



# 翱翔星空 惠及全球

## ——北斗导航向全球组网迈出坚实一步

■本报记者 邹维荣 韩卓业

### 写在前面的话

“司南之杓，投之于地，其柢指南。”

岁末年初，中国卫星导航系统建设再次传来好消息：北斗三号基本系统已完成建设，开始提供全球服务。这标志着北斗系统服务范围由区域扩展为全球，北斗系统正式迈入全球时代。

作为世界三大卫星导航系统之一，遨游在地球轨道上的北斗卫星导航系统，从北斗一号服务国内到北斗二号提供区域服务，再到北斗三号全球组网，源源不断地为用户提供精准优质的服务。巴基斯坦的港口管理、印度尼西亚的土地规划、中俄的农业自动化……放眼寰宇，从光耀亚太，到泽被非欧，北斗以开放姿态拥抱全球。

“复移小凳扶窗立，教识中天北斗星。”提供全球服务，是北斗建设的一大步，也是北斗发展的新起点。正如中国卫星导航系统管理办公室主任冉承其所言，今后，无论你走到哪里，北斗将始终伴你左右，无处不在、无时不有……

### 性能优异 自主可控

2018年12月19日凌晨，随着两颗组网卫星顺利升空，我国成功完成北斗三号基本系统星组网。

目睹火箭腾飞的震撼一瞬，北斗卫星导航系统总设计师杨长风眼角湿润了。1994年，党中央、国务院和中央军委决策启动北斗一号工

### 科技创新 服务你我

“天上好用，地上用好。”中科院院士、北斗卫星导航系统工程首任总设计师孙家栋，曾提出这样的北斗应用格局。统计数据显示，截至去年11月，北斗导航芯片总销售量突破7000万片；高精度板卡和天线产品分别占

### 走向世界 开放合作

在国家博物馆举办的“伟大的变革——庆祝改革开放40周年大型展览”，每天吸引着数万观众前来参观。其中，展出的北斗卫星导航系统模型吸引大批观众驻足。

“北斗既是中国的，也是世界的。”北斗卫星导航系统总设计师

程。转眼，北斗人的“补天之梦”走过了24年。“起步之初，我国在卫星导航领域的技术储备是相当薄弱的。”杨长风说。

后来者居上，这是中国北斗的特有气质。

“北斗是第一个也是目前唯一把通信和导航很好融合起来的系统。”中国卫星导航系统管理办公室主任冉承其表示，从实施北斗系统的那一天开始，我们就坚持依靠自己的科技人员来解决核心技术产品。如今，北斗已练就属于自己的“独门绝技”。他以北斗的短报文通信为例说，用户可以通过北斗终端发送信息和定位，从而实现双向通信，这是世界其他导航系统所不具

备的。据介绍，在2008年汶川特大地震救援中，北斗的短报文通信为抢险救灾提供了有力保障。

按照北斗卫星导航系统“三步走”发展计划，北斗三号全球组网于2017年11月拉开帷幕。仅1年时间里，西昌卫星发射中心就先后圆满完成10多次北斗导航卫星发射任务，组网发射最短间隔仅17天，创造了北斗组网发射史上高密度、高成功率的纪录。

“北斗三号卫星配置了更高精度的氢原子钟，实现了星载时频无缝切换功能，达到国际领先水平。”中科院微小卫星创新研究院院长助理、北斗三号卫星总指挥李国通说，作为导航卫星的“心脏”，原子钟直

用了北斗，全市燃气泄漏主动发现率提高到90%。

除此之外，北斗还在城镇供热、电力电网、供水排水、智慧交通等民生领域实现跨界融合，从根本上提升了城市运行管理信息化能力，为智慧城市基础设施建设和管理带来技术创新和突破。

同时，我国交通运输、海洋渔业等领域的北斗应用也不断走实。冉承其介绍，全国已有617万辆道路运营车辆、3.56万辆邮政和快递车辆，36个中心城市8万辆公交车，3230座内河导航设施，2960座海上导航设施，使用北斗系统。

随着北斗在国家安全等一些重

要领域的规模化应用，“北斗+”融合应用催生了经济新模式。目前，我国相关企业已达1.4万家，从业人员超过50万，形成珠三角、京津冀、长三角、鄂豫湘、川陕渝五大产业区；卫星导航专利申请总量累计达5.4万件，跃居全球第一。

新技术，同样带来大规模的市场效益。数据显示，仅2017年，国内卫星导航产业产值就达2550亿元。其中，北斗对产业核心产值贡献率达80%。预计到2020年，我国卫星导航产业规模将超过4000亿元，北斗将拉动2400—3200亿元规模的市场份额。

合监测平台开通；中国与南亚、中亚、东盟、阿盟、非洲国家和组织建立合作机制……据介绍，根据计划，我国将于2020年全面完成北斗三号全球组网建设，2035年将建成以北斗系统为核心的，更加融合、更加智能的国家综合定位导航授时（PNT）体系。

北斗翱翔星空，服务惠及全球。“中国愿与世界各国共享北斗卫星建设成果，北斗将以更强的功能、更优的性能，服务全球，造福人类。”冉承其说。北斗三号形成全球覆盖能力后，可在全球范围内提供高精度、全天候、全天时的导航、定位、授时服务，必将以更加完美的姿态走向全世界，造福全人类。

最近一个时期，关于北斗的利好消息纷至沓来：中俄卫星导航合作委员会成立；中美、中欧卫星导航合作工作组成立；中俄卫星导航联

治监控、基础设施建设和生态环境监测领域得以应用……

开放的北斗，与世界携手共赢。在北斗三号系统开通全球服务前，北斗二号系统亚太区域服务应用产品就已进入70多个国家和地区。截至去年12月，北斗系统在轨工作卫星共33颗，包含15颗北斗二号卫星和18颗北斗三号卫星。2019至2020年，我国还将发射11颗北斗三号卫星和1颗北斗二号卫星，在巩固亚太区域服务同时，还将进一步提升全球服务能力。

在印度尼西亚，利用基于北斗的高精度GNSS接收机1046台，开展土地确权项目；在科威特，北斗系统应用于国家银行总部300米摩天大楼建设；在柬埔寨，基于北斗/GNSS的无人机在综合规划、国土整

治监控、基础设施建设和生态环境监测领域得以应用……

开放的北斗，与世界携手共赢。在北斗三号系统开通全球服务前，北斗二号系统亚太区域服务应用产品就已进入70多个国家和地区。截至去年12月，北斗系统在轨工作卫星共33颗，包含15颗北斗二号卫星和18颗北斗三号卫星。2019至2020年，我国还将发射11颗北斗三号卫星和1颗北斗二号卫星，在巩固亚太区域服务同时，还将进一步提升全球服务能力。

在印度尼西亚，利用基于北斗的高精度GNSS接收机1046台，开展土地确权项目；在科威特，北斗系统应用于国家银行总部300米摩天大楼建设；在柬埔寨，基于北斗/GNSS的无人机在综合规划、国土整

治监控、基础设施建设和生态环境监测领域得以应用……

开放的北斗，与世界携手共赢。在北斗三号系统开通全球服务前，北斗二号系统亚太区域服务应用产品就已进入70多个国家和地区。截至去年12月，北斗系统在轨工作卫星共33颗，包含15颗北斗二号卫星和18颗北斗三号卫星。2019至2020年，我国还将发射11颗北斗三号卫星和1颗北斗二号卫星，在巩固亚太区域服务同时，还将进一步提升全球服务能力。

在印度尼西亚，利用基于北斗的高精度GNSS接收机1046台，开展土地确权项目；在科威特，北斗系统应用于国家银行总部300米摩天大楼建设；在柬埔寨，基于北斗/GNSS的无人机在综合规划、国土整

治监控、基础设施建设和生态环境监测领域得以应用……

开放的北斗，与世界携手共赢。在北斗三号系统开通全球服务前，北斗二号系统亚太区域服务应用产品就已进入70多个国家和地区。截至去年12月，北斗系统在轨工作卫星共33颗，包含15颗北斗二号卫星和18颗北斗三号卫星。2019至2020年，我国还将发射11颗北斗三号卫星和1颗北斗二号卫星，在巩固亚太区域服务同时，还将进一步提升全球服务能力。

在印度尼西亚，利用基于北斗的高精度GNSS接收机1046台，开展土地确权项目；在科威特，北斗系统应用于国家银行总部300米摩天大楼建设；在柬埔寨，基于北斗/GNSS的无人机在综合规划、国土整

### 纵横谈

#### 浪万鹏 张毅

## 勇做自主创新的追梦人

“北斗系统正式迈入全球时代。”元旦前夕，中国卫星导航系统管理办公室对外发布的消息，成为我国科技界为人们献上的新年大礼。

回首来时路，苍苍横翠微。作为为生产生活提供全天候服务的空间基础设施，卫星导航系统是现代社会须臾不可离的“指南针”和“定盘星”。早在20世纪70年代，我国就曾启动过“灯塔一号”工程进行探索。可惜因经济和技术难以支撑，被迫下马。

1994年，我国北斗导航系统工程正式启动。短短20余年间，我国卫星导航系统建设实现了“惊人飞跃”：2000年，北斗一号独创定位机制；2012年，北斗二号实现区域组网；2017年，北斗三号拉开全球组网序幕；2018年底，北斗三号开始为“一带一路”国家和地区提供导航服务……北斗成为我国享誉世界的名片，其关键部件都是独立自主研制生产的。

宇宙浩瀚，星河灿烂，总有一种力量激励我们不懈探索，总有一种精神穿越时空、历久弥新。中国北斗踏出了一条独特的自主创新之路，在世界导航领域书写了一段波澜壮阔的东方传奇。北斗三号工程副总设计师、航天科技集团五院北斗三号卫星首席总设计师谢军，已参与北斗工程建设16年。回顾北斗成长壮大的历程，他感慨地说：“要打造世界一流工程，实现航天强国梦，关键技术、核心技术就必须掌握在自己手中。”

历史和现实反复昭示，化缘不来核心技术，仿制打造不出国之利器。中国要发展，最终要靠我们自己。新中国成立70年来，从“两弹一星”到蛟龙下海，从载人航天到嫦娥探月，从月球探测到北斗导航……正是我们党带领全国人民自力更生、艰苦奋斗，才创造出一个个奇迹。可以说，我国航天发展史就是一部自主创新史，核心技术完全靠自己研发。今天我们说“要靠自己”，是基于数十年志在必得、永不放弃的孜孜以求，是一代又一代人聚沙成塔的厚积薄发。

“天高地迥，觉宇宙之无穷。”新时代新征程，探索浩瀚宇宙，发展航天事业，建设航天强国，依然是我们不懈追求的梦想。经过一代代人的接续奋斗，我国航天事业取得历史性成就，走出了一条自力更生、自主创新的发展道路，提振了深厚博大的民族精神。站在新的起点上，面对复杂的国际竞争态势，我们比以往任何时候都更需要发扬民族精神，加大自主创新力度。

苟日新，日日新。要紧紧牵住核心技术自主创新这个牛鼻子，就必须培养造就一支规模宏大、结构合理、素质优良的创新型科技人才队伍。科技发展史证明，谁拥有了一流创新人才、拥有了一批科学家，谁就能在科技创新中占据优势。当前，我国高水平创新人才队伍虽然不断壮大，但仍显不足，特别是科技领军人才匮乏。扭转这一情况，不仅需要科技工作者弘扬科学精神、鼓舞奋斗豪情，敢于走别人没有走过的路，在攻坚克难中追求卓越，而且需要厚植创新的沃土，破除体制机制障碍，为科研攻关松绑、助力，构建有效的引才育才机制，形成天下英才聚神州、万类霜天竞自由的创新局面。

新时代是奋斗者的时代，更是追梦人的舞台。只要我们有梦想、有机会、有奋斗，一切美好的东西都能够创造出来。在科技强国的征途上，让我们勇做自主创新的追梦人，勇挑核心科技的长鞭，在时代的舞台上书写更为精彩的人生！

## 北斗大事记

### 第1步 建设北斗一号系统

- 1994年 启动北斗一号系统工程建设；
- 2000年 发射2颗地球静止轨道卫星，采用有源定位体制，为中国用户提供定位服务；
- 2003年 发射3颗地球静止轨道卫星。

### 第2步 建设北斗二号系统

- 2004年 启动北斗二号系统工程建设；
- 2012年 完成14颗卫星发射组网，增加无源定位体制，为亚太地区用户提供定位服务。

### 第3步 建设北斗三号系统

- 2009年 启动北斗三号系统建设；
- 2018年 完成19颗卫星发射组网，向全球提供服务；
- 2020年 完成30颗卫星发射组网，全面建成北斗三号系统。

截至2018年12月，北斗系统可提供全球服务，在轨工作卫星共33颗，包含15颗北斗二号卫星和18颗北斗三号卫星。

### 服务性能

- 区域服务：全球
- 定位精度：水平10米、高程10米（95%）
- 授时精度：20纳秒（95%）
- 测速精度：0.2米每秒（95%）
- 服务可用性：优于95%
- 亚太地区定位精度水平5米、高程5米（95%）

资料来源：《北斗卫星导航系统发展报告（3.0版）》 制图：李奇勇

## 逐梦路上，我与北斗结缘

■西昌卫星发射中心某分系统指挥员 陈复忠

### 亲历者说

“你们发射的北斗导航被习主席点赞啦！”元旦前夕，习主席通过中央广播电视总台和互联网，发表了二〇一九年新年贺词。听到习主席提到“北斗导航向全球组网迈出坚实一步”后，很多亲朋好友给我发来信息。这其中，女儿的信息让我倍感欣慰：“爸爸，您辛苦了！成功发射中国北斗，为您感到骄傲和自豪！”

2000年10月31日，我国首颗北斗卫星在西昌发射成功。从那时起，我便与北斗结下深厚情谊。转眼十多载，期间留下诸多难忘记忆。2011年7月27日凌晨，距发射窗口还剩2个半小时。突然间，云团在天空中涌动，越过山峰向场区上空聚拢。很快，电闪雷鸣，暴雨倾盆。直到发射前半小时，天气也未见好转。

彼时的我，一直守在低温加注岗

位前端。莫名的焦虑涌上心头——如果取消发射，加注的低温燃料就必须泄回！此举风险很大，若遇上雷电，可能发生爆炸。在指挥大厅里，气象团队每隔10分钟向指挥部汇报一次天气情况。每次，结果都让人揪心：8公里范围内有强雷暴。

5时30分——到了窗口时间，指挥部要求气象团队给出5点35分至45分间的会商结果。他们分析发现，雷雨将出现一个短暂的间歇。抓住这一“战机”，指挥部当即下达准备口令。

5时44分28秒，长三甲火箭喷出烈焰，随后钻入稠密的云层。很快，喜讯传来：第九颗北斗导航卫星准确入轨。

指挥大厅里，掌声雷动，那是成功者表达喜悦的最好方式。而这类鲜为人知的故事，对北斗人来说早已习以为常。此后，全体同志不辱使命、不负众望，确保了北斗发射成功率100%。

“我们都在努力奔跑，我们都是追梦人。”100天连续实施7次发射，3



陈复忠在北斗三号发射任务工作现场。 董万雷摄

箭8星同时在场测试，3天进行7次姿态转换，14小时连续执行两次发射跟踪测量任务，平均每周卫星长管时间120个小时……2018年，我们成功实施了10箭19星发射，创下世界卫星导航系统建设新纪录。

伴随着北斗的发展，西昌卫星发射中心测试发射能力也同步提升：建成自主可控指显系统、智能光网系统和风云四号地面接收系统，形成稳定

“零窗口”发射能力，具备发射所有长征系列液体火箭能力……回首一个激动人心的瞬间，我为自己能参与其中感到自豪。

日月不肯迟，四时相催迫。新的一年，我和同事们将以坚如磐石的信心、只争朝夕的劲头、坚韧不拔的毅力，在接续奋斗中书写新的北斗荣光，为庆祝新中国成立70周年献礼！（王玉磊、记者韩卓业整理）