

航天型号研制项目全流程策划效能提升路径研究

李骏 陆华 王毅鹏

上海航天电子通讯设备研究所

DOI:10.32629/jpm.v7i8.9006

[摘要] 航天型号研制项目具有周期长、环节多、技术风险高等特征，其全流程策划效能直接决定项目成败。本文从流程适配性、资源匹配度、进度可控性与风险预判率四个维度构建全流程策划效能评价体系，并制定量化赋值规则；系统识别前端需求论证、中期研制生产、尾段验收交付三个阶段的核心影响因子及其传导路径；据此提出需求锚定细化策划颗粒度、节点管控强化联动性、闭环复盘优化迭代机制三类提升路径。研究旨在为航天型号研制项目的策划管理提供可操作的评价工具与改进方案。

[关键词] 航天型号研制；全流程策划；效能评价体系；效能提升路径

Research on Pathways for Enhancing Overall Process Planning Efficiency in Aerospace Model Development Projects

Li Jun Lu Hua Wang Yipeng

Shanghai Aerospace Electronic Communication Equipment Research Institute

[Abstract] Aerospace model development projects are characterized by long cycles, numerous phases, and high technical risks; thus, the effectiveness of their overall process planning directly determines the success or failure of the project. This paper establishes an evaluation system for overall process planning efficiency across four dimensions—process adaptability, resource alignment, schedule controllability, and risk anticipation rate—and develops quantitative scoring rules; it systematically identifies the core influencing factors and their transmission pathways across three phases: front-end requirement demonstration, mid-term development and production, and final acceptance and delivery; based on this, three improvement pathways are proposed: refining the granularity of requirement-driven planning, strengthening the synergy in node-level control, and optimizing a closed-loop review and iteration mechanism. This study aims to provide actionable evaluation tools and improvement strategies for the planning and management of aerospace model development projects.

[Key words] aerospace model development; overall process planning; overall efficiency evaluation system; pathway for enhancing efficiency

引言：

航天型号研制项目包含多个研制环节，存在技术跨度大、协作单位多、质量要求极高的特点，其全流程策划承担需求分解、资源统筹等关键职能，策划效能直接影响项目推进效率与成果质量^[1]。但现有研究存在多处不足，一是大多只针对单阶段进度管控或资源调度优化，缺少覆盖项目全过程的系统性效能评价框架；二是对关键影响因子的识别孤立分散，没有考虑其在研制链条上的叠加传导效应；三是提出的效能提升策略较为零散，缺乏前中后联动的闭环设计^[2-3]。本文立足航天型号研制实际，构建涵盖全流程的评价体系，厘清各阶段效能影响因子及其叠加传导逻辑，并提出针对性提升举措，以期项目策划的科学化、精细化提供理论支撑与实践参考。

一、航天型号研制项目全流程策划效能评价体系构建

（一）全流程策划效能的核心评价维度设定

航天型号研制项目全流程策划的效能评价需立足需求论证至验收交付的完整生命周期，其维度设定应契合各阶段运行特征并形成统一标尺^[4]。流程适配性衡量策划规则与项目实际属性的契合程度，反映各环节对研制节奏及任务要求的响应水平。资源匹配度关注人力、物料及经费等要素的分配合理性，检验策划方案对任务量级的调度效能。进度可控性针对关键节点设置与调整规则，评估研制周期排布的弹性空间及突发状况下的应变能力。风险预判率考察潜在风险的前置排查与应对部署，体现策划方案对风险的识别覆盖及处置预留。四个维度分别对应规则、资源、时间与风险四个核心层面，彼此补充，构成完整的评价逻辑链条，全面覆盖全流程策划效能衡量的核心需求。

（二）效能评价的量化赋值规则制定

量化赋值规则将效能评价维度转化为可直观对比的数值，设一分至五分，对应极低、达标、优秀三个层级。一分层级下，各维度表现均无法匹配基础需求，策划规则与项目属性脱节，资源分配严重偏离任务量级，节点毫无调整余地，风险预判近乎空白，难以支撑研制工作。二至三分层级下，各维度基本满足核心要求，资源覆盖常规需求，节点留有少量调整空间，风险预判决约六成，可支撑常规推进。四至五分层级下，各维度高度契合项目运行特征，资源分配与任务量级匹配良好，节点具备充足弹性，风险预判超九成，能有效应对突发状况，助力研制顺畅。评价人员可依据各维度实际表现直接赋值，综合得分即可直观呈现全流程策划的整体效能^[5]。

二、航天型号研制项目全流程策划效能的影响因子识别

（一）前端需求论证阶段的效能影响要素梳理

需求论证处于航天型号研制项目全流程的最前端，是后续所有策划内容制定的基础参考，该阶段的相关要素波动会直接作用于全流程策划的整体效能。第一，需求信息传递精准度是影响策划效能的核心要素。相关工作人员在需求梳理阶段对接各方诉求时，信息传递的偏差会直接影响策划规则与项目实际属性的契合度。如果诉求传递环节出现表述模糊或者信息遗漏的问题，后续制定的全流程策划方案很容易脱离项目实际运行需求，拉低流程适配性维度的评价得分。这类偏差带来的影响会贯穿整个研制周期，后续即便调整策划方案也需要消耗额外的研制资源，甚至会打乱原本的研制节奏。第二，技术指标可实现性预判的合理性也会直接作用于全流程策划的效能表现。相关人员对技术指标落地难度的预判出现偏差时，会直接影响资源分配、节点设置以及风险排查的合理性。如果预判难度远低于实际落地难度，后续配置的人力物料资源会难以匹配实际任务量级，设置的研制节点也不会预留足够的调整空间，风险预判环节也很难覆盖到实际存在的潜在隐患，最终会拉低资源匹配度、进度可控性以及风险预判率多个维度的评价得分。如果预判难度远高于实际落地需求，又会出现资源冗余、节点设置过于宽松的问题，造成不必要的研制资源浪费，拉低整体策划的运行效率。

（二）中期研制生产阶段的效能影响要素梳理

研制生产阶段是航天型号项目落地实施的核心环节，前期策划方案的落地效果会在这一阶段得到集中验证，多个运行环节的变量会直接作用于全流程策划的实际效能。资源调度合理性是影响该阶段策划效能的核心要素。相关工作人员对各环节人力、物料、经费的动态调度效果，会直接影响资源匹配度维度的评价得分。调度节奏与各环节任务推进节奏出现偏差时，要么会出现核心工序资源供给不足拖慢研制进度的情况，要么会出现非关键环节资源冗余造成不必要的浪费，拉低整体策划的运行效率。多部门协同效率会对策划效能产生较为明显的作用。不同研制模块负责团队的协同衔接效率，会直接影响流程适配性与进度可控性两个维度的评价得分。不同工序的衔接环节出现信息传递滞后或者责任划分模糊的问题时，会直接打乱原本的策划排布节奏，导致部分关键节点的推进滞后于预设计划，甚至需要调整整体的流程策划方案来适配当前的推进情况。技术攻关进度预判准确性是影响策划效能的另一项重要要素。相关工作人员对各核心技术节点攻关难度的预判出

现偏差时，会直接影响风险预判率与进度可控性维度的评价得分。预判的攻关周期远短于实际所需周期时，预设的节点排布不会预留足够的调整空间，对应的风险排查环节也很难覆盖到实际攻关过程中可能出现的各类突发问题，最终会拖慢整体研制进度。预判的攻关周期远长于实际所需周期时，又会拉长整体的研制排布周期，造成各类研制资源的闲置，拉低全流程策划的实际运行效率。

（三）尾段验收交付阶段的效能影响要素梳理

验收交付是航天型号研制项目全流程的最终闭环环节，该阶段的要素波动会直接反映前期策划方案的落地适配效果，也会对全流程策划的最终效能表现产生直接影响。验收指标匹配度是影响该阶段策划效能的核心要素。相关工作人员设定的验收考核指标与前期需求锚定的项目目标、研制阶段落地的实际产出的契合程度，会直接作用于流程适配性与资源匹配度两个维度的评价得分。指标设定偏低低于前期既定要求时，会遗漏核心功能与性能的考核环节，导致交付的产品无法匹配初始需求，拉低整体策划的实际落地价值。指标设定偏高高于前期既定要求时，会增设不必要的考核环节，拉长整体验收周期，造成验收环节配置的人力、经费资源出现冗余，拉低资源匹配度维度的评价得分。另一项核心影响要素是交付流程衔接顺畅度。相关工作人员对研制生产尾段与验收环节、验收完成与交付对接环节的衔接规则设置，会直接影响进度可控性与风险预判率两个维度的评价得分。衔接环节的规则设置模糊时，会出现不同责任主体的工作断层，拖慢整体验收交付的推进节奏，导致项目最终交付时间滞后于预设节点，拉低进度可控性维度的得分。衔接环节未设置突发问题的应对预案时，验收过程中发现的小问题无法快速处置，会直接影响整个交付流程的推进效率，拉低风险预判率维度的评价得分。前端需求论证、中期研制生产、尾段验收交付三个阶段的影响要素并非独立存在，前一阶段的要素波动会顺着研制链条传导至后续各个环节，最终叠加作用于全流程策划的整体效能，具体的传导逻辑可参见图1。

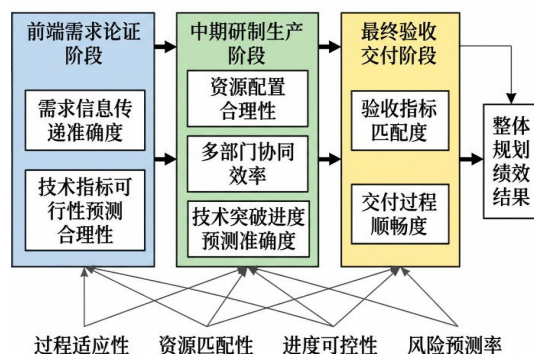


图1 航天型号研制项目全流程策划效能影响因子传导路径图

三、航天型号研制项目全流程策划效能的提升路径实施

（一）需求锚定，细化前期策划颗粒度

前端需求论证阶段的要素波动会传导至全流程各环节，针对该阶段的核心影响要素制定对应举措，可从源头降低策划效能偏差出现的可能。工作人员可按照航天型号的项目属性、任务量级划分三级需求拆解标准，一级拆解对应项目整体核心诉求，二级拆解对应各研制阶段的具体任务要求，三级拆解对应

各环节的落地执行细则，每一层级的需求拆解内容都要对接对应责任主体，拆解结果同步至所有参与研制的相关团队，逐层对应需求传递的全链条，减少信息传递过程中出现的模糊或遗漏问题，避免各环节对接时出现信息不对称的问题，让全流程策划规则与项目实际属性的契合度得到提升。工作人员也会搭建跨领域的预评审小组，对初步拟定的技术指标落地难度进行多轮核验，预评审小组覆盖需求提出方、技术研发方、资源调度方三类主体，分别从诉求匹配、技术落地、资源支撑三个角度给出调整意见，结合合同类型型号项目的研制经验调整指标预判偏差，让最终的技术指标预判结果更贴合项目实际运行条

表1 航天型号研制不同阶段策划效能提升适配举措表

研制阶段	核心影响要素	对应提升举措
前端需求论证	需求信息传递精准度、技术指标可实现性预判合理性	细化需求拆解层级、建立技术指标预评审机制
中期研制生产	资源调度合理性、多部门协同效率、技术攻关进度预判准确性	动态资源调度机制、跨部门协同对接规则、技术攻关节点核验机制
尾段验收交付	验收指标匹配度、交付流程衔接顺畅度	验收指标双向核验规则、交付衔接全流程清单

（二）节点管控，强化中期策划联动性

负责研制管理的工作人员要注意，中期研制生产阶段涉及多主体多工序交叉推进，策划效能的波动会直接体现在实际研制进度上，需要通过节点化管控打通各环节的联动壁垒。第一，设置跨部门策划联动节点。工作人员会明确每个联动节点的触发条件、对接主体、核验标准，在各核心工序的衔接节点设置固定的策划对接窗口，不同模块的负责团队在窗口内同步当前推进进度，共同研判后续策划方案的调整空间，避免各环节信息不对称带来的节奏偏差。各节点的管控责任直接落实到对应模块的牵头负责人，节点核验完成后同步更新全流程策划的最新版本，推送至所有参与研制的团队，保证各环节的推进节奏与整体策划排布保持一致。第二，建立资源动态调整机制。工作人员会结合各工序的实际推进情况定期梳理资源供给与任务需求的匹配度，按照研制进度的变化灵活调整人力、物料、经费的调度安排，减少资源供给不足或者冗余浪费的情况。资源调度的管控责任由资源统筹管理团队承担，团队会根据各节点的进度核验结果调整后续资源分配方案，保证资源供给与各阶段的任务量级相适配。针对技术攻关类的特殊节点，工作人员也会设置单独的进度核验规则，由技术研发牵头团队负责同步攻关实际进展，及时调整后续节点排布与风险应对预案，避免技术攻关进度偏差对整体策划效能造成影响。这类节点化管控的模式可以有效减少各环节衔接断层的问题，让中期阶段的策划调整与全流程的整体排布保持协调，稳步提升全流程策划的联动效能。

（三）闭环复盘，优化尾段策划迭代机制

验收交付阶段的全流程运行数据，能直观反映前期策划各环节的适配偏差，针对性的复盘工作可以为后续同类项目的策划优化提供实际参考。一方面，要建立策划效果复盘机制。工作人员会对照前期策划的全流程排布内容，逐一核对验收交付阶段暴露出的策划适配问题，梳理需求传递、资源调度、节点设置、风险预判等环节的偏差诱因，形成完整的复盘结论，明确各环节策划调整的方向。复盘过程会覆盖四个核心评价维度的实际得分情况，对应查找各阶段影响要素的波动轨迹，明确策划环节可以优化的具体空间，不会只局限于验收阶段暴露的表层问题。相关复盘结论会同步反馈给前期需求论证、中期

件，避免出现技术难度预判与实际落地情况偏离过大的问题，减少后续资源分配、节点设置环节的不合理情况。工作人员还会针对不同类型的航天型号项目设定差异化的前期策划细化标准，小体量商业航天型号可简化非核心环节的拆解要求，大体量国家重点型号可适当增加拆解层级，各类项目的前期策划内容完成后，都要对照对应细化标准完成首轮核验，未达标的策划内容要调整优化后再进入后续环节，适配不同项目的实际运行需求。不同阶段的策划效能提升举措各有适配方向，具体对应关系可参考表1。

研制生产各环节的负责团队，方便各团队对照调整后续同类型项目的对应策划内容。另一方面，要形成策划经验迭代库。工作人员会把各项目的复盘结论按照航天型号的项目类型、任务量级分类归档，梳理不同属性项目的策划共性适配规则与差异化调整要点，后续新项目策划阶段可以直接调取对应类别的经验内容作为参考，减少同类偏差重复出现的可能。迭代库会定期更新新完成项目的复盘内容，剔除过时的策划参考规则，补充新的实践调整经验，保证库内内容能适配航天型号研制技术发展、任务需求变化的实际情况。工作人员也会针对迭代库内的共性偏差问题制定通用的策划优化参考模板，降低各项目策划环节的调整成本，逐步提升全流程策划的整体效能水平。

结语：

本文所提出的效能评价体系与提升路径，已在航天型号研制项目的实际管理中得到初步验证，能够有效支撑策划方案的质量衡量与优化调整。三类提升路径分别从前端需求锚定、中期节点联动、尾段复盘迭代切入，形成闭环管理链条，有助于减少策划偏差的累积传导。未来研究可进一步结合定量数据验证各影响因子的权重关系，并探索评价体系的智能化应用，以增强其在不同类型航天项目中的适配性与动态响应能力。

【参考文献】

- [1]孙沃,王正宇,王国梁,等. 航天型号质量全集式闭环管理研究[J].航天工业管理,2026(2):1-5.
- [2]黄华枫.A 公司航天型号研制项目知识产权风险管理研究[D].西安: 西安电子科技大学,2024.
- [3]张雍.S 航天研究院科研项目管理效率提升对策研究[D].贵阳: 贵州大学,2023.
- [4]曹虔.HX 企业航天型号单机国产化研制项目进度管理研究[D].成都: 电子科技大学,2023.
- [5]艾聪聪.基于 IPD 的航天 SY 型号研制管理流程优化研究[D].贵阳: 贵州大学,2021.

作者简介：李骏（1978.10-），男，汉族，籍贯：安徽太和，学历：本科，职称：中级工程师，研究方向：质量管理。