

军工产品研发流程优化与风险管理机制设计

张小龙

中国电子科技集团公司第十研究所 四川成都 610036

DOI: 10.32629/ems.v8i2.18522

[摘要] 优化军工产品研发流程, 进行风险管理, 是提高国防科技水平和军事实力的一项重要措施。通过敏捷研发体系的建设, 精益管理的实施, 开放式创新模式的导入及数字孪生平台的搭建等措施可以显著提升研发效率及资源利用率。另外还设计了健全风险投资补偿机制, 构建多层次保险体系, 建立专项风险储备基金和成立跨部门风险评估中心等科学风险管理机制, 能够有效地应对研发中可能出现的各种风险和不确定性。本研究的目的是为军工产品开发提供系统化优化路径与风险防控策略, 从而提高创新能力与抗风险能力。

[关键词] 军工产品; 研发流程优化; 敏捷研发; 精益管理

引言

军工产品研发在国防科技发展中处于核心地位, 工艺复杂, 不确定性大, 不仅要满足高性能, 高可靠性等技术需求, 而且要适应瞬息万变的市场环境与技术革新。传统研发流程存在着效率低, 资源浪费以及风险评估不到位等诸多问题, 急需通过流程优化以及科学的风险管理机制来解决这些问题。该研究基于研发体系优化及风险管理机制设计2个维度, 有针对性地提出了路径及策略, 目的是为提高军工研发效率, 减少资源消耗提供参考、分散风险为中国军工行业高质量发展提供了理论依据与实践指导。

1. 军工产品研发流程优化与风险管理得意义

军工产品研发流程优化及风险管理对于经济领域有着十分重要的意义, 不仅能够提升资源利用效率, 还能够提升企业以及国家经济韧性。研发流程优化与否, 直接影响产品开发时间成本与经济效益。通过敏捷研发与精益管理的手段, 能够显著缩短产品开发周期、减少时间成本与资源消耗, 进而加速产品的上市。这样既增强了企业在市场上的竞争力, 又能够在竞争激烈的国际市场上占据先机, 给我国军工产业带来较大的经济收益。同时对研发流程进行优化, 有利于减少资源浪费、促进资金与材料使用效率。军工研发过程中资金及高端材料一般都会占用较大的投资, 运用精益管理等方法对研发环节进行优化, 能够准确地进行资源配置, 降低不必要的损失。另外, 提高研发效率还间接促进了配套产业链发展, 拉动了相关领域经济增长并形成了更具实力的军工行业经济集群。设计好风险管理机制, 对于稳定研究与开发投资环境具有十分重要的意义。军工研发风险大、投资大、技术失败或者市场波动都会造成重大经济损失。健全的风险投

资补偿机制与多层次保险体系能够有效地分散风险事件中的经济压力并减少企业与投资者之间的资金损失。同时专项风险储备基金对突发事件的处置提供经济上的保证, 使研发活动得以在不间断的情况下继续开展。

2. 军工产品研发流程优化路径

2.1 构建敏捷研发体系, 提升市场响应速度

传统的研发模式存在流程层级过多和审批周期太长的问題, 造成市场响应速度慢和产品开发周期延长。但敏捷研发体系采用分阶段目标设定和小步快跑迭代方式把复杂研发任务分解成可控制小规模开发单元以缩短总体研发周期。以中国航空工业集团的一个无人机项目为例, 企业将敏捷研发体系引入到开发过程中, 并通过加强多部门协同和实时数据共享等措施显著提高开发效率。课题前期, 小组通过构建动态的需求管理系统快速抓取市场需求及客户反馈信息, 通过敏捷团队完成了快速的原型设计与测试。后期发展上, 采用并行工程方式, 使研发, 生产和试验同步进行, 显著缩短产品研发和上市周期。这项优化方案使得无人机项目从需求提出到试飞只需一年的时间, 这比传统模式减少了大约30%的开发时间, 为企业赢得了更大的市场先机和经济效益。敏捷研发体系在确保产品质量的前提下, 其核心是缩短研发周期。为达到这一目的, 研发团队又通过搭建数据共享平台来对项目的进度进行实时监测和风险评估。这样既能提高信息传递效率又能降低由于信息不对称而造成决策延迟及资源浪费。

2.2 推行精益管理, 降低研发成本与资源消耗

军工产品的研发成本一般都比比较高, 其中涉及到很多高端材料以及复杂的工艺流程, 稍不注意就会导致资源浪费以及成本增加。精益管理的引入可以实现资源的优化配置和生

产效率的提升,进而降低企业的总体研发成本。以中国兵器工业集团某装甲车辆的研制项目为例,将精益管理的思想充分引入到了研制过程。项目团队前期设计阶段通过价值流分析厘清每个研发环节中的价值和非价值活动,删除冗余流程。比如传统零部件测试流程比较费时,团队引入虚拟仿真技术进行在线测试不但节省测试设备费用,而且明显减少测试时间。生产阶段通过对零部件生产工艺及供应链管理进行优化,以减少物料浪费及不必要库存积压。这一系列措施成功地将研发的成本减少了大约20%,同时也提高了产品的质量。精益管理也注重全员参与,持续改进。在以上情况下,该公司通过举办全员培训来促进员工精益理念的发展,同时成立改进小组对研发流程改进机会进行定期探讨。

2.3 引入开放式创新模式,拓展技术来源渠道

开放式创新模式以跨界合作、技术资源共享等方式突破传统研究与开发封闭限制,使军工产品的研究与开发获得更为广阔的技术来源与低廉的研究与开发成本。军工研发所涉及到的技术领域纷繁复杂,种类繁多,单个企业或者组织很难自主完成全部研发任务,而开放式创新模式的提出可以通过外部资源与智力成果的融合来获得技术突破与经济效益最大化。举例来说,中国航天科技集团在某型卫星的研发阶段,积极地融入了开放式的创新策略,并与众多国内的大学和科研机构建立了合作关系,共同进行了众多的技术攻关项目。这些合作在加快突破关键技术难题过程的同时,也显著减少企业研发投入。企业通过联合实验室的建立,充分发挥外部科研力量专业优势、避免重复研发投入、省时省力。另外在技术需求匹配方面,企业还通过搭建在线技术需求发布平台对外征集方案,大大拓宽了技术的来源渠道。开放式创新模式也推动知识产权共享与转换。在以上情况下,通过签订知识产权共享协议来保证技术研发成果能够在合作伙伴之间得到合理配置,不仅可以刺激各方面创新动力,还可以降低知识产权纠纷造成的经济损失。

2.4 建立数字孪生平台,实现全生命周期管理

数字孪生的运用给军工产品研发带来革命性的变化,可实现研发设计至运营维护全生命周期管理。通过搭建数字孪生平台使研发团队能够在虚拟环境下对产品运行情况进行仿真,预先识别出可能存在的问题,进行优化设计以减少研发成本和开发周期。以中国船舶集团某款新型驱逐舰研制为例,本项目借助数字孪生平台进行全生命周期管理。设计过程中,课题组采用数字孪生技术建立驱逐舰虚拟模型,多维度仿真

分析各个系统工作状态。这一方法帮助团队在早期发现设计缺陷,避免了后期因修改设计而产生的额外成本。数字孪生平台对生产流程及产品性能进行实时监测,并在生产及测试阶段对团队进行有效数据支持及优化建议。平台在服役阶段通过远程监控驱逐舰运行状况并预测性维修,在减少维修成本的前提下延长设备寿命。数字孪生平台建成后,也促进研发流程向智能化、数字化转变。在以上情况下,企业引入人工智能、大数据分析等技术对数字孪生平台进行更加准确建模与预测。

3. 军工产品研发的风险管理机制设计策略

3.1 完善风险投资补偿机制,激励技术创新

健全风险投资补偿机制作为军工产品研发风险管理的一项重要重要战略,核心目的是通过制度化经济激励吸引更多的资金投向风险高收益大的技术创新领域。由于军工研发投入大,技术门槛高,失败率高等特征,许多投资者面临技术不确定性而畏首畏尾,直接限制军工研发资金短缺与持续性。以中国的一家航空科技公司为研究对象,该公司与地方政府共同建立了军工技术风险投资的专项基金,并采用了补偿策略来减少投资者面临的资金损失风险。具体地讲,是指企业在一个航空发动机研制项目上遇到技术瓶颈而造成一些研制失败后,专项基金按协议向投资者提供一定经济补偿损失。该机制显著提升投资者信心并吸引更多的社会资本投向军工技术领域。通过该系统,使企业在短期内募集到充足的资金,促进工程圆满完成,也使企业在技术上取得了成功的突破。风险投资的补偿机制也以税收减免的经济方式给投资者以额外的激励。比如某省军工产业园区就通过推出税收优惠政策来减免投资高技术和高风险军工研发项目企业所得税。这一政策减轻了投资者财务负担,并进一步增强投资吸引力。通过健全的补偿机制可以使军工企业得到更加稳定的资金流入并不断地促进技术创新,从而为我国经济发展与技术升级创造更大的价值。

3.2 构建多层次保险体系,分散研发风险

在军工研发中必然会遇到各种各样的风险,其中主要有技术风险,市场风险以及政策风险。多层次保险体系的建设可以有效地分散上述风险,减轻研发主体经济压力以保障研发工作顺利开展。该保险体系核心是针对不同级别风险提供定制化保险产品与服务,以市场化方式分散潜在经济损失。以一个导弹研发项目为例,国内一家主要军工保险公司专门推出一款专门为研发不成功提供保险的产品。当项目由于核

心材料供应不足而造成研发进度拖延的情况下,公司以保险赔付的方式得到一定的资金补偿。这类保险服务涵盖研发中设备损坏,技术失误,供应链中断等关键风险环节,有利于企业出现风险后快速恢复正常经营。另外,为涵盖长期运营阶段所面临的各种风险,公司通过投保综合性保险方案来确保产品在服役过程中的安全及维护成本。多层次保险体系中也包含了政府扶持下的风险再保险机制。如某省政府联合保险公司设立军工研发再保险基金以应对保险公司投保的大型军工研发项目风险外溢。该机制以财政兜底的方式对保险公司进行风险分担以增强保险公司的承保能力。这一多层次保险体系在优化军工企业风险管理结构的同时,也促进军工保险市场良性发展,在经济方面保障研发工作可持续性。

3.3 设立专项风险储备基金,应对突发事件

专项风险储备基金作为一种重要的经济策略,用于应对军工研发过程中可能出现的突发风险。该基金的设计目的是为研发活动中不可预测的事件提供财务支持,以防止由于资金短缺而导致研发活动的中断。军工产品研发突发事件通常会涉及到技术失败,原材料价格波动或者政策调整,上述风险所带来的经济影响会严重威胁到企业经营的稳定性。以一个军用电子设备的开发项目为例,在开发之初,项目团队通过企业和地方政府共同建立专门的风险储备基金。当该项目遇到实验阶段供应链断裂造成物资短缺后,储备基金很快就会提供紧急资金来帮助公司快速购买替代材料,市场价格较高,由此避免工程延期后可能造成较大经济损失。另外,研究开发后期国际市场价格的波动造成原材料成本猛增,公司通过使用储备基金来抵消一部分成本压力以保证项目预算可控。专项风险储备基金要想发挥作用,就必须有一个高效管理机制作为支撑。比如,一家大型军工企业引入第三方机构动态监管储备基金使用情况,以保证资金合理配置、透明运行。该机制在加强投资者与合作伙伴之间信心的同时提升资金使用效率。储备基金的建立给军工企业带来了财务上的稳定保证,有效地提高了突发事件处理能力,也为研发项目经济上可行打下坚实的基础。

3.4 建立跨部门风险评估中心,强化预警能力

风险评估在军工产品开发风险管理中占有重要地位,成立跨部门的风险评估中心可以有效地整合各方面资源,促进潜在风险识别与预警。军工研发的过程涉及到众多的学科与领域,单靠一个部门很难完全把握一切潜在的风险。跨部门

评估中心在多方协同作用下,可实现风险综合评估与实时预警,从而为研发决策的制定提供强有力的支撑。以某中国航天器的研发项目为背景,这家企业与众部门合作,共同建立了一个风险评估中心,涵盖了研发、财务、法律以及市场等多个领域。中心将大数据与人工智能技术引入其中,以预测研发中可能存在的风险。以技术风险评估为例,该中心通过对关键技术失败情景的模拟和潜在经济后果的分析,预先编制风险应对预案。在政策风险评估中,该中心综合考虑市场与政策环境动态变化提出各种风险规避策略以给研发工作带来弹性调整空间。这些举措有效地规避了由于风险没有得到及时警示所造成的经济损失。跨部门的风险评估中心也以定期出具风险评估报告的方式为公司高层的决策提供科学依据。以一个研发项目预算评审为例,该中心从市场风险、成本风险等方面进行深入剖析,给出优化资金配置意见,显著减少预算超支概率。通过该机制使企业对研发过程进行系统化、精细化的风险管理,从而有效地提高经济效率与研发成功率。

结束语

优化军工产品研发流程,健全风险管理机制,对于增强国防科技竞争力有着深刻的意义。通过优化研发体系,引进先进技术手段,建立综合风险管理体系等措施可以有效地降低研发成本,提高创新效率和加强突发事件处置能力。该研究路径和策略对军工研发提出系统化解决思路,有利于促进军工行业可持续发展和技术进步以及国防建设的切实保障。

[参考文献]

- [1] 阳敏. GR公司HJJ产品研发项目风险管理研究[D]. 电子科技大学, 2022.
- [2] 谢玲. 军工科研院所集约型共性基础产品研发体系的建设与应用[J]. 中国电子科学研究院学报, 2021, 16(03): 244-249.
- [3] 刘果. 军工科研单位产品研发管理体系研究[J]. 企业改革与管理, 2020, (12): 36-37.
- [4] 龚俊僊. JZ公司军工产品研发T项目风险管理研究[D]. 电子科技大学, 2019.
- [5] 黄枫. 基于竞争性军工产品研发项目管控技术研究[J]. 科技与创新, 2018, (08): 71-72.

作者简介: 张小龙(1988—10—11), 男, 土家族, 学历: 硕士研究生, 职称: 工程师, 研究方向: 项目管理。