

北斗卫星导航系统工作示意图。(北斗网)

中国新一代自主导航基本系统建设完美收官

“一带一路”参“北斗”

本报记者 张保淑

“我在哪儿？我从哪儿来？”在一些情况下，这些并不是关乎人生终极命题的哲学“天问”，而是关乎我们生产与生活、迫在眉睫的现实位置定位问题。要找到这些问题的答案，找到自己的准确位置坐标和来时的路径，需要我们抬头把目光投向深邃的太空“问天”。

那运行在九天之上的卫星导航系统将为你解答这些问题。如果你是来自“一带一路”沿线国家和地区的朋友，“北斗”将以11月19日两颗导航卫星成功发射为标志，即将为你提供精细入微的贴心导航、授时等多样化的专业服务。中国作为大型太空公共产品和服务的提供者，将以此为契机，更好地造福国际社会，使“地球村”里的更多“村民”从中受益。

1年发射19颗，密度空前

11月19日凌晨2时7分，西昌卫星发射中心，长征三号乙运载火箭和远征一号上面级携手合作，以“一箭双星”方式成功把两颗北斗导航卫星送入预定轨道。值得注意的是，这两颗卫星有两组编号：一组是按照北斗导航卫星体系的序列总编号，它们分别为第42颗和第43颗；另一组是按照北斗三号序列编号，它们分别为第18颗和第19颗。它们的成功发射，标志着北斗三号基本系统建设完成。据北斗卫星导航系统总设计师杨长风介绍，北斗三号基本系统将于今年底前开通运行，服务于“一带一路”国家和地区，迈出从区域走向全球的关键一步。

与之前发射的北斗卫星相比，刚发射入轨的两颗星有一个显著特点：首次搭载了星间激光链路并将进行空间激光通信与测距试验。与卫星之间传统使用的微波通信相比，激光通信速率更高、安全性更强。如果未来的相关试验取得成功，那么就意味着，北斗系统搭建的新的星链链路将实现通信革命，将进一步提高卫星协同导航的性能。

2017年11月5日，北斗三号的首发星双星成功发射，在接下来1年多时间，长征火箭进行了10次发射，将17颗北斗三号导航卫星和1颗北斗二号的补网卫星发射入轨。这样的发射频率和速度无疑是惊人的，难怪有人把今年称为“北斗年”。

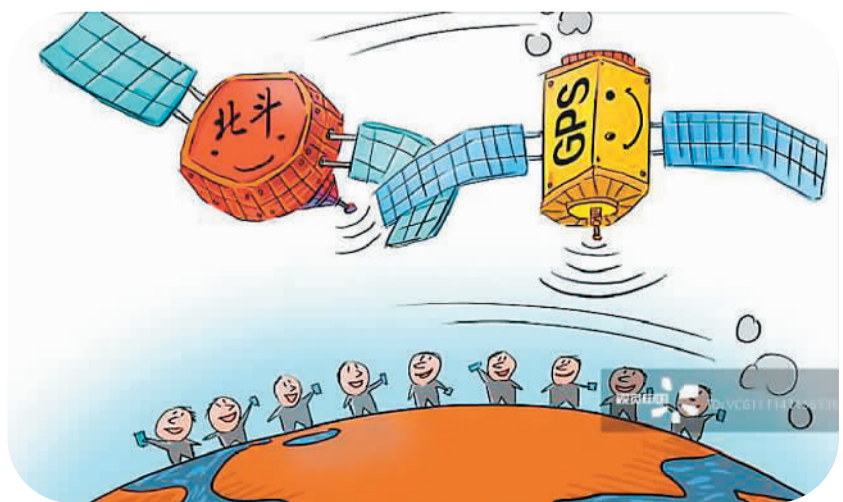
为了应对高密度发射，运载火箭团队和卫星研制团队都积极探索提高效率之道。据北斗卫星导航系统运载火箭分系统副总指挥刘建忠介绍，火箭系统除推进锂电池技术、低温火箭加注技术革新外，还优化了火箭出厂模式和流程，大幅压缩了时间周期。研制团队针对北斗卫星批量研制特点，研发出新式生产线和数字化车间等，采用远程测试缩短流程，大幅提升了研制效率。

三代更迭升级，步步升高

有19颗卫星的北斗三号基本系统建设完美收官，人们由此自然而然地联想到北斗二号和北斗一号，这三者之间是什么关系呢？

简单而言，它们是人们对中国自主导航系统“北斗”发展不同阶段和版本的形象称呼。早在上世纪80年代，中国就开始致力于研究自主导航系统，摆脱对美国GPS等导航系统的依赖，实现自主可控。1994年，北斗计划正式立项，根据当时经济和技术条件，中国科学家提出独具特色的“双星定位”理论，据此建立北斗试验系统。从2000年到2003年间，成功发射了3颗北斗导航试验卫星（其中两颗为工作卫星，一颗为在轨备份卫星），建立起北斗卫星导航试验系统，也就是第一代北斗卫星系统，称“北斗一号”。它的建立打破了依赖国外导航定位技术的被动局面，极大地推进了中国空间信息基础设施的建设，在2008年汶川大地震救援中发挥了不可替代的作用。

北斗一号覆盖范围有限，只能为中国和周边地区提供服务且定位精度有待提高。从2007年开始，中国在试验导航系统基础上加快建设覆盖中国和亚太地区的北斗正式工作系统，由此进入北斗建设第二阶段，也就是北斗二号建设阶段。到2012年10月，中国陆续发射了16颗北斗二号导航卫星，完成覆盖亚太大部分区域导航的系统建设。值得一提的是，北斗二号并不是简单地提高北斗一



“北斗”和GPS系统携手导航服务全球漫画。(来自网络)

号的覆盖范围，它还克服了后者系统存在的缺点，提供海、陆、空全方位的导航定位服务。

2017年11月，“北斗”建设开始进入第三阶段即北斗三号建设阶段，旨在建立名副其实的全球卫星导航系统。根据计划，到2020年，将完成30多颗北斗三号卫星的组网，向全球提供相关服务。而在此之前，北斗三号设置了到2018年底的阶段性目标，也就是发射18颗卫星，建成基本系统，先实现对“一带一路”沿线国家及周边国家的覆盖。从目前的实施进度来看，已经有19颗北斗三号卫星发射入轨，超额完成了计划。



北斗导航卫星运行轨道模型图。(北斗网)

携手朋友伙伴，造福全球

北斗的代际更迭类似于通讯方式代际转换，一方面，加紧建设升级新一代系统，另一方面，要做好上一代系统的运行维护工作，使得两代系统并行运转、相互补充、平滑演进，在此过程中，能够确保老用户无感知，新用户提性能，最终实现两代技术的新老更替。

当北斗三号建设紧锣密鼓推进的时候，北斗二号的进一步完善工作也在大力推进之中，以确保为用户提供优质的服务。比如，今年7月10日发射的第32颗北斗导航卫星就是北斗二号的一颗补网卫星，用它来替代寿命即将到期的“前任”。

作为中国自主导航系统，北斗三号的升级首先体现在独立自主能力进一步增强。据北斗三号卫星首席总设计师谢军介绍，新发射的北斗卫星上所有使用的部件已经全部实现了国产化，完全实现了自主可控。此外，北斗卫星载荷更加完备，功能进一步增强。比如，今年9月19日发射升空的北斗双星，不仅装备导航功能载荷，而且首次装载3个增量载荷：国际搜救、全球短报文、等离子体及表面充电风监测仪。这标志着中国成为国际搜救卫星组织的空间设备提供者，可为用户提供可靠、方便、免费的全球性的卫星搜救服务，大大增强了中国北斗服务世界的能力。

作为全球导航系统，北斗三号在自己的老本行——定位导航领域能力不断增强。随着系统进一步完善，北斗三号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，将为付费用户提供更高精度等级的服务。随着“北斗”地基增强系统提供初始服务，它还可提供米级、亚米级、分米级，甚至厘米级的服务。届时，“北斗”的定位精度将与GPS相媲美。值得注意的是，北斗三号作为全球导航服务的后起之秀，虽然具有自己的特点和优势，但是在服务用户方面，与先行者GPS、伽利略卫星导航系统等之间是优势互补关系。它们将携手在全球构建高效精准的定位、导航、授时服务的强大网络系统。

展望未来，北斗三号建设依然任重道远。一方面，要对已经收官的基本系统进行进一步组网验证，不断调试提高；另一方面，北斗地面系统的建设和升级工作也要加快推进；此外，还有更为繁重的卫星研制和发射任务。根据计划，未来还将有10多颗北斗三号卫星升空，以使2020年服务范围覆盖全球的目标如期实现。

位于吉林省吉林市的丰满水电站，是我国较早建成的大型水电站，东北电网骨干电站之一，被誉为“中国水电之母”。记者19日从丰满大坝重建工程建设局了解到，有着近80年历史的丰满水电站原大坝已开始拆除，将在11月末逐步爆破，拆除工程计划于2019年4月30日完成。

记者在现场看到，正在拆除的原大坝下游120米处，一座新大坝已接近完工。从远处望去，两座大坝横亘在松花江上，呈现出“一库双坝”的景象。作为重要的工业遗产，旧坝不会全部拆除，将在左右岸保留一部分作为历史遗迹，供后人纪念。

日伪时期始建 伤痕累累

丰满水电站原大坝始建于1937年，1943年第一台机组发电。史料记载，日本侵略者企图通过修建丰满水力发电所等计划，把东北变为他们赖以生存和进行侵略战争的物资供应地。按照日伪规划，丰满水电站由混凝土重力坝、泄水洞、厂房等组成，如果完全建成，大坝的总长将达到1080米，高92.7米。

但由于日本侵略战争不断扩大，财力、物力紧张，日伪称“亚洲第一工程”的大坝实际脱离了原来的规划。1938年，号称当时世界上最大的混凝土拌合工场开工，设计日生产量7000立方米，而实际仅为4000立方米。

1941年，太平洋战争爆发。日伪急于发电支援战争，大坝浇筑进度不断加快，浇筑质量低劣，出现大量的蜂窝孔洞，坝体严重漏水。日本战败前夕，大坝施工近乎停顿。截至日本战败投降，机组安装容量仅完成50%，拦河坝的混凝土只浇筑了总量的89%，混凝土质量低劣，溢流闸门也尚未安装。

吉林市劳工纪念馆副馆长汪剑表示，修建过程中日伪先后征用劳工10万余人，在日本监工、特务、警察的残酷虐待下，被镇压、病死及事故死亡近万人。

新中国后加固扩建 功勋卓著

1948年3月丰满解放，丰满水电局成立。新中国成立后，丰满水电站建设被列为我国第一个五年计划的重点项目。1950年，苏联专家经过计算认为，如遇大洪水，薄弱部分的坝体有倾覆危险，要求抢修混凝土。

1950年5月抢救工作开始，当时离汛期只有两个半月。时任丰满水电局副局长张铁铮等人带领员工奋战75个昼夜，提前完成浇筑，混凝土强度是伪满时期的2.3倍，成功抵御了当年的特大洪水。

减少漏水、控制蓄泄洪水、防止下游冲刷……新中国的工人对电站进行改造加固扩建，1953年工程基本完成，成为当时名副其实的亚洲规模最大的水电站。

丰满电站新闻中心提供的资料显示，新中国成立初期，在装机容量和发电量两方面，丰满电厂占东北电力系统的一半以上，担负着国民经济恢复和军工产品生产的主要供电任务。据不完全统计，建厂以来至2017年底累计发电1080亿千瓦时左右。

大坝在抗洪方面的作用一直延续到21世纪。2010年，吉林省连续遭遇3次历史罕见的特大暴雨袭击，大坝发挥了重要调洪作用。“自大坝投入使用后，吉林市城区几乎没有受到过水害影响。”丰满大坝重建工程建设局副总工程师孟继慧说。

保护工业遗迹 造福当代

时间的推移，并没有使“中国水电之母”远离人们的视线。作为我国历史悠久的水电站，丰满电厂积累了运行维护、设备检修等丰富经验。

在丰满水电博物馆，一张人才输送图十分引人注目。“建厂以来，共有2000余名技术人才从这里走出，遍布全国各个水电领域。”丰满水电博物馆讲解员刘春晓说。

如今，“中国水电之母”的大坝即将迎来新生。针对老坝体防洪能力不足、部分坝段不稳定、混凝土强度低等问题，经多方论证，决定在原址下游120米处新建一座大坝。“目前新坝浇筑进度已达99%，新建电站发电能力提高近50%。”孟继慧说。

国网吉林电力公司丰满500千伏送出工程项目部负责人狄波表示，机组发电并网后能有效优化吉林电网结构，提高清洁能源利用率。新坝不仅发电量更大，技术更先进，在环保方面也有更多考量。孟继慧表示，根据鱼类洄游特性，大坝重建工程还增设了鱼道和增殖站，在新坝右侧建设了过鱼道和升鱼机。

而旧坝也不会全部拆除，左岸90米、右岸306米的旧坝将作为遗产保留。汪剑表示，丰满大坝在我国抗战史、水电史上有着重要意义，这种既升级又保护的模式，凸显了工业遗产保护理念，体现了大坝建设的新思路。

“大坝历史悠久，是吉林省乃至东北、国内著名文化遗产。”吉林省非物质文化遗产保护组组长曹保明说。他认为，发源于长白山的松花江有着天然落差，丰满大坝所在的位置可以充分利用这一地理优势，形成鲜明的区域地理文化特色。

早在2007年10月，我国第一座全面展示中国水电历史的主题博物馆——吉林丰满水电博物馆在丰满发电厂落成，集中展示以丰满发电厂为代表的中国水电事业发展历程。曹保明、汪剑等专家认为，旧址遗址和既有的丰满水电博物馆、劳工纪念馆一起，形成特色教育基地。

(新华社11月19日电)

大学生学插花



传统插花被列为第二批国家级非物质文化遗产名录。近日，山东枣庄学院开展“学习插花技艺 感受传统魅力”活动，组织260多名大学生向民间花艺师学习传统插花技艺，感受传统插花艺术的魅力并拓宽大学生就业渠道。吉喆摄