

新型研发机构内部治理的运行逻辑 ——基于复杂适应系统理论的分析

韩凤芹,李秋月,陈亚平

(中国财政科学研究院,北京 100142)

摘要:随着创新驱动发展战略的深入推进,新型研发机构作为产学研深度融合的重要载体,其内部治理的有效性直接关系到国家整体创新效能的发挥。然而,新型研发机构往往面临着多元主体参与、组织边界模糊、目标动态调整等复杂治理情境,传统线性、静态的治理理论难以全面解释其运行规律。本文基于复杂适应系统理论构建新型研发机构内部治理运行逻辑的分析框架,选取国内外6个典型案例,采用扎根理论方法,深入探究新型研发机构内部治理的运行逻辑及优化路径。研究发现:新型研发机构内部治理符合复杂适应系统框架下“系统标识→主体互动→资源流动→适应机制”的动态逻辑,这一框架揭示了新型研发机构如何在复杂多变的内外部环境实现高效治理与可持续发展。基于此,本文提出构建清晰的系统标识体系、强化主体间的互动机制、优化资源配置和流动机制以及完善适应机制等对策建议,为新型研发机构内部治理的优化与长效发展提供参考。

关键词:新型研发机构;内部治理;复杂适应系统理论;扎根理论

中图分类号:G311;F124.3

文献标识码:A

新型研发机构作为“突破传统体制机制障碍的试验田”和“高能级创新平台的核心载体”,在推动科技创新与产业创新融合发展、助力高水平科技自立自强中发挥了重要作用。2015年9月,《深化科技体制改革实施方案》首次提出“推动新型研发机构发展,形成跨区域、跨行业的研发和服务网络”,为地方建设指明方向。2019年9月,《关于促进新型研发机构发展的指导意见》作为首份全国性规范文件,首次明确了新型研发机构的定义和功能定位。2021年8月,《关于改革完善中央财政科研经费管理的若干意见》支持新型研发机构实行“预算+负面清单”管理模式,鼓励市场化运行机制并创新财政支持方式。2021年12月,新修订的《中华人民共和国科学技术进步法》首次以国家立法形式支持新型研发机构,明确其“投入主体多元化、管理制度现代化、运行机制市场化、用人机制灵活化”的发展模式,解决了“身份”问题。截至2021年底,我国新型研

发机构已突破2400家,从业人数22.18万人,研发经费总额达619.26亿元^①,成为我国科技创新体系中的重要组成部分。经过十余年的发展,新型研发机构已进入政策驱动与实践探索相结合的新发展阶段。党的二十届三中全会《决定》将“规范发展新型研发机构”列为“构建支持全面创新体制机制”的重要任务,新型研发机构宏观治理体系日益完善。但目前来看,现有新型研发机构内部治理体系与“新型创新主体”定位仍存在不适应:一方面,行政化管理方式与市场化运行需求产生冲突^[1],导致有效激励机制尚未形成;另一方面,多元出资主体的利益诉求差异、混合所有制下的权责配置模糊等问题,进一步加剧了治理结构的碎片化。这种“治理滞后性”已成为制约其承担国家重大科技任务、实现科技成果转化的核心瓶颈。

近年来,学界围绕新型研发机构的治理问题展开了广泛探讨,现有研究多聚焦于组织模式创新、政策支持体系、成果转化机制^[2]等宏观层面,或侧重于

① 科学技术部火炬高技术产业开发中心. 新型研发机构发展报告[R]. 北京:科学技术文献出版社,2023:1-27:1,13,27。

收稿日期:2025-06-26;修回日期:2025-08-22

基金项目:中国工程院科技战略咨询项目学部重大项目(2025-XBZD-16);中国工程科技发展战略江苏研究院战略咨询研究项目(JS2024ZT10)

作者简介:韩凤芹(1969-),女,二级研究员。李秋月(1995-),女,博士研究生,通讯作者,E-mail:liqyhh@163.com。陈亚平(1993-),女,副研究员。

治理结构优化^[3,4]、激励机制设计^[5]等微观操作层面,但对内部治理各要素如何动态互动、系统如何通过自我调整适应环境变化的深层运行逻辑揭示不足。考虑到传统线性治理理论难以解释新型研发机构在多元主体参与、资源跨界流动、环境动态变化情境下的复杂治理现象,本文引入了复杂适应系统(complex adaptive system,简称CAS)理论,通过多案例比较研究,深入剖析新型研发机构内部治理的运行逻辑,强调系统内主体的自主性、互动性及对环境的适应性,为解析新型研发机构内部治理的动态演化过程提供了全新视角,为破解当前治理困境、提升治理效能提供了理论参考与实践指导。

1 新型研发机构内部治理运行逻辑的复杂适应系统分析框架

1.1 复杂适应系统(CAS)理论概述

Holland 于 1994 年提出复杂适应系统(CAS)理论,核心观点是“适应性造就复杂性”,强调系统中的适应性主体在与环境以及其他主体进行交互的过程中会不断学习和调整自身行为,由此在适应中涌现复杂性。根据不同的研究问题,系统可以有不同的划分,股票市场、组织本身或者组织中的部门等都可以看作一个复杂适应系统,在不同系统中,主体及其行为的差异构成了研究基础。

CAS 理论涵盖 7 个基本特征,为分析新型研发

机构内部治理的运行机制与演化路径提供了理论基础。这些特征可以分为两类:一是主体的性质或特征,包括聚集、非线性、流、多样性;二是主体与外界环境进行互动时的机制,包括标识、内部模型、积木。其中“聚集”指主体基于共同目标进行的层级化演进;“非线性”指主体间的相互作用是包含着正负反馈的复杂关系,从而产生无法衡量的戏剧性结果^[6];“流”指的是各类资源的输入和输出,资源流动速度与路径直接影响系统的适应能力;“多样性”体现为主体类型的多样性和主体应对复杂环境时反应方式的多样性;“标识机制”是将某一类事物与其他类事物区分开来的方法和过程,是为了聚集和边界生成而普遍存在的一个机制;“内部模型”代表着治理主体对外在刺激的反应能力,包括行动规则与制度安排等;“积木机制”揭示复杂系统常常是由简单积木组合而成,复杂性的关键在于要素重组。整体而言,复杂适应系统模型可以看作是以内部模型为积木,通过标识进行聚集与主体互动并层层涌现出来的适应性动态系统。

通过与 CAS 理论的 7 个基本特征进行对照分析,可以发现新型研发机构内部治理体系具备复杂适应系统的核心特征。该治理体系由多元主体和多种要素共同构成,并在交互过程中持续演化。本文创新性地将 CAS 理论的 7 个特征整合为系统标识、主体互动、资源流动和适应机制 4 个核心维度,使其更贴合新型研发机构内部治理的具体情境。

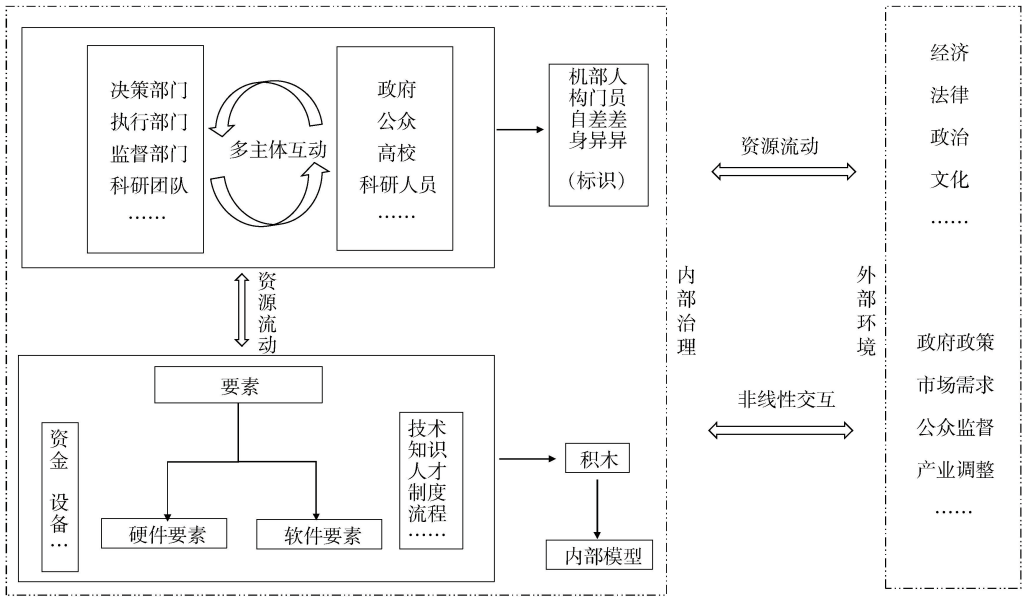


图 1 新型研发机构内部治理的复杂适应系统机制

Figure 1 The complex adaptive system mechanism of internal governance in new R&D institutions

1.2 基于 CAS 理论的新型研发机构内部治理运行逻辑分析框架

新型研发机构的内部治理本质上符合复杂适应系统(CAS)的特点,其复杂性在微观层面主要体现为主体互动与资源流动的动态耦合。组织内部的每一成员与部门都可以成为适应性主体^[7]。这些适应性主体包括科研人员、管理人员及功能性组织单元,其专业背景、利益诉求差异导致互动呈现非线性特征,形成正负反馈交织的复杂关系。主体互动构成资源流动基础,资金流、信息流、人才流的流动路径与效率由互动程度决定,而资源流动状况反作用于主体行为,二者通过循环反馈推动治理体系动态优化。在宏观层面,新型研发机构内部治理机制遵循 CAS 理论“刺激→反应模型”,市场需求、产业结构、政策导向等外部环境作为系统必要组成部分,深刻影响治理演进。机构通过“环境感知→策略响应

→系统优化”机制主动适应变化,调整治理结构、研究方向及激励制度等,此过程以主体互动和资源流动为支撑,并反向引导其发展方向。

在新型研发机构内部治理体系中,系统标识、主体互动、资源流动和适应机制相互关联、循环影响。多元主体互动产生的聚集和非线性效应推动资源流动,资源流动为主体互动提供物质和信息基础,二者共同构成适应机制的运行基础。适应机制根据外部环境变化调整内部治理,引导主体互动行为和资源流向。系统标识则为主体互动、资源流动和适应机制提供识别和协调基础,保障各环节有序进行。这种动态循环关系使新型研发机构内部治理体系具备高度的自组织与自适应能力,成为一个不断适应外部环境变化的复杂适应系统,在激烈的市场竞争中实现高效治理以保持领先地位,从而为科技创新和经济发展做出更大贡献。

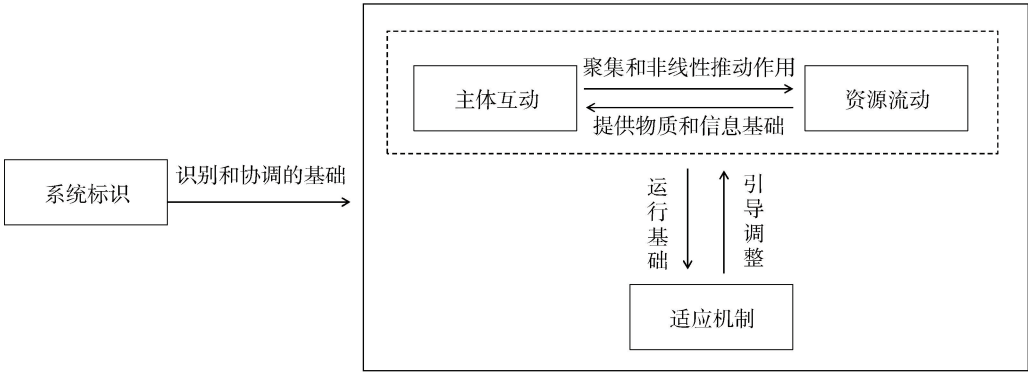


图 2 新型研发机构内部治理运行逻辑

Figure 2 The operational logic of internal governance in new R&D institutions

2 研究设计

2.1 研究方法及案例选择

本文采用探索性案例方法进行研究,主要原因如下:一是该方法能够深入剖析新型研发机构内部治理的复杂性和动态性,揭示其运行规律;二是通过案例分析,可以发现内部治理中的关键问题,为制定针对性的政策建议提供依据。在样本选择过程中,本文遵循典型性、多样性、对比性和可获得性原则,最终确定国内外 6 所具有代表性的新型研发机构作为研究对象(见表 1)。这些机构在成立时间、国家背景、发展模式等方面存在差异,但均在实践中取得了显著成效,能够提供丰富多样的数据,增强研究结论的普适性。本文所使用的案例资料主要来自网上

的公开信息和访谈资料,包括新型研发机构官方网站、相关学术文献和学术著作、新闻媒体报道、专业学术公众号、企业年报、实地调研访谈以及其他渠道,并对收集到的资料进行反复核查,以确保案例研究结论的质量。

2.2 数据编码与分析

本文运用程序化扎根理论数据处理程序提炼复杂适应系统理论下新型研发机构内部治理的运行机制。一是开放式编码。开放式编码是对收集到的案例数据进行初步的分类和编码,识别出与新型研发机构内部治理相关的各种概念和主题,形成了 338 个标签、53 个核心概念以及 20 个初始范畴。二是主轴编码。按照复杂适应系统理论的特性和机制,将开放式编码中识别出的概念和主题进行整合和归纳,最终将 20 个初始范畴提炼为 7 个主范畴。三是

选择性编码。在主轴编码的基础上,进一步提炼和整合,构建出一个完整的理论框架,揭示新型研发机构内部治理的复杂适应系统特性及其演化机制。

表 1 新型研发机构基本情况
Table 1 Overview of new R&D institutions

机构名称	国别	成立时间	资料来源	发展成效
弗劳恩霍夫应用研究促进协会	德国	1949	二手	有 76 家研究所和研究机构,超 30,000 名雇员,每年研究经费达 29 亿欧元,是德国和欧洲最大的专利申请机构之一,成为世界领先的应用研究机构之一。
芬兰国家技术研究中心(VTT)	芬兰	1942	二手	通过与工业界、学术界及公共部门紧密协作,联合企业、大学、研究机构等形成高效产学研协同创新生态系统,推动科研成果转化应用,为全球可持续发展贡献了重要力量。
日本产业技术综合研究所(AIST)	日本	2001	二手	是日本最大的公共研究机构之一,建立了“五域两综合中心”,在国家创新体系中处于中心和先锋地位。
广东华中科技大学工业技术研究院(华科工研院)	中国	2007	一手+二手	按照“事业单位、企业化运作”的模式组建,形成了“三无三有”的机制特色,2022 年正式获批成为粤港澳大湾区国家技术创新中心分中心。
江苏省产业技术研究院(江苏产研院)	中国	2013	一手+二手	探索形成了一所两制、合同科研、项目经理、团队控股、拨投结合、股权激励、三位一体、集萃大学等八项改革措施,成为全国科技体制改革的“试验田”。
深圳清华大学研究院(深清院)	中国	1996	一手+二手	首创“四不像”体制,构建六大功能板块,通过成立创投公司、创新基地、北美中心、科技金融平台及推动力合科创上市,促进成果转化与企业孵化。

(1) 开放式编码

在开放式编码阶段,本文首先从海量冗杂的资料中将零散的信息分解,提炼出相关内容,对原始文本进行逐句编码和标签化处理;继而运用持续比较法进行多轮跨案例分析,提炼出 53 个核心概念和 20 个初始范畴,最终的开放性编码结果如表 2 所示。

表 2 开放式编码示例
Table 2 Examples of open coding

标签化 - 典例引用	概念化	初始范畴化
aa045 产研院本部设立技术转移部	a1 机构管理架构设置	AA1 治理主体构成与职责
aa004 产研院的人员多元化构成	a2 部门人员构成情况	
aa009 产研院理事会是决策和监督机构	a3 部门职责履行机制	
aa287 AIST 监事负责业务和财务监察	a4 组织负责人职责履行	AA2 科研机构组建模式体系
aa467 弗劳恩霍夫管理结构的组成模式	a5 组织机构架构类型	
aa047 产研院 - 加盟制或共建制形成	a6 组织机构组建类型和特点	
aa124 流动制聘用方式	a7 多元化人才引进制度	AA3 人才吸引与流动
aa342 双向聘用机制	a8 人才流动机制	
aa193 产业化博士后	a9 培养对象	
aa531 促进管理人员交流和知识共享	a10 培养目标	AA4 人才培养与发展
aa197 创立教育公司进行人才培养	a11 培养方式	
aa090 年薪制/aa091 协议工资制	a12 薪酬结构设计	
aa409 薪级增长依据	a13 薪酬调整机制	AA5 薪酬制度设计
aa093 企业年金制度/aa152 各项补贴	a14 福利配置方案	
aa.....	a.....	AA.....

(2) 主轴编码

主轴编码是基于开放式编码的结果,依据理论抽样和不断比较的策略,将含义相近的初始范畴归为一类。本文通过主轴编码,最终得到 7 个更高层次的主范畴,具体结果如表 3 所示。

表 3 主轴编码结果
Table 3 Results of axial coding

主范畴	初始范畴化
A1 管理架构与治理模式	AA1 治理主体构成与职责
	AA2 科研机构组建模式体系
	AA3 人才吸引与流动
	AA4 人才培养与发展
A2 人力资源管理体系	AA5 薪酬制度设计
	AA6 激励制度设计
	AA7 人才结构与特征
	AA8 科研项目管理
A3 科研创新与合作	AA9 创新成果转化机制
	AA10 多元化融资渠道
A4 资源获取与配置	AA11 科研资源高效分配机制
	AA12 科研人员个体标识与特质
A5 机构特色与身份	AA13 机构整体定位与特征
	AA14 机构文化与价值导向
	AA15 评估要素设计
A6 评估与监督机制	AA16 评估流程实施
	AA17 监督运行机制
	AA18 政府人才支持政策
A7 政府政策支持	AA19 移民与留才政策
	AA20 政府支持科研机构发展政策

(3) 选择性编码

选择性编码是将主轴式编码得到的主范畴进一步抽象,通过分析主范畴间的内在联系,寻找出一条清晰的“叙事线”,说明整个研究的内涵。本文从复杂适应系统(CAS)视角出发,发现前述 7 个主范畴围绕着“提升机构适应性与创新能力,实现可持续发展”这一核心逻辑展开。

具体而言,管理架构与治理模式为机构运行奠定基础,决定了权力分配和决策流程,直接影响人力资源管理体系中人才引育和激励机制;而人力资源管理体系的实际运行情况也会促使管理架构进行适时调整。合理的管理架构有助于优化人才配置,进而推动科研创新与合作活动的开展;而科研创新活

动的氛围与合作成果等影响着人才的留存意愿,从而影响人力资源管理体系的调整。同时,科研创新与合作成果又依赖于资源获取与配置的有效性,资源的充足性以及配置的合理性影响着机构的创新能力和发展潜力;而当科研创新取得进步和成果时,会吸引更多资源流入,反作用于资源配置模式调整。其次,机构特色与身份作为独特标识,塑造了其在市场和行业中的形象,影响着资源获取、科研合作机会以及人才引留。再次,评估与监督机制对其他各个主范畴起到监控和反馈作用,保障机构运行符合战略目标并及时发现和解决问题;其他各个范畴的实际运行情况则为其及时调整评估监督标准和方式提供信息。最后,政府政策则从宏观层面为机构发展提供引导和资源保障,贯穿于机构内部治理的各个环节;机构内部各环节的实际运行情况也会反馈给政策制定者,为政策的动态调整提供参考,构成政策与实践的互动循环。

在上述分析框架中,各主范畴在系统标识的识别与协调基础上,借助主体互动和资源流动相互依存、相互影响,共同构成一个有机整体,不断适应外部环境变化。本文选择性编码结果的故事线全面阐释了新型研发机构内部治理的复杂运行机制。

3 案例分析与发现

通过运用扎根理论对上述 6 个案例进行深入分析,本文发现新型研发机构内部治理的运行逻辑主要表现在以下几个方面。

3.1 系统标识

基于 CAS 理论的标识机制,新型研发机构的系统标识通过多层次的识别符号实现主体间的高效协同与资源优化配置,其作用体现在以下 3 个维度。

从机构层面来看,标识表现为独特的定位和价值导向,既能够为科研活动指明方向,又能够吸引政府的专项科研资金、企业的合作投资以及高端人才的加入,引导资源流动方向。从部门层面来看,标识表现为各个部门功能独特性和目标差异性。决策部门负责制定战略方向和资源分配决策;监督部门对科研项目进展、资金使用情况、人员履职表现等进行全方位监督;咨询部门为机构的决策过程提供全面、深入的专业建议和数据支持;科研团队聚焦专业领域,凭借其专业能力和研究成果,吸引相关项目和资源等。从人员层面来看,标识表现在人才背景的多

样性、评价体系和激励机制等方面。员工的学历、专业资质以及过往的研究经历等能够提高人岗匹配的适配性,利于员工发挥自身优势,而差异化的人才评价和激励机制可以有效引导员工行为,激发员工潜能。

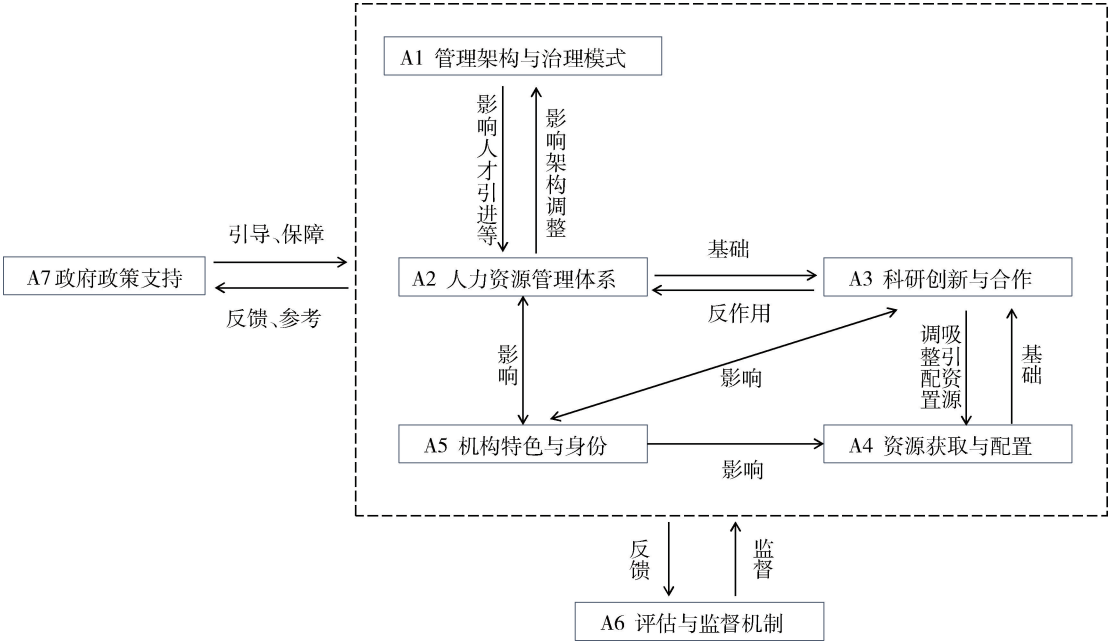


图 3 新型研发机构内部治理选择性编码

Figure 3 Selective coding framework of internal governance in new R&D institutions

系统标识与新型研发机构内部治理的其他部分紧密联系。基于标识机制,各治理主体既可以快速识别彼此的优势和需求,促进主体间的有效沟通与合作;又能为资源流动指引方向,使得资源更精准地流向需求部门和人员,并最终服务于新型研发机构“适应机制”的运行。当外部环境变化时,机构能够

根据各既有标识重新配置资源、调整组织架构,以更好地适应市场需求和政策导向。在新型研发机构内部治理中系统标识从机构、部门和科研人员三个层面发挥关键作用,通过与其他要素的协同互动,推动着新型研发机构内部治理体系的完善。

表 4 系统标识的典型应用举例

Table 4 Typical applications of system identification

机构层面	AA14 机构文化与价值导向	a36 治理制度体系/a37 核心价值观理念	德国弗劳恩霍夫协会以“应用研究与非营利组织”为核心定位,吸引培育高素质人才。 德国弗劳恩霍夫协会由理事会、执行委员会、科学技术委员会、会员大会、主席团以及咨询委员会等构成,各部门职责明确,推动整个组织的协调与发展。
部门层面	AA1 治理主体构成与职责	a3 部门职责履行机制	截至 2023 年底,VTT 的 2,355 名员工来自 59 个国家,其中 86% 拥有大学学位,32% 拥有博士学位,为其发展提供了坚实的人才保障。
人员层面	AA1 治理主体构成与职责/AA7 人才结构与特征/AA12 科研人员个体标识与特质	a4 组织负责人职责履行/a21 国籍特征/a22 教育水平/a32 科研人员多元特征与激励	

3.2 主体互动

新型研发机构的内部治理是一个由多元主体共同参与的复杂适应系统,其有效运行依赖于组织内部各主体之间以及组织与外部环境之间的动态交互,这种互动机制使其呈现出复杂性、聚集和非线性

的动态特征,从而形成开放合作的治理范式。具体体现在以下几点:(1)新型研发机构内部存在大量具有适应性的主体:从功能性来看,有决策部门、执行部门、监督部门等;从研发性来看,有科研团队、成果转化部门等。同时,一个个部门又由背景各异的

人员组成,这些主体处于共同大环境中,依据局部小环境独立进行适应性学习和演化。(2)并行性运行机制:即新型研发机构内部治理活动的同时进行性。一方面指治理主体在信息收集、信息处理与决策执行等环节是同时进行的;另一方面指机构内部结构随治理活动动态调整,形成了治理行为与组织演化的并行性。(3)治理主体间存在的控制与反馈产生复杂性:在项目实践中,科研人员根据项目进展和反馈持续调整研究策略,体现了主体通过“学习”改变自身行为规则;在跨学科项目里,具有多元化背景的人员围绕共同目标集聚,促进知识与技术的深度融

合;在决策过程中,决策内容会与其他部门之间形成双向反馈,从而被不断修正。这些互动不仅发生在单个治理层级内部,更涉及组织的多个层级,增强了内部治理系统的复杂性。(4)新型研发机构内部主体与外界环境交互产生的复杂性:基于新型研发机构的开放性,市场供需变化、政策法规调整和公众舆论监督等外部因素持续向系统输入扰动信号,同时机构要与基础研究机构、委托方、合作机构、被孵企业等密切合作以推动成果转化。这种与外部的合作和互动产生的非线性和复杂性直接或间接影响着内部治理体系,促使其适时调整以增强系统的适应性。

表 5 主体互动的典型应用举例
Table 5 Typical applications of actor interactions

多元主体互动	AA1 治理主体构成与职责	aa045 产研院本部设立技术转移部/ aa247 VTT 设立人力资源和薪酬委员会	江苏产研院的总院主要负责科技资源引进、重大研发项目组织等;专业研究所主要承担技术研发功能;企业联合创新中心面向不同领域拓展产业化合作,实现资源优势互补。
	AA8 科研项目管理	aa440 AIST 挖掘政府、社会和产业的需求的方式 aa236 VTT 合作伙伴涵盖研究机构/	AIST 采用前景预测法进行技术预测,分析政府、产业和社会的需求。
	AA9 创新成果转化机制	aa237 VTT 合作伙伴涵盖资助机构/ aa362 促进国内外产学研深度交流	AIST 建立技术成果推广制度,打通科技成果转化通道。

3.3 资源流动

案例分析表明,新型科研机构内部治理的可持续性依赖于资金流、信息流、资源流、知识流和人才流等多种要素流在治理主体之间以及组织与外部环境之间的流动。首先,人才是第一资源,是创新的核心驱动力。打破传统事业单位终身聘用的制度,通过完善人才引进、培育与流动机制,不仅能够吸引多元化的创新人才,形成知识积累和动态更新,还能够引入新的理念和技术,进一步提升创新活力。其次,充足的资金流有助于设备更新和科研推进,要积极推动机构从“政府输血”向“自我造血”的转变;顺畅的信息流能够确保各部门及时捕捉研究动态和市场需求,优化资源配置。从管理实践来看,多元化融资渠道和科研资源高效分配机制共同构成了资金流和信息流的保障体系,确保资金、设备等物质资源精准匹配科研需求。此外,资金流也通过完善的薪酬和激励制度为科研人员提供稳定的资金支持,使其专注于科研工作。最后,信息流在基础研究与应用研究之间架起桥梁,同时借助政府资助与监督这一外部反馈回路,不断调整系统的资源流向和强度。这

些流动要素流并非孤立存在,而是通过互动产生非线性效应。人才流动带动知识扩散,知识创新吸引资金投入,信息传递优化资源配置,最终形成“流动→创新→再流动”的正向循环。在复杂适应系统视角下,这种动态的资源流动网络使机构能够通过要素重组持续产生新的创新组合,从而保证科研产出的持续性和竞争力,实现对内外部环境变化的适应性响应,构成新型研发机构内部治理体系可持续发展的核心动能。

3.4 适应机制

新型研发机构的适应机制体现为其对内外环境变化的动态响应能力。基于复杂适应系统理论,该机制可抽象为“感知→决策→执行→反馈”的闭环模型,反映了“内部模型”的刺激→反应能力,和现有资源、制度等重新组合的“积木机制”,以实现内部治理体系的创新发展,适应市场变化并提升竞争力。

在感知环节,新型研发机构利用科研项目管理和创新成果转化机制,敏锐捕捉市场需求和产业发展趋势,及时调整研究重心与成果转化方式。同时,

密切关注政府在人才、科研机构发展等方面的政策,借助政策红利降低运营成本、加大研发投入,并借助人才平台吸引高端人才。积极响应政府产业导向,

及时调整研究重点和发展战略,更好地融入区域创新体系,与外部政策环境形成良性互动。

表 6 资源流动的典型应用举例

Table 6 Typical cases of resource flow mechanisms		
人才和知识流动	AA3 人才吸引与流动	华科工研院在人才引进上采取全职、兼职、流动等多种聘用方式。
	AA4 人才培养与发展	VTT 为每位员工制定了个人发展计划并提供多样化的入职培训活动,增强员工技能与职业竞争力。
资金和信息流动	AA10 多元化融资渠道	深清院无财政拨款收入,主要通过“竞争性课题+央企联合研发平台+一般性企业合作+一事一议重大项目”等渠道获取科研经费。
	AA11 科研资源高效分配机制	江苏产研院推动“合同科研”的实施方案,借助市场进行创新资源的配置。
	AA5 薪酬制度设计	深清院坚持在知识产权转让中,70%至90%的产权归个人所有,通过股权收益、期权确定等方式,充分调动科研人员研发的积极性。
	AA6 激励制度设计	江苏产研院探索形成了“团队控股”的专业研究所运行机制,实现收益分配与个人贡献相匹配。

在决策环节,新型研发机构基于感知环节获取的信息,依托管理架构与治理模式中所确定的决策流程,由决策部门迅速响应,制定应对策略。同时机构运用“积木机制”对内部资源和要素进行重组,形成应对新情况的新方案,确保各项工作的顺利推进。

在执行环节,新型研发机构借助自身特色与身份所塑造的文化价值导向,营造创新氛围,鼓励员工尝试新方法、新思路,推动科研创新与合作。根据人才技能特点,通过人力资源管理体系优化职责分工;结合人才流动和培养情况,根据市场薪酬水平制定合理薪酬方案;利用激励制度,增强员工归属感和忠

诚度,为机构发展奠定了坚实基础。

在反馈环节,新型研发机构的评估与监督机制基于多元化指标体系,结合科研项目管理和创新成果转化的实际情况,对项目进展、员工绩效和部门产出等开展全面评估。通过评估流程实施和监督运行机制,及时将发现的问题反馈给相关部门,促使其有针对性地整改,形成“评估→反馈→整改→提升”的良性循环,从而保证机构运行的高效性。

基于上述分析,“感知→决策→执行→反馈”的闭环模型不断强化机构的环境感知与动态响应能力,推动内部治理体系的完善和可持续发展。

表 7 适应机制的典型应用举例

Table 7 Representative applications of adaptive mechanisms		
感知	AA8 科研项目管理	AIST 建立创新协调员制度,积极对接企业、大学等外部创新需求。
	AA9 创新成果转化机制	
	AA18 人才支持政策	
决策	AA1 治理主体构成与职责	弗劳恩霍夫的理事会是协会的最高决策机构。
执行	AA3 人才吸引与流动	华科工研院探索出独“近亲—远亲—远邻”人才汇聚模式;打破“终身制”,建立新型人才流动管理制度。
	AA14 机构文化与价值导向	
反馈	AA16 评估流程实施	政府委托第三方进行对 AIST 的评估;AIST 对下属各研究部门;对研究人员个人进行年度和中期目标评估。
	AA17 监督运行机制	

4 结论与建议

本文基于复杂适应系统理论,采用多案例扎根

分析方法,探讨了新型研发机构内部治理的运行逻辑。研究发现:(1)新型研发机构内部治理系统由多元异质主体构成,这些主体具有自主决策能力和学习适应性,通过互动形成非线性关系,共同推动系

统演化。(2)主体互动呈现多维度特征,包括知识共享、资源互补与目标协同,且互动过程具有动态性和网络化特点,不同主体间的信息传递与反馈形成复杂的互动网络,影响新型研发机构内部治理效率与创新产出。(3)资源流动是系统维系新型研发机构内部活力的关键,人才、资金、信息等要素的跨主体、跨层级流动,通过“流动—创新—再流动”的循环机制,实现资源优化配置与价值创造,增强系统的适应性。(4)适应机制通过“感知—决策—执行—反馈”的闭环运作,使新型研发机构能够动态响应内外部环境变化,通过调整行为规则与资源重组,持续优化内部治理结构,提升创新竞争力。基于以上结论,为优化新型研发机构内部治理,提出以下建议:

第一,强化系统标识建设,明确多元主体协同导向。新型研发机构应通过完善治理章程与权责清单,清晰界定政府、高校、企业等不同主体在机构治理中的角色定位与权利边界,明确其创新性、经济性、开放性的特征,支持新型研发机构的市场化定位,市场机制调节的自主权。同时,建立常态化的主体沟通协商机制,如定期召开治理主体联席会议、设立跨主体协作平台等,促进各主体在战略规划、科研布局和资源分配等方面的深度协同,形成目标一致、行动统一的治理合力。此外,可引入外部独立咨询机构或专家委员会,为主体互动提供中立的意见支持,提升协同决策的科学性与前瞻性,确保系统标识在动态环境中始终保持清晰的导向作用。

第二,优化主体互动网络,畅通多维度互动渠道。针对当前主体互动中可能存在的信息壁垒问题,构建政府、高校、公众、企业和新型研发机构常态化交流的数字化信息共享平台,整合科研项目进展、人才流动、资源配置等关键数据,实现各主体间信息的实时互通与透明化管理。鼓励跨部门、跨领域的科研团队组建,通过设立联合攻关项目、共享实验室资源等方式,推动知识、技术在不同主体间的快速扩散与融合。建立基于契约精神的合作信任机制,明确合作各方的权利义务与利益分配规则,通过签订详细的合作协议、引入第三方信用评估等手段,降低互动过程中的交易成本与风险,增强主体间的合作黏性,形成开放、包容、高效的互动生态。

第三,完善资源流动机制,保障要素高效配置。在人才流动方面,进一步打破地域、身份、学科等限制,探索更加科学的人才聘用模式,完善“双聘制”

“项目制”管理,促进高端人才在机构内外的合理流动。建立健全人才评价与激励机制,将科研成果转化效益、团队协作贡献等纳入评价指标体系,完善以能力、实绩和贡献为导向的薪酬分配制度,激发人才创新活力。在资金流动方面,除争取政府财政资助外,积极拓展市场化融资渠道,如设立产业投资基金、开展科技金融合作等,构建多元化、可持续的资金供给体系。同时,加强资金使用的全过程监管,建立精细化的预算管理与绩效评估制度,确保资金流向与科研目标高度匹配,提高资金使用效率。在知识流动方面,鼓励知识产权的内部共享与转化,通过设立知识管理部门、建立知识库等方式,系统梳理和整合机构内外部的科研成果与技术经验,为科研人员提供便捷的知识获取渠道,加速知识向现实生产力的转化。

第四,健全适应机制闭环,提升动态响应能力。在感知环节,加强对市场需求、技术前沿和政策环境的监测预警能力,构建涵盖产业趋势分析、技术路线图预测、政策解读等内容的感知信息库,利用大数据分析、人工智能等技术手段,提升信息感知的精准度和时效性。在决策环节,优化现有决策流程,减少决策层级,赋予科研一线团队更大的自主决策权,同时建立快速决策响应通道,对突发市场机遇或技术挑战能够迅速启动应急决策机制。在执行环节,强化组织文化建设,培育鼓励创新、宽容失败的组织氛围,为员工提供必要的资源支持与培训机会,提升其执行能力与创新意愿。建立跨部门的执行协调机制,确保决策方案能够快速落地实施,避免出现执行脱节或推诿现象。在反馈环节,完善多元化的评估指标体系,不仅关注科研产出数量,更要重视成果质量、社会效益和可持续发展能力。建立评估结果与资源分配、干部考核、薪酬调整等直接挂钩的联动机制,增强反馈整改的刚性约束,确保“评估—反馈—整改—提升”的闭环能够有效运转,使机构能够持续适应内外部环境变化,保持长久的创新竞争力。

参考文献:

- [1] 叶楠,孙皓,朱元清,等.推动传统地方科研院所向新型研发机构转型发展的政策研究[J].科学管理研究,2023,41(2):45-50. Ye N, Sun H, Zhu Y Q, et al. Research on policies for transforming traditional local research institutes into new R&D institutions[J]. Scientific Management Research, 2023, 41(2): 45-50.

- [2] 莎薇,黄科星,陈之瑶,等. 新型研发机构科技成果转化的影响因素及作用机制模型——基于中国科学院深圳先进技术研究院的探索性案例研究[J]. 科技管理研究, 2023, 43(2): 127–133. Sha W, Huang K X, Chen Z Y, et al. Impact factors and action mechanism model of the transformation of scientific and technological achievements of new R&D institutions[J]. Science and Technology Management Research, 2023, 43(2): 127–133.
- [3] 韩凤芹,马婉宁,陈亚平,等. 创新生态系统的演进逻辑——基于江苏产研院的单案例分析[J]. 科学学研究, 2025, 43(7): 1449–1460. Han F Q, Ma W N, Chen Y P, et al. The evolutionary logic of the innovation ecosystem: A single case analysis based on JITRI[J]. Studies in Science of Science, 2025, 43(7): 1449–1460.
- [4] 韩凤芹,马羽彤. 构建新型院所的双层治理体系——以江苏产研院为例[J]. 科学学研究, 2021, 39(9): 1613–1620, 1696. Han F Q, Ma Y T. Build a two-tier governance system for new institutes——A case study of Jiangsu industrial technology research institute[J]. Studies in Science of Science, 2021, 39(9): 1613–1620, 1696.
- [5] 梁红军. 我国新型研发机构建设面临难题及其解决对策[J]. 中州学刊, 2020(8): 18–24. Liang H J. Research on the construction dilemma and countermeasures of new R&D institutions in China[J]. Academic Journal of Zhongzhou, 2020(8): 18–24.
- [6] Arthur W B. Complexity and the economy[J]. Science, 1999, 284(5411): 107–109.
- [7] 刘洪,姚立. 管理复杂适应组织的策略[J]. 系统辩证学学报, 2004(2): 42–47. Liu H, Yao L. Managing complex adaptive organization[J]. Journal of Systemic Dialectics, 2004(2): 42–47.

The operational logic of internal governance in new types of R&D institutions: An analysis based on complex adaptive systems theory

HAN Feng-qin, LI Qiu-yue, CHEN Ya-ping

(Chinese Academy of Fiscal Sciences, Beijing 100142, China)

Abstract: With the deepening implementation of the innovation-driven development strategy, new types of research and development (R&D) institutions, serving as pivotal platforms for the full integration of Industry-University-Research (IUR), play a central role in facilitating the efficient flow of innovation resources, accelerating the commercialization of scientific and technological achievements, and driving industrial transformation and upgrading. Their internal governance directly influences the rational allocation of research resources, the innovative vitality of researchers, and the market-oriented application of research outputs, thereby profoundly influencing the overall effectiveness, resilience, and competitiveness of the national innovation system. However, these institutions are confronted with complex governance challenges, including multi-stakeholder participation, ambiguous organizational boundaries, and dynamically evolving objectives that linear and static governance theories cannot adequately address. While prior studies have examined macro-level issues, such as organizational model innovation and policy support systems, as well as micro-level concerns, including governance structure optimization and incentive design, they have not adequately captured the dynamic interactions among internal governance elements or the underlying mechanisms by which organizations adapt to environmental changes.

To tackle these challenges, this study proposes an analytical framework based on the theory of Complex Adaptive Systems (CAS) to investigate the internal governance logic of new types of R&D institutions. We selected six representative domestic and international cases and applied grounded theory methodology to systematically examine their governance practices and optimization pathways. The findings reveal that the internal governance of new types of R&D institutions aligns with a dynamic framework under CAS, characterized by "system identification → stakeholder interactions → resource flows → adaptation mechanisms." This framework elucidates how these institutions attain effective governance and sustainable development in complex environments.

In terms of system identification, these institutions implement a multi-tiered framework encompassing institutions, departments, and individual actors, which underpins effective collaboration and enables the strategic allocation of resources. Regarding stakeholder interactions, the internal governance of these institutions operates as a complex adaptive system involving multiple stakeholders, whose effective functioning relies on dynamic interactions both among internal actors and between the organization and its external environment, exhibiting characteristics of complexity and nonlinearity. With respect to resource flows, the sustainability of internal governance

depends on the circulation of diverse elements—financial, informational, material, knowledge – based, and human resources—among governance actors and between the institution and its environment. This process ultimately establishes a self – reinforcing cycle in which resource flow drives innovation, which in turn promotes further flow. Finally, concerning adaptive mechanisms, these new types of R&D institutions demonstrate a dynamic capacity to respond to changes in internal and external conditions, which can be conceptualized as a closed – loop process of perception, decision – making, implementation, and feedback.

Based on these findings, the study offers the following policy recommendations: (1) Strengthen the construction of system identification to clarify the collaborative orientation among multiple stakeholders; (2) Optimize resource allocation and flow mechanisms to streamline multidimensional interaction channels; (3) Enhance mechanisms for resource circulation to ensure efficient allocation of key elements, (4) Establish a closed – loop adaptive mechanism to improve dynamic responsiveness. These recommendations provide comprehensive and actionable guidance for enhancing the internal governance, innovation efficiency, and long – term strategic development of new types of R&D institutions.

Key words: new types of research and development (R&D) institutions; internal governance; complex adaptive systems theory; Grounded theory

(上接第 1580 页)

stitutional frameworks), and the Micro – level Niche (technological innovation activities). This framework aims to decode how the institutional construction of provincial laboratories can serve as a process of socio – technical transition and finally lead to the reform of regional innovation systems. To verify this framework, this paper presents a single case study of the Liaoning HH Laboratory, a representative entity situated in a traditional industrial base facing urgent transformation pressures – Liaoning Province. By utilizing triangulated data from semi – structured interviews, participant observations, and internal documents, the study conducts a deep investigation into the case laboratory’s evolution in the area of high – end equipment manufacturing and machine tools. The case analysis reveals that provincial laboratories can act as critical adapters in the regional innovation system. Specifically, the study identifies three distinct paths in the HH Laboratory’s establishment and evolution: (1) Top – down institutional translation: responding to the landscape directives of national strategies, the laboratory was empowered to build a relatively autonomous management structure, which enables the laboratory to effectively convert abstract national strategies into localized exercises, thereby overcoming the previous disconnection between central policies and local implementation. (2) Meso – level demand alignment: by anchoring itself in the regional regime, the laboratory identifies and addresses specific local industrial demand, such as some technological barriers in machine tools, thereby helping tackle the historical misalignment that hindered local university research from supporting regional industrial upgrading. (3) Bottom – up consolidation of innovation activities: focusing on the niche level, the laboratory provides pre – investment and specialized support to consolidate fragmented innovation resources, which facilitates the commercialization of technologies that individual enterprises cannot handle, thereby feeding successful innovation experiences back into the provincial institution to reshape regional policies for technological innovation. With these findings, the case study reveals that provincial laboratories, as important vehicles for exploring new R&D mechanisms at the provincial level, have undertaken multiple functions in responding to national strategies, aligning regional industry – academia needs, and enhancing the efficiency of technology transfer. In this way, the provincial laboratory has effectively transformed the past innovation institution featured with insufficient central – local coordination, weak innovation foundation, and loose organization of innovation entities into a new institution. The analysis of this study indicates that provincial laboratories are not merely local executors of national projects but have become an active hub for multi – level policy coordination. In this sense, they perform an important force for promoting the transformation of regional innovation systems by aligning vertical strategic goals with horizontal industrial needs. The operational mechanisms of provincial laboratories provided an empirical basis and theoretical insights for understanding the on – going changes in China’s science and technology governance system.

Key words: strategic scientific and technological strength; provincial laboratory; regional innovation system; central – local coordination; multi – level perspective