



**重庆市经济和信息化委员会  
关于印发《重庆市工业产业大脑建设指南(1.0)》  
和《重庆市未来工厂建设指南  
(1.0)》的通知**

渝经信规范〔2024〕2号

各区县（自治县）经济信息委，两江新区、西部科学城重庆高新区、万盛经开区经信部门，有关单位：

为落实市委、市政府工作部署，推进数字重庆建设，构建“产业大脑+未来工厂”体系，加快制造业数字化转型发展，我委研究制定了《重庆市工业产业大脑建设指南（1.0）》《重庆市未来工厂建设指南（1.0）》，现印发给你们，请结合实际，认真贯彻执行。本指南自印发之日起三十日后施行。

特此通知。

重庆市经济和信息化委员会

2024年1月7日

（此件公开发布）



# 重庆市工业产业大脑建设指南（1.0）

工业产业大脑是聚焦特色制造业细分行业，构建形成“数据汇聚—智能计算—能力生成—赋能服务”一体的 AI 大模型。通过融合贯通政府产业基础数据、行业公共数据、企业共享数据，打破产业、市场、创新、金融等固有边界，重塑产业组织形态和资源配置模式，支撑政府精准决策和产业精细治理，实现全行业全产业链的智能化协同发展。为加快数字重庆建设，率先构建工业和信息化领域产业大脑建设体系，特制定本指南。

## 一、总体构架

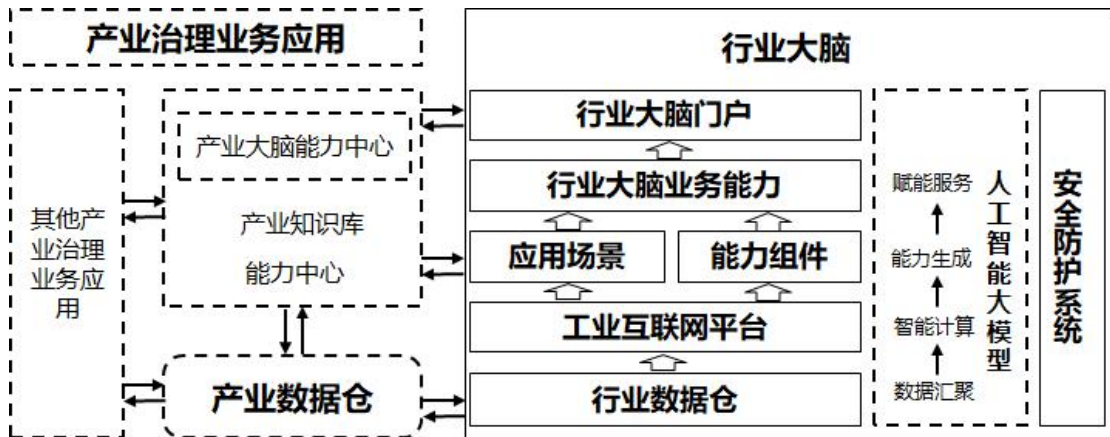


图 1 工业产业大脑构架图（详见附图）

围绕“33618”现代制造业集群体系，构建“1+1+N”产业大脑构架体系，即 1 个产业大脑能力中心作为产业知识库、数字资源、功能组件共享开放平台，1 个产业数据仓作为数字底座，N

个由多元市场主体建设的特色细分行业产业大脑(以下简称行业大脑)。

市经济信息委统筹建设产业大脑能力中心和产业数据仓,贯通政府侧产业治理重大应用,推动数据互通共享,与行业大脑互联互通、协同赋能。行业大脑根据产业集群布局、产业链发展实际,建设行业数据仓为数字底座,行业工业互联网平台为载体,输出工艺技术、运营管理、行业知识模型等可重复使用的数字化工具,增强行业技术、原料、市场、投融资、政策等趋势洞察分析能力,加强行业产业链企业“研、产、供、销、服”数字化协同能力,引领企业生产方式、业务模式、组织形态创新变革。

## **二、行业大脑建设原则**

(一)政府主导,市场运作。按照“一地创新、全市共享”的要求,坚持整体规划、分类推进,加快行业大脑建设。行业大脑建设应充分整合政府、行业、企业等多方资源,发挥企业主体作用,强化市场运作机制,实现行业大脑的长效可持续发展。

(二)数据驱动,创新协同。以产业发展需求为牵引,推动政府侧、行业侧、企业侧多方数据汇聚,规范数据采集、编目、融通、应用和共享,以人工智能驱动产业服务和场景赋能迭代创新,有效推动产业链、资金链、人才链和创新链“四链”深度融合。

(三) 安全为本，筑牢底线。以系统化思维建设“云、网、边、端、数”全方位、一体化安全防护体系，增强行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。

### **三、行业大脑建设内容**

行业大脑建设内容主要包括：行业数据仓、行业工业互联网平台、“应用场景+能力组件”、业务能力、行业大脑门户、安全防护系统等。

#### **(一) 行业数据仓。**

行业数据仓是连接政府侧、行业侧、企业侧的重要枢纽和数据资源载体，贯通政府产业基础数据、行业公共数据、企业共享数据，实现数据编目、归集、分析、交换、融合，是行业大脑的数字底座。**政府侧数据**主要通过连接产业数据仓，根据业务需求申请政府侧相关产业基础数据；**行业侧数据**主要通过在互联网及其他资源渠道搜集获取的行业公共数据；**企业侧数据**主要通过产业链上下游企业的共享数据获得，必要时采用隐私计算、区块链等技术手段对数据进行加密处理。

#### **(二) 行业工业互联网平台。**

工业互联网平台是基于行业数据仓，建设专业数据网络设施和边缘智算终端的新型工业数据网络，融合数据挖掘、边缘计算、深度学习、人工智能算法等技术能力，构筑赋能行业、产业链、



企业的人工智能大模型，通过对海量数据的智能分析，输出“应用场景+能力组件”，赋能产业链信息协同、资源协同、业务协同、能力协同，支撑制造资源泛在连接、弹性供给、高效配置。

### （三）应用场景+能力组件。

“应用场景+能力组件”是指针对产业链和企业发展需求，打造应用场景解决方案和软硬件能力组件，为产业链和企业发展赋能。**能力组件**主要包括通过产业大脑能力中心调用政府侧产业治理重大应用，和梳理提炼本行业的工艺技术、运营管理、行业知识与模型等形成可复用的知识组件、工具组件和应用组件。**应用场景**主要指聚焦于产业生态、智造应用、共性技术等方面的应用服务，打造平台化设计、数字化管理、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、智能化生产等新模式。

### （四）业务能力。

通过以数据驱动和智算支持的“应用场景+能力组件”，形成行业洞察分析、产业链协同赋能、企业创新变革等三级业务能力。**行业洞察分析**主要通过对全行业全产业链发展形势的智能分析研判，贯通行业供给、市场、创新、金融等要素资源，联动开展全要素分析，为企业发展提供决策支持。如原材料供应或价格走势、市场产品供给和需求趋势、关键核心技术发展动态、关键零部件供给形势等智能分析研判。**产业链协同赋能**主要包括产业



链上下游配套企业的“研、产、供、销、服”全环节数字化协同服务，打通企业数据链、信息链、要素链，实现研发设计同步、生产制造协同、供应链协同、销售服务联动、金融链贯通等。**企业创新变革**主要包括推动企业数字化转型，助力企业生产经营管理提质增效，帮助企业生产方式、组织模式重塑变革。包括赋能企业服务模式多样化、营销模式特色化、品牌策略高端化、产品研发数字化、生产方式智能化等创新发展能力。

### （五）行业大脑门户。

行业大脑门户是行业大脑基于互联网端的服务窗口，主要包括行业最新动态、资源信息发布、场景应用展示、能力组件共享等功能版块，具备用户管理、资源管理、信息检索等基础功能。

### （六）安全防护系统。

行业大脑应建设设备安全、数据安全、网络安全、平台安全等安全防护系统，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。

## 四、行业大脑建设模式

行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，由政府、“链主”企业或第三方平台等主体牵头，通过数据协同、数据赋能，推动生产方式、商业模式、企业形态、产业链组织重构，促进全产业链数字化协同转型。行业大脑建设主体



应依托或组建具有独立承担民事责任能力的运营主体，创新商业模式，通过企业赋能、行业资源开放共享、供应链金融、技术产品联合研发创新等方式，形成长效市场化运营机制和“自我造血”能力。

（一）政府主导建设模式。针对产业区域集中、产业链上中小企业偏多、产业链资源分散的行业，可由相关区县政府、园区管委会牵头，聚焦特色产业方向，联合其他市场主体组建联合体，充分发挥区县、园区对产业集群、要素资源的统筹协调能力，推动建设具有地方特色的行业大脑。

（二）“链主”企业主导建设模式。针对产业空间布局分散、“链主”企业产业链贯通能力强、产业链资源集中的行业，可由“链主”、领军企业牵头建设行业大脑，充分发挥“链主”、领军企业对产业链中小微企业的引领带动作用，共享行业数据和工业知识，建设具有产业链特色的行业大脑。

（三）第三方平台主导建设模式。针对产业空间布局分散、产业链资源分散、产业链共性需求比较强的行业，可由第三方平台牵头，联合行业相关市场主体建设行业大脑。充分发挥平台服务商聚合生态资源优势，建设产业资源共享特色的行业大脑。

### 五、行业大脑建设步骤

（一）发布目录。市经济信息委围绕“33618”现代制造业



集群体系，根据特色细分行业发展实际和需要，分批次发布行业大脑建设目录。区县（园区）、“链主”和领军企业、第三方平台根据目录，聚焦各特色细分行业存在的共性问题、产业链企业发展的痛点难点，开展行业调研和行业大脑建设可行性研究。

（二）揭榜挂帅。市经济信息委发布行业大脑建设榜单，明确揭榜要求、建设任务和绩效目标。各意向揭榜单位制定行业大脑建设方案，编制项目申报材料，并按程序申报揭榜。市经济信息委按程序组织专家评审，对行业大脑揭榜结果进行公示，并对行业大脑建设方案进行批复。

（三）建设运营。揭榜单位按照批复的行业大脑建设方案，负责行业大脑的建设和运营，开展项目立项、建设、运营等相关工作。所在区县（管委会）应当加大对行业大脑建设和运营的支持。

（四）考核评估。市经济信息委重点考核行业大脑建设进度、应用成效、商业模式创新、建设运营机制等情况。对新建成投用的行业大脑，市经济信息委组织专家和委托第三方机构进行评估验收，对评估验收合格的行业大脑予以授牌。每年度开展行业大脑常态化评价工作，对评价结果欠佳的，提出限期整改，限期整改仍不符合要求的，取消授牌。市经济信息委对新建成投用并通过评估验收的行业大脑给予政策奖补。





(五) 示范推广。对建设、运营效果好的行业大脑，要围绕指标体系、工作机制、服务成效等方面做好经验提炼总结，并在全市进行示范推广。鼓励区县政府对建设、运营效果好的行业大脑予以政策支持。

## 有关术语释义

**产业大脑能力中心：**指包括诊断评估、解决方案、供需对接、产品商城、人才培训和能力组件收录、整合、管理、开放的“一站式”服务平台。

**产业数据仓：**指有效开展各种经济活动的实体，在组织生产、经营或业务活动的过程中依法收集、产生的数据汇集、融合形成的数据资源池，是产业大脑的数据底座。

**能力组件：**指构建现代产业体系的工艺技术、运营管理、行业知识与模型等可重复使用的数字化工具，具有独立性、通用性和可移植性。

**知识组件：**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：**指图深度学习推理、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：**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

**行业数据仓：**指连接政府侧、企业侧的重要枢纽和数据资源载体，从政府应用和企业应用两端推动产业数据的汇聚和融合应用，提升政企协同与产业协作能力。

**工业互联网平台：**指对人、机、物、系统的全面连接，可集成工厂内部、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。

## 重庆市未来工厂建设指南（1.0）

未来工厂是围绕未来发展战略和产业变革趋势，全面应用人工智能等新一代信息技术，推动产业链供应链深度互联和协同响应，破除消费、生产、服务边界壁垒，以模型和数据驱动企业生产方式、组织形态和商业模式变革，持续追求价值链与核心竞争力提升的现代化新型组织。为贯彻落实《深入推进新时代新征程新重庆制造业高质量发展行动方案（2023—2027年）》和《重庆市制造业数字化转型行动计划（2023—2027年）》，坚定智能制造主攻方向，加快未来工厂建设，引领智能制造创新突破，推进我市制造业数字化转型，全面助力新型工业化发展，特制定本指南。

### 一、建设原则

（一）坚持政府引导、市场主导。发挥政府在规划引导、标准制定、服务供给等方面的引导作用，强化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，合理匹配服务资源，推动企业加快数字化转型。

（二）坚持创新引领、技术驱动。以新一代信息技术与先进制造业技术融合为主线，打造人工智能赋能数字化转型新引擎，开展全环节典型场景应用创新，开创数字技术引领企业发展新局

面，塑造重庆制造业企业未来竞争新优势。

（三）坚持典型示范、梯度培育。深入实施制造业数字化转型方案，以示范为引领，推动产业链供应链深度互联和协同响应，带动上下游企业数字化转型升级。建立未来工厂梯度培育体系和分级示范体系，引导企业科学规划建设路径和建设模式，打造立足当前、面向未来的制造组织新形态。

## 二、建设体系

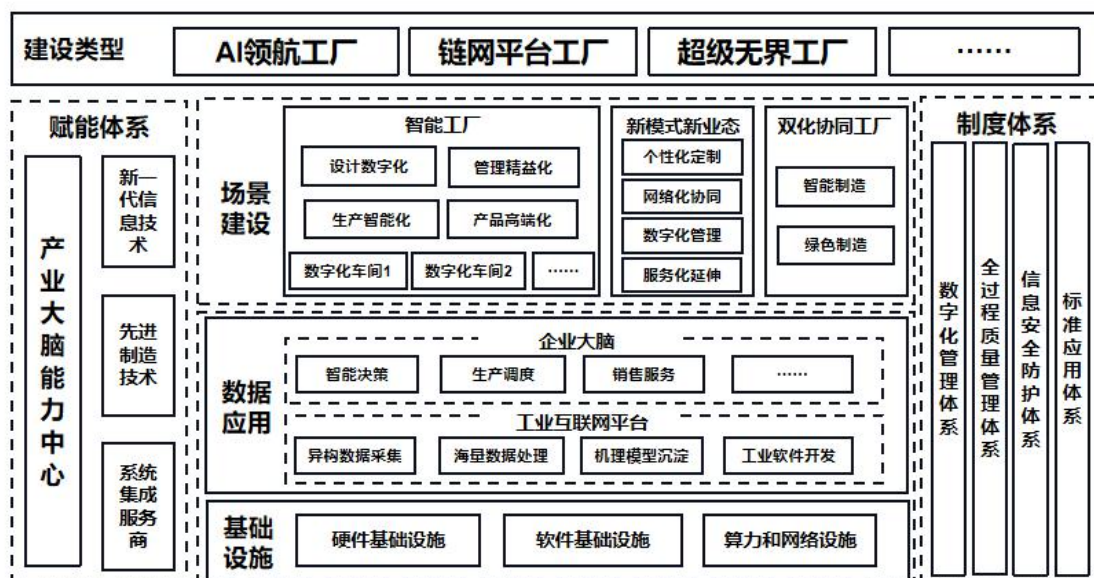


图 1 未来工厂体系构架图

重庆市未来工厂建设体系简称“12343”体系，其中，“1”是指以产业大脑能力中心为核心，以智能制造系统集成服务商为支撑，以新一代信息技术和先进制造技术为构成要素的未来工厂建设赋能体系；“2”是指软硬件基础支撑和数据应用支撑 2 层

建设未来工厂的基础支撑；第一个“3”是指智能工厂、新模式新业态和双化协同工厂3大典型场景应用，是培育建设未来工厂的必要路径；“4”是指数字化组织体系、全过程质量管理体系、信息安全防护体系和标准应用体系4大未来工厂建设保障体系；第二个“3”是指按照“单体示范、链式联动、跨界协同”路径，确定的“AI领航工厂、链网平台工厂、超级无界工厂”三类未来工厂分级建设形态。

**（一）赋能体系建设。**

**1.产业大脑能力中心。**产业大脑能力中心是由市级部门统建统管，围绕企业关键业务环节共性需求，汇聚标杆案例、服务商、优秀软硬件产品、人才培养等各方资源，构建诊断评估、解决方案、供需对接、产品商城、人才培养“一站式”的数字化转型服务体系。产业大脑能力中心为未来工厂建设提供研发设计、生产制造、仓储物流、云网安全、工业终端、行业大模型应用等各类数字化转型产品和服务，并汇聚产业大脑行业监测数据为未来工厂企业大脑建设提供决策数据支撑。未来工厂沉淀组件能力、标杆案例、转型成效等数字化转型关键数据，与产业大脑能力中心实现数据交互，提升能力中心赋能水平。

**2.新一代信息技术。**未来工厂应结合具体的场景建设需求，多元化探索利用人工智能、数字孪生、AR/VR、5G、大数据等



新一代信息技术开展应用赋能。

**(1) 人工智能技术。**围绕研发、设计、生产、检测、服务、决策等环节，采用计算机视觉、自然语言处理、机器学习、深度学习、大模型等人工智能技术，建设生产过程控制、故障诊断和设备预测性维护、对象与质量检测、物料库存管理、生产效益分析等场景，积极探索复杂工业系统的多维智能感知、智能自主控制等技术路径，提升企业生产运营的数智化水平。

**(2) 数字孪生技术。**采用数字孪生、工业元宇宙等技术，通过建立仿真模型、数据模型、逻辑模型和可视化模型，在信息空间构建一个与物理设备单元/产线/工厂高度相似、内部逻辑一致、运行数据契合的虚拟设备单元/产线/工厂，打造研发模拟仿真、生产制造精细化管控、设备远程监控等场景，实现信息流、物料流和控制流的有序流转，以及产品设计、物理设备和生产过程的实时可视化展示和迭代优化。

**(3) AR/VR 技术。**应用传感器、图像处理和模式识别、网络传输等技术搭建虚拟仿真模型，以推动工厂数字化设计、智能车间布局、设备实时监控等具体场景为目标，实现产品设计、物理设备和生产过程的实时可视化。利用虚拟现实技术、仿真技术构造虚拟环境以及产品虚拟模型，探索智能装配、产品维修等具体场景。采用虚实融合技术，将虚拟车间与物理车间进行双向映



射，物理车间与虚拟车间信息实时交互，推动车间不断进行迭代优化。

**（4）未来通信技术。**采用 5G 等工业网络组网技术，建立数据隔离、质量保证的基础通信网络，实现大带宽、低时延、安全可靠的数据传输，满足在生产运行和管理过程中的通信要求。构建虚拟专网、混合专网+MEC 和独立专网+MEC 等 5G 企业专网，建设协同研发设计、远程设备操控、柔性生产制造、机器视觉质检等应用场景。探索卫星互联网、6G 等技术的创新应用。

**3.先进制造技术。**未来工厂应以数字化设计、先进工艺、智能装备等先进制造技术为支撑开展技术改造，进一步提升先进制造能力。

**（1）设计技术。**应广泛应用创成式设计、虚拟设计等数字化设计技术，实现产品研发全生命周期的网络协同研发和设计验证优化。

**（2）工艺（加工）技术。**应创新应用超精密、高速加工、增材制造、微纳制造、再制造等先进工艺（加工）技术，实现制造过程的优化与协同。

**（3）装备技术。**应深度融合应用数控装备、工业机器人、工业视频等智能制造装备，结合工业互联网、云计算、大数据等新一代信息技术，提升制造过程的柔性化和智能化。

**4.系统集成服务商。**由市区主管部门遴选培育一批深耕细分领域、专业化程度高、创新能力强的转型服务商和综合水平高、系统集成能力强、行业影响力大的龙头供应商，完善工业互联网和智能制造服务商资源池和供应商分类分级体系，为未来工厂梯队培育和建设提供服务能力支撑。

**(二) 基础支撑建设。**

**1.软硬件基础支撑。**未来工厂应建设面向当前需求、兼顾未来发展的软硬件支撑体系，实现全流程数字化。

**(1) 硬件装备支撑。**企业应围绕产品的生产制造、检验检测、仓储物流等环节，应用数控机床、工业机器人、智能传感与控制、智能检测与装配、智能仓储与物流等智能制造装备，加强“哑设备”、单机系统等数字化改造，提升异构工业网络、不同工业设备之间的跨协议互通，持续推进装备数字化、智能化升级，构建未来工厂硬件装备基础。

**(2) 软件信息支撑。**企业应全面应用工业软件，布局通信网络，建设算力设施，提升数字化支撑能力，构建未来工厂软件信息基础。

①工业软件。深化应用计算机辅助技术（CAX）、制造执行系统（MES）、供应链管理（SCM）、质量信息系统/质量管理系统（QIS/QMS）、产品生命周期管理/产品数据管理（PLM/PDM）、





仓储管理系统（WMS）、客户关系管理（CRM）等工业软件及轻量化工业 APP，并实现系统间信息集成应用。

②通信网络。应利用现场总线、工业以太网、工业无线等网络技术，建立车间级/工厂级工业通信网络，强化生产设备、传感器、控制系统与管理系统等互联互通。应结合数据采集与感知、远程控制、边缘计算等特定场景需求，综合部署 5G、千兆光纤、时间敏感网络（TSN）、软件定义网络（SDN）、IPV6 等新一代通信网络基础设施，加快 IT—OT 网络融合。

③算力设施。应面向研发设计、生产制造、仓储物流、营销服务等场景数据实时计算要求，部署工业边缘数据中心，联动重庆区域算力基础设施，推动算力赋能智能检测、故障分析、人机协作等技术迭代，不断提升不同工业场景业务处理能力。

**2.数据应用支撑。**企业应通过工业互联网平台采集汇聚工业设备、工艺流程、生产制造、经营管理等私有数据资源，依托产业大脑传递的外部公共数据、行业数据等数据资源，应用大数据技术开展数据分析，打造具备自决策、自适应能力的企业大脑，构建未来工厂数据应用基础。

**（1）工业互联网平台。**应建设涵盖多源异构数据采集、海量数据处理、行业机理模型沉淀、工业软件应用开发等为一体的企业级工业互联网平台，通过传感器、网关、边缘计算等技术手

段，完成工业协议转化，实现企业内工业设备的广泛连接，开展企业设备数据、工艺数据和管理系统数据归集，构建资源调度、监测预警、知识图谱、模型组件等数字化能力。

**（2）企业大脑。**应建设标准化数据底座的集成平台，提供数据开发工具开展数据分析和深度加工，对企业内外部的实时/历史、同构/异构等工业数据进行集成清洗、存储管理和分析挖掘，通过汇聚企业全域全量数据实施科学辅助智能决策及资源优化协同配置，实现全流程的数据治理。依托工业互联网平台提供垂直大模型、知识图谱和通用工具组件的敏捷开发和部署，实现知识经验的模型化、组件化，以人工智能赋能研发设计、生产调度、运营决策、销售服务等企业生产经营全流程。

**（三）场景能力建设。**

**1.建设智能工厂。**智能工厂是未来工厂建设的核心场景，企业通过利用工业互联网技术强化信息系统建设和数据集成应用，实现设计数字化、生产智能化、管理精益化，对多个数字化车间进行集成与管控，建设高效、高质、高端的产品生产工厂。

**（1）设计数字化。**设计数字化是指企业在产品设计、工艺设计和试验设计等环节中应用数字化技术，建设协同、虚拟、绿色、并行和动态等数字化设计平台，采用自上而下、模块化、标准化、虚拟仿真、面向全生命周期的并行/协同，基于大数据分

析/知识工程等设计方法，通过设计的数字化、网络化和智能化，降低开发成本，加快开发流程，缩短上市周期，实现最佳设计目标和企业间协作的设计。

①工厂规划设计。企业利用三维设计与仿真软件等，对工厂设备、产线、仓储物流等生产设施进行整体规划、设计和仿真优化，并通过数字建模、仿真分析、数字孪生等技术实现工厂全流程设计、仿真和优化。

②产品设计。建立产品设计标准库、组件库、知识库，应用三维设计仿真软件（CAD/CAE）、AR/MR/VR 等产品设计工具，开展产品的高效设计与仿真测试，探索创成式设计、AIGC 辅助设计等新技术应用。充分考虑产品制造、使用、服务、维修、退役等后续各阶段信息交互需求，建立产品数据管理系统（PDM），实现产品设计、工艺数据的全生命周期和集成管理。

③工艺设计。建立工艺机理模型库、工艺知识库、产品数据管理库、工业设计云平台，运用 CAPP 等工具，集成三维建模和仿真验证等技术进行基于模型的工艺设计，实现工艺的优化与协同设计。

**（2）生产智能化。**生产智能化是指企业应用新一代信息技术，围绕计划调度、生产执行、质量管控、物流配送和设备运维等生产制造过程的自感知、自优化、自决策和自执行的目标，满



足生产设备、产线、车间及工厂的智能化、柔性化和敏捷化生产需要。

①生产作业。企业应建设制造执行系统/制造运营系统（MES/MOM）等信息化系统，实现作业文件自动下发与执行、设计与制造协同、制造资源动态组织、生产过程管理与优化、生产过程可视化监控与反馈、生产绩效分析和异常管理，提高生产过程的智能化和可控性。

②计划调度。企业应建设先进排产系统（APS）等生产计划排产系统，采用先进排产调度算法模型、生产运行实时模型等技术，基于市场需求、工厂采购、安全库存、仓储配送、生产能力等约束条件进行科学排产，并实现对突发事件的自动预警、辅助决策和优化调度。

③质量管控。企业应建设质量管理体系或实验室管理系统（LIMS）等系统，采用智能传感、图像识别等新一代信息技术手段，构建质量模型库、知识库、规则库、约束库、规则库，开展质量数据实时采集、在线质量监测和预警、质量档案及质量追溯、质量风险预测、质量分析与改进等现代化质量活动。

④仓储物流。企业应建设仓储管理与调度系统（WMS），集成物流小车（AGV）、分拣机器人、包装机器人等物流设备，综合应用自动分拣、射频识别、声控技术等先进技术，对物品的

进出库、存储、分拣、包装、配送及其信息进行有效的计划、执行和控制，确保物料仓储配送准确高效和运输精益化管控。可通过与供应链上下游的信息共享，根据市场需求、供应信息和仓储状态，动态优化企业仓储物流。

⑤设备运维。企业应建设设备运维平台，完善设备故障知识库，通过设备信息管理系统，融合智能传感、故障机理分析、大数据等技术，实现设备运行状态实时监控、基于知识的设备故障管理、基于大数据的设备预测性维护、远程诊断、设备运行分析与优化等功能，实现设备运维智能化。

**(3) 管理精益化。**管理精益化是指企业应采用精益管理理念、工具和方法，在设计、制造、销售、服务、管理等流程减少浪费、降低成本和复杂程度。

①运营管理。企业应推行6S管理，运用定位、标识、可视化看板等对作业区域及安全进行可视化管理；应通过信息化系统互联互通，消除等待过长、加工过剩、管理冗余、动作多余等各种生产浪费；应通过作业标准化，实现对生产要素、技术、质量、安全等的规范，形成安全、准确、高效、便于操作的作业指导程序，可通过数字孪生、模拟仿真等指导作业。

②集成优化。企业应充分调度人、机、料、法、环等生产资源，识别生产瓶颈，优化生产方案，达到高效生产；应定期核查

各生产线的瓶颈工序和生产能力，通过瓶颈工序改善，提高生产效率；应跟踪生产计划进展情况，掌握有效的作业时间，改善设备综合效率（OEE），提高准时化水平，降低库存占用。

**（4）产品高端化。**产品高端化指企业应围绕产品智能化、价值化和品质化，突破核心技术，改进制造工艺，加强质量管控，提升产品附加值和市场竞争力。

①产品智能化。综合应用人工智能、先进传感等新一代信息技术，提升产品智能化水平。建设数字化产品管控平台，基于智能化产品，提供产品制造质量数据查询、备件、性能检验测评、维护升级等产品全生命周期服务。

②产品价值化。通过核心技术创新，使产品具有高市场定位、高技术含量和高产品附加值等属性。产品应体现新材料、新技术、新工艺、新装备等核心竞争力，在产业链中起到主导作用，对产业链强链补链具有重要作用。

③产品品质化。应用大数据、知识图谱和自然语言处理等技术，实现客户需求分析、精细化管理，提供主动式客户服务，提高服务质量和水平。充分应用先进质量管理体系，打造质量一流的产品。

**2.建设新模式新业态应用。**新模式新业态是指在先进制造技术的驱动下，制造企业在单元、系统和管理组织方面的重大创新

和系统性重塑。

**(1) 个性化定制。**企业围绕产品设计、计划排产、柔性制造、物流配送和售后服务等业务环节，建立个性化产品数据库和产品个性化定制平台，改造升级企业现有生产和管理系统，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。

**(2) 服务化延伸。**企业基于工业互联网平台，实时采集产品/设备运行数据，通过产品运维数据库、专家系统等，应用工业元宇宙、人工智能等技术，提供产品/设备故障诊断、预测预警、运行优化等服务，实现从单一产品制造向制造与服务集成的转变，构建“生产服务+商业模式+金融服务”跨界融合的数字化生态。

**(3) 网络化协同。**企业建设网络化制造/设计资源协同云平台，开放产品研发、制造和物流配送等能力资源，通过推进企业内部、企业间的设计、供应链、生产、设备和服务等创新资源的在线协同、动态优化和共享互补，构建研发设计、生产制造和服务运维等协同能力。

**(4) 数字化管理。**企业围绕制造资源控制、现场运行监管、物流过程管控、生产执行跟踪和质量管理监督等各个场景，应用

数字化技术和新一代信息技术，采集产品生产全生命周期的数据，应用深度学习等新一代信息技术，挖掘数据价值，优化管理模式，驱动企业开展智能决策、精益制造和精准服务。集成应用产品生命周期管理（PLM）、供应链管理系统（SCM）和客户关系管理系统（CRM）等系统，满足数据共享共用和业务协同管理的需求。

**3.建设双化协同工厂。**双化协同工厂是指企业综合运用数字化手段推动绿色化转型，全面探索工厂规划、研发设计、生产制造、供应链管理、能源管控、碳达峰碳中和实践等领域的数字化绿色化“融合共生”方法路径，打造“低碳”“零碳”等可持续发展示范工厂。

**（1）智能制造。**企业应满足智能工厂建设各项任务指标。

**（2）绿色制造。**绿色制造是指企业围绕用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化和能源低碳化等目标，兼顾环境、资源和经济效益等因素，采用绿色原材料、使用清洁能源、优化生产方式，实现产品设计、制造、包装、运输、使用、维修到回收及再制造的整个生命周期中，资源利用率的提高、碳排放的降低和生态环境负面影响的减少，达到可持续协调优化的制造模式。

①能源管控。企业应部署能耗采集装置，建立能源管理系统，





实现能耗实时采集、监测，开展能耗数据分析与调度优化。根据企业实际能源消耗历史数据及趋势，建立对应的机理和统计模型，实现关键设备、关键环节等能源综合平衡与优化调度。

②环境排放监控。企业应建立三废、噪声、温室气体等环境排放的数据采集监控系统，搭建环保管理平台，应用机器视觉、智能传感和大数据等技术，开展排放实时监测和污染源管理，实现全过程环保数据的采集、监控与分析优化。可建设碳资产管理平台，集成智能传感、物联网、区块链等技术，实现全流程碳排放追踪、分析、核算和交易。

③资源综合利用。企业应建立资源循环利用体系和数字化模型，融合条码、物联网和 5G 等技术，对废弃物处置与循环再利用进行全过程监控、追溯，实现资源循环利用和优化管控。

④能源综合利用。企业全面开展能源绿色化，实施余热、余压等循环再利用和建筑与照明等综合节能，建立相应的数字化模型与管控机制，实现能源综合利用精细化。开展制造全过程节能技术改造，持续提高绿色能源利用占比。

#### （四）制度体系建设。

企业应围绕数字化转型建立数字化管理体系、全过程质量管理体系、信息安全防护体系和标准技术应用体系。制度体系是未来工厂建设的组织保障支撑。



**1.数字化管理体系。**企业应强化企业文化和人才支撑体系建设,明确实现数字化管理的组织架构、工作流程和流程规范,建立适应数字化变革和未来发展战略的运营管理机制,实现敏捷、高效的运营管理。应围绕市场变化和客户需求,基于行业数据、市场数据进行分析预测,提高企业快速响应市场环境变化的敏捷性。

**2.全过程质量管理体系。**企业应贯彻精益理念,加强质量管理体系建设,推行质量体系成熟度评价及度量制度,开展生产全过程质量管控,实施从原材料采购、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。

**3.信息安全防护体系。**企业应建设集中化安全态势感知和综合防护系统,实施重点数据分类分级管理,应用区块链、隐私计算、多方计算等技术,强化核心数据防篡改机制、关键操作可信存证机制、数据灾备管理机制、风险预警与事件追溯机制,提升工业信息安全主动防御能力、监测预警能力、应急处置能力和协同治理能力。

**4.标准应用体系。**企业应建立应用规范和技术标准体系,全面落实国家各类数字化转型标准,积极参与智能制造能力成熟度评估评价,联合行业协会、产业联盟、高校等主体参与行业应用、关键技术等标准的制定。

**（五）未来工厂建设。**

按照“单体示范、链式联动、跨界协同”路径，梯度建设“AI领航工厂、链网平台工厂、超级无界工厂”3种形态未来工厂。企业应结合未来发展战略和方向，综合考虑自身条件、行业特点和产业变革趋势，选择适合企业自身发展的路径和模式开展未来工厂建设。

**1.AI领航工厂。**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大型企业为主建设，企业全面应用人工智能、大数据、扩展现实、数字孪生、工业互联网、物联网、区块链、IPV6、5G等新一代信息技术，在工厂建设、产品研发、工艺设计、计划调度、生产作业、质量管控、设备管理、仓储物流、安全管控、能源管理、环保管控、营销管理、售后服务、供应链管理等领域建设新一代信息技术应用标志性示范场景，在工艺装备、工业软件等关键共性技术方面有重大突破，具备大规模、柔性化、智能化的生产制造能力，是人工智能等新一代信息技术赋能先进制造业的创新典范。

**2.链网平台工厂。**链网平台工厂以产业链链主企业或处于核心支配地位的重点骨干企业为主建设，企业应建设产业链供应链协同平台，立足企业所在产业链条，打通上下游企业数据，应用行业垂直大模型，推进全产业链要素资源集聚和动态优化配置，

实现采购需求精准决策、供应链可视化监控、风险隐患识别预警和高效处理，并面向产业链上中下游企业提供专业化服务，带动大中小企业融通发展。

**3.超级无界工厂。**超级无界工厂以开展服务型制造的行业龙头企业为主建设，企业应打破传统制造固有边界，全面深化制造业与互联网融合发展，打通市场端、生产端、服务端壁垒，实现多生态角色共生、全要素统筹、全产业链协同、全价值链优化，为客户提供满足未来消费场景的产品延伸服务，将发展约束转变为创新变量，引领企业组织形态、产业模式和商业模式变革。

### **三、分级建设要求**

企业应根据市场变化、产品迭代、发展战略等条件，结合资金、人才、技术、数据等要素，按照“数字化车间—智能工厂—未来工厂”三级梯次培育路径和“AI领航工厂、链网平台工厂、超级无界工厂”三级示范建设体系实施数字化转型。在建设应参照重庆市智能制造能力成熟度评估标准，进行相应的设计、部署与优化（其中，数字化车间建设对应能力成熟度评估2—3级，智能工厂/新模式新业态建设对应能力成熟度评估3—4级，未来工厂建设对应能力成熟度评估4—5级）。



## 有关术语释义

**企业大脑：**指汇聚企业全域全量数据，深度应用先进数据处理技术，以人工智能赋能企业科学决策及资源优化协同配置的企业运行决策中枢。

**双化协同工厂：**指企业综合运用数字化手段推动绿色化转型，全面探索数字化绿色化“融合共生”方法路径，打造“低碳”“零碳”等可持续发展示范工厂。

**AI领航工厂：**指企业综合应用人工智能等新一代信息技术赋能先进制造业的创新典范。

**链网平台工厂：**指企业通过建设“一链一网一平台”，打通上下游企业数据，带动大中小企业融通发展的联动典范；

**超级无界工厂：**指企业打破传统制造边界，实现多生态角色共生、全要素统筹、全产业链协同、全价值链优化，企业组织形态、产业模式和商业模式发生重大革新的变革典范。