

# 中国卫星导航建设现代化管理研究

杨君琳<sup>1</sup>, 杨长风<sup>2\*</sup>, 毛国辉<sup>3</sup>

(1. 北京航空航天大学北斗政策法规研究中心, 北京 100191; 2. 中国卫星导航系统管理办公室, 北京 100034;  
3. 国防科技大学军政基础教育学院, 长沙 410073)

**摘要:** 卫星导航建设风险链条长、关联行业多、涉及主体广、牵涉利益多, 加之国内国际特征存在差异性, 在管理上具有较强的系统性、较高的复杂性; 在推进国家治理体系与治理能力现代化的背景下, 积极探索现代化管理体制与发展模式是提高卫星导航现代化管理质效、确保卫星导航事业持续稳定发展的必然要求。本文立足历史与现实、理论与实践等多个层面, 梳理和总结了我国卫星导航系统在“三步走”发展战略实践中形成的管理经验, 剖析了在新发展阶段卫星导航系统建设管理所面临的挑战, 论证提出了中国卫星导航建设现代化管理的发展目标以及需统筹处理的要素关系。研究建议, 从卫星导航领导体制、管理体制、法治体系、应用产业体系、科技创新体系、战略人才培养、国际化发展机制等方面同步发力, 切实提升卫星导航建设现代化管理水平, 为我国卫星导航系统高质量发展提供有力支撑。

**关键词:** 北斗卫星导航系统; 管理效能; 科技创新; 法治保障

**中图分类号:** DF37; D523 **文献标识码:** A

## Modernized Governance for the Construction of China's Satellite Navigation System

Yang Junlin<sup>1</sup>, Yang Changfeng<sup>2\*</sup>, Mao Guohui<sup>3</sup>

(1. BDS/GNSS Policy and Regulation Research Center, Beihang University, Beijing 100191, China; 2. China Satellite Navigation Office, Beijing 100034, China; 3. College of Basic Military and Political Education, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

**Abstract:** The construction of satellite navigation is characterized by a long risk chain, multiple related industries, various participants, multiple interests, and difference in domestic and foreign characteristics; therefore, its governance is strongly systematic and highly complex. In the context of promoting the modernization of China's national governance system and capacities, the satellite navigation industry needs to actively explore a modernized governance system and development mode to improve its governance quality and efficiency and ensure its sustainable development. Considering multiple levels such as history vs. reality and theory vs. practice, this study summarizes the governance experience in the practice of the three-step development strategy of China's satellite navigation system and analyzes the major challenges it faces in the new development stage. Moreover, the development goals and the factors to be coordinated for the modernized governance are proposed. Furthermore, we suggest that efforts should be focused on improving the leadership, management, legal, application, innovation, strategic talent cultivating, and internationalization systems. This can promote the modernized governance of satellite navigation construction and provide strong support for the high-quality development of China's satellite navigation system.

**Keywords:** BeiDou navigation satellite system; management effectiveness; scientific and technological innovation; guaranteed by the rule of law

收稿日期: 2023-01-11; 修回日期: 2023-03-15

通讯作者: \*杨长风, 中国卫星导航系统管理办公室正高级工程师, 中国工程院院士, 研究方向为航天工程管理; E-mail: yangcf@beidou.gov.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“北斗规模应用国际化发展战略研究”(2022-HY-10), “国家时空信息安全战略研究”(2022-XY-131)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

## 一、前言

北斗卫星导航系统（北斗系统）是中国着眼于经济社会发展与国防建设需要，自主建设、独立运行的卫星导航系统，已成为中国面向全球用户提供全天候、全天时，高精度定位、导航与授时服务的重大基础设施<sup>[1]</sup>。20多年来，北斗系统从无到有、从有到优、从区域到全球的建设过程，是中国向世界提供新型公共服务产品、全方位加强国际交流合作、更加积极地服务世界和影响世界的过程，也是不断探索卫星导航创新组织管理体制机制、完善政策法规制度体系、加快中国卫星导航建设现代化管理的过程。

现代化管理指运用前沿的管理理论、管理方法和手段，将现代科学技术成果综合运用于系统管理，使之合理、经济、高效地达到预定目标。当前，学术界关于中国卫星导航现代化管理的理论研究，主要是按照系统工程、项目管理相结合的思路，运用工程管理涉及的管理理论方法，对卫星导航系统工程管理体系、管理模式等进行分析<sup>[2]</sup>；而对卫星导航系统建设中的现代管理理念、管理模式、管理成效等的梳理存在明显不足，未能支撑中国卫星导航管理体制、运行机制、法规制度及产业政策的建设。党的二十大报告指出，到2035年我国发展的总体目标之一是基本实现国家治理体系和治理能力现代化，未来5年的主要目标任务之一是国家治理体系和治理能力现代化深入推进。这对加强中国卫星导航建设现代化管理研究提出了直接的要求和明确的方向。卫星导航建设作为国家治理的重要组成部分，应当遵循国家治理现代化的基本规律，适应新时期的发展特征，通过改革和完善体制机制、法律法规，推动卫星导航各项制度更为科学完善，实现卫星导航建设的制度化、规范化、程序化。

推动卫星导航建设现代化管理，是中国卫星导航事业在步入规模化、产业化、国际化新发展阶段后，应对更加先进、更加科学、更加规范、更加有效的管理体制机制及制度安排的现实需要。唯有巩固卫星导航技术能力“硬实力”，提高管理能力“软实力”，才能持续推进卫星导航建设现代化，保障中国卫星导航事业的高质量发展。为此，本文以中国卫星导航建设管理现状为研究切入点，梳理成功经验、辨析矛盾问题，提出推动中国卫星导航建设管理现代化的对策举措，为提升卫星导航系统现代化管理水平提供理论支持。

## 二、中国卫星导航建设管理实践与基本经验

### （一）中国卫星导航建设的实践探索

20世纪后期，中国开始探索适合国情的卫星导航系统发展道路，逐步形成了“三步走”发展战略，2000年，建成北斗一号卫星导航系统，向中国提供服务；2012年，建成北斗二号卫星导航系统，向亚太地区提供服务；2020年，建成北斗全球系统，向全球提供服务（见图1）<sup>[3]</sup>。这一阶段是北斗系统“建用并举，以建为主”的时期。我国卫星导航建设的首要目标是圆满完成北斗系统重大工程建设任务，在卫星导航领导管理的体制机制、制度规范等方面进行了积极有益的探索和实践。

在体制机制方面，对工程建设组织管理的系列制度进行了创新。秉承航天工程管理模式，坚持钱学森“总体设计部”思想，充分发挥北斗系统工程建设领导机构作用，由中国卫星导航系统委员会、牵头组织单位、系统管理办公室、实施执行机构和任务承担单位构成组织管理体系（见图2）<sup>[4]</sup>，设立总设计师系统、专家咨询机构和技术支撑机构。各机构各有关单位分工负责，建立了规范高效的工作

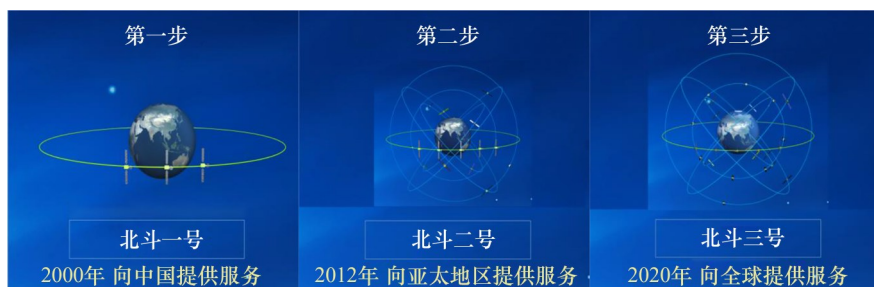


图1 北斗卫星导航系统建设“三步走”发展战略示意图

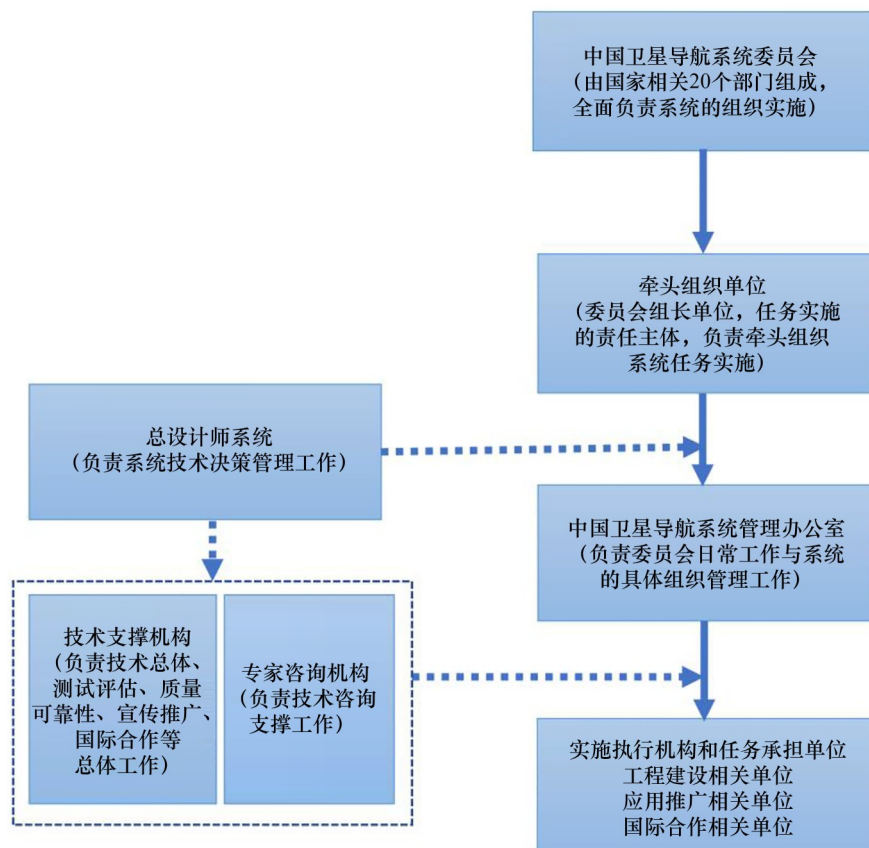


图2 北斗系统建设组织管理示意图

机制，确保了建设管理工作的持续稳定推进。同时，立足新发展阶段和新发展要求，着眼北斗系统稳定运行、应用管理、产业推进、国际化发展等重大事项、重点工作，推动建立一体化的跨行业、跨领域、跨部门的统筹协调机制，不断提高推进北斗事业发展的系统谋划和统筹协调能力。

在制度建设方面，北斗系统始终坚持体系化推进北斗法治建设，护航北斗系统健康发展<sup>[5]</sup>。以国家宏观政策为主导、以行业和地方政策法规为主体的卫星导航政策法规制度体系已基本形成<sup>[6]</sup>。一是国家层面战略规划相继出台，明确了北斗在国家战略性新兴产业中的核心地位。2013年，国务院办公厅印发《国家卫星导航产业中长期发展规划》，对我国卫星导航产业发展的目标、主要任务、重大措施做出全面安排；2021年，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出了实施北斗产业化重大工程，为北斗产业长期发展提供了国家宏观政策指导。二是国家卫星导航立法全面深入推进，积极推动北斗专项立法、

嵌入式立法取得成效，2016年国务院立法计划将《中华人民共和国卫星导航条例》列入维护国家安全的立法项目，彰显了中国以法治来保障北斗系统可持续发展的信心和决心，卫星导航法治建设步入快车道；交通、测绘等多个领域涉及卫星导航的法律逐步更新，明确了保护卫星导航设施等方面的相关规范。三是部门行业区域指导性文件持续跟进，不断完善卫星导航相关制度规范。国家各有关部门结合行业和领域发展特点，各省市结合当地优势和区域发展战略，相继出台一批促进北斗系统应用推广的政策法规（见图3），涉及北斗各行业全产业链，包括地面基础设施建设、基础产品、导航应用终端和下游服务市场，涵盖了交通运输、测绘、电力、农业、林业、渔业、公安等诸多行业和领域<sup>[7]</sup>。为北斗产业高质量发展营造了良好环境。

在管理创新方面，以制度创新驱动科技创新。一是不断完善卫星导航创新发展制度机制，通过部署前瞻性的科研项目、完善技术攻关体系、建立产品研究体系等，促进原始创新；通过促进跨学科、

跨专业、跨领域协同发展，促进集成创新和协同创新<sup>[8]</sup>。二是完善竞争择优的激励机制，既保持竞争压力，又充分调动各方积极性，实现高质量、高效益、低成本、可持续发展<sup>[1]</sup>。三是完善科研生产组织体系，加强数字工程等新技术引领，创建适应多星、多箭、多站同期研发和组批生产新模式，提升星地一体快速组网的技术能力<sup>[9]</sup>。

## （二）中国卫星导航建设模式与发展经验

2020年7月31日，北斗三号全球卫星导航系统建成开通，北斗系统提前半年完成全球星座部署，

达到同期国际先进水平。多年来，我国卫星导航与位置产业总值实现连续增长，2021年总体产值约为4700亿元人民币<sup>[1]</sup>（见图4），已形成完整产业链。北斗系统作为联合国全球卫星导航系统组织认可的全球卫星导航系统，在全球一半以上国家和地区推广使用，国际影响力和竞争力显著提升，迈进全球服务新阶段。

一是坚持国家利益至上是推进北斗系统建设发展并取得成效的根本保证。20世纪90年代，面对时空信息受制于人的被动局面，党中央决策建造中国卫星导航系统，北斗系统从无到有。2004年，党

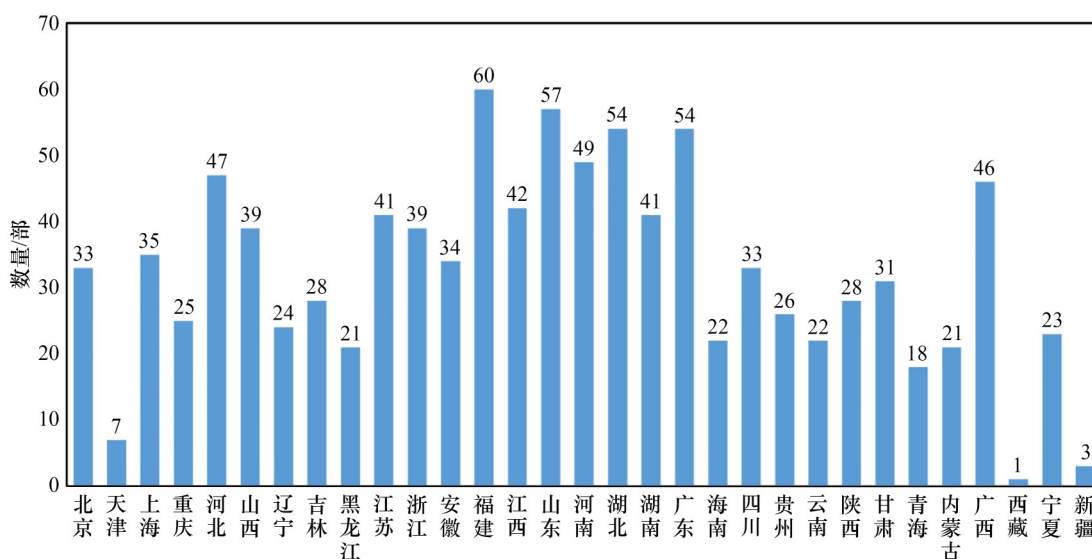


图3 各地发布的卫星导航地方性政策法规情况

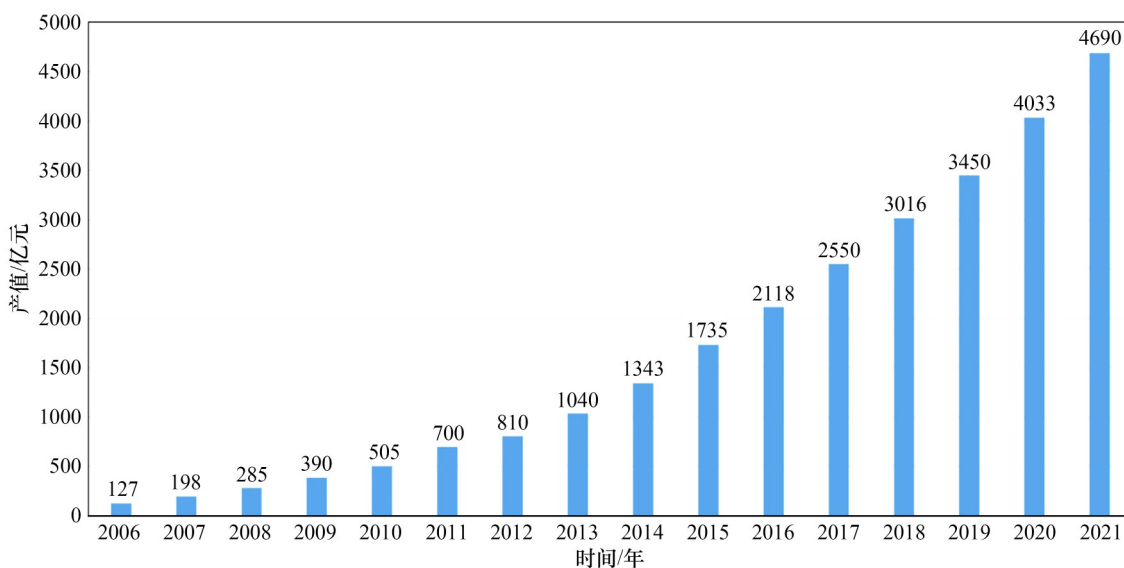


图4 我国卫星导航与位置服务产业总产值（2006—2021年）

中央着眼国家发展全局和战略需要,决定立项实施北斗二号工程,到2012年建成了覆盖亚太的区域卫星导航系统,北斗系统从有到优。2009年,在北斗二号建设期间,党中央着眼全面建成小康社会和第一个百年奋斗目标,决策启动实施北斗三号工程,到2020年7月正式开通提供全球服务,北斗系统实现了从区域到全球的跨越。

二是坚持将举国体制优势转化为管理效能,是北斗系统建设发展成功的坚强保障。北斗系统作为我国第一个全球组网、全球共享、建用并举的复杂巨型航天系统,涉及系统建设、应用推广、产业发展、国际合作、法治建设等多项工作,涉及多个部门和专业领域,整体耦合性强、管理十分复杂。在建设过程中,20个国家部门和单位组成的专项领导小组及其办公室开展跨部门、跨领域组织调和统筹管理,调动了400多家单位、30余万名科技人员参与工程研制建设,1.4万家企事业单位、50余万名从业人员投身北斗应用与产业发展。积极发挥举国之力建设北斗,将制度优势转化为管理效能,是北斗系统建设发展成功的制度保障。

三是立足国情、优选路径并从中国国情与实际出发,是推动卫星导航建设现代化管理的思想武器。北斗系统的建设发展没有照搬国外先进全球卫星导航系统的“一步到位”的发展模式,而是基于我国现有的技术基础和科技水平,确立了北斗系统“三步走”发展战略决策,探索形成了一种卫星导航系统循序渐进、阶段式发展的中国特色发展模式,作出了符合中国实际和时代要求的正确选择<sup>[10]</sup>。

四是坚持遵循科技发展规律与社会主义市场经济规律相统一,是推动卫星导航建设现代化管理的必要前提。卫星导航产业的技术创新具有复杂性,这意味着卫星导航产业的投入成本较大、产业发展周期较长、产业抗外界干扰能力弱、综合风险较高。我国遵循科技、经济发展的规律,通过产业政策支持基础研究、合理布局产业链,引导市场规律发生作用,构建起包括芯片、模块、终端、应用服务于一体的北斗产业链,有效促进北斗导航系统的迭代和推广。

五是坚持法治理念体系化推进北斗系统发展全局,是提升卫星导航建设现代化管理水平的基本要求。国家在启动北斗重大专项时,就重视法规制度的引领、规范和保障作用,将厉行法治作为保障北

斗系统建设的重要措施。依法建设北斗、发展北斗、保障北斗的理念贯穿北斗系统建设发展的全过程,渗透到北斗系统工作的方方面面。坚持用法治思维破解北斗系统发展面临的矛盾和重大难点问题,坚持运用法治方式处理卫星导航国际事务,始终坚持国内政策法规制定工作与卫星导航相关国际规则的有效衔接,在卫星导航领域统筹推进国内法治与涉外法治建设,营造了国内外有利于北斗系统发展的法治环境。

### 三、中国卫星导航建设现代化管理面临的挑战

随着北斗系统的建成开通,北斗系统在服务区域、用户数量、应用领域等方面均发生了巨大变化,北斗系统与国家安全和国民经济的关系日益紧密,在推动构建人类命运共同体中的角色地位更加重要,未来发展目标更加宏大。卫星导航建设现代化管理应当与时俱进,适应形势变化,不断优化完善。

#### (一) 卫星导航领导管理体制有待优化

北斗三号全球卫星导航系统的建成,标志着北斗系统由建用并举、建设为主转为运行升级和应用为主,北斗系统进入到全球服务阶段。作为我国重要新型基础设施和全球公共基础设施,北斗系统当前的管理模式还属于卫星导航系统建设重大工程管理模式,已不符合北斗系统作为国家关键新型基础设施的战略地位,无法及时将关联领域的力量进行一体筹划、一体实施、一体管理、一体运用以整合增效形成综合能力,难以满足北斗事业面向全球服务发展的中国式现代化的管理需要。

#### (二) 卫星导航政策法规制度体系有待完善

截至2022年10月,涉及卫星导航的相关政策制度共1260件,其中,法律7件,法规129件(包括行政法规12件、地方性法规117件)、规章96件(国务院部门规章52件、地方政府规章44件),政策性文件1028件。北斗法规制度已基本形成体系,但呈现出数量优于质量的粗放型特点,各行业各地区出台的法规制度同质化严重、碎片化现象突出;相关政策效力位阶低,前瞻性不足,规范性不强,

系统性不够，政策工具的选择和组合不科学、统筹协调、统筹统管力度不够，尤其是缺少专门规范卫星导航领域活动的基本法规。卫星导航立法严重滞后于技术，政策资源投入与效益产出比不高，并不适应北斗产业快速发展的需要，不能有效充分发挥法律的规范、引导和保障作用，一些卫星导航相关法律法规的条款已不符合卫星导航发展的实际，也不适应卫星导航应用推广、产业培育发展的新要求，一些新业务、新活动，比如北斗短报文通信服务、卫星导航系统增强服务等因缺乏基本规范指引，可能导致相关的服务和管理处于无序状态<sup>[1]</sup>。

### （三）卫星导航应用产业化、科技创新方面的基本制度还有待健全

在卫星导航应用管理方面，政府和市场的关系还未理顺，现代化应用管理制度尚未建立。卫星导航应用设施建设缺乏统筹，相关部门建设和管理用于测绘、交通、气象、通信、电力等领域的基础设施存在无序重复建设和资源浪费现象。比如时空数字化和精细化管理是发展趋势，各国均大力发展卫星导航高精度服务应用，北斗虽然具备提供米级、亚米级、厘米级甚至毫米级高精度定位服务能力，但由于现有制度对定位精度使用的限制，其规模化、产业化应用受到制约。

## 四、推进中国卫星导航建设现代化管理的发展思路

### （一）发展目标

推进卫星导航建设现代化管理，必须坚持中国式现代化的道路，通过科学的体制机制设置和法律法规制度安排，实现国家、市场与社会三者之间的高效互动，形成国家卫星导航建设现代化新格局的总体效应，最大限度发挥卫星导航建设现代化管理效能，实现卫星导航有效管理的目的。现代化的卫星导航发展新格局，应该促进卫星导航管理工作高效、科学、规范发展，发挥法治对卫星导航活动的引导、规范和保障作用，激发卫星导航科技创新，更好践行和传承新时代北斗精神、北斗价值、北斗力量，保障北斗系统安全稳定运行和安全应用，提高我国在卫星导航全球治理中的影响力和话语权。

推进中国卫星导航建设现代化，必须加强顶层

设计和一体化筹划。研究认为，卫星导航建设现代化管理的目标是：到2025年，卫星导航管理的体制机制、法治体系、标准规范体系基本建成，卫星导航建设现代化管理取得明显成效；到2035年，卫星导航管理的体制机制、法治体系、标准规范体系更加科学完善，基本实现卫星导航建设管理现代化；到新中国成立一百年时，全面实现卫星导航建设管理现代化，形成卫星导航管理新发展格局。

### （二）统筹处理好几对关系

实现卫星导航建设现代化管理，要处理好各种关系，推动形成各要素优化协同、高效整合，各力量齐抓共管、凝聚合力的中国卫星导航建设管理现代化的新局面。

一是平衡卫星导航各行业各领域与各环节、各方面的治理关系。卫星导航活动的链条长、关联行业多，必须健全多元主体共同参与的建设管理模式，构建共治共享的建设管理一体化制度。从各行业各领域看，交通运输、农林牧渔、大众消费等行业领域，与电力、金融、通信等关键基础设施领域，对定位导航授时服务的需求和对性能的敏感性不同，在卫星导航系统的应用规范、技术标准和安全管理方面的侧重点也有所不同。从主要环节上看，卫星导航建设涵盖卫星导航系统建设、运行服务、产业化和应用三大环节，是一个完整的定位导航授时信息生产、分配、交换和消费的链条。其中，系统建设涉及空间星座组网、地面站网协同、星地互连互通等各个方面，涵盖多个专业领域，整体耦合性强；系统运行服务包括运行维护、常态保障、监测评估、冗余备份、信息发布等，要求不断提高系统运行管理水平，建设管理十分复杂；系统应用和产业化涉及基础产品和终端系统制造产业、卫星导航应用服务、定位导航授时信息服务等，涉及产业规划、市场管理等工作。目前，我国正在构建以下一代北斗系统为核心的国家综合定位导航授时（PNT）体系，对组织管理的系统性、整体性、融合性、创新性提出更高要求<sup>[2]</sup>。因此，应当加强一体化顶层筹划，持续完善技术创新体系、建设管理体系、应用生态体系、全球服务体系、安全保障体系，实现建设管理的多元性、开放性和普惠性。

二是处理好政府与市场的关系。市场经济条件下，必须发挥市场对资源配置的决定性作用。目前

政府对新兴产业政策支持方向有所调整,对直接扶植项目的数量和力度明显减少,未来北斗领域市场发展的项目带动方式作用将逐渐降低<sup>[13]</sup>。因此,卫星导航领域现代化建设要由过去的政府发挥主要作用,转向主要依靠市场机制过渡,逐步减少政府对卫星导航市场发展的直接干预,而是通过宏观调控,克服市场机制的缺陷,营造公平竞争的治理环境,发挥保障导向作用。另外,综合运用法律、标准、技术等多种政策工具,发挥政府“放管服”等方面的积极性和主动性,防止产业政策对市场化经济体制改革的不当干预,更有效地确保不同主体间的公平竞争,努力提升产业政策推进经济发展的效率。同时,加强事中事后监管,分领域制定监管规则,积极探索包容审慎的监管方式,引导卫星导航产业健康发展。

三是协调发展与安全的关系。统筹发展和安全,既是重大理论问题,也是重要实践要求<sup>[14]</sup>。发展和安全任何一方面有明显短板,都会影响到治理效能。卫星导航系统既关系一国时空信息自主权与国家安全、公共安全和经济安全,又赋能各行各业,服务社会经济发展。统筹卫星导航的发展和安全的,既要求保障系统连续安全稳定运行,筑牢时空安全底线,又要求深入推进卫星导航建设思路、监管体制、方法手段创新,为全球用户提供高质量的时空信息服务。因此,要树立风险意识,加强战略性、整体性、远见性研究谋划,在确保卫星导航系统安全稳定运行、时空信息安全的基础上不断促进卫星导航产业化、国际化发展,前瞻布局防范化解卫星导航重大安全风险的各类举措,加强卫星导航风险防范预警和应急演练,牢牢掌握卫星导航安全与发展主动权。

四是统筹国内国际两个大局的关系。卫星导航建设涉及国内外,国际化是全球卫星导航系统的天然属性和鲜明特征。一方面,北斗系统面向全球用户提供服务,系统的空间段导航卫星在外层空间这一全球公域运行,系统的地面段部分基础设施位于我国境外,基于北斗系统的产品、应用和解决方案销往全球。另一方面,国内用户也在使用外国全球卫星导航系统提供的服务,以及外国生产的卫星导航产品和服务,国内也建设有外国卫星导航系统的监测站等设施,这意味着卫星导航建设现代化管理更应统筹好国内和国际的关系。

## 五、推动中国卫星导航建设现代化管理的举措

面向我国卫星导航事业发展愿景,结合我国卫星导航发展阶段、发展需求和建设特征,以问题为导向,建议着眼卫星导航领导体制、管理体制、法治体系、产业体系、科技创新体系、人才培养、安全体系、国际化发展机制等方面,健全卫星导航相关重大事项的议事决策管理监督机制,加强对卫星导航重大决策的调查研究、科学论证和风险评估,强化对卫星导航重大决策的落实和监督,发挥中央决策议事协调机构总揽全局、协调各方职能作用,建议在中央层面,建立一体化的跨部门跨领域议事协调决策机构或机制,推动新时期我国卫星导航建设现代化,形成卫星导航新发展格局。

### (一) 构建一体化的国家卫星导航管理体制,明确有关部门关于卫星导航的职责分工

构建权责统一、规范有序、高效协调的一体化卫星导航管理体制和运行机制,是实现建设现代化的组织和领导保障。一是明确有关部门在卫星导航事项上的职责分工,推进国家卫星导航管理机构、部门职能、工作权限、协调程序、相关责任的法定化,使卫星导航管理职责分工更加科学、职能更加优化、组织更加高效。二是健全各部门的协调配合机制,防止出现九龙治水、政出多门的情形。三是理清政府和市场的关系,坚持放管结合,优化北斗应用市场管理,提高管理透明度和规范性,探索北斗系统催生的新服务、新业态的管理方式,为北斗应用发展创造公平高效的法治环境。

### (二) 完善中国特色的卫星导航法治体系,为北斗系统持续健康发展提供坚强法治保障

法治既是国家治理的有效方式,也是治理现代化的核心特征。必须统筹发展与安全、当前和长远,统筹国内法治与涉外法治,全方位构建中国卫星导航法治体系<sup>[1]</sup>。全面推进北斗在法治轨道上向更高层次发展,开启“法治北斗”新篇章。一是建立完备的卫星导航政策法规制度体系,全面深入推进卫星导航立法。研究论证定位导航授时法(PNT法)立法,为2035年前建成国家综合PNT体系提供法律保障;加快出台《中华人民共和国卫星导航

条例》，规范和加强卫星导航领域管理，健全卫星导航系统运行、安全保障、应用产业化、国际合作等配套规章制度，逐步构建以PNT法为龙头、以卫星导航条例等法规为骨干、以各部门各领域法规政策标准为支撑的，系统完备、科学规范、协调配套的卫星导航政策法规制度体系。二是构建高效的卫星导航法治实施体系。坚持依法管理卫星导航工作，着力提高卫星导航法规制度的执行力。三是构建严密的卫星导航法治监督体系，强化对卫星导航管理权力运行的监督，突出对系统运行主体、应用服务主体和相关企事业单位执行法规制度的监督，要加强针对北斗系统的违法犯罪惩治力度。四是构建有力的北斗系统法治保障体系，完善北斗系统海外利益保护体系，发挥专业化智库在卫星导航事业发展中的支撑作用。

### （三）建设现代化的卫星导航应用产业体系，促进产业转型升级

坚持以推动高质量发展为主题，推动建设充满活力、抗风险能力强的卫星导航产业体系。一是促进卫星导航产业不断升级优化，推动卫星导航产业在更广范围、更深程度、更高层次发展，引导深耕细化国内市场，积极拓展国际市场。二是完善卫星导航系统公共服务体系和制度，发挥北斗短报文通信、地基增强、星基增强、国际搜救平台公共服务功能。三是完善北斗系统标准规范体系，全面提升北斗系统标准化发展的整体质量效益。四是强化知识产权保护，加强北斗知识产权布局，加强北斗专利分析及动向监测。五是健全卫星导航产品质量监管制度，依法加强北斗基础产品认证工作的组织实施和监督管理，规范卫星导航市场秩序。

### （四）提升卫星导航科技创新体系整体效能，筑牢卫星导航系统自立自强根基

加强基础研究是实现高水平科技自立自强的迫切要求，是建设世界科技强国的必由之路。卫星导航领域要强化基础研究前瞻性、战略性、系统性布局，建立健全卫星导航科技创新动力机制，提升卫星导航科技创新体系整体效能，实现我国卫星导航领域的自立自强。一是完善科技创新体制机制，发挥好制度、政策的价值驱动和战略牵引作用。当前，新一轮科技革命和产业变革突飞猛进，应对全

球卫星导航领域科技竞争和国家战略需求，必须要强化基础研究前瞻性、战略性、系统性布局，大力推进战略导向的体系化基础研究、前沿导向的探索性基础研究、市场导向的应用性基础研究。同时，以国家综合PNT体系建设需求为导向，优化配置创新资源，前瞻布局原创性引领性研究<sup>[5]</sup>，大力开发具有自主知识产权的关键技术和核心技术，实现卫星导航系统高水平科技自立自强，确保北斗系统及未来综合定位导航授时体系核心关键技术设备自主可控；二是不断完善科技创新体系，发挥战略科技力量的建制化优势。卫星导航是战略科技力量的重要一环，要依托新型举国体制发挥建制化队伍集聚和协同能力，整合集聚创新资源，建立跨学科、跨专业、跨领域、大协作的创新平台，在北京、上海、粤港澳大湾区等地建设以国家实验室为代表的高水平人才聚集地，同步牵引培育一批超一流的科技领军企业，推动北斗科研机构与高水平研究型大学和科技领军企业的合作，带动整个产业链水平的大幅提升，最终带动整个国家战略科技力量的发展。

### （五）完善科技创新人才培养激励机制，在实践中培养卫星导航战略人才

实现卫星导航建设现代化关键靠人。而人的现代化，必须要通过发展现代化的教育，提升现代化人才的科学水平、科学素养和创新精神。一是完善拔尖创新人才培养和激励机制，深化人才发展体制机制改革，让科研人员从不合理的体制机制束缚中解脱出来，促进科技成果向现实生产力转化。二是围绕人才自主培养，以重大工程任务为牵引，让人才在科技创新和工程实践中摔打磨练，从而培养出具有管理、组织、指挥、实施重大战略工程能力的战略人才。三是建设“人才特区”，实行更加积极、更加开放、更加有效的政策，打造创新人才高地示范区。全方位体系化培养人才梯队，形成“结构合理、素质出众、创新担当、年轻有为的人才方阵”<sup>[6]</sup>，为卫星导航事业发展注入不竭动力。

### （六）健全防控协同的卫星导航安全体系，完善运行安全、应用安全、网络安全制度机制

坚定不移贯彻落实总体国家安全观，健全防控协同的卫星导航安全体系，把维护国家安全贯彻到



卫星导航工作各方面、全过程。一是建立卫星导航安全风险研判、防控防范化解协调机制,健全安全风险监测评估机制。二是强化北斗系统安全稳定运行制度机制,确保北斗系统安全稳定运行,完善卫星导航领域突发事件应急响应处置程序和协调联动机制。三是建立卫星导航应用基础设施风险监管制度,明确网络安全风险、数据信息安全风险管控流程、标准和机制。四是建立卫星导航产品服务强制应用制度,增强应对卫星导航领域安全风险的弹性、韧性和化解能力。五是建立外国卫星导航系统应用安全监管制度,健全外商投资卫星导航产业安全审查机制,维护国家主权和安全。

### (七) 积极参与卫星导航全球治理, 构筑参与卫星导航国际合作的制度基础

积极参与应对卫星导航全球治理, 践行共商共建共享的全球治理观, 构建全方位的中国卫星导航国际化新格局。一是深化北斗国际合作机制, 打造国际合作平台, 持续扩大北斗系统国际“朋友圈”<sup>[17]</sup>, 持续提升全球公共服务能力, 实现共享共赢、互利互赢, 在卫星导航领域, 贡献更多中国智慧、中国方案。二是推进北斗国际化统筹协调机制建设, 加强政、产、学、研、商之间的协调联动, 建立驻外使馆、企业驻外机构、商会协会以及东道国中资企业联盟之间的信息共享联络机制, 完善北斗应用海外利益保护体系和风险预警防范体系。三是参与全球性议题探讨和规则制定, 充分运用全球卫星导航系统国际委员会、联合国外和平利用外层空间委员会等专业性平台, 以及成熟的多边平台机制, 深度参与卫星导航国际事务, 塑造更加公正合理的卫星导航国际治理体系。

### (八) 用数字化、智能化支撑卫星导航治理体系升级

当前, 智能技术深入发展及运用持续加速, 催生了公共管理范式的革新。在实践中, 管理组织的形态、管理的运行方式和公共资源的配置方式都发生变化, 以信息、无人、智能为中心的多力量、多单元、多要素融合思维认知能力, 以此引领管理手段的融合创新, 真正掀起一场以效能为核心、以数据为支撑、以人工智能为手段的管理革命<sup>[17]</sup>。为了实现人机结合的智能管理, 为卫星导航现代化管理

提供有效的决策辅助, 一方面可从技术管理层面着手, 针对卫星导航各个业务领域的行为特点, 利用数字化、信息化、智能化技术构建起相应的信息平台, 如研发卫星导航各领域的智能化管理系统、基于云计算的智能化信息平台、装备终端智能化设备、人机智能化交互平台、可移动智能化手持终端等设备; 另一方面可从体系建设层面着手, 考虑从顶层设计卫星导航智能管理体系, 建立智能管理模式, 智能化整合信息资源, 借助智能辅助平台完成决策。

#### 利益冲突声明

本文作者在此声明彼此之间不存在任何利益冲突或财务冲突。

**Received date:** January 11, 2023; **Revised date:** March 15, 2023

**Corresponding author:** Yang Changfeng is a professor-level senior engineer from the Satellite Navigation Office, and a member of Chinese Academy of Engineering. His major research field is aerospace engineering management. E-mail: yangcf@beidou.gov.cn

**Funding project:** Chinese Academy of Engineering project “Strategy of International Application of BeiDou Navigation Satellite System” (2022-HY-10) and “Research on National Spatiotemporal Information Security Strategy” (2022-XY-131)

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 新时代的中国北斗 [M]. 北京: 人民出版社, 2022.  
The State Council Information Office of the People's Republic of China. China's BeiDou navigation satellite system in the new era [M]. Beijing: People's Publishing House, 2022.
- [2] 孙家栋, 杨长风. 北斗二号卫星工程系统工程管理 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2017.  
Sun J D, Yang C F. Engineering management of BDS-2 satellite engineering system [M]. Beijing: National Defense Industry Press, 2017.
- [3] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 中国北斗卫星导航系统 [M]. 北京: 人民出版社, 2016.  
The State Council Information Office of the People's Republic of China. China BeiDou navigation satellite system [M]. Beijing: People's Publishing House, 2016.
- [4] Yang C F. Innovation and development of BeiDou navigation satellite system(BDS) project management mode [J]. *Frontiers of Engineering Management*, 2021, 8(2): 312-320.
- [5] 冉承其. 中国北斗: 服务全球 造福人类 [N]. 学习时报, 2021-07-14(6版).  
Ran C Q. China's Beidou: Serve the world and benefit mankind [N]. *Study Times*, 2021-07-14(6).
- [6] 中国卫星导航系统管理办公室. 北斗卫星导航系统法治建设报告 [R]. 北京: 中国卫星导航系统管理办公室, 2021.  
China Satellite Navigation System Management Office. Report on

- the construction of the rule of law of BeiDou navigation satellite system [R]. Beijing: China Satellite Navigation System Management Office, 2021.
- [7] 杨君琳. 在法治轨道上推进北斗更高层次发展 [N]. 法制日报, 2020-07-30(06).  
Yang J L. Promoting the higher-level development of Beidou on the track of rule of law [N]. Legal Daily, 2020-07-30(06).
- [8] 高泽晋. 北斗卫星导航系统的扩散特征与创新代理路径研究 [J]. 中国科技论坛, 2021 (9):10-19.  
Gao Z J. Research on diffusion characteristics and innovative agent path of BeiDou satellite navigation system [J]. China Science and Technology Forum, 2021 (9):10-19.
- [9] 杨长风, 陈谷仓, 郑恒, 等. 北斗卫星导航系统智能运行维护理论与实践 [M]. 北京: 中国宇航出版社, 2020.  
Yang C F, Chen G C, Zheng H, et al. Theory and practice of intelligent operation and maintenance of BeiDou satellite navigation system [M]. Beijing: China Aerospace Publishing House, 2020.
- [10] 杨子辉, 薛彬. 北斗卫星导航系统的发展历程及其发展趋势 [J]. 导航定位学报, 2022, 10(1):1-14.  
Yang Z H, Xue B. The development history and development trend of BeiDou satellite navigation system [J]. Journal of Navigation and Positioning, 2022, 10(1):1-14.
- [11] 聂正楠, 侯彩虹, 郑华. 战略性新兴产业政策何以导致重复性建设——以卫星导航产业政策为例 [J]. 中国科技论坛, 2022 (1): 73-83.  
Niu Z N, Hou C H, Zheng H. Why does the strategic emerging industry policy lead to repetitive construction—Take the satellite navigation industry policy as an example [J]. China Science and Technology Forum, 2022 (1): 73-83.
- [12] 谢军, 刘庆军, 边朗. 基于北斗系统的国家综合定位导航授时(PNT)体系发展设想 [J]. 空间电子技术, 2017, 14(5):1-6.  
Xie J, Liu Q J, Bian L. Development scenario of national integrated positioning and navigation(PNT) system based on BeiDou system [J]. Space Electronics, 2017, 14(5):1-6.
- [13] 颜晓畅, 黄桂田. 政府财政补贴、企业经济及创新绩效与产能过剩——基于战略性新兴产业的实证研究 [J]. 南开经济研究, 2020 (1): 176-198.  
Yan X C, Huang G T. Government financial subsidy, enterprise economy, innovation performance and overcapacity: An empirical study based on strategic emerging industries [J]. Nankai Economic Research, 2020 (1): 176-198.
- [14] 陈文清. 统筹发展和安全, 筑牢国家安全屏障 [N]. 人民日报, 2020-12-31(09).  
Chen W Q. Coordinating development and security, building a solid national security barrier [N]. People's Daily, 2020-12-31(09)
- [15] 杨长风. 中国北斗导航系统综合定位导航授时体系发展构想 [J]. 中国科技产业, 2018 (6): 32-35.  
Yang C F. Development concept of comprehensive positioning and navigation timing system of BeiDou navigation system in China [J]. China Science and Technology Industry, 2018 (6): 32-35.
- [16] 冉承其. 创新青年科技人才激励机制 [N]. 学习时报, 2022-11-14(05).  
Ran C Q. Innovating the incentive mechanism for young scientific and technological talents [N]. Study Times, 2022-11-14(05).
- [17] 周汉华, 刘灿华. 社会治理智能化的法治路径 [J]. 法学杂志, 2020, 41(9):1-12.  
Zhou H H, Liu C H. The rule of law path of intelligent social governance [J]. Journal of Law, 2020, 41(9):1-12.