ActionSoft
炎 黄 盈 动

2022低代码PaaS
加速军工行业数字化转型
白皮书

2022年6月

北京炎黄盈动科技发展有限责任公司

特别鸣谢

专家观点

制造企业数字化目标是实现高效、优质、降本、柔性、绿色制造产品和提供服务，以提高其市场竞争能力。随着时代需求的不断变化及新信息技术与制造技术持续地深度融合，制造业的运行模式、技术手段和生态体系正持续演进创新。军工行业已意识到数字化、网络化、智能化的模式、技术、生态在数字化转型升级过程中发挥的重要作用，希望炎黄盈动结合自身技术优势，分享实践经验，为军工数字化转型升级贡献力量。

李伯虎 —— 中国工程院院士，中国航天科工集团有限公司科技委顾问

章节导读

01 军工行业 “十四五” 规划建设目标 04-09
对数字化转型的启示

02 主动求变，从信息化迈向数字化 10-18
全面走向数字化转型创新之路

03 基于AWS PaaS低代码平台 19-28
推动军工数字化转型

04 军工数字化管理系统的六大趋势 29-42
数字化转型建设路径

05 低代码PaaS加速军工行业数字化转型 43-57
典型实践案例

附录 58-60

01

军工行业“十四五”规划建设目标

加快国防和军队现代化，实现富国和强军相统一；加快武器装备现代化，聚力国防科技自主创新；加速战略性前沿性颠覆性技术发展，加速武器装备升级换代和智能化武器装备发展。

ActionSoft 炎黄盈动

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提到，加快国防和军队现代化，实现富国和强军相统一；加快武器装备现代化，聚力国防科技自主创新；加速战略性前沿性颠覆性技术发展，加速武器装备升级换代和智能化武器装备发展。

国防军工作为国家安全的支柱，承担国防科研生产任务，为国家武装力量提供强有力支撑。在数字中国建设的关键时期，对国防军工行业发展明确了下个五年的建设目标，特别提到要加快机械化、信息化、智能化的融合发展，这意味着我国国防建设和军工行业将迎来规模性增长和结构性转型升级。本白皮书以军工行业数字化转型为核心，围绕中核、航空、航天、船舶、兵器、中电六大行业，梳理军工数字化转型框架及实现路径，通过新兴技术支撑和探索数字化典型场景的价值分析，为军工企业数字化转型提供参考。

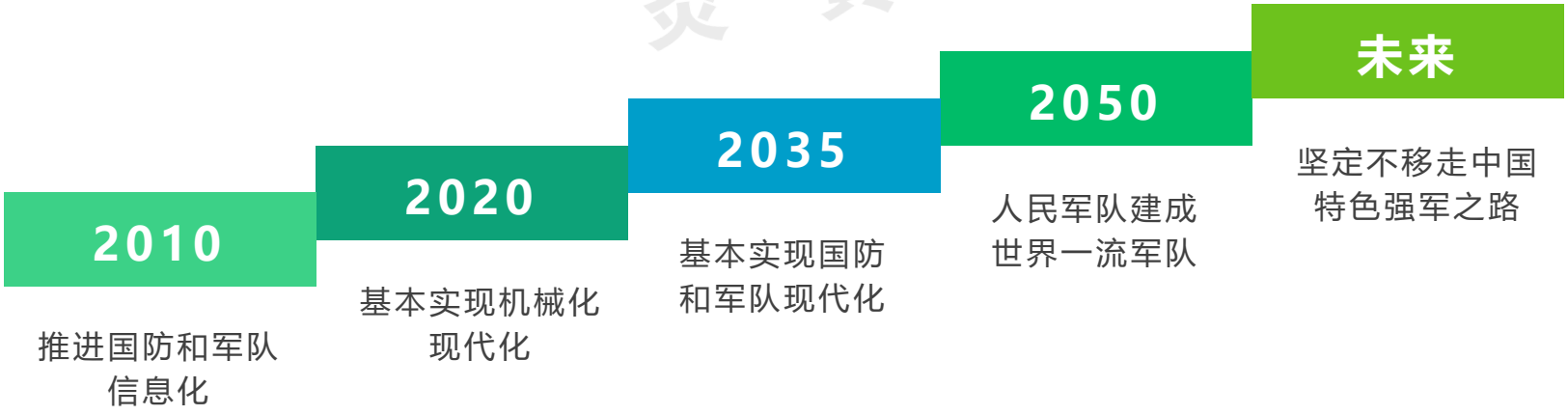


图1：强军目标的实现步骤和时间表

军工行业“十四五”规划建设目标

一、中国核工业

2025年，实现数字核工业，按照“1245”总体思路，建设集团公司“一张网”“一朵云”，打造共建共享的数字化转型支撑平台；推进科研生产数字化转型，加快实现经营管理数字化、智能化，完成数字产业化布局，实现关键核心技术自主可控；全力推动集团公司由传统企业向数字化企业迈进，实现集团公司数字化运营，为集团公司重大工程建设、重大科技创新等提供强大数字化引擎。

二、中国航空

明确把“数·智能力体系”作为建设“数字航空”的发展主线。航空工业强度所作为我国唯一的航空强度研究和验证中心，争做我国强度专业创新发展的“领头雁”，深入践行国家创新驱动发展战略和集团构建新时代航空强国“领先创新力”战略，致力于推动航空强度技术与数字技术深度融合，坚持数字强度主攻方向不动摇，持续完善顶层设计，加快推动强度专业的数字化、网络化、智能化转型。

ActionSoft 炎黄盈动

三、中国航天

中国航天科技集团

到2025年，初步建成世界一流航天企业集团，为2030年航天强国建设目标奠定基础。运载火箭、空间飞行器技术水平全面提升，部分领域世界领先。技术创新能力、科研生产能力、产业发展能力、经营管理能力显著增强，形成高质量发展的良好态势。国际影响力和行业影响力进一步提升。

中国航天科工集团

将国家重大发展战略作为集团公司顶层战略，指导创新驱动、质量制胜、人才强企、数字航天等四大战略实施落地，加速推动集团公司质量变革、效率变革、动力变革，实现高质量发展。

1. 实施创新驱动发展战略，强化国家战略科技力量；
2. 实施质量制胜战略，提升质量管理水平与效能；
3. 实施人才强企战略，增强高质量发展人才保障；
4. 实施数字航天战略，深化数字化转型。

四、中国船舶

坚决履行强军首责，努力为海军提供可靠、顶用、一流的装备；着力强化科技创新，进一步突出科技创新对高质量发展的推动作用；聚焦主业实业，加快推动船海产业向中高端转型升级；努力打造形成国内领先、世界一流的主导应用产业；全面深化改革，充分激发重组整合效应和发展活力；持续深化党建，以高质量党建引领保障集团公司高质量发展。

五、中国兵器

坚持创新驱动发展，加快发展现代产业体系。把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，完善国家创新体系，加快构建以国家实验室为引领的战略科技力量，打好关键核心技术攻坚战，提升企业技术创新能力，激发人才创新活力，完善科技创新体制机制。加快数字化发展，打造数字经济新优势，协同推进数字产业化和产业数字化转型。

六、中国电子

十四五时期，中国电子针对构建新发展体系进入深入布局，以管控模式、治理体系和人才机制变革增强集团公司组织力、协同力，是提升创新驱动力的关键突破和实现高质量发展的有效收获期。以数字化为内核推动经营管理能力，以“数字CEC”转型变革为抓手提效提能，控成本、控风险，推动集团公司管理体系和管理能力现代化。

“十四五”规划对军工行业数字化转型各阶段发展指引

新兴业态 信创落地
系统集成 融合共享

智能驱动型管理模式，生态级数字化，打造产业数字化平台

数据驱动型管理模式，业务、研发、制造、决策模式转型

流程驱动型管理模式，IT与管理的集成融合、形成高质量数据

职能驱动型管理模式，快速构建应用、自动获取数据

经验驱动型管理模式，OA系统为主、形成初始数据

典型场景数字化全覆盖、关键流程全打通、核心业务全在线、实现数字化管理和运营

来源：结合中信联团体标准 T/AIITRE 10001-2020《数字化转型参考架构》与中核集团十四五规划建设目标

02

主动求变，从信息化迈向数字化

从机械化、信息化、数字化到世界一流军队，我国军队建设目标越来越高。在强军强国，自主可控的背景下，作为军队建设的关键领域，数字化建设将贯穿始终。

ActionSoft 炎黄盈动

从信息化迈向数字化，成为我国军事现代化的建设重点

伴随“十四五”规划的落地，数字化需求进入新时代，国际环境变化、产业升级、信息安全对军工行业数字化提出了新的挑战，国防军工行业也由信息化逐步走向数字化。军工数字化系统涵盖了装备、作战、管理、保障、信息安全管理五大核心。管理系统作为重要的组成部分，借助敏捷开发工具满足个性化应用开发，形成数据积累，以流程驱动、数据集成融合的方式实现数据整合，通过数据资产化、服务可视化，驱动业务和模式创新，成为军工企业走向数字化的必经之路，也将进一步改善原有管理模式、提高军工行业数字化转型能力。

图 2：军工数字化系统架构图

军工行业信息化市场规模，预计2025年超1400亿元

长期以来，我国军费预算占GDP比重较低。据斯德哥尔摩国际和平研究所统计，2019年美国军费开支占GDP为3.40%，俄罗斯为3.90%，而同期中国仅为1.90%，相对较低，潜在空间可观。随着军工信息化市场规模不断扩大，为加速军事现代化建设，我国国防财政预算支出继续保持良好增长态势。2022年中国国防支出预算为14504.5亿元人民币，同比增长7.0%，增速相较于2020年及2021年均有小幅增长。

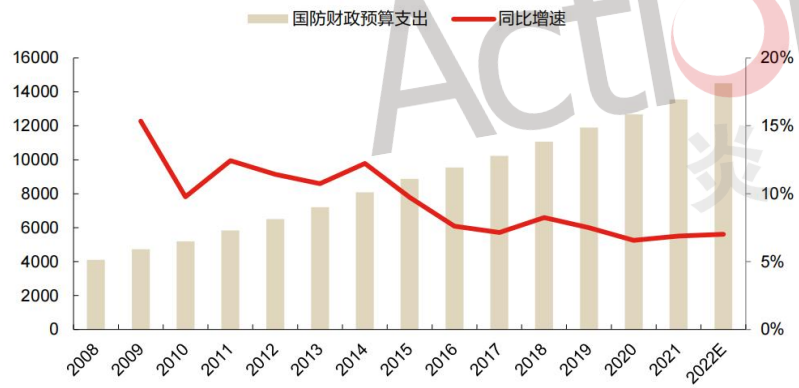


图 3：近年来我国国防财政预算支出及同比增速（亿元，%）

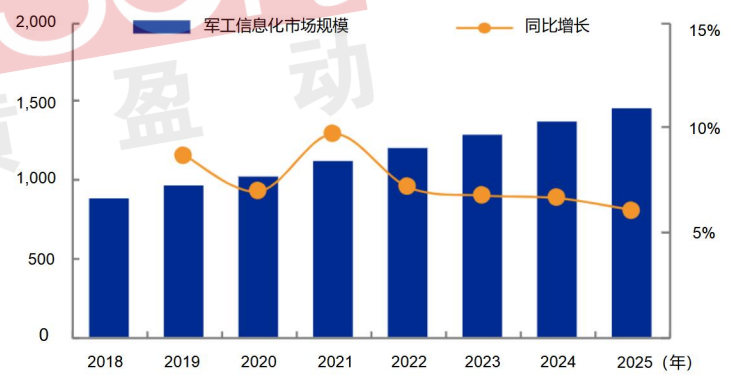


图 4：军工信息化市场规模及同比增长（家，%）

来源：iFinD，财政部，东方证券研究所（图3）、智研咨询，安信证券研究中心（图4）

军工行业数字化转型的展望与思考

军工行业是国家战略性产业，具有技术密集度高、产业关联范围广、军民融合性强、辐射带动效应大、工业化信息化融合深的特点。军工管理是一个相互紧密联系的复杂体系架构，需要建立一套标准体系、一套数据库、一个基础交换平台，实现项目计划、工作流程、档案文档、财务与资产等的统一管理。各大军工集团数字化建设方向离不开从集团级-院级-所级相关业务的互联互通，借助新一代信息技术，实现数据共享服务，为科研、生产、管理、数字化、智能化的建设目标提供有力支撑。

在军工数字化转型进程中，需要一款集智能BPM、低代码平台、集成、PaaS架构优势于一体的数字化管理系统。实现人与人、人与机、机与机之间的深度智能融合，形成整体产业链协同发展，使产品数字化、制造智能化、运维网络化、管理信息化。通过在线管理、数字运营、科学决策，实现我国军工产业的全面腾飞。

来源：国防科工局信息中心《军工数字化建设的思考与展望》

军工行业数字化转型面临的挑战

一、中国核工业

1. 对数字化转型价值认知不足

由于产业链整体数字化发展基础薄弱，对数字化转型认知更多停留在“投资花钱”阶段，经济效益好的企业数字化水平就相对较高，没能真正实现数字化技术对产业的“赋能”。

2. 数字化转型需要工业领域与数字技术深度融合

数字化转型的关键在于产业数字化与数字产业化的高水平发展，过程中需要工业领域知识与数字化技术知识进行完美结合，任何单方面的努力都不能很好地实现数字化转型的目标。

3. 数字化转型需要体系化运作能力支撑

数字化转型涉及产业链上下游的所有环节，需要产业链上的参与主体具备强大的战略规划能力、技术创新能力、市场信息搜集与分析能力等，需要充分运用数字化技术进行赋能，反之又以产业内体系化能力支撑数字化转型。

二、中国航空

目前，主要的航空制造企业均建立了企业资源计划（ERP）系统、产品数据管理（PDM）系统、生产计划管理（MES）、人力资源管理、财务系统和设备管理等应用信息系统，这些与企业科研生产经营息息相关的主要数据，大多没有开展有效的管理和利用，不能为企业提供经营决策的数据支撑，制约了技术创新和产品迭代。没能实现通过技术创新更好地满足客户的需求，没有形成上下游企业间有效合作的供需平衡产业链，难以构建集团化运作的优势。

三、中国航天

1. 起点低，缺乏可借鉴的成功范例

适应信息技术融入所有运营环节后新的运营理念，新技术应用缺乏人才和资金支持。由于转型起点普遍较低，无法借鉴传统工业强国的数字化转型成功范例，导致多数企业难以明确转型目标。

2. 数字化转型投入高、风险大

依据成本效益原则分析时，发现实现数字化转型需要的资源投入过高。所以，相比于数字化运营和智能化生产所带来的良好愿景，投资回报周期过长、转型风险较大的现实让很多企业踯躅不前。

3. 需要解决一系列技术性问题

基于广泛互联和产品全生命周期的业务流程、商业模式重构，不仅要完善ERP系统各模块的功能，还必须在产品设计、制造等环节运用最新的信息技术。所以，无论技术资源储备，还是软硬件系统的构建与维护能力，都需进一步完善。

4. 人才储备不足

围绕用户需求提供个性化产品和服务将成为企业运营的基本模式。这不仅要求实现柔性制造、重塑产品研发和生产流程，还必须把信息技术融入运营管理环节，实现企业智能化运营，对企业管理人才储备是极大的挑战。

四、中国兵器

需要围绕车间的人、机、料、法、环进行管理，把生产计划、执行、质量管理、设备工具管理等有机结合起来，集成从订单到制成最终产品全过程的各种数据和状态信息，目前很难实现车间作业的可视化、标准化、流程化。

五、中国船舶

1. 从人工为主的软件测试和质量保证， 向自动化为特征的软件质量管控转变；
2. 从定性、孤立的软件质量评价方式， 向定量、 协同的软件质量管控转变；
3. 从通用软件质量方法论研究， 向工具支撑的软件质量工程应用转变。

图片来源：中华人民共和国国防部网

六、中国电子

1. 缺乏对转型的深入认知

数字化转型在信息化、工厂等方面都需做重大投资，承受力不足；数字化转型还将使企业组织结构、人员配置等方面发生重大变化，导致部分企业对数字化转型信心不足，主动转型积极性不高。

2. 缺乏专业的数字化人才

在数字化转型中注重数字化技术与业务模式融合，为企业创造新的价值。数字化转型涉及到企业全价值链，需要打通生产、销售、财务等各个业务环节，需要具备数字化专业能力的人才。

3. 产品核心技术及信息化技术基础薄弱

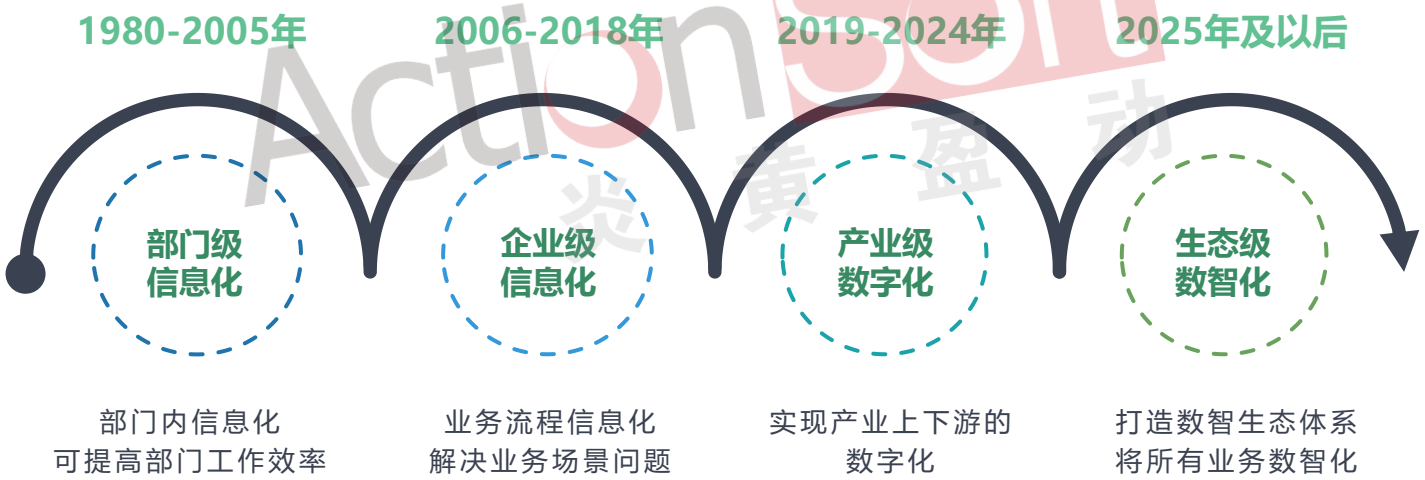
我国电子工业起步晚，自主创新能力薄弱、关键核心技术难以突破。另一方面，信息化软件系统技术建设不够深入，业务与信息化软件系统融合困难，数据的提取、分析、预测较困难，离数字化转型的要求有差距。

4. 传统业务流程的制约

受制于工地施工情况，交付时间难确定，对于紧急需求，企业为不丢失订单倾向于灵活处理，会跳过线上流程，先交付，后补齐相应的手续及流程；对基础数据的录入及操作存在不规范行为，带来极高成本，数据孤岛现象严重。

主动求变，全面走向数字化转型创新之路

“十四五”期间，军工行业纷纷寻求加速数字化转型的方法和路径，多数已完成从部门级信息化到企业级信息化的升级，从提高部门工作效率到通过业务流程信息化解决业务场景问题。如何实现产业上下游的数字化，从企业级信息化迈入产业级数字化，成为军工行业当前阶段最为关注的话题，越来越多行业用户主动求变，开始探索新平台、新技术。



来源：中国软件行业协会与海比研究院联合发布《2021 中国PaaS市场研究报告》、结合军工行业数字化转型路线

03

低代码PaaS推动军工数字化转型

通过低代码技术快速构建军工用户所需的各类应用，借助PaaS的开发性，加速推动军工行业数字化转型发展进程。

低代码的发展

近几年，随着数字化应用需求的不断增加，“低代码技术”备受关注。除了打破重复编程的高成本痛点，还解决了沟通隔阂和效率问题，体现在：1. 需求方与技术方之间的认知、沟通隔阂；2. 友好操作界面提高应用实施、漏洞排查和修复效率；3. “低代码”将多个“系统烟囱”归整为一个集大成者，更灵活敏捷地创建中台架构。4. “低代码”重塑业务部和技术部的分工定位，为业务部赋予系统定制化的能力和自由。此外，面临国防军工数字化转型需求越来越多，业内信息化专业人才稀缺，可借助低代码来加速应用开发与部署。

概念

低代码

低代码开发平台，是指通过可视化方式、无需或少量编写代码，即可快速搭建各种应用系统的开发平台。

无代码

无代码（零代码）开发平台是指零开发经验的业务人员通过拖拽直观的界面，无需编写代码，便能快速构建业务应用系统的开发平台。

概念衍生历程

时间轴

- 80年代 “第四代编程语言”
- 2000 VPL（Visual Programming Language可视化编程语言）
- 2014 Forrester提出低代码/零代码概念
- 2016 国内独立的低代码平台开始相继发布
- 2018 Gartner提出aPaaS和iPaaS的概念
- 2021 中国市场逐渐形成完整的低代码、无代码生态体系

主要特点

维度	低代码	无代码
面向企业	以中大型企业为主	以大型企业非核心产品业务、中小型企业为主
开发人员	研发人员	业务人员
解决问题	加快开发速度，降低开发成本	降低开发门槛，创造数字化应用
应用场景	★★★★☆	★★★☆☆
应用深度	★★★☆☆	★★☆☆☆
使用难度	★★☆☆☆	★☆☆☆☆
开发效率	★★★☆☆	★★★★☆

备注：使用难度、开发效率均为与普通开发方式相对比。

来源：中国软件行业协会与海比研究院联合发布《2022 信创中国企业数智服务市场趋势洞察报告》

PaaS的发展

PaaS拥有强大的计算、存储、开放能力，在数字化转型不同进程中发挥着重要的作用。目前主要分为六大类：一、应用开发/部署和运行平台APaaS；二、集成平台IPaaS；三、IaaS延伸性PaaS基础服务平台IaaS+；四、物联网服务平台IoT PaaS；五、人工智能服务平台AI PaaS；六、其他类PaaS。

PaaS	
APaaS	基于PaaS的一种解决方案，支持应用程序在云端的开发、部署和运行，提供软件开发中的基础工 具给用户，包括数据对象、权限管理、用户界面等。
iPaaS	促进开发、执行和集成流治理同任何本地以及基于云的流程、服务、应用和数据连接的一套云服务 可以在独立的或者多个交叉的组织中进行。
IaaS+	基于PaaS提供的基础设施服务，如数据库服务DB、缓存服务等。
IoT PaaS	基于物联网技术，在PaaS原有功能的基础上，增加设备连接管理功能，主要包括：设备通讯相关 功能、设备管理相关功能、设备上应用软件的管理功能等等。
AI PaaS	将人工智能与大数据、业务场景有机融合，为客户构建可持续智能创研的数字AI生态，支持用户快 速上云和开展IT自研服务。
Others	主要是与其他新技术融合类的PaaS平台，如区块链、大数据、5G等。

来源：中国软件行业协会与海比研究院联合发布《2019 中国企业级PaaS市场现状与趋势研究报告》、Gartner

PaaS是数字化转型基石，支撑和探索军工数字化转型的能力要求

PaaS作为军工数字化转型的技术底座，可以满足集团级内部管理效率的提升，院级数字化转型升级，所级业务/管理协作需求。在Gartner公布的全球21类PaaS能力中，炎黄盈动产品涵盖智能流程、低代码/无代码、集成、移动、业务规则在内的PaaS能力，开放的平台能力与AI、IoT等专业PaaS融合，通过与用户信赖的IaaS和私有云环境打通，快速构建SaaS应用。AWS PaaS作为数字化转型基石，长期聚焦bpm PaaS、hpa PaaS、iPaaS等几项低代码应用平台核心能力，针对军工不同组织规模、应用场景、底层架构融合需求，提升内部数字化管理效率。

秉承初心，炎黄盈动打造高质量低代码PaaS平台

近20年，炎黄盈动专注于平台技术的研发与服务，2003年成立之初以BPM业务流程作为PaaS切入口，产品功能已覆盖低代码、智能流程、集成、移动、业务规则在内的PaaS能力，帮助用户加速数字化转型和运营创新，支撑和探索数字化转型不同发展级别的能力要求。在中国十大军工集团中，服务了众多航天科技和航天科工的院级单位，在中核、航空、航天、兵器、船舶、中电均有成功的客户实践经验。

炎黄盈动AWS PaaS低代码完全自主研发，军工企业通过可视化建模工具，提高专业开发人员生产力，迅速将应用部署到所需的运行环境。通过业务部门和IT部门在应用开发过程中的协调一致，满足规模开发，全员创新的数字化应用需求。通过流程和集成能力加速业务集成融合，实现数据共享，加速数字化转型和运营创新能力。

图 5：炎黄盈动低/无代码的数字化平台底座

适配不同规模军工企业的产品矩阵和部署要求

低代码PaaS平台组件

- AWS Core
- AWS CC
- AWS SLA
- AWS EMM

智能BPM平台组件

- PAL流程资产库
- BPA业务流程分析
- BAM业务活动监控

PaaS Runtime Engine

人人都是开发者

无代码

模型驱动//**标准版**

深度拓展应用边界

低代码

事件驱动//**专业版**

AWS® PaaS

私有云、PaaS实例安装版

Openstack、VMweare 、K8S、Docker...

标准PaaS云、专享PaaS云

阿里云/华为云/腾讯云/青云/金山云/UCloud

易鲸云

与钉钉、华为、企微、飞书、金山云等大平台合作

集团级-院级-所级 | **创新场景**

共享一个PaaS平台内核和PaaS解决方案生态 Low / No - Code & BPM

虚拟化/裸金属服务器 私有云（K8S云原生） | **公有云（四层隔离的专有云）**

低/无代码 应用场景广	智能BPM 加速业务运转	iPaaS集成 数据驱动创新	可靠/稳定/开放 的PaaS底座
轻	快	开放	安全

炎黄盈动AWS PaaS低代码平台，加速军工行业应用部署

炎黄盈动的AWS PaaS完全自主研发并拥有核心技术，经过大规模客户验证，可全面覆盖军工企业构建下一代应用的典型业务场景，开发效率至少提高五倍，上线快、调整更快。通过共享一个平台能力，业务人员也可参与到应用场景的构建，全面赋能军工企业数字化人才培养。

基于AWS PaaS的数字化管理系统建设，加速驱动军工数字化转型

低代码开发
构建各种业务应用，如合同、人力、质量、采购等应用管理

国产化替代
基于非信创环境下管理系统的替代，如OA、公文等管理

流程管理体系
AOS、AEOS等企业运营管理体系的构建

智能制造
构建MES、质量等生产信息化系统

NQMS系统
承载新时代质量管理体系的落地

炎黄盈动AWS PaaS信创低代码平台

全面适配

HYGON Phytium飞腾 LOONGSON龙芯 INFORS中创中间件® 東方通 TongTech® Kunpeng
金格科技 KINGGRID TECHNOLOGY UCLOUD优刻得 奇安信 KINGBASE 达梦数据库 KYLINSOFT 麒麟软件
金山办公 KINGSOFT OFFICE HUAWEI 华为云 CEC 中国电子 CESTC 中国系统 中国航天 神软 德 中科方德 NFS-CHINA 基础软件国家工程研究中心 中国移动 China Mobile

军工行业数字化转型发展级别和能力要求

L2级 单元级数字化

职能驱动，业务场景数字化

- **低代码平台aPaaS**

L3级 流程级数字化

流程驱动，业务集成融合

- 低代码平台aPaaS
- **流程平台bpmPaaS**
- 集成平台iPaaS
- 传感网/物联网

L4级 网络级数字化

数据驱动，业务模式创新

多租户赋能

- 低代码平台aPaaS
- 流程平台bpmPaaS
- **集成平台iPaaS**

- 大数据平台
- 物联网/产业互联网

L5级 生态级数字化

智能驱动，数字业务培育

开放底座

- 低代码平台aPaaS
- 流程平台bpmPaaS
- 集成平台iPaaS

多租户赋能

- 大数据平台/AI平台
- 生态产业互联网/泛物联网

图 6：数字化转型发展级别和能力建设参考架构

来源：中信联推动制定的团体标准：T/AIITRE 10001-2020《数字化转型参考架构》

基于AWS PaaS平台的数字化转型建设路径

- **赋能应用构建**：低代码/无代码快速构建场景化应用，持续深度扩展业务边界，让组织掌握数字化转型主动权；
- **赋能流程驱动**：智能BPM的九种技术打通管理与IT桥梁，形成自动化应用与数据串连闭环，加速推进业务集成融合；
- **赋能数据驱动**：iPaaS开放的连接能力，整合内外部业务数据和服务，让组织参与和探索数据驱动的业务创新；
- **赋能生态创新**：云原生多租户PaaS服务，对组织内外、上下游生态伙伴开放核心能力，赋能上层数字业务培育和生态繁荣。

04

军工数字化管理系统的六大趋势和建设路径

炎黄盈动经过在军工和国防领域多年深耕，积累大量的军工客户，打磨出适用军工各阶段规模的数字化高价值解决方案。

军工数字化管理系统的六大发展趋势

炎黄盈动通过众多军工行业数字化转型的成功经验，基于AWS PaaS平台持续打造军工数字化管理系统。共享一个平台，将原有分散的系统、流程、数据有序整合，加速驱动数字化转型。结合数百家用户的典型需求，军工行业数字化管理系统呈现以下六大发展趋势：

趋势一：流程驱动，从顶层战略架构落地支撑，提供数字化闭环管理

趋势二：科技自立，低代码PaaS构建自主可控的国产化数字化底座

趋势三：低代码快速构建智能制造，实现生产高质量水平和竞争优势

趋势四：流程管理体系与军工管理体系的融合

趋势五：信创生态，打造数据到硬件的信息安全环境

趋势六：加速军工行业数字化人才培养

趋势一：流程驱动，从顶层架构到底层落地支撑

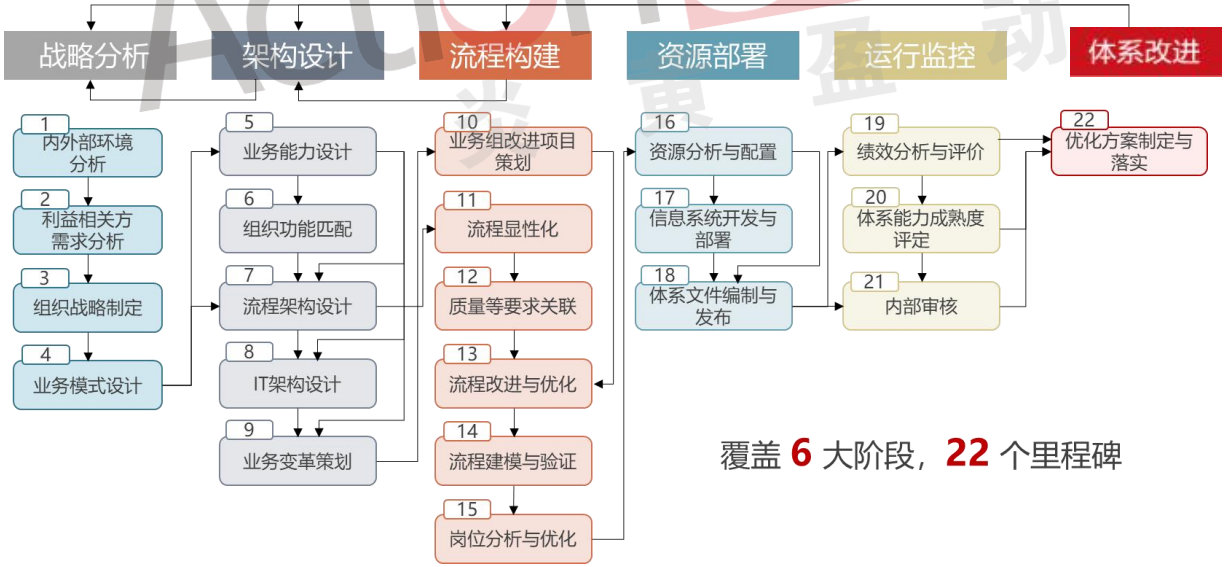
提供全生命周期的数字化产品

目标

阶段	流程梳理		流程执行				流程分析		
工具	1 流程规划	2 流程梳理	3 流程建模	4 流程引擎	5 流程门户	6 流程运维	7 流程分析	8 流程监控	9 流程优化
平台	AWS CoE PAL		AWS BPMS				AWS CoE BPA&BAM		

基于PAL（流程资产库）与BPMS（业务流程管理系统）快速构建新时代装备建设质量体系（NQMS）管理系统

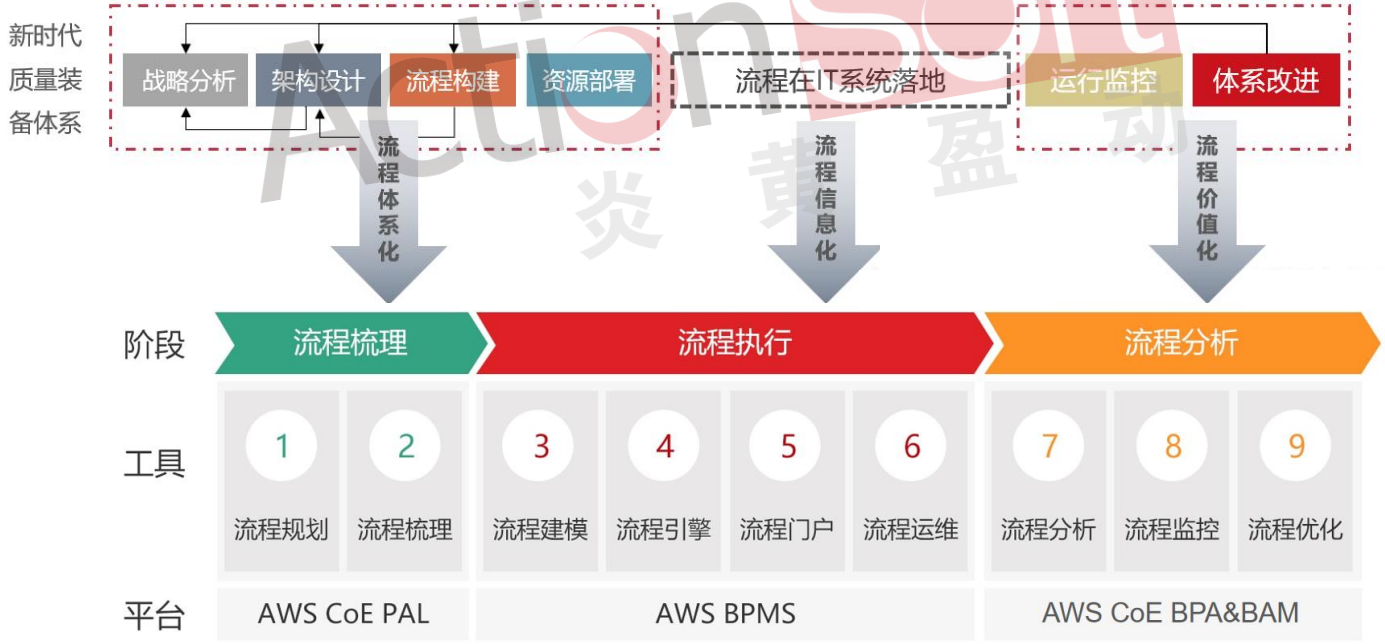
为适应新一轮军事装备变革发展与质量管理要求，将过程作为评价对象，成熟等级分为5个，由低到高分别为：一级（初始级）、二级（已管理级）、三级（已定义级）、四级（已定量管理级）和五级（已优化级）。经多年潜心研究，炎黄盈动研发了PAL（流程资产库）产品，用于企业流程梳理和显性化的成果，落到PAL系统中进行结构化、系统化管理，实现流程与各管理要素的融合，自动生成流程手册、岗位手册、流程清单、流程全景图等功能，并结合我国新时代质量管理系统要求，开发军工行业NQMS版本的PAL（流程资产库）系统，将NQMS6大阶段、22个里程碑，以及NQMS的管理符号进行支持和管理。



来源：最新版《新时代装备建设质量管理体系能力成熟度评价准则》

基于PAL（流程资产库）与BPMS（业务流程管理系统）快速构建新时代装备建设质量体系（NQMS）管理系统

新时代装备建设质量管理体系的要求，不止质量及供应链业务流程的显性化，还需通过信息化的手段，将企业显性化、系统化的业务流程，在IT系统中落地执行，避免之前的梳理和执行出现两层皮现象。炎黄盈动PAL（流程资产库）与BPMS（业务流程管理系统）可无缝结合，支持将PAL中的流程资产一键发布到BPMS中进行落地执行，确保质量和供应链流程梳理和执行一致性。



趋势二：科技自立，低代码PaaS构建自主可控的信创数字化底座

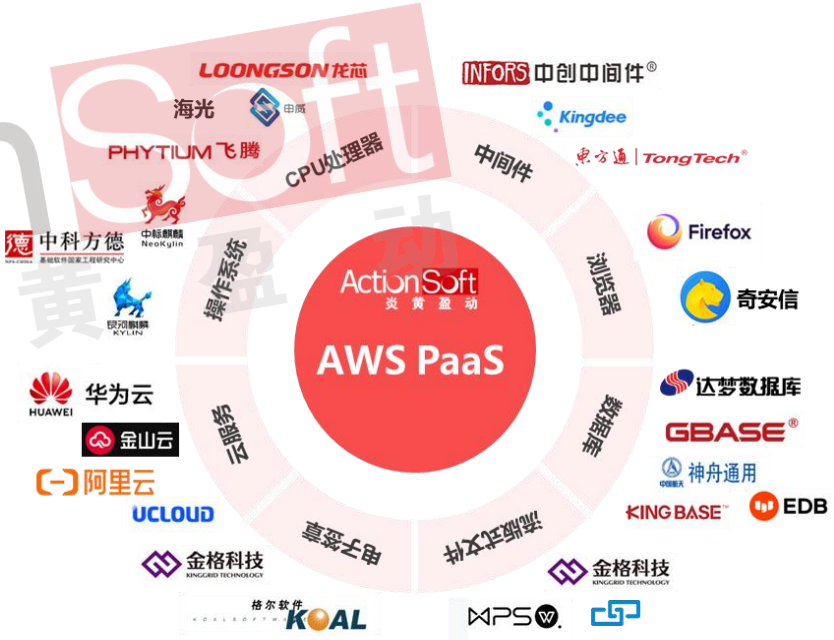
随着棱镜门、勒索病毒、中兴事件等一系列事件的出现，“安可”、“信创”的重要性日益凸显。炎黄盈动国产一体化解决方案旨在为党政机关、国防军工、科研院所及央企、国企等用户，提供覆盖全业务的数字化底座。

方案优势

- 适配国产CPU、操作系统、数据库和中间件等软硬件
- 端到端的业务流程全生命周期管理
- 解决方案包即拆即用，加速项目实施
- 轻量级ESB（AWS CC），实现流程端到端贯通

建设理念

- 覆盖流程、协同、数据、移动、集成和服务六类应用
- 全国产化环境下稳定运行，解决后顾之忧



客户名称	用户规模	国产化环境
核某院	10000+	飞腾Phytium 飞腾2000+/64；银河麒麟；达梦；东方通；360浏览器
某卫星测控中心	1500+	浪潮；银河麒麟；达梦；金蝶天燕AAS；火狐
航天科工某所	500+	飞腾Phytium 飞腾2000+/64；银河麒麟；达梦；中创；火狐
航天科工某所	500+	海光Hygon 7280；中科方德；达梦；中创；火狐，奇安信安全浏览器
某红会组织	500+	华为鲲鹏；统信UOS20；瀚高数据库；宝兰德；火狐，奇安信安全浏览器
中航某所	1000+	中科方德；银河麒麟人大金仓；中创；火狐浏览器
中航某所	2000+	飞腾FT2000；银河麒麟；达梦；中创；火狐浏览器
科工某所	2000+	飞腾Phytium 飞腾2000+/64；银河麒麟；达蒙8；东方通；火狐浏览器
……		……

图7：低代码PaaS构建自主可控的数字化底座

部分国产化项目适配清单

趋势三：低代码助力智能制造，快速实现高质量生产和强竞争力

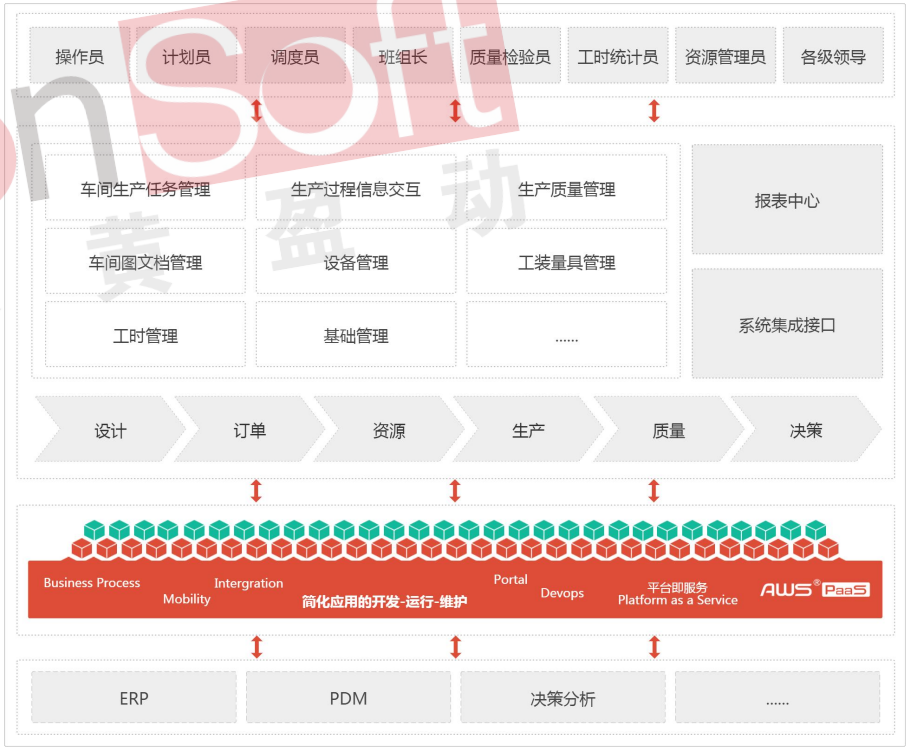
随着国家智能制造2025的战略的推进，目前很多企业在寻求生产制造、物料配送、质量管理、仓储管理等领域的数字化转型。炎黄盈动在智能制造领域积累了多家优秀实践案例，如航天科工十院智慧MES系统，科技集团蓝天钛金智能生产管理，航天科技502所生产可视化系统，中航发黎阳PVS系统（生产可视化）系统，以及众多客户采用炎黄盈动的基于AWS PaaS低代码开发平台构建的质量管理系统，来提升企业内部的质量数字化水平。

方案优势

- 满足流程、文档、数据和系统集成要求
- 设计、订单、资源、生产、质量和决策全过程
- 符合分保要求的三员管理
- 业务功能随需而动

建设理念

- 打通制造执行全过程
- 集中管理流程、文档、数据和系统集成



客户名称	用户规模	智慧生产管理实现的内容
航天科技某所	2000+	打通生产端到端流程，实现生产可视化
某航天科技	1000+	基于平台，构建MES系统，企业综合经营管控系统，实现与自动设备集成、生产进度监控、质量管理、智能物流配送等
中航发某航发	4000+	中航发集团AEOS在生产管理领域的落地执行，实现生产可视化
中航工业某所	2000+	车间MES系统，实现生产计划、生产过程管理，质量管理等功能
科工某院航天风华	500+	车间MES系统，涵盖生产计划、车间领料、进度跟踪、设备管理、质量管理、与SAP、DCS、SCADA系统集成
科工某院航天电科	500+	车间MES系统，涵盖生产计划、车间领料、进度跟踪、设备管理、质量管理、与SAP、DCS、SCADA系统集成
科工某院航天控制	500+	车间MES系统，涵盖生产计划、车间领料、进度跟踪、设备管理、质量管理、与SAP、DCS、SCADA系统集成
……		……

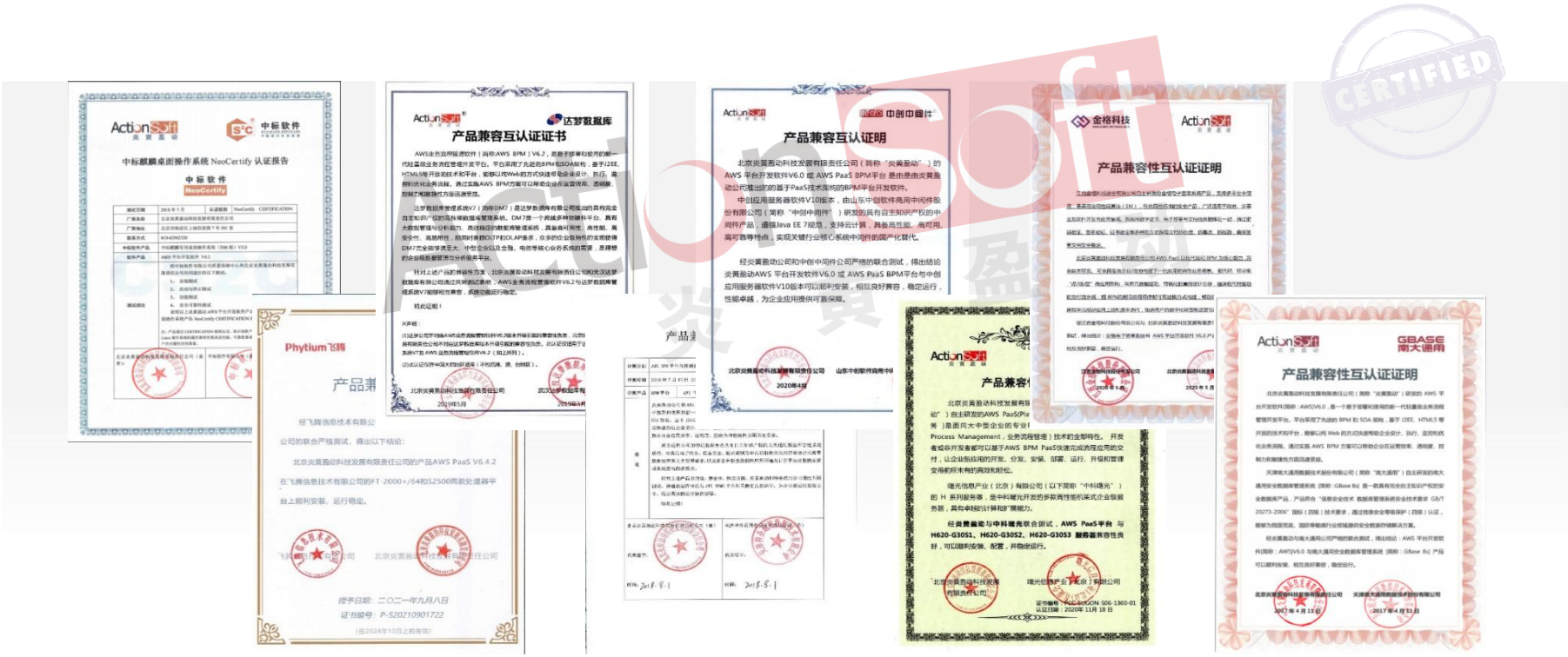
图8：使用AWS PaaS信创低代码平台构建智慧生产管理系统
军工行业客户及其业务实现内容

趋势四：流程管理体系与军工管理体系的融合

AWS PaaS完全满足了AOS一套规范：各类业务系统构建、运行一套管理规范；二个基点：夯实基础、持续改进；三大功能：流程规范、工具融合、持续改进；六大要素：绩效、流程、信息系统、可视化、工具包、执行机制的建设原则。某军工企业是中航工业集团AOS体系落地的标杆单位，使用PAL和BPM，打通了流程梳理和执行环节的链条。避免了流程梳理后形成的产物，与实际执行环节脱节，形成“两层皮”现象，成为中航工业集团AOS体系落地的标杆单位。

趋势五：信创生态，打造数据到硬件的信息安全环境

经过近20年在军工和国防领域的实践积累，炎黄盈动为军工和国防客户，提供一款基于全国产化环境运行和使用的低代码开发平台，并被大量军工客户使用。AWS PaaS信创版低代码开发平台，从服务器芯片、操作系统、数据库、应用中间件、浏览器等进行全面适配，确保在信创名录中基础软硬件环境下的稳定运行。



信创协同办公系统解决方案

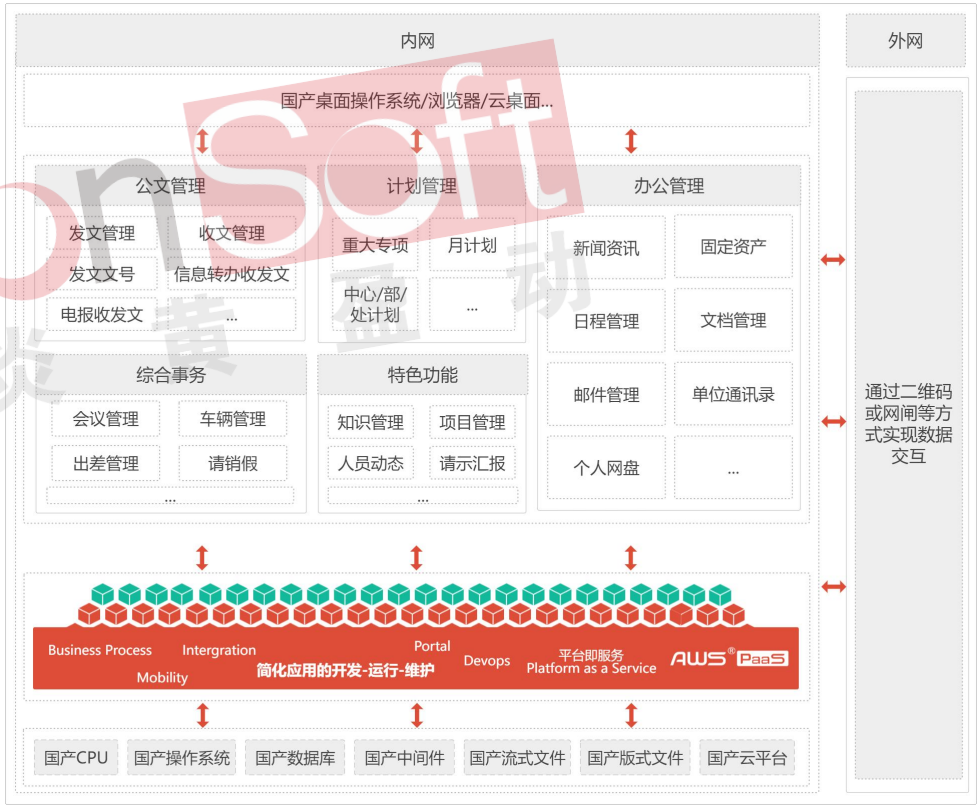
解决了军工单位内部跨部门协作问题，提供了流程端到端整合及数据分析能力。将分散在多个业务系统中的流程进行串联，同时对业务数据进行多维度分析，有效支撑领导决策。

方案优势

- 符合分保要求的三员管理
- 保密管理应用，涵盖保密审批和保密自查
- 满足国家军标要求的公文管理
- 随需而动，满足业务扩展需要

建设理念

- 满足协同管理需求，统一入口，一站式办公
- 适配国产CPU、操作系统、数据库和中间件等国产软硬件



类别	炎黄盈动信创适配厂商（典型）
芯片	飞腾、鲲鹏、海光、龙芯、兆芯、申威 …
操作系统	麒麟软件、中科方德、统信 …
数据库	达梦、Gbase、神通、人大金仓 …
中间件	中创InforSuiteAS、东方通TongWeb、金蝶AAS …
浏览器	火狐浏览器、360浏览器、奇安信浏览器 …
移动端	元心操作系统 …
流式软件 版式软件	金山WPS、数科OFD阅读软件、金格插件、iWebOffice2015、软航NTKO …
云平台	金山云、中国电子云、华为云、青云、移动云 …
安全	奇安信、启明星辰、天融信、360 …
其他	金格（手写签批、电子签章）、数科OFD阅读器、融云IM及视频通讯 …

图9：炎黄盈动AWS PaaS V6.3 GA及以上版本 推荐的全国产化软硬件环境（服务器端）

趋势六：加速军工行业数字化人才培养

为促进国家军民两用数字化人才的培育，炎黄盈动提供不同形式、军工内容的培训，结合具有军工特色的培训系统平台，发展“线上线下一体化”的高质量培训课程，使交付能力持续提升。线上课程主要侧重普及岗位通用知识和能力素质，线下课程则以解决问题为导向，以集中轮训为重点，各项基础建设得到不断夯实。培训结束后可参加相关认证（炎黄盈动推出国内首个低代码 PaaS平台的认证服务）。这是传播低代码PaaS技术、 提升个人综合技能的一种培训认证手段，也是炎黄盈动对伙伴技术服务能力评估的一种量化指标。截止目前已有2000余名学员获得了资格认证，全面赋能数字化人才培养。

05 典型实践案例

在军工行业数字化转型背景下，炎黄盈动基于低代码PaaS平台为用户实施和共创了大量实践成果，最终选定以下具有典型价值的案例。

ActionSoft 炎黄盈动

中航工业某所：替换ARIS，实现AOS运营管理体系的落地执行

面临的问题

1. 2016年引入ARIS流程梳理工具，通过对公司现行流程的梳理，绘制到ARIS系统中进行管理；
2. 由于ARIS比较封闭无法与外界系统进行流程交换，成为流程图绘制工具，失去原本作为公司统一流程中枢的作用；
3. 在流程执行方面某所引入OA系统，部分管理流程在OA系统中落地执行，但技术上无法实现和ARIS流程梳理工具的集成，导致流程梳理和流程执行“两层皮”情况。

实施方案

1. 为达成流程梳理和流程执行的同步，某所借助AOS流程体系升级的过程，决定引入一套将流程梳理和流程执行进行统一管理的平台；
2. 2020年引入炎黄盈动流程梳理平台（PAL）和流程执行系统BPMS。PAL产品不仅对标ARIS系统的全部功能，还在原有成果进行优化和升级。

项目亮点

流程建模上遵循BPMN2.0国际标准，流程管理和业务人员在PAL中梳理的流程，可一键在BPMS中执行，打通流程管理与IT的桥梁。

实施成效

1. 使用炎黄盈动PAL流程梳理产品替换原有ARIS系统，将中航某所流程资产显性化。将流程与组织、岗位、制度、风控等管理要素进行全部关联，并将所管理体系进行融合；
2. 构建全所的流程管理门户，不同岗位和人员，都可便捷查询权限内的流程以及管理要素。自动生成流程报告，流程全景图和流程清单，将流程资产显性化，大大提高所内流程管理工作效率；
3. 基于炎黄盈动的BPMS组件，逐步实现将梳理好的流程，发布到BPMS系统中落地执行避免二次建模，同时保证流程梳理和执行的统一，将AOS流程体系落到实处。

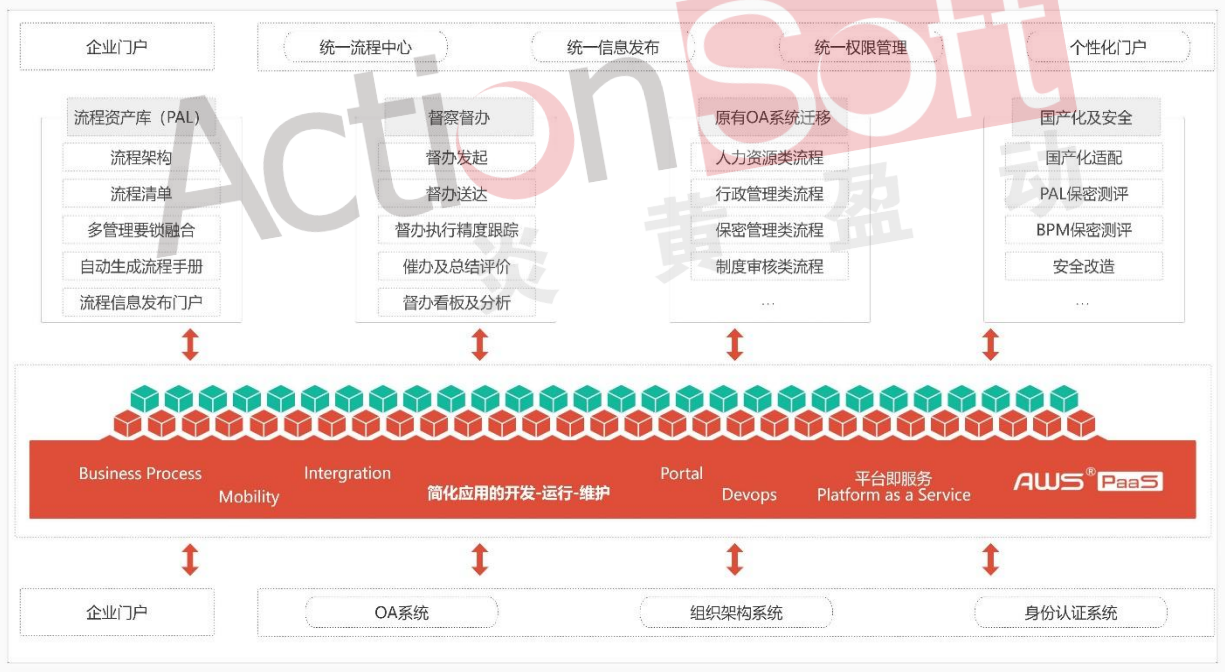


图12：某所流程梳理及执行的统一

航天科技某所：打通多个系统，实现生产端到端流程的贯通

面临的问题

1. 某所经过多年信息化建设，在生产管理端有MES、数据包系统、PDM系统，TDM，以及QMS系统等系统，但系统间彼此没有信息和流程的打通，很难从顶层视角上，查看生产的各项信息，以及实现车间的精细化管理；
2. 系统过多，导致车间操作人员，需要频繁切换多套系统进行数据的比对和录入，降低生产效率，同时也出现数据不一致的情况。

实施方案

1. 通过炎黄的AWS PaaS平台，以生产流程为主线，从生产订单的下达，到成品入库的全过程打通，并将所有相关信息系统，全部实现流程和数据的贯通；
2. 从流程、数据、用户操作界面几个层面，将相关系统的接口进行了梳理，仅生产端到端流程，梳理近100个系统间的服务调用关系。

项目亮点

1. 生产过程显性化提高生产流程的效率，减少生产现场信息录入的操作，同时保证各系统间数据的一致性；
2. 生产管理层，可以从各系统中调用不同的数据，在生产门户上进行统一展示和检索。

实施成效

以流程为主线，以系统间的服务调用为依托，将各系统的数据和流程打通，实现生产管理显性化、可视化。实现单机生产全生命周期管理。建立轻量级企业服务总线和统一的流程管理平台。

业务场景

1. 制造订单
- 制造订单申请
- 产保确认数据包
- 制造订单生成

2. 在线数据包
- 在线数据包模板
- 激活在线数据包

3. 工序派工任务
- 生成工序任务
- 浏览通知单
- 浏览工艺文件、工艺卡片
- MES零件出库、开工完工

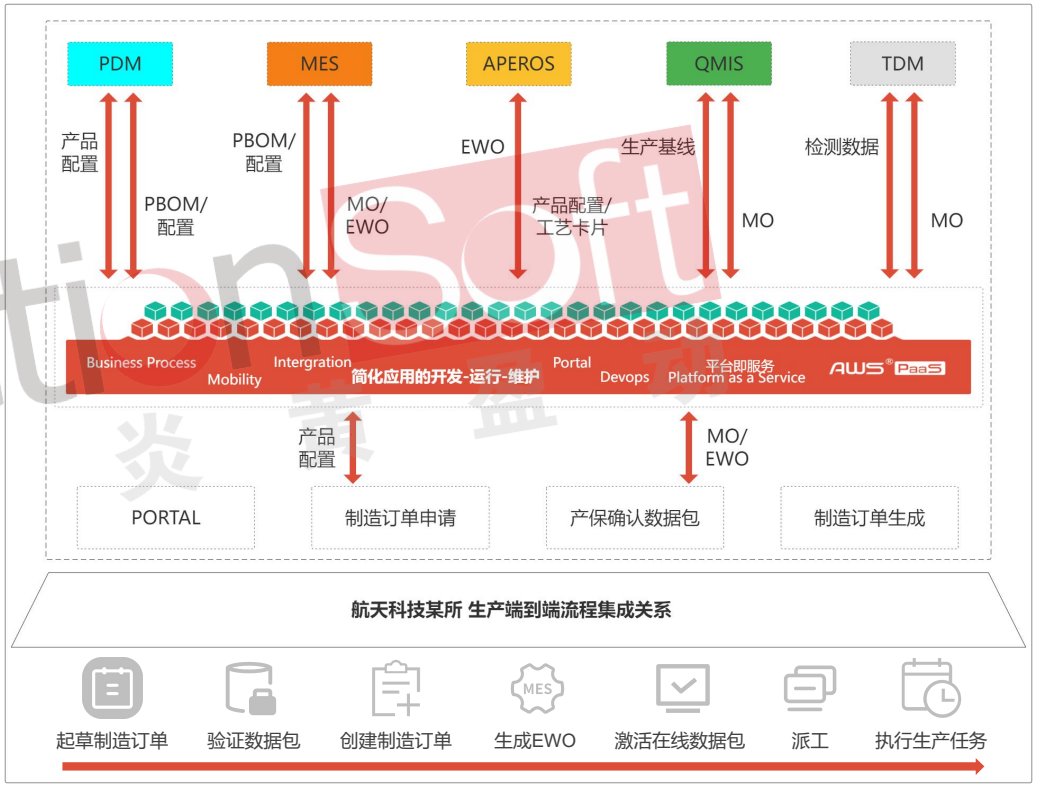


图13：航空科技某所 端到端生产可视化管理平台

航天科工某院：统一部署，多家分子公司“全级次管控”的BPM平台

面临的问题

1. 科工某院希望通过一个统一的流程平台，来实现37家分子公司流程的统一管理；
2. 通过BPM平台的建设，解决 SAP ERP系统流程灵活性不足等问题，并将周边业务功能，统一到一个平台上管理；
3. 下属各分子公司，可独立基于自己的专属平台，借助低代码能力来构建业务应用。

实施方案

1. 基于炎黄盈动AWS PaaS平台，构建超过500支以上业务流程，涵盖20余类业务；30余子公司，650余个部门；
2. 与SAP ERP各个模块都做集成，接口超过20个，业务涵盖销售、采购、生产等；
3. 基于AWS PaaS平台低代码能力构建的MES系统，用于3家生产型企业。

项目亮点

航天科工某院通过炎黄盈动AWS PaaS平台积累的数据，进行智能数据分析工作，帮助科工某院改进业务流程，提升业务价值，也为后续衍生出新的业务增长点提供机会。通过持续性的推进建设，始终坚持目标导向，最终实现为企业高质量发展提供全方位的赋能。

实施成效

1. 全院2万多人，37家分子公司通过集中化的部署模式，进一步增强跨业务、跨层级的协同能力；
2. 基于AWS PaaS进行应用的开发，建立起院级流程中心，为日后流程数据分析，流程优化打下基础；
3. 低代码的开发模式有效降低各单位的使用门槛。2周培训后即可自主设计开发应用，加速数字化人才培养；
4. 所有SAP中的流程，需在AWS PAL中梳理清晰后，在SAP系统中进行配置和使用，为系统成功实施提供保障。

图14：科工某院综合管控平台功能架构图

中船某所：构建所级综合信息门户，实现业务及流程管理驾驶舱

面临的问题

1. 各系统间认证方式不同，架构迥异集成难度很大；
2. 员工没有一套统一的工作门户，需频繁切换不同的系统进行业务办理，工作效率低；
3. 管理层无法通过统一看板查询各项业务数据，系统间的数据彼此孤立，管理决策无法通过数据进行支撑。

实施方案

1. 构建统一的综合信息门户，实现一站式工作管理；
2. 通过企业门户实现统一身份认证，统一待办任务，统一信息发布，统一报表展现；
3. 在门户基础上，为高层管理人员提供管理驾驶舱，实现基于数据的管理决策。

实施成效

1. 通过企业门户的实施，简化员工在系统的使用复杂度，提升用户体验和工作效率；
2. 帮助管理层，基于数据进行企业决策，实现数据共享，挖掘数据价值。

中国兵器集团下属某单位：低代码快速构建军工科研项目管理系统

面临的问题

1. 在科研项目管理过程中，研制项目为手动管理，导致查询难，整体进度难以把控；
2. 军品部、军研所针对项目管理，任务督办等急需IT系统支持；
3. 内部分散的项目信息无法共享和利用，项目研制分析没有可靠的信息依据；
4. 公司领导无法全面掌控项目的进展，造成管理的盲区和决策延迟。

实施方案

1. 基于炎黄盈动AWS PaaS低代码平台，构建中国兵器集团下属某单位科研项目管理系统。实现从项目策划、论证、方案、工程、定型、装备服役整个过程进行管理；
2. 科研项目管理中下发任务调用督察督办接口，在督察督办里对任务进行集中管理，产生的交付物回传到研制项目管理中，加速科研成果产出效率。

实施亮点

1. 采用AWS PAL流程资产库梳理流程架构和流程规范，借助低代码能力快速开发、迭代，高效完成项目交付；
2. 以项目为主线协同任务分配和团队协作，工作更高效，信息、知识共享，实现项目经验的传承；
3. AWS PaaS国产化平台快速融入该单位的工业信息化架构，构建自主可控的流程化平台，满足快速开发需求。

ActionSoft 炎黄盈动

实施成效

1. 以制度为纲，以流程为线，实现科研项目管理规范化，工作无纸化、过程问题责任化的闭环管理；
2. 三个工程师两个月快速构建了研制项目管理，降低了开发、实施、运维成本；
3. 帮助公司领导、项目负责人对研制项目的进度进行有效的把控、辅助领导科学决策；
4. 项目各个阶段有效控制、历史数据可追溯、实现了项目经验的传承，信息、知识的共享；
5. 项目管理为试点应用，借助低代码能力，持续基于国产化流程平台赋能未来自主创新需求。

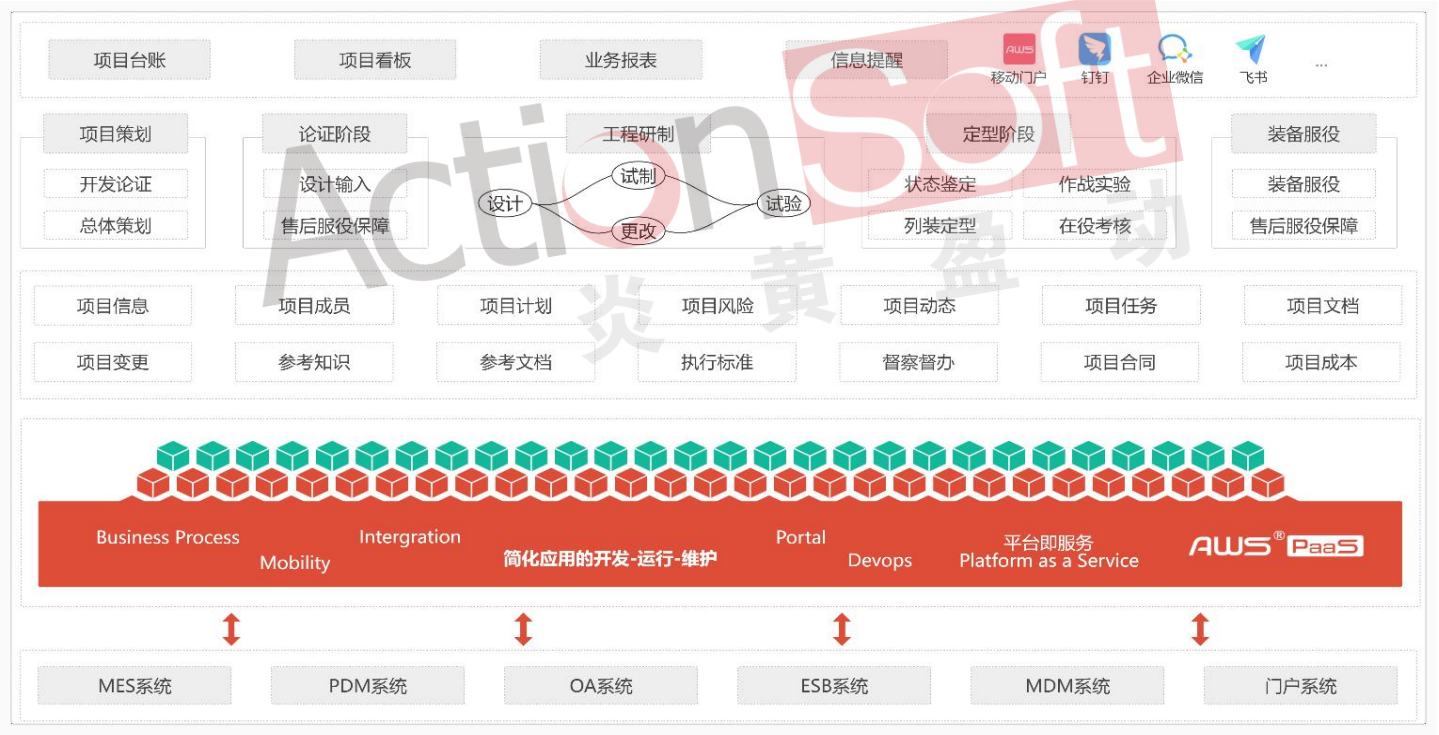


图15：中国兵器集团下属某单位 - 项目管理系统功能架构

中国电科集团下属某单位：基于低代码构建高效协同平台

面临的问题

1. 客户原有的多套系统数据信息无法统一，导致切换各类系统重复录入数据及审批，效率很低；
2. 因旧系统技术受限，导致各部门应用迭代和业务新需求难以快速实现；
3. 原有门户风格与交互设计陈旧，无法达到敏捷移动办公要求，用户体验差。

实施方案

1. 借助炎黄盈动AWS PaaS平台的数据集成能力，将客户原有数据交换系统、保密系统 、航盾、5000A、门户等快速实现整合，可大幅提升系统使用效率，推动业务发展；
2. 基于AWS PaaS进行应用开发，建立起院所级流程中心，为日后整体流程的数据分析、优化打下基础；
3. 结合自主可控需求，将统一身份验证、门户和流程中心进行国产化环境适配。

项目亮点

1. AWS PaaS低代码开发平台有效降低开发人员使用门槛，支撑客户自主开发设计，加速军工数字化人才培养；
2. 基于AWS PaaS平台统一各流程系统数据，快速集成第三方待办，实现在一个平台快速审批、查阅和检索。

实施成效

1. 全新门户界面设计丰富，交互体验更流畅，常用功能得到全面升级，方便用户高效使用；
2. 适配国产化环境，整体运行更加平稳，满足用户对高保密性和性能的要求；
3. 同一平台即可实现对各系统流程的审批、查阅、检索和分析等，大幅提升工作效率。

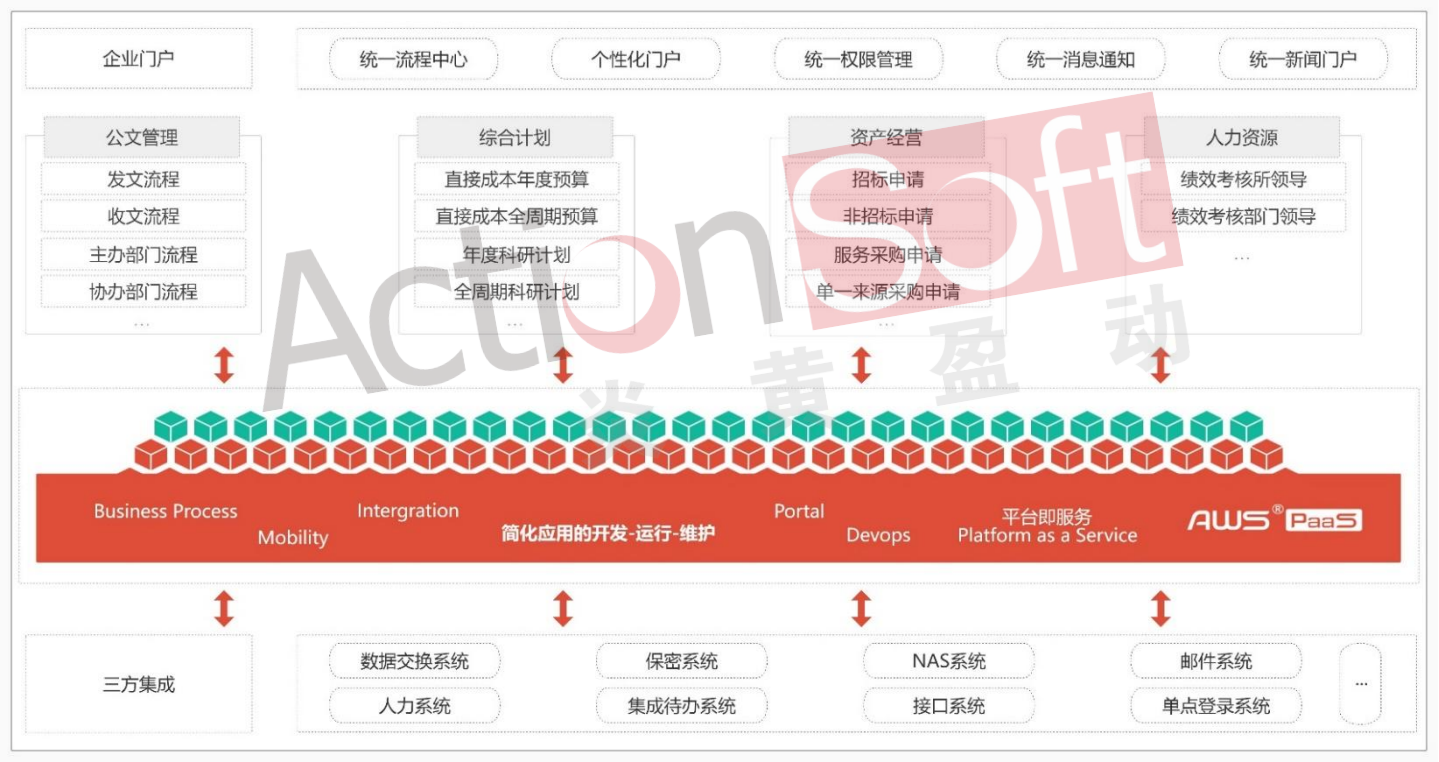


图16：中国电科集团下属某单位 - 系统功能架构图

炎黄盈动在军工行业客户覆盖情况

- 管理类
- 业务类
- 集成类
- 创新类

航天科技

集团总部、一院、五院、六院、七院、八院、九院、十一院
十二院、长城工业集团、蓝天钛金、神舟软件等

军队体系

西安卫测、空气动力研究中心、装甲兵技术学院
西安通讯学院、国防科大、成都军区等

航空

集团本部、中航资产、天飞、黎阳航发602所
607所、614所、618所等

航天科工

一院、二院、四院、六院、九院
十院、工研院等

船舶

上海造船厂、上海外高桥
713所等

中核

5所、6所、404所等

中电

13所、11所、29所
中国系统等

兵器

206所、内蒙一机、昆仑工业集团等

ActionSoft 炎黄盈动

附：军工行业数字化管理系统通用需求

行业领域	用户需求	AWS PaaS解决方案
中核	1. 完成典型场景数字化全覆盖、关键流程全打通、核心业务全在线，实现集团公司数字化运营； 2. 形成数字化管控体系、架构与标准化体系、网络安全体系、运行维护体系； 3. 打造产业数字化平台、经营管控平台、协同办公平台、智能决策平台、数字技术平台； 4. 有序实现国产化替代和国产化战略落地。	1. 企业流程中台解决方案 2. 信创低代码开发平台 3. 从流程梳理、执行、到分析的全生命周期管理
航空	1. 将AOS流程显性化的成果落到IT系统执行； 2. 基于国产化低代码平台构建各种业务系统，满足随需而变的业务需求； 3. 推进智能制造2025国家战略的落地，实现生产数字化。	1. 企业流程中台解决方案 2. 信创低代码开发平台 3. 从流程梳理、执行、到分析的全生命周期管理 4. 军工行业MES、质量管理系统解决方案
航天	结合NQMS要求，推进企业流程架构、流程管理要素的梳理和融合解决系统孤岛问题，实现各信息系统的流程及数据打通在关键信息系统领域，实现国产化逐步替代，避免卡脖子情况发生提升集团数字化管控水平。	NQMS在流程梳理工具中的固化、改造、适配基于流程中台的异构系统解决方案信创低代码开发平台统一部署，分级管控的技术平台。
兵器	解决多网之间的数据传输问题实现集团信息化规划与各下属成员单位的执行能匹配提升数字化水平。	1. 基于网闸、摆渡机器人等手段的跨网信息系统数据传输统一部署，分级管控的技术平台； 2. 基于信创低代码开发平台，构建各种业务应用系统。
船舶	结合NQMS要求，推进企业流程架构、流程管理要素的梳理和融合实现集团数字化水平的提升。	1. NQMS在流程梳理工具中的固化、改造、适配 2. 基于信创低代码开发平台，构建各种业务应用系统
中电	重塑网信组织机构，构建网信项目管理模式。	构建全生命周期的项目管理，多系统集成、信创OA

附：

名词解释

1. **低代码开发平台：**可通过最少的手工编程快速交付应用程序，并快速设置和部署用于参与系统的平台。 *Forrester*
2. **低代码应用平台：**是一个应用程序平台，以一站式部署的应用程序实现快速开发、部署、执行和管理；HPA PaaS是aPaaS的一种形式，提供平台支持云应用程序，快速高效开发、部署和执行。 *Gartner*
3. **AWS PaaS：**AWS是北京炎黄盈动科技发展有限责任公司在软件及软件开发、云服务等相关领域的注册商标。炎黄盈动AWS PaaS完全自主研发，覆盖低/无代码、智能BPM、集成、移动、业务规则在内的PaaS能力，支撑和探索数字化转型不同发展阶段的能力要求。 *炎黄盈动*

主要参考文献

《军工数字化建设的思考与展望》 *国防科工局信息中心 2020年第3期*

《航天技术应用与服务产业》 *中国运载火箭技术研究院 2021年第3期*

《涉密协作配套，怎么管才到位》 *中国科学院空天信息创新研究院 2021年12期*

《军工企业涉密载体管理现状与改进思考》 *上海航天控制技术研究所 2022.2（下）总第 276 期*

《军工电子装备软件质量管控平台建设及应用》 *南京电子技术研究所 2022年2月*

《数字化转型参考架构》 *中信联推动制定的团体标准：T/AIITRE 10001-2020*

《2019中国企业级PaaS市场现状与趋势研究报告》 *中国软件行业协会与海比研究院联合发布 2019年*

《2022信创中国企业数智服务市场趋势洞察报告》 *中国软件行业协会与海比研究院联合发布 2022年*

《军工信息化与数字政府、央企信息化有着较好的确定性》 *东方证券研究所 2022年5月*

ActionSoft 炎黄盈动

关于炎黄盈动

北京炎黄盈动科技发展有限责任公司，专注于低代码和 BPM PaaS 平台的研发与服务。2003年成立之初以BPM业务流程作为PaaS切入口，产品功能已覆盖低/无代码、智能流程、集成、移动、业务规则在内的PaaS能力。产品架构伴随科技前沿行业数字化转型的需求不断迭代，全面适配国产化环境，帮助军工用户加速数字化转型和运营创新，支撑和探索数字化转型不同发展级别的能力要求。

炎黄盈动标杆用户覆盖军工、金融、政府、教育、制造、汽车、零售、医疗、房地产等15个主要行业。在中国十大军工集团中，覆盖了众多航天科技和航天科工的院级单位，在中核、航空、航天、兵器、船舶、中电等不同军工领域，均有数字化转型和信创落地的成功实践经验。

联系我们

网址：www.actionsoft.com.cn
邮箱：marketing@actionsoft.com.cn
电话：400-609-6909

下载白皮书

预约行业顾问