

中国北斗 导航世界

——北斗三号全球卫星导航系统服务全球纪事

●章文 杨欣 齐晓君



2020年7月31日，习近平总书记向世界郑重宣布，北斗三号全球卫星导航系统正式开通。这一刻，北斗全球服务信号在无形时空传播开来。寰宇苍穹，星罗棋布，全球真正有了“中国北斗”

的导引和陪伴。中国北斗，在21世纪、在全球融为一体、世界互联互通的历史发展进程中，又一次为世界贡献了中国智慧。

全球提供公共服务的重大空间基础设施，中国北斗卫星导航系统站在了我国以实际行动积极推动构建人类命运共同体的第一梯队，服务全球，造福人类。

美人之美，美美与共。作为面向

面向全球 卓越一流

20世纪90年代，国际局势复杂多变，美国GPS、俄罗斯格洛纳斯已完成全球组网，牢牢占据先发优势。人们愈发强烈地意识到，拥有自己的卫星导航系统是多么重要，但当时我国经济实力、技术基础还比较薄弱，又赶上国外最严密的技术封锁。面对内外交困的境遇，党中央毅然决策：尽最大力量最大可能建设自己的卫星导航系统，从现实国情出发，实施“三步走”发展战略。即便现实环境再艰难再曲折，北斗系统也从未放弃过成为全球一流卫星导航系统的梦想。

了一个世界大国助力全球经济社会发展的夙愿和担当，也为北斗系统的国际化进程擘画了蓝图、注入了动力。

2017年，北斗三号系统开启全球组网新征程。两年半时间，北斗成功发射18箭30颗卫星，提前半年完成覆盖全球、服务全球的既定目标，创造了世界卫星导航领域组网发射新纪录。

有人曾提出，美国GPS、俄罗斯格洛纳斯全球系统建设已打好样板，北斗系统模仿复制，岂不简单？这显然不是一个开卷命题，完全照搬俄建设全球系统不符合中国国情。

党的十八大以来，习近平总书记曾多次提出“推动构建人类命运共同体”“一带一路”倡议。这些重要理念，传递

在创新驱动发展战略引领带动下，北斗工程建设者在北斗二号系统基础上，继承并发展了“混合星座构型”，创

兼容并蓄 合作共赢

中国的发展需要世界，世界的发展离不开中国。随着全球化进程加快，尤其在卫星导航领域，国际化是天然属性，更是必然选择。和平利用太空，深入开展外空领域的国家合作交流，这是我国一贯坚持的主张。

诚意和胸怀。为顺应多系统融合发展趋势，我国积极推进北斗系统与美国GPS、北斗系统与俄罗斯格洛纳斯、北斗系统与欧盟伽利略之间的兼容与互操作。目前，中美在星基增强、兼容与互操作等多个领域持续开展协调交流，取得多项合作成果；中俄白卫星导航政府间合作协定生效以来，重大战略合作项目委员会有序推进多个合作项目，就两系统时间互操作达成共识；中欧之间也在持续深化频率协调。

然而，在北斗系统建设之初，国际合作道路走得并不顺畅。由于20世纪初，最适合卫星导航的黄金频率资源已所剩无几，为此，国际电联从航空导航频段中最大限度地挤出一小段频率，供新发展的卫星导航系统使用，但需要与相关国家及系统按国际规则协调一致，且遵循平等竞争、先占先得的原则。这就意味着，稍晚一步、稍退一步，我国都将与建设一个全球卫星导航系统的梦想失之交臂。

卫星导航系统是全世界公共基础设施，北斗始终以开放合作的理念审视和拥抱世界，用发展让世界相信“中国愿同各国共享北斗系统建设发展成果，共促全球卫星导航事业蓬勃发展。”东盟、南亚、东欧、西亚、非洲陆续加入北斗“朋友圈”，成果共享、合作共赢。

但在发展的任何时期，北斗系统都表达出与世界其他卫星导航系统合作的

作为联合国全球卫星导航系统核心

供应商，北斗系统为世界导航领域发展注入了新思维、新理念、新动力。与联合国外空司就深化卫星导航领域合作不断达成共识，并在我国两次成功举办联合国全球卫星导航系统国际委员会会议，发布“北斗宣言”和“西安倡议”。联合国外空司在北斗三号全球系统收官发射成功后，专门发来祝贺视频，肯定北斗系统在推动全球经济社会发展、和平利用外太空、参与联合国空间活动国际合作等方面作出的巨大贡献。

由北斗系统带到世界舞台的，还有来自中国高等院校和科研机构的联合研发、产业合作与教育培训等。北斗系统将积累的卫星导航经验转换成推进世界各国发展卫星导航应用的发展捷径——几年间，以中阿北斗/GNSS为代表的北斗中心为依托，培育了大量国际化人才，为世界贡献中国方案和中国智慧。

精诚服务 造福人类

近年来，随着服务能力的增强，北斗系统积极融入世界事务、履行国际职责，先后进入多个国际组织标准，被国际民航组织认可为全球卫星导航系统四大核心星座之一。如今，支持北斗三号全球新信号的首个移动通信国际标准已发布，首个北斗船载终端检测标准已由国际电工委员会向全球公布，国际海事组织认可北斗系统为全球无线电导航系统，国际搜救组织正在对北斗三号搭载的搜救载荷开展标准文件制定和人网测试。北斗系统正发挥着越来越重要的作用。

2015年，基于北斗系统的高精度接收机应用于科威特国家银行总部300米摩天大楼建设，实现了施工过程中垂直方向毫米级测量误差。这是北斗首次在海外应用于高层建筑监测。

在俄罗斯，西伯利亚电力巡线实现现场人员与管理中心双向互动，及时发现设备缺陷和危及线路安全的隐患，保证输电线路安全和电力系统稳定。

党的十八大以来，北斗系统积极响应“一带一路”倡议走出国门，根据不同国家不同行业的不同需求，提供定制服务，逐渐成为人民熟知的世界品牌——

2018年，北斗系统参与马尔代夫阿拉赫岛海上打桩项目，提供全天候、高精度服务，实现海上打桩智能化监控、可视化作业、高精度施工。

北斗还带着满满诚意“驶入”欧洲，在中欧班列上装有北斗终端的集装箱，高精度定位导航功能让物流更便捷，实时记录列车及货品的运行轨迹，定位精度10米以内，实现了传统运输方式的转型升级。

2013年，缅甸农业使用了500余台高精度北斗终端，这是北斗高精度产品首次在东南亚国家批量应用于农业数据采集、土地精细管理。

不管走到哪里，北斗系统都发挥着重要的作用——

目前，国产北斗基础产品已出口120余个国家和地区，在东欧、南亚、东欧、西亚、非洲等地得到成功应用。印度尼西亚、马来西亚、泰国等国家正积极运用北斗系统探索智慧城市建设。

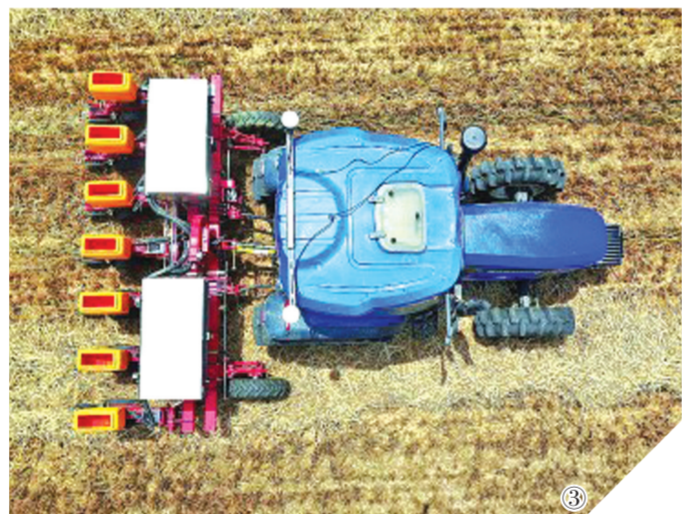
在新加坡，基于北斗高精度的静音打桩系统可进行桩点精准管理，根据导航提示快速找到桩点位置，每个打桩点精度可达厘米级，同时大幅提高桩机钻孔速度。

中国的北斗，也是世界的北斗。新时代，作为我国一张亮丽名片，中国北斗将为构建人类命运共同体、推动人类社会作出新的更大贡献。

在柬埔寨，为柬埔寨政府部门综合规划、国土整治监控、基础设施建设、生态环境监控等提供了更加完整的基础信息资料，高精度服务成为政府基础设施建设不可或缺的一项重要技术手段。

- ①北斗卫星导航系统在中国完全自主设计并制造的支线客机——ARJ21-700飞机103架机上进行测试试飞。
- ②采用北斗航标遥测遥控装置的一艘大型灯船投放在珠江口担杆水道。
- ③在河南省郑州市小杨营镇安众村，加装北斗导航系统的拖拉机在无人驾驶状态下播种。
- ④6月23日，我国北斗三号全球卫星导航系统最后一颗组网卫星在西昌卫星发射中心点火升空。

本版图片均为新华社发



7月31日，中国向全世界郑重宣告，中国自主建设、独立运行的北斗三号全球卫星导航系统已全面建成，中国北斗开启了高质量服务全球、造福人类的新时代。

卫星上天，重在落地应用。近年来我国北斗产业的规模有多大？在哪些领域有应用？北斗三号系统全面建成给北斗产业带来什么？31日，记者就此采访了卫星导航定位协会会长于贤成。

真正实现“中国的北斗，世界的北斗”

问：当前北斗应用产业发展的总体情况如何？

答：随着最后一颗星的发射成功，北斗三号系统全面建成，北斗系统的功能和性能将得到进一步提升，北斗应用的规模化、产业化和国际化将更上一层楼。从区域应用来讲，北斗三号在中国及周边地区，所提供的增强服务、精密单点定位服务将为北斗高精度的泛在化应用奠定坚实基础，可以更好地支撑如智能网联汽车、无人系统等高精度应用，同时有可能催生更多的大众高精度应用需求。区域短报文通信服务容量的提升、通信能力的增强、使用功耗的降低，都将极大提升北斗短报文这一特色服务功能的应用市场空间。而短报文与移动通信的结合，也将有望使短报文应用在手机市场形成突破，从而开启大众规模化应用之门。从全球范围来讲，北斗三号系统除提供更优的定位、导航和授时服务外，还可以提供全球短报文服务和全球搜救服务，从而真正实现“中国的北斗，世界的北斗”。

问：当前我国北斗产业的规模有多大？

答：自2012年北斗系统面向亚太区域提供服务以来，北斗应用规模显著扩大，技术水平不断提高，产业群体逐步壮大，综合实力持续增强，产业总体产值也始终保持高速增长。中国卫星导航

北斗三号系统全面建成给北斗产业带来什么

●袁于飞

定位协会今年发布的《2020中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》显示，以北斗应用发展为核心的，我国卫星导航与位置服务产业总体产值已达到3450亿元，同比增长了14.4%，与2012年相比，总产值增长了4倍多。其中，北斗对核心产值的贡献率已经超过80%。同时，随着“北斗+”和“+北斗”应用的深入推进，由卫星导航衍生带动形成的关联产值更是同比增长了17.3%，体现出北斗应用，以及与其他领域的融合发展正成为我国卫星导航事业发展的主要推动力。

北斗应用是新基建的重要技术手段

问：建设北斗系统最终是为了应用，北斗主要应用在哪些方面？

答：北斗应用发展正不断深化，应用规模持续扩大，应用成效显著。当前，在工业互联网、物联网、车联网等新兴领域，自动驾驶、自动泊车、自动物流等北斗融合创新应用市场正发展起来，经济效益也将逐步显现。截至2019年底，国产北斗兼容型芯片及模块销量已突破1亿片，国内卫星导航定位终端产品总销量突破4.6亿台，其中具有卫星导航定位功能的智能手机销售量达到3.72亿台。目前，含智能手机在内采用北斗兼容芯片的终端产品社会总保有量已超过7亿台/套，北斗应用正

在诸多领域迈向“标配化”发展的新阶段。

此外，近年来北斗创新应用已经深入融合到许多产业的转型升级发展之中，在汽车、高铁、能源、矿产、邮政、移动通信、交通物流、互联网服务等领域的骨干企业，正在主动“+北斗”发展，成为产业新生力量，从而极大促进了我国卫星导航与位置服务产业的整体发展，对行业经济效益的贡献正在显著提高。北斗海外应用合作及贸易交往也更加频繁，基于北斗的土地确权、精准农业、智慧施工、智慧港口等，已在东盟、南亚、东欧、西亚、非洲等地得到成功应用。

另外，国家正在推动新基建战略发展，而北斗应用是各个新基建领域，信息化、智能化升级改造所不可或缺的重要技术手段。未来，北斗与5G移动通信、移动互联网、物联网、大数据等技术将加速实现融合创新，以北斗提供的精准时空信息为核心的产品和服务，还将会越来越多地应用到电子商务、移动智能终端、智能网联汽车、互联网位置服务中，这也必将更加深刻地影响和改变人们的生产生活方式，形成更加巨大的北斗应用市场。

大部分国产手机也应用了北斗

问：能否介绍几个北斗应用的具体案例？有哪些作用和效果？

答：卫星导航技术的发展起源于定位测量的需要，测绘应用本身也是北斗的重要应用领域。比如由自然资源部组织的2020珠峰测量，一大亮点就是应用了北斗技术。与1975年和2005年的我国前两次珠峰高程测量相比，此次珠峰高程测量全面推动了国产仪器装备的应用，尤其北斗应用贯穿了2020高程测量全过程，发挥了重要作用。测量登山队员在峰顶树立起测量标尺，使用GNSS接收机通过北斗卫星进行高精度定位测量，使用结合北斗定位功能的雪深雷达探测仪探测了峰顶雪深。同时，在珠峰周边海拔5200米至海拔6000米的6个交会点，测量队员同步开展的GNSS联测，也应用了北斗。

在汽车应用方面，除了大家熟悉的车辆导航，当前北斗应用的一大热点是自动驾驶。一方面，通过利用北斗高精度定位技术与其他信息技术相融合，可为自动驾驶汽车提供持续稳定、可靠智能的实时定位导航服务；另一方面，自动驾驶需要精准的电子地图，基于北斗系统应用，可以快速智能化地采集地理信息数据，目前已完成了对全国数十万公里道路的数据采集和高精度地图制作，极大提高了效率。此外，现在无人系统，包括无人机、无人车、机器人等也都在应用北斗技术，解决实时定位和高精度导航的问题，市场空间十分广阔。

在大众应用方面，老百姓现在的生活离不开

手机，也离不开位置服务，目前每个人的手机基本都具备了卫星定位功能，其中大部分国产手机也应用了北斗。我们手机中的很多软件，比如地图查询、手机导航、叫车服务、共享单车、快递外卖等往往都要应用手机中的卫星定位功能。未来结合5G、人工智能和穿戴式设备的发展还将极大扩展北斗的大众化应用，实现室内外一体化定位导航，包括实现远程医疗监护、智能出行服务、智慧旅游服务、个人安全保障和应急救援等等。

在农业应用方面，北斗正广泛应用于农机自动化和农耕精准化服务。以新疆生产建设兵团的应用为例，仅在棉花生产过程中，北斗的应用就使采棉机的净率率提高了2-3%，每亩直接增加农民收入60-90元人民币。

特别值得一提的是在此次抗击新冠肺炎疫情中，我们卫星导航产业界的企业们快速响应，全面融入疫情防控的主战场，如火神山、雷神山医院建设施工，车辆和无人机定位导航、智能配送机器人和无人快递车等，充分利用了北斗技术的优势和特点为抗疫一线提供了有效的服务保障。

此外，提供精准时间也是北斗的重要应用，跟我们的生活有着非常密切的关系，但大众往往并不知道。比如给通信网络授时，解决我们打电话和信息传递的精准同步，降低时延。给电力网授时，保证供电系统运行的安全、可靠、快捷。给高铁、地铁、机场等授时，保障信号时间同步，运行调度精确、安全。给银行金融系统授时，保障资金交易更加精准，账户认证准确记录。为保证我国电视台广播台的各种声音和电视图像不串音、不畸变、不相互干扰，以及多种设备之间协同工作，也会用到北斗高精度的授时服务来提供时间同步，保障广电系统高效运行。

（据《光明日报》）