

航天项目管理创新的研究与探索

魏晓凤¹ 吴朝慧² 刘星辰¹

1. 中国空间技术研究院卫星应用总体部 北京 100094

2. 西南电子技术研究所 四川成都 610000

摘要: 近年来, 随着我国在航天事业方面不断取得突破, 取得了不俗的成绩, 航天事业整体的发展态势较为迅猛。在航天项目的管理模式上, 国内航天企业在项目管理模式发展的过程中, 整体的发展现状较为良好, 为我国经济的发展, 以及科研实力的提升奠定了良好的基础。但是由于我国航天科研方面开始时间慢, 发展时间短, 与西方发达国家仍然存在一定差距, 存在诸多方面的问题。本文针对我国航天企业现状, 对其进行分析研究, 旨在能提出有效方法对航天企业项目管理模式进行创新。

关键词: 航天企业; 项目管理; 模式创新; 研究

Research and exploration of space project management innovation

Xiaofeng Wei¹, Zhaohui Wu², Xingchen Liu¹

1. Institute of Spacecraft Application System Engineering, CAST Beijing, 100094

2. Southwest Institute of Electronic Technology, Chengdu, Sichuan 610,000

Abstract: In recent years, with China's continuous breakthroughs in the space industry, China has made remarkable achievements, the overall development of the space industry is relatively rapid. In terms of the management mode of space projects, the overall development status of domestic space enterprises in the process of the development of the project management mode, the overall development status is relatively good, which has laid a good foundation for the development of China's economy and the improvement of scientific research strength. However, due to the slow start time and short development time of China's space scientific research, there is still a certain gap with the western developed countries, and there are many problems. According to the current situation of China's aerospace enterprises, this paper analyzes and studies them, aiming to put forward effective methods to innovate the project management mode of aerospace enterprises.

Keywords: Aerospace enterprise; Project management; Mode innovation; Research

随着航天领域进入快速发展期, 航天型号项目的不确定性、技术难度大、研制周期大幅缩短、并行开展等特点更加突出, 给航天型号研发管理带来了全新的挑战, 项目管理成为应对快速多变环境的有效手段。而目前, 航天行业由于涉及国家秘密, 项目管理特点是研制为主, 项目与项目之间互不关联, 自成体系, 项目决策无量化依据, 以主观经验为主。如何确保项目目标与企业战略一致, 如何在新形势下变革业务流程, 创新管理方式, 有效的整合、分配有限的企业资源, 不断提升研发管理水平, 如何保质保量地完成各方面的任务, 如何增强核心竞争力保证企业长期性战略目标的实现已成为理论与

实践中急需解决的课题。这些问题的核心是航天企业项目管理的模式与方法。

在航天项目管理中进行有效的创新, 是引领发展的第一动力, 能够有效提升实际管理的效率, 进而增加在市场中的核心竞争优势, 对于项目的规划、组织、执行、管控、评价等都起到了明显的效果, 以保障资源的最大程度利用, 进一步推动我国航天强国建设。本文针对我国航天企业现状, 对其进行分析研究, 旨在能提出有效方法对航天企业项目管理模式进行创新。

一、航天项目管理的特点

中国航天研制任务具有独特性和阶段性特点, 航天

研制任务就是项目，航天研制任务管理就是项目管理。但是，目前的现实是在成本、进度和性能指标三要素中更强调性能指标和任务成功。

中国航天企业一般是由总部、研究院（总体院、专业院）和研究所（总体所、专业所）/工厂组成的三级管理体制（见图1）。总部对国家的航天任务负责。总部制定航天任务计划，监督计划进展，协调各院项目在资源、进度和质量等方面的关系。总体院对所承担项目负责。研究所和工厂是中国航天的基本研制单位。研究所既是在社会上独立存在的科研实体，又根据不同专业特点承担航天项目的科研生产任务^[1]。

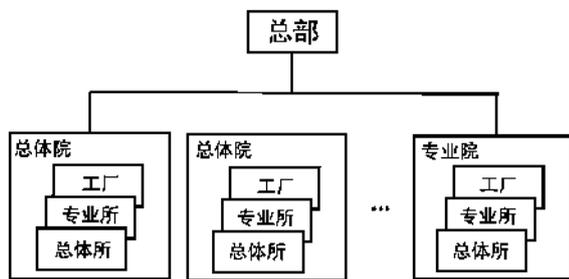


图1 中国航天三级管理体制

项目管理的9个知识领域都是中国航天项目管理者所熟知的实践活动。学习和研究项目管理知识，可以进一步全面和深入地理解相关的概念和内涵。例如，WBS不是产品分解结构，而对于影响成本、进度和技术性能的所有活动都应当是工作分解结构的内容。风险管理不只是对所有可能风险源的审查和确认，更重要的是根据与本项目相关风险的严重程度评价投入精力和资源。但是，中国航天项目管理也有自己独到的特点。以航天精神为基础，多元化的激励机制，在工作实践中培养能力和作风的项目团队建设方法，保证了中国航天项目队伍的凝聚力和战斗力。中国航天强有力的指挥调度体系，利用例如计划网络图，定期或临时调度会议，工作进展报告等有效的计划和控制方法、工具，协调资源，对项目进展的过程跟踪、节点控制、里程碑考核，以实现航天项目工作的均衡进展。“单位抓体系，项目抓大纲”是中国航天质量管理的基本经验。深入人心的质量意识，职责明确的质量体系，健全完善的质量规章，精心编制和严格执行的质量（产品）保证大纲，是中国航天任务成功的重要保证。基于航天研制与管理经验，以产品为核心、文档为基础、项目管理为主线的软件平台，实现了航天项目管理中信息的及时和准确的共享。

二、航天项目管理中存在的问题

航天型号项目的研制过程是一个大型系统工程。它

的特点表现在具有技术水平高、经济投入高、不可预见的风险多等特点。航天型号项目研制管理的核心部分—项目管理，项目管理的好坏对航天型号研制是否成功起着决定性作用。一个成功的项目管理方式对项目的顺利实施起着重要作用，它可以明确的为工程实施人员指出自己应该做的工作内容。当出现突发情况时，又可以促使项目参与人员采取解决措施降低项目不确定性因素造成的风险。但是，由于其研究起步较晚，因此管理的技术与手段仍不成熟，导致还有很多问题与不足存在^[2]。

1.项目研制计划与实际脱节

我国当前的航天型号项目在实施的过程中，往往是以政治任务为主，基于CPM/PERT、GERT等传统网络计划技术对项目进度进行控制管理。传统网络计划技术对项目进行控制管理，确实发挥了重要作用，然而，其也存在着先天的缺陷。基于CPM/PERT、GERT等传统网络计划技术往往只考虑了任务之间的逻辑制约关系，而并未考虑资源的制约关系，这样得到的关键路径往往并非真正的关键路径，进度控制的可操作性差。另一方面，低估了资源效率对航天项目进度控制的影响力。航天项目型号在执行的过程中，往往只重视任务节点之间的效率，而忽视资源的效率。然而，在资源冲突和不确定性的情况下，航天型号项目在实施的过程中，必然存在项目计划的进度与执行的进度存在较大偏差。计划与实际相脱节，是航天型号项目进度控制管理中存在的一个重要问题^[3]。

2.项目实施过程中资源的配置不合理

航天项目资源包括时间资源、人力资源、物质资料资源、基础设施资源、信息资源、组织文化资源、经费资源及无形资产（如知识资产、组织学习、技术能力、专利、声誉、用户关系等），如图2所示。

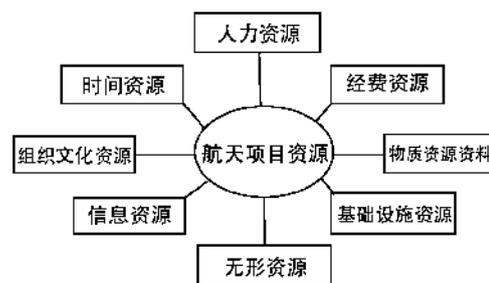


图2 航天项目资源

在项目的各阶段中，由于存在多种资源，当某项资源不够时，不一定可以通过增加其他资源来弥补，即不同的资源间不完全可以相互替代或互补，尤其是人作为

项目各阶段的主要资源之一, 其与其他资源之间的互补与替代更难以实现。因此, 人力资源在数量与质量上的满足对航天型号研制进度管理存在巨大的影响, 可以说, 人力资源在航天型号研制过程中的唯一性增大了进度管理的不确定性和风险性。各个环节的项目经费, 一般是分批拨付, 通常情况下, 项目资金一般是分为三次, 但是在实际的落实过程中, 对于资金的配置和划分, 往往存在不标准的情况, 资源配置计划没有得到有效的发挥, 往往会存在项目监管力度的缺失, 不利于资源的合理应用配置。

3. 项目质量动态化监管还需强化

某些航天项目虽在任务书上有明确的质量指标, 但这些指标比较笼统, 缺乏量化和可操作性, 导致对这些指标完成情况评价时, 难以得出比较直观明确的结论; 一些质量管理部门常常仅关注后期验收环节以及一些重要里程碑节点, 而不能全程参与项目质量管控, 导致部分项目在前期出现质量偏移时不能及时修正, 在验收阶段发现偏差, 受时间限制又只能匆匆整改; 当前的质量把关常常采取专家评审的方式, 而专家往往是内部专家或比较熟悉的专家, 碍于情面常放松对质量的要求。并且由于军工项目的特殊性, 用户单位不能及早更多地参与到项目研发过程中, 导致部分项目在适用性方面存在不足。

4. 项目成本管理要更严格

项目申报时, 往往更重视技术路线, 对预算的合理性关注不够, 常常由财务人员编制, 而财务人员受专业知识的限制, 对项目研究中涉及的技术要求了解不够, 无法清晰预见项目实施各阶段的任务内容及经费支出, 导致预算编制缺乏合理性与科学性。

三、航天项目管理创新思路探讨

1. 航天预先研究项目

(1) 使用扁平化管理, 提高管理效率

在我国航天事业的发展中, 预先研究项目基本主要是通过研究室形式开展, 在实际的落实过程中, 由于国情和政策上的一些限制, 在实际研究落实过程中很容易受到制约, 对于一些问题的解决也比较困难, 主要存在着跨部门单沟通有障碍, 进而就出现了实际的项目负责人和职位不相符的情况, 进而就会严重影响实际的项目落实进度和质量。所以, 就需要在传统的项目管理上进行改革创新, 能够有效落实扁平化管理, 通过减少管理层级, 进一步提升管理效率, 积极改进项目内外部环境。

(2) 紧密结合实际需求, 拓宽选题思路

在现阶段的项目策划过程中, 主要是用于项部门提供的项目申报指南, 通过相关的专家筛选编制, 或是通过单位推荐而成, 这一过程中, 没有进行全面系统研究, 因此, 对于项目能否满足实际的需求没有保障, 在项目管理过程中缺乏创意, 可以从项目选题上就进行创新, 结合实际的项目需求, 拓宽选题思路。

(3) 改善考核评估机制, 提高课题质量

在实际的航天项目落实过程中, 需要进一步重视考核集合校准, 不断完善考核机制, 有效解决重视立项, 轻过程、轻验收、轻成果等问题, 与此同时, 还需要相关负责人提升课题质量, 避免影响到最终的项目结果。所以, 在实际落实过程中, 就可以通过改善考核评估机制, 重视现场考核评估规范如图3严格规范现场考核评估所示, 注重项目质量以及项目成果的评价标准, 不仅如此, 对于不达标的成果还需要采取相应的惩处措施, 具体的处罚力度需要结合负责人对项目的重视程度。与此同时, 进一步落实激励机制, 提升实际的质量管控^[4]。



图3 严格规范现场考核评估

2. 航天型号研制项目

(1) 强化重视过程管理, 明确管理标准

尤其是对于型号规模较大的项目, 在最初的设计过程中就需要优先的考虑管理体系, 以保障在实际落实过程中, 能够有效应对问题, 因此, 就需要进一步规范关进度, 进行资源合理应用配置, 以免对于整体的施工进度造成影响, 为了进一步强化项目管理, 进一步规范项目流程, 还需要进一步明确项目风险管理标准如表1项目风险管理标准明细表建议所示, 通过严格落实航天项目管理风险、项目管理应用指南、航天项目风险识别方法指南、航天项目风险分析与评估方法指南、航天项目风险对策方法指南以及航天项目风险监督与控制方法指南等, 在此基础上进行管理, 以保障实际项目平稳落实^[5]。

表1 项目风险管理标准明细表建议

序号	标准名称	已有标准编号	参考标准号
1.	航天项目风险管理		ISO 17666 NASA NPG 8006.4 HCSN M ST RMC NASA HWI 7120.6 修订 D
2.	项目风险管理 应用指南	GB/T 29032-2005	
3.	航天项目风险识别方法指南		
4.	航天项目风险分析与评估方法指南		ISO 11231
5.	航天项目风险对策方法指南		
6.	航天项目风险监控与控制方法指南		

(2) 引入方法加强评估, 合理管控风险

在具体的项目工程落实过程中, 由于实际的研发周期比较长, 因此, 很容易受到风险的影响, 如, 其中的技术方案由于种种不确定因素, 就很容易造成不断修改, 不仅会影响整体的施工进度, 同时, 还会造成资源浪费, 增加费用支出。因此, 在实际落实过程中, 就需要引入方法加强评估, 对于潜在的风险进行合理管控, 就需要相关研制人员和行业专家的技术发展, 同时, 还需要培养实际操作人员的风险意识, 以保障实际的施工质量, 全面管控风险保障项目的顺利开展。进一步提升实际的监管机制, 在实际的项目落实过程中, 通过成立专职的组织机构并设立监管会, 进一步提升实际的监管力度, 进而提升整体的管理效果, 推动项目向更高的层次进发。

四、结束语

综上所述, 在我国的航天项目管理过程中, 为了进一步满足实际的社会市场需求, 就需要不断的进行项目

管理创新, 通过航天预先研究项目使用扁平化管理, 提高管理效率、结合实际需求, 拓宽选题思路、改善考核评估机制, 提高课题质量、强化重视过程管理, 明确管理标准、引入方法加强评估, 合理管控风险、紧抓项目实施, 建立动态监管机制, 有效解决项目研制周期规划不合理、项目实施过程中资源的配置不合理以及项目管理标准有待完善, 进而实现资源配置优化, 提升整体的项目落实标准, 更好的建设航天事业。

参考文献:

[1]王亮亮, 罗仡, 贾天曠.航天项目管理课程体系构建与实践[J].项目管理评论, 2022, (04): 81-83.
 [2]穆京京, 李志平, 辛优美.航天科技企业创新发展联合基金管理模式探讨[J].航天工业管理, 2022, (02): 17-22.
 [3]路明辉, 刘彬彬, 郭佳文.航天项目管理中知识管理的探讨[J].大众科技, 2021, 23(03): 147-148+151.
 [4]王一鹏, 张国庆, 郑珊珊, 董磊, 马友峰.航天科技企业机关工作的精细化管理探索与实践[J].航天工业管理, 2021, (01): 10-13.
 [5]王耕, 李亚光, 朱江, 户颀, 张鑫.探析航天企业科研项目管理模式创新化发展[J].科技创新导报, 2020, 17(05): 176+178.
 [6]冯瑶, 常玮, 郭磊.基于战略赋能的航天项目管理培训认证体系研究[J].项目管理技术, 2020, 18(01): 68-74.