

# 卫星导航定位与北斗系统应用

GNSS LBS and BeiDou System Applications

## ——应用北斗 光彩中国

2013

中国卫星导航定位协会 编



测绘出版社

014007985

TN967.1-53

02

2013

# 卫星导航定位与北斗系统应用

GNSS LBS and BeiDou System Applications

——应用北斗 光彩中国

(2013)

中国卫星导航定位协会 编



测绘出版社

· 北京 ·



北航

C1694878

TN967.1-53

02

2013

014007382

©中国卫星导航定位协会 2013

所有权利(含信息网络传播权)保留,未经许可,不得以任何方式使用。

图书在版编目(CIP)数据

卫星导航定位与北斗系统应用:应用北斗 光彩中国:2013/中国卫星导航定位协会编. —北京:测绘出版社,2013.9

ISBN 978-7-5030-3195-3

I. ①卫… II. ①中… III. ①卫星导航—全球定位系统 IV. ①TN967.1 ②P228.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 215465 号

中国卫星导航定位协会



责任编辑 赵福生

封面设计 风入松文化

责任校对 董玉珍

|      |                  |     |                   |
|------|------------------|-----|-------------------|
| 出版发行 | 测绘出版社            | 电 话 | 010-83543956(发行部) |
| 地 址  | 北京市西城区三里河路 50 号  |     | 010-68531609(门市部) |
| 邮政编码 | 100045           |     | 010-68531363(编辑部) |
| 电子邮箱 | smp@sinomaps.com | 网 址 | www.chinasmp.com  |
| 印 刷  | 三河市世纪兴源印刷有限公司    | 经 销 | 新华书店              |
| 成品规格 | 210mm×297mm      |     |                   |
| 印 张  | 20.25            | 字 数 | 610 千字            |
| 版 次  | 2013 年 9 月第 1 版  | 印 次 | 2013 年 9 月第 1 次印刷 |
| 印 数  | 0001—2200        | 定 价 | 60.00 元           |

书 号 ISBN 978-7-5030-3195-3/P·670

本书如有印装质量问题,请与我社门市部联系调换。

## 本书编委会名单

**主 编：**刘经南

**副主编：**张荣久 李建成 苗前军 冉承其

魏爱辉 杨宝锋 高锡瑞 温宗勇

**编 委：**范京生 郑 琪 涂 波 张 力

韩丽华 白 巍 肖雄兵 李卫宁

戴 丰 梁贺明 李冬航 蔡建平

刘经南

2012年10月

## 序 言

我国应用卫星导航定位技术二十余年来,经过广大科研和应用开发人员的共同努力,技术水平得到长足的发展,应用遍布多个领域,为国家经济社会发展和国防建设做出了贡献。我国卫星导航与位置服务作为战略性新兴产业得到各级政府部门的高度重视和大力支持,市场需求旺盛,成为继互联网、移动通信之后的经济新增长点,产业步入发展的黄金机遇期,爆发性增长势头已初现端倪。

2012年12月27日,北斗卫星导航系统向亚太大部分地区正式提供区域服务,为我国卫星导航定位技术占领国际制高点和产业发展壮大提供了坚实可靠的基础和核心推动力。北斗系统是国家重要的空间和信息化基础设施,是我国自主时空体系的基础保障,具有重大的战略和现实意义。我们荣幸地迎来北斗的时代,中国卫星导航与位置服务产业拥有了自己安身立命、叱咤风云的舞台。2013年8月8日发布的《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》中,提出:“加快推动北斗导航核心技术研发和产业化,推动北斗导航与移动通信、地理信息、卫星遥感、移动互联网等融合发展,支持位置信息服务(LBS)市场拓展。完善北斗导航基础设施,推进北斗导航服务模式和产品创新,在重点区域和交通、减灾、电信、能源、金融等重点领域开展示范应用,逐步推进北斗导航和授时的规模化应用。”由此昭示出,以北斗为核心的中国卫星导航与位置服务将进入大应用、大发展的黄金时代。“应用北斗,光彩中国”成为我们行业同仁的共同心声。

中国卫星导航定位协会经过广泛征集和评审,将有关卫星导航定位与北斗系统应用的优秀论文编辑成册,向读者介绍行业内政策研究、最新科研成果、各个领域的先进应用技术和管理经验等,旨在推动我国卫星导航与位置服务产业的繁荣发展。

在此,感谢论文作者的辛勤付出!感谢长虹佳华对论文集出版做出的奉献!

张荣久

2013年9月

# 目 录

## 综 述

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| 北斗新时空引领中国的大数据时代 .....      | 曹 冲(3)          |
| 北斗卫星导航有关政策的思考建议 .....      | 袁树友(9)          |
| GNSS 导航信号接收机的研制思考 .....    | 刘基余(12)         |
| 我国卫星导航与位置服务产业发展现状与思考 ..... | 李冬航,姬 晨,董力伟(21) |
| 中国卫星导航产业商业模式探讨 .....       | 楚甲良(26)         |
| 北斗、北斗,永恒的太阳 .....          | 毛志红(30)         |
| 我国北斗系统的应用前景与产业链探讨 .....    | 王志强(34)         |

## 精密测地应用

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 北斗地基增强系统湖北示范项目                          |                                 |
| ——全国首个省级北斗地基增强系统建成 .....                | 张 扬,李 剑,陈 豪,胡 承(41)             |
| 多部门联合建立 CORS 的探讨 .....                  | 杨战青,黄立鑫(45)                     |
| 重庆市似大地水准面精化建设及成果应用分析 .....              | 肖 勇,夏定辉,杨 宁,吴 寒,张 黎(49)         |
| 基于 GNSS 观测的日本 9.0 级地震对黑龙江省地壳形变的影响 ..... | 常金龙,孙建中,赵 谊,于 露,蔡 华(53)         |
| “数字重庆”现代测绘地理空间基准体系建设 .....              | 夏定辉,肖 勇,杨 宁,吴 寒,张 黎(60)         |
| 北斗卫星授时提升中国电网安全 .....                    | 刘忠华,张道农,张立培(65)                 |
| 基于北斗的“天地互备”广域时间同步系统组网方案设计及应用 .....      | 范秋燕,王宝峰,宋 勇,吴 琦,王典涛,焦 通,刘红霞(68) |
| 北斗辅助航摄像片方位元素解算的研究 .....                 | 毕记省,张先谱,张广有(73)                 |
| GNSS 高程拟合模型的应用研究 .....                  | 朱照荣,张凤录(76)                     |
| 一种改进的综合误差内插算法研究 .....                   | 田宗彪(81)                         |
| 浅水多波束测深系统 .....                         | 张 奎,刘 佳(86)                     |

## 导航与位置服务应用

|                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| 北斗导航应用标准研究与实践 .....             | 陈学友,李武钢(93)                  |
| 北斗 LBS 位置服务平台的系统构架与服务接口设计 ..... | 刘 丹,田银枝(99)                  |
| 中科天谱全空间智能定位系统平台——WiMap .....    | 罗海勇,陶 睿,邵文华,邓 立(106)         |
| 北斗卫星导航系统在现代物流运输领域的应用研究 .....    | 杨哲海,周 密,晏耀华,孙忠华(111)         |
| 基于北斗技术的我国地质调查安全生产保障系统建设探索 ..... | 丁鸿弼,李小杰,叶成明,郑宝锋,单建新,关晓琳(115) |

|                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 基于卫星导航定位技术的智能化应用          | 王让会,管延龙,姚健,张萌,赵建萍(122)  |
| 基于北斗的远程医疗监护系统设计           | 龚大亮,陈细秋(126)            |
| 北斗在海事领域应用研究               | 邢伟坡,夏启兵,吴功栋(130)        |
| 基于天空偏振特性的野外作战车辆导航的增强策略    | 王吉旭,熊剑,郭杭,余恭敏(133)      |
| 浅析卫星导航在精确制导火力打击中的作用       | 崔煜,张京宁(138)             |
| 北斗卫星导航系统与 GPS 在海警舰艇中的应用分析 | 潘剑波,庄宇新(142)            |
| 导航地图的发展现状与趋势分析            | 王志钢,刘志勇,刘永(146)         |
| 导航电子地图格式标准研究              | 王冕,苗彧凡(151)             |
| 基于 NDS 的导航电子地图增量更新        | 王志勋,孙霖(155)             |
| 导航电子地图的增量更新应用体系           | 赵明君,陈丹,颜凯,徐晋晖(163)      |
| 城市街景地图的采集与处理              | 张卫涛,李宏利,于迅文,董士惜,张森(167) |
| 瓦片化地图的生产模式与质检方法探讨         | 杜坤,刘东飞,李宏利,董士惜,张志强(173) |
| 基于启发式的交通标志识别与导航数据融合机制     | 徐晋晖,陈丹,赵明君,颜凯,刘雄鹰(177)  |
| 再论导航电子地图的媒体价值与经营方式        | 李宏利(182)                |
| 浅析移动互联网时代导航电子地图的盈利模式      | 张卫涛,李宏利(186)            |
| 一种适用于嵌入式导航系统的地图数据转换技术     | 赵琳,宣丙龙,丁继成(191)         |
| 基于高分辨率遥感影像的地震应急专题图快速制作技术  | 谭庆全,刘群,王占英(196)         |
| 移动互联网时代的路径导航模式            | 翟战强,孙庆辉(201)            |
| 动态交通信息与基础地图叠加协议的设计与实现     | 李飞,朱靖,张志强(206)          |
| 从测绘地理信息业快速发展看人才队伍建设       | 马爱萍,滕达(211)             |
| 卡尔曼滤波在 Zigbee 室内定位中的应用    | 方爽,郭杭,刘小康,张翔(217)       |
| 高动态导航接收机测速精度分析            | 伍蔡伦,张建伟(222)            |
| 海上嵌入式导航系统研究和实现            | 夏启兵,王玉林,邢伟坡(225)        |
| 无人飞行器北斗精密进近引导系统           | 邢兆栋,支春阳,杨开伟(230)        |
| 地图定位产品质量测评方法研究            | 黄丽君,郑琪,唐海安(234)         |

## 系统与设备

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| 应用于多系统卫星定位的双频带圆极化微带天线        | 罗跃华,胡朝斌,周峰,丁延锐(241)  |
| 全星座高精度测量型天线的研究               | 张维龙,彭悦(245)          |
| 捷联惯导系统姿态算法研究                 | 郭俊鸽,郭杭,殷红,洪海斌(252)   |
| 月球 Halo-Kepler 自主导航星座设计      | 张中凯,杜兰,路余(257)       |
| 航海无线电指向标差分北斗系统国际化初步研究        | 窦芃,吴功栋,王成(262)       |
| 投影函数和水平梯度对 GNSS 对流层延迟解算的影响分析 | 张洛恺,杨力,徐园,任雅奇(266)   |
| 基于小波变换与傅里叶分析的多路径效应缓解算法研究     | 谷守周,施闯,秘金钟,党亚民(271)  |
| GNSS 互操作性能评估模型分析             | 王垚,吕成财(279)          |
| 精密时延传递与测试评估技术研究              | 魏海涛,李刚,张金涛(284)      |
| GNSS 单星授时星间误差的计量             | 杜辉(289)              |
| 中国区域 QZSS 和 SBAS 的信号监测分析     | 巴晓辉(292)             |
| 卫星导航系统完好性监测算法与模型研究综述         | 李晓宇,董绪荣,胡晓粉,刘亚涛(298) |
| GNSS 实时卫星导航信号质量监测方法研究        | 罗显志,解剑(305)          |
| 卫星导航干扰功率快速估计技术研究             | 范广伟,蔚保国,邓志鑫(313)     |

# 1

## 搞好顶层设计， 推进北斗应用

北斗导航卫星系统是我国建立自主的新时空体系的技术基础设施，对国民经济和社会各领域有着广泛而深刻的影响，为相关技术的科研创新和相关产业的发展注入了新的推动力，提供了新的历史机遇。在北斗产业化的浪潮中，国家层面的相应配套政策的制定、关键技术的突破、应用和消费市场的培育决定了北斗应用的成败荣辱。

在本篇收录的文章中，请读者关注曹冲的《北斗新时空引领中国的大数据时代》和袁树友的《北斗卫星导航有关政策的思考建议》。这两篇文章阐述了北斗的国家战略部署问题和如何引导北斗产业健康发展问题。刘基余的《GNSS 导航信号接收机的研制思考》则是我国卫星导航前辈对新一代科技人员的真经传授。《我国卫星导航与位置服务产业发展现状与思考》披露了中国卫星导航定位协会 2013 年度发表的产业白皮书内容，关心产业数据分析的读者可阅读此文。



# 北斗新时空引领中国的大数据时代

曹 冲

(中国卫星导航定位协会咨询中心,北京 100044)

**摘 要:**本文全面阐述北斗系统为核心基础的新时空服务体系与全球面临的大数据时代间的关系,这也是新一代信息技术和智能信息产业革命面临的重大课题,文章还涉及推进产业结构转型和经济增长方式转变的新兴产业,指出北斗新时空服务体系(以下简称北斗时空)在智能信息领域的统帅作用,从而可以将目前正在热议中的物联网、云计算、大数据、智慧城市、位置服务、智能交通、移动医疗健康、电子政务与商务、社会网络与管理、应急联动与搜救、国家安全与公共安全等一系列话题,均纳入其体系之中,并研究它们之间复杂而又有趣的关系。文章特别明确地提出了北斗时空是大数据的“点石成金”的大师概念。

**关键词:**全球导航卫星系统(GNSS);北斗卫星导航系统(BDS);定位导航授时(PNT);北斗新时空技术;新时空服务理论;新时空服务体系;智能信息产业;新一代信息技术;大数据;全源感知;普适传输;泛在服务

北斗区域系统的正式运营服务业已接近9个月了,其应用服务产业发展面临重大机遇和挑战。处在“大数据、智能化、无线革命”时代伟大进程中的我国“北斗产业”,凭借其“科技核心力、基础支撑力、产业融合力”,将持续不断地发挥其强大的引领作用,形成并构建北斗新时空服务体系,从而在打造国家综合实力和国际主导竞争力方面建立丰功伟绩。

近年来,我在多篇文章中提到北斗卫星导航产业与四大产业密切相关,这就是:高端制造业、先进软件业、现代服务业和综合数据业。而其中的综合数据业是最有特色的,也是卫星导航独有的一种行业特点,非常契合大数据时代的特征。同时,四大产业又恰恰是北斗新时空服务体系要主导推动的重大主流产业集群。

## 1 概 述

现代信息社会,推进的是电子信息革命,其真正的发端是开始于数字化,然后进入网络化,现在发展到智能化阶段,贯穿其中的是计算机智能流、时空信息流和数据流。前者依托的是“硅革命”,主要是大规模集成电路和工业化制造,是硬件和硬实力,推动的是有形的实体经济;后者依托的是科学、知识、数据、工具和能力,是软件和软实力,推动的是无形的知识经济。这两个方面都是可以规模化运作的巨大资源,但是硬件方面同质化现象更为严重,所以往往是以大公司运作为主,适合精英化集约式运作,而在软件方面,在信息数据大量地生产衍生复制的同时,有更多的专门化、个性化、定制化,所以其多元化、多样化、复杂化程度与日俱增,适合个体化蜂群式运作。而且分立式群体化自组织的软实力形成和发展要求的资源消耗小、成本低,更加符合发展绿色产业、低碳经济、可循环利用、可持续发展的客观需求。

北斗新时空服务体系,是我国新一代信息技术和新兴智能信息产业的核心要素和共用基础,也是无处不在、无时不在的现代信息泛在智能服务的共性技术和共享基础,是能够将目前和今后相当长时期内,许许多多产业发展热点技术和亮点产业贯穿连接起来的关键主线和应用服务内容粘连起来的黏结剂,其高技术特点将引领专业、大众、安全三大市场,拖动新兴产业集群发展,满足国民经济和人民大众现实及长远的需求,利民便民惠民,形成数以十亿计的用户群体和万亿元量级计的产值规模的大产业,从而在一定程度上支撑产业结构转型和改变经济增长方式的历史进程,并且促进大批的新系统、新应用、新服务的孕育

诞生、成长壮大。其目标是,以北斗系统为核心驱动力和基础支撑力,构成以对地观测和地理信息系统为两翼的空间信息技术与天地一体的传感器综合技术网络、先进信息通信传输技术网络、现代云计算服务技术网络为支撑的北斗新时空服务体系,推进中国信息产业中的战略性新兴产业,也就是“智能信息产业”的大发展、大进步。北斗新时空服务体系,是能够有效提供时间、空间信息的高技术,能够实现全中国、全球性、全天候的泛在服务,保障相关的人、财、物能够实现有序流动,尤其是时空信息流主体的各种各样信息流的畅通无阻,达到各在其位、各行其职、人尽其才、物尽其用、车行其路、货畅其流、信通其道,成为智能信息产业的根本基础,成为全源感知、普适传输、泛在服务的智能信息产业链和平安中国、智慧城市、智慧中国、智慧地球的发展基础,与实现信息产业转型升级和科技创新赶超、建设小康社会及大国和平崛起的根本性依托基础。

任何新概念、新技术、新系统的出现,都不是平地一声春雷、从天而降,而是一个实实在在的发展过程,是有其前因后果的,有其过去、现在和将来。北斗新时空服务体系完整地体现了大千世界的整体概念,万物都是相互联系的,以及万事都有过程的客观现实。其中大数据也不例外,大数据历来有之。只有信息社会的数字化、网络化达到相当发达的程度,只有智能化需求粉墨登场的条件下,才持续大数据现象,才突出地强调大数据概念。信息社会的基础是数据,而数据的不断增加演变,发展到大数据阶段,到达从量变到质变的发展期,开始一个全新的进程。这是云计算、社会网络、移动互联网和智能用户终端新兴技术聚合催生诱变出来的大资源、大素材、大环境。应该看到,数据仅仅是数据,只有将其变为有效信息和增值服务内容时,才产生价值,所以它本身不是个独立的大产业、大市场。

## 2 大数据时代是一种回归、复兴、创造、进步

### 2.1 大数据帮助人们从虚拟回归现实,“从群众中来,到群众中去”

在虚拟经济蓬勃发展的今天,大数据一下子就把大家拉回到现实,用事实说话,用数据决策,而不是拍脑门凭空而来。大数据概念是2011年5月,由国际上著名的咨询公司“麦肯锡”在一篇名为《大数据:创新、竞争和生产力的下一个前沿领域》报告中提出来的,成为国内外产业界的先声。其后的两年多一点时间内,便有各种各样关于大数据的著作和论述,概念千人千面,见仁见智,其实大数据并没有那么复杂,所要解决的问题,就是众人创造的数据怎么样为众人应用与服务。因为在全面详细占有数据的基础上,人们就可以从事物发展的前因后果、来龙去脉、种种征兆中,有可能对于上至社会安宁、下至个人疾病,大至国家经济、小至家庭种植,进行切实有效的监控、诊断和预测,这就是大数据的能耐所在。简而言之,从各种各样的数据中快速获取有价值的信息能力,就是大数据。麦肯锡深入研究了美国医疗卫生、欧洲公共管理部门、美国零售业、全球制造业和个人地理信息五大领域,用具体量化的方式分析研究大数据所蕴含的巨大价值。大数据的合理有效利用,为美国医疗卫生行业每年创造价值逾3 000亿美元,为欧洲公共管理部门每年创造2 500亿欧元(约3 500亿美元),为全球个人位置服务的服务商和最终用户分别创造至少1 000亿美元的收入和7 000亿美元的价值,帮助美国零售业获得60%的净利润增长,帮助制造业在产品开发、组装方面将成本降低50%。

实际上,大数据的真正作用远远没有被人们认识到位。大数据关联着过去、现在和将来,关联着世界万物的数字化、网络化、智能化,关联着国家的兴衰、人类的生死、社会的安危、产业的进退、事业的成败。有专家归纳成为两句名言:“缺乏数据资源,无以谈产业;缺乏数据思维,无以言未来。”这种说法,虽然有过分偏爱的嫌疑,但是有点一语道破了“天机”的味道。

### 2.2 大数据通过网络振兴,借助云计算和智能终端复兴

大数据是什么?是一种客观存在,是一种基础素材,是一种资源环境,是由称之为“二十一世纪图标”的网络派生出来的。网络是群体的象征,这样的分布式系统,将自我撒遍网络,无数个个体行为、思维和相关信息数据集聚在一起,串联在一起,通过时间、空间参量与技术的解析,形成了不可逆转的社会性、群体

性,以及可追踪、可溯源的个体性,成为具有监控、研判、决策、预测的有效资源,将产生无可限量的价值。

### 2.3 大数据是一种创造,人类的座右铭是:“学习、学习、再学习”

大数据是人类文明发展到革命性新阶段的产物,是群体的集体创造,是“人尽其才,物尽其用”的网络经济时代、“以人为本,创新惠民”的科技时代、一定程度上的“各尽所能,各取所需”的信息时代,所具有的社会形态和科技产业特征。大数据时代的重要特点是快速变化,所以人们要不断学习、不断思考、不断进步,坚持“活到老、学到老”,“学习、学习、再学习”,每个人完全有条件充分利用开放、共享的客观大环境,把自己打造为所热爱的工作和生活领域的专业人士、“专家”、发明家、创造家、爱好者、能工巧匠,及各种各样的文艺工作者、画家、文学家、音乐家、文化人和知识分子。

### 2.4 大数据是一种进步,“风水轮流转,明年到我家”

从大数据的本质来看,大数据时代应该秉承开放、分享的精神。只有彻底践行开放、分享的精神,才能充分发展大数据的巨大价值。这些价值不仅仅限于商业,而是涉及社会和经济运行的方方面面。我们存在的不足恰恰在这里,条条块块的数据割据、束之高阁的数据孤岛、不敢恭维的数据质量,以及大大缺失的数据思维,妨碍我们开放与分享,造成数据资源极大浪费和无故流失。我国是个人口大国,理应该是数据大国,实际上目前却称不上是个数据大国。这主要是数据思维的缺乏所致。我们只有从数据的重要性上有充分足够的认识,并且能够付诸行动,就能够取得重大进步,进而实现根本性突破。因为,在大数据领域,全世界都在刚刚开始,而关键的软件又是开源的,我们在产业竞争的制高点上不存在明显的劣势。何况我们是人口大国,上网人数和包括移动电话在内的各种各样的数据终端数量,是其他国家无法比拟的,产生和应用数据的能力与需求是他国望尘莫及的。这样得天独厚的优势是长期能够起作用的要素,是综合竞争力所在,某种程度上可以说是大国崛起的资本。

大数据引发的科学、技术、产业、社会革命,实现的是根本性转折,将可能颠覆整个世界秩序,像中国和印度这样的人口众多和历史悠久的文明古国,在新型的信息社会转型过程中,可以发挥后发优势,更加自觉地摆脱工业革命负面效应造成的羁绊,完全有可能实现大国重新的复兴与和平崛起,这是千载难逢的历史机遇,这也是时代的演变轮回。应该指出的是,大数据能够发挥其真正效应的依托是北斗时空,后者是大数据运作的灵魂和统帅。

## 3 北斗时空是一种理论、技术、创新、跨越

### 3.1 北斗时空是以北斗系统为基础、融合其他众多技术的泛在服务体系

北斗系统是北斗新时空服务的核心和奠基石,它与通信和其他物理手段组成的新时空技术体系,是多种截然不同的组构能力的集合,能够提供全时空、多手段、可互换、高可靠、无限量的泛在服务。北斗新时空服务体系源于天基时空服务,就是包括北斗导航卫星系统在内的全球导航卫星系统(GNSS),以及传统和创新的其他非GNSS技术手段及其融合,其范围更宽广,意义更深远,构成更完善,功能更强大,真正成为无处不在、无时不在、无所不在(3A)和四维(4D,三维空间加上时间)泛在服务的国家基础信息设施,真正成为服务国防安全、经济发展、社会进步和民生改善的重大技术与服务支撑系统,真正成为中国大国崛起、强国奠基的重大里程碑和体现战略威慑力的重要标志,真正成为推进北斗新时空技术体系为主体的信息技术革命,以及以智能信息产业为主体的新一代信息产业革命的重大决策依据和部署指导方针基础所在。可以毫不夸大地说,它完全可以成为中国复兴梦的科学技术理论基础,指导我国实现绿色低碳、快速持续、创新赶超、跨越发展。

### 3.2 北斗新时空服务于国家发展的安全、创新、强国三大战略

在现代信息社会条件下,北斗时空是维护国家整体安全的战略需求和重大理论武器,关系到国防安

全、国土安全、国民安全、经济安全、信息安全、社会公共安全等许多领域,为赢得自主可控的制信息时空权的国家安全战略奠定基础;北斗时空也是我国在当今时代为了从根本上摆脱长期落后、抢占国际科技制高点,为赢得科技话语权,适应赶超和跨越发展、复兴与和平崛起的客观需求所采取的重大科技创新战略举措;北斗新时空还是我国产业强国重大战略的重要组成部分,它是领导我们发展智能信息产业的核心力量,也是指导我们融合全信息产业链的理论基础,能够将与新一代信息技术相关的新兴信息产业及我国的信息产业高瞻远瞩、高效快速地导入泛在时空服务新阶段,在全球化市场竞争条件下,赢得发展主动权,实现从弱到强的产业强国的伟大转变。

世界万物都离不开时空。北斗时空事关国家的安全和未来。在信息时代国家竞争力将突出体现为拥有数据信息规模,及其生命活力和运用能力;信息社会的国家主权体现对信息的占有、监管、控制力和开放共享能力,尤其是掌控制信息时空权。没有制时空权,无以谈信息安全,也无以言国家安全。国家的信息安全,应该建立在“自主可控”的软件、硬件和信息数据之上。北斗时空及其掌控的信息数据将成为国家核心资产,所以制信息时空权将成为国际新的竞争焦点,成为产业战略的制高点,一旦这方面出现整体性缺失,就意味着国家信息主权无险可守,意味着国家安全将在信息时空间出现漏洞。所以,我国必须立足赶超,尽可能快地出台引导性、倾斜性的政策,以抢占新时空服务的国际战略制高点,围绕赢得智能信息技术和产业的话语权和主导权,全力以赴打造基础设施、共享平台、运作和服务的核心能力。

### 3.3 北斗新时空是核心、主线,是大数据的号令一切、无往不胜的统帅

北斗时空是科学和技术,更是工具和手段,还是系统和体系,是智能信息产业核心和灵魂,是整个现代信息社会发展驱动力量和理论基础。北斗时空是信息科技与产业和社会发展紧密融合的枢纽,是信息科技发展的高级阶段。其影响力超越信息产业,将引起社会、经济、学术、科研、国防、军事等领域的深刻变革。它也是认知框架,是全面理解、掌握、运用信息的重要工具,对确立发展战略、产业方向,以及政府决策与政策制定实施具有不可或缺的重要意义。

北斗系统这样的卫星导航,是为大数据产业提供了众所周知的强大科技核心力,尤其是它能够实时高精度地提供与所有信息或者数据共生、而又密不可分的时间空间参数,成为信息的主体成分和智能应用、服务与管理的必备方法、工具和手段,成为信息行业的基础设施资源,成为大数据的核心、主线和灵魂。换句话说,没有了北斗时空,大数据就找不到北,就没有来龙去脉,从而成为散兵游勇,成为一堆垃圾。所以,它是大数据号令一切的统帅。北斗产业的重要方面,是极大地改变了数据的产生和应用方式,集中体现在智能终端和云服务领域。北斗应用与服务离不开智能终端,而智能终端成为数据采集输入、预处理和应用服务输出设备,成为消费产品的同时,又成为生产工具,从而把终端持有者的身份彻底改变了,成为生产者和消费者合二为一的信息社会“新人类”,并且将数据资源这样的现代财富象征,变成人人可以触手可及,人人可能贡献分享,人人具有话语权,产生全新的行业和社会分工,以及数据新经济。

## 4 北斗时空是新一代信息技术和智能信息产业的核心要素与共用基础

新科学技术革命,是以探索宇宙起源开始的,爱因斯坦的相对论揭示了宇宙的本质。“宇”是空间,无边无沿,“宙”是时间,无始无终,宇宙是物质组成,并在永恒的运动之中。归根结底,空间和时间是世界上最大的两个参量和参照系,一切事物和事件都离不开它们。而卫星导航实现了空间、时间参量的一体化提供,高精度、高效益、实时动态产生,利用数十个卫星就能够开展全球化全天候服务。其本身就是一场重大的技术革命,是一场新时空技术革命。实际上这仅仅是个开端,真正的新时空技术革命,对于我国称为北斗时空技术革命,还远不是这么简单,它是聚合多种卫星系统,整合多种系统技术,融合各种各样的信息数据资源,实现全源感知、普适传输、泛在服务,进而推进智能信息产业革命,促进社会和文化的飞跃发展,乃至革命,成为中国复兴梦的重大组成部分。

#### 4.1 北斗时空的科技核心力、基础支撑力和融合带动力

当前,为了实现产业结构转型和经济增长方式转变,我国确定了以战略性新兴产业为主要突破口的重大举措,从而出现了物联网、云计算、大数据、智能交通、位置服务、社会网络、智慧城市、移动医疗健康、电子政务与商务、应急联动与搜救、国家安全与公共安全等一系列热门话题,究竟什么是主要矛盾和矛盾的主要方面?什么是一系列产业的核心基础、主线和灵魂?北斗作为航天事业中唯一业已成为产业领军的高科技,也可能是我国在今后相当长时期内唯一能够以系统形式走向世界、走向全球的高科技,以它为基础的北斗新时空服务体系,由于其堪称卓越的科技核心驱动力、包罗万象的时空基础支撑力,以及千丝万缕的产业关联融合带动力,足以成为这一系列产业的核心、灵魂和统帅,成为智能信息产业整体发展的主线和领头羊。从北斗时空着手,我们的产业发展思路会更聚焦、更清晰、更高远、更完整,效率更高,效果更佳,效益更好,因为这是“牵一发,动全身”的科学理论和方法,是真正的元创新、源创新、原始创新,从源头上根本上解决问题,有可能达到“一本万利”的效果。北斗时空对于大数据,或者说是信息,将起到“点石成金”的作用。

#### 4.2 北斗新时空贯穿信息产业的感知、传输和服务三大产业链环节

北斗新时空所要贯通的智能信息产业,是以空间信息技术和新时空技术为核心推动力的智能化技术集合和产业群体。应该指出,只有把北斗系统作为核心推动力,形成全球导航卫星系统的天基 PNT 与其他多种多样的 PNT 手段相互集成融合,才能构建泛在时空服务和空间信息组合服务平台,形成以新时空技术为主体,由全源感知、普适传输和泛在服务网络组成的时空位置服务系统为基础设施的智能信息产业体系。

智能信息产业是新一代信息技术的集合和战略性新兴产业集群,它是一系列信息智能化领域的组合:智能网络(包括云计算)、智能传感、智能通信、智能交通、智能物流、智能社区、智能电网、智能办公、智能管理、智能大厦、智能家庭、智能健康管理、智能车辆、智能手机、智能数字助理、智能位置服务等,所涉及的方面,不胜枚举。

#### 4.3 北斗新时空囊括信息产业的大众、专业和安全三大市场

北斗新时空所推动的产业市场,面向政府、企业和社会大众,以及国民经济和人民生活的各个方面,大体上可以分为大众、专业或者说是行业,以及安全三大市场。所谓的安全市场极其广泛,包括国家安全、国防安全、国土安全、生产安全、交通安全、信息安全、防灾减灾、消防搜救、食品药品安全和社会公共安全等一系列行业和领域;所谓的专业市场更是种类繁多,导航定位、测绘测量、地理信息、农林畜牧、海洋经济、交通运输、车辆监控调度、电力电信、时频应用、铁路航空、公路航海、气象航天、安防保全、灾害监测、环境保护、科学研究等;所谓的大众消费市场,真正是个巨大无比的市场,大量的车辆船舶作为载体,引出许许多多消费应用,而以人为中心的个人消费应用,涉及跟踪导航、探亲访友、旅游出行、社会交往、休闲娱乐、文艺体育、衣食住行、淘货购物、信息传递、本地搜索、社会网络,以及难以一一枚举的各种各样的位置服务等。智慧城市、电子政务、电子商务、专业应用、医疗保健、社会管理、信息安全、物联网与移动互联网、位置信息与公共服务等都是北斗时空产业的金矿,存在大片大片的未开垦的处女地,有待挖掘和开拓。

#### 4.4 北斗新时空具有普世价值,将改变人们生产工作生活方式

今后的五十至上百年时间内,我国将以北斗卫星导航系统为基石,集成光学、声学、电学、磁学、机械学等多种多样的物理手段,融合有线、无线、互联、物联、传感、云计算、大数据等一系列网络系统与技术,形成可互补、可交换、可替代、可共享的信息标准与资源,构建形成北斗新时空服务体系,实现包括地下(水下)与深空在内的海陆空天所有空间,每周 7 天、每天 24 小时所有时间,以及正常与异常、平时与战时、室内与室外所有环境条件下的天地一体的泛在智能信息服务。从根本上改变人们的生产工作生活方式,改变整个产业和社会的生态发展体系和方式。

从长远来看,从北斗导航系统引申出来的“北斗新时空服务理论”,完全有可能颠覆目前已经进入“穷途末路”的工业化时代的生产分配消费体制,因而根除过分“城市化”、过分“急功近利”带来对于自然的环境破坏、贫富悬殊、城乡反差和社会畸形发展,以及伴之而来的不协调、不平衡、破坏性、不可持续性,有可能孕育出信息化时代的新经济革命、新生态革命和崭新的社会业态,有可能率先引领信息社会进入“各尽所能,各取所需”的发展阶段。而其真正的社会意义是划时代的,因为“新时空服务理论”所推进的科学技术革命,将爱因斯坦发明相对论以来的时空理论,在现代信息社会的智能化发展阶段,实现了无缝对接,推动智能信息产业革命的进程,同时把数据、信息、知识及信息服务价值都与“数据共享”、“以人为本”、“执政为民”、“信息消费与惠民”等理念结合起来,为最大多数人的最大利益服务,这就是所谓的“人口红利”的立足点,它是永不枯竭的市场依托所在,是中国能够实现“百年复兴梦”的理论基础和实践指导准则。进而在更加长远的历史发展阶段上,推动社会和文化的和谐进步及智慧革命,这可能是 21 世纪末期,或者是下一个世纪的事情,但是这种大趋势现在已经初露端倪。

#### 参考文献:(略)

**作者简介:**曹冲,男,1940 年生,原中国电波传播研究所研究员级高级工程师,现任《全球定位系统》杂志编委会主任委员,《导航天地》专刊主编,中国卫星导航定位协会咨询中心主任。近二十多年来主要从事卫星导航应用与服务及产业化研究。

# 北斗卫星导航有关政策的思考建议

袁树友

(中国卫星导航定位应用管理中心, 北京 100088)

**摘 要:**本文着重从分析当前北斗卫星导航应用市场面临的几个突出问题着手,从统一协调机制、规范产业发展、引导示范应用、完善基础等方面就国家政策层面提出了对策思考,最后作者从提高认识、加强统筹、创新模式三个方面对北斗卫星导航应用科学发展提出了建议,较全面地对北斗应用发展方向、方式等进行了阐述。

**关键词:**北斗卫星导航;应用政策;思考建议

随着北斗二号卫星导航系统的开通运行,ICD 接口文件公布,承诺全面开放服务,被普遍解读为北斗系统全面应用的开端,在国内外产生了较大影响。加之各类媒体、协会、行业甚至政府部门的持续跟进,当前国内导航领域炙手可热,导航板块领跑 A 股,表面看“钱途”、后续看“前景”,一片光明。笔者个人思考,与系统建设大投入、大步伐相比,北斗产业及规范应用尚显薄弱,缺乏国家政策、统筹机制和长期规划支持,产业体量小、用户群众小、规模不大已成为整个系统可持续发展的“短板”。当前,无论是建设者还是管理者,无论是政府部门还是行业协会,迫切需要研究分析形势、查找问题症节、顶层统筹规划、创新应用发展,从国家政策层面下功夫、求突破、打基础、谋发展。

## 1 北斗卫星导航应用市场面临的几个突出问题

北斗卫星导航作为一个新兴民族产业,在短时间内能从无到有、解决应急、发挥效能、服务社会,客观评价确实是表现不错、总体向好。但当前市场火热的表象下,存在一些不容忽视、缺乏统筹、发展缓慢的现象,主要有以下几个方面:

一是市场体系有点“散”。面对一个既要与 GPS 竞争又要国家扶持的民族卫星导航产业,虽前景充满着一片“金钱”诱惑,但也面临着整个体系不完善、市场推动乏力的潜在风险。盲目跟风企业多,深入研究想真正推动北斗发展的少;盯着眼前、各自为战的企业多,目标长远、战略布局整合发展的少。特别是根据自身特点去完善市场体系、谋求自主创新的企业少。

二是产业规划有点“乱”。与很多新兴产业类似,国家一说准备大力发展北斗产业,各级政府便迅速建产业园、搞开发区,伴之以各种各样的战略合作,鱼龙混杂、真假难分。好多企业是借北斗之名以达到自身利益,表面看似风风火火、豪情满怀,但由于统筹规划不够、持续发展乏力,两三年过去了,仍然起色不大。目前真正靠北斗增值赢利的企业还是少数,这将与国家初衷、政策支持相违背。

三是统筹起点有点“低”。目前北斗卫星导航市场,研究创新应用、推动实体经济发展、真正助推传统产业结构调整的比较少,炒导航概念、搞金融风险投资、在资本市场上搞虚拟经济的比较多,多数产业园及企业能想到的就是搞检测认证、入网注册、资源垄断等,而没有去结合本地区的区位优势承担国家战略改革试点等任务,去创新应用模式,开放行业应用,利用财税政策杠杆推动北斗快速发展。

四是功能发挥有点“弱”。虽然当前在海洋渔业、交通运输、水文测报等方面,北斗发挥了较好的作用,但从北斗应有的功能特色来看,整体还是处于“弱”势,事关国家经济命脉安全的行业,如电力、金融、通信等重要领域目前尚没有大规模推广应用。就导航、定位、授时功能的单个设备独立运用多,而与地理信息、移动通信、互联网络、云计算、大数据等多种信息技术融合构建全国位置服务“一张网”等方面研究较少,高端导航融合应用迫切需要关注与开发。

## 2 对北斗卫星导航应用发展有关政策机制的思考

针对上述现状,从做大做强北斗产业来看,当前迫切需要从国家、政府层面,加强统筹规划,确立政策引导,规范产业发展,推动典型示范,完善设施保障,确保北斗卫星导航应用又好又快发展。

(1)统一协调机制。应进一步发挥我国优势,在充分了解美国等国外先进 PNT(定位导航授时)体系建设发展的基础上,研究设计适合中国特色的 PNT 体系。建立高层强效有力的、具有中国特色的 GPNT(将地理信息与导航、定位、时间统筹考虑)领导协调机制,应尽快筹划国家层面的中国 GPNT 领导小组,统筹卫星导航建设及应用发展,全面负责中国 GPNT 体系的建设管理工作。国家要制定发布一部全面的中国 GPNT 法规,适时以国家颁布白皮书和主席令形式,发布北斗应用方针政策,向全球承诺公开服务,提升北斗全球知名度及国内外用户信心,各部门、各地区再制定详细的实施细则,统筹规划国家卫星导航系统应用及产业化,研究决策卫星导航推动经济社会发展的重大问题与方针战略,在集中统一领导下有序展开工作,为中国 GPNT 体系的管理、应用、发展提供法律依据和政策指导。

(2)规范产业发展。北斗产业发展,必须先制定政策标准,搞好战略规划,以产品性价比提升产业竞争能力,以产业规模推动应用规模。一是出台产业政策。在政府层面要将北斗卫星导航产业落实到国家战略性新兴产业“十二五”发展规划和各种专项规划中,坚持政策导向,加大资金投入,聚集优秀人才,全面推进北斗卫星导航产业快速发展;在行业层面要制定、推行北斗产品技术标准、行业应用标准及统一的接口协议,规范北斗装备的生产、应用、接入、服务等环节,健全产品检测认证机制,完善北斗终端研制生产和销售的准入制度,引导市场健康发展,促进北斗系统在各个行业广泛应用。二是合理产业布局。应由政府牵头,从全国战略布局出发,规范北斗产业园区建设,组建北斗产业联盟,实现强强联合,形成实力雄厚、发展稳定的“北斗国家队”,通过优惠政策、资金投入、资源整合、聚合人才,形成产学研用一体,不断发展壮大北斗产业。政府要从政策、资金等方面扶持条件好、产品优、有发展后劲的企业,优化中型企业,淘汰小型企业,避免低水平重复和恶性竞争。三是健全产业链。北斗应用产业链要在已基本形成芯片研发-终端制造-分理服务的上中下游模式的基础上,还要形成集成应用、导航软件、检测认证、导航图供应的横向关联的模式,以开拓行业、扩大应用、满足需求为主线,以提升运营分理服务水平为产业龙头,实现导航应用效益最大化。

(3)引导示范应用。基于位置的服务是人们永恒的需求,在信息化时代尤其如此。北斗应用没有做不到,只有想不到。各级政府要充分发挥引导作用,通过典型示范应用让北斗为国家经济建设和社会大众应用服务。一是推动北斗与国家经济命脉行业结合应用。各级政府和各个行业应从国家安全角度出发,认真分析查找本行业使用国外系统的安全隐患,出台指导意见,采取限制、禁止、主辅互备等措施,逐渐转向使用北斗上来。同时,要加大政府采购北斗装备力度,通过政策倾斜、资金扶持、税收优惠等手段,全面推进重要行业北斗导航应用,彻底消除安全隐患。二是推动北斗与节能减排监测监控结合应用。利用北斗实时短报文与位置报告功能,与移动通信、传感探测网结合,构建由环保部门牵头的全国全天候节能减排监测网,加强对重点地区、重点企业排碳、排污监测,量化评估减排情况,强化全国江河湖泊及城市地下水水质监测,精细控制,逐步实现节能减排的指标,使人们享受低碳生活。三是推动北斗与防灾减灾结合。结合北斗卫星导航功能,在全国地震、泥石流等灾害多发区构建高精度、实时的地质形变、地下水位监测网,通过传感监控、门限报警、辅助决策等功能,构建全国灾害预报监测网络,从而达到提高灾害预报、防灾减灾的能力。四是推动北斗与大众日常生活结合。构建平安社会已从单纯关注位置信息向关注提供位置服务转变。要发挥北斗两种体制融合的优势,通过开发增值服务,为农林渔牧生产、生命安全监控、城市社会化管理、个人生活消费提供便捷服务。北斗将走进人们日常生活,大大提高城市智慧化水平和人民群众生活质量。五是推动北斗走向国际应用。北斗应用服务走向国际是必然的发展趋势,但发展中国家的民族企业走向国际,参与全球竞争,注定是一条曲折坎坷的荆棘之路,必须按照“练好内功、部署周边、经略全球、稳中求进”的策略,采取有效措施,稳步走向国际市场。首先是国家必须大力扶持国内北斗优秀企业,让其发展壮大,初步具备国际服务能力。其次是从港澳和东南亚经济发达地区、周边友好国家开始,逐