



## 我国成功研制世界目前最大火箭分离气囊

从中国航天科技集团一院传出消息，该院总体设计部三室近日完成“超长大口径高耐压气囊预验收试验”，标志着世界最大、耐压最强的火箭分离气囊研制成功。

分离气囊是用于运载火箭整流罩纵向分离的火工品。该项目研制负责人胡振兴介绍，分离气囊就像一根细长的腰带，系在两个整流罩半罩中间。气囊呈管状，内装火工品，在火箭飞行过程中，气囊是扁的，被两个整流罩半罩紧紧压合；在执行整流罩分离动作时，内部火工品爆炸使气囊鼓起来，撑开两个整流罩半罩的连接结构，达到分离整流罩、释放出卫星的目的。

新研制的分离气囊与当前运载火箭应用的气囊相比，长度提高了5倍，口径增长了2倍，耐压压力提升了3倍。据了解，未来重型运载火箭整流罩尺寸大、质量重，两个整流罩半罩合起来之后，中间的分离气囊需要很大的压力，扛得住两个巨大整流罩的分离力。所以该气囊尺寸要大，能环绕住重型运载火箭整流罩的“腰”，又要足够结实，扛得住两个巨大整流罩的压力和火工品爆炸的冲击力。

胡振兴说，要做到这两点，该气囊需要突破两大技术瓶颈：一是大口径超长气囊的稳定制备技术。气囊的编织规模很大，硫化复合过程中极易出现缺陷。为此研制人员通过材质较软的弹簧管，分散及平衡编织过程中的牵引力，保障编织物的稳定性，最大程度地保障超长气囊的无损复合。

二是耐高压气囊的选材与编织技术。大尺寸气囊必须具有强大的耐压能力。为解决整流罩分离时出现的燃气泄露现象，研制人员深入调研国内外高强度纤维材料和内衬材料，筛选出满足指标要求的产品，突破了耐高压气囊选材和编织技术。其相当于1张A4纸大小的分离气囊能承受20辆2吨重汽车的压力。

超长大口径高耐压气囊是目前国内最大的气囊。其成功研制，大幅提升了我国气囊分离装置技术水平，为我国重型运载火箭大型整流罩高安全平抛分离提供了技术保障。  
(付毅飞)

## 我国新一代“人造太阳”总体安装正式开始

今天，被誉为“人造太阳”的中国环流器二号M(HL-2M)装置主线圈系统在成都成功实现交付，这标志着中国自主研制的新一代“人造太阳”总体安装正式开始，中国离实现聚变清洁能源的梦想又跨近一步。

由于与太阳发光发热的原理相同，受控核聚变实验装置又被称为“人造太阳”，是人类寻找能源出路的希望，被誉为终极能源。中国环流器二号M是中核集团核工业西南物理研究院在建的我国新托卡马克装置，是中国开展聚变堆核心技术研究的关键平台。

此次交付的主机线圈系统是该装置主机的核心部件之一，由核西物院设计，东方电气集团东方电机有限公司(以下简称“东方电机”)制造，华西集团四川省工业设备安装公司安装。其中心柱的研制是整个线圈系统最具挑战性的任务，线圈中心柱由20组环向场线圈中心段组件和中心螺旋管线圈装配而成，总体重量约90吨。

核西物院院长刘永介绍，中心柱制造难度大，工艺精度要求极高，高冲击载荷条件下运行寿命要求不低于10万次，在国内尚属首次，没有现成的工艺和设备借鉴。据了解，在研制过程中，核西物院和东方电机艰难攻关，取得多项关键技术的重大突破，为开展堆芯级聚变等离子体物理实验和关键技术研究提供强力保障。

“即即将建成的中国环流器二号M装置，有望将等离子体电流从我国现有装置的1兆安培提高到3兆安培，等离子体温度将超过两亿摄氏度。”这意味着什么？刘永说，这将大幅提高我国聚变研究手段和能力，从而为实现我国聚变前沿技术从跟跑、并跑到领跑的跨越提供重要支撑。  
(张均斌)

## 氢燃料电池飞行车概念模型发布

未来，人们也许会驾驶飞行车完成日常通勤。美国阿拉卡科技公司设计的一款名为Skai的六旋翼概念飞行车，使用氢燃料电池替代普通飞行器电池，能提供足够动力、承载更多重量、飞行更长时间。近日，该公司在洛杉矶发布了Skai飞行车模型，并计划尽快开始测试原型机。

燃料电池利用空气中的氢和氧之间的化学反应来产生电能和纯水。由于氢也可以通过电力从水中清洁地生成，氢燃料电池可以有效替代电池储存电力。与普通电池相比，氢燃料电池制作成本较高，却比普通电池更轻——这对于降低电动飞机的重量至关重要。

公司总裁布莱恩·莫里森指出，大多数普通电池驱动的飞行车只能搭载两名乘客飞15分钟左右，而使用氢燃料电池的Skai可以携带2.5倍的有效载荷，飞行时间是使用普通电池的8倍——Skai可以搭载5人或1000磅货物飞行400英里，飞行时间大约在2—4个小时之间。“这意味着Skai可以在城市之间飞行，辅助通勤，还可以承担空中救护、货运或救灾等工作。”

Skai飞行车需要一名合格的直升机飞行员来搭载乘客，现在阿拉卡科技公司正与美国联邦航空管理局(FAA)合作，旨在推动乘客自主驾驶飞行。

安柏瑞德航空大学的航空工程学教授理查德·安德森认为，氢燃料电池性能仍比不上普通飞机发动机，且为防止爆炸，氢燃料处理起来要很小心。据他预测，FAA批准Skai上市需两年多，允许乘客自主驾驶飞行可能需5年多。

据统计，目前有超过100种飞行车设计方案在不断推进，包括欧洲空中客车的Vahana飞行车、德国世界上第一架纯电动两座直升机Volocopter和美国优步的Elevate飞行车等。

(本版稿件来自人民网、新华网《科技日报》《中国青年报》)

# 这些来自NASA的技术，你见过几个？

航空航天给人的感觉特别“高冷”，想起来就是先进的战斗机、雄伟的空间站，常人看不到、摸不着、用不上。

日前，美国知名网站“GOBankingRates”盘点了日常生活中25种源于美国国家航空航天局(NASA)的技术，遍及我们的“吃穿住行”。它们来自遥远的天空，却便利着我们的日常生活。

### 食品：婴儿奶粉、冻干水果、食品安全包装

目前，美国超过90%的婴儿配方奶粉中都含有微藻物质。而其最初是NASA研究的产物，研究的目的是测试藻类作为太空旅行中氧气“回收剂”的潜在用途。

冻干水果是一种常见零食。但NASA开发冷冻干燥技术的目的是使“阿波罗”任务中的水果更易携带，该技术能够以20%的质量保持98%的营养。

NASA为了确保航天飞行食品开发的安全质量控制方法，食品安全包装现已成为一项食品工业标准，以保护世界各地消费者的食品安全。

### 生活：记忆泡沫床垫、防刮镜片、防紫外线太阳镜、无绳真空吸尘器、耐克气垫运动鞋、太空毯、滑雪靴

舒适的记忆泡沫床垫能够充分地贴合人体，缓解压力，为不少家庭必备。可记忆泡沫原本并不是用来做床垫的，其最初由NASA研制，用来缓冲飞船着陆对航天员的冲击。

相比普通玻璃，防刮镜片的寿命更长。事实上，防刮涂层是NASA下属喷气推进实验室(JPL)在研究航空航天用金刚石硬涂层时，无意中发现的“副产品”。

20世纪80年代，两位来自JPL的科学家研制出一种焊接眼镜，能够吸收、过滤和散射焊接过程中发出的强光。后来该技术被广泛用于防紫外线太阳镜。

最初，百得(Black&Decker)公司受命为“阿波罗”和“双子座”任务研制一种便携装置，用于从月球表面以下提取样本。该技术经过改进后成为“无绳真空吸尘器”。

耐克气垫运动鞋使用的是NASA前工程师M.弗兰克·鲁迪获得的“吹塑橡胶成型”技术专利，这一技术最初应用的目标是宇航服。

太空毯绝缘、保温，是野外生存、马拉松运动必备用品。但它最初却是NASA研制用来在低温情况下保护航天器和宇航员的。

此外，NASA在航天服关节部位所用的技术经过改进后，用于滑雪靴，提高了运动员对滑雪的控制能力。

### 家居：泳池净化系统、家用隔热材料

为了对抗极低的太空温度，NASA用铝化聚酯制造了一种叫做“辐射屏障”的绝缘材料。据JPL称，铝化聚酯现在已被用于大多数家用隔热材料。

20世纪60年代，NASA开发了一种电解碘化银过滤器来为宇航员提供清洁的饮用水，现在它被广泛地用于净化游泳池。

### 出行：飞机除冰系统、精密GPS、公路防滑槽、更好的轮胎

根据NASA的技术转移计划，民航飞机可以在严寒天气中飞行，主要归功于NASA开发的一种叫做Thermawing的热电除冰系统。

很多手机中都安装了JPL开发的精密GPS技术，其数据来自JPL全球GPS接收器网络。即使没有无线连接，你仍然可以在手机上使用GPS定位。

NASA的兰利研究中心开发了防滑槽技术，防止飞机在潮湿跑道上发生事故。后来，该技术被广泛地用于高速公路。

20世纪70年代，固特异公司为

NASA“海盗”号火星探测器研制了新的轮胎材料，用于降落伞系统。该技术后被用于改进普通轮胎，使其寿命增加了10000英里。

电子产品：手机照相机、笔记本电脑、大功率太阳能电池、无线耳机、鼠标、CAT扫描仪

20世纪90年代，NASA要求JPL的科学家在保证照相质量的前提下，制造一种可以安装在航天器上的微小照相机。JPL称，现在三分之一的手机照相机使用了这一技术。

据史密森国家航空航天博物馆称，“Grid Compass”是世界上第一台笔记本电脑，1983年首次用于航天飞机任务，这是NASA的发明之一。

家庭中使用的晶硅太阳能电池，最初来源于NASA下属的环境研究飞机和传感器技术联盟为电动飞机开发的轻

质太阳能能源系统。

NASA为宇航员开发了无线耳机，方便其进行通信。现在这一技术已经走进千家万户。

据JPL称，NASA的一名研究人员在20世纪60年代开发了电脑鼠标，让用户在电脑屏幕上操作，使计算机更具互动性。

JPL最初开发了CAT扫描仪，扫描航天元器件得到先进的数字图像以检测元件有无瑕疵。现在，其已成为一种常用的医疗仪器。

医疗保健：植入式耳蜗、隐形牙齿矫治器、耳温体温计

肯尼迪航天中心工程师亚当·基塞利用自己在航天飞机项目中电子、声音和振动传感器系统方面的工作经验，使用电脉冲代替将声音放大的技术，开发了早期的人工植入式耳蜗。

相比传统金属矫治器，隐形牙齿矫治器更美观，其由透明多晶氧化铝制成，该材料最初由美国国家航空航天局开发，用于跟踪热导的导弹。

现在，不少父母使用耳温体温计来测量生病婴儿或幼儿的体温。JPL称，这种体温计采用了NASA和德朗(Diatek)公司发明的红外解剖技术。这25种技术，总有一款你曾经看到过、接触过、使用过。航空航天技术不是只能用于高高在上的太空，“落地”之后更会提高我们的生活质量，这也是人类不断探索，飞得更高、更远的动力之一。

## 远望3号完成第83次测控任务

7月8日，远望3号远洋航天测量船完成第46颗北斗导航卫星海上测控任务，安全抵靠中国卫星海上测控部码头，为历时1个月、航行3万公里的本次航程画上圆满句号。

远望3号船是我国第二代航天远洋测量船，主要担负对卫星、飞船等航天器的海上测控任务，建成以来共出航52次，圆满完成以神舟、嫦娥、北斗为代表的83次海上测控任务。

图为远望3号船进行第83次远洋航天测控。  
■ 刘诗平



## 以甲醇为原料 水氢机拉开产业化序幕

澳大利亚国家工程院外籍院士、南开科技大学清洁能源研究院院长刘科博士，和几位专家、院士走进了刚刚落户东莞的国际欧亚科学院中国科学中心“大湾区水氢科学院”。这家刚刚揭牌的“大湾区水氢科学院”，就落户在位于东莞樟木头镇的“广东合即得能源科技有限公司”。

刘科俯下身去认真看了合即得公司研发生产的“水氢机”，这是一台利用甲醇和水通过催化重整制氢，然后通过燃料电池发电的机器。所以在几年前的称呼还是“醇氢机”，命名“水氢机”还是在2016年合即得注册了全系列的“水氢”商标之后，其中原因且待后叙。

刘科十几年前就在美国研发氢能燃料电池。从美国回国前任GE全球研发中心首席科学家，在UTC等著名跨国公司任职，曾担任总部在丹麦哥本哈根的国际著名催化剂公司Topsoe公司副总裁。回国后，先后任北京低碳清洁能源研究所副所长兼首席技术官、神华研究院副院长，现在深圳南方科技大学任职。2013年获得第30届国际匹茨堡煤炭转化创新年度奖，领导了全球第一套车载汽油制氢装置用于驱动燃料电池汽车研发和示范，曾连续3年(2002—2004)任由国际氢能协会及美国化工学会(AIChE)共同组织的氢能与燃料电池峰会的主席，主持了第一个商业化的微量元素矿物质(微矿)分离装置、第一台燃烧100%甲醇的柴油机等多个大型项目研发。面对“水氢机”(他更希望叫醇氢机)，刘科可谓“内外看门道”，因为他亲自参与见证了美国等发达国家在氢能上花巨资走过的路，成功和失败的经验教训兼有。

他看了电脑机箱大小，为电动车充电的“车电宝”；看了为通信基站提供电源的供电系统；看了可以组合成电站的发电模块；特别是看了装在汽车上甲醇制氢通过氢燃料电池为电动车供电系统，并详细询问了有关技术指标……刘科告诉记者，十几年前，他在UTC工作时，当时UTC、尼桑和壳牌石油三大跨国公司合作，希望开发全球第一辆汽油在线转化制氢驱动的燃料电池汽车。他作为这一项目的系统总监，带领来自上述3家跨国公司的工程师团队，耗资上亿美元，做出了全球第一辆“车载汽油制氢的燃料电池汽车”。车上加的还是汽油，在车上用汽油和空气中的氧及燃料电池释放出的水蒸气反应来制氢，用氢气推动燃料电池。这一项目的成功，在2003年是当时美国行业界的一大新闻。他说，汽油在线转化制氢难度要比甲醇在线重整制氢难多了，为什么？汽油中有硫。另外，汽油转化温度要850摄氏度，甲醇300多摄氏度，而且甲醇中没有硫。甲醇比汽油干净得多。汽油在线转化制氢的技术，我们十几年前就做成了，甲醇在线转化制氢没有理由做不成；但那时为什么立项时不用甲醇？因为“页岩气革命”没有发生，天然气太贵导致甲醇的成本太高。在合即得公司，刘科看到了他提倡已久的甲醇制氢发电技术路线的完整系列产品。

他说，这将是氢能应用“最靠谱”的方向。

刘科紧紧地握住了“水氢机”研发者向华的手！这大概是甲醇制氢发电技术路线发展历程中，值得记录的一握！记者向刘科问道，当前我国乃至世界流行的大规模制氢，通过加氢站或者其他管道，将氢气压缩到高压汽车储氢罐的技术路线前景如何？

刘科对此问题显然思考已久，他说，一是加氢站的氢气，是经过700公斤的压缩气体。因为氢气是世界上体积能量密度最低的物质，它只有靠压缩才能提高能量密度。但是请记住700公斤的压缩是什么概念？汽车轮胎的压力才5—6公斤。工业生产煤制油需要氢气，氢气容器需要几厘米厚的钢板。对车载的储氢罐，因钢材太重，只好用碳纤维。但是现在碳纤维价格较高，并且在压缩氢气的过程中，本身就损耗很多的能量，使用

成本高是全球业界的共识。另外，氢气是世界上爆炸范围最广(4%—73%)的气体。低于4%是安全的，高于73%只着火不爆炸，4%到73%就算遇火星也爆炸。因此在大量汽车停在地下停车库时，罐装氢气不适合作为大众广泛使用的能源。在露天空间里，氢气泄漏问题不大，一旦泄漏就冲上天。他们在美国做过实验，一辆氢燃料电池汽车停在那里，拿超强步枪远距离一枪把氢气瓶打洞，一条大火龙直冲上天，驾驶室温度不是瞬间升高，驾驶员和乘客有足够的逃生时间；但在封闭空间里，氢气是爆炸范围最广，扩散最快的气体。地下车库，一辆罐装氢气一旦泄漏，达到4%以后，一打电火花就爆了，如果地库里有很多氢罐汽车，整个楼就会毁掉。有人说罐是安全的，但从氢罐传输到燃料电池中间总有连接点，哪个连接处一旦泄漏，就会有灭顶之灾。最近韩国的储氢罐爆炸、挪威的加氢站爆炸，都是这些原因。氢气又是最小的分子，是最容易泄漏的气体。这么多年来大部分炼油厂的火灾，也是源于氢气泄漏。所以，刘科建议立法不能让罐装氢气停在地下车库。再就是建设加氢站的困难。刘科在美国是能源部加氢站的项目负责人，美国加氢站在设计的时候，要求有一个安全距离，它要求在一定的范围内不能有居民楼。他们在深圳做了一个估算，如果在深圳建一个每天供300辆车的加氢站，按照今天的安全标准，加氢站约需要8亩地，在深圳一亩地1亿元，8亿元建一个加氢站，这辈子地价都还不完。如果在半个小时车程以外郊区建个加氢站，加氢来回一个小时，车就没人买了。

美国的氢能和燃料电池技术发展，从上世纪90年代开始到现在烧了不下几百亿美元，也没有解决好这些问题。所以现在中国处在氢能很热的时候，一方面到处在烧钱，一方面还没有把整个氢能的系统工程想透，容易在产业发展的战略方向上出现偏差。

记者又问刘科，既然您认为甲醇是最好的制氢原料，那么甲醇的成本和来源可靠吗？

刘科说，甲醇是目前世界上最好的制氢材料，这得益于世界的“页岩气革命”。10年前，美国的天然气最高到17美元每百万英热单位。而且当时全世界都慌了，说这个世界没有天然气怎么办？结果“页岩气革命”来了，到2010年世界突然发现了200年用不完的天然气，美国的天然气价格从17美元每百万英热单位狂跌到1.5美元每百万英热单位，现在平衡到2.5—3美元左右。就是一个“页岩气革命”，也使得油价从140美元狂跌到最后约35美元，最近到50—65美元之间波动。

天然气是制备甲醇最好的原料，比煤制甲醇更便宜，那就意味着全世界还有200年用不完的甲醇。就地把天然气转化成甲醇，甲醇只有1吨750元的成本。另外从运输来讲，固体(如煤)、气体都不可取。液体燃料永远是人类交通运输能源的首选，因为液体燃料，如汽油或甲醇，在陆地上可以管路输送，跨海输送成本很低(是价格的1%左右)，而且可以在储罐里长期储存。

谈到这里，向华博士兴奋地插话：“刘院士谈的这两点，这也就是我改名‘水氢机’的一个重要原因，就是要明确区别罐氢的技术路线。”向华当时就提出愿意与刘科院士的团队合作，进一步完善甲醇在线制氢驱动燃料电池的技术在各个领域的应用。

最近，国家相关部委发文，把甲醇作为清洁能源的主要方向。

以甲醇为原料的水氢机已经悄然拉开了产业化的序幕。

有了刘科院士和国际欧亚科学院的专家和院士的力挺支持，中国氢能源产业化的第一缕曙光，将从这里升起。  
(龙跃梅 叶青)