

中小企业“链式”数字化转型 典型案例集 (2022年)

中国工业互联网研究院
国家工业信息安全发展研究中心

2022年11月

前言 PREFACE

党中央、国务院高度重视中小企业发展，习近平总书记对中小企业工作多次做出重要指示批示，强调中小企业能办大事，要支持中小企业创新发展。推动中小企业数字化转型是支持中小企业创新发展、提升核心竞争力的重要途径。工业和信息化部深入贯彻落实党中央、国务院决策部署，实施《中小企业数字化赋能专项行动方案》，打造中小企业数字化转型“3+1+N”工作机制，着力构建中小企业数字化政策体系、支持体系和赋能体系，多措并举、统筹推进，切实推动中小企业数字化转型升级。

“链式”数字化转型是指通过产业链和产业集群中关键企业引领带动产业链供应链上下游和产业集群内中小企业协同数字化转型，是推动中小企业数字化转型的有效途径。为进一步完善中小企业数字化转型政策服务体系，探索通过“链式”数字化转型方式解决中小企业数字化转型面临的难点、痛点、堵点问题，2022年8月，工业和信息化部印发《关于征集2022年度中小企业“链式”数字化转型典型案例的通知》（工企业函〔2022〕115号），探索征集具有典型性、代表性的中小企业“链式”数字化转型案例，通过梳理总结“链式”数字化转型典型模式，为其他产业链和产业集群内中小企业数字化转型提供参考。

受工业和信息化部中小企业局委托，中国工业互联网研究院、国家工业信息安全发展研究中心汇总受理了所有申报材料，并组织专家评审，择优确定了34个案例，编纂了《中小企业“链式”数字化转型典型案例集（2022年）》，并归纳提炼出四大典型“链式”转型模式：技术赋能模式、供应链赋能模式、平台赋能模式和生态赋能模式。其中，技术赋能模式案例7个，以输出面向细分行业的关键环节的共性数字化解决方案为主要特征，解决的是“点”上的问题；供应链赋能模式案例8个，以输出提升产业链供应链上下游企业协同效率的数字化转型整体方案为主要特征，解决的是“线”上的问题；平台赋能模式案例11个，以输出高效服务产业链上大中小企业数字化转型的平台为主要特征，解决的是“面”上的问题；生态赋能模式案例8个，以建立为产业链上下游企业提供资金、人才、服务等多层次支持的数字化转型生态为特征，解决的是“体系”的问题。四种模式都是通过链式转型的不同思路，并无高低之分。

希望通过本案例集的编制，能够推广一批关键企业或数字化服务商引领带动产业链供应链“链上”中小企业进行数字化转型的典型做法及经验成效，解决一些中小企业数字化转型面临的难点、痛点、堵点问题，为广大中小企业数字化转型探索出可行方案和可靠途径。由于时间所限，编印工作难免有疏漏，敬请指正。

中小企业“链式”数字化转型典型案例集查阅网址：<http://caii-sme.indusforce.com/#/casedisplay>

目录 CONTENTS

技术赋能模式 01

- 浙江凌迪数字科技有限公司通过自主技术创新赋能链上中小企业数字化转型升级 2
- 南京铖联激光科技有限公司通过建设大规模分布式口腔修复产品制造云工厂助力产业链上中小企业数字化转型 5
- 深圳仙库智能有限公司通过服装行业C2M全链数字化解决方案助力链上中小企业实现服装销售、定制、设计、生产、管理数字化转型 8
- 中用科技有限公司通过“平台+专业服务”助力链上中小企业数字化转型,推动专业服务及产业生态协同发展 10
- 上海易校信息科技有限公司打造轻流无代码平台有效提升链上中小企业生产效率 13
- 江苏格罗瑞节能科技有限公司通过高端纺织业数字化应用解决方案助力链上中小企业实现数字化转型 16
- 腾讯科技(深圳)有限公司通过企业微信为中小企业提供零门槛、低成本的数字化转型工具,助力制造业产业链中小企业上下游协同 19

供应链赋能模式 22

- 中铁物资集团有限公司通过打造盘古云链平台助力链上中小企业数字化转型 23
- 广州阿里云计算应用技术有限公司通过建设小家电产业链协同平台推动链上企业高效协同 26
- 广域铭岛数字科技有限公司通过MOMaster摩码智造管理大师+汽车供应链协同解决方案助力汽车供应链中小企业多领域协同 29
- 中国电信股份有限公司上海莘闵电信局通过构建爱登堡电梯产业链协同平台助力链上中小企业数字化转型升级 32
- 浪潮工业互联网股份有限公司打造易能大宗贸易及供应链金融服务平台助力炼化企业“链式”数字化转型 35
- 河北志晟信息技术股份有限公司通过供应链协同平台助力汽配行业产业链企业数字化转型 38
- 青岛檬豆网络科技有限公司通过以“采购降本+技术创新+智能制造”为内核的数字化解决方案助力链上中小企业提升供应链竞争力 40
- 北京宏途创联科技有限公司通过创联科技C2M+产销协同助力链上中小企业数字化转型 43

平台赋能模式 46

- 安徽海行云物联科技有限公司通过“智造云平台”助力汽车产业链中小企业生产制造水平提升 47
- 郑州华泰联合工业自动化有限公司通过华泰联合工业互联网平台助力链上中小企业实现产品全生命周期数字化智能管控 50
- 上海致景信息科技有限公司通过飞梭智纺工业互联网数字化系统助力纺织链上中小企业数字化转型升级 52
- 上海钢银电子商务股份有限公司通过“钢银云”SAAS助力钢铁产业中小企业数字化转型升级 55
- 安徽绿能技术研究院有限公司通过打造面向新能源锂电行业工业互联网平台助力链上中小企业数字化转型 58
- 树根互联股份有限公司通过“工业互联网+区块链”共享铸造高质量发展创新平台推进嘉禾铸锻造产业集群数字化转型 62
- 广西云岭信息科技有限公司通过广西工业互联网平台助力茶产业链上中小企业高质量融合发展 66
- 北京国联视讯信息技术股份有限公司通过PTDCloud工业互联网平台助力钛产业链中小企业数字化转型 69
- 宁波创元信息科技有限公司通过模具工业互联网平台助力链上中小企业数字化转型升级,实现提质降本增效 72
- 沈阳安新自动化控制有限公司通过安新云控工业互联网平台+APPs助力链上中小企业实现数字化转型 76
- 上海找钢网信息科技股份有限公司通过找钢工业云SAAS软件助力链上中小企业数字化转型,推动产业互联网贯通发展 78

生态赋能模式 81

- 杭州捷配信息科技有限公司通过构建电子行业数字化生态平台助力链上中小型制造企业数字化转型,发挥企业间的协同效益 82
- 广东美云智数科技有限公司通过工业互联网产业生态助力链上中小企业实现产业链数字互联与协同 86
- 浙江脉链品冠科技有限公司通过构建数字化五金产业生态助力链上中小企业实现发展“双循环” 89
- 浙江新浔科技有限公司打造行业大脑助力电梯行业中小企业打造数字化转型生态 93
- 欧冶工业品股份有限公司通过建设“六全”工业品生态平台助力链上中小企业数字化转型 96
- 工赋(青岛)科技有限公司通过青岛市工业互联网企业综合服务平台助力链上中小企业数字化转型 99
- 新疆特变电工自控设备有限公司基于OTD模式和工业互联网推动需、产、供一体化的“链式”数字化转型 102
- 广东明道信息技术有限公司通过易车间工业互联网平台助力江门市金属制品行业链上中小企业生产效率提升 104

01

技术赋能模式

技术赋能模式是指产业链供应链和产业集群中关键企业或扎根行业的数字化服务商通过数字技术创新手段解决产业链上下游和产业集群内企业共性问题，具备较高应用价值（如提高生产和经营管理效率、提高产品质量、降低生产成本等），在此基础上形成可复制易推广的针对性解决方案，并将这一方案面向产业链和产业集群内中小企业进行复制推广，引导带动产业链上中小企业实现数字化转型。

该模式的部分典型案例概要：凌迪科技自主开发了服装3D仿真设计系列软件，打破了国外垄断，赋能服装产业链上的服装品牌企业、服装设计企业、服装制造企业、服装贸易企业等超2000家大中小企业进行数字化转型，有力推动了服装制造产业链上中小企业实现“链式”数字化转型。铖联科技自主研发了口腔精准诊疗全流程数字化服务云平台系统，将工业互联网与云端智能齿科专用SLM装备结合，构建齿科全流程数字化服务体系，助力口腔齿科全产业链的智能化改革与数字化转型升级，其SLM装备及云平台服务覆盖国内90%市场，形成日均超10万的口腔个性化医疗器械设计制造能力，累计服务患者超2000万。深圳仙库将3D扫描技术同服装行业相结合，通过自研3D量体硬件、服装门店及品牌管理SaaS、供应链平台及其管理系统，获取标准化精准体征数据，打通消费端到设计端、生产端各环节，实现服装行业C2M全链数字化，帮助全国75个城市的中小企业旗下总计3000个点位实现门店硬件及管理、品牌管理、供应链管理以及生产管理的数字化改造。

浙江凌迪数字科技有限公司通过自主技术创新赋能链上中小企业数字化转型升级

案例简介

服装3D仿真设计工业软件曾长期被国外垄断，凌迪科技通过技术创新，自主开发了服装3D仿真设计系列软件，打破了国外垄断，从最制约服装行业效率的研发设计环节切入，为服装产业上下游企业提供从3D服装设计到智能生产、销售、服务的全产业链数字化服务，提升服装研发设计生产效率120%以上，降低服装设计成本80%左右。

主要背景

目前，我国服装产业链上大多数中小企业数字化转型还处于初级阶段，中小企业的数字化转型意愿非常强烈，但由于数字化转型成本较高，多数中小企业只能望而却步。相关工业软件长期被国外垄断是我国服装制造中小企业数字化转型成本较高的主要原因，实现工业软件国产化，降低数字化转型成本，是切实推进我国服装制造业“链式”数字化转型的主要途径。

凌迪科技积极推进技术创新，赋能服装产业链上的服装品牌企业、服装设计企业、服装制造企业、服装贸易企业等大中型企业，推进服装制造产业链实现“链式”数字化转型。目前，凌迪科技自主研发了基于GPU的3D柔性体物理仿真引擎，开发了一系列产品——STYLE3D STUDIO柔性体仿真设计软件、STYLE3D FABRIC数字织物软件、STYLE3D CLOUD云协同平台、STYLE3D服装设计推款平台、速款3D服装内容交易平台等。凌迪科技计划通过自主技术创新，打通服装领域从数字化研发设计到智能化生产制造的全产业链。

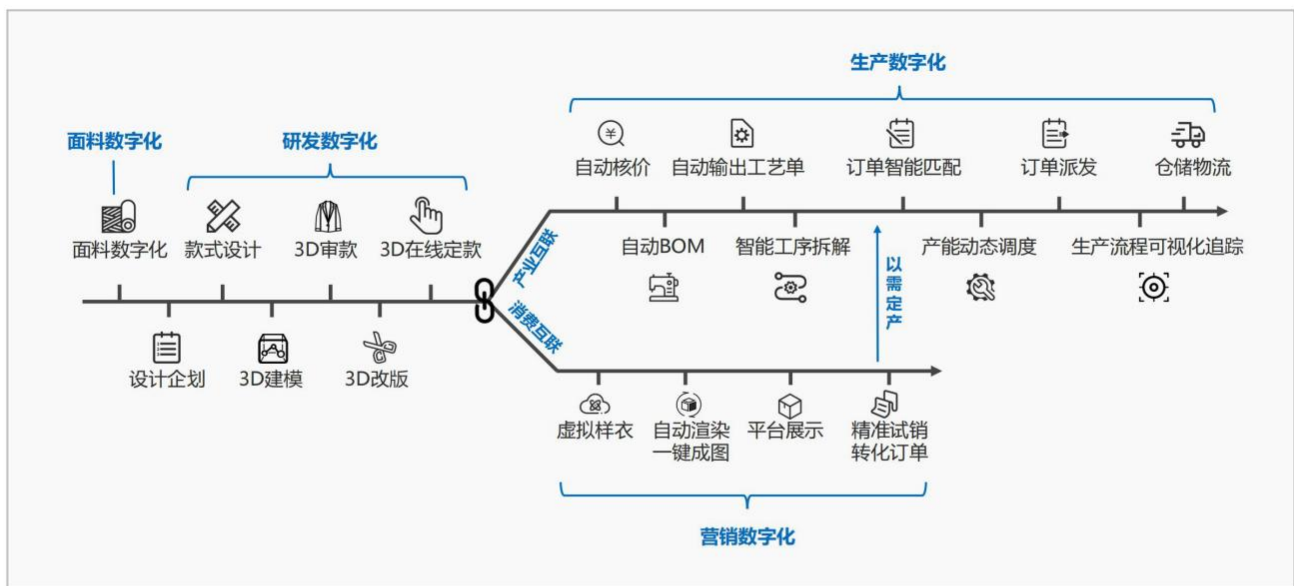


图1 凌迪科技服装产业“链式”数字化转型的整体规划

具体举措

凌迪科技致力于解决服装行业产业链中小企业数字化转型面临的如下问题：一是ODM企业设计创款成本高、速度慢；二是品牌商样衣打样改样周期长；三是电商上新成本高；四是商品管理成本高；五是信息孤岛、数据断层；六是供应商推款周期长。

凌迪科技首先通过技术创新，为服装产业链上企业提供强大的数字化基础工具，技术创新是解决问题的基础；其次对处于服装产业链不同环节的中小企业提供定制化解决方案，来解决不同企业遇到的不同问题，定制化解决方案是解决问题的主要途径；最后通过数字化培训等增值服务，进一步赋能服装行业中小企业。

（一）推进根本性技术创新

近年来，3D仿真服装设计工业软件领域核心物理仿真引擎均基于CPU运算，基于CPU运算的好处在于处理多任务仍能保持较高的稳定，但基于CPU运算的劣势也很明显，由于3D仿真模拟涉及到庞大的数据计算、图形渲染等工作，CPU则明显表现出算力不足，要想进行较大通量的3D服装仿真设计，需要更高性能的CPU才能实现，这无疑加大了企业的硬件成本。

凌迪科技在软件研发之初即选择基于GPU进行仿真引擎开发，由海归人才王华民教授（计算机图形学国际顶级专家、原俄亥俄州立大学终身教授）带队，开发了世界唯一基于GPU的3D物理仿真引擎，在兼顾稳定性的同时，很好地解决了算力不足的问题，从而使软件性能得到大幅度提升，降低了3D仿真服装设计工业软件对于高性能硬件的依赖。通过实际使用测得，在同等硬件条件下，基于GPU运算的软件性能为基于CPU运算的5倍左右。

通过“元创新”，凌迪科技开发了一系列的3D仿真服装设计工业软件，为服装行业企业提供了功能强大、成本较低的数字化服务基础工具，有力地推动了服装“链式”中小企业数字化转型。

（二）数字化转型方案定制

凌迪科技通过多年的数字化转型服务积累，沉淀了一大批数字化转型共性场景解决方案。在对服装行业中小企业进行数字化转型升级时，采用共性场景+个性场景相结合的方式，为每一家服装行业中小企业提供数字化转型定制服务。

1. 为面辅料商提供解决方案

为面辅料商提供设计研发与沟通管理、在线协同管理、在线订货等解决方案。

2. 为ODM等制造商提供解决方案

为ODM等制造商提供在线需求管理、在线建立款式库、在线向品牌商提供数字样子、在线获得品牌商需求与反馈、在线进行样衣变更管理等解决方案。

3. 为品牌商提供解决方案

为品牌商提供设计资源管理、在线产品管理、产品版本管理和批注、在线生成生产包、成本核算、在线订货会、产品画册、虚拟样衣展示营销等解决方案。

4. 为服装跨境贸易商提供解决方案

为跨境贸易商提供产品研发、供应链管理、3D渲染图快速预售测款与上新、数字化资产沉淀与应用、虚拟走秀、虚拟样衣展示营销等解决方案。

5. 为服装电商提供解决方案

为服装电商提供产品研发、供应链管理、在线订货、数字化营销与展示、3D测款、快速上新等解决方案。

（三）数字化专业人才、知识培训

为解决服装行业数字化专业人才缺乏这一问题，凌迪科技成立了专门的服装3D数字化技术推广部门。通过网络直播等形式，讲解3D仿真服装设计的重点、难点以及处理方法，进一步提高相关行业从业人员的技术水平。凌迪科技制作了大量的网络课程，服装行业从业人员可随时从网上进行服装数字化设计（如服装建模、打版等）学习，大幅度降低了3D服装数字化从业门槛，并设立成立专项奖学金奖励在计算机图形学领域研究取得突出成果的在校博士、硕士研究生。

取得成效

通过多年建设和探索，凌迪科技已实现支持包括STYLE3D的CAD工具输出模型，并兼容10余种格式展示，数字资产和内容沉淀等行业知识积累超过60万个，其中用户3D数字化款式超20万个，3D面料总和已逾40万个，赋能业务场景超20种，链接产业上下游企业超2000家。具体成效如下：

（一）服装设计周期大幅度降低

传统的服装打样研发流程包括企划、设计、2D打版、备料、打样、改版、定版、拍照/邮寄、审款定样、人工核价等，平均设计周期约为30天，且样衣采用率只有30%左右。经过凌迪科技数字化转型服务后，可实现服装3D在线研发，将流程简化为企划、设计、打版、3D样衣、3D审款、智能核价等，将整个设计周期缩短到3-5天，大幅度降低服装设计周期。同时得益于凌迪科技强大的物理仿真引擎，使得3D样衣渲染效果趋近实物，将样衣采用率由传统的30%左右提高到60%左右。

（二）服装设计用料成本大幅度降低

传统的服装设计环节通常需要经历7次左右的样衣制作，而通过凌迪科技提供的数字化转型服务后，样衣制作仅需1次，样衣制作成本平均降低约85%。

（三）基本实现面料数字化管理

面料及颜色的数据化，不仅可以有效地保存品牌的面料及颜色信息，而且可以提高面料及颜色信息的传递效率。凌迪科技通过数字化技术帮助企业建立面料虚拟数据库，可以避免面料信息截断，通过面料的数据化实现对面料进行快速检索，提高工作效率，同时可以将数据化的面料资源在面料供应商端实现数字化互通管理。

（四）基本实现展厅数字化

通过一物一码的数字化展厅建立和使用，为物理世界的实体成衣建立线上连接入口，为线下实体资产和线上数字资产建立了对应关系。

（五）服装生产成本显著降低

通过数字化流水线系统实现工艺、生产、质量、设备、能耗等智能管理和优化。以纺织服装产品生命周期数据作为基础，借助APS/MES/QMS等智能生产系统对整个生产制造过程进行计划排产、评估和优化操作。通过生产现场的专用设备（PDA智能手机、LED生产看板、条码采集器、PIC、传感器等）对纺织面料从上线到服装成品入库的生产制造过程进行实时数据监控和反馈。

同时，优化调配包括人员、仓库物料、设施设备、工艺、品质、流程指令在内的所有生产资料，实现了服装制造过程中的生产调度、智能监控、质量控制、效能优化等目标，最终为企业实现服装生产成本平均降低30%左右。

南京铖联激光科技有限公司通过建设大规模分布式口腔修复产品制造云工厂助力产业链上中小企业数字化转型

案例简介

面向以传统铸造工艺为主的口腔修复产品制造业，铖联科技在全球范围内建设大规模分布式口腔修复产品制造云工厂，并自主研发了口腔精准诊疗全流程数字化服务云平台系统，将工业互联网与云端智能齿科专用SLM装备结合，构建齿科全流程数字化服务体系，助力口腔齿科全产业链的智能化改革与数字化转型升级，其SLM装备及云平台服务覆盖国内90%市场，形成日均超10万的口腔个性化医疗器械设计制造能力，累计服务患者超2000万。

主要背景

随着计算机与人工智能技术的普及，全球已进入数字化时代，然而口腔修复产品制造行业仍以传统的铸造工艺为主，存在人工成本高、经验依赖性强、行业壁垒低、市场分散等问题，严重制约了行业的规模化发展。

随着3D打印技术的日渐成熟，部分口腔修复产品制造企业通过购买国外的3D打印设备改良口腔修复产品的部分制造工艺，从而提升产品的质量。然而，随着生活水平的提高，国民的口腔保健意识日益增强，消费者对减少诊疗次数、产品佩戴舒适度的要求也在逐渐加强，单工序的数字化改良已无法满足消费者日益增长的口腔健康服务需求。

铖联科技通过将高端的智能装备、前沿的3D打印工艺、快响应AI智能设计以及基于大数据的SAAS云平台模式相结合，采取“设备投放+技术服务”的创新模式布局全球云工厂，构建了一套口腔精准诊疗全流程数字化服务云平台系统，解决了传统口腔修复产品加工工艺流程长、质量稳定性差、成本高、工作环境差等痛点，推动全产业链上中小企业的数字化转型。



图1 2022年公司云工厂分布图

具体举措

（一）构建基于制造云工厂的线上线下联通渠道

公司立足于口腔齿科产业链上游，利用3D打印高端智能装备和全套自动化制造系统，帮助中游的口腔修复产品制造企业建立数字化生产线，取代传统的失蜡铸造工艺，为其科技赋能，实现数字化智能化升级。通过与下游医疗机构在医工结合方向上的深入合作，建立AI智能数据库模型，优化诊疗方案，提高诊疗效果，实现精准医疗。

具体内容包括：（1）在合作企业的厂区内建立云工厂网点，根据其生产规模配备2-3台齿科专用SLM高端装备，将网点内的3D打印设备物联上网，实现远程监控、智能运维、故障诊断等功能；（2）为每个网点免费配备锯床、磨床、制氮机、烟尘净化器、退火炉等全套后处理设备；（3）外派1-2名打印操作技工，协助合作企业完成数字化生产；（4）与下游医院建立口腔医疗创新实验室，同时开展多项国家级、省级、市级横向课题合作，协助中国医疗机构建立完备的数字化工程壁垒，形成满足中国病患需求的创新诊疗模式，降低诊疗费用，提升诊疗效果。

（二）构建全流程数字化服务云平台系统

公司通过研制云端智能SLM装备互联新机制、开发口腔修复产品控形控性新机理、制定个性化口腔修复产品设计新方法建立了“分布式智造云工厂”的创新产业模式，突破大规模分布式协同增材制造、个性化复杂结构控形控性、定制化精准口腔修复产品智能设计等关键技术，牵引更广泛领域规模化、个性化产品先进生产。

1. SLM云端智能装备互联新机制

云端驱动智能齿科专用SLM装备使任意个性化口腔修复产品实现设计制造的全流程跟踪，能将云系统的订单自动匹配到合适的分布式3D打印机，云端实现智能排版及任务下发，云端监控打印机状态，SLM装备从传统的独立系统升级为智能制造终端。

2. 基于机器学习的控形控性新机理

通过机器学习预测口腔修复产品在制造过程中可能会出现变形和缺陷，通过自研智能工艺在设计阶段对变形进行预测，并将预测量反补偿到设计模型，抵消变形误差，达到复杂个性化打印件的形状精度控制。同时利用智能工艺对模型受力集中的关键位置进行缺陷发生的模拟预测，利用强化工艺对可能产生缺陷的位置（如连接体、卡环等）进行主动干预，达到控性目的。

3. 个性化口腔修复产品设计新方法

构建口腔多源数据标准样本及海量设计病例数据库，突破个性化口腔修复产品的云智能精准设计。通过CBCT、口内扫描、面部扫描等多源数据的临床采集、处理与融合，将该部分模型与设计软件（实时3D建模、样条线编辑及裁剪、变形补偿、仿生设计算法等）核心算法融合，建立了中国人底层数字化虚拟口腔动态样本库。改变了由国外垄断的单机商用设计软件的基础数据源于欧美人种，与东方人种的契合度低并且产品设计耗时长、效率低的现状，更好地建立基于中国人种的口腔修复产品个性化优化设计方法。利用人工智能深度学习，从自主构建的大数据库中提取已有缺牙模型的特征值，并建立快速匹配检索算法，针对新病例能够快速提取患者口腔设计相关特征值，实现最相近病例的调取，以及二次智能修正设计。

（三）云平台系统聚合管理

将客户下单、产品设计、网络派单、网点加工、物流配送、产品交付等工作流程中收集到的综合服务数据推送到云平台的ERP系统，打通了口腔修复产品设计、制造和应用三个环节，将设计完毕的数据导入云排版中心，再根据云工厂的运营情况、与患者的距离等因素进行智能“派单”。随后将模型数据导入“接单”的3D打印设备进行快速制造与产品后处理。最后再通过ERP系统将口腔修复产品派送给客户，减少了产品的生产成本、缩短了产品的交付周期，促进口腔修复产品智能制造全产业链的数字化转型。

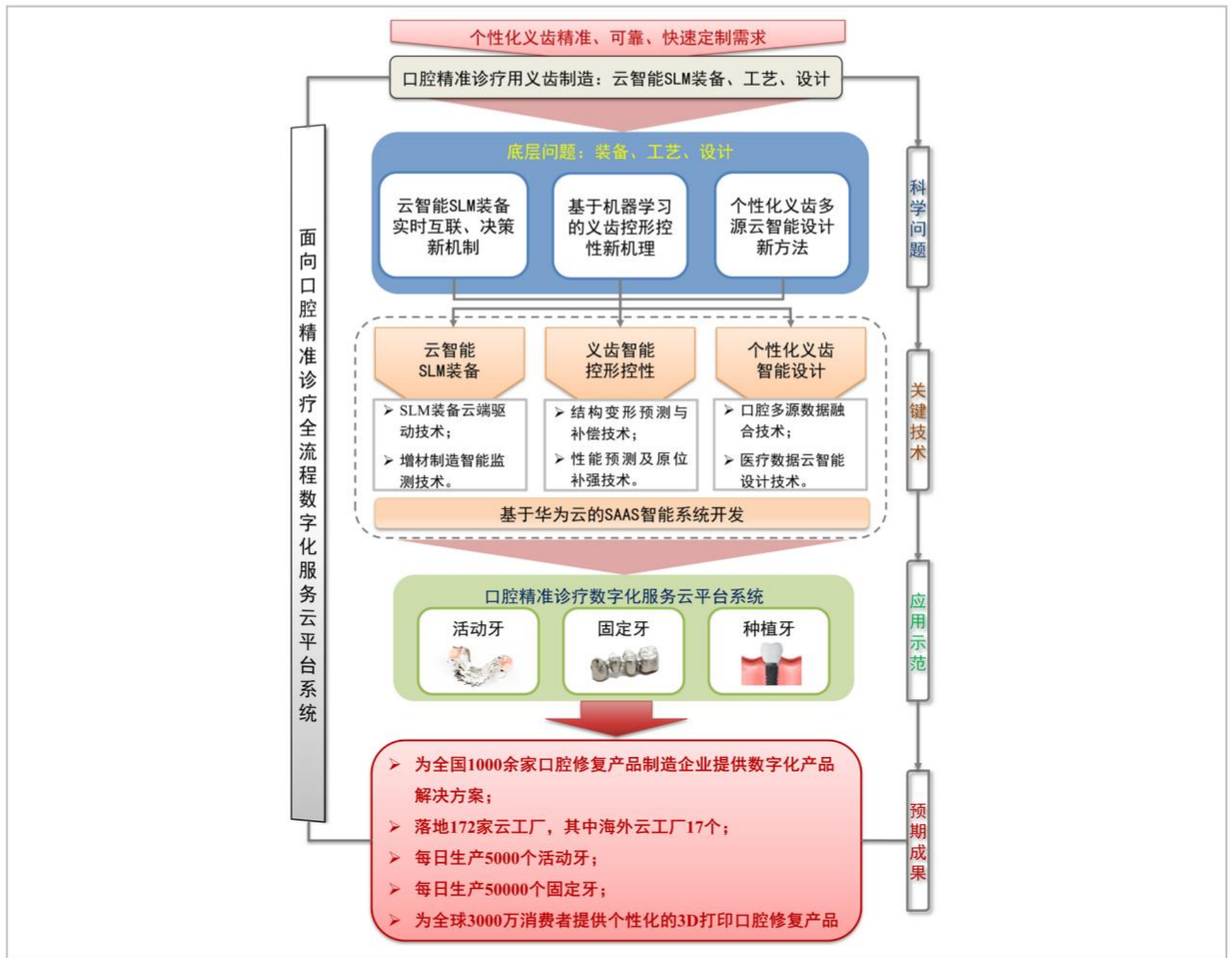


图2 系统结构图

取得成效

（一）促进国内产业发展

公司自研的口腔修复产品设计软件打破了丹麦3SHAPE公司在单机版商业化设计软件的全球垄断地位，推动了口腔修复产品设计软件的国产化进程。公司与江苏省口腔医院、南京市口腔医院共建了3个口腔医疗创新实验室，通过采集和分析中国人种的口腔多源数据，建立庞大的中国人种病例数据模型库，实现精准医疗。

（二）促进产业链上下游降本增效

3D打印分布式智造云工厂的生产方式相比传统制造方式，人力成本降低了30%以上，生产效率提高了4倍以上，产能提高了2倍，产品合格率提升到99.2%，交付时效从传统的72小时缩短到24至48小时，产品价格下降了20%。大大降低了病患就诊费用，提高了口腔疾病的就诊率。

（三）提高产业链服务能力

SLM装备及云平台服务覆盖国内90%市场，建成10个以上海外大型数字化制造中心；形成日均超10万的口腔个性化医疗器械设计制造能力，累计服务超2000万患者；建立超2000万例的口腔病患样本及设计大数据库，设计效率提高500%，产品满足精准诊疗需求；实现新增产值超3亿元，新增利税超1000万元。

深圳仙库智能有限公司通过服装行业C2M全链数字化解决方案助力链上中小企业实现服装销售、定制、设计、生产、管理数字化转型

案例简介

高库存、高退货、低成交率是我国服装行业发展的三大痛点，行业数字化转型是破解当前痛点的有效路径，但转型能否成功取决于量体数据的精准性以及数据与各环节的联通性。深圳仙库智能有限公司将3D扫描技术同服装行业相结合，通过自研3D量体硬件、服装门店及品牌管理SAAS、供应链平台及其管理系统，获取标准化精准体征数据，打通消费端到设计端、生产端各环节，实现服装行业C2M全链数字化，实现一人一版柔性制造，实现消费者门店量体、工厂自动生产的服装行业消费、工业互联网互通。仙库目前已帮助中小企业实现旗下门店硬件及管理、品牌管理、供应链管理、生产系统数字化普及与改造总计3000个点位，覆盖全国城市75个。



图1 深圳仙库智能有限公司3D量体设施

主要背景

服装行业中小企业数字化转型面临不懂转、不敢转、不想转、不够转的四大问题。不懂转是指企业不知道转型的路径与方法，不敢转是指企业对数字化转型是否会为他们降本增效、是否会给他们带来的如期效果存在顾虑，不想转是指许多企业对于不熟悉的新生技术与模式带有天然的抗拒性，不够转是指中小企业难以维系企业数字化转型所需要的改造投入。

仙库一方面通过打造赢家等服装行业数字化转型标杆企业案例，为服装行业中小企业做示范、打样板。另一方面通过仙库量体间、仙库体测镜、服装门店及品牌管理SAAS、供应链平台管理系统等模块化服务内容为企业提供个性化服务与自动化的实施工具，降低中小企业数字化转型门槛，以符合企业实际情况的方案逐步帮助中小企业实现数字化转型。仙库计划2023年实现与10家服装行业细分领域龙头企业进行数字化转型合作，帮助中小企业旗下5000个点位实现门店硬件及管理、品牌管理系统、供应链管理系统的数字化普及与改造，覆盖全国城市100个。

具体举措

深圳仙库智能有限公司将3D红外扫描技术同服装行业相结合，自研量体硬件——仙库3D量体间、仙库3D体测镜，以此获取精准人体体征数据，并将体征数据同仙库自研的门店SAAS、服装品牌管理系统、供应链管理系统，以及服装CAD软件（如博克服装CAD软件）、3D设计软件、生产MES系统等行业软硬件打通。同时打通成熟的供应链服务（如报喜鸟），帮助服装企业实现标准化智能精准量体、顾客体型精确诊断、成衣尺寸智能生成、个性化纸样CAD自动生成等，并基于真实人台的3D个性化设计实现工厂自动生产。



图2 深圳仙库智能有限公司C2M全链条数字化架构图

同时，仙库帮助服装企业实现服装门店硬件数字化升级、服装门店及品牌数字化管理，并提供现成的供应链集成系统，免去其寻找供应链之苦。以最具代表性、最灵活、最全面的数字化转型解决方案想服装企业之所想，尽可能解决企业不懂转、不敢转、不想转、不够转的问题。并以此方案降低高库存、高退货、低成交率发生的概率，为服装企业降本增效，推进企业数字化转型进程。

取得成效

仙库不断完善和提升服务，成为全国首个打通服装行业消费互联网与工业互联网的数字化方案商，全国首个实现服装行业全链数字化、一人一版柔性制造的C2M工业互联网平台。仙库已帮助赢家、报喜鸟、奶糖派等5家行业头部企业进行数字化转型，为行业中小企业打造数字化转型样板。如服务深圳市赢家服饰有限公司旗下著名高级定制品牌“正宫”和“赢至尚”实现C2M柔性制造，“正宫”和“赢至尚”的线下门店通过部署3D量体间实现顾客3D精准量体，然后将量体数据与门店SAAS系统、供应链管理系统、CAD软件、服装生产MES系统打通，实现C2M全链数字化。从成效看，助力赢家量体时间从10到15分钟左右缩短为20秒，量体数据AI智能生成成衣数据，智能形成个性化纸样；助力赢家生成真实人台，实现一人一版，并打通消费端到生产端数据链路，实现C2M柔性制造；助力赢家降低售后、降低库存，增加成交率，经过1年时间营收综合提升约20%。

仙库根据中小企业的实际情况，采用模块化服务，向中小企业提供量体硬件——仙库3D量体间、仙库3D体测镜，提供软件及服务——仙库门店SAAS、品牌管理系统、仙库供应链管理系统，提供体系化供应链服务——如鲁泰纺织、报喜鸟等，实现仙库软硬件同服装CAD软件、3D设计软件、生产MES系统等行业软硬件的数据、功能互通。一站式满足中小企业对精准量体、精准营销、门店、品牌数字化管理、供应链及其数字化管理的需求，一站式满足中小企业对CAD\3D设计\MES等行业前后端软硬件互通的需求。仙库目前已帮助中小企业实现旗下门店硬件及管理、品牌管理、供应链管理、生产系统数字化普及与改造总计3000个点位，覆盖全国城市75个。仙库所帮助的中小企业根据其实际情况实现了门店硬件及管理、品牌管理、供应链管理的数字化，在成本可接受的前提下，快速推进企业自身数字化转型进程。

中用科技有限公司通过“平台+专业服务”助力链上中小企业数字化转型,推动专业服务及产业生态协同发展

案例简介

电子器件制造产业链企业面临数字化转型成本过高、数字化商业模式缺乏创新、设备数字化改造难度大、利用数据服务经营决策能力有限等问题。中用科技打造“平台+专业服务”模式,为电子器件制造业数字化转型升级提供一站式解决方案。目前已纳入150多家生态伙伴,帮助企业降低设备维护成本15%-30%,降低能源成本10%-15%。

主要背景

(一) 转型现状

目前电子器件制造业企业数字化转型率较低,面临很多困扰和难题,主要表现在:大环境压力需要制造业的管理突破;制造管理存在较大的黑箱;企业数字化转型成本过高;企业数字化转型商业模式缺乏创新;设备数字化改造难度大;企业利用数据服务经营决策能力有限。

(二) 整体规划

围绕中小企业运营和管理需求,基于数字孪生和工业互联网建设理念,中用科技针对中小企业的运行监测、生产调度、安全管理、运营服务等需求,建设符合中小企业自身发展的生产管理体系。建立更科学的综合管理机制,通过“平台+专业服务”模式为中小企业带来高效、安全、节能的管理模式。



图1 总体规划图

具体举措

（一）行业共性应用场景

1.ERP

针对于电子器件制造业的特点，ERP以成熟的电子信息技术管理作为基础，可以有效的对企业的各种模块系统进行计划和控制。对于企业拥有的所有资源，系统可以对其进行汇总并统一管理。同时ERP在运行的过程中通过对企业的各个模块进行集成和分析，帮助系统用户了解各个模块的实用性，收集相关数据，制定正确的策略，助力企业实现可持续发展和竞争。

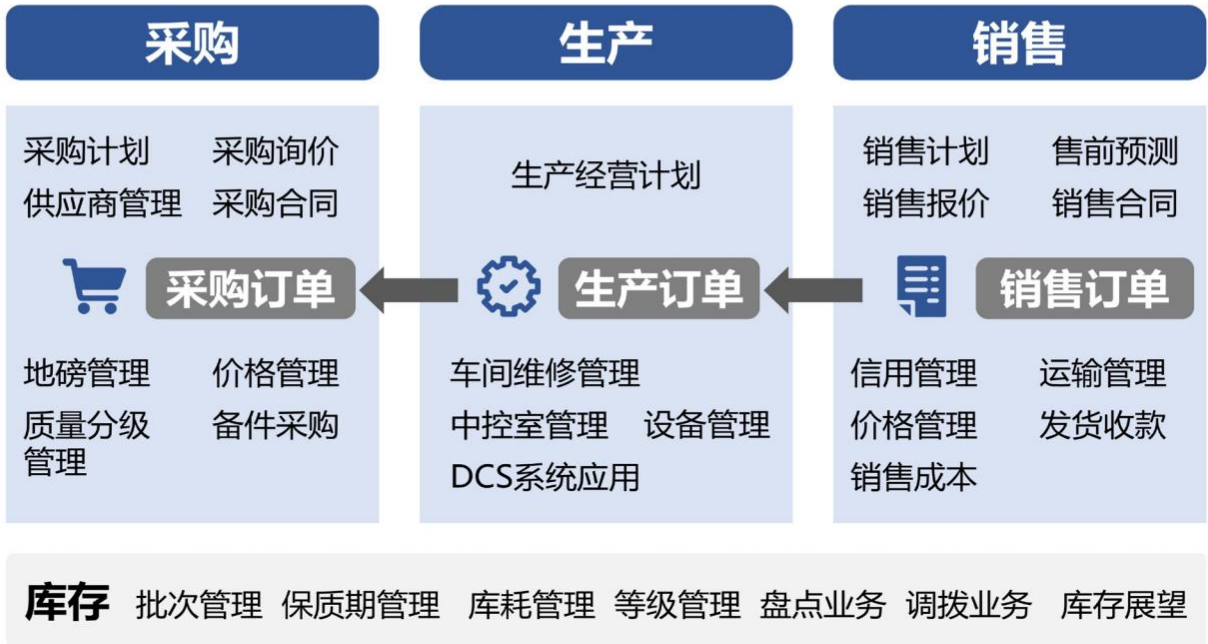


图2 系统设计图

2.MES

MES作为解开生产过程的“黑箱”、连接ERP与车间管理的关键系统，得到越来越多中小企业的关注和认可。能否成功实施和应用MES是企业实现提高生产效率、降低成本等信息化建设目标的关键所在。MES的应用对象主要面向的是战略管理层与中层管理层，战略层关注高阶数据（如完成率、变化趋势等），中层管理关注更多的是实时数据（如计划进度、生产问题等），车间执行层更多关注的是相对静态的数据（装配BOM、工艺数据等）。

3.网络运维

在保障网络稳定运行的同时，以全面深入的流量解析为基础，通过智能语义分析、精准全面的检测规则、多角度分析模型、流量异常识别等技术，多维视角实时呈现全网安全态势，为用户网络安全保障工作提供有力支持。

4.应急联动

综合各种应急服务资源，构建应急指挥体系，通过平台大数据分析，对高危高频事件做到事前预判；对紧急事件形成事后分析，建立智慧分析决策中心，为企业提供相应的紧急救援服务及有力保障。

5.数字孪生

数字孪生基础平台，提供标准的场景生成支撑服务、渲染能力服务、平台统一管理服务。基于数字孪生通过融合各类场景数据实现物理世界在数字世界里的镜像孪生，并在场景集成所有的建筑、设备、数据，实现三维可视化运营管理。

6.FMCS

FMCS将厂务设施各系统的监控资料利用ETHERNET、控制器、通讯设备等集成至中央监控设备，形成全厂监控系统，实现统一配置和管理。系统具有可扩展和开放性，以方便未来的扩展和与其他系统的集成。

（二）个性需求应用场景

1. 安消环一体化

实现安防、消防、环境数据资源整合，打造全方位安全体系。围绕安全管控、环境监测和消防应急指挥三大管理核心，构建危化安全管控平台、安全监管平台、应急指挥救援平台、环境安全监测平台，帮助企业建立起三级预警体系，实现点面区三位一体联防联控。

2. 自决策运维

基于深度学习的算法模型，内嵌机理模型与AI智能模型，让网络完成特征的自动提取，可以更准确的预测设备是否出现异常。通过先进机理算法与AI算法融合建模，精准预测机器健康状态，帮助客户实现关键设备实时、在线、智能、远程状态监控；通过智能化分析，给出设备维护方案并辅助决策，降低设备非计划停机时长、安全事故风险、运维成本。

3. AMC监测系统

AMC在线监测系统利用各类分析仪器实时监测洁净室内多种痕量气态分子污染物的浓度，能够为电子器件制造业良率提升提供很好的溯源依据。该系统逐步成为电子器件制造业的标配系统。

取得成效

（一）创新技术与应用

一是故障追溯。中用科技自主研发的知识与数据双驱动辅助决策技术，可根据特征推断可能发生的异常，提前预警消除潜在风险，分析故障，溯源可能的原因，给出最佳解决方案，降低损失；自主研发的零编程自然语言交互技术，用户在使用过程中不需要通过键盘输入的方式来查询系统，只需说出想查询的内容，就能实现与全系统海量业务场景交互、快速响应。

二是多系统融合。打通生产系统、信息化系统、智能化系统，提供统一平台、统一管理、统一服务，形成电子器件制造业智慧管理体系。

三是主动式管理。依托深度学习及知识计算，实现全场景主动管理。以问题为导向，聚焦管理短板，提升管理效能。

四是全方位防护。通过多系统融合，实现监测、感知、预警、追溯，提供高效应对策略，为设备、环境和人员提供安全保障。

（二）应用效果

中用科技有限公司致力于“平台+专业服务”模式，为电子器件制造业数字化转型升级提供一站式解决方案，推动产业链协同发展。该平台已服务士兰微、沛顿存储等300余家企业，帮助企业降低设备维护成本15%-30%，降低能源成本10%-15%，实现多系统融合、主动式管理、全方位防护。

士兰微作为电子器件制造业代表企业，对洁净室环境监测的数字化转型升级拥有迫切需求，中用科技已为其建设从总部到各子公司的“1+N”工业互联网平台，打造规模化数字化转型推广应用新模式。其中AMC监测系统反应时间由120分钟缩短至3分钟；实现了自动采样分析查找泄露源，降低了90%的人力成本；污染物超标处置效率提升90%。

上海易校信息科技有限公司打造轻流无代码平台有效提升链上中小企业生产效率

案例简介

某集团及产业链上中小企业面临架构各异、数据同步困难、协作效率低的痛点问题。上海易校信息科技有限公司针对上述问题打造轻流无代码平台，助力企业从精益生产试行出发，通过“圆桌式开发”持续赋能企业数字化，逐步实现公司全域“链式”数字化转型升级，企业安全风险降低80%，生产问题解决效率提升60%，生产效率大幅提升。

主要背景

该集团及产业链上中小企业数字化转型面临很多问题：一是链上多家企业的架构各异，难以链接，协作效率低。二是数据同步困难，现有系统独立，数据孤岛问题明显，且系统专业性及操作成本高，只覆盖到生产类和高级别管理人员，基层用户较少覆盖，日常的办公协作以EXCEL+邮件为主，效率较低。三是系统终端多样性不足，管理系统以PC端为主，缺少灵活的移动端。四是系统开发困难，若采用传统系统开发方式，企业的IT资源不足且开发周期长，作为制造企业，硬件集成需求强烈，需定制开发，成本较高。

针对该集团及产业链上中小企业数字化转型面临的问题，上海易校信息科技有限公司（以下简称“轻流”）推动“链式”数字化转型的整体规划：

第一阶段，以精益生产的重点场景为切入点试行数字化转型。

第二阶段，“圆桌式开发”持续赋能企业数字化，不断解锁更多场景，打造标杆工厂，企业摸索出一套无代码平台的运营模式。

第三阶段，全域推广，激发全员数字化创新能力，实现链接能力从范围规划到上下游及软硬一体化。

具体举措

轻流无代码通过三个阶段，从帮助企业搭建系统，到持续赋能一线业务人员自助式搭建，从解决企业本身数字化难题，到惠及企业上下游，由点到面地推动解决该集团及产业链上中小企业数字化问题。

（一）通过无代码开发，推动链上企业数字化转型

轻流从精益生产出发，以重点场景：CI（合理化建议）、ANDON（快速响应）、TPM（全员生产维护）、SO（安全观察）为试点，通过无代码开发形式，针对具体场景打造解决方案，推动链上企业数字化转型。



图1 “无代码开发”介绍

(二) 为该集团企业打造针对性解决方案

1.SSO: SINGLESIGNON

即单点登录, 在多个应用系统中, 用户只需一次登录就可以访问所有相互信任的应用系统。

(1) 账户同步

轻流通过通讯录同步接口, 将企业的HR系统组织架构及成员同步到轻流系统, 并保持每日更新。

(2) 集成企业全球统一身份认证平台

轻流通过SSO技术, 接入该集团的全球统一身份认证平台。用户可以直接通过平台账号从认证平台登录到轻流系统中。

(3) 生物快捷认证

APP客户端嵌入FACE ID、指纹识别等生物认证功能。用户登录成功后, 在一定时间内, 再次访问可以通过生物认证自动登录。

该解决方案解决链上中小企业共性问题: 多家企业架构各异, 难以链接; 现有系统对基层用户覆盖较少等。帮助企业建立员工统一账号管理体系, 促进企业间协同, 提升员工的参与度和积极性, 提高生产效率。

2.CI: CONTINUOUS IMPROVEMENT

合理化建议或者持续改进, 一种提高生产率的管理方法, 通过改良流程的所有组成部分, 以小量渐进方式实现规划中的改善。

通过轻流创建故障提报系统, 使用拖拉拽的方式将提报信息需要的字段填充在表单中; 添加故障处理节点, 使数据可以自动流转, 自动通知负责人现场处理。

该解决方案解决了链上中小企业存在的如下共性问题: 管理系统以PC端为主, 缺少灵活的移动端; 管理者不能根据实际需要设计表单内容, 满足个性化需求。员工不能随时在电脑端或移动端提交生产建议或故障信息, 可帮助企业提高生产效率。

3.ANDON

ANDON系统是精益生产的一个核心工具, 在制造过程中能够发现生产缺陷异常, 并且能够在最短的时间里解决问题, 使生产能够平稳进行。

ANDON应用中的数据会被传送至现场网关设备, 轻流服务器在公网发起HTTP请求, 携带ANDON系统的事件、状态等数据加密后自动转发至LORA网关 (LORA全称LONG RANGE, 即远距离, LORA网关是一种利用LORA无线调制技术实现远距离数据传输的网关设备), LORA网关收到内网服务器转发来的HTTP请求后控制灯光状态, 并将结果回传至轻流, 即根据系统中提交的信息控制现场ANDON设备灯亮, 事故处理结束后灯灭。

该解决方案满足链上中小企业对硬件集成的共性需求, 帮助企业实现全产线设备自动化联动, 提高生产事故响应效率。

(三) 采用“圆桌式开发”模式持续赋能企业数字化, 不断解锁更多场景

通过多场轻流学院线下培训、多次线上培训交流, 将无代码知识与技能传递给技术和业务人员, 更好地结合“圆桌式开发”协同理念赋能企业。

(四) 通过培训赋能, 推动企业人才梯队建设

针对制造行业数字化转型中遇到的难题, 轻流学院联合企业在线下为多家工厂的领导层与一线技术人员开展9场为期两天 (单场) 的无代码专项数字化能力培训。轻流学院负责人及讲师来到企业的核心工厂, 将无代码和该企业的精益理念结合, 帮助学员们更好理解无代码概念原理, 从HR和安全观察两大场景入手, 带领业务人员共同尝试在短时间内搭建业务系统, 引导快速上手电子签章和打印模板等相关高级功能。通过功能演示+实操教学的方式, 结合实际业务场景设置不同的实操练习与综合性挑战, 帮助学员们快速学习并掌握了轻流基础操作与高级功能使用。



图2 圆桌式开发协同介绍

（五）围绕链接能力把链上中小企业数字化转型范围规划到上下游及软硬一体化

1. 产业链上下游协同

除了推进该集团产业链上的中小企业数字化转型之外，轻流还将该集团企业的供应商的部分场景作为试点，从发货管理、质检报告等场景逐步推广，并规划在供应链上深度发展，计划未来把经销商体系打通。

2. 软硬件一体化发展

除了完成多家企业组织架构的用户对接外，轻流在项目推进过程中发展了该集团企业的硬件供应商，轻流和伙伴一起深度服务场景，对ANDON的硬件进行试点，后期逐步在数据可视化、软硬一体化上深度发展。

3. 多元化开放拓展

轻流提供接口能力，赋能企业的IT部门对接POWERBI（软件服务、应用和连接器的集合），实现基于前端页面的个性化定制。

取得成效

（一）应用轻流搭建各类业务管理系统，有效提高各部门的沟通协作能力和生产效率

轻流与该制造业企业合力将轻流平台逐步推广到了产业链上的11家工厂，涵盖整机厂和零配件工厂，实现全球16W+统一账号打通，超过1.1W个用户使用轻流系统，业务场景从4大精益生产模块拓展到100+业务模块，搭建了1000+应用，集成SAP、POWER BI、身份认证体系、硬件等，系统开发从实施交付模式过渡到自生产模式、从培训赋能模式转变为业务共创模式。企业总体生产效率大幅提升，员工参与度更高。

（二）基于全球统一身份认证平台，实现轻流系统快捷登录

企业的全球统一身份认证平台超过16万个账号与轻流同步，基于全球统一身份认证平台，快捷登录轻流系统。

1. 简化密码管理

输入轻流系统中任意界面的地址后，电脑端和手机端均可以跳转到统一认证登录服务页，员工通过全球统一身份认证平台账号认证登录，简化了密码管理。

2. 加强管理员控制

IT管理员可以借助SSO更好地统一控制各平台的登录访问情况，在必要时移除用户对某些应用的访问权限，减少现有的攻击媒介。

3. 提升安全性

接入全球统一身份认证平台减少了企业对多个密码的需求，可被攻击媒介整体减少，企业安全风险有效降低80%。

（三）生产事故快捷响应，全产线设备自动化联动

1. 提升故障处理效率

通过轻流平台CI系统，员工可以针对不同类型（安全、人员、质量等）的生产问题提交建议，并由主管和相关人员提出解决方案并进行后续优化。

在产线的工位上或安装安灯系统的报警终端，如当前工位设备发生故障，操作人员只需打开轻流手机端，访问ANDON应用，选择事件紧急程度并描述问题后提交信息，本次的异常报警事件经过系统处理后就会同步到LED电子显示屏上，同时会发送到对应负责人手机，责任人接收到现场事件通知后会前往现场进行处理，免除了问题分发和寻找处理人的时间，提升了故障处理效率。

流程全部线上化实现，自动流转、高效快捷、审批及时、沟通高效、记录可追踪，全部周期从原来的7天缩短至1天。

2. 生产健康情况直观显示

生产现场信息一目了然，加强了工厂车间生产过程的管理，信息传递做到准确化、快捷化，工序过程透明化，提高生产组织效率。显示全产线的生产状态，可直观查看设备运行情况。当跟不上生产节拍或有非标准的状况产生时，立刻发现立刻解决，防止缺陷产生或问题流入下一道工序，生产问题解决效率提升60%。

3. 生产故障数据分析

综合工序作业、设备状态、质量问题等过程的统计分析、报表生成，对实时采集的现场生产状况数据进行处理、存储与管理，为生产管理的分析和后期的持续改善提供依据。

江苏格罗瑞节能科技有限公司通过高端纺织业数字化应用解决方案助力链上中小企业实现数字化转型

案例简介

我国是全球纺织第一大国，但仅有2万台设备完成了设备物联网项目，占总体纺纱行业规模的4%，尤其中小企业设备联网较少，纺纱工业大数据的应用较为薄弱。江苏格罗瑞基于高端纺织业数字化应用解决方案，通过整合中小企业纺织生产资源，利用工厂物联网智能化平台技术快速实施部署，抓住纺织细分垂直领域的关键产能生产装备，建立生产大协同运营管理模式，提高中小企业纺织客户的鲶鱼效应。通过为纺织行业的全面服务，逐步提升纺织行业整体智能化水平，促进纺织行业产业协作和智能制造水平全面提升，给中小企业带来的经济效益，较车间建设前，生产运营成本降低约21%，生产效率提升约19%，产品不良品降低约36%。

主要背景

我国纺纱工业大数据的应用较为薄弱，目前在纺纱行业内将设备物联网的大数据应用到生产现场管理的工厂很少。由于缺少对生产现场管理的移动生产管理平台，无法将生产现场的“人、机、料、法、环”串联到一起进行监控和数据挖掘。另外，纺机设备的种类繁多，设备种类型号有几百种且自动化水平低，数据采集难度大，成本居高不下，导致行业信息化水平落后。

江苏格罗瑞节能科技有限公司通过高端纺织业的数字化应用解决方案助力纺织行业中小企业实现全面数字化转型。第一阶段，完善企业内部生产协同管理，建立与中小企业纺织客户的生产联动跟踪机制，提高市场快速响应能力，通过轻应用系统快速占领市场，达到3000台纺机设备接入点。第二阶段，建立AI人工智能和大数据分析平台，为中小企业提供多维度的数据样本研究。选择具有生产核心竞争力的企业投放资源，扩大纺织云平台的市场影响力。第三阶段，将平台按照纺织细分垂直领域方向，分别从纺、织、染进行横向扩展，建立纺织行业标准化生产管理模型，向具有集团规模化的企业进行纵向延伸，开发衍生品，增加用户粘性。

具体举措

通过调研了解纺织行业中小企业的实际需求，针对共性的需求，面向生产管理的设备、进度、工艺质量、人资能耗、基础资料各个方向，提供人事管理、排班管理、生产管理、智能排程、工艺管理、质量管理、设备管理、专件管理、物料管理、投料管理、包装管理、回花管理、能耗管理、报表管理等，面向从纺纱原料投料到纺纱成品包装的生产全过程闭环的15类共计70个SAAS化工业APP。同时对不同企业的特点，也提供了个性化定制。

格罗瑞纺织工业互联网平台为毛、棉、麻、丝等纺织工业领域提供了制造全过程的工业机理模型以及经营管理全流程的业务模型。平台积累了面向纺织11个工序环节的55个机理模型。

格罗瑞纺织工业互联网平台提供纺纱、织造两个主要环节提供运营管理解决方案，并分别为棉、毛、丝、麻等材料提供针对性的制造过程控制与质量分析控制解决方案。基于平台，形成面向纺织企业生产经营以及现场制造的9类，针对不同细分领域与应用场景的21个解决方案。

表1 格罗瑞纺织工业互联网平台解决方案

序号	解决方案名称	类型	功能及成效描述
1	大规模定制计划与调度解决方案	计划排程类	结合ERP作业计划和优化算法,制定优化的作业计划下发到机台,机台按计划准时作业;平台实时反馈进度和产量信息,可以根据计划模式设定约束条件,对工单进行生产排序;对到期未完成的列在看板上,提醒主管人员及时处理。
2	按订单生产计划与调度解决方案		
3	按计划生产计划与调度解决方案		
4	混合生产计划与调度解决方案		
5	棉纺工艺解决方案	纱纺工艺类解决方案	将品种工艺下达到现场,工人按照规定工艺指标操作;对工艺关键工序如细纱和粗纱机进行实时工艺数据监测,报警装置可设置到办公室,跟踪每个工单运行工艺;可回溯,保证工艺计划执行严肃性。
6	麻纺工艺解决方案		
7	丝纺工艺解决方案		
8	毛纺工艺解决方案		
9	棉织工艺解决方案	纱纺工艺类解决方案	根据梭织和针织(经编、纬编)工艺的不同,将产品工艺下达到现场,对工艺关键工序过程进行实时的工艺数据监测,报警装置可设置到办公室,跟踪每个工单运行数据;实现产品生产过程的可追溯性。
10	麻织工艺解决方案		
11	丝织工艺解决方案		
12	毛织工艺解决方案		
13	在制品物流跟踪	通用解决方案	使用条码、RFID等手段对产品进行物流跟踪,掌握纺织车间的在制品状态;车间物流数据的在线采集,实时追踪生产的进度,确保按照生产计划执行,有效控制回花消耗和盘点缺失。
14	车间现场管理	通用解决方案	现场管理包括工艺翻改、品种开台、品种了机、生产报工、人员管理、排班管理等日常运转管理内容;员工可以根据自助终端接收任务工单,查看任务信息,实时完成生产上报。
15	生产数据采集与过程监控	通用解决方案	通过扫描条形码、员工卡,数据采集网关等多种手段实时收集生产数据,生产看板展示生产进度与目标差距;实时跟进,敦促达成原计划生产目标。与规定生产工艺参数进行比对,通过电子屏,声音,亮灯发出警报。
16	企业综合能源管理	通用解决方案	建立多级能源管理考核系统,建立分级的横向、纵向能耗考核体系,是进一步提高能源使用水平的有效抓手;从原先的“粗线条”转为“精细化”,车间可以实时掌握每小时的单机台能耗变动,实现企业的节能增效。
17	设备管理	通用解决方案	监测过程中发现设备故障,可及时进行故障呼叫,即时通知到维修间,维修处理流程化;全厂机台运行视图展示机台运行效率,停台原因(故障、缺料、计划等)设备保养、关键设备、重点部位与自动终端一体机结合设备巡检。
18	棉	质量控制与分析	对在制品和成品的质量检验,包括:在线和离线工序检验,并根据系统设定的流程产生工序检验报告单,传至平台进行责任评定和奖罚;对发现的质量列在看板上,防止疵品继续流转,防止同批质量事故的蔓延。
19	麻		
20	毛丝		
21	管理驾驶舱	通用解决方案	基于ERP、MES的高层决策支持系实时反映企业的运行状态,将采集的数据形象化、直观化、具体化;最大化地发挥高层管理者,对运营的掌握和过程控制的能力。为决策层提供的“一站式”支持决策的管理信息中心系统。

取得成效

格罗瑞纺织工业生产管理工业互联网平台面向纺纱、织造、染整等重点纺织行业，自主研发的多数据点解析网关，支持设备数据采集、边缘处理与协议转换。支持国内外主流的工业控制系统（如各类PLC、工控系统等），支持国内纱纺与织造设备操作系统，以及国外大部分纺织设备的机器操作系统，平台适配90余种厂间的设备协议，实现100%数据采集及协议转换，是国内唯一实现国外立达、特吕茨勒等国外纺机设备的数据采集的服务商。截至2021年底，平台接入纺织行业重点企业31家，连接设备数2029台，可管理设备2029台。

格罗瑞纺织工业生产管理工业互联网平台在纺织行业具有工业知识经验的沉淀、转化与复用能力，为企业用户提供面向纺织11个工序环节的包括整经机张力控制等55个行业机理模型，提供数据聚类算法LOG CLUSTER等21个数据分析算法，同时针对纺织行业生产过程中15个环节提供70个工业APP。平台工业软件及APP订阅已在纺织行业重点客户中广泛使用，目前平台订阅用户数399个。

格罗瑞纺织工业生产管理工业互联网平台通过为纺织行业的全面服务，逐步提升纺织行业整体智能化水平，促进纺织行业产业协作和智能制造水平全面提升，给中小企业带来的经济效益。一是生产运营成本得到明显降低，较车间建设前降低20.52%；二是车间用工情况大大减少，车间用工率降低5.5%，工作效率明显提升；三是提高了物料和库存流转的效率，减少了待机等待时间，生产效率较车间建设前提升18.85%；四是产品质量稳定性加强，产品不良品降低了35.85%。

格罗瑞纺织工业生产管理工业互联网平台通过在线监控管理系统实时掌握设备状态，提高设备利用率，降低库存资金，提高库存周转率，提高各项工作效率，有效控制各项工作的成本，提升设备管理水平和在制品供应的保障水平。实现了设备更高的安全性、更高的可靠性、更高运作效率、更高投资回报。

腾讯科技(深圳)有限公司通过企业微信为中小企业提供零门槛、低成本的数字化转型工具,助力制造业产业链中小企业上下游协同

案例简介

数字化转型中,中小企业经常面临复杂的应用和高昂的成本而“不敢转”和“转不起”。企业微信联动开发商和生态服务商,搭建桥梁,帮助中小企业低成本连接生产组织、连接产业链上下游、连接企业与消费者,助力企业敏锐获取市场需求,提高客服能力。同时,企业微信还帮助产业链上下游企业实现人与人的连接、人与应用的连接、人与设备的连接,通过服务的延伸,将原来的OA工具扩展成为能应用于研、产、供、消全产业链数字化应用工具。当前,企业微信生态中连接6000余家优质服务商,覆盖97个行业,开放1200余接口,服务超1000万客户。

主要背景

我国中小制造型企业数字化转型面临诸多挑战:一是数字化转型成本太高而“转不起”;二是投入成本资源后,数字化工具使用有门槛,一线的产业工人用起来难,而“不会转”;三是企业原来使用的应用软件烟囱林立,各不兼容,带来“不能转”的问题;四是中小企业数据安全能力、个人信息保护能力弱,又面临着“不敢转”的问题。另外从制造业的角度看,因为其产业链条长,涉及到生产加工、上下游供应、物流、市场需求、客户服务等,对应的企业内部数字化建设、外部数字化连通也更难。

企业微信通过对数千家中国工厂,深入研、产、供、销、服各个重点环节的调研,并结合腾讯产品生态,逐渐摸索出了一条适应于当下中小企业的数字化途径:以腾讯云、腾讯安全等为技术底座,以企业微信为连接器,打通腾讯的产品生态,从纵、横两个维度来助力中小企业上下游的工业体系数字化转型,真正成为中小企业能够“用得起、用得上、用得好,能用出效益”的数字化转型工具。其中,纵向连接即从管理到基层生产布置安排,保障信息的顺畅、快速传递,提升生产的敏捷度;横向连接即连接企业内部与上下游产业链/消费端连接与协同,提升市场敏感度。



图1 企业微信助力中小制造型企业数字化转型方案

具体举措

（一）纵向连接：连接人、设备、数字化工具，提升全生产链的敏捷度

企业微信通过连接企业中的人、设备、数字化工具，助力制造企业提升组织管理的敏捷度，保障从高层管理者到基层员工信息的快速畅达，助力企业修炼“数字化管理”内功。

1. 提高人与人的信息连接效率

数字化工具，首先就要人人会用、人人普惠，才能实现人人创造。企业微信的免费原生能力——“打卡”“即时通讯”“审批”功能被应用于生产的组织沟通。

全康电子科技是位于湖南省株洲市的一家智能家电制造小型企业，是湖南省的专精特新企业。使用企业微信搭建起“人人会用”的数字化车间。在生产旺季，需要大量使用临时工的情况下，车间组长在“企业微信”上发通知，临时工在“微信”里收通知，任务传达又快又准。即使是64岁的工人，也能上手即用。

2. 解决人与机器的连接问题

传统的生产模式下，当生产车间的设备出现故障时，工人需要走一系列报批流程，链路长、响应慢、信息不互通。而企业微信的“巡检功能”，在生产设备上添加“设备码”，在线记录设备信息和巡检记录。成员扫描设备码即可填写巡检，设备异常将自动通知责任人，巡检数据自动汇总，帮助企业实时掌握设备运行状态和巡检情况。当设备出现故障，工人只需通过企业微信扫码就可以上报维修单。单据被实时发送到维修处，整个流程只需要3分钟。

3. 解决产业链中企业与企业连接关系

每一家中小企业都是中国制造的毛细血管，中国制造大动脉的产能提升，取决于这些毛细血管是否畅通。工厂与工厂之间的协作的效率，直接影响一个产业整体的效能。尤其在推动产业数字化的进程中，数据和信息需要在产品定制、研发、采购、生产、物流以及客户服务实现全产业链的流通。企业微信强大的连接C端能力，以及丰富的B端服务应用，为生产全链条的数字化提供了可能。

衫数科技是一家江苏服装供应链企业。利用企业微信的“上下游”能力，把上游全国各地500家服装批发供应商、工厂，下游约800家电商小店、带货主播，集合店送企业微信里，在一个平台上找货源、下订单、卖货。衫数科技还通过上下游“应用共享”能力，把采购系统，共享给上下游一起使用，不用左一个系统、右一个系统，也不用记多个账号密码，在企业微信一个平台里，使用统一数字化工具，数据统一流转，降低出错率。

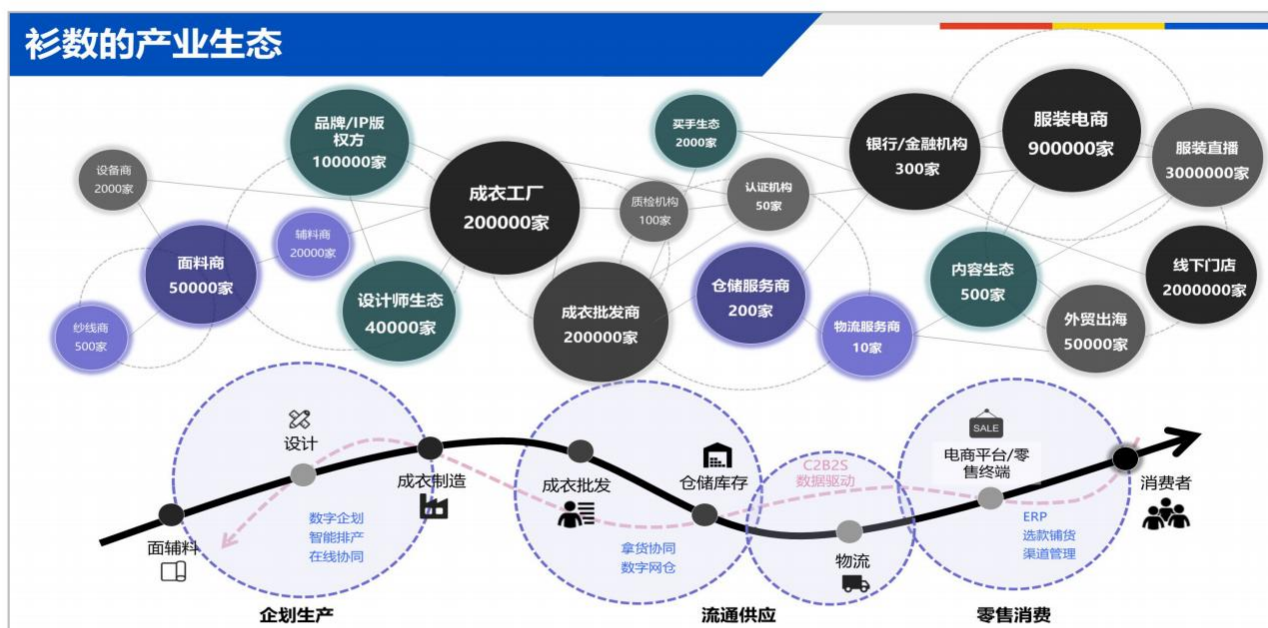


图2 衫数科技产业生态图

（二）横向连接：制造商通过连接经销末梢的中小企业洞悉市场与客户需求，提升市场敏感度

数字化带来企业价值创造的变化，制造业的数字化不只局限在生产环节，而要通过数据的共享连接，由线性流程向“以用户为中心”的网状格局转变，从而实现规模化定制、服务化延伸。企业微信打通制造业企业之间的横向连接，将消费端的需求迅速有效地传递给生产方和品牌方。

壳牌是连续14年全球销量第一的国际润滑油品牌，从2015年开始在企业微信上应用业务员和门店的日常沟通、培训和销售管理及客户服务功能，目前已覆盖2000个经销人员，20万个终端网点。对壳牌来说，通过对这些终端网点的布局，有了共享的基础销售数据，能收到市场喜好和消费者需求的反馈，日常的培训和销售政策也能快速触达。

全屋定制家居企业索菲亚通过企业微信，将全国8个工厂、总部、40000多名经销商员工连接到一个平台，打通了消费者从了解需求、定制下单、设计生产到交付的全过程，工厂依据前端销售数据，后端即可实现需求匹配的自动生产。数据的智能化，让索菲亚这样的个性化定制企业，实现了大规模生产的目标。

（三）企业微信丰富的生态合作和开放的接口，为行业提供个性化的解决方案

各行各业中数字化转型的需求是多样的，“千人千面”意味着成本高企，而很多SAAS产品的适配性又不够。企业微信以其开放的接入生态体系，联动12万家服务商，为中小企业的数字化提供“用得起、用得上、用得好，能用出效益”，并且兼容性强的数字化转型工具。

为2022年冬奥会提供4500平米LED舞台的洲明科技，通过企业微信做到了从企业内部高层决策，到基层生产的全架构数字化，以及外部与上游的工厂、下游的物流、服务的客户无缝连接起来，实现整体效率的提升。冬奥会地屏项目从产品研发到生产交货仅用了45天的时间，超越行业3倍速度。

丰富的应用、开放的兼容性以及客户信息的安全保障，使得数字化不再是大企业的专利，而是中小企业也能“用得起”“用得上”的数字化工具系统。也正是“低门槛”“普惠式”系统应用的开放性，保障了产业链上下游数字化的“同频共振”，推动大中小企业协同创新。

取得成效

第一，作为企业的连接器，企业微信提供全新效率工具，成为企业“管理的入口、生产的接口、经营的出口”，零成本、低门槛推动大中小企业协同数字化。超过1000万家企业与企业微信连接组织内部、连接产业链上下游，提升生产效率。

第二，丰富的生态合作和应用，企业微信目前已经连接了12万家服务商，覆盖了97个行业，开放的接口达到1232个，第三方应用总数超过1900个。

第三，为解决中小企业“不会转”的问题，企业微信打造的“企业数字化”精品课程，一年线上培训1400多万人次，线下“数字化增长训练营”已经举办600多场，培训了超过3万家中小企业。

02

供应链赋能模式

供应链赋能模式是指产业链供应链和产业集群中关键企业或扎根行业的数字化服务商通过数字化技术,系统构建数字化供应链体系或供应链上企业深度协同的数字化转型方案,向产业链和产业集群内的大中小企业开放数字系统接口,并引导产业链和产业集群内的企业接入,实现供应链上关键生产与运营数据的互联互通,在协同研发、订单管理、产能共享、物流仓储、分销售后等环节实现企业间的高效协同,进而实现资源的更优化配置,提升供应链上企业的整体资源利用效率,推动供应链上中小企业实现数字化转型。

该模式的部分典型案例概要:中铁物资集团打造盘古云链平台,实现建筑行业供需精准对接和供应链全生命周期管理,为供应链上中小企业降低采购成本、应收账款、金融融资成本,提高资金使用效率,实现供应链融通发展,助力中小企业数字化转型,共服务供应商10182家。广州阿里云打造了龙头企业+中小企业供应链数字化转型新模式,通过产业链协同平台推动产业集群中小企业协同数字化转型,促使接单周期缩短了20%,供应链协同效率提高了10%以上。广域铭岛打造质量、采购、仓流和生产一体的汽车供应链协同解决方案,从链主企业吉利集团切入,帮助其供应链上中小企业实现协同增效。目前已打通吉利集团下属18个生产基地,各基地在仓储物流、生产、质量、采购业务与供应链企业实现互联互通,服务吉利汽车T1级供应商近1500家。

中铁物资集团有限公司通过打造盘古云链平台助力链上中小企业数字化转型

案例简介

针对建筑行业内普遍存在数字化水平不高、上下游企业间缺乏高效协同的问题，中铁物资集团有限公司依托中国铁建股份有限公司需求侧的优势资源，通过构建集中采购、网络货运、供应链金融、供应链协同等建筑产业链服务能力，依托盘古云链平台建设，促进建筑行业供需精准对接和供应链全生命周期管理，为中小企业降低采购成本、应收账款、金融融资成本，提高资金使用效率，实现供应链融通发展，助力解决中小企业订单、资金、技术等问题。

主要背景

建筑行业涉及的业务领域多、产业链条长、生态结构复杂。行业内普遍存在数字化水平不高、上下游企业间缺乏高效协同的问题。产业链建筑企业对建筑材料全生命周期质量管控能力不足、建筑产业链中小企业融资难融资贵等问题；同时，建筑产业链受资金、技术等方面条件制约，产业整体数字化转型过程中表现为“不会转、不能转、不敢转”，严重影响了建筑行业数字化转型进程。

中铁物资集团有限公司隶属于中国铁建股份有限公司，作为建筑行业的供应链链长企业，聚焦“建链、延链、强链、补链”建设思路，依托盘古云链平台建设，结合主营业务的优势和能力，整合上下游企业及优质资源，构建工业互联网生态，提升产业链上下游企业的数字化协同能力，实现产业链全生命周期管理，为质量溯源提供数据支撑，助力中小企业数字化转型；依托平台供应链金融解决方案，缓解企业资金压力，助力产业链企业高质量发展。



图1 总体规划图

具体举措

为响应工信部《建材工业智能制造数字转型行动计划（2021-2023年）》与《关于开展“携手行动”促进大中小企业融通创新（2022-2025年）的通知》文件要求，加快新一代信息技术在建材工业推广应用，促进建材工业全产业链、价值链与工业互联网深度融合，携手中小企业开展数字化转型工作，形成协同、高效、融合、顺畅的大中小企业融通创新生态，有力支撑产业链供应链补链固链强链，盘古云链平台依托中铁物资集团有限公司现有销售网络、集采能力和资金优势，立足于中国铁建庞大的需求侧资源，整合全国各地建筑行业上游材料生产商，通过盘古云链平台核心能力，建设工业互联网数字化转型生态，整合原料、金融、平台等生态企业，共同打造工业互联网核心能力，服务于中国铁建及其他国企施工单位，降低建筑企业采购成本，保证建筑材料生产质量，构建建筑行业全生命周期管理能力，提升管理质量，保障项目供应。同时，通过解决中小企业业务、资金、技术问题，推进产业链上游建材中小企业开展数字化转型，汇聚中小企业数据资源，构建产融结合及建筑全生命周期管理等数据应用模式，推动全行业的高质量发展。

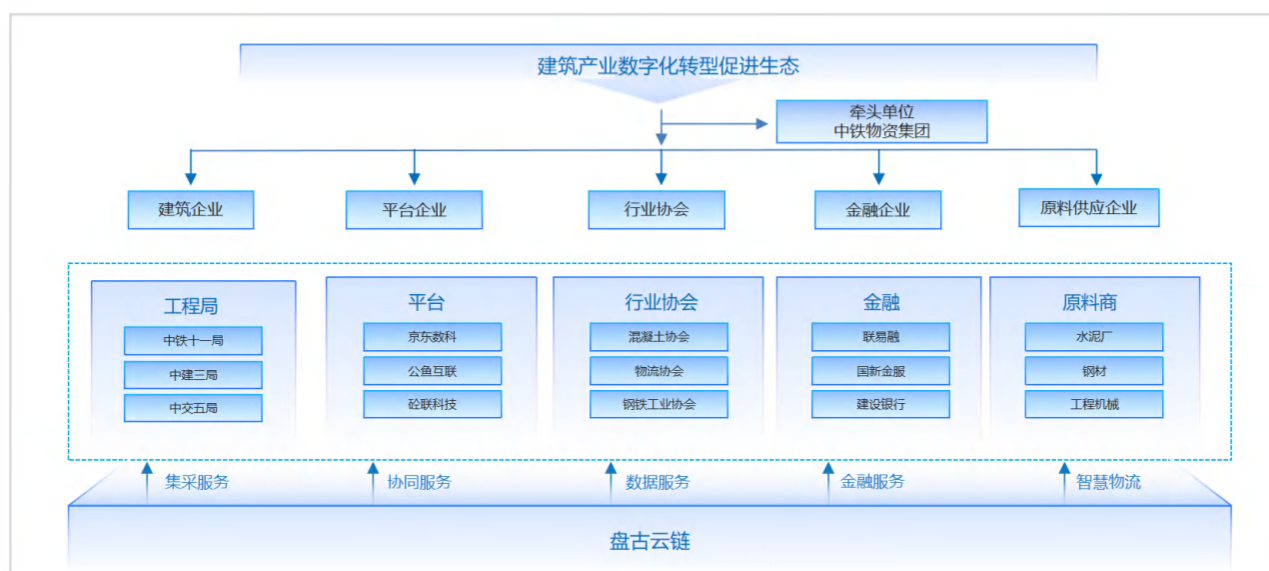


图2 数字化转型促进生态

一是持续加强产业链共性服务能力建设，提升集中采购、网络货运、供应链金融等服务能力。依托中铁物资集团有限公司现有集采业务体系，打造盘古云链旗下铁建云采、铁建商城、盘古智达网络货运平台、盘古智砼等供应链服务平台，构建集中采购、网络货运、供应链协同、供应链金融等产业链共性服务能力，实现链长企业自身的管理需求，提升管理效率，降低管理成本。

二是持续深化企业赋能服务成效，加强服务能力在供应链中小企业中的应用。以混凝土行业为例，依托中国铁建庞大的混凝土资源需求，整合上游混凝土供应企业，汇聚原材料、供应商、物流、票据、资金等核心数据，实现产业链的供需精准对接，建立产融结合服务，解决中小企业融资难、融资贵、回款周期长的问题。通过产业链的数据融通，实现混凝土全生命周期管理，提高建筑企业的质量管理能力，降低安全生产风险。

三是构建应用推广服务体系，依托需求侧的资源优势，整合生态资源。以中国铁建现有集采需求为基础，整合建筑行业采购需求，与金融机构、行业协会、工业互联网平台企业、建筑原材料企业等共同打造建筑产业数字化转型促进生态，建立行业标准，孵化商业模式。共同打造建筑产业产融结合模式，为金融机构提供可信、实时的供应链关键数据，提高金融机构与中小企业的协同效率，解决中小企业融资难、融资贵的问题。通过加强行业协会与产业链核心企业的合作，开展数据标准体系的制定，降低产业链上下游数据的协同成本，实现产业链上下游数据的全面融通，构建建筑全生命周期管理体系，解决建筑企业质量管理问题。

四是重点打造产业链运行监测政府支撑能力建设。依托中国铁建产业链核心数据，结合地方政府及数字化转型促进生态相关企业的产业链数据资源，构建建筑产业链运行检测能力，实现对建筑、建材产业链产能、产量、价格进行实时动态运行检测，助力国家部委与地方政府获取实时动态的信息数据，实现产业政策赋能成效的实时跟踪，保障产业链供应链稳定。

取得成效

2022年，盘古云链平台累计服务项目1434个，累计开展4320条采购计划，累计服务金额510.88亿元，发布采购公告1307条，发布中标公示499条。共服务供应商10182家。构建建筑产业链供应体系，涉及物料数据38个物资大类，216个种类，25.9万条物料数据（SKU）。完成物流订单新签9亿元，实现物流产值超过0.7亿元，注册司机1533名，车辆1682辆，货主21家，承运商402家；已完成中标线路993条，运单37052单，运费金额1.03亿元，签收运量179.24万吨。具体来看，助力产业链中小企业数字化转型成效主要包含以下几个方面：

一是实现产业全生命周期管理。帮助产业链上中小企业及时准确地获取业务中的要货、生产、发货、运输、签收等数据；对业务过程进行有效监管，做到产品质量实时有效监测。

二是降低业务风险。通过构建四流合一、业财一体管理能力，实现合同、物流、签收的全方位管控，实现自动对账，线上签收单据，降低超计划、超合同发货的现象，降低业务风险。

三是实现供需的精准对接。提高供应保障能力，构建制造执行管理、智能物流配送、在线质量监测的全产业链集成系统解决方案，提高供应链协同能力。

四是降低原材料采购成本。依托中铁物资集团有限公司集采优势，通过区域的集中采购服务体系，降低中小企业的采购成本，实现价值创造。

五是降低企业融资成本。构建行业供应链金融服务体系，用准确的流动资产产权交易及操作数据，增加金融企业对动产交易的信任程度，依托产融结合相关政策，实现产业链资金流高效运转。

广州阿里云计算应用技术有限公司通过建设小家电产业链协同平台推动链上企业高效协同

案例简介

小家电产业链上中小企业数量众多，供应链业务压力较大，阿里云为此打造了“龙头+中小企业供应链”数字化转型新模式。通过产业链协同平台推动产业集群中小企业协同数字化转型，接单周期缩短了20%，供应链协同效率提高了10%以上。目前新宝第一批35家供应商企业已实现数字化转型和供应链数字化接入，后续将带动2000家供应商接入平台。

主要背景

（一）数字化转型现状

小家电产业链中小企业数量众多，数字化转型仍处于初步建设阶段，数字化水平较低，且进行数字化转型的意愿不强，难以实现大规模数字化转型；此外，小家电产业链企业的数字化水平参差不齐，企业间业务数据未线上打通，仅靠线下人工传递单据，供应链协同效率低下；最后，小家电行业物料种类繁多、订单转换流程复杂，新宝上游供应商超2000家，每天采购物料超20000种，处理订单单据超10000张，供应链业务压力大，生产异常问题难以及时处理，交期难保证。

（二）整体规划

阿里云打造龙头+中小供应链企业数字化转型新模式，将新宝核心供应商接入产业链协同平台，通过龙头企业效应，带动供应链中小企业数字化转型。通过订单协同，将上下游订单统一平台操作，该订单的后续排产、生产、售后等集中处理；通过生产协同，将排产情况、生产进度实时在线化；基于平台将所有单据进行线上存储、分析、处理，助力中小供应商实现业务数据数字化。

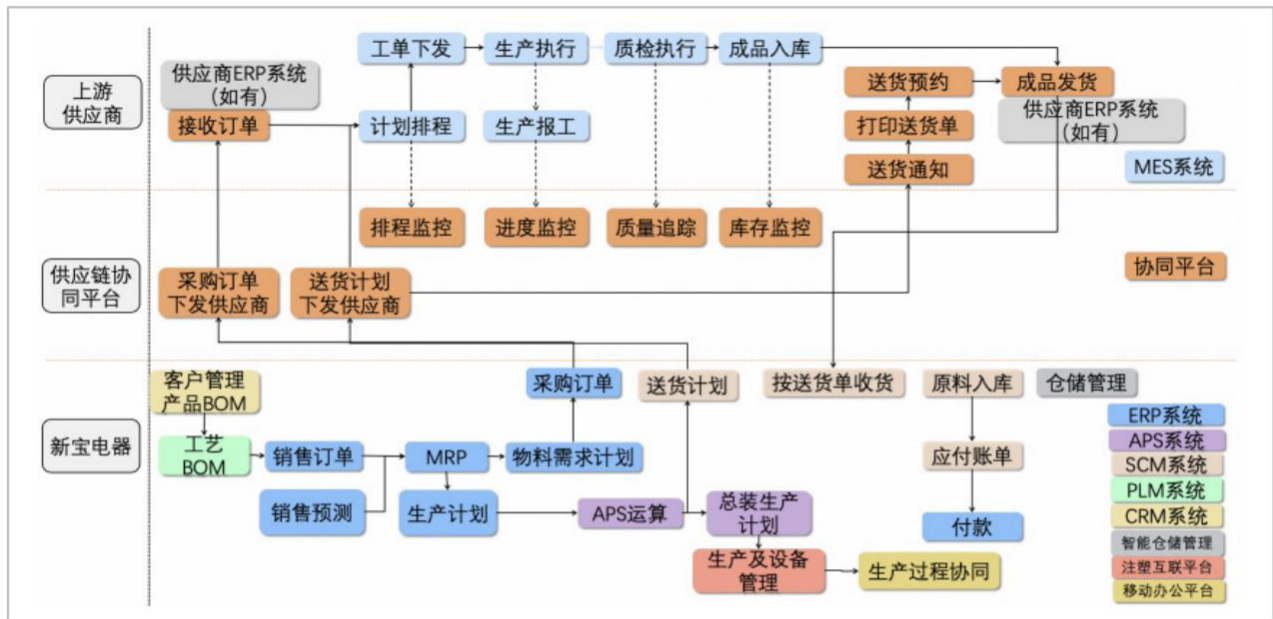


图1 新宝电器企业数字化供应链体系架构图

具体举措

（一）对产业链上企业评估分级

产业链上游企业信息化水平参差不齐，摸清现状是第一要务，而后对于信息化处于不同阶段的企业分别出具方案。项目组对新宝电器的上千家供应商进行筛选，从信息化现状、业务现状、合作意愿等各方面进行综合评估，最终筛选出35家作为第一期项目实施对象。

由于供应商信息化水平差异较大，一套系统无法适配所有供应商。因此，按照信息化建设程度将供应商分为A、B、C三类，分别采用不同的系统建设方式：A类供应商信息化程度好，具备ERP、MES等生产经营系统；B类供应商信息化建设程度适中，仅具备ERP；C类供应商信息化建设程度较差，ERP、MES均未部署。

（二）产业链协同平台规划及建设

结合调研结果及新宝电器的数字化现状，规划产业链协同平台总体系统架构。

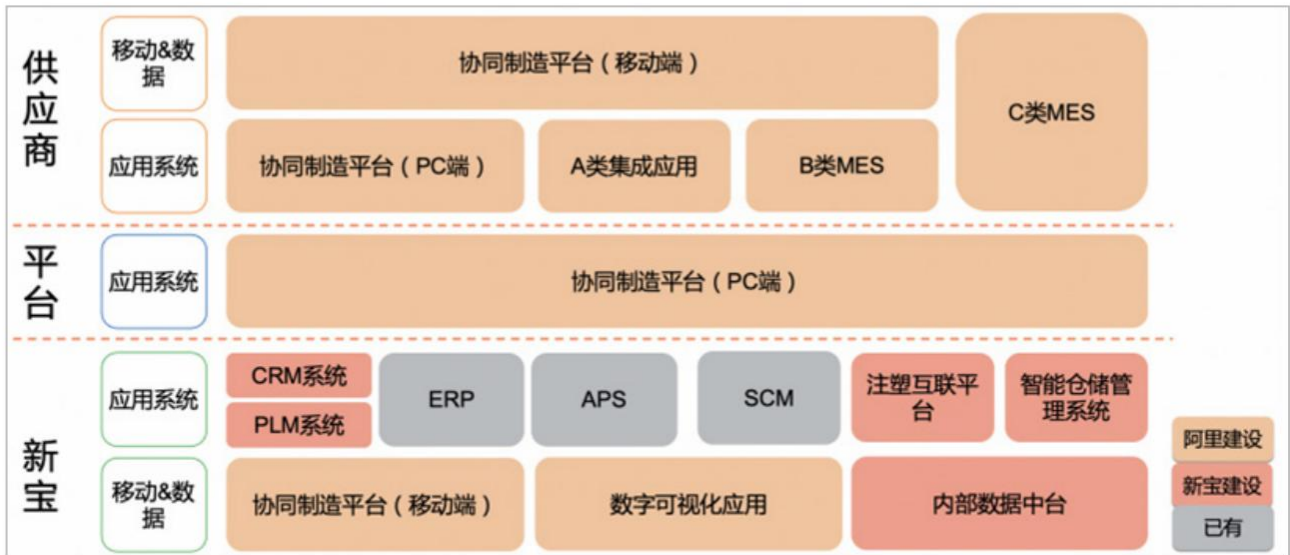


图2 新宝电器产业链协同平台架构

1. 产业链协同平台建设

（1）构建协同制造平台（PC端和移动端）

通过基础数据同步、订单协同中心、质量协同中心等功能模块，实现新宝与供应商的订单协同、生产协同、质量协同及送货库存协同，业务数据实时更新。新宝与供应商能够实时查看数据、便捷处理业务，提升供应链协同效率。PC端、移动端同步建设。

（2）建设CRM系统

建设CRM系统，拉通“客户-新宝-供应商”产业集群上下游数据，打通BOM从客户、订单、PLM到生产的全过程传递；进行供应商管理，拉通客户到供应商全链条。

（3）搭建PLM系统

提高组织沟通效率，助力组织的业务流程数字化、在线化支撑组织协同高效运转，规范研发标准，提升新品研发效率。建立新产品研发标准流程，实现文档、物料、BOM、工艺等的统一管理。

（4）引入智能仓储管理系统

智能仓储管理系统包括送货单退货告警、计划变更提醒、对账付款通知以及订单交付、变更监控、产品质量分析、库存分析等功能，为企业决策做数据支撑。

(5) 搭建内部数据中台

打通各业务系统数据孤岛，将数据标准、口径、模型、存储统一，形成具备完整性、规范性、一致性、准确性和及时性的高质量数据，应用数字化管理，驱动精细化运营，提升企业数字化资产。

(6) 构建注塑互联平台

具备计划管理、仓库管理、生产管理、数据采集等功能模块，实现对计划、仓储及生产业务的管控，实时数据集成分析。

(7) 实现数字可视化应用

通过蓝图规划、UI设计、开发实现，呈现新宝电器小家电产业链协同产业集群数字大屏。

2. 供应商接入平台

根据项目初期的划分，采用不同方式将供应商接入平台：

A类集成应用：信息化业务系统建设完整，通过接口对接集成；

B类MES：通过标准MES的实施，对供应商的生产过程进行精细化管理，满足新宝对供应链透明化的要求；

C类MES：通过轻量MES的实施，实现供应商生产过程管理、流程线上化。

(三) 产业链协同平台运营及推广

通过平台运营，对供应商进行培训赋能及提供完善的应用支持体系，以自上而下的三级体系支撑平台整体运营。由阿里云技术团队提供对平台底层基础设施的技术保障、平台底层问题的解决和支持，其中运营团队软件研发组负责平台功能的持续优化和迭代开发、重大或疑难问题的支持以及向阿里云技术团队反馈使用需求和问题；运营团队技术工程师负责平台接入供应商的培训、知识转移工作及供应商技术支持工作；供应商系统专员负责供应商内部技术支持工作；新宝电器主导供应商的组织、筛选与政策发布，负责供应商侧的项目政策宣导、平台接入沟通等协同工作。

运营推广包含以下关键活动：打造行业标杆，在实施供应商中打造具有典型性和示范性的集群应用数字化案例；组织举办行业峰会、直播沙龙等产业集群推广活动，分享标杆项目及成功案例，深度赋能产业链；建立行业联盟，打造核心产业圈子，带动产业链数字化转型。

取得成效

(一) 第一批供应商已顺利接入

通过龙头企业效应，以集群为单位带动供应链中小企业批量数字化转型。截至目前新宝电器第一批35家供应商已经实现供应链数字化接入，逐步推动数字化转型，形成示范效应，提升供应链企业的数字化转型意愿。

(二) 供应链协同效率提升

通过产业链协同平台，打通链主企业与供应链企业之间的业务数据壁垒，解决产业链上下游企业业务信息流传慢、沟通效率低的痛点问题，实现更高效的业务协同，供应链协同效率提高了10%以上。

(三) 原材料供货周期缩短

通过产业链协同平台的生产协同，将排产情况、生产进度实时在线化，基于在线数据优化工作流程，缩短问题追溯链路，提高生产异常协同效率，提升订单出货时效，原材料供货周期缩减了50%。

(四) 企业接单周期缩短

通过产业链协同平台的订单协同，将上下游的订单统一平台操作，集中处理该订单相关的后续排产、生产、售后等流程，简化订单的流转进程，缓解链主企业的管理压力，供应链企业接单周期缩短了30%。

(五) 有力带动业务量增长

通过接入产业链协同平台，供应链企业实现接单流程标准化，订单生产状态实时可控，基于平台数据提高订单量，带动业务量增长。

广域铭岛数字科技有限公司通过MOMaster摩码智造管理大师+汽车供应链协同解决方案助力汽车供应链中小企业多领域协同

案例简介

受汽车升级换代加速及断供风险影响，吉利提出了供应链协同数字化顶层战略，应对需求响应及品质保障问题。广域铭岛际嘉（GEEGA）工业互联网平台是吉利数字化转型一体化平台，也是首个源于汽车的双跨工业互联网平台，打造质量、采购、仓流和生产一体的汽车供应链协同解决方案，从吉利链主切入帮助供应链上中小企业实现协同增效。目前已打通吉利集团下属18个生产基地及各基地在仓储物流、生产、质量、采购业务与供应链企业实现互联互通，服务吉利汽车T1级供应商近1500家。

主要背景

（一）吉利汽车供应链数字化转型现状

吉利汽车内部生产管理、品质管控等环节已实现了数字化管理，但大部分供应商因资金、人才、技术等原因仍然采用人工管理，少部分具备供应商系统未能与吉利汽车实现信息互联，不能很好地对库存、质量、生产等关键业务数据进行抓取和分析，供应链协同问题一直以来成为制约生产效率和产品质量的关键。

（二）推动吉利汽车“链式”数字化转型的整体规划

依托吉利汽车强大制造背景和链主地位，从平台、功能和市场拓展三方面分阶段推进吉利汽车供应链企业数字化水平提升(如图1)。

1. GEEGA平台迭代

通过与新一代信息技术不断融合，进行性能迭代，为供应链数字化转型提供更好平台支撑。

2. 产品功能丰富

在现有库存、采购、生产、质量协同基础上，增加研发设计、营销协同功能。

3. 市场拓展

分3个阶段由T1不断向T2、T3更深层级供应商全面拓展，从而构建起吉利汽车产业生态伙伴协同网络，力争2025年累计带动10000家供应商实现数字化转型。

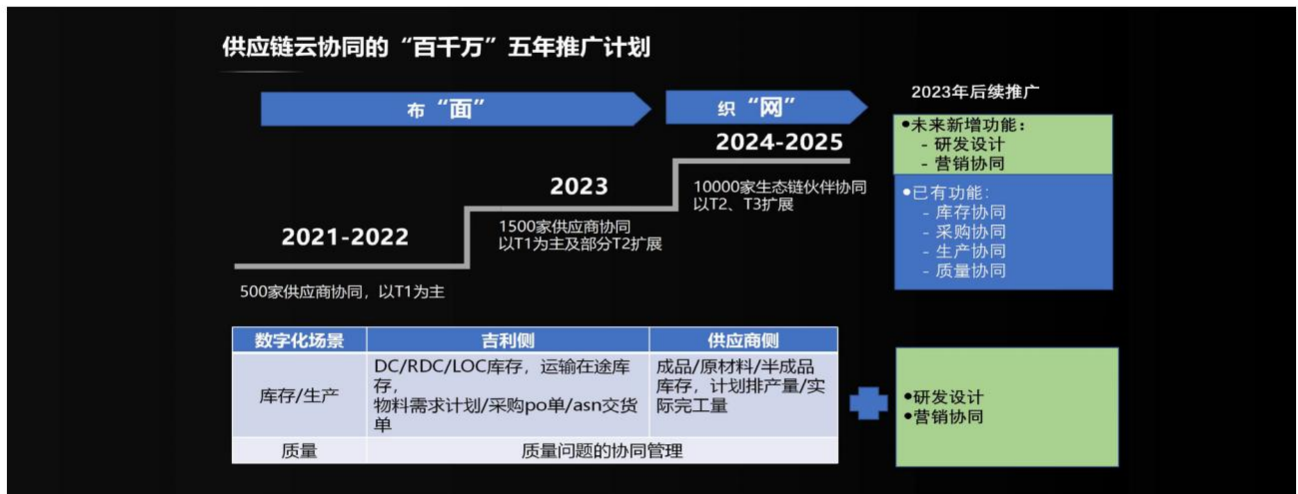


图1 “链式”数字化转型的整体规划图

具体举措

MOMASTER摩码智造管理大师+汽车供应链协同解决方案(如图2)，集仓储物流、质量协同、采购协同和生产协同四大功能板块为一体，通过贯穿主机厂到上游各级供应商之间的质量、采购、物流和生产等要素，打破烟囱式系统的壁垒和痛点，真正实现按需按质按时的高效高质量交付链。

平台从系统层和执行层两个不同维度赋能企业供应链数字化水平提升，由点带面，将链主企业的管理KNOWHOW抽象提炼为供应链企业内部管理提供各类“按需即供”的数字化服务。通过MOMASTER摩码智造管理大师，供应商端也可进行内部管理，可通过协同层管理下一级别T2供应商，以此类推实现穿透多级的管控。

以下重点介绍质量云、仓储物流云、生产云及采购云等核心模块。

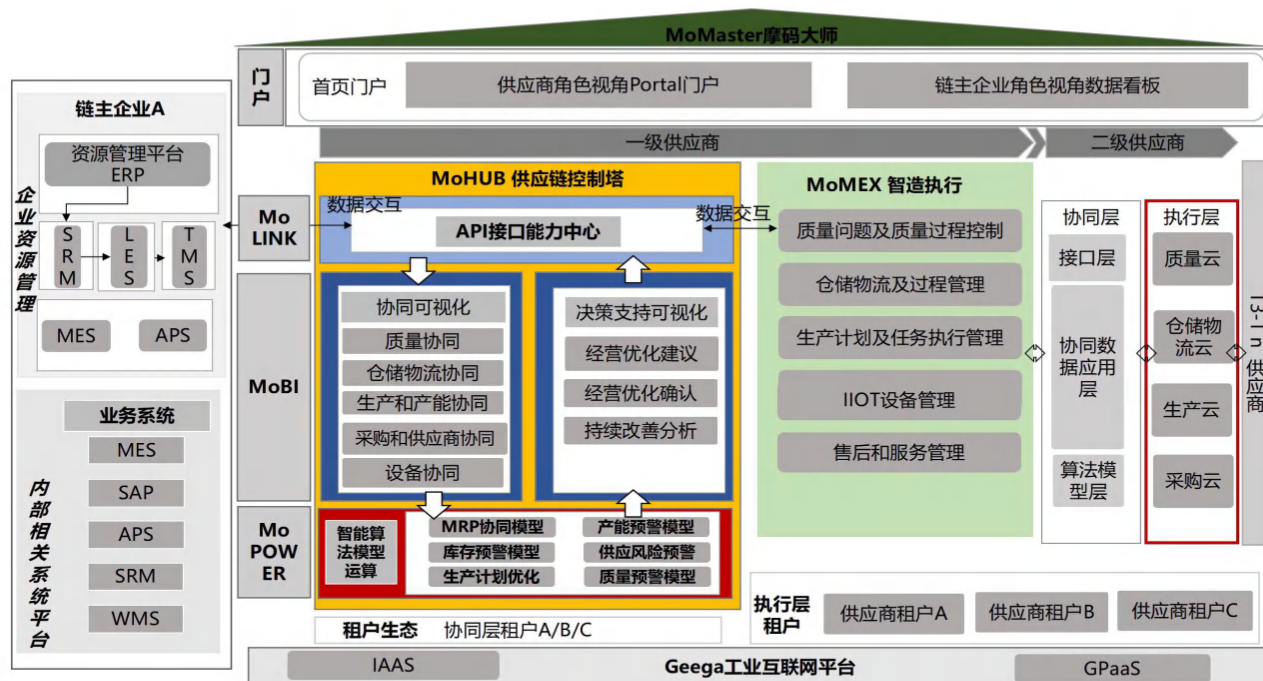


图2 MOMASTER摩码智造管理大师供应链协同解决方案架构

（一）仓储物流云

仓储物流云为主机厂提供实现上下游物流信息互通的轻量化协同产品，支持订单协同、库存协同、运输协同等功能，支持实现库存订单、运输信息共享透明及交互生产计划与对账结算。从而实现汽车主机厂自身侧的内部仓储管理和上游供应商的仓储物流协同，为供应商及时准确供货提供信息支撑。

链主企业的库存管理软件通过协同层可以开放标准API服务供外部供应商订阅调用，实现异构系统的无缝互联；企业采购人员可以登陆系统查询供应商端库存，利于生产保障工作；供应商端生产物流人员通过手机端查询供应商库存，安排生产及物流发货，减少库存积压及呆滞。供应商发货时在线创建送货单，并将发货信息传递给链主企业相关人员，达到信息互联互通的作用。

（二）质量协同云

企业通过质量云进行内部质量管理的同时，通过协同层管理其下一级供应商，以此类推实现多级穿透管控；对质量问题进行记录、分析、整理和沉淀，为质量改善提出支撑依据。对各类质量问题，包括研发类、生产类、售后类问题进行8D分析。帮助企业在遇到问题后分析原因，制定问题解决措施，提升质量管理效率，提高产品质量。主要内容包括：问题台账、问题模型、问题整改需求。

APQP先期产品质量策划与控制,确定和制定确保某产品使顾客满意所需步骤的结构化方法。通过定义流程的节点以及交付物,充分评估产品立项、设计、开发到生产批准的能力。主要内容包括:APQP台账、APQP类型、APQP节点、APQP交付物、APQP角色。

供应商审核。通过定期或者不定期对供应商的审核,帮助供应商提升能力,同时也确保供应商能生产高质量的产品。主要内容包括:审核计划台账、不符合项台账、审核类型。

(三) 采购协同云

采购协同云能帮助企业实现供应链管理,化解采购面临的种类繁多、跨度大,管理复杂度高、管理松散等问题。

采购协同云主要是为主机厂和供应商提供采购信息共享平台,共享主机厂的计划管理、采购管理、质量控制、物资库存等情况,供应商能够及时掌握制造商的需求,对采购计划做出快速反应。

采购协同云提供采购订单网上发布和确认、动态物料需求、网上物料采购、产品生命周期管理、供应商管理及储运商管理等功能。供应商能够查询关联性较强的信息,同时主机厂可以发布招采信息,寻求更多的供应商或实现降低采购成本的目的。

(四) 生产协同云

基于SAAS轻量化配置功能模块及角色设置,开发与市面主流产品接口,快速打通工厂已有的信息系统,实现多工厂、多部门和供应商生产数据无缝衔接,达到信息实时同步共享、实时掌握生产情况的目的。

生产协同云帮助企业实现订单从销售、采购、制造到成品出入库的全流程管理。将生产管理、仓库管理、物流执行、质量控制、设备维护等纳入管理范畴,并对这些活动的协作进行管理,实现对从原材料、能源和信息到产品的转换过程中的成本、数量、安全和时间等参数进行协调、指导和追踪,着眼于企业制造运营管理能力的提升。

取得成效

“MOMASTER摩码智造管理大师”已在吉利汽车旗下多个生产基地得到了广泛应用,目前已打通吉利集团下属18个生产基地及各基地在仓储物流、生产、质量、采购业务与供应链企业实现互联互通,服务吉利汽车T1级供应商近1500家。

(一) 仓储物流云

将链主和供应商各节点库存信息透明化,各方通过掌握在途库存、物流中转仓、VMI库存、线边等库存信息,有效减少了库存积压和呆滞发生,实现库存降低5%-30%。

宁波某汽车零部件公司通过部署该功能模块打通与链主企业间的数据壁垒,完善物流和计划数据中心,实现了订单、运输、库存、生产进度等数据互通共享,最优库存和即时供货,降低企业生产和运营成本,为企业灵活生产提供了数据支持。

(二) 质量协同云

将上下游企业质量系统打通,实现产品质量问题(如APQP、PPAP、变更管理、供应商问题管理等)全生命周期管理,实时记录、在线处理进度追踪、解决方案沉淀,让质量问题重发率大大降低,处理的效率提高10%以上。浙江某汽摩配件有限公司通过部署质量协同模块将内部系统和主机厂质量问题处理和APQP研发质量系统联通,同时内部通过执行层与供应商系统连接,围绕需方和供应商两条主线,实现质量问题互联共享,取消了人工线下传递。

同时帮助供应商质量问题改善效率平均提升10%;供应商质量问题处理过程数据化动态监督,减少质量管理人员到供应商现场频次,质量管控成本平均降低15%;质量问题解决方案沉淀成知识库,质量重发率降低,问题处理效率平均提升8%。

(三) 采购协同云

采购协同云打造集中间采智能管理解决方案,帮助企业实现精准采购预算管控和快捷物流反馈。同时,为企业采购降本等经营决策提供数据支撑。重庆某仪表有限公司通过SAAS化部署采购系统(含采购管理、供应商全生命周期管理、采购寻源等功能)实现间接采购业务全流程电子化,大大提高采购效率。

采购周期从15-30天缩短至7-15天,采购效率提升100%,实现预算管理准确率提升50%,需求采集和集采效率大大提高。实现核心供应商全生命周期管理,供应商响应速度提高,漏、错单大幅减少。

(四) 生产协同云

生产协同云实现了数字化工厂精益管理。通过计划拆分,实现日生产计划排产,有效推进日清日结管理;打通销售、主计划、生产计划、质量管控、仓库管理、采购管理全流程业务,并做到系统快速上线运行。浙江某水暖管业公司部署该功能模块后,产品生产周期有效缩短,全流程库存大幅减少,销售预测订单准确率明显提高,全制程关键工序的数据采集,减少异常工时,生产工时效提高10%。

中国电信股份有限公司上海莘闵电信局通过构建爱登堡电梯产业链协同平台助力链上中小企业数字化转型升级

案例简介

面对电梯产业链上企业协同不畅的问题，中国电信上海莘闵电信局联合上海爱登堡电梯有限公司，以爱登堡电梯的企业数字化平台为基础，利用新一代信息技术和电信的天翼云，构建“爱登堡电梯产业链协同平台”，加强下游客户端电梯用户和上游供应端配套中小企业的协同。通过各子系统信息互联、数据融合、智能协同，助力链上企业拓展业务、优化流程、提质降本增效、增加盈利能力、增强客户体验。

主要背景

电梯产业链的下游客户主要存在以下两方面的问题：一方面在下达订单后，对订单的生产交付状态还停留在电话催问的传统模式；另一方面电梯客户在维修保养方面的专业度相比电梯专业厂商而言差距较大。与此同时，电梯制造上游配套企业，大部分属于中小型企业，数字化水平参差不齐，大量的客户定制、多品种小批量的离散型生产特征，使得配套企业的生产排程变得十分复杂，交付周期难以得到保障。

针对上述问题，上海莘闵电信局和爱登堡电梯联合构建的以上游配套供应商、中游电梯制造、下游客户协同数字化转型升级模式，助力上中下游中小企业提升生产精益管理水平和数字化转型能力：

1. 为上游、中游配套供应商搭建物料订单信息跟踪平台

通过对配套供应商订单处理、生产全过程、发货交付信息、物流信息各环节的数据采集，把控配套物料的进场时间，与电梯工厂的生产排程系统精准协同。

2. 为下游客户构建远程智能运维平台

对已交付的电梯实施实时智能在线监测、远程维保故障预警、远程维保故障报警、远程维保分析管理、故障大数据分析，大大减轻电梯用户的维保压力。



图1 爱登堡电梯产业链协同平台

具体举措

（一）推动产业链协同

在构建产业链“链式”数字化转型的过程中，上海莘闵电信局和爱登堡电梯的联合团队首先对产业链上各企业的业务链模式状况，进行了大量的调研，并以爱登堡电梯为龙头核心企业进行牵头，联合碧桂园物业、万科物业、杭州电梯部件、上海伟利电梯配件等上下游企业，共同规划了链上各企业以智能互联、数据融合为核心，拓展业务链、打通数据链的产业链协同模式。

（二）规划业务链流程

电梯产业链上各企业从上游到下游，业务链流程长，配合度要求高，业务链流程规划难度较大。联合团队选择具有代表性、且在数字化转型升级方面有迫切需求的上、下游客户先期试点参与规划，共同探讨业务链流程，并基于协同模式进行优化，减少重复环节、优化长链环节、强化关键环节，让协同模式为链上各企业提质增效。

（三）搭建产业链协同平台

通过对产业链上各企业的数字化状况的调研分析，联合团队决定以上海爱登堡电梯公司的数字化平台为核心基础，构建上海爱登堡电梯产业链协同平台，并制定协同数据标准、协议标准，保障平台搭建、设计的前瞻性和规范性。

与此同时，上海莘闵电信局利用自身宽带资源、5G网络、天翼云的网络平台优势，为产业链协同平台搭建跨地域、多平台、跨空间的平台部署方案。



图2 产业链协同平台架构

（四）研发应用场景关键技术

联合团队在搭建协同平台的过程中，首先针对方案中各应用场景的关键技术进行了研发，包含电梯关键运行部件参数监测（电机扭矩、钢缆张力）建模分析技术、设备（预测性维护）数据采集、建模与分析技术、APS高级排程技术、基于规则链的业务流程快速构建技术、基于低代码的生产流程组态设计技术和RPA数据引擎技术。上述几项关键技术的研发成功，为平台中各应用场景智能化、兼容老系统、各子系统协同深化打下了良好的基础。

（五）强化试点应用与推广

产业链协同平台和各子系统设计完成后，联合团队以爱登堡电梯为核心，以碧桂园物业、万科物业和杭州电梯部件、上海伟利电梯配件等企业作为项目试点进行了平台部署、子系统模块的安装、测试工作，各项指标均符合规划设计要求，下一步将组织平台项目的专家验收评审，并制作培训视频、平台使用手册，并组织对使用单位的员工进行平台使用的培训、考核。

取得成效

（一）助力链上企业拓展业务

爱登堡电梯从原来单一的电梯生产制造商，拓展至电梯运维服务。以专业的运维技术协助碧桂园物业、万科物业等40多家下游企业的运维工作提质降本增效，同时也增加了自身的盈利能力，目前爱登堡作为第三方专业运维服务的营业额逐年提高，2021年运维服务营业额占比已经超过10%。

（二）提高运维故障处理效率

运维人员到达现场平均时间从原来的6~10小时，降为平均1小时以内，极大地提高了运维故障处理效率；通过预测性维护模块的实现，运维人员可以在乘客还没察觉电梯有故障迹象前，就已经开始处理可能出现的故障部件，保障电梯始终运行在安全区间内。

（三）降低能源消耗

通过爱登堡电梯独家拥有的节能方案，利用电梯上升、下降区间动能转换成电能，逆变并入大楼微电网，节能效率达60%，爱登堡电梯的能效等级由A级一跃成为欧盟能效等级A+++级。按企业每年采购1000台电梯，电梯寿命20年测算，爱登堡电梯在生命周期内，可节约用电1.94亿度，节约用煤7万吨，每年可节省780万元，另外二氧化碳减排可达19万吨。

（四）提升下游客户满意度

爱登堡电梯产业链协同平台为200多家电梯客户提供了订单跟踪信息APP，客户可以随时了解自己订单的生产、发货、物流、安装信息，增强电梯订单的客户体验，得到用户的高度评价，客户满意度提升为100%。

（五）提升链上企业协同效率

在规划搭建协同平台的过程中，通过与上下游企业共同探讨业务链流程，并基于协同模式进行优化，减少了重复环节（数据采集、数据共享）、优化长链环节（订单跟踪、物料订单跟踪）、强化关键环节（上游企业的预测性维护、下游企业的生产排程）。上游配套企业按期交付率由原来的87%提升为98.5%，爱登堡电梯工厂按期交付率由原来的90%提升为99.5%，安装周期缩短20%。“链式”协同模式为链上各企业真正提质增效。

浪潮工业互联网股份有限公司打造易能大宗贸易及供应链金融服务 平台助力炼化企业“链式”数字化转型

案例简介

炼化企业目前在原材料及化工品贸易方面存在交易模式低效、实物交割有分歧、资金周转率低、资金成本高等问题。易能平台通过搭建线上商城，推动交易撮合及保付，联合金融机构提供供应链金融服务，实现传统贸易线上化、贸易数据资产化，目前已服务40+炼化企业，可助力企业降低贷款年化利率2%~5%。

主要背景

石油炼化作为传统能源生产行业，其50%的产能源于地方炼化企业，其产业链贸易数字化程度较低，贸易中的资金风险始终是企业最关注的核心风险。由于行业内缺少具备公信力的交易磋商平台和交易保障方案，企业一方面缺乏有效完整的全链条贸易数据，另一方面缺少对交易对手违约风险的有效防范措施，致使行业发展交流较为封闭、融资方案受限、资金流紧张低效，“链式”数字化转型迫在眉睫。

为切实解决行业痛点，浪潮工业互联网依托良好的三方信誉优势和扎实的技术基底，构建易能平台打通行业上下游数据流、商流、资金流和物流，实现“链式”数字化转型。

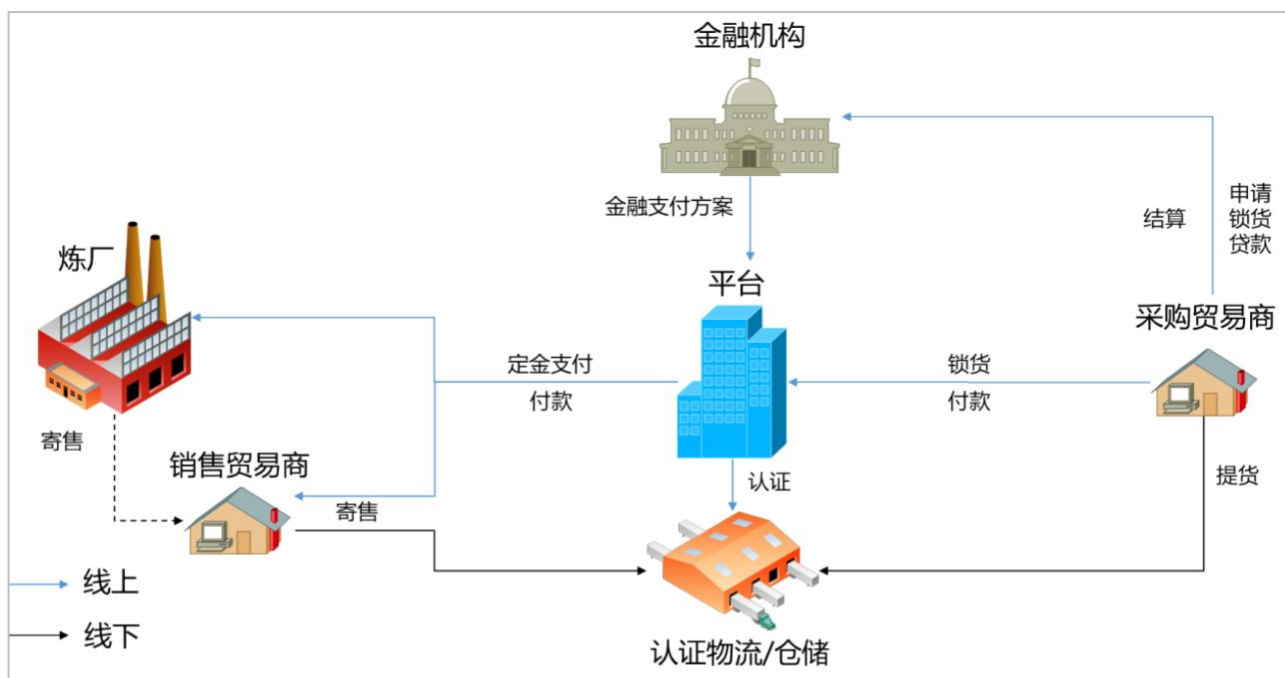


图1 浪潮易能石油炼化平台架构

易能平台在未来五年内，将为行业上下游企业打造专属的贸易磋商工具，基于区块链、物联网等技术构建企业“数字资产”，与多家银行构建金融实验室，共创供应链金融新模式，带动全行业数字化转型。

具体举措

为推进炼化行业“链式”数字化转型，易能布局实施了四个战略举措：

（一）搭建线上贸易平台，提升行业贸易效率

通过构建易能平台，为传统大宗石化原材料和化工品交易，搭建行业专属的线上交易工具。平台不但为贸易的双方提供了更广泛的商业机会，还将繁琐的合同条款、动态的货款计算、提货与收货手续、合同结算对账等过程全部数字化。

通过贸易过程的数字化转型升级，易能平台大大提高了业务参与体的工作效率、减少了工作误差、减轻了贸易过程中大量纸质文字的记录压力。让企业采购人员及贸易商通过手机和电脑就能随时查看、修订磋商进度及合同细节。

同时，通过平台的商机管理功能，让贸易商机的管理从纸质资料转移到线上平台，从本地转移到云端。平台商机管理大大增加了贸易工作者同时跟进商机的数量，提高了商机跟进的便捷性、时效性。

高活跃的商机互动与合同磋商执行的便捷性，增加了行业生态活力，提高了行业经营效能。易能平台实用高效的贸易撮合与合同执行工具，从执行层建立转型动能，打通行业数字化转型的基层道路。

（二）提供交易保付服务，降低行业贸易风险

对于货款动辄上亿的能化大宗贸易，贸易的资金风险始终是企业最关注的核心风险。无法承担新贸易对象带来的违约风险是过去行业交流相对封闭的重要原因。由于缺乏历史数据支撑，对新伙伴无法做出准确的评估，卖方担心付款问题，买方担心钱货两空，因此企业更倾向于选择熟悉的贸易伙伴，而不敢选择更具竞争力的新伙伴。

为解决上述问题，易能平台联合银行设计了金融支付方案，推出了平台交易保付服务。作为国资控股的公允三方平台，运用互联网电商和金融支付技术，为交易双方提供交易保付账户，同时保障买方按时付款和卖方履约发货，建立陌生企业间的互信。通过保付服务，易能平台拓宽了企业贸易对象的可选范围，降低了企业服务商的开拓发展风险。

（三）提供供应链金融服务，解决企业资金问题

能化行业原材料贸易额巨大，是炼化企业主要的现金流占用部分。同时其生产回款周期又限制了现金流的运转效率，因此地方炼化企业短期拆借的需求极为旺盛，而其融资年化成本占比在8-15%之间甚至更高。此外，炼化企业的主要设备、仓储等固定和流动资产已在金融机构获得了充分的授信，但资金缺口依然存在，行业迫切需要新的技术手段，实现新的增信融资。

平台基于物联网、区块链、标识解析等技术，采集真实仓储物流及贸易数据，将产业链上企业的资产进行可信量化，为金融机构提供数据增信依据，为企业量身定制在途质押、仓单质押等供应链金融服务，实现企业获得额外授信额度。

通过平台的数据增信和供应链金融服务，解决了企业短期资金融通及周转的需求。这一举措激活了企业经营层持续使用平台积累数据资产，参与“链式”数字化转型的动力。

（四）提供数字化转型服务，构建供应链生态数据标准

能化行业“链式”数字化转型的目标任重而道远。地炼企业的数字化普及率低，行业缺乏数字化标准，企业各自为战，难以构建标准统一的数字化供应链生态网络。由于数据闭塞分散，无法形成行业大数据生态优势，产业无法形成集群效益，单个企业的发展，也无法带动全局构建供应链金融生态。

为了实现行业的“链式”数字化转型发展，浪潮工业互联网充分借助浪潮云洲国家级双跨平台的技术优势，基于多年在能源化工行业领域的信息化、智能化、数字化建设经验和沉淀，为中小企业提供电商平台、数字化库区、安全生产、智慧物流、智慧充装、动设备监测等服务，满足企业在生产、仓储、物流、销售等方面数字化转型诉求，为行业“链式”数字化转型构建供应链生态数据标准。

取得成效

在推动企业“链式”数字化转型的工作成效方面，平台主要在山东地炼企业交易数字化、京博新材料供应链金融、数字化库区建设以及金融机构共建行业金融实验室方面，取得了一系列进展和成效。

（一）炼化企业数字化转型成效

易能平台作为山东本土能化交易平台，首先立足服务于山东炼化企业及其上下游贸易商。率先为山东地炼龙头企业京博集团，量身设计了交易磋商、合同执行、保付交易、集采销售等服务系统。

平台已与6家山东地炼龙头企业签署共建行业指数的合作协议，通过开放共享山东地炼行业龙头企业的贸易数据，研发设计平台独家发布的D20行业指数，呈现行业交易价格趋势，指导地炼企业贸易价格。

（二）供应链金融服务成效

易能平台2022年先后与齐鲁银行、平安银行、华夏银行等6家金融机构签署联合共建能化行业金融实验室。平台将与银行及非银金融机构深入研究炼化行业需求与流动资产特征，打通行业上下游交易数据，掌握物权交割特征与流动物权数据，研发专属于炼化行业的供应链融资方案及产品，解决炼化企业资金难题，可助力企业降低贷款年化利率2%~5%。

易能平台基于自身技术优势和行业经验，与京博新材料签署战略合作协议，通过采集仓储、物流、生产装置等终端数据，构建从原材料采购到加工生产，再到下游交易仓储物流的全链条数据采集和数据融资方案，提高资金周转效率。

（三）数字化库区建设成效

2022年6月，浪潮集团与山东省港口集团签署战略合作协议。双方在云计算、大数据、物联网、工业互联网等方面进行全方位战略合作，全力推进山东港口数字化转型升级。易能平台将作为能化仓储数据增信应用的设计及实施单位参与共建。

同年在海南，浪潮工业互联网联合京博集团与海南国投库建立战略合作，共同探索库区数字化建设及数字资产应用。两地数字化库区合作以及仓储数据的创新应用，是平台推动行业链式发展的重要里程碑。

河北志晟信息技术股份有限公司通过供应链协同平台助力汽配行业产业链企业数字化转型

案例简介

河北志晟信息技术股份有限公司根据汽配行业以供应链为核心、物流复杂度高、整体协作性要求高等特点，以为瑞立美联制动技术(廊坊)有限公司(以下简称“瑞立美联”)提供的数字化转型服务项目为例，优化ERP流程、协助实施MES、BI系统，打通各系统数据。重点打造供应链协同平台，加强链上中小企业数字化协同，实现供应商全生命周期管理，企业和供应商之间的信息高效协同，快速响应，质量协同闭环全过程追溯，促进供应链企业数字化转型。

主要背景

近年来，随着我国汽车工业的迅猛发展，汽车零部件制造业也取得了快速发展，但与此同时，汽车零部件行业的内部竞争异常激烈。这些大型汽车零部件供应商的业务范围广泛、产品线长、流程繁琐，并且受到数据积累的困扰，不能将产品开发过程、生产控制、数据和质量管理集成在一起。汽车零部件制造业想要再次发展和崛起，实现数字化供应链协调是关键途径。

供应链协同是指供应链各节点企业实现协同运作，包括树立“共赢”理念，努力实现共同目标，建立公平公正的利益共享和风险分担机制，在信任、承诺和灵活协议的基础上深化合作，构建及时沟通的电子信息技术共享平台，以及进行业务流程再造，以实现面向客户的合作运营。协同管理是一种开源、创新、敏捷和集成的管理系统，其实质是对供应链整体战略和业务流程、关键信息、物流和配送、资本和资本、相关业务流程和每个环节的其他要素进行重构和优化管理，是一种互动协调的组织行为，能够提高核心竞争价值。

具体举措

志晟信息作为数字化服务提供商，根据行业特点和企业实际需求，建立了完整的服务体系：内容包括但不限于企业调研、数字化评估、解决方案、实施落地、服务保障等。以下，将以瑞立美联项目为典型案例进行说明：

（一）做好前调研、梳理痛点，明确数字化转型目标

瑞立美联是一家自主研发、生产和销售商用车空压机的企业。公司主要产品为车用空压机，有2000多个品种，广泛应用于轻、中、重型载货车，大中小型客车，以及商务旅行车、皮卡、装卸车等各个领域，主要为康明斯、潍柴、玉柴等高端客户配套，年产能120万台。

瑞立美联作为汽车零部件一级供应商，上游对接二、三级供应商，下游对接整车厂。针对其在整个供应链中承上启下的核心重要地位，服务团队进入企业现场考察分析与主要负责人进行深入沟通，瑞立美联在数字化转型方面面临的问题主要集中在：因为没有实施MES和数据平台系统，现有ERP系统业务流程、生产管理、产品工艺数据不能高效协同。采购业务从需求、采购、供应到监管环节缺乏有效的管控手段，企业的采购部门与供应商之间几乎都采用手工单据传递，业务处理的效率低，导致企业与供应商之间的信息和数据不透明，采购信息也难以实现实时共享。鉴于以上问题痛点，服务团队明确了协助实施生产制造执行系统MES和BI数据融合分析系统，优化流程，打通业务、财务、生产、产品工艺的系统管理，实现数据共享，辅助经营决策。上线供应链协调平台实现链上企业间的高效管理和信息协同。

（二）依托数字化平台工具，实现企业内外部数据共享和高效协调

服务团队根据企业实际筛选适合行业特点的云智MES系统，增强生产环节的管理和生产数据采集，通过电子看板实

现可视化的拉式生产管理,解决ERP系统对生产模块管理比较粗放,生产数据不能及时传达和反馈,无法为上游供应商采购和下游客户订单销售决策提供及时有效的数据支撑的问题。优化流程后依托BI数据平台打通ERP、MES、PLM系统数据,整合和可视化分析,可为管理层决策提供精准实时的数据支持。

服务团队协助实施SCM供应链协同平台加快链上企业数字化转型,瑞立美联作为核心企业,提供数字化平台,企业通过供应链协同平台,不仅实现了企业与供应商的询价协同、订单协同、物流协同、信息协同,也实现了企业内部流程的协同化和移动化管理。更大程度上做到了企业与供应商之间深层次协同,供应商通过平台使用提高了数字化应用,有利于供应商更加及时了解企业动态,做出经营调整,有利于打造高效协同供需一体的生态体系。

图1 报价系统

通过整合ERP系统、MES系统、SCM系统等数据,搭建瑞立美联企业数据平台,链接上下游,共享供应链协同平台,带动链上企业数字化转型。

整个项目中,通过专业团队和企业共同制定实施计划,指定经验丰富的项目经理牵头进行流程优化、人员培训、技术支持等,确保项目保质保量并顺利通过验收。同时,建立长效机制,持续为企业提供陪伴式服务,从管理和技术两方面根据企业业务需求变化进行更新和定制化开发,不断迭代,动态完善解决方案。

取得成效

供应链协同平台的主要价值是创新供应链商业管理模式,调整供应链结构,优化供应链流程,共享供应链信息,标准供应链物流,最终实现供应链价值传递并增值,构造竞争优势和保持核心竞争力。在项目中,志晟信息服务团队发挥自身优势,通过ERP系统优化和部署MES、BI系统,使企业内部管理得到加强,操作风险得到规避,生产效率得到提高,数据采集利用率也得到提升,为供应链系统提供数据平台支撑。工作效率提升31%,综合降低人工成本27%达到了降本增效的目的。其次,通过信息及时共享,与供应商配送联动,加强订单应对预算的准确性,提高响应速度。主要原材料库存降低了41%,同时准时到货率提升15%,没有发生因核心原材料供应引起的断线等生产事故,大大提升了生产效率和生产质量,同时带动重点供应商进行数字化转型提升,提高了供应商服务能力,提升了供应商满意度,促进了供应链生态的建立。

通过和客户系统标准模板对接以及寄售库房的应用,成品准时交付率提升6%,没有发生因成品供应引起客户产线断线的事故,没有客户因物流、到货、库存等方面的投诉率,提升了客户满意度。

截止目前,志晟信息直接服务河北世昌汽车零部件股份有限公司等51家行业企业;间接帮助上下游供应商中小企业150多家进行数字化应用服务,取得了良好的经济效益和社会效益。同时,也为行业内企业“链式”数字化转型提供了可复制推广的经验,对有效提升行业价值,实现企业资源优势互补,增加行业企业的融合性和参与性,为打造中小企业“链式”数字化转型贡献力量。

青岛檬豆网络科技有限公司通过以“采购降本+技术创新+智能制造”为内核的数字化解决方案助力链上中小企业提升供应链竞争力

案例简介

我国家电制造中小企业普遍存在采购成本高、技术创新慢、智能制造量级重等问题。檬豆网络科技通过“采购降本+技术创新+智能制造”为内核的中小企业数字化升级整体解决方案，解决家电制造中小企业的供应链相关难题，提升企业的采购供应链竞争力，创新供应链对接能力和协同孵化能力，生产供应链设备数字化互联能力，助力家电产业及上下游相关行业企业提升工作效率20%，平均降低成本10%-20%。

主要背景

随着家电企业的发展迈入智慧化时代，消费者们不仅将目光锁定在产品性能等产品本身的特性上，还对服务提出更高的要求。数据显示，70%的客户会因为优质的售后服务向别人推荐产品，84%的客户愿意接受收费服务。通过数字化转型打造优质服务体验，将助力家电企业最大可能地保留存量客户，并刺激客户再转化，逐渐打造良好的品牌口碑。

柠檬豆数字化转型解决方案围绕家电产业及上下游相关行业企业的价值效益展开，推动其价值体系优化、创新和重构，不断创造新价值，打造新动能。数字化转型的体系架构和方法机制应始终以价值为导向，通过周期性明确价值新主张，提升价值创造、价值传递的能力，转变价值获取方式，创新价值支持、价值保障支撑体系，保障转型成效。柠檬豆立足区域产业、融合当地文化，以建设工业互联网服务平台为核心，涉及供应链中的采购、创新、生产等环节，推进家电产业及上下游相关行业企业数字化转型升级。



图1 檬豆网络工业互联网平台架构图

具体举措

（一）采购供应链数字化

采购供应链数字化，提升家电产业及上下游相关行业采购环节的竞争能力。实现家电产业及上下游相关企业采购线上化、流程化、标准化，采用集中采购和委托采购的模式，根据家电企业的类型、规模、合作深度提供专属的匹配产品。从采购方切入服务，而每家企业都有几十甚至几百家供应商，所以在帮助企业实施系统时，一家采购方企业会带来上百家供应商上线，而这些供应商本身也是采购商角色，通过服务又可以转化成新采购端用户，再带动它的供应商上线，平台以裂变式积累资源。

另外，家电产业的分类众多，平台利用采购机器人豆小秘为家电产业及上下游相关行业提供定制化的采购服务，基于大数据分析、AI技术对采购需求方采购数据进行筛选、分析、对比，提供行情对标、产品组合风险提示、替代方案等，为其匹配最契合的商家。

（二）创新供应链数字化

创新供应链数字化，提升家电产业及上下游相关行业创新对接能力和协同孵化能力。通过玺品云和云端研发中心加速高校院所成果转化的同时，帮助家电产业及上下游相关行业整合全球技术创新资源。将科研成果及家电企业的创新需求上线，对接高校、专家、科研院所的研发资源及企业创新需求，将需求及成果上线，引导科研机构、院校以及企业自有的专家师资源上线。同时，做好线下跟进工作，线上线下相结合，更好地服务企业。

打造政产学研服用共同参与的产业生态，为实现家电产业上下游协同、资源共享提供服务支撑，为家电产业及上下游相关行业创新发展提供数字化能力，着力推动其产业效率变革，提升竞争力。

（三）生产供应链数字化

生产供应链数字化，旨在提升家电产业及上下游相关行业生产设备数字化互联能力。建立基于边缘计算和工业设备传感器的数据采集方法，通过家电产业及上下游相关行业生产环境下具备普适性的数据采集设备，形成通用的多种通信模式，实现设备数据的采集与存储等功能，为信息处理提供数据支撑，奠定其数字化转型基础。对其车间设备进行数字化转型升级，登陆APP便可知道生产产能、能耗等相关数据，且能及时监控非正常停机等现象，完成设备一张屏管理。

针对家电产业及上下游相关行业内的细分领域企业的特殊需求，用“标准化+小定制化”的方式实现其数字化升级，“小定制化”需求将在第一次使用之后成为标准化模块，形成定制化的标准化模块库，逐渐形成个性化向标准化模块的调用。

（四）金融供应链数字化

金融供应链数字化，解决家电产业及上下游相关行业融资难、贷款难问题。结合平台自身在数据以及在联合数据上的优势，根据采购、创新、生产供应链的数据，形成金融供应链数据。积累的供应链大数据通过算法分析生成数据报告提供给银行等第三方金融机构，由金融机构评估后直接给平台企业授信。在授信额度内，贷款企业通过使用平台订单管理功能由银行直接将货款结算至供应商，保证资金在平台供应链生态圈内专款专用，从而解决家电产业及上下游相关行业融资难、贷款难问题。

取得成效

（一）实现企业采购降本增效

打通家电企业采购全链条，纵向资源整合，涉及家电企业采购供应链的寻源定价、物料管理、成本控制、订单管理、供应商管理、支付管理等环节，家电行业企业的采购全流程均能够在线上完成。同时采购询盘明确参数规格，运用数据分析，形成智能采购方案，避免低价竞争，帮助家电行业企业提升供应链竞争力。一方面节省用户的采购时间和交流时间，节约时间成本，时间效率提升约70%；另一方面通过集中采购的方式以及替代产品的推荐，为家电企业成功平均降本8%-12%。

（二）实现企业创新能力提升

家电企业的技术创新和产品升级迭代，对企业产品快速占据和领先市场起到关键性作用。平台汇集大量技术成果，引进资本方、中试方，协同研发孵化，以往6个月甚至2年的新技术推进周期直接缩短到2个周，实现制造效率及产品性能的大幅提升。

搭建云上研发中心平台，并由专业科技服务团队运营。平台帮助家电企业梳理、发布创新需求，推荐各种对接创新资源，家电企业研发活跃度大幅提升；通过数据整合形成数据库，包含专家资源库，高效院所库、实验设备库等，帮助科研院所完成技术成果落地，同时协助家电企业完成技术产品创新，提高产品竞争力。

（三）实现企业生产智能管控

将家电企业传统经验转化为数据模型，将传承性质的经验型知识，转化为功能模块，以数据为依据，加强知识的复用、降低对员工工作经验的要求；对家电企业的生产线或故障部位、生产机器类型、稼动率分析、停机分析、模具、零部件维护保养管理、生产质量的追溯等环节进行实时监控，助于管理者对生产情况随时随地了解，不受时间、空间的限制；大大降低了家电产业及上下游相关行业企业数字化转型的难度，提升工作效率20%，平均降低成本10%-20%。

（四）解决企业金融贷款困难

檬豆数据从工业互联网平台下的生态场景切入，整合家电产业及上下游相关行业供应链交易数据、檬豆物联数据、科技数据等，结合20余家银行等金融机构数据，为企业精准匹配适度融资方案。檬豆数据融合“数字化+行业指数+科技+金融”的模式，既解决家电产业及上下游相关行业企业信息不对称的难题，又帮助家电产业及上下游相关行业企业打破信用不传递，融资难、融资贵的困境。

北京宏途创联科技有限公司通过创联科技C2M+产销协同助力链上中小企业数字化转型

案例简介

中小型医械零售行业存在资源利用不充分、行业集中度较低等问题。宏途创联科技通过供应链网络化协同来实现全渠道有效交互衔接，根据订单信息和供应链产能评级情况进行智能产销匹配，现有产能得到有效挖掘，闲置产能平均下降10%，库存成本下降20%，供应链上下游沟通效率提升20%，交付周期缩短15%。

主要背景

近年来，我国医疗器械市场呈现出高速增长态势，医疗器械供应链正呈现出规模化、智能化、专业化、合规化、扁平化、集中化的新发展趋势。然而，经营主体分散、资源利用不充分、标准化程度有待提升仍是中国医疗器械供应链面临的难题。受产品属性影响，医疗器械供应链从物流、销售到服务，行业集中度均较低。

链上中小企业对于市场数据、设备数据、运营数据的价值认知不足，信息孤岛的现状导致了企业内外部的沟通协同能力不足、生产灵活性差，随之而来的是库存成本高、接单途径少、融资授信难的尴尬境地。

大多数中小企业管理者正在逐步认识到数字化升级、上云上平台的重要性，但不能坚定信心推进落地。对数字化升级后的前景预期不够清晰、实施路径不够明确、外延服务不够丰富是迟滞管理者最终决策的根本原因。

基于此，创联科技从产业链角度进行资源整合，用产业互联创新模式推动中小企业迈出数字化步伐，再通过丰富的数据增值服务将数据价值回馈给中小企业。



图1 供应链采购智能协同

具体举措

针对上述问题，创联科技结合实际情况为某医疗器械B2B平台供应链上的生产企业制定了生产数据上云规划，同时将物流、库存、订单信息接入IU工业云平台，在用数据信息为中小企业赋能的同时，通过信息共享实现对市场变化的敏捷反应，通过订单智能拆解匹配实现供需高效协同，通过模型测算确定适当产能、应对不同扰动程度事件恢复时间及对应的应急方案，提升供应链应对风险的能力。

（一）中小企业数据上云

IU工业云平台是创联科技自主研发的为工业企业提供生产要素数据上云及设备管理、安全管理、供应链管理、能耗管理、云端数据分析等模块化服务的平台。

供应链中小企业的设备状态及产能数据上云可以通过IU数据采集设备（适合于设备分布零散、数量少的场景）将数据直接上传至IU云平台；或是部署本地工作站（适合设备集中、数量多的场景），将所有采集的数据汇集到工作站，再由工作站统一发送至IU云平台。平台支持与多种类型ERP系统对接，库存数据与订单数据可便捷接入IU云平台。

（二）供应链信息共享与恢复测算

创联科技运用物联网等技术实现了从产量数据、物流数据、库存数据到销售数据供应链全链可视化，自动生成数据看板，动态监测供应链生产、运输、交付全过程的运转情况。通过IU工业云信息共享与恢复测算系统实时传递至供应链各个共享单元（供应商、制造合作伙伴和物流中心），以最快的速度识别异常环节、最大程度避免风险随链条传递情况的发生。同时平台根据两侧数据通过模型推算出各个单元遇到突发风险的恢复时间，充分了解供应链的弱点和弹性，对薄弱单元进行标记并自动告警，不断增强供应链各节点风险应对能力，协助优化并完成恢复计划及能力建设，确保在实际扰乱事件发生时所有的恢复计划和能力建设都准备到位。

（三）产能优化及协同

在IU工业云产能优化及协同系统，平台根据过去订单履行状况、产品品质等信息对生产商进行产能评级，形成动态的产业链供应商库。需求侧订单信息根据产品种类、紧急程度拆解后，平台可自动匹配入驻的最优闲置产能厂商，彻底打通产能信息与订单信息，实现供需高效协同，从而有效提高供应链沟通、交付效率。同时，通过产业特性及扰动事件发生概率，确定应对突发风险的冗余产能水平，从而对供应链生产厂商数量及其产能提供优化意见。

通过对全链数据信息的实时共享和供需自动匹配机制，实现现有产能利用最大化，协同效率最优化；通过恢复测算和适当冗余产量测定，调整供应链产能、制定应急预案，有效提高供应链应对突发风险的能力。

取得成效

创联科技通过供应链网络化协同来实现全渠道的需求订单、供应厂商之间的有效融合交互衔接，在中小企业生产商、B2B平台、供应链整体效率提升取得了良好的成效。

（一）助力中小企业实现数字化管理

创联科技已为一百余家平台工厂制定了生产数据上云计划并落地，工厂完成上云实施后即联入战略伙伴方的B2B平台商城。通过数据上云，现有产能得到有效挖掘利用，闲置产能平均下降10%，库存成本下降20%，资源利用率显著提升。通过生产及产能管理系统，实现关键设备状态及产能信息高效管理，结合ERP系统，形成产销匹配、生产管理、运营管理为一体的全系统管理平台

（二）有效提高供应链效率

上下游一站式打通，通过C2M模式，销售侧下单后，订单自动发向产能闲置厂商，实现订单全流程追踪，交付有保障。同时，通过产能及终端需求分析，打造柔性供应链基础，新品开发反馈时长降至15天。



图2 大屏展示

（三）供应链柔性化提升

通过IU云平台可实现对产线状况的实时监控，迅速发现异常环节，结合订单自动拆解匹配机制，可快速获得可替代厂商信息并自动分配生产任务，实现了分散生产设备资源的统一调度，有效提高市场应对能力。通过中小企业授权数据的同步，采购-生产、供应链各环节间协同性大幅提高，供应链闲置产能下降10%，供应链上下游沟通效率平均提升20%，交付周期缩短15%。通过数据协同业务实现全方位的信息覆盖、生产要素的高效匹配，实现库存成本20%的降低，最大化供应链价值。

随着更多厂商的入驻，产业经营主体分散程度将得到有效降低，供应链单个厂商的不可替代性减弱，保证产能在适当冗余范围，供应链应对突发风险的调控能力将显著提升。

（四）成效实例：基于IU云系统的弹性化供应链有效应对新冠疫情下的订单激增

新冠疫情初期，战略伙伴方的B2B平台接到大额国内订单，此前平台主要从事跨境贸易，IU云系统觉察异常并发出提示。鉴于此，该平台开始马上准备紧急反应预案，若订单量一旦增加到预判数值，即开启预案。随着疫情蔓延，公司陆续接到来自欧洲、北美、拉丁美洲等60多个国家和地区的订单，需求迫切且数量巨大，公司调动所有工厂开启7*24小时紧急预案，供应商材料准备、生产线人员及设备仅需一天即可达到要求，订单自动拆解分派，所有产线按计划满负荷运转，日产量激增15倍，最大程度保证订单如期交付。

03

平台赋能模式

平台赋能模式是指产业链供应链和产业集群中关键企业或扎根行业的数字化服务商通过打造面向特定产业链和产业集群内的大中小企业协同数字化平台，针对产业链上中小企业的生产、经营等环节，提供系统化解解决方案，通过引导中小企业上平台助力企业提升各环节效益，最终实现数字化转型。

该模式的部分典型案例概要：安徽海行云面向汽车产业链构建智造云平台，实现了生产计划排产、下达、质量检验、数据采集、产品追溯、成品管理等核心功能，助力金安世腾、富卓、云木、瑞露等企业实现了生产制造全流程的管理和追溯，缩短生产周期30%以上，降低产品缺陷10%以上。郑州华泰联合充分利用区块链技术、物联网技术、传感技术等搭建电缆行业大数据中心与云平台，开发全产业链服务平台，实现设备间以及产业链上下游企业之间的数据交互与协同，实现电缆产业链相关企业的信息互通与资源共享，目前已经推进津特电缆、海洋线缆、吉祥电缆、华泰特缆等10多家电线电缆生产企业进行数字化改造，涉及设备达140多台。上海致景信息针对纺织企业纱线、坯布、染整等生产和交易环节，打造飞梭智纺工业互联网数字化系统，通过数字化方案提升企业生产经营管理水平，并通过工厂生产数据精确指导纺织供应链上下游企业的生产和交易，目前服务全国约9000家纺织服装产业链企业，织机链接数量超过60万台，帮助用户机台利用率平均提高8%，生产质量问题平均降低32%，服务订单量平均增加56%。

安徽海行云物联科技有限公司通过“智造云平台”助力汽车产业链中小企业生产制造水平提升

案例简介

针对汽车产业链中小企业存在设备数字化水平不高、生产过程不透明、质量追溯不足等问题，海行云通过对此类企业进行生产智造解决方案部署，建设智造云平台，实现生产计划排产与下达、质量检验、数据采集、产品追溯、成品管理等核心功能，进而提升生产效率、提高产品过程质量追溯及控制、缩短订单交付周期。助力金安世腾、富卓、云木、瑞露等企业实现了生产制造全流程的管理和追溯，缩短生产周期30%以上，降低产品缺陷10%以上，减少数据录入时间70%以上，缩短订单交货时间40%以上。

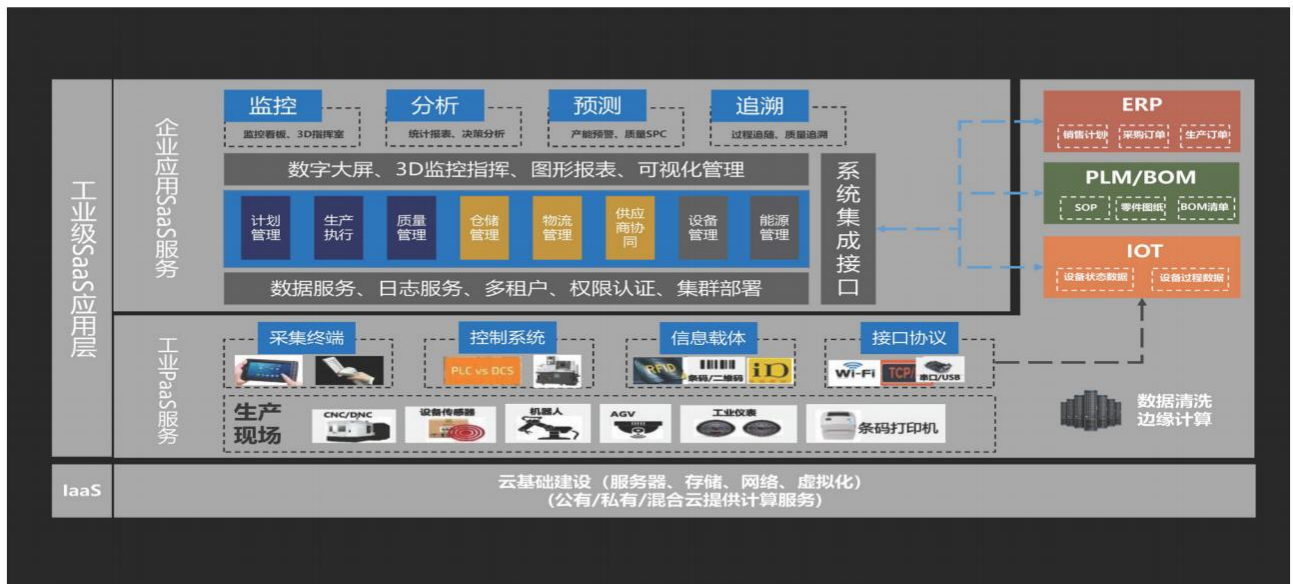


图1 智造云平台蓝图

主要背景

在新一轮科技革命和产业变革的背景下，电动化、智能化、网联化已成为汽车行业的发展趋势，技术创新速度加快，市场竞争加剧。汽车行业作为国民经济重点行业，数字化转型需求急迫，尤其是产业链上的中小型企业，目前存在设备数字化水平低、上云上平台不足、过程数据采集分析利用不足以及质量管理水平有待提升等问题。

为助力行业发展，奇瑞和海尔卡奥斯强强联手成立安徽海行云物联科技有限公司，通过所打造的HIGOPLAT工业互联网平台来承载“智造云平台”等SAAS化应用产品，以奇瑞集团产业链上下游企业为服务对象开展产业链数字化转型升级活动。根据企业的实际需求和数字化水平，具备一定数字化能力的中型企业可以基于“智造云平台”进行定制化开发和部署到HIGOPLAT平台。小型企业可以直接利用“智造云平台”的SAAS服务快速开展生产制造过程、业务流程的数字化管理。

第一阶段，2021年至2022年，为奇瑞集团新基地建设智联超级工厂提供全面服务，引导供应链企业融入平台，引导企业全面数字化转型。

第二阶段，2022至2023年，打造以安徽省为主要目标的汽车工业互联网相关应用，实现区域快速覆盖，全面赋能安徽省汽车产业中小企业数字化转型。

具体举措

（一）推进举措

1. 平台建设

建设HIGOPLAT工业互联网平台，推动生产、物流、仓储、供应链协同、IOT数据采集等行业SAAS应用落地。平台秉承开放包容、“大企业共建，小企业共享”的服务模式，培育新生态，实现平台场景化、场景模型化、模型数字化、数字价值化。平台对接龙头企业，共建行业样板，实现行业场景全覆盖，行业经验云化，以用户付薪模式实现平台收益共享。同时，基于行业样板，以平台快速部署赋能同行业中小企业数字化发展，实现中小企业数字化发展的“多快好省”。

2. 积极参与产需对接

积极加入安徽省及芜湖市组织的工业互联网产业联盟及服务供应商联盟，组织内部相关人员加入安徽省工业互联网服务专员队伍。针对汽车行业中小型企业开展产需对接会，参加“采用新方式助力企业实施工业互联网项目”，编制解决方案案例，用于当地工业互联网工作推广。

3. 区域客户调研及业务推广

组建中小企业调研委员会，围绕企业管理运营、研发、生产智造、质量、物流、采购等领域进行数字化诊断调研，针对目标客户开展调研计划的制定、现场诊断及调研报告的出具，同时结合客户的实际需求和规划，制定解决方案，推进业务洽谈和业务实施，助力企业数字化转型。

4. 场景演绎助力工业互联网发展

海行云建设了“海行云汽车行业工业互联网全球体验中心”，以数字孪生、磁悬浮先进技术为载体，以奇瑞集团赋能成果为案例，通过沉浸式影院、模拟生产线、数字沙盘等多样化表现手段，打造出泛制造业下单、制造、仓储、物流、交付的一站式全场景演绎。引导区域内中小企业数字化转型，全面提升当地工业互联网发展水平。

（二）解决方案

1. 企业痛点

（1）生产过程管控不足

生产计划下达车间后，无系统支持派工、开工、报工等工序管控，无法有效、准确地统计生产过程数据，对作业过程进行追溯和管控有待加强。

（2）设备集成不足

企业设备与IT相互独立，各车间设备自动化程度相对较低，集成标准繁杂，难以实现IT与OT的融合。

（3）质量追溯困难

在制造质量问题处理、零部件质量追溯、质量档案、单证打印等方面，无法实现工厂精准的实时追溯。

（4）供应链协同不足

没有完整的供应商协同流程，无法把控供应商送货的节点和送货数量，影响整个工厂的生产计划联动执行。

（5）仓储管理效率低

仓库出入库流程通过手工单据流转，台账管理工作量大，原材料、成品等库位管理不足，易出错、效率低，出入库与订单关联及实时性不足。

2. 具体举措

以智造云平台为连接线，打通生产和仓储物流之间的信息通道，对整个生产过程以及仓储物流协同进行管理，保证所有生产相关的数据在平台中有完整的追溯体系。

（1）打造基于三维数字化车间的透明化管理

通过基础设施的建设，实现自动化设备、信息系统、信息系统的集成，采用现场显示看板实现生产场景与生产数据的虚实映射；基于MES和设备集成平台数据从多维度形成数字沙盘、工厂、产线三级态势分析；对质量、设备、生产数据进行实时采集并展现，形成对产品形态、过程数据、产线加工状态等多角度的数据分析，从而有效提升三维场景的高可用性。

（2）采用智能排程APS提升故障分析能力

通过平台的部署实现智能排程和生产计划自动下达，实现质量的全面监控和预警，实现生产制造全程透明化及智能化，及时响应现场异常，提升故障分析能力，甚至通过传感器参数的采集做到异常的自动监测与故障预测。

(3) 搭建完整的供应商协同流程

智造云平台提供从采购订单下达到供应商确认再到供应商送货的一整套流程方案,通过在智造云平台上进行业务流转,使得线下手工单据大大减少,并且有效确保了供应商送货的时间节点和数量的准确性。

(4) 实现出入库全过程控制

智造云平台支持通过PDA扫码的方式管理原材料和成品的出入库流程以及相应的库内作业操作,线上作业的方式大大减少了人工作业出错的概率,同时提高了库存管理精准度,也在出入库流程作业时提高了工作效率。

取得成效

(一) 整体赋能情况

海行云HIGOPLAT工业互联网平台助力奇瑞公司完成了包含总部各厂、新能源、合资公司工厂在内的整体网络系统、制造执行系统、物流管理系统、设备物联平台等多个项目的建设,帮助奇瑞在智联超级工厂及数字化转型方面打下坚实基础。

此外, HIGOPLAT以提升产业链协同效率和赋能产业链上下游企业为目标,不断积聚创新资源要素,为产业链上下游企业提供端到端的智能化解决方案,同时打通与主机厂的数据链接,通过大数据平台进行数据分析不断优化和改进生产及营销模式,为上下游企业在生产、物流、营销、运营等各个环节提供个性化解决方案,帮助上下游企业降低综合成本投入和提升企业运营效率。

海行云HIGOPLAT工业互联网平台目前已服务398家企业项目的建设,不断扩展新的业务场景,推动制造体系数字化、网络化、智能化发展,分别在产销能力共享、物流能力共享和中小企业赋能上取得突破,主要的成果有:

LES资源协同系统:以物料拉动为核心,实现物料在不同仓储单元的交互,打造精益物流执行体系。

MES生产执行系统:实现在车辆的制造过程中自动化、透明化、智能化管理。

智造云平台:智造云产品以赋能奇瑞上游零部件制造企业为首要目标,强化业务协同,为零部件制造企业提供完整智能制造数字化解决方案,已落地多家中小型装配企业。

设备物联平台:实时获取设备生产过程数据并实现分析、预警、辅助决策等功能。

在线精确追溯系统:实现追溯件和关键件的实时校验并绑定,优化一车一档信息,持续推进过程质量数据的收集与完善。

除此之外海行云还建设了POINT生产监控平台、SRM供应商管理管理系统、AGV调度系统、企业大数据平台、安全态势感知平台等。

(二) 智造云赋能中小型企业

海行云智造云平台赋能数字化转型,助力金安世腾、富卓、云木、瑞露等企业,实现了生产制造全流程的管理和追溯,缩短生产周期30%以上,降低产品缺陷10%以上,减少数据录入时间70%以上,缩短订单交货时间40%以上。通过平台的数据采集和分析,提高数据准确性,以全面掌握生产过程现状,及时开展动态调整、响应。

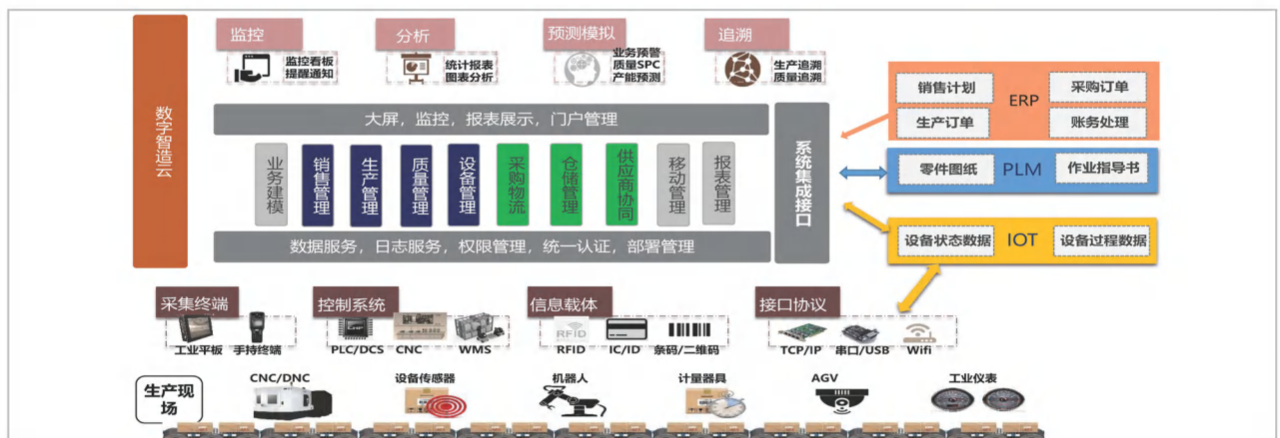


图2 智造云平台全景

郑州华泰联合工业自动化有限公司通过华泰联合工业互联网平台助力链上中小企业实现产品全生命周期数字化智能管控

案例简介

我国电缆产业中小企业众多、行业产能过剩、生产效率偏低，在数字化转型方面存在数字化覆盖不全面、数据孤岛现象严重、资金压力大并且对数字化转型的投入与产出缺乏认知、数字化转型的适用人才严重不足等情形。华泰联合工业互联网平台充分利用区块链技术、物联网技术、传感技术等搭建大数据中心与云平台，开发全产业链服务平台，实现设备间以及产业链上下游之间的数据交互与协同，实现电缆产业链相关企业的信息互通与资源共享，拉动链上企业进行数字化转型。目前已经推进津特电缆、海洋线缆、吉祥电缆、华泰特缆等10多家电线电缆生产企业进行数字化改造，涉及设备达140多台。

主要背景

电缆应用极广，几乎所有电力与数据都要通过电缆传输，因此电缆又被称为经济的“血管”与“神经”。但电缆的品质不稳定，成为阻碍我国电缆产业突破发展的重要瓶颈，而数字化改造能够解决电缆产品品质监管问题。

传统电缆生产企业的生产、检测、物流、售后等各个环节数据主要依靠人工记录汇总，核心企业与上下游企业间也无法实现信息互通与资源共享。电缆产业中小企业众多，数字化转型方面面临诸多问题，如数字化覆盖不全面、数据孤岛现象严重，资金压力大且对数字化转型的投入与产出缺乏认知，数字化转型的适用人才严重不足等。

华泰联合工业互联网平台通过贸易端，以客户需求（数字贸易）为导向，倒逼链上企业进行数字化改造，从而拉动整个行业相关企业进行数字化转型。电缆生产企业通过平台的区块链技术、产品溯源体系和可视化流程体系等基础设施，可实现电缆贸易与制造的数字化、网络化、智能化和集中化管控。平台为链上中小企业提供跨设备、跨系统和跨区域的全要素互联互通的基础业务，让链上企业通过平台，构建相互连接的价值网络，方便企业全方位对设计、生产、营销、管理、服务、金融等活动进行优化，有利于企业的技术创新和组织管理变革，能够实现企业资源有效利用与协同，形成电缆产业规模效应，调整产业结构，推动链上企业的数字化技术发展，加快产业转型的步伐。



图1 华泰联合工业互联网平台架构

具体举措

（一）对链上中小企业进行数字化现状评估

首先对链上中小企业进行数字化现状评估。根据评估结果，将相关信息技术、制造技术和现代管理技术在企业运行管理和产品全生命周期中应用，实现生产控制、装备制造以及企业管理等方面的数字化、集成化，使企业的综合竞争力得以提升。

（二）设计数字化转型的路线图

对链上企业的数据化水平与标杆工厂的数字化水平进行比对和评估，把企业的数字化工厂按照打造的水平分为区域行业标杆、国内行业标杆和国家级制造三个等级。并且在每一个阶段都对初步投资估算、相关建设活动、时间进度和主要内容做出了分析和计划，这样，企业可以根据自身情况及资金状况等确定详细合理的转型路线和升级路线。

（三）工艺优化和精益生产

为了对生产过程现状有更加深入的了解，在数字化转型最初的规划阶段，对链上中小企业现有的价值进行分析，包括所有的工序环节，收集各个工序中在制品数量、制作周期、班次、批量大小、节拍时间、操作员数量、一次合格率、换型时间以及设备年检时间等方面的数据。然后以需求及产线的设计节拍为基础，主要从生产柔性限制、产线平衡、数据采集、拉动导入、以及工艺痛点五个方面对空间识别进行改进。

（四）自动化的优化和集成规划

依据少人化和可实现性开展自动化实施，对实施自动化之后所带来的价值及用于对自动化方案的完成难度进行考察。自动化的优化与集成是检测自动化和生产自动化的一体化，主要是设备和信息信息系统之间的无缝衔接，设备之间的互联互通及人机交互等。

（五）信息化的优化和集成规划

规划链上企业架构，以理解业务战略及流程为基础分析企业的架构。整体规划企业的信息系统并进行科学地实施，实现具体的信息系统和企业的业务战略与流程之间的紧密结合，为企业在未来数字化发展中数据、业务、技术互动和应用等方面描绘出蓝图。

取得成效

郑州华泰联合工业自动化有限公司以华泰联合工业互联网平台为基础，以数字贸易为驱动，数字工厂为载体，拉动链上企业进行数字化转型。目前已初见成效，具体有以下几点：

（一）推动电缆生产企业的数字化转型

国内电缆行业中小企业众多，华泰联合在推动相关企业数字化转型的过程中，以点带面，有序开展。一是通过数字化订单分配解决电缆产品品种繁多，生产工序不一。二是通过关键生产线数字化使企业能够进入华泰联合工业互联网平台并获取订单。三是通过关键设备数字化确保产品品质可溯源。四是通过应用区块链技术，推动数据上链上云，并确保数据的真实性与不可篡改性。五是通过数据整合，进行生产优化、提升效率、稳定品质，在确保品质的前提下，帮助企业提升原材料利用率，降低电能消耗。

通过以上做法，目前已经推进津特电缆、海洋线缆、吉祥电缆、华泰特缆等10余家电线电缆生产企业进行数字化改造，涉及设备达140多台。

（二）推动电缆上游中小企业的数字化转型

协助电缆上游铜材、铝材、高分子材料等生产型中小企业进行关键工序的数字化改造，确保原材料的品质，同时对其能源损耗进行控制，推动上游中小企业的数字化改造。

（三）降低中小企业融资难度

企业数字化转型后，针对具体订单的溯源机制，能够有效降低中小企业融资难度，增加银行授信的可能性。尤其是华泰联合工业互联网平台内相关企业，可通过华泰联合统一获得银行授信，根据具体订单，分别获得相应授信额度，从而解决生产中流动资金问题。目前已经与建设银行等数家金融机构达成合作，获得相应授信额度。

（四）解决信息孤岛问题

华泰联合研发的“边缘数据采集处理方案”，可以快速帮助链上企业实现数字化转型。让企业信息化改造升级难度大幅降低，快速解决企业信息孤岛的问题。电缆行业相关企业可以共享平台的资源（ERP、MES、订单全生命周期溯源追踪系统、外综服系统等），加速链上中小企业的数字化转型。通过整合优化链上企业的资源，华泰联合将企业的单打独斗整合成兵团作战，有利于整合电缆产业实现整个产业的数字化转型与升级。

上海致景信息科技有限公司通过飞梭智纺工业互联网数字化系统助力纺织链上中小企业数字化转型升级

案例简介

纺织行业供应链分散、中小企业集聚、数字化程度低，面向产业结构优化需求，数字化转型和智能化重塑是必然趋势。飞梭智纺工业互联网数字化系统面向纱线、坯布、染整等生产和交易环节，通过数字化提升生产经营管理水平，并通过工厂生产数据精确指导纺织供应链上下游的生产和交易，为纺织企业提供生产、经营、管理、服务的数字化解决方案，帮助链上中小企业实现生产过程透明化和智能化管控，实现坯布生产过程在线质量监测和质量追溯，最终实现提质降本增效。目前，飞梭智纺连接织机数量超过60万台，服务全国约9000家纺织服装产业链企业，帮助用户机台利用率平均提高8%，生产质量问题平均降低32%，服务订单量平均增加56%。

主要背景

我国纺织服装行业品类众多、高度分散、构成复杂、中小企业聚集、数字化程度低，大多数的中小纺织企业管理和生产依然以人工为主，普遍存在原料议价能力弱、采购交易成本高、生产管理效率低、设备开机率低、生产故障发现不及时、设备无法实时监控生产进度、生产进度不透明以及周转资金紧张等主要问题。

上海致景信息科技有限公司利用云计算、大数据、AI等新一代信息技术打造飞梭智纺工业互联网数字化系统，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，提升企业生产、管理、服务的数字化、网络化、智能化水平，并通过工厂生产数据精确指导纺织供应链上下游的生产和交易，提高纺织生产和布匹需求的供应链匹配效率，打造纺织产业“云上”产业链协同新体系和新模式，助力纺织制造业高质量发展。

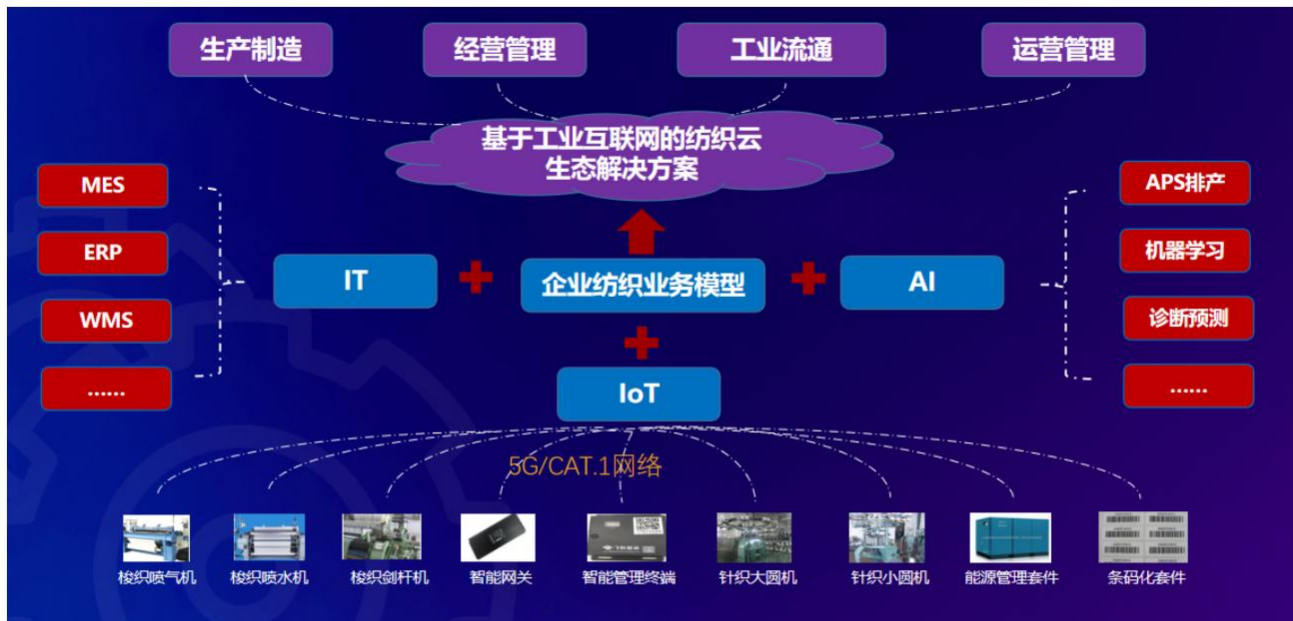


图1 纺织中小企业数字化赋能规划图

具体举措

针对纺织业面临的供应链分散、管理粗放、技术水平低、经营成本高等主要问题，致景科技全面打造覆盖生产制造、经营管理、运营管理的纺织行业数字化转型解决方案以及B2B交易等工业电子商务服务，在平台上实现对于织厂、染厂和纱线厂的生产管理智能化，通过工厂生产数据精确指导纺织供应链上下游的生产和交易。

（一）原料线上交易平台

布行、坯布工厂单笔订单量小，采购品种繁多，交期要求急，对上游的原料厂议价能力较差，原料采购模式小批量、多批次，物流小单发货导致整体成本上升。致景科技提供有纱原材料采购交易平台，建立纱线数字化产品库，调配中国、印度、巴基斯坦等全球优质纱线原材料，品种齐全，稳定供货，坯布厂、布行、服装厂可在线比较、评估、交易，在全国纺织服装产业聚集地建设集中仓，实现快速交付。

（二）纺纱MES系统

针对纺纱企业生产效率低、细纱断头空锭等生产故障发现不及时、设备无法实时监控生产进度、生产进度不透明、工艺参数无法监控、管理粗放等痛点难点问题，致景科技打造纺纱MES，实现纺纱设备联网及生产状态实时监测、效率管理分析、智能工资计算、车间监控、智能排产、质量实时监测、工艺库管理等服务。

（三）织造数字化系统

针对织布企业订单管理混乱、依靠人工跟进及纸质单据进行管理、生产故障发现不及时、无法实时监控生产进度等问题，致景科技打造织布ERP、MES和织造工业APP，实现订单全流程线上化，减少出错；智能分析原料损耗，管理人员可以实时掌握原料库存动态；让织厂设备数据上云、关键环节上云、关键流程上云等方式，让工厂数据活起来，实现织布厂的全流程数字化管理。

（四）基于AI视觉的坯布智能检测系统

织厂品控所需人数多、品控难，因质量问题每年导致客户退货、赔付现象突出。致景科技通过人工智能+视觉检测，重构纺织生产流程，实现布匹在织造的过程中实时检测，提供精确疵点类别及位置分布数据，降低人为因素导致的疵点持续发生率，实现对坯布生产的实时监控和落布即有的自动质检报告，为开展免验入库、指导修布、染色建议、制定售卖策略等提供依据。

（五）染整数字化系统

针对印染企业品质不稳定、染缸工艺没监控、主要依靠老师傅经验、订单无排产、交期难保证等痛点问题，致景科技打造染整超级中控、智能配方、智能排产等产品，实现生产数据互联互通，染色机超级中控可以控制市面上90%以上的染色机、定型机、生产辅助设备，并与实验室中的测色仪、滴液机等设备在线互联，实现无纸化打样作业。工艺配方库以大数据沉淀染色配方和工艺，实现智能推荐配方，APS智能排产进行自动排产，降低洗缸率，减少人员、降低出疵、提高设备利用率和产能。

（六）WMS系统

针对坯布库存及原料库存无法实时统计、排产难、出库出现发错坯布或打错发货单等问题，致景科技通过对仓库库位、作业单元、作业单据和指令的条码化管理，实现物流、单据流、数据流的同步统一，实现货物可跟踪，提高库存准确率，降低原料损耗。

（七）供应链交易管理平台

针对产业链企业供应链环节多、交易成本高、信息不对称、管理成本高的问题，致景科技打造供应链交易管理平台工业互联网平台，面向原料厂商、织布工厂和布行，围绕原料采购、订单生产、库存管理和派单销售等多个环节构建ERP系统、布行供应链协同系统和供应链SCM系统并实现各系统的数据共享。

取得成效

针对纺织产业链上中小企业普遍面临的以下痛点：设备无法联网，生产过程不透明，原材料库存混乱、管理运营粗放；产业链上下游企业间存在信息孤岛，布料与原料交易不透明，无法快速响应市场需求，致景科技基于飞梭智纺数字化系统提供部署成本低、部署周期快、技术领先的数字化解决方案。

（一）有效带动产业链上中小企业协同数字化转型

飞梭智纺连接织机数量超过60万台，服务全国约9000家纺织服装产业链企业，同时服务了全国接近7成的布料一批商、7000多家商铺和40000多家采购商，用户涵盖纺织原料供应商、纺织机械生产商、织造厂、印染厂、制衣厂、贸易商、布行等纺织布料产业链上下游企业。

一方面，以极低的成本帮助纺织企业（比传统信息化产品降低80%）实现了生产制造、经营管理、运营管理等环节数字化，经测算平台企业半年综合提效5%，累计为企业减少用工成本10亿元；另一方面，通过打通产业链上下游企业数据通道，促进全渠道、全链路供需调配和精准对接，打造数字化产业链，通过平台整合分散的制造能力，促进产业链高效协同，提高产业链竞争力，构建“数字化+工业电商+供应链”的良好生态，从而加快纺织行业供给侧结构性改革，助力实现纺织行业高质量发展。

（二）有效帮助产业链中小企业提质降本增效

通过数字化转型解决方案的实施，一方面，实现了生产过程透明化和智能化管控，实现了坯布生产过程在线质量监测和质量追溯，帮助用户减少织机异常停机时间15%（平均值，下同），机台利用率提高8%，员工平均产量提高9%，坯布出库失误减少76%，生产质量问题降低32%，减少产量工资统计工作量78%，订单延误率降低65%，原料库存管理损耗减少5%。另一方面，实现线上闭环交易，帮助企业快速打开市场，降低企业的资金压力，服务订单量增加了56%，订单平均单价提升了13%，工厂原料采购成本下降8%，原料交期平均降低1.3天，工厂织机数量持续扩容，仓储支出降低15%，仓储盘点工作量降低35%，物流支出降低15%。经估算，中小企业使用致景科技提供的全部服务后，每年能提高经济价值约420万元。

上海钢银电子商务股份有限公司通过“钢银云”SAAS助力钢铁产业中小企业数字化转型升级

案例简介

我国钢铁行业贸易商规模巨大，其中大部分中小型贸易商依然采用办公软件记账及简易型进销存系统进行管理，行业信息化普及率很低，数据协同管理效率也很低，同时，当前市场专注于钢铁行业的SAAS软件服务商较少。上海钢银电子商务股份有限公司启动“钢银云计划”，为中小钢铁流通及上下游生产制造企业提供基于云端技术的线上交易、仓储加工、物流、供应链金融、SAAS等全产业链数字化生态服务，助力行业实现数字化转型升级。通过数字供应链，钢银电商构建基于平台的钢铁产业协同数字系统，提升了产业的整体运行效率。目前钢银电商平台人均效能达到了传统钢贸行业的9.05倍，平台用户数超过15万家，合作钢厂超350家。

主要背景

相关数据显示，大宗商品钢铁行业中的贸易商和市场规模均非常大。除了约5%的大型钢贸商采用现代信息化技术进行管理外，大部分中小型贸易商依然采用办公软件记账以及简易型进销存系统进行管理，行业信息化普及率很低，数据协同管理效率也很低。同时，当前市场专注于钢铁行业的SAAS软件服务商较少。龙头钢铁生产企业旗下的软件开发公司大多以为自己内部信息化服务为主，较少向外输出技术和服务；全国性第三方钢铁软件服务商多采用局域网布局+定制模式，成本和维护成本高，在企业间易形成数据传送壁垒，限制工作效率。此外，钢铁行业的SAAS软件服务门槛高，要求熟悉钢铁行业的运营和管理，具备广泛的客户渠道，且SAAS软件服务商技术开发团体和营销团队的投入成本高，也是导致提供SAAS钢铁软件服务较少的原因。

在此背景下，钢银电商针对传统钢贸企业“货、账、客”三大管理难点启动钢银云项目，以满足钢铁产业链中小企业对产品个性化、高性价比的要求，进而能在传统钢贸产业带物理集聚形态的基础上形成新型的产业协同。

具体举措

（一）举措内容

“钢银云”SAAS是钢银电商重磅推出的轻量化产品，旨在通过云端技术助力传统钢贸企业信息化转型，提升中小钢贸企业运营管理效率。钢银云·贸易凭借钢银电商的产业深耕和数据积累，依托云端技术助力传统钢贸企业实现数字化转型，在满足其进销存以及财务需求的同时为钢贸中小企业带来更多的平台数字化经验赋能。

1. 搭建全流程线上化操作平台

钢银云·贸易平台从采购、库存、销售、财务、客商、报表等六大核心功能出发，搭建可视化、线上化工作台，实现业务场景全覆盖，为中小钢贸企业提供高效定制化的线上办公服务。



图1 钢银云·贸易平台

2.打造全场景化组织管理模式

在组织管理上，针对客户统筹管理难，人员管理复杂，多企业账户监控难等痛点问题，钢银电子商务股份有限公司推出CMR客户管理系统以及可视化工作平台，使云端管理更高效，风险管理更可控。在业务管理上，针对采购流程繁琐，库存动态不清晰，销售策略难把控等问题，建立起库存台账分类管理，以及工程配送服务，同时通过标准化的数据接入实现仓库数据共享。

3.数字化运营提升中小钢贸企业管理效率

“钢银云”系列智慧化SAAS软件聚焦企业经营、管理、渠道等服务，围绕客户体验，通过应用大数据、云计算等技术，实现企业数字化敏捷经营，在提升企业管理效率的同时，能够更加精准地满足客户进销存需求，增加营收和利润。

(二)可推广的创新点

1.线上办公打造智能业务场景

钢银云·贸易从采购、库存、销售、财务、客商、报表等六大核心功能出发，搭建可视化、线上化工作台，实现业务场景全覆盖，为中小钢贸企业提供高效定制化的线上办公服务，基本实现业务大数据分析、科学调度进程和流程智慧决策。

2.智慧服务驱动管理模式变革

针对中小钢贸企业“管货难”、“管账难”、“管客难”三大痛点，钢银云·贸易为客户量身定制管理方案，在货物方面，在支持一键查货、一键赎货的同时，管理好在厂货物、在途货物、在库货物；在账务方面，推出财务结算中台，准确管理企业资金账户；在客户管理方面推，出行业领先的客商账户概念，助力企业管好财务流水，实现管理的智能化、精益化。

3.数据共享构建产业新生态

通过提供SAAS工具将服务渗透到商家管理、运营决策等企业内部管理中，帮助中小钢贸企业及时根据市场调整生产、销售、采购策略，实现灵活定价。同时实现以云技术赋能钢铁中小企业，打破企业壁垒，提升产业协作效率，促进钢铁行业跨系统互联互通，构建钢铁产业协同管理创新新生态。

取得成效

（一）提升企业内部经济效益

通过数字供应链，钢银电商构建基于平台的钢铁产业协同数字系统，提升了产业的整体运行效率。目前钢银电商平台人均效能达到了传统钢贸行业的9.05倍，平台用户数超过15万家，合作钢厂超350家，国内拥有50个服务站点，员工人数超1200人，高端互联网研发人才近200人。2021年钢银电商交易结算量4614.24万吨，较去年同比增长5.87%。单日寄售交易结算量破32.32万吨，创行业新高。2021年结算金额2404.42亿元，净利润3.24亿元，核心指标保持领先且增速稳健，也获得了行业的诸多认可。截至目前，钢银云SAAS注册用户数量超过7000，付费用户数量超1000，实现了各类钢铁企业全覆盖，助力众多客户实现企业运营管理提质增效。

（二）提升产业链上下游中小企业经济社会效益

钢银电商从钢铁产业全链条视角分析用户痛点，建设符合用户需求的新产品服务，一是钢银云为产业链用户搭建可视化、线上化集成管理云平台，帮助钢铁产业贸易、加工等各类中小企业轻松获得低成本、专业型、智慧型的企业管理产品。二是目前钢银云·贸易普适版已经完成开发并投入到推广使用中，并不断采集客户需求对系统更新迭代。三是覆盖了建材类、冷热轧类、型材类、板材类、工程类、加工类、仓储类等不同领域。通过云端技术提升中小钢贸企业运营管理效率，推动钢铁产业数字化转型，构建钢铁产业数字化运营新生态，科技驱动数字化经济发展。

安徽绿能技术研究院有限公司通过打造面向新能源锂电行业工业互联网平台助力链上中小企业数字化转型

案例简介

锂电池产业链上企业数字化水平较低，链条较长。在国家要求锂电企业建立信息共享机制的背景下，绿能院聚焦行业龙头企业数字化转型需求，打造新能源锂电产业链工业互联网平台，围绕“柔性制造”“产业运营”“一链七网”等场景，聚合链上企业，实现产业链整体转型。产品合格率提升11%，生产效率提升18%、生产成本降低13%。

主要背景

新能源锂电产业链中小企业在业务流程上已普遍应用ERP、OA等信息化系统，但在生产制造方面，尤其是工艺管理、计划管理、生产作业、质量管理、数据采集等，仍处于数字化水平较低状态。绿能院为该行业龙头企业搭建了行业级工业互联网平台，通过“以点串线，以线带面”的整体规划，推动“链式”转型。

第一步，精益求精抓“点”，发挥“头雁”效应。按照“打造标杆示范，促进推广”的思路，以绿沃为核心，挑选行业内意向强烈、基础较好的企业进行首发应用，发挥头雁效应，精益求精形成示范。

第二步，整体推进连“线”，发挥“聚合”效应。按照“以点串线”的思路，向产业链进行推广。以绿沃为核心，在绿沃已形成的示范作用影响下，带动供应链上下游企业接入平台，吸引供应商名录企业接入平台，实现产业链上下游企业逐步接入。

第三步，提质增效扩“面”，发挥“辐射”效应。按照“以线带面”的思路，引入合作伙伴和生态资源，向行业内中小企业推广。在供应商名录内企业已接入平台的基础上，发挥辐射效应，以产业链带动产业链内中小企业上云上平台，实现新能源锂电产业链企业接入。

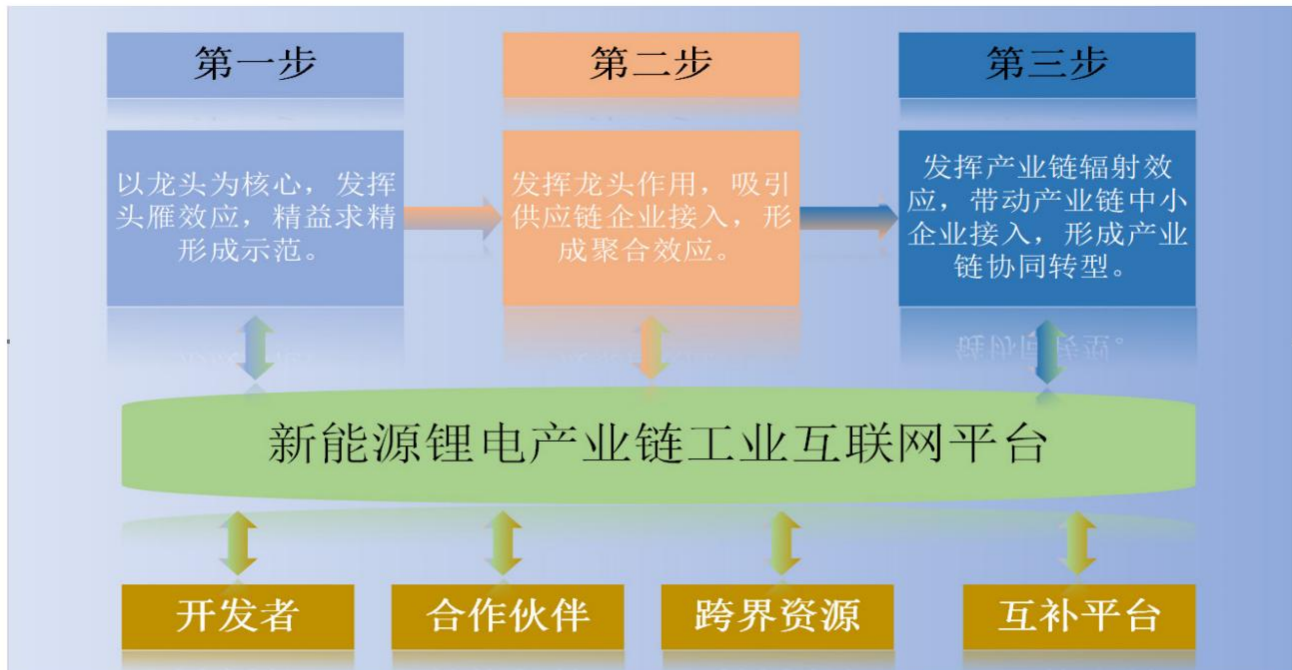


图1 绿能院推动锂电产业中小企业“链式”数字化转型规划

具体举措

绿能院作为服务商,主要通过“剖析难点痛点,打造解决方案,搭建行业平台”等举措,推动“链式”中小企业数字化转型。

(一) 剖析行业需求

溯源需求。工信部《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》要求锂电企业建立信息共享机制,将电池产品信息上传管理平台,通过平台从电池回收梯次利用,产品运营全覆盖。

智慧出行需求。在法规对新能源车辆的监控要求下,运营商对新能源乘用车及低速车行驶监管需求,需要通过大数据技术构建汽车和交通服务新模式新业态,提高交通效率、降低事故发生率、节省资源。

安防需求。锂电池在使用过程中易出现热失控导致爆炸、失火等现象,需要利用互联网平台对锂电池状态进行监控管理,降低安全事故率。

运行优化需求。城市锂电租赁、共享换电过程中,电池监管问题非常棘手,需要通过大数据技术,使客户快速开展租赁、换电业务,大大节约开发各环节的整合与研发投入。

智能制造需求。锂电池制造在新一代信息技术发展趋势及市场竞争激烈形势下,面临着节能降耗、安全生产、提升效率等需求。

协同制造需求。锂电行业目前存在产品同质化严重、生产成本低、市场竞争压力大等问题,需要公司联合上下游企业实现协同制造,降低运营成本、提升产品质量。

(二) 打造解决方案

1. 新能源锂电全生命周期管理解决方案

溯源系统主要解决新能源动力电池“电池生产-使用-报废-回收利用”全生命周期管理,达到来源可溯,去向可追,节点可控,对各环节主体履行回收利用责任情况实施监测。

2. 车联网+智慧出行解决方案

实现车联网、低速网、企业信息化网络的互联,开发实时监控、车辆运营管理等功能,为锂电应用企业及运营商等提供决策服务。

3. 低速网+速租网+换电网+运营优化解决方案

为各城市锂电租赁、共享换电过程中电池监管问题提供一套完整的解决方案。

4. 新能源锂电5G智慧工厂解决方案

利用工业互联网平台和5G技术推进企业数字化,搭建新能源电池回收智能拆解产线,增强与销售的新能源汽车总量规模相匹配的电池回收、利用和处置能力。

5. 供应链协同制造解决方案

通过采集电芯生产企业、PACK生产企业、回收利用企业产品信息,提供协同制造方案,降低产业链生产制造成本。

6. 锂电安防解决方案

提供锂电安防解决方案,旨在实现智慧充电管理、电池安全预警等功能。

(三) 搭建行业平台

在解决方案的基础上,为新能源锂电行业龙头企业搭建行业级工业互联网平台,构建起面向行业企业生产制造端到端的智能服务体系,围绕“柔性制造”“产业运营”“一链七网”等场景,形成“咨询服务”“设计服务”“运营服务”三大行业服务体系,以及“商机赋能”“生产赋能”“投入赋能”“生态赋能”四大行业赋能体系。充分发挥政府、企业、科研、金融等单位合力效应,从“需求侧”“供给侧”两端发力,打造新型新能源锂电行业生态,实现产业链企业数字化水平提升。

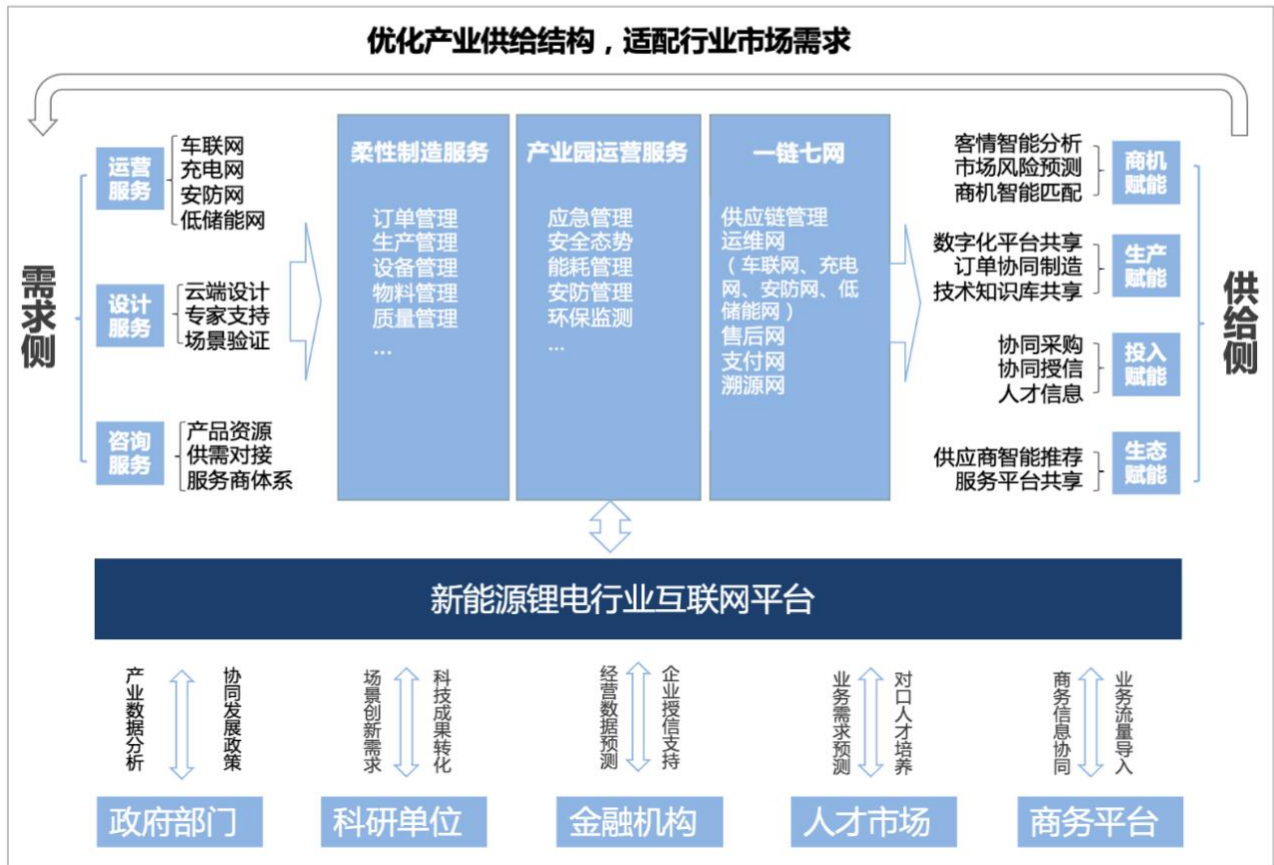


图2 绿能院锂电产业工业互联网平台架构

咨询服务。通过数据分析为生产制造企业、行业及政府提供增值咨询服务，提供行业上下游产销存平衡、精准政策指导、产业供需资源整合与对接、锂电生产回收利用水平。

设计服务。塑造多角色共同参与的协同设计服务模式，汇聚设计基础能力，设计制造资源，协同设计产品，打造标准化的设计云资源池、产品池、能力池。支持设计资源、能力、产品的高效率接入与取出，支持用户的多元化、定制化设计服务需求。

运营服务。提供系统性的车联网、充电网、安防网、低储能网管理及运营功能，为上下游新能源企业提供增值业务数据及代运营服务，促进数据在行业中应用创新，催生新业态、新模式，形成与需求紧密结合的大数据产品和运维体系。

取得成效

（一）服务中小企业情况

平台面向电池生产企业、电池PACK制造企业、回收利用企业、应用商、运营商等，平台现已接入安徽绿朗新能源科技有限公司、合肥绿朗新能源有限公司、安徽德亚电池有限公司、安徽捷创科技有限公司、安徽星玛新能源有限公司等72家企业。根据平台接入的数据显示，产品合格率提升11%，生产效率提升18%、生产成本降低13%、运维成本降低28%。

（二）提供服务情况

新能源锂电产业链工业互联网平台针对电池不同应用领域，构建起了覆盖电池全生命周期、面向生产制造企业及运营商的智能服务体系，已形成由“工业制造智能供应链服务”“工业数字化服务”“资产管理服务”、“监控预警服务”四大服务生态体系。

1. 工业制造智能供应链服务

为行业电芯生产制造、PACK生产制造、回收利用企业、原材料供应商、运输服务企业、配套企业提供灵活组合、一体化的工业制造供应链服务，实现与智能工厂、智能化生产线的充分融合，对产品的全生命周期溯源，支撑协同制造。

2. 工业数字化服务

为生产制造企业、行业及政府提供数字化服务。基于平台沉淀的原材料工业、生产、仓储、业务交易、售后运营等海量的生产性服务数据，开展基于大数据的信用服务、原材料需求指数服务、仓储需求/投资预测、锂电产品行业分析、客户需求分析等服务；同时基于物联网车、设备等数据，提供数字化增值服务。

3. 资产管理服务

将依托电池的整车、换电柜、充电桩等产品，通过编号、建模、存档上传至系统，实现每台车，每台设备，每组电池都能做到物料可追溯，状态可管控，保障资产安全的同时，实现资产的可视化管理。

4. 监控预警服务

实时监控：通过连接车载视频，实时监控司机驾驶行为，保障司机和乘客出行安全。对车辆整车三电和关键部件进行实时监控并上传至系统展示。基于当前车速，对车道偏转以及前向碰撞进行预判并警示驾驶员。

预警反馈：锂电产品温度过高、温升过快、过度放电、过度充电、短路、烟雾报警等。通过算法判定驾驶员是否存在打哈欠、抽烟、打电话等违规驾驶行为，语音提醒并上传系统。实时监控车辆胎压胎温，压力过大或者温度过高即会报警。

（三）中小企业数字化转型情况

通过平台的推广应用，服务于上下游产业链以及动力电池生产、回收、再生等环节企业，提供工业APP和SAAS服务方式创新工业软件形态，利用数字化、网络化、智能化改变企业的设计、生产、运营和服务方式，重新定义和优化整个价值流程，突破传统工业软件封闭昂贵、复杂固化的桎梏，为中小制造业企业提供销售、订单、采购、物料、生产、质检、设备等多场景数字化应用服务，实现工业企业设备在线、协同在线、业务在线、数智在线，解决工厂人、机、料、法、环、测全要素协同的核心问题，实现新能源锂电产业链企业数字化水平提升。

树根互联股份有限公司通过“工业互联网+区块链”共享铸造高质量发展创新平台推进嘉禾铸锻造产业集群数字化转型

案例简介

针对嘉禾铸锻造产业链能耗高、生产成本高等痛点，树根互联股份有限公司基于嘉禾县“工业互联网+区块链”共享铸造高质量发展创新平台（下称“平台”），依托能源管理系统、制造执行系统、产业中心大屏等关键系统，促进企业节能降耗，实现单台加热炉节能5%，年节约费用30万元，实现单台空压机节能10%，年节约费用达10万元。

主要背景

（一）数字化转型现状

嘉禾县铸锻造产业集群内中小企业多以劳动密集型生产获取利润。这些中小企业不仅普遍存在整体信息化水平薄弱、粗放式生产、耗能高、污染重等问题，还在节能降耗、成本管控等方面也缺乏科学的指导。

（二）整体规划

平台在初期将以“平台+政府”运营模式为核心，通过针对园区内中小企业共性痛点，定制研发能源管理等SAAS轻量化工业APP，以试点方式牵引企业上平台。平台针对不同的应用开展差异化运营模式：在能源管理应用方面，系统将免费开放给企业使用，后续按年核算企业电费，并与基线比对，企业需将节能部分的10%金额返还至促进中心；在MES应用方面，将以租赁模式开放给企业使用，企业根据开通模块按年付费等。

后期，当平台入驻企业达到一定规模时，会引入独立的平台运营方（如促进中心联合第三方成立平台运营公司）。运营方将以产业协同为切入点，通过平台帮助集群企业做物料集采、金融服务等服务，收取撮合交易成功订单的服务费，从而维持平台的后续运维服务。

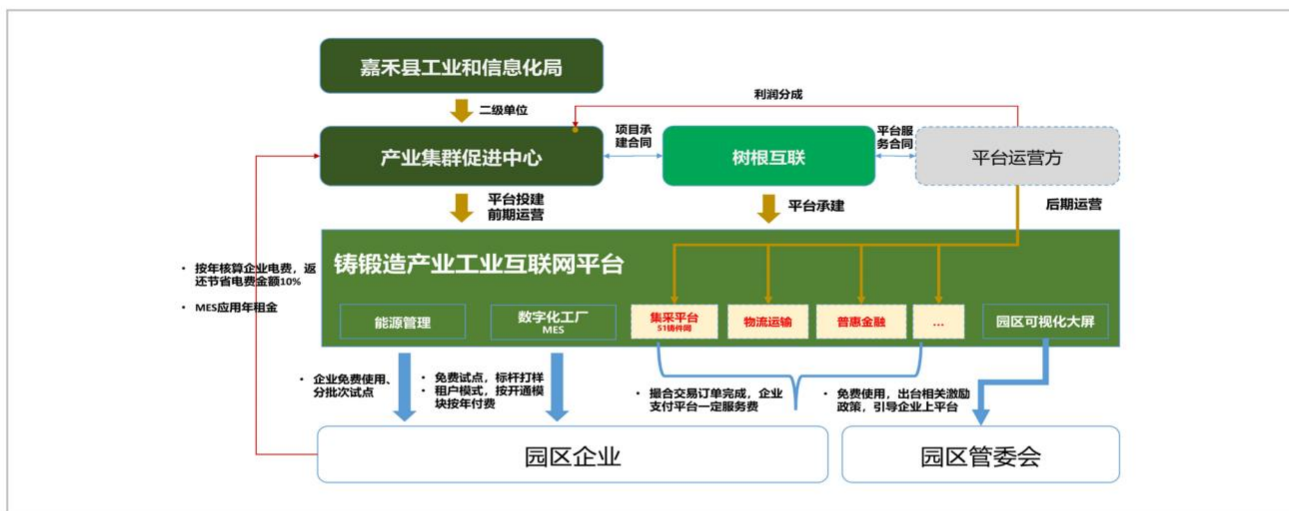


图1 平台总体规划图

待模式成熟后，嘉禾铸锻造产业集群的工业互联网平台成熟模式以及经验将能够不断复制以及推广到其他产业，为中国的中小企业的数字化转型贡献一份力量。

具体举措

（一）嘉禾铸造产业发展现状

嘉禾县铸造产业集群内企业铸造工艺水平多处于行业中下游，以劳动密集型生产获取利润为主。同时，铸造企业普遍存在粗放式生产、耗能高、污染重等问题，并且企业整体信息化水平薄弱，对节能降耗、成本管控等方面也缺乏科学的指导。为此，本方案聚焦解决以下业务痛点：

一是高能耗。铸造企业的用电能耗整体高于行业平均水平，普遍占到生产成本一半以上，并且人口红利逐年消退，用工成本逐年上涨，导致行业利润逐年下降。

二是信息化建设薄弱。铸造企业生产管理方式传统，生产环节缺乏信息化管控工具，大部分企业只有轻量化的ERP甚至无信息化系统，现场作业主要靠人工记录。

三是监管难度大。管理部门对企业能耗、环境、安全生产等数据获悉主要以企业上报为主，缺乏全面、及时、可信的数据采集平台和智能化分析工具，从而无法实现对园区产业态势进行全局监控，对园区生产安全、能耗、环监进行精准管控。

（二）打造针对性解决方案

1. 方案总体架构

本方案总体架构由采集层、平台层、企业应用层、政府监管层等四个部分组成：

采集层：从生产、传感器设备及信息化系统采集能耗、安全、环境等数据，通过4G/5G/WIFI/网络接入平台。

平台层：“根云+根链”双平台构建，根云平台接收采集数据并处理；根链平台负责铸造产业集群联盟链构建、管理和上链存证。

企业应用层：从数据透明化、管理精益化、铸造智能化三个层级为企业数字化转型赋能。

政府监管层：依托于根云平台的数据汇聚分析能力和根链平台的数据可信共享能力，为园区监管部门提供多维度、多视角可视化看板。



图2 平台架构示意图

2. 方案核心系统

(1) 能源管理系统

基于根云平台构建能源管理系统，包含能源看板、安全监视、综合报表、根云能管小程序和公众号等主要功能模块。可在线监控企业能耗及设备运行安全数据，对比分析总电量、负荷、用电量等，有利于精准定位高能耗节点，为企业能耗优化提供有效指导。功能模块包括：

能源看板：可实现企业用电能耗总量分析、负荷分析、用电量比对分析等关键指标的实时监视。

安全监视：对变压器设备的实时功率、负载率进行在线监视。可监测电热炉的运行状态及能源使用情况，并对异常工况进行及时预警提示。

综合报表：基于采集的企业能耗、设备工况、异常报警等数据，为企业管理者按需定制能源账单、仪表工况报表、异常告警分析等。

(2) 区块链平台

依托根链平台提供标准的API，与能源管理系统做接口集成，实现生产过程能耗数据的上链存证。

(3) 制造执行系统

依托根云平台智造中台打造MES系统，统一管控销售、计划、生产、质量、设备、仓储等业务，实现订单及时同步、生产计划可视、生产过程透明、工艺质量规范、设备运维智能。

(4) 产业中心可视化大屏

基于根云平台大屏可视化及根链平台数据可信共享能力，从集群（园区）、企业、产业、能耗和环境五大维度为政府管理部门打造产业管理可视化看板。集群（园区）大屏功能模块包括：

综合管理。包括集群（园区）分布地图、集群（园区）基本信息、集群（园区）排名、营业状态、隶属关系、企业人数占比、企业类型占比等指标。

企业管理。包括企业近半年能耗消耗分析、近半年能耗消耗分析、企业人员占比、近半年产值与税收趋势、近五年产值与税收趋势、近五年销售市场占比趋势、近五年销售渠道占比趋势等指标。

能耗监控。包括企业设备总数、日能耗、日电费、能耗费用趋势、尖峰率趋势、能耗占比分析、企业能耗排行、费用排行、尖峰率排行等指标。

环境监控。包括水污染物年度总量、大气污染物年度总量、固体废物年度总量、污水处理率、废物处置率、近年固体废物总量趋势、水污染物含量趋势、大气污染物含量趋势、企业污染物年度总量等指标。

产值监控。包括产值与税收信息（总产值、毛利润、人均产值、亩均产值、总税收、人均年税收、亩均税收）、销售市场占比、销售渠道占比、企业产值占比、企业产值排名等指标。

(三) 落实举措

树根互联与政府部门、园区中小企业进行三方合作，携手打造嘉禾铸锻造产业集群工业互联网平台。

1. 政府侧

嘉禾县政府深入贯彻落实相关政策，委托嘉禾县铸锻造产业集群促进中心负责出资建设平台，并在平台推广初期采用补贴的方式对首批试点铸锻造企业上云上平台给予支持。

2. 服务商

树根互联根据政府与企业不同维度需求，基于根云平台搭建嘉禾县铸锻造产业集群工业互联网平台，并开发个性化的企业服务应用，负责企业上云上平台的系统集成及平台的日常运维工作，政府作为平台管理方每年购买运维服务，树根互联获得持续性服务收益。

3. 用户方

企业作为平台用户，为平台提供具体的应用场景和数据来源。政府通过平台便捷准确获取企业月度用电量及产能信息，核算当月月度单位产能用电量，低于核算基准即视为平台实现了节能成效。企业在五年内每年按照约定比例将所节省的电费支付给平台投资方，作为投资回报。

取得成效

2021年5月26日，树根互联股份有限公司与嘉禾县铸锻造产业集群促进中心、嘉禾经开区企业进行了三方现场签约，嘉禾铸锻造产业集群工业互联网项目正式启动。项目经过5个月的建设实施，目前已上线验收，并取得成效如下：

（一）企业端应用成效

在2022年2月份进行的第一次能耗测算中，通过对能源系统上线前与系统上线后（2021年11月、12月）的单位产能能耗及用电节费比较，抽取的9家试点企业11月份节电3.47万元（由于系统刚上线处于试用阶段）、12月份节电78.84万元；在2022年6月份进行的第二轮能耗测算中，通过对能源系统上线前与系统上线后（2022年3月、4月、5月）的单位产能能耗及用电节费比较，在上一批样本中再次抽取的8家试点企业3月份节电175万元、4月份节电67.64万元、5月份96.06万元。

从测算情况来看，企业通过能耗管理系统，可实时掌握车间实时生产状况，包括设备能耗、设备故障报警等信息，减少设备停机异常响应及待机时间，从而助力园区内中小企业实现节能降耗：实现单台加热炉节能5%，年节约费用30万元；实现单台空压机节能10%，年节约费用可达10万元。本项目单年度预计可为第一批企业降本总计达到400万元以上。

（二）政府管理端应用成效

可视化数字大屏直观综合展示园区产值、营收、税收、能耗、环境等指标数据，利于产业促进中心或园区对集群的产业发展态势进行宏观分析、科学决策、精准施策、定向指导；同时区块链提供试点企业的可信用电数据，让政府监管层及时动态的了解区域用电情况，为“双碳”目标实现提供数据支撑。

广西云岭信息科技有限公司通过广西工业互联网平台助力茶产业链上中小企业高质量融合发展

案例简介

茶产业是广西特色传统优势产业，但发展过程中存在产业全过程质量数据监控不足、数字化程度参差不齐等问题。广西工业互联网平台为茶企业提供贯穿种植、采摘、收购、生产加工、流通销售、消费评价等全生命周期数据服务平台，实现全域全质量要素数据可视化，帮助企业降低成本、提高效率，助力广西茶产业数字化、高质量发展。

主要背景

《加快推进广西优势特色食品产业高质量发展实施方案》指出，要把六堡茶、茉莉花茶打造成为广西特色茶优势区域，到2025年，全区精制茶加工业产值超100亿元。当前区内茶叶生产企业2000余家，但当前广西茶产业中小企业存在信息化水平较低，茶叶生产种植者尚未应用先进的生产种植工艺，存在采收效率低，生产加工过程处于低标准、粗放式生产的状态，茶叶品质难以保持，茶叶安全难以保障等问题。

为此，广西云岭信息科技有限公司打造“3+N”的解决方案，其中“3”为三个平台，可以为N家茶企业提供解决方案。一是茶产业质量追溯平台。构建茶叶全域全质量要素数据可视化，市场上每袋茶叶产品都能追溯到单一生产者。二是茶产业大数据平台。将采集的数据、企业上报数据、政府授权数据、互联网数据等进行整合，实现茶产业综合管理在线化、数字化。三是茶产业门户。提供标准公示、舆情新闻、企业/产品公示等模块，为政府、企业、种植户提供统一服务平台，实时掌握茶叶的动态变化情况。



图1 广西云岭信息科技有限公司茶产业工业互联网架构

具体举措

（一）茶产业质量追溯平台

1. 基地管理

将基地物联网设施联网，基于采集的数据，实现农事的远程管控和智能化管理。

（1）产地数字化

通过无人机测绘、无人机遥感、GPS定位等，对产地信息进行测绘，为茶园数字化管理奠定基础。

（2）种植数字化

利用摄像头、七要素气象站、墒情检测站等智能传感设备以及平台中的物联网平台技术，建立智慧茶园物联网平台。

（3）茶青采收系统

通过系统，给为采购商应用和茶农应用，其中采购商应用用于采收，记录茶青等级、产地、重量，便于原材料溯源。茶农应用主要是将原有纸质化交易流转转变数字化，茶农可快速统计茶青交易总量，实现实时交易到账。



图2 广西云岭信息科技有限公司茶青采收系统

2. 生产加工管理

通过智能边缘一体机完成工厂车间设备联网，将采集的生产多维度数据存于边端，实现设备监控、自动控制、安全管理、能源管理等管控。

（1）茶叶生产加工

通过平台获取茶叶数字化产线技术供应商，为茶叶产线智能化改造提供专业方案。茶青一旦采摘必须要在当天进行烘干，通过水分控制达到茶叶生产要求，结合生产经验，开发烘干数据边缘运算模型，实现对产线烘干速率的自动化控制。

（2）生产数字化

利用平台低代码开发工具，结合茶叶生产流程和自动化产线数据，建立生茶数字化模型。利用数字化模型和机器学习，持续迭代模型算例准确性，为生产工艺优化提供数据服务。

（3）流程数据化

利用标识解析技术和区块链技术，结合低代码开发工具开发的茶青交易平台，前期实现茶青交易由线下交易向数字交易的转变，后期实现产品由线下交易向数字交易的转变，利于生产质量溯源和管理。

（4）数字化仓储管理

利用平台打造“RFID+AI”茶仓智能监管模式，实现对存在的安全隐患及异常状态主动预警。借助区块链的时间戳、数字签名等技术记录茶叶出库时间、出库人员、核验人员等数据。

3. 流通销售管理

提供标准认证、评估鉴定等服务，提升区域品牌企业内部管理效率和市场效益。

(1) 标准认证

依托平台工业数据模型对茶企的相关信息数据进行数据治理，通过区块链等关键技术，实现茶标准认证相关数据上链，锁定认证机构、企业等主体信息，实现茶品牌形象塑造、保护与动态监管，提升茶的贸易水平。

(2) 评估鉴定

实现为年份茶提供评估鉴定服务，通过区块链等技术实现理化检测、鉴定估值、银行估值贷款等结果数据的确权存证，保证评估鉴定数据的真实可信，同时为新茶提供茶叶来源、制作时间和工艺的数据存证。

(3) 茶业交易平台

平台支撑营销宣传、线上订单、统计分析等业务场景，打造茶认证、标准、检测、追溯等质量数据自我声明的权威通道，消费端扫码查看区块链存证可信数据，彰显文化特色，塑造品牌形象。

(二) 茶产业大数据平台

平台以区块链技术为核心，汇集农业基础数据、农户数据和GIS数据，通过开放接口实现与上级大数据平台的数据交换和共享。包括对田间管理关键节点、生产流通等关键环节实现全程实时监控，全面掌握田间生产、茶叶采收、工厂加工、食品安全检测、产品销售的实时数据。同时，对接政府数据、企业数据、第三方数据、互联网数据等，形成数据湖，为生产监督管理，预测茶叶在产量、质量、价格、销售等方面变化提供数据支撑。

(三) 茶产业门户

提供茶产业相关的信息查询功能，主要包括如下：

1. 标准公示

对茶叶的产品标准体系进行公示，同时包括企业与产品标准的在线评价，为企业提供判定标准高地的自助服务。

2. 舆情新闻

展示区/市级茶产品相关新闻，通知公告，以及分析出来的相关市场舆情动态信息。

3. 企业及产品公示

对进行认证产品的生产企业展示，包括认证茶品、荣誉资质、信用评价等；对进行认证产品公示，包括应用标准、产品检验检测报告、消费者反馈情况等。

取得成效

(一) 服务企业情况

广西工业互联网(云)平台针对茶产业提供不同类型的标准化服务，包括昭平县将军峰农业科技有限公司等18家企业，提供WMS、ERP、MES、数字看板、数字化采收等12项服务。

(二) 数字化成效

项目依托广西工业互联网(云)平台，以一二三产融合方案为顶层设计，以茶叶采收、生产加工、仓储物流、交易流通等数字化转型为行业标杆，打造茶叶产业示范案例，针对区域特色产业制定应用方案实现农产品品牌溢价能力提升，为发展特色产品，促进产业高质量发展提供支撑。

1. 提高茶青采收能力，提升采收效率

通过茶青采收管理平台的搭建，能够将茶农自主注册信息进行整合，及时监测与分析茶农产量、采收范围等信息，实现茶青供应趋势预测，有效保证茶青供应能力。另一方面，基于平台进行茶青采收，能够整合采收数量、采收价格等数据，实现借助图表化的方式进行采收数据可视化统览与分析，实现采收效率提升30%，企业结算效率提升90%。

2. 打造产业全程追溯体系

通过茶产业批次赋码追溯平台的搭建，能够实现借助数字化赋码方式贯穿茶青、干茶、精制干茶全生产流程，升级已有手动记录批次号的方式，提升管理效率。另一方面，帮助将产品建立以批次赋码为核心的质量追溯管理体系，掌握干茶精制流程中各等级各批次的生产数量，整合生产过程各节点的数据，在线监控率100%，实现生产成本管控和质量追溯。

3. 提升生产设备运转效率

通过物联网技术实现与生产设备的连通，能够帮助管理人员借助PC端、移动端及时准确地掌握设备运转参数与预警消息，保证能够快速掌握生产过程工艺参数，及时对参数做出调整响应，保障茶业生产品质，生产效率提升30%。

北京国联视讯信息技术股份有限公司通过PTDCloud工业互联网平台助力钛产业链中小企业数字化转型

案例简介

我国钛产业链上企业面临着采购、销售、仓管、交付、管理等方面的一系列难点问题。国联股份基于PTDCLOUD工业互联网平台，依托多多电商平台积累的大量钛产业链上下游企业交易数据，以全产业链数据为核心进行大数据应用开发，高效“盘活”海量数据资源，解决钛产业链上企业面临的共性问题。通过数智赋能，助力钛产业链上下游中小企业协同数字化转型。

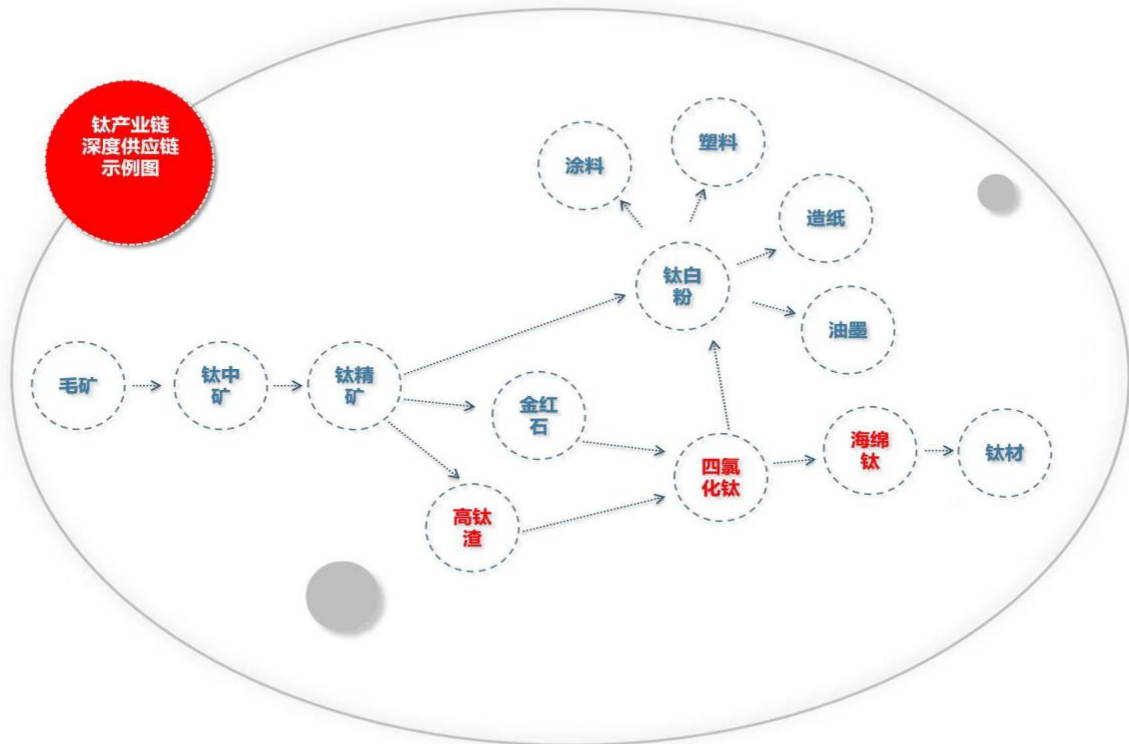


图1钛产业链图

主要背景

在钛产业链中，四氯化钛是海绵钛的原材料之一，高钛渣是四氯化钛的生产原材料。对高钛渣生产厂家蒙达钛业、四氯化钛生产厂家仙桃中星以及海绵钛生产厂家四川盛丰实施数字工厂改造。微观层面上，帮助钛产业链各企业渡过数字化转型的特殊时期，从采购、销售、仓管、交付、管理等方面进行数字化改造，通过全链条数据贯通与智能分析，实现组织架构优化、动态精准服务、辅助管理决策等管理模式创新，提升企业经营管理能力。宏观层面上，基于PTDCLOUD工业互联网平台应用打通蒙达钛业、仙桃中星、四川盛丰等公司业务流程、管理系统和供应链数据，稳定钛产业链的供需平衡，驱动产业链供应链上下游协同发展，全面提升其数字化管理水平。

具体举措

（一）规范数据采集标准

通过“PTDCLOUD工业互联网传送门”，高效利用海量资源，提升市场指导意义。管理所有连接至平台的边缘服务器或通过认证的智能设备，连接服务以MQTT消息服务的形式，提供连接、认证、点位数据传输等规范；提供分布式服务通道，具备单机或集群部署能力，具有高可靠、高稳定的特点；支持海量消息高吞吐、高并发的上下行消息处理，实现边缘端服务或广域智能设备的数据远程接入及指令下发；提供订阅、发布，资源统计与数据监控；支持MQTT协议的接入，提供SDK及终端发现及校验机制，保障信息服务的安全可靠。

（二）促进仓储物流数字化

通过PTDCLOUD工业互联网智慧场站，实现钛产业链企业仓储物流数字化。通过GIS、GPS、POS系统与物流EDI技术、配载技术、线路优化技术、MILKRUN运作、过程控制等物联网、大数据等智慧化技术手段，实现物流各环节精细化、动态化、可视化管理，提高物流系统智能化分析决策和自动化操作执行能力。同时通过整合零散订单，采用中心仓、前置仓、集装箱以箱代仓等将工厂库存上移，缩短工厂合理库存天数甚至是零库存，提高最后一公里的零配效率，提升物流运作效率的现代化物流模式。实施无人值守磅房，建设智慧场站，实现高效运转。

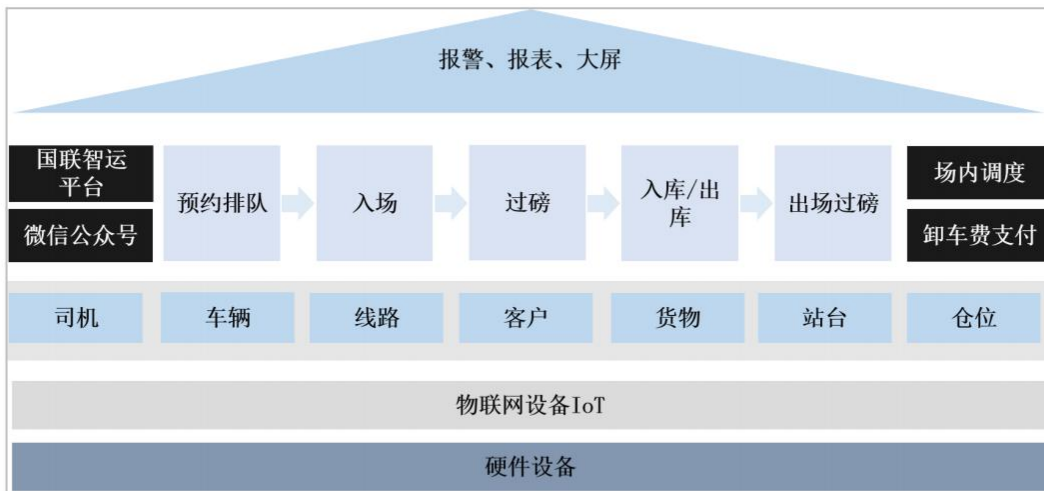


图2 智慧场站框架图

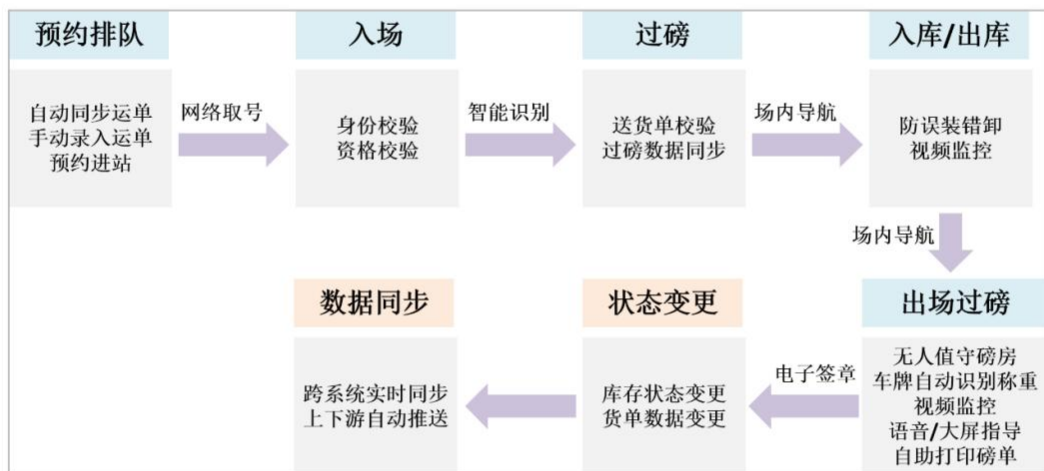


图3 业务流程

（三）助力钛产业链企业上云

通过PTDCLOUD工业互联网云梯，助力钛产业链企业上云高效发展。通过部署OA办公系统和ERP系统，使用电子签章、物联网、人工智能等技术手段优化办公端，使工厂逐步实现无纸化操作，并优化 workflow，采用移动办公提升相关环节审批效率，提高工作效能。打破系统割裂困局，促使公司内部信息共享和数据互通。



图4 数字化管理框架

（四）建立钛产业链通讯录

通过“PTDCLOUD工业互联网通讯录”，助力企业提升市场话语权。通过工业互联网平台，采集钛产业企业行业数据，为生产企业提供智能化的钛产业链交易数据和汇总上下游工厂、各类渠道的采销价格数据，构建钛产业链通讯录，提升企业数字化转型后的市场对接能力。

取得成效

（一）为四氯化钛的上游高钛渣的生产厂家内蒙古蒙达钛业有限责任公司实施数字化改造，实现在全生命周期内降本增效

内蒙古蒙达钛业有限责任公司是钛产业链上游供应商之一，此前主要依靠人工劳动，在进行了生产、管理、质检、能耗、物流等环节数字化改造后，公司在生产、运营、物流等全生命周期内都实现了降本增效，如产能从之前的4000吨/月提升至4500吨/月，运营成本从之前的3800元/吨降低为3400元/吨，能耗成本从之前的3000度电/吨降低为2700度电/吨。

（二）帮助四氯化钛的生产企业湖北仙桃市中星电子材料有限公司实现企业数字化转型

仙桃市中星电子材料有限公司是国内较大的商用四氯化钛生产公司，其上游供应商之一就是内蒙古蒙达钛业有限责任公司。该公司在进行了生产、管理、质检、能耗、物流等一系列数字化改造，形成良好效果。如产能从之前的7000吨/月提升至11000吨/月，运营成本从之前的7500元/吨降低为6800元/吨，能耗成本从之前的300度电/吨降低为250度电/吨。

（三）助力四氯化钛的下游产品海绵钛的生产公司四川盛丰钛业有限公司实现数字化转型

四川盛丰钛业有限公司10000吨高品质钛原料（海绵钛）项目是洪雅钛业科技园中钛金属加工系列项目的子项目，是钛产业发展的基础及铺垫，将会为钛金属加工业提供原料，形成国内钛产业骨干企业和原料基地，主要针对钛产业高端产品市场，以航空航天级海绵钛为主。项目主要产品立足高端产品市场，市场客户主要面向航空航天以及军工。国联股份基于PTDCLOUD工业互联网平台为四川盛丰钛业有限公司部署智慧仓储、中控、智能道闸、监控等软硬件设备，从供需、供应链协同等方面积极提升企业数字化转型进度，为数字工厂转型赋能。

宁波创元信息科技有限公司通过模具工业互联网平台助力链上中小企业数字化转型升级,实现提质降本增效

案例简介

我国模具中小企业面临产业链协同难、生产排程难、产品全生命周期管理难等问题。宁波创元信息科技有限公司通过自研的模具工业互联网平台,基于供应链管理、智能动态生产排程、产品全生命周期管理等应用场景,深度帮助模具核心企业数字化改造,实现模具产业链高效协同制造。目前,创元信息已集成开发了52款工业APP,服务“链上”中小企业近100家,服务产值超20亿元,提升综合经济效益15%以上,增强整个模具产业链的竞争力。

基于Neural-MOS的模具工业互联网平台

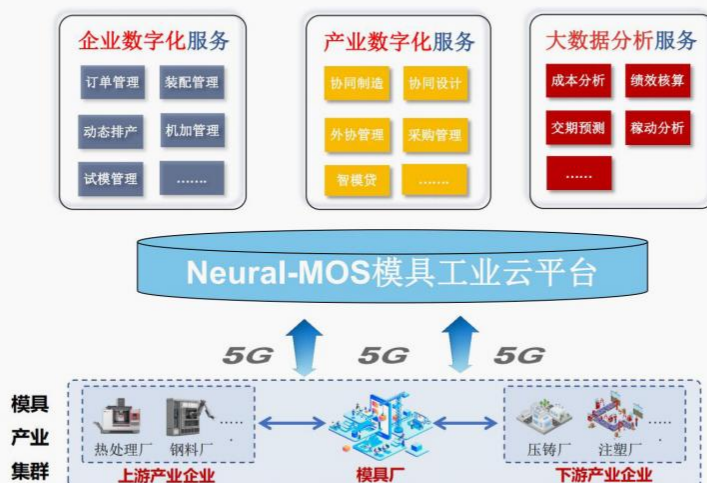


图1 模具工业互联网平台架构图

主要背景

模具是工业生产中极其重要的特殊基础工艺装备,其生产过程集精密制造、计算机技术、智能控制和绿色制造于一体,既是高新技术载体,又是高新技术产品。但模具作为典型的离散非标定制化产品,在需求、设计、生产、测试等环节都存在高度不确定性的特点。

一是生产排程难。由于产品定制化程度高,在设计和制造阶段都会存在客户需求临时变化的情况,导致整个企业的生产排程甚至零部件供应都要进行实时变更,对生产过程全局进行优化带来较大挑战。

二是各岗位精准协同难。模具产品结构复杂、零件繁多、工艺多变，需要多工序、多岗位协同配合，包括零配件供应也需要依照订单实行按需供应，增加生产各工序各岗位精准协同的复杂度。

三是产业链协同难。外协厂是模具企业的重要外部生产资源，但外协与模具厂的协调比较难，外协进度的延误经常导致模具交期的不可控，双方信息交互过程的信息遗漏与理解偏差也经常给双方造成损失。

四是品质管理难。模具生产过程充满了异常状况，如设计出错、零件加工错误、零件丢失、图纸版本错误等，但由于实时反馈渠道匮乏，很多异常被隐藏在一线生产过程中，导致异常无法得到及时处理。

模具工业互联网平台由创元信息基于NEURAL-MOS生产操作系统自主研发打造，具有先进的神经网络算法与科学的层级式架构，具有智能动态数据库、复合多态实时通信协议、数字孪生工厂等技术创新点，获得知识产权30余项，其中授权发明专利4项，涵盖模具制造业企业关键业务环节的重点需求，提供敏捷设计研发、智能生产管控、高效经营管理、精准运维服务等服务，可解决模具行业普遍面临的生产管理与产业协同制造难题，有效提升模具行业中小企业数字化水平。

为有效助力模具链上中小企业数字化转型升级，自2019年下半年开始，北仑区部署模具行业数字化改造“百企提升”活动，通过试点企业、改造补贴等方式，推广宁波创元信息科技有限公司的模具行业工业互联网平台，通过“NEURAL-MOS生产操作系统+工业APP+数据链指挥系统”的方式构建企业数字化体系，打造“北仑模式”，现已完成一批规上模具企业数字化改造，覆盖北仑区70%以上规上商品模企业。

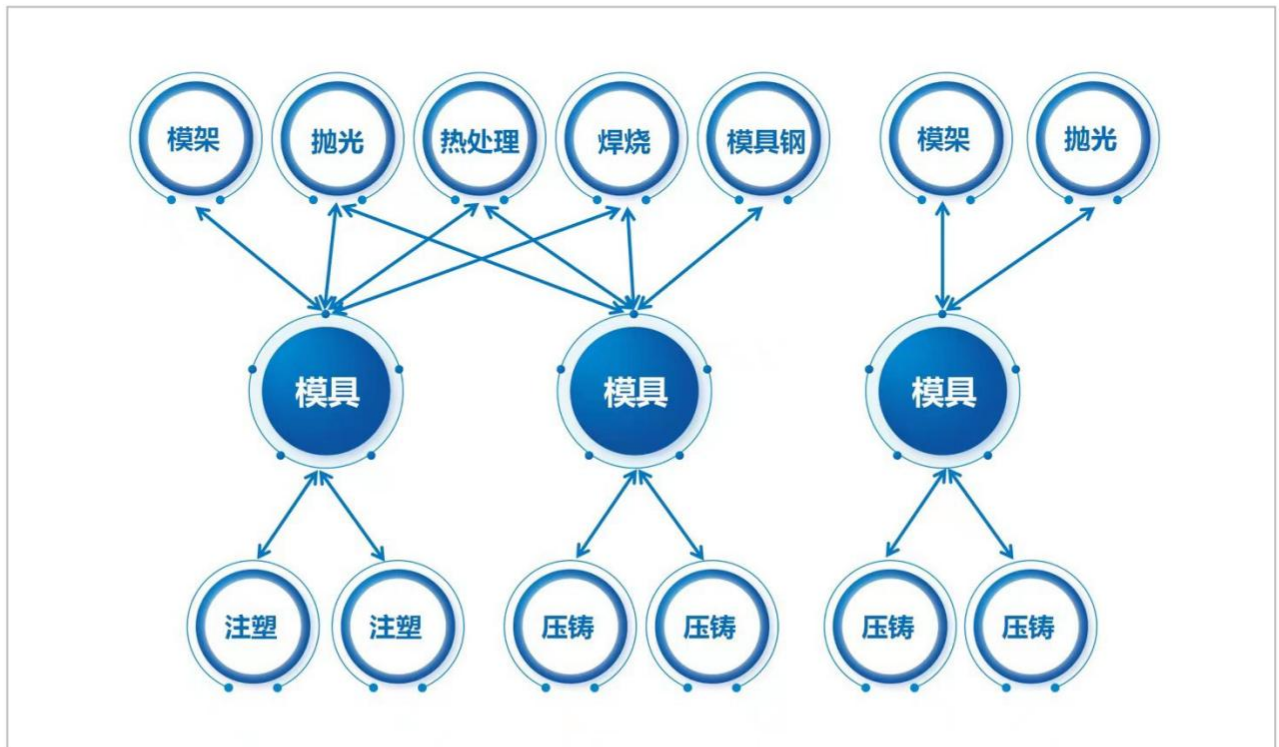


图2 模具产业链体系

为有效推动“链式”数字化转型，宁波创元信息科技有限公司通过模具工业互联网平台，赋能“链上”中小企业数字化转型。一是重点开展核心模具企业的数字化改造工作，为其提供全生命周期管理、智能动态生产排程、产业链协同制造等服务，提升核心模具企业数字化与智能制造水平。二是构建数字化供应链体系，提供协同制造、外协管理、协同设计、供应链管理等服务，带动核心模具企业的上下游中小企业实施数字化改造，实现模具产业链的上下游协同制造。三是快速推广覆盖，结合“数字+金融”创新型应用场景，使得整个产业链都受到数字化金融的优质赋能，打造模具产业链生态。

具体举措

（一）实施核心企业数字化改造

龙头企业、链主型企业在产业链中发挥着带动牵引作用，创元信息对君灵模具、恒奇模具等模具产业链核心企业开展数字化改造。通过智能动态排程应用实时对排产方案进行调整，实时调度生产资源，动态优化生产排程，以取得最优的生产效率，可大幅提升设备利用率与人员效率，最优化模具交期。

全环节进度追踪应用实现从订单接单、设计、加工、装配、调试与交付的全环节进度采集、计划追踪以及数据汇总，实时动态掌握产品的生产进展和完成情况，实现产品生产全过程管理，实时把控模具制造过程的不确定性，解决了模具制造的生产管理难题，大幅减少了生产管理人员。

品质管理应用将企业的生产加工工艺、生产规范等进行数字化沉淀，针对性帮助管理人员预测造成问题的原因辅助改善生产过程与加工工艺，同时监测改进措施的有效性，大幅减少低级错误，提升产品品质，最终达到增产增效、减人增效、提质增效的作用。

（二）提升产业链数字化服务水平

为加强模具产业链供应链主体之间有效连接，将资源禀赋和要素优势拓展辐射到全产业链，使中小微企业能更好地融入龙头制造业企业供应链体系。创元信息通过协同制造、外协管理、协同设计、供应链管理等服务，建立产业指挥数据链，打通模具企业与上下游外协厂的数字化信息通道，通过企业级数字化供应链平台，以数字化手段将碎片化的产能整合为高效、敏捷、先进的一体化产能，带动核心模具企业的上下游中小企业实施数字化改造。

通过各类应用场景，对人员效率、设备效率、准时率等数据进行统计分析，实现设备负荷冲突预警、生产交期预测、超期预警等智能化辅助功能。此外，可实时掌握外协供应商的排产情况并对订单的加工进度进行实时追踪，避免外协进度延误，使得模具交期可控，在全面保障外协品质与交期的情况下，大幅降低外协成本，达到协同制造的目的。

（三）创新“数字化+金融”应用场景

为快速覆盖推广模具产业链数字化转型升级，创元信息创新“数字化+金融”应用场景，与中国银行等金融机构建立合作，为中小微企业提供普惠性金融贷款—“智模贷”。该场景是以宁波创元信息科技有限公司自主打造的模具工业互联网平台为基础，通过抓取企业经营方面的大数据，根据中国银行信贷模型，为模具中小企业提供无抵押、无担保信贷的数字金融产品，属于全国模具行业创新型专属融资服务。

该场景能迅速对企业作出信用评价，涵盖企业订单、交货、技改等流程领域和用途方向，解决贷款资金放贷慢、用途单一等问题，做到生产资金及时到位，减少了企业资金占用时间，大幅降低了企业资金成本，使产业链更强壮、更具弹性，从根本上解决中小微企业融资难、融资贵问题。通过产业链金融的创新应用，进行数字化、可视化、可控化的改造，实现资产数字透明、价值公允稳定、风险安全可控，激活了数字经济的活力，真正实现对实体产业更好的赋能，提升了模具产业链的竞争力。

取得成效

（一）数字化转型带动效果明显

宁波创元信息科技有限公司已为40余家核心企业提供数字化改造服务，并带动核心企业的近100家供应商企业实施数字化改造，服务产值超20亿元，覆盖北仑区70%以上规上商品模企业，连接设备千余台。

（二）综合经济效益大幅提升

通过对“人机料法环”各类数据的全面采集和深度分析，能够发现导致生产瓶颈与产品缺陷的深层次原因。有效减少生产过程中无序、出错、返工等情况，同时通过帮助企业从“经验驱动”转变为“数据驱动”，实现企业间最大效率的协同制造，提升产量，管控交期，进而提升企业的盈利和现金流能力。普遍提升模具企业生产效率25~90%，减少管理人员20~50%，减少低级错误15~30%，大幅提升综合经济效益15%。值得一提的是，该平台通过动态生产排程，实时调度生产资源，优化人员分配，解决疫情期间企业复工人员不足，实现车间生产资源最大化利用，不断提升生产效率。

（三）产业链供给能力与协同效率提高

对流通产业链的要素进行优化配置，从而构建上下游协同配合的产业链，确保生产经营活动持续进行。供应链通过构建横向和纵向融合发展关系，形成产业、企业群落，确保生产经营持续进行，从而提升整个产业链的供应能力和协同效率，交货延期率降低30%。如：宁波君灵模具技术有限公司主要从事大型精密压铸模具的设计制造，通过数字化平台应用，与其上游供应商进行网络协同制造，实现采购订单的实时流转以及加工信息的快速交互，明确采购需求，降低了采购外协成本，提升了生产效率，产值订单增加超2亿元，实现模具行业协同制造。

（四）供应链金融发展成效明显

利用数字化手段，构建“数字+金融”体系，通过数字化金融手段获取企业全方位实时数据，精准反映企业信用，解决严重信息不对称问题，降低银行的小微信贷成本，以信贷为抓手，为中小微企业提供普惠性信用贷款，缓解企业生产运营过程中现金流压力，发挥金融输血活血功能，帮助中小微企业渡过存活的难关，稳定就业率。现已为三家企业累计授信1800万元，累计提款1620万元（均为信用项下），贷款利率仅为3.85%，有效解决中小企业融资难、融资贵等难题，为模具企业以及产业链上下游企业提供精准便捷的金融服务，实现模具产业的服务化延伸，赋能模具全产业链数字化转型升级，打造模具产业链生态圈。

沈阳安新自动化控制有限公司通过安新云控工业互联网平台+APPs助力链上中小企业实现数字化转型

案例简介

我国有色金属行业数字化进展缓慢，尤其中小企业数字化程度仍较低。沈阳安新自动化控制有限公司通过安新云控工业互联网平台+APPs为有色金属产业链上中小企业提供数字化、智能化的产品和项目实施部署，从设备、工艺、生产、物料、质量、能耗、安全、环保、产业链、工业大数据十个维度进行数字化赋能，为企业运转提质增效，助力有色金属行业产业链中小企业协同数字化转型。有色金属行业中小企业通过部署“安新云控”工业互联网平台产出水平提升30%，生产效率提高25%。

主要背景

我国有色金属行业正处于由数量和规模扩张向质量和效益提升转变的关键期，亟待与5G、工业互联网、人工智能等新一代信息技术在更广范围、更深程度、更高水平上实现融合发展。由于有色金属行业工艺特征和行业特征，产业链上中小企业已经具备一定的信息化基础和自动化基础，管理者也具备较强的数字化转型意识。但是有色金属行业数字化进展缓慢，主要原因是缺少懂有色金属行业工艺知识与数字化知识的复合型人才以及适用于有色金属行业中小企业快速开展数字化转型的有力工具。

沈阳安新自动化控制有限公司结合其省级产学研联盟主单位的团队优势，及其下属单位辽宁省数字化转型促进中心和辽宁省自动化控制专业技术创新中心的技术和专家团队优势，持续为辽宁省有色金属行业大型企业提供数字化技术、产品与服务。通过将行业平台技术赋能给有色金属行业产业链上大型企业，增强辽宁省有色金属产业链上大型企业竞争综合实力。然后利用大型企业在产业链上影响力和大型企业工业互联网平台项目实施经验共同赋能产业链上中小企业，增强辽宁省产业链上中小企业数字化转型能力，推进有色金属行业产业链大中小企业协同数字化转型，提升有色金属行业智能制造水平。



图1 有色金属行业产业链“链式”数字化转型的整体规划

具体举措

沈阳安新自动化控制有限公司基于安新云控工业互联网平台核心技术,采用“平台+产品”“平台+模式”“平台+行业”、“平台+区域”的商业模式,为辽宁省有色金属行业中小型企业提供技术咨询、技术诊断、解决方案设计、解决方案施工与部署。安新云控工业互联网平台在有色金属行业的应用部署中主要包括五大应用系统。

一是“安新云控”有色金属行业生产执行智慧管控系统。该系统通过自有专利技术,将企业现场PLC系统、ERP系统数据互联,实现集生产计划管理、材料供应和生产执行统一的资源调度和管理目标,解决生产执行各环节中的材料供应、人员调度分配以及进度管理等环节中存在的问题,全面提高生产执行效率,降低生产管理成本。

二是“安新云控”有色金属行业生产能耗管控系统。该系统通过对企业生产全过程的生产能耗监管控制有效降低企业经营成本,扩大企业利润。

三是“安新云控”有色金属行业材料供应管理系统。针对每个生产环节需要的材料类型、数量以及到位时间等要求,材料供应管理与生产的进销存系统、材料库存系统能够实现数据共享,实时动态地获取当前生产单位的各类材料库存情况。

四是“安新云控”有色金属行业生产调度系统。该系统按照生产计划,制定相应的生产调度信息,在生产过程中制定灵活、及时的生产调度任务来分配人员、材料。

五是“安新云控”有色金属行业危险原料管控系统。该系统通过对危险原料特性进行分析,结合工艺对其进行管控,提出降低重大风险的关键控制措施,从系统、从源头遏制事故的发生,从而提升工艺安全管理水平,提升工厂智慧化水平。

另外,“安新云控”针对有色金属行业开发出工业APP系统,包括安全监控APP、生产管理APP、批次生产管理APP、能源管理APP、设备管理APP、实验室管理APP等。

“安新云控”工业互联网平台技术赋能有色金属行业龙头企业,主要聚焦原料产品输配优化、产能合理分配、高价值设备维护、安全管理、能耗优化等应用,提升企业工业互联网创新和应用水平。然后将龙头企业与其上游企业进行数据互通,通过平台整合资源,构建生产与供应链资源有效组织的协同制造体系,助力工业互联网生态伙伴提升技术,引领行业发展。

取得成效

“安新云控”工业互联网平台为辽宁省有色金属行业中小企业开展数字化转型建设赋能。通过推进数字化转型夯实有色金属行业中小企业生产技术,推进企业能源管控、生产制造、工艺设计和设备管控的优化提升,推动企业内部及产业链相关企业的工业大数据互联互通,为我国有色金属行业的创新发展、智能发展和绿色可持续发展提供新范式。

有色金属行业中小企业通过建设“安新云控”工业互联网平台把设备、产线、员工、仓库、供应商、产品和客户紧密地连接起来,在有色金属行业中小企业工厂内部共享工业生产全流程的各种要素资源,使其数字化、网络化、自动化、智能化,实现效率提升和成本降低;在工厂外部有色金属行业共享商业需求信息,不断提升企业的生产、经营效能,引领有色金属行业发展。

有色金属行业中小企业通过部署“安新云控”工业互联网平台,有色金属行业中小企业产出水平提升30%,生产效率提高25%,产品质量合格率达到99%,绿色制造提高30%,安全生产达到100%,关键工序数控化率提高30%,数字化生产设备联网率提高30%,设备综合利用率提高45%,库存周转率提高35%,订单准时交付率提升30%,订单完成周期缩短25%,节省生产成本、人力成本、管理成本32%。

上海找钢网信息科技股份有限公司通过找钢工业云SAAS软件助力链上中小企业数字化转型, 推动产业互联网贯通发展

案例简介

我国钢铁流通供应链企业信息化进程整体相对落后, 中小企业数量多且信息化意识不强。找钢网通过将信息技术与钢铁行业复杂的业务流程相结合, 改进和集成供应链上的业务流程, 改善和提高业务水准, 打通钢厂、仓储加工、物流、金融、终端用户等各行业参与者, 赋能钢铁产业链上下游中小企业实现数字化网络化智能化转型, 催生基于工业互联网体系融合发展的新模式新业态。找钢网目前已经服务逾5000家用户, 促使钢贸企业与平台生态系统中的各方参与者产生网络协同, 开展“以销定采”“以销定产”“小品种定制”等各项业务, 促进了钢铁流通供应链企业的优化整合。

主要背景

目前, 我国钢铁流通供应链企业信息化进程整体相对落后, 中小企业数量多且信息化意识不强。小微企业还在采用手工帐的记账模式, 亟需链主企业与核心企业带动其进行数字化转型。中型企业虽有一定信息化基础, 但也面临着原功能模块无法覆盖业务场景、升级迭代慢、本地部署成本高昂、服务能力不足等问题。

找钢网作大宗商品交易服务平台之一, 在不断做大、做强交易平台的同时, 也深耕钢铁产业链供应链创新发展。找钢网推出工业云SAAS产品, 带动钢铁产业链上下游企业用户“上云用数”, 推进企业进行数字化转型。不断增强供应链一体化、网络化服务能力, 通过数字供应链引领物资供应链、技术供应链、资金供应链、人才供应链, 形成供应链协同和产业共振。另外, 在大数据、AI等技术上继续深入, 开发出更多行业智能应用产品, 助力钢铁产业智能化水平提升。



图1 找钢网推动钢铁产业链中小企业数字化转型规划图

具体举措

找钢网提倡链上企业运营模式从传统的粗放型模式向以数据驱动为核心的精细化模式转变，在精益管理、风险管控、供应链协同、市场快速响应等方面进一步提升竞争优势。

找钢持续对外输出自己的数字化能力，胖猫云SAAS面向钢铁流通行业，提供包括ERP系统、IWMS智能厂库管理子系统等。通过示范推广，吸引大批用户积极参与到企业信息化进程中来，实现业务数字化、管理科学化、经营可视化的全新业务形态，打造工业互联网闭环。

（一）ERP系统

提供涵盖OA协同办公、内部信息管理平台、人力资源、智能仓库、加工、进销存、财务、物流等全方位的SAAS化ERP系统，助力企业全方位提升运营管理效率。以安阳市福瑞商贸有限公司为例，安阳福瑞是中原地区较大的贸易商，业务量大、对系统化管理要求比较高。对于安阳福瑞而言，其系统化起步较早，在财务、仓储、加工、物流等板块都实现了系统化管理，但这些系统并未相互打通，迭代升级较慢，存在信息孤岛现象，这也导致了企业的人力成本较高、运营效率受到影响等问题。为了保持企业可持续、健康、高速发展的态势，安阳福瑞需要一套能解决上述问题的系统来打通企业内部网络、提高运营发展效率。找钢网为安阳福瑞提供的SAAS服务，可帮助企业实现六化融合，即：区域化销售、一体化服务、精密化经营、数据化管理、在线化对接和移动化体验。

（二）自动测量赋码系统

自动测量赋码系统是一个由软硬件结合，用来完成下线中板规格测量、喷码以及产品相关属性数据采集的自动化智能操作系统。通过整合企业人、财、物，使整个产销环节互联互通，实现了业务流、财务流、物流的一体化，极大提高了生产效率，增加了各类决策的准确性。

（三）智能仓储管理系统 (IWMS)

IWMS是一个基于仓库现场管理的应用软件，通过软件和智能化硬件的结合，实现了产品下线后规格的自动测量，下线数据的自动采集。同时，利用手持终端设备，仓库人员可以在无纸化的情况下通过移动扫码进行商品的入库、出库、移库及盘库等相关操作，大大提高了仓库人员的工作效率，减少了人工操作的出错率，为商品的精细化管理提供了助力。

IWMS智能厂库管理模块通过产品一码通赋予产品唯一身份码，通过“自动测试赋码系统”能够获取的近100%准确的产品关键信息帮助钢厂从过往的货物笼统统计转变为精准快捷获取，找货效率提升近20%。并结合无人磅房、PDA扫码等智能硬件，告别人工抄单和统计，帮助钢厂极大降低人工成本，实现厂库精细化和数据全流程管理。

取得成效

找钢网打造行业数字化服务平台，旨在帮助钢铁行业上下游客户实现在线下单、排产计划、生产数据采集、下线入库、发货管理、客户服务的全面在线化、数据化。便捷地把控生产销售的每一个环节，帮助钢铁行业上下游客户实现生产到销售的闭环以及单据全程电子化，实现从制造到电商平台对接，供应链服务全体上下游客户，促进产业链的协同制造及转型升级。找钢网目前已经服务逾5000家用户，为其带来的转型变革主要体现在如下：

（一）业务方面

在实现业财一体化的基础上，提升了工作效率，并实现了人力成本的精简。业财一体化的实施使得企业运营效率大大提升。例如，企业采购效能得到非常大的提升，在采购流程内部控制方面达到显而易见的成效，并实现了采销分离与物料管理模块的集成。同时，企业通过打造电商供应链平台实现业务转型，并将进一步利用互联网资源，打造供应链电商平台，全面拓展销售渠道。同时业务数据的实时共享和复用，大大减少了重复操作的频率，预计节省人工20%以上。

（二）管理方面

通过优化采购、销售、库存等管理环节，实现从产品下线到销售的全流程管理。通过技术驱动的方式，将钢材销售由“以产定销”状态向“以销定产”转变，通过引进“预售”“厂提”“融资采购”等多种经营模式让销售方式更加灵活，渠道更加丰富。通过大数据分析，来预测钢材品种订货量来组织生产从而实现精准营销的目的。同时，经营性报表通过提取业务数据一键生成，不仅提供了操作效率，更是减少了人工误操作，提高了数据的准确性，为领导者决策提供强有力的数据支撑。

通过信息化手段固化业务流程和控制点，使执行更加刚性；通过信息化强大的数据挖掘与分析能力，使企业更能洞察可能存在风险与管理漏洞，在钢铁流通供应链行业内占据遥遥领先的局面，开创一个“多赢”的市场。

（三）产业结构和价值链方面

在钢铁产业链上，钢铁流通供应链企业对接上游生产厂商及下游终端客户，是钢铁工业互联网的重要一环。行业中一直存在供需信息匹配难度较大、交易不确定性强、营销模式单一等痛点。借助于工业互联网，钢贸企业得以与平台生态系统中的各方参与者产生网络协同，开展“以销定采”“以销定产”“小品种定制”等各项业务，促进钢铁流通供应链企业的优化整合。

04

生态赋能模式

生态赋能模式是指产业链供应链和产业集群中关键企业或扎根行业的数字化服务商会同金融机构、行业协会、科研院所、高等院校、地方政府等行为主体，协同建设完善行业数字化生态，充分调动各界力量服务实体产业数字化转型。一方面为产业链上中小企业提供有效可靠的数字化转型解决方案；另一方面也提供资金、人才、订单对接等多层次支持，构建全方位、全链条、全要素的数字化转型生态，引导中小企业实现数字化转型。

该模式的部分典型案例概要：杭州捷配通过对下游需求与上游制造企业制造工艺能力的精准分析，实现了订单的精准匹配与调度，让下游用户找到最合适的供应商。同时通过区域产能共享、设备共享、工业品超市、人力资源服务等全面提升了上游制造企业的设备利用率、降低原材料和用工成本。被链接工厂生产制造的原材料、人员、能耗成本综合下降20%以上。广州美云智数联合美的集团、“懂行”人及产业链上中下、产供销相关企业组建产业生态，推动场景化运营和解决方案产品化，帮助企业数智化转型，供应链云服务美的集团5000多家生产性材料供应商，研发云让企业上下游研发协同效率提升30%，进销存云助力企业库存金额下降20%~30%。浙江脉链建立五金产业服务平台，通过线上标准化开放和线下社会化共享，为五金行业中小微企业提供从设计灵感、研发转化、制造协同、全球供应链、全球化营销推广到全球履约交付的全流程数字化解决方案，大幅降低流通成本，其中国内从30%下降到16%，海外从50-80%下降到35%-45%。

杭州捷配信息科技有限公司通过构建电子行业数字化生态平台助力链上中小型制造企业数字化转型, 发挥企业间的协同效益

案例简介

我国中小型电子制造企业生产资料不均衡, 资源配置不合理等情况突出, 造成产能分散、数智化生产能力不足、生产效率与产能利用率较低等问题。捷配电子行业工业互联网平台通过对下游需求与上游制造企业制造工艺能力的精准分析, 实现了订单的精准匹配与调度, 让下游用户找到最合适的供应商。同时, 通过区域产能共享、设备共享、工业品超市、人力资源服务等模式全面提升了上游制造企业的设备利用率、降低了原材料和用工成本, 配套的供应链金融服务帮助企业降低流动资金压力, 提升资金的周转率和利用率。被链接工厂的交期准时率从原有的平均70%上升到了95%以上; 品质报废率从平均1.5%降到了0.83%以下; 生产制造的原材料、人员、能耗成本综合下降20%以上。

主要背景

当前我国PCB制造企业都在借鉴半导体行业实践工业4.0, 但因PCB个性化定制料号繁多、工艺要求复杂等特点, 部分PCB制造企业长期存在能耗高、污染大、效率低、成本高和服务难等问题, 数字化转型程度不高。随着同质化竞争愈演愈烈, 尤其是在新冠疫情防控常态化的冲击下, 不断上涨的原材料和人力等成本不断压缩PCB企业的利润空间。同时, 因为过去十几年的高速发展, 我国PCB行业产能过剩, 产线设备开动率不足, 造成了严重的资源闲置。

传统PCB制造模式已难以满足智能化新时期PCB行业的生产需求。如何摆脱现状, 如何利用物联网和大数据分析技术进行数字化、智能化制造管理, 建设数字化智能工厂, 实现PCB个性定制多样化、批量定制规模化和生产效益最大化, 进一步提升企业形象与核心竞争力, 已经成为众多PCB制造企业和PCB工艺设备供应商数字化转型升级的燃眉之急。捷配电子行业工业互联网平台面向电子制造行业的上下游企业提供数字化赋能和资源协同共享两大服务, 力求解决行业发展痛点。



图1 捷配电子行业工业互联网平台

具体举措

（一）数字赋能行业发展

1. 工程技术服务（工程云）

（1）面向制造的设计程序（DFM）

DFM通过图形处理、人工智能技术大大提升产品设计图纸的可制造性分析、生产工艺难点提示以及生产工程资料处理的效率，降低了订单处理过程中与客户工程师之间的沟通成本，同时为产线的智能化改造打下了数字化基础。

（2）自动CAM资料处理程序

基于底层的AI深度学习技术和海量的订单训练，大大提升了CAM工程师的作业效率，平均每个工程师单日处理订单数从5-10个提升至200个以上。

（3）智能拼版程序

智能拼版程序可以在无人值守的情况下让订单池中的订单实现最优板材利用率和最佳的投单节奏，不但可以让生产制造的原材料成本得到一定降低，同时保证了产线生产的流畅性，提升了产线设备和人员的产出率。车间生产资料如：飞针、锣带、LDI、钻带等资料在拼版完成后实现了全自动化生成，让每个需要用到二级工程资料的车间不再需要现场配备专业的资料处理人员，降低了生产制造成本，也解决了生产现场可能因为资料未到位导致停产的问题，保障了生产的顺利进行。

2. 智能工厂

（1）生产制造过程管理

MES制造系统结合APS高级排产、QMS质量管理、WMS智能仓库等生产辅助系统，针对生产工艺流程、设备加工方式、生产人员进行灵活配置，实现了生产过程的全面数字化管控、全流程追溯，帮助制造企业提高生产效率、降低生产管理成本、提升产品的品质。

（2）数字车间管理

一是设备管理。设备台账管理将生产设备数字化建档，生成统一且唯一身份标识，形成生产设备的系统化台账数据；设备点巡检，根据不同的设备类型和点巡检标准，自动生成点检任务，配合现场移动手持终端进行现场扫码进行点巡检信息填报，方便快捷，便于追溯；通过对不同设备的“服役”状态的动态监控，设置不同的保养策略，自动生成设备保养任务，及时提醒维保人员进行设备的保养，保证设备的运行稳定性，确保产品良率；设别故障报修，通过现场手持终端扫码填报故障信息，及时推送故障维修申请到对应维保人员，确保及时响应，及时解决。

二是能源管理。通过对生产现场、办公场地的核心点位的水能、电能的布点监控，形成实时的水电数据积累，通过自主学习和历史数据分析，形成对日常水电消耗的全量报表和分析性报表，同时结合单位空间模型的产出，形成能耗产出比数据，为生产管理人员提供了能耗优化方案和底层数据支撑，有效帮助企业降低制造和日常能耗成本。

三是安全/环境管理。EHS系统帮助企业全面控制安全风险，减少各类事故、事件的发生，简化生产企业安环部门工作量，实现EHS管理的规范化。环境管理覆盖了生产现场的5S管理，同时针对有特殊环境要求的车间，进行对应的传感器布点，实时监控包括温湿度、噪音、PM2.5等环境要素的数据收集、分析，在异常环境数据指标产生时，及时推送异常警报信息到对应车间生产管理负责人，甚至在特定场景下，能够直接干预生产运作，停机整改，确保生产品质，同时也保障了生产制造产线工人的身体健康。

四是SCADA数采/DCS远程控制。通过传感器、打通数控机床数据接口或者对产线加装物联网设备、员工手环RFID、物料孔阵码等新型技术，实现全生产线人机料法环的实时监控。并在此基础上应用数字孪生技术，实现对工厂的远程可视化管理以及生产现场的异常问题处理，大大提升管理效率，让产能配置的合理性得到提升。

（3）智能装备

一是引入工业机器人。针对生产过程中车间之间的物料输送环节、需要大范围使用人工操作的工位以及部分作业环节对员工身体健康有一定影响的工位，通过引入AGV机器人、机械臂、复合型协作机器人替代人工的操作工作，有效提升企业内部物流的效率、降低企业用工的需求量、保障工人的身体健康。

二是设备定制改造。针对流程制造中相对分散的工序和车间进行物理空间的设计改善和自动化连接设备的加装，实现原本不连续生产工序形成连续的自动化产线。对离散制造中的部分设别加装自动上板机、履带传送装置等，形成对离散工序的相对连接，从而提高了生产的连续性和自动化程度。

(4) 5G+工业基础网络

一是边缘接入层。主要负责边缘设备接入、数据采集与边缘计算。边缘接入设备应支持海量物联网传感器和智能硬件的快速接入和数据服务，满足物联网领域的设备连接、协议适配、数据存储、数据安全、数据分析等服务需求。

二是核心汇聚层。采用SDN/VLAN技术设计工厂内核心汇聚层网络，网络可以抽象为物理承载网络和面向应用的OVERLAY网络。这种网络设计方式的两大特征是柔性网络和软件定义。柔性一方面指网络架构灵活，业务部署（应用/终端）与位置无关；另一方面指以人和业务应用为核心，所有网络资源根据人和业务需要移动。软件定义指基于SDN思想将网络控制平面集中，实现网络设备的自动部署、业务按需交付，将运维人员从重复劳动中解放出来。

三是安全保障。网络安全是工厂业务平稳运行的基础，ADNET智能工厂网络方案具备完整的安全防护体系，包括安全态势感知、网络安全保护、数据节点接入控制，保证工厂IT基础设施安全、业务系统安全、资产安全。

(5) 工业视觉技术应用

PCB孔阵码料号识别通过板子过序的工业摄像头抓拍板面图像，与现有生产中的板子数据进行识别对比，形成产线无纸化方案 and 全自动生产排程，同时实现了生产SOP的全面电子化；根据成检过序抓拍图像，对比缺陷模型库，进行成品缺陷识别，大大节省了成检人员成本，提高了成检准确率。

(二) 资源协同共享

1. 制造(订单)共享

捷配经过多年的电子商务平台的运营，承接了全球90多万的电子行业用户，每日订单超过5000个，这些订单通过平台的统一工程处理、统一合并，形成每天约500个左右的生产制造订单。通过平台对供应链端制造企业的产品定位与交期品质水平等一系列数据的分析与匹配，将订单分拨到最合适的制造商，同时通过对这些制造商产生的数字化、自动化技术的赋能，实现了对订单交付过程的有效保障，实现了柔性的平台+刚性的工厂想结合的新型生产组织模式，让整个产业更高效。

2. 区域产能共享

对于传统PCB制造企业，因为订单波动或者排产不合理而导致的部分车间产能设备闲置情形，捷配搭建了一个区域性的产能共享平台，每个加入平台的工厂可以将闲置的产能发布到该平台上，对应有这方面产能需求的企业也可以通过平台找到合适的单工序加工方，促成双面合作。一方面有效地让工厂闲置产能被充分利用起来，提高了产能发布方的经济收益，另一方面产能接收方也可以享受到更优惠的加工成本和更强的生产交付能力，实现了双赢。

3. 检测实验设备共享

大部分生产制造企业都有一部分价值相对较高，但是使用频率又比较低的检测设备或者实验设备，这部分设备如果仅仅企业内部使用，带来的折旧和维护成本相对较高，平台将建立一个线上虚拟的和一个物理实体空间的共享实验室，让企业可以通过该平台将部分检测实验设备对外开放，设备提供方可获得一部分的经济收益，设备使用方无需花费高昂的成本自己购置对应设备，实现互惠互利的结果。

4. 工业品采购服务

对于生产所需的常规物料，如常规规格覆铜板、油墨、干膜、铜球、药水等，加入平台的企业可以通过平台统一向上游厂商进行集中采购。首先让各采购方享受到了价格上的折扣和更有利的付款方式，降低了日常经营的现金流的压力；其次在原材料市场波动较大的时期，能实现物料的稳定供应，保障生产的稳定运行。

对于生产过程中可能用到的非常规物料，尤其是冷门规格的覆铜板，如果企业完全没有备料，每次客户下单后再去向上游厂家进行物料采购，交期无法保证，降低了企业的市场竞争力。如果每个工厂为了保障一定的交期，需要进行各种规格物料的备料，一旦订单的接入未达到预期计划，很可能导致这部分物料的呆滞甚至过期，给企业造成了经济损失。平台将联合上游的原材料厂家，通过收集各个工厂的物料需求，进行数据的分析与处理，按区域进行本地化的统一仓储备料，备料仓通过数字化平台开放给区域内生产企业，当企业需要用到对应物料的时候，可以通过线上平台向工业品超市进行临时采购。大大降低生产企业的备料风险，降低资金压力，同时可以保障各种规格订单的按时交付。

5. 人力资源服务

在人才培养方面，捷配建立基于行业模拟示范产线的人才培训实训环境，开发行业数字化转型相关的培训材料与实训工具，利用安徽工业互联网中心，每年度为行业数字化人才、技能工人等开展人才培训实训活动。

在高端人才共享方面，平台通过对大企业高端人才资源的运作，让这部分高端人才资源可以在中小型企业能够承受的成本前提下，覆盖更多的企业，让各个制造型企业在生产工艺、品质、管理等方面得到快速的提升，让这些专家与人才在产业发展的进程中发挥更大的价值。

6. 政策对接+供应链金融服务

在制造业经营过程中,客户对于账期的需求是惯常的商业条件,随着企业市场规模的扩大,客户数量的增加,账期对于企业来说会让现金流压力逐步增大,甚至会影响到日常的经营发展,因此很多企业在业务发展到一定规模的时候就会遇到瓶颈。针对这一情况平台跟银行、供应链金融公司进行深度的合作,基于核心企业的上下游关系,进行融资服务,让上游的供应商可以提前拿到生产加工货款,可以再次投入到企业的发展中,有效提高资金周转率,降低了经营现金流的压力。

取得成效

(一) 数字化水平提高

截止目前为止捷配电子行业工业互联网平台已经接入了安徽、江西、广东等多个省份的电子制造企业,通过技术赋能帮助数十家企业实现了局部或者全面的数字化改造工作,同时通过SAAS化的技术架构,大大降低了企业的数字化改造成本,缩短了数字化改造的时间周期。数字化的管理让工厂管理成本大幅度下降,企业负责人、生产负责人可以随时随地通过系统全面了解产线的生产情况,及时做出决策与响应。

(二) 交期准时率大幅提升

交期管理优化解决方案,使得工厂在生产每个环节上的时间消耗可视化,未来预计停留时间动态显示,确保整个生产链条下的每个环节、每个人员都能实时看到订单执行时效要求,通过可视化手段,智能化绩效汇算,使得所有生产要素方目标一致,确保交期都是持续改善的,被链接工厂的交期准时率从原有的平均70%上升到了95%以上。

(三) 产品质量提升明显

品质管理优化解决方案,提炼工厂在生产过程中影响品质的核心环节与要素,生产过程中的 IQC、IPQC 质检数据有效保留,动态分析,并且通过对化学处理环节的药水浓度分析,生产设备的辅助器具的更换、维修、保养的动态提示,确保了生产设备、辅助器材的高性能状态,大大提升了产品的交付品质,被链接工厂的品质报废率从平均1.5%降到了0.83%以下。

(四) 降本增效成效突出

通过资源的协同共享,让产线的设备利用率提升20%以上,检测实验设备利用率提高一倍以上,生产制造的原材料、人员、能耗成本综合下降20%以上。

广东美云智数科技有限公司通过工业互联网产业生态助力链上中小企业实现产业链数字互联与协同

案例简介

为改善家电产业链中小企业基础弱造成的自身发展受限、产业链衔接不畅等问题，双跨平台依托美云智数，联合美的集团及产业链上中下游和产供销相关企业组建产业生态，构建“行业平台+共性底座+专业技术服务”的能力，推动场景化运营和解决方案产品化，帮助企业数智化转型，实现产业链升级。

主要背景

佛山是国际领先的家电基地，形成了以美的等龙头企业为领航，上千家中小型配套企业集聚的“产业链”生态。当前家电市场竞争激烈，家电集群从上游原材料到零部件、整机制造商再到渠道终端，受牛鞭效应影响库存居高不下；另外数字化程度低、人才制约、招工难等问题导致供应链协同能力弱，经营压力巨大。尽管受市场推动，企业亟需转型，但同时受资金、人才、技术等因素制约，大量中小企业面临着“不想转、不愿转、不会转”难题，迫切需要龙头企业引领，在关键信息和节点上实现供应链协同。广州美云智数基于美的集团供应链上游企业从接单到备料、生产、发货全过程，围绕采购管理、原材料和产品溯源、仓储物流调度跟踪、库存管理等需求，在进销存云、品质云、物流云、MES系统应用基础上，搭建家电产业链集群平台，识别并消除信息断点，打通上下游企业协同运作的流程瓶颈点，实现库存、生产、品质、物流数据与下游企业共享，流程运作高效协同，提升供应能力。



图1 美云智数家电产业集群平台

具体举措

（一）开展产业集群诊断分析

组织信息技术、行业技术、企业管理等方面专家，通过实地走访、问卷调研等多种形式，聚焦“订单、库存、物流、质量”等企业核心业务痛点，为企业“画像”。系统梳理企业的共性问题和需求，帮助中小企业评估数字化水平、找准问题不足，从全产业链维度分析产业未来转型趋势和技术升级路线。

（二）搭建家电产业链协同平台

以美的集团作为产业链“链主”，基于美的集团供应链业务流程的优化，结合AI、大数据建模等技术应用，搭建了家电产业链协同平台，打通研发端、生产端、供应链端、业务端、物流端和用户端，实现上下游协同制造。在满足下游智能家电产品制造核心部件供给的同时，引导上游中小企业低成本、高标准地接入信息化管理平台，为上游企业的数字化转型赋能，促进供应链布局优化，信息敏捷共享，实现数字化供应生态体系的卓越运营，构建质量、效率、成本领先的家电产业集群。

（三）构建家电工业互联网生态圈

从研、产、供、销、服等维度出发，美云智数拥有7项制造整体解决方案能力，并基于美的数字化转型成功经验，提取适合中小企业的应用场景，提供“高质量、低成本、快部署、易运维”的云端数字化应用解决方案，满足不同成长阶段中小企业多场景的数字化管理需求。助力企业聚焦交付精准、效率提升、品质改善，实现端到端的全价值链拉通，驱动全要素从数字化向智能化运营。



图2 美云智数家电工业互联网生态圈

同时，针对不同的产业集群体，根据企业规模和信息化程度将应用架构分为四个部分：小微企业直接使用轻量级的公有云产品、有自身系统的企业直接对接PAAS平台赋能业务、开源改造的企业可以进行深度定制、大规模的制造型企业可以按需调用美的现有产品进行赋能。

（四）供应链金融解决融资难题

针对中小企业数字化转型过程中资金要素不足的问题，一方面围绕美的集团产业生态圈，聚焦发展供应链金融，形成涵盖第三方支付、小额贷款、消费金融、商业保理、融资租赁等金融体系布局，重点打通供应链、供销端、售后和物流等场景，带动资金流转和供应链上下游共生。另一方面，引导和帮助集群企业充分利用各级财政资金，如上云上平台、数字化车间、数字化工厂、智能改造等一系列金融扶持。

（五）打造中小企业数字化转型样板，形成可复制易推广的数字化转型模式

分阶段助力上下游中小企业在数字化开发、智能工厂场景应用、数字化运营等方面打造系列具有典型性和示范性的集群应用数字化案例，打造标准样板，解决数字化转型“缺方案”“缺样板”的困境。凝聚工业知识，将成功经验在产业集群内推广应用，以点带面推动家电产业集群的发展壮大。

取得成效

（一）开展数字化“把脉问诊”，为推进企业数字化转型保驾护航

聚焦中小企业数字化转型“不愿转”“不会转”“不敢转”“不能转”等痛点难点堵点问题，联合政府、行业机构、链主企业、渠道合作伙伴等生态形成“政府+服务商+企业”共创模式，开展“数智未来·智联佛山”为主题的系列益企活动近百场，包括：数字化转型政策宣讲、走进标杆、尖峰对话、高级研修班等。通过融合场景模拟、案例解析、经验萃取、团队共创等多种形式，有效帮助企业决策者及经营管理团队打破数字化转型知识盲区，助力中小企业抓住转型机遇加“数”跑。

（二）开发出低成本易部署的解决方案，有效降低了中小企业数字化转型门槛

基于“政府补一点，平台让一点，企业出一点”的思路，为广大中小企业提供普惠式、低门槛的协同工具及云端数字化产品包括寻源云、研发云、进销存云、品质云、物流云、金融云。其中，美云智数推出的免费的寻源云，通过建设优质资源汇聚的企业供应生态体系，方便中小企业找到可靠的供应商资源，为中小企业打开企业边界，实现轻松的公开智能寻源，一定程度上解决了他们疫情期间线下接单难的问题；进销存云与品质云也是以市场同类产品五分之一的价格为中小企业提供服务。

（三）组合拳破解中小企业数字化转型资金难题

美的支付作为承担美的集团所有第三方支付业务的唯一主体，为美的集团各事业部及链主企业、上下游分销商经销商、售后、物流解决货币支付、资金清算等业务，解决弱势供应商融资难的问题，同时供应商资金充足还有助于确保配件供应的问题。

（四）通过“链主企业”拉动中小企业上云，助力更多企业数字化转型

当前，美云智数的供应链云已服务美的集团超过5000家生产性材料供应商，为企业客户实现商业调查、风控管理、营销拓客等多场景数字化管理，实现了数字化采购的高效率和低成本目标，让企业采购真正走向变革之路。研发云让企业上下游研发协同效率提升30%，进销存云助力企业库存金额下降20%~30%；金融云让中小企业提升50%的财务对账效率。例如，弘金电器是一家集研发、生产、销售于一体的专业小家电企业，联手美云智数以“业务管理咨询+IT落地建设”为切入点，开展生产运营管控系统（MES）一期项目建设，解决弘金电器库存数据不准确、大量纸质化办公、质量管理难追溯、计划执行率不高等痛点问题。

浙江脉链品冠科技有限公司通过构建数字化五金产业生态助力链上中小企业实现发展“双循环”

案例简介

我国是五金大国，但相比欧美国家，我国五金产业存在链条环节冗长、产能过剩、市场竞争激烈、品牌及人才匮乏、企业散小弱、产业碎片化等痛点问题。针对行业痛点和发展趋势，脉链线上线下融合了深耕五金行业30年发展资源，建立了五金产业服务平台，通过线上标准化开放和线下社会化共享，为五金行业中小微企业提供从设计灵感、研发转化、制造协同、全球供应链、全球化营销推广到全球履约交付的全流程数字化解决方案，提升五金产业全链的整体效率和效益，大幅降低流通成本，其中国内从30%下降到16%，海外从50-80%下降到35%-45%。

主要背景

欧美发达国家的五金产业经过百年发展，产业链高度整合，形成制造、品牌、连锁三个环节的发展模式。我国是五金工具制造大国，但一直以来，五金机电行业在“厂家+代理制”模式下的整条供应链上下游仍处在相对落后的发展阶段，需要制造、品牌、代理、分销、终端五个环节，每增加一道环节就会增加一道成本。单环节数字化转型不仅不能“强链”，而且信息孤岛林立。

表1 五金工具产业链上游痛点

	痛点描述
销售	工厂基本都是中小企业，渠道往往被代理商阻断，无法触达终端门店，不仅无法获取市场需求，而且渠道库存积压严重。
品牌	中小微工厂自建国际化品牌投入大、时间长，难以承担，因此一直受制于欧美大牌，成为低附加值的代工厂。
研发	智能化、创新人才和研发设施匮乏，创新研发周期长、成本高，中小微难以承担，也找不到合适的科研机构。
物流	缺乏能拼车拼柜的服务商，不得不自建仓库，仓储物流成本高
空间	缺少用地支持，快速成长企业不得不外迁谋求发展
资金	除固定资产抵押外，缺少融资渠道，限制中小微转型升级

表2 五金工具产业链下游痛点

	痛点描述
采购	传统代理环节多，无法向工厂拼单直采优质产品
形象	品牌鱼龙混杂，质量和形象层次不齐，门店形象杂乱
管理	管理靠人脑，缺少数字化系统
物流	缺乏能拼车拼柜的服务商，仓储物流成本高
空间	缺少用地和空间支持，企业发展受限于场地
资金	除固定资产抵押外，缺少融资渠道

基于行业发展现状与现存痛点问题，脉链消化与融合皇冠过去20年积累沉淀的上下游渠道销售资源、品牌资源、技术资源，将核心产业流程再造的焦点放在了中小微的工厂和终端，进行业务流程重组、组织重建、要素重构，并全新制定了五金产业发展模式战略。在脉链构建数字化五金产业生态之前，上游工厂渠道被代理阻断，无法获取市场需求，渠道库存积压严重；下游终端由于环节多，无法向工厂拼单直采优质产品。脉链基于“去环节不去服务”的理念，以“脉链云商”作为产业大脑的核心，以“品牌共享、渠道共建”为使命，联合品牌商和代理商转型成为平台服务商，为工厂提供全球销售服务，为终端提供全球采购服务。

脉链在从流通端切入，切实推动“链式”数字化转型。一是以“脉链云商”联合上下游链主企业，解决工厂销售和终端采购的最急迫问题；二是以“人人脉”用新零售解决终端产品、系统和形象等问题；三是以“未来工厂”用数字化解决工厂原材料集采、数字化改造等问题；四是以“百城百园”解决上下游“一键用工、一键采购、一键营销”等问题。

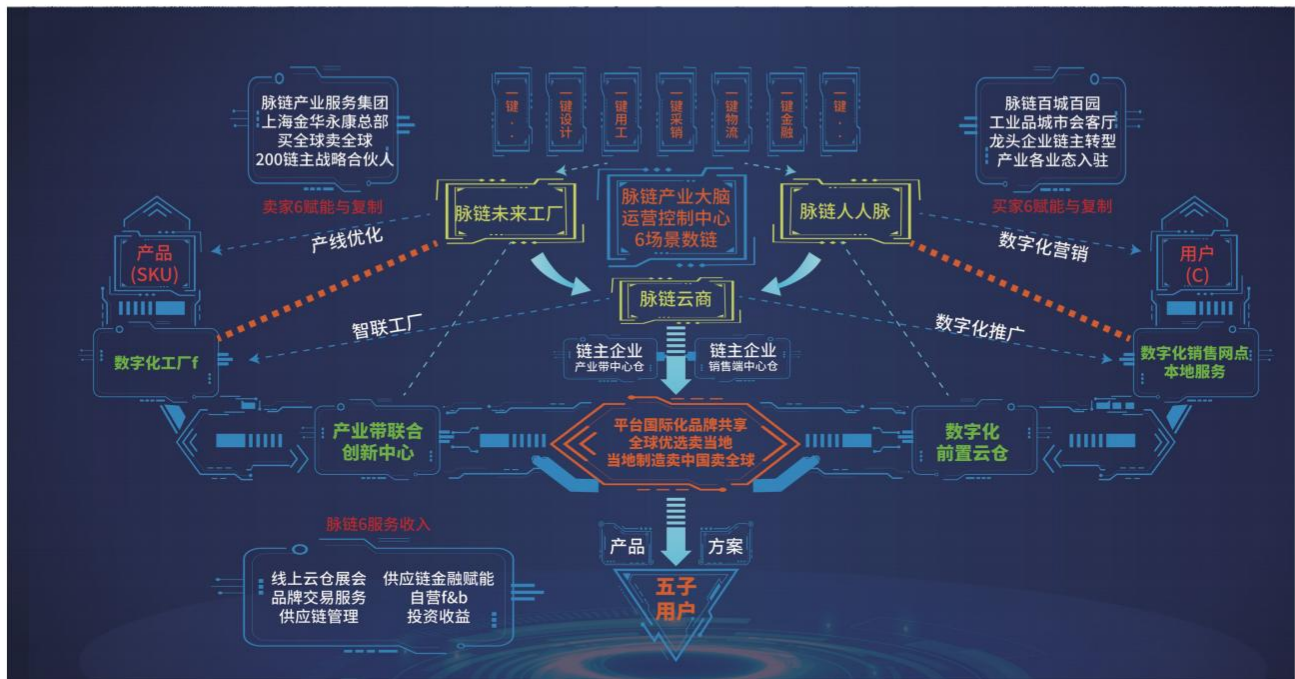


图1 脉链数字化五金产业服务平台

具体举措

（一）数字赋能产业链协同发展

1. 从流通环节切入，数字化重构产业链

以脉链五金工业互联网平台为交易履约和大数据平台，把线下传统“制造、品牌、代理、分销、终端”五个环节缩短为线上“制造、服务、终端”三个环节，为中小微工厂开拓了全球的销售渠道，为终端打通了绕开传统代理的直采中小微通路，原先的代理商、分销商等中间环节则转型成为脉链平台的服务商。

数千家中小微工厂将产品发布到脉链平台，脉链平台覆盖了五金工具全品类等级的产品。全球终端根据本地需求以拼单方式下单，这些订单都具备“品种多、数量少”的特点。脉链平台整理订单中每个产品需求，计算中央仓和前置仓库存或向工厂确认订单，工厂将产品送往脉链中央仓，再由脉链以国内拼车、海外拼柜的方式运往各地前置仓，前置仓再分解到本地的终端。脉链平台为整套流程提供了发布、拼单、确单、物流、履约、帐期等全套交易履约、供应链及供应链金融服务。

2. 海外销售前置, 国内销售下沉

脉链在整合自身30多个国家市场占有率排名第一和30年来国内外渠道的资源基础上, 帮助中间商转型为服务商。脉链在海外设立分公司, 帮工厂将销售前置到海外的州、邦、省, 而海外仓也降低了汇率风险。脉链在中国设立区域服务中心, 帮工厂将销售下沉到乡镇、街道、工业区, 前置仓能快速交付产品, 实现了全球化的“直达乡镇、直通海外、直采工厂”。

3. 上游联合创新

脉链以知名品牌“皇冠”的“脉链未来工厂”为底座, 攻关共性难题, 突破研发瓶颈。根据大数据, 分析不同市场上热点, 重点突破电池、电控、电机等共性技术, 联合上游工厂与科研院校一起组成科研攻关项目组。近两年来, 在磁阻电机、电池包平台等项目上取得科研突破并转化为生产力, 带动多家中小微工厂在底层技术上实现了创新。

4. 下游连锁加盟

以全球5万家脉链门店为基础, “脉链云商”平台赋能终端采购, “人人脉”平台赋能终端销售, 为终端门店提供全球优选产品、数字化系统、门店形象陈列导购管理等9大服务, 为门店开拓出零售、电商、批发、MRO等全渠道的新零售业务。

5. 中游供应链服务和供应链金融服务

以浙江金华占地120亩的基地为“中央仓”, 提供“拼单、拼车、拼柜”供应链服务。以安徽、河南、湖北、湖南、广西、四川、重庆等地的“前置仓”和海外俄罗斯、波兰、印度、埃及、阿尔及利亚、智利等地的“海外仓”为枢纽, 实现五金产业全球的“链式”快速联动。

(二) 资源共享促进产业链协同发展

1. 场景化共享

老厂房改造“腾笼换鸟”, 以脉链产业数字园为样板, 打造了产品发布区、连锁加盟区、共享研发区、共享实验室、共享办公、共享仓储物流、共享直播间等线下场景, 把“数字化”的全链条各环节以共享服务方式呈现, 让产业链上下游企业直观体验数字化带来的变革, 实现全链条“愿意上、容易上、加快上”。

2. 数字化共享

脉链产业大脑提供全球五金行业实时大数据, 帮助研发设计师快速响应市场最新需求, 踩准新品开发的“落脚点”, 新品成功效率从10%提升到50%。

研发协同平台帮助全球各地的研发设计师跨地域进行协同研发和全球专利检索, 避免设计过程中的知识产权纠纷。

共享3D打印快速制造样品机壳, 零配件超市以集采降低成本并加快交付, 研发生产线快速确定批量生产的工艺参数, 全面数字化让所有零部件、设计图纸、工艺参数等都实时在线。

共享实验室提供产品测试服务, 脉链具备德国莱茵实验室标准, 不仅能出具国际权威的物理测试和工况测试检测报告, 而且测试数据能全程追溯。

共享直播间提供面向全球的直播服务, 设计师和精通英、法、西、阿拉伯、波斯等语种的翻译配合, 面向专业用户介绍产品, 回答专业用户的专业提问, 找到线上线下载营销策略。

中央仓和全球前置仓供应链服务, 通过“拼单、拼车、拼柜”的方式快速交付, 出库、入库、在途、清关、交付等全程数据在线可查。

线上线下载融合的展会和现场路演, 让新品快速走进工厂、装修、园林、农艺、修车等场景。

门店通过“脉链云商”向工厂直采产品, 通过“人人脉”拓展出新零售、批发和服务企业MRO, 实现了门店数字化。

取得成效

脉链实现了从五金产业从设计到履约的全链数字化能力, 通过信息流、资金流和商品流的协同整合, 提升五金产业全链的整体效率和效益。

(一) 缩短产业链环节成效

重组传统业务流程, 将传统产业链的五个环节缩短为采购、服务和销售三个环节, 大幅降低流通成本, 国内从30%下降到16%, 海外从50-80%下降到35%-45%。

（二）提升上游的品牌价值成效

帮助上游构建了国内和海外营销体系，实现国内扁平、海外前置的销售网络，减少了流动资金占用，让全球客户通过共享品牌直接从中国工厂采购，让中国工厂的优质产品通过共享品牌销至全球。如某家浙江工厂销售额3年内实现3倍增长。

（三）提高下游终端经营能力成效

通过移动化应用提升经营能力，终端平均提升销售收入3倍以上。其中，安徽青阳脉链门店2年内销售额从200万猛增到2000万，增幅10倍以上；某阿尔及利亚客户销售额3年内从1.8亿猛增为4.8亿。

（四）通过产学研合作提升平台企业的技术实力

研发设施共享，共同突破共性关键技术，实现研发周期缩短11.1%，运营成本降低15%，生产成本降低11%，质量上升5.9%，劳动生产率上升20.9%，能耗降低20%，交付周期缩短25%。

（五）劳动生产率成效

依靠研发社会化分包的调度引擎，将项目流程所需的各种研发、打样、测试设备整合在一起，通过大数据积累，革新项目研发进程，帮助工厂快速提高生产力。新品上市周期从36个月降低到8个月。

（六）供应链全流程协同成效

实施前，工厂信息无法及时传递到终端，市场需求也很难及时传递到工厂。实施后，产品及市场信息双向快速传递，以某合作厂商为例，某款DC电锤的新品信息及客户反馈需求第一时间相互传递，产品在新市场快速实现突破，短期内总体销量就实现了3.5倍的增长。

（七）营销数字化管理成效

实施前，信息化工具虽数量繁多，但数据孤岛现象普遍存在，加上行业用户的IT水平普遍较低，导致终端转型难以实际落地。实施后，一体化+移动化应用，大大减轻了企业使用及学习成本，再配合优选产品体系+线下服务改造体系，使得终端门店的引流上线成功率极高。

（八）库存管理成效

实施前，无论是工厂的前置仓铺货模式，还是终端门店的内部库存管理，由于缺少统一平台系统，甚至是没有系统，导致企业库存管理难度大、风险高。实施后，厂商的渠道库存一目了然，尤其是店主对门店自身的库存情况随时可查看。

（九）管理可视化创新

实施前，订单、库存、销量无法可视化。实施后，企业可以及时掌握订单状态，库存情况，并准确判断市场产品需求及客户消费习惯，进而指导产品设计、选品以及制定营销策略，帮助企业海外订单从接单到交付的周期从原来75天下降到45天。

浙江新浔科技有限公司打造行业大脑助力电梯行业中小企业打造数字化转型生态

案例简介

中国电梯制造业由于缺少较低成本的SAAS服务，整体智能化水平不高，具备迫切的数字化转型需求。智能电梯工业互联网平台为电梯整梯企业的客户、电梯整梯厂、部件厂、维保公司等产业链中小企业提供数字营销、协同设计、共享研发数据库、供应链金融、云上专家库等服务，打造电梯产业生态圈，有力推动了电梯产业链上企业降本增效。

主要背景

我国是世界上最大的电梯市场，我国电梯行业在发展过程中以下痛点及需求越来越突出：一是营销模式传统，效率较低。二是中小型电梯整机企业研发人才匮乏，研发能力普遍较弱。三是传统制造模式无法满足定制化非标产品需求。四是产业链上下游协同性差，产品全周期质量管控较弱，追溯性差。五是政府对电梯使用安全缺乏管用、实用、好用的监管平台。六是电梯制造业整体智能化水平不高，信息化需求旺，缺少较低成本的SAAS服务。七是电梯行业技能实操培训成本高。

在此背景下，亟需打造智能电梯工业互联网平台，赋能电梯产业链上下游的中小企业，提升行业核心竞争能力。

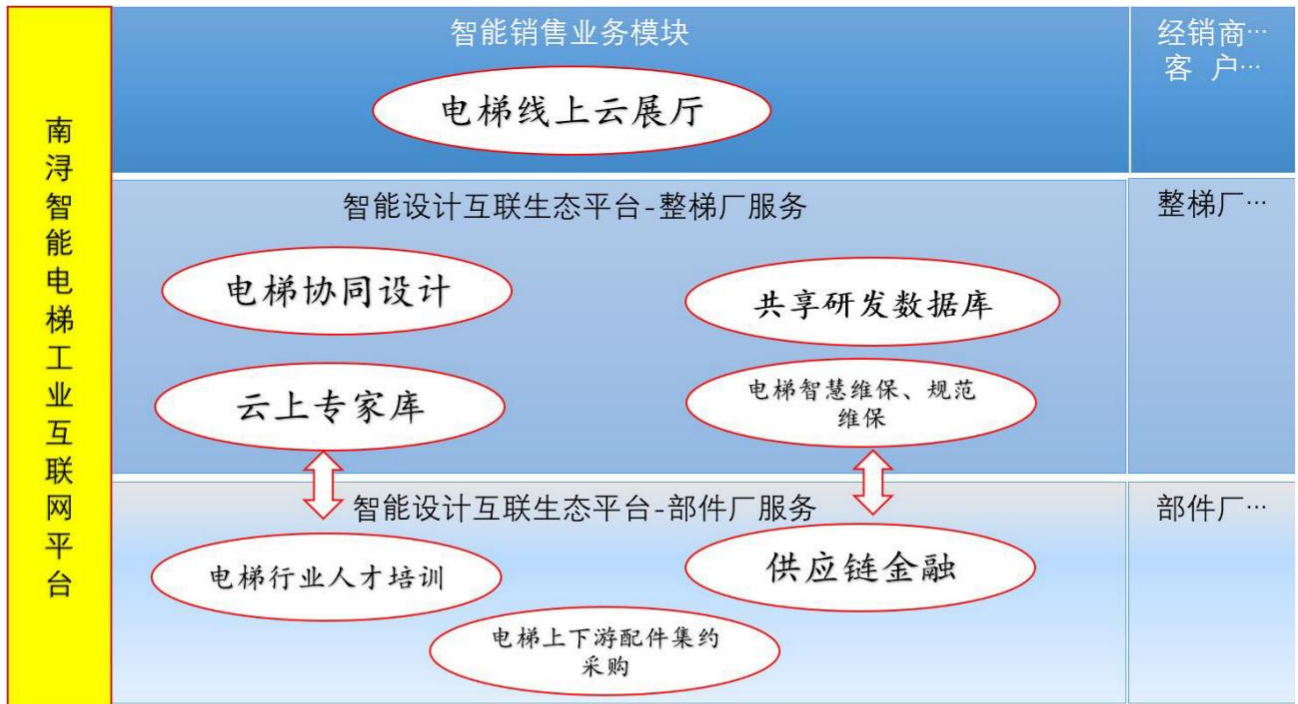


图1 智能电梯产业链的“链式”数字化转型规划

智能电梯工业互联网平台对安全性、高可用、可追溯性、微服务管理、微服务间的通信机制等做了更周全的考虑，平台做了SAAS化支持，基于该平台开发的应用能够采用SAAS模式为客户提供服务，节约系统运维成本。

具体举措

智能电梯工业互联网平台具有涉及业务模块多、业务场景复杂的特点，平台结合大数据、云计算、容器化、人工智能、区块链、并行计算等技术，提供SAAS化、智能化基础支撑，通过将新技术与产业发展现状相结合，为行业痛点提供智能化解决方案，实现降本增效的目的；推进供应链模块、供应链金融入平台，为电梯整机企业的客户、电梯整机厂、部件厂、电梯维保公司等电梯行业的中小企业提供数字营销、协同设计、共享研发数据库、供应链金融、云上专家人才库、行业人才培训、电梯智慧维保、硬件集约采购等服务，赋能电梯产业链上下游企业发展。

（一）电梯线上云展厅

建立线上云展厅让企业更加丰富和完整地展示产品，客户可以根据自己的需求随时上线浏览、选购，拓展企业侧营销渠道。

云展厅聚合了众多电梯整机厂不同的电梯品牌，给了客户更多选择，提高客户侧的消费体验，提高电梯营销环节的效率，订单销售支持周期由3天缩短至半天。

（二）电梯协同设计

在企业侧建立统一参数库和部件库实现设计基础语言的共享。利用0代码编程引擎（自主专利）大幅提升设计效率，基于统一的参数库和部件库整合行业内中小企业、物流公司、零部件公司。在企业侧实现不同角色使用系统进行工作协同和设计协同，并实现为客户侧提供个性化定制服务，设计图纸制作工时由6小时缩短至0.5小时。

（三）共享电梯研发数据库

中小型电梯整机企业做研发投入大，从行业角度看存在重复研发情形。共享研发经验数据库能降低行业重复研发成本，提高企业侧研发效率。

（四）云上专家库

中小型电梯整机企业研发人才普遍缺乏。云平台的电梯行业专家可以向企业客户提供按需的点对点服务，提高企业侧研发能力。行业专家入库，解决人才匮乏问题，为政府侧解决区域人才缺口，提高人力资源应用效率。

（五）电梯智慧维保、规范维保

根据电梯使用年限、使用模式、合同性质、特殊标识、梯种类别、速度和电梯品牌，结合电梯使用实际情况，与研发数据进行对接，运用大数据分析技术，定向向客户推送维保建议书，实现企业侧的按需维保、预防性维保。通过维保全流程数字化监控，帮助政府侧规范维保市场，杜绝无证上岗维修、虚假维保、以修代保等现实乱象。维保合格率从55%上升到98%，召修过程处理时间缩短30%。

（六）电梯行业人才培养

职业培训以实操为主，对真实设备要求较高，投入成本大，安全隐患也较大。采用游戏化的教学方法，使用VR、AR等技术实现沉浸式教学，打造数字化公共培训平台，降低企业侧培训成本，提高培训成效。年培训天数由15天上升至90天。

（七）电梯上下游配件集约采购

供应渠道间无法互补产能差异，地域间无法就近供应。通过集采平台拓展电梯整机企业供应链渠道，为企业侧降低成本；电梯整机企业和部件企业协同订单，弥补部件产能差异和地域差异。

（八）供应链金融

引进银行和信托，提供快速贷款通道，缩短审批周期；企业订单、合同、生产数据“上链固定”，链接信用评级数据，借助区块链技术、大数据模型，动态评价企业偿债能力。联合金融机构、行业协会、链主企业，制定通用性企业融资评价模型，帮助需要融资贷款的企业快速获得融资。

取得成效

（一）赋能多家电梯产业链上下游企业数字化转型

平台目前已经在全国范围内与30多家电梯企业进行合作，如怡达快速电梯有限公司、浙江梅仑电梯股份有限公司、杭州西奥电梯有限公司、日立（中国）电梯有限公司、奥的斯机电电梯有限公司等国内外知名电梯企业。尤其在“电梯之乡”的浙江省南浔市——我国中小电梯整梯企业及电梯配件企业聚集地，平台的推广成效显著。

（二）服务于电梯产业链上下游企业的情况

合作的范围包括产品研发及机理模型数字化、数字营销、协同设计、共享研发数据库、电梯行业专家钟点工、电梯行业人才培养、电梯智慧维保等。在进一步深化与这些企业合作外，还要推动产业聚集地的政府及企业进行平台应用的推广，例如与南浔区政府合作推进的电梯产业大脑项目。此项目致力于推动企业上云，通过数据分析总结出产业地图。也发挥政府的引导作用，实现产业在研发、采购、物流、人才、金融等方面的协同，助力产业的质量提升、服务提高，进而提升当地产业的知名度。

（三）成功案例

1. 怡达快速电梯有限公司

怡达快速电梯有限公司应用了平台的销售管理（ECS）系统、研发设计管理EDS系统以及生产自动化和制造执行MES系统。通过这些项目的实施，怡达快速电梯的需求可以通过销售客户端直接进入公司信息系统并自动转化为制造数据，设计平台直接和制造平台对接，先进的制造管理系统和执行系统在最短时间内交付满足客户需求的产品。生产线的效率提升达到50%，综合效率改进20%，能源利用率也提高了10%。

2. 格拉瑞电梯有限公司

格拉瑞电梯有限公司应用了平台的数字化销售模块，包括项目报备、报价及审批、方案图自动生成、合同审批等，实现了销售业务的智能化、移动化，70-80%土建方案图的自动生成，实时推送客户最优的解决方案，提高了服务质量和客户满意度。所有项目业务审批都可以当日完成，业务处理效率提高50%，人中减少40%。目前平台处理的项目订单台量约10000台，土建方案达60000套。

欧冶工业品股份有限公司通过建设“六全”工业品生态平台助力链上中小企业数字化转型

案例简介

钢铁制造行业中小企业普遍存在人才资金匮乏、数字化转型战略和顶层设计欠缺、领导层数字化转型意识薄弱等问题，欧冶工业品从“四流耦合”“衍生服务”“开放平台”三个维度打造丰富的产品系列，为工业品生态圈各方提供线上线下的数字化整体解决方案。采购成本平均降低8%、库存资金占用下降约15%。

主要背景

欧冶工业品股份有限公司为中国宝武集团下属一级子公司，是一家致力于建设全新工业品供应链生态平台的互联网公司。钢铁制造是制造行业中流程长、场景多、环境苛刻的行业，工业品种类众多，管理复杂程度首屈一指。为帮助钢铁制造行业上下游中小企业数字化转型，公司分别调研了43家核心企业和500家供应商的数字化基础和意愿，发现该行业中小企业数字化转型存在4大困境和3大需求。

数字化转型4大困境分别为：65%的企业缺乏人才，47%的企业缺乏数字化转型战略和顶层设计，28%的企业缺乏资金，18%的企业领导层数字化转型意识薄弱。

数字化转型3大需求分别为：49%的企业处于数字化转型起步阶段，期望获得数字化转型咨询建议。81%的企业期望与外部平台协同，实现深度对接。72%的企业希望实现信息化整合和数字化能力提升。

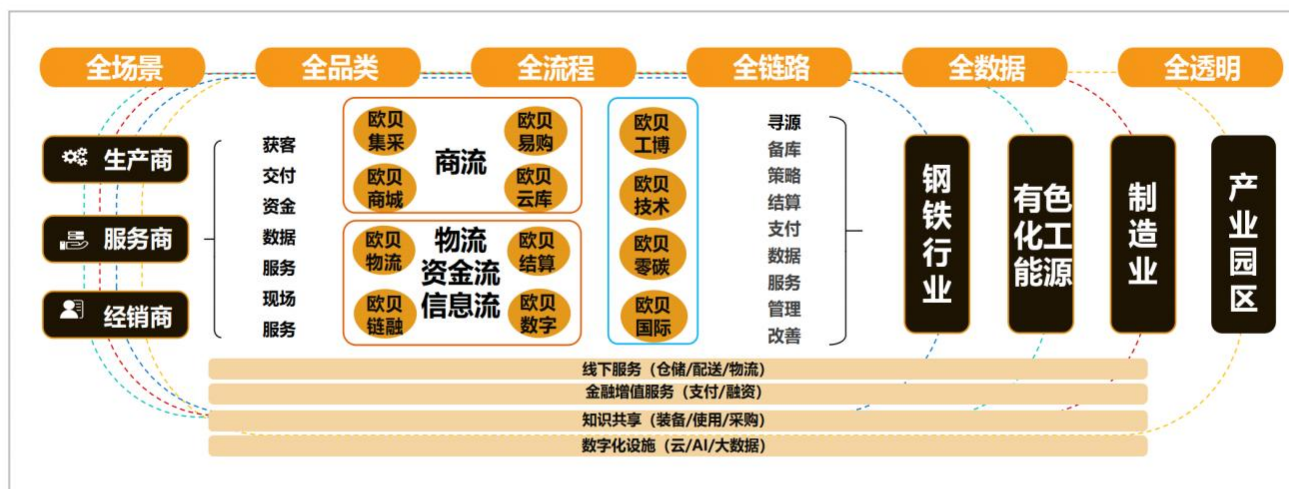


图1 欧冶工业品生态平台

基于调研，欧冶规划建设全场景、全品类、全流程、全链路、全数据、全透明的欧冶工业品生态平台，向供应链合作伙伴提供基于“商流、物流、资金流、信息流”四流耦合的产品系列助力钢铁制造行业产业链上中下游中小企业数字化转型。具体架构和规划如图1所示。

具体举措

欧冶工业品从“四流耦合”“衍生服务”“开放平台”三个维度打造丰富的产品系列，构建全场景、全品类、全流程、全链路、全数据、全透明的工业品生态平台，为工业品生态圈各方提供线上线下的数字化整体解决方案。

（一）四流耦合

1. 欧贝易购

以服务于采购组织为核心，基于共享中台、SAAS应用及运营服务，为客户提供标准化服务产品模块+定制化服务相结合的解决方案（易采、智采、慧采），针对不同类型用户需求快速部署，帮助采购组织构建数字化流程及交互标准，促进交易达成，解决采购供应链各环节应用效率的痛点，为企业用户降本增效。同时，通过连接各类优质资源，形成以采购企业为核心，各类资源供应商、物流服务商、金融服务商共同参与的生态圈，帮助企业实现采购全程在线化、数字化、生态化。

2. 欧贝商城

欧贝商城通过商品数字化服务，融合规模化集采积累的强大大品类寻源拓展核心能力，聚集各品类的优质商品资源，融合欧贝统一的运营、物流、金融等服务，通过目录式、场景化、个性化服务，为供需双方提供品类齐全、交易透明、安全便捷、正品保证的一站式数智化交易商城。

3. 欧贝易销

欧贝易销是面向企业自身销售业务的数字化软件，能有效帮助企业实现销售业务的全流程数字化，建立商品、客户、营销、渠道、库存、生态协同的数字化运行能力，实现企业营销管理智能化，客户服务线上化，渠道业务一体化，生态协同高效化，帮助企业快速应对市场变化，并为客户提供高质量服务，提升企业核心竞争力。

（二）衍生服务

1. 欧贝物流

欧贝物流是“线上线下结合”实现工业品供应链物流服务，在自有物流设施基础上，链接外部仓储和运力形成物流资源池，服务欧贝平台拓展生态圈物流服务，同时为社会化业务提供解决方案。兼具内外物流资源整合者、工业品物流服务集成商、物流业务线上线下运营商多角色于一身，赋能钢铁及上下游相关产业链，提升工业品行业物流价值。

2. 欧贝结算/链融

欧贝结算/链融是以“基础结算、拓展链融、风控服务”为主要内容的供应链金服平台，为平台供需和服务方提供基础结算服务，通过整合连通供应链金融基础设施及相关金融资源，导入社会化供应链金服产品。构建欧贝结算、欧贝链融、欧贝风控产品体系，为生态圈各方提供低成本、高效率、智慧化金融解决方案，打造工业品领域智慧金融服务平台。

3. 欧贝云库

欧贝云库聚焦于解决企业事故件、大额件长期占用库存，不备库又面临紧急情况下无件可用等痛点。基于欧贝统一平台，连接中国宝武各生产基地、供应商和生态圈合作伙伴，实现工业品库存的连通与共享、共用。通过平台库存数字化连接，集聚各方库存资源，提供库存共享、库存交易、共存互保、备库优化服务，打造信息高效、云备共享、应急保供、库存变现、互保无忧的云库存平台。

4. 欧贝数字

构建和汇聚ICT技术与资源，全面开放能力，为合作伙伴提供云存储、云计算、云数据、云智能、云应用、云连接等数字化能力服务。支持工业品供应链上下游企业实现数字化智能化转型，融入工业品生态圈。建设并运营欧贝基础服务云服务和欧贝数据产品，以整体数字化解决方案带动欧贝生态平台全产品与数字化服务的销售。

（三）开放平台

生态企业逐渐融入到欧贝开放平台中，通过业务、产品、技术及运营等与欧贝生态平台合作，实现全生态智能链接。

欧贝零碳由欧冶工业品和上海易碳数字科技有限公司联手打造，其基于符合国际标准的LCA底层算法和中国本土化工业数据库，可为欧冶工业品生态圈各方提供线上、线下相结合的环境影响评价整体解决方案，包括产品碳标签在线输出、绿色产品认证，以及企业碳资产盘查、企业碳平衡规划等便捷、高效、低成本的服务，助力平台企业用户建立绿色低碳的品牌形象，以绿色营销促进企业和社会的可持续发展。

取得成效

欧冶工业品借助欧贝平台的支撑，在助力钢铁行业中小企业实现数字化营销突破、采购成本削减、库存资产优化、专业体系构建等方面取得良好成效。

（一）采购成本削减效果凸显

截止到2022年9月6号，本年度平台共有56450家活跃企业（其中超过80%的企业是中小型企业）发起采购询单，本年度成交询单数是230995笔。平台根据中小企业的数字化基础和需求，提供易采SAAS化应用、智采混合云应用、慧采专享定制化应用等采购数字化转型解决方案。某企业在2019年签约应用欧贝易购“易采”产品，以期实现采购业务流程可视化，提高管理透明度，同时扩大寻源供应商范围，提高采购效率。欧贝易购基于丰富的客商资源及供求匹配能力，通过数字化解决方案，满足了用户提高采购基础管理水平以及降本增效的需求。截止2021年底，累计完成8900单，实现40亿元交易额，平均降本幅度约8%。

（二）库存资产优化水平实现提升

深入推进物料代码规范、资源协同共享、管理能力提升，以物料标准化、通用化、系列化为基础，以库区模型优化、策略集中备库、事故件联储联储、移拨渠道畅通、交叉领用推进为方法，至2021年5月末实现已整合钢铁单元全口径库存资金占用下降5.7亿元，合计比整合前下降15.01%。相关管理实践，基于欧贝平台强大研发能力迅速转化为欧贝云库产品，中小企业接入欧贝云库服务，可以显著降低企业和供应链上下游的整体库存水平。

（三）数字化营销突破

欧贝易购是欧贝平台为供应商销售业务数字化转型提供的一站式解决方案，自2022年7月发布以来，目前已经有90家中小企业入驻。大冶轴是与宝武紧密合作的制造企业，拥有自主知识产权的产品，具备10大类型、8000多个SKU、200多万套轴承的年生产能力。通过易购的投运，大冶轴实现了4个突破：一是从宝武专区1000+SKU，到覆盖全公司8000+SKU；二是从静态的产品目录，到目录式点选模式；三是从传统渠道，到线上渠道（可下单、可交货、可结算）；四是实现了移动营销“零”的突破。

（四）专业体系构建促进管理改善

构建纵向到底、横向到边、清晰明确的专业化绩效指标体系，平台固化的优秀管理理念和承载的技术能力不断改善钢铁行业中小企业重点关注的采购供应效率、产品质量管理、采购操作规范等问题。仅用3个月时间将鄂钢采购计划完成率从不足80%提高到90%以上、将重钢采购计划完成率从60%提高到85%并稳步提升。

工赋(青岛)科技有限公司通过青岛市工业互联网企业综合服务平台助力链上中小企业数字化转型

案例简介

当前我国大部分中小企业都存在规模小、设备少、自动化程度低等情况，同时也有着数字化转型软件成本高、投入产出不成正比等顾虑，数字化转型整体步伐较为缓慢。青岛市工业互联网企业综合服务平台汇聚政府、卡奥斯及第三方资源，为中小企业提供全生命周期赋能服务，打造赋能百业改造、以数据增益千企升级的“青岛样板”。截至2022年8月底，青岛市工业互联网企业综合服务平台已注册企业3.9万家，服务企业2.7万家，链接特定行业特定领域工业互联网平台27家，提供946项具体场景的公共服务，1.5万项SAAS产品及解决方案，助力3561家青岛市工业企业平均提效30%。

主要背景

工业是青岛的立市之本、强市之基。当前，青岛已经具备结构完备、种类丰富的工业制造业体系，为发展工业互联网奠定了坚实基础。中小企业作为数量最大、最具活力的企业群体，是制造业数字化转型的主战场。由于当前大部分中小企业都存在着规模小、设备少、自动化程度低等现实情况，也有着数字化转型软件成本高、投入产出不成正比等顾虑，很多中小企业在上平台、用平台、推进数字化转型过程中存在着不想转、不愿转、不会转的问题，大多数中小企业目前仍处于数字化转型的初步探索阶段。

青岛市工业互联网企业综合服务平台围绕中小企业数字化转型的现实需求，推出“集装箱式”工业互联网解决方案，帮助企业达成模块化、灵活选取配置、快速部署、快速收益等效果，为中小企业提供“低成本、快部署、易运维和强安全”的轻量化应用。从赋能企业转型实现单点频繁开花，到助力产业链上下游联动“触网”，逐步实现从企业“局部智能”到产业链“全链智能”的进阶。



图1 工赋科技推动“链式”数字化转型的整体规划

具体举措

青岛市工业互联网企业综合服务平台基于卡奥斯COSMOPLAT工业互联网平台BAAS引擎，打通政企两端、链接产业链资源，推动青岛市工业互联网企业服务线上办理、一站式快速响应。平台已链接24个委办局，提供946项公共服务以及281项、1.5万个赋能服务。通过企业数据在平台上形成每条产业链的“1个图谱”和“N张清单”，促进产业链上下游大中小企业协同。

（一）整合信息资源，政府办事一键触达

平台提供“一键在线全覆盖”的企业全生命周期服务，搭建政府办事、政策大厅等服务模块。其中，政府办事包括公司设立变更、准营准办、招标采购等全流程服务，并直连青岛市相关管理部门，企业可在线查看办事指南并线上办理业务，平台同时提供人力、法务、财务、税务等相关服务。政策大厅则基于大数据、人工智能和融媒体等技术，智能采集、整理、分类提取政策核心关键信息，以流程再造为突破口，涵盖政策梳理、政策发布、政策解读、政策办理流程管理与监督等关键环节的闭环式公共政策申报流程，为企业提供惠企政策宣传指导、权威政策汇集发布服务。按照“一口发布、一口解读、一口兑现、一口服务、一口评价”的目标，争取实现政策发布全覆盖、政策解读最权威、政策推送更精准、政策落地更高效、政策督导更有力。

（二）打造轻量化系统平台，助力企业精益管理

平台打造“天云设备宝系统”，利用低成本的云管理平台和二维码技术手段，帮助中小企业实现二维码化的设备资产台账管理，准确记录设备点检、投运、调拨、报废等业务和资产信息，并加强设备图纸、使用说明书、操作手册、维修指南等技术档案管理。再通过工业APP自动采集设备运行、保养、故障、维修、备件等反映设备状态和维保情况的数据信息，经工业大数据算法模型和人工智能知识图谱智能分析后，自动输出维修和管理决策指标，辅助全员生产维护体系的落地，帮助中小企业建立以预防维修为主、预知维修和事后维修为辅的维修策略，提升设备有效利用率、减少维修停机等待时长、优化人员绩效、制定合理备件库存、精准管控维修费用，实现设备全生命周期的质量、效率、可靠性、安全性和维修性的精益化管理。

（三）搭建供需系统，实现产业链资源高效对接

平台搭建企业间的供需对接、资源互通、企业互助平台，利用人工智能等技术，支持企业用户在供需市场界面发布生产环节中涉及到的原料、设备、工具、产品、物流运输等各种需求。同时，支持企业基于自身资源发布能够为其他用户提供的相应服务，推动产业链上需求方和供给方精准对接。平台通过对产业链上下游企业采、供、销等资源的高效协同，能够有效帮助中小企业降低采购成本、提高资源效率、促进信息对称，从而解决产业链上下游企业在生产供需方面的错位问题，推动产业链高质量发展。

（四）统筹人力事项，助力企业高效用工

平台以区域人社就业情况为基础，通过大数据与智能匹配算法，将企业用工需求与待业人员信息高效链接，覆盖区域灵活就业市场的海量人才。平台不仅上线电子签约、技能培训等功能，还为企业提供薪税统筹等相关服务，全方位提升企业招聘和用工效率。另一方面，平台整合头部保险服务商，推出灵活就业商业保险，并联合人社部门推出商业保险补贴，向就业人员提供充分保障。为企业提供覆盖招聘、用工、培训、保险等一站式用工服务。

此外，平台还提供能力开放（数据传输管理）、解决方案、云上展厅、预算管理、票据贴现、溯源管理等多项工业互联网赋能服务，分行业、分领域发布数千个“工业赋能”场景，并实现多个公共服务、企业赋能服务、工业赋能应用的同步上线。平台以多元化的创新打法，纵深推进企业“上云”与产业“上链”，为青岛工业互联网产业能级跃升提供平台支撑。

取得成效

平台在企业端、园区端、区域端构建起立体化生态赋能体系，以自身生态之力，发挥汇聚、赋能的关键作用，通过产业关联对产业链数字化转型实现示范、组织、带动作用，以不断循环和积累的价值正反馈激发工业互联网发展过程中的乘数效应，提供了工业互联网破局发展的示范样板，并取得显著成效：

（一）赋能产业链上下游，助力中小企业降本增效

平台推动中小企业加强供应链协作，融入产业链，为工业经济循环畅通增效带来新动力。以海德威科技集团（青岛）有限公司为例，平台为企业补齐数字化系统短板，定制MES、ERP、BI、SPC等系统，企业可在保障生产原料充足的情况下科学规划物料库存，平台动态展示物料分布，实现物料流转可追溯，企业与产业链上游企业排布合理的原料采购计划、降低仓储成本。面向企业生产流程，平台对生产订单的排程、执行和监控高效管理，通过过程质量追溯、质量问题分析优化等方式提升产品质量，企业能实时查阅生产运营数据及关键运营指标分析报告。同时，平台能随时随地远程监控产线设备的运行状态，实现设备智能维护管控，并提供电子化作业指导书，对每个步骤提供生产、安全、检验相关指导，实现规范生产。平台通过对企业成品库存的精细化管理，对企业订单进度实时跟进、实现成品库存实时查询，确保产品高质量交付，为产业链下游企业提供充分保障。

（二）辐射三万余家企业，助力工业经济效益提升

截至2022年8月底，青岛市工业互联网企业综合服务平台已注册企业3.9万家，服务企业2.7万家，链接特定行业特定领域工业互联网平台27家，提供946项具体场景的公共服务，1.5万项SAAS产品及解决方案，拥有庞大的企业用户群体和海量服务产品。从对经济的贡献而言，2021年度平台赋能的青岛天惠乳业有限公司、青岛光电拿伦医疗设备有限公司等3561家青岛市工业企业平均提效30%，新增工业产值达210亿元，成为促进工业企业高质量发展的“催化剂”。

（三）打造产业赋能新模式，形成试点示范作用

基于青岛市工业互联网企业综合服务平台面向企业开展工业互联网赋能的“工赋模式”已复制到安徽芜湖、四川德阳，在推动产业链高质量发展过程中不断扩大影响力，构建以数据为底层支撑、以平台为顶层设计的工业互联网生态，为推动中小企业“链式”数字化转型提供了“青岛经验”。

新疆特变电工自控设备有限公司基于OTD模式和工业互联网推动需、产、供一体化的“链式”数字化转型

案例简介

针对能源基础设计建设周期长、建设内容协同组织复杂等痛点问题，特变电工自控公司依托工业互联网平台实现能源电力领域离散制造业产业链上、中、下游企业信息打通，为客户提供基于OTD订单交付全生命周期服务的业务模式，让订单交付过程透明化、可视化，订单交付效率提升30%，能源综合利用率提升10%。

主要背景

特变电工自控公司深耕能源电力领域离散制造业，下游为能源供应企业，从事能源基础建设、销售和服务。其中，能源基础设计建设往往存在建设周期长，建设内容协同组织复杂等特点，建设调度中能否及时了解人员、设备和物资的情况，是控制建设周期的关键，以提高能源基础设施建设效率为目标，打通下游和中游企业信息共享势在必行。

公司上游为专业化提供特殊元器件的离散制造工厂，上游企业的供应周期和质量，影响着公司设备及服务提供的周期和质量，因此以提高供应链生态供应效率和质量为目标，打通中部和上游企业数据共享。通过“链式”数字化转型形成下游牵引，中部承载，上游支撑的协同发展格局至关重要。

具体举措

（一）“链式”数字化转型阶段

随着数字经济的飞速发展，“链式”数字化需要逐步经历独立建设期、融通发展期、生态平衡期、协同优化成熟期和优化调整期等几个主要时期。

1. 独立建设期

一是以《智能制造2025》战略为指引，形成下游牵引主导、中部承担主要建设任务、上游跟随的局面。二是以专精特新政策指引，逐步打造中、上游单项冠军企业，逐步走向专业化道路。

2. 融通发展期

以下游企业为主导，集中有核心竞争力的中部企业，以实现价值最大化为目标，推动“一带一路”、新丝绸之路经济带的建设与发展。

3. 生态平衡期

更多的群体加入了数字经济，对发展资源进行再分配与调整，以促进整体产业链发展。

4. 协同优化成熟期

以资源综合利用率最大化为目标，实现总体目标分解实施，将传统“一对一”、“一对多”的协同升级为“多对多”的协同。

5. 优化调整期

应对外部的实时变化和调整，生态应具备自适应能力，其调整应该更加敏捷。

（二）“链式”数字化转型应用

1. 独立建设阶段，强化自身建设

特变电工自控公司在独立建设阶段，主要围绕自身建设，提升自身订单交付效率30%，能源综合利用率提升10%，并为数字化上游企业提供项目发展基础。公司联合上海利驰D-HUB、金蝶、富勒、领值和上海程析等国内数字化服务企业，对标能源互联“链式”生态企业，以夯实精益管理为基础，按照自动化、网络化、信息化、透明化、数字化、智能化六步走的转型路径，完成“1+2+10”数字化转型战略及落地工作梳理，一张数字化战略蓝图绘到底，持续建设三化和精益生产体系两个保障，扎实落实十项战略解码工作，全面推动“数字+智慧”安全、营销、设计、生产、质量、物流、服务、运营、产品和基础建设的数字化转型提升工作。

本阶段战略规划是企业成功转型的关键，也是大多数企业存在问题最多的地方，“链式”数字化转型建设在很大程度上把行业共性企业进行了汇聚，数字化战略框架基本类同，下游企业转型框架稍作简化可作为中游企业转型建设的方案，同时中游企业作为平台，又可以带动上游企业进驻。因此，中游企业是“链式”数字化转型建设的核心群体，正如特变电工自控公司作为中游企业，成为上、下游衔接的关键，在“链式”数字化转型中发挥着重要作用。

2. 融通发展阶段，推动下游企业协同

融通发展阶段，主要实现与下游企业互联互通，支撑下游企业更好地执行战略计划，同时确保上游向着高质量、低成本方向发展，减少20%的下游计划执行偏差，产品运行可靠性提高10%以上，间接降低下游企业的非必要投入。

一方面打通产业链中、下游企业间的连通，公司紧密配合下游能源企业对订单信息、排产信息、工艺质量信息、出厂试验信息，下游向公司提供质量评价、工程进度、金融咨询和数据挖掘等行业服务，从而提升电网设备采购质量，提升供应链运营管理水平，提升装备制造业核心竞争力，构建和谐共赢电工装备生态圈，推动国内电工装备产业向中高端发展。

另一方面打通产业链上、中游企业间的连通，特变电工自控公司拉动上游企业进行供应链协同，对接出厂检验信息、发货提醒、到货通知和来料质量协同等，提供上游企业质量评价，精益供应链和智能制造数字化转型等服务。

本阶段计划统一协同是核心的建设内容。以往，一项重大基础建设需要工程、设备等计划组织统一协同，跨组织之间通过频繁的项目会议才能保障资源合理调配和利用，进一步控制项目的投入，然而仍然会存在信息差异或者错误，导致计划调整难以控制。“链式”数字化转型把需要人工协同的计划信息，通过平台进行搜集、分析和调整，把不可预测的资源浪费提前识别出来，并进行优化调整。即便无法做出调整，信息的及时反馈也能为企业制定应急预案争取时间。

通过“链式”数字化转型的建设，从链上综合资源投入最少的原则出发，极大地提高了资源的利用率。

取得成效

特变电工自控公司实现智慧物联平台“链式”数字化转型，通过参与“链式”数字化转型生态建设，项目建设408天，实现了90项关键质量、工艺数据的自动采集，传输和评价，质量检测效率提升36.7%，企业效能提升30%，取得成效如下：

（一）“链式”数字化转型，综合经济效益提升

以特变电工自控公司为例，在数字化转型取得阶段性成果的同时，企业自身生产效能提升了30%，管理成本下降了5%，质量问题数减少10%。另外，“链式”生态内的企业在某种程度上形成了虚拟的“集团”，竞争力得到了明显的提升，同时抗风险能力也得到了明显的提升。

（二）数字化转型模式可复制性强，“链式”生态互通，降低转型成本

数字化转型的框架基本相同，只是应用的业务场景、流程和信息有一定差异。而面对“链式”数字化转型生态，在特定的生态内企业具有极高的相似性，因此某个产业链“链式”数字化转型，其组织方式、关键技术及其应用几乎不会有大的变化，这就意味着同样的数字化顶层规划设计、实施内容以及关键技术，已经在“链式”的企业或即将进入的企业就可以直接复制，实现“快赢”。仅此一项，生态整体数字化转型成本至少降低30%。特变电工自控公司在数字化转型的过程中，借助能源“链式”数字化转型生态，通过对标实现了快速的转型发展，转型成本和转型周期降低35%。

广东明道信息技术有限公司通过易车间工业互联网平台助力江门市金属制品行业链上中小企业生产效率提升

案例简介

江门市金属制品产业链存在生产损耗较高、瓶颈工序制约产能、人才资金支撑不足等问题，明道易车间工业互联网平台为中小企业提供数字化生产协同、数字化管理协同等服务，目前已实现70多家中小企业上云上平台，建立了1个产业集群服务中心，企业生产效率平均提高10%，实现200多套核心生产设备物联，完成1000人次培训。

主要背景

（一）生产损耗较高

企业在开料、冲压、拉伸环节导致的损耗材料很难重复利用，技术工艺管理能力较高的企业采用激光切割、连续自动工位拉伸线设备，也仍有15%-20%生产损耗。

（二）存在瓶颈工序

金属制品行业的焊接、抛光、包装工序过于依赖熟练工人，手工操作导致工作负荷大、质量不稳定，让焊接、抛光环节形成瓶颈工序，严重影响订单交付，导致企业产能下降。

（三）人才资金支撑不足

企业缺乏转型升级的人才、资金支持，缺乏数字信用基础，投入过度依赖自有资金。部分企业管理者只有中专、高中学历，缺乏具备数字化转型思维和有能力推进数字化转型实施落地的人才。

（四）产品市场问题

金属制品行业普遍认为打造自主品牌成本和风险过高，知识产权保护不易，多数无信心做自主品牌，只有部分产品质量较好的头部企业有意识开始转型打造自主品牌。

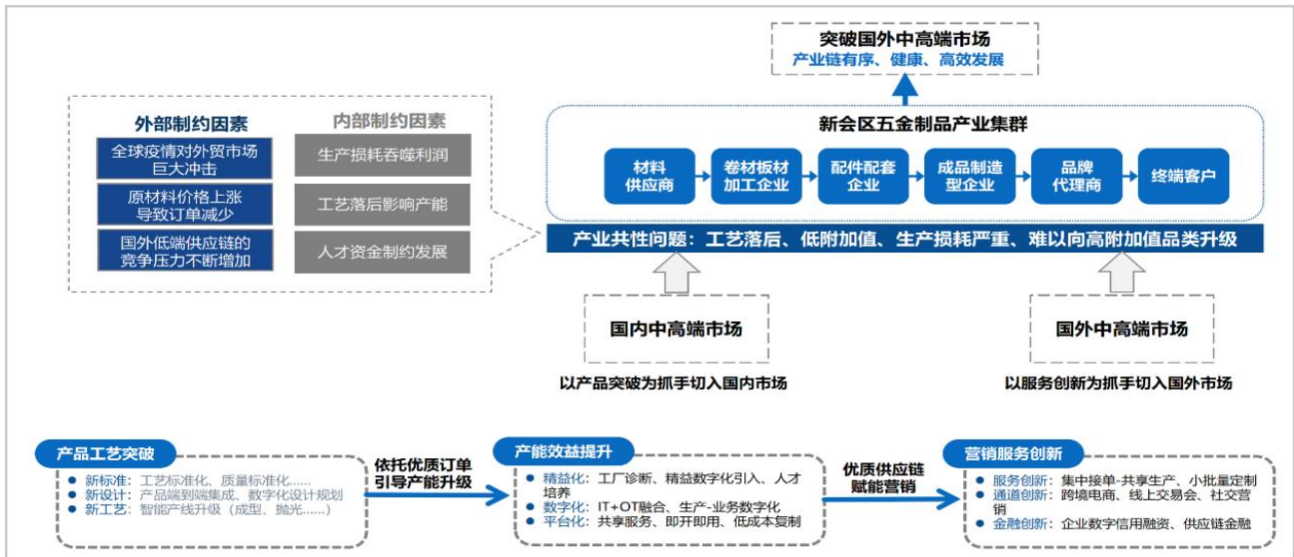


图1 明道易车间工业互联网平台推动江门金属制品行业链上中小企业数字化转型整体规划图

具体举措

（一）搭建产业链数字化协同平台

明道易车间工业互联网平台通过实现产业链全周期优化。以事前预警、事中监控、事后分析为主要工作流程，利用数据分析优势、算法模型优势，根据企业销售、计划、采购、仓储、物流、物料、资金、人才等相关数据，规划算法，进行模型构建，增强供应链的协同性，实现数据可视化，数据化、智能化，实现运营场景全周期洞察。

（二）助力中小企业数字化转型

明道易车间工业互联网平台以数字化服务超市的形式，为中小企业提供低成本、易应用、快见效的数字化服务产品，例如数字采购、数字营销、数字物流、生产管理、工艺协同、设备管理、供应链协同、数字化人力资源管理数字化产品，帮助企业快速成长。另外通过数字化人才培育和服务计划，帮助企业培育人才，满足企业数字化转型用人需求。

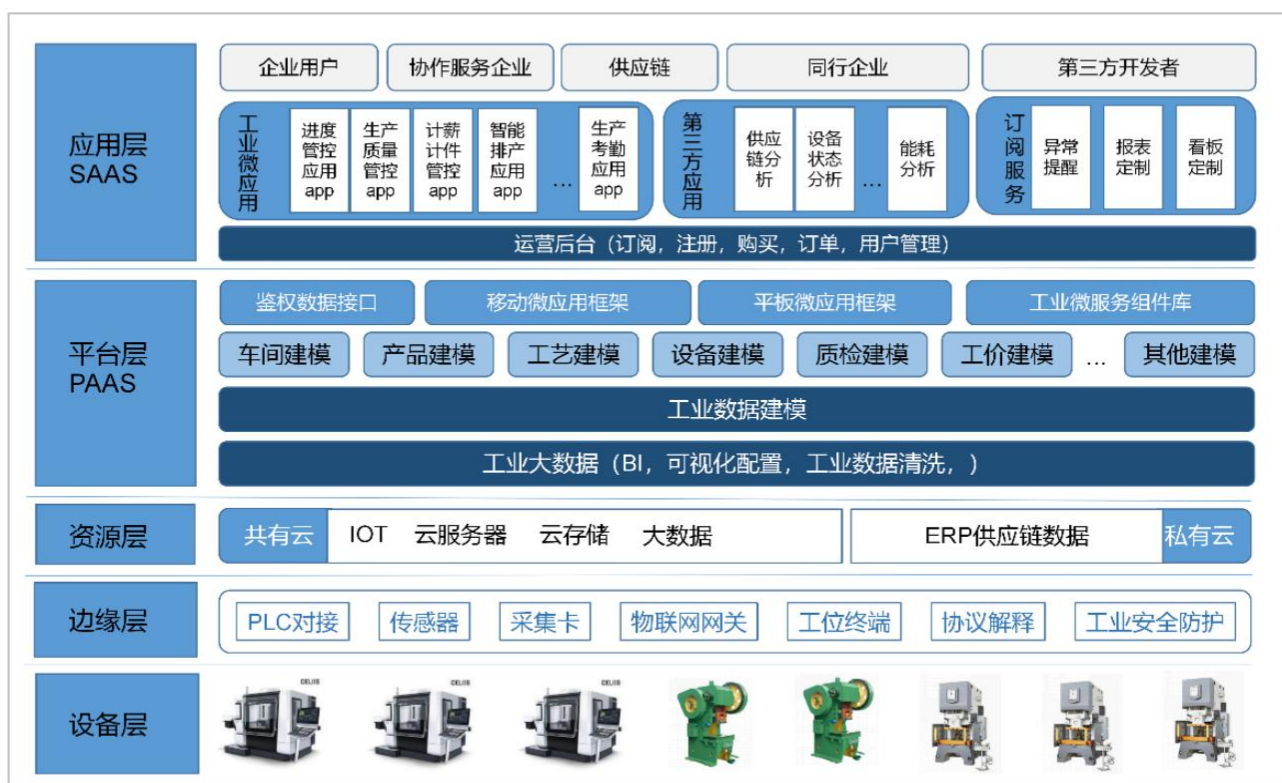


图2 明道易车间工业互联网平台架构

1.应用生产目标管理APP

结合整体规划编制生产目标，通过不断的生产数据采集汇总，将目标与实际数据不断对照，监督其执行效果，并结合相应的改善措施持续跟踪。

2.应用生产交期跟踪APP

通过标准工时、产能分析等算法计算判断生产订单是否在正常的生产轨迹中生产，对异常生产单进行预警提醒，及时采取调整措施，从而保证订单能按交期达成。

3.应用生产工艺管理APP

对每个工序设定成本控制点、质量控制点、物料控制点、和标准工时控制点，将管控粒度细化到工序，规范化的工艺路线使生产有序可控。

4.应用生产瓶颈挖掘APP

分析并展示出生产中工序、人员和成本质量的瓶颈点，通过挖掘出的瓶颈点，有针对性地对生产制定改善措施，再通过PDCA目标管理，对改善措施进行执行和监督。

5.应用生产质量追溯APP

生产资料可追溯到某张订单、某个工序、某个班组及某个人。

6.应用生产协同调度APP

基于实际生产数据分析出机台、产线、工人的生产效率，再用物料齐套、工序齐套、产能负载、紧急程度、工艺最优路径等多维度算法智能计算出生产单的生产优先顺序，并根据实际情况进行调度，提高排单效率和准确程度。

（三）打造数字化转型示范标杆

明道易车间工业互联网平台通过数字化示范车间建设，打造“数字化开料车间”、“数字化成型间”、“数字化包装车间”等，形成江门市金属制品行业链上中小企业数字化转型示范标杆。积极摸索“平台接单、按工序分解、多工厂协同”共享制造新模式，建设提供分时、计件、按价值计价等灵活服务的共享车间，通过协作生产，实现产业链上下游产能、生产装备等资源的实时监测、统一调度和需求匹配，从而最大化地发挥资源的统筹整合能力。

（四）共建数字化转型服务中心

金属制品行业数字化转型服务中心是重点面向广东省江门市工业企业、融合生产和服务资源、服务企业数字化转型和产业升级、培育良好工业互联网生态的公共服务平台。服务中心设立在江门双碳实验室，有力促进江门市金属制品行业数字化转型发展。

（五）搭建工厂诊断及精益管理体系

经营理念和经营模式落后是金属制品行业数字化转型最首要的难点问题。工厂诊断可使企业知己知彼，针对存在问题及时调整经营战略和采取对策措施，因而工厂诊断是一项关系到企业生存和发展的重要活动。为企业开展工厂诊断、精益管理咨询辅导等，有助于企业改变经营理念、改善管理模式。

（六）建立数字信用及数字金融体系

明道易车间工业互联网平台基于ERP、APS、MES、WMS等信息系统采集的真实、有效、全过程且不可篡改（应用区块链技术）的数据，帮助中小企业满足潜在金融需求。易车间逐步实现与银行、第三方合作机构、电子商务平台、交易市场的线上对接，整合产业链融资、流动资金贷款、应收账款、保理、现金管理、银行票据等金融服务功能，为客户提供一体化、数字化、全流程的操作和管理服务。

取得成效

明道易车间工业互联网平台2015年推出以来，已服务超过300家金属制品中小企业，在推动中小企业“链式”数字化转型成效主要体现在以下四方面：

（一）降低生产损耗

通过精益化、数字化应用落地，帮助区域内不少于20家企业在开料、成型环节降低至少15%的材料损耗，同时在很大程度上缓解了传统加工厂设备管控难、运营成本高、内部信息不同步等问题，目标实现开料、成型核心设备效率提升20%以上。

（二）加快订单交付

通过应用ERP系统，不断完善和校准企业生产数据，分析机台，产线，工人生产效率，根据多维度算法智能计算出生产单的生产优先顺序，并根据实际情况进行调度，提高排单效率和准确程度，目标实现订单交付周期缩短20%以上。

（三）降低库存压力

通过供应链协同模块，将企业内部外部数据互联，自动采集订单需求以及需求变更的信息，并自动发布给对应的供应商企业，供应商企业通过平台将获得及时、准确的需求来源以及需求的变化，准确定排本方的生产及供应，目标实现生产流程内库存下降30%以上。

（四）提高人力效率

运用5G技术，实现生产设备联网，加强生产实时监控，减少生产操作时间和文件记录时间，减少纸张使用，缩短响应时间，提升物料精细化管理水平，提升供应链管理水平和集中生产标准件供给企业加工厂，提高行业基础能力整合度，降低人工成本，实现人均效率提升20%以上。