

R&D 补贴与商前采购：互补还是互替

——创新政策过程视角的比较研究

刘 京,胡丽萍,康晓玲,张 霞

(西安电子科技大学 经济与管理学院,陕西 西安 710071)

摘 要:科技创新体系绩效不仅取决于单项政策效果,更取决于政策间的组合效应。运用两组案例,从政策过程视角对 R&D 补贴与商前采购(PCP)的项目筛选机制和项目管理机制进行比较分析,结果表明,PCP 与 R&D 补贴同时存在互补和互替关系。作为一种新兴创新政策工具,PCP 不仅同样具备缓解研发融资约束的功能,还存在两个方面的潜在优势:一是有利于采购方发挥需求信息和应用环境信息方面的优势;二是在政策执行机制上更加精准,特别适用于实现“点的突破”。积极引入新工具扩充创新政策“工具箱”,在认清工具属性基础上,发挥各种工具的独特优势,对优化创新政策组合设计,提升科技创新体系绩效具有重要价值。

关键词:R&D 补贴;商前采购;政策过程;政策组合

DOI:10.6049/kjbydc.2020090535

中图分类号:F204

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

文章编号:1001-7348(2021)22-0107-09



Complementation or Substitution: R&D Subsidy and PCP: A Comparative Research Based on Innovation Policy Process

Liu Jing, Hu Liping, Kang Xiaoling, Zhang Xia

(School of Economics and Management, Xidian University, Xi'an 710071, China)

Abstract: The performance of science and technology innovation system depends on the effectiveness of individual policies, as well as the combined effects of policies. From the perspective of policy process, two sets of cases are used to compare the project screening mechanism and project management mechanism of R&D subsidy with those of pre-commercial procurement (PCP). The research findings show that PCP complements and substitutes for R&D subsidy at the same time. As an emerging innovation policy tool, PCP not only loosens financial constraints, but also has two potential advantages: first, it is beneficial for procurers to give play to their strength of demand information and application environment information; second, it is more accurate in the implementation mechanism of the policy, especially suitable for the "breakthrough at point". New tools should be introduced actively to expand innovation policy toolkit and the unique advantage of various tools should be exploited based on the understanding of the tool attributes. This has important implications for optimizing the design of innovation policy mix and for improving the performance of science and technology innovation system.

Key Words: R&D Subsidy; Pre-Commercial Procurement; Policy Process; Policy Mix

0 引言

“大众创业、万众创新”背景下,随着创新驱动发展战略深入推进,增加和改善科技创新(STI)政策供给已经成为重要而紧迫的任务。近年来,尽管我国科技创新能力明显提高,但也面临着不容忽视的困境:与科技创新投入大规模增长相比,全要素生产率和经济增长质量的改善效果相对不彰^[1]。进一步完善科技创新政

策体系,充分发挥其在营造创新环境、优化创新激励方面的功能和价值,是我国走出科技创新困境的关键。

对我国科技创新政策 40 年(1978—2018)发展进行回顾和反思,发现相关学者在总结和肯定既有成就的基础上,从不同视角对我国科技创新政策体系进行了探讨。如薛澜^[2]主张对科技与经济关系、国家创新体系与创新主体定位、自主创新与开放创新以及举国体制与市场模式等重大理论问题进行新一轮反思及探

收稿日期:2020-09-18 **修回日期:**2021-02-04

基金项目:陕西省科技计划项目(2019KRM116);陕西省社会科学基金项目(2020R006)

作者简介:刘京(1981—),男,湖南长沙人,博士,西安电子科技大学经济与管理学院副教授,研究方向为科技金融、创新政策;胡丽萍(1995—),女,陕西汉中,西安电子科技大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向为科技创新政策;康晓玲(1975—),女,陕西西安人,博士,西安电子科技大学经济与管理学院副教授,研究方向为创新政策与经济发展;张霞(1981—),女,四川资阳人,西安电子科技大学经济与管理学院讲师,研究方向为技术经济及管理。

讨;梁正和李代天^[3]指出,科技创新政策要根据产业技术体制、市场体制、生态体系进行灵活组合与动态调整;还有部分学者指出,我国科技创新政策体系优化的关键在于加强和改善府际合作(inter-governmental relationship)^[4, 5]。以上观点为我国完善科技创新体系提供了有益的思路,而本文强调一个更直接(更本质)的视角:现代意义上的科技创新政策体系通常是指一个系统化的包含多种创新政策的组合(policy mix)^[6],其效果一方面取决于单项创新政策效果,另一方面取决于各政策间的组合效应^[7]。基于这一见解,本文按如下思路对我国科技创新体系进行探索:第一,推进创新政策创新(引入国外新兴创新政策工具),扩大政策工具选择空间;第二,深化各创新政策工具理论和实践研究,优化单项政策效果;第三,深化研究各政策工具的交互影响,优化各项政策的组合效应。遵循这一思路,本文研究一种新兴创新政策工具——商前采购(pre-commercial procurement, PCP),并分析其与传统创新政策工具——R&D 补贴的组合效应。

就形式而言,PCP 是一种公共组织按照特定程序采购研发服务的行为。作为一种创新政策工具,它由欧盟于 2004 年正式提出,随后在欧盟国家开始试点和推广。自 2012 年以来,欧盟委员会加大对 FP7 和 Horizon2020 中 PCP 主题的资源投入,PCP 在欧盟创新政策组合中的重要性日益显著。PCP 与 R&D 补贴在形式上具有一定的相似性,在创新政策设计中易混淆^[8]。在创新政策组合中,PCP 有何独特功能和价值? PCP 与 R&D 补贴之间存在怎样的互补或互替关系? 如何发挥二者政策组合效应? 由于 PCP 与 R&D 可以作用于创新链的同一环节,在政策投入有限的情况下,二者可能相互挤出。因此,对二者进行比较不仅具有现实意义,而且具备一定的逻辑基础。本文在文献回顾的基础上,运用归纳式案例研究法对以上问题进行探讨,以期为我国科技创新体系优化提供理论支持。

1 文献回顾

本文聚焦分析 PCP 与 R&D 补贴之间的互补性和互替性,由于政策互补性主要通过政策组合效应体现,而政策互替性的主要理论依据是挤出效应。因此,分别从创新政策组合和创新政策挤出两个方面梳理相关文献,进而阐述本文理论视角。

1.1 创新政策组合

在研究财政政策和货币政策的关系时,诺贝尔经济学奖得主 Mundell^[9]首次将政策组合(policy mix)这一概念引入到经济政策研究中。根据 IBSS 数据库搜索结果,20 世纪 80 年代末 90 年代初,政策组合这一术语从经济政策研究领域扩散到其它公共政策领域。21 世纪初,相关学者开始使用创新政策组合表述创新政策目标或工具组合^[6, 10]。2002 年,欧盟委员会授权的

STRATA-ETAN 专家组指出,有效的政策需要在国家创新系统中将单一工具合并为有效的“政策组合”^[11]。为了响应欧洲理事会 2002 年在巴萨罗那会议提出的“将研发投资在 GDP 中的占比提高到 3%”的目标,欧盟科学技术研究委员会(CREST)的一个专家组发布了《公共研究支出与政策组合》报告。此后,政策组合在创新政策分析中得到广泛使用^[6]。

创新政策组合这一概念的引入与使用,可能源于创新政策研究领域所达成的共识:要真正实现创新驱动发展,公共政策必须突破基于新古典经济研究的传统科技政策^[12]。基于这一洞见,创新系统理论^[13, 14]、创新政策分类理论^[15, 16]相继出现,均强调创新政策的系统性和互补性。其中,引人注目的动向是对需求方政策在创新政策组合中的重新关注,Edler & Georghiou^[17]称之为“复兴需求方”。

复兴需求方的相关学者认为,尽管新的创新过程理论整合了技术推动和需求拉动两个理论视角^[18],但很长一段时间,各国政府创新政策实践主要聚焦于私人研发投资补贴、税收抵免、技术交易支持、教育和培训支持等供给方政策,而对需求方政策的重视相对不足。因此,关注从需求方探索创新政策(创新导向型公共采购、创新规制、技术标准、开放式用户创新、领先市场等),整合需求方和供给方的创新政策,发挥二者互补性,是改善各国创新政策绩效的关键^[16, 17, 19]。与这一理论研究相对应,英国、日本、芬兰等创新型国家(地区)率先开始需求方创新政策工具实践,并取得不错的成效^[20, 21]。

尽管创新政策组合已为研究者和政策制定者广泛接受,但相关研究成果还停留在概念和框架设计层面^[6]。相对于日新月异的创新政策实践,创新政策组合理论研究稍显滞后。尤其对于如何确保创新政策组合的一致性和协调性、各种主要创新政策工具的独特价值和优势是什么,以及构建政策组合时,如何利用政策工具的互补性实现组合效应等问题有待深入研究。基于这一认识,本文在对比分析 R&D 补贴与 PCP 政策过程、微观机制的基础上,探讨二者在创新政策组合中的角色与互动关系。

1.2 政策挤出效应

挤出效应作为一个经济学概念最初出现在凯恩斯学派的需求管理理论中。1929 年,约翰·凯恩斯在与财政部官员拉尔夫·霍特里的辩论中就认识到,基于债务融资的政府支出可能会减少其它方向的投资。自此,挤出效应成为宏观经济理论中受到广泛关注的概念^[22]。希克斯^[23]和汉森^[24]在 IS-LM 模型中探讨财政支出对私人支出(特别是私人投资)挤出效应的传导机制和影响因素。以弗里德曼^[25]为代表的货币主义学派对挤出效应有不同的解释:在货币供应量不变的情况下,政府增加开支将导致利率上升,后者会引起私人投

资和消费缩减,从而产生挤出效应。宏观经济领域相关学者还具体研究了国债融资、财政支出对私人投资和消费的挤出^[26-28]。而且,挤出效应这一概念还扩展到其它社会科学研究领域;Maarten^[29]通过献血这一行为探讨社会规范的挤出效应;Brooks^[30]研究政府对非营利组织的公共补贴对私人捐赠的挤出效应;Jain^[31]分析正式信贷部门对非正式信贷部门的挤出效应。

综上,挤出效应的概念可一般化为经济活动中一个变量的增加导致另一变量减少的现象。从这个意义上看,本文关注创新组合中创新政策的互替性可以从不同政策工具间的挤出加以解释。事实上,部分研究创新政策的学者也关注到了这一现象,例如,Aschhoff&Sofka^[32]在创新规制、R&D 补贴、大学基础研究补贴和创新导向型公共采购的比较研究中指出,在公共资源有限的条件下,不同创新政策工具会对资源进行争夺;Flanagan 等^[6]对创新组合中的政策互动和权衡进行研究,以欧盟 9 种创新券为例,分析不同创新政策工具潜在的冲突和挤出。

上述研究为本文探究 R&D 补贴和 PCP 之间的互替性提供了有益的理论视角。但是,对于创新政策组合中主要工具间的互替机制和原理,互替性对创新政策组合效果的潜在影响及其对创新政策组合设计的启示有待深入研究。因此,本文探讨 PCP 这一新兴政策工具对 R&D 补贴的互补价值,同时关注 PCP 与 R&D 可能存在的挤出和互替效应。

2 研究设计

2.1 方法选择

本研究采用对比式多案例研究法,理由如下:首先,本文从政策过程视角对比分析 R&D 补贴与 PCP 的创新塑造过程和机制,重点关注 R&D 补贴与 PCP 如何影响创新方向和强度,以及在创新组合中,PCP 作为一种新兴创新政策工具如何实现其互补价值等问题。此类问题属于“怎么样”的问题,适合采用案例研究法加以分析^[33];其次,对于 R&D 补贴与 PCP 两类工

具的异同,适合采用对比式案例进行分析。因此,本文采用“2×2”多案例研究设计,分别选择两个案例对 R&D 补贴和 PCP 进行比较,有利于实现组内逐项复制和组间差别复制(theoretical replication),从而提高本研究外部效度^[34]。

2.2 案例选择

根据案例研究中的理论抽样原则,本文选取 4 个创新政策项目作为研究对象:①北京市科学技术委员会设立的北京市科技型中小企业促进专项(以下简称“中小企业专项”);②天津滨海新区科学技术委员会设立的滨海新区科技小巨人成长计划(以下简称“小巨人计划”);③英国和荷兰交通管理部门发起的 CHARM 项目;④德国、瑞典、西班牙、芬兰、匈牙利和葡萄牙 6 国合作推动的教育创新项目——IMAILE 项目。

选择以上 4 个项目的理由如下:①本文研究对象是 R&D 补贴和 PCP,R&D 补贴在中国应用广泛,作为一种传统工具已基本定型,基于数据收集的便捷性,选择在中国抽样有利于提高研究信度,且不会损害研究效度。PCP 作为新兴政策工具,最早由欧盟提出,相关实践活动在欧盟也最为活跃,故选择从欧盟取样;②基于网络资料对 10 个由我国地方政府设立的 R&D 补贴项目进行筛选,根据项目典型性和数据丰富度,最终选定中小企业专项和小巨人计划作为研究项目。本文运用案例研究方法中的理论抽样原理,两个案例均来自技术市场发达区域,R&D 补贴政策作用过程比较完整,有利于就本文关注的问题进行全面比较;③根据 2018 年 10 月欧盟委员会官网发布的信息,已完成的 PCP 项目为 8 个,采用电子邮件访谈方式分别对 8 个项目进行递进式调研,其中 5 个项目没有得到有效回复,根据资料完整性原则,最终选定 CHARM 项目和 IMAILE 项目作为本文研究样本;④最终选定的 4 个案例(分为 R&D 补贴组和 PCP 组)具有组内相似性和组间差异性,为进一步归纳和对比分析提供了素材。4 个案例的基本情况和代表性特征如表 1 所示。

表 1 样本代表性特征描述

维度	R&D 补贴		PCP	
	中小企业专项	小巨人计划	CHARM 项目	IMAILE 项目
项目时间	2006 年至今	2009 年至今	2012—2017 年	2012—2018 年
支持领域	几乎全部高新技术产业	几乎全部高新技术产业	交通运输	教育
创新对象	科技型中小企业	科技型中小企业	中小企业	中小企业
支持方式	无偿资助	无偿资助	R&D 采购	R&D 采购
主办方	北京市科委	天津滨海新区科委	英国和荷兰的交通管理部门	德国等 6 国组成的公共采购方
目标	培育一批具有成长性、创新性和示范性的科技型中小企业	培育一批高成长的“科技小巨人”	显著改善交通管理服务	满足 21 世纪欧洲对个性化学习的需求

2.3 数据收集

本文采用三角化数据收集法,使不同渠道的数据资料相互印证,形成证据三角。案例数据主要来自于

访谈、文件和档案等。多样化数据来源可以保证数据相互补充和交叉验证,从而提高案例效度^[35]。

对于欧盟委员会官网公布已完成的 8 个 PCP 项

目,通过电子邮件向 8 个项目主管方进行三层递进式访谈,其中 CHARM 项目和 IMAILE 项目主管方的回复最为完整有效。对于中小企业专项和小巨人计划的访谈,项目团队先后通过面对面、电话、微信和电子邮件 4 种方式按照数据饱和原则进行多轮访谈。文件和档案资料主要来自网页、网络数据库,通过搜索项目提案、管理办法、招标文件、申报书、简报、新闻报道等信息,剔除重复性资料,共收集文字资料 30 余万字。

2.4 数据编码与分析

综合 Miles & Huberman^[36]、Charmaz^[37]、Corbin & Strauss^[38]的编码与分析建议,遵循 CAQDAS 软件 Nvivo12 的操作流程,本研究编码与分析分为以下 3 个阶段:

第一阶段:资料整理与初始编码阶段。在这一阶段,首先根据来源、形式和所属案例,将原始数据导入软件 Nvivo 12,然后主要从科技政策过程视角对相关数据进行地毯式逐行编码(initial coding),在 Nvivo 12 具体体现为节点(node)的定义,初始编码是开放且“扎根

数据”的,可以为核心概念性类属(conceptual categories)的定义提供引导。

第二阶段,资料提炼与聚焦编码(focused coding)阶段。在初始编码的基础上,根据出现频率和主题重要性对初始编码进行筛选,结合数据,通过比较、综合等方法,进一步完善筛选出来的代码,将其发展成概念性类属,在 Nvivo 12 中体现为节点的精简、树状节点的确定。

第三阶段,资料整合与理论编码(theory coding)阶段。这个阶段的主要工作是逐步明确概念性类属之间的关系,对从数据中提取出来的类型重新进行整合,形成具有解释力的理论性命题,并通过迭代比较数据与理论,以及新框架与既有理论,精炼和验证本研究提出的理论命题,在 Nvivo 12 中体现为节点间关系建立和探索菜单相关功能应用。

需要强调的是,以上编码和分析过程在具体实施过程中不是完全线性的,而是一个反复、交叉、迭代和精炼的过程。

表 2 通过聚焦编码形成的主要类属

类属	亚类属	定义	关键词举证
筛选机制	筛选主体	在选择和资助研发任务承担者的过程中,发挥主导作用的单位或公共部门	主管部门,主管单位
	筛选范围	有资格申请获得项目资助及相关支持的企业所涉及的区域范围和产业范围	支持领域,产业领域
	筛选标准	在选择资助对象时,所依据的指标及指标之间的相对权重	条件,标准,资格
	筛选流程	在众多申请者中选择最终资助对象时,需要遵循的程序和步骤	申报程序,审批流程
管理机制	创新参与	在寻求技术解决方案的过程中,资助提供方的参与度与贡献度	需求拉动,需求信息
	监督与评价	对获得资助者在技术方案的开发中可能出现的道德风险进行防控,并将最终成果与预期目标进行核对	中期检查,结题评审
	成果后续管理	为推动资助项目所取得的技术性成果最终实现商业化,资助方采取的相关活动	跟踪管理,追加经费

3 案例分析与发现

政策过程是政策设计理念的具体化和程序化,对最终政策效果具有决定性影响^[39],甚至有学者提出应将政策过程视为创新过程的一部分^[6]。本文从政策过程视角对 R&D 补贴和 PCP 的功能及实现机制进行比较。从图 1 可以看出,二者在具体步骤上存在差异,但根据编码结果均可纳入项目筛选机制和项目管理机制两个过程。项目筛选机制是指从潜在对象中识别、选定研发任务承担者的过程与方式;项目管理机制是指对研发任务承担者的创新行为及绩效加以管理的过程与方式。

3.1 项目筛选机制

根据聚焦编码结果,从筛选主体、范围、流程和标准 4 个方面对 R&D 补贴与 PCP 进行比较。

3.1.1 筛选主体

中小企业专项由北京市科委主办,市科委委托北京高技术创业服务中心组织项目受理工作,从市科委专家库中选聘专家对申报项目进行评审。小巨人计划由滨海新区科委主管,各功能区管委会科技主管部门对所辖区申报材料进行审核汇总,科委组织专家委员会按照标准进行评审。

CHARM 项目筛选主体涉及 HA、RWS、评估组、监督组和审批组。HA、RWS 分别是英国和荷兰负责管理道路网络的政府机构,它们联合成为订约当局;项目招标评估分阶段进行,每个阶段招标由评估组进行审查;监督组监督并确保所有投标评估的公正性;审批组批准相关合同。

IMAILE 项目筛选主体包括指导委员会、科学咨询委员会、项目办公室、评估组、合同经理和项目经理。指导委员会指导和控制内部进展与合作,对项目进行评估和监督并作出采购决策;科学咨询委员会由 3 名成员组成,协助项目评估组审查与项目实施有关的项目成果;项目办公室是项目总体规划、监测和沟通的中心;评估组由来自公共采购者的采购员和咨询委员会的 ICT 专家组成,负责招标;合同经理和项目经理定期与供应商举行会议,并进行监控和风险预测。

不难发现,R&D 补贴(中小企业专项和小巨人计划)与 PCP(CHARM 项目和 IMAILE 项目)的筛选主体存在明显区别,主导 R&D 补贴项目筛选的部门是综合性创新管理部门,而主导 PCP 项目筛选的部门则是具体产业管理部门。上述两类主体在使命、资源和能力方面存在差异且各具优势,从而为 R&D 补贴与 PCP 在创新政策组合中发挥互补作用提供了空间。换言之

之,筛选主体的异质性为政策工具间的互补性创造了条件和基础。

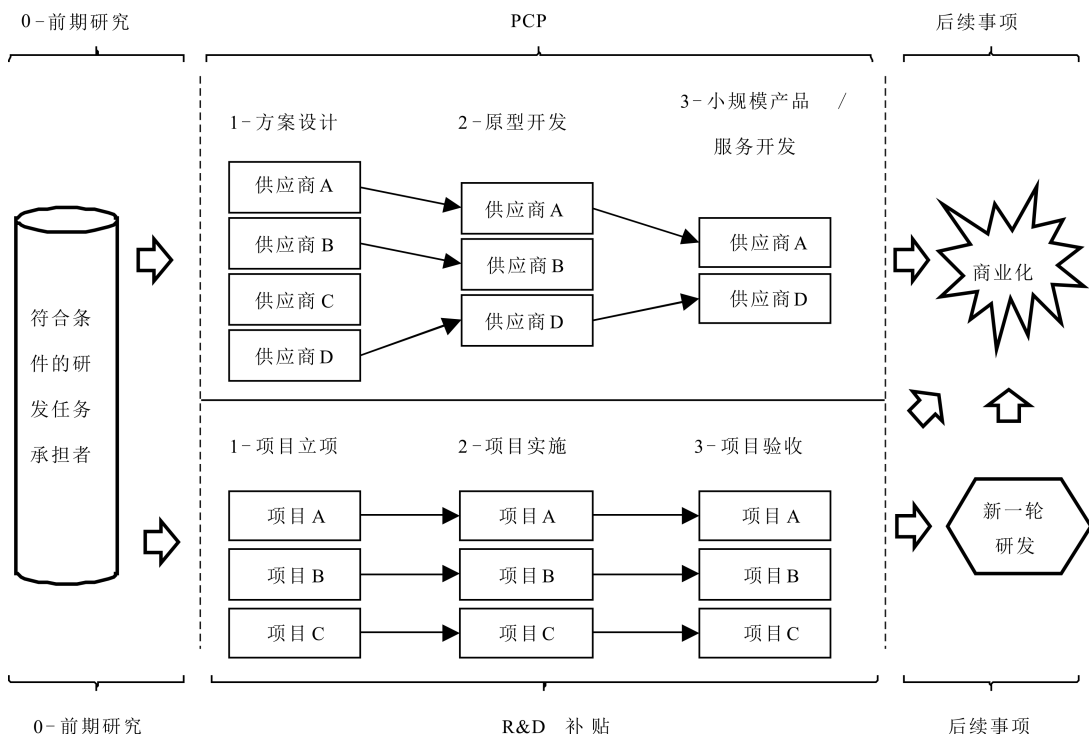


图 1 R&D 补贴与 PCP 的主要政策过程

3.1.2 筛选范围

中小企业专项目标是鼓励和支持北京地区科技型中小企业开展技术创新活动,筛选范围包括电子信息、生物医药、新材料、装备制造、资源环境与可持续发展、新能源汽车、现代农业、文化科技融合、城市精细化管理与应急保障等领域。小巨人计划的筛选范围也列举了 9 个高新技术领域。

CHARM 项目旨在优化交通管理服务,提升交通管理服务质量,其潜在供应商主要涉及交通运输领域。IMAILE 项目旨在使用 PCP 识别新技术和服务,满足欧洲教室对个性化学习的需求,其潜在供应商主要涉及教育领域。

从筛选范围看,R&D 补贴和 PCP 存在重叠,但二者各具特点:R&D 资助项目筛选范围很广,几乎涉及所有重要的高新技术领域,而 PCP 项目筛选范围明确、具体。因此,就筛选范围而言,二者在创新政策组合中的互补性和互替性可能同时存在,考虑到 PCP 特点鲜明且相对聚焦于产业领域,互补性应该居于主导地位。

3.1.3 筛选流程

中小企业专项筛选流程包括以下 4 个步骤:①网上初审;②专家评审;③项目立项;④项目备案。获得立项的企业将获得一笔用于研发的公共资金。小巨人计划筛选流程主要包括两步:第一,进入备选库;第二,认定。被认定为科技小巨人的企业,同样将获得一笔用于研发的资助。

CHARM 项目筛选流程分阶段进行:①解决方案设计阶段,证明解决方案概念的可行性。在该阶段,每

个项目可获得时间不超过 4 个月,最高金额达 4 万欧元的支持,采购者从供应商提供的方案中评选出不少于 12 个优胜者进入第二阶段;②原型(prototype)开发阶段,选取更有前景的概念开发原型。在该阶段,每个项目可获得最长时间 9 个月,最高金额达 20 万欧元的资助,但只有 9 个供应商获得进入第三阶段的资格;③产品测试阶段,检验原型。在该阶段,每个项目可获得最长时间 6 个月,最高金额达 10 万欧元的资助,最终会有两个方案得到采购者支持。除供应商数量和金额不同外,IMAILE 项目的筛选流程与 CHARM 基本相同。

R&D 补贴与 PCP 在筛选流程上存在明显区别:R&D 补贴项目通常采用“跃龙门”式筛选,即通过综合性评审之后,企业即可获得相应资金支持,这种方式被认为存在较大的道德风险^[40];而 PCP 项目采用“锦标赛”式筛选,即通过分阶段多轮筛选,入围企业获得相应阶段的资金支持,获得资助的项目逐轮减少,呈现出收敛趋势。可见,PCP 一定程度上克服了 R&D 补贴筛选流程存在的缺陷。因此,就筛选流程而言,R&D 补贴与 PCP 存在明显互补性。

3.1.4 筛选标准

小巨人计划根据企业创立期、成长期和壮年期等不同发展阶段,设立科技创业、成长助推和创新领军企业发展 3 类项目。因此,小巨人计划筛选标准采用“基本条件+类别条件”的方式。基本条件包括针对企业科技人力资源、知识存量、主要业务活动和业务领域提出的一般性要求,而类别条件根据不同项目类型分别提出针对营业收入、成立时间和财务规范程度、资格认

证等方面明确的要求。中小企业专项分别设置科技创新项目和科技创业项目,采用“基本条件+类别条件”的筛选方式。

IMAILE 项目筛选标准分阶段进行。在解决方案设计阶段,主要针对潜在解决方案的 3 个维度——技术、经济和质量进行可行性分析;在原型开发阶段,主要考察原型在多大程度上能够满足需求方对功能和性能的要求;在产品测试阶段,评估不同解决方案在现实测试场景中的表现并分析所测试产品的成本效益比。

表 3 R&D 补贴与 PCP 筛选机制特征

亚类属	政策类型	特征	关系识别
筛选主体	R&D 补贴	综合性创新管理部门,例如北京市科学技术委员会	存在明显互补性
	PCP	具体产业管理部门,例如英国和荷兰的道路网络管理部门	
筛选范围	R&D 补贴	范围很广,几乎涉及所有重要的高新技术领域。例如,中小企业专项列举了 10 个高新技术领域	互补性强于互替性
	PCP	范围明确而具体,例如,CHARM 项目专门针对交通运输领域	
筛选流程	R&D 补贴	采用“跃龙门”式筛选,即通过综合性评审之后,企业即可获得相应的资金支持	存在明显互补性
	PCP	采用“锦标赛”式筛选,即进行分阶段的多轮筛选,获得资助的项目逐轮减少,呈现收敛趋势	
筛选标准	R&D 补贴	包括企业属性指标和技术方案属性指标,以企业属性指标为主	互补性与互替性同时存在,相对强弱程度难以判断
	PCP	包括企业属性指标和技术方案属性指标,以技术方案属性指标为主	

3.2 项目管理机制

在筛选完成后,R&D 任务正式启动。为确保公共科技资金使用效率和效益,相关方需要对研发过程进行管理。根据聚焦编码结果,从参与度、监督评价和后续管理 3 个方面对 R&D 补贴与 PCP 进行比较。

3.2.1 参与度

参与度是指提供资金的公共机构(或其代表)作为需求方参与创新的程度。综合分析多渠道资料发现,在中小企业专项和小巨人计划中,作为中小企业专项和小巨人计划的主导者,北京市科委和滨海新区科委几乎不参与企业具体研发工作。究其原因:首先,由于 R&D 补贴项目通常没有十分明确的需求目标,资助方在创新过程中没有可以发挥“需求拉力”的着力点;其次,科委作为一个综合性创新机构,其资助的科技项目涉及产业门类十分广泛,而其自身既没有能力也没有动力参与具体创新活动。

在 CHARM 项目和 IMAILE 项目中,提供资金的机构几乎全程参与创新,具体体现为 3 个方面:在需求分析方面,采购方提出相对明确的功能需求和研发目标;在技术设计方面,采购方与创新方频繁互动,为技术方案完善发挥自身在需求信息和应用环境信息方面的优势;在成果优化方面,采购方提供有关研发成果应用效果的反馈信息,为创新方对研发成果的迭代升级、推广扩散提供支持。资助方积极参与研发过程,一方面为项目目标顺利实现提供帮助,另一方面可以为研发成果商业性开发奠定基础。

相对 R&D 补贴项目,PCP 相关主体参与创新的深入和广度明显更高,这种参与对提高创新成功率具有

可见,CHARM 项目筛选标准与 IMAILE 项目基本一致。

在筛选资助对象时,R&D 补贴和 PCP 采用的标准比较接近,均关注企业属性和技术方案属性,但也存在程度上的差异:R&D 补贴更加偏重企业属性类标准,而 PCP 更加偏重技术方案属性类标准。因此,就筛选标准而言,二者在创新组合中既存互补性也存在互替性。考虑到标准执行过程中存在较大的自由裁量空间,较难对相对强弱程度作出整体判断。

独特价值,也是 PCP 这一新兴工具的重要潜在优势,一定程度弥补了 R&D 在这方面的不足。因此,就参与度而言,在创新政策组合设计中 PCP 对传统 R&D 补贴具有重要互补价值。

3.2.2 监督与评价

在中小企业专项和小巨人计划中,主管机构主要采用中期检查和结题验收方式对项目进展进行监督。主管方要求项目承担单位填写制式中期检查表和结题报告以获取信息。在中期检查表中,通常包括项目已经取得的进展和需要进一步解决的问题等内容。在结题报告中,通常包括研究成果和后续开发、推广计划等内容。信息真实性与方案可行性审查一般采用专家会议评审方式,同时以专家意见的形式对项目承担者进行信息反馈。根据相关访谈反馈结果,这种监督方式提供了一个正式信息沟通通道,但对于过程中道德风险防控的作用有限。

CHARM 项目和 IMAILE 项目分阶段设置评价目标。在项目推进过程中,主管机构实时收集信息、评估进展、反馈意见,确保各阶段目标得以实现。以非常明确的目标为导向,为项目监督提供可靠的标准和依据。分阶段设置目标,可以使项目主管机构有效控制项目推进节奏和方向。另外,由于监管的主管机构是专业机构(而非综合性创新机构),专业主管机构信息不对称程度相对较低,从而有能力更好地控制由于创新主体机会主义行为带来的道德风险。

总体来说,R&D 补贴与 PCP 的监督和评价机制有不少共同点,但 PCP 设计更加精准细致,能够更有效地防控项目承担者的道德风险。因此,就监督和评价而言,R&D 补贴和 PCP 兼具互替性和互补性,但二者相

对强弱程度难以判断。

3.2.3 成果后续管理

在中小企业专项和小巨人计划中,尽管有不少资助成果成功商业化的案例,但总体而言,不注重对成果的后续管理与开发。出现上述情况,可能的原因如下:第一,项目通常没有设定明确的应用目标,成果针对性和应用性不强;第二,部分项目以提升科技型中小企业创新能力为主要目标,对某一研发项目的资助只是实现上述目标的载体和手段,例如小巨人计划以培养科技型“小巨人”企业为目标,从而提升区域创新能力;第三,由于项目成果高度专业化且涉及领域众多,北京市科委和滨海新区科委作为综合性创新管理部门,通常不具有对成果进行后续开发、推广的资源和能力。

在 CHARM 项目和 IMAILE 项目中,十分注重对

研发成果的后续管理,具体体现在:首先,项目研发目标明确具体,分别为改善交通管理服务 and 满足 21 世纪欧洲对个性化化学学习的需求,研发成果为产品原型(prototype),而原型与最终商业化应用仍有相当长的距离,因而研发成果后续管理成为项目目标的自然延伸;其次,项目采用逐轮筛选的“锦标赛制”,研发成果逐渐向应用方向收敛,这种机制设计为研发成果后续开发和推广奠定了良好的基础;最后,项目采购方是专业公共机构,具备助力项目成果后续开发、推广的相关资源和专业能力。

不难发现,PCP 与 R&D 补贴在成果后续管理方面存在较为明显的差异:相对 R&D 补贴不注重成果后续管理,PCP 则设计了完整的后续成果管理流程和机制。因此,就成果后续管理而言,在创新组合设计中,PCP 对 R&D 补贴具有较大的补充价值。

表 4 R&D 补贴与 PCP 管理机制特征

亚类属	政策类型	特征	关系识别
参与度	R&D 补贴	参与度较低	存在明显的互补性
	PCP	全程参与,发挥需求方在需求信息 and 应用环境信息方面的优势	
监督与评价	R&D 补贴	采用中期检查和结题验收方式对项目进展进行监督与评价	互补性与互替性同时存在,相对强弱程度难以判断
	PCP	分阶段设置目标。在项目推进的过程中,主管机构实时地收集信息、评估进展、反馈意见,以确保各阶段目标实现	
成果后续管理	R&D 补贴	以提升科技型中小企业的创新能力为主要目标,不关注具体项目成果	存在明显互补性
	PCP	对研发成果后续管理是 PCP 目标的自然延伸,十分注重对研发成果的后续管理	

4 结语

4.1 研究结论

本文通过两组案例归纳分析,对 R&D 补贴与 PCP 的项目筛选机制和项目管理机制进行比较,综合各维度分析结果,得出如下结论:

(1)PCP 是一种典型需求方创新政策工具。作为创新政策工具,R&D 补贴和 PCP 在形式上十分相似——均采用研发资助方式助力创新,但 PCP 在政策设计理念上有一个重要创新,即引入需求拉力,这种拉力具体体现为:①主管机构专业化,由具备需求信息 and 应用环境信息优势的专业化机构选择研发主体与管理项目,为需求方参与创新创造条件;②研究目标具体化,PCP 项目以明确的市场需求缺口为基础,在项目发起阶段就对研发成果提出明确的功能需求;③参与创新常态化,PCP 的主管机构具有参与创新的强烈动机(对需求满足的期待)和能力(具有需求方的信息优势),在研发过程中与研发主体频繁互动,对明确创新方向、提高创新效率具有至关重要的影响;④成果管理全周期化,研发成果(例如“原型”)只是创新链条中的一个中间环节,与商业化应用仍有相当长的距离,由于 PCP 项目以满足市场需求缺口为目标,因而项目资助方十分关注项目成果开发与推广,会通过继续资助、

PPI 等其它政策工具接续助力创新。

(2)PCP 在政策实施机制设计上更加精准。若假定 R&D 补贴和 PCP 所干预的知识生产具有应用导向性,二者则确有共性:通过修正研发投资的外部性,增加对某一尚未被充分满足的市场需求的创新供给。但是,两者也各有侧重:R&D 补贴以提升资助企业某一领域研发能力为直接目标,而 PCP 以开发针对某一市场需求缺口的产品或服务为直接目标。基于这一认识,本文认为,PCP 的政策实施机制设计更加精准,其精准性体现在以下两个方面:①PCP 项目采用“锦标赛制”——针对同一市场需求,通过逐轮淘汰获得资助的研发主体,推动研发成果不断向市场应用方向收敛。在市场目标明确的情况下,这种制度设计无疑可以提高公共科技资源使用效率;②与 R&D 补贴相比,针对 PCP 主管机构的激励设计更加有效。PCP 项目成果与采购方所在产业领域需求直接相关,因而 PCP 采购方具有更强的动机监督和参与项目实施,同时其自身能力——拥有与专业领域相关的信息、知识和资源,可以为其监督和参与行为提供有利条件。

(3)R&D 补贴与 PCP 同时存在互替和互补关系。综合项目筛选和项目管理机制 7 个维度的比较结果看,R&D 补贴与 PCP 政策对创新链施加的影响,以及在筛选范围、筛选标准和监督与评价维度方面存在一定的相似性。因此,二者具有一定的互补性。就政策

设计而言,具体来说,R&D 补贴和 PCP 均有利于缓解中小型科技企业创新融资约束,如果政策设计者的着眼点是纠正因外部性导致的经济系统中创新投资不足,则可二者任选其一,即二者可以在一定程度上互替。值得关注的是二者的互补性,即 R&D 补贴和 PCP 存在明显差异(尤其在筛选主体、筛选流程、参与度和成果后续管理维度上)且各具特点。具体来说,PCP 的优势在于“点的突破”,在需求明确和主管机构具备相应的专业能力时,政策设计者应选择 PCP,以发挥其方向性和精准性方面的特长,从而加快推动研发成果商业化;R&D 补贴的优势在于“面的超越”,在需求不明确或缺乏专业化主管机构时,政策设计者应选择 R&D 补贴政策,以发挥其综合性、包容性方面的特长,从而助力企业乃至区域创新能力提升。需要特别说明的是,相对于 R&D 补贴而言,PCP 发挥其需求拉力和精准优势需要付出额外成本。例如,某些已经习惯运用 R&D 补贴的公共机构,改用 PCP 这一政策工具可能存在能力方面的缺口,因而需要投入资源以提升组织能力。即使具备使用 PCP 的能力,与 R&D 补贴项目相比,PCP 项目也需要投入更多的时间和资源,才能达到预期目标。

4.2 理论贡献与政策含义

现有研究对 R&D 补贴的政策价值、作用机理和政策过程的认识已相当深入,而 PCP 研究仍处于起步阶段。在相关研究的基础上,本文理论贡献如下:

(1)深化了对 PCP 政策过程和作用机理的理论研究。作为一种新兴创新政策工具,对于 PCP 的性质和作用机理,学者们仍存在较大争议。例如,Edler & Georghiou^[17]、Georghiou 等^[41]认为,PCP 属于需求方政策,在前期文献中甚至将 PCP 视为 PPI 的一个子类;Edquist & Zabala^[42]则认为,将 PCP 视为供给方政策更贴切,并提出应将 PCP 项目视为竞争前(pre-competitive)研发项目,因而不宜将其贴上创新采购工具的标签。本文认为,判定一种创新政策工具是否属于需求方政策,关键看技术筛选、项目管理中需求方是否发挥了主导作用。根据本文分析,不难发现,需求方的确发挥了主导作用。因此,本文认为,PCP 为需求方创新政策工具。进一步说,突出 PCP 作为需求方政策的价值,为 PCP 跻身重要创新政策工具之列提供了合理的解释。

(2)丰富了创新政策组合概念内涵和设计策略。尽管政策组合这一概念在创新政策设计中得到越来越多的重视,部分学者甚至对设计政策组合需要遵循的一般原则进行了探讨^[43,44],但政策工具选择和配置方法研究仍相当欠缺^[45]。Flanagan 等^[6]提出,对创新政策组合的研究要重点关注创新政策组合内各工具间的

替代和冲突(tradeoffs and tensions)关系。本文通过对比分析 R&D 补贴和 PCP,揭示二者在内在机制和政策过程中的异同,并明确指出二者在项目筛选机制和项目管理机制中存在的互补与互替关系。

4.3 启示

本研究结论对我国进一步完善科技创新体系和优化创新政策组合具有如下启示:

(1)积极引入和学习国外新兴创新政策工具,有利于扩大创新政策“工具箱”。新政策工具(尤其具有独特政策价值的工具,例如 PCP)的引入,增加在创新政策组合设计中的选择空间,为改善创新政策绩效提供了可能。

(2)在政策组合设计中,要充分识别每种政策工具的本质属性和显著特征。本文对于 R&D 补贴与 PCP 在筛选主体和筛选范围的比较分析,为确定 PCP 的适用范围提供了依据。关于筛选标准、筛选流程、参与度、监督与评价及成果后续管理的分析,为 PCP 发挥其独特的政策价值提供了指导。

需要强调的是,尽管本文采用三角化数据收集方法,但由于项目预算、调查方式(CHARM 项目与 IMAILE 项目资料主要通过电子邮件访谈和二手资料获得)、文化差异等方面的原因,可能会对本项目内容效度有一定影响。此外,本文针对 R&D 补贴和 PCP 分别选择了两个案例,但与大样本研究相比,研究结论的外部效度仍存在一定的局限。例如,本文案例均来自技术市场成熟的发达地区,尽管结论对欠发达地区创新政策也具有重要启示,但在政策设计中要充分考虑自身市场需求和技术基础。随着各国 PCP 政策实践增加,未来可以调查更多的 PCP 项目,并采用定性比较分析(QCA)等方法对本文结论进行进一步检验和修正。

参考文献:

- [1] 叶祥松,刘敬.异质性研发、政府支持与中国科技创新困境[J].经济研究,2018,53(9):116-132.
- [2] 薛澜.中国科技创新政策40年的回顾与反思[J].科学学研究,2018,36(12):2113-2115,2121.
- [3] 梁正,李代天.科技创新政策与中国产业发展40年——基于演化创新系统分析框架的若干典型产业研究[J].科学与科学技术管理,2018,39(9):21-35.
- [4] LIU F-C, SIMON D F, SUN Y-T, et al. China's innovation policies: evolution, institutional structure, and trajectory [J]. Research Policy, 2011, 40(7):917-931.
- [5] 黄萃,任骏,李江,等.责任与利益:基于政策文献量化分析的中国科技创新政策府际合作关系演进研究[J].管理世界,2015,31(12):68-81.
- [6] FLANAGAN K, UYARRA E, LARANJA M. Reconceptualising the 'policy mix' for innovation [J]. Research Policy, 2011, 40(5):702-713.

- [7] GHAZINOORY S, AMIRI M, GHAZINOORI S, et al. Designing innovation policy mix: a multi-objective decision-making approach [J]. *Economics of Innovation and New Technology*, 2018, 28(4):365-385.
- [8] EDQUIST S B C. The choice of innovation policy instruments [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2013, 80(8):1513-1522.
- [9] MUNDELL R A. The appropriate use of monetary and fiscal policy for internal and external stability [J]. *Staff Papers*, 1962, 9(1):70-79.
- [10] BRAUN D. The mix of policy rationales in science and technology policy[J]. *Melbourne Journal of Politics*, 2006, 31:8-36.
- [11] Strata-Etan Expert Group. Benchmarking national R&D policies: the impact of rtd on competitiveness and employment[R]. Paris: European Commission, 2002.
- [12] BORRÁS S. The widening and deepening of innovation policy: what conditions provide for effective governance[Z]. CIRCLE, Lund University, Working Paper No. 2, 2009.
- [13] KLEIN WOOLTHUIS R, LANKHUIZEN M, GILSING V. A system failure framework for innovation policy design [J]. *Technovation*, 2005, 25(6):609-619.
- [14] EDQUIST C. Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations[M]. Psychology Press, 1997.
- [15] ROTHWELL R. Reindustrialization and technology: towards a national policy framework [J]. *Science and Public Policy*, 1985, 12(3):113-130.
- [16] BORRÁS S, EDQUIST C. The choice of innovation policy instruments [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2013, 80(8):1513-1522.
- [17] EDLER J, GEORGHIU L. Public procurement and innovation-resurrecting the demand side [J]. *Research Policy*, 2007, 36(7):949-963.
- [18] ROTHWELL R. Towards the fifth-generation innovation process [J]. *International marketing review*, 1994, 11(1):7-31.
- [19] AHO E, CORNU J, GEORGHIU L, et al. Creating an innovative europe [R]. Brussels: European Commission, 2006.
- [20] OECD. Demand-side innovation policies [M]. Paris: OECD Publishing, 2011:17-76.
- [21] OECD. Public procurement for innovation: good practices and strategies [M]. Paris: OECD Publishing, 2017.
- [22] CAROL E, HEIM. Interest rates and crowding-out during Britain's industrial revolution [J]. *Journal of Economic History*, 1987, 5(3):67-72.
- [23] HICKS J R. Mr Keynes and the classics [J]. *A Suggested Interpretation*, 1937, 5(2):146-159.
- [24] HANSEN A H. Monetary theory and fiscal policy [M]. McGraw-Hill, 1949:97-101.
- [25] FRIEDMAN M. A monetary and fiscal framework for economic stability [J]. *American Economic Review*, 1948, 38(3):245-264.
- [26] BERBEN R P, BROSENS T. The impact of government debt on private consumption in OECD countries [J]. *Economics Letters*, 2005, 94(7):220-225.
- [27] BAIRAM E, WARD B. The externality effect of government expenditure on investment in oecd countries [J]. *Applied Economics*, 1993, 25(6):711-716.
- [28] CORREIA-NUNES J, STEMITSIOTIS L. Budget deficit and interest rates: is there a link? international evidence [J]. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 1995, 57(4):425-449.
- [29] JANSSEN M C W, MENDYS E. The price of a price: on the crowding out of social norms [J]. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2004, 55(3):377-395.
- [30] BROOKS A. Public subsidies and charitable giving: crowding out, crowding in, or both [J]. *Journal of Policy Analysis and Management*, 2000, 19(7):451-464.
- [31] JAIN S. Symbiosis vs. crowding-out: the interaction of formal and informal credit markets in developing countries [J]. *Journal of Development Economics*, 1999, 59(2):419-444.
- [32] ASCHHOFF B, SOFKA W. Innovation on demand—can public procurement drive market success of innovations[J]. *Research Policy*, 2009, 38(8):1235-1247.
- [33] YIN R K. Case study research: design and methods (5 edition) [M]. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc., 2014.
- [34] 李高勇, 毛基业. 案例选择与研究策略——中国企业管理案例与质性研究论坛(2014)综述 [J]. *管理世界*, 2015, 31(2):133-136, 169.
- [35] YIN R K. Applications of case study research (3ed) [M]. Thousand Oaks, CA: Sage, 2011.
- [36] MILES M B, HUBERMAN A M. Qualitative data analysis: an expanded sourcebook [M]. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc., 1994.
- [37] CHARMAZ K. Constructing grounded theory: a practical guide through qualitative analysis [M]. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc., 2006.
- [38] CORBIN J M, STRAUSS A L. Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory [M]. Thousand Oaks, CA: Sage Publication, Inc., 2015.
- [39] 苏竣. 公共科技政策导论 [M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [40] HALL B H, ROSENBERG N. Handbook of the economics of innovation [M]. Amsterdam: Elsevier, 2010.
- [41] GEORGHIU L, EDLER J, UYARRA E, et al. Policy instruments for public procurement of innovation: choice, design and assessment [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2014, 86(7):1-12.
- [42] EDQUIST C, ZABALA J M. Pre-commercial procurement: a demand or supply policy instrument in relation to innovation [Z]. CIRCLE, Lund University, Working Paper No. 2012/11, 2012.
- [43] CUNNINGHAM P, EDLER J, FLANAGAN K, et al. Innovation policy mix and instrument interaction: a review [Z]. Nesta, Working Paper No. 13/20, 2013.
- [44] LANAHAN L, FELDMAN M P. Multilevel innovation policy mix: a closer look at state policies that augment the federal sbir program [J]. *Research Policy*, 2015, 44(7):1387-1402.
- [45] KIVIMAA P, KERN F. Creative destruction or mere niche support? innovation policy mixes for sustainability transitions [J]. *Research Policy*, 2016, 45(1):205-217.

(责任编辑:张 悦)