

本报记者今日连线北斗三号系统卫星总设计师、中科院微小卫星创新研究院副院长林宝军,听他讲述“北斗的故事”

35颗“北斗星”12颗“家”在上海

本报记者 董纯蕾

【名片】

北斗卫星导航系统,是中国自主建设运行的全球卫星导航系统,是为全球用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航和授时服务的国家重要时空基础设施,已在交通运输、农林渔业、水文监测、气象测报、通信授时、电力调度、救灾减灾、公共安全等领域得到广泛应用。基于北斗系统的导航服务,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。



■ 林宝军在西昌卫星发射中心



■ 中科院北斗卫星研制团队



今日论语

今天上午10时30分,北斗三号全球卫星导航系统建成暨开通仪式在京举行。中国的“北斗”,将成为世界的“北斗”。

北斗全球卫星导航系统近日完成了第55颗导航卫星的发射。而最后这一颗组网卫星意义重大,它的成功发射并在轨稳定运行,标志着北斗全球卫星导航系统星座部署完成,“北斗”已攻克星座星间链路技术及吨位重量难题,从此可以扬眉吐气走出中国,走向世界。

北斗全球卫星导航系统作为第一个中国面向全球提供公共服务的重大空间基础设施,意义非凡。其他国家的导航系统可以

“北斗”一键入网迈向世界

秦丹

在国外建很多基站,北斗却用了一项技术,就成为全世界有能力提供全球导航定位服务的四大实体之一。相较于GPS,北斗还具备收发信号的功能。

是“北斗精神”撑起了具有独立知识产权的北斗全球卫星导航系统。从北斗一号试验系统的建成,到北斗二号区域导航系统投入使用,再到北斗三号系统组网成功,正是“北斗精神”支撑着中国科技界的梦想,支撑他们书写生命的追求与历史的担当。无惧技术的封锁与打压,无惧攀登科技高峰的艰难与牺牲,北斗人在自主创新的道路上稳健前行。而今“北斗”一键入网,会向全世界免费

提供公开的卫星导航服务,鼓励国际合作与交流,和平利用外太空,这也是中国构建人类命运共同体的典型案例。

“北斗”亮出的技术实力,对国家安全、技术进步、经济发展和公共服务的意义可想而知;“北斗”若再“联姻”5G通信,加上大数据、云计算、人工智能、车联网等,可以预见的是,在交通运输、农林牧渔、地理测绘、灾害预警、智慧城市、航天海事等领域,将会迎来多么富有成效的变化。近年来,国务院以及国家发改委等部委相继出台北斗系统应用与产业化政策,以国家力量助推北斗系统发展,“北斗”将在越来越多的领域造福中国和世界。

自主可控 国际领先

星间链路实现了一星通、星星通,卫星观测值提高10-30倍,测控覆盖从30%提高到100%

位于上海张江的中科院微小卫星创新研究院,是北斗卫星团队中的主力军。35颗北斗三号卫星(含试验卫星)中,有12颗“家”在上海。

从北斗三号首发星成功发射,到圆满完成全球组网,平均年龄不过三十岁出头的中科院北斗卫星研制团队,经历超常规的攻关强度和压力,完成了12颗北斗导航卫星的抓总研制和发射,也实现了众多关键技术的突破与创新,令北斗系统时频精度更优、信号质量更好、用户体验更佳。

专用导航卫星平台,星间链路,高精度时频无缝切换技术,信号播发大功率放大技术,吸收隔离的三工馈电网络,国产龙芯CPU+FLASH的架构和在轨赋能技术……“还有很关键的一点,北斗的核心器件已实现国产化,全部自主可控”。林宝军介绍说,北斗导航系统的定位精度指标在国际四大导航系统中处于领先。

独特的星间链路,是北斗系统的一大“神器”,仿佛为卫星成功搭建了“空间即时通信网”,基于国内段便可以实现对全球卫星的掌控,再不用担心北斗卫星“飞太远收不到家里信息”。为了避免星与星之间“串线”“断线”,星间链路巧妙地将设备安装在卫星的“肚皮”底下,再也不会会有自己挡住自己的尴尬。林宝军自豪地介绍,星间链路实现了一星通、星星通之后,卫星观测值提高了10-30倍,测控覆盖从30%提高到100%,实现了相当于美国GPS2到GPS3的跨越。

北斗三号研制这十年里,中科院北斗卫星研制团队完成了许多“不可能完成的任务”,创造了以前无法想象的奇迹。“有时候,理念和观念的创新,比技术创新更不容易。”林宝军感慨地说。

其中,备受赞誉的便是突破常规的“功能链”设计理念。传统的卫星设计按十几个分系统来“拼图”,好处是各司其职、便于管理,哪里出了问题就找哪个分系统负责到底,但难免造成资源和时间的浪费。于是,新一代北斗另辟蹊径,按学科“合并同类项”,串起有效载荷、结构热、电子学和姿轨控等4条“功能链”。“举个例子,以前星上20多台计算机的活,现在几台就能完成,不仅重量轻了,能耗和故障率也会几何级减少。”卫星系统结构的简化,不仅减小卫星的体积、重量和能耗,而且提高了系统的固有可靠性,使小卫星实现大功能。

再加上中国科学院导航卫星专用平台采

斗转星移,人类80%的生活都与时空有关。建立在时空基准上的导航,可谓是最接地气

的卫星了。习近平总书记今天在人民大会堂向全世界庄严宣布——北斗三号全球卫星导航系统建成,正式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。这也意味着,下一代北斗的征途已经启程。

今年入汛以来,我国长江中下游地区遭受严重洪涝灾害,北斗综合减灾示范项目,发挥北斗终端移动4G+短报文多网络融合的通信保障优势,开展灾区灾害信息报送,在抗击

突破常规 敢于创新

新一代北斗成功“瘦身”,9个月接连发射了8颗卫星

用的框架面板结构、单独星敏感器定姿、高能密度综合电子架构等技术,新一代北斗成功“瘦身”,“吨位”从三四吨减轻至一吨左右,也为一箭多星快速发射组网奠定了基础。

据介绍,像北斗这样的长寿命卫星,一两年发一颗也算勤快了,2017年11月5日到2019年12月16日的25个月中,北斗全线超高强度超高密度实施了18次发射,部署了30颗星,任务最密集的一年里,中科院团队9个月接连发射了8颗卫星——这个纪录连GPS和伽利略都做不到。

又如,国际航天界有个不成文的规矩,每一次航天器发射,集成新技术不宜超过30%。然而,新一代北斗首发星上近八成都是

星辰大海 并不遥远

让北斗好用耐用,老百姓愿意用喜欢用,以后GPS不再是导航的代名词,想到导航就能想到北斗

新冠肺炎疫情的特殊战斗中,北斗导航系统也是富有战斗力的“尖兵”,目前疫情防控进入常态化,北斗系统支持的无人驾驶车,依然在部分人员密集区域的配送而奔忙。

不知不觉,北斗早已通过各种终端为我们服务。“让北斗好用耐用,老百姓愿意用喜

新技术。谁说新技术是不可靠的代名词?北斗导航卫星研制团队说,科学目标+创新技术+成熟工艺+充分地面试验,就能取得跨越式发展。

再比方说,既要产品长寿、靠谱、经久耐用,又要产品持续先进,这可能吗?林宝军告诉记者,技术攻关常常需要十年磨一剑,而卫星的寿命长则10-12年,这意味着到了卫星的“寿命末年”很难保持技术上的先进性。为了突破这一天天花板,中科院北斗导航卫星研制团队不循规蹈矩,采用不寻常的“长板理论”——硬件指标按最长的板来设计,对导航卫星的配置进行前瞻性规划,研制中做好保底准备,守住工程建设底线,并不断用技术创新和软件升级来补齐短板。于是,有了氢原子钟与铷原子钟无缝切换,有了“超前”优化的时频精度配置;于是,有了在轨赋能技术,让卫星在天上“有错能改”“自我修复”“刷新功能”。

欢用,以后GPS不再是导航的代名词,想到导航就能想到北斗”,这是北斗人的心愿。

林宝军告诉记者,下一代北斗卫星不仅仅在室外指引方向,而且能结合5G等先进通信技术实现室内精确导航;不仅仅能在海面提供导航定位和搜救服务,而且能深入到水下;不仅仅为地球表面导航,而且能为深空探路引航。2035年,我国将建设更加泛在、更加融合、更加智能的综合定位导航授时系统。

“你负责诗和远方,我负责路途坦荡”,北斗人常常这么说。中国的北斗,世界的北斗,一流的北斗,承载着我们更多更新的期待,又出发了!