

广东省制造业数字化转型 典型案例集

(第二批)

广东省工业和信息化厅
2025年2月

前言

党中央、国务院高度重视制造业数字化转型。习近平总书记强调，要推动数字经济和实体经济融合发展，把握数字化、网络化、智能化方向，推动制造业、服务业、农业等产业数字化。李强总理指出，制造业数字化转型事关现代化产业体系建设和经济高质量发展全局，必须作为制造强国建设的重要任务抓紧抓好。

广东以制造业起家、立省、当家，坚定不移推动制造业数字化转型，支持大型企业率先打造转型标杆、中小企业数字化普及应用、产业链供应链高效协同改造，形成“单点突破、以点带面、串珠成链”的生动局面，累计推动4万多家规模以上工业企业数字化转型，帮助企业增加收入、提高利润、提质增效。

为推动各地加快制造业数字化转型工作步伐、激发企业转型内生动力，帮助企业了解数字化解决方案和改造成效，我们梳理了一批具有代表性的制造业数字化转型典型案例（排名不分先后），包括：地方政府推动制造业数字化转型、大型企业打造数字化转型标杆示范、中小企业实施“小快轻准”数字化改造、数字化供给方赋能产业链降本增效。

案例集综合了相关企业提交的案例材料，在此向案例企业深表谢意。未来，我们将持续挖掘发布制造业数字化转型典型案例，为更多制造业企业在数字化转型过程中提供一些参考和启发。编印工作如有疏漏之处，敬请各位读者批评指正。

目录

第一篇章 地方政府推动制造业数字化转型	01
1.深圳市	02
2.江门市	04
3.清远市	06
4.广州市黄埔区	08
5.深圳市宝安区	10
6.深圳市龙华区	12
7.佛山市顺德区	14
8.惠州仲恺高新技术开发区	16
第二篇章 大型企业打造数字化转型标杆示范	18
9.广州白云电器设备股份有限公司	19
10.广州白云山和记黄埔中药有限公司	21
11.索菲亚家居股份有限公司	23
12.欣旺达电子股份有限公司	25
13.深圳市格瑞普电池有限公司	27
14.金邦达有限公司	29
15.广东顺威精密塑料股份有限公司	31
16.广东溢达纺织有限公司	33
17.维沃移动通信有限公司	35
18.广东金鼎智造服装科技有限公司	37
19.广东风华高新科技股份有限公司	39
20.肇庆小鹏汽车有限公司	41

■ 第三篇章 中小企业实施“小快轻准”数字化改造	43
21.广东芭薇生物科技股份有限公司	44
22.明珠电气股份有限公司	46
23.广州瑞松北斗汽车装备有限公司	48
24.深圳瑞波光电子有限公司	50
25.深圳市国电科技通信有限公司	52
26.库卡机器人（广东）有限公司	54
27.完美（广东）日用品有限公司	56
28.韶关液压件厂有限公司	58
29.广东兴艺数字印刷股份有限公司	60
30.惠州雷曼光电科技有限公司	62
31.清远市富盈电子有限公司	64
32.广东美亨新材料科技有限公司	66
■ 第四篇章 数字化供给方赋能产业链降本增效	68
33.广州博依特智能信息科技有限公司	69
34.广东蘑菇物联科技有限公司	71
35.广东华工能源技术有限公司	73
36.广东腾一科技有限公司	75

第一篇章

地方政府推动制造业数字化转型

地方政府坚持“制造业当家”，以新一代信息技术与制造业深度融合为主线，以产业链供应链数字化转型为重要着力点，汇聚“政产学研用金”资源，分类推动龙头企业、中小型制造企业、产业园和产业集聚区等数字化转型，加快数字技术在制造业大规模普及应用，以数字化转型促进制造业高端化、智能化、绿色化发展。



深圳向“数”而行，加快推进新型工业化

一、背景情况

深圳坚定不移走工业立市、制造强市之路，连续三年实现规上工业总产值、工业增加值全国城市“双第一”，全市规上工业企业超 1.4 万家。2024 年，全市规上工业增加值增长 9.7%，工业投资增长 20.1%。工业经济持续增长的背后，是深圳坚持把数字化转型作为推动制造业高质量发展的重要抓手，积极推动企业开展智能化改造，培育产业增长新动能。

二、主要做法

(一)“线上 + 线下”，推动评估诊断全覆盖。线上，“网格式”“扫楼式”动员企业进行智能制造能力成熟度和两化融合评估；线下，通过实施专项扶持计划，开展制造业数字化转型评估诊断行动。市级层面，连续两年召开全市制造业数字化转型大会动员部署，每年推动 2000 家规上工业企业开展免费诊断；区级层面，出台配套奖励政策，加速扩大评估诊断覆盖面。

(二)分类推进，引导“集群式”转型升级。实施产业集群数字化转型升级工程，陆续出台现代时尚产业等“20+8”重点集群转型实施方案。面向中小企业抓应用普及，制定中小企业数字化赋能资源目录和转型分级分类指引，推动智能机器人、半导体和集成电路、精密仪器设备三大行业转型加速。面向龙头企业抓标杆引领，发挥华为、比亚迪、欣旺达等龙头企业带动作用，推动网络与通信、智能终端等重点产业集群加快转型。

(三)打造平台赋能体系，培育优质服务商。实施工业互联网平台扶持计划，提升国家跨行业跨领域工业互联网平台综合集成能力，支持行业特色型平台建设。建设粤港澳大湾区工业互联网公共技术服务平台及一批区域性平台，形成“一核引领、多点辐射”的数字化转型公共服务平台体系。

(四)完善政策支撑，体系化推动数字化发展。2022 年，颁布首个数字经济产业和人工智能产业促进条例；2023 年，印发壮大战略性新兴产业集群和培育发展未来产业的意见，出台加快工业企业技术改造升级的若干措施；2024 年，发布推动工业领域大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案。

(五)基础设施提速建设，筑牢数字化发展底座。打造“双千兆、全光网、1 毫秒、万物联”极速先锋城市，在全国率先实现 5G 独立组网全覆盖，建成 5G 基站超 8 万个、5G 行业虚拟专网 134 个，每年遴选 100 个重点工业园区推进网络升级改造。推进深圳开放智算中心建设，建成投入运营算力规模超 1



万 PFLOPS。

(六) 强化自主可控，提升数字技术核心能力。深入实施产业基础再造工程和产业链关键环节提升攻关行动，实施重大战略性原创性项目攻关计划。2022年，成立首期规模21亿元的工业软件基金，加快CAD、CAE、EDA等核心工业软件技术突破，推动工业应用场景与工业软件创新双向赋能。

三、成效与亮点

(一) 以诊促建成效显现，持续释放增长动能。基本实现规上工业企业“自评+测评”诊断全覆盖，重点行业形成了评估诊断—改造实施—成效评价的转型路径。2023年以来，推动改造项目近6000个，“免费诊断+服务商让利+投入补助”等政策组合拳成效显现，六成以上企业平均订单量增长32.3%、降本10.4%、产品交付周期缩短13.1%。2023年深圳规上工业企业营业收入和利润总额居全国城市榜首，制造业综合竞争力全国领先。

(二) 转型普及推广提速，形成梯度示范效应。拥有全球“灯塔工厂”2家、升级可持续“灯塔工厂”1家，国家智能制造示范工厂7个，国家数字化转型示范项目上百个，市级改造标杆项目超500个；电子、能源、汽车等企业数字化研发设计工具普及率达87%，MES、CAM普及率超30%；建成104个全光工业园区，宝安区建成全国唯一的五星级工业互联网产业示范基地。

(三) 平台牵引作用凸显，服务供给提量增质。培育具有一定影响力的平台超40家，其中国家级跨行业跨领域平台5家、特色专业型平台11家。目前，5家“双跨”平台累计接入设备836万台，上线工业APP超3万个，服务全国工业企业169万家，“双跨”平台引领支撑作用凸显。各类服务商主体已超400家，数字化转型供给能力进一步增强。



“四轮驱动”赋能传统产业数字化转型 打造江门“链式改造”新路径

一、背景情况

作为广东传统工业基地，江门经历百年发展，逐渐形成了金属制品（五金不锈钢）、造纸、摩托车零配件、小家电等特色传统产业。然而，传统制造业依赖人工操作、数字化基础薄弱，加之生产成本上升、市场竞争加剧，中小企业面临转型压力。为此，江门以“四轮驱动”破解中小企业数字化转型难题，识别行业问题，凝练企业共性需求，推动企业数字化改造，打造数字化转型“江门模式”。

二、主要做法

（一）深入政策宣讲，激发产业链上企业转型需求。一是构建“1+N”政策体系。印发制造业数字化转型三年行动计划，出台工业互联网专项资金、政银保数字化贴息、大规模设备更新及企业技术改造等N项惠企政策。二是建立“1+30”宣讲矩阵。通过“政策引导+宣讲带动”，凝聚企业共识。每年举办全市工业互联网大会，深入园区、镇街、行业开展80场数字化转型研讨活动。

（二）汇聚多方资源，降低产业链上企业转型门槛。一是注入金融活水。联合12家银行、3家融资担保机构实施“政银保”融资项目，设立2亿元风险补偿资金池。建立“政府-数字化服务商-企业-金融机构”四方对接协作机制，安排3000万元贴息资金，降低企业转型融资成本。二是强化人才支撑。建立华为（江门）工业互联网创新中心，面向企业高管和技术骨干、高校学生，举办20次工业互联网人才培训，培训数字化人才1100人次。三是建设基础设施。建成1万座5G基站，实现重点企业、工业园区5G信号全覆盖，入选国家“千兆城市”。

（三）分类施策推动转型，帮助产业链上企业高效转型。一是“一企一策”推动龙头企业打造标杆。聚焦5G全连接工厂、智能制造等方向，打造了无限极、维达纸业、中集集装箱、兴艺印刷等100多个数改标杆。二是“一行一策”推动产业链中小企业数字化普及应用。分行业制定“上云上平台”产品目录，推广低成本、快部署、易运维的解决方案。三是“一链一策”推动产业链供应链“链式”转型。聚焦特色产业，以数字化服务商牵引产业链、以龙头企业带动供应链，带动同一产业链内企业实施数字化改造。

（四）建立供需对接资源池，破解产业链上企业“找谁转”痛点。一是组建市级制造业数字化转型产业生态供给资源池，面向全国遴选166家数字化服务商，13类343个数字化产品列入重点推广产品目录，涵盖15条产业链。二是优中选优，由1家深耕细分行业的数字化服务商，联合1类数字化集成服务企业



和 N 个产业生态企业，组建“1+1+N”产业生态联合体。面向 5 个行业组建 13 组联合体，为 700 多家企业提供免费数字化诊断服务。

三、成效与亮点

(一) 产业链标杆引领助推工业经济量质双升。江门近三年来新增 9 个国家级、12 个省级、83 个市级共 104 个标杆项目，推动 1700 多家规上工业企业数字化改造。2023 年，江门技改投资 387 亿元，同比增长 29%；规上工业增加值 1455 亿元，全省第 8，同比增长 6.8%，增速全省第 3、珠三角第 1。

(二)“链式”数字化转型成效显著。2021 年以来，江门已培育金属制品（五金不锈钢）、造纸、小家电、摩托车零配件等四条产业链，开展数字化转型。

一是金属制品（五金不锈钢）产业链。入选全国中小企业“链式”数字化转型典型案例，实现 70 多家中小企业上云上平台，建立起 1 个产业集群服务中心，中小企业生产效率平均提高 10%。

二是造纸产业链。维达纸业、中顺纸业等 10 家造纸企业打造的造纸产业集群，入选全国中小企业“链式”数字化转型典型案例。江门造纸产业集群以“工艺优化”为锚点，开发“补短板”应用，项目实施后集群企业生产管理水平提升 5%，每年电耗节约 5%，延长毛布使用寿命 20%。

三是摩托车零配件产业链。建设产业集群数字化协同平台，上架“N 应用”，带动产业链上企业“上云上平台”，首批完成集群企业核心公辅设备 30 台以上联网，能源利用率提升 5% 以上。

四是小家电产业链。以金羚排气扇为标杆企业带动产业链中小企业，金羚排气扇建设数字工厂，实现数据统一管理与产业规范化，品质标准化提升 30%，数据分析效率提升 50%，品质异常降低 5%，产品追溯效率提升 20%。



清远市搭台筑路，驱动制造业数字化 转型行稳致远

一、背景情况

清远市规上工业企业 1090 家,规上工业增加值从 2012 年的 290.9 亿元提升至 2024 年 662.04 亿元,2024 年规上工业增加值同比增长 10.4%, 增速位居全省第一位。全市工业经济总量规模不断壮大, 产业结构大幅优化提升, 但产业层次整体依然偏低, 劳动、资源密集型企业多, 高耗能产业比重大。为此, 清远坚持主动作为、因地制宜、多措并举, 坚定不移推动产业转型升级。

二、主要做法

清远市以强化服务弥补扶持资金不足的弱势, 以有限的财政投入和最低的运作成本, 力促转型效果最大化、社会效益最优化、企业受益最大化。

(一) 把脉问诊出对策, 开展产业集群数字化评估诊断活动。启动清远市“专家进百企, 服务数字化”深调研精诊断, 组建专家团队, 为 5 个细分行业共 100 多家企业提供服务, 实现“一企一建议、一行一指南”。对规上工业企业数字化转型“建档立卡”, 建立由 620 多家企业组成的需求清单, 由 590 多家企业组成的项目清单, 推动 820 多家企业完成两化融合评估诊断。

(二) 精选资源降成本, 实施数字化赋能中小企业专项行动。优选约 70 个“小快轻准”、性价比高的产品, 依托市工业互联网和大数据产业协会, 探索“集采”模式, 推动产品供给让利清远企业幅度超 20%。组织 10 场供需对接活动, 引导抱团式转型。分类开展数字化政策宣贯活动, 2020 年以来举办约 40 场动员活动。

(三) 纵通横合齐发力, 构建数字化转型协同联动工作机制。纵向上, 建立省市县及园区合力推动数字化转型机制, 编制清远市制造业数字化转型路径指引。横向, 市工信局联合市委统战部、市工商联打造数字化转型案例, 协同应急部门齐抓铝加工企业、非煤矿山安全生产数字化建设, 借助民主党派力量推进电子信息、有色金属等产业集群数字化转型。

(四) 平台赋能促交融, 探索“链式改造 + 产教融合”新模式。建设清远市中小企业数字化转型公共服务平台, 推动解决方案“复用”“共享”。建设互动产业链协同云平台, 设立工业互联网展厅、演示平台、实训中心、工业年卡等, 实现订单需求、产品供给、省职教城(清远)高校、市外工科院校的四向资源对接。建设精细化工行业公共技术服务平台, 实现配方研发设计协同、仪器设备共享。



(五) 错位扶持树样板，出台政策真金白银撬动转型升级。出台“百千计划”扶持政策，对建设工业互联网示范项目的企业最高奖励 100 万元，对申报 5G 工厂等国家非资金项目的企业最高奖励 50 万元。修订“扶优计划”扶持政策，支持企业开展数据管理国家标准（DCMM）贯标，建立企业首席数据官（CDO）制度，最高奖励 30 万元。

(六) 推拉并举强生态，引育数字化服务商优化供给效能。积极对接省级中小企业数字化转型试点城市，帮助清远服务商拓展数字化订单获取渠道。吸引全省优秀服务商扎根清远，推动清远成长型服务商与全省实力强的服务商组建联合体，携手深度合作服务产业集群转型。

三、成效与亮点

(一) 培优提质效果不断凸显。推动 38 家企业成为省级“两化”融合贯标试点企业，6 家企业获得国家“两化融合”管理体系评定证书。推动 76 个“上云上平台”项目，打造 6 个省级工业互联网标杆示范项目、3 个省级制造业数字化转型标杆示范项目，推动企业成为国家级数字化转型试点示范，争取省级财政资金 2500 多万元助力企业提质培优。

(二) 数转智改热潮日益高涨。全市累计 590 多家规上工业企业实现数字化转型。20 多家企业在建或拟建 5G 工厂，6 家工业企业打造“AI+ 工业互联网”示范应用。5 家企业开展数据管理国家标准（DCMM）贯标并建立企业首席数据官（CDO）制度。已梳理约 40 个具有示范作用和推广价值的典型案例。

(三) 产业服务生态持续完善。清远市在 2018 年率先成立粤东西北地区首个地市级工业互联网行业协会，2019 年依托协会建立工业互联网服务中心，2020 年成立第一届清远市工业互联网专家委员会。2021 年，清远国家高新区 5G+ 智慧园区产业示范基地项目正式启动。2023 年，清远市建成国家“千兆城市”。当前，30 多家知名数字化服务商在清远开展业务。



广州市黄埔区以实数融合助力新质生产力发展

一、背景情况

作为广州实体经济主战场、科技创新主引擎、改革开放主阵地，广州市黄埔区纵深推进“万亿制造”计划，着力打造汽车制造、新型显示、绿色能源等 5 大千亿级产业集群和生物技术、高端装备、集成电路等 3 大百亿级产业集群。2023 年，全区完成规上工业总产值 8631.91 亿，工业实力位居全国先进制造业百强园区第二、中国工业百强区第二。

黄埔区先后出台 5G、工业互联网、中小企业数字化转型等专项政策，推动建立企业数字化转型促进中心，开展“四化”转型赋能、中小企业数字化转型城市试点等工作。2023 年推动区内 122 家制造业企业完成数字化诊断评估，其中 L2 和 L3 级 106 个，占比全区诊断数 86.8%；L4 级 6 个企业、L5 级 1 个。总体来说，黄埔区企业数字化转型呈现大中企业引领转型、中小企业转型意愿有待激活，转型投入金额以小、中型投入为主等特点，将持续探索形成一套成熟开放的制造业数字化转型服务体系。

二、主要做法

(一) 政策牵引，优化公共服务。成立黄埔区数字化转型工作专班，印发实施《黄埔区数字化转型三年行动方案（2023—2025 年）》，出台《广州市黄埔区 广州开发区关于支持大模型等数字技术和实体经济融合 加快推进中小企业数字化转型发展若干措施》，补足中小企业数字化转型扶持政策空白。在政策支持下，黄埔区引导区属国企探索建立广州开发区、黄埔区企业数字化转型促进中心，为企业提供评估诊断、资源对接、服务集采等数字化转型服务，营造数字化转型浓厚氛围。

(二) 问诊开方，开展评估诊断。落实工业和信息化部“两化”融合、广州市“四化”等工作部署，发动汽车、装备、电子、消费品等细分行业的规上工业企业积极开展评估诊断，通过线上和线下方式，开展企业的数字化转型评估诊断，为企业转型问题和转型方向问诊开方，厘清转型方向。

(三)“四化”驱动，培育重点平台。依托区数字化转型促进中心汇聚平台服务商、优质数字化转型案例，鼓励区内服务商积极申报广州市“四化”赋能重点平台，利用“四化”供需合作生态拓展客户，融入产业数字化转型改造等工作。

(四) 链式协同，加快中小企业转型。依托中小企业数字化转型城市试点工作，通过企业筛选，对接联系、走访调研、供需对接等方式，指导区内牵引单位推进试点工作，梳理分析细分行业痛点，开发“小轻快准”



产品，推动试点企业数字化转型升级，打造行业标杆。

(五)企业服务，强化供需对接。持续开展定向或行业性的供需对接活动，推介优秀转型案例、数字化服务商及数字化转型政策，协助数字化服务商对接市场，营造良好的数字化转型生态环境。

三、成效与亮点

(一)转型全面提速。全区完成数字化转型诊断的规上工业企业达 424 家，聚集了明珞装备、博依特、达意隆等 41 家广州市“四化”赋能重点平台企业，6 家区内企业入选广州市中小企业数字化转型城市试点数字化牵引单位。

(二)示范效应明显。黄埔区成功入选“国家新型工业化产业示范基地工业互联网平台赋能数字化转型提升试点项目”，累计培育 39 个国家级工业互联网试点示范项目，其中 9 个项目入选 2023 年国家工业互联网试点示范名单，成功打造转型标杆。

(三)有效暖企助企。近两年组织或参与专门企业诉求协调会超 10 场，面向装备、生物科技、美妆大健康等行业开展分领域、分层次的政策宣讲、供需对接活动超 20 次，成功推动一批企业落实签约、扩展市场。



深圳市宝安区以国家新型工业化产业基地建设，推动制造业数字化转型

一、背景情况

宝安区坚定把工业互联网作为制造业转型升级的加速器，围绕立制度、建体系、搭平台、促转型、聚生态、树标杆等六大方面，加快推动新一代信息技术和工业经济深度融合，积极探索以工业互联网赋能制造企业转型升级的产业改革之路。

二、主要做法

(一) 政策指引推动。一是出台《宝安区大力发展工业互联网赋能制造业转型升级的若干措施》，从标识建设、标杆遴选、服务商培育、中小企业上云等方面大力扶持工业互联网发展。二是编写《工业互联网与电子信息产业融合应用参考指南》，为电子信息行业工业互联网建设提供共性改造场景和建设路径。

(二) 夯实基础设施建设。一是探索“5G+工业互联网”。支持工业企业与基础电信企业深度合作，推动企业开展“5G+工业互联网”建设。二是建设“1+N”标识解析体系。率先建成“1（综合型）+N（行业型）”工业互联网标识解析体系，推动产业链龙头企业、链上企业及其他中小企业广泛用标识。

(三) 推动企业应用。一是开展数字化评估诊断。对全区规上工业企业提供免费评估诊断服务，推动企业“以诊促转”。二是推动企业深度广泛转型。遴选 20 家成效显著的标杆企业，形成转型案例。发放“上云上平台”消费券，鼓励中小企业购买和应用云化产品，每家企业可抵扣 30% 合同金额，最高 5 万元。

(四) 培育产业壮大供给。一是引育工业互联网平台。引进腾讯 Wemake、中电互联等双跨平台，引进培育黑湖科技、云工厂、速加网、点链、云集智造等工业互联网平台商。二是搭建聚合服务体系。构建宝安区工业互联网服务商资源池，每年遴选 30 家服务商入池，鼓励服务商研发推出“小快轻准”产品。

(五) 打造生态汇聚资源。一是建设创新企业载体。与中国信息通信研究院共同建成宝安区工业互联网创新中心，引导制造企业开展转型。建成粤港澳大湾区工业互联网公共技术服务平台，开展技术验证，打造行业知识中心。二是打造高端活动品牌。推动国家工业互联网数据创新应用大赛长期落户宝安。

三、成效与亮点

(一) 标识解析推广不断强化。建成宝安区工业互联网标识解析综合二级节点，节点接入企业 2314 家，



标识注册量 39.4 亿条，解析量 37.8 亿次，探索食品标识防伪、物资管理应用等标识解析应用场景，建成宝安区工业互联网公共服务平台。目前，平台集成 20 款 SaaS 化工业软件，供区内企业免费试用。龙头企业建成电池、装备制造、模具制造等 5 个行业二级节点，标识注册量约 9 亿条，解析量约 14.5 亿次。

(二) 企业开展广泛深度转型。一是企业广泛转型。经对 3300 家规上工业企业调研，80% 的企业将数字化转型作为企业发展核心战略，93% 的企业使用信息化软件，65% 的企业开展数字化转型场景探索实践。二是龙头企业深度转型。引导企业探索工业互联网创新应用模式，遴选 10 家工业互联网标杆和 10 家智能制造标杆。三是转型效果显著。根据 246 家规上工业企业数字化转型成效调研显示，生产制造效率提升 16.9%，管理运营成本降低 11.8%，设备故障率下降 26%。

(三) 产业供给愈发强大。一是壮大服务商资源池。遴选 60 家服务商进入资源池，覆盖数据采集、网络、平台、安全、标识、集成解决方案、第三方服务 7 个领域。推出 184 项低成本、易部署、见效快的轻量化产品。二是构建工业互联网平台体系。包括 1 个工业互联网公共服务平台，腾讯 Wemake、中电互联 2 个双跨平台，N 个特色型、行业性平台。平台接入设备数 352 万台，服务全国工业企业客户 95.8 万家、区内工业企业 1.86 万家，营收超 20 亿元。

(四) 生态活跃资源丰富。一是举办行业大赛活动。连续 4 届举办全国工业互联网数据创新应用大赛，参赛人数超 4 万人。二是发挥创新载体赋能作用。2023 年以来，宝安区工业互联网创新中心开展数字化转型活动逾 150 场，参与人次超 6000 人，服务企业超 300 家次。组织干部培训、技工实训、校园科普 6 场，培训人数超 600 人，为 40 余家工业企业完成评估诊断。



深圳市龙华区坚持企业主体、政府引导 全面加快辖区制造业数字化转型步伐

一、背景情况

作为深圳中轴上的产业大区，龙华区坚定不移走创新驱动的内涵型增长道路，结合“12+4”产业集群建设，加快构建“1+2+3”现代产业体系，全力加速“先进制造业主力承担区”“科技创新成果转移转化引领区”“时尚消费活力区”等建设，加速辖区制造业数字化转型步伐。

二、主要做法

（一）完善政策规划，筑牢制造业数字化转型底座。一是按照“双区联动、整体推进”的发展思路推动数字经济核心区建设，重点发展软件产业，将深圳北软件产业基地打造为中国软件名园。二是率先搭建“1+N+S”数字经济政策体系，产业资金预算达30亿元，其中拨付超7.6亿元用于支持企业数字化转型等工作。2024年，出台加快新质生产力培育推动制造业高质量发展行动计划，推动数字经济和先进制造业融合发展。

（二）强化链式协同，带动供应链产业链数字化整体转型。一是支持制造业龙头企业和互联网企业，通过搭建平台实现企业内部数字化转型，开放数字系统接口，引导供应链企业接入，带动产业链上下游企业实施数字化改造。二是支持数字化服务商面向特定产业链与产业集群建设工业互联网平台，打造数字化转型整体方案。引导中小企业上平台，提升企业生产经营管理效益。

（三）实行分级分类，推进龙头企业和中小企业数字化转型。一是推动龙头企业实施大规模设备更新，进行数字化改造，打造数字化产线，建设5G全连接工厂。二是建设龙华（华为）智能制造和现代服务业创新中心、大浪时尚产业创新中心，以订单式、总包式服务企业转型。发放云服务券，助推中小企业轻量化改造。三是遴选领航云服务商。优选“小快轻准”产品供应商和解决方案，增强辖区中小微企业数字化转型服务供给。

（四）优化供给服务，厚植数字化转型良好生态。一是打造深圳（龙华）数字赋能公共服务平台，入驻工业企业超3400家、资源池企业460余家，供需对接1400余次。二是在规上工业企业两化融合评估全覆盖基础上，开展数字化咨询诊断，推动1600余家规上工业企业完成诊断。三是建成5G基站8468个，启动“龙华区新型工业智算中心”建设，每年遴选数字化转型标杆不少于40个，近三年数字经济产业人才培训参训人数超1000人。



三、成效与亮点

龙华区软件企业规模达 126 家，其中专精特新企业 80 家。数字经济核心产业增加值占 GDP 比重由 2020 年的 27.1% 提高至 2023 年的 31.2%。2024 年上半年龙华区数字经济核心产业企业 1271 家，总产出 2409.21 亿元，同比增长 9.6%。

(一) 打造一个数字赋能服务平台。深圳(龙华)数字赋能公共服务平台精准对接数字化转型需求，为软件企业搭建起市场桥梁；打造“数字化转型超市”，助力企业有效选择合作方；动态监测区域产业发展情况，沉淀产业数据资产，辅助产业升级决策。

(二) 探索了链式赋能数字化转型新路径。链主企业和平台企业通过深度整合产业链各环节的数据资源，构建协同高效的数字化体系，以精准的数据分析和智能的决策支持，实现资源优化配置。

(三) 推动中小微企业上云上平台行动深入实施。一是龙华(华为)智能制造和现代服务业创新中心、大浪时尚产业数字创新中心补贴规上企业 122 家共 205 个项目，小微企业共 618 家，补贴金额超 1.24 亿元。二是遴选出 19 家领航云服务商，通过云产品价格优惠、延长试用期等方式让利企业。

(四) 形成了一批具有示范效应的数字化转型标杆。目前，龙华区拥有 2 座“灯塔工厂”，一大批优秀企业入选国家级智能制造系统解决方案供应商、工业互联网试点示范、新一代信息技术典型应用服务案例、工业互联网平台创新领航应用案例。



佛山市顺德区加快建设工业互联网 产业示范基地

一、背景情况

作为产业大区、工业强区，顺德区抢抓数字化发展先机，举全区之力、集全区资源，通过抓政策落实、标杆打造、集群升级、生态营造等措施，形成了引领效应彰显、服务资源集聚、数字覆盖领先的良好发展生态体系，2023年入选广东省工业互联网产业示范基地。

二、主要做法

(一) 抓政策落实。顺德区加大力度支持和鼓励制造企业率先布局数字化转型。在政策上，率先出台配套的区级数字化政策《佛山市顺德区率先加快制造业数字化智能化转型发展若干政策措施》，速度力度全市第一；资金上，三年来安排和争取了省市区三级制造业数字化转型扶持资金超8亿元，金额全市第一。

(二) 抓标杆打造。支持龙头企业打造数字化转型标杆，数字化智能化示范工厂总数达到33个，总数占全市的45.2%，获评数量持续领跑。其中，含金量最高的一级数字化示范工厂总数为8个，总数在全市占比高达66.7%。数字车间打造保持良好势头，总数达到65个，总数占全市的32.8%。持续为全区数字化转型添砖加瓦。

(三) 抓集群升级。顺德共有各级培育数字化产业集群8个，包含1个国家级试点项目、2个省级、5个市级产业链协同数字化转型试点项目。家电、装备、机器人等产业集群数字化协同优势较为凸显，塑料、化工、新能源、陶瓷等行业加快转型。

(四) 抓生态营造。引进和培育一批具有较强竞争力的数字化转型服务商，依托服务商搭建的数字化转型公共服务平台，为企业提供一站式的数字化解决方案。全区成功打造超10个国家级的数字化服务平台型项目，释放区域内数字化潜能，助力产业升级与创新。

三、成效与亮点

(一) 引领效应彰显。全区累计拥有超70个国家级、省级数字化荣誉和标杆项目，打造了2家世界经济论坛灯塔工厂（美的厨热顺德工厂、微波炉顺德工厂），1个“数字领航”企业（美的制冷）。

(二) 服务资源集聚。“5G+工业互联网”数字产业领先发展，全区共有2个国家级跨行业跨领域工



业互联网平台（美云、赛意），占全国 4%，美云和赛意两个双跨平台累计服务顺德超 50 个数字工厂、车间和标杆项目。顺德三大运营商累计为全区建成 5G 基站 9000 多座，实现 5G 基站全覆盖。

（三）数字覆盖领先。顺德区已有超 2000 家规模以上工业实现了不同程度的数字化改造，数字化转型覆盖率达到 65%。区内企业开展数字化转型积极性高，在龙头企业、产业链条链主企业的带动下，中小企业也逐步开始从关键环节、重点流程率先进行自动化、数字化改造，“以大带小”数字化发展格局逐步形成。



惠州仲恺高新技术开发区以产业集群为抓手加快推动制造业数字化转型

一、背景情况

惠州仲恺高新技术产业开发区是 1992 年经国务院批准成立的全国首批 56 家国家级高新技术产业开发区之一，形成了智能终端、超高清视频显示、智慧能源、人工智能、激光与增材制造等 5 大制造业与现代服务业融合发展的“5+1”现代产业体系。仲恺高新区以产业集群为抓手，加快推动制造业企业数字化改造、智能化升级。

二、主要做法

（一）筑牢基础设施，完善新型公共配套设施。仲恺高新区新型基础设施建设不断完善，高标准规划建设了潼湖数据中心，可提供高效数据存算服务。累计建成 5G 基站超过 1600 座，重点推进工业园区、龙头企业、商务中心等重点区域 5G 覆盖，实现全区 5G 网络连续覆盖，为企业数字化转型夯实基础。

（二）挖掘转型需求，以龙头推动集群数字化转型。一是树立转型标杆示范，设立重点企业库。鼓励龙头企业探索打造智能制造优秀场景及标杆项目，推广 TCL 王牌、德赛西威、中京等实施路径和经验。建立重点数字化转型企业库，提供诊断评估、政策宣讲等服务，挖掘转型需求。二是发挥龙头带动作用，推动供应链数字化转型。以供应链龙头企业为抓手，推动大企业通过订单牵引、技术扩散、搭建平台等方式，提供更低成本或免费应用，引领带动链上中小企业转型。比如，TCL 王牌电器（惠州）有限公司联合超高清产业集群上下游，打造产业集群数字化转型平台，包括供应商管理、运输管理、质量管理、智慧服务等子平台，供 50 家上下游企业免费使用，帮助企业实现透明供应链协同，拓宽产品销路、实现质量追溯。

（三）聚合各方优势，打造数字化转型生态圈。依托市级数字化转型资源池，培育和引进优质服务商，研制“小快轻准”数字化产品和解决方案，增强本地化服务。加强与平台服务商合作，推动关键工业软件、轻量化产品入企入园。实施产业集群数字化转型服务平台模式，比如，支持企业建设基于 5G+MEC 架构的智能终端产业集群平台，搭建数字化转型公共服务平台和体验展示中心，为集群企业提供一批低成本、快部署、易运维的解决方案，带动产业链上下游企业开展数字化转型升级。目前，仲恺高新区已有 30 多家企业接入该平台。



三、成效与亮点

(一) 龙头企业标杆示范效应突出。仲恺高新区企业获得省级工业互联网标杆示范项目 13 个，项目总投资超过 20 亿元，覆盖印制线路板、新能源电池、超高清视频等领域。已建成 TCL 王牌、德赛西威等 5 个 5G+ 工业互联网标杆示范项目，获得国家级工业互联网试点示范项目 3 个。2020 年，仲恺高新区 5G 智能终端产业集群获批省特色产业集群数字化转型试点区，2022 年入选国家工业互联网平台 + 产业集群试点示范项目，2023 年获评省级工业互联网产业示范基地，2024 年入选全国首批 10 个园区级数字化典型案例。

(二) 产业生态不断优化。仲恺高新区全面推进 5G 产业链发展，形成了从“5G 网络 - 终端设备 - 配套器件 - 场景应用”的 5G 产业链条，推动终端创新与普及。提升平台产品和服务供给能力，遴选汇聚格创东智、威汇智能等近 20 家服务商和超百个应用产品，构建“数字化转型资源池”，向工业企业提供“小快轻准”数字化产品和解决方案。建立惠州市广工大物联网协同创新研究院平台、惠州市新一代工业互联网创新研究院、中国通信研究院华南创新基地等产学研相结合的产业公共技术支撑服务平台 6 个，营造创新发展生态体系。



第二篇章

大型企业打造数字化转型标杆示范

电子信息、原材料、装备制造、消费品等细分行业大型企业聚焦全要素、全流程、全生态，开展新一代信息技术集成应用创新，围绕行业典型场景实施软硬件一体化改造，开展平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等业务创新，提升成本、质量、效益、绿色、安全等方面的转型成效。

广州白云电器设备股份有限公司运用数字技术实现降本提质增效

一、企业简介

广州白云电器设备股份有限公司成立于1989年，是电力装备制造行业的领军企业，拥有15家控股参股企业和5个产业基地，主营产品包括高、中、低压成套开关设备及轨道交通直流开关设备等，产品应用于电网公司与轨道交通、数据中心、文体场馆、医院学校等公用设施，以及冶金化工、石油石化、汽车等工业企业的配电设施。

二、转型背景

白云电器属于典型的离散型制造行业，已建有智能配电设备生产基地，但部分业务场景的数据未打通、形成数据孤岛，面临的数字化转型问题及需求如下：**一是生产制造业务环节**。关键工序如二次线束加工及钣金切割核心设备自动化程度较低，制约了生产效率和产品质量的提高。生产过程的不透明性导致异常问题难以及时发现和解决。**二是仓储物流业务环节**。随着公司物流自动化的发展规划，仓库的网络化、仓储数据打通以及安全运行监控成为了重中之重。**三是财务管理业务环节**。大部分数据处于电子表格传递及人工合并的处理方式，数据的实时性不高、处理容易出错。四是日常办公业务环节。跨区域办公协同效率亟需提升。

三、改造举措

为解决上述痛点问题，企业围绕生产制造、安全监控、协同办公及财务管理等环节开展了数字化转型应用研究。

(一) 生产制造业务环节。围绕“产品焊接切割工序、二次线束工序、检测工序”，通过引进自动化激光切割设备及检测系统，实现数字化升级改造，并研发部署设备管理系统、生产执行系统，搭建企业生产管理平台，通过实时准确的数据传递，全方位管理低压元件车间生产进度、质量、设备、工艺及人员等生产要素，有效解决低压元件车间、高压车间以及母线车间设备难以集中管理、实时监测、及时报修、按计划巡点检、按计划保养以及备件出入库缺乏管理等问题。

(二) 仓储物流业务环节。通过实施物流中心安防监控工程，实现了物流中心监控网络全覆盖及监控

网络一体化。部署了 160 多套的可支持 802.11ac/n 协议、双频的工业级无线 AP，搭建了一套智能化、综合化、高稳定、高可靠的无线网络系统，为当前数字化工厂应用系统创造一个良好的通信平台，集成了视频监控子系统、智能一卡通子系统、报警子系统，并建立监控中心，通过监控中心大屏等形式，实时监控管理企业运行并及时处理异常情况及突发事件，特别是对于车间、仓库等高价值区域、易燃区域有较高防火需求，可对环境的温湿度、粉尘、噪音进行监测及超阈值报警，保证工厂安全性，同时也降低生产仓储物流中的管理成本。

(三) 财务管理业务环节。通过定制化部署“财务资金管理系统”及“财务合并报表系统”，实现了财务管理流程的数字化升级，提升管理效率，减少差错率，实时对数据进行监控，及时做出调整或决策，无纸化办公，节能环保。

四、应用成效

通过集成激光切割、二次线束及检测等工序设备产线，研究部署了生产执行系统、设备管理系统、智能监控系统、财务管理系统等，有效解决了离散型制造业生产执行过程不透明、设备综合效率低下、财务管理不精准等行业的共性问题，生产精度达 0.03mm，实现各类产品各项质量参数管理、耐压测试、绝缘材料性能、电流、动特性等测试；所有环节、工序均统一有序按计划组织生产，提供设备状态、故障分布、MTTR、MTBF、OEE 以及员工 KPI 等管理分析报表，提升了生产效率。

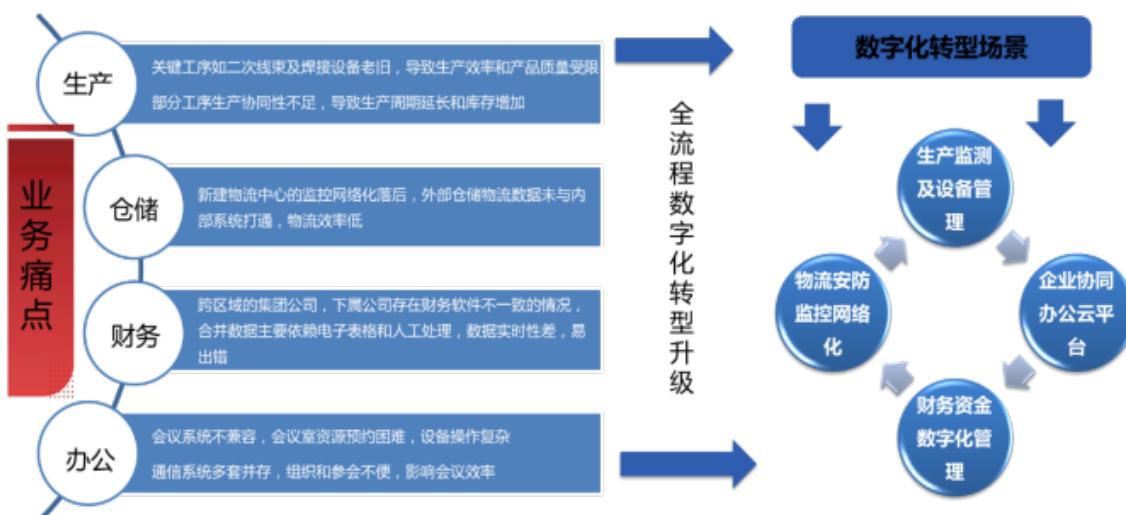


图 白云电器产销服数字化转型改造

广州白云山和记黄埔中药有限公司打造医药行业数字化转型标杆

一、企业简介

广州白云山和记黄埔中药有限公司（简称“白云山和黄中药”）成立于2005年，现有员工超1000人，拥有片剂、颗粒剂、丸剂等9大剂型，共计147个产品批文。白云山复方丹参片、板蓝根颗粒、复方板蓝根颗粒、口炎清颗粒、脑心清片五个产品占据各自细分领域第一的市场份额。公司先后被认定为国家高新技术企业、国家技术创新示范企业、国家创新型试点企业、国家知识产权示范企业、国家中医药管理局首批服务贸易先行先试骨干企业等。

二、转型背景

围绕企业在中成药制造生产运营管理全链条关键环节，制约企业快速发展的痛点、难点问题，企业当前数字化面临的问题及需求如下：一是生产自动化程度亟待提升，药品全周期数据需跟踪监测。企业生产过程自动化程度相对偏低，有的生产线涉及多项手工工序，耗工较多，生产效率低下，难以满足市场的即时需求。此外，药证监管日趋严格，药品生产企业需保证药品全生命周期可追溯。二是运营管理数据获取时效性、协同管理效率有待提升。供应链、财务、库存等内部资源和信息的共享和互通程度不够，重复性工作增加，运行不稳定，协同效率低下。三是市场客户管理有待加强，开票效率有待提升。业务系统与税控系统分离，经销商客户对发票的要求，需层层传递，待开票数据获取难，业务人员需要手工发起开票申请，操作繁琐易错，重复性工作量大，账差问题难以排查，开票效率低下。

三、改造举措

针对以上问题及需求，白云山和黄中药聚焦生产发货、运营管理及客户管理等重点业务场景，实施企业数字化转型，全面提升企业运营效率、降低运营成本、提升生产效率。

（一）引入自动瓶装生产线，提升数粒精度与生产效率。自动瓶装生产线搭载自动控制系统和旋盖机控制系统，实现自动理瓶、数粒、旋盖、封膜、贴标、装盒等功能，提升产品的装瓶精度和效率。同时配置AI视频眼镜，通过远程智能平台协助，解决维修维护保养问题。

（二）引进产品电子信息追溯系统，实现生产药品全生命周期追溯及监管。通过升级“码上放心”追

溯平台，实现全程追溯管理、线上授权管理、移动稽查管理、销售渠道管理、追溯数据中心、数据验证中心等功能。

(三) 引进商业智能系统，打通业务系统数据，解决“数据孤岛”问题。通过应用“瑞云决策易云应用软件 V3.0”，使用连锁管理、门店管理、市场活动会议管理、办公及报表分析功能，为企业 OTC 行为管理和 OTC 市场活动管理服务。决策易与瑞云数据管理系统、OA、ERP 集成构成商业智能系统，支持数据的汇总显示，自动以图表形式呈现数据及趋势。

(四) 引进 RPA 机器人，减少重复作业，提升审批效率。通过搭建企业 RPA 机器人应用平台，定时获取营销数据并批量下载，减少人工操作的错漏几率，高效提升审批效率。

四、应用成效

通过实施数字化转型，白云山和黄中药实现运营成本降低 70.69%，生产效率提升 36.3%，全年工业总产值提升 14.29%，全员劳动生产率提升 8%，新增销售收入 5057 万元。项目经济社会效益显著，为企业降本增效，为传统中药企业进行数字化转型提供示范借鉴。



图 白云山和黄中药塑料瓶装自动生产线

索菲亚家居股份有限公司应用新一代信息技术实现营销供应生产数智化

一、企业简介

索菲亚家居股份有限公司成立于 2003 年，是一家主要从事定制柜、橱柜、木门、墙地一体、配套五金、家具家品、定制大宗业务的研发、生产和销售的公司。索菲亚公司建立了覆盖全市场的完善品牌矩阵，形成集团内部相互呼应的产品研发和供应体系，覆盖衣橱门全品类，实现纵深渠道全面发展。

二、转型背景

当前，消费者的需求趋于个性化和多元化，制造业企业的传统生产模式难以精准匹配需求变化，面临一系列的挑战，比如营销模式缺乏多样性、客户服务难，满意度难以提升、客户流量分散难以收集，供应链灵活性不够且环节复杂等。为此，索菲亚运用新技术、新工具在营销服务、生产制造、供应链管理等场景开展数字化转型，并对企业网络和安全等场景进行升级改造。

三、改造举措

索菲亚针对重点业务场景，进行整体规划，分步实施，逐步深入，专项管理，以面向多变市场环境为导向，围绕营销、供应、生产等环节进行改造升级，提升业务效率和产品服务质量。

(一) 打造数字化营销和服务体系。一是运用 AI 人工智能技术。建设云上营销知识库，为全体前端市场的人员提供索菲亚营销销售等一系列家居行业知识，有效提升企业的运营效率。二是引进智能客服系统。基于“人工智能 + 行业知识库”，采用“机器人 + 人工客服”模式，通过智能分析对话数据、系统自动记录问题标签、产生数据图表和次数统计等方式，及时响应客户需求，提升销售端协同效率。三是研究部署 ChatGPT 等 AI 模型。实施 ChatGPT+ 设计、ChatGPT+ 直播、ChatGPT+ 客服等营销方式，自动智能生成图文和视频，提升企业营销水平。

(二) 建设智能制造工厂和智慧供应链体系。通过完成智能车间和产线建设，引进可联网的封边机设备、钻孔基站设备和单通道六面钻设备，满足可靠性、安全性、易操作性、易维护性、人体工学设计、质量安全等工作要求，优化产线工艺，提升生产效率和品质。同时，通过产线智能化改造和制造管理 MES 系统升级，实现自动化协同、精益化制造、降低运营成本、改善产品品质、提高按时交付率。

四、应用成效

索菲亚建设了营销协同系统，涵盖线下门店、电商平台及微信、抖音等渠道，打造了“一站式智慧客服系统”，为客户提供个性化的服务和解决方案。同时，基于大数据建立客户满意度（CSI）数据模型，对客户服务进行量化管理，不断优化智能产线和制造工艺，生产效率提升 14.3%，大幅缩短产品生产周期。通过实施数字化供应链管理，提高了供应链协同效率，减少了原材料和成品库存积压情况，有效降低了库存成本。

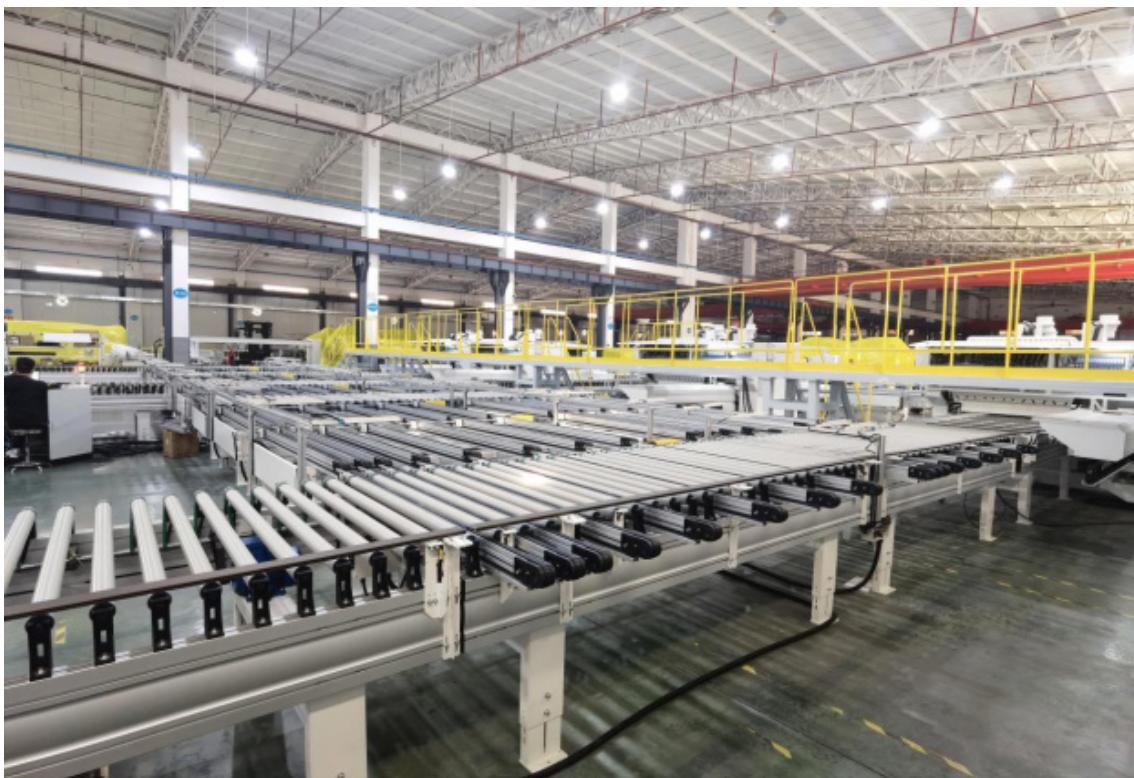


图 索菲亚封边工序工艺升级

欣旺达电子股份有限公司打造锂离子电池行业智能制造标杆工厂

一、企业简介

欣旺达电子股份有限公司成立于1997年，从事锂离子电池模组研发制造业务，是国内锂能源领域设计研发能力强、配套能力完善、产品系列多的锂离子电池模组制造商。在市场占有率上，智能手机类电池出货量连续七年居全球第一，占据30%市场份额，被工业和信息化部认定为单项冠军产品；笔记本电池全球销量名列前三，成为国内外高端品牌的主要供应商。

二、转型背景

锂电池行业具有产品型号多、差异化大、生产工艺复杂、客户对交期和品质要求高等特点，面临数据整合、供应链协同、客户体验提升、网络安全、人才引培等多重挑战。欣旺达围绕智能生产、智能研发、智能供应链三条核心价值链，实现多环节数据的无缝共享与深度整合，广泛应用先进算法模型，提升智能制造水平。同时，欣旺达更着眼于服务整个电池行业，将技术成果推广应用，助力行业整体升级。

三、改造举措

欣旺达构建了以“生产”为轴心的智能生产链，聚焦“产品”创新打造智能研发链，同时围绕“订单”高效流转构建智能供应链，三者共同编织成一张端到端的业务协同网络。



图 欣旺达“三位一体”端到端体系

(一) 智能生产链。智能生产链构建了覆盖“产前园区规划、产中设备产能优化、产后设备预测性维护、多维数据深度分析辅助决策”的全生产周期的数字化管理体系。生产链以“打造智慧物联、快速响应的生产运营管理平台”为目标，构建了“高效生产执行、精准库存物流、严格质量管控、智能设备管理、节能降耗管理”五大核心能力。

(二) 智能研发链。智能研发链以产品为核心，实现了从产品规划设计、制造、交付、质量、销售、售后到产品全生命周期的数字化管理。智能研发链以研发管理为基础，构建整体智能研发平台，建设从研发设计到产品生命周期的数字化价值链。整体建设以研发、测试为重点，构建了锂电池智能设计/PLM/PMS/TDMS/LIMS/FMEA/工时等系统，完成研发数据信息化，同时打通研发、生产、供应链信息孤岛。

(三) 智能供应链。智能供应链以业务协同为抓手，构建起组织协同、流程优化、绩效驱动的坚实保障体系。依托“智能营销平台、智能订单交付平台、智能供应平台、协同云平台、供应链控制塔-BI+AI”五大数字化平台，实现从客户端到供应商的全面贯通。智能供应链以订单为核心，打通了从售前客户管理、需求管理、计划排产、生产交付、供应商管理的交付履约全流程。通过区块链技术，供应商在工业协同平台上实现对账开票、融资对接，实现多物料供应商的交易撮合和监控，保证数据真实可信。

四、应用成效

通过智能生产链的数字化建设，在提高生产效率、提升敏捷性、加快上线速度、实现定制化、提升企业可持续发展能力、实现生产全流程追溯等方面取得成效，缩短 50% 以上的换型时间（约 15 天），产能提升 54.8%，产品一次性良率直通率 > 99%。

通过智能研发链的数字化建设，在缩短产品设计时间、提高产品质量、有效知识沉淀等方面，实现降低研发成本 15%-30%，降低整体成本 10%-20%，缩短需求变更时间 70%，结构设计和干涉检查时间 95%，产品设计数据错误率降低 20%，工程变更梳理降低 40%。

通过智能供应链的数字化建设，内部实现线体利用率提高 6%、订单交付率提高 10%、库存周转率提高 12%，减少 36 个线下流程。同时与外部主流银行、保理和税务系统进行打通，打造供应链协同平台，实现内外双循环。

深圳市格瑞普电池有限公司应用物联网技术实现智能化生产和安全监控

一、企业简介

深圳市格瑞普电池有限公司成立于1998年，是一家从事绿色环保锂离子电池、镍氢电池研制、生产、销售于一体的国家级高新技术企业、绿色工厂、知识产权优势企业。公司建有高端研发中心，拥有强大的电池专业技术人才团队，成功申请500多项国家技术专利。公司旗下的自主品牌TATTU、Gens ace和格氏，发展成为行业内知名品牌。

二、转型背景

锂离子电池生产工序主要包括前段电芯生产和后段PACK生产，存在工序繁多、用料复杂、品质要求高、生产效率低等问题。经内部评估，格瑞普希望拥有一套符合自身生产流程的软件系统，可以集成生产数据，生产设备异常情况、技术参数、库存物料情况、质量异常记录等数据，同时需要购置或自制自动化或半自动化生产设备来和该套系统连接。

三、改造举措

(一) 二次开发 MES 系统。为了满足公司发展需要，格瑞普对往年购置的“电池制造管理系统”进行二次开发，持续完善系统功能。目前，“格瑞普电池制造管理系统”包括人员、仓库、技术、设备、现场作业、质量管理、生产调度等功能模块，覆盖制浆、涂布、制片、叠片、点焊封边等工序。

(二) 连通 MES 系统与 ERP 系统，做好产品条码溯源。将 MES 系统与 ERP 系统模块打通，实时采集生产、品质、采购、销售、计划等数据，准确追溯产品数据，包括产品来料批次、过程品质数据、关键性能指标等，结合电池条形码追溯系统，将电池性能和生产数据记录在条形码数据库。

(三) 上线自动化设备，加强设备互联互通。围绕生产制造业务，根据工序特点、工序重要性、工序瓶颈等，逐步购置半自动、全自动设备，实现生产方式、生产效率持续优化。新旧设备自带或改造加入 TCP/IP 模块，确保连接 MES 系统与车间局域网，实现生产设备智能控制和数据采集、实时监控和记录设备状态和异常报警，提高生产效率和异常处理效率。

(四) 开发 PDA 收发料系统。过去，以人工收发料、盘点为主，效率低、易出错。目前，企业自行开

发 PDA 收发料系统，完成，实现仓库收发料、上下架、盘点、库存查询等功能，提高仓库管理效率和物料数据准确性。

四、应用成效

(一) 提升生产效率和产品质量。通过数字化转型，格瑞普工厂智能化和生产自动化程度有效提升，系统对生产工艺数据、质量数据、环境温度控制数据的自动采集率达 100%；从 2020 年至 2023 年，平均年产量提高 29.2%；公司生产效率大幅提升，产品不良品率进一步下降。

(二) 降低人工成本和交货周期。推行半自动或自动化设备后，一线生产员工人力成本显著下降，从 2021 年的 4900 万元 / 年降低至 2023 年的 3700 万元 / 年。公司的接单交货期从 2020 年的平均 46 天到 2023 年的 39 天。



图 项目实施后自动化生产线

金邦达有限公司基于 AIGC 技术打造数字化平台赋能创新业务拓展

一、企业简介

金邦达有限公司成立于 1995 年，业务覆盖安全支付领域的嵌入式软件和产品，以及智能金融自助设备等，依托先进核心科技，为金融、政府、卫生、交通、通信、零售等多领域客户提供数据处理服务、系统平台服务及相关整体解决方案。

二、转型背景

金邦达在制造业领域，特别是在金融支付领域，通过 UMV 数字化平台实现了重点业务的数字化转型，在重点业务场景的建设中，主要面临以下挑战：一是制卡业务的成本控制与效率提升问题，“多品种、小批量”订单制约产能效率，传统排产方式在效率、精度和灵活性方面明显不足，无法更好地适应市场需求；二是无法确保平台完全符合行业合规标准，保障业务稳健运行。

三、改造举措

针对上述挑战，金邦达实施 UMV 数字化平台项目，构建柔性生产线，采用 APS 智能排产系统和 AI 成品检验系统，有效提高生产灵活性和设备资源利用率，实现高效自动检测，提升产品质量。同时，企业结合 AI+ 人工图审技术，增强了业务的创新性和多样性，实现智能合规识别，为可持续发展注入新的活力。

(一) 研发基于遗传算法的智能印刷拼版系统。金邦达与高校合作研发基于遗传算法的智能印刷拼版系统，能够灵活应对多品种、小批量的生产需求，有效避免了繁琐的配置调整和长时间的停机等待，从而确保生产效率持续优化，充分满足当前市场个性化、定制化的业务需求。

(二)APS 智能排产系统。引进 APS 精益生产排产系统，基于订单数据、库存状况、设备性能、工艺要求、物料供应等因素，智能生成高效的生产计划与排程，支持产能评估、订单分配、临时计划调整、上下游工序联动协同，设备资源利用率显著提升。

(三) 基于 OCR 技术的成品检验。采用基于 OCR 技术的成品检验整体解决方案，实现每小时 2 万张的自动检测效率，卡片要素完整性的检验准确率达到 99.9%，高效发现不良品、显著提高产品质量，节约检验人员成本。

(四) AI+人工审图。基于海量图片数据训练的深度神经网络模型，前端即时AI检测、后台AI+人工多重检测，实现违规图片的快速分类识别和精准过滤。采用业界领先的图片处理算法，实现智能合规识别、智能人脸跟踪、智能证照生成。

四、应用成效

金邦达UMV数字化平台借助智能化技术的深入应用，产品质量方面，实现了每小时2万张的高效检测，准确率高达99.9%，提升了产品生产效率与质量；成本控制方面，优化了订单处理流程，拼版效率提高20%，物料浪费减少7%，降低了企业成本；效率提升方面，设备资源得到充分利用，生产周期从原来8天缩短至4天；绿色环保方面，减少能源消耗和废弃物排放，单位产品能耗降低15%，废弃物回收利用率提升至85%；安全保障方面，实现了对生产全过程实时监控和预警，并采用先进的加密技术和访问控制机制，确保企业数据的安全性和隐私保护。

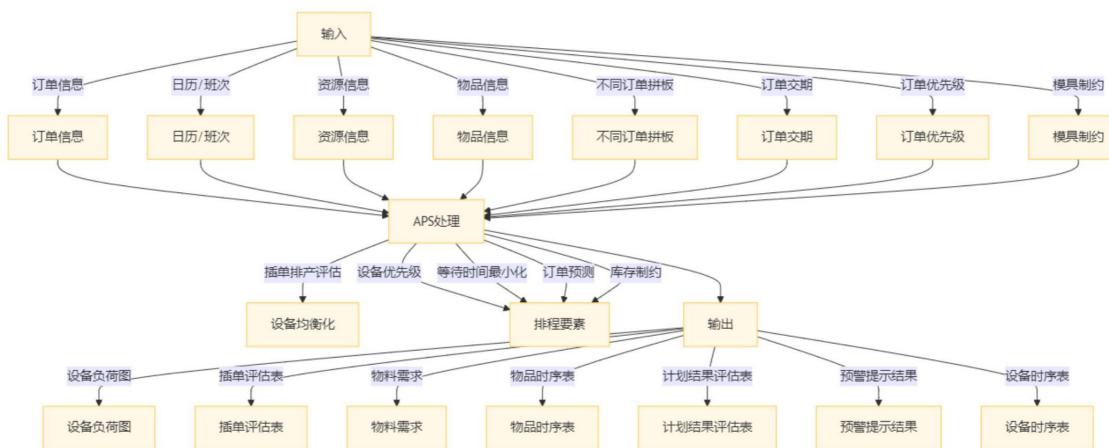


图 金邦达 APS 系统架构图

广东顺威精密塑料股份有限公司持续提升空调风叶智能制造水平

一、企业简介

广东顺威精密塑料股份有限公司成立于1992年，是一家涵盖空调风叶、汽车零部件、改性材料、智能装备制造四大业务的全球化智能制造产业集团，是空调风叶领域龙头企业和汽车电子门锁细分领域领先企业，为全球客户提供空调风叶基础研发和“模塑料一体化”，以及汽车电控门锁部件精密制造一站式解决方案。顺威股份拥有23家分子公司，拥有13个国内外生产基地，具备全球化、多基地配套运营能力。

二、转型背景

塑料风扇叶作为送风系统的核心部件，在空调器、暖风机及冷风扇等家电产品中得到广泛应用。我国塑料风扇叶年产量达4亿只，主要用于空调和通风领域。目前，大部分注塑行业仍存在研发能力低、人工成本高、交期不稳定、产品品质不稳定、生产过程数据追溯难度大、制造缺乏协同管理、生产效率低等问题。

三、改造举措

(一) 产品智能设计场景应用。采用产品生命周期管理系统PLM，强化产品研发全过程管理，实现从需求、前沿研发、数字化仿真、实验测试、技术工艺、模具设计与制造整个流程的数据链打通。构建研发仿真平台，基于已有系列风机建立的数据库，利用智能优化算法实现风机风叶设计全自动化，更新迭代数据库模型，快速响应客户设计需求。

(二) 生产制造协同管控场景应用。采用智能制造执行系统MES，建立一套高度精细化和智能化的生产执行系统来控制、疏导整个生产过程，使生产数据与管理信息更准确透明，提高市场应对的实时性和灵活性，降低不良品率，改善产线运行效率，降低生产成本。目前，顺威股份实现联机联网设备超1000台，核心工序设备数采率达100%。

(三) 品质管理场景应用。顺威股份每年生产的空调风扇叶数量非常多，产品型号参差不齐，如果靠人工检测，难度非常大。企业在半成品检测、成品检测等重点环节，应用基于人工智能AI视觉检测的质量控制系统。通过近年来的使用，目前已建立算法原子库和瑕疵识别库，检测效率得到有效提升。

顺威股份先后采用产品全生命周期管理、研发仿真设计、智能制造执行等一系列核心数字化系统，实现了从产品研发，到采购、计划、库存、生产、销售、财务、运输等多方面的系统管理，帮助企业提升生产资源协调能力，实现集团一体化运作。项目实施后，企业年产量从2016年8395万件到2023年13878万件，年产量提高65%。人均万元产值从2016年28.87万元/人到2023年59.45万元/人。设备利用率提升了10%以上，核心设备联网率和数采率达到100%。同时，应用AI视觉检测系统，实现了产品缺陷的快速检测与剔除，检测精度高达99.9%，远超人工检测水平。

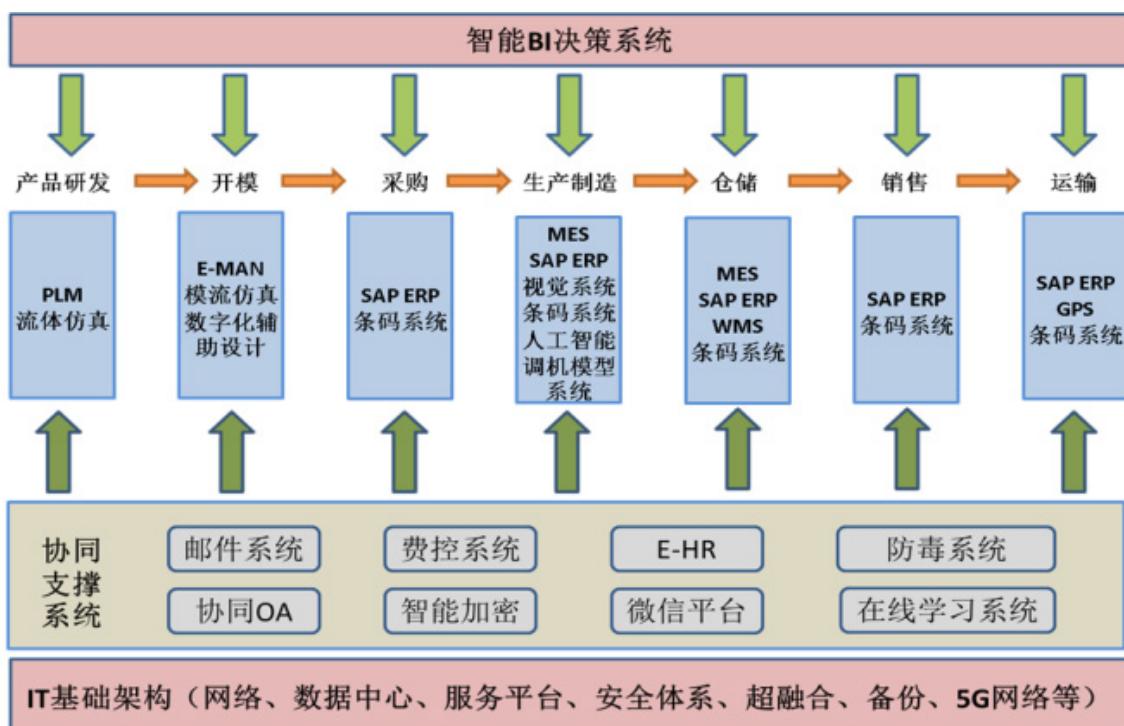


图 顺威股份数字化智能化工厂总架构

广东溢达纺织有限公司运用数字技术实现生产制造全面集成和数据共享

一、企业简介

广东溢达纺织有限公司是由溢达集团于 1988 年投资设立的大型产品出口型及高新技术型纺织企业，业务范围涵盖纺纱、染色、织布、后整理、制衣及辅料，下设六个分厂以及热电厂、水质净化中心、研发中心、实验室等。产品（高档全棉衬衣和 T 恤、全棉色织布）主要内销或出口日本、东南亚、欧美等地，是世界众多知名品牌的面料和成衣制造商。

二、转型背景

为应对纺织服装行业新形势新挑战、逐步调整原有 OEM（代加工）模式，溢达纺织开始执行 3:3:3 战略目标，即三分之一的营收来自目前的纺织服装业务、三分之一的营收来自公司实施自动化、智能化战略以来形成的技术，三分之一的营收来自自有品牌的销售。同时，企业希望通过数字化转型，优化原有商业模式和生产模式，实现资源共享和工作高度协同，使业务流程一体化运作，能对市场需求作出快速反应，找到新的利润增长点，加速发展“OEM+ 自主品牌 + 自有技术”商业结构。

三、改造举措

溢达纺织自主研发 WMIS 信息管理系统，融合企业资源管理、产品服务管理、产品设计管理、订单管理、计划管理、质量管理、生产制造管理、物测管理、能源管理等各类系统，以工业大数据平台为底座拉通数据，推动 5G 技术应用（视觉分析、光谱分析、设备联网等），实现企业间的资源共享、工作高度协同和全业务流程的闭环管理，构建纺织行业智能制造体系。

（一）打造基于数字化和织物仿真的工艺设计系统，实现订单工艺信息的统一管理和新产品的快速开发。通过信息化实现订单的集中处理和产品的统一跟踪；通过颜色数字化实现颜色的精确传递，减少纱线及人工成本，杜绝颜色传递错误风险；通过织物仿真缩短新产品开发周期。

（二）开发具有动态排产、智能反馈的自优化计划系统，实现排产和调度的最优化设计。通过制定最优计划、执行最优计划、追踪并反馈执行结果、调整最优计划的整个闭环管理过程，形成可视化的智能调度平台，为调度排产和生产指挥提供全面、准确、及时、直观的信息。

(三) 通过自主研发和引进自动化和智能化设备，提高生产效率及产品质量，缩短生产周期。自主研发和引进了自动化 / 智能化设备、颜色智能化系统、织造可视化系统、智能中央控制、自动配料系统等设备，并通过中央控制系统统一管理和协调，最终实现整个工厂生产作业的智能化。

四、应用成效

溢达纺织通过全面的数字化集成和共享，实现提质降本增效。主要体现在：一是通过 WMIS 信息管理系统、智能设备研发与应用，实现生产效率提升 10.66%、产品交期时间缩短 5%、生产过程损耗率下降 20.66%、客户满意度提升至 99.5%；二是新智能设备使用 5G+ 光谱 AI 技术，产品优质率稳中提升，目前优质率达到 99.04%；三是自主品牌的销售额大幅提高，带来收入和利润。企业通过全面的数字化集成和共享，提升了生产制造、管理决策的效率，实现人均产值 42 万元，提升 13.5%。



图 溢达纺织数字化总体架构

维沃移动通信有限公司打造智能终端行业 数字化标杆

一、企业简介

作为智能手机领域第一梯队的代表企业，维沃移动通信有限公司（vivo）成立于 2010 年，是一家以设计驱动创造产品，打造以智能终端和智慧服务为核心的科技公司。公司拥有完善的自研自产体系，已覆盖深圳、东莞、上海、西安等 10 个城市，年生产能力近 2 亿台，向全球 60 多个国家和地区的 5 亿多用户提供优质产品和服务。

二、转型背景

随着业务高速增长，生产研发布局全球化、业务系统管理复杂化、用户数据海量化，vivo 基于业务发展需求、信息化发展要求、行业变化趋势等方面，推动数字化转型，推动解决快速响应市场变化、前瞻性发掘客户需求、提供满足业务创新所需要的资源能力等问题。

三、改造举措

vivo 应用 5G、边缘云、SoftSIM、大数据等数字技术，打造大带宽、大连接、高可靠的数网融合平台，提高数据利用率、网络利用率、数据安全等。

（一）建设 5G 专网。采用“比邻模式”建设园区 5G 专网，通过将 UPF 下沉至园区，实现工厂数据不出园区，保障企业数据安全。运用 5G 专网的多频协同、载波聚合、超级上行、边缘节点、无线资源预留等技术，满足 5G+AGV 场景的低时延要求。

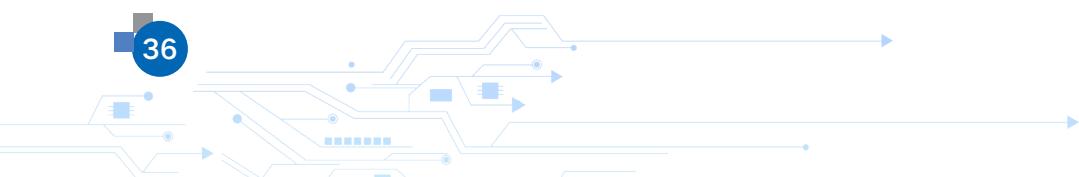
（二）优化场内物流。在部分车间部署 160 辆 AGV，自动对接电梯、风淋门、叠板机等设备，用于收发货区、原料存储区、SMT 配送中心、装配配送中心、物料直供区、成品区等生产区的自动搬运，同时配置 AGV 监控看板用于监控设备状态。通过 AGV 的运用，实现物流效率提升 30%，保障产线高效生产。

（三）采集生产数据。产线每小时下线 300-400 台终端，产线上至少包含 100 台设备，设备运行稳定性直接影响手机生产效率。采用 5G、大数据等技术，实现生产车间设备全连接，实时采集和分析数据，实现设备预测性维护，提高设备稼动率。应用 SoftSIM 技术，实现手机产品接入网络，便于处理生产异常事件。

(四) 运用终端大数据。终端大数据生态系统是数据合作平台，融合了网络侧与终端侧数据。基于各型号终端的网络感知数据，vivo 可分析同一场景下的网络指标差异，针对自有品牌机型进行性能优化。vivo 提供交通枢纽、校园等重点场景的异常事件数据，运营商结合网络侧数据进行排查，优化区域网络覆盖。

四、应用成效

vivo 创新采用 SoftSIM 无卡鉴权技术，并通过高度自服务管理的 MEC 平台和 5G 网络传输，使得生产车间里的手机开机即可接入 5G 专网，解决 1.6 万部手机测试数据回传、镜像灌装、7 万多老化终端全流程监控等多个生产场景的终端网络连接问题。采用 5G+AGV 方案，实现了物流效率提升 30%，每天搬运物料可支持 20 万个终端的生产、搬运动入库等。通过大数据分析建模手段，为企业和运营商在优化用户感知，提升网络和终端质量等方面提供数据支撑。



广东金鼎智造服装科技有限公司打造服装行业数字化智能化示范工厂

一、企业简介

广东金鼎智造服装科技有限公司成立于 2004 年，是一家集研发、设计、生产和供应链管理于一体的服装智能制造企业，为客户提供专业 ODM 服务，与海澜之家、卡宾等建立良好合作关系。企业新建产业园区建筑面积 10 万平方米、先进设备 1000 多台、车位工人 1000 多人、年产量超 2000 万件，2023 年度获得中山市制造业企业数字化智能化示范工厂等荣誉。

二、转型背景

金鼎制造在生产管理过程中存在以下痛点：一是生产流程自动化程度低，依赖大量人工操作，生产效率低且易出错，自动化设备的引入和普及程度不高，导致生产成本高、交货周期长；二是供应链协同难度大，信息不对称，导致响应速度慢、库存积压等问题；三是随着市场竞争的加剧和消费者需求的多样化，传统生产模式难以快速响应市场变化；四是企业内部各部门之间、企业与供应链伙伴之间数据不共享，形成数据孤岛。

三、改造举措

金鼎智造定制数字化管理系统，打造统一的数据平台，实现全链路数据的打通，打造主轨长达 90 米的智能吊挂系统，实现从传统的大包流到一体化流水线模式的升级，建设智能面料立体仓库、智能裁片超市，实现面料、裁剪、生产全流程自动化。

(一) 5G 网络覆盖。搭建涵盖办公、生产、服务器、核心设备的全千兆有线网络、无线网络以及工业 5G 网络。自动化裁片超市和面料自动化立体仓库的 RGV 和 AGV 设备采用 5G 网络连接，减少 RGV 跨区运动掉线现象，满足裁片超市 AGV 高速率上行传输要求。

(二) 建设智能面料立库。面料入库卸货至面料托盘，绑定二维码，提交入库信息，链条机、提升机和四向穿梭车将面料自动运输至库位；系统下发出库信息，四向穿梭车将面料自动运输至面料出口，AGV 将面料运送至各楼层，WMS 与上游 ERP、MES 系统数据互通，实现仓储、配送、用量、财务结算等功能。

(三) 建立智能裁片超市。在分包、配扎、查片、半成品出入库、衣胚配送等业务流程应用双伸位料

箱机器人，实现自动补空箱、多任务并发的优先级设定，以及跨工作站的空箱补充等功能，实现裁片超市存储、搬运、数据管理无人化操作。

(四) 打造智能吊挂系统。智能吊挂由高速主轨与吊挂流水线组成，智能吊对接MES，MES系统向智能吊挂设备下达生产指令，自动将整件衣服的裁片挂在衣架上传送至下道工序，减少中间在制品，自动传递裁片，RFID自动采集数据，按照工序流自动生产，2小时出成品。

(五) 建设精益管理系统。定制精益管理系统，包含了设计开发、订单采购、仓储管理、生产执行和计划、面辅料检验、财务等模块，实现全链路数据打通，提升数字化管理。

四、应用成效

金鼎智造自动化面料立库充分利用上层空间，仓库空间利用率提升30%以上，物料出入库效率提升1倍以上，库存管理效率提升1倍以上，解决裁片存储、配送的行业难题；全流程吊挂系统相比传统的大包流水生产效率提升30%，可实现2小时出成品的快反速度，减少中间80%中间在制品数量，产品合格率提升至99%，整体效益提升30%；应用裁剪设备，提升裁剪效率30%，节省20%的人员配置。



图 金鼎智造智能吊挂系统

广东风华高新科技股份有限公司基于 MES+ 库系统优化生产管理

一、企业简介

广东风华高新科技股份有限公司成立于 1984 年，是从事新型电子元器件及电子专用材料等电子信息基础产品研发、生产和销售的国有控股科技型上市公司，拥有国家重点实验室、国家企业技术中心、工程研究中心等 6 个国家级创新平台，主营产品包括片式电阻器、片式多层陶瓷电容器。产品广泛应用于移动通信终端、5G 及物联网、汽车电子、数码产品、可穿戴设备、网络通信、家用电器、照明器材等领域。

二、转型背景

风华高科在生产现场管理过程中存在问题包括：

(一) 物料管理方面。配浆需求计算依赖 Excel，效率低且数据孤岛化；试浆基片号靠人工记忆，丝网系统登记依赖人工估算；丝网制作过程管理未进入系统管理；晒网结果缺乏数据支撑。

(二) 生产管理方面。多个系统并存，信息孤岛现象严重；工序报工信息滞后，无法实时记录生产数据；生产工艺依赖纸质参数卡，难以及时校验。

(三) 质量管理方面。检测信息手工记录，无法进行有效监督；返工产品依赖流程单管理，存在漏控风险；品质数据、在制数据分散，需重复录入数据。

(四) 设备管理方面。保养计划与生产计划冲突，双方计划不透明；设备保养效果评估、配件应用分析、设备维修评价、治具生命周期等缺乏有效报表数据或信息系统支撑。

(五) 工艺管理方面。工艺标准参数未系统化管控，依赖纸质参数卡；无法通过系统设置工序工艺参数；专人专机生产卡控需进一步通过信息化系统优化；业务层面防错卡控难以实现。

(六) 仓库管理方面。货物进、出库以及盘点依赖手工操作，工作效率低；面临着存储空间有限、货物管理效率低下、劳动力成本较高等问题。

三、改造举措

风华高科建设 MES 生产现场管理系统和设备联网数采，实现生产计划管理、物料管理、在制品管理、报工管理、工艺管理、生产监控管理、设备管理等。

(一) 配料管理。集成同步 ERP 现有的功能数据结果，方便配浆过程数据查询、配浆计算便利性、后期报表数据获取。

(二) 丝网管理。形成制网计划，对制网过程、车间过程、底片库位等进行管理，通过 IoT 设备，将现场监控数据与 MES 整合，更新丝网寿命，跟踪检网结果。

(三) 生产与质量管理。首检单创建后在指定时间完成首检，并校验前道工序是否执行首检，以后道工序向前推的方式督促前道工序过程检验，品质和在制数据一体管理，对品质给出的处理意见进行记录并校验卡控。

(四) 设备管理。与 ERP 对接，获得设备台账信息，并在 MES 系统内进行扩展维护，对设备进行管理维护。对设备所用工装、治具等进行生命周期管理，并在生产过程中用于防错卡控。

(五) 工艺管理。以产品 + 工艺流程维度定义产品 BOM、工艺参数、标准工时等信息，并定义设备、工装约束关系，对工序设备资质进行管理。

(六) 立库管理。建设智能立体库系统对接 ERP、MES 系统，获取电阻浆领出信息，由智能立体库自动找出对应的电阻浆并放置到出库口；浆料退库由阻浆调度员及配浆人员将浆料放置进库口，立体库的机械臂自动抓取浆料并送到库位存储。

四、应用成效

风华高科 MES+ 立库系统有效解决了生产过程中数据量大、管理复杂、人工依赖度高的问题，实现阻浆配置需求自动计算，缺浆率由 7.8% 下降至 4.2%，丝网需求自动排产，缺网率从 7.86% 下降至 3.26%；实现机台报工自动化，报工效率提升 50%；实现品质管控自动化，检验效率提升 20%；实现设备管理智能化，设备保养及时率达 100%；提升仓库利用效率 35%。

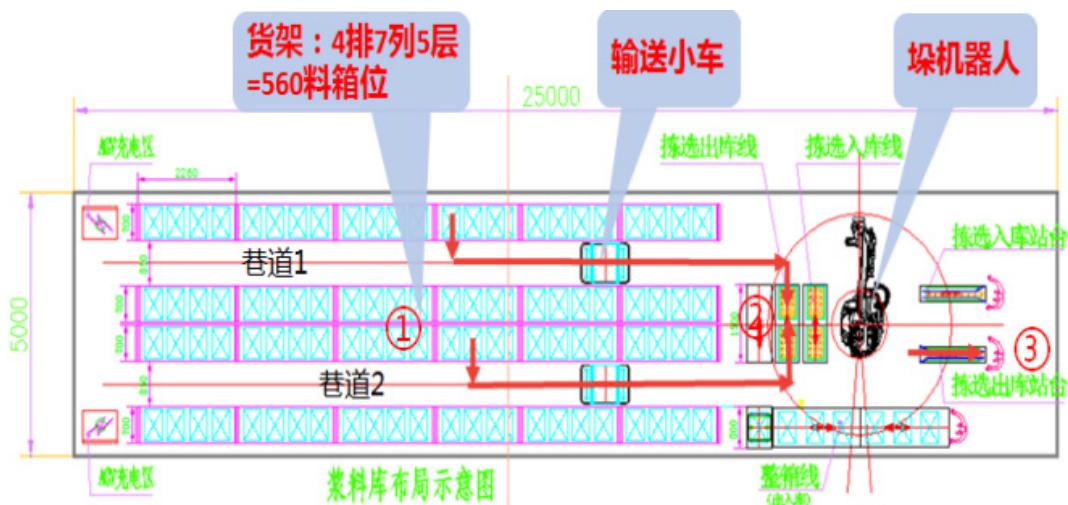


图 风华高科浆料出入库管理流程

肇庆小鹏汽车有限公司应用智能仓储和制造执行系统推动数字化工厂升级

一、企业简介

肇庆小鹏汽车有限公司是小鹏汽车全球首个自建的整车生产基地，负责 M03、P7i、P5、G3i 等车型的生产，工厂设有冲压、焊装、涂装、总装、电池 PACK 五大主体生产车间，是集数字化、智能化、绿色化和能源综合利用的生态工厂。肇庆小鹏获国家级绿色工厂、国家级智能优秀场景、广东省高新技术企业、广东省工程中心、广东省新能源汽车智能制造试点示范等称号。

二、转型背景

肇庆小鹏在生产经营中主要面临以下问题：一是仓储物流方面，送检结果未及时返回而造成的采购信息缺失等异常影响账实不符；异常信息无法及时预警及跟踪；生产端、仓库端、供应商端数据无关联；物流执行过程数据缺失，无法和关键指标实时展示分析；账务物流和实物物流未做明确界定，造成现场异常频繁及大量人员耗时处理问题。二是计划调度方面，传统生产计划不支持用户个性化定制；车辆无法准确定位，生产质量数据无法与车辆准确绑定；无法实现制造全流程质量追溯；生产配置不够柔性化，系统设计不规范。

三、改造举措

肇庆小鹏通过平台数字化和工业互联网实现柔性制造方式，实现一条线上混合生产多个车型。具体举措包括搭建应用物流执行管理 IBL 系统，高效处理仓库物流流程；应用生产制造执行 MES 系统，通过对生产过程的全面信息化管理，整合生产数据，为管理层提供决策支持。

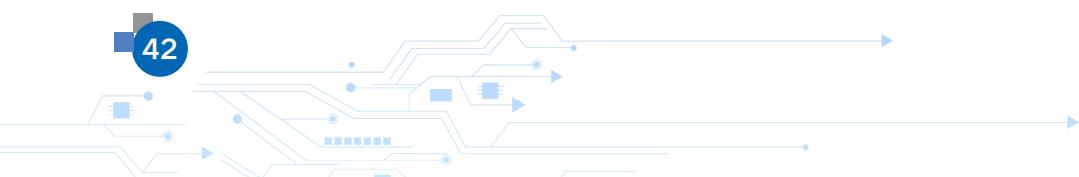
(一) 搭建小鹏肇庆基地物流执行管理 IBL 系统，高效处理仓库物流流程。在生产管理层面，通过厂内精益物流管理系统，承接肇庆小鹏 RDC 外仓物流智能化管理、周边系统的集成，覆盖物流管理全过程，对外仓 RDC 仓库内各项作业进行指导与管控，实现物料数据化展示、可视化追踪。95% 业务通过车载 PC、PDA 移动端指导员工作业，实时采集、记录物料移动情况，确保作业准确性，提高物流管理效率、透明度。

(二) 利用先进的数字化技术构建 MES 系统，实现生产过程的全面信息化管理。通过 MES 系统整

合生产数据，为管理层提供决策支持，覆盖焊装、涂装、总装、PACK 车间，实现生产计划、车辆跟踪、生产过程监控、质量管理、安灯系统、场内物料拉动、防错管理等功能，提升肇庆小鹏在柔性化、自动化、追溯性、数字化、可视化等方面的精细化管理能力。

四、应用成效

IBL 系统可实现从供应商创建发货单到整车入库的全物流过程监控，库存准确率达 99.9%、FIFO 遵守率达 98%、配送及时率达 98%、库存周转率提升 6.7%、库存降低 8.7%、一对一批次追溯准确率达到 98%、到货准时率达到 98%；生产信息及时传递和处理系统能实时准确地呈现在控制室屏幕，及时处理生产问题，减少因操作不当或工艺步骤而造成的停线，提高日产量。



第三篇章

中小企业实施“小快轻准”数字化改造

中小企业围绕订单、交期、成本、质量等核心要素，积极运用小型化、轻量化、快速化、精准化的数字化产品和解决方案（包括研发管理协同、生产设备状态监控、智能排单调度等数字化软硬件），解决重点环节痛点难点问题，实现增收增利和降本提质增效发展。

广东芭薇生物科技股份有限公司实施产销环节业务数字化升级

一、企业简介

广东芭薇生物科技股份有限公司成立于 2006 年，是一家具备护肤、面膜、洗护、彩妆等多品类化妆品生产能力，拥有化妆品独立检测资质，为化妆品品牌商提供产品上市前全方位、系统化服务，是集产品策划、配方研发、生产制造、功效检测于一体的化妆品品牌客户服务商。

二、转型背景

芭薇生物存在销售活动分散、产销协同低效、客户管理低质、数据分析不透明等问题：一是未实现数字化产销管理。销售潜客、商机、订单等管理依托线下，管理分散；产销协同低效，业务信息双向传递受阻，前端需求无法快速传递到后端生产，客户无法及时获知订单生产状态。二是数据碎片化分布。缺少智能数据分析平台，无法支撑经营决策；人员销售、生产、交付等依靠大量人工线下表格汇总分析，不利于精细管理。三是 IDC 机房资源紧张，运维难度大。早期上线的应用系统部署在本地 IDC 机房，由于硬件资源满负荷和设备老旧问题，维护成本高、难度大。

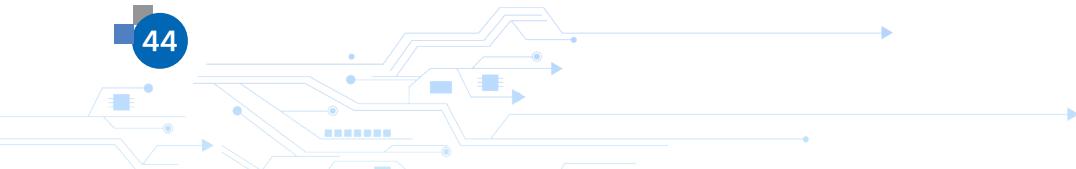
三、改造举措

芭薇生物以订单为主线，贯穿采购、研发、生产、质检、销售、售后等各个环节，搭建了产销全流程业务一体化系统，实现业务数据的实时共享和流程化管理。

(一) 业务全流程线上管理及分析。通过建设商务智能平台，在销售营销、运营、交付、生产、财务等维度实现智能数据分析，打通全链路业务流程，优化运营管理、降本增效。

(二) 实现以销定产。通过建设产销协同一体化平台，协调优化生产销售各个环节，形成协同效应，使企业敏锐洞察市场变化，快速响应客户需求，进而优化产品设计和生产流程，控制产品质量，提高产品的一致性和可靠性。

(三) 车间优化升级。通过实施设备技改和生产执行系统开发迭代升级，采集生产、工艺、物料、设备、质量等数据并加以智能分析，实现数据可视化、管理精细化和过程可追溯。引进了 AGV 搬运小车、软管灌装封尾机、智能中封式覆膜机、垂直型封切收缩机等自动化车间设备。



(四) 存量应用上云。基于云服务，通过将存量的基础设施、管理及业务部署到云端，获取云服务商提供的计算、存储、软件、数据服务，提高资源配置效率，解决线下服务器硬件不足问题。

四、应用成效

通过应用产销全流程业务一体化系统，围绕订单全流程展开可视化分析、产销分析，芭薇生物产品单支成本下降 10.93%；优化客户管理体系和生产管理体系，形成一系列创新协同管理标准，生产效率提升 23.99%；提前识别客户标准要求、技术要求与服务要求，实现客户关注点、技术差异点与质量风险点全方位把控，减少客户项目实际生产时的必要变更，人均产出量提升 7.57%，助力实现 2023 年产值增加 5745.4 万元。



图 芭薇生物智能平台界面



明珠电气股份有限公司通过数字化改造 实现增收增利和降本增效

一、企业简介

明珠电气股份有限公司成立于 2009 年，现有员工 500 多人，从事研究开发的科技人员占五分之一，是我国变压器制造行业的骨干企业，是研发、生产、经营 35kV 及以下干式电力变压器、组合式变压器、预装式变电站，220kV 及以下油浸式电力变压器等输配电及控制设备为主的国家高新技术企业、省级制造业单项冠军企业。

二、转型背景

目前，国内电力装备需求旺盛，风电、光伏、储能装机容量大幅增加、核电有序发展，国际市场不断开拓。明珠电气持续提升自身产能和数字化水平，面临以下痛点问题：一是设备互联互通程度不够高，无法实时监管设备工艺参数与产品工艺一致性。设备质量数据靠人工纸质记录，事件滞后，消息不准确。二是核心设备具备联网能力，但在完整性、安全性、扩展性方面还存在短板，例如网络接入覆盖范围存在较大局限、音视频融合通信能力不强、动环安防监控网络相对缺失等，影响企业生产管理效果。

三、改造举措

明珠电气通过在全厂范围开展数字化、网络化、智能化、绿色化改造，实现企业内部各环节、各部门之间的实时信息共享与协同作业，实现生产管理过程的智能化、高效化、绿色化。

(一) 数字化方面。建设 SCADA 数据采集系统，实现在复杂多变的工业环境中对各类生产设备进行实时的过程监控和数据采集，实时监测设备运行状态和生产过程状态，及时处理异常问题，提升操控反馈能力，优化设备管理手段，提前预测潜在故障，系统性提高设备管理的数字化水平。

(二) 网络化方面。建设数字化生产协同系统网络，补充现有物资采购、仓储配送、销售管理、产业链协同等信息化短板，持续优化系统功能。同时，将各类系统整合在统一的协同管理平台上，覆盖生产制造的各个环节，重点解决企业在深化信息化管理应用后面临的部门之间协作以及企业产品数据全局共享的应用需求，支持企业跨部门的数据处理和业务协同。

(三) 智能化方面。开展智能生产线、智能试验系统及智能立体仓储系统等建设，实现生产程序自动下发、



作业计划及资源动态监测和设备在线监控，大幅提升质量检测效率和准确性，支持质量信息自动录入系统，减少发生常见质量问题。

(四) 绿色化方面。建设一套双碳能源管理平台，实现企业能耗数据化、数据可视化、节能指标化、管理动态化、服务人性化、决策科学化。包括：用能情况实时化，对能源实时供给情况进行监测；用能模式精细化，挖掘当前用能模式下的节能潜力，实现能源资源的优化调度、平衡预测；管理制度流程化、信息化和规范化，实现能源和设施管理的可视、可控与可管。

四、应用成效

明珠电气开展数字化、网络化、智能化、绿色化改造，新增数据采集平台、数据融合分析平台、仓储管理系统、光伏储能系统等自动化、信息化系统，对横剪、纵剪、浇注、试验站等生产及出厂试验环节进行智能化改造，完善数字基础设施网络，打造数字化生产协同平台，通过构建高效的网络连接体系、通畅的数据“采存管用”流程、先进的智能生产监控平台、规范的节能降耗手段，全面实现企业内部各环节、各部门之间的实时信息共享与协同作业，实现生产和管理过程的智能化、高效化、绿色化，提升企业的市场竞争力和可持续发展能力。

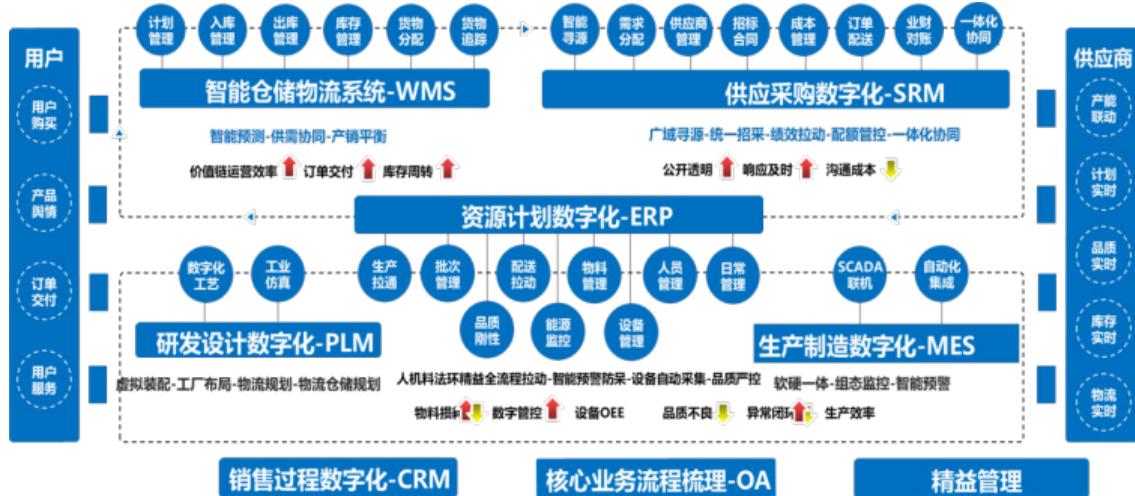


图 明珠电气数字化生产协同系统网络架构



广州瑞松北斗汽车装备有限公司通过数字化平台赋能汽车白车身焊装智能生产

一、企业简介

广州瑞松北斗汽车装备有限公司成立于 2007 年，是汽车智能装备技术研发制造商，为客户提供数字化、柔性化、智能化制造系统解决方案。公司是广东省专精特新中小企业、机器人骨干企业、战略性新兴产业骨干企业和广州市“四化”赋能重点平台。产品应用于汽车整车、汽车零部件等领域。

二、转型背景

汽车制造行业企业痛点包括：设备系统相互隔绝，存在数据孤岛；车间数据应用缺乏，很多设备集成 IoT 能力，但产生的数据信息未能应用赋能；车间设备监控诊断机制缺失，无法把握设备健康程度；车间设备故障被动维修，无法使用有效手段提前诊断和预防维保；车间生产过程数据分散，缺乏对人员、设备、物料、环境的闭环管理，缺乏多重阈值预警体系，容易影响产线工艺稳定性和生产成本。

三、改造举措

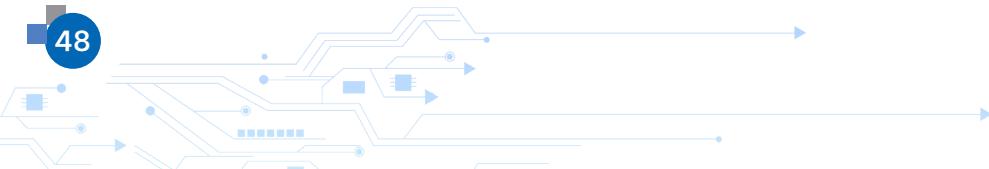
针对汽车制造车间设备运转状态不透明、设备数据获取成本高、生产数据和产线节拍少等问题，瑞松通过数字化平台 RIDP，实现需求订单与企业生产能力的精准匹配，打造协同制造、个性定制等新模式新业态。

(一) 强化设备数据采集与分析，部署数据采集网关，实时采集设备数据，利用深度学习算法进行数据分析，实现设备实时监测、健康状态预测性维护、不良状态预警通知。基于设备生产过程数据，对工艺变化趋势进行预警提醒，结合产线检查工位数据分析，对工艺进行节拍详情分析，实现精细化管理与优化。

(二) 对不同设备系统之间，进行数据转换，统一标准协议存储，以及多模态分析，关联设备系统，帮助快速精准定位问题，并提供数据支撑，确保实时性和提供决策依据。

(三) 建立故障维保知识库，提供对应故障排查手册，细分异常内容快速定位，降低故障处理成本，提高设备维护效率。

(四) 建立设备管理台账，制定设备点检标准，记录设备维护维修全过程，优化备品库存管理。



四、应用成效

(一) 节拍优化。可视化直观监测产线状态，打通各设备之间的数据系统，优化产线节拍，平均节拍时间从 45.2s 优化至 43.8s；系统实时更新产量，协助工作人员掌控生产节奏，确保完成每日生产计划。系统上线一季度，通过灵活调整停线时间，平均每日每人减少加班 0.2 工时。

(二) 减少停线时间。项目建设前，产线每日告警停线时间平均约为 19 分钟，每个告警都需要工作人员检查设备状态，判断是否需要停线检修。系统上线后，通过预测性维护能力及告警等级制度，即可判断是否需要停机检查，把停线时间降低至约 5 分钟，降低约 73%，产线平均每日产量提升 3%。

(三) 无纸化高效维保。系统建设前，只能打印检查表格，手写记录，且无法上传设备状态照片。系统上线后，通过手机即可对设备进行定期、定量维保，随时随地开展点检活动，保养过程和结果可追溯，同时设备的保养流程变得标准化，平均每周维保计划从原来 8 小时下降至 4 小时。



图 瑞松数字化平台系统架构



深圳瑞波光电子有限公司实施大功率半导体激光芯片生产线改造升级

一、企业简介

深圳瑞波光电子有限公司成立于 2011 年，致力于高端半导体激光器芯片和模块、半导体激光芯片测试系统研发及生产，实现激光圆片产能 5000 片 / 年、激光芯片产能 2 亿瓦特 / 年。企业已承担国家重点研发计划项目 11 项、广东省重点研发项目 2 项、深圳市重点技术攻关项目等 22 个重点项目。

二、转型背景

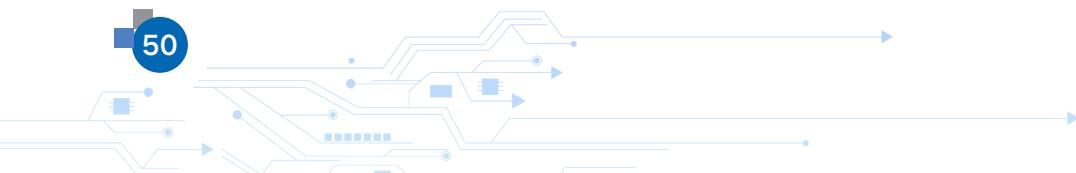
半导体激光芯片企业自动化生产在芯片制造与工艺控制、质量管理和测试方面意义重大，通过引入人工智能和大数据技术，可以实现芯片生产的实时监控和自动控制，提高生产效率和保障芯片质量的稳定性和可靠性，但也存在痛点问题：一是激光芯片生产流程长，涉及工序多、设备多、制程复杂、专业化要求高，自动化生产相关的各类生产设备、监测设备和测试设备整合成本高、控制系统复杂，且各个设备之间缺乏统一的通讯端口协议，无法实现数据互联互通；二是激光芯片可靠性的快速准确评估要求和可靠性测试成本控制是行业难题，需要收集大量可靠性有效测试数据，借助大数据技术，建立具有针对性的寿命模型，缩短可靠性评估时间，提高芯片可靠性；三是现有 MES 系统不能满足激光芯片智能生产需求，需要进行针对性的开发。

三、改造举措

瑞波对现有的大功率半导体激光芯片生产线、半导体激光封装和测试生产线进行改造升级，结合 MES、ERP 系统升级，实时采集生产设备运行状态、实时监控生产进度、全程监控产品品质。全面创新材料外延、芯片设计、光刻、腔面钝化和镀膜、封装和表征测试等核心技术及工艺，解决芯片量产所面临的高性能、高可靠性、量产良率等核心问题。

(一) 设备升级。对产线进行自动化、智能化升级，配置全自动 TO 共晶机、电子束热蒸发镀膜机、光学镀膜机、脉冲加热台、真空气流焊、自动贴片机、全自动共晶机等自动化生产设备，提升生产效率，减少人为错漏，提升芯片良品率。

(二) MES 和 ERP 升级。通过数字化生产过程控制，借助自动化和智能化技术手段，实现车间制造



智能化、生产过程透明化、制造装备数控化和生产信息集成化，ERP 基础数据到 MES 生产管理数据可视化管理。

四、应用成效

瑞波通过数字化改造，实现实时监控生产过程，减少芯片生产误差，有效识别和纠正芯片的缺陷，提高芯片性能、可靠性、良率和一致性。芯片产能从 10KK 扩增至 1KK/ 年，芯片良率从 80% 提升至 90%，整体生产效率提升 5%-10%，缩短生产周期。同时，优化材料使用率，减少用料成本和人工成本。



深圳市国电科技通信有限公司应用自适应载具 AGV 实现车间物流效率提升

一、企业简介

深圳市国电科技通信有限公司成立于 2003 年，聚焦新型电力系统建设，重点发展物联通信、平台软件、智能终端、工业电源等核心业务，为电网、园区、企业等客户提供从电能计量、数据采集、通信组网到数据管理的软硬件产品及解决方案，获得国家级高新技术企业、国家级绿色工厂等称号。

二、转型背景

深国电在车间物流自动化运输业务场景中面临痛点问题包括：一是“人工搬运”模式面临着用工成本高、物料配送及时率低及防错防呆依赖人工；二是“集成陷阱”，拥有众多信息系统，但系统之间缺乏有效连接与集成，导致数字技术与实体运营割裂；三是未形成一体化管理场景，未实现跨楼栋、跨楼层、机台间的全面联通与智能调度，各环节节拍匹配性差，管理场景割裂冗杂；四是部分功能适用性弱，缺乏既懂业务流程又懂信息技术的复合型人才，信息系统部分功能现场应用效果不佳，硬件适配性和兼容性不足。

三、改造举措

依托通信、控制、感知及大数据应用的技术积累，深国电通过硬件改造、业务流程梳理，实现物流自动化（搬运任务自动触发、AGV 小车自动调度、AGV 硬件兼容多类型载具、生产各环节节拍匹配）。

（一）研发自适应载具类型 AGV。通过和厂商合作研发出“L 型”自适应载具类型 AGV，其主要特点是根据搬运任务自动改变对接搬运平台尺寸，以适应不同载具的搬运要求，期间无需人为干预。

（二）设备物联网改造。一是将自动上板机、自动下板机、提升机、自动化滚筒等设备根据功能分为四类，进行针对性改造。二是在设备端增加光电通信模块、光电传感器传感装置和通信接口，实现设备与 AGV 无线通信及设备数据采集。三是借助物联网技术，对四类设备进行 PLC 程序优化，实时上传数据。

（三）PCB 板装填、缓存及配送一体化改造。通过填板装置和提升装置实现对 PCB 板的自动化装填和提升。缓存装置的上层部分实现对待装载板框的缓存，下层部分实现对装载完成的板框缓存。通过缓存装置及其配置的光电通信模块，实现和 AGV 装置的对接通信，自动化完成搬运任务。

（四）实施算法应用和软件系统集成。自主研发任务触发算法和任务调度算法，通过实时采集设备数据，



自动触发搬运任务，根据任务优先级下发至 AGV 执行，实现物料准时配送。

(五) 开发可视化看板。实时查看 AGV 小车的运行状态、任务执行细节、任务自动触发情况等，根据设备物料需求情况，将物料需求平衡相关信息进行展示，提高现场管理能力。

四、应用成效

一是通过“智能算法 + 智能化设备”替代 PCB 人工装填、车间物料人工周转，车间物料配送及时率提升 80%；有效解决因物料配送不及时导致的产线停机问题，间接提升生产效率。二是因智能化水平提升，物料组人力精简 50%，工作人员效率提升 20%。三是总结出一套综合 AGV 小车硬件设备、任务触发和任务调度算法、物联网数据采集技术的解决方案，实现车间物料自动化周转，并积极对外推广。



光通讯：物流设备与AGV

- ①目标传送带要框信号；
- ②起始传送带进框信号；
- ③目标传送带进框完成信号；

- 1、当上板机PLC检测下层输送带没有板框时，发送①下层传送带要框信号；
- 2、AGV接收到①信号，调整升降台高度、二次定位、阻挡下降；
- 3、AGV完成动作2后，发送②进框信号，同时链条转动；
- 4、上板机接收到②信号，下层输送带开始转动；
- 5、上板机PLC检测板框到位，输送带停止转动，同时发送③下层传送带进框完成信号；
- 6、AGV接收到③信号后，链条停止转动。

图 深国电现场设备通信示意图



库卡机器人（广东）有限公司建设数字化平台提升生产效率和产品稳定性

一、企业简介

库卡机器人（广东）有限公司是一家专业集工业机器人研发生产及销售为一体的高新技术企业，产品包括六轴机器人、SCARA、AGV、DELTA 等机器人。企业获得国家级专精特新“小巨人”企业、广东省制造业单项冠军企业等称号。

二、转型背景

目前，生产工厂对制造机器人的负载、刚度及可靠性的要求越来越高，传统机器人难以满足生产需求，面临痛点难点如下：一是产品研发滞后，市场匹配差。传统的研发方式，产品的设计与验证均依靠工程师的经验和现场物理实验，耗时耗力，技术传承难，研发产品验证等数据与企业生产制造之间存在壁垒。二是品质监管不严，不合格率高。产品难以实现源头抓手、物料不良率难以把控，品质无法实现端到端衔接。三是生产计划不准，制造效率低。生产主要靠现场工人登记与设备检测相结合的生产模式，办公管理人员和现场生产人员脱节，数据之间难以协同应用。

三、改造举措

库卡通过建设高端重载工业机器人正向设计仿真设计及验证平台，实现工业机器人生产制造品质数字化水平提升、制造全工艺流程数字化覆盖、工业机器人整机-部件高质量检测体系、机器人 C2M 端到端定制模式、全过程品质管理溯源等。

（一）搭建高端重载工业机器人正向设计仿真设计及验证平台。正向设计平台贯穿重载工业机器人机电设计的整个流程，在构型设计、传动结构设计、核心部件选型、确定零部件选型等环节，通过正向设计工具中虚拟控制器对详细设计的机器人整机进行全闭环仿真、性能摸底，实现全闭环的正向设计流程，释放正向设计结果，对机器人整机进行加工、制造与装配、测试。

（二）端对端机器人数字化研发设计。通过库卡及美的集团自研的系列软件及数字化平台，如 KUKA KMS、KUKA Xpert X、KUKA DCC、KUKA Connect、GPLM、PDM、DPM、美的工业仿真平台等，从工艺创新驱动、知识管理数字化、专家库数字化、产品设计数字化、产品认证数字化研发过程管理数字化、



产品测试数字化管理等方面，建立机器人数字化研发设计体系。

(三) 工业机器人生产制造品质数智化提升。通过 ERP、MES、QMS、DPM 等，将产品类别简单化，自动采集与判定产品特性（一需求一码）、物料特性、工艺路径、参数、工序结果、检验数据等，通过系统间的信息互传，保证产品与客户需求一致，来料及过程要求与产品要求、管理要求一致。

(四) 制造全工艺流程联机控制及数字化覆盖。利用美的自研 SCADA 平台，实现大范围的生产设备连机，完成对测控点分散过程或设备实时数据采集、本地或远程的自动控制以及生产过程实时监控，为安全生产、调度、管理、优化和故障诊断提供数据支持。打通订单、计划、排产、备料、生产环节，建立自动化排产逻辑、大数据管理平台，实现一体化制造运营管理。

四、应用成效

库卡通过实施数字化转型，解决重载机器人刚柔耦合多体动力学建模计算、构型及传动链分析优化、核心零部件校核优化和全闭环运动控制仿真等关键正向设计问题，实现数据智能驱动，效率环比提升 10.4%，一次性良率环比提升 3.4%，年产能从 3000 台 / 年提升至 20000 台 / 年，产能增幅高达 566%。

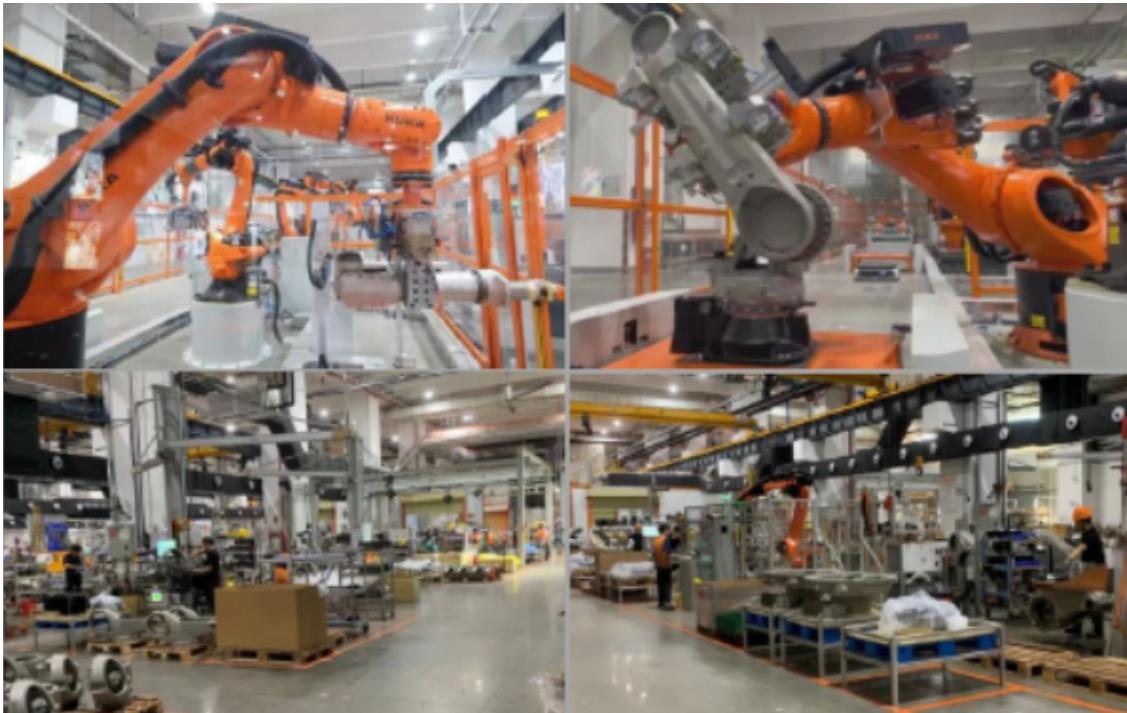


图 库卡联机控制及数字化管理

完美（广东）日用品有限公司应用数字技术提升保健食品质量管理能力

一、企业简介

完美（广东）日用品有限公司成立于 2010 年，主营健康食品、化妆品、保洁用品及个人护理品，产品销往全国以及东南亚国家。企业已通过两化融合管理体系认证、智能制造能力成熟度三级认证，数字化改造项目被工信部评为工业互联网标杆示范项目，获得中山市数字化智能化示范工厂。

二、转型背景

传统的保健食品生产企业在质量管理方面存在以下痛点：一是供应链管理困难。食品生产企业之间的信息相对闭塞，供应链难以做到业务协同，交易成本较高，存在质量隐患；二是生产过程质量监督困难。在传统的生产过程中，影响食品品质的物料、人员、设备、环境、工艺等因素很难被发现并及时纠偏，容易导致产品不合格；三是品质追溯困难。食品生产的原料供应链多，工艺复杂，数据处于孤岛状态，难以对工单信息、生产信息、物料信息、设备数据、工艺参数、检验记录等进行精准快速追踪。

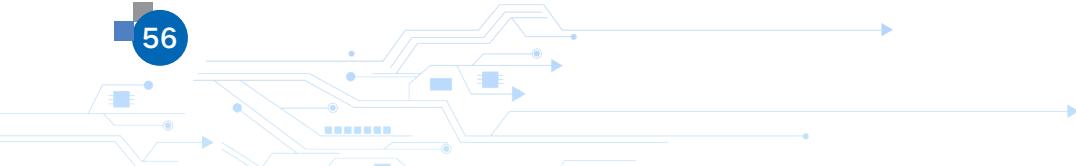
三、改造举措

完美日用品基于工业互联网和智能制造技术，重点对供应链品质保证、生产过程质量在线检测、实验室检测管理、产品质量改进、产品质量追溯方面进行数字化升级，持续提升产品质量。

（一）建设供应链管理系统。2017 年开始，投资建设采购商城，建立了供应商甄选、评审准入、合同订单管理、绩效评价等功能模块。搭建供应链协同平台，不断完善并建立优质供应资源，实现物料采购、生产、库存的协同管理，提高供应链质量水平和响应效率。

（二）生产过程质量管理。建设 EAS 系统、WMS 系统及 MES 系统，实现生产自动排产及物料的出库管理，确保物料按需领用、近效期优先、有效防止物料使用缺陷，配置在线金属探测器、自动数粒设备或红外检测机在线，实现自动在线检重、检测食品质量。

（三）质量精准追溯。建设 WMS 系统、DiQ 系统、MES 系统、LIMS 系统、PLM 系统、客户需求和客诉管理统一工作平台，利用 SCADA 系统、设备终端及物料二维码，各系统互联互通，自动采集生产数据，形成电子生产记录，实现物料、生产过程、检测数据、仓储物流等信息的正反向追溯。



(四) 产品质量优化。开发统一工作平台，对客户需求信息进行系统管理，精准把握和快速响应消费者需求；自主建设大数据平台，集成集团业务数据，挖掘生产效能和产品质量的改进空间；建设 PLM 系统，提升新产品开发速度，研发周期缩短 20% 以上；利用 R&D suite 系统和 CRS 系统建立原料特性、标准、产品工艺关键要素应用数据库，为产品质量优化提供经验数据。

四、应用成效

通过工厂数字化建设，完美日用品在保健食品行业中树立了数字化智能化转型典范，成功经验推广至 308 家供应商，带动保健食品行业数字化发展。企业在人均产值提升、质量损失率下降、运营成本下降等方面取得良好成效，关键设备数控化和联网率大幅提升，人均产值提升 34%，运营成本下降 5%，研制周期缩短 21%，产品不良率下降 74%，供应商准时交付率提升 12%。



韶关液压件厂有限公司通过数字化改造 实现液压缸设计制造全生命周期管控

一、企业简介

韶关液压件厂有限公司成立于 1965 年，是一家专业设计、制造高端液压油缸的高新技术企业，2006 年开始研发生产冶金伺服液压缸（AGC 油缸），曾获得国家技术发明二等奖。公司是韶关市液压集群龙头企业，建有高端液压油缸研发制造基地，获得国家级专精特新“小巨人”企业、广东省制造业单项冠军企业等称号。

二、转型背景

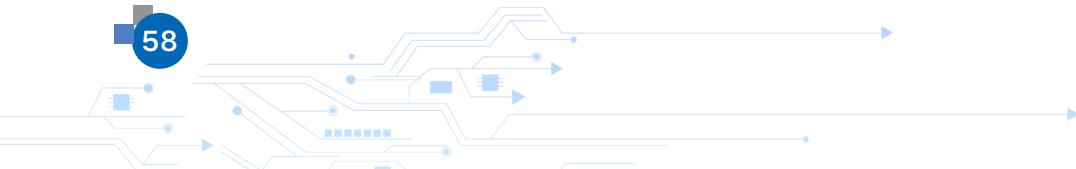
目前，各种重大基础设施的建设进入新发展阶段，钢铁冶金及铝合金需求量大幅增长。高端液压油缸产品作为设备的核心配件，发展前景广阔。我国冶金行业和铝加工行业高端液压油缸主要依靠进口，为降低成本、提高国际竞争力，国内生产企业急需实现设备国产、智能设备之间的通信协作，提升工厂设备互联系数字化水平。

三、改造举措

（一）构建全生命周期生产过程管控系统。针对非标液压缸出货周期长，现有制造执行系统柔性差，PLM、ERP、MES、SCADA 等单一信息系统集成度低，液压缸生产全流程管理困难，在制品堆积，订单逾期交付等问题，企业搭建了液压缸全生命周期管控体系，综合采用智能化制造执行系统可重构技术，开发了超长重载液压缸 PLM/ERP/MES/SCADA 全生命周期集成管控平台，建立了协同高效的新一代智能制造集成体系。

（二）创新液压缸数字化工艺设计方法和系统。针对高端液压缸设计标准多样、依赖人工经验导致的设计一致性差和工时定额不精确等问题，企业开发了工时定额管理系统，工时定额准确率从 80% 提高到 90%；创新研发了 AutoCAD、SolidWorks 的集成接口技术，开发涵盖液压缸行业标准、企业标准、新产品研发的非标液压缸数字化工艺设计系统，实现了设计迭代、可追溯、快速引用辅助等数字化工艺设计效果，平均工艺设计时间从 3 天缩短为 2 天，工艺数据准确率从 90% 提高到 98%。

（三）创新液压缸数字化生产调度方法和系统。针对液压缸制造在工艺规划、机械加工、柔性装配多



阶段调度过程中可选资源多、环境不确定性大导致的优化协作失调等问题，企业研发了多种群协同智能调度策略，开发了液压缸制造调度系统，实现了液压缸生产三阶段协同调度模型最优化，实现液压缸三阶段生产流程从 77 天缩减至 58 天，生产效率提升 24.6%。

(四) 创新液压缸制造全流程车间数据采集技术。针对液压缸全流程制造设备密集且多型异构，难以集成式采集、存储与管控，网络接入能力差等问题，搭建了有线、无线（5G、WIFI）混合的车间物联网，构建了云边端协同、海量数据敏捷处理的数据采集技术架构，开发了液压缸生产设备数据采集和分析系统，实现了制造全过程数据实时采集、监控与管理。

四、应用成效

韶液数字化改造项目完成研制内部六大业务部门内的 300 多个子模块，通过实施数字化转型，市场部合同信息到下放生产从 22.5 个小时缩减至 18 个小时，效率提升了 20%；生产调度准确及时率从 60% 提升至 75%；预计每月产能从 2200 万元提升至 2400 万元，效益提升 13.6%。总收入也有较好增长，实现增收增利效果。



广东兴艺数字印刷股份有限公司基于 5G+工业互联网技术实现降本增效

一、企业简介

广东兴艺数字印刷股份有限公司成立于 2009 年，主营出版物、包装装潢印刷品及其他印刷品印刷业务，是全国首批实现全程数字化管理的印刷企业之一。兴艺印刷拥有 300 多名员工，建筑面积达 3 万多平方米，拥有各式先进设备配套，提供全面的印刷服务。

二、转型背景

在数字化转型的浪潮中，兴艺面临着提升生产效率、降低成本、提高产品质量等挑战。企业希望实施数字化改造项目，具体是通过工业大数据平台整合 ERP、MES、APS 系统数据，结合 5G 通信和工业互联网技术，实现智能装备和智能生产的转型升级，提升公司市场竞争力，为印刷行业提供转型示范。

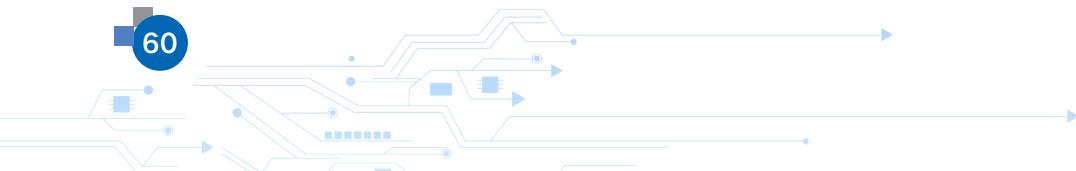
三、改造举措

(一) 5G 网络建设。兴艺与电信运营商合作，采用 SA 架构部署 5G 网络，为智慧园区提供边缘云计算能力和网络切片能力，以及超大带宽和超低时延的网络接入能力，满足智慧园区未来不同应用场景的需求。根据园区内功能区划分和应用场景网络要求，采用室内外一体化立体组网模式，在示范园区内规划 5G 基站和室内分布系统，实现园区内 5G 网络无缝覆盖。

(二) 5G+ 设备联网。根据兴艺的生产设备情况，采用 5G+ 数据通讯技术，对工厂生产设备进行信息化升级，实现生产全过程数据实时监控。最终建成生产信息系统，实时监控设备运行状态、关键运行参数、产量以及稼动率 OEE 等，并利用 BI 工具辅助管理决策提升生产效率、提升产品质量、优化生产流程。

(三) 5G+AI 颜色检测应用。色差问题一直是行业难点。企业通过 5G 高速传输，实现测量显示密度和测色功能，诸如密度、网点扩大、印刷反差、色调值增加、灰度平衡和油墨密度等情况，将整个印刷机状态转化成数据展示出来，并给出调墨建议。

(四) 建设工业大数据 DPaaS 系统。工业大数据 DPaaS 系统功能包括数据应用、数据管理和数据接入。其实现智能制造的数据中台底座，可帮助企业打通研发设计、生产制造、销售与服务全价值链协同，全面提升企业数字化运营能力。



四、应用成效

该项目实施后，兴艺在生产、经营、管理更方面均有较好成效。一是通过 AI 颜色检测技术，产品合格率由 98.5% 提升至 99.3%，印刷质量显著提高。二是通过接入工业大数据 DPaaS 系统，设备故障停机率由 2% 降低至 1.6%，人均产值提升 90.26%，存货周转率由 1.94% 提升至 2.42%。三是通过优化生产流程，减少能源消耗，符合绿色环保可持续发展的要求。



惠州雷曼光电科技有限公司运用数字技术提升生产制造水平

一、企业简介

惠州雷曼光电科技有限公司成立于 2010 年，是雷曼光电全资子公司、全球 COB 新型显示技术领军企业、8K 超高清 LED 巨幕显示领军企业，为全球 100 多个国家及地区提供高品质的 LED 显示屏产品，产品广泛应用于安防、监控、教育、视频等领域。公司获得国家级制造业单项冠军企业、国家级知识产权优势企业、国家级新一代信息技术与制造业融合发展示范等称号。

二、转型背景

随着“5G+8K”时代的到来，小间距、微小间距 LED 显示产业具有广阔的发展前景。惠州雷曼光电继续拓展 Micro LED 显示产品及解决方案的应用场景，包括智慧会议交互显示系统、智慧教育交互显示系统、超高清家庭巨幕墙等超大尺寸 Micro LED 显示产品及解决方案，满足未来专用显示、商用显示、家用显示等领域的超高清显示、低成本、低能耗使用需求。

三、改造举措

(一) 打造行业领先智能制造生产车间。结合 MES 系统，打造工厂生产管理系统数据采集基础平台，提高生产数据统计分析的准确性，避免人为干扰，企业管理标准化，实时掌控计划、调度、质量、工艺、装置运行等信息，便于及时发现和解决问题。

(二) 建立供应链协同管理平台。通过打造 SAP、MES 制造执行系统、生产计划排程系统、SRM 等信息化系统，打通采购、生产、品质、研发、物料等环节，建成供应商协同管理平台，减轻执行人员线下切换操作的繁琐性，提高采供交互频次与效率，促进多系统协同以及采供协同的高效化，实现低库存、高周转的业务目标。

(三) 开展企业两化融合管理体系。通过开展信息化和工业化融合（两化融合）管理体系建设，适时动态地调整企业制造模式和控制策略，打造“生产制造过程管控能力”。通过信息化系统和自动化设备的集成，实现制造资源、制造信息的集成与共享，使企业的精力从生产和行政管理领域向研发和创新领域转移。



四、应用成效

通过实施数字化转型，惠州雷曼光电从环保、生产效率和安全方面发力，采用行业领先的自动化智能化生产设备，引进和开发大量的单工序生产线和多工序联动生产线，简化生产工序、降低人力成本，缩短产品生产周期，极大提高工作效率。创新制造了基于 COB 先进技术的 Micro LED 产品，例如低碳环保的雷曼 COB 超高清节能冷屏、全球首款 324 英寸 8K Micro LED 超高清显示屏、163 英寸 8K Micro LED 超高清家庭巨幕、智慧会议交互系统、智慧教室教育显示系统等，畅销海内外。



图 惠州雷曼光电智能制造数字化车间



清远市富盈电子有限公司打造大数据平台 实现产品全流程溯源

一、企业简介

清远市富盈电子有限公司是一家集研发、生产、销售、技术服务为一体的 PCB 企业，拥有知识产权 32 项，其中发明专利 11 项，实用新型专利 21 项，产品广泛应用于工控电子、通信电子、汽车电子、消费电子、安防电子、医疗电子等领域，企业先后获得国家级专精特新“小巨人”企业、广东省印刷电路板工程技术研究中心等称号。

二、转型背景

PCB 行业面临以下痛点：一是生产为离散型，生产管理粗放，PCB 行业的 MES 系统功能不够齐全，设备自动化程度不高，人工操作多；二是设备通常不联网，各站点和各设备数据未能有机结合；三是各种协议标准不统一、互不兼容，不同环节的供应商不一样，自动化设备生产商和集成商开发各种私有工业协议，导致协议适配、协议解析和数据互联互通难度大，工业数据采集实时性要求难以保证；四是企业内部数据难以完全共享，产品生产未能做到各站点追溯。

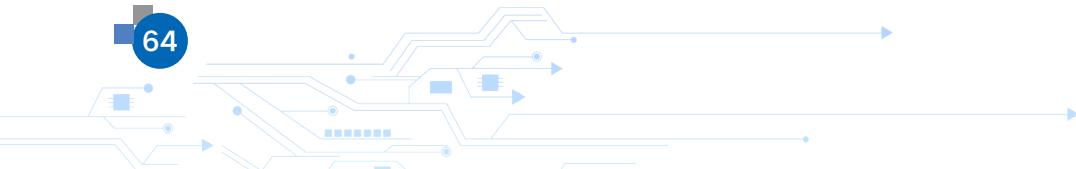
三、改造举措

富盈电子通过打造生产大数据平台，将设备数据、生产工艺参数、能耗数据、环境数据进行关联，解决生产流程可追溯性差等问题，实现溯源时可精确定位到产品生产时间、工艺参数等重要数据。

(一) 建立内外协同流程，构建工厂物联网。通过将“客户价值”、“价值流”、“拉动式”、“流动式”和“持续改善”的精益思想融入到自动化技术和数字化技术的应用，构建更加优化与高效的生产运营和内外协同流程。利用 5G 网络数据大流量、低延时的特性，打造大数据平台，构建工厂物联网。

(二) 搭建大数据平台，实现生产制造管控。以生产过程中的产品物料数据、设备状态信息、生产工艺参数的相关数据为基础，结合客户订单、生产计划、库存物流等，在计算机虚拟环境中，打造全流程透明的大数据平台，实现生产过程透明可控，产品全程追溯。

(三) 实现数字共享，建立全程追溯。通过 ERP、PLM、EAP/SCADA、WMS、追溯系统等五大系统的全面集成，开发 DRP 智能软件平台模块，与设备的 PLC 或 PC 连接，配置数据采集器、自动追溯码



读取或转换等设备打造数字化工厂，将产品信息流、物流、工艺参数流、设备信息流，与产品 ID 号深度结合，实现 PCB 产品全流程可追溯。

四、应用成效

富盈电子通过构建大数据平台，具备从研发开始，到生产规划、制造工程、生产执行的各个过程应用，拥有整个产品全生命周期过程的实施能力，实现产品生产过程全流程可溯源，提升异常处理时效，使得生产工艺流程安全可靠、产品质量稳定、生产原材料和辅助材料准备及时、异常处理时效提升，人员生产效率提高，产品交货期从 15 天缩短至 8 天，物料资金周转率从 200% 提升至 320%，订单准时交率从 60% 提升至 86%。



图 富盈电子数字化看板



广东美亨新材料科技有限公司运用数字技术 建设“无人车间”

一、企业简介

广东美亨新材料科技有限公司成立于 2013 年，专注于复合材料固化系统解决方案，是集研发、设计、生产与销售为一体的国家高新技术企业，产品包括过氧化物系列、不饱和聚酯树脂、乙烯基树脂、促进剂等，产品销往全国 13 个省市以及欧洲、亚洲、南美洲等 10 多个国家和地区，获得国家级新一代信息技术与制造业融合发展试点示范、省级专精特新中小企业等称号。

二、转型背景

过氧化甲乙酮生产面临的形势和挑战包括：一是由于高危险性原料带来的安全风险、传统生产方式的局限性和安全生产压力，企业寻求更加安全高效的生产解决方案；二是市场竞争加剧和数字化转型趋势，要求企业提升产品质量和生产效率，从而保持竞争力；三是原有的信息化设施为企业数字化转型提供了基础，但也面临着系统集成、技术更新换代、人员培训、数据安全、隐私保护、维护和管理复杂性等问题。

三、改造举措

美亨新材料采用自动化装置进行化学材料、流水监控、生产，对生产过程进行数字化管理，打造过氧化甲乙酮 DCS（自动控制系统）、ESD（紧急刹车系统）、SIS（安全联锁系统）于一体的无人生产车间，研发过氧化甲乙酮生产系统，保障产品质量。

（一）通过智能 DCS 管理系统实现数字化生产。采用传感器及分析仪表，配备 UPS 电源、CPU 和 PLC 冗余，实现系统的高可靠性。DCS 系统支持自动、手动、软手动等多种控制方式，以微处理器为基础，采用控制功能分散、显示操作集中的设计原则，确保控制精确性。

（二）通过 ESD 紧急停车系统在线监测装置。系统独立于 DCS 集散控制系统，安全级别高于 DCS，紧急情况下，无需经过 DCS 系统，直接由 ESD 发出保护联锁信号，对现场设备进行安全保护。

（三）通过 SIS 安全仪表系统实现生产过程安全控制。作为工厂控制系统中报警和联锁部分，对检测结果实施报警动作或调节或停机控制，是工厂自动控制中的重要组成部分。

（四）采用生产自动降温系统实现快速降温控制。实现长期温度数据采集，实时显示温度数据和曲线，



自定义打印时间段范围内温度的变化曲线，找出最佳的产品质量曲线，指导产品的生产过程，提高产品的质量。

(五) 集成进出厂、罐区、装置等计量数据。通过进行萃取剂一级平衡和统计二级平衡，保证数据的准确性和可靠性，建立核心数据集成平台，各功能模块组件可独立运行，灵活拆卸。

四、应用成效

通过精确控制反应速度和条件，确保产品的一致性和高质量标准，产品合格率达到 99% 以上，客户满意度提升 20%；智能控制系统和精确的工艺流程减少原料浪费，人力成本降低 30%，原料利用率提高 10%，整体生产成本降低 15%；集成的传感器和实时数据处理使生产系统快速响应并自动调整生产参数，生产周期缩短 20%，生产效率提高 25%；ESD 系统和 SIS 的实施确保在紧急情况下的快速响应和安全处置，大幅减少安全隐患。



第四篇章

数字化供给方赋能产业链降本增效

数字化供给方基于积累的制造业知识和服务经验，聚焦细分产业链的典型场景和共性需求，为制造业企业提供一揽子的低成本、快部署、易运维的数字化产品和解决方案，提高产业链上下游企业的各环节效率质量，打造产业链协同转型的创新商业模式，带来可量化的改造效益和商业价值。

广州博依特智能信息科技有限公司通过智能平台赋能流程制造行业企业数字化转型

一、企业简介

广州博依特智能信息科技有限公司成立于 2014 年，主要基于对流程型生产过程工艺的深刻理解和建模经验，为造纸、食品、建材、化工等传统流程制造行业提供数字化转型的软硬件产品和数据服务，获得国家级特色专业型工业互联网平台、国家级专精特新“小巨人”企业、工业互联网试点示范等称号。

二、转型背景

当前，流程工业的发展正受到原料加工制造企业智能运营管控软件缺乏、数字化智能化转型成本高和技术难度大、生产过程依赖“老师傅”经验控制、非标原料对生产稳定性影响、利用过度资源消耗保障生产达标、行业面临“双碳”压力等痛点难点。

三、改造举措

博依特通过构建“智能运营管控平台 +AI”的新路径，基于流程工业业务流程，以生产管理过程中的六要素（人、机、法、料、环、测）为管理对象，依托大数据、人工智能、云计算等技术，搭建智能运营管控平台，吸引产业链企业整体上平台，推动流程制造企业从“制造”向“智造”转变。

（一）搭载流程行业企业统一共用的智能运营管控平台整体框架。平台依托新一代的工业互联网技术、云服务、云计算、大数据平台和基础设施服务，设计具备连接超千家企业、承载百万台设备在线、处理千亿级数据能力，打通行业和企业生产过程的数据流和信息流。

（二）打造基于新一代信息技术的生产工艺优化 AI 模型。平台基于工业知识，将工业机理模型与机器学习算法相结合，在真实工业场景中，通过对复杂的物理、化学过程进行模拟和优化，将人工经验固化为模型方式，优化设计工业 AI 产品，形成可规模化复制的 AI 应用。

（三）创新融合数据集成与边缘计算技术。平台整合了边缘层与云端，实现了设备接入、协议转换、数据预处理与边缘 AI。云端负责数据汇聚与设备管控。边缘层支持多样网络接入和工业协议，与数据库直接对接。基于流计算框架，项目实现了实时数据处理，满足大规模数据实时分析需求。

（四）实施工艺优化模型产品化研发底座。提出大系统思维构建赛博（Cyber）空间，针对流程行业

生产过程大滞后、非线性特点，设计了数据时间错位的数据分析框架，根据工艺特征，把不同的数据进行聚合处理计算，解决在流程生产环节耗时长、质量数据难以与生产工艺关联的问题。

(五) 提出工业生产自动驾驶模型研究。研发了从测量与感知（生产过程关键参数预测）- 运动规划（关键工序 / 设备稳定运行优化）- 行为规划（生产过程动态调度）- 路径优化（大尺度资源配置与调度优化）四层工业生产自动驾驶的模型，实现人工经验 + 自动化 + 数字化的深度融合与学习，推动流程行业迈向智能化生产模式。

四、应用成效

截至目前，博依特智能运营管控平台服务了超 700 家制造业企业，包括 23 家全球 500 强企业，65 家上市公司。服务垂直行业的市场占有率全国第一，陶瓷行业排名前十的企业服务 9 家，包括东鹏陶瓷、蒙娜丽莎、简一等；造纸行业排名前 20 的企业服务 14 家，包括 APP 集团、维达纸业、理文、中顺洁柔、山鹰国际等。目前，平台数据量达 2 万亿条，已为服务的企业实现直接经济效益约 60 亿元，节约 169.5 万吨标煤，减少 CO₂ 排放 423.6 万吨。其中，通过博依特智能运营管控平台的工艺 AI 模型，企业能够降低生产原料成本 20-30%，降低能源成本 5-10%，降低设备故障率 30% 以上。



广东蘑菇物联科技有限公司打造 AI 云智控系统推动公辅车间节能转型

一、企业简介

广东蘑菇物联科技有限公司成立于 2016 年，是一家通用工业设备一站式 AIoT 工业互联网平台公司。企业研发人员占比超过 46%，每年研发投入占比超过 60%，自主知识产权超 150 项，获得国家级专精特新“小巨人”企业、国家级特色专业型工业互联网平台等称号。

二、转型背景

蘑菇物联聚焦通用设备以及通用设备构成的公辅车间（例如空压站、中央空调系统、循环水站等），服务于通用工业设备制造商、设备代理 / 服务商、设备使用商 / 制造工厂。设备厂商的需求是设备变得智能化，设备代理 / 服务企业的痛点是设备被动维保、低效维保，而设备使用商存在安全供能与节能降碳两大需求。

三、改造举措

针对产业链三端客户的不同痛点和需求，蘑菇物联依托物联网、大数据、AIoT 技术与通用工业设备产业链深度融合，通过能耗数据采集、分析、决策、控制，搭建数智化底座 APaaS 云平台，自主研发蘑菇云通用设备工业互联网平台，帮助工业企业实现通用工业设备全生命周期智能管理。对于工业设备制造商和设备代理 / 服务商，通过设备出厂前安装、设备销售中接入等方式，接入蘑菇云盒，使设备连接云平台。对于设备使用商 / 制造工厂，安装网关、边缘服务器及传感器，调试制冷机、空压机的面板与网关的通信协议，实现数据双向传输；调试压力变送器、流量计与智能电表与网关的通讯，使设备接入云平台，并实现智能控制。

四、应用成效

以某汽车工厂为例，该工厂在上线蘑菇云通用设备工业互联网平台后，管网压力由 0.726MPa 下降至 0.710MPa；螺杆机卸载率由 6% 下降至 1%；机组在系统控制下实现自动启停、智能控制。螺杆空压

机节能率约 10%，每年节约电力 1,185,472kWh/ 年，节省能源费用 829,830 元 / 年，减少排放 953 吨二氧化碳。离心机加载率由 95.7% 提升到 99% 以上，节能率约 3.29%。



图 蘑菇云通用设备工业互联网平台架构

广东华工能源技术有限公司助力肇庆高新区 能源互联网建设

一、企业简介

广东华工能源技术有限公司专注于综合能源服务领域，自主研发企业能源综合服务云平台等一揽子解决方案，累计为全国超过 20 家大型售电公司、1400 余家工商业电力大用户提供技术服务，平台客户电量规模总计超过 400 亿度电，企业能源综合服务云平台布局至全国 21 个省份，帮助企业节能降耗，获得效益。

二、转型背景

数字化和绿色化日益成为经济社会转型发展的重要趋势。肇庆高新区汇聚了新能源汽车、家居建材、新型储能等优势产业集群，其中不乏重点用能单位，对节能管理工作提出较高要求。以产业园区为切入点打造能源互联网，推动能源设施建设和智慧用能管理，帮助企业构建数字化能碳管理体系，建立生产负荷柔性调节能力，将提升园区能源资源利用和企业绿色发展水平。

三、改造举措

华工能源发挥肇庆高新区的产业聚集效应和负荷集中特性，构建源网荷储一体化新型能源运营管理体系，打造基于统一能碳大数据底座的“园区 - 企业”两级源网荷储一体化数字调控平台，引导企业建立柔性负荷调节能力和智慧能碳管理能力。

(一) 搭建能源大数据底座。面向分布式光伏、用户侧储能、充换电设施、空调负荷和企业可调节负荷等对象，运用自研的非侵入式数据采集与边缘计算终端，提升面向海量终端的多传感协同感知、数据实时采集和精准计量监测水平，满足能源精细化管理、负荷智能识别、电力市场交易等多维度场景的数据需求。

(二) 建设企业智慧能源管理平台。从企业层面构建企业智慧能源管理平台，涵盖运行监测、能耗管理、碳排管理等功能，引导企业借助平台挖掘降本空间，从安全、节能、降费等维度全方位优化，助力企业高效参与市场化需求响应与弹性负荷管理，打造能碳数字化管理能力。

(三) 利用源荷储充能源设施实施数字化管理。应用风光运维决策系统、分布式储能能量管理系统、充电桩运营管理系統、中央空调蓄冷管理系统和可调节资源聚合调控系統等数字化系統，源端对风光新能

源发电进行功率预测与优化管理；荷端聚合可调负荷资源，构建灵活响应能力；储端探索电化学储能、中央空调蓄冷、工业蓄热等与源荷的协同与经济性调用；充端实现充电桩网络的集中高效管理，全面提高供能、用能与储能系统的协同调控及诊断运维智能化水平。

（四）建设园区源网荷储一体化平台。实现新能源发电单元、能源消费单元、储能单元、碳排放单元等能碳数据的可监测，与企业平台形成数据交互，支撑肇庆高新区开展源网荷储一体化优化调度与市场化可调负荷聚合响应运营管理，引导用户实施技术节能、管理节能。

四、应用成效

（一）企业能碳管理转型升级。“园区 - 企业”两级智慧能源管理平台接入区内 246 家制造业企业，覆盖年用电量 300 万度以上的企业，高效识别区内企业年节电空间约 6600 万度，可平均提升能效 5%，促进年二氧化碳减排约 3.6 万吨。

（二）挖掘企业灵活调节能力。挖掘企业可调节负荷资源，进行分级分类管理，规模化建立约 48MW 的柔性调节能力，有效覆盖区域日常 30MW 的供电缺口，保障企业用电安全与稳定。

（三）智慧管理园区可再生能源。平台接入园区内 76 个分布式光伏站点，精准分析定位企业储能配置空间，帮助园区建立绿色能源供给与消纳基础，通过参与电力削峰填谷和需求响应，降低用电成本。

（四）创新绿色金融应用。依托平台打造“云碳贷”绿色金融解决方案，为全区 163 家企业提供 59.26 亿元融资额度，发放碳金融产品贷款 38.51 亿元，每年为企业节省利息 1887.7 万元，是广东省首个依托工业园区开展的碳信用体系建设模式，有效助力企业绿色转型。

广东腾一科技有限公司搭建云平台赋能 装备制造行业企业数字化转型

一、企业简介

广东腾一科技有限公司成立于 2017 年，专注于研制制造运营 MOM 平台等产品，围绕企业在销售、研发、计划、采购、仓储、生产、质量、售后等工厂核心场景提供服务，覆盖装备制造、电器、五金、有色金属、印刷包装、汽车配件、灯饰等行业。

二、转型背景

装备行业中小企业普遍信息化基础薄弱，难以主导多套系统集成的数字化项目成功落地，急需解决数字化转型“成本高、周期长、集成难、风险大”的难题。为此，腾一研发装备制造行业产业集群 MOM 云平台，帮助装备制造企业降低数字化转型门槛和成本，解决多系统集成难的问题。

三、改造举措

腾一通过通用集成配置平台，打通多套系统之间的集成；基于微服务技术，形成通用式可配置设计；采用多种前端技术满足客户不同场景下的应用，满足“千企千面”的个性化需求。

(一) 精细化协同管控有效提高物料齐套生产管理效率。由于加工过程复杂、零件多，物料齐套直接影响装备制造行业生产效率。MOM 平台从物料需求运算、计划排产、采购、供应商协同、生产过程管控、质量管控、数据分析等方面入手，实现精细化协同管控，缩短交付周期，提升准交率和生产效率。

(二) 数据链贯通和大数据处理技术降低数据采集工作量。腾一通过 PLM 系统，解决物料编码、工艺流程、质量数据等基础数据录入问题。PLM 通过集成平台与 MOM 平台无缝对接，解决基础数据准备的难点。同时提高系统并发能力，解决海量设备采集数据存储和高效读取的问题。

(三) 实现研发图纸数字化管理。产品设计、制造和改进优化的过程中，图纸容易变更。为确保生产连续性和质量稳定性，腾一通过 MOM 平台中 MES 模块与集群生态伙伴 PLM 集成，实现设计图纸和制造指令同步更新，解决图纸下发与变更问题。

(四) 生产流程数字化降低长工艺路线的制造管控难度。装备制造企业的生产模式通常呈现“前机加、后装备”的特点：零件生产工艺路线长、零件数量多。为确保大规模生产工单在车间合理运行，MOM 平

台支持车间生产调度从被动指挥到实时主动指挥，提高生产灵活性。

(五) 精细化物料管控提高多品类的库存实时数据准确性。精细化管理，通过动态盘点功能随时抽盘，提高企业的库存实时数据准确性，有效支持 MRP 运算实现精准采购。

(六) 全流程数据化、条码化管理实现质量追溯。由于成品设备价值高、维保周期长等特点，设备质量追溯和关键零部件售后服务非常重要。腾一利用 MES/WMS/QMS 快速进行正向追溯和逆向追溯，提升客户服务质量和。

(七) 加密算法和加密传输确保企业数字化的数据安全。企业业务流程复杂，数据交换频繁，数据安全尤为重要。腾一通过加密传输协议，保证数据在传输和存储的安全性。

四、应用成效

腾一基于 MOM 平台助力 100 多家装备企业实现数字化转型，接入企业 1000 多家、设备 3000 多台。降本提质增效方面，平台服务企业的生产效率提升 17% 以上，协同效率提升 30% 以上，缩短交货周期 20% 以上，降低库存成本 20% 以上。绿色化效益方面，通过 20 家企业能耗采集分析，企业平均节约能耗 7% 以上。装备制造行业耗纸量大，无纸化帮助企业平均节约纸张超 10 万张纸 / 年。



图 腾一 MOM 云平台赋能装备制造中小企业数字化转型

