

浅谈飞机研制过程中的项目策划

周炎

中国航空无线电电子研究所, 上海 200233

摘要： 我国航空工业快速发展，飞机研制水平逐步提升，飞机研制项目类型逐渐多样化。由于飞机研制项目特性，具有资金投入大、周期长、技术复杂等特点，做好科学合理的项目策划，有助于保证飞机研制过程顺利进行，提升研制项目合理性。文章主要围绕飞机研制过程的项目策划进行分析，首先分析了飞机研制项目的流程和特点，然后分析了飞机研制过程项目策划的重要性，最后提出了飞机研制过程的项目策划要点，期待为飞机研制项目策划提供有效参考和支持。

关键词： 项目策划；飞机研制；项目管理；资源配置；风险管理

A Brief Introduction to Project Planning in the Process of Aircraft Development

Zhou Yan

China Aviation Radio Electronics Research Institute, Shanghai 200233

Abstract： The rapid development of China's aviation industry has gradually increased the level of aircraft development, and the types of aircraft development projects have gradually diversified. Due to the characteristics of aircraft development projects with large capital investment, long cycle and complex technology, scientific and reasonable project planning is helpful to ensure the smooth progress of aircraft development process and improve the rationality of development projects. The article mainly focuses on the project planning of aircraft development process, first analyzes the process and characteristics of aircraft development projects, then analyzes the importance of the project planning of aircraft development process, and finally puts forward the key points of the project planning of aircraft development process, and looks forward to providing effective reference and support for the planning of aircraft development projects.

Key words： project planning; aircraft development; project management; resource allocation; risk management

飞机作为航空工业的主要产品，研制过程较为复杂、多样，涉及到诸多的知识和技术。伴随着航空市场持续扩大，竞争日趋激烈，导致飞机研制项目面临着更加严峻的挑战。因此，在飞机研制过程中加强项目策划至关重要，有助于确定明确的项目目标，围绕具体目标合理化配置各类资源，以此来降低项目风险，对于提升项目成功率具有重要意义。综合研究飞机研制过程的项目策划内容，有助于丰富理论研究成果，为相关行业从业者提供借鉴和参考。

一、飞机研制项目的流程和特点

（一）研究流程

飞机研制是一个系统且复杂的过程，涉及到诸多环节，具体流程如下：①需求分析。飞机研制前，需要充分市场调查和分析，收集用户需求，分析技术可行性，借此来了解飞机研制的主要目的、性能要求 and 经济指标等，为后续的设计工作开展奠定基础。②概念设计。在需求分析基础上，结合用户需求和市场发展趋势，创新提出飞机研制设计思路，包括气动外形、总体布局 and 性能参数等，通过概念设计初步评估设计方案优劣和可行性，为后续设计环节奠定基础。③初步设计。概念设计经过初步认可后即进入到初步设计阶段，其中涉及到飞机总体布局、动力系统、结构系统以及航电系统等内容，明确各个系统性能指标、接口标

准。初步设计完成后，评审和验证初步设计方案，保证设计方案合理性。④详细设计。在初步设计基础上，对飞机结构、系统、零部件等细致设计，并制定合理的生产工艺，保证飞机后期制造性能^[1]。⑤制造与装配。详细设计阶段后即进入到制造与装配阶段，结合设计图纸和工艺要求，对零部件进行加工、制造和装配，并严格控制这个环节的质量，保证零部件性能和质量符合设计要求。⑥测试与评估。在完成了飞机制造环节后，应及时做好飞机的测试和评估，包括飞行测试、地面测试等。此类测试主要是为了检验飞机性能 and 安全性，保证飞机项目能够满足使用需求。⑦交付与使用。测试和评估后，飞机交付给客户使用^[2]。

（二）特点

飞机研制项目有别于其他项目，表现出鲜明的特点，具体如下：①技术复杂。飞机研制项目涉及到多个技术领域，包括材料

科学、结构力学、空气动力学、发动机技术、航电系统等，各种技术学科之间交叉影响，需要跨学科专业知识和技术团队深入研究。而随着新技术和新材料涌现，飞机研制的难度提升。^②资金投入较大。飞机研制项目离不开大量资金支持，主要包括材料费、设备购置费、研发经费等，这些费用总量往往达到了十亿甚至上百亿人民币，对于企业的经济实力有着较高要求^③。^③研制周期长。飞机研制的周期较长，通常需要数年完成，无论是前期的需求分析，还是后期详细设计和装配，各环节都需要大量的人力、物力和财力投入。由于资金投入大，导致飞机研制过程中伴随着一系列不确定性，致使项目研制周期随之延长。^④风险因素多。飞机研制项目中伴随着诸多风险，包括财务风险、市场风险以及技术风险等。其中财务风险主要表现在资金筹措和成本控制等；市场风险则表现为市场需求变化以及竞争对手动态等因素；技术风险则表现在技术更新快、技术难度快等因素。这些因素的存在，不同程度上影响到飞机研制项目成本、进度和质量^④。

二、飞机研制过程中项目策划的重要性

（一）明确项目目标

在飞机研制过程中，项目策划具有重要作用，首要一点是明确项目目标。清晰、明确的项目目标，对于飞机项目成功具有重要意义。明确项目目标可以为飞机研制过程提供方向指导，从项目启动到后期交付环节，都需要紧紧围绕项目目标进行，保证项目方向不偏离^⑤。明确项目目标，有助于合理规划项目所需的人力、物力和财力等资源，保证项目过程中合理化配置各类资源，避免资源浪费，提升资源利用率。同时，在飞机研制项目中，明确项目目标，设定合理的评估标准，可以量化评估项目成果，衡量项目是否达成预期目标。另外，清晰的项目目标，能够增强团队成员凝聚力，在协作配合下，保证项目顺利进行。

（二）促进资源优化配置利用

飞机研制项目中做好项目策划工作，有助于促进资源优化配置利用。项目策划阶段，通过对项目需求深入分析和评估，能够实现各类资源合理配置利用。在此基础上，加强项目策划能够有效提升资源利用率，避免资源闲置和浪费。实际上，飞机研制项目涉及到多个部门和阶段，对于资源需求有所不同，在项目策划时多方考虑各阶段资源需求，预测资源供给情况，制定科学合理的资源调配计划，平衡资源需求与供给，确保各阶段可以获得充足的资源支持^⑥。优化资源配置，可以降低项目成本，将项目成本控制在合理范围内，有效防范项目成本风险。

（三）减轻项目风险

飞机研制过程中加强项目策划，能够有效降低项目风险，提升项目成功率与可靠性。首先，在项目策划过程中，加强项目风险识别与评估，项目风险包括供应链中断、技术难题和资金短缺等，综合评估此类风险因素，把握具体影响程度，可以为后续项目风险防控提供参考依据。其次，识别项目风险后，制定有效措施，选择合适的供应商，加强技术攻关以及资金筹措，能够及时有效应对各类风险，最大程度上减少风险对项目顺利进行带来的

不利影响。最后，项目策划要持续跟踪监控项目进展，定期评估项目中的风险，便于结合项目实际情况动态调整应对策略，将项目风险始终控制在合理范围内^⑦。

（四）提升项目成功率

飞机研制过程环节众多，集合了多个技术领域，加强项目策划，能够有效提高项目成功率。项目策划强调确定一个明确同意的目标和规划，有助于为项目顺利进行提供目标导向，围绕项目目标来细化具体步骤、时间表以及关键里程碑，促使工作团队对项目整体进度、成果有着清晰认知。与此同时，加强项目策划，还可以实现项目团队成员之间紧密沟通和交流，落实职责到实处，增强团队成员之间信息和经验交流，共同解决问题，在提高团队凝聚力同时，更进一步提高项目成功率^⑧。

三、飞机研制过程中项目策划要点

（一）项目组织结构设计

飞机研制过程中加强项目策划，一项重要内容是加强项目组织结构设计，确定合理的目标和任务，为各阶段、子项目制定明确的目标，促使项目团队可以准确理解和执行。飞机研制项目涉及到多个环节，各阶段需要多部门、技术人员共同参与，明确具体职责和任务，保证项目各阶段工作顺利进行。项目管理队伍是项目组织结构设计的主要内容，需要项目管理队伍人员具备丰富的管理经验、组织协调能力，为项目整体策划、监督和控制提供坚实保障^⑨。同时，为了实现飞机研制涉及的部门紧密协作，应建立跨部门协作机制，确定合适的跨部门协作方式、沟通渠道，以便于项目信息大范围传输和共享。

（二）编制项目进度计划

飞机研制项目进度计划是一项重要内容，工作前要确定具体的目标和范围，围绕各阶段目标和范围优化调整进度计划，全方位覆盖项目各阶段任务。编制项目进度计划过程中，工作人员要细致分析各项任务之间的依赖关系，识别关键路径，分析哪些任务对项目进度影响最大，在此基础上合理化配置各类资源，安排项目时间，提升项目整体进度协调性^⑩。项目目标确定后，应细致计算和评估项目各项任务的时间、消耗资源，借此来提升项目进度计划合理性。同时，项目时间估算中，也要综合考量风险因素、资源限制和技术难度等因素。在完成上述环节后，编制合理的项目进度计划，主要是采用网络图、甘特图和关键路径法（CPM）呈现，能够较为直观的展示项目各阶段、个任务具体时间进度要求。在制定项目进度计划后，应对计划可行性进行检验，分析各环节伴随的不确定因素。要认识到，项目进度计划随着项目进行和外部环境变化而优化调整，需要实时监控项目进度计划执行情况，在发现偏差或延误时，分析具体原因，寻求合理措施及时优化调整，保证项目按照既定计划进行^⑪。

（三）项目成本估算和预算

飞机研制是一项庞大、复杂的工程项目，成本估算和预算则是项目策划的一项重要内容。项目成本估算前，确定项目所需要的材料、资源、人力和设备等，并确定资源数量、质量和价格，

保证成本估算覆盖项目所有成本要素。为了提升项目成本估算准确性,应收集项目相关成本数据,这些数据来源于类似项目、历史项目、市场价格以及供应商报价等,通过对这些数据分析,确定飞机研制所需要资源的价格趋势和波动范围。飞机研制中多选择参数估算法、类比估算法和自下而上估算法等进行成本估算^[12]。如,对于一些历史数据丰富和技术成熟的项目,采用类比估算法;不确定性大、技术复杂的项目,则选择自下而上估算法。

（四）项目风险管理

军用飞机研制过程复杂,具有诸多不可控因素,因此研制过程的风险较高。所以,在项目策划中,应综合考量项目中伴随的风险,做好项目风险管理。为了保证飞机研制成功,应设立专门的风险管理组织结构,加强项目风险识别,可以运用德尔菲法、头脑风暴和故障树分析等方法,全面识别飞机研制中的各类风险,包括但不限于供应商延迟、技术难题、法规变化以及资金短缺等^[13]。在此基础上,评估这些因素的影响程度,确定优先处理风险。针对识别出的风险,项目队伍针对性制定应对措施,包括风险转移、风险规避、风险减轻等措施。对于技术难题,项目队伍可能投入更多资源进行研发,如果是供应商延迟,则可以同供应商协商交货时间,或是寻找代替供应商,借此来有效应对项目中的各类风险。

（五）项目质量管理

项目策划阶段,应合理的项目质量目标,保证项目目标细致、可衡量,同项目总体目标相一致。如,设定飞机某些关键

指标合格率、缺陷率等指标,保证项目团队清楚和认同这些质量目标。同时,项目策划阶段要建立一套契合实际情况的质量管理体系,编制质量计划,制定有效的质量控制措施贯彻落实到项目执行各环节^[14]。相关质量管理人员要明确自身职责和权限,严格遵循具体流程开展工作。

飞机研制中药制定合理的质量标准、规范,项目策划阶段明确这些标准和规范,纳入到质量管理体系中。为了确保项目团队成员具有足够的质量意识,在项目策划阶段应定期组织质量培训活动,增强项目团队成员的质量意识,能够全方位提升项目团队成员的质量意识,提升项目策划合理性。为了调动工作人员主动参与到项目质量管理工作中,也要建立相较于完善的奖惩机制,定期评估和考核工作人员工作情况,对于表现优异的人员予以奖励和肯定。反之,对于工作存在偏差的人员则给予处罚,最大程度上调动工作人员积极性,为项目质量管理持续改进提供坚实保障。

结论：

综上所述,飞机研制过程中涉及到诸多缓解,需要多部门协调合作,为了保证项目顺利进行,减少不确定性因素干扰影响,做好项目策划工作至关重要。因此,应建立专业的项目策划团队,完善配套制度体系,提升人员的专业能力和责任意识,依据标准流程开展工作,切实提升项目策划合理性,保障飞机研制项目成功。

参考文献：

[1] 赵亮, 张思琪, 张述涛. 民航设计企业工程总承包项目管理体系建设 [J]. 综合运输, 2024, 46 (03): 86-91.

[2] 归永嘉, 李韶华, 雷杰佳. 重启研制大飞机的论证——《张彦仲传》摘编（一）[J]. 大飞机, 2023, (12): 8-10.

[3] 李国峰, 冯立昇. 缺环跃进与全链逐进: 技术追赶的路径抉择——以民国时期的飞机研制为例 [J]. 咸阳师范学院学报, 2023, 38 (06): 74-82.

[4] 史晓辉. 飞机研制过程仿真分析数据管理方法研究 [J]. 智能制造, 2023, (04): 84-89.

[5] 赵作家, 安晓强. 面向飞机研制全生命周期的单架次、模块化技术状态管控研究 [J]. 飞机设计, 2023, 43 (04): 18-25.

[6] 尹伟, 韩光辉, 肖前远, 缪万胜, 康介祥. 面向民用飞机的复杂航电系统软件研制与管理方法 [J]. 航空工程进展, 2023, 14 (04): 158-167.

[7] 吕梁. 腾飞吧, 中国大飞机 肆——首架国产大飞机总设计师马凤山 [J]. 大飞机, 2023, (02): 80-81.

[8] 王伟. 民航机场建设工程全过程 BIM 应用总体策划研究 [J]. 工程建设与设计, 2022, (10): 219-222.

[9] 罗旭升, 陈恒锐. 基于 GJB5000A 三级要求的军用软件项目策划技术研究 [J]. 信息通信, 2019, (08): 74-75.

[10] 张祖明, 初立英, 王喜生, 陈国峰. 某型飞机雷达罩喷涂室建设项目的策划与实施 [J]. 航空维修与工程, 2017, (06): 39-41.

[11] 孟凡桐, 弋强. 基于无人机定制化系统集成项目管理方法研究 [J]. 现代商贸工业, 2017, (17): 104-106.

[12] 张国峰. 民航飞机维修任务自动分配系统项目策划研究 [D]. 华中科技大学, 2014.

[13] 姜薇, 潘静, 丰廷宗. 民航飞行学员认知能力倾向测试系统的研制及信效度检验 [J]. 解放军预防医学杂志, 2014, 32 (02): 122-124.

[14] 张超, 徐红专, 陈乾宏, 汪洋一龙. 基于民航标准 CTSO-C71 电气性能试验台的研制 [J]. 计算机测量与控制, 2012, 20 (09): 2463-2466.