Modern Management 现代管理, 2025, 15(9), 112-117
Published Online September 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/mm
https://doi.org/10.12677/mm.2025.159251

Hans汉斯

基于信息化的科技创新型企业科研项目管理实践

项　欣

北京天玛智控科技股份有限公司，北京

收稿日期：2025年7月3日；录用日期：2025年7月24日；发布日期：2025年9月11日

摘　要

针对科技创新型企业科研项目类型多样、数量众多、研究范围广泛、流程表单复杂、项目资料归档不全等问题，北京天玛智控科技股份有限公司应用微服务架构构建了一套全新的科研项目信息化管理系统。该系统对企业科研项目进行统筹规划与科学管理，建立了企业项目结构树，规范了项目管理范围与产品开发流程，形成了企业知识库，显著提升了项目管理精度，为企业科技研发管理提供了强有力的支撑。

关键词

科研项目，项目管理，微服务架构，信息化系统

Practice of Research Project Management in Information-Based Technological Innovation Enterprises

Xin Xiang

Beijing Tianma Intelligent Control Technology Co., Ltd., Beijing

Received: Jul. 3rd, 2025; accepted: Jul. 24th, 2025; published: Sep. 11th, 2025

Abstract

In response to the problems faced by technology innovation enterprises, such as diverse types, large numbers, wide research scopes, complex process forms, and incomplete project documentation archiving of scientific research projects, Beijing Tianma Intelligent Control Technology Co., Ltd. has applied a microservice architecture to build a brand-new scientific research project information management system. This system enables comprehensive planning and scientific management of the enterprise's scientific research projects, establishes an enterprise project structure tree, standardizes

文章引用: 项欣. 基于信息化的科技创新型企业科研项目管理实践[J]. 现代管理, 2025, 15(9): 112-117.
DOI: 10.12677/mm.2025.159251

the project management scope and product development process, and forms an enterprise knowledge base, significantly enhancing the precision of project management and providing strong support for the enterprise's technological research and development management.

Keywords

Scientific Research Projects, Project Management, Microservice Architecture, Information System

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 概述

随着人工智能、大数据、云计算、5G、物联网等现代信息技术的快速发展，科学研究正面临着由传统范式向数据密集型范式的转变。科研项目作为科学研究的主要组织方式，是将科研人员、科研经费、科研机构等要素整合起来实现科技进步的基本形式，其管理模式也需要根据数字时代的要求进一步优化和完善，逐步实现科研项目智能化管理。

当前的科技创新型企业科技创新活动日益增多，科研项目数量和种类逐年递增，复杂的项目结构、跨部门的团队人员沟通、逐级的审核批示以及完整准确的归档项目资料都对企业的科研项目管理提出了较大的挑战，对科研项目负责人及企业科研管理人员的管理能力和综合素质提出了更高的要求。而传统的科研项目管理模式存在项目过程管控不到位，项目执行力不足、项目管理缺乏灵活性、项目资源配置不合理、项目团队协作与沟通不畅、项目进度监控与调整不足等问题，已经不能有效支撑企业科研项目高效运行。

为了解决企业科研项目管理存在的多项问题，提升科研项目的组织实施效率，充分释放企业科技创新活力，北京天玛智控科技股份有限公司(以下简称“天玛智控”)以企业科技创新实际业务为基础，以IPD 理念为指导，采用微服务架构，设计开发了一套科研项目管理信息化系统并落地应用，建立了企业项目结构树，规定了项目管理范围，形成了企业知识库。

2. 企业科研项目管理的目标和原则

2.1. 管理目标

科研项目管理是指从项目立项、组织实施、检查评估、验收鉴定、成果申报、科技推广、档案入卷的全程管理[1]，天玛智控科研项目管理目标是使科研项目实行制度化和科学化的管理，保证科研计划圆满完成，出成果、出人才、出效益，提高企业竞争力。

2.2. 管理原则

一是坚持目标导向。企业科研项目的管理和实施应始终以实现项目目标为导向，通过将项目目标分解为具体的任务和指标，并围绕目标制定计划和措施，以确保所有科研活动和决策都是为了达成项目立项时设定的主要科学或技术目标。

二是坚持创新与实用性结合。科研项目管理应鼓励创新思维，支持新技术、新方法的探索和应用，同时项目成果应具备实际应用价值，对企业发展和社会进步产生积极影响。

三是坚持资源优化。科研项目管理应充分考虑人力、物力、财力等资源限制，在科研项目的管理和实施过程中，合理分配资源，提高资源利用效率，确保企业科研活动的可持续发展。

这些原则共同构成了天玛智控科研项目管理的核心要素，旨在确保科研项目的高质量完成，同时促进科研成果的转化和应用。

3. 企业科研项目管理主要内容

天玛智控科研项目管理主要包括科研项目申报立项、科研项目实施管控、科研项目经费管理、科研项目结题验收、科研项目成果管理，以上内容共同构成了项目管理的核心，是项目成功的关键。

3.1. 申报立项

科研项目立项应以技术创新为引领，需符合企业科技发展战略规划以及年度研发工作目标要求，坚持需求导向、市场导向和问题导向，明确并量化项目考核指标，提出项目可转化成果，对项目进行价值度评估，输出项目立项书，主要包括立项背景、研究目标、研究内容、研究方案、预期成果和考核指标、研究基础、团队成员和经费预算等内容[2]。立项阶段由项目负责人作为主要申报人向公司提出立项申请，经公司审核通过后签发立项任务书，项目进入实施阶段。

3.2. 实施过程管控

科研项目实施阶段包括制定项目计划、编制实施方案、各节点科研活动评审、项目实施过程监控、项目变更、项目文档归档等工作。

3.2.1. 制定项目计划

制定项目计划项目实施阶段的重要环节，在项目中起到承上启下的作用，可以消除或减少项目实施过程中的不确定性，提高项目实施效率，加深对项目目标的理解，为项目监控提供依据。

3.2.2. 实施方案

实施方案是科研项目执行、检查、评估和验收的重要依据，项目立项批复后，项目组应及时制定项目实施方案，做到目标、任务、进度、人员、资金、条件、组织“七落实”，实施方案评审通过后，方可组织实施[3]。

3.2.3. 科研评审

各节点科研活动评审包括项目的需求评审、方案评审、样机评审、样机生产转小批生产评审、小批生产转大批生产评审，项目负责人应根据科研项目分类不同，在对应节点组织评审。若项目不完成上一阶段评审，原则上不能申请下一阶段评审。

3.2.4. 项目实施过程监控

项目实施过程监控是项目按时保质完成的必要手段。项目负责人在项目实施过程中应随时保持与公司经理层、项目团队成员、项目依托部门、科技管理部门、客户、供应商的沟通，保证项目按计划进行，并实时检查项目里程碑进度，重点监控高风险任务和活动以及项目资源和费用的使用情况；科技管理部门在项目实施过程中应跟踪项目实施情况及成果产出，如遇对项目执行产生重大影响的情况需及时干预，降低项目失败风险；项目依托部门在项目实施过程中负责定期了解项目进度，掌握项目实施情况及成果产出情况，与项目计划出入较大时，及时与项目负责人进行沟通，辅助项目负责人解决问题。

3.2.5. 项目变更

项目实施过程中，项目名称、负责人、依托部门、需求、目标、研究内容、技术路线、考核指标、人

员和经费等发生变化需要调整的，项目负责人须向科技管理部门提出书面变更申请，经公司审核通过后方可继续实施。

3.2.6. 项目文档管理

项目全生命周期中要求项目团队实时做好项目文档的整理归档工作，固化科研人员知识成果、提高知识重复利用率，助力公司形成企业知识库。

3.3. 经费管理

科研项目经费一般包括设备费、材料费、测试化验加工费、燃料动力费、出版/文献/信息传播/知识产权事务费、会议/差旅/国际合作交流费、人员费、劳务费、专家咨询费以及其他费用等。天玛智控科研项目经费管理以上述经费科目为基础，坚持“预算全口径、核算全成本、审计重点项目全覆盖”原则，对不同资金渠道科研项目进行同口径预算管理，并根据国家科技项目和资金管理规定，进一步简政放权、放管结合、优化服务，改革和创新科技经费使用和管理方式，加强事中事后监管，寓管理于服务之中，形成充满活力的科研项目经费管理和运行机制[4]。

3.4. 结题验收

项目团队应依据项目任务书或合同书要求，在项目执行期终止后三个月内向科技管理部门提出书面验收申请，并根据验收要求附上全套验收材料，科技管理部门对验收材料进行形式审查，形式审查合格后，组织专家组对项目开展验收。验收专家组通过评议、现场考察等工作后，独立提出验收意见。验收通过的项目由科技管理部门下发验收证书，验收不通过的项目进行结题处理。

3.5. 科研成果管理

科技项目验收或成果鉴定后，应及时进行科技成果登记，严格做好科技创新活动中产生的文字、图表、数据、声像等各种形式载体技术资料的保密工作。完善科技成果转化机制，持续加大科技成果转化力度，提升技术成果转化效率和质量，打通基础研究到产业化绿色通道和科技成果转化链条，鼓励科技成果优先在公司内部转化，支持科技成果对外许可转化。

4. 微服务架构下的科研项目管理实践

4.1. 微服务架构

微服务架构通过将复杂的单体应用分解为小而专一、耦合度低、高度自治的服务来提高可扩展性、灵活性和维护性，已经成为目前比较流行的软件架构风格。微服务架构通过自动化部署使每个服务集中于各自的应用业务确定边界，独立运行在自己的进程中，并使用轻量级的通信机制进行通信。这种松耦合的通信方式使得服务可以在不干扰其他服务的情况下开发、更新、维护和扩展，不会对整个系统产生影响，便于后续的系统运营与维护，因此更容易实现快速迭代和敏捷开发[5]。

微服务架构是以服务为中心的架构，相比于单体式架构具有松耦合性、微小性、复用性强和稳定性强的特点，在很大程度上优化了信息化系统的开发、部署以及维护等流程，根据科研项目管理的主要内容，科研项目管理信息化系统建设模块众多(如申报立项、过程管控、经费管理、结题验收等)，因此微服务架构更加符合当前科研项目管理信息化系统建设需求。天玛智控在设计信息化系统时，依据业务领域和高内聚、低耦合原则划分微服务边界，以降低后期维护及二次开发成本；同时，结合天玛智控项目团队特色，在集成 IPD 理论时，进行了针对性剪裁与适配，以保障系统优化后的稳定运行。

4.1.1. 微服务边界划分

微服务的边界划分严格遵循高内聚、低耦合原则，并直接映射到项目管理的核心业务领域。具体来说，系统设计将每一个具有清晰职责、独立业务目标和数据模型的业务领域识别为一个潜在的微服务候选。例如，围绕立项环节(包含申报、审批、任务书管理)的完整生命周期逻辑被封装进“申报立项”模块；聚焦于任务分解、时间线跟踪、里程碑控制的进度管理职责归入“实施过程管控”模块；专属于预算编制、执行监控、成本核算的复杂规则和资金流操作则归入“经费管理”模块；而项目材料汇总、形式审查、验收等相关功能则独立为“结题验收”模块。这种划分确保了每个服务内部(如立项服务内的审批流程)功能高度相关(高内聚)，同时服务之间(如申报立项服务与实施过程管控服务)通过定义良好的 API 进行轻量级交互，界限清晰、依赖最小(低耦合)，从而使得系统能够灵活应对单个业务领域(如预算规则变更)的需求变化，而无需陷入“单体地狱”[6]，有效支撑项目管理中不同职能模块的专业化、精细化发展。

4.1.2. 适配性裁剪

在集成 IPD、PMBOK 等理论框架时，天玛智控基于煤炭行业研发特点和公司实际管理需求，进行了针对性裁剪与适配：以 IPD 流程为主轴，确立阶段门限并要求跨部门评审，解决了传统技术导向与早期市场协同的冲突；将 PMBOK 工具嵌入系统模块用于计划、标准化风险管理流程，同时允许在评审管理服务中高度灵活配置行业特有节点(如样机转产评审)，调和了通用框架与特殊流程的矛盾；借鉴 CMMI 过程域固化评审与配置管理，并通过进度偏差等关键数据支撑度量分析，有效缓解了过程规范要求与团队操作负担之间的矛盾。基于上述裁剪与适配，使得科研项目信息化管理系统更适用于天玛智控行业特性与管理需求，确保项目最终交付的安全、可靠与高效。

4.2. 科研项目管理信息化系统建设与应用

科研项目管理信息化系统是天玛智控科技研发信息化及数字化转型的重要组成部分。该系统从服务于科研立项部门、科研实施团队、项目管理团队的角度出发，将科研项目、经费、团队、知识、成果等数据进行统一管理，建立科研项目档案，实现科研项目从需求、立项、评审、变更、验收，到项目知识成果转化等的项目全生命周期服务，详见图 1。同时，系统实现与周边 OA、SAP、PLM 等系统的数据对接，实现科研协作的完整闭环。

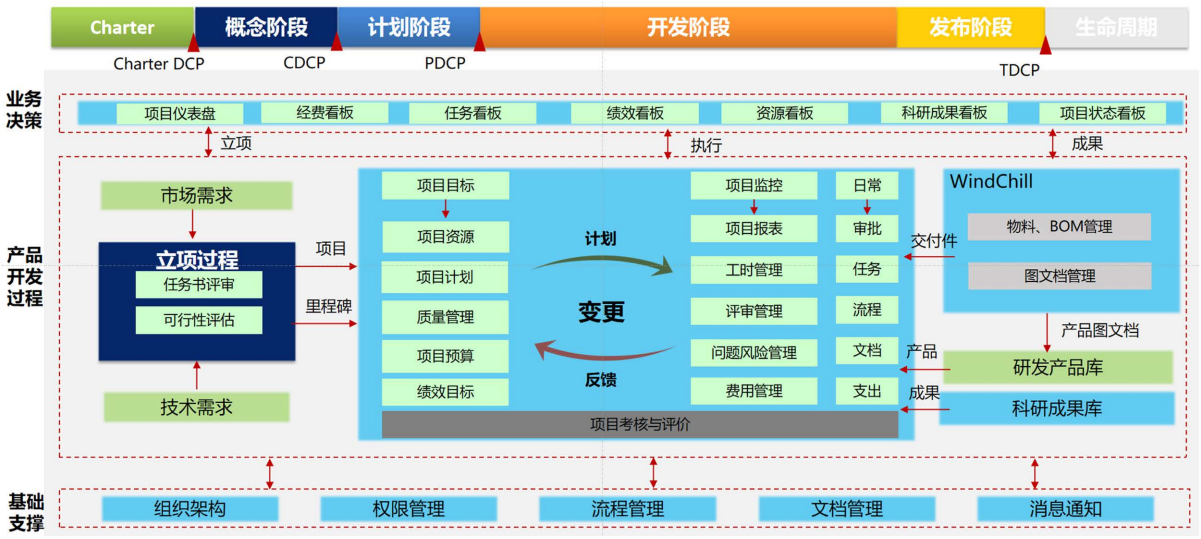

Figure 1. Business architecture blueprint
图 1. 业务架构总蓝图

4.2.1. 项目立项管理

主要规范科研人员项目申报、立项环节审批过程，规范项目任务书内容填写要求、建立研发经费预算管理及线上评审机制，最终确保科研项目立项的严谨性，并为项目后续执行提供指导，同时能够支撑现有业务项目立项模式。

4.2.2. 项目管理功能

项目管理功能的设计以 IPD (集成产品开发)为基础，全面融合 CMMI、PMBOK 等业界主流研发管理最佳实践，充分保证项目管理功能架构的系统性、先进性、前瞻性。实现科研项目全生命周期管理，包括计划管理、团队管理、问题/风险、评审管理、变更管理、经费管理、工时管理、文档/交付物、结题验收、项目数据仪表盘等功能模块。

4.2.3. 科技成果管理

实现科研项目成果申报、查询统计与管理，包括新产品管理、论文登记、软著登记、专利统计查询、科技成果鉴定、成果报奖等。

4.2.4. 知识管理

实现知识共享、固化科研人员知识成果、提高知识重复利用率，帮助公司形成自动化的知识库建设体系，促进隐性知识向显性知识转化，从而构建公司智慧资本，促进科技创新。知识管理将分散在各处的知识、项目沉淀文件、经验教训科学地组织起来构成一个整体的知识库，以该库为支撑，进一步开发出一个标准化、专业化、流程化的知识管理平台。

5. 结论与展望

天玛智控将企业科研项目管理核心内容与信息化技术深度融合，采用微服务架构按业务领域进行服务划分，成功建设并应用了一套符合 IPD 流程体系的科研全要素一体化管理平台。实践表明，该平台有效建立了企业整体项目结构树，规定了单一项目管理范围与流程，形成了可积累、可复用的企业知识库，实现了对企业科技项目全生命周期的精细化监控和规范化管理，为公司战略目标的分解与落地提供了坚实支撑。

然而，本信息化管理系统存在一定的局限性，结论主要基于天玛智控的实践经验和数据。不同行业、规模、管理成熟度的企业在应用类似系统时，其效果和面临的挑战可能存在差异，普适性有待更多案例验证。未来，基于现有系统和实践，本系统将聚焦于智能化升级、数据驱动决策与应用场景扩展等方面的优化升级，将系统积累的项目管理最佳实践和微服务能力，逐步推广应用，使系统具有更优的普适性与先进性。

参考文献

[1] 赵玥. 浅析国有科技企业科研项目管理[J]. 工程项目管理, 2023(3): 71-72.

[2] 郑鹏宇. 科技型企业科技管理工作详解[J]. 中小企业管理与科技, 2024(1): 98-101.

[3] 杨跃. 科研项目管理及创新探讨[J]. 科技创新与应用, 2024(9): 143-146.

[4] 任泽, 许相东, 施颖, 等. 煤炭企业科技项目经费管理优化策略研究[J]. 煤炭工程, 2023, 55(12): 192-197.

[5] 弯茂全, 李昊. 基于微服务架构的煤炭工业互联网平台研究与设计[J]. 中国煤炭, 2023, 49(7): 109-115.

[6] Richardson C. 微服务架构设计模式[M]. 喻勇, 译. 北京: 机械工业出版社, 2019.