

卫星导航产业机遇与挑战

Industrial Opportunity and Challenge of Satellite Navigation

2010

中国全球定位系统技术应用协会 编



测绘出版社

卫星导航产业机遇与挑战

Industrial Opportunity and Challenge of Satellite Navigation

(2010)

中国全球定位系统技术应用协会 编

测绘出版社

· 北 京 ·

©中国全球定位系统技术应用协会 2010
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

卫星导航产业机遇与挑战. 2010/中国全球定位系统
技术应用协会编. — 北京:测绘出版社, 2010. 12
ISBN 978-7-5030-2153-4

I. ①卫… II. ①中… III. ①卫星导航—文集 IV.
①TN967.1—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 220044 号

责任编辑	杨蓬莲	封面设计	易图通	责任校对	阅微旭
出版发行	测绘出版社				
地 址	北京市西城区三里河路 50 号			电 话	010—68531160(营销)
邮政编码	100045				010—68531609(门市)
电子邮箱	smp@sinomaps.com			网 址	www.sinomaps.com
印 刷	北京金吉士印刷有限责任公司			经 销	新华书店
成品规格	210mm×297mm				
印 张	20.25			字 数	630 千字
版 次	2010 年 12 月第 1 版			印 次	2010 年 12 月第 1 次印刷
印 数	0001—1000			定 价	60.00 元
书 号	ISBN 978-7-5030-2153-4/P·505				
如有印装质量问题,请与我社联系调换。					

本书编委会名单

主 编： 刘经南

副主编： 常志海 张建国 李建成 王志钢

高锡瑞 曹 冲 过静珺 程鹏飞

编 委： 张 力 韩丽华 肖雄兵 陈 平

李国建 黄劲松 王甫红 张小红

姚宜斌 邹贤才 刘志勇 王泽民

周儒欣 陈 雪 张 超

序 言

20 世纪 90 年代中期以来,我国卫星导航产业经历了孕育、萌芽、快速发展、初步形成比较完整的产业链等几个阶段,即将步入加速腾飞期。在 90 年代的萌芽期,国内相继注册登记的与卫星导航相关的企业近百家。2000 年以后,我国卫星导航产业进入了快速发展的 10 年。2005 年前后,我国卫星导航产业内的企业已经达到 2500 多家。目前,企业总数已经达到 6200 多家。形成了包括卫星导航系统、基础类产品、终端产品、系统集成和运营服务等组成的完整的产业链,为进一步快速腾飞奠定了重要基础。

卫星导航产业作为国家战略高科技产业,在国家“十五”规划中就被列入了重要日程。“北斗”二代卫星导航系统也被列为 2006 年至 2020 年《国家中长期科学和技术发展规划纲要》。在即将启动的“十二五”规划中,卫星导航又被国家纳入七大战略新兴产业的发展规划之中。国家的高度重视与扶持,将为我国卫星导航产业的发展开辟更加广阔的前景。

在国民经济快速发展,人民生活水平不断提高的新形势下,卫星导航定位产业已经步入了产业升级的关键阶段。随着北斗二代卫星的密集发射,我国自主卫星导航系统建设速度正在加快,产业化应用已经提上了很高的战略日程。在国家即将启动“十二五”规划,并大力推进产业结构调整 and 战略升级的新形势下,我国卫星导航产业发展正面临着难得的发展机遇,进入了发展的黄金期。本书所载专家学者和企业家的文章,立足于对“十二五”期间我国卫星导航产业面临的机遇与挑战进行分析和阐述。相信,对我们认真贯彻国家关于促进卫星应用产业发展的各项方针政策,抓住难得的发展机遇,进一步促进我国卫星导航产业快速腾飞,能够起到积极的作用。

常志海

2010 年 11 月

目 录

卫星导航定位产业的成就与展望

中国的卫星导航产业与新一代信息技术	曹 冲	(3)
对我国卫星导航定位产业集群发展的思考	程晓军 等	(8)
“十二五”规划促卫星导航产业发展提速	张文星	(14)
中国导航电子地图行业的发展现状和前景	王志钢	(19)
北斗国际化战略探讨	郭善琪	(23)
我国卫星导航产业未来几年发展的思考	刘基余	(28)
贯彻《导航电子地图检测规范》 促进导航电子地图市场发展	吴 磊	(34)

GNSS 系统的研究与发展

微波介质陶瓷 GNSS 导航天线的发展趋势与技术难点	谢文明 等	(43)
北斗用户设备检测的规范化建设	杨 生 等	(46)
转发式对观测卫星定轨	雷 辉 等	(49)
北斗二代卫星定轨综述	付春浩 等	(56)
一种新的伪距单点定位算法	陈 宇 等	(59)
伪卫星逆向定位及其配置	郑 蕊	(63)
两种周跳探测方法在北斗三频中的应用比较	罗 腾 等	(66)
GNSS 跟踪环的多径消除技术	封 欣 等	(70)
广义延拓逼近法在 GPS 数据处理中的应用	原 波 等	(75)
GPS 卫星广播星历的 Newton 均差插值算法	张政治 等	(79)
广域实时精密定位系统中的完好性反向监测设计	邵佳妮 等	(83)
基于 ZigBee 室内定位加权质心法研究	陈 群 等	(87)
基于粒子群优化的 GM(1,1)模型在预测卫星运动轨迹中的应用	赵杰颖 等	(92)
矢量跟踪方法在导航系统中的应用	闫 帅 等	(97)
A-GPS 技术及北斗系统在位置服务领域的应用	丁敦高 等	(102)
GNSS 接收机发展趋势与研究思路分析	唐 斌 等	(106)

GNSS 接收机热启和重捕中的快速定位方法	巴晓辉 等	(110)
基于 ARM 和 FPGA 的北斗接收机的设计	王 平 等	(115)

精密定位系统的应用成果

《卫星定位城市测量技术规范》的编写	陈品祥 等	(127)
灵锐 S86 双模双频 RTKGNSS 接收机	郭四清 等	(130)
一种基于 GPS 的空间数据与属性数据一体化采集方案	甘喜庆 等	(136)
BPS 声学定位系统	易昌华 等	(140)
GNSS RTK 技术在中心城区加密控制测量中的应用	陈廷武 等	(145)
多频组合观测值在 GPS 数据预处理中的应用	高井祥 等	(149)
关于网络 RTK 实时测量若干问题的探讨	夏定辉 等	(154)
如何利用 TEQC 分析 AHCORS 基准站观测数据	孙宏飞 等	(157)
整合军地资源 推进我国 CORS 网络建设	张文强 等	(161)
大坝 GPS 远程无线自动化变形监测实现方法研究	马洪滨 等	(165)
伪卫星增强 GNSS 系统在露天矿中的可靠性研究	刘文龙 等	(171)
北京市地铁 7 号线 GNSS 控制网的建立	朱照荣 等	(176)
三维激光扫描技术在土木工程中的应用分析	任 常 等	(183)

卫星导航领域的深入应用

基于卫星定位的营运车辆综合信息管理系统及其产业化	陈典全 等	(189)
基于北斗卫星导航系统的船舶监控中心的设计与实现	李 晶 等	(193)
北斗海洋渔业船载终端以技术创新迎接产业化的新机遇与挑战	林宝玺 等	(197)
国内外“车联网”的发展	张家同 等	(201)
我国物联网发展为卫星导航产业带来的机遇和挑战	秦士琨 等	(205)
物联网:北斗的机遇与挑战	王 磊 等	(209)
物联网时代的卫星导航产业	赵杰颖 等	(213)
物联网时代发展卫星导航的几个关注点	王红明 等	(216)
北斗在物联网时代应用的几点思考	董晶晶 等	(220)
基于 Compass 的应急指挥信息系统	杨哲海 等	(223)
基于北斗的灾害监测预警系统设计	龚大亮 等	(227)
北斗卫星在长江三峡防汛调度中的应用	王永亮	(231)
北斗系统在超高压送电线路巡检中的应用	李明凡 等	(237)
基于 4G 一体化技术的 e 鸟巡检系统	张继忠 等	(241)

导航电子地图的新发展

门址数据应如何迎接物联网时代的到来·····	刘志勇 等	(247)
导航电子地图的形式理论框架·····	徐晋晖 等	(251)
GDF、KIWI 标准简介及差异分析 ·····	李宏利 等	(256)
面向导航应用的多级 POI 自动分类 ·····	陈小宾 等	(262)
基于旅行时间的交通信息质量评测方法研究·····	张 林 等	(267)
实时交通信息 RDS-TMC 的研究与应用 ·····	李军焕	(272)
TSP 基本原理及实现方法 ·····	李慧恩	(277)
高效率的路径搜索算法·····	朱庭男	(283)
基于 MAPENGINE 的 GPS 最短路径算法研究 ·····	冀常鹏 等	(288)
基于一键通的 Telematics 服务平台建设方案 ·····	翟战强 等	(292)
从矢量地图到 OZI 软件在导航中的应用 ·····	丁翔宇 等	(298)
组合导航定位若干关键技术的发展趋势与面临的挑战·····	唐 斌	(303)
GPS/INS 组合导航技术的综述与展望 ·····	艾 伦 等	(308)
组合导航信息融合技术·····	刘元梓 等	(313)

卫星导航定位产业的

1 成就与 展望

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》明确提出：在未来5年加快转变经济发展方式，加快建设创新型国家，加快培育和发展战略性新兴产业。“十二五”规划把新一代信息技术等七大产业作为中国现阶段重点培育和发展主攻的产业。

卫星导航系统本质上是智能信息产业。智能信息产业是现代信息社会中最具有生命力的战略性新兴产业，是新一代信息技术的核心和灵魂。大力发展我国卫星导航系统是“十二五”规划的重要战略方针。

本篇收录的文章精辟地阐述了中国卫星导航系统与新一代信息技术的关系；回顾了过去5年我国卫星导航定位产业的发展成就；深刻地分析了不断变化的产业竞争格局；提出了发展我国卫星导航定位产业集群的建议；介绍了对规范导航电子地图市场产生重大影响的新近颁布的导航电子地图检测规范行业标准。

中国的卫星导航产业与新一代信息技术

曹 冲

(中国全球定位系统技术应用协会咨询中心,北京 100044)

摘 要:试图将卫星导航这样一个战略性新兴产业(智能信息产业)的核心与新一代信息技术之间的关系阐述清楚,并且将两者真正紧密地联系在一起。首先进行背景分析与研究,进而提出科学技术革命推动产业革命的命题,结合新兴智能信息产业和新一代信息技术的发展机遇,阐述卫星导航技术和新时空信息技术对于智能信息产业的核心推动作用,最终确认智能信息产业是现代信息社会中最具有生命力、成长性和发展前景的战略性新兴产业,是整个信息产业的新经济增长点和重大产业集群。

关键词:卫星导航;新一代信息技术;导航与通信融合技术;智能信息产业;战略性新兴产业

一、概 述

新科学技术革命,是以探索宇宙起源开始的,爱因斯坦的相对论实际上是揭示宇宙的本质。“宇”是空间,无边无沿;“宙”是时间,无始无终。宇宙是由物质组成的,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,一切事物和事件都离不开。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。

全球卫星导航系统(GNSS),又称天基 PNT 系统,其关键作用是提供时间/空间基准和所有与位置相关的实时动态信息,业已成为国家重大的空间和信息化基础设施,也成为体现现代化大国地位和国家综合国力的重要标志。它是经济安全、国防安全、国土安全和公共安全的重大技术支撑系统和战略威慑基础资源,也是建设和谐社会、服务人民大众、提升生活质量的重要工具。由于其广泛的产业关联度和与通信产业的融合度,能有效地渗透到国民经济诸多领域和人们的日常生活中,成为高技术产业高成长的助推器,成为继移动通信和互联网之后的全球第三个发展得最快的电子信息产业的经济新增长点。北斗导航卫星系统的建设和营运,已经逐步成为我国卫星导航产业发展的核心推动力,这种推动作用正在逐步增强、逐步壮大、逐步从量变到质变,推动产业的爆发性增长。北斗卫星导航系统在国际上实现两大创新:其一是把导航与通信紧密地结合起来,这种导航和通信的融合可能成为将来新一代卫星导航系统的发展方向;其二是混合星座的构成,将全球服务和区域增强服务组合在一起,将一般服务和重点保障服务有机地组合在一起。将原来分别建设的全球系统和区域增强系统统一地加以考虑,可以充分保障合理性和整体性。

由于卫星导航产业具有应用与服务的大众化、全球化特质,以及和通信与网络产业良好的互补性、融合性优势,因而具备成长为巨大产业的所有有利条件,且目前我国正处在其产业爆发性增长的孕育期。在当前我国大力推进新一代信息技术和战略性新兴产业的大好形势下,卫星导航可以充分利用实现国家经济结构转型和经济发展方式转变的重大机遇,实现高速度、跨越式、可持续发展,在新兴的智能信息产业群体内独领风骚,有望带动产业共同发展、集群发展、整体升级,成为智能信息产业发展的核心推动力。

二、科学技术革命,推进并演变为产业革命

20 世纪人类历史的一件大事,是发生了现代科学技术革命。这场革命不仅从根本上改变了劳动方

式,极大地发展了生产力,而且对经济、政治、文化都产生了深刻的影响,迎来了高技术时代和知识经济时代。而 21 世纪的人类历史任务应该是将科学技术革命成果转化为新兴的产业革命。现代科学技术革命本质上是智力革命和生物资源革命,这是具有特定性质的革命。

现代科学技术革命首先是信息革命。如果说,以往的科技革命都是物质资源及其应用的革命,现代科技革命则使人类对劳动资源的应用转向以信息资源为主。知识经济首先是信息经济,知识和信息资源具有许多物质资源无法比拟的优点,所以知识经济是比物质经济更先进、更合理的经济,是更加绿色、更加低碳、更加环保的经济。因此,现代科学技术革命首先是“信息革命”,更加确切地说是“电子信息革命”。由于数字技术的发展,物质信息转换为数字信息后,信息资源的作用就得到了空前的发挥。所以信息革命第一阶段可以称为“数字化革命”;信息革命的第二阶段是服务于信息的传输交换的“网络化革命”,当前正处在这一发展阶段;信息革命的第三阶段是实现信息的大众化采集、处理和应用服务的“智能化革命”,这是今后相当长时间人们孜孜以求的目标。

信息革命本质上是智力革命,其基本任务是优化人的智力,超越人脑的局限性。信息革命最基本的特征就是使人类劳动日趋智能化。因为智能与信息(知识)资源的贡献越来越大,已远远超越体能与物质资源的贡献。所谓经济增长的科技贡献率就是这一特点的体现。这是人类历史发展的必然要求,也是人类文明发展的基本规律。劳动智能化的核心是计算机技术及网络技术的应用,达到超越个人智能的局限、促进智力碰撞、整合社会及人类整体智能。由此,将从根本上改变人类的生存方式,实现认识方式、思维方式的革命性变化。科技革命与产业革命演变的基本规律是,科学技术革命(科学革命、技术革命)领先开展,孕育并且迎来产业革命(生产力革命),最终导致社会革命。目前,新兴产业革命逐步从解决信息产生、处理、传输和发布的方法工具与基础设施,已经发展到解决信息内容本身,解决智能化应用和提供优质服务,创造价值的发展阶段。

三、信息产业需要新一代信息技术进行战略性升级改造

当前,世界范围内生产力、生产方式、生活方式、经济社会发展格局正在发生深刻变革。培育新的经济增长点、抢占国际经济科技制高点已经成为世界发展大趋势,科技竞争在综合国力竞争中的地位更加突出。信息网络技术的广泛应用不断推动生产方式发生变化,互联网、云计算、物联网、知识服务、智能服务的快速发展为个性化制造和服务创新提供了有力工具和环境,实现智能发展和可持续发展。智能发展,就是要推进信息化(数字化、网络化、智能化)与工业化融合,不断创造新的经济增长点、新的市场、新的就业形态,提高社会运行效率,实现互联互通、信息共享、智能处理、协同工作。

在现代社会中,信息产业已经成为国民经济的支柱产业,成为一个巨大无比的大产业。当前的重大问题是,大量的信息需求无法满足的同时,大量的闲置信息造成浪费,大量的有用信息因为“投错胎”或者“生不逢时”而沦落为垃圾信息,垃圾信息又成为社会的一大公害。怎样使得需要信息的人在合适的时间和地点,获得有效信息,让各种各样的信息能够在合适的时间和地点,提供给合适的人应用,这是现代信息社会迫切需要解决的问题。

大力发展信息网络科学技术。要抓住新一代信息技术发展的机遇,以新时空技术和卫星导航技术创新信息产业技术,以信息化带动工业化,以智能化带动现代化,发展和普及互联网技术,加快发展传感网技术和物联网技术,重视网络计算和信息存储技术开发,加快相关基础设施建设,积极研发和建设新一代互联网及其智能化应用和服务,改变我国信息资源行业分隔、核心技术受制于人的局面,促进信息共享,保障信息安全。要积极发展智能宽带无线网络、先进传感和显示、先进可靠软件技术,建设由传感网络、通信设施、网络超算、智能软件构成的智能基础设施,按照可靠、低成本信息化的要求,构建泛在的信息网络体系,使基于软件、数据和知识的智能信息产业逐步发展壮大,逐步演变成为重要的新兴支柱产业,推进国民经济和社会信息化,以及信息的智能化应用与服务,推进智能信息产业的形成发展。

四、智能信息产业是信息产业中的战略性新兴产业

可持续发展是现代化的永恒主题,人类文明进步呼唤着可持续发展和新科技革命,中国面临重大机遇和严峻挑战,要依靠科学技术实现中国可持续发展,依靠科学技术形成少投入、多产出的生产方式和少排放、多利用的消费模式,走出一条生产发展、生活富裕、生态良好的新型工业化和城镇化道路,构建信息智能化应用与服务的智能信息产业是个重要出路。

科学选择战略性新兴产业非常关键。选对了就能跨越发展,选错了将会贻误时机。战略性新兴产业必须掌握关键核心技术,具有市场需求前景,具备资源能耗低、带动系数大、就业机会多、综合效益好的特征。目前我国经济运行中的最大困难,就是外部需求急剧减少,而且将来在相当长的时间也很难恢复到危机之前的水平。在这种情况下,一部分产业就暴露出产能过剩问题,而且其中一些产业又没有掌握核心和关键技术。面对这种情况,我们必须重视发展战略性新兴产业,同时要在最有基础、最有条件的领域突破核心和关键技术。选择战略性新兴产业的科学依据是什么?最重要的有三条:一是产品要有稳定并有发展前景的市场需求;二是要有良好的经济技术效益;三是要能带动一批产业的兴起。以卫星导航为核心的新时空技术及其推动的智能信息产业,最为符合这三项要求,而且绰绰有余。

五、卫星导航系统是新一代信息技术和智能信息产业的核心和灵魂

空间信息技术,或者说是新时空技术,它所面对和需要推动的产业,是个战略性新兴产业。这个产业是以北斗卫星导航系统重大专项为核心推动力,以高分重大专项为代表的对地观测和以地理信息系统为两翼的“智能信息产业”。

在当今的信息社会中,信息满天飞,信息泛滥,垃圾信息扰民。怎样使得信息能够各在其位、各得其所,必须实现信息智能化,保证信息在应该到的时间,到达应该去的地方,为所需要的人员或者事情使用,解决人找不到所需信息和信息找不到人合理使用的困扰。人们使用的信息中,最大量最重要的信息是时空信息,它们几乎占信息总量的70%~80%。所以新时空技术、位置服务产业应运而生。

能够有效提供时间、空间信息的高技术,首先要数卫星导航系统。卫星导航系统的数十个卫星,就能在任何时间为全球任何地方提供时间和空间信息服务,这是其他系统无法比拟的。卫星导航能够为世界上任何的人与物,不管其是有生命的,还是无生命的;不管其是静止的,还是移动的,都可以贴上时间或者空间位置的标签,而且具有实时动态和高精度的性能特性。因此,这些物品能够实现有序流动,达到人尽其才、物尽其用、货畅其流,这是智能信息产业的基础。

我国要实现经济结构转型,要发展战略性新兴产业,要建成创新型国家。目的是摆脱落后,首先是技术上的落后,首当其冲是克服在技术转化和推动产业上的落后。所以,一定要用高技术作为核心推动力,这是其一。同时要进进行理性的选择,首选方向应该是信息通信(ICT)技术领域,具体领域首推智能空间信息产业(简称智能信息产业),因为它是无可争辩的最大的战略性新兴产业,并且能够通过培育很快地演变为战略性支柱产业,其主体则是以卫星导航技术为核心推动力的空间信息技术(卫星导航、地理信息和对地观测组成的所谓“3S”技术),这是其二。其三是,当前正是“十二五”规划的关键时刻,也是北斗二代和高分重大专项开始实施的关键时刻,还是我国卫星导航产业将要进入快速增长的关键时刻,抓住这种百年难遇的机会,以及发展智能信息产业的天时、地利和人和等所有有利条件。值得指出的是,智能信息产业能够把目前社会上流行的许多概念,如传感网、物联网等,用新时空技术把它们串联起来,而且主线泾渭分明,重点突出,产业集中聚焦,具有明显的可操作性。

六、空间和时间信息是智能信息产业的基础和主体

卫星导航是智能信息产业这样的战略性新兴产业的核心推动力,是空间信息产业的最重要的组成部

分和奠基石,是当前最具有创新性和生命力的新兴信息产业之一。其基本的依据和六大理由:一是卫星导航是名副其实的高科技产业,具有高成长、高效益的特点,是小投入、大产出的典型,是保障国家的经济发展、社会进步和人民幸福不可或缺的重大信息基础设施;二是卫星导航是朝阳产业,具有推进绿色发展、智能发展和可持续发展的强大潜力,将成为电子信息产业革命的生力军和国民经济重要新增长点,生命期至少有 50 年;三是我国的卫星导航是巨大产业,可形成庞大的大众市场、专业市场和生命安全市场,在若干年内以其为核心动力的智能信息产业市场规模能够达到数千亿元;四是卫星导航依托移动通信、汽车制造和互联网等大产业,能快速做大做强,实现跨越式发展;五是卫星导航具有广泛的产业关联度和工具开拓型功能特征,是改造一系列传统产业的革命性工具和利器,是实现多种多样产业向服务型结构转型的重要途径;六是卫星导航能够推进科技创新,实现新系统、新技术、新应用和新服务,是智能信息产业的带头羊,能够带动新兴的科技和产业集群的发展。

尽管 20 世纪和 21 世纪的科学技术革命,赋予我们的时代许许多多头衔,称其为“航天时代”、“电子时代”、“信息时代”、“数码时代”、“移动时代”、“互联网或者网络时代”,就其实质来说是一场电子信息革命,现在已经逐步进入“智能信息产业”发展的新阶段。所以,智能信息产业已经开始成为现阶段我国的战略性新兴产业的重要领域,成为电子信息产业这一国家支柱产业的重要新经济增长点和新兴产业。

(1)智能信息产业是我国 16 个中长期重大专项中有多个项目(包括“北斗”、“核高基”和“高分”系统等)支持推动的产业,成为新兴信息产业的核心推动力和基石。

作为战略性新兴产业,其必备条件是具有新兴和战略性两大特征,新兴是指必须是高技术领域,具有核心和关键技术作为产业支撑基础与发展依托,同时它必须是国家和社会发展的产业方向和人民大众的迫切且长远需求,而以卫星导航、地球遥感和地理信息为要素的空间信息技术,在国家中长期发展重大专项中占有重要地位,确立了以“北斗”、“核高基”和“高分”为代表的专项,为智能信息产业发展壮大奠定了基础,指明了发展前景和方向。

(2)“北斗”等重大专项的实施为智能信息产业的高速度、跨越式和可持续发展创造了前所未有的大好时机和环境。

“北斗”等重大专项创造了智能信息产业空前良好的发展机遇,成为推动产业发展的核心动力,由于智能信息产业是在现有的许许多多电子信息产业中升华和羽化出来的战略性新兴产业,成为新兴产业的新的经济增长点,有强大的产业基础支撑,有巨大的应用服务需求,有硕大无比的市场发展空间,能够实现产业的高速度、跨越式、可持续发展,成为其他一些产业望尘莫及的新兴产业。

(3)智能信息产业是以空间信息技术和新时空(PNT——定位、导航和授时)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,才能形成全球导航卫星系统(GNSS)的天基定位导航授时(PNT)与其他多种多样的 PNT 手段的相互融合集成,构建泛在 PNT 和空间信息组合服务平台,形成以新时空技术为主体,由传感网、物联网和云计算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。

(4)智能信息产业是新兴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,它们是智能网络(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、智能车辆、智能手机、智能数字助理、智能位置服务……涉及的方面不胜枚举。

七、作为智能信息产业核心的卫星导航产业的发展前景

未来的 GNSS 全球系统,具有四大特点:一是多层次增强,在全球系统之外,有区域系统和局域系统对其进行增强;二是多系统兼容,通过 GNSS 兼容与互用的合作,实现 L1 和 L5 上的民用信号的互用共享;三是多模化应用,除了导航外,还用于定位、授时、测向,充分发挥其功能与能力;四是多手段集成,除了卫星导航及其增强外,还利用非卫星导航手段,如蜂窝移动通信(UMTS)网络、WiFi 网络、Internet 网络、

惯性导航、伪卫星、无线电信标等。采取如此众多的对策措施,旨在形成一个以 GNSS 为主体的 PNT 应用服务体系,真正做到任何时候、任何地方、全时段、全空间的无缝服务,实现产业的全球化、规模化、规范化和大众化发展。面对 BD-2/GPS/GLONASS/Galileo 四大系统 100 余颗工作卫星在天空中盘旋的局面,用户有一个最优化选择和最佳化应用的问题。而作为四大系统及其他卫星导航服务提供者的各大强国必须认真思考和实现 GNSS 的兼容与互用,以及探索新一代民用 GNSS 体系的建设方式和实施办法,在可能的条件下酝酿共建共享的问题。

我国卫星导航产业的主要优势是有强大无比的应用和服务市场,特别是大众化市场,主要依托两大产业,一是汽车制造业,导航的车辆应用及其服务;二是移动通信和网络产业,导航定位手机及相关服务。随着汽车业的高速发展,我国已经成为全球汽车生产和消费的数一数二的大国,2010 年产销量将可能达到 1 800 万辆,汽车的社会持有量超过 8 500 万辆。我国的移动通信市场是世界第一的大市场,2010 年年底用户数量肯定会超过 8 亿。预计在未来的 5 年内,卫星导航基本上可以成为汽车和移动手机的标准配置。由此可见,每年至少有几千万辆汽车和成亿部移动电话需要导航功能。在用户数量猛增的情况下,卫星导航行业的总产值自然会快速地稳定增长。2008 年总产值为 389 亿元人民币,2009 年达到 569 亿元,2010 年将接近 800 亿元,2011 年能够超过 1 000 亿元的产值,到 2015 年会超过 2 651 亿元,2020 年的总产值可达到 4 000 多亿元,与 2008 年相比增加了 10 多倍。

八、结 语

必须抓住我国北斗系统建设以及 GNSS 演变的重要契机,利用卫星导航这一新一代信息技术和新时空技术,大力和全面推进卫星导航的“五化”(技术国际化、产品国产化、应用大众化、服务产业化和市场全球化)进程,谋求我国卫星导航产业的高速度、可持续和跨越式发展,进而推进最为重要的战略性新兴产业,即智能信息产业的快速和大规模产业化发展,形成国民经济新的增长点和产业集群,推动信息产业的全方位多层次的升级换代,为转变国民经济发展增长方式,实现结构性改变奠基铺路,为可持续发展添砖加瓦、扬鞭跃马。

参考文献:

- [1] 罗鸣,曹冲,肖雄兵,等. 2008. 全球定位系统——信号、测量与性能(第二版)[M]. 北京:电子工业出版社.
- [2] 曹冲. 2010. 卫星导航常用知识问答[M]. 北京:电子工业出版社.
- [3] 曹冲. 2009. 战略性新兴产业卫星导航面临的机遇和挑战[C]//卫星导航产业发展与对策. 北京:测绘出版社.
- [4] 曹冲. 2008. 卫星导航系统及其产业发展研究[C]//中国全球定位系统技术应用协会第十次年会论文集. 北京:测绘出版社.

作者简介:曹冲,男,1940 年生,中国电波传播研究所研究员,《全球定位系统》编委会主任委员,《导航天地》专刊主编,中国全球定位系统技术应用协会咨询中心主任。主要从事卫星导航应用技术及其产业化研究。

对我国卫星导航定位产业集群发展的思考

程晓军, 马玉梅

(国家测绘局, 北京 100830)

摘要:目前,我国卫星导航定位产业已进入高速发展期,产业链条不断延伸,服务领域不断扩展,服务种类不断丰富,但同时也存在企业规模小、实力弱、核心技术缺乏、竞争能力偏低等问题,制约了我国卫星导航定位产业的发展和升级。产业集群作为推动产业升级发展、提升产业整体竞争力的一种有效的生产组织方式,是实现卫星导航定位产业可持续发展的有效载体和重要平台。近年来,我国卫星导航定位产业的集群化趋势明显,陕西、广东、湖北、北京、上海、成都等地都正在认真建设或筹划卫星导航定位产业基地,对推进我国卫星导航定位产业化进程和技术的发展应用起到了积极作用。本文结合我国卫星导航定位产业发展现状,对我国卫星导航定位产业集群化发展进行了分析,并提出了促进我国卫星导航定位产业集群发展的若干建议。

关键词:卫星导航;产业集群;产业升级

产业集群是市场经济条件下工业化发展到一定阶段的产物,在强化专业化分工、发挥协作效应、降低创新成本、优化要素配置等方面作用显著。目前,产业集群已经成为世界经济发展的一个基本趋势,一些国家已经从国家层面开展了产业集群研究,也成为我国区域经济发展的重要组织形式之一。近年来,我国卫星导航定位产业集群发展趋势明显,西安导航产业基地、广东省卫星导航定位产业示范基地、武汉光谷国家地球空间产业基地等已颇具规模,中国卫星导航应用浦江产业基地正在加快建设,广东省卫星导航省部产学研创新联盟、上海卫星导航定位产业技术创新战略联盟等日益壮大。当前正值全面谋划国家“十二五”发展蓝图之际,卫星导航定位产业作为战略性高科技产业,在当前国家 10 大产业振兴规划和“物联网”建设中,在服务国家产业结构调整和战略升级中,面临着前所未有的机遇和挑战。积极引导和促进我国卫星导航定位产业集群发展,对于推动产业升级和规模化发展,提升产业整体竞争力,具有十分重要的意义。

一、产业集群是推动产业升级发展的有效途径

按照美国哈佛大学迈克尔·波特教授(Michael E. Porter)的观点,产业集群是同处或关于一个特定产业领域的一组公司和关联机构,为达到资源共享、降低成本、提高效率等目的,集中在特定区域且合作竞争、协同发展,并形成了强劲和持续竞争优势的现象。产业集群作为一种新的产业空间组织形式,其群体竞争优势和规模效益十分突出,是推动转变经济发展方式、提升产业整体竞争力的有效途径。

1. 集群化受到世界各国广泛重视

从世界范围看,欧盟、美、日等发达国家和地区已将产业集群作为重要的经济政策工具,产业集群发展已成为全球性的经济发展潮流。欧盟在国家层面上,有 26 个国家实施了产业集群政策,有 17 个国家的 88 项涉及集群的事业由地方政府实施。1998 年英国《竞争力白皮书》将集群作为经济发展的重要领域,2001 年又进行了集群的整体规划设计。被誉为中小企业王国的意大利,国家统计局在 2005 年认定了 156 个产业区,雇员总数超过 490 万人,占意大利总就业人数的 25.4%,并制定了《扶植中小企业创新与发展法》,对产业区进行了法律界定。瑞典政府 2002 年颁布了创新集群系统法案,旨在通过营造创新环境加速区域经济增长。日本政府 1997 年就制定了《促进特定地区产业集聚的临时措施法》,经济产业省和文部科学省从 2001 年开始实施产业集群计划和相关政策,并制定了产业集群的中长期发展目标,将产业集

群计划列入了政府年度财政预算。联合国贸易与发展委员会(UNCTD)、联合国工业发展组织(UNIDO)、经济合作与发展组织(OECD)、世界银行等国际机构都积极研究、提倡和推广产业集群相关政策。

在我国,目前产业集群已成为区域经济发展的重要产业组织形式和载体,从2005年《国务院关于鼓励支持和引导个体私营等非公有制经济发展的若干意见》、2007年《国家发展和改革委员会关于促进产业集群发展的若干意见》和《加强亚欧会议成员间中小企业合作的北京宣言》,到2010年《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》,无不高度关注产业集群在促进专业化分工、产业协作和优化升级、推动地区经济发展等方面的重要作用。目前,大量的开发区、高新区以及各类工业园区在我国遍地开花,长三角、珠三角以及环渤海地区的产业集群已占到本区域工业总产值的50%以上,有力地促进了地区经济发展,充分体现了集群发展的优势所在。

2. 产业集群发展具有的经济效应

集群化对产业发展的经济效应主要体现在以下五个方面:一是产生集聚效应。大量相关单位的地理集中能共享各种基础设施和公共信息资源,共建技术交流和研发平台,节约生产、物流、交易成本。二是深化分工协作。集群内构成一个机构完善、功能齐全的生产、销售、服务、信息网络,它们之间形成密切而灵活的专业化、社会化的分工协作,生产效率大大提高。三是刺激技术创新。地理上的接近产生“追赶效应”,形成互相争胜的氛围,创新意识更加强烈。集群内单位间的密切联系和个人交往,也推动了思想、观念、技术和知识的传播,形成知识溢出效应,促进技术创新。四是促进合作竞争。集群内形成一种既有竞争又有合作的合作竞争机制,在研发、设计、营销、金融、培训等方面,实现高效的网络化互动和合作,克服其内部规模经济的劣势,提高整体竞争力。五是扩大产业规模。通过企业内部生产活动的社会化,促进具有共性的生产环节独立出来,有效延伸产业链条,衍生新的企业。集群内良好的创新氛围、合作竞争环境以及完善的配套服务,对新企业的进驻和增长具有推动作用。

3. 我国卫星导航产业定位集群发展现状

“卫星导航定位系统的应用仅受人们想象力的限制”。根据《GPS World》杂志统计,GPS的应用已经超过500种,估计今后数年内市场仍然以超过25%的年平均增长率发展。随着我国“卫星导航应用产业化”等重大工程项目的实施,我国卫星导航定位市场日趋成熟,已进入行业高速发展的新时期,产业集群发展趋势也越来越明显。北斗卫星导航二代系统民用产业化在上海、西安、广东设了3个民用推广试点。其中广东省拥有完整的卫星导航产品和应用的产业链,全省卫星导航相关企业超过400家,产品产值约占全国的60%,应用产值约占全国的30%。广东省卫星导航产业示范基地于2009年成立,并建立了广东省导航产业创新公共平台,已形成了一定的产业集群优势。武汉光谷国家地球空间信息化基地吸引了包括美国天宝、瑞士Leica、德国Swissopitcs在内的近百家国际知名企业入驻,并拥有武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室等9个国家或省部级重点实验室、4个工程研究技术中心及10多个相关学院,初步形成了GPS、GIS、RS及其集成各方面的科研、教学和产业化综合优势。新成立的中国卫星导航应用浦江产业基地的目标是成为中国一流的“北斗”卫星应用产业发展示范基地,并重点建设卫星导航技术应用研究中心、应用终端生产中心、应用监控指挥中心等5个中心。与此同时,广东省卫星导航省部产学研创新联盟、上海卫星导航定位产业技术创新战略联盟、西安高新区卫星导航定位服务产业技术创新联盟已经建立并日益壮大。

总体来看,我国卫星导航定位产业集群发展趋势越来越明显,对于促进我国卫星导航定位产业发展起到了积极的促进作用。而由于卫星导航定位产业与测绘行业的密切关系,我国目前建设中的几个卫星导航定位产业集群主要集中在测绘行业较为发达的地区。根据统计,2009年测绘行业服务总值排名全国前五名的地区分别为北京、湖北、陕西、四川、广东,其服务总值占全国的36.4%,甲级测绘资质单位数和高级专业技术人员数也均占全国的1/3左右,雄厚的产业基础和人力资源,为卫星导航定位产业集群的发展建设打下了坚实的基础。在看到我国卫星导航定位产业集群蓬勃发展的同时,也要清醒地认识到存在的问题,主要表现在以下几个方面:一是缺乏整体规划和引导,集群定位相似,优惠政策雷同,竞争激烈;二是企业集而不群,分工协作不健全,产业链不完整,产业关联度不高;三是技术创新不足,缺乏良好的创新环