

# 基于高不确定的国家重大科技项目管理研究

——以重大新药创制科技重大专项为例

陆晓敏, 茅宁莹

(中国药科大学 国际医药商学院, 南京 211198)

**摘要:**高不确定的国家重大科技项目在管理上更重视技术创新的实现,过往线性的绩效管理体系仅能实现项目本身的绩效优化,但滞后性强、应变难度大,项目管理亟须动态化的管理变革。在深度解构国家重大科技项目高不确定属性的基础上,对重大新药创制科技重大专项的管理实践进行分析,从项目时间、项目过程和项目产出 3 个角度架构不确定性模型。通过借鉴国内外项目管理实践,从理论变革和组织优化两方面提供建议,以实现新型管理趋势下国家重大科技项目的动态管理。

**关键词:**项目管理;不确定性;重大科技专项

**中图分类号:**G301;G311 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)06-0217-09

国家重大科技项目聚焦科技发展前沿领域及人民生活迫切需求,旨在从微观技术突破和宏观创新体系优化上实现国家创新能力的提升。以科技重大专项为抓手,集中力量抢占科技制高点,解决重大瓶颈问题,大力提升国家产业竞争力,是党中央、国务院着眼发展全局做出的重大战略决策。

“重大新药创制”科技重大专项(以下简称为“新药专项”)中期评价报告显示,新药专项“十一五”和“十二五”期间创发成果显著,基本完成既定考核目标。但在创新性和技术水平要求较高的项目上,存在一定的延期现象:未通过任务验收的有 9 项,退补材料后验收课题 33 项,终止课题 2 项<sup>[1]</sup>。此外,受新冠疫情的影响,约有 315 项关键性临床试验面临延期或终止风险,进一步加深了新药研发项目的延期率<sup>[2]</sup>。目前,国家重大科技项目主要采用绩效管理模式,即在立项阶段就明确规定了本研究项目所需要达成的考核指标,通过考察具体量化的指标完成度,以实现项目本身的绩效优化。新药专项科研项目延期或终止的管理现状证明,单一静态化的项目管理理念似乎难以匹配不断发展变化的管理现实,专项管理更需要发展和完善动态调整机制。

为此,以新药专项为研究对象,剖析国家重大科技项目延期频发的内在诱因——“研发导向”和“举国体制”的矛盾冲突,实现对国家重大科技项目的流动性约束,调和项目管理的“目标实现性”和研发活动的“难以预见性”的矛盾。

## 1 重大科技项目的核心目标与实质分析

### 1.1 重大科技项目的核心目标

国家重大科技项目始终坚持“产出重大品种、满足重要需求、解决重点问题”的“三重”原则,在任务部署中重点解决民众现实中所迫切需要解决的问题。国家重大科技项目是一个多学科紧密配合、多部门综合保障的复杂系统工程。在目标设计上,重大科技项目具有强烈的“需求导向性”和“技术攻坚性”。同时,因其固有的国家属性,在项目规划上更突出了“全局性”“发展性”和“可实现性”,旨在通过具体项目的布局实施,产出具体的成果,促进国家科技创新实力的提升。

### 1.2 重大科技项目的管理实质

目前项目管理主要有两种研究范式:对项目内容进行管理(project management, PM)和对项目流程进行管理(management of projects, MoP)。前者

**收稿日期:**2022-03-03

**基金项目:**国家社会科学基金重大项目(15ZDB167);国家卫生健康委员会委托项目(SY20200522001a)。

**作者简介:**陆晓敏(1997—),女,江苏苏州人,中国药科大学国际医药商学院,硕士研究生,研究方向为医药产业经济与管  
理;通信作者茅宁莹(1973—),女,江苏南京人,中国药科大学国际医药商学院,副院长,教授,管理学博士,研究方向为医药产  
业技术创新管理。

强调项目本身的复杂性,通过解构与细分项目任务以明确各板块项目管理重点<sup>[3]</sup>;后者强调项目发展的流程性,基于全流程视角构建阶段式的项目计划以提升项目管理绩效<sup>[4]</sup>。重大科技项目出于管理资源的“有限性”与“全局性”,在管理上更侧重对项目管理流程的管理,即在立项规划之初就明确本实施期内的产出目标,通过指标考核的手段来衡量项目的实施绩效。近年来,日益复杂的研发体系与不断变化的研发环境使得项目管理人员开始认识到,纯粹的目标导向难以匹配不稳定、不可预测的项目环境,碎片化的项目管理模式仅能对单一项目进行绩效提升而难以实现整体创新,如何平衡重大科研项目的“操作性”和“战略性”是项目管理理论变革的重点。

项目管理最终处理的是人的动态性与相互作用<sup>[5]</sup>。项目管理理论将减少不确定性作为主要研究焦点,其基本假设在于:一个项目的成功计划与执行取决于对目标、资源、方法和其他可能影响项目生命周期因素的高度确定性<sup>[6]</sup>。因此,项目管理可以简单总结为从一个确定的阶段转入一个新的不

确定的阶段<sup>[7]</sup>。其管理要点在于在“正确的时间”向“正确的人”传达“正确的知识”。

面对 VUCA (volatility、uncertainty、complexity、ambiguity) 的新时代特色,学术界对重大科技项目的管理更强调通过动态管理决策对不确定性加以约束,从原先对时间、成本和质量的三重约束机制,转变为对项目的多维动态管理。

2 高不确定性下传统项目管理模式的挑战

2.1 高不确定性带来的时间管理挑战

一个项目从最初想法提出到最终结果产出通常经过立项、中期、结项 3 个阶段。

政府导向的项目管理因其“全局性”和“可实现性”,在申报项目之前需发布本项目期内的规划指南,明确各时间节点内的考核指标,力争在项目各阶段期限内实现切实的产出效益。研发导向下的项目管理因研发过程中的失败率较高,从而导致在既定的时间节点上,其产出效益不同。同时,研发导向的科研项目更强调对结果的应用,一定程度上扩大了项目管理的范畴,如图 1 所示。

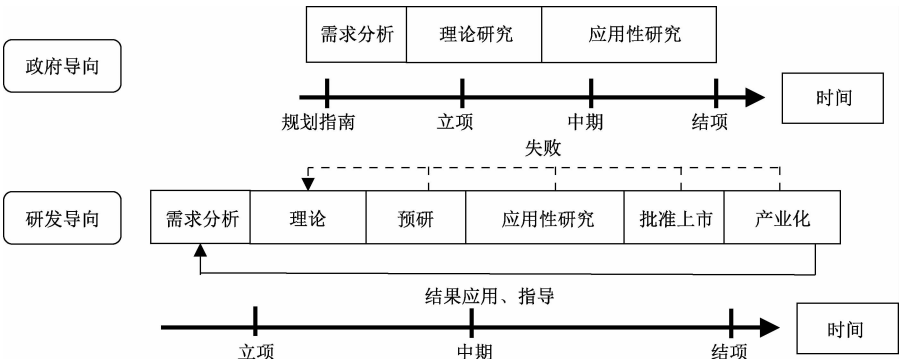


图 1 项目管理时间要素分析

国家重大科技项目的第一重管理挑战即是对管理时间的挑战,管理范畴的不重叠与管理节点划分理念的偏差致使项目管理者难以确定“正确的时间”。

1) 周期。政府导向的科技项目在项目开展之初就明确规定了本项目的研究时间,到期未完成则予以中止,强调了在特定时间阶段内的科研活动。研发导向的科技项目,在产出成果之后还面临着上市审评和产业化研究的管理阶段,没有成功上市或商业化价值不高的成果将面临再次研究,强调了应用视角和成果导向。

2) 节点。政府导向的科技项目,明确规定了对科研项目的“年度规划”“五年规划”等关键时间节点上的产出考核指标,其对于立项、中期和结项

考核的划分大多按照时间维度。研发导向的科技项目在各研究阶段所耗费的时间均不可预测,考核划分大多按照研究进展,即在前中期需完成理论研究和预研制,中后期需完成应用性研究和产业化研究。

2.2 高不确定性带来的人员管理挑战

人是项目管理的重点,项目管理活动最终的落脚点在于管理“人”和“人的活动”。

政府导向的项目管理仅针对管理者、承担单位和负责人的权利和义务进行规定,搭建了宏观的管理框架。而研发导向的项目管理则基于全流程视角,对研发环节上下游所涉及的各类创新主体都进行较为细致的规划,力争疏通研发链、构建“政产学研金介用”的管理体系,如图 2 所示。

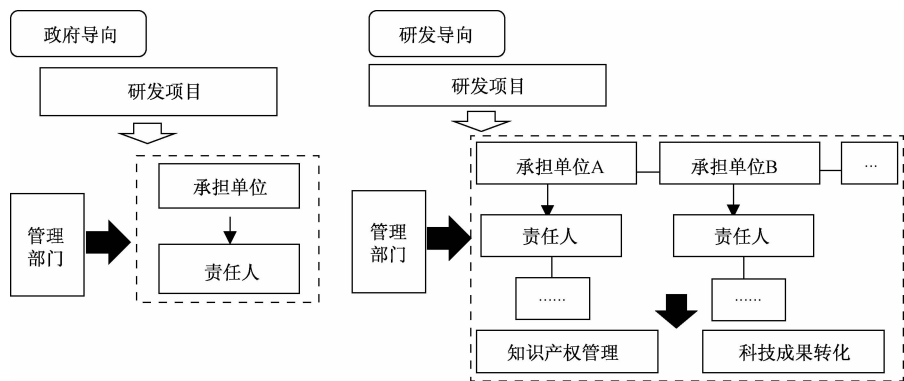


图2 项目管理人员要素分析

国家重大科技项目从政策导向上出台了专门针对立项考核和结项验收的规范性文件,但基于激发创新活力的视角,并未对过程管理进行政策性约束,且在各类科研绩效管理指导性文件中还提出“减少检查频次”等要求,在监管力度上呈现出“两头大、过程轻、中期管理略有起伏”的管理趋势,如图3所示。

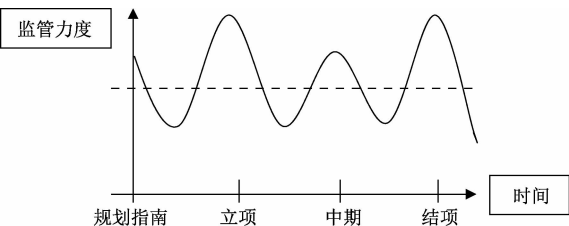


图3 政府导向的项目管理监管力度

比起政府导向的“放宽监管、促进创新”,研发导向的项目管理更强调对全过程的管控。出于对安全性和有效性的考量,其监管的整体力度要强于宏观的项目管理,趋势上较为平稳,仅在重要考核节点上有更为严苛的要求,如图4所示。

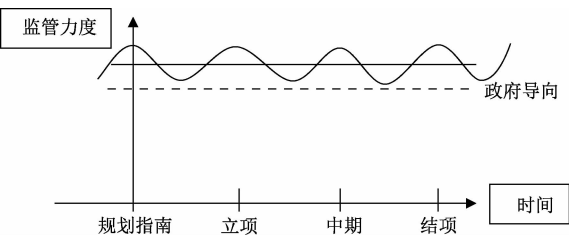


图4 研发导向的项目管理监管力度

国家重大科技项目的第二重管理挑战即是对管理人员的挑战:①选择正确的人。大型科研项目的机动性与政府财政资助项目的针对性。②实施正确的管理。约束型与激励型的科研项目管理博弈。

2.2.1 人员范畴

政府主导的项目管理,通过宏观管理体系架构与骨干研究人员激励以实现项目的人员管理,追求稳定与精准施治。同时,技术要求也更倾向于对整体的项目管理能力,诸如财务管理、人才激励等能力的培养。

研发项目人员组成的随机性与不确定性较强,追求实时性与变更管理。高技术性的研发项目也要求管理人员掌握必要的技术认知,以医药领域为例,管理者需要对药品的安全性、有效性和经济性有一个清楚的认知,才能正确地评价项目的实际绩效。

2.2.2 人员管理细节

政府主导的项目管理突出日常管理的自主性和重要节点的管控。研发导向的项目管理则以产业链为管理视角,其技术要求相较于前者更为严苛,且管理幅度波动较小。

2.3 高不确定性带来的成果管理挑战

2.3.1 产出形式的差异性

《科学技术成果鉴定办法》中将科技成果分为科学理论、应用技术、软科学。当前政府导向的科技成果分类以上述分类为主,从宏观视角构建了学术、商业和政治的成果体系。

研发类产出不同于一般科技成果,其目的导向较为突出,即研发活动基于迫切的需求、成果产出强调实际的运用,需要从成果转化和推广应用角度加以区分,强化对应用类项目的投入,并将其细分为基础理论、临床应用和商业开发。

2.3.2 产出评价标准

科研活动最终的落脚点在于解决实际问题,脱离实际的研究在项目进行中应当及时中止。不同的分类导向致使对其评价的侧重点也不尽相同:①政府导向的评价强调数量和质量,旨在产出又多

又好的科技成果；②研发导向的评价强调相符性、创新性和实用性，不过分追求数量，以完成率替代

具体的产出数量，但突出了对成果的创新价值的评价，如图 5 所示。

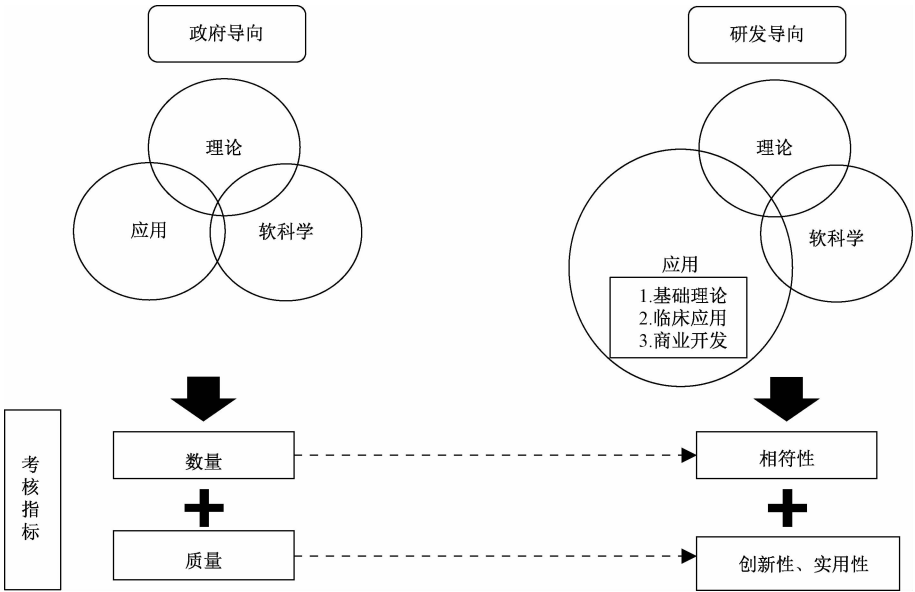


图 5 项目管理成果要素分析

2.3.3 产出绩效标准

政府导向更注重项目的完成度、研发导向更关注技术的创新性，长此以往难免陷入“唯效”和“唯新”的误区。但由于科技成果转化的不确定性，经济效益和社会效益显现的时间滞后性，在项目管理阶段难以全面地衡量知识的正确性。

国家重大科技项目的第三重挑战来自成果管理，双方都是问题导向的创新活动，但其产出形式略有不同。政府导向的项目管理，自立项之初就明确规定了产出成果的数量与预计的产出效益。研发导向的项目成果不确定性较强。研发失败的风

险致使在既定的时间难以产出既定数量的成果，成果转化的风险使得在规划的改革年限内难以有可观的产出效益。

2.4 小结

国家重大科技项目是一个高不确定性杂糅的复杂系统，出于政府绩效考核和公开监督的管理需求，需要针对确定的问题，通过确定的项目，在确定的时间内，得到确定的产出。而研发则是一个具有高度不确定性的活动，两者在时间、人员和产出之间的矛盾碰撞构成了国家重大科技项目管理的挑战，如图 6 所示。

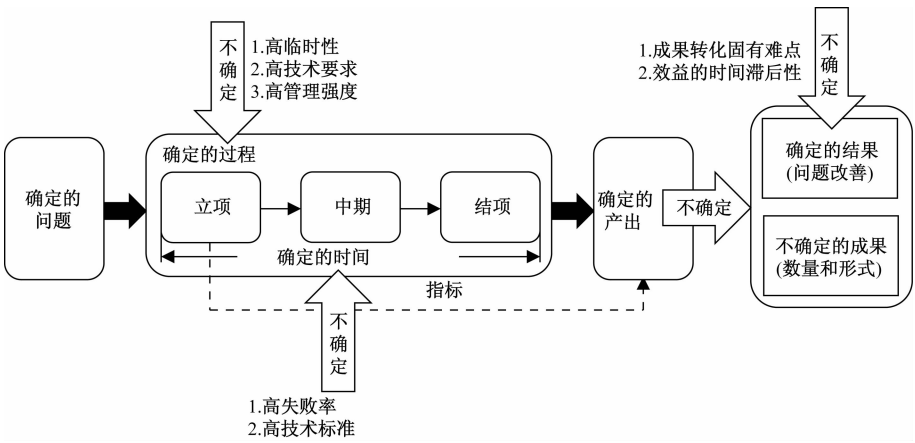


图 6 高不确定性下传统项目管理模式的挑战

1)研发过程的高失败率挑战了“确定的时间”，同时由于创新类研发项目的高技术标准，现有技术

水平可能难以衡量产出的安全、有效和经济适用，延长了“产出”成为“成果”的时间。

2) 举国体制的科研项目强调对项目管理的“瘦身”，但研发项目强调技术网络的“铺开”。国家重大科技项目的管理往往陷于紧缩型和宽松型的管理博弈，过严抑制了创新活力、过宽则难以实现产出目标，管理强度的矛盾冲突挑战了管理细节的确定性。

3) 科研项目最终的成果产出是通过将“看不见的知识”转化为“看得见的成果”，通过成果的运用以直接作用于现实的问题。但实际上，“看不见的成果”也能间接作用于问题的靶点以缓解现实的难题，难以在立项之初就确定成果数量及形式。其次，即使产出与目标相匹配，仍需较长的时间来产生切实的效益，成果转化与成果实现的不确定性增加了管理负担。

理论层面上政府主导与研发管理确在时间、人员和成果管理上存在一定的矛盾冲突，反映在实际层面的国家重大科技项目管理症结，在近几年也慢慢显现。新药专项以药物研发的高不确定性与重大专项的高确定性，在这一管理实践中尤为突出。

3 新药专项项目管理挑战的实证分析

3.1 新药专业目标定位带来的时间管理挑战

根据欧洲药物创新计划 (Innovative Medicines Initiative, IMI) 的一项调查显示，现阶段新药研发的成功率堪忧，约为 0.01%~0.02%。临床研究研发成本占比高达 65%，一旦失败很难在短时间内找到解决的方法，综合来看从临床试验 I 期到最终的申请获批成功率仅为 9.60%，见表 1。

表 1 新药研发各阶段成功率及成本占比

| 阶段     | 药物发现<br>临床前 | 临床       |            |            | 上市申请-<br>申请获批 | 上市后监测 | I 期-申请获批 | 研发成功率     |
|--------|-------------|----------|------------|------------|---------------|-------|----------|-----------|
|        |             | I 期-II 期 | II 期-III 期 | III 期-上市申请 |               |       |          |           |
| 成功率/%  | 0.40~0.80   | 63.20    | 30.70      | 58.10      | 85.30         | 30    | 9.60     | 0.01~0.02 |
| 成本占比/% | 21.50       | 65       |            |            | 3.50          | 10    |          |           |

数据来源：欧洲药物创新计划 (IMI)。

以化合物研究为视角，从化合物筛选到最终产业化是一个漫长的过程，如图 7 所示。其中，发现研究和临床前研究阶段，虽淘汰率和失败率较高，但由于该阶段处于项目的起步阶段，失败成本较低，各自仅需要花费 2~3 年的时间。药物临床研究一旦研制失败是对整个项目框架的调整，故其所需时

间较长，一般需要花费 6~7 年的时间。

新药研发的高失败率使得在既定的时间节点上难以得到预期的产出，较高的技术标准也增加了审评负担，由于缺乏对颠覆性创新物质的评价标准，拖慢了创新成果转化为项目成果的进程，进一步加重了项目的时间成本。

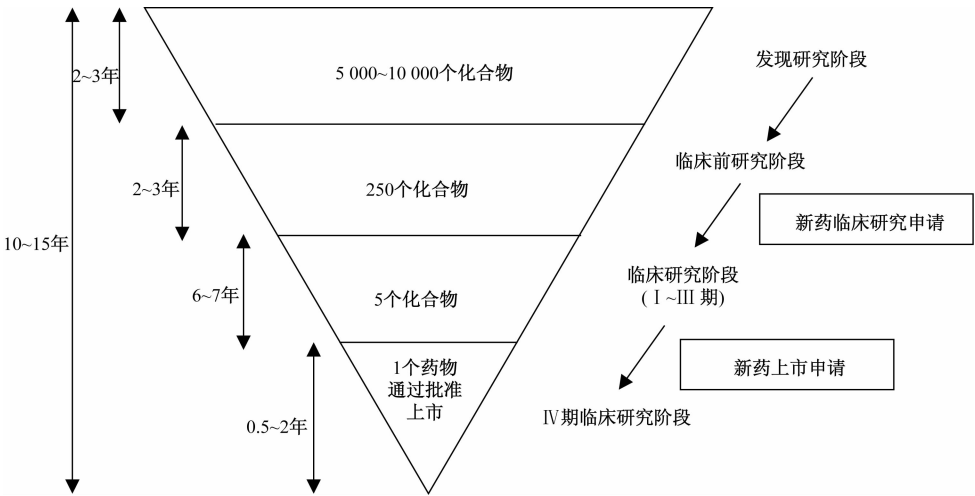


图 7 新药研发流程及时间控制

3.2 放管服行政体制下的管理模式与医药创新属性间的冲突

3.2.1 以项目为中心、以市场为导向、以创新驱动为最终目标的宽松型管理体系

新药专项的管理以项目为主要划分重点，各管

理小组基于项目视角进行全项目周期的管理，主要起到组织项目立项、督促项目执行、监督项目成果转化的辅助性管理效能，如图 8 所示。

同时，在专项的项目选择上，“十一五”期间专项以定向委托和择优委托为主，“十二五”和“十三

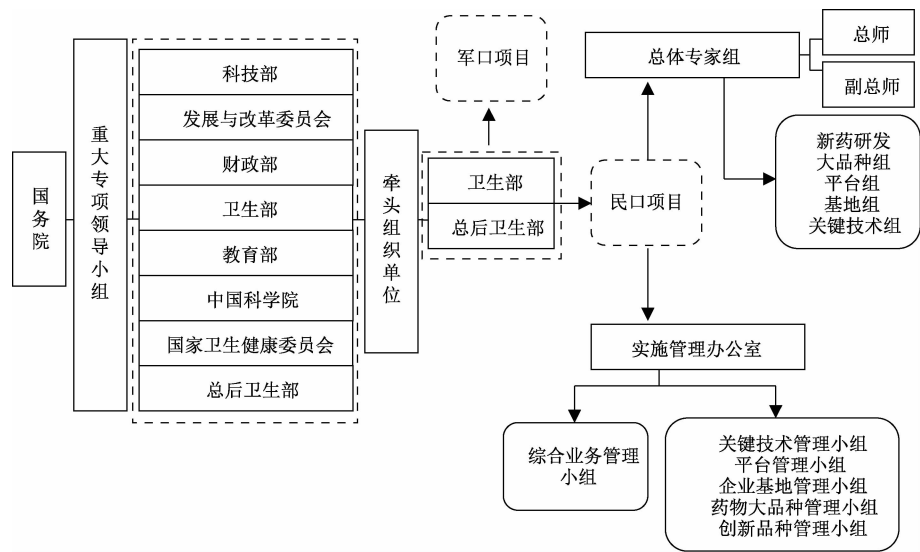


图 8 新药专项管理体系

五”期间则更强调对申报项目的招标或其他后补助形式,放宽了对项目限制,在选择上倾向于已经有一定科研基础、能够产生切实的市场效益的科研项目,如图 9 所示。专项通过滚动支持的项目管理手段,放宽了对项目的限制,以创新驱动战略目标的实现。

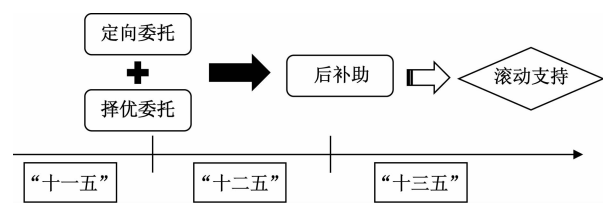


图 9 新药专项立项管理趋势

宏观管理需求旨在激发创新活力,以项目周期为管理思路,强调科研项目来源于市场、应用于市场、被市场所监管。为攻克重大技术难题,可进行一定的“加速”“减免”“优先”等宽松型管理策略。

3.2.2 以技术为中心、以产业为导向、以安全有效为最终目标的精细化管理体系

与前者全项目周期管理所不同的是,药物创新强调的是药品的全生命周期,其管理范畴延伸到了项目结束后,包括注册监管、采购使用和医保支付等政策,在管理上强调了有效性、安全性和经济适用性,如图 10 所示。

药物创新不仅是研发新药,更重要的是让新药切实走进市场、发挥疗效。为此,在管理上更倾向于以技术为中心,对每一步的技术要求有着明确的管理指南,确保新药的安全有效;其次注重新药的覆盖面与可及性,以产业为导向,充分发挥各创新

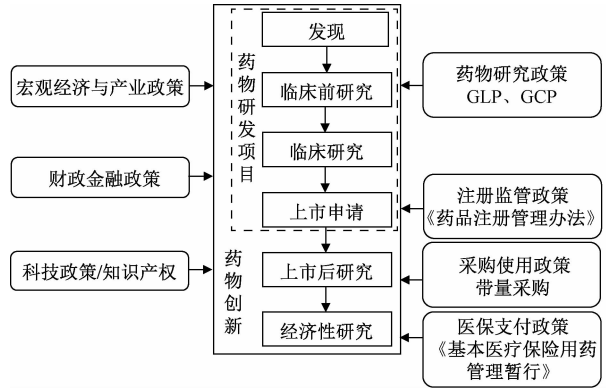


图 10 药物创新管理体系

主体的作用,旨在构建短期战略合作联盟与长期的产学研创新体系。

微观产业特性旨在充分发挥各创新主体的创新效能,以生命周期为管理思路,强调药品“研得好、用得好”。为使患者“用得上药、用上好药”,需进行多次“飞检”“谈判”等精细化管理。

综上所述,宏观的宽松型与微观的精细化必将导致新药专项管理的矛盾冲突。根据《科技重大专项中期评估综合报告》显示,专项的技术创新市场导向机制亟待完善:①宽松型管理框架缺乏对创新任务的深度理解,容易出现“任务式创新”和“依赖式创新”。②理想化的协同创新模式“最优的技术”与“最佳的生产联合”精准匹配,往往实际泛用性不强。如何平衡“政府介入”与“创新驱动”之间的管理占比,是新药专项管理的重点。

3.3 静态化指标考核忽视了对项目全过程的动态管理需求

对新药专项 2013 年和 2019 年的年度报告、

2014 年中期评估报告的分析显示,评估方案以“投入-产出”为基本评价思路,以量化描述性分析为主,剖析新药专项的产品研发、关键技术和创新体系建设,仅针对取得重大突破的创新产品,以案例的形

式呈现其创新绩效,见表 2。同时,总结报告中也多次强调了其考核指标大多“来源于新药创制重大专项 2008—2010 年阶段实施计划的考核指标和任务安排计划部分”。

表 2 新药专项各类报告评价重点

| 评估报告             | 产品研发                      | 关键技术                      | 创新体系                    | 经济和社会效益          |
|------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|
| 2013 年<br>年度报告   | 产品数量                      | 突破技术数量                    | 平台国际化认证情况;基地建设数量;人才培养数量 | 成果产值净利润          |
| 2019 年<br>年度报告   | 产品数量<br>国际化水平             | (并入平台建设的案例分析中)            | 平台数量和提供服务数量;人才培养数量      | 制药行业产值<br>出口额净利润 |
| 2014 年<br>中期评估报告 | 产品数量<br>产品销售额<br>应用情况(医保) | 产品数量<br>产品销售额<br>应用情况(医保) | 平台国际化认证/开展实验情况;人才培养数量   | 制药行业产值           |

当前新药专项总结考核更多的是用立项的考核指标来评估现实的产出成果,由于未来预见性的不足,其指标本身就存在着一定的偏差。同时,过分具体化的数量型指标容易诱导项目管理部门追求项目数量、忽视项目质量,进一步恶化了专项课题“小、散、全”的弊病。长此以往,虽然单个来看,每年的专项课题都有一定的科技成果,但实际上并未对医药产业的革新做出切实的贡献。

3.4 小结

确定的管理框架与不确定的项目实践相互及内部之间的矛盾对立,最终导致新药专项并未实现“重、大、专”的发展目标。当前以项目目标为导向,以避免风险为手段的静态项目管理因果策略,似乎难以满足新药专项这一具有高度不确定性与复杂性的科学活动。新药专项更需要以手段为导向,减少项目的不确定性和模糊性,以期在演变的环境中通过合作联盟创造新的市场。为此,如何转变管理思维,实现动态约束是当前学术界研究的重点。

4 基于新药专项管理的优化策略

4.1 从源头上弱化项目不确定性影响

基于前述可以看出,当前新药专项的静态化因果管理理念似乎只能实现项目的过程成功、管理成功与产品成功,单一静态化的指标考核仅能得出项目投产转化的绩效,并不能看出专项产出的经济和社会效益。同时,不确定性的研发环境更挑战着考核指标的全面性与准确性,项目管理理念亟待进一步的优化转变。

以“奏效理论”为主导的新型项目管理理念强调“有限理性源于对不确定性的感知,在可以控制未来的程度上,我们无需预测它”<sup>[8]</sup>。在重大科技项目的实施过程中,由高不确定性所带来的管理挑战

是不可避免的,政府规制导致创新自主性抑制、精细化技术创制引致管理烦苛,在“政府机制”与“市场机制”双双失灵的现实之下,唯一确定的管理要素就是重大科技项目的核心战略目标——实现技术突破。为此,在技术突破过程中,需要承认意外,以手段为导向,利用手边资源建立资源池,预先承诺可承担的损失,并通过合作的方式实现技术突破<sup>[9]</sup>。

在新药专项的管理上,需要充分发挥各医药创新主体的效能,在实施中强调对技术路线的考察,在实现专项最终目标的前提基础上,可接受一定程度的成本耗损。同时,也可结合因果管理决策,在项目前期由奏效逻辑主导,明确项目的技术导向;中期由因果逻辑主导,强化过程管理和绩效考核;后期实现两种决策理论的平衡转化,以最终实现战略成功<sup>[10]</sup>。

4.2 实现市场导向下的奏效型组织

项目管理理念的变革带来了项目管理组织的调整,新型组织管理体系应将项目的战略成功作为第一要义,为了实现某一具体领域内的颠覆性创新,应当不断挖掘前沿性与全局性的研究问题,引入针对性研究项目小组,同时对研究进展的先进性与实际应用价值进行考核,通过项目的动态进入与退出机制,从而实现新型管理需求下的奏效型组织。

借鉴美国国防部高级研究计划局(DARPA)的管理模式,项目经理人作为 DARPA 的创新核心,在熟悉当前创新形势的前提下,需识别当前所需关键核心技术,以确保项目研究需求能有效进行传达<sup>[11]</sup>。同时,其组织架构一直随着长期战略变迁而灵活调整完善,集中体现在应对短期战略要点的临时性特殊项目办公室。这一动态化的组织架构可

以避免机构长期固化性带来的组织记忆僵化而导致的认识新事物能力受到限制,从而使得组织始终能够洞察高新技术最前沿,聚焦关键问题设置相应技术办公室,把握科技方向。同时,在项目创意产生之初到项目最终的确立这一全过程均不采用同行评议,其认为同行评议无法筛选出真正具有独特创意的技术,而是将项目经理人的个人兴趣与研发任务结合,发挥其主观积极性,实现技术突破<sup>[12]</sup>。

#### 4.3 项目不确定性控制对策

当前新药专项的项目管理模式更多的是由国家提出具体的发展方向,项目小组针对指南提出细化的立项建议,属于一种“被动创新”,科研项目对政府管理的依赖性较强,未能从真正意义上实现创新的自主权。为构建产业发展与技术需求之间的桥梁,落实有效创新,应当从项目不确定性控制上,实现“主动创新”。

1)时间管理。灵活运用创新模式,及时追踪项目成果。完善数据平台建设,对项目信息进行追踪管理,及时对项目目标及研究重点进行调整,避免重复性或无效性研究,尽量减少因技术壁垒和信息沟通等因素所产生的不必要时间耗损。

2)人员管理。对于相似的战略目标,当前重大专项更多的是“一个方向一个项目”的管理现实,显然不符合高新技术所具有的高不确定性的特征,应采取多团队、多技术路线的竞争性资助,由项目经理负责决断,促使项目之间产生良性的竞争关系。通过这样的一种有限管理,深度落实项目战略成功的核心原则和创新价值,平衡政府管理和有效创新。

3)成果管理。现阶段知识产权分析评议已具备一定基础,但评价结果的权威性和泛用性有待加强。首先应当转变评价方式,对于具有颠覆性创新的科技项目,将同行评议意见仅作为参考,建立“同行评议+项目官员”的并行式评价,鼓励具有颠覆性的非共识项目研发。面对路径不明确、结果非共识的高新技术项目,只有坚持转化导向才能实现最终的创新绩效。在项目设立之初设想其基本的应用需求,并在技术研发过程中建立与需求单位的联系,一旦出现未能进行转化的技术,及时分析并调整成果转化方案,力求技术高效率转化。

#### 5 小结

新型项目管理需求下国家重大科技项目管理有着高度的不确定性:高失败率和高技术标准挑战了正确的项目时间;高临时性和高技术要求挑战了正确的项目人员;成果转化固有难点和效益的时间

滞后性挑战了正确的项目产出。从而使得由“确定的问题”、通过“确定的过程”、导出“确定的产出”,这一理想的项目管理框架变得具有高度“不确定性”。

以新药专项为例,举国体制的科研项目也面临着“确定性”与“不确定性”的管理冲突。来自内部研发和外部产业环境双重不确定性冲击,使得新药专项从任务部署、技术创新、创新联盟、目标实现上都略有偏颇,亟待进一步的改革优化。

分析借鉴国内外管理实践,为实现不确定性环境下的动态管理,应从理论变革与组织优化等方面进行综合管控,以在尽可能弱化新药专项不确定性影响的情况下,加强专项的目标实现,提升管理绩效。

#### 参考文献

- [1] 国家卫生健康委员会医药卫生科技发展研究中心. 重大新药创制科技重大专项中期评估报告[EB/OL]. [2014-04]. <https://www.dcmst.org.cn>.
- [2] 金森. 部分药企临床试验面临延期或终止风险,国内肿瘤领域压力较大[EB/OL]. [2020-03-25]. <https://www.jiemian.com/article/4166468.html>.
- [3] PADALKAR M, GOPINATH S. Six decades of project management research: thematic trends and future opportunities[J]. *Project Management*, 2016, 34: 1305-1321.
- [4] PINTO J K, WINCH G. The unsettling of “settled science”: the past and future of the management of projects [J]. *Project Management*, 2016, 34: 237-245.
- [5] PASIAN B. DNRG Presentation WC14[J/OL]. IPMA World Congress, 2014-10. <http://www.ipma2014.com/>.
- [6] LINDGREN M, PACKENDORFF J, SERGI V. Thrilled by the discourse, suffering through the experience: emotions in project-based work[J]. *Human Relations*, 2014, 67(11): 1383-1412.
- [7] 葛锐, 张晓辉. 基于技术和市场双重约束的新药研发项目资产评估[J]. *中国资产评估*, 2020(1): 73-80.
- [8] IOANNA D, IRINI V, SPYROS L. Do effectuation processes shape the relationship between product diversification and performance in new ventures? [J]. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2017, 41(3): 349-377.
- [9] ENGEL Y, DIMITROVA N G, KHAPOVA S N, et al. Uncertain but able: entrepreneurial self-efficacy and novices? use of expert decision-logic under uncertainty[J]. *Journal of Business Venturing Insights*, 2014, 1-2: 12-17.
- [10] BERENDS H, MARIANN J, LSABELLE R, et al. Product innovation processes in small firms: combining entrepreneurial effectuation and managerial causation [J]. *Journal of Product Innovation Management*, 2014, 31(3): 616-635.



[11] 智强,林梦柔.美国国防部 DARPA 创新项目管理方式研究[J]. 科学学与科学技术管理,2015,36(10):12-22.

[12] 郝君超,王海燕,李哲. DARPA 科研项目组织模式及其对中国的启示[J]. 科技进步与对策,2015,32(9):6-9.

Management of National Scientific Research Projects with High Uncertainty:

Taking the new drug research and development in the major science and technology projects as an example

LU Xiaomin, MAO Ningying

(International Pharmaceutical Business School,China Pharmaceutical University,Nanjing 211198,China)

**Abstract:** National scientific research projects with high uncertainty should pay more attention to the realization of technological innovation management. The past linear performance management system only can realize the performance optimization of the project itself. But the lagging is strong, the strain is big, the project management urgently needs the dynamic management transformation. Based on the in-depth deconstruction of the high-uncertainty attributes of national scientific research projects, through the theoretically analysis of the management practice of the new drug research and development in the major science and technology projects, the uncertainty model is built from three perspectives: time, process, and output. By drawing lessons from domestic and foreign project management practices, suggestions are provided from two aspects, theoretical reform and organizational optimization to realize the dynamic management of national scientific research projects under the new management trend.

**Keywords:** project management; uncertainty; major science and technology projects