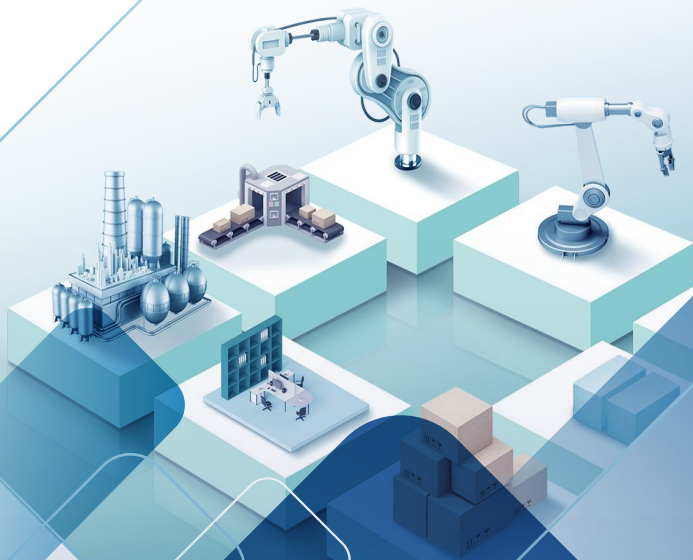


数字经济和实体经济融合 发展报告（2023）

数字化赋能新型工业化创新实践



新华网

中国电子信息产业发展研究院

2023年12月



编委会

组长 王世江、杨 昱

副组长 姚 磊、王鑫阳、冉晓宁、蒲松涛、贾子君

编制组 高婴劼、凌纪伟、刘丽超、王琼洁、刘胜语

王 轶、左佐卉、邱谈天、冯宜强、丁方园

郭运华

前言

工业是综合国力的根基、经济发展的“压舱石”，新发展格局下推进新型工业化建设已成为以中国式现代化推进强国建设和民族复兴伟业的内在要求。党的二十大报告明确提出，到2035年“基本实现新型工业化”。9月22日至23日，全国新型工业化推进大会在北京召开，明确部署推进新型工业化的战略任务。

在新一轮科技革命和产业变革的时代潮流下，推进新型工业化与数字经济和实体经济融合发展（以下简称“数实融合”）形成历史性交汇，数实融合成为新型工业化的关键特征和主线脉络，为产业数字化和数字产业化开拓了新空间，成为区域探索新型工业化路径的战略支点。随着数实融合不断深化，数字化赋能新型工业化也向纵深发展并取得积极成效。一方面，各行业数字化转型进入全面加速期，高水平、多层次、个性化转型实践持续涌现；另一方面，数字科技企业充分发挥技术创新力和集成服务能力，为赋能各行业数字化转型、加快实现新型工业化发展提供了关键支撑。

为梳理数实融合的发展进展、未来趋势和落地实践，新华网联合中国电子信息产业发展研究院共同打造了“数字样板工程”品牌栏目，旨在跟踪行业数实融合实践，打造行业数实融合示范标杆，为政府决策、行业发展提供经验借鉴和路径指导。随着新型工业化建设蓝图的徐徐展开，今年的“数字样板工程”进一步聚焦供给侧，以“数字化赋能新型工业化创新实践”为主线，广泛征集数字科技企业赋能新型工业化的数字化解决方案案例，从“数据驱动、模拟验证的一体化研发设计；网络协同、实时决策的智能化生产；全周期、敏捷响应的协同化供应链；人机互动、精准服务的数字化营销；柔性组织、精益高效的平台化管理”五个方向梳理了领先企业以数字化推动数实融合、助推新型工业化的生动实践，并最终遴选出16个“数字化赋能新型工业化”优秀案例。在此基础上，编制形成《数字经济和实体经济融合发展报告（2023）》，解析了数字技术驱动数字经济和实体经济融合、助推新型工业化建设的时代背景、理论框架、产业实践和趋势展望，回归“数字样板工程”发展初心，更好服务和支撑数实融合、助推新型工业化发展。

在今年的“数字样板工程”的案例征集和报告撰写过程中，依然得到全社会的持续关注、支持和参与，并特别感谢阿里、腾讯、徐工汉云、高通等中外企业提供的具有亮点的数字化解决方案和应用场景，成为赋能新型工业化创新实践的重要力量。我们将持续打造“数字样板工程”品牌，凝聚行业共识、引领企业创新、加速实践推广，共同推动数实融合，共同创造数字化赋能价值。

编委会
2023年12月

目录

一、时代进程：数字经济和实体经济融合发展与新型工业化建设形成历史性交汇	001
(一) 数实融合成为新型工业化的关键特征和主线脉络	002
(二) 数实融合成为传统产业的“数字化基因再造工程”	002
(三) 数实融合成为新兴实体产业根植壮大的发展沃土	003
(四) 数实融合成为区域探索新型工业化路径的战略支点	003
二、方案探索：数字化赋能新型工业化走向纵深	005
(一) 数据驱动、模拟验证的一体化研发设计	006
(二) 网络协同、实时决策的智能化生产	010
(三) 全周期、敏捷响应的协同化供应链	018
(四) 人机互动、精准服务的数字化营销	024
(五) 柔性组织、精益高效的平台化管理	027
三、路径成型：数字化赋能新型工业化加速演进	033
(一) 基础再造：从“哑设备”到泛在互联	034
(二) 要素融通：从人工配置到数据驱动	034
(三) 流程优化：从被动实施到主动响应	035
(四) 价值提升：从效率提高到效益创造	035
四、未来可期：数字化赋能新型工业化趋势洞察	037
(一) 智能技术集成融合，引领行业持续创新	038
(二) 场景需求生机勃勃，创新实践双向发力	039
(三) 多元主体加快入局，发展生态持续繁荣	039
(四) 由建及用难度加大，商业价值深入探索	040
五、“数字样板”工程实践优秀案例	041

数字经济和实体经济融合 发展报告（2023）

数字化赋能新型工业化创新实践

01 时代进程

数字经济和实体经济融合发展与
新型工业化建设形成历史性交汇

2023年9月,习近平总书记就推进新型工业化作出重要指示时指出,要深刻把握新时代新征程推进新型工业化的基本规律,积极主动适应和引领新一轮科技革命和产业变革,把高质量发展的要求贯穿新型工业化全过程,把建设制造强国同发展数字经济、产业信息化等有机结合,为中国式现代化构筑强大物质技术基础。李强总理进一步强调,要适应时代要求和形势变化,突出重点、抓住关键,着力提升产业链供应链韧性和安全水平,加快提升产业创新能力,持续推动产业结构优化升级,大力推动数字技术与实体经济深度融合,全面推动工业绿色发展。这充分表明,推进新型工业化,加快实体经济高质量发展,重要任务之一就是促进数字经济和实体经济融合发展(以下简称“数实融合”)。在新一轮科技革命和产业变革引领下,数实融合与新型工业化形成历史性交汇,深刻改变工业生产函数,全面赋能工业技术、发展要素、产业模式、组织形态和治理方式根本性变革,推动传统产业“数字化基因”再造,催生新兴数字化产业,驱动区域经济创新发展,加速产业生态向全面开放、要素协同、高度自治方向发展,释放出更多的放大、叠加、倍增效应。

一、时代进程：数字经济和实体经济融合发展与新型工业化建设形成历史性交汇

(一) 数实融合成为新型工业化的关键特征和主线脉络

新型工业化是以推动实体经济高质量发展为主题的工业化,创新是新型工业化的根本动力,协调是新型工业化的重要途径,绿色是新型工业化的生态底色,开放是新型工业化的必由之路,共享是新型工业化的本质要求。数实融合通过数字技术在实体产业全要素、全流程、全链条深度渗透和创新应用,实现新发展理念在推动实体经济高质量发展中的全面贯彻。在创新发展方面,数实融合推动数字技术、数据资源等新型生产要素全面渗透工业体系,驱动产业发展向更多依靠创新驱动转变。在协调发展方面,数实融合通过协同和融合效应,促进创新链与产业链精准对接,提高产业组织协同自治效率,优化供应链协同管理流程,促进企业内外部、产业链上下游、产业间的资源协调。在绿色发展方面,数实融合运用数字技术提升产业资源、能源的使用效率,将产品设计、生产等全生命周期阶段对环境的负面效应最小化,从而促进产业绿色低碳发展。在开放发展方面,数实融合基于网络和平台的开放创新特性,帮助我工业体系全面整合国际市场和全球产业链供应链资源,促进国内产业经济循环,实现国内国际双循环互促共进。在共享发展方面,数实融合跨区域、跨主体、跨层级配置各类资源要素,推动不同区域产业系统之间凭借要素自由流动而形成协同效应,实现产业链供应链的优势互补、协同发展、互利共赢。

(二) 数实融合成为传统产业的“数字化基因再造工程”

在新一代信息技术革命和产业变革的引领下,5G、大数据、云计算、工业互联网等新技术在工业制造领域加速应用,全方位重构产业创新方式、生产模式、主体形态和产业体系构成,促进形成嵌入数字化“基因”、以数据为驱动、平台为支撑、开放协同为关键特征的新型工业体系,从而更好适应数字时代的市

场需求和竞争规律。在数实融合发展策略的引导下,我国工业数字化能力加速提升,截至2023年6月,制造业重点领域关键工序数控化率、数字化研发设计工具普及率分别达60.1%和78.3%,比十年前分别提高33.1和26.4个百分点;工业互联网成为工业制造的新型基础设施,连接工业设备超过8900万台套,日益融入45个国民经济行业大类生产活动全要素、全产业链、产品全生命周期。同时,“数字化基因”的植入,也为传统产业要素配置优化、流程再造、业务创新带来更多价值空间,国内已建成的110余家智能制造示范工厂,生产效率平均提升32%,资源综合利用率平均提升22%,产品研发周期平均缩短28%,运营成本平均下降19%,产品不良率平均下降24%。

(三) 数实融合成为新兴实体产业根植壮大的发展沃土

随着数实融合的走深向实,以5G、物联网、云计算、大数据、工业互联网、人工智能等为代表的数字产业快速发展,通过工业数据、知识和流程的代码化、价值化不断创造新技术、新产品、新服务和新解决方案,逐步成为现代化产业体系的重要组成。数据价值化成为新增长点,大数据及其相关技术深度参与制造价值创新和分配,直接带动大数据软硬件和服务方案市场拓展,间接带动5G、云计算、物联网、工业软件等加速发展。据不完全统计,工业领域数据资源规模已超过通信、金融、零售等行业,超70%的工业企业数据规模达到TB级;工业企业日益重视工业数据的要素地位和资产价值,在数据采集、管理和应用等方面加快探索,石化、工程机械等领域数据采集已覆盖研发、生产、运维、管理等重要环节。解决方案双向发展步伐加快,不仅通用性、模块化解决方案日益普及,为行业数实融合奠定数字化发展底座,而且个性化、场景型解决方案加速探索,通过提供及时响应、动态调整、持续扩展的服务,更好适应生产制造活动的复杂性和不确定性。据不完全统计,近三年来,系统解决方案市场以平均13.8%的速度保持快速增长。数字技术与工业技术交叉融合,在加速工业知识、经验、工艺等算法化代码化的同时,日益催生数字孪生装备、智能制造、工业互联网等新应用新产品,并日益成为数字产业的重要增长点。统计数据显示,2022年我国数字经济核心产业规模为9.2万亿元,同比增长10.3%,占GDP比重为7.6%,预计2025年上升至10%,在驱动数实融合、赋能数字化转型中的地位将进一步彰显。

(四) 数实融合成为区域探索新型工业化路径的战略支点

围绕贯彻落实党的二十大精神,越来越多的地方把推动数实融合作为发展数字经济的首要任务,以数字经济赋能实体经济发展,以实体经济转型持续壮大数字经济,着力打造区域竞争新优势。一些地方注重打通数实融合“要素链”,形成要素供给牵引型发展模式,比如,广东创新构建以行政机制主导和市场为主相结合的两级数据要素市场,打造新型数据交易场所、培育数据经纪人生态、开展数据生产要素统计核算试点,推动开展企业数据管理能力成熟度国家标准(DCMM)贯标,以数据要素贯通推动传统要素数据化协同共享,助推制造业数字化转型。一些地方并行推进数字产业化和产业数字化,形成数实融合发展的产用协同互促模式,比如,江苏实施“智改数转”行动,设立专项资金,打造智改数转典型示范标杆,培育服务商资源池,服务工业企业智改数转工作,与此同时,做强做优“数智云网链”等新兴数字产业,积极发展第三代半导体、元宇宙等未来产业。一些地方优化促融合、育创新的政策机制,形成满足数实融合需求的营商环境涵养模式,比如洛阳市在指导意见的基础上,实施专项支持工程,发布转型指南、场景清单、转型标准,引导第三方开展评估问诊,运用数字技术手段支撑服务型政府,优化利企便民流程、提高对企服务效率。

数字经济和实体经济融合 发展报告（2023）

数字化赋能新型工业化创新实践

02 方案探索

数字化赋能新型工业化走向纵深

二、方案探索：数字化赋能新型工业化走向纵深

(一) 数据驱动、模拟验证的一体化研发设计

研发设计是工业企业创新发展的“动力机”。传统的研发设计是基于实物、实地开展实验性验证，对每个新的产品、新的制造流程、新的生产工艺等进行大量重复性试验，通过实验规划、路径检测、数据提取、统计分析来确定各个环节的可行性、安全性、可靠性；这很容易造成设计验证成本高居不下，设计方向和逻辑可能从根本上难以实施，重复实验耗费大量人力、物力、财力，基于人脑的设计理念和知识也难以持续积累。一体化研发设计类解决方案围绕提升企业研发效率，着眼于打通研发端和生产端的数据流，推动跨部门、跨地域的全流程数据贯通，构建虚拟仿真环境和实验对象数字孪生体，通过各类参数调整进行实验模拟、对象调优，从而在最短时间、最低成本的基础上确定最优工艺、最适应流程和最优产品方案。

【案例】 国睿信维睿知产品全生命周期数据管理系统

● 痛点解决：

大型装备制造业的装备研发面临复杂程度高、参研单位多、使用工具多、协同难度大、研制周期长、数据体量大、追溯要求高、质量要求严等方面挑战。

● 解决方案：

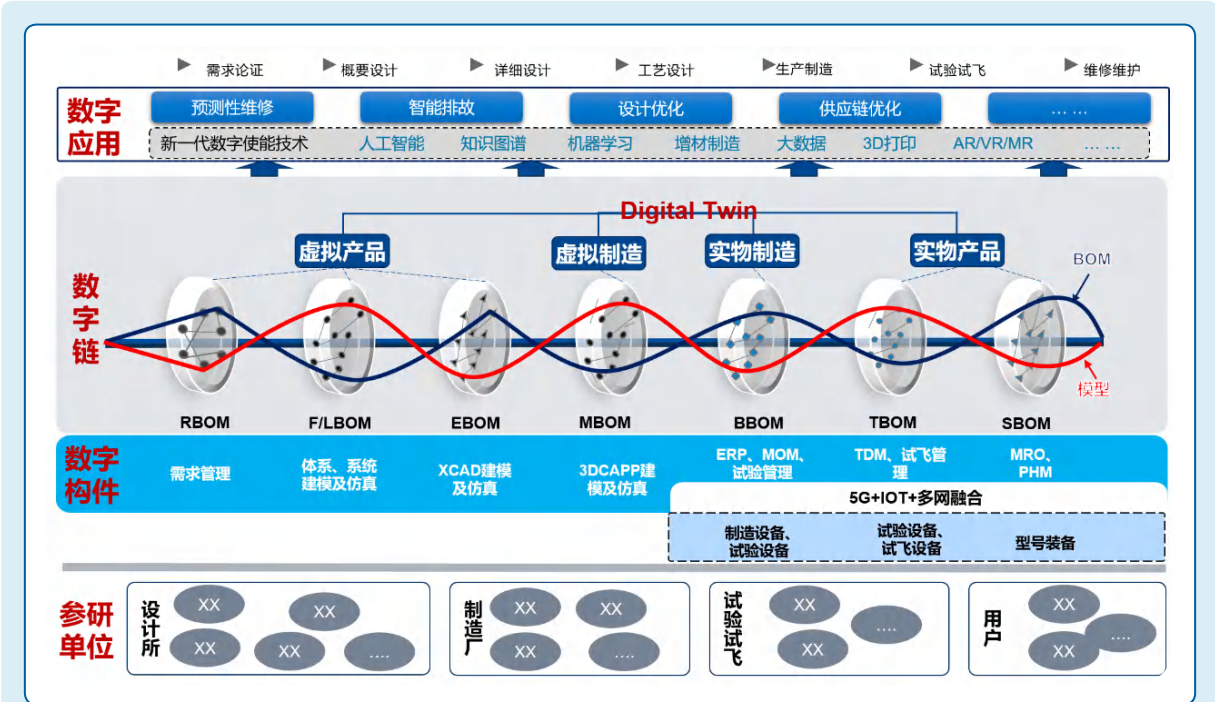
国睿信维开发的睿知产品全生命周期数据管理系统 (REACH Product Lifecycle Data Management, 以下简称“REACH.PLM”), 运用先进的微服务、低代码等数字使能技术, 以xBOM为核心, 纵向支撑基于模型的跨组织、跨部门的广域协同, 横向实现多专业多类型模型的深度集成与关联设计, 全面适用于装备研发全流程的产品数据管理需求, 提升产品设计协同能力, 有效缩短产品研制周期, 满足以复杂装备为代表的离散制造业的数字化转型应用需要。

● 方案能力：

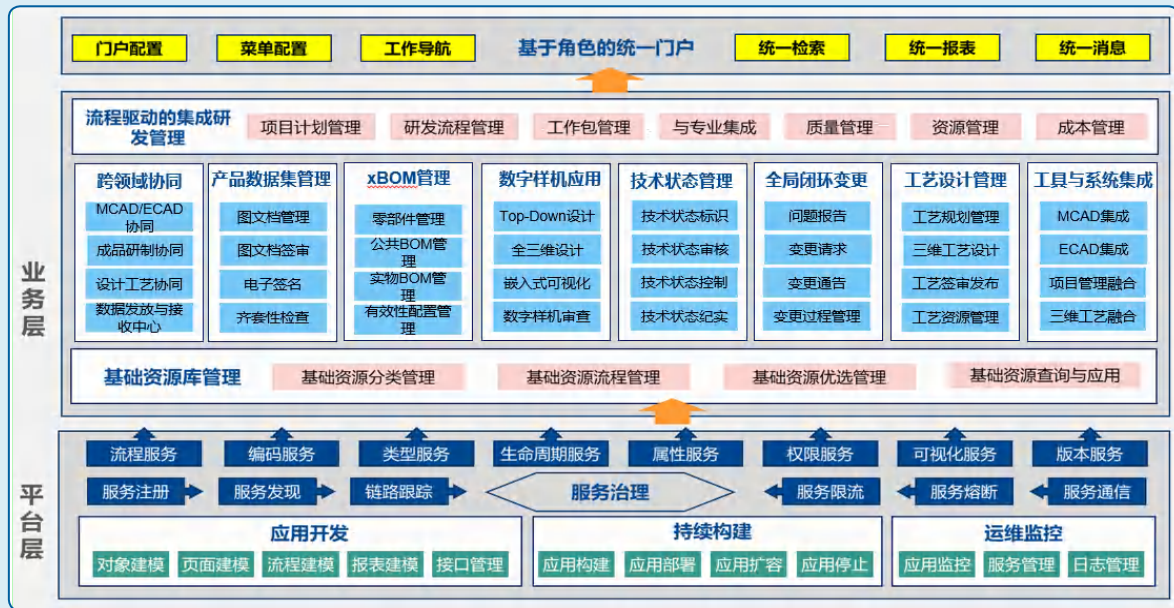
国睿信维 REACH.PLM 平台引入了微服务架构, 采用前后端分离技术, 具备高可靠性、高可用性、易维护性好、扩展能力强等技术特点, 主要功能包括流程驱动的研发管理、产品数据集管理、多视图 xBOM 管理、数字样机应用、技术状态管理、全局闭环变更管理、工具与系统集成管理、基于模型的跨领域协同、基础资源库管理等。

● 方案成效：

国睿信维 REACH.PLM 已在几十家大型装备制造企业得到推广应用, 涉及航空、航天、船舶、电子、汽车、装备制造、通用机械为主的大型装备制造企业。通过打通产品生命周期从需求、设计、工艺各阶段的数据管理与传递, 助推了相关企业的研制能力和产品数据管理能力的提升。



国睿信维 REACH.PLM 总体架构



国睿信维 REACH.PLM 功能架构

【案例】 昆仑数智梦想云智能协同工作平台

● 痛点解决：

随着国内油气勘探开发的不断深入，大力推动数据共享、业务协同、远程管控、自动智能成为油气企业数字化战略核心诉求，也是新时期油气行业增储上产、提质增效、高质量发展的必由之路。但受技术限制，“烟囱式”系统建设数据库多、平台多、孤立应用多，“三多”现象十分突出，导致数据无法共享、业务难以协同。

● 解决方案：

昆仑数智基于“统一数据湖、统一云平台、系列通用应用”的“两统一、一通用”建设原则，引入滴普科技实时智能湖仓平台 FastData 作为数据湖技术底座，建设了面向油气行业的梦想云工业互联网平台，提供开放的数据互联、技术互通及应用共享服务，适用于支撑大型企业全面转型、分级管控，其中边缘层、基础设施、通用底台、数据湖等技术具有跨领域、跨行业、跨地域的通用服务能力。

● 方案能力：

采用多云互联、分布式部署架构，基于 PaaS 云平台，融合大数据、物联网、人工智能等 IT 技术，构建八层架构的油气工业互联网平台（设备端、边缘层、基础设施、数据湖、通用底台、领域中台、应用商店、统一门户），实现 IT 资源逻辑统一、分级管控、互联互通、就近访问，为企业信息化提供开放、标准、共享的数据与技术底座，打造敏捷式应用建设模式；提出连环湖技术架构，构建整库入湖分钟级实时湖仓能力，攻克多源异构数据入湖、全域分级数据治理技术、海量数据语音检索、大数据建模分析技术、物化视图、向量化等关键技术，实现企业级数据逻辑统一、分布存储、源头采集、分级治理、互联互通、就近访问，以及跨湖、湖内即席查询，满足联邦查询、查询加速的需求，支撑数据全局共享与价值挖掘；基于 PaaS 云技术，融合容器云、移动、区块链等技术，构建油气行业云原生开发体系，创新研发双模低代码敏捷开发、基于区块链的软件云化共享运营技术、多云互联资源安全共享等技术，为企业数字化转型、智能化发展提供开放、统一的技术底座；构建基于微服务架构的上游业务服务中台共享能力体系，将通用和公共业务应用功能以微服务架构进行沉淀，为“积木式”敏捷应用开发奠定基础；融合基于云边端协同的智能应用创新技术系列，包括云边端协同技术、云边端智能技术及边端智能硬件产品，支撑生产现场 10+ 智能芯片、30+ 智能装备、50+ 智能应用场景快速构建。

● 方案成效：

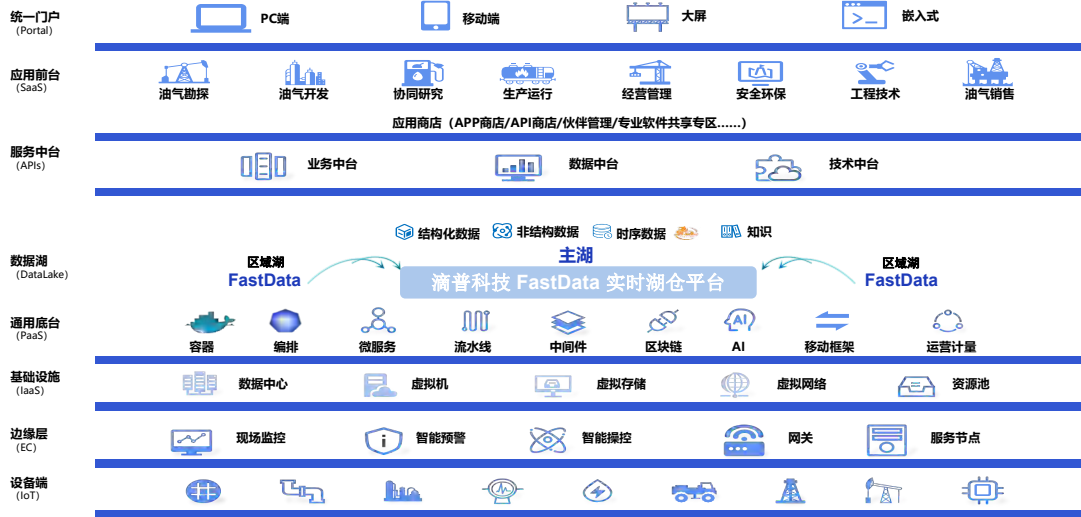
基于梦想云技术成果，为中国石油集团、下属专业公司、地区公司、海外公司等提供了油气行业数字化转型专业服务。有效减少研究人员数据准备时间 60-100 倍，提高研究工作效率 20% 以上；研发效率大幅提高，提前发现储量，提前建设油田产能，进一步提升油气生产时率 0.01%-0.2%，支撑并保障油气产能建设；辅助提高探井成功率，减少探井投资，减少事故复杂，缩短钻完井周期，减少钻井投资；梦想云显著提高研发效率 30%-70%，减少运维工作量及成本 10% 以上，提高软硬件资产利用率 20% 以上，降低软硬件购置费 30%-70%。据不完全统计，梦想云给塔里木油田、长庆油田、大港油田、西南油气田、冀东油田和勘探院主营业务降本增效带来的直接经济效益超过 27 亿元。



梦想云工业互联网平台



中国石油勘探开发梦想云架构体系，引入滴普科技实时湖仓平台作为数据湖层技术底座



滴普科技 FastData 实时湖仓平台

(二) 网络协同、实时决策的智能化生产

生产制造是工业企业价值创造的“生命线”。传统的生产制造工艺长期固化、工序环环相扣、流程动态复杂,需要大量的熟练工人凭借经验和实时调优,确保全流程顺利执行,保障产品质量的稳定性,整体生产管理和质量管控成本较大。智能化生产解决方案围绕提升企业生产效率和产品质量,着眼于推动基于工业互联网的生产设备和生产线互连互通,打通生产设备、产线、材料、工艺等数据链,在数据分析挖掘的基础上建立机器自学习、自优化、自决策机制,实现设备在线监测和维护、产品全生命周期管理等应用,实现生产过程可预测、可调整、可追溯,有效提升产品质量,提高用户体验,增加企业收益。

【案例】徐工汉云装备制造行业工业互联网平台解决方案

● 解决方案:

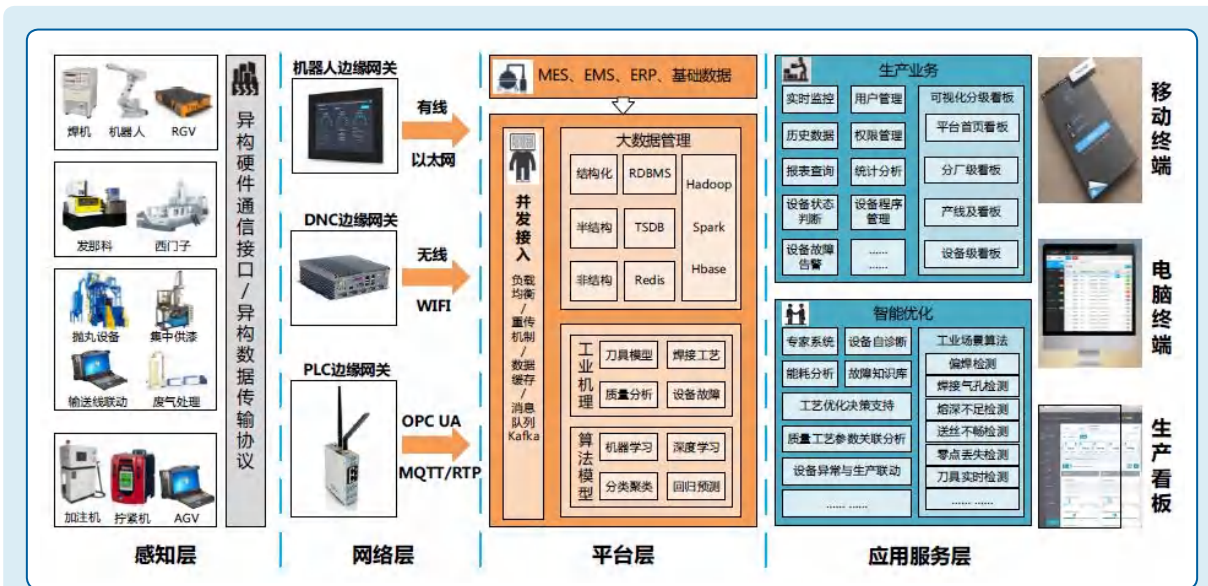
徐工打造汉云工业物联网平台,融合设备联网、设备监控、智能数据分析、BI可视化、大数据模型等多方面功能,助力装备制造行业完成数字化转型。徐工汉云工业互联网平台分为感知层、网络层、平台层与应用层。其中感知层完成通信模块、数据转换设备的选型、安装,实现各设备组网、网关安装与入网等,为设备数据的完备、稳定采集提供感知基础;网络层实现对不同生产设备的对接,完成数据采集、缓存和边缘计算;平台层实现采集数据的汇聚、存储管理、数据集成分析及智能算法应用;应用层实现各业务场景应用,包括可视化及数据分析功能,为客户的决策和响应提供相应的数据支撑和科学依据。

● 方案能力:

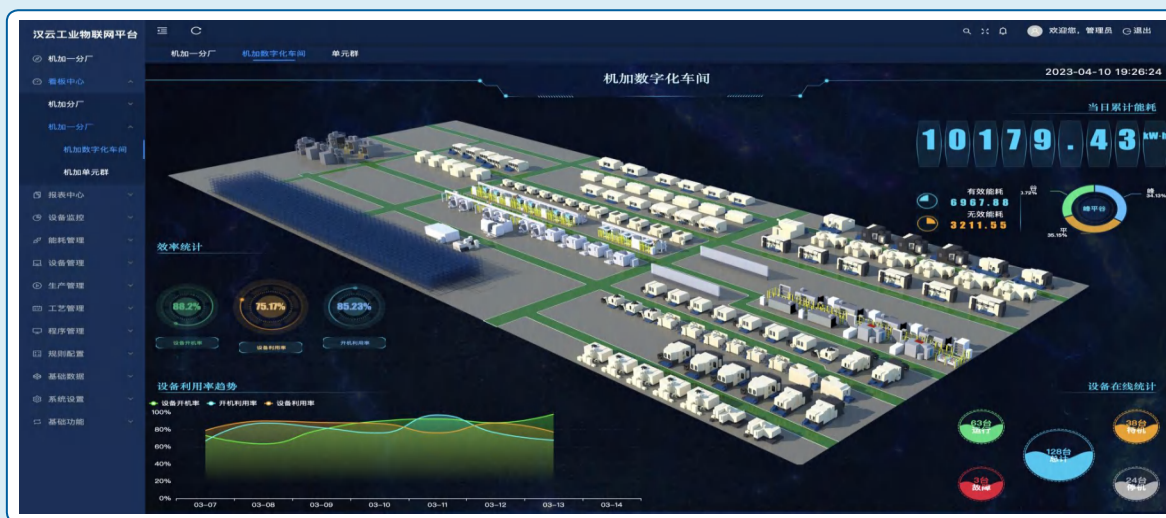
设备接入方面,通过 ModBus、西门子 S7 等协议,实现西门子等 5 大类 DNC 机床、三菱等 6 大类 PLC、库卡等 6 类机器人的设备接入,解决一般网关数据采集不全、不准、不及时、可用性弱等设备物联互通的问题;数据融合与存储方面,利用时间戳和离线计算技术,将工单执行、工单执行时对应的设备状态数据、工艺质量数据、环境数据、能耗数据进行关系关联,并存入 NoSQL 数据库,解决 OT 和 IT 融合的问题;数据应用方面,以业务需求为导向,利用实时计算和离线计算、函数算子等技术,实现设备实时状态监控、实际工时统计、工艺阈值告警、设备故障知识库。

● 方案成效:

徐工汉云工业物联网平台方案助力装备制造企业实现数据互联互通,完成多维度数据沉淀及应用,协助客户在数据集成、数据深度挖掘、数据决策等方面提升核心竞争力。平台已成功在大型企业如东方电气、长江润发、诺力智能等进行了实地实施,累计帮助 23 家大型客户以及超过 60 家中小规模企业降低成本超过 8500 万元以上。调查数据显示,通用设备制造企业在采用汉云中小企业制造运营平台后,生产效率平均可有效提升 15%,产品质量提升 10%,能耗成本降低 10%。



徐工汉云工业互联网平台技术架构图



徐工汉云工业互联网平台

【案例】高通“5G全连接工厂”解决方案

● 解决方案：

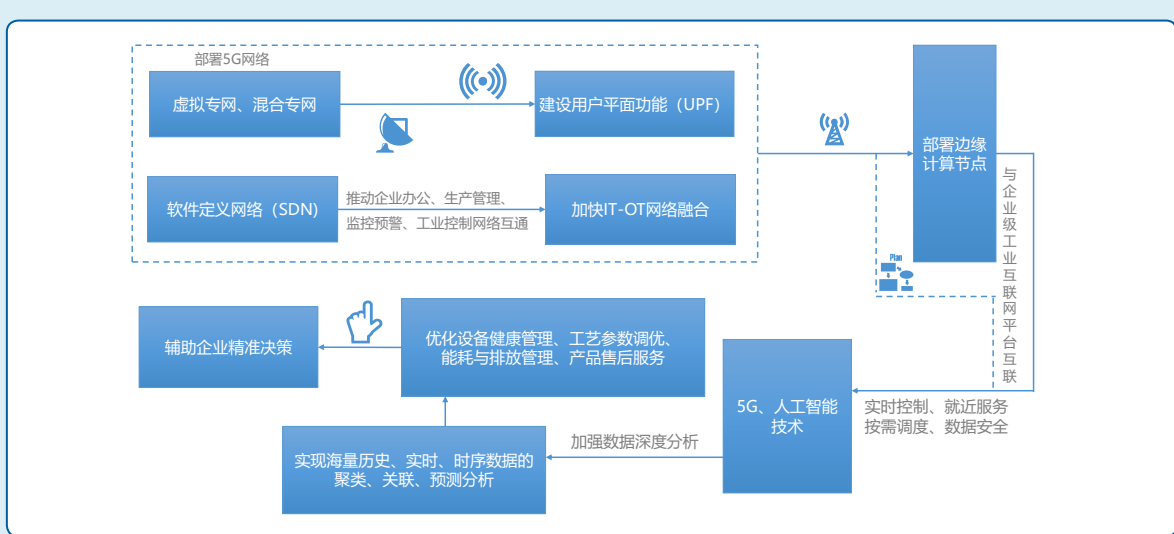
高通公司为通力电梯江苏昆山工业园提供“5G全连接工厂”解决方案，解决企业效率、成本、安全性等方面的痛点。通过提供5G接入能力，打造新型工业互联网基础设施，新建或改造产线级、车间级、工厂级等生产现场，形成生产单元广泛连接、信息（IT）运营（OT）深度融合、数据要素充分利用、创新应用高效赋能的先进工厂，实现基于5G工业互联网平台的生产管理应用。

● 方案能力：

采用虚拟专网、混合专网方式为企业部署5G网络，加快用户平面功能（UPF）等5G核心网元建设，同步部署相应的安全机制和措施，强化生产现场5G网络能力；综合利用5G、时间敏感网络（TSN）、软件定义网络（SDN）等新型网络技术，在安全可靠的前提下，推动企业办公、生产管理、监控预警、工业控制、物联等网络互通，加快IT-OT网络融合；在生产现场按需部署边缘计算节点，与企业级工业互联网平台互联，满足工业实时控制、就近服务、按需调度、数据安全等需求，推进5G网络与边缘计算融合部署，促进云网边端协同；对具有移动部署、灵活作业、远程操控等需求设备，使用带有5G功能的芯片、模组、传感器等，并且加快5G与可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）等工业控制系统融合，加快生产、运营、管理等各类移动端应用程序（APP）研发，提升工业数据实时采集能力，满足企业远程调用、资源共享、高算力性能等需求；运用5G、人工智能等技术，实现海量历史、实时、时序数据的聚类、关联、预测分析，加强数据深度分析，优化设备健康管理、工艺参数调优、能耗与排放管理、产品售后服务等，为企业精准决策提供依据。

● 方案成效：

实现对专网内的设备进行良好管控，做到“用户面数据不出厂，企业运维数据不外传”；实现AGV/PDA/PC（Automated Guided Vehicle/Personal Digital Assistant/Personal Computer，自动导引运输车/个人数字助理/个人计算机）的泛连接，支持生产全要素的采集；通过DTU（Data Transfer Unit，数据传输装置）设备的信息采集，实现OEE（Overall Equipment Effectiveness，设备综合效率）的自动计算；实现5G解决方案+工业互联网平台的全面生产管理（TPM）应用。数据显示，通力5G全连接工厂解决方案有利于企业产能提升、成本降低以及效率提升。



高通“5G全连接工厂”解决方案



高通携手多方合作伙伴共同推进的 5G 全连接工厂

【案例】万家乐智慧产业园区解决方案

● 解决方案：

基于“万家乐工业大脑”赋能智慧园区建设，打造一朵云、一张网、一平台、N应用，涵盖完整的产业生态，实现人、物、空间全面联动和生产力全面提升。

● 方案能力：

通过软件和硬件分离、应用和平台分离、展现和数据分离的分层体系建设，实现系统的高内聚、低耦合，可方便地实施系统的横向纵向扩展延伸；集合MES生产制造系统、柔性生产线、全自动立体仓库、工业互联网平台等，全方位实现生产端的智能化升级；通过大屏和3D可视化系统配合实现可视化智能设备管理，直感交互，可视管控，有效提升运营与管理水平，帮助园区降本增效。

● 方案成效：

基于智慧园区解决方案的建设应用，万家乐实现生产制造系统的高度信息化集成，随着产品设计数字化、生产过程智能化、存储物流立体化等不断实现，在生产制造中进一步实现节能减排，实现年产能达到燃热300万套、灶具100万套，并获得“5G+工业互联网标杆企业”称号，“智能立库”仓储达到行业标杆级别。



万家乐智慧科技产业园区大脑



万家乐智能生产线机械臂

【案例】海信日立“信智 AI 平台”智造工厂解决方案

● 解决方案：

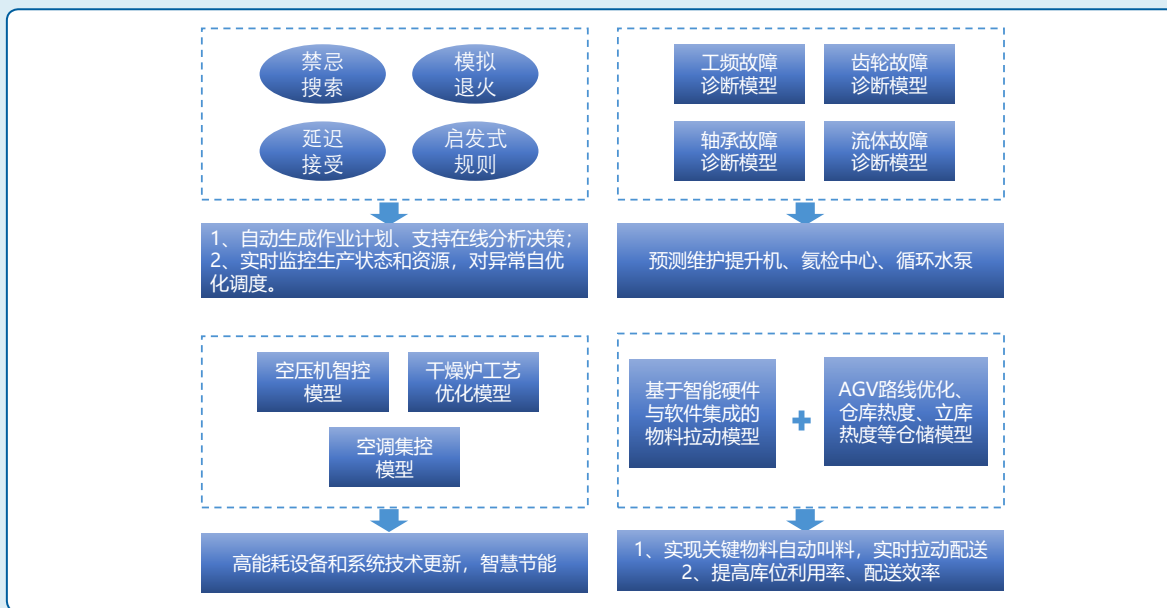
海信日立通过搭建封装大量数据分析、AI 视觉检测、机器学习模型的信智 AI 平台，将人员知识技能平台化、软件化，实现了视觉 AI 检测、设备预测性维护、干燥炉工艺参数优化、空压站智慧节能等，对诸多业务环节进行预测并支持决策，将单台制造费用同比降低 13%。

● 方案能力：

集成禁忌搜索、模拟退火、延迟接受、启发式规则等标准化算法，系统自动生成详细作业计划，支撑在线数据分析及决策；定制电子信息制造领域个性化 AI 算法，建立了空压机智能控制、干燥炉参数优化、空调集控等节能模型，对干燥炉、RTO、焓差实验室等高耗能设备和系统进行技术改造和更新，对提升机、氦检中心、循环水泵等关键设备建立预测性维护模型；基于 AI 视觉引导和检测技术，实现气密检测行为识别和自动安检，冷凝器、压缩机等自动定位抓取，电机支架、蜗壳等自动定位固定，冷凝器弯头自动安装等自动化设备的应用；搭建电子元器件物料穿梭式智能立库，建立 AGV 路径优化、仓库热度、立库热度等仓储配送模型，实现关键物料的实时拉动配送，提高库位利用率和配送效率；实时监控生产状态和生产资源，对异常状态自动优化调度。

方案成效:

通过搭建信智 AI 平台, 海信日立具备了自主开发 AI 应用的能力。通过设备预测性维护, 有效避免了因相关设备故障导致的停产损失; 基于生产作业数据分析, 有效降低了不良直通率及单台制造成本; 基于 AI 视觉实现自动化减员, 并自动识别工厂安全隐患; 仓储模型和节能模型的建立提高了库位利用率, 同时降低了单台产品燃动费。整体来看, 基于信智 AI 平台, 海信日立实现了单台制造费用同比降低 13%。



海信日立智能工厂解决方案



图片展示了干燥炉工艺优化模型的输入输出、模型效果及中间变量的实时监控; 基于海信内部信智 AI 平台、信云平台、融合集成平台、MES、IOT、EAM 系统的支撑, 使得干燥炉设备的 AI 模型运行流程、模型训练流程、设备健康监控流程均完成闭环管理。

【案例】 阿里云工业大语言模型应用解决方案

● 解决方案：

阿里云基于通用大模型和行业数据的训练，打造工业行业模型，实现对良品率、设备状态、工艺参数的监控和优化，支持自动控制、智能物联、运营决策等多种工业应用场景，解决生产管理、质量管理、设备管理、数据分析的问题，并使开发者可以便捷构建和部署各种工业 AI 应用，提升行业场景智能化水平。

● 方案能力：

基于通义千问大模型基础技术，结合大语言大模型底座和工业大模型训练反馈的强化学习方法，深度整合工业领域的领域知识数据、公开代码数据集、数学计算数据集及逻辑推理数据集进行微调训练，构建工业垂直领域大语言模型，已形成多个相关的行业场景知识库大模型、代码生成大模型、场景理解大模型、多模态大模型以及通用视觉大模型，可提供知识库问答、辅助编程、工艺流程编排、工艺流程代码生成、3D 目标检测、机械臂轨迹规划、目标抓取位姿估计和动态环境理解等工业和机器人领域的多项能力。

● 方案成效：

工业领域大模型解决方案通过工业机器人等产品可以自动化执行重复性、繁琐、危险的生产任务，提高生产效率；简化交付开发流程，避免换线换产影响；减少生产过程中人工干预带来的影响，提高产品的稳定性和可靠性。如，阿里云为拓斯达科技股份有限公司打造首个围绕工业“大模型 + 机器人”的自动化产线解决方案，实现机器人的任务自编排和调度控制，以及从特定场景需求到代码的自动化生成。

致力于用AI大模型解决行业痛点，提升机器人智能化水平，促进柔性生产发展



阿里云大模型工业机器人

(三) 全周期、敏捷响应的协同化供应链

供应链是工业企业价值实现的“连接器”。传统的供应链运营长期面临供应链与生产制造环节协同效率低下的痛点，包括无法及时、准确获取供应商信息，以及因供应链信息滞后导致的高库存或生产中中断等。协同化供应链解决方案围绕提升供应链运营效率，着眼于建立企业与上下游供应商互通互联的供应链协同平台，在上游监测原材料供给情况，辅助原材料采购决策；在下游汇集市场订单和产品信息，基于实时销售数据、分析决策最优供应链，制定科学生产计划，满足零库存运营要求，实现供应链协同。

【案例】浪潮云洲工业互联网解决方案

● 痛点解决：

制造业高质量发展面临工业装备高可靠连续运行与健康管理方面的卡脖子问题，同时存在绿色化发展方面的转型难题。

● 解决方案：

浪潮云洲工业互联网“产品+平台+服务”软硬一体化体系，为陶瓷企业提供球磨机、风机、压缩机等设备的“线上诊断+线下维护”服务，并延伸了端到端的供应链管理、生产管理、双碳管理等数字化服务。在供应链管理方面，通过资源整合建立“浪潮云仓”对备品备件进行集采集供，推动陶瓷产业链数字化转型。在设备管理方面，通过对生产设备及工艺进行感知和优化，实现生产效率的提升。在双碳双控方面，用智能传感器对企业碳排放进行监测，依据企业碳资产管理平台提供的碳排放核算、碳足迹分析、碳排放预测结果，为企业制定最佳节能减排方案。



浪潮云洲工业互联网解决方案总体技术架构

● 方案能力:

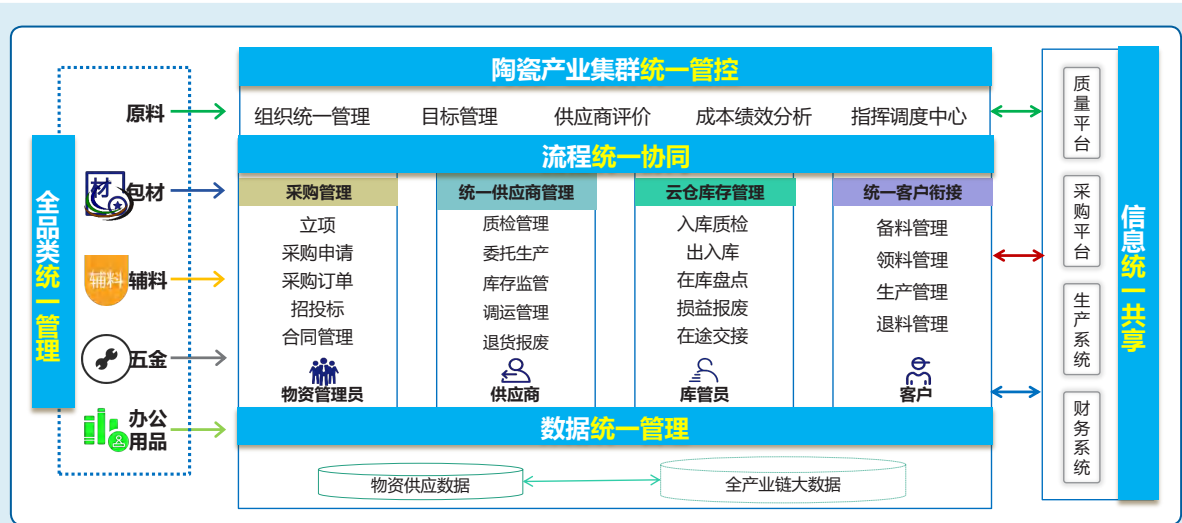
浪潮云洲工业互联网解决方案整体技术路线以数据为驱动, 遵从数采、数算、数用的逻辑。首先, 利用各类传感器采集装备的振动、温度、声音、能耗、碳排放等数据, 并将各类数据通过网关传至平台; 然后, 应用平台所集成的算法模型对装备健康状态进行识别, 对能耗进行统计, 对碳排放趋势进行预测; 最后, 以平台数算结果、备品备件库存信息和行业知识等要素为依据, 为客户制定装备维修、备品备件采购和节能降碳等方面的整体解决方案。具体包括: 以“机器振动+机理模型”为技术核心, 以振动监测数据为基础, 建立基于迁移学习的故障诊断模型, 实现工业设备故障状态的准确、高效识别, 打造“线上诊断+线下维护”全托管的设备智能运维模式; 研发“工业组态+数字孪生”技术及工艺优化算法, 对陶瓷生产设备及工艺进行动态感知、模拟仿真、工艺调优、智能控制, 实现生产效率和产品质量提升; 自主研发高精度碳排放传感器和企业碳资产管理平台, 研发碳排放数据可信采集与核算技术对企业碳排放量进行监测、核算, 解决碳排放数据采集难、数据不准确的问题; 利用信息装备系统诊断数据、备品备件库存数据、生产系统排产数据进行数据建模智能分析, 得出准确采购需求, 通过资源整合建立“浪潮云仓”对备品备件进行集采集供, 降低采购成本和仓储压力。

● 方案成效:

冠星陶瓷依托浪潮云洲工业互联网平台, 基于对设备的预测性维护, 减少了巡检和维修人员的工作量, 实现故障率降低 55%, 设备维护费用降低 40%, 年度设备维护团队用工成本节省 60%; 通过资源整合建立“浪潮云仓”, 对产业集群进行集采集供, 采购费用每年降低 30%; 通过对能耗进行实时监控、多维分析并优化, 实现能源节约 19.5%, 计算得到碳排放减少 4651.73 吨; 通过供应链平台及设备预测性维护, 提升库存管理效率, 降低仓库库存, 库存成本降低 35%; 通过对陶瓷生产设备及工艺进行优化, 实现生产效率提高 10%, 产品质量一次通过率提升 8%。



浪潮云洲工业互联网设备智能运维架构



浪潮云洲工业互联网平台供应链管理架构



浪潮云洲工业互联网平台双碳双控架构

【案例】腾讯云工业互联网平台

● 解决方案：

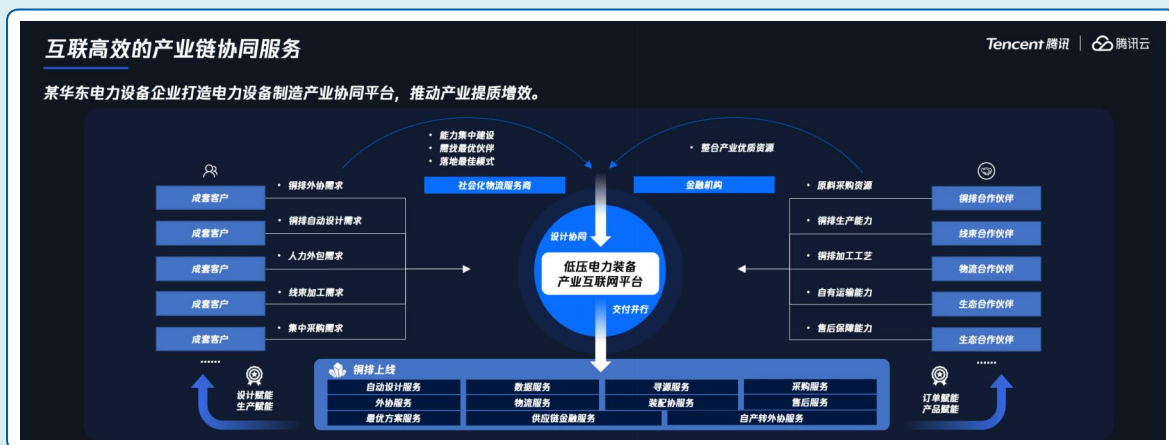
腾讯云工业互联网平台提供包括基础设施、技术中台等的 IT 基础架构服务，以及包括工业视觉智能、工业数据智能、工业交互智能等的工业智能服务，支持企业数字化转型，并通过产业链协同服务，助力企业构建产业互联网平台。

● 方案能力：

以产业链协同服务为例，某电气设备制造领域的头部企业基于腾讯云工业互联网平台提供的能力，为柜体制造行业打造了电气柜设备制造的产业协同平台，帮助企业构建覆盖成套客户、柜体厂商、再到主要零部件厂商之间的协作网络。通过贯穿产品设计链路，实现图纸设计确认的实时在线协作；通过将下游的铜排设计做成线上的数据服务，让成套设计和铜排设计可以无缝衔接；打通线上线下的设计环节，实现平台“四大部件”的生产交付统一调度和并行衔接。

● 方案成效：

通过上述方案，该电气设备制造企业实现了产品设计的上线和打通，通过产业协同平台可以统一调度“四大部件”的生产交付，让原本只能串行的交付衔接变成并行，这样订单交期缩短了 50% 以上。此外，腾讯云工业互联网平台提供的模块化、工具化、可组合的数字能力，为树根互联等平台型创新企业，合力叉车等行业领军企业，以及打造集团级数字基础设施的央企、国企等提供了企业各方面转型的支撑能力。



以腾讯云工业互联网平台为基础，助力打造电力设备制造产业协同平台

【案例】宝信软件宝联登 xIn³Plat 钢铁行业工业互联网平台解决方案

● 痛点解决：

钢铁行业高质量发展面临以下困境：产业链生态协同、一公司多基地管控等方面的管理难题；实时高效、精益制造和工厂精细化管理，以及少人化无人化的智能工厂建设难题；百万级设备联网、千万级时序计算的数据管理难题；工业知识抽象难、共享难、使用难等工业知识沉淀方面的难题。

● 解决方案：

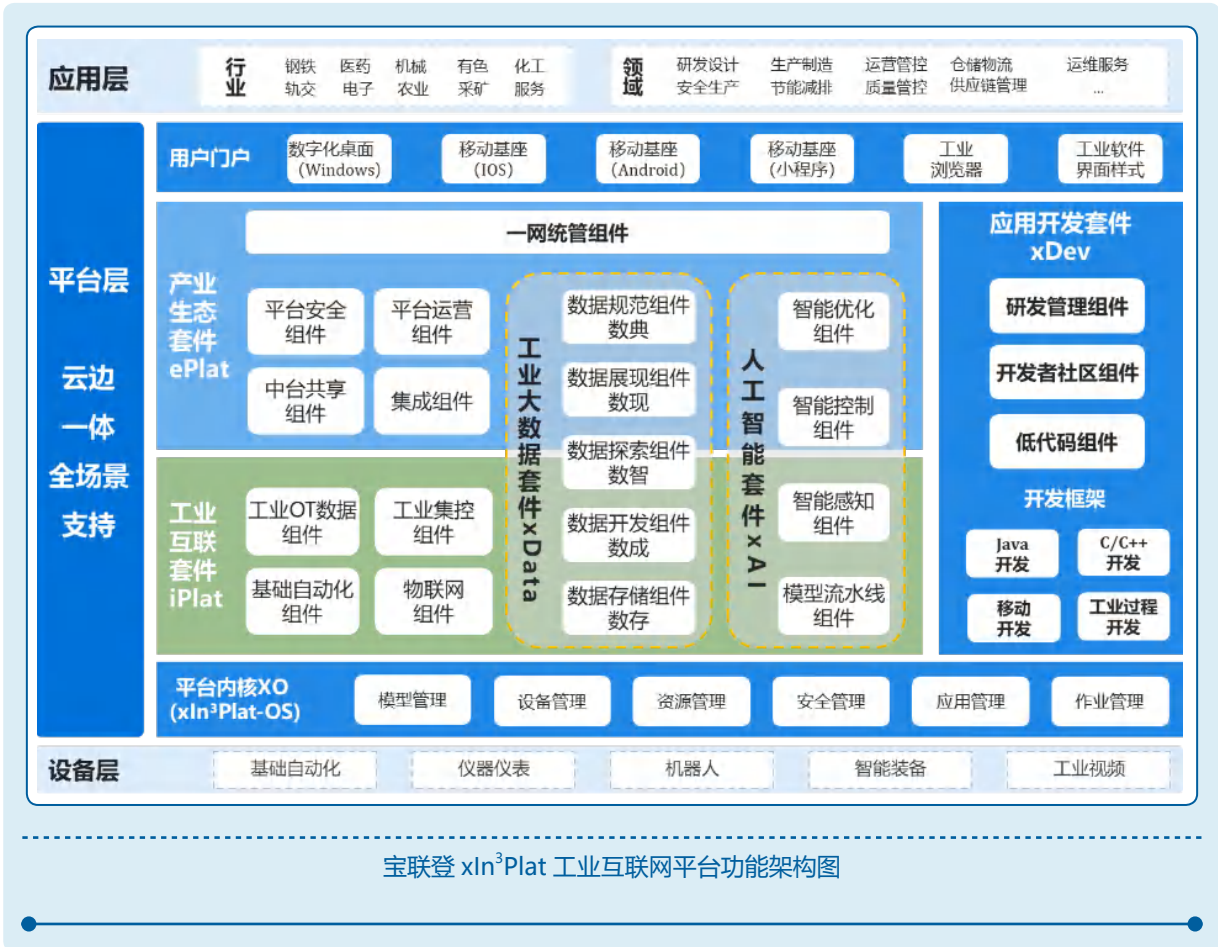
宝信软件宝联登 xIn³Plat 工业互联网平台包括产业生态套件、工业互联套件、工业大数据 5S 套件、工业人工智能套件等，基于技术平台构建了包括研发设计、生产制造、质量管控、安全生产、节能减排、运营管理、供应链管理、仓储物流、运维服务九大领域的解决方案，支持钢铁行业全流程应用，满足复杂工业现场高速实时控制、集团型企业经营运营、产业生态圈高并发等场景需求。

● 方案能力：

基于 IT/OT 融合的广域分布式架构技术，以及高可用高并发的工业稳态 + 互联网敏态双态融合技术，实现包括应用、数据、模型、运营等多维度云边一体、互联互通，支持集团型企业“一总部多基地”集中分布式管控，满足钢铁行业集团型企业多产业、多组织、多基地跨地域不同管控场景需要；自主研发了高性能边缘计算的数据采集、数据处理、过程监控的工业控制软件 iPlat，打破了工控 SCADA 软件长期被国外厂商垄断的局面，实现高性能边缘计算的自主可控；研发工业知识沉淀的产品组件，构建智能模型研发应用一体化系统，实现标注、训练、推理的云边一体化闭环，持续学习迭代；研发包含数据存储、治理、分析、展现、管理等全生命周期的工业大数据 5S 套件，基于全域、全层次、全要素数据采集治理与自主分析技术，解决云边一体数据治理难题；研究高性能实时数据存储与检索技术，研发了自主可控的工业实时数据库 iHyperDB，支持逻辑统一、物理分布、互联互通、共建共享的大数据中心建设；建设基于 IT&OT 风险统一感知的、具有自动化响应与编排能力的分布式态势感知平台，实现广域全层次工业安全态势感知和数据安全防护。

● 方案成效：

截止 2022 年底，宝信软件宝联登 xIn³Plat 工业互联网平台在中国宝武智慧制造、智慧治理、智慧服务等场景得到广泛应用，在鞍钢、首钢、湖南钢铁等钢铁企业也有很多应用案例。另外，平台形成了 9 个领域 50 多个解决方案，在广投新材料、中国化工、上海医药、重庆轻轨等其他 10 个行业得以推广。平台服务大约 55 万家工业企业，活跃开发者数达 1 万多人，连接 480+ 万台设备，工业模型达 1.3 万 + 个、工业 App 达 1.2 万 + 个。2022 年，在平台的支撑下，宝钢股份实现直接经济效益 10000 万元、太原钢铁直接经济效益 2500 万元、鞍钢股份直接经济效益 5100 万元、首钢股份直接经济效益 9950 万元，近三年累计创造直接经济效益 6.3 亿元，助力企业提质降本增效。



宝联登 xIn³Plat 工业互联网平台功能架构图

(四) 人机互动、精准服务的数字化营销

市场营销是工业企业服务市场的“瞄准器”。传统的市场营销以产品为中心，消费群体定位模糊，市场需求被动响应，容易受市场环境波动影响，难以形成长期性、可持续消费者反馈。数字化营销解决方案围绕提升服务精准性和互动性，着眼于建立企业与消费者之间的直联通道，通过数据汇集完整刻画消费者肖像，精准识别消费者偏好信息，通过数字人等沉浸式体验场景加强与消费者的在线交流互动，进行个性化推送，提升营销水平；在此基础上推动企业围绕消费者需求开展新兴服务和场景创新，拓展更多盈利空间。

【案例】趣丸科技智能数字人数字营销解决方案

● 痛点解决：

数字化浪潮下，各行业线上线下营销面临内容吸引力不高、生产周期长、人力投入成本高、客服用户交互体验不佳、服务效率低等痛点问题。

● 解决方案：

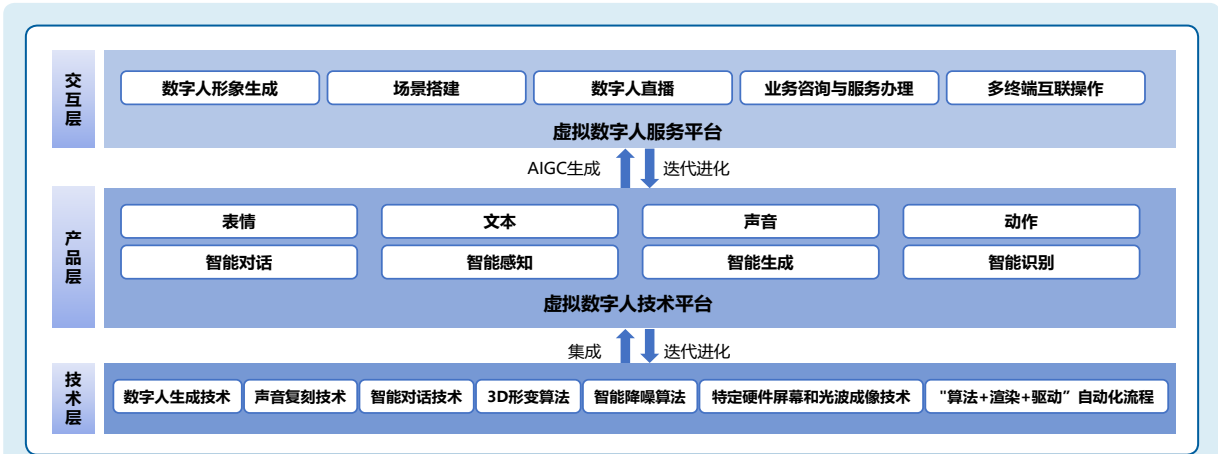
趣丸科技打造智能数字人应用，融合了实时智能识别、智能对话、智能感知、智能生成等多项人工智能核心技术，让数字人富有拟人化、情感化，可通过实时语音对话，智能引导用户完成“一站式”的业务咨询及服务办理，且可以实现多终端互联操作，并通过可持续知识学习和进化迭代，提升智慧化服务能力。

● 方案能力：

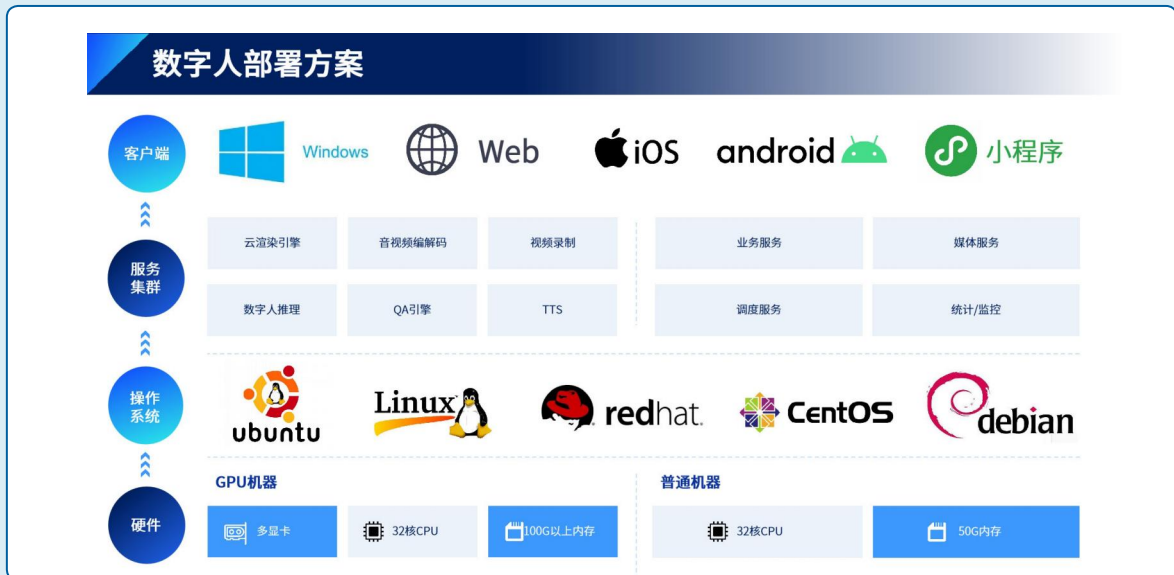
集成高自然度数字人生成、高逼真声音复刻、基于情感智能情景对话等功能，采用特定硬件屏幕和光波成像技术，实现将2D视频画面投射成3D的全息成像效果，通过自研智能降噪算法，实现嘈杂场景下的智能定向收音；建成虚拟数字人技术平台，集成自研高精度3D形变算法、“算法+渲染+驱动”自动化流程、多模态网络模型等技术，可通过单张或多张照片生成面部相似度达到90%以上的高自然度虚拟数字人，拥有表情、文本、声音、肢体驱动等多模态交互能力；结合AIGC技术推出数字人平台服务，涵盖场景搭建、数字人形象生成、数字人直播等环节一站式生成制作，大幅降低普通用户使用数字人的技术门槛和经济负担。

● 方案成效：

趣丸科技智能数字人数字营销解决方案基于实时交互和大数据分析能力，可将各应用领域最新资讯精准、智能地触达到目标客户，并提升转化效率，通过结合行业需求定制化解决方案，将推动数字人技术加速应用到医疗、教育、文旅等千行百业。如，为中国电信营业厅打造的数字人应用“小信”大大提升了电信营业厅接待人员不足的问题，帮助运营商降本增效。



趣丸科技智能数字人解决方案



趣丸科技智能数字人解决方案

【案例】千寻位置北斗时空汽车高精度定位解决方案

● 痛点解决：

汽车正从单纯的交通工具向移动智能设备与数字空间载体转变，与时空网、通信网、计算网等基础设施产生越来越紧密的联系，高精度定位已成为汽车行业共识。

● 解决方案：

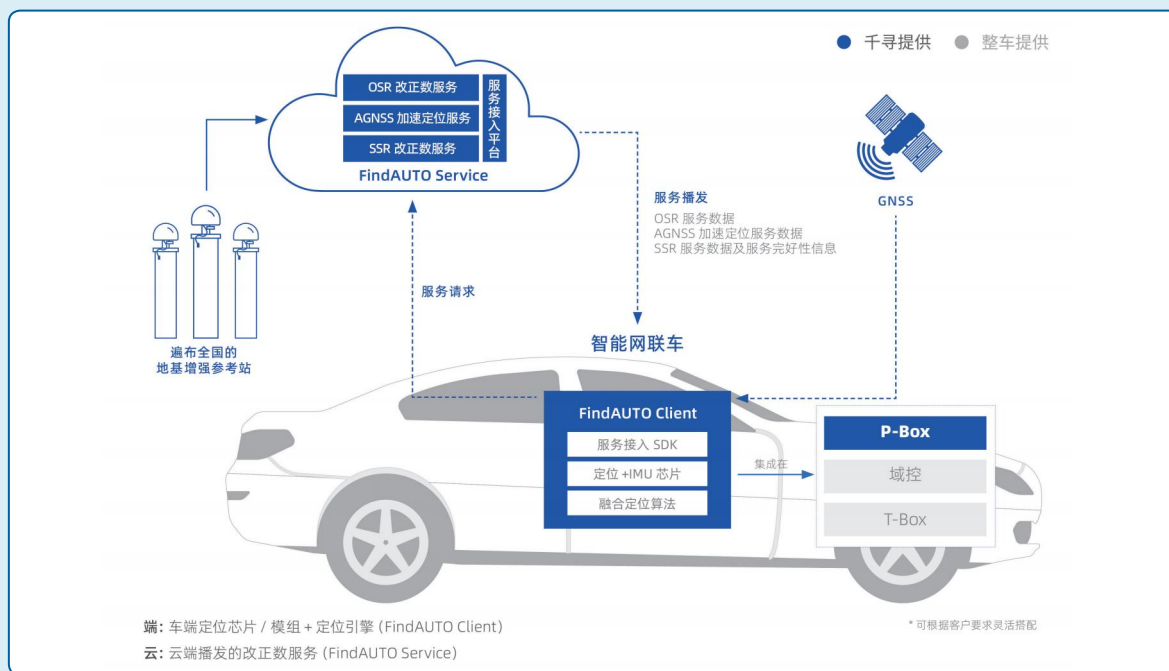
千寻位置基于北斗时空智能，推出智能驾驶整体解决方案，为车辆提供绝对定位能力，可以精确地让各交通参与方获取在统一时空基准之上的精确位置，为智能驾驶的发展提供完整的技术支撑。

● 方案能力：

通过“星地一体”高精度时空服务网络、自研智能驾驶算法以及自研智能定位终端，串联从云端 (Find AUTO Service) 到车端 (Find AUTO Client) 完整的定位一体化方案，构建“人、车、路、场”一体化的协同“对话”基础系统，实现时空基准、时空感知、时空协同能力；云端提供汽车行业专属的厘米级定位服务；车端打造丰富场景的虚拟化仿真平台，基于量产项目的海量实测数据，保证智能汽车在穿越道路遮挡、盘桓山路、城市高楼峡谷等复杂场景下定位精度以及可靠性；自研硬件终端为车企提供“交钥匙”解决方案，加速从器件选型、系统集成到测试验证的整体效率，实现“一键启用”。

● 方案成效：

千寻位置的北斗时空汽车高精度定位解决方案广泛应用于 V2X、自动驾驶、智能座舱等智能汽车场景，已在 30 多款车型上实现量产交付，累计在线服务超过 10 亿小时，全方位助力智能驾驶的快速发展。



千寻位置北斗时空汽车高精度定位解决方案

(五) 柔性组织、精益高效的平台化管理

经营管理是工业企业持续发展的“大动脉”。传统的经营管理基于“金字塔式”组织架构，自上而下传递信息、垂直管理和固化组织，难以适应快速变化的市场环境。平台化管理解决方案围绕提升组织的高效性和灵活性，着眼于打造资源共享、利益分享、横向联动的管理平台，以业务和市场为驱动推动职能部门和业务团队自组织、自协同，促进企业各类资源要素按需配置、高效管理，激励企业员工参与创新的积极性和主动性，更快响应市场、优化产品、创造新价值；企业也将从管理走向治理，从以流程为核心，追求有序和高效，走向以人为本，关注成长的动力和可持续性。

【案例】 咸阳高新区“数智高新”产业智治解决方案

● 痛点解决：

城市产业治理存在经济运行监测指标不全、数字化分析能力不高、多类项目管理不畅、产业招商目标不清、企业服务策略不优等痛点问题，以及企业在数字化转型过程中面临的“想改不会、要改太贵”难题。

● 解决方案：

咸阳高新区采用总体规划、重点突破的建设思路，携手紫光股份旗下新华三集团打造“一平台、三中心”，即工业互联网平台、数字化转型能力中心、赋能中心、互助中心，共享算力、算法、数据、开发组件、应用超市等服务，提供 AI 高小新、AI 工业智库、AI 科技培育、AI 工业设计、AI 政策速递等 AIGC 特色服务，为企业数字化转型提供便捷、集约的一站式服务。同时，以“云+引擎”实现数据融合、全面智能感知和决策支持，打造智慧城市产业智理新范式。

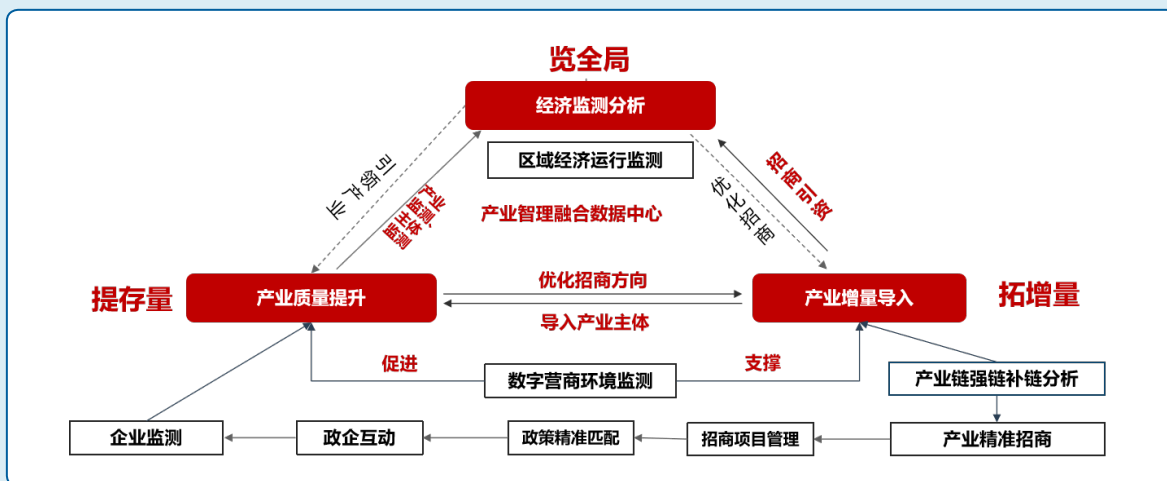
● 方案能力：

建设“数智高新运营服务中心”，打造“一平台、三中心”，即搭建统一的工业互联网平台，及数字化转型能力中心、赋能中心、互助中心，为企业数字化转型各个阶段提供全方位的支撑服务及产业协同支持，帮助企业更好地获取资金、技术、市场和人才等资源，提高企业的运营效率和竞争力；通过将 AI 算法能力应用于各项宏观经济指标分析、关键指标实时监测和风险预警，明确影响产业链的问题环节，让城市管理者对区域经济情况了然于心，实现产业精准招商；建立产业景气指数，从宏观环境、产业运营、企业经营、资本市场、舆情热度等多个维度，汇总产业经济中基于规模分析、成长性分析、创新分析、社会风险分析监测出来的预警指数以及各项数量，全面掌握高新产业趋势和问题所在，实现更加精准地制定政策、调整对策、精准施策；基于“中国屏谷”地区产业特色，加速产业链上下游企业之间的信息共享和协作，基于营商环境常态化监测平台，明晰营商环境优化路径。

● 方案成效：

咸阳高新区通过打造产业智治平台，刻画产业发展曲线，有效分析产业优势、不足以及未来发展方向，实现全方位经济监测；精准定位企业需求，综合运用政策支持及风险提醒等多种方式，为企业提供差异化的服务；打造的“一平台、三中心”，为区内企业提供了 715 个重点方案、927 个能力组件，助力企业数字化转型。如，

华泰厨具通过应用 AI+ 质检模型, 生产精益水平提升 35%; 杜克普服装打造了统一的智慧运营平台, 实现成衣制造柔性化定制生产, 订单交期由原本的 30 天缩减到 7 天; 生益科技通过定制化的智能排产方案, 优化了交货时间、降低了库存, 生产成本降低 15.6%。



咸阳高新区产业智治总体方案



咸阳高新区工业互联网平台

【案例】广域铭岛煤电铝一体化节能降碳解决方案

● 方案痛点：

2023年我国电解铝产能继续增长，已逼近供给侧改革下的产能红线。在双碳目标下，电解铝行业面临产能置换、能源短缺等问题，电解铝企业的数字化、智能化水平处于初级阶段，缺少数智化顶层设计，数据治理能力弱，产线自动化、决策水平低。为此，亟需依托工业互联网平台能力，结合精益能效工具，利用大数据、人工智能等技术，全面赋能电解铝行业数字化绿色化转型，提升产能运行利用率，助力实现双碳目标。

● 解决方案：

广域铭岛煤电铝一体化节能降碳解决方案包含“1个工业互联网数字化底座+6个工业应用+1套卓越运营转型方法论”，基于工业互联网平台完善工厂运行数据采集、存储、分析以及应用的全流程。针对电解铝生产运营管理场景研发各类能源优化算法模型，开发电解槽全生命周期管理、阳极管理、出铝管理、能源双碳管理、设备管理、火电智能配煤管理等6大工业应用，降低电解铝企业对工艺专家知识的依赖，提供“专家赋能，数据驱动”为特征的工厂绿色低碳实践。

● 方案能力：

基于电解铝工业场景各类生产经营数据的采集、分析和应用，沉淀数据资产，为机理模型和优化算法提供数据服务，实现电解铝企业从采集、监控、评估、优化的数字化闭环管控；对电解铝关键环节和工艺数据进行分析与建模，沉淀阳极消耗预测、槽修排程、氧化铝加料、槽寿命预测、槽状态评估、燃煤管理、智能配煤等算法模型，精准优化工艺参数和精细化管理；以云计算、大数据、工业互联网等技术及SaaS化能力，孵化出电解槽全生命周期管理、阳极管理、出铝管理、能源双碳管理、火电智能配煤管理等具备行业特色的工业应用，具备状态感知、实时分析、科学决策、精准执行等特点；按照诊断、方案设计、标杆工厂三个阶段打造1套卓越运营方法论，兼顾业务、组织和技术，用卓越运营+数字化技术获得端到端全价值，拉动组织变革和员工能力提升。

● 方案成效：

目前，该方案及配套工业软件已在百矿集团、新疆众和、汇宏新材料等多家企业落地实施。其中，以百矿德保基地30万吨产能的电解铝厂为例，实现每年燃煤节约3.18万吨、电能节约6000万千瓦时、降低二氧化碳排放量超10万吨，产生节降效益超8000万元，同时综合管理效率提升25%，设备效率提升19%，人员效率也大幅提升。根据实施情况测算，德保基地将提前达成国家相关吨铝电耗标准，避免电耗超标带来的用电成本攀升，实现经济、社会与环境效益的三丰收。



【案例】360 安全云工业数字化安全托管运营解决方案

● 痛点解决：

传统网络安全解决方案中安全产品各自为战、缺乏集中运营服务能力等困境。

● 解决方案：

360 安全云工业数字化安全托管运营解决方案以托管安全服务向工业化数字场景提供安全能力，包括资产运维与风险管理服务、威胁监测与智能分析服务、处置协同与响应指挥服务、实战能力评估与演练服务及专项服务。该解决方案包含云端运营，本地运营，混合运营三种模式，企业可结合自身实际情况选择合适的服务模式，构建有效预防、持续监测、高效处置的安全防御体系。

● 方案能力：

基于 360 安全云具备的全球终端数据、风险和威胁数据、知识图谱样本库、域名信息库、中文漏洞库等安全数据优势，依托亿万终端、大数据分析、AI 和持续运营等能力，全面识别、梳理资产与风险信息，提供可视化检测和响应各类威胁的能力；基于多年实战总结的威胁检测防御模型进行实时和持续的追踪分析，为安全运营中的威胁监测、响应处置等提供实战支撑；在威胁监测预见、资产脆弱性管理、事件处置等方面建立服务等

级协议(SLA),建立了安全运营交付库,通过标准化的方案、流程、表单和交付等文档,实现托管服务高质量交付;构建本地和云端双平台运营体系,基于自带1000+种安全信息数据管理模型的本地平台,实现安全数据的管理与分析,基于具备PB级安全大数据分析能力的云端平台,实现海量数据的全局关联分析和联动响应,全面提升安全托管服务效能。

● 方案成效:

360安全云工业数字化安全托管运营解决方案通过轻量化边缘安全大脑探针体系,快速便捷对接原有业务系统,全面提升安全运营工作效率。为客户提供海量数据、安全专家、实战经验、技术平台、运营体系等安全服务化一站式交付体验,以及集合资产发现、监测、通知、处置的体系化运营流程辅助管理者进行网络安全建设决策。360安全云行业托管运营解决方案已完成关键客户全覆盖,并持续服务政府、金融、制造、科研、医疗等千行百业。如,康佳集团依托360安全云解决方案,基于网站威胁监测服务、互联网暴露面监测服务、仿冒资产监测服务、数字资产泄露监测服务等7*24小时的远程托管安全运营服务,全面提升企业安全运营质量;中国石化销售股份有限公司新疆石油分公司实现了安全风险事前能防御、事中能控制、事后能补救;居然之家新零售集团股份有限公司实现了内防数据泄露,外防网络攻击,以及集精准发现、及时响应、快速止损于一体的安全运营。



360安全云工业数字化托管运营解决方案技术架构

【案例】中国移动终端公司数智化经营解决方案

● 解决方案：

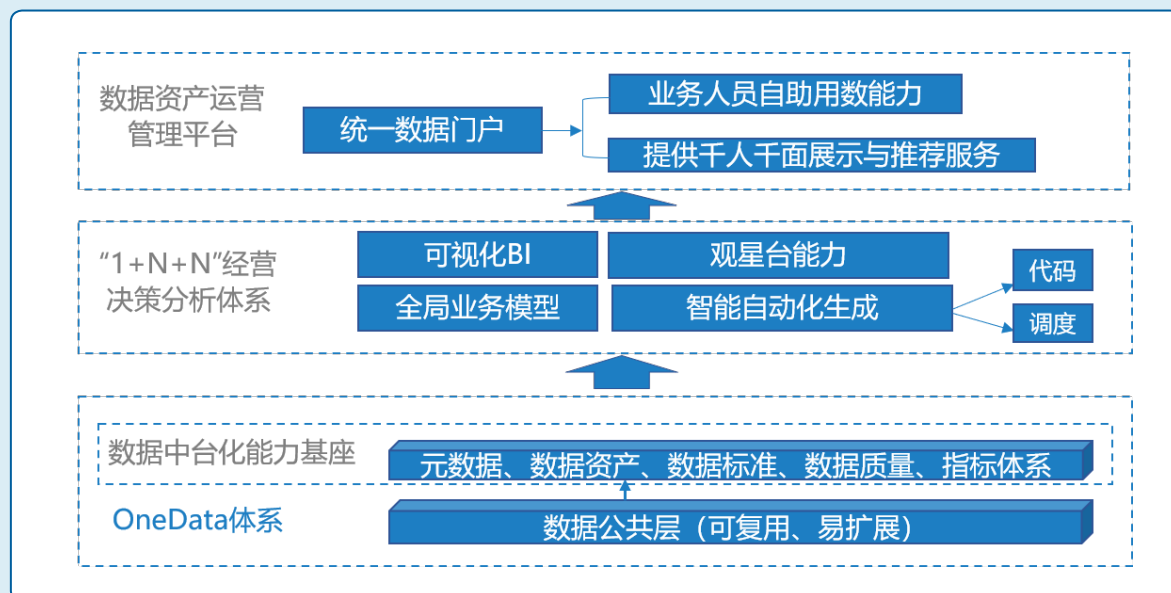
中国移动通信集团终端有限公司推行数智化经营解决方案，以数据中台、专有云平台为技术核心，通过打造“一目了然、一套报表、一致语言、一贯思维、一统到底”的“51数据工程”，从应用层、输出层、基础层、机制层等多维度，做到生产过程可控，赋能一线生产提效，提升数智化经营水平。

● 方案能力：

基于 OneData 体系，通过搭建可复用、易扩展的数据公共层，构建涵盖元数据、数据资产、数据标准、数据质量、指标体系等模块的数据中台化能力基座；基于“1+N+N”经营决策分析体系，通过可视化 BI 创建自上而下的统一策略指标体系，构建观星台能力，可视化创建全局业务模型，智能自动化生成代码和调度任务，从底层保障数据的无二义性；打造数据资产运营管理平台，构建集成各报表、各应用系统、OA 的统一数据门户，培养业务人员自助用数能力，为用户提供千人千面展示、报表搜索、收藏、分享、智能推荐等一站式服务。

● 方案成效：

终端公司依托 1+N+N 数据观星台应用，通过 BI 能力形成管理、采购、库管、零售、财务等核心业务的数字化，推动业务透明化、问题清晰化、策略数字化。基于数据资产运营平台，建立统一的数据管理体系，对数据流程进行优化和自动化，加强数据安全治理，促进分析报告、数据洞察、数据模型等数据产品化转化，提升数据资产价值。基于统一数据门户，实现全局数据的集成共享，以及数据的可视化展现，对现有数据进行深度分析和挖掘，优化业务流程和决策，促进信息共享与协同，降低人力成本，提高工作效率。



中国移动终端公司数智化经营解决方案

03 路径成型



数字化赋能新型工业化加速演进



三、路径成型：数字化赋能新型工业化加速演进

数实融合落实到具体的行业企业实践上,不是简单的新技术应用,而是战略思维、组织架构、业务流程、商业模式等全方位的转变,需要探索体系化的实施框架。面向行业企业数实融合需求,数字化解决方案自下而上、由点及面向行业企业赋能,逐步经历了基础再造、要素融通、流程优化、价值提升等螺旋式上升过程,成为数实融合实践的通用路径。

(一) 基础再造：从“哑设备”到泛在互联

充分运用 5G、物联网、NB-IoT、云计算、边缘计算等网络技术,推动硬件设施的系统、接口、网络连接协议等向标准化升级,促使设施具备互联互通和安全防护能力,形成支撑数字化转型的基础底座。主要包括:一是部署高质量专线、高速以太网及 TCP/IP、TSN 等信息通信网络基础设施,对设备、软件、数据采集和应用等进行数字化改造,实现 IT 网与 OT 网融合泛在互联和多源异构数据流转;二是工业生产设施在互联互通基础上,产品与设备之间、不同的设备之间以及数字世界和物理世界之间能够实时联通、相互识别和有效交流,确保对设施数据的边缘采集和传输。三是利用专门信息安全技术保障网络环境、数据采集、系统集成等方面的可用性、完整性、保密性检测与管理。

(二) 要素融通：从人工配置到数据驱动

资源云化。基于“云基础设施+云计算架构”搭建平台,推动生产全过程设备、系统、物料等全资源通过虚拟化、结构化的手段向云端迁移,构建起巨大的资源池,支撑企业高效聚合、动态配置各类资源。主要包括:一是云平台基础设施即服务(IaaS)的虚拟化。二是业务系统在云平台上实现互操作,提供 MES、PLM、ERP 等工业 App 应用服务。三是人、机、物、料、法、环等生产资料信息在云平台实现汇聚。

数据融通。对数据资源进行统筹规划、统一存储和统一管理,搭建算法库、模型库、工具库,以各类数据融通支撑数据应用创新。主要包括:一是基于数字化赋能平台对企业数据进行集中存储,推进各类系统数据与系统分离,按照分级分类原则,进入基础信息库、业务信息库等。二是提供软件工具,推动技术、工艺、方法、知识等显性化形成算法、模型,并根据业务应用需求促进数据融通,经分析挖掘实现数据创新应用。三是对企业数据进行管理,完善数据采集、数据共享、数据资产化、数据开放利用规则,健全数据治理机制。

(三) 流程优化：从被动实施到主动响应

以企业关键业务为核心，实现多业务环节和流程系统的基础，推动基于数据共享的业务流程优化设计和变革创新，逐步把数据作为价值创造的核心要素，形成新的数字业务和增值空间。主要包括：一是协同研发，为企业搭建内外部开放式研发创新平台，共建共享研发设计、工艺流程、质量检验、运行维护等行业共性知识图谱和机理模型库，开展基于数字样机的智能仿真、虚拟试验、交互体验和学习优化。二是智能生产，帮助企业开展装备、产线、车间、工厂的智能化改造，打通生产现场数据流，促进生产制造全过程的全面感知、实时分析、精准执行和动态优化，实现生产物料精准配送、生产计划按需调整和生产管理智能决策。三是数字管理，为企业提供业务系统数据的弹性供给和按需共享服务，实现一体化柔性经营管理和企业决策的智能化，使经营管理更精准有效。四是场景服务，帮助企业搭建面向用户的运营平台，建立以用户为中心的营销场景，丰富服务渠道，创新服务模式，优化服务手段，快速、动态地响应用户需求；更进一步推动数据的资产化运营，拓展跨界的增值服务。五是能力开放，帮助企业搭建开发者社区等平台环境，汇聚多方创新主体，推动以 App 为载体的平台服务和能力的在线协同和交易，共同构建企业业务创新生态。

(四) 价值提升：从效率提高到效益创造

在创新、经济和社会效益三个层面，帮助企业实现效益增值和生态构建，促进价值创造机制的根本性突破。主要包括：一是创新效益，帮助企业通过数字化，在提升核心技术创新能力、缩短研发创新周期、促进创新成果产业化等方面取得成效。二是经济效益，帮助企业通过数字化实现“两增一减”，即节约成本、降低库存、降低能耗等节本降耗效益，技术、规模、管理、配置等效率提升，产品质量升级、服务内容升级、品牌价值升级等效益增值。三是社会效益，帮企业在带动社会就业等方面的社会责任和价值升级。

数字经济和实体经济融合 发展报告（2023）

数字化赋能新型工业化创新实践

04 未来可期



数字化赋能新型工业化趋势洞察



四、未来可期：数字化赋能新型工业化趋势洞察

(一) 智能技术集成融合，引领行业持续创新

当前，人工智能发展进入新一轮技术创新期，以 ChatGPT、GPT-4、LLaMA、PaLM2 等为代表的大模型呈现爆发式增长，在“根技术”层面引发数字化相关领域的多技术创新路径转变，在融合应用层面推动各领域数字化发展范式变革，在基础设施支撑层面掀起了存储中心向算力中心、智算中心进一步升级的发展浪潮，这将可能从根本上改变数实融合发展的底层逻辑和实践路径。

基于大模型的数字化技术创新兴起。AI 大模型开创了基于海量数据训练的技术创新范式，技术创新从“人工研发”逐步走向“自主训练”、“自我迭代”，甚至能够通过“自我评估”实现“自主升级”。在大模型的赋能下，更多数字化技术将通过训练数据进行代码自主编写、应用快速迭代、能力螺旋升级，甚至通过数实融合，更深层次影响传统行业技术的替代和转变。

行业大模型应用创新实践加快探索。越来越多的行业联合人工智能企业构建基于大模型的应用生态，促进“大模型+”行业场景创新。比如，“大模型+人形机器人”方面，大模型将赋予人形机器人更为智能的“大脑中枢”，帮助人形机器人能够进行强化学习，在与人、环境交互中提升认知水平。再比如，“大模型+工业质检”方面，大模型将赋予产线实时数据分析能力，增强智能视觉辨别力，大幅提升智能质检的精确率。

智能计算设施及服务需求快速增长。随着大模型应用创新实践的兴起，能够提供云端订阅、弹性供给、按需服务、智能计算的数据基础设施建设步伐加快，有效降低行业用户计算成本。同时，模型即服务(Model as a Service, MaaS) 起步发展，人工智能企业将致力于面向行业打造大模型通用底座，基于行业业务逻辑和流程数据进行个性化、定制化应用开发，更好支持行业业务和产品创新。



(二) 场景需求生机勃勃，创新实践双向发力

数字化场景是数实融合的实现载体、成果输出和价值体现，具有贴近应用端、实时性强、体验度高等特点，在很大程度上坚定了各行业开展数实融合的信心、激发了探索融合创新的能动性。在数字化场景牵引的数实融合实践高潮下，数字化解决方案供给在底层架构走向通用标准的同时，也会进一步面向个性化场景建设需求进行更多特色化、适应性的应用开发。

数字化场景建设逐级下沉。多省市以数字化场景为抓手，出台5G、人工智能、区块链等新兴技术应用场景建设指南，发布传统产业数字化转型场景清单，开展场景“揭榜挂帅”，指导和服务数实融合发展。国有企业作为数实融合的“领头羊”，积极打造制造、能源、建筑等领域数字化转型示范场景，从业务场景及市场需求出发，搭建基于单个场景的数字化转型“样板”，获取局部最优解决方案经验，继而突破业务节点、逐级打通基于多个场景贯通的企业价值链，最终实现数实融合的整体战略落地。

数字化解决方案供给标准化和定制化并行发展。一方面，为规模化推广数字化解决方案，越来越多的服务商致力于行业共性需求，基于成熟产品不断迭代、扩展标准化功能组件，可进行模块化封装，进行快速复制和推广，薄利多销、以量取胜。另一方面，面向特定工业场景建设需求，数字化服务商更倾向于打造符合行业特性的标准化架构底座，并在此基础上结合场景特点开发定制化、个性化应用功能，反复使用、迭代升级。

(三) 多元主体加快入局，发展生态持续繁荣

数实融合不是一蹴而就的，而是一项系统工程。平台企业、软件企业、工业企业等各类主体发挥各自优势、加快重点行业布局，系统性、集成式、平台化的数字化解决方案能力将成为发展重点，政产学研将共同打造数字化转型生态体系，为企业开展数实融合“赋能”。

领军工业企业成为行业方案领导者。具有数字化发展基础的工业企业，搭建自有的技术团队，不断积累核心制造技术、生产工艺和行业知识，推动将数字化转型实践经验转化为面向行业的数字化解决方案，并向行业全面推广。比如，从传统工业企业剥离出的石化盈科、宝信软件、徐工信息、美云智数等，正成为特定数字化解决方案的领导者。

具有“数字基因”企业成为方案推广者。一方面，一批来自工业软件、智能装备、零部件等领域的专精特新企业，从提供单一设备生产或软件服务，逐步向产线、工厂乃至多工厂的整体解决方案提升。具有领先性的平台企业均拥有专业化的IT基础设施技术团队，提供网络通信、云计算IaaS平台（基础设施即服务）、数据智能等数字化底座服务，协同行业数字化解决方案服务商共同输出集成方案。

“小快轻准”方案破解中小企业转型痛点。技术牵引方面，数字化赋能平台打造了一批低成本、可复制的轻量级工业APP，通过租赁、共享等方式提供云化工具软件，帮助中小企业降低系统部署成本。市场拓展方面，数字化赋能平台汇集了交易、供应链、数据和技术等综合服务，开放市场渠道，帮助中小微用户获取一手市场信息、配备及时供应链，推动中小用户参与多品类交易、小微交易订单等协同制造，满足市场个性化需求。

(四) 由建及用难度加大, 商业价值深入探索

随着数实融合的深入推进, 行业企业经历过强引导、高投入、扩规模的数字化“安装”期之后, 将逐步进入适应、改造、迭代、创新、再适应的数字化“使用”期, 如何推动数字化解决方案“自我造血”、持续响应成为供需双方共同关注的焦点。这其中, 数字化解决方案商业模式成熟与否, 将深刻影响方案的可持续运营。

项目定制仍是主流, 全流程和垂直化走向成熟。一方面是打造一体化解决方案, 从咨询诊断入手, 开展战略规划、架构设计、分阶段实施, 逐步覆盖研发设计、生产制造、供应链管理及营销服务等全流程, 以此获得高额利润。另一方面是打造垂直化解决方案, 深耕重点行业, 面向工业特定场景和特点需求, 推动企业数字化转型落地, 以专业服务抢占细分市场。

功能订阅高速发展, 或成为未来持续盈利关键。一方面, 面向用户企业提供云服务器、云存储、虚拟化环境等硬件资源云化的订阅服务, 实施按需付费、使用付费, 不断提高用户使用频率和时长, 挖掘使用利润。另一方面, 面向用户企业提供基于数字化赋能平台的 SaaS 应用订阅服务, 平台集成了 MES、ERP、PLM 等各种应用, 并以在线订阅方式开放应用, 增强用户体验感和使用黏性, 提高收入的可预测性和稳定性。

数据增值创新发展, 将成为数据价值化的重要途径。一方面, 加强海量行业数据资源池打造, 打通创新、产业、金融、服务等不同环节的数据流, 通过数据关联分析和价值挖掘服务, 开展面向产创协同、产融结合、产服对接等的数据服务增值路径。另一方面, 提升数据流通技术能力和数据空间建设能力, 基于可信安全环境推动数据“可用不可见”“可用不可有”, 发展资产评估、交易撮合、支付结算等新兴数据增值服务。



05

“数字样板”
工程实践优秀案例

.....



“数字样板” 工程实践优秀案例

网络协同、实时决策的智能化生产		
序号	优秀案例	解决方案
1	徐工汉云装备制造行业工业互联网平台解决方案	徐工打造汉云工业物联网平台，融合设备联网、设备监控、智能数据分析、BI可视化、大数据模型等多方面功能，助力装备制造行业完成数字化转型。徐工汉云工业互联网平台分为感知层、网络层、平台层与应用层。其中感知层完成通信模块、数据转换设备的选型、安装，实现各设备组网、网关安装与入网等，为设备数据的完备、稳定采集提供感知基础；网络层实现对不同生产设备的对接，完成数据采集、缓存和边缘计算；平台层实现采集数据的汇聚、存储管理、数据集成分析及智能算法应用；应用层实现各业务场景应用，包括可视化及数据分析功能，为客户的决策和响应提供相应的数据支撑和科学依据。
2	高通“5G全连接工厂”解决方案	高通公司为通力电梯江苏昆山工业园提供“5G全连接工厂”解决方案，解决企业效率、成本、安全性等方面的痛点。通过提供5G接入能力，打造新型工业互联网基础设施，新建或改造产线级、车间级、工厂级等生产现场，形成生产单元广泛连接、信息（IT）运营（OT）深度融合、数据要素充分利用、创新应用高效赋能的先进工厂，实现基于5G工业互联网平台的生产管理应用。
3	万家乐智慧产业园区解决方案	基于“万家乐工业大脑”赋能智慧园区建设，打造一朵云、一张网、一平台、N应用，涵盖完整的产业生态，实现人、物、空间全面联动和生产力全面提升。
4	海信日立“信智AI平台”智造工厂解决方案	海信日立通过搭建封装大量数据分析、AI视觉检测、机器学习模型的信智AI平台，将人员知识技能平台化、软件化，实现了视觉AI检测、设备预测性维护、干燥炉工艺参数优化、空压站智慧节能等，对诸多业务环节进行预测并支持决策，将单台制造费用同比降低13%。
5	阿里云工业大语言模型应用解决方案	阿里云基于通用大模型和行业数据的训练，打造工业行业模型，实现对良品率、设备状态、工艺参数的监控和优化，支持自动控制、智能物联、运营决策等多种工业应用场景，解决生产管理、质量管理、设备管理、数据分析的问题，并使开发者可以便捷构建和部署各种工业AI应用，提升行业场景智能化水平。

数据驱动、模拟验证的一体化研发设计		
序号	优秀案例	解决方案
6	国睿信维睿知产品全生命周期数据管理系统	<p>国睿信维开发的睿知产品全生命周期数据管理系统 (REACH Product Lifecycle Data Management, 以下简称 "REACH. PLM"), 运用先进的微服务、低代码等数字使能技术, 以 xBOM 为核心, 纵向支撑基于模型的跨组织、跨部门的广域协同, 横向实现多专业多类型模型的深度集成与关联设计, 全面适用于装备研发全流程的产品数据管理需求, 提升产品设计协同能力, 有效缩短产品研制周期, 满足以复杂装备为代表的离散制造业的数字化转型应用需要。</p>
7	昆仑数智梦想云智能协同工作平台	<p>昆仑数智基于“统一数据湖、统一云平台、系列通用应用”的“两统一、一通用”建设原则, 引入滴普科技实时智能湖仓平台 FastData 作为数据湖技术底座, 建设了面向油气行业的梦想云工业互联网平台, 提供开放的数据互联、技术互通及应用共享服务, 适用于支撑大型企业全面转型、分级管控, 其中边缘层、基础设施、通用底台、数据湖等技术具有跨领域、跨行业、跨地域的通用服务能力。</p>



全周期、敏捷响应的协同化供应链

序号	优秀案例	解决方案
8	浪潮云洲工业互联网 解决方案	浪潮云洲工业互联网“产品+平台+服务”软硬一体化体系，为陶瓷企业提供球磨机、风机、压缩机等设备的“线上诊断+线下维护”服务，并延伸了端到端的供应链管理、生产管理、双碳管理等数字化服务。在供应链管理方面，通过资源整合建立“浪潮云仓”对备品备件进行集采集供，推动陶瓷产业链数字化转型。在设备管理方面，通过对生产设备及工艺进行感知和优化，实现生产效率的提升。在双碳双控方面，用智能传感器对企业碳排放进行监测，依据企业碳资产管理平台提供的碳排放核算、碳足迹分析、碳排放预测结果，为企业制定最佳节能减排方案。
9	腾讯云工业互联网平台	腾讯云工业互联网平台提供包括基础设施、技术中台等的IT基础架构服务，以及包括工业视觉智能、工业数据智能、工业交互智能等的工业智能服务，支持企业数字化转型，并通过产业链协同服务，助力企业构建产业互联网平台。
10	宝信软件宝联登 xIn ³ Plat 钢铁行业 工业互联网平台 解决方案	宝信软件宝联登 xIn ³ Plat 工业互联网平台包括产业生态套件、工业互联套件、工业大数据 5S 套件、工业人工智能套件等，基于技术平台构建了包括研发设计、生产制造、质量管控、安全生产、节能减排、运营管理、供应链管理、仓储物流、运维服务九大领域的解决方案，支持钢铁行业全流程应用，满足复杂工业现场高速实时控制、集团型企业经营运营、产业生态圈高并发等场景需求。

人机互动、精准服务的数字化营销

序号	优秀案例	解决方案
11	趣丸科技智能数字人数字营销解决方案	趣丸科技打造智能数字人应用，融合了实时智能识别、智能对话、智能感知、智能生成等多项人工智能核心技术，让数字人富有拟人化、情感化，可通过实时语音对话，智能引导用户完成“一站式”的业务咨询及服务办理，且可以实现多终端互联操作，并通过可持续知识学习和进化迭代，提升智慧化服务能力。
12	千寻位置北斗时空汽车高精度定位解决方案	千寻位置基于北斗时空智能，推出智能驾驶整体解决方案，为车辆提供绝对定位能力，可以精确地让各交通参与方获取在统一时空基准之上的精确位置，为智能驾驶的发展提供完整的技术支撑。



柔性组织、精益高效的平台化管理

序号	优秀案例	解决方案
13	咸阳高新区“数智高新” 产业智治解决方案	咸阳高新区采用总体规划、重点突破的建设思路，携手紫光股份旗下新华三集团打造“一平台、三中心”，即工业互联网平台、数字化转型能力中心、赋能中心、互助中心，共享算力、算法、数据、开发组件、应用超市等服务，提供AI高小新、AI工业智库、AI科技培育、AI工业设计、AI政策速递等AIGC特色服务，为企业数字化转型提供便捷、集约的一站式服务。同时，以“云+引擎”实现数据融合、全面智能感知和决策支持，打造智慧城市产业智理新范式。
14	广域铭岛煤电铝一体化 节能降碳解决方案	广域铭岛煤电铝一体化节能降碳解决方案包含“1个工业互联网数字化底座+6个工业应用+1套卓越运营转型方法论”，基于工业互联网平台完善工厂运行数据采集、存储、分析以及应用的全流程。针对电解铝生产运营管理场景研发各类能源优化算法模型，开发电解槽全生命周期管理、阳极管理、出铝管理、能源双碳管理、设备管理、火电智能配煤管理等6大工业应用，降低电解铝企业对工艺专家知识的依赖，提供“专家赋能，数据驱动”为特征的工厂绿色低碳实践。
15	360安全云工业数字化 安全托管运营解决方案	360安全云工业数字化安全托管运营解决方案是以托管安全服务向工业化数字场景提供安全能力，包括资产运维与风险管理服务、威胁监测与智能分析服务、处置协同与响应指挥服务、实战能力评估与演练服务及专项服务。该解决方案包含云端运营，本地运营，混合运营三种模式，企业可结合自身实际情况选择合适的服务模式，构建有效预防、持续监测、高效处置的安全防御体系。
16	中国移动终端公司 数智化经营解决方案	中国移动通信集团终端有限公司推行数智化经营解决方案，以数据中台、专有云平台为技术核心，通过打造“一目了然、一套报表、一致语言、一贯思维、一统到底”的“51数据工程”，从应用层、输出层、基础层、机制层等多维度，做到生产过程可控，赋能一线生产提效，提升数智化经营水平。

数字经济和实体经济融合 发展报告（2023）

数字化赋能新型工业化创新实践