

数字重庆建设领导小组数字经济专题组

关于印发《重庆市工业领域行业产业大脑建设指南（2.0）》和《重庆市未来工厂建设指南（2.0）》的通知

各区县（自治县）数字经济专题组，两江新区、西部科学城重庆高新区、万盛经开区经信部门改革专班：

为加快打造“产业大脑+未来工厂”数字经济新模式，着力构建以先进制造业为骨干的现代化产业体系，市经济信息委组织编制了《重庆市工业领域行业产业大脑建设指南（2.0）》和《重庆市未来工厂建设指南（2.0）》，用以指导全市工业领域行业产业大脑和未来工厂建设。现印发给你们，请结合实际贯彻落实。

数字重庆建设领导小组数字经济专题组

2024年10月9日

附件 1

重庆市工业领域
行业产业大脑建设指南
(2.0)

目 录

1	前言	1
2	总体要求	1
2.1	建设原则	1
2.1.1	政府主导、市场运作	1
2.1.2	场景驱动、数智赋能	1
2.1.3	安全为本、筑牢底线	2
2.2	总体构架	2
3	建设内容	3
3.1	工业互联网平台	3
3.2	行业数据仓	3
3.3	能力组件	4
3.4	场景应用	4
3.5	行业产业大脑门户	5
3.6	安全体系	5
4	建设模式	5
4.1	“链式”建设模式	5
4.2	“团式”建设模式	6
5	建设路径	6
5.1	产业调研	6
5.2	揭榜挂帅	6
5.3	项目建设	6
5.4	运营管理	7
5.5	总结自评	7
5.6	考核评估	7
5.7	示范推广	7
6	实战实效	8
附 录 A (资料性)	工业领域行业产业大脑应用场景清单	9
附 录 B (资料性)	工业领域行业产业大脑建设方案编制提纲	12
附 录 C (规范性)	工业领域行业产业大脑建设评价体系	17
附 录 D (规范性)	工业领域行业产业大脑驾驶舱布局参考	18

重庆市工业领域行业产业大脑建设指南 2.0

1 前言

产业大脑是抓工业经济，培育新质生产力，构建现代化产业体系的总抓手。工业领域行业产业大脑聚焦“33618”现代制造业集群各细分行业，基于工业互联网、大数据、人工智能大模型等新一代信息技术，贯通政府侧、产业侧、社会侧、企业侧“四侧”数据，融合产业链、创新链、资金链、人才链“四链”资源，全面助力企业创新变革、产业能级跃升、资源高效配置、政府精准服务、发展科学决策。为体系化、标准化推动全市工业领域行业产业大脑建设，特制定本指南。

2 总体要求

2.1 建设原则

2.1.1 政府主导、市场运作

按照“一地创新·全市共享”要求，坚持整体规划、分类推进，加快行业产业大脑建设。充分发挥龙头企业和大区大县作用，整合政府、社会、产业、企业等多方资源，突出企业主体作用，强化市场化开发运维，实现行业产业大脑的长效可持续发展。

2.1.2 场景驱动、数智赋能

坚持以产业发展为导向，聚焦解决行业企业共性痛点难点问题，构建各类场景应用，加强产业侧数据编目、采集、融通、应用和共享，建立标准化数据体系，支持政府与各行业数据的综合

接入、一体化整合与组件化输出。强化企业在各类场景中的参与感、价值感、获得感，推进企业侧数据治理和开放共享。

2.1.3 安全为本、筑牢底线

坚持安全、隐私为先，确保企业信息安全。坚持系统化思维，着力建设全方位、一体化安全防护体系，增强行业产业大脑安全防护能力，建立安全防护工作机制，落实安全主体责任。

2.2 总体构架

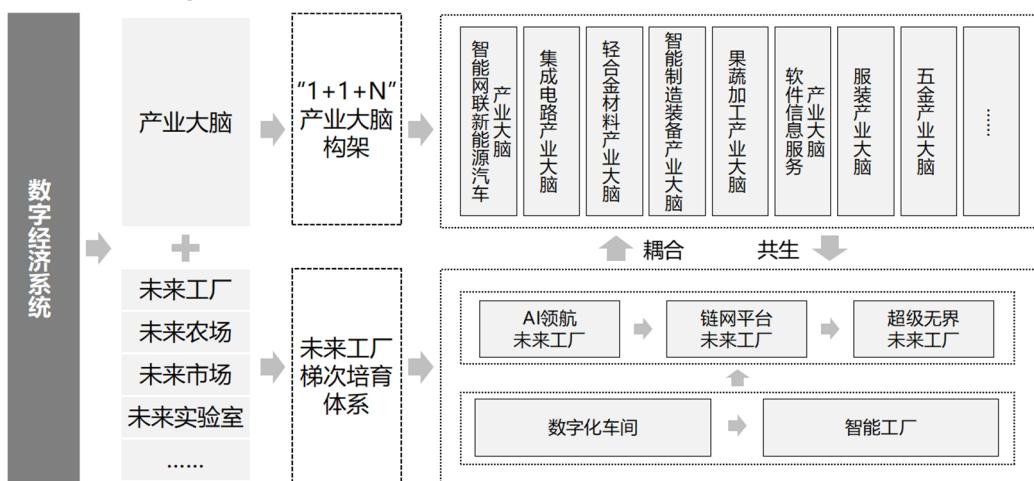


图 1：“产业大脑+未来工厂”核心场景构架图

全市按照“1+1+N”构架体系，统分结合推进产业大脑建设。市级统筹建设 1 个产业大脑能力中心作为能力底座，建设 1 个产业数据仓作为数据底座，支撑全市行业产业大脑建设；产业大脑工业分区、产业大脑农业分区、产业大脑服务业分区分别建设各领域细分行业产业大脑。工业领域行业产业大脑围绕“33618”现代制造业集群体系，根据产业集群布局、产业链发展实际，以区县人民政府（开发区管委会）为“揭榜挂帅”主体、“链主”企业为骨干，试点推进行业产业大脑建设。

3 建设内容

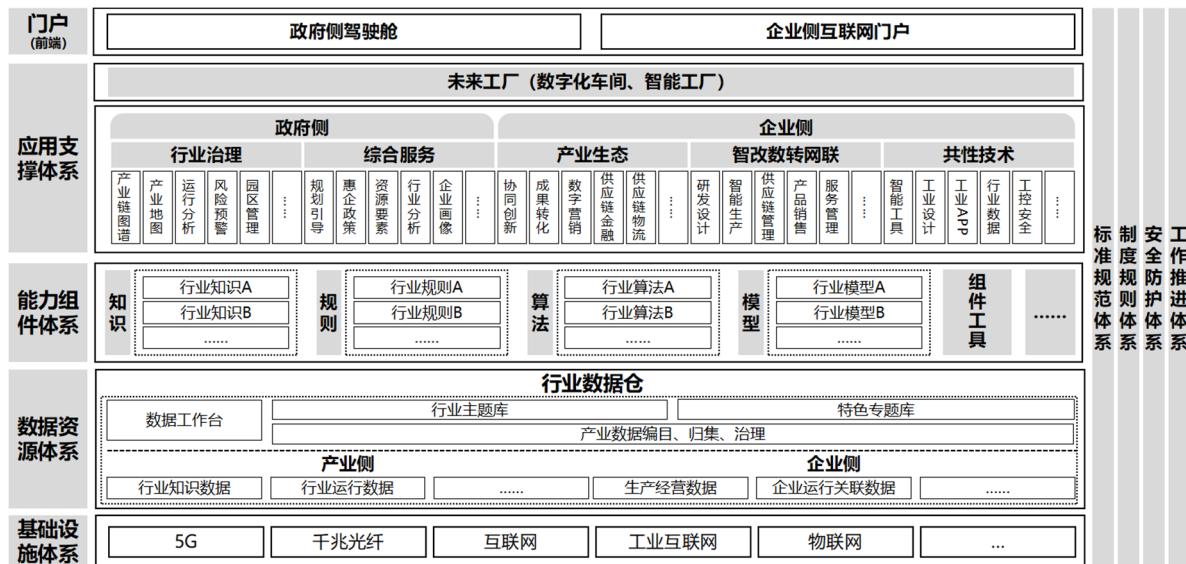


图 2：行业产业大脑构架图

行业产业大脑可依托工业互联网平台或行业数字化服务平台建设，构建行业数据仓，打造有助于企业创新变革、产业生态优化、政府精准服务的应用场景。行业产业大脑建设内容包括：行业数据仓、能力组件、场景应用、行业产业大脑门户及安全体系等。

3.1 工业互联网平台

工业互联网平台是指对人、机、物、系统的全面连接，可集成工厂内部或外部的各种数据、服务、用户等各类资源，在此基础上提供工业数据集成分析、应用支撑能力和基础应用能力，以支撑各种工业互联网应用，是构建覆盖全产业链、全价值链的产业生态重要基础，为工业数字化、智能化发展提供实现途径。

3.2 行业数据仓

行业数据仓应按照《重庆市产业数据仓建设工作指南(1.0)》建设，具备行业数据编目、采集、归集、治理、交换共享、融合汇聚及数据分析建模等能力，构建行业数据标准体系和数据安全防护体系。行业数据仓可按需建设行业主题库和特色专题库，按标准与市级产业数据仓对接。根据业务需要提出数据申请，必要时可采用隐私计算、区块链等技术手段，通过产业数据的融合分析支撑行业产业大脑的场景应用。

3.3 能力组件

行业产业大脑能力组件主要包括知识组件、工具组件、应用组件和场景功能组件等类型，知识组件是指数据集、知识图谱、规则模型等可用于深度挖掘开发的数据知识资源；工具组件是指深度学习推理、领域知识规则推理、统计推理引擎等认知计算工具资源；应用组件是指应用中间件、标准化产品（如工业 APP）、系统集成解决方案等数字化服务资源；场景功能组件是指针对特定业务场景，能够与其他组件协同完成特定任务的模块化数字资源。

3.4 场景应用

场景应用涵盖企业间服务“B2B”应用、政府服务“G2B”应用、政府购买服务“B2G”应用。主要聚焦于产业生态、智改数转网联、共性技术等企业侧场景以及综合服务、行业治理等政府侧场景（见附录 B）。按照“场景牵引、需求导向”的原则，大力推进人工智能在工业领域的融合应用，多维集成数据、知识、

算法、模型、组件等智能要素，打通行业应用场景全链条、全环节，以“AI+行业产业大脑”为路径，打造行业垂直大模型。

3.5 行业产业大脑门户

行业产业大脑门户包含政府侧驾驶舱和企业侧互联网门户，是行业产业大脑的综合性展示窗口，包括各类行业信息分析展示、最新动态发布和应用功能入口等功能。企业侧互联网门户可根据实际情况建设PC端、移动端。

3.6 安全体系

行业产业大脑原则上应当具备不低于信息安全等级保护三级以上防护能力。防护对象至少应覆盖现场设备、工业控制系统、网络基础设施、能力组件和场景应用、行业数据等方面，各方面所包含的资产都应纳入行业产业大脑安全防护范围。

4 建设模式

行业产业大脑建设是推动数据赋能全产业链协同转型的系统性工程，由市经济信息委行业处室指导、区县人民政府（开发区管委会）牵头，成立行业产业大脑建设工作专班，确定有条件的国有平台公司、产业链链主企业、深耕行业的第三方平台公司等作为建设运营单位。根据行业特征，可选择以下建设模式：

4.1 “链式”建设模式

针对产业聚集度较低、行业产业链清晰、“链主”企业整合能力较强的细分行业，可由“链主”企业或联合多个“链主”企

业的第三方平台公司作为建设单位，承担建设运营责任。

4.2 “团式”建设模式

针对产业区域集中、产业链中小企业偏多、产业链资源分散的行业，可由国有平台公司、深耕行业的第三方平台公司作为建设单位，承担建设运营责任。

5 建设路径

重庆市行业产业大脑建设采取“揭榜挂帅”方式进行，揭榜主体为区县人民政府（开发区管委会）。

5.1 产业调研

围绕全市“33618”现代制造业集群，揭榜主体结合本地产业发展情况，合理选择行业或细分领域开展行业调研，摸清行业产业大脑建设基础、细分行业发展面临的痛点难点和企业的共性需求等。

5.2 揭榜挂帅

按照“急用先行”原则，市经济信息委发布工业领域行业产业大脑揭榜挂帅榜单。揭榜主体结合自身实际，申报建设工业领域细分行业产业大脑，并编制报送建设方案（见附录B）。

5.3 项目建设

行业产业大脑应市场化建设运营，揭榜主体需指导明确行业产业大脑建设运营公司。行业产业大脑建设期为1年，1年内须完成基础功能开发、形成基本能力，上线试运行。揭榜主体要出台专项政策，对行业产业大脑建设运营全流程予以规范、管理和

支持。市经济信息委行业处室将跟踪指导行业产业大脑项目建设、上线运行等全流程工作。

5.4 运营管理

行业产业大脑建设运营应当符合产业规划、相关法律法规，建设运营主体应当按照技术规范，保证行业产业大脑正常运行，向行业企业提供优质服务。行业产业大脑运营公司工商登记名称原则上不得包含“产业大脑”字样。

5.5 总结自评

考核评估对象为行业产业大脑揭榜主体，评估内容为报送的行业产业大脑建设方案。行业产业大脑正式上线运行后，行业产业大脑揭榜主体开展总结自评，形成自评报告并提交市经济信息委。自评报告需包含评价体系相关内容（见附录C），并报送相关佐证材料。

5.6 考核评估

市经济信息委组织专家或委托第三方机构对各行业产业大脑揭榜主体进行考核评价，并出具评价结果。对评估验收合格的行业产业大脑，予以授牌；对不合格的，责成揭榜主体牵头限期整改，限期整改仍不符合要求的，取消揭榜资格。

5.7 示范推广

对建设运营效果好的行业产业大脑，市经济信息委将同揭榜主体围绕建设模式、工作机制、实战实效等方面做好经验提炼总结，在全市示范推广，并鼓励申报国家支持试点示范、重大项目。

目等。

6 实战实效

行业产业大脑以数据驱动供求关系循环优化，通过共享资源和能力，支撑未来工厂建设运营效率提升。面向政府侧，行业产业大脑针对产业、园区和区域集群、项目等，实现统计、分析、研判、预警等通用功能，支撑政府精准招商、精准培育、精准服务，构建以先进制造业为骨干的现代化产业体系；面向企业侧，行业产业大脑针对研发创新、生产运营、销售服务等关键环节，以解决企业内部各环节数字化水平低、行业知识技术资源获取难度大、产业跨区域跨行业跨企业协同难等问题，加快制造业数字化转型，推动制造业质量变革、动力变革、效率变革。

附录 A

(资料性)

工业领域行业产业大脑应用场景清单

一级场景	二级场景	场景说明
产业生态	协同创新	汇聚社会创新资源，建立产业创新生态，实现产业链上下游创新过程的高效协同。
	成果转化	推动数字化转型的科技成果快速流转和转化落地，提高科技成果的商业价值和社会价值。
	协同制造	支撑供应链内及跨供应链间的企业产品设计、制造、管理和商务等协作，实现上下游制造协同、产能释放。
	检验检测	为企业提供标准化、规范化的聚合检验检测服务，实现检验检测快速、高效、批量服务企业。
	数字营销	为企业提供数字化营销服务赋能，帮助企业拓展国际、国内线上营销渠道，提升产品销量。
	供应链物流	在供应链核心环节提供物流共享机制，降低物流成本，实现快速响应，提升供应链总体物流效率。
	供应链金融	对产业链各企业经济活动数据进行动态分析，助力企业融资，帮助企业降低贷款门槛和融资成本。
	物资联储联备	提供企业间生产物资联储联备的信息发布渠道与集中采购渠道，支持企业间物资的互助调度。
	产品全生命周期追溯	依托互联网标识解析体系，利用区块链与物联网技术，提供产品全生命周期质量跟踪追溯。
智改数转网联	行业专家	搭建行业专家库、知识库，为行业企业提供技术咨询、技术服务，促进技术成果转化。
	研发设计	快速实现产业链上下游产品研发需求信息传递，通过产品仿真、生产仿真、工艺仿真，以及研发成果共享与协同，缩短研发周期，降低研发成本。发展众创研发新模式，激发创新活力。
	物资采购	构建工业企业采购侧管理系统，提供供应商准入管理、供应商评价、采购订单管理、采购结算管理、采购入库、绩效管理等内容。
	智能生产	利用数字孪生、工业大数据、人工智能等技术，快速构建智能化生产系统。

	仓储物流	面向工业企业提供仓储物流管理系统，具体功能包括：出入库管理、配送管理、调拨管理、物流管理、结算管理等。
	运维管理	为工业企业提供设备类日常点巡检管理、设备故障预警、设备在线监测等运维管理服务。
	产品销售	面向工业企业提供销售端管理系统，功能包括：商机管理、订单管理、结算管理、发货管理和服务管理等。
	能效管理	帮助企业监测分析能耗，管控优化设备用能，帮助企业实现碳达峰。
	环保管理	通过物联网部署感知终端与感知网络，实现感知数据的实时传输与环保监测功能，为企业提供预警和应急处置，助力企业绿色发展。
	安全生产	提供工业企业安全生产管理系统，对生产现场人、机、环等进行安全监控。
共性技术	智能工具	基于行业智能化技术，面向各个行业提供工具服务。
	工业设计	汇聚工业设计工具、设计资源库等，实现共享开放。
	机理模型	针对不同行业研发机理模型，并基于产业大脑平台对外提供服务，机理模型包括：研发仿真模型、业务流程模型、行业机理模型等。
	工业 APP	面向工业企业提供成熟的设计、生产、销售、运维等工业应用软件。
	共享实验室	汇聚设备、软件、设计、测试等实验室资源，面向产业提供共享服务。
	行业数据	梳理行业的产业链节点、产品目录和标准规范等价值数据，建立行业数据仓，形成行业数据中心。
	行业知识	建立行业标准库、行业解决方案、基础理论、行业实践、知识产权等相关知识体系。
	工控安全	结合工控安全等级保护要求，提供安全防护、态势感知、应急响应和系统恢复等能力，保障工业过程安全。
综合服务	规划引导	为企业提供已发布的行业发展规划、行业行动计划等。
	标准规范	为企业提供已发布的国际标准、国家标准、行业标准、地方标准等。
	惠企政策	提供全市惠企政策信息库、惠企政策智能推荐、惠企政策兑付能力。
	资源要素	为企业发展过程中所需的土地、电力等资源要素提供服务。
	科技创新	提供科技创新环境、科技创新帮扶、科技创新要素等。
	金融服务	为产业链上下游企业提供精准便捷的金融服务。

	人才服务	通过行业人才库，为企业精准匹配各类人才。
	企业减负	梳理涉企收费，减免税收，减少政府性基金，降低用工、用能、物流等成本。
	行业分析	为企业提供所在行业的整体运行情况，为企业发展提供参考依据。
	企业对标	通过行业企业对标，让企业快速找到发展方向和差距，促进企业针对性制定发展路径。
	企业画像	综合集成企业相关数据，对企业的整体状况进行画像，帮助企业了解自身的优势和不足。
	企业码	以二维码为标识，建立政府与企业、企业与社会、企业与企业的一站式快速服务通道。
行业治理	产业链图谱	梳理产业链节点，构建产业链图谱，把握产业链现状，对产业链的断链风险提供有效预警。
	产业地图	以地图形式展示行业企业、产业园区在全市的分布情况，方便政府了解产业布局，为新项目落地提供决策依据。
	运行分析	提供行业经济运行研判能力，快速掌握全市产业经济发展状况，并提供对策建议。
	风险预警	面向行业企业等，综合集成各类数据资源，开展智能预警，精准防控风险。
	亩均效益	通过亩均效益分析，实现对企业差别化要素配置。
	生产安全	集成行业生产安全相关信息，实现重点安全源的监测、预警与应急处置等智慧化管控。
	环境保护	集成行业重点环保企业相关信息，指导重点行业企业实现绿色发展。
	能源消费	重点对高能耗企业进行用能监测，引导企业优化用能结构，实现碳达峰。
	园区管理	加强对重点园区的运行监测，实现园区有序规范发展。

附录 B

(资料性)

工业领域行业产业大脑建设方案编制提纲

一、建设基础

(一) 需求分析。找准申报行业存在的难点、痛点和堵点，包括但不限于数字化转型需求、构建产业生态需要、提升产业竞争力需要、政府精细化治理和服务需要等。以列表形式给出需求清单，包括重大需求、痛点难点堵点问题以及相应的解决思路和方法。

(二) 产业基础。简要阐述本地申报行业产业大脑建设现有产业基础，包括但不限于产业内企业整体发展水平、数字化转型水平、研产供销服务体系等。

二、行业产业大脑建设方案

(一) 总体目标及年度目标。结合行业产业大脑建设评价体系，制定总体及年度目标。包括但不限于赋能未来工厂（包括数字化车间、智能工厂）数量、接入企业和设备数量、服务企业数量、智能要素数量（包括数据、算法、知识、模型、组件），以及解决行业痛点、提升产业发展水平等量化和预期目标，以列表形式给出总体和年度目标清单。

(二) 建设内容及任务分解。重点介绍项目主要建设内容和任务分解，按照建设时间进度列表形式给出任务清单。主要建设

内容包括：

1. 行业产业大脑体系构架。重点体现行业产业大脑体系构架图、体系构架说明等。
2. 工业互联网平台。简要介绍基于工业互联网平台开展行业数据汇聚、能力组件开发、产业公共服务等方面的功能规划。(仅基于工业互联网平台建设的行业产业大脑提供)
3. 行业数据仓。体现沉淀行业数据，按需建设行业主题库和特色专题库，建设数据编目系统、数据工作台、数据共享交换系统等。重点介绍申报行业数据来源、数据获取机制，以列表形式给出、行业主题库和特色专题库规划建设清单。
4. 能力组件。聚焦行业场景需求和行业产业大脑能力建设需要，重点体现拟建设的各类能力组件。以列表形式给出能力组件清单，包括组件名称（如“知识图谱管理工具”）、组件简介、组件类型、应用场景（需对照应用场景清单中的一级场景、二级场景，如“共性技术—智能工具”）等。
5. 场景应用。对照应用场景清单，基于行业场景的共性需求，重点介绍应用场景和对应的场景应用或解决方案。以列表形式给出场景应用清单，包括但不限于应用名称、应用场景、功能介绍等。
6. 行业产业大脑门户。围绕行业场景的共性需求，规划管理服务和决策支撑功能，并给出政府侧驾驶舱、企业互联网门户的功能布局设计图。

7.安全体系。介绍信息安全防护能力和安全防护范围。

（三）耦合“未来工厂”。

1.培育未来工厂。围绕“数字化车间—智能工厂—未来工厂”梯度培育体系，选取不少于申报行业内5家链主型企业或龙头骨干型企业作为培育对象，介绍拟培育企业的数字化现状、改造建设计划等。给出“未来工厂”培育清单，包括企业名称、行业属性、企业简介、企业规模、改造内容、预期效果、企业投入、资金扶持计划等。

2.企业接入情况。围绕企业场景化需求，如市场化协作需求、上下游供需需求等，制定企业接入行业产业大脑的计划和方案。以列表形式给出企业接入清单，包括但不限于企业名称、行业属性、企业规模、需求场景等。

（四）运营模式。简要介绍建设运营主体基本情况。按照“政府主导、市场运作”的原则，围绕搭建交易平台、开展数字化改造、挖掘数据价值或提供公共服务等，探索行业产业大脑建设运营既具备市场活力、又保持稳定运行和持续迭代的创新模式。

（五）项目技术难点和主要创新点。简述项目拟解决的技术难点，以及所开发或应用的人工智能大模型等关键技术。围绕运营模式、企业接入、“未来工厂”打造、服务企业、产融（教）对接、人才培训等方面，以列表形式简述主要创新点。

（六）经济及社会效益预测。预计行业产业大脑建成后产出的经济收益、社会效益。经济效益突出行业产业大脑对全市产业

和接入企业产生的经济收益；社会效益突出行业产业大脑在产业资源整合、共享，链接全产业链、构建产业生态、降低中小企业生产经营成本等方面的创新效益，包括但不限于赋能产业链发展韧性（产业链经济监测和公共服务平台）、数据驱动新业态新模式等。

三、建设计划

以月度为单位，列举建设期内的行业产业大脑建设实施计划。包括行业产业大脑启动建设时间，项目建设实施计划及进展情况，预计完成时间等，以列表形式列出建设计划清单。

四、资金筹措及投资估算

（一）资金来源情况。对项目总体经费支出概算、测算说明、经费来源（自筹资金、财政资金或其他来源资金）、资金用途（建设和运营）等进行重点介绍，并列表说明。

（二）资金安排计划。分年度列出建设期内建设和运营资金安排，并给出后续3年建设运营资金计划。

五、保障机制

从组织领导机制（包括“行业产业大脑”建设专班成立情况）、管理运营机制（包括管理运营制度、办法制定情况，及行业产业大脑运营管理模式等情况）、数据管理机制、安全防护机制（包括安全防护体系、防护能力等情况）等方面分别描述。

六、相关证明材料

（一）成立行业产业大脑建设专班的证明材料（盖章版）。

（二）配套资金筹措能力证明。所在区县人民政府（开发区管委会）出台支持行业产业大脑建设专项资金证明材料（如可以公开的会议纪要等）；已完成投资额度的相关佐证材料；建设运营单位筹集配套资金的能力说明及相关证明材料。

（三）数据接入及运营能力证明。行业产业大脑连接工业设备或数据采集点、开发集成工业 APP、服务或接入企业有关佐证材料；其他能够说明建设运营单位能力的有关证明材料等。

附录 C
(规范性)

工业领域行业产业大脑建设评价体系

序号	评价领域	评价内容
1	机制建设	运营公司成立情况、组织架构保障、重点工作机制保障等情况。
2	能力建设	设备接入和管理能力、组件管理能力、开放平台能力、上线应用实战实效能力、行业数据仓的数据汇集和治理能力，以及安全合规性、安全保障机制等情况。
3	建设成效	服务企业、活跃用户、组件贡献、服务产业等成效。
4	理论成果	取得知识产权及标准规范数量，获得奖项、表扬、专报等荣誉情况。

附录 D

(规范性)

工业领域行业产业大脑驾驶舱布局参考



政府侧驾驶舱可按照“左中右”三轴进行规范布局，各数据及功能模块可层层下钻至最小颗粒度。

中轴：展示“一库一图一指数”。其中，顶部展示“一库”，指行业运行的专题数据库，包括行业监测等关键数据；中部重点展示“一图”，指产业地图、产业链图谱；底部重点展示“一指数”，指全市统建产业大脑支撑行业产业大脑的指标数据，包括应用调用、数据交互、行业知识和AI智能体复用等。

左轴：展示“政府侧”场景应用，包括综合服务、行业治理等领域的场景应用或解决方案。

右轴：展示“企业侧”场景应用，包括产业生态、智改数转网联、共性技术等领域的场景应用或解决方案。

附件 2

重庆市未来工厂建设指南（2.0）

1 前言

未来工厂（Future Factory）是通过物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术全方位全链条深度应用，围绕企业和产业链开展业务和流程创新，重塑企业核心竞争力，实现更广范围资源优化配置、更深度生产方式变革、更高水平价值创造的现代化新型组织。未来工厂是推进新型工业化，促进实体经济和数字经济深度融合，以信息化培育新动能，用新动能推动新发展，加速制造业产业模式和企业组织形态变革，发展新质生产力的重要路径。

本指南明确了重庆市“未来工厂”建设原则、体系构架、建设路径、建设形态和体系保障，确保未来工厂建设取得实战实效，适用于数字化车间、智能工厂、未来工厂梯次建设。以往相关规定与本指南不一致的，以本指南为准。

2 总体要求

2.1 建设原则

（a）政府引导、企业主导。发挥政府在规划引导、标准制定、服务供给等方面的作用，加强政府服务和资源要素支持；坚持企业在未来工厂建设中的主体地位，充分尊重企业数字化转型发展规律，科学合理的推动企业加快数字化转型。

(b) 创新引领、技术驱动。紧抓人工智能等新一代信息技术发展机遇，以新一代信息技术与先进制造业融合为主线，加快人工智能赋能数字化转型，强化新技术在工业场景应用创新，塑造企业未来竞争新优势。

(c) 示范引领、梯次培育。以先进企业示范引领大中小企业数字化转型，推动产业链深度互联融合，带动上下游企业协同转型。按照未来工厂梯次建设路径，科学指导企业规划建设内容和模式，持续迭代升级，发展新质生产力。

2.2 建设构架

未来工厂建设体系简称“173”体系，“1”是以基础建设、数据融合、体系保障构筑的未来工厂底座支撑，“7”是研发设计、生产制造、供应链、数字营销和服务、质量与安全管控、制造绿色化、模式创新等7大类31个未来工厂核心应用场景，“3”是“数字化车间—智能工厂—未来工厂”3级建设路径和“AI领航、链网平台、超级无界”3种未来工厂形态。

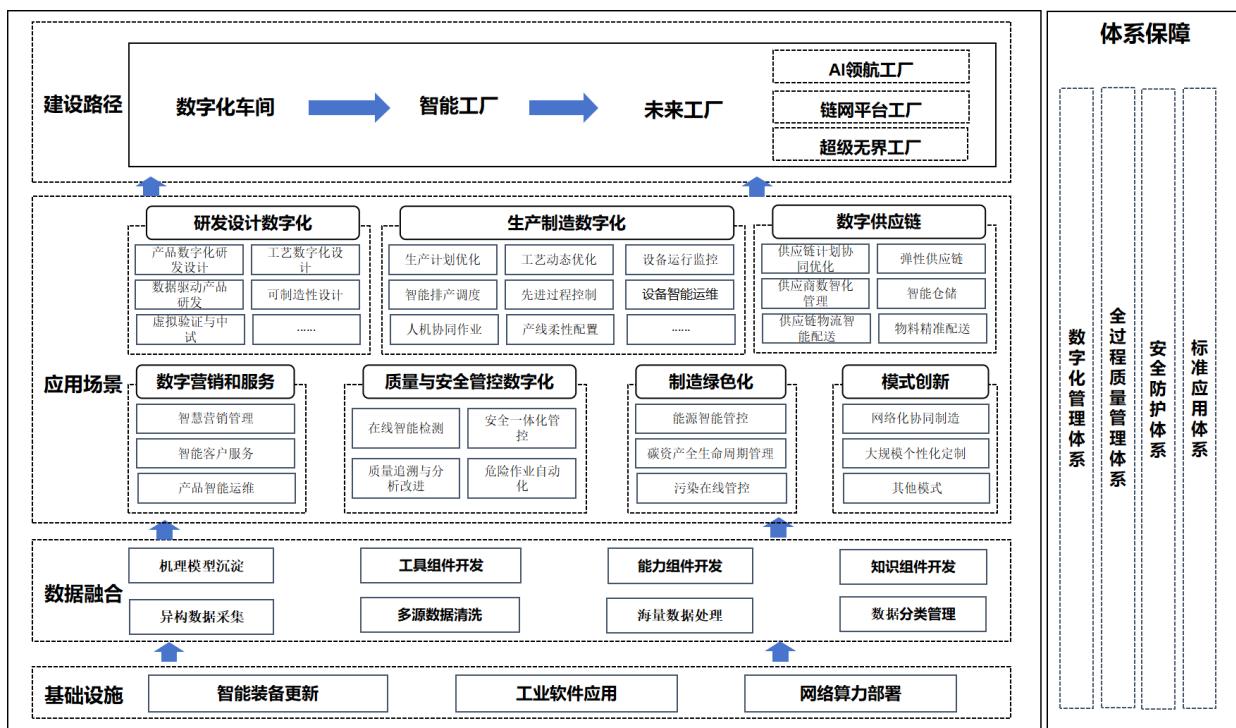


图 1 未来工厂体系构架图

3 基础设施

3.1 智能装备更新

充分应用数控机床、工业机器人、智能传感与控制等智能装备，加强服务 10 年以上老旧机床等落后低效设备、“哑设备”等设备更新和数字化改造。

3.2 工业软件应用

围绕“研产供销服”全环节，深化应用 MES、SCM、QIS/QMS、PLM/PDM、CRM 等工业软件或“小快轻准”数字化工具，实施软硬件一体化改造。

3.3 网络算力部署

建设或改造车间/工厂级工业通信网络，结合场景需求，灵活部署 5G、千兆光纤、IPv6 等新一代通信网络，探索 V2V 视联网等新

技术在工业场景中的应用；统筹应用智算、超算等算力资源，按需部署边缘计算设施，提升不同工业场景数据处理能力。

4 数据融合

通过建设企业级工业互联网平台，广泛连接工业设备，集成贯通工业软件系统，加强多源异构数据采集、清洗、处理、管理，推动机理模型沉淀、工具/能力/知识等组件开发等，以数据融合支撑应用场景。

5 应用场景

5.1 研发设计数字化

5.1.1 产品数字化研发设计

围绕需求分析、概念设计、产品设计等，基于数字化设计仿真工具和知识/模型库，应用多学科联合建模、物性表征与分析等技术，开展产品结构、性能、配方等设计与验证，缩短产品研制周期。

5.1.2 数据驱动产品研发

面向产品快速研发、复杂结构设计、用户个性化设计等需求，集成市场、设计、生产、使用等多维数据，探索创成式设计，基于数据驱动产品形态、功能和性能的研发设计和持续优化，加速产品创新。

5.1.3 虚拟验证与中试

面向产品验证、中试等环节，搭建虚实融合的试验验证环境，应用多物理场仿真、可靠性分析、AR/VR 等技术，通过全虚拟或半虚拟的试验验证，降低验证与中试成本，加速产品熟化。

5.1.4 工艺数字化设计

面向工艺规划、产线设计，基于工艺设计仿真工具、工艺知识库和行业工艺包等，应用工艺机理建模、流程模拟等技术实现工艺设计快速迭代优化，缩短工艺定型周期。

5.1.5 可制造性设计

面向工艺审查、可制造性改进等，打通产品研发、工艺设计、生产作业等环节数据，基于产品物理特征与制造能力关联分析，全面评价与及时改进产品研发设计、工艺可加工性、可装配性和可维护性。

5.2 生产制造数字化

5.2.1 生产计划优化

面向销售订单预测、生产计划制定等，构建生产计划系统，实现生产计划管理、生产过程控制、项目看板管理等业务流程数字化，提升生产计划调度的自决策、自优化水平。

5.2.2 工艺动态优化

面向工艺控制、工艺参数调优等，建设产线和工艺在线优化系统，应用设备机理与数据混合建模、多设备联合寻优等技术，实现工艺过程和设备参数在线优化，提高产品质量一致性。

5.2.3 智能排产调度

面向作业排程、资源调度等，建设智能排产调度系统，应用多目标多约束求解、产能动态规划等算法模型，实现复杂情况下排产优化与资源动态调度，提升生产计划排产和调度工作效率。

5.2.4 先进过程控制

面向生产过程控制、设备参数优化等，基于先进过程控制系统，应用模型预测分析、多目标寻优等技术，实现精准、实时和闭环的生产流程控制优化，稳定产品质量，提高产出率。

5.2.5 人机协同作业

面向复杂产品加工、装配等，构建人机协同作业单元和管控系统，应用智能交互、自主规划、风险感知和安全防护等技术，实现加工、装配、分拣等过程人机高效协同。

5.2.6 产线柔性配置

面向产线建设、产线改造等，部署柔性制造系统，应用产线模块化重构、柔性物流运输等技术，根据订单、工况、库存等变化情况，实现产线快速调整和按需配置。

5.2.7 设备运行监控

面向设备运行数据采集、状态分析等，部署设备运行监控系统，集成智能传感、5G、多模态数据融合等技术，实现设备数据实时分析、异常报警，提高设备运行效率。

5.2.8 设备智能运维

面对设备故障分析、健康管理等，建立设备运维管理平台，应用设备故障知识图谱、故障机理分析、预测性维护等技术，实现设备智能运维，降低运维成本，保障连续生产。

5.3 数字供应链

5.3.1 供应链计划协同优化

面向采购计划制定、协同、优化等，建设供应链管理系统，应用集成建模、多目标寻优、数据跨域控制等技术，实现基于市场、采购、库存、生产等要素的供应链计划协同优化。

5.3.2 供应商数智化管理

面向供应商入库、供应商评价、物料采购等，建立供应商管理系统，应用供应商风险评估、供应链溯源等技术，实现供应商精准画像，开展供应商评价、分级分类、寻源和优选推荐。

5.3.3 供应链物流智能配送

面向配送路线规划、运输过程监控等，建设供应链物流管理系统，应用 5G、实时定位导航、智能驾驶、多模态感知等技术，实现厂外物流全程跟踪、异常预警和高效处理，降低供应链物流成本。

5.3.4 弹性供应链

面向供应链稳定性提升、供应链快速调整等需求，建立供应链风险预警与弹性管控系统，集成应用供应链风险识别和动态响应模型，实现供应链风险在线监控、精准识别、提前预警和快速处置，提升产业链供应链韧性。

5.3.5 智能仓储

面向物料出入库、库存管理等，建设立体仓库和智能仓储管理系统，应用射频识别、仓储策略优化、多形态混存拣选等技术，实现物料出入库、物料存储和拣选的智能化管控。

5.3.6 物料精准配送

面向厂内物流配送活动，部署智能物流设备和管理系统，应用

室内高精度定位导航、物流路径动态规划、物流设备集群控制等技术，实现厂内物料配送快速响应和动态调度，提升物流配送效率。

5.4 数字营销和服务

5.4.1 智慧营销管理

面向市场营销、销售管理等，建立销售管理系统，应用用户画像、需求预测等技术，实现基于客户需求的营销策略优化和供需精准匹配，提升营销精准性。

5.4.2 智能客户服务

面向客户关系维护、投诉处理与反馈等，建立客户服务管理系统，应用 5G、AR/VR、自然语言处理、知识图谱等技术实现主动式客户服务响应，提高客户满意度。

5.4.3 产品智能运维

面向产品运维、增值服务等，构建产品远程运维系统，集成 AR/VR、预测性维护等技术，实现产品远程监控、故障诊断和增值服务，提高产品附加值。

5.5 质量与安全管控数字化

5.5.1 在线智能检测

面向质量数据采集、分析、判定等，构建在线智能检测系统，应用物性成分分析、机器视觉检测等技术，实现产品缺陷识别和质量自动判定，提升质量检测效率和准确性。

5.5.2 质量追溯与分析改进

面向质量问题追溯、质量优化等，构建质量管理系统，应用

RFID、标识解析、区块链等技术，集成分析原料、设计、生产、使用等质量相关数据，实现产品全生命周期质量精准追溯和优化改进。

5.5.3 安全一体化管控

面向安全风险识别、安全应急响应等，搭建生产安全管控和应急处置系统，应用生产运行风险动态监控、安全预警等技术，提高安全防护水平和安全事故快速处置能力，降低事故发生率和损失。

5.5.4 危险作业自动化

面向危险作业操作、危险过程管理等，建设危险作业管控系统，应用环境感知与识别、作业风险控制等技术，实现危险作业少人化、无人化，提高危险作业安全性。

5.6 制造绿色化

5.6.1 能源智能管控

面向能耗监测、能源调度等，部署能耗管控系统，应用多能源介质感知、能耗综合建模仿真、能源平衡调度等技术，实现工厂能源在线监测、综合管控和能效优化，降低单位产值综合能耗。

5.6.2 碳资产全生命周期管理

面向碳排放数据采集、碳足迹追踪和碳资产核算等，建立数字化碳管理系统，应用碳排放精细化检测、碳排放指标自动核算等技术，实现产品全生命周期碳追踪、分析、核算和交易，降低单位产值碳排放量。

5.6.3 污染在线管控

面向污染排放监测、污染物收集处理等，部署污染排放管控平台，应用污染源追溯等技术，实现污染全过程动态监测、精确追溯、风险预警和高效处理，降低污染排放水平。

5.7 模式创新

5.7.1 网络化协同制造

面向复杂产品多方协同、产能共享等，建立网络协同制造平台，推动多工厂或多企业间设计、生产、管理、服务等多环节紧密连接，实现跨企业跨地域的业务协同和制造资源配置优化。

5.7.2 大规模个性化定制

面向个性化、多样化、小批量的发展需求，采用平台化服务、模块化设计和模块化生产的方式，满足用户个性化需求与批量生产能力有机结合的规模化定制需要，实现产品的高柔性生产。

5.7.3 其他模式

企业可结合各环节创新发展需求，深化新一代信息技术应用，探索和实践数字化模式创新。

6 建设路径

根据市场变化、产品迭代、发展战略等条件，结合资金、人才、技术、数据等资源要素，按照“数字化车间—智能工厂—未来工厂”三级梯次建设路径实施数字化转型。数字化车间建设对应重庆市智能制造能力成熟度评估标准2—3级，智能工厂建设对应3—4级，未来工厂建设对应4—5级。

6.1 数字化车间

开展数字基础设施建设，加快数字化设备更新、改造和工业软件部署，重点建设计划调度、生产作业、质量管控、能源管理、设备管理等数字化场景，基本实现核心数据实时采集、关键生产工序自动化、生产与经营管理信息化。

6.2 智能工厂

升级数字基础设施能力，广泛应用智能制造装备、工业软件和系统，实施软硬件一体化改造，围绕“研产供销服”全环节加强数据集成贯通，重点建设研发设计协作、生产智能管控、供应链管理、产品全生命周期管理等数字化场景，实现企业资源配置优化、生产管理精益化和业务经营数字化。

6.3 未来工厂

深化数字基础设施建设，推动人工智能、大数据、区块链等新一代信息技术在企业全环节、制造全过程的深度融合，创新人工智能算法、大模型在工业场景的应用，以数据驱动企业内、产业链企业间、行业跨企业的生产方式、业务模式、组织形式变革。

7 建设形态

按照“单体示范、链式联动、跨界协同”方向，分类建设“AI领航、链网平台、超级无界”3种形态未来工厂。企业综合自身数字化基础、行业特点和产业变革趋势，选择适合企业发展的未来工厂形态开展建设。

7.1 AI 领航工厂

以具有先进生产制造水平和大规模生产能力的企业建设，加快

布局通用大模型和行业垂直大模型，推动人工智能等新一代信息技术在工业研发创新、中试验证、工艺优化、生产制造、营销服务、运营管理、安全生产等重点领域深度应用，建设人工智能标志性场景，打造人工智能赋能新型工业化的创新示范。

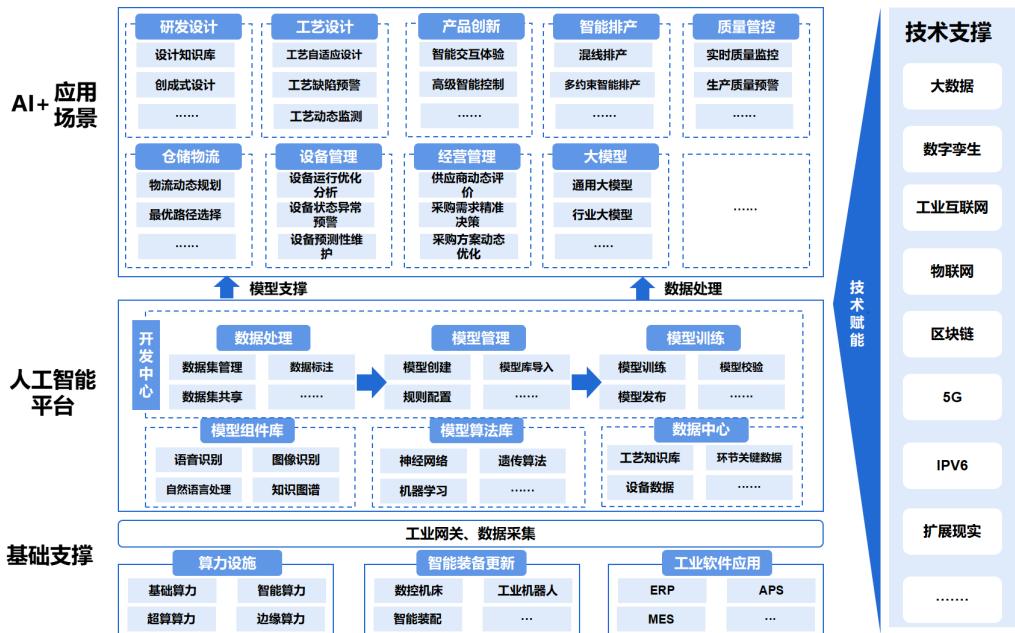


图 2 AI 领航工厂构架图

7.2 链网平台工厂

以领军链主链核企业、重点企业为主建设，通过产业链供应链协同平台开放数字系统接口，带动产业链上下游企业接入，在研发设计、生产制造、经营管理等环节协同实施标准统一的数字化改造，打造数据互联互通、信息可信交互、资源柔性配置的数字化供应链，推进全产业链要素资源集聚和优化配置，实现大中小企业融通发展。

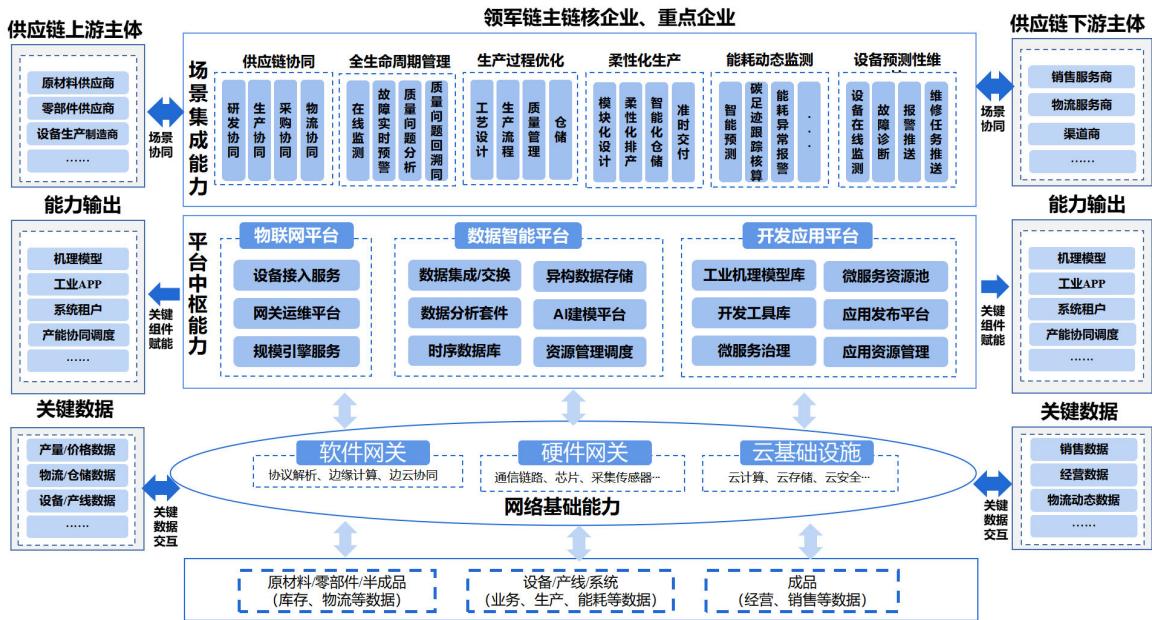


图 3 链网平台工厂构架图

7.3 超级无界工厂

基于行业产业大脑或第三方工业互联网平台建设，整合汇聚行业所需的研发、技术、生产、市场、金融、人才等数据和资源，重构资源配置体系、再造业务流程、重塑产业协同机制，打通市场端、生产端、服务端企业壁垒，探索订单式生产、共享制造、用户直连制造、数据驱动产品研发、集采集销等业务新模式，催生产业新业态。

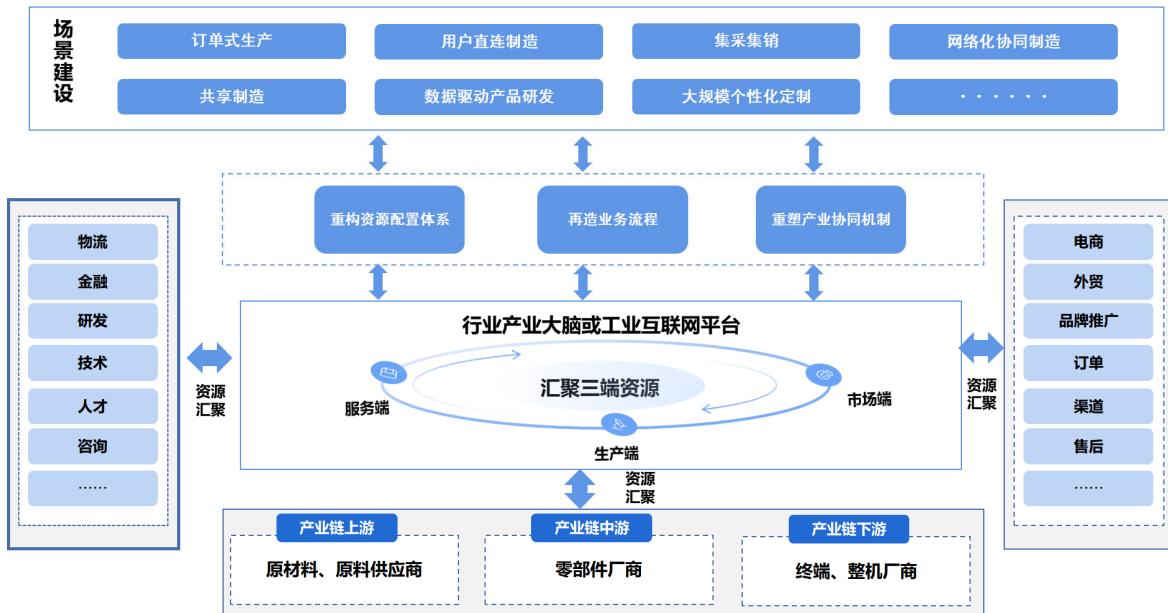


图 4 超级无界工厂构架图

8 体系保障

围绕数字化转型建立四大体系保障。

- (a) 建立数字化管理体系，明确实现数字化管理的组织架构、工作流程和流程规范；
- (b) 建立全过程质量管理体系，开展生产全过程质量管控，实现从原材料采购、生产过程控制与检验、产品出厂检验到售后服务全过程的质量管理；
- (c) 建立信息安全防护体系，建设安全态势感知系统，实施重点数据分类分级管理，提升工业信息安全主动防御、监测预警、应急处置和协同治理能力；
- (d) 建立标准技术应用体系，全面落实国家数字化转型相关标准，联合行业协会、产业联盟、高校等主体参与行业应用、关键

技术等标准制定。

9 实战实效

未来工厂以企业全环节数字化场景需求为建设导向，以“三降两提升”（即运营成本降低、产品不良品率降低、单位生产能耗降低和生产效率提升、人均产值提升）为根本目的，结合行业特点和企业实际，科学统筹实施企业全环节和生产全过程的数字化集成贯通，建设形成未来工厂智能指挥调度中枢（企业驾驶舱），全面有序推进数字化、网络化、智能化迭代升级，形成未来工厂实战实效。

附录

缩略语

MES：制造执行系统:(Manufacturing Execution System)

SCM：供应链管理(Supply Chain Management)

QIS：质量管理信息系统 (Quality Information System)

QMS：质量管理系统(Quality Management System)

PLM：生命周期管理(Product Lifecycle Management)

PDM：产品数据管理(Product Data Management)

CRM：客户关系管理 (Customer Relationship Management)