doi. 10. 3724/1005-0566. 20260702

国家使命导向下的超常规科技创新组织机制研究

由　雷[1],王伟光[2]

(1. 辽宁大学经济学院,辽宁　沈阳　110036;2. 辽宁大学经济学部,辽宁　沈阳　110036)

摘　要:面对全球科技竞争新格局变化和国家安全的迫切需求,战略性技术创新突破仅依靠常规科技创新组织机制有时会面临系统失灵问题,亟须超常规机制。本文基于创新系统失灵理论,围绕国家使命导向下的超常规科技创新组织机制展开系统分析,明确其内涵边界、特征及与常规机制的协同关系,揭示我国在资源统筹配置、内部市场、生产供给和真实应用场景方面形成的制度优势,由此提出在超常规机制运行过程中需处理好科技安全与科技开放、有为政府与有效市场、关键科技创新主体的分工与协同的三重关系。这些矛盾关系的良性互动,使超常规科技创新组织机制能够实现资源精准动员、探索性创新与确定性攻关的有机结合,形成高效的创新生态,为现代化产业体系和中国式现代化建设提供坚实的科技组织支撑。

关键词:创新系统失灵;国家使命;常规科技创新;超常规科技创新

中图分类号:F275; F273. 1　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1005 - 0566(2026)07 - 0014 - 12

Research on the extraordinary organizational mechanism of scientific and technological innovation under a national mission-oriented framework

YOU Lei[1], WANG Weiguang[2]

(1. *School of Economics*, *Liaoning University*, *Liaoning University*, *Shenyang* 110036, *China*;
2. *Faculty of Economics*, *Liaoning University*, *Shenyang* 110036, *China*)

Abstract: In response to the evolving landscape of global technological competition and the pressing demands of national security, relying solely on conventional science and technology innovation organizational mechanisms may lead to systemic failures in achieving strategic technological breakthroughs, highlighting the urgent need for extraordinary mechanisms. Drawing on the theory of innovation system failures, this paper systematically examines the extraordinary science and technology innovation organizational mechanism under a national mission-oriented framework. It clarifies its conceptual boundaries, key characteristics, and its complementary relationship with conventional mechanisms, while revealing China's institutional advantages in resource coordination and allocation, internal market integration, production and supply capabilities, and authentic application scenarios. Based on this analysis, the paper argues that the effective operation of extraordinary mechanisms requires balancing three fundamental relationships: technological security and technological openness, a proactive government and an efficient market, and the division of labor and coordination among key innovation actors. The dynamic coordination of these relationships enables extraordinary science and technology innovation organizational mechanisms to achieve precise resource mobilization and integrate exploratory innovation with mission-

基金项目:国家自然科学基金面上项目"企业战略性技术创新转移扩散机制和模式研究"(72472067);国家自然科学基金面上项目"吸收能力—技术体制匹配下的企业战略性技术创新机理研究"(72172055)。

作者简介:由雷(1986—),女,吉林长春人,博士,辽宁大学经济学院助理研究员,硕士生导师,研究方向为科技创新、产业创新等。通信作者:王伟光。

oriented technological breakthroughs, thereby fostering an efficient innovation ecosystem and providing robust organizational support for the development of a modern industrial system and the advancement of Chinese modernization.

Key words: innovation system failure; national mission; conventional scientific and technological innovation; extraordinary scientific and technological innovation mechanism

习近平总书记在二十届中央政治局第二十四次集体学习中强调:“要立足当前,采取超常规措施,加大重点领域关键核心技术攻关力度,尽快解决制约未来产业发展的‘卡脖子’问题。”国家“十五五”规划也明确指出:“采取超常规举措和实施超常规布局”,这标志着我国科技创新组织方式正面临深刻转型。超常规科技创新组织不仅是积极抢占国际科技竞争主导权的重要举措,更是顺应科研范式快速迭代新趋势,加速推动我国科技创新发展“上台阶、登高峰”的战略选择。根据《国家创新指数报告2025》显示,中国国家创新指数综合排名上升到世界第9位,且是全世界唯一拥有联合国产业分类中全部41个工业大类、207个工业中类、666个工业细项的国家。然而,中国在事关未来持久发展、更高质量发展的高端芯片、工业母机、基础软件等战略性领域,目前还存在明显的结构性短板。例如,2025年中国芯片的自主供给率为30%,国内使用的高端数控系统有70%左右依赖国外进口。当前,科技创新同时面临“外阻”与“内卷”竞争带来的双重压力,单边主义、科技脱钩断链的趋势不断抬头,美国持续扩大出口管制“实体清单”范围,针对中国半导体、人工智能等领域的打压已经呈现长期化、阵营化的特点;AI、生物制造等新兴赛道上,全球知识产权与相关治理规则还处在空白阶段,国内战略性新兴产业遇到的海外专利纠纷、规则适配相关的不确定性明显增加;国内部分产业过分追求低水平甚至重复式粗放扩张,一些关系产业结构性转变的技术供给不足,创新赋能效应尚未充分显现,企业利润空间急剧压缩。以往形成的偏“自然生长式”的分散型创新体系在承担关键核心技术攻关时面临瓶颈,国家部署的科技创新项目在部分领域出现“常规失灵”难题。过往以课题管理为中心的常规组织模式,在应对高风险、高不确定性、跨学科跨界融合的任务时适配性明显不足[1],使得创新资源虽然集中度较高却无法形成协同效应,不少成果长期卡在产业化“最后一公里”[2]。由此,在常规的、以市场信号和学科演进为主要驱动力的创新组织方式之外,亟须一种面向国家战略需求、以组织化方式集中突破的超常规科技创新组织机制。然而,科技创新的“常规与超常规”组织机制的理论基础、适用边界是什么?在何种条件下,超常规机制不仅必要且有效等问题还有待深入研究。

近年来,学术界对“新型举国体制”“有组织科研”“使命导向型创新”等议题的讨论日益深入。新型举国体制侧重于国家层面的制度框架和政治动员逻辑,属于治理模式层面的宏观概念[3];有组织科研聚焦于从自由探索到集中攻关的模式转换,主要适用于科学研究层面;使命导向创新强调国家在创新方向设定中的角色转变,关注目标设定层面[4-5]。本文所研究的超常规科技创新组织机制与常规科技创新组织在概念内涵上既存在一定的内在联系,也存在明显的功能边界,即两种类型的科技创新组织都需要处理好市场和政府的关系,发挥好创新主体的自发型创新组织行为,而超常规机制更加聚焦于科技创新宏观体制改革下的微观运行机制问题,该种机制在何种条件下触发、如何组织运行,以及何时转变为常规机制等。本文尝试从创新系统失灵等理论视角出发,初步构建一个超常规科技创新组织机制的分析框架,界定其内涵与边界,探究其组织特征与运行逻辑,进而分析我国发展这一组织机制的制度条件及需要处理的主要矛盾关系,助力基于中国情景的创新组织相关自主知识体系建构。

一、超常规科技创新组织机制的理论基础和界定

(一)创新系统失灵

创新系统失灵理论最早可以追溯到传统市场

失灵理论,该理论认为知识外部性、信息不对称和研发不确定性会导致企业创新投入不足,因此需要政府补贴研发、保护知识产权和支持公共科研。随着演化经济学和国家创新系统理论的发展,学者逐渐认识到,创新并非单个企业在市场中独立决策的结果,而是由政府、企业、科研机构、金融组织、用户和制度环境共同作用的系统过程。因此,创新受阻往往不只是市场激励不足,还可能来自组织互动、制度安排、技术路径和政策目标等方面的系统性障碍。由此,创新系统失灵尤指在某种情况下出现市场机制和常规制度安排无法有效应对的情况。创新经济学和科技政策研究识别出多种类型的系统失灵,它们构成了理解超常规科技创新组织机制必要性的理论起点[6]。一是市场性失灵。当知识溢出效应显著、创新成果具有公共品属性时,企业研发投入低于社会最优水平,市场无法自发提供足够的创新供给[7]。这是常规科技政策主要的干预对象,此类失灵隐含假设是政府扮演市场修复者角色,技术轨道基本可预见,创新风险可通过分散决策加以管理。二是协调性失灵。当创新活动涉及多个异质性主体,包括企业、高校、科研院所等,且需要同步协同行动时,分散的市场决策难以实现有效平衡,导致创新链各环节彼此脱节[8]。此类失灵对组织化协调的需求超出了常规政策工具的能力范围。三是方向性失灵。当创新方向本身成为需要社会选择的问题时,如哪些技术路线关乎国家安全而必须自主可控?哪些前沿领域具有战略不可逆性?纯粹由市场信号和学术兴趣驱动的创新方向选择可能偏离国家与社会的长期利益[9]。此类失灵反映出创新目标和路径需要进行主动设定。四是紧迫性失灵。当外部环境施加严格的时间约束时,如技术封锁升级、供应链突然断裂,常规创新组织方式的渐进式积累和分散式试错无法在给定时间内特别是较短时限内完成技术突破,进而实现较大规模的技术推广和市场应用。此类失灵要求创新组织在资源配置、决策节奏和风险承担方面采取不同于常规模式的制度安排[10](见表 1)。

在上述 4 类失灵中,市场性失灵和部分协调失灵可以通过完善常规机制安排加以缓解,因而属于常规科技创新组织机制的有效作用空间。然而,当协调失灵涉及高度复杂的系统工程、方向性失灵关乎国家战略自主性、紧迫性失灵压缩正常的创新周期时,常规机制的效力边界即被突破,超常规科技创新组织机制的必要性由此产生。超常规机制不是对常规机制的简单替代,而是在常规机制效能边界之外的、针对特定失灵类型的一种战略性的制度式回应。但是,“要想使技术创新政策满意,可能是相当不容易的”[11],当技术路线判断失误时,集中化的资源配置可能放大而非缩小损失。然而,超常规机制带来的风险或损失可能不一定必然大于各种失灵带来的诸多负效应。因为,“对于引导科学技术成果来说,一个不完善的政治机构的干预在社会上要优于一个不完善的市场机构”[12]。因此,“常规与超常规”机制的区分面向的是创新组织所应对的系统失灵类型,并非所有国家战略导向的科技创新组织都属于超常规范畴,只有那些常规组织逻辑无法有效应对其系统失灵特征的战略性创新活动,才需要启动超常规机制。

表 1　创新系统失灵的分类

类型	基本含义	典型表现	常规政策工具	对创新组织机制的要求
市场性失灵	市场机制无法使创新资源达到社会最优配置	知识外溢、公共品属性、信息不对称、研发不确定性,导致企业研发投入不足	研发补贴、税收激励、知识产权保护、公共科研投入等	主要通过常规科技政策加以修复,政府扮演市场修复者角色
协调性失灵	多元创新主体之间难以形成有效协同	企业、高校、科研院所、金融机构、用户等主体脱节,创新链、产业链、资金链衔接不畅	平台建设、产学研协同、联盟组织、项目牵引、政策组合等	一般协调问题可由常规机制缓解,复杂系统工程需要更强组织化协调
方向性失灵	创新方向和技术路线无法仅靠市场信号或学术兴趣有效选择	技术路线选择偏离国家安全、产业自主、长期社会利益或战略前沿需求	战略规划、重点专项、任务导向政策、技术路线图等	需要政府和战略主体主动设定创新目标,引导资源向关键方向集中
紧迫性失灵	外部环境施加严格时间约束,常规渐进创新难以快速响应	技术封锁、供应链断裂、重大安全风险、突发公共危机导致创新窗口被压缩	应急攻关、集中资源配置、快速决策机制、跨部门联动等	需要超常规机制,在资源配置、决策效率和风险承担上突破常规模式

（二）超常规科技创新组织机制的内涵

相对是以市场信号、学科演进和项目制管理为特征的常规创新组织机制而言，超常规科技创新组织机制是针对具有方向性失灵、紧迫性失灵和高度协调性失灵的战略性技术领域，以国家使命为牵引、以组织化协同为手段、以非对称资源配置为支撑、以制度化风险分担为保障的一种创新组织模式[13]。需要强调的是，其适用领域受系统失灵类型约束，并非覆盖所有科技创新活动；其组织逻辑以应对特定失灵为指向，而非以替代常规机制为目标；其有效性依赖于目标设定、资源配置、主体协调和风险分担的制度匹配。通常，超常规机制的适用边界需要满足以下条件：一是技术目标具有高度的战略不可逆性，即技术不自主可控将对国家安全和发展构成严重威胁；二是创新活动具有高度的系统复杂性，单一主体或单一环节的突破不足以解决问题，需要多主体、多环节的同步协调；三是时间窗口具有高度的紧迫性，正常的创新周期无法满足国家安全和竞争的时间要求。上述条件的不同组合决定了超常规科技创新组织机制的强度、范围和时间。反之，对于技术轨道清晰、市场信号有效、时间约束宽松的创新领域，常规科技创新组织机制具有比较优势，无需启动超常规机制。

（三）超常规科技创新组织机制的特征

现实中的科技创新活动往往呈现出“常规与超常规”机制并存、交织与渐进转换的状态，超常规机制的适用强度与其所面临的系统失灵类型、复杂程度及战略紧迫性密切相关，呈现如下3个特征。

1. 使命牵引的目标导向性

常规科技创新组织机制的目标设定主要来源于知识演进逻辑和市场的需求信号，具有自下而上、渐进调整的特征。超常规机制在目标设定维度上以国家战略安全与发展主动权为第一尺度，将技术自主可控和系统安全从“可选项”转化为“必选项”，从而实现对创新目标的刚性锁定[14]。这种刚性锁定并非对科学规律的否定，而是在承认技术方向具有社会选择属性的前提下，通过制度性程序将国家战略意志转化为可量化、可考核、可追溯的技术指标体系。当方向性失灵使得“什么值得做”本身成为需要集体决策的问题时，分散化、自发性的目标生成模式无法保证创新方向与国家战略需求的一致性。通过使命牵引的自上而下的战略聚焦，降低了因方向分歧而产生的协调成本，使有限的创新资源集中配置于最具战略不可逆性的技术节点。但是，目标锁定不等于方向垄断，在锁定的战略目标之下，具体技术路线的选择仍需要保持竞争和开放，以保留对技术不确定性的适应能力。

2. 非对称资源配置的动态迭代性

超常规科技创新组织通常采用非对称资源配置与动态迭代评估相结合的运行机制，以“揭榜挂帅”“赛马制”“里程碑考核”等组织方式为载体，在保持战略目标刚性的同时保留技术路线的弹性；多个技术路线在初期并行竞争，根据阶段性成果进行动态筛选和资源再分配，实现“锁定大方向、开放小路径”的资源配置逻辑。常规科技创新组织机制下的资源配置以竞争性项目资助为主要形式，强调择优支持和分散决策，其信息效率优势建立在充分的竞争性遴选和同行评议基础上[15]。超常规机制在资源配置维度上则采用“非对称”的资源投入策略，即不是均匀地、按比例地向各技术领域分配资源，而是根据战略优先级和目标锁定方向，在关键节点实施不成比例的集中投入。这种非对称性体现在时间和空间两个维度，即时间上表现为在技术攻关的关键窗口期进行资源的高密度集中投放；空间上表现为在核心环节进行远超常规强度的人力、资金和设施配置，不排斥同一项目或同一领域的动态研发竞争。例如，北斗导航系统的攻关过程中采用了多家竞争、动态淘汰的赛马机制，在星载原子钟等核心部件研发阶段，同时支持3个技术团队并行攻关，每个里程碑节点进行独立评估，未达标者退出、达标者可追加资源，该机制使北斗三号卫星的原子钟精度较北斗二号提升了一个数量级。这种机制依托于国家层面具备对战略性资源进行跨部门、跨地区调动的组织动员能力，并非所有国家都具备的制度禀赋。

3. 组织化协同的系统集成性

常规科技创新组织机制下的主体协调以市场契约、项目合作和学术网络为主要形式，创新主体之间的关系相对松散，协调的深度和广度受限于交易成本和信息不对称。超常规机制在主体协调维度上以任务分解和系统集成为核心方法论，将复杂的战略性技术攻关任务分解为可管理的子任务模块，通过制度化的界面管理和信息共享机制实现多主体、多环节的同步协调，最终由系统集成者完成全局整合[16]，能够有效解决科技创新演进过程中出现的“死亡之谷”问题[17]。其运行依赖于两个关键条件：一是任务分解的结构化能力，将高度不确定的整体性攻关目标拆解为具有清晰技术接口、明确交付标准和可独立验证的子任务，使不同专业背景和组织属性的主体能够在统一的技术框架内并行工作；二是信息反馈的闭环设计，在任务执行过程中建立从下游验证到上游研发的快速反馈通道，使工程化验证、场景测试和产业化应用中暴露的问题能够及时回流至基础研究和关键技术攻关环节。

（四）常规和超常规科技创新组织机制的关系

超常规科技创新组织机制是以国家意志和战略使命为牵引，通过对创新活动的目标设定、资源配置、主体协调和风险分担等进行制度化组织，集中突破具有方向性失灵、紧迫性失灵和高度协调失灵的关键核心技术的一种组织模式[18]。超常规及常规两类科技创新组织机制既相互依存又功能互补，常规机制负责构筑科技组织的微观底层基础，拓宽科学认知边界，为科研工作提供长期稳定支撑；超常规机制围绕核心使命和现实重大需求，打通技术堵点和畅通产业技术链条，加快科技潜能向现实生产力转化。常规机制在拓宽科学认知边界、积累基础性知识、培养科研人才方面的作用不可替代，一般采用以分散自由探索、逐步推进与项目制管理为核心的模式。面对日益增强的不确定性背景，在关键核心技术和重大战略领域，仅靠常规机制无法满足国家安全与长远发展需求，布局超常规机制具有现实必然性[19]。依托常规及超常规两类科技创新组织机制互相嵌套、协同发展的双重制度设计，有助于强化科技自立自强，铸牢科技强国根基，形成中国特色和强竞争力的动态国家创新生态系统。常规机制是创新体系中的“源与基”，给潜在技术突破提供理论储备与技术基础；超常规机制是创新体系中的“流与峰”，支撑和引领着关键领域的集中攻关和战略能力培育，助推更高水平的新质生产力发展壮大。两类机制分别匹配着科学发展为主的自身内在逻辑和国家领先发展的动态优化机制，前者瞄准科学进步的高度，后者重点强化国家科技竞争的强度（见图 1）。

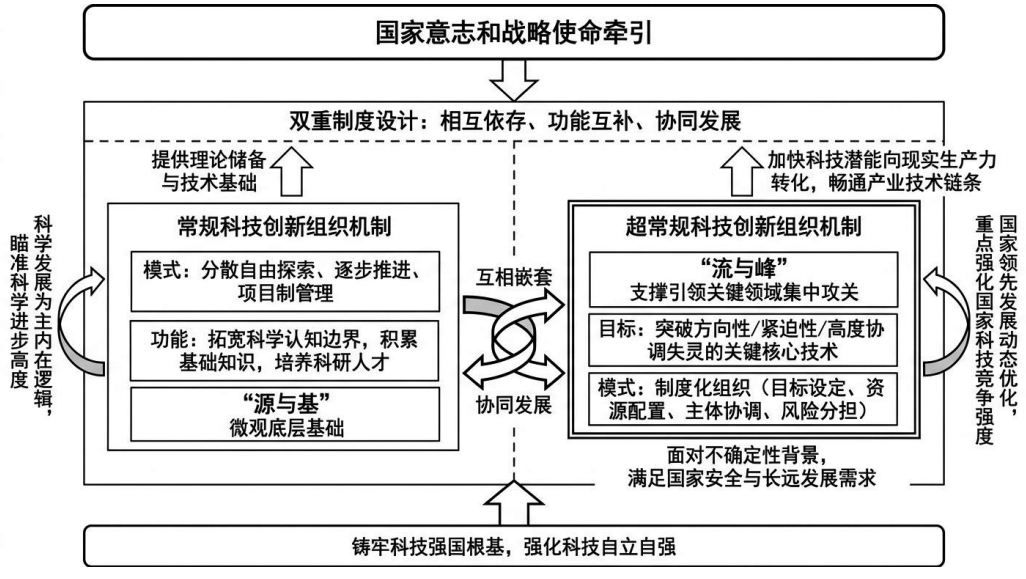


图 1　常规与超常规科技创新组织机制的关系

二、释放超常规科技创新组织机制优势的基础条件

超常规科技创新组织机制的运行是嵌入特定的制度环境与结构性条件之中。我国发展超常规机制具备4个优势条件，这些条件也是超常规机制得以运行的结构性前提，为其有效运行提供了可能性（见图2）。

（一）制度化的资源统筹配置能力

从国际比较的视角看，我国具备跨部门、跨地区的制度化资源统筹能力，不同国家的资源统筹能力存在显著的制度性差异。在以财政分权和政治分权为特征的国家治理结构中，跨地区、跨部门的资源集中往往面临较高的制度交易成本；而中国的政治体制和行政体系提供了一种相对独特的制度条件，使战略层面的资源统筹具备较低的制度成本和较低的摩擦。制度化的资源统筹能力为超常规科技创新组织机制的非对称资源配置创造了优势条件[20]。从历史经验看，“两弹一星”等重大工程证明了集中力量办大事的制度可行性，并在此过程中积累了工程化管理和跨部门协调的组织经验。从制度设计看，党和国家科技领导体制提供了顶层战略统筹的制度渠道，使得科技创新能够被提升到国家战略层面进行统一部署。资源统筹能力的有效性高度依赖于创新主体的基础能力和网络嵌入能力，也有赖于充分的行业和部门数据信息态势感知，更有赖于基于自下而上的产业端诉求和自上而下的任务设计之间的权衡协调，并在此基础上开展战略决策。其中，重大工程项目关键技术的遴选标准和过程直接影响着超常规科技创新组织的总体效能。该效能的测度与评估重点在于关键技术节点的效果及其组织实施过程中的动员组织效应，而非局限于某个指标或某类指标。

（二）超大规模的需求转化能力

我国具备超大规模市场。据国家统计局数据，2025年社会消费品零售总额为50.12万亿元，中等收入群体超过4亿人，大量的潜在国内需求具备转化为可预期、可兑现的有效需求的优势，为超常规科技创新组织的成果转化和效能释放提供了稳定的内循环需求牵引[21]。实践表明，我国在新能源汽车、北斗导航等领域实现的突破，是基于大规模的潜在市场需求，并通过购置补贴、路权优先、强制性标准等制度设计[22-23]将潜在需求转化为有效需求，使得企业开展专用性研发投入意愿显著增强，技术迭代速度明显加快。美国DARPA模式和欧洲伽利略计划等案例也表明，战略性技术的需求创造需要政府采购、标准制定、示范应用等多种政策工具的组合运用[24-26]。超常规机制在上述优势条件下，通过政府统筹的制度化需求创造，能够有效降低企业面临的技术路线风险和市场需求不确定性，使企业能够在“需求可见、风险可控”的预期下从事战略性技术研发[27]。

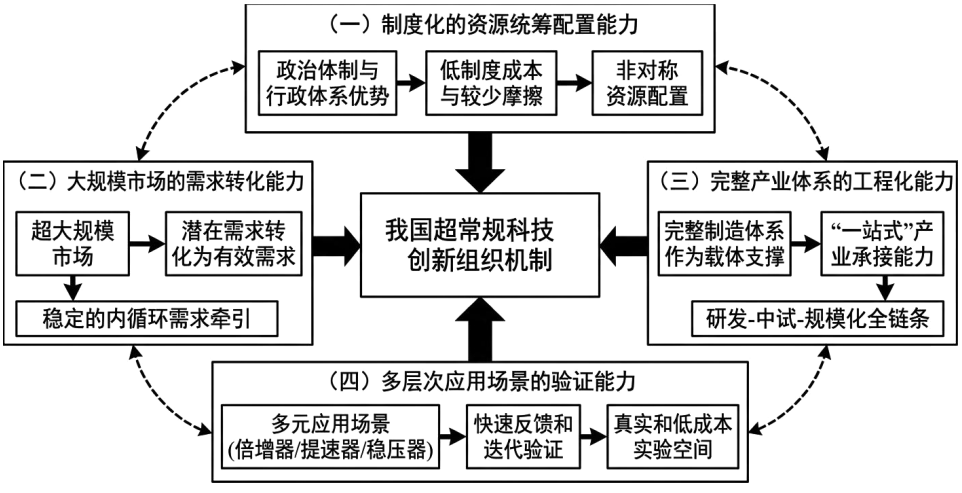


图2　我国发展超常规科技创新组织机制的优势条件

（三）完整产业体系的工程化能力

超常规机制在主体协调维度上的系统集成，依赖于一个完整的制造业体系作为载体支撑。我国拥有联合国产业分类中全部工业门类，具备产业体系完整的独特优势；制造业增加值超过 40 万亿元，占全球份额超过三分之一，连续 14 年居世界首位。这为超常规机制的运行提供了完整的载体支撑，也为战略性技术从实验室原型走向工程化验证和规模化生产提供了“一站式”的产业承接能力，前沿技术可以在不跨越国界的条件下完成研发、中试、规模化应用的完整链条[28]。从创新系统的视角看，产业体系的完整性降低了技术转化过程中的各种交易成本，在产业体系碎片化的国家，前沿技术的产业化往往需要跨越多个国家的供应链体系，每一道跨境协调都可能使技术扩散产生摩擦或延迟[29]。而我国完整的产业体系能够将这些外部协调转化为内部协调，从而在超常规机制启动时实现技术成果的快速工程化和规模化[30]。完整产业体系仅仅是超常规科技创新组织实施的必要条件，体系的完整性决定了协调效率的上限，而实际的协调效率则取决于组织机制的设计质量和执行能力。作为我们党治国理政的一种重要方式，用中长期规划指导科技创新发展已经积累了大量经验，这也将有助于超常规科技创新组织的运行并产生积极效果。

（四）多层次应用场景的验证能力

超大体量市场与完备产业体系催生了遍及国民经济和社会发展诸多领域的系列化多元应用场景，既可以作为技术推广的“倍增器”，也可作为超常规机制运行的“变速器”与“稳压器”。应用场景为国家战略技术创新及应用提供了快速反馈和迭代验证的场景生态，为重点技术构想、设计、验证、修正提供了真实和低成本的实验空间[31]。例如，新能源汽车领域的超常规发展路径完整展现了场景驱动创新的机制逻辑。2009 年启动的十城千辆示范工程，以公交、出租等公共服务场景为切入点，为动力电池、驱动电机等关键技术提供了真实的规模化验证平台。随后通过购置补贴与路权优先等政策组合，将示范场景扩展至私人消费市场，使企业在需求可见的预期下敢于进行专用性研发投入。在这一过程中，场景既是技术验证的“试验场”，也是从示范应用走向规模化推广的“转换器”。而常规机制下技术转化失败的重要原因之一就是从实验室到市场化之间的系统性偏差。目前，我国丰富的、真实的应用场景已被视为一种战略性资源。例如，我国在智慧农业领域布局涉及 1 000余个农业物联网示范基地，在智能制造领域的工业机器人装机量占全球 50% 等，这些多层次的应用场景为超常规机制的运行提供了独特的验证生态[32]。而场景的开放本身需要制度供给，包括数据共享机制、测试监管框架和容错免责制度，这些制度条件并非自动具备，而是需要主动设计和持续完善。

三、超常规科技创新组织机制运行过程需要处理的三重关系

超常规科技创新组织机制的运行，本质上是对多重矛盾关系的不断协调过程，其所面临的三重关系是嵌入超常规治理中，对应超常规机制运行中的深层冲突。这些矛盾难以通过一次性制度安排予以彻底消解，而需要在不同创新情境中实现动态平衡，既是超常规机制突破复杂创新系统失灵的必然产物，也是其治理有效性面临的核心挑战。

（一）统筹科技安全与科技开放的关系

高水平科技安全与高层次科技开放是高水平高质量科技自立自强的不可或缺的两个维度。超常规科技创新组织机制也必须处理好这两种关系，其关键是在科技全球化和本土化双重情境下，做好科技创新关键节点自主可控和非关键环节有序开放的战略权衡。国家科技安全的使命目标，本质上在于构建一套具备高度韧性与自主性的创新体系，以系统性能力阻断因外部技术依赖或者不确定性冲击引发的技术—产业战略脆弱性。这一目标并非强调单一维度的技术自给，而是旨在

防范核心技术受制于人、关键供应链断裂、重要基础数据外泄或标准锁定等结构性风险引发的创新体系系统性失灵。科技安全并不排斥科技开放；相反，科技开放有助于更高层次的科技安全。科技开放并非强调技术输入输出的简单技术流动，而是聚焦于构建一个兼具高效性、动态演化特征与包容精神的全球开放创新生态系统。聚焦于国家意志或国家使命任务的超常规科技创新组织，离不开全球创新网络，深度的科技开放是构建更高层次、更具韧性的科技安全体系的必要前提。科技开放绝非单纯的技术输入与输出的线性流动，亦非无差别的资源交换，而是一种聚焦于构建具有高效性、动态演化特征与包容精神的全球开放创新生态系统。在这一系统中，与资本、劳动力、数据等要素一样，知识技术要素的跨国界、跨学科流动，不仅能够显著降低研发成本，加速技术迭代周期，也有助于借助异质性思维与多元技术路线，及时感知外部技术范式的颠覆性变化，增强系统的“反脆弱性”。

超常规机制的核心任务之一是快速突破技术封锁和实现关键环节的自主可控，但自主可控不等于封闭发展，在全球科技分工相互交织、相互渗透的时代，完全的技术自给既不可行也不经济。从科技安全角度看，对于直接关系国家安全和创新系统韧性的战略性技术节点，自主可控是刚性要求；对于非战略性环节和技术生态，开放合作仍然具有效率优势[33]。在超常规机制运行过程中，应当从以下方面着手。一是，实施基于国家关键技术图谱的“分级分类”管控。对于事关科技主权的核心层和底层技术，实施全生命周期审查与多重备份。通过动态准入与负面清单，筑牢安全防线，严防关键技术与数据外流。二是，搭建以我为主、参与共享的开放创新平台。积极主动设立国际科技组织，抢占主导全球科研议题和规制的话语权。规范国际化人才流动机制，健全知识产权与数据跨境标准。三是，强化科技安全综合态势感知和敏捷响应体系。打破部门分割，开发实时追踪技术封锁与地缘风险智能体，为超常规科技创新组织储备重点技术集群，超前保障核心技术体系抗风险能力。

（二）统筹有为政府与有效市场的关系

超常规科技创新组织机制的有为政府，本质上是将公共理性植入创新方向的选择和资源的战略性配置之中，弥补市场在方向性失灵和紧迫性失灵的不足。政府统筹有效性的前提是决策信息充分、激励结构合理、执行监督有效。然而，信息不对称、各部门利益、考核导向偏差等因素可能导致统筹偏离其理论预期[34]。市场的比较优势在于分散信息的利用效率和竞争驱动的激励强度。超常规机制如何在保持政府战略统筹的前提下，将市场的信号发现、效率激励和试错筛选功能有效嵌入组织化协调体系之中是其顺利运行的重要内容[35]。战略目标导向明确能够提高研发决策效率，围绕目标激发创新主体的积极性和竞争性，能够显著提高集中性资源配置与市场化资源配置的协同性。

超常规机制在使命牵引的目标锁定上要求中央层面的战略集中，但技术攻关的具体执行和场景供给在很大程度上依赖地方层面的组织能力和产业基础。主要表现为以下3种可能的协调模式：一是自上而下的任务分解，中央设定目标、配置资源，地方承接执行，适用于技术路线清晰、执行标准明确的领域；二是自下而上的先行探索，地方基于自身产业条件和需求进行先行试验，成功经验经中央提炼后上升为国家战略，适用于技术方向不确定、场景多元化领域；三是上下联动的协同共建，中央和地方共同参与任务设计和资源投入，适用于涉及多部门协作的复杂系统性工程[36]。这3种模式的选择取决于具体领域的技术成熟度和产业组织特征，不存在适用于所有领域的统一模式。

（三）统筹关键科技创新主体的分工与协同的关系

超常规科技创新组织机制涉及多类科技创新主体，其核心是在国家使命导向下实现核心主体

力量主导与多元主体力量的协同演化。由于科技创新受阻不仅源于知识外部性、信息不对称和研发不确定性导致的市场性失灵，还可能来自主体互动不足、制度安排不匹配、技术路径锁定和政策目标分散等系统性障碍，因此超常规机制的各类主体需要通过产学研合作、创新联合体等方式有效运行。其中，各类主体包括主要和补充的国家战略科技力量。主要的国家战略科技力量包括国家实验室、高水平研究型大学、科技领军企业等，承担具有高度使命刚性的核心攻坚任务，其优势在于组织稳定、资源集中和系统集成能力强[37]。然而，如果主要国家战略科技力量构成创新资源、信息和机会长期在固定主体间内部循环的封闭体系，将导致技术路径固化、压制原始性探索和交叉创新[38]。补充的国家战略科技力量包括专精特新企业、应用型大学、初创企业等[39]，其核心价值不仅在于发挥配套补充作用，更在于为系统引入多样性和可选择性。它们在知识探索、交叉创新和技术备选方面所具备的弹性与冗余，是系统长期演化能力的重要保障。需要注意的是，超常规机制在非对称资源配置上通常向战略性或关键核心技术倾斜，但技术突破并不自动等于产业能力，从实验室原型到规模化生产之间存在“死亡之谷”，需要中试放大、工艺优化、供应链配套和标准检验等环节的系统支撑。这本质上是一种协调性失灵。因此，超常规机制在设计初期就应将工程化和产业化要求纳入任务目标、资源配置和考核指标，使“能做出来”和“能用起来”成为统一目标，将核心任务的关键环节分解为模块化的研发竞争，允许补充力量关键节点的技术竞争，并提供从补充力量向主要力量跃迁的制度渠道，使体系在保持集中攻关能力的同时维持技术演化的多样性[40]。

在企业关系上，领军企业作为科技创新系统集成者和任务牵引者，在超常规机制中承担着不可替代的功能[41]。但其过度主导也可能压缩非领军企业探索空间，并因沉没成本强化路径依赖。非领军企业则可能成为潜在的颠覆性技术来源[42]。在超常规机制具体运行中：一方面两类企业依托标准化技术接口和制度化协同边界搭建分工明确的组织框架，既防止领军企业垄断资源挤压探索空间，也避免非领军企业受制于短期绩效逻辑；另一方面，领军企业与非领军企业在知识动态流转及成果转化环节共同构建演化闭环。借助联合攻关、场景验证、技术并购或嵌入式合作等形式，非领军企业取得的原创性突破可通过合规渠道流转至领军企业，完成工程化与规模化升级。

四、结论与启示

（一）研究结论

本文从创新系统失灵的理论视角出发，探究了国家使命导向下的超常规科技创新组织机制的分析框架，并在此基础上对其内涵、特征、优势条件、需要处理的矛盾关系进行了分析。

第一，超常规科技创新组织机制在学理上可被理解为对常规机制边界的制度性回应。常规机制是以市场信号和学科演进为主要驱动力、以竞争性项目制为主要形式的创新组织方式，在处理知识溢出类市场失灵方面具有效率优势，但在面对方向性失灵、紧迫性失灵和高度协调失灵时，其效力受到结构性限制。超常规机制正是在这些限制性边界之外生成的补充性制度安排。二者的关系是功能互补而非价值替代，常规机制是创新体系的基础层，提供持续的知识积累和人才培育；超常规机制是创新体系的攻坚层，在常规逻辑失效的特定领域和特定时期发挥突破性作用。

第二，超常规科技创新组织机制的分析可以纳入一个由目标设定、资源配置、主体协调和组织协同的分析框架，其逻辑是以组织化方式应对创新系统失灵：目标设定回答“为谁创新”的方向性问题，资源配置回答“如何集中力量”的效率性问题，主体协调回答“如何协同行动”的整合性问题，组织协同回答“如何维持激励”的可持续性问题。这种框架可以为新型举国体制、有组织科研、使命导向创新等相关分析提供一个整合性的

分析思路，使不同维度的制度和政策设计能够在统一逻辑下进行系统性评估。考虑到科技创新、产业创新的生命周期特征，可以采用动态分析的阶段划分视角，即启动阶段依据系统失灵类型和强度评估是否触发超常规机制；运行阶段以目标锁定、非对称资源配置和组织化协同为核心手段实施攻关；动态纠偏阶段通过里程碑考核和第三方评估进行路径修正；退出转换阶段在技术目标达成或外部条件变化时有序移交至常规产业化体系。

第三，我国发展超常规科技创新组织机制的资源统筹能力、超大市场需求规模、产业体系完整性和应用场景多样性，为该组织机制的运行提供了结构性前提，但这些条件的有效性是有边界的。优势条件提供的是“可能的空间”，其能否转化为“实际的效能”取决于治理水平、决策质量和制度设计的精细度。特别是信息不对称、激励扭曲和路径依赖等治理问题可能使制度条件的潜在优势转化为现实的制度成本。因此，对超常规机制的进一步研究应将治理能力作为关键中介变量纳入分析视野。

第四，超常规科技创新组织机制的运行过程中需要统筹处理好三重关系，即科技安全与科技开放、有为政府与有效市场、关键科技创新主体的分工与协同。这些矛盾关系不是需要消除的问题，而是内嵌于超常规机制本身的、需要持续进行制度化管理的治理挑战。平衡这些矛盾关系的制度设计质量，在很大程度上决定了超常规机制的运行效能和长期可持续性。

（二）政策启示

第一，在顶层设计上，应建立超常规科技创新组织机制的“启动—运行—退出”全周期管理制度。超常规机制的启动应以明确的系统失灵评估为前提，而非作为普遍适用的创新管理常态。一是建立战略性技术领域的创新系统失灵评估机制，在启动超常规组织机制之前，对口领域的技术不确定程度、协调复杂程度、时间紧迫程度和战略不可逆程度进行系统性评估，并据此确定组织机制的强度和范围。二是建立定期评估和退出机制，当系统失灵的条件发生变化，例如技术轨道趋于清晰、市场机制逐步建立、外部环境压力缓解，应及时调整组织模式或退出超常规状态，避免超常规组织逻辑的“常态化”导致的资源配置僵化和效率损失。

第二，在组织机制上，围绕国家使命任务以任务式创新联合体为基础单元，完善多元参与方的协作定位与分工，从单个项目管理转向任务链、创新链、产业链和人才链一体化组织。以领军企业作为联合体的系统集成者和任务牵引者，提出真实技术需求并承担工程化验证，并为专精特新企业、初创企业和非领军企业保留技术路线竞争空间，防止资源过度集中造成路径依赖；高等院校与科研机构应成为原理性突破、基础研究积累和青年人才培养的主阵地，高校侧重自由探索、学科交叉和基础理论供给，科研院所侧重任务牵引下的关键技术攻关和平台能力建设；建立学科导师、工程导师、企业导师和平台导师协同育人机制，使青年科研人员在重大任务中挑大梁；政府提供制度支撑和战略资源配置，重点负责战略目标设定、任务清单发布、资源统筹配置、首购首用和风险分担，避免以行政替代科研规律。明确各参与方的功能定位和协作界面，防止分工模糊导致的重复建设和资源浪费。将“揭榜挂帅”“赛马制”“里程碑考核”等灵活机制嵌入统一的任务管理框架，在保持目标刚性的同时保留技术路线的竞争性和开放性。

第三，在应用落地上，构建“需求牵引—场景验证—迭代升级”的闭环体系。发挥战略性产品采购的牵引作用，建立“有、用、优”的产品梯度推进机制，从“有没有”到“用没用”再到“优不优”，每一阶段设置明确的技术指标和时间节点。依托新技术中心和技术集群，推动技术研发从单点突破向“技术束”集成演进。建设场景型重大示范工程，强化真实应用场景对技术验证和迭代的

反馈功能。特别是需要建立制度化的容错免责机制和风险投资补偿机制,在保障国家战略目标严肃性的同时,为技术路线的不确定性和探索性失败提供合理的制度缓冲空间,防止因过度风险规避而导致技术路线的过早锁定和创新活力的衰减。

第四,在退出机制上,建立超常规状态的动态调整与有序退出规则。超常规机制以应对特定失灵类型为使命,具有临时性和阶段性特征,应避免常态化导致的资源配置僵化与创新效率损失。具体而言,制度化工具箱应包含启动阈值评估机制,依据技术不可逆程度、协调复杂度、时间紧迫度和市场发育度 4 项指标进行加权评分,达到阈值方可启动超常规组织模式;里程碑评估与赛马淘汰机制,在攻关周期内设立 3 ~5 个关键里程碑节点,由第三方独立评估委员会进行阶段性考核,未达标的技术路线予以裁撤或合并;场景验证与迭代反馈平台,依托国家级新技术中心或重大示范工程,为阶段性成果提供真实应用场景的验证渠道;退出触发与有序转换机制,当核心技术指标达标率连续两个评估周期超过 80%,或外部竞争环境发生根本性变化,如技术封锁解除、替代技术路线成熟等,自动触发退出评估,将技术成果移交常规产业化推进体系,相关资源和人才有序回流至基础研究或新的战略方向。上述工具的组合配置需因领域而异,其效果取决于评估体系的独立性与透明度、退出决策的去行政化程度以及各方利益补偿的制度化安排。

作为一种探索性研究,本文的研究仍有若干值得进一步深化的方向。其一,本文对超常规科技创新组织机制运行所隐含的前提假设,如国家理性的程度、组织化协调的有效性边界、不同参与者在超常规机制下的激励兼容条件等,尚未展开充分的批判性讨论。其二,超常规科技创新组织机制在社会主义制度情境下的独特性,如政府领导在组织协调中的具体作用、公有制经济在风险分担中的特殊功能等,与资本主义制度下类似机制,如美国 DARPA、日本超大规模集成电路项目等的差异分析,是一个值得深入的研究方向。唯有将这些隐含假设显性化并将其置于比较制度分析的框架下进行严格检验,关于超常规科技创新组织机制的研究才能从政策阐释走向具有累积性的理论建构,并推动基于中国实践情境的创新组织自主知识体系的建设。

参考文献:

[1]路蒙佳. 欧盟科技创新战略及其对中欧科技合作的影响[J]. 中国科技论坛,2024(1):158-167.

[2]袁继新. 以超常规态势打造国家战略科技力量[J]. 今日科技,2022(2):22.

[3]沈律. 论超常规科学技术及其主要特征[J]. 科学学研究,2004(3):241-243.

[4]潘教峰,鲁晓,王光辉. 科学研究模式变迁:有组织的基础研究[J]. 中国科学院院刊,2021,36(12):1395-1403.

[5]魏鹏,田德录,李静,等. 使命导向国家科研机构治理变革—源起、困境与路径[J]. 科学学研究,2025,43(9):1812-1821.

[6]赵彬彬,陈凯华. 需求导向科技创新治理与国家创新体系效能[J]. 科研管理,2023,44(4):1-10.

[7]贾诗玥,李晓峰. 超越市场失灵:产业政策理论前沿与中国启示[J]. 南方经济,2018(5):22-31.

[8]李晓娣,唐维一. 数实融合:数字创新生态系统的协同驱动[J]. 管理评论,2026,38(4):28-40.

[9]张成岗,王宇航. 后常规科学视域下的新型举国体制与科技治理现代化[J]. 云南社会科学,2022(4):28-36.

[10]卢周来. 中美科技博弈正重塑国际阵营[J]. 文化纵横,2026(2):62-70.

[11]ROTHWELL R, ZEGVELD W. Industrial innovation and public policy: preparing for the 1990s[M]. London: Frances Pinter, 1981.

[12]蒂斯德尔,科技政策研究[M]. 北京:中国展望出版社,1985.

[13]王伟光,韩旭. 企业战略性技术创新与产业自主可控水平[J]. 中国工业经济,2024(8):43-60.

[14]李立国. 国家发展与交叉学科建设的新使命[J]. 北京社会科学,2023(1):87-90.

[15]蔡之兵. 准确理解加强超常规逆周期调节[J]. 人民论坛,2024(24):17-20.

[16]尤政. 服务国家战略需求,勇担科技自立自强使命

[J]. 研究与发展管理,2023,35(4):11-15.
[17]赵儒煜,卢俊杰. 需求驱动视角下现代化产业体系的演进逻辑与中国实践[J/OL]. 重庆大学学报(社会科学版), 1-14 [2026-08-07]. https://link. cnki. net/urlid/50. 1023. C. 20260324. 1746. 004.
[18]董晓娟,曾立. 新型举国体制赋能新质生产力发展的机理与路径[J]. 科学管理研究,2025,43(3):2-13.
[19]李建森,遥张梅. 从"追赶"到"引领":超常规措施与中国高水平科技自立自强的实践辩证法[J]. 西北大学学报(哲学社会科学版),2026,56(2):83-91.
[20]王伟光,由雷. "十五五"时期科技创新驱动产业结构现代化的战略思考[J]. 河南社会科学,2025,33(10):1-10.
[21]郑世林,胡惜玥. 项目动员制:一种关键核心技术攻关和自主产品迭代赶超的新型举国体制[J]. 产业经济评论,2025(1):5-27.
[22]何郁冰,林婷. 强制性制度压力对颠覆性创新的影响机理:以中国新能源汽车产业"双积分"政策为例[J]. 科技进步与对策,2024,41(23):29-40.
[23]陈文博,张璐洋. 卫星导航产业政策与创新生态系统构建研究[J]. 中国工程科学,2023,25(2):41-49.
[24]罗路红,吴海军,李旭宁. 市场需求如何牵引技术赶超:基于中国核电产业的案例研究[J]. 学习与探索,2025(9):103-111.
[25]王伟光,关一伊. 战略性技术创新如何赋能文旅企业创新发展[J]. 辽宁大学学报(哲学社会科学版),2025,53(2):43-55.
[26]鲁世林,赵俊贤,李侠. 美国强化国家战略科技力量的实践及启示[J]. 中国软科学,2025(11):1-18.
[27]桂河清,孙豪,武优勐. 中国超大规模市场的需求优势及其发挥[J]. 财经问题研究,2025(8):100-115.
[28]张志元,兰博扬. 以系统观念推进现代化产业体系建设研究[J]. 湖南大学学报(社会科学版),2026,40(2):1-9.
[29]黄启斌,熊曦,宋婷婷,等. 智能制造能力对制造型企业竞争优势的影响机制研究[J]. 经济问题,2023(3):76-83.
[30]李平,陈劲,盛朝迅,等. 科技创新与产业创新深度融合的发展模式与路径机制:学习贯彻党的二十届四中全会精神[J]. 技术经济,2025,44(12):1-10.
[31]尹西明. 把握场景驱动创新机遇加快创新引领发展新质生产力[J]. 中国科技论坛,2025(12):3.
[32]王忠宝. 全面深化改革背景下经济高质量发展的应用场景支撑[J]. 湖北社会科学,2024(8):104-111.
[33]芮明杰. 在开放合作中加快推进高水平科技自立自强[J]. 国家治理,2025(16):59-64.
[34]李巧丽,李正卫,陈佩夫. 美技术封锁下我国企业科技自立自强的组态路径研究[J/OL]. 科研管理,1-18 [2026-05-28]. https://link. cnki. net/urlid/11. 1567. G3. 20260401. 1405. 002.
[35]黄群慧. "十五五"时期坚持有效市场与有为政府相结合的若干关键问题解析[J]. 社会科学,2026 (3):5-12,97.
[36]吕芳. 系统协同视角下的中央与地方关系[J]. 学海,2025(5):67-78.
[37]由雷,孙福全. 国家战略科技力量体系的布局、功能与定位[J]. 科学管理研究,2025,43(2):2-8.
[38]滕振远. 面向"十五五":国家战略科技力量赋能高水平科技自立自强的重点任务和路径设计[J]. 科学管理研究,2026,44(2):10-19.
[39]彭新敏,李梦超. 专精特新企业成长过程中"效率—创新"战略悖论的应对策略研究:基于激智科技的探索性案例分析[J/OL]. 研究与发展管理,1-15 [2026-08-07]. https://doi. org/10. 13581/j. cnki. rdm. 20241789.
[40]王雪原,孙美霞. 基于创新联合体的科技领军企业升级发展实现过程[J]. 中国科技论坛,2024(10):128-140.
[41]黄涛,陈雅倩,张胜,等. 科技领军企业支撑制造强国建设的角色功能、能力基础与实现路径[J]. 中国科技论坛,2025(6):79-88.
[42]何建洪,粟媛,李林,等. 科技领军企业新兴技术创新生态主导力的案例研究[J]. 管理评论,2025,37(8):276-288.