



工业互联网产业联盟  
Alliance of Industrial Internet

# 面向融资和订单场景的 中小企业基础数字化能力指南

牵头编写单位：北京航天云路有限公司  
航天云网云制造科技(浙江)有限公司  
中国信息通信研究院  
蓝卓数字科技有限公司  
深圳市前海泽金产融科技有限公司

工业互联网产业联盟 (AII)

2022年12月





# 声 明

本报告所载的材料和信息，包括但不限于文本、图片、数据、观点、建议，不构成法律建议，也不应替代律师意见。本报告所有材料或内容的知识产权归工业互联网产业联盟所有（注明是引自其他方的内容除外），并受法律保护。如需转载，需联系本联盟并获得授权许可。未经授权许可，任何人不得将报告的全部或部分内容以发布、转载、汇编、转让、出售等方式使用，不得将报告的全部或部分内容通过网络方式传播，不得在任何公开场合使用报告内相关描述及相关数据图表。违反上述声明者，本联盟将追究其相关法律责任。

工业互联网产业联盟  
Alliance of Industrial Internet

工业互联网产业联盟  
联系电话：010-62305887

邮箱：aai@caict.ac.cn



# 编写说明

中小企业融资难订单难是世界共性难题，也是制约中国中小企业健康稳健发展的主要障碍。“中小企业是我国经济韧性、就业韧性的重要支撑，事关经济社会发展全局”。政府及各界群体高度重视中小企业发展，2022年4月工信部出台《工业互联网专项工作组2022年工作计划》，明确提出鼓励有条件的金融机构在业务范围内与工业互联网企业按照依法合规、风险可控的原则开展合作；同时探索建立基于生产数据的增信系统，提供个性化、精准化的金融产品和服务。同时多年来业界也已储备了相当的实践经验和案例，为总结中小企业数字化转型实践经验，发挥行业集体智慧，解决融资订单难题，2021年AII需求组牵头启动了《面向融资和订单场景的中小企业基础数字化能力指南》（以下简称“指南”）编制工作。

本指南的目标读者包括地方政府和园区、金融机构、供应链核心企业、工业互联网平台企业及中小企业五类主体，指南参照国内中小企业数字化能力现状和转型路径，提出契合发展现状的中小企业数字化能力分类分级体系，并依此探究如何利用新兴信息技术服务中小企业数字化转型，由此获取更加全面真实的实时生产运营数据，精准勾勒企业画像，赋能融资和订单场景，并总结提炼中小企业数字化转型的四种创新模式并集成“小快轻准”数字化基础工具箱。

本指南由七部分组成，包括概述、中小企业数字化转型及融资分析、中小企业基础数字化能力分类分级、融资场景下中小企业基础数字化能力分级的应用、订单场景下中小企业基础数字化能力分级的应用、创新模式、转型工具箱及政策建议、中小企业数字化及其应用案例。

## 牵头编写单位：

北京航天云路有限公司  
航天云网云制造科技(浙江)有限公司  
中国信息通信研究院  
浙江蓝卓数字科技有限公司  
深圳市前海泽金产融科技有限公司

## 参与编写单位：

中国建设银行集团金融科技创新中心  
建信金融科技有限责任公司  
爱信诺征信有限公司  
北京顺丰速运有限公司  
航天云网重庆工业大数据创新中心有限公司  
华为技术有限公司  
宁波市金融研究院  
浙江森欣低碳科技有限公司  
中天互联科技有限公司  
北京开物数智科技有限公司  
博山绿色数字经济研究院  
中科云创(北京)科技有限公司广东嘉泰智能技术有限公司  
北京工业大学  
中国联合网络通信有限公司研究院  
用友网络科技股份有限公司  
青岛中导辰远智能科技有限公司  
辽宁永安迈迪智能工业技术有限公司



工业互联网产业联盟公众号

第一章总结指南的意义，概述可行性，提出面向不同主体的价值目标。指南提出的能力分类分级体系简明易懂，针对痛点而驱动力强，有细化场景支撑，适合作为中小企业数字化能力标准的基础；指南基于实时生产运营数据的实时信用和风控体系切实可行，给出易落地的“1+4”创新路径、转型工具箱及政策建议。此部分由航天云路牵头总结编写，北京工业大学严海蓉副教授参与修订。

第二章总结目前我国中小企业数字化转型的现状与政策，以及近年来各界在中小企业融资问题上的探索和创新。尽管我国中小企业数字化水平稳步提升，但绝大部分仍处于数字化转型的初级阶段，仍面临对转型和数据价值认识不足、盲目参照大中企业转型、缺乏长期规划、投入不足等问题。这部分由信通院数据研究中心田蕾、产业规划所饶爽、工物所樊森联合编写，其中信通院产业规划所长期支撑工信部中小企业局的相关工作，对政策有体系化的了解和认知。本章最后由航天云路总结融资服务创新模式，如四川园保贷、宁波整园授信模式，南通模式是由政策银行人民银行督导和指导地方银行与工业互联网融合创新；工商银行的医疗仪器行业的订单标识案例，则是工业互联网赋能解决中小企业融资难的极简极佳示范。

第三章的能力分类分级是整个指南的“题眼”。为避免盲目套用大中型企业模式，指南提出聚焦核心痛点，进行中小企业分类分级渐进数改，通过实时生产运营数据进行增信。指南提出按要素数字化、管理优化、关系强化三个维度，实现中小企业可视可控可协同，从入门、规范到优化的三个层级渐进转型的基础数字化能力的分类分级体系。最后展示不同能力等级企业的数据采集和治理方式、以及典型技术手段。本章由航天云路和浙江云网联合牵头编写，航天云网目前在浙江等地区开展的中小企业“渐进式”数字化微改造提供了实践支撑，蓝卓谢松杭、华为龚倩积极参与并给出专业意见。其他参编方提供了技术支撑，包括标识解析（信通院）、工业大数据（嘉泰智能）、工业互联网平台及网络（蓝卓、华为）、人工智能（航天云路、青岛中导辰远）、金融科技（前海泽金、爱信诺）、物流科技（顺丰）、绿色低碳（开物数智、重庆云网）。

第四章基于分类分级体系，总结金融侧关注的维度，征集梳理数据采集及金融应用场景示例，规划开放产业金融平台模式及其风控方案。本章由前海泽金黄毅挺牵头联合建行融创中心耿浩杰、建信金科翟阳编写，后期由航天云路联合前海泽金总编；需要强调的是以何力鹭代表的爱信诺团队给出了信用/抵押贷款风控和供应链金融风控的实时风控方案。按融资场景的四个数据维度，以下单位共同贡献了应用场景及数据采集方案，分别是生产/能耗维度（蓝卓、浙江云网、中导辰远、博山绿色数字经济研究院、嘉泰智能）、动产/仓储维度（蓝卓、前海泽金、用友、建信金科）、交易结算维度（前海泽金、用友、信通院工物所、博山绿色数字经济研究院、迈迪智能）、信用资质维度（蓝卓、信通院工物所、迈迪智能、四方联盟、中国招标杂志社）。

第五章基于分类分级体系，总结核心企业侧关注数据维度，征集梳理数据采集及金融应用场景示例，规划开放供应链协同平台模式及其风控方案，整体逻辑和第四章相似。本章由浙江蓝卓牵头编写，后期由航天云路联合浙江云网修订，使其更加贴合中小企业；爱信诺团队给出了核心企业寻源信用风控、供应商日常绩效考核、断供预警的实时风控方案。按核心企业关注的四个数据维度，以下单位共同贡献了应用场景及数据采集方案，分别是供应商资质维度（蓝卓、用友、信通院工物所）、供应保障维度（蓝卓、浙江云网、嘉泰智能、中科云创、重庆云网）、质量能力维度（蓝卓、浙江云网、嘉泰智能、中导辰远）、技术/服务维度（迈迪智能、中科云创）。

第六章总结了中小企业数字化转型的四种创新模式，基于指南的技术和方案，信通院数研中心田蕾结合德国工业 4.0 体系，整合并构思了服务于中小企业数字化转型的三个工具箱。最后，由信通院产业规划所提出面向地方政府的政策建议。

指南第七章收录中小企业数字化转型实践案例，以便更好理解中小企业分类分级体系，以及在融资和订单场景下的具体实操和运作方式。包括四个企业级和四个区域级案例，涵盖两个入门级到规范级、两个规范级到优化级的企业数字化转型案例，以及两个产业级和两个园区级案例。分别由中天互联、嘉泰智能、宁波金融研究院、重庆云网、开物数智、信通院和工商银行、浙江云网提供。

自联盟长沙会议、余晓晖院长指派需求组研究中小企业融资课题以来，如果没有众多专家和领导的帮助与指导，指南团队很难走到今天，在此：感谢联盟总体组李海花主席的倾力支持，包括联合参编、对接金融业关系；感谢联盟胡坚波秘书长、沈彬副秘书长引荐信通院产业规划所、数据研究中心，为指南提供政策支撑、打开国际视野；特别感谢爱信诺王垒总一路以来引荐多位金融业专家、多家金融科技企业，推动爱信诺参编指南。最后特别感谢走向智能研究院赵敏院长、邮储银行普惠金融事业部耿黎总经理、工行北京分行交易中心夏博总经理、工业互联网研习社刘成军老师参加指南评审、予以专业指导，感谢你们对指南团队跨界联合攻关中小企业融资难订单难的肯定和支持。

我们希望指南能够成为工业互联网界与金融界协同创新的催化剂，大家一起，继续共同推动中小企业上云用数赋智，共同深化工业互联网的创新和应用，共同促进我国工业的转型升级和高质量发展。

#### **编写组成员（排名不分先后）：**

唐霞、郑治、王雨晨、唐晟、周广如、王若昕、王涛、韩军、李成、张若杭、李海花、李耀华、田蕾、刘巍、饶爽、樊森、邵黎勋、陈玉龙、杨长生、张峻瑞、谢松杭、朱鸿琳、闵炜、黄毅挺、陈庆来、耿浩杰、康宁、王静逸、张术芬、张国超、翟阳、陈阳、何力鹜、舒南飞、李宪英、张昶洪、

王垒、吕孝乐、钱浩、龚倩、王龙涛、李莉、邢宾、李洪丞、陈达、杨宇、龙萍、成炜琳、倪炜、滕帆、吴燕、洪青、李华健、王梦珂、黄咏青、王凯忠、徐文翰、赵滨、宋奇、段婷婷、黄云艳、江楚韵、李恒、周北川、严海蓉、周晓龙、贾傲、路玮、赵志成、李明、吴潇、刘默嘉、刘胜波、范卫超、范晓霞



**工业互联网产业联盟**  
Alliance of Industrial Internet



# 目 录

一、概述 .....	1
(一) 指南的意义 .....	1
(二) 指南的可行性 .....	4
(三) 指南的目标 .....	7
二、中小企业数字化转型及融资分析 .....	9
(一) 国家重视中小企业生存发展 .....	9
(二) 中小企业数字化转型现状 .....	11
(三) 中小企业融资挑战及创新尝试 .....	13
三、中小企业基础数字化能力分类分级 .....	17
(一) 中小企业基础数字化能力分类分级的必要性 .....	17
(二) 能力分类及其分级渐进转型路径 .....	18
(三) 能力分级及其数据采集和治理方式 .....	25
(四) 中小企业数据采集和治理的典型技术手段 .....	30
四、融资场景下中小企业基础数字化能力分级的应用 .....	42
(一) 金融机构关注的维度 .....	42
(二) 数据采集方案及应用场景 .....	42

(三) 按能力等级的数据应用模式 .....	48
(四) 融资场景下的实时数据风控 .....	52
(五) 实时生产运营数据的融资场景价值 .....	56
五、订单场景下中小企业基础数字化能力分级的应用 .....	59
(一) 核心企业关注的数据维度 .....	59
(二) 数据采集方案及应用场景 .....	59
(三) 按能力等级的数据应用模式 .....	64
(四) 订单场景下的数据风控 .....	67
(五) 订单场景下数据可实现的价值 .....	69
六、创新模式、转型工具箱及政策建议 .....	71
(一) 中小企业数字化转型的四种创新模式 .....	71
(二) 中小企业数字化转型的三个工具箱 .....	72
(三) 政策建议 .....	75
七、中小企业数字化及其应用案例 .....	77
(一) 入门级→规范级：宁波清熙模具 .....	77
(二) 入门级→规范级：安徽古麒绒材 .....	79
(三) 规范级→优化级：佛山创兴机械 .....	81
(四) 规范级→优化级：安徽宏洋包装 .....	84
(五) 纺织行业综合服务平台：安阳童装产业集群 .....	86

- (六) 园区数字化普惠金融实践：宁波汽配园区 ..... 89
- (七) 园区双碳数字化平台：重庆北碚区蔡家同兴工业园区 ... 93
- (八) 商医贷金融服务平台：针对中小型医疗器械企业 ..... 96



**工业互联网产业联盟**  
Alliance of Industrial Internet



## 一、概述

《指南》旨在避免盲目套用大中型企业数字化转型的模式和方案，聚焦中小企业融资难和订单难的核心痛点，提出按要素数字化、管理优化、关系强化三个维度实现中小企业可视可控可协同，从入门、规范到优化的三个层级渐进转型的基础数字化能力的分类分级体系；集成中小企业数字化生产及融资增信的基础工具箱，规模开展中小制造企业的基础数字化能力赋能行动，获得能耗、产能、质量、物流等核心实时生产运营数据；梳理和规划实时金融和供应链管控的数据应用场景，构建实时信用和风控体系；按 1+4 路径进行模式创新，即以工业互联网实时增信为基础，支撑核心企业增强供应链金融、地方金融小微贷、园区实时供应链金融、工业互联网平台实时金融服务四类创新，改善中小制造企业融资难问题，并帮助其加速获得供应商资质和订单。

### （一）指南的意义

《指南》的能力分类分级体系简明易懂，针对痛点而驱动力强，有细化场景支撑，适合作为“体检牵引治疗”方式的中小企业数字化转型评估诊断标准的基础，并可为构建“专精特新”梯度培育的中小企业数字化能力提升工程提供参考。

指南借鉴两化融合的分类分级体系，同时考虑到中小企业生存发展必须重视与核心企业、金融机构等外部关系（可称之为“衣食父母”），提出要素数字化、管理优化、关系强化的能力三维度；聚焦改善融资难订单难，以能提供实时生产运营数据为基础能力，

提出入门、规范、优化能力三等级；以上形成中小企业基础数字化能力分类分级体系，并按分类分级给出数据采集治理方案和较全面的场景示例。

指南从金融机构和核心企业的视角，较彻底地应用了数据驱动的理念，即数据可视可控可协同，易于跨界沟通、达成共识；考虑到未来中小企业必定是数字化“新物种”，所以我们建议，把中小制造企业提供实时可信的能耗/产能/质量/物流数据，做为数字化基础能力。

指南有助于落实《工业互联网创新发展行动计划》提出的“探索建立基于生产数据的增信系统，提供个性化、精准化的金融产品和服务”。指南提出基于产能、质量、物流和能耗等核心实时生产运营数据，构建实时信用和风控体系，去解决传统供应链管控和中小企业金融服务的问题。这些中观层面的制造企业业务数据，避免了具体工业门类的知识复杂性，指南就是工业互联网与金融业跨界合作的共识型知识以及“力出一孔”联手攻关的切入点。指南的实时信用和风控方案规划，可作为实时供应链和金融风控模型的基础。

指南提出的“1+4”创新模式，现实可行，各方定位和路径明确，核心企业和金融机构可立足现有模式进行增强和改良，园区和工业互联网平台进行开放供应链金融的模式创新。

即工业互联网平台基于实时生产运营数据，联合征信机构提供实时增信数据服务；核心企业牵引上下游中小企业数字化，增强

供应链管控的实时风控能力，获得并提升供应链金融授信额度、扩大覆盖中小企业数；地方金融机构与工业互联网平台合作，提供数字化技改贷，赋能地方信贷员的尽职调查和实时风控。工业（产业）园区可对中小企业准入筛选和整体数字化转型，并联合地方政府和金融机构提供园区实时供应链金融服务；同时工业互联网平台可联合地方政府和金融机构，共同推进中小企业数字化转型，为缺乏核心企业的行业提供供应链金融服务，并帮助中小企业获取订单。

针对地方政府/园区、核心企业、工业互联网平台企业、金融机构赋能中小企业上云用数赋智，指南具有如下价值和参考意义。

地方政府/园区可依托指南制定专项政策，整合“小快轻准”的数字化解决方案和产品，构建智慧物流、金融服务、互联网电商等综合服务体系，打造服务型园区，提升区域服务供给能力；切实降低中小企业数字化转型成本，助力提质降耗，增强融资能力和获取订单能力，加速中小企业数字化转型进程，助力培育“专精特新”企业和特色产业集群；进而增强核心企业或链主企业的配套能力，提升招商吸引力；建立产业实时监控和调度能力，畅通物流，防停产，保供应保交期，针对疫情等应急情况，制定快速反应机制，助力“抗疫”前行；完善区域及园区信用体系，增强数字治理能力，改善营商环境。

核心企业可依据指南牵引上下游数字化转型，增强供应链灵活性和韧性，防止停产和断链；同时可强化供应链管控，科学设置供

应商准入门槛，降低寻源成本，提升供应链效率，提升产品品质；提高企业和整链的授信水平，提升产能潜能和渠道营销能力；实现企业生产系统与供应链生态体系的实时精准对接，实现产品全生命周期管理和服务化制造转型。

工业互联网平台企业可通过融资和订单的强牵引作用，联合地方政府和园区为中小企业提供渐进式的数字化微智改方案，解决中小企业上云上平台动力不足、能力不足问题；增强产业链服务能力，支撑地方政府和央企的链长制，更好服务核心企业；提升“专精特新”中小企业和产业集群培育能力，助力园区和产业集群整体转型升级；通过对接地方政府/园区线下治理和运营能力、地方金融机构线下尽调能力，增强线下运营能力；构建数字实时信用体系，获得增信服务收入和金融服务收入。

金融机构可建立基于企业实时生产数据的实时信用体系，加强风控能力，更好服务实体经济，改善传统融资风控模型。并基于实时生产运营数据，创新中小企业金融服务产品，通过核心企业、园区、工互平台，提升本地机构服务能力，服务更多优质中小企业（开户），提升存款和放贷。在贷中贷后还可通过企业实时生产数据强化风控，加强对突发风险的感知能力，充分降低逾期坏账风险，并提升对中小企业日常生产经营监测评估能力，有助于缓解中小企业融资的信息不对称问题。最终实现提升信贷资产质量，降低融资成本，强化服务实体经济，提升金融服务质效。

## **（二）指南的可行性**



指南聚集了工业互联网和金融领域专家，提炼和总结现有技术案例所，具备可行性，主要集中在以下三点。

**一是技术手段可行。**工业互联网是中小企业数字化转型的有力推手，为实现生产制造过程全要素的全面互联提供了可能。工业互联网不仅改变传统制造模式、生产组织方式，而且其衍生的数字应用和中小企业数字化转型服务能为金融机构、核心企业升级其融资风控体系和完善供应商资质管理体系提供新路径。工业互联网基于中小企业研、产、供、销、服等各环节的数字化重构，能够实现中小企业产能、质量、物流等实时生产运营数据与商流、资金流、信息流等传统主体信用模式下真实数据的关联分析，以输出中小企业的精准经营画像和较全面信用评估，增强传统主体信用模式体系，从而有效解决信息不对称问题，助力中小企业对接融资、订单需求。

此外，工业互联网平台通过对生产过程中涉及的能源使用、物料消耗、排产计划、产品工艺以及设备状态等数据的汇聚，更全面、实时地获取生产过程中碳排放相关的数据，实现对园区、车间、设备、产品各层面不同维度的能耗及碳排放数据动态核算和精细化管理，为政府、园区和工厂企业等不同需求方，提供绿色制造、能耗管理、双碳管理所需的精准数据，保障企业获得生产许可和参与碳交易。

并且，工业互联网平台可有效保障中小企业数据获取的实时性、真实性，为融资和订单场景奠定可靠的数据基础和积累。数据

实时性体现在工业互联网平台可通过产业链上下游企业的上云和接入平台，获取中小企业产能/质量/物流等实时生产运营数据。数据真实性体现在通过技术手段和模式机制创新，保障数据的真实性。比如通过标识解析技术赋码，保障数据唯一性和可追溯；通过区块链技术防止数据篡改；工业互联网平台还可联手园区等线下运营实体，建立数据采集、认证及监控体系。实施核心企业的供应商准入及监控，园区准入和日常运营服务。另一方面，产能、质量、物流等实时生产运营数据，可与企业财税等日常经营数据相互印证，提升中小企业数据的真实性。

**二是实践场景可行。**指南从中小企业业务和数字化转型的实际痛点和需求出发，征集多样化实践案例，通过丰富的实践经验佐证。在企业层面，目前实时生产运营数据的开发利用，已有经济可行的、以订单为核心、数据驱动的“数字看板”，在跨行业跨领域得到普遍应用；不同行业的制造企业，逐步实现从人工报送数据到采集仓储/进出厂等关键环节实时数据。尤其在沿海经济发达省份，中小企业数字化能力总体逐步提升。人工智能技术也已推动质检领域从人工抽检向效率更高、成本更低的 AI 质检转变；新一代 WiFi6 产品的应用，更能满足中小企业对容量、速度、性能和性价比等方面的要求。工商银行基于工业互联网标识解析技术，已实现医疗行业的医疗、医保、医药等三大数据的互联互通，赋能医疗器械产业链的企业以相关数据作为依据，申请办理在线融资业务，解决医疗供应链体系中，普遍存在账期长、借贷利率较高等问题。在

政府层面，政府侧为促进中小企业转型升级，也正在通过智能制造、两化融合、工业互联网+等抓手牵引企业上云及进行数字化改造。

**三是能力分级及其实施路径可行。**中小企业数字化转型动力不足、能力不足，重要原因在于缺乏对中小企业数字化能力进行分级和界定的标准，导致中小企业和转型服务商不能针对企业所处的数字化能力阶段，而不能进行“小快轻准”的数字化改和转型。本指南基于工业互联网的实践经验，尤其是江浙地区和广东地区的中小企业数字化典型案例，将中小企业进行入门级、规范级、优化级的数字化能力等级划分，给出实施路径和配套方案。即入门级聚焦核心业务/痛点环节上云，取得生产许可，降本增效提质，保障生存；规范级规范作业，释放挤占资金，无忧增员扩产，并以规范级为主要目标，通过可信的实时生产运营数据，获得实时融资、提高额度，助力取得供应商资质和订单；优化级再推动流程再造与商业模式突破。

### **（三）指南的目标**

指南以改善中小企业融资难订单难为核心目标，重视实操，为中小企业、金融机构、核心企业、政府及园区、工业互联网平台企业各方提供现实可行的融资和订单场景下的数据采集和使用方案。

指南的目标主要有五点。一是进行可行的融资场景下中小企业融资模式探索。通过实时数据增强传统主体信用体系，弥补传统信用主体模式服务中小企业的不足，为中小企业增信。二是进行可

行的订单场景下的核心企业供应商模式探索。通过多维度的中小企业生产和运营数据采集和治理方案，助中小企业获得核心企业供应商资质和订单指标。三是提出科学的中小企业基础数字化能力分类分级体系。指南从关系维、管理维、要素维三大维度将中小企业基础数字化能力从低至高分入门级、规范级、优化级，为中小企业探索出更切合实际的数字化能力分级体系。基于此分级分类，从企业生产运营中的数据可视、可控和可协同三个角度，分别分析每个级别的中小企业数据采集和治理方式。四是给出多维度的数据采集和治理方案。从标识解析、工业大数据、工业互联网平台、人工智能、金融科技、物流科技等服务中小企业数字化转型的典型技术手段出发，归纳目前实际应用于融资、订单场景数据的维度，梳理技术手段在不同维度上可为中小企业提供的数据采集和应用服务，为金融机构、核心企业提供丰富、多样化的数据，对传统融资、订单模型进行补充。五是基于以上研究给出不同能力等级下的数据应用模式。综合可行性探索、中小企业数字化能力分级体系、数据采集方案，为金融机构、核心企业提供围绕不同能力等级的中小企业的数据应用模式。

## 二、中小企业数字化转型及融资分析

### （一）国家重视中小企业生存发展

中小企业数量占我国企业总量的 99.6%，是扩大就业、改善民生、促进创新创业的重要力量，在稳增长、促改革、调结构、惠民生、防风险中发挥重要作用，因此我国对于中小企业的发展历来高度重视。同时随着新一代信息技术的兴起，近年来政府出台的中小企业政策聚焦于数字化转型、优化营商环境、实施系统性中小企业规划和行动方案以及推动金融服务创新和发展。

**国家立法支持中小企业数字化转型。**2020 年 6 月 29 日，第九届全国人大常委会第二十八次会议通过了《中华人民共和国中小企业促进法》，提出要发挥互联网平台作用、支持中小企业提高信息化和数字化水平。《促进法》鼓励互联网平台向中小企业开放技术、开发、营销、推广等资源，加强资源共享与合作，为中小企业提供服务，支持中小企业在研发设计、生产制造、运营管理等环节应用互联网、云计算、大数据、人工智能等现代技术手段，创新生产方式，提高生产经营效率。

**优化营商环境，建立规范的市场环境。**2020 年《保障中小企业款项支付条例》正式实施，《支付条例》作为《中小企业促进法》的配套行政法规，旨在通过源头治理、适度监管引导、强化责任义务等措施，建立起市场主体自律、政府依法监管、社会协同监督的长效机制。《条例》着眼于当前中小企业款项被拖欠的问题，通过对一些政府机关、事业单位、大型企业（特别是大型国企和央企）

违反诚信、利用优势地位拖欠中小企业款项的行为的纠正，来解决和清理长期拖欠民营企业中小企业账款问题，优化营商环境。

**形成系统性中小企业规划和行动方案。**工信部等 19 部门印发《“十四五”促进中小企业发展规划》，提出扶持中小企业发展的“321”工作体系，即围绕“政策体系、服务体系、发展环境”三个领域，聚焦“缓解中小企业融资难、融资贵，加强中小企业合法权益保护”两个重点，紧盯“提升中小企业创新能力和专业化水平”一个目标。开展优质中小企业培育工程、中小企业融资促进工程、中小企业数字化促进工程等重点工程。

**推动创新金融服务模式，缓解中小企业融资难题。**《“十四五”促进中小企业发展规划》提出要构建创新型中小企业评价体系，为优质中小企业精准“画像”；并创新金融服务模式，提高供应链金融数字化水平，强化供应链各方信息协同，通过“金融科技+供应链场景”，实现核心企业“主体信用”、交易标的“物的信用”、交易信息产生的“数据信用”一体化的信息系统和风控系统，科学评估企业商业价值。并综合运用货币、财政等政策工具及差异化监管措施，引导金融机构加大对小微企业信贷支持力度，促进形成敢贷、愿贷、能贷、会贷的长效机制，提高融资可得性。

**财政支持中小企业数字化转型试点。**今年 8 月，工信部和财政部联合发布《关于开展财政支持中小企业数字化转型试点工作的通知》，拟通过中央财政资金支持地方开展中小企业数字化转型试点。提出要提升数字化公共服务平台（含数字化转型服务商、工

业互联网平台等)服务中小企业能力,打造一批小型化、快速化、轻量化、精准化(“小快轻准”)的数字化系统解决方案和产品,形成一批可复制可推广的数字化转型典型模式;并构建中小企业数字化支持体系,为中小企业数字化转型提供工具支撑,编制发布中小企业数字化水平等级评测指标、中小企业数字化转型指南、中小企业数字化发展指数,为中小企业评估数字化水平、开展自我诊断、找准问题不足、明确转型路径提供依据和指导。

## (二) 中小企业数字化转型现状

随着我国新一代信息技术的发展和应用,国内一些中小企业抓住低成本数字化转型升级的机遇,利用数据驱动产品、业务和管理转型升级,我国中小企业数字化水平稳步提升,但绝大部分仍处于数字化转型的初级阶段,仍面临对转型和数据价值认识不足、盲目参照大中企业转型、缺乏长期规划、投入不足等问题。

**我国企业整体数字化水平不断提升。**许多处在初步探索阶段的企业正逐步进入应用实践阶段,处在深度应用阶段的企业占比增加。数据显示,至2021年处于初步探索阶段的企业占比为79%,处于应用践行阶段的企业占比为12%,较2020年增长4.0%,达到深度应用阶段的企业占比为9%,较2020年增长6.0%<sup>1</sup>。所以我国企业整体的数字化水平在稳步提升中,预计未来几年实践和深度应用阶段的企业占比将不断提升。

---

<sup>1</sup> 数据来源:中国电子技术标准化研究院《中小企业数字化转型分析报告》

大部分中小型企业数字化仍处于初级阶段。近年来各地区政府高度重视企业数字化升级，相继推出相关政策和补贴帮助中小企业数字化转型，同时行业大型企业数字化转型牵引所属行业的中小企业，正在提升中小企业数字化转型的意愿。但从上述数据上看，大部分中小企业处于数字化转型的初级阶段，数字转型之路道阻且长。

**中小企业数字化转型面临的痛点。**虽然我国中小企业总体数字化水平稳步提升。但仍面临一些痛点和难点，主要集中在以下五点：

一是**人员思想认识不足**。数字化转型要求全体员工参与，尤其管理层需转变传统的经营理念，需了解企业数字化转型概念，形成从上至下的统一思路。但实践中很多中小企业缺乏对数字化转型的了解和认知，没有达成内部共识，数字化转型难以顺利推进。

二是**对数据价值认识不到位**。在实践中中小企业对数字化转型往往会存在片面的认知，认为只有彻底完成数字化转型，才能实现数据价值，或者意识不到企业运行过程中各种数据的价值，由此导致对数据价值认知不到位，阻碍企业数字化转型的进程。

三是**盲目借鉴大中企业数字化转型案例**。目前国内已形成相当数量的多行业的头部企业数字化转型成功案例，但我国许多中小企业仍处在数字化转型的初级阶段，行业缺乏中小企业数字化评估标准、可行路径及其有效解决方案。当下部分地区和中小企业盲目参考其他头部企业的数字化转型经验，造成实际效果未达到



预期或不契合企业发展现状，一定程度上成了向政府要补贴的“面子工程”。

**四是缺乏长期的规划。**虽然数字化转型已有相当热度，但总体来看，中小企业数字化转型相关理论、案例经验、技术应用等有待进一步完善。数字化转型是中小企业生存和发展的长期任务，需从战略规划开始，并由具体业务场景切入，进行长期规划和适时迭代。

**五是资源投入有限。**数字化转型是一项系统性工程，需要企业投入相当的财力、人力和精力资源。包括建设信息化系统，配备数字化人才，完善部门架构，聘请数字化转型专家等。但目前许多中小企业难以承担高额数字化转型费用以及精力投入，导致整体投入有限。

### **（三）中小企业融资挑战及创新尝试**

目前国内中小企业融资痛点在于许多中小企业存在主体信用差、经营风险高、财报质量低、抵押担保物少、数据可信度低等问题，导致其难以获得金融机构的授信融资，同时各种金融信息的不对称也严重制约了中小企业享受普惠金融服务。基于核心企业信用的传统供应链金融覆盖中小企业数量有限（尤其不适用于缺乏核心企业的战略新兴行业等），核心企业资源有限且配合程度低、线下尽调成本高、小微企业合作粘性差；基于抵押的仓单质押目前主要应用于钢铁粮食等大宗品和设备等工业制成品，而对于小批量多品种、零部件高价值、存在价格波动和贬值易损盗抢风险、以及行业知识复杂的行业则存在挑战。多年来，国内政产学研金各界携

手进行了多种创新探索，值得借鉴的有四川园保贷、宁波普惠金融、工行订单标识、南通贸融平台等。

## **1、四川“园保贷”担保贷款模式**

2015年起，四川经信厅联合人民银行探索试点“园保贷”，后成为四川省经信厅、财政厅联合合作银行面向产业园区推出的政策性信贷产品。“园保贷”是一种担保贷款方式，由省级财政和产业园区安排补偿金，共同形成风险补偿资金池，放大后依托省级综合金融服务平台，重点支持产业园区内符合产业政策、信用记录良好、有融资需求但抵押不能满足银行传统放款条件的企业。“园保贷”的融资对接是由地方经信部门、园区管委会基于产业知识和政策、对园区内企业的了解和信任，向银行精准推荐，即由地方经信和园区推荐融资对象并决定授信额度，再以风险补偿资金托底。

## **2、宁波“整园授信”普惠金融模式**

2020年，宁波市制定专项工作方案，政金园联合打造“金融服务制造业示范园区”。核心包括：政府侧建立五级金融工作推进机制，即市级金融工作组引领、区县金融工作组组织、镇（乡）街道实施、园区推动落实、网格员跟踪服务，深入园区排摸情况，架设常态化沟通渠道；金融机构建立金融专家-金融顾问-金融指导员多级服务体系，制定“整园”服务方案，给予“整园授信”等服务，并打造园区普惠金融服务站等卫星网点，定期调派业务人员驻点服务，及时响应园区企业金融需求；产业园区建设产业大脑，园区企业通过产业大脑将生产经营相关数据与金融机构互联互通，将数据导入金融机构

传统信贷模型，加速企业融资授信评价，提升融资效率。

### **3、南通贸融--政府主导的区域产融公共服务平台模式**

2021年初，南通市政府组织、人民银行南通支行指导，组建国资控股的南通贸融科技有限公司（简称贸融公司）。以贸融公司平台为支撑，金融方面对接南通市13大银行机构，产业方面对接南通市内的各类工业互联网平台或产业服务平台，形成“**产业链+贸融平台+银行**”的区域开放供应链金融平台模式。

**贸融公司提供数据增信服务**，即不对交易提供担保，而是对交易数据的及时、完整、真实、安全向金融机构提供数据增信服务，提升其业务决策精准性和效率。

**实现数字化的全面风险防控**，将数据视为生产要素，从行业准入、供应链核心企业筛选、再选择链上中小微企业，而实现风险前置；利用动态、海量数据，交叉验证和历史验证交易真实性；实现跨地域信息共享、实时监控，精细化管理信用风险、交易真实性风险、抵质押资产风险、欺诈风险、物流监管风险等。

**推动银行线上化再造金融业务流程**，产融平台对接各银行核心系统，推动银行打通业务条线、服务产品的障碍，进行部门协同和业务重构，适应中小微企业分布广泛、零散的特点而实现批量化获客，解决供应链金融单笔金额小、期限短、频率高的难点，而能快速响应链上客户的金融服务需求。

### **4、工商银行、信通院--医疗仪器订单标识解析普惠金融模式**

2021年，工商银行联合信通院，开展“**医疗仪器订单标识解析**

**普惠金融”**模式，服务于医疗器械行业内的中小企业，解决由于大型三甲医院不愿开放发票、订单等财务敏感数据为产业链上的中小企业进行融资担保等问题，通过标识解析技术贯穿和融通产业链数据，服务中小企业融资。

**建立“商医贷金融服务平台”。**运用标识解析技术统一标识企业发票、业务、交易数据并接入平台，银行可将此数据作为质押为企业申请贷款。同时将企业资金流、单据流、信息流三大数据流融通，为融资授信提供有效的佐证。

**贷款流程线上化，简易高效。**企业通过与中国工商银行的系统对接，实现了企业身份的认证与统一接入平台。流通企业可利用扫码发货形成的真实业务数据与医院的待结算发票数据向银行发起融资申请。平台通过 CA 数字证书进行在线授权协议签署，数据经授权后将推送到工行的贷款审批系统，由系统进行贷款审批。银行可利用企业扫码发货生成的扫码日志进行交易多维度的真实性验证。

**降低企业融资成本，提高贷款效率。**标识解析运用分布式数据管理，数据存在各节点企业，可按需使用，提升三甲医院提供供应链上中小企业有关数据的积极性。同时串联交易发票全生命周期、订单、发货验货等数据，扫码后日志可自动留存和识别，数据来源可追溯，有效降低银行信贷风险。实现企业综合年化贷款利率从 15%降低至 4.35%，普惠融资利率约为借贷利率的 50%。贷款可在线审批，当天即可放款，快速响应企业融资需求。

### 三、中小企业基础数字化能力分类分级

针对我国中小企业现状，指南提出以向金融机构和采购方提供实时可信数据为主要目标，进行中小企业基础数字化能力分类分级，给出数据采集治理技术手段、及其按要素数字化、管理优化、关系强化的分级渐进转型实施路径。

#### （一）中小企业基础数字化能力分类分级的必要性

首先，分类分级渐进实施中小企业数字化，避免了盲目套用大中型企业数字化转型的模式和方案，而导致的成本高、人员素质要求高、见效慢、周期长、风险大等问题。

其次，可提升中小企业对数据的价值认知，加强转型动力。我国许多中小企业仍处在数字化转型的初级阶段，生产较为粗放、企业许多核心生产运营数据未得到有效的保存和使用，以数据为核心的数字化管理体系尚未搭建。许多企业由于认知不足、资金紧缺、生产路径依赖等问题而“不懂不会不敢”转型，因此造成不少地区存在“上面热中间温下边凉”的状况，即政府侧对于数字化、智能化热情程度高但企业层面缺乏动力。中小企业数字化能力分类分级可帮其明晰自身所处的数字化能力状况，让经营者了解数据价值和转型意义；聚焦改善融资难和订单难将提供强力转型驱动；从入门、规范到优化级的渐进路径，则可打消顾虑、加速决策。

最后，中小企业数字化能力分类分级可为工业互联网平台、核心企业、地方政府/园区、金融机构等不同主体带来价值。工业互联网平台可依据分类分级，对不同能力等级的企业进行个性化的

数据收集和运维，并提供给金融机构、核心企业等使用，提升数据的使用价值；核心企业可依据分类分级，提升对产业链上中小企业的了解，强化供应链管控、更科学的进行供应商资质的管理。地方政府/园区可依据分类分级，更加精确了解区域产业水平，加深对区域企业整体数字化能力的认知，从而为产业、财税等政策提供依托。同时政府/园区可依据园区内企业的数字化水平，开展针对性的数字化转型赋能行动；金融机构可依据分类分级，勾勒更加精准的企业画像，为其中小企业融资授信等金融场景提供依托。

## （二）能力分类及其分级渐进转型路径

中小企业基础数字化能力分类分级是指从要素数字化、管理优化、关系强化三个维度、按入门级、规范级、优化级三个等级，对中小企业数字化能力等级进行评价；“基础”指的是针对融资难、订单难的核心痛点，以向金融机构和采购方提供实时可信数据为主要目标。



图 3-1 中小制造企业基础数字化能力分类分级体系

要素维考量数据的可视性，即企业内部人、机、物等各要素的数据获取、展示等能力；管理维考量企业可信制造、金融风控的数字化可控性，即数据驱动提升管理层的企业精细化管理水平以及现场层自组织能力；关系维考量企业与外界主体间的协同和连接能力，即企业内生产运营等各数据能否与外部主体互联互通，供外部金融机构、核心企业等主体用于融资增信、供应商资质评价等。

要素维重点关注企业信息的可视水平，指中小企业内部生产运营等数据“透明”程度，即包括数据真实性、实时性、可追溯等的要素数字化水平。要素数字化的技术手段包括数据采集、数据传送、数据治理（包括数据真实性）和开发应用、以及数据隐私及数字资产保护和数据流通。产能、质量、物流、能耗等实时生产运营数据有助于企业实现按时履约交付、帐料一致、质量管理，内部降本增效提质，保证企业存活；进而实现全面计划管控、业财一体、数字化绩效考核，并通过可信数据获得金融机构融资和提高额度、取得供应商资质和订单，无忧增员扩产而顺利成长；最终推动流程再造和模式创新；特别要指出的是能耗及双碳数据将是企业获得生产许可和参与碳交易的前提。

管理维重点关注数据驱动提升企业经营的可控水平。在入门级，核心业务/痛点环节上云，通过工单、物料、能耗等可视化看板，数据辅助传统线下管控；但由于仍是单点数据为主，对企业获得融资和订单帮助不大。在规范级，基于企业全局高可视，企业可实现现场自组织协同和管理层的整体把控，同时企业配备专职数

据人员，精确分析各项数据，辅助管理层更高效治理企业，同时依据行业需求状况、企业产能、竞争对手动向等内外部因素，及时调整企业生产运营；而实时可信数据则可以让金融机构实时预警、管控风险，让采购方实现供应链实时管控，防止断链、保障供应链安全。

关系维重点关注中小企业与核心企业、金融机构、政府等外部主体之间数据的可协同水平。数字化水平越高的企业，其产出的数据维度越多、精度越高，使得企业各项生产运营数据能提供给第三方主体进行“他证”，发挥数据在融资、订单等场景下的价值。

### 1、入门级特征

受宏观经济波动、社会转型趋势等外部因素影响，以及业内其他企业数字化转型经验启发，广受传统经营痛点困扰的许多中小企业，开始尝试“渐进式”数字化，即高度聚焦当前核心业务场景、解决目前生产痛难点的局部式数字化微改造。此阶段企业尚未明确数字化转型战略，处于传统管理到数字化运营的过渡阶段，主要任务是完成核心或痛点业务的上云工作。

入门级企业主要关注“点”状业务数字化后，经营痛点和难题是否得到缓解、工作效率相较传统管理模式是否有所提升。此时企业整体投入有限，为数字化转型的额外投资和配备人员暂未成为此阶段的考虑事项。

入门级的企业所能提供的数据还是孤岛式、历史性的，普遍只能用于企业内部“自证”。对金融机构而言，入门级企业所能提供的



数据增信程度有限，金融机构的授信融资仍然主要关注企业的经营收入、订单情况（还款能力）以及易售资产（降损风险）等传统数据。对核心企业而言，部分入门级企业还未能提供可信数据用于供应商资质评估，仍需通过传统线下手段。

大部分中小企业数字化能力进入入门级后，已初步具备内部数据采集和治理能力，可切实提高企业生产履约和交付能力，缓解传统生产经营模式造成的生产痛点和堵点。

**要素维：**该阶段的数据采集和传输主要由人工登记流转，根据企业需求由相关部门人员经统计后向管理层报送财会、订单、生产、质量、物流等单点数据。部分有前瞻性眼光的企业，能够形成基于生产业务线的简单数据采集方案，比如对某些关键工序进行基础性的物联改造，从而提供一些实时性的设备、产能和工艺数据。可以说，入门级企业所能提供的数据总体上是零碎的、片面的，反映企业全貌的“冰山一角”，数据有延时性、碎片化的特征。

**管理维：**入门级企业能够动员部分业务骨干参与数字化转型前期准备工作，完成相关数据的梳理与导入，经过培训后可一定程度上掌握和负责数字化业务的标准化操作。但企业有关数字化转型的人员配置和投入总体较少，暂未形成专业数字化团队。

**关系维：**入门级企业拥有支持主营业务和关键生产场景的数据采集能力，但尚未加入围绕核心企业/园区/平台等信用主体的云化产业链或虚拟集群，无法形成云端协同的数据链网。

## 2、规范级特征

经过入门级的数字化转型，企业的整体数字化水平有了一定程度的提升，在要素维、管理维、关系维都有了一定的实践累积。企业管理层在综合考量经济性、资源约束、转型可行性和必要性后，部分入门级企业会以现有场景应用为基础，借助园区/产业平台等信用主体推动履约交付相关业务上云，完成进一步的数字化转型。此时，基于数字渠道的订单进度跟踪、物料在线采购等成为新的协同趋势。

进入规范级后，企业将关注生产和产品相关的“线”状业务能否形成流程性的数字化驱动方案，通过数字化改造进一步优化生产过程。并强化生产过程的实时数据监控，以反馈生产中的异常情况。与此同时，转型带来的正向反馈，促使一些企业开始筹备进一步数字化转型，加强所需的资金投入和人员储备。在企业管理层面，转型所需的额外投资也变为一种决策可能。

通过数字化转型升级，中小企业数字化能力进入规范级后，企业的线状业务已形成流程化数字驱动模式，生产水平和交付能力实现进一步提升，可实时对生产运营进行监控并通过数据驱动进行不断的完善，企业的生产经营水平实现实质性的提升。

**要素维：**规范级企业既可通过数据“远观”概览企业运营的全貌，也可“近视”细究企业各项数据间的连带影响，从而支撑全局性的数字化决策。其中，部分企业会对核心业务的各类哑设备进行改造升级，赋予其上传实时物联数据的能力。若企业已与所在园区完成数据和业务的协同，还能提供基于共享要素（如质检设备、物料

仓库、进出门隘等)的质量、仓储、物流数据,便于园区直观、准确了解企业生产运营情况。

此阶段的企业完善了以核心业务为对象的物联采集和自动化改善方案,通过低成本的光纤网络确保了上云数据的“三性”,同时借助云平台实现了以上业务的数据汇总和统计分析。

**管理维:** 规范级企业基本建立了以流程驱动为核心的业务节点式的转型团队,团队成员能够理解各部分功能背后的业务逻辑,也能在实际应用后提出改善建议。具体表现在管理团队的数字化转型意愿得到进一步增强,拥有入门阶段的数字化管理经验后其执行水平也更高。但限于企业内大多数操作工人的工作资历、强流动性,以及较低的学习能力和变革欲望,数字化转型理念较难延伸至生产一线。

**关系维:** 规范级企业已初步实现了企业内生产运营相关数据与外部的连接。大多与核心企业建立了线下供应关系,也可能入驻了产业园区/平台,初步实现了与云化产业链/虚拟集群的云端协同,支持部分数据的多向连接。

相较改造前,提供给金融机构的实时生产运营数据已支持与企业其他数据进行“互证”,提升了企业增信的数据可信度;同时,全流程的实时数据和关联分析,也强化了贷中监控的风险预测能力。此外,响应式物料拉动、生产全流程管控等转型应用切实提升了中小企业的生产劳动效率和订单交付能力,为获取更多核心企业订单创造了良好条件。

### 3、优化级特征

经过前两个阶段的转型升级，企业自身已经深刻认识数字化转型的重要性，并明确了企业数字化转型战略。企业内部将从运营实时管控、业财一体化以及快速响应等多个方向深化数字转型，外部则会加强与云化产业链和虚拟集群在物料供应、生产调度等领域的协同关系，进一步提升企业的体系化竞争能力。

优化级的企业，关注重点在于持续提升企业整体业务的数字化协同水平和转型产出效益，以及企业数据能否在企业内部和关联信用主体间形成高效快速的互联互通，企业后续数字化战略成为现阶段的决策重点。

在达到优化级后，企业的实时生产运营数据已经可以实现规范、常态化的采集、传输和储存，数据价值逐渐凸显，既可被企业内部使用，可通过数据了解企业生产和运营情况，并进行针对性的优化，也可与外部政府/园区/金融机构/核心企业等各主体互联互通，将数据应用于融资、订单等关键场景。

**要素维：**优化级企业已完成对主要业务和关键生产环节的自动化数据采集工作，各类创新技术（如视觉 AI 用于产品质检）的应用场景逐渐增多，在数据采集的时效、精度、量级等方面有了大幅提升。借助多维度的生产可视化，企业如同安装了一台“透视机器”，既可以实时展示内部运转细节，反映与外部物质和信息的交互过程，也可以通过多渠道的感知预测，完成企业生产全流程的实时性管控和提前性决策。

部分企业选择将业务数据、物质流转与资金收支、财会凭证相关联，借助云平台打通商流、现金流、物流等各价值流程的数据壁垒，为融资、订单等创新应用场景的普及建立了良好基础。

**管理维：**优化级企业的数字团队，在长期的转型深化过程中，逐渐发现了协作的优势，其工作和研究的成果、激发的思考推动企业明确了数字化转型战略，并形成了针对数字化转型的业务、技术及投资战略的路线图。团队的协作机制逐渐扩散为企业的数字文化，为专注于数字化转型的企业形成以业务和客户为中心的目标营造了良好氛围。

**关系维：**数字化程度的提升带来了更多维度的数据，有助于企业融入所处行业或区域的云化产业链或虚拟集群。这些多样化数据有助于核心企业全面了解供应商的生产状况，帮助中小企业获得供货资质，确保订单来源和稳定。同时，这些企业还可与核心企业探索物料集采、供应协同、产能共享、智能调度等场景的创新应用。可提供多种数据，让核心企业全面了解企业的生产状况，帮助中小企业取得核心企业供应商资质，保障订单需求，还可与核心企业协同探索物料集采、供应协同、产能共享、智能调度等数据创新应用。另外借助第三方机构的信用担保，企业可实现面向金融机构的数据“他证”，其数据规模、质量和信用在一定程度上已具备替代传统融资抵押物的作用，授信参考不局限于传统的指标。

### **（三）能力分级及其数据采集和治理方式**

依据企业所处的不同数字化能力等级的现状，归纳不同等级

企业的数据采集和治理方式，为不同等级企业提供数字化转型方案，提供参考和借鉴。企业也可在分类分级的基础上，通过比照自身企业数据采集和治理现状，更加明晰企业所处的数字化能力等级。

## 1、入门级企业

**入门级企业的数据现状。**大多数入门级企业仅能支持核心业务的数据上云，少部分企业凭借前瞻性的物联改造可以获取关键设备的运行状态、产量等单点数据。但总体来看，入门级企业的大量数据采集和传输仍采用人工报送的方式，难以对企业生产运营数据进行长期、系统性的采集。这个阶段企业的数据呈现维度单一、精度较低、采集效率低的状态，采集的数据存在延时性、碎片化等问题。该阶段企业的数据大多数仅供内部使用，无法被银行、核心企业应用于融资、订单场景。

**入门级企业的数据采集方式。**这个阶段的企业数据的采集和传送通常采用简单的、无系统规划的网络技术来解决，如交换机、WI-FI、4G 等。

**入门级企业的数据治理方式。**入门级企业出于数据量、成本的考虑，大部分会采用云服务的方式，对数据进行简单的清洗和转换后统一归入数据湖，但受人员质量、人才数量、体系化数据治理流程和方案的制约，这个阶段企业对数据处理的能力较低。数据安全防护主要集中在生产网络，对设备等终端的接入、通信进行授权、认证、密钥等安全管控，总体安全防护等级较低。

总体来看，入门级企业的数据可视程度较低，企业内生产运营等数据主要通过人工采集，多数生产设备未联网，难以通过数据总览企业整体运营情况。数据可控方面，由于数据少、精度低，以及未形成专业的数字化运营团队，管理层难以通过数据来高效治理企业。数据可协同方面，由于数据安全等级低，未与企业外部主体建立相关的数据连接，因此数据难以在金融、订单等场景与外部有关主体建立协同关系。

## 2、规范级企业

**规范级企业的数据现状。**规范级企业对数据的重视程度相较入门级已有相当程度的提升。企业核心的产线和设备已形成“线”状采集流程，生产数据实时存储，支持查阅一定周期内的历史数据。总体来看，这个阶段的企业已打造基础的信息化系统，初步具备打通订单交付环节物料准备、生产进度、发运信息等全过程的能力，提供的数据可在生产运营某一环节支撑起管理层的数字化决策。在融资、订单等数据使用场景上，企业的部分数据已有使用价值，在一定程度上支撑银行和核心企业对中小企业进行融资授信和供应商资质认定。

**规范级企业的数据采集方式。**随着接入企业的联网终端设备数量和类型的增多，企业已基本建立起了单一业务链条的数据采集、传输和开发处理体系。规范级企业会进一步规范工厂网络布线，通常会使用具备演进能力，兼容技术同时考虑成本及低碳的网络，如 WIFI+PON、4G 等技术，依次建立线状业务流程的数据采

集方式。

**规范级企业的数据治理方式。**规范级企业采集的数据来源丰富、数据量增多，会配备专职数据管理和分析人员，并采用分布式存储架构来提升数据的存储和计算效率。由于已和供应链核心企业或工业园区建立了数据连接关系，考虑到各方的数据交换和安全防护要求，开始构建多源数据规范化处理、数据可信验证和数据安全监管等能力，实现云化产业链/虚拟集群的云端协同，关键数据的安全性得到了一定的保障。

总体来看，规范级企业的数据可视度方面较入门级企业有较大程度的提升，核心设备和产线已形成规范的数据采集、治理和存储方案，建立起了以交付为核心的单一或复合业务链路的数据采集、传输和开发处理体系，涉及生产运营的关键数据可视化程度较高。数据可控方面，规范级企业内已初步具备打通订单、生产、发运等各环节生产流程数据的能力，可支撑管理层对企业生产运营进一步的精细化管理。数据可协同方面，企业与产业集群/园区等主体已初步实现数据的互联互通，外部主体可通过生产运营等数据对企业总体运行状况有一定的了解。

### 3、优化级企业

**优化级企业的数据现状。**优化级企业物联采集方案已基本覆盖涉及主要业务和产线的大部分设备，生产运营全过程数据基本实现了自动采集、储存和定期优化分析。同时企业管理团队也会定期获取行业数据、同行业企业产能和质量、供应商资质评价体系等



关键信息并与企业生产运营数据进行对照，进一步了解外部行业现状和企业所处行业位置。总体来看，优化级企业所产出的数据价值已逐步凸显，在内部可支持管理层决策，外部可与园区、政府、产业链各主体进行互联互通，数据在融资、订单等场景下发挥了更多的价值，被银行和核心企业所认可。

**优化级企业的数据采集方式。**这个阶段的企业对数据采集的“三性”、精度、量级有了更高要求，异常替代预案也成为采集方案不可或缺的一部分。企业网络除需日常保障数据可传、可视、可监控外，还需支持无网、弱网环境下的临时性应用。可以说，企业网络对内不断兼容各类生产采集协议，将触角下探至机台、桌面，完善业务在线闭环；对外则在政策、技术引领下与不同平台进一步融合，构建数据自流动、自响应的金融链、产业链生态。

**优化级企业的数据治理方式。**企业组建了专门的数字化团队负责企业数据的治理。随着企业对数据智能分析的需求提升，管理层开始进行企业大数据治理和数仓建设，提升数据治理和数据血缘分析能力。这个阶段企业的数数据会融入多个核心企业供应链和行业/园区协同平台。开始应用区块链、标识解析等新型技术构建完整的数据安全防护体系，加强数据隐私保护和数据安全服务，总体上数据的安全水平较高，能够满足与企业外部不同主体的连接要求。

总体来看，优化级企业数据可视方面已达到了较高的水平，数据采集和分析已基本覆盖企业大部分设备和产线，形成体系化、常

态化的数据采集、治理、存储方案。数据可控方面，企业搭建了专业的数字化治理团队，该团队会将企业实时生产运营数据进行分析，并结合外部宏观产业数据供管理层参考，数字化转型的理念深入到企业生产一线，数字化战略被多数员工所认可。数据可协同方面，企业采集的数据精度和全面性进一步提升，支撑企业与金融机构、核心企业在融资、订单等关键场景的应用，能为企业带来订单和融资。

#### **（四）中小企业数据采集和治理的典型技术手段**

基于实时生产运营数据赋能中小企业融资和订单，以工业互联网平台为代表的新一代信息化技术，可确保整体数据采集和治理方案的技术可行性。基于实践经验，提炼出以标识解析、工业大数据、网络的平台、人工智能、金融科技、物流科技、绿色低碳技术等为代表的七种典型技术手段。

##### **1、统一数据标识，保障数据真实可信**

工业互联网标识解析体系作为工业互联网的网络体系的重要组成部分，是支撑工业互联网互联互通的神经中枢。通过赋予实体或虚拟要素于唯一身份标识，实现跨地域、跨企业、跨系统的数字交互和产业链上主体间信息传递，让行业间数据可共享和协同。

跨地区、跨行业、跨主体的工业数据交互是当前中小企业数字化转型所面临的难题，由于各中小企业数字化水平参差不齐、数据编码规则和标识数据模型类型迥异，也缺乏全球性互联服务的公共基础设施和通用系统，导致无法有效保证产业链上下游各主体

间信息传递和交换的准确性、安全性、高效性。

工业互联网标识解析体系通过动态标识解析，将信息系统中的数据、信息、地址等内容与标识进行关联，在终端扫描后通过网络提供解析服务，为用户提供实时的标识数据，实现数据互通、信息共享，为万物互联打下基础。

标识解析行业应用方打造了包括“智能化生产管控”、“网络化生产协同”、“全生命周期管理”、“数字化产品交付”、“自动化设备管理”等五大典型应用模式和多个定制化应用，切实为企业节约了人力成本、减少了生产周期、降低了管理成本、优化了作业流程，整个企业的生产效率显著提高，有效拉动地区产业的发展。

总体来看，在要素维，标识解析技术通过“一物一码”实现产品从原料采购→生产→运输→销售一系列的数据关联，建立贯穿产品生产过程及上下游企业间流通的基于唯一标识的服务与管控基础体系，实现产能及时监测、订单合理配置。在管理维，企业管理层可通过融合标识解析体系的系列云应用等手段精确收集了解产品在流通环节的数据，如产品的市场容纳率、全国市场大数据分析等，针对性对企业内部资源进行合理配置，调整企业产能和生产节奏，提升生产效率和核心竞争力。也可更好掌控产品在区域市场流通情况，制定区域市场政策，减少违规串货等现象。在关系维，通过网络标识、区块链技术的综合应用，让金融机构/核心企业等外部主体准确了解中小企业生产运行状况，赋予身份认证，帮助企业增信和融资。

## 2、融合全要素数据，构建工厂数据中台

工业大数据是在工业 4.0 和工业互联网基础上，利用信息通讯技术，把制造企业内的人、机、物各要素有机结合在一起，推动制造业向基于大数据分析与应用智能化转型。工业大数据的应用，将成为未来提升制造业生产力、竞争力、创新能力的关键要素，也是全球工业转型须面对的重要课题。

目前我国中小企业日常运行中由于数据来源不一、采集精度/维度/深度没有统一标准等因素，导致数据存在孤立、分散和封闭等问题，难以有效的进行汇总和分析。工业大数据通过对原始生产数据的采集和加工，按价值和用途分类后形成数据基座，为企业数字化转型所需的场景提供数据模型支撑。

在实践端，工业大数据主要在两个层级发力。一是**企业层**。目前工业大数据可对企业内的实时生产数据进行采集，整合孤立数据，分析并反馈给企业经营者，提升企业数据治理和运用水平。二是**产业层**。在区域产业发展上，工业大数据还可基于多个企业的数据采集，汇集海量产业数据进行分析，形成区域产业数据，以可视化的形式让政府了解区域产业，为地区产业治理提供依托。

对于已建成的工厂信息化系统可能存在数据接口无法开放、导入导出功能受限等问题，导致数据无法对接和联动。工业 RPA 可无侵入式地与企业已有系统对接，打通数据堵点。通过模拟（键盘输入、鼠标移动和点击）并增强人类与计算机的交互过程，实现工作流程自动化，解决企业数字化转型过程中遇到的“数据烟

“系统孤岛”问题。还可利用和整合现有各项技术，实现其流程自动化的目标，如：OCR、语音识别、视觉 AI、机器学习等前沿技术，进一步发挥工业大数据的价值。

综上，工业大数据基于获取的多样数据，如设备状态、工艺参数、产量、工时等，结合场景业务，通过工厂应用系统与实际采集数据结合形成工业大数据基座，从而产生具备业务能力的电子数据流，可对中小企业融资和订单等领域的数据创新应用提供支持。通过工业大数据处理，不仅对企业的生产、运营管理者提供决策和管理支持，也为政府支持中小企业数字化转型的政策制定提供依据。

总体来看，在要素维，可通过工业大数据对企业内的实时生产等数据实现更精确、快速的采集。通过原始生产数据的加工，进行价值分类后形成数据基座，为数字化转型提供模型和数据的支撑。在管理维，企业管理层通过引入工业大数据让企业生产运营的数据实现更高质量的采集和分析，摆脱过去企业数据采集和运用孤立、分散等问题，帮助管理者全面了解企业生产运营情况，基于工业大数据的分析，提高管理水平。在关系维，基于采集的多样化的数据，工业大数据可根据实际的运用场景将数据转化成有价值的数据流，让企业的内部数据为金融机构和核心企业等外部主体使用。

### **3、云网边端融合，提供高性价比数采/数传/数管方案**

基于云-边-端协同的边缘计算系统结合快速发展的新一代网络基础设施，形成了融合连接、计算、存储、应用等核心能力的分布式开放平台，以其低成本和高效的数据采集方式，为中小企业数字

化转型赋能，同时在数据的应用上进行场景创新和业务模式探索。

“云网边端”融合的平台架构对于数据采集有四个方面的保障。一是支持多种类别的终端数据接入。平台可支持 OPC、Modbus、IEC104 等多种工业标准数据协议解析和异构系统的数据集成。二是数据与外部可连接和协同。以工业光网为代表的新型网络基础设施通过构建 5G 协同的 WiFi+光纤网络建设，工业光网实现了光纤到机器、光纤到桌面的连接，以低成本低碳的方式实现了企业各种设备的高质量的互联，构建起了一张企业内网的全光底座，保障企业生产及办公的核心数据实时传输与外界互联互通。三是数据的安全性有保障。通过边缘计算对实时数据进行处理、加密，保证数据传输安全可靠；基于区块链的海量数据分布式跨域存储、融合，实现数据的防篡改、可信验证。四是支持复杂的数据分析。通过工业设备数据上云，基于云计算、分布式资源调度等新技术实现大数据分析处理。

通过“云网边端”融合平台的应用，可为中小企业实现两方面的价值。一是**数据的高效采集**。平台的应用帮助中小企业低成本的实现生产运营、碳排放监管等数据采集，通过多种手段保证了企业数据的实时性、真实性、有效性、可用性，给平台应用运行和中间件服务接入服务提供高质量的工业大数据，保障实现工业数据建模、流程建模等应用开发服务，资源和能力接入服务功能；二是**数据的创新运用**。平台可向安全、环保、能源和碳排放监管等监管部门，以及金融科技、大数据分析、物流科技等公司提供数据服务，

实现新的业务场景，建立面向融资的产业生态圈。平台可打通企业生产资源、交易、物流、能量流、碳资产流的全过程数据链，强化数据实时性、真实性，建立企业的动态画像，解决金融机构对中小企业资信评估难、质物监管难、碳排放配额估价难的问题。

总体来看，在要素维，“云网边端”融合平台的使用，可实现企业内部的产线、设备、碳排放配定额等要素接入平台，实时汇集相关数据进行可视化产出，提升企业的数字化水平。在管理维，企业管理者可通过平台实时动态了解设备、人员等情况，精准对人员进行调配和管理，了解企业核心设备和产线的生产运行状况。在关系维，平台汇集的企业数据可与园区/政府/金融机构/核心企业相关平台互联互通，为中小企业融资、订单等场景赋能。

#### **4、AI 实时智能感知，支持数智化生产运营**

人工智能正在深入中小制造企业，应用场景不断增加，目前人工智能应用已经可以贯穿设计、生产、管理和服务等制造的各个环节。物联网实时采集大量数据，大数据为深度学习提供了数据资源及算法支撑，云计算则为人工智能提供了灵活的计算资源。这些技术的有机结合，赋能中小制造企业智能感知，实时采集生产运营数据，并数据驱动助力生产运营决策，实现数据闭环。

目前人工智能在中小制造企业的应用场景主要有八种。一是智能分拣。采用工业机器人进行智能分拣，提高分拣效率，降本增效，并实时采集产能数据。二是设备健康管理。对设备运行数据进行实时监测，利用特征分析和机器学习技术，可进行设备的故障预

测，减少非计划性停机。同时面对设备的突发故障，能够迅速进行故障诊断。已广泛应用于化工、重型设备、五金加工、3C 制造、风电等行业。三是基于视觉的表面缺陷检测。利用机器视觉可在环境频繁变化的条件下，以毫秒为单位快速识别出产品表面微小、复杂的产品缺陷。四是基于声纹的产品质量检测与故障判断。利用声纹识别技术实现异音的自动检测，发现不良品，并比对声纹数据库进行故障判断。五是智能决策。制造企业在产品质量、运营管理、能耗管理和刀具管理等方面，可以应用机器学习等人工智能技术，结合大数据分析，优化调度方式，提升企业决策能力。六是数字孪生建模。数字孪生建模过程，集成了人工智能、机器学习和传感器数据等技术的使用。另外在完成对数字孪生对象的降阶建模方面，可以把复杂性和非线性模型放到神经网络中，借助深度学习建立一个有限的目标，基于这个有限的目标，进行降阶建模。七是创成式设计。工程师在产品的设计时，可运用人工智能算法，自动生成多种方案，以筛选最优的设计方案。八是需求预测。可通过人工智能技术为基础，建立精准的需求预测模型，实现企业的销量预测、维修备料预测，做出以需求导向的决策。同时，通过对外部数据的分析，基于需求预测，制定库存补货策略，以及供应商评估、零部件选型等。

总体来看，在要素数字化方面，人工智能可有效提升企业的生产智能实时感知水平，尤其在高精度作业或重复作业的场景下，人工智能可发挥精细度高、可持续工作的特点，保障数据实时且真



实。在管理维，管理者可通过人工智能技术有效降低企业的人力成本支出，改善人力资源结构，通过机器换人等方式减少体力劳动工人的数量，增加工程师等高智力附加值人员的占比，最终提升企业员工整体智力水平。在关系维，人工智能的使用可提高产品的生产效率，降低产品残次品概率，提升整体产品质量，帮助企业获得核心企业订单。

### 5、实时生产运营数据增信，建立实时信用和风控能力

金融早已是重度依赖数据、高度数字化的行业，针对信用贷款、抵押贷款、供应链金融等业务模式，精准营销、信用评级、定价授信等业务场景，以及贷前贷中贷后等风险管理流程，指南梳理和发掘实时生产运营数据价值在金融科技的如下方向价值。

企业信用评估建模。在之前的企业基础分析、信用舆情、贸易往来、成长预期等模型维度基础上，增加实时生产运营维度，包括经营活跃度、生产能力、订单履约交付能力、产业分析、产品分析等指标，促进工业化与信息化深度融合，有效降低信息不对称影响，建立实时企业画像。

供应链或产业链图谱可基于知识图谱统合企业供需关系、产品及零部件的 BOM 知识及其实时价格信息等，在链接物流平台后，可支撑开展面向战略新兴行业的小批量多品种、高价值、复杂知识的实物质押类金融服务。

智能营销，可通过自然语言处理、人工神经网络等技术，增设产业、主营产品、采购品、产值规模等标签，优化企业价值挖掘能力，

提升贷前获客信息化水平，智慧化仿真企业行为，构建潜在客户库。

反欺诈系统可增加企业实际生产检验、开工检验、库存检验等维度，与已有检验维度形成数据交叉验证，建立高维空间，提高危险社区、孤体的侦测识别效率，实现风险传播的源头阻断。

风险预警系统。基于大数据技术支持下的信息价值量分析，增设停工风险、设备风险、交付风险等维度，对工业企业的贷后全要素、全流程进行数字化场景构建，建设贷后管理“智慧大脑”。供应商绩效考核，可在原有 ERP 分析、人工打分基础上，增加供货保障能力、订单履约能力、生产能力、产品质量等维度，将原本割裂的商流、物流、信息流打通，优化供应链整体效率成本，提升中小企业生产效率与竞争力，打造数字化智慧供应链管理体系，促进供应链“数智化”与实体企业数字化能力的协同发展。

总体来看，要素维方面，实时生产运营数据可让金融机构构建实时全息型的企业画像，对风险控制全流程具有明显增益效果。在管理维方面，金融机构对中小企业的数字化引领作用，有助于企业领导层优化生产运营管理，更好契合金融机构及核心企业在融资、订单等场景的要求。在关系维方面，实时生产运营数据有助于完善中小企业信用体系建设，助力中小企业通过金融机构的信用审核，提高授信额度。同时还将助力中小企业优化绩效表现，获得核心企业订单，并将形成融资关系与订单关系的正反馈。

## **6、获取精准资产在途数据，实时管控物流与仓储**

物流科技平台，主要面向群体为金融机构、核心企业、中小企

业。通过获取其沉淀的物流数据协助其打通供应链与物流的各环节，构建供应链体系。

物流科技平台主要在四个方面上赋能企业生产运营，助推数字化转型，分别是实时监控、需求预测、智慧管控、科学计划。

**实时监控。**物流科技平台通过物流执行系统 OMS、TMS、WMS、BMS 的管控，结合先进的物流管理模式，可实现货物在途实时状态跟踪的能力。货物出库、在途，签收；库内货物周转等内容可进行实时监控，通过报表及大屏等方式给与展现，实现全程可视化。

**需求预测。**物流科技平台通过需求预测的能力帮助企业提高生产调度水平和降低运转成本，提升中小企业抗风险能力。

**智慧管控。**物流科技平台通过搭建智慧供应链，整合物流基础数据；打通供应链与物流服务的核心环节，向中小企业提供资金流与物流统一、可控的物流服务；并运用大数据、AI 等技术手段构建企业供应链体系，实现企业全链条可视化、数字化、标准化管控。

**科学计划。**平台帮助企业实现供应链计划协同，以需求计划推动库存计划，生产计划，采购计划，营销计划和资源规划等生产活动，让中小企业运营活动规划调度更加科学和有效。

总体来看，在数据维度，物流平台通过整合企业供应链数据，实现企业全链条数字可视化，提升企业数字化水平；在管理维度，基于物流预测，可帮助管理层提高库存仓储的管理水平、物流决策水平和生产调度水平，提升中小企业抗风险能力。降低决策风险和运转成本；在业务发展维度，物流平台及服务可保障中小企业及时

稳定履约交付，助力中小企业获取核心企业订单；对物流和仓储的精准实时管控，则可助力中小企业获得实时融资并提高额度。

## 7、能-碳多维数据精益分析，实现绿色低碳智能制造

在国家“双碳”战略和能耗“双控”的目标下，“双碳”和能耗管理工作受各方高度重视。能-碳数据多维采集，低碳精益智能制造技术可帮助企业、园区、政府实现全方位精细化双碳管理，涵盖碳核算、能耗、碳排放、碳减排、碳达峰、碳中和、碳汇、碳普惠、双控目标多个角度的分析，帮助企业节能降耗，协同政府引领绿色产业发展。通过政策引导、碳配额驱动和碳交易牵引，广大中小企业已逐步明确双碳管理的迫切性和必要性。在实施过程中，因为企业碳排放与生产价值耦合强，核算难度，碳减排创新难、产品碳足迹追溯设计供应链数据、低碳产品数据认定维度复杂等问题，工业园区管理侧和企业工厂生产侧都需求贴近生产实际，融合物联网、边缘计算、人工智能、工业大数据等先进技术的标准化双碳监测和优化软件，利用信息化、数字化、智能化工具实现对绿色节能生产和温室气体排放的工业大数据监控和精益优化。

在企业层，能-碳采集和低碳精益管控技术可帮助企业节能降耗，优化能源系统全过程管控。通过智能电表、水表、流量计，设备 PLC 等方式采集能耗数据，实现工厂设备的运行状态、实时功率、能耗值的可视化；通过对接 ERP、MES 等生产信息化系统采集基于当前生产计划的物料消耗和工艺执行数据，测量并分析生产过程中的各种类碳消耗量；通过工业低碳大数据精益智能管控

平台实现不同生产环节的能耗预警和碳排放异常预警，并提出能耗及碳排放成本结构、以降碳节能为目标的生产计划优化等方案。

在政府层，能-碳采集和低碳精益管控技术可协同政府发展和升级绿色产业，实现“双碳”战略目标。政府以及产业园可对区域内产业能耗进行实时监控，了解和分析能源消耗构成比例的情况，供政府部门科学制定政策；及时发现企业或者公共建筑能耗及碳排放的异常情况，辅助监察部门调查并督促整改；合理设置区域内碳排放等指标，促进区域企业推进低碳产品认证，精准科学进行“双碳”管理。

总体来看，在要素维，以双碳及能源管控技术为代表的能-碳采集和低碳精益管控技术可通过连接企业设备和生产信息化系统，进行能耗、物料等数据采集，准确展示企业能耗和碳排放状况，采集能耗数据，实现碳排放数据动态核算。在管理维，管理层可依据企业能耗和碳排放数据，制定能耗与碳排放维度下的成本结构和生产计划优化方案，为企业后续碳排放履约值上报和碳配额交易夯实数据基础。在关系维，通过能-碳采集和低碳精益管控技术可协同政府/园区进一步了解区域企业生产能耗与碳排放现状，依托双碳大数据分析，优化各维度碳排放配额分配。双碳等数据也可作为融资和订单的佐证数据，辅助金融机构和核心企业勾勒企业画像。

## 四、融资场景下中小企业基础数字化能力分级的应用

本章依据中小企业分类分级体系，研究金融机构的中小企业融资授信、风控管理所关注的四大维度数据，并列举示例场景和相关数据采集方案。同时将研究不同能力等级企业数据的应用模式和融资场景下的风控体系，并总结中小企业实时生产运营数据的融资场景下的价值。

### （一）金融机构关注的维度

目前，金融机构主要从客户准入和额度计算两方面考量融资企业的整体信用水平。之前，客户准入层面一般基于企业的定性类信用评价数据（如人行征信、涉诉行政处罚信息等）进行筛选；额度计算方面通过企业的生产经营相关数据进行分级分类，按照金融机构指定的评分规则进行计算得到最终授信额度。对于金融机构而言，企业的数据可信度对于银行放贷的风险控制有着重要意义。

对于中小企业，金融机构较为关注其生产/能耗、动产/仓储、交易结算、信用资质这四个维度的数据。生产/能耗数据考量企业的生产能力，动产/仓储数据可了解企业的库存和资产状况，交易结算数据可通过订单等数据知悉企业所处产业链对其的评价和认可程度，信用资质数据通过外部各主体对企业的资质认定，进一步认知企业状况。

### （二）数据采集方案及应用场景

金融机构在为中小企业提供融资服务之前，需了解企业信息

和经营情况，确保生产、贸易背景真实性，以掌握信贷资金流向和防范金融风险。经营稳健规范、增长预期好、数字化程度较高的中小企业，更易于获得金融机构的授信和贷款。基于“筛选数据、开发数据、利用数据”的方法论，金融机构将与优质的核心企业、工业互联网平台或工业园区合作，依托不同维度的数据，共同打造契合产业链生产交易的数字供应链金融产品，为中小企业提供普惠金融服务。

以下，围绕生产/能耗、动产/仓储、交易结算、信用资质四个维度，从为金融机构提供融资授信、贷中风控的增信数据角度，给出场景示例以及相关的数据采集方案。

### 1、生产/能耗维度

生产/能耗数据，主要包括企业生产涉及的设备状态、能源消耗、工艺、质量检测等数据。具体应用方面，如：直连能耗管理平台实时获取能耗数据，工单类 APP 实时获取生产计划及执行数据；进行数据核定和风险预警，提供质押融资。

表 4-1 生产/能耗维度场景及解决方案示例

序号	场景名称	解决方案
1	核心设备或瓶颈工序产能	通过设备维护 APP 或智能分拣或质检，采集产能及质量数据，用于预防性维修和生产管理，同时用于实时金融和风控，历史数据用于信用评估。
2	低成本物联赋能中小企业数采	通过 PLC 直采采集设备状态、加工增量等数据，利用百元/千元级网关连接多台 PLC 或设备采集设备、工艺数据等，优化企业生产数据



序号	场景名称	解决方案
		采集和连接，提升中小企业生产/能耗数据的采集能力。
3	生产拉动确保企业订单按期交付	以订单-计划-任务三级架构建立业务对象和作业节点数字孪生模型，通过人员作业上报和设备数据采集，建立多维度视角，实现生产过程可视化和实时预警，确保订单如期交付。
4	产品缺陷控制方案	按照检验计划执行质检作业，做好不同质量状态物料的标识处理和前后反馈工作，结合物联网提供多样化质检配套功能，降低人员能力需求，提升产品质检检验精度和准确性。
5	白色家电印刷品“全流程智能敷贴检测”	根据产线的实时数据，对生产中发生的产品信息错误、标码遗漏等信息进行汇总和分析，形成专有的数据配置库。运用人工视觉智能 ai 在产线质检环节，提升质检效率和精度。
6	实时数据增信小微企业信用贷款	通过双碳园区物联网采集企业运营中的水、电、气等实时能源信息帮助银行评估小微企业经营的真实性；通过小工具对个人及企业流水、征信报告等银行客户经理下户尽调需采集的资料进行 OCR 识别、解析，降低银行为中小企业授信融资的风险。
7	能耗数据运营管理	采用工业级采集器进行能耗设备数据实时自动化采集，图形化实时监控各个关键节点的负载率、转换效率等，识别低效环节。采用边缘计算规范数据，对不同设备来源的数据整合。建立全链路模型，指导链路优化实施方案，提供数据分析决策。提升企业能耗数据的运营和管理水平。

## 2、动产/仓储维度

动产/仓储维度的数据，主要包括企业生产涉及的物料、物流、动产、质量信息等数据。具体应用方面，如：金融机构通过对仓储



货物实时监管，获取数据分析结果以及风险预警，支持中小企业进行仓单质押融资、货物融资抵押贷款等。

表 4-2 动产/仓储维度场景及解决方案示例

序号	场景名称	解决方案
1	流程行业罐区计量统计	建立标准化罐区管理系统接入工业互联网平台，实现罐区液位数据实时采集，实时计算液态物料价值。对企业进行精准的资产评估。
2	仓库管理系统信息统计	建立针对中小企业的标准化的 WMS 系统，或提供标准化的企业物料信息接口，实现企业进销存实体物料信息统计，实时估算企业货品价值。
3	企业质量合格证信息统计	建立针对中小企业标准化的质量管理体系，或提供货品批次标准化质量合格证信息接口。实时对企业货品质量信息进行统计。
4	第三方物流数据统计	建立针对于园区中小微企业的物流监控管理平台，并提供 SaaS 工具帮助企业填报用车信息，通过 IOT 对每个物流车辆进行追踪，确保收发货信息真实可靠。
5	原料及库存信息	通过信息和数据共享，为企业的积压库存找到需求方。
6	面向动产融资的实时仓储物流数据	利用物联网、AI 和区块链技术对产业仓储物流进行改造升级，在正常作业基础上获取实物数据，综合贸易数据和其他外部数据，实时线上风控，支撑场景化的动产融资
7	统一物料主数据	龙头企业开放自身物料主数据，物流公司与中小企业作为接受方统一物料名称、编码等要素；利用工业标识等体系统一规范。形成规范统一的物料数据系统，方便对中小企业物料情况的掌握。
8	非标工业制成品价格监控	接入工业互联网平台，提供非标工业品价格/价值参考数据，辅助对企业的仓储价值进行评估。
9	水泥商品质押融资	对水泥的管道和仓库监管，制定物联网传感器监察方案，通过工业互联网体系联通上下游数据，并连接水泥交易平台，监控上下游交易信息和实时价格。

序号	场景名称	解决方案
10	大宗商品质押融资	通过工业互联网平台，联通产业链上下游数据。以及标识解析对物品多仓库体系下编码，保证物品数据入库的真实性，并对流转数据进行监控。联合仓库平台与银行金融系统，共同制定仓库商品入库质押品类、监管方案标准、仓库数字化标准改造方案。

### 3、交易结算维度

交易结算维度的数据，主要包括企业生产涉及的应收账款、发票、税务、贷款、资金等数据。具体场景应用方面，如：电子发票、财税类 APP+工单、物流类 APP，实时获取中小企业应收账款、入库使用、生产计划等数据进行核定和风险预警，为其提供保理/应收账款质押融资。

表 4-3 交易结算维度场景及解决方案

序号	场景名称	解决方案
1	强确权应收账款融资	围绕着核心企业的商业信用，通过全线上的产业金融平台，服务核心企业产业链上的中小企业。除了传统业务覆盖的大型一级供应商，独创产品和运营体系可以覆盖中小供应商及多级供应商。
2	到货确权融资	针对供货入库流程的不同环节调研确认强付款节点，并通过科技手段将场景数字化线上化，建立透明的可信任的供货后应收资产。
3	实时数据增信的电子发票、报税、收支流水	工业互联网平台提供线上电子发票服务功能及发票档案、税务服务、线上化银行对账服务功能，并链接交易涉及的实时生产运营数据。
4	中小企业供应链金融	通过星火链网服务节点落地中小企业。赋予企业数字身份、企业信用画像、供应链贸易刻画；区块链+标识解析，通票发行审批流转、区块链数字凭证。

序号	场景名称	解决方案
5	中小企业智能风控管理	基于星火链网与标识解析节点，为银行与企业间构建金融服务平台，实时监测贷款企业情况，连接供应链数据，以贸易情况为监控依据，监控企业贸易是否健康正常，及时预警，保障借款项目安全。
6	实时数据增信中小企业应收账款融资	通过实时经营数据推动银行开展应收账款质押非核心企业确权模式的融资服务；工业互联网平台企业或园区运营商提供应收账款信息并打通物流发货到货数据多维度交叉验证确认交易真实性；通过中小企业与核心企业历史交易记录梳理白名单提升授信额度。
7	优选供应链金融服务	依托浙商银行、永安村镇银行等地方银行，紧密结合区域内核心大企业优势，以“区块链+物联网”技术为基础，以统一的国家标识工业大数据为信用背书，打造优选供应链金融服务平台，管理好上下游中小企业的资金流、产品流和信息流，进而为供应链上下游企业提供灵活、便利的融资支持。

#### 4、信用资质维度

信用资质维度的数据，主要包括企业生产涉及的供应商资质、身份认证、信用评级等数据。具体场景应用方面，如：中小企业的长期龙头企业客户关系，地方政府的“专精特新”资质等。

表 4-4 信用资质维度场景及解决方案

序号	场景名称	解决方案
1	供应商资质判断	合格供应商名单是企业的商业机密，可基于电子发票、物流收货方的历史数据，判断中小企业的供应商资质
2	专精特新资质	对接政府官网或政务大数据，获得专精特新中小企业名单。
3	园区中小企业可信身份认证	基于星火链网与标识解析体系，为园区企业提供数字化身份，帮助资产数字化区块链实现价值锚定，

序号	场景名称	解决方案
		同时为园区金融服务网络打造可信运行与集群化协助的数字基础。
4	招投标信用评级增信中小企业订单	通过中国招标投标网平台甄选优秀信用评级机构，实时给中小企业增信。

### （三）按能力等级的数据应用模式

#### 1、基于工业互联网的开放产业金融平台

工业互联网平台可联合征信机构，建设并运营开放的产业金融平台，接入多家金融机构、多家核心企业和众多中小企业，而不只是为一家核心企业提供服务。工业互联网平台企业可基于征信机构牌照，提供基于实时生产运营数据的工业互联网实时增信服务。

金融机构通过接入场景，能够快速、高效地获取生态内中小企业真实、准确、完整的数据，充分了解中小企业的财务状况、生产经营、订单数量、现金流量、资产负债等信息，缓解与中小企业之间的信息不对称情况，并赋能信贷业务中的准入筛查、授信审批、事中监控、风险预警、贷后处置等环节的处理，大幅降低原有尽职调查消耗的人力成本和时间成本，让中小企业更高效便捷地享受普惠金融服务。实现通过中小企业的实时生产运营数据快速识别中小企业能力，从而提供精准的金融服务。

另外，产业金融平台同样支撑以工业园区、工业互联网平台等作为信用主体为中小企业提供融资的模式。工业园区是以某一类



或几类产业为主的中小企业的聚集地，工业互联网平台通过对产业数据进行采集、整合、分析，可以帮助金融机构更准确地了解行业动态及发展趋势，制订更符合中小企业需求的金融产品与服务。在工业园区、工业互联网平台、核心企业供应链金融平台、政府公共信息平台等多方协作下，可形成闭环的数字化产业生态场景，其中商流、资金流、物流等多方信息和数据是可以交叉检验、互相印证的。

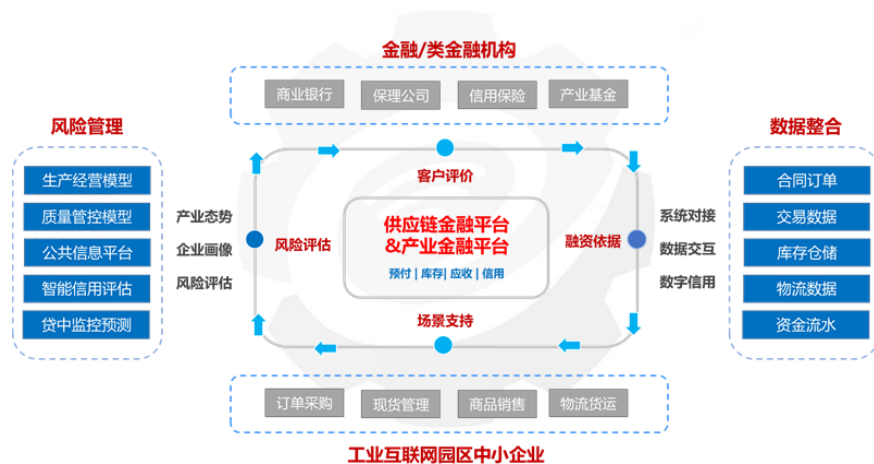


图 4-1 基于工业互联网的开放供应链金融平台模式

## 2、融资场景下分类分级开发利用中小企业数据

从实践场景看，从入门级到优化级，随着企业数字化等级的提升，其获得融资的可能性增大。

**入门级：**入门级企业主要通过人工报送企业生产运行相关的订单、物流、质量等数据，但入门级企业由于数据不完整性、实时性差，大多数据仅供内部流转使用，难以与传统金融贷款风控模型数据之间进行“互证”，需要通过线下尽职调查、园区信用背书、保

险托底等方式，来支撑企业获得融资贷款。

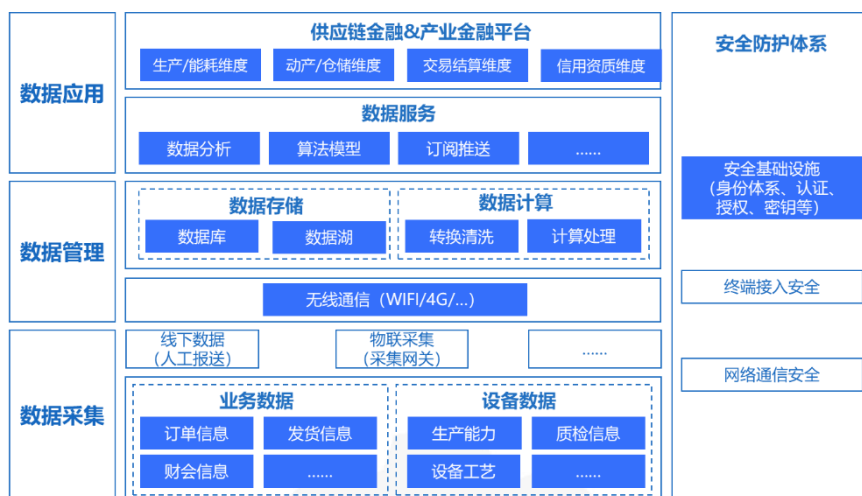


图 4-2 融资场景下入门级中小企业数据的开发利用

**规范级：**规范级企业采集、加工、整合 IT、OT 数据，生成产能、质量、物流等实时生产运营数据接入产业金融平台，经过数据加工和分析后上传金融平台。规范级企业在内部集成更多的业务系统、采集更多生产运营设备，外部对接物流平台、能耗或双碳管理平台，大幅度的提升了数据的实时性、完整性，其实时生产运营数据可与传统金融风控模型的数据“互证”，有更大机会获得融资贷款。

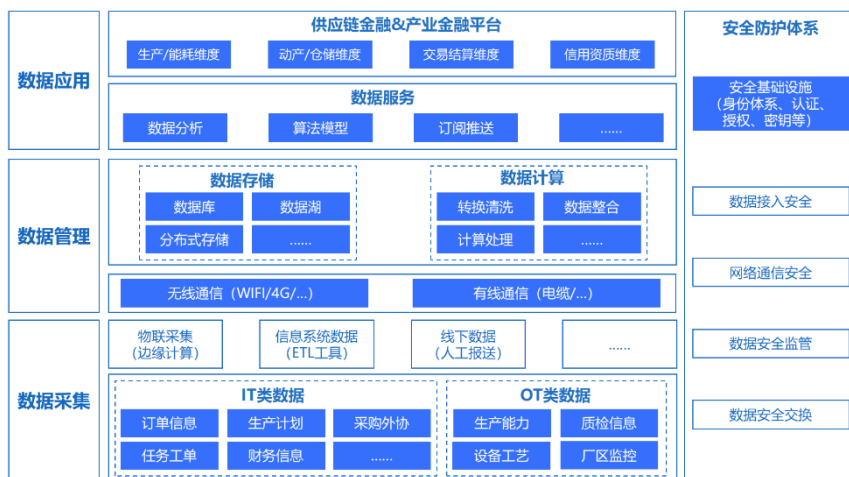


图 4-3 融资场景下规范级中小企业数据的开发利用

**优化级:** 优化级企业通过进一步的数据治理,建立了标签目录和数据地图,可按需进行数据分类、抽取和共享,供金融机构、工业园区等外部主体调用。优化级企业数据采集精度、全面性高,同时数据与多方主体互联互通后,经过多主体的验证,进一步实现数据的“他证”,总体数据可信度较高,有利于企业快速通过金融机构的评审,并实时获得融资。

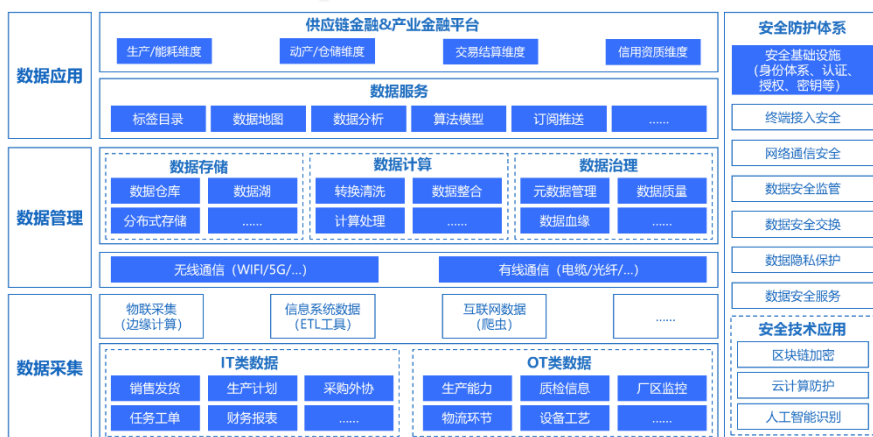


图 4-4 融资场景下优化级中小企业数据的开发利用

#### （四）融资场景下的实时数据风控

##### 1、中小企业传统融资模式下存在的问题

首先中小企业信用评价难度较大，传统信用数据以财税数据、征信报告等为主，限于中小企业财务制度不完善、管理不严格，且征信报告局限于企业的借贷还贷信息，无法保证金融机构获取有关中小企业信息的质量，难以对申贷企业进行准确的信用评估。

其次中小企业缺乏抵押物和担保，由于中小企业实力、规模有限，难以提供符合金融机构风险敞口要求的抵押物和有实力的担保单位，导致拒贷。

最后是企业内部数据与外部金融机构/核心企业等主体缺乏互联互通，外部主体难以获取全面有效的数据以精准勾勒企业画像，也降低企业获取融资的可能性。

##### 2、中小企业融资场景的风控指标

按照生产/能耗、动产/仓储、交易结算、信用资质等四个维度，可形成若干数据指标，用以评价企业信用。

表 4-1 中小企业融资场景风控指标分类

评价维度	评价指标
生产/能耗维度	产能规模
	产量规模
	能耗规模
	物流订单分析
	在途、库存分析
	弹性系数分析
动产/仓储维度	质物价值评估
	价值波动分析



评价维度	评价指标
	质量合格证
	入库凭证
	上游原料价格波动分析
	下游商品价格波动分析
交易结算维度	销售解析
	客户解析
	采购解析
	供应商解析
	忠诚分析
	稳定分析
	异常交易检测
信用资质维度	司法信用分析
	工商信用分析
	税务信用分析
	限制消费
	失信黑名单

### 3、实时数据对信用/抵押贷款场景风控的价值提升

在贷前获客阶段，金融机构需要获取足够的潜在客户信息，同时又有风险敞口的约束，因此会利用掌握的信息资源，对企业进行预筛。但传统模式的贷前获客信息来自于企业在银行的账户信息以及工商、司法等公示信息。银行账户信息需要企业在银行开户，这就已经预先设限。而公示信息虽然容易获取，但主要是为了满足政务管理的需求，并非出于商业目的，因此当前信贷应用的数据深度和实时性都较差，信用价值有限。

实时生产运营数据，则为贷前获客提供了更多可能性：金融机构或征信机构可以利用实时数据建立企业动态标签库，提取在生产经营方面稳健型好、发展预期强、成长能力优的企业，实践表明

这样的企业还贷能力、还款意愿都较佳。同时，利用产能、能耗、物流、质量等数据，可排除“僵尸企业”、“空壳企业”等风险标签企业。

在贷中审核阶段，传统模式下金融机构往往基于企业自主申报的财务报表、金融机构从央行查到的征信报告以及第三方外采数据对企业进行信用评价。中小企业的财务制度相对不健全，并且财报数据真实性的考证难度较大。央行征信报告仅从企业的往期借款数据出发，如果企业往期没有进行过任何借贷，则无从考察。第三方外采数据来源多样，成分复杂，在数据可持续性、实时性、稳定性、合规性等方面常常难以保证。

实时生产运营数据，能够在很大程度上填补贷中审核的数据空白。首先，企业数字化改造升级后，能够提供延绵不断的数据流，在可持续性、实时性、稳定性方面具有无可比拟的优势；企业数改的提升企业数字化可视可控，本身体现了企业管理者的经营理念，可以保障数据的合法依规。其次，通过对生产运营、物流贸易往来、产品质量等维度，对企业的经营进行深度测评，可以为贷中审核的信用评估、反欺诈检测、风险定价提供足够的信用支撑，带来极高的收益。

在贷后管理阶段，金融机构对企业的新增突发风险较为敏感。传统模式下只能够通过企业还款是否逾期，以及贷后专员的电联、实地检查等方式监测资金风险。当企业出现连续逾期、甚至是坏账，表示企业已经出现重大风险，此时再进行催收无疑已经滞后；

而且由于人力、时间的资源限制，贷后专员的调查效果也较为有限。实时生产数据则提供了解决这一难题的可能性，企业在供应交付、交易贸易、产品质量上出现问题，都能够得到充足的实时反馈信息。在此基础上构建贷后管理系统，设计收集、统计、分析、预警一体化解决方案，即可为贷后管理提供助力。

#### 4、供应链金融场景的实时风控方案

目前供应链金融主要围绕大型核心企业，融资信用管理聚焦于核心企业、承贷中小企业以及承贷中小企业与核心企业之间的交易关联关系。

供应链金融的贷前关注重点在于核心企业选取，以及核心企业的优质上游供应商的选取。核心企业有企业规模大、上下游关联链条长等优势，其长期稳固的经销商、供应商也具有较好的实力与信誉。金融机构可以对这些企业进行授信，或是对核心企业整体授信，再由核心企业分配，这是供应链金融的基本逻辑出发点。

传统模式下，金融机构筛选评价优质供应商、经销商因所掌握的信息有限，往往将对供应商、经销商的授信交给核心企业进行，这会造成借贷企业与金融机构的盲目，客观上有利于借贷企业与核心企业之间的串通，升高了融资风险。当核心企业的上下游企业数字化而提供实时生产运营数据后，金融机构可构建工业生产数据、交易数据、物流数据等构成交易流、信息流、物流的交叉验证体系，识别借贷企业虚构与核心企业的应收账款、订单等交易信息等欺诈行为，从而提高资金安全性、降低中小企业融资成本。

另外，在传统模式下贸易真实性的验证也是一大难题。通常金融机构会对应收账款等对应的交易的相关材料，如发票、合同、订单等信息进行核实。但这些信息往往是非结构化数据或半结构化数据，需要人工参与，效率低、成本高、时间长，且仍存在较高的欺诈风险。实时工业大数据、物流订单等数据的参与，可以直指企业间的贸易互动，建立从订单到加工生产，仓储到物流送达的信用交叉验证体系，充分验证贸易真实性，最大程度降低欺诈风险。

最后，仓单、动产质押的关键在于资产安全。个别企业擅自提取处置质押物，以及质押物资产价值降低，都会对按期还款构成威胁；动产是否处于第三方物流公司的监管之下，其货物质量与货值是否得到确认与保障，是动产质押的关键。目前仓单质押多应用于钢铁粮食等大宗品，原因在于其质押物价格较稳定且不易处置。当中小制造企业普遍实现物流数字化后，可支持面向战略新兴行业等的小批量多品种、高价值、复杂知识的实物质押类金融服务。

### **（五）实时生产运营数据的融资场景价值**

通过对不同级别中小企业数据的采集、分析并传输至金融平台。可高效高质的推动金融机构普惠金融、场景金融等业务的发展，主要体现在四个方面：

#### **1、高效识别中小企业**

金融机构面对的中小企业数量众多、质量良莠不齐，涉及多个不同行业和领域，企业间的差距较大。同时企业所能提供的与融资授信相关的数据量大、类型多、识别困难。依据生产能耗、信用资

质等数据，为不同数字化能力等级的中小企业勾勒精准的企业画像，协助金融机构高效寻找优质可放贷客户。

## **2、中小企业可进行针对性的数字化转型**

许多中小企业管理者对于数字化转型的概念缺乏认知，不了解银行除传统融资风控模型外，企业需提供哪些数据以实现增信和融资。因此许多企业难以预见数字化转型的价值，管理层缺乏转型动力。

通过为不同数字化能力等级的企业提供多种维度的数字化转型方案，帮助企业精准了解到融资贷款场景下所需的数据以及自身的不足，让企业管理层能够针对性地制定数字化转型战略规划和实施方案。从而实现既推动了企业数字化升级也实现了数据在融资场景下的高效运用。

## **3、提供精准普惠金融产品**

当下中小企业除了需要融资解决资金难题外，也迫切希望金融机构能够提供精准的普惠金融服务。但过去，受限于企业数据不足，银行对于企业的了解程度有限，导致银行难以精确提供金融产品和服务，解决企业经营难题。

根据生产/能耗等多维度场景下的中小企业数据采集和运用，实现各类生态场景中的仓储、交易数据的采集，金融机构能依此为中小客群推出定制化、个性化的仓单融资、应收账款融资等普惠金融产品，并通过对企业交易习惯、业务活动、产品偏好等做动态分析，进行精准化营销。

金融机构还可为中小企业提供更具针对性的技改贷服务，包括数字化转型技改贷。目前一些地区银行为企业发放技改贷时的精准度有所不足，贷后风险高，导致许多金融机构不敢放贷、放贷风险高。依据分类分级体系和多维度的数据采集方案，可让金融机构在贷前更精确了解企业的数字化等级，预估改造后可为企业带来的价值和生产运营效能的提升，降低技改贷风险，让贷款精准识别和覆盖高质量中小企业。例如，浙江云网宁波清熙模具经过数字化微改造后，企业无忧扩产而增添更多的数控机床，银行可放心为此类企业放贷，支持其数字化转型，并支撑更多的产线改造和购置智能生产设备。

#### 4、防范信贷风险

贷款前、中、后的融资信贷风险防控一直是金融机构高度重视的关键环节，过去受限于技术手段有限，金融机构难以获取企业的实时生产和运营数据，导致难以动态对企业运营进行监控，影响了整体的信贷风控效果。

新一代信息技术可保证金融机构实时获取企业的生产和经营数据，风控利用的数据从历史的静态的维度单一的财务数据转变为实时动态的财务、生产经营、供应链等多维度数据，提升了金融机构线上授信审查、审批放款、贷后监控的能力，风控评估将更具前瞻性和动态性，更好的防范融资信贷风险。

## 五、订单场景下中小企业基础数字化能力分级的应用

本章依据中小企业分类分级体系，研究订单场景下核心企业对于遴选优质供应商所关注的四大维度数据，并针对不同维度的数据，展现服务商可为中小企业提供的数字化转型方案。同时将研究不同能力等级企业的数据应用模式和订单场景下的风控体系。最终实现中小企业实时生产运营数据在订单场景下的价值。

### （一）核心企业关注的数据维度

受全球贸易冲突和疫情的影响，核心企业对供应链的敏捷响应和弹性韧性有了更高要求，主要从寻源评估、订单履约、绩效评价三个阶段对供应商能力进行综合考量。对中小企业而言，综合考量关系着供货资格及配额，直接影响到核心企业的订单分配。

目前核心企业较为关注中小企业的供应商资质、供应保障、质量能力、技术/服务这四个维度的数据和能力。供应商资质维度可考量企业相关资质、身份等情况，通过外部主体对其评价，了解企业的整体情况和行业位置。供应保障维度可对企业的生产供应能力进行深入全面的了解，考量企业保障供货稳定的水平。质量能力维度通过多种技术手段，提升产品全流程的精细化生产水平，保障企业供给高质量产品。技术/服务维度考量企业的总体研发和服务水平，评估其研发创新能力和售后服务水平。

### （二）数据采集方案及应用场景

中小企业在获得供应链核心企业的订单前需要通过供应商准入评审，确保相关资质、过程控制等满足核心企业的要求；获得订

单后还要接受核心企业的绩效考核，如绩效不佳会被降级或取消订单。所以经营管理合规、生产过程透明、信息交互及时的中小企业，更易于长期稳定获得核心企业的订单。基于“筛选数据、开发数据、利用数据”的方法论，核心企业会与优质的中小企业、工业互联网平台或工业园区合作，依托不同维度的数据，共同打造契合各方需求的供应链协同平台，有效解决供应链上核心企业寻源难、中小企业订单难的问题。

### 1、供应商资质维度

供应商资质维度的数据，主要包括企业经营性信息、政府/园区的培育信息、供应商绩效等数据。具体应用方面，如：核心企业接入工业园区管理系统，获取企业培育信息、经营信息、信用信息等数据等，作为新供应商准入的参考依据。

表 5-1 供应商资质维度场景及解决方案

序号	场景名称	解决方案
1	供应商资质	与企业查查或天眼查等第三方机构数据互通，获取企业的经营状况、诉讼、股权关系等情况
2	统一物料主数据	1、龙头企业开放自身物料主数据，物流公司与中小企业作为接受方统一物料名称、编码等要素 2、利用工业标识等体系统一规范
3	园区中小企业可信身份认证	基于星火链网与标识解析体系，为园区企业提供数字化身份，帮助资产数字化区块链实现价值锚定，同时为园区金融服务网络打造可信运行与集群化协助的数字基础。
4	供应链绩效数字化管理	通过供货产品质量、售后服务等数据统计，可评估供应商优劣，降低逾期风险，基于合作信任进



序号	场景名称	解决方案
		行弹性支付，建立稳定的供给合作关系。
5	高成长科技企业评估	1、通过构建征信数据知识图谱，利用关系推理，进行数据溯源。通过深度神经网络构建数据关联和特征融合 2、通过基于隐私计算的信用联合评分卡，针对性的建立基于特征的信用事件辅助决策模型，识别企业潜在风险。
6	招投标信用评级增信中小企业订单	1、通过中国招标投标网平台甄选优秀信用评级机构，实时给中小企业增信； 2、宣贯信用政策让中小企业更理解信用在政府采购领域的用法。

## 2、供应保障维度

供应保障维度的数据，主要包括企业生产涉及的原材料采购、物流、产能、设备信息等数据。具体应用方面，如：借助供应链协同平台和供应商系统打通，实时获取订单生产进度、库存、发货信息，以及设备运行状态等，进行订单交期预警，保障供应的稳定性。

表 5-2 供应保障维度场景及解决方案

序号	场景名称	解决方案
1	仓储管理标准化	建立针对中小企业的标准化的仓储管理系统，提供标准化的企业物料信息接口，实现企业进销存实体物料信息统计。
2	车辆发运信息监控	建立针对于园区中小微企业的物流监控管理平台，并提供 SaaS 工具帮助企业填报用车信息，通过 IOT 对每个物流车辆进行追踪，确保收发货信息真实可靠。
3	生产数据可视化	通过数采获取设备运行状态、产量，质量信息，通过组态界面配置报表和看板，通过大屏进行

序号	场景名称	解决方案
		展示，实现生产可视化。
4	设备管理数字化	在云平台给所有设备都建立电子档案，进行设备全生命周期管理；给每台设备赋予唯一“身份证”物联码；维保巡检：设定巡检、保养计划，扫码查看和记录相关操作内容，随时监控设备状态。
5	订单进度实时跟踪	以工位为结点，实现各单元组件与工位结点的有机绑定，形成灵活的数字化虚拟产线，将排产信息与工艺卡片结合，实现生产调度和订单跟踪，为订单交期答复的提供依据。
6	企业级生产过程碳核算、碳监测、碳优化管理	通过搭建碳画像、碳足迹、碳核算等功能模型库，利用边缘计算完成企业生产过程能源碳排放、物料碳排放、工艺碳排放、产量碳效率、利润碳效率和质量碳效率等数据实时采集与分析，实现该企业碳排放相关数据动态可视化展示，包含碳排放等级、碳考核结果及碳排放排名以及碳排放配额和定额的使用情况等。

### 3、质量能力维度

质量能力维度的数据，主要包括企业生产涉及的原材料质检、过程质检、成品检验以及全过程追溯信息等数据。具体应用方面，如：借助供应链协同平台和供应商系统打通，实时获取质量检验、合格证、关键工艺参数等数据，提升供应商源头质量管控能力，降低来料的质量问题。

表 5-3 质量能力维度场景及解决方案

序号	场景名称	解决方案
1	企业质量合格证信息统计	建立针对中小企业标准化的质量管理体系，提供货品批次标准化质量合格证信息接口。实现

序号	场景名称	解决方案
		企业货品质量信息统计。
2	问题体系化处理 推动企业持续自我改善	提供包含问题上报、筛选、遏制、分析、改善、验证、总结、审核、关闭等主要节点功能的管理工具，形成体系化自我改善企业生态；
3	控制缺陷增强中小企业产品质量	规范质检作业和结果上报，做好不同质量状态物料的标识处理和前后反馈工作；结合物联网提供多样化质检配套功能，降低人员能力需求，提升其检验精度和准确性；
4	白色家电印刷品 “全流程智能敷贴检测”	根据制造业生产产线的实时数据信息，对生产过程中发生的产品信息错误、标码遗漏等现象及其产生原因和解决方案等一系列数据，形成专有的配置库，通过数据挖掘、机器学习、深度学习、人工智能等方法对生产线进行分析，得到专业的数据分析结果，对生产进行反馈。
5	实时生产数据建模分析促进工艺改进	通过采集计量器具数据、设备生产参数、设备产量参数等数据，建立实时工艺参数看板，通过工艺比对发现实际生产生产过程中的工艺问题，同时对工艺参数进行预警。

#### 4、技术/服务维度

技术/服务维度的数据，主要包括企业研发涉及的产品设计、工艺设计信息以及售后服务涉及的远程运维等数据。具体应用方面，如：鼓励中小企业提升研发和服务能力，往“微笑曲线”两端延伸，提升产品创新性和服务水平。

表 5-4 技术/服务维度场景及解决方案

序号	场景名称	解决方案
1	研发设计数字化	团队图纸资料可通过云端来进行协同设计，配合 PDM 管理功能，提高了团队之间的协同效率；企业级项目实时沟通，异地协

序号	场景名称	解决方案
		同产品开发环境，实时跟踪项目进展。
2	产品标识数字化	将轴承规格参数，电子样册、图片视频档案等内容收入“物联码”，可扫码鉴别轴承真伪，根据需要扫码查看轴承相关信息。
3	售后服务数字化	整机设备赋标识码，将设备相关档案资料、图纸、使用说明、注意事项等收入码中；售后记录随时可以查看，实现无纸化；
4	设备远程维修和预测性维护	通过设备物联网接入和工业大数据分析，实现故障预警、智能诊断、远程协作、预测性维护、备品备件管理等功能。

### （三）按能力等级的数据应用模式

#### 1、基于工业互联网的供应链协同平台

供应链核心企业通过接入场景，能够快速、高效地获取生态内中小企业真实、准确、完整的数据，充分了解中小企业的资质信息、供应保障、质量能力、技术/服务等信息，快速完成新供应商的准入评审，并通过供应链信息协同赋能订单下发、物料准备、生产发运、对账结算等环节的处理，大幅降低原先的大量线下沟通工作，同时将履约全过程的数据汇聚到系统，建立指标模型形成供应商绩效数据，覆盖从寻源到评价的供应商全生命周期管理。

另外，供应链协同平台同样支撑以工业园区、工业互联网平台等为信用主体支撑中小企业发展的模式。工业园区是以某一类或几类产业为主的中小企业的聚集地，通过工业互联网平台整合园区中小企业产能，共享设计、物流等资源，同时承担对园区中小企业的监管，从而获取核心企业的订单。工业园区、工业互联网平台、

供应链协同平台、政府/行业协会等多方协作下，可形成闭环的数字化产业生态场景，其中商流、资金流、物流等多方信息和数据是可以交叉检验、互相印证的。

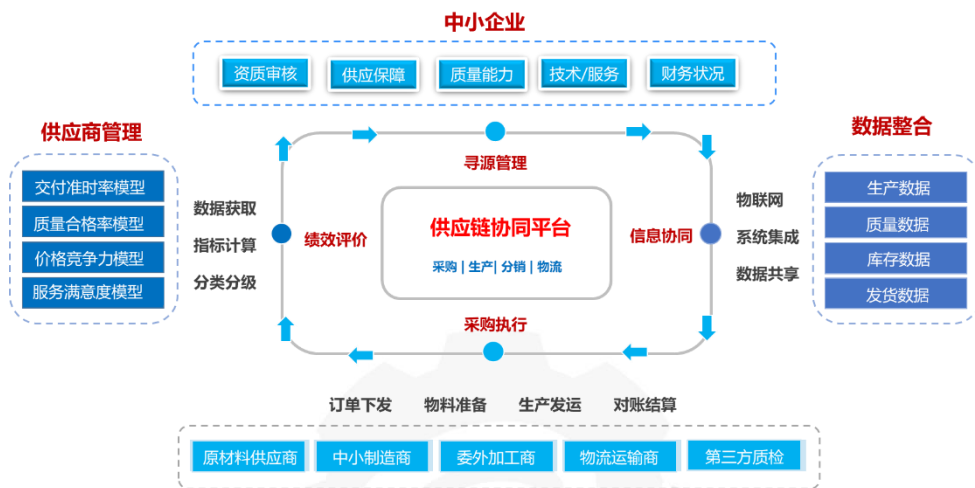


图 5-1 基于工业互联网的供应链协同平台

## 2、订单场景下分类分级开发利用中小企业数据

**入门级：**入门级企业可按核心企业的要求人工报送相关订单、物流、质量等数据，但由于数据的完整性、实时性较差且难以实现数据“互证”，整体数据可信度较差，选入核心企业供应商概率不高。

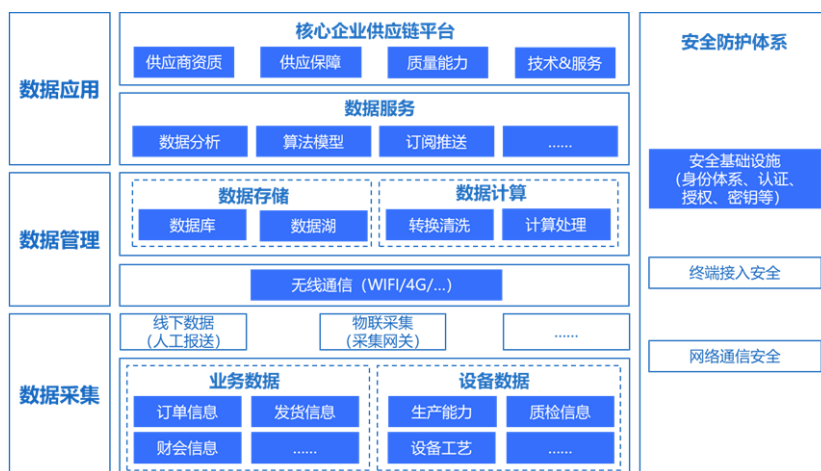


图 5-2 订单场景下入门级中小企业数据的开发利用



**规范级：**规范级企业通过将 IT、OT 的数据进行采集、加工、整合，生成产能、质量、物流等数据接入核心企业或园区的供应链协同平台，由于更多的业务系统集成和设备数据采集，数据的实时性、完整性大大提升，实现数字的企业内部“互证”，更能获取供应链核心企业的青睐。

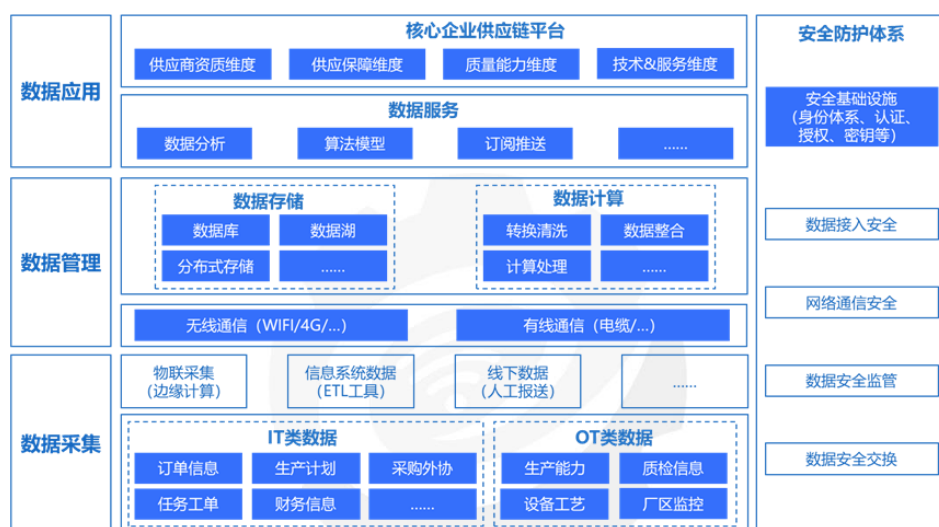


图 5-3 订单场景下规范级中小企业数据的开发利用

**优化级：**优化级企业通过数据治理，建立了标签目录和数据地图，可按需求进行数据共享，供应链核心企业及工业园区等可灵活调用，由于多方参与可实现数据的“他证”，进一步提升数据可信度，有利于企业快速获得新核心企业的供应商资质并获取订单。

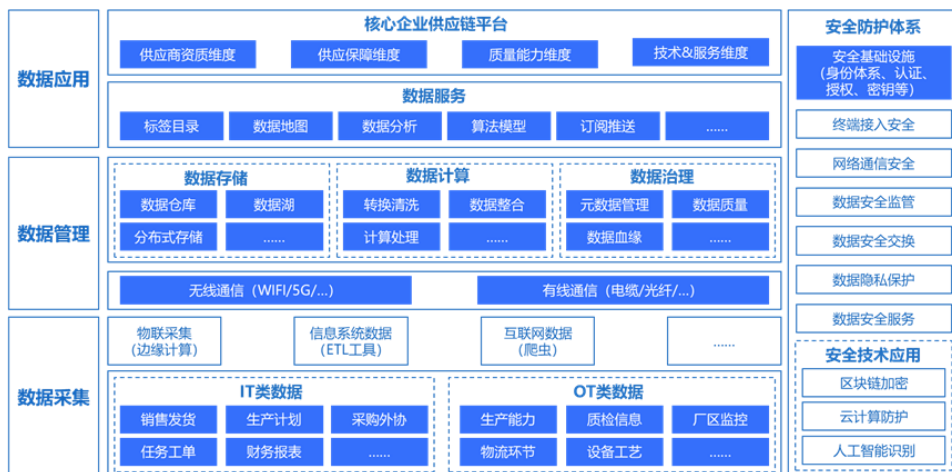


图 5-4 订单场景下优化级中小企业数据的开发利用

#### (四) 订单场景下的数据风控

##### 1、传统订单场景下存在的问题

首先，供应商能力评价不准，受限于信息渠道限制以及采购思维陈旧，未能常态化进行供应商的日常信息收集、处理、分析，有采购需求时才“临阵抱佛脚”，导致供应商评价不准确，错失优质供应商。

其次，供应商绩效评价与反馈机制不完善，供应商日常管理中，欠缺完善的绩效评价与反馈机制，制度欠缺，奖惩失当，滋生供应商不满、抵触等消极情绪，进而使得采购成本上升，损害核心企业自身利益。

最后，供应商难以得到核心企业支持，核心企业管理者往往忽视供应链整体利益，在价格、应收款方面挤压只将供应商作为外围原料提供方，而未能考虑到供应链整体的利益与核心企业的利益息息相关、共荣共生。

## 2、中小企业数字化所涉及的订单场景数据分类

表 5-1 中小企业订单场景风控指标分类

供应商寻源维度	指标
供应商资质维度	企业类型
	注册资本
	企业背景
	成立年限
	司法失信
	司法借贷纠纷
	工商严重违法
	经营异常
供应保障维度	产能规模
	产量规模
	能耗规模
	物流规模
	订单按时交货率
	产品按时交货率
	弹性系数分析
	单位产量能耗
	单位收入能耗
	总物流成本占比
质量能力维度	质量合格证
	废品率
	返工率
	入库检验合格率
	工序合格率
	进料检验合格率
技术服务维度	发明专利数量
	著作权数量

## 3、基于中小企业基础数字化能力的订单场景风控方案

核心企业通过寻源优质供应商,筛选上游供应商,借此引导中小企业提升数字化水平,以利数据采集,从企业的质量评估、成本



分析、交付能力、供应商规模、研发能力、重大风险审核等角度全面评估，增加供应商寻源的评价准确性。

核心企业对供应商的日常管理，是中小企业维持订单可持续性的关键。传统模式下，核心企业只能依赖与供应商长期建立的贸易往来历史，以及企业领导、供应商管理负责人等的主观认知来评价、管理供应商。这样的方式缺乏数据支撑，风险被掩盖的可能性较大。实时生产数据可以为该业态下的供应商管理需求提供更优解决方案。基于工业大数据、物流订单、质量数据可以建立全生命周期供应商管理体系。具体如下：

一方面是供应商的绩效考核。首先是供应保障或履约交付能力；其次是质量保障能力，包括供应商的供应原料、零部件的产品质量；最后是供应商生产运营能力，如果能力不佳，则会将这种负面影响转嫁给核心企业，造成成本上升。

另一方面是供应商发生断供可能性时的预警机制。供应商预警可以从供应商的工业生产数据出发，充分结合质量、订单进度、物流等数据，基于供应保障风险、生产运营风险、新增重大风险等维度来设计。

## **（五）订单场景下数据可实现的价值**

### **1、高效寻源中小企业**

核心企业面临新成品开发、老产品降本压力，同时也面临需要尽快适应碳排放配额制和低碳产品认证制度的监管及市场要求，需要快速识别优质潜在供应商，依据企业信用资质、供应绩效等数

据形成的中小企业画像能协助核心企业高效寻找所需产品的潜在供应商，降低寻源成本、提升供应商质量。

## **2、提升协同效率，培育优质供应商**

核心企业通过构建供应链协同平台，企业内跟 ERP、MES、WMS 等信息系统打通，牵引上下游中小企业上云数改，实现订单、物流、质量、账单等信息双向交互、可视，提升供应链上下游协同效率，同时减少核心企业沟通、确认等方面工作量。

核心企业可与工业互联网平台建立稳定合作关系，共同建立更全面的供应商绩效实时评价系统，倒逼供应商提升数字化能力，并通过实时反馈闭环，促进供应商提升生产运营水平。

## **3、防范供应风险，提升供应链柔韧性**

供应风险防范从被动的接收供应商信息转变为主动分析供应商实时生产、设备状态、工艺参数、物流等多维度数据，提升了核心企业供应链预警和监控的能力，并进行实时调度，降低供应链中断风险。

## 六、创新模式、转型工具箱及政策建议

以工业互联网平台的实时增信服务为基础，支撑核心企业增强供应链金融、地方金融小微贷、园区实时供应链金融、工业互联网平台实时金融服务四类创新，也可称之为面向中小企业的“1+4”实时信用体系。

### （一）中小企业数字化转型的四种创新模式

首先，以供应链为纽带，核心企业驱动中小企业数字化转型。核心企业是供应链的龙头，在以核心企业为主体的供应链数据基础上，通过获取中小企业实时生产运营数据，优化传统的融资和订单风控模型。采用核心企业信用传导模式，向金融机构提供产业链上下游中小企业的实时生产运营数据，有助于金融机构加强对供应链实时运作的掌控，提升对供应链核心企业及其全供应链的授信水平；同时日常累计的中小企业实时生产运营数据可成为中小企业的历史信用数据，可提升其在金融机构的授信水平，可作为该中小企业获得其他核心企业资质和订单的凭据。

其次，以创新资本为纽带，金融机构驱动中小企业数字化转型。地方银行和金融机构是资本创新的纽带，通过与工业互联网平台合作，采集中小企业实时数据并进行中小企业授信服务，并提供数字化转型技改贷。实时数据赋能地方信贷员进行中小企业尽职调查，并通过信贷员尽职调查 APP 等采集相关数据，将加强小微贷的风控能力。

第三，以绿色低碳为纽带，园区驱动中小企业数字化转型。以

绿色低碳为纽带，园区将中小企业基础数字化能力作为企业招商准入的基础资质，并要求园区企业实施数改并提供实时生产运营数据；其次园区可转型为企业数字化培育基地，对接地方政府优质企业培育体系，集成政府信用数据，整合政府的中小企业信用资质，并建立面向中小制造企业的培训/培育及认证资质体系；最后政府、园区运营方、园内企业可联合设立风险基金，为金融机构、核心企业提供担保。

**第四，以数据赋能为纽带，工业互联网驱动中小企业数字化转型。**通过工业互联网平台联合地方政府共同推进区域内中小企业数字化转型行动，企业数字化转型后可提供更多维度的数据佐证其总体生产运营能力和水平。由此金融机构与工业互联网平台可联合对传统金融贷款风控模型进行优化，基于数字化转型后可提供多样化的数据支撑融资和风控模型的改善，为中小企业进行增信和融资。在授信融资后工业互联网平台与金融机构将共同承担贷中风险监控的管理，平台可通过企业实时生产数据，协同金融机构动态监测其生产状况，以防范信贷过程中产生风险；同时接入平台的中小企业生产实时动态数据也可同步核心企业，共同评估中小企业作为核心企业供应商的资质和能力；同时在生产过程中实时常态化监控生产情况，加深了核心企业对上下游产业链情况的掌握和了解，保障供应链整体稳定可控。

## **（二）中小企业数字化转型的三个工具箱**

首先，智能产品创新工具支持中小企业研发数字化智能产品，

降低数字化网络化智能化技术和应用的门槛。包括：一是传感器和应用集成。传感器、应用集成和算力是数字化的核心，包括完全没有传感器和执行器功能的产品，以及具有传感器数据评估和基于评估自动产品。二是通信连接，适当的通信接口提供物联网应用程序，包括现场总线、工业以太网、WiFi6 等系统。三是数据存储和信息交换，例如简单的条形码和可重复读写的数据存储设备及作为整体产品组件的信息呈现和交换。四是产品监控。广泛的监控应用是数字化应用的关键，监控范围从检测故障、诊断和预测自主操作能力到自动控制，以防发生各种故障。五是产品 IT 服务，如在线门户显示产品备件清单，远程监控维护服务或具有远程诊断功能的产品支持。

其次，生产升级工具箱提供数字化生产运营所需的新技术。具体包括：一是生产中的数据处理。数据处理是数字化生产中的应用的关键问题，如编制生产流程文档、生产流程自动规划和自动控制。二是机器通信。机器之间自动数据交换接口构成了数字化应用的基础。工业环境中现场总线接口、工业以太网接口为具有自主信息交换的 Web 界面和应用程序提供了标识位置分离的可能。三是企业级生产网络产生的协同效应。生产部门和其他部门之间的联网有助于统一的 IT 解决方案，标准化的工作流程、一致的文件格式使整个公司受益。四是 ICT 基础设施。生产中的 ICT 基础设施决定了实施创新应用的能力及技术和组织流程的改进潜力。除了使用中央数据服务器外，还可以使用基于 Web 的通信门户，与价

价值链或价值网络的外部合作伙伴交换数据的自动化流程代表了迈向数字化愿景的方向。**五是数字看板**。在工业生产中，移动平板电脑或智能眼镜，可以在正确的位置方便地提供正确的信息，有助于简化员工的工作和提高生产效率。**六是高效定制化生产**。单独生产的商品和不断缩小的批次导致生产的复杂性不断提升。以小批量高效正在成为关键竞争要素，产品的模块化、灵活的生产设施，价值链协调为中小企业提供了新发展机遇。

最后根据我国实际情况，**指南提出中小企业亟需的数字融资担保工具箱**。金融科技快速发展对中小企业资金来源的多样化做出了重要贡献。**一是金融科技监管沙盒**。监管沙盒是政府为金融科技公司提供关于商业模式和许可要求的非约束性指导，允许金融科技公司在监管监督下测试创新金融产品。我国2019年也推出了金融科技创新监管试点。**二是可信数字身份认证**。疫情期间，大量企业面临流动性严重短缺，很多科技公司为中小企业提供了数字身份和数字支付解决方案。可信数字身份是对居民身份证所承载的身份信息进行相关处理，生成不可逆、不含明文信息且与法定证件映射的数据文件，能够在不泄露身份信息的前提下实现在线身份认证，与银行营销平台结合后，由第三方平台完成核销和清算。**三是数字支付解决方案和可转换贷款**。目前，很多国家支持金融科技公司为中小企业提供加快资金交付速度的解决方案：英国政府通过股权众筹平台为初创企业提供低利率可转换贷款；在拉丁美洲，政府使用金融科技解决方案为非正规中小企业提供支持。

**四是基于区块链的电子票据。**区块链电子发票，是区块链和税收治理基于海量数据的结合，具有简化流程、推动可持续发展的优点。采用区块链电子发票，经营者可以在区块链上实现发票申领、开具、查验、入账；消费者可以实现链上储存、流转、报销；而对于税务监管方、管理方的税务局而言，则可以达到全流程监管的科技创新，实现无纸化智能税务管理。**五是5G+物联网+云的动产担保抵押。**物联网作为获取底层数据的通道，可通过传感器、射频识别技术、红外感应器等各种装置和技术，实时采集需要监控、连接、互动的物体，实现物与物、物与人的泛在连接和智能化感知管理。在银行信贷场景中，利用5G、物联网等技术可扩大信息采集范畴，提高可靠性，有效避免传统动产质押中“一物多属、一物多押”等情况的发生，提升物理世界信息的真实性，降低交易成本。物联网可打破传统模式限制，使活体生物、原材料、半成品等作为抵质押物，盘活农业资产和中小企业资产，拓展抵质押物种类。

### **（三）政策建议**

**打造中小企业数字化生产及增信的基础工具箱。**按行业及领域整合企业内部数字化改造服务，按区域整合质检、能源、物流等企业外围服务。制订中小企业基础数字化能力分级及服务标准，明确中小企业基础工具箱的涵盖范畴及质量界定，推动地方开展中小企业数字化基础设施共建通用标准贯标，开展中小企业数字化转型典型场景培育推广行动。制定中小企业数字化服务供应商清单，联合统一提供数字化服务。

**强化中小企业数字化公共服务供给。**推动新型基础设施建设，夯实数字化发展底座，推进一站式、菜单化的先进网络部署，强化工业互联网平台建设引导。开展中小企业数字化培育工程，加大公共设施开放、电费补贴、租金减免等补贴力度。大力培育“专精特新”，打造中小企业数字化标杆。帮助核心企业规划建设柔韧供应链，辅助地方政府开展招商引资。

**加快建设工业互联网平台。**汇集政务、法务、工商、电力、“上云用数”等数据，搭建中小企业运行数据库，依托包括工业互联网、园区运营等平台，开放中小制造型企业增信渠道。大力推动构建基于标识解析技术构建区域供应链管理体系，推动大中小企业融通创新平台载体建设。建立统一质检、能源和物流体系，提升区域集采和产能协同规模效益。构建宏观区域数字化发展指数，建立行业及产业链监测体系。

**加大区域中小企业金融服务支持。**推动地方金融机构开展金融服务，构建中小企业融资担保机制。提供技改贷、专精特新贷等金融支持，助力企业数字化能力建设。开展区域中小企业融资增信试点，推广地区特色普惠金融模式。融合工业互联网标识与区块链技术，推动金融科技创新，构建安全、可信、透明的溯源和信任体系，强化金融服务信任支撑。以平台数据丰富反欺诈模块，多维度识别降低资产风险。打造落地的专业信贷员队伍，依托行业协会、区域商会等，建立中小微企业尽职调查能力，加大中小微金融服务能级。



## 七、中小企业数字化及其应用案例

### （一）入门级→规范级：宁波清熙模具

#### 1、行业简述

模具是国民经济的基础工业，是制造业生产的基础工艺装备。宁波作为全国主要的模具生产基地，存在众多中小型模具企业。这些企业大多资金有限，生产设备较为落后，主要生产低端的模具产品。受限于传统管理带来的“生产黑箱”、经验型决策等问题，存在生产过程不透明、库存物料积压、物流配送呆滞、订单交期延误等现象，制约企业的发展。

浙江云网通过“微智造”的方式，以解决企业实际生产和经营痛点着手，采取“渐进式”的方式为企业进行数字化转型升级，提供具有一定性价比，适配于企业发展阶段的数字化转型方案，为浙江地区模具生产企业赋能，解决传统生产管理方式所造成的生产经营困境。

#### 2、企业介绍

宁波清熙金属智能科技有限公司于 2017 年成立，位于宁波镇海区骆驼，注册资本 600 万元，占地面积 600 平方米，现有员工 20 多人（浮动），主要经营紧固件类模具产品，年产能 15000 副，产值约 1800 万元。

企业作为所属紧固件集群的主要模具供应商，市场订单充足，日接单量在 30~50 副，基本为单款单品，是典型的“少量多批”离散型制造企业。企业已采购某品牌 ERP 用于销售、采购和仓储的日

常管理，基本跨入数字化转型入门阶段。但因传统客户端软件功能单一且未涉及生产执行管控流程，企业仍面临着库存积压、生产过程不透明等痛点。资金占用、异常频发、低效管理等问题阻碍了企业的增员扩产。

为此，企业开展“渐进式”数字化转型，通过构建全流程业务协同和生产可视化，有效解决了企业交期拖延、库存积压、物料呆滞、生产进程不透明等管控难题。转型后，企业核心工序新增 5 台数控机床(原有 2 台)和 3 名操作人员，理论瓶颈产能提升约 200%，库存原料积压从 600 多万下降至 400 万，日接单上限提升至 80 副。

### 3、数字化转型分析

#### 第一阶段：入门级

管理维：企业内部缺乏数字化转型概念，系统仅用于加强部分岗位的工作和管理效率，非生产部门的业务骨干构成了企业信息化管理的主要力量。这些人员更为关注系统工具对于自身工作效率的提升，缺乏如何解决企业整体性经营痛点的基础认知。

要素维：企业现有生产设备均不支持物联采集，仅有销售、采购和仓储部门以系统录入的方式维护相关业务数据，其他如进度、产能、质检等数据主要依靠人工报送，以纸质单据的形式在企业内部流转。这种方式也造成了数据种类和数量较少、时效性不足、精度过低以及可能存在遗漏、错误等现象。

关系维：企业作为区域产业集群的主要供应商，仅有少部分客户属于中大型紧固件企业，双方未建立数据沟通渠道。其产生的数

据仅可用于企业内部使用，无法在订单或融资场景下为外部主体使用。

## 第二阶段：规范级

管理维：管理人员、业务骨干、部分生产人员以及转型助理组成了企业数字化团队。随着转型的深入，团队成员对于数据的价值和背后的业务逻辑有进一步了解，开始构建适宜企业发展的数字化转型战略。

要素维：企业选择对核心工序的数据机床和成品质检设备进行物联改造，采集设备状态、产能、工艺参数和质检结果等实时数据，能够与其他上云业务产生数据进行关联分析。此时的数据在准确性、完整性、实时性和量级上有了大幅改善，已能够实现多维度的生产可视化，帮助管理者掌握企业当前运营状态和各环节的业务流程。

关系维：企业已将生产过程中的节点数据上传至区域产业平台，基于平台条码查询功能，方便客户实时跟踪订单进度。有助于企业维护现有客户关系，获取更多销售订单。

综上，以清熙为代表的的企业虽然订单充足、利润较为稳定，但资金的缺乏以及内部管理的低效，严重制约着订单规模的增长，进一步限制了企业的发展。开展数字化转型，解决企业遗留的各类管控难题，打通与产业平台的数字壁垒，可以助力企业融资扩产，获取更多市场订单。

## （二）入门级→规范级：安徽古麒绒材

## 1、行业简述

中国是世界上最大的羽绒及制品的生产国、出口国及消费国，占世界羽绒 70%~80% 的市场份额，其中安徽盛产的皖西白鹅绒是高绒年产量 1100 吨以上的主要品种之一。作为羽绒服及其他羽绒制品的主要原材料，产品需求量庞大，但羽绒行业企业普遍存在信息化水平低、生产模式传统、生产效率低等问题。

## 2、企业介绍

古麒绒材公司主要产品为鹅绒和鸭绒，应用于服装、寝具等羽绒制品领域。公司 2019 年被工信部认定为第一批国家专精特新“小巨人”企业。核心技术团队参与了《羽绒羽毛》《羽绒羽毛检验方法》国家标准的制定，也是行业内唯一一家参与《羽绒服装》新国家标准制定的企业。拥有 CNAS 权威认可的检测中心。

近年来公司高速发展，但一些生产经营方面的问题也逐渐凸显，由于信息化程度低，其生产、销售、采购等环节仍使用传统纸质票据，效率低、生产运营数据无法有效保存。同时采购、检验信息、设备信息等无法及时反馈，生产计划调整频繁，影响企业生产运营。

为解决以上问题，公司进行数字化转型，引入多款系统和软件。覆盖工厂生产执行层、业务管理层、经营决策层、工厂客户及供应商等。

## 3、数字化转型分析

第一阶段：入门级

管理维：企业内未成立专门的信息化部门，领导层对信息化的认知停留在 OA 办公和基础的 ERP 功能上，对数字化转型的价值认知不足。

要素维：企业现有设备不支持物联采集，数据主要依靠传统纸质单据或微信、电话等人工报送。数据种类少、时效性差、精度低，影响企业经营生产。

关系维：企业尚未搭建与客户信息流通的渠道，数据无法被外部主体使用，只有纸质单据记录等数据在企业内部流转。

## 第二阶段：规范级

管理维：企业全员参与到数字化转型中，通过整体学习和现场实操观摩，明确企业数字化转型后带来的价值，依据企业数字化转型现状制定长期发展战略。

要素维：生产方面以销售订单驱动，实现全流程生产制造线上协同。通过对现有设备进行改造升级，提高设备联网率和集中管理，优化作业排产，提升设备利用率。可依据产能计划和销售订单，推算物料采购需求，及时调整采购和生产，减少因物料采购不及时引起的生产和发货延误，保障产能。

关系维：企业将生产流程的各个环节信息整理打包，反馈客户，让其及时了解订单进度，实现生产进度实时追踪，增加了获取二次订单的机会。

## （三）规范级→优化级：佛山创兴机械

### 1、行业简述

佛山是一座以传统制造业为主的工业城市，聚集众多制造型中小企业，在不同区域形成了不同的产业聚集区，比如顺德的家具城、禅城的陶瓷业和南海的 LED 产业等。另外有众多的设备制造的配套厂商，服务当地核心龙头企业，作为产业链上的重要一环，维持产业集群的正常运转。

## 2、企业介绍

佛山创兴的基础产品为精密钣金结构产品，多是工业设备制造的配套产品，年产值约 6000 万，企业员工 200 人。以“非标准产品”为主，公司的产品具有“多批次、小批量、多品种”的离散型特点。仓储、物流以及质量检验均以人工为主，人力成本高，原材料利用率低下，仓储占地空间大，当前佛山地区 90% 的中小企业，均存在这样的问题。公司产品广泛运用于机械装备、通信电力、电源、空调、工控、功放、运输、广告制作等行业，产品包括：钣金加工、精密钢结构、宝秸云生物质燃烧机、钣金智能料库、游艇拖车。

为转变传统的生产方式，解决生产经营痛点，创兴启动工厂数字化和智能化转型。通过引入 ERP+PDM+MES 系统，打通生产的信息孤岛。同时引入智能化应用，智能仓储、移动质检、AGV 物流以及数字化看板，有效减低人力成本，提高仓储空间利用率，提升整体加工效率，最终通过数字化转型有效提升企业的生产水平；

## 3、数字化转型分析

第一阶段：规范级

管理维：仓储、物流以及质量检验均以人工为主，人力成本高，原材料利用率低下，仓储占地空间大，无专职 IT 运维人员，均为员工兼职

要素维：有基本的单一业务流程的网络，无专职 IT 人员，网络为单一产线设计，不可靠且无升级改造能力，无 ERP、PDM，MES 等企业自动化工具

关系维：与核心企业建立了线下供应关系，入驻了产业园区，初步实现了与线下产业链/虚拟集群的协同，支持部分数据多向对接。

结合上述特征，企业从规范级起步，亟需进行数字化转型提升企业生产经营效率。

## 第二阶段：优化级

管理维：企业明确了数字化转型战略，并形成了针对数字化转型的业务、技术及投资战略的路线图。已搭建企业数字化发展团队，并与政府对接，通过申请转型基金持续为企业的数字化发展保驾护航。

要素维：核心生产流程包括生产计划、移动质检、智能物流、制造可视化、生产大屏显示等进行了一系列的改造：引入了生产数采设备及视频监控采集设备，实现对数据的实时采集；构建了一体化全光网络实现各业务流程对基础设施的共享，实现厂区全覆盖，打通生产间各个数据的孤岛，有效解决企业内不同网络的隔离，保障了生产网络的可靠；引入 ERP、PDM、MES 系统实现各业务数据

的实时处理，实现了一站式数字化看板。

关系维：将企业生产的设备、数据、技术、管理、市场等多要素互联，保障生产经营数据高效采集和规范化存储，实现工厂数字化智能化发展，现已与世界 500 强企业 Facebook、哈斯机床、富士康、施耐德、华为生产基地华星光电、陶瓷机械龙头企业科达洁能等众多优质客户建立起良好的云化及虚拟集群供应链的对接关系。

#### **（四）规范级→优化级：安徽宏洋包装**

##### **1、行业简述**

包装印刷行业呈现典型的“大行业，小公司”格局，行业进入门槛较低，中小企业众多，竞争格局分散。近年来国内市场整体处于供过于求的态势，企业盈利能力不断下滑。同时当前包装印刷企业普遍面临生产管理效率低下、受供应链影响大、设备无法协同生产等几个共性痛点难题。

##### **2、企业介绍**

安徽宏洋包装集团有限公司是一家专业从事各种酒盒、食品盒、茶叶盒、医药盒、喜糖盒等产品的包装企业，是行业中配套完备、技术精良、设备优良的大型综合类集团包装企业。集团年产值 3.5 亿元，集团母公司占地 50 余亩，总建筑面积 4 万多平方米，现有员工 600 余人，工程技术人员 100 多人，其中高工 10 人。

在生产侧，企业订单量多而杂，生产排期难度大。生产设备 & 仪器电表等数量繁多，需要大量人员进行手工抄录数据，效率较



低。在管理测，企业管理层不能实时了解生产现场状况，尤其是精准了解产线产能等情况，无法进行高效的排产和能耗管理。

为解决上述问题，企业亟需进行工厂数字化改造，引进工业互联网智造协同平台，用数字化手段赋能企业生产管理。通过构建工厂生产大数据中台，联动订单、生产、物流、仓储、质量、设备、安全、能耗等全流程管理，打造数字孪生工厂，实现生产管理全过程可视化；并建立最优生产计划模型，提高生产协同效率，最终实现

### 3、数字化转型分析

#### 第一阶段：规范级

管理维：企业管理层数字化转型意愿较强，但尚未明晰具体路径和方式。工厂已连入 ERP 系统，可实现单一业务流程的数据管理，有少数专职 IT 人员，工厂网络结构简单，数据可靠性和安全性较低。已有的 ERP 系统无法自动处理紧急订单和临时插单等情况，无法深入车间进行生产管理，生产管理高度依赖管理者固有经验。

要素维：工厂大量的设备、仪表均未联网，部分设备虽然拥有较高的“单兵作战”能力，但信息无法及时互联互通，形成设备间“协同作战”。设备、仪表等数据依靠人工每日定时抄送，尤其是能耗分项计量表，需 2 至 3 人全职记录、统计和分析。整体设备维护依赖纸质表单记录，人力成本高，数据传递效率低和准确性低。

关系维：部分采购渠道可连接供应商的供应链平台进行简单

的数据查询，暂时无法将现有的 ERP 系统与供应商和客户对接，数据无法有效流转。

综上分析，该企业目前数字化能力等级处于规范级阶段，整体生产经营面临许多痛难点，亟需数字化转型。

## 第二阶段：优化级

管理维：企业的管理层、业务负责人、大部分一线员工已掌握使用智造协同平台的方法，对数字化转型的意义及作用也有了较为清晰的认知。信息部门已将平台的运营维护纳入日常的工作中来，智造协同平台稳步运营。

要素维：实现设备、仪表集中管理，可视化监测和报表自动生成。可对销售订单进行自动分解、合并，优化生产排产。原料、半成品、成品出入库可精细化管理。设备实现全生命周期管理，设备维修保养自动提醒相关人员，有效减少人力投入。能耗管理系统可实时采集能耗信息并进行汇总分析，将用能情况、电能质量、能效考核指标呈现在可视化大屏及数字孪生界面，工厂生产状态一目了然。

关系维：工厂完成与上下游供应链/产业链平台的对接，上游原材料供应商与下游采购商也可接入生产智造协同系统内，实现数据精准实时共享和供应链实现云端协同。

## **（五）纺织行业综合服务平台：安阳童装产业集群**

### 1、行业简述

安阳市北关区柏庄镇纺织服装产业形成于上世纪 80 年代，是

河南省和全国重要的童装生产基地，已成为安阳市的特色支柱产业，拥有坚实的产业基础和市场份额。产品覆盖全国，已占据全国童装市场的半壁江山，并出口欧美、东南亚、非洲等国家。

## 2、企业介绍

目前，全区共有纺织服装各类市场主体 5300 余家，已形成规模专业园区 20 多个，服装加工企业 3000 余家、批发零售经营户 2000 余家、纺纱织布企业百余家，从业人员 6 万余人，童装产量占全国市场份额的 30%，婴幼童装产量占全国市场份额的 70%，被中国纺织品商业协会授予“中国童装名镇”荣誉称号。经过多年的发展，北关区纺织服装产业已成为大中小企业联动、上下游协作互补、产业配套完备、集聚效应显著的优势产业集群。

但柏庄乃至安阳市童装产业链上中小企业信息化、数字化水平大多尚处于初步阶段，许多企业数字化转型存在“不会抓、不敢转、转不起”的痛难点。在安阳市政府和北关区领导支持下，通过搭建纺织行业综合服务平台，从便捷化派工、共享化仓储等 SAAS 化服务入手，以平台为数据和信用的支撑载体，实现中小企业数字化转型过程中，通过数据为企业增信并提供金融服务。

## 3、数字化转型分析

### 第一阶段：入门级

要素维：柏庄中小企业的派工、仓储等主要以微信群、电话等方式进行沟通，生产环节之间的信息交互主要以人工方式进行。虽然部分设备采用智能设备，部分生产环节也采用了数字化系统，如

财务、设计等，但从产业和企业全局来看，尚未形成产业链信息协同和企业数字化管理。

管理维：各企业普遍未设置专门的信息化岗位，管理层对于信息化、数字化的应用仍停留在电商、财务软件等层面。许多企业主虽然知道数字化转型的重要性，但未深刻理解数字技术对于企业发展的促进作用，企业内部缺乏数字化、信息化人才。“不会转、不敢转、转不起”现象普遍。

关系维：各企业间未形成数据联动、产业/供应链上下游间主要以人工报送方式进行数据交换，产业链间的网络化协同缺乏。

为加快推动柏庄童装产业集群高质量发展，北关区在市政府支持下建设童装产业工业互联网平台，通过平台推动产业链中小企业实现渐进式数字化转型。

## 第二阶段：规范级

要素维：市政府联合行业专家对全市纺织产业进行走访调研，从构建全市统一数据互联互通标识解析体系着手，结合自动化派工、共享式仓储、网络化协同等 SAAS 化应用系统，搭建契合当地产业特点的北关纺织服装公共服务平台。以政府信用背书平台为支撑，以纺织服装产业链为主线，打通产业链间的数据，实现数据贯通，形成左右协同的产业发展新生态。

管理维：联合政府背景的产业基金和地方银行机构，依托纺织服装平台为信用支撑，联合保险等机构推动保险兜底的产融创新试点示范。通过运用数据为中小企业增信，缓解融资难题，激发管

理层对于数字化转型的信心和热情，认识到企业数字化转型的重要作用和必要性。同时通过在全市范围内开展的数字化人才培养计划，给管理层呈现“普惠、低成本、持续赋能”的渐进式可信数字化转型之路，进一步加深其对于企业数字化转型的认识和理解。

关系维：与国家棉花产业联盟 CCIA 携手，推动“种子->棉花->纺纱->面料->童装”全产业链数据贯穿和协同生产，并联合质检、仓储等其他环节资源共同推动纺织服装产业强链、补链、延链。通过资源倾斜、产融创新、协同生产等方式促进安阳童装品质提升、进一步强化区域品牌影响力，塑造“好童装，安阳造”的品牌形象。

综上，安阳童装企业经过多年发展，已有深厚的产业基础，并占据全国大多数市场份额，成为安阳市特色产业。但整体产业/企业数字和信息化水平较低，企业管理层对于数字化转型的价值认知不足，企业上云动力较低。因此当地政府充分发挥引领作用，以搭建工业互联网产业平台为抓手，协同金融机构等为中小企业进行数字化转型赋能，并在融资等场景上进行创新，通过数据增性，缓解融资难题。强化与产业联盟的联系，进一步打造区域产业品牌。

## **（六）园区数字化普惠金融实践：宁波汽配园区**

### **1、行业简述**

压铸模具被称为“工业之母”，在汽车、机车、航天、机电等工业领域发挥着至关重要的作用，其中汽配行业应用占比最大。宁波市北仑区是全国最大的压铸模具及铸件生产基地，拥有相关企

业 1700 余家，铸模具产值占全国近 60%，是名副其实的“中国压铸模制造基地”、“压铸模之乡”。

然而，模具产品工序复杂、制造离散化、个性化要求高、迭代更新快，其生产流程优化难度大，因此造成了模具行业生产效率无法满足新能源汽车等新兴行业的需求。如何通过数字化转型来促进企业生产水平的提升，是宁波市模具行业迫切需要解决的问题。

## 2、园区介绍

大碶高端汽配模具园区位于宁波市北仑区，成立于 2012 年 8 月，目前已聚集 78 家压铸模具及上下游配套企业，其中有上市公司 6 家、国家级专精特新“小巨人”企业 5 家、高新技术企业 26 家，园区内共有 11 家企业跻身全国压铸模具企业 20 强。2021 年，园区实现工业产值 265 亿元，同比增长 32%。

宁波市和北仑区全面推进园区企业数字化转型，以“产业大脑+未来工厂”为核心驱动力，形成模具行业数字化改造的“北仑模式”；聚焦企业融资难贵慢等问题，加快建设全市“普惠金融改革试验田”和“金融服务制造业示范园区”。

## 3、数字化转型分析

1) 推动试点示范，部署数字化生产操作系统。北仑区选择 16 家模具生产企业作为试点。形成“1 个操作系统平台+1 套实施方案+N 家模具企业”的北仑模式，为各企业部署数字化工业生产操作系统，通过算法集成创新，实现产品设计、生产制造、产品售后等

环节的大数据智能化管理，可实时跟踪生产进度，根据客户和订单需求自动生产加单、插单方案，提升生产效率。

2) 园区升级改造，建设工业互联网示范基地。园区通过推进模具企业数字化改造、建设模具行业产业大脑、打造模具“灯塔工厂”等措施，推动模具全产业链、全资源要素、全价值链重构升级。建设模具产业链工业互联网示范基地，实现模具企业生产环节全流程实时动态分析，并通过平台汇聚全国模具工程师资源、模具产品供需资源、模具产能资源，实现在线设计、交易、支付及评价。推动园区企业生产效率提升 20%~100%，管理人员减少 20%~50%，生产低级错误率减少 15%~30%。

3) 服务创新升级，打造数字化产业社区。园区搭建专业园区运营管理平台，开展数字化智慧产业社区改造，打造高档压铸模具产业创新服务综合体和“灵峰智 HUI 模客”众创空间等项目。

#### 4、数字普惠金融实践经验

2020 年，宁波市制定专项工作方案，打造“金融服务制造业示范园区”。截至 2020 年 12 月末，北仑区 23 家银行共为园区 65 家企业提供授信 79.45 亿元，园区 3 家上市企业定增 10.48 亿元。

##### 1) 构建顶层政策和完善工作推进机制

营造良好的创新政策环境。出台《北仑大碶高端汽配模具园区专项金融服务方案》，由市金融专班与北仑区政府成立领导小组，由 13 名金融顾问与 78 名金融服务员组成金融服务团，为 78 家企

业制定个性化金融服务方案。

建立五级金融工作推进机制。形成市级金融工作组引领、区县金融工作组组织、镇（乡）街道实施、园区推动落实、网格跟踪服务的五级金融工作推进机制，集合各专业条线骨干，深入园区排摸情况，架设常态化沟通渠道，保障园区数字惠普金融改革工作落实。

推动数字化改造赋能企业融资增信。通过建设行业产业大脑，实现模具企业生产环节全流程实时动态分析和数据采集。其中，“智模贷”是为模具行业定制的特色信贷产品，企业通过产业大脑将生产经营相关数据与金融机构互联互通，将数据导入金融机构传统信贷模型，可快速对企业进行融资授信评价，提升融资效率。

## 2) 改革创新金融机构惠企服务体系

促进金融政策资源集聚。鼓励金融机构单列信贷规模，向园区企业优先配置信贷规模，开放绿色审批通道提高审批效率，缩短办结时限；对园区企业授信采用年审制，符合条件的企业可实现无还本续贷。降低企业综合融资成本，以优惠利率资金支持园区小微企业，2020年园区综合融资成本下降0.5%。

建立高效金融服务机制。建立金融专家-金融顾问-金融指导员多级服务体系，鼓励金融机构制定“整园”服务方案，给予“整园授信”等服务。针对不同企业资金需求特点，设计定制化金融产品。促进“银担合作”，鼓励政府性融资担保公司安排专项担保额度，为园区企业融资提供信用增进；推动各金融机构以融资、支付、金融



教育服务为主线，打造普惠金融服务站等卫星网点，定期调派业务人员驻点服务，及时响应园区企业金融需求，打通金融服务“最后一公里”。

综上所述，宁波市在北仑大碶高端汽配模具园区有关数字化改造和普惠金融改革等一系列实践提升了园区企业的生产经营效率，缓解中小企业融资难题，对浙江省及国内其他地区中小企业园区发展有一定的示范和借鉴作用。

### **（七）园区双碳数字化平台：重庆北碚区蔡家同兴工业园区**

#### **1、行业情况**

作为重庆两江新区“一心四带”产业总体布局中的“高新技术产业带”的蔡家组团（同兴工业园）幅员面积 75 平方公里，是重庆市规划建设的 11 个城市外围组团之一，位于重庆市主城区“北上战略”的主要拓展区和近期开发建设的重点区域。产业定位为“四高”，即“高新技术、高端商务、高品质居住、高档次娱乐”。

#### **2、园区情况**

蔡家同兴工业园区已入驻工商实体企业 600 余家，聚集中外 500 强企业 30 余家，重点发展数字经济（工业互联网）、新材料、装备制造、汽摩、仪器仪表等产业。

工业园区对园区下属 12 家制造类代表企业进行了双碳数据摸底。由于碳排放与生产价值耦合强、碳核算模型构建难度大等问题，市场侧亟需建设贴近企业生产实际情况，融合物联网、边缘计

算、人工智能、工业大数据等先进技术的标准化工业大数据双碳管理和优化平台，实现高质量碳管理。

基于园区双碳建设路线，重庆工业大数据创新中心将自行研发的航天科工-工业双碳大数据平台在蔡家工业园区及下属企业进行了应用实践，该产品定位是一款“面向碳交易的工业园区、企业碳核算、碳诊断、碳减排一体化精益智能管控平台”。通过项目实施和数据汇总发现，目前工业园区内制造业企业已逐步认识到双碳管理的重要性，亟需利用信息化、数字化工具提高管理水平。针对不同行业的制造业企业，需提供集团、企业、车间、设备、产品层面不同的数据采集和分析方案，对接现有能源系统数据实现综合能耗与碳数据互相换算，协同各企业完成各自碳资产核算和预警工作。

### 3、数字化转型分析：

#### 第一阶段：

管理维：园区多数企业有一定的数字化转型基础，但企业重点关注内部人员监控和生产现场管理，缺乏双碳管理的概念。

要素维：企业生产现场支持设备数据实时采集、分析、处理与可视化呈现功能，聚焦安全生产、人员管理、排产计划等方面。这种方式未考虑生产过程中碳排放量、碳数据流动、能耗精益管理，不便于政府侧及时掌握园区企业碳排放量，可能影响后期企业定碳额比例分配。

关系维：园区内中小型制造企业，其产生的数据仅用于企业内

部管理，较少能够实现共享，支撑园区双碳建设。

第二阶段：

管理维：园区企业从集团层、企业层、生产端发动，搭建园区双碳建设梯队，让管理层对企业数字化双碳建设转型的真实价值和背后的业务逻辑有进一步了解。

要素维：园区企业双碳管理和优化平台建设，一方面汇聚碳资产、总排放量、单位产值碳排放量，帮助集团实时了解下属企业碳配额使用情况、碳排放等级、履约情况、碳效率排名，可交易碳配额数据（包括核定温室气体自愿减排量 CCER），重点关注对碳排放趋势、来源和能源结构分布情况。另一方面，通过实时汇总单位产值碳排放量、单产能耗数据，帮助下属企业掌握自身配额使用情况，管辖车间碳排放情况，分析整体碳排放构成，实时监控主要设备的状态、设备综合效率、碳排放数据，提供超排预警，为智能调度降碳提供数据依据，同时实现对产品全生命周期提供碳足迹追溯，对生产工艺链条及各零件组成带来的产品碳构成提供数据分解和逐级追溯。

关系维：通过大数据平台对接企业和园区现有信息化系统，在明确能源数据结构的基础上，按碳核算-碳诊断-碳优化的内在逻辑提供综合能耗监测、碳核算和预警、企业碳诊断、企业碳优化、企业碳资产管理等模块。实现园区减碳智能分析、园区低碳产品管理和双碳标准知识图谱的功能，让企业能耗数据与园区互联互通，可进行双碳大数据分析，逐步优化各维度碳排放定额分配。

针对本园区，充分考虑重庆产业结构中各产业所影响碳达峰趋势的静态和动态因素，采用《多聚类视角下的碳达峰路径探索与趋势研判》所提出的基于蒙特卡洛方法的 K-means 聚类算法，结合重庆 19 个区县的产业实际情况对该算法进行优化，以各产业在 GDP 总量、进出口贸易、重点能耗三大视角下的不同分类结果来进一步研判不同类别区县的碳达峰趋势，并根据该趋势进行建模分析得出降碳潜质。结果表明，该降碳潜力区间范围稳定在 0.051~0.1061。针对该分析结果，给出园区能源结构和产业结构优化方向，结合园区级分布式能源系统改造和产业招商比例调整，引领低碳园区建设，形成示范效应。

#### **（八）商医贷金融服务平台：针对中小型医疗器械企业**

订单标识解析普惠金融模式是指基于统一标识规范的发票、业务、交易数据为质押申请贷款，通过标识解析路径实现不同主体间数据的互通，通过资金流、单据流、信息流的融通，为企业资金周转提供有效可靠的解决路径。

医疗器械行业主要环节涉及生产企业、流通企业、医疗机构，处在供应链核心位置的下游医院强势，普遍的赊销方式以及行业整体较长的回款账期，让处于弱势地位的中小企业面临巨大的资金链压力。为了应对资金压力，医药商业企业通常会与商业银行合作进行应收账款保理业务，由于信息不对称、不完整，比如供货信息不准确、不完整，加之信用缺乏造成的如虚假票据和业务，容易产生坏账和风险；同时由于需要下游医疗机构的确认，往往也会因

为医院信息不能及时获取，或者人为确认差错，产生各类潜在风险。同时，国内医疗仪器行业尚待集中、且不稳定，无法支撑核心企业供应链金融模式；仓单质押面临医疗仪器行业的行业知识、处置止损的挑战，即小批量多品种、高价值、复杂知识，但价值不稳定，存在价格波动和贬值、易损、盗抢等风险。

基于工业互联网标识解析实现各环节异主异构信息互通，解决医疗器械行业因信息孤岛而导致行业链条不可控、不可管的问题，实现单据流、物流、信息流、资金流的闭环，银行基于业务数据的完整闭环为企业提供无抵押融资服务，解决中小企业融资难、融资贵的问题。

信通院与工商银行合作建立“商医贷金融服务平台”，通过与中国工商银行的系统对接，实现了流通企业身份的认证与统一。流通企业利用扫码发货形成的真实业务数据以及与医院的待结算发票数据向银行发起融资申请。通过 CA 数字证书进行在线授权协议签署，数据经过授权即可推送到工行的贷款审批系统，实现系统贷款审批。银行利用企业扫码发货时形成的扫码日志进行多维度的真实性校验与风险管控依据。企业综合年化贷款利率从 15% 降到 4.35%；在线申请即可审批，最快可当天放款，简化过去需要专门信贷员到医院调取相关数据在审核放贷的繁琐流程。