

北斗来了，你准备好了吗

经济日报·中国经济网记者 李芃达

热点追踪

中国自主研发的北斗三号全球导航系统首发星日前成功发射，至此，我国将迎来新一轮北斗组网卫星高密度发射。按照规划，到2018年底，将发射18颗北斗三号组网卫星，覆盖“一带一路”沿线国家；到2020年左右，完成30多颗组网卫星发射，实现全球服务能力。

轰鸣巨响，长征三号乙运载火箭在西昌卫星发射中心拔地而起，肩负着“中国的北斗、世界的北斗”的光荣使命直刺苍穹。这标志着我国建设北斗系统全球组网的大幕已经拉开。

此次发射的两颗卫星属于中国地球轨道卫星，是北斗三号第一、二颗组网卫星。作为我国北斗系统“三步走”发展战略的第三步，北斗三号导航系统建成后能够实现全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠的定位、导航、授时服务。相较于北斗二号卫星系统，其服务区域将拓展至全球范围。

安全可靠 联通世界

——新技术为解决境外卫星数据传输提供有效方案

“星间链路是北斗三号实现全球导航服务功能的重要手段。”中国航天科技集团五院北斗三号工程副总设计师、卫星首席总设计师谢军告诉《经济日报》记者，我国不可能像GPS那样在全球建立地面站，因此，星间链路技术的攻克为解决境外卫星数据传输提供了有效方案。

北斗三号导航系统采取星间、星地传输功能一体化设计，让太空兄弟们手拉手、心相通。这不仅实现了高轨、中轨卫星及地面站之间的链路互通，还能相互测距，自动“保持队形”，大幅减轻地面管理的维护压力。虽然“看不见”在地球另一面的北斗卫星，但使用星间链路技术同样能取得联系。“在星间链路技术应用中，我们还开创性设计了全新网络协议、管理策略和路由策略，解决了不能通过全球布站进行卫星境外监测的难题，这是北斗全球导航系统建设的另一大特色。”谢军说。

建设一个安全可靠的全球卫星导航系统是中国航天对世界的庄严承诺。“卫星导航技术是国民经济的强大支撑，也是为全人类提供时间、空间坐标的基础设施，其服务的连续性和稳定性十分重要。”中国航天科技集团五院北斗三号卫星总指挥迟军认为，就像停电之于城市生活，卫星导航服务一旦中断，国家和社会的正常运行会受到很大影响，这就给卫星导航的可靠性提出了极为苛刻的要求。

“北斗是一个系统工程，每次为用户提供服务必须保证有至少4颗卫星正常运行；北斗又是一个全球覆盖系统，至少需要20余颗卫星运转完好。这一特点决定了北斗系统产品必须性能出众、质量过硬。”迟军说，总结北斗二号经验，我国进一步提升了北斗三号可用性指标。

从卫星元器件的层层把关到自主修复功能的不断改进；从采取多种软、硬件手段保证服务不中断到利用多项新技术提高卫星抗干扰能力；从反复进行卫星地面验证工作到使卫星的设计寿命超过10年……这些保障措施都将是北斗卫星连



2020年左右形成全球覆盖能力

中国精度 领先国际

——未来，北斗的精度将与美国GPS相媲美

除了服务范围由区域覆盖扩大到全球覆盖外，北斗三号导航系统在精度上也取得了显著突破。“在北斗二号性能的基础上，北斗三号全球导航系统的定位精度将提升1至2倍，达到2.5米至5米的水平。”谢军介绍说，建成后的北斗全球导航系统将为民用用户免费提供约10米精度的定位服务、0.2米/秒的测速服务，并且将为付费用户提供更高精度等级的服务。随着北斗地基增强系统投入使用，米级、亚米级、分米级甚至厘米级的定位服务将触手可及。届时，中国北斗的精度将与美国GPS相媲美。

有“导航卫星心脏”之称的星载原子钟是卫星上十分关键的载荷产品。原子钟是以原子跃迁为物理基础建立的一套精度精密的电子设备，在导航卫星上发挥着提供时间基准的作用。原子钟的稳定度直接关乎导航卫星定位、测速和授时功能的精度，其质量和可靠性直接决定导航卫星的成败。目前国际上主要有铷原子钟、氢原子钟、铯原子钟等。

“北斗三号卫星采用新一代铷原子钟，其每天的频率稳定度较北斗二号提高了10倍，达到世界先进水平。”中国航天科技集团五院北斗三号卫星总设计师王平表示，铷原子钟技术的进步，直接推动了北斗导航系统定位精度，由之前区域系统的10米量级向后续全球系统米级分辨率跨越，测速和授时精度同步提高一个量级，为北斗导航系统更深入广泛的社会应用打下坚实基础。

与此同时，北斗卫星还配置了性能更好的新研国产铷原子钟。氢原子钟虽然质量和功耗比铷原子钟大，但稳定性和漂移率等指标更为优秀，对于实现北斗导航定位“分秒不差”，起到至关重要的作用。

惠及民生 服务全球

——凭借高精度优势，可提供更多更好的服务

较高定位精度意味着更多更好的服务。以当前人们使用的共享单车为例，该项目就可以通过高精度定位功能提供的“电子围栏”技术进行测量判定，支持后台对车辆是否停放在指定区域做出判断，方便引导规范停车，降低其社会管理成本。

凭借北斗高精度优势，手机导航可以实现1米的定位精度，特别是在卫星信号观测环境较差、短时间完全遮挡的情况下，手机终端通过增强定位服务，可解决手机用户在山洞、隧道、车库等情况下无法定位的问题。

渔船、营运车辆、民航客机安装北斗终端以后，群众出行变得更加安全便利；在北斗导航的指引下，拖拉机自动沿线耕作，无人机定点定量喷洒农药，劳动生产率大幅提升；地震后建筑物几毫米下沉变化等精密数据的测量，也全靠北斗的一双“火眼金睛”。

此外，北斗三号导航系统还保留了北斗现有系统的短报文服务，即通信功能——这是其他卫星导航系统不具备的能力。今年8月8日四川九寨沟地震，北斗短报文第一时间将灾区情况送达应急指挥中心，为灾后救援、搜救失踪人员提供了宝贵信息。面对一起起突发重大灾害，北斗开启了一扇扇“生命之门”。

在加速北斗系统建设的同时，有一个问题无法回避，那就是该如何看待北

斗与GPS、格洛纳斯、伽利略等卫星导航系统的关系？“北斗是一个开放的系统，中国的北斗同样也是世界的北斗。”对此，谢军表示，我国始终坚持和实践北斗“服务全球、造福人类”的发展理念，要与其他卫星导航系统相互兼容、合作共赢。在这一原则指导下，北斗卫星在设计建造过程中，就通过兼容互操作技术，为用户能在终端上接收多个信号奠定基础，向用户提供多种选择方案。北斗导航系统兼容、互操作的便利性将保证全球用户利益最大化。

3年前，北斗与GPS在达成频率兼容共识基础上，正式建立合作机制，共同推动民用卫星导航技术发展；2年前，北斗与伽利略完成卫星导航频率协调工作；近日，北斗与格洛纳斯成功进行两大系统的兼容试验，联手打造兼容使用、精度更高卫星集群的前景指日可待。

今天，中国的北斗已经敞开胸怀、迈开步子，等待世界的接纳。明天，中国的北斗将惠及百姓、服务全球，你准备好了吗？

高精度铷原子钟——

助力北斗三号精准定位

本报记者 董碧娟

链接

北斗三号全球组网卫星成功发射后，《经济日报》记者从中国航天科工集团二院203所了解到，他们此次为北斗三号卫星提供了高精度铷钟，这颗强大“心脏”将使北斗三号定位精度进一步提升。

据相关专家介绍，在北斗卫星的上行和下行信号中，时间信息是最重要的控制信息和定位依据。要实现用户定位信息准确，前提是各卫星本地时间的高度统一。而维持卫星时间准确性的守时设备就是原子钟，可谓没有原子钟就没有全球导航。203所为北斗卫星提供高精度的星载氢原子钟、星载铷原子钟，同时也为地面守时站提供蓝宝石主动氢脉泽。这些产品目前综合水平及关键指标已达到国际先进水平，直接有效地支撑了我国北斗全球导航系统的建设，并在2017年获得国家科技进步特等奖。

“星载的原子钟一旦发射上天，便一锤定音——原子钟一旦性能不佳或失效，

这颗卫星便会性能退化或跟随失效。原子钟之所以被称为导航卫星的心脏，是一个国家能否具备独立发展导航系统能力的核心标志之一，原因即在于此。在当前全球四大卫星导航系统中，原子钟的技术水平及可靠性跌宕起伏，直接导致了这四大系统的兴衰成败。一个很鲜明的例子就是，前不久伽利略导航及印度导航卫星的原子钟失效风波直接导致了系统性隐忧。”203所相关技术专家告诉记者。

此外，我国北斗全球导航系统同时应用了星载氢原子钟和星载铷原子钟。这两种原子钟优缺点互补，为北斗系统提供了良好守时基础。依靠雄厚的原子钟技术实力，203所已累计为系统总体提供了40台以上星载原子钟，几乎每颗北斗导航卫星都安装了这一性能优良的产品。

“203所目前还在紧锣密鼓为北斗系统的地面守时站赶制蓝宝石主动氢脉泽。这种原子钟拥有国内最高性能指标，可在地面环境进行高精度守时，为北斗卫星的时间矫正和信号注入提供重要支撑。”相关负责人透露。

CEPC产业促进会成立——

高能物理发展迎来新机遇

本报记者 李芃达

在粒子物理标准模型预言中，希格斯粒子是能够解释物质质量起源的粒子。为精确测量其基本性质并探索标准模型外的新物理，发达国家都在设想建造一个能产生大量希格斯粒子的“希格斯工厂”。

针对这一科学目标，我国高能物理学界于2012年提出环形正负电子对撞机—超级质子质子对撞机(CEPC-SppC)项目。其最终规模将数倍于目前世界上最大、能量最高的粒子对撞机——建于欧洲核子研究中心的大型强子对撞机LHC。

几年来，随着该项目概念设计和关键技术预研深入，越来越多的企业开始参与其中。为更有效推动项目进展，加速技术研究发展对产业化的带动，近日，参与CEPC-SppC关键技术研究和产业化发展的40多家企业成立了“CEPC产业促进会”。

“成立CEPC产业促进会，一方面，能统筹汇集科学界、企业界的力量开展项目设计预研、联合攻克关键技术等工作。”产业促进会工作委员会组长高金林告诉记者，“另一方面，通过参与大科学工程建设，各企业也能不断提升技术创新和工业制造能力”。

作为全球最先进加速器，CEPC对工业界提出前所未有的需求，助力企业掌握最先进技术。据悉，企业通过项目合作不仅可以参与精密机械、抗辐射芯片等具有战略意义的前沿技术上实现国际领先，更能够在高效率微波功率源和大型制冷机等领域，打破国外技术封锁，继而成长为国际著名设备供应商。

“发达国家均投入巨资建设各类大科学装置，像哈勃望远镜、美国的引力波实验装置等。”中国科学院高能物理研究所所长王贻芳认为，这些投资不仅带来了丰硕科学回报，也产生了极大经济效益。例如用于高能物理研究的大型加速器类装置，其投入产出比一般公认为1:3左右，即投入1元，产出3元。

“作为中国发起的国际化大科学项目代表之一，CEPC将为我国高能物理乃至整个科学的发展带来重大机遇。”王贻芳说，CEPC运行10年后，可升级为50-100TeV质子-质子对撞机，届时可直接寻找超出标准模型的新粒子和新物理现象，理解宇宙中暗物质和暗能量的本质，探索更基础的物理规律，使我国成为世界粒子物理研究的领头羊，并将提升我国基础科研领域的整体水平，强化相关产业的技术研发能力。

宇宙线成像技术发现——

胡夫金字塔内或藏密室

本报讯 记者余惠教报道：《自然》日前发布的一项研究揭示了埃及吉萨最大的金字塔——胡夫金字塔内的一个隐藏结构。研究人员使用宇宙线成像技术证明了现代粒子物理学能被用于揭示古构筑物的新信息。

关于胡夫金字塔的建造过程，人们意见不一。为了解其内部结构更多信息，法国与日本的研究人员合作，利用μ子进行成像。μ子在穿过石头或空气时的轨迹是截然不同的，因此能够通过它区别中空结构和实体结构。研究者利用μ子检测技术发现了一个大型中空结构，至少有30米长。这一结构的精确结构和作用仍然未知，不过以上发现或将为未来研究奠定基础，帮助研究人员进一步了解这座金字塔及其建造过程。

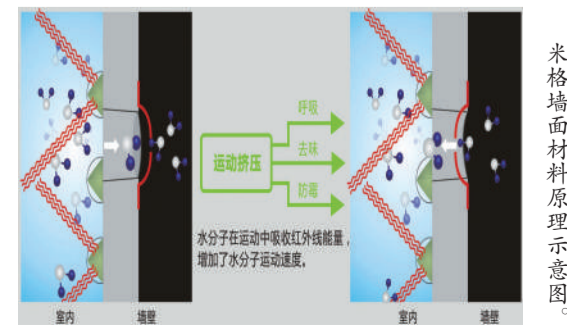
营造健康微气候

本报记者 周明阳

中德合资高新技术企业——米格(浙江)创新科技有限公司引进德国新技术，研发出的米格墙面材料兼具多功能性和环保节能特色，已成为欧洲高科技绿色节能建材市场最受欢迎的产品之一。在日前举行的建筑节能节能墙面材料及温湿热传导检测方法中德论坛上，多位中德专家对该材料进行了测评。

米格首席科学家、德国化学家布尔哈德·勃兰特表示，多数保温材料忽视水分在建筑构件或建材中的作用，而米格研发的双交膜涂料技术，创造性地将水分作为衡量保温材料性能的最重要参数。在建筑施工中，水分无处不在，房屋建成后，又因雨水、地下水以及空气中的水蒸气渗入等因素吸入水分。当某处温度低于露点温度时，湿气从蒸汽态冷凝成液态并积聚下来，成为霉菌滋生的温床，长此以往会从内部腐蚀整个建筑结构。为维持适当热湿环境，必须更加依赖空调运作，导致室内空气不流通，严重危害人体健康。

为此，米格研发出的双交膜涂料技术成功调节了建筑构件及建材中的作用。据介绍，双交膜表面并非平面，具有一层弹性隔膜，其上附有双交膜微粒，与空气中的水分子、粉尘等结合将其包裹住。通过红外线反射和水分子撞击膜体产生持续运动的原理，使墙体干燥并保持呼吸状态。“一旦建材中的水分得到有效管理，热能流失便大幅减少，将极大降低采暖制冷所需能耗。”米格(浙江)创新科技有限公司副总经理刘浩说，薄膜还有多种功能，比如调节湿度、控制粉尘、隔音、除味等，能够使室内居住环境达到医学标准要求。



本版编辑 郎冰
联系邮箱 jrbxzh@163.com

国家食品药品监督管理总局提醒患者——

注意防范含马兜铃酸药品的肾毒性风险

本报记者 吉蕾蕾

前不久，一篇有关马兜铃酸的重磅论文登上权威医学期刊《科学—转化医学》封面。论文称，在中成药里广泛存在的马兜铃酸成分与亚洲人的肝癌相关。与此同时，一份含马兜铃属药材的药品名单在坊间流传，引发人们广泛关注。对此，国家食品药品监督管理总局新闻发言人颜江瑛回应称，根据流行病学大样本、大数据分析，我国肝癌患者主要由乙肝病毒感染引起，是否与马兜铃酸有直接关系，尚无直接有力数据支撑。

理性看待马兜铃酸的毒性

坊间流传的“含马兜铃属药材的已上市中成药品种名单”中，小儿热咳口服液、藿香正气口服液等常用药赫然在列。其中，藿香正气口服液中含一味厚朴——其作为一味含马兜铃酸的药材，正被广泛应用于非处方中成药中。据估算，我国约有1亿人曾服用过藿香正气口服液。

马兜铃酸到底是什么？《经济日报》记者了解到，马兜铃酸存在于某些中草药中，例如关木通、天仙藤、马兜铃等。而一种中草药往往含有几百甚至上千种成分，

马兜铃酸就是其中之一。颜江瑛也证实，马兜铃酸具有明显肾毒性，可造成肾小管功能受损，甚至存在引发肾癌的风险。

对此，人们纷纷提出疑问，含有马兜铃酸的药还能吃吗？专家指出，虽然马兜铃酸具有明显肾毒性，但不是所有马兜铃科植物都含马兜铃酸。我国早已调整药材使用部位，将马兜铃科植物细辛的药用部位由全草改为根和根茎，而根和根茎几乎不含马兜铃酸。

这些年，多国均对马兜铃酸采取禁用、禁用措施。我国自2003年起，除调整药用部位外，也对含马兜铃酸药材及中成药采取了一系列风险控制措施，包括禁止使用马兜铃酸含量高的关木通、广防己和青木香，明确安全警示，对含马兜铃属药材的口服中成药品种严格按处方药管理。采取防范措施后，马兜铃酸肾损害病例数量大幅下降，尚无直接引发肾癌报告。

如何防范含马兜铃酸药物风险

马兜铃酸曾两次引起对中医药的争

论。一次是上世纪90年代，比利时人研究发现，含有马兜铃酸的草药减肥药导致女性肾损害，引起世界关注；另一次是2003年的“龙胆泻肝丸事件”，媒体披露中药中的关木通成分含马兜铃酸导致肾病。随后，有关部门将含马兜铃酸的中药制剂列为处方药。

然而，这次事件争论的焦点是：在中成药里广泛存在的马兜铃酸成分与肝癌有关，甚至认为含马兜铃酸的中药是导致中国人肝癌高发的罪魁祸首。对此，颜江瑛回应称，我国肝癌患者是否与马兜铃酸有直接关系，尚无直接有力数据支撑。

含马兜铃酸的药材在我国已有上千种使用历史。目前，收载于中国药典、药部颁标准和地方药材标准的马兜铃科药材有24种，均可在国家食药监总局政府网站查询。

多位中医专家表示，中医从来没有否认过中药具有毒副作用，自古就有“是药三分毒”的说法。对此，国家食药监总局提醒患者，药品要严格遵医嘱使用，注意含马兜铃属药品的肾毒性、致癌性风险。任何药品都不能大剂量、长时间服用。