

2024年度 制造业数字化转型 典型案例集

中国信息通信研究院
2024年9月

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

前言

PREFACE

习近平总书记强调，要推动制造业数字化，利用互联网新技术对传统产业进行全方位、全链条的改造，提高全要素生产率，发挥数字技术对经济发展的放大、叠加、倍增作用；要推动实体经济和数字经济融合发展，以信息化培育新动能，用新动能推动新发展。加快制造业数字化转型是推动制造业高质量发展、提升产业国际竞争力的迫切需要，也是开拓数字经济新“蓝海”、支撑经济回升向好的迫切需要。我们要抢抓机遇，着力推动制造业数字化转型向更大范围拓展、更深程度渗透、更高层次演进，为经济高质量发展和制造强国建设提供有力支撑。

为贯彻落实《制造业数字化转型行动方案》，引导广大制造业企业深刻认识数字化转型的重大意义，调动激发企业实施数字化改造的积极性，交流互鉴实施数字化改造的成功经验做法，工业和信息化部组织开展了2024年度制造业数字化转型典型案例征集。

受工业和信息化部委托，中国信息通信研究院对报送案例进行梳理汇总，组织专家评审并征求意见，择优选取50个典型案例，形成《2024年度制造业数字化转型典型案例集》。其中，省级案例10个，聚焦省级地方政府为推动本省制造业企业数字化改造采取的政策举措；市级案例10个，侧重市级地方政府为推动本市制造业企业数字化转型采取的组织模式和实施机制；园区级案例10个，聚焦园区管理和促进机构在优化升级基础设施、促进园区内产业链上下游企业链式改造、强化公共服务保障等方面的主要做法；企业级案例20个，突出行业特点，聚焦企业解决数字化转型痛点问题运用的技术产品和解决方案等。

未来一段时期是我国制造业数字化转型的关键攻坚期。希望通过本案例集的编制，能够推广一批制造业数字化转型的典型做法及经验成效，为各地方、园区、企业的数字化转型提供参考。本案例集内容如有疏漏，敬请指正。

目录 Contents

前言	
省级篇	01
市级篇	28
园区篇	56
企业篇	84

省级篇

一 辽宁省：推进22个产业集群数字化转型，打造先进制造业高地	02
二 上海市：“链式发展”推动上海市制造业数字化转型提质增效	04
三 江苏省：全面推进制造业智改数转网联加快打造数实融合强省	06
四 浙江省：以“产业大脑+未来工厂”为引领“点线面”结合加速制造业数字化转型	09
五 安徽省：以“两个全覆盖”引领制造业加快数字化转型	12
六 福建省：追“新”逐“智”，乘“数”而上——“智改数转”的福建实践	15
七 山东省：“建体系、优政策、强平台、提服务”	17
八 广东省：创新探索“链式改造”模式加快推动制造业数字化转型	20
九 重庆市：以实数融合助力山城制造业逐“智”而行	23
十 四川省：“三位一体”优化政策服务体系，助力制造业企业“会转、敢转、愿转”	26

市级篇

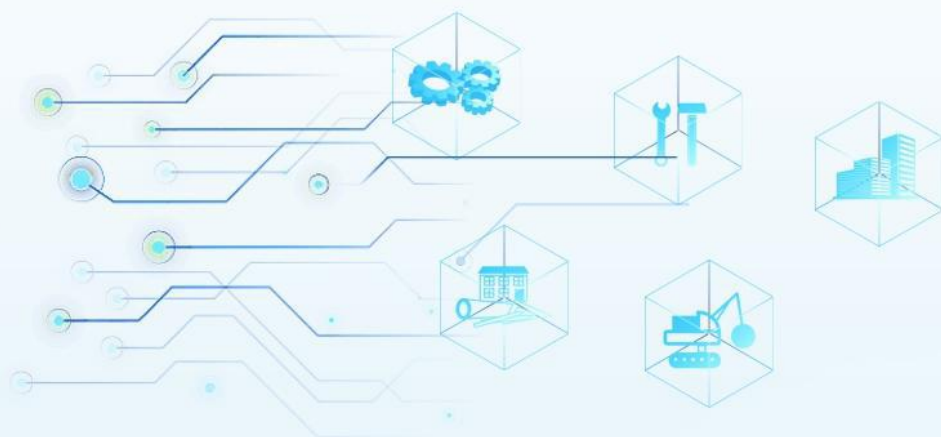
一 北京市顺义区：开展数字化转型推动区域制造业高质量发展	29
二 天津市北辰区：应用“点-线-面-体”一体化推动模式，推动北辰区制造业数字化转型	31
三 江苏省无锡市：推动供需双向发力引导企业数字化转型	34
四 浙江省杭州市：树立创新标杆，建设引领灯塔，全面深化杭州制造业数字化转型实践	37
五 安徽省合肥市：以“工业互联网+先进制造”为路径推动制造业数字化转型	40
六 山东省潍坊市：数智赋能“潍坊制造”蝶变换新	43
七 河南省郑州市：“点、线、网”协同发力以数字化转型牵动制造业高质量发展	46
八 湖北省武汉市：链式改造、软件引领、人才支撑“三位一体”推动武汉制造业数字化转型	49
九 广东省深圳市：向“数”而行，加快推进新型工业化	51
十 四川省绵阳市：以生态构建为牵引 推动制造业数字化转型持续提速	54

园区篇

一	天津经济技术开发区：政策叠加、系统推动制造业企业数字化转型，促进产业高端化、智能化、绿色化升级	57
二	辽宁中德（沈阳）高端装备制造产业园：持续推动新一代信息技术与制造业深度融合助力中小企业高效实现数字化转型	59
三	上海化学工业区：应用AI+数字孪生技术提升园区公共服务数字化水平	62
四	江苏泰州医药高新技术产业开发区：强化四维行动赋能、优化网络基础设施，探索园区与特色产业协同发展路径	65
五	浙江宁波高新区：助力企业数字化转型提速降本增效	67
六	安徽芜湖市经开区：“工业互联网平台+园区”赋能数字化转型新模式	69
七	江西鹰潭高新技术产业开发区：“龙头引领 轻量改造 样本复制”，打造铜产业集群中小企业数字化转型解决方案	72
八	山东东营港经济开发区：系统谋划数字技术与化工行业深度融合应用，打造东营港智慧化工园区	76
九	湖南长沙经济开发区：推动新一代信息技术集成应用创新，打造5G+工业互联网融合应用示范	79
十	广东惠州仲恺高新区：5G赋能仲恺高新区智能终端产业集群数字化转型高质量发展	81

一	北京天玛智控科技股份有限公司：应用新一代信息及先进制造技术推动智能工厂建设，实现矿用电液控换向阀全工艺流程智能制造	85
二	中车唐山机车车辆有限公司：应用数字化设计平台推动转向架工程一体化设计 实现产品技术方案的批量化输出	87
三	唐山冀东水泥股份有限公司：应用工业数字孪生模型技术推进设备全生命周期管理，实现设备运行管理水平持续提升	89
四	沈鼓集团股份有限公司：智鼎工业互联网平台赋能高端装备产业链中小企业实现数字化设计与网络化协同	91
五	牡丹江恒丰纸业股份有限公司：应用人工智能技术推动智能制造实现创新应用	93
六	江苏波司登科技有限公司：数字驱动品牌服装“研产供销服”全生命周期智慧运营	95
七	南京钢铁股份有限公司：应用全要素资源优化技术，重塑钢铁企业韧性运营与极致竞争力	98
八	浙江正泰电器有限公司：应用数字化技术推动设备实现全生命周期的云上管理	100
九	奇瑞汽车股份有限公司：构建八大平台赋能产业链上下游高质量发展	102
十	安徽合力股份有限公司：“治数用数”构建工业车辆一体化后市场服务平台	104
十一	晶科能源股份有限公司：全产业链数字化协同项目	107
十二	海尔智家股份有限公司：数字化贯通工程支撑家电全产业链转型升级	109
十三	山东东明石化集团：实施“数智未来”战略筑牢高质量发展智慧引擎	112
十四	湖北长飞光纤光缆股份有限公司：融合新一代信息技术的光纤数字化生产车间	115
十五	广东美的制冷设备有限公司：运用新一代数字化技术建立供应链协同云平台，推动生产全流程端到端连通	117
十六	荣耀终端有限公司：基于5G+工业互联网技术底座打造消费电子行业智能制造示范工厂	120
十七	广西丰林木业集团股份有限公司：基于三大订单业务流协同的人造板行业上中下游的链式数字化转型应用	123
十八	东方电气集团东方汽轮机有限公司：国内首个叶片加工无人车间及首条黑灯产线	125
十九	贵州习酒投资控股集团有限责任公司：应用5G+数字化技术推动产供销全链路信息化实现降本增效	127
二十	陕西法士特集团：应用新一代信息技术与先进制造深度融合打造高性能变速器智能工厂	129

省级篇



辽宁省：推进 22 个产业集群数字化转型，打造先进制造业高地

摘要：2023 年 9 月，习近平总书记主持召开新时代推动东北全面振兴座谈会时强调，加快传统制造业数字化、网络化、智能化改造，推动产业链向上下游延伸，形成较为完善的产业链和产业集群。为深入贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，辽宁全力打造 22 个产业集群，“一群一策”开展诊断评估、场景建设、设备更新，每个集群形成典型场景集和需求清单，打造一批数字化车间和智能工厂，构建行业级工业互联网平台，遴选确定各集群主要服务商，以数字化转型促进集群高端化、智能化、绿色化发展，取得显著成效。

一、背景情况

2023 年以来，辽宁全力打造 12 个优势产业集群和 10 个战略性新兴产业集群，省主要领导牵头，每个产业集群组建工作专班，项目化、清单化、工程化推动落实重要事项和重点项目。截至 2024 年初，精细化工、软件和信息技术服务、航空装备等 22 个产业集群集聚规上工业企业超 3500 家，推进工业项目 2000 余个，已成为推动全省工业发展的重要支撑和坚实脊梁。近年来，辽宁加快数字技术在各产业集群大规模普及应用，以数字化转型促进产业集群高端化、智能化、绿色化发展，取得了显著成效。

二、主要做法

（一）遴选确定各集群主要服务商

综合考虑各服务商实力和在不同产业集群的优势，筛选中国信通院、辽宁移动、华为公司等 10 家优质服务商，作为全省 22 个产业集群数字化转型主要合作对象，每个集群由 1-2 个服务商牵头负责。积极撮合服务商与集群更多企业联系合作，推动服务商采用项目打包、让利优惠等方式，集中实施评估诊断和集群重点项目，降低企业整体投入成本。

（二）深入集群调研摸清底数

组织各市、行业专家、服务商、企业代表深入集群开展调研，围绕重点企业，摸清数字化转型进展情况、存在困难、场景需求，听取意见建议。与信通院、工联院有关专家，以及各市两化融合负责同志交流工作思路和举措，形成各产业集群数字化转型报告，重点明确各集群主要推进方向和一批重大项目。

（三）开展数字化场景建设

定期征集企业数字化场景需求，提供“点对点”服务，帮助企业加快场景建设。实施“一图四清单”工作机制，针对典型场景，绘制标准化、结构化、系统化的数字化转型场景图谱，以及数据要素、知识模型、工具软件、人才技能等四类数字化要素，围绕图谱和要素开发标准化模块化产品和解决方案，降低企业整体投入成本。

（四）推动设备数字化更新

实施设备换芯工程，推动企业在生产装备嵌入可编程逻辑控制器、人机界面装置、伺服驱动装置以及节能电机与变频电机等数字化控制技术。实施生产换线工程。按照“产线、车间、工厂”的发展路径，推动企业围绕行业典型场景和主要业务实施生产线软硬件一体化改造。支持完成生产线改造的企业用数据连接车间不同单元，建成数字化车间。支持有条件的企业，实现多个数字化车间的统一管理和协同生产，建成智能工厂。

（五）实施“5G+工业互联网”工程

支持企业进行内外网改造，不断扩大 5G 工厂规模。加快标识解析二级节点在特色纺织、汽车及零部件、生物医药等产业集群融合应用。培育一批跨行业跨领域、行业型、区域型、专业型省级工业互联网平台，加快实现各项业务、数据和设备上云上平台。立足地方特色，开展“5G+工业互联网”融合应用先导区重点培育、重点支持和重点攻关工作。

三、成效亮点

（一）形成数字化转型典型场景集及需求清单

征集各集群场景建设需求 1000 多个，成为下步场景建设的重要内容。征集典型场景 110 个，通过全球工业互联网大会和培训交流向全省企业推广，推动企业“看样学样”加快建设。

（二）建成一批省级数字化车间和智能工厂

在实施设备数字化改造和生产线软硬件一体化改造的基础上，建成省级数字化车间和智能工厂达到 337 个。

（三）夯实工业互联网关键底座

全省工业互联网标识解析二级节点达到 40 个（位列全国第 3 位），接入企业 11645 家（位列全国第 7），“星火·链网”骨干节点上线 3 个。8 家企业入选国家 5G 工厂名录，2 个平台入选国家双跨平台。建成省级 5G 工厂 65 个，省级工业互联网平台 104 个。

（四）创建中小企业数字化转型试点城市

2023 年，沈阳、大连二市入选国家首批中小企业数字化转型试点城市。2024 年 6 月，盘锦入选国家第二批中小企业数字化转型试点城市。

四、经验启示

“一群一策”推进数字化转型，梳理总结集群数字化转型关键问题和实施路径，按照一个集群一条路径、一条路径多个场景思路开展工作。针对**石化、冶金、建材产业集群**，重点推广质量管理与碳足迹追溯、物流透明管理、运输弹性调度、安全风险监测等应用。针对**装备制造产业集群**，重点推进整车和汽车零部件企业协同制造，鼓励高端装备制造业企业依托平台沉淀工业机理模型、通用算法模型，探索智能化生产、平台化设计等新模式。针对**电子信息产业集群**，重点探索使用国产 EDA 平台，推广工艺参数数据库、知识库建设应用经验。推广产品质量管理追溯、供应链弹性透明管理等应用。针对**纺织、轻工、医药产业集群**，重点推广大规模个性化定制、网络化协同、基于标识的质量全流程追溯等模式。

上海市：“链式发展”推动上海市制造业数字化转型提质增效

摘要：上海以深入推动行业数字化转型，破除中小企业转型困难和供给侧碎片化问题为目标，开展“工赋链主”培育行动，探索行业“链式”转型模式。**一是**体系化推进，建立批次遴选、培育支持、定期考核的全过程培育服务机制。**二是**超级场景牵引，推动企业以数字化供应链打造、产业链高价值创新应用、制造模式绿色化智能化升级等为导向，面向上下游实施改造，带动整体转型升级。**三是**协作生态构建，发挥链主雁阵效应，推动数字化诊断全覆盖，促进专业服务商、数字化产品解决方案与链主需求对接。形成三批 45 家“工赋链主”培育企业名单，促进行业形成数字供应链、绿色低碳等典型超级场景，带动 1000 家核心企业改造实施，为我国制造业链式转型提供宝贵经验。

一、背景情况

上海市先后发布《上海市加快推进新型工业化的实施方案》《上海市制造业数字化转型实施方案》，推动新一代信息技术赋能制造业转型升级，提升产业链发展水平。针对中小企业“不想转、不会转、不敢转”及供给侧碎片化难以整体推进等挑战，创新探索“链式发展”模式，着力打造制造业数字化转型标杆，强化链主牵引带动作用，以数字化提升重点产业链供应链竞争力和韧性，实现大中小企业融通发展。

二、主要做法

（一）顶层设计，建立链主培育机制

以链主培育为核心构建价值链治理机制，是推动产业链与创新链深度融合的重要手段。上海市于 2022 年率先开展“工赋链主”梯度培育工程建设，以“链主”企业带动全链数字化改造和上云上平台进程不断加快。**一是遴选“工赋链主”培育企业。**上海市围绕“3+6”重点产业领域，分批次、按行业开展“工赋链主”培育企业遴选，打造制造业数字化转型标杆。**二是制定梯度培育目标。**制定实施《“工赋链主”梯度培育工程工作推进方案》，综合考虑链主效应，通过“一链一平台”“一链一标准”“一链多工厂”“一链多场景”“一链多服务”带动重点产业整体数字化转型。**三是建立考核评价机制。**建立“工赋链主”梯度培育动态化管理评价机制，综合运用中期评估、期满考核和星级复评相结合的方式对链主培育目标开展评价。

（二）聚焦发展，以超级场景引领带动全链升级

超级场景是处于价值链高端的领域级场景，具有跨业务功能、穿透企业、高商业价值的特征。通过支持链主企业落地可复制、具有规模效应的超级场景，辐射带动链上重点企业数字化改造。**一是打造数字化供应链。**通过龙头企业订单牵引，带动供应链相关企业改造升级，接入供应链数字系统。**二是推动产业链高价值创新应用。**基于行业需求，带动以链主企业为中心的研發设计、供应链采购、生产制造、设备运维等的全方位协同。**三是推动制造模式绿色化智能化升级。**鼓励链主企业利用绿色低碳、人工智能等技术，构建产品数字护照、碳足迹追溯、碳排放测算等应用，围绕绿色供应链形成有代表性的数字化、绿色化协同应用场景。

（三）完善生态，以链主雁阵效应探索多方合作模式

针对制造业数字化转型综合支撑能力不足问题，打造“菜单式”“组团式”“生态化”服务模式，推动数字化转型能力共享、产业链协同等全方位、多角度深度合作。**一是全面推动规上制造业企业数字化诊断。**建立市区协同的制造业数字化诊断工作机制，结合企业诊断结果，形成上海规上制造业企业画

像及生态图谱，推动企业量身定制数字化提升方案。**二是丰富数字化服务供给。**发布制造业数字化转型专业服务商、创新产品、工业软件及智能工厂评估诊断机构等推荐目录，面向产业链上下游企业推广使用，降低转型成本。**三是完善公共服务基础设施。**建设制造业数字化转型供需对接公共服务平台，基于诊断结果匹配产品解决方案、改造服务、金融服务等，为链主企业提供精准对接通道。

三、成效亮点

（一）链主标杆示范成效显著提升

聚焦三大先导产业和六大重点产业发展需求，分三批遴选 45 家“工赋链主”培育企业。围绕工艺优化、安全生产、数字供应链、绿色供应链、两网贯穿等形成一批超级场景，如外高桥的“供应链钢板采购协同”、中微的“设备售后管理”、国网上海电力的“碳资产管理平台”等，带动赋能上下游企业 1500-2000 家。

（二）链上企业数字化能力大幅跃升

“工赋链主”培育企业通过建设或剥离成立新主体运营工业互联网平台，链接产业链上下游企业，提升行业中小企业业务运营效能和数字化能力。如致景科技“飞梭智纺”工业互联网平台为纺织生产企业提供低成本、易维护、快速部署的数字化管理解决方案，接入全国 9000 多家企业，链接织机超 70 万台，覆盖 40% 以上产能。

（三）产业服务生态持续优化

累计培育各类专业服务商 111 个，涵盖网络（公网和专网）、平台、咨询、集成、工业信息安全、工业数据、工业软件、标识解析等 8 个细分领域。全年完成线上诊断超 2000 家，基于诊断结果提供解决方案及服务匹配，实现供需两端精准高效对接。数字化转型多方协作生态不断完善。

四、经验启示

（一）顶层设计体系化推进“链式转型”

建立批次遴选、培育支持、定期考核的“工赋链主”全过程培育服务机制，完善链主企业及产业链上下游中小企业的常态化服务机制，形成可复制、可推广的链主培育范式。

（二）超级场景引领产业链上下游深度协同

以超级场景为牵引，形成具有产业特色的场景建设新路径和制造业新模式，带动和赋能上下游企业协同合作，在提升产业链整体竞争力方面具有重要参考价值。

（三）产业生态激发制造业数字化“雁阵活力”

拉动供需对接，构建数字化跃升集群，打造产业协作生态圈，形成“组团式作战”合作生态。依托链主核心资源和行业整合能力，以标准化运营带动上下游企业提升生产技术水平，实现提质降本增效。

江苏省：全面推进制造业智改数转网联加快打造数实融合强省

摘要：江苏认真贯彻落实习近平总书记推进新型工业化重要指示精神和全国新型工业化推进大会部署，出台《江苏省制造业智能化改造和数字化转型三年行动计划（2022—2024 年）》，实施智能化改造、数字化转型、网络化联接“三大行动”，推进“两化”深度融合，推动制造业质量变革、效率变革、动力变革，全省制造业数字化、网络化、智能化水平显著提升，新业态、新模式、新动能蓬勃发展，有力促进了产业链供应链韧性和产业实力提升，数实融合强省建设取得积极成效。

一、背景情况

近年来，江苏全省上下深入学习贯彻习近平总书记对江苏工作重要讲话精神，认真落实“四个走在前”和“四个新”重大任务，锚定制造业数字化、网络化、智能化发展方向，充分发挥制造大省和网络大省的叠加优势，加快制造业“智改数转网联”步伐，打造产业竞争新优势，为促进全省经济运行率先好转、奋力推进“强富美高”新江苏现代化建设发挥了重要作用。2021 年，省政府出台《江苏省制造业智能化改造和数字化转型三年行动计划（2022—2024 年）》，制定十大重点工程，力争通过三年努力，全省制造业数字化、网络化、智能化水平显著提升，新业态、新模式、新动能蓬勃发展，制造业综合实力显著增强，建成全国制造业高质量发展示范区。

二、主要做法

（一）系统谋划，构建协同推进体系

一是坚持高位推动。省委、省政府将“智改数转网联”工作列入省常委会工作要点、省政府重点工作任务和高质量绩效评价考核指标体系，省政府定期召开现场推进会，形成上下联动的良好氛围。制定实施《加快建设制造强省行动方案》，建立区域“智改数转网联”成效评估体系，完善常态化监测分析、通报机制。**二是加强资金引导。**省财政每年拿出 12 亿元专项资金，各市县出资约 40 亿元协同对数字化转型项目给予投入补助和贷款贴息，真金白银支持企业“智改数转网联”。**三是开展免费诊断。**在坚持推广国家两化融合、智能制造和数字化转型等标准自评基础上，建立“宣传、评估、诊断、规划、实施”的诊断流程，引进优质服务商近千家，“一企一策”靶向制定解决方案。

（二）分类施策，推动企业转型升级

一是抓龙头企业带动。对标世界一流水平，支持重点制造业集群和产业链龙头企业建设一批智能制造标杆企业，以点带面推动更多中小企业“看样学样”。**二是抓中小企业普及应用。**支持优质中小企业加快建设智能制造车间，强化星级上云企业建设，推广小快轻准工业 APP 和解决方案，降低中小企业数字化转型门槛。**三是抓特色园区提档升级。**推动“平台+基地”创新发展，打造“智改数转网联”样板园区，支持省级以上园区丰富数字化服务供给，建设全面感知、泛在联接的智慧园区，促进区域整体转型升级。

（三）夯实基础，筑牢企业转型支撑

一是优化技术装备供给。出台集成电路、工业母机等行业高质量发展行动计划，聚焦高端芯片、数控机床、工业机器人等领域短板，组织核心技术装备攻关，每年度认定首台（套）重大装备 30 个以上，降低企业智能改造成本。**二是促进工业软件升级。**出台加快工业软件自主创新若干政策，努力突破一批关键技术、形成一批优质产品、服务及软硬件一体化解决方案，推动国产工业软件在智能改造项目中实战实用、迭代升级。**三是加强基础设施建设。**组织制造业企业与网络运营商对接合作，加快改造企业内

网。推动企业外网建设，建成覆盖重点产业集群聚集区域的“双千兆”高速网络。优化全省数据中心布局，推动智能计算、边缘计算等新型算力供给。重点布局 5G 网络建设，支持企业建设标识解析二级节点及数字运营中心。实施“一链一平台”工程，加速工业互联网规模化运用，梯次建设省重点工业互联网平台，推动企业上云用平台。

（四）生态培育，营造转型良好环境

一是加强指南引领。围绕“1650”产业体系，逐群逐链组织编制“智改数转网联”实施指南和标准规范，为企业数字化转型提供参考。**二是加大政策支持。**出台支持制造企业更新改造设备优化政策，鼓励金融机构创新“智改数转贷”金融产品。**三是加强交流合作。**开展智改数转环省行、区县行、进园区等活动，搭建国内外学习交流平台，高水平举办世界智能制造大会、世界物联网博览会，组织开展“智改数转网联”供需对接活动。

三、成效亮点

（一）工作成效

经过近三年的努力，截至 2024 年 7 月末，全省累计实施“智改数转网联”改造项目 5.6 万个，约 2.2 万家企业完成改造项目 2.8 万个；累计创建国家数字领航企业 8 家、智能制造工厂 32 家、双跨工业互联网平台 5 个；苏州入选全国首批中小企业数字化转型试点城市和新型技术改造试点城市；累计培育省智能制造车间 3838 个，省智能制造工厂（含 5G 工厂）854 家，省工业互联网平台 273 个，省星级上云企业超 2.4 万家。

（二）特色亮点

一是在全省范围内开展规上工业企业免费诊断工作。制定诊断工作指引，规范诊断流程，提高诊断质量，强化成果应用，省市县协同加快提升智改数转诊断服务转化。**二是提出“智改数转网联”示范企业梯度培育体系。**以 16 个环节 45 个典型场景为核心要素，统一遴选标准，从车间、工厂、平台、企业四个类别，构建了江苏省“智改数转网联”企业层级梯度培育和推进体系，并发布了建设指南。**三是围绕“1650”产业体系开展智改数转网联实施指南编制工作。**逐群逐链形成以“一图+X 清单”为内容的行业典型数字化应用场景、案例和解决方案，为行业数字化转型提供标准和参考。**四是建立制造业“智改数转网联”成效评估指标体系。**分集群、产业链和地区等制定监测指标，形成常态化监测工作机制，为“智改数转网联”政策研究、宏观决策等提供支撑。**五是开展“智改数转网联”生态资源池建设。**聚焦“1650”产业发展需求，围绕智能装备、网络建设、系统集成（软件）等领域，面向全国引进和培育一批熟悉工业机理、专业化水平高的智改数转服务商，持续提升“智改数转网联”综合服务水平。

（三）发挥的作用

通过推动制造业企业实施智能化改造、数字化转型、网络化联接“三大行动”，有效指引和激励了广大制造业企业加快数字化转型。从智改数转网联项目实施总体成效来看，企业生产效率提升 30%，综合成本降低 25%，单位能耗降低 15%，产品合格率提升到 97%以上，产品的质量和竞争力显著提升。全省两化融合发展水平连续九年全国第一（近两年提高 3.1 个点），关键工序数控化率（65.7%）、经营管理数字化普及率（87.6%）等重点指标提前完成“十四五”发展目标任务。

四、经验启示

（一）坚持高位推动协同推进

省委、省政府高度重视，将“智改数转网联”工作列入省委常委会工作要点、省政府重点工作任务和高质量绩效评价考核指标体系。省内 13 个设区市成立主要领导挂帅的工作专班，确立地方“智改数转网联”工作目标和任务，强化政策措施落地见效。全省建立跟踪考评制度，各市按月调度工作进展，省政府定期召开现场推进会，形成省市联动推动智改数转的良好氛围。

（二）注重分类施策多措并举

围绕企业转型基础能力建设，强化分类改造，加快推动企业生产设备更新、生产流程改造和企业内网提升，不断夯实企业“智改数转网联”基础。针对不同行业、不同规模的企业多元化转型发展问题和需求，突出分级培育，强化行业龙头企业示范引领、中小企业普及应用、特色园区提档升级。

（三）强化政策引导资金支持

贯彻落实《江苏省制造业智能化改造和数字化转型三年行动计划（2022—2024 年）》，深入实施“龙头骨干企业引领”“领军服务商培育”等十大工程，出台支持制造企业更新改造设备优化政策，鼓励金融机构推出“智改数转贷”，支持企业进行设备更新和技术改造。科学统筹、优化配置省市县三级财政专项资金，通过贷款贴息、投入补助等方式，加大对企业“智改数转网联”重点项目的支持，进一步强化绩效评价，助力企业转型升级。

浙江省：以“产业大脑+未来工厂”为引领“点线面”结合加速制造业数字化转型

摘要：浙江以推进数实深度融合为主线，以“产业大脑+未来工厂”为标杆引领，以“三个全覆盖”为阶段目标，聚焦产业集群、重点行业和大中小企业，“点线面”结合，创新协同推进机制，建立评价标准，探索实施路径，体系化推进制造业全过程、全链条数字化改造升级，取得积极成效。目前，浙江实现数字化水平 1.0 的规上工业企业达到 90% 以上，产业数字化发展指数、制造业数字化转型指数、制造业高质量发展指数均位居全国前列，杭州、宁波、金华和绍兴入选国家中小企业数字化转型城市试点，宁波、嘉兴入选 2024 年度制造业新型技术改造城市试点。

一、总体情况

浙江省规上工业企业 5.7 万家，年工业增加值近 3 万亿元。民营经济发达，中小企业数占企业总数的 99% 以上。产业集群特色明显，有省级特色产业集群核心区协同区 88 个、省级中小企业特色产业集群 33 个。习近平总书记主政浙江期间，亲自谋划、部署、推动“数字浙江”建设，强调“要积极引导企业广泛应用信息技术，加快提高制造过程、企业管理和市场营销的信息化水平，鼓励企业大力开发信息技术产品，加强传统产品信息化改造，把信息化带动工业化落到实处。”20 多年来，浙江省坚定不移沿着习近平总书记指引的方向，一任接着一任干，持续推动数字技术与实体经济深度融合。特别是 2022 年以来，浙江提出了到 2025 年实现百亿以上产业集群工业互联网平台全覆盖、规上工业企业数字化改造全覆盖、细分行业中小企业数字化改造全覆盖（“三个全覆盖”）的工作目标，各地点线面结合，分行业加速推进规上工业企业数字化改造工作。截至 7 月底，数字化改造投入资金共计 246.95 亿元（软件投入 18.21 亿元）。

二、主要做法

（一）创新协同推进机制

一是“政府+市场”协同。构建“1 名分管领导+1 个专家组+1 个细分行业”工作机制，分行业分专题分区域组织举办现场会。二是“企业+行业”协同。区分细分行业、营收规模，分类打造数字化转型样本企业，组织试点企业对标学习、学样仿样，激发中小企业转型内生动力。三是“政策+金融”协同。结合大规模设备更新行动方案，设立专项资金，制定奖补、信贷等“一揽子”支持政策，鼓励金融机构建立长效帮扶机制，系统推进中小企业数字化转型。

（二）探索“点线面”工作模式

一是聚焦“点”，企业数字化改造分梯次推进。首创“未来工厂”概念，探索“数字化车间—智能工厂—未来工厂”梯次培育体系，发布《“未来工厂”建设导则》省级地方标准，已累计认定省级未来工厂 72 家、智能工厂（数字化车间）794 家。二是延伸“线”，数字化链式改造分领域推进。以细分行业产业大脑和行业级工业互联网平台为底座，“链主型”“头雁型”未来工厂为引领方向，构建起以“产业大脑+未来工厂”为支撑的链式改造。如，以智能电气产业大脑为代表的 10 家大脑通过供应链协同，推动上下游企业业务全链接。三是拓展“面”，数字化转型试点分区域推进。面向省级特色产业集群核心区协同区和省级中小企业特色产业集群，聚焦汽车零部件、智能电器、轴承等 52 个细分行业，分两批打造 48 个中小企业数字化改造试点县，“一县一业一样本”推广“行业共性场景+企业个性场景”改造模式。

（三）提出系统破解细分行业中小企业数字化转型难题的“浙江方案”

一是创新打造五种模式。系统破解数字化转型决策难、系统集成难、系统服务难、合同规范难、复制推广难等五大难题，逐步形成“打造数字工厂样本新模式、牵头总包实施新模式、云化系统服务新模式、‘规范文本+附件’标准合同新模式、批量式复制推广新模式”五种创新模式的“浙江方案”。国务院办公厅刊发经验介绍。二是规范评估评价标准。研究编制《工业企业数字化水平评估规范》，统一全覆盖评价标准，明确了企业数字化水平从 1.0 到 4.0 的实施路径与评价标准。

三、成效亮点

（一）率先形成系统化、批量化、低成本的中小企业数字化改造方案

从细分行业着手，推广“N+X”（行业共性场景+企业个性场景）模式，降低同行业共性难题数字化改造的复制成本，解决中小企业数字化改造“千企多面”需求与个性化解决方案成本高的矛盾。聚焦行业痛点及需求，提炼形成细分行业数字化改造应用场景，如汽车零部件行业“7+7”场景、纺织服装行业“8+15”场景，电动工具“9+16”场景等。以“数字化总承包”提升数字化服务供给水平，推动企业降本增效，如蒲惠智造为永嘉泵阀产业集群的 200 家中小企业提供数字化服务，政府统一采购/服务、统一服务内容、统一组织验收，单家企业软件改造费用由 30 万元降低到 14 万元。

（二）率先形成“产业大脑+未来工厂”引领的企业数字化转型模式

率先开展三批共 56 个行业产业大脑建设，形成以数字化支撑、供应链延伸、产业链应用提升为主要发展方向的建设路径。如红蜻蜓鞋业孵化惠利玛平台构建鞋行业垂直大模型，串联起产品、企划、设计、商品、零售全链条，90 天行业平均工期降至 10—15 天，平台已入驻企业 1.5 万家，累计撮合鞋类交易近 20 亿元。创新制定并发布《“未来工厂”建设导则》地方标准，累计建设杭州紫光恒越、宁波数字博威合金、嘉兴数智青莲等 72 家未来工厂，建设前后平均生产效率提升 57.8%，平均能源利用率提升 17%、综合成本降低 19%，企业营收平均增长 41.4%。

（三）率先形成一批以数字化改造支撑的新型工业实践地方样板

各地结合自身特点，因地制宜创新探索数字化改造模式。如，“生态底座+人才底座+金融底座”的杭州模式、“1+1+N+X”（1 个工业操作系统、1 批重点行业工业互联网平台或产业大脑、N 个行业共性需求、X 个企业个性需求）的宁波模式、“龙头引领+配套跟进”的新昌模式、“轻量化智改+样本化推广+专业化服务”的江山模式等。

（四）率先构建制造业数字化转型的载体和服务体系

分类培育综合型、行业型和场景型服务商，构建超过 1000 家的产业数字化服务商的资源池，累计培育 452 家省级产业数字化服务商。依托“浙企智造在线”应用，开发智造展馆、智造问诊、智造商服等功能，为近 3 万家规上工业企业开展数字化诊断。培育长三角（杭州）制造业数字化能力中心、工业软件产业技术联盟等高能级促进制造业数字化转型的平台载体，搭建供需双方交流的平台；充分发挥省智能制造专家委员会的智库作用，已向全省 26 个县市区提供中小企业数字化改造“一对一”的指导服务。

四、经验启示

（一）政府要作为，正确引导把方向

通过加强政策协同、强化科学指引、深化转型认知、凝聚工作合力等多举措促转型，以数字赋能推动中小企业发展壮大，以四两拨千斤之功效促进中小企业转型步伐，以数字化转型提高中小企业核心竞

争力，激发涌现更多“专精特新”中小企业，促进经济高质量发展。

（二）企业要敢为，担当主体强动力

企业是数字化转型的具体实施者又是最终受益者，企业数字化改造最终目的是促进企业实现高质量发展。要结合大中小企业不同特点，分类施策，充分激发企业的内生动力，推动企业领导挂帅、全员发动、统筹规划、迭代升级，对标国家制造业数字化水平评价指标，阶段性连续推进产业数字化转型。

（三）供方要能为，总包服务优供给

建设一批高质量的总包商是确保中小企业数字化转型的基本保证，也是推进数字产业化的必然要求。要不断提升总包商的服务能力，包括行业实施经验、整合集成能力，要在当地拥有稳定的团队，能为转型企业提供“一揽子” ze 解决问题的服务，当好“交钥匙工程”的服务者。

（四）智库要巧为，改善服务助推进

要不断提升智库组织能力，为制造业数字化转型提供政策解读、技术指导、工程监理验收、培训等事前、事中、事后的全程咨询服务。

安徽省：以“两个全覆盖”引领制造业加快数字化转型

摘要：安徽把数字化转型作为助力新型工业化和数字经济高质量发展的重要手段，以实现全省重点行业规上制造业企业数字化改造全覆盖、规下制造业企业数字化应用全覆盖为目标，通过完善工作机制、注重分类推进、强化服务赋能、推进模式创新，不断完善转型生态，让企业“敢转型”“会转型”“能转型”，累计带动 1.17 万家规上企业实现了数字化改造，多项试点示范指标位居全国前 5 位，推进制造业数字化转型工作取得积极成效。

一、背景情况

近年来，安徽省认真贯彻党中央、国务院决策部署，牢牢把握高质量发展首要任务，把数字化转型作为助力新型工业化高质量发展的重要手段，连续出台系列政策文件支持制造业数字化转型，在全国率先提出到 2025 年底，实现全省重点行业规上制造业企业数字化改造全覆盖、规下制造业企业数字化应用全覆盖。围绕“两个全覆盖”目标，坚持分行业、树典型、做示范、强引导，着力解决部分企业存在转型意识不强“不愿转”、数字化技能不够“不会转”、资金人才支撑不足“不能转”等问题，以数字化转型推动制造业高端化智能化绿色化发展，取得了积极成效。

二、主要做法

（一）完善工作机制，激发转型内生动力

一是健全政策支持体系。出台《以数字化转型推动制造业高端化智能化绿色化发展实施方案及支持政策》，通过实施零基预算改革强化资金整合，集中资金推动数字化转型，近两年省级资金累计支持 25.23 亿元。**二是健全工作推进机制。**成立省级推动制造业数字化转型工作领导小组、工作专班和技术支撑组，其中，专班作为领导小组的日常办事机构，技术支撑组作为领导小组和专班的决策咨询、技术支撑机构，形成上下协调、信息互通、协同高效的工作机制。**三是健全监测评价体系。**制定省级制造业数字化转型测评指标体系，指导企业按季度开展测评；制定全省制造业数字化转型工作监测评价体系，按照季度、年度对各市进行监测评价。

（二）注重分类推进，明确转型实践路径

一是实施“龙头链动”推动链式转型。推进龙头企业实施示范项目，带动产业链上下游辐射推广，已打造龙头企业示范项目 109 个，带动 2700 多户产业链上下游企业实施了数字化转型。**二是实施“样板带动”推动看样学样。**按照选细分行业、选试点企业、精准匹配服务商、打造样板、示范推广的路径，已打造省级中小企业示范项目 103 个，推动细分行业中小企业看样学样。**三是实施“区域联动”推动整体转型。**引导省级及以上工业园区实施集群式改造，已实施省级数字化转型示范园区 45 个，引导带动主导产业实施 500 万元以上数字化转型项目 1148 个。**四是实施“软件驱动”推动提质扩面。**通过集中采购降低企业软件应用成本，支持中小微企业开展“拿来即用、免申即享”的数字化应用，已采选软件产品 152 个，发放软件服务包 3.94 万个。



图1 合肥经开区高端装备行业大脑

(三) 强化服务赋能，增强转型支撑保障

一是引育壮大转型服务商。建立综合性的制造业数字化转型服务商资源池，已遴选各类服务商 277 家，并依托服务商开展中小企业数字化诊断 5000 余家。二是完善平台服务体系。引导和支持纺织、电子、机械、建材、食品等行业龙头企业建成一批行业平台，累计建设工业互联网平台超 2000 家，其中培育省级双跨型、行业型、区域型、专业型重点平台 48 家。三是完善技术服务体系。推动“星火·羚羊”、科大国创“星云”等工业大模型深度应用，开发集成一批“小快轻准”的数字化解决方案和工业 APP 等产品，为全省数字化转型提供技术支撑。四是完善智力支撑服务。制定汽车及零部件等重点行业数字化转型标准化合同文本，引导各地政府和企业参照运用。建立省级制造业数字化转型专家委，遴选首批专家 115 名，为各级政府和企业提供数字化转型智力支撑。

(四) 推进模式创新，构建转型服务生态

一是推广精准培训模式。分行业编制标准化培训方案，按照“省级示范+市县推广”的原则推动各地开展数字化转型培训，力争到 2024 年底实现全省规上制造业企业数字化转型培训全覆盖。二是建立立体宣传平台。线下举办各类政策培训、巡回宣讲和对接沙龙；线上打造《皖美工赋》《数字化转型-安徽时刻》等宣传节目，《皖美工赋》多平台传播量超 1.5 亿次。三是打造供需对接平台。推进羚羊科产等平台向产学研金协同延伸，打造以“云端研发 APP+专业科创平台”为核心的科创服务体系。四是创新融资服务模式。支持服务商采取融资租赁、带资等方式为企业实施改造，降低企业融资负担和风险。



图2 《皖美工赋》大型数字化转型融媒体节目

三、成效亮点

（一）智改数转扎实推进

提出“两个全覆盖”的目标，率先面向中小微制造业企业发放软件服务包促进数字化应用，截至6月底共有1.91万家规上企业启动了数字化改造，占全部规上企业的82.68%，其中，1.17万家规上企业实现了数字化改造，占全部规上企业的50.48%。

（二）示范创建成果丰硕

截至目前，累计创建国家级智能制造示范工厂20个、居全国第2位；入选国家级“双跨”平台3家、国家级特色平台22家，数量均居全国第5位；培育国家级5G工厂19个、居全国第4位；获评国家“数字领航”企业2家、居全国第9位。合肥市入选全国首批中小企业数字化转型试点城市、首批制造业新型技术改造城市试点，芜湖市入选第二批中小企业数字化转型试点城市。

四、经验启示

（一）提升转型认知，让企业“敢转型”

充分发挥省、市工作专班作用，强化省、市、县三级联动和配套政策保障，为企业提供明确的转型方向和有力的资金支持。

（二）增强转型能力，让企业“会转型”

按照“省级示范+市县推广”的原则分行业开展精准化培训；持续开展《皖美工赋》《数字化转型-安徽时刻》等节目，邀请龙头企业现身说法、数字化转型服务商交流经验。

（三）完善转型生态，让企业“能转型”

加强服务商分类优选和精准匹配，精准服务30个左右细分行业。持续夯实数字化转型基础设施，强化金融保障，进一步加大专业人才培养。

福建省：追“新”逐“智”，乘“数”而上——“智改数转”的福建实践

摘要：福建坚持把数字化转型作为推动经济高质量发展的关键增量和战略支撑，省领导亲自挂帅成立产业数字化转型专班，出台系列政策措施，选树宣传标杆企业和典型场景，搭建服务商资源池，开展数字诊断专项行动，加快推进“千兆城市”建设和工业互联网标识解析布局。截至目前，福建省关键业务环节全面数字化企业比例、经营管理数字化普及率等两化融合关键指标均列全国第3位，培育了7个国家级工业互联网平台和21个国家级智能制造示范工厂，福州、厦门、泉州、龙岩成功入选国家中小企业数字化转型试点城市。

一、背景情况

福建省2023年工业增加值1.85万亿元，占地区生产总值34.1%，其中，制造业增加值占地区生产总值32%，居全国第4位，作为制造业大省、数字经济强省，推动产业数字化转型有基础、有条件。在省委、省政府的领导下，大中型企业在数字化转型方面取得了不俗的成绩，但小微企业依然任重道远，有的仅在单个环节、某个领域的局部实现数字化应用，真正实现全流程、全过程、全场景应用的还比较少。未来福建省将依据数字化转型三年行动计划，以中小企业数字化转型试点城市为牵引，结合县域产业链高质量发展行动，“点线面”同步发力，争取未来三年实现规上工业企业“应转尽转”，规下工业企业“愿转尽转”，推动制造业数字化总体水平迈向全国前列。

二、主要做法

（一）高位推进，强化融合发展力度

一是省领导亲自挂帅成立产业数字化转型专班，每季度召开全省现场会，通过阶段性总结工作经验，把大局、定方向、明重点，全面推进制造业数字化转型。**二是**发挥省工信厅“两处一中心”机制作用，对照省级层面职责任务和数字化转型实际，从典型培育、转型改造、服务提升、技术创新等“八个方面”形成任务分解清单36条，细化分工压实责任，确保转型工作落地落实。

（二）政策引领，深化融合发展共识

省委、省政府出台深化新一代信息技术与制造业融合发展政策文件、新型信息基础设施强基赋能专项行动工作方案、“十四五”制造业高质量发展专项规划等，省工信厅发布《福建省工业数字化转型三年行动计划（2023-2025）》《推进工业数字化转型九条措施》《促进人工智能产业发展十条措施》，与工业领域设备更新、技术改造升级、县域重点产业链高质量发展等有机结合，“点”上推动企业加快推进单机装备、制造单元、制造车间等智改数转，“线”上鼓励龙头企业牵头带动上下游企业整体转型，打造数字产业链，“面”上围绕重点产业链、产业集群，支持有意愿、有需求、有条件的企业加快转型。

（三）示范推广，突出融合发展应用

一是在各领域、各行业培育一批新一代信息技术与制造业融合发展新模式新业态标杆企业，印发典型案例集、拍摄专题视频。**二是**支持龙头企业、服务平台与高校和科研院所联合开展关键技术攻关，创新突破一批关键产品和解决方案。**三是**深化“智赋百景”行动，围绕智能辅助设计、产品缺陷检测、生产工艺优化、生产模式创新等重点环节，持续推动人工智能在工业领域落地应用。

（四）服务升级，激发融合发展动能

一是深入开展“千员万企”数字化诊断专项行动，依托省供需平台“企业数字化水平自评测模块”为企业数字化转型“把脉问诊”“看病开方”，提供“一站式”供需对接服务。二是培育壮大一批技术成熟、应用场景丰富的平台服务商，遴选“小快轻准”数字化产品和解决方案，印发服务商目录，赋能中小企业加快转型。三是统筹推进5G和千兆光网建设，加快数据中心、工业互联网标识解析二级节点建设，为产业链上下游数据互联互通提供支撑。四是持续举办工作现场会、交流会、培训班等，促进经验交流和供需合作。

三、成效亮点

（一）智改数转成效显著

超7万家企业实现上云，实施“机器换工”4万多台套，关键业务环节全面数字化企业比例超七成，居全国第3，经营管理数字化普及率居全国第3，数字化研发设计工具普及率居全国第4。

（二）示范引领作用突出

培育7个国家级工业互联网平台，21个国家级智能制造示范工厂，34个省级工业互联网平台，301个省级新一代信息技术与制造业融合发展标杆企业，64个人工智能典型应用场景，编印超400个典型案例，拍摄20多个专题视频宣传片。

（三）服务能力不断提升

建成5G基站超11万个，互联网数据中心标准架7.5万个，标识解析二级节点5个，标识注册量超16亿条，解析量突破35亿次，接入近3000家。数字专员超千人，完成数字化诊断近9000家，引育省市两级服务商近千家，月均举办各类活动超50场，有效服务企业转型升级。

四、经验启示

（一）遵循尊重企业首创精神

鼓励企业勇于创新、主动作为、互学互鉴，支持龙头企业积极探索，先行先试，为全行业树立标杆，引领带动一大批中小企业主动拥抱数字化。

（二）遵循政府引导、有效作为

聚焦重点行业、企业、平台、环节，高位对接科研院所，引进培育工业互联网平台，开展数字启蒙和标杆示范，筑牢产业数字化转型“四梁八柱”。

（三）遵循需求导向、目标导向、问题导向、结果导向

针对行业痛点、企业需求，组织服务商和制造业企业开展供需对接，打造应用场景，输出解决方案，以效益当头激发企业数字化转型内生动力。

（四）遵循数字化转型规律

不片面追求全流程、全场景应用，也不为了数字化而数字化，而是结合企业需求，从基础性、通用性、低成本、单场景解决方案切入，由浅入深循序渐进引导企业数字化转型。

山东省：“建体系、优政策、强平台、提服务”聚力打造制造业数字化转型“山东样板”

摘要：山东作为工业大省、经济大省，近年来勇挑大梁、敢闯新路，充分发挥工业门类齐全、场景资源丰富优势，扎实“建体系、优政策、强平台、提服务”，探索形成“评估诊断、场景培育、改造示范、普及提升”一体化推进体系和“点线面”多维度转型路径，以创新务实举措推动制造业数字化转型全面深化，潍坊、青岛入选制造业新型技术改造试点城市；济南、青岛、烟台、济宁入选中小企业数字化转型试点城市。2023 年两化融合发展水平、关键工序数控化率居全国第二。

一、背景情况

充分发挥经济大省挑大梁作用，坚持问题导向、效果导向，深入实施数字产业化“十大工程”和产业数字化“八大行动”，将制造业数字化转型行动作为“八大行动”之首，大力“建体系、优政策、强平台、提服务”，一体化、全方位营造支持数字化转型的良好环境。2023 年全省数字经济总量 4.3 万亿元、居全国第 3 位，占 GDP 比重超过 47%，核心产业增加值占比达 8.6%；全省规上工业企业数字化转型覆盖率达 87.3%，电子、机械、石化、轻工、纺织、建材行业数字化转型覆盖率分别达到 95.8%、94.6%、90.8%、83.1%、81.1%、80.1%。力争到 2027 年，全省规上工业企业实现数字化改造全覆盖，专精特新中小企业应改尽改。

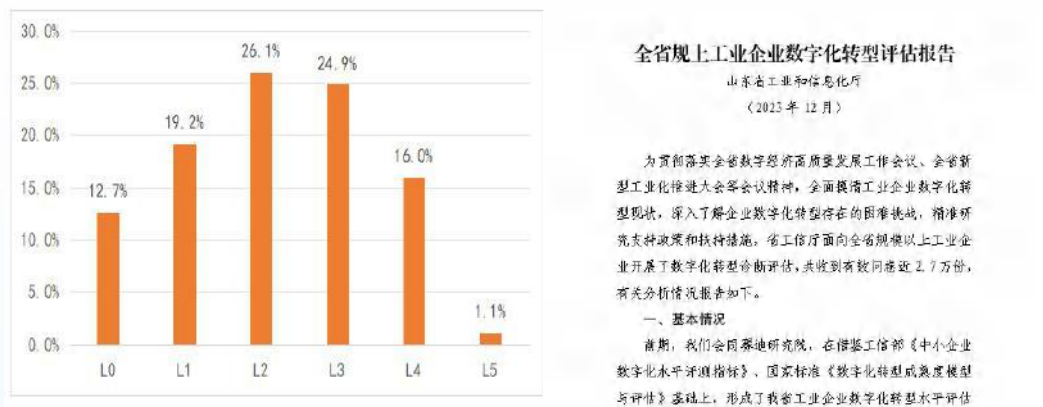


图 1 全省规上工业企业数字化转型评估报告及数字化转型水平分布

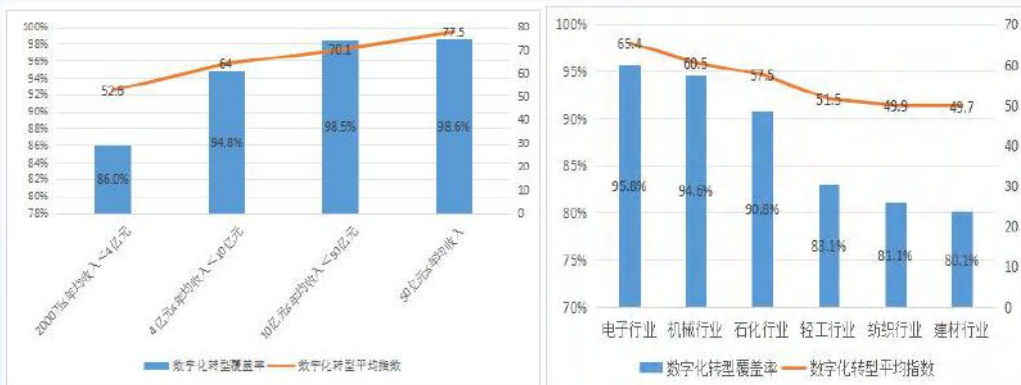


图 2 全省分行业、分规模数字化转型情况

二、主要做法

(一) 坚持高点定位，工作推进体系系统强固

省委、省政府高度重视制造业数字化转型发展，省委书记亲自担任新一代信息技术产业链“链长”，2023 年以来，顶格召开工业经济头号工程、数字经济高质量发展、新型工业化等 4 次全省性会议，均将制造业数字化转型作为最强引擎进行谋划部署，省政府主要负责同志多次批示，省政府分管负责同志靠前帮抓推动，形成大事大抓、高标落实的工作态势。印发实施数字化转型提标行动方案、规上工业企业数字化转型工作方案等专项文件，形成“评估诊断、场景培育、改造示范、普及提升”一体化工作体系。面向全省规上工业企业开展诊断建档，已经建立企业基本档案 1.6 万份，特别是聚焦未实施转型及处于转型关键期的企业建立“一企一档”“一项一档”精准档案 3000 余份，省市县三级联动靠上服务，新推动实施转型项目 398 个。

(二) 坚持集优政策，支持保障措施务实有力。

省政府 2024 年“促进经济巩固向好、加快绿色低碳高质量发展”政策清单（鲁政发〔2023〕13 号）将数字产业化、产业数字化单独列篇，给予真金白银支持。印发《山东省工业互联网赋能制造业数字化转型资金管理办法及实施细则》（鲁工信工联〔2024〕61 号），对国家级转型标杆、网络基础设施建设、典型场景打造等重点工作进行奖补支持。《制造业数字化转型行动方案》印发后，省政府主要负责同志作出明确批示，省工信厅会同相关部门单位编制加快推动制造业数字化转型 24 条具体措施。

(三) 坚持建用并举，平台赋能水平全面提升

坚持“建平台、用平台”双轮驱动，持续优化平台梯次培优机制，2023 年新入围国家级特色专业型平台 11 家，国家级平台新增数量及总量均居全国第一。今年新培育省级重点平台 63 个、累计达 279 个，全面覆盖 41 个工业大类，省级以上平台连接设备达 1200 多万台，服务企业超 300 万家。加快网络基础设施建设，正式获批建设青岛国际通信业务出入口局，累计建设 5G 基站 22.9 万个，上线标识解析二级节点 33 个，接入企业数超 3.1 万家。

(四) 坚持服务提升，转型支撑能力深化拓展

突出企业数字化转型“一把手”工程，上线工业企业数字化转型云课堂，围绕重点产业链，采取省市县三级联动、“线上+线下”结合模式，2024 年累计举办线下培训 532 场、线上+线下覆盖企业 38.1 万家次。高标准建设运营国家级中小企业数字化转型促进中心，1 月推出线上服务平台、4 月建成线下体验中心、5 月正式开放运营，创新开展“双走进”活动 50 余场，汇聚全国优质服务商 500 余家，赋能企业超 6000 家，探索形成了“企业端”视角、“柔性化”展示、“一码游”服务 3 个首創性做法。



图 3 中小企业数字化转型促进中心运营大屏

三、成效亮点

（一）“点”上打造标杆带着转

培育 5G 工厂 32 个，累计培育国家级智能制造示范工厂 35 个、省级智能工厂（数字化车间、优秀场景）1410 个，打造数据驱动型“晨星工厂”2332 家，引导 10 万家中小企业“看样学样”、加快转型。

（二）“线”上培育场景链式转

围绕重点行业和标志性产业链，启动实施第一批 68 个制造业数字化转型揭榜挂帅项目，原材料、装备制造、消费品等重点行业关键工序数控化率达到 76.2%、63.9%、62.7%，分别高于全国 1.3、7.6、3.4 个百分点。

（三）“面”上覆盖集群整体转

每年推动 10 个集群开展数字化转型，建成集成互联、协同高效的数字经济园区 168 家，累计培育产业大脑 64 个、国家级工业互联网园区 6 个，省级特色产业集群上云用云比例超过 56%。潍坊、青岛入选制造业新型技术改造试点城市；济南、青岛、烟台、济宁入选中小企业数字化转型试点城市。

四、经验启示

（一）全面摸清转型家底，做到“心中有数”

摸底数字化转型“需求侧”“供给侧”情况，梳理完善并持续迭代供需两张清单。一方面“全面覆盖”挖需求，开展工业企业数字化转型水平评估，摸清企业转型整体水平和需求痛点，推动建档立卡；另一方面“分类分行”强供给，严选不同类型、不同行业的优质服务商及数字化产品，建立服务商资源池和软硬件产品供给清单。

（二）精准务实理清路径，做到“行之有方”

在规上工业企业数字化转型方面，打造形成“一套指标体系、一个待转企业库、一个服务资源池、一套转型指南”“辅导诊断、应用推广、年度评估”的“七步”工作法；在数字化转型普及提升培训方面，构建“一个云课堂”“一本案例集”在内的“6 个 1”支撑体系；在中小企业数字化转型促进中心建设方面，形成“1 个运营实体、“线上+线下”2 个载体，数字经济产业园等 3 支力量”的“123”总体框架，各项工作开展更加系统高效。

（三）创新方式集聚资源，做到“手中有策”

按照“行业出题、平台答题”思路，聚焦行业痛点和共性技术应用，引导数字化转型服务商与需求企业共同打造模式创新、成效显著、易复制推广的典型场景并给予奖补。加大标杆培育力度，积极争创智能工厂、5G 工厂等。探索“小快轻准”方案“尝鲜”机制，首期发布 100 款“先免费试用再购买”产品和服务清单，推动转型规模应用推广。

广东省：创新探索“链式改造”模式加快推动制造业数字化转型

摘要：广东认真贯彻党中央、国务院决策部署，将数字化转型作为制造业高质量发展的重要一招，创新探索了从“单点突破”（龙头骨干企业和中小企业数字化转型）到“链式改造”（产业链供应链整体数字化转型）的实践模式，分类支持大型企业率先打造转型标杆、中小企业数字化普及应用、产业链供应链高效协同改造，形成“单点突破、以点带面、串珠成链”的生动局面。近五年，省市两级在数字化转型方面安排财政资金 100 多亿元，累计推动超 4 万家规模以上工业企业数字化转型，带动 70 多万家中小企业上云用云，帮助广大制造业企业增收增利和降本提质增效绿色安全发展，数字经济规模、产业数字化规模、工业互联网平台区域发展指数等位居全国前列，持续擦亮国家级工业互联网示范区金字招牌。

一、背景情况

广东以制造业起家、立省、当家，坚定不移推动制造业数字化转型，创新探索了从“单点突破”到“链式改造”的实践模式，加快数字技术在制造业大规模普及应用。通过模式创新和组织创新，着力解决制造业数字化转型“既要懂制造业需求又要懂信息技术应用，精准改造要求高”“龙头企业主动拥抱数字化，但中小企业转型内生动力和改造意愿不强”“关键供给受限，有效产品和适用服务相对缺乏”等难点问题。新阶段，广东将实施新一轮制造业数字化转型行动，推动重点规上工业企业数字化改造全覆盖，着力提升产业链供应链数字化水平，持续打造制造业数字化“链式改造”省域样本。

二、主要做法

（一）强化“联动协同”，凝聚制造业数字化转型发展合力

一是省级加强统筹部署。2018 年出台深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网实施方案及措施；2021 年出台首个以省政府名义印发的制造业数字化转型实施方案；2022 年创新性实施产业集群数字化转型工程；2023 年开展省级中小企业数字化转型城市试点。在广州、佛山召开制造业数字化转型现场会，激发市场主体活力。**二是市县联动抓好落实。**广州实施“四化”平台赋能企业提升行动；深圳按照“普惠奖补+标杆建设+公共服务+加强供给”模式推动数字化转型；佛山培育数字化示范工厂；东莞打造数字化转型公共服务平台；中山实施百企攻坚行动，推动家电、灯具等企业数字化改造。

（二）实施“单点突破”，推动龙头企业和中小企业数字化转型

一是推动龙头骨干企业数字化率先转型。支持电子信息、先进装备、食品医药、轻工材料等重点行业龙头企业，围绕典型场景实施软硬件改造，推动生产设备和信息系统的全面互联互通，打造 300 多个“灯塔式”标杆示范。**二是推动中小企业数字化广泛转型。**针对中小企业最关注的成本、效率、品质等问题，在研发管理协同、生产设备监控、智能排单调度等领域遴选发布 400 多项数字化产品。按照“企业出一点、平台让一点、政府补一点”原则，采取财政资金奖补方式，推动中小企业实施轻量化改造升级。

（三）聚焦“链式改造”，推动产业链供应链数字化整体转型

新增设立省级中小企业数字化转型专项资金，启动建设 4 个国家级和 14 个省级中小企业数字化转型试点城市，围绕 30 多个传统优势和战略新兴行业实施“链式改造”。**一是支持龙头企业牵头带动供应链协同改造。**支持供应链龙头企业牵头构建数字化供应链，推动实施统一标准的数字化改造，实现订单、生产等关键数据互联互通。**例如，**家电行业工业互联网平台，赋能家电制造、工业装备、机器人等上下

游企业，接入全国工业设备 400 万台，打造工业 APP 超 1200 个、服务企业 47 万家，帮助供应链相关企业的研发设计效率提升 40%，生产效率提升 38%，库存积压降低 5%。**二是支持平台型企业拉动产业链整体改造。**支持平台型企业基于积累的制造业知识和服务经验，围绕典型场景和共性需求，为产业链上下游企业提供一揽子的小型化、轻量化、快速化、精准化的数字化产品和解决方案，提高产业链上下游各环节效率质量。**例如**，纺织服装平台企业赋能纺纱织布、印花染色、设计打版、服装制造等上下游企业改造，累计服务全国纺织企业超 9000 家，接入织机近 70 万台，帮助企业增加订单、降低原料采购成本。

(四) 围绕“要素保障”，构建制造业数字化转型优质生态

一是优化数字化产品供给体系。培育 300 多家优质数字化供给方，培育华为、树根互联、美云智数等 9 个跨行业跨领域、33 个特色专业型工业互联网平台，打造丰富多样的数字化产品库，输出一批覆盖研产供销、价廉质优的数字化产品。**二是加强工业企业信息安全保障。**指导工业企业做好数据安全分级分类保护，提升信息安全防护水平，强化信息安全技术、产品、服务、人才等产业支撑能力，为数字化转型提供安全保障。**三是提速建设信息基础设施。**建设 5G 基站近 40 万座，布局建设全国一体化算力网络韶关数据中心集群，率先开通工业互联网标识解析国家顶级节点（广州），累计标识解析量 200 多亿次，有效助力工业数据的互联互通。

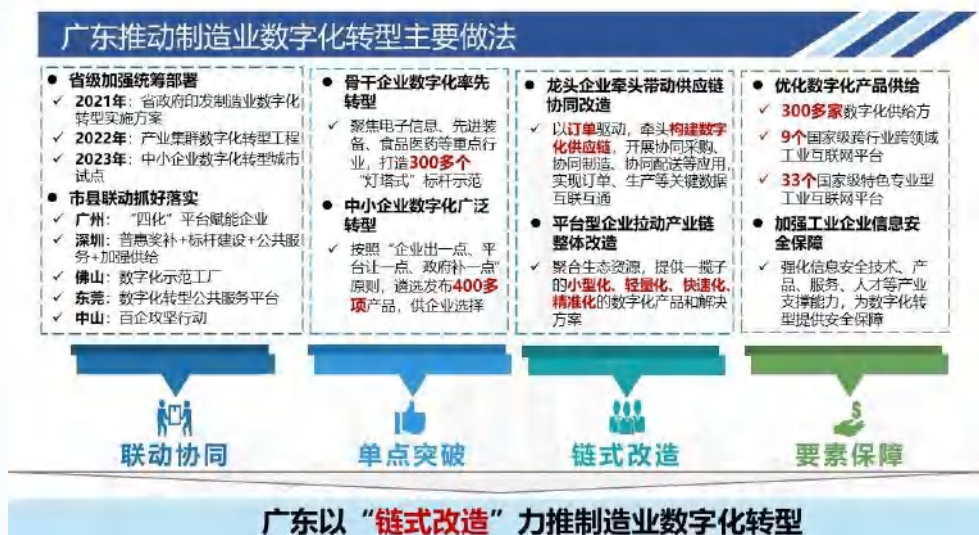


图 广东推动制造业数字化转型主要做法

三、成效亮点

(一) 探索了“产业链供应链数字化转型”的创新实践模式

在过去单一企业或单一环节数字化改造基础上，探索了“龙头企业牵头带动供应链协同改造”和“牵引企业主导拉动产业链整体转型”等两种数字化转型模式，将改造对象延伸至整个供应链和产业链。该模式既能帮助龙头企业打造高效协同的供应链体系、提升核心竞争力，也能帮助广大中小企业在数字化改造中增收增利、获得实际效益。

(二) 组织了“1+1+N”数字化联合改造的创新组织方式

在过去一家数字化服务商向中小企业提供单一数字化产品和改造服务的基础上，探索了“1+1+N”的数字化联合改造方式，即“1类制造业龙头企业/平台型企业+1类集成服务企业+N个软硬件企业”的联合

改造模式，共同为中小企业提供一揽子“小型化、快速化、轻量化、精准化”的数字化产品，推动 30 多个传统优势和战略新兴行业数字化整体转型。

（三）形成了一批具有示范引领效应的数字化转型成果

近五年，省市两级财政投入 100 多亿元支持数字化转型，建设 2 个国家级制造业新型技术改造试点城市、4 个国家级和 14 个省级中小企业数字化转型试点城市，培育 9 个跨行业跨领域、33 个特色专业型国家级工业互联网平台，打造 300 多个“灯塔式”标杆示范，累计推动超 4 万家规模以上工业企业数字化转型，带动 70 多万家中小企业上云用云，实现增收增利和降本提质增效绿色安全发展。

四、经验启示

（一）健全制造业数字化转型政策体系

持续迭代支持政策，“点”上支持龙头骨干企业建设数字车间和智能工厂。“线”上建立健全“链式改造”机制，支持龙头企业、平台企业牵头，赋能产业链供应链企业批量化改造。“面”上推动产业集群数字化转型，提升区域制造资源共享协作水平。

（二）探索中小企业数字化转型长效机制

以中小企业数字化转型城市试点为重要抓手，深化“数字化牵引单位+集成服务企业+软硬件企业”的联合改造模式，打造一揽子“小快轻准”数字化产品和解决方案，推动中小企业实现软硬件一体化改造。

（三）优化数字化转型供给服务体系

深入推进关键核心技术攻关，打造数字化转型工具箱、产品库。建设制造业数字化转型促进中心，提供技术验证、应用推广、供需对接等数字化改造一站式服务。

（四）完善数字化转型保障机制

强化制造业企业网络和数据安全保障，建立健全数据分级分类管理、监测预警、信息通报、应急演练等工作机制。适度超前部署 5G 基站、算力中心、工业互联网等新型基础设施，夯实数字化转型基础底座。

重庆市：以实数融合助力山城制造业逐“智”而行

摘要：重庆创新探索以“产业大脑+未来工厂”的数字经济新模式，深化实施“线上+线下”的赋能服务体系，大力推动数字技术和实体经济深度融合。全市两化融合发展指数 63.2，关键工序数控化率 61.5%、数字化研发设计工具普及率 86.3%，位居全国第 8、西部第 1。预计 2027 年，全市规上工业企业实现数字化改造全覆盖，重点产业链典型场景数字化应用基本普及，规上工业企业关键工序数控化率达到 75%、数字化研发设计工具普及率达到 90%。

一、背景情况

制造业是重庆的立市之本、强市之基。近年来，重庆市制造业经济持续下行、市场需求疲软乏力，工业企业投资意愿下降、信心不足，部分企业面临新上项目和产能提升双重压力，中小企业“不敢转”“不愿转”“不会转”问题突出。重庆市创新推动“产业大脑+未来工厂”“线上+线下”赋能服务、构建数字化转型帮扶机制等系列举措，持续为企业赋能，带动企业降本提质增效，深化实体经济与数字经济融合发展。

二、主要做法

（一）创新“产业大脑+未来工厂”赋能体系

印发《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）》，构建“1+1+N”产业大脑构架体系和“12343”未来工厂构架体系。贯穿“四侧”数据，汇集“四链”资源，打造产业生成、产业生产、产业生态决策辅助智能体，形成产业大脑核心能力，赋能未来工厂单点创新、链式协同和跨界融合。构建“数字化车间—智能工厂—未来工厂”的梯次培育路径，按照“单体示范、链式联动、跨界协同”路径，发榜建设“AI 领航工厂、链网平台工厂、超级无界工厂”等形态未来工厂。

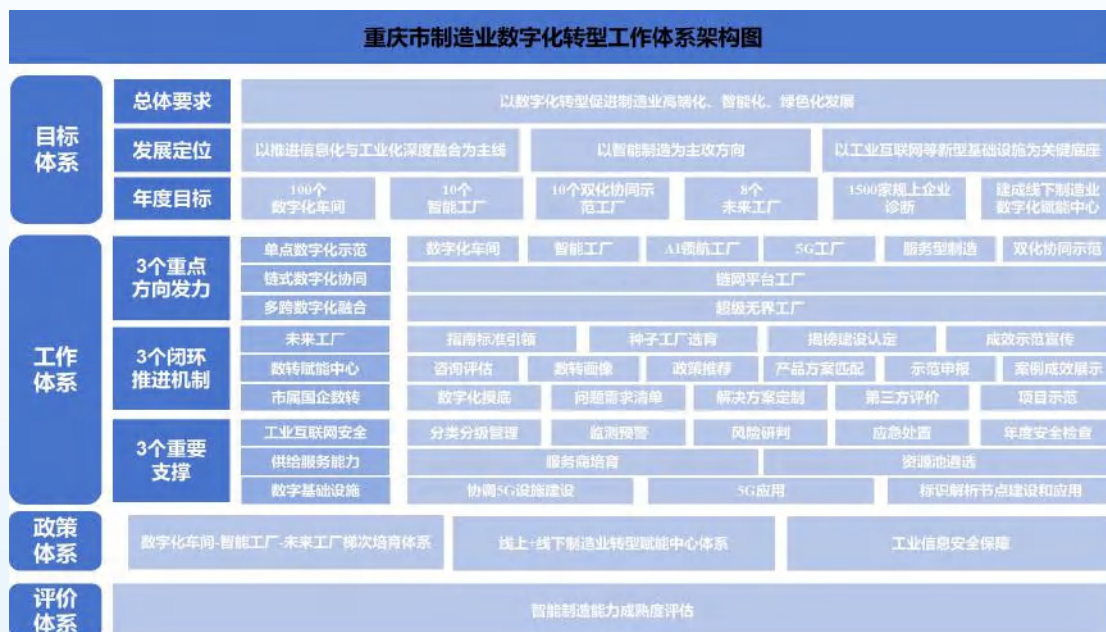


图 重庆市制造业数字化转型工作体系架构图

（二）打造制造业数字化转型赋能中心“线上+线下”服务模式

建成投用制造业数字化转型赋能中心线上平台，重塑数字化转型赋能一件事业务流程，打造数转引领、数转问诊、供需匹配、运行保障等业务场景。启动建设线下制造业数字化转型赋能中心，加快吸引双跨平台、电信运营商、智能装备和工业软件供应商、数字化转型解决方案服务商等全量入驻，形成“线上+线下”联动的赋能服务模式。

（三）加快推动“点一线一面”数字化转型

“点”上聚焦工业企业设备更新和工业软件应用，注重系统集成和数据贯通，以场景数字化推动建设数字化车间和智能工厂。以智能工厂为基础，加快人工智能赋能，迭代升级建设AI领航未来工厂。“线”上推进链式改造，支持产业链重点企业建设链网平台未来工厂，带动产业链上下游大中小企业协同实施数字化改造。“面”上推动跨界融合。支持龙头企业打通市场端、生产端、服务端壁垒，归集价值链核心要素，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，建设超级无界未来工厂。

（四）构建数字化转型服务机制

建立“评估建档立卡—诊断定制方案—顾问辅导实施—金融配套支持—后续优化评价”的数字化转型帮扶闭环工作机制，引导企业实施数字化改造。以政府购买服务支持意向实施数字化改造的工业企业开展诊断，精准制定解决方案，引导实施改造。建立“1个产业联盟+42家服务机构+432余名专家学者”的第三方制造业数字化转型评价机制，围绕行业、企业、区县“三类主体”，采取企业自评和专家评价“双向双评”方式，科学、系统、全面监测评价制造业数字化转型发展水平。

（五）持续提升数字化改造基础支撑

不断增强工业互联网标识解析顶级节点功能，累计接入二级节点53个，企业3.6万余家，标识解析量超过327亿。持续培育国家级“双跨”平台和特色专业型工业互联网平台。发挥联盟桥梁作用，深入区县、园区、企业持续开展宣贯、观摩、培训，举办首届制造业智能化解决方案创新大赛、全国“双跨”工业互联网平台大会等活动。增设工业互联网与智能制造高级职称。

三、成效亮点

（一）“产业大脑+未来工厂”场景初显成效

迭代《重庆市未来工厂建设指南（2.0）》，完善未来工厂“12343”建设构架，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。服装行业产业大脑已接入486家服装企业，汇聚行业数据超过200万条。

（二）数字化赋能体系加速建成

线上数字化转型赋能中心平台已入驻服务商211家，上架数字化转型产品455个、解决方案144个，服务企业1000余家。汇聚高校、科研院所、领军（链主）企业、数字化服务商、金融机构等514名专家顾问，推动实施“一对一”数字化转型长期顾问服务，为企业数字化改造实施提供科学建议。联合金融机构参与评估诊断过程，靠前服务企业58家，提供43.93亿元贷款支持。

（三）智改数转成效稳步提升

截至 2024 年 7 月，推动数字化改造项目（含数字化车间、智能工厂、工业互联网新模式）258 个。累计建成 1096 个数字化车间和 183 个智能工厂，生产效率提升 58.5%、运营成本降低 23.9%、产品不良率下降 41.6%，均高于全国平均水平。国家级智能工厂数量西部第一。

四、经验启示

（一）培育壮大“33618”现代制造业集群体系，夯实实数融合根基

构建“33618”现代制造业集群做大做强机制。着眼提升重庆优势产业领先地位，统筹布局重大生产力。建立保持制造业合理比重投入机制，优化产业母基金运作和监管机制。

（二）健全人工智能赋能新型工业化机制，蹚出实数融合新路径

加快实施人工智能创新工程，打造开源生态体系，培育一批面向工业领域的垂直大模型。以人工智能打造智能制造“升级版”，深化在制造业全流程融合应用。构建以 AI 智能体为支撑的“产业大脑+未来工厂”新模式。

（三）大力发展数字经济，强化实数融合支撑

完善数字基础设施统筹机制，推动“疆算入渝”和国家“V2V 视联网”“车路云一体化”应用试点。深入实施“满天星”行动计划，着力打造具有全国竞争力的数字产业集群。

（四）构建数字经济重点领域基础性制度，形成实数融合重要底座

完善数字经济监管机制，健全平台经济常态化监管制度。加快建设和运营国家数据基础设施，探索开展数据基础制度改革试点，完善数据要素市场体制机制。

（五）健全政策、人才和金融要素协同联动机制，加强实数融合工作保障

完善实数融合政策体系，推动增量政策和存量政策形成叠加效应。完善人才培养体系，建立金融服务实体经济激励约束机制。

（六）强化企业想融会融敢融工作体系，激发市场主体动力活力

构建强化政策宣贯落实、健全赋能服务机制、构建数转梯度培育体系，着力解决“不愿融”“不会融”“不敢融”问题。

（七）建立部门联动、资源共享的发展机制，加快形成合力

建立完善政企协作、跨部门协同、市区联动机制，促进全要素资源上下协同。

四川省：“三位一体”优化政策服务体系，助力制造业企业“会转、敢转、愿转”

摘要：四川深入实施制造业智能化改造数字化转型行动，统筹政策、资金、产品和解决方案，着力破解企业不会、不敢、不愿等突出问题。一是强化政策引领，制定专项行动计划，构建“智改数转”评价指标体系，因企施策规划转型路径，让企业“会转”。二是加大财政资金支持，省级财政支持大中小企业更新改造，与市（州）形成联动支持，让企业“敢转”。三是丰富转型服务供给，构建专业服务供给资源池，强化公共服务支撑，引导政府购买服务帮助企业找准症结，让企业“愿转”。

一、背景情况

四川省两化融合发展指数居全国第 10 位。根据对全省 8000 多家工业企业摸底结果显示，截至 6 月底，全省规上工业企业数字化转型覆盖率达到 36.2%，约 2/3 的企业仍处于起步建设阶段，总体处于点上不断突破并加速向面上覆盖的过渡阶段。同时，制造业数字化转型不够均衡，不同行业、不同环节之间差异较大，生产设备数字化率、关键工序数控化率等多项指标较先进省份差距明显，本地数字化服务能力不强，需切实构建起政府、企业和社会多主体联动合作的机制，多角度统筹协调，形成推动制造业“智改数转”的合力。力争到 2027 年，全省规上工业企业实现数字化转型全覆盖，累计打造 300 个省级以上“智改数转”标杆项目，规上工业企业关键工序数控化率达到 75%、数字化研发设计工具普及率超过 92%，全省制造业数字化转型和智能制造水平进入全国第一梯队。

二、主要做法

（一）强化政策引领让企业“会转”

省委十二届三次全会明确提出实施规上工业企业“智改数转”全覆盖行动。2024 年 2 月，省委以“新春第一会”形式对推进制造业“智改数转”进一步明晰“任务书”“施工图”。充分衔接国家数字化战略布局，全力推动出台制造业“智改数转”行动计划，融合国家标准构建适应本地区实际的“智改数转”评价指标体系，加快编制化工园区以及原材料、装备、白酒等 12 个领域“智改数转”实施指南，务求抓住关键、精准施策。

（二）加大财政金融支持让企业“敢转”

资金投入大是企业“不敢转”的一大原因，省政府出台六大优势产业提质倍增“10 条支持政策”，省级财政每年安排转型资金支持企业实施“智改数转”技术改造，结合大规模工业设备更新，全方位支持大中小企业更新改造。同时，联合人行加大“智改数转”项目贷款支持力度。截至 6 月底，全省“智改数转”入库企业贷款余额 3653.4 亿元、同比增长 2.7%。

（三）完善服务供给让企业“愿转”

加快实施优质供应商培育和数字化平台建设行动。一方面做强专业服务，面向全国遴选发布 2 批次 140 家优质供应商，356 项产品和服务，促进企业供需精准对接。另一方面完善公共服务，落地华为数字机器人创新中心等服务载体，高标准建设制造业“智改数转”赋能平台，为产业链上下游企业提供普惠开放的公共服务。联动市（州）进企业、进园区、进集群开展工业互联网“百城千园”、智能制造等数字赋能活动，广泛凝聚数字化转型共识。

三、成效亮点

(一) 重大项目加快建设

目前入库“智改数转”项目 2951 个，其中在建项目 1806 个、总投资超 5300 亿元。今年计划支持 400 余个“智改数转”企业项目，带动核心软硬件投资约 300 亿元，预计年内完成 500 个项目竣工。

(二) 评估诊断全面铺开

结合两化融合、数字化转型等国家标准和评测指标，融合构建四川省“智改数转”评价指标体系。截至 7 月底，全省累计组织 9000 余家工业企业开展评估诊断、约占全省规上工业企业的 50%，德阳、巴中完成规上工业企业评估全覆盖，成都、泸州、宜宾等通过政府采购累计为 1227 家规上工业企业开展免费诊断，一大批企业通过诊断确立数字化战略规划，针对不同规模、不同行业、不同阶段的企业需求精准施策。

(三) 赋能平台即将投运

四川省制造业“智改数转”赋能平台定位同时围绕制造业转型升级成效展示和体系化服务的专业平台，按照成果展示、产品发布、教育培训、供需对接 4 大功能规划建设，力求让不同类型企业“看得懂、学得会、找得到”。

四、经验启示

(一) 政府加强引导

系统建立“宣传、评估、诊断、规划、实施”的诊断流程，聚焦企业所需所盼制定扶持政策，切实降低企业改造成本，激发企业积极性。

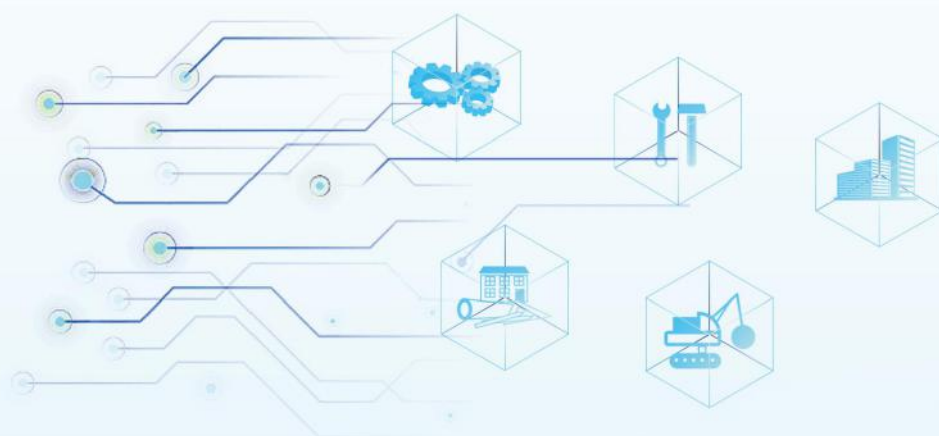
(二) 突出企业主导

特别是发挥链主企业、龙头企业等示范引领作用，带动产业链供应链配套企业协同转型。

(三) 强化工作统筹

与“两重”“两新”等战略工作以及技改、中小企业城市试点等联动实施，促进“智改数转”项目实施。

市级篇



北京市顺义区：开展数字化转型推动区域制造业高质量发展

摘要：北京市顺义区在全市范围内率先出台智能制造专项政策，多措并举鼓励区内制造业数字化、智能化转型升级。政策期内共累计完成智能制造诊断 100 家，完成智能转型升级项目 100 个。天玛智控、首钢冷轧、曲美家居及安泰科技空港新材分公司 4 家企业揭榜工信部智能制造示范工厂；首钢冷轧成功获评国家智能制造标杆工厂；15 家企业获评北京市智能工厂、北京市数字化车间称号，获评数量全市第二。数字化转型成为推动区域制造业由“顺义制造”向“顺义智造”提升发展的新引擎。

一、背景情况

顺义区在全市率先启动实施智能制造三年行动计划并编制出台系列智能制造专项支持政策，以构建智能制造创新发展生态、促进产业转型升级和提升发展水平为导向，着重从智能制造供给、需求和要素保障三方面，为全区智能制造发展定方向、立标准、指路径，不仅为全区制造业向智能制造转型升级提供“路线图”，也为推动北京创新产业集群示范区建设、促进新旧动能转换、培育增长新动能亮出“信号灯”。

二、主要做法

（一）打造智能制造标杆企业

重点培育市级和国家级智能制造标杆企业，打造具有重要影响力的智能制造样板，对获得国家级市级智能制造标杆工厂、智能工厂、数字化车间分别给予政策支持。

（二）开展企业智能制造诊断评估

开展全区企业智能转型升级及现状调查，详细了解区内企业生产经营实际情况及智能制造现状，实现整体摸底，同步遴选重点领域、重点区内制造业企业开展实地走访，通过生产现场调研、企业交流座谈等形式对重点制造业企业进行咨询诊断。

（三）服务推动重点制造业企业智能升级

围绕新能源智能汽车、第三代半导体、航空航天三大主导产业及新一代信息技术、医药健康、智能装备和都市产业等高精尖产业，开展支持企业智能转型升级项目，助力企业在生产效率、产品质量、生产管理能力、节能环保等方面实现进步。

（四）开展优秀智造场景交流推广

开展“走进智能制造标杆企业”研学交流活动，先后赴三一重工、曲美家居以及多个区内外智能制造优秀场景，为顺义区制造业企业技术人员和高管打开思路、开拓转型升级视野，引导激发区内重点制造业企业加快实施智能转型升级。

三、成效亮点

（一）打造智能制造标杆示范

推动首钢冷轧成功获评国家智能制造标杆工厂，天玛智控、曲美家居、首钢冷轧、安泰科技 4 家企业揭榜工信部智能制造示范工厂；SMC、尼得科等 15 家企业获评 21 个工信部智能制造优秀场景，场景数量全市第一；北汽越野车、雅昌艺术印刷等 15 家企业获评北京市智能工厂、北京市数字化车间称号，获评数量全市第二。

（二）智能制造诊断评估

遴选优质智能制造诊断服务商“一对一”上门把脉问诊，围绕传统制造业中生产工艺、系统集成、能源管理、环保建设等方面，从四大方向 11 个领域，搜集企业痛点、难点、堵点 2000 余个，提出切实可行建议千余条，帮助企业降本增效。截至目前，全区共 100 家企业完成诊断工作，同时形成新技术新产品新场景名录，以诊断推动智能改造提质增效，形成典型经验做法并在北京市推广。

（三）智能制造转型升级

支持企业围绕智能工厂/数字化车间、智能制造单元/智能产线、智能制造装备/工业软件工程化应用等开展不同层次的改造提升，提高劳动生产率、能源利用率，降低企业运行成本。截至目前，共完成改造项目 100 个，全区规上制造业重点企业人均生产率较上一年度提高 12.6%，能源利用率平均降低 10.9%，关键工序数控化率提高 31.6%，平均达到 52.6%，企业运营成本平均降低 8.5%。

四、经验启示

（一）强化产业政策和资金保障

通过创服务、出政策、谋项目、优环境、助补贴，大力宣传、精心组织，持续推进智能制造标杆企业建设，推进智能制造协同创新和示范应用。

（二）加强产业集群和龙头引领

依托北京创新产业集群示范区建设，聚焦制造核心环节、核心技术和品牌产品的带动作用，推动技术、产品在产业链上中下游紧密衔接，提高产业集群整体竞争力，推动制造业数字化转型模式从单一企业向产业园区、产业集群延伸提升。

（三）建立常态化评估机制

组织智能制造诊断评估服务商，面向全区规模以上制造业企业，通过线上自评、线下评估等形式，常态化开展智能制造成熟度诊断评估工作，形成对区内制造业企业智能制造能力提升下降情况的动态跟踪机制。

天津市北辰区：应用“点-线-面-体”一体化推动模式，推动北辰区制造业数字化转型

摘要：天津市北辰区作为传统工业基地，围绕制造业数字化转型工作，采用“点-线-面-体”一体化推进模式，联动发力，多措并举，破解数字化转型难题。以供需适配为应用场景，促进企业数字化转型，打造国家级智能制造示范工厂 2 个，市级智能工厂和数字化车间 23 家；以工业互联网为抓手，形成“3+4+2”先进制造产业链发展体系；结合应用配套联合体与创新联合体，打造 1 个市级产业集群，3 个市级中小企业特色产业集群，2 个市级主题园区；以精益智能制造促进中心为抓手，推动北辰区制造业数字化转型生态建设。

一、背景情况

天津市北辰区是天津市传统工业基地，注册工业企业 5122 家，规上工业企业 561 家，中小微企业占比 90% 以上，形成了“3+4+2”先进制造产业链发展体系：做大高端装备制造、中医药、汽车与新能源汽车等 3 条优势产业链；做强新能源、新材料、生物医药、信息技术应用创新等 4 条新兴产业链；做优现代轻工、绿色石化等 2 条传统产业链。采用“点-线-面-体”一体化联动推进模式，争取通过 3—5 年时间打造“点-线-面-体”的一体化推进制造业数字化转型的“北辰范式”。

二、主要做法

（一）成立天津市精益智能制造促进中心，单点突破

整合生态资源与龙头企业，围绕企业数字化转型应用场景，建立重点企业清单，厘清企业现状问题及数字化转型方向、路径，解决企业不想转、不敢转、不会转的问题，实现单个企业数字化方面的点状突破。

（二）围绕重点产业链梳理产业图谱，推动链式数字化转型，串点成线

基于“3+4+2”产业体系开展全面调研，厘清产业链、供应链总体现状问题和方向路径，明确链式协同的应用场景，精准定位共性技术协同攻关、共性能力协同建设等要求，形成链主带动的整体提升方案。

（三）构建产业集群、产业园区，推动区域数字化转型，聚线成面

建立天津市智能制造装备产业集群，数智化工业母机、数字印刷装备、高性能基础新材料 3 个中小企业特色产业集群，绿色新能源装备、动力部件制造产业 2 个主题园区，“一群一策、一园一策”带动集群、园区企业协同开展数字化转型。

（四）建立政策保障，全面打造北辰区制造业数字化转型生态

依托促进中心，建立数字化服务商产品展示平台，通过线上线下产品展示，供企业了解数字化转型技术、产品及服务，便于企业比较和择优，减小企业“不敢转”的影响。

三、成效亮点

（一）围绕重点产业、重点企业，推进产业链建设

引入中国通用技术机床天津研究院，打造国家级高端数控机床研发基地和机床行业高端人才聚集培养基地。以天锻公司为核心绘制产业链图谱，助力天锻公司建立重型锻压装备客制化工艺与智能化健康管理服务平台，扶持上下游创新型企业数字化转型，增强产业链韧性，做强企业研发、制造硬实力。

（二）聚线成面，引领产业集聚发展

依托重点产业链、搭建产业图谱，建立产业集群，产业集群、园区内培育国家级智能制造示范工厂 2 个，打造国家级智能制造应用场景 3 个，建立久跃科技、天津大族、万控电气等 23 家市级智能工厂和数字化车间，指导建立创新型中小企业 282 家，市级专精特新中小企业 137 家。

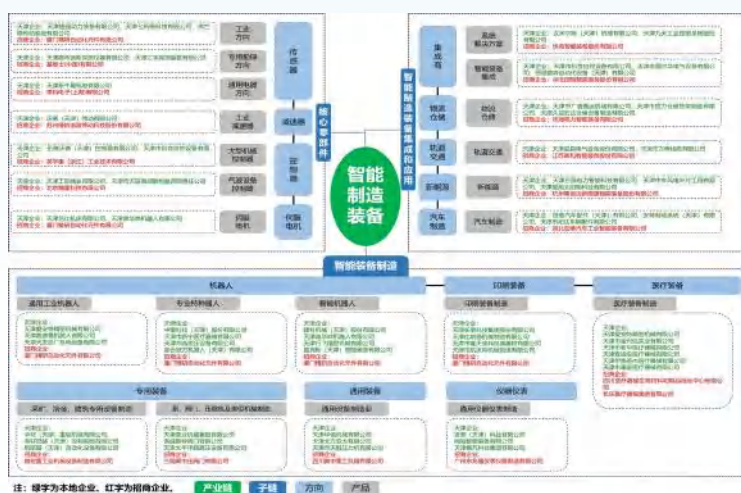


图 1 智能制造装备产业链图谱

（三）面动成体，指导建设促进组织，打造转型生态

探索以促进组织的形式，集政产学研金介创用于一体，围绕重点产业领域，建设产业集群，带动制造业数字化转型。



图 2 促进组织带动资源集聚模式

四、经验启示

（一）点上围绕数字化转型应用场景建立重点企业“一企一档”，实施梯度培育

围绕全区“3+4+2”先进制造产业链发展体系，大力挖掘扶持专业化水平高、创新能力强、成长性好的中小企业，清单式精准辅导和培育，助推数字化转型。

（二）线上注重产业协同

推动产业链“链主”企业组建创新发展联合体或应用配套联合体，以“样板间打造+链式平台”方式，带动区域产业链供应链企业整体数字化水平提升。

（三）面上以供需适配为主线，精准供需对接，推动数智赋能

依托促进中心运营装备制造产业集群及中小企业特色产业集群。以线上交流、座谈沙龙、供应商产品展示、精准撮合对接、清单式服务等形式持续开展产业集群内企业对接活动，提升数字化转型意愿。

（四）以生态为引领，全面赋能区域制造业数字化转型

多级部门联动，推动工信、金融、科技、政务服务等部门开展个性化、订单式服务，促进技术、资金、人才等要素资源向企业集聚，构建中小企业高质量发展生态。

江苏省无锡市：推动供需双向发力引导企业数字化转型

摘要：无锡市通过政策举措体系化、条块工作集成化、供给服务集成化、示范标杆梯队化、供需对接精准化，立足点上改造、聚集重点行业、推动面上提升，形成了以制造业中小企业数字化转型能力中心为核心的数字化服务支撑体系，建立了国家、省、市三级智能制造标杆体系，常态化开展供需对接，场景化推动“小快轻准”数字化解决方案落地，探索推进数字化服务体系创新、场景化推进、分级分类诊断、产业链精准服务的工作模式，两化融合发展水平全国领先。

一、背景情况

无锡是民族工商业的发祥地，2023 年全市工业企业近 8 万家，涵盖 33 个行业大类，其中规上工业企业 8130 家，规上工业总产值达到 2.54 万亿元。全市制造企业亟需通过数字化转型提升生产管理水平，减少信息孤岛问题，降低成本并提高反应速度，实现库存的自动化、智能化管理，增强供应链协同效率等，但改造中的投入成本、试错风险、数据安全所带来的企业隐患、数字化专业应用上的欠缺等痛点，致使部分企业数字化转型遇到阻碍。为此，无锡市以政府侧投入带动企业侧投入，以企业为主体，探索从供给侧和需求侧双向发力，提升数字化服务能力，加强供需对接，推动企业数字化改造。

二、主要做法

（一）政策举措体系化

市委市政府 2015 年启动实施产业强市战略，将智能化摆在首位，鼓励企业实施智能制造。先后实施三轮“智能制造三年行动计划”。2022 年 1 月发布《无锡市加快智能化改造数字化转型绿色化提升推动制造业降本降碳降碳三年行动计划（2022-2024 年）》，实施千企画像、千企改造、千企领航、千企上云、千企转型、千企创新、支撑保障七大工程，同时出台的还有 20 条政策举措，全面开展企业数字化免费诊断，并对企业智能化改造、智能制造标杆创建等进行支持。



图 相关战略及政策文件

（二）条块工作集成化

狠抓“全市一盘棋”，市级层面成立数字经济提速和数字化转型领导小组，下设 6 个专项工作组，累计配套出台专项政策文件 40 余个。市工信局牵头数字经济工作组，统筹推进数字产业培育、产业数字化转型和信息基础设施建设等工作，协同推动数字经济高质量发展。

（三）供给服务集成化

以 1 家核心服务机构牵头加 N 个协作单位的“1+N”联盟形式，建设 6 个能力中心。集成电路行业能力中心主要实施软件与轻量化硬件改造，高端装备、汽车与零部件行业能力中心重点推广机器人应用和设备改造，高端纺织服装能力中心主要推广工业互联网平台应用，2 个综合型能力中心侧重集成改造。有序推进企业数字化诊断，推出“标准版”“升级版”诊断，制订诊断工作指引、验收工作指南、资金管理办法，科学规范开展企业数字化诊断。

（四）示范标杆梯队化

每年跟踪推进 100 个智能化建设重点项目。依托场景开展市级智能工厂、智能车间、智能场景等标杆认定工作，打造国家、省、市三级标杆示范体系，编发示范标杆典型案例、典型场景汇编，让各行各业都能“看样学样”进行改造。

（五）供需对接精准化

将供需对接作为各类“智改数转网联”活动的核心环节，通过政策解读会、沙龙等形式精准聚焦目标，解析数字化转型典型案例，征集和推介“小快轻准”优秀解决方案，推动企业理解智能制造、客观评估自身数字化水平、熟悉服务机构，2023 年以来全市累计开展赋能活动 222 场。

三、成效与亮点

（一）数实融合走在前列

2023 年无锡两化融合发展水平达到 73.2，超过全省平均水平（67.9）7.8%，数字化研发设计工具普及率、关键工序数控化率、经营管理数字化普及率分别达到 92.6%、69.1%、86.5%，国内领先。

（二）形成国家、省、市三级标杆示范体系

2022 年以来，全市新增智能制造标杆 4950 个，基本形成国家级数字化转型标杆全覆盖、省级标杆行业覆盖广、市级标杆有特色的国家、省、市三级标杆示范体系。

（三）推动了一批项目建设

2022 年以来每年推动 100 个智能化建设重点项目，累计完成投资 1823 亿元。2023 年以来，运用企业诊断结果，每年重点跟踪推进 200 个轻量化智能化改造项目，累计投入 5.11 亿元。

（四）建立了较为完备的服务体系

现有省级智能制造领军服务机构 33 家，省级重点工业互联网平台 23 个，市级企业数字化优秀服务商 105 家，全市 6 家能力中心协同各类服务单位 69 家，初步形成抱团作战合力。

四、经验启示

（一）服务体系创新模式

打造“综合型+行业型”制造业中小企业数字化转型能力中心，持续推动能力中心实体化、市场化运营，加强能力中心与集群促进机构、特色园区等工作协同，形成“链式”转型的“组合拳”。

（二）场景化推进模式

以《智能制造典型场景参考指引（2021）》为依托，创树市级智能制造标杆，引导企业细化形成典型应用场景，以场景为基本模块对智能车间、智能工厂进行功能分解。

（三）分级分类诊断模式

依托现有诊断工作基础，打造“标准版”+“升级版”分级分类诊断模式，建立诊断（需求提炼）、改造（过程服务）全流程服务机制，推动诊断工作由推送服务向按需服务、线下为主向线上线下并行转变，注重共性需求提炼。

（四）产业链精准服务模式

开展“十链千企”数字化赋能惠企行等数字化转型推进活动，发布汽车及零部件、高端装备等产业链智能制造典型场景、共性需求及个性化需求，开展供需精准对接，推动项目建设。

浙江省杭州市：树立创新标杆，建设引领灯塔全面深化杭州制造业数字化转型实践

摘要：杭州市大力推进“智改数转网联、上云用数赋智”，贯彻“四个融合”理念（大小融合、软硬融合、数实融合、人机融合），聚焦“两条路径”（自上而下的整体规划、自下而上的迭代优化），培育“两类企业”（数转标杆企业、优质服务商企业），确保实现“两项目标”（阶段性完成城市试点建设目标、规上工业企业数改实现全覆盖），全面推进中小企业智改数转，打造制造业数字化转型的杭州范例。

一、背景情况

坚持以智能制造为主攻方向，数字化、网络化、智能化改造并联推动、迭代发展。自 2013 年以来，走出一条从机器换人、工厂物联网、企业上云到未来工厂的智造之路。2022 年，杭州入选全国首批建设信息基础设施和推进产业数字化成效明显市（县）。2023 年，杭州入围全国首批中小企业数字化转型城市试点。杭州通过试点先行、融合赋能、体系突破，引导推动全市规上工业中小企业从数字化“简单应用”向“深度应用”转变，实现“试成一批、带动一片”，全面提升中小企业数字化水平。

二、主要做法

（一）紧盯城市试点

一是“点”上精准摸底。完善市区镇（街）三级联动机制，对 554 家试点企业开展入户调查动员，形成面上情况调研报告。二是“线”上个性化辅导。充分调动长三角（杭州）制造业数字化能力中心、总包商和行业协会积极性，针对性开展活动。活动累计已达 75 场，逾 4500 人次参加，推动形成试点企业抓紧改、大胆改、坚决改的良好局面。三是“面”上统筹推进。实施推进区县和总包商工作的双周报晾晒制度，形成比学赶超良好氛围。

（二）紧盯规上工业企业数改全覆盖。

一是聚焦中小企业，推进早达标。加快推广轻量级硬件设备和软件应用，定向推进规上工业企业实现全覆盖。二是聚焦龙头企业，推进高达标。引导行业龙头组织产业链上下游中小企业开展“1+N”形式的链式改造，携手加速数字化转型进程。三是聚焦服务商，推进快达标。实施数字工程服务产业三年行动计划，组建数字工程服务商联盟，丰富数字工程服务供给。



图 2024 年杭州市数字工程服务商地图

三、成效亮点

（一）推进“生态底座”建设

一是开展“制造业+”行动。以订单和营销为切入口，推动杭州中小企业“大市场”与阿里“大生态”的“大对接”。经半年磨合，桐庐针织、制笔两大产业线上交易额突破 3.6 亿，同比增长近 40%。二是开展“开放日+”行动。创新“钉钉开放日”活动，邀请企业走进阿里，近距离体验钉钉在生产制造、经营管理及人工智能等场景的应用，已组织活动 2 场，参与企业近 100 人次，40%左右现场达成合作意向。三是开展“服务商+”行动。协调明度智云、浙移集成等服务商与钉钉共建服务型生态，鼓励阿里云、华为云加速融入图快“企业大脑”生态，提升底座数字化整体解决能力。钉钉在全市规上工业企业覆盖率已突破 50%。加快“企业大脑”力争实现临安电线电缆行业全覆盖。

（二）推进“人才底座”建设

一是建立科技特派员队伍。召开全市科技特派员助企数字化转型试点启动会，鼓励将先进技术、理念带入企业，以点带面推动数实融合，首批 50 家试点企业和科技特派员已完成“供需”匹配，计划在 2 年内打造一批“现场可看、绩效可信、样本可学”的典型标杆。二是建立数改陪跑员队伍。推动通信运营商及广电运营商构建差异化数改服务，释放运营商在网点布局、人力资源等方面的优势特点，解决中小企业数改后顾之忧。三是建立区域服务站队伍。进一步巩固地区数改 1.0 成效，针对桐庐、建德、淳安等服务商实力较弱的地区，以定点派驻服务的方式，推进服务商与企业交流合作，提升数改的用户体验和服务保障。

（三）推进“金融底座”建设

一是定制化贷款服务。创新设计“试点贷”“数e担保贷”等专项产品，对符合条件的企业给予不超过预计补助额 10 倍的贷款担保。二是定制化租赁产品。推动宁波银行在杭州试点“设备之家”产品服务，为中小企业提供“买设备、卖设备、用设备”的一站式服务平台，推动企业设备更新。三是定制化金融产品。印制《杭州市中小企业数字化转型金融服务产品手册》，将 15 家在杭金融机构推出的近百款定制金融服务产品汇编成册，线上线下同步推广。

四、经验启示

（一）强基础，持续释放未来工厂的引领和示范效应

一是推动拓面提质。鼓励企业开展创新探索，形成一批解决方案，赋能行业智能化升级，提升企业整体数字化水平。**二是推动示范引领。**打造“未来工厂开放日”品牌，鼓励未来工厂展示数字化赋能能力，分享数字化建设成果，鼓励中小企业走进未来工厂，学习交流建设经验。**三是推动链式改造。**鼓励龙头骨干企业围绕供应链业务协同，组织上下游企业开展“1+N”形式的平台赋能改造。

（二）抓创新，持续擦亮特色工作的成色和品牌效应

一是推进“生态底座”建设。持续完善钉钉和图快底座生态建设，深化提升“生态底座”在企业数改2.0及以上贡献度，打造更多具有杭州特色的标志性成果。**二是推进“人才底座”建设。**推动“科技特派员”制度助力城市试点取得成效，组织召开相关学习交流会，梳理典型案例，落地产学研应用。**三是推进“金融底座”建设。**强化金融产品赋能“链式”数改。推动金融机构研发新产品新服务，支持城市试点和数字化攻关项目中“1+N”项目建设。

（三）促升级，持续提升人工智能的变革和驱动效应

一是完善政策框架体系。总结梳理工业大模型落地应用情况，编制杭州市加快推进人工智能赋能新型工业化行动方案。**二是完善行业数据归集。**鼓励龙头企业采集、梳理行业数据，将行业 know-how 封装进大模型，基于通义等基础大模型微调，实现应用落地。**三是完善开源生态建设。**鼓励阿里云持续探索 MaaS 新模式，支持企业深耕细分垂直领域，做精做强一批具有行业重大影响力的专用模型。

安徽省合肥市：以“工业互联网+先进制造”为路径推动制造业数字化转型

摘要：合肥市深入贯彻党中央决策部署，认真落实国务院办公厅《制造业数字化转型行动方案》和省委省政府建设智能绿色制造强省战略任务，以“工业互联网+先进制造”为路径，以新一代信息技术与制造业融合发展为主线，坚持项目支撑、场景牵引、分类推进，推动产业全链条“上云用数赋能”，加快制造业数字化转型升级，动态完成规上工业企业“智改数转”全覆盖，获批国家首批中小企业数字化转型试点城市、首批制造业新型技术改造试点城市。

一、背景情况

近年来，合肥市以“工业互联网+先进制造”为路径，夯实转型合力，通过健全数字化转型生态，积极推动企业数字化转型，增强企业转型动力和实力，取得积极成效，但企业转型“缺资金”“缺人才”“缺方法”等问题普遍存在，制约了制造业企业数字化转型进程。

二、主要做法

（一）全方位构筑数字底座

建强网络基础设施。打造“云、网、端”互联互通的数字新基建，实施“信号升格”和千兆标杆城市行动，建成国家级互联网骨干直连点、国际互联网数据专用通道，积极申报“扬帆之城”，加快通信基础设施建设。**构建集成化数据体系。**实施“数据要素X”行动，全量全要素归集公共数据，汇集入库352亿条数据，形成3827个信息能力，调用3.3亿次。**壮大工业互联网平台。**坚持“一链一平台”，实施百个平台梯度培育行动，印发《合肥市工业互联网平台梯度培育行动计划（2024-2025）》，健全“国家级—省级—区域级”平台梯度培育体系，增强工业互联网对重点企业、行业、区域、特定技术领域赋能效果。

（二）全领域推动产业数字化

精准化推进中小企业转型。整合打造“1+4+N”数字化转型公共服务体系，分批次、分层级推进500余家试点中小企业数字化转型项目，助力中小企业数字化转型。坚持培育一批、招引一批、壮大一批，加快发展数字化转型服务商。**全覆盖推进规上企业转型。**对2700余家规上工业企业分规模、分批次开展咨询诊断，动态实现规上工业企业“智改数转”全覆盖。印发《合肥市“领航灯塔”企业梯度培育行动计划（2024-2025）》，以“领航灯塔”带动企业“看样学样”。**整体性推进产业园区转型。**支持园区数字化转型和打造样板企业，完善园区工业互联网公共服务平台，重点培育并引进具有行业特色的数字化解决方案提供商，打造“一区一业一样板”。**大规模推动设备更新。**围绕3个重点行业遴选20个重点技术改造项目，大力推进“智改数转网联”新技改。

（三）全链条推动数字产业化

打造数字产业集群。加快打造新一代信息技术世界级产业集群，新型显示产业规模全球第1，量子产业聚集企业数、授权专利数均居全国第1，集成电路产业竞争力全国前3，人工智能成为“4+1”国家重点布局城市。**拓展数字产业场景。**创新数字消费、数字金融、数字政务等应用场景，搭建“政务云+城市中台+典型应用”的城市大脑体系。

（四）全过程推进产业创新

提升数字创新策源能力。系统打造高能级创新平台，高效运行量子信息国家实验室，布局建设未来网等大科学装置，组建运行数据空间、人工智能研究院，合作共建 19 个数字领域新型研发机构。**攻关数字产业共性技术。**发布“揭榜挂帅”攻关清单，实施重大技术攻关工程，获批智能语音、通用机械基础件 2 个国家制造业创新中心、居全国第 2 位。**加快数字科技成果转化。**打造概念验证、中试小试、众创孵化等转化载体，发布数据技术场景清单 100 多个，培育省级大数据企业 887 家、占全省 71%，获批建设全省唯一数字经济创新发展试验区。

（五）全要素优化服务生态

完善标准体系。发布智能工厂、数字化车间、企业上云 3 个数字化转型指南，推动 95 个智能制造典型跻身全国示范。**挖掘数据潜能。**加快推动“工业大脑”建设，导入全国最大的数字工品库，构建“6+5+X”产业链图谱，梳理完善 2700 余家规上工业企业产品信息库。**优化人才保障。**引导高校设立人工智能、大数据专业，与安徽大学等高校共同培养数字化人才，与华为等企业共建产教融合实训基地，依托创新平台、重点产业集聚各类人才超 20 万人。

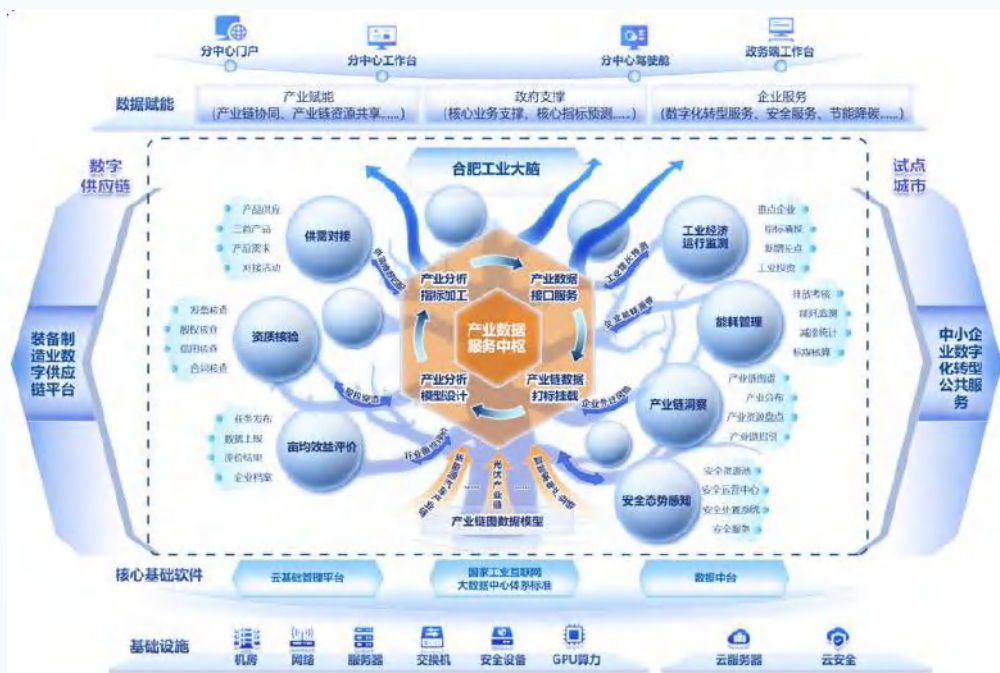


图 合肥市“工业大脑”示意图

三、成效亮点

（一）工业互联网平台能力持续夯实

入选国家级工业互联网平台 11 家，占全省 48%；拥有省级工业互联网平台 25 个，占全省五成。推动容知日新、巨一科技等 11 家工业互联网企业成功上市。

（二）中小企业转型步伐持续加快

遴选 2700 余家腰部企业，推进“智改数转”咨询诊断及综合服务项目，坚持“一企一案”推进 2000 余家规上工业企业实施数字化项目改造，动态完成合肥市规上工业企业“智改数转”全覆盖目标。每年推动超 2500 家企业上云用平台，累计实现 1.7 万家企业“上云用数赋智”。

（三）链主引领能力持续增强

累计建成省级智能工厂、数字化车间 221 个，市级 1397 个；新入选工信部新一代信息技术与制造业融合发展、物联网赋能、大数据产业发展等各类工业互联网领域试点示范项目 31 家次，累计入选 149 家次。

（四）园区整体转型持续推进

支持经开区、肥西经开区、长丰双凤经开区、新站高新区等园区整体数字化转型，获评省级数字化转型示范园区。

（五）数字服务生态持续优化

促成中国工业互联网研究院安徽分院在肥落户，吸引华为、腾讯、阿里等头部服务商在肥落地，集聚 200 余家全国优质解决方案服务商。支持羚羊工业大模型升级至 V1.5 版本，从海量数据和大规模知识中持续进化，实现企业基础需求从提出、规划到解决闭环。

四、经验启示

（一）健全政策体系

明确以工业互联网平台驱动企业数字化转型的思路和打法，形成了“2+1+4”行动体系，即“2 个方案”（工业互联网创新发展实施方案、以数字化转型推动制造业高端化智能化绿色化发展实施方案），“1 个政策”（支持工业互联网专项政策），“4 个行动”（百个平台培育专项行动、智改数转诊断专项行动、企业上云专项行动、规上企业智改数转全覆盖专项行动）。

（二）坚持项目支撑

“点”上打造标杆示范项目带动企业看样学样，“线”上发挥“链主”企业引领作用带动产业链生态企业链式协同，“面”上以“园区+平台+产业集群”为路径全面促进区域内企业、产业集群的数字化转型，并统筹用好国家、省、市相关政策，推动企业数字化转型升级。

山东省潍坊市：数智赋能“潍坊制造”蝶变焕新

摘要：近年来，潍坊市抢抓数字时代风口，将数转智改作为工业提质增效和抢占发展制高点的关键变量，坚持有为政府与有效市场联动，以政策布局为工作抓手，分级分类制定行动方案，推动组织模式创新，全面加快“点一线一面”数实深度融合，赋能制造业蝶变焕新，取得明显成效的同时形成一套具有“潍坊特色”的工作体系和可复制可推广的经验做法。

一、背景情况

潍坊工业规模大、门类全，工业产值过万亿元，规上工业企业 4452 家，传统产业占比 70%，中小企业占比 97%。潍坊探索制造业数字化转型起步早、见效好，已形成完善的工作体系。2024 年入选全国制造业新型技术改造城市试点，为数字赋能、设备更新、工艺升级、管理创新提供了新机遇，转型步伐全面加快。

二、主要做法

（一）高位部署，系统化顶层设计

市委、市政府高度重视、顶格推动，成立市委书记和市长任组长的数字经济工作专班，出台工业数转智改《三年行动方案》，明确总体目标、重点任务和实施路径。谋划实施数智赋能“八大行动”，强化攻坚导向。发布支持工业数转智改《十条政策》，构建全方位保障体系。

（二）分类施策，精准化供需对接

“一县一策”入企诊断，规上工业企业入企诊断和辅导培训 100%全覆盖。“一业一策”专题对接，召开产业链赋能和专题供需对接会 142 场，实施“数转智改联盟行”“全域赋能镇街行”等活动。“一企一策”靶向对接，每年形成需求清单千余项。建立“市—县—乡—企”四级数字专员制度，实现工作格局网络化。

（三）以点带面，一体化协同推进

点上“育珠”，聚焦主导产业链主企业和行业龙头，实施“双百”数转智改示范项目，培育转型标杆。线上“串链”，立足“9+3+N”重点产业链，支持链主企业牵引产业链、供应链协同，以平台建设加速链上协同改造。面上“结网”，将新型基础设施部署纳入园区建设要求，基于“工赋潍坊”统一组织，加速政策、技术、应用进园区，培育省级数字经济园区 12 个。

（四）重点突破，规模化人才培养

聚焦核心人才，面向企业家、CIO、数字专员等人才开展“线上+线下”分类培训，一手抓普及，一手抓提升。锚定重点行业，开展钢铁化工、造纸包装、纺织服装、食品加工等传统产业的大规模人才实训 2 万余家次。紧抓关键节点，以市县联动模式，分层次、分行业、分时序节点推动大规模转型培训。

（五）要素集聚，综合化基础支撑

健全平台载体，做强数促中心“一个中心”，做优产业园技术超市和数转智改服务超市“两个超市”，做实评估诊断、梯度培育、万企智配“三个平台”。凝聚服务力量，征集 512 家服务商形成服务商联盟，建设潍坊数字产业园，集聚服务资源。加强基础设施建设，5G 基站建设和开通数量双破 1.9 万个，山东环渤海算力中心算力达 3.7 万个标准机架。



图 潍坊市数转智改工作推进路线图

三、成效亮点

（一）形成一套成熟的工作体系

坚持有为政府与有效市场联手，一方面政府主导，实现“顶层设计、目标任务、实施路径、资源保障、专班推进、结果评价”的工作闭环；另一方面企业主体，通过创新机制、改革方式、激发活力等举措，打造全社会一致、政企联手的工作体系，有效解决企业不愿改、不会改、不敢改、不快改的难题。

（二）推动企业降本提质增效焕新

规上工业企业数字化转型覆盖率、关键环节数控化率等指标位居全省前列，3700 余家企业实施数转智改。“国家一省一市”三级示范体系形成，拥有国家智能制造示范工厂 3 家、5G 工厂 6 家，培育省级智能制造标杆企业 6 家、智能工厂 56 个。重点行业“借数升级”实现效益提升超 20%。万企智配平台赋能 4 千家企业，线上交易额突破 55 亿元。

（三）激发中小企业转型创新活力

数字化转型有效助推优质中小企业量质齐升，为企业转型梯队培育新生力量。转型元年，新增专精特新“小巨人”企业 29 家、独角兽企业 1 家、瞪羚企业 63 家、专精特新中小企业 521 家，创历史新高；新增省级制造业单项冠军 46 家，新增数量和总数连续 3 年领跑全省。

（四）驱动工业经济高质量发展

数字化转型成为潍坊工业稳增长的关键之匙，规上工业企业产值和营收连续3年双过1.1万亿元。实施工业企业重点技术改造项目661项，规模化推动设备更新。动力装备产业入选国家先进制造业集群。先后荣获全国工业稳增长和转型升级成效明显市、全国制造业新型技术改造城市试点等荣誉。

四、经验启示

（一）工作模式创新，“普及+提升”双线推进

坚持从易到难、分类施策、滚动实施，面向未实施转型企业突出引导发动、“一企一档”开展数字化技术应用普及，面向已实施转型企业注重转型深度、“一项一档”助力提级跃升，加快培育“点上标杆、线上示范、面上样板”，引领带动工业企业数字化转型水平全面提升。

（二）转型生态打造，“氛围+服务”协同互补

线上线下开展政策宣贯解读、推广典型案例凝聚共识，四级数转智改专员下沉企业点对点、手把手指导，推动标杆企业由转型受益者向服务输出者转变，支持服务商推出“共性+个性”一揽子专业解决方案，推动服务联盟面向市场开展技术路演、供需对接、产品宣介等综合服务，打造完善转型生态。

（三）专业技术支撑，“产品+人才”便捷供给

推动“小快轻准”数字产品开发推广，建设通用产品免费软件池，探索实施个性产品先试用后付费的“尝鲜”机制，想方设法降低企业转型成本，加速产品的规模化普及。大力开展人才培养，线上线下、规上规下广覆盖，推行CIO“双聘”制和数字工厂共享制，破除人才制约瓶颈，为企业注入创新活力。

（四）要素赋能保障，“资金+资源”有力兜底

常态化开展政金企合作推介活动，构建“专项贷-贴息-担保-保险”的支持闭环，推动企业加快设备更新和数字化项目建设。依托工业互联网平台数据提供融资支撑和贷后管理，将国有融资担保服务落地到企业，依托数字产业园、数转智改促进中心提供公共服务托底，完善激励奖补机制，全面解决企业后顾之忧。

河南省郑州市：“点、线、网”协同发力以数字化转型牵动制造业高质量发展

摘要：郑州市大力实施数字化转型战略，“点”上培育数字化转型标杆，“线”上打造链式转型新模式，“网”状提升智改数转服务能力，累计培育省级以上制造业数字化转型类试点示范企业（项目）626个，建成5G基站5.18万个，认定培育制造业数字化服务商占全省80%以上，上云企业占全省近1/3。数字化转型为制造业高质量发展增添了强劲动能，2024年上半年，全市规上工业增加值同比增长12%，工业经济对GDP的贡献度达62.1%，高技术制造业、工业战略性新兴产业分别同比增长14.3%、11.2%。

一、背景情况

习近平总书记在郑州视察指导工作时，提出了“三个转变”“制造业高质量发展”等重大要求。郑州市拥有制造业企业约1.8万家，涉及308个细分行业，中小企业占比九成以上。传统产业占比大，数字化转型任务艰巨且十分紧迫。近年来，郑州市把数字化转型作为制造业高质量发展的主攻方向，积极开展国家级中小企业数字化转型城市试点和新型技术改造城市试点工作，通过“点、线、网”协同发力，以数字化转型牵动制造业高质量发展，努力实现全市制造业直道冲刺、换道领跑。

二、主要做法

（一）“点”上突破，培育数字化改造标杆

一是建立诊断服务机制，组建近千人数字化转型诊断专家团队，线上与线下相结合、行业普惠与企业深度诊断相结合，政府购买服务与服务商免费义诊相结合，每年诊断企业千家以上，实现规上制造企业线上一轮诊断、线下三年诊断一轮。**二是建立转型项目协同推进机制**，建立数字化转型项目库，每年滚动实施重点智改数转项目200个以上，建立政府引导、企业主体、服务商支撑、智库辅导、金融支持的“五位一体”项目培育推进机制，有效发挥数字化转型政策驱动力。**三是标杆示范推广机制**，建立标杆案例库，定期组织企业现场观摩学习、专家点评剖析、编制行业数字化转型指南和典型案例集，持续总结、移植、推广成功经验和模式。

（二）“线”上协同，打造链式转型新模式

一是打造链式转型新模式，以制造业新型技术改造城市试点为抓手，聚焦汽车及零配件、高端装备、铝基新材料三大重点行业，推动宇通客车、郑煤机、明泰铝业等20个重点数字化转型项目落地实施，带动产业链供应链上下游企业向高端化、智能化、绿色化转型升级。**二是推动大中小企业协同转型**，以中小企业数字化转型城市试点为抓手，构建“诊断辅导+方案设计+实施优化+后续评价”的闭环工作推进体系；制定实施《试点工作推进方案》+《服务机构工作导则》《咨询诊断工作导则》《项目管理办法》“1+3”政策体系，探索大中小企业协同转型的方法路径、市场机制和典型模式。**三是推动产业集群整体转型升级**，把园区作为产业集群整体转型的主战场，建设郑州市经开区、高新区、巩义市三个省级数字化转型示范区，认定49个小微企业园，通过开展星级评定以评促转，不断提升园区新型基础设施能力，实现园区数字化转型水平与新型基础设施建设协同推进。

（三）“网”状供给，提升数字化转型服务能力

一是分层打造制造业数字化转型赋能中心。依托中机六院建设国家工业互联网平台应用创新推广中心，整合“政产学研智金”资源，为企业提供一站式服务。鼓励优秀数字化服务商建设特色数字化转型赋能中心，汇聚行业优秀解决方案。支持有条件的龙头企业建设数字工坊，常态入驻专家、服务商，提

供驻点服务、陪伴成长，使其成为新场景新模式验证创新基地。**二是壮大智改数转供给产业。**加快 5G 网络、新型数据中心、智算超算中心、工业互联网等新型数字基础设施建设，全力打造电子信息“一号产业”，建立智能传感器、算力、机器人、人工智能等重点产业链培育机制，2024 年上半年，全市电子信息制造业同比增长 13.5%、软件业务收入同比增长 25.8%。**三是强化智力和创新能力建设。**成立数字化转型专家指导组，为行业、区域的数字化转型发展规划提供咨询服务，规范智改数转服务内容和标准。引进中国信通院、中国工联院、哈工大等大院名所在郑设立新型研发机构，努力实现关键核心技术在郑州破局。

三、成效亮点

（一）数字化转型标杆示范企业量质齐增

全市累计培育国家级智能制造示范工厂揭榜单位 6 家、新一代信息技术与制造业融合 8 家、工业互联网试点示范 9 家，国家 5G 工厂 2 家。建成省级智能工厂（车间）225 家，生产效率平均提升 30%，运营成本平均降低 20%，单位产值能耗平均降低 10%。

（二）中小企业试点效应逐步显现

首批 152 家试点企业全面开展数字化改造，匹配国内优秀数字化转型服务商 150 余家，打造生产计划优化与智能排产、质量在线检测等 17 个数字化改造共性应用场景和 223 个个性应用场景。中小企业数字化改造成本平均降幅 30%以上。

（三）平台赋能企业数字化改造作用稳步增强

天瑞信科入选国家双跨平台，5 家企业获评国家级工业互联网试点示范项目，3 家企业入选国家工业互联网 APP 优秀解决方案，14 家省级工业互联网平台上线 2200 个工业 APP，连接设备 1937 万台，服务企业 22.6 万家。

四、经验启示

（一）推进制造业数字化转型必须强化顶层设计

郑州市坚持将制造业数字化转型作为新质生产力构建的最关键途径，强化统筹规划和高位推进，成立了以市委主要领导为组长的“数字郑州”建设工作领导小组、制造业高质量发展工作领导小组和以市政府主要领导为组长的郑州市数字经济发展领导小组，每年制定制造业数字化转型工作专案，并纳入全市绩效考核体系，探索形成促进制造业数字化转型长效机制。

（二）推进制造业数字化转型必须强化政策引导

当前企业在实施数字化转型中面临投入成本高、回报周期长、明确见效少等现实问题，强化政策引导和资金支持对增强企业数字化转型意愿，帮助渡过转型难关很有帮助。郑州在加快制造业高质量发展扶持政策中，不断加大市县两级对制造业数字化转型支持力度，同时积极争取国家、省级相关激励政策，解决企业实际困难，提振企业数改智转信心。

（三）推进制造业数字化转型必须强化协同联动

郑州市坚持三个联动，建立制造业数字化转型协同推进机制。**一是政企联动**，充分发挥有为政府和有效市场的相辅相成作用，不断探索公益性服务和市场化运作相结合的政企协作模式，切实帮助企业解

决人才、金融、基础设施、产业供给等制约因素。**二是诊转联动**，实践证明诊断是有效帮助企业找准转型“痛点”、打通“堵点”的有效措施，通过建立“诊断辅导+方案设计+实施优化+后续评价”闭环工作推进体系，引导企业开展以“场景、产线、车间、工厂”为梯度的智能化改造。**三是供需联动**，大力培育既懂行业又懂数字化的服务商，依托有条件的单位，建设一批深耕行业的制造业数字化转型促进中心，开展线上、线下供需对接活动，为企业推荐合适的服务商，实现供需双方高效精准匹配。

湖北省武汉市：链式改造、软件引领、人才支撑“三位一体”推动武汉制造业数字化转型

摘要：习近平总书记一直对武汉关怀备至，先后五次到湖北武汉考察，强调武汉是中国制造业的脊梁、中国新型工业化的样板城市、光电子信息产业独树一帜。武汉是全国重要的工业基地、科教基地和综合交通枢纽，近年来，武汉市以“链式改造”协同推动转型，以软件自主可控为引领提升供给能力、以人才为核心推动要素资源赋能，加快制造业数字化、网络化和智能化进程，推动形成新质生产力，谱写数字化转型引领新型工业化发展的“武汉样本”。

一、背景情况

武汉是国家中心城市、长江经济带核心城市、长江中游城市群核心城市，工业基础雄厚、工业体系完备，41个工业门类中36个有布局。武汉市高度重视信息化和工业化融合发展，先后获批工业互联网新型工业化产业示范基地、国家中小企业数字化转型试点城市、国家制造业新型技术改造城市试点，制造业数字化转型正成为武汉培育新质生产力的一张硬核名片。

二、主要做法

（一）强化政策牵引作用

成立由市委书记、市长任主任的数字经济发展委员会，相继出台支持数字经济加快发展、促进企业技术改造、制造业数字化转型升级等系列政策文件，先后设立技术改造、工业互联网、中小企业数字化转型试点专项资金，在基础设施、融合应用、技术创新、产业生态、安全保障等方面谋划实施了一批重大项目。

（二）以“未来工厂”建设为突破口推动智能化改造

2019年，武汉启动实施“工业智能化改造专项行动”，建设“数字化产线+智能车间+标杆工厂+数字领航”四级模式，制定“未来工厂”地方标准。每年在全国范围内遴选确定5家左右技术改造咨询诊断平台，采用政府买单、免费诊断模式，免费为企业定制诊断方案4000余家次，实现全市规上工业企业咨询诊断全覆盖和重点企业技术改造实施全覆盖。累计打造201条数字化产线，102个示范项目，20家标杆工厂。

（三）推进数字化赋能中小企业

持续开展中小企业数字化转型试点城市建设，选定光通信制造、汽车零部件、生物医药等4个试点行业，524家试点企业，进入诊断咨询改造阶段的企业达371家。“平台+载体”双轨并行运作，线上建成中小企业数字化转型公共服务平台，线下打造中小企业数字化转型创新中心。组织开展“数转赋能行”“数转场景荟”活动，激励全市制造业企业开展数字化转型“比学赶超”。

（四）持续推动工业互联网融合应用

建立网络、平台、标识、数据、安全五位一体建设体系，工业芯片、工业软件、工业控制系统为支撑的自主创新体系，企业平台、行业平台、“双跨”平台多层次发展体系，持续推动“5G+工业互联网”在重点行业深度应用，“5G+医疗”“5G+交通”“5G+园区”等方向广泛应用，光电子信息、生物医药等重点工业领域行业渗透率超过30%。

（五）搭建推广交流平台

连续四年成功承办中国“5G+工业互联网”大会，举办“绽放杯”5G应用征集大赛湖北区域赛、工业互联网标识大会等活动。以技术改造示范项目和标杆企业为样板，每周五走进一家企业举办现场推广活动，累计举办超120场推广会，场均在线观看人数超过2万人次，部分场次在线观看人数超过5万人次。

三、成效亮点

全市制造业数字化研发设计工具普及率83%，关键工序数控化率64%；累计获评19个国家级工业互联网试点示范、16个国家新一代信息技术与制造业融合发展试点示范项目；入选国家5G工厂名录9家。行业转型全面提速，交通行业在首批“双智”试点城市验收考核中获评优秀等级，武汉跨区城市出行服务自动驾驶先导应用试点、武汉阳逻国际港集装箱水平运输自动驾驶先导应用试点等获批交通部智能交通先导应用试点项目。电子信息行业，中国信科、联想、长飞、华星光电、武汉凡谷等龙头企业开展智能化改造建设，并不断在上下游进一步拓展。汽车行业，岚图汽车打造的5G全连接工厂项目解决了园区管理及产线改造升级的痛点，质检效率提升30%，设备综合效率提高到90%以上。央视《焦点访谈》《智造中国》和《人民日报》《湖北日报》等媒体多次聚焦武汉市工业智能化技术改造工作。

四、经验启示

（一）以“链式改造”协同推动转型

面向链主企业和产业链关键环节企业，支持利用新一代信息技术进行全方位、全流程改造，形成四级梯队未来工厂体系；面向中小企业，打造全链条自主可控的数字化转型解决方案，助力中小企业在数字化转型中“单点突破、小步快跑”；面向产业链，以“一链一节点一平台”为底座带动上下游协同转型；面向园区/集群，推进数字场景共建、数字公共服务共享，打造高标准数字园区。

（二）以软件自主可控为引领提升供给能力

实施产业筑基提能行动，打造自主可控软件，为数转提供源头性技术供给；实施智能化改造提档行动，深化人工智能赋能，推动“紫东太初”多模态大模型工业全链条的应用探索，支持精测电子等行业龙头企业面向细分领域和特定场景开发轻量化工业模型的研发应用；实施网联赋能水平提升行动，优化工业网络基础设施，启动“万兆城市”建设，试点部署5G-A网络和50G PON端口。建设全市数字化转型产业大脑，进一步链接全市工业互联网平台，全面提升网络化联接对数字化转型的赋能水平。

（三）以人才为核心推动要素资源赋能

“武汉英才”培育支持计划中专设数字经济方向，实施万名创客创新创业工程，策划100名企业“一把手”浙大、交大培训项目，启动“500+”企业数转专业培训班。组建全市应用场景开放和创新办公室，在制造业率先开展应用示范。落地中部首个工业数据资产登记节点，推进工业数据资产化。成立100亿元数字经济产业基金和50亿元规模光电子信息产业基金，创新金融服务产业数字化转型。建成省级工业互联网安全监测与态势感知平台，积极组织开展企业网络和数据安全分类分级诊断工作。

广东省深圳市：向“数”而行，加快推进新型工业化

摘要：深圳通过打造“智改数转网联”政策体系、实施制造业数字化转型评估诊断行动、发挥工业互联网平台赋能效应、分类推动产业“集群式”转型、夯实数字化基础设施和加强关键核心技术攻关等举措，基本实现规上工业企业“自评+测评”诊断全覆盖，带动 40 万家中小企业上云上平台，形成“灯塔”引领、“标杆”示范、“试点”扩大的梯度示范效应，入选全国首批新型技术改造和中小企业数字化转型试点城市。制造业数字化转型进入快车道，持续释放增长动能，为深圳加快推进新型工业化，加快建设全球领先的重要的先进制造业中心打下坚实基础。

一、背景情况

深圳坚定不移走工业立市、制造强市之路，连续两年实现规上工业总产值、工业增加值全国城市“双第一”，全市规上工业企业超 1.4 万家，数量居全国城市首位，2024 上半年，规上工业增加值同比增长 12%，工业投资同比增长 49%。深圳坚持把数字化转型作为推动制造业高质量发展的重要抓手，将依托完善的先进制造业体系和雄厚的电子信息产业基础，全面推动制造业数字化转型，加快打造全球领先的重要的先进制造业中心。

二、主要做法

（一）“线上+线下”，推动评估诊断全覆盖

全面开展制造业数字化转型评估诊断。线上“网格式”“扫楼式”动员企业进行评估。线下通过实施专项扶持计划开展诊断行动。市级连续两年召开全市制造业数字化转型大会动员部署，每年推动 2000 家规上工业企业开展免费诊断；区级出台配套奖励政策，加速扩大评估诊断覆盖面。

（二）分类推进，引导“集群式”转型升级

实施产业集群数字化转型升级工程，陆续出台“20+8”重点集群转型实施方案。面向中小企业抓应用普及，制定中小企业数字化赋能资源目录和转型分级分类指引，推动智能机器人、半导体和集成电路、精密仪器设备三大行业转型加速。面向龙头企业抓标杆引领，编制工业互联网与电子信息制造业融合应用参考指南，发挥华为、比亚迪、欣旺达等龙头企业效应，推动网络与通信、智能终端等重点产业集群实践从“单点突破”到“链式改造”的转型模式。

（三）打造平台赋能体系，培育优质服务商

实施工业互联网平台扶持计划，提升国家跨行业跨领域工业互联网平台综合集成能力，支持行业特色型平台建设，鼓励生态主导型产业链链主企业构建产业链协同平台。建设粤港澳大湾区工业互联网公共技术服务平台及一批区域性平台，形成“一核引领、多点辐射”的数字化转型公共服务平台体系。坚持引培并举，引导各行业龙头企业逐步剥离软件业务成立法人实体，抢抓中小企业数字化转型城市试点契机，招引一批转型服务商。

（四）完善政策支撑，体系化推动数字化发展

推进数字产业化和产业数字化协同发展，2022 年 9 月，颁布首个数字经济产业和人工智能产业促进条例；2023 年 1 月，印发壮大战略性新兴产业集群和培育发展未来产业的意见；2023 年 11 月，出台加快工业企业技术改造升级的若干措施，推出数字化转型政策工具包牵引新技改；2024 年 4 月，发布推动

工业领域大规模设备更新消费品以旧换新行动方案，抓住设备更新机遇推动数字化转型。

（五）基础设施提速建设，筑牢数字化发展底座

重点布局面向工业场景的网络、数据、算力平台等新型基础设施，打造“双千兆、全光网、1 毫秒、万物联”极速先锋城市，实现 5G 独立组网全覆盖，建成 5G 基站超 7.9 万个、5G 行业虚拟专网 134 个，推动“5G+工业互联网”融合应用，每年遴选 100 个重点工业园区推进网络升级改造。成立深圳数据交易所，筹建工业大数据平台，加快标识体系建设和应用，打造一批“数据要素×”应用场景。推进深圳开放智算中心建设，已建成投入运营算力规模超 1 万 PFLOPS。

（六）强化自主可控，提升数字技术核心能力

坚持把企业作为链接科技与产业的最关键节点，深入实施产业基础再造工程和产业链关键环节提升行动，实施重大战略性原创性项目计划。2022 年 12 月成立首期规模 21 亿元的工业软件基金，加快 CAD、CAE、EDA 等核心工业软件技术突破，推动工业应用场景与工业软件创新双向赋能。2024 年 3 月发布高端装备产业集群高质量发展若干措施，组建具身机器人、边缘智能等制造业创新中心，推动工业母机、机器人等新产品、新技术与新工艺的研发和产业化应用推广。

三、成效亮点

（一）以诊促建成效显著，持续释放增长动能

基本实现规上工业企业“自评+测评”诊断全覆盖，重点行业形成了评估诊断—改造实施—成效评价的转型路径，生成重点集群工业企业画像和生态图谱。2023 年以来，已推动实施改造项目 5904 个，“免费诊断+服务商让利+投入补助”等政策组合拳成效显著，六成以上企业平均订单量增长 32.3%、降本 10.4%、产品交付周期缩短 13.1%，企业竞争力显著提升。

（二）转型普及推广提速，形成梯度示范效应

“灯塔”引领、“标杆”示范、“试点”扩大的梯度示范效应加速形成，“点线面”全面铺开。拥有国家智能制造示范工厂 7 个，各类国家数字化转型示范项目 71 个，市级改造标杆项目 532 个；电子、新能源、汽车等集群企业数字化研发设计工具普及率达 87%，MES、CAM 普及率超 30%；园区整体转型加速，建成 104 个全光工业园区，形成一批数智园区应用示范，宝安区建成五星级工业互联网产业示范基地，入选国家首批“平台+基地”试点。

（三）平台牵引作用凸显，服务供给提量增质

培育具有一定影响力的平台超 40 家，其中国家级跨行业跨领域平台 5 家、特色专业型平台 11 家。5 家“双跨”平台累计接入设备 836 万台，上线工业 APP 超 3 万个，服务全国工业企业 169 万家。一批制造业龙头企业向“制造+服务”转型，催生了点链科技、格创东智、华润数科等优质服务商，达索、西门子、树根互联、黑湖科技等知名服务商落户深圳，各类服务商主体已超 400 家。

（四）关键领域加速突破，科技加力产业转型

数字核心技术策源能力不断提升，国产操作系统创新引领，开源鸿蒙装机量已超过 9 亿台，开源欧拉装机量占据国内服务器市场份额近四成。核心工业软件技术持续突破，华为全栈自研的 MetaERP 打破了国外企业在高端 ERP 领域的垄断地位。高端智能装备核心部件及关键技术加快攻关，创世纪研发的五轴联动机床达到国际先进水平，创新成果推广应用加快。

四、经验启示

（一）顶层设计“深机制”，产业立法、体系化推动

开展数字经济和人工智能产业立法，持续释放技术改造、设备更新、产业集群等政策效应，按照“普惠+标杆+公共服务+供给”系统打法，为数字化转型提供政策保障。

（二）集群转型“深模式”，龙头带链、协同改造

围绕“20+8”重点产业集群，总结龙头骨干企业转型亮点和路径，依托龙头企业赋能产业链上下游企业整体转型，引导上下游企业开展协同设计、协同制造和协同创新。

（三）供给培育“深方案”，打造平台赋能体系、壮大资源池

发挥软件和信息技术服务业发展基础优势，构建形成“综合型、专业型、特色型”工业互联网平台体系，聚集一批本地和国内外优质数字化转型服务商。

（四）技术突破“深创新”，自主创新、联合攻关

推动龙头企业、高校院所、各创新主体等组建创新联合体，加快在工业软件、数控机床、通信器件等关键核心领域开展技术攻坚，提升产业链供应安全水平。

四川省绵阳市：以生态构建为牵引 推动制造业数字化转型持续提速

摘要：绵阳按照四川省全面实施制造业“智改数转”行动统一部署，构建“企业主导、政府引导、市场运作”的良性生态，系统谋划、精准发力，加快推动制造业数字化转型，旨在建设成为西部标杆、全国示范的数实融合发展新高地。全市已实施数字化转型的企业用工成本平均降低 20%以上，生产效率提升 30%以上，产品质量更加稳定。通过实施数字化转型，近两年全市传统优势产业利润年均增长 10%以上，部分细分领域加快迭代升级为新兴产业，总投资 110 亿元的 316 个数字化转型项目正全面推进。

一、背景情况

推进制造业数字化转型是新型工业化的必由之路，也是培育新质生产力的关键途径。作为中国唯一科技城和四川第二大经济体，绵阳拥有丰富的创新资源和坚实的产业基础，按照四川省全面实施制造业“智改数转”行动统一部署，针对“不愿转、不会转、不能转”的问题，构建“企业主导、政府引导、市场运作”的良性生态，系统谋划、精准发力，加快建设西部标杆、全国示范的数实融合发展新高地。

二、主要做法

（一）坚持企业主导，强化思维破局，政企双向奔赴解决“不愿”的问题

一是摸清诉求解症结。开展规上工业企业宣传培训全覆盖，提升企业家数字素养；聘请专业机构为近 500 家企业实施深度诊断，帮助企业明确转型路径。**二是“看样学样”强示范。**筛选基础好、能力强的重点企业，构建梯度示范体系，培育“智改数转”领先实践企业 17 家，建成国家级智能制造示范工厂 4 个。**三是因链施策促协同。**围绕 12 条重点细分产业建立产业链链长制，以链主企业为引导，运用订单牵引、平台驱动等方式，赋能上中下游企业链式转型、协同升级。

（二）坚持市场运作，强化融合破圈，供需精准对接解决“不会”的问题

一是需求牵引、专业推动。引进华为、腾讯等数字化转型服务商 20 余家在绵服务；依托长虹工业互联网双跨平台，整合信息化资源，输出解决方案和管理经验。**二是整合资源、提升能力。**推动本地国企联合 110 余家数字化服务商组建联盟，建设中小企业数字化转型公共服务平台、“智改数转”赋能中心，形成开放共享服务体系。**三是融合应用、集群转型。**按照“一业一重点、一链多场景”的思路，征集典型应用场景需求，引导服务商解决中小企业共性难题，孵化可复制的数字化服务和产品，实现一体化推进、抱团发展。

（三）坚持政府引导，强化创新破壁，厚植跃升动能解决“不能”的问题

一是创新产品供给。依托“云上两城”“科技助理”等机制，推动视觉识别、传感器等技术集成式创新、规模化应用；依托人工智能产业联盟和人工智能学院，推进机器人、自动化设备以及 AI 技术在制造业的应用。**二是创新金融供给。**引导金融机构推出“智改数转通”“善新贷”等专项金融产品，提供融资近 20 亿元；依托长虹供应链金融管理平台，支持上下游中小企业数字化转型。**三是创新保障机制。**成立市领导牵头的“智改数转”工作专班，制定《绵阳市推进智能化改造数字化转型三年实施方案》《绵阳市推进新型工业化高质量发展若干政策措施》，开展“智改数转”先进县评价激励，构建“诊断评估—转型升级—效果评价”闭环工作体系，确保数字化转型实效。

三、成效亮点

（一）供需对接精准高效

“智改数转”服务商联盟已服务市内外企业近 3000 家，助推绵阳 250 余家规上企业实施“智改数转”，全市重点领域数字化研发设计工具普及率 79.9%、关键工序数控化率 87.8%，均居全省第 2 位、全国同类城市前列。

（二）企业提质增效明显

从全市已实施数字化转型的企业看，用工成本平均降低 20%以上，生产效率提升 30%以上，产品质量更加稳定。如长虹空调在能耗显著下降情况下产值增长超过 2 倍，富临精工成功进入国内外头部企业供应链。

（三）产业转型步伐加快

通过实施数字化转型，近两年全市传统优势产业利润年均增长 10%以上，部分细分领域加快迭代升级为新兴产业，总投资 110 亿元的 316 个数字化转型项目正全面推进。绵阳获评四川省“制造业智能化改造数字化转型成效明显的地方”。

四、经验启示

（一）推进数字化转型，提振企业家“信心”是前提

深化“一把手工程”的理念，以解决决策者认识问题为核心，通过培训辅导、诊断服务等活动激发企业主体意识和主观能动性，激活需求层面牵引动能。同时注重发挥链主企业的示范引领作用，激励从“造血”到“输血”的转变，形成“以点扩面”的转型之势。

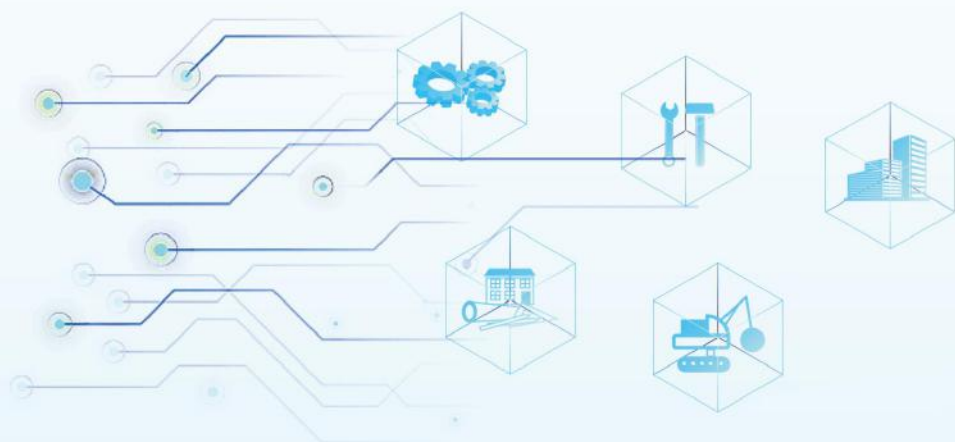
（二）推进数字化转型，锻造服务商“匠心”是关键

引进外部行业龙头和依托本土国企组建服务商联盟，构建开放、竞争、互补、共享的生态体系，既能提供“小快轻准”的数字化服务和产品，又能通过参与诊断、甄别和评价等公共服务活动，促使服务商提升专业能力，兼具市场性和公益性，成为推动供需精准对接的核心枢纽。

（三）推进数字化转型，体现政府“决心”是保障

高点谋划，高位推动，构建起系统集成的政策体系和协同高效的工作机制，有力保障制造业数字化转型深入推进。各级政府部门在工作中坚持不缺位、不越位，积极搭平台、畅供需、促融合，充分发挥好“桥梁纽带”作用，将数字化转型打造成为产业高质量发展的加速器助推器。

园区篇



天津经济技术开发区：政策叠加、系统推动制造业企业数字化转型，促进产业高端化、智能化、绿色化升级

摘要：近年来，经开区落实数字技术赋能新型工业化的决策部署，整合数字化转型专业资源，搭建服务平台，活跃产业生态。同时，注重数字化转型与大规模设备更新、工业领域技术改造升级等政策叠加、工作协同，积极参与支撑国家首批制造业新型技术改造城市试点和中小企业数字化转型城市试点，聚焦高端化、智能化、绿色化，推动以数字技术为核心要素的先进设备更新、数字化转型、绿色发展，促进“三争取”不断取得新进展，展现了经开区以数字化为主线，推动制造业高质量发展、推进新型工业化的示范带动作用。

一、背景情况

近年来，随着数字技术的飞速发展与广泛应用，数字经济对我国各行业的赋能作用不断凸显。国家高度重视数字经济与实体经济的融合发展，特别是新型工业化对数字技术赋能产业高端化、绿色化、智能化发展提出了新的更高要求。

经开区在各级政策支持下，引导企业打造了一批数字化转型的试点示范项目，但为实现制造业全面数字化转型的发展目标，仍需要调动各类政策资源优势，系统谋划、协同推进。特别是相当比例的中小企业转型过程中面临的融资约束、产业链话语权弱、抗风险能力低的困难，对数字化转型认识不够清晰，对数字化转型成本及长期收益研判不够精准，需要通过建平台、用政策、树样板、送服务等综合举措，协助中小企业破除数字化转型障碍，争取在标杆企业试点示范引领转型的基础上，用三年时间全面推动制造业数字化转型。

二、主要做法

（一）整合数字化转型专业资源，搭建服务平台，活跃产业生态

整合高水平服务机构、区内标杆示范企业等各类资源，建立资源供给清单、企业需求清单、服务能力清单，搭建优质企业培育公共服务平台，组建经开区工业互联网联盟。依托联盟召开供需调研暨政策宣讲会，梳理设备更新和技术改造清单，促进企业间供需匹配。在全市率先提出并组织开展中小工业企业智能制造免费诊断服务，组建来自高校、国企、研究机构的行业专家诊断团队，为企业出具转型升级诊断报告；组织走进试点示范企业的研学活动，引导企业看样学样，推动标杆案例从点状示范向规模化推广，梯度建设一批数字化车间和智能工厂。

（二）用好中小企业数字化转型城市试点政策，系统推动试点产业全面数字化

在试点总体框架下，经开区分批多轮组织政策宣贯活动，建立“企业+服务商”联动机制，积极推动试点行业企业参与，持续加强主承包商与企业精准对接，全力做好申报服务。同时，在三四级试点项目高水平推动的基础上，全力推动试点细分行业规上企业“应改尽改”、规下企业“愿改尽改”。通过推进试点，探索中小企业数字化转型的方法路径，梳理一批数字化转型细分行业，打造一批数字化转型企业，培育一批优质的数字化服务商，开发集成一批“小型化、快速化、轻量化、精准化”的数字化解决方案和产品，通过示范带动、看样学样、复制推广，引导和推动优质中小企业加快数字化转型，全面提升中小企业数字化水平。

（三）加强与工业领域设备更新等工作协同，技术改造升级突出数字智能化主线

借助制造业新型技术改造城市试点，“点线面”结合推动以数字技术为核心要素的新型技术改造。围绕电子、装备、石化三个重点产业，“点”上开展数字化智能化改造示范、“线”上开展产业链供应链数字化协同改造、“面”上开展产业集群及科技产业园区数字化改造，形成一汽大众新质生产力示范园区、渤化化工糊树脂等一批重点项目支撑，总投资约 57.1 亿元。以工业领域设备更新为抓手，一体推进新型技术改造和智能化升级。分批分类召开 5 场企业设备更新供需调研暨政策宣讲会，促进企业间供需匹配，并按行业、领域、类型等形成工业领域设备更新和技术改造清单，策划渤化发展等 32 个工业项目申报央行再贷款政策，项目投资总额 42 亿元，贷款需求超 27 亿元。经工信部审核，渤化发展等 15 个项目获批入库第一批再贷款支持项目，项目投资额 18.2 亿元。

三、成效亮点

（一）制造业企业数字化转型项目覆盖面广、层次多，数量领先

通过点面结合、体系推进，逐步推动制造业数字化转型全覆盖。在试点示范项目层面，康希诺等 12 家经开区企业入选 2024 年第一批天津市数字化车间和智能工厂，占比近四分之一，其中 7 家为智能工厂，占比近三分之一，形成高水平实施数字化转型的示范案例。在中小企业数字化转型方面，沂普光电等 26 家企业获得试点城市三、四级项目支持，带动同行业企业“看样学样”，有效解决中小企业“不敢转、不会转”问题；近 40 家企业获得试点首批次二级项目支持，通过“企业出一点、政府补一点、服务商让一点”，探索出中小企业“小、快、轻、准”数字化产品模块化适配的快速转型路径。此外，启动中小工业企业智能制造免费诊断服务工作，提高数字化普惠服务覆盖面，首批从生物医药和装备两个产业遴选 70 家企业进行诊断咨询，为实现三年数字化转型诊断全覆盖探索出可复制的模式和经验。

（二）数字技术构建核心竞争力，有力促进优质企业高端化转型升级

经开区结合优质企业梯度培育，通过数字技术为代表新技术应用赋能，推动企业在数字化转型中不断锻造核心竞争力，实现产业高端化发展。通过最近几年加速数字化转型，经开区专精特新企业达到 216 家，小巨人企业达到 34 家，超之前历年总和，市级以上单项冠军企业数量达到 25 家，占全市比重逐年增加。

（三）数字技术协同绿色技术应用，加速产业绿色低碳发展

以数字技术协同绿色技术应用，大力推动绿色技术改造升级，加强产业链绿色低碳化延伸，支持企业开发一批绿色产品，打造一批绿色工厂和绿色供应链企业，前瞻探索创建低碳和零碳工厂。迄今经开区累计获评 30 家国家级绿色工厂，12 家国家级绿色供应链管理企业，近 100 家企业入选市级以上绿色制造名单，绿色制造水平大幅领跑全市。

四、经验启示

推动制造业全面数字化转型是一项系统工程，需要有效整合政策和市场资源，形成政策叠加、工作协同，构建示范带动、批次实施的转型梯度，实现数字技术牵引的高端化、智能化、绿色化全面转型升级。后续经开区将结合以上推动经验，进一步系统谋划在十五五期间的制造业全面数字化转型，争取数字技术成为我区产业转型升级的核心驱动力。

辽宁中德（沈阳）高端装备制造产业园：持续推动新一代信息技术与制造业深度融合助力中小企业高效实现数字化转型

摘要：近年来，中德（沈阳）高端装备制造产业园（以下简称中德园）不断推进“数字中德、智造强区”建设，取得了显著成效。工业互联网方面，搭建工业互联网创新中心和国家级工业互联网平台，全面引领企业“上云用数赋智”；“星火·链网”（沈阳）超级节点及骨干节点相继上线，5个标识解析二级节点引领产业链全面升级，入选辽宁省“5G+工业互联网”融合示范先导区。制造业转型升级方面，数字化车间和智能工厂规模全省园区领先，连续两年获评辽宁省“建设信息基础设施、推进产业数字化等工作成效明显区”，相继获得中德智能制造合作试点示范园区、国家新型工业化产业示范基地等国家级荣誉，成为辽宁省内产业发展的新典范。

一、背景情况

2015年12月17日，国务院印发《关于中德（沈阳）高端装备制造产业园建设方案的批复》（国函〔2015〕218号），中德园成为国务院批复的全国第一个以中德高端装备制造产业合作为主题的战略性平台。为抢抓战略机遇，中德园依托老工业基地的基础，引入新一代信息技术作为新支撑，对标德国工业4.0，大力发展汽车及零部件、高端装备制造等战略新兴产业，做好“延链补链强链”，加快构建现代化产业体系。力争到2026年，将中德园打造成为国际化、智能化、绿色化的高端装备制造业园区。

二、主要做法

中德园聚焦产业转型，坚持创新驱动，以“数字产业化、产业数字化”为主线，推动制造业高端化、智能化、绿色化、服务化全方位发展。

（一）建设国家级工业互联网创新中心

依托东北大学、紫光中德等联合体，建设国家工业互联网平台应用创新推广中心。中心按照“一云两平台三中心”的总体设计框架，即紫光工业云、垂直解决方案平台和产业协作平台、技术培训验证中心、推广服务中心以及解决方案创新体验中心，为企业提供验证、培训、应用、交流等服务，通过深度体验与服务推动工业互联网技术在园区以及行业的应用推广普及。

（二）基础设施优化升级

一是“双千兆”网络协同发展，数字基础设施不断完善。全区已建成5G基站4000余个，超前实现全区5G网络全覆盖。中德园获评辽宁省“5G+工业互联网”融合示范先导区。“星火·链网”（沈阳）超级节点及骨干节点（铁西）相继上线。特变沈变、沈鼓集团等4个龙头企业搭建行业二级节点，接入企业1500户以上。中国工业互联网研究院辽宁分院、国家工业互联网大数据中心辽宁分中心实现运营。**二是国际互联网数据专用通道（中德园）开通使用。**围绕域内华晨宝马、特变沈变等重点企业国际网络访问等实际需求，建成并开通沈阳市国际互联网数据专用通道（中德园）。全球平均时延较非通道减少35ms，平均丢包率降低至1.5%。

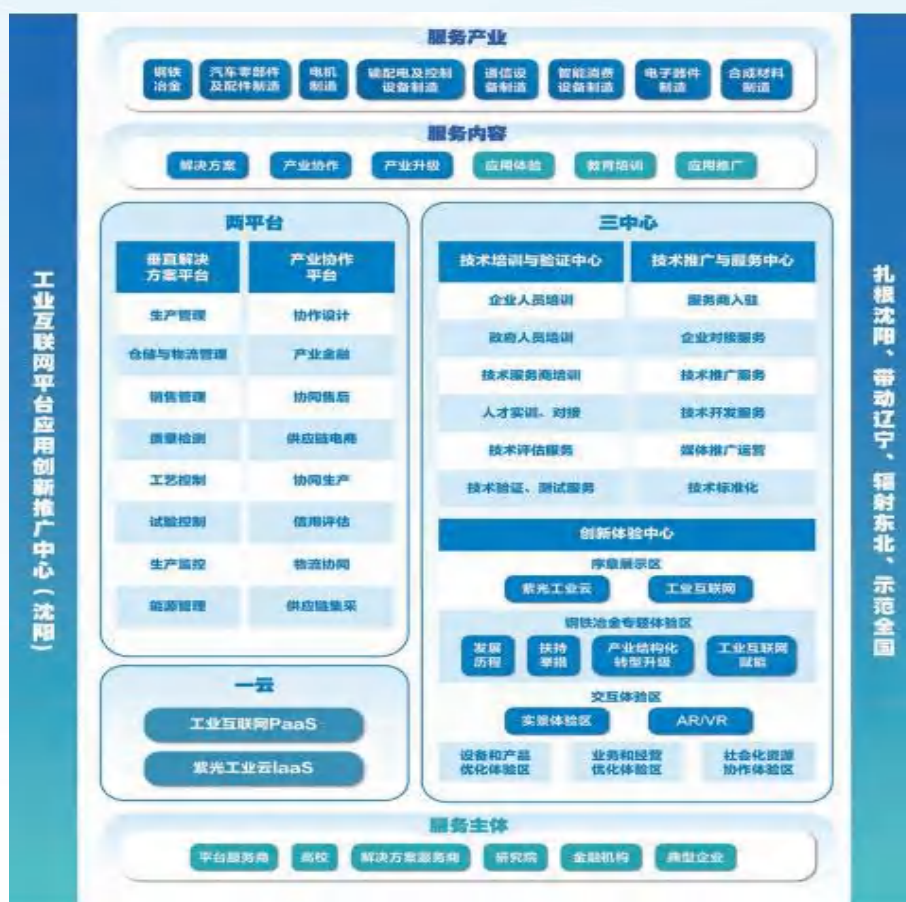


图1 总体设计架构

（三）产业链上下游企业链式改造

围绕重大成套装备、汽车零部件等重点领域，坚持以龙头企业为引领，持续推动产业链上下游产业协同升级。一是推动“数字沈鼓”高端装备工业互联网平台建设。依托沈鼓集团自身数字化能力和资源，重点围绕高端装备在研、在制、在途、在役全流程管控，以数字化打通压缩机产业链上下游，实现产业链上下游业务协同，带动产业链数字化能力提升。二是华晨宝马通过平台赋能行业。华晨宝马坚持“精益、绿色、数字化”生产战略，由数字化平台统一赋能，携手优质技术合作伙伴与供应商伙伴，通过全价值链的数字化发展，推动前瞻数字科技与传统制造业的深度融合，赋能汽车及零部件中小企业数字化协同发展，实现商业价值与用户价值的全面提升。

（四）强化公共服务保障

一是组建区内制造业数字化转型创新中心。以“行业出题、产业答题、供需协同”为指引，对园区内300户企业进行数字化诊断。推进工业互联网“十百千人才集聚工程”，聚焦产业技术人才培育，引入工信部课程资源，采用“理论应用+技能实训”相结合的方式开展培训。累计培训663人次，170余人取得相关资质证书。二是规模化实施企业上云上平台工程。通过政府买服务模式，依托紫光中德工业云平台，助力园区企业上云上平台，服务内容涵盖企业经营管理、生产制造管理、工业互联网售后运维体系等多领域内容。同时，紫光工业互联网平台入选工信部制造业与互联网融合发展试点示范项目，全面提升中小企业数字化应用基础。三是组建中德（沈阳）高端装备制造创新委员会。委员会由中德两国相关企业、社团、高校、科研院所等组成，其中，德国国家工程院院士孔翰宁任职创新委员会德方主席，汇聚腾讯、华为、东软等百余家重点企业共同探索制造业数字化转型发展的“沈阳经验、辽宁模式”。



图2 智慧化园区管理

三、成效亮点

（一）新型基础设施助力产业升级

建设“星火·链网”（沈阳）超级节点，落户中国工联院辽宁分院、中国信通院创新中心等“国家队”，引入紫光、腾讯等龙头企业，联合推动企业“上云用数赋智”，助力上云企业突破300户，基本实现重点规上工业企业上云率100%，工业互联网接入率达到90%，位列全省园区第一。

（二）创新中心赋能中小企业成效明显

工业互联网平台应用创新推广中心现已汇聚了全国53家服务商，覆盖14个行业，形成了130个以上解决方案，共服务108家企业，助力园区内重点企业数字化研发设计工具普及率达到87%，关键工序数控化率达到79%，国家级智能工厂2个，创新应用场景4个，省级智能工厂16个，数字化车间16个，位居全省各园区首位，示范引领作用明显。

（三）数字化转型带动园区跃迁

中德园始终坚持新一代信息技术与制造业融合发展，全面引领企业数字化转型升级，经济总量跨越式增长，2023年规模以上工业总产值突破千亿元，同比增长16.8%。全口径税收收入完成102.9亿元增长3.5%。

四、经验启示

一是通过政策引导，用好国资平台，联合紫光集团成立合资公司，通过上云上平台、有效帮助企业缓解数字化转型中的资源瓶颈。二是依托东北大学、紫光集团等院所企业，联合打造工业互联网创新中心，以中心为载体全面服务中小企业。三是以华晨宝马、沈鼓集团等龙头企业为引领，通过标识解析节点、数字化协同平台等模式，引领产业链上下游企业协同化发展，提高全产业链效能。

上海化学工业区：应用 AI+数字孪生技术提升园区公共服务数字化水平

摘要：上海化学工业区面对公共管廊安全管理的挑战，开发并应用了基于 AI 和数字孪生技术的公共管廊服务运维系统。该系统通过无人机扫描、传感器监测、视频 AI 分析、机器人巡检等手段，实现了管廊资产的精细化、智能化管理。系统不仅优化了资源配置，提高了管理效率，还通过多米诺风险评价等创新应用，提升了整体安全管理水平，为园区的可持续发展和高质量发展提供了有力保障。此案例展示的数字孪生+AI 技术成功应用，为类似项目提供了宝贵经验，具备广泛的推广价值。

一、背景情况

公共管廊是化工园区的关键公用基础设施。上海化学工业区内已构筑 27 公里长的钢铁长廊，安放在公共管廊上的 40 余家企业的管道超过 360 根，管道总长超过 570 公里，安全管理面临监测盲区、应急响应滞后、运维效率低下及风险评估不足等多重挑战，传统手段难以全面应对。园区创新设计并开发了基于 AI 与数字孪生技术的公共管廊服务运维系统，通过数字化手段实现对管廊内外环境的全面实时监测与即时预警，缩短应急响应时间以有效控制事故，优化运维流程提升管理效率与准确性，并构建系统化的风险评估模型以精准预测并防范多米诺效应等复杂风险，从而全方位提升园区的安全管理水平，确保园区的安全与可持续发展。

二、主要做法

上海化工区公共管廊服务运维系统总体架构可以总结为“1+5”，即一个“数字孪生赋能平台”和“管廊运维”“视屏 AI 分析”“多米诺风险评价”“机器人巡检”“空间规划”五大智能化应用。



图 1 上海化工区公共管廊服务运维系统总体架构

（一）数字孪生赋能平台

通过无人机扫描、GIS 底图处理和激光扫描建模，构建了多类型模型体系，并利用轻量化处理和异源坐标整合技术，显著提升了异构模型的整合能力，成功打破了模型层级之间的数据孤岛壁垒。集成多种物联传感数据，支持大规模并发接入，满足智慧管廊建设需求。实现了工程管理、安全环保与运营的一体化，涵盖数据获取、处理、监测和决策支持。借助数据智能和机器学习，平台从被动响应转向主动预测，推动了数据驱动的巡检和风险评估。它支持跨企业和地域的服务云，提供定制化需求，并通过多层次安全监测网络和综合网络应用，确保系统的高可靠性。



图 2 数字孪生赋能平台厂区图

（二）管廊运维

通过部署传感器和监控设备，能够实时监测管廊内外的环境条件，如管壁状态、振动情况、应力反馈、温度等，并全面掌握设施的运行状态。具备自动检测泄漏、设备故障或其他异常情况的能力，并通过数据分析及时提供预警。此外，通过对管道运营数据的定义（如运行、停用、拆除）进行展示，全面反映管廊的整体运营情况。

（三）视频 AI 分析

通过对管廊监控视频进行实时分析，识别潜在的安全隐患和异常行为。AI 系统能够自动检测和警报如火灾、泄漏或非法入侵等紧急情况，减少对人工监控的依赖。该系统还可以进行视频数据的自动归档和回溯，帮助分析事件发生的原因并改进管廊管理策略，增强整体安全防护能力。

（四）多米诺风险评价

通过建立化工设施及管廊的多米诺效应模型，系统能够分析不同事件的连锁反应，例如管道泄漏可能引发的火灾或爆炸。智能化工具可以提供风险评估报告，帮助制定应急预案，并优化设施布局和安全措施，降低重大事故的发生概率。

（五）机器人巡检

机器人可以实时传输巡检数据，识别潜在的故障点或异常现象，并进行数据记录和报告生成。通过减少人工巡检的频率和风险，提升了运维的效率和准确性。

（六）空间规划

模拟和评估不同管廊设计方案的效果，包括管廊的容积、通道布置以及设施的位置。智能化的空间规划支持对管廊进行优化设计，确保在满足安全和功能要求的同时，最大程度地利用空间，提升整体运维效率。

三、成效亮点

（一）监测覆盖率显著提升

通过部署传感器和监控设备，实现了对管廊内外环境的全面覆盖，监测盲区大幅减少。

（二）应急响应时间缩短

AI 视频分析系统能够实时识别紧急情况并自动报警，应急响应时间缩短至分钟级，有效遏制了事故扩大。

（三）运维效率提高

机器人巡检和自动化数据处理减少了人工干预，运维效率提升 30%以上，且数据准确性显著提高。

（四）风险评估精准度增强

多米诺风险评价系统能够准确模拟不同事件的连锁反应，为制定应急预案和优化设施布局提供了科学依据，风险评估精准度提升至 90%以上。

（五）高可靠性保障

将 AI、数字孪生、物联网等多种技术融合应用于公共管廊运维，通过数据智能和机器学习，能够主动预测潜在风险并提供决策支持，通过多层次安全监测网络和综合网络应用，确保了系统的高可靠性和稳定性。

四、经验启示

通过多技术融合，显著提升了园区公共服务的数字化水平。依托系统平台，实现了管廊资产的精细化和智能化管理。数字孪生+AI 技术在化工管廊管理中的成功应用，为类似项目提供了宝贵经验。未来，建议通过技术交流会和案例分享会等形式推广项目成果，深化与合作伙伴和科研机构的合作，探索更多智慧化场景，提升团队的数字化专业能力，并积极参与行业标准的制定，推动数字孪生技术的广泛应用，为园区和企业的发展注入新的动力。

江苏泰州医药高新技术产业开发区：强化四维行动赋能、优化网络基础设施，探索园区与特色产业协同发展路径

摘要：泰州医药高新技术产业开发区（高港区）积极响应国家、省、市推进制造业数字化转型的政策方针，改变全区“智改数转”氛围不够浓厚、基础较为薄弱现状，大力实施“智改数转”三年行动计划，通过“培训”“诊断”“政策”“服务”四维行动赋能、优化网络基础设施，推动“智改数转”提速进阶。聚焦四大主导产业，培育一批细分领域产业链协同发展的生态主导力和核心竞争力突出的“链主”企业，积极探索出一条园区与特色产业的协同发展路径，辖区内企业数字化水平持续提升，样板企业示范作用显著增强，特色产业集聚效应更加鲜明，截至目前，全区“智改数转网联”覆盖率位列全市第一。

一、背景情况

泰州医药高新区（高港区）下设生物医药、化学新材料、电子信息、高端装备制造、港口物流等 5 个产业功能园区，下辖 5 个乡镇、7 个街道。2022 年开展大规模的数字化诊断工作，制定了三年行动计划，建成一批国家级、省级智能制造工厂（车间）、工业互联网标杆工厂和平台，引导一批中小微企业上云用平台，培育一批细分领域产业链协同发展的生态主导力和核心竞争力突出的“链主”企业，促进产业园区数字化转型，加快向国家级高新区第一方阵奋勇前进提供有力支撑。

二、主要做法

（一）四维行动赋能，推动“智改数转网联”提速进阶

一是培训赋能专项行动。组织企业现场实地观摩典型应用案例，学习优秀案例的好经验好做法，增强转型升级动能，开展主题活动不少于 20 次，参与人数超过 1000 人次。**二是诊断赋能专项行动。**采用政府购买服务方式，为企业开展免费数字化评估诊断，提升企业数字化转型意愿，截至目前，为区内企业提供服务超 500 家，规上工业企业诊断服务基本实现全覆盖。**三是政策赋能专项行动。**加大政策引导和激励力度，研究出台《泰州医药高新区（高港区）推进新型工业化加快制造强区建设若干政策》，每年分级分类支持企业“智改数转网联”。**四是服务赋能专项行动。**壮大服务商资源池，引进浪潮、信通院、工联院等大院大所入区服务，引导优质本地服务机构提档升级。

（二）优化基础设施，推进 5G 工厂领域先行先试

协同推进千兆光纤网络和 5G 网络基础设施建设，光纤覆盖率 100%，光纤入户率达 90% 以上。截至 2023 年，累计建设 5G 基站 1653 个，每万人拥有 5G 基站数 38 个，面积覆盖率 100%，人口覆盖率 100%，10G-PON 端口数 6302 个，城镇区域 5G 网络覆盖率达到 100%。积极推动 5G 的典型场景应用，建成省级 5G 工厂 2 家，获批 2022 年度国家工业互联网试点示范项目（5G 工厂试点）。

（三）聚焦主导产业，分类探索“智改数转网联”路径

大健康制造业重点更新具备数字化全流程追溯的传感与检测装备，扬子江药业以药品质量为核心，达成了全流程的数字化管控，产品不良品率降低 24%，质量全流程追溯。**装备制造业**围绕降本增效持续更新面向特定场景的智能成套生产线和柔性生产单元，精诚工科推动 PLC 控制系统与 MES 系统交互，实现远程控制及精准追溯，获批省级智能制造示范车间和工厂。**电子信息制造业**围绕“设备换人”推动电子产品专用智能制造装备与自动化装配线集成应用，蓝思精密布建多轴机械手与 CNC 数控机床，工作效率提升 90% 以上，人力成本降低 31%，今年获批省级智能制造示范工厂。**化学及新材料制造业**重点提升设备

智能化监管、数字化监测能力，中海油等企业聚焦安全生产主线，建设“五位一体”安全管控平台，成功获批国家级工业互联网试点示范项目（工业互联网平台+安全生产方向）。

（四）彰显园区特色，布局园区数字赋能转型赛道

实施园区数字化转型工程，积极探索“园区+服务商+运营商+企业”合作共建模式，提升园区数字化水平。**生物医药产业园**和**高端装备产业园**聚焦大健康产业和汽车制造业，推动数字化与主导产业深度融合，2022年获批江苏省“工业互联网+先进制造业”特色产业基地。**化学新材料产业园**基于石化新材料产业聚焦安全、环保等要素，投入1.2亿元，建设智慧化工园区管理平台，形成“一网络、一中心、一平台、一系统和六大应用”基础架构，先后获得首批“中国智慧化工园区试点示范（创建）单位”和江苏省“工业互联网+安全生产”创新发展试点园区等荣誉称号。

三、成效亮点

（一）企业数字化水平持续提升

通过全面实施全区制造业数字化转型策略，一批企业组织项目转化，重点企业关键工序数控化率由55.8%提升至74.2%，经营管理数字化普及率由77.1%提升至79.8%，数字化研发设计工具普及率由86%提升至86.5%。样板企业示范作用显著增强，2022年以来获批国家级“智改数转”项目5个（国家工业互联网试点示范项目2个、国家智能制造优秀场景1个、国家人工智能医疗器械创新任务揭榜项目1个、国家5G工厂名录1家），省级智能制造示范工厂8家，省级5G全连接工厂2家，省级工业互联网标杆工厂5家，省级智能制造示范车间20个，“智改数转网联”覆盖率全市第一。

（二）特色产业集聚效应更加鲜明

大健康产业方面，集聚1200多家国内外药企，逐步形成“3+2”特色产业链条，成功入围国家先进制造业集群名单，2023年实现规上工业产值673.66亿元。**高端装备制造产业方面**，形成以长城汽车为核心、关键零部件为集聚的汽车全产业链，成功创建国家火炬特色泰州高港新能源汽车及零部件产业基地，2023年实现规上工业产值390.92亿元。**石化及新材料产业方面**，成功获批“智慧化工园区试点示范单位”，连续多年入选中国化工园区30强，2023年实现规上工业产值424.13亿元。**电子信息产业方面**，成功获批国家火炬（泰州医药高新区）智能电力装备制造特色产业基地，2023年实现规上工业产值221.14亿元。

四、经验启示

（一）强化顶层设计，打出“组合拳”

高位组织推进“智改数转”工作，部门间形成强大合力，研究出台推进制造业智改数转相关政策文件，以真金白银降低企业转型成本。

（二）强化示范引领，打造“新标杆”

聚焦智能车间、智能工厂以及星级上云企业等核心标杆创建，以龙头企业示范带动上下游产业链企业加快数字化转型步伐，探索适合行业特点的企业转型经验做法。

（三）强化要素保障，打通“全链条”

智改数转不是单靠企业自身力量实现的，要搭建企业与政府、运营商、服务商等紧密合作平台，通过共享资源、技术和人才等要素，共同推动企业数字化转型，促进产业链上下游的协同发展。

浙江宁波高新区：助力企业数字化转型提速降本增效

摘要：宁波高新区通过“三个全覆盖”战略，加速推动制造业数字化转型进程，探索符合自身特点的数字化转型路径。通过加大宣传力度，发挥试点项目的示范效应，运用 5G、工业互联网等技术推动企业转型，对规上企业进行智能化改造诊断和服务，依托区域产业优势构建产业互联网平台，鼓励技术创新和应用场景开发，推进企业上云，培育云上标杆企业等举措，进一步完善了数字化转型服务体系。

一、背景情况

宁波高新区致力于以数字化、网络化、智能化赋能制造业，依托园区内超算中心、产业互联网平台等基础设施优势和宁波软件园较为完备的数字化转型软件服务商生态，持续为区内企业提供低成本的优质数字化服务保障，力争 2024 年实现园区规上工业企业数字化改造全覆盖。

二、主要做法

（一）加快推动信息化基础设施建设，强化公共算力服务保障

陆续建成落地宁波人工智能超算中心 I 期和 II 期，服务产业大脑、工业智能、智能应用等场景，为制造业企业在研发、培育和规模生产应用等三个环节提供具有市场价格优势的优质数字化公共服务。

（二）依托工业互联网集聚优势，打造产业互联网平台资源高地

充分利用现有国家工业互联网平台应用创新推广中心项目的影响力和带动力，建设一批具有特色的细分行业工业互联网平台。进一步打通工业全要素、全产业链、全价值链，形成“工业互联网+行业”的特色优势。

（三）发挥宁波软件园特色专业优势，汇聚软件人才为企业问诊把脉

深耕软件与信息服务业，聚焦工业互联网、高端软件等细分领域，培育多种智慧+应用场景，支撑制造业数字化转型，从网络信息安全、人才培养、公共服务平台、产业服务机构等多维度构筑数字转型服务保障体系。

（四）多措并举推动企业上云，构建产业链垂直行业云平台

借助三大运营商的服务引导能力，根据企业实际情况及上云需求，不断增加企业上云用户的数量和种类，培育打造优质云上标杆企业。围绕研发设计、生产管控、经营管理、设备服务等关键环节，构建产业链垂直行业云平台，为上下游中小企业提供低门槛、低成本、高可靠的数字化转型服务。

（五）加强政策宣传引导，发挥试点项目的示范引领作用

充分利用新媒体和政策宣讲契机，联合第三方机构等各类优质社会服务资源加强政策宣传引导。凝练提取数字化车间/智能工厂为主体的新智造企业群的有效经验，建立区级优秀应用场景评价机制，结合“两新工作”方案，给予政策资金支持，形成可借鉴可学习的典型身边案例。

三、成效亮点

（一）以宁波市人工智能超算中心为代表的信息化基础设施建成落地，有效提升区域公共算力服务保障能力

超算中心 I 期和 II 期整体算力规模达到 300P 智算算力+5P 超算算力,入选 2023 中国互联网大会“十项特别推荐案例”。自 2023 年 1 月上线服务以来, I 期项目已在智能制造等重点领域,累计服务 60 余个用户,赋能 90 余个应用场景,算力峰值使用率超 90%。同时,作为宁波市重大公共服务基础设施,超算中心“立足宁波,面向浙江,辐射华东”,不仅推动高新区内传统产业融合人工智能,也为省市培育智能软硬件产业、发展数字经济新业态提供有益探索。

（二）打造具有国际影响力的工业互联网产业集群高地,逐步构建“智能终端设备—工业应用软件—系统解决方案—研发创新平台”完整产业链

园区内工业互联网相关企业已达 1035 家,涌现出一批工业 PaaS 层龙头企业,工业 SaaS 层、IaaS 层项目。招引落地华为云宁波沃土工场,其端到端数智化服务已助力服务 800 多家本地企业,打造 20 多个本地数字化解决方案。宁波高新区工业互联网产业平台获浙江省第三批“万亩千亿”新产业培育平台授牌,园区内企业均胜电子跻身全国软件和信息服务业百强企业第 22 位,中之杰入选中国工业互联网 50 佳。

（三）深度推广数字化应用转型项目,发挥试点项目的示范引领作用,逐步推动园区数字化改造全覆盖

依照宁波市“1+1+N+X”模式,建立试点项目、总包商、分包商和监理商 4 级推广服务体系。全区接近 80%的规上企业已完成数字化改造,共计 44 家企业已获得数字化等级认定,普瑞均胜汽车智能控制系统工厂入选浙江省未来工厂,思进智能多工位精密智能冷镦成形装备数字化车间入选浙江省数字化车间。

四、经验启示

长期来看,推进制造业数字化转型,有利于强化企业核心竞争力,进而促进园区产业结构整体优化升级。宁波高新区始终坚持以“产业数字化、数字产业化、数据价值化、治理数字化、数字普惠化”为核心,用好“数字化转型”的整合器、加速器、放大器功能,推动建设优势产业集群,做强产业创新引擎,奋力打造数字化改革标志性成果,努力为全市乃至全省推广数字化转型作出有区域特色的探索和示范。

安徽芜湖市经开区：“工业互联网平台+园区”赋能数字化转型新模式

摘要：芜湖经开区按照“1+6+14+N”总体工作思路，即围绕工业互联网，重点建设1个集聚区+推进6项工作举措+打造14大典型应用场景+赋能N家企业数字化转型，以工业互联网创新发展战略为抓手，全力构建创新发展政策体系，积极推进5G、数据算力中心等新型基础设施建设，开展工业互联网人才培养，联合中国信通院建设维达智谷，搭建一站式数字化转型服务驿站，引导企业进行“看样学样”，助力企业汲取区内外先进做法与转型思路，构建数字化转型的“经开模式”，加速推动区域数字化转型。

一、背景情况

为解决部分企业“数智化转型升级”面临的不想转、不愿转、不敢转等普遍瓶颈问题，芜湖经开区体系化推进“工业互联网平台+园区”融合发展，以工业互联网赋能产业转型升级为契机，依托中国信通院等国家高端智库及科研机构，联合联想新视界等头部服务商，加快对接双跨平台，着力推动企业大规模开展数智化转型，赋能制造业高端化、智能化、绿色化发展，加快推进产业转型升级。这一探索得到国家工信部充分认可，芜湖经开区获批全国首批“平台+园区”试点示范，形成服务商集聚、重点行业赋能、科研院所协同发展的有效示范模式。

二、主要做法

芜湖经开区按照“1+6+14+N”总体工作思路，围绕工业互联网重点建设1个集聚区+推进6项工作举措+打造14大典型应用场景+赋能N家企业数字化转型（共建设机器视觉、智能仓储、远程运维、数字孪生、协同研发5大企业级应用场景，智造协同、透明工厂、规模定制、绿色制造、产品追溯5大行业级应用场景和智慧交通、智慧物流、智慧园区及园区大脑4大园区级应用场景），构建数字化转型的“经开模式”。

按照“1+6+14+N”工作思路，聚焦经开区建设1个集聚区+推进6项举措+打造14大应用场景+赋能N家产业链上下游企业数字化转型，构建新型工业化“经开模式”。



图 芜湖经开区数字化转型思路

（一）夯实基础设施建设

建成5G基站934个，平均每万人拥有5G基站数达到46.7个。围绕中小企业及初创期科创型企业，与精益数智公司合作，建设完善基于模塑行业的标识解析二级节点，标识注册量及标识存量均达135万，

标识解析量达 870 万，通过串联制造业上下游的通用装备为核心，并延伸到上下游数字化服务，有效帮助企业提高数据互通效率。

（二）支持产业链式转型

支持奇瑞与海尔卡奥斯打造海行云平台，开拓从智能推荐、定制下单到柔性组装、直连用户交付的全新数字化制造模式，实现对汽车和离散制造全产业链、全场景的覆盖和支撑，推动上下游企业智能制造升级，现已成功覆盖奇瑞集团 10 余个整车制造基地，并向产业链上下游延伸。

（三）完善公共服务体系

一是构建创新发展政策体系。先后出台《经开区关于实施“科创经开”行动的若干支持政策（2023—2024 年）的通知》《支持中小型企业数字化转型政策申报指南》等政策，对服务商给予研发运营、基金贷款、人才引进等支持，对应用商给予技改升级、智能改造、咨询诊断、登云应用等奖补。**二是完善“行业大脑”建设。**升级完善芜湖经开区主导工业互联网平台，扩展外延建设平台功能，预计与省级工业互联网综合服务平台互通互连，通过平台与企业端平台进行对接，带动区域数字化转型升级。**三是引导看样学样。**依托维达智谷，联合中国信通院等专家资源进行线下数字化转型展示及创新技术验证；定期举办行业高端论坛、供需对接活动，引导企业及行业专家实地参观交流；组织专题考察、人才实训等活动。**四是全力开展工业互联网人才培育。**依托维达智谷，联合科研机构与高校开设平台、网络、安全等领域课程，搭建职业培训教育示范线，建设工业互联网培训基地，组织企业员工线下实训，形成“理论+实践”的教学模式，支撑形成多维度人才培养体系。

三、成效亮点

（一）企业数字化转型成效显著

已获批国家级智能制造示范工厂 2 个、国家级智能制造优秀场景 3 个、省级智能工厂 39 个、省级数字化车间 85 个。共培育 65 家企业通过国家两化融合管理体系贯标认定，培育首台套重大技术装备 37 个、首批次新材料 6 个、首版次软件 4 个；制造业与互联网融合发展试点示范 10 家。

（二）区域数字化转型持续加快

先后获批国家新型工业化产业示范基地、国家外贸转型升级基地、国家工业互联网“平台+园区”试点示范园区、安徽省首批特色产业园、安徽省首批“工业上楼”试点、2024 年安徽省制造业数字化转型示范园区等多个省级以上发展平台荣誉。

（三）多措并举持续推进企业转型

2023 年 11 月举办“工业互联网平台+园区试点示范推进大会”，邀请 31 家国家级双跨平台及超百家市内外企业参与，进一步激发企业转型动力；开展企业政策宣贯，深入 120 余家企业开展痛点挖掘，形成需求地图。持续组织制造业企业技术讲座、外出研学、供需对接等多项活动。

四、经验启示

（一）聚焦主导产业精准施策

围绕主导产业链，集中力量推进工业互联网平台建设、数字化诊断和应用、数字化应用场景的开发，实现了主导产业的精准赋能。

（二）多措并举全面推进

芜湖经开区采取多种措施并行的方式，在技术层面进行数字化改造，在绿色发展、生态协同等多个维度进行探索和实践，形成了全方位的数字化转型推进体系

（三）强化人才培养和引进

加大数字化转型相关人才的培养和引进力度，为数字化转型提供坚实的人才支撑。

江西鹰潭高新技术产业开发区：“龙头引领 轻量改造 样本复制”，打造铜产业集群中小企业数字化转型解决方案

摘要：鹰潭高新区聚焦中小企业转不起、转不实、转不好的新痛点、新难点，按照“找准痛点一智库陪跑一打造样板一形成标准一批量推广”思路，建立专委会陪跑、赛马制推进、闭环式管理三项机制，组建数字化转型服务中心，搭建集“诊、转、绿、金、安”五位一体的赋能平台，强化设备更新、金融支持、人才支撑、政务服务四重保障，线上线下协同发力，降低企业转型成本、规范服务行为、提升转型质效。2024 年预计完成数字化转型企业 120 家，占规上工业企业比重 67.4%，制造业数字化水平结构正在由“金字塔型”向“橄榄型”转变。

一、背景情况

中小企业作为数量最大、最具活力的企业群体，推动中小企业数字化转型是提升关键产业链供应链韧性、扶持企业主体创新发展的重要手段。数字化技术产品间的互联互通，显著提升了供应链、产业集群中中小企业的协同水平，帮助中小企业融入供应链体系，获取产业资源，助力提升供应链韧性与区域经济资源配置效率。

二、主要做法

（一）龙头引领，推动链式转型

由龙头企业为供应链中利益相关的中小企业提供数字化技术产品与培训帮扶，帮助产业上下游中小企业进行数字化转型。通过连接上下游中小企业协同数据实现对供应链的整体监控与调度，提高供应链各主体在供货采购、质量追溯、排放追溯等方面的协作效率。鑫铂瑞铜箔工业互联网平台向超 130 家上下游企业开放业务数据，帮助 13 家主要供应商建设并打通 ERP、MES 系统，实现其订单日 1 天内精准备料排产，基于供应链协同实现物流成本降低 5%，仓储成本降低 10%。



图 1 鑫铂瑞铜箔产业互联网平台架构图

（二）搭建平台，推动集群转型

一是**实时诊断企业数字化水平**。通过对企业数控设备和软件系统的数据采集、活跃度等关键指标的实时监测，变“人工把脉”为“智能采血”，帮助企业快速定位问题、查缺补漏，个性定制改造提升方案，避免企业转型贪大求全和削足适履。二是**解决产业转型共性问题**。针对铜企业存在的“产销协同难、库存管理乱、设备监管难、工序跟不准、质检缺漏多、报表统计慢”等6个突出共性问题，采取6+X模式，上线标准化“小快轻准”产品和解决方案资源池，把行业共性问题模块化为数字化改造的6个场景，X是依据企业自身所需的个性化内容，是自选题，可根据自己的实际和需要灵活配置，让企业能转得起、转得好。三是**助力企业低碳绿色发展**。通过能耗双碳管理平台，对178家规上工业企业“水电油气煤”等5项重点指标的实时监测和数据分析，主动向企业推送错峰用电、设备能耗、碳足迹、能耗报告等数据信息，变监管为服务，降低企业各项成本，提升企业数转意愿。四是**强化金融支撑服务**。平台专门为金融机构开设端口，银行可实时动态了解企业生产经营状况、数转等级和进展，安排金融专员和服务商一道上门为企业服务。目前，通过数字化转型服务平台，银行机构已为40家企业提供3000余万元转型资金。五是**保障企业数据安全**。完善提升高新区工业互联网安全态势感知平台功能，建立工业领域数据安全线上应急响应处置中心，累计为企业进行安全防护10万余次，解决重点数据安全威胁300余次。

表1 企业数字化水平监测服务平台改造方案推送策略

企业类型	市场地位	资金状况	技术基础	数转风险承受能力	策略描述	关键行动点
初创型企业	通常在市场立足未稳，品牌知名度低	资金相对紧张，预算有限	可能拥有创新技术或概念，但技术成熟度和应用范围有限	相对较低，因为企业规模小，调整和转型相对容易	提供诊断、咨询和培训服务，快速了解数字化基础，制定转型计划	进行数字化水平诊断 提供定制化咨询服务 组织数字化技能培训
发展型企业	已有一定的市场份额和品牌知名度	相对稳定，可能获得外部投资支持	技术逐渐成熟，开始形成自己的技术优势	适中，需要平衡创新和稳定运营之间的关系	匹配生产运营管理共性需求，降低转型门槛，采用“积木式”功能升级	提供免费试用和按需租用模式 实施渐进式技术升级
高成长型企业	在市场中占据重要地位，品牌影响力强	资金充裕，有能力进行大规模投资和扩张	技术领先，具有明显的竞争优势	相对较高，因为企业规模大，决策和转型需要更多考量	通过指标分析定位问题，明确转型方向，制定个性化改造方案，避免不切实际的转型尝试	利用数据分析快速定位短板 明确转型目标和优先级 定制个性化的转型方案

表2 小块轻准产品软硬件配套体系

序号	必选模块	功能	总价(元)/2年	工期	级别
1	订单产销协同	订单跟踪：包括订单的接收、录入、跟踪和状态更新，如客户需求、交付日期、数量等。 采购管理：采购合同管理、供应商管理、运输管理、在库物资、单据管理等功能	10万元	60天	L5
2	库存库位管理	原材料编码管理、原材料出入库管理、产成品出入库管理、原材料/产成品盘点、半成品转库管理、呆滞物料/成品提醒、库存报表分析			
3	设备物联互通	实现设备数据实施采集，设备台账管理、设备预防维护、设备维修、备品备件、设备档案、异常监测跟踪			
4	生产工序跟进	用于生产过程工序监控，实现订单关联生产计划、生产计划执行、生产任务管理、完工登记、产成品入库、数据查询管理			
5	产品工序追溯	产品工序追溯：出库追溯、质量追溯、作业追溯等功能			
6	简单财务管理	将企业资源进行整合集成管理，为客户提供财务管理、采购管理、库存管理、销售管理等管理报表核算功能			
园区公共服务	数字化水平服务	通过动态采集接入企业数字化系统、应用及工具等的使用情况，通过数字化诊断模型进行定量分析，自主判断企业当前的数字化转型水平。	免费接入		
园区公共服务	能耗双碳平台	实现整体能耗状况进行统一监测管理，提供监控中心、能耗分析、能源建模等功能	免费接入		
园区公共服务	网络安全防护	提供轻量级网络安全防护	免费接入		
园区公共服务	生产安全平台	AI智能监测用于工业安全监测等	免费接入		

（三）引育机构，强化转型支撑

一是**专委会陪跑**。组建近30人的高新区数字化转型专家委员会，与企业结对陪跑帮扶，辅导企业明确转型需求，制定转型规划、测算转型收益。二是**赛马制比拼**。分别在服务商和企业中开展赛马。服务商层面，对入企诊断、转型成效、标杆打造、服务质量等方面综合评价前列的服务商予以奖励。企业层面，设定了转型实施完成时间节点，推行阶梯式奖补。三是**闭环式管理**。组建高新区服务商联盟，按照“快速查—深度诊—精心建—跟踪服—全程保”的实施路径，对转型项目进行全程监管、定期回访、跟踪服务，全周期、闭环式推进企业数字化转型提档升级升阶。

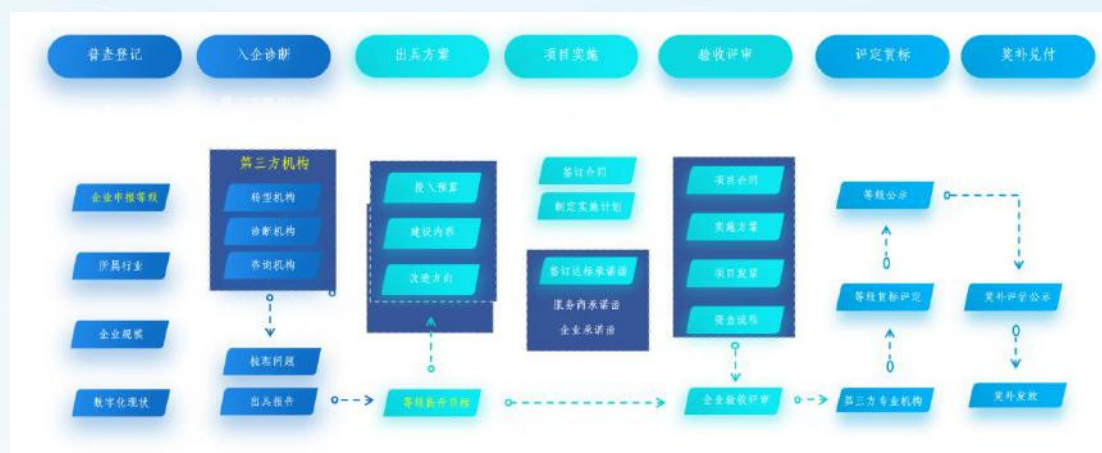


图2 鹰潭高新区数字化转型项目流程图

（四）优化保障，营造转型氛围

一是设备改造。通过技改推动生产线智能化改造，出台专项扶持举措，以硬带软、软硬兼修，鼓励企业加快机器换人、设备换芯、生产换线。**二是金融创新。**与金融机构合作，采取政府贴息、银行授信的方式，定制了程序简便、额度科学、专款专用的专项转型金融产品，预计撬动解决企业转型资金1亿元左右，保障100家以上企业实施数字化转型。**三是人才培育。**开展数字化专业人才培养，2024年预计培训100名以上专业人才，2年内园区企业全覆盖，确保每家规上工业企业至少有一名专业人才。**四是服务优化。**实行“6个1”专班推进（即一名挂点园区领导、一个帮扶责任部门、一名企业负责人、一个服务商团队、一名金融专员、一名智库专家），确保企业转型问题有人解、质量可放心、后续有保障成效看得见。

三、成效亮点

（一）巩固夯实“数转”平台服务，化解企业“缺数据、不能转”困境

积极完善数字基础设施及相关服务，深化工业互联网平台赋能，搭建集“诊、转、绿、金、安”五位一体工业互联网平台赋能，让企业“足不出区”享受专业化的平台服务。

（二）丰富拓展“数转”技术供给，解决企业“缺技术、不会转”难题

大力培育和引进深耕行业、长期驻守的数字化服务商，遴选一批优质服务商组建“资源池”，通过专委会陪跑、赛马制比拼、闭环式管理，为企业提供本地化、专业化、有保障的“数转”服务，持续扩大优质服务覆盖面。

（三）优化升级“数转”支持保障政策，缓解企业“缺资金、不愿转”压力

在省市政策基础上积极优化惠企政策，针对设备改造、金融、人才、服务实施靶向精准扶持，引导支持商业银行针对企业“数转”项目提供高额度、低利率、长期限、快审批的专属金融服务，探索设计“数智贷+技改贷+贷款贴息”的全链条金融工具，有效降低企业融资成本。

四、经验启示

（一）以需求为导向，激活企业实施“数转”的内生动力

围绕破解企业面临的难点痛点问题，针对各类企业需求特点，强化惠企政策的激励引导，更好发挥链主企业、标杆企业引领示范作用，带动更多中小企业“转起来”，让企业真正享受“数转”带来的发展红利。

（二）以数字化服务有效供给为牵引，更好满足“数转”专业化多样化需求

不少提供信息化解决方案的企业“摇身一变”成为数字化服务商，虽然发挥了一定作用，但远不能满足专业化、多样化需求。应坚持应用牵引、供需互促，加强制造业标杆企业、工业互联网平台企业等协同配合，依托优秀服务商建设综合性、特色性、专业性平台，既解决行业共性问题，又兼顾企业个性需求。

（三）以构建服务生态为保障，创造良好的“数转”发展环境

综合运用财税、金融、科技、人才等政策，强化专项资金、贷款贴息等撬动作用，引导金融机构推出专项金融产品，培养一批既懂制造技术又熟悉数字技术的专业人才，持续完善服务保障制度，切实帮助企业解决转型资金紧缺、数字人才匮乏、技术能力不足等问题，形成强大政策合力。

山东东营港经济开发区：系统谋划数字技术与化工行业深度融合应用，打造东营港智慧化工园区

摘要：东营港经济开发区启动“智慧园区”+“智能工厂”工程，“十三五”以来累计投入3亿余元资金，撬动超过27亿元的社会投资，综合运用新一代信息技术，打造了生产运营、安全环保、消防应急、交通物流、综合服务一体化数字化平台体系，实现了“园区+企业”的深度数字化融合互动，建设了山东省首个数字化改造标杆园区、化工领域首个省级数字经济园区、国内领先的化工园区工业互联网平台、国内第一张确定性网络化工专网，被中国石油和化学工业联合会评为“中国智慧化工园区试点示范单位”、被中国工业报社评为制造基石优选榜年度智慧园区；“十四五”以来，数字经济核心产业增加值年均增长300%以上，产业数字化占比超过90%。

一、背景情况

东营港经济开发区是2006年4月经山东省政府批准设立的省级经济开发区，是《鲁北高端石化产业基地发展规划（2018—2025年）》东营炼化一体化区的核心园区。开发区现有化工生产企业50余家，重大危险源228个，风险点1.5万处；危化品储存单罐1001个，储存能力1300万立方米；特种设备1.2万台，压力管道197公里，每天进出园区危化品车辆3000-5000台次，安全环保监管压力巨大。为有效提升园区智慧监管水平，2020年4月，开发区投资3.8亿元建设“5G+”智慧化工园区，并成功创建中国智慧化工园区试点示范单位。

二、主要做法

（一）全国首创“5G+”化工智慧园区

开发区建设园区数据中心和应急指挥中心，搭建智能感知物联网和高速光纤主干网，建设8大支撑平台和8大智慧应用系统，对园区内150余家“四上”企业、228个重大1.5万处风险点、每天近5000辆危化品车辆进行全天候跟踪监控。部署30余个5G SA基站，覆盖园区内所有重要区域和场所。依托5G网络落地重大危险源DCS数据回传等数个应用，对园区企业逐步开放5G网络资源，促进企业数字化转型进程。



图1 东营港“5G+”化工智慧园区

（二）完善园区产业链建设促进上下游数字化联动发展

东营港智慧化工园区统筹发展石油化工、化工新材料、精细化学品产业链，着力“减油增化”，对标国家智能工厂建设标准推进实施一批延链、补链、强链项目，建成3家国家级绿色工厂、3家省级绿色工厂。

（三）打造化工产业数据中心实现数据资源共享

构建园区产业数据中台，涉及安监、环保、应急、消防、车辆、物流、气象等十五类业务数据，破除“信息孤岛”，拔掉“数据烟囱”，更好地整理和汇集各类业务数据。

（四）建成全国首张确定性网络化工专网

在“5G+智慧园区”基础上，投资建设东营港经济开发区确定性网络园区示范项目，建设一张基于确定性网络的化工专网、工业互联网安全态势感知平台，全面提升园区综合管控能力与服务水平。

三、成效亮点

（一）构建数字仿真化工智慧园区

对园区实体进行动态仿真，构建数字化园区，采集安监/环保/消防等相关数据并回传到综合管理平台。通过分布在园区各处的“眼睛”（120余个5G SA基站），综合管理平台可对化工园区实现7×24小时不间断、实时监控，在实地调研中发现，海科港务公司智能码头已实现“无人管理”，出入厂区车辆正在自动通关装卸货物，仅用一部手机即可对码头、库区、车台装卸过程的产品数量、质量进行实时动态管控。

（二）安全监管从传统排查向实时监测转变

通过5G智能传感器，实时采集罐区重大危险源关键数据，趋势分析和风险预警；在区内40平方公里重点区域进行1:1三维建模，对园区57处重点企业装置和182个罐区实时采集数据，有效提升园区多元化智能监管手段，实现对装置、罐区等1-4级重大危险源的智能全覆盖监控。

（三）环保监管从人工执法向智能追踪转变

建立污染物地图，开展异味溯源分析，自动生成污染治理方案，实现智慧环保全程监管。实现源头可追溯。对园区内3家污水处理厂和32个企业废水排放口安装监测传感器，实时监测COD、氨氮等5种水污染物排放指标，布设12个空气微站，5个空气质量检测标准站，实时监测PM2.5、PM10、氮氧化物等6项空气质量指标和污染物排放情况并自动报警，设置17个气体检测点和247个无组织特征污染物监测点，当企业偷排漏排时，异味溯源热力图可在第一时间发现污染区域，准确定位异味排放企业。

（四）园区内企业智能化水平进一步提高

实现规上化工企业诊断全覆盖和装置级、工厂级、产业链的智能制造水平全面提升，培育省级智能工厂5个、省级数字化车间2个、省级工业互联网平台1个；提升了整个港区数字化、智能化水平。经企业测算，项目投用后年综合效益超过3.5亿元，相应生产装置减少人工操作66%，显著提升能耗、排放、安全水平和产品质量。



图2 联合石化智能工厂数据中心

四、经验启示

（一）加强生产要素支持，科学规划产业布局

根据资源禀赋、目标市场、交通运输等因素合理化布局化工园区，加强对土地、资金等生产要素的支持，重点培育化工新材料、高端精细化学品等战略新兴产业，促进化工产业向价值链高端迈进。

（二）搭建创新型平台，多方共建智慧园区

搭建引才引智、产业金融、科技成果孵化转化、中试平台等创新平台，提升园区科技创新与产业创新能力，同时，充分利用新一代信息技术，积极推动政府信息系统和公共数据互联开放共享平台建设，引导多方共建智慧化工园区。

（三）拓宽产品下游应用，构建园区发展新生态

鼓励企业以优势产品联动下游新兴领域产业链群协同发展，加快构建多能耦合低碳能源系统，打造资源循环利用体系，提升园区资源利用水平，构建化工园区发展新生态。

湖南长沙经济开发区：推动新一代信息技术集成应用创新，打造 5G+工业互联网融合应用示范

摘要：长沙经开区围绕园区企业转型四大难题，深入开展系统集成创新，以市场化运营机制为核心，将“合同约定、模块示范、多方合作、客观标准”等举措集成运用到传统产业技改类项目中，充分激发企业自主活力，有效推动转型升级，探索形成了“制造业智能化转型市场化升级新模式”。

一、背景情况

作为湖南省首个“5G+工业互联网”先导区，长沙经开区打造了从中长期发展规划到具体落地细则的新一代信息技术领域体系化推进政策，在全国率先创造性地将“揭榜挂帅”机制运用至数字化技改，培育新一代信息技术与制造业融合创新应用。通过“揭榜挂帅”机制，全面解决企业“不敢转”“不会转”“资源少”“管理难”的问题，促进了 5G、AI、区块链等新技术在园区企业快速落地应用。

二、主要做法

（一）从方案约束转变为合同约定，解决企业“不敢转”

园区通过与企业签订创新协议，让政府与企业构建“创新合伙人”关系，将制造业智能化改造项目遴选由方案约束转变为合同约定，通过合同具化建设类、技术类、经济类、荣誉类、差异化五大指标，明确在人才、资金等方面给予超前支持，降低企业智能化转型成本，从而能够打消企业“不敢转”的顾虑，鼓励企业超前部署。

（二）从千企千策转变为模块示范，解决企业“不会转”

园区制定揭榜挂帅场景化技术指南，梳理行业共性问题，设定细化榜单，将年度推进方向具化到 5G、区块链、数字孪生等领域具体数个场景中，支持企业依据榜单编制技术方案和实施计划，以“看得懂、做得好、学得会”为标准遴选场景，有效推动企业由“不会转”向“学会转”进而到领跑转变的示范效应。

（三）从单打独斗转变为多方合作，解决企业“资源少”

园区与各类科技创新主体开展合作，多方汇集智力资源，通过国家级创新平台和生态型组织，引进中国信息通信研究院等国家高端专业智库，建设湖南工业互联网创新中心、湖南智能制造协会、湖南工业互联网产业联盟等生态载体，打造了覆盖需求梳理、招标立项、实施验收等项目全流程的智力支持体系，为制造业数字化转型提供了资源支撑。

（四）从主观评判转变为客观标准，解决项目“管理难”

园区创新推出统一评估方法体系，用客观报告辅助专家研判成效，提高政府项目管理的规范化水平：一是统一编制智能制造应用成熟度评估体系，对于项目全流程进行系统评估；二是推进标准测试评价，在本地建设相关标准测试验证能力，将测试结果导入场景评价，辅助政策机制运行，为智能化改造项目评估管理提供了统一规范的评价认定规则。

三、成效亮点

（一）涌现诸多全国首创、率先突破的新一代信息技术与制造业融合引领性标杆

铁建重工突破地下工程装备与岩/土力学耦合核心技术，构建地下工程领域数字样机及数字孪生技术与平台体系，形成典型应用场景示范，提升我国地下工程装备全球核心竞争力。山河智能开展大型工程装备结构件数字孪生标准及成套应用建设，突破传统数字孪生在多尺度系统数据融合及质量工艺闭环的技术瓶颈，引领大型工程装备成套数字孪生应用的规范标准。镭目科技攻克复杂特殊场景高精感知及虚实同步核心技术，构建融合多物理场模型装备数字孪生体和数字孪生体管理系统，打造典型示范应用场景。天河国云聚焦高端装备制造业供应链领域，探索应用区块链技术打通上下游数据与资源协同，优先开发供应链金融等新业态、新模式，强化产业链知识产权保护，构建行业生态圈等。

（二）多方位带动实现区域制造业企业数字化转型面状升级

截至目前，长沙经开区共有新一代信息技术与制造业融合领域（智能制造、工业互联网、区块链、大数据相关）示范企业（含平台、工程、项目、竞赛）国家级 47 个、省级 305 个、市级智能制造试点企业 191 家。获评了工信部首批工业互联网赋能制造业数字化转型基地，第二批工业互联网平台+园区试点示范单位。各级数字化转型试点企业产值贡献占全区规模以上企业 85%以上，整体探索形成的“制造业智能化转型市场化升级新模式”成功入选全国自贸试验区第七批改革试点经验在全国复制推广。

四、经验启示

园区长期深入推进新一代信息技术与制造业融合应用，围绕企业“不敢转、不会转、资源少、管理难”的典型痛点问题，以市场化运营机制为核心，采取“合同约定、模块示范、多方合作、客观标准”四大举措，积极引领企业数字化转型。在现有基础上，长沙经开区将继续探索和完善适应园区发展需求的创新机制，拓展场景示范的广度和深度，不断优化和完善公共服务体系，继续加大在数字基础设施建设方面的投入力度等，以进一步激发企业的创新活力，实现关键行业、关键环节上更多的突破，形成更多可复制、可推广的经验，助力企业数字化转型之路。

广东惠州仲恺高新区：5G 赋能仲恺高新区智能终端产业集群数字化转型高质量发展

摘要：面向智能终端产业，结合集群企业共性痛点需求等，提出以 5G+工业互联网为核心的生产流程优化与内网改造方案，构建 5G 产业生态体系，推动规模商用。初期以高 ROI 的动力能源配套管理进行切入，推动企业对 5G 内网的投资部署逐步深入到核心生产制造环节，实现 5G 云网与应用数据的融合带动。

一、背景情况

仲恺高新区是广东省惠州市打造万亿级电子信息产业集群的核心引擎，5G 终端产品涵盖手机、彩电、车载终端、智能穿戴等，代表企业有 TCL 移动、龙旗、德赛等；拥有多个细分领域，具有较为完善的产业布局。经过调研，仲恺高新区智能终端行业主要存在 5G 精益制造需求加大、5G 自主创新能力不足、5G 生态聚合效应不足等痛点。通过 5G 云网与应用数据的融合带动，释放 5G 的巨大经济价值。

二、主要做法

（一）搭建产业集群数字化转型服务平台

面向园区或政府提供 5G 公共服务平台，实现区域内 5G 应用的数字化运营，面向生态提供平台能力和 5G 资源，降低 5G 创新门槛。

（二）基于平台上线 5G+节能应用

以集群数字化转型平台为承载，面向企业提供 5G+节能应用建设，具体包括：5G+能耗监测，基于 5G 网络传输，建立长期、可持续化的能耗在线监测系统体系，实现节能增效；5G+制冷机水智控，基于 5G+MEC（边缘云）的制冷机水智控，解决不良水质对系统运行和能耗的影响，降低用水用电成本；5G+空压站云智控，5G+空压站云智控融合 5G 超低时延数据采集传输、5G+MEC 边缘计算、5G+MEC 边缘控制技术，实现空压站空压机的反向智能控制，提高用气品质；5G+空调云智控，通过 5G 网络，准确实现按需求开关机，依据负荷变化精准加减机，提升系统整体能效；5G+热动管理，面向热动系统关键设备提供能耗监测及安全生产监控针对燃气锅炉的节能算法，降耗收益可观。

（三）基于平台上线 5G+核心应用

从节能减排应用逐渐向核心生产制造环节深入，主要应用包括：5G+数据采集，满足企业复杂环境下的设备数据采集、交互稳定运行，缩短产线调整时间；5G+AGV 机器人云化调度，实现 AGV 应用网络与其他业务隔离，保障 AGV 高可靠运转；5G+AI 合规监测，及时发现车间人员异常操作情况，有效降低人工误操作率，提高产品良率。



图 1 数据采集平台

（四）构建产品质量检测公共算法模型库

基于 5G +边缘 AI 的无线大带宽传输、智能化识别、低时延本地处理、安全稳定等特点，面向不同场景提供质检解决方案。

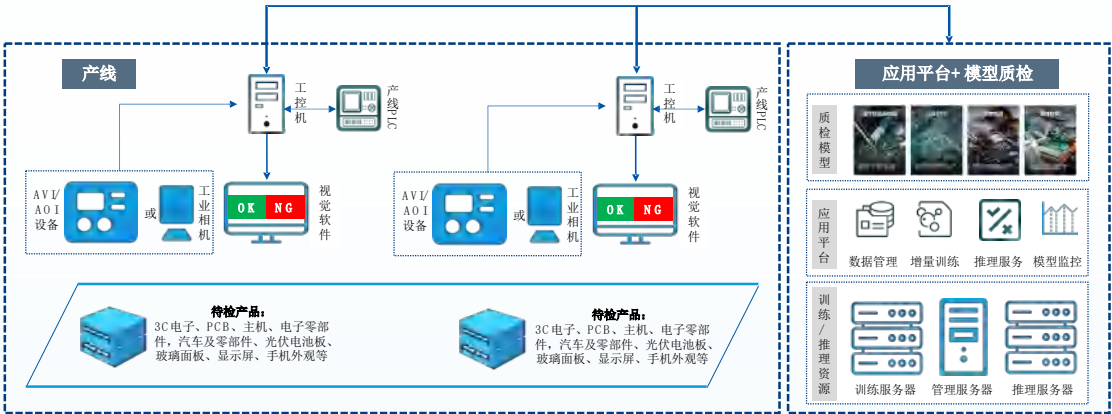


图 2 流程示意图

（五）省市政策支持

利用《广东省人民政府关于印发广东省降低制造业企业成本支持实体经济发展的若干政策措施（修订版）的通知》（粤府〔2018〕79 号）、《惠州市促进数字经济产业发展若干措施》（惠府〔2021〕24 号）、《惠州市贯彻落实制造业数字化转型实施方案》（惠市工信〔2021〕207 号）和《仲恺高新区加快推动软件产业高质量发展若干措施》等惠企政策，发挥政府投资基金作用，重点用于引进和培育数字经济企业，对符合条件的骨干企业、产业园依法依规给予支持。

三、成效亮点

（一）具有广泛的适用性

低成本投资 5G 专网完善企业内部的数字化基础设施可突破企业生产制造中的瓶颈问题的发展模式方式适用于集群内的同类型企业。

（二）具有可持续的运营性

以 5G 网络和高 ROI 应用为基石，优化生产流程并改造内网，推动信息技术全面升级，加速新制造模式与动能发展。

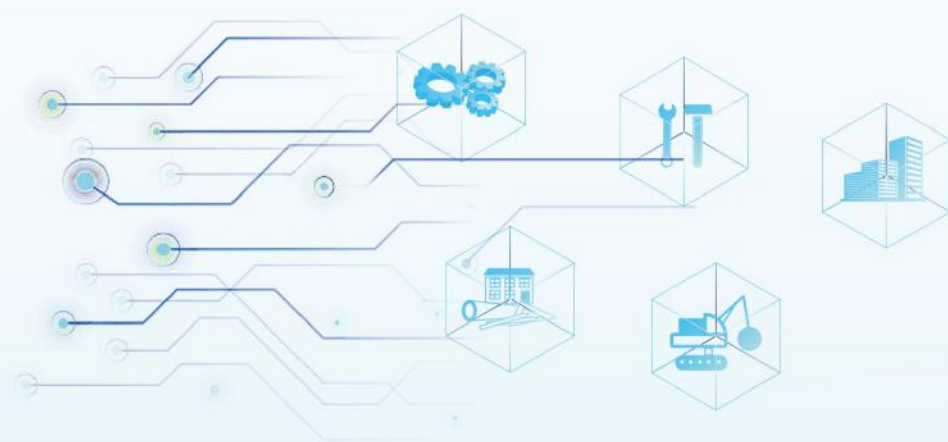
（三）具有可推广的复制性

效益分成的创新商业模式，对于中小企业的 5G 应用具有参考价值。还可通过定期组织交流等形式进行转型成果展示，为省内其他集群及行业树立转型升级标杆。

四、经验启示

聚焦企业生产核心痛点，以集群数字化转型平台为承载，以 5G 创新中心为依托，从高效益回报的 5G 节能应用切入，加快企业 5G 内网改造，再基于企业 5G 内网的深度覆盖，推动企业核心应用以及 5G 全连接工厂的落地。**一是补短板。**结合“上云用数赋智”，实现 5G+工业互联网赋能企业解决生产瓶颈问题。**二是促创新。**建设 5G 创新应用展示中心，满足企业在需求研究、产品研发、试验验证等多方面需求，持续培育数字化“工匠”。**三是建生态。**顺应电子信息智能终端产业从“链式”向“圈式”发展的趋势，聚焦已有成果进行品牌宣传推广，扩大集群影响力。

企业篇



北京天玛智控科技股份有限公司：应用新一代信息及先进制造技术推动智能工厂建设，实现矿用电液控换向阀全工艺流程智能制造

摘要：北京天玛智控从事煤矿无人化智能开采控制技术和装备研发、生产、销售和服务，采取“关键高精度零部件自动化、智能化自主加工、智能化组装”的生产制造策略建设智能工厂，将“云大智物移”等新兴数字技术融入生产全过程中，突破硬密封加工、智能装配、智能装备等多项智能制造关键技术，创新覆盖电液控换向阀全工艺流程的智能制造新模式。

一、背景情况

天玛智控聚焦无人化智能开采和智能制造，坚持“用智能制造的方式为用户提供智能产品”。目前仍存在产品设计标准化、模块化不足，产品制造、物流配送等过程没有有效集成，物料供应、质量检验等业务环节管理效率低、效果差，产品质量稳定性和一致性难以保证等问题。为此，天玛智控推动智能工厂建设，提升企业核心竞争力，助推企业高质量发展。

二、主要做法

（一）打造研发工艺协同一体化平台

自主开发产品参数化设计软件，建立产品模型库与共享知识库。基于异构平台模型融合技术，集成 PLM、SDM 和数字化工艺管理系统，构建研发工艺协同一体化平台。应用参数化工艺和工艺知识库，快速输出工艺路线和刀具清单，联通 MES、ERP、APS 等信息系统，实现工艺与生产制造环节的信息互联互通和高效协同。

（二）构建智能加工生产线

基于“料-机”协同自匹配智能加工工艺方法，创新一次成型硬密封面加工技术，集成精密卧式加工中心、托盘自动化系统、自动上下料单元、总控系统，自研智能去毛刺及清洗生产线，构建电液控换向阀体柔性加工生产线、先导阀座智能生产线、先导阀芯全自动车削中心智能生产线及先导阀体智能加工生产线。

（三）建设智能装配生产线

开展产品设计优化、装配工艺研究和工艺标准化，利用三维工艺仿真工具，应用自动装配和检测技术，优化迭代清洗、组装和检测等工艺技术。结合 AGV、工业机器人、自动上下料和柔性自动装配模组，采用专家调度算法、边缘计算等技术，研制智能装配生产线。同时打通与 MES、WMS、APS 等信息系统的数据集成，产线自动接收订单并采集生产过程数据，对数据深度分析，通过可视化看板实时现场监控。

（四）建立智能化仓储管理

建设立体库、升降库、智能刀具库等 5 种仓储库，应用 PDA、尺检称重、AGV、无人叉车等智能物流设施，部署 WMS 系统，引入条码技术，优化业务流程，对仓储作业全过程进行精细化管控及物料条码化管控。集成 ERP、MES、APS 等系统以及仓储物流设备，保证实物流与信息流同步。

（五）搭建智能在线检测

基于自动化装配工艺，建立产品关键质量控制标准，部署气动量仪、激光测距、智能相机等传感器，具备物料尺寸、组装扭矩、装配完整性等全数量检测能力。建设 QMS 和 SCADA 系统，打通与 MES、WMS 系统的数据互联互通，构建质量数据分析模型，实时掌握产品质量变化数据，为产品质量改进提供决策依据。

三、成效与亮点

核心产品电液控换向阀生产过程自动化、智能化及研发、生产、物流全业务流程的信息互联互通和高效协同。实现设计工艺协同提升率提升 100%，产品一次装配合格率提升 7%以上，综合工效提高 7 倍以上，检验效率提升 50%以上，产品合格率提升至 99.9%，出入库效率提升 44%以上，关键设备数控化率达到 95.3%，研发工具普及率 100%。全员劳动生产率（工业总产值/全部就业人员平均人数）由 2021 年的 327.3 万元/人提升至 2023 年的 394.9 万元/人，提高 20.7%。

四、经验启示

组建并孵化智能制造事业部，基于矿用电液控换向阀全工艺流程智能制造典型案例，提炼工艺、方法及装备成果，在液压阀行业、金属加工制造业及其他装备制造业具备复制推广效应。

中车唐山机车车辆有限公司：应用数字化设计平台推动转向架工程一体化设计 实现产品技术方案的批量化输出

摘要：中车唐山通过构建面向轨道交通装备产品研发和制造的专业性算法模型，叠加产品制造资源和制造技术大数据资源，开发了轨道交通装备产品数智化研发技术和制造技术软件系统，实现了产品技术开发的一键生成和产品技术方案的批量化输出，数据重复输入率降为 0，制造技术方案的完成周期从 5—20 天缩短至 1 小时内，制造技术方案的输出效率从 1 件/次提升至不低于 100 件/次，无纸化率达到 100%。

一、背景情况

多年来，国内外轨道车辆行业乃至装备制造业主要遵循“研发—工艺—制造”的传统研制模式，业务独立创新、工作流程清晰、各方分工明确，但流程复杂周期长、数据不通易出错、信息滞后反馈慢、各自为政效率低、资源浪费成本高。近年，波音公司基于模型的定义（MBD）技术在国内外逐步推广，主要通过三维模型对产品所有研制信息进行全面定义，但实践发现，仅依靠三维模型难以对产品的所有研制信息，尤其是制造工艺数据全面定义。

二、主要做法

（一）开发双源并驱的转向架工程一体化产品研制架构

秉承“双源并驱、一体设计、平台贯通”的技术思路，双源并驱的转向架工程一体化产品研制架构，建立产品三维模型和制造资源两大数据源；通过研发工艺一体设计平台开展研发和工艺的集成化设计，输出标准工位制造工序模型、制造技术路线、工程一体化 BOM 和结构化作业指导书等；通过技术管理平台输出给数字化制造平台。经数据处理后，通过智能排产系统向数字化制造平台下达订单，打包推送数字产品定义包，通过中控系统和智能装备对制造数据进行检查和采集。

（二）策划产品研制架构下的数据要素，建立完整系统的数字化业务流程

贯通产品技术体系平台、研发工艺一体设计平台系统、技术管理平台 and 制造运营平台 4 大业务平台。开发制造资源和工艺技术两大类共 12 种数据库，以及三维模型 4 种数据类型建立起产品研制完整的大数据体系。策划 3 条数字化业务流，为制造技术的数字化开发提供数据支持。

（三）构建贯通产品完整研制流程的主数据模型

基于 MBD 思想，构建产品属性数据体系，涵盖了产品基本尺寸、物料属性、技术要求、产品结构共 4 大类 80 种数据字段；构建产品制造工艺数据体系，确立了制造资源和工艺技术两大类，包含人员技能库、检查项点编码库、标准作业动作库等 12 种数据库，涵盖了 100 余种数据字段。

（四）开发转向架产品工程一体化设计平台

一是开发研制一体数据流程。将产品模型按节拍划分，创建节拍视图和节拍模型，开发了研制一体的数据流程和更改流程，研制串行变并行模式。二是开发面向通用和专业技术综合要求的产品三维模型快捷标注技术。三是建立产品标准制造工艺数据库，实现人、机、料、法、环、测的全要素管理。四是搭建工程一体化 BOM，实现快速分配与消耗检查。五是贯通产品研发设计、工艺设计、技术管理、制造运营四大业务平台。通过研发工艺一体化平台输出对接生产节拍的三维模型、工程 BOM、结构化作业指导书，

通过技术管理平台输出给制造运营平台，通过派发订单传送制造数据以指导生产制造，实现四大平台的贯通。

（五）基于工程一体化平台的关键制造技术数字化开发技术路线

对产品特征数据和制造技术数据进行标准化的定义，确定标准化的数据字典。在现有研发设计平台，将产品的特征数据进行数字化的定义和表征，通过制订数据提取规范，将产品特征数据进行提取，并导入制造技术平台。基于建立的产品制造技术数据库和逻辑算法规则，根据产品特征数据推导生成制造工艺数据。集成产品的特征数据和制造工艺数据，按照定制化的要求，输出产品制造技术方案，并输送给技术管理平台进行发布，以指导产品的生产制造。

三、成效与亮点

开发轨道交通装备产品数智化研发技术和制造技术软件系统，实现了产品技术开发的一键生成和产品技术方案的批量化输出，数据的重复输入率降为 0，制造技术方案的完成周期从 5—20 天缩短至 1 小时内，制造技术方案的输出效率从 1 件/次提升至不低于 100 件/次，无纸化率达到 100%。

四、经验启示

软件基于专业性技术算法模型开发，为轨道车辆企业用户提供专业的工艺设计方案。工程一体化平台大数据驱动，为用户提供产品研发设计和工艺设计一站式解决方案。前端可与各种三维研发设计平台集成，后端与 PLM 技术管理平台贯通。

产品大数据+专业性算法模型解决方案可移植到不同技术领域。从制造技术来看，该项技术适用于切割、成型、焊接、加工、涂装等常用的成熟制造工艺技术；从行业来看，适用于航空航天、轨道车辆、工程机械、汽车制造、船舶等装备制造业。

唐山冀东水泥股份有限公司：应用工业数字孪生模型技术推进设备全生命周期管理，实现设备运行管理水平持续提升

摘要：冀东水泥通过设备数据采集传感器和多源数据融合技术实现了对设备状态的全面自动感知，建立水泥行业设备状态诊断数据模型库，构建了支持多租户的设备全生命周期管控数字化平台，实现了一平台对多企业的数智化赋能新模式，基于知识信息数据化积累实现了知识共享、复用，解决水泥行业设备管理领域人工经验依赖性强、设备风险识别不及时和准确率低、被动运维和信息孤岛等痛点，有效提高故障及时识别率，降低设备运维综合成本。

一、背景情况

水泥制造业属于流程型行业，设备数量众多，设备稳定、高效运转对企业生产经营至关重要。水泥行业传统设备管理存在一些问题制约了设备管理水平有效提升，如设备巡检依靠人工、工具落后，存在安全风险，且及时性、准确率难以保障，设备管理操作规范性差、数据难以利用，单体企业设备管理系统建设投资大，工业模型无法复制应用，维护成本高，推广难度大。

二、主要做法

（一）基于物联网体系建设，加速设备领域人工替代和业务线上化进程

以生产线物联网、设备状态监测及自动诊断系统建设为基础，整合设备在线数据监测、自动控制系统 DCS 设备状态仪表等多种技术、数据，实现对设备状态的实时综合性智能感知，根据后台工业数据模型分析，判断不同等级设备隐患。以基于工业数字孪生模型的设备全生命周期数字化管控平台建设为基础，建立设备巡检功能模块，持续优化合理的巡检标准、巡检频率，维修工单流转审批全部线上化，确保设备得到最佳运行维护保障。

（二）基于统筹平台化优势，实现集中化赋能

基于工业数字孪生模型的设备全生命周期数字化管控平台采用以云化部署为基础的 SaaS 多租户架构设计，通过灵活的模块化配置实现功能在满足不同客户的特定需求的前提下快速部署，且平台具有良好的技术兼容性，适应不同行业和规模的企业，提高推广的灵活性。

（三）基于工业数据模型技术，实现数据模型的集中化训练及共享服务

基于数字孪生、多源数据融合、人工智能诊断等技术，逐步建立设备故障诊断分析模型、备件需求预测模型、寿命预测模型等数据模型，已经形成设备数字孪生模型超过一百个，诊断模型超 40 个，模型更新及训练效率大幅提升。以模型库为基础，实现了“多产线统一状态监控—异常报警—诊断排查—维修执行—维修知识库经验积累—模型建立与优化训练”闭环管控体系，完成了基于数据驱动的设备管理架构构建。

（四）基于预知性维护理念，促进设备数字化全生命周期管理管控体系建立

平台有效支撑了设备台账、设备状态感知、隐患排查、工单执行、指标统计及知识沉淀的完整闭环管理体系。状态监测+运维处理闭环、知识积累+模型优化闭环、静态档案+动态履历闭环三个设备管理的闭环管控完整建立，有效提升了设备管理的精益化管控水平。

（五）基于新型工程师打造理念，实现设备组织优化及人员能力跨越

通过工业数字孪生模型的设备全生命周期数字化管控平台建设，设备管理人员由原来的基层巡检逐步向设备状态分析师、设备维修管理师转变，工作模式由原来的生产现场为主向后台分析决策与监督为主转变。

三、成效与亮点

（一）部署成本及效率大幅提升

集中统一云化部署较企业独立部署软件费用可有效降低 50%左右，整体建设周期可缩短 1/3。

（二）设备可靠性提升

故障识别率达到 90%以上（人工巡检故障识别率为 60%—70%），提升 25%。减少企业重大事故发生，有效延长设备使用寿命，提高设备可靠性。

（三）设备维护成本下降

为设备预知性维护提供数据支撑，提升检修效率，工程师可基于数据进行精准定位故障、分析故障根因，检修效率提升 30%，减少 70%因机械故障导致的设备故障停机，有效降低企业成本。

（四）备件库存占用资金下降

优化备品备件、耗材的准备时效和库存，通过监测数据实现寿命预判，为备件采购提供依据，降低 10%的备品备件库存。

四、经验启示

平台功能覆盖了设备全生命周期管控的全部环节，具备与 ERP 平台、OA 平台、移动端应用等多平台融合应用经验，支撑整体生产经营体系升级的能力，促进制造企业设备管理体系向“计划性维修”和“预知性维护”迈进。

平台采用以云化部署为基础的 SaaS 多租户架构，能够通过灵活的模块化配置实现功能在满足不同客户的特定需求的前提下快速部署，增加平台的可推广性，更好地适应不同行业和规模的企业，能够快速推广至相关行业制造工厂或集团。

沈鼓集团股份有限公司：智鼎工业互联网平台赋能高端装备产业链中小企业实现数字化设计与网络化协同

摘要：沈鼓集团以智鼎工业互联网平台为核心开展“链式”数字化协同创新，搭建装备远程故障诊断与预测性维护、复杂环境生产计划实时调度、供应链业务协同等关键应用场景，实现产品数字化创新设计、生产数字化精益制造、运营数字化高效管理以及服务数字化敏捷运维，带动产业链上下游企业实现数字化设计与网络化协同。

一、背景情况

沈鼓集团所在产业链上下游企业普遍面临以下问题：**一是产品同步研发设计效率不高**，知识创新不够，产品研发设计流程线上线下结合导致管控能力弱；产品模型无法有效共享，跨专业、跨企业协同困难。**二是生产过程控制能力较弱**，质量控制缺乏，高端离散产品结构以及工艺流程复杂，管控难度大；手工编制生产计划科学性准确性不足；生产、设备、物料数据采集困难。**三是供应链各环节信息不畅**，供需匹配不足，供应商管理、招标采购、物料配送等环节协同困难；供应商生产、资料交付、质量管理过程信息不透明。**四是业务创新缺乏平台支撑**，服务管控不畅，产品在车间和用户“两个现场”的管控能力不足；客户设备管理困难，运行工况信息难以实时获取。

二、主要做法

（一）搭建基于数字化协同创新设计平台

推进压缩机产品标准化、模块化设计，三维参数化驱动设计和产品智能化选型，主机和重点配套设备资料数字化交付，CREO+PDM+CAPP一体化协同设计应用，实现同步研发设计。

（二）产业链协同部署一体化系统集成解决方案

建立APS系统，实现加工计划智能化生成；建立MES系统，实现车间生产过程透明化；通过QMS系统实现车间生产与质检线上业务协同；建立DNC/MDC系统，实现数控程序网络化传输、设备数据采集应用；建立EAM设备管理系统，实现设备全生命周期管理。

（三）产业链物流数字一体化协同解决方案

实现采购需求、合同签订、送货、接收、质量检验和扫码入库全流程数字化管控；与MES系统集成实现工件标记标识管理；与包装点件系统集成，实现生产车间和用户现场的点件、质检、入库、验收管理。

（四）产业链营销服务全过程数字化解决方案

搭建以CRM为核心的营销服务一体化平台，实现营销过程和服务过程的数字化管理；搭建“沈鼓云”设备远程监测及故障诊断生态系统，实现设备全方位健康监测、运行预警、保运服务。

三、成效与亮点

（一）搭建基于数字化协同创新设计平台

构建压缩机产品模型库，重点产品已实现三维参数化驱动设计。构建 CREO+PDM 一体化协同平台，实现电子图库与生产用图的一致性。实现产品模型、图纸、工艺文件等数据共享。COMOS 智能 PID 和 Smart3D 应用满足业主数字化交付要求。

（二）产业链协同部署一体化系统集成解决方案

完成数字化车间应用全面覆盖，实现压缩机、往复机、泵类产品生产交付过程透明化，全员劳动生产率提升 15.7%，叶轮等关键零部件加工效率提升 28.2%，五坐标等核心设备利用率提升 16%。

（三）产业链物流数字一体化协同解决方案

实现采购、仓储、生产、交付流程扫码应用，库存准确率大幅提升。与 ERP、工业互联网平台、包装软件等系统集成实现协同作业。

（四）产业链营销服务全过程数字化解决方案

“沈鼓云”平台实现 350 余家业主单位、10000 余台工业设备、4000 余台压缩机组网络化接入和工业大数据采集应用。

四、经验启示

沈鼓集团遇到的生产过程信息不透明、采购物流管理混乱、设备无法联网、信息孤岛严重、业务协同效率低等问题在同行业企业普遍存在。沈鼓利用多年信息化、数字化建设经验，可为中小企业提供数字化咨询、诊断；可以利用“链主”优势与服务商进行价格谈判；可与“链上”企业形成转型联盟；以上措施都可以确保沈鼓“链式”数字化解决方案具有较高性价比，降低中小企业数字化转型成本，便于推广。

牡丹江恒丰纸业股份有限公司：应用人工智能技术推动智能制造实现创新应用

摘要：牡丹江恒丰纸业通过对生产、运营及供应链全域数据的汇聚和融合，构建洞察、预警、协同、评价管控闭环，以机器学习、智能算法和模型应用等新一代信息技术为手段，充分挖掘生产运营的数据潜力，建立生产过程最佳参数选取模型，形成最佳参数指标库，基于优质的历史生产过程工艺控制数据为新的生产任务提供参考，减少生产中摸索调优过程造成的差错，保障生产过程快速进入稳态，将生产过程问题处理在即将发生前，减少成本浪费，提高生产效率。

一、背景情况

造纸行业生产是一个高度非线性的随机过程，工艺参数繁多、过程控制复杂，难以通过严谨的计算得到最优化的控制参数，通常由操作人员手工将最佳状态记录在文档中，效率低，且一般只记录最优参数，导致一些重要历史经验未能积累，数据不全面。基于优质的历史生产工艺控制数据，可以为新的相似生产任务提供参考，以减少摸索过程造成的差错，保障生产过程快速进入稳态，提高生产效率。

二、主要做法

基于机器学习，大数据分析以及数据模型等技术，建立基于最佳参数的洞察、预警、协同和评价的管控闭环体系，以 AI 数据驱动方式化解生产过程中的不确定性。

（一）最佳参数选取

在生产完成后，模型支持对生产参数自动评估，按照预先设置的评估规则进行自动评分，记录最佳生产状态。模型可以对大规模的生产最佳实践进行管理，同一个任务可以形成多个记录，包括最佳、异常和调控过程记录。模型提供挑选服务，支持更多维度的筛选条件，提供多种历史记录的对比如，提供更详细的正常和异常信息，以便核查是否满足当前任务要求。基于历史的最佳实践积累，结合当前任务的需要，以及现场相关信息，提供生产过程中各种工艺参数的选择，并对结果提供核查。

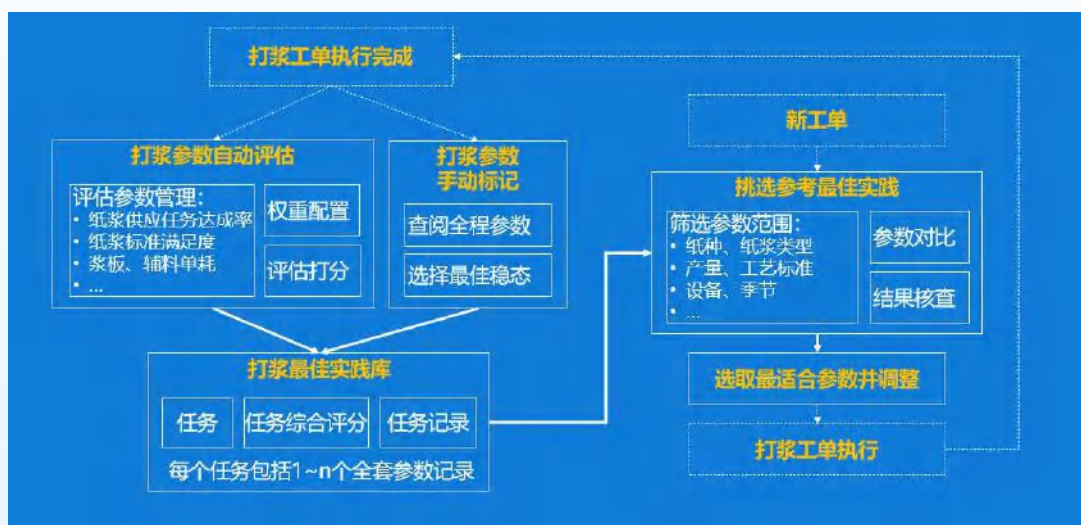


图 生产最佳参数选取流程

（二）最佳参数洞察

生产最佳参数模型可以自动洞察最佳实践，也可以手动标记形成。**一是自动选取。**根据生产最佳参数评估模型，对不同生产参数或参数组设置权重，如质量高、稳定性好、单耗低等为优选对象，在生产完成后，系统根据权重模型自动评估，将最佳实践相关的工单数据纳入实践库。**二是手动标记。**在生产过程中，生产管理或者操作人员，可自行判断生产稳态过程，并根据生产订单和时间规则，标记最佳稳态参数，形成最佳实践模型。平台自动区分类型，并进入最佳参数模型库，并且系统支持对模型中的参数进行增加、删除和调偏，提供灵活的最佳参数管理应用。

（三）最佳参数应用预警

在生产过程中选取最佳参数模型，系统根据实时生产参数的波动情况与最佳参数进行对比，当出现异常时，进行动态预测预警，并且支持对生产过程参数和最佳参数定义参数偏差，以弥补设备存在偏差的问题，从而使实时预警更精准。

（四）最佳参数应用协同

通过最佳参数应用和生产过程预警，平台将预警信息根据预定的不同等级进行不同人员、不同流程进行任务推送，形成流程型任务协同机制，多人共同处理问题，提升问题解决效率。同时，根据预警情况，平台根据沉淀的处理经验，自动匹配问题原因和解决方案，如存在差异可进行调整，进而完善知识库，形成线上协同机制，提升数字化和智能化应用水平。

（五）最佳参数应用评价

评价主要是对模型执行过程、模型质量、人机交互等结果进行评价，即执行结果满足业务管控需求的能力。通过对评价等级进行设置，实现系统自动对各种评价进行归一化管理。

三、成效与亮点

通过大数据、人工智能算法等技术，实现主要流程无人化、智能化；通过数据信息的加工建模、预测分析为企业生产运营提供决策辅助，以数据为核心构建“全面感知、异常预警、协同管控、评价改善”的管控闭环。减少了生产操作人员调整时间和经验的深度依赖，并且根据最佳实践参数系统自动进行预警，将问题处理由事中和事后转变为事前，提高生产稳定性和产品质量，提升生产效能，增强企业竞争力。

四、经验启示

主要业务人员参与数字化项目，形成业务懂技术，技术懂业务的推进模式，培养全员数字化转型意识。企业通过新模式将优良经验复刻传承，实现对企业资源优化配置，提升造纸行业企业管理和生产效益的能力，也为其他行业提供可借鉴的平台和发展方向。

江苏波司登科技有限公司：数字驱动品牌服装“研产供销服”全生命周期智慧运营

摘要：波司登是规模总量全球领先的羽绒服装品牌企业。公司以数智转型着力打造“研产供销服”全链协同的品牌服装全生命周期新生态，自主研发服装 GiMS 物联网解决方案，建立链接上下游高度集成的供应链管理协同平台，系统链接资源管理 ERP、AI 产品研发、生产制造 MES、物流 WMS、零售 POS 等，运用 AI 大模型技术、管理驾驶舱、供方管理平台、采购线上化、质量管理平台、协同平台、智能排单、销产协同等数字模块，实现由市场拉动生产的“以销定产”供应链管理新模式。

一、背景情况

服装企业普遍面临“三高一低”（高毛利、高费用、高库存、低净利）和“结构性缺货”等痛点问题，服装产业的数字化转型和智能化改造，从生产数据平台的集中管理与运维入手，逐步向数据可视化、制造精益化、工厂智能化、管理信息化、营销智慧化全业务流程覆盖，这是推动产业拓展新空间、打造新竞争优势的重要途径和必然选择。

二、主要做法

（一）数字化设计

实现 AI 大模型技术、大数据技术、云计算技术、3D 服装数字化技术等 4 项技术突破，完成 AI 企划端、AI 开发端、3D 打版建模、虚拟成衣交付等 4 项关键流程的优化升级，形成创意产品设计开发数据库和先进算法模型，成功打造业内规模最大、分类体系最完整的服装数据库。头样开发时间从 100 天降至 27 天，样衣研发降本 60% 以上。荣获 2022 中国工业设计研究院重点课题、2023 中国服装行业科技进步奖。



图 羽绒服 AI 设计关键流程

（二）智能化生产

自研 GiMS 智能生产管理平台，联合研发自动充绒、智能裁床、智能模板缝制机等领先的智能设备，集成工厂专业软件、设备，关键生产设备与生产制造系统互联互通，大数据驱动生产计划与生产进度自动控制、在线优化，生产交付周期缩短至 7—14 天。

（三）全链路协同

打造服装产业数字化供应链信息平台，包括供方在线化管理、原辅材料集采统购、质量管理数字化、优质快反一体化平台，供应链上下游“数据集成→实时可视→智能分析→快速决策”高效闭环，实现数据交互、智能分析调度和全流程可视化管理。

（四）智慧化物流

自研物流管理 WMS 系统及纸盒自动包装成型设备，通过应用 5G 移动技术、无人立体仓技术、AGV 货到人技术、多层穿梭车技术、大数据分析、边缘计算、物联网等新技术，全国九大智能物流网络实现所有库存云端化、共享化，流程自动化程度超过 90%，实现“全国一盘货”。

（五）全域零售迭变

建立“智慧门店+线上云店”全域零售新模式，开创“用户多维（会员+粉丝+好友）运营模式”，自研 iMOS 数字化商品运营系统平台，引入 AIOT 技术以及 ReID 技术、微无线传感技术、雷达定位技术及 AI 分析能力，形成会员通、零售通、库存通的“新零售”三通格局。

三、成效与亮点

（一）提质降本增效

将人工智能、大数据融入“研产供销服”关键环节，形成“平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化决策”新模式。生产效率快反周期从 21 天减少到 12 天，效率提升 42.85%；运营成本从 50.74% 下降至 47.09%，降低 7.19%；产品不良品率从 7.9% 下降至 2.26%，下降 71.54%；产品研制周期样衣下降 25.00%，定制下降 33.33%；综合能耗单位产品能耗下降 45.92%，单位产值能耗下降 42.11%。

（二）经营能力提升

实现由市场拉动生产的“以销定产”供应链管理新模式，企业营收、利润等主要经营指标逐年持续增长，品牌核心竞争力、产品核心竞争力持续夯实，形成全球领先的供应链能力和全渠道的零售运营能力。2023 年羽绒服产品市场占有率 24.4%，市场销售份额 5.4%，品牌价值达 1075.8 亿元，上榜世界品牌 500 强（462 位）。

（三）行业示范引领

自研大数据平台接入注册企业用户 2556 家，精准预测市场预期，优化产业链资源配置，实现业务在线协同、过程透明监控、产品质量追溯，推动产业链上下游企业转型升级、提质增效。

四、经验启示

波司登数字驱动品牌服装“研产供销服”全生命周期智慧运营，探索了新一代的数字技术和羽绒服传统的生产方式深度融合的新模式，推动建立产业数字赋能标准，促进制造数据的互联共享，不仅破解了自身转型升级和发展瓶颈问题，还带动产业链相关合作方的转型升级，为纺织服装行业向高质量发展转型积累经验、提供示范。

南京钢铁股份有限公司：应用全要素资源优化技术，重塑钢铁企业韧性运营与极致竞争力

摘要：南钢对制造端、运营端、产业链进行数字化描述，开展全域数据治理，构建全价值链数据空间，创建全场景全业务动态多维多时空尺度数字孪生模型，形成针对多维度风险点、多环节不确定性及多变需求构建敏捷运营，基于区块链技术的可信+“JIT+C2M”服务+产业互联平台，打造面向协同制造的全过程产业链深度协同，以提升整体产业链效能，形成钢铁企业乃至产业链的极致竞争能力。

一、背景情况

钢铁行业面临着显著的结构调整周期挑战，尤其在下行周期中，数字化技术的应用成为提升全要素资源优化、增强产业链竞争力及推动绿色可持续发展的关键。然而，如何实现业务全流程的数据获取、信息集成，并实现数据建模与应用，如何实现精准信息感知并根据问题实现动态优化调控和一体化管控等成为钢铁行业面临的突出问题。

二、主要做法

（一）基于“感联知控”工业互联体系架构+数据集成与治理+数字孪生的技术思路，实现数据采的全、看的透、用的准、管的好

形成钢铁企业全域数据集成、面向钢铁企业全价值链的数据管理体系与数据治理、面向实时交互和预演机制的全业务数字孪生关键技术，研发中厚板全流程钢板跟踪技术，结合批流一体的湖仓一体化技术实现全流程数据汇聚，将钢铁制造全域全价值链数据打通，实现全域价值链的数据治理。构建“智造+经营+生态”集群式一体化智慧运营中心，形成了原料、铁钢、轧钢、成品、生态等8大集群，构建基于云渲染技术、跨多种浏览设备和渲染计算资源共享的数字孪生平台，实现平均帧率 ≥ 35 帧，延时小于200ms。

（二）基于复杂工况动态感知+一体化集群管控+关键生产过程推优技术的技术，实现高效、高质量生产，破解过程黑箱，提升生产过程稳定性与一致性

形成生产全过程复杂状态下全场景动态感知、基于数字孪生的多制造单元一体化集群管控、柔性制造下全流程关键生产过程推优等关键技术。基于全面感知和多工序智能化模型，实现铁—钢—轧多制造单元一体化集群管控技术和关键过程推优，通过数字孪生技术与关键过程推优技术融合，实现基于机理和数据混合驱动的多制造单元一体化集群管控技术突破。在高炉，转炉，轧线等重点工序、重点设备，形成了以数据为驱动，实体建模、虚拟建模，实时映射和动态推演为技术支撑的多区域交换与预演。

（三）基于外部市场预测+内部风险识别+研产销协同系统，准确识别预判内外部风险，实现企业敏捷高质量运营

运用标识解析、区块链、深度学习等技术，与外部百余个市场相关数据源融合，实现采购风险识别及市场精准预测与动态管控等关键技术突破，实现“事前、事中、事后”一体化监督体系。打造研产销一体化研发协同管控平台，构建涵盖“组织性能预报”“工艺仿真”的数字化研发系统，基于知识图谱技术的研发知识管理系统。实现研发流程线上管控100%，一次性能合格率提升0.5%–1.0%，9Ni钢的迭代产品、止裂钢等研发周期缩短50%以上。

（四）基于区块链技术的可信+“JIT+C2M”服务+产业互联平台，打造面向协同制造的全过程产业链智能决策技术，以提升整体产业链效能

形成基于区块链的产业链可信运行、面向 JIT+C2M 的智能制造新模式、C 端生态建设与产业互联平台构建等关键技术，研发订单与计划协同、生产与质量协同、仓储与发运协同、物流与服务协同系统，实现产业链相关数据要素的融合协同，从要素驱动向创新驱动的根本转变。实现产业链互信及客户精确需求、精确制造、精确配送的定制服务模式，平均交付周期缩短 30%以上，C 端客户减少常备库存 86%。

三、成效与亮点

通过相关数字化技术在南钢应用，实现生产制造运营全流程岗位优化 12%以上，吨钢质量成本下降 10%，大宗原燃料采购年降本 1.5%。支撑南钢船板在“爱达·魔都号”整船应用，实现国内大型邮轮建造领域零的突破。

（一）首创行业多项专有技术

如基于多源异构的数据采集与实时边缘计算技术、基于物料视角全域数据治理的工厂数据服务模型、基于工艺模型的时空变换及物料谱系技术、基于机理模型的设备能效监测分析技术、基于样本知识的质量一键式分析技术等。

（二）行业领先方法论

以问题导向和 KPI 驱动作为全要素数字化转型驱动力，构建生产、质量、成本、设备、能源多专业、多主题、多业务协同，挖掘协同价值和协同效益。

四、经验启示

（一）基础数据驱动

数据的全面性、稳定性、时效性是数字化转型的基础，国内钢铁企业已基本完成基础自动化和信息化改造，源头数据的生产能力均较为全面，采用稳定、高效的数据采集、分发平台，是数字化建设的第一要务。

（二）经验机理融合

在钢铁企业的数字化转型过程中，经验和机理的融合是关键。通过长期生产运行得出的具体的实践经验和背后的技术机理相互融合、互补，企业能够实现高效、稳定的生产和管理。

（三）人才培养

培养专业人才能够更快适应新技术，推动数字化工具和系统的有效应用，进一步以数字化的思维推动业务、管理、流程的创新。

浙江正泰电器有限公司：应用数字化技术推动设备实现全生命周期的云上管理

摘要：浙江正泰电器基于数字化技术，自主研发了设备智能化运维管理系统——“易维保”，为用户提供从设备购置、设备档案、设备维修、设备点检、设备保养、使用记录等多维度设备状况的管理。通过系统实施，公司设备故障率整体下降了 6.5%，平均故障响应时间提升了 180%以上，平均故障修复时间缩短了 23%，维修费用降低了 15%，实现年降本超 300 万元。

一、背景情况

近年来，正泰电器大力实施数字化工程，推动企业智能化转型，随着自动化智能设备的引入，在生产过程中对设备的依赖程度也越来越高。传统设备管理存在效率低下、维护成本高、巡检和保养不规范、决策支持不足等问题。一旦设备出现故障或维护不当，可能会导致整个生产线的停滞，对生产造成严重影响。

二、主要做法

正泰电器自主研发涵盖设备主数据管理、设备报修、自主报工、临时任务分配、设备点检、设备保养、经验库、人员管理等功能模块的设备智能化运维管理系统——“易维保”。



图 易维宝系统

（一）规范化的设备主数据

标准规范的台账管理，一机一档一码，所有信息对应齐全；以设备编号为纽带，每一台设备的基本信息被完整的录入，实现设备从购置、到货、运行、维护、报废的全生命周期管理。

（二）设备报修

当设备发生故障时，设备操作工现场手机扫码即可提交维修申请，或者基于 IOT 系统采集实时的工况和报警或提示信息，自动创建维修工单。维修人员可在手机 APP 端直接响应维修工单，也可以对进行

中工单申请支援及委外处理等。

（三）自主报工和临时任务分配

针对日常巡逻发现的问题，可自主填报工单，进行工作内容记录。上级领导可根据实际工作创建临时派工任务，维修工实时获取任务消息。

（四）设备点检和设备保养

快速创建设备点检计划，操作工扫码点检，异常部位自动生成维修工单，保障设备稳定运行。对设备进行预防性维护，确保设备处于完好状态，充分发挥设备效能，多种智能提醒方式，提高保养完成率。

（五）经验库、可视化分析报表和大屏看板

积累设备各类知识文档、维修履历、设备故障树、形成设备知识库，实现知识的快速沉淀与传播。通过可视化分析报表，快速获取数据的概览，分析数据的趋势和模式，从而做出更为准确和明智的决策。

三、成效与亮点

易维保系统已覆盖正泰电器 18 家制造单位，超 9000 台套设备。系统整合了各类设备数据，并对数据进行分析 and 挖掘，拉通了端到端设备业务运维全流程管理，支撑从事后管理转化为事中自动感知，随叫随到的在线运营服务，真实、实时、全在线可视化运营。

提高设备使用效率和稳定性。通过易维保系统实施，公司设备故障率整体下降了 6.5%，平均故障响应时间提升 180%以上，平均故障修复时间缩短 23%，维修费用降低 15%，2023 年实现年降本超 300 万元。

四、经验启示

易维保系统实现对设备的全生命周期管理，提高了设备管理的效率和精度，实现了数据的实时更新和共享，减少设备停机损失时间，提高生产效率，保证产品质量，提升了公司的客户满意度，可在相关行业领域推广。

奇瑞汽车股份有限公司：构建八大平台赋能产业链上下游高质量发展

摘要：奇瑞集团在数字化转型的过程中，以互联网思维孵化出海行云、瑞享生活、瑞鲸科技、瑞轩供应链科技、奇瑞徽银、麦卡出行、金桔好车医生、蜜蜂买卖车八家数字化生态企业，创新业务模式，为产业链上下游提供工业互联网平台、备件精品、供应链、金融、出行、二手车等服务，带动上下游降本增效的同时打造新的盈利模式。

一、背景情况

奇瑞汽车运用平台思维开展数字化重塑，以工业互联网平台整合资源、创新模式，对上下游进行赋能赋智，实现产业链互联互通，引领企业创新发展，赋能企业降本、增效、提质，构建产业链上下游资源共享、共生共荣的发展生态，拓宽企业竞争力“护城河”。

二、主要做法

（一）以大规模定制为牵引，赋能上下游数字化转型，打造奇瑞版“卡奥斯”——海行云

打造 HiGOPlat “国家级双跨”平台，连接设备近 190 万台，工业模型 3000 余个，服务企业近 3 万家，帮助 2000 余家零部件制造商与奇瑞在订单和排产系统上实现高效协同，交货周期时间缩短 23%，核心零部件防错率 100%。

（二）构建工业采购首选的生态平台，链接供需各方，打造奇瑞版“工业拼多多”——瑞鲸

构建瑞鲸工业采购平台，与 320 余家供应商和客户结成战略合作伙伴关系，构建“鲸多多”生态圈，业务覆盖中国及 10 个奇瑞海外基地，服务客户 2000 余家，2023 年降本 17.4 亿，降幅 14.5%，并实现 2023 年到 2024 年的利润翻倍。

（三）围绕用车及生活场景，为用户提供全场景的“人·车·家”服务，赋能整车销售，打造奇瑞版“小米用户生态”——瑞享

构建全球奇瑞备件精品供销体系，覆盖全球 80 余个国家或地区，与 1100 家合作伙伴打造线下一站式体验中心 3500 余家，实现四方共赢，构建全球高效仓网系统，服务千万用户，年营收接近 100 亿。

（四）建立产融服务平台，强化产融生态，打造奇瑞版“工业支付宝”——瑞轩

综合运用区块链、云计算等新技术，帮助实体企业开展供应链票据融资，平台业务规模超 1000 亿元，覆盖全国 27 个省市/地区，已实现通过供应链金融服务，盘活集团低成本授信资源，为奇瑞产业链节约财务费用近 1 亿元。

（五）践行金融“五篇大文章”，打造汽车金融业务的“奇瑞模式”——奇瑞汽金

搭建“瑞盾”全生命周期模型，打造智能 AI 审批数字人，建成一站式高效数字金融服务，实现奇瑞体系各品牌经销商授信全覆盖，零售汽车金融用户近 500 万，资产管理规模突破千亿大关。2024 年上半年零售汽车金融业务量达 50.5 万笔、同比增长 43.8%，累计上缴税费 48.71 亿元。

（六）构建“租、用、换”三位一体的汽车后市场出行生态，打造奇瑞版“曹操出行、途虎养车、车易拍”——麦卡、金桔、蜜蜂

围绕汽车后市场的出行、用车、换车三个方面构建麦卡出行、好车医生、蜜蜂拍车三个 APP 生态圈，并强化底层数据互通，逐步打造独具特色的“租、用、换”三位一体的汽车后市场出行生态，实现持车规模超 2 万辆，覆盖全国 180 余城市，日完单量 30 余万，维保零配件年销售额达 7 亿元，置换拍卖超 66 万余辆。



图 “1+8” 数字化产业链生态全景图

三、成效与亮点

运用互联网思维，构建八大平台生态圈，内部提升综合效率 23%。对外部，构建汽车产业新生态，打造新的商业模式，赋能上下游企业近 8 万家，推动汽车产业链的优化和协同创新。盘活就业岗位预计近百万个（其中：奇瑞汽金货运司机 19.18 万人；瑞轩带动直接就业岗位 2 万人，间接就业保障 20 万人等）。HiGOPlat 促进交货周期时间缩短 23%，核心零部件防错率 100%。瑞鲸工业采购平台客户近两年大幅降本（2023 年降本 17.4 亿，降幅 14.5%，2024 年 1-6 月份降本 13.2 亿，降幅 18.6%），利润翻倍（2023 年利润 1.05 亿元，2024 年利润预估近 2 亿元）。瑞享用户体验云平台服务千万用户，年营收接近 100 亿。瑞轩乾坤圈供应链服务平台聚集集团各级供应商 5236 家，最多穿透服务至 11 级供应商，为奇瑞产业链节约财务费用近 1 亿元。奇瑞汽金金融平台实现了奇瑞体系各品牌经销商授信全覆盖，用户近 500 万，资产管理规模突破千亿大关。“租、用、换”三位一体维保零配件年销售额达 7 亿元，置换拍卖超 66 万余辆。

四、经验启示

（一）打造平台化赋能体系

整合链主企业及上下游资源，以链主企业业务剥离或独立第三方为主体，推动建设行业性工业互联网平台，实现产业数字化治理。

（二）以产业链协同创新为切入点，实现产业链融通和升级

基于产业发展现状制定特色产业政策，鼓励链主企业与产业链上下游融合贯通，实现中小企业“串珠成链”，加快产业链群数字化升级。

安徽合力股份有限公司：“治数用数”构建工业车辆一体化后市场服务平台

摘要：安徽合力针对工业车辆后市场业务中配件数据查询困难、上下游业务割裂、客户服务效率低下等关键问题，围绕数据治理、数据驱动、流程重构、业务协同这四个关键任务展开，构建由EPC（电子备件）、SBOM（售后物料清单）、配件管理系统、售后服务系统四大模块构成的工业车辆行业一体化后市场服务平台，接入20多家业务单位、300多个服务站点、500多名服务工程师，实现100多万个物料数据治理导入和13000多个爆炸图的制作，开展98个业务流程的梳理重构，实现了配件采购、仓储、销售、维修等全流程协同，满足数据一体化、业务一体化、相关方一体化的需求，助力企业向“产品+服务”方向转型发展。

一、背景情况

工业车辆是工程机械的重要分支，主要产品包括叉车、牵引车、堆高机、装载机、AGV（自动导向车）等，是物流搬运装卸的重要装备之一。不断攀升的叉车保有量意味着叉车厂家需要考虑从“卖产品”到“卖产品+卖服务”的转型。推进工业车辆后市场业务的发展，面临数据标准不统一，数据编码标准不统一，缺少数据管控规范，业务链路长，业务协同难度大，配件分公司与营销公司系统之间未集成，数据孤岛现象严重等问题挑战。安徽合力打造数据、业务、相关方一体化后市场服务平台，以数据为核心，以技术为驱动，不断优化用户体验，全方位提升后市场服务能力。



图 合力后市场服务平台业务蓝图

二、主要做法

（一）做好统筹规划，注重顶层设计

后市场服务平台通过统一门户面向内外部用户，全面支撑配件服务、售后服务、融资租赁、二手车及再制造等后市场业务，提供物流服务、财务服务等支撑，充分整合各方资源，对系统复用或升级替换进行统筹安排，确保有序衔接和系统高效集成。

（二）做细数据治理，发挥数据价值

基于 EBOM 和 MBOM 搭建以 SBOM 为核心的数据体系，建立完整的配件销售目录，全面提高配件查询的准确性和及时性。同时从设计环节、生产环节、外购件数据、OEM 车型数据等多维度推进建立系列管控规范。

（三）做优流程重构，搭建统一平台

平台针对不同业务主体之间交易、库存共享、供应商协同、客户协同等场景开展流程梳理、优化和重构，打通流程断点，保障后市场业务流转高效。系统累计流程梳理 98 个，实现流程线上化 37 个，实现流程改善 35 个。

（四）做精数字技术，实现业务协同

平台建立维修记录“一车一档”大数据模型，针对工业车辆全生命周期管理进行全记录全留痕。针对配件业务上下游协同，建立价格联动机制，实现销售价格与采购价格自动联动，实现从客户维保需求到服务完工结算的全过程一体化管理。

三、成效与亮点

（一）“治数用数”推动业务标准建立

实现配件数据、服务质量数据、客户数据、财务凭证规则的统一定义。实现配件业务、采购、仓储、销售和核算数字化、一体化；实现售后业务、三包索赔、维修服务业务等线上化、规范化、精细化。

（二）“互通互联”实现业财自动处理

实现 8 个主要核心信息系统的高效集成，与 SAP-ERP 系统对接，通过财务凭证抛转满足企业财务集成的应用需求。实现业务单据全流程系统自动化流转，多触点价格联动，实现基于价格体系的自动化处理。实现了服务需求接入、服务过程、服务结算的全流程管理；建立了“故障库”，为产品质量提升溯源提供了数据支撑。

（三）“上下协同”推动流程变革创新

实现客户、代理商、营销公司、配件公司、供应商、整机厂等产业上下游不同业务主体的全覆盖。可依托服务数据分析持续提升服务效率，跨业务主体间协同，实现售后服务全流程高效执行，基于同一平台共同协作，客户服务单据响应效率提升 30% 以上。

四、经验启示

（一）以数据治理为抓手，一体化设计

推进后市场业务前提就是做好存量市场产品数据的治理，保障便捷高效为用户提供售后服务。需要深入调研分析，一体化做好蓝图规划设计，确保系统边界清晰，数据交互完整。

（二）以流程重构为核心，系统性推进

业务流程梳理是落地数字化转型项目的关键环节，需要同步考虑线上、线下各个环节。既要有前瞻性思维，也要兼顾当前业务运行现状，确保系统上线后能快速适配业务需求，推动业务提质降本增效。

（三）以场景创新为目标，持续性升级

数字技术与业务场景融合创新，持续不断优化用户体验，围绕在线化、自动化、无人化开展迭代升级，是提高数字化技术应用水平的关键路径。

晶科能源股份有限公司：全产业链数字化协同项目

摘要：晶科能源全产业链数字化协同项目以供产销平台为底座，融合 ERP、MES、SRM、CRM、TMS、CMS、EWM 等多个系统，实施供产销一体化策略，旨在实现高效协同与集成。以大数据平台为支撑，构建订单全生命周期、全产业链追溯等关键系统，并通过 BI（商业智能）及驾驶舱平台进行直观展示，以支持供应链的协同工作。项目建成后，管理成本降低了 15%、损耗减少了 8%、库存降低了 24%、供需匹配效率提升了 19%、客户满意度提升了 12%，并解决了企业信息孤立和运营成本过高的问题。

一、背景情况

晶科能源拥有多个全球生产基地、仓储基地、海外销售公司，各子公司组成之间流程和管理相互独立，资源配置相互隔离，影响子公司间协同合作效率、资源的优化配置。全产业链数字化协同项目实现基础数据拉通场景、产销协同场景、生产计划协同场景、供应商协同场景、订单全生命周期管理场景、BI 数据展示场景等应用，优化内外部流程，提升企业运营效率。

二、主要做法

（一）基础数据拉通

通过 PLM 系统统一管理生产主数据，实现生产主数据的管理系统化，支撑端灵活支撑营销端的客户变更，助力客户需求快速响应与柔性生产，全球生产基地集成系统管理，实现全球主数据协调管控。

（二）产销协同和生产计划协同

产销方面，拉通营销端、计划端、产品端各业务环节，为客户提供可选配的定制化产品。打通前、后端系统数据交互，实现营销端下单自动化、流程化、系统化，细化商机询单与销售订单的信息录入，实现库存匹配的线上自动运算。生产计划方面，通过供产销业务平台建设扩大供应计划覆盖范围、延长计划展望期，对销售机会和远期需求提供可靠供应计划支持，协助销售提高成单率及准时交货率。

（三）订单全生命周期管理

打通前、后端系统数据交互，实施销售订单开始到产品交付完成、持续改善的全过程管理，实时掌握订单、工单的进展情况，确保生产过程透明可控。

（四）数据集成

通过大数据平台统一集成 MES、CRM 等各系统数据，形成数据中台，提供高速、稳定、安全的数据支撑各应用平台。

三、成效与亮点

（一）降低管理成本

通过系统层“大数据平台+BI 智能分析”，每个光伏产品可生成唯一的序列号，可对产品生产各环节进行溯源和追踪，管理效率明显提升。通过对产能、产品质量、生产设备状况实时监控，能快速分析和调配产能。此外，智能化生产布局简化基层管理设计，“交接制”变成“全天候负责制”，大幅降低沟通成本。

（二）降低损耗成本

在串焊环节，利用数字化系统判定后，效能提升 10 倍以上，且精准度提升明显，能够达到零差错。

（三）降低库存成本

由“库存生产”转向“接单生产”，有效缩短库存周期，大幅提升利润水平。支撑公司简化库存调拨业务、柔性适应贸易路线变化、库存周转天数降低 15%。

（四）提升供需匹配效率

实现研发、市场、销售、供应链、服务的端到端业务流程打通，实现链路全打通、精准匹配，匹配效率提升十二倍，供需匹配效率由 48 小时提升至 4 小时。

（五）提升客户满意度

通过全生命周期管理系统，销售随时了解订单情况，订单交付周期缩短 25%。全产业链追溯体系使客户能随时掌握产品情况，客户满意度达到 99.99%。

四、经验启示

（一）数据驱动的决策制定

通过集成和分析来自供应链各环节的大量数据，实现更精确的需求预测、库存管理和生产计划，以支持快速响应市场变化。

（二）供应链透明度和可追溯性

通过数字化手段提高了供应链的透明度，使客户可以追踪产品从原材料到最终产品的整个过程。

（三）客户定制化服务

利用数字化工具提供定制化解决方案，满足不同客户的特定需求。

（四）跨部门、跨企业的协作

通过数字化项目强化各部门、各分公司之间的信息流通和协作机制，确保整个生产链的顺畅运作。

海尔智家股份有限公司：数字化贯通工程支撑家电全产业链转型升级

摘要：海尔智家作为全球大型家用电器市场的领导者，面对全球化竞争加剧、供应链管理复杂和消费者需求多样化的挑战，实施了“数字化贯通工程”，通过云平台和多种数字化工具，解决了行业中研发设计周期长、生产柔性差、供应链协同不畅及售后服务响应不及时的关键痛点，实现了从设计到服务的全流程数字化贯通，显著提升了企业的运营效率和市场竞争力，还赋能了超过3万家上下游中小企业，帮助其完成数字化转型，推动家电产业整体竞争力提升。

一、背景情况

在全球化竞争日益激烈的背景下，家电行业迫切需要通过数字化技术实现产品质量精准控制和生产经营精细化管理，满足消费者日益多样化的需求，实现提质降本增效。同时，家电产业链中存在大量中小企业，在资金和技术方面面临双重困境，难以独立完成数字化转型。作为家电产业链的链主企业，海尔智家通过自身的数字化转型提升产品品质和企业竞争力，还通过产业链协同推动上下游企业数字化升级，提升整个产业链的整体竞争力。

二、主要做法

（一）建设数字化协同平台

基于统一的技术和数据底座，搭建全产业链数字化协同平台。通过统一的数据中心整合海尔智家及其上下游合作伙伴的信息系统，提供数字化工具和平台化 SaaS 服务，实现了跨业务环节、跨企业的数据流动与资源共享。

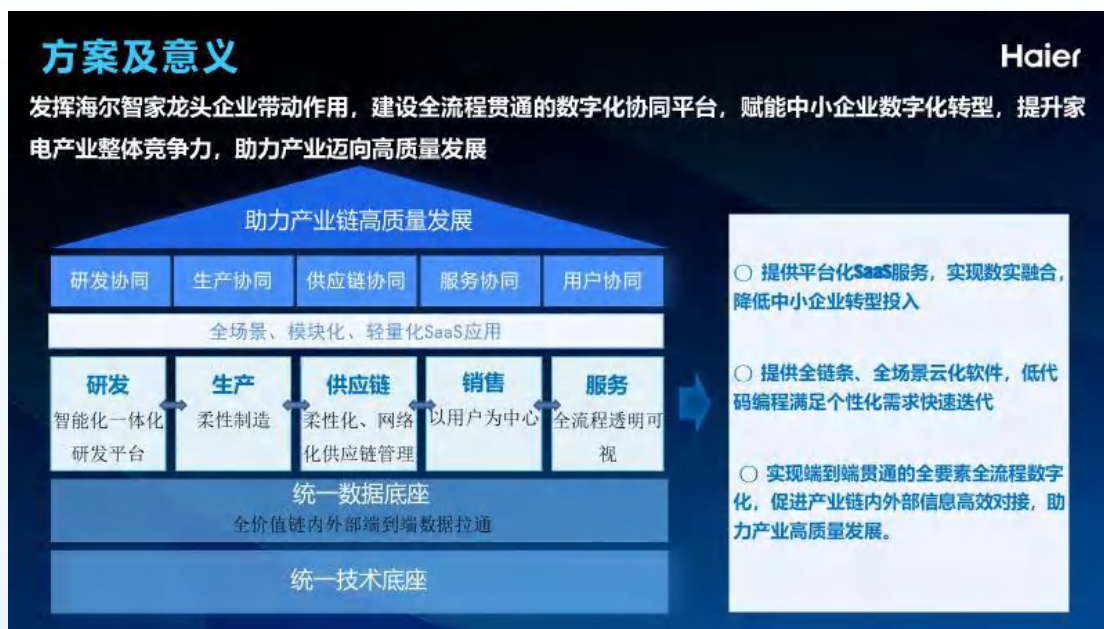


图 数字化协同平台方案及意义

（二）研发协同

通过云设计平台整合全球十大研发中心的设计资源，支持面向复杂产品的设计与验证。平台提供 AI 辅助设计工具和数字内容验证系统，大幅提升设计效率和产品创新能力，模块复用率达到 91%，产品开发周期缩短 50%。

（三）生产协同

在生产环节重构制造应用系统，建立统一的中台服务能力，构建全流程的数字化协同平台，生产效率提升 18%，产品准时交付率提高 10%，与供应商协同质量检验效率提升 12%。

（四）供应链协同

通过开放供应商工作台，提供按单供货、质量互联、供应链金融服务等功能，帮助供应商实现在线化、智能化运营，全球超过 3900 家供应商的库存周转效率提升了 30%，质量改善了 10%，总运营成本降低了 7%。

（五）服务协同

通过巨商汇平台，经销商能够在线进行获客、交易、服务和管理，显著提升了业务的数字化运营水平，成功赋能了 3 万多家类似的中小企业，实现了产业链的整体升级。

（六）用户协同

通过智家 APP 和三翼鸟 APP 与用户建立互动平台，实时获取用户反馈，帮助企业持续优化产品和服务。此外，用户数据的积累也为企业的产品创新和市场策略提供了有力支持。

三、成效与亮点

（一）提升产业链协同效率

通过建设数字化协同平台，成功打通各环节数据流，显著提升了企业内部及与上下游合作伙伴的协同效率，订单履约率提升了 15%。

（二）降低成本，提高生产效率

通过精益制造和供应链协同，在生产物料的采购和管理方面取得显著成效，采购物料成本降低了近 10%，生产物料的交付准时率提高到 93%。

（三）带动上下游中小企业数字化转型

上下游中小企业通过平台获得高效的设计、生产、供应链和服务协同支持，显著提升了其运营效率和市场响应速度，有效增强了产业链的韧性。

四、经验启示

（一）首先从自身及行业最为迫切的问题入手，循序渐进地展开

数字化转型不仅是技术的升级，更是业务流程的优化与重塑，核心在于数据的收集、流通和应用，确保数据在企业内部和产业链上下游之间顺畅流动，并最大限度地发挥其价值。企业应充分利用数字化平台这一载体，将平台功能与实际业务需求紧密结合，推动全流程的数字化贯通。

（二）人工智能技术为企业的数字化转型提供了新的变量，能够显著提升业务效率和决策精准度

由于人工智能的应用成本较高，企业应从商业化相对成熟的领域切入，逐步推广和应用，确保投入产出比的最大化。

（三）大企业在推动自身数字化转型的过程中，应积极开放技术平台和资源，赋能上下游中小企业，带动整个产业链的数字化转型

通过技术赋能和资源共享，可以有效提升中小企业的竞争力，促进产业链的整体升级与发展。

（四）企业应将成熟的经验和模式通过制度和标准进行固化

不仅有助于巩固转型成果，还能成为推广和普及数字化转型的重要抓手，确保转型成果在整个行业内的广泛应用和持续发展。

山东东明石化集团：实施“数智未来”战略筑牢高质量发展智慧引擎

摘要：山东东明石化集团完善构建生产装置全流程优化和自动控制系统、ERP 企业资源计划系统、DMpec 数字化采购系统等基础平台提高生产效率、优化运营流程、强化管理能力。在突发灾害导致外部高压电源突然中断情况下，通过数智化全流程自控系统，5 秒内进行自动处理，反应系统及时泄压降温，所有装置实现安全平稳停车。

一、背景情况

针对传统石化企业生产、运营、管理等环节存在的吨油加工成本高、高附加值产品收率低、业财一体化体系不够完善、运营管理平台质量不高等问题，坚持以“数智化改造”为抓手，深入推动全方位、立体化、多维度的企业数字化变革，逐步搭建工业互联网、大数据平台、私有云平台等基础设施，形成以智能化平台载体为基础的数字化组织架构，努力打造智慧绿色工厂。

二、主要做法

（一）聚焦装置自动化，提高生产平稳率

坚持把生产流程自动化作为企业“数智化改造”的首要项目，组建“控、管、办”三级混编全流程自动化实施团队，引进实施 PID 整定技术系统、APC 先进过程控制系统和 RTO 实时优化系统等技术，大幅提高主要生产指标和质量指标的精细化、平稳化控制水平，实现生产领域全过程的“一键操作”“黑屏操作”。

（二）聚焦信息一体化，提高运营协同性

以 ERP 企业资源计划系统为核心，系统整合财务、销售、物资、项目、生产、设备等业务模块信息，实现各专业内部流程优化和业财集成贯通。建设 DMpec 数字化采购系统，搭建集团级供应链管控平台，进一步打通企业上游原材料供应、中游炼化生产、下游产品销售各环节，全面优化全产业链资源配置，提升企业运营效率和协同化水平。

（三）聚焦流程数字化，提高管理精细度

实施生产管理数字化研发项目，建立企业实时数据库及制造执行系统，满足经营管理和一线生产数据需求，实现生产计划、生产调度、物料平衡、工艺操作、统计分析、绩效管理的全流程数字化。通过整合工业互联网、物联网、室内定位、视频智能分析等多种技术手段，建设“一平台、多中心、N 场景”的安全智能管控平台，打造可视化管理驾驶舱，有效预测潜在的安全风险，实现安全、环保、应急等业务统一指挥调度和智能化管控。



图 山东东明石化集团数智安全管控平台驾驶舱

三、成效与亮点

（一）生产效率全面提高

通过实施生产装置全流程优化和自动控制系统（APC&RTO），集团生产装置自控率由初期的 30%提高至 99.05%，平稳率由低于 50%提高至 97.69%，人员操作频次降低 80.92%，达到了生产装置平稳生产、提高产品收率、实现节能降耗的目的。

（二）运营流程全面优化

通过系统整合业务模块信息，使集团业财一体化达到 70%以上，财务凭证集成比率提高至 90%以上，资金收付效率提高 50%。在 DMpec 数字化采购系统支持下，实现采购流程无缝衔接，供应商入库周期减少 20 天，采购寻源周期减少 20 天，库存准确性达到 100%。

（三）管理能力全面增强

通过建设生产管理数字化研发和安全智能管控平台，实现对企业生产、运营全过程的监控、预警和管理，企业生产过程调节更加平稳，应急响应更加迅速。2023 年，企业生产加工成本较上年度节省约 10 亿元。面对龙卷风极端天气，在高压电源突然中断情况下，生产调度借助于生产实时系统实现了跨厂区调度，企业装置 5 秒内进行自动处理，35 分钟内实现 29 套装置的紧急停车与平稳过渡，确保装置安全和人员安全。

四、经验启示

（一）做好数字化基础设施建设是前提

制造业企业数字化转型要以数据采集、汇聚、有序流动等数据驱动能力为基础，为上层数字化转型、增强企业数字化能力做好技术准备和数据积累，如东明石化研发建立企业实时数据库及制造执行系统。

（二）做好生产制造数字化能力建设是关键

制造业企业进行数字化转型要从单点的设备、装置到生产线，再到车间、工厂，不断扩大数据实时流动和共享领域，提升要素智能化水平，加速生产管理效益优化。

（三）做好运营管理数字化能力建设是重点

制造业企业数字化转型要加快生产、运营、管理等信息化技术的变革升级，加速各个环节的整合与联动，提升运营效率，如东明石化建设集团级供应链管控平台，实现各环节畅通联动。

湖北长飞光纤光缆股份有限公司：融合新一代信息技术的光纤数字化生产车间

摘要：湖北长飞光纤在生产车间通过 5G 和千兆光网融合，向单个用户/终端提供千兆网络接入能力，将自动化包装+仓储管理系统结合，实现厂区物流智能化。应用 AI、图像分析技术，实现光纤端面智能化检测，提升机器检测效率和精度。建立数字孪生工厂，实现生产现场巡检、生产过程监控，设备远程运维与控制。利用 5G 模组+AGV 小车，结合自然激光导航定位算法，解决车间各工序间的产能匹配，实现柔性制造。通过智能生产执行系统，对生产过程的人、机、料、法、环、测进行全面融合，通过智能工艺平台对设备与工艺配置进行在线检测与自主调优，实现生产数字化、透明化、智能化。

一、背景情况

长飞光纤是光通信行业创新技术的输出者。近年，紧跟“数字中国”和“双碳”等国家战略，强化战略性多元化业务部署，不断创新和优化技术，在新产品的研发与应用上不断取得突破，加快推动 5G+千兆光网接入，推进数智技术深度应用，提升产品质量和生产效率。

二、主要做法

（一）5G+千兆光网的工业内网融合接入

长飞公司将全光网技术和微管微缆技术相结合，形成了先进实用的《全光纤网络（FTTD）解决方案》，解决了无源光纤局域网的施工痛点，“POL+微管微缆”解决方案得到大规模推广应用。通过一张全光网实现工业网络的生产控制、厂区监控、办公业务的统一接入，解决困扰企业的工业协议繁多和异构网络互联问题，实现工业现场协议的灵活转换和统一格式。

（二）基于大数据的智能工艺平台

通过工业互联网平台对生产过程数据进行全量收集、汇聚，利用数据模型进行分析，联动生产设备进行工艺配方的自动下发，工艺参数的在线调整，实现生产过程产品质量在线预测。

（三）面向多种生产方式的智能排产

基于客户多样化的需求，通过订单自动排程系统，依照不同的排程策略生成相应的详细作业计划。基于数据驱动的生产执行，实现库存式生产和订单式生产的适时优化和柔性化生产。

（四）基于 5G+工业互联网的设备协同作业

建设设备协同作业系统，将生产现场的多台设备按需灵活组成一个协同工作体系，对设备间协同工作方式优化，并将优化结果下发调度策略给制造执行系统（MES）、可编程逻辑控制器（PLC）等工业系统和设备，实现多个设备的分工合作，提高设备利用效率。

（五）基于 5G+工业互联网的数字孪生应用

将企业生产现场的工业设备、摄像头、传感器等接入企业工业内网，实时传输设备的运行状态至数字孪生工厂，实现工业生产设备性能和状态的实时监控，基于故障预测机理模型对监测数据进行实时分析，实现设备安全预测与生产辅助决策。

（六）基于工业互联网标识应用的产业链协同

基于工业互联网标识解析技术，将生产环节的原材料、半成品、成品等实体物质以及工艺、流程、模型等虚拟数据注册标识编码，实现了从原材料、光纤、光缆到客户服务的全产业链数字化追溯，实现上下游全链路的数字化协同。

三、成效与亮点

仓储物流方面，将自动化包装与仓储管理系统结合，运用智能 AGV 设备以及机器人，替换人工，实现厂区仓储物流智能化，配送效率提升 30%，库存准确率 100%。设备管理方面，构建数字孪生工厂，实现车间生产透明化、决策数字化，提升生产运营效率 12%，设备故障率降低 15%，设备维修成本降低 30%。生产运营方面，对生产全过程进行数字化管理，企业运营成本降低了 18%，交付周期缩短了 50%，产品质量提升 12%。

四、经验启示

形成多项可推广应用的产品和解决方案。如通过“5G+全光网络”形成园区或厂区全光工业网络融合解决方案，以实现多样化设备的快速网络接入，自研智能物联网网关，适配不同型号设备、不同数据协议，实现车间设备多源异构数据的采集。基于自身车间智能物流的实践经验，构建了智能立库系统解决方案，实现库存的透明化管理。利用机器视觉技术和图像处理算法，形成了多项产品质量在线检测设备与方案。自研智能排程调度系统，实现生产设备与物流设备自动协作和远程实时控制，提高产线协作能力，以满足客户定制化产品交付要求。此外，打造了长飞光云工业互联网平台，在集团内部 70 多家企业进行应用，并推广应用到机械、电力电气、化工、有色金属、汽车等行业企业，加速赋能中小型企业数字化转型，带动产业链高质量发展。

广东美的制冷设备有限公司：运用新一代数字化技术建立供应链协同云平台，推动生产全流程端到端连通

摘要：美的制冷借助对设备管理、产品全生命周期管理和生产执行过程等进行创新优化。通过打造订单、供应、生产、质量、物流端到端平台，实现各系统、各业务环节的打通。结合智慧能源管理、数字孪生、云计算、物联网、大数据、AR 等技术，赋能各领域数据智能管控，打造五智工厂。

一、背景情况

2021 年以来，智能空调在国内线下市场的零售份额持续上升，智能化已成为空调产品未来发展的主要方向。美的制冷结合工厂全场景、全流程共建设 17 大系统，130 多项子功能点，实现电子、内机、外机、注塑、钣金、成品仓、两器等区域数字化覆盖，对设备和生产信息进行实时数据采集，实现订单端到端、供应端到端、物流端到端、品质端到端、生产端到端的拉通。

二、主要做法

美的制冷建立了数智示范工厂建设方案，通过 5 横 5 纵数字化转型模式进行数字化转型，提升企业生产经营水平。

（一）订单端到端

以 T+3 订单为牵引，下线直发（装柜）为抓手，拉通销售、生产、采购、物流、发运等五大维度，涵盖 16 个关键业务节点、4 大主题突破项目、22 个核心功能模块，实现数据自学习、按柜推单、智能排产、齐套生产、下线装柜全流程管控，做到各业务场景量化、流程可视。

（二）品质端到端

以品质提升为牵引，通过数据采集、AI 检验、设备联机数据抓取等技术应用，以 IQC、PQC、OQC 全流程可视和系统防错等为突破方向，做到来料检验、过程数据采集与分析、入库成品检验全流程质量控制，实现品质数字化。

（三）物流端到端

进行计划、供方、在途、入厂、齐套、配送、成品、直发等物流八大场景覆盖建设，通过数据集成、整理与分析，打造全流程数字化物流调度指挥系统。

（四）供应端到端

借助供应商云进行供方计划协同、恰时物料排产可视、库存透明、物料齐套看板、物流轨迹可视、无纸化发货等场景建设，实现美的与供应商的全流程透明、资源共享。

（五）生产端到端

实现从原料采购、生产制造、质量控制、包装、运输到销售等全流程的智能化管控，提高生产效率和产品质量，降低生产成本，提高客户满意度。

（六）绿色能源管理

美的制冷从管理、技术、平台三个方面领先突破，通过应用节能技术、能源利用技术、可再生能源技术、清洁能源技术等，对能源的使用进行有效的监控、计划和控制，实现优化能源结构、提高能源利用效率、降低能源消耗、减少能源浪费，实现绿色工厂智慧能源管理。

（七）数字孪生

美的制冷依托 5G 技术，保障多种业务的差异化连接需求，实现生产要素、管理要素等全要素可视、可控、虚实同步。

（八）大数据平台

美的制冷基于云计算、物联网、大数据等平台，对工业生产过程中的数据进行采集、处理和分析，实现对生产全过程的实时监测和控制，提高生产效率和产品质量、降低生产成本。

（九）AR 实景智慧园区

美的制冷基于 AI+AR 双引擎的数智视觉中枢，赋能各业务场景智慧化管理，实现一张 AR 实景图视察管控一站式应用，打造可视、可控、可管的智慧园区。



图 “5 横 5 纵”

三、成效与亮点

（一）实现全流程端到端打通

实现订单、供应、物流、品质、生产等 5 大场景的端到端打通，大幅提高生产全过程可看、可管、可控水平，促进精益化生产和品牌打造。

（二）带动供应链企业数字化转型

带动新增 79 家省内核心供应链制造企业实施生产制造环节统一标准的数字化改造，与其核心供应商实现订单、库存、计划、生产、物流等关键环节数据互联互通与协同。

（三）提升全价值链数字化水平

在美的工业互联网全生态协同平台下，以客户需求为中心，做到“零库存”生产、100%物流追踪管理和协同。

四、经验启示

坚定不移以精益制造、准时制造、快捷制造及个性制造为基础，围绕企业战略，以设备自动化、物流智能化、生产透明化、供应商管理信息化等为抓手，围绕价值制造、绿色制造、产业链协同制造，逐步实现智能制造。

在数据运营建设方面，通过工业大数据、数字镜像、AR 实景等，进行智能化数据分析和管理。其中，工业大数据侧重数据在线化、数据分析、数据报表、数据资产；数字镜像侧重仿真模拟、现实虚拟呈现、数据应用；AR 实景侧重实景呈现、远程指挥、联动管理。

荣耀终端有限公司：基于 5G+工业互联网技术底座打造消费电子行业智能制造示范工厂

摘要：荣耀智能制造示范工厂引入物联网（IoT）、大数据分析、人工智能和云计算技术，工厂内的设备和系统通过网络互联，实时数据采集和分析使得生产效率提高了 10%，一次良率从 97.5%提升到 98.5%，单台产品能耗降低 12%。2022 年工信部授予荣耀坪山产业园智能制造示范工厂称号，2023 年获得了国家级绿色工厂称号。

一、背景情况

智能手机高度复杂，每一个零部件都有特定的供应商和生产工艺，成品组装和生产工厂全球分布。物流中间环节多，原材料运转时效差、周期长，如供应商送货车辆无预约缺规划，厂区人工配送物料，成本高时效差。智能手机属于高精密产品，人工质检易出差错，产线高峰期一小时换线一次，产线布局受限于网络布线，大部分组装和质检工位由人工完成，长时间的工作无法保证产品质量的一致性，容易出现错漏。产品迭代周期短，产品质量标准面临较大挑战，新产品导入期间，多地合作工厂需要进行设备调参，保障核心装备的众多参数与试制环境一致性，是新品发布和及时交付的巨大挑战。产品质量标准超过 400 项，每天超过 30 次的数据变更，抽检不够灵活和精准。荣耀构建 1 个中心（“全球数据中心”）3 个平台（“工业互联网平台”“研发仿真平台”“智能制造平台”），采用数字化手段有力破解难题。

二、主要做法

荣耀基于 5G+千兆光纤融合网，构建以深圳总部为中心、跨区域云、管、边、端高效运营的工业互联网平台 eRON，连接 7 大研发中心、1 个智能制造产业园、20 多个 EMS 工厂、1 个物料园区及 45000 体验店与专区专柜，支撑荣耀研发、生产、销售、服务等业务有序运转。



图 荣耀智能工厂架构图

（一）“拉式精准配送”物流解决方案

智能手机的行业特点是多品种小批量。荣耀利用 5G+工业互联网，打造全链条“拉式精准配送”物流解决方案，实现全链条配送时效从 21 小时缩短到 11 小时。在工厂线边仓，应用 5G 可靠连接，解决 WIFI

易掉线、AGV 与电梯之间快速交互的问题，实现远程及跨楼层的无人配送。在生产线环节，利用 5G+工业互联网和移动智能货架，根据生产需求，将物料“按小时级分批”精准拉式配送，线边超市库存从 4.9 天量降低到 1 天量。

（二）基于 5G+AI 全工序视觉精准质检

手机质检存在多型号、多批次检测要求，经常需要检测工位的灵活调整，利用 5G+视觉质检，解决人工质检易出错的问题。通过机器视觉识别和算法逻辑优化，实现 0.01 毫米精度、99.99%良率的精密贴装，确保产品质量一致性。

（三）5G+自研装备推动管控质量一致

手机生产是典型的离散制造，将 600 多个零部件组装成一个产品，如何将上下游的质量水平拉齐是关键。通过将承载着质量标准/工艺参数的核心自研装备，下放到产业链伙伴，同时要求合作伙伴参照荣耀自有工厂的 5G 融合网标准，配置网络环境，保持生产环境的高度一致。

（四）可持续发展

建立能耗预测功能模块，对接生产计划，实时计算并调整报警阈值，统计产品级能耗信息，并实现线体级的能耗预测，提升能耗预测的时效性和准确性，降低能耗预测数据的误差，减少人工计算和录入数据的人力投入。

三、成效与亮点

（一）全球数据中心

通过全球分布的数据中心，实现数据集中存储和处理，提供强大的计算和存储能力，支持大规模数据分析和应用，及时为管理决策提供数据支撑。

（二）工业互联网平台

通过 eRON 工业互联网平台，实现生产设备、传感器和系统的互联互通，形成一个高度集成的智能制造网络，为工业数据的流动提供基础。依托工业互联网平台实时采集和分析生产数据，提高决策的科学性和准确性。依托平台优化生产计划和调度，提高资源利用率，提升换线效率，设备稼动率提升 10%。

（三）研发仿真平台

对生产工艺和流程进行仿真和优化，减少试验成本，提高工艺设计的准确性和可靠性，研发效率提升 10%。

（四）智能制造平台

通过自动化设备和智能生产线，实现生产过程的智能化和自动化，提高生产效率 10%和产品质量，一次良率从 97.5%提升到 98.5%以上。

四、经验启示

（一）明确企业战略目标

在数字化转型实施前，与决策管理层对齐战略目标，通过数字化技术构建公司的长期竞争力。

（二）供应链协同

与供应链上下游企业实现协同，形成一个高效的供应链网络，提高整体供应链的效率和响应速度。

（三）可持续发展

各国和国际组织正在制定越来越严格的环境法规和政策，要求企业在运营过程中考虑可持续发展，荣耀作为一家全球化的企业，通过采用清洁能源和可持续的运营模式，不仅满足产品出口到全球各国的合规要求，履行环境责任的同时，提升品牌形象和社会声誉。

广西丰林木业集团股份有限公司：基于三大订单业务流协同的人造板行业上中下游的链式数字化转型应用

摘要：广西丰林木业应用北斗卫星系统无源定点定位轨迹、三维量方与大数据协同等技术，建立采购、生产、销售三大订单业务流协同模式，驱动上游创建供应链采购与交付异步协同应用，中游实现生产过程自动排产与数据自动采集，下游以销售订单驱动生产计划，实现业务的智能与数字化管理。

一、背景情况

行业普遍面临采购环节木材资源的成本管控失真、销售过程与生产缺乏联动、人力和财务成本居高等问题，利用数字技术推动产业链供应链协同转型存在不少痛点难点，如上游供应链采购订单的触发未能系统地与安全库存、销售订单、生产订单数据融合；中游生产排产系统化程度不高，以销定产联动不足；下游客户链联动方面，业务数据交叉冗余，BI 分析效果及决策抓手精准度辅助不足，数据结构标准化亟需统一，数据形式参差不齐，治理成本沉重等。建设工业互联网大数据平台，实现人造板行业的上中下游采购、生产、销售全链条闭环管理，形成采购、生产、销售三大订单的智能协同管理，推动“链网协同”的数字化转型。

二、主要做法

（一）上游：供应商异步协同新模式

深度应用北斗定位 BDS 移动轨迹、三维量方与大数据协同技术，创建供应链采购与交付异步协同应用模式，实现上游厂商、货车司机、生产企业的供应链采购与交付的创新应用场景。如通过企业公众号与微信小程序标准化原料招投标过程，推行公平公正公开标准流程。采用定点定位、电子围栏、大数据等技术规范化供应链物流运输，防作弊堵漏洞。自动化原料进厂测量，不规则原料三维扫描成像实现自动量方。透明化原料质检结果，数据穿透共享实现公开透明。自动化对账结算，建立公平公正机制保障双方权益。

（二）中游：智能制造标准应用新场景

根据人造板行业原料管理难规范、数据难聚合、物流信息难互通等特点摸索出独具特色的生产过程全价值链智能制造应用模式。**生产制造过程**，运用物联网 IOT 与设备 OPENPLC 的嵌入技术，通过数据采集中间件服务，实现 SCADA 生产数据自动化采集，打通 ERP，实现数据的自动填报。**产线质检过程**，人造板生产过程中板材热压成型后由于各种因素影响出板质量，造成板面不同程度与形状的缺陷产生，如橡胶粒、胶斑等。利用高清摄像机高速成像特性，通过计算机视觉进行面板缺陷训练、识别，实现人造板表面缺陷的快速检测与分拣，提升产线过检效率。

（三）下游：企业与客户产销联动新模式

一是系统集成互通，实现销售订单与客户采购订单联动。丰林与试点客户合作，通过系统互通集成获取下游客户的采购订单，转换并围绕销售订单，同步分发共享到发货、运输、结算、对账环节，实现系统订单状态的一键快查与质量的快速溯源。二是以销定产，实现以订单驱动生产排产计划。通过销售订单、售后数据互通互验，自动生成生产排产计划，合理安排产能，解决产能过剩导致的库存积压或产能不足无法满足客户需求的问题。

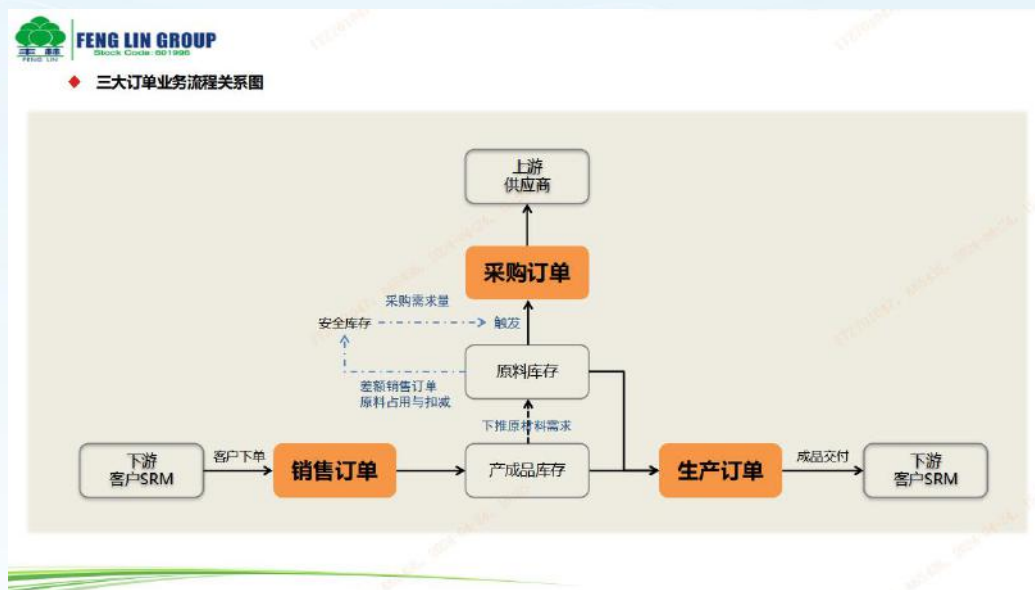


图 三大订单驱动业务流程关系

三、成效与亮点

（一）上下游协同共享有效提升

上游供应链协同，超过 1500 家供应商使用平台融入应用。中游制造协同、引领标准。生产制造链建设阶段，创新应用多行业标准建设，在行业中形成标准引领的龙头作用，增强广泛推广的基础和能力。下游供应商+客户订单集成共享，实现产销联动新模式。

（二）带动企业经营效率提升

人工作业过程实现系统自动化，提高作业效率。每年每厂降低约 150 万成本损耗、约 210 万运营成本。

四、经验启示

针对人造板产业从上游供应链、生产制造链、下游客户链数据共享等重大痛点问题，采用通用和主流的平台技术，解决方案通用性高。已完成国内多家供应商平台融入，形成了产业内供应商及各合作方的操作习惯，实现了用户习惯培养，有利于推广复制。

东方电气集团东方汽轮机有限公司：国内首个叶片加工无人车间及首条黑灯产线

摘要：东方汽轮机集成制造执行系统（MES）、高级计划排程系统（APS）、数据采集与监视控制系统（SCADA）等生产管控系统，打造由 15 台五轴加工中心、8 台高精度双驱五轴数控加工中心以及 4 台六轴机器人组成的叶片敏捷制造产线，同时打造了全方位智能仓储物流中心，实现“5G+智能仓储物流”应用，叶片能在毫秒级时间内完成定位，仅需 40 秒就可以从任意货位出库，库位周转效率提升 8 倍，“无人驾驶”的 AGV 小车向全车间所有工位进行精确供料，实现叶片全流程全自动 24 小时无人干预智能敏捷制造。

一、背景情况

传统的叶片加工模式存在人工成本高、误差大、风险高，手工编制计划效率低和时效性差，生产过程不透明，仓储利用率低，物料状态不明，账务不一致等问题。针对上述问题与挑战，东方汽轮机开启车间智能转型建设，通过产线自动化改造，结合多系统管控，实现叶片制造高效化、透明化。

二、主要做法

（一）车间智能排产

公司以制造执行系统（MES）为主线，通过其承接高级计划排程系统（APS）的生产计划任务并下达执行，同时与三维设计工艺一体化平台（PLM）集成，实现基于工序级的精确作业计划。具体将业务分解为四个场景。**一是计划分解**。根据 ERP 物料需求清单进行产能分解，将计划分解到车间产线或设备，将月度主计划分解至周/日计划。**二是计划排程**。自定义交期、产能、资源使用率、人员，采用群体智能、优先级规则等算法进行自动排产。自定义瓶颈工序，采用前推后拉方式最大化利用产能排产。**三是动态排产**。针对车间动态需求，在重调度时整合当前车间资源信息，实现动态调度。**四是生产跟踪反馈**。系统获取 MES 系统订单入库数据，并及时反馈给 ERP 订单完结信息。

（二）物流精准配送

建设智能仓储物流中心，采用贯通式双升位多层高位重载货架，搭配柔性数字化托盘，应用堆垛机、出入库输送机及仓储管理系统、设备自动控制系统，对工位物料需求自动进行物料分配，并生成设备动作指令，自动完成物料存取。依托 5G 技术，应用数字标签导航技术和智能 AGV 管控系统（RCS）调度系统，实现运行任务处理、运行路径规划、物流动态调度及配送的精准自动配送。

（三）产线柔性配置

以产线管控系统（FSS）为核心，与 MES、仓库控制系统（WCS）和 RCS 贯通物流信息，实现叶片自动配送，并在产线内预设与 AGV 小车的接口（接驳站），实现机床完全的自动化上下料加工。采用工业机器人和零点快换技术，运用机内在线测量与自补偿、机内自动测刀、加工切削管控监控技术，实现上下料的自动化，完成零件的自动化补偿，代替人工测量补偿的过程，实现物料仓储、运输、加工、检测全过程自动化运行。

三、成效与亮点

（一）基于多系统集成的车间智能排产

通过 MES、APS 以及三维设计工艺一体化系统等多系统集成，进行有限产能下工序级计划的自动排程，排产时间由原来的日级升级到现在的分钟级，将各级计划人员从繁琐的资源计划中解放出来。

（二）基于 5G 技术的物流精准配送

打造“5G+智能物流”典型场景，与 MES 系统贯通，依据生产工单一键叫料，物料转运“0”等待，实现仓储物流数据可视化管理，仓储物流转运准确率达 99.9%。

（三）离散制造混线生产的叶片柔性制造

在自动化物料管理配送、多品种小批量混线控制、加工过程监视和自动补偿技术、数字化生产运营管控等方面取得重要突破，实现叶片全流程 24 小时无人干预智能运行，产品质量合格率达 99%，人均效率提升 650%。

四、经验启示

（一）坚持战略引领

数字化转型作为企业的战略布局，其本质上是一场变革，转型之路充满不确定性，因此要以顶层战略为指引，细化工作蓝图稳步开展。

（二）坚持业务驱动

要以业务驱动为原则，以业务部门的实际需求为导向，以局部优化为切入点，高效推进建设工作。

（三）坚持精益理念

全流程坚持精益理念，融入生产制造的各个环节，并贯穿始终。

（四）坚持持续改进

数字化转型是一项长期工程，需要在保持耐心坚定信心的同时，平衡短期目标与长期目标。分阶段推进数字化转型计划，在实施过程中不断对路线图进行优化完善，由点及面地推进企业转型升级。

贵州习酒投资控股集团有限责任公司：应用 5G+数字化技术推动产供销全链路信息化实现降本增效

摘要：贵州习酒公司以 5G+数字技术为基础，全面推进信息化、数字化转型，通过产、销、研不同阶段的智能化建设，新技术新场景的应用，带动管理方式、人才结构等一系列转变，提高酒企在防伪溯源、生产制造、市场营销、仓储物流、经营管理、安全生产等方面综合实力，有效提高生产效率、降低成本，提升市场响应能力，为社会大众提供更优质的产品和更高效的服务。

一、背景情况

贵州习酒公司以传统的生产和管理模式为主，自动化程度低下、人力物力投入高、仓储管理效率低下、生产成本低、不能快速响应市场需求等；如何降低员工的劳动强度，实现产业转型升级、提质增效已迫在眉睫；市场管理过于依赖人工操作，缺乏信息化支撑。为解决相关问题，习酒公司加速推进数字化转型升级，有序推进智能制造部署，为白酒行业发展提供参考。

二、主要做法

建设 5G+数字化工厂，构建数字化、智能化的产业生态链，是习酒数字化转型的重要探索。

（一）生产可视化

基于数字孪生技术，依托三维可视化平台将公司全域场景模型实现高精度还原，结合宏观、中观、微观数据指标，以多形式展示使使用者有效获取信息，并能与公司各楼宇、生产管控进行互动。

（二）采用 JIT 供货模式

通过 ERP 凭条材料订单及质量前置驱动，材料供应商快速响应材料需求，保证包材运输、使用及时，快速将成品酒投入市场，将成品酒库存、材料库存以及供应商的库存减少到最低。

（三）质量管理和防伪管理

一是通过 LIMS 质量管理，保证在严格质量控制下有序进行生产，使最终产品及所有的检测、管理数据、信息均符合相关质量标准，并根据检测数据自动生产检测报告。二是防伪溯源管理核心是一物一码，防伪溯源在数字工厂中分为前关联、后关联系统。前关联系统由喷码机将生产日期、成品酒批次号以及防伪码通过激光刻打到瓶身指定位置，将防伪码和瓶盖上、盒子上的二维码进行关联。后关联系统将盒码、箱码和托盘码关联，实现精细化防伪溯源管理。

（四）AI 缺陷识别

当生产线速度到达一定程度以后，在流水线上已经很难通过肉眼来观察运动中的瓶子上是否有缺陷，需使用数字化工具来进行识别。AI 缺陷识别系统扫描瓶身，将数据通过私域 5G 网络上传至云服务器平台，使用云服务超大计算能力来判断液位、喷码、金丝、颜色等是否存在缺陷，再判断喷码信息是否完整等。

（五）数字化包装流水线

主要由卸刹上瓶系统、洗瓶机、自动输酒阀阵系统、封盖机、机器人装箱机、码垛机系统、信息化排产系统、输送链道系统等组成，所有设备设置人员安全保护装置，结构设计上采用“两层包装流水线的技术突破”，根据产线速度规划相匹配的包材贮存区域、贮存包材至少满足一天生产。

（六）酒罐集群及输酒管网

控制系统模块化及无风扇的设计，稳定可靠，容易扩展和广泛的通讯能力，实现分布式结构以及用户友好型操作，使用 SIMATIC S7-1500 系列控制器，解决复杂任务管控。

（七）市场管理流程信息化、营销活动无纸化

集中管理客户信息，跟踪销售机会和客户互动，提高客户服务质量和销售团队的效率。整合生产、采购、库存、销售和财务数据，实现业务流程的自动化和信息的实时更新。实现合同的电子签名和审批流程，实现营销活动全流程数字化，提升数据处理速度和准确性。

三、成效与亮点

（一）管理效益

规范物料库存管理，降低库存占用，减少库存资金占用。5G 立体库库存管理能力大幅提升、作业场地增加，成品库区场地最多可支持 9 辆货车同时作业。

（二）经济效益

通过 JIT 供货、5G 智慧仓储、自动化包装流水线等业务模式调整，按 10 年计算，可为公司节约 18.5 亿元成本，其中仓库建设成本 5 亿元，仓库管理成本约 3 亿元，人工成本约 10.5 亿元；提升了库容周转率和资金周转率，降低材料管理风险成本。

（三）效率提升

一是提高生产效率。提供满足业务需求的 5G 混合专网，备网传输实现产线不停产，实现系统对设备的 5G 远程控制，提升系统数据流转效率。二是提高物流发运效率。通过成品立体库堆垛机、货架、输送设备及仓储物流管理系统（WMS）等软硬件结合，提升空托盘供给输送机到成品托盘发货、装车的效率，保障旺季的发货流量。

（四）服务效益

通过实现销售订单、货运物流、质量溯源、材料配套等可视化，提高经销商满意度。实现 JIT 供货模式、供应商协同、质量管理前置等方面协同，为供应商提供业务便利。通过业务流程优化、数据集成等，简化业务办理复杂度，提高业务部门满意度。通过对劳动密集型场景的自动化改进，让更多员工参与工艺优化，提高员工参与感。

四、经验启示

5G 等新技术、新场景的应用不仅提高了企业效益，更带来了管理方式、思想观念、人才结构等一系列转变，可以为白酒行业提供参考。生产各环节与机械化、大数据、智能化深度融合，加速酱酒行业在 5G+工业互联网生产场景的应用。以数据为关键要素，提升企业治理现代化水平，将企业生产、管理经验转换为行业标准和知识沉淀，服务于企业、产业和区域经济。

陕西法士特集团：应用新一代信息技术与先进制造深度融合打造高性能变速器智能工厂

摘要：法士特集团通过将新一代信息技术与先进制造技术深度融合，构建了以先进制造为基础、业务流程数字化为支撑、智能化场景拉动的智能制造体系框架，应用数字孪生、万物互联、黑灯生产、智能决策、数据闭环、绿色低碳六大核心技术，打造一张网、一片云、一个湖、一块屏的智能制造新模式，建成国家级智能制造试点示范工厂。

一、背景情况

高性能商用车变速器市场对产品质量、成本要求正不断提升，对制造模式、工艺组织、生产柔性等也提出了更高要求。传统制造企业普遍经验不足、依赖先进设备、资源配置有待提升，严重制约企业高端化发展。法士特通过推进高智新智慧工厂建设，助力提升生产效率、降低生产成本、提高高端产品市场份额。

二、主要做法

法士特构建了先进制造技术和新一代信息技术深度融合的智能制造系统，以智能装备、自动化、核心工艺和人机工程等作为智能制造的基石，实现“人机料法环测能”生产要素数字化和工艺规划、智能生产、设备管理、智能物流等核心业务数字化，并通过融合新一代信息技术构建制造过程的智能化场景，打造法士特高智新智慧工厂。



图 法士特智慧工厂

（一）先进制造

应用五轴加工中心、数控磨齿机、在线三坐标等高端装备和各类传感器，构建智能制造的基石。面应用 AGV 和工业机器人，打通上料、加工、检测、下线、配送等流程，齿轮、壳体产线自动化率 100%、物流自动化率 100%和装配自动化率 71.5%，大幅提高生产效率。自主开发核心工艺，如精密热装对齿与自适应加工技术、钢丝螺套自动安装技术等，保障加工质量和效率。充分应用人因仿真、UR 机器人和工业级增强现实等技术，建立友好的人机作业环境，降低工人劳动强度，达到工效最优。

（二）生产要素数字化

建立了智能感知、互联互通、数据建模、数据应用的生产要素数字化框架，实现对 300 多类生产要素 100% 身份管理和 1000 余种数据实时采集。应用大数据分析等技术，建立产线节拍和产能均衡、工艺参数监测等 20 余种数据模型，实现 50% 控制信号下发。建设/扩展 MES、QMS、MDC、TLM 等 16 个信息化系统，进行端到端集成，打通“研发—制造—质量”数据流，实现生产过程管控、采购—制造—销售协同、设备管理和质量追溯等全流程业务的数字化管理。建立智能工厂指标体系，构建了 200 余项指标的精细化管控模型，实现智能工厂量化运营。

（三）智能化

采用数字孪生并行建设思路，从方案设计—安装调试—投产运行的全流程应用工艺仿真、工厂仿真、虚拟调试、虚实映射等技术，构建工厂信息物理系统。对“人机料法环测能”全生产要素智能化，建成生产数据高效流转的万物互联数字工厂。借助大数据、云计算等数字技术，实现自学习、自适应和自决策等 AI 技术支撑的智能场景和生产系统超级自动化，在金属切削加工领域实现黑灯生产。基于业务与数据的全面贯通，以数据下发驱动生产运转，以数据采集监控生产执行情况，实现工艺、生产、物流、质量数据闭环。将制造过程中的数据、算法、知识、方法论等提炼为核心工业技术，打造生产、运营、管理、维保四大方向 26 项智能场景。系统开展“能源辅料低碳化、生产环境友好化、资源利用高效化、废弃处理无害化”四化建设，实现全制造过程节能减排。

三、成效与亮点

（一）智慧工厂

基于“数字孪生、万物互联、黑灯生产、智能决策、数据闭环、绿色制造”六大核心技术，打造虚实融合、知识驱动、动态优化、安全高效、绿色低碳的智慧工厂。

（二）新模式

以流程化驱动业务作为工厂核心，打造了法士特“四个一”智能制造新模式，即全生产要素互联互通一张网，业务全面数字化一片云，研产供销服全流程数据一片湖，数据建模分析优化一块屏。

（三）数据打通应用

全面打通“订单—物流—制造—交付”环节的数据壁垒，通过数据实时交互，创建虚实映射数字孪生工厂，工厂指标全局可视、业务流程实时可控、智能场景预测优化，实现全流程精益制造和全要素优化配置。

（四）效益提升

高智新工厂生产效率提高 72%，能耗降低 14%，交付周期缩短 20%，相较传统生产模式人均产值提高 5.2 倍，高性能 AMT 国内市场份额提升至 40% 以上。

四、经验启示

通过单元自动化—产线数字化—车间智能化的不断实践，法士特逐步探索出企业数字化转型之路：以智能制造为战略抓手，通过智能工厂建设拉动研产供销服全业务域数字化水平，让数据成为企业核心资产，打造基于数据驱动制造的新模式。坚持以智能制造促进企业转型升级，大力推广绿色低碳技术践行国企责任，实现企业高质量可持续发展。并将多年总结形成的智能制造标准体系、智能工厂架构、业务流程体系、业务集成方案作为核心成果，依托工业互联网向产业链上下游企业推广“法士特智造方案”。

