ActionSoft
炎 黄 盈 动

2022低代码PaaS
加速能源行业数字化转型
白皮书



2022年11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

能源是国民经济的基础产业，在能源安全新战略的指导下，在“3060双碳战略”和“新基建战略”的引领下，以能源信息技术的应用创新来推动行业的数字化转型，是能源行业高质量发展的关键举措。能源清洁化、数字化、智慧化转型都离不开新技术、新业态的支撑和促进。能源与大数据、云计算、物联网、人工智能等数字化技术的高度融合，将重塑能源行业的思维方式、经营理念和组织结构，促进能源供给侧结构性改革，构建清洁低碳、安全高效能源体系，为保障国家能源安全提供有力支撑，这也是实现“双碳”的有效手段。希望炎黄盈动坚持自主研发路线，加大AWS PaaS平台的研发，加大能源行业数字化人才培训力度，积极推动能源行业的信创落地，以创新的理念、技术、模式为能源行业数字化转型和高质量发展贡献力量。

梁建勇 —— 国家能源局信息中心原主任

章节导读

01 能源行业“十四五”规划建设目标 03-10

02 能源行业数字化转型面临的挑战 11-24

03 低代码PaaS赋予能源数字化高质量发展 25-36

04 自主可控，能源数字化转型八大趋势 37-46

05 低代码PaaS在能源数字化转型实践 47-61

附录

01 能源行业“十四五”规划建设目标

加快能源绿色低碳发展，加快信息技术和能源技术融合发展，提升能源全产业链数字化、智能化水平，推动构建多能协同、供需协调、智慧高效的能源系统。

ActionSoft 泛普 易动

国家能源局
National Energy Administration

《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》重点提到了构建现代能源体系推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。《“十四五”现代能源体系规划》进一步指出新一轮科技革命和产业变革深入发展，全球气候治理呈现新局面，新能源和信息技术紧密融合，生产生活方式加快转向低碳化、智能化，能源体系和发展模式正在进入非化石能源主导的崭新阶段。

伴随数字产业成为经济转型升级的新引擎，以数字化转型为载体驱动能源行业结构性变革、推动能源行业低碳绿色发展，既是现实急迫需求，也是行业发展方向。本白皮书以能源行业数字化转型为核心，围绕油气、化工、冶炼、电力、煤炭、新能源六大重点行业，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，为能源行业数字化转型提供参考。

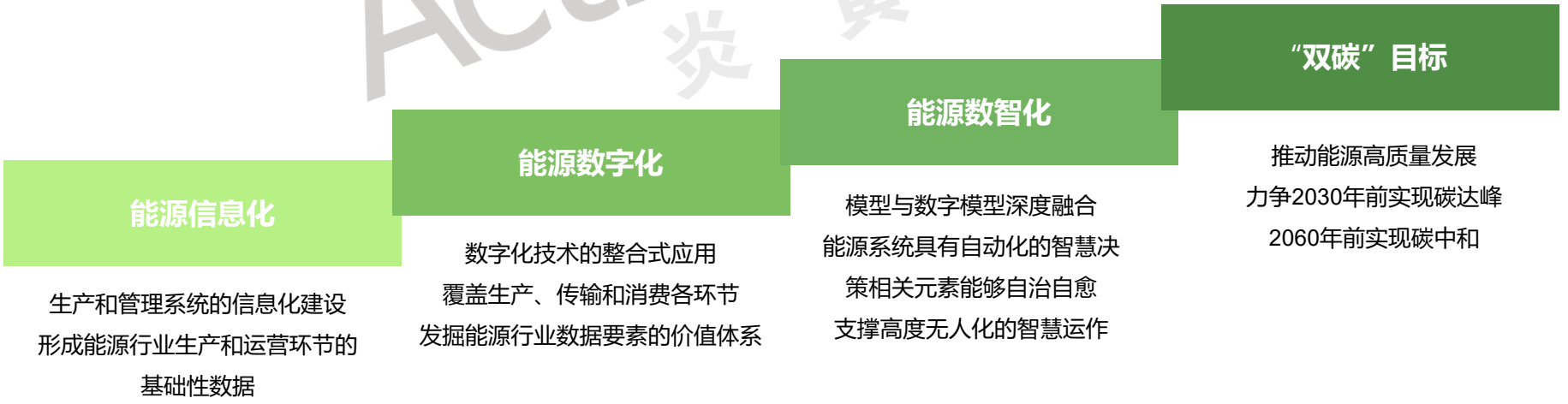


图1：我国能源行业发展阶段

行动纲领：加快能源产业数字化智能化升级

《“十四五”现代能源体系规划》是“十四五”时期加快构建现代能源体系、推动能源高质量发展的总体蓝图和行动纲领，在增强能源科技创新能力、加快能源全产业链数字化智能化升级中指出：

1. **推动能源基础设施数字化：** 加快信息技术和能源产业融合发展，推动能源产业数字化升级，加强新一代信息技术、人工智能、云计算、区块链、物联网、大数据等新技术在能源领域的推广应用；
2. **建设智慧能源平台和数据中心：** 面向能源供需衔接、生产服务等业务，支持各类市场主体发展企业级平台，因地制宜推进园区级、城市级、行业级平台建设，强化共性技术的平台化服务及商业模式创新，促进各级各类平台融合发展；
3. **实施智慧能源示范工程：** 以多能互补的清洁能源基地、源网荷储一体化项目、综合能源服务、智能微网、虚拟电厂等新模式新业态为依托，开展智能调度、能效管理、负荷智能调控等智慧能源系统技术示范。加强关键场景核心技术开发与应用示范；
4. **完善能源科技和产业创新体系：** 以国家战略性需求为导向推进创新体系优化组合，加强能源技术创新平台建设，加快构建能源领域国家实验室，优化国家能源研发创新平台建设管理。提升能源核心关键技术产品产业化能力，加强创新链和产业链对接；
5. **激发企业和人才创新活力：** 完善能源技术创新市场导向机制，构建以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的技术创新体系。健全能源领域科技人才评价体系，完善充分体现创新要素价值的收益分配机制，优化能源创新创业生态。

目标保障：实现能源科技自立自强

《“十四五”能源领域科技创新规划》提出以能源安全新战略和创新驱动发展战略，聚焦保障能源安全、促进能源转型、引领能源革命和支撑“碳达峰、碳中和”目标等重大需求，坚持创新在能源发展全局中的核心地位，统筹发展与安全，以实现能源科技自立自强为重点，以完善能源科技创新体系为依托，引领清洁低碳、安全高效的能源体系建设。

总体目标

1. 引领新能源占比逐渐提高的新型电力系统建设；
2. 支撑在确保安全的前提下积极有序发展核电；
3. 推动化石能源清洁低碳高效开发利用；
4. 促进能源产业数字化智能化升级；
5. 适应高质量发展要求的能源科技创新体系进一步健全。

保障措施

01 健全能源科技创新协同机制	02 完善能源科技创新平台体系	03 推动能源科技成果示范应用	04 突出企业技术创新主体地位
05 优化能源行业技术标准体系	06 加大规划任务资金支持力度	07 加强能源科技创新国际合作	08 加速能源科技创新人才培养

提质增效：“数字能源”与“双碳”目标偕行

实现深度减排，能源行业低碳转型是关键。以数据为核心生产要素、以数字技术为驱动力的新的生产方式在能源领域的具体应用将助力碳达峰、碳中和愿景目标的实现。能源数字经济是降碳减排的主要路径，云计算、区块链等数字技术在能源的生产、消费、交易、贮存、管理等链条和环节的广泛应用能够显著削减经济活动的碳排放强度和总量。数字技术赋能也将助力构建更为清洁、高效、安全和可持续的现代能源体系，最终为“双碳”目标下的可持续发展做出贡献。

双碳发展进程

2020年9月 **概念提出**

2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论中提出：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”

2021年3月 **行动方案**

2021年3月5日，国务院政府工作报告中指出，扎实做好碳达峰、碳中和各项工作，制定2030年前碳排放达峰行动方案，优化产业结构和能源结构。

2021年10月 **工作意见**

2021年10月24日《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》发布，阐述了党中央对碳达峰、碳中和工作进行的系统谋划和总体部署。

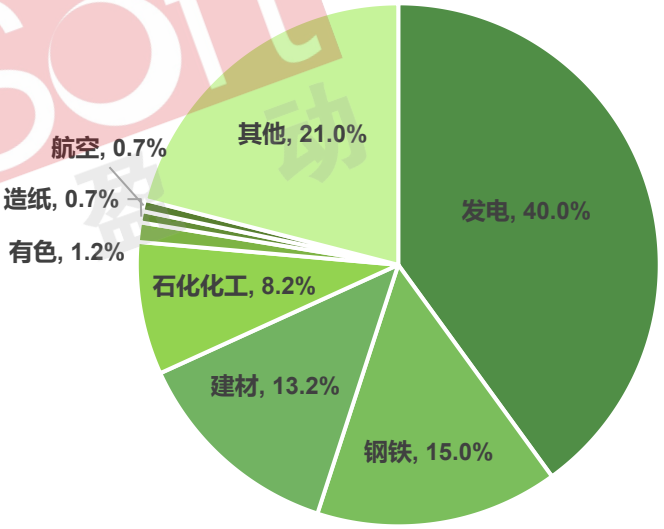


图2：2020年中国各行业碳排放占比

来源：《科技日报》2021年8月 清华大学经济学研究所吴清扬； 企查查数据研究院《“双碳”目标：我国节能减排相关企业发展数据报告（2021）》

各能源行业“十四五”规划建设目标

一、油气行业

中国石油：全力打造“数字中国石油”“智慧中国石油”，持续完善工业互联网体系，以平台化、敏捷化、智能化为特征，打造具有能源企业特色、云网融合的统一资源服务和运营管理平台，推进生产经营数据的有效汇聚、统一管理和共享应用，持续推进生产智能化；

中国石化：“十四五”按照“数据+平台+应用”的新模式，建成覆盖全产业、支撑各领域业务创新的管理、生产、服务、金融“四朵云”，构建完善统一的数据治理与信息标准化、信息和数字化管控、网络安全“三大体系”，打造敏捷高效、稳定可靠的信息技术支撑和数字化服务“两大平台”；

中国海油：“十四五”全面建成“智慧海油”。到2025年，基本建成集成统一共享信息化环境，紧贴生产实际，加快数字化转型和智能化发展。要深入推进以智能油田、智能工厂、智能工程为目标的生产信息化建设；要加强信息化基础管理，构建一体化经营管理平台和共享服务平台。

二、化工行业

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。

三、冶炼行业

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。

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》、《“十四五”原材料工业发展规划》

各能源行业“十四五”规划建设目标

四、电力行业

国家电网：要实现数字化转型为主线的智慧赋能，一是提高智能化水平，二是打造信息处理平台，重点打造国网云平台、数据中台、业务中台、技术中台、物联平台，支撑快速构建赋能业务应用创新，三是构建电网智能运营体系，以信息驱动业务模式，云销客户智能服务水平，打造具有数据融通、服务共享、移动智能能力开放为特征的数字化应用。同时推动能源+电商、能源+金融、能源+工业互联网、能源+市场等领域的平台生态体系建设；

南方电网：将按照“中台化”技术路线对数字化专业管理进行变革与创新，构建数字化标准体系，实现企业架构引领，创新开发运维一体化研发机制、数字化建设项目全过程质量管控机制，打造高端引领、梯次完备、结构合理的数字人才队伍，促进数字化专业管理向智能化、生态化、敏捷化发展，实现IT部门从传统的运维中心、成本中心向主动服务中心、赋能中心、价值中心转变，从传统的技术支持角色向数字化转型的推动者、价值赋能者转变。

五、煤炭行业

构建数字经济与煤炭经济的深度融合，为我国煤炭智能化生产、专业化服务、定制化营销、集群化建设、绿色低碳发展和煤炭经济高质量发展提供有力支撑。加快企业数字化转型，推进智慧型煤炭企业发展，加快企业大数据平台建设，促进生产系统与管理系统的有机融合，提升企业经营管控、科学决策和抗风险能力。不断优化组织结构，创新运行机制，改进工艺技术，实现技术与管理的同步升级。通过企业各产业、各层级、各环节的信息化、智能化改造提升，打造企业生态系统，实现内外部资源的有机整合、共享协同、高效运营。

六、新能源行业

强调可再生能源发展要坚持6个基本原则：协同融合、创新驱动、多元迭代、生态优先、市场主导、系统观念。强化多元化智能化电网基础设施支撑，加强电网基础设施建设及智能化升级，提升电网对可再生能源的支撑保障能力；加大新型电力系统关键技术研究与推广应用，提升系统智能化水平；实施可再生能源产业智能制造和绿色制造工程。

来源：《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》、《“十四五”煤炭工业两化融合工作目标》、《“十四五”可再生能源发展规划》

能源行业数字化转型发展指引



02 能源行业数字化转型面临的挑战

能源行业数字化转型以数据为核心，以平台为重要抓手，着力优化升级数字基础设施，利用流程数字化去除人员密集的行业弊端，实现数字能源系统。

ActionSoft 易盈动

【油气行业】数字化转型面临的挑战

1. **炼油环节无法实现高效流程化管控：**工艺流程较多，炼化装置工艺技术复杂，高效的流程管控是炼化企业重要的市场竞争力，对于连续化生产提出更高的需求，企业需要借助流程管理平台重构炼化一体化模型，帮助企业实现高效流程管控；
2. **安全生产上缺乏系统化的预警机制：**各层级对油气企业的安全生产、环境保护责任要求越来越严格，但人工防范无法做到及时有效无遗漏，需要提升生产监控、决策支持及风险预警能力；
3. **在产业链协同上统筹能力弱，无法支撑智能化弹性决策：**从勘探开发到生产和输出，企业需要对工艺流程和生产过程精细化运营，对各类能源系统分散数据有效采集，集中调度管理，保障能源供需平衡。需要利用新技术实现应用的高效构建，敏捷迭代；
4. **在管网环节面临智能化运营及安全性挑战：**管网运营企业缺少能够共享的、安全的数据网络，需要通过平台化产品保障油气管道及站点的安全性，能够智能监控管道的安全、平稳和最优化运行，实现智能巡检，提高运输效率；
5. **在数字化开采环节面临降低勘探时间与成本的压力：**油气地震勘探各环节数据孤立、共享程度低，需要利用平台集成人工智能等能力，实现精细化勘探管理，加速数字化转型进程；
6. **缺少一体化的技术平台支撑：**油气行业需要搭建一体化的平台实现与生产实际的紧密链接，同时利用平台实现业务及管理的创新实践，实现上游业务数据互联、技术互通、研究协同，推进勘探开发智能化。

转型路径：建立数字化业务场景需要信息化基础、科技创新、平台化

油气行业数字化转型以平台为重要抓手，以数据为核心，全方位、全链条推进企业高质量发展，实现管理流程、运营模式的重组变革，业务运行的敏捷高效、降本增效，拓展产业链的价值空间，建设全新的产业协作、资源配置和价值创造。

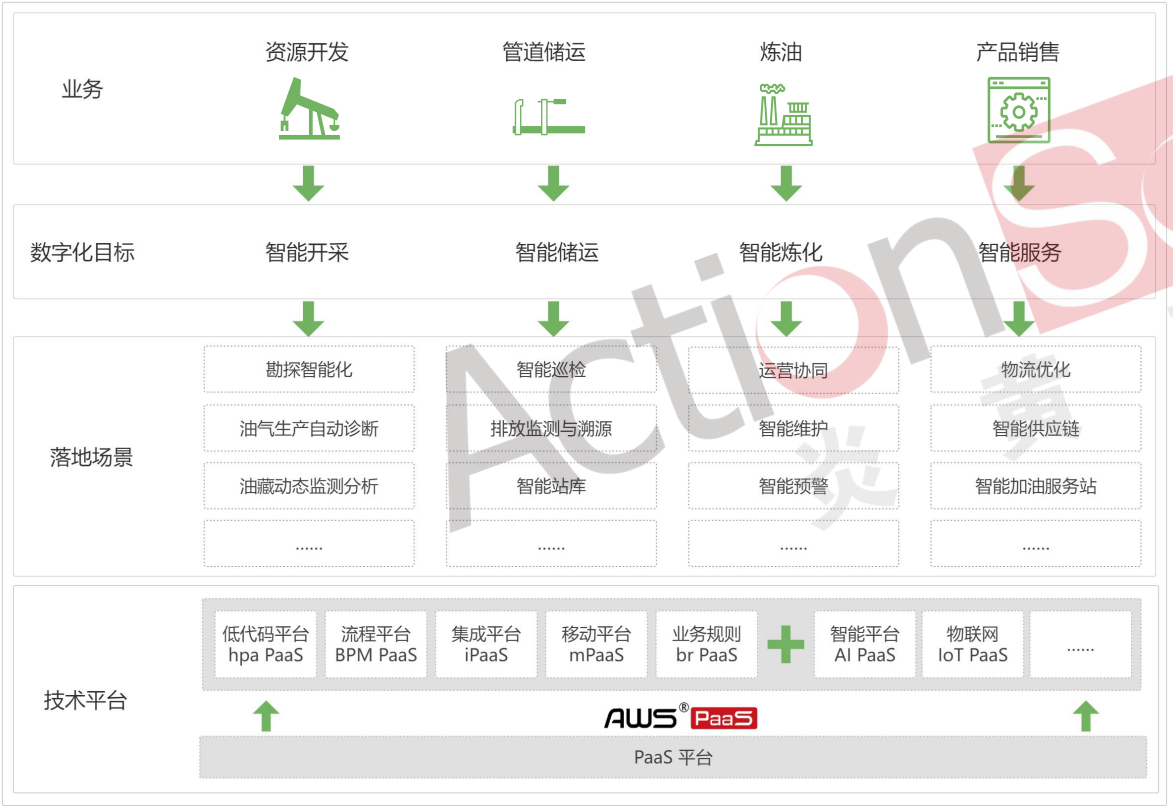


图3：石油石化数字化业务场景路线图

1、完善行业信息化基础

- 集中治理生产运营数据，搭建信息处理一体化流程
- 有信息化基础的场景加强技术的高效应用
- 针对薄弱环节阶段性进行数据治理

2、科技创新，敏捷化、智能化发展

- 利用新一代信息技术实现敏捷高效、稳定可靠的支撑
- 完善工业互联网体系，加强与工业互联网的融合发展

3、推进油气行业平台化发展

- 加快创新应用，打造特色的创新平台
- 以平台能力为支撑，加强经营管理和共享服务体系

【化工行业】数字化转型面临的挑战

1. **数据采集无法支持生产流程：**化工企业会生产大量数据，但化工企业设备种类众多，数据多源异构、通信协议兼容性不足，导致大量数据沉睡在“哑”设备内难以采集；采集到的数据难以形成闭环反馈到生产调度中，对产线上的设备控制、参数调节、物料调度等优化工艺和排产的实质性支撑不足，需要进行有效的流程梳理；
2. **安全生产需要借助数字化能力：**需要将原有的隐患排查和风险辨识纳入到数字化的轨道上来，实现平台上实时上传、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；
3. **难以满足隐形场景的管理需求：**当前大多数的数据功能实现都聚焦在解决可见问题，如设备定期维护保养、产品质量抽检、重大危险源的监控等，但对一些隐性问题缺少量化显现，难以满足化工企业应用对象差异大及具体场景化管理的要求；
4. **数字孪生还未实现深度应用：**通过数字孪生技术可将设备属性、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，其在化工行业的应用还在不断拓展和探索，需要技术支撑其创新发展；
5. **信息孤岛阻碍行业发展：**系统平台建设进度加快，但各类系统存在烟囱化现象，有待统一规划、互通数据；
6. **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，且面临经常性的生产调整，普遍缺乏系统、成熟的碳资产核算管理方法与工具，碳资产管理能力提升面临挑战。

转型路径：探索智能化工厂的建设成为转型的必经之路

智能化工厂建设的重点是智能工厂设计、智能工厂交付、智能生产和集成优化等标准，主要用于规定智能工厂设计、建造和交付等建设过程，以及工厂内设计、生产、管理、物流及其系统集成等业务活动，确保智能工厂建设过程规范化、系统集成规范化、产品制造过程智能化。

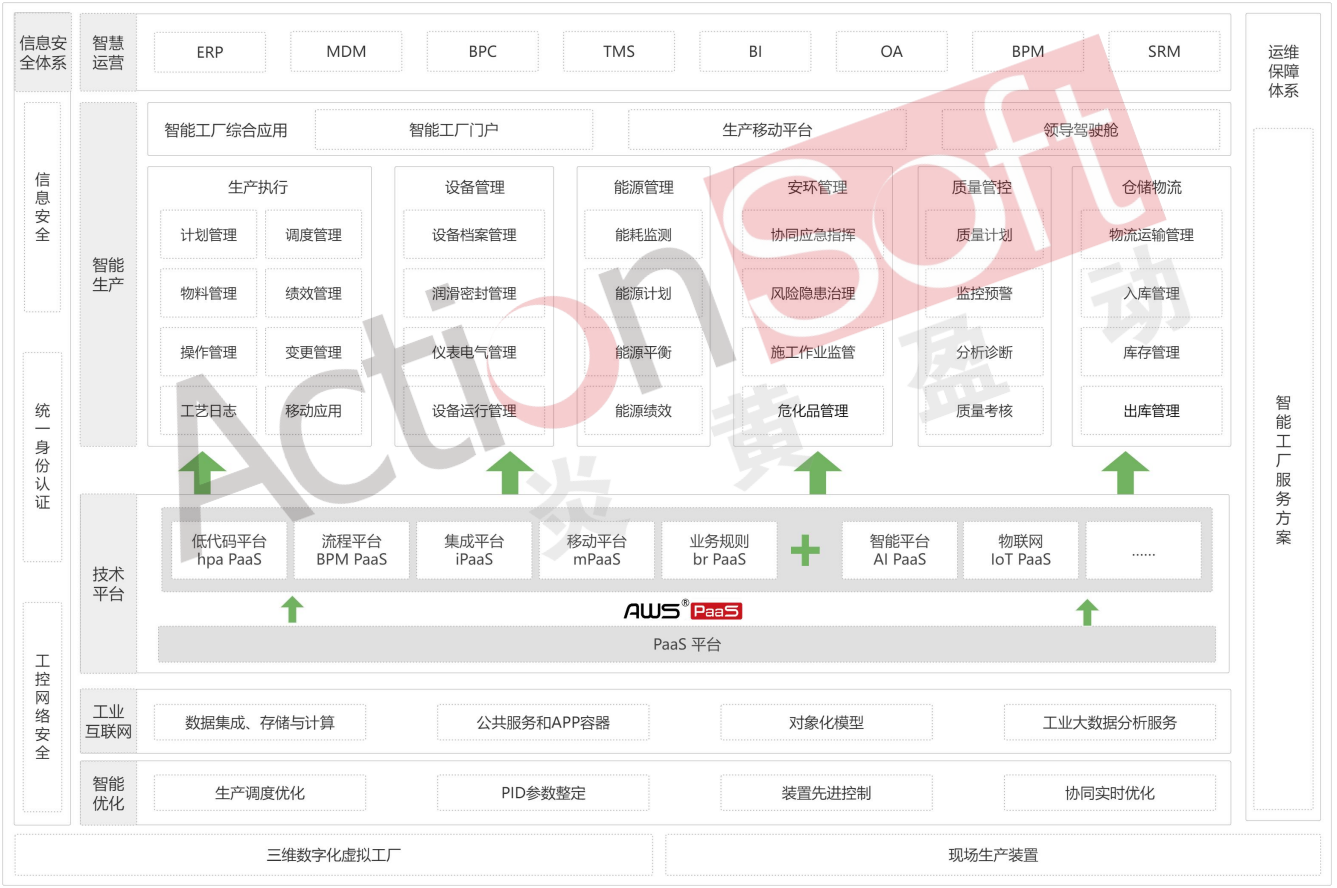


图4：智能化工厂总体架构示意图

来源：《大型化工企业智能工厂建设探讨》，炎黄盈动整理

【冶炼行业】数字化转型面临的挑战

1. **基础数据来源多、质量差：**冶炼企业生产流程复杂，即使单个工序也可能存在多个工业控制系统、生产执行系统等，数据来源非常离散，需要实现数据的统一有效管理；
2. **流程管理组织不完善：**生产流程复杂，以钢铁为例，产品生产包含炼铁、炼钢与轧钢三个环节，其中各环节涉及多个生产系统、工业控制系统与供应链层级，具备流程复杂、体系庞大等特点，存在资源浪费及产能受限的情况。需要具备完善的流程管理覆盖全过程，将业务流程过程中产生的数据、知识、信息等进行利用，有效促进流程高效运转；
3. **与“5G+工业互联网”融合还需加深：**冶炼行业需要逐步实现从“劳动密集型”向“技术密集型”进行转变，5G+工业互联网与云计算、人工智能等新技术的结合会催发出行业越来越多的智能化场景，在制造和管理中引入信息化、数字化和自动化解决方案，以不断提高冶炼企业的生产效率，同时利用新技术加快对新应用的构建；
4. **核心工艺数字化尚不成熟：**一方面，关键工艺数据来源不完善，计量仪表配备并不齐全。另一方面，核心工艺尚未真正被量化建模，难以用一个模拟目标来表达过程特征；
5. **绿色生产压力大：**冶炼行业存在能源消费和环境排放总量压力巨大、工艺流程结构不合理、绿色发展水平不平衡等问题，需要利用平台化技术帮助进行碳资产的管理，有效降低行业碳排放。

转型路径：流程数字化是转型的重点，可有效帮助企业建立市场壁垒

数字化转型的最终目的是在原有的传统模式上达到管理柔性化、流程智能化以及价值共享化，即从战略管控平台向数字化智能协同工作平台传输指令，通过业务层面的各类数字化系统优化生产、研发，随后结合在大数据资源库的资源、资产、技术、信息等可变要素进行分析，最终将数据传输回战略管控平台，在经过各类管控工具的收集分析后，达到数字化产品输出。在流程数字化、大数据分析与机器人化等三个方面重点进行数字化布局的企业，可率先实现收入突破以及10-15%的成本节省。

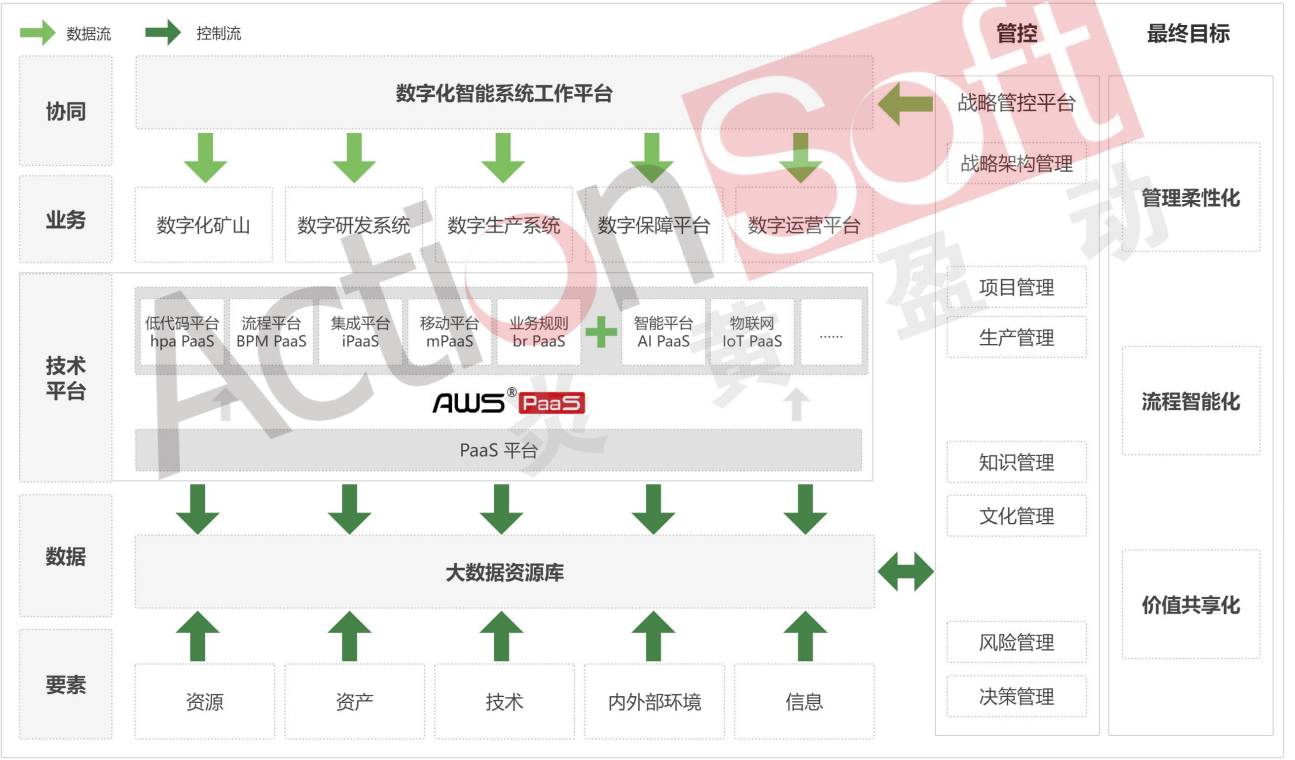


图5：钢铁企业数字化发展框架

来源：头豹研究院《2021中国钢铁行业数字化转型报告》

【电力行业】数字化转型面临的挑战

1. **具有较大业务应用创新压力：**需要新型技术支撑业务应用快速构建，赋能业务应用创新；
2. **缺乏信息处理平台进行统一管控：**以“信息智能处理、共性业务支撑”为导向，需要进行数据融通、共享服务、共性汇聚、终端统一管控，通过平台能力进行支撑，包含数据中台、业务中台、技术中台等；
3. **系统和流程安全性和灵活性不足：**电力企业的诸多关键运营能力如现场管理、资产管理、停电管理等均依赖洞察、可视化、远程管理、自动化和基于系统的动态协调等，减少人工流程进行数据管理，需要进行系统和流程的智能化升级；
4. **用电侧智能服务水平需进一步提升：** 需要实现营销管理和客户服务的内外系统，深化新技术在客户服务场景中的应用，以信息驱动业务模式，云销客户智能服务水平，打造以数据融通、服务共享、移动智能能力开放为特征的数字化应用；
5. **未能实现资产的全生命周期运营管理：**电网企业资产分布广泛，具有管理链条长、设备生命周期长的特点，资产运行、维护与管理有较大压力，需要通过全生命周期管理技术实现精细化管理；
6. **碳管理面临管理压力：**对电力企业的碳排放进行单独管理将是大势所趋，需要平台化产品实现碳减排路径的制定、低碳转型方案、碳减排管理措施、碳核查、碳排放监测及管理、衡量与评估碳减排绩效等，并能够接入交易系统，支持制定交易策略；
7. **能源平台生态的价值还有待进一步释放：**能源互联网衍生出的各种产品、服务不断发挥新作用，优势互补、互利共赢的能源互联新生态逐渐成型，生态的建设需要平台能力的支撑，实现行业协同、敏捷、可持续以及高质量发展。

转型路径：利用数字化底座促进信息流、业务流、数据流高效流转

电力企业具备业务范围广、分布地域辽阔、决策流程长等特点，其转型的首要目标是建设集团各级全覆盖、业务内外全贯通的数字型现代企业，提升全链条、全业务的智慧集成，打造信息处理平台。

从转型框架看：

1. 首先，以智慧集成为目标导向，建设一体化、平台化、网络化的数字化底座，尤其是数据中台、业务中台、技术中台，促进数据流、信息流、业务流的高效流转；
2. 其次，基于数字化底座推进全业务、全链条的数字化，实现对全局发展智能化应用的有效支撑；
3. 最终，加强内外部的信息共享与业务交融，与电力价值各主体建立生态合作关系，加强电力与其他领域的叠加赋能，彰显能源平台生态的价值，实现电力的产销协同，服务延伸与智能决策。

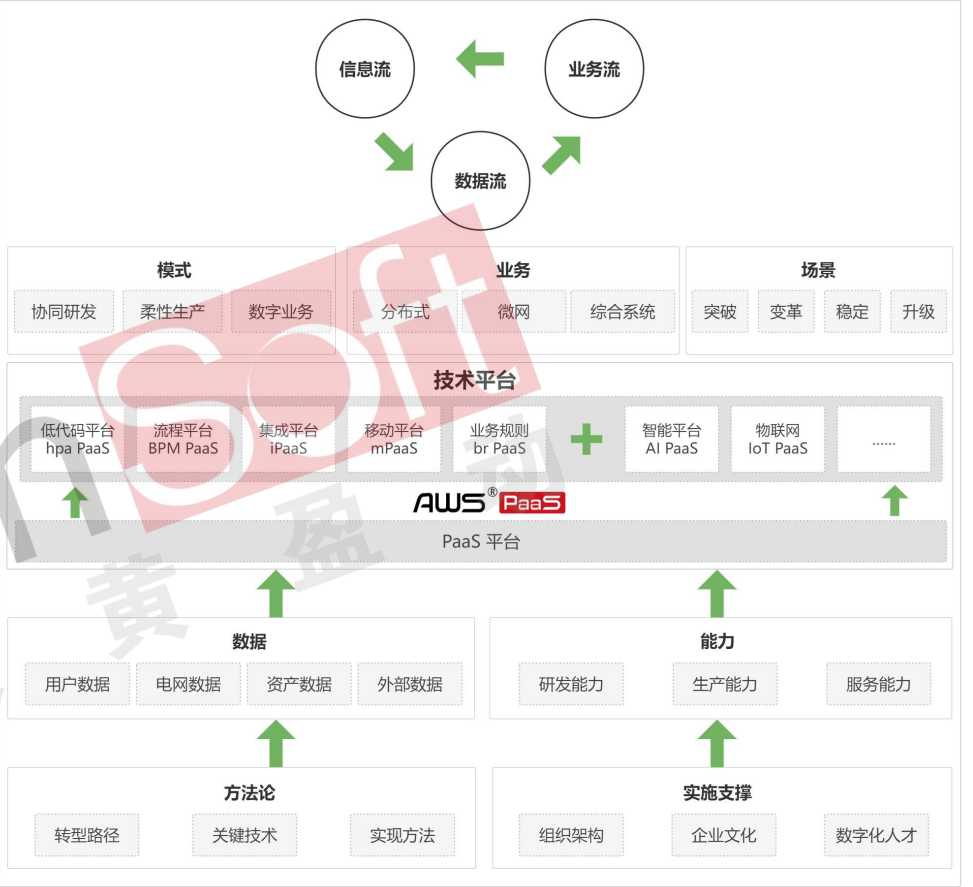


图6：电力企业数字化转型框架

来源：艾瑞咨询《2022年中国电力产业数字化研究报告》

【煤炭行业】数字化转型面临的挑战

1. **数据技术薄弱，缺少智能化应用平台：**煤炭生产企业需要建立安全、共享、高效的煤矿智能化大数据应用平台，构建实时、透明的煤矿采、掘、机、运、通、洗选等数据链条，实现煤矿智能化和大数据的深度融合与应用；
2. **业务流程梳理欠缺，面临精细化管理压力：**新兴信息技术应用的经验不足，面对复杂的生产流程，缺乏对整体链条的有效梳理；
3. **面对激烈的竞争，产业链延展能力不足：**具有较大的探索服务、营销新模式的压力，需要新技术支撑新业务、新应用的发展；
4. **科技创新发展缺少数字化支撑：**煤炭行业粗放式发展难以为继，科技创新项目伴随着较大的不确定性和风险性，涉及资金利用、人员配比、产品研发等多个环节，无法实现有效协作；
5. **智慧供应链拉通供需进程慢，未能实现高效协同：**掌握客户需求、灵活调整排产计划、合理调度并监控物流，打通“计划-生产-销售-运输”各业务壁垒，提升渠道管理能力，提高生产运营效率；
6. **数字化和碳减排还未协同发展：**绿色低碳发展和数字化转型相叠加已成为煤炭行业发展的新趋势，但当前数字化与碳减排的相互融合和互促互进较弱，两者协同推进的路径仍需进一步明确；
7. **人才队伍远不能满足转型需要：**由于行业生产流程繁琐复杂，涉及面非常广，所以要求技术人员不但要达到一定的 IT 技术水平还需要对整体生产流程十分了解，而现实中复合人才培养周期长，重视度不高，造成人员缺乏。

转型路径：基于PaaS构建综合技术支撑平台，实现运营全生命周期管理

借助PaaS平台构建运营全生命周期管理

利用新一代信息技术打造生产、经营、管理为一体的综合智能管控平台，助力煤炭企业对勘探、开发、供应、生产、销售、 物流等核心业务流程进行全生命周期的数字化管控。

建立规范标准业务流程

明确每一个工作流程的发起、流转、审批和归档环节，规范流程各环节的输入数据、输出数据和操作步骤，形成固化到系统中的工作流程，实现生产、质量全过程追踪管理。

整合多源异构数据资源

构建煤炭矿业数据词典和数据仓库，实现基于大数据的灾害预警、重大关键设备故障诊断、矿山系统优化、市场分析预测、企业资源管理等数据增值服务。



图7：煤炭数字化转型总体架构示意图

【新能源行业】数字化转型面临的挑战

1. **业务创新面临拓展压力：**传统的IT基础设施部署周期长，无法支撑新能源等业务迅速发展；
2. **企业的智慧电厂建设仍不够完善：**可以利用大数据平台、云计算、机器学习等先进技术进行选址建站和生产运营的智慧化。电厂数字化平台有助于实现综合信息管理，实现高效、精准的数据管理，为精细化管理提供强有力支撑；
3. **在输配电侧，面临新能源消纳压力：**加速建设消纳体系是大力发展新能源需要解决的关键问题。可通过平台集成AI等数字技术进行智能化预测，提升新能源的发电与利用效率，增强其稳定与安全性，解决弃风弃光等问题，实现高效运营；
4. **运维模式被动，成本高、效率低下：**管控系统相互独立，海量数据价值未充分挖掘，信息孤岛现象严重，信息化应用程度低，建设新能源发电统一的数据和管理平台，将数据、应用和服务集中部署，实现运维的集中化和集约化，提高远程集中管控能力；
5. **电站的全生命周期管理面临精细化管理挑战：**利用全生命周期管理技术，从项目开发、设计、建设、运维等各个环节进行把控，通过对全流程的梳理，找到电站管理中的难点与遗漏点，实现电站的科学及精细化管理，将生命周期价值最大化；
6. **在用电侧，微电网的运营和维护能力还需要进一步提升：**微电网实现多元化能源优化配置、智能调度，合理配置、集成各类分布式能源（风、光、储、燃等），需要融合故障判断、故障自动定位、快速隔离、网络重组和恢复供电等一系列智能自动化过程，实现配网高安全性和高可靠性。

来源：艾瑞咨询.《2022年中国电力产业数字化研究报告》

转型路径：数智化转型需兼顾传统能源及新能源的双重痛点

新能源的数智化转型面临与其他能源行业相似的转型痛点，例如数据孤岛、流程混乱、业务复杂等，但同时也面临一些新能源由其波动性、随机性等带来的新痛点。针对新能源发电业务，企业可通过利用AI、5G等数字技术，提升新能源的发电与利用效率，增强其稳定与安全性，解决弃风弃光等问题，从而缓解新能源发电对旧电力系统带来的运行压力，实现远程新能源发电资产的数据分析、管理及优化。安全、功率预测等难题的存在要求企业进行数字化转型，构建以新能源为主体的新型电力系统。



图8：智慧新能源架构示意图

能源行业痛点凸显，高质量发展需要数字化转型助力

业务场景复杂

生产环节多，业务场景关联性强，打通数字化的难度大，造成数据采集困难

创新驱动压力大

原有系统拓展性、开放性、敏捷性差，数据结构复杂集成难，上下游生态众多整合难

经营管理提效难

数据未能发挥价值无法支撑经营决策，管理经营的成本扩大，无法实现精益管理

协同发展推动难

产业链复杂，较多系统同时运行，协同、兼容效果较差，难以实现智能协同作业

绿色发展挑战大

绿色低碳面临的碳排放控制压力较大，数字化技术成为较大的低碳发展突破口

数字化人才稀缺

数字化转型进程缓慢，对于数字化人才提出较高要求，当前面临较大人才缺口

ActionSoft 炎黄盈动

03 低代码PaaS赋予能源数字化高质量发展

能源企业正面临全球新一轮科技革命与产业变革的机遇，需提升数智化和创新能力，打造核心竞争力。低代码PaaS平台技术可以实现加速数字化转型和运营创新价值。

低代码/无代码技术，是能源行业数字化转型“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。

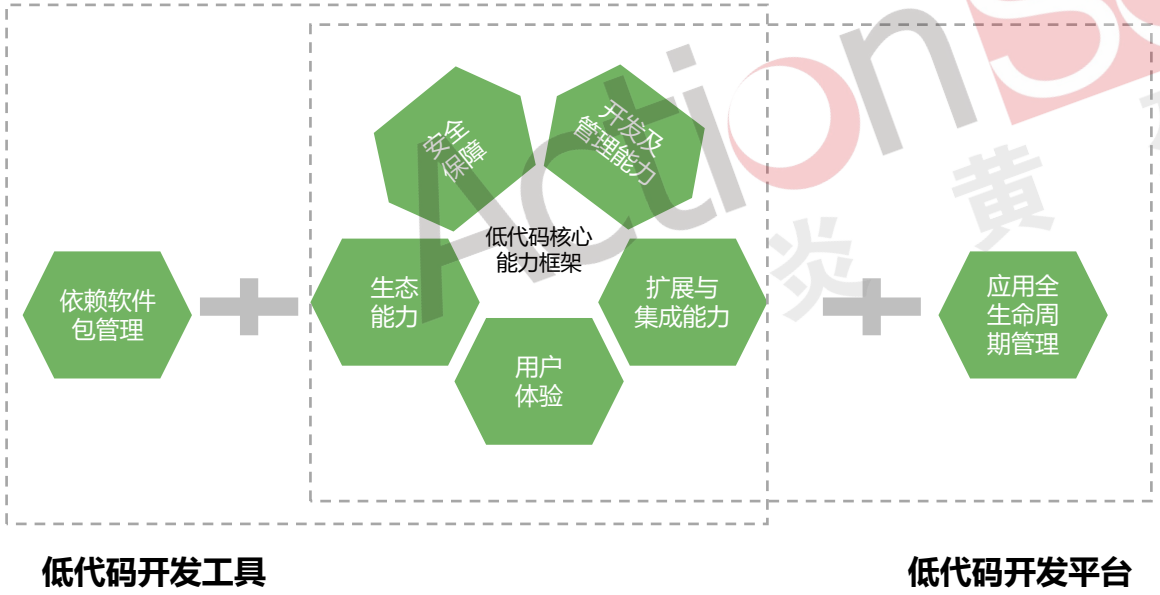


图9：低代码产品能力框架

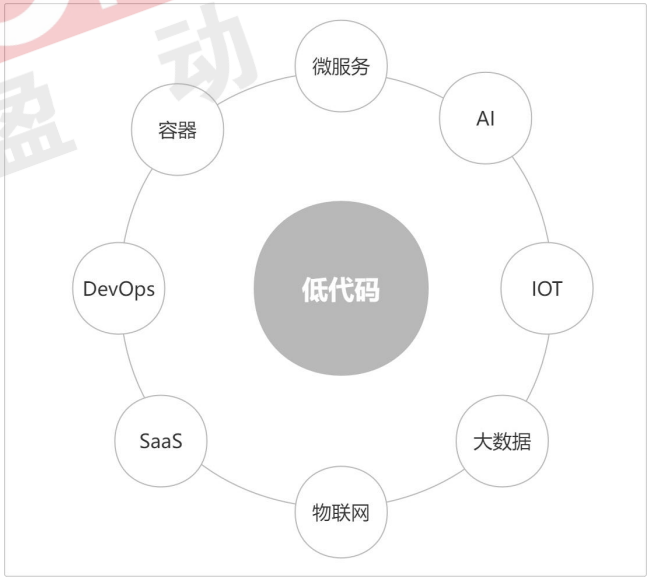


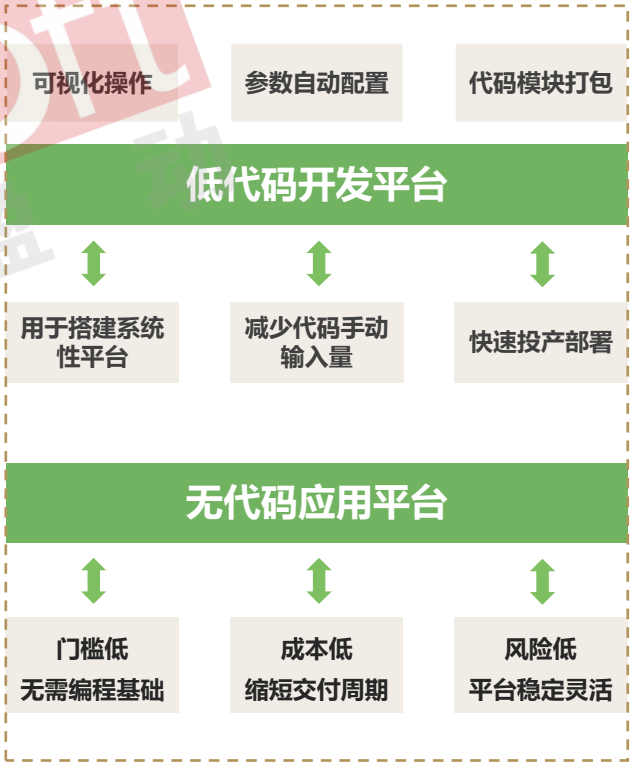
图10： 低代码与新IT技术融合赋能数字化转型

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，备受能源行业青睐

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，满足了能源企业对安全、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，帮助能源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，最终实现能源业务流、信息流和数据流的完美融合。

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本地以及基于云的流程、服务、应用和数据连接的云服务，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	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》

秉承初心，炎黄盈动打造高质量低代码开发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。能源作为炎黄盈动的深耕行业，在油气、化工、冶炼、电力、新能源、煤炭等不同能源领域，均有成功的客户实践经验。

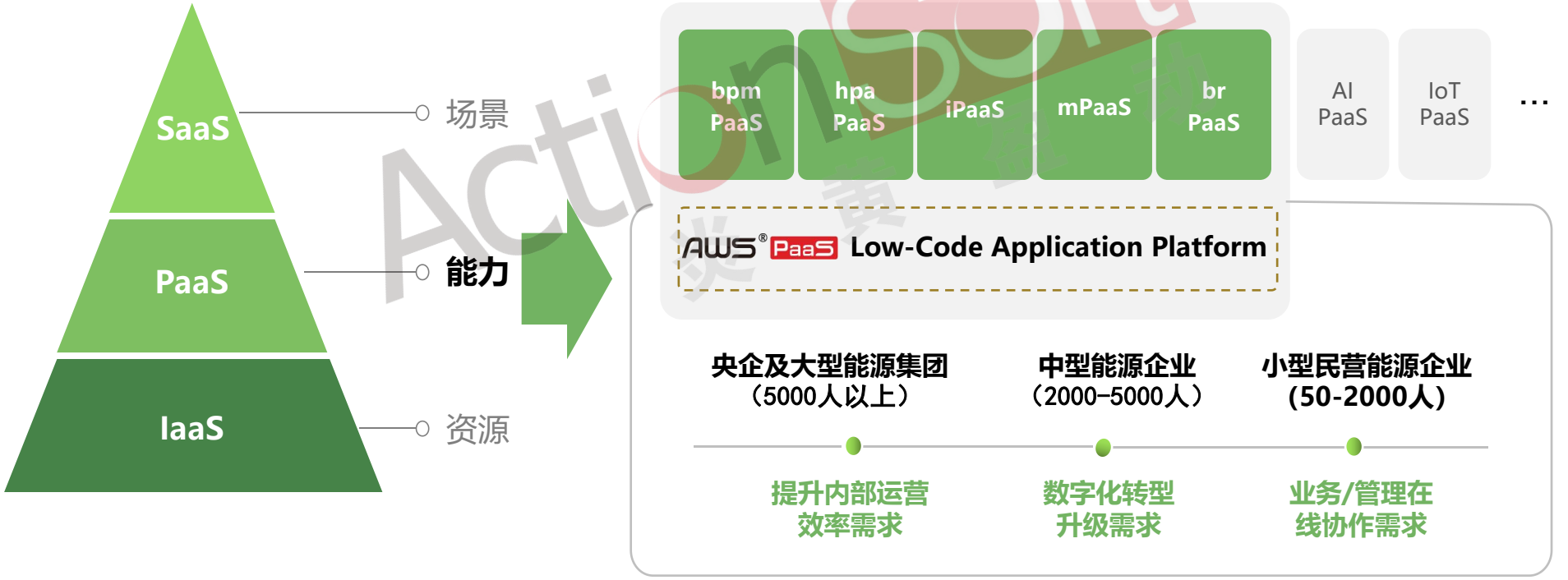
炎黄盈动AWS PaaS信创低代码平台完全自主研发，能源企业通过可视化建模工具，提高专业开发人员生产力，迅速将应用部署到所需的运行环境。通过业务部门和IT部门在应用开发过程中的协调一致，满足规模开发，全员创新的数字化应用需求。通过流程和集成能力加速业务集成融合，实现数据共享，加速数字化转型和运营创新能力。



图11：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，支撑和探索能源数字化转型的能力要求

PaaS是能源企业数字化转型的技术底座，可以满足大型能源企业提升内部运营效率的需求、大型能源集团的数字化转型升级需求、中小型能源企业的业务/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。为不同规模能源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。



适配不同规模能源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

PaaS Runtime Engine

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

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

央企及中大型能源企业（5000人以上、2000-5000人） | **小型民营能源企业（50-2000人）**

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 PaaS底座
轻	快	开放	安全

AWS PaaS信创低代码平台技术架构：安全、可靠、稳定、开放



国产化环境	国产CPU	国产操作系统	国产数据库	国产中间件	国产流式文件	国产版式文件	国产云平台

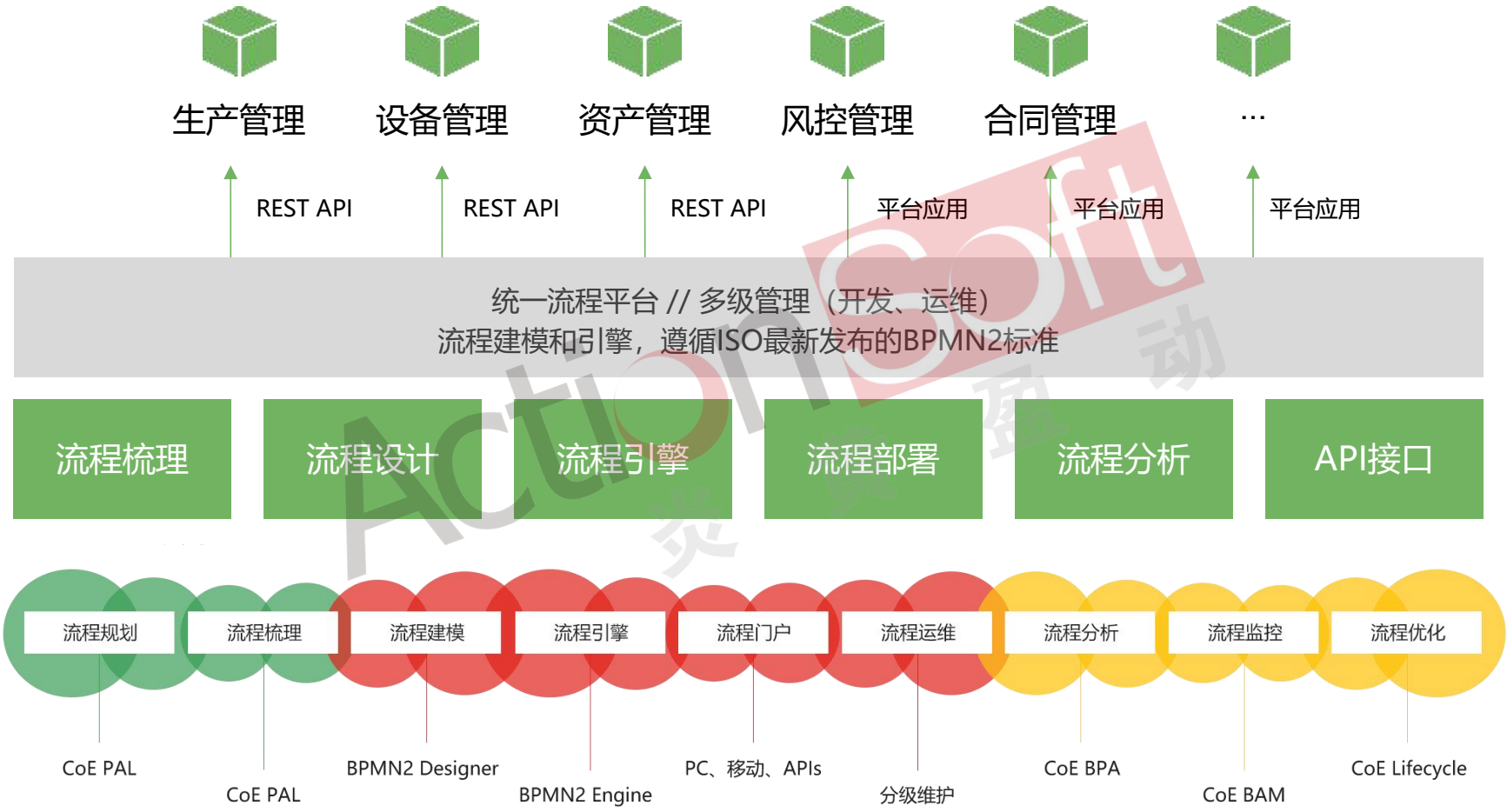
AWS PaaS信创低代码平台，加速能源行业信创落地

炎黄盈动AWS PaaS完全自主研发并拥有核心技术，经过大量能源行业客户的验证，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，满足能源行业整体对复合型人才的需求。



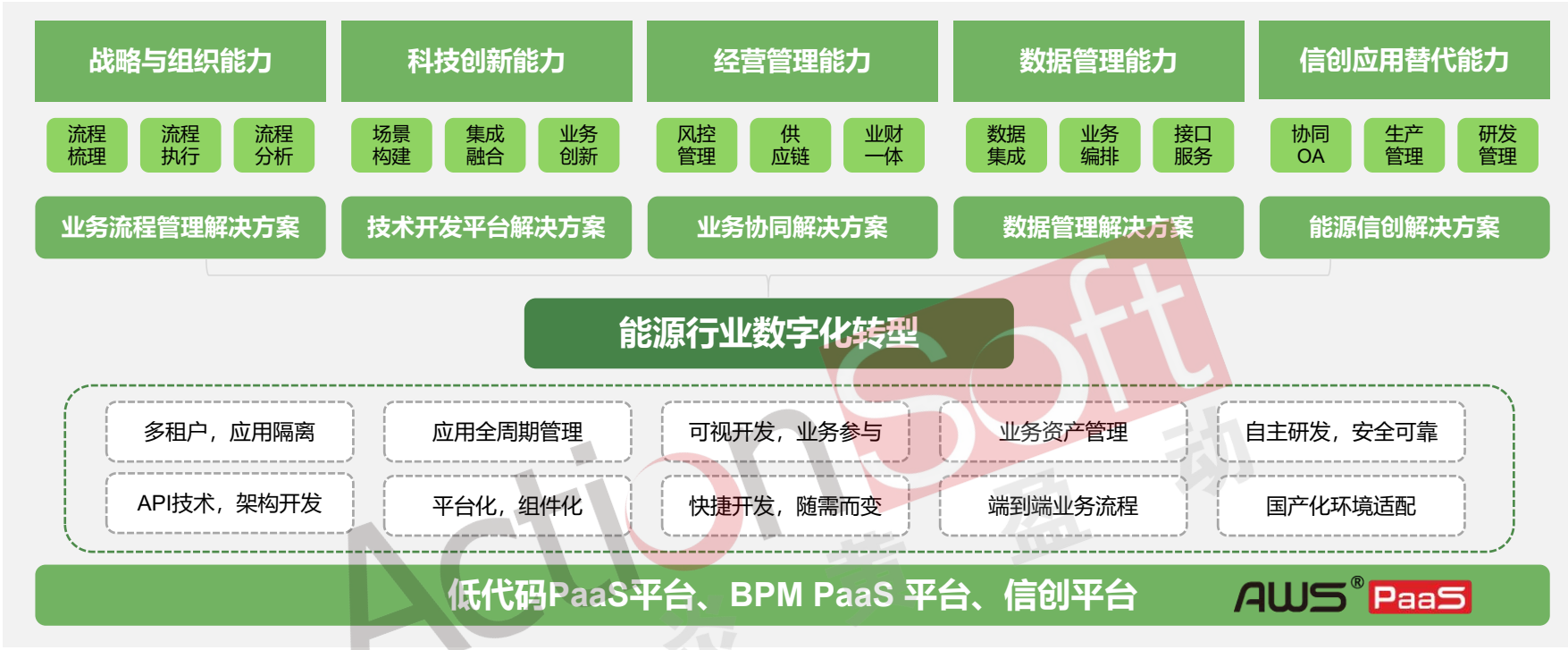
来源：炎黄盈动自主研究及绘制

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，加速驱动能源数字化转型



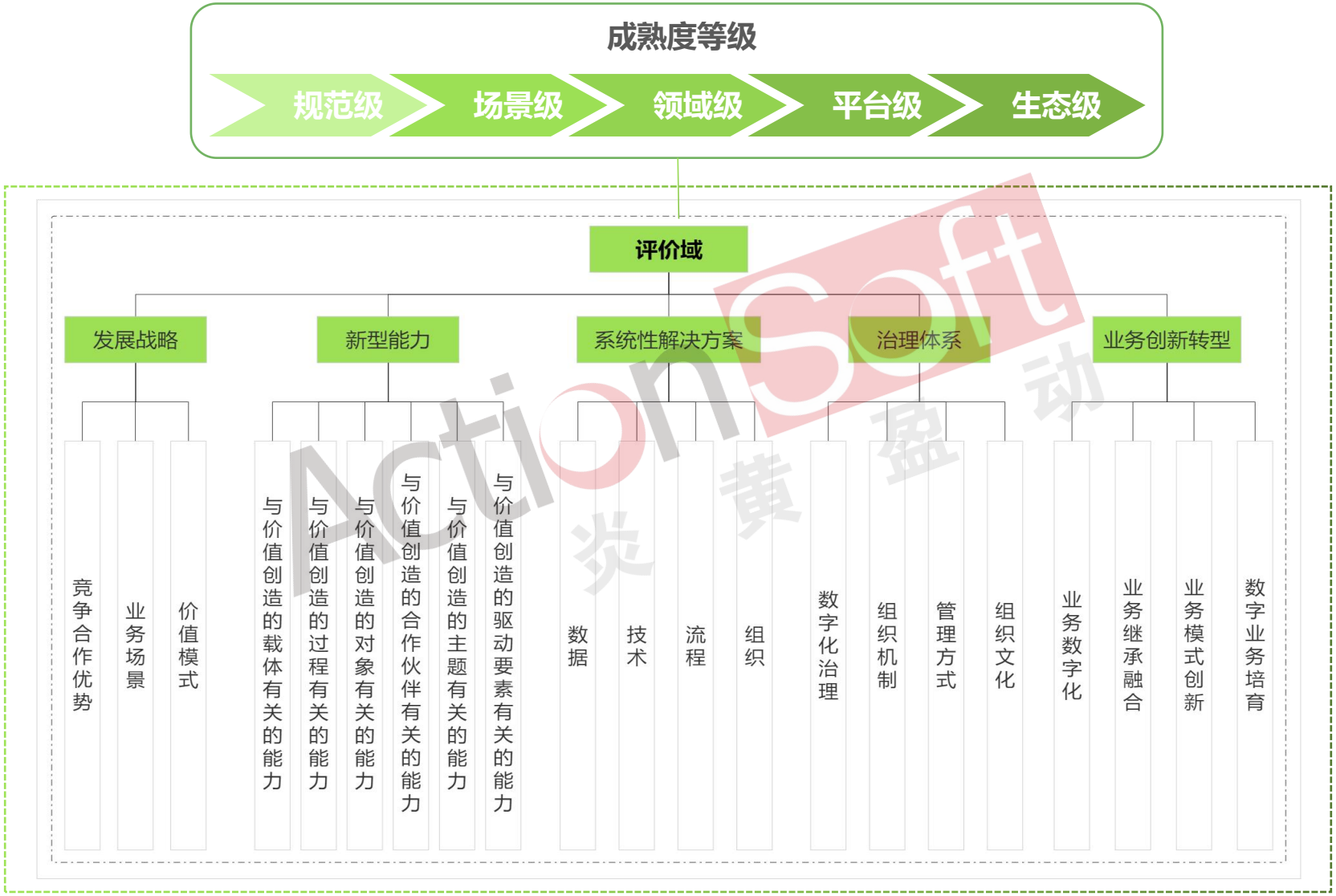
全面适配国产化环境



来源：炎黄盈动自主研究及绘制

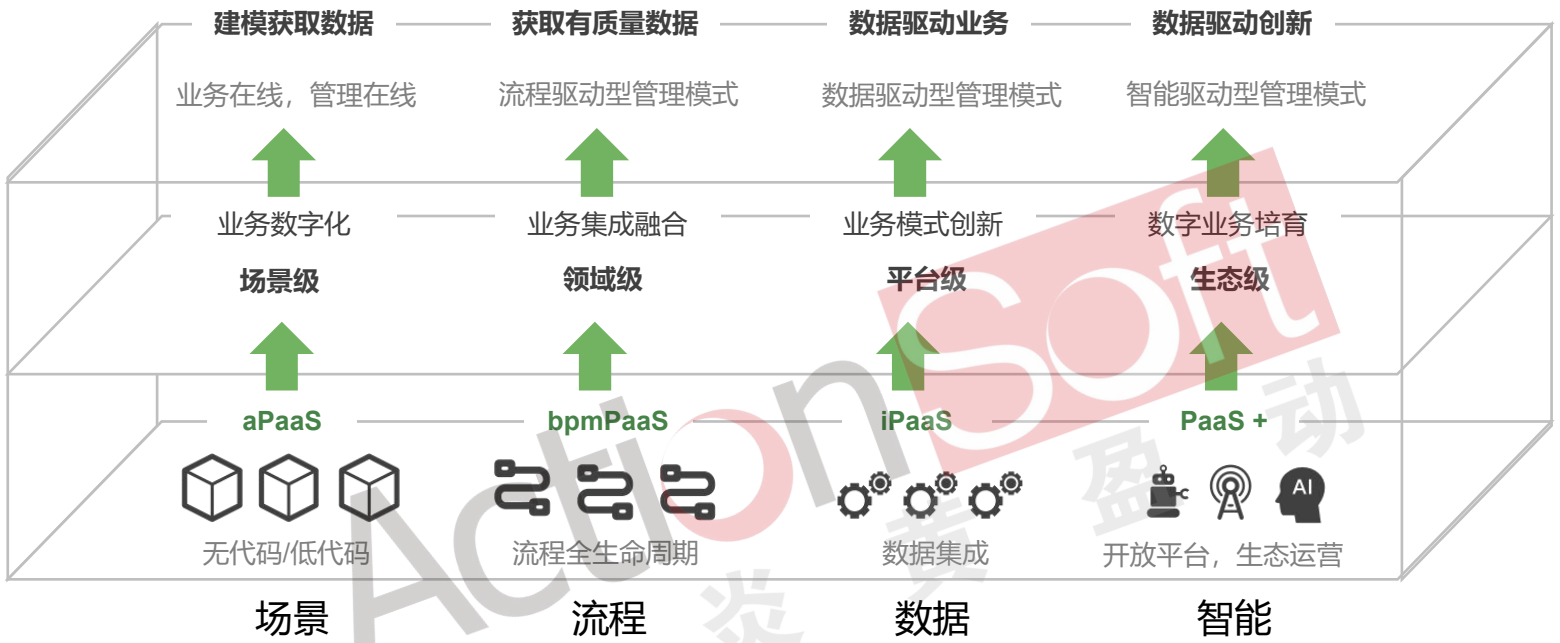
@ 炎黄盈动：2022 低代码PaaS加速能源行业数字化转型白皮书

能源行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平台的能源行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 自主可控，能源数字化转型八大趋势

我国能源发展将呈现洁净化、数字化、多元化的三大特征，未来会聚焦于碳资管、信创、技术、流程、平台、工业互联网与数字孪生、人工智能、人才八大发展趋势。

ActionSoft 致远互动

能源数字化转型聚焦八大趋势

当前，能源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能源行业数字化转型的成功经验，结合数百家用户的典型需求，预测能源行业数字化管理将呈现以下八大趋势：

趋势一：碳资管服务成为碳控排企业的重要需求

趋势二：能源信创进入加速期，信创生态初步形成

趋势三：低代码高效赋能数字化场景，助推数字化和低碳化联动

趋势四：流程资产呈现显性化、标准化、智能化发展

趋势五：低代码PaaS备受青睐，为能源行业构建数字化技术底座

趋势六：工业互联网、数字孪生推动能源行业数字化发展

趋势七：PaaS+AI，赋能行业实现综合智慧能源发展

趋势八：数字化管理、应用、技术成为能源行业人才的核心能力

趋势一：碳资管服务成为碳控排企业的重要需求

随着电力、化工、燃气、钢铁等行业逐步被纳入全国碳市场中，碳控排企业规模将不断扩大，未来会更重视碳市场的碳资产管理职能，希望借助碳资产管理帮助自身降低履约成本。企业通过碳资产管理，可以实现碳资产的保值增值。全国碳市场启动后，企业应从被动地应对转变为积极主动地参与，参与策略也应从单纯地履约管理转变为碳资产综合管理，即侧重于“综合”二字，不单是片面地履约交易，而是包括“数据整理—CCER开发—配额/CCER交易— 履约服务”的全流程全内容管理。

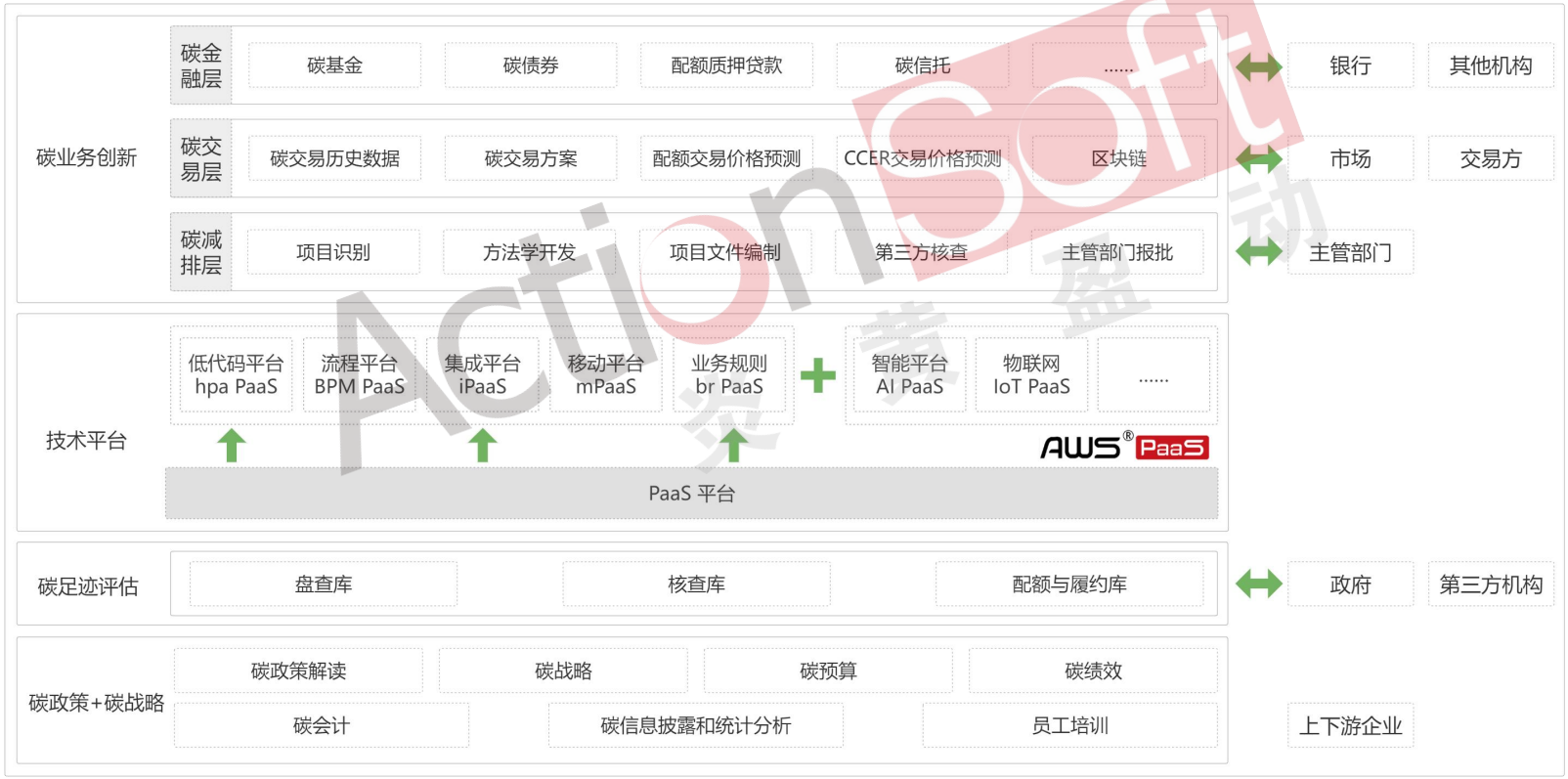


图12：碳资产数字化管理体系框架图

来源：碳中和专业委员会《企业碳资产管理模式及应对策略》

趋势二：能源信创进入加速期，信创生态初步形成

我国能源信创发展仍处于初期，主要聚集山西省和北京市两地，具有明显的地域特征。近年能源信创招标数量激增，仅2021年，北京市共在能源信创投资1.49亿元。预计未来两地将会继续利用自己的优势大力发展能源信创。

经过近20年在行业内的实践积累，炎黄盈动为能源领域不同的客户，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。未来，炎黄盈动也将加强能源信创生态建设。

序号	省份	成交金额（万元）	项目数量（个）
1	山西	2180261.06	34
2	北京	14889.65	24
3	湖南	479.59	7
4	山东	43.04	4
5	河北	131.48	3

图13：部分地区能源信创业务招标情况

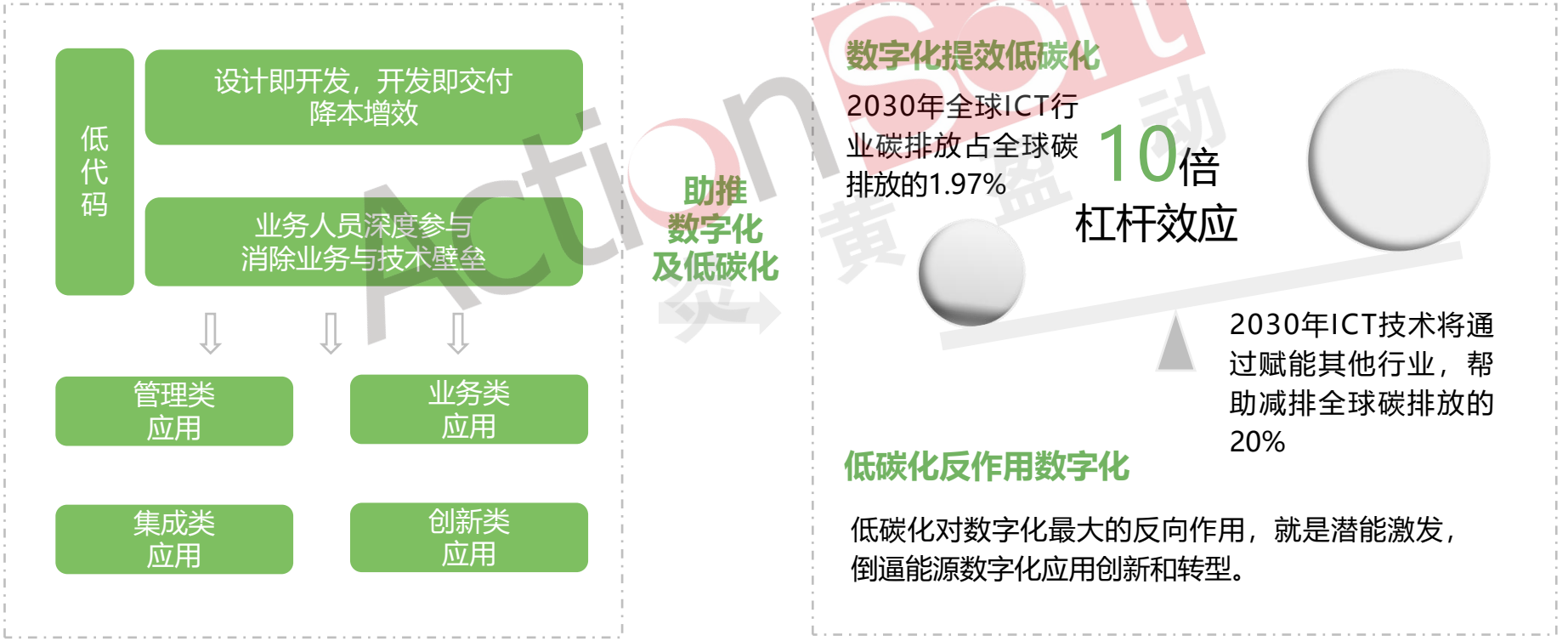
来源：零壹智库《中国能源行业信创建设偏好报告（2021）》

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14：炎黄盈动信创适配厂商

趋势三：低代码高效赋能数字化场景，助推数字化和低碳化联动

数字化和低碳化是人类社会发展最重大的两大趋势，也是最重要的两个机会，二者并非割裂的，而是相互驱动、相互促进的统一体，在能源行业尤为明显。相对于传统的IT开发，低代码在很多能源业务场景的应用搭建中具有灵活敏捷、降本增效的显著优势，能够实现具体业务部门特定的数字化需求，可以通过低代码简化能源业务的复杂度、适应变化。通过搭建应用装配平台，覆盖设备管理、调度、作业、生产、巡检、管控、实训等多个业务场景，替代传统应用开发流程，提升开发效率，消除业务与技术之间的壁垒，助力能源企业实现“数字化+智能化”升级。

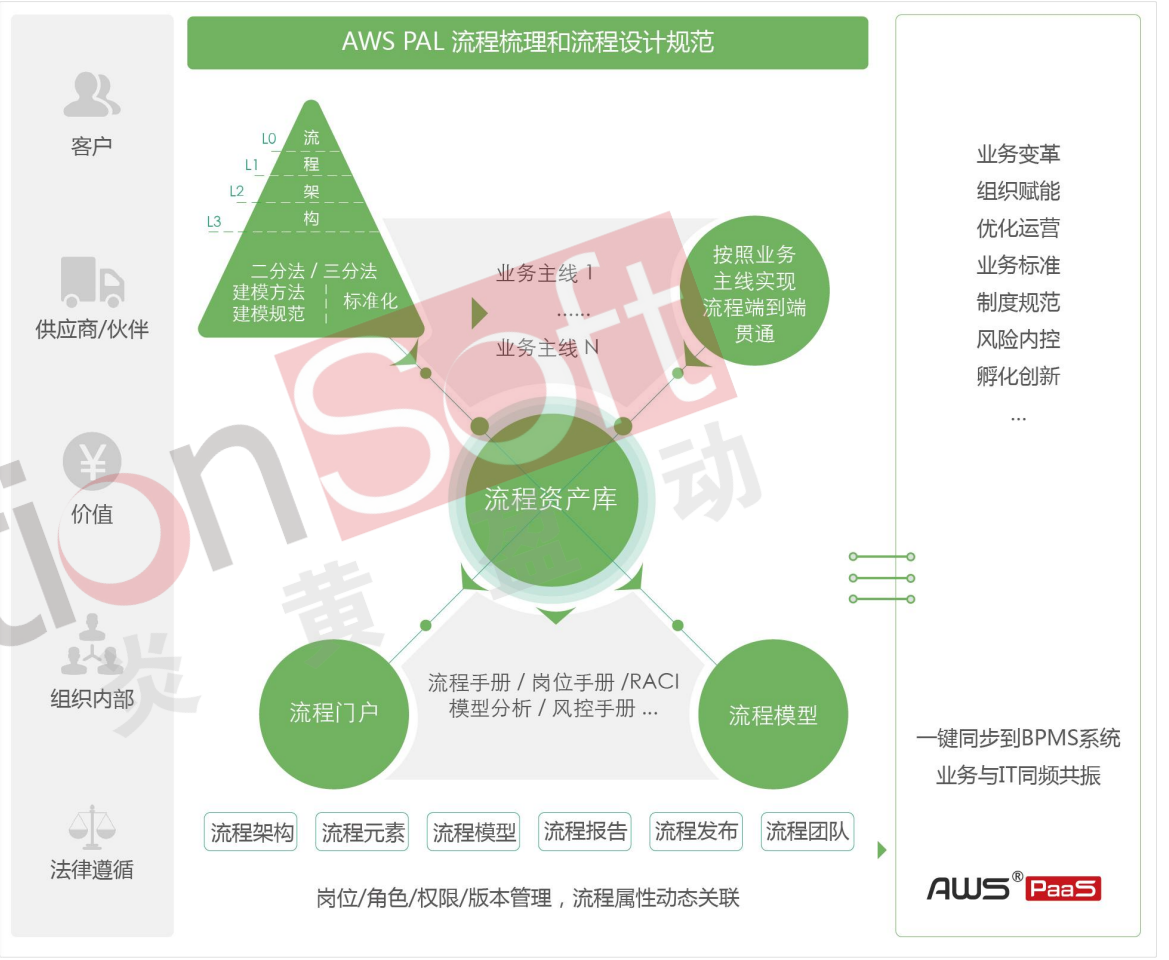


来源：华为《绿色发展2030》，艾瑞咨询

趋势四：流程资产呈现显性化、标准化、智能化发展

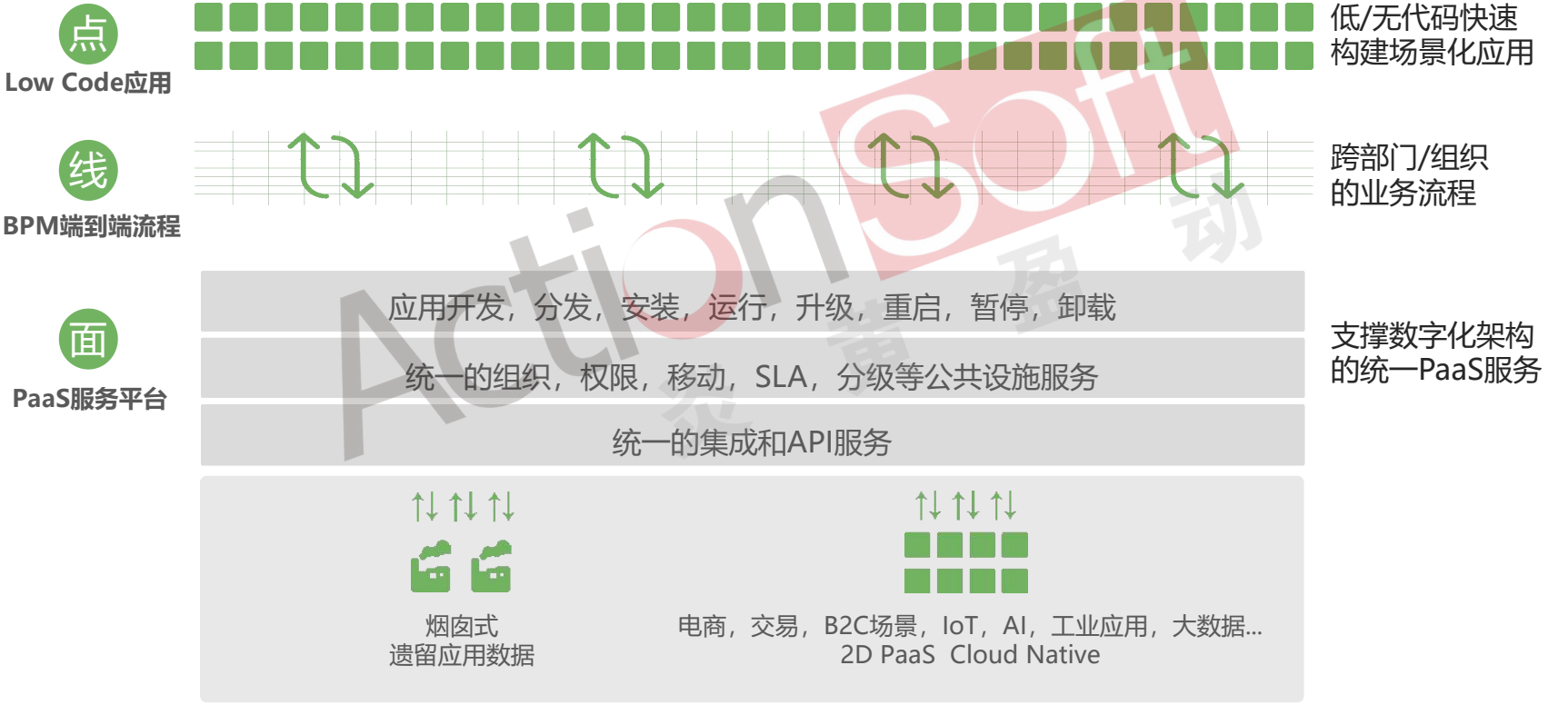
能源企业的流程管理体系已成为内部不可或缺的重要资产，从顶层战略到末端执行、从各职能到各业务域、从规划梳理到执行分析改进、从主流程到相关管理要素的融合、从管理机制到系统支撑的全生命周期管理框架，为企业战略和核心竞争力提供支撑。

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，可帮助能源行业用户快速构建或替换原有业务流程管理系统。



趋势五：低代码PaaS备受青睐，为能源行业构建数字化技术底座

基于AWS PaaS低代码开发平台，打造能源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的数据，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，推动了能源行业数字化转型和智能运营创新能力。



趋势六：工业互联网、数字孪生推动能源行业数字化发展

数字孪生助力能源行业提升监控能力

1. 数字孪生技术支持从多角度对能源互连网络进行精确仿真和控制，充分利用能源互联网的物理模型、在线测量数据和历史运行数据；
2. 数字孪生可在能源互联网的规划、运营和监控中发挥重要作用，提高能源互联网的监控水平，发现系统运行中的异常环节，进行准确运行、维护和优化。



工业互联网提升能源行业全流程价值

1. 工信部提出推动工业互联网在更广范围、更深程度、更高水平上融合创新，培植壮大经济发展新动能，实现高质量发展；
2. 能源行业不再是通过工业互联网，在生产阶段用机器换人提高智能化水平的单点价值提升，未来将更多的是进行能源行业全流程价值的全面性提升。

未来会有更多企业使用数字孪生与工业互联网进行流程优化、数据驱动决策，设计新产品、新服务及业务模型。

来源：工信部《关于推动工业互联网加快发展的通知》

趋势七：PaaS+AI，赋能行业实现综合智慧能源发展

随着能源系统对信息的实时性要求越来越高，用户更加需要强大且灵活的解决方案，因此人工智能技术在能源互联网中具有广泛的应用前景，并且与PaaS平台的结合将出现倍增效应。在能源行业中，通过收集大量有关能耗的数据，可以帮助理解、建模和预测物理行为以及人类对能源的影响，广泛地应用于能源领域中的系统建模、预测、控制和优化等方面。例如炎黄盈动AWS PaaS平台，具备流程管理、低/无代码开发、集成、业务规则等PaaS能力，通过与AI的结合，帮助用户实现业务的敏捷和智能化发展。



图15：PaaS+AI在能源行业的应用

来源：智慧能源之窗《人工智能在能源和电力行业的 10 个卓越应用》

趋势八：数字化管理、应用、技术成为能源行业人才的核心能力

对于能源行业，借助数字技术促进节能减排、改进业务流程、优化资源配置成为能源企业发展的必然选择，新业态的出现对从业者不断提出新的要求。炎黄盈动为此推出高质量培训课程，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），是提升个人综合技能的一种有效手段，同时这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。



图16：能源行业数字化人才需求



图17：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在能源数字化转型实践

依托多年能源行业最佳实践经验，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，使能能源业务转型。

ActionSoft 炎黄盈动

【某油气公司】全流程风险防控管理平台，防范风险助力安全生产、高效经营

面临的问题

多体系与制度并存状态下规范性文件种类多、体系归口部门多、检查频次多，具有工作规范和工作标准不统一、基层员工负担重、风险防控弱等弊端。

实施方案

融合质量、HSE、内控、法律风险防控、安全生产标准化、惩防等体系和规章制度，借助AWS PaaS的流程和集成能力构建企业全流程风险防控管理平台。充分挖掘公司现有统建和自建信息系统功能，对主要流程的关键节点进行提取和应用，对没有系统管控的流程有针对性地补充开发应用，确保管理层面主要业务活动全流程风险防控信息化，实现管理层面风险防控到位。

项目亮点

1. 信息平台一体化：统一信息系统入口，实现“单点登录、多系统使用”，提升用户体验和效率；
2. 流程批转快捷化：批转过程直观化、可视化，在线提示工作方法、标准和规范性要求，实现流程批转高效率；
3. 风险提示即时化：在流程关键环节批转前，提示风险及防控措施，做到风险步步提醒、流程步步确认；
4. 待办提醒智能化：明确各环节的标准办理时间、预警时间，并通过推送手机催办信息，及时提醒下一个经办人尽快予以办理；
5. 持续改进常态化：通过流程执行时间和涉险区域、涉险类型分析，对流程执行的时效性、各区域风险程度、各岗位涉险等情况进行评价；通过分析“临时性要求”出现次数、风险出现次数、控制措施有效性、流程平均处理时长等，增强风险防控能力。

实施成效

1. 借助AWS PaaS流程能力，快速落地油库设备、巡察、投资、工程造价、石油产品价格管理、事故隐患等50条核心流程，构建效率提升5倍；
2. 实现与综合营运平台、lims、三重一大、合规管理、保密检查等30个系统的集成，通过单点登录打通业务和数据一体化；
3. 在风险管理控制过程中，将风险制度、风险标准、设计到流程业务节点当中，通过表单页面展示，实现预警和提醒；
4. 通过与企业微信的集成，实现全员移动办公，大幅提升全员的办公效率和使用体验。

6万+ 流程实例

100+ 应用

30+ 系统集成



图18：某油气公司基于AWS PaaS的全流程风险防控管理平台架构

【某化工集团】共享一个低代码PaaS技术底座，激发全员数字化活力

面临的问题

1. 为达成企业“线上化”的战略目标，企业需要构建“数字技术服务平台”，从技术及业务两个维度支撑数字化转型建设；
2. 缺乏低代码能力，实施周期长，难度大，成本高，对业务人员的技术要求门槛高；
3. 各业务部门实施构建的应用系统无法分享给其他部门使用，导致业务部门重复创建应用，造成对资源的浪费；
4. 在合同管理方面，合同管理制度不完善，合同文本不规范，合同执行监控不力。

实施方案

1. 技术层面：建立统一的数字技术服务平台，形成开放、融合的数字技术服务能力，按照统一技术标准规范，基于业务部门实际需求，不断构建各类业务应用， 减少重复建设，提高共享能力，实现各类应用服务的统一管理，强化安全管控；
2. 业务层面：依托数字技术服务平台和配套的标准规范，支撑各类在建、拟建业务应用系统建设的定制化功能开发工作，并使用平台提供的业务流程管控应用组件，辅助能源本部业务管控措施在各业务单元的快速实施落地。

项目亮点

1. 形成可视化低代码平台：通过智能拖拽设计，实现对存储/表单/规则/流程/报表的可视化配置，开发速度比传统开发快了5倍+；
2. 赋能数字驱动：iPaaS开放的连接能力，加速驱动数字化转型和业务创新；
3. 构建统一门户：用户可以快速通过AWS PaaS进入到三方业务系统 ，提升移动办公效率；
4. 全生命周期合同管理体系：贯通采购-招标-合同-财务的业务场景。

实施成效

1. 构建数字技术服务平台，通过微服务架构连接各系统与数据平台，为整合各类应用和数据提供高效可复用的技术中台，提供微服务/应用、组件支持、流程管理等中台开发能力；
2. 基于AWS PaaS低代码+拖拽可视化配置，可以灵活的应对和满足企业高速发展的业务需求；
3. 借助AWS PaaS流程能力，实现以合同全生命周期管理为代表的流程梳理，逐步实现“端到端”管理流程和各业务环节紧密连接，满足各业务的数字化管理和业务协同需要。

12万+
注册人数

100+
应用

20+
系统集成

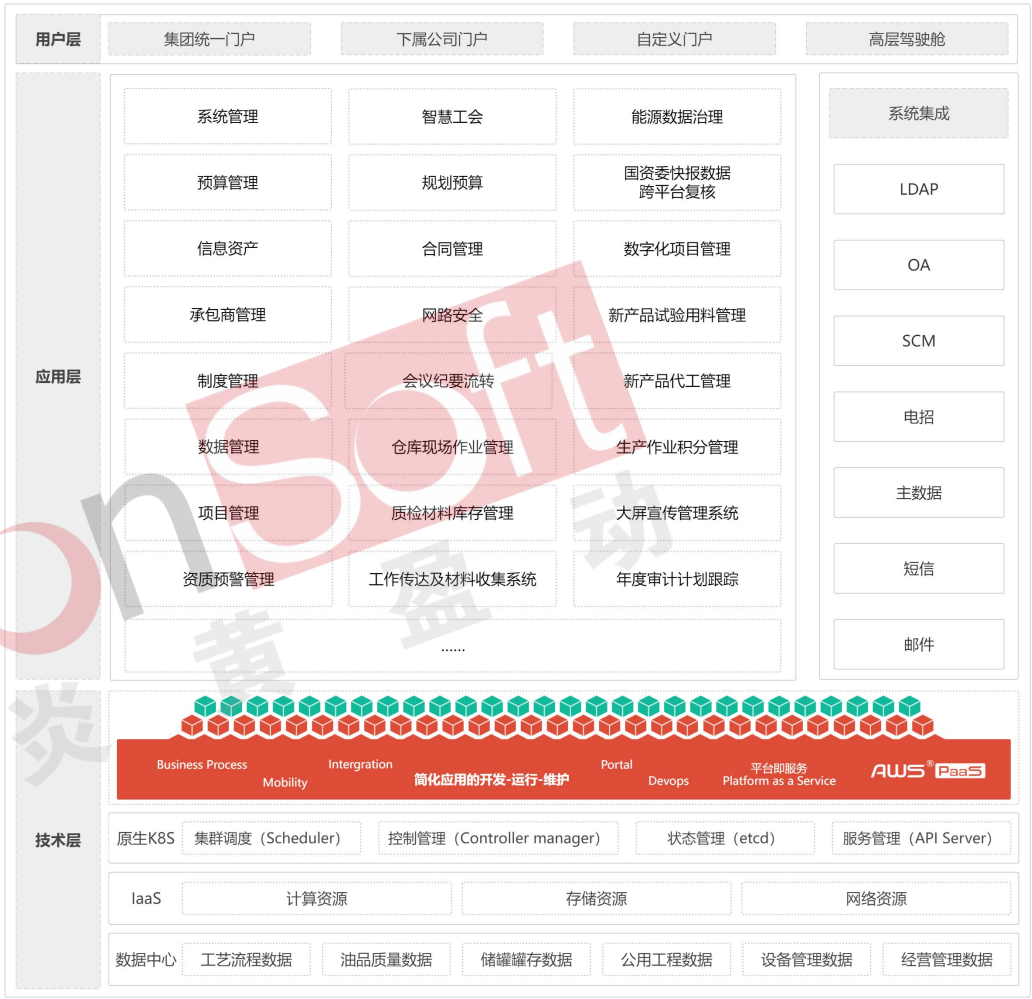


图19：某化工集团基于AWS PaaS的开发平台架构

【某冶炼公司】借助AWS PaaS平台，实现流程、业务与数据的集成融合

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 PAL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，支持各职能部室、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。

3000+ 用户　**50+ 应用**　**10+ 系统集成**



图20：某冶炼上市公司基于AWS PaaS的开发平台架构

【某电力公司】信创低代码平台底座，加速创新发展提升智能化服务能力

面临的问题

1. 在党中央统筹“3060双碳战略”和“新基建战略”的大环境下，需连接区域级的双控双碳平台，以信息技术应用创新推动双碳发展缺乏技术支撑；
2. 与政府协同共建双碳双控管理平台；
3. 伴随可再生能源、火电、售电及综合能源业务的发展，数字化应用场景持续增加，传统开发方式周期长、创新试错成本高；
4. 面对日益激烈的市场竞争，需要持续提升用电侧智能服务水平。但原有系统和流程割裂，数据资产分布在各应用系统，流程优化和数据管理依靠人工，无法实现以数据驱动的管理诉求；
5. 能源互联网衍生产品和服务对现有技术架构提出挑战，上下游生态、大数据、AI等新兴技术的融合缺乏统一的技术平台支撑。

实施方案

1. 基于适配丰富的AWS PaaS低代码开发平台，以生产相关应用为切入口，低代码能力构建、迭代数字化应用；
2. 打通系统间的流程和数据，实现售电业务流程化管理。深化客户服务场景，基于动态协调和优化流程，提升用电侧服务水平；
3. 借助低代码PaaS平台打通上下游，与AI、大数据等实现互联互通，建立数据化、流程化、智能化于一体的能源互联网生态。

项目亮点

1. 信创试点成功落地，为后续应用的替代提供有效经验；
2. 集约一体化：流程、低代码、集成于一体的PaaS平台，开放、稳定、高效；
3. 服务智能化：打通生产、营销管理、客户服务等系统间的流程和数据，驱动运营业务集中、统一、高效管理。

实施成效

1. 搭建了全国产化适配的技术平台，以生产经营相关应用为切入点，为信创落地奠定基础，并助力打造数字化、碳中和下的区域碳管理绿色；
2. 低代码构建数字化应用，快速响应市场需求，降低验证成本，业务应用设计和迭代更加敏捷；
3. 将新兴技术与科技创新相融合，贯穿上下游，催生新业务形态。创新生产管理模式，不断提升运营数字化、智能化能力；
4. 未来将基于信创低代码平台底座，持续打通营销、客户、交易、风控及统计分析等购、售电业务全链条，既符合标准化的流程，也能满足分子公司的差异化调整，提高智能服务水平。

1个信创低代码平台

15+应用替代

10+系统集成



图21：某电力公司基于AWS PaaS的信创低代码平台总体架构

【某煤炭集团】综合管控平台打通产业协同，驱动共享协同和高效运营

面临的问题

1. 数字化转型起步晚，数据管理薄弱，新技术支撑新业务和新模式的能力不足；
2. 管理较为粗放加上生产流程复杂，运营涉及环节多，无法发挥协同作用导致整体运行效率低；
3. 集团内外资源无法有机结合，上下游产业链依靠人工和线下作业，缺乏共享协同机制。

实施方案

1. 基于AWS PaaS低代码能力构建综合管控平台，降低开发门槛，满足创新业务的同时自动获取和沉淀高质量数据；
2. 通过流程与IT的融合，打通生产、运营、营销各链条的业务场景，提升运行效率和经营管控能力；
3. 借助PaaS平台的开放和集成能力，打造生态系统，实现内外部资源的整合，共享协同赋能高质量发展。

项目亮点

1. 与工业互联网和大数据集成，实现集团内外统一的数据采集和管控，实现高效联动；
2. 通过大屏实时进行生产、井下采掘、人员动态的GIS呈现，保障安全生产；
3. 建立起数字化人才队伍，提升应用构建效率和数字化管理水平。

实施成效

1. 低代码快速构建综合经营管理、智慧中心、安全生产、智能巡检于一体的管控平台；
2. 对生产、运营、能源使用过程进行流程优化，打通人、机、环的各个环节，助力提质增效和节能降碳，实现优化利用资源，有效降低企业综合成本；
3. 打通上下游生态，与供应商和用户共享一个协作平台，建立稳定、长期的合作关系；
4. 管理驾驶舱、可视化报表，分析和预警，为经营决策和安全生产提供可视化看板。

3000+ 用户　**600+ 流程**　**100+ 应用**



图22：某煤炭集团基于AWS PaaS的综合管控平台架构

【某新能源集团】应用构建和流程共享服务，助力双碳数字化业务创新

面临的问题

集团级所属公司并行多个工作流系统，各平台对使用的浏览器版本要求不统一、流程执行不统一、不同系统之间的流程无法打通、流程数据无统一管理，致使审批效率低。原有技术架构对数字化节能和低碳场景的构建、数据的上报和管理支撑薄弱。

实施方案

1. 基于AWS PaaS平台搭建统一流程中心， 流程模板管控，各单位可以自主灵活调整；
2. AWS PaaS平台通过数据连接器，解决各种系统的接入 ,以流程为主线，驱动与多个业务系统无缝集成；
3. 建立统一的组织、流程、集成、权限、应用管理，减轻运维压力，保障系统稳定运行；
4. 通过“平台+应用+集成”体系架构，共享低/无代码能力，构建开放的、易于扩展的应用平台。

项目亮点

1. 流程权限清晰化：将集团同种业务众多分支机构不同审批规则的流程配置权限下放，如请销假、报销、合同评审等业务场景；
2. 决策参考显性化：风险负责人节点通过汇总会签意见，并将其输出成决策饼图，以供决策者作为决策参考；
3. 应用构建可视化：通过拖拉拽，模型组合的方式满足数字化节能、低碳等场景的快速构建；
4. 流程导航透明化：流程发起以后，在流程表单上显示后续审批节点，通过不同颜色来区分已办、当前和还未推送到的节点；
5. 系统对接便捷化：进行表单、数据的统一整合，缓解查询、运算压力，应对接口量和业务的增加带来的系统性能压力。

实施成效

1. 梳理集团财务、合同、采购、销售、人事管理等业务流程，通过分级授权机制，全面提升运营效率，实现流程“活而不乱”的管控目标；
2. 实现与SAP、ICOME移动端、影像系统、物资采购平台、EAS系统等20多个系统的集成，充分发挥数据辅助决策的管理效能；
3. 通过与交通能源用户服务管理平台、能源在线交易平台、能源智能调度平台等八大平台的数据交互，提高数据使用效率；
4. 通过“平台+应用+集成”的技术架构，快速构建碳排放检测、用能检测等应用，借助力双碳数字化业务创新。

50000+ 用户

1000+ 流程

150+ 应用



图23：某新能源集团基于AWS PaaS的数字化技术平台架构

数字化人才培养案例：能源数字化人才创新大赛，补齐行业人才短板

当前我国数字人才供给严重短缺制约了经济数字化的发展。一方面，有数据显示2020年我国数字化人才缺口接近1100万，且伴随全行业的数字化推进，需要更为广泛的数字化人才引入，人才需求缺口依然在持续放大。另一方面，数字人才培养模式及结构与社会需求差距突出，因此企业着手培养适合自身战略发展的数字化人才的重要性愈加突出。为此，炎黄盈动联合客户企业数字化部、党群工作部、人力资源部、法律合规部组织集团发起数字化人才大赛，帮助各业务领域培养集管理、应用、技术于一体的数字化人才。该模式可在各类企业用户中进行复制推广，帮助各行业用户补齐数字化人才短板。

大赛流程及要点

- 全周期预计历时16周，设置奖励机制；
- 大赛评委会根据成果数量、使用频率、难度系数、流程优化力度、创新效果等多维度进行评审。

筹备

启动

技能培训

报名及审核

比赛阶段

赛后评选

炎黄盈动职责与能力

整个大赛全流程的组织工作

专业培训讲师提供线上培训

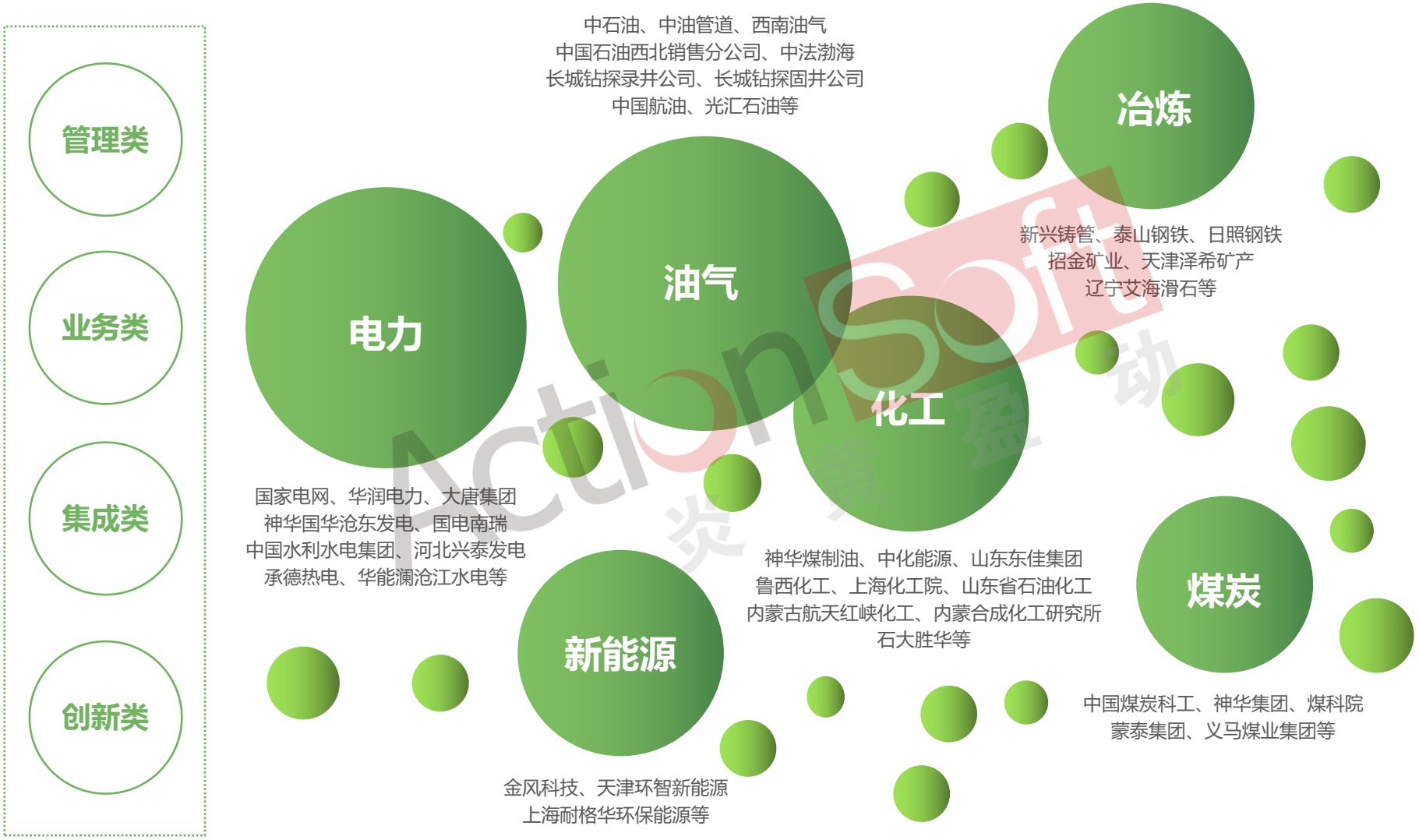
设置作品辅导老师进行专业指导

作品入围的初期审核

大赛价值

- 打造全在线、全连接、全协同的数字化环境，从而达到通过数字化手段提升企业管理水平；
- 打造学习氛围，形成学习型企业，提升员工流程化管理意识和低/无代码构建应用能力；
- 通过培训掌握数字化流程编制和数字化业务构建的技能，加速数字化应用覆盖；
- 将线下业务线上化，不断优化实现业务和管理全在线，提升企管理水平和绩效水平；
- 上线多个优质应用，为能源各业务领域培养管理、应用、技术于一体的数字化人才。

炎黄盈动在能源行业的客户覆盖情况



附录：能源行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
油气	1. 需要及时有效调整人员结构和数量，制定与人力资源战略相结合的数字化转型路径； 2. 有成熟的管理制度但业务繁杂、流程管理链条长，需要系统化支撑流程与制度的融合并持续优化； 3. 针对能源及周边产业的运营模式转变，需要选择成熟稳定的技术平台底座，打造支撑未来业务发展的技术平台。	- **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** …	**一、综合管理解决方案** 行政管理　人力资源 知识管理　资产管理 经营管理　… **二、信创解决方案** 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　… **三、供应链管理解决方案** 采购管理　销售管理 库存管理　… **四、业财一体化解决方案** 预算管理　合同管理 费控管理　财务管理 项目管理　… **五、数据管理解决方案** 数据集成　业务编排 接口服务　… **六、安全生产解决方案** 智能预警　碳资产管理 安健环管理　… **七、智慧能源解决方案**
化工	1. 以资金流为主的经营决策，需要能够快速和主动响应市场变化的决策系统； 2. 以物质流为主的生产运营，资源的综合利用率有待提高，需要提升精细化水平的系统支持； 3. 以能量流为主的能效安环，能源管理与生产运营需要系统协同机制，危化品需要信息化集成的流程轨迹监控； 4. 以信息流为主的信息感知，在物流和产品流通轨迹监控、生产和管理优化中的数字化应用场景需要快速构建。		
冶金	1. 信息不透明、协作能力和数据联动滞后，导致产能过剩，需要打通各业务链条的技术平台支撑； 2. 生产、销售、采购、库存无法有效贯通，需要满足个性化需求的供应链系统，以进行各环节的业务贯穿； 3. 地域分布广，人员和设备分散，生产管理与人员产出不匹配，需要生产管理系统帮助提升管理能力。		
电力	1. 组织变革和客户需求的多元化，需要以数字化提高电力精准、便捷、智能服务水平，提升实现经营管理能力； 2. 新旧能源模式交替，以数字化改造提升传统业务、促进产业升级，开拓能源数字经济是企业的必然选择； 3. 新型电力系统涉及的环节多，需要建立一个强大的数字化平台来支撑业务和运营，保证可靠运行。		
煤炭	1. 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； 2. 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； 3. 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。		
新能源	1. 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； 2. 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； 3. 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。		

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

《“十四五”现代能源体系规划》 *国家发改委,国家能源局 2022年*

《“十四五”可再生能源发展规划》 *国家发展改革委,国家能源局等 2022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4月*

《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》 *国家发展改革委,能源局,应急部,煤监局,工信部,财政部,科技部,教育部 2020年3月*

《“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*

《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》 *中共中央,国务院 2021年*

《2022年中国电力产业数字化研究报告》 *艾瑞咨询 2022年*

《煤炭企业信息化基础设施建设白皮书》*中国煤炭工业协会信息化分会,国家能源集团等 2022年*

《冶金矿山数字化转型白皮书（2021）》*中国五矿集团,信通院等单位 2021年*

《2021中国钢铁行业数字化转型报告》*头豹研究院 2021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*

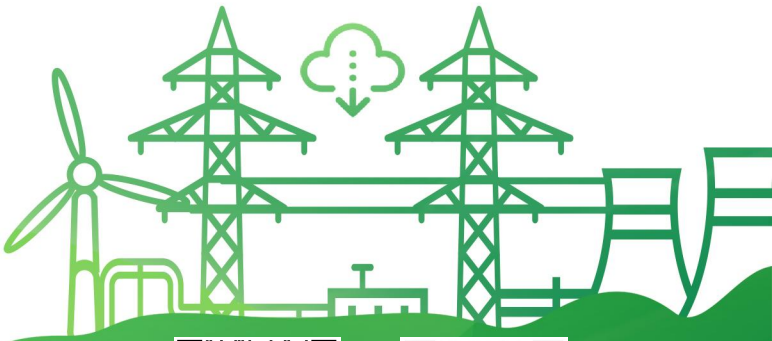
关于炎黄盈动

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，帮助能源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能源、金融、军工、政府、教育、制造、汽车、零售、医疗、建筑工程等15个主要行业。能源作为炎黄盈动的深耕行业，在油气、化工、冶炼、电力、新能源、煤炭等不同能源领域，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