

大数据与有组织科研背景下科研事业单位财务管理的体系重构

徐泽涛

苏州实验室，江苏 苏州 215000

[摘要]本文基于对国家新型研发机构等新型战略科研力量信息化方案的分析，深入探讨在“有组织科研”范式下，财务管理系统应如何以“攻关项目群”为核心，重构人、财、物资源配置逻辑，构建覆盖项目全生命周期的智能管控与数据融合体系，提出以“战略导向、项目主线、数据驱动、风险平衡”为特征的财务信息化建设路径，旨在为科研事业单位构建既能保障合规高效、又能赋能协同创新的现代化财务管理体系提供理论框架与实践指引。

[关键词]科研事业单位；财务管理；资源配置

DOI: 10.33142/mem.v7i1.19139

中图分类号: F271

文献标识码: A

Reconstruction of Financial Management System in Research Institutions under the Background of Big Data and Organized Scientific Research

XU Zetao

Suzhou Laboratory, Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract: Based on the analysis of information technology solutions for new strategic scientific research forces such as national new Research and Development institutions, this article explores in depth how financial management systems should focus on "tackling project groups" as the core, reconstruct the logic of human, financial, and material resource allocation, and construct an intelligent control and data fusion system covering the entire life cycle of projects. It proposes a financial information construction path characterized by "strategic orientation, project mainline, data-driven, and risk balance", aiming to provide a theoretical framework and practical guidance for scientific research institutions to build a modern financial management system that can ensure compliance, efficiency, and empower collaborative innovation.

Keywords: research institutions; financial management; resource allocation

引言

当前，世界科技竞争日益激烈，国家科技发展战略已从鼓励科学家自由探索的“好奇心驱动”模式，向围绕国家重大战略需求和经济社会发展关键瓶颈问题开展“有组织科研”的模式深刻转型。这一转型要求科研事业单位从根本上打破以往根深蒂固的、以 PI（首席研究员）为核心的“小科学”组织模式和资源分配壁垒，转而构建能够有效统筹、协同多方力量，聚焦重大目标开展长期稳定攻关的科研新范式。在此背景下，作为科研活动血液的经费管理，其理念、模式和支撑系统也必须进行革命性重塑。本文将通过解构先进解决方案的核心要素，比较系统能力差异，最终提出面向未来的体系建设路径。

1 从 PI 制到有组织科研：财务管理范式的根本转变

1.1 “有组织科研”的内涵与对财务管理的新要求

“有组织科研”的核心特征是“国家任务导向、体系化布局、跨学科协同、长期稳定支持”。它要求科研事业单位从“科研经费管理”升级为“科研投入与战略资源管理”。这对财务管理提出了全新要求：

(1) 管理对象从“离散项目”到“关联项目群”：财

务管理需能处理围绕同一重大目标、彼此关联耦合的多个项目（项目群），支持群内资源的灵活调剂与整体效益评估。

(2) 资源配置从“事前分配”到“动态调控”：需要建立根据项目里程碑进展、阶段性成果和外部环境变化，动态调整资金、设备、人员投入的机制，财务系统需提供实时数据支持动态决策。

(3) 成本核算从“个体清晰”到“体系精准”：在大型协同攻关中，成本需能在项目群、子任务、参与团队乃至核心设备等多个维度上进行精准归集与分摊，以清晰反映真实投入。

(4) 绩效评价从“论文专利”到“战略贡献”：财务数据需与科研过程数据、成果数据深度融合，支撑对解决重大实际问题、形成关键技术能力等战略贡献的评价。

1.2 传统财务管理体系在支撑有组织科研时的局限

以 PI 制为基础的传统财务信息化系统，其局限在应对有组织科研时暴露无遗：

(1) 系统孤岛加剧协同壁垒：各 PI 团队可能使用不同的工具或模块管理自己的预算与报销，数据标准不一，单位层面难以形成统一视图，无法进行有效的资源统筹与冲突协调。

(2) 预算刚性制约资源流动：预算通常严格绑定至具体 PI 和明细科目，难以根据攻关需要，在项目群内部或不同战略方向之间进行合规、高效的动态调剂。

(3) 数据碎片化阻碍整体优化：财务数据、设备使用数据、人工工时数据、科研成果数据彼此割裂，导致管理机构无法准确回答“钱是否用在了刀刃上？”“哪些资源配置效率低下？”等核心问题。

(4) 风险防控与创新效率失衡：为避免审计风险，财务管控往往趋向于僵化和一刀切，未能针对不同性质的研究活动（如自由探索、目标导向、工程攻关）设计差异化的风险管控与服务支持策略，可能抑制创新活力。

2 有组织科研背景下财务信息化的核心需求体系重构

基于上述方式转变，财务信息化系统的需求应从四个维度进行重构：

2.1 效率平衡：服务于攻关体系的流程再造与资源敏捷调度

效率的核心是保障战略任务高效推进，而非单个流程的提速。

(1) 项目群全景管理与资源总览：系统需提供“战略任务-项目群-子项目”的多层管理视图，实时展示各级任务的预算总额、执行进度、资源占用（人力、设备、资金）情况，为决策者提供“一盘棋”的资源地图。

(2) 跨团队、跨项目的资源协同与结算机制：支持建立内部协作任务与结算规则。例如，核心设备平台为多个项目提供服务，系统应能自动记录机时、核算成本并按规则分摊至各项目，实现内部资源的有偿、高效共享。

(3) 适应科研规律的弹性预算管理：在项目群总预算控制的前提下，赋予项目群负责人一定的预算调剂权限，允许其在子项目间根据进展动态调整。系统需将此过程规范化、留痕化，既保持弹性，又满足监管要求。

2.2 风险防控：嵌入战略目标的智能合规与绩效风险预警

风险防控应从单纯的财务合规，扩展至保障战略目标实现的绩效风险。

(1) 分层分类的差异化管控：系统应能区分不同类型科研活动（基础研究、关键技术攻关、工程样机研制）的风险特征，设置不同的审批流程、开支标准和预警阈值。例如，对实验材料消耗大的攻关项目，放宽耗材采购流程但加强使用关联性分析。

(2) 关联业务的全链条合规校验：将合规检查从报销环节前置至合同签订、采购申请、借款等业务发起环节。合同管理系统需与预算、项目信息联动，自动校验合同金额是否超预算、付款计划是否合理、合作方资质是否符合规定。

(3) 面向战略产出的绩效风险预警：不仅监控资金是否超支，更要预警战略目标是否偏离。例如，当某个关键技术路线的经费消耗速度远超预期但里程碑成果未达预期时，系统应能结合项目进度数据发出预警，提示决策者关注技术风险。

1.3 数据治理：构建以项目为核心的人、财、物资源配置数据模型

大数据必须服务于资源配置的优化决策。

(1) 统一以“攻关项目”为核心的数据标识：将项目代码作为贯通人员薪酬、设备采购、材料消耗、差旅活动、成果产出等所有业务数据的核心关键，确保所有投入均可归集到具体的科研任务。

(2) 构建“投入-活动-产出”关联数据池：通过数据中台，整合财务支出数据、资产使用数据、科研人员工时数据、实验过程数据、专利论文成果数据。建立数据关联模型，分析资源投入强度、配置结构与最终科研成果之间的相关性。

(3) 开发服务于战略决策的分析模型：基于整合数据，构建分析模型，例如：测算不同技术路径的单位成果成本；评估大型仪器设备的共享利用率与投资回报；分析核心科研团队的人力成本与贡献率。为优化未来资源布局提供量化依据。

1.4 价值实现：平衡严格监管、人员激励与成果产出系统需成为平衡多方价值诉求的调节器。

(1) 保障科研人员合法权益，激发积极性：集成灵活的薪酬与劳务费发放系统，支持符合政策的多元化激励方案（如项目绩效、成果转化收益分配），并通过自动化算薪、报税减少事务性工作，让科研人员心无旁骛。

(2) 透明化流程应对严格监管：面对审计署等外部监管，系统需能一键生成符合要求的完整项目经费账簿，提供从宏观决算到微观凭证的全链路、不可篡改的审计追踪，用“阳光化”运行赢得信任，减轻迎检负担。

(3) 服务“揭榜挂帅”“赛马”等新型组织模式：对于竞争性攻关任务，系统需能支持快速组建临时团队、配置独立预算账户、进行独立的成本核算与绩效评估，保障新型科研组织模式的顺利运行。

3 国内系统的战略适配优势与当前发展阶段存在的不足

以科南 AOP、久其女媧、用友 BIP 政务版等为代表的国内专业化系统，因生于斯长于斯，在服务国家战略需求方面展现出独特的生命力，但其发展历程较短，生态仍在完善中。

3.1 与“有组织科研”深度契合的核心优势

(1) 原生内嵌中国科研管理制度：产品设计从源头紧扣《科学事业单位财务制度》、政府会计准则、中央财

政科研项目资金管理等政策要求，实现了“平行记账”“项目全成本核算”“间接费用计提”等复杂功能的开箱即用，并能紧随政策变化快速迭代。

(2) 组织与业务模型的高度贴合：能够更自然地建模中国科研机构的矩阵式管理架构，灵活定义项目、课题、任务等多级管理单元，便捷处理以项目为核心的人、财、物关联。深刻理解“有组织科研”下项目群协同、资源统筹调配的业务场景。

(3) 坚定的信创生态主导路径：将兼容并优化于国产芯片、操作系统、数据库作为核心战略，积极参与并主导信创生态建设。这使得其能无缝融入国家战略科技力量的安全可靠技术底座，满足自主可控的强制性要求。

(4) 敏捷的本地化服务与响应：厂商贴近中国市场，能够提供深度业务咨询、快速实施响应和持续的运维服务。在管理模式探索和流程优化过程中，能够与用户更紧密地协作，进行“伴跑式”开发与迭代。

3.2 当前发展阶段存在的明显不足与挑战

(1) 技术底蕴与产品成熟度有待淬炼：相较于国外系统数十年、全球数十万客户场景的锤炼，国内系统在极端复杂场景下的性能优化、系统健壮性（Robustness）、高可用性设计等方面，仍有通过大规模实践持续提升的空间。部分产品早期架构历史包袱较重，向全面云原生、微服务化架构的彻底转型尚在进程中。

(2) 产品标准化与开放集成能力参差不齐：尽管强调一体化，但不同厂商产品的内部数据模型、接口标准不一，跨厂商系统集成的便利性不如国外成熟生态。部分厂商的“一体化”思路仍带有一定封闭性，在与顶尖领域专用软件（如特定学科的大型仿真计算、实验数据管理平台）深度集成时，可能面临挑战。

(3) 实施服务能力与行业经验分布不均：市场上有大量厂商提供科研财务软件，但团队能力、行业认知深度差异巨大。部分项目实施存在“重功能实现、轻管理变革”“重流程上线、轻数据治理”的现象，导致系统价值未能充分发挥。高水平、既懂科研管理又精通信息技术的复合型咨询实施人才稀缺。

(4) 信创环境下全栈性能与体验优化挑战：虽然实现了全栈适配，但在全新的国产软硬件组合上，实现与原有 Wintel/IOE 体系相当甚至更优的系统性能、响应速度和用户体验，仍需整个产业链（芯片、OS、中间件、应用）协同进行深度的适配优化，这是一个持续的过程。

4 面向有组织科研的财务信息化建设战略路径

4.1 顶层设计：将财务规划融入科研发展战略

信息化建设必须由单位最高决策层驱动，与实验室的总体战略规划、科研布局、组织架构设计同步进行。明确财务数字化系统的目标是成为“战略资源调配中心、

科研过程监控中心、风险合规管控中心和数据价值挖掘中心”。

4.2 平台选型：优先选择具有“战略科研”基因的体系

放弃通用型企业 ERP 或拼凑式方案。应重点考察厂商是否具备服务国家战略科技力量的成功案例，其产品是否原生支持项目群管理、矩阵式组织、复杂成本归集等“有组织科研”关键场景。将信创全栈适配能力作为一票否决项。

4.3 实施聚焦：以重大攻关任务为试点牵引全局

选择一至两个标志性的重大攻关项目群作为试点，以此为蓝本，梳理并重构从任务分解、团队组建、预算编制、采购协作到成果汇交的全流程。通过试点验证系统能力、磨合跨部门协作机制、形成可复制的管理模式，再逐步推广至全单位。

4.4 机制构建：建立与系统相匹配的治理体系

(1) 数据治理委员会：由科研、财务、资产、信息部门共同组成，制定统一的资源分类、项目编码、数据标准与共享规则，确保数据可用、可信。

(2) 弹性预算授权机制：制定明确的预算调剂权限清单和程序，将部分调剂权下放至项目群负责人，系统实现线上申请、审批与执行。

(3) 业财融合的岗位与考核：设立项目财务经理等角色，深入科研团队，提供财务专业支持。调整财务部门的考核指标，从“核算准确率”转向“对科研业务的支撑满意度”和“风险预警有效性”。

4.5 持续演进：建设智慧化能力，赋能科研创新

在打好一体化数据基础后，逐步引入大数据分析和 AI 技术。例如，利用历史数据预测项目成本、优化采购策略；通过自然语言处理自动识别合同风险条款；构建科研资源推荐系统，智能匹配项目需求与内部空闲资源。让系统从“记录过去”走向“预测未来、优化现在”。

5 结论与展望

“有组织科研”是国家在新时代突破科学前沿、解决重大战略需求的必然选择。它要求科研事业单位的财务管理实现从“服务个体”到“支撑体系”、从“成本中心”到“价值引擎”、从“合规后卫”到“战略先锋”的深刻蜕变。相应的财务信息化系统，必须是能够深刻理解并内化这一战略意图，以重大科研任务为主线，有机融合资源配置、过程管控、风险平衡与决策支持功能的智慧化平台。研究表明，国内领先的专业化系统凭借其与生俱来的制度适配性、组织模型契合度和坚定的信创路线，在支撑这一历史性转型中正扮演着不可或缺的角色。未来，随着“有组织科研”模式的深化和数字化技术的演进，财务系统将更深入地与科研活动本身融合，向着“项目自组织、资源自优化、风险自感知、绩效自评估”的智能化方向发展，

最终成为国家战略科技力量体系化、效能化、韧性化运营的坚实数字基石。

[参考文献]

- [1]怀进鹏.系统谋划有组织科研 全面加强基础研究[J].求是,2023(10):54-59.
- [2]刘益东.从“小科学”到“大科学”:有组织科研的范式变革与路径选择[J].中国科学院院刊,2022,37(11):1521-1531.
- [3]陈劲,尹西明.有组织的基础研究:理论逻辑与中国路径[J].科学学研究,2023,41(1):1-10.
- [4]李纪珍,陈凤.数字化赋能重大科技项目管理的机制研究[J].科研管理,2023,44(2):1-9.
- [5]王健,赵剑波.基于数据中台的科研经费智能监管模式构建[J].财务与会计,2022(15):67-70.

作者简介:徐泽涛(1992—),男,汉族,江苏淮安人,硕士,财务主管/注册会计师,苏州国家实验室,研究方向:科研事业单位财务管理。