

“北斗”产业化与 新兴智能信息产业研究

曹冲 李冬航 陈勛（中国全球定位系统技术应用协会）

□□“北斗”卫星导航系统（以下简称“北斗”）产业化已成为业界专家们普遍关注的热点话题，“北斗”产业化对转变经济增长方式、实现产业转型等有着十分重要的影响，其与新一代信息技术和智能信息产业存在密切关联。

1 概述

“北斗”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和壮大，从量变到质变，从而推动产业的爆发性增长。“北斗”在技术上实现了两大创新：其一是把导航与通信紧密地结合起来，这种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能力有机地组合在一起，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，可以充分保障系统的合理性、整体性及灵活性。

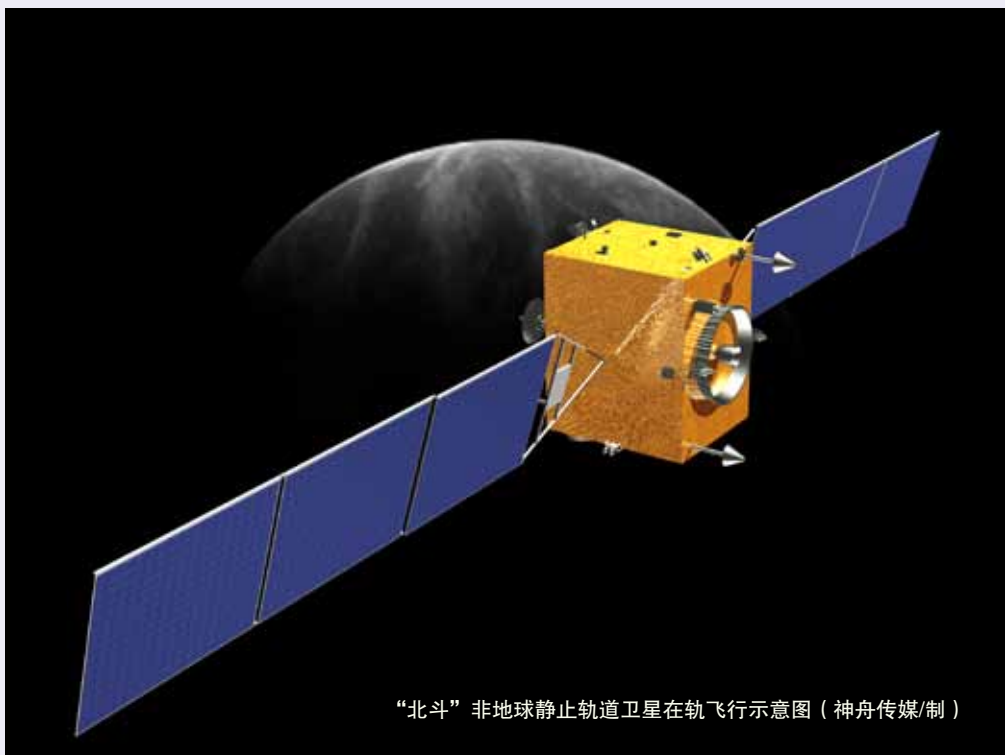
“北斗”产业发展面临的主要挑战和考验是与其他全球卫星导航系统（GNSS）的融合。同时，这也是一个重大的机遇：如果融合得好，则“如虎添翼”，使我国能在较短时间内，插上腾飞的翅膀，翱翔在产业发展的广阔天地之间。GNSS的关键作用是提供时间和空间基准及所有与位置相关的实时动态信息，它业已成为国家重大的空间和信息化基础设施，也是体现现代化大国地位和国家综合国力的重要标志。GNSS是经济安全、国防安全、国土安全和公共安全的重大技术支撑系统和战略威慑基础资源，也是建设和谐社会、服务人民大众、提高生产效率、提升生活质量的重要工具，还是当前国家实施转变经济增长方式和结构转型的重要发展方向。由于其广泛的产业关联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全球第3

个发展得最快的电子信息产业新的经济增长点。

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，预示着该产业具有快速做大做强的难得机会。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，卫星导航系统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”，带动产业共同进步、集群发展和整体升级。

2 卫星导航系统现状

美国“全球定位系统”（GPS）在1994年正式投入运行后，于1996年便开始其现代化计划。2000年5月1日，美国政府取消民用信号精度的可用性选择（SA）限制，这标志着现代化计划进入实施阶段。近年来，GPS卫星又增加了新的信号，强化功能性指标，预计在2016年具有L2C信号的导航卫星将达



“北斗”非地球静止轨道卫星在轨飞行示意图（神舟传媒/制）

到24颗，在2020年具有L5信号的导航卫星将达到24颗，并进入完全工作状态。目前，已经启动新一代的GPS-3项目，并计划在2014-2026年间完成星座部署，卫星数量为24颗，民用信号数量达到创纪录的4个（L1C/A, L2C, L5, L1C），届时GPS有可能仍然是世界最先进的卫星导航系统。

俄罗斯“全球导航卫星系统”（GLONASS）在2011年达到额定24颗星的工作状况，具备全球卫星导航服务能力。同时，其也在开展现代化计划，2011年发射了采用码分多址（CDMA）编码的第1颗GLONASS-K卫星，并实现与GPS和欧洲“伽利略”（Galileo）在L1频点上CDMA信号调制的兼容与互操作。GLONASS信号现代化计划预计在2017年完成，届时星座卫星数量将达到30颗。

欧洲Galileo系统处于卫星部署阶段，2011年已发射了2颗在轨验证卫星，2012年还将发射2颗在轨验证卫星。按照目前的计划，该系统将在2018年之后建成。

我国的“北斗”卫星导航区域系统由12颗卫星（另外还有2颗备份卫星）组成，将在2012年建成。2020年将建成由30颗卫星组成的全球卫星导航系统，并且期望与GPS及Galileo实现L1和L5频率上的信号兼容与互操作。

卫星导航所提供的时空信息，是信息世界中占有率最高、最为活跃的信息内容，是新一代信息技术和智能信息产业的核心要素和共用基础，必须纳入我国的战略性新兴产业的整体策划。

▼ 吊装“北斗”卫星

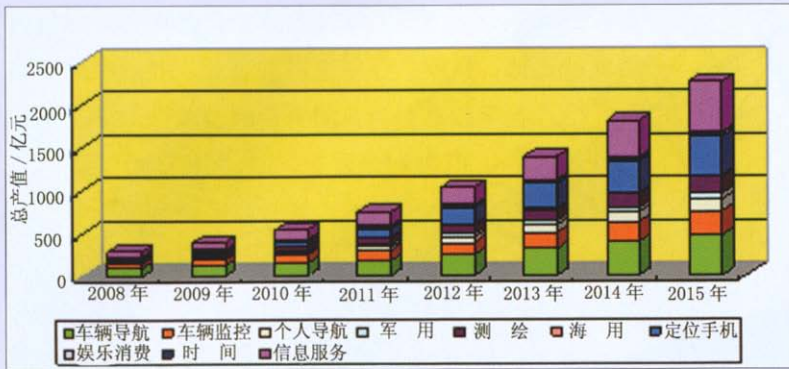


3 中国卫星导航产业发展现状和“十二五”期间的重大目标

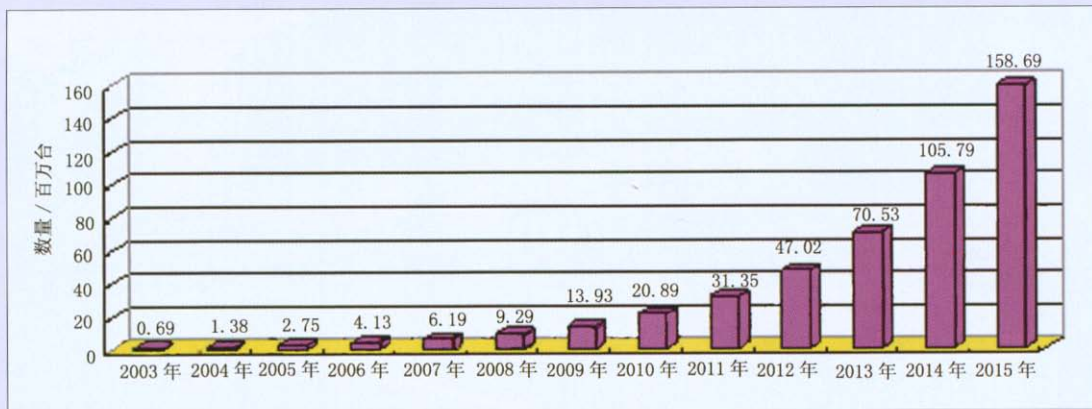
我国卫星导航正进入产业化高速发展的根本转折时期。国家发展和改革委员会（以下简称发改委）的“卫星导航应用产业化”专项和国防科工局“‘北斗’民用市场开发与产业化”专项的实施，科技部的中欧Galileo合作计划和863“对地观测和卫星导航”主题的启动并实施，以及总装备部、发改委等多部门联手开展的我国“北斗”卫星导航系统重大项目，成为我国卫星导航产业发展的一个个重要里程碑。更可喜的是，2004年以来的几年间，我国卫星导航应用与服务产业正在发生悄然变化，一批坚持日久的老牌公司从规模、业绩、效益和能力上，均具有扎实的基础和一定的核心竞争力，已经成长为名副其实的行业骨干企业，有一批企业已上市，也有一批新秀以独特的优势和产品迅速发展壮大起来。

卫星导航产业发展的突出之处有四点：一是汽车导航仪后装市场异军突起；二是个人导航设备市场后来居上；三是监控与信息服务市场稳步前进；四是2010年导航定位手机脱颖而出，成为产业独领风骚的产品，占有我国导航终端市场的大半壁江山。近年来，卫星导航产业发展的进程成绩斐然，2006年突破了三大门槛：产业总产值超百亿元；用户终端年销量超百万台；个人导航终端数量超过车载导航终端数量。2007年我国市场上个人导航设备激扬上市，风靡全国，2008-2009年定位手机规模市场破壳而出，行业进入了高速发展的成长期，从而使2010年成为人们望眼欲穿的人工智能导航手机年。

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，车辆导航应用及其服务；二是移动通信和网络产业，手机导航定位及相关服务。汽车业的高速发展，使我国已经成为全球汽车生产和消费的数一数二的大国。我国的移动通信市场经久不衰，多年来一直是世界第一的大市场。预计在未来的5年内，卫星导航基本上可以逐步成为汽车和移动手机的标准配置，由此可见，有望每年至少有上千万台



◀ 2008 - 2015年我国卫星导航产业总产值



▲ 2003 - 2015年我国卫星导航终端销量

汽车和成亿部移动电话有导航功能的迫切需求。在用户数量猛增的情况下，卫星导航行业的总产值自然会稳定增长，估计到2015年将会超过2250亿元，与2005年相比将增加25倍以上。同期卫星导航终端销售量，从2005年的275万台将可能增加到2015年的1.58亿台，即增长近58倍，届时我国导航终端的社会持有量会接近或者超过4亿台。

卫星导航产业及其产业链的四大支柱是高端制造业、现代服务业、先进软件业和综合数据业。换句话说，是依托硬件、软件、数据（地图与内容）和多种多样的无线网络资源，与其密切相关的产业有现代服务产业、电子信息产业、汽车制造业、移动通信业、互联网络业、基于位置服务业、消费电子业、交通运输业……。实际上，相关行业不胜枚举。

“十二五”期间，我国卫星导航产业发展重大目标是：通过国家政策和资金的扶持与引导，以及广大企业与社会力量的共同努力，以期在不太长的时间内，创建好我国卫星导航应用产业的技术支撑、条件

保障和产业推进这三大体系，开拓好大众化、专业类 and 安全性这三大市场，营造好包括研究开发、生产制造、系统集成和应用服务这四大主要环节构成的完整产业发展价值链，实现成为用户数量居全球第一的卫星导航大国的愿望，同时要在技术水平、产品与服务水准上和核心竞争力上，形成国内外两个巨大导航市场，实现成为卫星导航强国的理想。其具体标志是：至2015年年产值超过2250亿元，占全球产值总额的10%左右（2010年仅占3%），终端销售量超过1.58亿台，占全球总销量的12%左右（2010年仅为5%），卫星导航和监控功能将逐步成为移动通信终端和汽车电子信息系统的标准配置，其后与卫星导航相关的服务业，尤其是基于位置服务的产业会急剧增长。至2020年，以“北斗”为核心主体的中国卫星导航产业会逐步实现从战略性新兴产业向战略性支柱产业转变，年产值超过4000亿元，所推动形成的以新时空服务体系为龙头的新兴智能信息产业将达到或者超过2万亿元大关的规模。



▲ “北斗” 导航卫星进行太阳电池翼展开试验

4 未来重要任务和重点应用服务领域

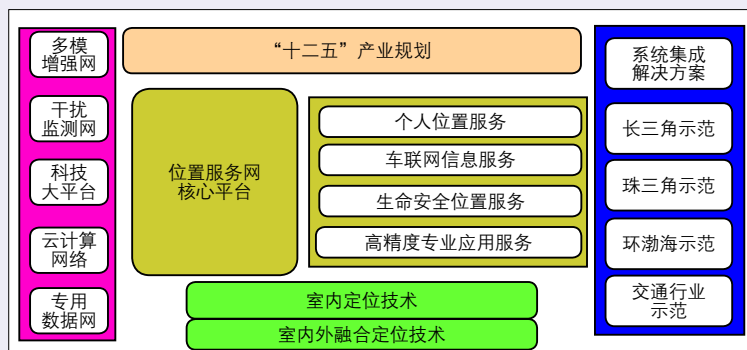
“十二五”期间，我国卫星导航产业的重要任务是解决产业发展存在的系统性、体制性、全局性、基础性的问题，解决好产业共用的基础设施、共享平台和通用解决方案，尤其是室内外无缝导航的整体解决方案，以及国家科技研发项目和成果与企业 and 市场需求的对接问题。

在国家统一规划部署指导下，通过举国动员体制和效益与效能最大化策略，调动一切可以调动的积极因素，抓住关键，突出重点，集中力量办大事办实事办好事，推进战略性新兴产业和军民统筹的国家重大战略，实现成为世界领先的导航大国和强国的国家目标。国家应具体做好以下几件事：

- 一网挂帅 即我国位置网总体架构和核心平台建设；
- 两大突破 即室内定位技术和室内外定位融合

技术；

- 三个方向 即车联网信息服务，移动位置服务，高精度专业应用服务；
- 四种示范 即三区域一行业（环渤海、长三角、珠三角和交通行业）；
- 五类基础设施 即以连续运营参考站网系统为基础的多模增强系统，信号异常和干扰检测、定位、



▲ 我国“十二五”期间卫星导航产业发展规划

报告和消除网络安全系统，专用导航定位与数据通信配套网络设施，云计算网络中心与组网，研发仿真试验验证演示一体化网络化国家科技基础平台。

在实施“十二五”规划的过程中，一定要坚持国家统一规划和协调管理，在政府政策和资金的扶持引导下，以市场为导向、企业为主体、金融为纽带、效益为目标，实现“用、产、学、研、管”相结合的产业化发展之路，大力推进产业的创新、人才、标准、惠民四大基本战略，增强综合基础能力和市场核心竞争力，向导航强国目标迈进。

5 我国卫星导航产业中长期发展纲要和前景

目前，卫星导航产业对于全世界来说还是个规模不大的新兴产业，其生命期至少能够达到50年。尤其是我国在建的“北斗”系统到2020年才能建成为GNSS，所以必须要有长期发展规划。应该指出，卫星导航有两个“出乎人们意料”的特点：一是卫星导航应用之广大之深远，是当时发明和设计卫星导航系统的人士始料未及的；二是随着卫星导航应用的日益广泛，人们发现其脆弱性非常明显，在许多恶劣的物理、日地、电磁环境条件下，卫星导航设备无法正常工作。

因此，卫星导航应用领域有两项任务需要认真面对，一是必须采取明确的立法和政策手段，维护和确保电磁频谱与信号的良好工作环境；二是必须强化其他替代与辅助手段的建设和部署，确保泛在的定位、导航和授时服务得以实现。

我国卫星导航产业中长期发展规划纲要的主要思路是：

(1) 以“北斗”为核心推动力，推进中国GNSS产业整体发展

当前，GNSS正处在大变化、大调整、大改组时期，为“北斗”建设和发展提供了前所未有的发展机遇，我们的首要目标是充分利用“北斗”的后发优势，和我国国内市场的巨大潜在优势，因势利导地将“北斗”产业与其他GNSS（尤其是GPS）应用产业实现全时空的无缝对接和多系统融合，走市场竞争阻



▲ 装配中的“北斗”导航卫星（南勇/摄）

力最小之路，推动卫星导航产业的整体发展，保证产业快速上台阶、上水平、上规模。

(2) 以卫星导航应用产业链为主线，构建并完善产业体系

“卫星导航应用只是受到人们想象力的限制”。从长远来看，它必将成为一个巨大的产业。该产业由系统与信号、研发与制造、集成与工程、应用与服务构成产业链四大环节，并深入到高端制造业、先进软件业、现代服务业和综合数据业，从而能够逐步构建和完善由产业推进、技术支撑和条件保障为主要组成部分的产业发展体系，营造国家的基础设施、共享的科技创新平台和软科学平台，以及解决方案。

(3) 以卫星导航产业体系为基础，构建新时空服务体系

产业发展规划应该具有战略性、前瞻性和指导性，为5~10年发展确立目标，为10~20年发展奠定基础。为了确保在任何时间和任何地方实现并完成时空信息服务，除了卫星导航以外，必须全面采纳和融合能够提供时空信息的所有物理手段和方法与系统，构建确保的时空服务系统和天基地基组合、室内室外融合、导航通信整合的一体化新时空服务体系。这是国际时空基础信息产业发展的大背景、大趋势、大行动，是赶超国际先进水平的大举措。

(4) 以新时空服务体系为主体，打造新一代信息技术及智能信息产业基础

科技是第一生产力，是加快转变经济发展方式



▲ “北斗”可应用于国计民生各个领域

和结构转型的根本出路所在。当前，卫星导航是最具影响力的战略性高新科技，利用数十颗卫星就能全天候地实现全球性时空服务，并且广泛深入地应用到国民经济和人民生活各个领域，以它为基石的新时空技术必将成为新一代信息技术和智能信息产业的核心推动力，成为联系当前的物联网、传感网、超算网概念的关键、共性和主体技术与时空基础信息源。

未来，以GNSS为基础主体的新时空服务体系具有四大特点：一是多层次增强，在GNSS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兼容与互操作的合作，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和协助外，还利用非卫星导航手段，如蜂窝移动通信（UMTS）网络、无线局域网（WiFi）网络、因特网、微电子机械系统（MEMS）和其他惯性导航、伪卫星、无线电信

标等。采取如此众多的对策措施，旨在通过新时空服务体系，真正做到任何时候、任何地方、全时段、全空间的无缝服务，实现时空服务产业的全球化、泛在化、规模化、规范化和大众化与可持续发展。

6 结语

我国必须抓住“北斗”建设及GNSS演变的重要契机，大力和全面推进卫星导航的技术国际化、产品国产化、应用大众化、服务产业化和市场全球化进程，具体来说包括3个方面：①充分利用当前产业发展的国内外大环境，同步推进技术国际化和产品国产化；②应用大众化和服务产业化的目标是将产业做大做强，从国家发展目标出发，政府与企业要共同营造好一系列基础设施、共享平台和全方位解决方案；③市场全球化是我国实现从导航大国向强国转变的重要途径与标志。从而谋求我国卫星导航产业的快速、持续和跨越式发展。■