

Application and practice of root cause analysis method in scientific research and production plan management of military enterprises

Ping Fu

Shanghai Radio Equipment Research Institute, Shanghai, 201109, China

Abstract

In this paper, the basic concept of root cause analysis, analyzes the characteristics of military enterprise scientific research and production plan management and the present situation, the root cause analysis further applied to the military enterprise scientific research and production plan management, from the military enterprise scientific research and production plan to find the most fundamental problems and solve, to prevent happening again. Through the practice case of a military industry research institute, the whole process of the application from cause analysis and positioning, measure formulation and implementation to process monitoring and evaluation is described in detail, which provides a reference and reference for enterprises in the same industry or similar industries to apply the root cause analysis method in the planning management.

Keywords

root cause; military enterprise; scientific research and production plan; problem analysis; prevention mechanism

根本原因分析法在军工企业科研生产计划管理中的应用与实践

傅萍

上海无线电设备研究所，中国 · 上海 201109

摘 要

本文研究从根本原因分析法的基本概念入手，分析军工企业科研生产计划管理的特点和现状，将根本原因分析法深入应用于军工企业科研生产计划管理，从影响军工企业科研生产计划的多种因素中找到最根本的问题并予以解决，防止再次发生。通过某军工研究所实践案例，详细描述了从原因分析和定位、措施制定和实施到过程监控和评估的应用全过程，为同行业或类似行业企业在计划管理中应用根本原因分析法提供了借鉴和参考。

关键词

根本原因；军工企业；科研生产计划；问题分析；预防机制

1 引言

根本原因分析法（Root Cause Analysis, RCA）作为一种系统性的问题解决方法，这种分析技术用于确定引起偏差、缺陷或风险的根本原因 [1]，旨在深入剖析问题产生的根本原因，制定针对性的解决方案和预防措施，从源头上解决问题，防止问题再次发生。将根本原因分析法引入军工企业科研生产计划管理中，具有重要的现实意义。一方面，有助于军工企业深入挖掘问题的根本症结，制定更加有效的改进措施，提高计划管理的科学性和有效性。另一方面，帮助企业建立完善的问题预防机制，保障科研生产活动的顺利进

行，增强企业在军工市场的竞争力，为国防现代化建设提供更加坚实的保障。

2 根本原因分析法的基本概念

根本原因分析法（Root Cause Analysis, RCA）是一种结构化的问题处理法，通过系统性的分析过程，逐步深入挖掘，找出问题的根本原因并加以解决。其核心思想是，只有准确识别并消除问题的根本原因，才能从根本上杜绝问题的再次发生，实现问题的彻底解决和流程的持续改进。在根本原因分析法的实施过程中，有多种工具可用于辅助分析，主要有因果图，5Why 分析法等，帮助分析人员更系统、深入地挖掘问题的根本原因。

【作者简介】傅萍（1972-），女，中国安徽宣城人，硕士，从事计划与考核管理研究。

3 根本原因分析法的应用方法

3.1 问题识别与界定

精准识别与清晰界定问题，收集项目数据对比分析。明确问题范围，从项目各个环节全面梳理受影响的任务和流程。确定问题影响，评估问题对项目成本、质量和企业声誉的多方面影响。通过全面、细致的问题识别与界定，为后续深入分析问题的根本原因奠定坚实基础。

3.2 原因分析

采用鱼骨图进行原因分析，从人员、设备、材料、方法、环境和管理六个方面入手，全面梳理可能导致问题的因素。运用5Why分析法进一步深挖，通过层层追问，最终确定导致问题的根本原因。通过综合运用鱼骨图和5Why分析法等工具，全面、深入地找出直接原因和根本原因，为制定有效的解决方案提供依据。

3.3 制定解决方案

针对查找出的根本原因，分为技术层面、管理层面、人员层面等方面，制定具有针对性和可操作性的改进措施，明确责任人和时间节点。

3.4 实施与监控

制定解决方案后，按计划实施方案，对实施过程全程监控，及时调整优化。对实施的效果跟踪评估，定期检查进展，确认问题是否得到解决，通过数据分析和实际情况评估效果。总结经验，优化流程，防止问题再次发生，并将改进措施固化为标准管理流程。

4 军工企业科研生产计划管理的简要分析

4.1 特点

军工型号研制开发是一项较为复杂的系统工程，具有技术含量较高、承担风险较大、消耗资源费用大、研制周期较长等特点^[2]。军工对科研项目的生产计划进行管理，保证运用质量最优的生产计划，进行科学合理的生产流程^[3]。军工企业科研生产计划管理具有多种独特的特点，一是重要性，目标满足国防建设需求，与国家安全紧密相连，二是复杂性和多样性，研制生产任务涉及多学科、多领域的交叉融合，三是特殊性，军工产品的研制生产受到国家法律法规、政策制度以及军方的严格监管，四是不确定性，包括技术发展的不确定性、市场需求的不确定性以及外部环境的不确定性。

4.2 主要内容

军工企业科研生产计划管理涵盖项目规划、进度安排、资源分配、质量控制等多项关键内容。项目规划根据军事战略、军队需求以及企业战略，制定长期和短期科研生产项目规划。进度安排根据规划，将项目分解为多个阶段和任务，明确每个阶段和任务的开始时间、完成时间以及里程碑节点，并对进度偏差进行分析和调整。资源分配包括合理配置人力、物力、财力等资源，合理安排设备、设施、原材料的采购、调配和使用，制定科学的预算计划，合理分配项目经费。质

量控制从原材料采购、产品设计、生产制造到试验检测等各个环节，严格执行质量标准 and 规范，加强质量检验和监督。

4.3 现状分析

在组织架构方面，多数军工企业采用层级式的组织结构，在一定程度上保证了管理的规范性和稳定性，但也存在信息传递效率低、部门之间协同困难等问题，对计划执行产生较大的影响。

在计划制定与执行方面，军工企业科研生产计划制定采用自上而下和自下而上相结合的方式，计划执行由于受到技术、物资、人员等多种风险因素的影响，容易出现进度延误、成本超支等问题。

在资源管理方面，军工企业形成了人力、物力、财力等资源的管理体系，但仍存在较多的问题。关键岗位人员短缺，而非关键岗位人员冗余；面临突发任务时，往往无法满足物资需求；预算编制不够精准，造成经费超支或结余过多。

5 根本原因分析法在军工企业科研生产计划管理中的实践

5.1 实践背景

某军工研究所是从事装备研发、研制和生产的专业研究所，近年来，随着军方对装备性能要求的不断提高和订单数量的增加，研究所的科研生产任务日益繁重。研究所承担了某新型装备研制生产任务，原定研制周期为2年，产品定型后1年内完成首批产品交付，但在该项任务推进过程中，研究所遇到了进度严重延误的问题。

该新型装备在研制阶段，多个关键技术指标未能达到预期，导致进度严重滞后，比原计划延误了6个月。在生产阶段，部分关键组件质量问题频发，造成返工、停工，直接影响正常生产进度。因多型产品并行生产，相关试验设施资源紧张无法满足使用，致使产品不能按原计划按时出厂。研制团队骨干技术人员加班现象严重，仍不能保证产品研制的正常进度。

5.2 根本原因分析过程

针对该新型装备研制生产中出现的进度延误问题，研究所成立了由所级专家组、项目主管部门以及研制部门、生产部门、物资配套部门、质量管理部门的骨干人员组成的根本原因分析小组，运用鱼骨图和5Why分析法等工具进行深入分析。

5.2.1 识别定位各方面问题

运用鱼骨图从人员、设备、材料、方法、环境和管理六个方面梳理可能的原因。在人员方面，部分关键技术岗位人员短缺，新入职员工缺乏经验。在设备方面，研制新型产品需要的高精度仪器仪表需要外购，未能及时到位。在材料方面，长周期组件需要定制，研制周期不确定，且质量难以控制。在方法方面，新型产品需要使用特殊工艺，还在摸索过程中，关键技术储备不足，出现较多指标未能满足任务书要求，需要集智攻关。在环境方面，军方对产品检验的相关

规定发生变化,需要相应调整产品检验验收流程。在管理方面,多型产品同时研制生产,原有的单项目管理串行运行模式已不能适应紧张的交付节点要求。

5.2.2 深入分析根本原因

在识别定位主要问题的基础上,通过5Why分析法进一步深挖根本原因。以部分关键组件质量问题频发为例,进行如下追问:为什么关键组件质量问题频发?因为组件为定制产品且要求交付的周期过短,供应商研制生产能力不足。为什么供应商研制生产能力不足?因为供应商在承接订单时,对自身研制生产能力评估不准确,盲目接单。为什么对自身研制生产能力评估不准确?因为供应商缺乏科学的研制生产能力评估体系和方法。为什么供应商缺乏科学的研制生产能力评估体系和方法?因为在选择供应商时,对供应商的资质审查和管理不够严格,对供应商研制生产能力评估体系未有效监管。通过这样层层追问,最终确定对供应商的资质审查和管理不够严格是导致部分关键组件质量问题频发的根本原因之一。

经过全面深入的分析,找出了导致该新型装备交付延迟问题的多个根本原因,包括前沿技术储备不充分、项目管理模式不适应、基础能力建设不配套、供应商审查监管不到位、人才培养机制不健全等。这些根本原因相互关联、相互影响,共同导致了项目进度延误。

5.3 制定解决方案有序实施

研究所针对应用根本原因分析法找出的多个问题和根本原因制定了解决方案,包含一系列应对措施,明确相关责任人和时间节点,严格按照方案要求有计划地实施。

针对前沿技术储备不充分的问题,研究所加大了技术研发投入,引进了先进的研发设备和技术人才,同时与高校、科研机构建立了合作关系,共同开展前沿技术攻关。成立专门的技术研发小组,由资深技术专家担任组长,负责统筹协调技术研发工作。明确技术研发小组在3个月内制定详细的技术攻关方案,并在6个月内取得关键技术指标突破。在技术研发过程中,加强对研发进度和质量的监控,确保技术研发工作按计划顺利进行。

针对项目管理模式不适应的问题,设立了项目管理办公室,负责制定完善的项目管理流程手册,要求项目管理办公室在1个月内完成手册的制定,并在后续项目执行过程中持续优化和完善。项目管理办公室监督项目管理流程的执行情况,定期对项目进度、质量和成本进行评估和监控。同时,加强项目团队成员的培训,提高成员的项目管理意识和能力,确保项目管理流程得到有效执行。

针对基础能力建设不配套的问题,研究所结合技术改造专项工作,开展能力提升策划,建设满足新型装备试验要求及规划发展要求的先进环境试验室,引入生产制造设备和高配置专业测试仪表,快速、稳步提高研究所的试验、生产基础能力。要求技术改造办公室在1个月内完成策划方案,3个月内完成设备、仪表的到位,1年内建成试验室,逐步

降低项目研制生产中基础设施、设备短缺造成的影响。

针对供应商审查监管不到位的问题,研究所对原有的供应商评估和选择标准体系进行改进,加强对供应商的生产能力、产品质量、交货期、信誉等方面的综合评估,选择真正的优质供应商建立长期合作关系。进一步加强对供应商的日常管理和监督,定期对供应商的研制生产过程进行检查和指导。要求物资配套部门在2个月内完成供应商评估和选择标准体系的升级,加强供应商资质审查,从重事后追责向重事前审查和事中监管转变。

针对人才培养机制不健全的问题,研究所完善原有的绩效考核制度和激励机制,进一步明确绩效考核指标和评价标准,将员工的工作绩效与薪酬、晋升、奖励等挂钩,充分调动员工的工作积极性和主动性。对表现优秀的员工给予表彰和奖励,对表现不佳的员工进行辅导和培训,对屡教不改的员工进行相应的处罚。要求人力资源部门在1个月内完成绩效考核制度、员工奖励和晋升制度等修订,在项目后续工作中严格执行,促进培养更多肯干能干的研制生产骨干人员。

5.4 监控过程评估效果

在解决方案实施过程中,研究所同步开展对实施过程的监控和评估,及时调整和优化方案。从项目团队中挑选经验丰富的成员,组成覆盖项目管理、质量管理、成本控制等各业务领域的项目监控小组,负责对项目进度、质量、成本等方面进行实时跟踪,统计相关数据,定期向项目管理团队汇报项目进展情况。通过对比分析实施前后的项目数据,对解决方案的实施效果进行评估。

解决方案实施后,该新型装备研制生产项目的进度得到了有效控制,研发阶段提前完成关键技术攻关,生产阶段按时完成了首批产品交付,一次验收合格率上升10%。员工工作积极性明显提高,团队协作能力增强,项目管理水平显著提升。通过本次根本原因分析法的应用,研究所成功解决了新型装备科研生产项目中存在的问题,为企业后续科研生产计划管理提供了宝贵的经验和借鉴。

6 结论与展望

本文深入分析军工企业科研生产计划管理的现状和主要问题,通过某军工研究所新型装备研制生产项目计划管理的实际案例,详细阐述了根本原因分析法的应用全过程和实施效果。证明了根本原因分析法能有效提升军工企业科研生产计划管理的效能。后续研究将进一步提高研究结果的普适性、精确性,惠及更多更广的军工企业。

参考文献

- [1] 美国项目管理协会. 项目管理标准和项目管理知识体系指南第七版[M]. 电子工业出版社, 2022, 177页.
- [2] 吴玮, 费义鹏, 项家骏, 等. 型号项目计划调度与质量管理并肩作战[J]. 办公室业务, 2022(4): 63-64.
- [3] 谢旭. 大型军工研究院的科研项目生产计划管理研究[J]. 科技创新与应用, 2021(5): 191-193.