

军工领域工业互联网发展思考和建议

王晓磊¹, 张宏斌², 廖义林³

(1. 国家工业信息安全发展研究中心, 北京 100040; 2. 华北计算机系统工程研究所, 北京 100083;

3. 北京计算机技术及应用研究所, 北京 100854)

摘要: 军工领域作为国家先进制造业的重要组成部分, 大力推进军工领域工业互联网发展, 强化未来战争形势下的装备保障能力, 是构建先进国防科技工业体系、提高信息化装备保障供应能力的必然选择。在加快推进核心技术攻关的基础上, 充分利用国家科技创新资源和国家工业基础平台, 加大对底层操作系统、嵌入式芯片、大型工业软件等核心关键技术攻关力度, 走一条具有中国特色的、紧跟时代潮流的发展创新之路。

关键词: 军工工业; 工业互联网; 保障能力

中图分类号: F406

文献标识码: A

DOI: 10.19358/j.issn.2096-5133.2020.04.001

引用格式: 王晓磊, 张宏斌, 廖义林. 军工领域工业互联网发展思考和建议[J]. 信息技术与网络安全, 2020, 39(5): 1-4.

Thoughts and suggestions on the development of industrial Internet in military industry

Wang Xiaolei¹, Zhang Hongbin², Liao Yilin³

(1. China Industrial Control Systems Cyber Emergency Response Team, Beijing 100040, China;

2. National Computer System Engineering Research Institute of China, Beijing 100083, China;

3. Beijing Institute of Computer Technology and Applications, Beijing 100854, China)

Abstract: As an important part of national advanced manufacturing industry, military industry vigorously promotes the development of industrial Internet in military industry and strengthens the equipment support capability under the future war situation. It is an inevitable choice to adapt to construct advanced national defense science and technology industrial system and improve the information equipment support supply capability. On the basis of accelerating the core technology research, we should make full use of the national science and technology innovation resources and the national industrial basic platform, increase the research efforts on the core key technologies such as the underlying operating system, embedded chips, large industrial software, and take a development and innovation road with Chinese characteristics and following the trend of the times.

Key words: military industry; industrial Internet; support capacity

0 引言

当前全球新一轮的产业变革蓬勃兴起, 制造业重新成为全球经济发展的焦点, 世界主要发达国家采取了一系列重大措施推动制造业的转型升级, 以美国、德国为首的国家纷纷推出制造业振兴计划, 通过构建新型生产方式与发展模式驱动传统产业加速变革。与此同时, 数字化浪潮席卷全球, 以移动计算、物联网、云计算、大数据、人工智能、区块链为主的新技术不断涌现, 与制造业变革交汇融合, 工业互联网应运而生并且发展迅猛^[1]。

在助推传统产业转型升级的同时, 工业互联

网也对未来国防科技工业发展产生全方位、深层次、革命性的影响^[2-3]。军工领域大力发展工业互联网, 促进云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术^[4]与装备科研生产深度融合, 实现军工产业高度智能化^[5-6]、网络化, 形成覆盖装备研发、试验、生产、服务等环节, 形成安全、融合、先进的军工领域发展生态, 是构建先进国防科技工业体系、支撑装备制造现代化发展的必然选择和前进趋势。

1 军工工业互联网建设现状

近年来, 各军工单位积极探索, 主动推进工业

互联网建设^[7-8],通过信息化条件建设的支持,在网络互联互通试点示范、平台测试验证等方面进行了应用探索,装备制造效率、产品全生命周期管理水平和资源协调配置得到极大的提升。

1.1 积极开展网络基础设施建设

如图 1 所示,各军工单位基本建成由涉密网、生产网和互联网共同组成的基础网络体系,支撑装备研发设计、仿真试验、生产制造、服务保障等信息化发展。例如,航天科工集团和船舶工业集团构建标识解析二级节点,通过行业内编码的统一管理开展产品质量追溯等应用。

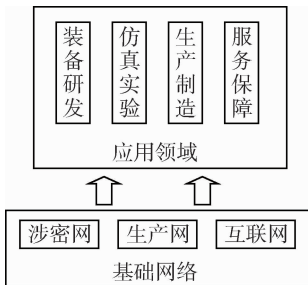


图 1 军工单位网络基础设施体系结构

1.2 探测培育工业互联网平台

各军工单位围绕自身主营业务建设工业互联网平台,并基于平台开展协同研发、供应链管理、远程运维等应用。如“船海智云平台”聚焦智慧供应链等协同应用,服务上下游 500 余家企业。据工业互联网产业联盟测算,通过工业互联网平台,数控加工设备利用率可由不足 40% 提升到 70%,产品研发效率可提升 30%。“航天云网平台”为集团数百家企业提供设计协同共享服务,基于内部专有云实现故障诊断和远程维修。图 2 显示了航天云网平台的总体架构图。架构中的云平台层为不同企业的协同共享提供了应用支撑。

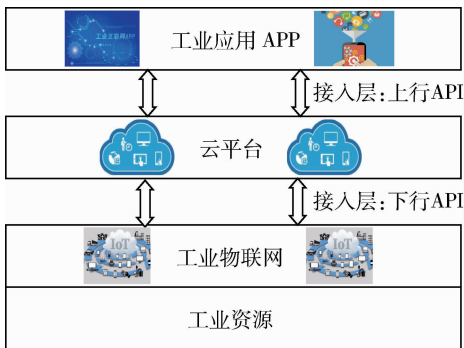


图 2 航天云网平台总体架构

1.3 积极打造工业互联网产业生态

航天云网强化设备连接与工业 APP 开发等平台功能,推动云制造平台升级为工业互联网平台,加快推进工业互联网产业生态建设,截至 2018 年底,注册用户超过 268 万,近 100 万台设备接入平台。船舶工业集团以黄埔文冲为牵头单位,联合科研院所、云计算平台服务商、高等院校等共同建设工业互联网平台,实现由船舶行业龙头企业带动配套企业共同上云、上平台,加速形成高端海工装备制造生态体系。

2 军工工业互联网面临的问题

总体来看,我国军工领域工业互联网基础弱、经验少,仍处于探索阶段。工业互联网等数字化研发制造平台应用多集中于军民融合领域,对军工领域重点装备数字化设计、仿真研发、柔性制造、服务保障等支撑不足,主要原因有四个方面,如图 3 所示。

2.1 安全保密要求高,军工数字化转型困难

工业互联网要求大量涉密与非涉密设备、人员、业务数据等跨单位、跨集团、跨行业互联互通,装备科研生产数据密级高。互联互通标准规范基本空白,与现行安全保密管理制度、管理方式等存在明显错位,安全保密难度呈指数级上升,成为军工数字化转型一大难题。

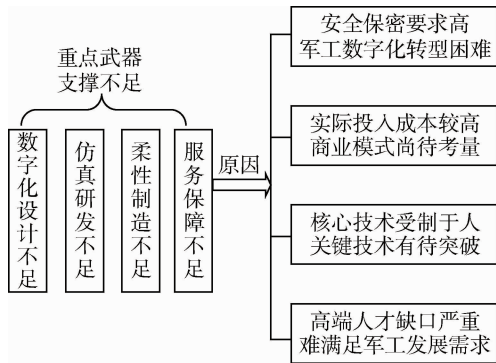


图 3 军工工业互联网存在的问题及主要原因

2.2 投入成本较高,商业模式尚待考量

军工单位科研生产数据高度敏感,不能套用民口单位借助公共平台推进数字化转型模式,需要建立自身工业互联网平台。投入大、回报慢,能否找到匹配的商业模式尚待考量,在现有军工任务并不饱满的情况下,军工单位对推进工业互联网平台建设和应用持观望态度。

2.3 核心关键技术有待突破

底层操作系统、关键工业软件、嵌入式芯片、开发工具等数字化转型所必需的产品依赖进口。在带来安全隐患的同时,也失去了数据标准统一、格式兼容的机会,造成了各种“数字鸿沟”,难以发挥数据的内在价值^[9]。

2.4 高端人才缺口难以满足发展需求

数字化转型需要既懂 IT 技术又懂工业制造技术的复合型高端人才。军工单位本身在传统 IT 领域人才就严重不足,同时又受制于自身工资总额限制和民口单位高薪挖人的双重压力,军工领域数字化转型所需高端人才缺口严重。

3 军工工业互联网发展建议

为确保在未来新工业革命中抢占先机,强化军工制造的竞争优势,提升装备科研生产协同制造能力、保障能力,军工工业互联网发展需要借鉴国外先进经验和技能,同时立足军工集团实际情况,加强军工企业引领与政府推动相结合,注重顶层设计,走一条具有中国特色的、紧跟时代潮流的发展创新之路,如图 4 所示。

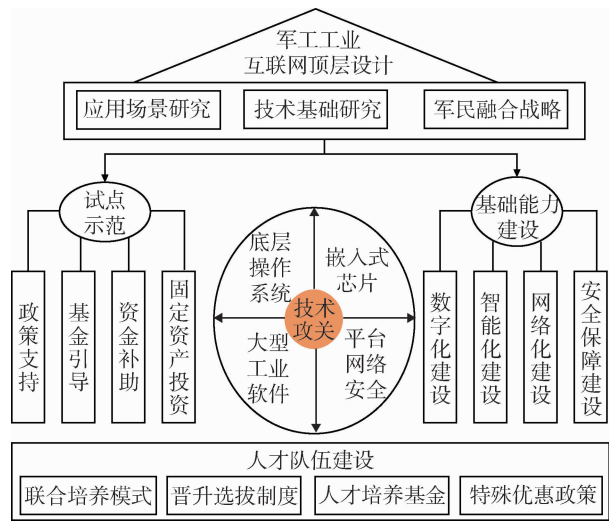


图 4 军工工业互联网发展建议

3.1 加强顶层设计

(1)重新审视军工工业互联网应用场景。在安全可控的前提下,根据不同军工行业细分领域不同特点,有针对性地开展应用场景研究,区别能够短期迅速开展应用并产生效益的成熟领域、中期开展数字化转型已成趋势的重要领域、需要长期攻关才能开展应用的探索领域。

(2)重新建构军工工业互联网发展的技术基

础^[10]。面临着新兴技术大规模崛起、军工工业领域技术更新迭代迟滞、国际技术壁垒日益增高交织的三重局面,在推进技术迭代的同时,大力加强基础软硬件技术产品的推广应用,并以此为出发点规划军工领域工业互联网技术路线和发展路径,研究制定军工数字化转型政策文件。其中,要着重关注已有信息化装备生产技术的更新换代和超前布局;着重尚未实现信息化或信息化程度不高的装备生产领域的跨越发展和弯道超车。

(3)依托军民融合战略,增强安全可控技术在军工领域的应用,着重分类指导推进,统筹实现技术研发。同时,明确安全边界和保密管理要求,产业发展和应用部署良性互动,最终实现不同细分领域、不同信息化水平企业的协同发展。

3.2 加强试点示范引领

在做好顶层设计的同时,围绕装备科研生产中心任务,通过政策支持、资金补助、基金引导、固定资产投资等方式,鼓励军工单位基于工业互联网平台技术开展装备协同研制、质量优化、远程服务等创新应用试点示范。根据具体细分领域的特点,在能够迅速开展应用并产生效益的领域开展试点,根据试点经验在同领域内推广应用;尚不具备试点示范条件的领域借鉴成功领域经验,并开展方案、试验论证。双管齐下以期尽快形成一批可复制可推广的创新成果。

3.3 加强关键基础能力建设

目前,工业互联网基础能力体系建设正在进行中,工业和信息化部相继出台《工业互联网网络建设及推广指南》、《工业互联网综合标准化体系建设指南》,预计到 2020 年形成我国工业互联网的网络顶层设计、建成基础设施、产业标准和产业体系,并同时启动试点示范工作。构建军工工业互联网基础能力体系要与之同步开展,有针对性地在标准、技术、产业上加大投入力度,不断加强军工单位自身基础能力建设,不断提高军工单位数字化、网络化、智能化水平,尽快补齐关键能力短板,同步提升军工工业互联网信息安全保障能力,支撑保障军工工业互联网快速发展。

3.4 加强核心技术攻关

核心关键技术是买不来的,在加快推进核心技术攻关的基础上,充分利用国家科技创新资源和国家工业基础平台,广泛动员军民各方优势力量,加

加大对底层操作系统、嵌入式芯片、大型工业软件等核心关键技术攻关力度。在军工工业领域,加快核心技术推广应用的需求较之以往更为迫切。工业设计、工业生产、工业互联所涉及的本质安全、过程安全需要深度融合,以需求牵引核心技术研发的动力更足。不同以往的是,新的核心技术创新与攻关建立在新兴技术蓬勃发展的背景下,所涉及的层次更深,范围更广,形态更新,需要下更大决心促进大数据、云计算、人工智能、区块链等新一代信息技术在军工科研生产中的应用研究与探索。

3.5 加强人才队伍建设

在军工数字化转型的背景下,无论军工民用领域的工业互联网人才缺口都十分巨大,需要兼具 OT 和 IT 经验的复合型人才,目前引进与培育是较为通行的做法。建议以军工工业互联网建设试点示范工程、项目为实践载体,探索高校和军工单位的联合培养模式,加快人才成长历练,完善人才选拔培养制度,对军工数字化转型急需紧缺的特殊人才可以实行特殊政策。同时,设立国防科技工业人才培养基金,吸引集聚优秀人才,稳定尖端核心骨干人才。

4 结论

面对当前基于网络信息体系联合作战、全域作战的时代要求,加快推进以工业互联网为代表的数字化转型已经成为军工企业顺应时代潮流、适应发展规律、提高信息化装备保障供应能力的必然选择。为加强军工工业互联网的建设进程,主管单位、各军工单位应当戮力同心,抓住机遇、客服困难,早日形成先进的军工工业互联网体系,迭代发展,为赢得未来战争的主动权提供坚实保障。

参考文献

- [1] 本刊讯. 工信部副部长陈肇雄表示工业互联网创新发展进入快车道[J]. 中国无线电, 2019(2): 1-2.
- [2] 国务院印发《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》[J]. 化学分析计量, 2018, 27(1): 86.
- [3] 王新哲. 加强国际合作共建开放共享的工业互联网产业体系[EB/OL]. [2020-03-05]. [http://industry. people. com. cn/n1/2019/0725/c413883-31256286. html](http://industry.people.com.cn/n1/2019/0725/c413883-31256286.html).
- [4] HASHEM I A T, YAQOOB I, ANUAR N B, et al. The rise of ‘big data’ on cloud computing: review and open research issues[J]. Information Systems, 2015, 47(jan.): 98-115.
- [5] 李亚宁, 詹童杰, 刘迎, 等. 工业智能发展关键问题研究[J]. 电子技术应用, 2019, 45(12): 1-5.
- [6] 李仕奇, 韩庆敏, 杜军钊, 等. 智能工厂信息安全防护方案[J]. 电子技术应用, 2019, 45(12): 16-19.
- [7] 康斯贝, 唐塞丽, 刘猛. 互联网思维下我国军工企业改革发展探析[J]. 军民两用技术与产品, 2015(5): 49-51.
- [8] 邓颖平, 穆腾飞, 付奋飞. 军工企业在互联网商业中信息安全风险的控制[J]. 信息通信, 2016, 157(1): 179-180.
- [9] JAGADISH H, GEHRKE J, LABRINIDIS A, et al. Big data and its technical challenges [J]. Communications of the ACM, 2014, 57(7): 86-94.
- [10] 杜人淮, 马宇飞. 国防工业发展助推新型工业化: 机理和实现[J]. 西北工业大学学报(社会科学版), 2019(4): 97-109, 118.

(收稿日期: 2020-03-05)

作者简介:

王晓磊(1988-), 男, 本科, 工程师, 主要研究方向: 工业互联网和工业信息安全产业。

张宏斌(1989-), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 网络安全。

廖义林(1982-), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向: 计算机科学与技术、网络安全。

版权声明

经作者授权，本论文版权和信息网络传播权归属于《信息技术与网络安全》杂志，凡未经本刊书面同意任何机构、组织和个人不得擅自复印、汇编、翻译和进行信息网络传播。未经本刊书面同意，禁止一切互联网论文资源平台非法上传、收录本论文。

截至目前，本论文已经授权被中国期刊全文数据库（CNKI）、万方数据知识服务平台、中文科技期刊数据库（维普网）、JST 日本科技技术振兴机构数据库等数据库全文收录。

对于违反上述禁止行为并违法使用本论文的机构、组织和个人，本刊将采取一切必要法律行动来维护正当权益。

特此声明！

《信息技术与网络安全》编辑部
中国电子信息产业集团有限公司第六研究所