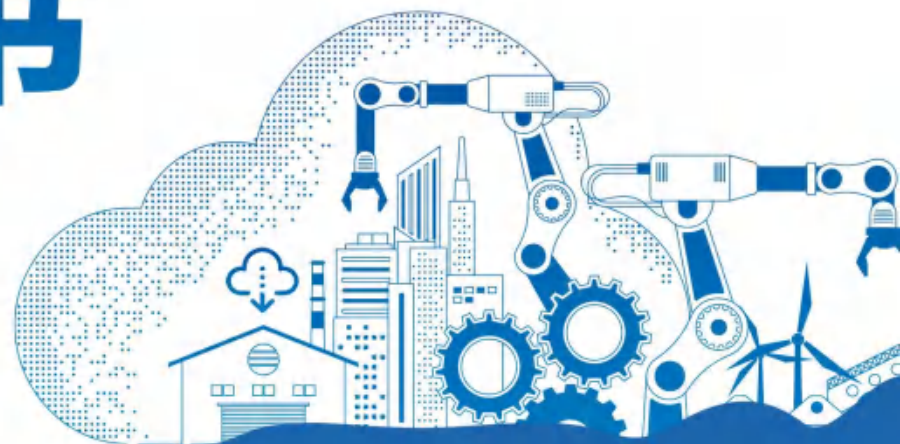


2023低代码PaaS 加速制造行业数字化转型 白皮书



2023年5月

北京炎黄盈动科技发展有限责任公司

专家观点

制造业是国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基。利用数字化技术、工业自动化技术、人工智能、低代码PaaS等新兴技术改造传统制造模式，推动智能制造和自主可控进程，实现数字化转型。令人欣喜的是，炎黄盈动发布的AI低/无代码开发平台，以及持续优化的数字化人才培养认证体系，为加速探索行业AI应用和数字人才做出了积极贡献。希望炎黄盈动坚持技术创新，持续加大对低代码PaaS平台的自主研发，发挥业务流程管理的领先优势，积极推动制造行业的数字化转型和信创落地。

黄培博士 —— 国家智能制造专家委员会委员、智能制造国际联盟副秘书长

章节导读

- | | | |
|-----------|----------------------------|--------------|
| 01 | 制造行业“十四五”规划建设目标 | <i>03-10</i> |
| 02 | 制造行业数字化转型面临的挑战 | <i>11-16</i> |
| 03 | 低代码PaaS赋予制造数字化高端化发展 | <i>17-28</i> |
| 04 | 国之重器，制造数字化转型八大趋势 | <i>29-38</i> |
| 05 | 低代码PaaS在制造行业数字化转型实践 | <i>39-56</i> |

附录

01 制造行业“十四五” 规划建设目标

以新一代信息技术与先进制造技术深度融合为主线，深入实施智能制造工程，着力提升创新能力、供给能力、支撑能力和应用水平，加快构建智能制造发展生态，持续推进制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革。

《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》重点提到了深入实施制造强国战略，坚持自主可控、安全高效，推进产业基础高级化、产业链现代化，保持制造业比重基本稳定，增强制造业竞争优势，推动制造业高质量发展。

自2015年推出《中国制造2025》以来，制造强国战略被提上议程，制造行业智能化发展进入快车道。本白皮书以制造行业数字化转型为核心，围绕装备制造、机械制造、电子信息制造、制药/食品、化工制造、矿产冶炼六大重点行业，剖析其数字化转型的现状、目标、挑战及趋势，梳理数字化转型框架及实现路径，通过新兴技术支撑和数字化典型场景的价值分析，为智能制造提供参考。

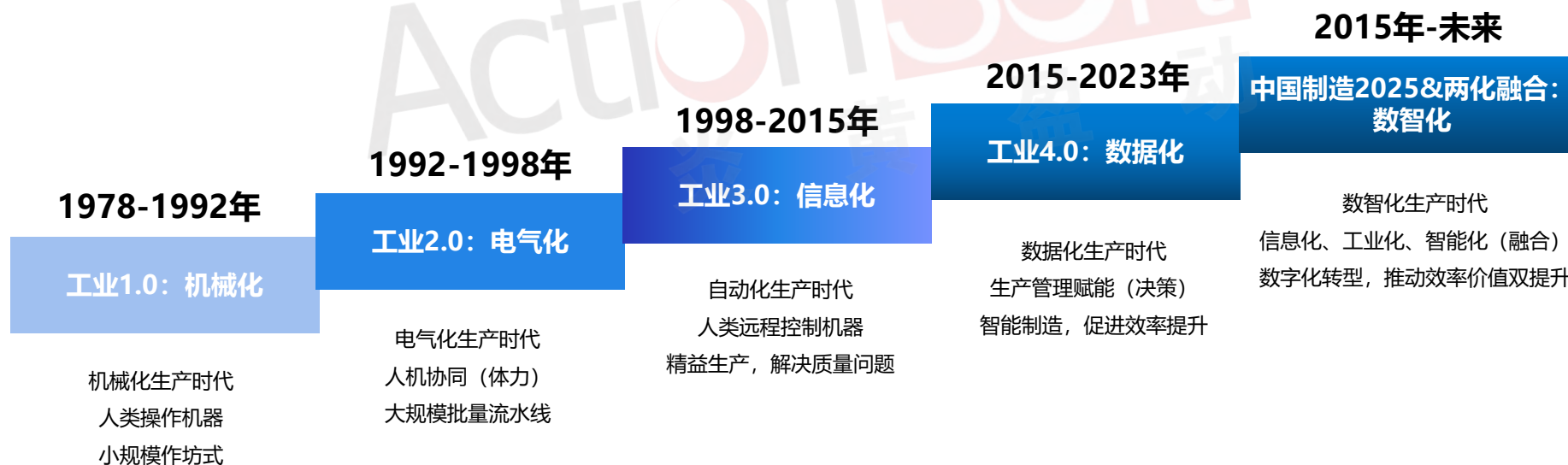


图1: 我国制造业发展阶段

推进制造强国建设

《“十四五”智能制造发展规划》提出以新一代信息技术与先进制造技术深度融合为主线，深入实施智能制造工程，着力提升创新能力、供给能力、支撑能力和应用水平，加快构建智能制造发展生态，持续推进制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革。坚持创新驱动、市场主导、融合发展、安全可控、系统推进五大原则。

重点任务

- 1. 加快系统创新，增强融合发展新动能。**加速系统集成技术开发。面向产业链供应链，开发跨企业多源信息交互和全链条协同优化技术。加强数据共享和平台共建，开展协同创新；
- 2. 深化推广应用，开拓转型升级新路径。**引导龙头企业建设协同平台，带动上下游企业同步实施智能制造，打造智慧供应链。打造全生命周期数据共享平台，实现全产业链优化，促进全产业链解决方案服务平台建设；
- 3. 加强自主供给，壮大产业体系新优势。**聚力研发工业软件产品，联合开发面向产品全生命周期和制造全过程的核心软件，研发嵌入式工业软件及集成开发环境，研制面向细分行业的集成化工业软件平台。加快系统解决方案供应商培育，推动规范发展，引导提供专业化、高水平、一站式的集成服务；
- 4. 夯实基础支撑，构筑智能制造新保障。**支持大型集团企业、工业园区，围绕内部资源整合、产品全生命周期管理、产业链供应链协同、中小企业服务、工业数据处理分析，建立各具特色的工业互联网平台，实现全要素、全产业链数据的有效集成和管理。同时加快高端人才培养。

培育发展优质制造企业

为贯彻落实党中央、国务院决策部署，六部门联合印发《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》，加快培育发展以专精特新“小巨人”企业、制造业单项冠军企业、产业链领航企业为代表的优质企业，并提出以下意见。

- 1. 提高优质企业自主创新能力。**推动产业数字化发展，大力推动自主可控工业软件推广应用，提高企业软件化水平。引导参与信息技术应用创新重大工程，推广经验成果；
- 2. 促进提升产业链供应链现代化水平。**充分发挥优质企业在增强产业链供应链自主可控能力中的中坚作用，组织参与制造业强链补链行动，做强长板优势，补齐短板弱项，打造新兴产业链条，提升产业链供应链稳定性和竞争力；
- 3. 引导优质企业高端化智能化绿色化发展。**实施智能制造工程、制造业数字化转型行动和5G应用创新行动，支持参与实施工业低碳行动和绿色制造工程，在落实碳达峰、碳中和目标中发挥示范引领作用；
- 4. 打造大中小企业融通发展生态。**鼓励领航企业对上下游企业开放资源，开展供应链配套对接，与中小企业建立稳定合作关系，构建创新协同、产能共享、供应链互通的新型产业发展生态；
- 5. 促进优质企业加强管理创新和文化建设。**实施企业管理提升专项行动，鼓励推动组织管理变革，加强全面质量管理、强化资源集约管理和配置、做好风险防控，创新生产经营模式，提升全要素生产率；
- 6. 提升优质企业开放合作水平。**鼓励领航企业、单项冠军企业积极在全球布局研发设计中心，优化生产网络和供应链体系；
- 7. 完善金融财政和人才政策措施。**发挥国家产融合作平台作用，引导金融机构为优质企业提供精准、有效的金融支持。持续加强企业经营管理人才培养，实施工业和信息化职业技能提升行动计划；
- 8. 加强对优质企业的精准服务。**分级构建优质企业培育库，建立“企业直通车”制度，及时掌握企业诉求，指导用好惠企政策，协调解决土地、用工、用能等问题。

来源：《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》

制造行业“十四五”规划建设目标

一、装备制造

针对装备制造领域，要满足提高产品可靠性和高端化发展等需要，开发面向特定场景的智能成套生产线以及新技术与工艺结合的模块化生产单元；建设基于精益生产、柔性生产的智能车间和工厂；大力发展数字化设计、远程运维服务、个性化定制等模式。大力发展智能制造装备。推动先进工艺、信息技术与制造装备深度融合，通过智能车间/工厂建设，带动通用、专用智能制造装备加速研制和迭代升级。推动数字孪生、人工智能等新技术创新应用，研制一批国际先进的新型智能制造装备。

二、机械制造

加快战略性新兴产业发展，推动机械工业同互联网、大数据、人工智能等深度融合，与时俱进把握未来发展主动权。发展数字经济，充分挖掘数据价值，加强企业数字化改造，推动生产环节的数字化连接、打通各部门各环节的数据共享，推进机械行业数字化转型。优化战略性新兴产业发展布局，避免重复建设和盲目发展。提高跨技术、跨专业领域复合型人才供给能力，鼓励企业根据劳动者不同就业阶段特点建立系统的员工培训体系，加强在岗员工的再学习和能力提升。充分利用智能制造、绿色制造、服务型制造、工业互联网等相关政策，推动机械全产业链优化升级。

三、电子信息制造

全力提升电子元器件行业的智能制造水平，在各分支行业内树立智能制造标杆，向智能装备、智能仓储、智能物流、智能车间、智能工厂等方面不断推进，提高全行业的劳动生产率。建立电子元器件各分支行业的智能制造标准体系，加快推动互联网、大数据、人工智能和电子元器件制造业深度融合，鼓励企业开展工业互联网应用试点。提倡精益生产、柔性生产等先进制造管理方式，提高行业自动化、智能化水平。深入实施绿色制造工程，推广电子元器件节能减排和智能化排放监测技术。着力推动行业内中小企业向“专精特新”方向转型，培育具有较强自主创新能力的本土优质企业。

来源：《机械工业“十四五”发展纲要》《中国电力元器件行业“十四五”发展规划（2021-2025）》《“十四五”智能制造发展规划》

制造行业“十四五”规划建设目标

五、制药/食品

医药：全面提高医药产业链现代化水平，实现供应链稳定可控，加快创新驱动发展转型，培育新发展新动能，推动产业高端化、智能化和绿色化。加强药品、医疗器械全生命周期质量管理，提高企业绿色化、数字化、智能化发展水平，增强生产安全风险管控能力。推动产业数字化转型，以新一代信息技术赋能医药研发。推动信息技术与生产运营深度融合。引导企业在工厂设计、生产制造、物流仓储、经营管理等各个环节应用数字化技术，提高精益管理和质量控制水平。积极发展新模式新业态，探索数字化管理体系，实现线上、线下深度融合。

食品：加快信息化建设步伐。聚焦创新服务方式、提高工作效率、促进业务协同、挖掘数据资源等目标，实现审核与管理工作的网络化、数字化、规范化、标准化和便捷化，全面提升绿色食品工作信息化水平。鼓励有条件的绿色食品企业积极运用现代信息技术，推动绿色食品产业智慧发展。探索利用数字化技术，开展数据分析与应用，展示绿色食品产业发展成果，为推动产业高质量发展提供信息支持。积极引导生产经营企业利用信息化技术服务平台，开展质量安全追溯管理。创新驱动绿色食品产业发展，大力推动绿色食品科技进步，着力推进信息化建设，积极搭建产业服务平台，加快补齐发展短板，全面支撑绿色食品产业高质量发展。

六、化工制造

以改革创新为根本动力，统筹发展和安全，推进传统产业改造提升，加快产业数字化转型，加速石化化工行业质量变革、效率变革、动力变革。加快新技术新模式协同创新应用，打造特色平台。加快5G、大数据、人工智能等新一代信息技术与石化化工行业融合，不断增强化工过程数据获取能力，丰富企业生产管理、工艺控制、产品流向等方面数据，畅联生产运行信息数据“孤岛”，构建生产经营、市场和供应链等分析模型，强化全过程一体化管控，推进数字孪生创新应用，加快数字化转型。

来源：《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》、《绿色食品产业“十四五”发展规划纲要（2021-2025年）》

制造行业“十四五”规划建设目标

七、矿产冶炼

加速产业转型数字化、加快制造过程智能化，推进数字化基础设施建设，鼓励有条件的企业应用5G等新一代信息技术对网络进行升级，建设泛在感知互联的工厂运行环境，提高生产智能化水平，加快企业管理体系变革，引导企业逐级或跨级提升信息技术融合应用水平。推动工业互联网赋能，鼓励产业链“链主”企业打造企业级工业互联网平台，聚焦重点环节培育和推广一批流程管理工业APP和解决方案，加快探索原材料工业与“5G+工业互联网”融合发展。夯实数字化支撑基础，分行业推进智能制造标准体系建设，搭建智能制造标准试验验证平台，形成一批数字化、智能化系统解决方案，实施工业互联网网络安全分类分级管理。

工业互联网是
发展先进制造
的关键支撑

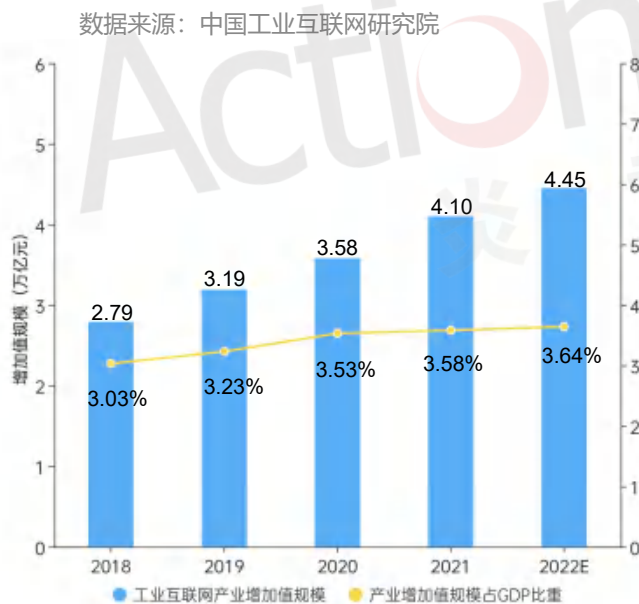


图2: 我国工业互联网产业增加值规模和占GDP比重



图3: 工业互联网带动制造业发展情况

来源：《“十四五”原材料工业发展规划》、工业互联网研究院《中国工业互联网产业经济发展白皮书（2021年）》

制造行业数字化转型发展指引

制造数字化转型

战略引领

创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、流程机制、数字化人才培养

智能制造

关键工序智能化、生产过程的智能优化控制、智能工厂
智能装备、智能化管理、智能化服务、智能化平台

能力建设

数字化战略能力

新技术驱动
创新机制
变革驱动力
商业模式

需求匹配能力

需求梳理能力
需求分析能力
需求匹配能力

数据驱动能力

数据治理体系
数据管理能力
数据质量控制
数据应用能力

技术应用能力

面向智能化的算力
智能化的技术架构
技术治理
智能化算法

数字运营能力

变革管理
高效流程
弹性组织
先进的治理结构

02 制造业数字化转型面临的挑战

推动制造业产业模式和企业形态根本性转变，以“鼎新”带动“革故”，提高质量、效率效益，畅通产业链供应链，助力碳达峰碳中和，促进我国制造业迈向全球价值链中高端。

制造行业两大维度：离散制造&流程制造

一、【离散制造】数字化转型面临的挑战

离散制造的产品由多个零件经过一系列并不连续的工序的加工最终装配而成。常具有以下几个特点：产品复杂、结构固定、物料具有多样性、过程控制更为复杂和多变，制造过程易数字化，强调个性化需求和柔性制造，更适合通过软件的改进来提升竞争力。在数字化转型挑战中，主要包含以下三个细分领域：

1、装备制造

- **上下游关联行业广泛，产业协同难度大：**智能装备制造业的产业链上下游，几乎关联了国民经济行业分类中生产投资类产品的大部分企业，关联度高、应用领域广泛、技术壁垒高及客户定制化，由于复杂程度较高，传统手段无法有效提高协同效率；
- **缺少设备的全生命周期管理：**装备制造的内部生产环节中涉及较多生产设备，且众多同时生产运行，对于设备的管理、故障预警、应急处理、远程运维等有较大难度；
- **生产状况复杂，现场不易掌控：**实际生产过程中，有很多不确定因素，如产品的重修真工，材料、半成品的报废等等，管理人员很难及时掌控现场情况；
- **数字化人才存在较大缺口：**行业精益化发展压力较大，对管理人才、应用人才、技术人才有较高需求，数字化人才培养需要经历较长时间周期，供需较为紧张；
- **质量检验还未形成智能化管理：**部分企业的质量检验主要依靠人工纸质传递，过程质量追溯难，缺乏对质量管理的全流程梳理，无法有效保障产品的性能、可靠性和安全性；
- **精益化管理能力弱：**当前局限于点状改进，效益提升程度有限，产品的交付节点非产品出库，而是设备的交付使用，包含安装、调试、验收等环节，所需时间较长，对于资源的统筹管理能力弱。

2、机械制造

- **企业设备连通性较弱**：多数为生产制造的机器，未接入生产管控系统，无法得知设备的健康状态、维修周期、最佳设置参数等；
- **服务型制造面临较大创新压力**：制造业转型升级需要发展服务型制造，推进生产制造系统的智能化、柔性化改造，增强定制设计和柔性制造能力，发展大批量个性化定制服务，创新发展及响应能力压力较大，需要新技术支撑；
- **缺少一体化的集成管控与决策体系**：部分企业可实时采集供应链上下游的排产、生产、库存、质量、物流方面的运行数据，缺少企业平台作为链接枢纽，无法优化全供应链物资配置，实现供应链精准协同；
- **产业链上下游衔接不顺畅**：原因包括与原材料制造部门、电子信息产业融合发展有限，机电一体化困难较大，业内“产学研用”协同发展不足，迫切需要实现数据互联互通，提高行业内部各环节间的协调；
- **数字化人才短缺**：工作条件艰苦、工资相对较低，对人才吸引力不足，缺乏数字化人才培养体系，复合型工程技术人才短缺严重；
- **行业利润率下滑，精细化运营压力大**：原材料采购成本上升，机械产品销售价格上涨乏力，导致盈利下滑，迫切需要数字化技术减少成本，提高生产效率，实现精细化运营，提升企业生存能力。

3、电子制造

- **设备管理不善**：由于流水线依赖大量生产设备，对产品一致性和可靠性要求高的电子元器件领域，对加工精度要求高的精密零组件和精密模具领域，生产设备的微小偏差，会造成产品质量大幅下滑，需要精细化管理；
- **信息化系统分散，无法实现统一管理**：原有ERP、MES、SCM等多个管理系统，需要统一的数字化平台实现多系统的集成应用；
- **产品演进对检测手段提出更高要求**：电子产品加速向小型化、精密化、集成化演进，对电子制造工艺的速度、精度、可靠性提出了更高要求，传统人工检测方法仍存在主观性强、精确度低等问题，需要借助数字化手段提升检测能力；
- **产品质量管理缺乏全流程追溯手段**：涉及原料供应、元器件生产、零部件生产、组装加工、集成销售、运维等环节，企业通过数字化手段，积累产品全生命周期的质量数据，可结合质量追溯模型，提升管控精度；
- **服务数字化处于初始阶段**：以电子产品为基础，完善客户服务流程，解决维修追溯、远程运维、批量化订货等难题，厂商需要从生产制造商向生产服务制造商方向转型，需要借助流程化手段实现有效管理；
- **自动化水平低，人工替代率需提升**：我国是电子信息产品制造大国，处于全球价值链中低端，以生产组装为主，虽然自动化水平较高，但组装环节仍需要大量人力。

二、【流程制造】数字化转型面临的挑战

流程型制造以资源和可回收资源为原料，通过物理变化和化学反应的连续复杂生产，又称“连续性生产”。工艺过程具有连续性，生产计划相对稳定、生产能力固定、生产过程主要专注于物料的数量、质量和工艺参数的控制。在数字化转型挑战中，主要包含以下三个细分领域：

1、制药食品

- **整体自动化水平较低，智能制造发展基础薄弱：**我国制药企业普遍处于机械化阶段，信息化手段局限于单个设备或者设备组，缺乏跨设备、跨流程步骤的统一管理。由于各生产环节间的物料转运和投放多依赖人工，生产管理数据无法互联互通，管理操作无法“连点成线”，导致“信息孤岛”；
- **属于强监管行业，整体趋于谨慎：**由于研发、生产、物流和使用等全生命周期各环节，受相关法律法规和有关部门的严格监管。转型会对设备或流程进行调整，往往涉及复杂的变更和风险评估流程，多数企业采取较谨慎的态度和发展路线；
- **对质量控制、质量风险掌控能力弱，缺乏全生命周期的质量管理：**当前业务流程的透明性和可控性不高，需要借助智能制造排查潜在产品质量风险，确保批间和批内质量一致性，为质量安全监管提供有效手段，降低不合规产品流入市场的风险；
- **行业供应链缺乏韧性：**由于产品周转率高，原材料有明显季节与周期性，库存压力大，成品加工依赖销售与市场，生产节点管控难，而数字化手段可实现供应链的稳定可控，保持企业竞争力；
- **多环节对收益提升、成本优化提出更高要求：**智能制造系统通过生产、质量、物流、营销、人力等环节的互联互通，实现生产资料的最优化调度，减少耗时、低水平的重复操作，提升生产效率。通过设备状态实时跟踪，协助规划设备的预防性维护保养，并通过精准备货与配货，降低库存成本。

2、化工制造

- **数据采集无法支持生产流程：**生产数据繁杂，设备种类众多，数据多源异构、通信协议兼容性不足，“沉睡”的数据难以采集，难以形成闭环反馈到生产调度中，对产线的设备控制、参数调节、物料调度等优化工艺和排产支撑力不足，需要有效的流程梳理；

- **安全生产需要借助数字化能力：**将原有的隐患排查和风险辨识，纳入数字化轨道，实现平台实时上传、人员巡检数字化、现场装置数字化、隐患排查落实数字化、责任压实化；
- **难以满足隐形场景的管理需求：**当前数据功能实现多聚焦解决可见问题，如设备定期维护保养、产品质量抽检、重大危险源的监控等，对一些隐性问题缺少量化，难以满足化工企业应用对象差异大、具体场景化管理的要求；
- **数字孪生还未实现深度应用：**数字孪生可将设备属性、设备运行状态、设备维护情况、工艺参数、工艺运行情况等进行实时映射，整合各类、各阶段数据，在业内应用有待不断拓展，需要技术支撑，创新发展；
- **信息孤岛阻碍行业发展：**系统平台建设进度加快，各类系统存在烟囱化现象，有待统一规划、互通数据；
- **碳资产管理能力有待提升：**由于生产流程复杂，产品种类众多，生产调整频繁，普遍缺乏系统、成熟的碳资产核算管理方法与工具，实现碳资产管理能力的提升。

3、矿产冶炼

- **基础数据来源多、质量低：**生产流程复杂，存在多个工业控制/生产执行系统，数据来源离散，需要统一有效管理；
- **流程管理组织不完善：**以钢铁为例，产品生产包含炼铁、炼钢与轧钢三个环节，涉及多个生产系统、工业控制系统与供应链层级，流程复杂、体系庞大，存在资源浪费及产能受限情况，需要具备完善的流程管理覆盖全过程，促进高效运转；
- **与“5G+工业互联网”融合还需加深：**逐步实现从“劳动密集”转变为“技术密集”，5G+工业互联网与云计算、人工智能等新技术结合，催生行业更多智能化场景，不断提高企业生产效率，利用新技术加快构建新应用；
- **核心工艺数字化尚未成熟：**关键工艺数据来源不完善，计量仪表配备未齐全。核心工艺难以用一个模拟目标来表达过程特征；
- **绿色生产压力大：**能源消费和环境排放总量压力大，工艺流程结构不合理、绿色发展水平有待平衡，需要平台化技术进行碳资产管理，有效降低碳排放；
- **能源管控能力薄弱：**能源产生、使用效率不高，综合利用水平较低，缺乏能源平衡调度手段，系统运行稳定性待提高，异常情况下的调度手段较为单一。

制造行业痛点凸显，高质量发展需要数字化转型助力



生产执行精细化要求高

生产环节的加工路线错综复杂
对生产调度的实时性、可靠性
要求高，生产管理敏捷性低



智能制造创新难度高

创新能力不强、应用深度广度
不够，无法紧跟数字化发展步
伐，需要更多的新技术支撑



供应链协同效率低

供应链不同系统间无法有效协
同，敏捷度低，缺少全链
条的可视化监控及调控



质量管理流程性待强化

缺乏全生命周期质量管理手
段，无法及时了解产品的不
良率，质量控制难度大



设备资产管理难度大

设备投资比较大、需最大限
度降低停机和检修，克服可靠
性和准确性不足等问题



数字化人才需求量大

高校人才培养不能满足需求，
企业培养人才能力不足，具
有较大的复合型人才缺口

03 低代码PaaS赋予制造 数字化高质量发展

新一代信息技术与先进制造技术的加速融合，为制造业高端化、智能化、绿色化发展提供了历史机遇。低代码PaaS平台技术提升行业创新能力、供给能力、支撑能力和应用水平，持续推进制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革。

低代码 / 无代码技术，是制造行业数字化转型“加速器”

低代码可以赋能不同角色人员，降低应用开发的准入门槛，让开发者利用图形化界面，通过拖拉拽操作，以“搭积木”的方式快速开发软件应用，减少重复的基础搭建工作。低代码产品的共性核心能力分为开发及管理能力、扩展与集成能力、用户体验、生态能力和安全保障五个方面。

技术融合正在成为趋势，低代码已陆续与AI、大数据、RPA、IOT、SaaS平台等技术和资源进行整合，在智能分析、数字孪生等领域发挥重要的助推作用。低代码既能促进技术融合，激发技术应用潜力，又能不断充实自身能力，赋能全链路开发，渗透业务场景，挖掘数据的潜在价值。

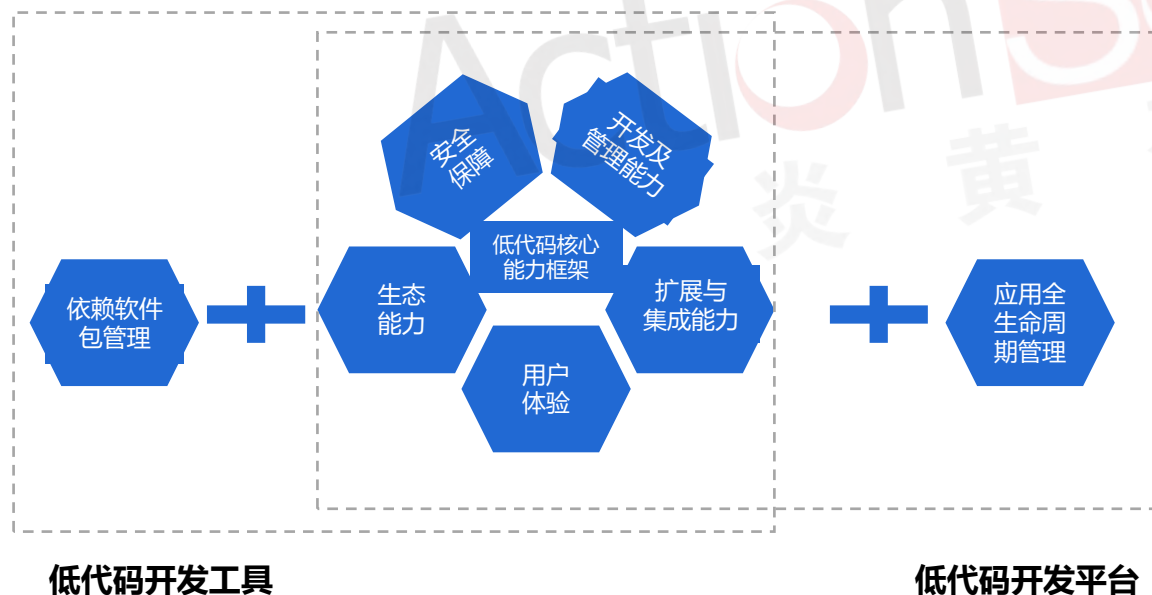


图4：低代码产品能力框架

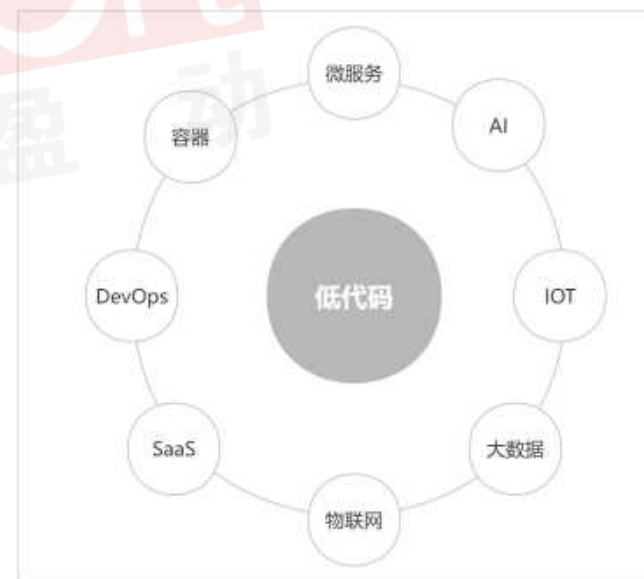
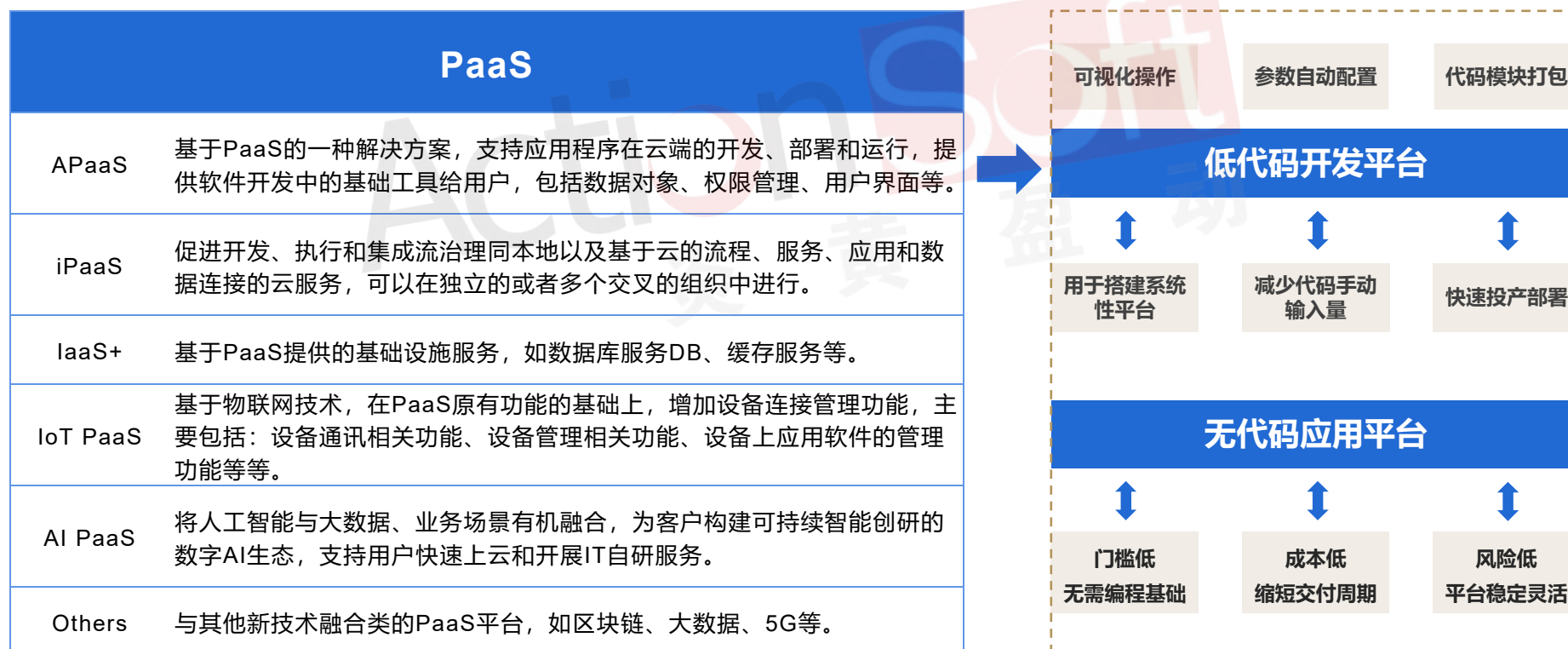


图5：低代码与新IT技术融合赋能数字化转型

来源：中国信息通信研究院《低代码发展白皮书（2022年）》

PaaS的弹性计算和开放能力，备受制造业青睐

PaaS作为一个完整的云平台（包含硬件、软件和基础架构），用于开发、运行和管理应用程序。弹性计算和资源动态调度，分布式计算能力，满足了制造企业对安全、高可靠、高可用的要求。作为数字化转型能力底座，可以支撑各种能力的调用、业务拓展与协同、数据整合、产业链上下游的协同，帮助制造企业快速适应业务及复杂的环境变化，实现灵活高效的业务创新，从根本上提升其敏捷性。而对于中台核心的“解耦”和“封装”职能，低代码技术不仅可以实现，而且在解耦程度上明显优于中台，其解耦的对象是业务逻辑。依托于PaaS平台输出的规范能力，最终实现业务流、信息流和数据流的完美融合。



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》

秉承初心，炎黄盈动打造高质量低代码开发PaaS平台

20年持续迭代，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。2023年3月9日，炎黄盈动正式对外发布了国内首个AI低代码平台。制造作为炎黄盈动的深耕行业，在装备制造、机械制造、电子信息制造、制药/食品、化工制造、矿产冶炼不同制造领域，均有成功的客户实践经验。

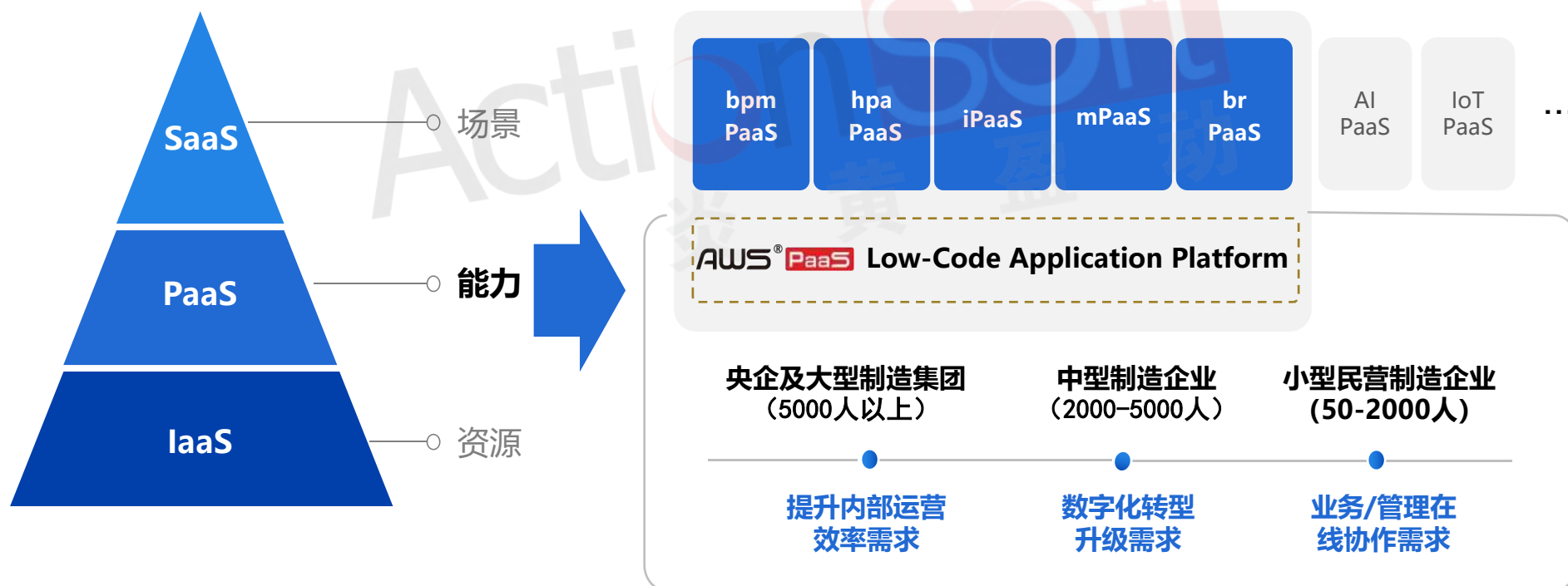
炎黄盈动AWS PaaS信创低代码平台完全自主研发，制造企业通过可视化建模工具，提高专业开发人员生产力，迅速将应用部署到所需的运行环境。通过业务部门和IT部门在应用开发过程中的协调一致，满足规模开发，全员创新的数字化应用需求。通过流程和集成能力加速业务集成融合，实现数据共享，加速数字化转型和运营创新能力。



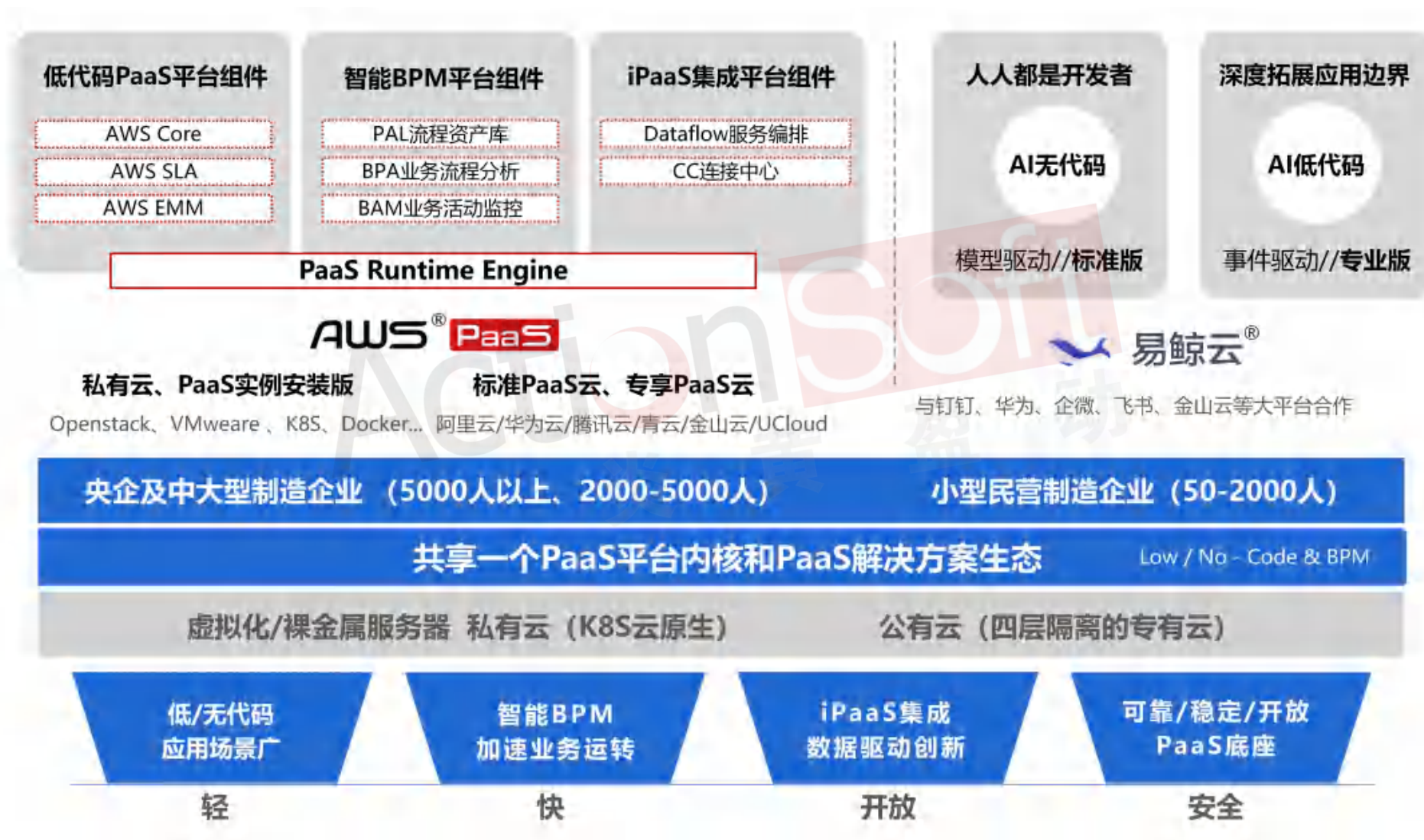
图6：炎黄盈动低代码/无代码的PaaS平台底座

PaaS是数字化转型基石，支撑和探索制造数字化转型的能力要求

PaaS是制造企业数字化转型的技术底座，可以满足大型制造企业提升内部运营效率的需求、大型制造集团的数字化转型升级需求、中小型制造企业的业务/管理的协作需求。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/无代码、集成、移动、业务规则在内的PaaS能力，开放的平台与AI、IoT等专业PaaS融合，更好的适应业务及复杂的环境变化。炎黄盈动AWS PaaS长期聚焦在bpm PaaS、hpa PaaS、iPaaS等几项能力的研发与创新，通过与用户信赖的IaaS和私有云环境打通，实现弹性计算和资源动态调度。为不同规模制造企业的应用场景构建、业务集成融合以及底层架构建设方面提供技术平台支撑。



适配不同规模制造企业的产品矩阵和部署要求



AWS PaaS信创低代码平台技术架构：安全、可靠、稳定、开放



AWS PaaS信创低代码平台，加速制造业信创落地

炎黄盈动AWS PaaS完全自主研发并拥有核心技术，经过大量制造业客户的验证，可全面覆盖构建下一代应用的数字化业务场景，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，让业务人员也能参与到应用场景的构建，激发全员数字化创造活力，培养集业务、技术、合规于一体的数字化人才，满足制造业整体对复合型人才的需求。



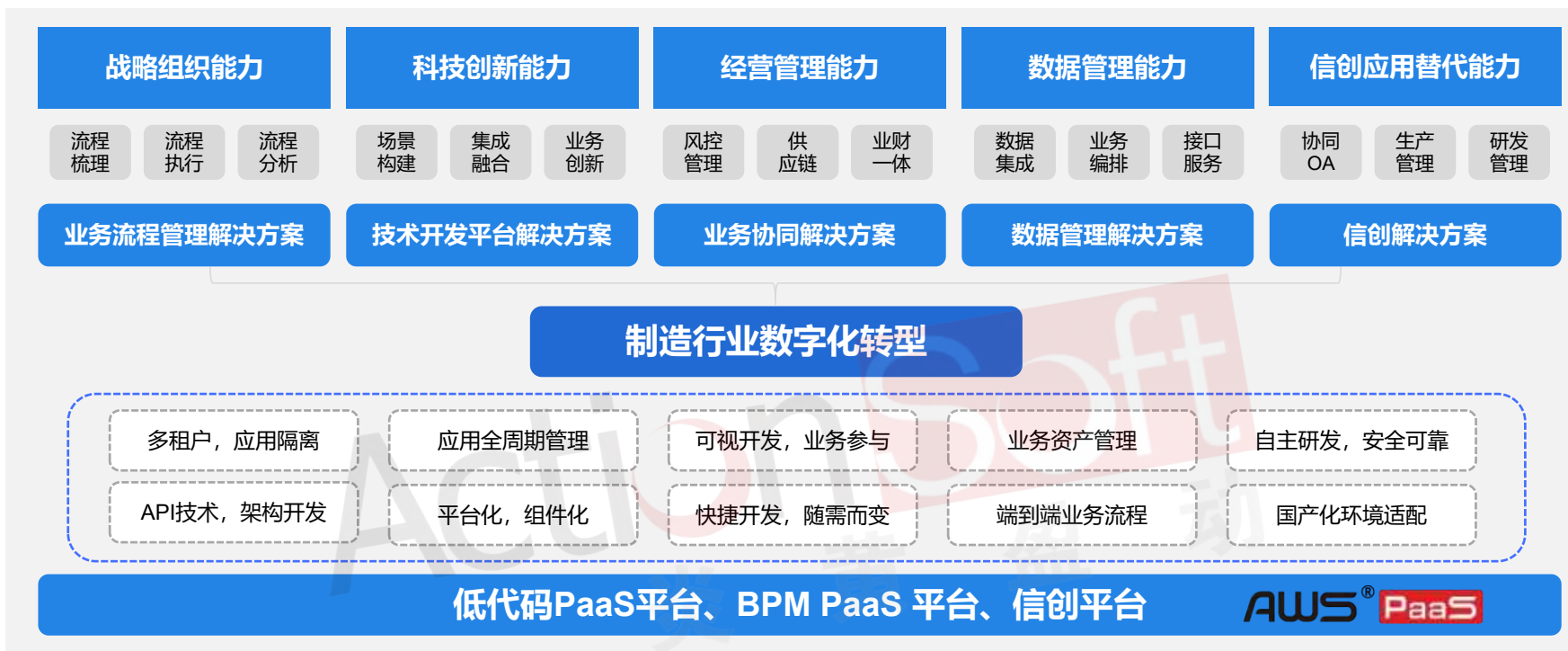
来源：炎黄盈动自主研究及绘制

AWS PaaS统一流程平台，支撑流程规划、设计、分析监控全周期管理



来源：炎黄盈动自主研究及绘制

基于AWS PaaS的数字化管理系统建设，加速驱动制造数字化转型



全面适配国产化环境



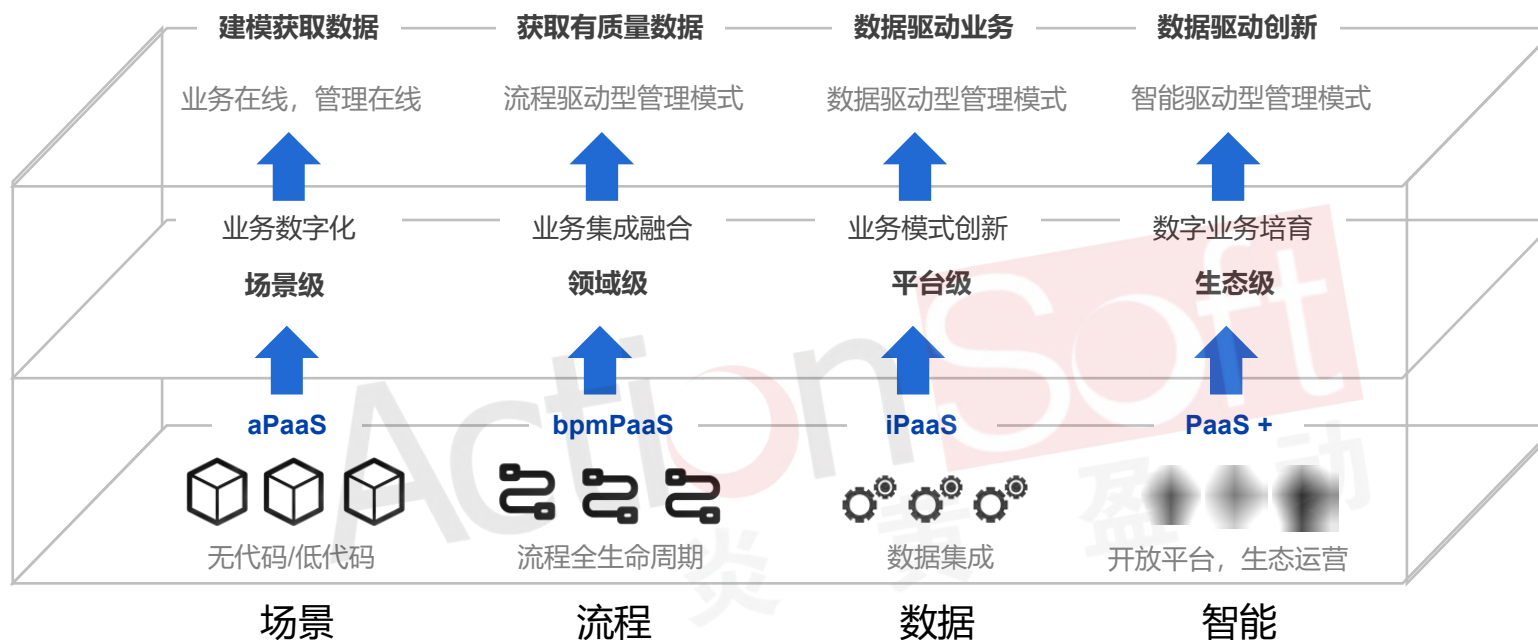
来源：炎黄盈动自主研究及绘制

制造业数字化转型成熟度模型参考



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平台的制造业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。

来源: 炎黄盈动自主研究及绘制

04 国之重器，制造数字化转型八大趋势

制造行业已转向高质量发展阶段，处于转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期，未来会聚焦于工业互联网、智慧供应链、数字孪生、信创、流程资产、低代码PaaS、AI、人才八大发展趋势。

制造数字化转型聚焦八大趋势

当前，制造行业数字化转型已经取得初步进展，但转型需要进一步深化，综合行业当前发展痛点及未来转型发展路径，同时炎黄盈动通过众多制造行业数字化转型的成功经验，结合数百家用户的典型需求，预测制造行业数字化管理将呈现以下八大趋势：

趋势一： 柔性化制造将成为主导模式

趋势二： 智慧供应链将成为制造行业的重要竞争力

趋势三： 数字孪生覆盖生产制造过程及管理全场景

趋势四： 制造行业信创进入加速期，生态初步形成

趋势五： 低代码PaaS备受青睐，为制造行业构建数字化技术底座

趋势六： 流程资产呈现显性化、标准化、智能化发展

趋势七： PaaS+AI，提升制造行业盈利能力

趋势八： 数字化管理、应用、技术成为制造行业人才的核心能力

趋势一：柔性化制造将成为主导模式

目前，消费方式正逐步由标准化、单调统一向定制化、个性差异转变。传统大规模量产的生产模式已无法在可控成本范围内满足个性化需求的敏捷响应和快速交付。工厂亟需通过构建柔性化生产能力，以大批量规模化生产的低成本，实现多品种、变批量和短交期的个性化订单的生产和交付。主要通过四个方面的协同来实现“柔性”。

- 1、产品模块化快速开发：**基于数字化建模工具和数据管控平台，依托产品模块库、设计知识库和配置规则库等，根据设计需求，选择、配置和组合产品模块，并通过参数化设计快速修改模块设计，进而产生定制化产品的设计方案、工艺方案等；
- 2、柔性资源配置与动态调度：**泛在连接各类生产资源，实时感知生产要素状态，面向小批量定制工单，精确制定主生产计划、物料需求计划、车间任务排产，柔性配置和组织生产资源，并实时根据订单状态和异常扰动，动态调整计划排程，调度生产资源；
- 3、柔性自适应加工：**依托柔性可重构产线、柔性工装夹具和柔性线上物流搬运系统，基于数据对单件或小批量产品进行精准识别、资源匹配和生产全过程的精确控制，进而实现工艺流程不同，作业内容差异的多品种变批量定制产品的柔性生产；
- 4、柔性供应链系统：**打通产业链供应链，建立面向研发、生产、运营等业务的供应链协同机制，基于跨企业的数据共享和实时反馈增强供应链资源柔性配置、业务动态协同和变化快速适应能力，进而实现供应链对定制需求的敏捷响应和快速交付。

趋势二：智慧供应链将成为制造行业的重要竞争力

推动制造行业高质量发展有两个抓手，一是先进制造业和现代服务业的深度融合，二是促进制造业的新技术、新组织模式和核心产业集群的成长与发展。这两个抓手中间的核心，就是供应链。产业之间的融合，必须通过供应链去实现。未来，企业间的竞争特别是制造企业间的竞争，再也不是单一企业间的竞争，而是供应链与供应链的竞争，企业如何在竞争中获得优势，就要看这条链的协同程度。



图7：数字技术和人工智能赋能供应链产业示意图

- 1. 物流运输更加透明化：**通过各类传感器装置、识别技术以及通信技术，可以实现对运输工具的实时追踪，以及货物运输状态的实时监控，从而实现物流运输的全程可视化；
- 2. 让供应链企业决策更加灵活高效：**可以对价格、趋势等进行预测并精准的计算出最优的运输、仓储、配送物流网络布局，从而提高企业的市场感知能力、风险防范能力、资源优化能力和经营判断能力；
- 3. 让供应链信息流协同更稳固：**例如通过区块链这种分布式网络、加密技术、共识机制、智能合约等多种技术的组合，具有多中心化、不可篡改、公开透明等特点。

趋势三：数字孪生覆盖生产制造过程及管理全场景

数字孪生技术作为构建元宇宙的核心技术之一，可以构建出现实世界物体的虚拟镜像，在几何形状、物理模型、行为状态等方面进行模拟、仿真、预测和辅助决策，从而能有效解决上述问题，实现智能制造。数字孪生在制造业的应用分为三大类：产品数字孪生、生产数字孪生、设备数字孪生等。



产品设计

采用虚拟原型，可以进行调整以测试不同的仿真或设计，然后再投资购买实体原型。通过减少将产品投入生产所需的迭代次数，节省时间和成本。



生产过程

通过数字孪生可以加快产品的导入时间，提高产品的设计质量，降低生成成本和提高产品的交付速度。将产品本身的数字孪生同生产设备、生产过程等数字孪生高度集成，提高协同效率。



设备资产

通过建立设备的数字孪生模型，实时监控设备运行状态信息，再结合大数据分析 & 挖掘技术，可进行设备运行优化，可预测性的维护与保养，延长关键装备的使用寿命。

趋势四：制造行业信创进入加速期，生态初步形成

制造行业的信创发展也开始加速，主要集中在制造业工业基础软硬件国产化。工业软件是智能制造的核心，以目前“卡脖子”最为严重的基础工业软件CAD、EDA为例，市场仍以国外巨头为主要供应商，国产软件占比较低。

经过近20年在行业内的实践积累，炎黄盈动为制造领域不同的客户，提供一款基于全国产化环境运行的低代码开发平台，并被大量客户使用。AWS PaaS信创低代码开发平台，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。未来，炎黄盈动也将加强制造行业信创生态建设。

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、PostgreSQL、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8：炎黄盈动信创适配厂商

趋势五：低代码PaaS备受青睐，为制造行业构建数字化技术底座

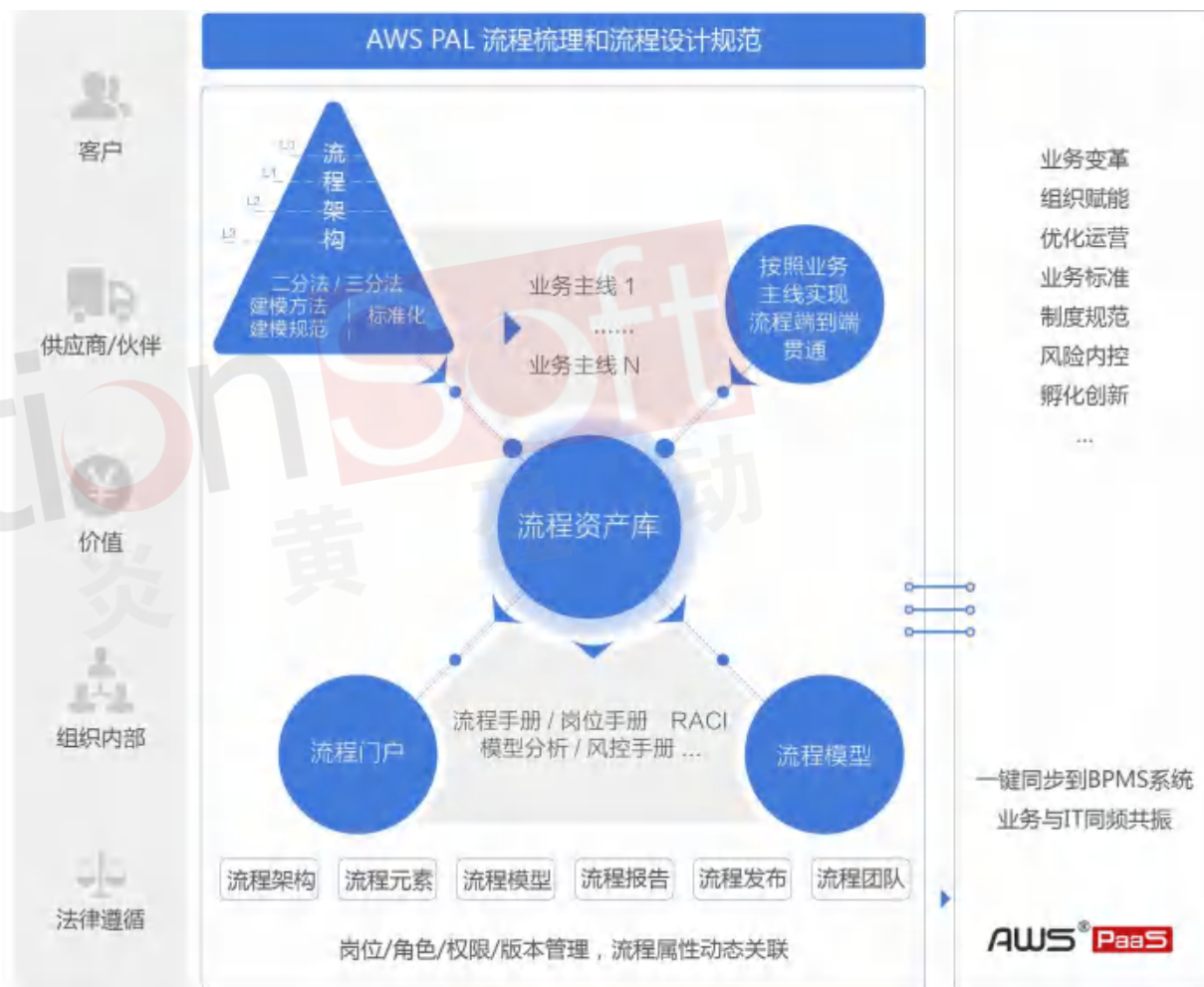
工业软件和管理软件向平台化、移动化、服务化发展，被制造企业视为扩大协同范围、增加运营弹性、应对供应链复杂性的重要解决方案。基于AWS PaaS低代码开发平台，打造制造业自主可控的数字化技术底座。业务和IT人员均可敏捷高效的构建业务应用，加速数字化应用场景的覆盖。平台的流程能力可以打通跨部门、组织的业务流程，实现数据和业务的集成融合形成高质量数据，为数据驱动决策提供支撑。开放的PaaS平台为多系统集成，上下游生态提供连接服务，推动制造行业数字化转型和智能运营创新。



趋势六：流程资产呈现显性化、标准化、智能化发展

制造企业的流程管理体系已成为内部不可或缺的重要资产，从顶层战略到末端执行、从各职能到各业务域、从规划梳理到执行分析改进、从主流程到相关管理要素的融合、从管理机制到系统支撑的全生命周期管理框架，为企业战略和核心竞争力提供支撑。

AWS PAL提供了创建流程架构体系的向导，分清业务层次、理顺业务结构，为流程管理奠定基础。高效的流程发布机制，智能的流程手册报告，支持团队协作梳理，实现对流程资产的周期管理。流程的层级中，顶级的流程从价值链的角度反映组织战略，目标更直观，落地过程可溯源，可帮助制造行业用户快速构建或替换原有业务流程管理系统。



趋势七：PaaS+AI，提升制造行业盈利能力

随着劳动力供给和资源环境约束强化，企业各项要素成本趋势性上升，给制造行业带来巨大的盈利压力，需要通过数字化转型进而提升，重点利用技术创新、提高订单交付能力、提升资产周转率等方式，结合PaaS+AI的倍增效应，广泛应用于研发设计、生产制造、物流仓储、订单获取、产品服务等方面。炎黄盈动AWS PaaS作为国内首个落地的AI低代码平台，经过数千家制造企业的服务实践经验，在企业不进行设备、设施等投入情况下，可为企业建立或完善计划物控等管理体系，只需输入“应用名称”，即可生成，也可通过输入补充要求，用以强调AI对生成需求的理解，帮助用户大幅度降低开发门槛、赋予启发创造力，有助于提升企业整体运营效率与高效协同，持续深化践行制造企业的业务敏捷和“智能+”战略。



图9：人工智能技术与制造业融合的八大领域

来源：头豹研究院《2021年中国制造业数字化转型白皮书》

趋势八：数字化管理、应用、技术成为制造行业人才的核心能力

建设制造强国的根本在于人才，教育部发布《制造业人才发展规划指南》提出要“加强面向先进制造业的信息技术应用人才培养，强化企业专业技术人员和经营管理人员在研发、生产、管理、营销、维护等核心环节的信息技术应用能力”。《中国制造2025》提出要“加快培养制造业发展急需的专业技术人才、经营管理人才、技能人才”，在数字化转型的背景下，需尽快提升这三类人才的数字化技术应用能力，这是制造业各类型企业的共性需求。在2025年制造业十大重点领域人才需求预测中，工业互联网等新一代信息技术产业的人才需求总量和缺口都位居榜首。而这一需求的满足更需要企业加大内部数字化人才培养力度，从实际业务需求出发，搭建适应企业发展策略的人才发展体系，畅通企业内部的人才发展和补给通道。

企业类型	转型特点	数字化人才需求重点
大型央企 中外合资企业	处于场景或领域级阶段，数字化转型理念普及较广，实现部分业务数字化	业务导向型，对业务人员数字化运营管理能力要求较高
民营中小企业	处于规范级阶段，数字化意识薄弱和模糊，业务数字化处于初期阶段	重视领军人才培养，对管理层的数字意识高度、数字化领导力水平要求较高

图10：制造行业数字化人才需求



图11：炎黄盈动数字化人才培养与认证

来源：艾瑞咨询和阿里云联合发布《企业数字化人才发展白皮书》，炎黄盈动培训认证体系

05 低代码PaaS在制造业数字化转型实践

依托行业多年最佳实践经验，面向未来产业互联趋势，炎黄盈动以用户需求为导向，通过行业转型实践引领发展，赋能制造行业的业务转型。

【某装备制造集团】低代码重构营销和人力系统，按需而变加速全球业务增长

面临的问题

1. 集团、分子公司和海外事业部使用不同的营销系统，业务和数据无法整合。为了应对竞争和市场变化，集团销售总部迫切需要重新梳理营销业务流程并快速重构可以满足当前和未来调整的营销系统；
2. 原有人力资源管理系统功能单一，无法满足从组织、人员、合同、招聘、培训、绩效、薪酬、考勤、报表与一体的HR全生命周期管理要求；
3. 管理要求落地难，集团提出管理上流程与业务需要保持同步，IT系统需要快速响应不断变化的业务需求。

实施方案

1. 按照国内营销、国内售后、海外营销、海外售后四大业务领域重新梳理营销流程，重构统一的营销系统；
2. 构建从组织、人员、合同、招聘、培训、绩效、薪酬、考勤、报表与一体的HR系统，覆盖HR业务的全生命周期管理；
3. 借助AWS PaaS平台的业务流程管理、低代码开发和集成能力，升级集团的IT架构，实现管理和IT的同步。

项目亮点

1. 以销售订单为核算源头，将产品、物流、人力等成本，按业务发生的不同阶段，实时将数据汇总至订单，及时了解利润；
2. 统一客户管理，将分散于各系统的客户数据重新整合，快速实施客户查重、业务信息、客户修改记录、客户跟进记录等逻辑控制功能，满足销售在客户管理业务环节的需要，并可按需扩展新功能；
3. HR系统功能覆盖全迭代快、数据统计自动化，业务和管理更加高效。

实施成效

1. 低代码重构营销管理系统赋能业务增长，在客户管理、订单成本核算等关键环节，解决了数据不准确、核算周期长的问题，提高了客户满意度；
2. 实现了销售订单从粗放式到精细化管理，让审批流程自动化、透明化、可跟催，可提醒，运营更加高效；
3. 借助AWS PaaS流程能力，建立起从无到有的HR业务流程化管理模式。同时，解决多项异构系统数据带来的工作量大、效率低等问题，提升组织效能；
4. 全面升级集团IT架构，管理和IT同频共振，业务随需而变。



图12: 某大型装备制造集团基于AWS PaaS低代码平台的应用架构



【某工程机械公司】基于AWS PaaS构建高性能、全面业务管控的数字化平台

面临的问题

1. 随着业务的快速发展，组织结构和业务策略的调整需求增多，现有系统无法满足业务需求；
2. SAP、保险、风控等原有系统的开发、运行处于相对封闭的状态，迭代难；
3. 现有系统操作繁琐、体验差、运行慢，与外部系统交互紧密，关联性强，开发实施周期长，成本高，运行效率低；
4. 原有技术架构无法支撑快速增长的业务量，平台负载过大，系统响应迟缓。

实施方案

1. 基于AWS PaaS平台，结合微服务架构，搭建业务中台实现系统高可用性；
2. 解耦SAP，实现系统高可用性，流程统一审批、业务和数据统一管理；
3. 统一门户，员工安全访问全部流程、数据和系统。

项目亮点

1. 低代码快速构建应用，及时响应业务的同时支持组织架构的灵活变更；
2. 借助智能流程能力，打通各系统流程数据壁垒，统一管理，提升流程整合优化和协同效率；
3. 基于iPaaS集成能力，贯穿企业内外的数据/流程/身份/移动/系统，提升业务敏捷性，为数据和业务中台提供支撑；
4. 对接大数据、内外部征信等方案，提前发现风险降低客户损失，实现更精确的风险控制。

实施成效

1. 借助低代码能力6个月完成了涵盖订单、金融、服务、销售、产品、服务资源、财务、配套8大业务中心的中台建设；
2. 梳理落地200+支业务流程，通过对散落在各业务系统中的数据、流程、身份等多维度的穿透，快速响应业务和组织变化的需求；
3. 架构上结合微服务框架，解藕SAP，支持高并发与快速响应，解决了原有技术架构无法支撑快速增长的业务量，平台负载过大，系统响应迟缓等问题；
4. 除针对一线业务的工作习惯和环境，通过移动端的设计响应，赋能了涵盖可视化穿戴设备、精准语音对讲及远程支持、现场工作可视化实时监控等创新移动办公场景。



图13: 某上市工程机械公司基于AWS PaaS低代码平台构建数字化平台架构

【某电子制造公司】低代码开发敏捷MES系统，赋能柔性定制化生产

面临的问题

1. 市场需求多变、竞争激烈，原有系统无法支撑按需生产的模式；
2. 系统+纸质单据的管理模式导致设备利用率和劳动生产率低，产品质量无法得到改善；
3. 急需快速构建能够支撑柔性生产模式，涵盖生产制造过程和产品质量的MES系统。

实施方案

1. 借助AWS PaaS平台按需构建应用的特点，满足按需生产的流程控制以及完整的生成过程管理；
2. 生产制造执行工艺、工作订单、工序任务、测试数据等全过程管理，多维度产品追溯查询；
3. 基于AWS PaaS平台的集成能力，打通ERP系统及测试系统数据，实现过程和业务数据统一。

项目亮点

1. 根据工艺路线自动排产，按工序推动制造执行过程，生产人员执行任务及报工更加高效；
2. 灵活的工艺路线参数配置，用户可自定义测试参数配置，实现智能的生产过程控制；
3. 可视化的调度中心，及时跟进产品生产情况，多维度产品质量追溯查询，有效的提升产品质量；
4. 大屏滚动展示生产订单执行情况、工单执行情况以及产品良品率，提升生产效率。

实施成效

1. 柔性生产精细化：实现从物料采购到工艺生产，产品测试等生产过程的集中监控；打通ERP和测试设备数据交互，消除信息孤岛；打造一个快速响应，柔性化的精细化制造执行管理平台；
2. 保障产品质量：MES系统覆盖了企业内的外购零部件检验过程及各车间生产制造过程检验，形成完整的质量档案，实现产品生产质量追溯，对于质量不合格产品召回，提供信息化支撑；
3. 提高管理效能：建立了标准的操作规范，提升产品BOM数据以及相关业务数据的准确度。同时，能准确找到问题所在以及如何改进；
4. 高效交付体验：借助AWS PaaS低代码、流程能力、集成能力，实施交付更迅速；随时满足多变的市場变化和用户需求，赋能业务增长。



图14：某电子制造公司基于AWS PaaS低代码平台构建的MES系统



【某制药集团】构建全流程全绩效运营平台，打造“客户驱动型”运营模式

面临的问题

1. 依照集团总体战略和经营单元精细化的总体要求，以“流程管理”为依托构建运营管理体系，原有IT架构无法支撑；
2. 借助信息系统充分激发最小经营单元——“岗位”员工的活力；建立“客户驱动型”运营模式，建设周期短任务重。

实施方案

以AWS PaaS低代码平台作为数字化系统开发底座，借助平台低/无代码、智能业务流程管理、iPaaS集成能力，实现三层支撑：

1. 全流程管理平台：以“三一重大”的管理制度为指引，从内部风险控制作为切入点，梳理端到端的管理线条，明确权责；
2. 全绩效管理平台：分解纵向经营目标，支持横向流程的持续优化，评价最小单元的经营效益；
3. 全业务工作平台：消除信息孤岛规范信息化管理，支持多种终端使用，提高办公效率。

项目亮点

1. 构建“横向流程贯穿”和“纵向管理穿透”的统一运营体系；实现专业化、流程化、透明化、扁平化，用“流程管理”逐步替代“职能管理”；
2. 绩效落实到岗位，将公司战略目标沿着专业职责与流程角色层层分解到岗位，评估考核岗位绩效；资源匹配到岗位，合理配置、动态管理，以衡量岗位绩效达成与资源消耗的经济型；
3. 门户统一化管理，避免各系统间的频繁切换；数据规范化，将各专业系统的主数据建立明确的关联规则，实现信息系统主数据的规范化管理。

实施成效

1. 三个月完成全流程全绩效的运营管理系统搭建，实现从战略层、运营层到执行层的流程梳理和指标穿透，自动生成各岗位的绩效评价数据，打造“以客户为中心”的运营管理架构；
2. 建立与岗位工作相关的技术文档、管理文档、体系文档、制度规程等统一的知识管理系统，赋能各岗的效能提升；
3. 通过管理指标还原业务过程，可视化追溯业务管理关键环节存在的问题，追根溯源定位责任单位，持续优化改进；
4. 贯穿ERP系统，打通各业务场景间端到端的流程和数据，提升集团整体运营效率，支撑战略落地。

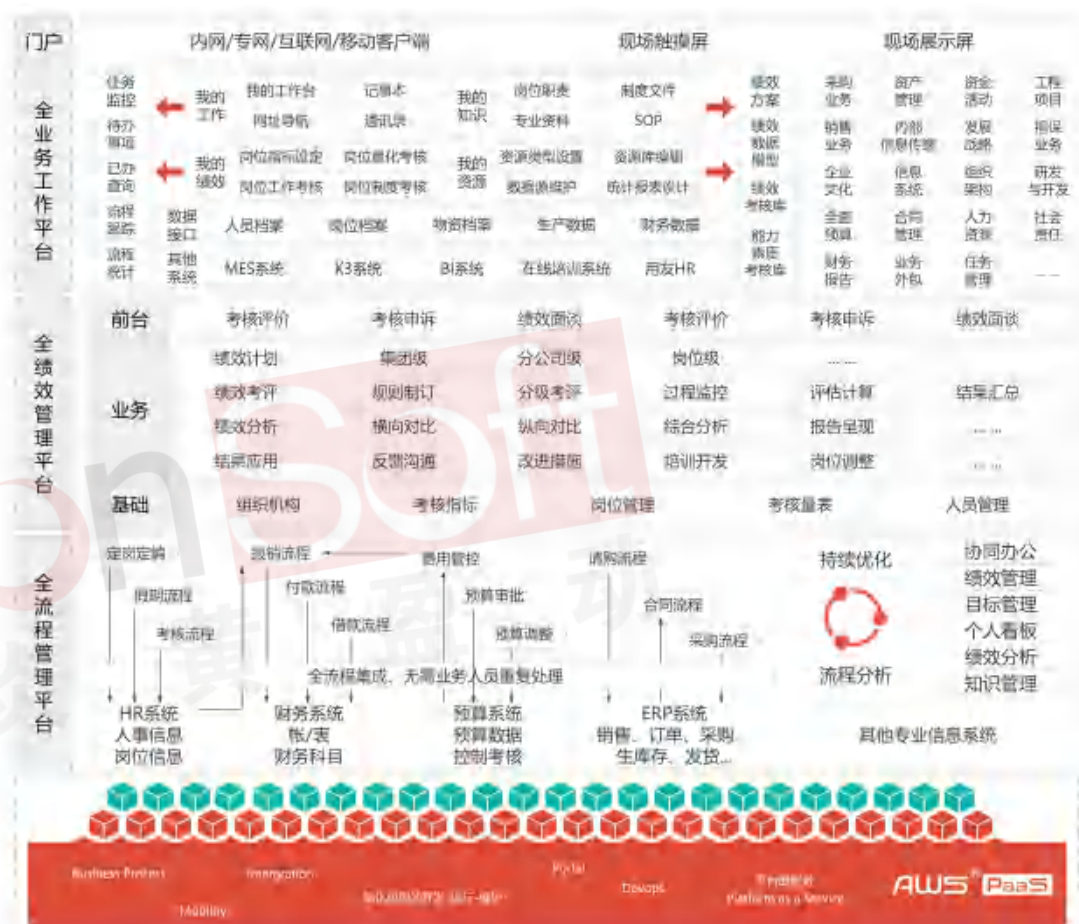


图15: 某制药集团基于AWS PaaS的低代码平台运营管理架构

【某饮料集团】基于AWS PaaS搭建运营管理平台，集成SAP让流程更敏捷

面临的问题

1. 集团对流程流转效率及合规提出了新的要求，原有BPM调整艰巨且缺失流程绩效功能；
2. 招标采购、付款业务、人事管理、供应链等各业务缺乏闭环管理，急需构建集团运营管理平台；
3. 系统陈旧运行及维护成本上涨，业务数据分散无法对决策提供依据。

实施方案

1. 以集团和主要盈利业务为切入口，替换原有BPM系统。以制度为坝，流程为线重新构建流程体系；
2. 集成SAP系统，打通各业务单元、各业务系统间的流程和数据；
3. 根据业务架构理顺系统关系，保证业务连贯性、可迭代，避免重复建设；
4. 通过应用全生命周期管理，实现应用的统一部署，集团统一管理、分级管控。

项目亮点

1. 以流程为抓手，实现制度和流程的双滚动机制，流程管理与业务相融合；
2. 制定流程梳理规则，实现招标、采购、生产等核心业务流程端到端的贯穿；
3. 通过中台服务能力，统一对业务数据（合同、生产、物流、资产、人事等）与主数据（供应商、客户、物料、人员等）信息进行管理，建立科学的决策中心，辅助领导决策。

实施成效

1. 建立统一流程中台，同时为其他业务系统提供流程共享能力，实现从梳理、执行到分析优化的流程全生命周期管理，整体运行效率提升3倍；
2. 构建全集团标准化业务规则模板，快速配置符合各分子公司的审批规则，集团实现业务统一管控；
3. 集成SAP系统，打通各业务板块的端到端流程和数据，业务更加敏捷高效；
4. 低代码持续构建运营管理平台所需应用，实施、迭代效率提升5倍，开发和运维成本每年节省70%。



图16: 某大型饮料集团基于AWS PaaS低代码平台构建运营管理系统架构

【某化工集团】基于AWS PaaS信创低代码平台，加速应用替代和高质量发展

面临的问题

1. 集团信创规划中已完成基础设施替换，但上层的业务系统固化、信息孤岛严重，留给IT部门的时间窗口少；
2. 发展快、规模大，员工多，因管理视角不同，造成流程、制度、标准存在脱节，各类标准的管理靠人工操作效率低；
3. 伴随业务场景的持续增加，信息化人才稀缺，外购系统无法满足个性化需求调整难，无法快速响应业务需求。

实施方案

1. 选择AWS PaaS信创低代码平台，快速构建替代原有应用，节省适配、开发、迭代周期；
2. 借助平台iPaaS集成能力打通各类业务系统间的流程和数据；
3. 使用AWS CoE流程卓越中心，梳理端到端的业务流程，规范各类标准，对集团业务流程进行整体分析梳理。

项目亮点

1. 以流程为核心的标准化管理，融合了不同体系下的文件、制度、标准，在流程模型中单独建立“管理制度”对象（涵盖管理标准、技术标准、工作标准），对管理体系进行标准化、结构化的管理，实现流程架构与各管理体系的实时匹配与映射；
2. 基于AWS PaaS升级IT架构，持续构建、集成打通各业务板块的流程和数据，为集团统一化管理提供数字化开发平台底座。

实施成效

1. 以协同管理平台作为切入口，三个月完成基于全栈国产环境的应用替换。基于信创数字化开发底座，持续增强自主可控能力；
2. 通过AWS PAL将分散的流程及管理体系，集中进行结构化、系统化梳理。实现了流程管理体系与质量管理体系、制度管理体系、内控与风险管理体系、全面岗位责任体系、标准化管理体系的全面融合，满足合规和监管要求；
3. 低代码构建企业经营管理、业务一体化管理相关应用，快速响应业务需求，赋能高质量发展；
4. 开展数字化人才大赛，培养全员流程管理、低/无代码、项目管理能力，激发全员创新活力。



图17: 某化工公司基于AWS PaaS信创低代码平台总体架构

【某冶炼集团】基于AWS PaaS低代码开发平台，加速数字化转型进程

面临的问题

1. 生产流程和工艺设备复杂性，管理流程需要贯穿的业务场景多，数字化进程处于摸索阶段，缺乏有效的技术平台支撑；
2. 以合同管理为例，种类繁多、采购量达到百亿级，执行效率低，数字化支撑不足，无法形成闭环管理，无法为决策提供依据；
3. 现有业务以手工+独立信息化系统结合的方式来实现，原有系统迭代难，开发周期长，流程上不透明、执行效率低；
4. 集团对下属多家分子公司，流程、业务、数据上无法统一归集，管理难度加大，数字化进程缓慢。

实施方案

1. 借助AWS PaaS平台低代码、集成、流程能力，构建数字化技术平台底座；
2. 以合同管理为切入口，借助AWS PALI业务人员与IT联动，梳理完成端到端的流程，一键发布到流程平台并持续优化迭代；
3. 打通各场景之间的流程和数据，如合同管理与计量检化验、点收结算、发票、账务、付款、考评等，提升执行和运行效率；
4. 与大数据平台、智能机器人等数字化技术相融合，形成数据化布局加速数字化进程的推进。

项目亮点

1. 业务人员和IT人员协同梳理流程、构建业务场景，实现管理与IT的同频共振；
2. 合同的360°闭环管理，为合同全生命周期履约业务及数据管理提供系统保障；
3. 通过流程贯穿，形成以场景融合，数据驱动为核心的支撑平台建设思路。

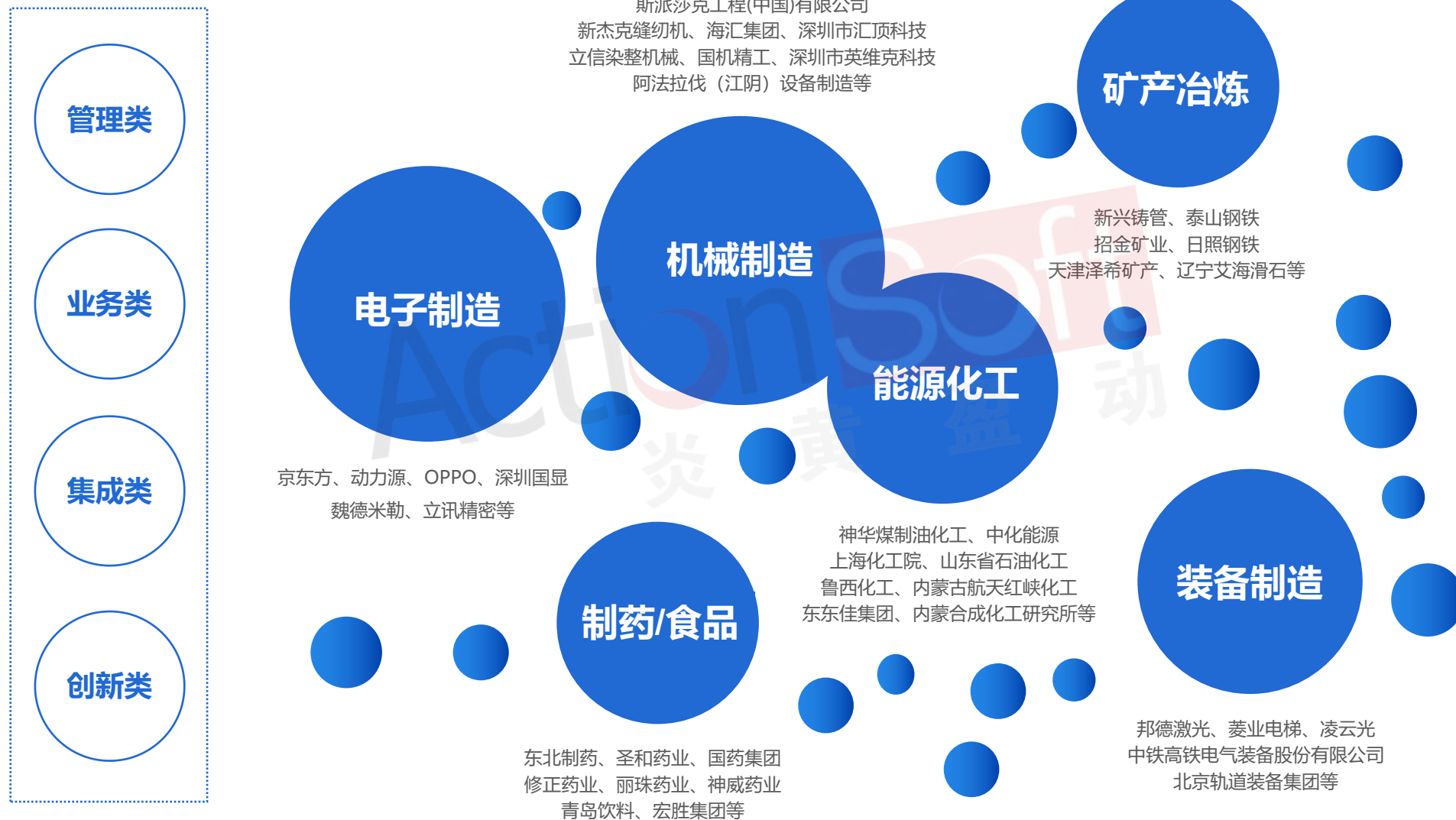
实施成效

1. AWS PaaS 的部署采用“**集整合+下属企业联邦部署**”的方式，搭建统一的技术平台，共享给下属企业，减少重复工作，提升协同能力；
2. 借助低代码能力业务场景构建效率提高5倍以上，通过与智能系统的融合，实现流程数字化、数据智能化，整体运行成本降低10%；
3. 试点项目合同管理，支持各职能部门、各工业区的合同业务，完成整个履约过程的数字化管理，打通和结算以及财务的集成，实现高度自动化的业务协同；
4. 基于AWS PaaS平台，实现流程、业务与数据的集成融合，为数字化进程的推动提供助力。



图18：某大型冶炼集团基于AWS PaaS的开发平台总体架构

炎黄盈动在制造业的客户覆盖情况



附录：制造业数字化管理系统通用需求及解决方案

行业	用户需求	技术平台方案	解决方案
装备制造	<ol style="list-style-type: none"> 以销定产的生产模式，订单交付周期的不确定性，给客户的生产排产带来了较大的困扰； 粗放的管理模式，大多数企业的管理流程缺失，对业务精细化的管理成为客户的重要诉求； 原材料采购的成本控制，定制化的生产及零部件采购都面临较大挑战； 信息系统升级，原有的信息化系统面临升级。 		<p>一、统一流程平台解决方案</p> <p>行政管理 人力资源 知识管理 资产管理 经营管理 ...</p>
机械制造	<ol style="list-style-type: none"> 企业的资金计划管理，针对上下游的企业资金计划是影响经营的重要因素； 生产经营模式多样，生产计划的制订与生产任务的管理任务繁重； 产销协同，销售订单与生产订单的联动不足，影响产品的交付； 业务流程整合，生产经营、内部管理、供应链协同、产销协同等方面的业务流程打通。 		<p>二、生产管理解决方案</p> <p>风控管理 协同办公 研发系统 档案管理 党建纪检 战略决策 生产制造 ...</p>
电子制造	<ol style="list-style-type: none"> 产品生命周期缩短，在研发层面需要尽量缩短研发周期，加快产品的研发迭代； 生产自动化水平越来越高，针对生产流程的管理需要加快优化及迭代； 供应链体系，原材料供应和仓储物流管理对业务运营影响较大； 售后服务管理，无论是ToB或者是ToC的业务模式，对售后服务都提出了较高的售后服务要求。 	<ul style="list-style-type: none"> - 业务流程管理方案 - 低代码开发平台 - 统一流程中心方案 - 统一门户中心方案 - 统一待办管理方案 - 统一集成管理方案 - 统一移动管理方案 ... 	<p>三、供应链管理解决方案</p> <p>采购管理 销售管理 库存管理 ...</p>
制药/食品	<ol style="list-style-type: none"> 业、财、税的一体化管理，制药行业的两票制和食品行业的业财一体化需要更好与经营相结合； 质量追溯管理，产品的生产质量管理有明确的管理标准，同时需要做到质量溯源； 全渠道管理，分销、零售、线上、线下等多场景的销售方式带来了管理复杂度； 价格管理，针对各种销售渠道和终端的定价及优惠返利等问题，是困扰客户的难题。 		<p>四、业财一体化解决方案</p> <p>预算管理 合同管理 费控管理 财务管理 项目管理 ...</p>
化工制造	<ol style="list-style-type: none"> 未建立统一的数据标准，需要解决基础数据资源分布不明晰、来源多样、流转不畅、共享困难等问题； 需解决数字化转型衍生出的数据赋能业务增长、指导业务决策、应对经营迭代等数据管理和业务延展的问题； 煤炭企业需科学衡量关联技术装备投入的经济性，创造、发现、获取新的商业价值，创新商业模式。 		<p>五、数据管理解决方案</p> <p>数据集成 业务编排 接口服务 ...</p>
矿产冶炼	<ol style="list-style-type: none"> 地域广运维难，需要利用数字化技术构建以安全生产、运行分析、设备健康等应用为核心的远程运维平台； 自动化要求高，新能源业务数字化需要以场站无人化、生产运行过程自动化、数据可视化、设备智能化为目标； 信息实时性强，需要在集控中心侧实现对场站设备集中远程监控，实现状态检修和优化运行。 		<p>六、安全生产解决方案</p> <p>智能预警 碳资产管理 安健环管理 ...</p>

附录

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

- 《中国制造2025》 国务院 2015年
- 《“十四五”智能制造发展规划》 工业和信息化部等八部门 2021年
- 《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》 工业和信息化部 科技部 等 2021年
- 《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》 工业和信息化部,发展改革委,科技部,生态环境部,应急部,能源局 2022年
- 《“十四五”原材料工业发展规划》 工业和信息化部,科技部,自然资源部 2021年
- 《绿色食品产业“十四五”发展规划纲要(2021-2025年)》 中国绿色食品发展中心 2021年
- 《机械工业“十四五”发展纲要》 中国机械工业联合会 2021年
- 《中国电力元器件行业“十四五”发展规划(2021-2025)》 中国电子元件行业协会 2021年
- 《中国家用电器工业“十四五”发展指导意见》 中国家电协会 2021年
- 《流程型智能制造白皮书》 中国电子技术标准化研究院 2019年
- 《中国智能制造发展研究报告》 中国信通院 2023年
- 《低代码发展白皮书(2022年)》 中国信息通信研究院 2022年
- 《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

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，帮助制造业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。2023年3月9日，炎黄盈动正式对外发布了国内首个AI低代码平台。

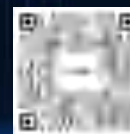
炎黄盈动标杆用户覆盖制造、能源、金融、军工、政府、教育、汽车、零售、医疗、建筑工程等15个主要行业。制造作为炎黄盈动的深耕行业，在装备制造、机械制造、电子信息制造、制药/食品、化工制造、矿产冶炼等不同制造业领域，均有数字化转型和信创落地的成功实践经验。

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