doi. 10. 3724/1005-0566. 20261003

未来产业投入的一个新范式:比利时微电子研究中心的实践启示

韩凤芹,李秋月,陈亚平
(中国财政科学研究院,北京　100142)

摘　要:未来产业具有不确定性突出、研发投入强度大、回报周期长等特征,传统投入模式难以适配其发展需求。本文梳理比利时微电子研究中心的实践经验,提炼形成"政府战略引领—多主体协同—差异化精准配置—经费投入持续增值"的创新投入新范式。该范式依托高能级创新平台,以前沿技术为目标,以开放合作为组织方式,注重权责匹配、价值共创、收益共享、风险共担,为完善我国未来产业投入体系提供借鉴。

关键词:未来产业;投入范式;比利时微电子研究中心;资源编排
中图分类号:F124. 3;G301　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1005 - 0566(2026)10 - 0031 - 09

New funding paradigm for future-oriented industries: Lessons from the Interuniversity Microelectronics Center

HAN Fengqin, LI Qiuyue, CHEN Yaping
(*Chinese Academy of Fiscal Sciences*, *Beijing* 100142, *China*)

Abstract: Future-oriented industries are characterized by high levels of uncertainty, substantial investment requirements, and long payback periods, making traditional investment models ill-suited to their development needs. Drawing on the practices of the Interuniversity Microelectronics Center (IMEC) in Belgium, this paper identifies a new investment paradigm characterized by "government strategic guidance, multi-actor collaboration, differentiated and targeted resource allocation, and continuous value appreciation of invested funds." This paradigm is anchored in a high-level innovation platform, oriented toward frontier technologies, and organized through open collaboration, with an emphasis on aligning rights and responsibilities, co-creating value, sharing benefits, and sharing risks. It provides useful lessons for improving the investment system for future-oriented industries.

Key words: future-oriented industries; funding paradigm; interuniversity microelectronics center; resource orchestration

当前,全球正处于以科技创新培育未来产业、抢占产业竞争制高点的关键时期,未来产业具有较强的先导性、颠覆性、不确定性,其孵化培育面临经费投入需求大、投资回报周期长等挑战,传统投入模式难以适配其发展需求。近年来,对未来产业孵化的投入力度不断加大。党的二十届三中全会通过的《中共中央关于进一步全面深化改革推进中国式现代化的决定》明确提出要"建立未来产业投入增长机制";党的二十届四中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五

基金项目:2025 年中国工程院科技战略咨询项目学部重大项目"新质生产力与金融协同创新机制研究"(2025-XBZD-16);2026 年度中国财政科学研究院招标课题"支持科技创新的财政金融政策协同效应研究"(2026ZB-LL01)。

作者简介:韩凤芹(1969—),女,河北遵化人,中国财政科学研究院教科文研究中心主任、二级研究员,经济学博士,博士生导师,研究方向为财政科技政策。

个五年规划的建议》进一步提出，要前瞻布局未来产业，建立未来产业投入增长和风险分担机制。构建适配未来产业发展的投入新范式，已成为我国抢抓新一轮科技革命和产业变革机遇、构筑产业竞争新优势的核心命题。

但从实践来看，当前我国未来产业投入仍面临供给主体单一、资源配置碎片化、投入循环难以持续等突出问题，既存在政府投入覆盖范围有限、对社会资本引导带动不足，也存在市场化投入短期逐利特征突出，缺乏布局长周期前沿技术的动力。因此，探索契合未来产业发展规律的新型投入模式已迫在眉睫。现有关于未来产业的研究主要围绕其内涵特征与理论框架[1-3]、生态构建与发展路径[4-7]、投入增长机制[8-11]、耐心资本的作用[12-14]、发展水平测度[15-16]以及政策支持[17-19]等方面展开，在基础理论、投入机制、测度方式与政策体系等方面形成较为系统的认识，为本文提供了坚实的研究基础。然而，已有研究多聚焦于宏观政策与顶层设计，较少深入创新主体本身，分析创新主体如何通过管理资源投入以适配未来产业高投入、长周期、高度不确定性的发展特征。事实上，未来产业发展不仅依赖顶层的制度设计与宏观政策引导，更需要微观创新主体对多元资源进行系统性的编排整合，形成适配未来技术研发规律的投入模式。当前，我国虽形成了一批新型研发机构，但普遍仍面临功能定位不清、多主体协同投入机制尚未有效落地、财政资金对未来产业前沿技术的定向支持不足等问题。作为全球领先的纳米电子和数字技术研发创新中心，比利时微电子研究中心（Interuniversity Microelectronics Center，IMEC）长期聚焦前沿技术研发，在数十年发展中构建了一套成熟稳定的经费投入与运行机制，孵化培育了大量前沿颠覆性技术，具备强大的自我造血能力，能够保证研发投入的可持续性，其经验对我国构建适配未来产业发展的投入体系具有重要参考价值。

基于此，本文以 IMEC 为研究案例，依托资源编排理论，通过扎根理论梳理其投入模式的内在逻辑与运行机制，提炼未来产业投入的新范式，为我国完善未来产业投入体系提供借鉴。本文可能的边际贡献在于：第一，引入资源编排理论分析未来产业领域科研机构的经费配置，弥补了现有研究偏重静态资源要素的局限，将分析视角从拥有什么资源转向如何主动管理资源，拓展了资源编排理论在公共科研经费管理领域的应用；第二，系统完整梳理了 IMEC 从经费体系构建到配置再到增值循环的全过程，提炼出适配未来产业发展规律的投入范式，丰富了未来产业投入机制的相关案例研究；第三，基于 IMEC 的长期实践提出适配我国国情的优化方向，为我国破解未来产业培育投入难题提供了可操作的实践参考。

一、研究设计与案例分析

（一）研究方法

本文采用探索性单案例研究方法，主要基于以下考量：第一，本文研究的核心问题是揭示 IMEC 如何通过主动管理实现经费资源的有效配置，属于“How”型问题，适合采用案例研究方法深入剖析过程机制；第二，IMEC 在未来产业长期研发投入方面已经形成了较为完整且成熟的实践范式，具备典型性与启发性，单案例研究能够对其整个经费配置过程进行完整、深入的呈现，挖掘现象背后的底层逻辑。在具体分析过程中，本文严格遵循基于扎根理论的编码流程，对收集到的资料进行开放性编码、主轴编码与选择性编码，逐步提炼核心概念与范畴，最终梳理出 IMEC 经费配置的完整逻辑链条，提炼未来产业投入范式。

（二）案例选择与数据收集

1. 案例选择

基于研究问题与案例特征的契合程度，本文选取 IMEC 作为研究对象，主要基于以下三个方面考虑。一是研究问题的适配性。IMEC 成立之初，微电子技术在比利时产业基础薄弱且未受到政府重视，但 IMEC 以前瞻性眼光瞄准当时尚处于萌芽期的半导体技术，将其作为核心研究方向，在研发周期长、投入大、回报慢的行业特征下，以公共研发机构为载体，通过政府引领整合多方资源，建立了面向未来技术的协同投入机制。40 余年来，IMEC 聚焦纳米电子、芯片技术、量子计算等前沿技术领域，普遍具备研发周期长、资金需求大、技术路线和市场前景不确定等未来产业的特征。因此，IMEC 的长期实践能够较好地回应未来产业发展中的共性投入难题，对我国未来产业发展具有较强的借鉴价值。

二是机制设计的独特性。区别于美国国防高级研究计划局(Defense Advanced Research Projects Agency,DARPA)以项目为单元的任务型资助、马普学会以公共资金支持基础研究,以及我国多数新型研发机构以政府投入为主的资助模式,IMEC形成了三方面的独特机制。首先,根据技术距离市场的远近实行分层支持。对领先市场8~15年的长期性、战略先导性和前瞻性技术,领先市场3~8年的需要在产业应用之前攻克的瓶颈技术和领先市场2~3年的应用开发型技术,分别以政府拨款的一定比例、产业联合项目收入和双边合作资金进行支持。其次,搭建开放式研发平台,吸引各类创新主体共同参与,降低技术和市场的不确定性,并通过知识产权分享机制协调各方利益,发挥关键的桥梁作用。最后,弗拉芒大区政府规定IMEC通过孵化公司的方式推进科技成果转化,至少每年设立一家子公司,从制度上保障了成果转化和经费增值的持续性。

三是经验落地的可行性。学习借鉴IMEC的成功经验,离不开我国是否具备承接和转化相关经验的现实组织基础。我国科研院所体制改革与新型研发机构建设历经多年探索,已涌现出一批在科研组织、资源整合与成果转化方面具有较强能力的标杆性创新载体。例如,北京生命科学研究所聚焦生命科学领域开展原创性基础研究,着力推动原始创新,探索与国际接轨的科研运作机制;江苏省产业技术研究院作为省人民政府依法设立、实行企业化管理的新型研发机构,立足科技体制改革试验田定位,聚焦科学研究到技术转化的关键环节,有效发挥科学研究与产业应用之间的桥梁作用;西北有色金属研究院作为国家首批转制的科研院所之一,已发展成为集科研、中试、产业于一体的新型科研机构,在贯通科技创新与产业创新方面发挥着重要的示范引领作用;京津冀国家技术创新中心作为国家综合类国家技术创新中心,以原始创新和重大科技成果产业化为核心使命,承担国家颠覆性技术创新组织与区域协同创新等战略科技任务。尽管这些机构在组织属性、技术领域与治理模式上与IMEC存在差异,但其在承接战略性研发任务、整合多元创新资源、衔接科技与产业等核心功能上具有一定共性,为IMEC经验在我国情境下的吸收与转化提供了现实的组织基础。

表1　IMEC的基本情况

成立地点与时间	1984年在比利时鲁汶成立
性质	非营利性研发与创新组织
核心定位	全球领先的纳米电子与数字技术领域独立研发中心,产、学、研结合的枢纽
主要领域	半导体工艺与器件、芯片设计、集成电路设计、纳米技术、人工智能、生命科学电子、绿色能源等
核心设施	IMEC的核心设施包括价值35亿欧元的300毫米半导体中试生产线,以及洁净室、实验室等
主要成效	IMEC长期开展先进半导体、人工智能、健康科技等领域的研发。仅2024年就提交专利200余件、产出学术出版物1 217项①,并与IBM、英特尔并称国际高科技领域的“3I”
	2014—2023年,弗拉芒地区每投入1欧元政府拨款,可产生11.7欧元的附加值与财政回报②,同时提供数千个高技能就业岗位,推动区域经济增长
	IMEC的合作范围由本土产业集群延伸至全球研发网络,与全球多家头部信息技术企业保持长期合作,成为开放协同的创新生态枢纽

资料来源:根据IMEC年度报告及官方网站整理。

2. 数据收集

IMEC官方网站及其发布的财务报告、可持续发展报告、战略规划和成果披露等构成本文最主要的一手资料,这部分资料主要用于了解其经费规模、来源结构、资金使用以及经费体系的变化。与此同时,本文还收集了比利时及弗拉芒大区政府发布的政策文件、相关学术研究和咨询机构报告,用以核对IMEC的发展历程、投入机制及其创新和产业影响。对于部分仅从正式报告中难以完整观察的运行细节,则结合主流媒体报道、行业交流资料以及IMEC管理层的公开讲话加以补充。本文对不同来源的资料进行交叉核验,以降低单一资料来源可能带来的偏差,为后续编码分析与结论提炼奠定了扎实基础。

(三)基于扎根理论的编码分析

在资料整理的基础上,本文运用扎根理论对

① 参见:IMEC. Annual_and_Sustainability_report_imec_2024[EB/OL]. (2025-04-25)[2025-09-10]. https://drupal.imec-int.com/sites/default/files/2025-04/annual_and_sustainability_report_imec_2024.pdf.

② 参见:IMEC. Local and global impact[EB/OL]. [2025-09-10]. https://www.imec-int.com/en/about-us.

IMEC 经费配置实践进行编码分析,通过三级编码逐步提炼核心范畴,梳理 IMEC 经费资源配置的内在逻辑。编码由开放性编码逐步推进至主轴编码和选择性编码。开放性编码主要从原始材料出发,逐句识别和概念提炼,尽可能保留材料本身所反映的经验事实。随着初始概念逐渐累积,主轴编码进一步考察这些概念之间的联系。结合资源编排理论,本文围绕“资源构建—资源捆绑—资源利用”这一逻辑主线,对开放性编码得到的初始范畴进行归类联结,将其聚合为经费来源的形成、经费配置的方式以及投入后的增值循环三个核心环节,明确了各个范畴之间的逻辑关联。选择性编码则在前述范畴基础上继续归纳其共同指向,最终形成“依托资源编排构建适配未来产业规律的投入新范式”这一核心故事线。进一步将主范畴整合为完整的逻辑框架,验证范畴之间的逻辑关系,最终梳理出 IMEC 在经费资源编排各环节的核心特征与运行机制,形成可总结推广的实践经验。

二、IMEC 的投入模式

IMEC 创立至今,逐步形成了适配未来产业长周期研发特征的完整投入体系,这一体系的核心是依托资源编排实现经费从引入、配置到增值的高效运转,具体可以从资源构建、捆绑、利用三个层面展开分析。

(一)资源构建,多主体协同构筑多元化经费体系

IMEC 创立之初就跳出了单纯依赖政府拨款的传统模式,通过开放合作吸引不同类型主体参与,逐步搭建起涵盖公共财政、产业资本、自有收入的多元化经费盘子。该体系以政府资助为稳定基石,以产业合作收入为核心支柱,并以技术转化收入与国际化资金作为重要补充,有效分散了单一经费来源的潜在风险与局限性。

首先,弗拉芒大区政府持续向 IMEC 提供长期、稳定的财政拨款,既包括常规性拨款,也涵盖针对重大项目和关键技术攻关阶段的额外补贴。如表 2 所示,2025 年,来自弗拉芒大区政府的直接拨款为 1.45 亿欧元,以项目形式下达的专项资金为 1.60 亿欧元。稳定拨款与项目资助相结合的模式,在 IMEC 经费体系中始终扮演着安全网与稳定器的角色,使其能够在保持研究连续性的同时,灵活应对前沿领域的重大科研需求。

其次,产业合作收入是 IMEC 经费体系的核心支柱,主要通过产业联合项目(Industrial Affiliation Program,IAP)实现,每年贡献总收入的 50% 以上,是 IMEC 经费体系中规模最大、与产业需求衔接最紧密的部分。此外,IMEC 还通过技术成果转化形成了重要的补充性经费。对于具备独立商业化潜力的技术成果,IMEC 通过一次性技术买断方式实现转移;对于暂未被外部企业引入但具备潜在市场价值的成果,采用设立孵化公司的方式实现转化并以此获取相应的经济回报。

最后,IMEC 深度嵌入全球创新网络,通过积极参与欧盟框架计划及国际科研合作项目,广泛获得来自多个国家和地区的科研资金支持。例如,IMEC 在国家自然科学基金(NSFC)的资助下发表了 50 篇论文[③],并参与了由美国国家科学基金会(NSF)支持的“区域创新引擎计划”,可获得 NSF 的初始投资以及其他机构的配套资金[④],为 IMEC 提供了重要的合作机会与资本助力,巩固了其在全球创新网络中的地位。

表 2　IMEC 政府资助收入　　单位:亿欧元

项目	2024 年	2025 年
弗拉芒大区政府的直接拨款	1.35	1.45
受资助项目补贴金额	0.89	1.60
政府资助总计	2.24	3.05
IMEC 营业总收入	10.34	12.17
政府资助占比/%	21.7	25.1

资料来源:表格及正文 IMEC 相关数据来源于其年度报告。

③ 参见:何科方. 美欧地方实验室聚集科技人才的经验与启示[EB/OL]. (2024-08-26)[2025-08-30]. https://hea.china.com/article/20240826/082024_1566425.html.

④ 参见:IMEC. Central florida wins inaugural nsf regional innovation engines award for up to $15 m over two years with potential to receive up to $160 m over 10 years[EB/OL]. [2025-09-10]. https://www.imec-int.com/en/press/central-florida-wins-inaugural-nsf-regional-innovation-engines-award-15 m-over-two-years.

表 3　资源构建编码表

主范畴	初始范畴	概念化	标签化—典例引用
A1 多元化经费体系	AA1 多渠道获取经费	a1 产业合作收入	aa1-1 产业合作收入是 IMEC 最重要的经费来源 aa1-2 成员等级决定差异化缴费 aa1-3 企业参与产业联合项目需缴纳相应费用
		a2 国际化资金	aa2-4 美国科研机构提供项目资金 aa2-2 欧洲跨境公共资金共同支持 NanoIC aa2-5 积极参与欧洲项目获得资助
		a3 技术转化收入	aa3-1 一次性买断取得收入 aa3-2 孵化公司方式获得收益 aa3-4 保留股权分享后续价值
		a4 政府资助	aa4-1 地方政府给予长期稳定拨款 aa4-2 地方政府拨款稳定增长 aa4-4 重大项目追加专项资金

(二)资源捆绑,建立差异化与激励相容的经费配置机制

在构建多元化经费体系基础上,IMEC 并非将各类资金统一纳入同一套分配规则,而是根据不同来源经费的性质安排使用,建立了差异化的配置规则。

第一,经费属性与研发活动周期精准匹配。具体而言,政府每年给予资金支持,并要求 IMEC 将拨款的一定比例(至少 10%)用于与科研机构和大学等合作开展领先市场 8 ~ 15 年的基础性、前瞻性研究。这类研究短期内通常难以形成直接收益,因此更依赖持续投入。除直接拨款外,IMEC 还获得项目型资助。2025 年是 IMEC 与弗拉芒大区政府于 2022 年 1 月签署合作协议实施的第 4 年,当年获得 1.60 亿欧元拨款,其中8 826.2万欧元为基础研究经费,7 197 万欧元为专项配套资金。与政府资金不同,来自产业联合项目(IAP)的市场化收入用于支持领先市场需求 3 ~ 8 年的应用研究,重点解决产业应用前仍需突破的技术瓶颈。双边合作资金则主要支持“比市场应用提前 2 ~ 3 年”的发展研究,更贴近具体产品和市场需求,侧重短期开发与优化,加快技术熟化与成果落地。由此,IMEC 对应不同研发阶段,形成了层次清晰、目标明确的资金配置机制,实现了知识创造的长期性与技术转化的时效性之间的有效协同。

第二,经费安排注重向人才投入和创新激励倾斜。以 2025 年为例,其营业成本为 11.21 亿欧元,其中人力成本达到 4.26 亿欧元,占营业成本的 38%,较上年增加 4 656 万欧元。较高的人力投入为科研人员开展周期较长、风险较高的研究提供了基本保障。除薪酬和福利外,IMEC 还设置了“发明人激励计划”。按照相关规定,员工提出的发明创意如果最终形成以 IMEC 为权利人的专利申请,发明人可以获得相应奖励。该激励机制将科研产出与科研人员的个人收益紧密结合,强化了人才的归属感和认同感,形成了持续激发科研人员创新动力的制度安排。

第三,经费嵌入平台建设与规则设计。半导体研发具有明显的重资产特征,先进设备和科研基础设施本身就是开展前沿研究和吸引企业合作的必要条件。2025 年,IMEC 在房地产、厂房和设备上的投资达到 1.05 亿欧元,较 2024 年增长 5.1%,主要用于科研基础设施和设备更新。这些投入既服务于内部研发,也为不同企业在同一平台上开展合作提供条件。与硬件投入相配套的是“事前清晰、公平共享”的知识产权机制。在项目启动前,IMEC 即与各参与主体分别签订双边协议,明确各自的研发领域、费用支付以及知识产权的归属与使用方式等。这套公平、透明、可预期的事前规则安排,有效减少了参与主体后续因利益分配产生的争议。通过上述制度安排,IMEC 从一个研究机构演变为一个可信赖的、具有强大吸引力的全球创新枢纽,成功吸引了全球几乎所有顶尖信息技术公司参与合作,形成了开放、协同、可持续的创新生态系统。

表 4　资源捆绑编码表

主范畴	初始范畴	概念化	标签化—典例引用
A2 差异化与激励相容的经费配置机制	AA2 经费与研发活动匹配	a5 政府拨款支持基础研究	aa5-1 政府拨款的一定比例用于支持基础研究;aa5-2 与 200 多所大学合作开展基础研究;aa5-4 政府耐心资本支持非短期盈利研究
		a6 IAP 收入支持中期应用研究	aa6-1 IAP 开展领先市场需求 3 ~ 8 年的项目研究;aa6-2 应用研究侧重领先市场需求 3 ~ 8 年;aa6-5 产学研机构参与 IAP 项目集之前须缴纳会费和年费
		a7 双边合作支持短期发展研究	aa7-1 双边合作经费支持客户特定开发任务;aa7-3 发展研究侧重比市场应用提前2 ~ 3年的主题;aa7-6 与企业开展双边合作研究
	AA3 经费与人才激励挂钩	a8 提供竞争性薪酬与保障	aa8-1 采用公平且具有市场竞争力的薪酬;aa8-5 个人绩效奖金与公司财务结果、关键指标和个人目标相联系;aa8-7 灵活工作与育儿支持改善工作条件
		a9 设立发明人奖励	aa9-1 形成 IMEC 相关专利申请的发明人获得奖励;aa9-2 发明奖励覆盖特定学生研究群体
	AA4 经费与平台—规则绑定	a10 平台建设	aa10-1 IMEC 拥有各类实验室、培训设施等形成综合研发平台;aa10-2 2023 年持续投资科学基础设施和设备;aa10-4 新增投资用于科学基础设施
		a11 合作机制	aa11-1 事前协议降低知识产权合作不确定性;aa11-2 项目启动前以协议固化合作规则;aa11-3IAP 通过成员分层组织合作;aa11-6 明确知识产权归属

（三）资源利用，形成经费投入持续增值的自我强化机制

IMEC 并未将经费视为单向消耗的投入要素，而是通过清晰的战略目标指引和多重收益实现路径，构建了一个具有自我强化功能的经费增值体系，实现了从经费使用者到经费再生者的角色跃迁。

在战略引领方面，IMEC 始终以清晰的战略目标为经费再投入锚定方向。其使命愿景不仅是宣传口号，更是指导其开展研发活动、经费投向选择以及搭建合作网络的根本准则，确保经费投入始终服务于前瞻性技术目标。

在收益实现方面，IMEC 建立了多元化的收益实现路径。对于成熟度高的技术成果，通过一次性买断直接变现；对高潜力技术则通过设立孵化衍生公司，以持股方式获得收益。依托 i. start 加速器项目和 imec. xpand 风险投资基金，以资本与专业服务赋能企业发展，为经费投入实现持续增值创造了条件。上述组合机制推动 IMEC 的经费配置超越传统的线性“投入—消耗”模式，形成了“战略引领→收益回流→再配置”的良性循环，获得可持续的收益回报。回流的收益继续用于支撑前沿研究、激励人才创新和设备更新升级等方面，进而不断增强 IMEC 的自我造血能力。这种循环体系不仅降低了对单一政府投入的依赖，也让整个投入体系能够适应未来产业技术不断迭代演化的特征，实现长期可持续发展。

表 5　资源利用编码表

主范畴	初始范畴	概念化	标签化—典例引用
A3 经费循环体系	AA5 多重收益实现路径	a12 技术买断	aa12-1 成熟技术采用一次性买断方式；aa12-2 买断交付包括文件、报告、培训等
		a13 孵化公司	aa13-1 持续设立衍生企业推动成果市场化；aa13-2 核心组建公司承接商业化技术；aa13-3 孵化企业获得技术人才与种子资源
		a14 商业加速器项目	aa14-1 提供种子资金；aa14-2 提供专业辅导；aa14-4 持续投资新加入企业和既有企业
		a15 风险投资基金	aa15-1 多轮基金扩大风险资金规模；aa15-2 基金覆盖早期和后期深度科技企业；aa15-3 IMEC 按承诺比例向基金出资
	AA6 战略愿景引领	a16 使命定位	aa16-1 以产业未来需要决定研究取舍；aa16-2 聚焦未来 3 ~ 10 年关键前沿技术；aa16-3 使命、市场潜力和本地经济附加值共同引导研究选题；aa16-4 中立开放且不与企业直接竞争

三、启示与借鉴

（一）主要研究结论

本文通过对比利时 IMEC 经费配置实践的案例编码分析发现，构建适配未来产业研发的投入体系，需要实现“资源构建—资源捆绑—资源利用”有机衔接，实现经费来源、配置方式与价值创造机制的系统重构，最终形成政府战略引领、多主体共建、差异化配置、经费投入增值的可持续投入新范式。第一，在资源构建阶段，重点并非单纯增加资金，而是通过广泛汇聚政府拨款、产业合作收入、成果转化收益与国际化资金，构筑主体多元、属性互补的经费池，为研发活动提供兼具稳定性与灵活性的资金基础；第二，在资源捆绑阶段，核心是推动经费向源头创新要素倾斜，基于不同经费的属性特征，将其与研发的不同阶段相匹配，并进一步延伸到人才、平台建设和合作规则等方面，实现资源的整合重构，为释放创新活力、构建开放创新网络提供支撑；第三，在资源利用阶段，构建多元收益转化路径实现经费的增值回流，最终形成长期战略目标引领下自我造血的经费发展体系，让科研机构从单纯的经费消耗者转变为经费价值的创造者，缓解投入可持续性难题。该投入机制突破了传统线性投入模式的局限，强调未来产业投入体系的完善不仅在于拓展资金来源以缓解资金需求问题，更在于依托高水平创新载体提升配置效率与可持续性。当前，我国已形成一批具有较好科研基础和组织能力的科研院所及新型研发机构，为该投入机制在我国制度情景下的适配与转化提供了现实支撑。

（二）IMEC 投入模式的时代适用性

当前，新一轮科技革命与大国博弈深度交织，创新已不再是“从 0 到 1、从 1 到 10、从 10 到规模化”的线性推进。全球科技创新组织方式日益强调任务导向和挑战驱动，英国将科学与创新职能整合进新组建的科学、创新与技术部，美国启动“创世纪计划”。在这一趋势下，IMEC 式长周期平台模式的核心机制不仅不过时，反而展现出独特的适配价值，可有效应对未来产业技术迭代加速与不确定性增加带来的挑战。未来产业往往面临技术路线不明、市场应用场景模糊等“双重不确定性”，传统基于明确技术指标的短期项目制投入难以有效覆盖从基础原理突破到工程化验证的全过程。IMEC 模式通过构建“基础研究—应用研究—发展研究”的分层研发体系，利用政府拨款支撑基础探索，利用产业合作经费攻克应用瓶颈，利用双边合作破解产业化前夕的关键难题。这种全链条、

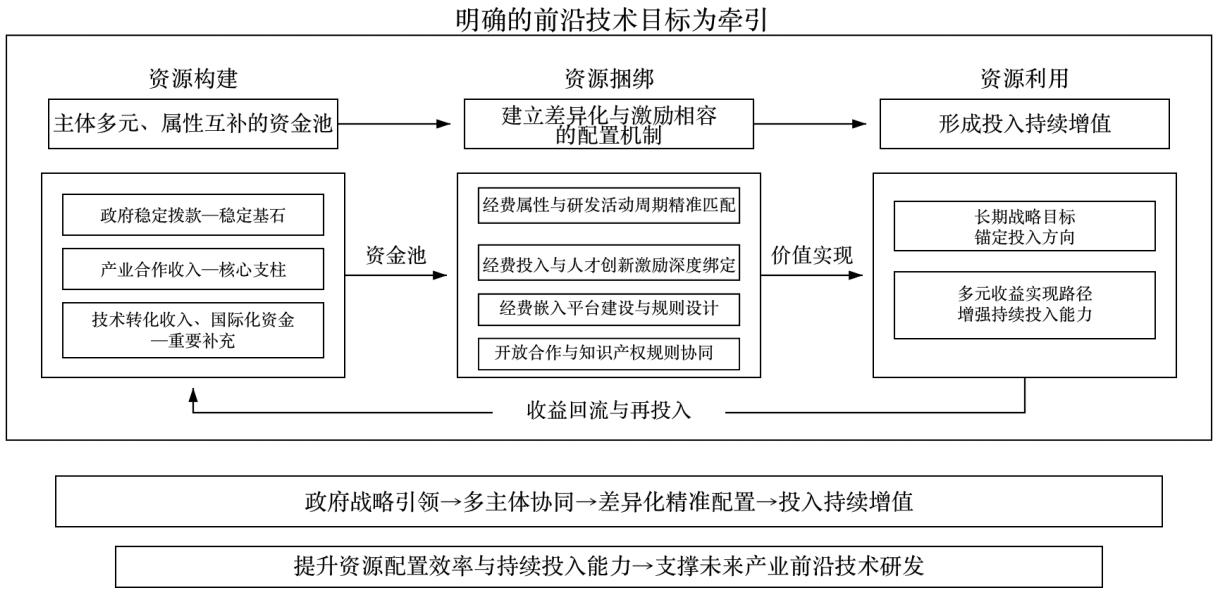

图 1　IMEC 经费配置实践

梯次化的经费配置方式,能够有效缓释技术演进过程中的断点风险,为长周期、高不确定性的未来产业技术研发提供稳定的“耐心资本”支持,契合当前全球科技竞争从单一产品竞争向底层技术生态竞争转变的时代特征。

适应创新范式从封闭线性向开放协同网络演变的趋势。随着摩尔定律逼近物理极限,单一机构难以独立承担巨额研发成本与技术复杂度,开放式创新成为必然选择。IMEC 模式的核心优势在于其作为“中立第三方”的平台属性,通过事前清晰的知识产权规则设计和公平的利益分配机制,消除了竞争对手间合作的信任壁垒。在当前全球供应链重构和技术标准争夺加剧的背景下,这种能够汇聚全球顶尖企业、高校和研究机构资源的“创新枢纽”模式,有助于打破地域和组织边界,实现创新要素的高效流动与优化配置。它为解决关键核心技术攻关中的“孤岛效应”提供了制度样本,符合构建开放型世界经济和全球创新共同体的时代要求。

契合科研机构从单纯知识生产者向价值创造者转型的改革方向。传统科研评价体系往往重论文、轻转化,导致大量科研成果停留在实验室阶段,无法形成现实生产力。IMEC 模式通过建立技术买断、孵化衍生公司、风险投资基金等多重收益实现路径,打通了从“科学发现”到“技术发明”再到“产业发展”的价值转化通道。这种自我造血机制不仅减轻了对财政资金的过度依赖,更通过市场反馈反向引导研发方向,确保了科研活动与产业需求的紧密对接。在我国加快实现高水平科技自立自强、推动科技成果转化落地的关键时期,促使新型研发机构建立可持续的经费增值体系,对于提升国家创新体系整体效能具有重要的现实意义。

但是,适用不等于照搬,须清醒认识到 IMEC 模式植根于比利时特定的制度环境与欧洲一体化背景,其成功运作依赖于高度成熟的法治环境、完善的知识产权保护体系以及跨国界的要素自由流动机制。我国在借鉴过程中,需结合本土国情进行适应性改造,避免陷入“水土不服”的困境。一方面,我国科研管理体制仍带有较强的行政主导色彩,事业单位体制的研发机构在人事聘任、经费使用自主权等方面尚面临诸多体制机制束缚,难以完全复制 IMEC 那种高度市场化、灵活化的运营模式;另一方面,国内产学研合作中普遍存在的信任缺失、知识产权界定模糊等问题,也制约了类似“中立平台”效应的发挥。因此,不能简单地将 IMEC 的经验作为万能模板直接套用,而应将其视为一种理念参照和机制启发,重点在于吸收其“多元协同、激励相容、自我造血”的核心逻辑,而非拘泥于具体的组织形式或操作细节。只有在深入剖析我国科技创新体系痛点的基础上,对 IMEC 模式进行本土化重构与制度创新,才能真正释放出其对未来产业投入范式变革的借鉴价值。

(三)相关政策启示

1. 构建政府引领、多主体协同的多元化经费供给体系

未来产业投入具有投入规模大、投资周期长的特点。财政资助不仅总量有限,也容易受政策周期、预算安排的影响;市场化资金的核心特征是追求短期高回报。因此,单一依赖财政投入或市场化资金均难以支撑未来产业长周期、高风险的研发探索。对此,应从拓展资金来源和优化资金配置两个方面入手,构建主体多元、功能互补、稳定性与灵活性相结合,与未来产业长期研发相适应的经费供给体系。一是拓展资金来源,引导构建政府、产业、社会资本多元参与的经费供给网络。充分发挥财政资金的引导和撬动作用,鼓励龙头产业企业以会员费、项目合作费等方式投入前瞻性研发,畅通科研机构通过成果转化、技术孵化获得收益回流的渠道,吸引国际创新资源投入我国研发体系,形成财政资金稳定牵引、产业资金有效补充、社会资本积极参与的多元化经费格局,为不同阶段、不同类型的研发活动匹配适配其属性的资金支撑。二是优化多元化资金的配置方式,使不同来源的资金形成有效合力。具体应从资金功能和组织载体两个层次加以推进。一方面,在资金功能层面,应根据不同资金的属性特征,明确其在未来产业研发过程中的基本定位。依托财政资金保障长周期基础研究的稳定性,依托产业资金适配中短期技术开发的灵活性,依托成果转化收益支撑机构自我发展的可持续性。另一方面,在组织载体层面,可围绕未来产业重点方向,结合不同区域的科研和产业基础,选择长三角、京津冀国创中心等发展基础好、体制机制灵活有效、改革意愿强的新型院所,赋予其未来产业任务实施的重要载体,并给予其未来产业资金支持。如此,从支持项目转向支持任务目标明确、权责清晰的机构,构建起财政资金精准支持引导、社会资金合力推动未来产业多元化资金体系,破解未来产业研发投入来源单一和可持续性不强的痛点。

2. 建立权责匹配、精准适配与激励相容的经费配置机制

在形成多元化经费来源的基础上,应进一步提高经费配置与未来产业任务的适配程度。当前我国部分科研机构仍存在机构承担任务与资源配置权限不匹配、经费使用与研发周期错配、激励机制不到位、平台生态支撑不足等问题,导致基础研究得不到稳定保障,短期产业导向研发得不到灵活支持,科研人员创新动力也难以充分激发。对此,可参考 IMEC 差异化配置经费的做法,从任务与权责匹配、经费与研发阶段适配、经费与创新要素协同三个方面完善配置机制。一是推动未来产业任务、资金投入、资源配置权限和绩效责任相匹配。对于经遴选承担未来产业任务的科研院所和新型研发机构,政府部门应重点明确其战略使命、重点方向、阶段目标和责任边界,并提供与任务周期和研发风险相适应的经费支持,赋予其在经费统筹、团队组织、设备使用和成果转化等方面相应的自主权;科研机构则应围绕既定战略任务,对内部项目、科研团队和平台资源进行统筹配置,形成权责清晰的运行机制。二是推动经费配置与创新全链条精准适配。根据具体研发任务的技术成熟度、市场距离、风险程度和周期特征,依据不同阶段目标属性匹配不同来源的经费。以财政资金支持领先市场 8 ~ 15 年的自由探索型基础研究,用产业合作资金支持 3 ~ 8 年的应用导向研究,用市场化项目经费支持贴近市场的短期开发研究,形成覆盖从前沿基础到产业应用全链条的接续支撑。三是推动经费向源头创新要素倾斜,经费投入与人才激励、创新平台建设和合作规则相衔接。在人才激励方面,一方面保持稳定合理的人才经费投入比例,为科研人员提供有竞争力的薪酬保障,解除科研人员从事长周期高风险研究的后顾之忧;另一方面建立明确清晰的智力成果激励制度,让科研人员能够从自身的创新创造中获得合理回报,激发微观个体的创新活力,鼓励顶尖科学家挑战前沿技术。在创新平台建设和合作规则设计方面,应推动科研机构持续完善科研基础设施,提升机构持续承接未来产业任务和组织多主体协同研发的能力。对于跨机构、跨主体参与的研发项目,在项目实施前明确知识产权归属、技术成果使用、收益分配和风险承担等规则,降低合作过程中的不确定性。平台条件与合作规则相互配合,有助于扩大科研机构对外部创新资源的吸纳能力,并提升经费投入的使用效率。

3. 强化目标牵引、任务导向的经费投入持续增值机制

当前，我国部分科研机构的经费安排仍较多依附于具体项目，资金使用往往随项目结束而中止，缺乏长期目标牵引、成果收益持续反哺研发的投入机制，长期依赖外部“输血”，难以支撑持续性前沿研发。IMEC 的实践表明，清晰稳定的战略目标能够为研发活动和经费投向指明方向。当前，全球科研组织模式越来越强调任务导向和挑战驱动，美国提出的未来产业研究所构想、英国科学创新与技术部等均强调围绕明确的战略目标整合创新主体与科研资源，强化跨部门协调和战略任务牵引。而 IMEC 的长期战略目标，能够将各类任务导向的攻关项目纳入统一框架。对于我国承担未来产业任务的高水平科研院所和新型研发机构，应结合其专业基础、科研优势和产业联系，明确相对稳定的发展方向，并通过中长期战略任务安排保持技术积累、人才队伍和平台建设的连续性，使阶段性任务能够服务于长期研发目标。同时，改变科研机构主要依赖课题申报获取经费的方式，建立多元化的收益转化路径。科研机构应根据不同成果的技术成熟度、知识产权和市场前景选择适配的转化方式。对于技术成熟度较高、知识产权较为清晰的成果，可通过转让许可直接变现；对仍需持续开发，具有较大成长潜力的前沿技术，可通过孵化衍生企业、持股经营或风险投资等方式分享后续增值收益；对公共属性较强、短期内难以取得经济收益的共性技术，则可通过联合研发、平台服务、标准研制和产业技术供给等方式实现其价值。成果收益形成后，还需解决其如何重新进入科研活动的问题。应进一步明确成果转化收益的留存、分配和使用规则，在符合相关制度要求的前提下，提高科研机构对回流收益的自主安排空间，使收益能够继续用于前沿研究、人才激励和设备更新等方面，避免成果收益与科研投入相互脱节。

参考文献：

[1]李晓华．未来产业的内涵、特征、难点及进路[J]．新疆师范大学学报(哲学社会科学版)，2025，46(3)：71-80.

[2]钱贵明，阳镇，陈劲．未来产业竞争视阈下的企业创新范式转型[J]．科学学与科学技术管理，2025，46(3)：156-167.

[3]尹西明，陈锋，吴善超．技术—组织—场景(TOC)：培育未来产业的新理论[J]．中国软科学，2025(9)：42-54.

[4]张启媛，王宏起，李晓莉，等．“技术—场景”驱动的未来产业创新生态系统塑造路径研究[J]．中国科技论坛，2025(11)：44-54.

[5]芮明杰．未来产业成长路径与范式探讨[J]．经济纵横，2025(1)：1-8，136.

[6]王小林，谢妮芸．未来产业：内涵特征、组织变革与生态建构[J]．社会科学辑刊，2023(6)：173-182.

[7]李军凯，高菲，龚轶．构建面向未来产业的创新生态系统：结构框架与实现路径[J]．中国科学院院刊，2023，38(6)：887-894.

[8]渠慎宁．未来产业的效益创造、风险识别与投入机制设计[J]．改革，2026(3)：65-74.

[9]刘华军，史浩琰．建立未来产业投入增长机制：内在逻辑与实践路径[J]．人文杂志，2025(3)：24-34.

[10]韩文龙，陈航．未来产业投入增长机制与新质生产力培育[J]．经济学动态，2025(6)：5-21.

[11]任保平，张雪珂．构建未来产业投入增长机制的战略要求与实现路径[J]．北京交通大学学报(社会科学版)，2025，24(2)：26-37.

[12]江博成．耐心资本赋能未来产业发展：逻辑、困境与路径[J]．现代经济探讨，2026(6)：86-97.

[13]杨明，钟若愚．耐心资本驱动未来产业创新发展：理论逻辑、实现机制与优化路径[J]．现代经济探讨，2026(6)：68-85.

[14]周雪峰，吴可盈，刘红云．耐心资本对未来产业颠覆性技术创新的影响研究[J/OL]．科研管理，1-18[2026-06-11]. https://link.cnki.net/urlid/11.1567.G3.20260411.1429.002.

[15]史占中，刘新文，刘香港．中国未来产业发展水平测度、区域差异与时空演化特征[J]．中国软科学，2026(4)：46-59.

[16]杨硕，陈劲，杨建龙，等．中国未来产业发展潜力测度及时空演化研究[J]．科学学研究，2026，44(11)：2257-2270.

[17]陈梁，陈威，张玉韬，等．我国未来产业政策的演进脉络与文本量化剖析[J]．科技情报研究，2026，8(1)：110-120.

[18]闫俊周，郭婧羽，杨祎．我国未来产业培育的政策支持机制研究[J]．科学管理研究，2025，43(4)：70-79.

[19]李晓华，王怡帆．未来产业的演化机制与产业政策选择[J]．改革，2021(2)：54-68.