

浅谈大数据时代下“北斗”卫星导航系统

孙晓鑫 肖经渊

广州工商学院 工学院 2020 级数据科学与大数据技术 B2 班 广东佛山 528100

广州工商学院 通识教育学院 广东 广州 510850

摘要: 本文浅显的谈论了“北斗”卫星导航系统的主要内容,关于“北斗”大数据的系统架构以及在大数据时代下的“北斗”卫星导航系统的作用意义。该系统架构,在现阶段的大数据时代、物联网、车联网、智慧城市以及智能穿戴设备等等方都有着十分重要的意义。

关键词: 全球定位系统(GNSS);北斗卫星导航系统(BDS);“北斗”大数据系统架构;智慧城市;物联网

在当今大数据时代,海量的数据称为一个宝贵财富,“北斗”卫星系统也将“大数据”元素加入了其中。中国导航卫星设计和研制技术带头人谢军,曾经提出“北斗”大数据的系统架构,在“北斗”卫星导航系统为用户提供了高精度、实时的服务产生海量的数据后,可以进行数据的获取、处理、挖掘分析以及存储,使之产生更加有用的价值。

一、“北斗”卫星导航系统的内容

(一)“四大”主流卫星导航系统

利用卫星实现导航等位的技术称为 GNSS (Global Navigation Satellite System),主要有美国的 GPS (Global Positioning System)、俄罗斯的格洛纳斯 GLONASS、欧盟的伽利略 GALILEO (Galileo Navigation Satellite System) 以及中国的北斗 (BeiDou Navigation Satellite System)。

(二)中国“北斗”卫星导航系统的发展

我国的“北斗”卫星导航系统是自主研发、独立运行的卫星导航系统。在 2020 年 6 月 23 日,一枚运载火箭,在西昌卫星发射中心顺利地地点火、升空,是为了将顶部仪器舱的导航卫星送达预定的轨道。这一火箭的成功发射后,象征着我国“北斗”卫星导航系统已经成功完成了全球卫星导航系统星座的全部部署。然而,建设这样的一个覆盖全球的卫星导航系统是实属不易的。我国从 1994 年到 2020 年,这 26 年间,进行了“三步走”建设“北斗”卫星导航系统。

在中国卫星导航系统管理办公室测试评估研究中心的数据显示,2000 年发射了两颗卫星,组建成了“北斗一号”。虽然仅仅是两颗卫星,但足够给中国的用户提供服务。2012 年,成功完成了 14 颗

卫星的发射任务,建成了“北斗二号”。此次的卫星发射,使得服务范围扩大至亚太地区,给了更多的用户以服务。2020 年,成功完成了 30 颗卫星发射、组网任务,全面建成了“北斗三号”。这也意味着“北斗”导航系统已经达到覆盖全球的程度,标志着我国“北斗”卫星导航系统的成熟。

实际上,经过数据显示,“北斗”卫星导航系统一共发射了 59 颗卫星,目前除去退役、失效和用于试验的,有 45 颗卫星正常在轨工作,数量多于美国的 GPS、俄罗斯的格洛纳斯、欧盟的伽利略卫星导航系统。^[1]

(三)“北斗”导航系统的优势

“北斗”卫星导航系统的星座架构和 GPS、格洛纳斯以及伽利略都是不同的。像 GPS、格洛纳斯、伽利略的卫星基本上都处于在高度约 20000 千米的中圆地球轨道,我们就 GPS 为例,将它的运行轨迹投影到地球上呈现波浪状的,同时它的卫星是分段覆盖不同的区域,这与“北斗”卫星有着很大的不同。

我国的“北斗”卫星导航系统除了在中圆地球轨道上拥有着 27 颗卫星环绕全球外,还有 10 颗在倾斜地球同步轨道上,如图 2 所示的“8”字型的轨迹,就这单单的一点就和 GPS、格洛纳斯以及伽利略有着很大的不同之处,同时拥有着更多的优势。“北斗”卫星在倾斜地球同步轨道上的分布,是为了增强亚太地区的信号覆盖,使得用户体验感得到了大幅度提升。

“北斗”卫星导航系统中还有 8 颗卫星是在地球静止轨道上。这里的目的是为了能够全时段服务与亚太地区,和 GPS、格洛纳斯以及伽利略的波浪

表 1 26 年间的“北斗”发射的卫星数目汇总

时间	2000 年	2012 年	2020 年
卫星数目 / 颗	2	14	30
组成	“北斗一号”	“北斗二号”	“北斗三号”

表 2 全球卫星导航系统在轨卫星数

全球卫星导航系统	BDS	GPS	GLONASS	GALILEO
在轨卫星数 / 颗	45	30	23	22

状轨迹十分不同，它们仅仅能分时段的服务用户，而“北斗”却可以全时段进行服务。“北斗”还有更多的卫星和轨道类型，其优势便是增强了对全球的覆盖，使用户更加的。

通过对比 BDS 和 GPS，可以发现它们在全球的任意地点可见卫星数目是不同的。相关调查显示，“北斗”卫星导航系统在东半球的绝大部分区域的可见卫星数目可达到 14 ~ 16 颗乃至更多，在其他地区至少能见到 6 颗。而 GPS 相对就较为少了，这也是 BDS 所在优势之一。通过相关调查结果显示，BDS 的卫星覆盖轨迹更加密集，相比于 GPS 而言，给用户提供的更加高精度的服务。

二、“北斗”大数据的系统内容与意义

(一) “北斗”大数据的系统架构内容

1. 加入“北斗”元素、海量数据的获取与融合

大数据系统的架构是大数据架构工程师所需要做的工作。首先要做的就是将“北斗”内部和外部数据进行分离整理。相关文献表明，“北斗”内部数据源有一下种类，与卫星相关的数据、与传播介质有关的数据、运控段数据源、测控段的数据源和接受端的数据源；“北斗”外部数据源：“北斗”船舶应用数据源、“北斗”测绘应用数据源、“北斗”交通应用数据源等等。导航卫星采集体系，包括星载时频数据采集、原子频标传递数据采集、星地双向时间传递对比数据采集、卫星健康管理采集等等、空间环境采集体系、运控段采集体系、测控段采集体系、终端采集体系、“北斗”应用采集体系等等。

2. 海量数据的存储与处理、海量数据的数据挖掘与分析

将采集的数据，包括遥控、遥测数据、自主管理数据、运行服务性能检测数据等等，进行数据的激活，在“北斗”大数据平台上进行数据交换，其中“北斗”大数据平台有文档数据库、列表图数据库、视频数据库。海量数据的数据挖掘与分析，将收集到的大系统数据、导航卫星数据、介质传播数据和地

面接收设施数据进行关联分析、知识挖掘、统计分析、可视化，最终得出“北斗”大数据的特性。^[2]

(二) “北斗”大数据的系统架构意义

“北斗”导航卫星：时空基准检测评估、卫星故障自主修复、卫星自主健康管理等等。测运控：测控站监测与评估、运控站监测与评估、用户终端特性提升等等。

三、大数据时代下的“北斗”卫星导航的作用

(一) 物联网使生活更智能

物联网就是将日常生活中的各种各样的设备嵌入电子元件、传感器以及软件等，使得它们能够进行数据的交换和分析，为此方便了人们的日常生活。大数据下的“北斗”卫星导航系统，给物联网的正常运行进行了有力的加持。像车联网服务，就更加精准的地图导航，智能的行车辅助系统，超强的数据分析功能，都在无形中帮助着人类。目前的无人驾驶汽车在市场尚未全面普及，但在该技术上，运用“北斗”卫星导航系统，实现安全测距，智能驾驶，智能导航等等；在“北斗”大数据的系统机构的加持下，每天产生的海量数据都在该架构下进行分析存储；同时，在数据的安全方面，从数据的采集、清洗到分析存储，都将核心数据进行加密保存，使得用户数据更加的安全。^[3]

(二) 智慧城市使发展更和谐

在我们社会的发展长河中，科学技术的革新尤为重要，在“北斗”大数据系统下，智慧城市的应用愈加明显，这一新系统的建成，是为了解决新的问题而产生的。我认为，对于“北斗”大数据系统机构的不断完善是十分有必要的，为了使智慧城市更加和谐发展，我们应该就不同地区进行针对性的技术改革，对症下药。

四、结语

“北斗”卫星导航系统为人们的日常生活提供着各种各样的便利，有着更加精确的定位服务、有着更加便利的无线通讯技术、有着更加融合的物联



图1 “北斗”卫星在中圆地球轨道 MEO

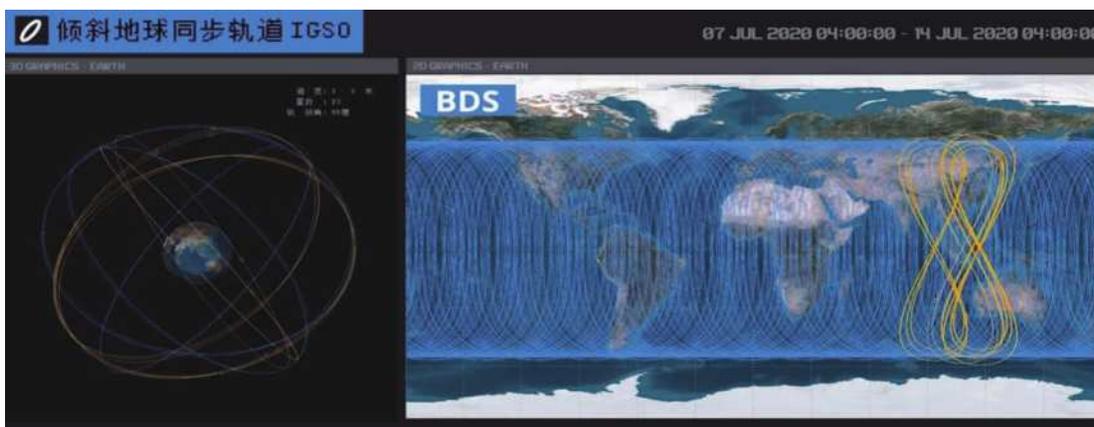


图2 “北斗”卫星的10颗倾斜地球同步轨道 IGSO



图3 “北斗”卫星的8颗地球静止轨道 GEO

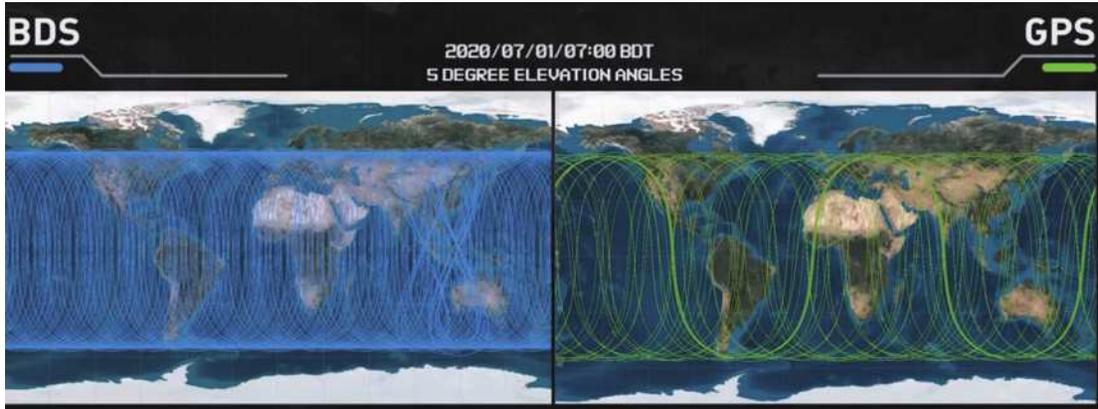


图4 “BDS”与“GPS”的区别

网技术。“北斗”大数据的系统架构,使得自信建设、社会基础的经济建设、公共管理等方面更加融合。通过分析可以推断出,未来我国的军事安全以及经济安全与“北斗”大数据系统架构是不可分割的。

作者简介:

孙晓鑫(2000-),共青团员,山东聊城人,入党积极分子,广州工商学院新闻中心摄影部干事,校女子足球队成员,工学院资助中心20级负责人,GS轮滑协会成员。获得2020-2021学年第一学期“学风”建设活动“五进”优秀学生称号,《中华优秀传统文化美德的当今价值》一文三等奖,2020-2021学年第二学期,“勤工助学”优秀学生称号,全国高校“一带一路”知识竞赛二等奖等等。研究方向:数据科学与大数据技术。

肖经渊(1983-)男,中共党员,江西吉安人,

江西师范大学优秀硕士研究毕业生,广州工商学院的专任教师,人力资源管理师,荣获部队班集体三等功1次,大学班主任,荣获广东省教工会“爱心智库”成员。研究方向:军事理论,数理化教学,管理,马克思,艺术音乐,创新创业。

参考文献:

- [1] 中国卫星导航系统管理办公室测试评估研究中心
- [2] 谢军,张建军,武向军.大数据时代“北斗”卫星导航系统发展研究[J].中国航天,2021(01):8-19.
- [3] 曹冲.北斗新时空引领中国的大数据时代[A].中国卫星导航定位协会.卫星导航定位与北斗系统应用2013——应用北斗 光彩中国[C]:中国卫星导航定位协会,2013:6.