

Space Travel

凌云飞天

航空航天专业信息网络多媒体免费电子杂志

2011年第4期 总第57期



大连理工大学航空航天学院主办

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

2011年2月15日

《凌云飞天》Space Travel 版权页

2011年2月 总第五十七期

主办：大连理工大学航空航天学院

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

编辑与供稿人员：吴锤红、吴锤结、吴立志、张杨

订阅、投稿信箱：cjwudut@dlut.edu.cn

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

目录

目录	1
航空新闻	3
张召忠：歼 20 性能超俄赶美 中国人打了翻身仗	3
让歼 20 飞背后的秘闻：一支由“牙医”带领的神秘团队	20
解放军最新型隐身战机首飞全景透视：绰号火龙	25
美称中国歼教 9 价格便宜传承性好适合改成舰载机	30
航空视频	32
美国研发仿生无人驾驶飞行器	32
航天新闻	33
分析称中国在太空战等领域进步快接近实战水平	33
首个绕地球运行的太阳帆成功展翼 将清理太空垃圾	35
美国“发现号”航天飞机抵达发射场即将升空	37
载有中国志愿者的俄模拟飞船进入“环火星轨道”	39
“火星-500”项目成功模拟着陆“火星”	40
“火星-500”试验进入关键阶段 今起模拟登陆	40
韩俄未查明罗老号失败原因 发射可能无限延期	42
欧洲研发人工智能宇宙飞船 可取代人类执行任务	43
蓝色星球	45
一月精彩地球卫星照 地中海沙尘暴延绵百公里	45
美研究者认为“阿波菲斯”小行星撞地球可能性极小	63
宇宙探索	65
一周精彩太空图片 火星南极陨坑似小丑脸	65
美国宇航局拍到太阳两处同时喷发壮观景象	72
NASA 公布首幅最完整太阳立体图像	73
日本日出探测器最新拍摄到太阳两个巨型冕洞	74
开普勒探测到最小类地行星 体积是地球 1.4 倍	75
太阳系边缘或发现最大行星 质量为木星 4 倍	77
2000 光年外发现微型太阳系拥有 6 颗行星	79
新研究发现小恒星会产生大耀斑危及地球生命	83
美宇航局宣布发现 5 个类地行星 可能存在液体水	85
美发现 1200 多颗系外潜在行星 其中 54 颗或适宜生命存在	86
哈勃望远镜证实恒星如何形成于“灰尘山脉”中	88
《自然—物理学》：科学家提出探测旋转黑洞新方法	89

太空学堂	91
世界主要航天发射场巡礼：美国范登堡空军基地.....	91
世界主要航天发射场巡礼：爱德华兹空军基地.....	95
世界主要航天发射场巡礼：肯尼迪航天中心.....	97
世界主要航天发射场巡礼：沃洛普斯飞行基地.....	102
科技新知	104
英科学家称攻克液态氢保存难题 三年内用上人造汽油.....	104
清华教授何克忠：无人车十余年后有望上路.....	105
中国研发真空磁悬浮列车 时速 1000 公里将超飞机.....	108
新型“隐形斗篷”问世 在可见光范围隐藏物体.....	111
《自然—通信》：英开发“隐形斗篷”获新进展.....	112
美国华裔设计师构思“诺亚三角舟”可容纳四万人.....	113
美科学家模拟步行机器人 可像动物一样进化.....	114
《科学》：英科学家从天体研究中获得材料学新发现.....	127
研究发现跳蚤跳跃靠脚尖而不是膝部.....	128
美科学家发明可用意念操控的假肢.....	129
美研究称人类信息储存量创纪录 每 18 个月就提高一倍.....	130
七嘴八舌	131
人民日报：还有多少“XX 之父”.....	131
英美科学家批评大学重科研轻教学.....	132
耶鲁终身教授许田：教育改革千万别把老祖宗的东西丢了.....	135
在普林斯顿大学做助理教授的日子.....	137
饶毅：论文可以看数量也可以看质量.....	140
让论文飞一会儿：发现高于论文 质量重于数量.....	144
评论：有多少教授能像饶毅那样“慢”.....	149
所谓三年不鸣.....	150
饶毅施一公：支持年轻人 构建中国科学未来.....	152
几位杰出工程师的力学贡献.....	154
【科学时报】刘尧：大学自主办学不是自由办学.....	162
纪实人物	165
人民日报：三位青年科学家的喜与忧.....	165

航空新闻

张召忠：歼 20 性能超俄赶美 中国人打了翻身仗



资料图：中、美、俄现有的四种“隐身战斗机”。

张召忠：中国人打了翻身仗 歼 20 落后 F-22 强于 T-50

主持人：亲爱的[腾讯网友](#)，大家好！欢迎大家收看这一期的《召忠说军事》，2011年的1月11日中午，被称为歼 20 的中国新一代隐身战机在成都某机场首飞成功了，霎时间，中国四代战机震惊了全球，歼 20 被称为继美国 F-22，F-35，俄罗斯 T-50 之后又一架最受瞩目的新型战机，中美俄三个国家的四代战机究竟谁强谁弱呢？今天我们就来请教军事专家张召忠教授，张教授您好。

张召忠：你好！大家好！



歼-20 首飞

歼 20 首飞只是万里长征的第一步

主持人：被披露出来的号称歼 20 的飞机和美国的 F-22，俄罗斯的 T-50 都号称四代战机，四代战机有哪些特点和优势呢？

张召忠：现在有两种说法，一个是四代机，一个是五代机，三代机大家都知道了，像苏-30，中国的歼 10，还有美国的 F-15，F-16，F-14，F-117，这些都是三代机，三代机主要的特点是载重量比较大，超音速，喷气式动力，涡轮式发动机。

四代机和三代机相比，一个是隐身性更好，四代机实现了隐身，雷达可探测率降低，F-22 达到 0.01 平方米这样小的 RCS（雷达散射面积）。

第二是超音速巡航，三代机的超音速是在进攻的时候可以超音速，一个瞬间，比方说很多汽车上标的 200 公里，250 公里，但是你不可以一启动马上就 200 公里巡航，四代机打到超音速的时候一直可以保持 1.5 马赫，两马赫这个速度巡航，这个要求发动机必须是特制的，现在 F-22 用的是普惠的发动机。

再一个是机动性，三代机的机动性最好了，四代机的机动性也要达到非常好，机动性和外形设计都有关系。

另外就是一些航电系统，自动控制系统要比较好。四代机在俄罗斯被叫做五代机，五代机的代表机型是 T50，F-22 在 2005 年已经装备了将近 180 架，它已经处于服役和作战状态。T-50 是 2010 年 1 月份试飞的，去年开始首飞的，第一次飞，现在还在研制的过程当中。

歼 20 是今年 1 月份第一次首飞，比 T-50 要晚一年。等于中国和俄罗斯的飞机现在还处于飞行实验阶段。首飞是一个什么概念？理论上讲，比方说中国要搞四代机，四代机在我想象当中应当是什么样的？要求隐形的，超音速的，通过计算机模拟出很多形式来，很多的外形，选其中几个比较好的外形进行测试，就感觉这个比较好，比较好以后，给工厂制作，工厂拿

到以后就到风洞里吹风，看哪个外形更好一点，最后确定一个形式然后拿图纸制造。

制造出这个模型，把飞机设计师的理念，把空军的要求，把理论的东西变为现实，造出这么一个东西来。过去是理论上的计算机上的，现在变成一个飞机。这个飞机先在地面上滑一滑，看看能不能动，一看能动，再晃晃翅膀，哪儿都挺好用，不错，飞一下看看怎么样？一飞冲天，感觉飞起来了，这叫首飞。

首飞是万里长征的第一步，是十月怀胎生下来的一个小婴儿，生下来以后刚开始叫，你说这个小婴儿将来能当科学家还是能当法学家，那谁也说不准，有可能他生病半路就夭折，很多很多飞机都是这样死掉的。50年代我们有预警机，那个也夭折了，它只是万里长征的第一步。以后还要经过几千个小时甚至上万个小时的实验飞行。在这些飞行过程当中要不断改进它的设计，不断向正确的方向去修正。

这个时间如果进展得快，那就是5、6年，如果进行得慢，那又很难说。最近印度光辉战斗机服役了，它进行了20年。光飞行这段时间进行了20年，还有的就没了，米格-1.44有点像咱们的歼20，也是鸭翼的，最后就没了。

我们为歼20的首飞欢呼，后面还有千难万难等着它呢。是这么一个状态。



网络流传的歼-20首飞当日拍摄的照片

歼20在隐身材料上实现了重大突破

主持人：刚才您介绍隐身特性是四代机非常重要的一个指标，各个国家都在搞隐身战机，他们搞的隐身的手段有什么不同？

张召忠：首先是外形隐身，四代机一看外形就不一样，三代机把所有的东西都挂外头，三代机经常给大家照这种照片，就是肚皮底下能挂多少东西，四代机这些东西都没有了。飞机

和舰艇一样，我记得苏联时期造了一个现代级的驱逐舰，有一年到青岛访问，外国的舰艇我上过 20 多个国家的，它的舰艇一来了以后，特好玩，靠在码头以后跟码头是平齐的，外国的舰艇你得搭一个梯子爬上去，它是平齐的，我说舰艇怎么干舷这么低呢？干舷低它有什么坏处呢？一个浪来了以后全给你淹没了，这是一个缺点。它把所有的乱七八糟的东西，导弹、雷达、鱼雷，人员舱，炊事班厨房全摞在甲板上。这都是非常落后的设计。

三代机也是把所有的东西都挂在外面，照出来的照片还炫耀。四代机要求外面不能挂任何东西，一般情况下不挂，因为雷达的反射面积太大，把所有的东西都放在肚皮里去。所有的地方都是过渡。F-22 非常漂亮，菱形的，雷达波射过以后自动折返回去，它不再入射到你的机体里来，只要入射到你的机体来就形成反射，这样对方就知道了，所有的都是 30 度角。

我需要说的是外形非常容易制造，因为有一个 F-22 在先，有一个 F-35 在后，前面还有 F-117，还有 B-2，俄罗斯可以抄袭，俄罗斯的 T-50 和 F-22，一般不是特别深造诣的军迷看不出来。

你再看我们的歼 20，歼 20 就不一样了，前边有鸭翼，中间长。我们四代机具体的尺寸我还不知道，有可能会成为四代机当中最长的，肯定比 F-22 要长，比 T-50 究竟长不长我不知道，但是我估计比 T-50 要长。为什么会长？是因为里边的武器舱会足够大，F-35 短，不到 18 米，装不下。原来说 F-35 要装 2000 磅的激光制造炸弹，最后设计出来之后发现装不下，后来就说装 1000 磅，2000 磅和 1000 磅那能一样吗？不一样，差一半。

现在四代机的外形，一个是外形隐身，这个比较好办。第二个，材料要采用新的材料，新的材料它要求一个是复合材料，本身重量很轻，但是结构很强。**咱们中国歼 20，最近我看一些报道，我们在材料上实现了重大的突破**，我看过一些飞机的制造，比方说翼身融合技术，一块铝锭进去之后，计算机自动给你切削。比如说这个飞机，翼身融合，弄进去之后，机床自动的切削，这里边有油管，有油路，很多的東西都给你切削的非常精密。

主持人：以前是机身和翅膀是分开做，然后再组装进去。

张召忠：采取翼身融合这个办法以后没有一个铆钉。如果不采取这个办法可能有一千个铆钉，一千个铆钉和一个铆钉没有它在雷达反射面前会一样吗？T-50 全是铆钉。这就是材料的问题。

还有一些涂层，给它涂上一些涂料，尤其是红外涂料，发动机喷火的时候，在尾喷口喷上防热的涂料，这样红外特征就被吸收了，三代机往后喷火，全是火球。歼 20 从照片上来看，你看不到它背后有大火球，这说明它的隐身性质还是不错的。这是材料隐身。

你像舱盖，三代机的舱盖都是上面带加强筋的，四代机全是一块玻璃，类似这种巧妙的设计，还有弹舱口打开的状态，还有起落架，可活动部件，这些也是影响它隐身性能的一个很重要的一些东西。主要说起来外形隐身和材料隐身这是非常重要的，还有一个工艺的问题。



美军四代战机 F-22

四代机发射导弹后要迅速脱离

主持人：四代机的特点还有一个是超音速巡航，超音速巡航在实际的作战中它有什么样的作用？

张召忠：超音速巡航，比方说一个目标，一个翼展 10 米的大老鹰在 300 米的高空往我这儿飞，我老远就能看到它，但是如果在 300 米同样的高空，一只苍蝇往我这儿飞，有可能飞到近前才能看到它，这说明两个问题，一个是老鹰在翱翔的时候它的速度比较慢，老远我就看到它，我如果拿枪就能把它打掉，如果一只苍蝇从 300 米往我这儿飞，大概离我 10 米的时候我才能发现。一个是目标太小，再一个我没有反应时间了，速度快就起到这个作用。

直升机它为什么在战争当中经常被打下来，因为它的速度慢。为什么攻击机现在淘汰了，因为攻击机要在低空投弹的时候经常被打掉，低空投弹有 700、800 公里的速度，全力以赴的在瞄准地下在投弹，这个时候正好把它打掉了。就像老鹰在盘旋的时候找兔子，它会很慢，这种状态很容易让对面给它打掉。

战斗机一直飞得很快，地面雷达很可能被滑掉，小点很快就过去了。再一个你瞄准它打也很难。另外它打，不用瞄准。F-35 设计巧妙的是，这个飞机周围，在飞行员头盔里，它可以 360 度看，它能看到的自己的屁股，能看到自己的肚皮底下。汽车周围也可以装电视摄像头，周围的都能看到，任何的威胁都能看到。这是一个。

再一个头盔式瞄具，我瞄准它，保持稳定飞行，现在不用，你看到以后就拿雷达锁定，锁定以后，瞄准、射击，说话就行。我在以色列带过这个，就像玩游戏一样。看到了以后瞄准射

击，也可以按发射钮，也可以用嘴说，导弹发射，导弹发射以后飞机马上就脱离。原来的导弹发射以后，飞机要瞄准，现在发射完了马上走。

比方说F-22一发射导弹，马上打开弹舱，因为肚皮里都是不隐身的，这个时候你就非常危险，雷达就很容易把你打掉。我把导弹发射出去我马上脱离。



2010年3月18日，F-35B型垂直/短距起落战斗机BF-1号原型机进行第42次飞行试验

四代机是深入敌后单独作战的特工

主持人：刚才您也介绍了四代机有这么多先进的指标，具有先进性能的四代机都能执行哪些任务？跟三代机相比，任务的级别不一样？

张召忠：首先不能够编队飞行，编队飞行是这样的，F-22本身是一个四代机，它绝不可以和三代机进行编队。F-22你不能说六架F-22组成一个编队，全是单独作战。单独作战有什么好处呢？它自己是一个隐身的飞机，别的飞机是不隐身的，不隐身的飞机和隐身的飞机编队作战，那等于暴露了它，把它给拖累了。

第二，它执行的主要的任务是悄悄的进去，打枪的不要，比方说有一个特工悄悄进入这个屋，敌人不知道，把那个要害的头目给打死，然后就撤离，主要是执行这种任务。

狂轰乱炸的事绝不会让隐身战斗机干，作战上是这样配合的，比方说要打朝鲜，F-22先渗透到朝鲜，因为朝鲜的核反应堆，导弹部署在哪儿，防空雷达在哪儿预先都知道，指挥所在哪儿，这个目标提前都是知道的。知道以后把它装到导弹的计算机里，F-22的任务是在战争爆发之前预先渗透到朝鲜上空。这种情况下，朝鲜的雷达基本上发现不了，因为它是隐身的，它就把它要摧毁的指挥所，比方说地空导弹，比方说核设施，这些东西它先给你摧毁，

摧毁之后让你丧失作战能力，比方说指挥能力丧失了，眼睛、耳朵没有了，你后边有一堆导弹，你找不着目标了，F-22 主要是干这个的，把你的指挥系统，神经系统，网络系统全部摧毁，摧毁以后它就走了，剩下的事情，粗活累活不是它干的事，谁干呢？F-35 干。它也隐身，但是 F-35 的速度慢，折腾到现在也就折腾 1 马赫到 1.3 马赫。它载的弹相对 70% 的任务是对地攻击的。

F-35 就干，也是隐身的，但是是摧毁 F-22 不愿意干的那些事。F-35 和 F-22 加起来，如果说能够摧毁目标的 35%，后续的任务就是三代机干了。那些脏活累活交给三代机了，哪儿补盲，哪儿地方还没有炸掉。为什么三代机不隐身呢？因为它没有危险，因为雷达被敲掉了，三代机进行轰炸就完了，这是安全的。

等把目标摧毁了 60%、70% 之后，地面部队才可以进入，应该是这样使用。

主持人：也就是说四代机它不像是一个冲锋陷阵的士兵，更像是一个执行暗杀任务的特工。

张召忠：特工部队，深入敌后，深入虎穴的尖刀。人少，但是几个人相当于几十的作用。

转播到腾讯微博



网上流传的 J-20 图片

四代战机是作战网络中的一个节点

主持人：我们知道在未来战场上，四代机是未来网络的节点，作为这个网络节点是不是对四代机的电子设备还有整个通讯网络要求也是特别高的。

张召忠：四代机，一架飞机飞出去，是整个全球网络信息中的一个节点，比方说 F-22 它发现的目标可以传到整个网上，并不是每一个用户都可以接收，你都按你的授权可以去接收信息。F-22 进入网络以后，进入战区以后，它也可以接收到其他的平台发给他的信息，这些

平台包括外层空间的卫星，导弹预警卫星，雷达监察卫星，通信监察卫星，导弹定位卫星，所有的卫星发给他的数据，他可以作为参照。

另外友军的火力他也可以接到，比方说攻击目标的时候，它发现有好的战机，它可以把这个目标传输到网上，它指示别的目标，比方说航空母舰战斗群当中的导弹，用到它作战也可以。它是网络其中的一个节点。

主持人：它不仅可以自己作战，也可以指挥别人去作战。

张召忠：对。



资料图：T-50、歼-20和F-22比较图

歼20落后F-22强于T-50 中国人打了翻身仗

主持人：我们中国的歼20首次试飞成功之后非常振奋民心，广大的老百姓都非常想知道，我们这个歼20和美国和俄罗斯的四代机有什么差别？

张召忠：从服役时间来讲，歼20是2005年服役的，中国的四代机2015年肯定服役不了，

即便是 2015 年服役比它也晚了 10 年，如果到 2020 年服役就比它晚了 15 年，我们今年用的是 iPhone，15 年前我们用的是什么手机，再之后我们用的是大哥大，你可以想一想**基本上是 10 到 15 年这么一个差别。和 F-22 的差异是非常明显的。**

歼 20 有很好的隐身材料，外形也非常漂亮，但是你要知道，我们毕竟以前没有装备过，人家服役了 20 多年都退役了，而且参加过很多的战争。美国是有大量的技术积累，有大量的实战经验，正面的反面的这些经验教训人家都有，在这个基础上搞的 F-22，接下来又搞 F-35，中国基本上一张白纸稿。假如我们一点失败都没有，比它至少落后 15 年，如果你再有失败呢？再有坎坷呢？假如我们生下一个婴儿来，生下来之后就会跑，小学、中学都不用读，直接上大学，人家现在已经当总统了，你还在上大学呢，这个时间差是无法弥补的。你可以快，但是你想跨越发展非常难。想超越到别人前头去，这需要时间。

理性的看待这个问题，一方面我们可以很自豪，我们终于有这个，另外和美国相比，存在时间差，技术差，尤其是在隐身方面，隐身方面是一个大的技术差，美国有大量的实际经验。

第二个超音速巡航，超音速巡航，美国现在的三代机，它的发动机都是非常好的，F104 等等这些都非常好。四代机是普惠公司研制的 F119，F-35 装的是 F135 发动机，F135 这个发动机还嫌不行，正在研制 F136，这都是专门研制的发动机。三代机的发动机能够达到 80 到 90 千牛。F135 能够达到 185 千牛，这个动力多么强劲，不是一个量级。中国的四代机能够达到多少推力，而且能够推动这么重的，**我们的歼 20 比 F-35 至少要重 10 吨，我估计 F-22 的重量差不多**，这么大的家伙，你得要多强劲。而且把它推走，推走之后还高速机动，做动作。另外还要一直超音速飞行，最低 1.5 马赫，始终保持这个速度飞。这个发动机太难了，美国专门研制的四代机的发动机。

这两个要素我感觉非常难，其他的一些要素，对中国来讲应该是没有问题。比方说**航电系统，操纵系统，机动性，我们的飞机设计这方面还是非常成熟的。**俄罗斯的 T-50，**我是非常不看好俄罗斯 T-50 的**，俄罗斯 T-50 存在很多的问题，俄罗斯前 10 年叶利钦做的事情是尽量裁减自己的武装力量，把苏联的航空工业糟蹋得一塌糊涂，后十年他逐渐想恢复，但是科学家，工程技术人员的心已经凉了半截，因为十年他们没有生计，慢慢的这些人就流散了，出国的出国，转行的转行。

苏联时期的生产线经过十年的浩劫，生产线也少了。那个时候车床刨床，眼睛盯着看，现在的车床刨床全是计算机自动的。我去了之后看那么一块大材料塞进去，他在那儿看小说，全是计算机，计算机的图纸输进去，全是无人值守都可以，全是智能的。能一样吗？中国现在干这些事情，全都是自动化的系统，俄罗斯还在那儿铆钉呢。我去苏联的时候上去看看，还是我原来学无线电的时候，这个管子焊多了，吹一吹。这一个电阻，这一个电容。你看这个屏幕没有？我去参观这个屏幕以后，它就可以卷起来，就像是一张纸卷起来。卷起来电路全在里头，电路都在这个屏幕里头，太先进了，根本没什么超大规模集成电路，全都印刷在里头了。

所以说现在这样的一种技术可俄罗斯这些东西根本不知道怎么回事，现在还是处于 20 世纪 80、90 年代那样的一种电子无线电的技术水平。你想想基础的这些东西都在这儿，你决心再大，给多少钱没有用。T-50 俄罗斯整个的航空制造业还是不错的，底子还是不错的，问题是它的生产线不行了。它必须要新造生产线，而新造生产线，它的技术人才流失得太多了。

另外俄罗斯最要命的是他这 20 年没有搞出一个好飞机，它没有经验。它搞了几个样机，这些都是样机，就没了，它们都没有服役，没有批产，没有定型，这样的情况下你搞 T-50，我都怀疑 T-50 能不能服役。它现在到处找订货商，又卖给印度。可以肯定的，T-50 不管怎么折腾，和歼 20 相比差距还是比较大的。

就我的知识结构来讲，歼 20 在很多方面肯定会比 T-50 要强，这是中国人打翻身仗的第一个信号。



2010 年 12 月底，中国四川，成都飞机公司的停机坪上出现了一架全新外形的飞机。这是被外界称为歼-20 的中国国产隐身战斗机的原型机首次公开亮相。

中国从机械化转向信息化领先印度

主持人：前一段时间梅德韦杰夫去印度签署了军购协议，要和印度联手以 T-50 飞机为基础研制新一代的五代战机，俄罗斯是不是想借鉴印度在电子方面的先进的技术？

张召忠：我到印度专门去考察过这个，印度是说英语，人也特别聪明，特别能出软件工程师，软件工程师非常多。像微软整个的软件工程这样的电子信息技术相对来讲比较发达。

但是你要知道这里有一个误区，它的个人收入比较高，全是一个一个个体，个体的人服务的公司不是印度公司，是美国的公司，等于很多很多有聪明才智的电子信息技术工作人员都是给美国打工的，它是跟印度合作，但是美国的那些公司，像微软那些公司它是设在印度的，没有美国的授权这些东西是不可能转移到俄罗斯的。完全是两个概念，我原来也是感觉印度人是不是完全跟印度没有关系。你看起来一个一个网络工程师都很好，都是给美国打工的，知识产权都在美国那个地方。印度不行，印度要是行的话，不会出现光辉战斗机 30 年，导弹打一发掉一发。现在火箭又失败了，卫星又失败了，不会出现这种问题。

从机械化向信息化转型的这个问题它没有转好，中国转好了。它还处在大哥大向小手机转的过程当中。网络化、信息化方面中国比俄罗斯先进将近 10 年。中国比美国落后也有是 3、5 年。美国掌握着软件创新的操作，这个我们比不上它，就技术来讲，我们比美国落后得会比较少。



资料图：在范堡罗机场布展，准备进行地面展示的枭龙战斗机

中国军工科技人员拥有巨大的创造力

主持人：我们中国三代机的经典辉煌就是歼 10 战机，在 80 年代开始研制，90 年代之后才开始出来，逐渐的揭密公开。歼 20 时间很短，突然一下子就亮相，就首飞了。突然出现，突然曝光是不是说明我们现在的军工科技的发展水平是非常高的？

张召忠：我上次跟枭龙总设计师杨总谈话，我以为飞机的设计师应该很老了，起码也得 60、70 岁，结果一看是 60 后。我担心一个问题，一般搞三代机从研制到试飞怎么也得 20 年，我们歼 10 前前后后也将近 20 年，美国也是这样。比如说一架飞机，一辆坦克也得要 20 年，因为它要走完整的过程。

研制、首飞，不断的试飞，最后定型，形成初始作战能力，最后批产。就像是一个婴儿，他要走完幼儿园、小学、中学、大学，研究生。可以小步快跑，但是不可以忽略某个过程。

枭龙战机你猜猜多长时间弄出来的？

主持人：15 年。

张召忠：他说 13 个月。我昨天还不知道要搞一个枭龙呢？今天突然告诉我一个任务枭龙战机，枭龙战机不花国家一分钱，巴基斯坦空军赞助一笔资金，赞助以后它要买。钱到位，那我就开始设计，从开始设计到飞上蓝天，13 个月。你想想成飞他能把枭龙搞成这样，之前搞了歼 10 磨了 20 年，搞枭龙还是这帮人，轻车熟路，这个很震撼的。年轻人为什么有这样巨大的创造力，主要是他们赶上了信息时代。俄罗斯的工程师可能他很老，70 岁、80 岁，我都快 60 岁的人了，40 年前我是学电子无线电的，那时我上了一个大学，我学的是电子管的，这么大的一个三极管，一开机 5 分钟预热，是那样的一种技术，那个时候也是计算机。那个时候美国的计算机很大，一个大屋子必须保持多少温度，进去要戴一个帽子，穿一个白大褂。这就是技术进步。俄罗斯的专家是处于那样一个年代，我们的专家是处于这样一个年

代，这个年代是20世纪90年代以后发生在电子系统，信息技术，网络技术，微电子技术这样的一场革命，他们赶上了，他们正好赶上这一代。

这些人弄出来的飞机又好看又好用，信息系统，航电系统，这些东西都玩转了。这个和过去相比技术进步太大了。

歼20的出现导致作战理论的改变

主持人：歼20首飞是非常振奋人心的，又是一件高精尖的武器出现了，新的武器出现像指挥、控制相应的这些手段要发生改变。

张召忠：那肯定的。作战理论为什么要改变，作战的战法为什么要改变，编制体制为什么要改变，为什么要改变呢？因为有了新的武器了。过去没有隐身的飞机，现在有了隐身的飞机，有了隐身飞机，你整个的理论、作战指挥，编队都得要改。

从人才培养到编制体制这一套都得要变，这个东西要随着四代机的研制，相关的东西都需要研制。甚至是超前的，同步和超前直接影响到你的飞机，比方说我有一个超前的理论可以制导你的这个飞机，它对你提出一个正确的要求，如果落后了以后，早没想到。这个地方应该这样，怎么那样了呢？这叫理论滞后。如果是先想到以后，我就会意识到这个问题。



美军 F-15 “鹰” 战机

歼10可进行隐身改造 变成三代半战机

主持人：有媒体说，中国歼20出现了，原本美国停产的F-22要恢复生产，有这个事吗？

张召忠：美国很想这样。因为美国也没有想到，台湾好多上将都说，那是一个假的，那是一个模型，木头的，飞不起来。美国就说，不可能。

F-22生产线已经关了，09年就关了，关的主要的原因是价格太高，原来是1.5亿美元，现

在到了 3.5 亿美元。考虑到这样一个问题的话就关了，关了以后现在又出现另外一个问题。明年就要装备了，结果到现在看还要推两三年，技术不成熟。推两三年以后到 2014 和 2015 年的时候，F-35 当中的有些型号还得大幅度往后推，比方说 F-35 垂直起降，因为它太胖了，太胖了以后垂直起起不来，这是一个问题。它增加一个东西都是有道理的，飞机空重上的东西，你增加一个东西都是有用的，飞行员的弹射座椅你说这能减吗？

试飞的飞行员 200 斤，这个太肥了，我找一个 100 斤的飞行员，这个可以。**如果 F-35 到 2014 和 2015 年还出不来，F-22 这个生产线必须要开。**因为太危险了，四代机出来太少。如果 F-35 能够推 3、5 年就能投产，这个也可以。

现在美国开始想辙，美国想的这个辙，我茅塞顿开。

三代机 F-15 有很多，F-35 的主要特点是装的东西很多。它把所有的这些东西全都内置，其他地方不太变化，我就是把肚皮底下给剖开，把武器塞到肚皮里头去，这样外形稍加改造，它就是四代机的外形。所有的武器不再外挂，都改到里头去。这么一改以后，原来的价钱是 5000 万，现在顶多 7000 万。最多往外卖 8000 万。8000 万美元一架，就等于买一架 F-22 相当于买 4 架 F-15SE。F-15 经历过大量的实战，对于美国空军我是要一架 F-22 还是到四架 F-15SE 呢？如果生产不出来，这个 F-35 得到两亿美元一架，那就是 3 架 F-15SE。这么改出来之后它是一个小四代，准四代机，这个很厉害。如果歼 10 将来也动这么一个脑筋，我们四代机现在首飞了，歼 20 的隐身技术，这个武器内置的思路用在歼 10 上，改一个歼 10 的 3.5 肯定是没有问题的。

一方面三代机过渡，一方面我搞四代，四代就没有 F-22 搞。这也许是一个好的思路。

美国人有时候创新的思路是非常非常先进的，美国下一步也不排除 F-22 这条生产线，不重开，F-35 推后以后加速让它服役，同时 F-15SE 再批量生产。



机场上停放的 F-35 战机

F-35 战机的性能未必能明显超越歼 20

主持人：中国周边的一些国家，印度、俄罗斯、日本、韩国，几乎都在研制或是在购买先进的隐身四代机，会不会中国周边都比隐身战斗机包围了？

张召忠：不存在这个问题。俄罗斯的 T-50，我并不感觉 T-50 会走在歼 20 的前头服役，这是一个。即便在歼 20 前头服役，它的性能，效费比、性价比和歼 20 比起来都是差的。俄罗斯是这样，印度也是这样的。韩国和日本，它要装备四代机，F-22，美国肯定不会卖给它。十年之内，你不要看到任何一个国家有 F-22，美国是独家的，它不会卖，它担心你把这个技术用到别处。

但是 F-35，日本和韩国买的可能性非常大，因为 F-35 它就是面向外贸型的。这个可能性比较大。但是 F35 它没有太多的优势，它设计的空战能力是 30%，70% 是对地攻击，空战打不过苏 30，跟苏 27 对抗都很难。因为它的速度不高，而且体积比较笨，武器内置装的弹又少。对地攻击能力它不一定比 F-15E 强，F-15E 都是 2000 磅的大家伙。隐身能力肯定不如 F-22。

超音速巡航，那是非常勉强的超音速巡航，现在发动机都要换，超音速巡航就达不到这样的要求。机动性还不知道，机动性不是什么太重要的。我始终认为四代机的机动性并不是一个非常重要的指标，因为飞机能不能翻跟头并不重要，主要是一个武器的平台，信息化环境下对它的机动要求不太高。

F-35 即便是日本和韩国装了之后，它对中国来讲，能够在一段时间当中有优势，就是在歼 20 服役之前它会形成一段时间的优势，但是歼 20 出来之后，它跟歼 20 相比，性能未必很明显，因为它的重量很轻，20 多吨。

转播到腾讯微博



国产太行发动机亮相珠海航展

歼 20 装备部队主要受发动机的制约

主持人：我们歼 20 试飞了，什么时候才能够量产、装备部队形成战斗力呢？

张召忠：我感觉这个飞机它会非常顺利，因为在它之前所有的技术难点都让歼 10 突破了，然后又搞了一个大干快上，多快好省的“枭龙”，一个快的，一个慢的，所有的拦路虎都突破了，技术人员都是处于他们创造力最旺盛的时期，又有充足的经费保证。我想象不出来它遇到太多的困难。再快也得 5、6 年的时间。

发动机的问题，如果说你用歼 10 的发动机，那个速度那还是歼 10 的速度，比歼 10 要快，因为它是双发。你要说让俄罗斯说把你那个 T-50 的发动机卖给我，T-50 和歼 20 较劲，它会把 T-50 的发动机卖给中国吗？这个肯定不可以。用 F-22 普惠的发动机，那更不可能了。我们自己的发动机试验过没有啊？你没有几千个小时的试验就装飞机，这个也不行。这还是一个制约的因素主要就在发动机上。

主持人：下面我们进入网友问答的环节。



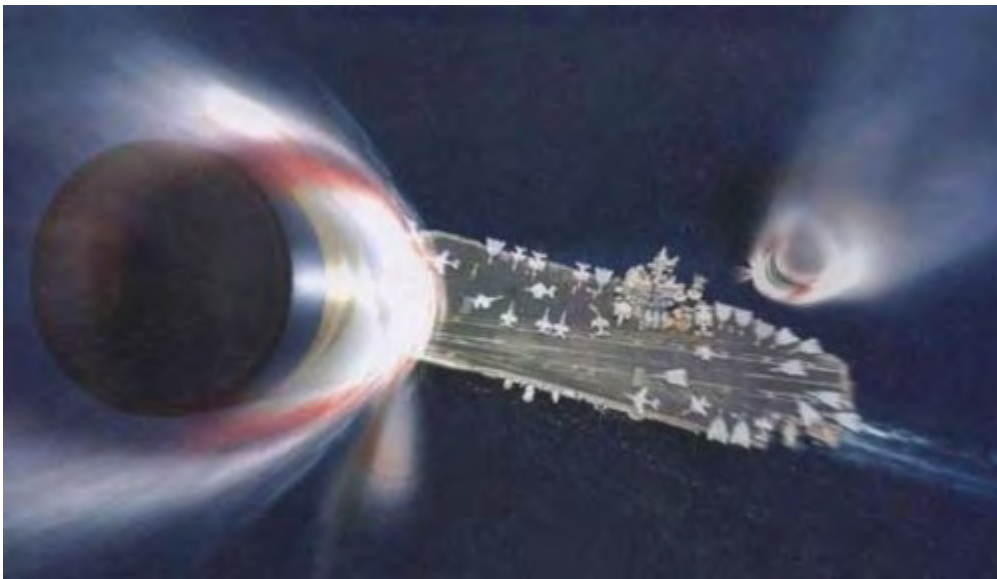
东风-31A 核导弹方队通过长安街



资料图：解放军东风-21C 中程战略导弹群



解放军二炮部队装备的新型东风-21C 中程弹道导弹，据传该型导弹能够打击航母。资料图片
转播到腾讯微博



模拟导弹攻击航母图

网友问答

目前的弹道导弹都不能打击机动目标

网友：想请您帮助解答一下弹道导弹的基本原理，同时能否简单介绍一下我国的弹道导弹。

张召忠：弹道导弹的基本原理，你就把它理解为扔石头，比方说这儿有一个院墙，这是一堵三米高的墙，你在墙那边，我在墙这边。或者是你在山那边，我在山这边，我的目的是想把你打到，这个时候我抓起一个石头来，我扔过去，扔过去的石头正好砸在你的脑袋上，就是这么一个道理。

这就需要一系列的指标，我必须要知道你的运动速度有多快，我准确知道你的 GPS 位置是多少，必须对你准确的定位，还有你的大小。如果说我是运动的，你也是运动的，我扔过去的石头砸到你的概率可能只有万分之几，那就很小。

所以说到目前为止，世界上所有的弹道导弹都不能打机动目标。比如说你是一栋楼，这个楼轻易不会搬走，你是一个导弹发射井，因为导弹发射井 40、50 米深，直径十几米宽，你不会带走的，一般的弹道导弹都用来设计打这样的目标。那就好了，提前拿卫星给你定位，把你定位以后，给你塞到这个导弹里头去。这样我就开始发射了。

我一发射以后，就等于一个石头扔过去，扔过去分几个阶段，扔石头的时候有一个初始阶段，这就是导弹的第一级助推。第一级助推，必须有足够高的高度才能翻过四五米的墙，如果扔低了就碰墙上了，我要想达到你的高度，有需要二级助推或者是三级助推。

比如说我发射一枚导弹要到月球上去，那跟发射到 2000 公里的是不一样的。二级火箭负责把导弹运到近地空间，二层空间没有空气阻力了，这个时候就剩下一个弹头了。就按照匀速，走的过程可以编程序设计，也可以地面操控。快到了你的脑袋顶上的时候，它就开始往下冲，这个速度是非常快的，十到十几马赫，一马赫是 1200 公里，就往下冲，冲出的过程当中有一些导弹可以分出弹头来。分出弹头来它就自己找自己的目标。

不分弹头，一个弹头过来它就直接对目标进行打击，就是这么一个原理。弹道导弹的原理只能打固定目标。如果你让它到你的脑袋顶上以后还要机动，俄罗斯有一个推力矢量发动机，到那个时候有一个推力矢量发动机，到哪儿给你一个动力推到另外去了，上面还有一个制导装置，怎么发现你的目标在哪里，发现以后怎么捕捉，捕捉以后怎么计算，一套复杂的计算。俄罗斯的推力矢量这一块搞得不错。

主持人：我们中国的弹道导弹是什么样的情况？

张召忠：中国是差不多的水平。现在外界嚷嚷的反舰，这个导弹还需要进一步的验证，现在外界也没有见过中国有这样的训练。就是从美国来讲，它要发展很好的导弹，美国、法国，它有一个基本的要求，导弹必须真实的把一艘海上的舰艇摧毁，至少摧毁一到两艘，一些退役的舰船，退役之后，它要在海上把它作为靶船，在运动的情况下把它摧毁，要看它的破坏力多大。

要计算一枚导弹，还是五枚导弹才能把一艘 5000 吨的驱逐舰摧毁或者是炸沉，这是很重要的。美国有一艘航空母舰，已经退役了，就作为一艘靶船，拿导弹打，鱼雷炸，这些数据作为一些重要的实战数据。不是说我想象的一个导弹可以打航母，然后把导弹制造出来了，制造出来了以后，我在路上发射实验成功了，我就把它装备部队，将来我就设想这个导弹能够打航母。美国就害怕了，那不是。你必须要在海上进行大量的打水雷舰艇的这种试验才能确认，我是不是能够打中，几枚导弹才能打中，必须要有这样的试验。

主持人：谢谢大家观看这一期的《召忠说军事》，我们也希望您继续关注腾讯网军事频道，以后您可以点击我们的《召忠说军事》栏目来收看我们以往更多的精彩的访谈。感谢您的关注。

(吴锤结 供稿)

让歼 20 飞背后的秘闻：一支由“牙医”带领的神秘团队

中国先进战机之父宋文骢：因为保密家人以为他做牙医

歼-20 试飞成功后，欧美媒体纷纷问：中国是如何做到这一点的？要探寻答案，首先得走近一个神秘的战机研制团队。

为了让歼-20 飞起来，中国人在 10 年前就开始勾勒第四代战机的图景。2001 年 8 月，中国工程院主办的《中国工程科学》杂志，发表了成都飞机设计研究所 4 位科研人员共同撰写的文章：《一种小展弦比高升力飞机的气动布局研究》。文章描述了当时科研人员在经过大量实验后对中国新一代战机的设想，并提出了一种“未来战斗机”的设计方案。该文的第一作者，就是被称为“中国先进战斗机之父”的宋文骢。作为歼-10(第三代战机)的总设计师，这位老人的坚持与努力，最终帮助后辈们成功研制出了歼-20。

2009 年 10 月 1 日，新中国成立 60 周年。当歼-10 呼啸着飞过天安门广场上空时，宋文

骢潸然泪下。他已经从事了几十年的飞机研制工作，但由于保密等原因，父母和兄弟都不知道他到底是做什么工作的。有一年，弟弟宋文鸿去探望他，无意间看见书柜里有几本医学类书籍，回去后便对家人说：“哥哥现在可能已改行当牙医了！”我国对歼-10进行适度解密后，一些报纸和杂志开始在公开报道中将宋文骢称为“歼-10之父”。家人这时才恍然大悟：原来，他几十年来一直在默默地为国家研制战斗机！

谈到宋文骢，同事们都说：“宋总什么都好，就是有时候有点倔……”不过，歼-10得以定型，多亏了这位严谨的“倔老头”。

在一次试飞测试中，歼-10首次完成了超音速飞行。承担试飞任务的同事们都很高兴，唯有宋文骢眉头紧锁。回到办公室后，他立即主持召开专题会议，结果发现，这次试飞得到的数据，与飞机模型在风洞里接受测试时得到的数据相比存在差异。有人认为：“数据虽有差异，但并不存在安全隐患。”但宋文骢说，绝不能留下任何遗憾，因此一定要进行改进。此后半年多的时间里，他与有关部门进行了十几轮研究和协调，最终与所有研制单位统一了认识。就这样，在宋文骢的呵护下，歼-10最终“长大成人”，开始守卫祖国的蓝天。



杨伟与宋文骢（人民网图片）

总设计师杨伟：外表儒雅的“拼命三郎”

有了歼-10，研制更先进的战机就具备了扎实的基础。宋文骢把接力棒传给了一位年轻人——歼-20的总设计师杨伟。

与歼-20锐利霸气的外观不同，今年47岁的杨伟看起来更像一位儒雅的学者。不过，他

骨子里却是一位“拼命三郎”。

数字式电传飞行控制系统，是一架战机由传统战机转变为数字操控战机的关键。杨伟正是我国新一代歼击机电传飞行控制系统的组织者和开拓者。

1998年，杨伟受命出任成都飞机设计研究所副所长、副总设计师，兼任飞行控制系统总设计师。从此，他身上的担子更重了，不仅要担任我国新一代外贸型FC-1战机的总设计师，还要负责歼-10战机双座型的研发工作。如今，FC-1战机早已交付巴基斯坦军队，双座型歼-10也已翱翔在保卫祖国领空的第一线。

歼-20试飞成功后，当人们再次看到杨伟时，发现他与几年前相比，显得有些疲惫和憔悴，但更加稳重和自信了。

国产发动机研制者甘晓华：治好我国战机的“心脏病”

在歼-20的研发团队中，发动机研究人员也是必须要提的。航空发动机被视为飞机的“心脏”。在歼-20亮相前，外界最大的疑问就是它会采用什么样的发动机。由于我国此前没有合格的发动机，歼-10被迫使用俄制AL-31FN。

据分析，此次试飞的歼-20，安装的却是一种从未曝光的新型国产发动机。在现场拍摄视频的网友发现，“歼-20不到200米助跑就飞起来了”，足见其发动机功能之强大。那么，是谁研制出了如此厉害的发动机？

据透露，它的研制者名叫甘晓华。这位航空动力专家，目前是空军装备研究院的总工程师。靠着研发歼-20航空发动机，今年54岁的他，获得了中央军委授予的一等功表彰。

在此之前，为了“治疗”我国战机的“心脏病”，甘晓华和同事们已奋斗了无数个日夜。对于其中的苦与乐，他曾这样说：“不少从事航空发动机研究的同行说，研发航空发动机不仅时间长，而且很难获得成果，一辈子可能都搞不出一个型号来。不少同行还说，以后打死我也不让我的孩子学发动机。我感到他们的话是发自内心的，是源自对国家的责任心和对发动机的真情，为不能把这样的关键技术搞上去感到痛心疾首。”

王牌中的王牌：歼-20试飞员

歼-20首飞试飞员李刚：“感觉太好了，不过瘾！”

驾驶歼-20进行首次试飞的是试飞员李刚。成功着地后，他说“感觉太好了，不过瘾！”李刚说得很轻松，但实际上，每一次试飞都是“刀锋上的舞蹈”。

试飞员黄炳新曾透露，他驾驶我国首架国产FBC-1战机执行首飞任务前，在办公室抽屉

里留下了一封遗书。这不是杞人忧天。1994年，我国一架飞机就曾在1.96万米高空试飞时发生空中解体，最终机毁人亡。

由于培养战机试飞员是一项极端机密和特殊的工作，截至目前，我国的试飞员仍然是一个比较小的群体。1989年之前，我国战机试飞员主要从空军现役飞行员中进行挑选，然后在试飞团靠以老带新的方式进行培养。上世纪90年代初，张景亭、李中华和徐勇凌3人被选中，前往俄罗斯国家试飞学院进行深造。该学院是全球最先进的试飞学院之一。最终，他们成为中国仅有的3名获得国际试飞员证书的顶尖人才。2006年，我国空军遴选出了一批试飞员。当时，通过部队推荐的方式，全军近300名现役飞行员参加选拔，最后只有8人成为正式的试飞员。

歼-10首席试飞员雷强：“飞机是飞出来的”

歼-20的试飞只是开始。

从试验样机到装备部队，一款战机的成熟定型，往往需要10余年甚至更长的时间。其间，研发团队会做什么？试飞员能回答这个问题。他们说：“战机是飞出来的！”而他们，正是让这些战机“飞出来”的人。

战机飞行员本来就是一个充满危险和挑战的职业，因而被誉为空军的“王牌”。而战机试飞员则是“王牌中的王牌”。他们驾驭的都是普通飞行员从未驾驶过的最先进、最前沿机型。

提起试飞员和飞行员的区别，歼-10首席试飞员雷强曾说：“当我在部队还是一名飞行员的时候，我并不了解飞机的具体结构，我默认飞机是完好的，一旦在空中遇到特殊情况，只需要按照手册的规定进行处理，如果无法处理，只需要弹射跳伞逃生就行。但是，手册上的规定是试飞员用血的教训换来的。作为一个试飞员，我就需要了解我的飞机在什么位置配备了什么东西，配备的这些东西会有什么影响。如果不清楚，出现了问题你甚至不知道怎么和地勤人员讲清楚。试飞员要帮助地面的工程师判断飞机的故障。”

1998年3月，我国首席试飞员雷强成功完成了第三代战机歼-10的首飞。从首次驾驶歼-10起落，到空军部队批量装备，他驾驶歼-10飞了1000多架次，以“零坠毁”的成绩创造了全球第三代战机试飞史上的一个奇迹。相比之下，美国、俄罗斯、法国等国的第三代战机，在试飞阶段都曾发生多次坠机事故。就连F-22的试飞阶段，也有两名美国试飞员丧生。

中国战机，五十年的艰苦征程

歼-20试飞成功，标志着我国成为继美、俄之后，第三个掌握最新战机技术的国家。这背后，除了工程师和试飞员们的付出，我国政府数十年的潜心规划和部署，才是最根本的动

力。1951年12月，周恩来总理亲自主持会议，决定在3到5年的时间内仿制苏制雅克-18初级教练机和米格-15战机。此后，根据周总理的指示，国家航空工业局宣告成立。1956年8月2日，航空工业局局长王西萍下达命令，分别在沈阳飞机厂和沈阳发动机厂建立飞机设计室和发动机设计室。当时，为了组建这两个设计室，航空工业局从全国抽调了近200位航空科技人才。

1956年7月19日，一架机身前部印有鲜红“中0101”字样的银白色歼击机，在东北某机场腾空而起。这就是新中国制造的第一架喷气式战斗机——歼-5。1964年，我国首批歼-6战机交付空军使用。该机系苏联米格-19战斗机的国产型号，是中国第一种国产超音速战机。

与研制第一代战机的过程相比，我国研发第二代战机的步伐艰难了许多。歼-7战机的原型为苏联1961年转让给我国的米格-21F-13。在试制这种战机的过程中，受历史原因的干扰，研发团队遇到了极大的困难。但航空科技人员通过不懈努力，终于成功仿制出了歼-7战机。1966年1月17日，歼07进行首次飞行，并于当年投入生产。此后，在该机的基础上，我国又发展出了一系列新型战机。可以说，通过研制歼-7，我国在战机制造方面走完了“引进—消化—吸收—自主开发”的全过程，积累了一笔宝贵的财富。

此后，我国的战机研制水平开始落后于欧美发达国家。1969年7月5日，我国高空高速战斗机歼-8首飞成功。但是，十年动乱的严重干扰，迟滞了该机的研制工作。直到“文革”结束3年后，歼-8才实现设计定型。但这时，它与航空强国的战机相比，已经落后了很多。

改革开放后，我国开始奋起直追，从1986年起开始正式研制歼-10战机。1998年3月，该机实现首飞。它起初装备的是俄制AL-31FN涡轮风扇发动机，未来将采用国产WS-10太行发动机。此外，这款战机还采用了我国自主研发的飞行控制系统。大量的新设计、新技术、新工艺，使歼-10成了我国现役最先进的主力战机。即便在全球范围内，它也称得上是顶尖的第三代战机。

就这样，经过数十年的艰难探索，在一代又一代研究团队的无私奉献中，研制歼-20成了水到渠成的事。

(吴锤结 供稿)

解放军最新型隐身战机首飞全景透视：绰号火龙



中国空军涂装的国产第四代战机歼 20



网友设计出第四代战机歼 20 精美 CG 壁纸

中国“闯入”五代机俱乐部

编者按：解放军新一代战斗机于2011年1月11日的首飞已经得到中国国防部的官方证实，自该型机2010年末通过网络照片逐渐“曝光”以来，就被国内外相关媒体、专家，包括民间舆论置于超强聚光灯下，无论正面亦或反面的声音，有一点毋庸置疑，中国已成为继美俄后全球第三个独立开发出新一代隐身战斗机的国家，这对于中国航空工业和解放军未来作战能力建设的里程碑意义是怎样评价都不为过的。本刊多年来一直跟踪关注中国新型战斗机的研发进展(2009年12月号曾做过专题报道)，当战机首飞前后各界热烈却又凌乱的喧嚣过后，我们精心梳理后的相关报道希望能提供广大读者及专业工作者参考价值。需特别说明的是，本刊并无意赞同其中观点，也无意证实其中内容。

“火龙”冲天

据《飞行国际》1月11日报道称，根据大量的网络消息证实，中国成飞所谓歼-20“火龙”战斗机可能已经进行了公开首飞。

据来自中国航空爱好者的来源称，今天在成都飞机制造厂进行了首飞。消息称，飞机于12点50分起飞，13点05分降落，在落地前试飞员驾驶着歼-20飞机进行了数次通场。整个首飞过程是在歼-10S战斗教练机陪伴下完成的。歼-20首飞的时间非常有趣，因为美国国防部长盖茨现正在中国进行访问，讨论两军的交往问题。中国一直指责美国向台湾出售作战飞机和战舰等武器。

在歼-20成功完成首飞落地后，试飞现场内外欢呼声一片，机场外的围观群众也接连放起鞭炮。

“黑丝带”成为超级明星

哪怕是最乐观的中国军迷，也很难预料到，关于中国第五代战机的讨论会来得如此迅猛。一组成飞新型战机滑跑的图片点燃了网民和专家热情。12月底，这组由网友拍到的并不清晰的图片，还只是在一些中文军事论坛被关注——但很快，美国《时代》周刊网站和《巴基斯坦爱国者》网站的报道迅速引发了全球关注。新华网翻译了这两篇外电报道，以中国军迷熟悉的“出口转内销”新闻模式，这组极其敏感而罕见的图片得以通过主流媒体与网民见面。

网民对新型隐身战机的关注，让近期国内各大军事刊物相继刊登的海军核潜艇编队训练图都黯然失色，尽管中华网等军事频道都获得了焦点图推荐，但未能盖过五代机的风头。热衷于为兵器命名的网友们为成飞这型战机取了一个一语双关的名字——“黑丝带”，似露非露又充满诱惑的战机恰如黑丝，又契合了这型战机的机身涂色和“四代”谐音(按传统美标分代归类)。

关于这型战机的最新动态，任何网站都难以和论坛、微博这类网友自发平台比肩。国内某知名军事论坛的微博以图文直播吸引了大量关注，许多成都附近网友闻讯前往机场试图拍摄“黑丝”真容，网友在论坛上形容为“黑丝惨遭围观”。

随着越来越多关于该型战机的图片流出，历来恪守“稳妥第一”的权威媒体也相继介入报道。新华社主任记者、《世界军事》总编辑陈虎在新华网专栏《陈虎点兵》里称，近期许多人向其求证关于这些五代机的照片和说法，究竟是否属实？国产五代机究竟能够达到什么样的水平？什么时候能够真正地装备部队？尽管在文中陈虎没有直接回应这些问题，但也并未否认五代机的新闻，只是略带无奈地声称“我没法给他们加以证实”，但“类似五代机这

样让大家很兴奋、很振奋的东西将来还会不断地出现”。

央视平台上对于“黑丝带”的讨论也被摆上台面，央视特约评论员叶海林辩护称，第五代战斗机以及任何所谓先进的军事装备对中国不是奢侈品，是必需品。而另一位出镜率极高的军事评论员宋晓军则斩钉截铁地说，“美国不是金本位也不是银本位，而是 F-22 本位”，“这个东西出来以后，要动摇美国的 F-22 本位制”。

彻底摆脱战斗机仿制

也不是所有的评论都如此乐观。加拿大《汉和防务评论》杂志总编辑平可夫就认为，中国歼-20“还不符合俄罗斯 T-50 的标准”，不足之处在于其发动机推力不足，无法进行“超音速巡航”，同时“歼-20 的雷达和隐身技术还不够完善”，中国制造真正的隐身歼击机还需时日。但他同时认为，在美国国防部长盖茨访华前夕流传出这组可信度颇高的图片，是“中国新威慑政策”的体现。

在所有质疑中国新型隐身战机的声音里，最关键的疑问在于发动机。之前中国最著名的国产战机歼-10 就曾不得不依赖俄制 AL-31FN。这型备受期待的新型五代机是否会重蹈歼-10 覆辙？许多专家和网友都分析称以国产航空发动机的研制水平，中国新一代战机将很难达到超音速巡航的要求。

平可夫在接受记者访问时说：“坦率地说，也只有她(中国)能够和美俄在战斗机上相比。我看照片，这是真的，诸多的技术是成熟的，且已经在现在的歼-10 战斗机上运用了。”他表示，中国方面很谦虚，认为其第五代战斗机在很多技术和性能上无法与 F-22 和 T-50 的性能相比。对此，平可夫说：“当然，我也认为该机在技术和性能上是不足的。就是说，它在诸多的技术性能上，达不到美俄第五代战斗机的要求，比如暂时不具备超音速巡航能力。”也因此，歼-20 不是美俄标准的第五代战斗机，而是具有中国特色的第五代战斗机。

但平可夫说：“这是相当成熟、有创造力的设计，具备了真正的实力。”他强调，这架战斗机彻底摆脱了过去中国仿制的时代，这是自己设计的，不存在西方媒体所说的抄袭。据分析，该机的全动式垂直尾翼、切面全动式三角翼、边条的设计，使它具备了空前的机动性，尤其是横向、低速和低空机动性，弥补了矢量推进发动机技术的不足。但是，三角翼在一定程度上牺牲了隐身性。

尽管如此，平可夫说：中国“是务实的，在隐身材料技术达不到 F-22 标准的情况下，以高机动性获得某种补偿，这样的设计是合理的”。他并指出，歼-20 试验机使用了大陆国产发动机 WS-10，证明该发动机得到认可，这也是国际航空史上的创举——新飞机在试飞阶段使用新发动机。同时，歼-20 实际上具有战斗轰炸机的概念：在加装空中加油管之后，它有能力以远程巡航导弹攻击关岛的目标。

平可夫说：“五代机的出现，彻底结束了中国战斗机工业的仿制时代，开始成为世界航空工业的重要一极。”当然，目前其隐身能力未及 F-22 和 T-50 的水平，暂时也不具备超音速巡航能力，原因是它的发动机相对落后。这样的话，J-20 的战斗力将会被削弱。但是，一旦中国方面拿出成熟的发动机和雷达系统，这架飞机完全有潜力过渡到西方式的第五代国际标准。平可夫说：“它会慢慢地改，花 10 年到 15 年左右，我认为它会有很大的进步。”

俄专家质疑 J-20 性能

而在与中国有着长期军事合作关系的俄罗斯，关注“中国五代机”话题的媒体则得出结论，称中国五代战机“尚不成熟”。

俄新社 12 月 29 日发表了军事观察家伊利亚·克拉姆尼克题为《中国的第五代战机》的文章。文章指出，这种被称为歼-20 的飞机，将与美国的 F-22 和俄罗斯的 T-50 展开竞争。

不过，文章对“中国在多大程度上接近于造出自己的第五代战机”存在疑问，称许多人将歼-20 称作“俄美第五代战机的混合体”，但实际情况并不这么简单。中国近 20 年在战机制造领域与俄密切合作。中方并不想简单利用或整合俄方技术，而是试图在合作过程中研发自己的技术。中国在研发新战机方面能取得什么样的成就，将取决于发动机、材料、电子设备和机载武器等若干因素。

报道称，目前尚不清楚中国战机将使用哪种发动机。通常认为，量产飞机上将使用大推力的 WS-15 发动机，但目前这种发动机还在图纸上。此外，中国还无法仿造和自行生产 AL-31F 发动机。它们装配在苏-27 及其改进型飞机上。俄罗斯将发动机拆开来提供给中国，中国只是进行组装和调试。歼-10 战机上也使用了 AL-31F。以 WS-10 为代表的同类中国发动机在寿命上暂时还赶不上苏联原型发动机。

材料问题同样重要。第五代战机突出性能是隐身性更好，它应使用现代化合成材料。但迄今为止，中国航空工业尚未大规模运用这种材料。中国研制和生产现代化航空合成材料的能力是个疑问。

在电子设备方面、首先是雷达，中国的技术发展状况与发动机差不多，那就是自主研发品仍然远逊于俄罗斯和欧美同类产品。因此，中国不得不继续进口。目前，在中国的所有战机中，俄制苏-30MKK 拥有最好的雷达，中国未来的战机雷达多半将以俄罗斯雷达为基础研制。至于其性能与俄美未来雷达会有多大差别，现在只能猜测。

至于机载武器，中国过去同样以模仿为主，空军的制导武器主要是模仿美国、以色列和俄罗斯上世纪 60 至 80 年代的原型产品。而即便获得国外原型成品，中国也要为制造新一代制导武器花费不少时间。同时应考虑到，主要的现代化武器生产国“越来越不愿与中国分享先进技术”。

综上所述，自上世纪 70 年代起可以发现一个规律：中国研制同代国产飞机总比领先国家晚 15 至 20 年。第三代机和第四代机如此，第五代机显然也是这样——歼-20 比美国的 YF-22 晚了近 20 年，比俄罗斯的米格 1.44 晚 17 年，比苏-37 和苏-47 晚 14 年。

中国的新飞机是将要量产的原型机，抑或只是技术样品，量产要等到 15 至 20 年后，还是个未知数。但可以推测其在国际市场上将占据的份额。依照中国历来的做法，很可能会制造出相当实用的“成熟”第五代飞机的同类机，并以比俄美便宜得多的价格卖给中亚、中东、拉美、东南亚和非洲国家。不排除歼-20 的出口型和供应本国空军的机型会配备进口武器，包括俄制武器。此外，几乎可以确定，至少在今后二三十年里，中国将不得不继续从国外采购现代化航电设备。尽管中国航空工业 20 年来取得了长足进步，但与领先国家的技术差距并未消失，只是略有缩小。

美国错估北京军备发展速度？

美国《防务科技国际》杂志主编比尔·斯威特曼判断，歼-20“既是战斗机又是轰炸机”。他说歼-20“在超音速巡航性能和敏捷性方面可能不如F-22，但是武器舱和燃料携带量都比较大”。

不过智库“澳大利亚空中力量”的卡洛·科普和彼得·戈恩持相反看法，他们认为，歼-20与其说是轰炸机倒不如说是战斗机。他们说歼-20进行了优化设计，以便使用远程导弹迅速进行高空拦截，而不是进行近距离空中格斗。科普和戈恩预言，未来蜂拥而至的歼-20会撕毁美国、台湾及其盟国的防线，把目标对准发挥关键作用、在战线后面飞行的支援飞机——E-3侦察机和EC-130雷达干扰机。

通过拿下这些支援力量，歼-20即便不能让美国在太平洋地区的空中作战行动陷于停顿，也可能导致其严重复杂化。别想用海军的F/A-18E/F“超级大黄蜂”或者空军的F-35A联合攻击战斗机拦截歼-20。科普和戈恩写道，与中国的隐身战斗机相比，美国的这两种喷气式战斗机“从空气动力学和运动学的角度看都处于相当大的劣势”。

美国海军高级情报官员也已承认，五角大楼错误地估计了北京发展军事新技术的速度。

台北反应：“不必自己吓自己”

中央社台北1月4日电，岛内专家认为，中国制造战机的能力有进步，但仍比不上美、俄，对歼-20的隐身效果也打上问号。

美国《航空和空间技术周刊》指出，歼-20机身后下方的整流罩、喷嘴和腹鳍似乎不利于隐身，可能还在设计过程中，或者中国军方对机身后的隐身性要求不高。台湾《全球防卫杂志》采访主任施孝玮表示，以外形来看是朝隐身设计，应该掌握到美国及俄罗斯近20年来的技术，但隐身效果能做到什么地步，有待观察。施孝玮说，歼-20的前翼设计，直面飞来时隐身效果还可以，但转向或在多重雷达搜索下就比较差。

歼-20未来若加入大陆空军战力，台湾空军如何因应？有岛内军事研究者表示，即使现有的F-16A/B战机升级，甚至美国愿意卖给台湾F-16C/D战机，都无法抗衡，至少需要F-35等级的战机才能匹敌。淡江大学国际事务与战略研究所所长翁明贤受访时表示，歼-20主要是为了与美国的F-22、F-35战机抗衡，且至少仍需10年左右的发展时间，要成功没这么快，只是可视为中国有决心、也有积极的战略思考；现在谈台湾因应方式言之过早，“不必自己吓自己”。

台“立法院外交及国防委员会”委员、国民党籍立委林郁方分析，会造核弹或航空母舰也未必能造出一架好飞机，以大陆的整体科技力，要生产新一代战机并不容易，虽然从照片中的原型机可见发展有进步，但与美国、俄罗斯比起来还差得很远。林郁方说，中国过去“扩张军力的企图引起周边国家不满”、美国采取重返亚洲政策，目前应该会更低调，歼-20战机照片的曝光，不至于有政治意涵。他也提及，台湾的空军武力虽无法与大陆抗衡，但台湾本就应采取恐吓策略，“让他知道来打我会成功，但也会付出很大代价”，也因此台军应在金门、马祖部署性能更好的武器装备。

外界解读：一次精心安排的武力威慑

香港《经济日报》1月10日报道，盖茨访华，考察中国军力成为主要焦点。而在启程前，

中方频频曝光可以打击海上航母的弹道导弹和新一代隐身战机歼-20。有分析认为中方“故意泄密”，目的是向盖茨展示强大军事实力，以及向美国军方亮剑。

中国隐身战斗机原型机已经进行了首次试飞，恰逢美国国防部长盖茨在北京与中国文职领导人举行会谈。他此前曾低估了中国隐身战机的研发能力。“中国政府虽然会删除互联网上那些具政治敏感性的内容并拘捕其制作者”，但却允许歼-20战机的图像在网上流传。据专家称，这明确显示解放军想把这些图像公之于众。

台湾国民党籍立委帅化民也表示，战斗机试滑、试飞都需事先规划，刻意在盖茨访中期间进行，必然有政治意涵，展示中国空中的反介入武力，也暗示未来若再发生类似1996年的台海危机，中国有能力与美国抗衡。国民党籍立委林郁方则认为，美国近期与韩国联合军事演习等动作给中国很大压力，试飞可视为中国不示弱的做法。至于中国接连展示武力是否有利于促成美国对台军售，林郁方表示美方对中国的战略是“软性围堵”，自然会考量两岸军事不平衡的状况。若中国有了新战机，美方应会更愿意卖给台湾F-16C/D型战机，甚至更佳武器。

(吴锤结 供稿)

美称中国歼教9价格便宜传承性好适合改成舰载机



装有尾钩的中国 JL-9 “山鹰” 教练机



已经进入军方服役的国产 JL-9 “山鹰” 教练机

价格便宜适于大批列装，传承自经典机型更易上手

本报记者/魏东旭

随着“中国航母”话题的升温，西方关于其舰载机的分析也越来越趋向具体化。据美国“战略之页”网站1月27日刊文猜测，中国海军可能装备了一种配有着舰钩的歼教-9教练机，用于训练航母舰载机飞行员。

航母飞行员的新座驾

文章称，中国海军已经仿照航母甲板的形状和规格建造了一些陆基设施，用于舰载机起降训练。对于舰载机飞行员新手来说，在上下、左右、前后晃动的狭小空间完成起降动作确实是一种挑战，因此中国海军才会做足准备工作，为其提供专用的教练机。文章称，最近，一架中国的歼教-9“山鹰”教练机上出现了着舰钩，这可能意味着这种教练机将用于培训航母舰载机飞行员。

对于歼教-9的渊源，“战略之页”的文章认为，该机由歼教-7升级而来。文章称，中国曾仿照前苏联的米格-21战斗机研发出歼-7战斗机，进而又以歼-7为基础发展出用于训练的歼教-7，而歼教-9正是歼教-7的改进型。不过，文章强调，现在的歼教-9已同米格-21毫无瓜葛，该机采用侧进气道和机头雷达罩设计，显然飞行性能更好。

另据美国“环球安全”网站猜测，歼教-9在驾驶员舱的右侧还装备有加油探管，可用于空中加油训练。此外，与双引擎教练机相比，单引擎的歼教-9可能会便宜数百万美元。“战略之页”的文章称，中国军方似乎希望用更好、更便宜的歼教-9来培训歼-10和歼-11的飞行员。由此可见，歼教-9确实具备上航母当教练的潜质。

让“海鹰”翅膀更硬朗

近来，西方对“中国航母”的猜测持续升温。美联社此前曾引用加拿大《汉和防务评论》的报道称，停泊在大连的“瓦良格”号航母的修复工作已经接近尾声。与此同时，西方和俄罗斯关于中国购买俄制舰载机或自行研发所谓的“歼-15 舰载机”的猜测也从未停止。显然，提及航母话题，人们似乎更为关注航母这个平台本身和其搭载的舰载机。但事实上，舰载教练机同样是航母不可或缺的装备。

以同“瓦良格”号相差无多的俄海军“库兹涅佐夫”号航母为例，该舰就装备有 Su-25UTG 型舰载教练机。这种教练机由苏-25 攻击机改装而来，于 1991 年服役至今，曾在前苏联解体后的困难时期，为保障俄海军航母舰载机飞行员的训练做出了不小的贡献。与之相比，歼教-9 是从专用的教练机改装而来，因此各方面更为贴近海军航空兵的需求。

从性能上看，歼教-9 长 14.5 米，翼展 8.32 米，最大起飞重量 9.8 吨，采用串列双人座舱设计，可外挂少量武器装备，具备一定的作战能力。更重要的是，歼教-9 及其前辈歼教-7 系列曾培养出大批飞行员。如果由空军或其他部队的飞行员改飞舰载机，歼教-9 无疑是最好的选择。

如果西方媒体的猜测属实，那么歼教-9 定会将中国“海鹰”的翅膀磨练得更为硬朗。

(吴锤结 供稿)

航空视频

1. [日本人力飞行疯狂鸟人大赛—2010](#)
2. [超轻共轴直升机](#)
3. [北航共轴直升机](#)

(吴立志 供稿)

美国研发仿生无人驾驶飞行器

模仿鸟类及蜜蜂飞行 不受气流突变影响

美国科学促进会日前宣布，美国亚利桑那大学科研人员正在研发一种模仿鸟类及蜜蜂飞行的无人驾驶飞行器。据称，这种飞行器能在空中长久停留，不受气流突变的影响。

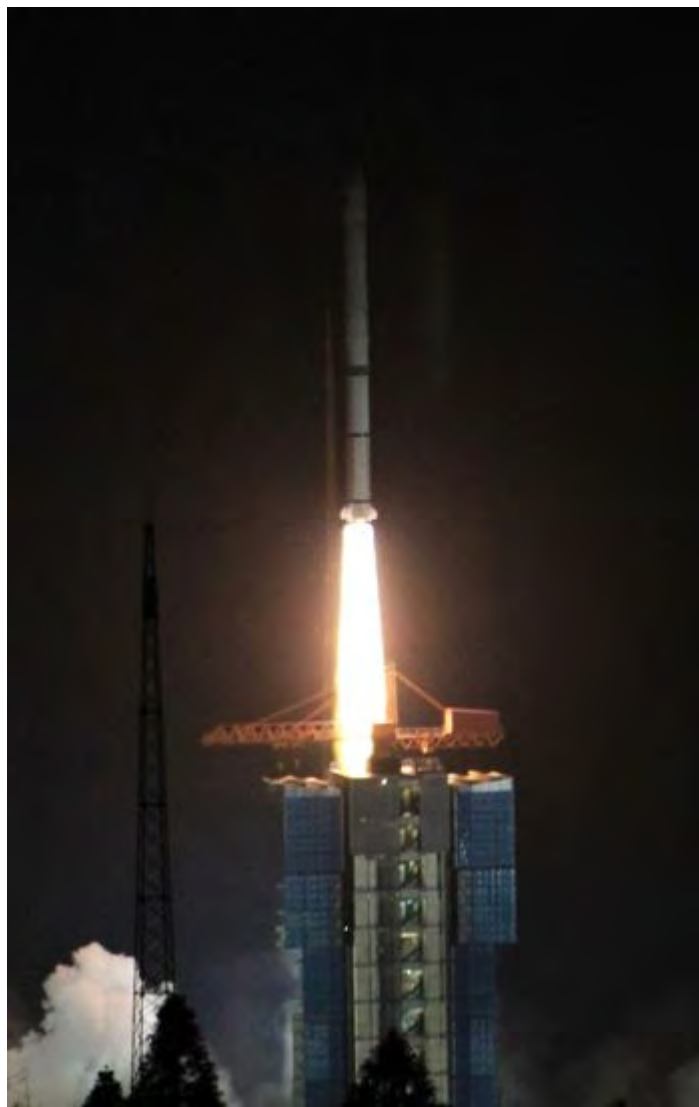
据介绍，研究人员在实验室设计出一种电脑控制系统，既可使飞行器长久停留空中，又可作为安全导航系统，使飞行器安全穿越狭小空间。这与蜜蜂在回巢时的情况相似。此外，他们还模拟鸟类飞行原理，设法使飞行器从阵风及热流中吸收能量。这与传统设计大不一样，因为传统控制系统是要抵消空气中的乱流。

参与这项研究的航空机械工程专家桑非利斯说，目前他们的研究还停留在实验室阶段。现实中的运动状态千变万化，用电脑模拟真实运动状态非常复杂，还需要大量细致的研究工作。

(吴锤结 供稿)

航天新闻

分析称中国在太空战等领域进步快接近实战水平



文章称中国军力在过去 10 年取得长足进步“超出美国预期”。图为中国发射定位导航卫星。

环球网记者李宗泽报道，针对中国近年在军事领域的进步，美国军方高层表示有能力保持美国在军事领域的优势。不过，英国媒体却认为，美军在太平洋的未来会因军费支出削减而“受到外界的质疑”。

英国路透社 2 月 1 日发表评论说，受到蓬勃经济的助长，中国军力在过去 10 年来取得了长足的进步，并“超出了美国的预期”。中国研制中的航母、反卫星导弹及其它尖端系统为其邻国和美国“敲响了警钟”。包括美国国会在内的一些评论人士都对中军费增加和美

国军费减少表示“担忧”。他们认为美国军方在面对中国军事发展时，表现得“束手无策”。一些专家还认为，“随着中国军力不断向外延伸，中美军方之间的误解将会进一步加深”。不过，专家们对中国崛起是否一定意味着美国军事衰落而持有不同的看法。一些专家认为，中美相互依赖的关系几乎不可能引发两国冲突，但地区性的摩擦可能会招致两国形成对立局面。

就美国是否可以保持军事优势而言，美国军方看似信心十足。美国海军作战部长拉夫黑德表示，美军不是无所准备。与其它国家一样，美国军事也在不断发展。美国国防部长盖茨之前也表示，美国需要“用我们自己的项目适当地回应”中国的军事发展。对此，一些分析人士认为，在削减军事支出期间，美军不可能处处防住中国。

对中国军力的“恐慌”是否被刻意夸大议题上。文章指出，核心问题是美国军事预算。美国的军费预算并不包括用于战争的费用。2010年美国军费为5300亿美元，大大超出了中国5321亿元人民币的军费开支。不过外界怀疑中国军费高于实际公布的数字。一些中国军方高级官员近日也承认，美军在今后20年内，仍将在全球范围保持着不可挑战的军事地位。

不过，分析人士认为，中国在如“太空战”等领域的进步很快将接近实战水平，所以美军应开发新的技术。美国五角大楼的一些官员在谈到中国时特别指出，美国今后五年的军事预算虽然低于预期，但仍然在远程核武轰炸机、雷达系统等新技术投入巨资。盖茨也在早前表示，虽然美国不打算于近期内在亚洲建造新的军事基地，但将致力于提高南亚军事基地的力量。据了解，仅韩国和日本境内的美军就接近8万人。盖茨在日本发表演讲时还特意指出，在没有美国保护的情况下，中国“或许会对日本表现地更加独断”。

中美是否是真正的敌人？文章援引盖茨的话说：不认为中美是“不可避免的战略对手”。目前中美是全球最大的两个经济体，经济的相互依存和在全球的共同利益将抚顺两国的“紧张局势”，并降低“可能爆发的冲突”。美国海军情报署署长多塞特在今年1月说道：“中美之间会爆发冲突吗？我不这么认为！”

(吴锤结 供稿)

首个绕地球运行的太阳帆成功展翼 将清理太空垃圾



据美国物理学家组织网 1 月 26 日报道，美国中央时区 1 月 20 日下午 9 点，美国国家航空航天局（NASA）的纳米帆-D 卫星在地球上空 650 公里处，张开了它闪闪发光的太阳帆，成为迄今首个绕地球运行的太阳帆纳型卫星。马歇尔航空飞行中心纳米帆-D 的主要研究人员迪恩·艾尔豪称这是个历史性时刻。

此前，纳米帆-D 在它的母舰 FASTSAT（快速、经济、科学和技术卫星）上已飞了一个半月，FASTSAT 于去年 11 月 19 日（美国东部时间）携带纳米帆-D 和其他 5 项实验载荷发射升空。研究人员表示，在随后的几周里，纳米帆-D 不知为什么固执地呆在甲板上不肯离开，让研究小组几乎放弃了希望。

今年 1 月 17 日，纳米帆-D 竟然自己弹了出去，工程人员也不知道是什么原因。当时艾尔豪正走进控制室，看到遥控屏幕后惊讶地说：“真是难以置信，我们的卫星自由飞翔了！”研究小组赶紧召集了一批业余无线电爱好者，阿兰·希格和斯坦·希姆斯在马歇尔航空飞行中心架起联系纳米帆-D 的无线电台。

“时机刚好，当时纳米帆-D正好循着轨道经过亨茨维尔上空，我有幸第一个倾听并分析了它传来的信号。”西格说。美国中央时区下午5点，他们听到了一阵微弱的信号。当卫星从头顶上空呼啸而过时，信号变得更强，操作人员能分析它传来的第一批信号，这证明纳米帆-D还“活着”，并且运行良好。

历史性时刻是在1月20日下午9点，纳米帆-D真正打开了它的太阳帆。经甲板计时器激活，几秒钟内，太阳帆逐渐展开，它的聚合物反光材料薄膜扩展成一张薄薄的、近10平方米大小的帆。

去年5月日本也发射了“伊卡洛斯”（IKAROS）探测器，靠太阳帆以太阳光压作为主要推进动力进行星际旅行，并于去年飞过了金星。而纳米帆-D则将保持离地球较近的距离，计划经过70天至120天后就以流星的方式返回地球。

“我们的任务是环绕地球，研究能否用太阳能帆作为一种清理离轨老卫星和太空垃圾的工具。”艾尔豪解释说，如果纳米帆-D能清理近地轨道的垃圾，太阳帆可能成为一种未来卫星标准。任务结束后，将凭借它的帆靠空气动力的拖拉力量返回地球，在到达地面以前在大气层中无害地烧掉。专家表示，要避免这种航天器本身成为近地轨道的垃圾。

纳米帆-D证明了一种简洁廉价的航天探测方法。艾尔豪表示，在纳米帆-D从轨道上掉下去之前的几个月，他们将一直监视着它，并检测太阳帆上的阳光压力。研究小组还将检查太阳帆为什么在FASTSAT上耽搁了那么久。

（吴锤结 供稿）

美国“发现号”航天飞机抵达发射场即将升空







当地时间1月31日，美国“发现号”航天飞机抵达位于佛罗里达州卡纳维拉尔角的发射中心。据悉，“发现号”将于2月24日择机发射，这将是美国全部航天飞机的最后一次发射。
(吴锤结 供稿)

载有中国志愿者的俄模拟飞船进入“环火星轨道”

俄罗斯科学院医学生物学课题研究所2月1日发布消息说，参加俄“火星-500”试验项目的6名志愿者当天已乘坐模拟飞船进入“环绕火星的轨道”，来自中国的王跃和其他两名志愿者即将“登上火星”。

模拟飞船运载的志愿者分别来自中国、俄罗斯、法国和意大利。按计划，他们当日将打开飞船内的登陆舱舱门，在该舱段为登陆作各项准备。在模拟环绕火星飞行期间，登陆舱将成为志愿者们的临时住所。

本月12日，志愿者将分成两组，王跃与俄罗斯志愿者亚历山大·斯莫列耶夫斯基和意大利志愿者迭戈·乌尔比纳所在的小组将执行“登陆任务”，另一组志愿者则继续“环绕火星飞行”。在18日，王跃将与斯莫列耶夫斯基出舱“登上火星”。届时，志愿者们都将穿着舱外

航天服，使用火星登陆车等专用仪器分3批对模拟火星表面进行探索。

“火星-500”试验由俄罗斯等国发起，其目的是了解未来前往火星的宇航员的心理和生理状态，为未来载人探测火星积累经验。由于从飞船发射、飞向火星、着陆到返回地球的一系列过程需要近500天时间，“火星-500”试验将持续520天。（吴锤结 供稿）

“火星-500”项目成功模拟着陆“火星”

俄罗斯医学生物问题研究所2月12日发布消息说，载有3名“火星-500”项目志愿者的登陆舱当天成功模拟在“火星”表面着陆。

据悉，登陆舱内载有来自中国的王跃，以及2名分别来自俄罗斯和意大利的志愿者。他们将在“火星”表面停留至2月23日。其间，志愿者将完成3次出舱“登陆”。

据“火星-500”项目俄方负责人、俄罗斯医学生物问题研究所副所长鲍里斯·莫鲁科夫介绍，第一次出舱“登陆”的任务是将所有必要的设备从登陆舱内搬到“火星”表面；第二次“登陆”时志愿者将对“火星”表面进行勘察，并获取土壤样本；第三次“登陆”的目的是模拟突发事件应急处理。按计划，在这次出舱“登陆”时，有一位志愿者意外摔倒导致手部受伤，另一名志愿者必须对他进行照料，并帮助他站立和走到登陆舱。莫鲁科夫说，不排除演练处理其他紧急情况的可能。

在王跃等人“登陆火星”时，有3名志愿者留守主舱，他们要配合完成地面支持工作，并为飞船“返回”地球做好准备。按计划，志愿者完成出舱“登陆”任务后，登陆舱将脱离“火星”表面，与主舱对接。经过三天的隔离检疫后，两舱对接阀门打开，6名志愿者会合，开始“返回”地球的漫长旅程。

“火星-500”试验的目的是了解未来前往火星的宇航员的心理和生理状态，为未来火星探测积累经验。由于从飞船发射、飞向火星、火星着陆到返回地球的一系列过程需要近500天时间，这项试验将持续520天。来自中国、俄罗斯、法国和意大利的6名志愿者将用250天“飞往火星”，30天“驻留火星”，240天“返回”地球。（吴锤结 供稿）

“火星-500”试验进入关键阶段 今起模拟登陆

在登陆舱与主舱成功分离并在“火星”表面着陆后，“火星-500”试验2月14日进入一个关键阶段，按照计划，由一名俄罗斯志愿者和一名意大利志愿者组成的第一乘组将于莫斯科时间2月14日首批模拟登陆“火星”，我国志愿者王跃将作为第二乘组的成员在2月18日模拟登陆“火星”。

据“火星-500”试验中方项目负责人陈善广介绍，载有3名“火星-500”项目志愿者的登陆

舱于莫斯科时间2月12日与主舱分离，经过1小时的飞行，成功降落在“火星”表面，之后志愿者在登陆舱内等待出舱时机。

根据俄罗斯生物医学问题研究所公布的计划，这3名志愿者将分组模拟登陆“火星”，开展相关科学研究。在第一乘组结束“火星”登陆模拟后，王跃将与一名俄罗斯志愿者作为第二乘组成员登场，他们将身穿改装的俄罗斯“海鹰”航天服，打开登陆舱气闸，登陆“火星”并在“火星”表面开展作业，届时王跃还将驾驶装有机械臂和摄像头的火星探测车，在“火星”表面采集岩石。

据了解，三次出舱“登陆”任务各有侧重，第一次“登陆”，计划将所有必要的设备从登陆舱内搬到“火星”表面；王跃参与的第二次“登陆”主要是对“火星”表面进行勘察，并获取土壤样本；第三次“登陆”则要模拟突发事件应急处理，其中包括有一位志愿者意外摔倒导致手部受伤，另一名志愿者必须对他进行照料，并帮助他站立和走到登陆舱。

按计划，三次出舱“登陆”任务将在莫斯科当地时间2月22日完成，2月23日登陆舱将载着3名志愿者从“火星”表面起飞，脱离“火星”表面进入“环火星”轨道飞行，2月24日与主舱对接。之后3名志愿者将接受3天的隔离检疫，计划于2月27日打开对接舱门，同主舱另外3名志愿者会合，开始返回地球家园的漫长旅程。

模拟登陆“火星”时间表

2月1日 进入火星轨道，登陆舱舱门打开

2月12日 登陆舱与主舱分离，降落至火星表面

2月14日 第一乘组登陆火星表面

2月18日 第二乘组登陆火星表面

2月22日 第三乘组登陆火星表面

2月23日 登陆舱从火星表面起飞

2月24日 与主舱段对接，对登陆火星志愿者进行检疫隔离

2月27日 隔离期结束，生活舱舱门打开，两批志愿者会合

3月1日 登陆舱舱门关闭，开始返程

新闻背景

“火星-500” 试验

“火星-500” 试验的目的是了解未来前往火星的宇航员的心理和生理状态，为未来火星探测积累经验，由于从飞船发射、飞向火星、火星着陆到返回地球的一系列过程需要近 500 天时间，这项试验将持续 520 天，来自中国、俄罗斯、法国和意大利的 6 名志愿者将用 250 天“飞往火星”、30 天“驻留火星”、240 天“返回”地球，目前试验进展顺利。

(吴锤结 供稿)

韩俄未查明罗老号失败原因 发射可能无限延期

据韩国《朝鲜日报》2月1日消息，2010年6月10日“罗老”号进行第二次发射的场景。当天“罗老”号在点火后在第137.19秒在高空爆炸。韩俄两国均未能查明韩国首枚运载火箭“罗老”号第二次发射失败的原因。由此，“罗老”号第三次发射很可能会推迟相当时间。

韩国教育科学技术部1月31日表示，韩俄调查委员会(FRB)1月24日至27日在俄罗斯举行了第四次会议，但依旧未能就“罗老”号第二次发射失败的原因缩小分歧。教育科学技术部科学政策官金善玉当天说：“韩方认为，俄罗斯制造的分离第一级和第二级火箭推进器的分离螺栓是发射失败的原因。俄方则认为，韩国制造的飞行终止系统(Flight Termination System)是失败原因。双方一同进行了查证，但是未能缩小分歧。”不过，韩俄双方决定今后将继续举行会议，以查明失败原因。但是双方直到现在也没有找到失败原因，而且第五次会议的时间尚未确定，所以双方在短期内达成一致的可能性很小。

韩国政府重申“只有找出第二次发射的失败原因并加以改正，才能进行第三次发射”的立场。韩方之所以态度如此慎重，是因为青瓦台和教育科学部内部的否定态度起到作用，即第三次发射即使成功也不算是成绩，但是再次失败就会给政府带来压力，不可避免地打击到今后的太空开发计划。从技术角度上讲，通过与俄罗斯的合作，韩国已经得到了所能得到的，所以应该独立发射火箭。相反，开发“罗老”号的宇航研究所和科学技术团体等则认为“韩国应该继续和俄罗斯合作，共同完成第三次发射”，即是否完成过发射、火箭分离和进入轨道等全过程的差别很大，如果发射成功，韩国科研人员获得的自信将成为今后研发国产火箭事业的巨大资产。宇航研究所主张，尤其是用于第三次发射的二级火箭推进器已制造完成，选择发射也无需进一步投资。

俄罗斯同样要考虑第三次发射的得失。仅从费用考虑，第三次发射对于俄罗斯来说是“亏本生意”。因为实施第三次发射，俄罗斯方面固然会得到韩国政府支付的1050万美元(约118亿韩元，占总合同金额的5%)，但制作新的一级火箭推进器的费用却是200亿韩元左右。但是韩俄的卫星发射合同如果以失败收场，俄罗斯在全球卫星发射市场上的信誉很可能会受到损害。

(吴锤结 供稿)

欧洲研发人工智能宇宙飞船 可取代人类执行任务



据香港《文汇报》2月14日报道，著名科幻电影《2001 太空漫游》中出现的人工智能计算机可望成为现实。英国科学家与欧洲太空总署 (ESA) 正携手研发由人工智能控制的宇宙飞船，它能像人类一样自行作决定，将来或逐步取代航天员执行太空任务。

英国工程人员在 ESA 支持下研发的这个控制系统，将使人造卫星、机械探索器和宇宙飞船执行自行控制。装备这系统的太空飞行器，将能够学习、确认问题、执行任务期间自行适应、进行维修，并自行决定如何能最理想地执行任务。

领导研发人工智能控制系统的南安普顿大学教授韦雷什表示，这项技术最终将用到运载航天员的宇宙飞船上，减少人类参与太空探索的需要。他说：“目前需要控制员在地球全天候监察的通讯卫星和太空任务，将来可由自主控制系统自行操作，能大大降低成本，可望成为下一代的飞行器。”

宇宙飞船人工智能控制系统，能展示之前只有人类做到的安排优先次序和决策。系统能订下目标、预测可能面对的难题和迅速计算出如何处理，其评估信息的数量远超人类工程师。该系统能阅读英文文件，因此可使用一般语言接收新指令或新信息，操作人员毋须输入特别程序编码。

该研究细节的公布时刻，正值 ESA 发射第 2 架机械人货机前夕，这架名为 Johannes Kepler 的自动运输飞行器，将于 15 日由“亚瑞安 5ES”超级火箭搭载，在法属圭亚那发射升空。这将是欧洲太空总署第 200 次太空发射，载有逾 20 吨货物也是历来最大载重量。Johannes

Kepler 由 Astrium 公司设计和制造，将跟随预先编好的路线飞往国际太空站，最后通过机上的感应器和防撞系统与太空站对接。

报道称，若今次任务成功，将推动科学家将自动运输飞行器用于载人任务，使欧洲在这方面的步伐追上美国、俄罗斯等国家的脚步。

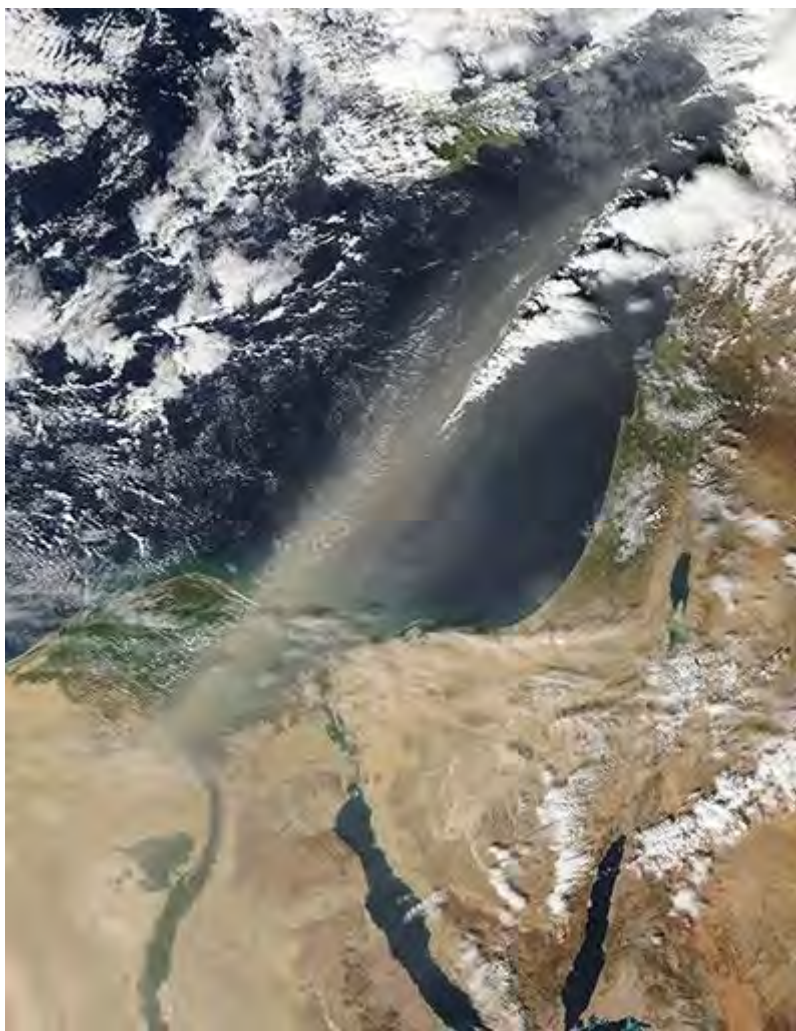
(吴锤结 供稿)

蓝色星球

一月精彩地球卫星照 地中海沙尘暴延绵百公里

北京时间2月11日消息，英国《卫报》官网近日推出了一组由美国宇航局和欧洲航天局等机构于一月份公布的部分精彩的地球卫星照片。卫星图片显示了地中海沙尘暴、新月形阿尔卑斯山脉、阿拉伯湾半圆形大气重力波、油彩画般的大西洋藻花等壮观而美丽的地球景观。

1. 地中海沙尘暴



地中海沙尘暴

2011年1月29日，一股沙尘暴从埃及一直吹到了地中海上空，沙尘羽状物延绵数百公里，

并在黎巴嫩沿岸逐渐消散。从埃及内陆向外漫延的过程中，沙尘暴吹过了开罗和尼罗河上空。

2. 阿尔卑斯山脉



阿尔卑斯山脉

阿尔卑斯山脉从意大利和法国的地中海岸一直延伸到奥地利的维也纳，形成一轮新月形状。这幅自然色调的图片显示了白雪皑皑的山脉中点缀着一些绿色植被覆盖的山谷。在北部和西部，厚厚的云层穿行于山谷之中；在南部，一片几乎连续的云堤填满了波河河谷。但是，山顶之上的天空万里无云。

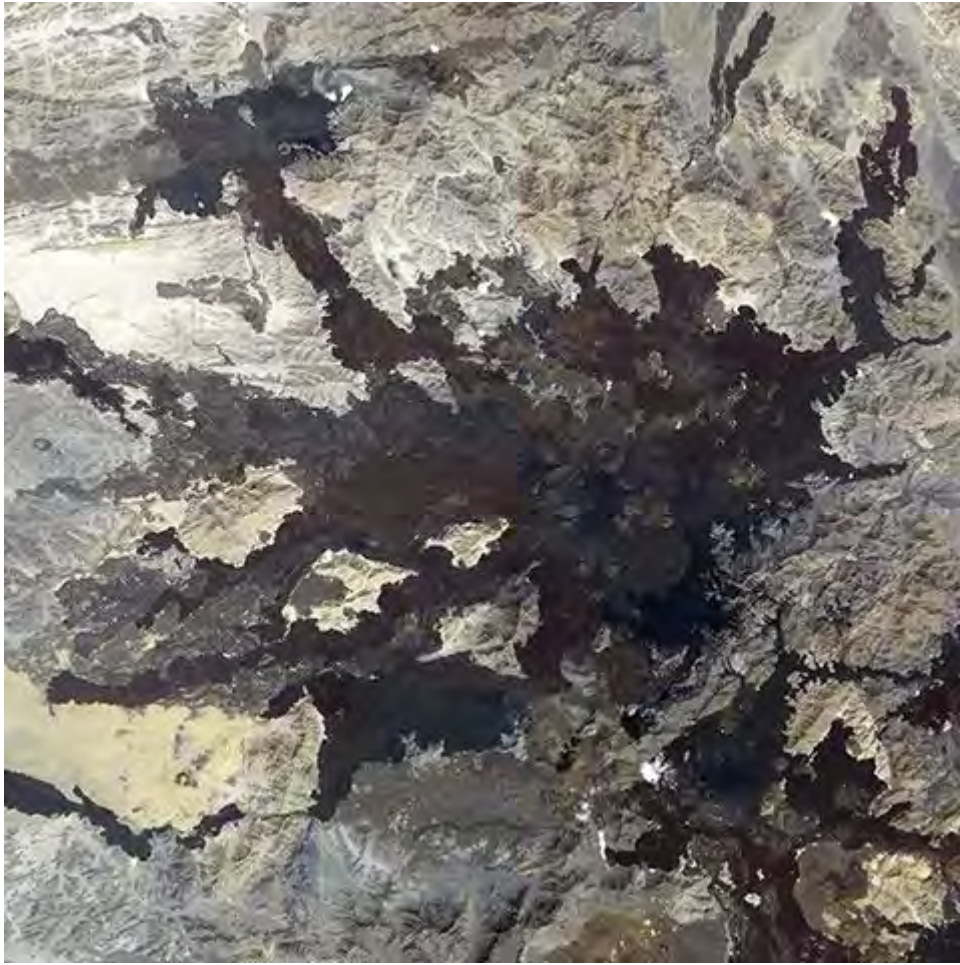
3. 巴哈马群岛



巴哈马群岛

巴哈马群岛座落于两个巨大的沉积平台上，这两个沉积平台分别是大、小巴哈马浅滩，它们主要由珊瑚礁包围的沉积碳酸盐沉积层组成。巴哈马群岛只是两大沉积平台露出于海面之上的部分。沉积层主要是由海洋生物残骸落入海底后形成的。经过地质年代的变迁，这些沉积物逐渐固化形成了碳酸盐水成岩。

4. 沙特火山区



沙特火山区

在沙特阿拉伯西北部，红海港口城市乌姆拉东部，有一片火山熔岩地形。这片火山熔岩地形被称为“哈拉特卢奈伊尔”，其中包含了过去全新世的1万年间历次火山活动形成的大约50个火山锥。长期以来，科学家们一直认为该地区处于地质学平静期。但是，2009年发生的密集地震说明事实并非如此。在浅色的地面之上，古老的熔岩流看起来好像是一块块不规则的暗斑。在2009年4月至6月间，该地区共发生了3万次地震。尽管这些地震大部分震级都较低，但也有19次到了4级以上，一次5.4级地震损坏了附近村镇的建筑物。考虑到该地区可能会发生更大地震或火山爆发，沙特政府疏散了大约4万名当地居民。到2009年8月，该地区地质活动趋于平静，被疏散居民被允许返回家园。

5. 阿拉伯湾半圆形大气重力波



阿拉伯湾半圆形大气重力波

环绕于地球上空的遥感仪器常常可以捕捉到通过其他方式难以看得到的罕见现象，比如本图中的阿拉伯海上空的半圆形大气重力波。这种可以看得到的波纹图案并不是来自水波，只有在大气中的波接触海洋水面才会形成。当空气层中出现涡流时，就会在大气中形成重力波。比如，较轻的温暖空气要上浮，重力又将其向下拉，从而产生振动或波动，并向外层漫延。在波谷点，空气接触洋面，导致海水起伏波动。在本图的东南方，青绿色的漩涡是来自嘎奇湾的沉积物。在北方，一片薄雾笼罩着印度河河谷，并明显向阿拉伯湾漫延。

6. 珠峰北部通道



珠峰北部通道

这幅由宇航员拍摄的照片清晰地展现了由西藏通往珠穆朗玛峰的北部通道，登山队员就是沿着东绒布冰川(本图左下方)向章子峰营地迈进的。这一地点海拔大约为6100米，从这里登山队员沿着北坳通道向上攀登。珠穆朗玛峰座落于喜马拉雅山脉之中，是世界上最高峰。

7. 暴雪下的中欧



暴雪下的中欧

新年的第一场降雪横扫中欧，多瑙河河谷被埋藏于一层厚厚的积雪之下。这场大雪开始于1月1日。到1月2日，两天的大风和暴雪让罗马尼亚和保加利亚数百个城镇和乡村断电，道路无法通行，罗马尼亚首都布加勒斯特的两座机场和数个黑海港口被迫关闭。在东部海岸线，淡紫色的扇形平原是多瑙河三角洲，大量的候鸟冬季到那里觅食、过冬。多瑙河也在那里注入黑海。在本图的中部，是罗马尼亚首都布加勒斯特所在地。在罗马尼亚雪白色的平原背景上，布加勒斯特呈现出一个巨大的灰色图案。

8. 西非烟尘



西非烟尘

强大的撒哈拉沙尘暴与数百起大火产生的浓烟笼罩于非洲西部上空。这层浓厚的烟尘非常浓密，以至于它完全遮住了地面和海洋，只留下一道模糊不清的海岸线。本图中已绘出了黑色的边境线，这样有助于分清各国的分界。黑线突然中断的地方，那里开始就是海洋。从西向东，位于海岸线上的国家分别是几内亚比绍共和国、几内亚、塞拉利昂、利比里亚、科特迪瓦、加纳、多哥和贝宁。内陆国家从西向东，分别是冈比亚、塞内加尔、马里、布基纳法索和尼日尔。大气中的烟尘对全球气候和环境产生广泛的影响。

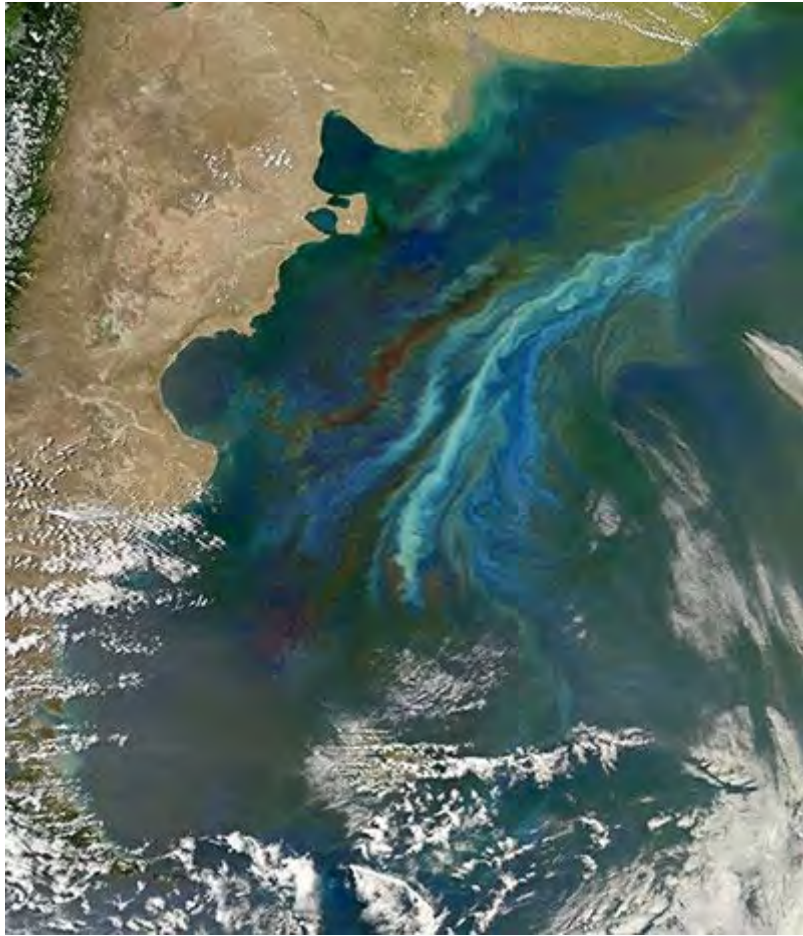
9. 布里斯班郊区洪水



布里斯班郊区洪水

这幅由宇航员拍摄的照片显示了澳大利布里斯班郊区的严重洪水。2011年1月10日，一场罕见的暴雨在该地区形成了特大洪水。此前的降雨已让土壤水份饱和，地表漫流向东流动导致布里斯班河泛滥成灾。洪水淹没了该市郊区大约2万间房屋。浅色的民居屋顶和其他建筑物与绿色的植被和棕色的洪水形成了鲜明的对比。图中，大部分较低的地区已被淹没，灾情最严重的要数图片左上角的洛克利地区。左下角的耶龙加地区灾情也相当严重。在圣露西亚（图片中心）的南方，布里斯班河河湾区，是一个公园和高尔夫球场，那里也被洪水淹没。在库特塔山（图片右侧）附近地势较高地区，洪水明显减小。

10. 大西洋藻花



大西洋藻花

在阿根廷海岸附近海域，两股强大的洋流最近遭遇，搅起了大量的漂浮营养物和微生物，形成了油彩画般的美丽图案。2010年12月21日，在巴塔哥尼亚的大西洋海岸，出现了面积巨大的美丽藻花。

11. 美国南部大雪



美国南部大雪

2011年1月12日，在美国南部罕见地下起了大雪。

12. 积雪下的俄罗斯温祢古丹岛



积雪下的俄罗斯温祢古丹岛

厚厚的积雪让俄罗斯温祢古丹岛南北两端的火山口和火山锥清晰可见。温祢古丹岛是俄罗斯联邦在西太平洋领土的一部分。在一次火山喷发中，当火山岩浆房被喷空时，上层的物质塌陷从而形成火山口。温祢古丹岛的北端(本图右侧)主要是尼摩火山喷发形成，在大约9500年前形成了一个较老的火山口。尼摩火山最后一次有记录的喷发发生于18世纪初。温祢古丹岛的南端由4.6英里(约合7.4公里)宽的陶-鲁斯尔火山口构成。这个火山口内部，是幽仙湖和黑石火山。黑石火山有史记录以来唯一一次喷发发生于1952年。

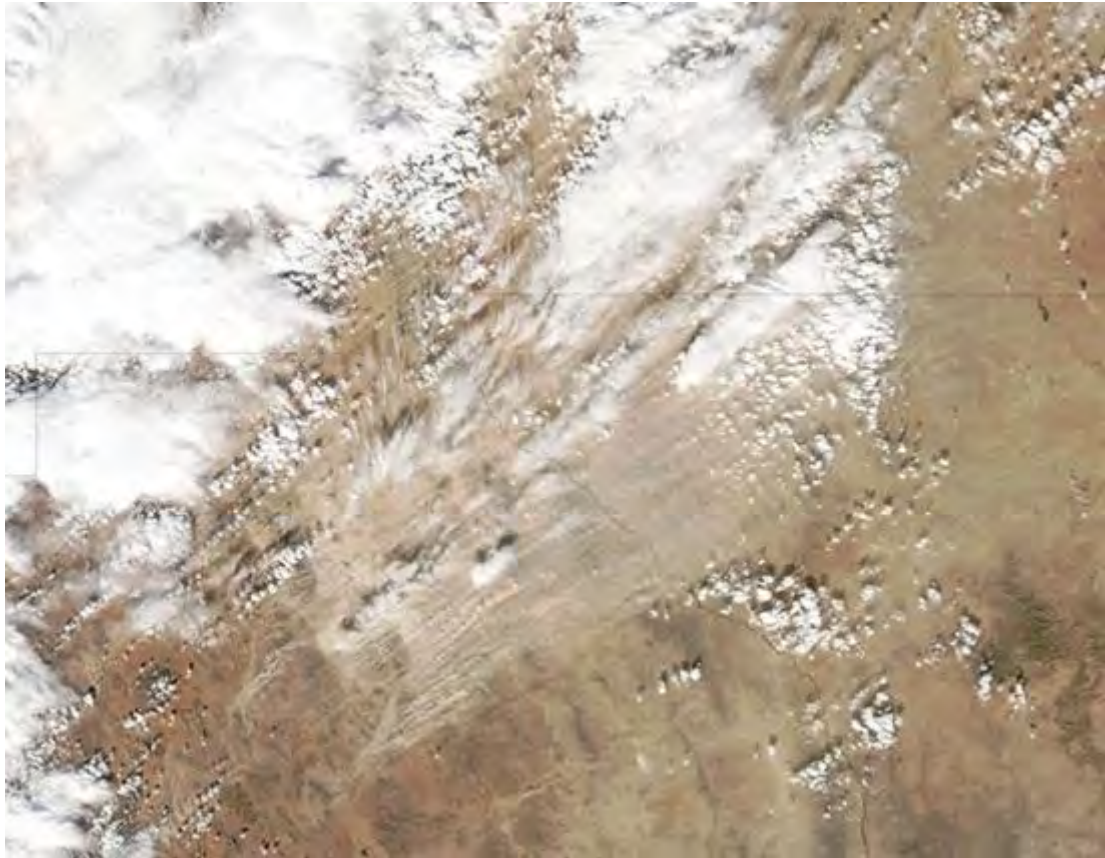
13. 埃特纳火山烟尘羽状物



埃特纳火山烟尘羽状物

意大利西西里岛埃特纳火山产生的烟尘羽状物在大气中翻滚。火山活动在第二天逐渐增强，于晚上达到顶峰。

14. 墨西哥北部沙尘暴



墨西哥北部沙尘暴

2010年12月30日，一股来自墨西哥北部的沙尘暴吹过德克萨斯州和新墨西哥州边境，扑向埃尔帕索市和华雷斯市。墨西哥北部地区遍布许多干涸的盐湖和小型的沙海，为沙尘暴的形成提供了丰富的物质来源。上层的云层在下层的沙尘羽状物上投了一了片片阴影。

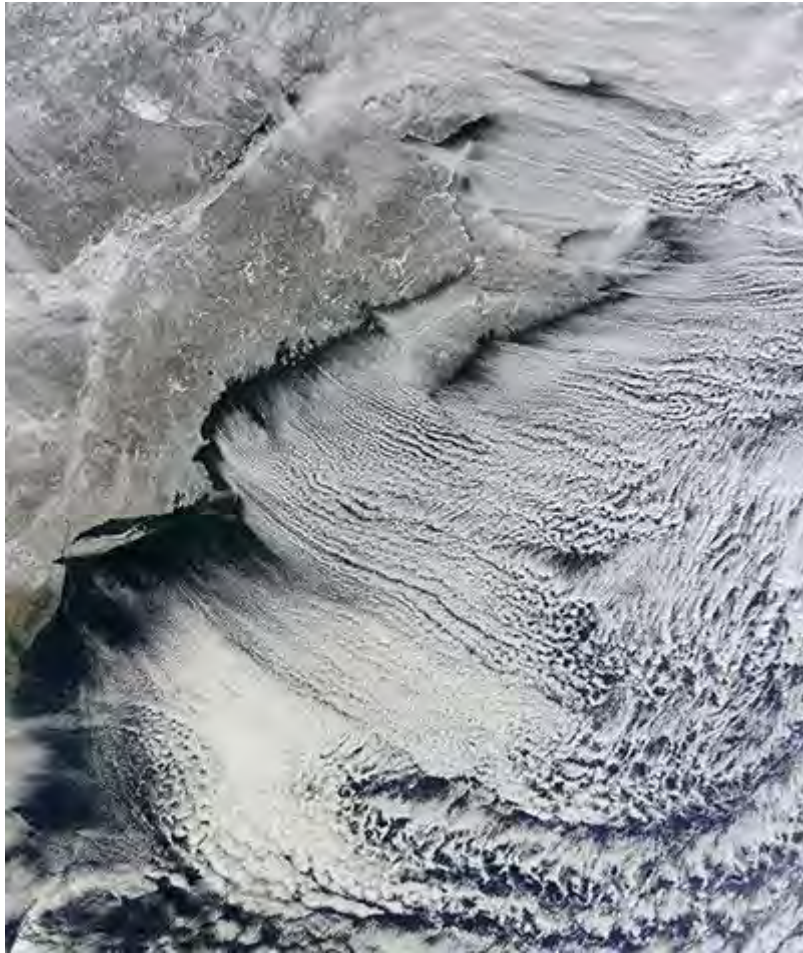
15. 中南半岛大火



中南半岛大火

2011年1月21日，在中南半岛，尤其是在柬埔寨西部地区发生了数十起大火。本图中，发生大火区域已用红色标明。大多数大火发生于草原或农田(图中显示为棕褐色)中。洞里萨湖周围的深绿色森林(本图中显示为暗绿色)没有起火。起火的位置、分布情况以及大火的数量表明，这些大火都故意燃烧的，主要是当地人用来管理田地。农民需要通过燃烧作物秸秆将营养送回土壤中去，并清理农田中不需要的植物。不过，这些大火产生浓烟严重影响了空气质量。在东南亚，农业燃烧季通常从1月中旬开始到1月下旬。

16. 北美云街



北美云街

2011年1月24日，一股来自北极的寒冷气团给美国和加拿大带来了中雪和大风。美国东北部、加拿大魁北克省、新斯科舍省以及新伯伦瑞克省等地棕褐色的土地上有如涂上了一层灰白色的釉。在整个东海岸之外，一片巨大的云层呈现出一排排平行的优美弧形向大西洋延伸。这种云层也被称为“云街”，这是由来自西方的盛行风引起的。

17. 绿色的福克兰群岛



绿色的福克兰群岛

绿色的福克兰群岛位于南大西洋中，距离阿根廷海岸约 460 英里(约合 740 公里)。福克兰群岛，也称马尔维纳斯群岛，由 775 个岛屿组成，主要陆地是两大主岛，本图从左至右分别是西福克兰岛和东福克兰岛。绿色的陆地形成了高产牧场，两大主岛成为放牧绵羊的天堂。据估计，当地绵羊数量高达 50 万只。

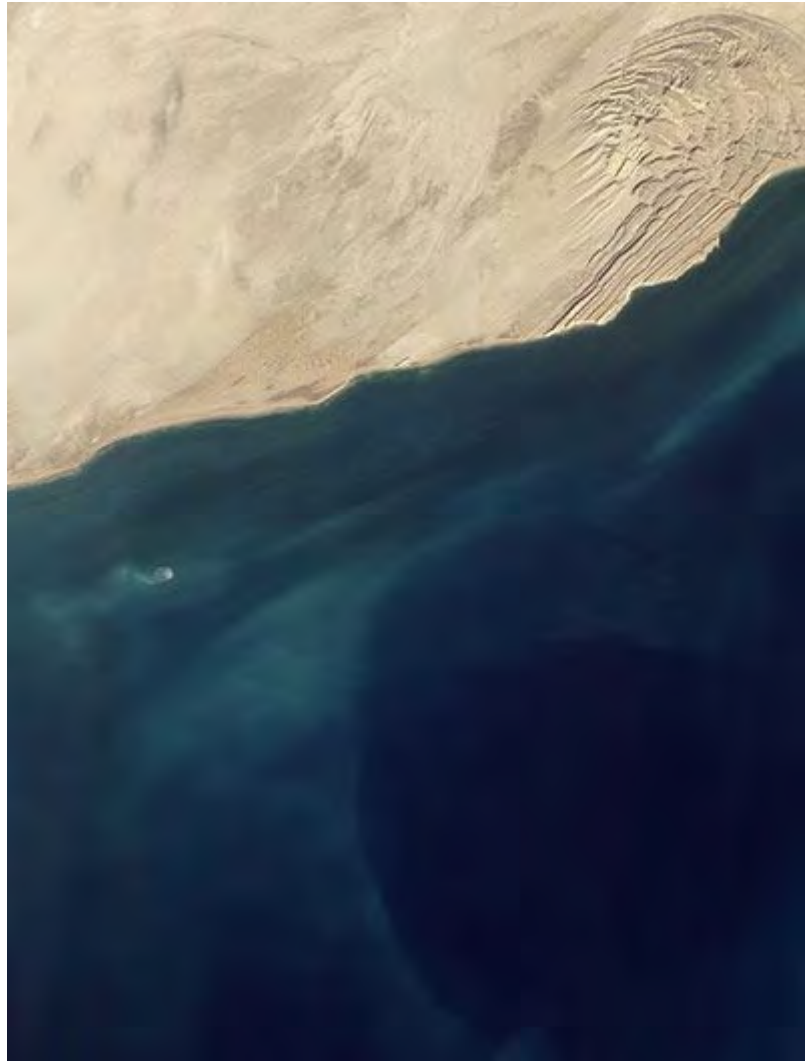
18. 育空河三角洲



育空河三角洲

阿拉斯加西南部厚厚的冬季积雪为当地带来了多样化的地貌。在本图的上边缘，居中靠左位置，白色弧形的育空河三角洲突出伸进了冰层覆盖的白令海。育空河支流在弧形内部呈现出蓝白色，在白雪皑皑的背景上看起来就像是一棵无叶的树。育空河三角洲为许多动物，尤其是鸟类，提供了丰富的食物。育空河和白令海还是大麻哈鱼最重要的栖息地，该地区也是世界上野生大麻哈鱼最重要来源。

19. 巴基斯坦海中泥火山



巴基斯坦海中泥火山

2010年11月26日，巴基斯坦渔民从海上归来报告称，海上出现了一个新的岛屿。这个小岛（图中白色小点）其实是一个泥火山。到2011年1月11日，仍然可以看得这个泥火山。不过，这并不需要去修改地图。在过去，也曾有过泥火山出现于巴基斯坦沿岸，但在数月后就会因为洋流和海浪的冲刷而消失。这座新火山似乎也将面临同样的命运。1月11日的卫星图片显示，在泥火山的西侧已经出现了一条细长的淡棕色沉积物，像弯弯曲曲的水蛇一般。这表明，泥火山已开始被海浪冲蚀。

（吴锤结 供稿）

美研究者认为“阿波菲斯”小行星撞地球可能性极小

不久前一名俄罗斯研究者称，由于运行轨道过于接近地球，一颗名为“阿波菲斯”的小行星可能于2036年与地球相撞。对于这一消息，美国研究者日前指出，该小行星届时撞击地球的可能性极其微小。

据报道，预测“阿波菲斯”小行星可能撞地球的研究者是俄圣彼得堡国立大学的天体力学教授索科洛夫。根据他的计算，该小行星将于2029年在距离地球约3.8万公里的地方飞过，由于过于接近地球，这颗小行星可能在2036年再次接近地球时进入地球附近的各种“共振轨道”，其中包括进一步接近地球的飞行轨道。此后，该小行星有可能与地球相撞。

对于上述言论，美国航天局近地天体项目办公室负责人唐纳德·约曼斯近日对媒体说，从自然几率角度说，“阿波菲斯”小行星将于2036年撞地球的可能性只有25万分之一。这种几率之所以如此小，是因为“阿波菲斯”小行星“若想”进入与地球相撞的轨道，须穿越近地空间的“重力锁眼”区域，尔后才有可能在地球引力作用下撞向地球。但这颗小行星的直径有300多米，与之相比“重力锁眼”区域则小得多，高速飞行的“阿波菲斯”小行星坠入“重力锁眼”的可能性极其微小。

约曼斯还指出，凭借目前人类所掌握的科学技术，专家们不会等到该小行星在2036年威胁地球时才采取对策。

约曼斯说，更为现实的前景是当“阿波菲斯”小行星在2012年至2013年从地球旁边飞过时，天文学家使用各种太空望远镜和地面观测设施详细分析其运行轨道，此后专家们便可得出该小行星是否可能与地球相撞的结论。如果相撞的可能性很大，航天机构也有办法将这颗小行星推离与地球相撞的轨道，其中比较简单的办法是发射一个航天器将小行星撞向远离地球的轨道上。

2004年7月4日，美国“深度撞击”号探测器曾射出撞击器成功轰击坦普尔1号彗星。约曼斯认为，这一轰击试验为防止小行星威胁地球进行了非常有益的尝试。

(吴锤结 供稿)

宇宙探索

一周精彩太空图片 火星南极陨坑似小丑脸

北京时间2月9日，据美国国家地理杂志网站报道，这是一组包括美国宇航局在内的太空探索机构最近发布的精彩太空照片，其中既包括从飞船尾部看到的地球，也包括火星南极的“小丑脸”。

1. 小丑的脸

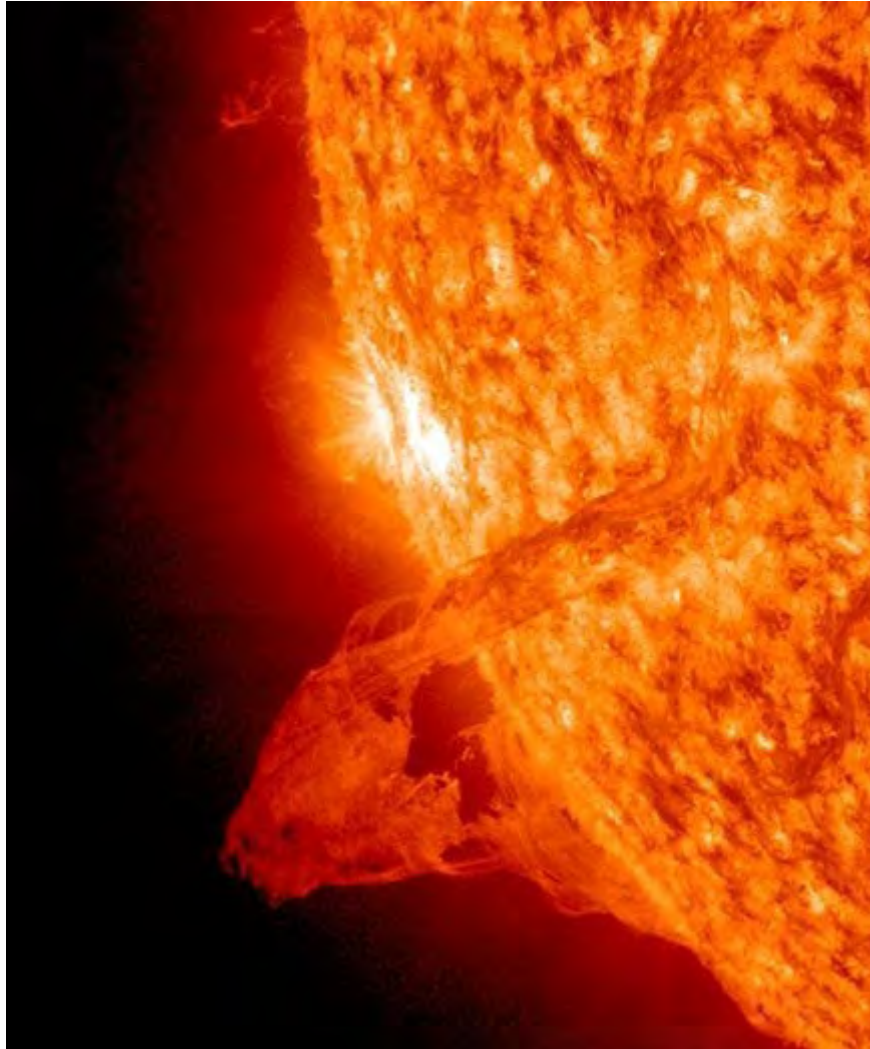


小丑的脸（图片提供：NASA/University of Arizona）

那些患有小丑恐惧症的人可能不愿意看到火星南极的样子：季节性的二氧化碳霜让一个火星陨坑的四周隆起，形成一张恐怖的小丑的脸。科学家把这张最新公开的火星勘测轨道器拍摄的照片与2007年拍摄的另一张照片进行对照，看看随着时间的推移，这个坑发生了怎样的变化。研究团队发现这张“快乐的脸”里面有生长的迹象，他们认为这是由坑壁上的霜升华

(直接从固态变成气态)，接着又在表面凝结造成的。

2. 双重麻烦



双重麻烦（图片提供：SDO/NASA）

这是美国宇航局“太阳动力望远镜”飞船于1月28日拍摄的录像定格画面，显示的是被称为“太阳暗条”的呈弧状的等离子体从太阳喷出的情景。这艘飞船一次性拍到两个太阳活动：在太阳暗条喷发的同时，日面的另一侧出现日冕物质抛射现象（不在画面上），向太空喷射出大量粒子。

3. 日出幻境



日出幻境（图片提供：David Kaplan）

这是1月30日拍摄的照片：云像河水一样在瑞士村庄的灯光之上流动，初升的太阳给阿尔卑斯山戴上了金冠。在照片的右侧，一弯娥眉月和金星斜挂天际。和地球相比，金星距离太阳更近，所以，就像赛车一样，跑“内圈”的金星每隔一段时间就会超越地球。这就意味着金星有可能傍晚出现，日落后肉眼可以看见；也有可能是晨星，日出之前可以看见。循环周期为584天。

4. 交相辉映的星光和极光



交相辉映的星光和极光（图片提供：P-M Heden, TWAN）

这是一张最近公开的在瑞典西部拍摄的长时间曝光照片，旋转的星星穿越天空，像切入了燃烧的极光一般。大气中气体不同，极光会呈现不同的颜色。形成太阳的高能粒子与大气分子相互作用并让大气分子带有额外的电荷时，极光就会出现。然后，这些“兴奋的”分子会发光。比如，氧可以让极光呈黄绿色、红色，而氮可以发出蓝色光和紫色光。

5. 从飞船尾部看地球



从飞船尾部看地球（图片提供：NASA）

国际空间站上的一名字航员在空间站“进步 40”补给飞船上拍摄的空间站尾部和地球照。当时，这艘搭载着空间站垃圾的无人驾驶飞船刚刚与空间站分离。这艘飞船将被用于科学实验，直到进入地球大气后被燃成灰烬。

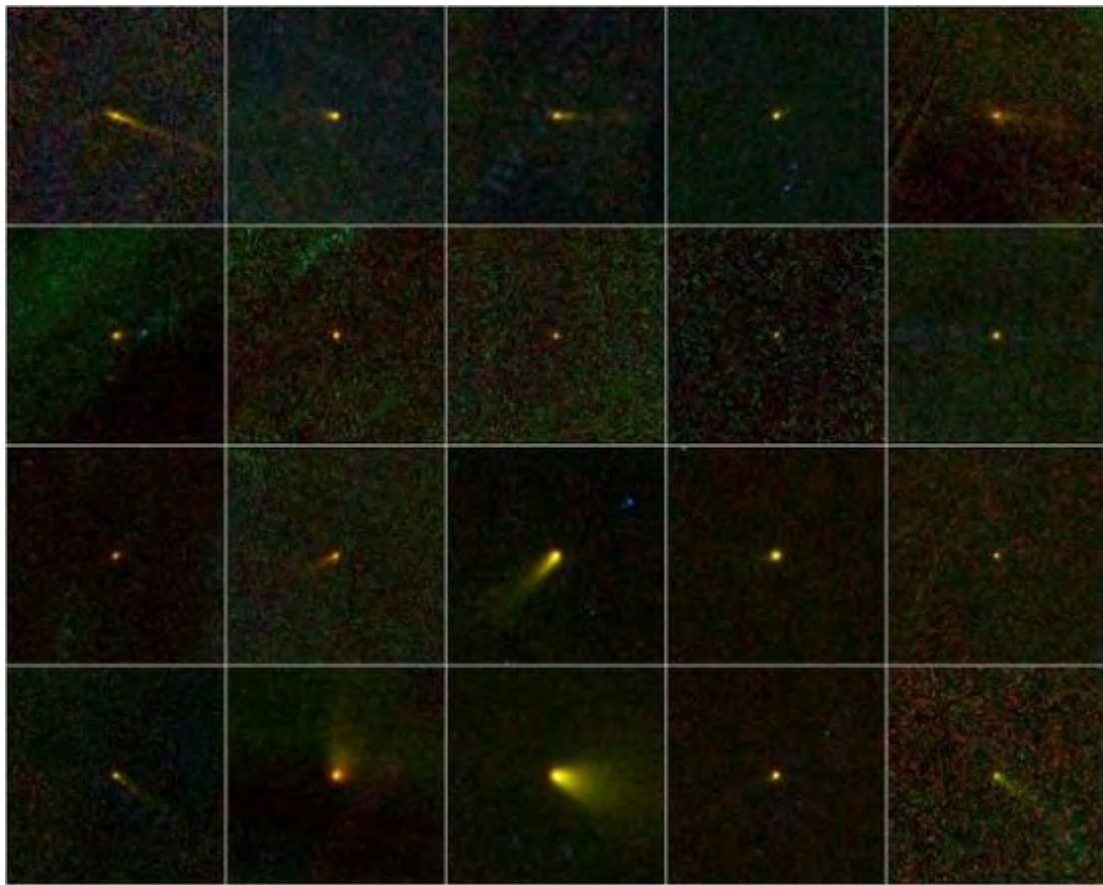
6. 雪后的柏林



雪后的柏林（图片提供：JAXA/ESA）

这是最近公开的一张卫星照片，明亮的白雪与阴暗的植物形成了柏林水晶拼图般的都市风景。柏林常驻人口 340 万，是欧盟第二大城市，仅次于伦敦。这张照片由日本 ALOS 卫星拍摄，由欧洲太空署处理后公开。

7. WISE 拍摄的彗星

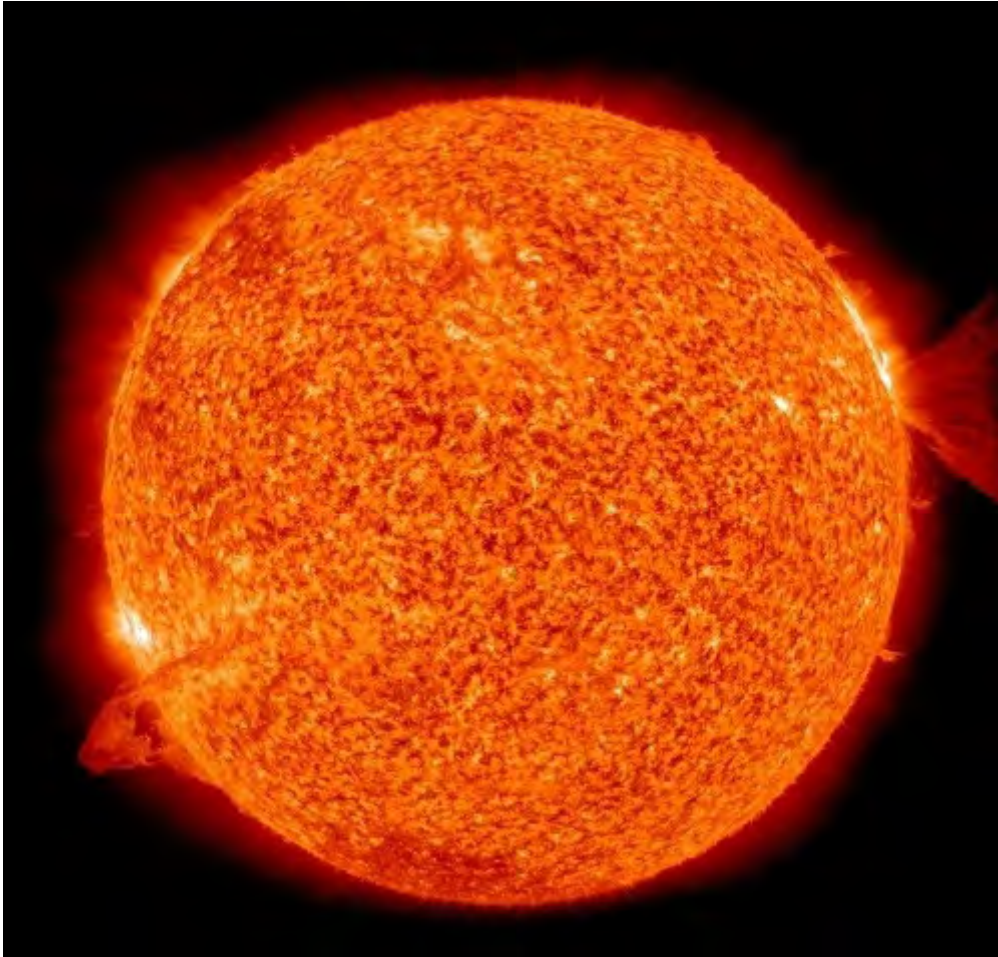


WISE 拍摄的彗星（图片提供：WISE/NASA）

经过一年的红外线绘图，美国宇航局的宽视野红外调查探测器(WISE)发现了 20 颗彗星，背景显得有些模糊，这是因为 WISE 还捕捉到了我们太阳系中尘埃微弱的热迹象。除了这些彗星，WISE 还在火星和木星之间的主要地带发现了 33000 颗以上的小行星和 134 个近地天体（距离地球绕行太阳的轨道不足 4500 万公里的小行星和彗星）。

（吴锤结 供稿）

美国宇航局拍到太阳两处同时喷发壮观景象



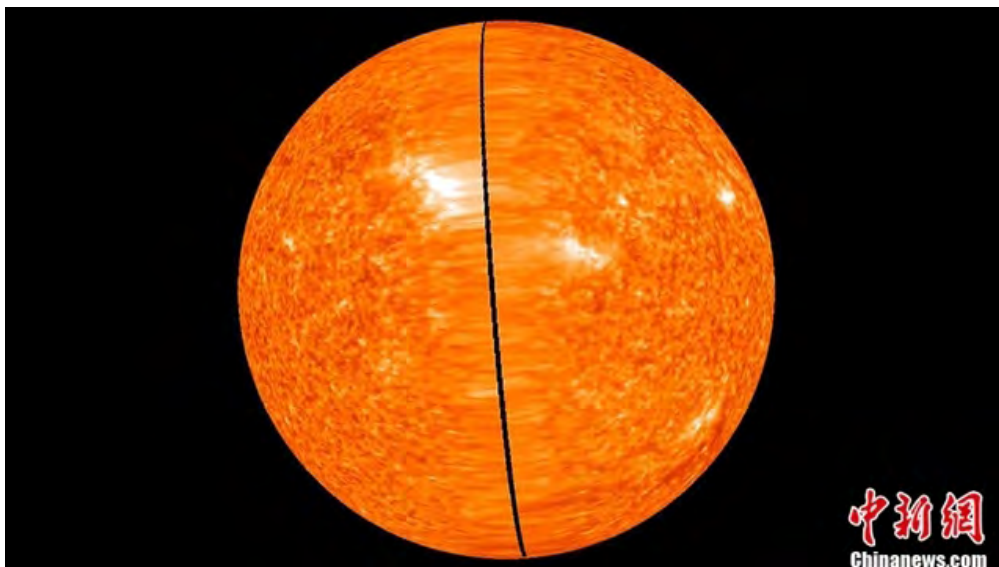
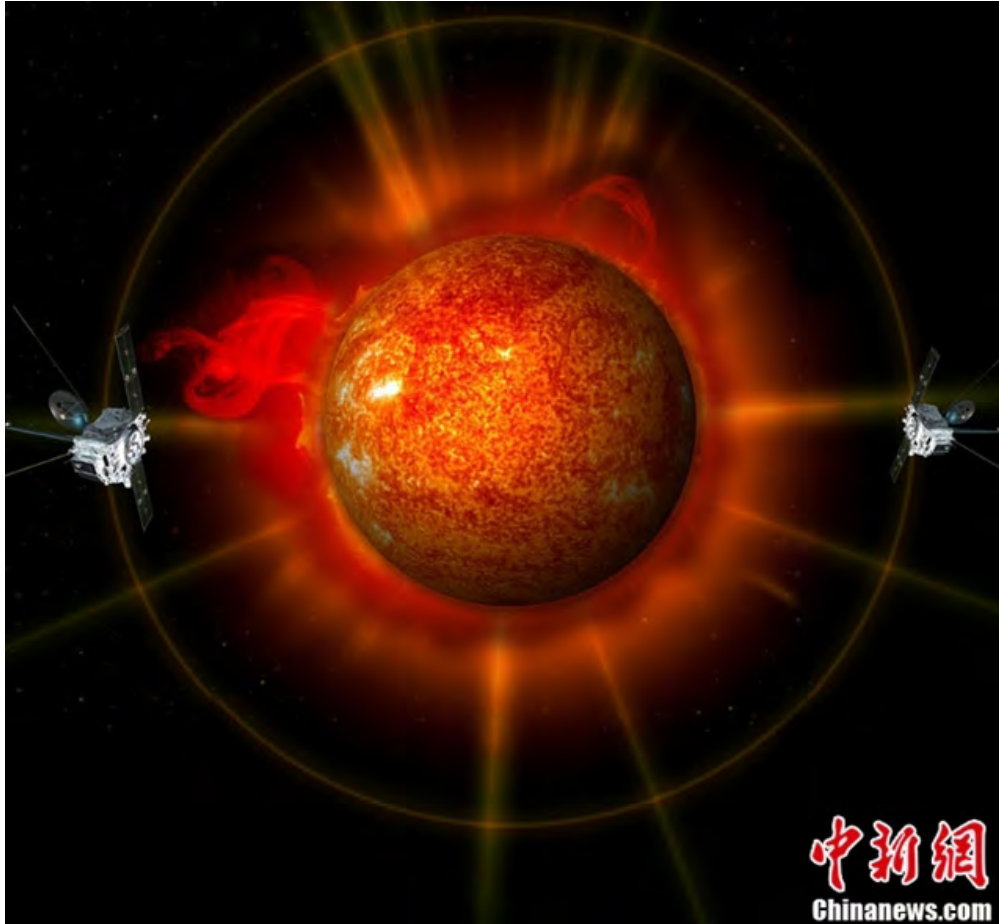
美国宇航局的观测飞船拍摄到太阳两处喷发

据新加坡《联合早报》1月30日报道，近日，美国宇航局一艘负责观察太阳的宇宙飞船拍摄到一幅清晰的太阳图像，显示太阳同时发生两处喷发。

据报道，当地时间28日拍摄的这幅图像显示，太阳的两侧几乎同时喷发。当时，太阳左侧一道丝状体因为不稳定而爆发；与此同时，太阳右侧则发生M-1耀斑和日冕物质抛射。

(吴锤结 供稿)

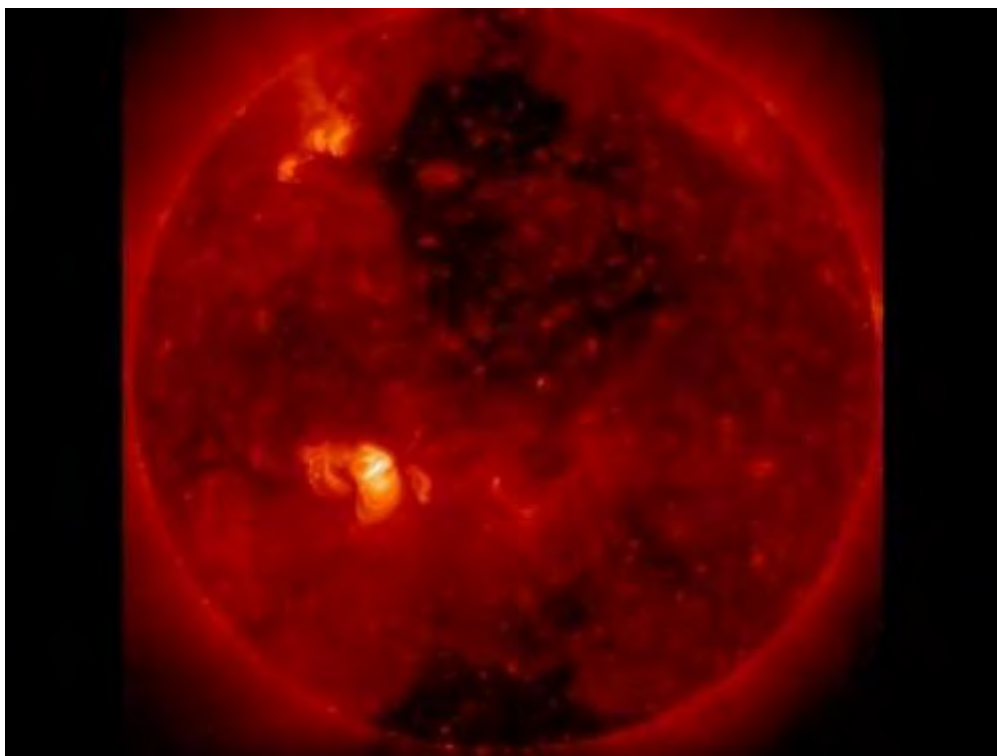
NASA 公布首幅最完整太阳立体图像



近日，美国宇航局在 2006 年发射的两颗太阳探测卫星 STEREO 运动到了太阳两侧相反的位置上，首次从前后两面拍摄下了完整的太阳立体图。STEREO 团队成员 Angelos Vourlidas 表示，这是太阳物理学的重要时刻，STEREO 第一次确认了太阳是一个球形。

(吴锤结 供稿)

日本日出探测器最新拍摄到太阳两个巨型冕洞



第一个冕洞位于照片中心偏上位置，第二个冕洞位于照片底部

据美国太空网报道，日前，日本日出(Hinode)探测器最新探测到太阳表面存在着两个巨大的洞，这是太阳物质和气体溢出进入太空的通道。

美国宇航局解释称，科学家称这种太阳巨洞为“冕洞”，它是太阳磁场间隙所形成的巨洞，穿过太阳超炽热外大气层(日冕)，从气体能够逃逸。2月1日，日本太阳观测卫星——日出探测器拍摄到太阳表面存在两个冕洞，该图像中一个冕洞位于太阳中心偏上位置，而另一个冕洞(极地冕洞)清晰地地位于图像底部。

这两个巨洞比太阳表面其它区域色彩更暗，美国宇航局在研究报告中指出，这是由于冕洞与邻近活跃区域相比，其温度相对较低，这是导致冕洞色彩较暗的原因。

据悉，自 2006 年日出探测器发射以来一直收集太阳勘测数据，它主要用于研究太阳磁场，

从而帮助科学家更好地理解太阳能量如何穿过多层太阳大气层。该项勘测任务是由日本宇宙航空研究开发机构(JAXA)、日本国家天文台、美国宇航局、挪威航天局、英国航天局和欧洲宇航局合作实现的。

(吴锤结 供稿)

开普勒探测到最小类地行星 体积是地球 1.4 倍

核心提示: 近日, 美国宇航局观测发现太阳系之外最小的行星, 这颗岩石行星的体积仅是地球的 1.4 倍, 表面温度超过 1300 摄氏度。





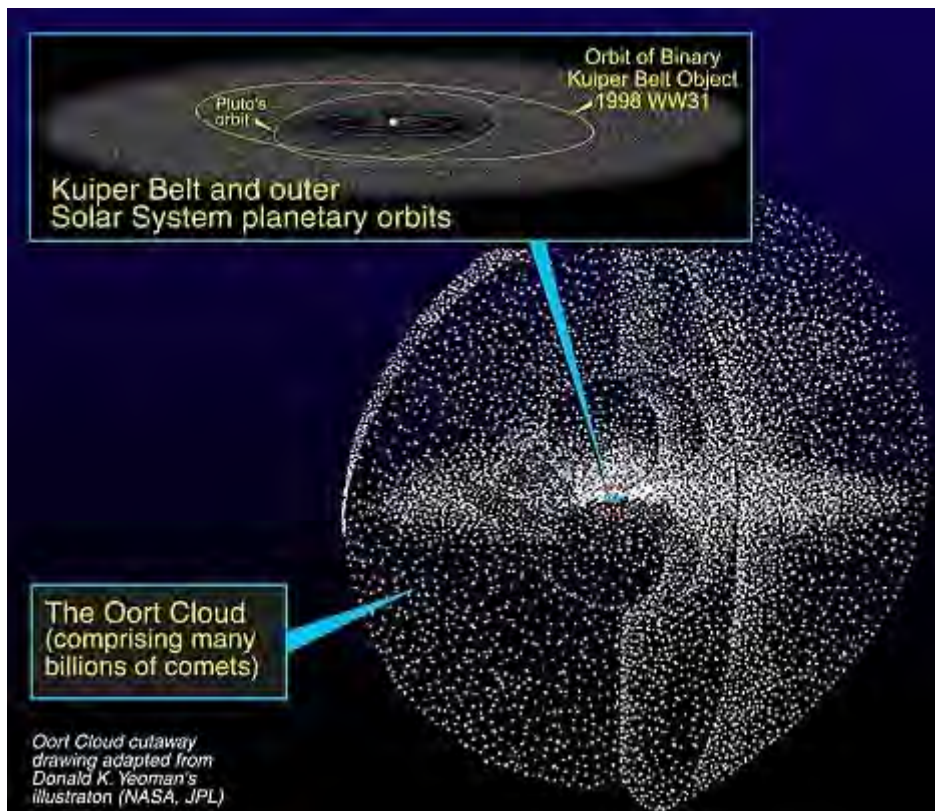
近日，美国宇航局观测发现太阳系之外最小的行星，这颗岩石行星的体积仅是地球的1.4倍，表面温度超过1300摄氏度。这颗系外行星被命名为“Kepler-10b”，同时，它也是开普勒探测器自2009年5月份发射以来观测到的第一颗岩石行星，虽然Kepler-10b是一颗岩石行星，但它并不位于适宜居住区域——所在行星系统区域可使行星表面维持液态水。其表面温度可达到1300摄氏度。

(吴锤红 供稿)

太阳系边缘或发现最大行星 质量为木星 4 倍



天文学家认为，遥远的奥尔特云里可能存在一个巨大的气体庞然大物。



幸神星所在地——奥尔特云是一个球体，半径达1光年。

北京时间2月15日消息，科学家认为他们可能已经在太阳系边缘发现一颗新行星，其质量或是木星的4倍。它的轨道距离太阳是地球距离太阳的几千倍，这也许就是至今人们仍未发现它的原因。

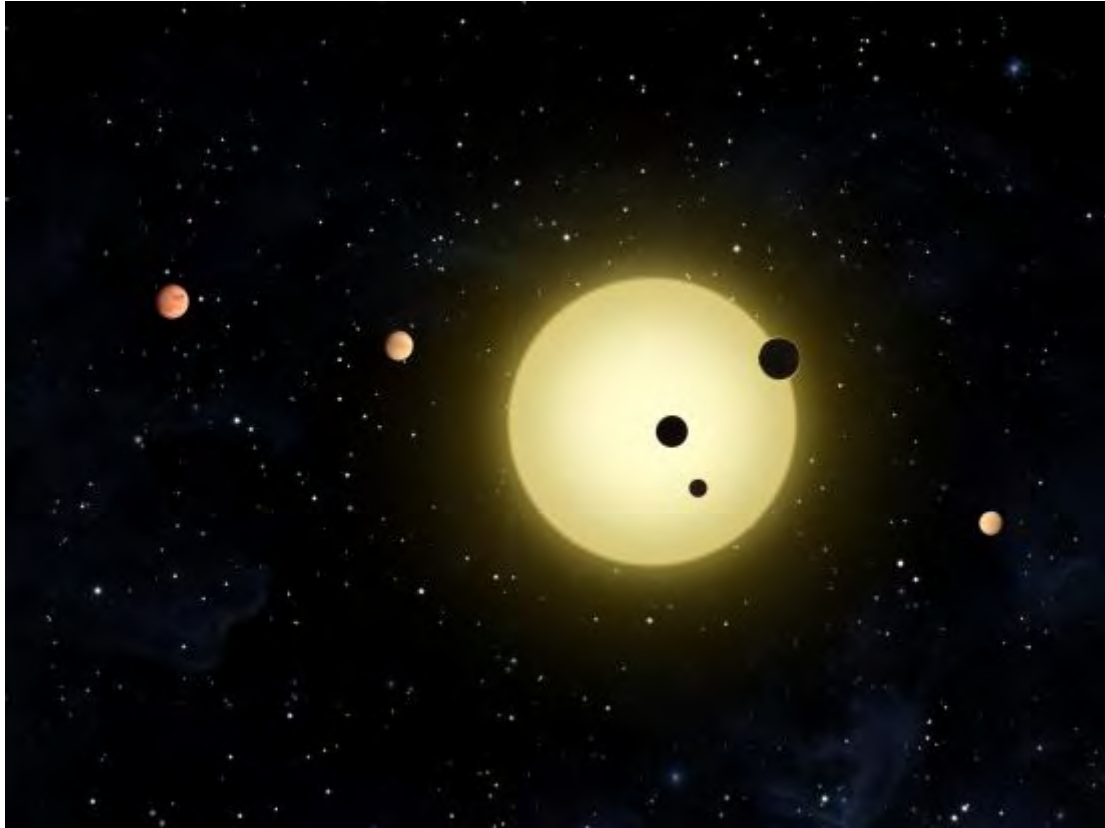
可证实这颗位于奥尔特云外侧的气体庞然大物——幸神星(Tyche)是否存在的数据，将在今年年底公布，不过一些科学家认为，美国宇航局的太空望远镜“广域红外探测器”(WISE)已经收集到这方面的证据，正在等待引起人们的注意。路易斯安那大学拉斐特分校教授丹尼尔·惠特迈尔认为，不出2年这些数据就能证实幸神星的存在。他对英国《独立报》说：“如果它确实存在，(我的同事约翰·马特瑟教授和)我将发现币形星系，这一发现在我们这个时代很难得。”

惠特迈尔表示，他认为幸神星可能主要由氢和氦构成，拥有像木星一样的大气，并有斑点、环和云团。她说：“它还有可能存在卫星。所有带外行星都有卫星。”他认为这颗行星非常大，它形成后的温度比冥王星等其他行星的温度更高，因为“这么大的天体变凉需要更长时间”。他和马特瑟根据彗星的角度，最先指出幸神星的存在，自1898年发现的所有彗星中，有五分之二的角度比人们希望的更大。

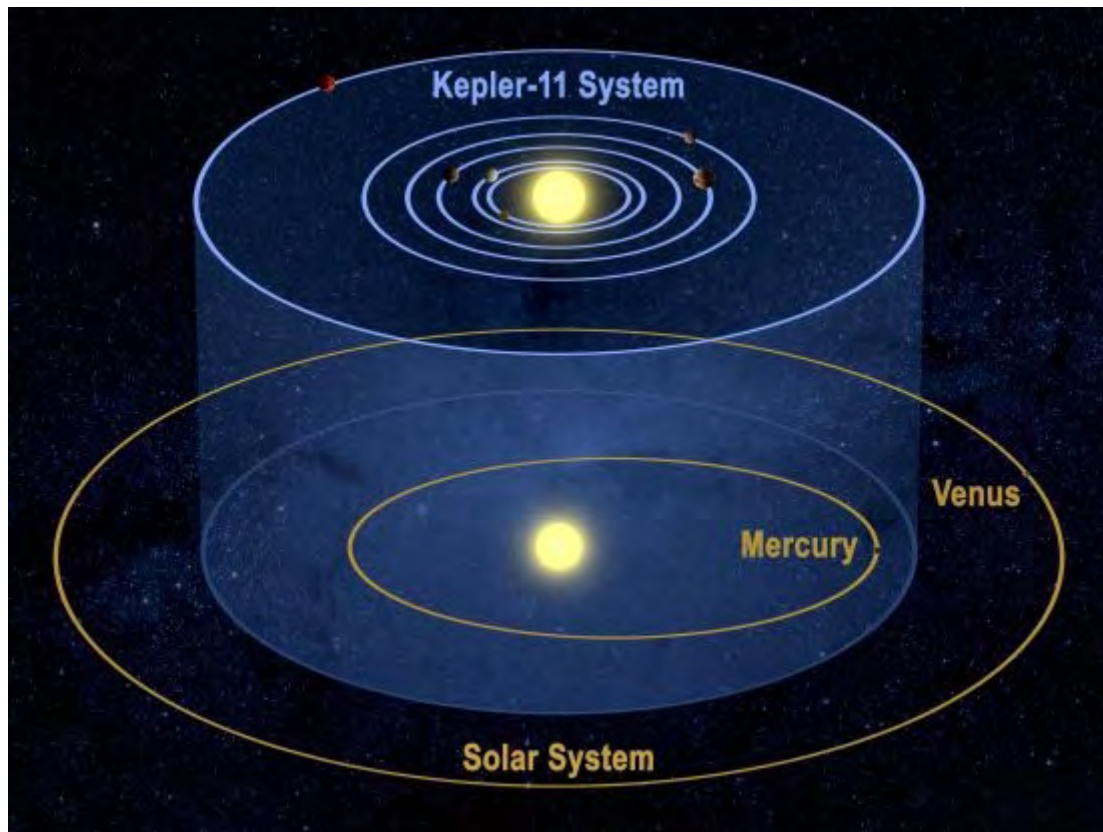
如果幸神星确实存在，它也将会驱逐奥尔特云内部距离它较近的彗星，然而至今科学家并未发现这样的彗星。如果它被证实确实存在，它的身份和名字将很快得到国际天文学联合会同意，它将成为第九大行星和最大的行星。这颗行星当前被命名为幸神星，这是一个掌管城市命运的希腊女神的名字。以后它的名字可能会发生改变，因为发现它采用的一种理论，现在在很大程度上已经被人们抛弃。

(吴锤结 供稿)

2000 光年外发现微型太阳系拥有 6 颗行星



恒星开普勒-11 和太阳类似，并拥有 6 颗行星。有时候会出现同时有 2 到 3 颗行星经过恒星面前的现象；这张图片所反映的正是有 3 颗行星同时发生凌星现象的示意图。这一事件被开普勒空间望远镜捕捉到，时间是 2010 年 8 月 26 日。图像版权：NASA/Tim Pyle



这张艺术想象图所要展示的，是开普勒-11 行星系统和我们太阳系进行对比的情景，这样会让人更直观的了解两者各行星轨道的位置关系。图像版权：NASA/Tim Py1e

新浪科技讯 北京时间2月10日消息，据美国宇航局开普勒项目官方网站报道，科学家们借助该局所属的开普勒空间望远镜，发现了一个拥有6颗行星的恒星系统。这颗中央恒星名为开普勒-11(Kep1er-11)，是一颗和太阳相似的恒星，而这些行星则主要由岩石和气体组成。这一紧凑的微型太阳系距离地球大约2000光年。

“开普勒-11的行星系统令人惊叹，”杰克·里萨乌尔(Jack Lissauer)说，他是一位行星科学家，同时也是美国宇航局设在加利福尼亚州的埃姆斯研究中心的开普勒科学小组成员。“这个行星系统的紧凑程度让人惊叹；它们的轨道平面倾角如此一致让人惊叹；竟然有那么多大行星在那么近的距离上围绕一颗恒星运行，让人惊叹。我们甚至从没想过这样的情况真的会存在。”

换句话说，开普勒-11的行星系统是除太阳系之外，迄今为止所发现的成员数量最多，结构最紧凑的行星系统。

“拥有一颗以上凌日行星的恒星非常少见，而开普勒-11更是唯一已知拥有超过3颗以上凌日行星的恒星系统。”里萨乌尔说。“因此我们知道这样的系统并不常见。很显然，拥有类似开普勒-11那样系统的恒星比例不会超过总数的1%。但至于这个比例到底是千分之一，万分之一还是百万分之一，我们还不清楚，因为到目前为止，我们才仅仅发现了这么一例。”

开普勒-11是一颗黄矮星，而所有环绕开普勒-11运行的行星个头都比地球大，其中最

大的一颗大小和天王星或海王星相当。这个行星系统最内侧的成员是开普勒-11b，它距离中央恒星的距离比地球到太阳的距离近 10 倍。继续往外，依次是开普勒-11c, d, e, f 和 g。即便是位于最外侧的开普勒-11g，其轨道仍然仅相当于太阳和地球距离的二分之一。

“这一系统内侧的 5 颗行星轨道都比水星到太阳的距离还近，即使是最外侧的第 6 颗行星，其轨道仍然相当靠近母恒星。”里萨乌尔说

这就意味着，如果将开普勒-11 行星系统放到我们太阳系中来，将有 5 颗行星运行于水星轨道内侧，最外侧的第 6 颗行星轨道介于水星和金星之间。内侧的 5 颗行星的轨道周期在 10 天到 47 天之间，而最外侧的开普勒-11g 公转周期为 118 天。

“通过对内侧 5 颗行星的大小和质量测定，我们判定它们属于已知最小的系外行星范畴，”里萨乌尔说。“这些行星由岩石和气体构成，但也可能有水存在。岩石物质占据了这些行星质量的大部分，而气体物质则构成了其体积的大部分。”

根据里萨乌尔的说法，开普勒-11 系统是一个非常特别的案例，其结构和动力学特征将有助于揭示其成因。开普勒-11d, e 和 f 含有大量的轻质气体，据此里萨乌尔认为至少这三颗行星应当形成于这一行星系统历史的早期，可能在尘埃盘瓦解后数百万年内便出现了。

行星形成于宇宙中的分子云塌缩形成恒星的过程之中。在原始恒星周围会有一个气体和尘埃构成的盘，称作原行星盘。这一现象在年龄小于 100 万年的恒星周围非常常见，但是在年龄超过 500 万年的恒星周围就很少见到这样的盘状结构。这一现象使科学家们提出了一种理论，认为气体含量越大的行星，其形成时间应当越早。因为只有这样才有可能在尘埃盘被恒星的辐射吹散之前争夺到足够多的气体。

在其任务期间，开普勒空间望远镜将继续发回有关这一行星系统的科学数据。开普勒望远镜记录到越多次行星凌星事件(行星从恒星面前经过，遮挡光线，导致恒星出现短暂光度变化)，科学家们便能越精确的计算出这些行星的质量和大小。

“这些数据将有助于我们以更高的精度计算行星的大小和质量数据，并允许我们寻找可能存在的围绕开普勒-11 星运行的其他隐藏的行星成员。”里萨乌尔说。“或许我们会发现这一系统中的第 7 颗行星。要么是由于它发生了凌星事件，要么是它对另外 6 颗已知行星的轨道产生引力摄动，从而暴露自己的存在。通过这些研究，我们有关银河系中其他恒星周围行星多样性的认识将得到极大的丰富。”

开普勒空间望远镜通过对恒星亮度的精密观测来判断是否其周围存在行星。这种方法称作“凌星法”。当一颗行星在公转过程中经过恒星面前，它将遮住恒星的部分星光，导致其亮度出现稍许下降，开普勒望远镜能够察觉这一细微的亮度变化。同时，恒星亮度的变化幅度又可以让科学家计算出行星的大小。通过考察行星的轨道周期，以及中央母恒星的物理特征，我们可以估算出行星的温度。

目前，开普勒望远镜科学小组正调用大型地面望远镜，以及斯必泽空间红外望远镜，对开普勒望远镜发现的可疑目标候选天体进行后续观测。不过开普勒望远镜所观测的天鹅座和天琴座天区，地面望远镜只有在春季到初秋可以观测到。这些额外的验证数据将有助于科学家们最终判断某个信号是否确实来自一颗行星。

按照计划，凯普尔望远镜将继续在轨工作到至少 2012 年 11 月份，全力进行地球大小行星的搜寻工作，并且力争找到位于“宜居带”的行星目标。宜居带是天文上的一种说法，是指某一行星在行星系中所处的位置正好合适，允许水以液态形式存在。而这一条件通常被认为是生命的生存所必须。太阳系中的宜居带大致位于金星轨道和火星轨道之间，地球恰好落在宜居带中间。由于地球这样的系外行星每年才会发生一次凌星事件，而要确认这一信号，则需要至少三次重复观测。因此，要找到并确认一颗地球大小的宜居带岩石行星，科学家们至少需要 3 年时间。

“开普勒望远镜仅能观测天空的 1/400”威廉·伯拉吉(William Borucki)说。他来自美国宇航局埃姆斯研究中心，目前担任开普勒项目首席科学家。“事实上，开普勒也仅能发现它所观测的恒星所拥有行星系统的很小一部分，因为你要考虑到角度问题。如果行星公转的轨道面不会造成行星运行到我们的视线方向，就不会产生凌星事件，开普勒也就将没有办法发现它。考虑到全部这两个因素，你就会意识到，一定有数百万的行星正围绕其他恒星运行。”

开普勒空间望远镜是美国宇航局依据“发现”计划执行的第 10 个项目。位于加利福尼亚的美国宇航局埃姆斯研究中心负责该项目的地面系统研发，任务控制，以及科学数据分析。宇航局喷气推进实验室(JPL)负责开普勒望远镜的项目管理。设于科罗拉多州波尔多市的鲍尔宇航技术公司承担了开普勒飞行系统的开发工作，并和科罗拉多大学大气和空间物理实验室合作，共同承担项目操作支持。必要的验证性观测由设于夏威夷的凯克-1 望远镜以及其他位于全球各地的大型望远镜设备承担。

(吴锤结 供稿)

新研究发现小恒星会产生大耀斑危及地球生命



这是一幅示意图，显示一颗红矮星正发生一次耀斑现象，前景中是一颗假想的行星。

(图片来源: NASA/ESA/G. Bacon (STScI))

北京时间2月6日消息，长久以来，科学家们一直都很清楚，恒星的“童年”是狂暴的。它们会产生巨大的耀斑。不过最终，当它们进入“成年”——主序星阶段后，便会安静下来，不再那么具破坏性。对此，我们应当心怀感激，因为若不是那样，强烈的耀斑活动将对地球上的生物圈产生严重的破坏。而一项最新的研究显示，有些恒星永远都不会改掉狂躁的个性，个头最小的恒星却往往具有最大的破坏性。

此项研究采用了由哈勃空间望远镜执行的“人马天窗凌星系外行星搜索”(SWEEPS)计划的数据。这项研究的设计方案是：在2006年的连续7天时间内对20万颗恒星进行重复成像，从而找到可能由行星掩星造成的恒星亮度变化。然而，由于这项计划中观测了太多的红矮星，以至于该项目的负责人，来自空间望远镜研究所的拉切尔·奥斯登(Rachel Osten)得以运用这些数据推算出这种小光度恒星表面的耀斑发生频率。

研究小组最终筛选出了100次恒星耀斑，其中一些使恒星的整体亮度上升了10%。观测到的

耀斑现象大都转瞬即逝，平均持续约 15 分钟。有部分恒星多次发生耀斑事件。这些耀斑事件并非集中于年轻恒星的身上，处于演化阶段后期的恒星同样如此，其中包括几颗变星，它们似乎显示更多的耀斑现象。

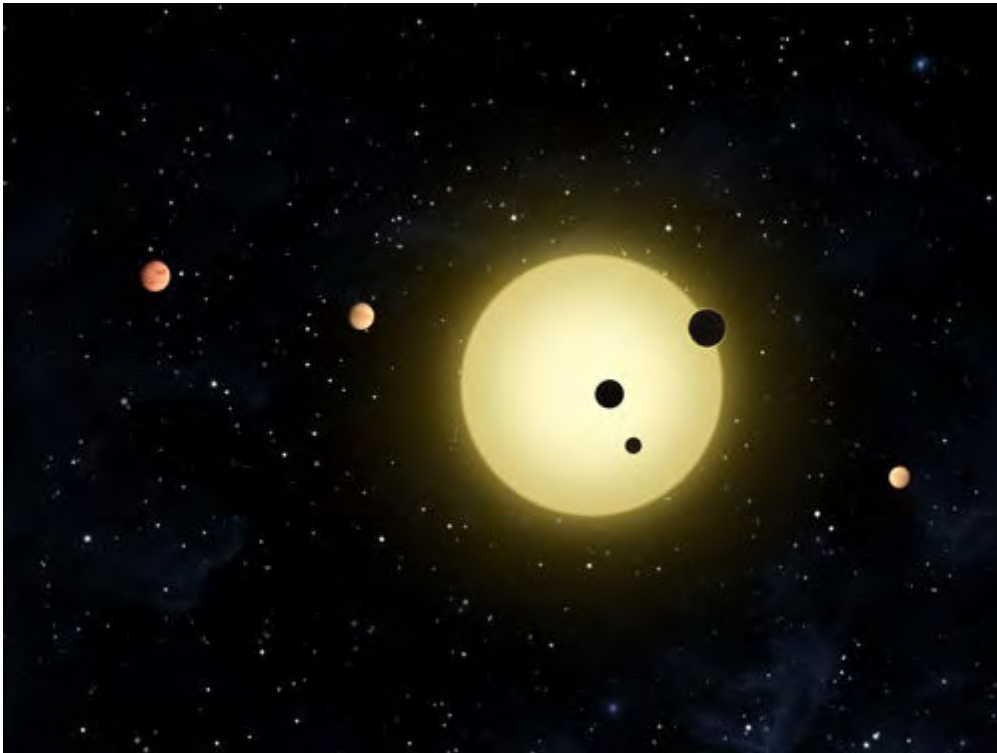
“我们发现变星表面出现耀斑的概率要比一般恒星大 1000 倍，” 亚当·科瓦爾斯基(Adam Kowalski)说。“变星自转通常很快，这可能说明它可能位于快速绕转的双星系统之中。如果一颗恒星表面有某种‘斑点’，也就是表面的暗区，当恒星自转时，我们就能察觉由它引起的轻微亮度变化。这种暗区其实就是大片的黑子区域，其成因和磁场活动有关。磁力线穿出恒星表面，构成一个磁隔离区，从而阻止热量对流的产生，因此黑子区域的温度要比周围表面低一些。而黑子区域磁场能量的瞬间释放，会造成耀斑现象的发生。因此，如果我们发现某颗恒星表面有‘暗区’，就说明它表面存在大型黑子活动区，正是在这部分恒星表面，我们观测到了较多的耀斑事件。”

矮星会发生较多的耀斑事件，部分原因可能是它们拥有深层对流区。这一点可以从其化学成分中缺乏锂元素得到验证。深层对流将锂元素带至恒星内部深处，那里的高温足以将其破坏。这种大规模的带电粒子流会造成巨大的磁场。随着自转，磁力线将互相缠绕，当达到一定的紧绷度时，磁力线冲出恒星表面，形成黑子现象。最后两个半球的极性相反的黑子群相互抵消，从而回归最初的低能态，进入新的黑子周期。这种抵消将释放巨大的能量，这些能量加热恒星外层大气，产生紫外线、X 射线甚至伽马射线辐射，并形成带电高能粒子抛射。在某些极端的情况下，磁力线不会简单的突出恒星表面，而是向外抛射，同时带出大量的恒星大气物质，形成“日冕物质抛射”(CME)现象。

这中恒星更强的磁场意味着更多、更大的黑子。奥斯登说：“太阳黑子覆盖的太阳表面积仅占太阳总面积的不到 1%，而在红矮星上，这一比例可以高达 50%。”

(吴锤结 供稿)

美宇航局宣布发现 5 个类地行星 可能存在液体水



开普勒发现的“开普勒-11”

美国宇航局 2 月 2 日宣布，美国开普勒太空望远镜在银河系发现了 5 个类地行星，且 5 个行星与其轨道中心恒星的距离都在液体水可能存在的距离范围内。液体水是生命存在的必要条件之一。

宇航局同时宣布，开普勒望远镜还发现了一个类似太阳系的行星系。其中有 5 个和地球大小相似的行星。

这一新发现的行星系被命名为“开普勒-11”。美国宇航局的行星研究专家杰克·里绍尔表示，这一发现不同寻常，在以往的发现中，地球以外的行星系很少有一个以上的轨道行星，“开普勒-11”是人类迄今为止在太阳系以外发现的、拥有 3 个以上轨道行星的行星系。

宇航局称，所有围绕矮星运转的行星体积大于地球，其中最大的一个体积与天王星和海王星相近。

五个行星中，最外缘的一个与其轨道中心矮星的距离大约是地球至太阳的一半。而中心矮星要比太阳小，温度也较低。

里绍尔表示，这一行星系是目前发现的太阳系外最小的行星系，这些行星的表面有岩石和气体，也可能存在水。

这一行星系距离地球约 2000 光年。外媒称，宇航局需要进一步的分析证实他们的确都是行星。

(吴锤结 供稿)

美发现 1200 多颗系外潜在行星 其中 54 颗或适宜生命存在

美国国家航空航天局 2 月 2 日宣布，“开普勒”太空望远镜经过一年多探寻，发现 1200 多颗太阳系外潜在行星，其中 54 颗可能适宜生命生存。

美国航天局“开普勒”太空望远镜项目首席科学家威廉·博鲁茨基 2 日在一场新闻发布会上说，1235 颗新发现天体尚未确认均为行星，但预计其中行星数量占 80%。

按博鲁茨基的说法，这些天体中，54 颗处于“宜居区段”，可能适宜生命生存。

5 颗与地球大小相当

根据美国航天局定义，处于“宜居区段”意味着一颗行星与母星保持适当距离，进而为它表面存在液态水提供条件。另外，“宜居区段”行星的表面温度大约介于零下 17 摄氏度至 93 摄氏度之间。

“54 种可能性是个庞大数量，难以想象，”博鲁茨基说，“这样的数字令人惊喜，因为在这之前，我们一无所获。”54 颗“宜居区段”天体中，5 颗的大小接近地球，其他的与海王星或木星相当。

航天局官员说，1235 颗仅是“开普勒”望远镜观测夜空繁星的四百分之一后所得数据，太阳系外潜在行星数量可能是这一数字的数百倍。

这意味着，系外行星数量越多，发现有生命存在的可能性越大。

“获悉‘开普勒’的这些发现让我今天感觉不同，”耶鲁大学天文学家德布拉·费舍尔说，“‘开普勒’揭开了我们了解太阳系外行星的盖子。”

“开普勒”望远镜的另一个发现同样令人鼓舞：1200 多颗潜在系外行星中，体积较小天体数量多于较大天体。

有无生命难以确认

天文学界有一种观点，一个类似地球或火星、以岩石或其他固体为主要成分构成的行星是生命发展条件之一，类似木星的气体巨星则不具备这种条件。

博鲁茨基介绍，“开普勒”接下来的任务，是考察“宜居区段”行星是否具备支持生命的基本条件，例如合适的大小、成分、温度和与母星之间距离。不过，一颗行星处于“宜居区段”并不意味着它有生命存在。即便有生命，可能只是细菌、真菌或一些人类无法想象的生命形态，而非智能生命。

另外，这些行星距离地球太远，现有技术条件下，前往那里可能需要数百万年，于当下而言存在现实困难。

新行星系统“开普勒-11”

美国航天局2日宣布，该局及多所大学的天文学家利用“开普勒”太空望远镜观测到一个奇特的行星系统，其行星绕恒星运行的轨道彼此非常接近。

天文学家将这一系统命名为“开普勒-11”。这一系统的恒星与太阳相似，它拥有6颗围绕其运行的行星，但其中5颗被“压缩”在相当于太阳系中水星和金星轨道间距的狭小空间内。这些行星比太阳系中的岩石行星——地球、水星、金星和火星体积大，但在已知的系外行星中，它们仍属“小个子”。

“它们被束缚在如此狭小的空间内，彼此接近的程度超过其他任何已知行星系统。”美国航天局艾姆斯研究中心科学家杰克·利绍尔当天在一个电话新闻发布会上说。

“很明显，这些行星从哪方面讲都与地球不相似”，加州大学圣克鲁斯分校天文学家乔纳森·福特尼表示，“‘开普勒-11’系统中的低质量行星更像是海王星的‘缩小版’，而不是地球的‘放大版’”。

(吴锤结 供稿)

哈勃望远镜证实恒星如何形成于“灰尘山脉”中



据英国《每日邮报》报道，日前，美国宇航局哈勃望远镜拍摄到一张令人惊奇的照片，证实恒星如何形成于“灰尘山脉”之中。

NGC 2174 星云结构比空气更加稀薄，由于少量不透明星际灰尘存在，该星云呈现出“灰尘山脉”的形态。在数百万年里，这些恒星很可能完全驱散“灰尘山脉”，在诸如 NGC 2174 星云这样猛烈的恒星诞生区域，恒星以“先到先得”的方式诞生，并狂乱猛烈地“进食”求得生存权。

然而，在这种情况下恒星形成处于低效率进程——构成恒星的多数成分将以气体灰尘云(或者星云)的形式浪费消耗，最终逐渐驱散。

在 NGC 2174 星云中，星云驱散的速率在炽热年轻恒星的驱动下进一步加速，所形成的高速宇宙风向外排出气体。同时，这些新诞生的炽热恒星通过强烈放射线轰击周边气体，使其发光，形成当前拍摄到的壮观太空景象。

NGC 2174 星云的主要成份是氢气，它被炽热恒星喷射的紫外线所隔离。这张照片仅是 NGC 2174 星云的一部分，暗黑色灰尘云明显存在于发光气体轮廓。该星云距离地球 6400 光年，位于猎户星座之中。

(吴锤结 供稿)

《自然—物理学》：科学家提出探测旋转黑洞新方法

测定黑洞附近光线变化的途径是关键

一些科学家认为，由旋转黑洞造成的时空扭曲在地球上是无法探测的。据《自然》杂志网站 2 月 13 日报道，一个天文学者和物理学家组成的国际研究小组发现，旋转黑洞会在经过其附近的电波上留下印记，可被当今最灵敏的射电望远镜探测到，从而能更多了解有关星系进化的情况，并对爱因斯坦的广义相对论进行检验。相关研究发表在近期出版的《自然—物理学》(Nature Physics) 上。

广义相对论认为，大质量目标如黑洞会扭曲时空，使经过它的光线路径发生弯曲，这称为引力透镜效应。根据这一理论预测，旋转黑洞会将周围时空向内吸附生成一个漩涡，迫使附近所有物体包括光子，随着它旋转。天文学家目前已有间接的证据证明许多旋转星系的核心都有一个超大质量黑洞。比如银河系，根据其内部恒星的速度分布来看，它核心也应该有一个旋转黑洞。但这只是一个不确定的推断，因为人们不能确切知道银河系到底包含了多少物质。有些人认为黑洞旋转得非常快，而另一些认为旋转得很慢。

意大利帕多瓦大学天文学家法布里其奥·坦布里尼和同事认为，可以通过测定黑洞附近光线变化的途径，更直接地探测到旋转黑洞。研究人员解释说，无线电波的波阵面在星际空间传播，以垂直于黑洞旋转轴的方向接近黑洞时会被扭曲，半个波阵面将随同其前面的时空方向运动，另外半个波阵面以滞后的时空方向运动，这会在空间中产生明显的辐射相位（波峰和波谷的位置分布），由此可以更精确地测定黑洞旋转速度。

他们通过计算机模拟，构建了银河系黑洞的相位分布模型，竟然发现从地面上应该能探测到黑洞的旋转。研究人员说，如果在银河系中心部署一个无线电望远镜阵列，用不同的望远镜观察不同部分的渐进波阵面，将这些部分互相叠加计算它们的相对相位，应该能探测到银河系中心的黑洞。如果使用现有的无线电望远镜阵列，如位于新墨西哥的甚长基线射电望远镜阵列，两年之内将能算出黑洞周围光子的分布相位。这是一个计划中的由数千架天线构成的平方公里阵列国际项目，计划于 2024 年开始运行，将对研究黑洞非常有用。

坦布里尼表示，对于宇宙中绝大部分大质量目标来说，这是“根本性的重要发现”，研究活跃星系核心的黑洞旋转能加强天文学家对这些活跃黑洞的理解。由于这些黑洞的旋转会加热

星系，从而可能改变它们的进化。

德克萨斯大学天体物理学家理查德·麦茨纳也认为，测量黑洞能更好地理解黑洞附近的情况，如果观察到坦布里尼小组研究的相位分布方式，可以为广义相对论提供证据。如果没有，可能意味着我们要去寻找另一种引力理论，或此前未曾发现的天体物理过程。

但他担心目前的无线电望远镜还不够敏感，未必能满足观察要求。测量不仅要把空间中的极小部分绘制出来，还要能测量通过该部分的相位变化，这可能超出了超长基线无线电阵列的能力。而且，来自黑洞附近的辐射会非常亮，如那些 X 射线或伽马射线频率很高，不是普通光线或无线电波，用高频仪器操作可能会更容易探测。他还指出，由于 X 射线和伽马射线会被大气吸收，可能还要发射一个新的太空基地观测站。

（吴锤结 供稿）

空天学堂

世界主要航天发射场巡礼：美国范登堡空军基地



美国范登堡空军基地俯视图

简介：

范登堡空军基地设在美国加利福尼亚州南部海边，位于阿圭洛角的正北部。

地理坐标是北纬 $34^{\circ}37'$ ，西经 $120^{\circ}35'$ ，海拔高度为 109.72 米。

范登堡基地最初被称为坎普·库克基地，1957 年被选作导弹基地，1958 年改名为范登堡空军基地。

该基地是一个干燥、荒芜的地方，有挡风的伯尔顿台地，有许多峡谷、沙丘、粘土地和砂砾层。该基地面积 279.72 平方公里，包括有 51.49 公里的海岸线。

由于范登堡基地的地理位置的原因，它可以向西发射高倾角轨道和极轨道卫星。

该基地于 1958 年 12 月发射了第一枚导弹——雷神中程弹道导弹。之后不久，又发射了第一枚洲际导弹——宇宙神 D。还使用雷神/阿金纳火箭发射了世界上第一颗极轨道卫星——

—发现者1号。

1972年被选作美国西海岸的航天飞机发射基地。1979年开始着手改建，1985年竣工。

选择范登堡空军基地作为美国继卡纳维拉尔角后的第二个航天飞机发射场有如下几个方面的原因：

1:从地理位置考虑。范登堡空军基地位于北纬 $34^{\circ}37'$ ，西经 $120^{\circ}35'$ ，向西发射，发射方位为 $140^{\circ}\sim 11^{\circ}$ ，轨道倾角为 $56^{\circ}\sim 104^{\circ}$ ，向正南还可以进行极轨道发射，正好弥补了肯尼迪航天中心只能向东发射的不足。

2:可以最大限度地利用原发射基地的大多数地面设施。

3:航区往西或西南延伸，跨过太平洋，避开了人口稠密区和工业城市，测量和监控环境好，测量、跟踪站设在加利福尼亚州海岸、夏威夷及太平洋诸岛上。

4:交通便利，航空、铁路、公路、海运都很畅通。

5:气候温和，降雨较少，有利于空间发射。

历史

这个被空军人昵称为“范迪园”(VandyLand)的基地最初是建立于1941年的美国陆军(US Army)库克营地(Camp Cooke)。该设施在二战期间被用于作为装甲和步兵部队训练中心，并在朝鲜战争期间再做此用。

该基地在1957年被移交给美国空军(US AirForce)，并开始了它向太空和弹道导弹测试设施的转变。一年后，库克空军基地被改名以纪念空军副参谋长(second chief of staff of the Air Force)霍伊特·S·范登堡将军(General Hoyt S.Vandenberg)，一个太空和导弹行动的早期拥护者。

在1966年3月1日~1968年12月20日，空军通过土地征用法(law of eminentdomain)又从位于基地原边界以南的萨登牧场(Sudden Ranch)地产购买了将近15,000英亩(约合61平方公里)。这一收获使基地扩大到现在的98,000英亩(约合400平方公里)，而其中只开发了15%。其相对偏僻的地理位置和临近海岸的特点为战略导弹武器系统，如阿特拉斯(Atlas，也称宇宙神)、大力神I(TitanI)、大力神II(Titan II)、民兵I/II/III(MinutemanI/II/III)以及和平卫士(Peacekeepers)提供了安全的射击行为测试，除此之外还可以在发射后不用飞越居民区的情况下将卫星发射到极地轨道。

1958年12月16日，范登堡空军基地发射了首枚雷神(Thor)弹道导弹。基地在1959年2月28日发射了世界上首个极地卫星“发现者1号”(Discoverer 1)，搭载于一枚雷神-阿金那(ThorAgena，也称阿金纳、阿吉纳、阿吉那)联合助推火箭。(发现者1号的任务是用来做为中情局秘密的“日冕”(Corona)工程的一项覆盖内容)。两次发射都在10号太空发射操作台(Space Launch Complex 10，简称SLC-10)进行——它随后就被作为20世纪50年代的发射操作台技术的样板被保藏和维护。10号发射台同时也被评定为国家历史标志(NationalHistoric Landmark)。

范登堡还是美国唯一的向极地轨道发射政府和商用无人卫星的军事设施。它也是唯一的

向夸贾林环礁(Kwajalein Atoll)发射洲际弹道导弹以评估武器系统性能的场所。

基地由空军航天司令部(Air Force Space Command, 简称 AFSPC)第 30 空间联队运营。

范登堡空军基地-航天发射场

范登堡空军基地的航天发射设施的种类与卡纳维拉尔角的差不多。自 1959 年发射发现者 1 号以来,在范登堡发射的火箭已将 450 多颗卫星送入极轨道,这些卫星覆盖了地球的大部分地区,并执行外大气层实验、气象预报、地球资源探测、导航辅助及军事任务。

1960 年,美国航宇局插手该基地,在海军导弹试验场成立了一个小型试验辅助办公室,并于 1965 年在范登堡建立了西部试验靶场分场,改进了一个旧的空军雷神/阿金纳发射台——航天发射阵地 2(SLC-2),以适应德尔它火箭的发射。该基地有十分完整的 50 年代建造的航天发射阵地 10(SLC-10)。1965~1980 年间,空军用 10 号航天发射阵地发射改进的雷神火箭,将 31 颗卫星送入空间。1980 年该阵地退役,处于看管状态,但现设备仍完好无损,还可再次启用。

1985 年,该基地建造了航天发射阵地 6(SLC-6),供发射航天飞机用。6 号阵地的两个发射台曾打算用于大力神-3M 火箭发射载人轨道实验室,1969 年取消了这个计划,修建暂停。后来又决定将其改建为航天飞机的发射场。

范登堡基地与卡纳维拉尔角不同,没有使用飞行器装配大楼,也不用活动发射台,与以往固定式发射台上的组装方式相同,将航天飞机轨道器的各个器件一个一个竖起来,装上发射台,轨道器将从水平状态竖起到垂直状态,最后与外贮箱组装连接。

下面着重介绍一下南区 SLC-6 发射阵地的发射设施。

发射台由原来载人轨道实验室的发射台改建。在发射台底座安装三根粗大的导流管,可把固体火箭发动机和三台主发动机的燃气排走。运输车用于把固定火箭助推器从助推器整修与组装厂房运到发射场区。还可运送轨道飞行器/外贮箱的起竖支撑板和航天飞机主发动机的入口工作台。该车每轴 4 轮,用液压马达驱动、操纵和调节。

活动服务塔负责向轨道飞行器供气、供电、供燃料。服务塔利用本身的液压马达驱动在铁轨上运行。基底由 9 辆台车组成。其中 4 辆有驱动装置,可带动其它台车。

装配大楼由于发射基地经常刮大风,影响发射工作,因而修建了可移动的箱形结构装配大楼。楼一端有一个巨大的车库式大门。发射台的装配工作开始时,活动服务塔和装配大楼分别沿轨道朝互相靠拢的方向移动,在发射台对边啮合。发射计时指令开始时将分别退回原位。

有效载荷转接间、准备间及支援系统转接间用于起竖和连接航天飞机轨道器与外贮箱,给轨道器提供多种服务,把有效载荷运到发射台。准备间进行有效载荷的装配和测试。支援系统包括有效载荷准备间和转接间的气动装置、发射台有效载荷的冷却系统等。

脐带系统包括能保证快速连接/快速脱落的地面电气设备,用于保护脐带地面部分的尾部服务架。

地面低温系统指气源贮存系统、液氢、液氧的分配系统、主推进剂的液氢贮存系统和液

氧贮存系统。

自燃燃料系统指四氧化二氮、肼和一甲基肼系统。

发射控制室它是一座两层楼的砖建筑，内有控制中心和支援设备，发射处理系统的组件，通信系统，闭路电视，危险和安全监视器，指挥控制台，各种遥控、遥测仪器。该中心的设备都具有遥控和自动操作能力，可以遥控、监控、记录、鉴定飞行器/元器件以及地面设备的操作情况；可监控发射台上火源和毒气探测系统的工作；可对突发事故进行反应协调。

范登堡空军基地的发射控制中心范登堡空军基地的发射控制中心集中在范登堡空军基地南区的 488 号大楼里，由靶场控制中心、操作控制中心、靶场安全中心、区域控制中心和无线电跟踪系统雷达组成。靶场控制中心该中心的任务是在靶场每执行一次任务之前，必须掌握参与任务的所有测量站、指令站、遥测站、通信站和对空监视站的工作状况，判断整个靶场能否满足用户要求。

操作控制中心主要设备有 6 个通信控制台，状态显示板和 4 个闭路电视监视器。该中心要与各控制中心和参加试验工作的测量站进行通信联络。

靶场安全中心该中心的主要任务是为飞行控制人员显示实时飞行位置。若火箭飞离规定的安全区，便可令其炸毁。主要设备有靶场安全实时数据检查控制台、飞行控制台和指令发射机控制台。

区域控制中心该中心的主要任务是将发射阵地和预定航区内及其周围的船只、飞机、车辆和人员的活动情况报告给靶场指挥员。主要设备是一台控制台，它由靶场技术勤务承包商的高级技术人员操作。

无线电跟踪系统雷达该雷达的主要任务是为发射计划提供跟踪和引导信息，以满足用户要求。

(吴锤结 供稿)

世界主要航天发射场巡礼：爱德华兹空军基地



美国爱德华兹空军基地

爱德华兹空军基地(Edwards Air Force Base)，美国著名空军基地之一，以降落航天飞机而闻名。

爱德华兹空军基地位于美国的加利福尼亚州，离洛杉矶约150公里。地理坐标是北纬 35° ，西经 118° 。基地创建于1930年代，曾经是第二次世界大战中美国空军(USAF)的训练中心之一。现基地内设有美国空军飞行试验中心(Air Force Flight Test Center)、美国宇航局旗下的德莱顿飞行研究中心等机构。基地内湖床中的跑道号称世界第一。1981年4月14日，美国宇航员约翰·扬乘世界上第一架航天飞机“哥伦比亚”号在此着陆。2005年8月9日上午8时12分(北京时间9日晚8时12分)，美国“发现”号航天飞机在此安全降落，结束了长达14天的太空之旅。

爱德华兹空军基地作为NASA航天飞机第一备降机场(首选是位于佛罗里达州的肯尼迪航天中心)，自1981年哥伦比亚号航天飞机首降以来到2005年夏的发现号STS-114任务，在NASA的111次航天飞机降落中，已有49次降落在此。同时，爱德华兹空军基地也是美国空军重要的试飞基地之一，包括美国最新的“X”系列飞机都在此试飞。由于涉及国防机密，所以基地的保密程度相当高。

爱德华兹(Edwards)空军基地，加利福尼亚州 93524；位于罗莎蒙德以东 15 英里处。

DSN：527 — 1110

一级司令部：空军装备司令部。

常驻单位：空军飞行试验中心(负责研究、测试和评估有人驾驶和无人驾驶飞机及相关的电子设备、飞行控制设备和武器系统。此外还负责管理空军试飞员学校，培训试飞员、试飞工程人员、试飞导航员)。该基地还是菲利普宇航董事会实验室和美国国家航空航天协会艾姆斯·特瑞根飞行研究实验室所在地以及航天飞机的第二降落场。美国空军第 9 侦察联队第 2 分队(隶属空中作战司令部，负责 SR-71 作战)也驻扎在这里。

历史：1933 年 9 月启用，开始叫穆罗克陆军航空队，后以格林 W·爱德华兹中尉的名字命名，格林中尉在 1948 年 6 月 5 日的一架 YB-49 “飞翼”飞机的坠毁事故中殉职。

面积：301000 英亩。

跑道：总共有 4000 英尺到 39000 英尺长度不等的跑道 21 条。

标高：2302 英尺。

人员：固定军事人员：4283 人；文职人员：7400 人(不包括海军航空兵)。

工资总额：5.7 亿美元。

营房：军官住房：657(包括基地军官住房)；士兵住房：2348(包括宿舍：765，军士住房：191)；临时住房：161(来访士兵住房：49，来访军官住房：42；军士长住房：9；贵宾住房：10；临时居住设施：51。医院：10 张病床。

(吴锤结 供稿)

世界主要航天发射场巡礼：肯尼迪航天中心



肯尼迪航天中心

简介

肯尼迪航天中心(Kennedy Space Center, 缩写为KSC)位于美国东部佛罗里达州东海岸的梅里特岛, 成立于1962年7月, 是美国国家航空航天局(NASA, National Aeronautics and Space Administration)进行载人与不载人航天器测试、准备和实施发射的最重要场所, 其名称是为了纪念已故美国总统约翰·肯尼迪(John F. Kennedy)。整个场地长达55千米, 宽10千米, 面积达到了567平方公里, 大约有17000人在那里工作。场地上还有一个参观者中心, 参观者也可以随导游参观。肯尼迪航天中心是佛罗里达州的一个重要的旅游点。同时由于肯尼迪航天中心大部分地区不开放, 它也是一个美国国家野生动物保护区。

目前发射指挥部在39号发射中心, 这里也是飞行器组装建筑物的所在地。在它的西部6千米处有两个发射场, 向南8千米处是肯尼迪航天中心的工业地区, 那里有许多中心的支援设施和管理总部。

肯尼迪航天中心, 美国佛罗里达州纳维拉尔角肯尼迪航天中心, 被人们称为人类通向太空的大门。它濒临大西洋, 由于地理条件优越, 1947年辟为火箭试验发射场。这里在美国本土最接近赤道地区, 向东发射火箭, 可利用地球自转附加速度, 有助于卫星入轨。又在美国的边缘, 面临浩瀚的海洋, 其东南方向有巴哈马群岛和西印度群岛, 适宜于建一系列监控站, 是各种航天器理想的发射场所。从美国第一颗人造卫星到举世瞩目的航天飞机, 都是从这里启程飞上太空的。肯尼迪航天中心囊括了美国所有向地球同步轨道发射的任务; 还发射了“阿波罗”飞船、“天空实验室”及各种行星际探测器。是美国航天发射的重要基地。肯

尼迪航天中心南北长 56 千米，东西宽 20 千米。中心包括技术阵地和发射阵地两大部分。在技术阵地建有火箭及卫星，飞船组装检测厂房。特别引人注目的是装配大楼，其容积 360 万立方米，高 160 米，楼内备有各种先进的测试仪器和显示，记录设备。发射阵地建在 5 千米外，拥有发射控制中心和发射台。整个航天中心有 23 个发射阵地，其中著名的 39 号发射阵地有 A、B 两座发射台，许多大型航天器都从这里飞出地球。

组成部分

肯尼迪航天中心由四个部分组成，工业区、39 号发射中心和它的两个发射场 LC-39A 和 LC-39B、飞行器组装建筑物和参观者中心。

除支援设施和管理总部外在工业区内还有国际空间站的太空站制造设备。

工作区由装配车间、控制中心、气象中心、新闻工作区组成。控制中心是发射的神经枢纽，气象中心负责提供实时的卫星气象云图、风速等数据，供控制中心参考。装配车间则负责装配火箭或航天飞机，装配完成后，由履带车拖到发射架上。发射架位于距离工作区 3 公里之外的大西洋畔，两座发射塔分别标号“A”和“B”。

美联社、路透社、CNN 等一些世界主要媒体在航天中心设有专职记者，并拥有自己的工作楼。工作楼的一层供文字记者使用，二楼平台则供摄影记者拍摄使用。此外，每逢重大新闻事件，很多电视媒体和文字媒体会租用卫星工作车，进行现场报道。

卡纳维拉尔角作为美国的太空基地已有 50 多年历史。1949 年，时任美国总统的杜鲁门决定将卡纳维拉尔角作为美国导弹发射基地。此后的十多年中，这里一直由美国国防部下部的部门使用，1962 年美国宇航局进驻，卡纳维拉尔角才成为军民两用航天发射基地。卡纳维拉尔角之所以被选作发射场地，是因为这里的纬度较低，向东发射火箭，可利用地球自转的附加速度，帮助卫星入轨。

自 1950 年这里首次发射火箭以来，卡纳维拉尔角先后发射了“宇宙神”火箭、“大力神”火箭等。1981 年，航天飞机首次从卡纳维拉尔角发射升空。

39 号发射中心

39 号发射中心一开始是为阿波罗计划建立的。其东部是工场和控制中心。其北边是维护降落的航天飞机的宇宙飞船处理厂。中心的大建筑是飞行器组装建筑物，其中有组装四种不同火箭(包括土星 5 号运载火箭)和航天飞机的外部燃料箱和固态火箭推进器的装置。组装建筑物的南边是低的工场建筑。这里有组装航天飞机火箭的设施。整个组装建筑物高 160 米，面积为 218x158 米。

建筑物内的 1 号和 3 号组装台位于建筑物的东边，2 号和 4 号位于西边。由于实际上进行的发射次数比计划的要少，2 号组装台只被使用过一次，而 4 号组装台从未被使用过。今天建筑物西部的一边被用作仓库。建筑物的大门有 139 米高，由七个门板组成，每个门板可以单个地向上提起。

1976 年庆祝美国建国 200 周年时建筑物的南墙被画上了一幅 64x33.5 米大的美国国旗。

旗上的每个条与一辆公共汽车一样宽。由于建筑物内没有空调装置，过去外面阴雨时建筑物内的顶部会形成雨云，后来建筑物内加入了抽干器后这个问题才被解决。

从组装建筑物有两条通向发射场 A(在南边)和发射场 B(在北边)的 6 千米长的路。这两条路是给运输组装好的火箭或航天飞机的爬行者运输车用的。肯尼迪航天中心共有两辆爬行者运输车，每辆重 2721 吨，载物面积为 40x35 米。它们是世界上第二大的可转向的车。它们的速度为 1.6 千米/小时，因此从组装建筑物到发射场它们需要 5 小时的时间。对当时的技术来说将 110 米高的土星 5 号火箭站立着送到发射场，而且还克服了 5%的坡度爬到发射场上，是非常了不起的技术成就。

LC-39A 和 LC-39B 发射场

LC-39A 和 LC-39B 被交替使用，它们就在大西洋岸边几米的地方。它们互相之间的距离为 2.7 千米。今天的航天飞机比当时的土星 5 号火箭低得多，因此它们被截短了。今天它们的高度为 81.3 米(避雷针没有计入)。

为了防止整个设施和正在起飞的航天器在被发射时所造成的声波摧毁，在起飞后几秒钟内向发射场的下部喷射一百多万立升水。虽然如此在土星 5 号发射时，约 20 千米以外的泰特斯维尔，还常常有窗户被震破。

发射场东北和西北角上是圆柱体的氢和氧燃料仓，每个仓可以容纳 330 万立升冷凝液态的燃料。为了防止爆炸的危险，航天飞机的外部燃料箱，在起飞前不久才能被填满。

航天飞机着陆设施

航天飞机着陆设施位于组装建筑物西北约 3.2 千米处，它主要由一条 4572 米长和 91 米宽的跑道组成。通过一条柏油路它与宇宙飞船处理厂相连。假如航天飞机不在肯尼迪航天中心降落的话它会被一架波音 747 背付运送到肯尼迪航天中心，然后直接在跑道上从飞机背上卸下来。

参观者中心

肯尼迪航天中心参观者中心是一个私人企业，它的运行不依靠美国政府资助。它包括数个博物馆、两个 IMAX 电影院和不同的汽车导游来让游客从近处看否则看不到的、不公开的地方。入门票中包括汽车运送到 39 号发射场的观察点和运送到阿波罗-土星 5 号中心。这个中心是一个存放着一个重造的土星 5 号火箭和其它展览品的大博物馆。在这些展览中有一个重建的阿波罗时期的射击训练场，在那里游客可以重新体验阿波罗的起飞，还有一处地方游客可以重新体会阿波罗 11 号的着陆。

参观者中心还包括两个由宇航员纪念基金会组织的两个设施。其中最显眼的是太空纪念镜(Space Mirror Memorial)，这是一块刻有殉职的宇航员的名字的巨大的黑色花岗岩镜。这些名字不停地被从背面照明。假如可能的话使用自然光，否则使用人工光。这些发光的名字似乎悬浮在反射的天空里。附近的荧光屏里记载着这些宇航员的详细的生平和逝世事件。另一个由基金会组织的设施是太空教育中心，其中包括为教师提供材料的资料中心等。

历史

1949年美国总统一哈利·S·杜鲁门在卡纳维尔角设立了实验导弹的联合长距离试验场。这个地方对这样的实验非常有利，因为导弹可以飞向大西洋，而且它比美国其它任何地方离赤道都要近，在赤道附近火箭可以利用地球自转的加速度。美国的第一次亚轨道火箭飞行是在卡纳维尔角获得成功的。

1951年美国空军在巴那那河海军空军基地(Banana River Naval Air Station)附近建立了空军导弹测试中心。苏联的卫星1号发射成功后美国的第一颗人造卫星，海军的前卫一号于1957年12月6日发射成功。1958年国家航空航天局成立，卡纳维尔角被改造为一个重要发射场。红石火箭、木星中程导弹、木星-C火箭、潘星导弹、北极星导弹、雷神火箭、大力神火箭、泰坦火箭和民兵导弹都是在这里成功试验的。雷神后来成为今天主要使用的三角翼火箭的基础，三角翼火箭是1962年7月1日运载Telstar卫星时首次启用的。

登月计划被宣布后卡纳维尔角的操作范围增大扩展到了邻近的梅里特岛上。1962年国家航空航天局开始买地，通过购买它获得了340平方公里，又通过与佛罗里达州的谈判获得了226平方公里。1962年7月这里被命名为发射操作中心。1963年11月为纪念刚刚被刺杀的约翰·肯尼迪总统它被改名为约翰·肯尼迪航天中心。环绕的卡纳维尔角也被改名为肯尼迪角，但当地人对这个新名字不满，因此1973年它又被改回去了。

登月计划共分三个阶段：水星计划、双子座计划和阿波罗计划。水星计划的目标是将人送上地球轨道后再将他们接回来。这个计划于1957年10月开始，使用的是大力神火箭，运载的是水星负荷。一开始的试验使用的是红石火箭，它们将宇航员送到亚轨道飞行，其中包括1961年5月5日艾伦·谢泼德和7月21日维吉尔·格里森的15分钟的飞行。第一位被大力神运载的宇航员是约翰·格伦，他的飞行是在1962年2月20日进行的。

通过水星计划的经验美国设置了装载两人的双子座运载舱，发射火箭是泰坦二号火箭。第一次双子座发射是在1965年3月23日，宇航员是约翰·杨和弗吉尔·格里森。双子座四号是第一次宇航员登出飞行器的试验，宇航员是爱德华·怀特。从肯尼迪航天中心共起飞过12次双子座飞船。

阿波罗计划使用的是三级的土星5号火箭(高111米，直径为10米)，制造厂是波音(第一级)、北美航空工业公司(引擎和第二级)和道格拉斯飞机公司(第三级)。北美航空工业公司还制造了指挥和服务舱，登月舱是由格鲁曼飞机工程公司制造的。IBM、麻省理工学院和通用电气公司提供仪表。

肯尼迪航天中心的新发射中心，39号发射中心共耗费了8亿美元。它包括一个能够同时组装4个土星5号火箭的组装建筑物，一个能够运输5440吨的运输设施，一个136米高的服务结构和一个控制中心。整个建设于1962年11月开始，发射场于1965年10月完工，组装建筑物于1965年6月完工，基础建设与1966年底完成。从1967年到1973年从39号发射中心共发射了13颗土星5号火箭。

39号发射中心启用以前在34号发射中心进行了一系列的土星1号和土星1B的试验。1967年1月27日发生的阿波罗-土星204号(阿波罗1号)的大火造成三名宇航员丧身就是在34号发射中心发生的。

土星5号的试验飞行(阿波罗4号)是在1967年10月30日进行的，第一次载人飞行(阿

波罗7号)是1968年10月11日进行的。1968年12月24日和25日阿波罗8号绕月球环绕了10圈。阿波罗9号和阿波罗10号测试登月舱。阿波罗11号于1969年7月16日起飞,7月20日在登月。此后所有的阿波罗飞船都是从肯尼迪航天中心起飞的,一直到1972年12月的阿波罗17号。

空军决定对能够提升重负载的泰坦火箭进一步改进,为此他们在肯尼迪航天中心以南建立了卡纳维尔角空军40号发射中心和卡纳维尔角空军41号发射中心来发射空军的泰坦3号和泰坦4号火箭。泰坦3号的负载与土星1B的差不多,但要便宜得多。这两个发射中心被用来发射间谍、通讯、气象卫星和国家航空航天局的行星探测器。本来空军还打算进行自己的载人飞行,但这些计划后来被取消了。

肯尼迪航天中心在阿波罗计划的同时继续研究非载人火箭。1966年5月30日从卡纳维尔角空军36号发射中心一枚大力神-半人马火箭发射了美国第一颗在月球上软着陆的探测器。此后从这里还发射了另外5颗月球探测器。从1974年到1977年大力神-半人马火箭成为国家航空航天局重负载火箭,用它从借给国家航空航天局的41号发射中心发射了海盗计划和旅行者计划的探测器。后来从这里还发射了美国最强大的不载人火箭,土星4号。

1973年土星5号火箭也是将天空实验室送入轨道的运载火箭。为了适应土星1B的发射,39B号发射场被稍微改变。1973年从这里发射了三次载人赴太空实验室的飞行。1975年从这里发射了阿波罗-联盟测试计划。

肯尼迪航天中心也是航天飞机的发射场和降落地。哥伦比亚号航天飞机是1981年4月12日首次发射的。1986年1月28日挑战者号航天飞机在发射过程中爆炸被毁后到1988年9月29日航天飞机的发射一度中断。

2004年9月,肯尼迪航天中心部分结构被弗朗西斯飓风摧毁。飞行器组装建筑物的南边和东边有一千多块1.2x3米大的瓦片被揭落,使得整个建筑物3700平方米被暴露在外面。航天飞机防热瓦的生产工厂也遭破坏,部分屋顶被揭开,内部受到严重水害。

(吴锤结 供稿)

世界主要航天发射场巡礼：沃洛普斯飞行基地



美国沃洛普斯飞行基地

机构概况：

沃洛普斯飞行基地建于 50 年代。1961 年 2 月 16 日成为美国第三个轨道发射场，现在是 NASA 的戈达德空间飞行中心的一个飞行基地。

沃洛普斯飞行基地位于美国弗吉尼亚州东海岸的沃洛普斯岛上。60 年代初从这里开始用“侦察兵”固体火箭发射“探测者.9”气球。到 1995 年底从这里发射了 19 颗卫星(另有 3 颗发射失败)。尽管飞行基地仍在使用，“侦察兵”火箭已于 1994 年退役。1995 年 10 月恢复发射，但所用的商业“大蓬车”火箭发射失败。沃洛普斯还对 B-52/飞马座空中发射的运载火箭系统提供控制，于 1993 年 2 月发射了巴西的 SCD 卫星(B-52 飞机从佛罗里达起飞)。1996 年 11 月一架洛克希德 L-1011 飞机携带 1 枚飞马座运载火箭从沃洛普斯起飞，发射了阿根廷/NASA 合作的 SAC-B/HETE 卫星。

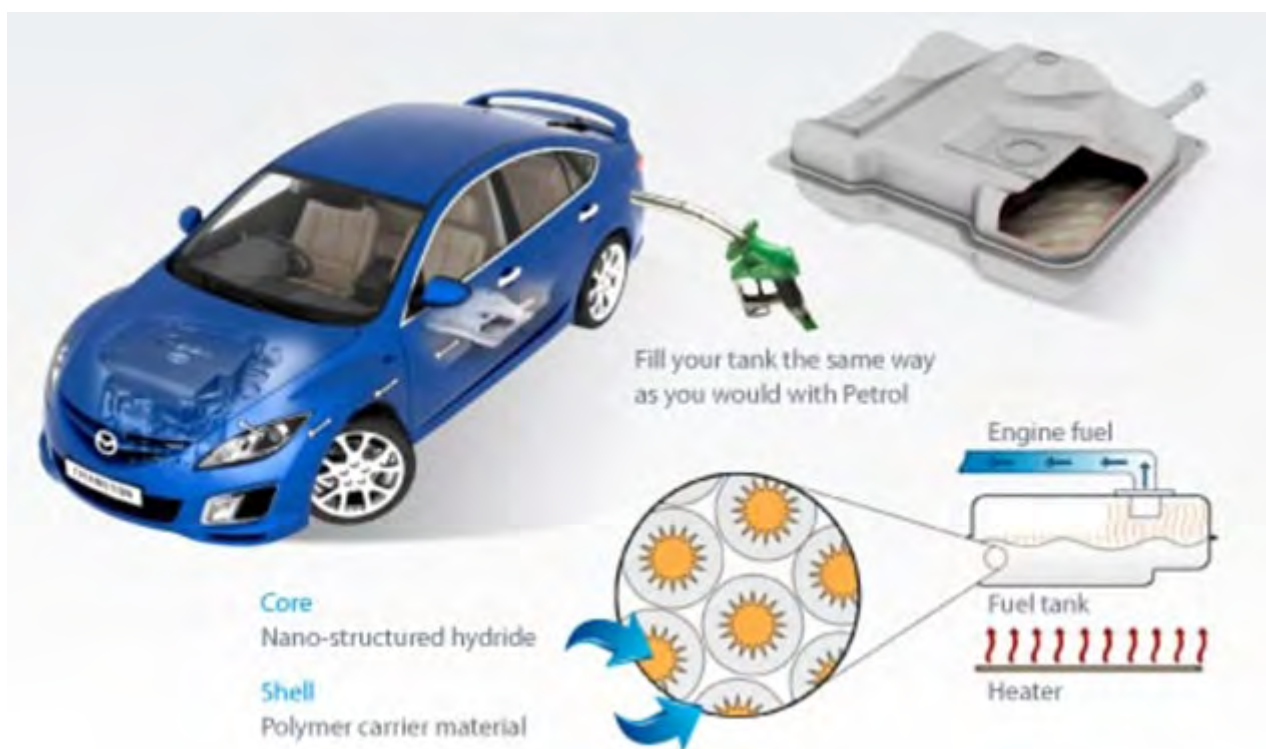
沃洛普斯岛的标准轨道倾角是 37.7° 。现在的主要活动是作为 NASA 的探空火箭发射基地。具体任务有：管理 NASA 的探空火箭和气球计划；为小型、一次使用的运载火箭计划提供支持；进行地球观测科学研究；为科学研究提供飞行服务；操作沃洛普斯试验场和轨道跟踪站。沃洛普斯岛上的设施有：1 号厂房用于探空火箭的装配和测试；2 号发射区和活动掩体，大多数探空火箭从这里发射；3 号发射区为侦察兵火箭发射区；3 号活动掩体为各发射台架服务；4 号发射区用于专项工程；5 号发射区用于海军的“汪达尔人”导弹试验；2 座有效载荷装配测试大楼；动平衡台用于对有效载荷和固体火箭发动机进行垂直和水平旋转试验。

沃洛普斯飞行基地由三部分组成：主基地在岛西北约 11 公里处，有发射场控制中心和遥测主楼；海岛本身是发射基地，有堤道与大陆相通；陆上雷达跟踪站和光学跟踪站。三处共占地 2466 公顷，此外还有 456 公顷沼泽地。

(吴锤结 供稿)

科技新知

英科学家称攻克液态氢保存难题 三年内用上人造汽油



长期以来，液态氢燃料因其价格低廉、产生热能大、燃烧产物无污染等优点备受清洁能源领域的关注，然而如何安全地存储这种沸点低、体积大、易爆炸的燃料却是个令人头疼的难题。

据英国媒体1月29日报道，英国科学家们日前宣布已成功解决液态氢的保存难题，人们有望在三年之内、在不改装汽车发动机的前提下，直接让汽车“喝”上这种新燃料。

与节节攀升的国际油价相比，被喻为“人造汽油”的液态氢化物燃料在英国的售价仅为每升19便士（约合人民币2.8元）。它的燃烧产物是水，碳排放量几乎为零。加满一箱“人造汽油”的汽车可跑400至500公里。

在来自英国卢瑟福·阿普尔顿实验室、牛津大学和伦敦大学学院的科学家们共同努力下，不稳定的氢化物被新型高分子载体材料固定成无数“微珠”，使液态氢化物的密度变大、体积缩小，发生爆炸的可能也被大大降低。

科研小组成员史蒂文·弗勒教授表示，“人造汽油”可以应用在目前所有依靠汽油驱动的汽车上，它完全能够取代汽油为汽车、飞机等运输工具提供动力，预计首批使用“人造汽油”的汽车明年就能进行行驶测试。

(吴锤结 供稿)

清华教授何克忠：无人车十余年后有望上路



何克忠：清华大学计算机科学与技术系教授，在智能技术与系统国家重点实验室从事智能机器人技术、自动控制和计算机应用方面的研究。先后承接和完成国家重点项目、国家“863”项目及横向科研十余项。研制成多型智能移动机器人、多种总线式工业控制机系统。

开车有时很无趣。在拥堵的高峰时段，人们希望从频繁的刹车、起步中解脱出来，找到最快捷的路径回家；在疲累的长途驾驶中，人们希望可以放心打盹，醒来已经安全到达。

“让汽车自己开”让人向往，但无人车还是被认为离市场太远。不过，2010年10月，研发财力雄厚的网络巨头谷歌透露，该公司的自动驾驶样车已经不声不响行驶了14万英里。此举令人感到疑惑，但该公司以往在Android、Youtube和DoubleClick方面投资的成功经历表明，该公司有能力将非搜索业务打造成新的重大营收来源。这让无人驾驶技术的未来备受关注。

无人车跑得还不错

其实从上世纪80年代起，国外就开始研究无人驾驶技术。例如，美国卡内基梅隆大学研发

的Navlab系列原型车覆盖了小型客车、火车、多用途车、大型客车等多种车型。1995年，Navlab-5原型车横穿美国，总行程4587公里，其中自动驾驶占98.2%，最长连续自动驾驶距离为111公里，全程平均速度为每小时102公里。又如，德国慕尼黑国防大学与奔驰公司合作的无人车也进行了1600公里的长距离实验，其中95%是自动驾驶，执行了400多次换道操作。

2007年，美国国防预先研究计划局（DAPAR）举行了名为Grand Challenge的比赛，这是无人驾驶技术发展史中里程碑式的事件。在完全模仿城市道路的环境里，11支代表队脱颖而出，参与了最后的决赛。主办方在赛场内安排了30辆有人驾驶的汽车模仿实际路况。赛程全长96公里，限时6小时。最后，斯坦福大学第一个冲过终点，紧随其后的是卡内基梅隆大学。但比赛的评奖并非单纯依照行驶时间，而是综合考虑安全性和稳定性，最后卡内基梅隆大学和斯坦福大学分列第一和第二。共有6支队伍走完了全程，结果非常令人鼓舞。

据报道，谷歌的无人车研制计划就是吸收了斯坦福大学和卡内基梅隆大学的科研人员。

2010年7月，意大利帕尔玛大学研制的无人车穿越两大洲，行程1.3万公里，于10月底抵达上海参加世博会。不过，这次实验实际上是两辆车搭配，第一辆车由人驾驶，通过GPS导航系统，向第二辆车报告定位。

在我国，国防科技大学、南京理工大学、浙江大学和清华大学等多家单位也很早开始跟踪和研究无人驾驶技术。其中，清华大学研制的智能车THMR-V，车道线自动跟踪时平均速度每小时100公里，最高速度达到每小时150公里。一汽和国防科技大学以红旗轿车为原型合作研发，在正常交通情况下，高速公路上行驶的红旗轿车自动驾驶最高稳定速度为每小时130公里，最高峰值自动驾驶速度为每小时170公里，具有超车功能。而且控制部件实现了小型化，和原车系统融为一体，保持了车厢原有风格。

2008年，国家自然科学基金委设立了与智能汽车技术有关的重大研究计划“视听觉信息的认知计算”。在2009年和2010年，基金委发起、主办了两届中国“智能车未来挑战”比赛。每届比赛都有十余家单位派人、派车参加，竞争激烈。

技术和成本瓶颈待突破

不过，尽管目前已经有不少无人车跑出了不错的成绩，但在对复杂环境的适应性、运行的可靠性以及成本控制等方面还远远不足，而这些恰恰是无人车在正式推向市场时必须面对的重要问题。在这些问题没有根本解决之前，厂商和顾客都无法打消相关顾虑。

首先，无人车上路最重要的是可靠性和安全性，尤其是方向、油门、刹车等控制系统和摄像机、激光雷达等检测部件。众所周知，汽车的工作温度要求是十分苛刻的，从零下数十度到零上数十度，而常用的传感器如摄像机、工控机等的工作温度一般也就在零度到50度之间，远不能满足可靠性要求，急需采用新技术、新方法和新材料。

无人车辆的研制应尽早与汽车行业协作或结合，以汽车的技术标准进行设计、调试、安装，以提高新增的无人车设备、装置的可靠性。

另外，无人车使用的各种传感器、计算机在性能、技术方面比10年前有了长足进步，价格也大幅降低，尤其计算机的降价更是明显和突出。尽管如此，当前无人车设备或装置的价格仍居高不下，民众难以承受。购买1台红外摄像机或激光雷达约需数万元到数十万元，而购买1辆低档汽车也只需几万元。

特别是对于我国而言，现在无人车使用的摄像机、雷达等产品几乎全部依靠进口。国家应该加大投入，加强基础研究，加强原材料研究，建立较齐全的无人车用的传感器生产基地。

就当前技术水平来看，逐渐将无人车研制过程中形成的科技成果转化为对现有汽车的部分改进，应该是一个比较恰当的途径。事实上，手动挡到自动挡的转变、倒车雷达、基于车载摄像机的道路检测等汽车辅助驾驶技术都相继在商用汽车上获得了成功应用。辅助驾驶系统的推广应用，有利于无人车零部件提高产量、降低成本。而且随着这些技术的逐渐应用，无人驾驶将在潜移默化中成为现实，人们会觉得无人驾驶汽车是一件正常的事情。

如果乐观地估计，可能在十余年之后，我们可以看到无人车真正上路。

法律伦理：建立标准是关键

除了技术原因，无人车的法律伦理问题同样提出了新的挑战。无人车本质上属于智能机器人的范畴，应当遵守著名的“机器人三原则”：

第一，机器人不应伤害人类，而且不能忽视机器人伤害人类；

第二，机器人应遵守人类的命令，与第一条违背的命令除外；第三，机器人应能保护自己，与第二条相抵触者除外。

尽管从目前来看，考虑这些因素有点为时过早，毕竟，无人车远远没有达到能与人类争夺控制权的阶段，但在这项技术逐步成熟并商业化和市场化的过程中，如果缺乏对法律责任的明晰界定，这对无人车推向市场是一个重大制约。

至于法律责任如何界定，目前仍然是一个争论不休的问题。但遵照任何产品走向市场的规律，一个基本前提就是：无人车要走向市场，必须建立相关的国际标准和国内标准，符合标准的无人车才能上路。

当前，世界各国都在加紧研制无人车，这对标准的形成非常有利；我国目前也在迎头跟上，这对我国在标准的制定过程中建立地位也非常有利。但是，与国外不同，国内研制无人车的

科研机构总体上与汽车制造企业联系不足，或者说汽车制造企业对无人驾驶的兴趣不大，这一问题值得重视。因为无人车标准的制定离不开汽车制造企业，而如果技术一旦成熟，无人车也关系到汽车制造企业的生死存亡。

此外，由于在行驶过程中无人驾驶状态与有人驾驶状态往往交替进行，因而一旦出现事故，其责任界定将非常困难。这可能需要在无人车辆中安装功能强大的黑匣子，以便事故后通过数据分析来进行责任界定。如果是车内人员操作失误，其责任必然归于该操作员；但如果确实是在无人驾驶过程中出现的事故，那责任只能由无人驾驶车辆的生产厂商承担。

(吴锤结 供稿)

中国研发真空磁悬浮列车 时速 1000 公里将超飞机



据中国之声《新闻纵横》报道，目前，西南交通大学正在积极研发真空管道高速交通。在未来的两到三年内，他们的实验室将能推出时速 600 至 1000 公里的真空磁悬浮列车的实验模型，而十年之后就有可能投入运营。

根据现在的理论研究，这种列车的最高时速可以达到 20000 公里，在大气环境下由于受制于能耗、噪音等因素，列车的实际运营时速不宜超过 400 公里。然而为了打造时速更高的列车，科学家们提出了一种真空管道交通的列车新技术，它的原理就是建设一条与外界空气隔绝的管道，将管道内部抽为真空之后，再在其中运行磁悬浮列车。

由于真空磁悬浮列车在运行时没有轮轨系统的摩擦力，空气阻力也小得多，因此它可以达到惊人的高速。目前这一技术有望在 2030 年打造推广运营的水平，届时从北京到广州 2300 公里的路程只需要用 2.5 个小时甚至 1 个小时便可到达。

目前，我国正在运行和建设的高速铁路里程已经超过1万千米。到2011年，世界上一次建成线路里程最长、技术标准最高的京沪高速铁路有望通车。2010年12月3日，在京沪高铁联调联试和综合试验中，中国新一代高速动车组最高时速达到486.1千米，再度刷新了世界铁路运营速度纪录。然而，中国科学家并没有因此而放慢研制更高时速列车的步伐。目前，西南交通大学牵引动力国家重点实验室课题组正在积极研发试验真空管道高速交通。在未来两三年内，实验室将推出时速600~1000千米的真空磁悬浮列车实验模型，10年之后可能投入运行。根据现在的理论研究，这种列车最高时速可达到2万千米。

何谓真空磁悬浮列车

众所周知，当今不管是普通列车还是高速列车，它们的运行方式都属于轮轨系统。在大气环境下由于受制于能耗、噪声等因素的影响，列车实际行驶时速通常不宜超过400千米。为了打造时速更高的列车，科学家们提出了一种真空管道高速交通的列车新技术。其工作原理是建造一条与外部空气隔绝的管道，将管道内部抽为真空后，在其中运行磁悬浮列车。由于真空磁悬浮列车在运行时没有轮轨系统的摩擦力，空气阻力也小得多，因此它可以达到惊人的高速，而且，由于有了与外部空气隔绝的密封管道，可以在荒漠、高原、山地、江湖、海底以及恶劣气候环境下正常运行。

虽然真空磁悬浮列车在真空环境下运行，但是列车的车厢内部肯定不是真空状态。气密性良好的列车结构能够确保列车车厢内与其他列车一样充满新鲜空气，乘客乘坐这种真空磁悬浮列车不会有眩晕、胸闷等异样的感觉。从建设造价上来看，目前高速铁路隧道线路的造价约为每千米1.5亿元人民币，其隧道断面高度大约是6~8米，而真空磁悬浮列车使用的管道断面高度仅为4~5米，可节省很多材料和施工费用。因此，跟高速铁路相比，管道断面下降带来的成本节省可望平衡由于增加真空管道、真空设备等而增加的建设成本。

真空磁悬浮列车的幕后故事

其实，真空管道交通概念并不是一个新概念。早在20世纪60年代，美国兰德咨询公司和麻省理工学院的专家就提出了真空管道磁悬浮运输的概念。但是，直到20世纪末人们才开始关注这种新型的铁路交通方式。1999年，美国佛罗里达州机械工程师戴睿·奥斯特将真空管道磁悬浮运输概念变成了一整套的设计图纸，并向美国专利局申请了发明专利。2001年，中国对外贸易运输集团公司的一位科技人员为了解决运输物流快捷安全最关键的交通技术问题，在互联网上发现了奥司特的真空管道磁悬浮运输技术的相关资料。通过与奥斯特充分交流后，他决定要将这项技术引进到国内。

2002年初，这位科技人员联系到西南交通大学机车车辆动力学和磁悬浮等专业的几位专家。他们通过10个多月的紧张策划和积极筹备，最终在西南交通大学组建了一个被命名为真空管道运输研究所的科研机构，并邀请了奥斯特加盟，共同开展真空管道交通研究和实验工作。经过4年多的积极努力，研究人员连续3次向有关部门申请国家自然科学基金，终于在2007年获得26万元的项目基金，为研究和试验真空管道交通奠定了基础。

中国技术方案优于国外

目前，世界上仅有美国、瑞士和中国3个国家正在进行真空管道磁悬浮技术的科学研究。其中，美国的技术方案是采用高真空管道交通方式，其管道中的大气压只有外界空气的百万分之一。这种方案不仅建造成本极高，而且实施的技术难度也极大，所以真正要投入实际营运并非一件易事。瑞士的技术方案则是将真空管道设置在地下隧道之中，这种方式同样会增加额外的建设成本，在具体实施中也要克服许多实际应用技术难题。事实上，无论是美国还是瑞士，他们的技术方案都还停留在理论研究和探讨阶段。

与美国、瑞士相比较，我国真空磁悬浮列车技术方案的优点更加明显，最主要的一点是体现在管道的真空度上。目前，正在试验的真空管道内的气压为0.5个大气压，可以减少空气对于列车运行的阻力，让列车时速达到1000千米上。据专家介绍说，列车时速1000千米还是一个保守的数字，下一步目标将把列车的时速提到4000千米或者更高。就目前试验结果来看，所有建设真空磁悬浮列车的设备都是现成的，所涉及的各项技术也都已实现商业化应用，唯一要做的工作就是建造一条国家层面统筹的实验线路，并进行统一调度整合即可。由此可见，这个研制方案不仅在技术上容易实现，而且还可以大大降低建设成本。

天涯咫尺展现美好前景

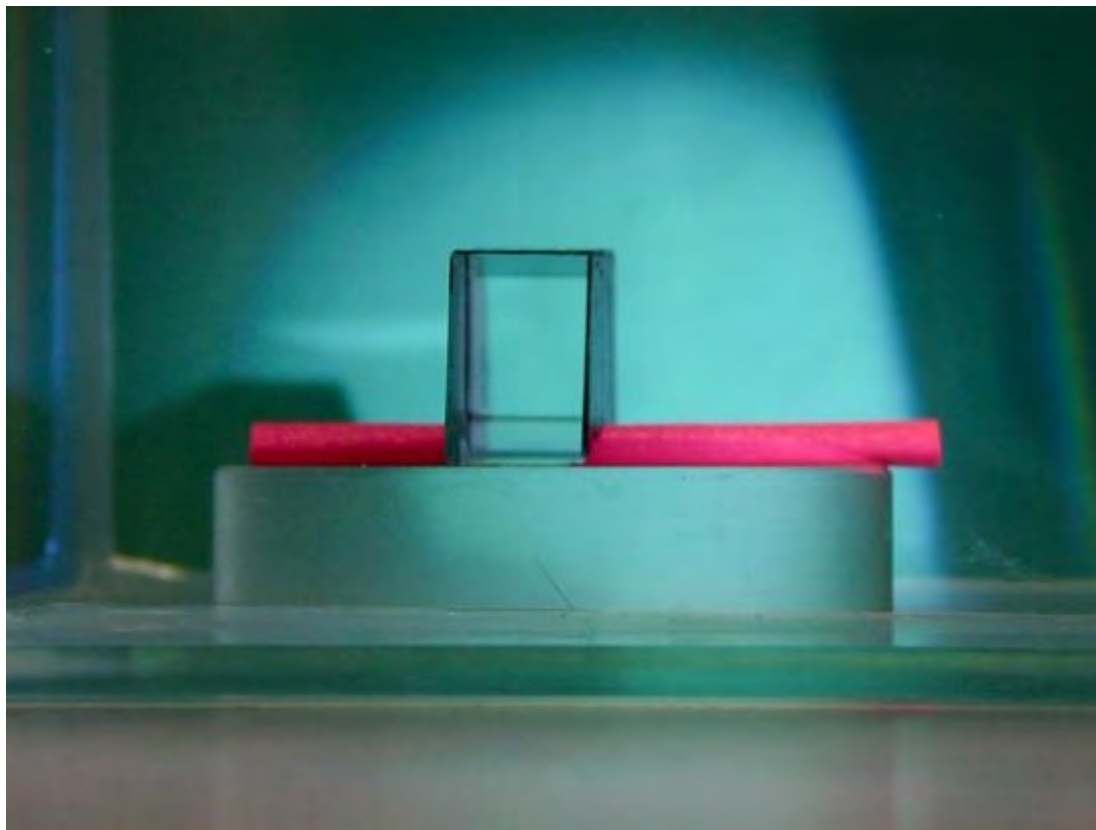
当今，人们的高速远程客运工具主要以航空客机为主，其飞行速度约为1000千米/时。但是，对于5000千米以上的远程旅行来说，不仅人们所要耗费的时间和经济成本相当惊人，而且还造成了严重的环境污染，能源危机以及连续不断的空难事件更让人们反思应该采用怎样的“安全、高速、经济、环保”的交通工具。

目前，包括汽车、高速列车、磁悬浮列车等在内的任何一种地面交通工具，其商业运行速度都不宜超过400千米/时。否则，不但能源消耗大、噪声超标，而且其安全性、舒适度也难以得到保证。其实，这一切都是因交通工具在稠密大气层里行驶所造成的。因此，作为新一代的真空磁悬浮列车无疑是一个价廉物美的选择。它的单位运客能耗不足航空客机的十分之一，而它的噪声、废气污染以及事故率几乎接近于零，这完全符合21世纪新时代人们对地面超高速交通的标准要求，也是地面交通达到超高速的可能技术途径。更令人感到惊喜的是，如果对磁悬浮列车实施进一步的技术改进，克服极高速运行中的某些障碍，其极限速度达到2万千米/时也不是不可能实现的。

目前，我国真空磁悬浮列车的研制将分成4个阶段逐步推进。现阶段除了已完成技术论证之外，将要进行一项经济的可行性评估工作。一旦造价和维护成本能控制在可接受的程度，到2020年将有望实现试运行目标，2030年将达到推广运营水平。届时，国人就将享受到世界最先进的真空磁悬浮列车这一高科技成果，从北京到广州2300千米的路程，不用坐飞机同样只要用2.5小时甚至1小时便可到达目的地。未来，人们甚至可用短短数小时便能完成梦寐以求的环球旅行。

(吴锤结 供稿)

新型"隐形斗篷"问世 在可见光范围隐藏物体



粉红色物体似乎消失在被置于水下并受到绿光照射的大块方解石后面

在《哈里·波特》系列电影中，主人公每次遇到紧急情况都披上隐形斗篷瞬间遁形，这也是这部科幻小说中最令人羡慕的情节之一。最近，美国与新加坡科学家组成的一个科研小组在隐形斗篷的研制上迈出了新的一步，使我们拥有一袭哈利·波特式隐形斗篷的梦想不再遥远。

许多早期“隐形斗篷”仅能在肉眼看不到光波长下“遁形”，而其他类似系统也只能隐藏微小物体。但是，由美国麻省理工学院与新加坡-麻省理工学院科研(SMART)中心科学家联合研制的新系统在可见光下亦可“遁形”，还可以使肉眼能看到的相对大的物体消失于无形。

这套隐形斗篷是用两块方解石晶体(一种价格低廉、容易获得的矿物)以特定配置组合而成。方解石是一种具有高度各向异性的物质，也就是说，一面释放的光线以不同于另一面光线的角度逃离。通过利用两块不同的方解石，研究人员便可以将光折射到置于两块方解石晶体之间的固体周围。

麻省理工学院的乔治·巴巴斯塔蒂斯(George Barbastathis)参与研制了这款系统，他说：“这种情况下组装的方解石晶体之间存在楔形空隙。按照我们的构想，无论你将什么东西放在这个空隙下面，从外面都看不到。”不过，新隐形斗篷仍存在许多缺陷。首先，它只有在绿光下性能才达到最佳。

据巴巴斯塔蒂斯介绍，研究人员之所以以这种方式设计这款隐形斗篷，是因为方解石仅能以非常狭小的光的波长进行配置，同时人眼对绿色最为敏感。其次，只有你从某个方向去看被藏起的物体时，隐形效果才能奏效，从另一个方向看这个物体反而会令其“露出庐山真面目”。

第三，这套系统只能隐藏正好可以放到方解石楔形空隙下面的物体——在这种情况下只有2毫米高。所以，要想藏起更大的物体，便需要更大块的方解石。巴巴斯塔蒂斯相信，他的团队或其他研究团队不久会研制出真正的三维隐形斗篷。与此同时，他认为这套系统在实践中至少有一个用途。

巴巴斯塔蒂斯说：“我是波士顿人，在那里，许多街道的交叉口都非常复杂，你会对红绿灯是为哪些人开着充满困惑。如果采用当前的隐形技术，你就可以令司机看不到某些灯，这样他们不会感到困惑。”研究人员在《物理评论快报》杂志上详细描述了他们的研究成果。

（吴锤结 供稿）

《自然—通信》：英开发“隐形斗篷”获新进展

实现使厘米级物体在特定条件下隐形

许多魔幻题材故事中都有神奇的“隐形斗篷”。科研人员过去也曾制成能使极微小物体在特定条件下隐形的装置，而英国研究人员2月1日报告说，他们已实现使厘米级物体在特定条件下隐形。

英国伯明翰大学等机构的研究人员在新一期英国《自然—通信》（**Nature Communications**）杂志上报告说，他们利用具有双折射光学性质的方解石晶体制成一个“隐形斗篷”，可在其中隐藏几厘米大小的物体。不过这个装置还有一些缺陷，比如只对可见光波段具有某种特定偏振属性的光有效，也就是说只有用这种特定光线照射时才有隐形效果，但这已经是“隐形斗篷”研究中的一大进步。

人眼能看见物体是因为有来自目标物体的反射光刺激人的视觉器官，因此“隐形”研究的着眼点基本都是如何使入射光绕过目标物体，从而无法形成反射光。以前研究者常关注一些具有特殊光学属性的人工合成材料，并用其制成了一些“隐形斗篷”。不过，这些隐形装置大多只对红外线等非可见光有效，本次研究中所用的光线虽然也有限制，但已属于人眼可见光的范围。

此外，由于材料技术上的限制，以前的“隐形斗篷”只能“藏匿”比头发丝还细的极微小物体。最近的研究发现，方解石的特性有助于解决这个问题，一个美国小组刚刚在数天前报告说，他们借助采用方解石材料的装置成功使约两毫米大小的物体隐形。而本次研究首次做到了使厘米级的物体隐形。

由于方解石是自然界中较易获得的材料，伯明翰大学的研究者认为，今后还有望用这种材料做出体积更大的“隐形斗篷”。

（吴锤结 供稿）

美国华裔设计师构思“诺亚三角舟” 可容纳四万人



据美国媒体报道，美国新奥尔良市自从5年前惨遭“卡特里娜”飓风袭击后，重建工程迄今仍在进行中。以华裔设计师许积逊(音译)为首的建筑设计师构思在密西西比河岸建造一座超级浮城，可容纳4万人居住。

中空金字塔可抵御飓风

这座名为“新奥尔良生态建筑栖息地”的建筑又名“诺亚大厦”，设计高度达366米，远看像一座中空的现代金字塔，可以抵御飓风。

整个“诺亚大厦”采用开放式三角型建筑设计，该结构可让任何方向吹来的风雨自由穿越，以便抵消对建筑物的破坏力。为了进一步卸去风压，该建筑物的外角采用特殊的圆角和斜角设计。

真空巢室托起海上浮城

新奥尔良地下土壤多为软土、淤泥和黏土，这给在陆地上建造大规模建筑带来巨大困难，于是设计师索性让“诺亚大厦”漂浮在海平面上。

整座浮城将置放在一个直径为 366 米、深度达 76 米的船坞内，底层依靠以高强度混凝土制成的真空巢室为依托。

浮城由三座主要大楼组成，每座大楼每 30 层便设有一个空中花园作为小区空间。整个交通设计是以步行为主，只有部分楼层会设有电动通道或载人电车，来往各层则靠升降机。这座建筑足够容纳 40000 居民，各种公共设施应有尽有。

绿色环保零碳排放

为了做到零碳排放，浮城的外立面覆盖的是太阳能电池板。浮城内装有被动式太阳房玻璃窗、空中花园空调管道、污水处理、淡水循环利用及贮存装置。

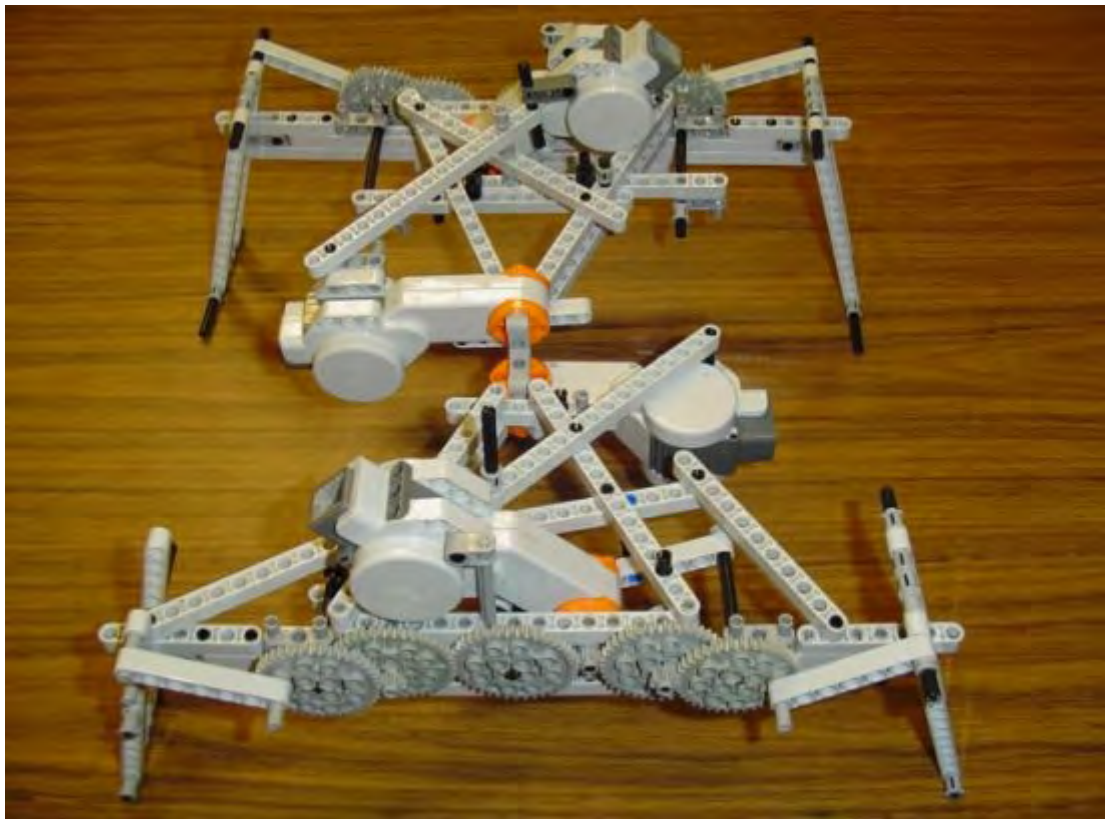
但是，专家指出，如此庞大的生态建筑是否稳定安全，能否应对各种天气环境和自然灾害以及工程造价多少、工期多长，目前仍是未知数。

(吴锤结 供稿)

美科学家模拟步行机器人 可像动物一样进化

北京时间 2 月 11 日消息，近年来科学家们制造出各种类型和功能的机器人，在实践中机器人也广泛应用于火星科学探测、工业生产以及家庭生活等领域。但是，现有的大多数步行机器人看起来更像是一种双腿僵硬的金属怪物，距离人们的理想还有很大差距。美国佛蒙特大学科学家约什·邦加尔德近日对现有的多款著名步行机器人进行了分析和研究，并开发出一种计算机模拟系统，系统显示机器人也可以像动物进化一样逐渐学会更好地步行。

1. 虚拟机器人原型



虚拟机器人原型

通过模拟系统，邦加尔德创作出一种虚拟机器人，这种虚拟机器人可以随着时间的变化改变自己的形状。最初，这种机器人身体像蛇一样，没有腿，靠腹部运动。邦加尔德的模拟系统根据机器人脊骨的每一个片断采用了各种不同的运动算法。如果某种算法能够成功地让机器人更接近目标，就会被应用于下一个片断。如果不成功，则被舍弃。在每个片断中，成功的算法还将会随着片断的轻微修正进行验证。当各种不同算法分别成功地适应各脊骨片断的运动时，机器人就已进化出有效的运动模式。

腹部运动功能进化成功后，邦加尔德开始为机器人增加腿部。随着腿部的缓慢“生长”，模拟系统中的虚拟机器人的腿部运动开始从滑行到步行进化。邦加尔德介绍说，“缓慢生长的腿部使得算法(控制器)以机器人的语言去处理一个问题，即首先能够摆动，然后再实现平衡。这种步行控制器与我们以前看到的有所不同。”这样它就逐渐学会了如何更快地行走，并最终掌握了更加自然的步法。

当然，在现实世界中很难让机器人改变它们的身体或让其腿部生长，但邦加尔德利用乐高机器人研制出一个概念验证版机器人。这款机器人拥有一个简单的脊骨和四条腿。最初，一个额外的支柱帮助四条腿像蜥蜴一样向外伸展，然而逐渐将它们收拢，最终机器人可以用腿站立起来。邦加尔德表示，这一原型显示，真实的机器人也可以利用相似的过程进化出有效的步法。

2. “大狗”运输机器人



“大狗”运输机器人

无论是两条腿还是四条腿，步行机器人肯定比那些轮式机器人或非移动机器人更像动物。因此，步行机器人更容易融入人类的生活，它们也看起来更可爱，更酷。不过，科学家们研究机器人的腿部运动机制并不仅仅是因为它们看起来可爱，而是为了让机器人更好地为人类服务。

邦加尔德表示，“有腿机器肯定比那些轮式机器更擅长在崎岖的山路上行走。”这就是为什么美国军方能够慷慨斥资数百万美元资助波士顿动力公司研制“大狗”运输机器人的原因。

“大狗”是一种动力平衡四足机器人，载重能力达 300 磅(约合 136 公斤)，可以通过泥泞、雪地、冰面、煤渣等路面。“大狗”的四条腿如此逼真，让一些人心里不安。即使在受到大力推挤的情况下，“大狗”仍然可以稳稳站立。邦加尔德的模拟机器人也显示出相似稳定性。

3. “漫游者”机器人

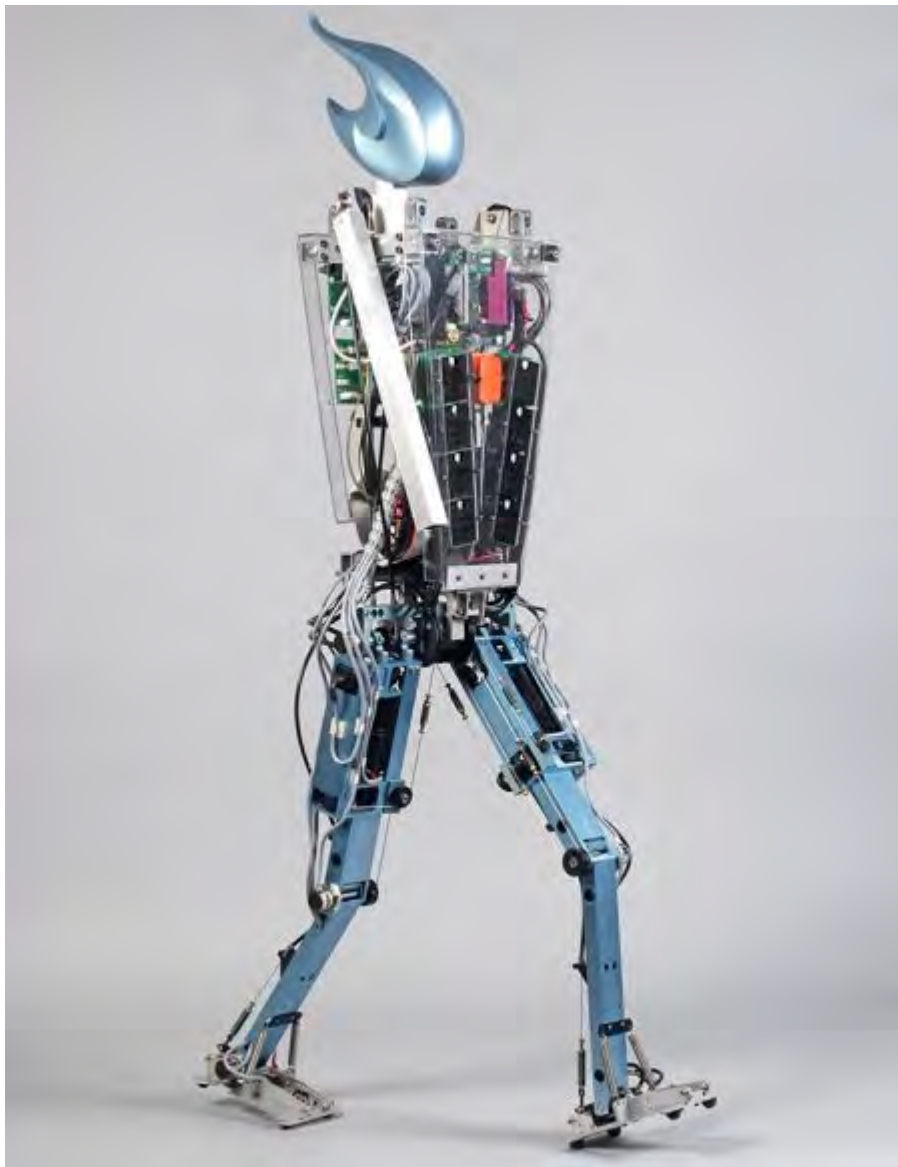


“漫游者”机器人

征服崎岖山路并不是研制有腿步行机器人的唯一目的。事实证明，步行机器人也适合长途旅行。垂直的腿部(相对的则是像蜥蜴一样向外伸出的水平腿部)可以像钟摆一样前后摆动，有助于向前迈进。像人类一样，机器人的这种运动几乎不需要耗费能量。邦加尔德表示，“这种方式能效很高，这也是两足性进化的原因之一。我们人类不用花太大的力气就可以走很长的路程。”

由美国康奈尔大学研制的步行机器人“漫游者”去年以 14.3 英里(约合 23 公里)的距离打破了机器人的步行记录。“漫游者”尽管有四条腿，但从技术上讲它属于两足机器人，因为它的腿是成对工作的。康奈尔大学研究团队介绍说，“漫游者”的步法也许并不优雅，但它走 2 万步所花掉的电费仅为 1 美分。

4. “火焰”机器人



“火焰”机器人

此前，步行机器人吸引人们的目光并非是因为实用，而是因为新奇，原因在于它们更难设计。事实上，研制一个成功的步行机器人需要一个完全不同的设计方案。自上世纪90年代起，研究人员关注的一个领域就是“被动动力学”或“无动力运动”。航空工程师泰德·麦克吉尔所研制的两足机器人非常逼真，它可以不用任何发动机，就可以走下斜坡。

荷兰德尔福特科技大学生物机器人实验室在这一领域更进一步，他们研制出的机器人要么是无动力的，要么是采用无动力运动的方式。就像人类行走时腿部利用自己的动力自然摆动一样，这些机器人行走得更加自然，而且将动力自然地融合到步法之中。这些步行方式中持续变化的动力学对于机器人设计者来说是一大挑战。他们必须要把生物学灵感更好地融入到机器人控制系统中。

德尔福特科技大学研制的“火焰”机器人的臀部、膝盖和踝骨中采用了弹性机制，这就意味着每个发动机和相关的关节之间都有一个弹簧，而不是发动机与关节直接相连。“火焰”机器人参研者之一马丁·维塞解释说，“这种方式吸收了足部踩踢地面时产生的冲击力。”

5. 六足蜘蛛机器人

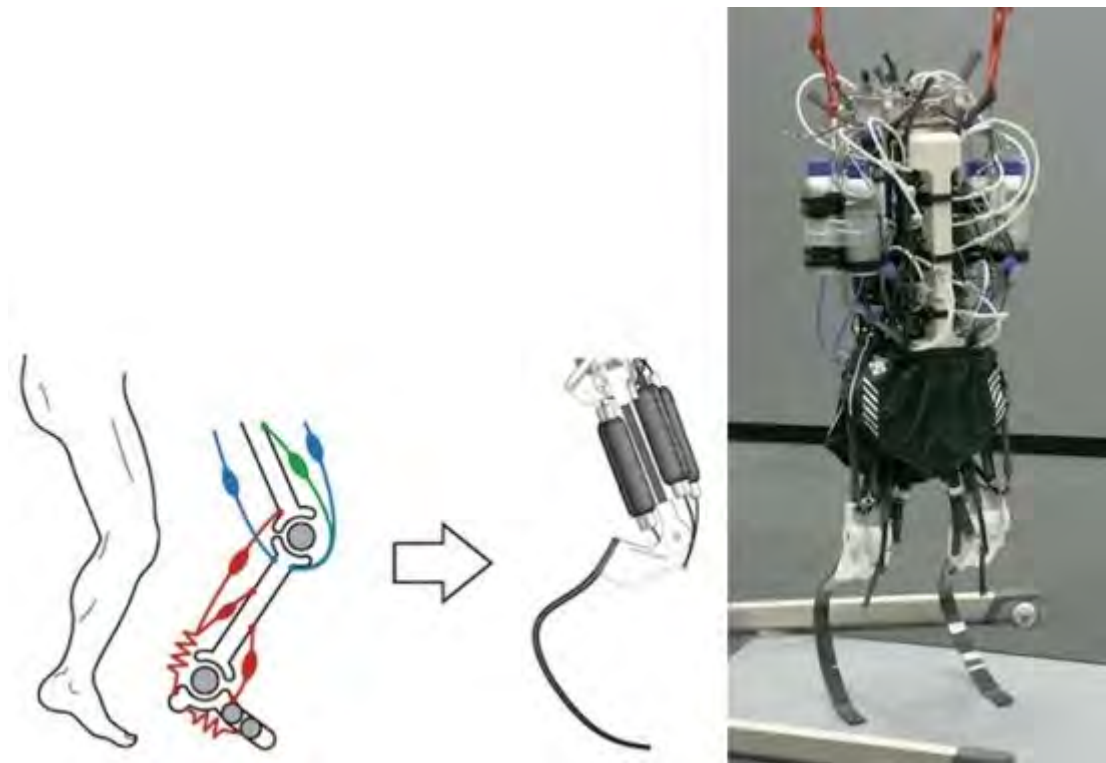


六足蜘蛛机器人

并不是每一个步行机器人都有两条腿或四条腿。对于喜欢自己研制机器人的爱好者来说，六足步行机器人似乎更容易实现，因为六足机器人更稳定。不过，由于它们的六条腿是成对运动的，因此必须要有一台服务器来控制腿部运动。

机器人爱好者约瑟·朱利奥曾经利用一个 Arduino 主板、三台服务器和一个红外传感器制成了一个六足蜘蛛机器人。这种六足蜘蛛机器人可以通过手工模式、辅助模式和全自动模式进行运动。

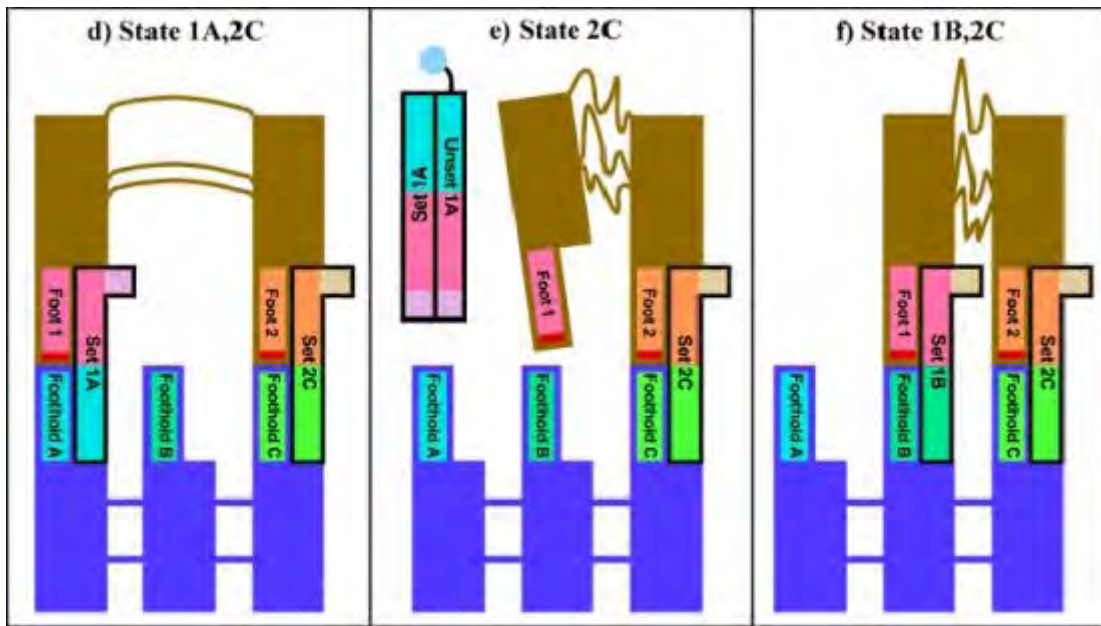
6. “运动员”机器人



“运动员”机器人

日本东京大学研究人员新山龙马研制的“运动员”机器人是一个两足机器人，它可以完成跑步和跳起等动作，而且自己可以很好地平衡身体。与大多数机器人腿部相比，新山龙马采用了不同的方法建造“运动员”腿部。“运动员”的踝骨并不是关节式的，它采用了一种反向曲面弹簧，这种硬件似乎效果很好。“运动员”可以在平衡中跑许多步，然后才会摔倒。很明显，新山龙马还需要下力气解决好软件问题。

7. DNA 机器人



DNA 机器人

机器人并不是为了能够步行就必须要做大。2004年，美国纽约大学纳德里安·希曼曾经利用脱氧核糖核酸(DNA)研制出一种两足“机器人”。这种所谓的“DNA机器人”利用DNA链的特点可以在两个特定的立足点之间来回走动，这两个立足点也是由脱氧核糖核酸制成。希曼认为，在纳米技术产品制造中可以采用这种技术。不过，这一技术听起来似乎很吸引人，但未来的路还很长。

8. Chumby 简易步行机器人



Chumby 简易步行机器人

Chumby 是一款基于 Linux 系统的计算机，它可以广泛应用于各种 DIY 项目中。EMG 机器人公司为 Chumby 装上了两条腿后，这种计算机就变成了一个简单的步行机器人。当然，有腿的 Chumby 走起路来有点像《弗兰肯斯坦》中的怪物。但是，这只是一个简单的样本，并不是一个成熟的产品，它显示了这种机器人的机动性和简易性。

9. 麦克穆兰两足机器人



麦克穆兰两足机器人

肯·麦克穆兰希望制造一种便宜的两足机器人。因此，他首先利用聚氯乙烯板搭建出一个框架，然后再将数个服务器、一个便宜的 CPU 和一个廉价的电源组组装起来。在 40 小时内，麦克穆兰仅用了 120 美元就制成了一个两足机器人。此外，麦克穆兰还开发程序，“教会”机器人完成蹲下等基本腿部动作。2008 年，他公布了自己的最新版本机器人。

10. DIY 机器人



DIY 机器人

制造一个两足机器人需要面对多重挑战，并不仅仅是赋予机器人一种本体感受。对于人类来说，这种感受就是身体各部位的一种方位感。而对于机器人来说，这种感受并不仅仅是接受来自服务器的一条命令并将腿部移动到一个精确的位置。机器人需要根据位置的变化做出动态的反应，进行移动和平衡，在理想的情况下还应该对外部力量做出反应。这个DIY机器人只用了大约150美元材料费，但研制者花了200多个小时让它拥有机器人行走时可能出现的感受。

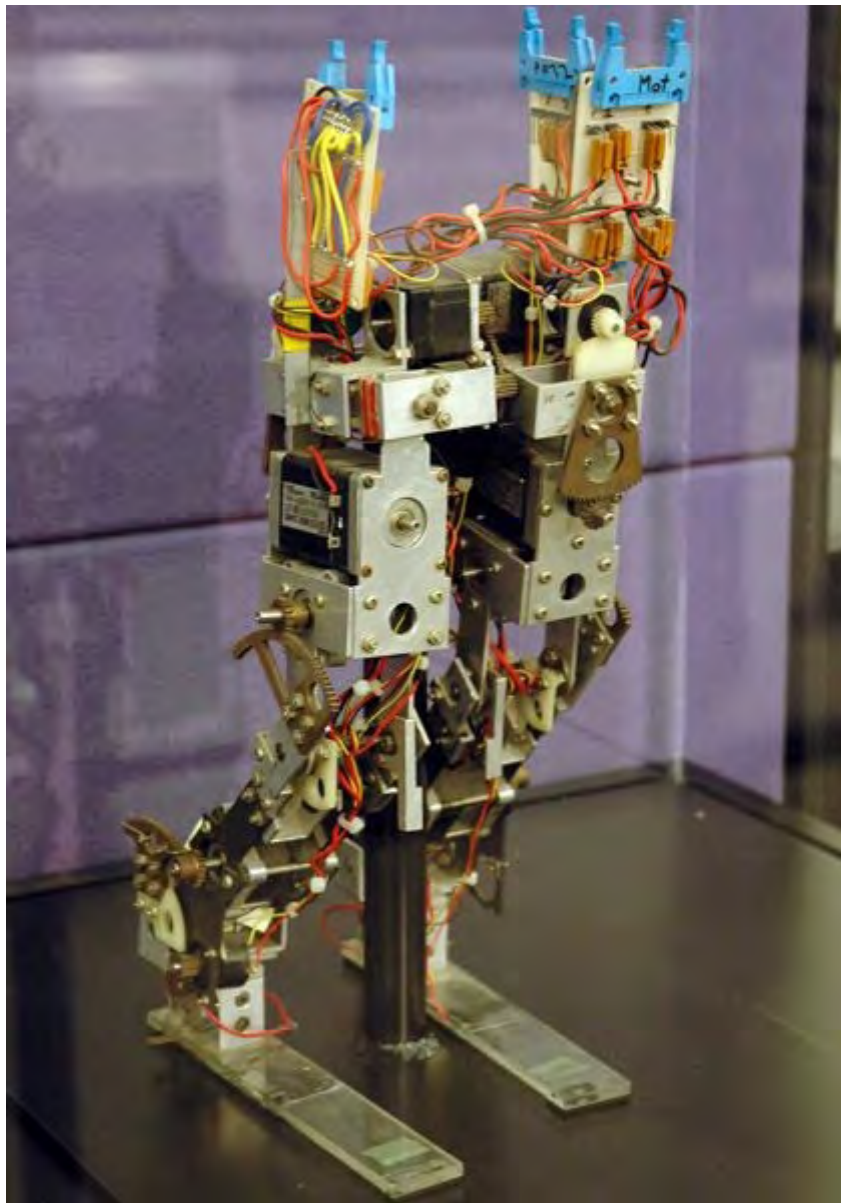
11. 自制两足机器人



自制两足机器人

许多人想自己动手制造一个步行机器人，但又没有时间来加工部件、开发软件和程序。不过，这些都可以购买到。像本图中这款两足机器人，零部件和工具全部购自 Robokitworld.com，总价格仅 123 美元。

12. 大脚机器人



大脚机器人

这个两足机器人由日本东京大学于 20 世纪 80 年代研制。与其前辈 Biper·3 不同的是，这款机器人拥有膝关节。它那巨大的平板脚部可以保证其不会摔倒。

13. “阿西莫”



“阿西莫”

近年来最著名的两足机器人应该是由日本本田公司研制的“阿西莫”。“阿西莫”被称为世界上最先进的类人机器人。这种机器人不但能跑能跳能爬楼梯，还能够更好地与人类互动。
(吴锤结 供稿)

《科学》：英科学家从天体研究中获得材料学新发现

甲醇一水合物在某些条件下具有特殊材料学性质

天体研究一般少有实用性发现，但英国的行星学家却在研究太阳系中一些具有“冰火山”的星球时发现，甲醇一水合物在某些条件下具有特殊材料学性质，这在纳米技术等方面具有实际应用前景。

英国伦敦大学学院的行星学家多米尼克·福特斯等人近来研究太阳系中一些具有“冰火山”的星球，如海王星的卫星海卫一等。这些星球上有类似地球火山的构造，但由于离太阳远、温度低，喷出的物质是水冰和甲醇一水合物等物质混合而成的冰状物。

福特斯等人在研究航天器传回的一些观测数据后发现，甲醇一水合物在某些条件下具有特殊的材料学性质。通常的物质在受热时会在各个方向均匀膨胀，在受到均匀的压力时会在各个方向上都收缩，但在某些条件下，这些规律会被打破，该化合物会出现受热时只向一个方向膨胀而在其他两个方向上收缩等现象。

据介绍，现在人们已知很少的材料具有这种奇特性质，而这种性质可用于纳米技术等领域，如制作由压力控制的阀门等。

本次研究报告已发表在新一期美国《科学》杂志上。

(吴锤结 供稿)

研究发现跳蚤跳跃靠脚尖而不是膝部



《澳大利亚人报》网站2月11日报道，花了44年，使用了高速摄像机、电子显微镜和数学模型，研究人员才最终发现跳蚤跳跃靠的是脚尖而不是膝部。

自1967年以来，人们就知道跳蚤如何为跳得快、跳得高而积蓄能量，但人们过去一直就跳蚤如何将能量转移到地面以便起跳而争论不休。

在《实验生物学杂志》(Journal of Experimental Biology)上刊登的一篇长达12

页的论文中，剑桥大学动物学家格雷戈里·萨顿等人称，他们拍摄了10只成年跳蚤进行的51次跳跃。他们“对跳跃轨迹、线速度和角速度都进行了测量”。

对录像片段进行的分析显示，跳跃过程开始于跳蚤将一个关节卡在身体和两条后腿之间。然后它会收缩两块肌肉。这会压缩含有节肢弹性蛋白的一部分身体，从而有效引起一种生物弹力。当跳蚤释放这种弹力时，能量通过其腿部传导，它的腿部充当了杠杆，脚尖受到压迫。

这一动作使重为0.7毫克的跳蚤能以每秒1.9米的速度跳跃。

(吴锤结 供稿)

美科学家发明可用意念操控的假肢



据外媒报道，美国西北大学的科学家近日发明了一种可以用意念操控的假肢，并有望在更多病人中推广。

报道称，所有的现代假肢都可称得上是高科技，但是试验中的苏利文(Jesse Sullivan)则更为幸运。他所使用的假肢可以通过意念控制而不是通常的马达。

这种新型假肢的原理来自于神经学认知上的突破：截肢后残端的神经还可以在短暂的时间内保持健康。

苏利文先生是第一个参与试验的病人。八年前，他接受了手术，医生把他残臂的神经和胸部肌肉连接在一起。

当他想着要移动胸部肌肉的时候，原来与手臂相连的神经会收到信号并通过计算机传递给假肢。

科学家正在探究大脑是如何形成新的回路来控制假肢的。他们发现，如果把残端的神经和健康的肌肉相连接，脑部信号就可以得到放大从而控制假肢。

研究团队对解读大脑信号的系统进行了微调，使病人可以在更大范围内操纵假肢。

对于大多数截肢者而言，神经因为不再用来控制肌肉而渐渐失去作用。而实验中的苏利文先生却显示信号有所增强。科学家用计算机代替肌肉来解读神经信号，而大脑会慢慢适应并形成新的回路。

(吴锤结 供稿)

美研究称人类信息储存量创纪录 每 18 个月就提高一倍

据联合新闻网报道，美国的一项最新研究指出，到 2007 年，人类已储存 295EB (Exabyte) 的信息。1EB 相当于 10 的 18 次方 byte，也就是 10 亿 GB (千兆)。如果所有数据都储存在 CD 光盘上，堆起来的高度可直抵月球。

美国南加州大学的希伯特和洛佩斯估计，全球计算机储存容量每 18 个月就提高一倍。这项针对 1986 至 2007 年的信息储存量增长的研究发表在本周的《科学》期刊上。

据悉，2007 年，有 1.9ZB (zettabyte) 的数据透过电视和全球定位系统 (GPS) 传送。1ZB 等于 1000EB。上述资料量相当于全世界每人每天读 174 份报纸。另外，2007 年有 65EB 信息通过手机等双向通讯系统传送，等于全世界每人每天互相告知 6 份报纸的内容。

2002 年可以视作是数字时代来临的标志，当年全球数字储存量首次超越模拟数据量。而至 2007 年为止，人类储存的数据中有近 94% 是数字形态。

(吴锤结 供稿)

七嘴八舌

人民日报：还有多少“XX之父”

采访荣获 2010 年度国家科技最高奖的师昌绪先生已经是 20 多天以前的事了，但其中的一个细节至今还在脑海徘徊。

那天上午采访快结束的时候，有记者问师先生：“称您为‘高温合金之父’可以吗？”

“这个不对，因为国外早就有人研制高温合金了。”师先生断然否认。

“‘中国的高温合金之父’总可以吧？”

“中国的也不对，因为国内也有比我早的，只能说我做过比较重要的贡献。”他纠正说。

师先生严谨求实的作风，令在场的记者肃然起敬。

诚如钱学森先生生前反复强调的，中国的原子弹、氢弹、导弹、卫星等举世瞩目的成就，是几千名科学技术专家通力合作的成果，不是哪一个科学家的独立创造。由此可见，“××之父”的说法，本身就不够科学，有违实事求是的基本原则。

令人遗憾的是，“××之父”之类的高帽，至今还在满天飞。其中让许多业内人士腹诽的，就是“嫦娥之父”。众所周知，领衔“嫦娥一号”工程的科学家共有三位，分别是工程总指挥栾恩杰、总设计师孙家栋和月球科学应用首席科学家欧阳自远。因此，即使有所谓的“嫦娥之父”，那应该是三位，而不是其中的哪一位“首席科学家”。但令人费解的是，自“嫦娥一号”成功发射至今，上述“铁三角”中的一位就一直独享“嫦娥之父”的美誉，而且屡屡用在各种场合，时常见诸各类新闻报道。

类似的例子还不在少数。就说去年因雇凶伤人而被获罪的肖传国吧，此前他一直自诩为“973 项目首席科学家”，而据科技部的声明，国家重点基础研究计划（973 计划）的研究项目有很多，因此并不存在笼统的“973 首席科学家”，只有某个项目的“首席科学家”；就是某个项目的“首席科学家”，也只是项目执行期间的负责人，而非荣誉称号，项目一旦结束，就不再是什么“首席科学家”了。事实上，肖传国作为首席科学家承担的 973 计划“神经损伤修复和功能重建的应用基础研究”项目，早在 2008 年 11 月就结题了，此后他再未承担任何 973 计划项目。然而，肖传国“973 项目首席科学家”的桂冠，一直戴到科技部 2010 年 10 月出面澄清。

实事求是做任何工作的基本原则，科学研究尤其需要坚守这一原则；科学家更应洁身自爱、行为世范，对不符合事实的各种桂冠主动请辞，不该来者不拒，甚至是常戴不让。

当然，“××之父”、“首席科学家”之所以满天飞，除了少数科学家的虚荣心作怪，也与有关部门、单位的管理不到位和媒体记者的作风不严谨大有干系。特别是一些媒体和记者为了吸引眼球、增加收视率，动辄给采访对象戴上诸如“××之父”、“首席科学家”之类的高帽子，好像非如此不能彰显报道的分量。殊不知，这样做的结果，不仅违背了事实、误导了公众，而且也对采访对象造成得不偿失的负面影响。

（吴锤结 供稿）

英美科学家批评大学重科研轻教学



科学研究已经渗透于今天的大学之中，在研究与教学之间是很难划清界限的。大学中的研究，也需要本科生与研究生的学习与教学做基石。若削弱这样的基石，那无疑是蛮干，因为现代的研究型大学就建立在学生的潜能活力与观念之上。

1月12日的《自然》和1月14日的《科学》两个顶尖杂志，分别刊登了两篇文章讨论当代研究型大学的现状。这引起了《美国高等教育纪事》的关注，于近日发表了《科学家指责大学重科研轻教学》的文章。

上述两篇文章的核心观点是，美国出色的教育及研究正在受到损害，而其中某些主要因素就来自大学本身。

《科学》上的文章指出，一般认为，教授的职责有两个，第一是生产新知识，第二则是教育学生。但人们都知道，科学研究很容易获得回报，但教学则不然。在当代快速变化的社会中，教育与终身学习的技巧非常重要，但人们却用带有贬义的“教学工作量”（teaching load）来形容教学工作，而有些大学更是用“免除教学工作”，作为对教授研究工作取得突出成就后的一种奖赏。

无论是《科学》还是《自然》上的文章都指出，美国大学都在竭尽全力寻求联邦政府的经费支持，主要用于建设或者扩建各种各样的实验室，购买更为先进的仪器设备，但对于教学，对于要在实验室工作的学生，却没有能够给予同样的重视。

对此提出批评的科学家包括佛蒙特大学生物化学家曼恩、加州大学厄湾分校的生物学教授奥道德和哈佛大学生物学教授罗西克等。

那么，这些科学家是在什么样的背景下提出上述批评和指责的呢？

我们都知道，最近美国共和党重新夺回了在众议院的控制权，党派领袖们在去年竞争中就承诺了要把联邦资助的标准削减到 2008 年的水准。这也就意味着联邦政府的科学基金资助将会有大幅度的下降。世界上从事生命科学研究最重要的研究机构之一的美国国立卫生研究院（NIH），其在美国联邦政府研发经费中的份额仅次于国防部，也是美国大学研究经费的最主要的提供者，在 2011 年经费预算额度就会下降九个百分点。而在各大学所在的各州，其获得经费的前景更为严峻。

为此，美国的国家研究委员会（National Research Council）组织了一个由 22 所大学及公司领导人组成的研究组，对现状进行调研。之后，他们提交了一个报告，并且在报告中提出了一个观点，即联邦政府应该把大学的科学研究作为国家财产的一部分，从而应该得到更多的资源资助。

而在大学内部，一流大学，就连哈佛也不例外，越来越重视利用自身在科学研究上的成果以及所获得研究经费的多少来说明自己的实力。

在这样的背景下，讨论大学中的科学研究与教学的关系，就显得非同寻常了。

曼恩教授说，国家研究委员会研究小组的上述观点值得认真对待和研究。他说，对于一所大学和一个国家来说，科学研究是基石，这一点毋庸置疑。但与此同时，我们必须看到，各个大学都醉心于使用国家经费新建改建实验室、购买仪器设备，反倒偏离了他们应该优先考虑的任务，他们只是让教师和学生看到了竞争政府经费之不易，也认为获得政府经费才是其最

主要的职业目标。曼恩教授说，一般来说，没有人会问我我的论文质量如何，大家更愿意问的是，你带来了多少研究经费。

而很多大学也意识到，一旦联邦经费不再提供，将会给大学带来很重大的影响。因此，即将在5月份退休的美国大学联合会（Association of American Universities）主席博尔达在2009年曾要求国会，帮助确立大学的科学研究事业应该维持在一个什么样的范围为好。这也是推动美国研究委员会对此进行研究的因素之一。

在《自然》的文章中，作者特别强调，重研究则兴旺、重教学则衰退，这是一种非常危险的错误观点。文章认为，科学研究已经渗透在了今天的大学之中，在研究与教学之间是很难划清界限的。大学中的研究，也需要本科生与研究生的学习与教学做基石。若削弱这样的基石，那无疑是蛮干，因为现代的研究型大学就建立在学生的潜能活力与观念之上。

《自然》上的文章指出：“大学生不是大学的消费者，他们恰恰是大学的灵魂。”正因为如此，认为重研究则兴旺、重教学则衰退的说法，是非常危险的谬误之见。

文章提到了最近英国出现的经费削减之于大学的影响。不少人提出，虽然政府削减了经费预算，但基本上还是保护了科学研究，对此，他们给予了很高的评价。有如此反应的人，以英国惠康基金会（Wellcome Trust）的主席沃尔伯特的言论最有代表性。他说：“我很高兴政府意识到了科学的重大作用。政府听取了科学界提出的继续投资科学对于英国未来取得成功至关重要的声音。”

但《自然》文章的作者认为，所谓科学研究得以保护，是以损害人们支持大学的教学为代价的。其实，早在2008年的时候，人们就提出过，现在社会在逼迫大学具有更多的功能，但却削弱了教学和学习。很多专家对此提出过警告，对大学作随心所欲的定义，导致的结果是人们对大学永远都不会感到满足，而与此同时却模糊了大学对社会所作的最为重要的贡献。

罗西克教授在《科学》上的评论中说到，他所以把教学放在与科学研究同等重要的位置，是因为他对现在的研究型大学能否在研究与教学之间保持平衡表示怀疑。

《科学》上的文章作者有13位之多，除了上述提到的奥道德来自加州大学厄湾分校和罗西克来自哈佛之外，其他分别来自霍华德大学、加州大学洛杉矶分校、麻省理工学院、华盛顿大学、耶鲁大学等美国知名大学。这些作者建议说，大学应该采取包括帮助教师提高教学实践能力在内的措施，而且要把教师获得提升与能否终身任职建立在其教学技能的基础之上。曼恩教授认为，大学在提倡教学与提高科学研究水平之间有直接关系。在这两者之间维持平衡，美国的大学及美国的经济才能获得健康发展。

提出上述问题的是从事科学研究的科学家和教授，而不是那些专门从事教学的教师，这些科学家应该获得人们的尊重。而在我国，重科研、轻教学的现象或许比英美更加严重，如何改变现状，值得我国学术界和教育界深刻反思和深入研究对策。（吴锤结 供稿）

耶鲁终身教授许田：教育改革千万别把老祖宗的东西丢了

去年12月，国务院办公厅印发了《关于开展国家教育体制改革试点的通知》，标志着国家教育体制改革试点工作全面启动。在传统教育体制和人才培养模式弊端日益显现的今天，从民间到政府，教育改革的呼声越来越高。

2月8日，耶鲁大学终身教授、复旦大学发育生物学研究所所长许田在赴美前一天接受了中国青年报记者的专访，他对中国正在进行的教育改革表达了自己的担忧，“政府层面的思考比较多，但民间声音反映的比较少，总体上非常不乐观”，同时，他也对中国的创新教育提出了自己的建议：“中国的创新教育第一要向祖先学习，第二要集民间力量办学，第三要实现教育平民化。”

现行教育系统把老祖宗的创新传统给丢了

前不久，和许田同在耶鲁大学任教的一名华裔教授蔡美儿出版了一本名叫《虎妈妈的战歌》（中文名：《我在美国做妈妈：耶鲁法学院教授的育儿经》，记者注）的书，在美国引起了激烈的讨论。该书介绍了她如何以中国式教育方法管教两个女儿，她骂女儿垃圾、要求每科成绩拿A、不准看电视、琴练不好就不准吃饭等。

虎妈的教育方法轰动了美国教育界，并引起美国关于中美教育方法的大讨论，虎妈的故事还登上了《时代》周刊封面，《华尔街日报》也刊载了《虎妈妈的战歌》的节选文章，虎妈所倡导的“华人家庭教育”——以严苛辛辣的教育让孩子成才引来种种争议。蔡美儿为自己辩护说，《虎妈妈》一书，只不过是个人经历而已，并非教育指导手册。后有媒体指出，“虎妈妈式教育”代表的是美国华裔族群精英教育的一个侧面，即使真能“开花结果”，也仅可能在美国教育体系里发生。

学生具有想象力、独立思考能力和创造性思维，似乎从来不存在于中国教育之中。

许田教授却认为并非如此。他告诉中国青年报记者，美国教育界之所以在大张旗鼓地讨论虎妈妈现象，是为了激起民众对教育的重视，而并非认可虎妈妈的教育方法。相反，他认为中华民族的先祖非常有创新性，他举了一个简单的例子——围棋，“所有的民族都有自己的棋类游戏，如果把这些棋类拿来相互比较，就可看出不同的文明程度。围棋的规则看上去非常简单，但现在它是唯一一种计算机不能打败人的棋类，而国际象棋，计算机早就把国际冠军给打败了。围棋形式简洁，但是里面的道理深奥，它的复杂性连计算机都无法撼动。”

“如果没有创新教育，中国古代的创造发明、创新思想成就何以如此辉煌？”许田认为，春秋战国时期是中国最具有创新性的历史时期，他举出了诸如差动齿轮、铸铁、期思陂水利工程、十进制和计算器、指南针、舵等一系列春秋战国时期的创新成就，而反观近代科技史，

中国基本上没有什么创新成果，“先祖传给了我们出色的基因，创新教育，首先就是要向我们的祖先学习。而我们现在的教育系统，却把我们老祖宗的创新传统给丢了。”许田开玩笑说，现在中国人从早上睁开眼睛到晚上闭上眼睛只有筷子是自己发明的。

许田以《论语》中的“君子和而不同，小人同而不和”为例，说明古代书院教育的优势，“那时候都是小班教育，学生和老师之间可以互动，而且可以请不同见解的人来讲课，增强了学生的思辨能力。”许田说，自己在耶鲁大学开设遗传学课程时，一个班级也有70人左右，但会分成4个课程小班教学，“就是为了提高学生的思辨能力”。

教育管理者和办学者真正对教育感兴趣的不多，只是为了向上面负责

许田认为，中国现在的教育体系是完全西化的，但是并未真正把西方的教育体制学好，同时又遗失了中国教育的优良传统，“这是因为教育管理者和办学者真正对教育感兴趣的不多，只是为了向上面负责，不出事就好。”许田说，中国有些大学校长，还有自己的实验室，还要抢课题，还要申请经费，“是否全心全意做校长？”他指出，这和中国大学校长的任期制有关系，“最多干8年，当然要找退路了。”

“在美国，民间和政府都在办教育，而且最好的学校大多是民间的。而中国并不是没有民间自由办学的传统。”许田说，从春秋时期的孔子讲学、宋明时期的书院到新中国建立前广布农村的私塾都是民间自由办学的典范。“最好的教育都在民间，民办教育的好处有很多，第一就是形成良性竞争，有活力，完全官办的教育很难有竞争；第二是能够建立监督机制，确保每一笔教育开销的使用效率。”许田说，如今要在北大、清华搞改革很困难，但是如果有了来自民间的竞争，情况就会好很多。

据悉，自2003年开始施行《[中华人民共和国民办教育促进法](#)》以来，大部分处于初步发展阶段的民办学校情况并不乐观。据统计，2007~2009年间，上海民办学校由202所萎缩到134所，沪上个别民办学校的骨干教师流失率近50%。在今年的上海两会期间，上海市人大代表周星增就为民办高校的教师“叫屈”：虽然《中华人民共和国民办教育促进法》规定民办教师和公办享受同等法律地位和权益，但事实并非如此，“公办教师享有事业单位编制，民办教师却是企业编制，不但退休待遇和公办不同，教师在心理上也容易遭受打击，觉得自己不是真正的老师。”

对此，21世纪教育研究院副院长熊丙奇教授认为，在我国教育界，民办与公办，因出身不同，而待遇、地位迥异，纵使《中华人民共和国民办教育促进法》开宗明义讲述发展民办教育的重要意义，积极鼓励社会资金投向教育资源，但在现实中，民办学校始终感受低人一等，无论是教师，还是学生，都无法享有与公办学校一样的权益。

“美国的大学教育基金数额富可敌国，而中国改革开放以来，民间已经渐渐聚集起了一批关注教育的力量，它们需要得到更好的运用，政府也要转变思路、努力引导。”许田教授说。

在漫长的应试教育征途中，贫困家庭的子女已被变相剥夺接受教育的权利

而对于教育平民化，许田则引用了孔子的“有教无类”的观点，“教育面前人人平等，每个人都有接受教育的权利，教育没有高下贵贱之分，国家应该大量选拔人才，而不是只有精英的小孩才能接受精英教育”。许田担忧地说，如今在教育平民化这点上没有上世纪80年代做得好，他举例说，自己的大学同学中，有的真就是放牛娃，“拿到通知书时还在放牛呢”，但现在的大学里却很少能看到穷人的孩子了，“现在的教育存在太多隐性消费，我还会常听到家庭困难的孩子上不起大学的事情。”

实际上，从小学到大学，巨额的教育隐性开支已经让中国大部分的普通家庭压力重重。在这漫长的应试教育征途中，贫困家庭的子女已被变相剥夺了接受教育的权利。

近年来，尽管我国义务教育阶段的所需花销有所减少，但随着社会竞争的加剧，父母对传统学校教育以外的教育项目越来越关注，教育被列为家庭消费压力最大的项目之一。

然而，自1993年国家提出教育投入占GDP的4%的目标却一直未能实现。上海市教育科学研究院研究员胡瑞文等在课题研究中提出，根据测算，2020年我国全社会教育总投入需占GDP的7%，才能保障我国教育事业在2020年完成扩大规模、提高普及水平、推进均衡发展三大任务。

胡瑞文指出，30年来，我国教育经费虽然有了快速增长，但与世界中、上等收入国家相比，我国人均教育经费的绝对值和教育总投入占GDP比重的相对值都较低，教育经费短缺依然是教育事业发展的主要“瓶颈”。

“再穷不能穷教育”的传统思想下，一边是家长疲于担负高额的教育费用，一边是国家教育投入占4%的目标未能实现，教育平民化步履维艰。

“教育是30年改革最少的领域，现在正是教育改革的好时期。”许田教授说，“中国改革开放30年，最大的成就还是在经济领域。要说阻力大，30年前反对改革开放的人比现在多得多，但那是下了决心做的。而现在，国家富强了，民间有资本了，正是改革的大好时机，创新教育改革可以先行。”

（吴锤结 供稿）

在普林斯顿大学做助理教授的日子

-与国内年轻PI共勉

施一公

【序：对每一位刚刚在清华大学生命科学学院或医学院建立独立实验室的年轻PI (Principal Investigator)，我都会不止一次地忠告：至少要在前三年，你们一定要把

自己当成超级博士后，身先士卒、尽全力地在实验室做研究、做自己的课题，同时训练培养博士生、实验员和博士后。只要能够重复你们博士生和博士后阶段的辉煌，你们就不愁在清华拿不到 tenure! 】

普林斯顿的 offer

1997年3月27日下午，在纽约市 Memorial Sloan-Kettering Cancer Center 的实验室里，我接到了来自普林斯顿大学分子生物学系教授 Tom Silhavy 的电话，“Yigong, I am calling to tell you a piece of good news. Our faculty voted unanimously to offer you a position, at the level of Assistant Professor.”我喜不自胜，“Great!” Tom 接着说，“We will be happy to discuss with you about what you may need to set up your independent lab. We hope you will let us know whether you accept our offer by July 1st”我想也没想地就马上回复，“I am very happy to accept your offer.” Tom 似乎很意外听到我直截了当的当场回复，竟不知如何反应；他迟疑了片刻，才提醒我，“Well, Yigong, please think it over. You may use this period to negotiate with us about your start-up package.”那天下午是我一生中最高兴的时刻之一！我把好消息与 Nikola Pavletich（我的博士后导师）以及实验室的同事们分享。Nikola 善意地告诫我，“If I were you, I would NOT tell them that I would accept their offer now. This is your time to cut a better deal!” Nikola 故意在“NOT”上加重了语气。

其实，我何尝不知道拿到 offer 后争取更好待遇的重要性，但普林斯顿大学是我梦幻中的学术圣地，怎能在这种地方讨价还价呢？！这是我的性格。更何况，拿到这个 offer 实在是惊喜，因为这是我第一次正式的工作面试，事先是做好了失败准备的！

普林斯顿大学分子生物学系 1997 年共有两个助理教授（Assistant Professor）的位置，但却有四百多名年轻的博士后科学家申请。经过层层筛选，确定了六个面试人。我作为六人中的一员在 2 月 27 日最后一个到普林斯顿面试。去世界著名的普林斯顿，心情既紧张又激动，26 日一晚上基本没能睡着，脑子里一遍遍地全是精心准备的介绍我的科研进展的幻灯片。早晨 6 点起床，赶上了七点从纽约 Penn Station 开往南方的火车，七点五十抵达普林斯顿。九点整开始面试。

27 日上午分别与四位教授举行一对一的每人 45 分钟面谈，其中一人是 2001 年成为普林斯顿大学校长的 Shirley Tilghman。因为我已经对他们的科研事先有所了解，所以面谈还算顺利；但 Shirley 在认真讲述了她的科研进展后很意外地考了我一个相关问题，我极为紧张地思考后做了还算得体的回答，她点头称对，我才收了一身冷汗。中午与几位博士生一起午餐。下午一点半午餐后，又与三位教授进行面谈，其中第一位是时任系主任的 Tom Shenk，第二位是前系主任、后曾任洛克菲勒大学校长的 Arnold Levine。下午 4 点整，我在系报告厅 LTL003 给了 50 分钟的学术报告。我发挥得很好，效果出乎自己的意料，回答问题时已经完全自信。原定晚餐由 Tom Silhavy 及另外两名教授参加；我的学术报告后 Tom

Shenk 和 Arnold Levine 两位重量级教授临时决定共进晚餐，而且 Shenk 很有暗示意味地对我说，“I think you will become a superstar at Princeton.”

晚餐安排在普林斯顿小城著名的法国餐馆 Lahiere's Restaurant。Levine 介绍说这是爱因斯坦在普林斯顿 22 年中最喜欢的餐馆；Shenk 则指着一张爱因斯坦挂像下面的桌子说，“In a few years, if I invite you to dine at that table, then you will soon receive tenure at Princeton.”。晚餐聊得很开心，根本不象是面试的一个环节。当天晚上我下榻 Nassau Inn，由于白天面试的顺利进行，我激动得几乎彻夜难眠，直到凌晨 4 点多才入睡。第二天继续与 8 位教授的一对一面谈，包括后来接 Shenk 做系主任的 Lynn Enquist 和 1995 年的诺贝尔奖得主 Eric Wieschaus。由于连续两天没休息好，午餐后我已经筋疲力尽，居然在与 Wieschaus 面谈时差点打盹，害得我红着脸坦白没有休息好。面试直到 28 日下午 4 点结束，也结束了持续整整两天的面试。老实说，第二天的感觉远不如第一天，心里也有点儿忐忑不安。还好，最终拿到了 offer。

创业：做个超级博士后

尽管我可以在 1997 年的夏天开始普林斯顿的独立实验室，我选择推迟六个月，在 1998 年 1 月才正式报到，其中的主要原因是完成我博士后阶段的科研工作，也让自己做更充分的准备。尽管如此，我心里还是感觉诚惶诚恐，不知今后几年的学术生涯能否继续自己博士阶段和博士后训练的辉煌。

Shenk 和 Levine 对我各说了一句让我终生难忘、至今想与每一位年轻 PI 分享的忠告。和每一位刚刚开始独立实验室的助理教授一样，我担心自己能否顺利申请到科研基金，尤其是 NIH 的项目经费；这种担心对英语非母语的外国人尤其真实和迫切。1998 年 1 月，初到普林斯顿，我对 Shenk 表达了这种担心；Shenk 回答道，“Yigong, please focus on your research and apply for NIH grants only when you have significant preliminary results. If you fail to obtain any external funding but are doing fantastic research, we will support you! Please don't worry.” Shenk 的这句话打消了我所有的疑虑！只要我的科研出色，即使拿不到外面的经费，系里也会支持我！

不可否认，每一位助理教授都对能否拿到 tenure 耿耿于怀；我也一样，从在普林斯顿正式报到的第一天起，就常常想这个问题，而且常常想得很紧张。在 1991 至 1997 的六年中，七位年轻的助理教授试图在分子生物学系拿到 tenure；可惜，只有一位成功，其他六人都被迫离开普林斯顿、另谋它职。Levine 看透了我的心，直截了当地告诉我，“Yigong, think about it: getting tenure is not so difficult. If you can reproduce your track record as a graduate student and a postdoc in the next 5 years, you will get your tenure at Princeton or any other top-notch university in the US.” 如果说 Shenk 的表态打消了我对申请基金的担心，Levine 的忠告则让我看清了为拿到 tenure 而需要努力的目标。Levine 进一步提醒我，“The difference is that you were alone as a grad student or postdoc. But now you have a lab full of people to help you.”

That's why it should not be difficult to get tenure.”这句话让我信心充足！是啊，我至少会有三、四个人的实验室，加上我，如果这么一批人在一起还不能重复我一个人做博士生和博士后期间的工作分量，我也太笨了，不值得普林斯顿的 tenure！

Levine 又对我做独立 PI 提出了具体建议，“Treat yourself as a super-postdoc in the lab during the first 3 years. You must work on your own projects at the bench and supervise your students. This way, you will get your research take off immediately.”我完全接受 Levine 的建议，不仅天天在实验台上做自己的课题、还尽全力指导博士生和博士后做研究，科研工作很快形成局面，仅用三年就顺利拿到了普林斯顿大学的终身教职。在庆祝我顺利 tenure 的 party 上，Levine 又一次忠告我，“I know you've been working hard on the bench for 3 years. Now your lab is fully established, and you need to shift your focus from bench work to supervision. Some people believe, and I agree, that spending the vast majority of your time on the bench work after being a PI for 5 years won't make you fantastically successful.”当时对这条建议我从心里有点不认同，但回望过去十几年的科研经历，这个建议是很有道理的。

我对清华年轻 PI 的忠告

对每一位刚刚在清华大学生命科学学院或医学院建立独立实验室的年轻 PI，我都会不止一次地忠告：至少要在前三年，你们一定要立足于自己是一个超级博士后，身先士卒、尽全力在实验室做研究、做自己的课题，同时帮助训练培养博士生、实验员和博士后。只要能够重复你们博士生和博士后阶段的辉煌，你们就不愁在清华拿不到 tenure！当然，我也有信心自己可以像 Shenk 和 Levine 一样做好对年轻人的支持工作。只要你们做的研究工作出色，即使在外面拿不到经费，清华也会尽最大的努力支持你们！

我还告诫这些优秀的年轻人：不要花时间去拉关系，尽全力做研究，以实力取胜！其实，一个人的尊严、学术地位、以及别人发自内心的尊敬，永远不可能靠拉关系获得，只能来源于自己真正的学术修养和贡献。那些天天热衷于拉关系的浮躁科学家，如果没有实实在在的学术成果，即使表面风光，事实上也会被同行（包括一些他拉过关系、关照过他的人）从心里看不起。在学术界，这永远是真理！在美国是，在中国是，在世界上任何国家都一样！

与所有的年轻 PI 共勉！

（吴锤结 供稿）

饶毅：论文可以看数量也可以看质量

希望国内多一些单位能选拔和支持一些慢的人，特别是一些年轻人

岁末年初科学界的盘点不断展开，去年年初曝光的井冈山大学论文造假事件屡被提及。

井冈山大学化学化工学院讲师钟华和工学院讲师刘涛为责任人，发表在国际学术期刊《晶体学报》的 70 篇论文存在造假现象，被一次性撤销。这起中国 SCI 论文饥渴背景下的疯狂案例曾令国际舆论哗然。

实际上，即便在我国最高水平的科研机构或国家部委高层次的评审中，算数量、比速度，也是比较明显的问题。一些还算好但并非真正突出的发现，因为其论文发表在国际顶尖杂志，就被国内领导和部门作为突出贡献而庆祝并给予极大的支持。

近年来，我国科研论文发表数量突飞猛进。最新的媒体数据显示，我国科技人员发表的期刊论文数量，已经超过美国，位居世界第一。然而据统计，这些科研论文的平均引用率排在世界 100 名开外。真正极好的论文，在中国还是凤毛麟角。

近日，记者就科学界如何潜心学术、摒弃急功近利专访北京大学教授饶毅。他一直坚持科研的质量、回归科学本质，秉持“慢”的理念。

2007 年，时年 45 岁的饶毅从美国西北大学归国，他曾任该校讲席教授、神经科学研究所所长。其实验室研究方向是高等动物发育的分子信号。饶毅的回国在当时引起了不小的反响，并被认为是中国科技界吸引力增强的标志之一。

记者：在国内的学术圈中，您的论文数量似乎并不多？

饶毅：论文是发表你的科学发现。论文可以看数量也可以看质量。如果用《让子弹飞》来比喻，你可以算很多次枪声后击中很多目标，但也可以看看子弹击中了什么目标。中国现在可能主要看枪响后报捷的喜报用什么材料，就是问发表在什么杂志，而很少人能判断打下的目标到底多重要。

我自己的论文数量比较少，自从 2004 年有独立的国内实验室后，发表过 3 篇原始文章。其中，两篇是神经发育：2005 年《细胞》报道 GSK 参与极性形成，2007 年《发育生物学》报道 ILK 参与极性形成；一篇是行为，2008 年《自然—神经科学》报道鱒胺参与争斗。

另外 2005 年我应邀在《自然—神经科学》发表过一篇述评，评论同期一篇文章，虽然不是我们的研究，但我挺喜欢这篇文章，它对原研究者的结果提出不同的解释。

而 2006 年、2009 年、2010 年，我在北京的实验室论文数量为零。

这是国内实验室中发表论文特别慢的活标本，可供批判。

记者：我发现有个很矛盾的现象，您经常在中国报刊写文章，好像不低调，但对科学却很有耐心，又很低调。

饶毅：不矛盾。我写的中文文章，是为了推动改革、为了改善科学文化、为了让青年学生少受不良风气误导，所以数量不能太少。而科学是我的本行，无需在公众中谈。我自然有我的科学交流对象，而且我主张研究过程中积极交流，而不仅限于交流已经发表的工作。

记者：很多人对您个人实验室的情况也很好奇？

饶毅：我的实验室，无论是以前在美国的实验室，还是后来在北京的实验室，迄今为止，速度都不算很快。

在我的实验室，做实验完全取决于做实验者的喜好和自身动力，学生、技术员都有很大余地，而且他们多半很有主见。前不久的组会上，一个学生在回答我建议时说“好”，实验室其他人员惊讶了半天：好像是第一次听学生说“好”而不是反驳我。

一般来说，我的实验室不依赖速度的竞争，而是需要多想，多探讨，选择别人不太做的领域。

在美国时，我实验室做得最多的是神经导向分子，特别是1999年发现Slit蛋白质是神经纤维排斥性导向分子。这是我和加州大学伯克利分校的Corey Goodman、加州大学旧金山分校的Marc Tessier-Lavigne同时发现的。

他们都是比我年资高的科学家，美国科学院院士Goodman的年资可以做我老师，Tessier-Lavigne是前任洛克菲勒大学校长因为1994年证明第一个导向分子的工作闻名于世。1999年我们三个实验室的论文发表在同一期《细胞》杂志上。

我的实验室当年还有两篇文章，分别发表在《自然》和《神经元》，报道Slit参与神经细胞迁移的导向作用。因为我们已经做了一些工作，才能在该领域做下去。后来，从1999~2009年十年，我们共发表约20篇论文，全部集中在神经导向，以Slit为主，也做过其他两个分子，所有这些都集中理解一个问题：导向的分子机理。

记者：回国以后呢？

饶毅：我希望在中国的工作和我在美国的工作一样。我回国的时候，估计能做到这点。但是，从发表的论文看，我在中国的实验室，论文数量特别少。即使如此，我现在也有信心把国内的工作做得比美国的好。

这几年我的实验室研究方向从发育转到行为。实验室一些学生探讨和摸索了不同的行为范式，最后我们决定做社会行为的分子和细胞机理，用遗传学和分子生物学的途径，剖析动物间相互作用的机理。这种转型，本身需要时间。我们进入新领域，行为领域的人不熟悉我们。行为和发育不同，有很多人工观察的部分。我不放心，重要实验，我都至少看两个以上学生重复的结果，不能出纰漏，必须严谨。所以，对于自己实验室的“慢”，我觉得至少在目前是

必需的。

记者：如何解读这种“慢的标本”？

饶毅：科学研究的慢，不是偷懒不做，而是指重要的结果出现慢，但研究者积极思考，积极推进研究。

是否慢与个人风格和特色有关，也和研究的性质和领域有关。我们实验室因为研究性质、转型、风格、时期等多种综合因素，不可能快。我们不是故意追求慢，是速度不能做我们的目标，质量和高度更受重视。

在科学界，有少数科学家个人的产出可以既快又好。或许可以说，这是学术界都喜欢的“西施”，我们实验室很尊重和羡慕做得既快又好的科学家。

但是，我自知不是“西施”，而是有很多缺陷的研究者，不可能面面俱到，不可能什么都做好，不可能很快，也就不宜“东施效颦”。

记者：论文发表的杂志好像大家觉得很重要，您如何看？

饶毅：在哪个杂志发表，说明当时一些同行对论文质量和重要性的看法。但是，它并非所有同行的看法，而是几个审稿人的看法，有时可以出现偏颇，而且有时间问题。所以，虽然发表的杂志在一定程度上说明文章的重要性，但是也会出现不准确的时候。

比如，神经生物学近年最重要的一个技术发明是光遗传学，就是用光来操纵分子，发明技术的两篇关键论文，值得获诺贝尔奖，但它们在《自然—神经科学》和美国《国家科学院院刊》上发表，而很多相关的后续文章发表在《自然》、《科学》和《细胞》上。

这是因为刚刚出来时，几个编辑和审稿人没有马上意识到其重要性，而后来大家很快都意识到重要性，所以后续的文章刊登在更显眼的地方。其他领域也出现过这样的现象，所以，一定要看内容、做学术判断，而不能单纯看发表杂志的名称。如果只看杂志名称，那么我们各个单位就不用科学家，而可以请初中生来评价科学了。

记者：您是否也感受到了一些压力？

饶毅：目前中国科学界比较求快，对我也不例外。

有人讥笑我老得不行而回国，有人认为我只能写博客不能做科研，有人认为我做不出科研成果才谈政策……不一而足。

也有人好意告诫我发表论文比发表议论重要，而且应该又快又多。实验室的学生也有善意的

担心。我不愿骚扰实验室学生，不会经常催结果，而是有问题就讨论。

但我不可能做到又快又好，只能有选择。

好在我已有工作基础，而且2005年在中国发表过一篇《细胞》论文，我得到的支持可以持续一些时间，只要我不怕喝倒彩的压力，不脱离自己的特点转而追求急功近利，还可以承受慢一些带来的压力。

记者：对于年轻的科研工作者，您有哪些建议？

饶毅：对于中国的研究者来说，特别是年轻的研究者，目前比较难，如果做得慢的，在国内压力会比较大。

我现在愿意出来讲这些不是我自己需要特别支持。我接受采访，就是想提供一个标本，希望国内多一些单位能选拔和支持一些慢的人，特别是一些年轻人。在目前情况下，选择优秀的人、有潜力的人、积极工作的人，即使他们“慢”，也支持他们，是不太容易的事情。支持快的人，支持错了，也没人责怪。而支持慢的人，也可能有搞错的时候，作为各级资源掌握者、决策者，这很不容易。

但是，世界科学史的经验告诉我们：今后最重要的科学发现，既可能出自快的途径，也可能出自慢的方面。因此，不同的科学工作者根据各自特点，有所选择，有得有失。

（吴锤结 供稿）

让论文飞一会儿：发现高于论文 质量重于数量

《中国青年报》雷宇

论文和子弹看起来毫不相干，但也有得一比：不在于子弹速度多快（论文数量多少），不在于枪声多响（论文发表在什么杂志），而在于打中什么目标（论文中的发现的重要、深度、有趣）。

目前，虽然中国科学经费大增，但中国科学平均水平仍然不高，科学界能够和敢于脱离论文数量和杂志来评价科学水平的机构和人较少，因此，实际上中国普遍存在科研论文的简单竞赛。把科学变成了赛马，有时是对科学的讽刺。

岁末年初科学界的盘点不断展开，去年年初曝光的井冈山大学论文造假事件屡被提及。

井冈山大学化学化工学院讲师钟华和工学院讲师刘涛为责任人，发表在国际学术期刊《晶体学报》的70篇论文存在造假现象，被一次性撤销。这起中国SCI论文饥渴背景下的疯狂案例曾令国际舆论哗然。

实际上，即便在我国最高水平的科研机构或国家部委高层次的评审中，算数量、比速度，也是比较明显的问题。一些还算好但并非真正突出的发现，比如我国的干细胞领域，因为其论文发表在国际顶尖杂志，就被国内领导和部门作为突出贡献而庆祝并给予极大的支持。

近年来，我国科研论文发表数量突飞猛进。最新的媒体数据显示，我国科技人员发表的期刊论文数量，已经超过美国，位居世界第一。然而据统计，这些科研论文的平均引用率排在世界 100 名开外。真正有极好发现的论文，在中国还是凤毛麟角。

近日，记者就科学界如何潜心学术、摒弃急功近利专访北京大学教授饶毅。他坚持科研的质量、回归科学本质，不惜秉持“慢”的理念。

2007 年，时年 45 岁的饶毅从美国西北大学归国，他曾任该校讲席教授、神经科学研究所副所长。其实验室研究方向是高等动物发育的分子信号。饶毅的回国在当时引起了不小的反响，并被认为是中国科技界吸引力增强的标志之一。

记者：在国内的学术圈中，您的论文数量似乎并不多？

饶毅：论文是发表研究者的科学发现。可以看数量也可以看质量。如果用《让子弹飞》来比喻，你可以算很多次枪声后击中很多目标，但也可以看看子弹击中了什么目标。中国现在可能主要看枪响后报捷的喜报用什么材料，就是问发表在什么杂志，而很少人判断和看重打下的目标。

我自己在国内实验室发表论文的数量比较少：自从 2004 年在国内有自己的实验室后，发表过两篇神经发育的文章（2005《细胞》报道 GSK 参与极性形成、2007《发育生物学》报道 ILK 参与极性形成），一篇行为方面的文章（2008《自然神经科学》报道鳕胺参与争斗）。另外 2005 年应邀在《自然神经科学》发表过一篇述评，评论同期一篇文章，虽然不是我们的研究，我挺喜欢这篇文章，因为不同于一般述评复述所评研文章，我们的述评对结果提出不同于原研究者的解释。

而 06 年、09 年、10 年，我在北京的实验室论文数量为零。

这是国内实验室中发表论文特别慢的活标本，可供批判。

不过，也可以有另外想法：每个人有不同特点，不同时期有不同特点，不同学科也有特点。

研究的论文，一般时候可以与质量和数量都有关系，在有些情况下，也可以是最好文章单篇的高度。

是否根据自身的特点和时期的差别，选择如何做研究，是科学工作者面对的常见问题。

记者：我发现有个很矛盾的现象，您经常在中国报刊写文章，好像不低调，但对科学却很有耐心，又很低调。

饶毅：不矛盾。我写的中文文章，是为了推动改革、为了改善科学文化，争取青少年，为了让青年学生少受不良风气误导，所以数量不能太少。而科学是我的本行，无需在公众中谈。我自然有我的科学交流对象，而且我主张研究过程中积极交流，而不仅限于交流已经发表的工作，应该经常和同行交流科学思考和发现，而不是像很多华人着重讲发了什么论文。

热衷谈发论文是幼稚的喜报思维，而不是为科学而激动。

记者：很多人对您个人实验室的情况也很好奇？

饶毅：我的实验室，无论是以前在美国的实验室，还是后来在北京的实验室，迄今为止，速度都不很快。我实验室做实验完全取决于做实验者的喜好和自身动力，学生、技术员都有很大余地，而且多半很有主见，不久前组会上有个学生在回答我建议时说“好”，实验室惊讶了半天：因为很少听学生说“好”而不是反驳我。用一般国内实验室的标准，我实验室做研究没有“老板”，学生决定自己的工作。

一般来说，我实验室不具备依赖速度的竞争，而需要选择别人不太做的，需要多想，多探讨。

在美国的时期，我实验室做得最多的是神经导向分子，特别是1999年发现Slit蛋白质是神经纤维排斥性导向分子。这是和UC Berkeley的Corey Goodman和UCSF的Marc Tessier-Lavigne同时发现。他们都是比我年资高的科学家，Goodman的年资可以做我老师，Tessier-Lavigne因为1994年证明第一个导向分子的工作闻名于世，我是从其他角度转到神经导向。如果早知道他们在做，可能都退出了。但是，等我们知道与他们工作撞车时，我们已经有了好些进展，够好几篇文章，最初部分在同一期《细胞》杂志，我们三个实验室发表Slit的神经纤维导向作用。我实验室当年还有两篇文章，分别发表在《自然》和《神经元》，报道Slit参与神经细胞迁移的导向作用。因为我们已经做了好些工作，才能在此领域做下去，其后从1999到2009的十年，我们共发表约二十篇论文，全部集中在神经导向，以Slit为主、也做过其他两个分子，但是都集中理解一个问题：导向的分子机理。我们最重要的发现，可能是证明神经细胞导向分子也用于白细胞、而白细胞趋化因子也可以导向神经，发现体细胞导向共同机理。我们在Slit方面，可能总体是做得最好的，但在神经导向领域，一般人认为Marc Tessier-Lavigne可能得诺贝尔奖，我认为较少为人所知的Ed Hedgecock也有很大贡献。Marc最近接受Rockefeller大学校长职位，我们希望加强北大和他们的联系，特别是对我们的学生来说，不要盯着哈佛，而能到生物医学顶尖的Rockefeller大学可能更好。

记者：您回国以后的工作呢？

饶毅：我希望在中国的工作达到我在美国的工作的水平。我回国的时候，估计能做到这点。不过，现在，我有信心在国内工作期间做得比美国期间好。

这几年我实验室经历转向，从发育转到行为。实验室好些学生探讨和摸索了不同的行为范式，最后我们决定做社会行为的分子和细胞机理，用遗传学和分子生物学的途径，剖析动物间相互作用的机理。这种转型，本身需要时间。我们进入新领域，行为领域的人不熟悉我们。行为和发育不同，有很多人工观察的部分，我不放心。对于重要实验，我至少看两个以上学生重复的结果，必需严谨、避免出纰漏。所以，我实验室的“慢”，至少在目前是必需。

记者：如何解读这种“慢的标本”？

饶毅：科学研究的慢，不是偷懒不做，而是指：重要的结果出现可以慢，但研究者积极思考，积极做实验，积极从各方面推进研究。

探索性很强的前沿科学实验，经常很快基本不可能。长期持续在探索性很强的领域追求快，质量可能就要成问题。

五十年代，毛主席提出“多快好省”，可以说是不切实际：同时做到“多、快、好、省”，对于一个规模较大的国家来说，无论是当时的中国，还是其他时候的其他国家，多数时候基本不可能，因为几乎等同于面面俱到。其他国家都有特长，不可能都比中国“少、慢、差、费”。中国其他时代也有特长。这种急功近利的要求只能出现大跃进的悲惨局面。

在科学界，有少数科学家个人可以出产既快又好。或许可以说，这是学术界大家都喜欢的“西施”，我们实验室很尊重和羡慕做得既快又好的科学家。

但是，我自知不是“西施”，而是有很多缺陷的研究者，不可能面面俱到，不可能什么都做好，不可能很快，也就不宜“东施效颦”。

记者：您是否也感受到了一些压力？

饶毅：目前中国科学界比较求快，对我也不例外。有人讥笑我老的不行而回国，有人认为我只能写博客不能做科学，有人认为我做不出科学才谈政策…不一而足。也有好意告诫我发表论文比发表议论重要、而且应该又快又多。我不愿骚扰实验室学生，不会经常催结果，而是有讨论就讨论，没有结果我也有耐心。

可是不可能做到又快又好，只能有选择。

科学有不同的标准，有一种看法，是强调最重要的工作。如果个人特点适合着重集中精力做最重要的、自己最感兴趣的，那么慢一些也不是不可以。

自然，慢本身并非好的标准。不是说人人都该慢，更无需刻意追求。慢不可羡慕、不值

得学习，有时是被迫、有时是必需、有时是必然。

有时可以说，能够慢，也是难得的机遇。

是否慢与个人风格和特色有关，也和研究的性质和领域有关。我们实验室因为研究性质、转型、风格、时期等多种原因综合而不可能快。不是故意追求慢，是速度不能做我们的目标，质量和高度更受重视。要么研究重要的问题，要么研究有趣的问题，希望总有 scholarship。

2005年，我在中国的实验室发表过一篇《细胞》论文，我知道其后支持可以持续一些时间，只要我不怕喝倒彩的压力、不脱离自己的特点求急功近利，可以承受慢一些带来的压力。而“被快”对我以及我从事的研究不一定合适，可能错过集中精力做更好的工作。

记者：论文发表的杂志好像大家觉得很重要，您如何看？

饶毅：在哪个杂志发表，说明当时一些同行对论文质量和重要性的看法。但是，它并非所有同行的看法，而是几个审稿人的看法，有时可以出现偏颇，而且有时间问题。所以，虽然发表的杂志在一定程度上说明文章的重要性，但也会出现不准确的时候。

比如，神经生物学近年最重要的一个技术发明是光遗传学，就是用光来操纵分子，发明技术的两篇关键论文，值得获诺贝尔奖，但它们在《自然—神经科学》和美国《国家科学院院刊》上发表，而很多相关的后续文章发表在《自然》、《科学》和《细胞》上。这些后继文章自然不如前面两篇开创文章。

这是因为刚刚出来时，几个编辑和审稿人没有马上意识到其重要性，而后来大家很快都意识到重要性，才导致后续的文章刊登在更显眼的地方。其他领域也出现过这样的现象，所以，一定要看内容、做学术判断，而不能单纯看发表杂志的名称。

如果只看杂志名称，那么我们各个单位就不用科学家，而可以请初中生来评价科学了。

记者：对于年轻的科研工作者，您有哪些建议？

饶毅：对于中国的研究者来说，特别是年轻的研究者，目前比较难，如果做得慢的，在国内压力会比较大。

我现在愿意出来讲这些，不是因为我自己需要特别支持，是想提供一个标本，希望国内多一些单位能选拔和支持一些慢的人，特别是一些年轻人。在目前情况下，选择优秀的人、有潜力的人、积极工作的人，即使他们“慢”，也支持他们，是不太容易的事情。支持快的人，支持错了，也没人责怪。而支持慢的人，也可能有搞错的时候，作为各级资源掌握者、决策者，就很不容易。

但是，中国不太可能在这点上不同于世界科学史的经验：今后最重要的科学发现，也可能出自快的途径，也可能出自慢的方面。

不同的科学工作者各自根据自身特点，有所选择，有得有失。

（《中国青年报》2011年2月10日以“饶毅：论文可以看数量也可以看质量”为题发表编辑版）
（吴锤结 供稿）

评论：有多少教授能像饶毅那样“慢”

近日，在接受《中国青年报》记者专访时，就科学界如何潜心学术、摒弃急功近利，北京大学生命科学学院教授饶毅表示：“我自己的论文数量比较少，自从2004年有独立的国内实验室后，发表过3篇原始文章。2006年、2009年、2010年，我在北京的实验室论文数量为零。”

饶毅有“底气”，也有机会把自己的“慢”呈现出来。说其有“底气”，是因为他当年回国时，是美国西北大学讲席教授。他的回国在当时引起了不小的反响，并被认为是中国科技界吸引力增强的标志之一。

这样有来头的人物，学校是不会以其暂时“不出活”就让他走人的，否则不是说明当初学校引进他时看“走眼”了吗？但就是这样，饶毅也感到了压力。他表示：“目前中国科学界比较求快，对我也不例外。……好在我已有工作基础，而且2005年在中国发表过一篇《细胞》论文，我得到的支持可以持续一些时间，只要我不怕喝倒彩的压力，不脱离自己的特点转而追求急功近利，还可以承受慢一些带来的压力。”

很明显，饶毅的“底气”也不太足了。从他的处境推想，如果再多几年不出一篇论文，他得到的支持就可能难以持续。要是换成其他人，基本上已经肯定得“走人”了，怎么还有机会有心情谈自己的“慢”？

饶毅的状态是令人羡慕的。这是做自己喜欢的、感兴趣的科研的状态，是追求科研的质，而不是量的状态。但就是如他这样有声名的学者，其实也生活在论文的无形压力之中，可见这种状态，对超过99%的学者来说，是可望而不可及的。

对于这种学术状态，各方的意见是不一的。一种有代表性的意见是，这种状态可能出好的科研成果——有学术理想的学者毕竟需要“十年磨一剑”；也可能制造一大批“学术懒汉”，一些混日子者，可以此为理由，拿工资不出活，这样下去，大学还有啥成果可言呢？而且，以目前的大学情形分析，出学术懒汉的可能性比较大。

为了不让教授们成为“懒汉”，也为了大学多出成果，今日的大学和科研院所普遍实行对教

师的量化考核，要求每年产出多少经费、论文、专利，将这些直接与待遇挂钩，与来年招收研究生挂钩，还与“能上能下”、“能进能出”挂钩。

单从效率看，这种考核评价，似乎确实效果不错，我国的科技论文数量在全国大学、科研院所的共同努力下，早在2007年已居全世界第一。但与之对应的尴尬的现实却是，我国科技论文的引用率排在全世界100名开外，有大量的论文是“零引用”，大批论文是只供业绩考核、职称评审的“职称论文”、“工资论文”，换句话说，就是没有学术价值的垃圾论文。这等于是，大家十分在勤奋地制造垃圾。

以垃圾论文的比例计算，如果对教师们提出的考核要求，将一年的分解到五年，但要求的都是高质量的论文，得到的优秀成果，也是目前的两倍。如果将一年的分解到十年，得到的优秀成果，与当下几乎一样。更不用说，老师们把更多的时间用到真正的教育和学术，不再为炮制论文而焦虑，会形成更良好的状态了。是慢好还是快好，其实已有答案。

会不会出懒汉呢？这就要看谁来评价学术贡献了。学术价值和学术成果的评价，如果掌握在行政机构和行政领导那里，要的就是论文数量、档次和级别，如果依旧由他们评价，确实可能出懒汉。而如果改由学术共同体评价，全体学者按共同制订的学术评价标准，只看学术成果本身的价值，那么，一个教授一辈子只做出一个重大的原创性研究成果，已经足够，这种评价机制会引导大家关注真正的学术，还原学术本质。

说到底，教授们要有“慢学术”的底气，不在于自己已经取得怎样的学术江湖地位，而在于有良性的学术管理体系。
(吴锤结 供稿)

所谓三年不鸣

王鸿飞

大学毕业那年二十岁生日时，同班同学刘钊兄送我一个印章，是他请同年级计算机系的陈劲东同学刻的“三年不鸣”四个篆字。



三年不鸣这个成语小学生应该都知道，所谓：楚国山上，有只大鸟；一停三年，不飞不叫。三年不飞，一飞冲天；三年不鸣，一鸣惊人。

刘钊兄送我这个印，主要因为我名字里面有个“鸿”字，他当然地就把俺当成个大鸟。他有一个美好期望，期望小弟将来有一天能够一鸣惊人。可惜这一鸣惊人的美好期望仍然只是美好期望，三年不鸣的事情倒给他老兄的乌鸦嘴说准了。

我不仅在攻读博士的头三年没什么像样结果，我在 1999 年回国后开展独立研究的时候，头三年多的时间里也没有发表一篇独立的论文，所以百人计划结题评估的时候只是勉强弄了个“良”。从 2003 年到现在，俺只发表了 40 篇文章，虽然这些文章到目前已经被引用了八九百次，但是和不少国内同事动辄三五百篇的论文数相比，纯粹是小巫见大巫。所以只好像滥竽充数的南郭先生一样，选择三十六计之走为上计，不再敢继续厚着脸皮浪费祖国纳税人的血汗钱。

之所以提到“三年不鸣”这事，是因为这几天看了中国青年报采访饶毅的文章《让论文飞一会儿：发现高于论文质量重于数量》的博文，以及东方早报上的《评论：有多少教授能像饶毅那样“慢”》评论文章，发现自己基本上就是个“慢”现行。

饶毅《让论文飞一会儿：发现高于论文 质量重于数量》博文链接：

<http://bbs.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=2237&do=blog&id=411673>

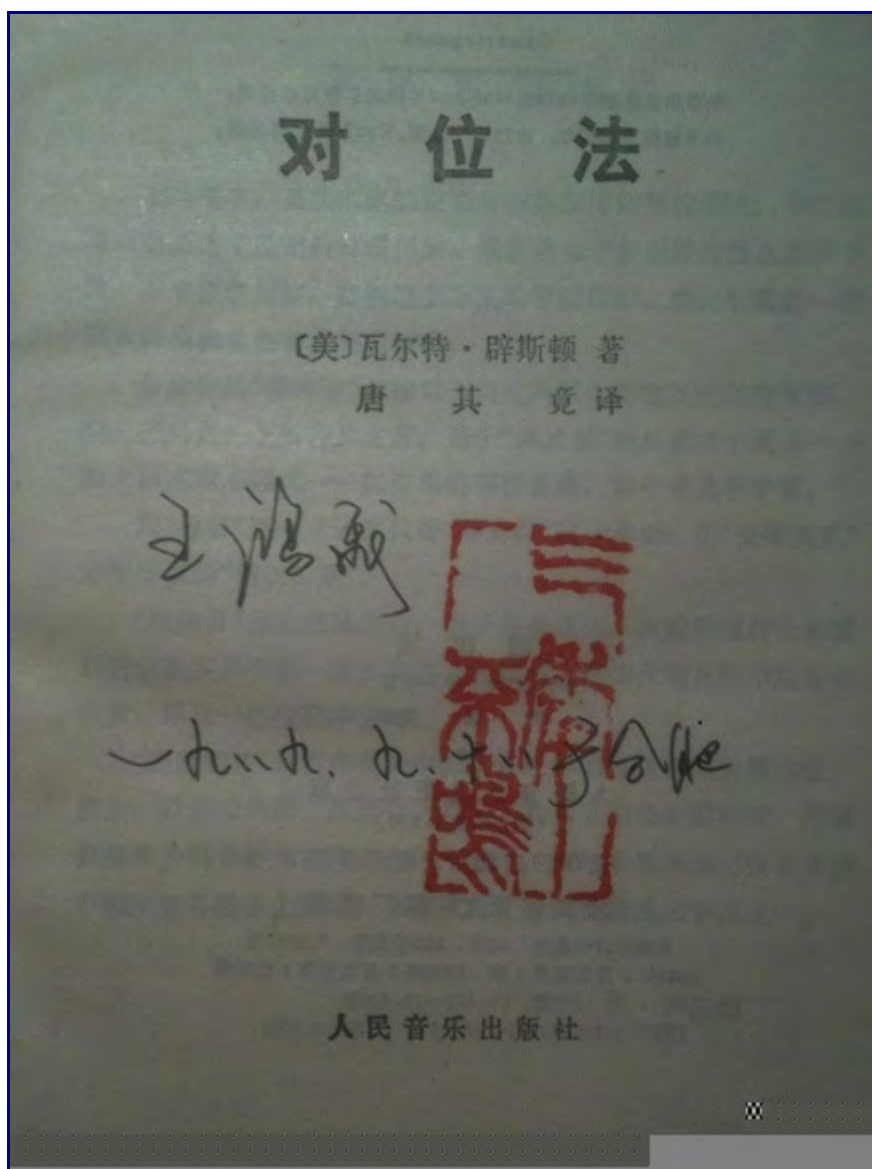
《评论：有多少教授能像饶毅那样“慢”》文章链接：

<http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2011/2/243820.shtml>

三年不鸣？说得倒是轻巧，连个白痴也都知道应该要鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义啊！

由于自己当时年幼无知，以为自己能干点什么大事，所以就比较喜欢“三年不鸣”这个章，且在一些书上乱盖，也不管盖的地方合适不合适。刚才在书架上找出一本 22 年前买的《对位法》，书上的阅读记号表明俺 20 多年来一共只读了 32 页，而这本书一共有 226 页。

这显然已经不是什么三年鸣还是不鸣的问题。就这样嚷嚷，再大声也只能算是在细雨中沙哑的呼喊。



(吴锤结 供稿)

饶毅施一公：支持年轻人 构建中国科学未来

这将决定我国能否在一二十年内真正在科技领域全面与世界接轨

完善体制的目标是鼓励创新和更好地培养人才，从而全面提升我国的科技竞争力，为社会进步和经济发展发挥应有的促进作用。完善体制的重要举措之一就是支持年轻人，特别是那些独立生涯起步不久、相当于国外助理教授时期的年轻科学工作者，以及当代科学研究的主力军——博士后和研究生。

纵观世界科教历史，年轻人发挥了巨大作用。几乎所有学科，许多重要的原创性工作都是由年轻人做出。支持年轻人，符合科学发展的规律。年轻人是一个国家未来的希望所在，年轻的科学技术人才将决定我国能否在一二十年内真正在科技领域全面与世界领先水平接轨。

在中国大力强调支持年轻人尤其重要。习惯讲究师道尊严、论资排辈，一定程度上对年轻人的成长起到了负面作用。很多优秀的年轻人不敢挑战学术权威，不敢在导师面前展露自己的睿智和独到见解，过于崇拜学术大师而妄自菲薄，这些阻碍了年轻人的创新能力和创造性思维。此外，对于年轻的独立研究员来说，很多人面临着严峻的起步环境：在资源上不仅要与自己的同龄人竞争，还要和比自己出道早几年、十几年的人竞争。

在美国，有多个专门支持年轻科学家的基金，比如Pew Foundation和Searle Foundation，都要求申请人拥有独立实验室不超过三年。而我国则缺少类似的基金。自然科学基金委的杰出青年基金，本意是支持年轻科学家的成长，但在评选时往往是年龄接近上限（45岁）、已经拥有独立实验室多年的科研人员胜出，而那些刚起步、急需支持的年轻科学家则很少有机会。

对年轻人的支持体现在两个方面。一是为尚未独立的博士生和博士后提供良好的个人待遇，使他们在生活上没有后顾之忧，可以专心于科研训练；二是为刚刚起步的年轻独立研究员创造良好的科研环境，使他们最大程度地专注于科研创新。

几年前，鉴于研究生待遇偏低，海内外80多位教授曾联名建议国家增加研究生补贴。国家有关部门很快付诸行动，大幅上涨了对博士生的补贴，引起非常好的社会反响。然而，对比国外的博士生和博士后，我国的待遇依旧偏低。这个问题可以通过多种渠道解决，比如提高研究生补贴、博士后工资在科研经费中的支出比重，等等。

另一方面，大力支持起步阶段的年轻人在有些单位已经实施，但尚未在全国普及。我们希望中国的主要研究院所能够提高年轻独立研究员的待遇、增加对他们的经费支持、给予较好的工作条件，使他们不用为了经费疲于奔命，耗费大量时间。同时设立严格的评审制度，优胜劣汰，有效地以科研能力来选拔和支持人才。

支持年轻人，要着重学术潜力，既不能搞平均主义，也不能以是否出过国为标准。一些国内培养的青年科学家，其水平甚至优于国外名校的博士。

青年学者的成长离不开高年资学者的支持。我们应该多与青年学者交流，激励他们勇于突破，追求国际上的卓越。我们对年轻人不能求全，而主要是看学术能力，宽容一些无关原则的方面。比如特别有创造力的年轻人容易有脾气、甚至顶撞行政上级，这种情况在科学史上屡见不鲜，理应宽容对待。

建立支持年轻人的体制也是改变中国学术风气的关键举措之一。当年轻人能够以学术实力获得支持，就无需再花时间拉关系，从而改良风气、净化学术环境。我们建议，国家自然科学基金委增大对于优秀青年人才的支持力度；国家加大对基金委杰出青年基金的投入，使其成为定期评估后可以延续的经费，扩充以人才为评审基础的经费项目，在具体做法上可以借鉴德国的马普学会或美国的霍华德休斯医学研究所的经验。

坚持长期支持年轻人，定会出现令人惊喜的结果。年轻人是中国科学的希望；支持年轻人就是构建中国科学的未来。

（作者分别为北京大学教授及清华大学教授）

（吴锤结 供稿）

几位杰出工程师的力学贡献

武际可

纵观力学的发展历史，可以看出，力学的发展一方面和探索天空的秘密相关，另一方面和解决工程技术问题相关。因此在力学发展的历史上，有两类学者发射出耀眼的光芒。前一类关注天空的学者如哥白尼、开普勒、伽利略、牛顿、高斯、庞卡莱、爱因斯坦等；后一类学者如阿基米德、斯提芬、雷诺、纳维、圣维南、普朗特、泰勒、冯卡门等。不过在一般力学史叙述中，对在解决工程技术问题的同时也发展和丰富了力学理论的杰出工程师却很少提到。本文就是要列举几位杰出的工程师在力学上的贡献。他们毕生所从事的职业是设计和制造或施工，不过他们并不满足停止于此，他们要从日常工作中发现新现象或提升出带普遍性的规律，上升为理论，从而推动力学学科的发展。

由于在文艺复兴以前，学者与工程师的分工并不像以后那样明显，例如像阿基米德、斯提芬，就既是学者也是工程师。所以我们只举比较近代职业明确的几位工程师为例来叙述。他们是达西、罗素、兰金、埃菲尔、兰彻斯特和太沙基六位。

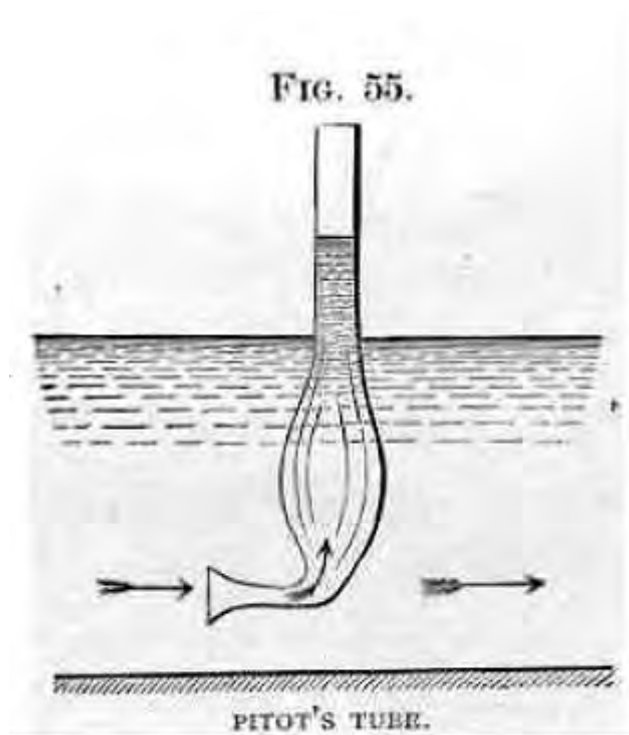
达西 (Henry Darcy , 1803-1858)，法国供水和道桥工程师。

在他大学毕业后，于第戎（法国东部的城市）城市供水与道桥工程部门工作。1828年他被任命去打一口深井以解决当地的供水问题，结果以失败告终。后来他主张以距该市十多公里处的水库供水来解决用水问题。他总共用了十多公里的暗渠和28000m的管线，解决了上百条街道的主要建筑物的供水问题，而且是完全利用重力而无需一台水泵。后来他转到巴黎工作，担任供水和道桥部门的高级职位和指导。



达西在水工设计之余，关注流体流动规律的探求。他从在第戎供水工程中，就注意渗流的规律，后来在他 1855 年退休后，又进行实验验证，最终确立了现今所称的达西定律，即渗流的流速与压强的梯度成正比。这个定律是渗流运动的第一个定量的精确描述的定律，也可以说它开创了现代渗流力学。

达西的另外两项重要贡献是：一是发明了皮托管，以感受流体压差来测量流速的装置；二是提出了管道流动速度与压力差的关系，即现今所称的达西-维斯巴赫方程（Darcy-Weisbach equation），这个方程是 $hl = fL V^2 / (2Dg)$ ，其中 hl 压力损失, f 粘性因子, L 是管长, D 是管径, V 是平均流速, 而 g 是重力加速度。值得注意的是，他在研究管道流动的时候已经注意到有边界层的现象。



达西的渗流规律最早描述是在他 1856 年的著作《第戎的供水》。达西关于皮托管和管流研究的结果在他 1857 年的著作《关于管流的实验研究》中有介绍。

罗素 (John Scott Russell , 1808-1882)，英国海军工程师。

1825年罗素17岁时毕业于格拉斯哥大学，之后他在爱丁堡大学教授数学。1844年罗素移居伦敦，他组织了罗素造船公司，以生产游艇、小船、驳船和轮船为主。并且克服了种种困难建造了轮船大东方号，于1858年下水，并且于1860年的处女远航到达纽约。



1834年当他指导实验确定运河中船的最有效的设计时，注意到了在运河中的波动传播问题。他花了许多时间从理论上和实践上来研究波的传播问题。为此他在自己家里建造了一座专门研究波传播的水槽进行实际测量。并且得到了这些波是稳定的，其速度与波的大小有关，并且它的宽度和水深相关。此外还得到了一些波的合并于分开的规律。这就在定性上构成了现今所说孤立波的主要部分。

罗素在1842和1843年关于波动的精彩报告：“我相信我还是最好描述下首次亲身与之相识的情况来介绍这个现象。当时，我正在观看沿着狭窄水道由两匹马牵引向前的一只小船的运动。当小船骤然停止时，水道中为小船所推动的一大堆水却并不停止，水积聚在船头前面猛烈地激荡着，然后水浪突然呈现出个很大的、孤立的凸起，那是一个滚圆而光滑、周界分明的“水堆”。它以巨大的速度向前滚动，而将小船留在它后面。这一水堆沿着水道继续行进并且没有明显地改变其形状或降低其速度。我骑马紧跟，并追上了它，它仍保持其原来的大约30英尺长、1英尺至1英尺半的高度以大约每小时8或9英里的速度滚滚向前。……这是我第一次有机会见到这样一个独一无二的现象。”

这些结果都表述在罗素的两部著作《近代海军构筑物系统》（*The Modern System of Naval Architecture* (1864)）与《广阔水域中的波传播》（*The Wave of Translation in the Oceans of Wate* (1895)）中。

罗素的这些工作实际上是近代非线性孤立波研究的开始。孤立波后来受到许多科学家的重视，到二十世纪六、七十年代，形成物理、力学和应用数学的热门研究方向。

最后还值得一提的是，1842年多普勒发表了他的多普勒效应的理论结果后，罗素是最早进行实验来验证多普勒效应。

兰金 (William John Macquorn Rankine, 1820-1872)，英国著名的工程师。

兰金出生于苏格兰一个从事法律与银行业的家庭。从1834年起，他在军事与海军学院学习数学。1836年转入爱丁堡大学学习物理和自然哲学。早年在J. B. 麦克尼尔指导下成为工程师，1855年起担任格拉斯哥大学土木工程和力学系主任。1853年被选为英国皇家学会会员。



兰金最重要的贡献是他系统地发展了蒸汽机或者说一般的热机的理论，在1849年，他发现了饱和蒸汽压与温度的关系，他利用这一理论建立了对于有潜热液体的气体的温度压力和密度的关系。由此他准确解释了饱和蒸汽的表观比热为负值的奇怪现象。其后兰金进一步把这些结果应用于能量守恒定律的更为广义的表述，继承和发扬了托马斯杨关于能量的概念。利用热力学理论，他给出了在气体激波传播时激波前后物理量的关系，这种关系后人也称为兰金-于戈尼奥条件 (Rankine - Hugoniot condition)。

兰金是最早关注金属疲劳问题的学者。早在1840年，他就注意到车轴断裂开始于脆性裂纹的增长，特别是1842年凡尔赛发生的一次火车机车车轴断裂事故，造成50名乘客丧生。他发现裂纹是从车轴的颈部应力集中的地方逐渐扩展造成的。随后由于另一位从事土木、造船和结构的著名工程师费尔贝恩 (Sir William Fairbairn, 1789 - 1874) 的研究，才揭示了再重复应力作用下，金属的强度减弱的现象，这就是金属疲劳现象的发现。

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

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

埃菲尔 (Gustave Eiffel , 1832-1923)，法国著名的结构工程师。

出生于法国东部的第戎城。其祖父来自德国，他的父亲是军队的文职人员。母亲是一位富有

想象力的妇女。埃菲尔 12 岁进入本地的一所皇家中学学习。开始时他的学业不算好，中学毕业也没能考上著名的巴黎理工大学。到了 20 岁那年，终于以优异的成绩考上了培养工程师的技艺学校。毕业后，埃菲尔经朋友介绍进入西部铁路局研究室任工程师。

埃菲尔最早出名是从设计和建造桥梁开始的。1860 年，艾菲尔完成了当时法国著名的波尔多大桥工程，将长达 500 米的钢铁构件，架设在跨越吉隆河中的 6 个桥墩上。这项巨大工程的完成，使艾菲尔在整个工程界的名声大振。

1867 年至 1869 年间，他完成了在南法四座巨大的桥梁，其中最著名的是索尔河（River Sioule）上的高架桥，用两座高达 59 米的铁塔从山谷为基支撑着整个桥梁结构，这两座支撑塔上端逐渐变细，可以有效地承受强风，这可以说是巴黎艾菲尔铁塔的设计之前的预演。



其后，在 1877 年建造了葡萄牙跨杜罗河的玛丽亚铁路桥梁。这座桥，埃菲尔采用了双铰拱桥技术，在力学计算上，采用了 1864 年麦克斯韦刚发表的论文《On the calculation of the equilibrium and stiffness of frames》中所提出的求解超静定结构的力法。因此，在材料的节约和结构造型的优美上，都胜过了其他投标者。

随后，埃菲尔的公司设计建造了数十座桥梁、教堂、纪念塔、车站等建筑。它们遍及世界各国，有智利、匈牙利、俄罗斯、墨西哥、土耳其、越南、比利时、葡萄牙、美国等等，每一座建筑都成为当地的标志性建筑。其中有著名的巴黎埃菲尔铁塔和纽约自由女神的支撑结构。

埃菲尔建筑的特色，充分体现了时代的特点。他的建筑风格领潮流于 19 世纪后半叶。19 世纪后半叶，人类迎来了钢铁时代。1851 年在伦敦第一届国际博览会上，英国完全用钢铁和玻璃建造了一座“水晶宫”作为会场。1856 年，贝塞麦（Henry Bessemer, 1813—1898），首先在不列颠科技协会的一次会议上描述了他的炼钢法，当时他称之为“不加燃料的炼铁法”。随后大量低成本生产钢铁成为可能，逐渐开启了钢铁时代。把钢铁真正作为主要的建筑材料，以取代以往以砖石土木为主要材料结构建造的代表性人物，正是埃菲尔。

以砖石、土木为主要结构材料的时代，对结构设计的要求，主要是静力学，对于强度、刚度和稳定性的要求并不高。因此，建筑所能够达到的高度和复杂程度是有限的。而以埃菲尔开辟的新的建筑结构的时代，把古老的结构设计和现代力学相结合，设计出新的具有时代感的结构。1889 年的法国巴黎埃菲尔铁塔，就是这种潮流的代表。后来人们给埃菲尔起了一个

外号，叫“钢铁魔术师”（magician of iron）。

埃菲尔不仅是世界著名的工程师，也是一位成果卓著的力学家。作为结构力学家，他利用现代结构力学的分析手段，创造了许多新型钢结构。不仅如此，他还是一位流体力学学者。在他设计诸多桥梁，特别是设计像巴黎铁塔时，需要着重关注这些结构所受的风载。而且在他的晚年，大部分精力从事于流体力学的研究。

首先，他利用巴黎铁塔实测大气中风在不同高度的流速。他在铁塔的不同高程，布置了一些风速计，获得风沿高度的剖面图，即现今所称的大气近地边界层的剖面图。这个剖面图，不仅对结构设计是重要的，而且对气象学也是很重要的资料。

其次，他为了深入研究风对结构的作用，他建造了风洞，进行各种物体在空气流动时的阻力实验。为此他建设了法国最早的空气动力实验室。与当时其他学者研究的重点有所不同。在19世纪末和20世纪初，较多的学者，为航空问题的需要所驱动，比较多的注意力是空气动力的升力。而埃菲尔却致力于空气动力的阻力的研究。

1912年，他在研究球体受流动的空气阻力时发现了一个现象。本来在低速流动时，计算空气阻力的公式是

$$F = C_x (Re) \rho A v^2 / 2。$$

其中， C_x 是阻力系数， Re 是雷诺数， ρ 是流体的密度， A 是物体的迎风截面积， v 是流速。实验结果，当低雷诺数时， C_x 几乎是常数。对于球体来说，通常大约是0.47左右。当雷诺数 Re 达到大约15000时，就很快降低，不论是对于光滑球体还是对于粗糙球体都大致是相同的。对圆柱也有同样的现象。

这个现象，作为一个理论公式和实验的矛盾，一开始人们并不十分清楚是什么原因。被称为埃菲尔佯谬。后来随着人们对湍流的深入研究，认识到这正是流动从层流向湍流转化时，由于流动不稳定所带来的必然结果。

兰彻斯特 (Frederick W. Lanchester, 1868-1946)，英国著名的工程师。被誉为英国汽车三位杰出工程师之一。

1868年出生于英国伦敦的一个建筑师的家里。1888年，20岁上兰彻斯特以没有正式文凭结束了他受教育的阶段。随后在专利局找到了一份每周报酬为3英镑的描图员的工作。后来开始研究汽油发动机技术。他担任工程师时改进汽油发动机并发明过一种新的发动机起动机。之后他在1894年开始制造第一部兰彻斯特汽车。到1899年创办兰彻斯特汽车公司担任总工程师和总经理。

在发展汽车工业的同时，1892他开始研究并发展了飞行的环流空气动力学理论。1894年提交了这方面第一篇论文。这是关于飞机机翼升力理论的最早的无限翼展理论的精确结果。奠定了人类飞行的最重要的理论基础。而且在莱特兄弟1903年成功飞行的9年以前。



兰彻斯特是第一个对飞机在战争中的作用进行严肃和科学分析的人，1914年他发表了一系列有关飞机应用和空战方面的论文，1916年出版《战争中的飞机，第四种武器的出现》一书。该书的第五、六、八章的内容都与运筹学有关，书中提出的运筹学思想是运筹学和作战模拟的基本渊源之一。

著名力学家冯卡门在1912年曾经在剑桥会见过兰彻斯特。冯卡门说兰彻斯特“多才多艺，想象力异常丰富。比如，第一次世界大战中，他还发表过关于战争理论的论点。几年前，我看到了，美国第一本关于军事科学的书就是从他的理论开始论述的。这本书叫作《战术分析》。他一生对应用数学的许多方面都提供了很多的见解，同时在工业方面又不断提出新的创造发明。兰彻斯特就是这样一个人。”（见冯卡门著的《空气动力学的发展》）

太沙基K (Karl Terzaghi, 1883-1963)，美国著名的土木工程师。

卡尔·太沙基1883年出生于当时的奥国波希米亚地方首府布拉格即现今的捷克斯洛伐克首都。在1904年毕业于格拉兹工业大学，他学的是机械工程系。



在一年的义务兵生活之后，再次进入母校，主攻了一年地质学。在这以后的三年间，他在奥地利建设公司充当工程现场负责人，从事土木工程的实际工作。后来，他又在南斯拉夫参与电源

开发计划,从事地质和水文调查工作,而他对工程现场的调查工作,尤其喜爱。在编写地质报告期间,从朋友那里听说俄国圣·彼得堡即现在的列宁格勒因地基开挖而发生周围建筑物下沉的问题,施工感到很为难,太沙基便赶到那里,据说他仅用四个星期的时间就把这个问题解决了。

他在1912年曾以钢筋混凝土方面的论文,获得母校的博士学位。

之后他对土力学和地质问题产生了浓厚的兴趣,当时的美国联邦垦务局在美国兴建大量的拦河坝,建设地点分布于美国全国各地,会遇到各种各样的地质条件。太沙基认为这是一展自己雄才的好时机,他便利用自己的积蓄,于1912年到美国。

此后的两年间,太沙基每天忙于野外观察、资料记录和整理工作。可是,在这期间,他带来的个人积蓄,快要花光了,为此他还利用业余时间当过钻探工人。在回到欧洲整理这些资料,才发现这些资料没有多大用处。这时,第一次世界大战爆发了,太沙基被征入奥她利陆军航空试验所,与著名的力学家冯卡门、冯米赛斯共同度过两年的军队生活。

1916年,太沙基受聘于土耳其工业学校的工程学教授。在这期间他总结以往关于土力学的文献,给地质学的土下了明确的定义。结合在美国实测的经验制定了严格定量的土力学实验研究计划。经过大约7年的实验研究,得到了土的压密理论和一系列的成果。太沙基最早在土力学中引进有效应力原理。他把物理的土看作土、空气和水的三相复合体,其中水和空气不可能承受剪应力。只有排开水之后的固体骨架才能够承受剪应力,也称为有效应力。他的这一结论于1924年在荷兰举行的世界土力学学术会议上宣读,引起广泛的注意认为是现代土力学的基础,一举成名。后来连同他1925年出版的著作《土力学》被称为现代土力学的奠基性的著作,他本人则被称为现代土力学的奠基人。

其后太沙基辗转于美国、南美和奥地利进行考察、研究和教学。1938年春,希特勒德国占领了奥地利以后,太沙基便受聘为哈佛大学的客座讲师而移居美国。晚年太沙基结合实际工程对于水坝的软土地基进行过深入的研究。

小结

这几位著名工程师,在工程上都留下值得纪念的业绩。他们所以能够在工程上取得成就也许和他们更关注普遍规律的素质有关。而他们在完成工程任务的同时又不停止于具体工程任务,能够从中提出普遍规律和力学问题加以解决。换句话说,工程师需要有科学家的头脑,他们的科学研究又要与具体工程相结合。这也许是大多数围绕国计民生展现才能的技术人才应当具备的最重要的品质。

(吴锤结 供稿)

【科学时报】刘尧：大学自主办学不是自由办学



地处深圳的南方科技大学在教育部没有批复正式招生的情况下，走出了“自主招生”和“自授学位”的蹊径。从现实情况来看，南方科大的发展之路阻力重重，文凭不被教育部承认是最大阻力。

如果有一所大学，在未经国家教育部批准的情况下自主招生，并且学生毕业时所发的文凭，有可能也得不到教育部承认，这样的大学你敢上吗？2010年12月17日，没有“准生证”的南方科技大学发表声明称：在没拿到教育部正式招生批复的情况下，学校自主招生，自授学位和文凭。南方科大这一举动，能成为我国大陆大学“自主办学”的破冰之举吗？人们议论纷纷。

南方科技大学是位于深圳的一所正在筹办的大学，至今已筹办3年多，仍未拿到教育部的招生批文。《东南快报》2010年12月22日报道：2010年12月18日，筹建中的南方科大启动校区内，来自黑龙江、新疆等全国十多个省市的1000多名考生和家长专程赶来参加南方科大2010年教改实验班咨询会，现场异常火爆。记者采访的二十几名学生和家表示愿来南方科大读书，并不担心“自授学位”问题。朱清时校长坦言，目前学校自主招生和自授学位面临的困难是没有教育部授予的文凭大印，而学生能不能被社会所接受，完全是靠学校的教学质量和社会对学校的认可程度，这让学校必须“背水一战”。

南方科技大学经过3年多的筹建，2011年1月终于获得教育部正式发文批准筹建。对此南方科大校长朱清时称“批准筹建不等于批准招生”，获准筹建只是有了国家教育主管部门认可的名分，但招生制度仍与国家规定矛盾。地处深圳的南方科大在教育部没有批复正式招生的情况下，走出了“自主招生”和“自授学位”的蹊径。从现实情况来看，南方科大的发展之路阻力重重，文凭不被教育部承认是最大阻力。社会对南方科大的自主办学探索充满期待，也给予许多的评论。

大学自主办学之路

我国大陆高等教育一直实施行政化管理体制，由国家教育行政部门集中资源、统一管理、统一建设、统一发展。虽然，这一体制在高等教育精英化时期，起到了保障单一化精英教育质量的作用。但是，在高等教育进入大众化阶段后，这一体制使大学办学自主权缺失，导致大学先天个性缺陷而趋同化，难以保障多元化大众高等教育的质量。正是这一体制上的缺陷，即便如《高等教育法》赋予大学自主招生权力，也需要每年由学校向教育部报批，不批就无法开展招生。从国际范围看，许多国家的大学都是自主招生、自授学位，文凭的价值由社会承认，这既体现了大学的办学自主权，也体现了教育本身的价值。南方科大“去行政化、自主招生、自授学位”，公开叫板我国大陆教育行政化管理体制，击中的正是教育行政化以及学历社会、学历情结的软肋，带来了一丝全新的高等教育大众化必须要有的多元化自主办学之风。

南方科大的“去行政化”办学，不仅在校内不设传统的行政化机关，而且大胆挣脱教育行政部门对大学坚硬的行政干预；实行“自主招生”越过全国统一高考选拔，直接从高二学生中大量选拔新生，已经远远突破了教育行政部门允许的自主招生范围。“自授学位”试图摆脱长期以来教育行政部门对文凭的监管和审核，实施文凭由学校自主监管与接受社会的检验。从根本上来说，这样的探索是对于大陆高等教育行政化管理体制的一种公开挑战，也是在大陆大学“去行政化”、真正办一流大学、回答“钱学森之问”的艰难探索。

大学自主办学不是自由办学

有许多人担心，南方科大“自主招生、自授学位”，学校的权力太大了，这样因缺少教育行政部门的外部监管，就会出现买文凭的现象，文凭也就没有了公信可言。众所周知，直到今天我国大陆的大学没有获得自主办学的诸多权利，仍然处于行政化管理体制之中。行政权力不仅主导了大学教学的管理、科研资源的分配，还控制了学术评比、职称评定以及招生政策的制定、众多专业的设置等等。虽然在高等教育大众化时期，确实需要扩大大学办学自主权，但大学自主办学不是自由办学。扩大办学自主权，需要教育行政部门和大学双方管理体系的同步改革。

目前，我国大陆在高等教育管理的权限上，哪些属于教育行政部门，哪些属于大学，似乎并不太明晰。千万不能让大学在没有自主办学的法规保障下，探索什么办学自主权。当国家建立并完善了有关法规保障体系，大学再来探索办学自主权比较合适。也就是说，大学应该按国家颁布的相关法规去办学，自主办学也必须有法可依、有法必依。

自主办学不是自由办学，我们倡导自主办学，但反对自由办学。在我国大陆依旧处于“文凭社会”，文凭在人才与劳动力市场上具有交换的价值，人们可以通过它实现不同资本之间的转换，文凭就不能失去国家的监管而由大学自主颁发。笔者认为，目前应该探索教育行政部门应该管什么，哪些权力应该交给大学，大学办学自主权如何回归大学。比如：教育行政部门管教育方针、管教育政策，抓宏观教育调控以及教育经费和教师待遇等等问题；大学管教育方针的落实，具体的人才培养等问题。如此探索，才是一种理性途径。

高等教育体制应该是多元的

大家知道，中国的教育体制自古就是多元的，公有太学、国子监、州府县学，私有书院、私塾、家塾，不同教育形式的竞争促进了人才成长环境的不断完善。进入近代以来，公私立教育的并行更造就了清末民国间数十年教育的辉煌，大师辈出、人才蔚兴，流风余韵让人追怀不已。多元办学可以说一直是中国古代培养人才的重要方式。孔子就开办了私立学校，有贤人七十、弟子三千，正是现在一个小型学院的规模。后来从朱熹、陆九渊到颜元、黄宗羲都主讲于书院，为社会培育人才。可今天，这个传统被抛弃了。

其实，从国际高等教育发展来看，进入大众化后的高等教育体制就应该是多元的。我国大陆教育行政部门要大力支持各类大学，发挥其自主性和灵活性，探索出一条有中国特色的大众化高等教育多元化发展之路。进入2011年1月，我们高兴地看到，教育部已经批准上海纽约大学与南方科技大学筹建。南方科大将通过充分借鉴世界一流大学的办学模式，创新办学体制机制；塑造追求卓越，学术自由和学者自律的大学精神；努力建立现代大学人事制度，构建起以学术为主导的学校内部管理体制，积聚优质教育资源建成世界一流大学。上海纽约大学作为国内第一所中美合作的国际化大学，在教育部正式批准筹建后，将全面启动包括课程准备、师资招聘、各项设施设备的建造、董事会组建等工作，2013年有望在全世界范围内招收首届本科生，目标也是建立成世界一流研究型大学。

虽然，我国大陆大学探索自主办学之路充满艰难险阻，但是，当历史车轮驶入2011年的车辙，伴随着上海纽约大学与南方科技大学被批准筹建，可以说大陆大学自主办学的坚冰已破，扬帆远航的时刻就不会太遥远了。

（吴锤结 供稿）

纪实人物

人民日报：三位青年科学家的喜与忧

王红艳：每天工作 12 小时以上

即使是做到了博士生导师、教授，工资也不过五六千元，在上海生活压力很大；相当多精力用在争取课题合作和科研基金上

去年 6 月在《新英格兰医学杂志》上发表高影响因子文章，同时获得自然科学基金委杰出青年基金，今年 1 月当选第七届中国青年女科学家……一年之内接二连三的收获和荣誉，为复旦大学生命科学学院王红艳教授的学术能力作了注脚。

王红艳从事的科研与新生儿缺陷疾病的及时发现、干预相关。“现在学习生物、医学专业的女生很多，不过真正能够坚持下来做研究的不多，做得好的少之又少。”坐在不到 8 平方米的办公间，王红艳说。

她自觉运气不错，学术进展较顺：1966 年出生的她，从本科、硕士一路读到博士，留美 8 年，有机会进入一个优秀学术机构工作，并取得成果；2007 年接受复旦大学聘任回国后，选择基因研究课题，有一定偶然性，且仅 3 年即取得重要突破，发掘到一块生命科学研究的“富矿”。

即使是像王红艳这样做到博士生导师、教授，工资也不过五六千元。在上海这样的一线城市，如果一对年轻夫妇都在高校做教师，想要过上有房有车的生活，必定会压力重重。

为此她很感激自己的丈夫。丈夫率先回国从商，赶在上海房价飞涨之前买了房有了车。王红艳 2007 年回国任教，已不必像许多同龄科研人员那样，再为了购房安家、支付两个孩子教育金等高昂支出以及维持一定水准的生活而担忧，得以更安心专注于科研。复旦大学所在的杨浦区五角场周边，如今房产均价都已在每平方米两万元以上。至于多数年轻教师，若无外力资助，要贷款购房，经济和精神压力可想而知。

王红艳感到阻碍女性科研人员成为学术界佼佼者的，还有另一个重要因素：照顾家庭的角色分工和女性自身的人生价值观念。

她说，除非是极有天分的科学“牛人”，否则做科研不可能早九晚五，必须勤奋、多投入，才能有所成就。在生物医学研究领域，很多女性并非没有学术悟性和专业能力，只是往往经历婚姻生育，面对生活压力和诱惑后，难以专注和坚持。

王红艳 36 岁才生女儿,40 岁生儿子。现在如果不出差,她总是每天早上 8 点钟送女儿上学,8 点 15 以前进实验室,虽然家与学校相距很近,中午也并不回家。通常,王红艳会在下午 6 点 30 左右回家,吃晚饭,陪陪孩子。到晚上 8 点,再重返实验室,工作到深夜。

这样算,王红艳每天的工作时间总有 12 小时以上。她相信一个对某学科有所了解的人,至少需要在该领域花费 1 万个小时以上。

3 年前刚回国时,她虽是教授,学校能够提供的只是一间实验室和 40 万元启动经费。实验室简陋拥挤,设备不齐,做基因组检测又很“烧钱”,王红艳一直提醒学生不要攀比,先做出成果,一切自然会有。不过,升格做了“老板”,最重要的是保持实验室的高效运转,她自己有相当多精力用在了对外争取各种课题合作和科研基金、联系样本上。

做基金报告,指导学生、修改论文,做学术交流,加上新添的学院行政事务,王红艳忙得不亦乐乎。(姜泓冰)

何少龙: 归属在心灵上

感受比较突出的,是用在科研上的时间少了些;能在北京五环外买一套 70 平方米左右的房子,但自己的归属感不在房子上面

36 岁的何少龙是中科院物理研究所超导国家重点实验室的副研究员,个子不算高,面庞清瘦,着装简单,笑容里带着些许腼腆。

2005 年 3 月获浙江大学物理系理学博士学位,到 2008 年 8 月,何少龙先后在日本广岛大学同步辐射中心和日本国立材料研究所从事博士后研究工作,2008 年 9 月回国到中科院物理所工作。

“2005 年我出去的时候,感觉国内的仪器太落后。回来后发现物理所的发展非常快,实验室的设备甚至超过日本。”何少龙也喜欢所里的研究氛围:他感觉日本的等级制度有些严重,师生之间的交流不如国内开放。

感受比较突出的,是用在科研上的时间少了些。“日本科研人员在时间上更专注一点,80%到 90%的时间都花在做实验上,而且经费支持比较连贯。”何少龙说,例如一个项目的支持资金一般是 5 年连续的,不需要反复申请。回国后就要拿出一定的时间来申请科研资金。2009 年,已是副研究员的他申请了一个国家自然科学基金委的研究课题,经费是 42 万,时间是 3 年。

“如果不买大的仪器,经费的支持力度还可以,就是申请基金花的时间稍多了一些。”他说,一般每年的 3 月中旬申报课题截止,准备工作 1 月份就开始了。“如果把每天的时间完全用

在写研究计划上，需要 10 到 15 天的时间；但由于中间还要做实验等，各种各样的事情，一般需要一个月到一个半月的时间。”

不过，最重要的是，何少龙很喜欢自己的工作，可以自由安排时间。他一般早上八点半到单位，下午 6 点多下班，在单位几乎所有时间都在实验室度过。“每天感觉时间过得太快了，不够用。”何少龙说，他没有加班的概念，因为时间比较自由，做的事情又是自己感兴趣的，忙的时候就晚一点回家，或者吃完晚饭再回实验室。

何少龙说：“这么好的科研条件，出成果靠努力就行。当然，要出好的成果，还看你有没有能力抓住机遇。”

他对收入还算满意，每月在 1 万元左右，儿子上幼儿园，暂时感觉不到太大的压力。他一家三口住两室一厅的房子，是单位租的，月租金 1500 元；房子就在物理所大院，上下班很方便。

何少龙也想拥有一套自己的房子。依照目前家庭收入来看，也能在北京五环外买一套 70 平方米左右的。首付应该没太大问题，但需要每月还四五千元的房贷，压力也不小。

“我爱人对买房子很着急，但我自己这方面的愿望不是很强烈。”何少龙说，自己的归属感不在房子上面，而是在心灵上。（王志达 赵永新）

张博士：“育种人”日子不易

作物育种研究人员最能代表农业科研人员的现状。在许多单位，出现育种人员老化，没有 30 岁以下年青骨干的尴尬情况；青年科技人员在职称、收入等方面同其他科研领域同龄人相比，差距在拉大

张博士是某省农业科学院副研究员，43 岁。他认为，作物育种研究人员最能代表农业科研人员的现状。农业科研工作者尤其是青年科技人员在职称、收入等方面同其他科研领域同龄人相比，差距在拉大。

近年来，许多农业院校出现这样的现象：从事作物遗传育种的老师很难招到研究生，即使招到研究生也不认真做育种研究，毕业后更是想远离这个领域。在许多单位，出现育种人员老化，没有 30 岁以下年青骨干的尴尬情况。张博士分析，原因主要有五方面。

一是育种研究是一项高强度体力和脑力集成的劳动。在作物生长季节，常常天不亮就赶到试验田，观察、记载，一干就是十几个小时。晴天烈日当空，热气扑面；雨天，浑身上下都是泥水。从每年的作物播种、杂交、培育、选种到收获、晾晒，一个细节的疏忽，就可能导致整个试验的报废，数年的心血付之东流。

二是现有科研评价体系不利于作物育种。作物育种工作周期长，出成果、出论文慢，在单位职称评定中，从事育种研究的人员职称晋升在同龄人中最慢，这直接影响到其他相关待遇。

三是作物育种的课题申请难，生存艰难。现在已经形成了一个新的“潜规则”：谈作物育种必谈分子育种和转基因育种，如果不涉及这些内容，就会被评价为课题没有水平，很难获得资助。事实是，调查表明：未来5—10年内杂交育种仍然是第一增产技术。

四是“育种人”待遇低。作物育种工作是一个长期工作，需要较长时间的工作积累，短期内很难有大品种、大成果和高水平论文。成果和论文少导致研究人员待遇差，许多人改行从事其他工作或放弃育种研究，直接影响到育种工作的持续发展和人才培养。

五是出国进修和培训机会少，知识更新速度慢。因为经费限制等原因，省级农业科研机构出国进修机会少，青年研究人员机会更少。

张博士建议，传统育种研究的资助力度应加大，属于公益性研究部分由国家财政直接承担下来，每年有正常经费渠道来源；培育作物品种成果市场交易体系，实现科研单位、作物品种培育人和企业各得其所，经济、社会效益最大化。从而提高作物品种选育人的待遇；建立符合科研规律的人才评价体系。目前，大多数科研院所和高校在人才评价中存在简单量化的倾向，例如只看发表了多少文章而不注重文章本身的质量和科学意义，这是一种误导。作物育种工作很难进行直接简单的量化评价，一个品种有时需要经过几代育种的努力工作，才能发挥出巨大作用。国家应该确立重点的作物育种单位，对其进行长期的资助。作物育种中许多新的发现看似偶然，实际上是源于长期的积累和准备。

此外，国家应设立青年农业科研专项基金，吸引和鼓励青年农业科研人员投身“三农”事业，在国家科技奖评奖、出国进修、职称和住房待遇等方面出台优惠政策，进一步提高他们的社会地位。（蒋建科）

（吴锤结 供稿）