

据分类分级、AES 加密算法实践等任务；每学期开展 2 次职业目标匹配度评估，根据评估结果调整学习目标。

4.2 情感激励：营造“归属 – 支持”氛围，解决兴趣不足问题

兴趣社群情感联结。依托问卷中多数学员认可的浓厚学习氛围，按技能方向组建兴趣小组，开展情感化互动活动：每周 1 次小组问题分享会，鼓励学员分享学习中遇到的困难，同伴互助解决，增强被支持感；每学期 2 次兴趣主题活动，邀请学员分享感兴趣的安全案例，强化兴趣共鸣，提升内在学习动力；跨年级师徒结对，完成基础目标，双方均获得互

助积分，增强社群归属感。

压力疏导情感支持。针对问卷中学员学习压力大的问题，建立情感减压机制。每月开展 1 次学业压力管理心理健康讲座，提供线上心理咨询预约服务，学员参与可获得减压积分；对因压力导致学习滞后的学员，提供弹性目标调整，如延长目标完成时间，避免高压劝退，保障学习积极性。

4.3 物质激励：覆盖“基础 – 进阶 – 创新”层次，解决激励覆盖面窄问题

分层物质奖励设计。结合学员倾向物质奖励的需求，设置基础进阶创新三级物质激励：

表 1 分级物质奖励

奖励层级	针对人群	奖励内容	触发条件
基础	全体学员	专业书籍补贴、学习积分	完成阶段学习目标
进阶	技能提升学员	专项奖学金、认证考试补贴	完成进阶实战项目、考取行业认证
创新	能力突出学员	创新奖学金、企业实习机会	漏洞挖掘项目入选行业平台（如 CNVD）、竞赛获奖

物质奖励每月统计、学期末集中发放，发放名单在学校官网公示，确保公平性。

实践资源支持。实验室 24 小时开放，为实战项目提供设备支持，如高性能漏洞扫描设备，避免设备不足影响实践；为进阶项目组，如数据安全项目，提供数据样本采购补贴，确保项目顺利开展，呼应学员对实践教学的关注。

4.4 精神激励：强化“认可 – 成长”反馈，满足归属与胜任需求

多维度认可机制。学员完成阶段目标，发放技能达标证书，并公开表扬；实战项目获奖团队，推送项目成果故事，展示团队成员贡献，增强荣誉感；优秀项目推荐至行业平台，学员获得行业认可证书，提升职业荣誉感。

成长可视化反馈。为每位学员建立成长档案，记录目标完成度、项目贡献、工具掌握情况，每月生成成长雷达图；雷达图直观展示学员在工具使用、项目实践、理论知识等维度的进步，强化胜任感；每学期开展成长复盘会，肯定进步、明确改进方向，让学员感受到被关注、被重视。

4.5 榜样激励：搭建“校内 – 行业”榜样桥梁，明确学习方向

校内榜样示范。挖掘校内优秀学员，如创新层项目获得者，作为校内榜样；每学期举办榜样分享会，榜样分享学习方法、目标达成经验，为其他学员提供可借鉴的路径；设立榜样帮扶岗，榜样与学习滞后学员结对，提供学习指导，帮扶成效纳入榜样评优，形成榜样带动的良性循环。

行业榜样引领。对接学员对职业发展机会的需求，邀请行业专家作为行业榜样；每学期邀请企业安全部门工程师进校园，分享职业成长路径、行业前沿趋势；为优秀学员提

供行业榜样职业咨询机会，解答岗位能力要求、职业选择困惑等问题，帮助学员强化学习动力。

5 结语

选取某信息安全专业班级作为实验对象，将激励机制应用于教学实践，为期一个学期。通过问卷调查、考试成绩分析收集数据，对比实验前后学员的学习积极性和学习效果。应用新的学习激励机制后，学习积极性显著提高，学习成绩也有所提升。

本文基于激励理论，深入探讨了信息安全专业学员学习激励机制的现状、问题及优化策略，并验证了优化策略的有效性。建议教师在教学实践中，注重激励方式的多样化，明确目标，完善评价体系，以提高学员的学习积极性和教学效果。可进一步探讨不同激励方式在不同学习阶段的应用效果，以及根据学员的个体差异设计个性化学习激励机制。

参考文献

[1] 张宇昕.基于ERG理论的市民终身学习激励机制研究[J].知识文库,2025,41(02):187-190.

[2] 高勇,张晶.大学生自主学习激励机制研究[J].山西青年,2024,(13):43-45.

[3] 赵云辉,刘佳新,孙子清.国家一流专业大学生自主学习激励机制建设研究[J].科技风,2024,(20):40-42.

[4] 曹翔,宋军.新工科背景下机器人工程专业学习激励机制优化研究[J].高教学刊,2023,9(30):91-94.

[5] 陈翠文.成人职业教育学习激励机制研究——基于双因素理论[J].云南开放大学学报,2023,25(03):5-11.

[6] 艾鑫,王兆飞,谢瑞姣,等.发扬铁人“识字搬山”精神，创新学习激励模式[J].创新世界周刊,2023,(08):80-86.

The system and mechanism of equipment digital construction and the consideration of promoting digital construction

Fei Xie

4th Military Representative Office in Nanjing, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract

Against the backdrop of rapid technological advancements in big data, cloud computing, and artificial intelligence, coupled with growing demands for digital transformation in military equipment development, this study analyzes key challenges faced by defense enterprises in advancing weapon system digitization and organizational digital transformation. The analysis addresses critical issues including inadequate management capabilities and design methodologies in current digital infrastructure development. By examining key requirements for military equipment digitization and practical research processes within defense enterprises, the paper proposes actionable strategies to accelerate digital transformation and enhance operational efficiency.

Keywords

defense industry; digital transformation; challenges; implementation approaches

装备数字化建设的制度机制及推进数字化建设的思考

谢菲

驻南京地区第四代表室，中国·江苏 南京 210000

摘 要

在当前大数据、云计算、人工智能等技术迅猛发展，武器装备数字化建设需求不断增强的背景下，从数字化装备建设中存在的管理能力不足、设计手段缺失等多方面分析了当前国防军工企业在武器装备数字化建设，乃至企业数字化转型过程中所面临的主要挑战。同时，结合当前武器装备数字化建设的重点需求及国防军工企业科研过程等实际情况，为国防军工企业加快武器装备数字化建设、推动企业实现数字化转型，提出工作建议及思路。

关键词

国防军工、数字化转型、挑战、思路

1 引言

当前以大数据、云计算、人工智能等数字技术为特征的第四次工业革命深入发展，武器装备的数字化建设成为新时代强国强军战略的必经之路。武器装备作为国防和军队现代化建设的重要物质基础，是数字化技术实践的主战场。国防军工企业推动数字化转型战略，是贯彻习近平强军思想和新时代军事战略方针的必然要求，是落实设计装备就是设计未来战争任务的核心支撑手段。

装备数字化建设是指利用新一代信息技术（如大数据、人工智能等），对传统装备进行全生命周期的数据采集、分析、建模和优化，实现装备的智能化、服务化和网络化，最终提升装备性能，实现武器装备体系效能的倍增、推动作战模式的根本性变革的过程。

但在数字化转型的过程中，企业普遍面临模型置信度

不高，数据模型碎片化管理，基础软件和工业软件等数字基础薄弱，以及制度机制不健全等诸多问题。针对数字工程中的上述诸多问题，结合当下企业的实际情况，对装备数字化建设的制度机制问题以及推进武器装备数字化建设的思考主要如下。

2 装备数字化推进中企业面临的主要挑战

未来的装备研制需要构建以装备需求、数字样机、数字装备为核心的数字模型体系，在数字空间开展战略策划、装备论证、研制生产、试验鉴定和运用保障等装备全生命周期建设管理活动，建立虚实互动的武器装备建设新范式。由于未来战争中装备所面临的作战对象具有多样性、复杂性和不可预估性，这就需要企业应用系统工程的方法，从体系建模仿真开始，逐级建模仿真，设计分解，测试验证。对于武器装备而言，应用系统工程的方法，以作战需求为输入，构建数字平行战场，建立体系模型，通过开展装备体系运用推演，将数字装备代入装备体系，验证体系，改变传统的“数据靠仿、场景靠想”的装备研制方式。

【作者简介】谢菲（1992-），女，中国江苏南京人，本科，助理工程师，从事电子信息装备建设研究。

目前国内的部分民营企业数字化转型取得了显著成果，国内部分电子行业部分单位也在构建协同研发平台，应用于高度综合化、集成化电子装备的研发，开展多专业数字化协同研发活动，但总体上发展较为缓慢。对标国内外先进企业发展趋势和最佳实践，装备研制企业目前在协同研发管理、协同建模仿真等方面，面临的主要问题和挑战如下：

1) 在协同研发管理方面，目前存在项目综合管理能力不足、不支持协同研发、知识管理与重用能力不足、质量问题管理及技术状态管理能力不足的问题。平台系统与各类专业设备需求不一，导致协同研发困难，难以融合满足各方需求。

2) 项目综合管理能力不足；缺乏综合项目管理的数字化工具手段，综合计划管理、监控以人工、会议为主，导致进度监控困难、效率低下；缺乏数字化工具手段，导致产品研发流程无法落地，无法实现约束和引导设计师按照标准规范开展研发活动。数字化项目复杂度高、不确定性大，传统的软件瀑布式开发方式不再适用，需要更敏捷、迭代速度更快的开发管理模式，需要企业及项目实际管理人员在实践中不断积累经验，

3) 协同设计能力不足：产品研制基于逆向工程的跟踪研仿，而不是基于正向设计的自主创新；设计师基于经验和文档的串行研发模式，无法满足综合化、集成化装备的研发需求；缺乏协同空间，无法实现设计模型、仿真模型、测试数据在不同专业间的互联互通和共享，研发过程数据分散管理，多人协同与问题追溯困难。模型和相关的建模技术已经被使用作为基于文档的系统工程方法的部分进行应用已经很多年，包含功能流程图、行为图、原理方框图、性能仿真和可靠性模型等。然而，模型的使用通常被限制范围来支持特定的分析类型或选择的系统设计方面，独立的模型没有集成到一个连贯的整体系统模型中，且建模活动没有集成到系统工程过程中。国防军工企业技术人员对于装备实操及使用经验的缺乏，同样致使装备数字化所需的操作技术与信息技术的深度融合难以实现。

4) 知识管理能力不足：知识资源缺乏积累、管理、共享和重用手段，没有融入研发活动，导致知识与研发相分离、知识资源的浪费。

5) 基础软件和工业软件等数字化基础薄弱，大部分企业缺乏基础的数字化设计、仿真工具，无法支撑仿真建模技术的应用和发展。AI 算法、数字孪生等技术方案众多且迭代迅速。在装备数字化转型的初期，企业容易面临“选择困难症”，一旦选错技术路线或与平台系统技术路线不同，容易导致系统不兼容、后期维护成本高等多方面失利。

6) 组织架构的变革和流程再造：数字化转型不是简单的数字技术层面的应用，忽视了组织架构和文化的变革。数字化转型是一场“一把手工程”，需要企业最高管理层有坚定的决心和强大的推动力。企业为了有效推进数字化转型，

不仅需要运用新的数字技术并有机的融入到业务活动中，还需要进行组织架构变革、工作流程改变，从思想上要抛弃传统的思维观念，强化数字化转型的意识。

7) 复合型人才极度短缺。面对当前数字化装备需求，需要既懂设备原理，又懂数据分析、软件应用，还需兼顾实操使用的复合型人才，国防军工行业的特殊型，使该类人才只能由企业培养，其所需的培养周期长、成本极高，致使短时间内难以达到装备数字化建设的需求。

8) 装备数字化建设初期投入较大、且需保持持续的资金投入，包括硬件改造、软件许可、人员培新、试用改进等。军工企业面临 5% 规定利润比例限制，且在市场化中，本身需投入更多技术研发成本，难以支付高昂的数字化建设投入。

3 企业数字化转型落地的主要原则

在企业数字化转型过程中，主要遵循如下原则：一是在时间维度上，长远规划，分步实施（近期、中期和远景）。二是在空间维度上，统一规划、统一组织、协同实施、有序进行。

3.1 战略引领、持续投入

装备数字化转型必须源于企业战略，服务于业务目标。企业应将数字化战略作为企业核心战略的重要组成部分，由高层主导制定清晰的愿景、目标和路线图。可建立跨职能的敏捷团队，促进协作，围绕价值流而非只能模块进行组织。信息保障部门、技术部门、售后服务部门等多部门协同，共同确定用户使用需求。同时企业还需认识到数字化投资与汇报的长期性，保持战略定力，给予持续的资金和资源支持。

3.2 整体设计，突出统筹

数字化转型不仅仅是新技术的实施和运用，而是对企业的战略、人才、经营模式乃至组织方式产生深远影响的全面变革。如何实现数字化转型属于系统工程的范畴。而任何一个系统工程首先就要有顶层设计来指明前进的方向。因此，装备企业将坚持系统观念，立足当下，着眼未来，围绕市场需求和业务战略，强化顶层设计。但应摒弃“大而全”的传统瀑布式开发，采用敏捷迭代方式，通过最小可行产品快速验证想法，成品快、学习快、调整快。

3.3 应用主导，重点突破

加强研发、制造和管理等数字化应用场景的主导作用，数字化技术驱动与业务需求牵引相结合，聚焦研发创新能力、先进制造能力和现代化治理能力提升。在此过程中，数字能力是装备研制企业实现数字化规划落地的基础。若缺少基础数据的支撑和应用，以及由此形成的对新知识的学习能力、新挑战的响应能力、新场景的适应能力、新业务的开拓能力，企业的数字化转型即是空谈。数字能力建设是通过数字技术实现对企业运营全环节、全过程、全链条的改造和提升，包括数据收集、数据治理和数据资源整合运用，打通各