文章编号:1003 - 2053(2026)05 - 1077 - 10

# 应用性基础研究资助中的委托代理关系及问题
## ——基于 NSFC 联合基金的经验研究

梁 帅[1],孙 茜[2],李正风[3],吴善超[4],张 丽[1]

(1. 中国科协创新战略研究院,北京 100038;2. 中国科学院大学公共政策与管理学院,北京 100190;
3. 清华大学社会科学学院,北京 100084;4. 中国科学技术协会办公厅,北京 100038)

**摘 要**:应用基础研究是“巴斯德象限”研究的重要范畴,是解决关键技术相关原理和科学问题的重要研究类型。联合基金是政府主导、有组织的需求导向的应用性基础研究资助的重要方式。本文基于委托代理理论,从委托代理的“流程 - 内容 - 制度 - 环境”探讨联合基金实施中国家自然科学基金委员会、联合资助方、科技专家、研究机构和科研人员之间的多重委托代理关系及存在问题。研究发现影响联合基金资助成效的主要原因:技术难题和科学问题转译的差异化,信息不对称和制度差异化不足导致承研方遴选和科研成果监督不足,跨边界组织的边界模糊及治理能力有待提升。结合应用性基础研究特殊性,联合基金要优化委托代理模式,加强边界组织建设和治理能力,提升联合资助方参与程度和范围,建立健全评估机制和差异化管理体系,提升联合资助方自主创新能力。

**关键词**:应用性基础研究;国家自然科学基金;联合基金;委托代理;边界组织

**中图分类号**:G311 **文献标识码**:A

“基础研究是整个科学体系的源头,是所有技术问题的总机关”。需求导向的基础研究,是解决关键核心技术的重要途径。近年来,中央高度重视应用性基础研究的重要作用。2023 年 2 月,习近平总书记在中共中央政治局第三次集体学习时强调“要加强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的组织性。”2024 年 7 月,党的二十届三中全会也强调要加强有组织的基础研究,鼓励有条件的地方、企业、社会组织、个人支持基础研究等系列要求。

基础研究资助会促进知识传播链上游的高校专利产出,提升转化效率[1],但是目前高校基础研究对于产业支撑能力还有待继续提升。《2022 年中国专利调查报告》数据显示,我国高校发明专利实施率为 16.9%,产业化率为 3.9%,转让率为 3.1%,许可率为 7.9%①。应用性基础研究具有双重特点,一方面是研究选题的需求导向,体现了基础研究成果的应用场景;另一方面是研究成果的公私兼有,体现在科学知识的正外部性和技术成果私有性。应用性基础研究涉及到承研方和需求方等多元主体、基础研究和应用研究等多环节创新过程,有的还涉及到财政资金和企业资金等多元资金来源,出资方、管理方和科研人员等多元主体间的关系,比自由探索类基础研究更加复杂。

国家自然科学基金委员会(以下简称基金委,NSFC)作为推动基础研究的重要部门,除了面上项目、青年科学基金项目等自由探索类基础研究之外,其设立的联合基金项目(以下简称联合基金)则具有鲜明的需求导向,是资助开展应用性基础研究的重要方式。本研究以联合基金为案例研究对象,通过委托代理理论视角,深入分析联合基金运行管理中基金委、联合资助方、专家、承研方等委托代理方之间的关系和互动逻辑,探讨应用性基础研究中创新、组织和治理等方面的问题和挑战,旨在为完善新

① 参考国家知识产权局 2022 年中国专利调查报告数据。

**收稿日期**:2025 - 02 - 24;**修回日期**:2025 - 04 - 19

**基金项目**:国家自然科学基金委员会专项项目(J2224006);国家自然科学基金委员会青年科学基金项目(72404262);第十届中国科协青年人才托举工程

**作者简介**:梁帅(1985 - ),男,副研究员。孙茜(1990 - ),女,副教授、博士生导师,通讯作者,E - mail: sunqian@ucas.ac.cn。
李正风(1963 - ),男,教授、博士生导师。吴善超(1972 - ),男,研究员。张丽(1980 - ),女,研究员。

时期联合基金资助体系、提升应用性基础研究资助效能提出建议。

## 1 应用性基础研究资助相关研究述评

斯托克斯提出科学研究的象限模型,根据知识生产目的将基础研究划分为纯基础研究和应用基础研究。目前,各类科研项目资助和管理普遍采用的合同制,本身就是一种典型的委托代理方式[2]。Meulen 将政府和科学关系视为一个持续的委托代理关系,其蕴含的各种稳定可能性受制于委托人或代理人行动策略[3]。我国基础研究中“初始委托人”的虚化、中间层次管理部门双重角色的扮演,导致委托代理关系缺少有效监督和考核[4]。而政府与公共研发机构间的委托代理关系具有公共性、非营利性的特征,要求加强对公共研发机构作为“理性人”的制约,防止背离委托人的利益[5]。为提升政府资助科学的效果,要重视委托代理关系中目标设定权、资源配置权、绩效监督权三种权力的分配[6]。阿儒涵等认为政府稳定拨款模式要注重代理方的职能定位和委托方的收益,竞争性项目资助要防止权力转移导致难以实现目标[7]。当前,市场导向型基础研究遵循反向路径下的创新逻辑,与自由探索类基础研究不一样[8],这种创新逻辑推动资助方和需求方开始探索新的委托代理关系。

古斯顿通过委托代理理论并引入边界组织的概念,指出科技知识高度专业化导致科学研究实施方和监管方的信息不对称[9],这是影响应用性基础研究资助的重要因素。李正风指出科学与政府间新型关系的塑造中需要边界组织参与,边界组织的出现是科学知识生产与社会系统关联愈益密切的体现[10]。边界组织的优势在于其创造的空间内,资助方和需求方能够进行充分互动并明确责权划分。例如,加强各类创新主体之间的互动,降低知识流动和技术扩散的成本[11],拓展科研人员知识活动范围,加强其与管理者或行业人员的交流和未来合作[12];借助边界组织稳定性、融合性、中立性和专业性等优势,促进成果转化效率[13];在创新目标上,促进具有不同利益目标甚至目标冲突的行为者进一步明确边界[14]。

总体来看,科研项目资助研究主要聚焦自由探索类基础研究,对于应用性基础研究资助中复杂的委托代理关系的深入探究还不多,不同类型创新主体、资金、研究过程和成果等之间的复杂关系还是一个值得深入探究的“黑箱”。联合基金管理部门作为处于政治和科学之间的边界组织,资助开展基础研究,运用委托代理理论能够更深入理解政府与企业、行业部门等需求方之间的责权、互动过程,更加深入理解联合基金实施过程。

## 2 研究设计

### 2.1 案例选取

本文聚焦联合基金,是基金委与有关部门共同投入经费设立,旨在商定领域共同支持基础研究、促进各方合作和人才培养、提升自主创新能力的一类资助项目。2018 年基金委启动新时期联合基金改革[15],制定《国家自然科学基金新时期联合基金试点工作方案》,对各类联合基金进行统筹管理,明确基金委与地方政府、企业、行业部门的经费配比分别为 1 ∶ 3、1 ∶ 4 和 1 ∶ 2,推动形成更高资助效能的新时代联合基金资助体系。整体看来,联合基金已经成为多元投入和协同创新、问题导向和需求牵引、择优遴选和开放合作、成果转化和应用贯通的“多元平台”[16]。截至 2023 年,基金委共联动 29 个省(自治区、直辖市)、12 家大型企业以及 9 个行业部门设立联合基金,联合基金的资助数量、总体资助经费等呈现增长趋势[17]。

### 2.2 研究方法及数据收集

本研究采用深度探索式案例研究方法,结合访谈数据、公开资料、研讨会和座谈会多种方式搜集数据,收集时间为 2022 年 6 月 – 2025 年 3 月。第一阶段是二手数据搜集,包括基金委官网的联合基金新闻报道、年度报告,联合基金改革和年度发展相关研究性论文。第二阶段为一手数据搜集,包括直接参与联合基金相关评审会、座谈会和讨论会共 5 场次,覆盖了北京等 27 个省市的区域联合基金、中广核等 12 家企业联合基金、气象等 9 个行业联合基金的管理人员;包括高校院所等约 20 家承研单位。第三阶段通过深度访谈形式收集一手数据,针对重点问题进行半结构访谈,遴选东北地区 A 省、中部地区 B 省、西部地区 C 省的联合基金管理人员、联合资助方、承研方等进行访谈,累计访谈相关人员 10 人。累计整理访谈资料 10 万余字。

### 2.3 数据分析

参考毛基业提出的编码策略[18],本文采用一阶

概念、二阶主题逐步抽象出理论维度的结构化数据编码方式,用 NVivo 15 软件对一手访谈资料、二手文献资料等多种数据进行分析。基于委托代理理论视角,通过对一阶主题,将其抽象为多重委托代理关系、双程委托代理内容、技术转译等 9 个具有理论内涵的二阶主题(图 1),将原本分散的内容按照一定的逻辑关系进行聚合、整理和归纳,促进理论和数据的匹配,将二阶主题聚合为委托代理流程、委托代理内容、委托代理制度、委托代理环境共 4 个理论维度。为保障数据结构框架的稳健性,在初步数据结构基础上,继续访谈和分析数据,不断迭代数据框架直至达到数据理论饱和。

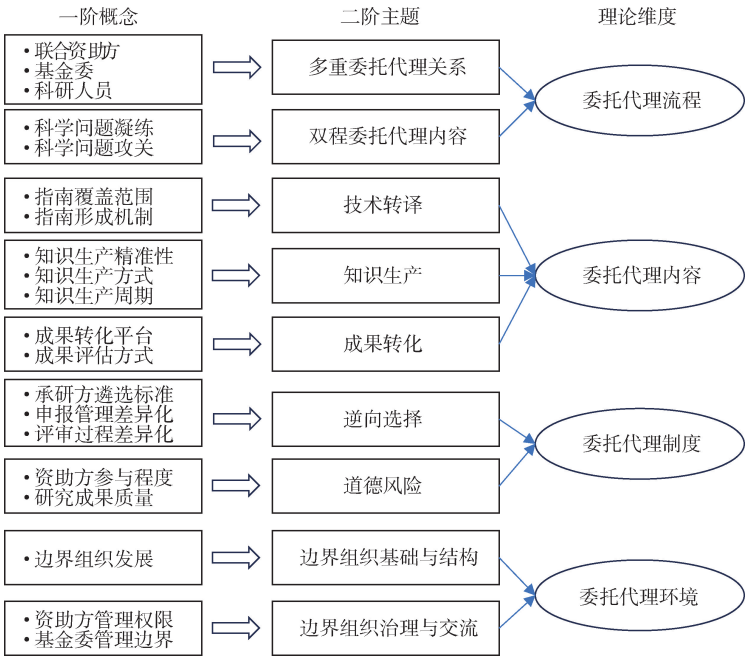


图 1　数据分析结构

Figure 1　Data analysis structure

## 3　案例分析

### 3.1　委托代理流程:多重双线程委托代理

联合基金作为政府牵头、有组织资助应用性基础研究的重要方式,其区别于自由探索类基础研究的特点在于:①出资来源多元,即基金委与联合资助方(地方政府、企业和行业部门)按照一定的比例共同出资。②研究过程的链式循环。包括汇聚技术难题、凝练科学问题及攻关,再到成果演绎转化并解决技术难题,体现了从需求提出到解决的整个循环过程。联合基金实施中的委托代理流程由于出资部门及性质、专业知识壁垒、目标及任务内容等,比自由探索类的委托代理关系更为复杂,见图 2。

(1)多重委托代理关系:基金委的“双重角色”。从资金来源看,中央、地方政府部门是共同出资方、共同委托方,基金委接受中央和地方财政资金要求推动基础研究,是开展基础研究资助的代理方。从具体研究过程看,基金委遴选委托全国优秀机构和人员开展科学问题攻关,基金委成为委托方,高校院所及科研人员成为代理方。根据《国家自然科学基金联合基金项目管理办法》,基金委制定并发布指南、受理项目申请、批准资助项目等工作,与承研方签署科研合同。联合资助方、基金委、承研方之间呈现纵向、多重、单向的委托代理关系。基金委在联合基金实施的整个流程中,既是代理方又是委托方,兼具两种角色。根据基金委 2023 年度报告,协议期内联合资助方投入 162.0 亿元,基金委投入 51.7 亿元,杠杆效应达到 3.15∶1②。

(2)双线程委托代理任务:科学问题凝练和承研方遴选。联合基金实施中存在双重任务。第一线程是开展科学问题凝练。形成在全国发布的项目申

② 根据国家自然科学基金委 2023 年度报告中数据整理。

请指南,基金委联合基金管理部门、联合资助方以及在基金委各科学部支持下遴选委托科技专家,将情境性的技术问题转化为一般性科学问题。第二线程是开展科学知识生产。全国科研人员根据联合基金项目指南申报项目,基金委组织评估遴选科研人员,即选出承研方。这两个过程中,由于存在知识壁垒,联合基金管理部门主要作为组织协调部门,与各科学部共同推荐并参与各领域专家、组织项目评审等工作,开展科学问题凝练、遴选承研方、开展结题验收等任务。整体看,研究流程主要分为四个阶段:技术问题征集阶段、科学问题凝练阶段、科学问题攻关阶段、技术难题解决阶段。

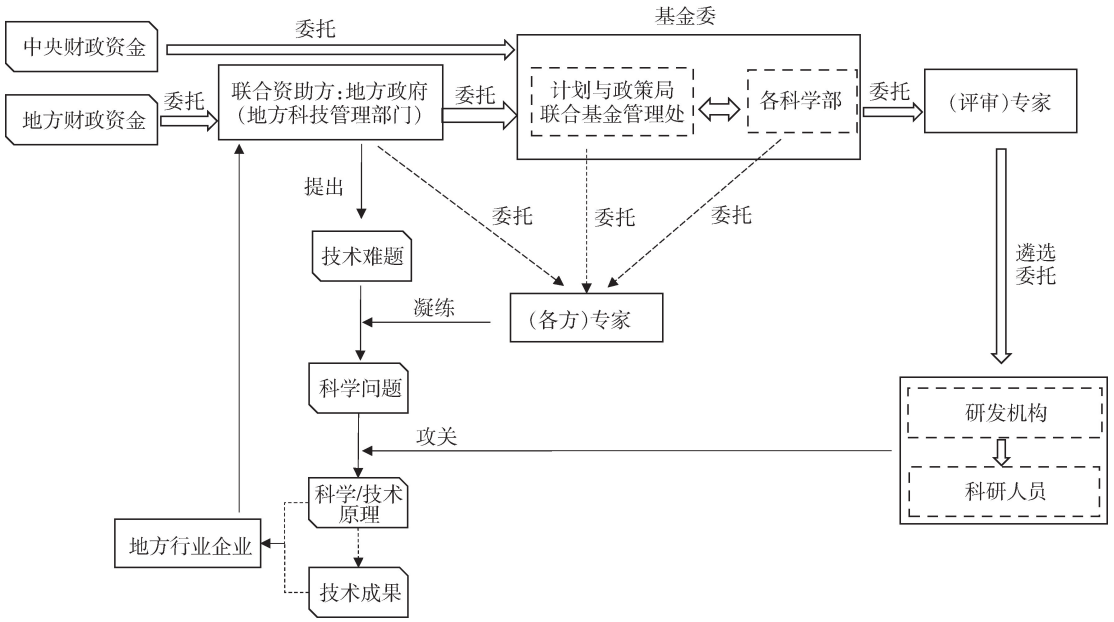


图 2 联合基金中的委托代理关系:区域联合基金

Figure 2 Principal agent relationships in joint funds: Regional joint funds

### 3.2 委托代理内容:技术与科学间的转译、生产和转化

从知识生产过程看,联合基金存在三个关键环节:①技术转译:将技术难题转译为科学问题。②知识生产:对科学问题进行攻关形成科学知识。③成果转化:将科学知识转化为技术成果,解决技术难题。这三个环节的贯通与否是影响联合基金资助成效的关键因素。如图 3 所示。

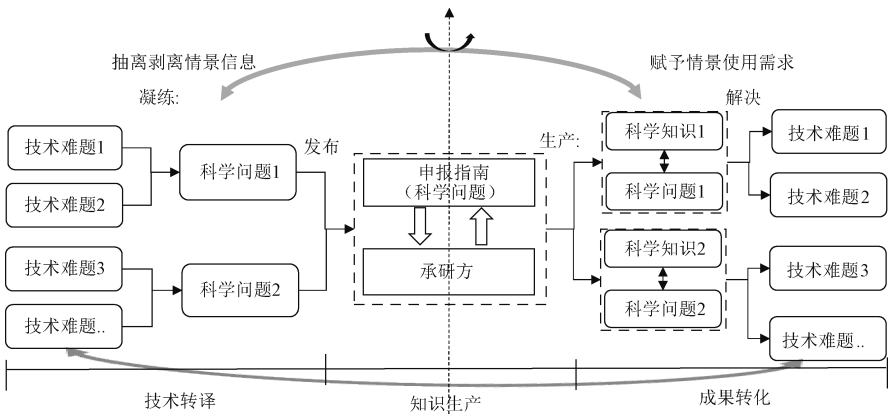


图 3 应用基础研究过程中的 – 转译生产和转化流程

Figure 3 Translation production and conversion process in application basic research

(1)技术转译:技术难题数量和科学问题广度之间的平衡。技术转译也就是技术难题向科学问题凝练以形成指南的过程。科技专家将技术难题祛除地方性、情境性知识后,转化为一般性科学问题,防

止问题领域过窄导致科学问题“指向性”太强。同时,单一科学问题覆盖的技术问题越多,其抽离的情景化条件就越多,科学问题广度也就越高,导致后期成果转化难度加大。近年来,针对指南科学性尚不理想、专家团队成员构成不合理等问题,基金委构建了由基金委相关科学部、科学部推荐专家、联合资助方、联合资助方推荐专家等四方力量参与的科学问题凝练模式(“四方论证”模式)[19],一定程度上提高了科学问题凝练科学性。应用导向基础研究对创新链不同环节专家的参与程度有要求(见表 1),但是当前技术转译过程中的产业代表、实际需求方的参与机制还不够。一定出资金额下,联合资助方技术难题数量和科学问题广度之间的平衡是考量,平衡好科学问题广度和成果转化难度。

(2)知识生产:知识类型和生产方式的差异化需求。承研方科研人员的科学问题攻关体现为科学知识生产。从科学知识外部性看,纯基础研究、应用性基础研究都追求科学知识,但后者还重视知识转化及市场前景[20]。提升科学知识的正外部性,是基金委接受财政资金委托要达到的重要任务。但联合资助方则希望科学问题情境性越高,距离竞争性技术越近,后续成果转化效率越高。从科学知识生产过程看,自由探索类基础研究一般是自由选题,以论文的形式追求优先权而不是直接经济效益。联合基金项目的研究成果则希望在研究过程中能够促进科学知识、应用场景的相互交互,推动论文转化成专利技术;最后是基础研究的需求导向,也要求压缩技术攻关的时间周期(见表 1),这也要求知识生产过程中前置转化条件或融入情景要求,以加强知识生产针对性。

(3)成果转化:评价主体与验收标准的差异化特点。按照应用性基础研究流程,成果评价应包括两个阶段:一是科学问题解决情况。承研方解决科学问题是纯基础研究范畴,由科学共同体开展同行评议。二是技术难题解决情况。应该根据联合资助方需求解决情况进行评价。按照“技术难题—科学问题 – 科研成果 – 成果转化”理论逻辑,应用性基础研究要构建科学问题凝练和科研成果落地的贯通机制,在问题凝练的源头就要设计好科研价值与产业化问题[21]。从逻辑上看,技术转译和成果转化两个阶段(见图 3)是对称的,理论上不应该存在成果转化问题,但受访单位提到科技成果转化难依旧凸显了联合基金科学问题凝练、成果转化一体设计贯通机制的不足。目前技术转译中采取“四方论证”提升科学问题凝练水平,但成果转化中基金委因为单位性质退出成果转化收益,也退出了成果转化情况的考核,后续参与主体只有联合资助方、承研方等,很多联合资助方反映要建立科技成果转化、共享、推送平台的重要性。

**表 1　委托代理内容理论维度相关语料编码举例**

**Table 1　Corpus encoding of theoretical dimensions of principal agent content**

| 例证援引(原始资料) | 一阶编码 | 二阶编码 |
|---|---|---|
| 指南形成过程中,注重自上而下和自下而上结合,直接面向省内和依托单位征集,也要综合考虑区域和产业发展实际(E3)。大部分指南还是非常好的,小部分指南比较泛,因为每个单位或者每个省份考虑指南数量的限制,可能为了综合各个方向领域整合在一起,导致指南凝练之后变成四不象,涵盖范围太大了(D11)。 | 指南覆盖范围 | 技术转译 |
| 项目指南编制中建立需求方、资助方和项目建议方形成共识的论证机制(D7)。多方专家共同参与关键科学问题凝练(E2)。区域性难题多省一起进行问题凝练(D13)。 | 指南形成机制 | |
| 中期会上发现成果偏离需求,联合资助方缺少办法与承研方进行交流(C7)。项目定了后,执行过程中没有交流,运行中指标落后或者新变化,很难调整(B10)。指南 50 – 100 字,课题组要了解我们需求,是需要在过程中双方对接(B1)。 | 知识生产精准性 | |
| 加强联合资助方的参与度,项目承担单位及时反馈联合资助方遇到的问题,共同协调解决(D7)。外省单位申报时,应该与域内高校院所、企业联合申报,有利于成果转化,也有利于区域合作,提升研究能力(A7)。 | 知识生产方式 | 知识生产 |
| 企业联合基金周期为 4 年,现在技术发展很快或者军工特殊需求,以需求为导向的研究,4 年周期太长(B12)。能否设立关键急需研究项目,缩短实施周期,目前周期太长(C6)。 | 知识生产周期 | |
| 转化中项目负责人自己一家家谈,耗费精力,缺少与有转化资质企业的对接(D3);搭建常态化的联合基金成果对接平台、转化贯通平台、共享平台服务和推介平台,向其他区域或企业的推送(A12) | 成果转化平台 | |
| 在中期或结题评审中邀请地方专家,考察在解决地方实际需求的作用(D7),而不是看论文的水平(E1),甚至不一定发表论文,因为有的是技术秘密(E2) | 成果评估方式 | 成果转化 |

### 3.3 委托代理制度:信息不对称中的逆向选择和道德风险

在科研项目的委托代理中,由于信息不对称,代理人是会作出不利于委托人利益的决策的可能[2],以及激励和监督机制不完善情况下会发生“逆向选择”或“道德风险”的情况。

信息不对称造成“逆向选择”主要是没有遴选出合适的承研方。比较自由探索类基础研究中管理部门和科技专家之间的知识壁垒,应用性基础研究的壁垒还拓展到创新链各环节之间,所以差异化制度设计成为重要前提。应用导向的基础研究,无论是科学问题凝练、知识生产,还是成果验收等环节都有具体的转化需求,这就要求差异化组织流程促进创新链各个环节间知识流动,所以各方专家的参与成为做好评审的保障。在遴选承研方过程中,如果遴选的专家对基础研究能力的主观偏爱、不重视或者不了解联合资助方需求、不熟悉技术难题背景等情况,都会造成遴选的承研方难以胜任,造成承研方遴选中的“逆向选择”,最终影响研究成果转化效率。同样在应用性基础研究中科学问题凝练、中期评估、成果验收以等环节也需要差异化的组织方式,提升联合基金实施成效和合理评价。

既定目标的实现情况是资助中“道德风险”的主要评价维度。尽管联合基金具有两个出资方,但没有采用共同代理模式,而是采用多重委托代理模式,即联合资助方与基金委签署协议,从而与承研方不存在直接委托代理关系,所以承研方只接受基金委考核,而不对联合资助方负责。所以,如果评审方式、考核标准的适配性不强,容易造成成果只实现知识生产、解决科学问题的目标,而没有达到资助方的需求,也就说知识生产没有解决联合资助方的实际技术难题,容易造成科技经济两张皮的现象[7]。访谈发现联合资助方反映最多、诉求较为集中的就是科技成果的转化问题。另外,由于当前联合资助方都属于“国有”,所以基金委、联合资助方的资金本质都是财政经费,应该将研究成果转化情况纳入委托代理关系中加强考核和后期评估,以提升财政经费资助成效。

**表 2 委托代理制度理论维度相关语料编码举例**

**Table 2 Corpus encoding of theoretical dimensions of the principal agent system**

| 例证援引(原始资料) | 一阶编码 | 二阶编码 |
|---|---|---|
| 研究团队要长期从事跨越基础研究、应用基础研究、应用研究的一个长链条领域,对影响关键科学问题要有长期思考和研究基础(D4)。有的申请人创新性很高,但是与指南并不符合,申请书要能够比较申请内容与指南的匹配度(D8)。 | 承研方遴选标准 | 逆向选择 |
| 要考虑联合基金需求导向的特殊性,申报书里增加一个独立部分,阐述项目对区域需求的贡献(E26)。专家要有申请书和指南的一致性打分,否则指南的意义无法体现(D11)。 | 申报管理差异性 | |
| 项目评审机制,引入当地产业代表,目前很多项目评审多从论文方面考虑,联合基金更多是解决具体实际问题(E9)。评审的时候对指标突破性更关注,忽视应用场景和约束条件,指标再好但实际场景不符合,实际是不能用的(C1)。 | 评审过程差异花 | |
| 联合资助方要深度参与,确保研究问题能够聚焦到地方经济社会发展的重大需求和行业产业发展中的关键核心问题(D7)。现在中期检查、结题验收管理很规范,联合资助方话语权比较低,希望中期、结题参与,给联合资助方更大话语权。(C5) | 资助方参与程度 | 道德风险 |
| 联合基金中后期,引入出资方、企业出题人的参与,推动成果工业应用(D1)。要考虑与常规科学基金的差异性,重点考察是否突破核心科学问题,是否有效满足行业、区域的紧迫要求(E11)。 | 研究成果质量 | |

### 3.4 委托代理环境:跨界组织的边界与治理

边界组织的合法性基础与结构。边界组织处于政府、企业和科技界之间,需要注重其合法性基础、组织结构、组织内外部互动交流中的作用[22]。联合基金管理处作为基金委机构的内设部门,是具有合法性基础的管理部门,具有明确的工作职责范围,即“承担联合基设立、协议起到等组织协调,承担联合基金的综合管理,组织项目会议评审、联席工作会议、管理委员会等组织,协调联合资助方参与管理以及研究多元投入机制研究等工作”。所以联合基金管理处扮演了基金委、联合资助方、承研方之间边界组织的职能。当前,基金委与联合资助方共同成立联合基金管理委员会负责联合基金相关决策工作,同时在内部的计划与政策局下设立联合基金管理处,负责联合基金的管理和组织协调工作。由于受到政府部门相关规定的限制,联合基金处既不是独

立单位,也存在人员规模的体制限制,难以适应不断提升的联合基金经费规模、资助项目数量,也难以在委托代理模式中作出更大调整。

边界组织的治理与交流。联合基金设立初期,基金委和联合资助方签署合作协议,以明确双方的合作意愿和约束条件;在项目资助过程中,基金委代表联合资助方与承研方签署科研合同,并明确科研任务。目前,联合基金运行主要有两个层面,一是决策过程,项目指南需要由联合基金管委会负责决策和审批;二是实施过程,由联合基金管理处负责组织协调。尽管联合基金处扮演了边界组织角色,但由于其是政府内设部门,并不是基金委与多方协商成立的组织,目前大部分流程只能参照自由探索类基础研究相关规定执行,与联合资助方探索建立符合应用性基础研究特点的多主体参与管理、成果导向考核等差异化方式方面还有待完善。在治理过程中,联合资助方由于没有进入到边界组织中,从而缺少实施管理的权力,在中期评审、成果评价等缺少相关的治理权力和能力。

**表 3　委托代理环境理论维度相关语料编码举例**

**Table 2　Corpus encoding of theoretical dimensions of the principal agent environment**

| 例证援引(原始资料) | 一阶编码 | 二阶编码 |
|---|---|---|
| 建立专门协调机构负责统筹,协调各单位科研工作,推动成果共享转化(E15)。目前受限于机构编制,联合基金管理部门人员少的难题难以短期内解决(F1) | 边界组织发展 | 边界组织基础与结构 |
| 联合基金中,我们需求方没有与承担方签协议,没有办法要求他们(A45)。每个省投钱是需要绩效评价的,目前只知道投了多少钱、申请到多少项目经费,对于其他信息都不掌握,要建立信息共享制度,利于跟踪和管理(A25) | 资助方管理权限 | |
| 现在各个省、行业的信息满天飞,各环节时间节点最好确定在一个范围,体现管理精准性(D11)。从制度设计上让出资企业实现跟踪式深度介入实施过程,促进研究质量提升和研究成果(B4)。基金委与项目承担人是甲乙方关系,基金委放弃知识产权后,项目负责人独享;但是企业作为出资方缺少约定知识产权归属的职能(B2)。 | 基金委管理边界 | 边界组织治理与交流 |

## 4　研究讨论与结论

作为应用性基础研究的重要组织方式,联合基金经过近 40 年的改革发展,走出一条央地联动、部门合作以及引导社会力量参与应用性基础研究的新路子,为解决区域及行业关键核心技术、“卡脖子”技术提供了一条切实可行的路径。本文发现,随着联合资助方的数量、经费及技术问题数量不断增多、机构类型不断多元,特别是技术复杂度、集成度不断提高,联合基金管理工作量大幅增加,同时也暴露出一些改革难点等亟需进一步解决。

一是从项目宗旨看,围绕联合基金初衷提升联合深度是提升自主创新能力的基础。联合基金项目宗旨是通过引导基础研究多元投入,促进各部门合作,推动相关领域、行业、区域自主创新能力的提升。自主创新能力是主导开展科学知识生产的能力,包括科学问题提出、凝练、研究和转化等环节。目前联合基金的资金杠杆效用显著,基础研究多元投入经费规模大幅增加。但在研究过程中,如果承研方独自承担联合基金项目,并且在研究过程中缺少与承研方的互动交流,那么研究成果只是解决了技术难题中的科学原理,难以实质性提升联合资助方的自主创新能力。所以,联合基金项目指南首先要有鲜明问题导向和具体应用情景,结合应用性基础研究特点,提升联合资助方、承研方在各研究环节的合作深度和广度,从科学问题凝练、知识生产和成果转化等多个环节实现联合申报、联合研究、联合培养人才、共享基础设施甚至探索成果收益共享等方式,通过提高“联合”的深度、宽度提升联合资助方对基础研究重视程度,提升自主创新能力。引导联合资助方正视联合基金的作用,重视科学问题、共性技术解决后带来的长期效益,防止过度追求自身资金的短期绩效。

二是从管理角度看,边界组织治理能力是提升应用性基础研究资助成效的基础。联合基金管理处作为联动政治、科学和产业的枢纽的边界组织,亟需提升边界组织治理能力以应对不断增大的联合基金经费和项目体量。边界组织的重要功能是促进各方人员的合作,建立政治和科学间稳定的伙伴关系,以

协调科学政治间的契约张力,实现知识和秩序的共同生产[23],特别是知识生产的准确性。目前,联合基金运行管理比较分散,还缺少一个独立、稳定的管理部门进行整体统筹,并且人员规模较少,在治理权限方面还有待完善。从治理角度看,要探索联合基金管理部门成为相对独立的管理中心的可能性[24]。例如,由基金委与联合资助方共同组成实体化的联合基金管理委员会,与联合资助方共同派驻人员,适当提升联合基金部门的人员规模,打破事业编制度藩篱[25],提升边界组织的联动协调能力和管理效率,以适应日益增长的资助规模、管理任务,实现支持应用性基础研究的体系化能力。

三是从资助成效看,联合资助方深度参与有效互动是提升委托代理效能的重要因素。目前,联合资助方的出资比例不低于甚至高于基金委,但是不参与中期评审、结题验收以及研发过程中决策过程,基金委在指南凝练、评审组织中处于主导地位,联合资助方作为"合作投资"的属性尚没有完全凸显,造成联合资助方作为委托方在研发参与、评估验收中的诸多关键环节"缺位"。联合基金管理部门作为链接政府、需求方和专家的边界组织。委托代理涉及的权力要延伸到研究方向、指南凝练甚至人才培养等权力关系等层面,以平衡纯基础研究和应用性基础研究之间的差异化造成的张力和冲突,以提升应用性基础研究成果转化效率。例如,探索三方共同签署合同,明确各方权力、责任和义务,赋予基金委、联合资助方不同的评审权、评审空间,明确成果权益划分和归属,提高应用性基础研究成效。

四是从制度体系看,精准化差异化的制度设计是提升应用性基础研究研发的保障。应用基础研究涉及的技术转译、知识生产、成果转化多个方面,涉及到创新链、产业链甚至人才链和资本链。所以应用性基础研究资助调整应该聚焦资助对象、资助标准、议题产生程序、资助方式、评审专家构成等[26]。目前联合基金沿用了自由探索类基础研究的管理方式,为初期发展提供了制度保障。但是应用型基础研究的特殊性也决定了组织方式、代理方式和考核方式上的差异性,需要从资助机构的内部结构、规范和利益等角度出发,审视相关政策制定和科学发展[27]。面对联合资助方在项目申报书、承研方评审机制、研究方式、成果评价及转化确权中的诉求,后续改革要提升联合资助方在科学问题凝练、专家遴选、承研方遴选和成果考核的权力。

本文以联合基金为例探讨了应用性基础研究的委托代理流程、内容、制度、环境问题。目前,越来越多的地方政府和行业企业加入联合基金,反映了社会对于需求导向基础研究的重视以及对联合基金的认可。但联合基金只是应用性基础研究资助的一类,未来要持续深入研究比较创新联合体、校企实验室等多种应用基础研究方式;在各类实践中,创新并检验不同类型委托代理模型的有效性和延展性。

**参考文献:**


[1] 叶菁菁,周骁遥,陈实. 基础研究投入的创新转化——基于国家自然科学基金资助的证据[J]. 经济学(季刊), 2021, 21(6): 1883 - 1902. Ye J J, Zhou X Y, Chen S. Basic research funding, knowledge dissemination and innovation transformation——Evidence from NSFC funding [J]. China Economic Quarterly, 2021, 21(6): 1883 - 1902.

[2] Braun D, Guston D H. Principal - agent theory and research policy: An introduction [J]. Science & Public Policy, 2003, 30(5): 302 - 308.

[3] Meulen B V D. Science policies as principal - agent games: Institutionalization and path dependency in the relation between government and science[J]. Research Policy, 1998.

[4] 黄宁清. 基于委托代理关系下基础研究科研单位科研项目管理问题及对策[J]. 科技管理研究, 2009, 29(9): 216 - 218. Huang N Q. Management issues and countermeasures of research projects in basic research institutions based on principal agent relationships [J]. Science and Technology Management Research, 2009, 29(9): 216 - 218.

[5] 舒红娟,宁宣熙. 公共研发机构与政府之间的委托代理关系研究[J]. 中国科技论坛, 2008(12): 14 - 17. Shu H J, Ning X X. Research on the entrustment agency relationship between public research and development institutions and the government [J]. Forum on Science and Technology in China, 2008(12): 14 - 17.

[6] 卢阳旭,龚旭. 科学资助中的控制权分配——以科学基金机构职能变迁为例[J]. 科学学研究, 2019, 37(3): 470 - 475. Lu Y X, Gong X. Distribution of controlling powers in scientific research funding: Based on an analysis of function change of selected research funding agencies[J]. Studies in Science of Science, 2019, 37(3): 470 - 475.

[7] 阿儒涵,李晓轩. 我国政府科技资源配置的问题分析——基于委托代理理论视角[J]. 科学学研究,

2014, 32(2): 276 – 281. A R H, Li X X. A study on the problems of government scientific research funding——From the perspective of agent theory[J]. Studies in Science of Science, 2014, 32(2): 276 – 281.

[8] 雷小苗,李正风. 市场导向型基础研究——反向路径下的技术创新逻辑[J]. 科技管理研究, 2020, 40(21): 1 – 6. Lei X M, Li Z F. Market – oriented basic research: Logic of technological innovation in the reverse Path[J]. Science and Technology Management Research, 2020, 40(21): 1 – 6.

[9] 大卫·古斯顿. 在政治与科学之间:确保科学研究的诚信与产出率[M]. 在政治与科学之间:确保科学研究的诚信与产出率, 2011. David Guston. Between Politics and Science: Ensuring Integrity and Productivity in Scientific Research [M]. Between Politics and Science: Ensuring Integrity and Productivity in Scientific Research, 2011.

[10] 李正风. 塑造政府与科学之间的新型关系[J]. 中国软科学, 2006(6): 95 – 100. Li Z F. Building the new contract between the government and science[J]. China Soft Science Magazine, 2006(6): 95 – 100.

[11] 崔永华. 边界组织与国家创新体系中的知识流动[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(19): 119 – 123. Cui Y H. Knowledge flow in border organizations and national innovation systems [J]. Science & Technology Progress and Policy, 2013, 30(19): 119 – 123.

[12] Grimm K E, Thode A E, Wolfson B S, et al. Scientist engagement with boundary organizations and knowledge coproduction: A case study of the Southwest Fire Science Consortium[J]. Fire, 2022, 5(2): 43.

[13] 许可,张亚峰,肖冰. 科学与市场间的边界组织:科技成果转化机构的理论拓展与实践创新[J]. 中国软科学, 2021(6): 64 – 73. Xu K, Zhang Y F, Xiao B. Boundary organization between science and market: Theoretical expansion and practical innovation of scientific and technological achievements transformation organizations[J]. China Soft Science Magazine, 2021(6): 64 – 73.

[14] Sattler C, Schröter B. Collective action across boundaries: Collaborative network initiatives as boundary organizations to improve ecosystem services governance[J]. Ecosystem Services, 2022, 56: 101452.

[15] 刘佳,李志兰,雷蓉,等. 国家自然科学基金联合基金发展历程、现状及思考[J]. 中国科学基金, 2021, 35(S1): 2 – 5. Liu J, Li Z L, Lei R. Development process, current situation and considerations of NSFC joint funds[J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2021, 35(S1): 2 – 5.

[16] 于璇,高瑞平. 发挥国家自然科学基金联合基金“四个平台”作用健全基础研究多元投入机制[J]. 中国科学基金, 2023, 37(2): 296 – 300. Yu X, Gao R P. Give play to the role of the “Four Platforms” of the joint funds of NSFC, improve the diversified input mechanism for basic research[J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2023, 37(2): 296 – 300.

[17] 国家自然科学基金委员会 2023 年度报告[EB/OL]. https://www.nsfc.gov.cn/publish/portal0/ndbg/2023ndbg/02/info92738.htm/2024 – 12 – 22. National Natural Science Foundation of China 2023 Annual Report [EB/OL]. https://www.nsfc.gov.cn/publish/portal0/ndbg/2023ndbg/02/info92738.htm/2024 – 12 – 22.

[18] 毛基业. 运用结构化的数据分析方法做严谨的质性研究——中国企业管理案例与质性研究论坛(2019)综述[J]. 管理世界, 2020, 36(3): 221 – 227. Mao J Y. Conducting rigorous qualitative research by using a structured data analysis method: Review of the forum on case – based and qualitative research in business administration in China (2019) [J]. Management World, 2020, 36(3): 221 – 227.

[19] 李志兰,徐峰,胡士磊,等. 关于国家自然科学基金联合基金面向国家重大需求科学问题凝练的思考[J]. 中国科学基金, 2022, 36(5): 735 – 739. Li Z L, Xu F, Hu S L, et al. Considerations on the scientific problem condensation meeting the national critical needs of joint funds of National Natural Science Foundation of China[J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2022, 36(5): 735 – 739.

[20] E. ø托克斯 D.,Stokes D. E. 基础科学与技术创新:巴斯德象限[M]. 基础科学与技术创新:巴斯德象限, 1999. E. ø Tokes D, Stokes D E. Basic Science and Technological Innovation: Pasteur Quadrant [M]. Basic Science and Technological Innovation: Pasteur Quadrant, 1999.

[21] 陈劲,张月遥,李振东. 科学问题凝练与科研成果落地的贯通机制研究——以国家自然科学基金项目为例[J]. 科学学研究, 2023, 41(9): 1627 – 1637. Chen J, Zhang Y Y, Li Z D. Research on the linking mechanism of scientific problem formation and scientific achievement transformation——Taking the Projects of National Natural Science Foundation of China as an example[J]. Studies in Science of Science, 2023, 41(9): 1627 – 1637.

[22] 樊春良,马小亮. 科技与政策之间的边界组织[J].

科学学研究, 2018, 36(8): 1353 - 1359. Fan C L, Ma X L. A study on boundary organization between science and policy[J]. Studies in Science of Science, 2018, 36(8): 1353 - 1359.

[23] 徐治立. 科技政治契约张力论——戈斯顿委托者 - 代理者理论模型分析[J]. 自然辩证法通讯, 2005(3): 71 - 79. Xu Z L. On contractual tension in the space between science - technology and politics——An Analysis of Guston's Principal - agent Theory Mode[J]. Journal of Dialectics of Nature, 2005(3): 71 - 79.

[24] 郭创拓. 科研项目治理现代化的法治进路[J]. 法学杂志, 2023, 44(5): 110 - 124. Guo C T. The approach of rule of law to the modernization of scientific research project governance[J]. Law Science Magazine, 2023, 44(5): 110 - 124.

[25] 李正风,武晨箫,黄璐,等. 国家自然科学基金如何更好地引导基础研究多元投入?[J]. 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1448 - 1455. Li Z F, Wu C X, Huang L, et al. How could National Natural Science Foundation of China better guide diversified investment in basic research?[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2021, 36(12): 1448 - 1455.

[26] 王红,马名杰. 基础研究领域中需求导向研究的组织与政策[J]. 中国基础科学, 2016, 18(5): 58 - 62. Wang H, Ma M J. Organization and policies of demand—Oriented research in basic research field[J]. China Basic Science, 2016, 18(5): 58 - 62.

[27] Braun D. The role of funding agencies in the cognitive development of science[J]. Research Policy, 1998, 27(8): 807 - 821.

## Principal agent relationships and issues in applied basic research funding ——Experience research based on NSFC joint fund

LIANG Shuai[1], SUN Qian[2], LI Zheng - feng[3], WU Shan - chao[4], ZHANG Li[1]

(1. National Academy of Innovation Strategy, China Association for Science and Technology, Beijing 100038, China; 2. School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China; 3. School of Social Sciences, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 4. China Association for Science and Technology General Office, Beijing 100038, China)

**Abstract**: Applied basic research is an important category of research in the "Pasteur Quadrant" and a crucial type of research for solving key technological principles and scientific problems. Joint Funds represent a government - led, organized, and demand - oriented critical mechanism for funding applied basic research. Based on principal - agent theory, this study examines the multi - level principal - agent relationships among the National Natural Science Foundation of China (NSFC), joint funders, scientific experts, research institutions, and researchers during Joint Fund implementation through the analytical framework of "process - content - institution - environment". The study found that the main reasons affecting the effectiveness of joint fund funding are: differences in the translation of technical and scientific problems, information asymmetry and insufficient institutional differentiation leading to insufficient selection of research partners and supervision of scientific research results, blurred boundaries of cross - border organizations, and the need to improve governance capabilities. Considering the particularity of applied basic research, the joint fund should optimize the agency model, strengthen the construction and governance capabilities of boundary organizations, enhance the participation and scope of joint funders, establish and improve evaluation mechanisms and differentiated management systems, and enhance the independent innovation capabilities of joint funders.

**Key words**: applied basic research; NSFC; joint fund; principal agent; boundary organizations