

东莞市工业和信息化局文件

东工信〔2023〕305号

东莞市工业和信息化局关于印发纺织服装企业数字化转型指引的通知

各镇街工业和信息化主管部门：

为贯彻落实工业和信息化部等五部门《数字化助力消费品工业“三品”行动方案（2022-2025年）》和广东省工业和信息化厅等9部门关于印发《广东省实施消费品工业“数字三品”三年行动方案》的通知，建设消费品工业“三品”战略示范城市，推进消费品工业与新一代信息技术融合发展，市工信局制定了《东莞市纺织服装企业数字化转型指引》，请结合实际落实工作。

附件：东莞市纺织服装企业数字化转型指引



附件

东莞市纺织服装企业数字化转型指引

目录

前言.....	1
一、概述与目标.....	3
(一) 转型驱动.....	3
(二) 转型意义.....	3
(三) 总体目标.....	5
二、数字化转型方案.....	5
(一) 设施层.....	6
(二) 网络层.....	10
(三) 平台层.....	12
(四) 应用层.....	14
1、企业内部数字化应用.....	15
2、“上云上平台”轻量化场景应用.....	23
(五) 经营层.....	26
三、数字化转型实现路径.....	27
(一) 技术改造阶段.....	27
(二) 全面感知阶段.....	28
(三) 补全应用阶段.....	28
(四) 数据洞察阶段.....	28
(五) 协同发展阶段.....	29
四、保障措施.....	29
(一) 企业层面.....	29
(二) 行业层面.....	31
附件：专有名词解释.....	33

前言

消费品工业是重要民生产业和传统优势产业,是构建“双循环”发展格局、保障和满足人民群众日益多元化消费需求的重要支撑。工业和信息化部等五部门联合印发《数字化助力消费品工业“三品”行动方案(2022—2025年)》(工信部联消费〔2022〕79号),明确提出要以消费升级为导向,以数字化为抓手,以场景应用为切入点,聚焦关键环节,强化数字理念引领和数字化技术应用,统筹推进数据驱动、资源汇聚、平台搭建和产业融合,推动消费品工业“增品种、提品质、创品牌”迈上新台阶。

2023年3月,广东省工业和信息化厅等9部门联合印发《广东省实施消费品工业“数字三品”三年行动方案》(粤工信消费函〔2023〕5号),该方案聚焦于推进全省消费品工业与新一代数字技术融合发展,围绕消费品工业重点产业集群,按照一个行业“一条数字产业链模型、一本数字化转型指引、一个公共服务平台、一套行业特色数字化解决方案”的“四个一”标准配置推进重点行业 and 产业集群数字化转型,加强对重点消费品行业数字化转型的引导。

纺织服装是消费品工业的重要门类,近年来,广东省先后印发《广东省制造业数字化转型实施方案(2021—2025年)》《关于进一步推动纺织服装产业高质量发展的实施意见》《广东省纺织服装行业数字化转型指引》等政策,推动纺织服装行业“高端化、智能化、绿色化、数字化”发展成为

全省纺织服装工业高质量发展的重要抓手。东莞市为广东省纺织服装工业的重要集聚地，2023年7月，东莞市发布《东莞市支持纺织服装产业发展若干措施》，其涵盖品牌建设、设计创新、数字化转型、线上线下市场拓展以及产业集群发展等11个方面的政策扶持，旨在推动产业集群和生态建设，打造具有影响力的知名品牌和优质企业，助力纺织服装产业提质升级。

目前，在技术驱动、需求拉动下，纺织服装行业从研发、设计、生产、质控、仓储、物流、销售、售后等各个环节都已经开始和互联网深度融合，纺织服装行业的数字化时代已然来临。以数字化、信息化、智能化为突破口，深入推进纺织服装产业链上下游环节的数字化转型，以数据流驱动各个环节业务流，形成产业链上下游和跨行业融合的数字化生态体系，进一步优化资源配置无疑是行业转型升级的重中之重。

本指引通过梳理纺织服装行业数字化转型系统架构与实施路径，为全市纺织服装企业数字化转型提供可操作性的指引，推动构建产业链上下游和跨行业融合的数字化生态，进一步提高企业经营质效及行业竞争力。

一、概述与目标

（一）转型驱动

纺织服装行业数字化转型驱动力主要来自供给端、需求端，从供应端来看，纺织服装企业通过运用数字化技术，可实现产品全生命周期的数字化管理，重构生产模式、管理模式和营销模式，降低生产成本、提高生产效率，加速产品迭代上市周期、可实现“小单快返”和柔性生产，提高供应链上下游资源整合能力，提高绿色化水平。从需求端看，消费者对于纺织服装产品的需求日益多元化和个性化，促使企业需要借助数字化转型来快速响应市场变化、缩短设计响应时间和产品上市周期来满足市场的新需求。总体而言，数字化转型赋能纺织服装行业，提高行业新兴发展能力，重构行业价值体系，重塑行业核心竞争力。

（二）转型意义

1、实现生产经营精准管控，促进企业降本增效

从样板设计到物料进销存管理，再到财务管理，纺织服装企业所有生产业务流程都能通过数字化技术进行生产管理，实现以订单驱动、智能配料、追溯管理、单元监控、状态管理、品质在线为特点的智能制造，从而达到生产环节精准管理和控制。通过综合运用数字化技术和自动化设备，实现配料、印花、裁切、配送等环节的数据化控制，提高生产环节的标准化、精细化水平，降低人工成本，提高生产效率。利用 AI 检测、数字孪生等技术，提高产品品质监控水平，降低产品不良率，提升产品品质和市场竞争力，支撑企业品

牌形象和综合竞争力的提升。

2、实现“小单快返”和柔性生产，快速响应市场需求

在全球服饰消费“快时尚”属性凸显的背景下，按需生产、按销生产、快速响应，“小单快反”的生产交易模式已逐渐成为现代服装企业的标配。在销售环节，数字化技术可以帮助纺织服装企业在设计、定位、营销、售卖的每个环节都更加精准，让销售预测模型更加精准，成为生产规划的直接指导；在设计环节，数字化服装设计，可提高从面料选择、版式设计到片料采购、样衣打板、样衣制造等流程的效率，提高新品设计响应速度，缩短新品上市周期。在生产环节，数字化技术可以帮助企业整合内部资源，提高信息传递率，实现“小单快反”和柔性生产，满足消费者对个性化、多样化的需求。

3、助力供应链管理升级，提高上下游资源整合能力

因服装上下游供应链管理水平和供应链管理协同不够，造成企业的研发设计、生产制造、终端零售等各版块之间的数据流通慢，信息互通难，产品调度和物流配送效率低，存货周转率低。通过供应链“上云”等数字化供应链管理方案，围绕服装品牌运营、研发、供应商、采购、销售、物流等流程，协同供应链上下游，有效解决供应商管理分散、路径长难管控、数据难追踪等难点，助力服装品牌打通生产和消费环节，实现信息在产业链上的畅通，通过智能算法等数字化技术提升供应链管理效率和响应速度。

4、实现绿色化转型，提高社会效益和可持续发展能力

通过安装传感器、控制装置、数据采集装置、智能芯片，结合生产智能决策系统的运行，可实时对相关工序和机台的实时监控，提高机台综合利用率，降低机台能耗。数字化转型可以通过引入环保设计和清洁生产模式，从而减少废水、废气和固体废弃物等污染物的排放。例如，数字化染色技术可以减少染料的用量和废水排放，而数字化印花技术则可以使用无毒无害的墨水，减少对环境和人体的危害。

（三）总体目标

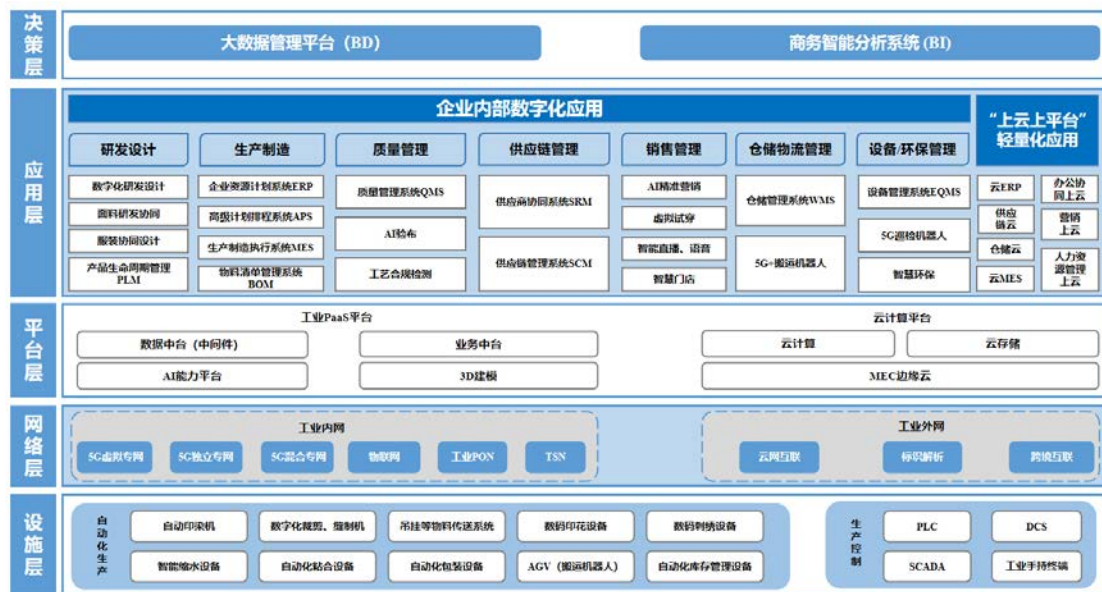
到 2025 年，东莞市纺织服装行业数字化转型和应用水平迈上新台阶，研发设计、生产制造、供应链管理、质量控制、仓储物流、销售管理等各环节数字化发展水平大幅提升，全市全行业两化融合水平达到 60% 以上，规模以上企业 70% 以上实现数字化、智能化转型，培育一批 5G 全连接工厂、两化融合管理体系贯标企业、智能车间，智能制造示范园区和示范工厂及优秀应用场景。工业互联网平台应用加速普及，服务产业集群（园区）、中小企业及产业链协同能力显著增强，培育一批纺织服装产业工业互联网平台应用标杆企业。数字化转型公共服务体系加快建立，行业大数据汇聚与服务能力大幅提升，行业数字化关键技术取得明显突破，加速培育形成一批纺织服装行业数字化转型系统解决方案。

二、数字化转型方案

东莞市纺织服装企业数字化转型主要围绕设施层、网络层、平台层、应用层、决策层五大层面展开。其中，设施层

负责作为硬件和软件基础设施，主要执行具体的生产作业，同时收集、整合有关设备及生产数据。网络层为数字化工厂建设提供网络支持实现对设备的统一管理，数据交互。平台层的主要功能是实现数据共享与融合，为各类业务和应用提供通用数据和能力支撑，具有承上启下的作用。应用层针对企业内部数字化应用、“上云上平台”轻量化应用，通过各业务系统的单项建设和系统间集成，以及轻量化云平台产品实现数字化业务管理。决策层基于设施层的数据收集和云端平台层传输处理，管理者通过显示端查看系统数据，从而作出经营决策，实现全局优化。

图 1 纺织服装企业数字化转型系统架构示意图



资料来源：项目组整理

(一) 设施层

设施层是数字化转型的基础，企业需要建立适当的硬件和软件基础设施，包括自动化生产、生产控制两大模块，以支持数字化业务。

1、自动化生产

自动印染机。基于标准色卡、配套数码光谱数据、染料配方配比数据，通过系统设置数码配色参数、印染工艺、产品材质，即可实现染料的自动配比、自动称料、自动输送，实现印染工序的标准化和规范化，使印染工序决定因素从个体工人的劳动经验积累转变为数据管理体系，解决印染质量的稳定性，可满足客户要求以及市场的多品类需要。

数字化裁剪机。从布料的剪裁形状、角度到制式，实现自动识别、数据化控制，结合 RFID 卡调取样板，按照服装设定样板参数，结合 3D 模型、人体工学数据，实现一步到位精准裁剪，提高工艺的标准化水平，满足个性化裁剪需求。

智能物料传送系统。基于 MES、ERP 系统，准确调取加工方案、机台订单情况及用料需求，通过物联网 RFID 卡和吊挂装置、传送带等运输装置，将裁片、袖口、衣领、前襟等一件件组成服装的“零部件”，精准送到每个站点/机台，通过 MES 系统自动采集生产数据，智能分析产线平衡，便于快速疏通瓶颈工序，提高生产效率。

数字化缝制机。通过应用自动化缝纫线生产设备和智能化管理系统，根据缝制点位等参数数据，实现自动缝纫、自动断线、自动剪线等自动化缝制功能，提高缝制工序的自动化、标准化水平。应用机器视觉等智能技术，可实现缝制机的自动识别布料、自动调整参数等功能，更好地适应不同的织物和厚度，

数码印花设备。使用数码印花设备的自动化控制系统实现图形编辑、打印参数设置等功能，按照自动化控制系统设

定指令，调度打印喷头装置、输送装置等组成部分，由 RIP（光栅图像处理器）控制系统控制喷头将专用染液或墨水直接喷印到服装面料上，实现自动化、高效、精确的印花操作。

数码刺绣机。通过计算机、数字化控制系统以及刺绣机头的精密设计，将输入的数字图案转化为实际的刺绣图案。

智能缩水设备。用于纺织品和服装的印染前缩水处理和预缩处理，根据不同布料设定并调节蒸汽量、温度、机械压力/张力等参数，使用高温高压缩水机、常温常压缩水机、机械缩水机等，使其缩水率达到规定的范围，或使用高温高压蒸汽箱、冷却设备和机械压平装置等设备实现对布料进行高温高压蒸汽处理和机械压平，使其达到预缩的目的。

自动化粘合设备。通常由数字化控制系统、自动化操作系统、粘合装置等组成，通过数字化控制系统对粘合过程进行精确的数字参数设置，使用自动化操作系统，根据粘合材料需要选择粘合装置，实现不同材质和规格的纺织品和服装的自动粘合。

自动化包装设备。通过数字化系统、叠加传感器等感应装置，调度自动化输送装置、自动折叠机、自动封箱机等装置，可以实现纺织品和服装的自动化包装、密封和标识，提高包装效率和准确性，减少人工操作和错误。此外，通过增加真空包装机、热收缩包装机等工序，还可以实现真空包装和热收缩包装，具有防潮、防尘、防霉等保护功能，提高产品的质量 and 安全性。

AGV（搬运机器人）。在纺织服装生产运输过程中，

AGV 可借助 MES 信息化管理平台获取原辅料、成品搬运需求，通过在 AGV 卷装容器上安装 RFID 标签识别装置，识别所运输物料的类型、数量等信息，根据运输需求自动进行任务排序、自动规划路径，通过识别预设轨道 RFID 地标标签信息、磁力轨道感应、数字地图+激光视觉导航、距离传感器+3D 避障等一种或多种导航技术，实现精确定位与轨道导航识别，高效、准确、灵活完成各种物流的搬运任务，自动化程度高、准确快捷、柔性好，可以降低人工成本，增强企业核心竞争力。

自动化库存管理设备。通过数字化控制系统集成管理自动化货架、自动化叉车、AGV（无人搬运车）等厂内运输设备，整合物料运输信息实现厂内重要原辅料、服装成衣的信息动态更新。通过仓储设备、仓储空间的数字化建模和库存物料的数字化管理，实现对仓储空间的实时跟踪监控和自动化检索，及时掌握库存情况，避免缺货和积压现象。综合运输任务、物料 RFID 标签、库存空间点位等信息，进行取送点位的智能规划、运输路径的智能设计，提高厂内物流的效率和准确性，减少库存的浪费和滞留，降低成本和风险。

2、生产控制

PLC（可编程逻辑控制器）。具有微处理器的用于自动化控制的数字运算控制器，通过采用可编程的存储器，将控制指令随时载入内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数、算术运算等操作的指令，通过数字式或模拟式的输入输出来控制纺织机、缝制机、印花机等机械设备或生产过程，

且可联接企业 ERP 控制管理网络，实现自动化生产控制。

SCADA（监控和数据采集系统）。用于监控和控制系统的主要工具，通过计算机进行远程操控，用于监测纺织服装生产过程中的各种参数，如温度、湿度、压力等，同时也可以实现产品质量的远程监控。

工业手持终端。应用于工业场景复杂、恶劣工况环境下的手持类计算机设备，从产品尺寸形态上分为 PDA、PAD、笔记本三大类。工业手持终端可通过 Wi-Fi、NFC 等无线通信技术，与设备、外部系统进行数据传输和通信，也可连接到企业的网络和服务器，与远程数据库和应用程序进行数据同步，实现数据集成、任务控制等功能。工业手持终端还可添加特定功能模块，如工业 PDA 可集成条码、二维码扫描器或 RFID 识别装置，可快速、准确地采集和记录商品、库存、设备和其他物品的信息，实现生产过程记录、生产控制与调度的一体化。

DCS（分布式控制系统）。DCS 主要是用于在同一地理位置环境下，控制生产过程的系统。在纺织领域，DCS 系统用于协调和控制多个本地控制器，包括控制功能开关、自动落纱，同时能够完成纺纱过程中自动检测、张力检测、断头报警等质量控制，并获取运行数据，为计算工艺参数提供数据支持，从而更加全面地管理和监控整个纺织过程，提高生产效率和质量。

（二）网络层

网络层为数字化工厂建设提供网络支持，通过联网项目将现场独立的或局部联网的控制设备接入工业以太网，实现对设备的统一管理，数据交互，使整个生产制造过程更加透明，实现网络化管理。工业网络可以划分为工业内网和工业外网。

工业内网。工业内网深入到车间、产线、设备，以设备物联、边缘计算、柔性制造等技术，实现工业现场的智能化生产。通过 5G 虚拟专网、5G 独立专网、5G 混合专网三种组网方式，重点结合边缘计算实现网边协同。物联网通过各种信息传感设备，实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程等各种需要的信息，与互联网结合形成的一个巨大网络，实现物与物、物与人，所有的物品与网络的连接，方便识别、管理和控制。工业 PON 能够为生产设备数据采集和实时回传提供确定性低时延网络，保障智慧工厂系统实时获取生产现场各种数据，从而实现整个生产过程可管可控。同时，5G 网络具有灵活性和广连接等优势，能够为无人搬运车、巡检机器人等移动设备提供稳定可靠的网络。时间敏感网络（TSN），即在非确定性的以太网中实现定性的最小时间延时的协议族，定义了以太网数据传输的时间敏感机制，为标准以太网增加了确定性和可靠性，以确保数据实时、确定和可靠地传输。

工业外网。工业外网是用于工业企业的工厂、分支机构、总部、上下游产业链、工业云平台、智能产品、用户等等主体之间的连接，支持网络化协同、远程运维调度等业务应用。

通过点到点、点到多点及多点到多点的专享云连接服务，实现异构混合云互连，解决云用户在不同地域、不同网络环境间多云互联互通问题，实现云网互联、跨境互联。标识解析技术通过条形码、二维码、无线射频识别标签等方式赋予机器、物品唯一身份编码，并通过标识解析技术对机器或物品的身份编码进行唯一性的定位和信息查询，将工业中的设备、机器和物料等生产要素连接起来，实现对数据来源、流动过程、用途等信息的掌握，是实现全球供应链系统和企业生产系统的精准对接、产品的全生命周期管理和智能化服务的前提和基础。从纵向，打通产品、机器、车间、工厂，实现底层标识数据集成规模、信息系统间数据共享，以及对标识数据的分析应用。从横向，连接上下游企业形成平台，利用标识解析按需地查询或共享数据。

（三）平台层

平台层是连接设备和应用场景的桥梁，向下通过网络层和设施层，对终端收集到的信息进行处理、分析和优化等，向上服务于应用层，为应用服务商提供应用开发的基础平台。包括工业 PaaS 平台、云计算平台等。其中，工业 PaaS 平台目的是为云服务提供所必需的各种中间件，拥有灵活的调用多种碎片化的微服务，可实现工业软件系统快速开发部署和应用。云计算平台指通过互联网为企业应用/数据/服务提供远程服务器的平台，具有快速部署、弹性产能、支持高并发、快速迭代等特征，在强化产业链深度协同、人机协同、柔性制造、全链路智能排产、供应链弹性和敏捷管理等方面

具有优势。

1、工业 PaaS 平台

数据中台。作为处在中间层的能力平台，数据中台是一个用技术连接大数据计算存储能力，用业务连接数据应用场景能力的平台。数据中台通过数据技术，对海量数据进行采集、计算、存储、加工，同时统一标准和口径。把数据统一之后，形成标准数据，再进行存储，形成大数据资产层，进而为客户提供高效服务。

业务中台。业务中台是以业务领域划分边界，形成高内聚、低耦合的面向业务领域的能力中心，打造持续演进的企业级业务能力共享服务平台。它不仅提供丰富的共享服务，还包含体系化建设企业能力域的方法和机制。业务中台不仅是生产上层应用的开发设计平台，也是配置、编排和扩展业务对象、业务能力、业务规则及业务流程，完成企业资源运营管理的平台。它为上层应用系统的稳定运行提供了高并发、高可用的执行环境。

AI 能力平台。AI 能力平台是一个融合的开放性平台，集合了智能化数据标注、自动化机器学习和开放平台，可为服装企业提供包括裁剪等关键数据管理、成衣模型设计等功能。

3D 建模。通过 PaaS 平台 3D 建模仿真技术，结合应用建筑信息模型 BIM、AI 及物联网等多种技术，创建工厂/产线/设备/产品的虚拟数字化模型，对产品和生产过程进行模

拟和仿真，实现对服装加工业务和生产场景的模拟、分析、追踪、对比、测算，对产品质量、成本等信息实现全程追溯。

2、云计算平台

云计算。云计算是一种通过互联网为用户提供按需计算服务的模式，利用云端算力资源的计算能力来处理用户提交的数据，经过运算后将满足用户要求的数据返回给客户。由于具备庞大的算力资源，云计算与大数据、AI等新技术的结合不断深化，助力企业实现智能化、网络化转型。

云存储。云存储是指通过集群应用、网络技术或分布式文件系统等功能，将网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能的一个系统。云存储可分为公共云存储、内部云存储、混合云存储三类，具有低成本、高可扩展性、易于管理和维护等优势，用户可以根据需要选择合适的存储容量和服务类型，并通过云存储提供商提供的界面或API对数据进行上传、下载、备份、归档、共享等操作。

MEC边缘云。MEC边缘云是指将计算、存储、网络等资源分布在网络边缘，使得离用户更近的地方具备更强的计算和存储能力，并提供更低延迟和更高带宽的服务。MEC边缘云作为一个能力开放平台，不仅提供基本的云资源，还提供丰富的平台能力。通过开放网络能力与大数据、云计算平台结合，使得第三方应用部署到网络边缘，实现工业自动化控制和数据分析等功能，提升用户业务体验和指标。

（四）应用层

应用层建立在设施层、网络层、平台层基础之上，根据纺织服装行业及企业数字化发展需要，针对企业内部数字化应用、“上云上平台”轻量化场景应用两大版块的不同生产业务环节，提供数字化应用和服务。

1、企业内部数字化应用

(1) 研发设计

数字化研发设计。运用数字化喷墨印花、数字化测色配色、色彩通讯、3D 模拟设计等形式，实现设计效果的虚拟现实高比例还原。具体而言，通过利用高精度分光测色仪，精准采集和定义数字化色彩，并建立色彩通讯系统，打造一站式数据库，提高研发端和生产端的沟通协同水平。3D 模拟设计为服装产业提供自主仿真引擎的底层技术服务及产业链级工业应用，完成 3D 柔性仿真，实现人台数字化、面料数字化，3D 建模设计可在线审款、在线改版、在线设计核价，最终实现生产资料对接，从而打造以科技为驱动的 3D 设计一体化协同平台，助力服饰类企业的研发、协同、展销、生产全链路数字化。

面料研发协同。基于 MEC 和云联网技术，实现品牌商、面料商、印染厂和加工企业等上下游技术研发协同、生产协同，克服企业与异地工厂沟通不便以及面料库存积压、占用大量资金等难题。通过虚拟科技增强现实技术，人工智能运算，实时呈现不同面料材质、织物结构和最终成衣展示效果，提高面料开发效率。

服装协同设计。使用基于网络的服装数字化协同设计平

台通过应用 5G 大上行宽带技术、MEC 技术等通信技术，实现文件传输、图档共享、信息交流协同、可视化沟通等功能，可完成款式设计、面料选择、结构设计、工艺设计等实时协同设计工作，助于跨地域设计团队协同完成分布式设计开发任务，实现服装设计的跨地域协同，提升协同开发效率，也使设计团队能高效的把流行、技术、图档等信息及时传递给生产制造企业。基于服装成衣原辅料数据库，利用 3D 建模、数字孪生、5G MR 眼镜等技术，实现各地的品牌设计中心实时 3D 模拟设计，通过面料、颜色，裁剪方式等模块数字化定制自动组合形成“所见即所得”的 3D 服装图案，高效进行样衣评审、封样，让协同设计更高效、更精准。

产品生命周期管理 (PLM)。应用产品生命周期管理系统 (PLM)，以服装成衣为对象，整合计算机辅助设计 (CAD) 和产品数据管理 (PDM) 等系统数据，将孤岛式流程转变为集成化管理，实现产品从概念设计、产品生产、产品维护到管理信息的全生命周期数据管理，建立企业标准统一的研发设计基础数据库、管理流程、制度规范及权限管理，让企业设计样板、原辅料配比、生产工艺从传统手工管理转变成数据智能管理，实现产品数据统一、设计过程协同和资源共享，有效提高设计效率和规划能力、提高设计方案的可转化性、缩短服装开发周期、提高服装设计的市场需求导向性。

(2) 生产制造

生产计划。通过应用企业资源计划系统 ERP，实现企业物质资源、资金资源和信息资源集成一体化管理。通过高级

计划排程系统 APS，综合考虑产能、工装、设备、人力等条件，制定合理优化的详细生产计划，能够解决在有限产能条件下，交期产能精确预测、工序生产与物料供应最优详细计划的问题。基于 ERP 系统的服装产品订单，通过 APS 系统将 ERP 作业计划下达到现场，由生产制造执行系统 MES 负责承接 ERP 系统下达的生产计划，进行科学排产。

物料管理。物料清单（BOM）管理是 APS 系统中一个重要的组成部分，BOM 是物料需求计划、生产计划、采购管理、库存管理的基础。通过款式、颜色、尺码、批次等不同的自然属性构建多维的物料清单 BOM，帮助企业实现对物料清单的自动化和信息化管理，确保物料信息的准确性和一致性。基于订单需求、销售预测、库存情况、BOM，通过 MRP 计算出生产过程中所需的各种原材料、半成品和成品的数量和时间，为生产计划提供依据，同时能够根据生产计划的变动，自动调整物料的需求计划，确保生产过程中物料的供应充足。

生产制造。应用智能吊挂系统，按照不同机台/点位订单物料需求，动态调度算法面料、辅料、裁片等物料从指定位置沿设定线路运送到加工点位，可以实现同一条服装吊挂生产线中同时生产多种服装的柔性化生产。通过吊挂生产线上 RFID 等多种传感器与 MES 系统的集成与配合，实现对服装吊挂生产线上每个衣料的位置和加工等信息精确识别和实时追踪。MES 系统能够自动消除生产瓶颈，保障服装吊挂生产线高效运转，实现工序间的生产动态平衡，持续推动服装

柔性吊挂生产线提质增效。通过应用 5G+MEC 边缘计算打造的多厂区智能吊挂系统，能够实现跨地域协同互通，优化资源利用效率。

（3）质量管理

质量控制与分析。应用质量管理体系 QMS，重点开发质量检验标准管理、原材料质量管理、生产过程质量管理、产成品质量管理、送检计划管理、质量异常实时预警、不合格品管理、客诉管理、产品全生命周期质量管理、质量改进闭环跟踪、流程标准化等功能，实现质量检验数据在 ERP 系统、生产管理系统、WMS 系统、SRM 系统相互衔接，采用线上高效协同的方式，建立“检验标准规范化、质量数据一体化、质量管理可视化、质量异常实时预警、质量改进闭环跟踪”等全生命周期数字化质量管控体系，提升质量过程控制的精细化、智能化水平，提高企业质量管理的效率和效益。

AI 验布。通过应用工业相机、摄像头、5G MEC 和 AI 视觉算法，能够实现对纺织服装生产过程中的布匹裁剪、面料色差、缝制、成衣加工等工序进行质量检验，采用声、光多模量传感器可检测布料颜色与花纹等多种瑕疵，面料质检交互系统将生成瑕疵记录分析，通过 5G 网络+MEC 边缘计算实现海量高清图片快速传输，针对面料瑕疵、面料色差、成衣尺寸大小瑕疵打造 AI 算法，对瑕疵进行检出，并利用云边协同深度学习算法不断提高检测准确率，从而提高生产加工效率和产品良品率。

工艺合规监测。通过 5G 网络将采集的指标、操作信息

等同步传送至边缘云平台，利用 AI 视觉技术对拆线、版型工艺检验等多道服装质检工序操作进行合规性检测，并自动计算出产品合格率、员工工时达标率，提高生产工人作业标准化水平，为产品品质提供强有力的保障。

（4）供应链管理

供应链管理。应用供应链管理系统 SCM 对企业的采购、生产、库存、销售等关键业务环节进行集成管理和协调，从而优化供应链、提高运作效率。通过供应商协同管理系统 SRM，建立供应商信息的采集、维护、评估、筛选、分类等功能模块，实现供应商准入审批、资质建档、线上招标比选、来料检验放行、线上采购执行、供应商评价、流程标准化等功能，实现供应商全生命周期的数字化管理。通过与 ERP 系统、MES 系统、WMS 系统进行数据互通，实现采购环节与生产管理、质量管控各环节的数据同步，采用线上高效协同的方式进行供应链的全面数字化管理，可提升采购业务作业效率、降低采购成本、缩短采购周期、减少库存资金积压。

供应链协同。鼓励纺织服装企业与上游供应商、数字化服务商合作建设供应链协同平台，开发订单协同、生产协同、质量协同等模块，基于平台将所有单据进行线上存储、分析、处理，综合考虑双方生产计划、物料质量检验、物料生产周期和运输周期，设定最优的库存管理策略，提高供应链协同效率。加强纺织服装纱线、布料、染料、助剂等供应链关键环节的数据集成分析、模型库共享与供应商协同，提升供应链一体化管控水平，打造数据互联互通、信息可信交互、生

产深度协同、资源柔性配置的智慧供应链服务体系，营造供应链数字化生态圈。利用纺织服装时尚周期短和具有季节性的特点，支持建设产销数字化平台，为供应链企业提供协同采购、协同配送、供应链金融等服务，通过大数据优化模型实现供需、产销高效匹配。

（5）销售管理

AI 精准营销。通过采集企业内外部数据，挖掘用户购物历史、喜好、身材等信息，将用户按照不同维度进行分类，据此建立用户行为数据计算模型和情感交换计算模型，并构建用户画像，通过 AI 技术把握用户需求、预测用户行为可能性，实现用户画像与企业营销业务的深度结合，从而实现精准营销。

虚拟试穿。基于超写实孪生数字人技术，运用 3D 建模、AR/VR 虚拟技术，通过动态捕捉和服装模型打造高仿真数字人，实时呈现虚拟试穿试戴效果。支持通过 API 接口快捷接入服装企业官网、小程序、Web、天猫、APP 等多个终端平台，帮助品牌打通线上线下多条营销链路，助力品牌实现商业化转换。

智能直播。智能直播机配备高性能芯片，搭载专用软件支持跨境电商一键式直播。其带有虚拟背景直播、实时多机位切换、远程协同、无线控制、高清触屏等集成功能。与传统的手机电脑等电子设备相比，直播机传输性能流畅、互动功能简单，大大降低场地约束和成本压力，提高直播高效性。

智能语音。利用 AI 技术智能语音能够实现语音识别和

自然语言处理，快速响应并执行指令，提供便利的语音交互体验。通过专业 AI 训练师制作外呼话术，并基于行业语料库搭建对话流程，通过 AI 智能统计用户触达问答知识的次数，可以提炼用户的需求以及关心点，具化用户画像。

智慧门店。通过加强门店选址、门店客流及画像分析、会员管理及到店营销、在线巡店等场景数字化应用，能够促进服装行业线下营销渠道数字化转型，实现用户、商品、营销、资源调配等进行深度链接和协同。通过部署物联网通信网络，能够为智慧门店提供高速、互联、安全的物联网系统，实现门店数据整合、设备物联协同。

（6）仓储物流

仓储库存管理。建立仓储管理系统 WMS，通过扫描条形码或 RFID 标签来自动识别和记录每个库存单元的款式、颜色、批次等信息，可以实现库存产品精细化管理。设置库存上下限，通过手持 PDA 扫描实时更新库存数据，当库存不足或库存积压时发出预警，能够动态控制库存，提高服装存货周转速度。通过集成 ERP、MES 等系统，WMS 系统可以实现系统之间的数据共享，帮助纺织服装企业仓库快速响应订单的发货，缩短订单的履行时间。

5G+搬运机器人。通过应用 5G+搬运机器人，能够在高速度、低延时的网络环境下，可实现自主转运物料及成品，在跨楼层、跨厂区、人车混行的复杂场景中实现自主导航、自主避障，通过最优路径规划完成原材料、在制品等物料的跨区域运输，高效满足生产节拍，大幅缩短运转时间，同时

能够实现数据的高效交互，保证柔性运输的效率和智能运行的稳定性。

理货。应用 5G 大带宽和低时延技术，可实现物流运送指令单的实时下达，提高运输效率。利用 5G 摄像头和 AI 视觉识别技术实时规划最优路径，运用重量感应设备识别商品，通过 AGV 机器人、无人叉车、机械手臂实现自动投递，完成整个物流厂区分货拣货功能自动化、智能化，助力企业提升产品全生命周期的管理能力。

(7) 设备、环保管理

设备运维管理。通过设备管理系统 EQMS，以设备档案为核心，将各项业务进行关联，实现设备全生命周期管理。对设备设施、计量器具校验、模具管理、备品备件管理等进行标准化、流程化、合规化管理，为生产的稳定运行打下基础。固化设备的验收、验证、启用、变更、维护、维修、点巡检、盘点等业务流程，保证各项业务管理及执行的规范性。将设备维护维修业务与备品备件进行关联，实现自动触发备品备件消耗，避免备品备件短缺。

设备故障检测维护。设备故障检测技术包括预测性维护、故障检测和无人智能巡检等技术。预测性维护利用 5G 技术实现吊挂预测性维护，其在电机异常时能够及时预警，并提醒工人检修。故障检测是指应用机器视觉机器人、增强现实 AR/虚拟现实 VR 等技术，对缝纫机零部件进行电机温度等数据进行采集、实时检测、异常分析，及时预警和定位设备故障点，快速维修。无人智能巡检利用 5G 巡检机器人，

在车间内不定时自主巡检，实现 5S 巡检无人化，异地随时巡检，生产调度一体化管理。

智慧环保。应用传感器、检测仪器等装置，监测面料印染等环节的染料使用效率、废料数量及流向等数据，实现污染物排放监控和预警，满足环保监测需求，倒逼企业绿色环保转型。应用能源管理系统 PEMS 建立三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。使企业的能源管理从原先的“粗线条”转为“精细化”，实现企业的节能增效。

2、“上云上平台”轻量化场景应用

“上云上平台”指围绕研发设计、生产管控、经营管理、售后服务等核心业务环节，利用网络将企业的基础设施、管理及业务部署到云平台，即可获取云服务商提供的计算、存储、数据服务，供有需要的部门或者人员实时使用，达到数据透明，实时管控，以达到提升生产效率、提高产品质量、降低能耗排放、优化产业协同的效果。工业互联网平台是新工业体系的“操作系统”，依托高效的设备集成模块、强大的数据处理引擎、开放的开发环境工具、组件化的工业知识微服务，对接海量工业装备、仪器、产品，将信息流、资金流、人才创意、制造工具和制造能力在云端汇聚，支撑工业智能化应用的快速开发与部署。

“上云上平台”具有虚拟化、高可靠性、通用性、轻量化、按需服务的特点，企业只需要向服务商支付服务费便可实现，对企业而言可在提高资源配置效率的同时降低数字化投

入，是促进共享经济发展、加快新旧动能转换的重要途径。工信部发布的《推动企业上云实施指南（2018-2020 年）》中指出：企业“上云上平台”是企业顺应数字经济发展潮流，加快数字化、网络化、智能化转型，提高创新能力、业务实力和发展水平的重要途径。如今，企业应用云计算、大数据、AI、物联网的信息技术已经成为不可阻挡的主流趋势，“上云上平台”成为企业数字化转型战略的重要途径。在“上云上平台”轻量化应用中，云 ERP、云 MES、供应链云以及仓储云、办公协同上云、营销上云、人力资源管理上云最普遍。

云 ERP，即部署在云上的 ERP 系统，作为一种基于云计算技术的企业资源规划系统，能够通过 SaaS 模式为企业提供搭建数字化管理平台所需的网络基础设施及软、硬件平台。作为企业的 IT 中枢或“大脑“，云 ERP 系统能够为企业内部的所有核心流程提供高级功能。

云 MES，即部署在云上的 MES 系统，作为一种基于云计算技术的制造执行系统，具有高效、灵活、安全的特点。其功能包括，一是通过传感器和物联网技术，云 MES 可以实现对生产过程以及现场设备等的实时监控和控制，及时预警和处理异常情况；二是通过云 MES，企业可以根据市场需求和资源情况编制和调整生产计划；三是云 MES 可以用于质量管理和数据分析，帮助企业实现生产过程的可视化、标准化和优化，提高生产效率和质量，提升企业的竞争力。

供应链云。供应链云为企业 provide 稳定、开放、先进的供应链管理平台，通过统一标准、规范流程、分权控制，实现

从需求获取、采购计划、采购寻源到采购合同、到货检验、仓储管理、采购结算、成本核算以及产品销售、服务全过程精细化、动态化管理，确保企业物资在质量、价格、交货进度等全方位受控。同时，通过对供应商资源和经销商、客户资源的统一管理，优化产业链流程，实现产业链上下游之间的信息共享、高效协同。

仓储云。该模式将传统的仓储业务与云计算相结合，针对企业仓库或配送中心而设计的实时仓储作业管理系统，主要用于仓储管理和存储服务。

办公协同上云。通过企业云盘等形式，将工作文件存储和备份上云，实现分权分域管理和一定范围内的数据共享，并提高核心数据的安全系数和审计能力，采用 SSL VPN、MDM 等安全手段保障信息安全，同时实现通过 API 接口与自身的 OA、邮件等系统对接，提高工作效率。应用云端协同工作软件工具，提升多人及多个部门间的协同工作能力，如： workflow 管理、项目管理等，构建高效协作团队。

营销上云。利用电商云平台或网店云服务等，进行商品展示推广、在线客服、交易管理、支付管理等，降低企业电子商务部署成本。企业应用云端客户关系管理软件 CRM，实现市场活动、销售线索、公海池、客户、商机、联系人、跟进记录等业务上云，促进客户关系管理和渠道管理全流程自动化。企业应用云端营销管理 SaaS 服务，根据行业特性搭建分析模型，通过大数据精准营销产品、搭建用户画像，提升企业客户获取和管理能力，健全合同与订单管理。

人力资源管理上云。企业通过在云上部署人力资源管理系统，采用服务租用的模式，获取基于云端的人力资源管理服务。集团企业可按照集团式管理架构，实现集团多公司、多地区一体化云上部署和管理，集成考勤、薪资、门禁、计件、培训、招聘、绩效等多环节的数据，实现集团分公司、子公司人力资源数据可视可控。针对纺织服装行业痛点，通过定制模块自动生成多维报表，实现人力资源数据智能化管理。企业招聘系统上云，可实现快速发布、自动汇总简历、搜索人才，快速筛选和安排面试，自动收集和汇总面试评价，随时随地查看进程，对接专业招聘平台等功能，缩短企业和人才之间的匹配链条，使招聘更精准高效。企业上云部署内部考评系统，由应用企业通过服务租用的模式，获取绩效管理服务。企业通过云端部署专业的培训管理、培训组织、在线教育等平台，并引入丰富的培训资源、师资资源，采用服务租用的模式，获取专业的培训服务。云端部署薪酬管理系统，支持企业薪酬设计和动态管理，实现个税、社保、考勤自动计算，满足企业薪酬管理的多元化需求。

（五）经营层

决策层将移动端、企业门户、数据平台等系统进行有机整合，通过大数据管理平台 **BD**、商务智能分析系统 **BI** 等重要的信息化系统进行支撑，为企业决策提供支持。

大数据管理平台（BD）。大数据管理平台旨在帮助企业实现外部数据零编码快速接入，简化后对内标准化输出，实现连接数据、人员、流程，提供数据融合、数据管理、流程

开发、数据服务 API 接口等功能，以赋能企业整体运营，实现了各类数据有效共享，打通了企业内部、第三方、线上、线下等多源异构数据的壁垒，将数据的价值潜力最大化实现。

商务智能分析系统（BI）。商务智能分析系统是以业务流程管理系统采集的数据为基础，对原始的数据进行加工，给出有利于决策形成的结果，帮助企业经营管理者正确地进行经营决策。它通常具备 5 个核心功能：数据采集、ETL 与数据建模、数据可视化、报告分析、移动应用。通过打通企业现有 ERP、MES、APS 等系统，每个工序的生产数据、生产流程都能生成电子化的台账，对数据进行分析 and 更新，将原本静态的数据展现为各类动态可视化界面。通过大屏看板、智能终端，形成一个总体性、动态更新的数据看板，有利于企业经营管理层通过实时数据了解每一个工序的生产进度、生产数据和生产效率等，更精准地做出经营管理决策。结合加工工艺环节、生产经营管理需要打造定制化的数据看板，如“质量看板”，统计不同机台/站点不良品率，控制产品质量偏差，使得管理者能够及时调整生产工序，并对员工进行针对性的培训；如“排产看板”，对生产流程的实时进度、产线拥塞站点被一屏展示，系统自动对拥塞站点设备的运作周期、排产情况等参数进行智能调整。

三、数字化转型实现路径

（一）技术改造阶段

对配料、印花、裁切、物料传送等关键业务环节进行自

动化升级改造，通过采购自动印染机、数字化裁切机、数字化缝制机、数码印花设备、智能物料传送系统、自动包装设备、自动运输车、自动堆码机、机械臂等智能化设备，减少人工干预，提高纺织服装生产加工的效率，减少生产损耗，降低人工成本。

（二）全面感知阶段

通过运用条码读写器、RFID 等设施，对产品生产、加工、原材料及产品出入库、场内外物流等全环节数据进行采集和识别。安装数据采集和识别设备，引导通信服务商、工业互联网服务商发挥 IoT 链接能力，采用 PLC、CNC（计算机数控系统）系统、SCADA 等其他数字化外设，对现有设备进行改造，实现对生产设备和关键控制节点的实时监测预警，推动设备采集数据与经营办公系统无缝衔接。运用摄像头、传感器等硬件，实现车间、场线状态的全面感知。

（三）补全应用阶段

以 ERP、MES 等基础系统为依托，围绕核心经营管理需求搭建业务系统，推动企业数字化从单项覆盖向各环节集成应用提升，重点打通采购、生产、销售数据流。借助可视化看板、数据大屏等技术，将采集数据根据业务需求进行汇总分析，生成可交互的实时分析报告。针对质量管控需求，通过建立系统、全面的数据链实现全过程可视化追溯。

（四）数据洞察阶段

利用数字化技术和工具实现精益分析和管理的，针对设备生产率、产品质量稳定性、产品库存情况、面料及辅料库存

情况等核心关注点，定制数据分析模块，按固定周期生成生产经营数据专题报告，指导经营决策。结合销售侧数据，对淡旺季产能需求、最佳资源效率进行分析，结合设备寿命、维修费用、设备故障率等数据，制定设备开停机、调试及维修计划，降低固定成本。通过 3D 建模、数字孪生、大数据分析、机器学习等技术，开展工厂仿真、产线仿真、仓储仿真，客观、实时、全面地发现企业生产问题。

（五）协同发展阶段

构建一体化的智能运营平台，实现业务有效集成与优化整合，提升信息共享水平，实现标准化、精细化运营管理，助推企业的快速转型。建立供应链协同的计划管理体系，打通产供销需求传递，开发智能算法模型，根据数据结果生成生产排期、供应链采购计划、场内外物流安排，以数据驱动上游采购、中游生产、下游销售等全供应链的智能化管理，打造自感知、自适应的柔性化产线和供应链，组织均衡生产，降低在制品，减少库存。

四、保障措施

（一）企业层面

1、建立有效组织体系，制定转型方案

建立由企业高层直接领导，由信息化、生产、质量、设备、IT 等各业务部门全面参与的数字化转型组织体系，结合企业实际情况和具体要求，评估关键业务流程的数字化转型现状、痛点及需求，借鉴行业成功案例，制定适宜的数字化转型方案，分阶段、分步骤组织实施。对数字化转型的主要

任务进行优先级排序，集中优势资源保障关键环节任务的顺利实施和交付。对于涉及多个系统和多个业务流程的建设任务，根据业务逻辑和技术流程，建立不同的工作流分模块推进项目实施。

2、推动多方合作，强化专业技术支撑

依托东莞两大赋能中心及四大数字化转型促进中心的平台整合资源能力，加强与数字化服务商、智库咨询机构、工业软件服务商、质量基础设施公共服务平台等主体交流合作，采购专业化的数字化转型诊断咨询、整体方案设计等服务。推动数字化服务商与数控机床、自动运输设备等装备制造对接，加强软硬件协同开发应用水平，推动主要设备制造商开放数据接口、应用程序接口（API）或使用开放或基于标准的数据传输协议，保证设备和系统之间数据的互联互通。与数字化转型服务商深度合作，优化服务模式，围绕企业特定需求定制有关功能模块，加强数字化系统的日常维护、操作人员的培训、流程变革的管理以及系统功能发掘与迭代升级。

3、加大要素投入，支撑企业数字化转型

资金方面，做好投入产出测算，根据企业实际加大企业技术资金投入，充分保障纺织服装企业数字化转型各类技术的创新与应用，为数字化转型提供充足的资金支撑。**人才方面**，企业应重视人才的合理培养与利用，通过人才招聘、人才推荐、专家培训、专业技术培训等措施，形成一批高素质人才，营造数字化转型的文化氛围，满足企业数字化转型需

求。**技术方面**，持续技术创新是企业数字化转型的长效动力，主要包括信息技术创新以及纺织服装加工等业务技术创新，通过技术创新，打造优质品牌，提高产品品质和效益，保障企业数字化转型成功。

（二）行业层面

1、统一数据规范，实现产品信息追溯

加强顶层设计，支持数字化服务商开展纺织服装行业数字化相关标准研制，通过纺织服装行业工业互联网标识解析二级节点、工业互联网应用标识化支持、纺织服装产品追溯公共服务平台等为接入应用的数据提供唯一、可识别的工业互联网标识，为行业内部及行业间互联互通统一基础规范，推动大数据开放共享。建立每一批产品的身份标识，实现来源可查、去向可追，进一步实现标准化规范化的全供应链信息追溯。

2、打造转型标杆，强化示范引领作用

选择龙头企业作为标杆企业进行数字化转型试点，加快培育智能化生产线、智能车间、智能工厂的建设和试点示范，打造典型应用场景，归纳企业数字化转型的模式和路径，形成一套可复制可推广的成功经验，为纺织服装行业提升数字化、智能化水平提供可借鉴的成熟方案，从而示范带动全行业数字化转型，进一步凝聚数字化转型共识，提升数字化转型整体影响力。

3、搭建服务平台，增强供需匹配度

鼓励龙头企业搭建纺织服装数字化转型服务平台。鼓励

数字化服务商依托自身优势，从纺织服装数字化转型解决方案、企业上云上平台、工业互联网场景应用案例等方面对企业进行培训，开展数字化转型诊断咨询，提供解决方案应用等服务。引导数字化服务商分阶段、分场景为中小企业设计出具有针对性的数字化产品与服务，为中小微企业提供点对点的适合自身发展的个性化解决方案，支持服务商开发适合中小企业需求的低成本、轻量化、平台型、见效快的数字化解决方案，推动企业上平台。鼓励数字化服务商与企业建立常态化对接机制，针对企业技术与流程改造、部门职能分工调整、产品销售与服务创新等多层面的数字化转型与企业保持长期交流与紧密合作。

4、强化政策保障，提升数字化应用能力

将数字化转型作为纺织服装产业高质量发展的重要抓手，完善数字化的政策支持体系，组建行业供应商资源池，加强针对性宣贯引导和企业数字化人才培养，强化纺织服装企业对数字化转型的认知，引导企业在更深层面认知数字化转型的功能和价值。针对数字化转型面临资金投入大、经营压力大、试错成本高的中小企业，给予一定的政策和资金扶持，提升市场主体的数字化应用能力。

附件：专有名词解释

AI (Artificial Intelligence)：人工智能，它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。

RFID (Radio Frequency Identification)：射频识别技术，又称电子标签，是一项利用射频信号通过空间耦合（交变磁场或电磁场）实现无接触信息传递并通过所传递的信息达到识别目的的技术。

MES (Manufacturing Execution System)：制造执行系统，位于上层的计划管理系统与底层的工业控制之间的面向车间层的管理信息系统。

ERP (Enterprise Resource Planning)：企业资源计划或称企业资源规划，是指建立在资讯技术基础上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。

RIP (Raster Image Processor)：光栅图像处理器，它关系到输出的质量和速度，甚至整个系统的运行环境，可以说是彩色桌面出版系统的核心。其主要作用在于将计算机制作版面中的各种图像、图形和文字解释成打印机能够记录的点阵信息，并控制打印机将图像点阵信息记录在纸上或胶片上。

AGV (Automated Guided Vehicle)：自动导向车，也称为自动导向搬运车、自动引导搬运车。指具有磁条，轨道或者激光等自动导引设备，按设定的路线自动行驶或牵引着载货台车至指定地点的自动运输车辆。

PLC (Program Logic Controller)：可编程逻辑管理器，是

一种专门在工业环境下应用而设计的数字运算的电子系统。它采用可编程的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，并通过数字式或模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)：数据采集与监控系统，是一种用于监控和控制工业过程的系统。它可以实时从现场设备获得数据并将其传输到中央计算机，以便进行监控和控制。

NFC (Near Field Communication)：近场通信，是一种无线通信技术，它使设备能够在不使用互联网的情况下相互通信。它首先识别附近配备 NFC 的设备。NFC 常用于智能手机和平板电脑。通过无线电波，NFC 可用于在彼此相距几厘米的设备之间传输数据，其运行不依赖互联网，消除了潜在的干扰源。

DCS (Distributed Control System)：分布式控制系统,在国内自动化控制行业又称之为集散控制系统，是以微处理机为基础，以分散控制，操作和管理集中为特性，集先进的计算机技术、通讯技术、CRT 技术和控制技术即 4C 技术于一体的新型控制系统。

PON (Passive Optical Network)：光纤无源网络，是一种光纤接入技术。工业 PON 是应用于工业环境的全光 PON 网络系统,是采用光纤传输技术的接入网,泛指端局或远端模块与用户之间采用光纤做为传输媒体的系统。

TSN (Time-Sensitive Networking)：时间敏感网络，即在非确定性的以太网中实现确定性的最小时间延时的协议族，是

IEEE 802.1 工作组中的 TSN 工作组开发的一套协议标准，定义了以太网数据传输的时间敏感机制，为标准以太网增加了确定性和可靠性，以确保数据实时、确定和可靠地传输。

PaaS (Platform as a Service)：平台即服务，是指提供一种基础平台，将软件的开发、测试、部署和运维等工作以服务的形式提供给用户，用户只需按照给定的 API 接口进行调用或者可以二次封装 API 提供的功能，最大限度的满足用户对基础平台的使用，降低企业用户在系统的平台建设、扩容和维护等工作。它是在云计算基础设施上为用户提供应用软件部署和运行环境的服务。它能够为应用程序的执行弹性地提供其所需的资源和能力，并根据用户程序对实际资源的使用收取费用。

BIM (Building Information Modeling)：建筑信息模型，是指在建设项目资产的全生命周期应用模型和数字化技术手段进行信息管理的方法和技术。它的应用涵盖了从规划设计、方案及初步设计、施工图设计、施工建造、竣工交付、资产运维及最终拆除的建筑物全生命周期。

API (Application Programming Interface)：即应用程序接口，是一组定义软件组件之间交互的规则、协议和工具集合。它是一种软件接口，使不同软件可以互相通信交互。API 被看作是一个中介，使得开发者能够利用第三方服务的功能，无需了解底层的实现细节。

MEC (Multi-Access Edge Computing)：多接入边缘计算，是一种将计算和存储资源移到网络边缘，以提高数据处理能力和响应速度的技术。在网络中，边缘是指网络节点和设备之间

的连接点，这些节点和设备包括基站、路由器、交换机等。将计算和存储资源移到边缘，可以更好地支持实时应用程序，如智能交通系统、工业物联网等。

MR (Mixed Reality)：是将 **CG (计算机图形)** 影像融合到现实世界中的技术，是虚拟现实技术的进一步发展。它是通过在虚拟环境中引入现实场景信息，将虚拟世界、现实世界和用户之间搭起一个交互反馈信息的桥梁，从而增强用户体验的真实感。

PLM (Product Life Cycle Management)：产品生命周期管理，产品的生命周期通常指从人们对产品的需求开始，到产品淘汰报废的全部生命历程，**PLM** 是一种综合性的解决方案，可以帮助企业精细化管理产品设计、研发、制造、销售等全生命周期，通过在全生命周期中收集、存储、分析、管理信息，从而使企业在更短的时间内开发、制造和销售出更好、更适用的产品，从而提高企业的市场竞争力、降低成本费用并提高效率。

CAD (Computer Aided Design)：计算机辅助设计，指利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行设计工作，通常以具有图形功能的交互计算机系统为基础。

PDM (Product Data Management)：产品数据管理，是一门用来管理所有与产品相关信息（包括零件信息、配置、文档、**CAD** 文件、结构、权限信息等）和所有与产品相关过程的技术。通过实施 **PDM**，可以提高生产效率，有利于对产品的全生命周期进行管理，加强文档、图纸、数据的高效利用，使工作流程规范化。

APS (Advanced Planning and Scheduling)：先进规划排程系统，也叫高级计划排程系统，是一种以系统模拟或数理规划等方式填写甘特图。利用许多进步的管理规划技术，包括限制理论 (Theory of Constraints, TOC)、作业研究 (Operations Research, OR)、基因演算法 (Genetic Algorithms, GA)、限制条件满足技术 (Constraint Satisfaction Technique, CST) 等，在有限资源下，追求供给与需求间的平衡规划；同时，利用资讯的储存与分析能力，以最短的期限，达到最有效的规划。

BOM (Bill Of Material)：物料清单，是详细记录一个项目所用到的所有下阶材料及相关属性，亦即，母件与所有子件的从属关系、单位用量及其他属性，在有些系统称为材料表或配方料表。

QMS (Quality Management System)：质量管理体系，是制造企业实现质量管控标准制定、管控规则制定、质量管理执行、质量溯源的智能化管理工作，具备质量检验标准管理、原材料质量管理、生产过程质量管理、产成品质量管理、送检计划管理、质量异常实时预警、不合格品管理、客诉管理、产品全生命周期质量管理、质量改进闭环跟踪、流程标准化等功能。

WMS (Warehouse Management System)：仓库管理系统，是一个用于管理仓库或者物流配送中心的计算机软件系统，它对仓库内的各类资源进行计划、组织、引导和控制，对货物的存储与移动 (入库、出库、库内移动) 进行管理，并实现了作业人员的绩效管理。

SRM (Supplier Relationship Management)：供应商关系管

理，是一种致力于实现与供应商建立和维持长久、紧密伙伴关系的管理思想和软件技术的解决方案，是制造企业实现上下游供应链协同、供应链管理、采购业务管理、供应链数据集成的数字化管理工具。

SCM (Supply Chain Management)：供应链管理系统，一般包含有需求计划、生产计划和排序、分销计划、运输计划和企业或供应链分析等供应链管理系统，区别于SRM系统，SCM系统中更多关注的是产品交付的过程。从原料采购周期、生产周期到售运周期的产品全过程管理。

AR (Augmented Reality)：即增强现实，是一种将计算机生成的虚拟信息与真实世界场景相结合的技术。通过使用AR技术，用户可以在现实场景中看到虚拟元素。AR技术通常需要使用摄像头和显示器等设备来呈现虚拟信息。

VR (Virtual Reality)：即虚拟现实，是一种通过计算机模拟的技术，创造出一个虚拟的环境，让用户感觉自己置身于其中。VR技术通常需要使用头戴式显示器、手柄等设备，以及专门的虚拟现实软件来呈现虚拟环境。

EQMS (Equipment Management System)：设备管理系统，是一个以人为主导，利用计算机硬件、软件、网络设备通信设备以及其他办公设备，进行信息的收集、传输、加工、储存、更新和维护，以战略竞优、提高效率为目的，支持高层决策、中层控制、基层运作的集成化的人机系统。

PEMS (Power and Energy Management Solutions)：能源管理系统，是动力和控制系统的核心，监视并控制企业内部的水、

空气、燃气、电、蒸汽等能源介质消耗情况及其相关设备运转情况，确保以安全、节能和环保的方式优化利用动力资源。

SSL VPN (Secure Sockets Layer Virtual Private Network)：是一种通过安全套接层(SSL)/传输层安全(TLS)协议实现远程安全接入的 VPN 技术，可以让数据中心的员工通过互联网访问数据中心内部网络，实现数据中心与其他部门之间的连接。

MDM (Master Data Management)：主数据管理平台，是一个连通性、灵活性和可扩展的平台，可有效管理主数据，并为业务关键数据提供单点事实。它通过确认、链接并整合产品、客户、商店/地点、员工、供应商、数字资产等信息来支持业务计划。

OA (Office Automation)：办公自动化，是指利用计算机、网络等现代信息技术，将各类管理流程、文件、文档等数字化处理、管理和协同，从而实现对业务流程的全程监控和管理的一种办公自动化工具。它包括了组织目标的制定、信息的收集、分析和处理、协调和决策的实现等环节。

CRM (Customer Relationship Management)：客户关系管理，是指企业为提高核心竞争力，利用相应的信息技术以及互联网技术协调企业与顾客间在销售、营销和服务上的交互，从而提升其管理方式，向客户提供创新式的个性化的客户交互和服务的过程。其最终目标是吸引新客户、保留老客户以及将已有客户转为忠实客户，增加市场。

SaaS (Software as a Service)：即软件及服务。在 SaaS 模式下，软件提供商负责软件的安装、配置、维护以及数据的安

全性，而用户只需要通过 web 浏览器或移动应用程序来访问和使用软件。

BD (Big Data)：大数据管理平台，通过融合大数据、云计算、人工智能等技术，大数据管理平台能够实现外部数据零编码快速接入，为企业提供数据融合、数据管理、流程开发、数据服务 API 接口等功能，对不同数据、不同人员进行流程化管理，实现内部的标准化输出，以赋能企业的整体运营。

BI (Business Intelligence)：是一套完整的由数据仓库、查询报表、数据分析等组成的数据类技术解决方案，可以将企业不同业务系统 (ERP、OA) 中的数据库打通并进行有效的整合，最终利用合适的查询和分析工具快速准确的提供数据可视化分析以及报表，为企业提供管理决策信息。

ETL (Extract、Transform、Load)，即数据提取、数据转换、数据加载，ETL 是构建数据仓库和数据挖掘的重要的一部分，是 BD/BI 的核心和灵魂，按照统一的规则集成并提高数据的价值，是负责完成数据从数据源向目标数据仓库转化的过程，是实施数据仓库的重要步骤。ETL 包含了三方面，一是数据提取 (Extract)，将数据从各种原始的业务系统中读取出来，这是所有工作的前提。二是数据转换 (Transform)，按照预先设计好的规则将抽取得数据进行转换，使本来异构的数据格式能统一起来。三是数据加载 (Load)，将转换完的数据按计划增量或全部导入到数据仓库中。

公开方式：主动公开