

卫星导航产业政策与创新生态系统构建研究

陈文博*, 张璐洋

(北京航空航天大学人文社会科学学院(公共管理学院), 北京 100191)

摘要: 卫星导航产业是我国战略性新兴产业, 长远、宏观、系统的产业政策有助于高质量发展并形成产业新格局; 创新生态系统理论关注系统要素构成与要素之间、系统与环境之间的动态过程转变, 在卫星导航产业政策的转型发展研究方面应用潜力突出。本文立足国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要的相关发展要求, 在全面梳理我国卫星导航产业政策文件的基础上, 应用创新生态系统理论模型并以产业政策要素为着力点, 系统解构产业政策与其他创新主体及子系统之间的直接作用、辐射作用、耦合作用关系。研究发现我国卫星导航产业现行政策存在政策法规体系及政策子系统不健全、难以促进产业体系化耦合发展两方面问题, 针对以上问题, 提出了加快立法与制度顶层设计、明晰政府角色定位、完善推广应用政策等应对建议, 以期促进卫星导航产业政策研究并支持产业高质量发展。

关键词: 卫星导航; 产业政策; 创新生态系统; 协同创新

中图分类号: F410 **文献标识码:** A

China's Satellite Navigation Industry: Industrial Policies and Innovation Ecosystem Construction

Chen Wenbo*, Zhang Luyang

(School of Humanities and Social Sciences (School of Public Administration), Beihang University, Beijing 100191, China)

Abstract: The satellite navigation industry is an emerging industry of strategic significance, and formulating long-term, macroscopic, and systematic industrial policies is crucial for the high-quality development of the satellite navigation industry and the formation of a new industrial pattern. The innovation ecosystem theory focuses on the dynamic transition between (1) system composition and elements of the system and (2) system and environment; it can assist the transformation of current policies for China's satellite navigation industry. Considering relevant requirements of the 14th Five-Year Plan, this study reviews policy documents regarding China's satellite navigation industry and analyzes the direct, radial, and systemic coupling relationships between industrial policies and other innovation subjects and subsystems using the innovation ecosystem theory model and focusing on the elements of industrial policies. This study indicates that the current policies require improvement in terms of policy systems and subsystems and are not conducive to the systematic and coupled development of the industry. Therefore, we propose the following suggestions: (1) accelerating the top-level design of legislation and systems; (2) clarifying the role of government; and (3) improving the promotion and application of policies.

Keywords: satellite navigation; industry policy; innovation ecosystem; collaborative innovation

收稿日期: 2023-01-15; 修回日期: 2023-03-07

通讯作者: *陈文博, 北京航空航天大学人文社会科学学院(公共管理学院)副教授, 研究方向为科技政策、政府改革与治理;

E-mail: wenbo.chen@buaa.edu.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)

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

一、前言

卫星导航产业是由卫星定位导航授时系统与用户终端系统研发制造、卫星定位系统运营维护、导航信息服务等方面共同构成的新兴产业^[1]，具有知识技术密集度高、研发难度及成本高、工业增长附加值高的特点，对我国经济社会多领域创新发展、更好开展全球性交流起到变革性作用。

产业政策是产业发展的“引领者”“支持者”“保障者”，卫星导航产业需要完善的政策环境、良性的产业生态。创新生态系统理论模型则是系统性研究产业发展的重要工具，将经济共同体内的各个创新主体及互动关系看作完整、共生的生态系统，各组成部分发挥自身的异质性以实现协同创新、价值创造等活动。相较于其他理论模型，创新生态系统理论的优势在于可从宏观、动态、开放的视角展开分析，这与我国卫星导航产业的发展态势、政策现状等较为契合。

当前针对我国卫星导航产业政策开展的研究，多基于现有政策文本内容、政策实践结果分析，利用过往经验、对比国外经验来发现问题并提出应对之策；相关研究针对性较强，但结论的学理支撑不足，论证过程的科学性也可加强。从已有文献看，创新生态系统理论模型虽在各类产业发展课题中有较多应用，但在卫星导航产业方面的应用尚属空白；开展卫星导航产业政策方面的应用研究，有助于深入剖析产业发展困境、找准产业高质量发展方向。

本文基于上述研究背景，开展卫星导航产业政策梳理、创新生态系统理论建构，分析创新生态系统演进与卫星导航产业政策现状，在创新生态系统视角下凝练卫星导航产业政策面临的问题，进而提出研究建议，以期促进卫星导航产业由初级发展向高级化、规模化、国际化发展的深刻转变。

二、卫星导航产业政策梳理与创新生态系统理论构建

（一）卫星导航产业的政策制度

为促进我国卫星导航产业从无到有、从弱到强，更好服务于中国经济社会发展^[2]，从2006年起，我国各项深度发展卫星导航产业的政策相继出

台，部分省市也陆续发布或完善了卫星导航产业政策制度，涉及北斗卫星导航全产业链，包括卫星研究制造、卫星发射、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^[3]，涵盖了交通运输、车船监管、电力、农业、渔业、公安、林业等诸多行业和领域^[4]。可以说，北斗卫星导航产业政策法规体系已经初步形成^[5]。

从颁布主体及主要内容上看，截至目前，基本形成了“国家-部委-地方”的三级产业政策框架体系，明确了北斗卫星导航产业发展方向、目标任务和总体思路，在卫星产业产值或规模上提出目标规划，在特定行业和领域规定了强制应用要求^[3]。各个省也根据自身的发展情况及未来需求，制定了各具特色的政策法规，明确了产业发展的方向、重点及阶段性目标，提出了一系列重点建设任务或重大工程、发展方式、保障措施等。

从发布时间与发布数量来看，自2006年“十一五”规划发布之后，包含卫星导航以及产业的相关政策法规开始逐渐增多。尤其是2010年之后，伴随着我国“北斗三号”系统的建设启动，我国卫星导航产业政策法规数量呈现快速增长趋势。从2016年开始，无论是国家还是省部级的各项政策均密集颁布。

从政策制度的类型上看，北斗导航产业政策类型主要有三种：财税政策、投融资政策和科技创新政策^[6]。三种政策从实质上看，都属于广义的“补贴”政策，包括对企业进行适当的税收减免、给予必要的科研补贴、贷款优惠、价格支持，促进其产业集群化发展等。

（二）创新生态系统理论构建

创新生态系统通常是指具有共生关系的经济共同体，也有学者认为它是一个基于长期信任关系形成的松散而又相互关联的联盟网络^[7]。创新生态系统强调完整的创新环境应如人们熟悉的生态系统一样，是从要素的随机选择不断演变成结构化的社群组织^[8]，而不是仅仅依靠单一主体的某个灵动想法就能构成的。因此，为了构建或运转创新生态系统，促进创新结果不断产生，应将每个创新主体看作是系统的一部分。该理论一经提出，便得到学界的重视与研究。

目前学界普遍公认的创新生态系统模型的主体主要由四个部分所组成。位于模型核心位置的是以

产品供应商、生产商、销售商为代表的“产品创新主体”，它们是创新的实现者，并影响其他主体与创新系统的内外部环境。在核心主体的周围是以高校、科研院所为代表的“技术创新主体”，以政府部门为代表的“政策创新主体”和以技术中介、人才中介、金融机构为代表的“投入服务主体”，他们与核心主体共同构成了创新生态系统的内部环境。而作为一个宏观系统，除创新内部环境外，外部的影响也是极为重要的。如以自然资源、人力资源、交通设施、水电供应为代表的“资源设施环境”；以技术扩散、产业集中度、竞争压力为代表的“技术市场环境”；以税收补贴、知识产权保护、价格优惠为代表的“政策环境”；以文化传承、消费习惯为代表的“社会文化环境”；以国际资本产品流动、贸易难度为代表的“国际环境”和以融资渠道、金融衍生品为代表的“金融环境”，这些子系统都会对创新结果产生实质性影响。在内外部环境的双重影响下，资源要素充分流动，促进技术研发与产品应用的创新，以满足购买者、应用者的实际需求。而换言之，消费者的实际需求又会构成创新的原始动力，由此使整个创新生态系统得以实现

运转（见图1）。

本文重点关注创新生态系统理论中产业政策要素对以政策环境为代表的子系统以及整个生态系统良性运转的影响。产业政策的本质是通过发挥政府的作用以实现某些产业快速发展，并为该产业提供必要的约束与保护。在创新生态系统体系中，政策创新主体根据内外部环境实际情况制定合适的产业政策，而产业政策的变更所带来的影响主要通过塑造政策环境、带动周边环境、维系系统运转三个环节逐渐传导至整个生态系统（演进路径见图2）。

三、创新生态系统演进与我国卫星导航产业政策现状分析

我国卫星导航产业政策，是扶持我国自主研发的北斗卫星导航产业逐渐实现从无到有、从弱到强的快速发展目标^[9]，壮大其产业规模，增强技术硬实力与文化软实力的重要因素。政策颁布及施行的逻辑能够在一定程度上体现产业政策要素对创新生态系统影响演进的过程，具体分析如下。

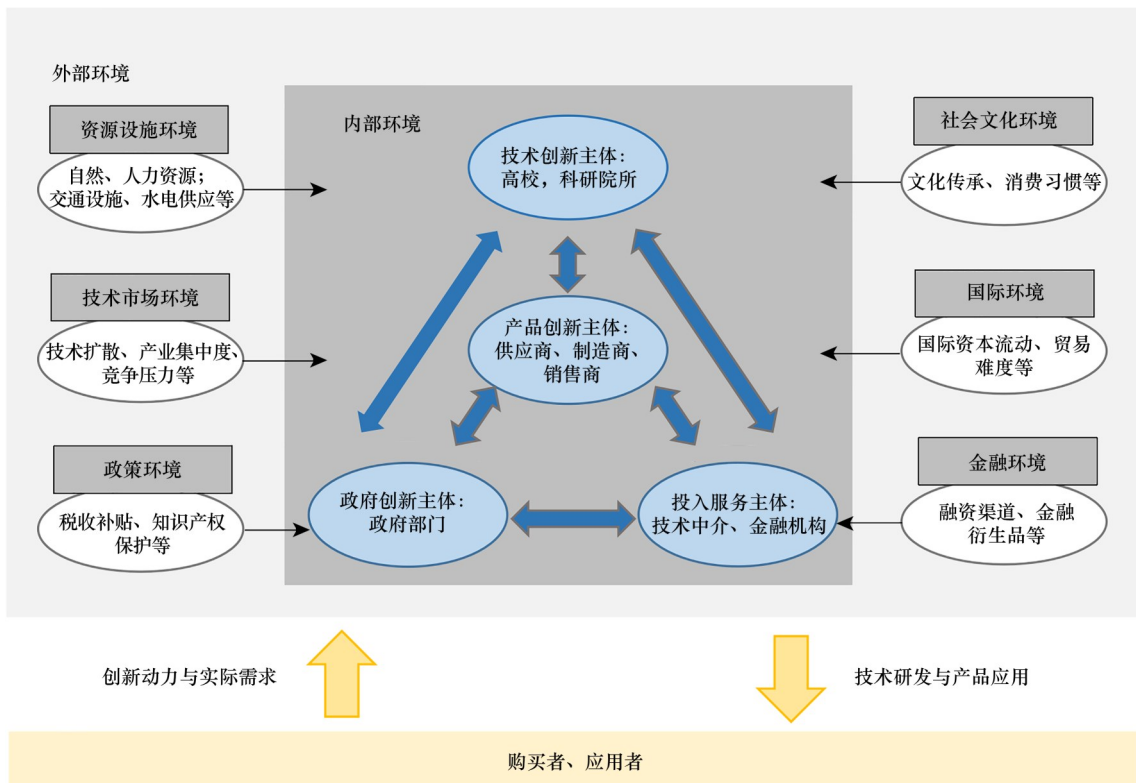


图1 创新生态系统理论模型

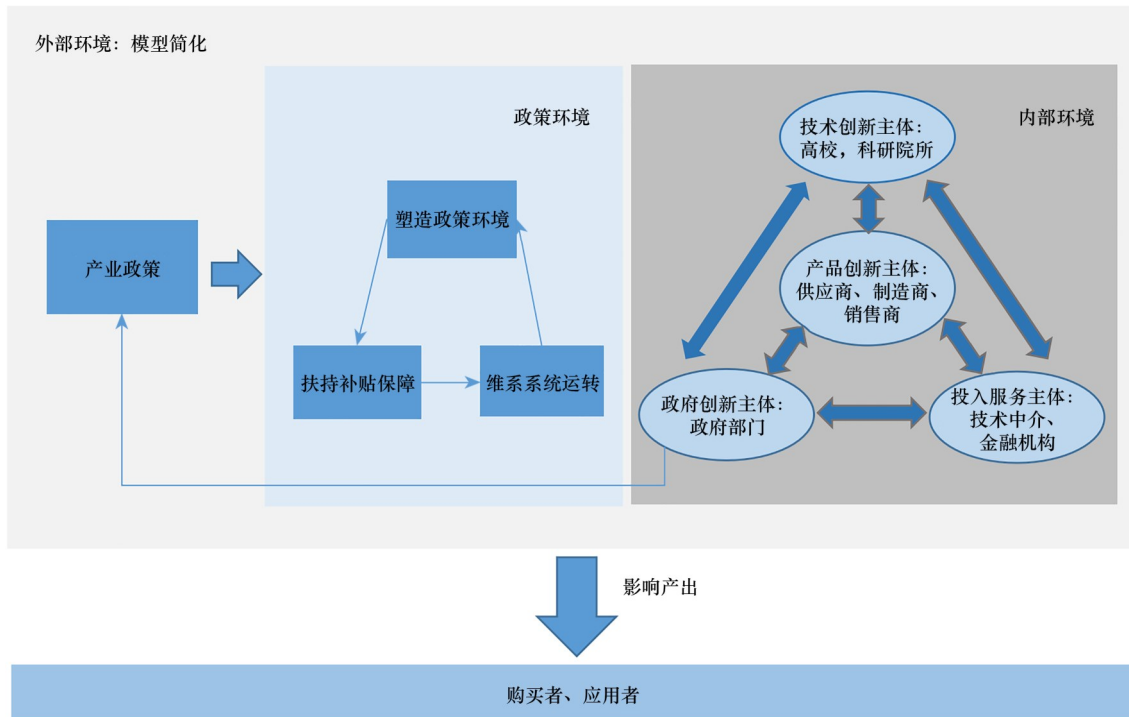


图2 产业政策对创新生态系统的影响路径

（一）产业政策直接影响：塑造政策环境

产业政策是指由国家政府部门所制定，能够引导国家某类产业快速发展的相关政策。在创新生态系统模型中，产业政策是一个重要的内生变量，其由系统中政府创新主体制定产生，又直接作用于政策子系统的建构过程。而政策环境子系统则是指以产业政策为基本元素所搭建起的政策集合体。因此，良好的产业政策能够构建自上而下完整的政策环境子系统，其中包括处在上层的“顶层设计与立法保障”、处于中层的“指导思想与发展规划”以及处于底层基础位置的“具体工程、项目及实施办法”。它们的组合使得政策环境子系统得以良性运转，为创新结果的发生提供宏观、中观、微观上的政策支持（见图3）。

通过对现行政策的细致梳理，发现我国卫星导航产业政策在塑造政策环境方面包含以下两部分内容。

一是从中观层面明确了产业发展的指导思想与发展规划。如在《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中提出加速卫星应用与基础设施融合发展，到2020年基本建成主体功能完备的国家民用空间基础设施，形成较为完善的卫星及应用产业链^[10]。如广东省则提出加快北斗产业国家统筹、市场主导的发展原则，推动广东省卫星导航产业创新驱动发展等^[11]。

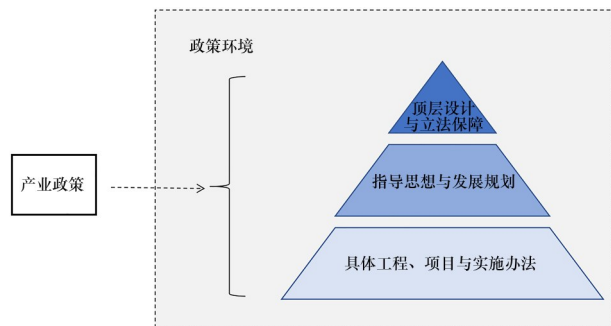


图3 产业政策的直接影响

二是提出重点建设任务或重大工程。如湖北省由省科学技术厅牵头，责成省发展和改革委员会等部门给予湖北珞珈实验室每年5000万的经费补助，进行北斗创新平台建设工程；天津市则在其临近北京的武清商务区规划建设北斗战略新兴产业基地，利用地缘优势，引导行业领先企业落户，增强北斗导航地面系统建设。

政策环境塑造带来的具体成效表现在，卫星导航产业作为我国重点高新技术产业之一，在被列入了国家中长期发展规划后，通过实施重大专项的方式，加强了其各方面基础设施建设，相关应用产业得到了较为舒适的发展空间。截至2019年年底，国

产北斗兼容型芯片及模块销量已突破1亿片，季度出货量突破1000万片，采用北斗兼容芯片的终端产品社会总保有量超过7亿台/套（含智能手机）^[12]，促进产业态势良好发展，综合产值屡创新高。

但是，我国卫星导航产业现行政策仍缺乏顶层设计与立法保障的相应内容，导致政策规定呈现碎片化、行业化的发展倾向，缺少对影响产业发展的相关要素进行全面的梳理与研究。这使得产业政策虽多、虽广、虽深，但却杂且无序，应及时予以完善。

（二）产业政策辐射影响：带动周边环境

在塑造政策环境后，根据产业政策的部署安排，可从政策环境子系统内对外输出产业创新必要的资金、政策支持、设施保障以促进创新结果的产生。这会对资源设施环境子系统、技术市场环境子系统等外部环境子系统甚至是大学、科研院所、技术中介等内部环境主体产生辐射联动效应。根据创新生态系统相关理论，子系统间的网络协同运作，能够实现创新因子有效汇聚，进而为系统中的各个部分、主体带来不同程度价值创造，以实现整个系统的可持续发展。以政策子系统为例，正向积极的产业政策会促进产业基础设施升级、技术迭代更新、融资渠道通畅，带动相关环境子系统的改善，

以此提高产业整体创新力及运行稳定性（见图4）。如国家坚持将卫星导航产业政策重点放在有效提高产业自主创新能力上，不断改进技术研发机制，加大对产业科技创新投入力度，完善技术转移机制。上述政策举措在完善政策环境子系统的同时，会极大改善技术市场环境子系统和资源设施环境子系统，促进高校、科研院所等技术创新主体科研成果转化力度，进而提升北斗导航产业的自主创新能力^[6]，充分体现出其辐射带动作用的影响路径^[13]。

我国卫星导航产业现行政策在上述方面相对完善，从政策内容出发，提出了较多、较丰富的产业扶持保障措施，主要包括：支持北斗创新平台建设；加强政策法规和标准建设；放宽北斗企业奖励条件；举办并支持企业对外交流；拓宽企业融资渠道，积极引导并鼓励社会资本进入；加大对北斗产业相关企业的信贷支持力度；加强保护科技专利及知识产权等。

此类型政策也取得不小的成效。如《长沙市加快北斗产业发展三年行动计划（2016—2018）》提出^[14]，将长沙打造成“北斗之城”，在2014—2016年长沙市政府每年资助5000万元作为北斗卫星导航应用产业发展专项资金^[15]。凡是入驻政府所规划的北斗产业基地的企业，全部减免前三年租金，这对驻湘北

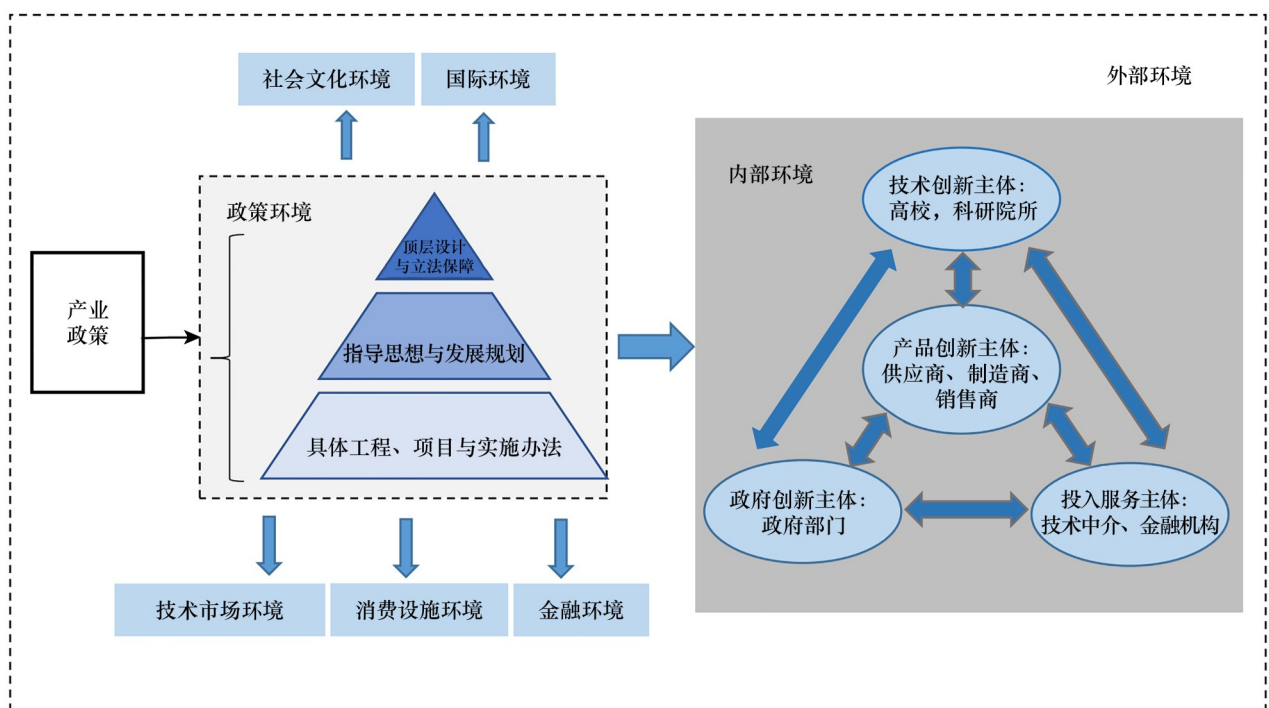


图4 产业政策的辐射影响

斗产业整体发展起到了很大的帮助。除此之外，益于产业政策的合理扶持，中国卫星导航企业产品已广销海外，仅在“一带一路”沿线的30多个国家和地区，国产北斗高精度终端、板卡等产品的市场年营收已超过亿元，中国的卫星导航产业占到全球市场的11%^[12]，整体上提高了我国的国际竞争力。

综上，无论是国家中央层面还是地方行业层面，现行政策都对北斗产业的发展予以高度重视并给予了必要的政策资金支持。因此，在创新生态系统理论视角下，北斗产业现行政策在辐射输出方面完成度较高。

(三) 产业政策耦合影响：维系系统运转

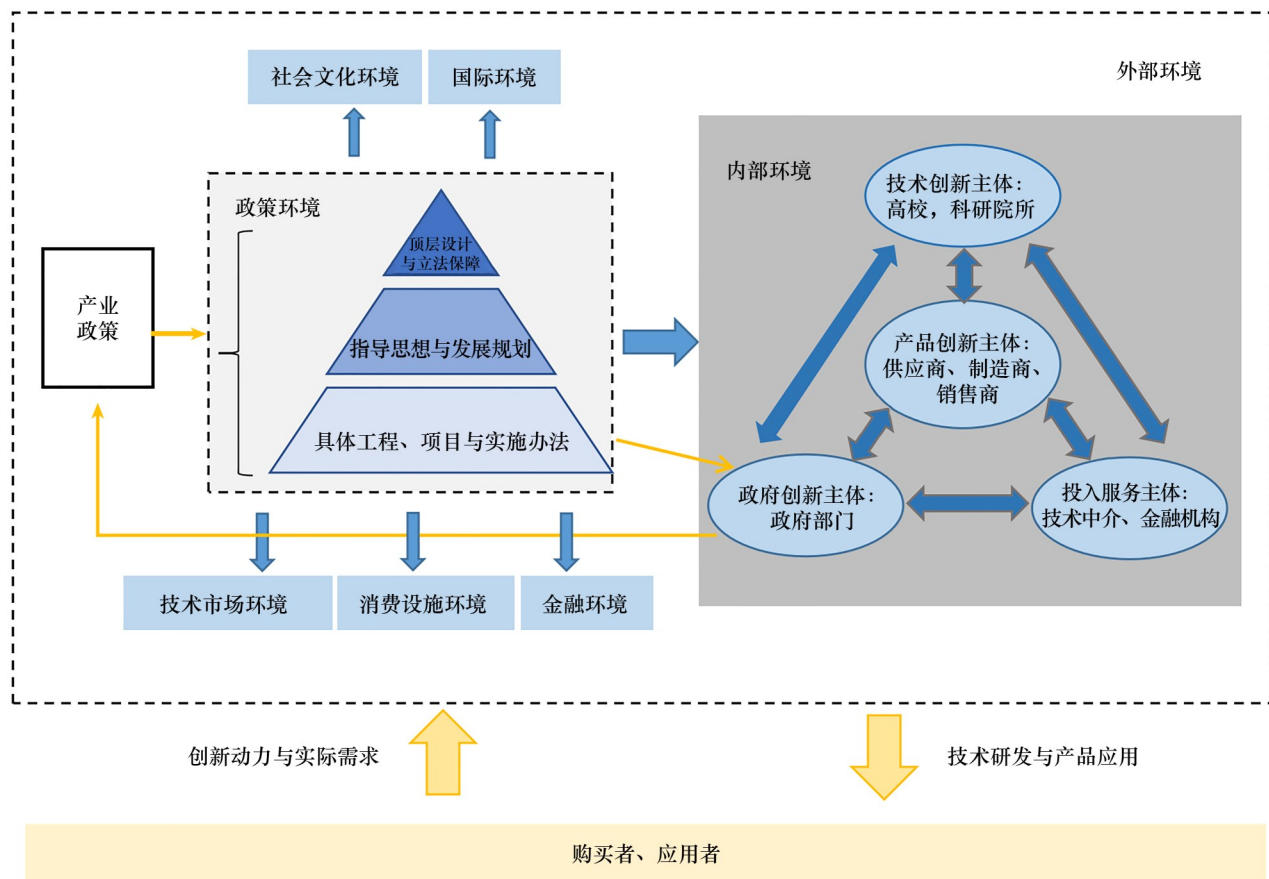
在上述两个环节完成后，产业政策的实行会维系政策环境子系统以及整个创新生态系统的良性运转。一方面，产业政策以维系自身所处的政策环境子系统为基础；另一方面，合理的产业政策也促成政策环境子系统与外部环境、内部环境中其他主体与子系统之间产生耦合作用，以维系整个创新生态

系统的有效运转^[6]。因此，产业政策通常会维系两个循环：即“政策内循环”与“系统外循环”。

“政策内循环”是指：政策创新主体（政府部门）根据产业发展的内外部环境，首先，制定合理的产业政策，构建并完善政策环境子系统。其次，政策施行的效果会由外部环境传导至内部环境，政策创新主体将会对产业政策实施的实际情况进行评估，进而作出调整，以完成“政策内循环”。

“系统外循环”是指：在产业政策重塑政策环境子系统之后，会向外输出扶持补贴保障功能，进而影响外部环境、内部环境中的其他子系统与关联主体，最终与购买者、应用者一道完成整个创新生态系统的大循环，促进产业良性发展，获得创新价值（见图5）。

我国卫星导航产业现行政策在耦合方面较为薄弱。一方面，各级政府部门的确会在决策前期依据当地的实际情况，制定合理的发展规划与发展项目。但在产业政策施行后，往往缺少回访、评估环节。这使得政策更新不及时，政策同质性大，现行



政策属地区域之间难以形成联动。另一方面,我国卫星导航产业政策“重行业”“重应用”,取得了一定成效,如涉及交通、电力、民政、测绘、防火、资源勘探、公共安全等十几个行业,形成了从基础产品、应用终端、应用系统到运营服务的较为完整的产业链^[17]。但却因缺少统筹规划,缺乏各子系统、各关联主体、关联要素之间的耦合发展,使得应用产品雷同性大,互相挤压市场空间;各主体各自为政,难以实现“1+1>2”的系统发展。

综上,在创新生态系统理论演进框架下,我国卫星导航产业现行政策充分践行了“定标准,推应用”的发展路径,通过制定卫星导航专项计划与示范项目应用作为推进北斗行业和区域应用的重要方式,使得北斗导航产业发展态势良好,取得了优异的成效^[17]。同时,面对未来更大的竞争压力与发展需求,北斗卫星导航产业政策仍有不足与亟待调整之处。

四、创新生态系统视角下我国卫星导航产业政策存在的问题

(一) 政策法规制度体系及政策环境子系统不健全

依据上述分析,以产业政策为基本元素构成的政策环境应是一个完整、独立,又能与其他部分产生耦合作用的子系统。但我国卫星导航产业政策的集合尚未构建出一个完善的政策环境。

一是国家立法相对滞后,相关的法律法规跟不上技术发展速度,卫星导航综合立法至今尚未出台,相关政策规定碎片化现象较为突出,这与当前北斗产业发展要求极不相符。

二是区域整体发展缺乏顶层设计,规划不足。即使在国家层面有诸如《国家卫星导航产业中长期发展规划》(2013年)等政策文件^[18],规划了我国北斗产业重点发展方向及主要任务,但至今全国仅有9个地区公开发布本区域卫星导航产业专项发展规划或总体指导性文件。政策制定也缺乏体系化的顶层设计,缺少对影响产业发展的各种要素进行全面的梳理与研究。

三是强制应用北斗系统的政策有待优化。“强制应用”在北斗进入某些民用领域有着突出导向作用,但相关政策表述应进一步加强规范性。比如,交通运输领域在政策实施过程中,部分地方出现《关于强制推广应用带有卫星定位功能的汽车行驶

记录仪的通知》,要求车载导航、行车记录仪等设备强制安装北斗卫星定位系统^[19]。“强制应用”等表述在一定程度上引起民众不理解,带有较强的政府干预性,不利于社会大众对北斗卫星导航系统的认同与接纳。

(二) 现行政策制度难以促进产业体系化耦合发展

创新系统理论最具特色的一点便是能从系统论的角度看待系统内各要素的耦合关系。前文从个体的角度对我国卫星导航产业政策进行了梳理与分析,发现了其中的优势与成效,但从宏观整体以及要素联动的视角来看,现行政策仍在系统间耦合发展层面存在不足。

一是从区域的视角看,卫星导航产业政策发展重点雷同性较大,区域特色不鲜明,缺乏促进系统间耦合发展的基础。比如长三角涉及上海、江苏、浙江三省市,三地都十分重视发展北斗卫星导航产业,产业本身也融合比较深入,但在政策制定方面相互交流配合不够,地区之间协作发展不突出,如在产业规划上,三地都追求大而全,都强调发展芯片等核心器件,并未从长三角整体产业发展现状出发,关注区域内子系统的协同联动,未能制定统一的产业政策。

二是从行业的视角来看,产业政策之间相互挤压发展空间,缺乏统筹协调。比如部分产业政策过分强调了政府的作用,挤压了市场配置资源的空间,挤压了企业主体以及市场环境子系统的发展。具体来说,政府财政政策的倾力支持,容易影响企业的决策判断,企业惯于低估风险,一味扩大投资,试图以“规模”而非“技术”创造竞争优势,遏制对手进入,这可能导致创新动力衰弱。

综上,纵然我国卫星导航产业政策自2006年后加速出台,并在补贴、保障等产业支持领域颇有建树,但从整体视角来看,在塑造完整政策环境以及协同发展等方面还有提升空间。

五、研究建议

(一) 加快立法与制度顶层设计,完善政策环境

产业发展往往通过产业政策立法的形式来推进。这是最为关键也是最为可靠的途径。依靠国家法律法规明确卫星导航的地位作用、产业发展的指

导思想、行业建设的标准要求、政府部门的权责任务、企业产品的应用规范等，是世界大国、强国的共同做法。当前，我国卫星导航产业政策数量繁多，但缺乏统领性、权威性、强制性的立法保障与顶层制度设计。并且，我国以北斗为代表的第二代卫星导航系统全面建成，进入应用推广和产业培育的关键时期。因此，必须加快立法进度，推动《中华人民共和国卫星导航条例》审核与颁布进程，填补部分领域的立法空白，完善政策环境子系统。明确北斗系统作为国家信息基础设施的法律地位^[20]，构建完善配套的北斗导航法律法规体系，引导北斗产业走上可持续发展的道路。

(二) 明晰政府与企业的角色定位，实现多系统耦合发展

在创新生态系统理论中，政府和企业两个主体应当在产业政策运行过程中各寻其位、各司其职。首先，卫星导航属于具有国家战略意义的“纯公共品”产业，政府理应扶持，但需坚持“有所为有所不为”原则，依据产业发展现状与未来发展趋势，制定相对应的产业政策，促进产品开发、规范行业标准、提供资金支持，尤其应注意对不同产业园区进行合理规划，避免出现产品雷同、互相挤压市场等情况，促进我国北斗卫星导航全产业链有序发展。而企业，包括供应商、制造商、经销商等，作为创新生态系统中的核心主体，应肩负起创新发展的重任，着眼长远，发挥特色与竞争优势，积极与高校、科研院所等技术创新主体合作，加快科研成果转化应用，努力形成技术产品优势。

业界还应关注其他主体与子系统的耦合作用。如重视高校、科研院所的基础科研成果转化，重视技术机构、金融环境的变化所带来的影响，重视金融环境、技术市场环境子系统。完善财政金融等政策手段。充分发挥财政资金引导作用，专项用于支持符合战略定位的卫星导航产业发展。通过政策子系统及完善的产业政策法规体系，将卫星导航产业上、中、下游的不同企业串联起来，达到产业创新发展各个环节的理想状态^[21]。

(三) 完善推广应用政策，拓宽创新生态系统输出深度与广度

当前，我国卫星导航系统已在多个方面开展结

合应用，但若从整个创新生态系统角度分析，应用的深度和广度还不够，仍需进一步加强。北斗地基增强系统已完成建设。在高精度定位服务有了保障的基础上，我们需要更加完善的产业政策助力北斗应用产业化发展，显著提高行业应用效能。具体来说，应制定合理的产业政策推动北斗导航系统与物联网、大数据、人工智能等领域的技术创新、产业化和应用示范项目结合，实现资源要素、技术市场等子系统的协同联动，共同反哺创新。

尤其要重视创新生态系统国际环境子系统的作用。欧美等国家和地区卫星导航产业发展起步早、进度快、技术迭代快、产品类型多元，吸引了绝大多数的国际用户。他们利用这些用户的使用数据、服务购买资金反哺本国卫星导航产业发展，形成了一条成熟的创新技术产业链。而我国北斗卫星导航同期产品还面临着运行维护成本高、国际用户数量少等问题，亟待通过政策手段进行破局。今后，我国的政府部门、企业集团、行业学术团体等主体之间应密切合作，通过产业政策等方式，对本国卫星导航产业进行适当的贸易保护、品牌推广，并积极承办国际会议与活动，不断增加我国在全球卫星导航领域规则制定的话语权^[22]，促进创新生态系统的良性运转。

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 15, 2023; **Revised date:** March 7, 2023

Corresponding author: Chen Wenbo is an associate professor from the School of Humanities and Social Sciences (School of Public Administration) of Beihang University. His major research fields include science and technology policy, government reform and governance. E-mail: wenbo.chen@buaa.edu.cn

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Strategy of International Application of BeiDou Navigation Satellite System” (2022-HY-10)

参考文献

- [1] 中华人民共和国国务院办公厅. 国家卫星导航产业中长期发展规划 [EB/OL]. (2013-10-09)[2022-09-16]. http://www.gov.cn/zwggk/2013-10/09/content_2502356.htm.
General Office of the State Council of the People's Republic of China. National satellite navigation industry medium-and long-term development plan [EB/OL]. (2013-10-09)[2022-09-16]. http://www.gov.cn/zwggk/2013-10/09/content_2502356.htm.
- [2] 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.
- Nie Z N, Hou C H, Zheng H. How strategic emerging industrial policies lead to repetitive construction: A Case study of satellite navigation industrial policy [J]. Forum On Science and Technology in China, 2022 (1): 73–83.
- [3] 高国柱. 北斗卫星导航产业的政策研究 [J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2017, 30(4): 48–55.
- Gao G Z. Study on industrial policies For BeiDou satellite navigation system [J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics(Social Sciences Edition), 2017, 30(4): 48–55.
- [4] 齐宁. 基于真实场景数据库的导航终端测试技术研究与设计 [D]. 上海: 东华大学(硕士学位论文), 2018.
- Qi N. Research and design of navigation terminal testing technology based on real science database [D]. Shanghai: Donghua University (Master's thesis), 2018.
- [5] 魏永刚, 陆静, 周玉霞, 等. 北斗标准化发展战略思考 [J]. 中国标准化, 2014 (11): 90–94.
- Wei Y G, Lu J, Zhou Y X, et al. Consideration over standardization development strategy of BeiDou navigation satellite system [J]. China Standardization, 2014 (11): 90–94.
- [6] 王馨慧, 袁建华. 北斗导航产业政策分析 [J]. 中国航天, 2017 (11): 14–16.
- Wang X H, Yuan J H. BeiDou navigation industry policy analysis [J]. Aerospace China, 2017 (11): 14–16.
- [7] 吴绍波, 顾新. 战略性新兴产业创新生态系统协同创新的治理模式选择研究 [J]. 研究与发展管理, 2014, 26(1): 13–21.
- Wu S B, Gu X. The governance model selection of strategic emerging industrial innovation ecosystem' collaborative innovation [J]. R & D Management, 2014, 26(1): 13–21.
- [8] 梅亮, 陈劲, 刘洋. 创新生态系统: 源起、知识演进和理论框架 [J]. 科学研究, 2014, 32(12): 1771–1780.
- Mei L, Chen J, Liu Y. Innovation ecosystem: Origin, knowledge evolution and theoretical framework [J]. Studies in Science of Science, 2014, 32(12): 1771–1780.
- [9] 王馨慧, 袁建华. 基于系统仿真模型的北斗导航产业政策分析 [J]. 计算机仿真, 2019, 36(2): 50–54.
- Wang X H, Yuan J H. Simulation model based BeiDou navigation industry policy analysis [J]. Computer Simulation, 2019, 36(2): 50–54.
- [10] 郭晗. “十三五”国家将推进卫星全面应用——《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》发布 [J]. 卫星应用, 2017 (1): 51–55.
- Guo H. China will promote the comprehensive application of satellites in the “13th Five-Year Plan”: The plan for the development of national strategic emerging industries in the “13th Five-Year Plan” was released [J]. Satellite Application, 2017 (1): 51–55.
- [11] 广东省人民政府办公厅关于推动卫星导航应用产业发展的指导意见 [J]. 卫星应用, 2017 (4): 65–67.
- Guidance on promoting the development of satellite navigation application industry by the General Office of Guangdong Provincial Government [J]. Satellite Application, 2017 (4): 65–67.
- [12] 曲向芳. 北斗产业创新发展, 应用领域更加广泛——《2020年卫星导航与位置服务产业发展白皮书》发布 [J]. 卫星应用, 2020 (6): 63–70.
- Qu X F. Innovative development of Beidou industry and wider application fields: Publication of the *White paper on the development of satellite navigation and location services industry in 2020* [J]. Satellite Application, 2020 (6): 63–70.
- [13] 王海洲, 郭承军. 全球导航卫星系统领域的知识产权战略分析与研究 [C]. 哈尔滨: 第九届中国卫星导航学术年会论文集, 2018.
- Wang H Z, Guo C J. Analysis of intellectual property strategies in the field of global navigation satellite systems [C]. Harbin: Proceedings of the 9th China Satellite Navigation Conference, 2018.
- [14] 毛凌野. 湖南省卫星应用进展 [J]. 卫星应用, 2017 (9): 26–31.
- Mao L Y. Progress in satellite applications in Hunan Province [J]. Satellite Application, 2017 (9): 26–31.
- [15] 曹娴, 谢卓芳. “湘”拥北斗 未来已来 [N]. 湖南日报, 2022-12-04(03).
- Cao X, Xie Z F. Observations on the development of Beidou Industry in Hunan [N]. Hunan Daily, 2022-12-04(03).
- [16] 郑宏丹, 崔淼, 郑辉, 等. “互联网+”背景下创新生态系统优化研究 [J]. 中国商论, 2020 (2): 7–8.
- Zheng H D, Cui M, Zheng H, et al. Study on the optimization of innovation ecosystem in the context of “Internet+” [J]. China Journal of Commerce, 2020 (2): 7–8.
- [17] 栾恩杰, 王崑声, 袁建华, 等. 我国卫星及应用产业发展研究 [J]. 中国工程科学, 2016, 18(4): 76–82.
- Luan E J, Wang K S, Yuan J H, et al. Research on satellite application industry development in China [J]. Strategic Study of CAE, 2016, 18(4): 76–82.
- [18] 国家卫星导航产业中长期发展规划 [J]. 卫星应用, 2013 (6): 38–43.
- Medium- and long-term development plan for the national satellite navigation industry [J]. Satellite Application, 2013 (6): 38–43.
- [19] 林思, 熊文华. 重点营运车辆安全监管平台设计与实践 [J]. 交通信息与安全, 2013, 31(4): 35–39.
- Lin S, Xiong W H. Design and practice of safety supervision platform for key operating vehicles [J]. Journal of Transport Information and Safety, 2013, 31(4): 35–39.
- [20] 张正烜, 高亢, 郭广阔, 等. 北斗卫星导航系统应用产业化发展探讨 [J]. 卫星应用, 2019 (11): 58–64.
- Zhang Z X, Gao K, Guo G K, et al. Discussion on the industrial development of BeiDou satellite navigation system applications [J]. Satellite Navigation, 2019 (11): 58–64.
- [21] 陈文博. 我国卫星导航政策文本的量化研究——基于政策工具的视角 [J]. 东南学术, 2018, 265(3): 104–114.
- Chen W B. A Quantitative study of China's satellite navigation policy texts—Based on the perspective of policy instruments [J]. Southeast Academic Research, 2018, 265(3): 104–114.
- [22] 杨君琳, 方宇菲, 王浚, 等. 我国卫星导航产业政策现状与转型发展 [J]. 中国工程科学, 2021, 23(2): 138–145.
- Yang J L, Fang Y F, Wang J, et al. Current status and transformation of satellite navigation industry policies in China [J]. Strategic Study of CAE, 2021, 23(2): 138–145.