

# 中国北斗 服务全球

## 写在我国完成北斗全球卫星导航系统星座部署之际



2020珠峰高程测量登山队队员在珠穆朗玛峰峰顶开展测量工作。据介绍,本次测量同时参考四大导航系统,并以北斗的数据为主。  
新华社特约记者 扎西次仁摄



2007年4月14日4时11分,我国在西昌卫星发射中心用“长征三号甲”运载火箭,成功将一颗北斗导航卫星送入太空。  
新华社记者 李刚摄

□新华社记者 李国利 胡喆 张汨汨

6月23日上午,大凉山腹地的西昌卫星发射中心西昌发射场。

推迟一周发射的长征三号乙运载火箭矗立在发射塔架旁,乳白色箭体上的“中国航天”四个大字与火箭整流罩外北斗卫星导航系统标志的搭配显得格外醒目。

“10,9,8……3,2,1,点火!”  
9时43分,伴着山呼海啸般的巨响,腾空而起的长征火箭底部拖曳着耀眼的白色尾焰,托举着北斗三号最后一颗全球组网卫星飞向太空。约30分钟后,卫星顺利进入预定轨道,至此,我国提前半年完成北斗全球卫星导航系统星座部署。

### 中国的北斗:体现中国智慧的中国方案

天上的七星北斗,自古就为人们指引方向。

我国开始研究利用卫星进行地面定位服务,始于20世纪六七十年代。

然而按照空间定位原理,对地球上一个目标点进行定位,至少需要3颗卫星;考虑到时间误差,精确定位至少需要4颗卫星。

当时的中国,无论是经济实力还是技术基础,对此都可望不可即。

之后,我国“863计划”倡导者之一的陈芳允院士,创造性提出“双星定位”建设方案,即:把地心视为一颗虚拟卫星,再发射两颗地球同步卫星构成星座,实现对区域内地面目标的快速定位。

不同于美国GPS的四星定位,“双星定位”这一方案,能以最小的星座、最少的投入、最短的周期,实现我国卫星导航系统从无到有。

1994年,我国启动北斗一号工程。是时,美国GPS已完成全球组网。

事实上,将我国自主建造的卫星导航系统命名为“北斗”,也饱含着近代以来中国历经劫难的清醒、走向复兴的企盼。

2000年10月31日和12月21日,在不到两个月的时间内,我国相继发射两颗北斗导航试验卫星,北斗一号系统建成。

至此,中国人正式拥有完全属于自己的卫星导航系统,我国成为世界上第三个建成卫星导航系统的国家。

特别的是用导航卫星“发短信”的短报文服务,则是我国其他任何一个卫星导航系统都不具备的中国北斗特色。

“北斗一号系统的建成并投入使用,首先解决了我们国家有没有的问题。”中国北斗卫星导航系统工程总设计师杨长风说,兼具导航定位和短报文通信的通导融合模式,是我国对世界卫星导航领域的重要贡献,充分体现了中国人的智慧。

实事求是地说,与美国的GPS、俄罗斯的格洛纳斯相比,北斗一号仍有不少差距,但“服务全球、造福人类”是中国北斗人的初心。

于是,北斗二号系统建设提上日程。彼时,最适合卫星导航的黄金频段被美俄全部占用。我国与同时希望建设卫星导航系统的欧盟,推动国际电联从航空导航频段中,最大限度地挤出一小段频率,供卫星导航共同使用。

这一小段频率,只有黄金频段的四分之一,却是建设一个全球卫星导航系统最基本的频率需求,且各国均可平等申请。

2000年4月17日,北斗和伽利略系统同时成功申报。按照国际电联规则,必须在7年有效期内成功发射导航卫星。

2007年4月初,首颗北斗二号卫星终于如期立在发射塔架上。各项测试进展非常顺利,但在发射前的最后检测中,卫星上应答机出现了小异常。尽管这不是个大问题,发生故障的概率也不高,却有影响信号正常传回的可能性。

即便只有万分之一的故障,也必须彻底归零!北斗人重新打开已矗立在塔架上的火箭组合体,拆出应答机,3天72小时不眠不休,成功排除应答机隐患。

2007年4月14日4时11分,这颗肩负着重要使命的卫星发射升空,几天后太空传来这颗卫星的信号,我国终于赶上建设全球卫星导航系统的最后一班车!

这一刻,距离国际电联规定的频率申请失效最后期限不到4个小时。

建成覆盖全球的导航定位系统,至少需要24颗卫星。这一次,北斗人再次脑洞大开,开创性地设计了混合星座构型,并于2012年底建成由地球同步轨道卫星、倾斜同步轨道卫星和圆轨道卫星共14颗卫星构成的北斗二号系统,实现了全天候为亚太大部分地区提供定位导航授时服务。

中国北斗,服务全球,必须覆盖全球。

按照传统卫星管理手段,控制使用好绕飞地球的卫星,需要有遍布全球的地面站。在难以全球布站的情况下,必须建立卫星之间的星间链路,实现卫星互连,这是世界导航领域的前沿技术,也是北斗三号工程建设必须解决的难题。

2015年8月,两颗全球系统试验卫星首次建立起星间链路,标志着我国掌握了这一国际领先的核心技术。

2017年11月5日,北斗三号全球组网双星首次发射。

2018年12月27日,北斗三号基本系统建成并开始提供全球服务。

2019年12月16日,北斗三号全球系统核心星座部署完成,北斗全球服务能力全面实现。

2020年6月23日,我国完成北斗全球卫星导航系统星座部署,完整服务全球的目标指日可待。

“从国内到亚太再到全球,北斗系统建设发展的三步走方案,充分结合了中国国情,极具中国特色,彰显了中国特色智慧、中国速度和中国精度,为世界卫星导航的发展贡献了中国方案。”杨长风说。

### 一流的北斗:走出自主创新的中国道路

一张“蓝图”绘到底,一张“星网”耀太空。一颗颗北斗导航卫星巡天测地,作为中国自主创新的结晶,为人类提供一流的卫星导航服务。

北斗三号全球卫星导航系统由地球中圆轨道卫星、倾斜地球同步轨道卫星和地球静止轨道卫星三种不同轨道的卫星组成,包括24颗地球中圆轨道卫星,3颗倾斜地球同步轨道卫星和3颗地球静止轨道卫星。

相对于灵动活泼的地球中圆轨道卫星、飘逸优雅的倾斜地球同步轨道卫星,此次发射的地球静止轨道卫星,也被亲切地称为“吉星”。

这些北斗“吉星”高高地驻守在距离地球36000公里的天疆,照耀着这片蓝色星球,并为北斗导航系统的技术指标提升提供增强服务。

大卫星拥有“大体魄”,这颗压轴出场的“吉星”采用东方红3-B(导航)卫星平台,是我国现役规模较大的卫星平台之一。强大的“体格”,让它具备导航定位授时、短报文通信、星基增强、精密单点定位等本领。

——这是“创新之星”,突破让联通更轻松。

创新,是北斗导航卫星与生俱来的基因。而有源定位和短报文通信,则是中国北斗系统的创举。

中国航天科技集团五院北斗三号卫星副总设计师刘天雄介绍,利用无线电测定技术,通过两颗“吉星”联手,不仅能回答用户“我在哪”,还能告诉关注着用户行踪的相关方“你在这”,在搜救、渔业等领域被广泛使用,是保障民生安全的“千里眼”。

“此外,北斗三号的短报文通信能力

显著提升,信息发送能力从一次120个汉字提升到一次1200个汉字,遇到突发情况时无需字斟句酌,足以将情节一次性说清楚,还可发送图片等信息,可以说就像‘空间微信’一样。”刘天雄说。

——这是“长寿之星”,卫星设计寿命达12年。

“北斗是一个开放的系统,中国的北斗,世界的北斗,中国发展卫星导航技术是国民经济的重要基础设施,也是为全人类提供时间坐标和空间坐标的基础设施,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说。

就像停电停电影响城市生活一样,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的影响,因此对卫星导航的可靠性、连续性提出了苛刻的设计要求。

迟军介绍,为了提高卫星在轨服务的可靠性,北斗三号卫星采取了多项可靠性措施,使卫星的设计寿命达到12年,达到国际卫星的先进水平。

——这是“自主之星”,坚定不移走国产化道路。

关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的。

作为北斗全球导航系统的“收官之星”,这颗卫星秉承北斗研制一直以来坚定走国产化道路的思想,在国产化方面也是集大成之作。

中国航天科技集团五院北斗三号卫星总设计师陈忠贵介绍,北斗导航系统面向国家安全、社会经济发展、人民生活提供时间基准、空间位置基准,对国家的重要性性和人民生活的影响程度非常大。

“作为时间和空间的基准,如果由别人提供,安全感何来?比如当前的热点新基建,也将是我国建设发展下一阶段的重要方向,时间基准和空间位置基准就是至关重要基础,北斗导航系统是新基建的基建,基础的基础。”陈忠贵说。

从北斗一号解决有无问题,到北斗二号打破国外技术封锁,攻克了以导航卫星总体技术、高精度星载原子钟等为代表的多项关键技术,再到北斗三号一马当先,更是走出自主创新的北斗之路。

卫星研制团队率先提出国际上首个高中轨道星间链路混合型新体制,形成了具有自主知识产权的星间链路网络协议、自主定轨、时间同步等系统方案,填补了国内空白;建立了零部件国产化从研制、验证到应用一体化体系,彻底打破了核心零部件长期依赖进口、受制于人的局面,铸造了北斗导航系统的“中国灵魂”。

拥有了自主知识产权和核心技术,北斗导航卫星单机和关键元器件国产化率达到100%,中国的北斗可以自豪向世界宣布:“我们是世界的北斗,更是一流的北斗!”

### 世界的北斗:成为享誉全球的中国名片

北斗的建成,举全国之力;北斗的应用,惠民生所需。

星空布阵的同时,北斗也在深度融入社会生活,规模化、产业化和国际化应用不断迈上新的台阶。

不久前的5月27日,中国登山健儿又一次登上世界海拔最高的珠穆朗玛峰峰顶。

“2005年登顶,GNSS卫星测量主要依赖GPS系统。而今年,我们同时参考四大导航系统,并以北斗的数据为主!”自然资源部第一大地测量队队长李国鹏说。

北斗在这次“巅峰测试”中的成功应用,也是它在接续攀登、走向卓越道路上的一个耀眼标记。近年来,从减灾救灾到交通运输,从农业渔业到旅游服务,北斗在各行各业发挥着越来越举足轻重的作用。

——让人民生命财产安全更有保

障。在地质灾害多发地区,北斗能够实时监测、预判危险、及时报警。

——让劳动生产效益大幅提升。在东北、新疆广阔的田野上,农业机械安装北斗终端,使复播准确率提高到100%,农药节省40%。

——让交通更加可控安全。7万余艘渔船,650多万辆营运车辆安装了北斗终端,民航也将依托北斗建设航空器全球追踪系统。世代在远海风浪中讨生活的渔民,甚至唱起了“一拜妈祖,二拜北斗”的歌谣……

2020年初,一场抗击新冠肺炎疫情的阻击战在神州大地打响。在这个特殊的战场上,中国北斗快速响应、全面融入。

火神山、雷神山医院的修建引发“全民围观”,为复杂地形地貌实现高精度定位、精确绘图的,正是北斗。

面向全国的“千寻位置”网上无人机平台,可以实现无人机精准喷洒等防疫作业,为其提供高精度数据的,也是北斗。

物流运输车辆实时监控调控,智能机器人将各地送达的医疗物资快速送往医院隔离区,背后的支持系统,还是北斗。

国之利器,利国惠民。随着5G商用时代的到来,随着终端套数快速增长,打破垄断、更接地气的中国北斗,正不断走近人民群众的日常生活,将很快成为人们更贴心、更便利、更可靠的伙伴。

在中国人网的智能手机里,已经有70%以上提供了北斗服务。基于北斗的导航服务已被电子商务、移动智能终端制造、位置服务等厂商采用,广泛进入中国大众消费、共享经济和民生领域,深刻改变着人们的生产生活方式。

与新一代通信、区块链、人工智能等新技术加速融合,北斗应用新模式、新业态、新经济不断涌现。在工业互联网、物联网、车联网等新兴应用领域,自动驾驶、自动泊车、自动物流等创新应用层出不穷。

“北斗的应用只受到想象力的限制。”北斗人自信且自豪的话语,更昭示着一个更加智能、更加便捷、更加美好的未来。

北斗翱翔天空,服务惠及全球。随着系统一步步升级完善,北斗立足中国、放眼世界,不断扩大服务覆盖范围,让越来越多的国家体验到“中国智慧”。

日臻完善的中国北斗,正在加速“融入世界”。

近年来,北斗与GPS、伽利略、格洛纳斯先后建立了兼容共识基础上的合作机制,联手打造兼容使用、精度更高卫星集群的前景可期。

“相比只有一套系统,多种系统的兼容共存实际上提高了可靠性。”中国卫星导航系统管理办公室主任冉承其说,四大系统间并不是有些人认为的“竞争关系”,更多的是携手为全球用户提供更精确、更可靠的定位导航服务,促进世界互联互通。

完成组网的中国北斗,也将更加“吸引世界”。

事实上,北斗已开始向上百个“一带一路”沿线国家提供服务,用户数量达到“亿级以上”水平。巴基斯坦的交通运输、港口管理,缅甸的土地规划、河运监管,老挝的精细农业、病虫害安全监管,文莱的都市现代化建设、智慧旅游,印尼的海上集成应用……北斗还分别与沙特、阿联酋、埃及、突尼斯、阿尔及利亚等国家制定推进措施。中国胸怀和中国贡献,伴随“太空丝路”不断延展。

目前,世界上已经有半数以上的国家在全球范围内使用北斗系统。

让科技创新成果为更多国家和人民所及、所享、所用,中国北斗系统,对世界上渴望科技改善生活的人们来说,是一个巨大鼓舞,“中国分享”也必将让世界更加美好。  
新华社西昌6月23日电

# 我国交通运输行业持续扩大北斗系统应用规模

新华社北京6月23日电(记者林红梅 魏玉坤)6月23日正午时分,天津港集装箱码头桥吊高耸,25辆无人驾驶电动集装箱卡车在码头上来来往往,运输货物。

天津港集团总裁焦广军介绍,这是我国运用北斗卫星导航系统、自主研发的无人驾驶电动集装箱卡车在港口最大规模的应用,无需人工操作,集装箱卡车能自动进行货物运输作业。

北斗三号最后一颗全球组网卫星23日顺利进入预定轨道,发射任务取得圆满成功。交通运输部有关负责人介绍,除了港口行业外,当前北斗系统在道路营运车辆、邮政快递运输车辆、公务船舶等重点领域持续扩大应用规模,覆盖到666.57万辆道路营运车辆、5.1万辆邮政快递运输车辆、109座沿海地基建强站、300架通用航空器,并

在首架运输航空器上安装使用北斗系统,实现零突破。

以港口作业系统应用为例,在港口自动化作业过程中,定位精度是制约港口无人驾驶集装箱卡车落地应用的关键。焦广军介绍,北斗卫星导航系统24小时的国土覆盖能力,是保障无人驾驶集装箱卡车24小时不间断作业的基础;对国土区域的高精度定位支持,则是保障无人驾驶集装箱卡车定位精度的基础。

交通运输部这位负责人表示,下一步,交通运输部将不断提升北斗系统行业服务能力,进一步加强北斗系统应用对交通强国建设、数字交通发展的支撑作用,同时,稳步提高传统领域应用率,推动北斗系统行业应用创新发展,在港口自动化作业、自动驾驶等领域率先实现产业化、规模化发展。

# 北斗卫星全球组网将给人们带来什么?



6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。  
新华社记者 江宏景摄

□新华社记者 胡喆 颜之宏

23日,北斗三号全球卫星导航系统星座部署全面完成。这一由我国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统,将为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航和授时服务。据统计,2019年我国卫星导航与位置服务产业总产值达到3450亿元。随着北斗卫星的全球组网,“北斗”将如何推动生产方式变革和商业模式创新?又会为人们的生活带来哪些便利?

### 70%以上中国智能手机已有北斗服务

“高大上”的北斗导航,已经不知不觉“飞入寻常百姓家”。据北斗卫星导航系统工程总设计师杨长风透露:“在中国人网的智能手机里面,已经有70%以上的手机提供了北斗服务。”

如果仔细留意,其实不难发现,天上的北斗不仅与手机相连,我们日常生活很多地方都有它相伴。自2000年我国发射第一颗北斗导航试验卫星以来,历经20年建设发展,北斗系统已经广泛应用于国计民生各个领域。

当你还在为找不到共享单车或不确定哪里能停车而烦心,北斗卫星提供的定位服务已经在帮你。哈啰出行数据算法首席科学家刘行亮告诉记者,目前,全国超过360座城市的哈啰单车已全线适配北斗。每辆哈啰单车的智能锁内均包含北斗定位装置,智能接收北斗卫星信号,向哈啰数据中心发送车辆定位信息。

未来,随着北斗全球系统建成,“中国北斗”将进一步造福全球,也将更加广泛而深刻地影响人们的生活。

中国卫星导航系统管理办公室有关负责人介绍,北斗系统大众服务发展前景广阔。基于北斗的导航服务已被电子商务、移动智能终端制造、位置服务等厂商采用,广泛进入中国大众消费、共享经济和民生领域,深刻改变着人们的生产生活方式。

在电子商务领域,国内多家电子商务企业的物流货车及配送员,应用北斗车载终端和手环,实现了车、人、货信息的实时调度;在智能穿戴领域,多款支持北斗系统的腕表、手环等智能穿戴设备,以及学生卡、老人卡等特殊人群关爱产品不断涌现,得到广泛应用。

### 总体产值达3450亿元 基础产品销量突破1亿片

据统计,2019年我国卫星导航与位置服务产业总产值达3450亿元。北斗与互联网、大数据、人工智能等新技术的融合发展,正在构建以北斗时空信息为主要内容的新兴产业生态链,并正在成为北斗产业快速发展的新引擎和助推器,推动着生产生活方式变革和商业模式的不断创新。

经过多年发展,北斗已形成完整产业链,北斗基础产品已实现自主可控,国产北斗芯片、模块等关键技术全面突破,性能指标与国际同类产品相当。多款北斗芯片实现规模化应用,工艺水平达到22纳米。

截至2019年底,国产北斗导航型芯片、模块等基础产品销量已突破1亿片,国产高精度板卡和天线销量分别占国内市场30%和90%的份额。

中国航天科工集团所属航天系统公司依托具有自主知识产权的高精度卫星定位授时技术与自主研制的高精度多模卫星导航芯片,为电信设备制造、基础设施管理部门、银行和金融企业等提供高精度定位授时技术产品与服务解决方案。

该公司累计开发北斗多模导航芯片6代10余款,形成了高精度授时、差分定位和组合导航等多样化产品型谱,已应用于交通、物流、司法、公安等众多领域,年出货量超200万片。

### 北斗系统经济效益和社会效益显著

小到一顶安全帽,大到交通运输、农林牧渔……北斗系统提供服务以来,已在交通运输、农林渔业、水文监测、气象测报、通信时统、电力调度、救灾减灾、公共安全等领域得到广泛应用,产生了显著的经济效益和社会效益。

在福建厦门220kv李林变电站建设现场,记者看到,现场工作人员戴的安全帽和以往不同,帽檐下方多了许多小按钮,这是集成了北斗高精度授时定位模组的安全帽。北斗高精度授时定位模组让包括安全帽在内的一批传统安全工具都具有了强大功能。

工作人员介绍,安全帽还集成了包括一键拍照实时上传功能,可让后台安全监督人员第一时间了解现场施工情况,还有紧急状态自动报警、一键求救、照明等许多实用的安全功能。

此外,我国电网设备分布广泛,许多电力设施都在无通信公网地区,电网公司一线员工在这些地区进行电网建设或者巡检作业时,往往缺乏有效的通信手段与后方人员取得联系。

有了北斗卫星系统,电网公司的员工在无通信公网地区作业时,只需要携带一个小小的“短报文通信终端”,通过蓝牙与手机相连后,就可以让普通的手机具备了发送北斗短报文的能力,将现场情况和位置信息发送到后方人员的手里。

在交通运输方面,北斗系统广泛应用于重点运输过程监控、公路基础设施安全监控、港口高精度实时定位调度监控等领域。截至2019年底,国内超过650万辆营运车辆、3万辆邮政和快递车辆,36个中心城市约8万辆公交车、3200余座内河导航设施、2900余座海上导航设施已应用北斗系统。

在农林渔业方面,基于北斗的农机作业监管平台实现农机远程管理与精准作业,服务农机设备超过5万台,精细农业产量提高5%,农机油耗节约10%。

从“梦想在望”变成“梦想在握”,今日之北斗已完成“三步走”的战略。到2035年,以北斗系统为核心,我国还将建设完善更加泛在、更加融合、更加智能的国家综合定位导航授时体系。  
新华社北京6月23日电