题研讨会。

本专题研讨会将对近年来, 世界各国灾害频发, 由于地震、滑坡、台风、洪水、泥石流、海啸、工程质量引发的大坝、堤防、桥梁、房屋等建筑物破坏众多, 造成生命财产的巨大损失, 需要进行灾变破坏力学的研究, 为灾变破坏的预测提供理论支撑。

一、会议主题为:

- 1 灾变破坏力学与破坏分析研究进展;
2. 各类灾变因素的时空分布规律;
3. 灾变因素作用的数值模拟方法;
4. 工程结构在在因素作用下的破坏机理和破坏过程;
5. 材料和结构破坏的分析理论和方法;
- 6 结构失效破坏的前兆和准则。

现郑重邀请您向本专题研讨会投稿并作学术报告! 具体要求见中国力学学会学术大会 2009 征稿通知, 网址如下:

<http://www.cstam.org.cn/cctam2009/detail.asp?classid=2&id=192>

二、重要截止日期:

1. 详细摘要投稿截止日期: 2009 年 4 月 1 日;
2. 全文投稿截止日期: 2009 年 6 月 15 日。

三、联系方式:

请通过电子邮件投稿

联系人: 河海大学工程力学系任青文

E-mail: renqw@hhu.edu.cn 13913957688

河海大学工程力学系邵国建

会议信息

E-mail: gjshao@hhu.edu.cn 13505158240

江苏省力学学会 邬萱

E-mail: lxxh@yahoo.com.cn 13601580850

我们热切地期待您参与该专题讨论会!

(邬萱 供稿)