

民营企业数字化转型典型案例集

全国工商联经济服务部

2024年1月

目 录

三一集团有限公司.....	1
南京钢铁股份有限公司.....	8
天津荣程祥泰投资控股集团有限公司.....	15
内蒙古伊泰集团有限公司.....	22
新华源科技集团有限公司.....	28
乌海中联化工有限公司.....	34
杭州杰牌传动科技有限公司.....	39
浙江青莲食品股份有限公司.....	43
玫德集团.....	49
昊邦医药集团.....	57
金宇保灵生物药品有限公司.....	63
恒申集团.....	69
孟州市中原内配集团股份有限公司.....	75
沈阳富创精密设备股份有限公司.....	80
依文集团.....	86
赛力斯汽车有限公司.....	93
重庆华森制药股份有限公司.....	99

浙江久立特材科技股份有限公司.....	105
G7 易流-智能物流系统助力中美华东数字化转型.....	111
重庆富民银行.....	115
无锡戴卡轮毂制造有限公司.....	121
盛虹集团有限公司.....	126
四联创业集团股份有限公司.....	132
江苏蓝丝羽家用纺织品有限公司.....	138
甘肃超大现代农业科技有限责任公司.....	143
楚天科技股份有限公司.....	150
内蒙古伊利实业集团股份有限公司.....	158
山东泰山钢铁集团有限公司.....	164
欧普照明电器（中山）有限公司.....	170
中天钢铁集团有限公司.....	176
共享装备股份有限公司.....	181
通威集团.....	187
四川德胜集团钒钛有限公司.....	193
富临精工股份有限公司.....	199
乳源东阳光优艾希杰精箔有限公司.....	204
甘源食品股份有限公司.....	208
海南金盘智能科技股份有限公司.....	213

山西建邦集团有限公司.....	220
北海绩迅科技股份有限公司.....	226
合肥美亚光电技术股份有限公司.....	231
江苏嵘泰工业股份有限公司.....	236
宁夏金丝路大数据科技有限责任公司.....	241
西派集团有限公司.....	249
上海万物集志互联网信息服务有限公司.....	257
青岛檬豆网络科技有限公司.....	263
凌霄（天津）工业互联网有限公司.....	269
360 企业安全云中小企业公共服务平台.....	275
山东产研智能电机研究院有限公司.....	281
浙江大华技术股份有限公司.....	287
贵州云上鲲鹏科技有限公司.....	292
江苏海金信息科技赋能传统航运业数字化变革.....	298
阿里云服务中小企业数字化转型.....	304
河南中钢网科技集团股份有限公司.....	310
杉数科技数字化排产系统.....	318
吉林省中农阳光数据有限公司.....	324
江苏智蝶数字科技有限公司.....	333
双良混沌能源赋能供热行业.....	340

思客琦零件全生命周期管理数字化实践.....	350
河北青竹画材科技有限公司.....	356
山东天意机械股份有限公司.....	362
山东科宏纺织有限公司.....	368
防城港澳加粮油工业有限公司.....	372
中山大洋电机股份有限公司.....	378
黄石东贝压缩机有限公司.....	387
江苏泰达纺织科技有限公司.....	393
江苏蓝丝羽家用纺织品有限公司.....	400
葵花药业集团股份有限公司.....	406
常州光洋轴承股份有限公司.....	412
山西华翔集团.....	418
四川亚度家具有限公司.....	425
江苏省镔鑫钢铁集团有限公司.....	433
天通控股股份有限公司.....	439
福建长源纺织有限公司.....	445
四川德恩精工科技股份有限公司.....	452
宁夏凯晨电气集团有限公司.....	457
广东华盛家具集团.....	462
广东塔牌集团股份有限公司.....	468

捷通达汽车集团.....	473
爱玛科技集团股份有限公司.....	479
桂林莱茵生物科技股份有限公司.....	488
首杨企业管理有限公司.....	492
盐津铺子食品股份有限公司.....	497
江苏苏讯新材料科技股份有限公司.....	504
安徽新亳华扬服饰有限公司.....	509
青海泰宁水泥有限公司.....	514
贵州山王果健康实业有限公司.....	520
新疆禾旺农业科技有限公司.....	525
陕西长美科技有限责任公司.....	531
陕西顶端果业科技有限公司.....	542
陇南东盛物流有限公司.....	547
江门市竞晖电器实业有限公司.....	553
新疆晨光生物科技股份有限公司.....	557
金石机器人常州股份有限公司.....	563
广东葆德科控股集团.....	568
东莞市宇瞳光学科技股份有限公司.....	575
西安太阳食品有限责任公司.....	579
南京科远智慧科技集团股份有限公司.....	587

江苏华东五金城管理有限公司.....	593
河北隆春通用设备制造有限责任公司.....	600
诚域数字医疗科技有限公司.....	605
广东鹏凯智能装备制造有限公司.....	611
珠海市运泰利自动化设备有限公司.....	616
甘肃宏建发展铝业科技有限公司.....	620
淮安新奥燃气有限公司.....	625
谷实生物科技（齐齐哈尔）有限公司.....	629
蒲惠智造科技股份有限公司.....	634
辽宁中新自动控制集团股份有限公司.....	641
河北钢谷中鑫联云商平台.....	649
云账户灵活就业服务平台.....	656
天津小橙养老产业发展有限公司.....	662
天津拾起卖科技集团.....	668
青岛酷特智能股份有限公司.....	674
重庆忽米网络科技有限公司.....	681
合肥奥瑞数控科技有限公司.....	688
安元科技股份有限公司.....	695
长春市万易科技有限公司.....	702

民营企业数字化转型典型案例

——三一集团有限公司

一、企业简介

三一集团成立于1989年，现有3家上市公司（三一重工、三一国际、三一重能），公司总资产超2000亿元，在国内12个省市设有生产基地，在海外建有印度、美国、德国、巴西四大研发制造基地，业务遍及全球100多个国家和地区。2022年三一共集团实现销售额1395亿元，其中海外销售额412亿元，同比增长45%。

二、转型背景

近年来，三一集团以“要么翻身，要么翻船”的决心和魄力，坚定不移地推进数字化转型，全面推进研发、采购、制造、营销服务、管理的数字化，实施“三现”数据、设备互联、营销信息化（CRM）、产销存一体化（SCM）、研发信息化（PLM）等一批数字化项目并取得积极进展，推动了各项业务的在线化和智能化。在互联网浪潮的席卷下，三一率先通过价值链重构探索出一条践行工业4.0的道路——以客户需求与客户价值创造为出发，并打造出了“终端+云端”的工业大数据软硬平台。推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，致力成为“全球智能制造的先驱”。到2025年，三一将通过数字化，实现“3个3”战略规划：3000亿销售额、3000名产业工人、30000名研发工程师。

三、经验做法

三一重点聚焦数字化五大核心举措。

1. 灯塔工厂。全面规划并启动建设“灯塔工厂”，在车间产线的数字化转型、制造工艺的重构、管理模式的智能化等方面，已取得阶段性成果。当前，集团正在亚洲最大的智能化制造车间（长沙产业园18号厂房）打造“灯塔工厂”样本工程，项目全面完成后，预计可实现产能提升50%、人力需求减少60%、场地压缩30%，实现企业管理者、研发人员、生产人员的“大协同”。此外，集团还在上海临港、江苏昆山、广东珠海、辽宁沈阳等多个产业园同步探索推进，力争形成可复制、可推广的成功经验，向全行业 and 全社会进行推广和应用。

2. 流程四化。自2018年流程再造开始，始终坚持大力推动流程四化（标准化、在线化、自动化、智能化）建设，全面推进“5+2”（研发、制造、营销、服务、商务+财务、人资）的流程数字化。未来，集团将由职能总部未来负责人领头，优选公司业务骨干来梳理和优化流程，做好集团流程蓝图，并持续推动“线上化-固化-持续迭代升级”的流程优化；同时搭建“云架构+微服务”的系统软件架构，力争实现集团“5+2”流程的全部数字化，使得每一个运营流程产生的数据均汇集在一个干净的数据中台，实现用数据驱动经营管理和改进。

3. 八大工业软件的应用。全面推进研发、制造、营销、服务、供应链、商务、财务、人力资源等各方面的数字化与智能化转型

升级，建立和升级优化研发管理 PLM、制造执行 MOM、供应链管理 SCM、营销管理 CRM、服务配件 GCP、商务采购 GSP、仓储配送 WMS、质量管理 QIS 等数字化业务系统，并开发各类数字化大屏，致力于实现“一切业务数据化”和“一切数据业务化”。未来，集团将通过构建数字化创新平台、打造全球数字化团队、提升极致办公体验等三大核心举措，推进业务、IT“双轮”驱动，实现对企业战略、核心业务能力、管理体系和 IT 系统的全面数字化。

4. 产品电动化和智能化。集团认为电动化不仅仅是效率的提升，更重要的是商业模式的根本重构，建立在电动化基础上的智能化和无人化，将是工程机械和商用车辆发展的必然趋势。为抢占工程机械电动化和智能化的先发优势，集团现已研发并陆续推出电动搅拌车、电动集卡、电动挖机等智能化产品。未来，集团将持续重点布局电动化、智能化产品，在新赛道方面实现弯道超车。

在电动化方面：一是开发电动化产品，集团将重点开发牵引车、挖掘机、起重机等 46 款电动产品；二是布局“三电”（电池、电机、电控）核心自主技术，其中包括自主研发的电池包配备自研 BMS；自主开发电机和电机控制器，具备 VCU 应用层软件开发能力；储备换电技术，推出“车+换电站”解决方案；引入“车电分离”租赁模式；打造标准化换电站车系统，实现主流产品 100%上市等。

在智能化方面：一是在智能维护（预测性诊断）、智能交互

等方面，深化“驾驶室革命”，全面实现去按钮化的分析；二是在智能操作、智能驾驶方面，整体要求达到 L2 级，力争打造 3-5 个 L4 级产品；三是在智能运营方面，深度挖掘 C 端数据应用，实现监控到赋能的升级。

5. 数据治理和应用。通过大力推动“三现”（现场、现实、现物）、“四表”（水、电、油、气）、设备互联、C 端互联、工业互联网平台 IOT 等数字化措施，在数据的收集、管理和应用等方面取得一定成绩，如利用“三、四、互”数据进行灯塔工厂的效率分析、瓶颈分析、6S 管理、疫情防控等局部应用，使得数据效益初步呈现。未来，集团将推进“5+2”流程后台全面数字化，促进数据全部汇集到一个数据仓里，通过数据的开发、迭代和驱动，强化数据洞察能力，不断提升企业经营能力与经营效率。

四、主要成效

通过数字化转型，三一已建立完善的工业控制、通讯传输、数据传输、安全监控体系，基于智能化设备、自主工业软件构建了覆盖研发设计、设备管理、生产管理、物流管理、供应链管理、财务管理、商业决策等全方位的网络协同制造平台。

自 2018 年至今，三一推进数字转型投资超过 200 亿元，先后建设了 47 家数字化转型工厂，其中国内 46 家，海外 1 家。北京桩机工厂、长沙泵送 18 号厂房已成为重工行业唯二的世界级灯塔工厂、智能工厂建成后，实现了制造人均产值提升 31%，制造工艺降本 50.03 亿元，人工成本下降了 47%，保内故障率累计

下降 39%。

三一集团作为装备制造领域的领军企业，成功入选《麻省理工科技评论》2021 年度“50 家聪明公司”，连续 3 年成为唯一上榜 Gartner《全球工业互联网平台魔力象限报告》的中国企业，连续 4 年入选国家级跨行业跨领域工业互联网平台，三一充分发挥价值引领、辐射带动的作用，助力中国制造业转型升级实现高质量发展。

五、下一步举措

（一）数字化规划设计走向深入

未来，三一将重点在软件自主研发、大数据应用、灯塔工厂 2.0 构建、工业数字化能力、数字化研发中心等方面持续变革。

1. 软件自主研发。持续强化软件自主化能力，不断完善研发、制造、计划、商务、物流全价值链的 9 条产品线，把三一的业务固化到软件，由重点软件切入到全面自主化，由三一内部应用到外部赋能，由自主化产品到平台生态转变，提供全球一流的工业软件服务。通过业务解耦微服务化，打造工业互联网生态，实现“软件即服务”模式创新。打造一个连接人、设备、产品、数据、业务的工业软件技术平台。联合三一工业互联网平台，将核心工业软件对外输出，赋能行业。

2. 大数据应用。基于三一大数据，拓展数据分析、建模、计算与应用能力，实现数据驱动业务。通过全域数据深度挖掘，创新数据应用产品，全面实现数据价值变现。构建以三一为中心的

数据生态，实现“数据即服务”模式创新。提供清澈见底的数据湖，赋能集团数据开发效率。数据智能渗透研产供销服，支持数字化样机、供应链控制塔、智能排程、精准决策等智能应用。赋能面向客户的场景应用，提供数据驱动的行业解决方案，提升市场营销竞争力。

3. 灯塔工厂 2.0 构建。加强推广智能制造建设，构建集团整体的灯塔工厂 2.0，实现全球灯塔工厂覆盖。通过不断迭代完善 MOM、IOT、QIS、WMS 系统水平，构建三一自主的“智能制造操作系统”，建立从虚拟制造到物理工厂、从客户需求到生产指令、从来料到成品的端到端制造管理体系，以数据与人工智能驱动，打造智能化、网络化灯塔工厂集群，建立全球智能决策、自适应柔性制造、灯塔工厂集群智能调度新模式。

4. 一流工业数字化能力提升。用数字技术连接一切的能力、业务全流程自动化与智能化的能力、依托业务在线与数据在线实现业务创新的能力。统一管理全球 IT 资源，全面实现云化、自助化、标准化、构建一个全要素、全时空连接的数字工作空间。构建新一代的数字安全架构，利用数据和技术驱动安全运营自动化、智能化。实现软件开发、系统运营安全风险自动识别与自主修复。保障数字化安全，实现信息安全风险“零损害”。

5. 打造三个研发中心。研发要建立三个中心，分别是：（1）流程及数字化中心：聚焦集团的研发流程数字化的自建能力；（2）前瞻技术中心：聚焦前沿技术的研究，打造工程机械技术领域的

“2012”实验室；（3）基础能力中心：聚焦共性技术研究，成为三一共性技术的能力输出中心、试验能力建设中心。

（二）构建新的商业模式与运营模式

制造业企业的数字化转型，在实现既有业务的提效和增长的同时，赋能新的商业模式和运营模式，助其跨越产品与行业生命周期，实现永续运营。平台化运营，制造业服务化以及数据变现的商业模式，正成为众多数字化转型先行者们的新的竞技场。

三一主要规划通过五步来实现，分别是：通过多云管理，实现企业“内部互通、内外互通、多云互通”，构建的云平台能够连接信息孤岛、消除数字断层；通过拥抱技术，实现营销服务全新变革；通过智能运营，实现卓越的业务成果与客户体验；通过智慧营销，建立精细化运营和持续增长的核心能力；通过共创生态，与合作伙伴一同打造基于成果的商业模式。

（三）推广数字化在个人能力转化为组织能力中的应用

建立三大数字化平台，分别是：1. 智能制造信息化平台。包含 APS 高级计划与排程系统、MOM 制造运营管理系统、WMS 仓库管理系统、QIS 质量管理信息系统。2. 经验知识平台。包含知识图谱化和软件化、搭建工艺云平台、实现一键编工艺。3. 经营仪表盘。包含打造制造、成本、存货、质量四大仪表盘，实现业务洞察与异常预警；开发流程监控平台，对 104 个四级流程的执行效果进行实时监控和自动预警，帮助事业部规范业务。

民营企业数字化转型典型案例

——南京钢铁股份有限公司

一、企业简介

南京钢铁股份有限公司始建于1958年，2000年9月在上海证券交易所上市，是国家特大型、江苏省重点钢铁企业，具备年产1000万吨钢的生产能力，拥有国际领先的“规格齐全、分工合理、优势突出”的中厚板生产线和特色明显、高效高质低成本的特钢生产线，所有工艺装备均已实现了大型化、现代化、绿色化、智能化。南钢坚持以生产高端品种、高附加值产品为特色，已形成中厚板、棒材、高速线材、钢带、异型钢、复合板等，近300个钢种、一万余个品种规格的产品系列，10多个产品的市场占有率国内第一，通过国内外170多家知名企业认证。

2022年，南钢位居世界钢企技术竞争力第10位，中国企业500强第141位、中国制造业500强第61位、江苏省企业第6位、南京市企业第一名，连续6年荣获中国钢铁企业综合竞争力A+级企业（最高等级）。近年来，南钢先后荣获全国五一劳动奖状、中国工业大奖、国家企业技术中心、国家制造业单项冠军、国家首批“数字领航”企业、国家工业旅游示范基地、国家级绿色工厂、国家级能效领跑者等30余项国家级重大荣誉。

二、转型背景

（一）数字化转型背景

1. 政策背景

近年来，物联网、云计算、大数据、人工智能等新技术在传统制造业领域加速应用，并逐渐被现行工业体系吸纳、消化、融合，从而推动制造技术变革，优化钢铁行业流程和工艺。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《“十四五”数字经济发展规划》《“十四五”智能制造发展规划》等均在政策层面对传统行业转型升级提出了明确具体的要求和方向，对于我国钢铁行业实现由大到强的历史转变意义非凡。

2. 行业背景

(1) 我国钢铁工业发展已从高速发展阶段进入高质量发展阶段，产业结构性调整、提升空间放大，中低端产品产量占比将逐年下降，中高端先进钢铁材料将迎来提速发展阶段，行业面临关键转型节点，未来，钢铁行业分化会愈加明显，市场竞争将更趋白热化，竞争压力将长期存在，市场风险进一步加大。

(2) 钢铁企业一直是能源消耗大户，未来将面临碳排放强度和总量的绝对约束。随着我国钢铁工业装备水平的提升，未来依靠装备大型化来提高能源利用效率的潜力空间将越来越小，数字化将会发挥更加显著的作用。

(3) 钢铁生产的原材料，特别是铁矿石的供给长期制约着我国钢铁行业的发展，同时我国与国际的钢铁贸易摩擦加剧，出口环境恶化，国际钢铁企业的竞争已不仅是生产制造环节的竞

争，还是产品设计、物流运输、营销市场、零售渠道等整个产业链的竞争，高质量发展要求兼顾产业链的效率和安全，钢铁企业特别是大中型钢铁企业，应该承担增强产业链竞争力保障产业链安全的使命。

（二）数字化转型的主要目的

一是通过工业互联网、大数据等新一代数字技术的广泛应用，提升钢铁生产过程自动化控制及智能化水平，不断生产出符合市场需求的高端化产品，不断优化钢铁生产工序间的界面流程、强化生产控制，推动节能降耗，助力企业绿色低碳高质量发展。

二是通过数字化手段，端到端的全面数据资产整合，打破数据壁垒，实现从采购、生产、销售等各业务环节全要素、全流程、全价值链的集成，提升企业运营管理效率。

三是通过产业互联网的构建，构建新的供需和生态协同关系，为整个产业链的资源配置的效率跃迁和商业模式创新提供决定性的支撑与助力，更加科学、高效、合理地组织生产，更加精准地服务上下游企业，进而提升整个产业链的竞争力。

三、经验做法

1. 南钢数字化转型的主要思路

南钢的数字化转型主要围绕“一切业务数字化、一切数字业务化”，打造企业竞争新优势。以“一切业务数字化”提升运营效能，基于设备和生产过程进行智能化升级改造，通过工业互联

网平台的建设打通内部各业务系统数据和信息，产业链层面，提升产业链上下游协同合作，打通上下游数据，提升产业链整体运营效率；以“一切数字业务化”创造新型商业模式，以数字化发展催生新的数字经济形态，以价值为导向，形成用户经济、平台经济和价值经济，在数字化、网络化、智能化的基础上，直接面向客户，建立数据模型，柔性化个性化定制生产，围绕客户需求提供“产品+服务”的整体解决方案。

2. 实施路径和关键做法

一是通过工业互联网平台+数据治理双轮驱动的技术架构全面推进数字化转型和智能化改造。通过工业互联网平台建设，实现数据的统一采集，以数字系统承载工业知识，通过数据治理对数据全面盘点，提升数据质量，打破数据“孤岛”，形成数据地图，促进数据共享，实现数据资产变现，确保数字技术高效解决工业痛点问题。南钢建成江苏省首批工业互联网平台，自主集成建成了全球首条专业加工高等级耐磨钢配件的5G+工业互联网的JIT+C2M智能工厂，整合了产业链下游零散低效的零部件加工价值链，实现了钢铁产品像消费品一样的极致与低成本服务；建设铁区集控中心和钢轧集控中心，实现钢铁生产由“经验化”向“数字化”“智能化”的逐步转变；建成行业首个覆盖面业务面最广的智慧运营中心，将全要素全价值链汇集，支撑南钢从单领域单工序寻优走向跨领域甚至全局寻优。同时，南钢还在数字孪生工厂、冶金工业机器人、AI应用、5G、区块链等方面持续探索，

提升生产制造全流程效率。

二是持续推进产业互联网平台建设,协同生态相关方以数字技术为支撑共同创造价值增量,实现客户、伙伴、南钢的多方共赢,激发整个产业链的活力。南钢通过建设 E2E 和 GMS 产业互联网平台,打破企业间的管理壁垒,实现企业间的业务与数据的深度融合,如采购端,南钢链接了中石化、山东能源等战略供应商,销售端链接了招商局重工、徐工集团等行业龙头企业。推动与用户的合作关系向协同共生方向发展,为客户提供增值服务的同时,增强用户粘性,服务于销售经营。

三是建立基于互联网思维和客户精确需求、精确制造、精确配送的产品+服务的商业模式。南钢以船板分段配送项目为抓手,对传统的生产组织、营销模式、管理模式、服务模式进行变革创新,打造南钢围绕柔性智造的“JIT+C2M”体系,通过介入客户前期的实际生产经营,充分了解其个性化需求,据此提升智能化生产能力和信息化集成能力,最终按客户要求准时交付产品,实现生产的精益化、柔性化、智能化,交付的敏捷化、准时化、配送化,最终打造服务质量最优、综合成本最低的营销价值链,共同提升上下游供应链的综合竞争力。

四、主要成效

南钢以数字化转型驱动价值链重塑,实现用户价值的最大化;对运营模式重构,支撑未来一业多地和多元化业务的管控、运营、赋能及服务;加速高附加值高质量产品研发,维持产品力

领先地位；提升成本控制及人效，通过企业内部资源调用效率的最优化，实现柔性精益生产；通过产业链上下游企业的生态协同，提升产业链整体竞争力水平。

2022年，受整体经济影响，钢铁行业也面临很大挑战，但南钢总体顶压前行，跑赢大势，保持稳健的经营业绩。在年产500万吨以上钢铁企业排名中，南钢粗钢产量行业第21位，利润第11位，吨钢利润第10位。

五、下一步举措

一是坚持一切业务数字化和一切数字业务化，借助大数据技术，将海量数据转变为管理画像，将例行管理逐渐推向例外管理，确定性业务自动化，机器替代人，不确定性的业务由机器辅助决策，人机协同，最终实现企业所有作业的敏捷、精益与绿色。知识载体由人到系统，工作模式由重复执行转变为持续优化，实现产业工人的职业升级。

二是持续构建数据驱动的文化价值体系、学习优化型的敏捷组织模式，以及混合型的人才梯队，由点带面推进生产组织深层次变革，实现生产模式与业务模式的进化。需求与创新从业务团队中来，业务团队人员培养数据意识，用数据来定义业务，把握业务痛点，提出真正有价值可落地的业务需求，只有做到业务人员懂IT，IT人员懂业务，形成“OT+IT”一体化的管理团队，数字化投入的价值才能够顺利落地变现，

三是持续与全产业链生态进行高效联结与深度融合，实现从

研发设计、原料采购、生产制造和产品销售等各环节全覆盖，更加敏捷地响应客户需求，构建高附加值的知识与服务产品，增强服务客户的广度与深度，并实现商业模式的蜕变。

六、存在问题和建议

1. 主要问题。传统行业数字化转型是一场时间久、投资大的“马拉松”，随着数字技术快速发展，在钢铁行业的应用场景也越来越丰富，南钢也开展了很多探索性的应用研究，如 AI 废钢判级、冶金工业机器人等，需要花费大量的资金成本来进行实验性的探索，在经济下行、企业效益困难的情况，短期投资没有效益甚至增加企业生产成本，给企业带来较大经济负担。

2. 政策建议。加大对传统行业进行数字化转型升级的支持力度，配套相应政策，支持传统产业申报战略新兴产业专项资金，同时考虑将数字化转型资金投入纳入到企业研发费用中。

民营企业数字化转型典型案例

——天津荣程祥泰投资控股集团有限公司

一、企业简介

天津荣程祥泰投资控股集团有限公司（以下简称荣程集团）创业发展 35 年，坚持钢铁主业做精，跨界跨业相关多元发展，形成钢铁能源、经贸服务、科技金融、文化健康四大板块，“智云、智运、智造”三智合一的荣程模式和“产城融合、产融联动、产教联合、产研协同、产产共生”城乡产融一体化的发展模型，致力打造生活要素集成商、生产要素集成商，实现产业链条一体化、线上线下一体化。先后荣获“全国文明单位”、“中华慈善事业突出贡献奖”、“全国就业与社会保障先进民营企业”、“全国厂务公开先进企业”、“全国绿色工厂”等多项荣誉称号。截至 2022 年底，累计实现利税 273 亿元，社会贡献总额 372 亿元，位列中国民营企业 500 强第 91 位、中国民营制造业 500 强第 51 位。

二、转型背景

在国家全面擘画数字中国建设战略背景下，荣程集团先后提出自动化和智能化的转型升级（2009 年）、“精一强一兴二”企业转型（2011 年）、六个平台建设（2014 年）、两化融合顶层规划（2015 年）、数智化转型绿色低碳高质协同发展（2020 年）、大营销战略（2022 年）等战略要求，使荣程信息化实现从 0 到 1，从 1 到 100 的不断突破。同时，荣程集团坚持集团顶层“四个一”

要求，坚持战略一盘棋、管理一贯制、运营一体化（产业链一体化、线上线下一体化、产供销一体化、铁钢轧一体化、业财一体化）、布局一张网（网线、运输线、产线），智云、智运、智造“三智合一”，保障全集团数智化建设的统一性。

集团建立统一的智云协同办公平台，实现集团顶层战略一盘棋、业务管理一贯到底。钢铁能源板块高标准建设“5G+”智慧工厂，通过智能改造，实现节能减排、精准管理，提高资源利用效率和优质产品率。经贸服务板块打造第四方生产要素集成服务平台，在全国产业集群地区落地应用场景，线上线下一体化，共建产业生态圈。科技金融板块打造五洲智运平台，推动北斗导航、大数据、移动互联等技术在物流产品可追溯、保险金融、全自动物流配送、智能配货等领域的高效应用。

三、经验做法

1. 以数为擎，全面提升集团化标准统一管控

智云协同办公平台可实现流程管理、知识管理、即时通信、合同管理，并集成集团档案系统、税务系统、报表系统、印章系统、ERP系统，实现数据跨平台互联互通，推动集团及各子集团、子公司的系统融合、业务融合、人员融合。

智云平台OA系统通过可视化、图形化拖拽的方式完成业务的快速构建、数据连接，助力快速响应搭建决策层的管理诉求。已完成党建、会议管理、项目管理、合同管理、IT资源管理等功能模块搭建。业协一体整体实现平台统一、文化统一、流程统

一、资源统一等目标。

智云平台 ERP 系统是以系统化的管理思想，整合企业管理理念、业务流程、基础数据、人力物力、计算机硬件和软件于一体的多组织、多业务数智化平台。业财一体通过资金管控、财税管控、实现经营管控，保障集团经营管理一套数、可追溯，及时准确地为商业战略和财务规划提供全面有效的结构数据，助力实现企业在市场上长期稳健的增长和持续性的盈利。

2. 以数为核，全面推动钢铁全流程智能制造

荣程 5G+智慧工厂建设包括：（1）进行工厂总体设计、工艺流程及布局的数字化建模和仿真。（2）将新一代信息技术和钢铁工业深度融合，进行大数据中心建设，全面数字化、汇集各类数据，实现大规模智能集控和一体化管控。（3）进行大数据平台系统研发、5G 基站建设、铁区智能管控系统研发。（4）通过建设铁区智能管控系统，运用先进算法和模型，实现生产流程可视化、生产工艺可预测优化。（5）构建物流智能系统，对超低排系统、智运系统、i 一起 APP 升级建设，实现互联互通，构建融合协同的智慧物流体系。（6）实现对于 ERP 系统、MES 系统的升级，并大数据平台实现无缝集成，并打通设备层和单元层的控制系统，实现系统、设备、产线的数据互联互通。（7）进行 5G 网络及基站建设，新建 5G 基站 7 个，同时结合荣钢实际情况完成 5G MEC 网络建设，用于支撑智能工厂的各类场景应用。（8）进行算法和模型的开发利用，实现人工智能、工业互联网、5G 等新一代信

息技术的创新应用。(9)原料场、烧结、球团和高炉各工序基础自动化系统的升级改造;新增安全操作设备及系统;计量系统装备及软件升级。(10)检化验系统装备升级改造。(11)建设智慧中心,包括集控中心和数据中心,基于私有云技术。整合原有的系统,实现20万个(含秒级)数据点的采集。

3. 以数为基,全力打造大宗商品电商平台建设

融诚物产大宗商品电商平台建设包括:(1)交易为本:通过线上线下相结合的方式,全面扩大贸易覆盖范围。(2)物流支撑:结合集团在产业链中的物流布局,通过“互联网+”、“物联网+”的手段,实现真实物流信息的实时共享,有效降低物流总成本。

(3)科技赋能:充分融合物联网、区块链、大数据、人工智能等技术,构建数字化服务平台,提升各项业务的执行效率、协同能力和应变能力;通过将服务范围延伸至产业链全业务场景,拉动交易、物流、金融、数字信用等方面的优势组合,推进业务运营数字化、风控管理智能化、用户服务敏捷化、产业体系生态化,培育新的增长动能和核心竞争力,推动服务实体经济的数字化模式创新、服务创新。(4)服务创效:通过数字科技手段,将贸易链条、物流链条、资金链条上的全部信息以可信的方式采集并上链共享。

4. 以数为翼,全面推动五洲智运跑出加速度

科金板块五洲智运平台:(1)打造安全可靠的大宗干线智慧物流体系:通过平台完善的功能模块把离散的人、车、货、油、

钱等物流要素有效集合,实现运力管理规范化、运输管理可视化、运输安全可控化、装备资产智能化。(2)推动降本增效,效果逐步显现:利用大数据、云平台、移动互联等技术整合资源,提高车货匹配效率,缩短交易链条,提升运费支付效率,借助去中间化费用、钟摆式运输等模式,节约制造企业物流成本。(3)坚持科技创新,增强内生动力:集成大数据、云计算、北斗导航、物联网等新技术、新应用,构建数字化智能物流平台,利用集团自有三方支付公司(融宝支付)、AI技术、智能找车、SAAS(软件服务)等先进管理经验,实现全业务、全流程可视化和可追溯,全方位服务制造业企业,提升物流运营效率和安全。(4)为客户提供精准卓越服务:依靠专业的业务团队,在全国设立四十余处办事处,为货主提供一对一定制化服务,满足客户个性化需求;业务管理透明化,多维度分析运营数据,高标准出具客户评估报告,有效提高运输管理和服务水平。

四、主要成效

钢铁智能制造领域实现数据全生命周期管理,不断打造更多新产品、新服务、新技术,实现整个钢铁生产过程的数据互联,实现“提产、提质、降耗”,进一步推动制造业的质量变革、效率变革。智慧工厂项目入选2021年国家大数据产业发展试点示范项目。

融诚物产大宗商品电商平台已覆盖大宗商品钢材、有色、合金、矿石、煤炭、化工、循环资源7大品种,服务客户线上现货

交易、代理订货、竞标、竞价、询价和产能预售 6 类交易场景。包含遍布全国 6 大区域、19 个省市自治区、45 个地级以上城市的 200 余家仓库组成的线下大仓储体系。

科金板块五洲智运平台业务遍布全国 30 个省（直辖市）、自治区，公司合作客户 1530 家，车辆注册会员达到 18.5 万辆，累计拓展运输路线 2216 条，平台线上累计公路货运量达到 9000 余万吨、铁路运输总量 1600 万吨、线上支付司机运费 83 亿元。成为国家级多式联运示范工程创建项目，被交通运输部列为全国“互联网+”智慧物流“交通强国”试点。

五、下一步举措

荣程集团将持续聚焦生产要素和生活要素集成商建设，发挥智造商、服务商、整合商、集成商的综合优势。结合专业能力，通过“数智化+”在智能制造、智慧生活、数字金融、数字健康、智能交通领域等方面持续发力，突破核心技术，引领行业发展。

六、存在问题和建议

1. **加强数字化生态建设。**重点围绕数字产业绿色低碳发展、传统行业“双化协同”转型、“双化协同”产业孵化创新、“双化协同”政策机制构建等方面探索建立数字化协同平台，完善数字化标准、制度、评价，规范数字化转型服务商产品及服务，打造数字化集成平台，夯实数字化软硬件技术基础，为大中型企业数字化转型提供可复制、可推广经验，弥补单个企业资源、能力不足等问题，降低企业试错成本。

2. 加大资金支持。按照《中小企业数字化转型指南》中提出的“企业出一点、平台让一点、政府补一点”思路，降低大中型企业从信息化到数字化转型的障碍，发挥地方政府专项资金作用，鼓励金融机构研制面向大中型企业数字化转型的专项产品服务。支持企业进行从信息化到数字化的转型，加强搭建企业数字化集成平台，支持数字化产业链技术创新，鼓励智能制造及相关产品推广应用。

3. 加强数字化转型人才供给。引育数字化紧缺、关键人才，培育高水平人才队伍。支持大中型民营企业人才发展，完善数字化人才评价体系等。

民营企业数字化转型典型案例

——内蒙古伊泰集团有限公司

一、企业简介

内蒙古伊泰集团有限公司成立于1988年3月，是以煤炭生产、运输、销售为基础，集铁路、煤化工为一体，以房地产开发、现代农牧业为互补的大型清洁能源企业。2022年度中国民营企业500强中排名第188位，中国煤炭企业50强中排名第16位。截至目前，集团直接和间接控股子公司63家，总资产超过1000亿元，员工6300多人。业务分布北京、上海、广东、新疆、海南等17个国内省区市，以及俄罗斯、澳大利亚等国家。荣获全国煤炭工业优秀企业“金石奖”“全国就业与社会保障先进民营企业”“全国民族团结进步模范集体”荣誉称号；是全国首批通过两化融合管理体系AAA级评定的企业。

二、转型背景

数字化、网络化、智能化已成为全球经济发展的主流趋势，我国政府出台了一系列支持数字化转型的政策，为企业数字化转型提供了政策指导和资金支持。同时，大数据、AI、物联网等先进技术的发展和应用，为企业的数字化转型提供了工具和基础。伊泰集团作为一家现代化清洁能源企业，积极推进数字化转型，推动生产运营智能化，业务财务一体化、管理赋能精细化、数据资产价值化，致力于解决运营成本高、智能化程度低、数据资产

利用率不高、系统协同性较弱、管理制度未有效落地等问题，实现提高生产效率、降低运营成本及安全风险、深化数据治理等目的，促进公司数字化转型，保障企业高质量发展。

三、经验做法

（一）主要思路

从规划牵引、管理机制、组织保障、人才培养、资金投入等五个方面提供保障，持续推进数字化转型。建立一把手负责制的数字化转型领导小组和各专项工作小组，统揽数字化转型工作，协调解决重大问题，将数字化与公司战略、管理充分融合；开展战略合作，提高技术研发、集成应用和运维保障等能力；加强专项资金投入，推进系统互联互通，以新技术应用引领数字化转型。

（二）实施路径

1. 确定数字化战略目标。对自身定位、业务方向、产业趋势等进行分析，确定转型目标。

2. 落实数字化组织架构。为保证数字化转型的贯彻和落实，组建专项工作小组，明确职责分工。

3. 实施数字化技术应用。选取适合的团队、技术、平台和工具，进行设计、开发、运营等，促进数字化转型落实。

4. 强化体系保障。构建数字化转型建设体系、建立健全信息化管理制度、编制实施方法论等。

5. 夯实数字化发展基础。建设数据中心，打造数据中台。在网络及工控安全、5G、AI 服务等基础设施方面加大投入。

（三）关键做法

1. 编制《信息化十四五规划报告》、《智能化矿山建设规划报告》等，强化顶层设计，明确责任使命，压实阶段任务，稳步推动公司数字化转型。

2. 建立健全数字化管理制度，修订《信息化管理制度》，完成《智能化矿山系统运维管理制度》、《现场管理系统运维管理办法》等。

3. 开展“两化融合”管理体系建设，通过 AAA 级评定，成为鄂尔多斯市首家通过此等级评定的企业。

4. 全面推进智能化建设，开展 5 座矿井智能矿山和智能工厂项目建设。通过 5G 本地核心网的建设，搭建高速网络基础设施，共建共享核心网，有效降低 5G 组网成本约 40%；建立“一核多翼”矿山云架构，支持多级共建，统一管理，满足智能矿山标准要求及各矿实际资源需求，节约建设成本。

5. 推动智能煤场建设项目，在排队、过磅等关键环节实现无人化，完成供应链上下游企业协同，单个煤场每年可带来经济效益超过 100 万元。2022 年获得 468 万自治区专项奖补资金。

6. 财务共享平台建设，通过“智能审核”“智能提单”等创新方式，实现财务结算智能化。

7. 建设行业领先的供应链协同平台。在满足多元化业务购销需求的基础上，实现全业务链智能化管理。

四、主要成效

结合公司数字化转型规划，对已建设完成的项目具体示例如下：

经营管理系统：以 SAP ERP 产品为核心的经营管理系统，集成人、财、物、采、产、销各环节业务数据，构建了全面的企业管理视图，形成了一体化管理支撑平台。同时，整合优化业务流程，实现核心业务流程的自动化执行，进一步提升效率。

协同办公系统：协同办公系统优化内部业务协作和沟通，实现业务流程信息化，提高工作效率，强化信息的管理与安全，为数字化转型提供了有力的支持。

智能化矿山：以《伊泰集团智能化矿山建设规划报告》为指导，开展 5 座矿井智能化矿山项目建设，目前已有 2 座矿井通过验收，在减人、提效、增安方面有较大提升。智能化系统的应用实现综采工作面、智能化掘进工作面单班岗位人数精简；中央变电所、水泵房、压风机房等场所关键固定岗位的无人值守，在减人降成本的同时，降低人员安全风险。随着智能化系统的应用程度提高，在风险预测预警、机械设备故障诊断、能耗监测等方面分析预防均有较大提升，在实现降本提效的同时高效管控生产运营风险点。

销售供应链平台：涵盖综合管理平台、智能现场管理系统、客商协同平台等 13 个子系统，实现业财一体化管理、现场无人值守、上下游企业高效协同，实现管理横向到边、纵向到底，缩短服务距离，加快信息传递速度。同时，平台的实施在节能降耗、

成本节约等方面起到了积极作用。经济效益举例如下：（1）降低汽运损耗率，通过创新应用 RFID、M2M 等物联网技术，杜绝公路运输跑冒滴漏现象，损耗率可降低 1‰-5‰。（2）提升垛位精细化管理，提高了垛位配煤的准确度和配煤效率，实时动态掌握垛位库存和煤质情况，有效提高达标合格率。煤质合格率提升 2%-4%，吨煤单价提升 0.2-0.4 元；库存损耗降低 0.3‰-0.6‰，吨煤库存降低损耗 0.06-0.12 元；吨煤采购成本降低 0.4-1.2 元。（3）提高运输车辆周转率，打通货主、承运商、司机间的信息屏障，实现车辆高效调度，减少找货时间、降低空驶率、降低物流成本。单车周转率提升 10%-15%，单车年利润增加 1.2-1.8 万元；每百台车可减少 1-3 人，节约成本 8-24 万元。

采购供应链平台：采购供应链平台是覆盖工程、物资、服务的全品类集采业务的综合性智慧化管理系统；形成采购、合同、供应商、专家全生命周期于一体的内外部用户在线协同管理；实现以采购业务为纽带，以合同履约为根本的业财融合智能化管理。

财务共享系统：（1）提高标准化及智能化水平。将财务核算制度、审单标准等植入共享平台，通过填单指引、智能审核、智能提单等智能化方式，将报账相关要点和要求形成标准和规范；会计凭证自动化率达到 98%，自动审核通过率达到 60%。（2）有效管控管理指标。将预算、定额、投资计划、资金计划等指标植入共享平台，经系统智能判断，超预算、超计划无法提单，实现

管理指标的事前管控。(3) 提高财务服务水平。在报账审批和支付时效方面，从提单到付款，2 个小时内可完成；单体报表出具方面，较之前提高 1.5 天。

五、下一步举措

持续推进 AI、物联网、5G 等先进技术在数字化转型中的应用。持续优化数字化管理机制和体系建设，保障数字化转型有序落地。加强数字化人才培养，建立专业人才培养机制。强化数据治理，提高业务数据质量，增强数据可信度，提高数据资产利用率。

六、存在问题和建议

1. 煤矿智能化系统复杂多样，协同运行难度大、综合保障难度大，目前煤矿企业上游设备、信息化等厂商中协议标准不一致，影响智能化系统数据融合。建议建立智能化矿山标准体系，规范行业生态，降低煤矿信息融合的难度。

2. 数字化转型需要专业技术人员的支持，目前相应的人才不足，特别是高技术含量领域。建议鼓励校企合作，建立数字化专业人才培养机制，培养更多专业人才。

民营企业数字化转型典型案例

——新华源科技集团有限公司

福建新华源科技集团有限公司（简称“新华源集团”）始创于2002年，总部位于福州（长乐）国际航空城，主要由福建华源、恒源、新华源、立华智纺四家纺织企业以及天津市华恒包装材料有限公司联合组成，2022年荣膺福建企业百强。集团主要涉及纺织和塑料薄膜两大产业，有员工4000多人，纺纱规模达150万锭，高档倍捻设备200台，薄膜年产装置10万吨，是目前国内最大最专业的纤维素纤维纺纱应用企业之一。

新华源集团一直专注于绿色、环保的差异化和功能性新型纤维纱线产品开发，拥有一家“纺织行业纤维素纤维绿色智造技术创新中心”、四家国家“高新技术企业”、三家“专精特新”企业、三家“省级企业技术中心”和一家“市级企业技术中心”，三家“特色产品生产基地”，主持并参与多项国家和省、部级行业标准制定。2021年荣获“中国棉纺织行业（十三五）高质量发展领军企业”称号。

一、转型背景

纺织业是我国传统支柱型产业和重要民生产业，也是我国国际竞争优势产业。但目前棉纺企业普遍设备自动化程度低，信息化应用水平不高；产业与技术工人近十年都处于净流出的状态，平均用工年龄超过40岁，且呈逐年上升趋势；纺纱工艺生产流

程长，每个环节的工艺设计、现场管理、温湿度、机械状况等缺乏实时数据集成，仅依靠人工巡回管理，生产容易出现质量不合格、损耗过大等状况。以上问题制约企业的可持续健康发展。

技术进步和工艺创新是促进产业升级的主要动力，随着云计算、大数据、物联网、移动应用等新技术的迅速发展和深入应用，现代纺织与新一代信息技术深度融合的条件日益成熟。各国纷纷出台了纺织产业领域的发展战略，如美国“智能纺织计划”、德国“未来纺织项目”等。中纺联发布了《纺织行业工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》，我国纺织行业智能化的建设步伐不断加快，以智能工厂、智能生产和智能物流所代表的工业4.0是国内纺织行业转型升级方向。《纺织工业“十三五”规划》把推进纺织智能制造作为一个重要的攻关方向，提出加强自动化、数字化、智能化纺织装备开发，推进纺织智能化工厂示范工程。

二、主要思路和关键做法

为适应未来行业高质量发展要求，新华源集团立足纺织产业，确立了“功能性绿色纤维纱线产品为引领，智能制造为核心，信息技术为支撑”的企业高质量发展方向。集团2018年决定全面实施智能化、数字化转型，计划投资30亿元，建设立华智纺项目，作为集团在智能化、数字化转型发展方面的示范基地。

立华智纺一期智能环锭纺全面采用国内外先进的智能纺纱设备，建设过程中大量融合信息技术，按照自动化→数字化→网络化→智能化路径，完成智慧工厂建设。集团自主研发纺织工业

互联网大数据管理平台，从生产要素管理、生产过程控制、生产能耗管理着手，构建数字化、网络化、智能化的管理体系，使得生产管理效率提高、产品的质量优良及稳定、产品的生产耗能下降、减少企业用工。主要做法如下：

（一）以“引进+培养”模式建设企业信息技术人才团队

采取“引进+培养”相结合的方式建设信息技术团队，引进香港中文大学信息技术专家，与资深纺织工程师和行业精益管理大师组成攻关团队，共同研究适应纺织行业应用场景的智能化解决方案；以专家团队为骨干成立了福建数纺云信息科技有限公司，担负集团的信息化建设任务，也希望孵化出一家致力于为纺织行业提供工业互联网全方位解决方案的科技型企业；招聘高校毕业生组建了企业信息技术部门，为企业信息化建设长期提供技术支持。

（二）纺织工业互联网大数据管理平台建设紧紧围绕人、机、料、法、环五个生产要素管理。

1.（人）人员管理。主要解决生产现场的排班管理、人员岗位调整、人员机台分配，为生产计件核算提供精准人机匹配数据。

2.（机）机器管理。通过数据采集，大数据系统将车间所有设备的生产信息实时投射在中控室大屏，使管理人员能够在远程快速、精准了解到车间生产实况，实现可视化生产管理。

3.（料）物料管理。包括原料、下脚料、包装料、机配件、成品以及其他耗材等物料数量的耗用和产出的分析。

4. **(法)工艺及配棉管理**。包括工艺项目分类、品种工序级生产工艺版本、品种配棉版本等信息，为生产现场管理建立完善的工艺库知识体系。

5. **(环)环境管理**。包括生产现场各区域的空调温湿度、以及风压压力数据采集等信息，对比生产质检过程中所存在现象，为生产进行多维度质量排除式分析提供有效实时数据。

(三)纺织工业互联网大数据管理平台实现生产过程中对效率、质量、能耗的有效管理

1. **效率管理**。通过大数据管理平台可将车间设备问题第一时间反馈给管理人员，管理人员可根据问题及时给出解决方案进而提高生产效率。

2. **质量管理**。通过对质量数据的采集和整理分析，提供精准对标的质量管理体系，系统可对问题进行追踪、干预生产，可有效防止质量事故，稳定产品质量。

3. **能耗管理**。通过大数据管理平台在线监控设备，降低设备故障率，优化企业能耗结构。实现能源消耗可视化、精确化管理，最终实现能源可控化，从而达到节能降耗的目的。

4. **对标管理**。建立企业的内部质量标准库和工艺库，结合生产的实际数采参数，对标产、质量指数，实时纠错，逐步提升产量与质量。系统可横向、纵向多维度的对比生产指标，提供最优解决方案，实现对标精准化管理，从而减少各工序损耗，降低生产成本。

（四）历史数据查询，实现生产流程可追溯，精准把握生产过程

大数据平台的内置历史记录器监视过程参数，历史轨迹曲线，以及核心工艺参数变化，通过图表数据深入了解该过程，增强可追溯性。

三、数字化管理转型升级的实施成效

通过数字信息技术打通企业内部信息孤岛，连接企业供应、生产、销售、物流、财务等业务数据，依托大数据管理平台应用，立华智纺企业管理水平从形式到内涵均有质的提升。

（一）实施后效益提升

1. **质量提升。**实施后，检测效率和精准度均优于人工质检，产品优良率从原来的 95%提升至 99%。

2. **效率提升。**实现人、机、料、法、环的精准管控，提升生产管理效率，立华智纺万锭用工人数量降至 12 人以内。

3. **原料节约。**通过精准对标管理，节省原料消耗，提高制成率 0.8%—1.2%，至少降低机物料损耗 23 元/吨，预计每年节约约 600 万元。

4. **电力节约。**每吨纱生产减少 135 千瓦时用电，年节省电费约 350 万元。

（二）实施的示范性

纺纱行业的流程具有一致性和通用性，新华源集团作为国内知名纺纱企业之一，管理经验和水平处于国内领先地位，基

于纺织工业互联网大数据管理平台功能的可复制性，对于推进纺织行业数字化管理转型升级具备良好的参考意义。

四、企业数字化转型工作下一步举措

新华源集团先行开展数字化转型，形成适合纺织企业数字化转型的成熟方案并对外推广，进一步降低转型成本，引领带动中小企业数字化转型升级，降低中小企业转型的成本和风险。

五、企业数字化转型过程中存在问题及建议

从纺织产业来看，全面开展数字化转型发展，普遍存在人才匮乏问题。建议：企业加强高校产学研平台合作，引进高校技术与人才，加快科研成果转化；国内各纺织院校加大培养掌握信息化技术的现代纺织复合型人才力度，为企业长期输送高质量的专业技术人才，不断推动企业智能化、数字化转型升级。

民营企业数字化转型典型案例

——乌海中联化工有限公司

一、企业简介

乌海中联化工有限公司（以下简称“中联化工”）是一家以电石生产为主的石化企业，于2009年8月18日正式成立，是东方希望集团上海重工实业投资有限公司在内蒙古乌海市独资建设，现已投资10亿元。2012年基本建成电石项目中的一期年产100万吨白灰（4*600TDP 环形套筒窑+1台回转窑）、80万吨电石项目。2017年初开始逐步启动电石炉，目前为止正常运行10台电石炉及5台白灰窑。2022年电石总产量为59.65万吨，产值21.31亿，上缴税收1.5亿元。

公司各项生产、能耗、环保指标均为行业先进。2021年1月被工业和信息化部、国家市场监督管理总局评为电石行业“能效领跑者”标杆企业，是内蒙古首家获得此项奖励的电石公司；2021年4月，被自治区评为省级首批唯一一家“绿色示范工厂”；2023年5月顺利通过两化融合AAA管理体系认证，完成两化融合贯标。

二、转型背景

传统的电石行业正面临着环保、安全、资源、高成本、智能化水平低的问题，需要依靠科技进步，广泛运用互联网、大数据和改善工艺流程、引进先进装备，优化生产布局，大力发展电石

产业信息化、智能化，推动电石绿色高效安全发展。正是在这种背景下，公司提出了响应国家发展智慧经济、绿色经济政策重点推进的两化融合建设，通过信息化促进工业化。公司打造的数字化管控电石质量能力重点专注于生产管控的优化提升，通过调度、工艺、能源、设备、安全、质量、绩效、操作等维度的管理应用，赋能公司生产高效、稳定、安全、可视化的管控能力，通过数字化解决转型升级难题，实现本质安全和工艺稳定，降低产品成本，提高生产效率，提升产品质量，从而增强企业竞争力。

三、经验做法

公司在集团的领导下，通过信息化建设应用、机器换人、供应链和生产过程等信息交互与共享等多种手段，以供应链、生产制造、工艺优化、质量控制、库存、销售为主线，不断完善能源化工行业流程型大规模生产制造的智能化、自动化能力。同时，将数据作为新型生产要素，以数据为驱动，协同推进传统和数字新业务培育壮大，以实现创新驱动和业态转变，持续提高生产质量、降低生产成本，从而获取智能制造整合优势。

公司利用计算机信息技术进行信息传递、采购、生产、销售、物流、质量、财务等方面的管理，搭建智能生产管控系统（MES）、LIMS、采制样系统的建设，通过DCS和PLC等工业控制系统实现信息化和工业化系统的融合，实现了质量数据实时收集，提高了质量检验效率，降低了因质量事故对生产过程带来的影响。同时，通过建立质量大数据系统，为生产工艺改进和产品质量提升提供

可靠数据。

生产执行管理系统 (MES): 公司自主研发的一套集团化生产管控系统。专注于生产管控的优化提升,通过调度、工艺、能源、设备、安全、质量、绩效、操作等维度管理应用,赋能生产企业高效、稳定、安全、透视化管控能力,通过“智能制造”解决转型升级难题,实现本质安全和工艺稳定,降低产品成本,提高生产效率,提升产品质量,从而增强企业竞争力。

LIMS 系统: 自动对仪器分析数据进行采集,自动生成仪器定期的校正计划表,跟踪、记录校正情况。自动生成检测化验报告,并且能够进行趋势分析。同时将 MES 与 LIMS 系统数据打通,自动生成品质报表,给工艺、生产管理人员提供数据支撑,实现对生产过程质量的数据采集、分析、监控、预警、异常的处理进度跟踪,增加采购过程质量管理、生产过程质量管理、成品质量管理等功能,保障从原材料采购到生产再到产品的全过程质量精细化管控,持续优化电石发气量、石灰 CaO%、电石合格率等指标。2021 年 11 月中旬,将 LIMS 系统更新到 3.0,增加大宗物料来料检验功能。

在数字化管控电石质量项目推进过程中,公司总经理为第一负责人,各工区管理人员负责推进,制定了质量管理的相关制度;明确了总经理、管理人员及相关业务部门的职责和权限;公司人事行政组作为公司人力资源管理部门,重点加大了数字化人才培养和储备;在资金投入方面,由财务组根据公司的信息化投入需

求和工业化技术改进需求制定资金预算需求，以保证资金投入的适宜性、及时性和有效性；采取多种方式保证了信息安全；建立各种会议机制，如总经理办公会、周例会、质量分析会、项目建设协调评审会等开展各种数字化辅助管理决策。同时，建立包括开展数字化能力提升培训管理制度，对员工两化融合意识、信息系统使用、信息安全等方面进行培训，全面提升员工数字技能。

经过数字化信息化管控电石生产质量，公司希望最终实现：

(1) 以电石生产为主要业务的集原材料采购、生产过程监控、质量全流程管控、生产异常监测与预警、设备在线监控、环保安全绿色制造的全流程闭环数字化管理，使得整个过程可视化、数据化、智能化，最终实现降本增效提质增优的目标。(2) 借助集团及公司自主建立企业质量数组对标仓库，实现数据的集中管控，打通数据孤岛，搭建企业级数据中心实现云共享，使得管理可视化、透视化、动态了解生产实际状态，高效处理生产过程问题，挖掘数据价值，重视数据资产，加强数据的开发利用，用数据指导企业的高质量经营生产。

四、主要成效

对自动化生产设备的升级改造，加强了公司对生产过程的精细化管理能力，提升 10%工作效率、降低 5%生产成本、提升 2%产品质量。通过健全精细化管控机制，通过用友 NC 系统、数字化采购平台、生产 MES 系统、设备管理系统、巡检系统、计量管理系统的实施使公司在供应链管理、生产控制、质量管理、能源

管理、生产数据采集、设备管理、工厂物流智能管理等多个领域提质增效明显。同时智能化仪表、智能化成套设备强化生产运行管理，降低生产成本。实现了成本的全员、全要素、全过程管理，提升了企业成本管理优势。

五、下一步举措

为推进数字化智能化项目有序推进，公司成立专项工作组，积极推进数字化研发项目。2023年，公司将继续投资3000万元，在安全管理VR管控、循环水泵节能改造、节能电机改造、料面处理机等进行升级改造，继续在安全、环保、节能降碳、智能化水平上稳步提升，向智能化工厂迈进。

民营企业数字化转型典型案例

——杭州杰牌传动科技有限公司

一、企业简介

杰牌始创于1988年，坚持100年做好一台减速机，匠心打造中国世界品牌。是国家专精特新“小巨人”企业、国家高新技术企业、浙江省“隐形冠军”企业、浙江省“未来工厂”企业、浙江省首台（套）装备企业，浙江省工业互联网创建企业，建有杰牌智能传动研究院、国家博士后科研工作站、国家认可减速机实验室、中国机械工业减速机工程技术中心、浙江省企业研究院、浙江省企业技术中心等创新平台。

杰牌智能传动“131”产品创新规划，即：智能传动方案，新智造平台、大数据平台、智能化平台，未来工厂场景（包括传动技术、驱动技术、控制技术、软件技术、未来技术）。杰牌减速机、电动机、变频器、传感器、物联网等智能传动方案，执行层、采集层、驱动层、控制层、数据层等智能数字技术，立足中国市场、服务全球市场、实现自主可控。公司坚持“专业化、智能化、全球化”发展规划，致力于杰牌智能传动“研究院+科创中心+未来工厂”创新模式，聚焦高质量发展，实现共同富裕。

二、转型背景

中国齿轮行业的现状是低端市场产能过剩，高端市场依赖进口，国内减速机产能分散，群龙无首无序竞争，制约了行业高质量

发展，国内许多对产品质量要求高的工程项目，往往选择德国SIEMENS、SEW等公司的产品。杰牌从1.0版蜗减速机、齿轮减速机、其它减速机，2.0版减速机、电动机、变频器，3.0版传动系统、驱动系统、控制系统，到4.0版杰牌智能传动方案提供商，始终致力于“智能工厂、智能产品、智能服务、智能体验、智能人才”等产业平台和未来工厂场景应用的创新与实践。公司定位“专精特新”，为各智能机场、智能港口、智能电厂、智能工厂、智能产线等项目的建设提供杰牌智能传动方案，为“新衣食住行源运农牧海”等十大行业头部企业的智能制造提供关键核心零部件，实现卡脖子技术的国产替代、自主可控。

三、经验做法

杰牌数字化转型基于发展战略，包括五年战略规划、年度实施计划、全面经营计划，聚焦JRT“151379AT033”计划。基于全流程生态系统、多系统数据中台、一体化产业大脑，实现研产供销服一体化。基于十五步法方法论，包括业务流程调研、主数据收集、蓝图规划、软件开发、硬件配置、关键用户培训、最终用户培训、单元测试、集成测试、用户测试、上线准备、成功上线、上线成功、上线运维、研产供销服一体化。

杰牌数字化转型“12345”规划要求，包括1个方案：杰牌未来工厂智能传动方案；2个平台：线下智能传动产业平台+线上新智造平台；3个功能：办公功能+生产功能+生活功能；4个标准：中国标准+美国标准+德国标准+日本标准；5个智能：智能工厂+

智能产品+智能服务+智能体验+智能人才。

关键做法之一：应用智能产品、建设智能工厂、生产智能产品，为用户提供智能产品、智能服务、智能体验。

智能产品包括减速机+电动机+变频器+传感器+物联网等智能传动方案，执行层、采集层、驱动层、控制层到数据层等数字技术。应用场景包括仓储物流装备智能传动方案、热处理线智能传动方案、电机绕嵌线智能传动方案、电机浸漆线智能传动方案、电机装配线智能传动方案、总装线智能传动方案、涂装线智能传动方案、包装线智能传动方案等。对标德国SIEMENS、SEW，实现关键核心技术自主可控。

关键做法之二：从离散制造向流程制造创新，实现一台减速机的智能制造之旅和智能监测运维。

齿轮行业是典型的离散制造业，杰牌通过全价值链精益生产最优方案实施，包括产品策划、设计验证、加工检测、装配试验、仓储物流、销售服务、信息系统、人力资源、经营计划到战略规划，一次想通、一步规划、分步实施，实现从离散制造到流程制造的创新。应用场景包括从原材料仓库、箱体智能工厂、齿轮智能工厂、半成品仓库、电机智能工厂、装配智能工厂到产成品仓库，即“库厂厂库厂厂库”形成一个流生产，通过复杂问题简单化、简单问题标准化、标准问题流程化、流程问题信息化、信息问题普惠化等“五化方法”和物流、信息流、人流、资金流、价值流的“五流合一”，打通需求侧、供给侧和应用侧，实现了一台减速机的智能制造之

旅和智能监测运维。

关键做法之三：全流程生态系统、多系统数据中台、一体化产业大脑，实现研产供销服一体化。

信息系统包括：CPQ、CRM、ERP、PLM、APS、SRM、MES、WMS、TPM、QMS、PMS、DTS、SF、BI、OA、JCI和商旅系统等。应用场景包括改建项目：1号工厂在不影响生产的情况下通过改建完成齿轮智能工厂和A座商务中心项目建设；扩建项目：2号工厂在原塔式起重机工厂基础上通过扩建完成箱体智能工厂、物流天桥和B座创新中心项目建设；新建项目：3号工厂通过新建完成智能中央立库、电机智能工厂、装配智能工厂、C座运营中心和培训中心项目建设。A座商务中心、B座创新中心、C座运营中心和培训中心、1号工厂、2号工厂、3号工厂，物流、信息流和人流互联互通，实现研产供销服一体化。应用“五化方法”，通过改建项目、扩建项目、新建项目的经验积累和知识传承，形成了可以快速复制和迭代的“全流程、多系统、一体化”杰牌模式。

四、主要成效

杰牌智能传动未来工厂可实现JRT“151379AT033”经营模式：杰牌1号产品JRT齿轮减速电机，实现100%交付合格率（产品不合格率降低50%）、50%成本降低率（运营成本降低50%）、100%交付准时率（准时率提高50%以上）、30亿元年销售收入（提高10倍）、7天交付周期（缩短21天）、9次年库存周转（提升5次）、ATO装配制造模式、收购工厂3个季度可模式达标、新建工厂3年可建成达产。

民营企业数字化转型典型案例

——浙江青莲食品股份有限公司

一、企业简介

浙江青莲食品股份有限公司成立于2001年10月，以“味美食物，让生活更美好”为企业使命，定位高品质猪肉供应商和服务商。20余年深耕地方猪全产业链已形成包括“生物基因、良种繁育、饲料加工、生态养殖、屠宰生产、肉品加工、冷链物流、生鲜品牌、餐饮连锁、文化旅游”的生猪全产业链布局。公司先后获得农业产业化国家重点龙头企业、农村产业融合典型龙头企业、全国模范院士专家工作站、全国首批生猪屠宰标准化示范厂、全国首批非洲猪瘟无疫小区等国字号荣誉。

二、转型背景

青莲食品身处最传统的农业行业，面临养殖业疫情风险和周期风险，且生鲜加工业行业利润率低、行业集中度低、精细加工程度低、农业企业管理效率低、农业品牌影响力低，这些都是困扰企业发展的问題。2021年初，浙江省委省政府提出了数字化改革，给了企业启发和信心：青莲致力用数字全产业链实现优质食品为用户创造价值，通过数据链接真正做到从种源到牧场再到消费者的无缝衔接，形成“六化”引领、用户驱动、科技支撑、数字连接的发展模式，推进生猪产业高质量发展，打造浙江乃至全国黑猪品牌标杆。

三、经验做法

（一）主要思路

从绿色产业链，到数字产业链，再到智慧产业链，青莲正在探索一条“三链合一”的全新农业数字化之路，数字化框架“五位一体”覆盖智慧供应链、智慧办公、智慧运营、智慧交易、智慧用户五大板块，构建起涵盖数字化育种、智能化动物营养工厂、智慧养殖、智慧生产、数字门店等环节的数字全产业链闭环体系，全力打造“青莲未来牧场”，让产品更安全用户更放心。同时，依托常规生鲜业务的产业基础，主导品牌“膳博士”以“黑猪专家”为品牌定位，全力推进中国黑猪高端生鲜品牌发展。

（二）实施路径

1. **建设数字化未来牧场。**在“六化”牧场基础上，青莲努力打造未来牧场。养猪行业最主要是成本管理和优质率，成本管理中生物安全是底线，青莲通过智能识别实现了人、物、车的有效管理，保障了生物安全体系；通过生态监测，物联感应实现了养殖环境自动控制，实现了自动投料、精准饲喂、无人值守；通过经营指标库的设置，实施上下数据同步，实现自下而上的问题管理；同时通过数字化育种和浙江大学合作，经过八年努力，青莲养殖的黑猪优质率提升了25%，处于行业领先。

2. **打造数字化生鲜工厂。**数字工厂实现了从原来传统屠宰行业到精细分割到鲜食工厂的三级跨越，通过青莲构建的业务中台、数据中台及制品中台等三个中台实现了供应链端和业务链端

的提升。浙江传统生鲜工厂是在生猪屠宰后到配送中心分割再做成冻品的，而制品所用的肉类原料则是需要用冻品来解冻，这样一来环节多、品质差，因而只有1%的利润。通过数字化对接，青莲破解了这个问题。青莲用新鲜分割的猪肉制作鲜食，既改善了品质，又降低了成本。在青莲13个生产工厂中，数字工厂的鲜销率达到了91%，单厂规模有望突破30亿元。

3. 构建数字化流通体系。青莲用数字化构建了全国的生猪集采体系，依托遍布各地的养殖基地和生鲜工厂，实现了养殖行情数据智慧推送，通过养殖基地和生鲜工厂的精准匹配，实现了区域行情的可控。随着流通数据的积累，形成了行业大数据，为企业预测判断猪价走势提供了数据支撑。青莲还构建了线上线下一体的交易系统信息体系，实现从企业到用户的连接，破除了渠道多元化和用户碎片化之间的矛盾，减轻了运行成本，实现了效率提升。如去年上海封控期间，青莲通过数字化手段，在嘉兴市委市政府、海盐县委县政府支持下，向上海保供了850万份猪肉，上海市委2次写信感谢青莲所做的努力，同时，青莲也是外省唯一一个获得上海商情五星评价的猪肉品牌。

（三）关键做法

1. 发挥平台优势，推进数字化育种更科学。以全国模范院士专家工作站为平台，与浙江大学共建“中国黑猪产业研究院”，主动承担优质地方猪保种繁育工作，创成“国家级嘉兴黑猪保种场”，聘请中国工程院院士、动物营养与饲料科学专家李德发从

精准营养角度，通过数字化育种，聚焦消化与吸收效率，确保优质猪肉生产，培育青莲自主品种“青莲一号”，牢牢掌握中国猪种“中国芯”。

2. 融合智能监测，推进数字化生产更安全。充分运用数字化手段监测生猪养殖全过程，通过智能耳标测量猪的体温，了解猪的健康状况；通过传感器实时监测温度、湿度、粉尘、氨气量、氮气量等，改善猪的生活环境；员工通过“口袋牧厂APP”智能操控，每养殖1万头猪仅需3名员工，仅过去的十分之一，减少人与猪的接触，实现安全养猪、福利养猪、智能养猪。

3. 紧盯流通环节，推进数字化流通更高效。在产业链环节上，通过自建ERP信息管理系统，贯穿商品信息、检验检疫信息、追溯信息。屠宰上引进国际先进的屠宰流水线，丹麦SFK中控系统通过PLC实现生产同频控制、预警、设备管理，形成人、机交互。在全省率先实施“检疫章”激光打码，避免肉品污染，屠宰过程中全程视频可视化，确保肉品质量的安全可靠。物流上配备冷链温度跟踪系统、GPS、G7安全行车系统，确保全程冷链物流配送并运用大数据分析手段设计科学而饱和的物流线路，实现精细化配送。依托原有万吨冷藏储备库，启动实施仓储物流智能化改造，建设智能仓储管理系统，全面运行后基本可实现无人管理，仓储物流周转效率预计提高10倍以上。

4. 精准匹配需求，推进数字化营销更精准。打造了全产业链“智慧驾驶舱”，自主开发“快速订单、生产及发货物流信息系

统”、“基于微信小程序的采购竞价系统”，实现区域采购联动、精准匹配需求和智能化评标，显著降低采购成本和经营风险，提高产品的竞争力。在终端门店上，陆续上线加载数字化门店应用场景，感知人与场的实时数据。以客户为中心，以数据为基础，指导大规模商业模式创新。

四、主要成效

通过电子耳标技术、GPS与RFID技术等，建成了产品质量安全追溯系统，让每一头猪在全产业链的关键质量控制点中实现可追溯，《青莲食品关于全程溯源的项目》荣获了国家科学技术进步奖二等奖。数字化让青莲食品受益匪浅，青莲食品数字化改革实现了此前未达到之效益，每10万头的养殖用工从250人降至35人；触达了此前未谋面之用户，有效破解了过去农产品直达用户难、用户需求难，从产业思维到用户思维的转变；预测了此前未预料之趋势，改变了青莲食品的行情预判能力，可以提前6个月，真正实现三产融合的模式创新。

五、下一步举措

青莲将大力打造数字门店，依托全国品牌门店智慧系统，在1500家青莲旗下“膳博士”终端门店上，加载数字化门店应用场景，后期打造的全智能化生产的制品全透明生产线，使猪肉可追溯上升为制品可追溯。

六、存在问题和建议

数字化需要长期投入，且投资比较大，占用大量流动资金，

目前数字化政策在生产端支持比较多，但流通端和后台支持环节较少，希望政府部门后续能出台相应扶持政策，助力企业发展全产业链数字化，降低企业经营成本。

民营企业数字化转型典型案例

——玫德集团

一、企业简介

玫德集团创立于1961年，是以流体输送产品及服务为主的现代化、多元化跨国企业集团，已形成跨区域、多基地、全球化发展格局，拥有济南、临沂、泰安、威海、鹤壁、肇庆、泰国、越南、波兰9个海内外生产基地，20余家工厂，占地5000多亩，员工约12000人。玫德产品涵盖各类玛钢管件、沟槽管件、不锈钢管材管件、碳钢卡压管材管件、阀门、钢管螺旋管、不锈钢金属软管、电力金具、水电气热表、抗震支架、盘扣式脚手架、生铁、配重铁、灌浆套筒等，同时提供BIM设计、工厂预制加工、数字化安装、智慧水务等相关服务，以及智能工厂规划、工业MES、工业立库、智能硬件等智能制造解决方案。销售遍布全球130多个国家和地区，成功将产品和服务应用于水务、消防、燃气、暖通、灌溉等多个领域及全球各大地标项目中，如：迪拜哈利法塔、纽约世贸中心、上海中心大厦、西电东输特高压输电线路、京沪高铁和市政、医疗、洁净厂房、城市住宅等。

集团是数十项国家和行业标准的起草者，国家级企业技术中心和博士后科研工作站，已获得500余项专利，荣获中国轻工业百强企业、中国玛钢管件生产基地龙头企业、中国绿色铸造示范企业、全国守合同重信用企业和工信部制造业单项冠军等400余

项荣誉。

玫德集团积极投身公益、回报社会，在教育、抗疫、养老、生态、扶贫等领域捐资超 5 亿元，荣获中华慈善突出贡献奖。

二、转型背景

1. 数字化浪潮奔涌而至，数字化转型迫在眉睫

当前，世界经济正处在动能转换的换挡期，国家正在积极推动第四次工业革命，旨在以制造业的数字化、网络化、智能化为核心，引发生产制造模式和生产组织方式的变革，为经济发展提供新动能。工业互联网作为第四次工业革命的关键支撑，通过实现人、机、物的全面互联，构建起全要素、全产业链、全价值链全面连接的新型工业生产制造和服务体系，是促进传统产业转型升级、实现高质量发展的重要驱动。

2. 传统制造生产技术无法满足当前市场多样化的需求

玫德集团作为离散型行业，产品大多依靠人力来加工和交转，自动化程度低，传统的供应链各环节企业信息传递数量及类别有限，且信息的采集可信程度低，相关信息也只有依靠手写纸质单据来交转、录入、留存，生产周期长、成本高、效率低，无法快速满足客户多样性、个性化需求。

3. 传统管理手段无法满足企业快速发展的需求

离散型企业管理较为松散，因缺乏细致的数字化管理手段，无法实现全面的过程管理，导致生产过程不透明、管理过程无法闭环，管理难度大。如何通过系统性的解决方案，降低管理难度，

提高生产效率，并从制造、管理、流通、监管各个环节来提升工业品质量，才能够逐步实现我国工业品的高质量发展，逐渐取得关键行业与领域的话语权。

三、经验做法

1. 顶层规划，需求拉动，分步实施，搭好数字化基座。在“中国制造 2025”总体规划带领下，玫德集团全面开展数字化转型建设工作，利用数字化技术，将信息化和工业化建设进行了深度融合，主要经历了四个发展阶段：1997 年-2002 年准备阶段，实现了电子数据的采集，满足日常管理需求，甩掉了大量老帐本；2003 年-2010 年处于启动阶段，实现了信息化支撑业务体系，为领导层提供决策支持；2011 年-2015 年为数字化发展阶段，初步实现了工业控制自动化应用与智慧决策；2016 年至今进入数字化深化阶段，全面实施数字化转型战略，通过建设离散类生产型企业的智能化生产新模式，搭建自主可控的工业互联网平台，使智能化融入到应用层、决策层、管理层、操作层等各个方面，融合物联网等集成技术创新智能制造生产模式，开拓性建设智能化工厂，推动智能制造快速发展。

玫德基于管理倒逼需求，从 1996 年开始，从工人计件电算化开始，一步一步自主研发出了独具玫德特色的 ERP 系统，集销售订单、MES 生产管理、成本考核、TPM 设备管理、QMS 质量管理、PDM 产品数据管理、人事考勤、电子文档、OA 自动办公功能于一体，全面实现了制造业务全流程管控，有力支撑了公司的飞

速发展。

随着公司的逐步壮大，为加快数字化转型步伐，基于公司强大的信息化开发与实施能力，公司引进实施 PeopleSoft 人力资源系统、IMS 销售系统、费控系统、资金管理系统、OA 协同办公系统、商务智能 BI 系统等，快速提升公司管理水平，推动公司的管理数字化转型。

为实现各业务流程的互联互通，公司引进实施 ORACLE EBS 系统，与自有 ERP 系统等进行全面集成，构建了集团化、多组织、多业务形态基础数据的集中管控，实现了统一规划、统一标准、统一管理，打破了信息、业务、财务、资源的孤岛，实现了从采购到销售全流程的信息流、物流、资金流的三流合一。

2020 年，基于市场转型需求，公司在引进实施管通汇系统基础上，聚焦渠道和用户、经销商的管理痛点，搭建客户 0 距离 B2B 一站式服务平台，实现端到端的业务在线，商品、服务、政策、价格、结算等全面数字化，能够直接传导到消费者，推进玫瑰德集团市场营销快速转型。

2. 以立库为生产物流的指挥和控制核心，强化数字化智能工厂的建设，提升车间运行效率。在离散类传统生产企业，特别是铸造、机加工行业存在小批量、非连续性的难点，一直是生产调度的痛点、难点，管理难度极大。集团在研发自动化控制的基础上，传承本公司几十年的生产管理经验、对生产工艺了解的精湛、自身信息化团队三十余年的经验积累，将这些管理与技术进行融

合，形成自动化物流项目的整体解决方案。

以工业立库为核心，通过与自动化物流有机结合，贯穿统一，形成多品种、小批量、不间断、柔性化、同时在线、信息化闭环管理生产能力的智能工厂建设方案。通过自主研发 WMS、WCS 系统，对接 2.4 万个货位的自动化工业立库，对接自动化物流系统、生产管理系统、立体式自动化包装系统、立体库智能管理系统等，实现了自动物料输送、自动开箱/开袋、自动计数装箱、自动封箱码垛、自动裹托入库、自动出库发货全流程的生产模式。基于 ERP 的智能排产系统，根据当日生产计划，自动平衡分解到各生产线，并进一步将计划传递到各个生产节点，以电子看板形式展示，实现了生产计划的连续流、可追溯、实时性。搭建设备运行数据采集云平台，实现了对设备运行状态、产量、生产信息的实时采集、闭环反馈、异常推送功能，实现了生产计划的闭环分析、实时管控，创造了离散类生产型企业的智能化生产新模式，使智能化融入到应用层、决策层、管理层、操作层等各个方面，使生产制造达到了前所未有的信息化管理高度，为离散类生产型企业智能化生产创造了样板，推动我国智能制造的快速发展。

3. 搭建自有 IT 团队，实现技术、解决方案的自主可控，为行业赋能。基于集团 30 年的数字化转型经验，为带动并服务制造企业进行数字化转型，2020 年，集团孵化成立了专业的对外信息化服务公司—济南科德智能科技有限公司。该公司承接玫德集团 30 年信息化发展经验、十五年的智能制造实践经验、创新

技术和 300 余人的研发团队，集研发、设计、生产制造、产品销售于一体。从智能工厂规划咨询、工业立库、工业 MES 软件、智能装备等方面为企业量身打造智能制造系统解决方案。科德智能成立 3 年来，已成功复制 8 家智能工厂，实施千万级项目 10+，百万级项目 30+，为客户企业每年节约人力近千人，工序生产可视化带来生产效率提升 60%；敏捷生产，缩短交付周期 30%；智能仓储、精细化货位管理，降低过程库存 30%。

四、主要成效

通过数字化转型工作的持续发展，公司在数字化转型方面仅软件系统投资累计达 1.02 亿元，促使公司快速发展壮大，客户数量增加 38 倍、产品数量增加 31 倍、交货期缩短 60%，产品不良品率降低 80%，主营收入增加 21 倍，特别是近三年来，其中主营收入分别实现 117.05 亿元、168.62 亿元、181.24 亿元，现已快速成长为一家世界级大型集团公司。

总结玫德数字化转型经验，为制造型企业探索出一条数字化工厂建设的捷径，即以“工业立库+MES”为核心，实现“一个流”的生产集成化智能工厂模式，并对外复制成功 8 家智能化工厂。

通过 30 余年的软件研发深耕，集玫德管理思想的精髓，自主研发了一套适用工业领域的软件系统“科德 MOM 数字化平台”及铸造行业的云平台软件系统“智铸云”，对中国制造业数字化转型提供有力的支撑。

五、下一步举措

1. 继续推进集团智能化工厂建设，总结数字化转型经验，以实现生产自动化、业务和数字孪生及智能化决策为目的，在集团下属各个工厂全面推进智能工厂建设工作。总结集团智能工厂建设及数字化转型经验，对各项信息化平台进行封装，打造适合离散型制造业的专属 MES 系统及智能化工厂解决方案，对外进行服务，推进同行业数字化转型的实施，提高我国制造业发展水平。

2. 深入进行人工智能 AI 研究，引进数字化类别的高层次水平人才，利用先进技术，在自动化生产控制、智能决策管理等方面，优化利用各种先进算法，提高集团智能制造水平，进一步推进集团数字化转型的深化发展。

3. 开展智能流体输送系统技术创新中心大数据建设工作：构建基于云服务的管道智能流体输送系统大数据管控平台，实现管道智能流体输送系统建设与运营的“全面掌控、智能管理、智能服务”，实现流体输送管道泄漏智能诊断，快速警报；建设智能流体输送系统可视化管理平台，实现基于传感计数的流体输送智能调度，构建一种保障安全、提高效率、改善环境、节约能源的综合智能流体输送系统，建成具有国内领先水平的省级智能流体输送系统技术创新中心。

六、存在的问题和建议

1. 通过 30 余年的数字化发展经验，玫德集团已经总结出了一套成熟的、卓有成效的、可快速复制的制造企业数字化转型的方法。希望此套方法能够得到大力宣传，服务于更多的制造企业，

加快数字化转型步伐，快速提升我国制造业发展水平。

2. 政府或行业可以出台更多的政策支持，特别是对于中小型制造企业，加大资金扶持，助力中小型企业的数字化转型，带动行业发展水平快速提升。

3. 对于数字化转型人才给予更多的帮助，以此吸引更多的数字化人才致力于制造企业的数字化转型工作，持续深度研发并积极推广优秀案例，提升中国制造企业的数字化发展水平。

民营企业数字化转型典型案例

——昊邦医药集团

一、企业简介

昊邦医药集团成立于1999年，24年来立足云南、聚焦实业、快速发展，深耕生物医药和大健康领域，已发展成为一家集珍稀药用植物保护应用、新药研发与药品制造、医药流通及第三方代储代配、第三方食品检验检测、第三方医学影像诊断及精准医疗服务、“一带一路”医药产业跨国合作、人工智能辅助医学诊断、互联网+医疗的生物医药和大健康全产业链集团公司。作为协同配套能力突出的领军企业，昊邦医药集团已形成了协同、高效、融合、顺畅融通发展的生物医药大健康全产业链的生态圈。

集团是全国工商联医药商会常务会长单位、云南省工商联副主席单位、云南省医药商会会长单位，先后获得“中国医药制造业百强”“中华民族医药百强品牌企业”“国家知识产权优势企业”“全国就业与社会保障先进民营企业”“云南省抗击新冠肺炎疫情先进集体”等荣誉称号。

近几年，昊邦将数字化转型作为构建核心竞争力的重要抓手，在数字化技术的加持下，逐渐探索出一条由传统医药企业向医药大健康一体化综合服务商，实现了商业模式升级的数字化建设路径。昊邦打造的智能化大健康服务平台获得了工信部授予的“服务型制造示范平台”荣誉称号，入选工信部中小企业数字化

赋能服务产品推荐目录“数字化运营类（第一期）”、入选工信部2020年新型信息消费示范项目、2020年省级工业互联网“三化”改造试点示范项目。

二、转型背景

随着5G与物联网、大数据、人工智能、区块链等技术的发展和成熟，加快了生物医药行业数字化转型的步伐和节奏。随着两票制、“4+7”带量采购等医药行业政策的出台与落实，对医药供应链带来深刻影响，倒逼医药企业转型升级。随着数字科技的快速发展、医药行业的升级变革，加之大环境的影响，中小连锁、单体药店面临采销环节的多重经营挑战，经营增长受阻，亟待改变。企业为了生存也在内部变革，内外新形势下，数字化转型既是必然选择，也是其必由之路。

昊邦医药集团依托在生物医药大健康领域现有优质资源，在此基础上运用现代互联网信息技术手段整合医药大健康产业链，致力于打造医药健康产业数字化平台，依托互联网技术优势，通过互联网诊疗、电子处方流转、远程审方及药事服务等模式对药店进行升级赋能，实现经营增长。最终形成医药健康产业的互联网生态和形态，实现产业链整体转型升级，进入数字化医药健康产业经济，实现裂变式增长。

三、经验做法

1. 成立昊邦医药集团数字中心。2019年底昊邦成立了集团数字中心（医链云方数字科技（云南）有限责任公司）致力于对

医药产业链和内部的价值链进行重塑和改造。医链云方数字科技公司已发展成为国家高新技术企业、创新型中小企业、云南省科技型中小企业，取得了信息安全等级保护备案（三级）、工信部两化融合管理体系评定（A级）、互联网医院资质。

2. 搭建“医链云方”审方平台。解决零售药店的处方来源、处方审核签名、处方流转、处方审核等管理，建设省级第三方审方系统，打造智能零售中心+AI+终端，助力药店智慧升级转型。

3. 搭建“云药在线”B2B电商平台。将B2B模式与医药零售连锁企业线上下游做到有机融合，电商平台将现代医药物流系统与门店系统对接，提供医药供应链一体化增值服务，开启创新发展模式。

4. 建设互联网医疗中心。搭建远程会诊平台，打造数字医疗新生态，提升智慧医疗运行效能。

四、主要成效

昊邦医药集团以完成自身数字化转型的同时带动产业链上下游中小企业实现数字化转型，实现服务和资源共享，切实帮助中小企业实现数字化转型，降低创新创业成本、门槛及风险，提升科技创新能力，促进融通发展。针对传统连锁药店进行数字化智慧升级，形成药品零售的新模式，实现医药行业数字化改造与转型，有力推动医药产业高质量发展。

1. 第三方医药物流平台智慧化升级。昊邦第三方医药物流平台是云南省食品药品监督管理局批准的全省首家具有开展药品、

医疗器械代储代配业务资质的单位，面积达 4.5 万平方米，是云南省最大的已通过 GSP 标准认证的药品库，承担了云南省食品药品监督管理局的全省基本药物的样品备案和管理工作。已完成第三方医药物流平台智慧化升级，包括物流信息化系统 WMS 系统升级和 TMS 系统优化，实现与平台库内作业仓储管理系统等通过电子信息交换方式进行无缝对接，实现药品全过程质量管控。目前，该平台为 920 余家中小药品、医疗器械公司提供合规、高效的仓储物流配送一体化服务，通过供应整合实现交易额达 50 亿。智慧化升级完成后运营成本降低 20%，生产效率提高 25% 以上。

2. “云药在线” B2B 电商平台。昊邦搭建了“云药在线” B2B 电商平台，将 B2B 模式与医药零售连锁企业线上下游做到有机融合，电商平台将现代医药物流系统与门店系统对接，提供医药供应链一体化增值服务，开启创新发展模式。电商平台自 2022 年 9 月上线以来，已经实现业务连续增长，在线品种近 4000 余种，新注册 B 端用户 7000 余家，日均最高交易额突破 500 万。2022 年实现新增销售收入 7000 万元。

3. “医链云方” 远程审方平台。昊邦搭建了“医链云方”远程审方平台，目前是云南省最大的审方平台，已签约 2200 多家中小单体药店，流转处方 1000 余万张，日均处方流转量超 2 万张。远程审方平台通过远程方式实现“一对多”的用药指导，解决了中小单体药店执业药师严重不足的问题。平台，降低入驻中小药店运营成本 20%，配送效率提升 50%。

4. 互联网医院。昊邦互联网医院已于2022年8月开启试运营，成为云南省首家民营互联网医院，平台集问诊、处方、支付及药品配送服务为一体，将传统医院与“互联网+”技术融合，连通了医疗服务的需求方、服务方、支付方和药品提供方，为患者提供分层、协同、联合、全程、连续的医疗健康服务，搭建起患者便捷就医的桥梁。

五、下一步举措

一是打造区域互联网医疗平台，整合区域内三方机构，吸纳外部医疗资源加入平台，实现大健康产业汇聚、医疗资源合理分配、医疗资源按需获取，节约医疗资源投入，推动下一步建设医养结合的大健康服务集群，形成旅游健康生活目的地，辐射全国以及东南亚市场，从而拉动大健康产业高质量发展。

二是关于医药制造板块的工业互联网信息技术升级改造，形成从原料种植采集、制造质量管控、仓储物流、消费终端反馈，全链条的信息数字化升级，将更有效提升药品生产质量管控、获得药品追踪溯源以及用药反馈等重要信息，实现工业制造的数字化改造，为工业制造企业赋能。

六、存在问题和建议

企业在数字化转型过程中，面临从技术驾驭到业务创新，从组织变革到战略规划，从数字化相关资金投入人才团队培养等方面的问题。数字化转型的成功不可能一蹴而就，它是一项长期、投入巨大的工作任务，需要企业上下思想统一，步伐

一致才能取得最终的转型成功。

昊邦于 2022 年 7 月取得了互联网医院资质，是云南首家获批互联网医院的民营企业，在运营过程中存在互联网医院落地难的障碍，比如缺乏远程医疗信息共享的政策和规则，医院管理信息系统接入和信息共享困难。这导致了一些地方医院在接入远程医疗时态度有失偏颇，公办医疗机构参与动力不足，社会资本进入难，持续发展难。

民营企业数字化转型典型案例

——金宇保灵生物药品有限公司

一、企业简介

金宇保灵生物药品有限公司是金宇生物技术股份有限公司的全资子公司，前身为内蒙古生物药品厂，经股份制改革，于2007年3月正式注册更名。公司注册资金5亿元，是一家集研发、生产和销售为一体的兽用生物制品国家级高新技术企业，拥有国内唯一的“兽用疫苗国家工程实验室”、“国家高级别生物安全三级动物实验室”和“农业农村部反刍动物生物制品重点实验室”。动保产品涵盖了猪、牛、羊、禽、宠物等五大类共110多种疫苗和100多种诊断试剂，产品制造符合世界动物卫生组织（OIE）、世界粮农组织（FAO）、美国FDA和中国GMP标准。是国内兽用疫苗产品品类最齐全的动保公司，公司产品和服务覆盖全国市场并出口周边国家。公司在悬浮培养和自动化生产的基础上，率先践行中国制造2025强国战略，引入德国工业4.0技术，将人工智能与疫苗生产工艺深度融合，实现疫苗生产智能制造，解决了传统制造的批间差问题，确保疫苗质量均一、稳定、高效、可控。

公司荣获工业互联网平台（企业级）应用示范项目、智能制造综合标准化与新模式应用项目、国家绿色工厂、智能制造示范工厂、智能制造标准应用试点项目等多项荣誉。

二、转型背景

我国兽用生物医药制品制造水平落后于国际水平，导致兽用生物医药制品制造装备的生产和制造完全由少数几家国际知名设备商瓜分垄断，极大阻碍了我国兽用生物医药制品产业的发展。金宇保灵生物凭借平台优势在临床病原分离、筛选优势毒（菌）株，通过工艺改造降低疫苗内毒素含量、提升疫苗免疫源性。智能制造将动物疫苗的全部生产流程实现模块化，全部数据自行备份和自动形成疫苗制备数据库，确保疫苗制备的均一性、稳定性。自项目实施以来，生产效率提高15%、产品信息追溯查询效率提升80%、主要设备工艺联网率达到80%。对行业整体实现转型升级，培育民族品牌和具有世界竞争力的企业具有十分明显的社会效益。

三、经验做法

金宇保灵致力于将制造工艺由传统人工操作向数字化转型，率先在行业内建设智能制造应用工厂，目前已经建成由一个中心（数据中心），两朵云（工业云、办公云），三张网（工业网、办公网、安防网）组成的信息化基础平台，对工业系统应用层SCADA、DCS、PLC、COMOS、MES、PMS等系统与办公系统OA、ERP、追溯系统、检测分析系统进行数据融合，实现了从设备层、链路层到应用层的互联互通。底层通过Modbus、Profinet等协议连接不同硬件设备，再经过协议转换通过安全网关等安全设备与办公网络互联互通，在保障性能的同时，为车间生产设备提供安全稳定的网络通讯环境，实现了OT与IT设备的深度融合。系统还通过Modbus

连接多家第三方供应商的智能设备，提供冗余Modbus通信卡件来保证通信的可靠性。

智能制造系统架构以SCADA、DCS系统为车间控制层，利用可编程PLC、模拟量传感器等实现对智能制造设备的基础控制。MES系统作为中间层，连接ERP与车间控制层，将计划分解到每个工序作业室并指导每个工序的执行，实现对车间资源的分配和管理（包括人、机、物），生产计划安排和调度，生产质量的管理和控制，生产技术的优化，生产各方面信息数据的收集、分析、汇总，各种电子生产文档的形成等。ERP系统为管理层，负责对产品制造进行生产规划、采购订单、销售订单处理、财务管理等。

ERP系统通过与MES的互联互通可以直接互联MES系统，直接获取MES系统生产数据，通过MES系统实现计划的下达、执行、追踪、汇总分析等功能，并通过互联互通的方式，实现生产与账务互联互通。

数据采集与监控系统 (supervisory control and data acquisition, SCADA) 实现对生产过程、基础设施和设备进行远程监督控制和数据采集的计算机系统，综合利用3C（计算机、控制、通讯）技术，可实现对测控点分散的各种过程或设备的实时数据采集，本地或远程的自动控制，以及生产过程的全面实时监控，主要由生产线PLC站（含HMI）、控制层局域网、SCADA服务器、SCADA操作站、打印机、企业信息局域网等组成。其中SCADA服务器的功能主要包括实时采集各设备和工艺控制器PLC的过程信号

和数据，形成本机实时数据库，为SCADA管理主机提供实时数据，对实时数据进行计算、整理、分析、归纳等，生成MES系统所需的关系型数据库，与MES系统进行数据交换。SCADA集成车间的设备、DCS以及单独的SCADA系统，对设备层进行管理，但是不能将数据直接写入电子批记录，不能直接接收和向ERP传递数据。MES是ERP和SCADA系统之间的桥梁，可以将车间底层和ERP串联起来。

MES系统将企业的设备、仪器、操作间、环境、人流、物流统一在信息化管控平台上，建立满足S88/S95标准的制造执行平台，将计划下达到执行现场，结合各方资源分解成详细的执行步骤，对执行情况进行监控，收集执行的数据，反馈给管理层。

智能工厂的ERP系统包括产销衔接、财务管理、库存管理、采购管理、销售管理、质量管理、供应商管理、智能制造互联互通、智能物流互联互通等管理模块。

COMOS系统实现从工厂设计阶段、安装验证、项目交付、工厂运营、工厂退役或升级改造的整个工厂生命周期内的数据一致性，并实现一体化工程设计和一体化运营，应用COMOS运维及验证模块进行工厂运维和验证管理，通过COMOS Platform和P&ID构建了金字数字化工厂，打通信息孤岛，实现工厂全生命周期管理平台。构建金字项目质量管理体系，实现项目质量管理的智能化和标准化。构建GMP验证及再验证管理系统，提升金字制药法规的符合性。在数字可视化工厂数据库基础上，构建工厂资产信息管理，及文档电子化管理系统。

四、主要成效

智能制造系统的应用，解决了动物疫苗行业生产设备与系统的信息孤岛，并将数据采集/控制系统、生产制造执行系统、设备运行监控系统、企业资源计划管理等系统进行互联互通，实现生产全要素连接，实现从原料入库到产品销售的全过程可追溯管理，改变了原有的生产计划模式，提升了调度、质量、设备等生产效率，实现了半成品零污染，产品批间差缩小，配苗精准度提升，产品质量均一、稳定，客户满意度提升，销售量同比提升20%，疫苗单位成本降低5%以上；实现关键控制点精准可控，降低单位能耗，年节约能耗267万元。实现了疫苗制造全生命周期在最优选工艺参数下完成，解决了生产批间差难题，保证疫苗质量及生产的均一、稳定、高效、可控。

五、下一步举措

工业互联网平台为多系统的数据采集、各部门的数据分析提供了平台基础，下一步将继续推动项目有序进行，主要包括：联合设备制造商进行工艺设备研发、升级；加大自主编程能力，对国外设备进行国产化替代；帮扶上下游企业进行信息化转型，将供应链数据进行共享；加大对数据的分析利用，对关键数据的精准分析、对控制偏差的精准调节、对产销衔接的精准协调，深入动物疫苗生产全过程的每个细节；建立AI大数据分析系统，在兽药生物制品行业规范指导下，将生产工艺优化与生产全流程管控深度结合，优化关键参数及指标、分析数据与生化反应过程的时

间，建立基于AI大数据机理混合驱动的智能管控系统，实现生物制品诊断与精确控制。

六、存在问题和建议

部分设备自动化程度不够，各设备厂家通讯规则及接口不一致，部分设备的仪表自动化程度较低或无远程传感器，无法满足接入工业互联网平台的需求，改造成本大。部分国外设备融合困难，存在技术壁垒，进行国产化替代艰难，投入较大。缺乏将智能制造、数字化转型中的经验转化为行业或地方标准的能力。缺乏生物疫苗制造与智能化、信息化结合的专业技术人才。

民营企业数字化转型典型案例

——恒申集团

一、企业简介

恒申控股集团有限公司（以下简称恒申集团/集团）始建于1984年，为集化工、化纤及新材料于一体的先进制造业企业集团。现拥有四十多家实体企业，建立起以福建福州为中心，辐射江苏南京、荷兰马斯特里赫特的三大锦纶6产业链生产基地，在全球范围内率先完成“环己酮-己内酰胺-聚酰胺-锦纶6纺丝-锦纶6加弹-整经-织造-染整”锦纶6八道产业链完整布局。2022年位列中国企业500强第350位、中国民营企业500强第153位。始终坚持技术与产品创新，恒申集团持续推进产业数字化、绿色化、高端化、安全化，不断增强企业核心竞争力。在化纤领域，集团拥有世界领先的技术设备，构建“数智化”发展体系，形成6项信息化专利技术，锦纶、氨纶产量位居全国前列，致力于打造全球合纤科技生态生产基地。在化工领域，集团拥有世界最先进的己内酰胺生产技术，开发信息管理一体化系统，取得2项计算机软件著作权，己内酰胺产能位居全球第一，全力打造全国规模最大的聚酰胺一体化产业基地；针对国内部分工业产品“卡脖子”问题，集团衍生出半导体原材料、锂电池新能源原材料、高端工程塑料等多种新型材料项目，打造全国高端精细化工和新材料产业基地。

二、转型背景

随着互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术快速发展，信息技术与人类生产生活紧密融合，全球已经进入数字化时代。与其他行业相比，化纤企业具有设备多、环节多、作业细、强度大等特点，在管理和生产中普遍依赖人力，存在较大不稳定性及有限性，化纤企业要同国内外行业企业竞争，必须通过数据驱动，提高效率、降低成本、提供个性化产品和服务。并且，随着恒申集团全产业链发展、国内外产业链布局，对各子公司数据透明、信息安全、协同发展也提出了更高的要求。集团进行数字化转型升级是解决产业问题的需要，也是时代发展的必然。

三、经验做法

聚焦“管理、生产、营销”的痛点，恒申集团充分利用新一代信息技术，通过 LOT（物联网）+Saa（软件及服务）+AI（人工智能），构建覆盖企业全流程、全价值链的数字化发展体系，打通恒申集团化纤板块不同层级与不同企业间的数据壁垒，建立起连接恒申集团内外共生、共赢、共创的价值链、生态链、安全链，引领行业高质量发展。

1. 以 ERP（企业资源计划）整合企业内外部资源，推动管理数字化发展。集团引进国际先进的“SAP、ERP”管理系统，相继启动并实施 WMS 物流管理、MES 生产制造执行、APS 高级排产系统、BI 商务智能管理、全面预算管理、资金管理、企业门户等系统，打造定制型系统互通集成平台“恒申数字大脑”。覆盖现

场业务层、经验管理层，集团决策层，包括销售管理、生产制造、研发设计、采购管理、物流仓储、质量管理、设备管理、财务管理，实现基础数据、供应链协同、财务业务的一体化，达到成本、流程、资源最优控制。同时，平台可随时生成各类数据报表，为企业提供更准确、更直观的数据支撑，辅助企业提前预测市场变化，从而做出快速、正确的决策响应。

2. 以 ESP（智能制造）推动机器智能建设，为企业高效生产赋能。集团首先实施机器换人，推动企业全自动化包装、立体仓库（自动仓储）、自动落筒、自动平衡间、视觉检测等多方面建设工作，不断提升化纤板块数字化装备配置率、生产设备联网率、关键工序数控化率，实现从产品检测、成品自动包装、自动输送、自动储存、成品出库到物流的全过程追溯高度自动化，大大提高生产效率，提升产品质量和产能，让生产执行更简单、更安全、更轻盈。一线操作人员乃至经验丰富的老师傅，得以从事更具创意、前瞻性的工作。其次，结合 5G+ 工业互联网、边缘计算及大数据分析，集团搭建恒申工业互联网平台、智能制造中心，建设恒申工业大脑。恒申工业互联网平台有效集成 ERP、BI 等企业信息系统以及生产设备的数据，生产资源、信息数据、产品物料、生产设备和企业员工能够全面互通互联，实现业务与资源的智能管理。研发人员可以通过平台对比计算最优的生产工艺参数和 BOM 清单，实现产品工艺改进，优化生产工艺结构；基于工业互联网平台的海量数据存储功能，还可一键追溯单个产品的全生产

过程，为售后和生产提供质量追溯依据，促进产品创新。

3. 以 ESS（智慧行销）推动数字化营销，链接纺织上下游客户需求。减轻企业库存压力，增加新增长点的关键在于要由供给导向的规模化生产向消费者驱动的定制化生产转变。为此，集团开发了微信移动订单业务平台并加入阿里巴巴、谷歌等电商交易平台，构建高度灵活的个性化和数字化营销模式。同时，基于在线协同、业务数据上云、大数据分析人工智能等多方面结合，集团打造化纤类垂直供应链资源整合运营平台“恒云易购”，链接下游客户、同行业企业、贸易公司集群三方，以需求端拉动产能向下游整合，促成三方交易，提高供应链整体运行效率，构建一个更加透明高效、协同发展的生态圈。

4. 以安全保障数据价值，护航企业高质量发展。为促进信息化系统和大数据技术持续赋能业务增长，集团打造集敏感数据收集、分析、统管、监控、审计为一体的数据安全管控平台，覆盖“端-网-业务”。细化数据分级规则，对数据进行分级管理。在网络出口部署监测系统，实时发现、监控网络协议传输的敏感数据安全风险。在计算机终端、邮件服务器前端部署数据泄漏防护系统，强化敏感数据识别，对敏感数据的违规使用、传输、扩散等行为进行策略响应与控制。实现数据全生命周期策略协同、联防联控，公司各部门均可安全放心、科学规范地利用数据。

四、主要成效

通过以上项目实施，数字化、信息化、智能化已渗透进集团

化纤板块各项日常业务中，企业生产效率提升约 30%、运营成本下降约 20%，营业收入逐年上升，促进集团及子公司高质量协同发展。以自动包装线为例，该项目极大减少了劳动强度和工用岗位，降低丝盘的损坏率，提高丝盘的品质。在包装环节可兼顾不同规格产品装箱需求，实现从 6-24 粒装的不同需求，最高可达 1000 个/小时，包装效率提升了 40%以上，包装环节人力成本降低 65%以上。以视觉检测系统为例，该系统上线后，外观检测效率由人工检验的约 15 分钟一车，缩短至工业相机的 5 分钟一车，效率提升 2 倍以上，检测缺陷精度 0.16mm*0.16mm，准确率提升至 99%，节省了在质检环节的投入，降低了人力成本支出和培训投入。同时通过检测系统的反馈，集团集中对产品问题进行生产工艺改良，产品 AA 率提高 2.6%。

五、下一步举措

未来，集团将继续促进化纤板块物联网、5G 等新兴技术融合，推动“机器换人”工作，降低企业在用工、原材料、能耗方面成本，提升生产效率及产品质量水平，保障企业生产安全。同时建立全集团统一的决策指挥平台，实现全产业链生产过程的实时监控与科学调度、经营决策支撑、应急指挥、综合管理等职能。并深化开展标识解析信息系统建设，建立基于标识解析的化纤材料供应链管理工业互联网平台，打通全国乃至全球供应链系统，建立基于标识解析的数字工厂。

六、存在问题和建议

在数字化转型开展之前，集团化纤企业物联基础较薄弱，各车间的自动化程度很高，但是缺乏互联互通，各生产设备标准、接口协议不一，硬件体系必须走开放标准路线，也必须让各种设备实现开放的协议，建立开放、标准的物联网体系；在转型过程中，纺织企业科技资源力量相对薄弱，跨领域协同不够。需要更灵活的合作机制，吸引产学研团队，人才的转型、引入和培养。由于数字化技术仍然属于投资大，见效慢的项目，对中小企业带来不小的成本压力和转型失败风险，建议政策、资金优先支持龙头企业数字化转型，通过龙头企业做到产业链、供应链协同，推进产业升级。

民营企业数字化转型典型案例

——孟州市中原内配集团股份有限公司

一、企业简介

中原内配集团股份有限公司成立于1958年3月，已发展成为全球气缸套行业产销量、市场占有率最大的企业，全球领先的动力活塞组件系统供应商，世界级的端对端供应链管理服务商。企业于2010年7月在深交所上市。

近年来，企业围绕新能源、智能制造、高端装备制造、智能驾驶等高新技术领域和新兴行业，不断延伸产业链，实现战略布局，目前在全球拥有包括3家海外公司在内的26家子公司，是全球领先的动力活塞组件系统供应商，汽车零部件产品业务覆盖气缸套、活塞、活塞环、轴瓦、活塞销等系列产品，广泛应用于商用车、乘用车、工程机械、农业机械、船电动力等领域，包括通用、福特、克莱斯勒、奔驰、大众、沃尔沃、标致雪铁龙、菲亚特等80家国际知名公司以及国内一汽、东风、上汽、重汽、潍柴动力、江淮动力、江铃、奇瑞、吉利等。中原内配是中国内燃机协会常务副理事长单位、国家制造业单项冠军示范企业、中国内燃机零部件行业排头兵企业和全球最大的专业化气缸套供应商。

二、转型背景

面对市场需求多变、原材料等价格不受控等因素，定制化制

造模式越发成为常态。同时，汽车零部件行业普遍面临 OT 与 IT 网络隔离，一定程度上导致企业研发、设计、生产、销售、服务等信息难以互联互操作，形成大量信息孤岛，严重制约了企业发展。中原内配作为汽车零部件的龙头企业，通过数字化转型帮助企业整合价值链中的各种资源，构建敏捷、创新、集成的制造、营销和服务模式，来快速响应用户需求变化。同时，形成优势互补、合作共赢的数字生态，带动服务于产业聚集区内部和产业上下游的中小企业，帮助其提质增效，促进转型升级。

三、经验做法

中原内配按照工业互联网的架构接入资源，在原有信息化的基础上，2020 年又承建了工信部 5G+工业互联网项目，加速企业数字化转型。基于项目完成了四个方面的任务建设：一是完成“5G+工业互联网”的工厂高质量内网改造；二是建设面向汽车零部件的“5G+工业互联网”高质量服务平台；三是培育“5G+工业互联网”企业网络化创新应用模式；四是建设企业级信息安全保障体系。

基于项目在数字化转型需要方面对网络升级提高，中原内配网络协同工业互联网平台主要分为边缘层（边缘侧设备）、基础层 IaaS、平台层工业 PaaS、应用层工业 SaaS。功能介绍如下：

边缘层：边缘侧设备主要为机床、机械臂、摩擦副设备、工业网关等，通过网关、适配器等设备的协议转换与各类生产设备进行通信，实现对种类繁多的现场设备运行参数数据的采集、异

构数据协议转换、数据本地存储等功能，并通过工业有线以太网、PON 网络或企业 5G 专网的方式接入平台；

基础层 IaaS 层：中原内配网络协同生产工业互联网平台的 IaaS 层将基于虚拟化、容器化、分布式存储、并行计算、负载调度等技术建设，实现计算机资源的池化管理，并确保资源使用的安全与隔离；

平台层工业 PaaS：在通用 PaaS 架构基础上，叠加汽车核心部件及零配件等制造行业数据管理、工业数据建模、机理模型组件库、应用开发等创新功能，基于 Docker+Kubernetes 提供 PaaS 容器云平台、微服务治理平台等平台产品；

应用层工业 SaaS：中原内配将企业研发类软件 PLM、生产类软件 MES、管理类软件 ERP、能耗类软件等数据部署或接入工业互联网平台，基于平台数据开展适合自身需要的网络协同创新应用，通过实现对企业全流程管控，提升资源利用率，提升生产效率，实现透明化管理。

四、主要成效

面向实际工业应用场景需求，充分利用 5G 工业互联网应用的特性，建设完成企业 5G 专网，车间 PON 网络等，实现工业领域对于工业专网的安全诉求，推进信息化、工业化两化深度融合，同时利用 5G 网络的大带宽、低时延等技术特性，实现工业领域的智能化，建设成效如下：

1. 经济成效：通过“5G+工业互联网”项目实现企业内部各

要素、各环节、各系统、各平台互联互通，实现业务数据、管理数据、运营数据、生产数据动态管控，升级改造内部 IT 网络和 OT 网络，实现物联网制造、自动化与信息化的融合，实现生产计划的智能排产、生产过程的动态优化、企业运营的安全管理，项目建设实施以来，使得综合生产效率提高 5.35%，节约能源降低 3.89%，成本减低 6.56%。

2. 社会成效：依托中原内配“5G+工业互联网”高质量网络和公共服务平台，先后与上下游及产业聚集区企业，通过签订服务协议等模式，形成面向多品种批量化定制生产场景的工业互联网平台推广方案，通过采用与 5G+工业互联网融合应用出现了多个新型应用场景，分别为 5G+无人车调度、5G+室外无人运输、5G+在线实时监测、5G+智能仓储、5G+能源可视化管理、5G+智能水电气、5G+设备数据自动采集等推广模式，推动供应链上下游企业实现协同采购、协同制造、协同物流，促进大中小企业专业化分工协作，快速响应客户需求，推动制造供应链向产业服务供应链转型，提升制造产业价值链。

3 推广成效：中原内配联合中国移动河南分公司、北京赛博云睿作为第三方专业服务公司，委托孟州市产业集聚区管委会立足于园区以及供应链上下游企业，协助开展汽车零部件协同设计和协同供应等多品种大批量定制模式创新应用，目前完成涵盖上下游企业客户、供应商、孟州产业园区企业、集团子公司，实现协同采购、协同制造、协同物流，促进大中小企业专业化分工协

作，推动制造供应链向产业服务供应链转型，提升制造产业价值链。

五、下一步举措

依托中原内配在汽车零部件产品业务覆盖气缸套、活塞、活塞环、轴瓦、活塞销等系列产品，广泛应用于商用车、乘用车、工程机械、农业机械、船电动力等领域独特优势，推动供应链上下游企业实现协同采购、协同制造、协同物流，促进大中小企业专业化分工协作，快速响应客户需求，向供应链下游延伸远程诊断、维护检修、仓储物流、技术培训等增值服务，推动制造供应链向产业服务供应链转型，提升制造产业价值链。

六、存在问题和建议

一是工业设备数据采集装置主要用于工业设备控制器的通讯，由于历史原因，工业设备会存在协议不统一，接口不统一的问题，给数据采集带来困难，同时，存在部分外国进口设备接口不开放或开放的成本太高；

二是部分旧设备数字化改造成本过高，企业需结合自身管理需求，合理取舍，提高投入产出比。

民营企业数字化转型典型案例

——沈阳富创精密设备股份有限公司

一、企业简介

沈阳富创精密设备股份有限公司成立于 2008 年，是国内半导体设备精密零部件的领军企业，也是全球为数不多的能够量产应用于 7 纳米工艺制程半导体设备的精密零部件制造商，同时也是“卡脖子”重点项目的承担单位。公司现有员工 1200 余人，拥有自主知识产权专利 173 项。公司是国家高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业、国家高新区瞪羚企业、国家“02 重大专项”及国家智能制造新模式应用项目承担单位、国家企业技术中心、集成电路装备零部件精密制造技术国家地方联合工程研究中心依托单位。在半导体产业国产化自主可控背景下，成为 A 股首家专注于半导体设备精密零部件的上市公司。

公司主要面向集成电路领域，致力于成为中国精密、超精密制造的典范，专注于金属材料零部件精密制造技术，掌握了可满足严苛标准的精密机械制造、高洁净度表面处理、焊接、组装、检测等一站式制造工艺，建立了一系列制造标准流程和质量管理体系，通过国际半导体设备龙头企业 39 项大类特殊工艺认证。产品为半导体设备的核心零部件腔体、内衬、托盘轴、铸钢平台、流量计底座、离子注入机模组、传输腔模组、过渡腔模组、阀体模组、气柜模组等，广泛应用于晶圆制造环节中刻蚀、薄膜沉积、

光刻及涂胶显影、化学机械抛光、离子注入等前道设备，部分产品已应用于业内先进的 7 纳米制程的前道设备中。产品的高精密、高洁净、高耐腐蚀、耐击穿电压等性能达到国际前沿水平。公司已进入东京电子、HITACHI High-Tech、ASMI、北方华创、华海清科、拓荆科技等国内外半导体设备龙头厂商的供应商体系，跻身国际市场，参与全球竞争，同时，形成了服务国产半导体设备的能力，保障了我国半导体产业供应链的安全。

2011 年和 2014 年，沈阳富创相继牵头承担了两期国家 02 科技重大专项，并已顺利通过验收。通过自研和承接专项，攻克了零部件精密制造的尖端技术和特种工艺，解决了一系列“卡脖子”难题，实现了半导体设备部分核心零部件国产化的自主可控，补战略短板，补需求短板。

在经过漫长的产品研发和验证过程后，实现 02 专项成果转化，公司的生产经营近 3 年终于走上了飞速发展的快车道，2020 年实现销售收入 4.8 亿元、2021 年销售收入 8.5 亿元、2022 年销售收入 15.4 亿元。

二、转型背景

集成电路（简称 IC）产业是支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业，其应用范围覆盖军工、民用几乎所有的电子设备，与国民经济、国家信息安全紧密相连，发展集成电路产业既是信息技术产业发展的内部动力，也是工业转型升级的内部动力，同时还是市场激烈竞争的外部压力，已上

升为国家战略。

在集成电路全产业链中，零部件制造位于产业链最上游，零部件的发展将决定集成电路关键设备制造成本与质量，零部件产业的结构调整和转型升级将会在整个集成电路产业中产生巨大的牵动效应。目前国内集成电路装备零部件产业发展滞后，国产制造厂商缺乏，关键技术与市场均被外资垄断，造成集成电路设备零部件自给率低于 10%，核心零部件自给率低于 5%，极大地制约了集成电路关键设备的研发与制造国产化进程。

集成电路关键设备零部件制造存在加工品种多、单件小(微)批量、高精度、制造过程高度复杂等特点，从生产的角度看，需要加工的 IC 设备关键零部件种类繁多、模型复杂，编程难度高，人工参与比重大，工艺编制以及编程工作往往需要耗费大量的时间，工艺交付压力非常大。目前的大规模、批量化的传统制造模式无法满足客户需求。迫切需要提高更为精准的快速响应市场需求能力，更为智能和优质的交付产品能力，亟待提升工艺编制效率和质量。因此针对上述需求，定制开发智能工艺设计软件，以实现工艺设计的自动化、工艺方案的一键输出，并实现全过程的数字化管理及应用；采用工业互联网技术实现生产制造过程中的数字化，实现从管理到技术再到生产的全面提质增效；通过云系统对内实现智能制造，对外实现产业链上的知识共享。提升整个产业链的制造质量、降低成本，增加产品的市场竞争力。

三、经验做法

通过公司在集成电路装备零部件精密制造领域积累的技术基础及制造能力，并结合多年的精益生产及数字化建设经验，自主研发出精密零部件数控加工全自动工艺系统。首创推理性知识库，模拟人的思维过程产生系统方案架构；设计 AI 算法，智能提取工艺特征列表；建立资源决策矩阵，自动优化算法产生最佳工艺方案，形成加工数据，向智能制造系统推送数据。

通过构建推理性知识库系统和特征识别系统，将生产制造工艺方案、加工流程工序、制造标准、技术要求、加工模板等进行结构化数据存储，实现三维模型特征的 AI 自动识别、工艺方案的自动决策、加工参数的自动计算、刀具的自动最优选择、加工程序的自动创建、工艺指导文件的自动生成，实现集成电路装备零部件的智能化工艺设计。

围绕零部件类型、几何尺寸、产品工序、工艺方案、工步方法、资源选型等特点进行模块化分类构建知识库，将分类数据间关系通过知识库构建层级关系，并将结构化工艺知识数据纳入知识库。

对 NX 进行特征加工模块的嵌入式定制开发，添加程序组属性工具、通用初始化、工序初始化、快速编程、属性标注、刀具库、多孔编程、后处理、工艺文件输出等模块，并与决策库进行关联进行智能工艺设计、输出，提高工艺设计效率减少人工工作量。（1）工艺规划：将企业多年积累的工艺基础进行总结，梳理出不同结构类型的集成电路装备关键零部件工艺方案基础数据，

形成多种类零部件工艺方案并纳入专家知识库中（930项方案），使知识库具备完整的工艺规划能力。（2）工序拆解：通过AI特征识别技术将零件特征类型、几何状态和技术要求进行自动分类拆解。（3）详细设计：将AI识别后的特征参数作为输入条件，通过知识库自动检索，匹配出工艺方案、加工参数、切削余量预留等参数；在CAM软件中，根据关键参数创建出刀轨程序，并依据知识库加工逻辑进行加工顺序、路径、效率的自动排序优化。（4）仿真验证：结合详细设计输出结果在虚拟仿真系统中进行结果验证和时间计算。（5）编制指导文件：一键式输出结构化数据和工艺文件，如：工艺规程、刀具清单、装夹图、工时表、工装BOM。（6）生产加工：将一键输出的结构化数据结果和工艺文件推送至生产车间，指导生产加工。

四、主要成效

以富创的实际业务为基础，通过软件系统和知识库的搭建，对产品生命周期的各个环节动态信息的采集与可视化转换，实现数据的分析与决策，信息流和价值流的传递，满足小批量、多品种的个性化需求及定制的市场要求，系统上线后工艺编制效率提升68%，直接质量问题减少76.25%，每件产品减少工艺设计周期4到6天，现场执行效率APP覆盖工位提升60%左右，杜绝低级质量问题100%。新增产能10000小时，进一步提升企业制造效率与质量。

针对集成电路关键设备零部件多品种、小（微）批量、高精

度、制造过程高度复杂等加工特点，利用知识库、决策库、数字化仿真、协同与集成等智能化手段，形成集成电路零部件精密制造知识库管理平台，把知识结构化，建立决策库，通过简单技能可识别的条件即可驱动软件产生工艺加工方案，对使用者的要求较低。另外所有的方案及数据存于数据库中，软件中只有检索逻辑，知识的完善不需要更改软件。项目建成运行成熟稳定后，可在航空航天、光伏、数字医疗等相关或类似精密制造行业领域推广应用。

五、下一步举措

公司将持续加大数字化建设投入、持续在研发设计、生产制造、经营管理、市场服务等环节进行数字化应用探索，打造离散型工艺数字化设计、人机协同作业、智能在线检测、基于数字孪生的制造等典型的智能制造应用场景。加快智能化柔性化工厂建设进度。

民营企业数字化转型典型案例

——依文集团

一、企业简介

依文集团成立于1994年，业务集服装品牌版块、文化版块、产业互联网版块、医疗防护版块于一体，用29年时间实现从自主品牌向多元化产业的跨越式发展。在创造品牌价值的同时一直在致力于为消费者提供有温度、全场景的着装服务。依文集团打造“依文数智”服装行业数字化产业平台，开辟了一条符合服饰行业业务需求的数字化升级之路，为产业链上下游发展贡献了积极力量。集团旗下企业先后获得北京市“专精特新”企业、国家级“专精特新小巨人”称号。依文集团引领中国民族手工艺、民族时尚产业发展新风向，创立依文·中国手工坊，搭建“深山集市”，打造中国传统手工艺文化赋能平台，运用数据化、时尚化、IP化、市场化的文化产业新经济模式来拉动民族文化产业的发展，帮助贫困地区民族手工艺者走上致富之路。依文医疗防护业务先后为武汉、北京、海南、西藏、甘肃等多个地区提供千万余套防疫用品及配送服务，获得国务院新冠肺炎疫情联防联控机制医疗物资保障组发来的感谢信，荣获“全国工业和信息化系统抗击新冠肺炎疫情先进集体”、“抗击新冠肺炎疫情全国三八红旗集体”等荣誉。依文集团医疗防护版块产品已涵盖医用防护服，医用隔离衣，医用靴套、手套、口罩等品类，为国家应急、防护

领域提供全链条服务，成为全国疫情防疫物资的重点保供企业，同时探索为家庭防护和医疗机构防护提供保障服务，发展成为医疗用品及耗材提供商及创新技术和创新设备的研发试验平台。

二、转型背景

传统产业数字化转型是深化供给侧结构性改革的重要抓手。2022年，党的二十大报告强调“加快发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融合”。这意味着要更深入推动数字技术和实体经济一体化发展，以两者协同促进产生的倍增效应推动经济实现高质量发展。纺织服装产业链中存在“下游高度分散、相对孤立且信息不对称”、“上游的原辅料的提供市场相对集中”、“代工厂、加工厂的车间生产管理还处于传统手工记帐，无法透过生产环节进行数据采集”等纺织服装行业实际问题。产业数字化内驱来自产业链条各环节对效率提升、价值创造的需求，产业数字化赋能可以令各环节信息传递更加精准高效，最大程度地降低产业链各环节的损耗，真正实现产业高效协同及产业模式创新。

依文服饰作为服装制造业的高端时尚品牌，发展至今已涵盖时尚品牌、文化产业整合、产业互联网、防疫防护等多个领域。公司集合了设计、生产、订单、供应多个环节，贯穿服装上下游生态链。为实现服装制造质量和效率提升目的，推动供应链和生产制造服务的两大核心要素转型，形成产品设计、采购、生产、销售、服务等全过程高效协同的组织形态，依文服饰积极探索企

业数字化转型方案。

三、经验做法

依文的数字化转型是一个由内而外，由已达人的一个过程。我们的数字化能力主要聚焦在服装服饰产业，从品牌零售到供应链服务，是一个全链条的过程。发展到今天，主要的数字化服务面向服装产业的上下游，包括数字消费体验、数字营销、会员洞察、供应链服务、数字版型、智能生产制造等。

作为行业的龙头，我们深刻理解产业应用的关键点，并伴随数字技术的成熟，不断优化与深化企业的数字化能力，并最终将这些能力赋能给产业的上下游。就数字化转型的过程，我们理解可以分为三个阶段来看，这三个阶段分别是业务数字化、数字可视化、数字技术驱动的商业变革。业务数字化是合规和流程体系的建设，通过数字化能力，优化流程，提升效能。数字可视化是企业数字化转型后，对于数据价值挖掘，通过对数据的分析能力、建模能力、洞察数据背后的业务价值。发展到今天，数字化转型的第三个阶段是对商业模式的重新构建，这就是我们所谈到的数字技术驱动的商业变革。

在整个数字化转型的过程中，依文依托于产业资源积累以及技术开发能力，开发的 MTM 服装数字服务平台，用数据技术赋能消费者全场景着装服务，为消费者带来线上服务、线下体验于一体的智能化服装定制服务是转型过程中一个典型的案例。在消费端，为消费者带来数字化消费体验，提供线上线下一体的智能化

服装定制服务。通过依文 MTM 数字化定制系统，完成从智能量体数据采集到服装交付的快捷消费体验。链接全球 1600 多名设计师打造样衣云仓，形成全球设计、全球销售的创新中心，服务全球 80000 家中小商户，5000 家品牌商。在供应链端，通过依文 MTM 服装数字化协同平台，打造服装产业数字化生态链系统，解决产业链上下游集聚协同服务，实现 476 家工厂，2000 家原料商的互联互通。在服装新材料、新工艺研发领域，联合国家级科研院所及多位院士，成立产业实验室，实现概念成果转化，沉淀多项专利技术。

目前已经与多个工厂实现推广试点部署并应用良好，达成将销售与设计、生产制造等全部打通，提供端到端全链路数字化以及赋能产业上下游的项目预期。通过赋能从到销售、制版、生产到发货贯穿全流程，实现无缝衔接，利用 3D 等人工智能技术，结合通过智能算法、大数据、进行形体数据比对、版型数据匹配，直接生成订单，数据直接触达工厂，从而实现智能量体数据采集到服装交付的快捷消费体验的数字化消费转型效果。

四、主要成效

以 MTM 服装数字产业平台为例，数字化解决方案的实施主要针对生产过程中人工量体不便等相关问题，通过 MTM 全流程管理系统等手段，实现量体下单规范化、智能化管理的目的，提升生产、销售的效率和效益。

一是实现纺织服装流通制造领域产业链上下游集聚协同，实

现产品生命周期跟踪管理、供需匹配、供应链体系化管理、内控管理，撬动产业链上下游平台化、数字化服务；

二是实现纺织服装行业装备制造领域资源优化配置，全流程的供应链数字化管理，供应商智能化匹配，降低采购成本，加快产品研发速度；

三是实现纺织服装领域制造企业智能制造、工业互联网设备上云接入，实现边缘端接入、计算的便捷化，对专业实施人员专业要求降低 50%，降低接入成本 50%，提升系统集成度 40%。

依文结合实际销售和生产经验开发出的 MTM 系统，贯穿全流程的作用，从到销售、制版、生产到发货真正的实现了无缝衔接，每一个订单，订单内的每一件衣服都有源可溯、有质可控，充分发挥生产的能动性。解决了生产交付不可控，订单延迟的问题。现在每个订单有自己的 ID 编号，在通往每一个节点流程中都会录入系统，所有的审批和修改时间负责人都是直观可见的，负责人查看流程有助于针对性提升效率，优化整个业务流程效率，消除超期事件。

五、下一步举措

公司通过建设面向服装行业的服务平台，实现服装行业“零库存”、“个性化”、“转产快”三个核心价值点，保持中国服装行业整体竞争优势，服务社会经济的发展。下一步计划如下：

1. 推动服装行业“新生产”。通过推广部署本平台全系列解决方案，实施完成试点企业升级改造，实现对行业“供需平衡、

高效出产、智能感知”的目标；通过采用人工智能算法和计算机三维视觉感知等新技术，提高设计效率、降低定制成本、减少瑕疵问题，提升产品质量，满足用户需求，丰富用户体验。

2. 打造服装电商“新零售”。通过平台云端的数据沉淀与算法模型，实现以数据推荐模型为核心驱动力的订单预测、数据预警、智能排产、市场渠道优化等产业链上下游资源的高效协同和成本降低。

3. 引领服装行业“新生态”。长期来看，通过实现对全行业的资源整合和数据互通，实现区域间订单分配、产能调剂、资源调度，满足社会生产生活对服装行业的重大物资需求。

六、存在问题和建议

中小企业开展数字化赋能，基本以产业的供应链企业为主，这些中小企业在数字化转型中主要面临三方面的挑战：一是观念的挑战，很多企业认为数字化是一个工具，认知到企业数字化是一整套数字化业务体系的建设这需要成本、需要时间、甚至短时间对现有业务的效能会产生影响；二是人才，企业数字化不仅仅需要几个程序人员、数据库人员，更需要的是具备业务洞察并能够转化为数字化功能语言的复合型人才；三是政策的落实与帮扶，这些年政府推出了很多符合制造业高质量发展的政策，从国高新到专精特新都是鼓励企业的创新与研发、数字化能力的推动，这些政策非常好，对于规模性的企业，有专业的人才结合政策，进行业务的规划与整合，能够快速跟上政策的脚步，而对于

中小企业来说，由于缺乏专业的指导和专职的人员，会导致政策在这些中小业务中的落地存在一些难点。建议有针对性的中小企业进行定向辅导与支持，让更多的企业能够在政府政策的扶植下，真正实现高质量发展与数字化转型。

民营企业数字化转型典型案例

——赛力斯汽车有限公司

一、企业简介

赛力斯汽车有限公司2012年9月在重庆成立，注册资本49.6亿元。2017年1月5日获得发改委新能源乘用车生产核准资质，是国内第八家、中西部地区第一家独立具备新能源乘用车生产资质的企业。2018年9月18日进入工信部第312批公告，获得新能源乘用车生产资质及产品公告，正式获得发改委、工信部“双认证”。公司核心业务专注于新能源电动车领域，依托全球领先的电动技术、超级产品、智能制造核心竞争力，打造国际高端电动汽车领先品牌，旗下主要产品包括AITO问界M7.M5.华为智选SF5等。致力于为用户提供高性能的智能电动汽车产品以及愉悦的智能驾驶体验。

二、转型背景

汽车工业数字化转型是必走之路，赛力斯将大力发展数字化转型技术研究，打造精品战略。

面临的挑战与机遇：一是新品研发需求不断增多。随着市场变大的趋势扩大，对于需求的多样化会成为车企面临新的挑战 and 机遇。车企平均每年都要研发更多的车型去应对未来的市场需求以赢得先机。二是产品研发与需求满足的结合。除了精准捕捉市场的需求，还需要企业具备从研发到制造，快速响应的能力。只

有这样，才能从根本上把客户需求到市场响应打通。三是现有系统的关联融合。从量的支持延展到对质和灵活的考虑，传统的领域系统融合能力会变得至关重要。四是新能源汽车技术迭代。新能源汽车销量快速增长，智能化、电动化、自动驾驶、新材料等技术加持应用，对制造提出更多需求。

三、经验做法

（一）主要思路

综合中国制造 2025 规划和行业发展方向，公司以用户为中心，铸精品，造精品，提升品牌价值，将以自动化柔性化协同制造为手段，按照网络层、智能装备层、软件系统层、管理平台层的技术架构，以数字化为核心驱动力，辅以 5G、工业互联网、人工智能、数字孪生、物联网等新技术能力，通过信息系统融合实现全流程数字化驱动和智能化运营管理的汽车产业新价值成长模式。以确保精品质量在产品设计、开发、制造、交付的全生命周期中实施到位，助力精品战略达成。

（二）实施路径

按照“一网、一硬、一软、一平台”四位一体技术架构，进行智慧工厂建设，完善赛力斯工业大数据系统，构建“全球协同数字化研发”“工艺数字化设计”“智能在线检测与追溯优化”“设备在线检测与故障诊断”“基于智能网联的服务创新”等优秀场景，助力企业降本增效，加快推动企业高质量发展。

（三）关键做法

1. 针对产品研发领域，实现全球协同数字化研发。技术方案：

(1) 以西门子 TEAMCENTER 平台为基础，建立统一的数据协同管理平台，通过利用两站点 multi-site collaboration 的功能、部署缓存服务器的方式以及导入导出等方式实现在线研发数据的协同传递和交换；(2) 采用有限元分析方法，将 CAD 数模转化为有限元分析模型，对强度疲劳、NVH、操稳、碰撞安全等性能指标进行考察和优化；(3) 基于全球协同化数字化研发平台实现动力总成检测、整车模拟驾驶、ELV 自动化测试、可靠耐久性检测以及车载以太网自动化测试等各类研发设计工作，提高研发设计的工作效率和产品可靠性；(4) 通过建立 HIL 自动化测试台架等自动测试台架系统，提高产品研发质量及可靠性，缩短研发周期。

2. 针对工艺设计领域，实现工艺数字化设计。技术方案：

采用 PS、PD 及 Plantsimulation 等数字化仿真软件，建立了多维度协同的数字化工艺设计平台和数字孪生仿真平台。数字化工艺设计平台集成仿真工具，进行各工艺仿真，实现结构化工艺数据三维在线虚拟仿真验证。将工艺分析过程和工艺文件输出紧密结合，整合产品、工艺、工厂、资源，形成基于过程导向的结构化、可视化、三维工艺设计模式。通过搭建 DM 系统，实现研发、工艺和生产的互联互通，通过工艺知识库的线上调用，工艺人员可直接从中获取产品数据及数模，将产品数模、产线布局及相关工艺参数要求导入到 PS、PD 软件中，实现对工艺及生产的模拟仿

真数字化虚拟仿真设计，需基于冲压、焊接、涂装、总装、物流五大工艺深入开展，覆盖五大工艺的整个流程，贯穿产品加工、制造、装配、包装的整个过程，具体包含以下方面内容：（1）收集相关资源导入仿真环境，运用 AutoForm 软件进行冲压成型仿真分析；（2）基于 Tenomatix、Plant Simulation 完成数字化虚拟仿真验证，包含：生产线布局仿真、工艺仿真、机器人仿真、虚拟调试、人机工程仿真、物流仿真等；（3）运用 Ecotmaster 软件进行电泳仿真分析，包含电泳效果仿真分析、电泳配置合理性仿真分析等。

3. 针对质量管控领域，实现智能在线检测与追溯优化。技术方案：（1）应用 5G 技术，结合 AI 智能算法对现有高清机器视觉检测工位和其他重要检测工位等配备高清机器视觉相机，实现现有机器视觉检测结果的实时上传和处理分析；（2）通过设备数据采集与改造技术，实现对现有机器视觉系统改造，实现图像及时上传至统一服务器/质检云平台；（3）搭建质量大数据平台（和利时），对采集的质量监控设备数据进行统一存储管理；（4）建立质量管理平台（QMS），集成供应链、制造、销售、售后等环节质量数据，构建产品全生命周期质量管理与追溯分析平台；（5）基于工业大数据平台实现质量监视、质量预测、预警监控、数据统计分析，达到一车一档功能。

4. 针对设备管理领域，实现设备在线检测与故障诊断。技术方案：（1）建立物联网平台，实现了对工艺参数的智能化管控，

对质量提升的自动化分析，对设备运营状态的监控及预维护等；

(2) 建立设备数字化运维平台，系统通过 PLC 和服务器实时采集设备状态信息、报警信息。分析设备停机原因，并在 ANODN 看板上展示设备状态，在报表中分析设备报警信息，将设备数字化运维平台中的数据与 MOM 系统集成；(3) 记录故障维修历史，建立维修知识库，在维修人员进行维修时，可以进行相关查询，并且系统可以推荐可选的维修方案；(4) 建立设备健康管理数据平台，根据设备业务逻辑对每一个参数进行分析，构建健康度分析模型，实现故障预警。

5. 针对销售服务领域，实现基于智能网联的服务创新。技术方案：通过 TBOX 将关键控制器通讯数据上传到 VHR 平台，对商品车故障进行实时监控；通过数据分析应用实现告警或预警，主动联系用户处理故障车辆。为给用户提供良好的用车体验，采用车内传感器、GPS 卫星、车联网系统、Can 总线收集行车数据、道路信息等数据，并存储至服务器，利用滤波算法、遗传算法、神经网络等智能算法对数据进行分析与建模，最终实现车辆状态监测，例如轮胎磨损监控、车辆位置信息监控、车内空气质量监控、维保提醒等。

四、主要成效

通过赛力斯智慧工厂的智能化产线建设、工业系统集成信息化平台建设、5G 虚拟企业专网建立、新一代信息技术应用等，全面促进赛力斯汽车数字化、网络化、智能化的升级和落地。其

研发周期缩短 20%，生产效率提升 20%，产品不良率降低 15%，运营成本降低 20%。

五、下一步举措

各场景建设总体思路、新一代信息技术集成应用模式及相关技术方案已经推广到赛力斯集团二工厂进行应用，同时对正在建设的赛力斯三工厂也有指导和参考作用。接下来，打造的这些融合了先进技术和先进管理理念的场景建设思路和方案将推广大集团其他公司，以及供应商和相关合作伙伴，共同打造新能源汽车创新、可持续发展供应链生态。

六、存在问题和建议

数字化人才保障不足。数字化转型涉及产品全生命周期各个环节，需各版块具备相应的岗位及人才，而目前各版块数字化人才参差不齐将不能保证数字化转型的推进。实施数字化转型需要具备产品开发、工艺制造、IT 信息技术等多学科交叉融合、融会贯通复合型人才，因此一支具备专业素质人才的队伍才是支撑智能制造业务推行的重要资源保障；需联合企业、科研院所、高等院校和各类供应商合作组成“产学研用”联合体，为行业不断培养输送专业人才。

民营企业数字化转型典型案例

——重庆华森制药股份有限公司

一、企业简介

重庆华森制药股份有限公司是一家集药品研发、生产和销售于一体的国家重点高新技术企业、深交所 A 股上市公司。公司先后荣获国家企业技术中心、国家生物产业基地龙头企业、重庆市“专精特新”中小企业、国家技术创新示范企业。成立 20 多年来，一直以科技创新为先导，着力推动华森制药数字化转型。公司瞄准新药市场，建立三大创新药研发平台，对肿瘤免疫药、精准靶向抗癌药、联合致死靶向药开展 1.1 类创新药研究；建立重庆市海智工作站，加强与海外智力开展双边交流与合作，共同解决创新药研发“卡脖子”的关键技术。

二、转型背景

我国制药行业的现状复杂，制药企业规模小、企业数量多、产品数量多、技术水平和研发能力显著不足、管理效率低下、盈利能力弱。医药化工由于其产量相对较小、品种相对较多等，在石油化工领域运用的许多自动化技术理论和方法不能适用，加之企业盈利能力弱和我国劳动力廉价等因素，企业更倾向于使用小规模、批量化、人工化、间歇式的生产方式，仅在局部单元和辅助系统上使用自动化。

华森制药率先在重庆地区打造数字化工厂，应用 5G、物联

网、人工智能等新一代信息技术为企业转型赋能，补齐制药行业“两化”短板，通过自动化、智能化的生产方式降低成本、提升效率，延长产业链，打破了企业内部信息孤岛的问题，增强了产业链上下游的协同能力，实现了基于大数据驱动的高度协调与全面智能化建设。

三、经验做法

1. 5G+工业互联网应用

(1) 5G 应用。华森制药部署了企业内部 5G 基站，实现工厂生产设备、物流设备和能源设备的 5G 无线接入，满足数字化、智能化应用低延迟、高带宽、可靠性的数据传输要求。在生产管理方面，通过 5G 将工厂内大量的生产设备、操作终端、仪器仪表等进行连接，实现对所有设备的运行状态数据采集，通过 SCADA、MES、EMS、PMS 等信息系统集成融合，做到生产关键信息要素统一视图与可视化管理，实现药品生产全流程数字化管控。同时，通过 5G 的广链接优势，将工厂相对比较分散的水、电、气以及蒸汽等能源装备，基于 5G 进行无线连接和数据采集，实现了能耗数据自动采集、数据分析、异常情况告警，提升了管理效率，降低了能源成本。此外，针对生产现场物料管理运输要求，华森制药利用 5G 打造了基于 5G+MEC 的云化 AGV 智能调度系统，实现了物料搬运的无人化，提升了生产线的设备的柔性协同能力和作业编排的智能调度，大幅减少了人工作业，提升了作业效率。

(2) 物联网应用。在生产车间内部、仓库等大量运用物联网技术，通过射频识别 RFID、红外感应器、定位系统等终端设备将能耗、物料、设备等信息数据相连接，进行信息交换和通讯，构建起智慧能源管理、智能仓储管理等系统，如智能仓储管理系统能够实现材料到货、质检、入库、生产领料、成品/半成品入出库数据管理，对物料实现 100%的全流程跟踪与追溯。

2. 人工智能应用

华森制药打造了基于人工智能识别的操作人员行为管控平台，通过利用视觉检测技术，检测厂区内员工在生产洁净区域是否有按规定要求正确穿戴洁净服装，对未穿戴人员或穿戴不合规人员报警提醒和实时抓拍，有效规避因人员穿戴的不规范性对生产质量的影响，做到了生产现场对人员的全过程监控，降低了质量风险，提高了管理效能。

3. 工业互联网平台集成应用

华森制药利用 CPS 融通互联技术，开展装备与装备、装备与信息系统以及信息系统之间集成，建设了基于 CPS 的 SoS 级多剂型中西药产品全流程智能制造工厂工业互联网平台。平台针对 CPS 层级化特点，结合华森制药实现 OT 与 IT 的融通互联基础，实现了华森制药研发、生产、采购、销售等业务信息系统的高效集成和集中管控，为华森制药经营决策和上下游业务协同提供了有力支撑和保障基础。

4. 大数据应用

华森制药基于工业互联网平台应用构建了以研发、生产、采购、销售、财务等管理维度的大数据分析决策平台，满足企业中高层管理者数据分析管理的需求，通过大数据分析决策模型，为企业经营决策提供了依据和支撑。

四、主要成效

华森制药建设的数字化工厂目前已初具成效，实现了全程智能化生产、管控，有效降低企业生产及管理环节的偏差发生率，进而极大提升药品生产质量，通过对生产过程数字化管控，提供制药生产过程全要素、全价值链的连接，实现药品生产全过程精细化管理，实现了运营成本降低 2310.48 万/年，生产运营效率提升 33.06%，能源利用率提高 8.4%，产品一次性合格率提高了 10.18%，建设了基于 CPS 的现代药品智慧工厂工业互联网平台，形成了数字化管理工业互联网新模式应用。华森制药数字化工厂的建设，不仅能够实现公司智能化和信息化提升，还能示范带动重庆本地制药行业的智能化改造，推动制药工业企业的数字化、网络化、智能化生产变革，为制药行业上下游建立价值迁移体系，实现制药行业可持续竞争力的提升。

五、下一步举措

作为医药行业杰出代表，华森制药将继续贯彻国家数字化转型发展战略，着力工业互联网、5G、人工智能等先进技术与行业先进制造技术融合，立足自身战略，利用数字化技术助力华森制药高质量发展加足马力，总体按照“1+1+N”体系推进，打造“一

张网”，构建“统一的数字化底座”，实现“N+应用”，体系化地搭建“全场景、全流程、全生命周期”的应用。

未来，华森制药将继续深耕智慧工厂建设，打造国际化药品智能制造工业互联网平台及数字化全生命周期管理新模式应用，力争在重庆市内形成制药智能制造的典型示范，为带动医药行业及上下游产业共同推进产业基础高级化、产业链现代化、数据赋能全产业链转型、提升全产业链竞争力、推动制造业高质量发展贡献一己之力。

六、存在问题和建议

数字化转型，任重道远。由于制药行业特殊性，华森在数字化转型过程中遇到了人才短缺、制药法规限制、数据开源难度大等问题。

1. 开展数字化转型成本高，见效慢，对企业的人、财、物实力要求较高。希望给予相应的资金补贴，减轻企业负担，解决企业的后顾之忧。

2. 缺乏专业人才，企业开展数字化转型需要懂生产技术、懂信息化专业的复合型人才，因此在人才招聘和培养方面存在很大困难。希望给予更多人才交流、培训的机会，通过举办相应人才招聘会、案例分享、示范企业参观培训学习等活动，促成信息化人才招聘以及经验交流。

3. 制药行业的法规限制，使得药企开展数字化转型进程较慢，智能化程度相较于其他制造行业较为落后。希望监管部门结

合新一代信息技术，在做到合法合规的同时，逐步放开政策法规限制。

希望各级主管单位给予相应的支持、帮扶，加大对数字化产业扶持力度，更好赋能传统产业转型升级，同时也配套更多优惠政策，引导传统企业走上数字化转型道路。

民营企业数字化转型典型案例

——浙江久立特材科技股份有限公司

一、企业简介

浙江久立特材科技股份有限公司创建于1987年，是国内首家专业生产工业用不锈钢管和特殊合金管材的上市公司。产品广泛应用于油气、电力、化工、海洋工程等领域，现有年产能15万吨，已连续十三年产销量和市场占有率位居国内同行业首位。现为全国制造业单项冠军示范企业、国家技术创新示范企业、国家绿色工厂、浙江省“未来工厂”认定企业、省首批上云标杆企业、省级工业互联网平台、浙江省数字经济“五新”优秀案例。

二、转型背景

激烈的市场竞争中行业逐步呈现出多层次产品结构、高要求产品质量等发展特点。公司要持续保持国内行业领先，同时攻克卡脖子技术开拓高端产品市场，力争在高端装备制造等所需工业用不锈钢管、耐蚀耐温合金材料领域成为国际领军企业，数字化转型既是内在需求也是当务之急。通过建设数字化平台，承接战略目标，支撑核心竞争力，驱动持续改善；通过持续推进新一代信息技术与先进制造技术深度融合应用，实现关键技术、装备的自主可控和安全高效发展，打造特种合金管材加工行业国际领先的智能制造新模式新标杆工厂。

三、经验做法

久立特材基于“建立数据赋能平台，推进生产运营智能化和产业体系生态化建设”为主线的数字化转型战略，应用工业互联网、数据中台、人工智能等技术，建设企业级数字赋能平台；深度应用先进制造技术和信息技术，软硬件有机融合，逐步建立数字化车间、智能工厂，全面推进数字化转型。

1. 新一代信息技术应用

数字孪生技术：通过工厂全景3D建模仿真，全量设备运行参数基于5G网络实时同步呈现，一屏掌控，打造了行业领先的基于真实工厂运行状态的孪生数字平台。

5G+MEC云边融合技术：车间部署5G网络满足设备数据采集、工业机器人控制、VR视频监控、AI智能检测等高带宽、低延时、高可靠、泛在链接的组网要求，利用5G+MEC打造了行业首个联接+计算的边缘计算平台。

AI智能检测技术：突破行业难题，自主研发发钢管表面视觉AI智能检测技术，实现在线实时智能检测，填补行业空白。

AR/VR技术：应用AR对生产制造过程进行在线监造、远程检修和设备巡检，通过5G+VR实现远程全景巡检、重点区域安全管理。

工业互联网+大数据：打造企业级工业互联网平台，实现工厂内外各资源要素的全链接和互通融合，构建企业数据平台，形成数据驱动的智慧化运营管理。

AI+RPA“数字员工”：通过AI+RPA赋能企业流程自动化，构

建企业级流程自动化平台，将简单重复性的工作交给RPA数字员工，提升工作效率。

2. 数字研发

科研项目管理：通过科研项目管理平台，安全管控研发数据资产，实现研发知识共享和研发协同。

产品研发：应用Thermo-calc等数字化模拟软件，加速新材料、新工艺、新产品的研发，优化工艺和装备，缩短研发周期。

装备研发：通过数字化研发设计冷轧管机大变形工艺，设计专用的工模具，提高设备自动化程度，实现一个道次加工，生产效率提升近50%，产品性能更优。

3. 智能生产

计划调度：构建OTD订单到交付计划协同平台，实现订单端到端可视化，计划在线协同和模拟优化。

生产执行：生产制造平台实现产品制造全过程数据实时透明化，优化调度控制、状态监控、质量管控，实现仓储物流管理、车间制造执行、过程质量控制及物料全生命周期管理。

质量管控：建立产品质量标准及检验管理的一体化平台，基于行业领先的产品标准库，为产品个性化定制自动匹配繁杂技术要求提供数据支撑，并实现产品质量全过程控制和自动决策放行。

物流配送：建立钢管物流设备控制L2系统，实现内部物流智能配送，并与MES、SAP、SRM等系统对接，确保物料仓储配送准

确高效和运输精益化管控。

设备管理：5G+MEC技术的企业级工业物联网平台，实现设备智能化运维管控，解决了长期以来设备管理信息零散，设备利用率低的难题。

4. 数字管理

个性化定制：将工业用不锈钢管制造30多年知识积累标准化、数字化，借助QMS系统沉淀为行业领先的产品标准库，为产品个性化定制自动匹配繁杂技术要求提供数据支撑。

供应链协同：打通供应链整体业务链条，支持企业全品类、全场景、全流程的采购数字化服务协同。

智能决策：多系统集成应用，贯通全业务链条数据，实现业务流、资金流、信息流、物流的有效统一与协同，实现在线管理决策。

5. 绿色制造

绿色动态能源管理：采用5G物联网技术，建立能源在线管理系统，对生产全过程能耗进行实时在线监控、能耗分析、运行参数记录、设备安全预警，基于用能数据模型实现能源资源的优化调度、平衡预测和节能智能化管理。

全过程无污染清洁生产：采用中水回用技术处理酸洗工艺的废水，攻克行业传统酸洗工艺废水排放难题，实现废水零排放。

6. 安全管控

生产和作业安全：构建厂区智慧化管理平台，全方位、立体

化监测、预警人、机、料、法、环等要素，实现多系统联动可视化、智能化管控。

信息安全：应用网络安全态势感知平台，通过云网端联动协同、威胁情报共享、多层级响应机制，构建网络安全动态深度防御体系，实现对网络信息安全的态势感知与监测预警。

四、主要成效

久立特材以“5G+工业互联网”为基础，将物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术与先进制造技术深度融合应用打造先进智能制造系统，突破钢管AI视觉检测、在线脱脂、在线切割、冷轧大变形、全自动输送等关键技术和装备，围绕企业价值流程将精益数字化贯穿于研发设计、生产制造、物流供应链、经营管理、销售服务等全环节，实现企业价值流程优化重构，成为创新能力强、拥有关键核心技术的创新型“硬核工厂”，打造了特种合金管材加工行业国际领先的智能制造新模式新标杆工厂。

久立特材数字化转型形成新的生产组织模式，实现客户定制化需求的快速响应，并使产品品质稳定提高，生产效率大幅提升：产品研发周期缩短33.3%，订单交付周期缩短26.7%，产品不良品率降低31.8%，人均生产效率提高29.0%，万元产值成本降低20.4%，进而大大提升了客户满意度，使得公司的市场综合竞争力更进一步。

五、下一步举措

久立特材数字化建设将持续横向拓展、纵向深化，运用云计

算、大数据、工业互联网等信息技术，对资源进行深度整合，构筑一个开放聚合的智能制造信息技术服务平台。

1. 持续对工厂设计、工艺、制造、管理、监测等环节的数据采集和分析，实现对生产线设备的远程监控、诊断、生产统计，能耗、环保等监测，进一步实现生产的智能管理和决策。

2. 持续建设企业级工业云平台，实现企业智能制造示范以及上下游产业链供需对接，通过云和大数据分析，基于采集的业务运行、客户服务等数据，帮助企业更高效的决策。

3. 通过软件、服务、云计算等技术来提高管理效率、提升产业服务水平，以提高服务的灵活性和响应速度，做到按需服务，建立自主创新的智能制造服务体系，实现企业可持续发展和价值链的提升。

六、存在问题和建议

企业数字化转型建设中需要人力、物力、资金的持续投入。建议各级政府主管部门、行业组织，对企业数字化转型的标准机制建设、人才机制建设、发展环境优化、资金投入保障等方面提供更多的引导培训和政策扶持。

民营企业数字化转型典型案例

——G7 易流-智能物流系统助力中美华东数字化转型

一、企业简介

G7 易流是中国公路货运行业规模最大的企业服务公司，拥有全球最大规模的 IoT 设备连接平台，是全球领先的物联网科技公司和独角兽企业，主要面向产业供应链、消费供应链提供订阅服务（车队管理、订单管理、运力管理）、交易服务及行业数字化解决方案，致力于推动中国公路物流行业的数字化转型。G7 易流服务的客户覆盖超过 80% 的头部货主以及近 5 万家中小物流企业，是智慧物流领域最具影响力的企业之一。

中美华东是华东医药旗下子公司、中国医药工业 50 强企业之一，产品覆盖移植免疫、内分泌、慢性肾病、消化系统、抗生素、抗肿瘤以及心血管七大治疗领域。为全国超 92% 三甲医院（约 2400 家）、16000 余家二级及以下医院、52000 余家基层医疗机构、26 万余家零售药店提供医药配送。中美华东主要依靠旗下自有车以及外协运力，承担全国范围的药品公路运输服务。面对复杂多样的产品品类和运输模式，给全国超过 33 万家医疗机构稳定保供是一个非常大的挑战。

二、转型背景

药品作为关系民生的行业，以及本身的特殊性，必须要在规定的时间内安全送到，断供可能会产生难以想象的后果。因此，

药品物流运输对于“合规、质量、效率”有极高的要求，需要通过数字化手段才能确保药品在途运输质量和时效。然而在数字化技术大规模应用的十几年来中，尽管其他领域已经有很多企业在数字化方面进行了多模式的探索，但很多医药领域企业始终没有完成数字化转型。这也是导致医药物流运作效率以及成本一直得不到解决的原因所在。

作为数字化先行企业，中美华东深知企业数字化是必然，凭借着敏锐的前瞻力早已布局企业数字化转型。首先通过安装大量IoT设备，实现第一业务现场数据的实时获取。药品出库后状态实现“从未知到实时视频监控”，全链运输温度实现“从手工记录到温控数据实时在线”，高价值药品状态实现“从盲盒到全过程可视”。为了不让物流配送时效成为卡脖子环节，中美华东希望通过搭建数字化平台将业务和数据进行打通和整合，将所有数据点串联成线，信息充分共享，实现订单全生命周期的高效履约与端到端可视。

三、经验做法

凭借多年医药供应链实践经验和数据，G7易流与中美华东携手打造了医药供应智能物流系统，通过数字化手段进行订单履约管控，让全链条各参与方高效协同，实现全链可视与精益化运营。

1. 数字化赋能打通全链条节点

智能物流系统与中美华东的订单系统打通，同步获取订单数

据与仓库信息，承运商和司机线上协同操作，实现节点透明，数据及时传递，从订单到交付实现物流全链条监控及信息闭环。管理者可以实时感知药品运输的“时间、流程”等各个节点信息，针对异常节点及时干预，提升流程效率。

2. 大数据算法优化成本管理

订单接入智能物流系统后，可瞬间根据货物体积智能换算、时效要求以及计费规则等智能推荐最优承运商，并且通过算法安排运输方式、车型及车辆数，让运费更合理，实现成本最优。智能物流系统还可实现自动计费，减少人工计费错误，使计费更精准，更快速。通过解决人工干预造成的成本、效率问题，中美华东实现成本精细化管理，且大幅缩短对账周期。

3. 智能预警降低在途风险

药品在运输过程中，智能物流系统可根据 ETA+AI+机器学习等算法，智能预测送达时间，并针对异常订单提前预警。如发生延误订单、温度异常订单等，管理员可及时干预异常，提升在途的异常管控能力，大幅降低履约风险。

四、主要成效

G7 易流智能物流系统凭借着出色的机器学习、计算等能力，帮助中美华东构建了一个“超级大脑”，将实时、多维的物流要素状态完成一体化呈现并统计分析，还原了真实的运输场景，实现实时监测动态、预警风险、异常报警等，让遥不可控的在途运输变成手机里的“一键查询”。

中美华东通过数字化转型，不仅减少了降低了业务成本，而且有效缩短了药品配送时间，让患者能够稳定、及时的购买到药品，为医药行业树立了新的发展标杆，助力民生保障实现进一步改善。

五、下一步举措

中美华东作为医药行业领军企业，一直在探索通过数字化方式优化产业结构的方向和路径，为更多人、为整个行业创造更大的价值。作为全球领先的 IoT+SaaS 公司，G7 易流也将继续以技术与数据为驱动，赋能各个行业，不断探索最具价值的场景解决方案，以领先的数字技术为客户带来美好改变。

六、存在问题和建议

为实现医药流通环节的提质增效，同时尽可能降低流通成本，实施数字化转型成为医药企业的必由之路。

一是建议医药企业将供应链数字化战略纳入企业发展规划，促进企业竞争力提升；

二是建议对提供数字赋能服务的平台企业加大支持力度，使其有能力投入更多的资源，加快技术迭代和方案创新的速度；

三是建议出台针对医药供应链数字化的鼓励政策，如提供资金补贴或行业指导等，逐步引导企业实现数字化转型。

民营企业数字化转型典型案例

——重庆富民银行

一、企业简介

重庆富民银行成立于2016年8月，是一家产业链数字生态银行，由重庆7家优秀民营企业共同发起设立，注册资本30亿元，也是中西部地区首家民营银行。秉承“扶微助创、富民兴邦”的企业使命，富民银行始终坚守普惠金融定位，聚焦深化供给侧结构性改革与扩大内需战略，通过金融科技积极服务实体经济发展，持续为经济社会发展贡献富民力量。截至2023年6月末，富民银行资产总额584.5亿元，贷款总额436.2亿元，存款总额325.5亿元，累计服务客户约2000万户，累计缴纳税费逾15亿元。

作为一家以数字驱动为引领的金融机构，富民银行始终坚持科技立行理念，坚定走差异化、特色化的发展道路，依托领先的金融科技硬核能力、稳健的大数据智能风控体系、成熟的数字化人力资本能力和高效的互联网开放运营模式，锚定产业、生态、场景探索，构建起了互联网信贷、线上支付、金融市场和财富管理等全谱系的产品体系。打造运营、数据、服务和技术“四位一体”的数字能力体系，注重金融科技运用与多向赋能，向近百家同业机构提供基于机器学习算法研发的量化智能投研产品，连续四年入围全国网上银行服务企业标准“领跑者”。

未来，富民银行将继续探索数字普惠金融之路，以“技术-

模式-组织-机制”集成创新为源动力，以“科技-金融-产业”生态协同为路径，全力为广大小微客户提供全面系统的综合金融解决方案，让数字金融更好服务经济社会高质量发展，坚定朝着领先的产业链数字生态银行愿景迈进。

二、转型背景

“非接触式”金融服务需求激增，银行业务线上化进程加速；互联网公司技术能力及生态建设水平超过银行，金融“换”媒浪潮动摇银行市场地位；近年国内银行业信息科技投入规模稳步提升，预计将以约24.6%的复合增长率高速增长，2025年市场投入规模将接近6000亿。“数字化”作为实现富民银行“产业链数字生态银行”战略中明确的重要组成，其战略高度在富民银行全体员工中已形成统一共识。

三、经验做法

1. 以建设产业链数字生态银行为目标，建立数字化转型战略

围绕深化数字化转型，打造符合数字化建设的信息科技治理体系开展持续推动数字化建设。在2018年股东会及董事会上确定了数字化银行的战略方向，以建设产业链数字生态银行为目标，从组织架构及工作落地等方面均按照建设数字化银行的方向推进。在数字化战略建设方面，富民银行进行了重庆富民银行2021-2026战略升级。以富民银行业务规划为输入，以数字化为手段，构建以科技驱动和数据驱动的“双轮驱动”科技战略，实现业务数据化、数据资产化、资产服务化、服务业务化以及业务

智能化五大数字化阶段。

2. 搭建“金融+互联网”人才体系，培厚创新土壤

按照“职责清晰、运转高效、有效制约、统筹协调”的原则，富民银行设计了明确的数字化建设组织架构，科技及大数据人才占全行员工比例超过40%。逐年开展人人都是数据分析师系列活动、黑客马拉松软件设计大赛等活动，培育全行的数据文化，使数字化意识植根于全行员工；充分挖掘全行员工的优秀商业创意，激发员工创新创业的热情。

3. 夯实科技能力基础，核心技术实现自主可控

针对业务系统，已实现作业系统100%完全采用自主研发的方式进行，均采用了分布式微服务的技术架构，可快速交付业务需求，加速业务反馈闭环的形成。针对基础设施，富民银行已构建完整的自动化运维体系，实现基础资源信息管理、资源操作配置、数据库的自动安装、备份、审核等功能。

4. 建设大数据风控平台，以数据智能驱动决策

依托大数据、人工智能等数字化技术，结合银行金融属性，围绕风控业务识别风险、防范风险、控制风险的核心目标，富民银行构建完善的智能风控中台。风控中台以极速审批，快速迭代，智能决策为目标，以客户为中心，采用图计算，时序计算，Flink流计算，机器学习，知识图谱等行业领先的技术和能力，建立一套集中数据采集、统一指标变量加工管理、高效决策管理和客户风险运营的功能架构体系，支撑全行业务展业和业务风险识别。

打造场景化数据探索服务模式，实现数据价值交付。打造多维自助分析平台、CDP客户数据平台、AI机器学习平台、API数据服务平台等数据产品，实现全行业务“可洞察”分析模型全覆盖；构建标签工厂，推进标签应用数据的全链路打通，提高数据应用效率，保障数据安全。

5. 打造开放银行体系，共建金融服务生态

为支持金融服务生态的发展，富民银行依托自研的开放平台建成了“金融服务全、平台接入快、客户服务好”的生态服务能力。富民银行于开放平台发布金融产品超过70余项，金融服务能力超3000余项，覆盖了银行全量的金融能力，包括存款、贷款、票据、支付、账户服务、基础能力等；覆盖业务场景包括餐饮、生活服务、零售、物流及仓储、人资等。富民银行支持H5、API两种主流金融服务接入方式，提供了简单易用的SDK帮助客户快速接入。最快支持“10行代码，一天时间”获得银行服务。

6. 构建敏捷交付能力，创新产品快速交付

富民银行基于规模化敏捷机制建设了跨职能敏捷小组，团队被充分授权、可快速决策，同时收益共享、风险共担，从而激发团队最大能效。基于中台能力，富民银行沉淀了丰富银行金融组件，实现了数据库、中间件等底层技术能力封装，可实现能力快速组装及交付，金融服务“当日达”的高效交付能力。富民银行结合开源能力，研发了富民DevOps平台。不仅满足各系统部署环境的版本管理要求，同时也为安全管理和运维管理提供工具支

持。

四、主要成效

数字化营销方面，基于标签和用户分群，实现千人千面的差异化用户体验，线上化获客占比超85%。财富管理方面，富民银行财富企微常驻客户已达4.8万人，不断提高客户服务质量和效率，增强客户满意度和忠诚度。互联网支付方面，自2022年以来，累计发生交易额超过300亿元，通过线上化、数字化支付能力，大大提高了持牌金融机构的资金使用效率，降低客户运营成本，提高普惠金融群体的服务便捷度。小微信贷方面，通过数字化手段，将各类小微信贷产品聚合升级的品牌架构产品，形成“1+1>2”的产品合力。流程上均采用纯线上方式，风险审批主要依赖大数据风控，人工干预较少，提升客户的金融服务体验。智能投研方面，采用量化技术，合成的多因子模型年胜率高达90%，超额年化收益为2.31%。目前已成为67家金融同业机构约140名专业投研人士的常用投资工具，获得业内一致好评。此外，在疫情期间，还针对还款困难的商户利用数字化手段采取借新还旧、展延期等措施，降低了商户还款压力。

五、下一步举措

建立“项目准入+创新考核+项目后评估+创新竞赛”机制，以项目准入和产品创新考核机制赋能业务发展与管理提升；以创新竞赛为契机，根据实际加大资源投入，对未达预期效益的产品分析制定提升措施。深入推进智能运营数字化建设，锻造数字化

经营能力，积极探索赋能减负工作方式，实现对行内多个业务流程的自动化改造，打通跨系统的业务断点，完成对部分大批量人工重复操作的替代。建立基于知识图谱和流式计算的风险交易预警服务，运用知识图谱、流式计算等技术构建交易反欺诈系统，辅助银行及时、有效地识别电信网络诈骗等风险交易，并通过短信、电话等方式为客户提供风险预警服务，避免客户资金损失。

六、存在问题和建议

对中小银行如何结合自身特色和区域发展需求，走出一条差异化金融服务数字化转型之路是富民银行数字化转型目前存在的问题。建议由权威机构提供云解决方案，在PaaS、IaaS层提供更多安全、可靠的方案，推动云计算技术在金融行业的普及和应用，降低先进技术的准入门槛，让金融机构可以更专注于金融产品的创新。定期开展金融科技成果推介，银企资源对接，金融科技论坛，引导辖区内中小银行通过与金融科技企业的合作，快速补齐数字化能力短板，逐步形成自主可控的数字化经营能力。

民营企业数字化转型典型案例

——无锡戴卡轮毂制造有限公司

一、企业简介

无锡戴卡轮毂制造有限公司成立于2002年12月，是由中信集团下属公司中信戴卡股份有限公司和民营企业江苏锦绣铝业有限公司合资组建的混合型经济企业。公司起步发展于民营企业，成长壮大于混合所有制企业，作为中信戴卡在华东门户工厂，目前总资产18亿元，占地400亩，职工人数1155人，主要产品为轻量化铝合金轮毂、铝铸件等新能源汽车关键零部件，产品供应上汽大众、特斯拉、上汽乘用车、吉利汽车等。

公司实现从单模块、离散型到全线柔性化生产。由单元作业转型为自动、数字、智能化，在生产效率、成本管控、质量优化、工艺改进等方面坚持企业绿色化的生产理念。先后获得“国家两化融合管理贯标试点示范企业”“国家级绿色工厂”“江苏省省级企业技术中心”“智能制造成熟度叁级”“工信部智能制造综合标准化新模式应用项目”“江苏省戴卡铝合金轮毂铸件制造工程技术研究中心”“江苏省高新技术企业”等国家及省级荣誉。

二、转型背景

工业信息化是时代发展的必然趋势，建设一个“数字化、网络化、智能化”的现代化企业，是我公司的长期追求。戴卡创立之初就本着使用一流设备、一流系统的理念，在信息化和工业化

方面都做了较大的投入，采用了先进、节能、环保的制造工艺和最新设备控制系统及工程平台，实现两化深度融合，推动企业数字化转型升级，在不断探索与发展中，实现新的跨越。

三、经验做法

无锡戴卡围绕提高自主品牌轮毂制造企业的整体竞争力的设定，建成国内首个铝合金轮毂制造智能工厂，实现轮毂生产智能化，以 MES、PLM、ERP 及二维码追溯系统进行系统集成，打造统一的生产管理平台，使得车轮毂生产的各个环节无缝连接；全过程、多角度掌控企业生产、安全、经营动态信息，降低运营成本，实现效益的提升。

1. 建立轮毂数字制造平台，帮助管理层进行快速分析决策，从而稳定产品工艺和提升产品质量、缩短产品制造时间，提高产品核心竞争力。通过大数据的描述性、预测性和指导性分析，指导生产经营活动适应市场变化，节能降耗，及时防范各种风险，使生产经营管理效率和精准度大幅提升。

2. 通过轮毂智能工厂建设，多维度的展现轮毂制造全加工过程数据，集群监控智能设备工作状态、生产绩效、计划进度等。通过看板、监控中心等可以及时发现生产中的异常，管理人员也能通过移动终端及时收到报警信息从而安排相关人员进行维护。实现生产过程可视化、决策分析智能化、异常推送及时化。

3. 通过生产过程实时数据采集、工厂互联网络和信息模型，形成以装备为基础，以信息化系统为载体，应用产线重构、机器

视觉等技术，集成机器人、高端机床、人机交互设备，搭建柔性可重构生产线，实现产品质量精确追溯，同时建立了质量异常的双向反系统，通过 X 光智能评片完成工艺闭环管控。通过 AI 智能学习功能的应用，实现 X 光自动识别缺陷、自动判定和精准判定的功能，降低误判率，降低人工干预机器工作。实现 1 人可对 8 台 X 光机的作业控制，改善效果明显。

4. 根据公司的战略以及面对不断变化的国际环境和市场环境，通过应用流程改造、人员协作和新技术构建一个敏捷、协调、信息畅通的企业运作环境，持续打造、优化产品精益生产管控能力、质量精细化管控能力、人力资源管控能力、节能环保管控能力、技术创新管控能力、高效精准物流管控能力。实现两化深度融合，推动企业数字化转型升级。

四、主要成效

通过长期的智能化改造，有效提高了生产效率、安全性和稳定性，生产效率提高 20%，综合运营成本降低 20%，新品研制周期比原来缩短 30%。减少了人为操作的不确定性，不良率降低 4.5%。节能降耗，熔炼炉余热利用可节省蒸汽 4537 吨，折标煤约 428.89 吨，综合折算下来单位产值能耗可降低 10%。通过对业务流程、部分岗位职责进行优化。对比原来同等产能的用人数量减少 50%以上。

公司先后获得“江苏省智能示范车间”“国家两化融合管理体系贯标试点企业”等荣誉称号，并通过了工信部“智能制造综

合标准化与新模式应用项目”的评定。

轻量化是未来汽车重要的发展方向之一，而未来汽车的轻量化实际上就是零部件的轻量化。无锡戴卡年产 450 万件凯斯曼汽车轻量化部件项目，主要生产汽车底盘和动力总成零部件，产品为高强度、轻量化汽车转向节和车轮支架等凯斯曼汽车零部件，单位产品重量轻、强度高，技术水平先进。汽车底盘零部件是关系车辆安全和舒适以及车辆性能关键的部件之一。差压铸造铝制件比钢制部件重量轻 30%以上，越来越多的 OEM 厂商因减重和降低油耗的需求，采用以高质量铝制部件替代钢制金属部件的应用方案，对降低汽车自重、减少油耗、减轻汽车尾气对环境污染与改善汽车操作性能等有着重大意义，已成为汽车工业的首选材料。实现传统产业向新兴产业迈进。

五、下一步举措

1. 持续打造更多的智能制造优秀场景应用，加快智能化的深化和推广，实现产业全面升级。

2. 推动技术创新及成果应用，推动关键装备国产化替代及新产品开发。

3. 重视技术人才引入与培养，实现核心系统的自主可控，对企业现有人员进行的“数字化转型”培训。

4. 坚持绿色低碳发展，构建绿色供应生态链，不断完善低碳技术体系，提升全流程低碳发展能力。

六、存在问题和建议

1. 原料成本上涨: 受中美贸易摩擦、新冠疫情以及俄乌危机, 原材料价格几乎迎来了全面上涨; 自 2021 年下半年开始, 燃气价格涨幅达 70%; 铝锭价格上涨近 40%; 各类原辅材料都有 10% 以上的上浮; 环保运行也承担巨大压力, 运行费用、运行管控, 产能无法完全释放, 生产成本不断攀升, 生产经营压力剧增。

2. 竞争压力: 随着汽车零部件(轮毂、转向节)生产能力的扩充, 销售价格持续下降, 恶性竞争也增加, 大打价格战, 原材料价格持续上涨, 商品利润越来越低, 产能也在进一步下降。

3. 用工成本增加且难度加大: 一线工人因产能下降而工资减少, 容易造成工人流失, 企业生产性质为 3 班运转, 无锡就业环境及新兴行业(外卖、代驾、多媒体), 影响了企业的招工难度及员工的流失率加大。

4. 产品标准化、系列化、通用化程度较低, 企业品牌经营意识较差, 产品标准化程度低。由于中国汽车整车, 特别是乘用车主要车型来源于不同国家、不同公司, 产品采用的标准不同, 系列也不同, 这为汽车零部件产品的标准化、系列化、通用化工作带来较大困难, 严重制约了零部件产业的进步发展, 也让很多企业出现合作困难的问题。

5. 生产成本控制压力较大。我国零部件的发展环境面临上下游的成本压力, 特别是零部件的成本控制的压力依然很大, 利润空间日益狭小。

民营企业数字化转型典型案例

——盛虹集团有限公司

一、企业简介

盛虹集团有限公司成立于1992年，总部位于江苏苏州吴江盛泽。公司专业从事中高档面、里料的印染加工服务，主要用于服装、家纺、鞋帽、户外运动产品等，是Disney、ZARA、李宁等国际国内知名品牌的指定纺织品印染加工服务企业，产品远销欧美、日韩等国家和地区。2005年至今连续被中国印染行业协会评为全国印染行业“十强企业”，2016年起连续被评为全国印染行业十强企业首位。

盛虹集团紧跟时代发展，实现行业管理变革，已获省级示范智能车间3个，2020年公司通过了“两化融合管理体系”认证。公司自2010年导入自主研发的印染ERP系统起，正式向数字化转型发展。2020年公司建立“盛虹智慧印染工业互联网平台”，该平台是综合性高度集成的印染工厂数字化生产经营管理和供应链共享服务平台，该平台被国家工信部评为“国家级制造业与互联网融合示范特色专业型工业互联网平台”和“国家级服务制造型示范平台”成为全国纺织印染行业唯一的试点示范项目。

二、转型背景

近年来，传统的纺织品印染行业生存的压力不断增大，利润空间逐渐减小，迫使许多小型的、管理水平较低的企业纷纷退出

行业竞争，大企业也必须调整产业结构，以适应市场的变化。

盛虹集团作为印染行业的排头兵企业，积极响应国家号召，把数字化转型作为企业转型升级、创新发展的主战略。公司根据目前国际国内消费市场对纺织产品品质的追求、纺织产业链合作客户对信息流沟通快捷、信息对称的要求、纺织印染企业对生产管控的提升要求等，对公司已有的“盛虹智慧印染工业互联网平台”进行不断的升级，从坯布进仓-印染加工-物流运输实现全流程管控分析，对研发、设计、采购、生产、检测、仓储、物流销售、服务等各个环节实现数字化管理，形成具有特色的数字化质量管理模式，提高产品质量和服务质量。

三、经验做法

1. 研发设计方面

采用自动化小样设备运用于生技实验室，摒弃了传统人工滴定过程带来的误差。将设计开发环节与大生产联动协同，做到小样与大生产工艺的一致性，并利用信息技术对设计过程中的问题进行有效分析，迅速修正，指导生产，提高生产产品质量。

引进了染化料自动称量和输送系统，建立信息化仓库管理系统，通过终端指令实现了从进仓-打样-生产-物流的全程跟踪管控，整个过程通过自动化设备实时采集信息，并进行成本分析，对产品质量做到精准管控。

2. 产品采购方面

平台为公司采购提供大数据分析，为其经营决策提供数据支

撑，便于公司选购较优材料，从而源头提高产品质量。

3. 产品生产方面

平台根据 ERP 中的客户订单，结合 MES 中机台的实际执行效率及负载，通过不同机台的性能，所需加工订单的品种、客户要求、颜色要求等信息，建立自动 AI 自动化排单模型，设计 APS 高级排程系统，实现系统一键排单，在提高机台利用率和计划完成率的同时，提升了产品质量。

公司采用条码技术对生产全过程进行跟踪与监控，从而使生产过程质量管理体系化、规范化。图形化的排班功能，对工人考勤与产量绩效进行有效管理。

建立大数据可视化管理系统，实时更新生产数据，管理层可以通过移动平板电脑与生产大屏洞察各项生产数据，实现数据的综合分析对比，清晰有效的传达与沟通信息，以便更有效的决策，保证产品质量得到精准把控。

4. 产品检测方面

生产实时耗料计量与印染疵品计量分析的管理，准确跟踪每一车布生产进度以及成本与质量变化情况，生产过程质量的精细化管理；灵活处理生产回修、补单、转单、分拆等异常情况，并可对异常情况进行自动预警。平台为客户提供织物检测申请、检测进度、检测报告等服务。

5. 仓储物流方面

平台建立智能立体式仓储系统，涵盖叉车智能调度、智能库

位分配、库位传感器监测等技术，实现仓位设置合理化，叉车根据 ERP 系统终端指令完成存、取工作，大大提高出库效率，节约时间，同时结合公司自主研发“供应链 APP”售后系统软件，使客户无需人员跟踪现场即可实时了解生产进度，追溯订单进度，确保了印染业务各环节的准确、流畅，保证按时送货，仓库实现最小库存。

6. 物流销售方面

平台根据客户需求，自主研发售后系统软件，保证货运车辆的最大使用率，可使客户无需人员跟踪现场即可实时了解生产进度，时时可追溯订单进度，保证客户的体验度。

7. 公司服务方面

以 ERP 动态管控系统为核心，辅以智能化设备、智能软件、信息化技术等，在设计、生产、营销、物流等诸多环节进行建设，建立一套快速的反应机制，从而提高公司的产品质量和服务质量，为企业在激烈的市场竞争中提供决策。

四、主要成效

公司采用基于“盛虹智慧印染工业互联网平台”的数字化质量管理模式，率先在行业内开展印染智能制造、数字化质量管理建设，对传统制造业与互联网平台现代服务融合进行探索，平台的建设推进了信息化、自动化、印染工业和互联网应用现代服务的深度融合，通过利用信息技术改造了传统印染产业生产及管理模式，将公司产品的生产质量得到精准的管控。同时实现车间生

产执行的实时监控及任务调度，车间管理人员通过平台实现生产实时数据的监测与分析，为其计划排程、原料的调度提供数据支撑。使印染工厂生产效率提升 15%，生产一次成功率提升 5%，能源耗用降低 5%，物料耗用降低 10%，库存周转率提高 20%，提高客户满意度。

五、下一步举措

盛虹集团将继续完善工业互联网平台建设，横向借助工业互联网，促进供应链生态能力提升；纵向围绕智能制造，利用新 IT 技术，推进信息化工业化深度融合，助力推动精益生产。依托智能化生产体系建设，深入推进“印染智慧工业互联网”升级，加快推动产业数字化转型。

持续推进面向企业运营的管理决策优化服务，如应用中的经营管理、质量管理、生产管理等应用服务。旨在打通厂区生产现场数据、企业管理数据和供应链数据，提升决策效率，实现更加精准与透明的企业管理，具体场景包括供应链管理优化、生产管控一体化、质量追溯管理、价格决策管理等。

持续推进染色加工全流程的管理与服务优化，如上述应用中的配方管理、打样管理、废水监测、生产管理等应用服务。将坯布加工工艺、生产、运行和服务数据进行全面集成，以全生命周期可追溯为基础，在工艺环节实现可制造性预测，在生产环节实现全过程管理，并通过生产数据的反馈进行工艺优化。具体场景染色加工溯源、装备预测性维护等，全面实现生产产品的质量得

到精准管控。

六、存在问题和建议

印染作为高耗能高排污行业，改建提升项目立项受到限制。建议鼓励推动印染等传统行业的智能化、自动化、数字化、服务化建设项目立项，并对有示范效应的项目提供政策和资金支持。服务业管理人才和技术人才相对在制造业内较稀缺，建议相关政策支持制造企业加大引进、培养服务相关专业的管理和技术人才，促进生产制造型人才向生产服务型人才增值发展。两业融合的过程中，需要自动化、信息化、服务化与生产制造的有机结合，需要在现有技术力量的基础上，探索研发两业融合技术，与自动化设备、信息化软件、系统服务等第三方建立战略技术合作联盟。

民营企业数字化转型典型案例

——四联创业集团股份有限公司

一、企业简介

四联创业集团股份有限公司(以下简称“集团”)成立于2001年,总部位于北京市房山区燕山东流水工业区,注册资本11630万元,员工规模510人。近年来集团始终专注于服务全国橡塑产业上下游客户,主营产品为合成树脂、橡胶、EVA材料等化工原材料,现已成为集橡塑原材料分销、仓储物流、价格管理、数据服务及供应链金融等增值服务于一体的国内领先橡塑产业链流通服务商。集团先后获评“中国民营企业500强”、“全国首批供应链创新与应用示范企业”、“中国民营企业服务业100强”、“北京市构建和谐劳动关系先进单位”、“2022中国年度最佳雇主”等荣誉。2022年集团实现总销量377万吨,合并报表收入314亿元。

二、转型背景

橡塑产业持续升级需要“数字化”。数字经济具有高创新性、强渗透性、广覆盖性的优势,成为中国经济高质量发展阶段的新引擎。当前集团所处的橡塑行业数字化转型主要集中在供应链的大规模上游客户,而供应链下游客户以中小企业居多,产业电商和产业互联网又是近几年才刚刚兴起,他们对互联网接触和了解不深,难以享受到产业升级带来的红利。由于下游高度分散,大

的产业园区较少，橡塑产业链的行业标准及数字化建设大幅落后于其他行业。因此，橡塑行业的数字化改造需要借助有能力链接上下游的大型供应链服务商进行推广，以此打通上下游资源优化产业链，去除链条中冗余的环节，精准匹配供需实现产业持续升级。

集团商业模式升级需要“数字化”。集团作为国内领先的橡塑产业链流通服务商，26家自营服务网点遍布全国，销售橡塑材料种类3800+，年度订单140000+，中小企业客户累计触达52000+，合成橡胶在国内分销领域市场占有率第一。同时，橡塑材料作为具有强金融属性的大宗商品，如何做好风险控制、价格管理、商品流转成为行业的痛点难点。希望通过“数字化”驱动，提升供应链基础配套服务能力，加强市场竞争力并促进高质量发展，推动集团商业模式升级。集团深刻认识到，有能力的大中型企业要建立自己的数字化团队和数字化力量，要对业务数字化目标定位清晰、对数字化意义高度理解，因此，在2021年集团成立20周年之际，将“数字化”纳入三大发展战略。

三、经验分享

1. 实施路径

集团的数字化经历过两个阶段。

第一个阶段是信息化，集团业务板块的管理运营都基于线上应用软件。集团前后投入4000多万元从Oracle公司购买了EBS、ATG和FIN三套成品软件，并委托埃森哲进行实施并二次开发，

但该项支出对经营现金流影响较大，投资的回报周期较长。另外集团尝试过运营电商平台“塑贸网”，但贸易企业来说效果并未达到预期。

第二阶段是数字化，集团通过打造橡塑产业供应链服务平台实现信息化到数字化的转型升级。基于对橡塑产业二十多年的深刻理解，通过将供应链各环节纳入平台上来，以商品为载体，互联网技术为手段，打通供应链上的四流，即商品流、票据流、资金流、物流的高效协同，帮助平台上的企业打通内外部之间的供应协同关系，完善客户管理体系、供应链服务体系及内控合规的要求，实现规模化、规范化、专业化、信息化进而实现橡塑产业的供应链协同，创造出新流量、新场景、新模式和新生意，打造一个共生共赢的生态圈。

2. 关键做法

橡塑产业供应链服务平台项目分为三个阶段，分别是交易数字化阶段、服务平台化阶段、智能供应链阶段，逐步分阶段实施，从而保证项目能成功实施。

首先打通所有交易环节，实现产业客户供应和需求精准匹配、线下和线上融合、流通环节精简、交易形成闭环等。交易环节打通后逐渐在供应链上衍生出各项增值服务，增强客户与平台之间的粘性，如：仓储物流服务、供应链金融服务、行业资讯和行业知识等。在深耕行业形成成熟的行业认知并积累产业数据后，以数据作为基础资料通过输出数据与技术为下游客户和上游

厂商服务，深度赋能促进全产业转型升级。平台采用微服务框架体系，前端采用 vue+element 等前沿的框架，后端采用 spring cloud 架构体系，移动端采用微信公众和企业微信小程序，数据库采用 mysql。

四、主要成效

目前，集团已积累许多业务数字化场景的实践成效。

价格管理及数据服务降低客户原材料价格波动风险。根据橡塑产业链大宗商品的属性进行了业务流程再造，将传统的“采、销、存+财务核算”的贸易管控流程体系升级为“基于用户需求和订单管理”的柔性业务流程，除了商品流通过程中传统的四流实现合一，还将每日的价格波动信息在供应链管理系统中实现数字映射，如在价格管理及报价流程方面，将价格统一纳入系统管理，完成整个交易的闭环，提升操作效率，通过沉淀逐渐形成价格数据库，相关数据可以通过标准的接口向下游客户、金融服务商、行业协会等外部机构开放。

仓储物流系统实现流通环节降本增效。针对大宗商品流转问题，开发了一套完善的物流信息系统，包含运输管理模块(TMS)、仓储管理模块(WMS)、订单管理模块、物流计费管理模块和智能报表分析模块，实现物流系统化、可视化管理，可与上下游客户的信息系统无缝对接，极大提高了接单效率，优化了上下游客户的物流运输/仓储成本。

内部作业流转提高了运营管理效率。进一步拓展了 OA 功能，

对人事相关功能予以完善，可更多维度分析公司人力情况；对组织架构调整涉及审批流程分支和审批节点调整，优化调整了审批流程中不合理、不规范的分支判断公式及审批节点等。从人事、财务、组织架构以及审批流程进行开发、优化等，提高了运营管理效率。

五、下一步举措

建设数字化平台可以加强与上下游中小企业的联系，有利于打造服务平台一体化，促进供应链改革升级。随着平台的应用和推广实现行业上中下游的整合，实现产业资源和资金的合理应用，为用户提供差异化服务，为基础商家提供更多的资金支持，为企业提供更多更好的服务。

下一步，集团将数字化供应链服务平台尽快全面推广实施，完成由 EBS 向数字化平台的切换，在此过程中进行系统化的部署，计划严格的实施步骤及相关应急预案，同时向业务部门提供充分的培训、支持及快速的响应。

六、存在问题和建议

1. 转型过程中遇到的问题

从集团的角度来看，主要表现在三个方面：一是基础设施薄弱，表现在数据存储、计算等基础设施建设相对薄弱；二是专业人才匮乏，集团自有 IT 团队绝大多数来源于外部的猎聘渠道，人才留存率较低；三是发展资金不足，受经济发展形势影响和企业综合实力制约，更多的项目缺少启动资金和金融扶持。

2. 相关建议:

加速数字基础设施建设，夯实数字经济发展根基。一是引进或对接 5G、集成电路、云计算、大数据、人工智能等新基础设施的运营服务机构，为企业提供低成本和安全稳定的基础设施服务，实现多方共赢；二是引进专业的咨询服务机构，助力产业链上下游中小企业进行数字化战略升级咨询服务；三是建设或引进产业数字化数据治理平台、交流平台、信息安全平台、技能培训平台等产业公共平台，解决传统产业数字化转型中的共性问题。

加快专业人才培养建设，完善创新人才培养机制。一是为数字化转型企业提供人才政策支持，定向吸引高素质人才；二是建立传统产业转型升级平台，推动政府、企业及高校互动协同；三是建立专业人才协会，为北京市信息化人才建立经验分享和行业交流的机会。

3. 加大财政支持力度，助力数字经济高质量发展。一是加大对企业数字化转型的财政补贴力度，通过补贴方式，引导扶持企业迈出数字化升级的第一步；二是利用好金融工具，通过政府背书为企业对接金融资源，解决传统产业链中融资难、融资贵问题；三是挑选数字化转型升级示范企业，进行资金奖励和政策支持，激励企业积极完成数字化转型。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏蓝丝羽家用纺织品有限公司

一、企业简介

江苏蓝丝羽家用纺织品有限公司成立于2000年3月，目前注册资本6558万元，占地面积55亩，建筑面积约70000平方米，拥有17层的现代化办公大楼及智能生产车间。现有职工520多人，其中各类专业技术人员100多名，生产能力6亿元，是一家集现代化生产、产品研发设计、营销服务、品牌系统为一体的规模化、现代化纺织品企业。

公司重视信息技术在产品、生产、管理方面的应用。2003年，公司开始与金蝶K3合作，开发ERP系统，目前K3信息化系统已应用于企业产品研发、工艺制作、产品下单、采购、生产计划排程、工序汇报、质量检验、产品入库等各个环节，同时通过内部局域网和信息化系统融合，减少了很多中间人工流转环节，提高了工作效率和产品计划的准确性。在网络的传输保障方面，公司采用了阿里云服务器。2015年，公司被子车间全面上线智能吊挂系统，2018年到2019年公司投资1600万元打造了国外进口的套件全自动吊挂生产线，并实现了信息技术的集成。无论是产品的研发技术还是企业信息化水平，蓝丝羽在全国同行业中都处于领先地位。随着“中国制造2025”强国战略规划的实施，中国制造企业必须朝着以“智能研发、智能制造、智能管理和智

能服务”为核心目标的智能工厂建设方向发展，所以实现从“产品生命周期、生产系统周期及商业（供应链管理）周期”三个维度全方位关注智能制造的各个环节与节点，并通过工业 APP 应用、工业大数据分析与应用，使产品研发、生产和设备管理、供应链管理得到创新提升，并最终实现了全行业个性化定制的 C2M 系统成为该项目的核心。2020 年获得江苏省智能车间、高新技术企业和省五星上云企业称；2021 年获得省工业电子商务应用示范企业称号。2022 年数字工厂项目正式启动，2023 年 3 月开始试运行。

二、转型背景

作为生产企业，关键核心还是“制造”，家纺行业是典型的传统产业，整个行业面临产能过剩、生产成本上升、环保刚性约束等多重压力，利润持续走低，劳动密集型难以为继。随着智能制造成为热议的焦点，家纺行业也都在寻求智能化、数字化解决方案。

三、经验做法

蓝丝羽 C2M 智能化车间项目在地区同行业中率先引入 K3 系统、特许经营模式、终端分销系统、内部局域网、OTO 互动营销平台及生产智能化设备，在地区同行中具有一定的示范作用，引领区域内整个家纺行业提升信息化水平。通过与互联网的深度融合，企业建立了和加盟商、客户沟通的线上平台，提高了服务质量，更快更好地解决客户问题；企业和分销系统各点实现了库存

资源共享，能得到更准确的销售数据，便于总部的数据分析和预测下单；联手全国 500 多个实体门店为客户体验提供保障，真正实现一对一的服务。以上系统的应用，使下单准确度提高了 20% 以上，库存周转率提升 25%，半年以上的存库产品占 10% 左右，整个采购、生产、销售进入良性循环。智能设备的投入使用，减少了部分人工的重复工作，全程采用吊挂智能装备，自动分配生产任务，最大限度的节约时间，提高整体效率约 25%；同时智能设备采用电作业和天然气作业，完全是绿色制造。

1. 企业从战略层面进行产线改造：设备升级：投资 1100 万元从瑞典进口智能家纺套件生产线，同时利用酷特智能的个性化定制综合系统解决方案：实施了包括 IMDS、OMS、MES 等系统，与设备和 ERP 实现了集成。

2. 智能制造改进升级，在投资 1100 万元智能设备的基础上，又新增 900 万元打造被子智能生产线。新增 200 万元实现自动裁床，全面实现智能生产。同时，继续优化 MES、WMS、imds 等系统。

3. 平台化营销模式：持续优化终端优质门店建设和管理，通过升级、改造和推广终端家居馆形象、规划和搭建 C2M 营销网络平台，实现个性化定制的下单平台，创造新利润增长。

4. 数字化工厂建设。通过收集车间执行相关的信息，再由系统加以分析，就能通过系统报表实时呈现生产现场的生产进度、目标达成状况、产品品质状况，以及产的人、机、料的利用状况，

这样让整个生产现场完全透明化。

四、主要成效

1. 成本下降。半年以上的存库产品占 10%左右，劳动成本由 168 人缩减到 122 人，人员减少 35%，库存成本减少 20-30%，采购费降低 5%，库存资金占用减少 15%，车间实施智能化改造升级后，生产资源能耗降低 36%。

2. 数据可视化。从缝制、检验到整烫、整理包装，实现了全自动电脑控制。并且将吊挂系统与公司 K3 系统实现了数据共享和数据可视化。

3. 生产效率提升。缩短生产周期，提高生产效率。吊挂系统通过固定速率的产品线流转，一旦在制品加工完毕即刻送到下道工序，在制品的停留时间基本可以忽略不计，整体生产效率可提升 30%左右。

4. 业务模式提升。横向集成从产品研发到生产的各个业务环节，纵向集成从设备、车间到业务的数据互连互通，从大规模个性化定制向智能制造迈进；及时安排相关工作与项目的对接，加强安全生产的落实，确保无重大事故。

5. 经营管控能力增强。全程监控成品质量，精确度 100%，功效至少提高 25%—30%。系统的应用，使订单准确度提高了 20%以上，库存周转率提升 25%，控制产成品的合格入库合格率 99.6%以上。

6. 产业链协同。研发前端、工艺 BOM、下单、供应链、计划

排程、工序汇报、质量监控、出入库的管理、财务管理，形成一套完整的工厂与加盟商的管控系统。

五、下一步举措

积极探索家纺行业的智改数转之路，打造蓝丝羽数字化工厂和工业家纺行业互联网平台。规划3年时间解决齐套分析、均衡生产、套款拆解、柔性排产、实时工艺分析等行业痛点，加强对数据的深度开发与应用。通过数字化工厂和工业互联网平台的建设，努力实现公司成长和转型的基础上，为行业和生态做出更多的贡献。

六、存在问题和建议

数字化转型之路需要探索和实践，蓝丝羽家纺从最初的构想到目前的小小成绩，一走就是十多年。基础的信息系统构建与实施，经过12年的不断优化和改进后才实现对业务和管理的有效管控。在这个过程中，管理团队和员工需要很长时间的去适应和接受，也艰难的改变了一些习惯。智能化改造后需要提升操作员工的业务技能，都需要企业自己培养；数字化转型与发展不是一撮而就，是一个循序渐进的过程，短时间内不会产生较大的经济效益，需要我们花时间、金钱、和试错成本去不断的尝试。

民营企业数字化转型典型案例

——甘肃超大现代农业科技有限责任公司

一、企业简介

福建超大现代农业集团是国家级农业产业化龙头企业，作为国家扶贫东西部引进企业，在甘肃成立甘肃超大现代农业科技有限责任公司，该公司于 2019 年在甘肃省临洮县新添镇孙家村建设蔬菜标准化种植基地，基地面积 800 亩，种植品种有马铃薯、生菜、娃娃菜等优质高原夏菜，基地集成应用超大全求吃平台 APP、以色列耐特菲姆水肥一体化、物联网等智能技术，是甘肃省临洮县国家现代农业产业园内的蔬菜标准化种植示范基地。

二、转型背景

1. 信息化基础条件

公司使用自主研发的农业一二三产融合管理平台（超大全求吃系统 APP）智能化管理，是临洮县国家现代农业产业园首家智慧农场。该平台贯穿农业生产与销售全过程，将互联网、物联网、大数据及人工智能和传统农业进行深度融合。

该平台关键技术有：（1）分布式 SaaS 平台：采用分布式、微服务架构的 SaaS 平台，实现高并发、高可用、易扩展、可伸缩技术。（2）物联网：应用智能气象监测站，实施管理田间气象实时监测；利用智能分拣终端，实现自动化分拣加工；利用视频监控，实现远程监管。（3）大数据与人工智能：系统创新性

地加入了智能决策引擎和数据分析引擎，更好地支撑业务系统流程和基础数据的管理。（4）区块链技术：应用区块链技术保障生产经营过程中的账务管理、成本管理的透明与公平，保障合作方的权益。同时，建立了“不可篡改、不可撤销”的食品安全追溯体系，保障食品安全。

该平台以“商业模式创新+系统平台创新”为核心理念，即以“超大农业供给侧结构性改革方案”为商业模式基础，以农业一二三产融合管理系统为核心控制性工程，包含五大板块，各版块互联互通，打通了数据流、业务流，建立以数据为核心价值的产业链全流程高效协同机制。

农业生产管理模块：整合农业生产全套流程，围绕生产组织管理、计划管理、过程管理、农资管理、产出管理、仓储管理、销售等关键环节，实现生产与溯源的双闭环，为农产品种养殖基地、种养大户、合作社、农业企业等建立一体化、高标准的智能管理体系，为农业生产提质增效。

农产品调度管理模块：是连接“生产端”和“市场端”的中间桥梁，它不仅可以根据实时的产出信息，与销售端进行快速匹配，还可以通过销售端的需求整合，为生产端制订生产计划提供数据依据。将生产端定期发布的产品供应上市计划同销售端的客户订单需求进行自动撮合匹配，形成最经济、科学的调拨路线，从而确保生产端产出的产品都能及时销往市场，客户下的订单都能及时得到保障供应。从根本上促进产销高效精准衔接，实现跨

区域精准调度，建立农产品供需平衡管理体系。

农产品加工管理模块：包含生产计划管理、领料投料管理、加工工艺管理、库存管理、加工过程管理等功能子模块，为净菜加工、中央厨房等提供智能解决方案，解决加工过程中，产品品质难监督、生产流程不规范、信息传递不及时等一系列问题，让生产更高效、让食品更安全。

食品配送管理模块：主要包含订单管理、采购管理、仓储管理、加工与分拣管理、配送管理等功能子模块，将农产品食品的订单、采购、仓库、加工、分拣、配送、财务管理等过程串联起来，围绕加工配送中心与上游生产供应企业及下游消费客户的全渠道业务流程设计，帮助加工配送企业把静态的职责清单、动态的运行流程、规范的执行标准统筹起来，推进管理链路协调高效运行，建立起标准化的运营管理体系。

农业大数据平台：大数据分析平台实时获取生产、销售与配送、调度系统的基础运营数据，汇集海量数据，通过大数据分析运用 AI 算法和技术，对生产、销售、采购、仓储、加工、配送等全过程进行大数据指导，实现智能化、数据化运营。

2. 信息化特点亮点

在生产端：通过“农业生产管理系统”组织农民、贫困户、合作社、家庭农场等成为合伙人，通过“全程生产成本记录与可追溯”保障合伙股东的利益，建立起了更加紧密的利益联结机制。通过“全程农产品质量安全实时记录、全程追溯”保障消费者舌

尖上的安全，建立农产品质量安全追溯体系。同时，平台创新实现了对“大型农业公司+合作社+农民专业户+贫困户”的合伙经营与管理模式的系统性支撑，支持农业龙头企业带动全行业的小农经济向适度规模、有规划、有规范、有产销对接、有收入保障的现代农业转型升级。

在产销对接上：通过“农产品调度管理系统”实时掌握各地各品种的产出情况，提前做好产量预测，并与市场端提前撮合，通过系统平台，组织“小农户”与“大市场”对接，实现高效的供需关系匹配，促进产销平衡。

在市场端：通过“农产品加工管理系统”及“食品配送管理系统”把供应链全过程中，从采购、仓储、分拣、加工、物流等全程静态的职责清单、动态的运行流程、规范的执行标准统筹起来，推进管理链路协调高效运行，建立起标准化的农产品食品供应链管理体系。

在决策环节：通过“农业大数据平台”汇集生产、销售、加工、配送全过程真实数据，从而以大数据分析为核心，让农业从产前、产中、产后形成科学化、精细化、智能化管理：①为农业生产管理提供生产全过程监控监管，纠正生产中的偏差与失误。②为农业经营过程提供预测预警，产销数据全方位分析，实现产销精准匹配，促进农产品供需平衡。③为政策制定与经营管理提供决策指导，多品种、多区域数据汇总，发挥管理大脑角色，为各项行动开展指导。

在具体业务流程设计上：系统着眼于解决农产品与生鲜行业环节难监控、人工效率低、数据难统计、业务量难突破的痛点与堵点，为行业提供从生产下单、采购，到检测、分拣、配送及服务的全流程、数字化的解决方案，提高各环节协同效率，并提高效益。

三、经验做法

2019年起，农业一二三产融合管理系统（全求吃系统）作为农业农村部统一推荐食品安全管理系统在广西桂林举办的“全国农产品质量安全追溯推广应用培训会”进行了正式发布与推介，开启了全国（福建省外）应用推广的序幕。目前，系统平台已在全国各省自有基地、合伙种养殖基地进行全面推广，合作省份包括：福建、北京、江苏、河北、天津、甘肃等十多个农场基地，实现从农资管控到生产过程中育苗、定植、田间管理、植保、采收、加工、销售等全生产供应链闭环管理；同时确保每个农产品生产和销售中各个环节数据可溯源，全流程可管控，实现农场精细化标准化管理。系统已覆盖十多个省市基地开展种植，累计种植面积上千亩、带动帮助贫困户上百人脱贫致富。特别是2020年以来，作为东西部协作扶贫的重要参与者，全力支持甘肃省定西市实现农业（种养殖）数字化，专门制定了数字农业解决方案，加快了西部贫困地区农业数字化发展步伐。

四、主要成效

1. 完善了“超大”扶贫模式。该公司于2019年建设经营以

来，按照“超大公司+贫困户+农户+合作社+农业企业+村集体”的合伙经营模式，采用“农业一二三产融合管理系统”，开展科学生产，在合伙经营模式中用系统的透明化管理，保障了股东的收益与利益；实施统一生产规范及质量安全可追溯，保障了食品安全；同时，通过系统将小农户接入大市场，发展定制农业，促进了农民稳定脱贫。每年为建档立卡户和村集体分红资金10万元以上，带动周边富余劳动力100余人就近务工，有效增加了村集体和贫困群众收入。

2. 保证了农产品质量安全。基于区块链技术的“全程农产品质量安全实时记录、全程追溯”，真实还原过程，保障消费者舌尖上的安全，基地于2019年同步完成了绿色农产品认证。

3. 实现了以产定销。实时监测农产品生长状态，以及产出信息，并采集市场销售信息，实现产销高效匹配与调度，促进产销平衡；同时，应用AI算法与技术，实现“智慧供应链”，含“智慧订单”、“智慧分拣”、“智慧仓储”等，实现高效协同，蔬菜产品全部由上海浩丰公司订单销售，在以销定产方面为西部贫困地区蔬菜产业发展树立了样板。

4. 提高了生产效益。全程收支数据记录，实现企业管理精细化与财务管理精细化，实现对成本的有效管控，提高产业效益，公司每年实现盈利150万元以上，明显高于县内其他农业企业。

五、存在的问题和建议

由于企业处于转型早期阶段，人才匮乏理念滞后，既缺乏前

瞻性系统性的顶层设计，也缺乏执行层面的全局统筹。在投入层面，数字化转型投入产出存在不确定性，抑制了企业投入的积极性。企业投入不足，新市场打开缓慢等问题。

建议构建长期投资战略规划，企业的数字化转型不是单纯的短期的追求效益，而是一项长期的战略行动，需要构建长期的战略规划。积累数字化资源，升级商业模式。数字化转型和企业业务联系紧密，数字化转型更多的体现了对企业业务绩效的助推作用。

民营企业数字化转型典型案例

——楚天科技股份有限公司

一、企业简介

楚天科技股份有限公司创立于 2000 年，现已成为世界医药装备行业的主要企业之一。主营业务系医药装备及其整体解决方案，并率先推动智慧医药工厂的研究与开发。公司系中国 A 股上市公司，旗下拥有德国 ROMACO 集团、楚天华通、四川医药设计院、楚天飞云、楚天源创、楚天华兴、楚天智能机器人等多家全资或控股子公司，2022 年营业收入 64.5 亿元，中国医药装备行业排名第一（以营业收入统计）。

2022 年智能制造系统解决方案业务收入 19 亿元，订单数 87 项，服务客户数 68 家，累计实施案例总数 276 项。

楚天科技是中国医药装备行业头部企业，产品和技术涵盖生物药、化学药、原料药和中成药全领域。特别是在生物医药技术与装备领域，扮演着领军企业和替代进口的角色。最高速无菌分装技术、基于机器视觉的药品智能检测技术、机器人后包装技术及立体仓储物流等技术达到国内领先。楚天科技股份有限公司是国家技术创新示范企业、国家智能制造系统解决方案供应商、国家企事业知识产权试点单位、国家职业技能等级认定试点企业、国家制造业单项冠军产品示范企业。公司先后有 20 项重点新产品填补了世界或国内的空白。

二、转型背景

新版 GMP 对医药工业的生产过程控制越来越严格，为减少药品生产中的人员操作，确保无交叉污染，降低因工艺环节多、单机人流、物流介入频繁带来的药品质量风险，要求医药装备进一步自动化、智能化、集成化、模块化，将分离或转序的多道工艺尽可能集成在一个设备中，实现自动、连续、洁净生产，以充分保障药品质量的稳定均一。装备制造企业必须抓住制药企业的“换装”需求，充分利用新一代信息技术，创制高端智能化装备产品，助推制药企业实现自动化生产、在线监控分析、信息化远程管理等功能，达到智能化制造水平，才能在竞争中获得优势地位。

随着药品技术的发展，生物药以其突出的临床价值优势、高技术壁垒、药品价值高等特点逐步成为医药市场的热门领域，市场及商业价值不断上涨，是提高医药产业水平、高质量推动医药工业发展的重要环节。生物医药行业具有高技术、高投入、长周期、高风险、高收益等特点。对于生物医药企业来讲，只有合规运营、降本增效，才能保持长期可持续发展。这种情况下，数字化转型将成为生物医药企业的必然选择。

生物医药企业数字化转型的本质是利用数字化技术，促进企业在生物医药领域提质降本增效，缩短研发周期，同时在生产和销售两个方面都能获得不同程度的优化，从而使企业在国内国际市场中获得竞争优势。构建一个全感知、全联接、全场景、全智

能的数字孪生世界，实现对数字世界全方位的精细把控，优化生产过程、业务流程，对企业传统的管理模式、生产模式、业务模式、商业模式进行创新，甚至实现对上游原材料、下游用户等无缝数字化管理，进而构建企业生态化平台，实现提高效率、降低成本、控制风险、转换新旧动能等目的。

三、经验做法

面对医药工艺技术不断的迭代创新、市场需求迅速膨胀和药品高端化发展装备产业水平的提升需求，楚天科技加快企业创新转型，实现技术创新驱动、高水平解决医药行业产业化痛点、提高产品质量、生产效率、缩短产品研发周期。

楚天科技加强研发力量，推动企业数字化转型。公司目前拥有长沙中央技术研究院、德国技术研究院和苏州技术研究院三大研发机构。设有国家级企业技术中心，国家级创新基地，博士后科研工作站，院士专家工作站等多个技术与创新平台，近三年每年研发投入占销售总额 10%左右，2022 年研发投入 5.39 亿元。公司目前三大研发机构集聚了研发和技术人才 2200 余人，其中本科及以上学历占 90%。截止 2023 年 3 月 31 日，共提出 4855 项中国专利申请，授权专利 3887 项。另提出 40 件 PCT 国际专利申请，在美国、俄罗斯、印度、韩国、德国、印尼、欧洲等多国获得 20 项专利授权。牵头制订了本系统国家行业产品技术标准 17 项。楚天本部产品已出口到亚洲、欧洲、南美洲等 40 多个国家和地区，国际市场占有率正逐年快速提升。

楚天科技智能制造技术团队人员配置合理，各环节均配备了行业内经验丰富的技术专家，能很好的保证企业数字化得到高质量的实施建设。通过大量数字化整体解决方案项目及自身数字化升级的积累，公司目前已经形成了一支 135 人规模的高素质的智能制造研发与工程技术团队，其中中高级职称 95 人。包括项目咨询规划方案设计 30 人，核心技术（核心工艺装备、医药机器人、智能化仓储物流、机器视觉、软件开发、系统集成等）研究 90 人、项目管理实施 15 人。

四、主要成效

项目建设和行业国内首家生物医药机器人与高端装备的智能化工厂，实现了定制化医药装备的高效柔性化智能研发与生产。项目突破了系列的行业智能化升级的关键技术，解决了行业在研发、生产制造关键的共性难题，为我国医药装备行业探索出一条实现智能制造的新模式道路。

1. 项目建设和生物冻干板层数字化加工线，突破了双机器人同步自动焊接的关键工艺技术，研制了由龙门式桁架 8 轴双焊接机器人、焊接变位机、氩弧焊接系统、定位系统、激光跟踪系统、七轴机器人上下料系统、焊接温度控制系统、集尘系统、视频监控系统等多系统组合的，行业领先的多轴双机器人同步激光跟踪焊接工作单元。三轴机器人在线光学质量检测系统、6 轴力感应式机器人打磨系统，利用机器人在线监控、数据分析系统实现了模块化、多单元系统的高效集成，解决了板层传统人工焊接方

式存在的质量均一性差、效率低、劳动强度大、噪音粉尘光污染严重及自动化焊接板层不锈钢一级焊缝的高难度焊接质量稳定性行业难题，有效的提高了生物冻干机的整机质量，促进了生物医药行业的高质量发展。

2. 项目建设和定制化零部件数字化柔性加工线，突破了多品种、小批量零部件自动上下料、自动更换工装夹具、自动加工、自动输送等关键技术，通过加工中心与机器人（关节机器人、桁架机器人）、视觉识别系统、模块化工装夹具、自动化控制系统等模块的融合，研制了数铣自动化加工单元、车削中心自动化加工单元等适合本行业特点的智能制造单元，实现了多品种、小批量、定制化零部件柔性自动化加工。项目建设的定制化零部件数字化柔性加工线是国内同行业里第一条实现多品种、小批量零部件自动化加工的柔性智能化产线，为我国医药装备行业在制造过程的智能化升级提供了有力的支持与借鉴。

3. 项目突破了车间 MES、DNC 程序管理系统、MDC 设备监控系统，单元上位调度监控系统（SCADA）等多种工业软件间信息集成技术及与产线集成的信息交互技术，实现了对智能工厂各产线运行状态、效率、产能、质量等信息的实时把控，保证了智能工厂各模块的高效协同。突破了智能化产线自动化加工联线的关键技术，解决了多品种、小批量、无人化智能混流生产难题。为行业同类型数字化车间的建设提供了宝贵的经验与模板。

4. 智能工厂实现了基于 ERP、MES、ICS 的纵向集成与基于

PDM、WMS、DNC/MDC 的横向集成的综合信息化软件平台，突破了 CAD/CAM/CAE 与 PDM 集成应用的关键技术，实现产品网络化协同设计，全生命周期的管理。突破了 ERP 系统对精细生产模式下企业资源的实时和动态高效管理的关键技术，MES 系统对工厂车间的复杂生产过程及生产过程数据流向的实时监控技术。通过信息化系统横与纵向的集成，建立了基于大数据的信息一体化数字平台，逐步积累企业大数据，在自动化与信息化、网络化升级基础之上，构建智能化的制造体系，实现大数据分析平台，为支撑企业提质增效、实现企业智能化管理提供决策支持。解决了各种信息化软件在高度定制离散型企业落地难、落地效果不好的问题，为行业信息化系统的集成应用提供了样板。

5. 通过工厂数字化建模，建立设备物联网络系统，升级单机数字化工厂为网络化智能物联工厂，建立了设备层的车间级分布式控制网络，实时采集机床数据和其它生产类数据，实现关联生产要素（人机料法环测）的有效管理，联通整厂设备，利用设备物联网信息系统的实时远程数据反馈与数据集中管理能力，以设备 3D 可视化仿真，仓储物流仿真，数控加工编程仿真、焊接编程仿真等实现生产过程透明化，状态可视化。通过设备物联网络，获取生产过程追溯关键数据。打通了工厂最后 100 米信息流，消除了底层管理黑洞和信息孤岛。对生产率、设备利用率、生产趋势及生产计划执行度等进行数据分析并生成报表，改善和优化生产工艺过程，有效的解决了生产和设备管理的决策者回答现场制

造的疑难问题。为行业实现生产现场数字化精细化管理提供了良好的经验。

6. 项目构建了覆盖从装备制造到药品生产的全产业链的智能制造新模式。项目在推进内部智能化升级的同时，利用积累的经验，结合行业发展的大趋势，大力的推动智慧医药工厂的研究。近年来先后开发出机器人后包装系统、智能物流调度系统、高效立体库与物流系统、基于视觉识别与机器学习的全自动检测机器人系统、基于大数据的全过程信息化追溯系统等一系列智能化装备与软件系统，并陆续在行业内广泛应用，为行业提供了多个智能化医药工厂的整体解决方案，有力的提升了行业的发展水平。并成为工信部合规的智能制造系统解决方案供应商，成功中标2019年工信部智能制造解决方案投标项目（医药行业）。

楚天科技数字化转型态势稳步上升，已产生良好的经济效益，2022年智能制造系统解决方案业务收入19亿元，2022年智能制造系统解决方案业务收入19亿元，订单数87项，服务客户数68家，累计实施案例总数276项。

五、下一步举措

楚天科技战略规划构建“一纵一横一平台”的产品服务网络。一纵是指将无菌药物生产装备产业链全线打通；一横是指除了无菌药物生产装备之外，补充与之平行的固体剂、片剂、胶囊剂、丸剂等机型的装备生产能力；平台是指建立在一纵一横基础上的工程咨询、验证、设计、服务平台及制药工艺配套等整体解决方

案。

到 2030 年，楚天生物医药发展迈向新高地，将面向全球提供生物制药装备、耗材、工艺服务等一体化的智能制造系统整体解决方案，楚天将培育成为结构合理、细分领域突出、创新能力强、可推广示范的先进制造业产业集群。

楚天科技在坚持既定业务领域的同时，近年还将大举进入高端医疗设备及医疗机器人领域，推动医药装备和医疗器械两翼发展，布局大健康。

六、存在问题和建议

在楚天科技推动数字化转型过程中遇到主要问题是缺乏资金支持、智能制造人才紧缺，建议加大政策支持力度。

民营企业数字化转型典型案例

——内蒙古伊利实业集团股份有限公司

一、企业简介

4月27日，伊利股份发布2022年年报，实现营业总收入1231.71亿元，同比增11.37%，归母净利润94.31亿元，同比增8.34%，营收净利再创历史新高，稳居绝对龙头地位，领先优势持续扩大。其中，营业收入更是实现连续30年的稳健增长，这种少有的穿越周期的增长，是公司“长期主义”基因的体现。同期发布的2023年一季报显示，公司一季度实现营业总收入334.41亿元，同比增7.71%，归母净利润36.15亿元，同比增2.73%。

二、转型背景

作为行业龙头，伊利集团敏锐感知行业环境变化和消费者生活方式变化，紧跟数字化社会国家政策的持续推进和消费者数字化生活方式的不断加深，2020年全速启动数字化战略。

基于“以消费者为中心”的理念，伊利在乳制品行业率先全方位推进数字化转型，通过建立和完善先进的数字技术系统、优质的数字资源体系、专业的数字化人才队伍，不断提升全产业链的数字化水平，持续构建“全周期、全流程、全渠道、全链条、全域运营”的消费者数字化平台，赋能“全球健康生态圈”建设，为消费者提供更高品质的健康产品与服务。

三、经验做法

1. 四大数字化业务运营平台

伊利持续探索发展新模式，搭建四大数字化运营平台：通过产品创新平台，形成敏捷通用的端到端数字化创新能力；通过供应链平台，强化全链条的品质及服务保障能力；通过全渠道平台，赋能渠道伙伴更好地服务消费者。建设了完整、灵活、开放的数字化平台，在行业内率先推行奶粉无导门店运营，目前，无导门店业务模式和系统平台已超过万家。通过消费者体验平台，更加准确、全面、深入地洞察并响应消费者需求。运用数字化创新手段，随时倾听消费者的声音，伊利不断研发、推出新产品，满足消费者多元化营养需求。

2. 数据资产与数据安全

基于庞大的消费者基数和业务体系，伊利积累、打通了大量与业务紧密结合的数据资产，目前正在推进构建云上数据中台及敏捷高效、智能普惠的数据服务体系的建立。

在数字化转型过程中，伊利高度重视数据安全工作，既强调安全保障能力，也强调数据安全意识。伊利以“三级等保”为标准，将全网络、全系统的数据安全放在了基础性、首要性的地位，强调在业务和管理活动中对各项数据保护法规的即时响应。自《数据安全法》和《个人信息保护法》颁布以来，伊利全面启动业务梳理与安全自查，在保证数据正常流通的前提下，100%保障个人信息安全；同时，定期开展安全培训，确保相关人员熟练掌握

握个人信息保护政策和企业最新管理制度，确保客户的数据安全与隐私。

3. 技术能力

伊利非常重视数字化的技术能力自研，2022年，伊利完成了近19篇自研软件著作权。目前，伊利已经建设了以公有云为主的混合多云基础设施，通过敏捷模式推进各项研发实施工作。其中，私有化部署的AI中台为算法团队提供了一体化研发、建模、部署环境，已经初步应用于销量预测、智能调拨等业务场景；围绕核心业务平台建设，伊利与多家互联网平台系统打通，提升业务运营、服务能力；应用微服务系统架构设计理念，伊利面向产业链上下游和行业合作伙伴开放了多种平台核心能力。

4. 消费者运营

伊利一直推动“全域、全场景、全生命周期”的消费者数字化运营。伊利在和消费者“距离最近”的私域阵地里试点并迭代运营模式，通过对各触点的数据采、存、建、管、用，依托消费者数字化运营平台（CXP），自主研发了小程序组件化配置管理工具，统筹规划并以极快的速度开发了近30个小程序。伊利不断提升数字化产品和运营能力，升级CXP平台内九大核心功能模块，通过营销自动化（MA）、智能客服、内容创意自动化、用户体验一体化、数字化会员管理等能力升级，实现“通过数字化能力重塑消费者体验”的目标。

5. 渠道数字化

在传统渠道的数字化改造方面，伊利数字化团队以门店导购为抓手，依托自主开发的数字化工具，协同经销商、零售商，通过导购社群直连消费者，在社群中实现销售转化，履约交付由零售商完成，建立起导购的全渠道营销能力，实现了“品牌-门店-消费者”的连接。在新零售模式探索方面，伊利在上海繁华商圈推出了实体门店，采用了线上线下一体化的全渠道模式，与线上渠道合作，形成了辐射周边数公里消费者的服务半径；伊利还建设了 OMO 新零售奶站，通过数字化系统和新的运营模式，在相当短的周期内跑通单店盈利模式，实现了伊利-经销商-奶站三级盈利模式。

6. 数字化人才培养

伊利数字化应用能力发展中心的定位是“发展成为全球健康食品行业数字化人才发展的摇篮，面向全员提升数字化思维、发展和壮大数字化专业队伍，赋能提升管理人员数字化领导力”，持续提升其数字化专业能力，提高集团数字化人才比重。

四、主要成效

数字化转型对集团及行业产生覆盖理念、技术、模式、落地的全方位企业价值影响，立足于数字化前沿技术能力，更在意识上引领集团培养开放、创新、包容、以消费者为中心的数字化思维，以此驱动模式与技术创新；在技术拓新的过程中倒逼业务模式主动变革、提升企业服务属性、构建产业生态圈；并在落地实施层面保障科学决策、流程验证、敏捷运作。

五、下一步举措

未来，伊利将继续秉持着“客户至上、品质为本”的初心，进一步深化数字化转型，进一步完善全链条覆盖、全场景渗透、全方位互动、全品类共享的“四全运营体系”，不断引领和提升中国乳业的数字化水平。

1. 全链条覆盖：伊利应用数字技术升级产业链、布局创新链、优化供应链、提升价值链，以新动能推动新发展，全力深化与数字经济的融合，通过对最前沿数字技术的应用，不断提升全产业链数字化水平。

2. 全场景渗透：线上，伊利深度激活各类数据的价值，既重视公域流量，和第三方领先电商、媒体平台全方位合作，在公域流量中捕捉机会；又重视私域开发，与消费者密切互动，建立信任和情感。通过公域和私域的高效协同，实现了和消费者更高效直接的沟通。

3. 全方位互动：伊利组建了数字化中心，搭建了大数据雷达平台，覆盖了全网90%以上的有效数据，建立了完善的数字化产品、系统和工具，更高效、更直接、更准确地实时洞察消费者需求，倾听消费者声音，不断优化产品，和消费者之间的通路变得更近、更直接。

4. 全品类共享：伊利的数字化转型，是为广大消费者创造出越来越多的看得见、摸得着、品得出、感受得到的数字化元素，为美好生活添彩。在伊利，所有的产品品类都充分利用数字化成

果，在研发、生产、流通、服务等环节降本增效，让更多的消费者在数字化转型中共享发展红利、共享健康生活。

在国家政策支持下，在各级政府部门的指导和全行业的共同努力下，我国乳业品质不断提升。

过去，伊利已将产品力、品牌力、渠道力沉淀为自己的核心竞争力，目前，伊利正着力将数字化能力打造成为业务增长的新型核心驱动力。

未来，伊利将继续坚持“以消费者为中心”，加快数字化转型，不断培育乳业发展新模式、催生乳业发展新动能，以乳业高质量发展不断满足消费者对美好生活的需求。

民营企业数字化转型典型案例

——山东泰山钢铁集团有限公司

一、企业简介

山东泰山钢铁集团有限公司（以下简称“泰山钢铁”）位于济南市莱芜区，始建于1969年，2007年转型发展不锈钢，2012年规划成立了泰钢不锈钢产业园，是一家以不锈钢为主营，以精品板带材为主体，集新材料、高端装备、清洁能源、国际贸易、资本运作、物流运输、房产开发、城市供热等多业并举和产学研协同发展的现代化企业集团。主要产品有不锈钢热轧、不锈钢冷轧、普碳热轧和普碳冷轧四大系列。目前，泰山钢铁不锈钢产品覆盖了430、410S、409L、420、304、310S、321、316L、“泰山不锈”（TSCr9LP）刀具钢、2205双相钢等百余个品种规格，多次荣获冶金产品实物质量金杯奖、冶金行业品质卓越产品、中国不锈钢行业名牌产品等称号，广泛应用于交通运输、石油化工、建筑装饰、海水淡化、能源发电、环保设备、医疗器械以及家电厨具等领域，核心产品400系不锈钢占全国25%的市场份额，制品畅销日韩、东南亚、欧洲等20多个国家和地区。

二、转型背景

泰钢集团在国家“十四五”智能制造发展规划引领及“双碳”政策体系指导下，以智能制造为主攻方向，加快推进数字化转型，认真贯彻“以信息化带动工业化、以工业化促进信息化，走新型

工业化道路”的工作方针，紧紧围绕公司降耗提质增效高质量发展的实际需要，以创新驱动发展为主题，以两化融合为主线，利用数字化的技术手段，重点解决企业智能制造基础不牢、信息孤岛现象严重、能耗、成本较高、产品市场竞争力低等问题，重组优化原有生产、工艺、业务流程，降本节支，提质增效，打造具有泰钢特色的绿色智能发展新模式，以数字化赋能“双碳”目标的实现。

三、经验做法

（一）主要思路

集团公司围绕五年发展战略，以加强集团管控能力和整合集团内部供应链业务为主要方向，借鉴其他钢厂成功的运作经验，以岗位责任制落实为突破口，通过信息化手段为企业实现精细化管理，构建制度化、标准化、程序化、规范化的高效运行机制提供支撑。

1. 管理智慧化。打造“数字泰钢”，实现“采购一体化、产销一体化、财务一体化、工程建设一体化、人力资源管理一体化和供应链整合”的一体化管控、上下游高效协同，从而达到“产销一体、管控衔接、三流同步”，实现业务标准化、管理可视化、决策透明化。

2. 生产智能化。利用5G、工业互联网技术、AI等新一代智能技术，建设铁前、钢后工业物联网，实现对工艺参数、设备性能、质量数据、能源、环保等生产信息的实时采集和动态管理；

改造现有自动化系统，推广机器人、AR 等，实现无人行车、无人库房等，提高产线智能化水平；打造现代化智能制造管控中心，实现生产、安全、设备、环保、能源等系统的远程操作、统一调度。

（二）实施路径、关键做法

1. 建设新型工业互联网基础。集团公司与联通公司合作建立了山东省首家“5G+智慧钢铁”联合实验室。建成 7 个 5G 基站，实现了 5G 信号全覆盖。升级改造网络基础设施，形成万兆核心、千兆到桌面。建设新一代网络基础设施建成核心机房 2 处，汇聚层机房 6 处，形成了商务网、管理网、生产网、视频网四大公司级骨干网，实现万兆冗余互联。完成了不锈钢区域工业互联网的建设，搭建公司级工业互联网安全管理平台。通过部署负载均衡、日志审计系统、数据库审计、态势感知、终端防御系统、威胁检测系统、虚拟化安全防护等安全设施，建设统一的安全运维管理平台，加强网络安全和数据安全管理。通过在业务环网的网络边界部署工业防火墙实施最小访问策略、工控安全监测与审计系统、工控蜜罐系统、工控主机安全加固系统等安全防护手段，建设工业控制系统安全防护体系。

2. 实施产线数字化设备改造，提升整体数字化水平。集团公司主生产线全部采用西门子、罗克韦尔、施耐德等国际先进的自动化控制系统，实现生产过程集中监控、自动操作，为我们数字冶炼奠定了基础。轧钢 TDC 控制系统是目前最快的工业控制设

备，不锈钢采用的国外奥钢联生产模型。通过建设基于物联网与大数据分析的绿色智慧管控、生产可视化管控、环境一体化管控、全面感知设备安全运行监控等平台，实现能源数据的自动采集、过程监控、调度、能耗分析，生产工艺过程的集中管控、智能报警、数据分析及历史追忆，环保有组织、无组织排放的在线智能监测、管控，设备状态的在线精准把控，并打造泰钢“私有云”，通过移动客户端随时查看现场实绩。同时，推进机器代人工，在精密焊接、钢卷喷码、连铸加渣等领域应用机器人，并且实施板坯识别、铁钢包识别、AR识别等项目，实现炼钢、热轧物流自动跟踪。

3. 加快平台化建设，建成功能完整、高度集成并具有自身特色的企业信息化平台。集团公司根据自身实际分步骤、分层次的开展信息化平台建设。目前已经全面集成和融合了ERP、产销、能源、环保、计量、协同办公等六大管控系统，覆盖了企业生产经营的各个主要领域，形成了功能完整、高度集成并具有自身特色的企业信息化平台，为集团公司全面准确、及时掌握企业经营情况提供真实可靠的信息依据，并将进一步助力企业“提质提效、降本节支”，提升核心竞争力。

4. 重点建设不锈钢5G+工业互联网项目，实现不锈钢产线数字化、智能化。2021年，泰山钢铁携手中国钢研全力推进不锈钢“5G+工业互联网”项目建设，利用5G+工业互联网、大数据等技术，建设开发不锈钢产线工业互联网平台，以400系列不锈

钢为纽带，把设备、生产线、工厂、供应商、产品和客户紧密地连接和融合起来，在企业内部实现人、机、料、法、环有机融合，生产设备、仪器仪表及各种介质万物互联、信息共享，实现对生产工艺、生产状态、工艺参数、设备状态的过程在线监测、远程控制及分析，从而达到“管理现代化、生产智能化”。在企业外部，与供应商、客户信息共享工业经济中的各种要素资源，实现高效的供应链体系。

5. 建设绿色智能制造中心，打造一流的生产驾驶舱。建设绿色智能制造管控中心，包括现代化绿色智能管控大厅及配套标准化机房，总建筑面积为 8600 平方米，项目投资 10080 万元，主要建设大屏幕系统、指挥中心操作台系统、安全防范系统、网络布线及供电、音视频系统、通讯调度系统、集中控制系统等设备、管理系统和配套标准化机房，用于满足不锈钢 5G+工业互联网项目展示需求。

四、主要成效

在企业管理方面，实现业务信息化，打通纵向、横向业务链瓶颈，使“复杂工作简单化、简单工作标准化、标准工作流程化、流程工作信息化”，从而实现业财税一体化、采购一体化、销售一体化和供应链整合，提高企业智慧化管理水平。

在生产方面，实现生产、能源、环保、设备、物流等一体化管控，优化铁钢界面、钢铸界面、铸轧界面，优化生产工艺、节能降耗，有效提升生产智能化管控水平。

五、下一步举措

在企业层面，将继续加强数字化技术在企业中的应用，不断提升企业的数字化水平，推动数字化发展。在产业层面，促进产业链上下游信息共享，加强跨区域、跨行业的数字化共享基础设施建设。

六、存在问题和建议

企业数字化转型投资大，周期长，且实施效果不确定性较大；冶金工业生产环境复杂，生产现场存在的风险点较多；很多新技术还不是很成熟、经济性价比不高；企业数字化转型相关的技术人才缺乏。

建议政府部门对企业的数字化转型建设工作要鼓励和引导，发挥好桥梁纽带作用，帮助企业培养、引进专业人才。

民营企业数字化转型典型案例

——欧普照明电器（中山）有限公司

一、案例背景

欧普照明电器（中山）有限公司成立于 2011 年，产品主要包括节能灯、吸顶灯、支架、筒射灯、LED 照明及电工电器等。2021 年度，企业实现销售收入 103237 万元，工业总产值 101066 万元，利润总额 6968 万元，净利润 6108 万元，上缴税费 3777 万元。

欧普的营销模式存在 B2B2B、B2B2C、B2B2b2C 等多种结构，渠道类型丰富、渠道政策各具差异性，并且同一个经销商可以承接不同渠道的业务。为满足业务信息化的快速搭建与迭代的需要，信息系统建设初期采取了低成本、轻架构、拆平台的方式来快速响应业务需求，导致系统呈发散式建设，造成了渠道间系统不拉通，数据统计口径不统一、系统间共性需求功能重复建设、新业务模式难支撑、运维成本高等问题。

2020 年起，欧普照明根据数字化转型战略指导，从自身痛点出发，瞄准了一体化渠道云中台的搭建，求同存异，加大移动化、平台化等前瞻性投入。主要表现在智慧生产管理方面，组建基于 ISC 的（Integrated Supply Chain，集成供应链）数字化变革项目组，在企业集中采购、智慧物流等模块供应链信息化、数字化系统试点建设过程中，旨在通过 MES、SCM、WTB、WMS 等

软件的应用，降低企业整体采购、物流成本，强化供应商到货计划管理，提升库存管控能力，实现多元化计划协同模式。目标是建立行业领先的现代供应链业务体系，实现供应链端到端全面可视化。

二、数字化转型推进思路、路径与成效

1. 运营管理痛点。存在销售渠道类型丰富、渠道政策各具差异性，导致渠道间系统不拉通，数据统计口径不统一、系统间共性需求功能重复建设、新业务模式难支撑、运维成本高等问题。

2. 转型目标。实现供应链各个应用系统之间数据的横向打通，实现系统之间数据的流通，并将数字化提高至企业运营高度；实现运营管理的纵向打通，以数据为纽带连接企业各个环节、应用场景，打通内部（外）信息孤岛，让数据流动起来产生新的价值。

3. 整体思路。欧普中山工厂在打造数字化智能化转型的实施过程中参考《智能制造能力成熟度模型》（GB/T39116-2020）相关标准中关于制造企业数字化智能化在不同阶段应达到的水平，结合欧普照明自身实际情况，总结提炼出在建设数字化智能化转型时应考虑到的要素。

根据公司产品研发设计、生产制造、供应链协同及财务管理等主要业务流程，结合公司研发生产流程及管理现状，提出中山欧普数字化智能化转型整体技术方案，该方案实施以工业互联网标准四层构架为基础，并结合欧普公司的设备自动化、信息化、

数字化、网络化基础，技术系统构架也分为四层，自底向上分别为：边缘层、设施层、数据平台层、应用层。

4. 推进路径及模式

（1）建设大数据平台，为经营分析与决策保驾护航。

经营健康指标全透析：建立业务全流程的数据看板，提供全平台从前到后的分析指标，实现指标实时性及可视化，保证业务拓展的精准及深入。

报告自动化：借助指标平台化，按需求分析维度抽取指标实现报告基础数据自动化，解放手工作业，更多参与深度分析指标优劣。

数据湖建设：将分散在各个平台的大、零、散的数据汇聚到统一平台，实现与平台的数据联动，形成灵活有效的数据仓库，提供业务范围的全局数据视图，应对业务未来多变的数据分析需求；

模块化的流程重塑，实现无边界管理。

结合未来服务平台打造精准营销分析。

（2）结合业务流程，全面拉通数据，优化升级打造数据中台。基于数据质量较完整的电商分析平台及智慧财务项目为起点，实现大数据平台从“0到1”的落地，初显数据价值后，带动以数据分析应用主题的需求落地，逐步完善平台能力。全面打破数据孤岛，整合普照明第一方、第二方、第三方数据资源，打通欧普数据体系，进行数据治理，数据资产目录完善，全集团的

数据口径指标统一，拉通业务线。数据中台建立，建设全面的大数据服务能力，赋能产业升级，利用实时、感知和预测等技术降低成本，缩短生产周期，细分产品定位，提升效率，构建竞争优势新维度。

（3）平台能力层面，技术架构基于 CDH 为核心基座自建私有云，面向企业大数据的存储、集成、访问、分析管理数据管理体系，形成统一的大数据存储计算平台（大数据湖），结合公司实际情况及发展阶段，选择行业内流行的开源技术框架补充或替换相关组件，比如数据管道组件使用 Airflow+Kettle 替换了 Oozie，更符合欧普自身的开发应用模式，实现存储和计算的易扩展性。

5. 数字化转型成效。在营销数字化方面，随着系统的全面上线，助推公司从传统营销向大数据营销的转变；此外，为优化商照项目的管理，欧普建立了从线索到回款的 LTC 流程，并通过 CRM 客户关系管理系统，实现项目全程的漏斗式管理和可视化管管理，极大地提升了项目管理效率。在供应链数字化方面，欧普在前期上线采购与物流管理系统的基础上，2022 年继续上线计划管理与生产管理系统，通过 APS（高级计划系统）和 MES（制造执行系统）等系统的导入，实现生产制造数据在线化管理分析，整体提升生产制造过程的透明化、可视化，促进计划与生产的高效协同。通过实施数字化智能化转型，欧普照明中山园区通过订单全流程数字化可视化管理，工厂订单交付周期缩短 20%以上；

通过全面实施“精益化、自动化、数字化”数字化转型工具，人效提升了 30%以上，同时库存周转率也得到大幅度提升。由于工厂大量采用人工智能检测技术以及实时在线质量数据采集和监控预警，市场退货率降低 32%以上。

6. 示范效益及推广效果

(1) 通过数字化的融合实践，推动行业精益化+自动化+信息化发展起到引导示范作用，提升全供应链敏捷性，提升全订单交付周期，降低企业库存带来相应的风险；

(2) 使用该数字化智能化转型方案，目前在苏州欧普照明有限公司，欧普照明电器（中山）有限公司已全面推广实施，在质量、成本、交付上收到良好的收益和效果，打造跨地区网络化协同数字化智能化工厂，适用于尤其同样是“订单驱动式生产”的个性化定制大型企业借鉴，也适用于异地多工厂的集团化公司在数字化智能化改造时进行借鉴。

(3) 实现供应商全方位业务协同，一方面企业推动与供应商基本业务的协同如采购业务，财务业务，质量业务；同时也推动与核心供应商进行 EDI 数据交互。

目前超百家经销商使用欧普的智慧仓储物流（WMS）系统，实现出入库扫码作业，公司亦可实时掌控库存情况，合理控制企业库存库龄，达到动态预警效果，同时建立欧普苏州工厂物流运输控制塔，系统汇总不同运输路线，实时规划运输体积和车辆，实现全方位的物流统一调度管控。超千家供应商接入欧普采购供

应商协同系统 (SRM), 实现采购质量的实时精准追溯及供应商智能评级、工商风险提示、采购订单实时跟踪切换等功能。

三、数字化转型建议

一方面, 需要从数字化转型的顶层设计出发, 规划在转型阶段的战略性经营目标, 拉通营销及研发/生产/制造过程中的信息及需求, 打破部门与部门之间的信息壁垒, 建立标准化的信息流程及管理手段。另外一方面, 需要培养具有顶层设计思维能力的数字化建设人才库。

希望政府后续能围绕在数字化顶层设计、数字化人才发展两方面, 通过政府专家资源优势, 形成具有顶层设计能力的服务企业集群及配套的数字化转型升级政策, 尤其是针对有重大数字化转型升级业务需求的企业提供一事一议的专项资金支持, 助力有需求的企业走上数字化转型的正轨。希望借助政府的影响力, 吸纳粤港澳大湾区的专项数字化建设人才及专家, 更好地对接企业的数字化转型专项项目需求, 助力有数字化建设人才需求的龙头企业吸纳该领域的专家, 引领企业对标国家、国际领域的数字化转型赛道, 实现产业及产业链上下游协同的高质量发展。

民营企业数字化转型典型案例

——中天钢铁集团有限公司

一、企业简介

中天钢铁集团有限公司成立于2001年9月，坐落于江苏省常州市。经过二十余年跨越式发展，集团年产钢达1300万吨、营业收入超1900亿元，业务涵盖钢铁冶炼、现代物流、国际贸易、教育、酒店、地产、体育等多个板块。集团已连续十八年荣列中国企业500强，位居2022年中国企业500强第139位，制造业500强第59位，江苏省百强民营企业第5位。荣获“第六届中国工业大奖”、“钢铁行业改革开放40周年功勋企业”、“全国十大卓越品牌钢铁企业”、国家级“绿色工厂”等荣誉称号，形成特殊钢棒材、特殊钢线材、高强度建筑用钢、热轧带钢四大产品系列，主要涵盖轴承钢、帘线钢、齿轮钢、弹簧钢、易切削非调质钢、冷锻钢等高技术、高品质、高附加值钢种700余个，远销全球近70个国家和地区，广泛用于汽车工业、轨道交通、工程机械、能源矿山、金属制品、军工等领域。

二、转型背景

中天钢铁以联合业务、整合流程、融合数据、化合系统为理念，以能力提升为目标，广泛应用5G、大数据、人工智能等新一代信息技术，实现中天集团一总部多基地模式下的智创运营平台，横向贯穿采购、制造、研发、销售等业务，纵向集成云边端

数据，囊括采购管理、销售管理、成本管理、工程项目管理、人力资源管理、财务管理、资金管理、科创管理、物流管理、生产安全管理、设备管理等经营管理范畴。为实现低碳绿色的中天、布局优化的中天、技术先进的中天、安全可靠的中天、效益突出的中天提供敏捷高效稳定可靠的信息化支撑，成为用数赋智融合价值的创造者。

三、经验做法

当前，中天集团数字化转型发展，已完成三个重要建设阶段：

第一阶段（基础建设阶段，2000年-2007年）：集团成立了电脑部，在此期间完成了信息化基础建设，企业主干网100%覆盖生产及办公区域，并培养专业队伍以加强企业信息化推进。同步实施销售开票管理、物资仓库管理等系统。

第二阶段（单项应用阶段，2008年-2013年）：电脑部变更为信息工程部，期间完成OA系统、用友NC、港口计量系统、一卡通系统、远程集中计量系统的需求调研、项目策划及实施，实现了全集团办公协同统一，采购、销售、仓储及财务管理等业务模块一体化，港口计量数据自动采集，磅站无人值守等，极大提高了企业经营效率。

第三阶段（集成提升阶段，2014年-2022年）：进一步加大信息化、自动化、智能化投入，逐步推进信息化及智能化建设，优化整合生产、物流、能源、安全、环保五个部门的职责权限、业务流程等，实现“五部合一”的全新智能管控模式；利用大数

据平台优势进行精益分析，产品质量大数据全流程分析跟踪，助推高品质优特钢新产品研发；率先打造江苏省首批 5G 智慧园区，通过“高带宽、广覆盖、低延时”5G 专网，实现在线监控、工艺数据实时采集实时预警，确保高品质优特钢产品全过程质量有效管控。

四、主要成效

1. 接入 5G 专网部署和设备。2020 年 3 月开始 5G MEC 混合专网的部署和设备接入的前期研究准备，2021 年 5 月底完成所有专网部署和所有设备改造、安装工作，经过后期调试测试，总计接入上万个设备点，实现设备联网和数据整合率 100%。

2. 搭建工业互联网平台。2020 年 7 月初开始工业互联网平台建设工作，于 7 月中旬完成工业互联网平台的整体架构规划并开始部署实施，实现了质量数据综合查询和统计分析，完成了质量可视化管控平台，建成了领导驾驶舱、智能管控中心和 QES 质量大数据，后期不断累积数据，持续优化、迭代机理模型和工业 APP。

3. 建成一体化智能管控中心。2020 年 11 月，通过将生产实时数据以及管理数据与三维模型关联，实现用三维模型呈现设备状态及设备信息，完成炼钢数字孪生、全厂视频监控、MES 系统、各生产控制和调度系统、质量大数据平台等数据接入，12 月，一体化智能管控中心正式运行。

4. 搭建全连接 5G 应用场景。5G 全厂覆盖的基础上，共计开

展了4大类面向核心转炉炼钢生产过程、炼钢前后辅助过程、设备控制管理及安全环境监控的多项典型场景应用。

目前，生产现场设备联网率100%，运行相关数据已接入各系统，通过数据总线、工业大数据平台实现集成整合率100%。设备生产过程及自身运行参数可采集，并可以通过实时数据库、数采平台等集成传输至各级管理系统，通过系统实现生产经营管控流程化、数字化、智能化。整体生产效率提高12%；产品制造成本下降5.6%；设备故障率下降70.7%；吨钢能耗平均下降3.85%。通过数字化转型，中天钢铁已建设工业APP629个，形成沉淀机理模型117个。

五、下一步举措

未来，中天钢铁将继续加大力度投入数字化转型升级，在现有数字化转型成果的基础上，迈入创新提升阶段，通过数智化规划引领，全面建设以生产、经营、服务、决策为核心的“3+1”智能化平台，支撑集团及各基地数智化转型，提升企业数字文化，全面实现精益管理。未来将重点优化供应链建设，促进上下游融合，实现柔性生产；进一步挖掘数据价值，全面实现大数据赋能，以“数据”驱动企业全面发展；加强柔性机器人应用，提供更全面自动化服务；建设碳排放管理平台，支撑全产业链、全要素碳追溯、碳核算，助力企业绿色低碳发展。

六、存在问题和建议

当前，数字化转型需要企业系统化的进行组织文化的调整和

变革管理。员工可能对新技术和新工作方式感到抵触，需要进行大量的培训和沟通，以确保员工积极参与和支持数字化转型。转型过程中，也涉及大量的数据和信息流动，需要加强数据安全保障、隐私保护和风险管理措施，防范数据泄露和网络攻击等风险。这些过程的建设与管控，都需要大量的资金投入。

在政策支持方面，政府可以出台相关的政策，鼓励和支持企业进行数字化转型，包括提供财政和税收优惠、提供技术培训和咨询服务、鼓励企业间的合作与共享等。在对数字化基础设施建设的投资方面，政府可提供高速网络和云计算服务等基础设施支持，以降低企业数字化转型的成本和难度。

民营企业数字化转型典型案例

——共享装备股份有限公司

一、企业简介

共享装备股份有限公司（以下简称公司）始建于1966年，主要从事高端装备关键零部件研发、生产及销售，提供铸造、金属、陶瓷等3D打印机及配套装备，为铸造行业提供智能制造服务，涉及航空航天、军工、汽车、新能源、工程机械、压缩机、机器人等众多领域，拥有员工3000人，研发人员600余人。公司秉持“引领行业进步，创造更好未来”的愿景，致力于实现“聚焦高质量发展，共筑铸造强国梦”的使命，近10年累积投入20多亿元助推现有产业智能转型、新兴产业创新发展，将销售收入的8%以上用于研发，已形成三大布局（国际化市场布局，零距离服务区域布局，高端零部件和3D打印产业链布局），做到三个一流（铸造3D打印及其产业化应用世界领跑，高端装备关键零部件配套能力世界一流，智能铸造及服务行业领先），正在构筑一个生态（“互联网+双创+绿色智能制造”的产业生态），持续为行业绿色智能转型贡献力量。

二、转型背景

长期以来，铸造行业面临工作环境差、劳动强度大等问题，铸件生产也亟待提质增效，铸造企业数字化转型已势在必行。共享装备股份有限公司在上级政府部门专项支持下，对传统铸造车

间进行了数字化改造，基于 3D 打印、工业机器人、工业软件等新技术，通过智能化改造建成了基于 3D 打印的铸造数字化工厂，为铸造企业转型升级提供示范。

三、经验做法

以传统铸造车间改造为实施载体，应用大尺寸铸造砂型 3D 打印机、重载 AGV、桁架机器人、立体仓库、自动浇注车等智能装备，集成 MES、四大智能生产单元及铸造工艺集成设计软件，实现多品种小批量铸件整个生产过程的优化控制、智能调度、状态监控和质量管控，增强生产过程透明度，提高生产效率和产品质量，打造“智能、柔性、绿色、高效”全新模式的铸造车间。

按照设备层、控制层、车间层、企业层和协同层的五层架构完成了车间设计，使用了铸造砂型 3D 打印机、重载工业机器人、智能立体库、自动浇注车等智能装备。以铸造工艺集成设计为龙头，建设了四大智能单元（成形、熔炼、砂处理、物流）与 VCS、ERP、MES、LIMS、SRM、CRM 等系统集成，实现了从材料采购、工艺设计到生产过程、车间管理等全面集成的数字化管控模式。

本项目主要建设内容如下：

1. 购置了 24 种安全可控的核心智能制造装备

主要包括：铸造砂型 3D 打印机、清砂站、砂集中供应系统、涂料智能工作站、料液集中供应系统、微波烘干系统、再生砂供应系统、热法再生系统、工作箱缓存线、移载机器人（10t、100t）、智能立体库、三维激光扫描仪、自动加配料设备、自动浇注车等。

2. 建设了车间互联互通网络平台

在生产车间搭建了 5G 网络基础设施，实现了有线、无线网络全覆盖，并与公司内网连通，实现了车间层及以下各系统之间，以及车间层与企业层、协同层系统之间的全面互联互通。

3. 开发应用了四大智能单元

本项目完成了成形、熔炼、砂处理、物流四大生产单元的硬件改造和软件控制系统的集成。

成形智能单元：根据砂型三维图以及砂箱立体模型，实现自动布图；根据实际打印情况自动解析各砂型的抓取坐标；打印完毕后下达任务给物流智能单元呼叫移载机器人自动完成砂箱转运、换箱功能。

熔炼智能单元：实现自动配料，根据当炉计划，形成主料和辅料配料清单，自动驱动主料加料设备进行自动加料，通过自动浇注车完成浇注过程的精准控制。

砂处理智能单元：根据全流程中浇注后铸件的冷却时间自动呼叫移载机器人将冷却完毕的铸件连同砂箱送往打箱区，打箱完毕后单元呼叫移载机器人将托盘送往组芯工位。

物流智能单元为成形、熔炼、砂处理智能单元提供统一接口的多 AGV 调度管理平台，总体调度监控运输任务执行，管理厂区各类站台工位，保证生产信息流和物流的一致性。

4. 开发应用了铸造工艺集成设计平台

本项目重构了以难点识别、工艺设计、仿真分析、制造方案

策划等为主线的铸造工艺设计流程，开发应用了基于 1300 多项参数驱动的铸造工艺集成设计平台。

5. 搭建了数据采集与分析系统

搭建了生产、质量、人力、采购、检测等主题的数据采集与分析系统。可追溯每个产品生产过程中的关键参数的控制记录，并将关键过程控制数据，以及生产、质量等完成情况实时展示在工厂看板和运营中心大屏中。

6. 实现了智能工厂系统综合集成

通过 MES 和三维组态技术实现制造过程现场数据采集与可视化，并集成了公司 MES、SRM、CRM、LIMS、VCS、ERP 等企业管理系统，应用三维组态技术，对 3D 打印车间制造过程的现场数据进行了采集和可视化展示，实现了企业层、车间层、单元层以及设备层各系统间的双向集成。

四、主要成效

项目基于 3D 打印、工业机器人、工业软件等新技术，实施了铸造成形、熔炼、砂处理、物流四大智能生产单元的硬件改造和软件控制系统的集成，建成了世界首个万吨级铸造 3D 打印成形智能工厂，实现了“五无”（无吊车、无模具、无重体力劳动、无排放、无温差——全空调环境）成形工序作业环境，熔炼浇注过程实现了自动化控制，重型铸件生产车间物流实现了数字化管控，改变了多品种小批量砂型铸造传统生产方式。

1. 公司产品生产效率和质量得到明显提升

本项目实施后，公司铸造生产效率提高了 30%，工厂运营成本降低了 10%，新产品研制周期缩短了 60%，产品不良品率降低了 28%，能源利用率提高了 12%。

2. 3D 打印快速成形技术实现了产业化应用

本项目是大尺寸铸造砂型 3D 打印设备在行业内的首次产业化应用，项目重新构建了铸造工艺流程，取消了传统铸造的模具制作工序，建立了基于 3D 打印技术的铸造原辅材料和成形工艺技术标准。

3. 实践了铸造工艺集成设计+数字化制造+数字化管理的集成理念和技术

本项目应用铸造工艺集成设计与仿真分析技术，开辟了铸造工艺设计的新思路、新方法。在现实制造中提出了“智能单元”的理念，将关键工序按照智能制造理论要求形成了标准化的开发模式，实现上下序集成、前后端集成。通过将各信息系统和管理制度固化，形成了数字化管理体系，构建了全面集成的数字化企业，为行业转型提供了示范。

五、下一步举措

公司将以“聚焦高质量发展，共筑铸造强国梦”为使命，以“创新驱动、绿色智能、高端高效”为方针，依托公司多年沉淀的铸造行业数字化转型升级的经验，持续打造“互联网+双创+绿色智能制造”的产业生态，打造智能制造（铸造）软硬件研发孵化器和行业一流的智能制造（铸造）系统解决方案供应商，搭

建并持续运营面向铸造行业和区域制造业的工业互联网平台，为引领和助推行业、区域制造业转型升级提供有力支撑，支持我国铸造产业加速步入国际先进行列，实现“铸造强国”梦！

六、存在的问题及建议

铸造企业数字化转型面临的主要问题如下：

1. 固定资产投资大。企业数字化转型的核心是智能工厂，而智能工厂的建设需要投入智能装备、工业软件等，相对传统企业，费用较高。

2. 数字化人才缺乏。企业数字化转型是 IT 和 OT 的融合，相关的专业化人才和复合型人才目前都相对缺乏。

企业数字化转型是一项需要长期持续推进的工作。建议加大政策资金等的支持力度，如技术改造贷款贴息/补助、产业引导基金投资、工业机器人推广应用补助等。同时，建议加大相关数字化人才的培养力度，如对企业引进和培养数字化人才给予培育经费补助等。

民营企业数字化转型典型案例

——通威集团

一、企业简介

通威集团是深耕绿色农业、绿色能源的大型跨国集团公司，系农业产业化国家重点龙头企业。集团现拥有遍布全国各地及海外地区的 300 余家分、子公司，员工近 6 万人，旗下上市公司通威股份年饲料生产能力超过 1000 万吨，是全球最大的水产饲料生产企业及主要的畜禽饲料生产企业。在新能源产品方面，通威已成为拥有从上游高纯晶硅生产、中游高效太阳能电池片和高效组件生产、下游光伏电站建设与运营的垂直一体化光伏企业，形成了完整的拥有自主知识产权的光伏新能源产业链，并已成为中国乃至全球光伏新能源产业发展的重要参与者和主要推动力量之一。2022 年，通威股份市值最高超过 3000 亿元，目前通威品牌价值突破 2000 亿元，连续多年荣列“中国企业 500 强”。

二、经验做法

通威以企业数字化新目标、新使命为基础，结合实际业务需求，梳理规划全新数字化建设蓝图和数字化转型技术架构规划，对新一代数字化服务平台提出设想，并作出了相应的战略规划。

综合管理方面。通威启动了新一代财务共享平台建设 with ERP 系统建设，对企业财务管理、采购管理、生产管理、销售管理等环节进行数字化重构与赋能，旨在企业内部形成数据高度共享的

全面数字化运营，提升企业经营、管理与决策的标准性与高效性。公司通过 EDI、SRM、EBS、通威 e 采通、易企签、通威商城、采招平台，打通国内外集采通道，透明集采流程，提升供应链协作效率。此外，通威还将 NLP、机器学习及知识图谱等技术与公司传统 BI 分析相结合，实现经营数据的及时获取与决策支持。在数字化转型的推动下，通威集团下属公司人均效率提升 43.1%。

农牧领域。通威已经实现了全流程自动化控制，在确定生产计划之后就会形成配料订单，物料会自动匹配、选仓，然后去检查生产环境，在保证各环节都正常的情况下便会进入生产环节，而且在整个生产过程中也是实时动态化管理。除此之外，通威还引入了全程质量控制系统。这套系统在生产全流程中实现自动监测，对一些风险实时报警，并根据指令快速修正，这也带动了饲料生产的返工率一直下降，质量可追溯性达到了 100% 的标准。旗下知名品牌“通威鱼”已经实现全产业链食品安全管理，我们在全中国建立多个优质养殖基地，拥有成都、海南等多个产品深加工基地，加工过程严格执行 ISO、HACCP 管理体系以及欧盟和美国 FDA 认证标准，每一道生产环节都经过严格检测和控制，一鱼一码全程数字化 ID 管理，确保产品健康安全和卓越品质。

光伏领域。与中国电信、华为强强联合，建设了全球光伏行业首个 5G 应用基地——四川金堂太阳能生产基地。在金堂基地，通威太阳能通过运用 5G、云平台、大数据等核心技术，建成了全球智能化程度最高、制程成本最低、节能更环保的绿色工厂。

与传统车间相比，5G 智能制造突破了行业发展瓶颈，使电池转换效率、A 级率、碎片率、非硅成本等关键指标均达到了行业领先水平。基地里，IGV 智能机器人的使用，用工可减少 60%以上，生产效率提升 160%以上，能源消耗降低约 30%。这些数据的支撑，足以证明“5G+光伏智能制造”的优越性。

在“渔光一体”创新产业里，通威也实现了智能养殖和智能运维。除了基础远程控制和水质管理，以及设备管理常规预警功能之外，通威还推动物资采购流程和销售环节方面的数字化升级，相当于在这样场景下实现了上下游的一个延伸，同时确保了我们的养殖环节质量安全的可追溯与系统可控。

四、主要成效

1. 精简人力，效率提升。通威对数字化应用是有原则和具有针对性的，对于已经定型的生产工艺全部交给自动化设备，采用数据自动采集与分析，尽可能实现生产车间员工精简，大大提高了劳动生产效率。公司利用通威 FBC、EBS、ERP 等云平台优化办公流程，将绝大部分审批工作从线下转移至线上无纸化办公，持续开发 FBC 融合业务云 3.0、财务报销系统 2.0 和等 FMC 融合管理云系列项目，节约办公用纸节能降耗，提升办公效率。通威太阳能 5G 智慧园区便是通威智能化生产的一个典型样本。据介绍，与传统生产线相比，该区智能制造生产线用工数量减少了 60%左右，能源消耗降低了 30%左右，生产效率提升了高达 160%。数据证明，数字化对进一步促进企业降本增效，提高运营能力和市场

竞争力起到了非常重要的作用。

2. 护航安全，保障生产。除了提质增效外，数字化还在保驾护航企业安全生产方面也起到了良好作用。例如，在通威云南5G智慧工厂项目中，公司的5G智慧巡检技术也得到了应用，有巡检机器人作为小帮手以及便利的终端设备，对帮助技术人员开展无死角的检测，以及对生产效能的提升都产生了很多效果。

3. 赋能减碳，实时监控。搭建能碳数字化平台，为准确、及时摸清公司碳排放现状，通威搭建能碳管理平台，实现能耗、碳排放相关数据填报、展示、管理一体化功能，及时摸清公司碳排放现状，盘查颗粒度从年度提升至月度，为公司未来碳中和提供扎实的数据基础。

案例（一）：光伏建设“5G+工业互联网”标杆

光伏建设“5G+工业互联网”标杆通威打造全球光伏行业首个5G应用基地——通威太阳能金堂基地。该基地瞄准“全球光伏行业5G智慧园区”的建设目标，与中国电信、华为强强联合，打造全球领先的5G工业应用。整个园区完全覆盖商用5G，设有17条智能制造产线，电池片日产量可达250万片。金堂基地5G产线与传统生产线相比，用工数量减少了60%左右，能源消耗降低了30%左右，生产效率提升高达160%。此外，5G的高带宽、低时延、广连接、抗干扰得到广泛应用，实现人与设备、设备与设备、人与人全面互联协同。

案例（二）：饲料行业标杆工厂，引领中国饲料转型升级

作为中国饲料行业的领军者，通威始终致力于引领中国饲料行业转型升级，聚焦于建设同业生产的模范型企业。为实现该目标，通威从现场管理、质量管理、设备管理、制程管理以及团队管理方面，锚定行业领先水平，进行系统化改造与标准化提升。我们最终实现产品出厂 100%合格率，质量安全 0 发生，设备完好率 100%，生产机器“零非停”的成就。通威通过搭建现场数字化管理看板帮助一线管理操作人员了解实时生产情况，通过移动推送异常报警以及报送个人绩效。数字化改造极大提升生产管理效率，标准化决策流程，规避了生产中可能的安全风险。

五、下一步举措

通威将积极面对市场及环境变化，坚持自身需要的发展规划。同时坚持不断学习，不仅要向同行学习，也要从其他行业里学习先进理念和优秀实践，特别是在数实融合发展方面的经验，寻找到关键切入点去开展转型升级。预计未来在数字化方向上还会做出以下努力：

数据采集和分析能力的提升：通威需要从上游硅料到下游的光伏电站和户用光伏系统中收集大量的数据，并进行分析和应用，以优化生产和运营效率。

智能化生产和供应链管理：通威需要实现生产过程的智能化，包括自动化生产，物联网技术的应用，以及供应链管理的优化，以提高生产效率和降低成本。

精准营销和客户管理：通威需要通过数据分析和应用，实现

精准的营销和客户管理，以满足客户需求，提高客户满意度，增加市场份额。

智能化运维和维护：通威需要通过物联网技术和大数据分析，实现对光伏电站和户用光伏系统的智能化运维和维护，以提高设备利用率和降低运维成本。

六、存在问题和建议

与传统企业数字化转型路线相比，通威打通从上游硅料到下游电站以及末端发电并网，本质上是从分散的数字化需求转为更为统一的战略需求，垂直一体的运营管理模式将会对数字化建设能力带来进一步考验。在解决各板块感知层数据采集互通、业务层抽取建模、决策层管理助力等方面需要更为专业的数字化团队。目前在稳步推进这项工作，我们也期待与具备光伏全产业链数字化能力的厂商开展交流洽谈。

民营企业数字化转型典型案例

——四川德胜集团钒钛有限公司

一、企业简介

四川德胜集团钒钛有限公司成立于1997年，是一家以钒钛资源综合利用为主业的大型民营企业，拥有从矿山开采、煤化工、现代物流、提钒冶炼、高强度含钒抗震钢筋生产到选钛及钒钛深加工的资源综合利用循环经济完整产业链，在国内民营钢企中率先从普通钢铁冶炼到以钒资源综合利用为核心的产业结构升级转型。公司具备了300万吨全系列高强度含钒抗震精品建材、400万吨钒钛炉料、1.2万吨五氧化二钒、100万平米新型节能环保墙材等综合生产能力，其中五氧化二钒产能位居全国第二、全球第三，成为西部主要的钒钛资源循环经济园区和精品建材基地。公司现资产规模150亿元，员工人数3400人，2022年实现主营业务收入120亿元，上交税收2.2亿元。公司是国家高新技术企业、全国新型工业化产业示范基地、首批工业固废综合利用示范基地，公司“德威”商标被列为中国驰名商标，产品已取得ISO9001:2015国际质量体系认证，公司连续11年荣登“中国企业500强”，连续四年上榜中国钢铁企业综合竞争力评级优强（B+）企业。

二、转型背景

国内外形势仍存在诸多不确定性因素，从外部形势看，全球

通胀、供应链短缺、国际局势等问题短期内难以完全解决，经济复苏和增长仍面临诸多不确定性。从内部形势看，我国经济发展面临需求收缩、供给冲击、预期转弱等压力，一直以来对中国经济贡献较大的房地产、基础设施建设等已进入收缩期，国内钢铁行业进入了持续困难期。

公司围绕钢铁行业布局优化调整、产能置换升级、环保搬迁等契机，把握新一轮科技革命和产业变革的机遇，坚持以智能化为抓手，走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。充分运用大数据、云计算、物联网、区块链、人工智能、5G 通讯等新一代信息技术融合应用于制造生产、经营管理的各环节，推进制造业各环节走向数字化协同互通，形成具备信息深度感知、决策智能优化、精准控制执行等特性的制造体系。以财务、人力、营销、采购、设备、工艺、质量等海量数据为基础，通过数据+算法建立的规则模型，完成物理实体与数字虚拟的映射，形成可视化数字孪生应用场景，构建虚实协同、综合集成的钢铁“工业元宇宙”的数字化应用终极目标。实现管理效力、决策效率、员工素养、流程优化、资产流动性提高等目标，持续提升公司核心竞争力。

三、经验做法

智能制造将是未来制造行业的重大趋势，是企业提质增效实现转型发展的必经之路，智能制造和工业互联网是德胜高质量转型发展的核心，2017年，公司提出了钢铁产品全生命周期管控体系和以财务为核心的一体化运营体系；利用信息技术整合上下

游产业链信息流、资金流、物流的钒钛产业链信息化生态圈；立足管理变革，构建一套以工业互联网为载体，组织和管理变革为核心，服务增值化为目标的企业智能制造平台的“211”总体目标，公司围绕钢铁生产需求，联合罗克韦尔、冶金工业规划院等单位，大力推进钢铁生产全流程智能化、数字感知、无人库房、机器人、物联网等前沿信息技术的研究与应用，项目由企业自主设计，整体系统层级为五级递阶结构，设备控制级-过程控制级-车间制造执行级-企业资源管理级-智能决策协同级，五层之间相互联通，建立起涵盖企业资源计划系统（ERP）、计质量管理系统（LWS）、办公自动化系统（OA）、采购招投标系统（SRM）、销售交割系统（CRM），生产过程执行管理系统（MES）、数据采集与监视控制系统（SCADA）建设、数据洞察系统（SAS）、物流配送系统 9 大系统及数据机房、全厂网络等硬件设施，以及轧钢机器人自动焊接吊牌、炼钢连铸自动化升级、智能库房等项目为一体的智能制造系统，覆盖公司财务、经营、生产、行政、物流五大层面，包含了采购、销售、生产、计质量、检化验、财务、物资管理等 99%以上生产管控环节。自主研发班组管理软件，实现了班组数字化管理，开创了将班组管理“装进口袋”的数字化模式市场先河，在四川省内钢铁行业及大型制造行业属于首例。

四、主要成效

公司智能制造系统上线运行，标志着公司正式迈向“智能制造”时代，成为目前西部冶金行业业务覆盖面最广，系统开发深

度最深、效益最好的智能制造系统，推动了线下业务线上化、业财一键式结算、园区计量无人化、产品质量全流程跟踪、扁平化组织管理等工作有效完成，实现生产、财务、资金、采购、销售、物流、计量、质检、能源一体化管理，通过数据共享、减少信息孤岛，为公司决策提供强有力支持，提高信息沟通工作效率 50% 以上；大宗原燃辅料优质优价结算线上运行，提高工作效率 120%；销售货控线上运行，减少人为操作错误；实现销售系统自动结算，提高工作效率 80%；实现全公司财务和 HR 系统全覆盖管控，对各业务部门全方位监控提供信息系统支撑；实现云 OA，并与 ERP 及 HR 系统集成，统一在一个平台上完成行政审批和 ERP 系统中审批流程，提高工作效率 200%，例如以生产流程为例，智能信息化建设使公司可以从原燃材料采购抓起，控制好“中间”各工序成本和质量，以实现经济生产；原燃料采购与生产系统相互联动，可灵活调整品种结构，积极采用性价比更高的资源；实现精细化的库存管理，严格控制物资采购量，减少不可用物资和呆库情况等，大大提升了企业生产制造、供应链、产品管理等方面能力。

五、下一步举措

公司计划在未来 3 年内投资 2 亿元，借助“智能制造”系统实现管理组织扁平化，进一步提升生产管理效率；通过精细化数据分析，建立更合适的绩效考核模型、风险管控体系、决策数据支撑平台，实现产品提质增效，提升对钒钛磁铁矿的综合利用能

力，增强公司产品的客户满意度和市场竞争力。主要围绕以下方面持续发力：

工业互联网平台：通过“5G 通信”、“物联网”、“生产装备升级”等多种手段，重点实现“采购平台”、“销售平台”、“物流平台”、“智能化提升”，打造钢铁行业的工业互联网平台，搭建产业互联网平台建立生态圈，通过技术、服务、金融、增值赋能实体企业。

大数据：建立大数据集市，按照采购、销售、生产、成本、库存等为业务主题构建相应指标体系并进行数据治理，健全完善数据体系，以支撑智能制造信息化顶层设计的目标落地，同时集成视频、互联网大数据，多方位支撑提升企业实时分析决策能力。

智慧工厂：运用 5G、物联网、人工智能、区块链、云计算、大数据等技术，大力开展技术研发，通过工业机器人、智能装备、智能管理等落地应用，推进钢铁生产管理的智能化、无人化、少人化，打造灯塔工厂，实现数字化转型，赋能传统制造业。

六、存在问题和建议

政策方面：由于国内外经济环境持续低迷，钢铁产业供给侧、结构优化及产能调整等进一步深化，企业数字化转型深度与质量存在一定不确定性。建议政府加大制造业在数字化转型主导和引导作用，充分考虑企业实施数字化转型后平均税后利润降低等实际情况，从税收上实施减免等政策，营造更好的数字化转型政策制度环境。

资金方面：行业竞争日益激烈，企业利润空间进一步缩小，加之数字化转型投入高、投入产出效益不确定等问题，企业为了生存发展，无法投入更多资金用于数字化转型，导致转型质量不高或不彻底。建议政府针对企业数字化转型加大融资力度或予以专项资金补助。

人才方面：数字化转型对意识认知、IT能力及数字化专业技能等提出了更高要求，由于此类中高端人才较匮乏，导致了数字化创新能力不足。建议政府加强云计算、大数据及人工智能等人才招聘引进，“派驻”或“挂职”企业参与和开展数字化升级转型工作，并协同企业加强数字化人才培养培养，突破数字化转型人才瓶颈。

技术方面：由于钢铁行业属传统产业，在数字化技术、专利等方面储备不足，导致传统产业与新兴技术“融合”“嫁接”能力缺乏，无法快速有效支撑数字化转型实施。建议政府定期与不定期组织开展数字化峰会或论坛，建立政府互联网大数据、云计算中心，打造企业数字化转型技术平台，为企业提供更多技术支撑和服务，赋能制造业实现数字化、网络化、智能化，逐步形成行业各具优势、竞相创新、梯次发展的数字化产业格局。

民营企业数字化转型典型案例

——富临精工股份有限公司

一、企业简介

富临精工股份有限公司成立于1997年，注册资本12.18亿元，公司总部位于绵阳市高端装备制造产业园，公司控股股东为四川富临实业集团有限公司，富临精工占地面积约140,000平方米，现有员工2700余人，技术研发人员300余人，拥有授权专利370余项，主导和参与制定行业标准4项、团体标准1项，建立企业标准600余项，拥有国内领先及以上的技术成果20余项，获得中国汽车工业科技进步奖2项、中国机械工业科学技术奖1项、省科技进步三等奖2项、省专利三等奖2项、市优秀专利一等奖1项、市级科技进步一等奖2项、市级科技进步奖三等奖1项。公司2022年企业主营业务收入73.47亿元，其中绵阳地区27.3亿元。

公司建有国家级企业技术中心、CNAS实验中心、建有四川省新能源汽车驱动系统工程技术研究中心、四川省智能汽车精密电磁阀技术工程研究中心，国家级高新技术企业、国家知识产权示范企业、国家级绿色工厂、四川省技术创新示范企业、四川省服务型制造示范企业、博士后创新实践基地、院士专家工作站。

公司主营业务为汽车发动机零部件、新能源汽车智能电控、新能源锂电正极材料磷酸铁锂的研发、生产和销售。研发、制造

和销售用于新能源汽车动力电池领域与储能电池领域的磷酸铁锂、磷酸锰、铁锂新型电池正极材料；从事技术、实验及检测服务；从事货物及技术的进出口业务。

二、转型背景

随着互联网与工业融合创新，行业的竞争、波动、新能源的发展趋势，汽车制造环节正在加快自动化、数字化、网络化、智能化的进程，大数据利用以及智能决策已成必然趋势。公司结合自身的发展战略方向及内外部环境分析需求，从技术研发、精密制造、成本控制、质量优势、智能决策五大方面，系统性策划、整合研发、采购、设备、仓储、生产、销售、财务等生产经营相关业务数据，通过数据采集、预处理、存储、分析挖掘等手段，有效提升数据价值。优化各系统的数据共享链，使公司各级管理人员可实时通过系统了解各经营环节状态，并通过财务等数据了解公司效益，辅助产品业务的划分与整合、市场开发等决策。

三、经验做法

为了提升公司的信息化建设进程，快速完成数字化转型，公司 2016 年底组建信息化建设团队，结合公司的业务需求以及公司中长期战略发展规划，策划和落地了公司信息化整体解决方案，实现业务管理与信息化系统高度匹配、通过各系统数据集成，打造出柔性、高效、安全、协同的数字工厂新模式。并得到客户的认可，获得“上汽通用汽车智能制造最高奖”，“上海大众优秀数智化供应商”奖项。

信息化建设以来，由信息化专业团队主导负责公司应用系统、网络安全、信息化建设工作，公司先后投入物理安全建设、网络安全建设、工业信息化建设、信息应用系统，实现公司各业务场景业务流程信息化，规避人工处理业务诸多弊端、提高工作效率，如设计研发、仓储管理、生产管理、账务管理等多个业务场景实现信息化；结合各部门、各产业现状和需求，对设备改造、智能制造生产线投入，打造现代化智能生产、办公无纸化企业。部分转型案例：

研发设计。公司的设计开发过程中的数据与信息资源标准化处理；产品、图文档、BOM、技术文件等形成有序关联；通过 CAD 等辅助设计系统、3D 仿真设计系统、PLM、FEMA、文件管理、ERP 等系统，IT 技术开发系统进行数据采集、传递、有效利用；提升基于个性化、多样化产品的快速研发与工艺实现的效率。

生产制造。项目成本系统与 IFS 外挂、ERP 等系统进行数据交互，实现项目开发费用实际管控；生产方面通过原材料采购 SRM、实验检测管理、WMS、IFS、ERP、ANDON、线边，MES、发货报检管理生产精细化管理；质量方面 OPL、BIQS、MES 管理实现数据线上管理分析，从而不断提升内部管理水平和经营水平。

基于订单快速响应的物料保障能力/仓储管理能力。ERP、SRM、WMS、andon 等系统实现采购、来料报检、出入库、发货报检、销售、记账、付款等活动在线化和各环节间的业务流程信息化。

四、主要成效

转型过程中不仅提升了公司自身的管理水平，在标准化管理、研发制造、仓储管理、生产制造、成本控制、质量管控等方面实现更准确、更标准的管理流程。为公司各业务环节中产生新的价值增长点。

转型专业能力：自主开发能力的 IT 团队，节约软件购买、分公司实施费用、用户购买以及其他软件开发费用 500 万元以上；自动化、智能化专业团队，根据不同生产环境设计规划智能生产线。

供应链方面：可根据企业自身需求定制开发信息化软件、帮助供应链企业实现信息化、数字化转型；利用 SRM 系统对供应商的产品质量、供货能力、服务能力、价格进行综合考量，敏捷应对生产和订单的变化，随需而动，构建企业具有竞争力的供产销体系。

生产制造方面：通过对接 ERP、WMS、MES 等系统进行全过程物料管理和成本管控，解决传统管理模式的人工处理弊端。通过自动化与无纸化结合，信息化管理减少数据统计、分析工作后，工作效率提升了 60%；

五、下一步举措

通过信息化的建设，标准化、规范化的管理，未来公司将打造以数据中心为指导，达成 ERP 系统一种全面的计划指导生产。重点于数据采集，数据中心的建立，最终达成数据中心，解决人

与数据的关系；基于智能决策模型，开展大数据智能决策分析，提供决策依据。

打造一体化企业数字云平台，现有各类数字化、系统功能建设成各业务场景成熟功能模块的一体化企业数智云平台，打造柔性、高效、安全、协同的智能工厂新模式，并向行业推广，为行业企业提供全套低成本、高效率的数字化转型解决方案。

六、存在问题和建议

数字化转型是一个全新的领域，企业也需要探索新的商业模式和合作模式，对于大部分企业来说，缺乏经验和知识，无从下手；数字化转型需要投入一定的资金，包括采购并部署新的智能设备和技术系统，培训员工以及进行日常运维和维护等环节。这些投资将对企业的财务状况和经营风险产生影响，加大企业推进数字化转型的难度。

信息规划路径不够明确，涉及范围因公司发展规模而定，但是没有评价标准，何种规模实现哪个等级的信息化建设；执行层面人员认知与技能不足，在未开展信息化工作的公司，需要改变员工的工作习惯，在转型工作中要改变工作惯性。

综上，推进数字化转型所面临的困难主要有技术门槛高、传统思维的束缚、投资成本较高和经验不足等实际问题。

民营企业数字化转型典型案例

——乳源东阳光优艾希杰精箔有限公司

一、企业简介

乳源东阳光优艾希杰精箔有限公司，隶属于广东东阳光集团，2002年6月成立，2010年1月引进日资，东阳光(沪市600673)控股51%，日本株式会社UACJ(全球铝业巨擘)占股49%，全球第一大电子铝箔供应商、国内第三大汽车热交换器用钎焊铝箔供应商，国内唯一一家同时生产高端电子铝箔与钎焊铝箔的上市企业。公司主要产品包括铝电解电容器用铝箔、汽车热交换器用板带箔材、动力电池铝箔等。

在铝加工型制造企业的传统信息系统建设中，各类IT系统种类复杂，不仅容易重复建设，增加投资和运维成本，而且较易形成信息孤岛，引起生产与IT的脱节，增加企业内耗，造成组织臃肿，提高管理成本。一般来说，在高精铝箔新能源材料加工制造领域，行业普遍存在利润低、信息化程度弱、质量要求高、人力成本高等共性问题，可总结为“三高、两长、一低”，即：能耗高、风险高、资金占用高；周期长、流程长；数字化程度低。

二、转型背景

东阳光作为铝压延加工行业的数字化引领者，于2009年就开始数字化建设，不仅搭建MES、ERP、OA等信息化系统，在工业互联网平台方面，也进行了设备上云上平台的实施工作，为

MES系统与工业互联网平台的全面融合，奠定坚实的工作基础。而且，通过对现有设备的升级改造，完成从订单到交付，从投料到产出全流程的采集，完成35万个数据支撑，存储量210TB。实现设计、制造、销售的全生命周期的数据管理。2021年开发了基于数据融合的高精度铝箔材料智能制造工业互联网云平台。

1. 搭建以MES系统为核心的信息化系统。投入上千万元，搭建了ERP系统、致远A8协同办公系统、用友NC财务系统、E-hr人力资源管理系统、视频监控系统等不同信息系统，同时采用企业防病毒软件、备份软件、网络行为管理、VPN、防火墙等网络管理软硬件，对于信息网络进行管理和运维。更重要的是，公司采用服务器虚拟化、桌面虚拟化技术为基础的IT架构，为工业互联网平台的平滑迁移升级奠定了良好基础。

2. 从空压机等设备出发，实现上云上平台。从而实现站房可视化，在办公室可随时监控设备、压力、流量、露点等情况，多台空压机实现自动轮换，从而提高设备工作效率。

3. 设备的自动化和信息化改造。为工业互联网平台提高稳定可靠的数据来源，东阳光年均投入800万以上进行设备改造升级，增加厚度、板型、表面质量、孔洞等高精密检测设备，并将早期的手动操作设备改造为自动操作设备，采用标准总线协议，提供标准网络接口，以便于PCS过程控制系统、MES系统、工业互联网平台等系统的接入。

4. 柔性制造。根据铝加工行业产品品种多、客户个性化要求

复杂、各工序离散制造、协同困难、库存多、在制品高等特性，打通供应链及工厂横向与纵向各个环节，包括主要供应商与客户，将制造全流程高效协同，实现柔性定制化生产。

5. 智能制造。通过对 AGV 小车、机械手、自动上卸套筒、表面检测、轧机自动化升级改造等实现智能制造。开发再生铝智能配料平台，年减碳 3000 吨。建立能源管理平台，空压站通过 AI 技术节省能耗约 13%、电力负荷调控系统降低最大负荷容量 5100KW。

三、经验做法与主要成效

1. 高精铝箔特有经营决策系统。挖掘数据价值，让数据说话，为管理向着精益化科学化方向推进提供依据和手段。针对管理层级定制化报表，快速获取经营、生产、品质、安全、成本等运行情况；针对中层和基层管理人员，通过对数据的整合、过滤、分析，及时发现过程中的异常，为精细、精准管理提供支持，最终实现管理可视化。

2. 高精铝箔智能制造企业的铝箔品质提升示范应用：提高综合成材率 1.2%。利用厚度测量装置、板形测量装置、速度测量装置、各项来源采集和融合的生产数据、质量流控制模式、喷淋的 PWM 脉冲宽度调制、电机异步轧制、基于机器视觉的表面缺陷在线检测等不同方式和优化算法，对于铝箔产品的厚差、板形、表面质量等不同数据进行融合及分析，对各项品质性能指标进行控制和提升，从而降低制造成本，提高了产品综合成材率。

3. 高精铝箔智能制造企业的再生铝智能配料示范应用：年减碳 3000 吨以上。针对再生铝配料一次合格率低，反复调节成分效率低，废料利用率低，成本高等问题，融合工业云平台与 MES、ERP、PCS 系统的数据，利用新融合的数据进行多约束条件最优化计算，一键完成自动配料。将一次合格率提高到 98%，钎焊箔复合废料平均利用率从 40%提高至 48%，经济效益 240 万/年，属于业界首创的智能降本减碳的示范应用。

4. 高精铝箔智能制造熔铸安全监控系统示范应用：将国家“铝七条”要求实践数字化监控管理。针对铝加工深井铸造安全问题，根据国家“铝七条”的要求，通过建设一级安全联锁自动化，建设数字化安全监控系统，全方位视频监控网络，与自动化控制深度结合，增加视频深度学习、语音播报、红外摄像监控和远程集中监控，实现铸造漏铝的高效检出及不同工况下人员的精准管控。

5. 高精铝箔智能制造电力负荷调控系统示范应用：可降低最大负荷容量 5100KW。针对电力峰谷平不平衡现象，通过数据融合和智能算法的应用，研发出基于牛顿插值法的电力负荷调控系统：建立设备用电模型，实时预测电力负荷趋势，当实际需量到达预先设定数据时，控制器将根据几台热处理炉生产工艺优先原则，发出指令来智能调节热处理炉的输出功率，每年可节约电费 190 多万。

民营企业数字化转型典型案例

——甘源食品股份有限公司

一、企业简介

甘源食品股份有限公司成立于2006年，总部设在江西萍乡，旗下拥有四家全资子公司，员工共计2000余人，是一家集研发、生产、销售为一体的现代化休闲食品企业，公司于2020年7月31日在深交所挂牌上市，股票代码002991。

公司布局南北两大现代化生产基地，产能辐射全国——南方生产基地位于江西萍乡，年产量超5万吨，占地360亩；北方生产基地位于河南安阳，占地面积328亩。目前，公司覆盖坚果炒货、豆果套餐、果脯蜜饯、膨化小食等多品类产品组合，一年畅销16亿包，经典三样：青豌豆、蚕豆、瓜子仁深受消费者喜爱。2021年总营收13亿元，上缴税收1.41亿元；2022年总营收14.5亿元，上交税收1.47亿元，公司现已连续六年每年纳税超1亿元。经过多年培育发展，“甘源”已成为国内领先的豆类休闲食品品牌。

二、转型背景

效率是企业的生命线，降本增效也是信息化、数字化必然要提及的目的之一。效率提升就是指通过数字化手段简化流程、释放人力，提升协作效率，实现对成本的极大优化，通过全量全要素的数据采集实现数据互联互通。信息化、数字化工作的推进是

公司发展的必要条件，也是企业竞争优势的体现。

三、经验做法

公司应用了 eteams、BI 系统、设备管理系统、SRM 系统、APS 系统、金蝶云星空、ERP 系统、BBC 营销中台、安全管理系统、PM 工程项目管理系统、追溯系统、WMS 系统、魔方网表等系统，覆盖了生产管理、生产制造、采购管理、销售管理、财务管理、质量和计量、能源与环保、安全管理、项目管理、设备管理、人力资源管理、办公管理等方面。同时实现了 BI 系统与各业务系统集成、SRM 及 WMS 系统与 ERP 系统集成。

公司数字化发展历程情况：2012-2013 年，公司在整个厂区部区域建设网络通讯基础设施，在企业内部建立计算机网络，规划信息化建设。2013-2014 年公司引入金蝶友商软件，进行财务及业务核算工作，次年进行高版本升级到金蝶 ERP 软件 K3/Wise，进行供应链管理。2015 年，公司全面使用办公（OA/外勤 365）信息化管理系统。2016 年，因发展迅速原有 ERP 系统功能无法满足公司需求，升级到了金蝶 ERP 软件 K3/CLOUD，进行多组织，供应链，成本核算，跨组织交易。2017-2018 年，实施营销管理系统（BBC），仓库管理系统（WMS）底层建设。实现 OA|K3cloud 系统|销售管理系统数据对接；实现生产制造数据采集系统。2020 年，建设 SRM 采购管理系统，APS 排产系统、EMS 设备管理系统、WMS 仓储管理系统、BI 系统。2021 年，搭建产品追溯系统，MES 系统底层建设。BBC 经销商下单系统。2023 年，完成 WMS 系统的

全物料管控系统，优化金蝶 ERP 的集团管控功能，实现 ERP、OA、SRM、WMS、BBC 各系统数据集成和分析的 BI 大数据系统，为决策提供数据依据。

四、主要成效

公司利用 ERP（金蝶 K3-Cloud）、APS、SRM、WMS、EMS、BBC 等多系统数据，通过 BI 系统实现多元数据集成整合，通过建立各个业务系统的互联互通，促成了这些业务之间的数据交流与共享集成分析，并建立分析模型，从不同的主题、视角与维度创建分析平台，统一展现企业运营管理的现状和问题，实现生产运营管理数字化管控，为公司运营管理提供决策依据，打造了产供销协同管理能力。

根据客户的需求，在 K3cloud 系统生产任务单，从生产计划、采购材料、投料与领料、生产检验与汇报到产品入库、销售出库及任务单结案、财务结算等的全过程监督与控制，规范基础数据和业务流程，支持集成化销售、采购、库存、交付等业务运营管理，实现供应链一体化协同管理，实现物流和信息流的统一，提高核算效率和准确度，实现产、供、销一条链的数据充分共享，达到企业管理层所需的信息集中、共享、快速获取。

为打造产供销一体化管控能力，公司形成了涵盖数据、技术、流程、组织等四要素的新型能力建设、运行和优化的系统性解决方案。

在数据方面，建立 BI 数据中心，需要采集业务过程中的销

售数据、采购数据、生产数据和库存数据等，并分析形成报表，能够有效支撑业务协同情况的统计要求，提高业务之间的协同工作效率，同时为企业的测量分析、经营决策提供数据基础。

在技术方面，优化 ERP 系统中的销售管理、采购管理、生产管理和库存管理等相关的模块，并在关键业务过程工序上增加模板的系统软件：如：SRM/BBC/WMS 等，提高资源分配的合理性、强化了业务之间的协同工作，提高了业务协同管理的水平。

在流程和组织方面，根据业务需求进行流程优化，实现业务数字化；根据流程要求进行销售人员、采购人员、生产人员和仓库管理人员的流程岗位职责调整，要求他们熟练使用各业务板块系统、并且根据需求提出合理化建议。

五、下一步举措

1. 推动组织文化变革。企业数字化转型需要整个组织的支持和配合，需要推动组织文化变革，打破部门之间的壁垒，加强协作和信息共享。

2. 建立数字化战略。企业需要制定数字化战略和目标，并明确数字化转型的优先级和时间表。同时，还需要制定数字化领域的 KPI 指标，以监测数字化转型的进展和效果。

3. 引进数字化技术。企业需要引入最新的数字化技术和工具，如人工智能、云计算、大数据等，以提升企业的数字化能力和效率。

4. 加强数字化安全。数字化转型也带来了一定的风险，企业

需要加强数字化安全，建立完善的数据保护和风险管理体系。

5. 培养数字化人才。数字化转型需要有足够的数字化人才支持，企业需要加大数字化人才的培养和引进力度。

六、存在问题和建议

1. 数字化转型的前期成本投入巨大，但短期内效益不明确，导致企业不敢大范围开展。随着企业的发展，业务模块变化快而频繁，造成后期维护压力大、费用高。

2. 大量缺乏既懂得数字技术和数据管理，又通晓产品和业务运营的复合型人才。基于这些短板，企业迫切吸需找到能推动数字化转型有效实施的工具和方法，以帮助科学制定规划，合理配置资源，并使结果更可预测。

民营企业数字化转型典型案例

——海南金盘智能科技股份有限公司

一、企业简介

海南金盘智能科技股份有限公司（简称“金盘科技”）成立于1997年，是集研发、生产、销售与服务于一体的国家级高新技术企业、专精特新“小巨人”、“单项冠军示范企业”，建有海口、武汉、上海、桂林四个研发、制造基地，在美国及香港设有公司。金盘科技于2021年3月9日在上交所科创板公开发行A股上市，成为海南首家登陆科创板的上市企业。2022年度，公司实现营业收入47.46亿元，较上年同期增长43.69%。

金盘科技是全球领先的新能源电力系统配套提供商，公司运用数字化制造模式不断为新能源（含风能、太阳能、储能等）、新基建、高效节能、轨道交通等全场景提供优质的电能供应解决方案及高端装备，专注于干式变压器系列、储能系列等产品的研发、生产及销售，并致力于为制造业企业尤其是离散制造业提供一流的全生命周期数字化工厂整体解决方案。公司干式变压器系列产品因产品性能稳定、质量优良、故障率低等特点，具有一定的竞争力和市场份额，尤其是为风能、轨道交通、高效节能等领域的优质客户定制化开发的特种干式变压器产品，在国内外市场具有一定竞争优势和先进性，产品销售到全球84个国家和地区。

二、转型背景

在国家“产业数字化”“智能制造发展”等国家战略发展背景推动下，公司属于传统干式变压器制造企业，需要顺应行业发展和转型创新趋势，逐渐向以更短的产品设计制造周期、更快的产品迭代速度、更高的生产效率与更柔性的生产方式为要素的数字化、智能化领域转型升级。随着干式变压器中高端市场竞争加剧，公司面临着与国际主要竞争对手在品牌影响力、技术创新能力、全球服务能力等方面以及与国内主要竞争对手在资金实力、产能规模限制等方面的市场竞争加剧，另外公司生产能力已趋于饱和，公司产能规模需进一步提升，需要在这些方面进行补短板巩固技术长板来提升公司市场竞争力。因此，公司通过数字化转型升级达到加强技术创新能力、提升市场竞争力、提高产能规模等目的。

三、经验做法

（一）主要思路

2013年，金盘科技制定中长期的数字化转型战略规划，组建以董事长为总指挥的数字化转型团队，统筹安排数字化转型战略的规划和部署。同时，设立CIO等数字化管理岗位，制定公司信息化管理制度、制定信息化标准规范；负责公司信息化网络规划、建设组织、制订IT基础资源（硬、软件）运行流程、制定网络安全、信息安全措施并组织实施，确保公司信息化达到SOX外审要求，实现IT资源整合管理；协助其它部门的信息化系统的实现和管理。

（二）实施路径和关键做法

金盘科技数字化工厂建设依据国家相关标准体系进行设计，以下是金盘科技整体架构包含网络基础建设、边缘层、IaaS（基础设施即服务）层、PaaS（平台即服务）层、SaaS（软件即服务）层。

首先从基础网络实施开始，打造高可靠，低时延的高质量网络。我们引进了 5G 通信网络，应用在数字化工厂内外，是海南首个企业引进了 5G 基站建设，工厂内也是和电信公司进行战略合作使用 5G 通信网络，达到了低时延，高可靠的效果，同时为了完善工业互联网平台，我们也在和电信推进标志解析体系建设。IaaS 层采用混合云架构模式，通过超融合和虚拟化技术，搭建基础硬件环境。

其次基于云部署使用微服务打造工业互联网平台，PaaS 层搭建基础系统平台，通过中间件实现系统互联互通，同时采用微服务的形式进行组件搭建，为后续服务提供快速响应模式。对交互数据进行建模，基于 XML 数据格式制定了通用的接口交互报文协议，突破了数据集成的技术瓶颈，为了服务能够快速部署及发布，打造了高性能的 Vportal 集成平台，实现了软件、设备、人员互联互通。

目前已实现部分功能进行快速集成，并稳定运行，我们自主研发的 Vportal 云中间件包含了基础服务、集成服务、监控管理模块，完善的功能体系推动工业互联网平台与 PLM、ERP、MES、OA

等传统软件及 CRM、SRM 等 SaaS 服务的数据集成，支撑企业进行跨系统业务创新应用的开发。

第三基于安全保障方面的考虑我们与各安全方面的知名厂商合作，打造工业互联网安全态势感知平台。集成方面金盘科技数字化工业互联网平台使用认证机制，通过 TOKEN 的认证机制进行认证，网络安全方面，我们实行 IT 和 OT 网络的物理分离。

第四金盘科技数字化工厂工业互联网平台 SaaS 层结合实际业务和多年行业经验积累，将数字化工厂业务系统分为四大板块：数字化营销及服务、数字化研发、数字化生产、数字化管理，板块相互融合贯通，同时加强不同行业共性技术的提炼和标准化，以便后续拓展。对企业内各软件进行深度融合，形成统一的业务链，提供 IaaS、PaaS、SaaS 三级服务，同时也提供系统集成咨询服务，助力中小企业健康成长，构建一个闭环的生态体系，实现全产业链的紧密协作。

第五金盘科技自主研发出数字化工厂核心系统的边缘计算平台 (EC-Plat)，EC-Plat 应用了自主研发边缘智能、异构计算、互联互通技术、微服务技术等关键技术，构建融合网络、计算、存储、应用核心能力的分布式开放体系，就近提供智能化服务，满足在敏捷联接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。

公司研究的数字化工厂边缘计算开发平台 EC-Plat 开发框架，主要由边缘控制器、边缘网关和边缘云组成。EC-Plat 统一

设备连接管理，多协议适配（TCP，UDP，CoAP，HTTP 等），屏蔽网络编程复杂性，灵活接入不同厂家不同协议的设备。

四、主要成效

金盘科技海口数字化工厂运行两年，整体经济效益较转型前（2019 年）大幅提升，如产出额提升约 163%，人均产出额提升约为 136%，人均产量提升约 82%，产能提升约 124%，产量提升约 103%，工厂库存周转率提升 185%；制造车间的单位 kVA 工费成本较转型前下降超过 15%，单位产出额工费成本较转型前下降超过 30%；受益于整个制造工厂的有效工时大幅延长，各车间综合有效工时占比较转型前提升 82%；质量一次交验合格率由转型前 95%提升至 99.8%。

五、下一步举措

金盘科技海口数字化工厂运行两年取得显著成效，公司数字化团队先后实施建设子公司 6 座数字化工厂，形成不断完善、定制开发满足用户端个性化需求的数字化工厂解决方案，将研发成果应用于制造业价值链的各个业务场景，不断对制造模式进行创新，并具备对外提供研发、采购、生产制造、销售等全价值链的运营管理及数字化工厂的整体解决方案。截止 2022 年 12 月 30 日，公司已累计对外承接超 3 亿元数字化工厂整体解决方案业务订单。公司坚持围绕着国家能源革命及产业数字化战略，制定企业“新能源（风光储氢）+数字化智能制造”发展战略和运营方向，坚定走符合 ESG 理念可持续发展的数字化之路。

1. 依托公司具有全球领先的技术优势，用绿色能源+数字化制造模式，深耕新能源、高端装备、高效节能等领域，积极布局风光储领域，为全球提供电能供应总体解决方案及中高端电气设备，使得公司以特种干式变压器为核心产品的输配电及控制系列产品在新能源、高端装备、高效节能等领域实现高速发展，成为全球特种干式变压器优势企业。

2. 积极践行产业数字化，拓展数字化整体解决方案业务。将公司数字化整体解决方案业务打造为行业数字化通用制造平台，为客户提供符合国际一流标准的数字化解决方案实施服务，助推国家产业数字化战略实施进程。

六、存在问题和建议

1. 信息安全问题。智能制造网络化后攻击剖面大大扩大，将面临设备、控制、网络、应用、云平台、数据等方面的安全挑战。因此，新制造模式下信息安全工作的重要性及紧迫性十分的明显，数字化工厂的底层系统大部分采用通用的工业标准协议、标准组件，并预留默认相同的端口，容易被一些不法分子攻击导致信息泄露，系统异常，甚至可能使生产瘫痪。

建议：数字化工厂应实现 OT 网和 IT 网的隔离，应用底层到上层建立通道，并实现保活机制，使得 OT 网的软件系统能访问 IT 网上层系统，通过建立的通道，实现 OT 和 IT 的系统融合。

2. 要素保障问题。数字化转型建设中需要投入大量的人力、财力和时间成本，自研或引进适用公司的工业互联网平台、工业

软件等软硬件，实现主数据自动流转，打破数据孤岛，覆盖全业务场景。

建议：政府在政策上可给予支持，减轻企业资金压力负担，鼓励企业数字化转型。

民营企业数字化转型典型案例

——山西建邦集团有限公司

一、企业简介

山西建邦集团有限公司创建于1988年，资产总额240亿元。国家球墨生铁、高纯生铁、四面肋热轧钢筋、热轧钢筋用连铸方坯标准制定成员单位，中国企业500强、中国制造业企业500强。

公司下设建邦铸造、通才工贸、澳洲矿业等14个实体和北京、四川、重庆、西安等24个驻外分公司，是一家集进出口贸易、炼铁、炼钢、轧材、铸造、清洁发电、新型建材、矿山开采、铁路运输、现代物流、电子商务、金融投资、房地产开发、钢材深加工、教育培训、产学研融合为一体的跨区域跨国界经营、跨行业多元化发展的中大型钢铁联合企业。

二、转型背景

为响应国家十四五规划“加快数字化发展，建设数字中国”，在《中国制造2025》+“双碳”的绿色智能发展背景下，数字驱动是钢铁行业低碳发展的必然选择，推进企业数字化转型建设已成为企业高质量发展必经之路。传统企业的信息化建设架构和理念以及企业自身历年来依据自身需求，在不同年代、不同时期、不同技术、不同需求的环境下搭建的各个系统，无法实现业务和数据的融合贯通，无论是系统架构、系统功能、信息技术以及企业规范化精细化管理需求，已不能适应企业快速高质量发展，阻

碍了企业数字化转型进程，亟需通过先进的数字化建设理念和技术，搭建企业数据中台，业务中台，重构、融合、升级现有的L1-L5钢铁数字化体系，通过对现有财务管理、成本管理、销售管理、采购管理、人力资源管理、生产管理、质量管理、设备管理、物流管理、能源管理、环保管理、安全管理、计量管理等生产经营环节进行充分调研，详细梳理，结合企业规范化、精细化管理体系运行，以计划为中心，打通产供销信息壁垒，实现生产经营业务全面线上化、数据统计分析无人化、决策分析精准化。与此同时，结合行业先进优秀的智能制造案例，在生产各个环节推行四个一律(现场操作一律集中、重复工作一律采用机器人、设备一律远程监测、服务环节一律现场化)+集控智能制造建设，在局部区域实现一键化、无人化、少人化升级改造，目标3年内把山西建邦集团打造成区域内数字化转型智能制造标杆示范企业，国家钢铁智能制造优秀企业。

三、经验做法

1. 数字化转型的主要思路

实现传统制造向智慧制造转变，初步建成行业领先的、智慧型企业。建邦数字化转型以“建立四个中心”、“实现四化”的基本路径，推动企业三个转变为目标。(1)建立四个中心：制造中心、经营中心、数据决策中心、服务中心。(2)实现四化：制造智能化、经营一体化、决策数字化、服务网络化。(3)推动企业三个转变：生产方式、经营方式、商业模式。

2. 实施路径

首先，对业务系统进行结构化统一规范，打造综合协同办公平台。基于账户、认证、授权、应用管控和审计的 5A 平台，实现统一身份管理和访问控制。抽取各业务核心数据，根据角色个性化定制信息，串联业务场景，展示业务全景。精准的角色权限满足了千人千面的驾舱工作台，自定义需要关注的通知，信息，数据，功能事件等。

其次，以数据支撑及算法辅助打造数据中台，边缘端设备、业务系统数据整合，引入算法模型，以数据支撑企业生产经营。以数据驱动的方式感知企业内外的运营态势；通过科学、具有前瞻性的洞察挖掘数据的价值，提供行动指引；通过算法模型帮助企业各层级的管理者或业务人员更好地作出决策。

最后，充分利用现有系统，纵向从基础抓起，完善数据采集，再到数据深化应用，最后到多部门多企业协同；横向服务于钢铁生产的全流程、全生命周期，从原料采购、厂内生产、物流运输直至下游供应链客户，优化产业链资源配置。工业互联网将从智能化生产、数据利用、远程运维、网络化协同、智能决策等方面赋能钢铁工业，促进钢铁工业生产转型升级。

3. 数字化转型的关键做法

(1) 数字填平补齐，深化应用，打通业务流和数据流，消除断点。新建数字采购、数字销售、数字仓储、数字物流，优化升级其他业务管理系统。

(2) 数据深度开发利用。构建数据中心，抽取、整合各领域业务数据；应用大数据分析技术，引入分析模型，建设全视角可视化的管理看板平台。

(3) 统一开发平台、统一数据交互平台。确定建邦开发平台，整合现有信息化系统，减少传统的蜘蛛网式点对点交互。

(4) 信息安全建设。企业级统一杀毒软件或硬件防毒墙，建设必要的容灾备份系统，统一网络和数据安全建设。

(5) 建设建邦数字中台。逐步进入大平台建设阶段，规划构建支撑建邦全局管理的大中台。依托工业互联网平台，打造具有建邦特色的产业链协同模式。

四、主要成效

1.应用工业互联网平台，搭建企业数字化底座。打造建邦业务统一门户云平台，集成企业分散建设的各业务管理系统，实现统一登录，统一管理，为企业提供高效的运维门户。

2.数字化采购——大宗原燃料采购系统。实现从采购计划、采购合同、采购执行、仓库消耗到采购结算的全链路全闭环的大宗原燃料数字采购管理。

3.数字化销售——销售管理系统。应用微服务前后端分离的技术架构，深度融合钢材销售的混合型营销（直销+渠道代理），通过市场价格趋势的分析和判断，灵活制定销售价格，并与客户打通订单跟踪、配送结算、对账开票等服务，全流程线上化，全流程共享传输。

4.数字仓储——仓储管理系统。实时库存查询；原燃料消耗数据自动采集，自动出入库；产成品扫码发运，质保书自助打印，存现存量、安全库存预警、库龄预警等。

5.数字物流——物流管控协同管理系统。实现公司货物汽运物流在线发布任务、承运商司机在线抢单承运，运输任务在途防串跟踪，运费统计分析，系统支持开放的吸纳社会承运商司机，实施汽车运输竞价，降低运输成本，提高运输效率，即保供，又降低运费。

6.可视化生产执行管理系统。通过数字化系统的实时在线监控和工艺监控，实现了生产组织从原材料入场、炼铁出铁、铁水罐计量调度、炼钢冶炼、轧材轧制、成品仓储、成品发运等全流程、全过程的数字化生产管控。

五、下一步举措

持续以工业互联网平台为基础、以数字业务为驱动，结合企业发展统一规划、分步实施：

1. 发展理念转型：数字化转型的关键是以客户需求为主导，从外部客户需求倒逼内部变革，企业发展的价值观和战略导向从过去产能驱动转变为数据驱动；

2. 领导力转型：企业决策者要成为数字化转型的引领者，决策观念要从经验判断向数据说话，智慧决策转变；

3. 运营管理转型：推动核心业务的数字化转型为目标，打通“横向、纵向、端到端”三大数据流，实现从设计到服务，从客

户到生产，从前端到后端的数据互联互通能力；

4. 技术能力转型：加快推进新一代信息技术的应用。如云计算、大数据，人工智能。

六、存在问题和建议

1. 建立行业数字化转型高效的沟通交流机制，帮助企业学习行业数字化转型的先进经验及实际成果。建议政府及工商联通过组织行业协会或组织专家团队可以为企业提供数字化转型诊断，辅导企业建立适合自身实际发展情况的转型路径及标准规范。

2. 数字化转型建设离不开行业业务经验丰富又有工业互联网IT技术能力的复合型人才及对数据、信息源头的采集投入治理，从而让企业实现少人化或无人化，达到数字化转型的目标。建议政府及工商联可以制定相关专项资金补贴政策助力企业快速实现数字化转型。

民营企业数字化转型典型案例

——北海绩迅科技股份有限公司

一、企业简介

北海绩迅科技股份有限公司（简称绩迅）成立于2014年，位于广西北海市综合保税区内，是一家专业从事喷墨墨盒再制造的民营企业。绩迅在上海、香港、捷克、荷兰、法国、德国等地设立了子公司，构建了回收、生产、销售为一体的全球化再制造产业布局，再生喷墨墨盒产品远销全球100多个国家和地区。2020-2022年连续3年，绩迅全球再生喷墨墨盒市场份额排名第一，是全球再生喷墨墨盒制造头部企业。

绩迅的打印耗材再制造整体解决方案被世界工程组织联合会授予“工程创新促进可持续发展”优秀案例奖，产品入选工信部再制造产品目录，列入广西战略性新兴产业；荣获国家级“绿色工厂”、高新技术企业、专精特新“小巨人”、知识产权优势企业”，广西自治区级制造业单项冠军、技术创新示范企业、“专精特新”中小企业、企业技术中心、知识产权优势企业、重点培育和发展的外贸品牌、出口品牌、工业企业质量管理标杆、节水型企业、民营制造业企业百强、最具竞争力民营企业等多项称号。

二、转型背景

中国正处于工业化加速发展与变革的重要阶段，走新型工业化、数字化、智能化道路，推进信息化和工业化深度融合，使得

高新技术与传统工业改造结合，是中国制造未来的主旋律。

绩迅进行数字化转型，除了国家大环境、大背景的影响，更多的源自企业自身的需要，主要有以下五个方面：

1. 绩迅的企业文化。致力于成为一家值得信赖并受人尊重的全球化资源再生企业，需要对标国际先进，不断的提升自我，争取保持绩迅墨盒再制造领域的全球技术领先地位。

2. 全球化市场竞争。绩迅主导产品为再生墨盒，在境外已拥有6个子公司，产品远销欧美及东南亚国家，进入欧美和东南亚地区的各大连锁商店；与法国LAMA、美国EZINK、法国ARMOR、英国CARTRIDGEPEOPLE等行业龙头经销商建立深层次贸易合作关系。但随着社会的发展、全球经济一体化的逐步形成以及知识经济的渗透，公司面临的全球化竞争也逐渐增加。

3. 客户对产品的需求日益增长。再生墨盒产品完成了由卖方市场向买方市场转化，顾客对产品的质量、种类、使用体验划分出越来越多的细分市场。由于打印耗材的特殊性，墨盒型号、品类繁多，企业采用传统的信息管理模式已经难以做好生产、销售、售后的高效沟通与反馈。

4. 来自墨盒原装生产企业与国内再制造同行的竞争。市面上墨盒型号越来越多，再生喷墨墨盒受到市场重视，越来越多的企业入局墨盒再制造行业，同行业的竞争日益增加。

5. 生产成本压力。受原材料涨价、劳动成本增加、芯片以及设计专利保护等多因素的影响，墨盒再制造的生产成本压力逐渐

增加，传统、低效的管理模式急需进行优化和创新。

三、经验做法

1. **工厂总体规划设计、工艺流程及布局建立数字化模型。**对整个车间内所涉及到的生产资料的数字化模型在计算机上进行布局与仿真，对包括工艺、操作及人机交互以及物流转运在内的数字化模型进行三维建模和动态模拟。

2. **应用数字化三维设计进行验证与优化。**根据回收不同型号的打印机旧墨盒进行工艺再设计，在三维、二维环境下进行工艺路线规划，确定产品制造流程、确定相应的制造资源，利用产品的三维模型数据信息进行再加工工艺设计，不断对工艺过程仿真与优化（尤其是热处理的模拟仿真分析）。

3. **先进传感及智能化工艺设备高度集成。**通过在再生墨盒自动化产线引进工业机器人、影像识别技术，对原有工艺的不断改进和升级，实现了智能传感与控制装备、智能检测与装配装备的良好衔接，大幅提高了生产效率，减少了不良产品的数量。

4. **搭建生产过程数据采集和分析系统。**基于PLC可编程控制系统，结合伺服驱动定位技术，实现再生墨盒生产线设备的自动传输、自动定位、自动铣孔、自动填装海绵、自动注墨、自动点胶、自动焊接、自动贴片等多项工序，通过增加物联网设备进行机器数据采集。建立数据分析平台BI系统，对采集的数据进行数据仓库建设，并配套经营管理大数据平台，帮助企业开展行业数据分析和决策。

5. 建立企业资源计划系统。通过建立SDP系统，对车间内部网络互联互通，实现设计、工艺、制造、检验、物流等制造过程各环节之间，以及与制造执行系统（MES）和企业资源计划系统（ERP）的高效协同与集成，建立产品信息统一平台。

四、主要成效

绩迅通过数字化转型取得了一定的成效，生产效率得到了提升，主要指标详见下表：

数字化转型后主要指标

序号	指标内容	指标	序号	指标内容	指标
1	关键设备数控化率（%）	90	7	关键设备联网率（%）	95
2	生产效率提升（%）	16	8	资源综合利用率提（%）	8
3	研发周期缩短（%）	10	9	运营成本下降（%）	15
4	产品不良率下降（%）	15	10	优化人员比例（%）	10
5	设备综合利用率提升（%）	5	11	库存周转率提升（%）	8
6	订单准时交付率提升（%）	2	12	订单完成周期缩短（%）	14

五、下一步举措

1. 持续开展再生墨盒产线的数字化改造进程。通过持续的数字化改进，增加更多可视化辅助手段，提高项目大数据分析能力，整合产、供、销、研、财、物等业务模块数据，建立高效、统一、共享的大数据分析平台，对生产、市场等大数据进行分析，提升再生墨盒产品质量，降低原料损耗，为公司决策提供有力的数据。

2. 充分利用现代人工技术，强化公司核心竞争力。自主研发、

技术创新是公司的核心竞争力之一，低能耗、高产值是公司发展目标。对现有产线进行持续研发，改善现有工艺和设备，加大对人工智能技术嵌入再生墨盒产线研究，提升公司核心竞争力。

3. 运用人工智能技术持续开展新产品、新工艺的开发。根据目标市场需求，利用包括CAD在内的多个CAX设计软件，持续开展再生墨盒新产品的开发，缩短产品开发周期。对原有再生墨盒生产工艺流程通过可视化、3D演示、PLC协同等方式进行优化和升级改进，提高各生产环节效率，减少人工、物料、能源等生产资料损耗，增强企业盈利能力。

六、存在问题和建议

1. 存在问题：所处的再制造产业领域较小，可借鉴的成熟技术、经验太少；数字化转型投资大，对企业有很大经济压力；再制造产业数字化人才不足

2. 建议：持续加大循环经济产业的政策支持力度，打造更好的再生领域发展环境；院校、科研院所增加循环经济产业的关注和研究，让更多高新技术落地；政府加大循环经济产业宣传，让更多人才投入到循环经济产业。

民营企业数字化转型典型案例

——合肥美亚光电技术股份有限公司

一、企业简介

美亚光电是一家专注于光电智能识别装备研发制造的国家重点高新技术企业。公司深度聚焦智能分选、高端医疗影像等业务板块，主要产品有色选机、X光异物检测机、口腔CBCT、耳鼻喉部CBCT等，广泛应用于农副产品加工、食品制造、精制茶制造、轮胎制造、再生资源回收利用以及医疗卫生等领域。

二、转型背景

经营管理方面，市场竞争日益激烈、客户需求趋于多样化，内部生产供应链环节众多且离散度高，各级管理层需要敏捷洞察内外部因素作出决策，而传统的自底向上汇总的数据和报表汇报机制已不能满足决策层对敏捷性和洞察力的要求，亟需一套全面的、客观的、动态的业务分析体系；生产运营方面，美亚属小批量、多品种、大规模定制的生产模式，对前端商机线索的洞察、对后端生产供应链的柔性和资源匹配灵活度都有非常高的要求，需要建立一套高效的产供销协同机制，精准同步各环节信息、保持各部门步调一致，灵活应变、风险前置。

三、经验做法

美亚光电加速推进数字化转型，与羚羊工业互联网平台合作，围绕“科技美亚、绿色美亚、数字美亚”整体战略，打造美

亚光电工业互联网“1+2”体系。

通过1个数据中台，赋能企业数字化运营管理，通过搭建2个工业互联网平台（“美亚智联”工业互联网平台、“美亚智云”工业互联网平台），致力与广大客户、上下游企业、政府部门及金融机构共同构建产业生态，促进产业高质量发展。

1. 1个数据中台，赋能企业数字化运营管理。羚羊平台结合美亚光电的业务情况搭建了美亚数据中台，支撑公司内部的全要素数字化和外部的全产业链数字化。这个数据中台可以全面汇聚与治理美亚光电研发、生产、供应、销售、服务、质量、财务等30000+项数。实时产生7大体系的管理报表，通过“1+7+X”数字化经营分析体系动态显示整体运营情况，赋能企业数字化运营与管理。

2. 2个云平台，利用AI+大数据实现产业升级。在美亚数据中台积累的海量数据基础上，羚羊平台携手美亚光电打造了“美亚智联”与“美亚智云”两个云平台，通过色选机、口腔CBCT等智能设备互联及数据打通，链接产业上下游10000+家食品加工企业及医疗单位，推动美亚光电由单一的设备制造企业向产业综合服务商转变，助力产业高质量发展。美亚智联工业互联网平台主要面向粮食与食品加工产业，为此规划了4大联接场景：联接加工设备，指导客户精准加工；联接服务，助力上下游企业精准售后与营销；联接客户，助力行业数字化运营；联接生态，助力政府精准施策。美亚智云工业互联网平台主要服务口腔医疗产业，通

过联接口腔影像设备、牙医用户、口腔诊所，服务行业优化医疗资源分配结构，提升医生诊疗水平，帮助口腔诊疗机构实现数字化管理，最终服务好每位患者。

四、主要成效

通过“1+2体系”，美亚光电对内实现了内部流程、管理的全面升级，对外实现了产业链上中下游的进一步整合优化，一个全新的产业互联网时代就此开启。

借助数据中台，形成了公司统一认知的1+7+X报表分析体系。主干报表由原来的100多张精简到8张，提升了公司各层级经营决策效率；固化了横向到边、纵向到底的管理经验和模式，为组织赋能，为业务扩张打下基础；协助产销端建立了一套高效的信息传递机制，用数据驱动业务流程效率提升：排产复杂度降低60%，排产合理性、交付及时率、产能利用率均有提升；订单信息传递及时准确，资源匹配风险暴露周期由周级别缩短至天级别。

通过色选机等智能设备互联及数据打通，链接产业上下游10000多家食品加工企业，带动了粮食与食品加工产业协同发展。通过口腔CBCT等智能设备互联和智能辅诊，链接多家口腔医疗机构，在推进美亚光电从设备“制造销售商”往“制造销售+运营”转变的同时，带动了口腔健康产业协同发展。

五、下一步举措

美亚光电的“互联网+人工智能色选机”曾获国务院批准设

立的我国工业领域最高奖项——中国工业大奖，其产品具备较高的技术要求，故美亚拥有一支技术力量雄厚的研发团队，对数字化转型的认知程度和执行力都很强。羚羊平台与美亚光电打造的数字化管理创新应用——数字化管理决策中心，入选工信部2022年工业互联网平台创新领航应用案例，美亚光电数字化成果精彩亮相于2022年世界制造业大会、2023年世界装备制造博览会等行业盛会，获得中央电视台、人民日报、腾讯新闻、安徽新闻联播、安徽日报等独家媒体的报道关注，故美亚光电在数字化转型方面的潜力很大，也取得了一定的阶段性成果。

下一步，美亚光电将进一步推进企业数字化转型，对内，用数字化手段打破生产“黑洞”，全面提升生产制造效率；对外，持续运营两个云平台，促进产业链高效发展，发挥龙头带动效应。

六、存在问题和建议

1. 由于美亚的产品是属于多品种小批量的，生产销售模式是订单加预测混合的模式，所以企业在数字化转型过程中，缺乏完全一样的可对照的标杆案例。

2. 美亚在企业发展过程中，逐步建设了一些信息化系统，用于支撑业务流程的执行，但是这些系统都是烟囱式的建设，系统之间不互通，存在数据孤岛和数据质量问题，还有一些数据还是线下管理，并未线上化。

3. 企业缺乏专门的数字化转型人才，大多都是依赖外部服务商来进行数字化转型，一旦服务商撤场，数字化转型的持续性难

以维持，这也是数字化转型过程中遇到的问题。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏嵘泰工业股份有限公司

一、企业简介

江苏嵘泰工业股份有限公司创建于2000年6月，是一家从事铝合金精密压铸件研发、生产与销售的国家高新技术企业、江苏省专精特新小巨人企业，2021年2月24日在上交所主板上市。公司在扬州、珠海、墨西哥莱昂等地建立有生产工厂，并设立研发中心和模具加工厂。公司现有员工513人，具有中、高级职称人员92人，本科及以上学历人员197人。拥有350T至2700T压机40多台，3轴至5轴数控加工中心200多套，配置完备的后处理生产线和光谱仪、在线X光无损探伤机、蔡司三坐标测量仪、盐雾试验机等高端进口检测设备，具备从材料开发、模具设计制造、样件制造和批量生产等自主能力。

公司主营产品包括汽车转向系统、传动系统、制动系统等适应汽车轻量化、节能环保需求的铝合金精密压铸件，主要供应包括博世（BOSCH）、采埃孚（ZF）、蒂森克虏伯（TK）等国际知名汽车部件总成企业，终端用户包括上汽大众、一汽大众、奔驰、宝马、奥迪等知名汽车企业。公司核心产品电动助力转向器（EPS）壳体全球市场年产700万件，市场占有率15.55%，国内市场年产460万件，市场占有率21.46%，均位居行业第一。先后获得尼得科盖普美、威伯科和捷成唯科“优秀供应商奖”、采埃孚“完

美质量奖”、耐世特“优秀合作伙伴奖”、博世“优秀供应商奖”和“物流优异表现奖”及“战略供应商奖”。2019年获得德国博世集团授予的“全球最佳供应商”荣誉称号（中国获此殊荣唯一汽车零部件企业）。

二、转型背景

一是汽车零部件压铸行业智能制造发展迫切需求。当前，汽车发达国家纷纷提出产业升级战略，加快推进产业创新和融合发展。发展中国家也在加紧布局，利用成本、市场等优势，积极承接国际产业和资本转移。面对全球汽车制造业的变革与机遇，中国汽车零部件制造企业想要占领市场就必须加快由传统制造模式向智能制造模式的转变，就必需向智能化、节能型企业发展，为自身的经济增长开辟新的空间。

二是嵘泰公司智能制造现状痛点亟待破解。公司具备完善的网络基础架构、先进的生产加工设备、专业的人才储备以及一些信息化系统的运用，但研发、生产、运营这三个环节还没有完全打通。文件传递还是以纸质文档为主，急需要将研发、生产、运营的数据链串联起来，让数据实时传递、便于分析、创造价值。

三、主要措施

1. **生产现场质量检测管控。**在MES系统植入质量控制计划与质量检验流程，依照质量控制计划与质量检验流程进行质检作业。质检执行和产品质检结果信息可以通过报表形式展现，改变原先人工报表方式。

2. 生产管理优化。(1) 进度智能管控。通过综合车间生产资源、加工能力、物料需求、制造工艺、在制状态、能源消耗等制约因素,采用 MES 系统按逻辑算法实现计划智能排产,掌握工艺、设备、进度、质量、变更等方面的动态性情况和过程数据,对影响生产计划的因素提前预防、及时处置,并与生产调度的紧密交互,保证生产连贯有序地进行,满足产品按时保质交付。(2) 全流程质量优化管理。通过 MES 系统对部件在加工过程中使用的原材料、工作中心设备实际加工参数、使用的模具、工人、过程质检数据、返工返修、料废、工废等实作数据的信息收集和整合,形成全过程闭环质量管理,实现从销售订单到产品,从产品到销售订单的正反双向质量管理和质量追溯。(3) 厂内物流优化。借助 RFID 设备,实现仓储配送业务流程自动化。

3. 经营管理优化。(1) 生产管控一体化。集成现有生产系统,获取生产过程中产品、设备、工艺等数据,建立由多个维度和指标组成的产品制造智能多维数据分析模型,搭建汽车精密压铸件产品制造智能决策支持平台,实现对产品研制进度、质量信息、关键设备状态、设备物资等的决策分析。(2) 仓储管理优化。建立 WMS 智能仓储系统,与上层 MES 系统进行接口,再将 WMS、MES 与上层 SAP 建立互通,实现数字化管理。通过对原材料、毛坯赋码,将质检信息、出入库信息与码值绑定,实现信息的全过程管理。

4. 能源、环保管控。(1) 车间环境智能监控。车间安装污水

在线监测及废气在线监测系统，分别对污水的 PH 值、COD 指标及废气排放量、温度、压力、浓度（颗粒物、氮氧化物）进行自动监测。引进 22 台套压铸机集中清洗静电过滤装置处理废气，油雾、颗粒物等无组织排放量降低 95%，实现车间清洁生产。（2）资源能源消耗智能监控。车间安装能耗在线监测系统，系统支持从能源网关、DTU、SCADA 通过 Modbus TCP（GB/T19582）、能耗协议等上传的能耗实时数据，并进行汇总生成上报的能耗数据；自动生成能耗报表，包括日报、月报、年报，并形成记录，帮助企业进行对标考核，实现科学有序用电用气。

四、主要成效

1. 创新成效。本项目面向汽车精密压铸件行业，通过互联网手段，实现各大信息系统平台数据集成互通，形成复杂零部件个性化快速定制的智能制造新模式，满足汽车精密压铸件制造过程的智能化要求，实现区域资源优化和个性化产品快速开发和智能制造车间（单元）的柔性制造、协同制造，提高利用效率，减少设备损耗，降低运营成本，实现资源优势互补。

2. 经济效益。一是产品研制周期缩短。项目通过将 CATIA、CAD、UG、SOLIDWORKS 等设计研发软件在 PLM 平台系统中开发，采取与客户协调研发制造的合作模式，工艺修改时间减少 30%，产品研制平均周期由原来的 135 天降低到 105 天，研制周期缩短 22.22%。二是生产效率提升。项目通过引进发那科机器人、X 光全自动探伤检测仪等，设备自动化、智能化程度明显上升，同时，

通过系统集成及现场精益管理，生产效率提升了 22.35%。三是产品不良率降低。通过实时对产品原材料、生产设备参数、模具、人工、过程质检数据、返工返修等信息进行收集整理，产品不良率由改造前的 4.5%降低为 4%，产品合格率整体提高 0.5 个百分点。四是运营成本降低。综合产品研制周期缩短、生产效率提升、产品不良率下降等成效，生产运行成本（剔除原材料）有所改善。五是能源利用率提高。产品生产所涉能源主要为电力和天然气，项目通过智能用电在线能效监测系统实时监控用电概况，实现计划智能排产，科学有序用电用气。

3. 社会效益。进一步巩固了公司与博世、采埃孚等全球一流汽车部件总成企业的合作关系，为国内汽车压铸件同行企业树立了标杆。

五、下一步举措

在成功实施“汽车精密压铸件工业互联网标杆工厂”的基础上，公司下一步将继续深化工业互联网标杆工厂其他标杆能力打造，针对现有在数据采集分析能力提升、平台应用范围拓展、集成方式优化，标识解析体系研究和应用等方面的不足将进行深度开发。结合前沿先进智能科技理念、全流程绿色制造理念与持续创新能力，以智能化生产牢控产品质量，实现工业互联网标杆工厂高效运行，形成“品质高效环保”唯一的智能制造体系，进一步巩固和提升公司全球汽车精密压铸件产业领先地位。

民营企业数字化转型典型案例

——宁夏金丝路大数据科技有限责任公司

一、企业简介

宁夏金丝路大数据科技有限责任公司（以下简称金丝路），成立于2015年，注册资金1000万元，自治区级科技型中小企业，自治区级科技小巨人企业，自治区级技术创新中心，拥有办公区域8900多平方米，物流仓库8000多平方米，是西北领先的现代物流数字化综合研发和运营企业。

在主营业务方面，作为极具现代化的物流领域软件技术研发和服务商，金丝路率先建设完成宁夏首家智慧物流全场景服务体系，自主研发实现货主数字化、司机数字化、商家数字化、承运商数字化等数字物流产品，搭建了供应链协同生态圈，形成了线上协同大数据科技平台，线下配套服务货主、司机的特有优势。金丝路不断专注于智慧物流全产业链深度服务，助力区域经济转型及工业企业数字化转型。

在人才培养方面，目前公司在职员工160多人，本科及以上学历占比70%以上，联合区内外知名高校构建产学研协同发展体系，聘请多名高校专家及行业资深专家作为咨询顾问，集聚了一批物流行业、物流产业后市场行业、供应链管理等国优秀人才，整体人才梯队专业技能高、创新能力强。

在主要业绩方面，金丝路帮助客户建立快速、高效的智慧物

流供应链，向物流公司、货主、车队和司机提供物流一体化综合服务，通过一体化集采模式降低物流各环节成本，从而实现物流各个环节全流程降本增效。自研的数字物流平台已经累计注册货主 2400 多家，注册司机超 55 万名，货物运量超 2.3 亿吨，为货主降低 13% 的综合成本，提高 23% 的效率，帮助司机提高 5% 的收入，累计物流运输线路 11600 余条，运输车次近 630 余万次，帮助工业物流园区实现降本增效 10% 以上，带动司机及车后市场消费累计 51 亿，联合整车销售、金融保险、车后服务、货物仓储、物流运输、餐饮服务生态伙伴 300 余家，2022 年带动周边产业链就业 12 余万人次，为稳定就业、保障民生、助推社会经济发展注入强大力量。

二、转型背景

2021 年 12 月，交通运输部印发的《数字交通“十四五”发展规划》提出要建设多式联运的智慧物流网络，推动形成“一单到底”的高效多式联运体系，推进物流枢纽智能化升级，提升作业设备智能化水平。

目前，物流企业仍然存在运营成本高且效率低下的问题。人工、能源等要素成本不断增长，带动仓储和运输成本的上涨，加重物流企业的资金压力。由于客户的需求与物流企业的运输能力无法精确匹配，造成了严重的资源浪费，增加了物流企业的运输成本。数字化转型正是物流企业实现降本增效的新助力，数字化手段重构了“人、车、货、场”，在每个物流环节实现精细化、

智能化管理，在节约成本的同时提升企业运营效率，可以打破了企业边界和数据孤岛，实现物流企业与上下游企业的高效衔接，降低交易成本。数字化转型不仅能够降低物流企业自身的成本，对整个供应链链条而言都是有益的。

三、经验做法

1. 主要思路。通过打造物流供应链集成商和数字物流智慧园区，搭建TMS物流平台提供共享服务，领导供需双方及第三方物流，以IT技术为客户组合供应链上各个环节，将平台系统放进客户的实际运作中，收集实时资讯，以达到评估、监控、快速回顾运作信息的作用，促进物流数字化的实现。通过拥有的信息技术、整合能力以及其他资源提供一套完整的供应链解决方案，帮助企业实现降低成本、整合资源，并且依靠优秀的第三方物流供应商、技术供应商、管理咨询以及其他增值服务商，为客户提供独特的和广泛的供应链解决方案。项目实施的技术建设路径如下：

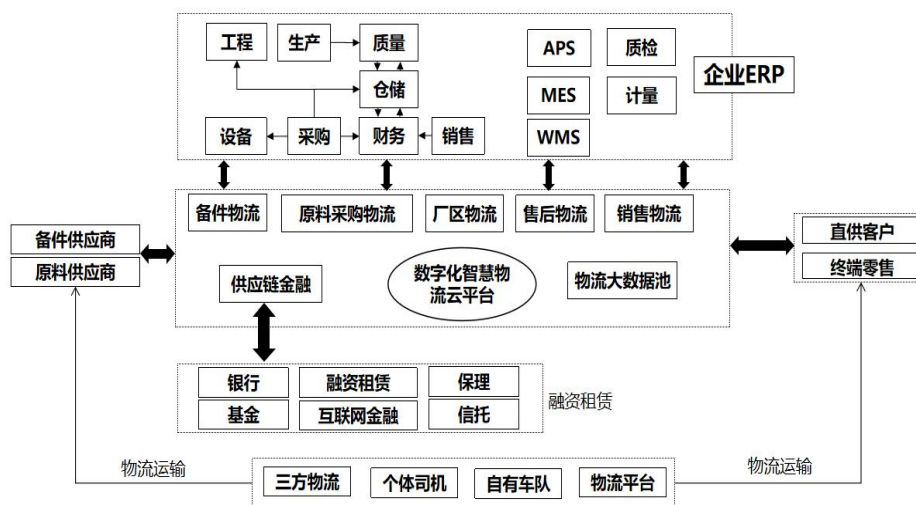


图 1: 数字化智慧物流架构体系图

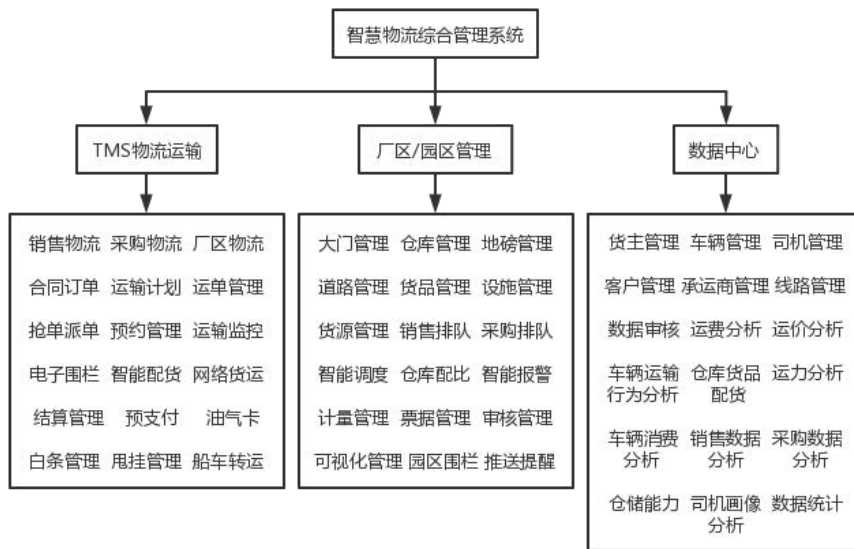


图 2：系统架构图

2. 关键做法

(1) 可视化管理：进行智能物流平台顶层设计，建立物流园区可视化智能调度体系，采集库房及导航路径数据，采集磅秤、质保书打印点等设备信息，对园区进行可视化调度；建立运输可视化智能调度体系，采集车辆、司机、货品、线路、客户等基础信息，对运输过程实时监控；通过平台可视化，实现各个环节的物流透明化管理，形成生产数据实施更新，一键数据观察，掌握数据结构，实现数据进行关联、追加、合并、汇总与透视，数据的内容分组、分段、过滤、替换值等智慧管理。

(2) 协同管理：整合企业现有业务系统的数据，分析基本信息数据、园区数据、运输数据、结算数据，通过对基本信息数据分析，包括对线路、货品、车辆、司机、客户等数据，判断车辆年限、运输频次、地域分布、货品及线路、重要客户信息；通过对园区数据分析，计算销售计划转化率、拥堵预测、排队时间

预测、运输数据分析运价指数和商品价格指数；通过对计算数据分析，统计司机的结算规律、银行喜好和结算信息。整合分析结果，搭建 TMS 物流运输平台、工业厂区/园区智慧物流管理平台、数据中心平台，打通各个系统内部数据关系，链接采购、生产、仓库、销售等通道，打通企业内部各环节，构建扁平化组织结构，减少最高决策层到一线层级的沟通成本和项目成本。

（3）数字化转型：建立网络货运体系，连通企业内外，链接银行（金融）、结算支付、三方、车后。通过银企直联系统实现在线实时到账的运输费用支付结算系统，进一步方便平台用户的资金交易，保障交易的真实资金流向和安全全面；通过链接物流相关配套服务、产品企业，整合物流资源，扩大平台自有资源，线上线下有机结合，一体化运作，促进物流行业的聚集化和规模化运营发展，实现业务流转数字化，使企业物流变成物流企业。

四、主要成效

1. **管理和服务的提升。** 数字化智慧物流园区平台通过采购、销售分业务排队，形成自定义队列，自动叫车，有序进厂的优化模式，有效的解决了企业在生产制造及物流运输过程中的场内外拥堵问题，使企业实现数字化、智能化处理无人值守货品，通过智能算法调度仓库以及地磅大门，较好的解决仓库自动分配、自动配货的问题，司机场内外导航、拥堵路径躲避的问题，销售集团配货、客提、客户承包、线路承包、采购、搬到、甩挂的整合自动化问题。

2. 经济效益。企业方面：平台运用后，企业内部结算方式由原来的手工结算变为线上实时结算，减少人员 4-8 人，每年为企业降低人工成本约 28 万，通过高效的智能算法调度，派车调度效率由原来的 4 小时到 1 天，缩短为实时自动物流运输调度，为企业降低了 20% 的物流成本，提高了 30% 的工作效率。司机方面：基于基础信息的数据分析，包括对线路、货品、车辆、拥堵预测、排队预测、运输方案等数据，为司机提供智能配货服务，且平台联合建立了维保、轮胎、润滑油销售等服务网点，签约了合作油气站，规划布局了司机之家和仓储配送体系，为司机提供综合服务，帮助司机降低了 10% 的养车成本、提高了 20% 的货运收入的同时，还极大的提高了司机的幸福感和获得感。截止至 2023 年，平台注册司机用户 56.49 万，为司机累计增加收入 9200 多万元，平台运输货物超近 2.3 亿吨。

3. 社会效益。数字化智慧物流云平台构建了新型的物流产业互联网、物流产业的数字生态，打通了物流各产业间、内外部连接，搭建了供应链协同共赢的生态圈，形成了经济产业聚集区，通过数字化打通物流各节点，整合物流各节点要素，管理可视化，效率资源配置最优化，助力企业供应链数字化转型。平台依托物流为抓手，结合城市产业结构、带动了三产发展并主推二产高质量协同发展，助力了宁夏九大重点产业高质量发展。

五、下一步举措

未来 5 年，公司将围绕“二产融合三产”战略思路，建设立

体化物流行业数字化转型服务平台，打造车后市场产品生产“分装-贸易-集散”基地，建立西北后市场仓储分拨中心，设立卡车售后服务及资产管理中心。公司将以产业集聚区建设为依托，促进产业链、供应链、服务链、创新链深度融合，加快形成全链条、无分割、高效率的产业发展形态，提升产业发展整体优势。

六、存在问题和建议

1. 主要问题

（1）我国尤其是西北地区物流市场价格相对较低，物流行业竞争较为激烈，物流沉没成本高，设备专用性强，具有较高的退出壁垒，加剧了物流行业的竞争。同时地区物流管理体系分散、缺乏综合协调机制，物流领域内专项扶持类政策不健全，公共物流基础设施投入不足等也是物流企业数字化转型发展过程中遇到的主要问题。

（2）由于外部市场需求与物流企业的运输能力无法精确匹配，导致各种运输方式衔接不畅，造成了严重的资源浪费，增加了物流企业的运输成本。

（3）人工智能、区块链、云计算等数字化技术在物流运输、仓储、配送中的应用较发达地区相对滞后，智慧化、智能化的物流体系配套设施相对匮乏，成型案例适配和匹配度低。

（4）西北地区高层次、复合型人才相对缺失，与物流配套的高端运营管理人才非常匮乏，加之部分工业企业作业环境差、福利待遇达不到预期，人才扶持政策不够完备，难以吸引高层次

人才的加入。

2. 有关政策建议

(1) 解决目前物流产业发展中存在的管理体制协调性欠佳，动能不足的问题，打破区域内各部门之间服务和管理链条割裂、交叉的局面，形成推动宁夏现代物流业健康发展合力。

(2) 加强培育物流供需市场活力，向区域外部延伸现代智慧物流产业链条，协同区域内外产业合作，加强物流业与其它产业的融合发展。

(3) 加快推进现代智慧化、行业标准化、区域协同化物流工程，加强物流基础设施建设和物流资源共享，提高物流企业的综合服务功能。

(4) 积极落实物流企业专项扶持政策，着力解决物流企业普遍存在的融资困难和人才紧缺的问题，培育壮大物流主体，促进本地优秀物流企业迅速壮大发展。

(5) 营造利于物流业发展的宽松市场环境，帮助物流企业减轻不必要的负担，降低运营成本和赋税成本，强化企业自身的盈利能力和对外服务能力。

民营企业数字化转型典型案例

——西派集团有限公司

一、企业简介

西派集团有限公司于 2009 年 1 月注册成立，主要从事石油钻采专用设备、阀门、仪表线缆生产经营。总部坐落在江苏省金湖县省级经济开发区内，注册资本 20000 万元。产品主要销往加拿大、美国、阿联酋、俄罗斯以及国内石油企业。

公司先后获批“江苏省流体控制工程技术研究中心”“江苏省工业设计中心”“江苏省企业技术中心”“江苏省博士后创新实践基地”等省级科技创新平台，检测中心通过国家 CNAS 认可，公司坚持自主创新，积极与南京大学、东南大学、江苏大学、哈尔滨工业大学等院所进行长期合作，自主研发高压差系列调节阀，产品技术水平国内领先。公司授权专利 73 件，其中发明专利 16 件，国际 PCT 专利 2 件。

二、转型背景

公司长期以来在行业内享有盛誉，然而，随着数字技术的快速发展和全球经济形势的变化，西派集团意识到传统的运营模式和业务流程已经无法满足当今竞争激烈的市场需求。为了保持竞争力并实现可持续发展，西派集团决定进行数字化转型。

西派集团在数字化转型之前面临着一些主要问题。首先，传统的运营模式存在信息孤岛和数据分散的情况，不同部门之间缺

乏高效的协作和信息共享。其次，业务流程中存在繁琐的手工操作和纸质文档的使用，导致效率低下和错误率较高。此外，随着业务规模的扩大，数据量的增加，传统的数据管理方法已经无法满足数据处理和分析的需求。最后，市场竞争的加剧要求企业能够更加灵活、敏捷地应对市场变化，而传统的运营模式和技术基础无法满足这种需求。

为实现业务的高效运营和创新增长。公司通过数字化技术的应用，打破信息孤岛，建立一个统一的数据平台，实现不同部门之间的无缝协作和信息共享。此外，通过自动化和智能化的工具和系统，致力于优化业务流程，提高生产效率和产品质量，并降低成本和错误率。数字化转型还帮助公司更好地管理和分析海量数据，从中获取有价值的洞察，为业务决策提供支持。最重要的是，数字化转型将使公司能够更加灵活地适应市场变化，提供更加个性化和定制化的产品和服务，从而在竞争激烈的市场中保持竞争优势。

三、经验做法

公司自 2018 年末新上年产 10 万套仪表控制阀及管线球阀生产项目，项目建设期三年，项目总投资 1.56 亿元，项目已建成投产。该项目引进全亚太最长的一条法斯顿柔性生产线，通过实施 SCADA、MES、WMS、APS 一体化智能制造系统，与 ERP、PLM、SCM 等系统的集成，对产品全过程的生产进行全面、科学的管理。以 MES 平台为核心，通过对计划、物料、质量、设备进行有效管

理，实现生产过程透明化、生产管理精细化、生产控制实时化；通过 APS 一键排程，实现现场计划的优化和管理提升；对全过程质量数据实时采集，实现产品质量全程可追溯；通过 SCADA 对设备状态的实时监控，实现设备点检、维护及保养全方位管理，有效提升设备利用率。将 ERP 与 CRM 和 SRM 链接实现上下游客户供应商管理。

西派集团有限公司数字化转型的做法包括以下主要方面：

1. 主要思路及实施路径

建设数字化基础设施：公司投资建设了先进的信息技术基础设施，包括高速网络、云计算平台、数据中心等，为数字化转型奠定了坚实的基础。

数据整合和共享：公司通过建立统一的数据平台，整合和清洗分散的数据，实现各个部门和业务流程之间的数据共享和协同分析。

流程优化和自动化：公司对业务流程进行全面优化，利用数字技术实现流程的自动化和标准化，提高生产效率和质量控制水平。

智能化应用和决策支持：公司引入智能化的应用系统和工具，如智能制造、预测分析等，为业务决策提供准确的数据支持和智能化的决策辅助。

2. 具体做法

2019 年，公司为推动企业高端装备行业智能化水平，投资

1.56 亿元对工厂进行智能化改造升级。建成亚太地区最长的一条高精端智能制造柔性生产线；集成 6 台日本 Okuma 和 Makino 四轴卧式加工中心、118 个物料托盘和 159 机加托盘。实现了高效连续生产、以机代人。产能与效益达到了原来的 3~4 倍，且产品质量与交货期得到了充分保证。

目前，公司利用 IOT 物联网平台信息传感设备将车间设备与互联网连接，进行信息交换和通信，实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理；以 MES 平台为核心，通过对计划、物料、质量、设备进行有效管理，实现生产过程透明化、生产管理精细化、生产控制实时化；QMS 全过程质量数据实时采集，实现产品质量全程可追溯；通过 ERP、PLM、SRM 等系统的集成，对产品全生命周期的进行全面、科学的管理；物料配送自动化通过实施仓存管理系统（WMS），生产过程采用条码、二维码、电子标签、移动扫描终端等技术设施，实现对物料的定位、跟踪、控制等功能；车间根据生产需要自动挑选（AGV 智能小车或亮灯拣货）、实时配送和自动配送；通过工业物联网平台对设备状态的实时监控，实现设备点检、维护及保养全方位管理，有效提升设备利用率；将 ERP 于 CRM 和 SRM 链接实现上下游客户供应商管理。通过以上各系统的集成，形成大数据分析（BI），为高层管理者做出决策提供依据。

四、主要成效

西派集团有限公司通过数字化转型取得了以下主要成效：

1. 运营管理效率提升

自动化流程：通过数字化工具和系统的应用，公司实现了业务流程的自动化，减少了手工操作和繁琐的流程环节，提高了流程效率和响应速度，实现了生产人员减少 20% 以上，生产效率提升 15% 以上。

数据整合与共享：建立统一的数据平台使不同部门之间能够共享数据，减少了信息孤岛，促进了协同工作和决策的准确性。

实时监控与预警：通过物联网和数据分析技术，公司能够实时监控设备运行状态和生产过程，并及时预警和处理潜在问题，提高了生产效率和安全性。

2. 产品服务质量提升

智能制造和质量控制：引入智能化的生产设备和质量控制技术，公司能够实现更精确的生产过程监控和质量控制，提高产品的一致性和可靠性。产品不良率降低 10% 以上，达到数字化透明工厂管理的要求。

个性化定制能力：数字化转型使得公司能够更好地管理客户数据并了解客户需求，以个性化和定制化的方式提供产品和服务，增强了客户满意度和忠诚度。“智改数转”以来，公司年增加客户数量达 18%。

3. 经济效益提升

成本降低：通过优化流程、提高生产效率和质量控制，公司实现了生产成本的降低，能源利用率提高 10% 以上，综合运营成

本降低 12%以上，减少了资源浪费和废品产生。

销售增长: 通过数字化转型，公司能够更好地满足市场需求，提供个性化和定制化的产品和服务，扩大了市场份额和销售额。较 2021 年，公司 2022 年主营业务收入提高 122%。

数据驱动决策: 通过数据分析和智能化工具的应用，公司能够更准确地进行市场预测、产品规划和供应链管理，提高了决策的准确性和效率。

西派集团有限公司的数字化转型带来了运营管理效率的提升、产品服务质量的提升和经济效益的提升，使企业在竞争激烈的市场中保持竞争优势，并实现了可持续发展。2023 年，西派集团被江苏工业和信息化厅评为“江苏省智能制造示范工厂”。

五、下一步举措

西派集团有限公司拟采取以下措施来推进数字化转型：

1. **加强数据驱动决策:** 进一步加强数据收集、分析和利用能力，通过深入挖掘数据洞察，为决策者提供更准确的信息和洞察，支持战略规划、市场预测、产品研发和供应链管理等方面的决策。

2. **推进智能制造:** 推进智能制造应用，引入更先进的生产设备、自动化系统和机器人技术，提升生产线灵活性和自适应能力，实现更高效、更精确的生产过程，提升产品质量和生产效率。

3. **加强数字化营销:** 加强数字化营销策略，利用互联网和社交媒体平台扩大品牌影响力，提高市场曝光度，同时通过数据分析和个性化营销手段，更好地理解客户需求，提供精准的产品定

制和增值服务。

4. 加强信息安全与隐私保护: 加强信息安全和隐私保护的措施, 确保客户和企业的数据安全, 采取有效的网络安全措施, 加强员工的安全意识培养, 建立健全的数据保护政策和合规体系。

5. 推动数字化人才培养: 加大数字化人才的培养和引进力度, 培养具备数字化技术和创新能力的人才队伍, 同时与高校、研究机构等建立合作关系, 积极吸纳专业人才和开展技术创新研究, 推动企业数字化转型的持续发展。

通过“智转数改”, 西派集团争创江苏阀门行业智能制造方面的标杆式企业; 以西派数字化战略为支撑, 重点打造智慧研发平台, 建设远程运维服务体系, 实现线上 AR 远程运维指导, 提升用户对西派的依赖; 优化客户结构, 以细分市场品牌战略为目标, 深耕国际国双循环市场, 将西派打造成用户首选、政府满意、员工幸福的行业灯塔。

六、存在问题和建议

1. 技术选型与整合: 在选择和整合数字化技术和工具时, 面临复杂的技术选择和整合难题。不同的技术供应商和系统之间的兼容性、数据迁移和集成等方面带来了挑战。

2. 组织文化与变革管理: 数字化转型需要员工的积极参与和变革意识的培养。然而, 组织内部的文化和习惯往往是改变的障碍, 需要进行变革管理, 包括培训、沟通和激励等方面的工作。

3. 投资成本与回报预期: 数字化转型需要大量的投资, 包括

技术设备、系统建设和人员培训等方面。管理层需要仔细评估投资成本，并合理制定回报预期，以确保投资的可行性和回报的可持续性。

政策建议：

1. 政府可以制定支持数字化转型的政策，包括税收优惠、资金支持和技术创新等方面的政策，为企业提供更好的环境和条件，推动数字化转型的顺利进行。

2. 政府可以加大对数字化人才的培养和引进力度，推动高校和职业教育机构开展相关专业的培训和教育，同时吸引海外人才和专业团队参与数字化转型。

3. 政府应加强数据安全和隐私保护方面的法律法规的制定和执行，保护企业和个人的数据安全和隐私权益，增强数字化转型的信任和可持续发展。

民营企业数字化转型典型案例

——上海万物集志互联网信息服务有限公司

一、企业简介

上海万物集志互联网信息服务有限公司（简称“万物集”）是领先的智能 MRO 工业品一站式综合销售与服务平台，致力于以全链路数字化采购解决方案模式，为客户提供维护保养（Maintenance）、维修作业（Repair）和生产运营（Operation）过程所需的全品类工业品。

万物集是中国最大的 MRO 电商平台之一，按自营收入规模计在国内排名前三。公司于 2005 年将 MRO 服务模式引入中国，2020 年 5 月反向收购了 MRO 行业国际老牌企业固安捷中国（固安捷成立于 1929 年），并在三年内先后完成了多轮共计数亿元的融资。公司拥有 700 万级自营产品，超 5000 的战略合作品牌，拥有 17 项自主研发国家专利，服务客户包括国家能源、国电投、中煤集团、鞍钢集团、中航工业、航发集团等央国企、宁德时代、金广纸业、西门子、ABB、沙伯基础化工等大型民企及跨国公司。

万物集用全球最优质的工业品供应链赋能中国制造业高质量发展，同时独创的 6 层分类结构和网格化商品分布及数智化 MRO 运营管理方案，实现了降低成本，提高采购透明度，提升产业链整体效率。

二、转型背景

MRO 是 Maintenance、Repair、Operation (维护保养、维修作业和日常运营)三个单词的缩写,工业领域中的一个分支行业,是指生产型企业在生产经营过程中所使用到的所有间接物料,一般是用于设备维修维护的专业备品备件,或者是保证企业运营的设备、耗材等所有辅材。

工业品产业链条存在冗长、上下游分散、供求错置的特点,而 MRO 由于品类繁杂、涉及更多 SKU (指商品的最小单元),其上下游产业链更复杂,上述问题也更为明显:

1. 产业链条冗长:传统模式下 MRO 产品的销售需要经过生产商——品牌商——省代理——市代理——小贸易商的多层链条,不透明的分销链条大幅度增加了产品成本。

2. 上下游分散:MRO 品类繁多,所服务的客户覆盖各行各业,同时对 MRO 各细分品类,可提供相应产品的厂商众多,产品的供应处于完全竞争的态势。

3. 供求错置:在供应端,MRO 产品型号繁杂,明确每个客户的确切需求困难度高。而在需求方内部,许多企业的采购部门与 MRO 物料的实际使用单位分离,采购人员并不具备 MRO 产品专业知识。两相叠加下,愈难准确匹配供求。

由于以上问题,传统的“多层经销”销售模式已经无法跟上行业发展的步伐,只有通过数字化转型对产业链条进行重整,才能更好地打通壁垒、连接上下游、匹配供需。在这样的背景下,万物集深耕中国市场近 20 年,通过对商品、供应链、交易、运

营等环节进行全链路数字化改造，打造了业内领先的 MRO 全链路数字化采购解决方案，从而解决以上行业痛点，满足供需两端对于降本增效的产业升级需求。

三、经验做法

万物集的数字化转型工作主要分为以下几个阶段：

1. 商品数字化：MRO 商品的数字化是万物集实现数字化转型的基础。这里的数字化不是简单地掌握商品名称，而是需要获取商品全量的类目属性数据。万物集历时多年，对海量 SKU 进行归并、赋码与分类，打造了一套先进的适合中国市场特点的商品结构管理体系（“商品树结构”）。该结构包含了团队对 MRO 市场的深刻理解、对 MRO 商品属性的认知、以及深耕中国市场近 20 年服务超十万客户画像积累和需求分析。

万物集基于此标准化的产品管理体系，持续优化扩充商品库，为客户提供行业内最全、最高质的目录商品。同时，此商品结构还具有很强的指导属性，包括选品后更有效率的供应商筛选、根据产品分类制定合理的定价策略、根据客户采购行为实现商品的精准推荐（以货找人）等。

2. 供应商管理数字化：万物集针对每一款自营目录商品打造背后完善的供应链体系，通过供应商管理系统数字化对接合作供应商，通过战略合作提升供应商服务，为客户提供稳定、高质量的产品。

3. 交易环节数字化：万物集打造了 API、SaaS、官网等多样

化数字采购工具，与客户进行无缝系统对接，助力客户实现真正的电商化采购，提升工作效率，降低在商品选配型、供应商多头采购对接、分散履约结算等过程中的服务成本。

4. 库存管理数字化：万物集基于以上三个环节的数字化，建立大数据分析能力，实现先进的库存预测模型、打造数字化备货体系、达成商品的迅速交付。

在此基础上，万物集可为客户输出成熟的库存管理解决方案，包括前置仓、智能线边仓、智能领料机等，帮助客户合理管控、优化库存。

5. 运营数字化：基于 MRO 采购全链条的数字化能力，万物集综合研发采用各种管理系统，对产品采购、仓储、出库、客户和供应商资料进行信息化管理，在内部建立形成了采集、互通和汇聚的贯通数据链，保障数据安全和准确，提升运营及服务效率。

万物集也可为客户定制从需求采购到库存管理全流程的数字化解决方案，提升客户管理效率，降低流程成本、管控消耗。

四、主要成效

1. 商品能力提升：万物集已与超 5000 家品牌商形成战略合作，自营产品多达 700 万种，并仍在持续扩充中，可以满足各行各业客户的需求。基于大数据分析和对企业用户需求的分析，万物集还将海量的 SKU 产品按场景整合，制定出包括开工季、行政办公、照明、安防、防潮等场景化解决方案，提升客户选品效率。

2. 响应效率提升：传统采购模式下，供应端会在需求方提出

需求后开始寻求货源，一般从客户询价到实际形成对客户的报价需要 2-3 天，如果需求方信息提供不够准确全面，时间将会进一步增加。而万物集所打造的数字化平台能有效地让客户方便直观地选出所需产品，客户下单后订单信息实时同步至对应的供应商，大幅提升响应效率，平均 48 小时即可完成报价。

3. 履约能力提升：万物集在全国进行了多层级仓网布局，以充裕的自营库存和严格高效的供应商管理缩短履约所需时间，为客户提供优质体验。

4. 管理效率提升：通过数字化系统对接，万物集与客户、供应商的信息交互，以及内部运营流程均可通过线上完成，人效平均提升 50%。

5. 服务质量提升：万物集将自身的数字化能力输出给客户，让客户也可以根据自身所处的发展阶段完成 MRO 采购数字化转型，提升经营效益。以某大型石油石化企业为例，万物集助力其梳理了 20 万条历史采购数据，并通过数字化对接优化其采购流程，帮助客户当年节约了 25% 的采购成本，以及每年 5% 流程成本。

五、下一步举措

1. 强化商品数字化实力，打造“工业品智能百科全书”：MRO 产品更新换代快，万物集将定期分析行业及客户数据，对公司的商品管理体系进行审查优化，并基于此标准化管理体系继续扩充产品线，为客户提供更多商品，打造 MRO 行业“智能的百科全书”。

2. 持续加强研发投入：公司每年研发投入千万级，未来也将

继续完善科研开发激励机制，增强公司的科研开发能力，一方面对各系统进行迭代升级，另一方面持续探索 AI 等先进技术在 MRO 行业中的应用，保持强大的创新能力，适时推出适应市场及客户需求的新产品，推动中国 MRO 行业数字化、智能化进程。

3. 持续加强与国内外知名研发团队的互利合作：公司将跟踪国内外技术发展动态，分析市场的需求导向，引进、消化、吸收和充分利用国际国内同行业先进的技术成果。

六、面临的问题

1. 前期投入高：由于 MRO 行业数据缺乏同一标准，多个业务系统之间的数据难以实现互联、互通。万物集从商品数字化开始做起，前期投入了大量时间及成本，才完成了从商品的数字化，到单性应用，再到企业内部及产业链的集成。

2. 人才流动性：公司拥有一个高素质高能力的研发团队，为公司数字化转型过程提供了强有力的技术保障。但是随着企业间和地区间人才竞争的日趋激烈，人才流动可能性增加。

民营企业数字化转型典型案例

——青岛檬豆网络科技有限公司

一、企业简介

青岛檬豆网络科技有限公司成立于2017年，建设运营柠檬豆工业互联网平台（以下简称柠檬豆）。柠檬豆专注中小企业数字化，推出以“采购降本（檬豆云）+技术创新（玺品云）+智能制造（檬联云）”为内核的“三朵云”数字化解决方案，入选了工信部中小企业“链式”数字化转型典型案例。首创工业互联网与产学研结合的云端研发模式，联合中国银行首推以工业互联网平台命名的产融创新产品“檬豆贷”。

柠檬豆构建企业数字化、产业一体化和跨产业协同的1+5+N平台架构，1即柠檬豆工业互联网生态力中心，5即供应链交易、科创服务、智能制造、产融服务和绿色发展五个数字场景，N即建设N个行业数字化共享中心。通过工业互联网平台汇聚产业资源，通过柠檬豆数据中心赋能形成数字资产，助力企业降本增效。柠檬豆产品和服务在芜湖、青岛、福州等20多个城市和机械加工等多个行业进行复制推广，如融合芜湖市政府“1%工作法”建设的皖豆云工业互联网平台获安徽省重点培育工业互联网平台；在青岛打造的工业互联网产学研平台“云端研发”作为山东自贸试验区制度创新成果在全省推广。

柠檬豆是国家特色专业型工业互联网平台、国家中小企业公

共服务示范平台、国家大数据应用示范平台、国家服务型制造示范平台、山东省双跨工业互联网平台，高新技术企业，山东省瞪羚企业，山东省服务业创新中心等。

二、转型背景

柠檬豆聚焦中小企业数字化转型升级。中小企业是经济社会发展主力军，是稳增长、惠民生、保就业、防风险、促改革的中坚力量。根据第四次全国经济普查的数据显示，当前我国共有企业 4600 万户，99% 以上的企业是中小微企业，89% 的中小企业处于数字化转型探索阶段，8% 的中小企业处于数字化践行阶段，仅有 3% 处于深度应用阶段，推动中小企业数字化转型，乃势之所趋、势之所迫。

数字化转型升级主要解决企业在生产经营过程中生产效率低、沟通成本高、部门协同慢和数据准确度低的问题，通过数字化转型帮助企业实现企业生产经营透明化、科学化、高效化和准确化，帮助企业达到降本提效的目的，使企业健康绿色高质量的发展。

三、经验做法

采购供应链数字化，提升中小企业采购环节竞争能力。实现企业采购线上化、流程化、标准化，采用集中采购和委托采购的模式，根据中小企业的类型、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，中小企业分类众多，平台利用采购机器人豆小秘为企业提供定制化采购服务，基于大数据分析、对比等，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。

创新供应链数字化，提升中小企业创新对接能力和协同孵化能力。通过云端研发加速高校院所成果转化的同时，帮助中小企业整合全球技术创新资源，将科研成果及企业创新需求上线，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。为中小企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。

生产供应链数字化，提升中小企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，探究中小企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基础，奠定其数字化转型的基础；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异常现象，完成设备一张屏管理。针对细分领域企业的需求，用“标准化+小定制化”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。

金融供应链数字化，解决中小企业融资难、贷款难问题。结合平台自身在数据甚至是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，根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贷款结算至供应商，保证资金在平台供应链生态圈内专款专用，从而解决中小企业融资难、贷款难问题。

四、主要成效

采购供应链赋能数字化转型，助力中小企业采购降本增效。打通采购全链条，纵向资源整合，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。节省用户采购时间和交流时间，效率提升70%，通过集中采购的方式以及替代产品的推荐，为用户成功平均降本8-12%。

创新供应链赋能数字化转型，推进中小企业创新能力提升。帮助中小企业梳理、发布创新需求，推荐对接创新资源，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，同时协助企业完成技术产品创新，提高产品竞争力。

生产供应链赋能数字化转型，实现中小企业生产智能管控。将中小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；对企业生产线或故障部位、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、空间限制；提升工作效率 20%，平均降低成本 10%-20%。

金融供应链赋能数字化转型，解决中小企业金融贷款难题。助力企业通过平台积累数据资产，匹配优质金融机构，结合企业自身发展及信用情况，获批以数据资产为依据的贷款额度解决企业资金难题，利率年化低于市场平均值。

五、下一步举措

加强产业数字化技术研发。学习数据整合、分析和挖掘技术，有效地将用户企业数据进行整合，通过数据分析和挖掘找到最佳生产方案，提升效率和精度，提高柠檬豆安全性，保障其数据安全。

加大软硬一体化产品研发。对于中小企业来说，上云成本仍然是一个难题。柠檬豆继续推行软硬一体化产品研发，降低企业上云成本，提高企业业务效率和竞争力，同时降低企业运维成本和上云成本，帮助更多中小企业更好地进行数字化转型。

加快推进“小平台、大连接”的市场布局。依托柠檬豆工业

互联网平台，通过与其他平台的链接，实现资源共享、信息互通、业务合作，有效地提高企业品牌知名度和市场份额。降低平台运营成本，提高市场竞争力。

六、存在问题和建议

中小企业数字化思维存在偏差，存在不知道转、不想转、不敢转、不会转问题。在数字化转型过程中需要购置必要的软硬件以改造甚至新建数字化基础设施，需要在转型初步完成后持续进行数字化系统的运行维护与升级，数字化转型软件成本较高，中小企业数字化资金压力较大。中小企业数字化人才明显不足，其数字化基础薄弱，人才培养难度较大，争取数字化稀缺人才无特别优势。

柠檬豆期盼形成良好生态环境，加大对中小企业家培训教育，针对中小企业数字化转型顾虑做好疏导与管理，对平台进行评价和背书，对数字化转型典型案例企业和服务方进行报道。积极鼓励与引导。积极引导和大力支持各类高校科研院所加快人才培养步伐。

民营企业数字化转型典型案例

——凌霄（天津）工业互联网有限公司

一、企业简介

凌霄（天津）工业互联网有限公司成立于2021年3月，是德龙集团智慧产业布局版图的深化与实践。凌霄互联以集团多年的冶金制造业场景经验和技術积累为原型，构建了“平台+数据+应用”三位一体架构，自主研发并成功应用多个面向实体经济的智慧制造生态创新平台，形成多项自主产品与数字化、智能化整体解决方案，产品与服务遍及钢铁、化工、物流交通、金融等多个行业。

公司是天津市工业互联网产业联盟会员单位、天津市软件行业协会会员单位、冶金工业规划研究院“优秀生态伙伴”，是工信部首批支持的中小企业数字化转型试点平台，被认定为天津市雏鹰企业、软件企业，在计算机应用软件开发及其销售范围获得了各项体系认证，行业地位与影响力迅速提升。

目前，团队人员150余人，年销售收入6000多万元。现有发明专利1项，软件著作权52项，涵盖检斤、物流、云招采、智慧安防、环保管控、设备管理等多个系统；8项商标注册权。拥有完善的服务体系和团队，确保项目的交付和服务支撑到位。

二、转型背景

凌霄互联主要服务钢铁及周边产业链企业的数字化转型。当

前，钢铁行业已然从“增量、扩能”的快速发展期，进入到“减量、调整”时代。减量高质发展阶段，就是要推进绿色化、品质化、服务化、智能化，重塑价值链，需要智能制造作为创新机制解决能耗高、产品同质化、劳动生产率低等行业痛点问题。数字经济对传统产业具有强大的“渗透”和“赋能”作用，在后疫情时代和数字化转型浪潮冲击下，数字化转型、智慧制造将是提升传统的钢铁行业竞争力最有力的引擎。作为大型复杂流程工业，钢铁产业链横向涉及矿业采选、冶炼、轧钢、压延、加工、消费，纵向涉及采购、生产（能源、物流、质量、维护、劳力）、销售、供应链等多个环节，具有对信息实时性要求高、生产流程变量多、采销两端要素杂等特点，长期受“孤岛控制”“条线分割”“界面有缝”“衔接粗放”等难题困扰。

与金融、交通、零售、旅游等数字化转型速度较快的行业比较，钢铁企业数字化程度仍处于较低水平，在生产、运输、分析、战略等方面的智能化程度仍有欠缺。长期以来，钢铁行业升级改造动力不足，加上流程复杂、供应链冗长、需求多样化等，数字化程度普遍不高，数字化改造难度较大。据悉中国钢铁产业的企业数字化率仅为 30%。

作为“拖后腿”行业，钢铁行业和石化化工、煤炭行业等一起，被工信部发布的《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》列为数字化转型的重点行业。“规划”明确提出，到 2025 年，企业经营管理数字化普及率达到 80%。工业互联网平台普及

率达 45%，形成平台企业赋能、大中小企业融通发展的新格局。另外环保压力的倒逼，钢铁行业通过数字化转型实现高质量发展，赋能"双碳"目标的实现已经成为共识。越来越多的钢铁行业中小企业开始意识到抓好设施数字化、生产智能化、协作平台化这 3 个关键点，实现降本增效。

三、经验做法

1. 主要思路

目前，钢铁行业整体遵循 L1 级到 L5 级的数字化整体解决方案。以服务德龙钢铁有限公司数字化经验为例：德龙钢铁数字化建设涵盖了生产与运营管理各环节，搭建从 L1 级到 L5 级的数字化整体规划架构，打造一套适用于德龙模式的软硬件一体化解决方案。德龙钢铁在生产设备上接入 PLC、DCS、仪器仪表、传感器等一级装置和数采系统二级装置，通过自动化二级模型控制系统采集生产数据，二级系统是热连轧自动化控制的核心部分，由二级各模型根据生产需要进行综合设定计算，通过内存映像网将数据下放到 PLC 对现场设备进行热炉、粗轧、精轧等工艺参数调整等生产控制，同时将数据上传至三级 MES 制造执行系统，实现了企业信息化管理层和设备控制层实现了互通互联。MES 系统被称为工厂的智慧大脑，兼顾软硬件两端集成，在检测到设备故障后，第一时间做出决策，实现对生产的管控和数据全流程不落地闭环管理。

经过不断的迭代和实践，逐步升级为工业互联网体系架构+

场景应用解决方案的商业模式。工业互联网平台是制造业数字化、网络化、智能化发展的核心支撑，向上对接工业优化应用，向下连接海量设备，承载着海量工业经验与知识模型，是工业全要素链接的枢纽与资源配置的核心。通过对已有系统进行网络化集成和数据治理，形成多领域个性化的解决方案和应用。

2. 实施路径及做法

（1）构建工业大数据平台，以数据驱动企业价值提升对钢铁企业而言，建立面向生产、设备、采销及企业运营价值链各环节的数据协同体系是关键。搭建大数据平台，发力钢铁工业互联网平台，通过实时采集生产、设备数据，自动分析、判断设备状态，实现预测性维护。

（2）推动智能制造新模式的创新应用。头部制造业已形成比较成熟的独立信息化平台或系统，根据客户需求的差异，逐步演化形成基于工业互联网的数字化解决方案，如智慧物流、生产安全、环保管控等多场景应用，并推动智能制造新模式在不同的企业进行创新应用。

（3）壮大创新发展动能，完善产业生态布局。“互联网+制造”的战略，正在重塑传统制造业的运营及管理模式。通过整合产业资源、产学研用协同，有助于统一规划，一站式解决用户的数字化转型需求，及跨领域资源灵活调配和协同作业，推动和拉长制造业全产业链的融通发展。

四、主要成效

通过对钢铁企业全方位多领域的需求挖掘，对德龙工厂的智能化改造、工厂与其他各价值链环节的打通，建设覆盖制造全流程的实时数据采集与可视化生产管控系统，数据采集超 2 万点位，基于新一代物联网技术，实现生产计划、投料、能源消耗、工艺过程、质量、物流等方面的一体化管理与控制，生产实绩直达生产管理者，支撑生产制造过程的实时决策及优化，大幅提升生产管理的精细化程度和协同效率。

应用智慧物流管控方案，协助企业解决了采销运输车辆的滞留问题，过磅效率由 3 分钟/磅提升至 30 秒以内，效率的提升直接带动了产能的提升，同时操作人员降低了 20%，偷货、换货及窜货等风险大幅减少。

应用生产安全一体化管控解决方案，协助企业在煤气安全等生产环境、人员安全和设备安全层面快速感知、实时监测、超前预警、联动处置等，近两年将煤气中毒事故、生产爆炸事故、人员作业不规范导致的人身安全事故降低为零，有效提升企业的生产管理水平。

凌霄互联以所服务企业业务应用作为原型，以服务国内钢铁行业、提升协作效率和管理水平为己任，逐步形成自主知识产权 50 多项，并荣获软件企业、雏鹰、国家型中小企业及中小企业数字化转型试点平台等多项荣誉，在助力客户提质降本增效及风险控制方面发挥重要作用。

五、下一步举措

凌霄互联致力于为客户打造“3S+”服务体系致力于为客户提供“更高效、更安全、更智慧”的工业数字化转型解决方案。以服务实体经济为主业，不断融合产业生态头部企业先进的技术能力，加快实体经济与先进技术的融合，为行业提供“凌霄范式”的智慧力量，为实体经济数字化转型和产业链“强链”、“补链”贡献智慧，为实体经济成为“链主”助推智慧力量。

六、存在问题和建议

经过近两年的市场调研，当前较多制造型企业，尤其是中小型企业普遍面临着生存问题，数字化投入对其而言属于高奢服务，众多小企业面对琳琅满目的数字化转型服务商或者平台服务企业都望而生畏，在投出产出无法精细化测算的形势下，不敢再向前踏步。希望政策能很好的架设供给侧与需求侧的桥梁，刺激数字经济之泉真正的流动起来。

民营企业数字化转型典型案例

——360 企业安全云中小企业公共服务平台

一、企业简介

360 公司成立于 2005 年，于 2018 年 2 月 A 股上市，市值约 1000 亿元。目前集团内共 51 个全资或控股公司主体在北京注册经营，占企业总体规模的 80%，在京员工约 8000 人。360 是中国最大的互联网和移动安全产品及服务提供商。公司拥有海量安全大数据、顶级安全专家团队以及长期实战中所积累的漏洞资源、威胁情报、攻防知识库等核心安全能力，并在此基础上构建了全球最大的分布式智能安全系统——“360 安全大脑”。经过在网络安全领域多年的深耕及积累，公司产品和服务适用的对象范围已从网络空间安全逐步延伸至物理空间安全。近年来，公司通过持续技术创新，将领先的核心安全技术、海量安全大数据和丰富的网络攻防等知识库赋能于“大安全”领域。三六零主要从事互联网安全技术的研发和网络安全产品的设计、开发、运营，依托互联网产品积累的广泛用户基础，开展互联网广告及服务、互联网增值服务、智能硬件等业务，并将这些业务所积累的核心安全能力应用到政企安全、城市安全等领域。

作为北京市规模最大的网络安全行业龙头企业，作为一家在党和政府关怀下成长起来的战略支柱型科技企业，360 肩负着保障民生平安、服务国家安全的重任，新时代以来，践行“上山下

海扶助小微”发展理念，坚持“为人民服务”的初心使命，践行国家安全战略，全力为打造网络强国和数字中国贡献力量。

二、转型背景

随着数字经济浪潮的蓬勃兴起，各级企业和组织纷纷开启了数字化转型的进程。作为国家经济的“毛细血管”，中小微企业是扩大就业、改善民生、促进创业创新的重要力量，其能否顺利实现数字化转型升级，甚至关系到了国民经济的全局。然而，不少企业尤其中小微企业，由于缺乏相应的网络安全防御措施，时常面临着安全风险与挑战。为确保企业数字化转型没有后顾之忧，360集团推出了企业级数字化安全与管理平台——360企业安全云，面向中小微企业免费提供企业级数字安全与管理解决方案。

三、经验做法

基于360企业安全云技术打造中小微企业SaaS服务平台，以保护企业资产为核心，助力企业实现全面的数字化建设。其核心产品围绕“资产、人员、数据”三大要素提供数字化安全保护与运维管理服务，实现企业软、硬件资产全生命周期数字化管理、人员核心生产力保障以及企业核心价值——数据保护。同时，360企业安全云还推出SaaS商店，引入HR、CRM、财税、BI等多个领域的第三方SaaS服务。不仅帮助中小微企业臻选优质SaaS服务，助力企业实现全面数字化建设，还能通过统一身份认证保障员工在跨应用登录时的身份安全，避免公司信息被风险人员窃

取。

360 企业安全云充分发挥 SaaS 优势，让“没资金、没人才、没技术、没保障”的中小微企业也能够以低成本获得国家级安全保障，以及智能、灵活、高效、易用的产品体验。目前已服务数百万中小微企业，覆盖千万级终端用户。2023 年，360 企业安全云将进一步强化产品能力、拓展服务边界、竭力服务更多终端用户及企业团队，为国家数字经济的发展保驾护航。

依托于自身安全大脑的全球安全情报网、290 亿安全样本、22 万亿安全日志以及 2EB 安全大数据，360 企业安全云具有“云原生 SaaS 架构”、“企业级安全防护”、“定制级管理功能”和“立体化防御体系”等核心优势。

1. 云原生 SaaS 架构 360 企业安全云采用分布式云服务器容灾体系，可负载十亿数量级终端并发接入。轻量化在线终端安全与运维管理 SaaS 套装，连接网络即可快捷部署，打破传统本地部署模式局限，产品体验大幅提升，部署成本大幅降低。

2. 企业级安全防护搭载 360 自研云查杀引擎，全面查杀木马病毒，基于 6 层入口防护、8 层系统防护、17 层应用防护，实现立体化主动防御。灵活的分组配置策略，发挥多级平台优势，充分保证办公安全。

3. 定制级管理功能 360 企业安全云基于即用即懂、管理功能丰富的可视化安全控制中心，提供全周期定制级软硬件资产管理服务。

4. 立体化防御体系充分发挥 360 海内外十亿数量级终端广泛覆盖的优势，形成网络空间下的大纵深立体防御，全球任何角落新发木马病毒或攻击事件，360 安全大脑即可第一时间感知并由安全专家分析产出免疫查杀方案。形成客户本地第一时间免疫的同时，在客户域外远端网络环境实现传播链条阻断，安全决胜“千里之外”。

四、主要成效

360 企业安全云与中国中小企业协会战略合作，将 360 的优质资源和成熟的产品为数字化赋能平台对接，推出“乘云计划”，提供百亿补贴，再掀免费安全新浪潮，护航优秀中小微企业率先完成数字化转型。

截至目前，360 企业安全云已在企业公司、教育院校、政府机关、特殊职能机构等多种类型的组织中投入使用。应用覆盖全部行业，终端用户遍及 34 个省市自治区。其中包括：7000+教育院校/教育局，4000+政府机关，5000+银行/医院等特殊职能机构，以及近百万企业公司，总计覆盖近千万终端用户。

360 企业安全云为企业级客户提供数字安全管理服务。截至 2022 年 4 月，360 企业安全云已累计检出 400 万企业终端木马病毒、2.9 亿企业终端漏洞风险，拦截风险域名及 IP1800 万次、远程桌面登陆攻击 1800 万次、数据库攻击 3100 万次，有效保护了企业用户的数字安全，避免造成业务损失。同时，360 企业安全云累计拦截广告弹窗 3.8 亿次，管理外设接入 1000 万次，记

录硬件资产变更 1000 万次，软件统一分发 160 万次，极大地提升了企业用户的 IT 管理效率，有效帮助企业进行数字化转型。

在政府引导支持下，助推全市中小微企业上云用云，支持中小微企业设备上云和业务系统向云端迁移，帮助中小微企业从云上获取资源和应用服务，满足中小企业网络安全、数据安全、资产安全等安全服务及终端、网络、软件、数据的管理服务需求，护航中小微企业完成数字化转型。

业务转型。360 企业安全云对产业上下游企业敏感数据的数据保护和终端的全方位防护，避免了由于数据窃取和终端运行安全导致的行业不正当竞争和风险。

经济效益。360 企业安全云帮助企业节省安全硬件投入、软件使用成本和人力成本，极大地节省了线下出差的开支，同时提高了解决问题的效率。

推广空间。同行业推广方面，通过部署 360 企业安全云能够有效地达到安全与管理的目的，实现 IT 运维降本增效；同人群推广方面，IT 人员能够在控制台对所有终端进行统一管理，简化了工作流程以及事先发现与排查风险事项；同类型企业推广方面，360 企业安全云提供全面的安全和管理功能，能够为没有 IT 团队或者缺少 IT 人力的企业数字化转型保驾护航。

形成产业聚集效应：基于 360 企业安全云中小企业公共服务平台，形成产业聚集，承接数字安全创新成果转化和落地应用。该共性服务平台具有明显优势：一是建设标准高，着眼打造赋能

中小微企业的实践标杆，形成可复制可推广的数字安全商业模式和“朝阳经验”，让最佳实践和研究成果能够最大程度地推广到全国各地以及各行各业；二是产业带动好，有利于汇聚融合技术、产品、投资等资源，孵化出更多更大的数字安全创新成果，同时带动网络安全产业上下游企业在朝阳落户，形成数字安全产业聚集效应；三是服务作用强，有利于打造“最安全的”数字营商环境，立足朝阳服务首都，保障北京服务业数字化转型升级，护航人工智能、集成电路、工业互联网、空间地理信息、区块链与先进计算等新兴数字产业集群健康发展，吸引更多一流的数字化企业落户北京，促进北京数字经济高质量发展，助力建设北京市全球数字经济标杆城市。

民营企业数字化转型典型案例

——山东产研智能电机研究院有限公司

一、企业简介

山东产研智能电机研究院有限公司成立于2020年9月，是功力集团旗下的一家专业从事物联网终端、智能电机、大数据平台、行业生态应用等方面的专业工业互联网企业，是国家智能电机创新型产业集群的科学技术服务平台，主要从事智能电机的创新发研，以及电机工业互联网平台、电机交易、维保、共享服务等平台的开发和建设运营，致力于打造工业互联网下的电机产业新生态。

公司以智能电机物联终端为基础，成功开发了电机工业互联网平台、中国砖瓦工业互联网平台、环保智慧监管平台等。现主要针对智能电机控制系统、智能机器人电机驱动系统、工业互联网大数据服务等方面的研发与制造进行重点投入。并于2021年成为淄博市第一家、山东省第四家国家二级节点建设单位，逐步形成智能电机和电机工业互联网平台产业经济体，具备了为传统电机产业赋能的坚实基础。目前已为山东东华科技等公司提供了电机智能化维保业务。

公司以智能电机等核心产品为支撑，以电机工业互联网平台和环保智慧监管平台为示范样板，在重点行业和重点领域进行复制推广。预计3-5年，建成以电机工业互联网平台为基础的重点

行业大数据平台，以及备件共享、远程运维、在线交易等共享服务平台，实现销售收入 2 亿元以上，完成利税超过 5000 万元，逐步构建电机产业新生态，将淄博打造成为全国电机产业的大数据中心，为推动行业和地方经济实现高质量发展做出更大贡献。

二、转型背景

电机是驱动工业系统运作的核心，设备的变化必定会映射到电机数据的变化中，电机也是全球最大的电能消耗者。工业企业是我国能源消费大户，能源消费量占全国能源消费总量的 70% 左右。其中钢铁、有色、煤炭、电力、石油、化工、建材、纺织、造纸等九大重点耗能行业用电量占整个工业企业用电量的 60% 以上，但单位平均能耗却比国外先进水平高出 40%。

通过电机运行的大量数据的学习分析，可提出有效的节能方案，结合先进的节电技术，根据电机实际负荷大小，供给电机最适宜的电压、电流，有效解决电机在空载、轻载和变载情况下的节电问题，结合工艺技改和科学管理，也可以从根本上实现工艺节能和管理节能；能够实现设备实时状态检测，完全替代原先手工设定告警的模式，实现对系统运行状态的预判，实现故障预测和剩余寿命预测，生成科学的维修计划和决策。通过电机大数据云平台，可以整合维修、维护、供应链等资源，降低企业运营成本。

通过电机大数据云平台，可以整合维修、维护、供应链等资源，降低企业运营成本。针对电机及其负载驱动系统，基于电流

和电压信号的采集，分析后给出设备的电气和机械故障判断，弥补了电气和机械信息监测间的断层，得到较完整的电机系统状态信息，为现场人员的预知性维护提供了帮助，为其它重要设备的日常维护提供了参考。

三、经验做法

公司建立的电机工业互联网平台可以将数据采集、监测、传输等物联网传感器集成到智能电机，实现对设备运行状态的在线监测、故障诊断、故障预测、远程维护等设备全生命周期智能管理。同时，将智能电机采集的设备运行数据传输到工业互联网平台，经过大数据分析、数据挖掘、数据建模等，为设备工艺优化、设计优化、质量评价、能耗评价等提供系统解决方案。通过行业应用，建立电机研发制造、备品备件、在线交易、维修保养等共享服务平台。

电机工业互联网平台基于领先的设备智能维护技术，是一套完整的电机设备数据服务及一体化解决方案，采用物联网终端采集设备数据，实时监控设备能耗和运行状态，快速准确提供设备故障诊断和故障预测，故障消息推送和分级管理，一键式设备点巡检，以及提供易损件寿命预测、设备维保排程、能耗管理、追溯管理和经济运行分析等增值服务，帮助企业做出科学的设备维护及节能管理决策。交互式电子技术手册将内容繁杂的操作手册、维修手册等信息以最优化的方式将文字、表格、图像、工程图形、声音、视频、动画等多种信息形式显示在电子屏幕上，实

现远程维修保养服务、工业大数据分析服务和第三方数据接口服务。

四、主要成效

通过运用电机工业互联网平台，实现电机产业的生态链整合问题，实现了电机制造商、电机维修方、电机最终用户等共享平台服务。可以对电机的远程监控难、故障诊断难、用户需求响应不及时的问题，可主动给用户方或者电机维修方提供决策支持；解决电机全生命周期数据无法记录，电机设计优化无数据支撑的企业痛点。对于电机维修方，解决客户资源入口瓶颈问题，以及维修措施无决策参考以及维修案例无法知识共享的行业共性问题。对于电机最终用户，方案解决电机运行健康不可知、资产寿命不可控、生产连续性无法保障的企业痛点。此外对于政府监管部分、行业协会，方案可提供电机产业运行的整体画像、电机应用行业分布等管理信息。用于电机制造商在指挥大屏上宏观展示出货电机在线数量、行业应用分布数量、电机用户数量、电机运行健康情况以及用户评价指数等。用于电机维修方在指挥大屏上宏观展示所承接电机的在线数量、行业应用分布数量、电机用户数量、电机运行健康情况、维修保养工单数量及执行情况、以及维修人员绩效情况、用户评价指数等。

通过电机智能维信保实现了对在线设备运行状态的实时监控，并具备自主分析功能，能够根据收集的数据对设备状况进行及时诊断，并推送给相应负责人；实现故障处置闭环管理，给企

业带来显著的经济和社会效益。

(1) 从设备及工艺层次落实能耗降低，重点设备节能可达 20%；企业级环保全闭环监测，对应行业环保 A 级标准，提升企业环保合规；

(2) 智能工厂以三维形式立体展示（数字孪生）、消除时空距离，对工厂的生产、设备、运营、环保、安全等就可以随时掌控，实现基于数据的精准管理；

(3) 智能工厂实现工厂设备数据、操作数据、门禁数据、控制数据、视频数据的全集成管理，可以实现各种历史追溯，并可以不断挖掘数据价值，实现效率的迭代提升；

(4) 智能工厂基于智能装备可有效降低操作人员的岗位门槛并大量降低操作工作量、提高产品合格率。

目前该项目已经完成了淄川区环境电监测项目，山东东华科技电机智能维保等多个项目，实施后，取得了良好成效，产线各工段间实现智能连锁控制、工序自动匹配；实现设备健康管理、智能维保，降低人为操作量 80%；数据工厂与物理工厂无缝链接，工厂运营掌上管理，设备运行远程监控，环保实时在线闭环监测；通过设备运行的数据积累，能够指导设备升级和工艺优化，实现综合节能降耗 18%，设备故障率下降 20%，生产效率提高 10%，产品合格率提高至 99.5%，管理效率提高 80%，经济效益明显。

五、下一步举措

未来 10 年，在智能电机应用领域，以及智能电机带来的平

台应用及数字化服务产生的价值可达 1000 亿规模，未来 2-3 年达到 10 亿规模，实现年销售收入 3 亿元，利润 1000 万元，税收 1200 万元，提供就业岗位 200 个左右。公司未来计划深化应用市场的拓展，使更多的用户和设备电机加入平台。

六、存在问题和建议

目前该平台社会接受度还比较低，平台入驻企业增长缓慢，市场推广还有待于进一步加强，建议政府有关部门及有关组织、行业协会，能够帮助公司进行推广应用。

民营企业数字化转型典型案例

——浙江大华技术股份有限公司

一、企业介绍

浙江大华技术股份有限公司，是全球领先的以视频为核心的智慧物联解决方案提供商和运营服务商。公司基于Dahua、Think#战略，聚焦城市和企业两大核心业务，坚定AIoT、物联数智平台两大技术战略，围绕客户需求，全面推动城市与企业的数智化升级，为千行百业数智化转型创造更多价值。2022年度，公司实现营业收入305.65亿元，保持稳中求进发展态势。

公司现拥有23000多名员工，其中研发技术人员占比超50%。公司每年以10%左右的销售收入投入研发，不断致力于技术创新，建立了先进技术研究院、大数据研究院、中央研究院、网络安全研究院和智慧城市研究院。

二、转型背景

作为一家专注数字化技术创新的企业，创新驱动发展。2022年研发投入超38亿，创新和研发高投入是大华最大的特点，也是最大的核心竞争力。大华以全感知、全智能、全连接、全计算、全生态“五全”数智能力基座，持续推动城市数智化高效治理升级，和千行百业的数智化、无人化转型。数字中国、ChatGPT、大模型、多模态给我们带来新的机遇，数字化、智能化发展趋势不可挡，并且对社会极有价值 and 意义。

三、经验做法

大华有超过 500 个解决方案，30000 多个产品，8000 个细分场景。在城市数智化，不仅仅是视觉在安全方面的应用，更多小到一个窞井盖，垃圾分类等社会的高效治理。比如杭州跟交警合作，上的万马平台，围绕着安全、畅通和便民为核心，特别安全方面对电动自行车、工程车的重点治理。2020 年上线后比上一年少伤亡 175 人。在企业端，大华的富阳生产基地打造成第一批浙江未来工厂，和杭州网红打卡地，成为无人化，少人化的黑灯工厂代表。其中数字化和智能化全部是由大华自己研发团队完成。大华的智慧物联方案与其他装备紧密结合，实现无人工厂，无人化码头，无人化煤矿等等。大华城市级业务聚焦智慧城市、社会治理、交管、交通、应急、消防、城市停车、自然生态、行政服务等领域，致力社会安全、城市有序、治理提效、绿色惠民。企业级业务聚焦建筑、园区、制造、物流、商业连锁、农产、金融、能源、教育、文旅、医疗等，更好地为企业安全、提效、降费服务。

在过程控制环节，基于视觉感知和 AI 智能技术融合应用，优化产线巡检业务流程，实现产线智能巡检和远程柔性巡检，提高产线巡检效率，保障产品的批次质量一致性，降低了产品的批质量风险；通过和信息化系统的融合，实现单产品生产全流程可视化追溯。例如，某电子消费品行业，产线多，产品共线和产品切换频繁，质量巡检工作量大，装配错误、辅配件缺漏错等问题

时有发生，客诉问题的原因分析一般要 3 个工作日，极大的降低了客户满意度。上线生产质量过程管控系统后，降低产线巡检工作量 50%，产线巡检效率提升 100%，产线质量一次通过率提升 5%，客诉响应时间由原来 2~3 个工作日缩短至 1 个工作日。

在生产运营环节，通过数视融合技术，直观感知生产作业真实场景和实时数据，及时发现作业过程问题，快速决策处理；提高生产协同效率、减少材料浪费、缩短资产停机时间，优化运营资本；真实可信的生产实景展示，优化客户的参观体验，提升企业品牌口碑。例如，某光伏制造头部企业生产制造数视融合系统上线后，生产决策效率提升 25%，资产闲置率降低 10%，企业管理水平显著提升。

在安全生产环节，基于视频场景和智能算法，结合大华浩睿平台业务，建设安全生产运营管理中心平台。辅助企业更好地获取实时安全数据，直观感知企业现场安全情况，及时发现问题，快速响应反馈，起到事前预防，减少安全事故发生率的作用。明确企业当前安全状态，客观评估不同厂区、车间的安全管控情况，有针对性地对人员进行安全监督。例如，某大型设备制造企业，部署公司安全运营管理平台系统，通过前后智能对人员行为进行智能识别和预警，对报警事件推送、处理、统计和分析，以大华浩睿平台数据魔墙（安全等级评估、报警事件统计分析、地图展示、报警列表的实时更新）为切入点，满足客户数据分析、展示及应用的需求，全面提升企业安全生产风险监测预警能力和风险

治理水平。

四、主要成效

大华在数字化智能制造领域围绕“安全保障、高效生产、智慧运营”三大价值，服务工业数智化改革大华致力于挖掘数据价值，为工厂数字化建设提供行业领先的一站式解决方案。在多家头部制造企业中，建设的数智化车间逐步体现出数智化应用成效：车间生产效率平均可以提高 10%左右，自动化设备的应用可以减少工序级人员 70%以上，设备健康管理让设备的平均效率能提升 25%，质量工艺的持续优化，让产品批不合格率降低 15%；通过计算，车间数字化整体能降低综合运营成本在 15%左右，公司将持续探索数智技术与工业制造场景融合的新路径，推动数智创新，助力工厂精益生产。

五、下一步措施

2023 年是大华股份的“生态年”，在此背景下，公司旨在以软件生态作为桥梁，通过技术共创和商业共享，快速打通行业应用和 AIoT 硬件，快速联接数据和智能，打造共建、共赢、共生的智慧物联生态共同体，全面推动技术进步与行业发展。

六、存在问题和建议

大华将坚持生态合作道路，持续发挥数智技术创新和产业链一体化优势，践行技术、业务、服务的全链路开放，希望携手更多的合作伙伴，在万亿级的智慧物联市场，打造共建、共赢、共生的生态体系，让数智化走入更多的行业和场景，为经济社会绿

色、可持续、高质量发展贡献力量。

民营企业数字化转型典型案例

——贵州云上鲲鹏科技有限公司

一、企业简介

贵州云上鲲鹏科技有限公司是一家集研发、生产、运维和营销为一体的高科技企业。主营业务是基于华为技术底座，研发和生产自主创新品牌的计算产品；同时发挥“软硬结合”差异化优势，打造全栈一体数智化软件解决方案。积极推进、促成贵州省与华为全面合作，联合华为在鲲鹏、昇腾、鸿蒙、云服务等方面全产业链合作，加大科技成果转化赋能千行百业，致力于成为“立足贵州，辐射西南区域乃至全国”的行业一体化解决方案及服务提供商。在省、市、区各级政府的支持下，云上鲲鹏成立两年多来产线年产能已达 20 万台（满负荷），完成合同销售额近 19 亿元，为本地贡献产值近 11 亿元，累计申报税收超 2500 万元。

二、转型背景

1. 自主可控是保障网络安全、信息安全的前提

网络安全不仅要求安全性，而且还要求有“可控性”，自主可控是保障网络安全、信息安全的前提。能自主可控，意味着信息安全容易治理、产品和服务一般不存在恶意后门并可以不断改进或修补漏洞；反之，不能自主可控就意味着具“他控性”，就会受制于人。要做到自主可控，就要求核心技术、关键零部件、各类软件全部国产化，自己开发、自己制造。

我国自主可控领域的生态环境正在形成，信息技术产业链已能够覆盖自主可控信息系统建设中各个环节，基本可以支撑系统自主可控建设的全面开展。

但是，我国前国产化的软硬件产品较之于国际主流产品在性能、功能、稳定性等方面仍具有一定的差距，面对这一实际情况，在信息系统的自主可控建设中，需针对国产化环节进行优化、改造甚至重构，保证在国产化软硬件环境下系统的性能达标。随着近年来自主可控和网络安全需求的不断加大，我国在自主可控领域逐渐形成自主的生态环境，华为鲲鹏产业也应运而生，并积极推动我国自主可控产业的迅速发展。

2. 国内自主可控领域面临重大发展机遇

贸易纠纷再起波澜，加速国内自主可控体系架构：从 IT 基础设施到顶层设计，多产业融合发展自主可控体系至少覆盖了 IT 基础设施、基础软件、行业应用软件、信息安全等领域，涉及三网融合、云计算、智慧产业等多种产业。

3. 鲲鹏计算产业是国内主要信息系统和设施完成国产替代的重要支撑

鲲鹏计算产业是事关国家产业竞争力的重大战略，是国内主要信息系统和设施完成国产替代的重要支撑。鲲鹏产业的发展符合国家推动国内自主可控发展战略。

三、经验做法

为了更好的实现产线的生产效率，通过对产线开展智能 AGV

改造并开展信息化系统搭建，实现产线的提质降本增效。

1. 智能运送 AGV

目前传统物料运送面临料架类型多，需定制连接件进行适配；与产线对接精度要求极高，需在 $\pm 8\text{mm}$ 内；工厂布局复杂多变，需适应动态多变的现场环境；侧面进入取货、产线 PLC 交接、定时补充物料等新功能开发；将排程系统与调度系统打通，需依据生产计划来调度 AGV 进行上下料作业等情况，完全依靠人工搬运工作效率低，且准确率较低。

2. 数据采集系统

云上鲲鹏国产自主硬件计算产品智能化车间为确保供应链协同流畅，通过加装传感器，搭建云上鲲鹏数据采集分析及 ERP、MES 等子系统，开展数据采集、分析、管理，实现包括采购业务与供应商管理的数据、业务通路，供应商与采购业务的数据贯通与业务协同，通过对产品全生命周期产生的数据进行采集，将产品信息流、数据流和业务流进行打通，实现服务器与 PC 产品线的智能化生产和数字化管理，实现订货下达、采购研发、生产制造、仓储物流及售后服务的全流程数据追溯体系，在实现企业提质降本增效的同时，更好的推动贵州省鲲鹏服务器产业的生产和协同水平。

3. 云上鲲鹏ERP系统

云上鲲鹏 ERP 系统建设聚焦以财务管理为核心，实现财务、业务、税务一体化建设，将成本管控的思路延伸到企业管理的每

一个末端。针对服务器和 PC 终端生产的 MTO（面向订单生产）、MTS（面向库存生产）相结合生产策略，实现以订单为核心的业务全程管控。通过业务财务一体化，实现存货核算、成本计算管理。实现费用数据收集、分配标准定义、成本自动计算。建立供应商管理功能，支持供应商、招标代理机构网上自助注册，对供应商的资质业绩、经营范围等进行管理，实现各供应商间数据信息及时有效的相互沟通。

建立采购寻源模块，实现从标书准备、标书公布、投标人应标、评估、最终选标、公布招标结果的全流程管理。实现供应商绩效的全面动态评价，系统根据预置的供应商评价准则，对各业务系统反馈的供应商执行情况进行统计，审核并记录供应商出现的问题及等级划分，对问题数量、审核等级设立阈值，实现自动降级的机制，生成季度及年度评价报告。

4. 云上鲲鹏MES系统

MES 为生产提供包括计划排程管理、生产调度管理、库存管理、质量管理、设备管理、工具工装管理、成本管理、生产看板管理、生产过程控制等管理模块，为企业打造了一个扎实、可靠、全面、可行的制造协同管理平台。旨在要“以精益生产为指导，以智能制造为主线”，借助 MES 系统的导入实现工艺流、物流、信息流的统一，实现计划、执行、物料、质量、设备和工艺的数字化制造过程的管控一体化，从而打造出满足云上鲲鹏长期发展的智能化工厂。

以 MES 为核心的制造执行系统保障生产，产线实现稳定透明化生产，按计划排程结果执行生产任务，建立一套高效、透明、实时的生产管控系统：

通过管理生产计划，集成现场其他系统，实现多产品订单在计划层面的有效、及时的协同管理；

通过采取条码等方式对生产任务、物流配送等进行标识，通过对车间作业计划、配送计划等的执行与监控，实现对服务器生产、配送过程的透明化管理，及过程的信息采集、事后追溯等；

通过采取大屏、看板等方式，实时展示生产现场的生产任务、配送任务等的执行及完成情况，实现生产执行、物流配送等任务的透明化、及时化及精细化管理。

四、主要成效

通过投入使用 AGV、ERP 系统、EMS 系统，整体能够实现降低人力成本 30%，人力节省 4 人，产品良率提升 50%，交期达成率提高 100%，实现自主对接产线，AGV 自主上下料，快速部署，且无需更换料架、改造场地，降低成本并缩短迭代周期，不影响正常生产，进一步打通顶层和底层系统，实现数字化智慧车间。

通过搭建智能化车间，基于服务器、PC 产品、存储硬盘、服务器 pc 机柔性混合生产线四条配套建设、智能运送 AGV 及相关系统软件，项目建成后预计年产值 6 亿元，税收 1000 万元。

五、下一步举措

1. WMS 系统建设

通过与集成智能仓储装备 AGV 联通，应用条码、射频识别、智能传感等技术，依据实际生产作业计划，实现物料自动入库、盘库和出库，减少手动录入，有效防止人为的输入错误，为生产产品过程的相关记录提供信息，为管理改善和品质追溯提供数据支持。同时为生产相关部门提供实时、透明数据，提高生产协作效率。

2. PLM 系统建设

通过实施 PLM 系统，企业可建立一个数字化的协同工作环境。在这种工作环境下，分散的团队能同时参与进来，洞悉产品的全部关键信息，在产品开始生产之前，就做出关键决策。基于这种工作环境，企业可以协调产品生命周期各阶段的数据，并把数据及其所在的工作环境的信息，传递给企业各部门有权限的人员。基于协同化的工作环境，各参与者通过基于自己的权限查看最新的数据，并对数据快速地响应，实现产品数据源统一管理，打通研发与制造、物资、试验的数据链。

六、存在问题和建议

数字化转型资金投入大，希望在政策上能有支持。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏海金信息科技有限公司赋能传统航运业数字化变革

一、企业简介

江苏海金信息科技有限公司聚焦中国航运信息化建设领域，长期为海事部门、航运企业、船员提供信息化建设和产业互联网服务。公司产业互联网及相关产品已实际服务 600 余家船东/船管公司、3000 余艘船舶，用户基数持续增长。同时，公司作为海事部门重点信息化服务保障单位，已为国家海事局、长江海事局、江苏海事局以及多家分支海事局，包括数十个基层海事执法大队提供专业的产品和技术支持。公司 2017 年获得高新技术企业证书，拥有多项发明专利和数十项软件著作权。海金科技以技术创新助力传统航运业转型升级，不断推动智慧航运的发展，并致力于优化中国智能航运信息化体系，提升中国航运商业生态环境，矢志成为中国航运智能化、信息化建设的领航者。

二、转型背景

在国务院印发的《“十四五”数字经济发展规划》中要求，“加快推进能源、交通运输、水利、物流、环保等领域基础设施数字化改造。”

今年政府工作报告提出，“大力发展数字经济”“加快传统产业和中小企业数字化转型，着力提升高端化、智能化、绿色化水平”。国家互联网信息办公室 5 月 23 日发布的报告显示，我国数

数字经济规模已达 50.2 万亿元，总量稳居世界第二。

数字产业规模稳步增长，随着数字经济的蓬勃发展，越来越多的传统产业将数字技术嵌入生产各环节，数字技术和实体经济融合日益深化。

航运业作为中国最大的贸易支柱、全球经济流通的重要基础，数字化变革成为必然选择。同时，数字化转型也将为航运业高质量发展带来新的契机。

相较其他传统产业，航运业因其悠久的历史、多样的场景和繁冗的业务，在运作管理时常常面对如下问题：

1. 信息无法及时有效地互通，数据获取的封闭且不对称导致形成信息孤岛，船岸协同不畅，工作效率低。

2. 船舶作业场景时常面临信号弱或无信号问题，导致船岸通信不及时，船岸通信成本高。

3. 岸基端和海事主管单位无法及时获取和管理船上危险行为，即时监管和精准预警缺乏抓手。

4. 航运企业经营管理缺乏数据支撑，形成粗放式管理模式导致经营成本浪费。

目前我国航运业正在努力融入世界数字化变革浪潮中，但仍处在发展不均、缺乏统一布局规划、整体仍停留在数据可视化的初级阶段。

海金科技聚焦中国航运信息化建设领域，通过多年的调研、实践，对目前航运业的桎梏和航运数字化转型的需求有着更彻底

的认识，自主研发了与航运场景深度契合的智能船载设备，以数字驱动航运企业、港口、海事主管部门乃至整个航运生态圈发展模式的创新转型。

三、经验做法

为解决船岸协同不畅、通信不及时、监管无抓手等问题，海金科技自主设计研发了一套软硬件结合的工业化方案——鲟航（拥有国家发明专利和完整自主知识产权），将船舶变成“会思考”的智能船舶。

鲟航是专为航运企业打造的船岸沟通与协同管理的新一代智能航运经营管理平台，将 4G+北斗三号双链路通信、AI 智能监控、智能物联网、船员、体系、航次、证书、备件、物料、库存、维修保养等系统功能与实际应用场景深度融合，为船员及岸基工作者提供一套简单、高效、安全、按需使用的数字化管理解决方案。

1. 船舶监控与预警

鲟航产品的 AI 智能监控系统提供了一系列专门适用于航运领域的 AI 图像识别算法模型，如人员离岗、未戴安全帽、未穿救生衣、吸烟、疲劳驾驶、人员久坐、长时间玩手机、人员倒地、未穿工作服等，并结合行业管理规范及船公司管理制度实行分级告警机制，杜绝安全隐患。该项功能具有全天候实时监控、多项不安全行为监测和主动安全预警的特点，为政府、企业带来有效的管理、分析、存储数据的能力。

当舳航智能识别到实时的视频监控信息中的异常现象和船员行为预警时，设备将根据预警等级发布预警提醒，提醒方式包括驾驶舱内声光报警、摄像头声光报警、船载 app 预警信息提醒、预警信息上报到岸基端等。除了发布船上不安全行为预警提醒外，海事部门还可以有针对性地向船舶动态发布水文气象、特殊水域行船预警提示等信息。

2. 4G+北斗三号双链路通信

舳航产品采用了国家大力推行的北斗三号全球卫星导航系统功能，借助北斗三号全天候、全天时、高精度的定位、导航、授时服务功能和北斗短报文服务，同时基于 4G+北斗短报文的双链路通信，做到支持内河及海洋航运双向数据通信，实现船岸间的即时通信、即时定位和实时沟通，进一步增强了跨时空业务互动的船岸协同能力。

3. LOT 智能物联网功能

舳航产品利用物联感知技术，深入数字航运各个场景，完成数据的获取、传输和处理，使智慧船舶具备感知、互联、分析、预测、控制等能力。

舳航设备通过对船舶航行过程中工况信息、油料信息等数据的监控和捕捉，并与其他生产经营活动数据进行对比分析，协助航运公司作出船舶航速航线更好的规划。通过对油品消耗、备件物料消耗等环节的全天候掌握，为企业提供精准的数据支持，并基于大数据分析，为企业在采购、供应、消耗等环节提供可参考

的决策分析指导。

4. 航运业务全链条管理

鲟航产品将船员、体系、航次、备件、物料、库存、维修保养等系统功能与实际应用场景深度融合，囊括了 58 类船舶不同场景需求，实现航运业务的全链条管理。完成船岸及时的业务交互，符合各类船舶的定制化需求，丰富岸基端对船舶的跟踪、管控及服务能力。

四、主要成效

目前，鲟航产品做到了让航运全链条业务数据从孤立走向互联，减少航运业务上下游复杂的角色业务协同之间的沟通成本，同时它强大的数据识别、分析功能和通信功能不但丰富了船岸沟通方式、降低通信成本，还增强了跨时空业务互动的船岸协同能力，丰富岸基端对船舶的跟踪、管控及服务能力。深度融合政 - 港 - 企全流程数据管理，优化海事管理部门对航运企业的监管抓手，为管理部门的海上应急救援提供重要参考依据。为航运业带来质效并举的深刻变革。

五、下一步举措

1. 软件功能

鲟航产品软件功能将优先完善以航运企业为中心的船岸一体化业务功能，重点改进和提升产品用户体验，降低用户产品使用门槛；不断深化和完善船载信息采集运算、船舶智能化。注重港航一体化业务功能研发，基本形成以航运业务为中心的生产经

营活动规范化、信息化。

2. 硬件研发

在硬件产品研发领域，公司将重点落实船舶智能化一揽子解决方案，推动“岸基驾控为主，船端值守为辅”的营运组织新模式。届时，公司将在船载硬件设备领域逐步研发出一系列相关产品，并形成一套切实可行的集成解决方案。

六、存在问题和建议

1. 用户习惯急需养成

鲟航船载端配置的 AI 智能监控功能，能实时监控船端各岗位人员工作状态是否符合规定，是企业端和监管端对船舶监控管理的必然选择。但由于 AI 智能监控在船舶普及度不高，船企船员对监控有抵触心理，急需政府跟进协助养成用户习惯。

2. 成果转化缺少支持

科研创新成果的转化需要有良好的社会资源条件和产业技术创新综合集成能力作为配套，目前公司鲟航产品面向航运领域，行业受传统桎梏影响深远，业务流程的协同合作匮乏，急需政府全面系统加大对航运业数字化转型的宣导和政策支持力度，助力科研成果向企业和行业转移。

民营企业数字化转型典型案例

——阿里云服务中小企业数字化转型

一、企业简介

阿里云创立于 2009 年，是全球领先的云计算及人工智能科技公司，自主研发的超大规模通用计算操作系统飞天，可以将遍布全球的百万级服务器连成一台超级计算机，以在线公共服务的方式为社会提供计算能力。致力于以在线公共服务的方式，提供安全、可靠的计算和数据处理能力，让计算和人工智能成为普惠科技。服务着制造、金融、政务、交通、医疗、电信、能源等众多领域的领军和中小企业实现数字化发展。

二、转型背景

从信息化到数字化，中国企业正面临着新的发展机遇。在“十四五”开年之际，中国走进了“5G+AI”的时代。国家“十四五”规划和 2035 远景目标纲明确提出加快数字化发展，建设数字中国。31 个省（自治区、直辖市）“十四五”规划中，85% 的省区市主管部门将产业数字化转型列为重点任务，各省市工作重点均含中小企业数字化转型，积极探索助力中小企业数字化转型升级的新模式。

数字化发展的本质是将数字技术与实体经济相融合，服务企业，从最需数字化转型的迫切问题入手，通过线上营销、远程协作、数字化办公、智能生产线等数字化应用，通过面向全业务全

流程的数字化转型，实现降本增效，提升自身竞争力。

在这一过程中，领军企业、头部企业已经积累一定技术、资金、人才资源，基于成熟的数字化咨询，探索自身数字化转型路径。而作为企业中占据大多数、也是创新、就业主力的中小企业，在选择数字化转型时，往往面临资源缺乏、成本承受能力较低、边转型边发展风险较大等问题，我国中小企业也多处于数字化转型的初级阶段。据中国电子技术标准化研究院发布的《中小企业数字化转型分析报告（2021）》显示，79%的受访中小企业处于数字化转型的初级阶段。

三、经验做法

助力中小企业数字化转型，主要是要解决中小企业数字化过程中面临的实际问题。比如，中小企业如何选择数字化转型的突破口？并结合数字化转型内容快速提升市场竞争力？如何找到试错成本较低、转型效率较高的技术服务方？在这一过程中，阿里云发挥自身数字技术优势和服务经验，通过提升市场反馈效率、提升内部协同程度、持续提供低成本数字化能力三个方面，探索出一条服务中小企业数字化转型的有效路径。

1. 销端数字化，让中小企业从数据中发现价值。中小企业数字化的首要问题是让企业真正看到数字化带来的价值，解决动力问题。营销端的数据通过分析反应市场趋势、解决中小企业了解市场变化的问题，是最能快速提升中小企业数字化转型动力的场景。从而促进中小企业学习定义、分类、处理数据的方式，建立

数据沉淀和加工的模式体系，改造生产流程和业务流程，在数据的驱动下形成更为紧密有效的价值链。

2. 利用成熟平台实现企业组织高效协同。中小企业在初步尝试数字化助力商业决策带来的价值后，会直接在现有组织运营流程中发现不合理和低效环节。为了提升效率降低沟通执行成本，主动和上下游合作伙伴沟通，组织的数字化转型都是企业数字化发展的必由之路。通过成熟的企业组织协同数字化应用，中小企业将持续轻量化开启数字化转型的良性循环，共性需求被低成本满足，透明化的工作提供了流程再造的机会，提升业务效率；效率的提升，沉淀了更多的数据，带来数据辅助业务智能决策的机会。低代码开发等技术也能让没有专门的 IT 服务功能的中小企业快速构建满足自身要求的数字化应用。

3. 持续提供普惠数字化服务形成良性循环。据麦肯锡分析报告显示，员工数量少于 100 人的小型企业数字化转型成功率，是员工数量超过 5 万人的大型企业的 2.7 倍。由于投入成本与回报周期问题，在生存与转型的严峻压力下，中小企业需要持续获得普惠的数字技术服务，才能实现良性循环。公有云及 SaaS 化服务的发展，有效降低了中小企业数字化成本，也是中小企业能够通过较低成本实现数字化转型的重要支撑。

四、主要成效

为解决共性问题，阿里云通过搭建通用型平台和技术，向中小企业开放普惠服务，助力数字化发展。

一是发展公共云服务，令中小企业能够以服务购买代替设备购买，通过分布式计算，以轻资产模式，帮助中小企业以低成本完成技术适配。过去十年，依托自研 CPU 倚天 710、云操作系统飞天和云基础设施处理器 CIPU 的组合，让数据库、大数据和 AI 及高性能计算、视频编解码等场景性价比提升了 80%以上，阿里云将计算的成本降低了 80%，存储成本下降了近 9 成。

二是打造以钉钉为代表数字化平台+低代码开发工具，为中小企业提供了一个能够开发出好用、管用、省钱的业务系统。一个 100 人的企业使用钉钉一年可以节约资金 70 万元。截至 2022 年 3 月 31 日，在工信部认定的国家级专精特新“小巨人”企业中，65%是阿里云的客户，50%采用了企业智能移动办公平台钉钉，并不同程度上基于平台+低代码开发了各类业务系统。在打造数字生态底座方面，基于平台+低代码开发的业务系统填补了原有 IT 系统的真空。钉钉有 2000 多个 API 的接口、30 多个场景能力包、20 多个连接器数据模型等通用功能组件，可敏捷开发协同办公、智能人事、ERP、设备管理、项目管理、采购管理、生产管理各类业务系统。

三是提供专业数据分析服务，帮助企业洞察商机。2014 年阿里推出“生意参谋”，通过数据帮助电商企业经营店铺，让他们从数据中洞察商业机会、促进业务发展。2022 年阿里云成立了为中小企业提供企业数智服务的瓴羊，提供专业的数据分析、智能客服、数字营销服务，同时帮助企业培训数字商业分析人才，

帮助中小企业实现数据驱动增长。

五、下一步举措

尽管目前阿里云服务中小企业数字化转型已经取得一些成效，甚至许多初创中小企业已经成为“云原生”企业，即企业诞生以来完全通过数字技术获取商机、优化流程、探索创新，是基于数字技术成长而来的企业，但随着人工智大模型等新技术的快速发展，在数字化转型中的企业还面临着快速适应智能化的要求。为此，阿里云将不断提升普惠算力和大模型服务能力，优化钉钉和低代码开发平台技术支撑并培育服务生态，降低中小企业使用成本的同时，培育专业化服务企业，帮助中小企业有针对性地解决数字化专业问题。同时希望能够在以下三个方面获得支持，更好服务中小企业智能化发展。

1. 全面降低数字化转型成本，加强算力服务。在政府主管部门支持下，针对有智能化发展、算力需求的中小企业发放算力券、创新券等优惠券。降低中小企业加速使用新算力服务成本，引导数字技术新业务带来新的增量。

2. 切实提升政府对中小微企业提供公共服务、共性技术服务的能力和水平，推进中小企业低代码应用。通过认证专门的具备丰富生产管理经验和现代工艺知识的专家队伍，为中小微企业提供咨询与培训。为中小企业采购低代码软件工具补贴，支持企业开发并深度应用且产生价值的核心业务系统。支持政府和中介组织开展数字化培训，举办低代码会议论坛和低代码开发赛事。

3. 支持开源平台发展,切实提升中小微企业使用人工智能模型的能力,加速人工智能产业化发展。通过签约、联合推广等方式,支持达摩院魔搭人工智能模型开源社区等作为北京人工智能公共技术服务平台,通过各类重要科技展会、论坛上的人工智能专题活动,推广开源社区。支持在京人工智能企业、科研机构等应用模型发展人工智能相关产业,组织人工智能专家为中小微企业提供咨询与培训。鼓励中小企业使用大模型优化已有服务,打造标杆案例,鼓励更多中小企业主动拥抱人工智能新技术。

民营企业数字化转型典型案例

——河南中钢网科技集团股份有限公司

一、企业简介

河南中钢网科技集团股份有限公司（以下简称中钢网）成立于 2009 年，总部位于河南省郑州市，公司于 2015 年 1 月在新三板挂牌上市，自上市以来共计融资 12400 万元。

中钢网是以工业互联网为基础，以行业大数据和产业数字化为依托，整合了钢铁产业链上下游资源，集钢铁电子商务、行情资讯、现货资源搜索、终端采购招标、供应链金融服务、智慧物流系统、物联网云仓储系统、跨境电子商务、在线支付、特种钢材 OEM 定制、大数据信息服务为一体，服务于钢铁产业链的综合性产业互联网电商服务平台。

公司目前下设 7 家全资子公司、1 家参股公司和 5 个办事处，分别位于陕西、河北、山东、河南等中部重要省份。截止 2022 年，中钢网交易平台共有注册用户 37.2 万家，较 2021 年同比上升 16.25%，访问量达到 2785 万次，较 2021 年同比上升 69.6%，是一家快速发展、极具活力、上升空间广阔的互联网独角兽企业。

中钢网已第五年入选“中国互联网百强企业”，连续两年荣获中国电子信息行业联合会“软件和信息技术服务竞争力百强企业”、工信部“2019 年制造业双创平台示范试点”“2017 年制造业与互联网融合试点企业”“国家第四批服务型制造示范平

台”，商务部“2019年首批线上线下融合发展数字商务企业”“2017-2018年国家电子商务示范企业”，中国电子商务协会“最具投资价值行业门户”“最具成长价值新三板企业”“互联网+创新示范单位”“诚信兴商示范企业”“2022年中国服务业500强”“2022年河南省专精特新中小企业”等荣誉称号。

二、转型背景

在国民经济中，钢铁工业如同一切工业之母，直接决定了整个国家的工业化基础。虽然巨大的钢铁生产量加上现代工业发展催生了巨大的钢铁贸易市场规模，但是目前仍处于比较散乱的状态，传统的钢材市场效率低下的交易形式仍然占据主流。这种现象导致即便企业通过技术革新提升生产力，能够满足不断增加的市场需求，但由于地域限制造成的信息滞后、市场供需资源利用效率低、流通环节冗杂周转率低、企业信任度低及供应链金融缺失等原因，企业运营成本增加、销售渠道狭窄、生产及物流运输效率低，无法降本增效。随着互联网科技的蓬勃发展，企业急需完成在生产、流通、运输、运营等环节的协同发展需求，企业可通过钢铁行业云服务支撑平台，实现产业资讯、现货交易、钢材招投标、仓储加工、物流配送、行业融资、在线支付、制造技术研究、企业十数字化管理（无纸办公，实时办公）等数字化转型，带动企业营收增长及管理手段升级。

中钢网根据行业或市场特征的不同，选择将现有的经销渠道加以自动化、规范化，或者打破原来的渠道，以建立新的交易模

式，优化供应链体系，形成行业上下游企业资源的整合，着力打造以资讯服务与价格信息采集点建立稳定的市场信息交互的合作关系，多方交叉印证，进行合理评估，以如实、客观反映市场价格，并通过“三通一平”、“一云一秘”等在内的产品服务体系，为行业上下游用户提供行情资讯、电商交易、采购招标、大数据应用、无车智慧承运、终端集采分销等等标准化、精细化服务，同时也为用户提供由交易衍生的智慧物流系统、物联网云仓储系统、特种钢材 OEM 定制等一体化增值服务，满足用户的特殊化、个性化需求，从而赋能于钢铁产业链的上中下游企业，打通信息流、资金流、物流、商流，减少行业贸易层级，实现三方共赢。

三、经验做法

中钢网平台主要应用场景体现在行情资讯、平台交易及行业赋能方向，创办十余年来，中钢网始终以“扎根中西部、服务中小微”为企业定位，致力于运用大数据、云计算、物联网、SaaS 平台等技术手段，促进钢铁信息化和工业化的两化融合，推进企业自身及钢铁产业数字化转型，用科技让钢材交易更简单便捷。具体实施路径如下：

完善、确认建设方案。2014 年 3 月底前，根据公司战略目标、董事长及研发团队的指导意见，结合行业及企业实际情况，对方案进行修改、完善、确认。同步组建项目专项小组，进行项目开展前期调研准备工作。

中钢网钢铁工业互联网平台初期搭建。2014年6月底前，根据最终确认版建设方案组织实施各项工作，制定明确的推进计划；完善项目小组成员，任务目标拆分到人，制定详细任务分工表，按照时间节点全面开展钢铁工业互联网建设工作。

中钢网钢铁工业互联网平台建设完成。2016年12月底前，钢铁工业互联网平台建设完成，并通过2年的运营管理，过程中不断完善平台功能，优化平台流程，累计服务近万家钢铁产业链上下游企业，实现营业收入翻倍增长。

中钢网钢铁工业互联网平台系统优化。截止目前，中钢网钢铁工业互联网一体化服务平台经过多年运行与发展，系统稳定性、数据科学性、交易安全性、服务全面性等方面，综合实力根据行业媒体数据，在全国钢铁交易平台内排名第三。在此基础上，中钢网持续加大研发投入，提升研发能力，在软件系统开发、全流程服务完善、信息安全技术及数据安全等方面，每年均有不同程度的研发成果，并取得良好的经济效益。

四、主要成效

2020年平台交易额2076亿元，营业收入54.18亿元；2021年平台交易额2493亿元，营业收入93.69亿元，2022年平台交易额实现逆势增长，达到2783亿元，营业收入达到112.70亿元。研发投入不断增强，预计于2023年投入超1500万元。

实现了资源散乱闭塞到平台化规整统一。方便供求双方的智能匹配的质量和精度，提高了电子商务成交效率。平台采集、整

理和原创各类市场信息及资源，推出了“集采分销”“以销定采”“两免双零”“合伙人计划”等具体措施，引流市场各方资源聚集到平台上。彻底打通了从钢铁市场上游到下游各个环节的信息壁垒和限制，让所有的供需信息和资源处于一个阳光的平台之上，各方可以根据自身需求，产生千亿级的交易和合作。

提供并不断完善仓储和运输等物流服务。使供应环节大幅减少，按需供应、按需采购的可能性不断增加，购销过程中的风险进一步降低，为客户开展质押业务、网上银行服务、规范交易资金管理、建立交易双方信用评估体系，增加交易资金的流量、加快流转速度、解决供应链资金流问题。

实现了钢铁传统企业运营复杂无序到信息化科学管理。平台包含集成一体化的信息管理系统，所有的用户使用流程、平台管控流程、银行资金划转系统、物流仓储对接系统等都通过线上平台进行，极大的提高了平台安全性和运营效率，让信息化更加的实用和便捷。解决了传统钢铁行业昔日繁琐、麻烦的流程，全部实现合同电子化、交易信息化和监管规范化。

实现了钢铁传统企业管理垂直繁琐到扁平化能效增加。所有数据的汇总有利于决策者随时掌握运营效率，方便做出决策管理，真正让平台使用者获得收益。为了适应新时代背景下创新创业短平快的发展势头，平台推出了适应于中小企业和个人创业者的扁平化管理模式。通过云端部署，节约了企业的管理费用，可以利用平台的工具和流程很好的开展自己的业务以及管控业务

的流程，使管理的效能大幅增加。扁平化的管理模式，解决的不但是资源集约化和效率最大化的问题，核心是解决平台使用者有关财务、采购、物流、资金、管理、后续服务等配套管理能力，释放了平台使用者的大部分精力去做业务，发挥用户在成交方面的潜能，获得更多更大的利润回报。

五、下一步举措

未来，中钢网将依托多年积累的行业数据、产业资讯、交易规模和信用体系，利用大数据、云计算、物联网、人工智能等新技术与产业的深度融合，有效助力钢铁产业信息化和工业化的两化融合，提升钢铁产业链运营效率，助推行业可持续发展、促进产业生态圈共赢。

近期目标：2022年-2025年

中钢网将依托 30 多万家平台会员，优选一批发展前景好、转型意愿强的传统企业以及创业者成立的小微企业，进入平台孵化器工程，带动企业充分利用“互联网+”优势，发挥产业链集聚效应，集中办公经营，协同发展，打造“互联网+钢铁”的独角兽平台。

2022 年，中钢网以“数智赋能共同富裕”为宗旨，推出了“百千万”数智赋能工程，即借助“经营+管理”扶持 100 家中大型企业实现 30%的业绩增长，通过数字化应用助力 1000 家企业实现“降本+增效”，通过平台为 10000 家中小微企业提供精准服务。以此来实现到 2025 年，中钢网平台营业额达到 5000 亿、

营收 500 亿、综合利税 5 亿，年均复合增长率超过 50%，实现主板上市的发展目标。让技术创新成为引领，转型突破成为常态，持续为行业创造更大价值、为更多企业提供优质服务、为社会提供更多就业机会，进而成为百亿市值互联网企业。

远期目标：2025 年-2030 年，建成“一心三翼”的综合大宗商品商业联合体。

“一心”就是在河南省郑州市建设“中部大宗商品（钢铁）现货交易中心”，主要承载线上交易、创新创业基地、供应链金融、大数据交易、人才集聚培训、跨境贸易等服务，建设规模在 10 万平方米。中部大宗商品交易中心拟选址在河南自贸区，扎根毗邻传统的钢铁市场核心区，西邻洛阳自贸区，东接开封自贸区，形成三点共襄之势；“三翼”分别是郑州南部片区的“规模化智慧仓储中心”，开封片区的“现代化物流运输中心”，洛阳片区的“协同化装备制造研发中心”，规划建设规模 100 万平方米。建成后，逐步解决现货交易、快捷运输、跨境出口、装备制造定制化服务、产业集聚等发展目标。

根据总体规划布局，中钢网未来将依托中部七省，逐步开发“长三角地区”和“珠三角地区”市场，进而辐射甘肃、内蒙等西部七省，形成中部重点、全国发展的战略部署。同时，根据国内和国际钢铁市场需求的不断变化，加大跨境交易项目的投入及推广，选取高精尖的优势钢材产品，支持一带一路沿线国家建设，推动大宗商品在亚太地区地区参与国际竞争，提高公司外汇收

入。

六、存在问题和建议

（一）融资难，资金投入大。中钢网钢铁产业链大数据电子商务综合服务平台在建设期间，资金问题始终是互联网行业最大的挑战，作为一家民营企业，中钢网无任何资本背景，平台的建设与发展升级始终依靠内部资产与利润，但互联网企业的发展，离不开高昂的研发费用及高质量人才的引进，融资需求迫在眉睫，但传统银行针对民营企业融资门槛高、要求高、流程久，导致无法通过融资途径完成企业资金链条的扩充，影响企业数字化系统升级，建议拓宽民营企业融资渠道，相对降低部分门槛限制，缩短办理流程，为企业数字化转型提供更有利的资金条件。

（二）同质化严重。电子商务是“互联网+”战略的重要应用领域，持续创新是其生存、发展的核心所在。我国钢铁电子商务领域在业务模式创新和技术应用创新方面均缺乏原创性成果，钢铁电商平台之间同质化竞争现象严重。多家钢铁电商均致力于构建钢铁全产业链的钢铁服务生态体系，通过提供增值服务实现盈利，平台在功能、服务、运营模式方面并无本质区别，因此中钢网不算升级平台服务、拓展服务半径范围，提升企业的核心竞争力，积极打破同质化现象。

民营企业数字化转型典型案例

——杉数科技数字化排产系统

一、企业简介

杉数科技旨在通过智能决策技术驱动企业数字化转型和产业升级，让每一个企业拥有定制化决策的能力。依托于世界领先的大规模优化求解和复杂决策建模能力，杉数科技以客户业务场景为中心，通过中国首个自研大规模商用求解器 COPT，杉数已经形成了“计算引擎+技术中台+业务场景”的一体化智能决策技术平台，可以高效地平衡技术标准化和企业需求个性化的矛盾，快速推进服务及产品体系建设与落地，为客户提供灵活、轻便、高效的决策优化服务，帮助企业解决生产、仓储、调度、销售等系列场景中的决策优化难题，助力企业打造差异化市场竞争优势，实现业务创新增长。

杉数科技拥有中国首款全自研大规模商业求解器 COPT，打破欧美国际品牌的长期市场垄断，为我国本土企业提供了全国产化数学规划求解器的新选择。

杉数科技智能决策技术目前已服务华为、富士康、海尔、上汽通用、亚新钢铁、六国化工、雀巢、好丽友、雪花啤酒、小米、中国邮政、顺丰、南方电网、国家电网及南方航空在内的 20 余细分行业数百家龙头企业。

项目名称: 基于智能决策技术的上汽通用整车数字化排产系

统

二、转型背景

当下，我国汽车行业企业正在面临重重挑战：产能过剩，乘用车市场信息联席会发布的统计数据显示，截止 2021 年底，全国乘用车产能合计 4089 万辆，产能利用率为 52.47%。虽然比 2020 年的 48.45% 提高 4%，但还是处于产能严重过剩的区间。

原材料成本、仓储物流成本上升，企业利润空间不断被压缩，去年以来，汽车零部件原材料价格已经出现多轮上涨，海运费用同比已经翻了十倍；人口红利减退、土地成本增高，仓储成本正在不断攀升。与此同时，汽车需求多样化、个性化特征日趋凸显，车型、车系日趋复杂。新冠疫情、芯片短缺、拉闸限电等黑天鹅事件频发，供应链不确定性在持续增强……科学、高效、灵活、共享的“生产计划”已经成为了汽车企业提升整体生产管理效率的关键，保障生产供应链稳定的基石，更是应对挑战，提升市场竞争力的核心一环。

作为我国汽车产业数字化先行者，上汽通用在对传统业务流进行全局数字化改造的探索过程中发现，现有的生产模式虽然已经具有了完善的信息化系统作为支撑，但是仍旧需求人工操作“Excel”的方式完成最终排产计划：

生成的排产计划并不十分精准，月度计划 JPH（小时产量）与规划 JPH 出现的差异，引起物流资源需求波动；

当前生产计划单纯按照车型级条件来制定，实际执行过程中

会根据颜色、配置等条件再次调整，这会造成物料需求计划的不均衡；

工厂各个车间共用一个排序计划，无法兼顾各车间实际生产的物流资源需求，会引起实际运输车次及装载率的波动；车身子线与主线生产、工厂级制造计划（JPH 和序列）不一致，造成计划物料需求和实际物料需求的差异波动再度加剧。

项目目标：利用数字化技术通过平准化排产达到货量均衡，提升物流资源规划精准度；分车间排序，保持定货与实际消耗一致，有效避免溢库&紧急拉动；通过运筹优化技术降低运营成本，提升年化收益。

三、经验做法

此次合作，杉数科技通过智能决策技术，和上汽通用共同打造整车数字化排产系统，根据车间工艺及运作限制，统筹平衡物流及车间整体资源，充分考虑排序约束条件，准确制定分车间排序计划，实现现场序列生产更加平准稳定，提升生产效率；通过精准排序计划，输出精准的物料需求，减少运输车辆投入，实现运输降本增效，最终建立分车间排产系统。通过整车排产与分车间排序，将上游主计划系统做出的粗颗粒度计划经过约束算法计算转化为细颗粒度的日计划，并反馈给上游计划系统及 SAP，用于物料准备；整车排产输出后，再根据车间 JPH，时间窗设置，车型结块及平准化的要求，进行 BS-PS-GA 车间的生产序列排序，进而实现精细化拉动物料供应。

1. 静态排序，根据不同车间工艺构建各决策点计划预测约束模型，完成整车车身车间、油漆车间、总装车间分车间关键路径排序，预测车辆过点时间；

2. 动态调整，根据制造执行状态反馈，实现动态实时调整计划时间；

3. 车身子线计划，依据车身主线计划及车身子线工艺特性，产生车身子线生产计划；

4. 子线零件计划，根据整车车身子线生产计划，产生零件需求及零件采购订单。

四、主要成效

本项目实现了整车精准排序，突破单一序列的限制实现分车间排序，自定义平准逻辑使得物料需求更平滑。通过平准化排产达到货量均衡，提升了物流资源规划精准度，降低了运输车辆的投入，车次运输效率提升 10%；分车间排序，定货与实际消耗一致，有效避免溢库&紧急拉动，日均管理费用降低 7%。综合考虑生产计划分车间排产及排产序列的优化，模拟不同排产序列下的货量分布，分析其对入厂运输费用的影响，结合各路线/供应商结算模式，年化收益将超数百万。

利用“机器学习+运筹优化”在供应链中提升敏捷性和精确性，杉数科技在助力上汽通用实现整车智能排产整体目标的同时，为整个汽车行业数字化转型也提供优化新思路。中国制造正在迈向中国创造。被誉为“工业软件之魂”的数学规划求解器，

中国首个大规模商用求解器 COPT 正是由杉数科技于 2019 年 5 月推出，不仅成功打破欧美国际市场垄断，还填补了国内自主研发求解器的空白，为我国多行业企业、研究机构提供本土化求解器产品。

以自主研发的求解器 COPT 为核心计算引擎，杉数科技面向工业制造领域打造数弈工业互联网智能决策系统，通过全自主可控创新技术，构建面向设备管理、面向生产制造、面向运营调度以及面向产业链服务全流程的工业互联网智能决策系统，为广大制造业企业提供实时高效的协同计划与智能调度能力。未来，杉数科技还将通过智能决策技术为中国汽车产业链柔韧性，乃至为整个工业制造产业流程建立新的效率标准。

五、下一步举措

在复杂、不确定经济环境下，杉数科技展现出强大的韧性和“杉树”力量。如何让每一个企业拥有定制化决策的能力是杉数科技的企业愿景。因此如何帮助我国制造业在不确定的大环境下如何快速响应市场需求、如何做好库存管理、如何应对复杂多变的环境，成为杉数不断打磨和迭代更好产品和方案的动力。杉数数弈™智能决策系统平台为制造企业提供端到端智能决策方案来助力企业快速完成产销协同数智化升级，实现面向设备、面向生产、面向运营、面向产业链重要场景赋能，推动我国制造企业向“智造”迈进。

六、存在问题和建议

1. 产业配套及产业生态方面

作为企业数字化技术服务商，企业有信心，我们的业务就好。这里的信心不仅指企业对宏观经济发展的信心，同时也是对于数字技术是否真的不可或缺、又能以怎样的应用路径支持自身企业恢复元气的信心。缺少这种信心，企业在复工复产和生产经营过程中就会弱化相应的规划和建设，我们作为服务者自然也受影响。

这除了需要我们这些产业服务者做出越来越多的示范案例，可能也同样需要政策层面的引导，让更多企业能够看到数字技术与实体产业融合过程中具象的应用场景和建设路径，用立标准树标杆的方式，实现更有力的带动作用。

2. 民间活力激发方面

数字产业的服务者往往具有打破垄断的自主核心技术，但也通常存在体量规模尚小的特点，在参与数字技术相关的标准创制、重大专项、包括资质奖项评定等过程中，往往因体量规模原因受限。

如能基于例如专精特新、自主可控等技术类资质，大力鼓励具有核心技术的数字技术企业参与到上述标准创制、重大专项、资质奖项评定等活动中，对行业发展应大有裨益，同样也能极大促进个体企业的发展。

民营企业数字化转型典型案例

——吉林省中农阳光数据有限公司

一、企业简介

吉林省中农阳光数据有限公司，是全国智能物联网数字化服务领先企业。是中国中化资本、中科院创投、吉林省科投、长春市股权投资参股的国家高新技术企业、吉林省“专精特新”企业。由中国人大、北大、中国农大、海归组成的经营管理团队创立，专注于农业农村大数据分析与应用，围绕数字化金融、数字化农业、数字化治理提供智慧农业、数字生态、数字农金、与数字治理等数字化服务。在北京设立了总部运营中心，在吉林设立了总部基地，在全国设立了7个业务子公司、5个区域分支机构。

公司落户了王会军院士吉林省工作站，成立南信北大数据应用研究院。具有国家二级保密资质、乙级测绘资质、CMMI3软件开发、卫星遥感专线和气象服务等多项国家级资质；自主研发了国内领先的“星空气视地”物联网智能大数据专利技术，荣获15项专利、77项软件著作权、2项国家科技成果、2项科技创新奖、1项地方标准；承担/参与国家、省部级数字化科研项目70余项。与中国铁塔合作，共同开展基于5G应用的中国乡村智能监测网建设，预计三年监测范围覆盖全国31个省（区、市）、18亿亩耕地农田。

公司搭建了全领域数字化服务应用体系。在智慧农业领域，

围绕农业生产、农业产业与粮食安全，提供种植环境监管、农产品溯源服务、农业资源监测、智慧养殖监管、无人农机服务、秸秆离田监测、黑土保护、高标农田监管服务；在数字生态领域，围绕生态环境、人居环境提供人居环境监测、秸秆焚烧监测、粪污排放监测、林业防火监测、林业资源监测、河湖四乱监测、防汛防汛监测与矿产资源监测服务；在数字农金领域，围绕农业保险与农业信贷，提供精确承保、农灾评估、精确理赔、气象指数保险、贷款风险管理与担保风险管理服务；在数字治理领域，围绕智慧社区、智慧街道，提供三长联动、智慧党建、重点人员监管、网格精准巡查、占道经营监测与智慧应急服务。

二、转型背景

数字化转型旨在面向政府提供管理决策支持，面向保险公司等企业提供三农数据服务，面向公众提供惠农便民服务，补足农业保险领域缺少有效技术手段，导致承保过程中作业效率低、业务数据不准确、存在赔付道德风险等问题；弥补乡村治理缺少技术手段的短板，通过数据赋能各管理部门，实现乡村治理、人居环境的智能化、无人化监控；实现农业的智能指导、精细管理、精准监测、远程可视化等，全面实现农林牧副渔，一二三产业的数字化、智能化、智慧化，为数字乡村发展提供了一种可靠的、可持续、可复制、可推广的农业新模式。

三、经验做法

利用院士科技成果与自主研发的“大地之眼”多元动态 AI

数据采集技术及“星空之脑”多源融合 AI 数据分析技术的双核专利技术，实现对地全天候、全过程、全覆盖智能化监测识别。以“一个数据中心，三级平台，N 个应用”为顶层设计，构建集采集、监测、共享、分析、决策、服务、安全为一体的农业农村数字化综合服务平台。以九台区为试点，在吉林省公主岭、白城洮北、长岭、松原，山东滨海，内蒙等全国 13 个省进行复制推广。预计 2024 年 12 月前，完成长春市经开区、南关区、二道区、汽开区、绿园区、宽城区、莲花山、朝阳区、中韩示范区、净月区、长春新区、九台区、德惠市、公主岭市、双阳区、榆树市、农安县 17 个县（市）区项目推广建设，建设 2222 个农业智能监测站及市、县、乡 3 级数据管理与指挥中心与综合服务平台。该项目被列为吉林省“一主六双”重点推介项目，与各市州对接。

数联网·智慧城乡综合服务平台九台项目在九台建设了 200 个高空视频和气象监测的地面智能监测站，实现对乡村全覆盖。该平台也是第一个将人工智能技术与卫星遥感、视频监控、气象监测、无人机航拍、地面传感等多维数据融合应用，围绕产业兴旺和有效治理两大方面，结合九台区域特色，开发了智慧种植、智慧环保等 6 大智慧脑和 15 项智能眼专项功能，平台建立了区/局指挥监督、乡镇核查管理、村屯服务应用的三级模式。真正实现了为政为企为民，全场景、多领域“一网多用”的综合服务。在农业生产管理方面，九台区的五万亩贡米基地建设了智能品控系统，系统中的各项监测指标是根据九台贡米的生长标准确定

的，如果监测数据超过指标的上下限值，系统会自动报警。同时，通过智能巡田技术，可以实时看到每一亩稻田从种到收的生产情况，实现了农产品的产地和品质溯源。将系统与销售连接，消费者可以同屏看到这些数据，增强优质农产品的可信度，让好米卖上好价格。在农业灾害监测方面，吉林省遭遇了百年不遇台风灾害，通过系统，仅用6个小时，足不出户就能完成九台200多万亩玉米受灾情况的普查，给出带有受灾面积、倒伏率和受灾位置等灾害监测及评估报告。第一时间发送给政府和农民，及时指导开展抗灾自救工作，减轻灾害损失。在人居环境治理方面，通过“自动巡查、三级联动、同步在线”工作机制，实现了对九台全域乡村街道、庭院、农田环境卫生的智能化管理。垃圾治理真实案例。当平台检测到红光村一处垃圾外溢情况时，系统会自动抓拍并报警。报警信息会同步推送到各级工作人员的手机，通过导航定位功能赶到现场进行处理，将处理结果拍照上传。可以看到，整个过程从巡查、报警、推送到处理、核查和存档完全实现了全闭环、全智能的管理。同时，平台提供了垃圾治理情况系统智能排名功能，各乡村通过排名横向对比，有效的激励了这项工作开展。九台全区310个村完成一次全面环境巡查工作，至少需要几百人几天时间，通过平台仅需要1个人1小时就能完成，提升治理效率，降低治理成本，让美丽乡村时刻美丽。目前该平台在防洪防汛、河道治理、秸秆焚烧、秸秆离田、生产管理、森林防火等方面都进行了广泛应用。

数联网·智慧城乡综合服务平台公主岭项目采用“星-视-地”一体化智能物联网技术，建立市局级监督、乡镇级管理和村级服务的三级模式，围绕产业兴旺和治理有效两大目标，按照“一网多用”原则，为畜牧养殖、温室生产、农田管理、秸秆焚烧、人居环境、森林防火、河湖巡查等12类板块的27项工作提供了智能化管理和服务。在产业发展方面，通过卫星遥感回溯技术，可以看到三里堡子村大棚从2016年565栋发展到2021年1425栋。随着棚膜经济的快速发展，香葱产业对生产的标准化和智能化提出了新的需求。通过平台可以对棚内香葱生长的土壤PH值、空气温湿度和氮磷钾含量等各项指标进行实时监测，并提供指标异常的自动报警功能，实现了香葱生产的精准化管理，保证香葱的质量。在香葱销售方面，三里堡子村香葱主要以批发为主，随着产量的快速增加，面临着销量和价格的问题，我们从“问心牌”香葱品牌打造和中高端市场拓展入手，与吉林省驻村第一书记协会合作，开发了“点棚买葱”的线上认购模式，对每个大棚进行标识编号，消费者不仅可以看到生产基地总体情况，也可以看到每个葱棚的生产情况。消费者通过第一书记APP商城或直播平台，直接进行线上下单，由合作社统一组织物流服务。通过“点对点”销售，省去中间环节，以往2元/斤的价格卖给批发商，通过线上可以卖到4元/斤，利润翻了一番，不仅价格卖的更高，辐射范围变得更广了。真正实现了“好葱不怕巷子深”，是科技带给我们的效益。三里堡子村在发展香葱产业的同时，也通过科

技术手段提升乡村环境治理的现代化能力，依托平台建立了“自动巡查、三级联动、同步在线”的工作机制。通过全覆盖的视频雷达自动巡查技术，可以对全村的街道、庭院、广场等进行实时监测。三里堡子村发现垃圾并及时治理的案例。平台检测到一处建筑垃圾堆放的情况时，系统会自动抓拍并上传报警。报警信息会同步推送到乡镇管理员、村级核查员和屯级保洁员的手机上，保洁员接到任务后赶到现场进行处理，处理后将结果反馈至村级核查员，这是处理后的照片。整个过程从巡查、报警、推送到处理、核查和存档，完全实现了全闭环、全智能的管理。同时，平台根据垃圾治理数据提供了系统智能排名功能，各乡村通过横向对比，有效的推动人居环境治理工作的开展。公主岭全市完成一次全面巡查工作，至少需要几百人几天时间，通过平台仅需要1个人1小时就能完成，这就是科技带给我们的便利。在基层治理方面，三里堡子村建立了“三长联动”机制，将组织、宣传、综治和民政等各种网格整合为“同一网格”，由村书记任网格长，村屯干部任屯长。每10-15户划分一个单元，由村民代表任单元长。通过平台可以看到单元长所服务的10个农户的位置分布和实时状况。真正实现了的大事小情有人管，小疾小困有人帮，家常里短有人解。“三长联动”组织与平台科技的有效结合，让乡村治理能力的现代化有了支撑。在疫情期间，“三长”足不出户通过平台就能对外来人口入村和村民聚集等进行及时监督。

四、主要成效

以九台区数联网·智慧乡村综合服务平台试点项目为例，项目运行以来累计安装手机客户端 385 人，覆盖全部行政村；建立全区微信工作群 3 个，人居环境治理群成员达 244 人；人居环境服务累计巡查 23191 次，智能报警 6290 次；秸秆禁烧服务巡查 19363 次，共发现并推送疑似秸秆焚烧事件 1144 起；森林防火服务智能巡查 8960 次，疑似森林火情事件 149 起；农灾监测服务方面，出具《台风风灾监测及评估报告》2 期、《服务简报》40 期；智慧农业服务方面，为龙嘉街道 5 万亩九台贡米基地提供了智能监测与报警服务，监测期间累计超阈值报警 275 次。

长春市 17 个县（市）经济效益：

数字农业方面，通过数联网实现，一县一特农作物生产体系的科技化和统一化，实现农作物的标准化生产；通过数据化实现农作物的生产过程溯源，实现数据化直播带货，并借助普华永道和中国铁塔的资源力量，推动农作物的全国性销售。直接经济收入千万元以上。此外，依此项可申请国家农业项目补助上千万元。利用数字农业的监管及服务，可大大提升粮食安全监管效率，节省监管费用约百万元。通过数字农业的防灾减灾手段，可将灾害损失率降低，防患于未然，间接经济收入在百万元左右。直接经济效益每年达到亿元。间接经济效益每年也达到亿元以上。（每县）

人居环境巡查方面，每年投入费用大约 1,500,000 元。以某镇为例，2019 年总体支出为 500 万，人员勘察费用按 1%算，也

达到 5 万元，欠发达地方乡镇、街投入也不会少于 3 万元。取其平均值约为 4.05 万元。每个行政村每年勘察费用在 3000 元左右。由于农村连片整治由人居环境办公室负责，乡镇、街自行治理本次估算人居环境办公室巡查费用 5 万元。3 年人居巡查费 4,762,500 元，间接经济效益 4000 万元。（每县）

林业防火巡查方面，由于秸秆焚烧引起的火灾处理、幼林巡查、防盗伐巡查等按每林场每年投入 100 万元计算，每年投入费用 500 万元。3 年林业巡查费 1500 万元，直接经济效益 1100 万元。（每县）

水利监测方面，在河长制巡河每年投入费用大约 1,578,800 元，共有大小河流 43 条。每个村巡河频次为一月四次，保守估计平均每个月四次，估算 300 元车费，年费用约为 3600 元。河长制办工作牵头部门为河长制办公室，由乡镇、街自行治理，本次估算河长制办公室巡查费用 5 万元，乡镇、街巡查费用预估 3 万元。3 年巡河巡查费 4,736,400 元，直接经济效益 400 万元。

生态环境方面，在秸秆禁烧巡查每年投入费用大约 8,095,000 元。区政府财政计划实际拨付给每个行政村 4000 元专项经费，每个涉事部门经费为 1 万元，但实际费用远远大于这些，部分行政村无能力解决相应的巡查费用。经调查，每个村的秸秆燃烧车辆和人员费用投入大概在 1.5-5 万元之间，根据实际情况暂定平均值为 2.5 万元。乡镇、街平均每个行政村的包村干部秸秆燃烧的下乡费用大概在 3000 元左右，经换算每个乡镇、

街约 5 万元巡查费用。3 年秸秆巡查费 24,285,00 元，直接经济效益 100 万元。（每县）

综上，长春市 17 个县（市）区间接和直接经济效益可达近 68 亿元左右。

五、下一步举措

预计 2024 年 12 月前，完成长春市经开区、南关区、二道区、汽开区、绿园区、宽城区、莲花山、朝阳区、中韩示范区、净月区、长春新区、九台区、德惠市、公主岭市、双阳区、榆树市、农安县 17 个县（市）区项目推广建设，建设 2222 个农业智能监测站及市、县、乡 3 级数据管理与指挥中心与综合服务平台。2025 年底掐你，完成全国 13 个省复制推广。

六、存在问题和建议

随着院士科技成果及智慧乡村项目在全国推广应用成效显著，未来两年，中农阳光的销售收入将呈现跨越式增长。具体表现为：2023 年营业收入将达到 20000 万元，合同金额 60000 万元，市场占有率达 45%，企业估值超 10 亿元；到 2024 年，公司年营业收入预计达到 50000 万元，合同金额 150000 万元，市场占有率达到 50%，企业估值超 50 亿元。公司计划 2025 年在科创板上市，以资本运作助推公司全国性发展和国际化扩张。智慧乡村数字化项目建设需要大量资金，用于长春市及全省项目落地推广，资金缺 1000 万元，期望在资金与政策上给予支持。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏智蝶数字科技有限公司

一、企业简介

江苏智蝶数字科技有限公司（原常州金蝶）成立于1999年。是金蝶集团连续20多年优秀合作伙伴和2022首批“金蝶全国性交付伙伴”、江苏省高新技术企业、江苏省智能制造领军服务机构、江苏省专精特新软件企业、常州市智能制造系统解决方案供应商、常州“三位一体”智能制造服务供应商、常州软件协会理事单位、常州市企业信息化优秀服务商。公司旗下产品“金蝶MES系统软件V1.0”获常州市人民政府《2021年常州制造创新产品首购和推广应用推荐目录》。

截止2022年底，公司销往京津沪、江苏、浙江、江西、河南、福建、广东、贵州、四川、安徽、湖南、湖北、广西、内蒙古等二十几个省市地区国内变压器2400多台，出口到意大利、澳大利亚、菲律宾、科威特、埃及、巴西、印尼、越南等国家。公司2022年被认定为江苏省专精特新中小企业。

二、服务转型背景

常州东芝2019年底企业发展战略研讨会提出，推动企业高质量发展。以数字化为抓手，建立以“客户为中心：接单—设计制造—现场安装”端到端全流程敏捷智能化。

以常州东芝为代表的大型电力变压器项目制造企业，产品基

于客户需求进行定制化开发，采用项目管理方式组织订单生产，属离散型装备制造业，产品生产周期长，设计或者客户需求变化等设计制造过程中的变更时有发生，需要生产、研发、制造部门信息协同管理。

由于企业基础数据不规范，物料管理一物多码问题严重，财务、技术、生产、设备、HR等业务数据难以实现集成共享，形成信息孤岛，部门协调沟通成本高，业务一体化管理较难实现。存在物料缺失导致工序停顿、产成品无法出库导致资金挤压、设计变更造成呆滞物料等问题。

产品属于拆解发货模式，存在漏发、错发等问题，需要通过信息化系统进行物料管理。目前公司产品物料需要大概 3000 种，若存在零部件未及时发货则影响整个设备安装，且增加项目运输成本和时间成本，对客户造成不良影响。

亟须通过信息系管理系统，适量个性化设计、开发，打造涵盖整个产品生命周期的一体化应用平台，支撑企业向集成化、数智化方向发展，提升经营管理效率。

三、经验做法

系统建设内容包括通过组织项目调研了解企业实际运营需求及痛点。项目组调研数据统计：参与人次 139 人次，高管访谈 7 场，调研场次 33 场，研讨会场次 6 场，访谈纪要 40 份。

最终确定的项目建设内容包括：抓大放小，将有限的精力放在最重要的管控节点，遵循 20/80 定律；根据企业实际生产方式

来定义 BOM 层次和关键管控节点；生产计划根据关键节点下达，可执行性强，提高对关键节点的管控力度；成本核算可执行性强，符合成本核算和管理要求；后期可根据企业发展要求按车间进行灵活扩展，精细化管理。

通过调研分析确定平台应用 PLM/ERP/MES 一体化平台。系统集成 PLM、ERP 系统。其中 PLM 系统包含系统建模、文档管理、研发物料管理、物料标准化管理、设计 BOM 管理、设计变更管理、项目管理、AutoCAD 集成等功能模块。ERP 包含工程数据管理、生产管理、计划管理、委外管理、生产汇报、采购管理、销售管理、库存管理、之类管理、仓库条码及 workflow 运行平台等模块。形成面向变压器行业的设计制造协同、设计第三视角、异常管理、拆解管理、成本管理等功能特性包。

1. 主要应用场景

项目的主要应用场景包括：研产一体化敏捷协同、全过程异常管控、生产仓库可视化、拆解管理智能化、成本管理透明。

研产造一体化敏捷协同。通过 ERP、PLM 系统将研发设计、销售、售后维护、安装、制造、采购等部门相关业务信息进行集成实时共享，实现一体化工程变更，自动识别变更对研发、采购、生产的影响，实现真正意义的 CMII（配置管理）闭环变更。

全过程异常管控。系统对设备检测值超出阈值、缺料预警、工序良率低于 98% 及同一缺陷连续发生 2 次等指标进行设置，通过云之家、现场看板、安灯系统、邮件系统、PC 桌面等方式对

预警信息进行反馈，对预警问题采取现场处置、时候总结、处置升级等措施。

生产、仓库可视化。通过车间大屏看板和流转工单二维码设置，实现车间无纸化，提高工作效率。

拆解管理智能化。实现拆解图纸、装箱清单、按图拆解、条码标识、扫码装箱等一系列工序的拆解信息智能化管理，避免错发、漏发配件等情况。

成本管理透明。通过财务管理系统，对各项目实施的成本与目标成本进行对比分析，科学压缩成本。

2. 数据开发利用

将图纸变更由手工变更切换为线上变更，实现 PLM 设计变更到 ERP 工程变更的数据实时传递。

项目甘特图直观展示项目进度项目看板展示团队成员的任务完成量。通过数据利用对于项目实施情况，成本费用进行科学核算，为公司内部高层决策提供支持。

3. 业务优化路径

研产一体化敏捷协同。由于公司未改造信息化系统之前各个部门运行系统模块独立运行。各个部门形成信息孤岛，无法有效提高生产及研发项目的运营效率。通过PLM/ERP/MES系统集成支持SolidWorks、AutoCAD、Creo设计图纸生成BOM。设计图纸发生修改，对应的物料和BOM会自动修改。图纸共享，图纸投放既高效、又准确。支持定义好通用替代方案，批量设置到BOM中。在

AutoCAD设计软件中，植入PLM集成功能菜单。支持多视角设计，既支持第一视角设计，也支持第三视角设计。

生产、仓库可视化。生产进度可视化，提高工作效率；生产节点智能控制；仓库全物料条码应用，物料拣货精准。关键工序是否完成跟进。

拆解管理智能化。实现按图拆解、按图装箱、扫码装箱，杜绝错发漏发。拆下来到现场组装，解决发运少东西，安装的方式和现场不一样，按照统一安装方式，提高产品质量和稳定性。

内外部协同。通过PLM系统设计变更管理，遵循CMII（配置管理）的闭环控制要求，保障了变更严格性和可追溯性。研发、供应链、制造、服务、销售等环节的协同分析、确认，保障变更的影响评估完善、任务的高效执行、结果的准确和及时通知。变更统计功能可以方便地统计出变更的频率，帮助企业分析和控制变更，最终达到减少变更，提高设计质量和效率的目的。通过项目实施规范了公司的业务管理水平，提升了管理效率和客户满意度。能够更好地与上游供应商和下游客户进行业务衔接。

四、主要成效

应用财金管理软件系统基于平台的财务数字化管理实现标准成本以及实际成本的监控管理。与ERP属同一平台软件，通过下推即实现BOM数据到生产系统的推送，下推时可跟进需要调整不同的使用组织。生产进度过程透明化，生产异常的数字信息化管理（如下见图）。统一规范各种出库业务，把领料出库进行规

范化、核算化改进，更加符合实际业务需求及财务成本计算要求。将生产过程中核心业务制图、信息传递、领料、线圈车间透明度、拆解清单等作为重点环节。

1. 项目的实现成果:

- (1) 构建企业统一的管理平台;
- (2) 财务业务一体化，通过业务数据直接生成财务会计凭证;
- (3) 实现变压器的生产关键节点过程跟踪，为领导提供分析数据;
- (4) 实现拆解清单，后续现场拆解与储运发货的作业和跟踪;
- (5) 实现企业生产、安装过程的质量异常业务预警;
- (6) 此次根据价值链共优化和新建 7 大领域 57 个流程;

2. 项目地效益分析

指标名称	效益
企业运营成本	整体降低了8.5%
采购准时交付率	提升至98.5%
研发制造协同效率	提升了12%
原材料库存	降低了20%
成品库存	降低了10%
订单一次发货齐套率	提升至99.5%
质量损失	降低50%
项目变更处理效率	线上效率提升50%

五、下一步举措

运营数字化指标设计，以目标为导向，从业务层面提高运营

监控数字化能力。数字化分析改善，为运营分析改善提供数字化支撑；强化数字化质量管理，通过质量问题分析，指导改善方向；完善数字化成本管理，通过线上全面预算，实时进行成本管控。

民营企业数字化转型典型案例

——双良混沌能源赋能供热行业

一、企业简介

无锡混沌能源技术有限公司（简称“双良混沌能源”）成立于2018年，是由“中国企业500强”双良集团引入众多互联网人才倾力打造的能源管理数字化平台提供商。混沌能源依托集团丰富的产业场景与广泛的客户资源，自主研发集智能IoT终端、WonderOS软件系统及AI智能算法于一体的AIoT云边一体化系统，覆盖绿色园区/绿色工厂、绿色建筑、智慧供热和工业智能等多个场景，通过产品智能化、运维数字化和AI智慧化，助力客户数字化转型，实现低碳运营和智慧管控，致力于打造国内领先的碳中和综合解决方案数字化平台。

产品研发坚持以价值体现为导向，自成立以来荣获近二十项国内外荣誉，其中就有堪称设计界“奥斯卡”的德国红点奖、德国iF奖、意大利A奖、美国IDEA奖；曾两次荣获亚太领军智慧城市服务商称号；能源数字化项目先后被四家行业机构编进优秀案例集；合作的项目荣获国家级工业大奖同时被纳入大国重器之列。

二、转型背景

慧居科技股份有限公司是一家热力公司，在立体化取能和互联网+业务开发方面积累了丰富的经验，建立了强大的技术支撑。

慧居科技以治理空气污染、服务民生为己任，在清洁能源的开发应用上勇立潮头，经过几年的自主创新和联合开发，已经掌握和正在研发的立体化取能技术达 22 种。利用国际先进的联合能源（太阳能、地热能、工业余热等）、分布式能源（ICGG 等），成功实施了余热回收热电联产集中供热、深层地热能供热，以及太阳能光伏、光热发电等项目，形成天上、地面、地下立体化取能的发展格局。

近年来，慧居科技一直重视信息化建设，对供热系统的自动化、信息化、智能化进行了探索和尝试，并取得了显著的成绩。公司坚信通过建设智慧供热系统实现生产运营调度控制精细化是供热行业未来发展趋势。

基于对智慧供热的价值认同以及数字化发展的战略目标，慧居科技提出建设智慧供热平台，由双良混沌提供技术方案及系统开发支持，完成慧居智慧供热统一平台搭建。

三、经验做法

1. 案例总体方案规划

智慧供热以信息化、数字化、网络化、自动化、智能化的信息技术设施为基础，以用户为目标，以低碳、舒适、高效为主要特征，以透彻感知、广泛互联、深度智能为技术特点的现代供热方式。

在实现供热智能化的过程中，信息化和数字化是前提，网络化是路径，自动化和智能化是手段，智慧化是目标。在信息化和

数字化基础上实现供热感知；在网络化基础上实现供热设备互联；在自动化和智能化基础上实现智慧供热，以实现用户舒适满意、系统安全可靠、能源利用高效、低碳清洁经济的总体目标。

智慧供热生产运营系统将信息系统与供热物理系统深度融合，通过自动化层对温度、压力、频率、能耗等数据进行采集，并按照预设逻辑实现电动阀门、水泵、锅炉、热泵等设备的自动化控制。

智能化层建立在各热力系统的自控网络基础上，可实现全面监控、数据分析、负荷预测、智能调度、告警管理等功能，通过全面监控系统实现源、网、站、户一体化管控；智能调度系统能够根据末端用热变化及时调整热力站和热源的控制，避免热源过量供热，降低热量不均衡度，实现供热生产的全过程优化控制；运行分析系统从热源、热力站和建筑物的监控系统中取得原始运行数据进行科学分析，生成各种分析报表和图表，形成供热系统能耗管理、质量监测和评价体系，同时总结供热规律，制定供热运行调度方案，适时调整供热系统运行。根据不同用户的需求，平台的功能可通过大屏、PC 和手机 APP 等多种形式和用户之间进行交互，发挥出智慧供热生产运营系统的最大价值。

2. 架构设计

双良混沌以调度控制精细化为目标，建设慧居智慧供热云平台，平台架构分为数据源层、基础设施即服务层（IaaS 层）、平台即服务层（PaaS 层）和软件即服务层（SaaS 层）。

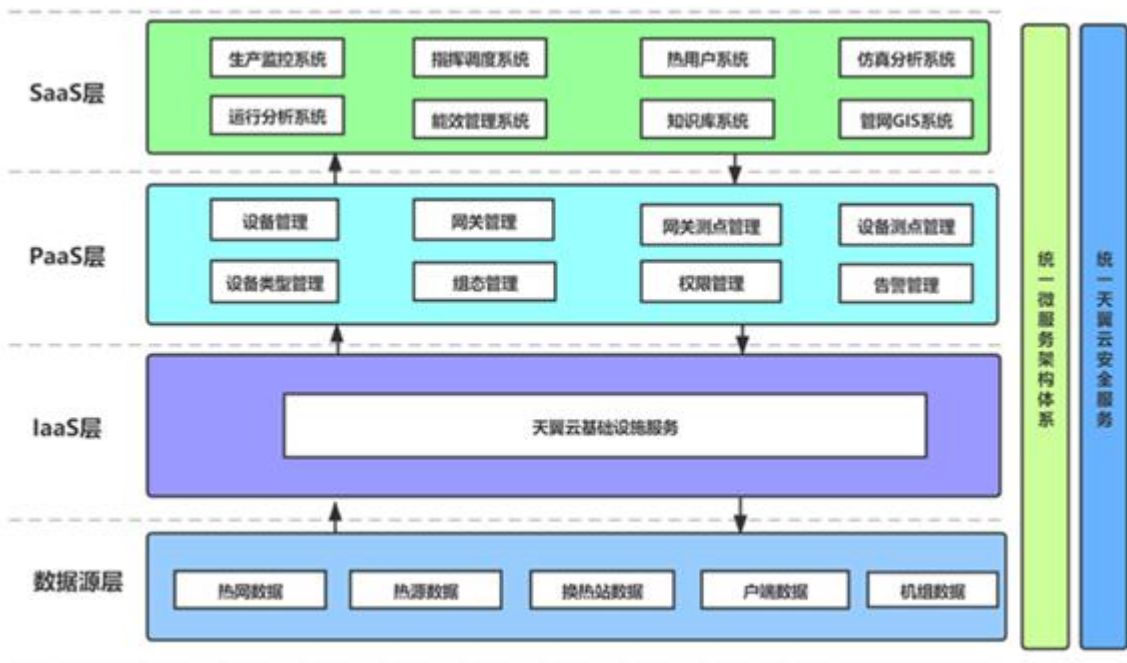


图 1 平台架构图

供热云平台使用 SpringCloud 技术，构建分布式微服务技术架构，分为数据层、服务层和网关层。该架构可将系统拆解成各个微服务进行独立部署，并注册到注册中心，完成统一服务治理。各个微服务通过注册中心的 API 地址相互调用，防止由于某一个微服务的宕机影响整个系统的使用。

3. 建设内容及主要功能

供热云平台整体功能架构分为 3 层，即基础服务层、功能支撑层、逻辑应用层，主要包含一个平台、五大管理系统、六大应用系统+手机 APP。

一个平台：慧居智慧供热云平台。

五大管理系统：基础管理、权限管理、告警管理、热用户管理、知识库。

六大应用系统：智慧调度系统、生产监控系统、运行分析系统、能效管理系统、仿真分析系统、热网 GIS 系统。

手机 APP：GIS 地图、工况地图、实时/历史数据、运行监控、告警信息、巡检反馈、信息录入。

4. 关键技术与方案先进性

慧居智慧供热云平台创新应用了物联网技术、智能感知技术、通信传输技术、大数据分析技术、地理信息技术、人工智能技术，通过这些先进的技术应用实现海量数据的存储、分析与计算；采用分布式消息中间件等技术完成数据的采集清洗，建立供热数据标准化处理流程，实现供热系统源、网、站、户的全链路监控分析。

同时，系统创新建立仿真模拟和负荷预测两大核心算法，通过大数据和实际管网分布建立热网模型，预测系统供热情况并提前进行调控，在满足供热需求的同时，快速实现供热系统的水力平衡。

平台方案采用基于 SpringCloud 框架的分布式微服务架构体系，体现了服务架构的先进性。微服务架构是将功能分解到离散的各个服务当中，从而降低系统的耦合性，并提供更加灵活的服务支持。微服务架构是互联网当前最先进的架构体系，能够支持供热云平台的高可用高并发。

5. 具体做法

慧居智慧供热云平台在建设过程中，项目通过离线验证和在

线验证两种方式进行对比，比较不同状态下负荷预测模型的验证数据。

离线验证：截取部分历史运行数据及气象数据等作为数据源输入负荷预测模型，隐藏数据源中的负荷信息，将模拟预测值与实际运行值进行对比，经验证得出负荷预测平均绝对百分误差为 10.35%。

在线验证：将未来一段时间的变量指标输入负荷预测模型，得出不同时间对应的负荷预测值，随后与实际运行值进行对比，通过在线验证得到的负荷预测平均绝对百分误差为 10.34%。

对比两组数据可以得出结论：离线验证和在线验证的负荷预测平均绝对百分误差相仿，且误差值相对合理。

除此之外，项目将负荷预测模型上线前后两个采暖季同时段的各项能耗指标做数据对比，选取相同或相近室外温度部分数据，在不考虑其他影响因素情况下，系统上线后，同一采暖季热单耗下降约 3%，平台运行初见成效。

对比不同方案的验证结果，结合部分用户室温反馈及投诉情况，证实在兰州公司试点工程上使用的负荷预测方法是行之有效的，具体表现在以下两方面：

（1）准确性：取代了人工数据统计式负荷预测，离线及在线平均绝对百分误差均在 10%左右，且待室温测量数据完善后，可进一步提升预测精度。

（2）可靠性：该负荷预测方案已于 2019-2020 年采暖季在

兰州公司两处试点工程运行近一个月，整体运行良好，无不良反馈。

四、主要成效

双良混沌能源为慧居科技研发设计的智慧供热生产运营系统，通过专业高效的平台建设，形成“源、网、站、户”全过程协同的调度方案，实现系统的自动化、信息化与智能化。本项目实施主要针对慧居科技当前 5000 万 m² 供热面积，而项目拓展升级可以满足未来 5 亿 m² 规划供热面积。

智慧供热平台搭建指挥调度系统、生产监控系统、运行分析系统、能效管理系统、仿真分析系统、GIS 地图、手机 APP 等核心功能，同时采用智能算法取代传统人工数据统计式负荷预测，负荷预测平均绝对百分误差约 10%，预测精度高，提升了供热调控操作的预见性和科学性，达到了慧居科技对于资源整合、数据整合和业务统筹的运营调度目标。

平台利用先进的热源和热网监控系统，通过智能算法和最优热网管理方案，达到系统节能运行、供需动态平衡与能耗精细化管理，实现了双良混沌能源智慧供热产品坚持用户舒适满意、系统安全可靠、能源高效利用、低碳清洁经济的价值目标。

双良混沌为慧居科技研发升级的智慧供热云平台，通过专业高效的平台建设，形成“源、网、站、户”全过程协同调度方案，实现了系统的自动化、信息化与智能化。平台搭建了指挥调度系统、生产监控系统、运行分析系统、能效管理系统、仿真分析系

统、GIS 地图、手机 APP 等核心功能，成功完成资源整合、数据整合和业务统筹的运营调度目标。

该项目智慧供热云平台通过模型预测分析，提升了供热调控操作的预见性和科学性，使系统安全性得到显著提升。平台运用信息通信技术感测、分析、整合系统运行中各核心系统的关键信息，从而对各种需求做出智能响应，以成本、安全等多重目标为导向，实现供需动态平衡。

经验证，慧居智慧供热云平台应用后，系统综合节能率高达 10%—15%，慧居科技供热产业的管理效率得到显著提升。

双良混沌慧居智慧供热云平台为供热产业的数字化转型与升级提供了示范样本，具有较高的可复制性与可推广性。该项目有效减少了慧居供热产业的资源消耗，增加了系统清洁能源占比，降低碳排放量，将企业经济效益与社会环境效益最大化，对于节约自然资源、保护地球生态环境亦有重要贡献。

五、下一步举措

在城市智慧供热领域，采用“源、网、站、户”一网通管模式，利用天气感知、负荷预测、全网平衡等先进算法，实现全网寻优调控、按需供应，解决传统供热能耗高的难题；通过 CCB 和 CCP 结合，无需热网模拟数据，实现所有管网数据实时反馈到平台热力模型；通过数据+算法自动调整运行工况，节省人力成本、优化能耗指标、实现精准控制，解决依赖人工经验、户端冷热不均等传统难题。同时可为供热客户提供综合能源规划模块，助力

供热公司模式向综合能源公司模式转型升级，为供热区域客户全年提供综合供能服务，保障民生的同时提供多元化服务，提高客户满意度。

六、存在问题和建议

在慧居智慧供热云平台项目实施过程中，双良混沌技术团队克服了很多技术难题。其中，供热系统负荷预测功能的实现就是解决项目核心需求的重难点之一。

热负荷预测是整个供热系统规划、设计、运行调控和实现系统节能降耗的基础关键环节，其意义在于：实现高效规划能源利用，实现供热系统供给侧与用户侧热量的动态平衡，实现供热系统精细化的调节，按需供热。

双良混沌技术团队为实现这一算法功能采取的技术路线主要包括基于统计模型的负荷预测和基于机器学习算法的负荷预测。其负荷预测模型是基于现场的历史运行数据、气象参数、时间变量等资料搭建，用于预测在不同工况条件下用户侧的负荷变化，从而给出各个用户侧的预测负荷，指导热源侧进行能源生产。

基于双良混沌的成功实践经验，针对负荷预测功能的实现步骤，建议可参考以下步骤：

1. 数据采集与整理：时间变量、气象参数（室外温度、湿度、太阳辐射及风速）、历史运行数据（流量、供回水温度、供回水压力及供热量）、社会因素（即用户行为，缺少连续监测数据，暂不考虑）等。将这些数据采集上来后，根据计算需要对数据进

行整理。

2. 数据预处理：采集的历史运行数据中不可避免的包含一些不良数据或伪数据，这是由于记录历史数据时，可能存在的人为、数据传输、系统故障、测量误差等导致的。这时，可使用其前一时刻的标准值来替代该数据，进而完成对历史运行数据中不良数据的修正。

3. 特征工程：热负荷预测的影响因子包括时间变量、气象参数、历史运行数据和社会因素四大类。做相关性分析时，只需选择少数关键的影响因子如时间、室外温度、供回水温度、流量等作为负荷预测的特征进行分析，即可得出较为准确地预测模型。

4. 模型训练：模型的训练是机器学习的重要组成。预测模型由训练集生成，通过不断的训练，最终生成一个可靠、稳定、趋于实际工况的负荷预测模型。

5. 负荷预测并修正：基于上一步得出的模型对未来一段时间内热负荷进行预测，通过上一时刻实际负荷与预测负荷之间的差值，结合室内观测温度，对预测负荷进行实时修正。

慧居智慧供热云平台项目是双良混沌能源数字化技术在供热产业的成功应用，是公司助力国家“双碳”目标早日实现的一次主动尝试，对于推动制造业智能化改造和数字化转型具有良好的示范带头作用。

民营企业数字化转型典型案例

——思客琦零件全生命周期管理数字化实践

一、企业简介

思客琦是一家专业从事智能装备研发、生产和销售的高新技术企业，公司专注于智能制造领域关键技术的研发与创新，致力于为客户提供以智能装备为核心的智能制造整体解决方案。

公司深度扎根新能源智能装备领域，以动力电池和储能电池智能装备为核心，产品涵盖电芯装配、模组成型、PACK 封装、电池回收拆解等锂电池制造流程，赋能锂电池智造创新高速发展。公司为客户提供以智能装备为核心的智能制造整体解决方案，主要产品包括新能源智能装备、其他行业智能装备和工业数字化软件及服务。

多年来，凭借着先进的技术、可靠的产品质量以及优质的服务，公司在智能制造领域树立起了广泛的技术和品牌影响力。公司荣获“国家服务型制造示范企业”“全国五一劳动奖状”“专精特新中小企业”“科技小巨人领军企业”等诸多荣誉。2022年，思客琦在动力及储能模组 PACK 领域同时发力，市场占有率稳居行业 TOP3，新签订单额位居行业首位。

二、转型背景

对于非标自动化整线装备企业而言，设备非标定制率高，学科门类多、管理难度大、技术迭代快、零件种类繁多且复用性不

高，需要的供应商资源众多。这些都对企业的开发设计能力、运营管理能力、高效制造能力与供应链整合管理能力等都带来了巨大的挑战。

思客琦当前主要服务的客户大都集中在锂电新能源行业，竞争异常激烈，技术革新和工艺迭代速度快。为使新产品能快速投产抢占市场，客户对其非标整线装备满产交期要求很高。同时对产线节拍的要求已从原来的 10ppm 提升到最快 60ppm，产品单体缺陷率也达到 DPPB 级。

公司对非标整线装备开发是以矩阵式组织结构进行，同时并行的项目多达几十个，如何精确掌握项目进度，合理安排各类零部件制造或采购优先级，监控物料物流状态，异常报警和临时任务安排就成了能否按时交付产品的关键，因此通过数字化的工具能够有效解决因物料异常所导致的交付风险，提升项目的管控精度和效率。

在快速发展过程中，公司发现仅仅依托 ERP 和 OA 软件进行业务流程管理，无法满足各部门之间高效衔接流转以及供应商协同需求。市场上成熟高效有适合整线装备制造企业的协同软件系统比较难找，因此思客琦基于自己成熟的行业经验，自主研发了一套符合公司业务需求且具备行业推广价值的软件系统。此软件系统依托于 5G 和云服务等新技术，打通设计、采购、仓储、质量、生产、供应商等各业务环节的零件全生命周期，特别是对二级或多级 BOM 的数字化管理，实现零件从设计开始到装配使用的

全过程的数字化管理与追溯。

三、经验做法

为了满足新能源行业客户的极致需求，其中与物料相关的供应链管理和项目管理是最大挑战。为了解决这一难题，思客琦搭建了集标准化开发设计流程，模拟仿真、虚拟现实、离线编程等为一体的“琦制造”工业研发平台，为客户提供智慧工厂整体解决方案，有效减少因物料相关信息不全、信息传递慢、信息丢失、信息不准确甚至错误情况发生，极大提升物料供应时效、异常情况决策的及时性和有效性。在此基础上开创了七大核心产品，包括：新能源装备、智能物流、3C 智能装备、琦航数字工厂系统、汽车与零部件、一般工业、精密制造。

为了提升供应链和项目管理能力，思客琦自研了适合新能源行业非标设备供应链的物料全生命周期管理软件，优化提升物料供应链的前瞻性、及时性、准确性和品质保障，提升公司的项目管理能力，给高水平、高质量、高速度的满足客户需求提供必要保障。

这个过程主要分成四个阶段，第一阶段是整体的规划，梳理业务流、信息流和物料流，制定企业标准，统一物料编码规则，建立全流程条码追溯体系，搭建平台并完成多维度的数据整合；第二阶段是系统实现并建立模拟平台，全流程演习磨合，从项目立项到客户满产验收逐项试用优化；第三阶段是导入典型项目进行实战验证，并对关键岗位人员培训赋能，使系统和操作者同步

达到最优状态。第四阶段把自己的数字化转型的成功经验及系统推广到客户工厂的数字化转型项目中，使其效益最大化。

思客琦数字化转型方案是以物料流为核心主轴，业务流和信息流为双翼支撑，其主要特点是在非标自动化行业实现了物料供应链和项目管理流程的“标准化”，非标设备通用类物料和关键技术设计的“模块化”，项目进度和品质管控的“数字化”，任务安排及资源协调的“信息化”，风险预警和问题分析的“智能化”，为各个环节的高效决策提供了坚实保障。

四、主要成效

通过零件全生命周期管理软件对研发、工艺、采购、财务、品质、仓储、物流、生产及客户等环节关键数据采集、汇总和分析，进而做出问题判断、风险预警和决策建议，赋能管理层进行精细化项目管理。经过半年多的运行，已经实现非标整线满产交期控制在150天以内，关键物料交期缩短40%，生产效率提升60%，物料呆滞减少70%，物料良品率提高30%。

五、下一步举措

思客琦在数字化转型中，攻克了多项智能制造领域“卡脖子”难题，实现关键核心技术的自主可控，通过开发、使用数字化工具、方法来提升产品研发和项目管理效率，进一步缩短非标整线满产交期，并减少因研发错误和项目管理不到位造成的损失。公司将持续提升在锂电池模组PACK设备领域的集成式创新能力，同时推进高功率激光焊接技术应用，创造性地提高锂电池行业各

主要工位的焊接质量和焊接效率；继续保持 CTP 工艺规模化应用方面的稳定性与先进性；丰富现有电芯段单站设备种类，提高电芯各工艺段的产品覆盖度；稳步推进“琦制造”智慧工厂研发部署平台的全面商用以及多个专业产品在各自细分领域的独立部署；继续加大关键技术的研发投入和解决方案的突破性创新，打造模派整线方案具备国际领先水平。

思客琦经过内部数字化转型项目的实施，已建立起 300 多人的软件研发团队，帮助产业链上下游企业实现由“标准化、模块化、通用化”到“数字化、信息化”，进而实现“智能化”的能力。下一步将在原有系统基础上扩展适用范围，推广至更多传统行业，赋能传统产业实现转型升级。

六、存在问题和建议

新能源行业是国家重点鼓励、全行业发展引领全球的重要行业，目前产业链上下游发展态势非常好，很多软硬件研发技术已进入无人区，具备广阔的发挥空间。目前行业在摸索流程制造和离散制造领域开展智能工厂和数字化车间示范应用，比如：推进供应链优化、生产过程智能化及运用大数据进行的管理性分析和预测的应用，推动装备智能化升级、工艺流程改造、基础数据共享、在线检测、远程诊断维护等应用，促进信息技术与制造技术融合创新。为了使数字化转型中各类软件符合中国企业实际情况并且自主可控，自主研发工作势在必行，思客琦也愿意参与其中，并为民族工业之崛起尽自己的一份力量。

综上，提出两点建议：

（1）建议政府可以将工业自动化集成度高，细分市场占有率高，具备较强研发工程能力，能全球化推广，同时对“卡脖子”问题体会痛苦且应对经验丰富的民营企业纳入试点，给予科研项目和经费上的支持，针对一系列有代表性的“卡脖子”难点，打一场针对性的“拔钉子”系列科研攻坚。

（2）思客琦这样的企业具有工业自动化集成度高，细分市场占有率高，具备较强研发工程能力等优点的先进装备全套解决方案服务商，其为宁德时代、上汽集团、宁德交投的行业龙头企业建设的新能源电池自动化生产线、智能立体仓库等项目都有较大的市场推广空间。近年来，思客琦自主开发出了琦航工业管理软件，VisionBlues 机器视觉通用平台软件等科技创新产品。可通过政府媒介嫁接，有效组织推广应用，“政府补贴一点，供方企业让利一些，需方企业出一些”，逐步推广应用，可以帮助省内传统产业实现转型升级。

民营企业数字化转型典型案例

——河北青竹画材科技有限公司

一、企业简介

河北青竹画材科技有限公司，始建于1985年，是美术绘画材料的专业生产厂家，属于国家重点扶植的文化产业。是北京奥运会开幕式专用美术颜料供应商，多项技术填补国内空白。“青竹牌”系列产品包括：水粉画颜料、丙烯画颜料、中国画颜料、油画颜料、水彩画颜料、油画棒、休闲画颜料、美术画材等三十大类，1900多个单品[ZW1]，水粉类产品市场占有率60%。经过30余年的发展，公司现已建成中国最大的美术画材生产基地，生产工艺技术居国内领先水平，多年来稳居河北省销量第一。

二、转型背景

青竹画材的信息化道路始于2010年，最先开始使用软件系统的是财务部门。2016年因业务发展需求增多开始引入金蝶ERP系统，开始了财务业务一体化的进程。尝到信息化甜头之后，在接下来公司业务进一步扩张——朝着多工厂多组织发展——的阶段，信息化建设步伐也开始加快，青竹画材开始将原有系统升级为金蝶云·星空，除了覆盖原有的财务供应链生产制造之外，还引入了营销业务、预算管理、HR等模块的更深度应用。另外，还应用了移动互联网时代必备的移动办公系统，开启了企业全面信息化建设的新篇章。

画材这个行业如同艺术大师的画作一样有着自己独特的个性。销售端、生产端、财务端都面临一些棘手的问题，这些问题充分考验着每一个管理者的智慧。

订单接收以后面临的的就是生产问题，但是颜料的生产有其独特性，颜料的生产过程属于劳动密集型，自动化程度不高，劳动强度较大。现场工人也不需要过多的专业知识。由于原料的不稳定性，导致生产过程的工艺不能严格参数化，一些环节仍需人工主观判断。不同颜料比重不同，同样容积的产品重量不同，产品粘稠度不同也会导致最终得率不同……所以青竹画材的生产现场管理的挑战性比较大，生产成本与品质的波动性都比较大，针对这些问题需要定制个性化方案。

在财务端由于销售端和生产现场端的复杂性导致很多数据错误率较高，且反馈时效性差，财务报表很难反应真实经营状况。加之多工厂、多法人的组织架构，报表的合并及生成工作繁琐，财务人员工作强度也很大，且效率不高。

三、经验做法

2019年1月青竹画材将传统ERP系统升级为金蝶云平台，形成研产销一体化、线上线下一体化的整体系统解决方案。

（一）建立新营销模式下的个性化服务

销售渠道既有传统线下经销商，也有线上线下电商平台，客户下单往往金额和数量较小，但订购的频次却比较高。同一种颜料存在袋装、瓶装、管状等各种不同的包装形式，多种颜料彼此

搭配又形成各种不同的套件，这给销售订单的处理带来了很大的挑战。

首创行业色卡订货平台

金蝶云·星空的经销商订货平台实施过程中，根据客户需求专门开发了色卡订货的模式。青竹的客户仅需要在色卡上选择自己需要的颜色，输入数量即可方便直观的订货，并且平台还会自动记忆历史订单，常用的订单可以一键复购。提高效率降低错误的同时，也提升了青竹画材的众多客户的满意度。

建立快速询报价系统

该系统通过选择颜色、数量、包装等信息后可以自动计算价格，即时询问即时报价。非标产品通过标准化系统流程进行报价，各部门逐级评估，执行系统报价以后，报价效率提高了50%，报价成功率由原来的24%提升到60%以上，年销售额提高了35%以上。

防窜货管理系统

通过条码规则的精心设计，出货给不同地区、不同经销商的颜料赋予不同的“标记”，市场监督人员在各级市场中通过扫描颜料的条码便可及时准确地知晓颜料的销售区域、经销商等信息，一旦发现与实际销售地点不同的现象便可及时向公司通报，为公司的各种防窜货管理规范的落地提供了有力的数据保障。

实现与电商平台对接

通过电商接入平台，青竹可以轻松汇总各大电商平台的订单

信息并同步财务信息，通过大数据分析，可以精准了解客户需求和产品销售动向，找到客户需求点，实现电商销售跨越式增长，年销售增加 166.15%，有效提升了销售业绩。

（二）个性化生产方案

实现设备互联，自动提取设备运转情况，生产情况等实时数据，为精准排产打好基础。

青竹个性化排产系统

解决了以前生产计划靠个人经验手工做，其经验无法得到有效传承，个人请假或离职将常常导致生产计划混乱，并且每次排产只能排一至两天。本次排产主要根据 ERP 系统的工艺路线、物料清单、物料信息、设备等信息实现自动排产，实现个人将经验用数据、规则等方式传承给系统，系统再来安排计划。

系统下沉直达车间

青竹车间通过产线布置的工位机可以实时的汇报当前的产量信息、不良信息等操作，也可以进行领退料、质量检验等业务流程，大大缩短了车间与办公室的“距离”，使得现场生产情况实时可见。同时也节省了大量的统计工作，历史数据真实可查，报表数据实时生成。

生产环节个性化解决方案

衡水宏宇为青竹生产环节提供了一整套解决方案，将工序汇报功能从普通 PC 终端移植到安卓触屏终端，大大提高了工作效率，解放了车间统计的大量工作，杜绝了大量工作的积压，实现

了庭无留事的办公状态。通过一张工序流转卡，青竹串起了整个工艺流程。

智能计量屏互联

项目组开发了屏称互联，电子秤上的数据通过串口直接传递到报工的触摸屏上，直接填入报工重量中。由于现场盛放颜料的容器有多种规格，每种容器的重量各不相同，细心的实施人员还为不同的容器设计了不同的皮重，以方便工人们快速选择去皮重量。这使得称重报工这一环节更加高效简洁，极大的提高了报工效率。

2022年6月至今，对青竹一车间工序报工进行了升级改造，包括配料工序汇报及大罐配料重量校验、制浆配料及工序汇报、制胶工序汇报、加胶工序汇报及系统对接、防腐加料系统对接、静置罐状态重量显示、提供填充数据给静置罐并获取实际重量领料、二三车间扫码找料及调拨领料等13项开发内容。

四、主要成效

云平台的应用对公司各业务板块进行自上而下自内而外的业务优化和信息化整合，建立并逐步完善企业信息化体系，助力公司升级服务水平与能力提升公司品牌价值。通过项目实施，实现排程效率由8小时降低为4小时，提升50%；计划效率由5次/小时提升至15次/小时，提升200%；设备故障率由10次降为5次，降低50%；产能提升比例达到40.8%；年销售增加166.15%。

五、下一步举措

1. 根据公司上市进程, 进一步加强对经销商货物流向的管理措施;

2. 加强技术人员队伍建设, 加强技术分析及信息管理, 对项目实行进一步优化。

3. 加强网络安全管理;

六、存在问题和建议

由于地域原因, 引进专业的信息化人才较为困难, 继续加强内部人才培养机制, 对各部门优秀的实操人员建立虚拟信息化组织, 进行统一管理, 发挥各自的专业特长, 采用传帮带的方式可专业人才的快速复制, 实现青竹信息化人才的快速储备。

继续加大数字化转型的相关投入, 积极推进公司数字化转型的深度发展。

民营企业数字化转型典型案例

——山东天意机械股份有限公司

一、企业简介

山东天意机械股份有限公司是一家致力于混凝土预制构件生产线及新型建材装备研发、制造并提供建筑产业现代化 PC 工厂全套技术服务的国家高新技术企业。自 2008 年成立以来，现已发展成为总占地面积共 300 余亩，职工 533 人。已发展成为集设备制造、配套模具生产和延伸技术支持为一体的大型综合基地。畅销全国各地并出口印度、沙特阿拉伯、南非、哈萨克斯坦等 86 个国家和地区，已有 6000 多家优质客户群。

公司重视技术创新，积极推动产业进步，先后荣获“国家制造业单项冠军”、“国家级绿色工厂”、“国家重点新产品”、“国家装配式建筑产业基地”、国家专精特新“小巨人”企业、“国家知识产权优势企业”、“工业产品绿色设计示范企业”、山东省“现代优势产业集群+人工智能”试点示范企业“山东省科学技术进步一等奖”、“山东省科技金桥奖优秀项目二等奖”等 40 多项国家、省级荣誉。拥有包括两化融合管理体系评定证书、质量管理体系认证、环境管理体系认证、职业健康安全管理体系认证、知识产权管理体系认证、能源管理体系认证、“泰山品质”认证等 7 项管理体系认证。在全球建筑装备行业高端技术领域起到了引领示范作用。

二、转型背景

民营企业数字化转型的实施具有重要的战略意义，是中国制造业转型升级的关键之一。为了推动中国制造业向数字化智能制造转型，国家出台了一系列鼓励和推进智能制造发展的政策，包括“中国制造2025”、“工业强基”等一系列战略规划和政策文件。这些政策文件明确了政府对数字化制造业转型升级的支持和对智能制造发展的重视，激励了企业加快数字化智能化转型和升级。

此外，政府还出台了一系列支持数字化智能制造的研发和教育政策，例如加强人才培养和技能提升，建立数字化智能制造技术研究院等，为数字化智能制造的实施和发展提供了良好的政策环境。

制造业传统的生产方式通常采用工人手工操作，工艺误差大、生产周期长、人力成本高等问题无法避免。同时，随着需求不断增长和市场竞争的加剧，制造业生产需要更高水平的数字化智能化和自动化的生产工艺，才能快速高效地生产出符合要求的产品。因此，推进智能化、自动化、数字化的生产方式成为了当前的重要任务和发展方向。

企业需要解决的主要问题包括：

1. 行业竞争激烈，公司需要通过数字化转型来提高产品质量和供应链效率，以在市场中保持竞争优势。
2. 传统的手工操作和纸质文档管理导致了工作效率低下、沟

通不畅和信息不安全等问题，需要引入数字化技术来改善和优化各个环节的业务流程。

3. 数据管理不规范，公司内部存在大量数据，但缺乏有效的数据管理和分析系统，无法充分利用数据资产来进行决策和优化业务。

数字化转型的主要目的包括：

1. 提升业务效率：引入数字化技术来改善业务流程，实现自动化和集成化，从而减少人力成本和时间成本，提高整体业务效率。

2. 提高产品质量和创新能力：通过数字化技术的应用，公司可以实现对生产过程的监控和控制，提高产品质量，并且能够更好地与客户和合作伙伴进行沟通和协作，促进创新能力的提升。

3. 拓展市场份额：数字化转型可以提供更多的渠道和机会，帮助公司拓展市场份额，增加销售额，提高市场竞争力。

三、经验做法

山东天意机械股份有限公司企业数字化转型的主要思路是通过引入和应用数字化技术、智能化生产设备，实现业务流程和生产的优化和升级，提高生产效率、产品质量和市场竞争力。

实施路径及关键做法：

1. 购置龙门铣、等离子切割机、激光切割机、自动焊接机器人、智能化喷漆生产线等大型设备 100 余台套；原材料为钢材，采用焊接、切割等生产工艺。

2. 利用物联网、云计算、大数据等新一代信息技术，充分结合精益生产制造理念和机械自动化基础实现了工厂内生产资源、生产要素、生产工艺、生产制造、管理等各环节高度协同。实现以 PLM+ERP+智能工厂+售后远程监测等多系统集成构建一体化平台，智能互联互通，订单拉动的计划体系，多工厂多供应商生产协同，敏捷响应动态调度，全业务流程优化，精益化物流配送，设备数据实时采集与监控，全过程质量数据采集与追溯，在公司搭建的工业级互联网平台的管理下，对设备的生产实现全生命周期的生产制造管理。

3. 根据公司数字化转型战略规划，公司在 2020-2023 年，组建了数字化转型专业团队，实现内通、外联、建平台的转型策略。2020 年至 2023 年实现数字化供应链、数字化需求链、数字化研发链、数字化人力链、数字化资金链、数字化服务链的转型升级。数据采集不仅涵盖公司数据还有上下游的全业务链数据，还依托搭建的产业互联网平台收集产业生态的业务数据。

四、主要成效

与数字化转型建设前相比，数字化智能转型建设后，产量提升了 31%，生产效率提升了 33.3%，研发周期缩短 25%，订单完成周期缩短 13%，产品合格率由 97.5%提升至 99.5%，实现能耗下降 30%，用工量下降 15%，节材 20%，主营业务收入提升了 15%，利税增加了 8%，减少了安全生产隐患，未出现安全生产事故。2020 年我公司获得“工业产品绿色设计示范企业”称号，2021

年荣获“国家级绿色工厂”称号。2022年荣获“山东省数字化车间”称号。2021年对我公司产品进行了第三方的产品检测和产品鉴定，目前产品技术性能达到行业国际先进水平。

五、下一步举措

企业数字化转型具有巨大的潜力，可以帮助企业提高效率、创造新的商业机会、改善客户体验和加强创新能力，从而保持竞争优势和适应市场变化。

下一步拟采取举措：

1. 继续引进先进的机器人、自动化控制系统和智能传感器等工业 4.0 技术，优化智能化生产线，实现车间生产的高效、精准、自动化生产和加工。

2. 引进先进的生产工艺，包括计算机辅助设计、精密加工、自动化焊接等技术手段，提升产品的制造精度和质量，缩短生产周期和成本。

3. 通过数据分析和模拟仿真技术，优化生产流程和调整生产计划，使生产效率得到提升，从而在市场竞争中占据更有优势的地位。

4. 建设配套智能化设施，包括物流自动化系统、仓储管理系统等，以提高物流配送效率和减少人工干预，降低生产成本和提高产品质量。

六、存在问题和建议

存在问题：

1. 技术和基础设施的问题: 数字化转型需要建立先进的技术和信息化基础设施, 包括云计算、大数据分析、物联网、智能化设备的购置等。这些需要进行巨大的投资和改造, 增加了企业的运营成本。

2. 企业数字化转型需要改变传统的组织文化和工作方式, 推动员工适应新的技术和方法。这样的改变可能会遇到员工的抵制和缺乏适应性能力的问题。

3. 数据隐私和安全风险: 随着数字化转型, 企业会收集和使用大量的客户和企业内部数据, 可能涉及到数据隐私和安全风险。企业需要制定严格的数据保护措施, 并建立强大的安全系统, 以保护客户和企业数据的安全。

政策建议:

1. 制定促进数字化转型的政策和法规: 政府可以制定和完善相关政策 and 法规, 鼓励企业进行数字化转型, 降低转型的成本和风险。政府还可以提供资金支持和税收优惠, 鼓励企业投资于信息技术和设施建设。

2. 提供培训和人才支持: 政府可以与教育机构和企业合作, 提供相关培训和人才支持, 帮助企业提升数字化转型的能力。这包括培养数字化人才、提供技术支持和分享最佳实践等。

3. 加强数据保护和隐私法规: 政府应加强数据保护和隐私法规的制定和执行, 确保企业在数字化转型过程中能够合法、安全地处理和使用客户和企业数据。

民营企业数字化转型典型案例

——山东科宏纺织有限公司

一、企业简介

山东科宏纺织有限公司成立于2017年，项目总投资30000万元，由威海三阳集团和香港SYC GLOBAL SOURCING LIMITED合资兴建，是一家专业从事高档童装及女装的研发设计、营销且拥有现代化、数据化、智能化、赋能化管理手段的先进制造企业，目前已成为全球一线知名品牌的战略供应商，产品远销美国、日本、意大利、俄罗斯等多个国家。

山东科宏纺织有限公司以“争做全球领先的涵盖织造、印染、刺绣、成衣、物流一体化纵向全产业链的高档针织服装供应商”为愿景，聚力新旧动能转换，积极推动转型升级，已成为传统产业转型升级的示范典型和领跑者。

科宏纺织智造数字化车间是以精益生产理论（JIT）为指导思想，立足数字化智慧供应链快速发展的大背景下，通过数字化、信息化手段，结合管理、制造、信息、智能领域的理论、技术和方法，对车间活动中的人、机、料、法、环、测、工业安全进行智慧的感知、互联、协同，使企业中的组织、人工、技术、管理和信息流、物流、知识流高度集成优化，不仅将串行工作变为并行工程实现产品全生命周期内资源的最充分利用，且进一步实现了车间内多个设备智能控制与联动的核心功能，打破了服装依赖

手工操作、人力运输等“人治”管理的低效生产模式。同时在实施过程中，高效开发出一批用于技术验证和推广的系统解决方案和配套专利。

现阶段，科宏纺织智造数字化车间部署了 SCM、MES 及 WMS 等信息化管控系统，通过虚实结合的孪生镜像，将实体车间内生产景象与信息化技术紧密结合，从订单、计划、原材料出入库、加工、检验、到成品入库的一系列过程均得以精准控制，通过 AGV 小车、智能分拣机械手、智能吊挂系统、智能分拣送料系统的导入，解决整个制造流程的智能循环，通过智能打印、印花、分拣、收料、裁剪、上架等系统的导入实现整个制造流程的自动化，有效解决了行业内普遍存在的产品质量不稳定、生产进度不匹配、交付不及时等行业难题，有效促进企业向设计高端化、管理数字化、制造自动化、流程智能化转型发展。

二、转型背景

1. 技术发展需要：随着科技的不断进步，各种数字技术不断涌现，包括人工智能、物联网、大数据等，这些技术的发展为企业提供了更多的数字化解决方案和支撑。

2. 消费者需要：消费者对数字化服务和体验的需求不断增长，例如网上购物、在线支付、在线咨询等，企业需要不断满足消费者的需求来保持未来竞争之优势。

3. 行业变革需要：各行各业都在经历着数字化变革的拷问，数字化转型已成为企业跨越发展的当务之急，成为企业实现高质

量发展、提高效率和创新创业的必由途径。

三、经验做法

1. 制订了精准的数字化转型的目标和计划，有助于引领公司的转型方向和提高决策能力，可以大大提高运营效率、提升客户体验满意度、创造多的就业机会、增加新的利润空间等。

2. 研发推广匹配的技术，这是数字化转型的关键，企业已根据自身的需求评估，选择一整套技术解决方案去推动精准施策。比如，在生产经营过程中，所采取的大数据分析等技术帮助企业高效的管理和利用数据，大大降低企业生产经营成本。

3. 培养了一批数字化专有人才。数字化转型需要高技能和专业化人才支撑，公司通过内引外联，和武汉纺织大学等建立合作关系，积极培养和吸引各类数字化高端人才，推动转型过程顺畅有序。

4. 持续开展数字化的创新和改进，通过定期评估和调整数字化战略等手段，促使公司保持创新的活力和改革的动力，以不变应万变，多层次适应国内外市场的变化和创新需求。

四、主要成效

自企业数字化转型以来，年营业收入均增长 30%以上，年利润和税收均增长 20%以上，同时提高了企业与终端不断变化的市场间的响应速度，降低了企业生产经营成本和库存压力，显著提升了服装制造业核心竞争力。

带动企业数字化网络化智能化水平提升、管理流程再造，运

营成本由 10 万元/天降到 6 万元/天，降低了 60%；产品研发周期由 20 天减少至 7 天，减少了 65%；生产效率转型前每人每天产出水平 0.2 万元/人/天，转型后每人每天产出水平 0.28 万元/人/天，生产效率提高了 40%；产品不良品率由 9%降低至 8%；单位产值能耗由 0.25 吨标准煤/万元降至 0.135 吨标准煤/万元，降低了 46%；安全生产水平提升了 30%。

这些变化和转变让企业变得更加强大和具有竞争力——数字化转型让生产线更加高效和自动化，实现了实时数据监控和报警，并提高了生产过程的透明度和可视性，大大降低了人工的操作失误率，更加稳定可靠，成为企业高质量发展的内生动力和坚强后盾。

五、下一步举措

通过数字化转型，公司已取得不俗的战绩和令人瞩目的成果，但我们也清楚的看到，数字技术在不断地转化和升级，时机稍纵即逝。今后我们将不断增加数字化管理投入，不断引进探索数字新技术、引进数字新技术、融入数字新技术，提升数字化管控水平，以稳步提高数字化管理的安全性和效率，以数字化手段开发新产品，领航企业高质量发展，多渠道开辟国内外高端市场，以数字化的精准管控为黄河流域生态保护和高质量发展持续助力。

民营企业数字化转型典型案例

——防城港澳加粮油工业有限公司

一、企业简介

防城港澳加粮油工业有限公司（简称“澳加粮油”）位于防城港市经济技术开发区内，于2013年注册成立，注册资本金20000万元，现有员工190余人。是一家集植物油、高科技生物产品的研究、开发、生产及销售为一体的综合性、科技型的粮油加工企业。主要产品包括菜籽油、菜粕、膨化大豆粉等，形成了“民得福”牌系列食用油、“九龙桂”牌山茶油、“海石花”牌豆粕、菜粕等系列产品，产品先后荣获“菜籽油企业标准领跑者”、“广西名牌产品”等多项荣誉，2022年实现销售收入超过45亿元，成为全国菜籽加工行业冠军。

近几年，先后荣获了国家粮油局与国家农业发展银行重点支持农业产业化龙头企业、国家级绿色工厂、自治区级农业龙头企业、广西农业产业化重点农业龙头企业、自治区级智能工厂等荣誉称号。

二、转型背景

澳加粮油建厂至今一直注重智能化及工业互联网的发展，公司先后荣获广西信息化与工业化深度融合标杆企业，荣获首批“广西智能工厂示范企业”，国家两化融合贯标试点企业。公司的信息普及率较高，在防城港甚至广西粮油行业都有较好示范带

动作用。已经建设了一批具有经济效益较好、示范效益突出的的信息化项目：一方面通过达实智能控制系统在澳加粮油的成功应用，解决了公司设备及生产自动化问题，一台电脑管完整个工厂。平台保证了设备实时在线监控，生产过程中的半成品、原材料、燃料等的参数在线监测，生产过程有问题提前报警，精准化的工艺自动化设计，确保了产品质量及降低了生产安全事故的发生；另一方面，智能仓储系统全方位应用，现实了大宗库存智能化管理，设定流程，根据采集的数据，设定参数，自动报警，自动倒仓，自动监控，在应用上是一次技术突破。虽然已经有了成功项目，但是这些项目只是公司智能化发展局部应用，工业以太网、移动物联网、系统的网络化二次开发等关键技术还没有得以更好的发挥，在生产设备管理方面没能够实现设备预测性维护，没能在设备出现故障、隐患的萌芽阶段，主动干预，设备非计划的停机次数、频率较大。因此，企业急需转型。

转型的主要目的：通过使用计算机，依赖数据、智能来替代人力来跟踪和评估设备的性能，发现并诊断设备的潜在故障，自动的来触发工单，工单包括技改、保养、维修的工单，更多的是在设备出现性能偏离之前，在出现故障、隐患的萌芽阶段，主动的干预、改良，而是以保养为主，维修为辅，来保持设备的核心性能，减少设备非计划的停机、频次和时长，让设备在设计生命周期内，更加健康、出勤率更高。运维不再单独依靠经验，经验已经知识化，把经验从少数人多脑子里提取出来，变成工艺，让

更多的人快速的把只是学到，把知识运用到设备运维当中，实现设备的预测性的管理。

三、经验做法

（一）总体介绍

项目实施的主要内容是在公司原有智能化基础上购置一批先进检测仪器、仪表、智能监控设备及智能化系统，将预浸生产线、精炼生产线、仓储的控制系统等改造升级，生产制造系统完善升级，打造出包括工业以太网、物联网技术应用，自动化创新配油系统及自动化包装系统的应用全覆盖。最后建设的大数据平台作为公司工业互联网系统的整合。

（二）实施路径

1. 利用工业以太网及物联网技术，分布设置网络节点及传感，创新应用智能化自动配油管理系统，包装车间自动控制系统，现实粮油智能化管理，设定参数，自动报警、自动配油、自动监控。

2. 升级集团运营管控 ERP，内网网络互连互通，实现全公司统一基础数据、统一业务规则、财务业务一体化，实现基于互联网技术的智慧工厂建设。

3. 现有系统网络的二次开发，把公司的应用系统做大集成。生产设备、生产数据，业务数据、财务数据等通过智能化应用网关、移动互联网技术、数据库技术、物联网技术等形成中央数据仓库，建成澳加粮油高性能、高效率的大数据平台。

4. 构建设备预测性维护体系

(1) 购置一批先进检测仪器、仪表、设备传感器、智能监控设备及智能化系统等，实现生产设备与信息化系统互联互通，实现设备的预测性维护。通过计算机、智能化系统、设备传感器等将设备动态数据收集起来，汇集到一起进行分析，实现数据化；通过网络、PC端、大屏、手机端，实时监测设备，实现设备的在线化；设备在线以后，就可以做设备的状态监测，通过故障模式的输入，来做故障的预测；后续是设备的维护，就是管理，管理的过程也要实现在线；设备在出现故障以后，到有人参与运维，使用了备件、工具，对故障进行了维护以后，过程要记录，做到管理在线。

(2) 重视设备数字化档案、基础维护、维修工单、故障树等这些基本数字化能力的建设。

(3) 针对重点的高价值、停机高损失设备，将经验模型和数据模型结合建模，模型的输出，目的是起到辅助人员维护维修的作用，最后还是需要交给人来综合判断。

四、主要成效

(一) 经济效益

项目成功实施后预计年新增销售收入 5000 万元，年新增利润 400 万元，年新增利税 150 万元，新增就业人数 20 人以上。项目成功应用后企业整体生产效率提升 30%，生产成本降低 12%，能源利用率提高 20%，产品不良率降低 60%。

（二）社会效益

（1）项目成功实施将通过工业互联网技术与供应链伙伴建立一个协作运营平台，共享信息、快速反应市场需求，提高整个供应链的竞争力；与供应商协作以降低采购成本、提高业务管理质量，与客户、供应商协作确保营销工作到位，及时获取市场信息并作出有效反应。

（2）在粮油行业树立工业互联网发展示范企业典型，项目的实施将有效带动周边企业对工业互联网建设的热潮。

（3）项目的建设，可以提升粮油生产的竞争力和附加值，有效带动本市的就业率，项目的实施将会创造 20 个以上就业机会。项目引进一批工业互联网综合人才，为促进本市的智能化及大数据发展奠定基础。

（4）项目的建设有利于促进传统经营方式的转变，提高资源利用率，增加农业的经济效益，提升产业层次，延伸产业链，促进产业结构，技术结构调整，加速自主品牌的推广。

项目的智能化创新应用处于粮油行业领先水平，带动了粮油产业创新升级，为粮油产业实施创新驱动发展打下基础。

五、下一步举措

下一步，澳加粮油以数字化的新思维不断改进企业的经营和管理，增强企业的市场竞争力。同时联合运营商、IT 设备厂家，共同探索推进智能传感器及智能硬件、增强现实、工业软件等产业化应用，通过优势产业集群+人工智能、工业互联网、5G 应用

等领域试点示范，提升工业互联网创新和应用水平；建立产业需求数据，通过需求匹配相应的解决方案，推动行业解决方案和企业需求高效精准对接。为公司粮油产业发展提供良好的信息平台保障，带动广西粮油产业工业互联网的发展，起到示范推广作用。

六、存在问题和建议

（一）系统平台接口标准极不统一，互联互通难度大

据不完全统计，市场上主流的工业现场总线数量就多达数十种。工业现场总线的多样性，增加了采用不同协议设备连接的难度。另外，与普通计算机不同，工业数字装备外部通信硬件接口形式多样、标准不统一，也增加了硬件设备互联互通的难度。

（二）上下游数据协同困难

上下游企业基于各自的组织规模、内控水平、信息化水平在企业合同创建、订单发运、收发货流程、收付款等运营过程中都有各自的流程，或简化或复杂，对上下游企业的协同增加了难度。

（三）企业重数据采集、轻数据挖掘

深化数据开发利用是制造业数字转型目的。较多企业工业互联网平台重视工业数据采集，但缺乏对采集工业数据深度开发利用能力，也因一味过度采集存储造成了沉重存储负担。

（四）建议意见

建议相关政府部门出台有关数字化转型升级扶持政策，加大扶持力度。

民营企业数字化转型典型案例

——中山大洋电机股份有限公司

一、企业简介

中山大洋电机股份有限公司（简称：大洋电机），成立于2000年，公司总部位于广东省中山市。公司致力于成为全球电机及驱动控制系统绿色环保解决方案领域的卓越供应商，拥有自主知识产权超过2800项，是一家生产“建筑及家居电器电机、新能源汽车动力总成系统、氢燃料电池系统及氢能发动机系统以及车辆旋转电器”等产品，集“高度自主研发、精益制造、智慧营销”为一体的高新技术企业。公司目前拥有年产超过8000万台套建筑及家居电器电机、600万台车辆旋转电器、50万台套新能源汽车动力总成系统及3000套氢燃料电池系统的生产能力，子公司遍布于国内多个城市及美国、加拿大、墨西哥、英国、俄罗斯、印度、越南等多个国家，产品远销五大洲80多个国家和地区，与国内外行业知名品牌及众多世界500强企业建立了良好合作伙伴关系。

公司在发展过程中荣获“国家火炬计划项目”、“省知识产权示范企业”、“省创新型企业”和“出口产品免验企业”等荣誉上百项，自有品牌“大洋电机”成为广东省著名商标及出口品牌，同时通过并购，公司拥有了百年国际品牌“佩特来”的永久免费使用权以及“上海电驱动”、“杰诺瑞”等多个行业知名品牌。

公司是我国最早布局氢燃料电池行业的企业之一，致力于氢

燃料电池系统和新能源汽车动力总成系统的开发和生产，在新能源汽车领域内具有一定的影响力。

二、经验做法

中山大洋电机股份有限公司5G数字化生产试点项目基于5G网络“超高速率、超低时延、超大连接”的特性，对生产机械设备生产过程数据进行采集和分析，在设备物联网的基础上对MES系统进行升级改造，打造智慧MES系统，提升生产效率；为更好体现项目成效，对企业相关配套系统（包括ERP/WMS系统）进行同步改造，以及根据数字化场景需求建设中山广丰厂区5G网络，提升厂内通讯效果。

1. 机械设备物联网

大洋电机机械设备物联网分5个层次：

设备层包括：通过利用设备原有的通讯接口，或者通过此次项目改造实现所有可数据采集设备的实时数据采集，满足经营管理与平台所需数据的供给；物联网控制层：通过BIS/MES平台处理由各设备收集上来的数据，做归纳、整理与预制，方便服务层、应用层调用与访问层展现；微服务层：通过IOT数据的接收、处理服务，为后续管理需要提供高可用、可组装&拆卸的各类数据调用服务；应用层：为生产、业务与用户构建必要的应用、管理与支撑；访问层：满足管理需求，确保管理全周期，在线，闭环。

系统采用分布式数据采集架构，根据工厂现场的设备实际情况，在每台生产设备安装联通装备云数据采集控制器，其中可进

行数据通讯的采用全变量协议解析通讯方式获取相关参数，其中部分老旧设备无法通过数据通讯获取数据，通过接IO采集关键参数并利用边缘计算获取相关数据；数据采集后通过无线数据通讯把数据传输至云端服务器，云端服务器进行云计算统计分析后把数据分发给不同生产流程中不同角色成员并可呈现在监控大屏、PC网页、手机等不同终端。

2. 智慧 MES 系统

MES系统即制造执行系统的建设，为企业提供包括制造数据管理、计划排程管理、生产调度管理、库存管理、质量管理、工作中心/设备管理、工具工装管理、采购管理、成本管理、项目看板管理、生产过程控制、底层数据集成分析、上层数据集成分解等管理模块，为企业打造一个扎实、可靠、全面、可行的制造协同管理平台。

3. 配套系统（ERP&WMS）升级改造

ERP升级改造：

为进一步提升管理能力与生产效率，大洋电机于2003年上线的SAPERP4.6c，并在2010年升级至SAPECCNetware的基础上，2021年再次升级ERP平台至SAPS/4HANA版本。新版本SAP全面做了是个方面的重大升级，

特别是内存计算技术，极大提升业务处理效能，具体包括：通过项目前期规划与蓝图设计，确认SAP系统在实现销售、计划、物流（仓储）与财务与成本管理的同时，还需要与BIS、IBP、MES、

PLM、CRM、EIP（企业信息门户）的各类系统集成，实现企业全领域、全业务、全周期的闭环管理。

WMS升级改造

大洋电机仓储管理也是基于SAPS4/HANA系统实现，WMS系统包括：“成品和运输业务方案、WMS系统原材料和车间仓业务方案、WMS系统标签业务方案”三大模块。此次SAPS4/HANAWMS项目规划建设具有以下几个功能模块：管理订单处理及库存控制、基本信息管理、货物流管理、信息报表、收货管理、拣选管理、盘点管理、移库管理、打印管理和后台服务系统。

4. 厂区 5G+MEC 网络建设

在5G数字化工厂，5G的“广连接”实现大批量机械设施设备接入（100万设备/平方公里），满足机械臂、仓储物料、智能工位终端等全部接入，打造了海量生产线。5G的“低延时”为10ms以内，减少了设备每个动作同MES平台的通信开销，大大提升了机械臂工作效率。5G的“高带宽”能够大量应用基于视频的质量管控等新型管理手段，促使业务向云端迁移，减少智能终端的计算性能需求，提升终端运行的稳定性和响应速度。5G的“边缘计算”及“网络切片”，保障数据不出厂区，设备到工厂云平台的私有网络通道，确保数字化工厂的数据安全。

5. SAPS4 系统

大洋电机通过SAPS4系统升级的项目，企业获取诸多因SAPERP系统技术提升与创新功能模块，大幅系统性能，包括：1)

数字用户体验：基于用户角色的设计、多屏合一自适应界面、友好简洁的用户界面、移动终端支持、可视化报表的支持。2) 内存计算：行列存储的内存数据库、统一的数据操作平台、统一数据分析、实时数据分析、数据高效压缩。3) 应用分析一体化：交易与分析一体化、实时分析报表、统一的数据源、高效的决策支持。4) 技术架构简化：多应用融合、数据架构简化、计算代码下沉、数据重构统一。5) 全面互联：基于统一的云平台、标准的API管理、无缝超融合扩展、开箱即用的集成方式、多协议的支持。6) 嵌入式智能/自动化：功能嵌入融合、ML/AI集成、内存计算支持、开箱即用的算法模型。7) 灵活的部署：本地部署、云端部署、混合部署、虚拟化/多租户支持。8) 云平台：集成本地云端应用数据、扩展本地云端应用、创建全新创新应用、互联提供消费级体验。9) 新一代数据平台：内存计算平台、灵活的建模工具、强大的预测分析能力、全面提升数据质量。10) 灵活扩展：基于本地及云端的扩展、二次开发能力、多开发语言支持、统一的开发工具。

6. SAPIBP 系统 SAPIBP 系统的总体框架分为：

- 1) 供应链控制塔
- 2) 战略与战术决策流程（此次项目实施范围）
- 3) 统计预测、共识计划、需求感知（此次项目实施范围）
- 4) 多阶库存优化
- 5) 需求驱动的材料需求

6) 无制约与带制约的供应计划、配额与调拨计划、订单重调度(此次项目实施范围)大洋电机公司目前研发阶段所部署并研发使用的是“战略与战术决策流程”模块、“统计预测、共识计划、需求感知”模块、“无制约与带制约的供应计划、配额与调拨计划、订单重调度”模块。

7. BIS/MES 系统

BIS Business Information System (商业/业务信息系统) BIS系统是面向产品链、供应链的质量管理系统,大洋电机通过建立产品全生命周期的质量数据管理平台,实现对原材料、制造过程、维修及客户服务全过程的质量保证、质量控制、质量管理的信息管理及业务工作的支持、统计、分析、监控和追溯。通过BIS系统整合了大洋电机的质量管理体系,完整、系统、准确的记录和管理从供应商论证、原辅料进厂检验、制成过程、维修服务的全部质量检验数据到用户反馈、质量管理工作、质量保证及控制、工艺及作业等记录。为各级管理部门提供满足日常管理和决策所需的各种质量信息(KPI指标等);同时BIS系统提供专业质量管理工作提供分析和研究的资料、手段和方法,为物流和作业流的过程质量控制、关键质量因素的实时组态监控、质量问题追溯、质量统计分析、质量指标考核、供应商的综合评价、员工考核及技能水平评价等提供一个完整的质量管理平台。为实现对供应链的有效质量管理、保持产品质量的稳定性、对产品质量的改进提供帮助;

8. 5G+MEC 网络建设

本项目试点厂区位于中山广丰厂区；本期拟在中山广丰厂区新建5G有源室内分布系统和5G室外基站。5G有源室内分布系统和室外站建成后为该公司提供极低时延长、高可靠，海量连接的网络，边缘场强RSRP \geq -110dBm，边缘上行速率1Mbit/s，下行速率20Mbit/s，打造中山首个5G智能制造生产线。

本期新建5G有源室内分布系统和5G室外基站及周边4G基站分布

三、主要成效

构建高性能分布式大洋电机5G+数字化工厂平台，实现广丰厂区信息网络覆盖率90%，设备设施覆盖率75%。从而实现5G网络为基础的成品、原料、车间仓数据准确、实时；配料、投料、工艺路线精细化管理，提升产品质量与成本管理。将5G+数字化工厂形成制造行业内最佳实践之一，解决制造业企业智能制造过程中网络化协同的问题，实现引领制造行业内5G数字化工厂标杆先进示范。

1. 大洋电机通过“国内专线+国际专线+全球SDWAN组网”的方式，实现全球制造基地互联互通，并完成了有线&无线网络、结合4G&5G技术实现厂区100%网络覆盖率；

2. 建立了数字化人才培养体系，拥有3个国家级实验室、3个省部级企业技术中心和2个省部级工程技术研究中心，并设立

了博士后工作站和专家工作站，为公司引进高级技术管理人才搭建了很好的平台。

3. 已认定为“2022年中山市数字化智能化示范工厂”，为企业建设模式先进、数字化智能化水平高的先进工厂，起到了场景代表性和行业示范带动作用。

4. 与电子科技大学中山学院联合建立实验室，为中山市电驱动系统相关人才的培养提供有力支撑，近两年已累计培养本科生100余人。

四、下一步计划

大洋电机在多年的信息化建设中，通过自主培养、消化吸收及外部吸收，打造了一支拥有40多名IT专业人才的队伍，多位核心的团队成员多年服役于公司为企业持续推进、完善信息化建设奠定了基础，公司目前的IT队伍除承接了企业几乎所有系统的实施部署，性能优化以及故障排除，还负责核心系统内部实施、深化应用，包括核心系统的数据集成、二次开发与功能模块开发。

接下来，大洋电机将把数字化建设的经验向集团各事业部板块及子公司进行全面推广，推动数字化/智能化工厂建设，导入自动化智能化产线，争取灯塔工厂试点，提高自动化生产及智能制造水平，进而实现企业智慧化，并且进一步落实数字化制造和数字化管理，实现企业数字化转型。

五、有关建议

1. 大力支持数字化转型发展，政府制定优惠政策鼓励企业数字化转型。
2. 加大数字化安全方面的风险防范与教育。

民营企业数字化转型典型案例

——黄石东贝压缩机有限公司

一、企业简介

黄石东贝压缩机有限公司是一家专业研发、生产、销售制冷压缩机的高新技术企业，是 A 股上市公司东贝集团（股票代码 601956）旗下的核心子公司。

公司长期致力于低碳、高效、节能、环保制冷压缩机的研究，以科技创新为发展核心战略，构建了完善的创新体系。在中国黄石、巴西若因维利分别建有研发中心。公司拥有国家地方联合工程研究中心、国家认定企业技术中心、院士专家工作站、博士后科研工作站等九大创新平台，研发的多项先进技术领跑同行。先后被认定为“国家技术创新示范企业”、“国家知识产权示范企业”，自主研发的高效节能节材型压缩机荣获国家科学技术进步奖。

公司先后从德国、瑞士、日本、意大利引进了国际先进水平的生产设备和生产线，能生产 15 大系列 400 余个品种压缩机。产品具有型号多、规格全、冷量范围宽、功率跨度大的特点，年生产能力达 4600 万台。公司的压缩机产品可应用于冰箱、冷柜、制冷陈列柜、展示柜、厨房冰箱、红酒柜、自动售卖机、冰淇淋机、饮水机、 $-40^{\circ}\text{C} \sim -86^{\circ}\text{C}$ 医疗深冷柜、低温存储柜、海鲜柜等多种制冷器具。

公司拥有德国 VDE 和中国 CNAS 认可的实验室，产品通过了 3C、VDE、TUV、UL、CE、KC、Inmetro 等认证，远销亚洲、欧洲、美洲等 60 多个国家和地区；是博世、三星、松下、惠而浦、夏普、海尔、海信、美的、美菱等国内外知名品牌的战略供应商。公司在德国、土耳其、墨西哥、巴西、南非、印度等地均设有技术服务网点，为客户提供一流的制冷解决方案。

公司先后荣获“联合国 GEF 激励计划大奖”、“中国制造业单项冠军产品”、“全国质量工作先进单位”、“出入境检验检疫信用管理 AA 级企业”、“全国实施卓越绩效模式先进企业特别奖”、“全国守合同重信用单位”、“湖北省长江质量奖”等荣誉。

二、转型背景

当前，新一代信息技术加速创新、快速迭代、群体突破，四次工业革命席卷而来，企业日益受到劳动力、产能结构等因素限制，各国都在寻找摆脱困境的方法，虽然时间不同、侧重不同，但都不约而同把目光聚集到数字化转型领域，有意支持和引导各类市场主体探索数字化转型的新模式、新业态，鼓励开展技术创新和产业应用，为经济发展注入“强心剂”，加快形成经济发展新的增长点。

数字化转型可以提高企业的效率和竞争力。通过数字化技术的应用，企业可以更好地管理和利用数据，优化业务流程，提高生产效率和产品质量。同时，数字化转型还可以降低企业成本，提高产品的性价比，使企业更具有市场竞争力。

其次，数字化转型可以为企业带来更多的商业机会和利润。随着数字技术的发展和应用，市场和消费者需求也在不断变化。数字化转型可以帮助企业更好地理解市场和消费者需求，并创造出新的商业机会和产品服务。这些机会和服务可以进一步提高企业的市场占有率和利润。

最后，数字化转型还可以带来更好的客户体验和满意度。随着消费者需求的不断升级，客户体验变得越来越重要。数字化转型可以使企业更好地了解客户需求和行为，为客户提供更加个性化和定制化的服务和产品，进而提高客户满意度和忠诚度。

三、经验做法

一是强化诊断，找准着眼点。为全面系统推好智能制造工作，参考智能工厂创建步骤，2020年公司聘请业内专业智能制造团队，应用《智能制造能力成熟度模型》和《智能制造能力成熟度评估方法》对公司能力子域进行自评及专家评估，明确智能制造实施路径。

通过对公司涉及的21个子域进行详细调研，梳理问题点198条，从中提炼74条关键问题，并重点导出4个重点推进方向：1) 产供销拉通；2) 生产快速响应；3) 销研技协同；4) 战略落地保障。

二是整体规划，分步实施。根据外部专家与内部团队讨论，确定最终东贝智能制造执行蓝图，结合执行蓝图具体建设规划，团队确定东贝智能制造三步走：第一步实现部分老旧设备的自动

化、第二步实现生产设备的数字化&网络化、第三步实现生产系统和管理系统的智能化。

三是因地制宜，确定实施方案。针对壳体焊接车间现有设备进行深入分析，确定改造方案，按照全自动化+半自动化+部分自动化梯度搭配改进，同时对壳体全流程“原料→清洗→焊接→半成品→配送”进行路径优化，对整体布局进行自动化改造，该方案通过与供应商进行多轮改进，实施后生产稳定，改造后整体区域效率提升 15%，自动化率提升 70%。

在信息化改造方面，公司推行精益拉式 APS(高级计划排程)系统和现场“一单到底”MES(生产制造执行系统)执行模式，实现从营销计划、装配主计划、部件计划、供应采购计划全流程信息导通，为公司打造集团核心产业产(APS+MES+WMS)、研(PLM)、供(SRM)、销(CRM)信息和成本一体化为核心的系统化集成。

四、主要成效

东贝是典型的传统制造业工厂，冰箱压缩机装配生产是劳动密集型产业。东贝提出“提质、增效、降本、减人、易修、好用”的智能制造 12 字方针，逐步实现自动化、信息化、数字化，创建智能工厂。累计实施 130 个改造项目，另外系统实施 MES 和 APS 项目，目前已实现智能排程和通过改造，排程周期下降 50%，交期改善 30%，局部库存下降 40%，质量成本损失降低 20%，生产效率提升 22%，实现综合减员 21%。

五、下一步举措

东贝将数字化转型和智能制造作为企业战略发展方向，坚持一把手工程，决心在这次转型浪潮中抓住先机，再创辉煌。第一阶段 APS 和 MES 的实施，标志东贝成功迈出数字化转型第一步，下一步我们将重点围绕质量全过程追溯、设备预防性维修、设备互联互通三个方面开展数字化转型工作。

其中，质量全过程追溯，基于质量相关主数据的设置和流程定义，建立完整的生产过程质量标准体系，对采购收货检、生产首件检、生产工序检、完工入库检、成品发货检等各环节的质检活动进行控制，实时监控制造品质，加快质量异常事件的处理速度，为生产过程严格执行质量标准和工艺标准提供保障，实现对质量策划、质量控制、质量改进与分析的全体系管理，更有效的控制质量缺陷、更准确的预测质量趋势。

设备预防性维修，对生产性设备做更加全面的数字化管理，实现设备台账、设备履历、设备盘点、设备点检、计划性维修保养、设备稼动率、设备故障及报修情况记录对设备资产运维调度统一管控。

设备互联互通，MES 平台建设，必须基于公司总体的工厂布局及工艺规划，将车间数字化设备、智能产线等硬件建设和 MES 软件系统功能融为一个整体。生产计划、生产执行、仓储物流、设备管理系统，与数据采集系统（或 IOT 物联网平台）以及生产可视化集成，实现工厂运维、产线控制、数据采集、数据展示、制造决策的整体建设效果。由数控机床、机器人等构成的智能单

元、智能生产线，在设备互联互通的基础设施基础上，通过设备互联平台自动采集设备相关参数，包括运行状态，质检数据，过程数据等，完成过程工艺控制、质量控制、设备监控等工作。

六、存在问题和建议

在数字化转型过程中遇到的主要问题有三点：

1. 工厂建厂已十年以上，制造设备老旧，并且部分精加工设备为进口设备，系统较老且国外厂商不开放底层代码，在设备互联过程中比较困难。

2. 信息壁垒较多，东贝拥有 ERP、OA、MES、APS、WMS、CRM、SRM 等系统，但是这些系统来自不同供应商，软件之间无法有效打通和融合，不能有效的抓取企业中运行数据，或者各系统数据逻辑有差异，导致数据错位、数据缺失、数据矛盾等状况频出，最终都要通过人工处理数据，形成层层壁垒，使数字化升级困难重重，这些软件成了数字化转型过程中的瓶颈。

3. 数字化人才缺乏，在数字化转型过程亟需即懂系统运营逻辑，又熟悉生产运营规律的综合性人才，这个需要企业在转型中重点培养。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏泰达纺织科技有限公司

一、企业简介

江苏泰达纺织科技有限公司是一家现代化民营企业，成立于1998年，注册资金10666万元，2021年销售收入118135万元，2022年销售收入115468万元。2022年底，江苏泰达数字化转型项目获得江苏省各级领导认可，先后获得江苏省智能工厂荣誉，江苏省高端技改项目荣誉。

公司是江苏省重点农业产业化龙头企业，泰州市30强企业。公司主要产品为各类纯棉针织、机织筒纱，大部分出口港澳、欧美等国家和地区，连续10年位居中国棉纺织行业综合竞争力前20强。公司在江苏省本省范围拥有多个纺纱生产基地，近30万纱锭。

公司先后获得国家劳动和社会保障部、全国工商联“全国就业和社会保障先进民营企业”、全国纺织工业先进集体、泰州市“十佳龙头企业”、姜堰区“十佳明星企业”等荣誉称号。公司持有“骏龙”商标为江苏省著名商标，“骏龙”棉纱是江苏省名牌产品。

公司重视研发投入，建设有完善的创新和研发体系，被认定成为江苏省新型针织纱线工程技术研究中心，与天津大学、武汉大学、江南大学等保持着深度的产学研合作，瞄准最前沿的非助

剂物理抗菌纱线等绿色技术，研发具备抗菌、抗病毒等特性的健康纺织新品。

二、转型背景

1. 行业背景

棉纺织行业既是我国纺织行业的基础产业，更是我国国民经济发展的重要支柱产业之一，随着智能化装备和新型纺纱技术在我国棉纺织行业的推广应用，我国棉纺织企业的用工水平得到了较大提高。

我国棉纺行业万锭用工已经减少了 40%，约为每万锭 50 人，部分企业通过使用智能化装备后，用工人数已达到每万锭 20 人以下。预计在未来 5 到 10 年，我国棉纺织装备的信息化和智能化程度将会得到大幅提升。

2. 企业转型的背景和目的

在公司以往经营过程中，对于客户经常提出的各类需求，由于公司的原有生产装备水平、研发与生产协同、品质把控、生产效率等原因而错失订单，影响了公司发展。并且在当前生产要素成本不断上涨及环保要求不断提高等不利因素的影响下，国内传统纺织企业综合竞争力不断下降。

泰达纺织希望通过本次数字化智能化转型建设的实施，使用工量减少 56%，单锭效率提高 40%，能耗利用率提高 10%以上。通过智能化生产线和在线检测监控系统，将使一线工人缩减 60%，预期效率提升至 1.4 倍，生产效率、质量稳定性等指标达到国际

领先水平。

三、经验做法

1. 数字化转型主要思路

泰达纺织本次项目对标灯塔工厂建设标准，耗资 3.15 亿元引进国际先进的自动化纺机设备建设智能化纱线生产线，并搭建全面集成的信息化管理系统，形成 MES 系统、APS 系统、ERP、WMS 系统、SRM 系统、QMS、经纬 E 系统等信息系统的高效协同，实现覆盖研发、销售、采购、生产、仓储、物流、运营管理等全流程环节的数字化管理，打造出了设备自动化、决策数据化、场景智能化、运营透明化的纺纱行业现代化智能制造灯塔工厂。

2. 数字化转型实施路径

在生产计划阶段，通过 APS 系统对工单进行排程，生成物料定时定量精准配送计划，仓库根据配送计划发料。通过 MES 系统下发生产作业计划及相关产品图纸、工艺流程卡到生产环节后，产线人员可即时查看产品图纸、产品工艺指导书等技术文件确认作业信息。

生产过程中，全自动流水线使用自动抓棉机、轨道等智能物流设备，实现车间工序间物料的实时精准配送。通过经纬 E 系统可对智能装备进行统一的联网在线管理，实时查看工厂内各纺织设备的运行状态。同时，现场对各设备均安装了按灯报警装置，将同步设备状态及时提醒设备异常，与平台系统的预警报警形成互补，充分保证现场生产设备的稳定运行。

在生产完成后，通过 QMS 系统中汇总供应商物料信息、客户发货信息、生产过程中的工单基础信息、设备工艺参数信息、报警信息以及质量信息，实现客户订单号到产品生产批次号到装配物料批号的全面贯通，从而实现产品全生命周期的质量追溯。

3. 数字化转型关键做法

泰达纺织耗资 3.15 亿元采购了大批国际领先的自动化纺机设备，已经实现“抓棉→清花→梳棉→预并→条并卷→精梳→并条二道→粗纱→细纱→自动络筒→自动打包”全生产流程全自动化数控设备生产线。

JWF1458A 型粗纱机为外置式全自动落纱粗纱机，既可作为自动落纱粗纱机单独使用，又可与粗纱输送系统配套使用，实现粗细联。

经纬智能 JWF1288 型全自动精梳机大幅提升三自动功能的成功率，最高转速可达 550 钳次/分，130° 大角度锡林突破了国内大角度锡林梳理领域的技术壁垒，使国产精梳设备跨上了一个新的台阶。

四、主要成效

1. 创新性方面

泰达智能工厂项目不仅建设了将本厂所有智能装备数据实时采集汇总的经纬 E 系统，整合收集各类设备运行状态、工艺参数、能耗参数、环境数据等，更是建设了 MES 系统、APS 系统、WMS 系统、SRM 系统、CRM 系统、QMS 系统等六大子系统在内的美

云智数 MOM 生产运营平台系统，经过省纺织工业协会组织专家论证认定为整体创新水平和经济效益处于国内领先的智能化纺织项目。

2. 经济性方面

项目完全达产后，新增年销售额约 10 亿元，整体年开票销售约 20 亿元，利税 1 亿元，亩均税收约达到 50 万元。改造后由于相应生产效率提高，单位成本费用 2.100 万元/吨，单位成本费用下降 9.793%；相比传统车间，大量“机器换人”，人均日产值从 2430 元/天，提升至 7804 元/天，大幅提升人均产值，高达 221%；各环节生产效率大幅提高，实现了用工减少约 60%，单锭效率提高约 40%，能耗利用率提高 10%，生产效率、质量稳定性等指标均达到国际领先水平。

3. 社会性方面

2022 年底，江苏泰达数字化转型项目获得江苏省各级领导认可，先后获得江苏省智能工厂荣誉，江苏省高端技改项目荣誉，具备出色的行业带动效应和示范推广作用。

江苏泰达遵循“智慧创新，绿色引领”的发展主线，生产车间借助新一代信息通信技术，搭建实时采集主辅机设备生产数据、车间环境能耗数据等为一体的生产管控大数据平台，实现产能最优化，同等产量能耗相比原厂区节约 10%以上。同时，本次项目建设同期实施屋顶分布式光伏发电项目，年发电量近 1000 万度，使用无污染绿色清洁能源，实现绿色生态化工业生产。

五、下一步举措

江苏泰达通过企业的数字化转型在提质、增效、节能、降本等众多方面获得了显著的提升，也更有信心和决心未来继续利用数字化智能化提高企业核心竞争力。

后续改造提升的方向主要有以下两个方面，主要是泰达作为国内首批棉纺业新型智慧化工厂，立足于打造灯塔工厂，进行智能仓储物流配送和供应商上下游整合的改进。

1. 加快建立健全无缝化工厂仓储物流配送系统

本期项目已经通过感应配送自动抓棉机、轨道传送、气道传送等方式实现了绝大多数车间内物料传输的自动化，但距离工厂全域自动智能传送仍有一定距离。下一步仓储物流的建设方向是以订单为主线，将配棉功能前置，提前进行棉包分组，提高棉包查找效率结合 AGV 小车实现排包、上包的全过程无人化，多棉包高效运输、精准落位。

2. 提高工业互联网对上下游中小企业的转型升级带动作用

泰达纺织后续将首先通过数字化供应链应用投入建设棉纺产业集群平台。通过一站式、集约化的生产设计服务，提升纺、织、印染、成衣供应链条的整体效率和速度，形成集群数字化转型解决方案，推动区域纺织服装行业向柔性化定制、小单快反模式转型，实现原料快速匹配、集中采购，能够大幅降低全供应链用户的采购成本，提高采购时效。

六、存在问题和建议

泰达纺织在数字化转型过程中遇到的主要问题是全链路数字化转型投入大，具体体现在数字化系统及设备投入高、人员培训难度大、管理成本高等方面。泰达纺织新型抗菌纱线智能工厂项目先后购置国内外最先进智慧化纺机设备 320 多台套，设备投资达到 3.15 亿元，项目总投资已 5.2 亿元，占 2022 年全年营业收入的 45.03%，对公司来说投资额较大且短时间内能产生的经济效益不足以覆盖前期投入。

建议主管部门在政策上给予公司一定的智能化建设投资补贴，帮助公司在完成建设初期能够持续改进智能工厂项目在实际运行中所产生的不足。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏蓝丝羽家用纺织品有限公司

一、企业简介

江苏蓝丝羽家用纺织品有限公司成立于2000年3月，位于江苏南通国际家纺城。秉承“和乐共生卓越成长”的发展理念，经过十几年的用心经营，公司规模不断发展壮大，目前注册资本6558万元，占地面积55亩，建筑面积约70000平方米，拥有17层的现代化办公大楼及智能生产车间。现有职工520多人，其中各类专业技术人员100多名，生产能力6亿元，是一家集现代化生产、产品研发设计、营销服务、品牌系统为一体的规模化、现代化纺织品企业。

蓝丝羽家纺，自建立至今，始终专注于家纺行业，以“引领家庭生活品味”为使命，致力于成为家居、家纺领域领先的创新产业平台。在中高档家用纺织品的品牌定位下，向科技感功能性产品和国际化家居软装整体配套产品转型升级；开发立项了铜离子、蚕蛹蛋白、太极石、量子能量粉等在家纺产品的应用等一批科技产品。

二、转型背景

作为生产企业，关键核心还是“制造”，家纺行业是典型的传统产业，整个行业面临产能过剩、生产成本上升、环保刚性约束等多重压力，利润持续走低，劳动密集型难以为继。随着智能

制造成为热议的焦点，家纺行业也都在寻求智能化、数字化解决方案。无论是产品的研发技术还是企业信息化水平，蓝丝羽在全国同行业中都处于领先地位。随着“中国制造 2025”强国战略规划的实施，中国制造企业必须朝着以“智能研发、智能制造、智能管理和智能服务”为核心目标的智能工厂建设方向发展。

三、经验做法

公司非常重视信息技术在产品、生产、管理方面的应用。2003年，公司开始与金蝶 K3 合作，开发 ERP 系统，目前 K3 信息化系统已应用于企业产品研发、工艺制作、产品下单、采购、生产计划排程、工序汇报、质量检验、产品入库等各个环节，同时通过内部局域网和信息化系统融合，减少了很多中间人工流转环节，提高了工作效率和产品计划的准确性。在网络的传输保障方面，公司采用了阿里云服务器。2015 年，公司被子车间全面上线智能吊挂系统，2018 年到 2019 年公司投资 1600 万元打造了国外进口的套件全自动吊挂生产线，并实现了信息技术的集成。

从“产品生命周期、生产系统周期及商业（供应链管理）周期”三个维度全方位关注智能制造的各个环节与节点，并通过工业 APP 应用、工业大数据分析与应用，使产品研发、生产和设备管理、供应链管理得到创新提升，并最终实现了全行业个性化定制的 C2M 系统成为该项目的核心。2020 年获得江苏省智能车间、高新技术企业和省五星上云企业称；2021 年获得省工业电子商务应用示范企业称号。2022 年数字工厂项目正式启动，2023

年 3 月开始试运行。

蓝丝羽 C2M 智能化车间项目在地区同行业中率先引入 K3 系统、特许经营模式、终端分销系统、内部局域网、OTO 互动营销平台及生产智能化设备，在地区同行中具有一定的示范作用，引领区域内整个家纺行业提升信息化水平。通过与互联网的深度融合，企业建立了和加盟商、客户沟通的线上平台，提高了服务质量，更快更好地解决客户问题；企业和分销系统各点实现了库存资源共享，能得到更准确的销售数据，便于总部的数据分析和预测下单；联手全国 500 多个实体门店为客户体验提供保障，真正实现一对一的服务。

项目涉及到多个软件应用系统，系统开发、融合、上线整个项目在公司内部成立由公司董事长任项目组组长，研发、工艺、生产、信息技术负责人为具体执行人员的项目组，同时制定严格的项目管理制度和项目保密制度。

1. 企业从战略层面进行产线改造：设备升级：投资 1100 万元从瑞典进口智能家纺套件生产线，同时利用酷特智能的个性化定制综合系统解决方案：实施了包括 IMDS、OMS、MES 等系统，与设备和 ERP 实现了集成。

2. 智能制造改进升级，在投资 1100 万元智能设备的基础上，又新增 900 万元打造被子智能生产线。新增 200 万元实现自动裁床，全面实现智能生产。同时，继续优化 MES、WMS、imds 等系统。

3. 平台化营销模式：持续优化终端优质门店建设和管理，通过升级、改造和推广终端家居馆形象、规划和搭建 C2M 营销网络平台，实现个性化定制的下单平台，创造新利润增长。

4. 数字化工厂建设。通过收集车间执行相关的信息，再由系统加以分析，就能通过系统报表实时呈现生产现场的生产进度、目标达成状况、产品品质状况，以及产的人、机、料的利用状况，这样让整个生产现场完全透明化。

四、主要成效

各类系统的应用，使下单准确度提高了 20%以上，库存周转率提升 25%，半年以上的库存产品占 10%左右，整个采购、生产、销售进入良性循环。智能设备的投入使用，减少了部分人工的重复工作，全程采用吊挂智能装备，自动分配生产任务，最大限度的节约时间，提高整体效率约 25%；同时智能设备采用电作业和天然气作业，完全是绿色制造。

1. 成本下降

半年以上的库存产品占 10%左右，劳动成本由 168 人缩减到 122 人，人员减少 35%，库存成本减少 20-30%，采购费降低 5%，库存资金占用减少 15%，车间实施智能化改造升级后，生产资源能耗降低 36%。

2. 数据可视化

从缝制、检验到整烫、整理包装，实现了全自动电脑控制。并且将吊挂系统与公司 K3 系统实现了数据共享和数据可视化。

3. 生产效率提升

缩短生产周期，提高生产效率。吊挂系统通过固定速率的产品线流转，一旦在制品加工完毕即刻送到下道工序，在制品的停留时间基本可以忽略不计，整体生产效率可提升 30%左右。

4. 业务模式提升

横向集成从产品研发到生产的各个业务环节，纵向集成从设备、车间到业务的数据互连互通，从大规模个性化定制向智能制造迈进；及时安排相关工作与项目的对接，加强安全生产的落实，确保无重大事故。

5. 经营管控能力增强

全程监控成品质量，精确度 100%，功效至少提高 25%—30%。系统的应用，使订单准确度提高了 20%以上，库存周转率提升 25%，控制产成品的合格入库合格率 99.6%以上。

6. 产业链协同

研发前端、工艺 BOM、下单、供应链、计划排程、工序汇报、质量监控、出入库的管理、财务管理，形成一套完整的工厂与加盟商的管控系统。

五、下一步举措

面向未来，我们秉承“和乐共生、卓越成长”的价值观，积极探索家纺行业的智改数转之路，打造蓝丝羽数字化工厂和工业家纺行业互联网平台。我们规划 3 年时间，坚持“深入细节，精准落地”法则，深耕家纺行业在智能制造的需求，致力解决齐套

分析、均衡生产、套款拆解、柔性排产、实时工艺分析等行业痛点，加强对数据的深度开发与应用。我们通过数字化工厂和工业互联网平台的建设，努力实现公司成长和转型的基础上，也能为行业和生态做出更多的贡献。

六、存在问题和建议

数字化转型之路需要我们去探索和实践，蓝丝羽家纺从最初的构想到目前的小小成绩，一走就是十多年。我们基础的信息系统构建与实施，经过12年的不断优化和改进后，才实现了对业务和管理的有效管控。在这个过程中，我们的管理团队和员工需要很长时间的去适应和接受，也艰难的改变了一些习惯。智能化改造后需要提升操作员工的业务技能，都需要企业自己培养；数字化转型与发展不是一撮而就，是一个循序渐进的过程，短时间内不会产生较大的经济效益，需要我们花时间、金钱、和试错成本去不断的尝试。

民营企业数字化转型典型案例

——葵花药业集团股份有限公司

一、企业简介

葵花药业集团股份有限公司是以中成药为主，以化学药、生物药、补益保健类产品为辅，覆盖研发、生产和销售全产业链的知名医药企业。集团前身是原黑龙江省国有五常制药厂，1998年改制为民营企业——黑龙江葵花药业股份有限公司，随后不断发展壮大，于2005年组建葵花药业集团股份有限公司。集团现下辖13家药品生产型企业、6家医药公司、4家药物研究院、2家药材种植基地、1家药品包材公司等32家子公司，总部位于哈尔滨市。集团是“中国医药工业百强”、“中国中药企业20强”和“中国医药上市公司百强”。2014年，在深圳证券交易所成功上市（股票代码：002737）。

2022年公司实现销售收入50.95亿元，上交税金6.10亿元，利润总额10.81亿元；改制以来，公司销售收入增长近547倍，年均增长率为30.05%；利润总额增长8944倍，年均增长率为47.26%；上缴税金增长近792倍，年均增长率为32.07%。25年累计上缴税金70.68亿元，并创造了连续17年黑龙江民营企业纳税领先的记录，荣登黑龙江省累计纳税民营企业50强第7名，位列医药类企业第1名。

二、转型背景

作为一家营销活动完全市场化运作的 OTC 企业，葵花向来注重变革和创新，有“敢为天下先”的精神，并将创新灵感付诸实践，如：早在 2007 年，企业打造小葵花形象及小葵花课堂品牌 IP，开创了药品企业品牌 IP 化运营的先河并取得成功，探索出医药行业的新品牌传播模式。

2015 年十二届全国人大三次会议上，李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”行动计划，将其列为重要国家战略。“互联网+”的背后，是大数据、云计算、5G 等主导的数字经济蓬勃发展，对传统企业的转型升级产生了巨大影响，主要有以下几个方面：

1. 改变了传统企业的管理模式。
2. 优化了传统产业模式、创建新的商业模式。
3. 扩大了营销面、更容易获取消费者需求。

同时受疫情的冲击，在政策的鼓励下患者逐渐学会在线问诊、在线购药，许多传统医药企业流失了大量的客户，人们开始转变消费思维，出现了新的消费场景——线上业态，所以数字化转型是医药企业“互联网+”发展的一个必然趋势，企业数字化转型势在必行。

三、经验做法

葵花药业整个高管团队对信息化建设以及数字化转型达成共识这件事，是高度一致的。通过学习先进企业的信息化经验，

我们从整个结构治理，到标准化执行的落地，再到系统的统筹考量和考虑，都做了总体的规划。这几年来落地了若干数字化转型举措，取得了不俗成效。

（一）从一体化运营转向数字化运营。数字化建设的核心是IT价值的体现。从数字化的角度说，数据是基石，分析是航向标，2016年企业招揽信息化人才，加强新形势下信息化队伍建设，于当年完成了信息化初期建设，主要以NC、ERP+OA两大体系为支撑，此后并以此为核心建设了十余个系统平台，例如风控平台、合同管理平台、主数据平台、全数据管理平台、报表分析平台、流程一体化打造的管理平台。这些系统的存在支撑着特别基础的业务，但是有了特别基础的数据之后，数据核心到底能提供什么样的价值？这就需要进一步的分析，并将结果产出。那么整个业务就得营销端的内勤人员大量手工作业产生，如何把他们“解救”出来，打造智能核算的平台和系统，获得效率的提升，同时给予高管的决策支持？于是基于该需求，在2019年打造了这样的平台，并称之为智能核算。通过智能核算，解决了我们12个生产工厂，6个营销公司，全国1200-1400的经销商所相关的业务。2021年，企业在营销端建设了SFE平台，能够清晰的看到所有的投入和产出，更好地进行销售效率管理；在生产运营方面，通过数字化手段，提升流程管理的效率。此外，还建设了全链条追溯体系。

（二）从传统营销转向数字化营销。随着移动通信4G、5G

的发展，网速飞跃，移动互联网迎来新高潮，蓝翔技校和脑白金那种电视疯狂轰炸“一招鲜吃遍天下”的营销已经行不通了，整个世界碎片化，万物皆媒介，加之消费人群迭代，企业多年积累的品牌沉淀不足以覆盖年轻化用户，企业多年塑造的品牌壁垒备受挑战。值得一提的是，葵花药业的品牌营销不是一成不变的，而是动态演进的过程。在公司高层的决策下，小葵花品牌在营销创新上再次升级，2021年4月，企业建立葵花自身的品牌数字化营销团队，探索数字化品牌传播模型，并根据传播模型进行实战检验。主动破茧，让数字化成为企业发展动能的新引擎。

（三）营销战线强化模式创新，焕发营销活力。在新医改推进过程中，药品集采、医保谈判、两票制等一系列措施相继落地，并常态化开展。药企利润空间被压缩，迫切寻求成本更低、效率更高的营销手段。与此同时，数字化加快在医疗健康领域的渗透，尤其是医药电商、互联网医疗用户规模扩大，逐步成为民生服务的重要部分；AI、大数据等技术也逐步应用到医药的各个环节。对此，企业坚持“加速创新，必须奋斗”的企业价值理念，将“创新”结合到营销、生产、管理一线的实际工作中，营销战线积极探索并开拓基于移动电商的新领域、新模式、新业态，加强内部自营平台发展，搭建营销前端及B2B、B2C、O2O间的数据链路，赋能营销电商业务。

四、主要成效

仅就我们近几年信息化建设项目的成效而言，整个系统形成

之后，打通了经销、销售、生产，实现运营数据可视化，为集团管理层进行整体业绩管理提供数据的支持。在集团化和精细化的管理方面，效果当前是逐渐显现的。在数据有效性的录入角度，提升了 50% 的人工工效，彻底解决了困扰营销部门多年难题，为全面实现营销端数据和未来人工智能 AI 的管理，也预留和充分的空间，为我们审计提供审查的依据，为公司的费用有效使用和正确的有效核算，提供了平台保障。

品牌营销通过两年的数字化建设，转型初见成效，完成品牌升级、广告升级、形象升级、活动升级，创新性的拓宽了营销边界，助力品牌破圈，提升品牌活力。例如：药店共创共享 OCO 品牌用户流量营销模型的打造，在抖音平台挑战赛实现 28 亿播放量，50 万用户作品参与。小葵花露消暑季整合营销项目，其品牌营销新思路和新范式，荣获第九届金比特奖品牌营销标杆案例、整合营销标杆案例两项大奖。

葵花的医药电商在近年来也发展得如火如荼，药品版块 B2C 平台购进额近四年年平均增幅 65%；2022 年 3 月启动葵花药直达自营 B2B 平台，当年注册客户 17735 家，动销 9141 家，年度 GMV2706 万元；自 2021 年搭建 O2O 部门、开展 O2O 业务，核心 25 个 sku 在美团、饿了么、京东到家平台 GMV 累计 3.15 亿元，年度同比增幅 75%。大健康产品，B2C 平台购进额近四年年平均增幅 494%；2022 年发展的自营电商、直播电商，年度 GMV3489 万元。

五、下一步举措

对于数字化而言，如何帮助企业提升产品与服务的竞争力，获取更大的竞争优势，这是我们一直以来不断思考和深入探讨的。下一步我们首先仍将继续把现有数字化转型升级项目做实、做深、做精；积极推进数字化转型工作培训，要加强数字人才队伍培养，提升全体员工的数字化思维和能力，加强数字化人才队伍建设，未来建立自上而下的数字化组织体系和项目管理机制。

六、存在问题和建议

1. 人才短期问题。数字化转型是一个对企业重塑的新项目，需要数字化方面的专业人才。作为企业转型困境当中的破局者，数字化人才是企业数字化转型成功的核心因素之一，恰恰东北的多数企业面临很严重的人才短缺问题。

2. 数字化转型的资金来源。数字化转型是长期的过程，需要投入大量的资金，转型中的组织常常会面临资金从哪里来的问题。希望政府层面对企业数字化转型项目给予相关政策支持。

3. 使用自建平台还是公共平台。使用自建平台，能够保护组织的商业秘密，避免数据被其他组织获取和利用，而使用公共平台可以减少成本，借用公共平台的商业和技术优势。建议出台法律法规来规范公共平台对数据的保护。

民营企业数字化转型典型案例

——常州光洋轴承股份有限公司

一、企业简介

常州光洋轴承股份有限公司位于常州市新北区汉江路 52 号，占地面积 12.6 万平方米，拥有员工 1400 余人，公司成立于 1994 年，2014 年 01 月 21 日在深圳证券交易所 IPO 挂牌上市（股票代码：002708）。公司产品覆盖全系列燃油汽车（包括工程机械）、纯电和混动汽车转向、动力、传动和底盘系统，主要产品有：新能源汽车高速精密球锥轴承、三代轮毂轴承单元、线控系统丝杠轴承单元及各类滚针轴承、圆柱滚子轴承、离合器分离轴承、汽车同步器中间环、换挡定位销等，是主机的重要部件。2022 年集团总资产 25 亿元，轴承业务销售收入 7.07 亿元。

公司作为国家高新技术企业，拥有通过 ISO/IEC17025 实验室认证的试验中心，检测能力得到国际互认，并通过了“测量管理体系认证”；公司同时拥有“江苏省认定的企业技术中心”、“江苏省滚针轴承工程技术研究中心”和“江苏省高精密轴承工程研究中心”。建有“企业院士工作站”、博士后科研工作站、常州大学研究生工作站。主持起草国家标准 3 个，参与制定国家标准 3 个，参与制定行业标准 6 个，开展产学研项目 6 项。截至目前公司拥有授权专利 220 项，其中发明专利 11 项。

公司通过了 ISO9001-2015. IATF1: 2016. ISO14001: 2015 环

境管理体系、ISO45001:2018 职业健康安全管理体系认证、数字化转型管理体系评定。2014 年首批通过 GB/T29490《知识产权管理体系认证》认证。各类体系建设在公司的稳步发展中得到加强，也为公司的规范运行奠定了良好的基础。

公司先后荣获“汽车专用轴承 2014-2018 年度优秀供应商”和“通用机械轴承“十三五”期间优秀供应商“，是中国轴承行业的标杆企业。据中国轴承工业协会统计：公司汽车变速箱用滚针轴承的产销量连续十三年均排名第一。

二、转型背景

经过多年的技术积淀，公司已成为国家火炬计划重点高新技术企业、江苏省认定高新技术企业、江苏省民营科技型企业及江苏省创新型企业。在传统燃油车辆领域、新能源乘用车以及智能机器人配套轴承和工业减速机相关零件方面都已具备较强的研发能力。目前，世界八大跨国轴承公司，以可靠的钢材原料、精湛的技术和过硬的质量和国际品牌几乎垄断了我国高端轴承市场。公司在自主知识产权、核心技术的产品、高端市场产品的研发和技术创新上与国际大厂相比尚有较大差距。公司必须加快提升新领域产品自主研发和创新能力，为公司的高端轴承、新兴领域轴承以及新能源传动系统零部件开发提供坚实的技术支撑，并参与国际竞争。在“推进产品研发和技术创新，确保技术领先”战略的指导下，公司将搭建协同研发信息平台，积极推进新技术、新材料、新工艺运用，开展产学研合作及国际交流，推动产品向

新能源、电动化、智能化、轻量化、单元集成化方向的自主研发和创新，提升产品自主创新能力，引领行业技术发展。

此外，根据国务院正式发布的《中国制造 2025》战略，提出了推进智能制造工程，促进汽车行业向低碳化、信息化、智能化方向发展。再结合公司下设各子公司目前分布在常州、天津、上海三地，各公司的产品工艺、运行机制、思维理念、地域文化等各方面都有较大的差别，相互间的关联协同很少，不利于公司内部协同及运营效率的提升。为了更好地促进公司持续快速发展，加快落实集团间各公司的整合协同，公司推进集团一体化管控，获取高效协同管控优势势在必行。未来公司将围绕“同一个光洋”的目标，在“推行集团一体化管控，提升协同效率”战略指导下，进行公司级整体规划与管理，按“效益最大化原则”进行集团一体化布局，统一运营管理、研发设计、客户服务、生产管理等信息化平台，促进内部业务协同、效益最大化；通过推动集团式一体化管控，促进集团内企业间信息互通、资源共享，促进公司各基地的整体协同发展与快速提升，提升公司整体协同管控效率，降低运营成本。

三、经验做法

1. 强化组织领导，巩固基础保障

公司加强对数字化转型建设的统筹规划和组织协调，结合公司实际情况，成立了以总经理为组长、信息化分管领导为副组长、各部门负责人为成员的常态化数字化转型领导小组以及数字化

转型工作推进小组，以此领导推进数字化转型工作进程。公司建立了实施、运行维护等数字化转型管理制度，同时加强公司数据中心建设，提升网络在企业办公、生产等领域的覆盖率，提高计算机等信息终端的普及率，为公司数字化转型建设提供保障。

2. 找准数字化转型建设方向

公司围绕整体发展规划，制定数字化转型建设的目标和框架，细化阶段目标和重点任务，集中资金、资源，重点突破，解决瓶颈，并调整实施思路：从以集中建设为主，转变为以深化应用为主；从关注信息化建设，转变为关注信息化的业务价值实现。

3. 循序渐进地开展数字化转型建设

在信息化建设方面，经过多年的信息化建设与积累，公司已完成了机房、服务器、交换机、防火墙、计算机、办公系统、自动化设备及流水线等数字化转型基础设施建设。研发设计方面使用 CAD 二维设计软件，从英国引进了 Romax 模拟验证软件，通过对轴承及其安装环境的模拟搭建，进行轴承的最优化设计。在信息化系统建设方面，公司自 2016 年就开始以智能化为导向，前期做足市场调研，2017 年开始公司全面上线 MES 系统，同期配套 ERP、WMS、SRM 与 MES 并网项目。通过软硬件的优化结合，车间实现了与公司 ERP+MES 主架构系统并网。通过上述系统的应用，于外实现业务链、产业链的共通共融。于内，立体仓库的建设、电动堆高机和叉车的结合，实现了智能仓储与精准配送；MES 系统中的二维码运用，实现了产品的信息可追溯。

在工业建设方面，公司一直贯彻信息化建设与技改创新投入相结合。公司先后投资了数千万元进行设备改造及更新，大批量引进数字化、智能化设备。车间关键智能化设备通过使用华为云技术实现了设备联网，并且通过华为云+私有云的混合上云模式，实现设备联网数据以及MES和ERP等系统数据的上云；车间在能源消耗智能管控方面依托公司的用电监测与管理系统，能够对车间用电进行实时监控，对用电量、负荷进行分析。

4. 搭建信息化管理闭环

加强信息化的制度管理。为使公司信息化项目相关工作有序、顺利地实施，公司制定了相关的信息化管理制度，规范了公司内部软、硬件的使用、借用管理规定及资金管理、网络系统定期维护管理规定等制度，确保了公司数字化转型战略的工作顺利开展。在信息化人才建设方面，通过强化业务培训，培养了一批既熟业务又懂管理的信息化人才，完善考核，将基础管理、项目建设、信息安全、系统运维等方面工作完成情况与业务绩效考核工作挂钩，促进了信息化工作水平的不断提升。

四、主要成效

通过公司各个系统及生产数字化改造的建设，建立了公司的大数据库，所有系统均可从大数据库里交互数据。同时将生产的原材料和生产设备利用信息技术也连接起来生产过程实时追溯、资源及时共享、生产可视化展示、数据集成分析，人员需求降低了20%，人均生产效率提升了26.39%，人均综合成本降低了20%。

同时由于产线的数字化改造，产品不良率降低到了 0.01%。

五、下一步举措

光洋股份通过之前的数字化转型建设发展，充分认识到数字化转型的意义与好处，根据公司高层的开门问策与集思广益，后续将进一步完成全部产线的数字化改造与升级，加强与优秀运营商的合作，扩展 5G+工业互联网应用场景建设工作，同一框架下不同平台间的数据无缝衔接，实现软硬件的同步升级。加深员工对数字化相关应用技能的熟练度，实现全员推进数字化，为企业高质量发展提供强劲内生动力。同时，密切关注数字化转型伴随的网络安全风险，通过网络安全软硬件的升级，建设安全网络，为企业数字化转型保驾护航。

六、存在问题和建议

现阶段民营企业对数字化转型的需求迫切，希望政府能尽可能多的组织一些优秀系统服务商，切准企业数字化转型的脉搏，提供切实可行的数字化转型思路与方案，便于企业顺利完成数字化转型这一过程。

民营企业数字化转型典型案例

——山西华翔集团

一、企业简介

华翔集团创建于1999年，注册资本4.63亿元，是一家拥有6000余名员工的大型装备制造企业。集团总部位于山西临汾，并在湖北、广东建立了生产、研发基地，形成了覆盖华北、华中、华南的产业格局，并辐射全国及海外市场。

公司二十年如一日，以“专业、专注”的态度，坚持做好产品，持续追求卓越的客户体验。公司产品主要聚焦在白色家电、工程机械和汽车制造三大行业，持续延伸产业链、提升附加值，从零件到部件，逐步成为细分行业的领导者、行业规则制定者。

华翔集团拥有成熟的迪砂垂直分型、水平分型、真空负压造型（V法）、树脂砂等铸造工艺、精密加工工艺，公司年产各类精密铸件35万吨，机加工产品2.5亿件。主要客户涵盖丹佛斯、恩布拉科、美的、格力、台湾瑞智、松下、三菱；大陆汽车、TRW、南方天合、法雷奥；丰田、林德、Terex、Haulotte, JcbKalmar、Doosan等世界一流企业。

2020年9月17日，山西华翔集团股份有限公司（简称华翔股份）在上交所成功上市，股票代码603112，是2020年以来，山西省十七年来首家主板上市的民营企业，是山西省首家上市的民营装备制造类企业。

二、转型背景

2020年后，华翔集团进入发展快车道。在企业规模上，先后在翼城，洪洞等新建工业园进行产能提升。在企业价值链上，从原来的铸件机加工向零部件精加工领域拓展。企业规模的扩大，以往的管理模式，效率无法适应企业快速发展的需要，企业管理难度急剧上升。现场问题反馈管理链路过长，无法做到及时高效，导致问题处理能力下降。制定措施落地无法保证，措施的执行力度大打折扣，措施失真性明显。业务流程重构困难。依靠人海战术的管理办法，越来越难以起到应有的效果。管理漏洞频现。

为此，华翔将自己的数字化转型核心诉求定义为：提升决策应变能力。围绕这一诉求，华翔助力打造了五种能力，即：多生产基地协同管理应变能力，多产品多批次生产管理应变能力，多客户多产品品质追踪能力，降本增效能力。

三、经验做法

1. 总体思路

华翔集团把工厂进化过程划分为机械化、精益化、自动化、数字化四个阶段。在数字化转型阶段华翔又将数字化阶段分为四个层级，逐层推进。

首先是底层硬件的数字化，这一部分包括车间数据采集与网络数字化管理。依托传感网络和中国移动“5G+工业互联网”，打造数字化底层基础。

其次是中间管理层的数字化，这一部分借助第三方平台，依

靠自身组建的数智化团队，进行二次开发，覆盖华翔的基础业务。实现华翔管理层级的数字化能力。

再次是数据汇聚层的中台化，来自底层硬件自动采集的数据与管理层各个业务口的业务数据，最终在数据汇聚层形成华翔生产管理大数据。

最后是数据决策 AI 化，华翔大数据价值最终将借助数据算法的开发与数据驾驶仓的展示，为华翔生产管理提供一系列智能决策，降低企业管理难度与成本。

四个层级依次推进，有力保障了华翔推进数字化、智能化的目标实现，将公司管理中的难点、痛点通过一系列的精益活动，形成一套具有华翔特色的精益管理体系。再采用数字化手段固化这套体系，进而打造一套创新思维的数字化产品，不仅让华翔产生收益，同时也能对外输出华翔经验赋能行业。

2. 战略定位

华翔的战略目标是“百年华翔、百亿华翔”，为实现这个目标，华翔将精益化与数字化作为华翔“两翼”，支撑华翔的发展。

精益化管理是一套不断激发华翔内生力量，塑造华翔核心竞争力的差异化管理模式。数字化则是这套模式固化的技术手段，也是华翔管理模式的对外赋能途径。数字化的好坏关系到华翔对外赋能的质量。

3. 建设目标

3.1 近期目标

在 2022 年完成底层硬件的数字化建设 V1.0（园区 5G 网络覆盖、车间数据采集网络覆盖）的基础上，2023 年完成华翔数字化转型 V2.0（创新发展阶段）的建设，打造以“七大系统+两大专家系统”为核心的华翔数字化管理体系，实现中间管理层的数字化。

“七大系统”由华翔数字化团队独立开发，包括目视化管理系统，品质系统，巡查系统，设备管理系统，安环系统，人效系统，成本分析系统。从“人机料法环”等节点入手，覆盖日常管理工作 90%以上的业务。

“两大专家系统”由华翔与意大利知名铸造设备供应商联合实施，主要有 ITACA 铁水智能分析系统，DISA 造型处理系统。用于铸造环节的品控数据采集，分析，控制。

3.2 远期目标

华翔数字化转型 V3.0（产业孵化阶段），持续强化 V2.0 系统迭代，借鉴外部专家，参考行业专家，开发铸造行业专家系统。整合七大系统与铸造行业专家系统形成华翔工业数字化平台。结合内部专家，借助专家系统复制、专家团队制定标准和专家服务平台等方式，实现知识共享和技术创新，最终打造成为行业赋能平台。进一步支撑华翔业务提升，推动铸造行业数字化转型进程。

4. 建设内容

1. 园区 5G 网络覆盖

山西华翔集团与临汾移动公司，于 2018 年 5 月签订战略合

作协议。采用移动 5G 专网模式实现园区智慧化、灵活化部署。通过 1 座宏站、11 个微站 RRU 的部署进一步降低数据流的时延，实现数据流高效流转，提升了数据的安全性、可靠性。

2. 铸造品质管控系统

项目总投资 800 余万，覆盖 5 条铸造线（10 个电炉，10 个浇注机）。在铸造环节以 DISA/ITACA 专家系统为基础对车间的熔炼、浇注、造型、砂处理生产过程中的数据进行实时管控，不在标准范围内的产品，系统将进行强制控制设备，推送预警给各级管理层起到防呆防错的作用，以保证所有产品都是在标准范围内进行生产，大大提高了产品合格率降低了废品损失。

3. 车间产线展示看板

2022 年购买 MAXHUB 终端电子屏 134 余台。用于车间产线的数据填报及展示。2023 年截至目前新增看板 28 套。

4. 人员矩阵图

人员矩阵图主要用于产线人员动态显示，对产线产能与人员效率做对比，通过边缘计算，显示产线应该配比人员。出现人员短缺时，比对在库人员，对产线人员配置进行结果输出。通过人员的动态管理，最终实现柔性化生产。

5. 云服务

云服务主要以阿里云服务为主。

6. 平台建设

依托钉钉系统，采用自主开发模式，打造了华翔业务平台。

平台具有高度开放性，除支持自主开发模式外，对外部专家系统也做了兼容性处理，强化了平台可扩展能力。实现一个平台多种业务管控能力。

四、下一步举措

1. 园区 5G 网络覆盖

2023 年将完成华翔洪洞秦壁工业园 5G 网络覆盖。截至 5 月，已完成宏站建设 1 座，微站开通 12 座，完成工程总进度的 40% 左右。

2. 华翔铸造车间数据采集

2022 年华翔完成铸造一期品质两条产线的建成投产。2023 年将完成铸造品质二期与三期的建设。

3. 人员矩阵图

2023 年，完成 V2.0 版本的人员矩阵图功能开发。利用大数据算法，输出人员六边矩阵。

4. 阿里云

截止目前华翔共有云存储能力 500GB。2023 年，申报扩容至 700GB。

5. 华翔业务平台

2023 年平台将对数据接入量进一步拓展，应对铸造品质二三期项目数据接入及分析需求。

六、存在问题和建议

技术水平不足：尽管华翔在数字化、智能化方面已经取得了一

定的进展，但与业内先进水平相比，仍有差距。特别是在高端技术方面，需要进一步加强研究和应用。

人才队伍建设：数字化、智能化人才队伍建设是当前企业的重要任务。华翔已经引进了一批高素质的数字化、智能化人才，但还需要进一步加大人才引进和培养力度，提高人才队伍的素质和能力。

数据孤岛问题：在企业内部的各个信息系统之间，由于各种原因导致的数据相互独立、相互孤立，无法进行有效的数据共享和交换。从而影响企业的运营效率和决策质量。

资金和资源问题：数字化、智能化转型需要大量的资金和资源投入，但在资金和资源方面可能存在一定的困难和限制。如何合理配置资金和资源，实现数字化、智能化转型的可持续发展，是我们当前需要解决的问题。

总之，华翔集团在进一步提高数字化、智能化水平方面仍面临多方面的困难和阻碍，需要进一步加强投入和努力，推动数字化、智能化转型的深入发展。

民营企业数字化典型案例

——四川亚度家具有限公司

一、企业简介

四川亚度家具有限公司成立于2013年11月，位于成德眉资同城化综合试验区，是一家集定制家具产品、智慧康养产品、智慧办公产品的定制型研发智造销售为一体的服务型制造企业。现有员工660人，并建立数字信息技术中心，从事信息技术研发人员64人。2022年主经营的定制家具业务收入2.7亿，已成为国内定制家具制造业细分领域头部企业。

随着国民经济发展，消费需求、消费理念不断升级。居家、康养、办公三个空间个性化产品需求呈现迅猛发展趋势。特别是居家产品占比从2019年的42.2%迅速提升到2021年的89.6%，因此标准产品制造转向个性产品已成为行业必然趋势。

二、转型背景

公司的数字化转型原因是企业在面对家具制造业随着消费端需求、消费理念不断变化的压力，以及内部在定制家具生产制造过程控制的压力下的自我突破。

家具定制产品占比从2019的42.2%到2020迅速提升到86.3%。消费端的个性化需求因地制宜、量身打造的“定制家具”已经成为家具制造业的核心。定制家具是解决产品长期同质化的破发点，反映在消费端呈迅猛发展趋势，这一需求也正在成为改变家具行业新

的发展主题。企业需要通过数字化转型来提高生产效率、降低成本、提升服务质量和满足消费者个性化需求。

三、经验做法

公司经过多年数字经营沉淀了大量的行业数字应用特性与共性技术，形成行业技术解决方案路线与应用。家具制造业工业互联网平台为整体解决方案路径，是数字化转型成果。数字化转型以“创新创造转型价值”为核心成效定义使得企业带来丰厚的成效与收益。

1. 数字化转型技术路径与做法



图：家具制造业工业互联网平台架构

基于家具制造业工业互联网平台的研究行业应用系统体系进行模块化，平台包含了 21 个不同的子系统，统一的多源数据构建解决了数据一致性与标识。各子系统间轻量化部署的高敏捷应对在数字化转型不同阶段的应用管理诉求。

如：OMS 系统采集运营订单数据以始点对产品唯一性定义，对产品构建模型拆分工件，对原材料辅件个体赋码，利用 APS 排产系统与 MES 生产执行系统，以算法定义产品在制造过程的设备、人员、材质、工艺数据，采用唯一编码规则同步举证实现精准排他性。以 WMS 与 TQC 对产品物流与产品质量以及生命周期的可回溯性。基于行业应用特性融合 IT、OT、CT 的开发工业互联网平台同步实现二级标识解析节点建设。

公司以企业为可分享与可实践的数字化转型应用场景价值体现带动行业数字化转型并提供数字化转型整体解决方案和实践经验与技术分享。

2. 数字应用价值经验

数字化转型的核心基础是技术支撑能力和丰富实践经验，把控行业生态找准业务痛点，重构业务与技术重组应用的经营新业态。面向业务层提供全程数字化服务，最大限度满足消费端不断变化的产品需求。通过技术层以柔性制造智能车间、生产组织协同制造体系、协同供应链系统、产业生态链为标志的智能制造业工业互联网应用场景。从协同供应链上实现产业上下游协同制造，跨企业生产

组织，生产设备智能化升级和柔性生产管控的行业数字化经营、管理、决策等方面的经验。

四、主要成效

截至目前，公司是业内为数不多实现了 100%产品个性化制造的企业。2020 年建成投运 5G+工业互联网数字化、智能柔性制造工厂，实现生产工艺与产线的柔性适配，提高产品模组与工艺路径的智能调配。设备利用率与生产效率、生产与供应协同均大幅度提升。企业综合成本下降约 15%。数字化供应链建立，释放采购资金 40%，节约财务成本 30%；以 5G+智能柔性生产效率提升 2 倍，原材料由 83%提升到 92%，人力成本节约 20%，员工收入每年提升 10%；通过数字化管理，每年减少办公耗材等约 200 万元，单位产品能耗降低 23%；通过产品全生命周期管理，缩短交货周期 10 天以上，产品售后返工率下降 5%，每年加快资金周转 4 次以上。

1. 柔性+自适应资源调配

痛点：定制家具生产面临生产效率极低，设备产能与实际产能严重偏差。

成效：搭建柔性生产线实现企业在柔性制造快速适配不同生产工艺及产线，实现单位时间高效产能输出，使定制家具制造周期由 35 天，缩短到 3 天以内。通过排产算法使原材料利用率由行业 80%升级到 92%以上。

2. “数字供应”赋能“产业链协同链”

痛点：繁多的物料造成生产、仓库和财务管理工作困难。

成效：实现企业与用户订单、质量材料设计、生产计划、物流信息的贯通对接，实现动态推送未来 3—14 天的精确需求及联动反馈。

3. 数字制造全产品链生命周期感知

痛点：企业生产制造各方维度与生产执行无法形成机体协同，故障信息不能及时处理。

成效：通过算法把物联网与 5G+工业互联网的有机融合。形成 125 个业务模型，算法 39 个，智慧决策层级项 392 个，事态感知业务链 39 个，升级设备 391 台。帮助企业在 2022 年节约生产成本达 632.5 余万元。

4. 作业设备的“物联网+中央控制集成升级”

痛点：不同设备数据采集方式、方法不同及各设备商接口和控制协议不统一。

成效：通过接入物联网网关，直接与企业工业互联网平台形成统一的可视化数字集成控制系统，做到对生产设备运行状态的实时感知。

五、下一步举措

公司已成为家具制造行业的数字化转型典型示范，以开放共享应用创新技术成果赋能行业转型升级。目前在家具制造业行业内数字化转型服务 23 家企业。产业上游数字化转型已经服务 62 家企业。下游营销企业 226 家企业。同时集成和带动行业设备商 27 家企业加入行业数字制造服务综合体。

1. 建设行业数促中心大平台

在近一年的数字化转型促进中心的实践过程中，行业在参观学习公司数字化成果后，感触多，行动少。究其原因未能形成一个直观的数字化实体模型。

数字化是抽象的管理事务构建起以软件应用和新一代信息技术为核心组成。加之不同层级企业在业务架构与组织管理有着千差万别，所以在较为虚拟的数字化展现层面有穿透力，但欠缺扩张力。基于此 2023 年 3 月公司启动了行业数字化转型中心 20000 平方米的行业数字化大平台，以不同企业不同应用场景的全贯穿式的交互体验。解决数字化转型企业投入显现可见、转型成果可模拟等企业关注的核心问题。

2. 非单个体数字化成果模式

家具制造行业的每个企业都在自身个体领域有着其优势竞争力，也存在着较多的弱势。行业内企业差别还在设备、管理等方面。由于行业产品与企业自身区域、定位等，企业间是弱竞争关系，强产品创新竞争。基于此数促中心已展开行业内中小型企业产品协同创新研发与协同制造服务。如 A 企业通过数字平台将订单制造派发到 B 企业就近生产。得益于统一的数字化管理标识和行业数字应用 BOM 自动识别等数字应用，使得不同企业在生产标准以及工艺路径的规范。

公司近年来在数字化转型成就得到行业内广泛认同，同时在经营中不断弱化个体企业主导影响力。目前数促中心已经吸纳 12 家

企业共创共享。

3. 数字技术人才集结地

制造业在数字化转型中最为核心的是数字化人才，企业在数字化过程中无论是自研还是引入，都需要企业有自身的数字化管理与运维人员。这些人才需要随着企业在数字化过程的不同时期应对不同管理诉求。而软件行业就业面广泛，需要更多软件从业者能够深耕到制造业务领域。制造业数字化研发相对其他就业面和知识深度有着极强的知识点。既要软件技术又要具备制造业务知识，加之研发成果慢，事务应对多等因素。制造业数字化人才只能由行业自身培养。但放到个体企业培养成本高，交流环境欠缺等制约着行业在数字化转型推进。这也是公司在数字化转型遇到的最关键问题，所以基于数促中心建立数字人才培养是行业数字化的基石。从2019年开始公司已经培养了186人。其中100多人已经进入到不同的企业。为行业数字化转型推进起到了决定性作用。

六、存在问题和建议

家具制造行业的数字化转型是不得不转的。近年来随着消费端不断升级，家具制造企业必须通过数字化转型以适应快速变化的市场。数字应用的降本增效、产品交期等价值，已成为企业的核心竞争力。在服务不同企业的过程中遇到了不同问题和困难：沉默成本、数字化与智能化理解偏差、传统组织结构的变化、数字化转型投入与收益等主要问题。

2022年5月我省出台了《关于支持四川省数字化转型促进中

心建设的政策措施》在数字化转型服务能力以及输出数字化转型明确认定与支持，对传统制造向数字经济发展起到决定性因素。近年来的行业数字化实施提出相关建议：加强政府工业发展资金倾斜、发挥民营企业转型头羊效应、制定数促中心人才培养机制。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏省镔鑫钢铁集团有限公司

一、企业简介

江苏省镔鑫钢铁集团有限公司以钢铁生产为主业，钢铁产品涵括建筑用钢、工业用材等，覆盖华北、华东、中南各地，广泛应用于铁路、桥梁、港口、机场、核电站以及高等级公路等重点工程建设。“XYTG”牌钢筋被评为江苏省精品，并获得中钢协“金杯奖”、中质协“卓越产品奖”、北京中冶“中冶认证”、中铁物贸集团“金牌战略供应商”等荣誉称号。公司坚持科技创新，被评为国家知识产权优势企业、连云港市科技创新领军单位、省级企业技术中心等。

二、转型背景

2000年以来，我国钢铁企业在信息化、数字化方面研发与投资逐步加大，而钢铁企业信息化管理是将现代信息技术与先进的管理理念相结合，改变钢铁企业传统的生产组织方式，在产品的设计、开发、生产、管理、经营和销售的各个环节中应用信息化技术，加快钢铁企业管理信息的传递、加工和处理速度，使信息资源能够得到可靠的保存和有效利用，重新整合钢铁企业内外部资源，提高钢铁企业效益和效率，增强钢铁企业竞争力，从而提高钢铁企业的管理水平。

从钢铁制造行业的数字化共性现状及存在的痛点来看，钢铁

工业是复杂的流程工业，具有以下特点：

1) 钢铁企业生产工艺过程基本固定，生产连续进行，要求物料、能源等必须及时供应，同时生产的产品也必须经分销渠道及时送到客户手中，以免造成库存积压，因此，对供应链上供销存的管理非常重要；

2) 产品的成本中，分摊的项目多而且复杂，如装置的损耗和折旧、设备占用、人力投入，甚至于物料，都要用分摊的方法转化为产品成本。有时还会出现负成本的情况，如废弃物料的回收利用，因此，生产成本监控作为一种成本控制方法很重要；

3) 生产设备往往是串联、满负荷运行，不能相互替代。在生产中，如果出现主要设备故障，会造成全面停产，非计划停产的损失是很严重的，有时会使其他设备受到巨大破坏；

4) 生产中特殊物料如液体、气体、电力等用量很大。这些物料的采购、库存、领用、计量、成本核算等一般很难处理。在生产中，无法事前准确核定某产品的质量，必须加强在线检测，以确定生产是否按工艺进行，需做何种调整。例如，根据现场取样可能会修正投入原料的种类和比例，也可能会改变产品种类和比例；

5) 生产往往按配方进行，但中间产品及产品的产出率却与各种工艺条件有关，因此生产要不断进行工艺改进，由于生产多数是连续进行的，因此，在全部生产过程或某阶段生产过程中，没有可供调节的时间，生产的协调性要求高；

6) 生产的环境一般是苛刻的，许多生产要求高温、高压、低温、低压，一些生产还可能易燃、易爆、有毒等，因此安全管理、环境管理非常重要；

7) 生产中，除了也有柔性组织生产的一面外，更多地是依据固定的工艺和产品，寻找如何使生产过程处于最优平衡状态的方法，以达到节能、高产、优质的目的。

从钢铁制造行业的生产管控信息化、数字化实践现状及存在的痛点来看，由于钢铁行业本身生产和组织管理的特点，在钢铁企业的信息化和数字化过程中，在数据上除有限的交互外基本是孤岛状的，在工序上是相互分离的，在业务模式上是人工的、经验式的、事后处理型的。面对钢铁企业工艺参数多，产品生产过程连续，控制点多，实时控制的信息量非常大的局面，靠人工管理和简单的信息化系统建设，无法满足企业生产、能源、物流、设备等众多生产活动的协同管控需求，更无法满足企业对精益生产的追求，需要整体规划全流程数字化解决方案。

三、经验做法

镔鑫钢铁全流程数字化，是通过携手中冶赛迪信息共同打造基于统一工业互联网平台，实现“经营一体化、管控一体化、铁区一体化、钢轧一体化”架构的“钢铁全流程数字化智能工厂”，将大规模的数据采集作为数字化与智能化的第一步，让海量的数据在工厂各层级有序、高效流动，将数据充分利用起来为生产创造价值，是镔鑫钢铁数字化转型中的重要战略部署。同时在实施

过程中，镔鑫钢铁与中冶赛迪信息一起基于镔鑫钢铁自身经营管控生产实际需求和数字化转型目标，通过需求调研、需求分析、深度结合镔鑫钢铁特有的工艺流程、经营、管控和生产模式，以中冶赛迪信息的统一工业互联网平台为基础，重构岗位协同机制，建设“经营一体化、管控一体化、铁区一体化、钢轧一体化”数字化、智能化应用，双方站在镔鑫钢铁数字化转型战略发展的高度，重新审视过去积淀的企业文化、企业理念、管理制度、组织结构，将新一代信息技术融入到新的数字化经营管理、生产组织、生产操控中，实现了数字化技术和镔鑫钢铁数字化转型战略目标深度融合。

四、主要成效

通过项目实施对现有信息化系统进行整合、改造和升级，构建以生产稳定运行为核心，职能部门和生产厂部操控管统筹协同的数字化体系，主要成效包括：

1) 通过生产管控体系建设加强了生产管理部门对产线、工序生产过程的管控，使信息传递快捷、过程透明，提高生产组织效率；

2) 通过生产过程管理，合理匹配生产资源，提高产品质量，减少生产材料损耗，降低生产成本；

3) 通过各部门和生产环节的密切统筹协调，实现生产活动作业可视化，节约运营管控库存成本，同时消除运营战略层面、管控生产层面、作业操控层面的浪费，为企业创造更高的效益；

4) 通过操控管岗位集中，实现生产组织的扁平化管理，缩短执行路径，实现生产组织和管理的扁平化，提高生产协同效率；

5) 通过操控管业务数字化应用和模型，辅助生产组织实现运营管控操控成本、质量、效率提升同时提升运营管控生产作业决策响应效率。

通过项目的实施，镔鑫钢铁引入新一代先进信息集成技术，从企业自身现状出发，研究实施从销售智能、财务智能、采购智能、物流智能、生产智能、设备智能等基本覆盖钢铁全流程的适应企业自身发展实际的智能工厂整体策划与实施方案。让数字化能真正解决企业运营管控、产品质量把关、能源消耗与生态环境影响、安全生产等方面的问题。在提升企业运营效益的同时，将提供更为标准化、对标国内外先进钢铁企业、更好满足下游产业需求的钢铁产品，更好地发挥钢铁工业在我国国民经济发展中的基础性作用，并为下游产业按需提供更高质量的产品，从而为下游国民经济产业发展提供有力支撑。树立良好的企业形象，打造具有竞争力的智能化钢铁企业。

五、下一步举措

镔鑫钢铁通过一年多的数字化转型实践，随之而来的是便捷、高效，同时也对镔鑫钢铁未来经营、管控、操控、装备自动化提出了更高要求，更让镔鑫钢铁坚定数字化转型与探索的道路，下一步将继续通过数字化转型迎接企业外部，市场与销售、采购与物流以及售后与服务等方面的挑战，企业内部，产品产能

提升、成本降低、效率及成品质量提高等方面的挑战。

六、存在问题和建议

（一）存在问题

1. 项目投资大、回收周期长，项目资金持续投入存在风险；
2. 智能化复合人才紧缺，可能导致一些功能需求无法达到预期；

（二）建议

1. 从政策资金方面鼓励和支持工业企业智能化改造和数字化转型；
2. 健全智能制造和数字化转型服务保障体系，帮助人才引进和培养，对智能化相关人才引进给予政策倾斜。

民营企业数字化转型典型案例

——天通控股股份有限公司

一、企业简介

天通控股股份有限公司创建于1984年，2001年在上海证券交易所上市，是中国首家自然人直接控股的上市公司，也是高端软磁材料和蓝宝石光电新材料领域的龙头企业公司。天通坚持“创新驱动，人才引领”战略，建有国家企业技术中心，承担了国家重大科技专项和工业强基等重大科技及产业化项目，多次荣获国家技术发明奖和科技进步奖，被评为国家技术创新示范企业。天通制定了软磁铁氧体领域首项由“中国主导”的国际标准，有力地提升了我国在磁性材料领域的话语权，获得了首届浙江省标准创新重大贡献奖。天通利用上市公司资金优势和产业资源，采用“海智+民资”的模式，引育了一批海归高端人才，成功孵化了博创科技（300548）、昱能科技（688348）等多家泛半导体领域的上市企业。

二、转型背景

当前，我们现在正处于一个数字化的时代中，在这样的时代背景下，不抓住机遇就要被动挨打，就要被淘汰。“未来已来”，我没有能力阻挡未来，我们必须适应未来。从外部来看，以移动互联网、物联网、云计算、大数据、区块链和人工智能为代表的新一轮信息技术革命正在引发新一轮产业变革。可以说“未来已

来”，信息技术的升级换代，促使管理创新氛围异常活跃，技术融合步伐不断加快，激发着企业数字化转型升级的热情。特别是ChatGPT的出现，进一步催发了这股热情。另一方面在我省“数字经济一号工程”的推动下，各行各业都在开展数字化转型，以发挥自身优势，弥补自身短板，从而提升企业竞争力。从自身来看，天通创业创新近40年，作为一个科技制造型企业，40年的发展，积累了很多专业知识，行成了很多管理经验，沉淀了很多核心技术，建立了很多业务模式，这些东西我们都需要通过信息化技术，通过数字化转型，加以固化，形成数字化模型，便于传承和发扬；同时我们在技术上、管理上存在着一些不足，也需要借助信息化、数字化这样的工具加以补足，从而扬长避短，提升企业竞争力，促进企业的可持续发展。

企业在数字化转型过程中，往往需要解决以下几个问题：一是集团管控偏弱；二是人工成本偏高；三是生产效率偏低；四是质量提升偏慢；五是精细化管理偏粗；企业数字化转型升级的目的是通过数字化工具，升级企业管理模式和业务模式，提升集团管控能力、智能制造能力、产业协同能力，实现提质、降本、增效，从而提升核心竞争力，保障企业可持续发展。

三、经验做法

（一）主要思路

以“数据驱动、管理精细、智慧高效、产业协同”的总体目标开展工作。通过对公司现有业务的数字化管理升级和整合拓

展，加强集团统一管控和精细化管理；通过全新建设和技术改造生产线，全面实施信息化与自动化的深度融合，推进公司智能制造建设，全力打造“天通智造”；通过流程再造和业务重组，利用数字化手段纵向打通产业链上下游企业，实现信息共享、协同创新，促进产业链良性发展。

（二）实施路径

天通是一个制造型企业，同时我们注重相关多元化发展，一方面制造型企业的本质要求我们具备小批量、多样化、高质量的生产能力；另一方面作为一个泛半导体产业集群，要求我们具备及时、敏捷、高效的产业链上下协同创新能力。

所以我们选择的数字化转型路径是：以智能制造为核心，以产业生态建构为重点的复合型转型升级模式。

（三）关键做法

在数字化转型升级的过程中，数字化本身是一个工具一种融合的技术，如何使这个工具、这种技术更好地为公司的发展服务，要看我们如何用好它，我们主要做了以下几点工作。一是**战略引领**。数字化在当今的时代，已经不是简单的一个工具，一种技术，它关乎着企业可持续发展，所以应该也必须把它作为企业战略的核心内容之一。二是**统一思想**。人心齐，泰山移。只有上下齐心，统一思想，才能把事情做好。数字化是未来的一部分，我们必须拥抱它，做好数字化转型不被时代所淘汰。三是**管理优先**。信息化升级也好，数字化转型也好，都是一个企业的管理成熟度发展

到一定程度的必然选择，其本质的管理模式的升级固化、管理工具的更新换代，所以规范化、标准化的管理是必须优先要做的。

四是技术引进。数字化转型升级的过程，管理的优化升级只是基础，更需要引进新的技术，信息化、自动化、智能化、人工智能、云计算等技术的应用与管理思想的融合，才是完整的数字化转型。

五是能力提升。打铁还需自身硬，在数字化转型过程中，我们必须熟练应用数字化工具，为企业发展服务。那么组织能力、个人能力都需要相应提升，具备适应和驾驭数字化工具的能力。

六是持续创新。创新的企业发展的有效手段和措施，是一个持续到过程，更是一种常态，只有建立创新文化，发挥自身优势，充分利用内外部资源，持续创新，才能在市场竞争中取得领先地位。

四、主要成效

公司数字化转型取得的成效主要表现在以下几个方面：

一是在运营管理效率方面，进一步规范和优化了企业业务流程和管理流程，减少了人为干预因数，使管理要求执行度和流程执行效率有效提升。标准化的数据模型，风险要素的指标化，降低了公司管理运行过程中的诸多风险；业务数据的统一整合，使得销售、计划、生产、采购、仓储、财务之间的业务协同达到新的高度；可视化、及时性的数据报表，为不同层架的管理人员提供了工作决策的有效依据；**二是在产品服务质量方面**，产线的自动化的实施、智能工厂的建设，大大降低了人为操作失误，生产模式的升级为满足客户小批量、多样化、高质量的要求，提供了

基础；生产过程的数据化管理，使质量问题追溯变得更加简单，提升了解决问题效率，质量得以持续改进；售后工作的系统化管理以及产品生产过程的全程可追溯，也进一步提升的客户服务能力。三是在经济效益方面，产线自动化、智能化升级，数据可视化管理，生产效率和生产质量有效提升，生产成本有效降低，生产毛利相应提升；系统和机器对人工的替代，人工成本有效降低；产供销存的上下游业务协同，使整个产品变现周期缩短。

五、下一步举措

数字化转型的本质是以创新思维方式和方法，进行资源整合并进行持续创新，以提升企业的核心能力从而推动企业创新发展。天通将在以下几个方面继续深化数字化转型，在提升企业内部管理和技术水平的基础上，打通和集聚产业链上下游，实现数字化能力协同共享，强化产业生态圈：**一是**产线升级、整体改造，打造智能制造平台，激活和深化柔性生产能力。**二是**整体规划、分步实施，升级企业管控平台，提升和完善集团管控能力。**三是**全面融合，信息集控，打造智能分析平台，形成和发挥数据分析能力。**四是**资源共享、联合创新，打造产业协同平台，探索和培养产业协同能力。

六、存在的问题及建议

不同的企业，所处的发展阶段不一样，面临的问题也有所不同，但是存在的问题主要有两个，一是企业在不同的发展阶段，不同的管理成熟度条件下如何制定数字化转型升级战略的问题。

二是数字化转型所需的复合型人才较为短缺，对数字化技术和企业经营都精通的复合型人才尤为稀缺。

希望各级政府部门能够为企业的政策上的支持，主要有以下两个方面：一是政府搭建交流学习平台，多为企业提供数字化转型学习的资源和机会，逐步提升企业对数字化转型的认知和深入理解。二是为企业数字化转型特别是中小企业和初创型企业提供针对性的技术及专项资金支持。

民营企业数字化转型典型案例

——福建长源纺织有限公司

一、企业简介

福建长源纺织有限公司注册成立于 2006 年 2 月，是一家以生产经营各种功能性纺织品用纱为主业，产业链连接针织、染整、服装和家纺产业的现代化大型民营纺织企业集团。公司引进国内外最先进的纺纱装备配套建成融合信息化数据集成能力的纺纱生产线，具备 160 多万锭环锭纺、涡流纺、气流纺和紧密赛络纺相结合的纺纱生产能力。是福州市棉纺织产业链链主企业、福建省纺织龙头企业和中国棉纺织行业短纤混纺纱特色产品生产基地。

长源公司自成立以来，坚持推动技术创新、卓越绩效管理和品牌质量相结合的发展战略，坚持推动企业经营管理从规模效应型和成本效益型向质量效益型、管理效益型和品牌效益型转型升级。公司自主研发生产的功能性纱线系列产品质量优良，主要技术指标都达到或超过国内外先进水平，深受国内外客商和用户青睐并享有极高的品牌知名度，在 2023 中国品牌建设高峰论坛上，长源纺织以品牌强度 884. 品牌价值 36.43 亿元位列纺织服装鞋帽品牌价值评价榜第 20 名，产品附加值在全国同行业中处于领先水平，公司自 2013 年以来连续十年在全国棉纺织化纤短纤纱行业经济指标排名中名列前茅，高质量发展成为拥有国家技术创

新示范企业、国家高新技术企业、国家知识产权优势企业、全国制造业单项冠军示范企业、国家绿色工厂、国家认定企业技术中心等国字号荣誉与资质的福建省优秀民营企业。

二、转型背景

党的十九大报告提出：围绕核心标准、技术、平台加速布局产业互联网，构建数字驱动的产业新生态。通过数字化转型驱动管理提升。

《中国制造 2025》明确的九大首要任务包括：推进信息化与工业化深度融合、加强质量品牌建设。

从数字化技术层面分析，5G、大数据等新技术不断迭代更新，尤其是与传统行业的技术的融合深度广度不断加深，赋能作用不断加强，创造的应用场景也更加丰富。另外中国广大企业，特别是实体企业正处在新旧动能转换的关键时期，都希望通过数字化转型挖掘发展红利。

从制造变“智造”，长源纺织 2014 年跻身全国第一批两化融合管理体系贯标试点企业，2016 年通过两化融合管理体系认证。当前，长源纺织实施 5G 工业互联网平台+智能化纺纱生产车间项目，通过引进国内外领先的数字化纺纱装备，建成了融合自动化、信息化、数据化、智能化于一体的纺纱生产线，推动新一代信息技术条件下的研发生产和经营管理能力的数字化转型和提升。

三、经验做法

基于数字化全过程质量管理的实施与运行

长源纺织基于 PDCA 过程管理方法，以顾客和市场为导向，构建了从产品前期策划质量管理到产品生产过程质量管理再到产品质量持续改善的全过程质量闭环管理模式。对于处在传统的纺纱加工行业，生产批量大、物料流通量大、质量数据信息量大，对全过程的数据采集、数据传输和数据整合分析处理都有较大难度；造成全过程质量管理的控制能力略显薄弱，特别是产品研发协同能力、产品质量指标提升、过程质量信息监测、过程质量管理效率等方面存在较大不足。

随着 5G+工业互联网新一代信息技术和质量大数据的快速发展，质量管理手段正经历从信息化到智能化、数字化的阶梯式转型；数字化转型将为现代制造业企业质量管理的提升提供更多方法和手段，质量管理也将借助数字化转型将产品质量锻造为企业的核心竞争力，助推企业质量管理水平的进一步提升。

长源纺织数字化全过程质量管理系统的建立，分为物料流系统的建立和数据流系统的建立。物料流系统通过 5G+工业互联网等信息技术与生产设备的结合，建立清梳联、梳并粗、粗细联、细络联、络包联和智能仓储等全流程物料系统，将车间产品生产流程之间的物料流前后串联了起来。

数据流系统按照数据采集、数据传输、系统平台集成、数据分析、数据预警等方面进行全面的规划和部署，结合公司质量管理模式的综合应用，与郑州工业大学合作，应用工业总线（PROFI-BUS）等信息技术，协同开发纺织生产精益管理系统

(MES); 在纺纱生产制造实现从清花→梳棉(清梳联)→并条→粗纱→细纱(粗细联)→络筒→成品筒子纱自动包装生产工艺技术全流程质量信息采集反馈和数据传输集成, 解决生产线各流程、各节点运行情况集中监控、产质量实时数据和历史数据查询统计、信息数据整合、报表自动生成、在线故障诊断和报警等管理技术问题。旨在完成以产品质量提升为基础, 融合自动化及数字化信息系统, 实现以数据驱动的数字化质量全过程管控。

四、主要成效

1. 全过程质量信息采集及反馈

长源纺织数字化全过程质量管理是企业产品全生命周期各过程质量管理的提升, 推动了质量管理从以制造过程为主向研发设计、供应链、制造、服务等全过程转变, 是对整个产品生命周期全过程进行的质量控制。通过数据流系统进行全流程质量信息采集反馈和数据传输集成, 充分运用数字化工具加强对全过程业务环节质量信息的采集、传输、反馈、整合分析和利用, 开展数字化设计模拟、质量检验检测、质量分析和质量改进, 提升质量过程控制的精细化、智能化水平, 提高质量管理的效率和效益。

成品纱线中的掺杂的异纤一直是纺纱企业产品质量管理的痛点, 长源纺织不断探索创新工艺、技术、设备, 纺纱流程前端开清棉部分通过异纤机的实时检测数据采集, 利用智能数字算法将检测数据通过数据实时传输反馈回设备厂家, 进行设备的不断改进、迭代更新, 提高异纤清除率; 同时将检测数据传输反馈回

原材料供应商，对原材料质量加强管控；纺纱流程后端自动络筒机部分通过电子清纱机检测数据的实时采集和传输反馈回设备厂家，进行电子清纱机检测能力的改进提升，使得异纤清除率稳定在 100%；这些数据信息采集及反馈都提高了原材料供应商、行业装备制造的质量协同效率。

2. 全过程质量追溯

长源纺织数字化全过程质量管理促使了全过程产品质量的追溯，通过物料流系统和数字化技术的融合，建立了高效数据化的产品质量追溯系统，提升了物料追溯管理水平。在产品流转过过程中，通过供应链数字化系统对产品进行溯源，系统整合生产现场质量数据、供应商物料数据、实时市场反馈信息，实现产品质量数据全链条贯通。特别在成品包装过程中采用智能化组合喷码，成品仓库 ERP 系统的进出库信息结合，使得生产的产品追溯到交付的客户，方便产品质量异常的反馈和召回，厘清责任。

3. 质量管理预警

长源纺织数字化全过程质量管理提升通过数字化技术与质量管理的融合，搭建了大数据平台，通过产品质量数据、设备运转数据全流程智能反馈管理，甄别原料、设备、工艺和人工操作失误等不同因素，及时发现问题，及时提出处理方案，结合微信报警功能，在移动端实现信息预警提示，为不同岗位和层级的员工提供基于数据分析的预警手段，实现设备状态的自我故障诊断及预警。

五、下一步举措

实施数字化转型后，公司进一步完善检验检测的方法和程序运用机器视觉、人工智能等技术，提升生产质量检测全面性、精准性和预判预警水平。对不同检具的数据采集，实现所有测量设备和终端的互联互通，将纺纱生产过程以及条卷、粗纱、细纱、筒子纱成品通过高清工业摄像头拍摄的图片或视频信息上传至云端，进行跨地域跨网络的大数据聚集及横向对比分析，实现高精度质量检测、缺陷实时识别，同时可有效记录检测产品的瑕疵，为追溯纱线产品缺陷原因提供数据分析依据，支持生产效率和产品质量的改进管理和车间生产现场操作改进。

六、存在问题和建议

针对多数纺纱企业存在数字化转型积极性低的问题，政府可以营造一些纺纱企业数字化转型的有利环境，如数字化水平与用地价格、财政补贴等挂钩；为工厂技术改造、数字化诊断提供资金支持等；从政策、资金上鼓励支持有条件的龙头企业共享自己的产业链数字化能力，提升上下游协同效率，带动中小企业融入数字化应用场景和产业生态，解决小企业不愿转型的问题。

另一方面，受城市发展水平、居民收入水平等因素影响，我市大部分企业在复合型人才的竞争中处于劣势，纺纱企业普遍缺乏数字化相关人才。而数字化转型是全方位全链条、全员参与的变革，当前企业员工的整体素质尚不能全方位高效满足数字化转型发展的要求。下一步应加强企业内部培训和引导，与高校及培

训机构紧密合作，共建数字化人才实训基地，根据企业需求培养综合型人才，同时切实提高待遇，通过高薪及高待遇，吸引数字化人才。

民营企业数字化转型典型案例

——四川德恩精工科技股份有限公司

一、企业简介

四川德恩精工科技股份有限公司（股票代码 300780）。位于四川省眉山市青神县，拥有“一中心，三基地”研发中心在成都，生产基地分别在眉山青神、宜宾屏山、浙江嘉善。主营业务包括机械传动件和传动联结件、非标定制件、工业机器人、数控切削机床和产业互联网平台服务五大业务板块。形成从铸造锻造、机械加工、热表涂装、总装到仓储配送为一体的完整制造体系，产品达 30 余万种，远销 40 余个国家和 50 多个行业。主导产品为机械传动与传动联结件产品在国内市场占有率排名第一，国际市场占有率排名前三。

公司是国家级的高新技术企业、专精特新小巨人企业、绿色工厂、知识产权示范企业、服务型制造示范企业；省级机械传动工程技术研究中心、技术创新示范企业、博士后创新实践基地、数字化转型促进中心。公司管理集两化融合 GB/T23001、质量管理 ISO9001 和 AITF16949、职业健康安全 OHSAS18001、环境保护 ISO14001 等标准体系为一体。

二、转型背景

在全球经济曲折复苏的大环境下，数字经济以数据带动高水平融合，以创新驱动数字化转型，以智能引领高质量发展，成为

撬动经济增长的新杠杆，成为各国抢占未来发展主动权的关键选择。同时针对通用零部件制造业现有的问题：一是客户个性化需求日益多变；二是国内劳动力成本低、新增消费市场广阔等优势不复存在。因此制造业企业必须及时做出改变，拥抱数字化技术、深入数字化转型，才能更好地迎接市场环境变动带来的挑战。在“十四五”规划提出实施“上云用数赋智”行动，在重点行业和区域建设若干国际水准的工业互联网平台和数字化转型促进中心。为此，德恩精工积极响应国家“上云用数赋智”行动，公司坚持以“制造无限价值，改变生活”为企业使命、以“成为全球领先的制造服务商”为企业愿景，以“团结拼搏，志在一流（一流的产品、环境、管理和员工）”为核心价值观的企业文化，坚持以科技创新推动提质增效、以管理创新推动“云.数.智”转型，持续为客户创造价值。

三、经验做法

面对奔涌而来的“数智”浪潮，德恩精工决心通过全面的数字化转型，率先实践产业互联网“智造模式”，采用“工业物联 OT+工业信息化 IT+大数据应用 DT”为一体的数智化转型发展路径，近年陆续部署应用 ERP、PLM、MES、MOM、WMS、APS、OFS、帆软 BI/report、必择设备管理、能效管理系统等信息化系统并搭建数智云平台覆盖全业务管理，集成数字化生产装备/产线、智能仓库、AGV 等持续提升企业数智化管控能力和生产经营效益。

德恩精工在发展壮大企业本身的同时牵头建设了产业互联

网平台赋能产业集群，服务其它实体经济产业，为更多的中小企业提供低成本、高效率的转型；实现企业间仓储信息共享、低成本采购、实现一站式采购，一站式销售；同时实现工业设计、工业运维与个性化定制的赋能。通过德恩精工龙头企业的“内通外联”使产业群实现平台化、集群化、协同化和数智化的高质量发展，带动行业智造浪潮，为四川省的中小企业转型升级做出贡献。

四、主要成效

四川德恩精工科技股份有限公司行业内率先采用云大数据技术对订单进行预测、客户需求进行分析，能预测未来一定时间内的订单量，将多品种小批量变为批量生产，降低成本、缩短交货周期，能及时了解客户需求，为客户提供贴身服务，达到快速响应的效果，拓宽销售渠道，加强自主品牌销售，建立了从市场调研、产品推广、客户管理、销售管理到客户服务的多维度销售网络体系，保证了公司业务收入的稳步增长；通过数据分析、优化生产过程中的产品管理、工艺优化、质量管理、设备管理、能耗管理等多个环节，形成基于数据的新型制造模式。2022年德恩精工产品全面实现“云智造”新制造模式，实现销售收入6.97亿元，较2020年增长54%。

德恩精工新建设完成了占地65亩的德恩云造产业互联网平台运营服务中心，中心内包含制造技术中心、德恩云造展示中心、容纳300人的产教培训中心、数字化示范车间、检测实验室等。中心对外开放，主要展示德恩精工产业互联网平台和数字化转型

成果，2022 年接待各类考察、参观、调研等上千余人次，为中小微企业走上低成本转型之路开启了直通车。

同时德恩精工以“一个网络、四个主题、三个集成”为主线，构建“一云三平台”的产业互联网平台，实现“1+3+N”赋能于制造企业的转型升级。平台专注于机械制造行业上下游各方主体的服务，目前已有 70 家用户入驻。

在产业互联网平台业务领域，德恩精工作为主要起草人参与了 5 项工业互联网国家标准制定，授权 18 项系统相关软著。先后被工信部评选为 2019 年度制造业“双创”平台试点示范项目、工信部 60 家企业上云典型案例、2019-2020 年度物联网集成创新与融合应用类示范项目、第三批服务型制造示范项目、2020 年四川省工业互联网试点示范项目、四川省数字经济与实体经济融合创新示范项目等。

五、下一步举措

未来德恩精工将继续深入推进产业链数智化转型，围绕自动化、少人化、数智化、流程化等主题，针对各生产环节和各管理流程开展科技创新工作，进一步“提质增效”。继续推进德恩云造产业互联网平台的推广应用，继续深入产业平台的开发和行业软件的迭代开发，推动产业协同用户量交易量的增长，推动产业电商的营收增长。

六、存在问题和建议

企业数字化转型投资大，尤其针对企业投资建设产业互联网

平台，从技术人员配置、设备购置、软件购置等方面均需要较大的投入，建议加强政策支持力度。

民营企业数字化转型典型案例

——宁夏凯晨电气集团有限公司

一、企业简介

凯晨电气成立于1998年7月，是国家级高新技术企业、国家级守合同重信用企业、国家级工业互联网新技术+新模式试点示范平台企业、国家级服务型制造示范平台企业，省级首批技术创新型示范企业，公司获得国家级、省、市等几十项荣誉。

公司产品主要有智能化高低压输配电产品、智能开关、数字化智能终端、电力传感器、电力芯片和互联网预警服务平台，广泛应用于电力、水利、通讯、工业、新能源、石化、医疗、教育、政府机关、交通、公共建筑等行业。应用场景包括：通信工程、工业制造、教育、公共卫生、水利开发建设、商业综合体等用电场景。应用模式：产品+服务（电力安全预警工业互联网平台）

二、转型背景

随着安全用电对电力运维的要求越来越高，传统运维难以进行提前预警及实现大数据分析，运行维护复杂、存在成本高、安全可靠差，电气运行数据不能上通下达、预警机制粗陋低效，容易发生事故，无法做到企业安全、经济用电和高效智能运维，因为客户对安全需求十分迫切，只要是用电的地方，都会面临电气安全问题，所以应用市场需求极大。电力安全预警工业互联网平台属于行业性开放平台，将实现制造业+服务业新业态模式，

实现企业高质量的发展。可实现线上专家指导+线下技工操作，带动高层次人才+技术人员的互动，增加就业岗位；其中平台终端传感器、物联网、互联网和智能化产品，带动新兴产业新的领域、新的知识、新的经验、新的产品销售路线，为未来宁夏制造+服务的多样性打下基础，带动行业的发展具有重大意义。

三、经验做法

电力安全预警工业互联网平台是凯晨电气针对现在供配电中出现的造成电气安全隐患发生的各类问题，结合凯晨一体化生态，通过大数据、云计算、物联网技术，从高效预警、底层设备兼容、共享专业电工、能耗分析管理、专家诊断分析、数字孪生显示、高效运维以及电气数字商城等方面实现电力装备“智能云运维”，着力打造“智能+安全预警”服务模式，通过云平台实现实时监控、智能分析和在线运维，达到全天候、远程、自动监测开关柜运行状态，及早发现故障先兆，及时报警和处理等目标，减少故障对企业客户生产经营的影响，降低火灾隐患风险和业务中断造成的损失，为用户提供安全、省心、高效的配电架构来保障用户的用电安全与安全用电。

四、主要成效

1. 项目创新性

为实施该项目，凯晨电气先后与俄罗斯动力电子研究所、俄罗斯利夫科技股份有限公司、上海微技术工业研究院、上海电气自动化研究所等开展技术合作，解决平台核心控制算法、核心芯

片和传感器、智能配电设备核心操控装置、信息传输等问题，实现了配电设备的智能化，实现了配电设备的工业互联，通过核心传感器和芯片的采集技术，集成 4G 或 5G 信息模组，实时传输配电设备数据信息，通过核心的系统算法实现了电气故障的提前预判和预警，降低电气火灾发生的风险，避免对用电单位造成严重电气安全事故的发生。这些关键性核心技术已达到国内甚至国际先进水平，该平台为宁夏工业互联网平台发展树立了标杆榜样。

2. 项目有效性

电力安全预警工业互联网平台通过“线上运维平台”+“线下运维团队”的新型智能运维模式，依据工业互联网、大数据、云计算等核心技术，解决行业用电安全出现的各个痛点问题。通过 6 大业务体系（7*24 小时不间断实施监测，对设备紧追不舍、设备异常提前警告，拒绝设备带病运行、云端数据库，随时可看；抢修作业工单调度，全程监管，防止你我责任不明；专家远程视频和语音指导；大数据统计分析，挖掘数据价值，将经济用电和安全用电进行到底），实现无人值守智能运维、智能管理，提升工作效率，节省运维成本，保障用电安全。

3. 项目示范性

该项目不是为凯晨电气集团建设的独有平台，是行业性开放平台，将实现制造业+服务业新业态模式，实现企业高质量的发展。无论是公司生产还是客户使用的需要，本项目从对产品、软件、平台开发所做出的创新在工时、耗材、用户体验、维护等方

面都会带来好处。可实现线上专家指导+线下技工操作，带动高层次人才+技术人员的互动，增加就业岗位；其中平台终端传感器、物联网、互联网和智能化产品，带动新兴产业新的领域、新的知识、新的经验、新的产品销售路线，为未来宁夏制造+服务的多样性打下基础，带动行业的发展具有重大意义。

五、下一步举措

我们的客户是面向所有用电客户，只要有电力需求的终端用户都将成为我们的服务对象，例如终端配电室、住宅小区、商场、工厂、医院、政府机关等单位的物业管理的配电室终端，利用我们平台强大的功能，为客户的用电安全提供专业的服务平台和解决方案，达到和客户“双赢”的目的，也有助于各企业单位及时发现大批安全隐患得以发现，并得到治理，使企业用电本质安全水平得到提升，大幅度地降低了电气引发事故的发生。智能电力运维监测系统为各企事业单位提供隐患排查服务，解决了各企事业单位“查不出”隐患、“管不好”安全用电的难题。帮助政府消防和相关部门可以及时跟进社会化服务，第一时间排查隐患、有针对性地消除隐患，真正实现一举多得。

下一步，公司将不断完善平台的各项功能，加大试点示范场景的应用推广力度，真正为社会贡献新技术，保障生命财产的安全。

六、存在问题和建议

本平台目前获得了国家工信部认定的“国家级工业互联网试

点示范项目”和“国家级服务型制造示范平台”。国家工信部提出“要加大支持力度，推动试点示范项目在垂直细分行业的应用推广，促进工业互联网创新发展”要求，并及时上报项目成效情况。这是在民营企业自身推广应用能力有限的前提下，国家工信部提出的政府示范推广要求，但是政府包括央企、国企在项目推广应用过程中很难让项目真正的落地实施。建议政府牵头在重大化工、中石油、中石化、国家电网等项目中给予民营企业一定项目的参与支持，完善国企、央企的经营诚信问题，同等对待民营企业，实现央企国企和民营企业共同为国家的发展做出贡献。

民营企业数字化转型典型案例

——广东华盛家具集团

一、企业简介

广东华盛家具集团有限公司，所属家具制造业，创立于2004年3月，是一家集研发、生产、销售、服务于一体的专业高档办公家具、酒店别墅家具、医疗养老家具、学校教育家具等商用工程类家具企业。公司现注册资金20080万元，拥有八大生产基地，总占地约300,000平方米，配备专业化的产品研发中心、国际化的产品检测中心以及近3000名高素质的产业工人。

华盛家具旗下拥有“华盛”“沃盛”“华旦”“高卓”“颂典”五大办公家具品牌以及酒店别墅、医疗养老等十大营销中心，通过五大品牌十大营销中心的协同发展，致力于为中高档办公空间、商务空间、商用空间提供一站式整体解决方案。

华盛家具凭稳定的质量、良好的供货能力、强大的综合配套实力在业界和市场赢得了上佳口碑。华盛也因此获得广东省名牌产品、政府采购办公家具十大品牌、中国办公家具十大品牌、中国办公家具十大领军品牌等荣誉。

2020年收入7.61亿元，利润总额5762.93万元；

2021年收入11.03亿元，利润总额7180.41万元；

2022年收入11.27亿元，利润总额4667.11万元。

二、转型情况

2.1 案例背景

2.1.1 案例产品：板式家具

以人造板为主要基材，以板件为基本结构的拆装组合式家具，具有可拆卸、质量稳定的特点。相较于实木家具，板式家具造型富于变化、价格更加实惠、应用范围更加广泛，多用于办公家具、商用家具。

2.1.2 区域经济竞争力

小榄（东升）办公家具产业区是国内办公家具行业最早形成的家具产业区之一，经过三十多年的发展，已在国内外奠定了影响力较大的产业基础。

近年来，中山市小榄镇积极搭建发展平台，重视技术创新，大力培育办公家具产业集群整体竞争力。小榄镇也因此被授予“中国办公家具重镇”荣誉称号。目前，小榄镇已聚集家具制造与销售企业 160 多家，其中规上企业约 30 家。

2.2 转型推进

2.2.1 基础要素

（1）智能装备：公司从 2014 年开始，对板式家具车间进行技术规划及改造，大量引进高端数字化设备，车间基本实现产品的自动化生产，实现关键设备联网、数据采集和应用。车间生产装备总数量 55 台，其中数字化装备 38 台，占总装备的 69.09%，均已实现虚拟专网网络连接模式。

（2）网络覆盖：公司设立了信息技术部，具备工业互联网

实施部署所需的网络条件，建设基于工业网络环境。网络建设有：现场总线、虚拟专网、Wi-Fi；工业网络覆盖范围包含了：办公网络、核心设备的网络、工业控制网络、生产网络全覆盖。华盛网络按照国家等保三级要求进行规划，实现服务器生产环境与办公网络隔离，实现WiFi访客网络及工业互联网进行隔离，并进行网络防护处理。

（3）产线升级：公司板式车间对以往的“组”生产模式进行重组，以“线”生产模式打破孤岛式生产，大大提高了整个车间的使用效率和产品的生产效率。

2.2.2 数字化管理

（1）精益生产管理：公司制定了5S现场管理和推进精益管理，采用标签扫码条码的准时制生产方式，结合生产组织、物流控制、质量管理、成本控制、库存管理、现场管理等在内的生产管理技术与方法体系，从功能到内容逐渐精细化，促进信息集成度的提升，实现生产过程的合理性、高效性和灵活性。

（2）业务集成--MES智能制造执行系统：公司采用MES系统，打通整个生产制造前后端的数据通道，达到更科学的计划排产、更合理的物料供应、更高的生产效率、更高的良品率。

（3）业务集成--ERP信息化管理系统：公司应用的ERP系统，集成了SCM供应链管理系统、CRM客户管理系统、WMS仓储管理系统、APS排产计划系统、MRP物料系统等多个系统的功能模块，以供应链管理为核心，以销售部门和采购部门为信息源头，

以设备、人力等其它系统为基础，使信息流在 ERP 系统内部得到有效的传递和集成。

2.2.3 智能化制造

(1) 生产任务分解：公司制定了《作业规程手册》以此规范生产作业流程，并应用 MES 系统，自动下发生产作业计划。当生产计划制定之后，ERP 系统会系统结合 WCC 拆单系统、GTR 辅助拆单软件，将生产任务进行拆分分解，之后再进行智能揉单生产。

(2) 生产数据采集及可视化管理：车间对自动化的生产设备配备了 PLC 设备。PLC 不仅能对生产的关键工序点位的生产数据自动采集（如主轴运转时间、刀具打孔次数、锯片形势里程等等），还能传送至 ishare 生产管理系统，生成二维码及标签，以数据看板的方式，显示产品的订单状态、订单进度、生产设备数据等信息，实时反映生产状况。

(3) 传感控制：车间的生产过程关键环节应用了自动化传感与控制装备，通过应用传感与控制技术，使得车间内的装备与外界环境拥有较强的交互能力，其传感应用范围涉及到整个生产过程，包括生产进度、现场操作、质量检验、物料传送等模块，实现智能化识别定位、跟踪管理。

2.2.4 信息安全

(1) 公司建立物联网管控系统，机房内配备 UPS 电源，智能门禁系统，专业消防气体灭火系统，各环境监测系统，实现了

信息安全的硬件设施保障。

(2) 公司还引进防火墙软件、网络行为管理软件、URL 系统软件等，降低网络病毒感染的几率，并管理员工的网络行为，不得随意下载网络软件，外发文件全部需经过行为管理记录。

(3) 通过不同的服务器分管不同数据库、服务器虚拟化、数据自动备份等保全措施，确保公司信息安全的软件设施保障。

三、实施效果

华盛家具集团数字化转型实施成效通过多年的制度管理建设以及技术改造，板式家具车间已实现了数字化智能化的转化，人均产出从 2015 年 4 万元，提升至 2022 年的 12 万元，产能增加 10 倍，产品不良品率下降 41.67%，运营成本降低 6.72%，人效提升 50.37%。

四、有关建议

1. 建议政府部门积极推进工改进度，拆除其他低效的产业建筑，改善低效工业园，逐步解决板式家具产业用地紧缺困境，为企业的数字化智能化改造提供用地支持。

2. 建议政府部门通过搭建服务平台、建立技术改造项目储备库等系列举措，引导各产业企业梳理好其对应产业链的所在位置，加快数字化智能化转型升级，并对转型成效显著的企业进行相应的补助。

3. 建议政府部门多举办板式家具的数字化智能化改造政策宣讲培训会，为经验不足的企业讲解数字化智能化的思路及方

法，提高企业数字化智能化改造转型的积极性和创造性。

4. 建议政府部门为制造业企业提供优惠的税费减免政策，通过税惠减免及时缓解企业的资金压力，让企业蓄足数字化智能化动力。

5. 建议政府部门积极培育板式家具集群，依托数字化智能化改造提升园区核心竞争力，以数字赋能板式家具产业园区域发展。

民营企业数字化转型典型案例

——广东塔牌集团股份有限公司

一、企业简介

广东塔牌集团股份有限公司是一家以水泥为主业的集团公司，被列为国家水泥工业结构调整重点支持的 60 家大型企业之一，2022 年被评为中国水泥上市公司综合实力排名第 12 位。

经过多年发展，塔牌集团已建成广东梅州、惠州，福建龙岩三大水泥生产基地，现有水泥生产规模 2,200 万吨，拥有全资、控股、参股混凝土企业十多家。截至 2022 年 12 月 31 日，公司拥有 12 家全资子公司，在职员工 2,536 人，总资产 128.40 亿元，净资产 112.95 亿元。2022 年，实现归属于上市公司股东的净利润 2.66 亿元。

塔牌集团先后荣获“全国五一劳动奖状”“全国模范劳动关系和谐企业”“全国质量工作先进单位”“国家守合同重信用企业”

“全国建材行业先进集体”“中国建材百强企业”“广东省五一劳动奖状”“改革开放 40 周年广东省优秀企业”“广东上市公司综合实力 10 强”“广东上市公司最具盈利能力 10 强”等荣誉称号。

二、主要做法

2015 年，广东塔牌集团股份有限公司，从创新驱动、强化基础、智能转型、绿色发展四个方面谋篇布局。不断探索新技术的应用，将人工智能和信息网络等现代技术全面融入到水泥生产

经营管理中，使生产过程的物料流、信息流、能源流和资金流更加协调顺畅，进而降低资源能源消耗，提高生产经营管理效率，提升企业市场的竞争力。8年来，集团公司共投入资金8000多万元，有效完成了生产经营管理两大方面建设，实现生产智能化、管理信息化。

1. 信息化管理系统

2015年集团公司信息化管理系统上线应用。集成生产、采购、销售、财务、人事、物流等数据建立大数据中心，统一内控制度和业务流程，促进业务流程规范化、标准化，实现业务数据实时共享，打造全公司一体化的信息化平台，实现生产经营管理信息化。

信息化建设累计投资超过2000万元。打造从集团到各分公司统一的信息管理平台。通过信息系统的建设将各业务系统数据进行分类存储，建立工厂业务执行数据中心和集团数据中心。

工厂业务执行数据中心，负责现场业务数据采集和现场业务处理。如水泥销售就结合了销售APP移动应用、现场智能物流系统、质量管理体系等多系统数据，通过数字化和智能化手段，实现了水泥销售在工厂全流程无人值守，极大的加快了业务流转时间，减少了人员投入，提高了生产效率。客户在此过程中可以对整个流程进行实时状态跟踪，还可以查询每车水泥的质量检验数据，方便了客户，降低了工作强度，提高了客户的满意度。原燃材料采购结合了采购系统、现场智能物流系统、质量管理体系等，

实现了原燃材料进厂地秤无人值守，进厂原燃材料一键结算等功能。工厂业务执行数据中心还打通了工厂其它异构系统，如DCS系统，能管系统等，通过收集其它系统的数据用于分析、指导现场生产作业。

集团数据中心。通过制定集团标准，将集团各厂的基础信息进行统一管理，集成各个分厂业务执行数据中心的数据，通过大数据分析，为集团管理人员提供各种数据，管理人员可以足不出户了解各个分厂的生产情况，为制定生产管理决策提供依据。

2. 智能工厂建设

2.1 面向水泥生产操作全流程智能生产优化控制系统。基于工业大数据分析平台，部署水泥生产智能优化控制软件包，内置工艺优化相关算法模型，应用算法编排、模型融合等平台，对接入过程数据和分析数据进行实时分析，自主推荐优化参数给自动控制系统，通过生产过程中的智能控制，持续优化调控生产运行，从而使工厂设备及生产处于最佳状态，形成稳定的生产工况，实现水泥生产全流程智能制造。

2.2 原燃材料在线分析仪及自动配料系统。引进先进的跨带式原料在线分析仪和水泥、生料、煤粉在线粒度分析仪，实现生产过程质量在线自动检测和控制，改变传统生产质量控制事后分析变为事前实时分析和控制，对保证生产质量稳定、安全运行具有重要意义。

2.3 能源管理系统。实现能源计量数据在线采集、实时监测，

采用自动化、信息化技术和集约化管理模式，对企业的能源产生、输送、分配、使用各环节进行集中监控、根源分析、现场对标等管理；实现能源管理由事后数据统计分析向事前管理的需要，通过能源管理系统使企业的生产者和管理者能及时了解全司的能流情况，不断提升各环节的能源使用效率。

2.4 智能视频分析平台。在关键设备、物料通道、安全管理的关键场所安装高清摄像头，使用视频技术、图像识别技术、传感器设备数据对接技术、大数据技术等，实现对人员、设备、安全等异常情况进行预警，为生产安全管理提供先进的技术手段，构建智能监控和防范体系，能有效弥补传统方法和技术在监管中的缺陷，让生产巡检人员足不出户就完成巡检工作，及时发现现场问题并报警，提高工作效率。

2.5 数字矿山。包括数字化采矿配矿软件平台、生产现场可视化管控平台和智能管控平台。在石灰石破碎机出口入堆场输送皮带上安装在线元素分析仪，对配矿结果进行实时检测石灰石成份，将结果反馈给石灰石开采单位，以便对配矿方案、电铲出矿量控制、车辆调度等环节及时调整，对开采面进行质量控制，对不同开采区的石灰石进行合理搭配，有效利用低品位资源，提高废石利用率，减少排废，降低排废成本，实现均化开采，实现资源的综合利用。

智能工厂建设累计投资 6000 万元。建立水泥制造全流程智能优化控制系统，应用人工智能技术，减少生产过程中人工干预，

克服水泥生产工况多变的困难，在确保设备安全运行的前提下，以产品质量为约束，实现以能耗最低的优化控制目标，实现水泥生产从制造到智造的智能化转型升级，构建高效、节能、绿色、环保、舒适的人性化工厂。

三、主要成效

通过数字化转型企业获得了良好的经济效益，体现在：

1. 管理创新——推动企业规范化管理和管理升级；
2. 减员增效——降低人员劳动强度，提高工作效率、减少企业岗位定员；
3. 成本降低——能源和物料消耗、人工、产品品种转换浪费明显降低，企业生产综合成本得以降低。

民营企业数字化转型典型案例

——捷通达汽车集团

一、企业简介

捷通达汽车集团股份有限公司是一家以投资汽车 4S 店为主业的集团化企业，主营业务包括汽车销售、售后服务、汽车配件、二手车、平行进口汽车、汽车租赁、汽车衍生服务等，公司坐落于天津市西青经济开发区大寺高新技术产业园储源道 018 号。2001 年 8 月捷通达集团第一家汽车 4S 店正式运营；集团已与 29 个国内外知名汽车品牌建立经销合作业务，在天津、云南建成汽车 4S 店及各类门店 120 余家，现有员工近 4600 名，服务将近 85 万车主。

二、转型背景

数字化转型之前存在大量的业务流程管理不规范、员工肆意打折、优惠等跑冒滴漏的现象，而且各品牌门店没有标准化的管理流程，管理差异性大，大大增加了管理成本、降低工作效率。

为了实现企业管理标准化、流程标准化、标准统一化、业财一体化，将所有的管控点、风险点严格管理起来，杜绝跑冒滴漏的事情发生，同时构建及时准确的经营数据分析体系，全面提升各级管理者的决策效率，数字化转型的重大项目势在必行。

三、经验做法

一是主干系统。捷通达经过 2 年多时间的 ERP 建设，基本实

现了业务财务一体化和内部管理的数据化。同时将 ERP、OA、HR 等核心系统进行数据打通，全部整合到数字化体系里面，形成底层的主干系统。

二是运营管理。基于底层的主干系统植入诸多数学模型，让集团和各门店能够通过这些模型快速了解某一个业务板块的现状，快速了解公司的方方面面，并及时进行决策。在没有引入数字化体系前，更多的是凭借个人的经验和有限的数据来进行判断决策。

三是客户运营管理。基于前面的第一、第二层级构建客户运营管理体系。借助互联网的手段，例如直播、短视频等，通过数字化的系统和工具去帮助一线人员实现更有效的客户运营。

四是线上化服务。将救援、服务预约、问题咨询、促销活动、开单等搬到线上，为用户提供更多的在线服务体验，让用户与捷通达实现更好的连接。未来捷通达还可以与保险公司、异业联盟等进行连接，为用户提供以车为中心的全面服务体验。

捷通达 SAP ERP 项目自 2018 年 3 月 5 日启动，项目经过启动、调研、实施、上线 4 个阶段，捷通达 ERP 项目于 2019 年 10 月 1 日试点单位上线成功，自 2019 年 11 月起，整个项目进入推广阶段，推广时期组织项目组成员以及高级用户共计百人，培训 1038 人，历时 7 个月的时间，将 48 家 4S 店、27 家平台公司全面推广上线，系统覆盖了公司 90% 的业务场景，真正的实现了业财一体化，截止 2020 年 7 月，共计实施上线 92 个经营主体。

在实施过程中，实现了 SAP 系统、OA、资金系统，及客户营销系统的全面对接，ERP 系统的实施使企业内控管理更加到位，123 个管控点的增加为企业节省了大量的资源浪费，使捷通达集团在管理方面走在行业的前列。每一点资源的节省都将为捷通达向前发展提供动力，捷通达持续数字化转型的投入也离不开企业资源的节流和发展，这将使捷通达在数字化转型方面进入一个良性循环的健康环境，捷通达数字化转型的核心优势也将越来越明显。

2020 年启动了 HR (SAP-HCM) 一期系统的建设，实现组织架构、人事、考勤、薪酬、绩效及报表的基础人力管理。

四、主要成效

首先，为企业经营分析提供了数据依据，脱离了人工统计数据繁琐的工作，数据准确性、真实性、及时性都得到了很大的提升；其次，所有业务、流程都实现了标准化的统一，为集团管理、培训、储备人才方面提升了效率；最后，严谨的 SAP 系统管理理念使捷通达公司的管理水平上了一个台阶，每一个环节的规范操作都将为集团数字化转型贡献一个真实的数据，使其企业高层领导对企业的各个环节的现状有了更清晰的认识，为企业的发展奠定了基础。

ERP 系统的实施使企业内控管理更加到位，123 个管控点的增加为企业节省了大量的资源浪费，使捷通达集团在管理方面走在行业的前列。每一点资源的节省都将为捷通达向前发展提供动

力，捷通达持续数字化转型的投入也离不开企业资源的节流和发展，这将使捷通达在数字化转型方面进入一个良性循环的健康环境，捷通达数字化转型的核心优势也将越来越明显。

其次，通过数字化工具提升运营管理：

1、全面监督与监察：通过数字化手段，对流程与数据进行全面监督，针对关键管控点进行专项监察。

2、流程标准化、规范化：通过 SAP 系统建设，将业务流程、审批流程、账务处理、人力管理、资金管理等标准化、规范化，并植入系统。

3、风险识别与预警：通过数据模型，对经营中的风险实时监控，及时识别和预警。

最后，数字化转型对捷通达来说是史无前例的重大项目，在团队人才选评和考核方面采用的也是积极的、以奖励为主，以惩罚为辅，纵观整个转型过程，团队从小到大，从大到小都经历过。考核方面以岗位要求为基础，选用适合岗位需要的员工，哪怕没有数字化转型理念的也要用，培养方面以成绩作为考评要素，对学习进步大，学习能力强的队员给予更高的职位和待遇，给与更大空间，对于落后的队员给予转岗再培训的机会，多次转岗、测评不合格者淘汰出局。

单项技能强队员引导、培养成为领域的带头人，多项能力强的人培养成管理者或项目负责人，为其他数字化项目提供人才储备。

五、下一步举措

随着数字化转型的不断深入，管理层对数字化转型的依赖性越来越大，从原始手工报表到系统直接提供报表的转变为企业数字分析提供了及时、精准的依据，管理层的决策越来越离不开数据。各级管理也从口传手教、追层汇报转变为通过 ERP 系统聚焦一线抓重点，深入业务找问题。

目前，捷通达新一代 BI 即将上线，这将为管理层分析企业经营情况提供更便捷的工具，而且捷通达数字化转型的重点也将从内部管理和效率提升专项对客户的 2C 项目，未来两年将是捷通达客户商城的重要建设阶段，只有抓住客户才是企业未来发展的机遇。

下一步捷通达将实现完全线上化服务。将救援、服务预约、问题咨询、促销活动、开单等搬到线上，为用户提供更多的在线服务体验，让用户与捷通达实现更好的连接。未来捷通达还可以与保险公司、异业联盟等进行连接，为用户提供以车为中心的全面服务体验。

六、存在问题和建议

在智能网联时代背景下，汽车市场数字化场景与产业数字化转型正在提档加速，而经销商又是两者相结合的关键领域和核心环节，这将倒逼经销商建立以客户需求为导向的销售服务数字化体系，必须以数字化构建业务与市场融合的新生态，引导经销商

将核心竞争力聚焦到优化客户体验、提升运营能力、实现降本增效上。

20岁的捷通达，已发展成为集汽车销售、售后服务、汽车配件、二手车、汽车金融等业务，营收超110亿元的集团化企业，服务客户超过50万人。面对正在发生的变革，站在新的起点上，依靠数字化的力量，相信捷通达将会迎来更多的突破，实现业务的持续增长。而这正是捷通达能够做到逆势增长的关键密码。

民营企业数字化转型典型案例

——爱玛科技集团股份有限公司

一、企业简介

爱玛科技集团股份有限公司（以下简称爱玛或公司）成立于1999年，2004年步入电动自行车行业，是中国最早的电动自行车制造商之一。公司主营业务为电动自行车、电动轻便摩托车、电动摩托车的研发、生产及销售。公司通过对“爱玛”品牌的塑造与推广、供应链的整合以及营销网络的管理，在全国建立了较为系统而全面的营销网络。2021年6月A股主板上市。

1. 20年深耕电动出行，营业规模突破百亿

渠道深耕、全球布局。国内市场深耕拓网，公司在全国拥有7大生产基地，截至2022年末共有经销商超过1900家，终端门店3万多家，且线上与电商平台（京东、苏宁、天猫）深入合作，积极布局海外业务，产品远销欧洲、美国、韩国等30余个国家和地区，海外网络不断拓展；2022年实现销售规模超1077万辆，营业收入208亿元。截止2022年末全球累计销售突破6000万辆。

2. 中国电动车知名品牌，积极履行企业公民责任

一句“爱就马上行动”让爱玛品牌家喻户晓，连续11年荣获中国权威品牌评级机构Chnbrand发布的中国品牌力指数(C-BPI)电动自行车行业品牌第一名。公司自有员工规模超10000+人，实现全产业链40万人就业。

3. 向科技公司全面转型

从2019年下半年启动新一轮改革，制定了从传统制造企业向科技公司转型的战略规划，并实施一系列改革：成立国内事业部、国际事业部、创投事业部、高端品牌，布局新赛道；升级营销模式，建立全渠道新零售，大力引入领军人才，建立职业化团队；完善激励机制，激发人才活力；推动企业数智化转型，提升经营效率；成立中央研究院、工程研究院和智能化研究中心，从前瞻技术、核心三电系统、人机交互到整车研发，全方位提升产品竞争力。创全球一流企业，成为全球领先的绿色、便捷出行科技公司，是爱玛科技坚定不移的奋斗目标。

公司拥有授权专利1988项，其中有17项授权发明专利，同时主持及参与制定国家标准4项。

二、转型背景

（一）政策环境分析

2019年《新国标》规范了电动自行车的研发、生产、销售、流通和使用等环节，行业迎来规范发展的机遇。未来不符合《新国标》要求的车型将不允许上路通行，由此产生的替换需求带来了市场容量新的增长点。在规范发展与过渡期替换需求的双重驱动下，行业再次进入高速发展期。

最近几年颁布实施的行业监管政策主要聚焦于安全问题（包括骑行安全和消防安全），且受益于数智化的交通监控设备和执法工具，执法力度和效果不断提高，从生产端、销售端和使用端

严格规范电动两轮车的安全使用行为和行业秩序。国家税务总局、工业和信息化部、公安部联合制定发布的《机动车发票使用办法》，于2021年7月正式实施，生产和销售机动车应当按照“一车一票”原则开具机动车销售统一发票，“一车一票”政策既方便消费者的售后维权，也有效杜绝了行业内的不对称竞争。

（二）经济环境分析

由于国际市场的需求增加，电动两轮车产业正在由一个本土诞生、本土发展、本土繁荣的产业，进一步走向海外，加速该产业的国际化之路。

随着市场竞争的加剧和《新国标》的实施，大量不具备产品开发和技術竞争力、小规模及经营效率低下的企业被淘汰或关闭，行业集中度不断提高。

（三）社会环境分析

国际方面碳减排是在全球范围内形成的重要战略共识，在各国“双碳”政策不断落地的背景下，电动两轮车的国际市场呈现增长趋势。

国内方面“低碳绿色出行”的共识、交通拥堵问题日益严重、新冠疫情对于通勤习惯的影响让电动两轮车的受众更为广泛。

（四）技术环境分析

电动两轮车设计、技术、工艺的深入研究与网联化、智能化的持续应用共同驱动行业技术发展，未来电动两轮车行业将呈现出差异化、高端化、智能化和国际化的趋势。

随着车联网技术的不断发展，智能化功能则有望成为标准功能配置。届时，电动两轮车将不仅限于是短出行交通工具，而是成为居民智能网联媒介体系的重要组成部分和社会网联数据的重要来源。

（五）行业发展趋势分析

经济转型与消费升级、网联化与智能化技术的应用以及双碳背景下国际需求的兴起，将驱动电动两轮车行业向差异化（续航里程、智能交互、骑行舒适性、刹车安全及稳定性等）、高端化（电动两轮车行业的必然选择，也是品牌企业的必由之路）、智能化（包括自动驾驶、自动泊车，智能导航、自动开锁、健康检测、远程诊断故障、防盗报警等智能模块的研发与应用，特别是已经成为主要消费群体之一的新生代人群（90后和00后）更关注智能解锁、人车互联等智能化功能）和国际化（随着碳减排国际共识的达成以及海外用户对于电动两轮车绿色便捷特点的认识，国际市场面临发展机遇）发展。

三、经验做法

在核心过程运用信息化管理系统，助推高效柔性化智能制造的实现。爱玛推进全面数智化转型，在“361数智化工程”战略牵引下，通过全年的工作推进，基本实现了全价值链的拉通与优化，进入全面赋能阶段，具体表现在以下六大变化上：

1）数字营销、价值一体：覆盖企业营销领域业务，实现端到端的全价值链拉通，构建以零售为中心的系统体系；搭建了爱

玛新零售中台，做到线上线下一体化；构建了爱玛私域流量池，推进用户运营，践行用户至上；全面赋能经销商，实行厂商价值一体化。

2) 智造转型数据驱动：推进APS/QMS/MES系统上线，建立爱玛制造运营体系；价值流驱动为导向，借助数据透视业务执行。

3) 身份认证、统一门户：统一门户，打造爱玛移动中台；业权一体，让权限回归业务本质；数字身份管理、认证、授权、审计服务，全方位保障用户认证信息及数据资产安全。

4) 数据驱动、反哺决策：从数据治理下手，统一数据口径，保障数据源的准确；推进精品数据工程，从营销、财经、品质领域重新梳理指标，确立业务owner，完善数据责任，确保数据准确及时；推进专题分析、数据小品，打造爱玛数据文化。

5) 经营赋能、业财一体：深入推进财务业务一体化；完善费用管理系统，自动校验规则、单据联动、自动入账以及合同付款闭环管理；资金计划，实时监控资金流动信息，防范资金风险；智能关账，实时掌握关账进度；以全面预算为主线、以企业内控为准则，打造合规提效、流程闭环、业务一体、安全可控的战略财经管理体系，实现对业务的管服兼顾。

6) 全新业务、支撑落地：推进服务工单、配件、人员、账目等在线化管理，对换电、充电等新业务系统支持，实现服务数智化、平台化管理，对售后服务场景全覆盖。

四、主要成效

4.1 经济效益

4.1.1 生产运营成本降低超过2%。

4.1.2 产品研制周期缩短7天左右。

4.1.3 生产效率明显提高3%以上。

4.1.4 产品制造不良率降低在1%以内。

4.1.5 能源利用率下降3%左右。

4.1.6 经营提质明显，至2022年末，营业收入208亿元，同比增长约30%，归母净利润18.73亿元，同比增长约200%。

4.2 社会效益

4.2.1 为传统制造业智能化转型升级的提供示范。

4.2.2 传统制造业网络协同智能制造的成功探索。

4.2.3 电动自行车行业生产运营模式创新的先行者。

4.2.4 公司近七年累计纳税31.7亿元，社会公益支出约2750万元，教育帮扶投入1202万元，组织慈善公益项目16项，公司全产业链实现40万人就业。

五、下一步举措

1. 加强产品力建设：以满足用户需求为核心和出发点，不断完善产品正向开发流程和打造爆品项目，提升产品开发成功率和畅销款销量贡献率；持续推进SKU精简以及平台化、标准化落地，资源聚焦；进一步打通企划、设计、研发、制造、采购全流程，解决产品开发过程中的协同问题，提升效率。持续优化并严格执行全流程质控体系，严控新品质量阀管理，加大产品检测设备投

入，推动关键件标准落地，保证产品品质。持续将提升产品服务体验作为提高品牌和产品竞争力的重要战略举措，加大对数智化服务平台和专业服务团队建设的投入，提升服务品质，加快服务需求响应速度。

2. 推进销售渠道精细化管理：坚定厂商价值一体化的方向，持续拓展门店数量，通过优化经销商及门店管理体系及数智化经营，提升经销商营销能力和单店产出。同时，加大对电商平台的投入和线上引流、获取新客的探索，促进线下和线上双渠道协同发展。

3. 加强新技术新产品研发：继续深入推行研发项目经理制，聚焦车联网技术应用研究、行业核心技术研究，同时加大对研发成果落地应用的项目投入，积极促进成果转化。

4. 开展品牌和市场营销：持续探索与尝试新流量时代下的品牌宣发策略，持续提升经销商在新流量时代下的营销能力，同时将公司调整产品结构作为营销重点，加大对畅销款的营销力度。

5. 持续推进国际市场拓展：加大投入，坚定不移地以本土化策略拓展国际市场，聚焦重点市场，实现OEM大客户与自主品牌业务协同发展；积极推进海外本土化建设及国际制造体系升级，建设面向全球市场的核心竞争力。

六、存在问题和建议

公司内部随着业务规模的不断扩大，业务复杂性大大提升，系统间的业务流程与数据流转也开始逐渐变成企业运营的一个

核心部分。相关技术难点主要体现在以下几个方面：

1. 业务发展与业务变革快，系统和业务的融合需进一步加强。
2. 数据反哺决策到数据辅助与智能决策转变需进一步提升。
3. 围绕用户需求，需更进一步拉通价值链。

针对以上技术难点公司进行了如下应对措施：

1. 搭建了数据服务平台，推广数据企业文化，针对基础数据制定统一标准，形成标准接口进行对接。

2. 伴随公司业务模式的持续性创新及信息技术的高速发展，固化于信息系统的信息集成流程也伴随着各部门业务流程调整而优化，逐步做到可快速响应系统架构的拓展性与适应性。

随着电动自行车行业品牌竞争的加剧，品牌集中度持续上升，电动车行业持续需求火热，资本利好电动车领域，行业发展长期向好，科技赋能 VR、大数据、云计算、人工智能、5G 等逐步从一线城市过渡到 2.3.4 线城市，实现电动车行业科技体验的普及化。2018 年 5 月，国家发布了新的《电动自行车安全技术规范》，对电动自行车的技术要求做了较大调整。随着新国标的正式实施，电动自行车行业有望得到进一步规范，行业中的优秀企业，也将获得新的发展机遇。并且紧跟互联网的发展，将智能化作为产品升级方向及技术突破口，做符合时代发展的电动车。针对智能电动自行车技术要求标准还不明确，公司在智能化技术上摸索前行，特别是有关网络及数据信息安全，智能电动车需要

满足哪些条件及应该具备的安全性，技术依据均是以电动汽车标准，智能电动车在未来的发展中，也是一股不容忽视的潮流，中、高档电动车，大部分都被冠上了“智能化”的字样，但基本上都是伪智能，这个新的标准出台之后，会更好的控制智能电动车，推动电动车朝着智能化方向发展。

民营企业数字化转型典型案例

——桂林莱茵生物科技股份有限公司

一、企业简介

桂林莱茵生物科技股份有限公司成立于2000年11月28日，注册资本74028.2425万元，主要从事罗汉果、甜叶菊、红景天等植物标准化提取物的研发、生产及销售。2007年莱茵生物在深圳证券交易所上市A股，是我国植物提取行业第一家上市公司，全球最大的甜叶菊和罗汉果甜味剂生产企业。企业获农业产业化国家重点龙头企业、高新技术企业、广西技术创新示范企业。现在职员工1055人，研发人员124人，拥有发明专利90件。莱茵产品主要销往北美、欧洲等地区，2022年出口额为12326万美元，同比增长60%。

二、转型背景

莱茵生物属于大健康产业细分领域，是从生物医药前端药物提取分离出来的植物提取产业。植物提取产业是一个新兴的朝阳产业，自上世纪90年代兴起，至今不过30多年发展史，却已成为国际医药、保健、食品饮料、化妆品等多个行业的重要组成部分。植物提取产业是采用现代化的生产工艺，将植物中的有效成分加以分离、提取和纯化，以获得高浓度、高活性的植物成分产品，以作为医药、保健、食品等各产业的添加物或生产前体。由于植物提取物的生产过程中不采用任何人工合成等化学手段，

其产品是完全的天然植物成分，其安全性、功效性和环保性都非常高，因此备受市场、特别是发达国家和地区市场关注。

目前，随着现代科技的发展，自动化在植物提取领域已经有所应用，但还远远不能满足植物提取物产业对信息利用的要求，而要实现植物提取生产过程的完全、有效的自动化控制就必须从数字化技术和自动化技术的综合利用做起。现今，智能制造已成为全球制造业发展趋势，是我国今后一段时期推进两化深度融合的主攻方向。智能制造是基于新一代信息技术，贯穿设计、生产、管理、服务等制造活动各个环节，具有信息深度自感知、智慧优化自决策、精准控制自执行等功能的先进制造过程、系统与模式的总称。具有以智能工厂为载体，以关键制造环节智能化为核心，以端到端数据流为基础、以网络互联为支撑等特征，可有效缩短产品研制周期、降低运营成本、提高生产效率、提升产品质量、降低资源能源消耗。

桂林莱茵生物科技股份有限公司在植物提取产业快速发展之时应运而生，从桂林市兴安县逐渐发展壮大，植物提取物产品走向国门走向世界，企业自动化生产设备不断进行改造升级。2009年莱茵公司迁移至临桂县秧塘工业园，依托16条全自动化生产线，生产规模达到年产各类提取物800吨，主营业务收入翻倍增长。2014年公司在建设第四代植物提取工厂时，考虑到产能大幅提升之下，需要对生产车间、提取一体化平台、智能安防、无纸化办公等进行设计，因而逐步构建起了智能工厂软硬件平

台。

三、经验做法

植物提取产业数字化转型升级示范项目是我国植物提取行业进行数字化、智能化转型的代表性项目，项目总投资 5901 万元，建设期为 2016 年 5 月-2020 年 12 月，项目建设内容包含了致远办公协同 OA 软件、金蝶系统（ERP）、提取车间自动化控制系统（MES）、智能提取一体化平台、智能园区安防系统、智能网络系统等，以及大量使用自动化生产设备提升生产效率。通过数字化实现对植物提取过程自动化控制，达到降低能耗、减少人员成本的目标，确保产品质量合格率 100%。

项目建设的植物提取生产车间应用了自动投料机组、自动输送翻料机组、自控动态连续逆流提取机组等硬件设备。通过工厂设计数字化和数据互联互通的手段，实现了企业资源可视化管理、生产过程实现了自动化、安全监控无死角。2019-2020 年莱茵重点对目前金蝶 ERP 系统进行升级、推进 CRM 客户关系管理系统的实施建设、云共享空间，并逐步将应用系统迁移至云平台，国内外各子公司及办公人员资源共享。

四、主要成效

项目建设期内，莱茵公司于 2018 年荣获广西首批“广西壮族自治区智能工厂示范企业”称号；列入国家工信部“2018 年绿色制造系统集成”项目并获资金扶持；2019 年 6 月获批广西壮族自治区绿色制造示范“绿色工厂”称号；2019 年 12 月桂林

莱茵生物科技股份有限公司获得国家工信部绿色工厂。

五、下一步举措

公司目前在建甜叶菊专业提取工厂，总投资 73001 万元，设计产能为 4000 吨/年甜菊糖。该工厂将上线一系列的自动化生产设备和智能控制系统，将成为全球最大的甜菊糖数字化生产车间。同时，公司增加智慧云仓库管理系统，包含了立体仓库设备和仓库管理系统，并实现对财务数据实现并入盘点。智慧仓库可对各类产品的存放实现快速进出库，降低老产品积压率，提高仓库存放量。

六、存在问题和建议

企业数字化是因企业特性而定，并没有统一的解决方案。公司针对车间数字化、仓库数字化，以及财务、信息等方面实现远程控制和无纸化办公，大幅地提升了办公效率、生产效率，但是随着人员增加的情况下，对人员的管理和控制上仍存在一些不足。下一步将优化人员与机车等方面管理，实现效能最大化。

民营企业数字化转型典型案例

——首杨企业管理有限公司

一、公司简介

首杨企业管理有限公司（下称首杨）作为农业产业化国家龙头企业，自成立以来，秉承“奉献、承担、忠诚”的企业精神，奉行“新鲜、健康、专业、乐享”的营销理念，本着“对顾客负责、对员工负责、对股东负责”的企业理念，“以德选材，任人唯贤”的人才观，用合理的内部管理机制，不断改革、创新，将优质的商品、真诚的服务奉献给顾客。多年以来，首杨水果一直在果蔬行业苦心耕耘，从最初的个体户发展如今的到具有集团化、组织化、标准化、数字化运作的大型综合型企业。现公司下设采购事业部、批发事业部、商超事业部、连锁事业部、后勤保障部五大事业部，在职员工人数2896人，其中管理人员350人，公司大中专及以上员工2225人。

二、经验做法

在国家“十四五”规划和纲要中，“数字化”共出现过25次，其他相关关联词，包括数字社会、数字孪生、数字技术等共出现过60余次，首杨积极关注并响应国家号召，关注社会数字化进程，全面推进公司数字化进程，并利用5G技术在企业实践中与其他大型科技公司合作提供跨地域、全业务的综合信息服务能力和客户服务渠道体系，拥有优质高效的基础网络和多种类型综合

智能信息服务平台。

（一）在业务数据上，首杨利用因尚、云之家、乐檬、金蝶、北森、云眸、华为云桌面等多个系统，将涉及国际贸易、批发、采购、OA办公、培训教育、配送、收银等多个环节的数据互联互通，并与贵阳联通合作打造基于5G专网的“产销一体化”智慧平台，将算网一体化能力，将数字资产最大化利用。

（二）贵阳联通与首杨合作打造的基于5G专网的“产销一体化”智慧平台，将云联网，融合其泛在接入、无感分流、多网融合的优势，将“便捷、安全、快捷”，具体表现在：公/专网切换无感、端到端安全保障、终端管理统一。

（三）契合乡村振兴战略，首杨助农扶农的“黔果出山”线上直播营销在小程序、公众号等公众渠道开展，与微信业务强绑定，通过引导用户关注小程序或公众号实现推广。通过用户终端原生短消息入口，提供包括点对点消息和行业消息推送两种业务类型的消息类业务。具备直达、便捷、大容量、内容丰富等特性，实现行业消息的交互化、多媒体化、轻量化。

公司现以针对各产业链发展情况，从供应链、门店零售、批发管理、总部集成化管理均使用了集成的信息化管理，对集团公司上下游的子公司及关联企业也进行了产业孵化及产业辅助：

（一）在供应链阶段，采用“因尚”系统，对果园，产量、施肥、采摘时间精细化管理；对商品属性多维度管理；同时该系统也可以实现多币种核算。

（二）在仓储物流阶段，“乐檬软件”，对于出入库按批次管理、配送一键化、分拣一体化进行全方位的智能化管理（详见图片七），在配送阶段，订单一键汇总，出仓、分拣中全程无纸化精准配送。同时，配合 LED 显示屏高效完成“播种式配送模式”。采用海康全程监控，对果品质量、配送情况全面控制，保证消费者能获得最优质、最新鲜的水果；

（三）在门店零售阶段，公司采用了乐檬软件及海康云眸系统，首先在门店使用的乐檬系统，主要有以下功能：门店订单线上、线下的一体化、门店配送模式的自选化、多门店切换增强管理效率、商品属性可视化、损坏数据化。

同时门店零售也配备了海康云眸系统，可对门店中的所有产品进行实时监控，反馈到总部的监控室，稽查通过监控自动抓拍、远程抓拍高效针对门店的问题进行反馈、处理。

（四）总部集成系统，总部使用了云之家平台（流程审批、文化宣传、内部沟通）、云星空平台（财务管理）、北森系统（人员、薪酬、培训、绩效、继任力等人资一体化管理系统）、华为云桌面系统（云办公、数据安全）、集成网络（全国各区域集成办公），这些系统保证了员工在工作中的效率性、管理的及时性、处理问题的高效性，同时大大的降低了沟通、管理成本，保证公司的整体高效化运行。

1. 云之家 OA 系统

（1）企业文化宣传：“首杨水果公众号”实时更新企业最

新动态及文化宣讲

(2) 协同办公

(3) 融合单据与财务打通

2. 北森系统

通过北森人力系统对于人才盘点及继任力功能高效提高了人才选取的效率及准确性。

3. 华为云桌面系统

该系统后面统一管理每个员工的办公效率，高效办公。

三、主要成效

在上述数字化进程中，公司明显的提升了管理效率，包括公司处理流程业务速度从 2 小时，提升到了 1 小时，门店带来的网上订单今年环比去年同期提升 51.2%，质量管理中，坏果率仅为 15%，对比去年同期下降了 12%。公司销售额虽受疫情影响略有下滑，但环比提升了 16%，门店经营综合成本下降了约 10%。

四、下一步举措

首杨对未来进行全面的、全产业链式数字化布局，从集团公司开始利用应用中台及数据中台融合 BI 数据分析、最新人工智能技术对整个公司经营流程、财务流程进行全面管理。首先从集团公司，首杨在未来拟引入数据中台、BI 数据分析、人工智能（AI）技术，利用已搭建的云之家平台及自建平台对公司成本、商务、销售、管理进行全面管理，同时利用数据中台、BI 数据分析提高企业管理效率，同时利用最新的数据保护技术，对公司

重要资料、数据、文件等进行保护；同时利用 AI 优势对供应链端实现全智能订单配送，采用自动化机器人，通过人工智能匹配自动装车，自动进出库，并形成数据化管理；在门店端，我们拟与多彩宝等企业合作，打造便民 15 分钟生活圈，同样通过平台化处理，门店自处理，再通过与美团、抖音、小红书等企业合作，打造全智能产业链。

五、存在问题

产业链赋能力度受技术限制：水果行业存在随机性较强，受天气影响较强等等因素，许多因素非人为可控，所以数字化赋能过程中，会出现很多不可抗力因素，此时，极度依赖大量人力或财力，最重要的是人为经验去处理问题，需要很长时间梳理管理流程及平台，需要特殊问题特殊处理。

民营企业数字化转型典型案例

——盐津铺子食品股份有限公司

一、企业简介

盐津铺子食品股份有限公司创建于2005年，是一家集食品研发、生产、销售于一体的A股上市企业，公司聚焦食品主业，诚信经营，持续耕耘，企业研发、生产、品质、品牌、渠道等方面达到了行业领先水平，公司推出“盐津铺子”辣卤零食、“31°鲜”深海零食；“憨豆爸爸”烘焙食品、“薯惑”焙烤薯片、果干等五大品类。“盐津铺子”商标被认定为中国驰名商标，公司先后获得农业产业化国家重点龙头企业、国家高新技术企业、国家绿色工厂、湖南省“上云上平台”标杆企业、两化融合管理体系贯标标杆企业，2022年入围国家智能制造示范工厂揭榜单位。

公司秉持做好食品的初心，持续提升产品力，推行精益生产管理，构建了智能化的生产体系和全生命周期的质量管理体系，公司全面推进数字化发展，发挥供应链管理优势，整合上下游资源，搭建休闲食品产业互联网服务平台，建立相应的平台运营体系，构建休闲食品产业生态，建立了产品总成本领先优势。

近五年，盐津铺子营业收入复合增长率超32%，成为休闲食品上市企业中综合增速最快的企业。2022“胡润百亿潜力品牌榜”，盐津铺子跻身前八，位居食品企业榜首。

二、转型背景

（一）背景

近年来，中国食品行业市场发展迅速且存在灵活多变的特点。在消费升级与新经济的冲击下，食品行业利润正在逐步走低，日益激烈的竞争导致利润空间进一步被压缩。作为中国休闲食品行业自主制造品类最为齐全的企业，近年，盐津铺子加快食品企业数字化转型，提升供应链协同管控水平，凭借供应链优势提升产品力，用大单品作尖刀开拓市场，借助直营商超渠道的高协同性，新品牌、新产品可以快速铺货，形成飞轮效应。

（二）解决的主要问题

1. 客户营销协同方面存在的问题。包括客户市场分析及生意分析能力较弱、订单交付的协同时效较低、协同沟通的成本较高、客户黏性不足和较低的满意度等问题。

2. 上游供应商协同方面存在的问题。在经济增长减缓的大环境下，企业间的竞争已演变为供应链的竞争，数字化转型解决了采购合同线下管理混乱、采购订单交付协同效率较低的问题，降低了账款核对以及相关付款流程等财务风险。

3. 上下游生产协同方面存在的问题。解决了客户的需求计划不规范、数据准确率、规范性差，生产设备的智能集成难、数字工业设备综合协同难等问题。

4. 仓储物流协同方面存在的问题。解决了仓库周转率不高、库存精准度不够、收货、拣货、盘点工作量大、供应商的车辆运

输进度和运输路径无法掌控等问题。

5. 质量管控方面存在的问题。解决了产品生产质量管理风险高、检验报告查阅难、企业安全风险水平系统评价难度高，分析不全面等问题。

三、经验做法

盐津铺子食品产业互联网服务平台，充分分析食品行业在原材料成本控制、食品质量保证、精准物流规划、智能销售决策和动态生产计划制定等方面存在的挑战，通过研究数据集成、物联网、边缘计算等技术，突破人机物互联的智能服务技术，实现上下游企业的数据共享与服务协同。通过研究大数据、机器学习等理论和方法，突破全数据空间分析和可视化技术；结合食品产业互联网典型场景业务特点以及其中的数据规律，突破包装食品产业链智慧赋能技术，形成对智慧决策、智能优化的有效支持。利用容器开发技术、微服务技术等，开发采购决策、生产协同、物流协同、质量管控和全渠道协同等构件，构建面向生产协同、采购协同、产销协同、物流仓储协同的协同中台，搭建面向全产业链协同的食品产业互联网平台。建立智慧赋能全链协同的服务体系，形成以龙头企业引领的共赢共创的运营模式，实现平台供给的智能服务化和一体化。

四、主要成效

开发智能制造应用场景，企业效益显著提升。盐津铺子在引进自动化生产线的基础上，通过深度应用智能制造技术、数字技

术，综合运用信息管理系统技术，深度开发智能制造应用场景，实现了生产运营状况感知、优化和产能调配。2022年集团总资产245474万元，实现营业收入289352万元，利润总额33284万元，近五年，盐津铺子营业收入复合增长率超32%，成为休闲食品上市企业中综合增速最快的企业。

盐津铺子烘焙智能制造生产中心安装了21条先进的数字化、智能化生产线，采用国内先进工艺技术、先进管理技术和质量监督管理体系，清洁生产和可追溯体系，产品涵盖面包、蛋糕、薯片等多个品类，工厂年设计产能达6万吨。智能制造的数字化平台体系，从获取客户需求，到原物料组织，到生产实施，到仓储运输到客户库房，仅需7天时间，大幅提升企业生产和交付能力。

目前，盐津铺子通过1688电子采购平台、契约锁电子签约平台与上游供应商、下游经销商开展系统对接，实现采购需求的数字化对接，采购进度实时可见，采购及时率可动态跟踪，物资到货可实时推送。同时，公司实现采购合同的电子化，显著提高了双方的运营效率，尤其是在国内新冠肺炎疫情发生后的复工复产期间，优势凸显。

五、下一步举措

盐津铺子将通过数据贯通，连接制造端上下游，对数据和信息进行深度分析，实现智能化驱动、供应链精准协同功能，从而敏捷响应市场的多样化需求；将积极探索人工智能与制造技术的

结合，通过物联网对工厂内部参与产品制造的人、机、料、法、环等全要素进行互联，结合大数据、云计算、5G、虚拟制造等数字化、智能化技术，实现对生产过程的深度感知、智慧决策、精准控制等功能，实现高效、高质量制造管控一体化。

（一）完成智造全过程设备的自动化升级。为满足烘焙食品生产过程的洁净生产标准，降低生产环境带来的风险，盐津铺子引入自动和面、成型、包装设备，醒发、烘烤环节全过程采用自动控制技术，温度、湿度、时长都实现了精准控制，确保了醒发和烘烤的效果，打造标准化、自动化的洁净生产环境。通过制造全过程设备的自动化升级，不仅提高了生产过程可控性，从提取、制剂、物料输送、包装、仓储等各环节促进效率提升，而且减少了工作人员和周边环境对烘焙产品生产过程的污染。

（二）实现生产要素和过程的全面信息化管控。为解决业务和设备数据信息孤岛问题，盐津铺子结合智能制造整体规划，根据智能制造典型场景端到端能力需求，以烘焙食品生产制造为核心，建设数据采集监控系统，采用统一工业集成技术标准，通过企业资源计划管理、能源管理等业务系统建设，推动人、机、料、法、环全面信息化管控，实现横向业务和纵向设备的集成打通，有效推动工业化和信息化高度融合。

（三）发挥头部企业优势，打造全产业链上下游协同模式。盐津铺子作为休闲零食细分领域的龙头企业，公司一直致力于探索如何利用自身优势，促进上下游企业形成资源的流动和信息的

共享，共同打造合作、开放、共赢的资源互通平台，促进全产业链的融合发展。

六、存在问题和建议

（一）制定相关政策支持。政府可以出台相关政策，为企业数字化建设提供支持和激励措施，包括财税政策、融资政策、人才政策等。政府可以提供税收优惠、补贴资金、低息贷款等方式，鼓励企业进行数字化转型，并帮助企业降低数字化建设的成本。

（二）推动数字化基础设施建设。政府可以加大对数字化基础设施建设的投入，包括宽带网络、云计算平台、数据中心等。提供稳定、高速、安全的数字化基础设施，为企业数字化建设提供良好的环境和支持。

（三）加强数据保护和隐私保护。政府可以制定相关法律法规和政策，加强对数据保护和隐私保护的监管和管理。建立健全的数据保护体系，明确数据使用和共享的规则，保护企业和个人的合法权益，增强数字化建设的信任度和可持续发展。

（四）加强政企合作与协同。政府可以与企业建立更加紧密的合作关系，共同推动数字化建设。政府可以提供政策咨询、技术支持和市场开拓等方面的帮助，与企业共同探索数字化转型的路径和模式，促进数字化建设与国家发展战略的协同推进。

（五）促进各类系统互联互通。目前公司供应链的上下游企业，类型多，规模大小不一，治理能力和数字化水平参差不齐，数据标准不统一，基于各自利益，不愿意在数据共享方面提供便

利，造成了极大的技术壁垒，建议集中一些市场占有率高的系统集成商，开发和开放通用 API，便于各类系统的互联互通。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏苏讯新材料科技股份有限公司

一、企业简介

江苏苏讯新材料科技股份有限公司成立于2009年，是集镀铬马口铁、镀锡马口铁、热覆膜铁、不锈钢包装材料、镀锌钢丝等高端金属材料研发、生产、经营于一体的国家高新技术企业，形成了从酸洗、平整、脱脂、退火、精整、拉矫、复合、剪切和包装完整产业链，产品广泛应用于食品饮料、通信、家电、新能源等金属包装领域，畅销全球100多个国家和地区。企业拥有三大厂区，总资产14亿元，占地300亩，现有员工560多人，是世界第一大镀铬马口铁制造企业。苏讯是百威、可口可乐、喜力的全球供应商，同时国内的知名客户有中粮集团、紫江集团等著名上市公司。在皇冠盖材料领域，苏讯分别占据国内70%、全球30%以上的市场份额；光纤光缆覆膜带占据国内40%的市场份额，是细分行业的隐形冠军。

坚持规范管理和持续创新是企业立足之本，苏讯通过了ISO9001质量管理体系、ISO14001环境管理体系、ISO45001职业健康安全管理体系、ISO50001能源管理体系、知识产权和两化融合管理体系等六大体系认证，拥有江苏省企业技术中心、江苏省工程技术研究中心、江苏省工业设计中心、江苏省博士后创新实践基地四大研发平台，获得了51项专利技术，先后获国家

高新技术企业、江苏省工业互联网示范企业、国家专精特新小巨人企业、国家知识产权优势企业、宿迁市市长质量奖、江苏省绿色工厂、国家博士后科研工作站等市级以上荣誉 30 多项。

2022 年，苏讯克服新冠疫情防控影响和国内外市场大幅度波动等困难，公司销售实现 23 亿元，净利润逆势大幅增长 160%，出口创汇超过 1.7 亿美金，纳税 1 亿元左右。预计，2023 年销售额将超过 30 亿元。

二、转型背景

经过十多年的发展，苏讯公司由小做大，虽建立健全了全流程生产模式，但随着企业的壮大，在工艺设计、生产组织和过程控制方面遇到瓶颈，导致生产沟通效率低下，产品质量波动、多信息化系统、生产成本核算不及时等问题，数字化转型目的是产销一体、管控一体、业财一体，全面提升企业生产效率、管理效率和竞争力。

三、经验做法

首先，对于智能化、数字化的理解要到位。核心问题就是为什么在目前这个阶段，要大力推进智能化和数字化？如何应用智能化、数字化的技术？要结合企业自身情况，分阶段、分步骤地实施升级改造。国内制造业普遍是传统产业起家，通过努力参与竞争，实现了规模化和集约化，通过低成本、精细化管理，已经实现了良好的效益。但是在参与国际化竞争的大背景下，如何实现进一步能力的升级，在已经实现了规模化和集约化之后，智能

化和数字化是必由之路。这是由企业或者产业的发展阶段决定的。

其次，实施过程的“一把手工程”是推进智能化和数字化的工作核心原则。企业在早期推行信息化时会遇到很多阻力，通常，传统企业中员工思想观念的改变是推行信息化的最大阻力。一方面，员工对新的事物、新的理念都有一个接受过程，尤其是一线员工本身对新知识吸收较慢，需要给予他们时间去适应和理解；另一方面，企业早期建立信息化系统框架时，对部分具体需求还不会很明确，需要在深入使用后，才会对需求更加清晰，只有在实际应用中才会提出新的、更高的要求。在相关工作开展早期，员工由于无法适应新的工作模式，出于传统的“有纸化”工作模式和习惯，是比较排斥实施信息化系统的，但是坚持一段时间，对新的系统熟悉使用后，尝到了甜头，反而越来越理解公司，随着系统的不断开发完善，员工对新系统也越来越依赖，公司的管理模式也随之改变。信息化或其他类型推行小组，应以总经理或董事长为组长，由企业主要负责人带头、自上而下推动，建立有效沟通机制，定期召开会议进行沟通交流，及时化解各部门的疑惑，增进各部门对新系统、新事物的消化与吸收。早期，苏讯推进相关工作也遇到以上问题，能最终取得今天的成效，与由企业主要负责人带头推行，排除各方阻力密不可分。

再次，以务实的态度，以企业价值提升为核心，循序渐进推进智能化改造、数字化转型工作，这非常重要。一方面，前期要

深化需求调研。信息化系统建设不能搞面子工程，也不鼓励追求大而全，要参照同行先进企业经验，了解自身的实际需求，针对性选择或开发适合自己的智能化设备、信息化系统，让投入的真金白银能真正用到实处，转化为先进生产力。另一方面，遵循先易后难，逐步推开的原则，遵循先重要，后铺开的原则，不走弯路或者少走弯路，逐步搭建企业自身的智能化系统。我们企业在实现先进的企业信息化的工作基础上，根据企业的实际需求，首先在节能领域做了大量的改造工作，其中中压大功率变频传动系统在我们公司实现了大规模的普及应用，目前又在逐步推进永磁伺服系统的普及使用。这些系统表面上是传动系统，似乎与“智能化、数字化”没有什么关系，但是新一代的传动系统与传统的传动系统的区别，恰恰是软硬件结合的控制系统，底层软件算法决定了系统效率，我们定义为“局部智能化”，能够通过对工艺场景识别之后，精细地控制运行，产生效益。新一代的永磁伺服技术，未来会大量替代传统的传动系统，节能效率明显，目前行业渗透率还不高，但是当我们看清楚趋势以后，我们企业已经在行业内率先推行实施，走在了前面。

四、主要成效

通过6年多的智能化改造、数字化转型升级，我们苏讯的生产效率、产品准时交付率、成材率每年都有较大提升，生产周期、不良率都有较大的降低，利润从不到1000万增长到近3亿元，综合经济效益提升十分明显，也带来了企业的竞争力和知名度快

速提升，今年我们将按照计划，在 A 股稳步推进 IPO，为宿迁的发展贡献更多力量。

五、下一步举措

2023 年，公司与宝信软件形成战略合作伙伴，投资 750 万元进行产销一体、管控一体、业财一体升级，全面提升企业生产效率、管理效率和竞争力，目前新系统已经试运行，未来 3 年内将不断升级和完善产供销一体化智慧云系统。

民营企业数字化转型典型案例

——安徽新毫华扬服饰有限公司

一、企业简介

安徽新毫华扬服饰有限公司主要从事服装设计领域内的技术开发、销售、服饰加工等业务。位于安徽省亳州市谯城区大杨镇交警中队北侧 300 米，成立于 2019 年 5 月 30 日，注册资本 2 亿元人民币，已建厂房 3 万平方米，现有职工 650 多名，是法国迪卡侬集团亚洲区最大的成衣供应商、全球战略合作伙伴；是皖北服装生产龙头企业，安徽省纺织行业协会监事会主席单位、安徽省工商联第十二届执委单位，安徽省服装生产 50 强企业。2022 年安徽省亩均效益亳州市谯城区 A 类企业，企业法人代表茹金国当选为安徽省第十四届人大代表、安徽省工商联第十二届执委。

二、转型背景

纺织服装行业存在成本上升、利润低迷，人才紧缺、效率低下、信息不畅、决策滞后，物料繁琐、库存失衡等问题，亟需降本提效增质。伴随《纺织工业“十四五”发展规划》和新基建政策的发布，我国纺织服装行业的数字化、网络化、智能化制造是必然趋势，工业互联网赋能纺织服装行业是势在必行。

以物联网、大数据、人工智能等新技术为基础，接入设备状态信息、仓储物流信息、生产经营信息、安全生产信息、能源消耗信息等数据，纵向拉通设备物联信息与企业生产系统，横向贯

通上下游企业订单-生产-仓储的共享协同化,建设企业数字化驾驶舱,实现工业物联、软件互联、信息智联的数字化工厂,实现“透明生产、安全生产、绿色生产、智能生产、柔性生产”的数字化工厂与上下游协同,通过挖潜数字化和智能化的数字经济效益实现降本提质。

三、经验做法

1. 建设数字化工厂。即“1个工厂运营管理中心”。“2个IOT工业设备物联平台和AI人工智能算法平台”。“N个涵盖ERP企业资源计划系统、MES生产制造执行系统、WMS仓储管理系统、CPP面料协同系统、CMMS设备维修管理系统、智能吊挂生产系统、智慧能源管控系统、智能安全监管系统等应用系统。建设智能吊挂生产系统,接入了智能缝制工位设备,实现柔性生产,适应小单快反的新型模式。以工业互联网形式实现了企业内部的人、机、料、法、环等工业要素的可视化、数字化、智能化,诸如工业设备物联、业务流程集成、智能吊挂生产等,完成企业数字化改革,发展数字经济新模式。

2. 实现产业协同。解决了企业信息孤岛和管理决策效率低的问题,纵向拉通了设备物联信息与企业生产系统,横向贯通了上下游企业订单-生产-仓储的共享协同化,通过工业设备物联云平台、面料云协同平台去做信息互联,为实现设备产能共享匹配订单,产品上下游供需内循环,数据共享、联合加工、上下游配套的产业协同奠定坚实基础。

四、主要成效

企业数字化转型取得的成效，包括运营管理效率、产品质量、经济效益等方面的提升。

1. 制造速度提升。通过订单的数字化车间管理，减少采购、生产、仓储之间的信息不协同的问题，提高计划组织的准确性，产品的平均生产周期由 5-6 个月左右缩至 1-3 个月；

2. 生产成本下降。通过生产制造的实时数据采集，产品标准工时数据可实时分析，并生成人均产出和效率报表；同时，设备数字工位的设备状态、停机故障时间、任务与产能的大数据分析，实时核算设备综合效率，设备感知效率和精准度全面提高，设备利用率提升到 90%以上；报废率、不良率等指标可视化，制造成本数据能够实时核算与分析、预警，产品的单位制造成本降低 15%。

3. 管理效率提升。生产数据的可视化，为管理者提供 KPI 管理实时工具，降低管理难度，监管效率提升 85%，监管成本降低 60%，人工管理成本降低 30%，异常问题关闭率由 55%提升至 95%，设备利用率提升到 90%以上，制造成本降低 15%，生产效率提升 30%，产品准时交付率由 85%提升至 95%，能耗降低 5%，安全生产风险降低 80%。

4. 经济效益提升。2021 年销售收入 9900 万元，利税 350 万元。2022 年销售收入 13800 万元，利税 620 万元。

五、下一步举措

企业数字化转型聚焦了生产效率低、生产管控能力弱、质量一致性差等问题，促进生产制造全过程的智能化改造，推动智能产线、智能车间、智能工厂建设，实现对制造过程的动态感知、实时分析与控制优化，提升智能化制造水平。

下一步计划是软件互联，以横向软件集成实现共享协同，包括：ERP-MES-WMS-IOT 一体化集成平台（流程协同）、数字孪生工厂（数实协同）、人员协同办公平台（人员协同）。

1. ERP-MES-WMS-IOT 一体化集成协同平台

纺织服装企业的 ERP、MES、WMS 等系统是不同的软件厂家的独立软件系统，数据分散，流程独立，计划使用 RPA 流程机器人、接口定制开发等方法来实现 ERP-MES-WMS 的一体化集成协同，实现数据共享和流程打通。

2. 数字孪生工厂

通过敏捷车间物理工厂与虚拟工厂的双向映射与实时交互，实现孪生工厂和物理工厂的全要素、全流程、全业务数据的集成和融合。通过大数据分析和业务数据的三维可视化展示，帮助管理者更加高效的发现问题和快速决策，助力敏捷车间的小单快反模式。通过接入 WMS、MES 等业务系统，真实映射边缘库物料库存，帮助决策者实时调度物料以及管理现场物料；生产线上产品随着工序发生状态变化，在孪生系统中实时呈现，帮助决策者了解每个工序的加工要素。

3. 人员协同办公平台

纺织企业人员众多，管理复杂，建设 IM 及时通讯协同移动办公平台，实现企业员工的在线文字/音视频/会议通讯，手机在线流程审批、扁平化垂直管理与及时调度指挥。人员协同办公平台，还集成企业所有信息化软件系统（如 HR、办公、财务等），统一入口，统一账户，单点登录，解决企业信息系统分散孤岛问题，促进组织、人员、系统的高度协同。

六、存在问题和建议

项目建设的困难与挑战：一是拉通不同厂商软件产品的接口数据；二是对接不同厂商硬件产品的接口连接。期望各级政府部门继续大力支持民营企业发展。

民营企业数字化转型典型案例

——青海泰宁水泥有限公司

一、企业简介

青海泰宁水泥有限公司成立于 2003 年 12 月，现有员工 180 多名，主要从事水泥、熟料、高精的砂石骨料的生产和销售。公司拥有稳定的自备石灰石矿山，已有一条日产 2000 吨的新型二代干法水泥自动化生产线、年产 160 万吨的尾矿处理生产线以及年产 120 万吨建筑垃圾回收再利用生产线，经过企业不断的创新发展，公司已取得青海省百强企业、青海省先进单位、青海省安全生产先进单位、青海省科技型企业、青海省广东商会副会长单位、海东市工业经济运行先进企业、乐都区纳税先进企业、中国建材示范企业等殊荣。获评青海省质量信用 AAA 级企业，通过 ISO9001:质量管理体系认证并拥有 50 年历史的“大峡”自主品牌，以“至高品质、至诚服务”为服务宗旨。

二、转型背景

近年来，全国水泥行业市场持续低迷，诸多水泥企业面临生产困难，外部经营环境恶化，企业经营压力加剧等问题。水泥企业要逆势突围，只有不断挖掘自身潜力，苦练内功，做好降本增效工作才能实现可持续发展。一直以来，政府也在不断鼓励企业自身优化，降本增效工作开展，2016 年，国务院印发《降低实体经济企业成本工作方案》，更是加强了对实体经济企业降本增

效的鼓励和支持。习近平总书记曾说过“打铁还需自身硬”，因此泰宁水泥把“眼睛向内看”，把降本增效列为企业可持续绿色发展的首要任务，于2014年建立降本增效、技术创新专项工作小组，发挥领导班子及党员队伍的引导力，使公司上下转变发展观念，形成共识，上下齐心做好转型升级及降本增效工作，向“节能减排，绿色发展”的一流企业迈进。

三、经验做法

公司坚持以“四化战略”助推企业数字化转型升级，“四化战略”主要包括四个方面：智能化制造，自动化生产，数字化管理，精细化控制。

（一）智能化制造

全球视野下的工业4.0和中国制造2025战略现已成为大中小制造业寻求转型突破的主题。水泥制造业的下一步必然是“智能制造”。为了实现企业智能制造，通过到内地优秀的水泥生产企业以及水泥设备供应企业学习取经，对水泥设备创新技术进行深度了解和研究。对公司实现智能化制造提出“两个新”即创新工艺设计、更新节能技术及装备。

1. 创新工艺设计

以新型干法烧成技术为核心，采用新型原燃料预均化技术和节能粉磨技术及装备，配备浙江中控集散控制系统，环保设计上采用先进的分级燃烧技术和SNCR脱硝工艺并在各个扬尘点安装江西洁华的高效袋式除尘器，实现水泥生产智能化，自动化，达

到高效、优质、低耗、环保的显著效果。

2. 更新节能技术及装备

采用目前水泥生产最先进的节能技术装备,包括 PCF 锤式破碎机、圆形石灰石预均化堆场、长形辅料联合预均化堆场、生料辊压机终粉磨、MF 式生料均化库、KLP 型五级旋风预热器、KSF 型分解炉、煤立磨、第四代篦式冷却机、华新第六代水泥立磨等。所选用的工艺流程和设备能保证原燃材料进场后得到有效的均化、准确的配料,实现了用较低的能耗制备出合格的产品。

(1) 选用的生料辊压机终粉磨是目前能耗最低的生料制备系统,其生料制备电耗明显低于生料球磨和生料立磨。如表 1:

生料辊压机与生料球磨机及生料立磨的电耗对比表

磨机型式	生料球磨机	生料立磨	生料辊压机
电耗(kwh/t 生料)	24-26	18-20	13-15

(2) 采用的华新第六代水泥立磨运行稳定,后期维护费用低,节能效果明显,与现在大部分水泥厂使用的球磨相比,实现节电 30%-35%,磨耗只有球磨的 1/8,噪音减少 45%左右。

(二) 自动化生产

在新常态的新趋势下,青海省省委、省政府大力推进新一代信息技术在工业企业转型升级等关键环节的渗透融合工作,鼓励制造业企业“机器代人”,向自动化、集成化、智能化转型升级。为实现自动化生产,泰宁水泥通过“机器代人”战略,量身定制先进的自动化成套生产装备,并且通过给所有生产装备加装“大

脑”的方式，结合中央集散控制系统，实现车间自动化、无人化生产，从过去五百多人的劳动密集型生产企业，成功转型为自动化生产企业，减员 60%，节约人力成本近 800 万元；同时劳动生产率提高 50%，劳动强度大大降低而劳工素质大大提高，使得企业行政成本降低，产品质量得到提高。

（三）数字化管理

泰宁水泥在探索“互联网+水泥生产企业”的道路上，把建立“数字化管理平台”作为主要方向，即将生产过程控制自动化系统（DCS）、WEMS 能源管理系统、在线监测管理系统、ERP 云管理系统、无人值守销售系统贯穿到生产、环保、节能、行政及销售的每一个环节，实现企业自动化生产、高效化环保及节能管理、无纸化行政及智能化销售管理。

（四）精细化控制

工序能耗的降低源于先进的设备和完善的管理措施，也就是针对生产工序、流程进行精细化控制，标准化管理。公司制定了《开停机操作规范》、《设备巡检制度》、《操作作业指导书》等，把设备开停机要求精确到分钟，避免了空机运行；合理安排生料辊压机、煤立磨错峰生产，2017 年三月公司煤立磨在用电高峰期停机时间达 85%以上，为公司生产降低了成本和能耗。通过能耗对标管理，优化工艺参数，解决生产瓶颈，提高生产效率，实现增产增效。

四、主要成效

公司实施“四化”战略以来，逐步形成了集节能、环保、智能化、自动化、数字化、精细化为一体的一流企业生产管理体系。与过去相比，公司生产成本降低，平均每吨熟料节约电耗10.5kw/h；行政成本减少，减员60%，劳动生产率提高，从而优化员工团队，实现“少用，精用”的人力资源管理策略。同时，通过配备最新的实验设备，企业水泥产品的质量控制得到有效提升，产品研发团队得到有效发挥，优质水泥更能得到市场认可，水泥销售价格增长了近30%，打破了市场低迷，亏本经营的恶性循环，使得公司“大峡牌”水泥的品牌战略得到有效实施，成为客户及供应商心中的钢性名牌，诚信伙伴。

五、下一步举措

党的十八大提出了“生态文明，美丽中国”的重要思想，围绕这一思想公司党委提出了向都市服务型环保企业转型的目标，并计划在接下来的3年里，再投资2个亿，开展绿色项目，如“水泥窑协同处置城市垃圾项目”，即通过水泥窑协同处置生活垃圾、废危等，从而实现固废资源综合利用，作“城市净化器”，走低碳经济，循环经济的绿色发展之路。

六、存在的问题和建议

自2014年企业项目组成立至今，企业已经投入近4个多亿来落实降本增效的工作而唯一的目的是加快企业转型升级，实现企业绿色可持续发展。对于未来发展，希望政府能够加大行业

扶持力度，银行等相关金融机构给予融资优惠以缓解企业融资难、融资贵问题。

青海泰宁水泥有限公司正积极适应经济“新常态”，把企业创新、转型升级、降本增效、绿色发展作为企业核心发展战略，“用心经营，用心制造”，用优质的产品和服务回馈社会，迎接未来。

民营企业数字化转型典型案例

——贵州山王果健康实业有限公司

一、企业简介

贵州山王果是一家基于刺梨生态精深产品研发、品牌策划与市场营销为一体的综合实业集团。注册地在贵州省黔南布依族苗族自治州贵定县沿山现代农林科技产业园区。

公司以纯天然零添加为产品核心要素，致力于打造高品质有机刺梨产品，以市场化手段发展刺梨产业，提高刺梨产业标准化品牌化水平，有效衔接乡村振兴战略，努力把刺梨产业打造成富民产业和特色优势产业，以数据化、信息化带动产业现代化，推进刺梨产业向全链条增值和品牌化发展。

山王果自成立以来，荣获首批“国家级森林生态标志产品建设试点单位”，参与“国家森林生态标志产品”的标准制定，荣获贵州省省级林业龙头企业、贵州省农业产业化经营重点龙头企业、“AA 两化融合管理体系评定证书”、“5G 智慧化工厂”、“基于5G 技术的刺梨行业产线省级项目”等荣誉奖牌。

二、转型背景

贵州省刺梨产业的发展，是在贵州省政府及相关部门的共同领导下发展起来的，对经济发展有巨大影响。贵州山王果健康实业有限公司作为刺梨行业龙头企业，目前收入规模居贵州省榜首。

随着数字化转型升级加快，企业不断推出新产品，在引领细分市场的同时也激发出更大的消费需求。得益于引入的智慧管理系统可以对销售数据进行分析，营销决策更加贴合市场需求，如推出的隐龙高端系列，在广东销量非常可观，依靠订单数据、生产数据还可决定是否加急生产，产品按时、按质直达客户，不断加深品牌形象。

三、经验做法

基于 5G 技术的刺梨行业产线升级项目的成功落地，标志的“5G+标识+联通云”以普惠的方式走进中小微企业，助力中小微企业转型升级。

在一般食品生产企业开发能源管理、设备管理系统动辄上百万的定制开发费用，对于中小企业来说资金压力大，后期维护困难。针对这种情况，我们根据山王果项目情况，孵化出了标准化产品，解决中小微企业在实际生产过程中的问题。该标准化产品是搭载在联通云的 SaaS 应用，具有快速轻量化部署，模块价格便宜，就近系统存储等优点，切实解决企业痛点，按年收取租赁费用几万块就可代替中小企业上百万的开发费用，让更多的中小微企业加入到数字化转型的进程中。

进行多项产线改造，设计通过一张 5G 网络，实现自动化设备数据采集并上传云端，通过将创新应用部署至骨干云池，落地设备管理、能耗管理、产品溯源等创新应用场景，满足主流产线智慧连接、智慧控制、辅助生产决策、销售决策。

通过一张智慧大屏，便能了解到生产信息、订单量、出库量等实时信息，实现生产销售一“幕”了然。隐龙线灌装速度为380升/小时，原汁线灌装速度为320升/小时，今日隐龙生产量为19462件，今日原汁生产量为27225件。

依托大数据，贵州山王果健康实业有限公司制定打造智慧厂区战略目标，让数据“动”起来，用数据驱动产业发展，推动传统刺梨产业向智能化产业转型。数据驱动重构“人、货、场”。对生产数据进行分析，提高库房管理的工作效率，降低人工成本；对市场数据进行分析，针对线上、线下、不同地区因地制宜制定销售策略。

‘一物一码’溯源系统已经调试完成，从种植、生产再到加工出品，用户扫码即可查看物品信息。通过建立溯源系统，实现用户的“所见即所得”，全程可视化，打消顾客疑虑，提升精细化管理。

随着数字化转型升级加快，企业不断推出新产品，在引领细分市场的同时也激发出更大的消费需求。得益于引入的智慧管理系统可以对销售数据进行分析，营销决策更加贴合市场需求，如推出的隐龙高端系列，在广东销量非常可观，依靠订单数据、生产数据还可决定是否加急生产，产品按时、按质直达客户，不断加深品牌形象。

四、主要成效

5G智慧工厂项目建设后，可实现以下效益目标：

(1) 利用“物联网”技术实现设备间高效的信息互联，数字工厂向“物联工厂”升级，操作人员可实现获取生产设备、物料、成品等相互间的动态生产数据，满足工厂 24 小时监测需求；

(2) 基于庞大数据库实现数据挖掘与分析，使工厂具备自我学习能力，并在此基础上完成能源消耗的优化、生产决策的自动判断等任务；

(3) 引入基于计算机数控机床、机器人等高度智能化的自动化生产线，满足个性化定制柔性化生产需求，有效缩短产品生产周期，并同时大幅度降低产品成本；

(4) 配套智能物流仓储系统，实现仓库管理过程中各环节数据录入的实时性及对于货物出入库管理的高效性；工厂内配备电子看板显示生产的实时动态，操作人员可远程参与生产过程的修正或指挥；

(5) 提升各部门间的有效联动，确保各项数据的准确性，减少耗能，可实现研制周期缩短 20%，产品不良品率下降 15%，维修响应效率提高 30%，劳动生产率提升 4 倍。

五、下一步举措

山王果的 5G 智能化技术目前可实现车间各类 PLC 的数据采集、上传，利用 MES 系统智能、全面的分析能力，完成对车间生产设备的透明化管理；依托 MEC 边缘服务器的数据隔离功能确保车间信息的私密性和安全性，为信息化系统提供安全的数据支撑。根据企业的用能实际，不仅可以对公司级总量进行监测，而

且可以对各个车间、生产线、重点用能设备进行监测，还可根据产品产量以及产值数据，分析出产品单耗和产值能耗的情况，并且提供对用能异常的实时预警。利用标识技术记录和查询产品状态、属性、位置等信息的过程，进行货品关联标识，最后通过标识信息对农户进行支付。在产线上为每个产品包装进行一物一码赋码，可同步系统数据，实现单件产品的全生命周期管理。实现产品防伪，企业控制打码途径，根源唯一，实施监管可控。利用5G模组+5G专网实现AGV（自动搬运小车）在智能仓储和物料配送中的应用，解决了传统AGV采用WIFI网络控制存在的信号干扰大、稳定性差以及覆盖不足的弊端，作业效率大幅提升。

下一步将实施工厂级数字化改造、云服务改造、工业软件改造及自动化生产线改造；计划部署业务系统上云及研发设计类的数字孪生工业软件。

六、存在问题和建议

（一）本企业在数字化转型方面存在以下问题：

缺乏制造、运行、维护等方面的人才；

上下游的生产水平较低，影响智能制造的应用效果；

（二）建议：

希望得到政府的支持，比如：开展企业数字化改造宣导培训、企业数字化改造补贴政策、企业数字化评测诊断等。

民营企业数字化转型典型案例

——新疆禾旺农业科技有限公司

一、企业简介

新疆禾旺农业科技有限公司成立于 2011 年 5 月，注册资金 2000 万元。是一家集“育、繁、推”与“产、供、销”为一体的现代农业公司，主营产品为玉米、水稻、小麦、大豆、红花种子的批零、农业生产托管、粮食收购、仓储服务等。公司拥有注册商标 5 个，自主知识产权新品种 8 个，农业实用新型专利技术 10 个，发明专利 1 个，取得 ISO9001 质量管理体系认证。为自治区农业产业化重点龙头企业、高新技术企业、科技型中小企业、专精特新企业、新疆农作物优势种业企业。同时公司为自治区种子协会理事长单位、伊犁州种子协会理事长单位。

近年来，公司创新农业生产服务方式，依托“互联网+农业生产托管”的模式已累计托管种植农作物 30 余万亩，服务农户 3 万余户，形成“三子公司一联合社四合作社五服务中心”的经营服务架构，通过农资、农机、农技、保险、农业金融等托管内容的系统化导入，打造规模化、专业化、精准化的现代高效农业。

二、转型背景

伊犁位于有着塞外江南美称的伊犁河谷中部，是新疆重要的粮食产地，但农民人均耕地不足 5 亩，靠着传统的方式进行着农业生产种植，田间管理粗放，劳动生产率低下，亩均产效益较低。

为了改变现有小农户土地规模经营条件差，优良种质资源难以进入、生产技术落后、接受新技术新概念慢的现状，公司创新农业生产服务方式，依托“互联网+农业生产托管”的模式，利用物联网测控、遥感监测等现代农业与信息技术，建立智慧农业系统，通过农机高精度作业和农作物生长环境精准实时监测、调控，全面提升基地生产种植过程中的数据资源掌控能力、技术支撑能力、产业价值挖掘能力和宏观调控科学决策能力，并通过领办农民专业合作社，进行统一生产种植，促进小农户生产向土地集中经营的转变，促进农机农艺结合、良种良法配套，实现土地规模化经营、集约化、数字化生产，带领农民增收致富。

三、经验做法

农业的智能化、精确化与数字化是推动农业向高产、优质高效及可持续方向发展的重要手段。数字农业将极大地解放农业生产力，改变农业作业方式，实现农业生产质的飞跃。作为 21 世纪农业的重要标志，发展数字农业及相关技术，是发展现代农业必然选择的支撑技术，因此将数字农业确立为解决“三农”问题的平台，符合时代发展的需要。

（一）旁征博引，学习取经

作为新时代的农业公司，我们始终坚信科技是第一生产力，在智慧农业这个概念在新疆萌发的 2018 年，公司毅然组织一批年轻的小伙去南京参加第二届全国新农民新技术创业创新博览会。在会议观摩中，充分感受到现代农业技术的魅力。回来后，

通过学习分享，公司开始尝试发展智慧农业，并先后与北京精禾大数据、北京京蓝科技、阿里云、极飞科技、北京爱科农公司形成对接与合作。

（二）以点带面，建立示范基地

通过数字农业等设备设施的推广使用，公司在农业生产经营、科学管理、信息服务以及农业资源环境等领域的农业信息化进展上取得了一定的成效，但由于农业信息化起步较晚，发展水平较低，农户对智慧农业、数字农业持怀疑态度。为改变农民的想法，在伊宁县农业农村局的指导帮助下，公司在伊宁县温亚尔镇布力开村建设完成了包含有 1800 亩的智能滴灌系统，1 座小型气象站，15 座土壤墒情自动检测站，1 座虫情检测站，15 座太阳能灭虫灯，3 套远程遥控摄像设备，1 台遥感无人机，1 个卫星遥感监测合作平台的数字良繁基地。在数字良繁基地建成后，通过开展各类参观、学习、培训 55 场次，累计参观 3800 余人次，推广数字农业电视台采访拍摄 22 场次，培养了 30 余名能熟练使用智慧农业的相关器械的专业技术人员。

（三）联合开发自主平台

由于新疆农业信息化起步较晚，发展水平较低，市场上大数据平台多而不精，缺乏统一的规范和标准，使得农业信息化的效益不明显，亟须在信息化管理平台建设等方面有所突破。2022 年，公司联合湖南英盟科技有限公司，联合开发了禾旺农业数字化服务平台及配套手机 APP（智慧禾旺）。通过数字化服务平台

和手机 APP 的使用，农户能全方位的了解农机高精度作业和农作物生长环境精，并精准的进行调控，全面提升农户生产种植过程中的数据资源掌控、技术支撑、产量挖掘能力。

四、主要成效

在农业生产托管服务过程中，通过卫星遥感和无人机高光谱遥感，可实时监控田间的作物长势（缺肥、缺水等）与病虫害发生情况，再通过植保无人机和智能滴灌系统做到精准施肥，施药，避免人为巡田不及时、不到位造成的损失（据联合国粮农组织统计，世界粮食产量因病虫害造成的损失占粮食总产量的 20% 以上）。以公司数字化基地为例：智慧能滴灌的运用，可减少浇水人员田间阀门的操控工作，减少雇佣人数 2-3 人（2020 年，浇水雇佣 6 人。使用智能滴灌后，减少 3 人，直接减少人工成本 9 万元/年（22 元/亩）），同时，利用田间气象与土壤数据，根据作物需求量进行浇水，较往年大水漫灌可减少水用量 40%，省肥 20%（漫灌时水费 80 元/亩，肥料 40 kg 二胺、30 kg 尿素、20 kg 复合肥，合计 298 元/亩，智能滴灌可直接减少生产成本 90 元/亩），通过智慧农业体系，打造作物最适生长环境，可增作物产量 50-100kg/亩，增加收益 75-150 元/亩。综上可节本增效 187 元-262 元/亩。

五、下一步举措

（一）加强智慧农业应用基础设施建设，实现从种到收全生育期数据采集与应用。

1. 增设农业四情监测（气象站、墒情仪、虫情监测、作物长势监测）设备。公司计划增加 1-3 套四情监测设备，通过增加在田间设置的物联网装备密度，更好的实现对制种生长过程中的大气温湿度、土壤温湿度、病虫害发生情况、作物长势、EC 值、盐度的全天候监测，更精细、准确的了解制种的各项环境、土地信息。

2. 购置农机与农机智能化改装。结合现有的高光谱无人机，购置 2-5 台无人机，实现病虫害精准防控。同时购置玉米制种抽雄设备并对现有农机进行智能化改造，通过作业机械的智能化改装，精确的掌握农机的作业质量（犁地深度、播种深度、播种密度等）和亩施肥量和亩产量（通过农机智能化改造，精确的了解每一亩地的产量，指导后续种植、施肥方案的变动），从而真正实现可视化、精准化、科学化的种植指导。

（二）加强农业生产大数据平台与手机 APP 的开发与运用。目前建设的服务平台，还有部分功能未能完善。农业大数据服务平台和 APP 将采集的数据进行精准分析，通过融合物联、机器视觉、算法引擎等服务模块，形成数字化农业生产（农产品溯源大数据平台、农事活动管理平台、IOT 装备管理平台、农机装备管理平台、农企农事管理平台、农资销售及溯源平台）平台。为数据指导农业发展与进步，开辟一条适合当地农业特色的规模生产、经营、管理、服务之路，实现农业生产发展的新突破。

（三）创建数字农业实训、观摩基地。

2021年，在县农业局的指导帮助下，数字良繁基地开展了3800余人次的观摩和学习。而智慧农业是农业生产的高级阶段，是未来农业发展的重要方向和农业现代化的重要支撑。加快发展智慧农业，推进农业生产经营和管理服务数字化改造是“十四五”规划和2035年远景目标之一。据工信部统计，智能农业在其领域五年内需要的人才约为1000万。为大力推广智慧农业在伊宁县的推广应用，公司计划加强基层智慧农业人才的培养。通过与贵局开展合作，制定智慧农业技术人才培养与培训计划，联合疆内外高等院校、科研院所和企业，创建数字农业实训、观摩基地，加快对智慧农业专业技术人才的培养、培训，提高智慧农业创新能力。

六、存在问题和建议

基地不稳定，数字化建设投入太大。

民营企业数字化转型典型案例

——陕西长美科技有限责任公司

一、企业简介

陕西长美科技有限责任公司是陕西省高新技术企业，成立于1995年。公司由生产冰箱配件及军工产品非金属元器件发展为铁路及城市轨道交通领域，轨道减振降噪及供电绝缘防护技术产品的专业制造集成商。公司主要从事高分子材料减振降噪、新型绝缘材料防护以及非金属复合材料力学应用五大系列产品的研发、制造、销售和服务。

公司紧密围绕“环境科技”目标，于2010年建成省级企业技术中心，并拥有高分子材料开发应用、产品结构系统模拟设计、先进工艺优化实施，产品性能检测分析四大核心技术。公司主要产品包括轨道减振降噪系列产品、轨道减振扣件系统、供电绝缘防护系统、有轨电车系列产品及轨道扣件系列配件等。目前，公司各类产品已在国内各大中型城市数百条地铁、轻轨、有轨电车线路以及数十条大铁路项目工程中安装使用。

公司先后被中国中铁和中国铁建评为优秀供应商，2010年被省科技厅等六部联合认定为“省级企业技术中心”，2012年产品获得铁科院认证中心 CRCC 产品认证，2021年检测中心通过国家 CNAS 实验室认证，2022年建成陕西省“院士工作站”。目前长美科技公司拥有国家专利技术 65 项，其中发明专利 13 项，科

技成果 26 项，发布企业标准 16 项，参与行业标准制订 1 项，参与国家标准制订 5 项。公司 2016 年被国家工商总局授予“全国守合同重信用企业”、被省税务局授予“A 级纳税人”，并荣获“工信部第一批专精特新小巨人企业”、“陕西省制造业单项冠军”、“陕西省工业设计中心”、“陕西省技术创新示范企业”、“陕西省智能制造示范企业”、“陕西省优秀民营企业”、“宝鸡市轨道交通高分子材料工程技术研究中心”、“宝鸡市渭滨区 2019 年度纳税贡献奖”、“宝鸡市渭滨区 2021 年度经济贡献奖”、“宝鸡市渭滨区 2020 年度社会力量助力脱贫攻坚先进单位”等多项殊荣。

二、转型背景

2017 年初，陕西长美科技有限责任公司采用传统的手工管理模式，内部沟通、生产管理、各部门信息传递靠纸质文件、电话沟通；对外与客户及供应商的联络、信息传递靠 QQ、微信、传真；财务记账简单应用了金蝶 Kis4.0 的财务会计部分，业务数据全部手工录入到金蝶 Kis 中。

随着公司规模不断发展壮大，市场订单大量增加。按照手工的方式管理生产任务，进行产销存协同和售后服务的原始管理方法已经无法满足公司的管理需要。工作量大，出错率和重复率高，信息不及时，由此类问题而造成的管理成本也越来越高。

公司高层研究决定全面实施信息管理系统，通过信息化、数字化平台代替传统的手工平台，打通企业部门间的信息通路，提高企业的信息处理速度，使企业在经济活动中做到快速响应。公

司根据“整体规划、分布实施、重点先行”的原则，结合长美未来 5 年的发展趋势，以及国家主推的智能制造战略，从促进制造创新的层面对公司信息化建设做顶层设计。

三、经验做法

长美科技过去几年的数字化转型遵循“从易到难、由点及面、小步快跑”的思路。结合行业特点和发展需求，因企制宜、科学高效、有针对性地分阶段分步骤推进数字化转型，2017 年初至 2023 年 2 月底，实施上线运行 OA 办公自动化系统、ERP 管理系统（共三期）、MES 生产执行系统。

1. OA 协同办公云平台

2017 年 8 月 1 日正式使用阿里巴巴旗下“钉钉”，目前作为长美公司全员上下班考勤打卡、请假、外出、出差、加班、会议管理、各种审批、报销及工作沟通、视频会议、员工健康（科技防疫）等协同沟通平台。

2018 年 2 月下旬，公司被阿里巴巴集团授予“智能移动办公企业”授牌，编号为 DT20180904。

2022 年 4 月初，被阿里巴巴·钉钉授予“数字化移动办公企业”授牌，编号为 DT1648107150919。

2. ERP 系统一期（财务供应链人力资源管理平台）

2018 年 3 月 1 日正式上线用友 U8ERP 管理系统一期，财务、供应链、人力资源三大部分共 12 个模块（总账、报表、固定资产、应收款管理、应付款管理、库存管理、存货核算、采购管理、

销售管理、人事管理、薪资管理)。

搭建了信息化管理平台,打破部门壁垒,实现数据资源共享,打通业务到财务的一体化业务流程。2019年3月被用友集团西安分公司评为十大样板客户之一。

3. ERP 系统二期 (生产制造成本核算管理平台)

2019年11月1日正式上线用友U8ERP管理系统二期,主要以生产制造、成本核算为主线,包括BOM物料清单、生产订单、成本管理、收入核算、合同管理、移动审批6个模块。

夯实优化财务和供应链系统,信息化延深到生产车间办公室,打通生产计划到成本核算的一体化业务流程,实现准确及时的生产成本核算。

2020年11月,参加用友集团举办的“2020年用友样板案例大赛”,获得《用友公司全国百强优秀案例》奖杯。

4. 注塑云MES生产执行系统

2020年完成了MES系统的选型,2021年1月4日正式上线注塑云MES系统,包括制造管理、工艺管理、质量管理、设备管理、模具管理、报表分析、设备监控、指标督导等12个模块。

把数字化网络延伸到各生产机台,管理工作得到了细化,排产透明化、工作有计划、安排合理化、目标明确化。通过手机APP,可以实时了解各个机台生产情况、质量情况、设备运行情况,相当于把整个生产车间装进手机,装进口袋里,从过去的经验式管理转变为数字化管理。

5. ERP 系统三期（预算管理系统）

2021 年 12 月启动用友 U8 ERP 三期，包括预算管理、委外管理、条码管理、质量管理、借还管理、OpenAPI 接口等 6 个模块。

建立和完善预算管理体系。通过对各部门各项费用进行事前计划、事中控制、事后统计与分析，提高了各个部门及员工节约费用的意识，为高效配置企业资源提供数据支撑。

四、主要成效

从 2017 年 6 月至 2022 年 11 月底，OA 办公自动化系统、ERP 管理系统、MES 生产执行系统正式上线运行。取消了各种手工单据，实现了全面信息化管理，为企业带来了新的管理技术、新的管理方式和新的管理思想。

1. 应用科学管理手段，搭建信息管理平台，实现了智能移动云办公。

“钉钉”协同沟通平台和用友 U8 ERP 一期财务供应链、二期生产制造成本核算以及注塑云 MES 系统上线后，取消了 90% 以上的手工单据，打通经营、生产到财务的一体化业务流程，实现了全面的信息化管理。公司管理上升到了新的高度。具体表现在以下几方面：

◇打破部门壁垒，实现数据资源共享，搭建了信息化管理平台，减少各部门之间的沟通时间、提升协同效率；

◇规范物料编码，实现一物一码，解决了困扰各部门的一物

多名，提高仓库、财务统计核算的准确性、效率；

◇用 ERP 的先进思想梳理、优化、固化了销售、采购、库存、生产的 30 多个业务流程，实现了流程化管理。

◇加大财务的监控职能，提高财务关于采购、销售、库存的核算准确率，实现了会计财务向管理财务的转变；

◇实现日清日结、见单生产的工作模式；

◇做到了事中控制、事后监督的过程管理；

◇在管理意识方面，改变了员工的工作方式和工作意识。

◇建立了完善的企业基础信息档案，各种业务记录完整，方便追溯、查询，统计分析更实时、准确。

2. 在销售管理方面，建立了详实科学的销售管理体系。

实现了销售管理的流程化，从销售订单、发货通知单、出库单、发货签回、发票、收款的整个过程均在 ERP 系统中完成，规范了整个销售业务流程，数据信息不会遗漏失真，销售公司、生产计划部、仓库、财务部共同参与监督，实现资源共享。

建立了完整的客户档案和线路档案，加强了对客户资源的管理。以销售订单作为与客户结算的凭据，记录每一订单的结算情况，实现对每一线路均能全程管理。不但知道客户共欠我公司多少款，而且能够知道这些款由哪些产品构成。

实现对经营情况实时统计，每天承揽了多少业务，结算了多少业务只要进行相应查询就可全部知道。形成各种真实的销售业务统计。

3. 在生产管理方面，计划生产体系初步得到建立，数字化管理网络延伸到机台。

ERP 二期生产制造、MES 系统实施后，突出了 PMC 的作用，对 PC 生产计划的要求也提高了。PC 生产计划在接到订单后，直接排产到各个机台，操作工通过机台旁的 22 寸触摸屏接受生产指令，系统自动调阅对应产品的图纸、工艺、SOP 作业指导书，避免了中间环节和人员信息表述不清引起车间生产的停顿或带来质量隐患。

通过“生产日计划”和采集器使 PMC 生产计划、机台操作、车间管理、质量、仓库、销售等相关部门和人员实时了解生产情况，做到排产透明化，工作有计划，安排合理化，目标明确化。

相关管理人员都安装了手机 APP，可以第一时间了解全部生产信息，目前已经实现“计划不出门、便知生产事”。

管理工作得到了延伸和细化，从过去的经验管理逐步向数据管理进行过渡。真正实现了事前计划、事中控制、事后监督。

4. 在库存管理方面，建立了方便、快捷、严谨的流程化管理
采购入库、产成品入库、材料领用出库、销售出库、其他出入库等业务都在系统内完成，规范了各个业务流程，实现了库存管理流程化。

实施 U8 后，要求仓库当日发生的每个单据必须当日报入系统，完全做到日清日结、单清单结，保证实物库存明细台帐的动态更新。

实物准确、帐面清晰——库存透明化，相关部门及人员通过《现存量查询》实时了解库存实物情况，有利于合理采购和资金的有效周转。

物料编码规范，解决库存管理困扰。之前一物多名称、多规格、多图号，多种人为习惯，导致物料辨识度很差。ERP 物料编码的唯一性，对物料管理，存储，辨识，改善显著提高；

5. 财务提前介入业务，实现了会计财务向管理财务的转变。

销售发货审批流程、采购订单审批流程、其他出入库审批流程均让财务提前介入业务、了解业务，改变了以往被动接受业务数据的局面，实现了财务对销售、采购、仓库的全程监控。从而提前规避经营风险。

系统自动形成实际帐龄分析、客户应收款、线路应收款等一系列统计分析报表，能及时了解实际应收款情况，从而加强货款回收管理。例如，订单结算金额，已开发票数量，已收回款项，等信息均在财务模块中自动形成，可以有效缩短回款周期，避免漏单情况，从而使财务管理人员可实现对每一个客户的每一个订单进行业务监控。

五、下一步举措

公司通过数字化转型战略，上线运行了 OA、ERP、MES 等信息化系统，在管理数字化方面，实现财务、办公、人力资源等管理环节数字化转型，提升企业管理精细化水平。尤其是经历了 3 年的新冠肺炎疫情后，数字化转型不仅是企业抵御不确定性的

“挡风板”，从长远看也正在成为企业降本增效的“推进器”。

根据《“十四五”国家信息化规划》和工信部最新发布的《中小企业数字化转型指南》，结合行业特点和长美公司的发展需求，未来5年，长美公司将利用主流的信息技术，上线QT产品质量追溯管理系统、ERP四期需求规划MRP和高级计划与排程APS系统、MES二期智慧工厂管理系统、CRM客户关系管理系统、BI商业智能分析决策等系统，实现数字化智慧工厂，为领导层科学决策提供数据支撑。未来5年信息化建设预计时间段和对应信息化系统如下表：

序号	信息化任务	时间	参与部门
1	产品质量追溯管理系统	2023.07-2024.02	IT、质量管理部、各车间、技术
2	MES二期(智慧工厂)	2024.03-2025.03	IT、202.203.209车间、计划、技术
3	ERP四期(高级排程)	2025.04-2025.08	IT、财务、计划、采购、质量、各车间
4	CRM客户关系管理	2025.09-2026.02	IT、销售公司
5	BI商业智能分析决策	2026.03-2026.12	IT、高层、中层管理者

1. 质量追溯管理系统

通过二维码追溯系统的导入，对供应商物料信息、制造过程

5M1E 信息、质量信息及客户发货信息的系统采集，实现客户订单号到产品生产批次号及装配物料批号的全面贯通，全面提升客户对长美产品追溯保障能力信心；实现产品追溯信息电子化，为质量异常改进提高准确追溯平台支撑。

2. MES 系统二期

跟踪硫化车间和发泡车间从物料投产到成品入库的整个生产流程，实时记录并监控生产工序和加工任务完成情况，人员工作效率、劳动生产率情况，设备利用情况，产品合格率、废品率情况，等等。通过生产数据的集成和分析，及时发现执行过程中的问题并进行生产改善。完善硫化车间发泡车间的管理体系，提升车间精细化能力和网络化能力，打造数字化车间、数字工厂。

3. ERP 系统四期

ERP 四期包含 MRP 需求规划和 APS 高级计划与排程等功能模块，进一步优化生产制造资源配置，实现按需柔性生产。

4. CRM 客户关系管理

CRM 功能包括基础管理、客户管理、销售自动化、市场管理、服务管理和统计分析等六个主要业务模块。主要功能特点：贯穿完整的“销售漏斗”理念的销售过程管理；全方位的实时动态的客户信息管理；商机与物流和财务一体化；精确的目标客户定位分析；透明可视化的投诉处理；科学的自动报价。

5. BI 商业智能分析

应用 BI (Business Intelligence) 系统，利用数据仓库技

术，灵活的对 ERP 和 MES 系统进行数据抽取，多角度的查询、分析、监控公司整体的财务、人力资源、销售、采购、库存、生产制造状况；推动各环节数据综合集成、可视化和智能分析，优化企业经营管理决策。为高层领导科学决策提供强有力的数据支撑。

管理水平的提高永无止境。陕西长美科技有限责任公司必将在今后的改革中不断前进，在激烈的竞争中更加发展。各种数字化系统必然伴着公司不断前进的步伐而不断成长，协助公司与时俱进，把握市场，从一个成功走向另一个成功。

民营企业数字化转型典型案例

——陕西顶端果业科技有限公司

一、企业简介

陕西顶端果业科技有限公司位于洛川苹果产业园区，成立于2014年7月，是一家集线上推广、品牌宣传、高端销售、种植托管为一体的全产业链省级龙头企业。近年来，在企业发展过程中顺应市场需求，积极提升企业数字化应用程度，利用数字化、信息化、智能化手段提升企业经营管理水平，并于2023年2月取得两化融合贯标体系证书，标志着企业在信息化、数字化管理方面迈上了新的台阶。

顶端果业自成立以来，不断探索总结建立了以品牌化销售为核心的全产业链“顶端模式”，上承市场消费者，下接基地果农，以互联网平台销售为载体，打造消费者+企业+农户模式，让消费者忠信“洛川苹果”品牌，让果农分享品牌红利，带领洛川苹果电商销售从2014年的不足400万元到2022年的15.13亿元，为助力苹果产业高质量发展贡献了不可估量的力量。

二、转型背景

苹果行业在国民经济中一直占有举足轻重的地位，近些年来，我国苹果产业迅猛发展，包括苹果种植、苹果加工产业等都有了快速发展。种植面积与产量连年递增，进出口贸易始终稳中有涨。再加上电子商务以及网络营销的发展，苹果产业即将进入

全新的发展局面，必将呈现出更广阔的发展空间和发展前景。

随着互联网的快速发展，网络销售的快速崛起，互联网+、大数据、云计算等现代信息技术赋能实体产业跨越式转型，经过几年的发展，顶端果业上年度销售额已经上亿元，电商的崛起促进销量的快速增长，随着业务增长，为确保在激烈的市场竞争环境下，保持行业内的领先地位，管理者已深深的体会到按照原有的传统管理模式已经无法满足市场的需求。顶端果业一直以来坚持“以市场为导向、以质量求生存”的企业发展理念，为了保证产品质量，公司率先响应标准化生产号召，开展全新的成龄果园技术托管模式，提供全程配套服务，实现生产环节质量管控，保证苹果品质一致性，建立了大数据管理中心，实现产品质量追溯；将更多数字化技术融进全产业链，建立统一的数字化管理平台和机制，对于企业发展至关重要。公司需要以数字信息化为载体，实现生产端、储藏端、加工端、运输端、营销端各个环节的精细化管理。

三、经验做法

（1）数字智能化车间

建设了 6000 吨智能保鲜气调库，该库设有温度监控系统，包括库房（库房 1-库房 18）、温度曲线等。引入智能选果线，该线有外观控制系统、综合分道控制系统等。其中，外观控制系统，包括光学重量、直径、平均色调、底色调、着色色调、百分比、红色数量、RGB 亮度、IR 亮度、条红/片红、品质、颜色等多项

参数。综合分道控制系统，包括：分拣机参数控制（质量、颜色、尺寸规格、产品、密度、坚实度、糖分、内部质量等）、通道等。

（2）苹果溯源数字化应用

追溯信息查询系统是以种植、种植、筛选加工、生产履历中心数据库为基础，消费者可以通过互联网、手机微信扫码等多种方式进行查询。通过查询平台，可对产品的产地信息、生产企业信息、产品检测信息、交易信息、物流信息等相关信息的查询，实现了前期种植/种植/生产与最终消费之间的信息追溯。

（3）数字化生产管理系统

顶端果业 2016 年、2020 年分别采购管家婆、用友 ERP 管理软件，完美的完成了各大电商平台和企业内部信息管理系统衔接，具体包括采购管理、销售管理、库存管理、往来账务等业务模块，能够随时查询企业库存数据和资金情况，及时查询企业的各项业务数据，实现经营数据实时查询，有效提高数据的及时性、准确性，为公司各项决策提供数据支持。从而降低了管理和运营成本。实现了数据实时共享，ERP 软件可以提高生产率，提高效率，降低成本并简化流程，提升企业管理水平。

（4）阿里、京东商智第三方平台管理数字化营销平台

顶端果业在天猫、京东、苏宁易购等第三方平台设立洛川苹果旗舰店、顶端果业专卖店等多家店铺，公司借助京东智选商家版，生意参谋（天猫）、抖音和快手等电商平台，实现对店铺交易情况、交易特征、订单明细、售后等信息的查阅、分析和处理。

四、主要成效

1. 经济效益：公司在发展过程中积极顺应数字化、网络化、智能化发展趋势，充分应用新技术、新方法、新理念，发挥数字化要素的创新驱动潜能，推动和实现数字、技术、业务流程、组织结构四要素的互动创新和持续优化。通过数字化场景应用销售增长率达到 31%，订单及时交付率达到 96.5%，库存准确率达到 95.95%，实际回款率达到 97.8%，客户满意度达到 97.8%，2022 年企业销售额达 1.1 亿，销售市场覆盖省级城市 34 个、市级城市 384 个、县区城市 1210 个。

2. 社会效益：公司通过数字化、信息化建设推动企业高质量发展的同时，为洛川苹果品牌市场占有率及品牌知名度起到了不可估量的作用，通过品牌化营销带动洛川苹果电商销售从 2014 年的不足 400 万元到 2022 年的 15.13 亿，通过成品果园技术托管联农带农机制带领 2021 户农户落实标准化生产，累计托管果园 2021 户、2 万亩，托管户年亩均增收 2000 元，年户均增收 2 万元，累计增收近 1 个亿。

五、下一步措施

我们力争将企业发展成为国家级龙头企业，提升洛川苹果品牌知名度。带动基地果农分享互联网时代红利，吸引更多年轻人参与苹果经营，让手机加速成为新农具，数据加速成为新农资，直播加速成为新农活，农产品加速成为新网购，农民加速成为网红。带动农民运营互联网，为洛川区域培育两万多名高素质果农，

发展高端数字化托管户 5000 余户，托管园 3300 余公顷，直接带动托管户年净增收近 3 亿元。

六、存在问题和建议

企业数字化转型过程中内外协作有限，难以激发应用创新活力，大中小微等产业链上不同能级和环节的企业主体上云情况不一，转型不同步，加大了转型摩擦系数并影响到转型成效；相对苹果产业海量的人力需求，已经对产业发展提升构成相当大的制约，没有一个相应的人力资源平台来完成组织、协调、管理工作，无形之中给产业成本核算造成巨大压力，因为有社会化的不固定性和低技术性，结构复杂化也为产业用人带来了风险。

民营企业数字化转型典型案例

——陇南东盛物流有限公司

一、企业介绍

陇南东盛物流有限公司易畅供应链管理(以下简称易畅供应链),是由甘肃省陇南市东盛集团作为天使投资人于2018年9月投资孵化的旨在解决市、县级物贸园区城乡商贸物流高效配送瓶颈的科技型供应链企业。

二、转型背景

目前国内绝大多数经济欠发达地区的市县级产业园区的投资方、运营方以及入园企业、金融机构在面对城乡商贸物流市场低端、分散特点情况下业务开展都会遇到货量不足、单票运输成本过高等具有共性的经营痛点。易畅供应链经过实践和走访调研,探索性实践能够实现物贸园区物流、信息流、商流、资金流、人流“五流合一、互补共赢”的商贸物流供应链体系,并在全国地形最复杂、商贸物流落地难度最大的秦巴山区国家级深度贫困市之一,甘肃省陇南市成功落地孵化,将陇南市东盛商贸物流港改造成为了区域城乡商贸、物流、信息枢纽中心。

易畅供应链经过近几年的发展,目前分拨作业面积近10000平方米,合作市域一线品牌代理商贸企业32家,服务客户产品涵盖酒水饮料、米面粮油、乳制品、母婴类产品、洗护类产品、消杀类产品、日化类产品、零食副食、果蔬生鲜、快运快递等10大

类 172 个品牌，覆盖市区终端配送网点 1200 多个，城区覆盖率达到 95%以上。城乡配送体系现已开通定时定点货运班线 5 条，武都区乡镇覆盖率达到 80%以上。

三、经验做法

易畅供应链体系的核心作用是实现区域内商贸以及物流要素在同一平台的集聚，运用平台大数据分析，进行多渠道集货及智能化车货匹配，从而达到降本增效的目的。易畅供应链管理体系将仓配、物流与线下传统商贸经营管控整合在一起，自主研发了包括 OMS、TMS、WMS 以及商贸业务管理终端店主“易销 APP”订货终端、业务人员“易订 APP”的商户管理终端、以及经销商使用的“易管 APP”业务管理终端，实现了仓配物流与商贸分销体系多种角色的实时数据交互与流转以及多方数据共享，依托管理系统的线上手机 APP 端一键管控以及城乡货运班车体系的当日达、次日达物流服务产品，形成解决农村市场线上线下一体化发展的新路径，目前主要推出的运营产品为统仓共配和电商云仓。

易畅供应链承接了武都区国家电商进农村三级物流体系建设的项目，围绕“货量”和“成本”两个关键要素按照纯粹市场化运作规律进行了业务的重组设计，将城乡配送货量最大、需求最稳定的快消品和快递以及果蔬生鲜进行了多渠道的集货，开通了五条货运班线，每天滚动发班，当天往返，这样一台车下去就把进入园区的“四通一达”等多个快运快递企业当天进入武都区

下发到乡镇的快递件、入仓商贸客户的酒水饮料以及各乡镇需要的果蔬生鲜整车送达。随着城乡配送三级物流体系建设，逐步把武都区 30 多个乡镇 500 多个村点整合起来，形成覆盖城乡的仓配网络，开通全域覆盖的城乡配送货运班车，把包括快递、零担以及快消品、果蔬农产甚至家居建材进行整合集中配送，依托存点再覆盖到近 4000 个商贸终端网点。目前班线直达乡镇已经达到 26 个，通过核心村镇乡的二段物流再向下覆盖，目前可以实现线路覆盖的 26 个乡镇配送当日达。在保证城乡高效配送业务有利润、可以长期持续运行的基础上，破解了外来产品下行配送“最后一公里”和农村产品上行外发“最初一公里”的物流难题。

为解决中小卖家的痛点，上线了“电商云仓”的运作模式，把陇南地区很多家企业以及合作社的适合网销的特色农村产品在电商分拨仓进行集中存储和发运。卖家只需要把订单信息在系统推送给仓库，安排分拣、包装以及发货，最后把快递信息反馈给卖家，所有费用实时显示、按月结算，电商卖家足不出户就解决了线下问题，就可以集中精力来打理店铺拉订单，从而扩大销量。另一方面，对于厂家以及合作社而言，也减少了跟多个卖家交接和结算的麻烦，只要入仓的产品，甚至远在沿海其他地区的电商卖家都可以上架销售，扩大了产品的销量，对陇南成为全国电商扶贫示范市做出了应有的贡献。

四、主要成效

易畅供应链在城乡商贸物流统仓共配实践中不断总结经验，

逐步形成了一整套完整的业务操作手册，同时规范了服务标准和业务运作标准，经过近三年的不断总结修改，在陇南市市场监督管理局的关心指导下，编纂了《陇南易畅城乡商贸物流统仓共配体系建设标准》，并经过陇南市市场监督管理局、市商务局、市电商发展局、市邮政管理局、武都区商务局、武都区电商发展中心等单位的领导专家共同评审，发布了《陇南易畅城乡商贸物流统仓共配体系建设企业标准》。形成了围绕产业链条主营业务提供服务的新的市场服务群体，加速物贸园区从单纯的物业出租向促进入园企业实现高效协同、降本增效的供应链一体化发展，通过覆盖城乡的高效配送物流体系，将区域商贸、物流要素紧紧吸附在园区内，提高了客户黏性。

与此同时，通过集约化统仓共配在降低城市交通压力方面也收到了良好的成效，就以纯货运运力而言，所有入仓企业之前运力总和达到了 80 多台，每天不同客户的送货车辆穿梭于城市大小街道进行逐店配送，目前经过整合，东盛易畅供应链仅用 25 台新能源车辆就解决了所有商户的配送问题，对环境的影响也降到了最低，入仓客户在仓配成本节约上，普遍较未入仓前降低 10%-15%，中小型客户甚至成本降幅达到了 30%。

通过电商云仓的运作，对中小电商卖家降低物流成本起到了立竿见影的效果，切实帮助本地特色农产品合作社和加工企业扩大了市场销售范围、提高了营销收入。例如地处偏远地区的武都区马营镇一家中药材合作社在之前运费为 12 元/单，而通过云仓

发货只要 5 元/单，大大降低了经营成本，同时也解决了早期由于乡镇物流较慢导致客户投诉率过高的问题。通过电商云仓提供的服务，该合作社销量由之前的每天几十单迅速做到了高峰期的每天近 2000 单，其中黄芪片单品销量跻身拼多多等多个平台的销量前三甲。

五、下一步举措

易畅供应链将继续秉承“赚客户省出来的钱以及帮客户多赚出来的钱”的经营理念，不断夯实自身的业务基础，在打造样板项目的同时，不断探索可复制型商业模式，为快速在城乡市场遍地开花做好充足的准备。

未来在业务运转规模达到标准的前提下，加快推进与金融机构合作，推出“供应链金融”产品，改变现有的商贸企业融资难、融资贵的问题，通过储、配、运以及客户上下游订单处理全流程的信息化金融监管仓与金融风控机构数据实时共享，可以为银行及金融机构大大降低放款风险，拓宽放款渠道。

六、存在问题和建议

陇南市绝大部分县、乡（镇）都有一个共同的地理特点，就是“山大沟深、地广人稀”，国家大力发展的城乡高效配送，在乡村级市场推进缓慢甚至反复，其实一个关键的核心就是货量问题，货量不足导致决定了物流成本居高不下，矛盾仍然突出。

虽然城乡市场商贸和物流体系体量巨大，传统落后的代理制销售模式及储运管理方式依然是市场的主流，但随着近几年城乡

市场越来越受到国家以及市场的关注，各大电商巨头也纷纷试水城乡市场，希望通过电商直送的方式切入城乡商贸及物流市场，但是不可否认的是，目前做出成效的地区还不多，其根本原因在于单一商贸体系货量的不足，无法支撑一个区域内多个体系都自建网络经营。

民营企业数字化转型典型案例

——江门市竞晖电器实业有限公司

一、公司简介

公司成立于 2004 年，是一家拥有 ISO9001:2015 国际认证、集产品设计生产及销售一体化的产品进出口外销型企业。公司主要产品有搅拌机，榨汁机、揉面机、打蛋机、碎肉机、绞肉机、豆浆机等。目前有员工 500 多人。从 2008 年起，公司成功荣获商检局出口产品一类企业证书和江门海关核准颁发的出口产品 A 类企业证书，企业的生产总值和销售额均超过亿元，产品主要销往东南亚、中东、欧洲、南美和非洲等地，拥有良好商誉。

二、主要做法

1. ERP 系统升级改造计划，MRP 运算及日计划管理

企业对于订单准时交付及成本管理精细化要求越来越高的管理特性等问题。ERP 系统改造包括产品结构管理、质量管理、计划生产与存货管理模块、研发生产协同管理模块和集成化平台管理模块。

计划生产与存货管理模块能够实现生产计划与物料需求计划的协同，由生产计划产生物料计划，由物料回货情况变更生产计划，实时了解各车间的生产进度。如：产品组装、电机组装车间系统快速高效地运算物料需求计划；研发生产协同管理模块使公司物料编码能实现有效管控，控制一物多号、一号多物的状况，

保障新品开发与评审可以快捷查询到成本价格，提升物料重用率，降低成本。

MRP 运算能够自动考虑供需平衡后，按车间月周日计划进行计划安排、生产和采购回货，实现优化生产计划与物料需求计划的协同。该模块能够实时查询物料整体供需情况，便于进行产销协调。

2. 生产透明化管理

该模块可以实现多工厂、多生产线作业型态；提供厂内工单、委外工单、拆件工单、重工工单、领料申请、领料出库、退料入库、工单挪料、生产入库申请、生产入库等业务单据；支持仓库备料制、车间领料制、分批领料、分工序领料、分仓库领料、倒扣料、客送料、厂送料、现场挪料、入库转领料等用料管理模式，并且提供线型工艺、平行工艺等工艺路线的规划；支持完善的WIP管理，详细记录工序间的移转信息；提供生产现场按照不同的工作中心、机台、班组、人员进行派工功能，最终实现生产领料、半成品以及成品入库的及时与进度透明。

3. 生产执行管理系统

A、实现生产目标管理：生产系统平台通过同步 ERP 生产计划，在生产执行过程中，通过采集现场实际数据，与计划进行比对，使在生产过程中对计划目标及时跟踪和调整。

B、实现生产交期跟踪：平台把企业的销售订单，逐层拆解，根据零部件拆解成可生产的生产单，再根据制定的工艺路线自动

拆分生产计划，生产计划再经过派工形式分配到产线或车间形成可执行可管控的生产任务，所有任务、生产单均有时间控制和监督，再通过任务自下而上数据采集模式，汇总到销售订单中，从而清晰，透明地了解订单的生产进度。下图为生产拆解的结构图，可以透明地查看某产品的整个生产过程，包括用料，工序，制造的人员及目前进度。

平台设置有电视看板，移动端手机实时看板，微信推送可以实现及时，随时跟踪生产进度。

D、实现生产工艺管理：生产工艺支持串行，并行和混合型工艺路线设置，工艺路线由不同工序拼接而成，可以实现图形化工艺路线设计。

通过异常灯管理，实时收集现场的生产异常情况，通过对异常情况的数据分析，呈现出工序，车间，设备的异常瓶颈，结合改善模块，进行对改善措施进行执行和监督。

F、实现生产瓶颈挖掘：生产协同平台通过不断采集生产现场数据，异常点收集，通过分析计算在制品现场仓积压点，生产时间延时或停留点，效率，质量最低点等多点进行分析，展示出生产中工序的瓶颈点。

产线与生产现场管理云端协同，对生产车间生产线进行数字化改造，设置3条产线终端机进行设备与生产业务协同。

每台设备配置设备终端，可视化触控界面，生产任务通过易车间生产协同系统排产后，直接下达到设备终端，用户选中任务

后，通过终端机上报生产任务数量，打印标签纸并且同步上云，实时反馈任务进度，实现无缝的设备与生产 MES 的数据协同。

三、主要成效

数字化转型前后对比：

序号	项目实施前实际情况	项目实施后情况	备注
1	组装物料齐套率达 65%	组装物料齐套率提升 10%	
2	产线效率达 40%	产线效率提升 10%	
3	手工计件卡输入系统，考勤、工资利用考勤系统月末统一再计算工资	建立小家电工业互联网应用典型应用场景，为其他小家电企业起到标杆引领示范效果。（场景分别为产线数字化改造、产线实时计薪、标签化流转）	

民营企业数字化转型典型案例

——新疆晨光生物科技股份有限公司

一、企业简介

新疆晨光生物科技股份有限公司以棉籽加工项目为切入点，整合克拉玛依晨光、喀什晨光、河北邯郸晨光、巴州晨光、西域晨光、山东德州等各子公司资源，集中到图市发展精制棉蛋白，产品主要有棉籽油、棉籽粕、棉短绒、棉壳等。十四五期间，我们将紧紧抓住兵团向南发展的战略机遇，在现有精制棉蛋白和“总部+基地”的基础上，持续加大产业扶贫的力度和扩大辐射范围，助力农业产业化高质量发展，带动农民增收，促进农业结构调整，帮助农村实现脱贫。同时，利用兵团上市公司的绿色通道，扶持成为上市公司。新疆晨光生物科技股份有限公司已于2022年9月份在新三板挂牌上市，23年进入北交所，后期逐步实现主板上市，利用上市平台以及影响力，为三师经济发展做贡献。2023年新疆晨光生物科技股份有限公司实现工业产值35亿元，“十四五”末预计实现工业产值40亿元。

二、转型背景

目前棉籽精深加工行业自动化水平低，生产技术与装备改造整体不足，产业升级十分缓慢。而且目前一些发酵厂家要求使用蛋白含量在65%以上的蛋白，而现在普通棉籽蛋白生产厂家用现有的设备以及技术一般仅能生产蛋白含量在 $50\% \pm 5\%$ 的蛋白，由

于蛋白含量检测方式以及效率相对落后，整体很难满足市场要求。为了满足高含量蛋白高稳定检测需求，针对原料产地、质量差异大等问题，在自动化技术的促进下，我公司开展了近红外在线精准监控及生产自动化关键技术研发、应用，不断朝着数字化、智能化、网络化与综合集成化的方向发展。

三、经验做法

将传统的包装入库后检测提前至包装前实时监控，实现了对脱酚棉籽蛋白生产前端自动工艺调节和后端反馈性指控的全面联动，并将在线检测系统（棉粕水分、残油、含量、棉酚）引至平板电脑，能够实时关注产品情况，实现在线查看系统的工作状态（包括电机启动、电流检测、温度、流量、阀门控制）。原料连续进入生产系统的同时，近红外完成质量指标实时监测，数据结果通过 PLC 控制模块瞬时传输并根据检测结果调整生产工艺参数，辅助过程产品及成品近红外在线监测装置，增加对过程控制异常质量情况监控预警。

通过查询 WinCC 变量和 PLC 程序，捋清 PLC 点位名称，标记每一根电缆编号，统计每一芯线对应点，拆除原 PLC 控制柜内接线及元件。绘制新的 PLC 柜装配图及接线原理图。使用新大新快接板进行装配，提高装配效率。将现场各设备线路按照 PLC 柜接线原理图重新接入。并把 PLC 硬件配置改造，将西门子 CPU315-2DP 更换为西门子 CPU 1516-3PN/DP，中央机架接口模块 IM360 拆除，将 1. 2. 3 号扩展机架接口模块 IM361 和 4. 5 号从站

接口模块 IM153-1 更换为从站接口模块 IM153-4PN，将 DP 通讯方式更换为以太网通讯，提高通讯速率。电机电流检测使用电流变送器 4-20mA 变送，替换电流互感器加电流采集模块 RS485 通讯，解决电机电流检测时通时断问题，达到实时检测目的。使用 24 口工业级交换机集中交换数据，替换原有分散的、不同的小型交换机。提高传输信号时自适应能力，避免信号中断发生。WinCC 组态优化，脚本分开使用，避免脚本相互影响。例如，WinCC 语音报警使用 C 脚本，而电机控制、模拟量 WinCC 画面均采用 VB 脚本制作，脚本互不影响，解决 WinCC 出现报警时，无法操控画面问题。在预处理车间、浸出车间空压机房、精炼车间电流采集中，应用 OPC 服务器软件 KEPServer，实现 PLC 与 WinCC OPC 通讯。KEPServer 是一款 OPC 服务器软件，提供了 OPC 标准接口，可以通过 KEPServer 和设备进行通讯，而上位机软件通过 OPC 协议连接 KEPServer。一般上位机具有 OPC 通讯功能，彻底解决了一些上位机软件无某些 PLC 通讯驱动，无法通讯连接的问题。预处理浸出车间 WinCC 重要过程值每班定时导出至 Access 数据库，设计报表模板，使重要数据便于分析。通过一系列的改造更新以及产品升级，真正的做到了近红外在线精准监控及生产自动化运行。

四、主要成效

（一）创建近红外在线精准监控系统

根据高含量蛋白稳定生产需求，针对原料产地、质量差异大

的问题，开发棉籽、加工过程产品、成品系列指标近红外检测方法，准确性与化学检测方法相当。其中，棉籽质量指标涉及水分、含油率、蛋白含量、含绒率、酸价和出仁率，成品质量指标涉及水分、粗蛋白、粗灰分、粗纤维、游离棉酚、粗脂肪、KOH 溶解度，覆盖国家标准要求的全部质量指标。率先采用光籽残绒、仁中含壳、壳中含仁、棉仁棉胚水分、游离棉酚、蛋白含量等作为过程产品质量控制指标体系，保障棉籽加工全产业链条质量稳定可控。利用近十年时间，搜集 2000 余个棉籽代表性样品，质量指标数据量近四万个，建成覆盖原料、过程产品、产品全指标体系的产地差异化数据模型。在生产线上率先引进“四点”近红外在线监测系统，创新配置 PLC 控制模块，建立棉籽加工全链条自动化控制系统。原料连续进入生产系统的同时，近红外完成质量指标实时监测，数据结果通过 PLC 控制模块瞬时传输并根据检测结果调整生产工艺参数，辅助过程产品及成品近红外在线监测装置，增加对过程控制异常质量情况监控预警。将传统的包装入库后检测提前至包装前实时监控，实现了对脱酚棉籽蛋白生产前端自动工艺调节和后端反馈性指控的全面联动。蛋白产品质量稳定性从 $\pm 1.2\%$ 控制到 $\pm 0.2\%$ 以内。

（二）集成工业自动化控制装备，建成首条规模化、自动化棉籽综合加工生产线

在传统工业控制基础上创新改进，整个生产线使用工业自动化控制系统，对浸出器增加负压自动控制，对圆盘干燥机设置温

度、压力自动调节，精炼流量、液位自动控制和调节，低度甲醇的提纯实现温度调控、自动进出液。自动化控制采用最先进的德国西门子系列 PLC 控制器及相关数据模块，确保生产系统稳定，保证产品的一致性，降低人工成本，在此基础上创新引入 PID 闭环控制算法，以保证系统的稳定性。同时应用智能机器人，引入深度学习算法，透过系统自我学习功能，在生产过程中落实资料库补充、更新，及自动执行故障诊断，具备自我故障排除与维护，及对系统执行的能力，从而确保工艺参数、产品得率最优化，建成行业内首家“黑灯工厂”。从棉籽投料开始到产品输出结束，整个生产线拥有蒸汽、电、溶剂平衡系统，使得各项消耗一目了然，有利于节能降耗工作开展。通过对投入、产出以及电、蒸汽、溶剂、含量等项目进行采样统计分析，实现日报表、月报表的实时生成，降低生产报表工作量，达到“列车时刻表”的效果。自行开发智慧工厂管理系统，实现设备报修、养护、巡检及备件预警功能，使设备问题可追溯，提高了设备管理水平，降低设备故障率，提高设备使用年限。所有生产的相关数据通过 PLC 通讯模块及时传达到系统报表中，可实时得到生产的相关数据，保证了生产的稳定及安全性。

（三）知识产权情况

201610772617.4 一种毛棉籽质量指标综合测定方法，归属于晨光生物科技集团股份有限公司。

五、下一步举措

案例重点搜集新疆与内地产棉区 2000 多个棉籽样品，建立覆盖原料、产品全指标体系的产地差异化数据模型，首次引进 PLC 控制模块，实现与在线近红外检测数据的高效传输及工艺参数的联动调控，依托自控化控制系统，集成除杂、剥绒、萃取、精炼工序自动运行控制装备，创建了国内首条规模化、自动化棉籽综合加工生产线，单线产能国内第一，节能降耗效果显著。人工成本降低 40%以上，吨棉籽蒸汽消耗降低至 300 千克以内（国内外同行企业消耗 800 千克以上），吨棉籽溶剂消耗降低至 1.5 千克以内（国内外同行企业消耗 15 千克以上），吨棉籽加工成本从 190 元降低 160 元。同时实现棉籽精深加工工艺的在线监控、自动化控制、稳定产品质量，蛋白产品质量稳定性从 $\pm 1.2\%$ 控制到 $\pm 0.2\%$ 以内；做到了生产过程时时监控，自控岗位人员随时指导工艺的调整，确保连续稳定的产品生产及质量。

六、存在问题和建议

目前棉籽样品较少，统计数据不够权威。政府相关政策并与对数字化转型的补助内容，数字化转型成本较高。

民营企业数字化转型典型案例

——金石机器人常州股份有限公司

一、企业简介

金石机器人（STON）创立于2010年，是桁架机器人行业命名者和国家标准的制定者，独创的大功率无柜控制系统和空间机器人填补了国内外空白，在空间机器人领域全球未来市场占有率第一，将是现代自动化物流领域的独角兽企业。

二、转型背景

金石公司过去研制桁架机器人，主要用于汽车动力总成的数控机床加工全自动生产线，业务主要为高端柔性制造提供解决方案，但因为非标定制，业务周期漫长，很难将公司体量做大。

在此背景下，公司开始业务与产品转型，借用自身桁架在国内的技术领先优势，以桁架机器人为基础，核心研发了大功率无柜控制系统，创造了空间机器人的产品和概念，进入仓储物流这个千亿级市场的新赛道。

三、经验做法

金石公司是智能仓储整体解决方案的制造商，更是服务商。2022-2023年，金石公司先后在常武地区帮助两家企业成功打造了智能仓储升级改造工程，收到了预期效果。

一是常州某特种轴承制造有限公司的智能中转库。客户的主要业务是非标轴承的定制化生产，多品种、少批量，导致其生产

过程复杂，生产周期漫长，这对生产过程中半成品的存储和管理造成了非常大的困难。现成库容小（仅 2000 框），建设立库预算 3000 万以上。通过空中分拣智能库的实施，对半成品的流转实现了全面的数字化管理，提高了生产效率。扩大库容至 5000 框以上，一次性进出库时间缩短到 2 分钟，远远超过原来的半小时以上。用户据此申报成功了 2022 年工信部专精特新小巨人企业。

二是常州某集团的板材型材库改造。该公司主要从事轨道交通车辆配套产品的研发、生产、销售及服务，是轨交领域设计、研发、生产规模及综合配套能力方面的领先企业，产品包括内装饰、设备、电气三大系列，涵盖了门系统、座椅、厨房等千余个细分产品。客户的板材和型材外形尺寸大，品种多，零散出库需求多；仓库的堆放占地和出入库工作量大。通过空中分拣智能库的实施，对板材和型材仓库实现了分类分区码放管理，提高了整入散出效率。

四、主要成效

一是常州某特种轴承制造有限公司的智能中转库。

1. 存储密度提升 2.5 倍。通过标准化堆垛框，取消叉车通道，增加存储高度等方法，把存储量从 2000 框提升至 5000 框。成本不到立库的十分之一。

2. 出入库效率提升 15 倍。结合金石机器人自主研发的智能调度和智能分拣系统，无需人工找货，可实现 2min 出入库。

3. 一周快速部署，半个月上线使用。空中分拣机器人安装筒

单，可集中式快速安装上电；软件功能高度标准化，库区无任何安装物，可边上线边完善。

4. 堆垛框利用率高。针对量小的产品，可多种产品共用一个堆垛框，充分提升堆垛框容积利用率。

二是常州某集团的板材型材库改造。

1. 存储密度提升 2 倍。通过高精度堆叠，取消叉车通道，增加存储高度等方法，存储量不变的情况下，存储面积减少到 1/3。

2. 智能对接，数据互联。金石机器人自主研发的智能调度和智能分拣系统，可以无缝对接客户原有的 ERP 系统，数据完全同步，实时互联。

3. 一周快速部署，半个月上线使用。空中分拣机器人安装简单，可集中式快速安装上电；软件功能高度标准化，库区无任何安装物，可边上线边完善。

4. 一机多库合用，成本不变，价值倍增。空中分拣智能库通过延长库区长度，可以实现合并多个仓库，增加使用价值。

五、下一步举措

仓储物流领域的市场规模一直都是千亿级的，尤其是近几年市场需求急剧增加，市场前景非常好。随着电商行业的发展，仓储物流也迎来“高光时刻”。现代“仓储”不是传统意义上的“仓库”、“仓库管理”，而是在经济全球化与供应链一体化背景下的仓储，是现代物流系统中的仓储。智能仓储物流系统规模从 2001 年的不足 20 亿元，迅速增长至 2015 年的 600 亿元。2018 年已

超过 1000 亿市场空间，年均增长速度超过 20%。2025 年预计仓储物流市场将中国国内将达到 2500 亿规模，国际市场将达到 970 亿美元的规模。目前，我国正处于仓储物流升级阶段，由机械化向自动化和智能化不断升级，智能仓储有非常大的发展空间。

目前公司空间机器人产品经过市场验证，产品竞争力极其突出。公司未来几年的市场规划有以下几点：

1) 线上线下全方位全行业推广，新的产品和解决方案最关键的是要让客户知道；

2) 销售模式：区域销售+渠道销售，标准化的产品需要强大且快速的市场反应速度和支持力度；

3) 以空间机器人为核心，打造全新仓储物流整体解决方案，做大集成，立体化服务客户；

公司目前正在实施的项目分布在各个行业，如白色家电行业、化工行业、快消品行业、电缆行业、地板行业等等，选择行业头部企业打造样板后实现行业复制；同时考虑到国外同样面临仓储仍采用人工叉车运输的问题，开始布局海外市场（主要包括欧盟、东南亚、非洲和台湾等地区）。

六、存在问题和建议

1. 主要问题：

1) 新产品新模式市场认知度低。多年研制，技术基本成熟，目前是业务快速推广期，需要让用户知道我们的产品。

2) 新产品研发投入巨大。为保持技术先进性，产品的改进

升级一直在持续进行。

2. 建议：政府在鼓励用户智改数转同时对供应商（设备、产品、服务提供商）加大支持力度。

1) 政策支持、鼓励企业加大研发投入。对有特色企业给予实质性支持，比如无息贷款。

2) 政府应引导国资企业或平台对首台套产品优先给予支持，发挥引领作用。我们的空中分拣机器人 T800 是 2022 年江苏省首台（套）重大智能装备。

3) 搭建交流平台。政府利用智改数转平台获得的数据库，多方引导有意愿、有能力智改数转的企业走进智改数转制造商和服务商，促成多方共赢。

4) 降低重大项目申报门槛，鼓励发展中的企业推行核心技术攻关，申报国家级、省级专精特新中小企业、隐形冠军、独角兽和战略新兴产业等。

5) 组织政府部门、行业专家深入企业一线调研，了解产品实际技术含金量与研制难度，对公司产品技术是否填补国内外空白、解决卡脖子问题、取代进口有更深的体会与判断，避免想当然、简单下结论等倾向。

民营企业数字化转型典型案例

——广东葆德控股集团

一、企业简介

广东葆德控股集团始创于1999年，是集研发、生产、销售及互联网于一体的大型集团企业，是国家高新技术企业，广东省、佛山市省市两级节能空压机技术中心，佛山质量单打冠军、广东省知识产权示范企业、广东省制造业优秀企业、佛山市智能制造示范企业。企业入选2020年第二批国家级专精特新“小巨人”名单。2021年葆德科技总营收约3亿元。

二、转型背景

时间回到2008年，葆德科技只是一个空压机代理销售商。由于大胆肯干，业务蒸蒸日上，2008年公司的营业额就破亿元，客户达3000多个。与销售额同步增加的是客户打来维修的电话。维修人员经常需要来回跑几次解决问题，效率极低，企业运营成本也直线上升。为解决效率和成本的问题，葆德科技踏上平台建设的道路。

三、经验做法

葆德科技投入一百多万元“试水”，历时一年多开发出一台DTU（一种无线终端设备），内置在空压机中，能即时反映设备使用、售后和维保情况给客户和葆德科技，提高维修效率。

2012年，葆德科技将搭载DTU的设备售价提高了约30%进行

销售，并推出空压机运维管理系统，有近 10%客户愿意接受。工业空压机是个传统细分行业，全国市场规模约为 200-300 亿元，因此当时业内专业的数字化服务商几乎没有，想要在行内抢占数字化发展先机，自主研发无可避免。

葆德科技董事长郭振发坚定了自主研发数字化升级的发展方向。迄今葆德科技投入了超 7000 万元，数次迭代管理系统，2014 年，葆德科技旗下空压机全面接入 GPRS 移动网络；2015 年末，葆德科技自主研发“葆德云”平台，这是业内首个空压机“云平台”系统，这之后葆德科技每台机器每分钟都能生成排气量、运行温度等关键数据，自动上传“葆德云”中监控管理。

四、主要成效

通过信息平台建设，打通葆德云售后和 CRM 系统，重构链接客户的能力。现在公司的业务与星云销 CRM 系统对接，覆盖并链接 50000 余台设备+经销商，实现客户在移动端自助下单、付款、收货、服务，提升客户体验度和服务满意度；通过和葆德云售后系统对接，链接客户 50000+设备，远程监控设备，实现客户设备售后服务闭环与预测性维护；通过建立客户大数据，建立客户画像，针对不同客户画像推送对应的产品，并通过客户行为数据，为业务员营销提供指导。葆德从传统卖空压机的产品模式，向与客户提供空气动能节能解决方案的服务模式转变，收费模式从按产品收费，改为从为客户节约的电费中按比例按月收取，实现了产品和服务转型。

五、存在问题

（一）企业信息化孤岛严重，内部业务协同效率低。因业务发展需要，葆德集团成立了独立销售公司喜德盛，并在全国各地成立子公司及办事处，但这些组织与佛山总部工厂之间信息共享能力较弱，各个公司业务有走线上也有走线下，彼此之间业务数据和财务数据均不互通、信息孤岛问题严重。在管理层需要经营数据时，需要耗费大量人工物力以及大量时间进行统计，再手工制作报表，效率低且不准确，非常不利于决策层掌握企业的经营情况。

（二）集团多组织财务分散，缺少统一管控。在星空系统上线前，葆德集团下的多个公司：葆德工厂、喜德盛销售公司、星物联公司等，因为比较多的往来业务，其间的结算一直是令人头疼的问题。每到月底，两边的财务拿着各自的出库账本，仔细核对，如有什么差异，总要花上不少时间，多方联系，才能找出原因。同时，多边的财务规则不统一，形成了一个信息孤岛，使得当需要出一些集团合并数据进行分析时，都需要花上非常多的沟通成本。

（三）供应、生产、销售业务流脱节，管理不畅通。供应链与生产需求存在数据鸿沟，生产管理有待加强：计划体系横向（销售、MC、采购）、纵向（PC、车间）衔接不顺畅；没有形成与供应商之间的协同，材料采购到货时间不及时；生产与计划、采购供应、库存脱节，有些信息还不能完全共享。在个性化定制、项

目型制造情况，对葆德从设计到制造的协同能力要求较高。

（四）生产管理薄弱，基础数据与流程不规范。生产基础管理工作有待提升，如工艺路线、工时定额、作业指导 SOP 等，部分基础数据不规范，不准确，不完整，如物料编码、BOM、采购提前期、组织和人员信息等，不太规范的生产管理没能有效组织生产，提升生产价值。

六、下一步措施

根据葆德集团的战略发展及顶层规划，基于创新、整合、共享的思想，应用某信息平台系统为葆德构建全链路数字运营框架和系统，覆盖从集团管控、供应链、生产制造（含 MES）、营销服务等业务环节。未来三年通过全链数字化转型，帮助葆德争取实现跻身国内空压机行业前三的目标。

（一）构建集团多组织财务体系。把构建集团多组织财务体系作为目标，先把每个公司的财务规则标准化，同时规划确定好所有组织间的交易系统流程。在上线后一个月的月尾，财务部门惊讶的发现，他们已经不需要再进行繁杂的账务核对工作，系统清晰的把往来业务排列出来，只需要维护要往来交易的价目表，就能非常方便的在系统完成组织间的业务处理。同时，因为构建了多组织的财务体系，系统能在各个组织结账后，方便快捷的输出合并的分析报表，极大的提高了效率和准确率。使得结账时间提前了 3 天以上。

（二）打通集团运营整体价值链。葆德集团一直希望，提炼

出其产品和服务中的优势，脱离产品同质化和价格战。在使用了平台系统，并和葆德自己研发的售后系统葆德云打通后，葆德得以把产品的销售，生产，售后流程全部数字化。使得自己的员工和客户，可追踪产品的生产进度，售后的信息化提高了售后业务的满意度，客户可以在 APP 申请售后服务，并且在 APP 上，追踪售后服务的完成进度。每一笔售后业务，都展现在系统报表看板上，可清晰追溯。在空压机制造这个对售后要求很高的行业，起到了非常优秀的宣传效果，提升了业务效率。

（三）打通集团供应链管理计划协同体系。在像葆德集团这样的存在多种销售业务：渠道、直销、新零售、电商、门店销售等模式，存在独立的销售公司和工厂。在没有使用信息系统前，其销售预测是非常粗放的，每个销售团队自己整理需求，有的直接找了仓库安排出货，有的反复和 PMC 沟通对接，浪费了大量的人力物力在沟通和反复扯皮上，各个部门也觉得非常不便。星空系统上线后，打通了集团供应链计划协同体系，所有需求录入系统，由系统统一向 PMC 汇报，并通过系统计算得出总需求，极大的提高了效率，也避免了各个部门互相扯皮。

（四）生产制造执行（MES）实现生产过程标准话，精细化。MES 系统的上线，使得状态可视化，对生产的过程进行了管控，规范了生产工艺路线、工时定额、作业指导 SOP。每日的报工数据，可以从系统内输出，葆德原来每天班组长统计每日的工件完成情况，手工计件统计工作。系统上线后，不需要再进行手工统

计。系统报工正确率达到 100%。同时，MES 系统能对生产过程进行工序级的分析，技术部门在进行工艺改善后，能直观的从系统，查询对比到工艺改善带来的实质效果。在规范明确了工艺路线，规范了作业后，工作效率提高 10%、良品率提高 5%以上。

（五）建立集团业财一体化平台，缩短结账周期。实现了对集团组织架构、客户、供应商、物料、科目等基础信息进行统一的规范化管理；建立了集团内部组织间交易与组织核算机制，让组织间业务处理和对账不再是头痛的问题；集团信息化平台的建设，使得复杂的集团合并报表，可以方便的配置和生成。

（六）核心流程信息化，打通营销、研发、制造、售后价值链，实现业务高效运营。与葆德云售后系统对接，实现对售后业务的流程管理和其对应的出入库业务和费用业务处理。和平台的销 CRM 系统对接，实现从商机到下单的全流程数字化对接。和 PLM 系统对接，实现从产品研发到生产量产的全过程信息化管理。

（七）构建数字化营销体系，提高营销效率，减少成本。打通葆德云，实现从商机获取，报价、评审，下单、发货通知、出库、应收、收款，开票，售后的全流程管理，便捷了操作与追溯查询，减少了出错。实现了销售端全面的授信管理和价控管理。

（八）构建了合理的计划体系，提升订单准交率与计划达成率。梳理并规范了计划部门的作业流程，实现从销售预测到生产、采购、委外的全流程打通；清晰体现销售预测和订单的生产、委外、原料采购进度，实现了对长周期物料的采购管理；建立了完

整的生产计划的缺料、齐套分析机制。

（九）生产过程数字化与产品追溯，提升生产数据采集及时性和准确性。实现对每台产品生产过程：钣金、电器配置、预装、整机装配、电路装配、弯管装配、调试、包装全流程的管理。可以追溯每台产品每个工序步骤的派工、开工、报工、异常安灯汇报、返修处理事项的状态可视化实现。关键件管理，每台产品对应的关键物料序列号通过MES系统采集绑定，实现对每台产品的关键物料的序列号追溯。实现和生产设备、质检设备的设备联网，实时监控设备状态和生产情况。

民营企业数字化转型典型案例

——东莞市宇瞳光学科技股份有限公司

一、企业简介

宇瞳光学成立于 2011 年 9 月，是专业的光学解决方案提供商，专注于光学镜头等相关产品的研发、生产、营销和售后服务。产品主要应用于视频监控设备、消费电子、机器视觉、车载等高精密光学系统。2019 年 9 月，宇瞳光学在深圳证券交易所创业板成功上市，并在 2022 年营收达到 18.46 亿，利润 4.538 亿元，营业总成本 17.23 亿元。目前，宇瞳光学在视频监控镜头行业排列第 1 位，且于 2020 年位列“全球安防 50 强”榜单第 18 位。

二、转型背景

随着宇瞳光学业务的不断发展、产品领域的不断开拓。为了提升生产效率、产品质量，让生产制造更加高质高效，宇瞳需要更多“数字化能力”帮助实现业务系统化、业务智能化、业务数据化。

三、经验做法

宇瞳“数字化能力”就是建设智能制造一体化的管理体系，提升产品生产效率与质量。数字化转型方面包括；

（一）宇瞳通过某信息平台生产管理、智慧车间支撑起了生产管理、质检一体化流程等智能管控流程，通过流程再造重新规范与定义了生产的管控节点，重新规范了生产过程中物料的领

用、入库、不良、价格、变更、工单处理、质量管理、异常处理等相关业务管控要求与流程。

（二）供应链业务全面数字化的序幕拉开，通过流程再造重新规范和定义了采与销的管控流程，重新规范了收入、发出、不良、价格、变更等相关业务管控要求与流程，实现了采购、生产、供应、销售一条龙在线化业务协同，极大提升了宇瞳业务协同效率，让供应链部门真正“能挺腰杆说话”。

（三）利用智能数据服务平台，整合了生产、采购、销售、库存、财务等多维业务数据，通过数据清洗、数据建模、数据计算，实现了全方位的企业经营数据监控。生产进度看板、设备状态监控看板、OEE看板、财务经营分析、销售分析等可视化分析一一展现在管理者面前，通过大屏看板以及分析报表，管理者可以更快更好的辅助企业进行生产监控、经营决策等业务，BI工具让宇瞳领导层真正“看得清，管得住”，实现了企业经营数字化与敏捷决策。

四、主要成效

（一）生产成本精益化：提升了宇瞳产品生产的效率和质量，实现生产制造全程线上化、系统化、智能化，车间生产全过程管控、成本计算从原来10天减少到3天，真正支撑宇瞳“让生产自己转起来”、“不误工”、“材料不浪费”。

（二）设备数采物联化：帮助宇瞳实现391台设备联网、上线，数据采集效率提升80%，通过“生产制造智能化”，真正支

持宇瞳“让生产制造，更加高质高效”。

（三）采产供销一体化：实现宇瞳供应链“采、产、供、销”全程业务线上化、一体化，支撑宇瞳在 10W+成品物料情况下，发货准确度提升 21%，真正实现了“备料有依据，用数据说话”、“不用拍脑袋”、“不拖生产后腿”，真正让供应链“能挺腰杆说话”，满足客户对产品高质量、短周期的要求，“不拖客户货期”。

（四）决策数据可视化：宇瞳上市资讯看板、宇瞳运营管理驾驶舱、生产车间进度报表、车间设备状态监控看板 4 大业务板块，超 50 个主题分析数据化、可视化，支撑财务、利润、库存、销售、生产，“散落数据被‘盘活’”，创造更多“数据应用”，实现宇瞳数据可视、管理可控、决策可依。

五、下一步措施

打造宇瞳智能制造一体化平台，落实宇瞳“着力打造智能生产，让生产制造，更加高质高效”的战略举措，实现生产制造管理数字化运营转型。

通过信息平台，实现宇瞳 EBC 五大能力的提升，实现链接客户，从提供光学镜头到提供“智造服务”，提升客户发货准确度；链接员工，移动办公与财务服务覆盖两地；链接伙伴，提升与供应商协同效率；链接万物，提升生产设备数据采集效率，设备智能管理能力。通过数据分析，重构宇瞳数据渠道能力，数据分析和质量管理，保证产品制作过程中用料及数量的匹配，实现了全程的品质管控与成本控制；促进企业从人治到数治，数据决策让

员工真正能够追求卓越。

民营企业数字化转型典型案例

——西安太阳食品有限责任公司

一、企业简介

西安太阳食品有限责任公司（简称“公司”）是一家集食品研发、生产、销售为一体的国有控股的混合所有制企业。公司坐落于西安市长安区局连村甲字一号，占地面积约 36000 平方米，厂房约 30000 平方米，员工约 320 人，拥有 3 个标准化生产车间，3 个标准化库房，公司南邻浐河生态公园、北依国家民用航天产业基地、交通便利、环境优美。

目前公司的主营业务是生产销售休闲食品（太阳锅巴系列、阿香婆锅巴系列）、调味品（阿香婆香辣牛肉酱系列、阿香婆红油香辣牛肉酱系列、阿香婆粉状调料系列、阿香婆拌面酱系列）两大类近 100 个品种。

历经三十多年的创新与发展，公司秉持“市场在消费者手中，质量在我心中”的经营理念，一直致力于向市场提供高品质、高标准的产品和服务，先进的生产设备、强大的研发能力、百余种单品促进了公司在休闲食品、复合调味料等领域的持续发展。公司拥有的“太阳”、“阿香婆”两大品牌知名度已享誉全国，年产能约 3 亿元。

二、转型背景

公司是西安市政府重点国资企业，从 80 年代发展至今稳健

经营，拥有“太阳”、“阿香婆”两个著名商标资源，锅巴系列产品、阿香婆酱系列产品得到渠道客户及消费者信赖。同时，随着市场环境变化也积极拓展电商渠道取得了良好经济及社会效益。随着物联网、云计算、大数据、数字化、信息化及智能化等科学技术的快速发展，相关技术应用对食品快消行业的渗透越来越彻底，原有生产、供应、销售、物流，仓库、研发、渠道管理、财务结算运营模式已经不能适应公司的发展，存在订单处理、费用控制、存库、物流、发货，线上与线下等环节不链接、不共享、不协同、不融合，造成企业运营效率低，已严重制约企业的发展。

随着新一轮科技革命和产业革命的加速推进，以大数据、云计算、人工智能、移动互联网为代表的新一代信息技术发展日新月异，数字技术加速向各领域渗透发展，加快与传统产业深度融合，数字经济正开启一次重大的时代转型，带动人类社会生产方式变革、生产关系再造、经济结构重组、生活方式巨变。发展数字经济已经成为全球共识，是世界主要国家抢占发展制高点的战略方向。

三、经验做法

面对不可逆的数字化趋势，数字化转型，不是一个“锦上添花”的可选项，而是一道关乎未来竞争中企业生死存亡的“必答题”。数字化转型逐步上升到企业核心战略层面，如何“由浅入深”、“由表及里”地实现技术与场景的深度融合，被摆到了企业管理者和决策者的台面上。在今天，企业要衡量的不是在转型上

的资金投入、人员储备或是设备数量，而是数字化创新是否真正深入到了业务场景，从组织架构、业务模式、企业文化等战略层面重塑企业的发展逻辑。数字化转型有利于全面增强企业竞争力、创新力、控制力、影响力、抗风险能力，是做强做优做大企业的重要举措。

数字化转型不能盲目跟风，结合企业现状资源，总体规划、做好转型定位，否则最后的结果必然是惨痛，结合公司实际情况，应以消费需求为核心，利用电子商务应用场景，将生产、供应、销售、物流，仓库、研发、渠道管理、财务结算全部嵌入信息化管理，构成一个高度自动化运行的营销闭环生态，实现“线上线下”融合、资源共享，从而拓宽消费渠道、扩大消费群体，提升经营模式、提高经济效益。建议具体实施思路如下：

（1）组建数字化管理职能部门

成立企业数字化转型领导小组，企业一把手为小组组长，办公室主任任副组长，公司各部门主管为成员的数字化转型领导小组，小组办公室设置在办公室，负责组织协调数字型过程中各类问题。小组办公室负责组建职能部门专门负责企业数字化转型工作，数字化应用工作开展，为企业职工数字管理应用培训，为电商渠道开发拓展及数字化营销提供技术服务支持。对企业中层管理干部进行数字化认知培训，提升数字化经济时代，数字化经营的认识认知，将数字化管理思维融入企业经营的血脉。

（2）构建私域流量数字化平台

构建线上线下融合数字化营销管理平台，F端（西安太阳食品有限公司）在平台发布商品、库存、出厂价格、发布产品营销活动，处理来自经销商（线下、线上）的采购订单，接收公域（淘宝/京东/抖音/快手等）及私域（品牌官网，小程序等）订单，实现全渠道订单统一收订，并与销售内控系统对接。B端经销商（一级经销商、个体老板、第三方网店）。注册到平台，开设网店，并将网店推送给他的下线客户，下线客户可以在线下单结算方式（在线支付、货到支付、下次购买支付），经销商的S端（销售员、导购）也可以在该经销商开设网店推广销售具体分佣由经销设置。经销商在平台可以向F端（西安太阳食品有限公司）发送订单并线上结算（在线支付、赊销结算）。C端消费者（餐饮店老板、厨师、消费者），根据经销商或经销商下级网络店铺链接购买注册的消费者，按该经销商归口管理。

全渠道以多渠道为基础使所有渠道进一步融合，前台系统、后台系统实现一体化，为消费者带来一种永远联动的无缝化购物体验，使各渠道实现同步化、和谐化、一体化。各个渠道互通，客流、资金流、物流、信息流、店流可在各个渠道间自由流通，与社交媒体相结合，让消费者获得一种无缝化的购物体验。（办公室、生产部负责实施）

（3）构建产品数字化服务体系

对产品进行数字化改造，给产品赋万能码，实现防伪查询、扫码营销、品牌宣传等功能。通过万能码与终端消费者或渠道成

员形成线上互动，同时收集参与者的精准数据信息，最后通过大数据分析，实现精准营销。同时打通积分商城，通过扫码送积分，积分兑换礼品来提高用户粘性和互动性，产生复购，提高产品销量。通过二维码追溯让消费者了解质量管理体系。

（4）构建数字化营销运营体系

针对不同会员（经销商、最终消费者）开展各种形式的营销活动及个性化推荐等。针对客户类型制定响应的促销政策，实现直达消费者的精准营销，开展开箱有礼、瓶盖扫码送货红包、送积分等营销活动，通过二维码追溯，让客户了解公司质量管理体系，增强购买信心。让消费需求变得可识别、可洞察、可触达、可服务。用数据做载体，不仅能反向为产品研发提供创新灵感，也可为产品的推广提供丰富且精准的营销指引。

（5）构建线上线下协同融合模式

以产品最终消费者需求为核心，构建线上线下融合模式，信息完全打通，实现用户体验最佳，打破单向流量模式，开启线上线下双向流量循环模式，打造线下经销商和线上网店为一体的“双店”模式，将线上消费者引导线下实体店，线下消费者吸引到线上商城。双向流量循环往复，构成一个高度自动化运行的营销闭环生态，实现“双店”融合、资源共享，从而拓宽消费渠道、扩大消费群体，提升经营模式、提高经济效益。无论线上还是线下都能下单购买，都能交易和支付，从而实现线上和线下查询、购买、交易、支付的“交叉融合”。

(6) 构建数字协同供应链体系

开通企业抖音、快手官方网店、为网红达人、网店提供供应链服务等。线上线下同款同价，开通企业第三方知名电商旗舰店（京东、天猫、拼多多、快手、抖音等）；做好产品物流配送与网红直播达人合作，做好产品供应保障；配送发货原则上按属地发货的原则，按订单发货区域，线下经销商发货，需要编制详细的利益分配规则。

四、主要成效

公司在数字化转型取得的成效主要包括以下几个方面：

运营管理效率提升：数字化转型可以让公司的运营管理更加高效、精准和智能化。数字化工具和系统的自动化能简化许多繁琐的业务流程，节省员工时间和精力，减少人为错误和成本支出。

产品服务质量提升：数字化转型可以提供更加个性化、优质和便捷的产品和服务。数字化生产可以满足客户个性化需求，数字化服务可以提供 24 小时不间断的在线服务。

经济效益提高：数字化转型可以大幅度降低企业的生产成本和营运成本，提高产品竞争力和市场占有率。数字化管理可以实现精益生产，数字化营销可以提高销售额，数字化物流可以降低物流成本。

创新能力增强：数字化转型可以推动企业创新和变革，发掘新的商业模式和业务机会。数字化技术可以开发新产品和服务，数字化生产可以加强产品差异化。

总之，公司进行数字化转型是提高公司运营效率和经济效益、提升产品和服务质量、增强企业创新能力的重要路径。通过数字化转型，公司可以更好地适应市场变化和客户需求，实现可持续发展。

五、下一步举措

公司数字化转型可以提供以下潜力：

提高效率：数字化工具和系统可以自动化和简化许多业务流程，从而提高生产效率和工作效率。**增强客户体验：**数字化转型可以为客户提供更优质、个性化的服务，提高客户满意度和忠诚度。**改善数据分析：**数字化工具和系统可以生成大量数据，利用数据进行分析可以改善业务决策和计划。**提高创新能力：**数字化转型可以激发企业创新意识，发掘新的商业模式和业务机会。

为推进公司数字化转型，下一步可以采取以下举措：

制定数字化战略：将数字化转型纳入企业发展战略中，明确数字化目标和计划。**推广数字化文化：**强化员工数字化素养，提高数字化接受度和应用能力。**采用数字化工具和系统：**选用适合企业业务和特点的数字化工具和系统，将其整合到企业运营中。**加强数据安全：**保障企业信息和数据安全，避免数据泄露和损失。**持续监测和优化：**对数字化转型的应用效果进行监测和分析，持续优化数字化策略和应用方式。

六、存在问题和建议

目前公司数字化转型过程中可能遇到的主要问题包括：

技术难题：数字化转型需要使用先进的技术和工具，但是企业可能缺乏相关技术人才和技术支持。**成本问题：**数字化转型需要投入大量的资金，包括投入新的技术和系统、培训人员、信息技术安全和数据保护等。**组织变革：**数字化转型需要对企业的组织架构和管理模式进行调整和改变，这需要公司领导层、员工和组织文化的共同支持。**数据隐私和安全：**数字化转型会产生大量数据，而这些数据需要得到保护和管理，避免信息泄漏和网络攻击。

有关政策建议：

提供资金和技术支持：政府可以通过资金和技术等方面的支持，帮助公司进行数字化转型。**制定数字化政策：**政府可以制定一系列数字化政策和法规，保障企业数字化转型的顺利进行，并提供数字化转型相关的服务和咨询。**建立数字化人才培养机制：**政府可以与企业联合设立数字化人才培养机构，提高数字化转型所需的技术和管理能力。

民营企业数字化转型典型案例

——南京科远智慧科技集团股份有限公司

一、企业简介

南京科远智慧科技集团股份有限公司始创于1993年，作为“国家火炬计划重点高新技术企业”、国家专精特新“小巨人”和工信部工业互联网试点示范企业，通过自动化、信息化、智能化和工业互联网技术，为能源、化工、冶金、建材和智慧城市等领域提供智能化和数字化解决方案。公司在产业领域内的市场占有率以及品牌价值位列国内前三强。2010年在A股上市，业绩遍布东南亚、非洲、南美洲、东欧等数十个国家和地区，为全球客户提供真正高品质产品与服务。近年来有十多项成果通过了鉴定并获奖，许多成果属于“国内领先水平，有广泛的应用推广价值”，部分成果达到国际先进水平，为企业创造了可观的经济效益，为工业企业实现质量提升、节能降耗、成本管控、安全运营和减员增效发挥巨大作用。

二、转型背景

科远智慧从事工业控制类网关、旋转机械智能传感器以及数据采集控制模块等工业物联网关键设备产品的研发与生产，属于离散制造业。工业物联网关键设备产品长期以来一直面对来自国外强大竞争对手的市场压力。科远智慧实施的智能工厂项目，目的是缩小与国外同类企业差距，通过突破企业内部信息孤岛，实

现 MES、PLM、ERP 各系统高效协调与集成，进而提升企业运营管理效率，在企业降本增效同时增强企业的产品市场竞争力。同时，探索离散制造业通过智能制造工程应用来实现转型发展，树立行业标杆和加快推广应用，从国家发展战略上来说同样具有重要意义。

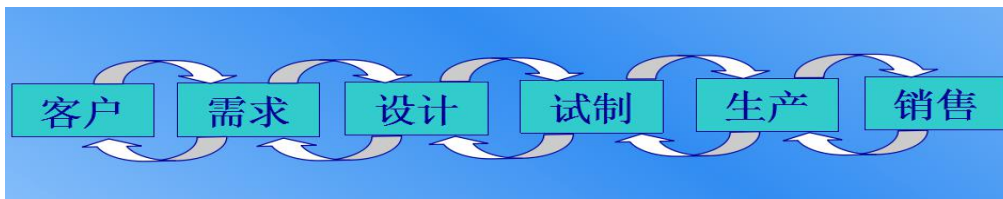
三、经验做法

（一）技术架构及功能

本项目通过工业互联网技术实现一个与制造企业完全对应的一个平行的虚拟的数字化企业

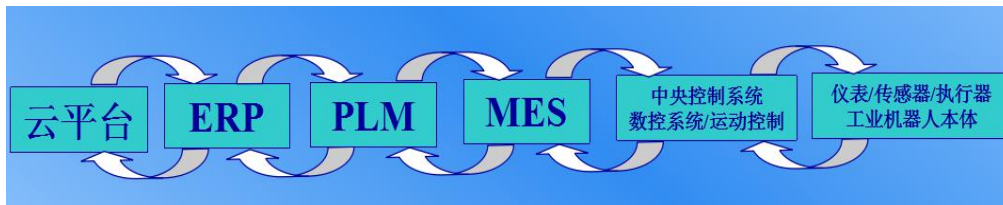
1. 系统方案可以划分为横向和纵向两条线

1.1 横向



基于工业互联网平台的数字化工厂的智能制造系统覆盖整个产品的生命周期管理，从新产品研发需求分析至产品上市销售跟踪的各个环节

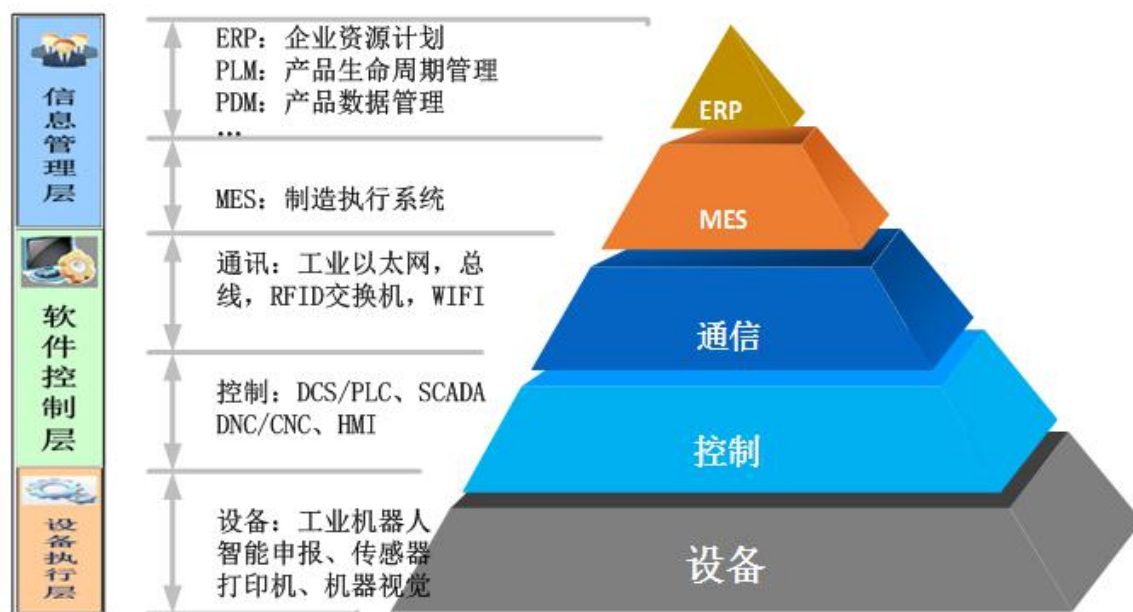
1.2 纵向



系统覆盖了传统生产制造过程中的各个信息化层面，并与工业自动化紧密结合。

2. 主要建设内容及功能

在传统数字工厂的架构理论基础之上，科远智慧结合自身对产品及解决方案的诠释，设计了如下的工业互联网平台三层架构体系，具体包括：信息管理层、软件控制层、设备执行层。



2.1 信息管理层

集成产品的研发 PLM、产品数据 PDM、营销 CRM、供应链 SCM、生产 MES 以及财务 FM、人事 HRM 等信息系统一体化，全面掌控企业的整体运营方向，为企业的决策调整提供有力的平台保障。

2.1.1 产品生命周期管理系统（PLM）

集成 PLM、CAD、CAM、CAPP、三维设计等软件系统，构建一个协同协作的产品研发管理平台，实现对产品的设计、样机制作、性能检测等过程的管控。

2.1.2 客户关系管理系统（CRM）

根据客户区域的分布、客户订单的组成，深挖客户需求和产品规律，快速实现市场应变。

2.1.3 供应链管理体系建设（SCM）

根据产品的市场预测、成功订单、产线在制、物料齐套等信息等进行柔性的生产排程，实现定制产品、标准产品的混线生产，充分利用企业资源，实现资源利用率最大化。

2.1.4 制造执行管理体系（MES）

创建数字化、透明化的现场管理和监控体系，优化和规范生产的业务流程；监控作业现场的详细过程，建立相关业务单元有效协作的信息平台；监控现场业务操作，引入防呆机制；为高层决策提供全面及时的第一手数据。

2.2 软件控制层

建立生产实时监测系统，采集生产过程中所有设备、环境、人员、工艺过程、质量等全面数据信息，实现全面感知。平台体现了“实时化、自动化、模型化、可视化、智能化”的特征，通过精细化手段把控生产过程，实现车间班组的自动绩效考核。

2.3 设备执行层

根据公司自身的发展阶段，设计优化自动化生产线，分步式、按阶段对自动化产线进行升级改造，适应当前电子工业品发展所呈现的“小精尖”趋势。

（二）应用实施

主要实施内容如下：以工业互联网平台为依托，进行面向数

字工厂的协同制造示范项目深度融合目标规划和整体方案设计；打通地域隔离，建设基于高质量外网的远程数据传输和管控一体化的纵向集成构架；整合数据资源，建设协同制造系统的全互联架构；依托全连接数据平台，建设强大的自动化系统综合集成平台；建立全方位安全防御系统。

自主创新成果

1. 工业互联网平台技术

EmpoworX 工业互联网平台聚焦“泛在连接、云化服务、知识累积、应用创新”四大能力，通过软硬抓手、双创运营、产业联盟、行业标准等工业互联网生态运营手段，横向扩展，垂直深入，赋能工业合作伙伴，为智能化的未来工厂、制造产业链搭建一片新生态。

2. 电子数字全连接工厂

科远智慧结合自身实际情况，以自上而下的方式推进数字化工厂的建设，利用工业互联网平台、高质量外网的效能优势，整合全面业务与数据，从战略、产品设计、运营模式变化等整体的角度考虑问题。

四、主要成效

1. 经济价值

本项目智能工厂的建设在生产管理、物料管理、车间作业管理、质量追溯管理、设备管理等方面均达到预期目标。提高了生产准时交付能力和产品质量，降低制造成本和库存，助推公司电

控类产品综合竞争力持续提升。工厂运营成本降低 22.0%、产品研制周期缩短 31.8%、生产效率提高 24.3%、产品不良率降低 30%、能源利用率提高 14.5%。

2. 转型变革

本项目搭建了一个双向反馈的环境，使得人、机、料、法、环等因素进行监视和控制，同时又能把设备的现场执行结果反馈到系统，使管理者能够即时掌握工厂状况，帮助制造企业提升营运效率，缩短交期，降低成本及提高质量。基于工业互联网平台底层技术，针对科远智慧滨江工厂的智能制造建设，为企业提供一套融合数据采集、设备管理、连接管理、场景应用的综合服务。

3. 社会效益

本项目是为了解决当下中国制造业转型升级过程中遇到的诸多难题，符合国家产业政策导向，是“中国制造 2025”与“互联网+”在离散制造行业的创新性应用，对于促进企业管理模式和产品服务方式转变，更好履行企业生产经营与客户服务的各方面职能，加强企业总体管控能力建设，具有深远的意义。

五、下一步举措

充分发挥本项目智能工厂的示范作用，加快推进在全国的制造业工厂中复制部署。围绕智能工厂应用需求和制造业痛点，结合高速工业网络和综合工业协议解析平台，采用“示范+服务”的模式，以可复制化推广示范项目方案。

民营企业数字化转型典型案例

——江苏华东五金城管理有限公司

一、企业简介

江苏华东五金城管理有限公司成立于2004年，公司开发管理的华东五金城是中国百强商品市场、江苏省重点项目，是集五金机电产品交易、物流服务、信息服务、科技服务、商务服务等多功能于一体的江苏省级服务业高质量发展集聚区。聚集了3200多家生产性服务经营企业，解决社会就业11000多人，累计纳税7.5亿元，是江苏省重点、泰州市不可或缺的生产资料供应平台，服务全市70%以上的工业企业。

近年来华东五金城积极推进数字化转型，在全国同类商品市场交易额出现大幅下滑的情况下，近三年交易额平均增长8.1%，高出全省平均值1.6%，获得了国家级、省级相关部门、行业学会的充分肯定，荣获“全国商品交易市场系统-转型升级示范市场”、“全国商品交易市场系统-创建全国优化升级数字化示范市场”、“数字化供应链管理-科技成果奖（质量奖）”、“创建全国优化升级—线下线上融合发展示范市场”等数字化领域10多项荣誉。2022年成功入选江苏省现代服务业高质量发展集聚示范区。

二、转型背景

目前我国网民规模已超过9亿，网购用户呈爆发式增长，大量线下消费往线上转移。工业品采购习惯也随之发生转变，采购

时间呈碎片化趋势。为了方便客户采购，我们必须进行数字化转型，线上引流到线下成交，进而提高客户满意度和忠诚度。

为了解决用工综合成本上升问题，我们要通过应用数字化系统，管理和利用数据，优化业务流程，提高岗上效能，减少人员数量，才能实现降本增效，使企业更具竞争力。

大数据、AI、5G 等新兴技术的不断发展，给物流行业的数字化进程起到了推动作用。数字化技术的应用可以提升配载效率，降低物流风险。物流企业想要保持竞争优势，就必须应用数字化平台，快速整合资源，满足消费者的需求。

此外，数字化转型还可能涉及到企业现有的文化、流程和组织结构等方面的改变，需要企业有足够的管理和领导能力来驱动这些变革。

华东五金城近年来一直注重通过智改数转提升服务质量，着力强化华东五金城在主体培育、集聚示范、融合发展、品质提升、数字化转型、科技化服务等方面的省内标杆引领作用，将华东五金城打造成省级现代服务业高质量发展集聚示范区。

三、经验做法

华东五金城用数字技术将线下 20 多年沉淀的应用场景实现数字化转型，成功开发出华金商品市场数字化系统，该系统作为目前行业中应用能力较强的实践型数字化生态系统，具有普适性、系统性、延展性，可持续迭代。投入少、易启动、见效快，原有团队升级即可支撑转型。

华东五金城的转型逻辑是清晰的。一是着眼于采购大环境的变化，实现营销端数字化。早在 2015 年，公司就在行业中率先开发华东五金网，目前正在不断优化和升级各项功能。

二是供应端数字化转型，打造华金货仓数字化进货系统。与全国各知名五金机电产业基地、品牌厂家货源接通，让商户实时掌握一级供货信息和一级（总代理）代理权，降低商户综合进货成本 3%以上。

三是管理端数字化。建设华金智慧管理系统，对集聚区实现全方位的数字化管理，促进商品市场降本增效，管理人员从 106 人降低至 75 人，人力综合成本降低 30%，商业坪效提升 7%。

四是物流端数字化。打造华金数字物流系统，与全国货车交通数据中心链接，为物流商户和商贸企业提供实时比价、快速配载、智能追踪、交易监测、实时互动等全流程解决方案，配载效率提高了 37%，降低成本 3%。

四、主要成效

公司 2022 年经济效益较好，盈利能力较强，交易额增幅高于行业平均增长（6.5%）的 1.6%。解决了固定就业 6100 人，带动关联就业 5000 多人。公司的管理数字化建设提高了管理决策的正确性以及效率，采用华金智慧管理系统以后，降低整个商品市场运营成本的 12%，人力降本 30%，经营利润提升 9%，商业坪效提升 7%。物流数字化建设优化了配送流程，提高了运行效率，配载效率提高了 37%，降低成本 3%。

公司重点开发的商品市场数字化协同生态系统，让周边中小企业享受了便利的采购、物流等服务，大幅度提升了小物流公司的业务运作水平和经营管理能力。带动着商品市场及周边经济发展，并实现物流、商贸、信息等产业的协调发展，目前正在走向全国商品市场的应用。

公司数字化发展的经验获得了国家、省级相关部门、行业协会的肯定。荣获“全国商品交易商品市场系统转型升级示范商品市场”、“全国商品交易商品市场系统-创建全国优化升级数字化示范商品市场”、“数字化供应链管理-科技成果奖（质量奖）”等数字化领域 10 多项荣誉。

五、下一步举措

为了更好地推动华东五金城数字化运营，实现集聚区高质量发展。未来五年，管理公司将坚持以“数字化创造新动能”的发展理念，围绕五大主要任务不断推进各项工作。

（一）促进交易中心智改数转，提升商贸服务能力

1. 提升电商服务水平。集聚区将根据时代发展，围绕各企业的业务新需求，不断调整优化华东五金网。

2. 迭代供货系统。进一步完善供货系统数字化功能，方便入区企业进行补货的优，让商户使用更便捷。

3. 打造智能设备交易中心。适应周边企业引发的新需求，在商品市场预留地块开发建设曼顿智能大厦，引进工业机器人，设立展示交易中心。

（二）建设智慧物流中心，综合提升物流效率

1. 完善数字化物流货运平台。为客户提供物流实时比价、智能追踪、交易监测等全流程解决方案，助力客户降本增效。

2. 迭代泰州物流配载网。优化物流配载网功能，助力物流企业及时配载，同时让发货企业可以在平台上面发布货运信息，自动撮合车辆运输，大大降低空驶率。

（三）积极利用数字技术，提升信息服务能力

1. 完善华东五金网功能，为入驻企业拓展线上获客能力
在现有 PC 端交易功能的基础上，及时开发移动端、APP 和小程序商城等多系统合一的电商平台。

2. 迭代华金数字物流系统，为入驻企业提高货运效率
迭代数字化物流货运平台和泰州物流配载网，助力物流企业降本增效。

3. 完善华金智慧管理系统，促进管理降本增效
完善华金智慧管理系统，对集聚区实现全方位数字化管理，提高集聚区的管理效率。

（四）建设科技服务中心，提升科技服务能力

1. 建设智能设备应用转化中心
依托国内先进机器人产业技术研究院和国家大力扶持机器人应用的相关政策，建设智能设备应用转化中心。

2. 建设智能设备租赁服务中心
通过直接融资租赁、联合租赁、转租赁等多种形式，加快企

业技术更新和技术升级，提升服务本地产业的能力。

3. 提供智能制造解决方案

为智能制造需求企业开展免费诊断，提供“一企一策”针对性的智能制造改造解决方案。

（五）强化商务服务功能，提升商品市场品牌地位

1. 对接行政服务资源，提升行政服务效率

为入区企业提供工商、税务、社保、环保、消防、行业许可以及政策咨询等行政事务一站式服务。

2. 升级商务服务中心，适应高质量服务要求

在提供传统的会计、法务、咨询、评估等服务内容的基础上，积极为入区企业提供热门的数字营销、直播电商、数字人才培养等服务。

六、存在问题和建议

在新经济的时代背景下，企业的数字化转型不再是选择题而是“必修课”，目前华东五金城也在逐步尝试，但存在一些问题，主要有以下几点：

（一）政府对商品市场的关注度降低，很少出台转型扶持政策。

国家各级地方政府对商品市场的关注度在降低，商务部出台的政策在地方上很少落实到位，各级地方政府对于商品市场发展的扶持政策较少。建议各级政府相关部门出台金融扶持、行政配套政策扶持、政府性推介扶持，减少企业数字化转型的资金成本

投入压力。

（二）数字化转型升级推进缓慢。

目前商贸流通领域数字化转型成功并且能够降本增效的市场案例又很少，华东五金城的数字化转型取得了一些成绩，依靠自身的核心技术团队不断探索、创新。自主研发成本、资金投入压力大，数字化转型进程推进不够快。

（三）企业在数字化转型升级过程中人才严重匮乏。

在数字化转型过程中，数字技术深度应用已经迫在眉睫，公司缺少既懂商品市场行业特性又懂数字化思维、专业技术的综合型人才，影响到商品市场创新和转型升级。

（四）省市主管部门对企业转型升级指导培训偏少。

部分省市主管部门思想上重视程度不够，对商品市场数字化转型升级指导偏少，对商品市场管理公司负责人数字化转型培训不足。

民营企业数字化转型典型案例

——河北隆春通用设备制造有限公司

一、企业简介

河北隆春通用设备制造有限公司是一家以汽车安全件为主要产品的高新技术企业，隶属于春风实业集团有限责任公司，公司主要产品为汽车零部件、汽车铸件、铁路铸件、机械工程铸件等四大类近百个品种。

公司凭借持续的创新实力和稳定的产品质量，确立并保持了产品市场上的领先地位，公司产品装配在国庆 60 周年阅兵检阅车上和反法西斯战争胜利 70 周年阅兵礼炮牵引车上，成为优质安全件的典范，公司的汽车转向节、飞轮、制动钳、差减壳、制动盘、制动器等汽车安全件辐射京、津、冀、上海、江苏、浙江等省市，成为宝马、克莱斯勒、通用、大众、长城、北汽、长安、比亚迪、奇瑞等国内知名汽车企业的指定供应商。公司生产的高速铁路、城际轻轨、地铁专用垫板等系列铁路铸件，畅销京津冀、上海、长春、沈阳等主要城市，并出口美国、俄罗斯、意大利等十几个国家和地区。

二、转型背景

1. 数字化转型背景

目前我国汽车工业正处于快速发展的关键时期，汽车业新一轮购车热潮兴起，一批整车厂汽车公司销量连续高速增长，在汽

车市场火爆的带动下，以离合器、汽车底盘、汽车前后桥以及汽车零部件制造加工、汽车改装、汽车修理等相关行业的汽配市场呈现出快速发展之势。汽车工业的发展为汽车配件工业的发展带来了极大的机会，各种零部件展在国内层出不穷。

因此国内零部件产业虽然前景广阔，但是其中的问题依旧令人担忧，如果不解决这些问题，国内的零部件产业依旧无法超越国外，也就依旧无法占据国际市场主流。

河北省是我国近代工业的摇篮，随着河北工业快速发展，汽车零部件工业行业产业体系越来越完善，强力推动汽车零部件工业行业专业化、高效化发展并实现经济高质量发展迫在眉睫。

2. 需要解决的主要问题

第一、提升订单交付能力——随着汽车主机厂车型多样化、零部件客户多样化的发展趋势，以及准时制生产方式（JIT）供货的标准，对零部件企业的订单交付能力有着越来越高的要求，如何通过优化计划排产提升订单交付能力，成了亟待解决的问题。

第二、加强生产过程管控——公司内，部分工序存在粗放的生产管理模式，大量的在制品，难以统计的工料废、突发设备故障导致生产中断等等问题，都吞噬着企业的利润，需要引入先进自动化管理系统，助力企业降本增效。

第三、全过程质量管理——汽车主机厂对零部件质量要求愈发严格，从而要求零部件企业建立从来料检验、生产过程检验、成品检验到发货检验的全过程质量控制体系。

3. 主要目的

通过 MES 系统的建设，将信息传递对“从订单下达到产品完成”的整个生产过程进行优化管理。当制造车间发生实时事件时，MES 能对此及时做出反应、报告，并用当前的准确数据进行指导处理。建成以生产计划管理、生产过程管理及物料管理为核心的“制造企业生产过程执行系统”，实现企业日常的生产计划管理、车间加工、装配作业过程的控制管理、质量检验等生产全过程管理。

三、经验做法

企业转型普遍存在的问题：公司在数字化转型方面存在缺乏统一规划、信息化系统烟囱式部署，数据孤岛严重等问题。

转型工作思路：按照统一规划、分步实施、5G、光网络基础覆盖先行、找准切点，小步快跑、效益优先的原则，1-5 年内完成信息化主体建设及场景化应用。

关键做法：采用“1+N+1”的方式进行整体规划，支撑数字化转型目标达成：

“1”个数字化底座平台：建立基于工业互联网架构的数字化底座平台，支撑资源的统一接入，统一管理、动态分配，支持未来业务快速发展需要。

“N”个应用软件：应用软件是流程数字化的核心，根据主线业务板块及各子公司需求，进行分块整理，定义主要系统及边界，优化系统功能；

“1”个智慧大脑：主要为公司决策层服务，实现智慧管控。

四、主要成效

1. 实现车间生产透明化、提高管理效率

车间生产进度、物料状态、加工信息、库存余量、工人报工的实时监控与反馈。

2. 实现生产管理的信息化、提高生产效率

为生产作业提供准确的信息支持，为管理者进行生产控制提供正确的数据依据。

3. 实现生产调度可视化、实现无库存生产方式，提升企业经济效益

为作业计划的调整提供实时生产能力数据、实时车间资源情况数据和生产情况数据，能精确进行生产作业的暂停、追加、提前、延期等调度工作。

4. 实现产品质量可追溯信息化、提升产品质量

对产品生产过程中产生的质量信息、缺陷原因闭环处理信息等一系列质量数量进行收集、分析，并可以回溯产品生产全过程。

5. 实现车间人员、设备、物资数字化

以数字体现车间内所有实体的价值，人员的工时、设备的使用率、物资的消耗率、废品率等。与设备现场层的数据采集系统（SCADA）对接，能获取接收数采系统采集的数据，对采集的数据进行统计分析，实现数据可视化实时监控，计算设备 OEE。

实现毛坯批次、成品加工批次双向可追溯通过将毛坯领料批

次关联，报工关联生产过程每道工序的人员、设备、物料实现过程产品的正向和反向追溯，以批次维度建立数字质量档案。

五、下一步举措

搭建 ERP+MES+PLM 系统一体化解决方案形成端对端的管控工具，移动应用、大数据、智能分析以及物联网等先进技术与企业价值链上的不同流程，支持实时智能工厂运转。

实现企业运营协同、工厂智能化与执行层、工厂连接自动化层；基础平台提供一致性管理，实现系统间数据集成和设备自动化集成，提高生产效率，降低运营成本，增加企业效益。

六、存在问题和建议

企业数字化转型之初，并没有深刻认识到数字化不仅是技术更新，而是经营理念、战略、组织、运营等企业经营领域全方位的变革；在数字化转型的过程中，还认为就是一种信息技术的应用，思维停留在引入先进信息系统上，没有真正上升到战略层面，单一地靠信息部门来推动数字化；而信息部门地位势低，加之资源经常不到位，导致数字化与经营战略两张皮，难以实现数字技术与经营的融合。

数字化转型是一项长期、艰巨的任务，面临技术创新、业务能力、人才培养等多方面的挑战，需要在全局层面的有效协同。而目前多数企业没有进行强有力的制度设计和组织重塑，部门之间数字化转型的责、权、利不清晰，也缺乏行之有效的考核、激励制度和措施。

民营企业数字化转型典型案例

——诚域数字医疗科技有限公司

一、企业简介

西安诚域数字医疗科技有限公司是诚域集团旗下，一家集互联网医疗、互联网医药电商、智慧医院及区域医疗数智化建设为一体的高新技术企业，秉持“诚所至·域无疆”的企业精神，围绕“数字诚域、生态诚域”进行医疗大健康战略布局和聚力深耕，专注于全国医院数字化建设及互联网医疗平台、医药电商平台搭建深入推进医疗大健康产业链、创新链的融合发展。

尤其在数字医疗领域，以国家强基层政策为遵循，以“云大物移”等数字技术为支撑，推进人口信息、电子病历、电子健康档案和公共卫生信息互联互通，为单体医院、集团医院、区域医联体医共体客户提供“医院信息化建设方案规划设计、医疗信息化系统等保测评、定级备案、差距分析、整改加固”等服务，促进各区域医疗卫生健康综合管理平台建设和紧密型城市医疗集团建设，提升“千县工程”县域医疗信息化水平提升和县乡村一体医疗信息化布局……全力构建“一套系统，一份档案，三级诊疗，多向转诊，家医保障”的居民健康守护体系，助力健康中国战略，助跑全民健康时代。

二、转型背景

当人民群众日益增长的医疗健康需求与医疗资源分布不均

衡、医疗服务水平相对落后之间的矛盾越来越突出时，医疗的数字化转型变得越来越迫切。2023年2月，中办、国办联合印发《关于进一步深化改革促进乡村医疗卫生体系健康发展的意见》，提出“加快推进县域内医疗卫生服务信息化”的要求：完善区域全民健康信息标准化体系，推进人口信息、电子病历、电子健康档案和公共卫生信息互联互通共享，到2025年统筹建成县域卫生健康综合信息平台。大力推进“互联网+医疗健康”，构建乡村远程医疗服务体系，推广远程会诊、预约转诊、互联网复诊、远程检查，加快推动人工智能辅助诊断在乡村医疗卫生机构的配置应用。提升家庭医生签约和乡村医疗卫生服务数字化、智能化水平。

三、经验做法

诚域依托自有的60余项数智医疗软件系统，以国家新医改政策为遵循，聚焦区域卫生健康综合信息平台、城市医疗集团、“千县工程”县医院综合能力提升和县乡村一体化“医联体+医共体”建设的同时，强化市、县、乡、村的四级联动协作，织就一张城乡居民健康的守护网。

在建设层面，诚域区域一体化数智医疗将以“一套系统”标准化推进整个区域的医疗数智建设，打通医疗信息、数据互联互通的壁垒。什么是“一套系统”？以统一的编程语言，统一的业务、应用、数据、技术架构，使数智医疗软件系统融合性更好、互联互通性能更强、操作更加便利流畅。

在软件层面，60多个自主知识产权的数智医疗软件，实现智慧医疗、智慧管理、智慧服务三位一体建设，覆盖医疗各种应用场景，将区域医疗打造成为管理不断精细，医技不断精进，服务不断精益的提质降本增效循环体系。

四、主要成效

诚域数字医疗秉持“守正创新，数智便民”的理念，遵循国家最新医改政策，创新推出数智医疗新模式，打造医疗高质量发展创新的典范。调研发现，多地信息化建设有一定基础，但存在两个明显的短板：一是缺乏顶层设计，信息化建设以医院为单位“各自为政”，互联互通不足；二是软件系统用户体验不佳，造成“上而不用”“用而无效”的窘境。

在顶层设计上，诚域区域一体化数智医疗按照区域一体化数智建设的统筹推进，将市、县、乡、村各级医疗机构“连点成网”，织就一张医疗信息网、协作网。因为是一体化统筹推进，着重软件系统的“互联互通”设计，达到“建设有先后，数据无壁垒，协作无间隙”，有效避免重复建设。

在用户体验上，诚域区域一体化数智医疗将所有数智医疗软件置于后端集成平台，将软件操作入口集中在前端“应用中心”，极大提升软件运用的便利性，同时采用“千人千面”设计，使用户能够简单快速使用跟角色相匹配的软件系统。而且，数智医疗软件同步电脑端和手机端，最大限度解除医生对于办公环境的依赖，为医生“解绑”。

诚域数字医疗帮各区域、各大医院实现数字化转型后，很大程度改变中国医疗现状，缓解当前城乡居民“看病难，看病贵，看病远”的问题。

（一）推动区域医疗高质量发展

1. 统筹建成全民健康、医疗资源信息标准化体系，推进信息互联互通共享，为医疗人财物权责利统一管理提供数据支撑。区域医疗实现管理可视化、数据化，业务协同实时化、多维化；

2. 网格化布局、一体化管理的紧密型城市医疗服务体系得以建立，实现城市科学有序的分级诊疗机制及与省级、国家级医疗机构的诊疗协作；

3. 县乡村基层医疗技术水平和服务能力明显提升，村卫生室接近镇卫生院水平，乡镇卫生院接近县级医院水平，县级医院接近三级医院水平；

4. 基层首诊制度得以贯彻，实现县域内就诊率达到90%以上，乡村首诊率达到80%，县域医保基金收支基本平衡，实现“小病不出村，常见病不出乡（镇），大病不出县，疑难重症再会诊，康复慢病有家医”的目标。

（二）实现医疗各方受益

1. 卫健委/局：通过集成平台，HRP、数据中心，实现对全县医疗卫生系统人、财、物的数据化、可视化、科学化管理，准确考核全县医护人员工作数量和质量，以科学的绩效奖励机制，全面调动全县医务人员积极性。通过对全县医院系统打通，准确分

析掌握每家医院床位、设备使用率等数据，使医疗资源分配更加科学合理；

2. 医院：通过医院智慧化建设，促进医院精细化运营管理提升，降低医院运营成本，同时提高医院运行效率，同时在“三级诊疗”上下联动的统一调配下，县乡村三级医疗机构各司其职，真正实现分级诊疗；

3. 医生：通过众多智慧医疗软件的使用实现对医生三重赋能，以电脑辅助人脑，远程会诊、视频教学实现上下级医生业务联动，提升全县医生诊疗水平；帮助医护人员实现无纸化、智能化、高效化办公，降低工作强度，提高诊疗效率；基于大数据的绩效管理，为全县医生建立更加科学合理的绩效考核体系，调动医务人员积极性；

4. 患者：以患者为中心，通过“一套系统、一份档案、三级诊疗、家医保障”健康守护体系建立，给予患者全面、专业、便捷的医疗服务体验，保障患者的医疗健康，提升患者健康获得感；

5. 社会：通过一份健康档案的全县流转，实现结果互认，避免重复检查，降低医疗成本和医保费用支出。同时通过科学合理的分级诊疗机制，精准匹配医疗资源，解决医疗“三长一短”问题，提升患者就医满意度。

五、下一步举措

持续优化升级数字医疗产品，在项目建设中总结经验，并将项目向全国其他区域推广普及，帮助更多的区域和医疗机构实现

数字化转型。

民营企业数字化转型典型案例

——广东鹏凯智能装备制造有限公司

一、企业简介

广东鹏凯智能装备制造有限公司（原名：肇庆市鹏凯环保装备有限公司，以下简称“鹏凯装备”）成立于2015年，专注于水环境技术研究、市政公司和终端业主等企事业单位提供完整的污水处理系统及整体智能解决方案，是一家集研发、销售、设计、生产、施工为一体的国家高新技术企业，坐落于广东肇庆高新技术产业开发区。公司获批广东省博士工作站、肇庆市模块化装配式水处理装备工程技术中心，并于2020年注册成立肇庆市鹏凯技术研究院，聘请国务院政府特殊津贴、“千百十”国家级梯队人才胡勇有教授担任院长；是第七届中国创新创业大赛优秀企业、广东省专精特新中小企业，荣获2018年度肇庆市“创新百强”称号、2021年度“创新肇庆”科学技术奖特等奖等。

二、转型背景

为了实现装备的智能制造，鹏凯装备已开发研制并投产6.6万平方米装配式污水处理系统智慧化工业4.0生产基地，配备工业机器人、激光切割机、3D智能立体仓库等先进设备，将建设柔性自动化生产线、装配线、检测线以及数字化车间。实现生产计划、生产制造、产品装配、质量检测、订单物流等过程的全面智能化生产管理。公司始终坚持“质量为先、信誉为重、管理为

本、服务为诚”的原则，致力于将鹏凯打造成为国内领先的环保装备智能制造示范企业和水环境治理综合服务商。

公司核心技术产品包括模块装配式污水处理集成系统、SBAF、鹏凯箱及膜深度处理集成化系统等。其中，模块装配式污水处理集成系统根据进水处理规模划分鹏凯圆、鹏凯塔两种核心产品，采用“模块化-装配式”的方式沿原有污水管网建设卫星污水厂，投资总额相较于传统污水厂减少 20%，占地面积为传统污水厂的 1/3，建设周期为传统污水厂的 1/4，能耗相较于传统污水厂降低 1/5，同时产品采用鹏凯云智慧管理平台，可以实现在线运维。

鹏凯圆入选国家生态环境部 2022 年《国家先进污染防治技术目录（水污染防治领域）》、广东省工信厅和能源局《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2020 年本）；鹏凯塔入选广东省工信厅《广东省首台（套）重大技术装备推广应用指导目录》（2019 年版）、广东省科技厅和环保厅《广东省水污染防治技术指导目录》。

产品和解决方案适用于城镇污水厂提标扩容改造、黑臭水体治理、农村分散式污水处理等领域，出水水质稳定优于《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918—2002）》一级 A 标准。目前已经应用于广东各地、贵州、山西、北京、上海、甘肃等地区，服务于 300 项污水治理项目。

三、数字化转型经验做法和主要成效

1. 针对信息化转型，公司提出“设计智能化、产品标准化、生产自动化、管理数字化”的核心理念。

(1) 产品标准化：产品实行从报价、设计、采购、制作、质检、安装、调试、运营的标准化，并逐步形成标准化的报价库、BOM库。通过BI进行管理固化和流程固化，最终实现按方拿药的目的。

(2) 设计智能化：销售人员、合作伙伴输入需求数据即可出图，使每个人都可以出设计方案。在前端同步进行设计智能化开发，涵盖工艺设计标准化及拆解、标准化图纸预制、产品拆解、模块设计、主材标准化、模块成本计算、BI串联开发等多方面智能化工程设计

(3) 生产自动化：把生产计划、物料流转、生产过程、设备管理、质量管控、标准化生产等通过BI进行串联，打通生产各环节，实现生产管理数字化和智能化。

(4) 管理数字化：发展目标管理、制度流程管理、部门管理、具体事项管理等，通过BI、ERP等工具，把数字化管理覆盖到各个方面，实现数字化经营管理。

2. 公司正在搭建完整的信息化、智能化体系架构。

在生产管理层，公司外购ERP系统、WMS系统、PLM系统，自主二次开发SCM系统和CRM系统，搭建产供销与财务一体化的信息化架构，以产供销联动为核心，计划企业资源，协同上下游活动，适配智能制造，让生产智能化。

在计划执行层，目前采用 MRP 系统，通过对模块化装配式污水处理装备生产计划、物料需求、生产进程等进行管理，帮助公司确保物料的充足，避免物料短缺对生产造成影响；同时，MRP 系统还可以降低物料存储成本，提高生产效率。

在生产控制层，公司配备工业机器人、吊挂系统、大型旋转系统、激光切割机、3D 智能立体仓库等先进设备，搭建柔性自动化生产线、装配线、检测线以及数字化车间，可实现生产计划、生产制造、产品装配、质量检测、订单物流等过程的全面智能化生产管理。

在设计方面，为更好更快地向客户提供优质服务，提升我司业务成交能力，提高我司鹏凯塔、鹏凯圆竞争力和市场占有率，我司在简道云的基础上自主搭建环保智慧方案设计应用，降低设计门槛，实现技术方案快速编制。

3. 通过数字化建设，帮助公司优化管理流程，提高效率和生产力，节省企业成本。

比如通过环保智慧方案设计，公司实现客户需求迅速响应，在项目接触中获取先机，给予业主、客户最迅速的反馈，满足公司当前业务扩增需求，提高项目转化率；解决了以往设计低效的问题，效率大大提高，5 分钟可导出方案，领先于行业。在该系统应用后的 3 个月，前端技术人员共完成该类型技术方案 90 份，其中达成合作意向的有 35 项，方案受理数量上较先前增加了 55.2%，在项目转化率上较先前提高了 11.4%。

四、存在问题与建议

数字化转型是一项系统工程，需要对企业的业务流程、组织架构、决策权力等进行调整，还要全面升级各生产、管理环节的基础设施，资金投入大，公司负担重。因此希望政府或银行可以加大对企业数字化转型的财政支持或金融支持，设立数字化转型专项资金，鼓励金融机构定向开放面向企业数字化转型的金融服务产品，对企业数字化转型给予一定支持和帮助。

民营企业数字化转型典型案例

——珠海市运泰利自动化设备有限公司

一、企业简介

珠海市运泰利自动化设备有限公司成立于2006年，总部位于珠海，以核心技术深耕消费类电子测试领域研发和智能装备制造，聚焦定制。2015年运泰利正式成为科技型上市企业长园科技集团股份有限公司全资子公司（股票简称：长园集团，股票代码：600525.SH），又称长园运泰利。2021年实现销售收入约13.7亿元，期间费用（销售费用、管理费用、研发费用）合计6.47亿元。

二、转型背景

随着公司的快速发展，企业内部的管理压力也越来越大，如数据共享能力弱、项目核算困难、业财一体化等方面管理及运作效率较低，这就给集团的战略落地带来了一定的挑战。

（一）数据共享能力弱

因业务发展需要，运泰利在全国各地以及国外先后成立了多家子公司以及办事处，但这些组织或事业部之间信息共享能力较弱，各个公司业务有走线上也有走线下，彼此之间业务数据和财务数据均不互通，信息孤岛问题严重。在管理层需要经营数据时，需要耗费大量人工物力以及大量时间进行统计，再手工制作报表，效率低且不准确，非常不利于决策层掌握企业的经营情况。

（二）项目核算困难

手工的方式从各个节点获取信息，线下汇总生成项目看板，相关同事每期都要加班加点进行大量的数据收集与汇总计算，工作量非常大且信息汇总容易失真。各BU独立核算，手工算账，工作量巨大，无法实时跟踪项目的进度、业务情况，无法及时统计项目产值与成本。同时，各地子公司对项目核算的口径也难以统一，项目管理经验与核算方式也难以共享。

（三）设计频繁变更导致部门协同困难

由于行业特性，边研发边设计的特点，对物控、采购、生产进度把控、项目管理跟进提出了非常高的要求，各个部门之间难以及时共享信息，协同作战，每个环节都存在一定的迟滞性，非常容易影响物料采购和产品交付。

（四）项目材料缺乏可追溯性

项目制本身就有专料专用的要求，但是对于没有一个有效的信息系统，对仓库库存和采购备料来说就是一个挑战。材料混用以及项目挪料，都让材料的可追溯性大打折扣。

以上种种问题都制约公司的业务快速发展，数字化管理系统的建设刻不容缓。经过甄选，选择了某信息平台为公司数字化管理平台。

期望通过信息平台的实施，实现如下目标：①消除各个部门的“信息孤岛”，实现业务财务一体化要求；②实现集团内多公司业务协作，数据集中管理；③以项目为维度对项目全生命周期

进行跟踪管控；④实现物料有序管控，集中运算与项目物料专料专用；⑤满足海关监管要求，实现系统进出口流程记录管控；⑥打通平台壁垒，实现数据的共享与分析、未来扩展应用的预留。

三、经验做法与主要成效

（一）集团实现数据共享，实现业财一体化，提升财务核算质量。所有公司使用统一平台，打破信息孤岛，从源头开始规范项目立项、供应链、生产计划运算、生产制造等业务，严格规范单据填制，提升业务数据质量，为财务核算提供统一口径，减少集团内交易的核算工作量，以及采购与供应商、商务与客户、财务对账的工作量，再也不需要“挨家挨户”去统计数据了，“整体的财务结账速度提升了50%。”

（二）实现了以项目驱动的订单、计划、运营、生产执行模式融入业务全流程。以项目为核心，实现项目管理融入供应链业务全过程的管理模式，不再需要手工从各个节点获取信息，现在直接通过系统一键生成项目看板。

（三）设计变更频繁下的MRP集中运算。与以前相比，BOM变更后一键同步至用料清单，并通过集中MRP运算改变了运算冲突的问题，大幅缩减整体运算时间约60%。

（四）制度与系统双重保障，项目做到专料专用。通过制度与部门沟通规范物料建档与BOM建档的标准，基础信息规范化，实现了项目专料专用和有序挪料，增强材料的可追溯性。同时，部门协作效率也得到了提升，部门协作时间节省了约30%。

以此出发，运泰利链接 1000 多家客户、3000 多家供应商，统筹全国 9 家分子公司，为运泰利蓬勃发展提供了强大的生命力。

四、存在问题和下一步举措

公司在实施数字化平台建设过程中，意识到数字化的前景及问题：缺乏熟悉业务和平台建设的人才，前期资金投入成本占比比较大，内部对企业信息化的认识不够全面。

公司领导班子坚定数字化平台建设的战略方向，通过系统落地 BU 利润中心战略，调动员工的主观能动性，为自己创造利润、节约成本，做到每个项目都要考核产值与成本，每个项目都能核算利润，每个项目都实现全生命周期的管理与核算，所有的业务都要有一套规范流程，产生的经营数据都会为每个决策提供基础。

民营企业数字化转型典型案例

——甘肃宏建发展铝业科技有限公司

一、企业简介

甘肃宏建发展铝业科技有限公司，是甘肃宏森新材料科技有限公司全资子公司。目前已建成了西北地区规模最大的集铝水--铝合金棒--工业民用节能建材--新能源装备制造--太阳能边框组件--屋顶分布式和地面大型光伏铝支架--高倍聚光追日系统--风电塔筒运维系统铝制品--铝模科技--铝合金电缆及各类广告光亮、散热铝制品为一体的大型有色金属铝制品深加工全产业链生产企业。目前产品遍布甘肃、新疆、青海、宁夏、云南等省市，未来宏建铝业将借着一带一路的发展机遇，立足于西部五省辐射中亚诸国等。主营业务有：1. 铝合金光伏新能源配套铝制产品（光伏支架、组件等）；2. 绿色节能建材；3. 生态零甲醛全铝家具；4. 铝木生态门；5. 汽车轻量化及铝合金工业材；6. 铝单板。

二、转型背景

（一）发挥企业优势，增强核心竞争力

通过数字化技术和工具的应用，公司能够提高生产效率、降低成本，优化运营管理，从而在市场中更加高效地服务客户，快速响应市场需求，帮助公司占据优势。

（二）强化业务拓展，扩宽市场渠道

数字化转型为公司创新发展和业务拓展提供了更广阔的空

间。数字化技术的应用可以带来产品、效率、服务的创新，帮助公司开拓新的市场和业务领域。通过数字化转型，公司可以更好地把握市场变化和客户需求，生产符合市场需求的产品和服务。

（三）获取有效数据，实现精准决策

通过数字化技术的运用，企业可以收集、存储和分析大量的数据，获取深入洞察和业务见解。这些数据可以用于市场调研、消费者行为分析、业务预测等，为企业决策提供科学依据，减少盲目性和风险。

（四）优化服务流程，提升客户体验

数字化转型可以帮助企业提升客户体验，增强客户忠诚度。通过数字化技术的运用，企业能够实现个性化定制、快速响应和无缝互动，满足客户的个性化需求，提供更加便捷、高效的服务。优化客户体验有助于企业与客户建立长期稳定的合作关系，提升客户满意度和口碑。

（五）抢抓发展机遇，顺应市场变化

数字化转型使企业能够更好地应对市场变化和潮流趋势。随着科技的不断进步和社会的快速发展，市场环境也在不断变化。通过数字化转型，企业能够灵活调整业务模式、产品策略和市场定位，迅速适应市场变化，保持竞争优势。

三、经验做法

公司始终坚持“以人为本，科技为先，创新为魂，追求卓越”的经营理念，投资数亿元对宏建铝业实施智能化改造和数字化转

型，全面推进绿色工厂建设。公司从2016年生产生物质墙板、生物质套装门，转型为年产10万吨绿色高端节能铝型材，年产60万平米铝单板，转型后年产将突破30亿元。绿色工厂实现了生产设备信息化，通过温度、压力、流量等传感器，以及射频识别、图像识别等应用，实现物与物、物与人，所有的物品与网络的连接，提升识别、管理和控制水平；绿色工厂实现了生产数据可视化，对整个生产过程进行监控和管理，并实时采集整个生产流程数据，将生产信息通过数字化的方式在系统中进行展示，为生产管理者提供透明化的生产状况，助推管理的优化以及生产效率的提升；绿色工厂实现了生产过程透明化，借助ERP系统，精准呈现车间生产运作情况，使计划、生产、资源三者密切配合，确保生产流程畅通、资源充分有效利用，进而最大限度地发挥生产效率。

四、主要成效

公司从生产、研发、管理全过程优化出发，推进以高效化、绿色化和智能化为目标的流程工业智能优化制造，实现生产过程的规范化，制造过程的装备智能化，管理过程的信息化。

在自动化改造方面，公司积极优化生产工艺和购置先进的生产设备，引进瑞士“金马”粉枪和日本“兰氏”漆枪全方位光速探测整套全自动静电铝型材、铝单板涂装生产线，是目前国内同行业顶级配置，不断提高生产制造自动化和智能化程度，打造了从模具设计、制造到铝型材挤压及表面处理加工的绿色制造生产

线。

在信息化建设上，公司应用数字化技术，建立基于生产线数字化模型的 ERP 数字化管理模式，构建了多维度的生产、管理大数据平台，有效提升铝型材铝单板整体效率。利用数字化平台，有效提升了公司运营效率和整体的经营管理水平。

五、下一步举措

（一）持续完善顶层设计，营造政策环境

公司将以数字化转型为契机，深入研究数字化转型的推进机制和实施手段，找到企业发展的突破口，推动公司创新发展。工信部印发《中小企业数字化转型指南》，提出了“从易到难、由点及面、长期迭代、多方协同”的思路，为公司推进数字化转型工作提供了指引。

（二）强化管理降成本，提质增效促发展

公司有步骤、有计划地将基础设施、业务系统等逐步进行优化，实现资源集中管理和动态分配。开展采购管理、生产管理、销售管理、供应链管理、客户资源管理等的应用，不断提高公司管理质量、降低企业运营成本、提升企业管理效率，从而使公司具备较强的市场竞争能力。

（三）多方联动汇聚资源，补足企业发展短板

以平台、联盟等为牵引，汇聚各类具有服务意愿和服务能力的力量，为公司送技术、送市场、送资源，切实解决企业发展中的难点痛点和瓶颈问题。例如，通过公众号、抖音、小程序、钉

钉、企业微信等自媒体平台，助力企业快速成长。

（四）强化公共服务保障，促进市场健康发展

推动产融结合，整合优质资源，加大合作力度，畅通市场渠道，切实解决实际问题。整合政府、社会等促进企业发展的资源，探索形成“政府引导+市场化运作”的公共服务机制，调动更多的社会力量，促进民营企业发展。

六、存在问题和建议

（一）公司数字化转型成本偏高。数字化转型的能力不够、成本偏高、阵痛期较长，面临“不会转”、“不能转”、“不敢转”的问题。亟需分类指导，因企施策，大力提高产业数字化水平，走出一条符合自身实际、顺应时代潮流的高质量发展之路。

（二）数字化服务能力有待提升。凭借一己之力，难以实现数字化转型的伟大愿景。公司发展离不开一大批深耕行业、有实力和信用的数字化服务商，形成以铝为核心的产业联盟，达到互惠共赢、资源共享、共享共创高质量发展目的。目前，公司规模、实力、服务能力仍有待提升，加快数字化转型体系建设，延伸产业链条，把公司产业做大做强。

民营企业数字化转型典型案例

——淮安新奥燃气有限公司

一、企业简介

淮安新奥燃气有限公司是新奥能源旗下企业，成立于2002年5月，承接淮安市管道燃气公共服务业务。为全市约90万户居民用户和近4500户工商业用户提供管道天然气服务，建有3座汽车加气站，为公交及社会车辆提供24小时全天候的加气服务。

公司多年来秉承源自客户、成就彼此、共创生态的核心价值观，坚持打造“政府放心、社会认同、客户满意、员工自豪”的服务品牌，为客户提供优质燃气服务同时，创新提升客户体验，连续多年被政府授予淮安市公共服务行业行风建设先进单位、淮安市“101%服务”年度优胜单位、江苏省燃气行业服务明星企业等荣誉称号

二、转型背景

我国城镇燃气发展已有几十年，随着城镇燃气企业规模持续扩大，管网覆盖率提升，管网监护难度提升；用户增加，管网压力负荷增加；设备运行年限的增加，维护不到位、老化等问题突出；人员技能参差不齐，安全思维意识不到位。近年来燃气安全事故频发，行业安全生产形势复杂且严峻。同时随着信息技术的发展，特别是物联网技术，我公司也积极探索以“智+人”相结

合的安全管理模式，打造新形势下的燃气安全品牌。

三、经验做法

1. 打造安全监管平台，整合调度中心，设立智能运营中心
建设初始，梳理燃气安全各场景风险点，利用物联网、人工智能等先进的数智化技术，形成闭环管理，搭建燃气智能运营平台，当设备运营不正常或发生泄漏时，物联终端均会产生告警，智能运营中心通过系统定位，向就近的维护人员派单，缩短抢险时长，避免险情扩大；同时智能运营中心每天会对员工的作业质量进行评测，督促提升员工作业质量，有效预防隐患的产生。物联设备作为运行辅助，减少人为主观干预，不再仅仅依赖人的经验，一切有数据可依，实施“人防+技防”，有效保证安全运营。

2. 社区（用户）燃气安全监管平台

为打通社区、用户、企业间燃气安全监管壁垒，达到信息共享、互相帮扶、共同落实安全责任思想，计划打造社区（用户）燃气安全监管平台。

该平台包括设置智能燃气表、燃气报警器、庭院管监测系统、调压器、智慧阀门井监控系统及信息共享平台等。社区（用户）能实时查看所辖范围内的设备设施运行情况（燃气表读数、报警器状态、压力数值等），当设备设施发生异常，在燃气公司智能运营中心监管平台、社区（用户）燃气安全监管平台同时产生告警信息，缩短了抢险时长，有效避免险情扩大。平台能实时同步燃气公司安检情况，呈现安检隐患，督促用户及时整改。燃气安

全宣传也可通过平台实时传输至用户端。社区（用户）燃气安全监管平台架起了政府、用户、燃气公司的安全桥梁，做到了真正的本质安全。

3. 报警器协同处置自动流程

为更好实现“智+人”数智化思维，通过不断探索，我们摸索出报警器协同处置自动化流程。当报警器产生告警时，燃气安全监管平台会触发示警电话至用户，告知泄漏详情，同时提醒注意事项。防止用户电话漏接或慌张没听清楚，平台拨打电话同时会发送一条短信至用户。燃气公司端会自动触发工单，查找示险点范围最近员工赶赴现场进行应急处置。

四、主要成效

数智化转型后，淮安新奥在设备设施上布置了大量的物联传感器，发现了不易察觉的安全隐患，节约了大量的人工成本；规范了员工行为，纠正了员工易忽视的风险点，工作质量有了很大的提升；打通了政府、用户、燃气公司的壁垒，达到了信息共享、隐患共治、应急相联动的效果，共同打造了安全稳定的用气环境。

五、下一步举措

加大投入，深化各场景安全数智化的应用，继续完善燃气安全监管平台，并在用户端大力推广。共同打造燃气安全稳定用气环境。

六、存在问题和建议

1. 企业在数智化上投入巨大。政府层面能有相应补贴。

2. 数智化实现是建立在物联网搭建基础，用户对物联设备的认知不足，导致推进难度较大。希望政府能出台支撑文件，辅助企业在用户端推进物联设备的应用。

民营企业数字化转型典型案例

——谷实生物科技（齐齐哈尔）有限公司

一、企业简介

谷实生物科技（齐齐哈尔）有限公司成立于2010年7月，2010年9月开始进行项目建设，2011年12月正式完工。项目一期用地2万平方米，建筑面积11385平方米，项目投资2000万元。2012年1月正式投产，公司产品销往齐齐哈尔周边、泰来、龙江、甘南、讷河、富裕、依安、克山、林甸、泰康、嫩江、加格达奇；内蒙古乌兰浩特、扎兰屯、海拉尔；吉林白城等区域。截至2022年3月末，拥有员工七十多人，解决园区周边人口的就业问题，成为齐齐哈尔地区最具有影响力的饲料企业。公司于2016年8月15日正式挂牌新三板成为上市公司。

公司于2013年7月分别取得了质量管理体系及食品安全管理体系认证证书，在整个饲料质量管控中，从原料采购、原料验收、库存监控、生产监控、成品检测、成品发货、市场售后7个环节的质量保障要求。在线检测和可追溯体系的数字化技术应用成为保障饲料质量的有力手段。从而实现产品品质更稳定，产品信息可追溯。

公司于2019年通过了黑龙江省数字化（智能）示范车间验收，实现了生产设备自动化、信息互联互通、智能化。数字化设备的快速响应能力，是实现无人化、自动化、数字化的生产管理

模式，生产自动排程、生产流程控制、生产进度可视、生产质量控制、财务成本自动核算等，使整个生产流程达到高动态性、高生产率、高质量和低成本的产品数字化饲料制造体系，引领行业发展。

在 2020 年公司一次性通过了省级两化融合体系贯标，是齐齐哈尔为数不多能够通过贯标的企业之一，公司使用金算盘 ERP 系统、中控系统、饲料板块信息管理平台、移动开单系统等，确保公司各部门数据信息实时共享、流程无缝衔接、全程监控企业各个环节的运转和协作。通过构建智能传感器、各设备控制系统和各质检单元信息系统的互联互通，实现信息的自动采集与传输。通过采集各关键生产工序、设备及质检工序的工艺参数、生产过程数据，为生产调度、优化及决策提供数据支持。

谷实产品的研发理念是：以市场变化为导向；以客户需求为发展动力；以产品质量为核心；以为养殖户带来效益为目标；以科学、实践为基础；以解决问题，提供配套技术服务方案为己任。对产品的设计、开发、验证、以市场需要为导向；科学选择原料，科学配比；以实例说话，以数据说话；强大营销队伍，配套服务方案；市场反馈信息，再调整产品结构，优化。

秉承“诚信、务实、创新、担当”的价值观，以客户需求为出发点，抓完善、再优化、提效能。注重员工诚信教育，落实培养吃苦耐劳、敢为人先的创新型理念，完善人员管理体系。以积极进取的心态，持续围绕客户需求，不断推动创新、优化经营指

标、深化技术改革，勇于面对未来的机遇与挑战。

二、转型背景

畜牧业是农业的主要组成部分之一，2021年，在新冠疫情及行业发展不景气的条件下，畜牧业发展面临畜牧增长放缓，需求放缓。未来，随着我国调整农业生产结构，畜牧业的现代化水平不断提高，我国畜牧业产值有望保持稳定提升。

2022年中国饲料在行业低迷、养殖业发展不景气的背景下，消费者对于饲料加工企业的产品及服务提出了更高的要求，饲料行业发展进入低速增长期，动物产品消费再升级，品质再升级，食品安全不断强化，都在驱动饲料行业企业加快调整产品结构和产业链布局，只有通过创新驱动，不断寻找新的行业技术变革和加工技术升级改造，来提升企业内部管理水平和质量，提高企业创新实力，才能更好地适应行业未来的发展需要。

三、经验做法

公司在智能化、数字化建设上不断进行设备升级改造，截止到2021年12月份，公司智能设备投资954.6余万元。车间主要采用的自动化设备有全自动PLC配料系统、机器人码垛机、自动控制制粒系统、筒仓全智能监控系统、ERP管理系统、饲料指标水分在线自动检测系统、车间环境监测系统等。

数字化建设采用的新做法：通过应用数字化设备，实现在线生产、在线装车的一体化生产方式，单班小时效率由26.5吨提升到34吨，小时效率提升28.3%。实现数字化转型的新突破。

四、主要成效

公司应用了全智能机械手码垛机实现关键岗位作业智能化，可节省作业人员 4 名，年节省费用 32 万元；应用智能筒仓盘点系统及自动散装料线，实现车间物料存储数字化，可实现在线盘点、物料温度实时监控，为行业智能仓储建设积累了经验，可实现推广复制，对推动行业智能化发展起到引领作用。近年来，谷实生物科技（齐齐哈尔）有限公司受上游种植业（能量原料、蛋白原料及饲料添加剂）、下游养殖业的影响较大，其中玉米、豆粕是饲料中最主要的原料，公司带动上、下游产业链呈持续向好趋势发展。公司以数字化建设为突破点、通过创新驱动、智能引领、数字管理的经验理念，引进行业优势的数字化设备；通过信息化建设、应用在线检测系统和仓储管理系统为生产销售提供了坚实的助力，2022 年营业收入达 34935 万元，利润达 696 万元，税金为 150 万元。公司生产的主要原料都是为当地种植的玉米及玉米副产品，使用的蛋白原料为当地大豆加工的豆粕及油脂，公司为当地的种植业和养殖业的带来了较快的发展。

五、下一步措施

对智能数字化工厂的硬件、软件系统新建及改造升级，结合公司的管理特点和企业管理需求，确定了数字化工厂建设目标：

1. 完善 ERP 管理平台与“5G+工业互联网”的深度融合。开发应用手机网上订货，实现客户订单、缺料计算、采购、生产、质检、销售等核心业务流程的一体化 ERP 管理平台，消除信息孤

岛，使得业务能够快速反应、准确高效，从而为企业决策提供强有力的支持。

2. 应用生产数据管理体系。通过在 PLC 工控机对能耗、效率进行数据集中管理，实时响应即时分析，快速决策，全面提高生产运营管理效率，节约运营成本。

3. 应用行业内先进的自动化、智能化建设，不断提高生产运营效率。通过互联网技术与智能化设备实现设备自动诊断检测，自动修复与优化，数据自动传输与分析；从数据管理到设备管理及品质管理进行全过程、全方位的智能化管理。

4. 通过“华为云”平台对生产数据和能耗数据进行管理，实现生产管理数字化。

5. 与智能化厂家合作开发应用“5G+工业互联网”的场景应用，实现在线监测车间环境安全，保证生产安全有序。

六、存在的问题和建议

高端复合型人才缺乏。长期以来，制造业在以产品为核心的模式下，人才的培养方式比较简单，人才储备大多围绕产品本身开展，适应服务型制造的创新人才培养体制机制尚不完善，缺乏复合型高端人才成长环境，人才保障和智力支持有待加强。国家经济发展进入新常态，加快推进服务型制造有利于我国制造业的稳增长，有利于经济效益提高，有利于向产业链的高端推进，有利于提高国际竞争力，更有利于将信息技术与制造业的有机融合，实现智能制造，占领世界制造业制高点。

民营企业数字化转型典型案例

——蒲惠智造科技股份有限公司

一、企业简介

蒲惠智造科技股份有限公司（以下简称“蒲惠”）脱胎于中国民营企业 500 强“西子联合”，创新性地将 SaaS 技术引入工业软件领域，通过自主研发的全栈式工业“云化”软件，为企业提供覆盖产、供、销、人、财、物等业务场景的数字化转型解决方案，有效打破数据孤岛，实现包含运营管理、生产执行、协同办公、产品全生命周期等多跨场景应用数据的互联互通。

产品已在汽配、制冷、泵阀等 50 余个细分行业领域深度应用，获“2019 年中国软件行业优秀解决方案”；2020 年通过浙江省服务型制造示范平台认定，并成功入选国家工信部制造业与互联网融合试点示范项目；2022 年获“国家工信部工业互联网 APP 优秀解决方案”。2021 年 4 月 26 日《人民日报》报道蒲惠“已成长为全国规模最大的 MES 专业服务公司之一。”2022 年 7 月 29 日新华社报道蒲惠“云化产品填补了中小制造企业软件市场空白。”

蒲惠还作为第一起草单位牵头制定《离散型制造执行过程云化规范》系列行业标准和团体标准，参与起草《信息化和工业化融合管理体系》等 6 项国家标准，通过制标贯标引导企业规范开展云化系统建设实现数字化转型。

二、转型背景

数字化转型不仅是引领企业走上创新发展道路的战略选择，更是决定企业能否在未来世界生存的必须选择。随着我国深入实施数字经济发展战略，大型企业数字化能力迅速提升。然而，大部分中小企业受制于“不会转”“不能转”“不敢转”等问题，数字化应用覆盖率仍旧不高。

一方面，部分中小企业依然存在数字化意识薄弱、依赖经验管理、资金短缺、技术壁垒等不利于自身数字化转型的问题，且中小企业底子薄、基础弱、发展空间窄，在产业整体数字化发展进程中的核心竞争力有待加强。另一方面，企业重数据采集、轻数据利用等问题，导致数字化转型成效较差，亟需更有针对性、更加灵活专业的数字化产品。

传统需要在本地部署的数字化产品通常针对某一企业特定需求进行定制开发，很难直接在不同行业、不同类型企业进行应用。而且系统开发周期长、见效慢，无法快速规模化复制推广。在系统开发过程中，需要投入大量人力物力配合，投入成本高，投入产出不清晰。“用得到”“用得起”“用得好”的数字化产品，是解决中小企业“不会转”“不能转”“不敢转”问题的重要方式。

三、经验做法

（一）主要思路

1. 聚焦制造业中小企业数字化转型核心破解痛点难点

生产管理环节是制造企业数字化转型的核心。蒲惠精准聚焦

中小企业生产管理过程“黑洞”现象，自主研发小型化、快速化、轻量化、精准化产品，有效解决生产进度不清晰、采购需求不明确、质量问题难追溯、库存数量不准确、计时计件易出错等行业共性问题和企业关键痛点，达到办公在线化、工厂透明化、管理数字化。

2. 为不同需求企业提供适配性强的产品和解决方案

为有行业共性需求的中小企业提供以生产制造管理(云MES)为核心的数字化解决方案，充分发挥轻量化产品低成本开发优势，实现企业核心业务快速上云，提升生产效率、降低生产经营成本。为需要实现多跨场景应用的未来工厂提供一系列工业“云化”产品为核心的全栈式数字化解决方案，打破企业数据孤岛，建立信息集成融通、协同共享、高效管理的数字化管理体系。

3. 云端部署方式引导企业轻松叩开数字化转型大门

蒲惠深知中小企业面临的“数字化转型紧迫，但企业预算有限”现状。蒲惠产品最大特色在于“云化”，通过云端部署方式，为企业提供专业的数字化产品和服务。相较传统工业软件成本高、周期长、升级难的本地部署方式，云端部署成本投入低、实施周期短、见效快，且安全可靠，防护能力强，以此帮助企业轻松走上数字化转型之路。

4. 快速实施方法论助推企业迅速完成数字化转型

蒲惠针对制造行业细分领域共性需求进行标准化实施，采用快速实施方法论，实施周期短，配置功能模块与调试智能终端后

即可快速使用，只需3个月就可以完成企业生产管理数字化转型，在短期内可以快速实现批量化覆盖，提升中小企业数字化应用覆盖率。

（二）实施路径

1. 现场问诊调研

安排实施顾问上门了解企业主营产品、组织架构以及基本业务流程等企业基本情况，就项目实施推进计划与企业达成一致。

2. 召开项目启动会

项目启动会采用线上线下相结合方式，进一步聚焦企业问题，明确企业需求。

3. 辅导企业完成基础资料收集

启动会后，实施顾问会辅导企业完成基础资料收集，并将整理好的基础数据导入系统。

4. 部署软件系统

根据企业实际情况进行资源配置，明确网络覆盖范围，部署软件系统，完成软件调试、参数配置。

5. 试跑系统各模块

依次试跑软件各模块，将软件调试至可验收状态。

6. 协助开展用户操作培训

协助企业开展用户操作培训，按照不同使用角色进行具体功能操作讲解和练习培训。

7. 交付成果完成验收

项目实施完成后和企业进行交接，完成验收。

（三）关键做法

1. 聚焦产业输出行业性解决方案，实现快速复制推广

围绕“块状经济”特色产业集群，聚焦产业数字化共性需求，输出适配性强的行业性解决方案，能够快速实现从单个企业数字化转型及其经营质效的提升向整个行业覆盖，实现整体产业链质量和水平的升级；同时基于企业特性需求，提供个性化应用场景解决方案，满足企业不同规模、不同发展阶段需要。

2. 开创批量化实施交付业务模式，迅速提高中小企业数字化应用覆盖率

通过批量化实施交付业务模式，批量推动已形成特色经济优势的传统制造行业中小企业数字化转型，进而快速提高中小企业数字化应用覆盖率，为细分行业数字化转型全覆盖提供实现路径。如在浙江新昌仅一年时间即完成100多家企业数字化转型，快速批量推进当地汽配、制冷企业数字化转型全覆盖。

3. 开展经验交流，树立企业数字化转型信心

通过组织现场考察会、企业座谈会等方式，大力复制推广数字化转型典型案例的有效做法和成功经验。一方面，邀请标杆企业“现身说法”，分享数字化转型切身感受和实施成效，推动企业“看样学样”，提升企业对数字化转型的信心和决心；另一方面，邀请当地企业主管部门开展政策宣传，营造数字化转型浓厚氛围环境，提高企业参与数字化转型项目积极性。

四、主要成效

蒲惠在浙江、河南、湖北、安徽等多个地区，多次承担批量数字化转型项目，服务企业涵盖汽配、制冷、泵阀等 50 多个细分行业领域，为上述行业企业数字化转型提供了可复制、可推广的成熟经验，受到《人民日报》、新华社等权威官媒广泛报道。2021 年 10 月 20 日，新华社专题报道“通过批量化带动产业集群全覆盖的蒲惠模式，使行业企业成功实现数字化，效率得到提升。以新昌机械配件行业为例，该行业整体月均采购成本下降 20 万元，人均生产效率提升 15%，产品良率提升 8%，订单准交率由 70%提升至 95%，存货核算准确率提升至 95%以上。”新昌还被认定为工信部“中小企业数字经济创新发展示范区”，蒲惠也被授予“新昌数字经济发展突出贡献奖”。

蒲惠作为浙江永嘉泵阀行业数字化转型总包服务商，为 200 多家泵阀企业提供数字化转型服务。2022 年 2 月，浙江省人民政府咨询委员会学术委员会副主任刘亭在对永嘉调研后形成的报告中显示：泵阀企业普遍产品准交率提升至 95%左右，常用件库存成本平均降低 30 万元，人均劳动生产率提高 10-15%以上，显著提升了永嘉泵阀行业竞争力。同年 8 月，永嘉被认定为全省首批中小企业数字化改造试点县（工业泵阀行业）。

五、下一步举措

在数字化转型大环境下，为给量大面广的中小企业提供高性价比的数字化产品和服务，更好地赋能中小企业数字化转型，蒲

惠下一步将重点采取以下举措：

一是持续迭代已有数字化产品的应用功能和前沿技术，为企业转型升级持续赋能。二是积极布局新的数字化产品领域，不断创新产品内容，丰富产品体系，发展多元化产品矩阵。三是围绕新产品和新技术制定相关国家标准和行业标准，完善标准体系，推进标准在企业的落地。

六、存在问题和建议

现阶段，我国传统制造行业大部分中小企业数字化转型仍处于初始阶段。由于中小企业普遍存在的数字化意识不足、数字化基础薄弱、数字化能力欠缺等问题，增加了为企业提供数字化转型服务的难度。

建议一方面给予符合条件且具有代表性的中小企业更大的政策倾斜，助推中小企业高质量发展；另一方面给予为中小企业提供数字化产品和服务的平台企业一定金额的配套支持。

民营企业数字化转型典型案例

——辽宁中新自动控制集团股份有限公司

一、企业简介

辽宁中新自动控制集团股份有限公司(以下简称:辽宁中新)成立于1990年,是国内最早开展电气自动化系统集成业务的国家级专精特新小巨人企业,主要从事工业领域智能制造控制系统技术的研发和应用、致力于智能产线、智能装备、智能决策为一体的智能制造体系的构建;辽宁中新专注于流程工业的自动化设备的系统集成、科技研发、软件开发、智能工业信息化服务、建筑领域的弱电智能化等领域;核心产品有:工业生产过程智能控制系统(烧结、球团、矿山),智能管理系统(PMIS、MES-ERP),智慧园区解决方案、智能机器人、定制的预制模块化户外机房等。深耕电气自动化三十多年,公司拥有一支集技术研发、工程设计、编程调试和售后服务为一体的专业技术团队,凭借雄厚的技术实力、丰富的工程经验、优质的技术服务,公司努力成为国内领先且具有国际影响力的工业自动化、数字化、智能化的产品和解决方案供应商。

辽宁中新携自主研发的智能工业控制软件核心产品:烧结、球团智能控制系统,作为主要牵头单位正在参与由冶金工业信息标准研究院组织的关于烧结和球团工艺段的智能控制系统技术规范的国家行业性标准和团体标准的制定;这两项自主研发的软

件产品在行业内具有绝对的技术领先地位，且处于国内领先水平。

作为国内领先的工业自动化与智能制造整体解决方案供应商，辽宁中新一直致力于冶金、电力、环保、能源、化工、水务、建筑、风洞、港运和体育文化等国家基础工业领域；其客户遍布东北、华北、华中、华东、华南、西南等国内绝大部分地区以及美国、法国、澳大利亚、智利、日本、越南、马尔代夫、印度尼西亚等海外 10 多个国家。

辽宁中新智能制造解决方案在多行业、多场景进行商业化落地，以自身一体化的流程服务及优质的运维服务覆盖了冶金、矿业、电力、能源、水利等数十家优质头部客户。已与头部各大国内外钢铁集团，电力集团，矿业集团及流程化工业企业进行多年的深度合作，是行业内极具商业化成功经验的公司之一。中新所提供的整合智能解决方案，既能更好地满足客户需求、有助于客户沉淀，也能借力于客户的技术依赖，反哺公司对客户价值的持续深挖。

本项目已在唐山瑞丰钢铁、江苏永钢、江阴兴澄特钢、河北天柱钢铁、鞍钢股份、武钢集团昆明钢铁等多家国内大型钢铁企业部署实施，取得极好的效果。

二、转型背景

烧结生产过程作为冶炼过程的重要组成部分，其信息化也是钢铁企业信息化的重要组成部分之一。钢铁企业信息化即是挖掘

先进的管理理念，应用先进的信息技术去整合钢铁企业现有的生产、经营、设计、管理，及时地为“三层决策”系统（战术层、战略层、决策层）提供准确而有效的数据信息。烧结智能控制系统不仅是信息技术的延伸，更重要的应该是企业管理与组织管理的延伸。

随着高炉生产对烧结矿质量、产量要求的日益提高，烧结过程控制的目标也越来越高，传统的单一基础自动化控制已经无法满足现代化的生产要求。本产品通过遗传算法、神经网络算法和模糊控制技术建立数学模型，利用人工智能算法和图像识别技术，并根据烧结理论构建了以生产，设备，检验，能环等数据为核心的大数据挖掘分析系统，实施全流程的烧结生产过程的智能控制，不断优化烧结过程控制参数，设备健康诊断管理；真正实现了对烧结从配料到成品的大闭环有效控制，提高产量、节能减排、减员增效、降低生产成本。

烧结过程智能优化系统由质量闭环控制系统、烧结过程控制系统和生产数据分析系统三部分组成。包括智能配料模型、混匀料智能换堆模型、碱度自动调整模型、配碳自动调整模型、烧结矿成分预测模型、返矿配比调整模型、水分优化控制模型、点火节能控制模型、烧结终点控制模型、物料平衡控制模型、漏风率检测模型、机尾热成像模型、布料厚度控制模型及三机速度联调控制模型等。通过各个模型实现对整个烧结过程中的原料参数、操作参数和设备参数实时调整，使状态参数和指标参数达到最

优，减小中间操作对指标波动的影响，在保证高质量烧结矿的同时，进一步降低生产成本。

本项目通过对主要设备、工艺参数的监测、控制和报警功能，进一步提升生产管理的自动化、智能化，减少异常指标出现的几率，有效提高生产效率，降低员工的劳动强度，从而稳定提高产品的产量和质量。实现了烧结工艺流程的控制最优化、管理信息化、生产智能化，形成统一控制、统一管理、统一指挥，创造出具有世界先进水平的智能优化生产控制系统。

三、经验做法

中新烧结智能控制系统是公司自行设计、开发完成且具有自主知识产权的烧结生产过程智能控制模型软件产品。由于烧结过程的错综复杂的特性，使数学模型在全过程控制的实际应用中受得了限制，有些环节不能用数学模型描述，有些环节仅基于数学模型不能进行控制。复杂的过程模型难以用于在线控制。而简化的模型又带来不确定性，特别是在生产不正常情况下问题更多。而仅凭工人的生产经验来控制，又容易引起操作的不稳定。本产品以专家系统技术为核心，结合优化控制建模，实现了烧结生产过程的人工智能优化控制；以高性能服务器群组替代人工分析数据、计算工艺参数、推断生产状况，并根据专家系统优化结果直接控制生产设备、修正误差和稳定生产过程。有效地解决了烧结生产过程中大滞后、强耦合、非线性、烧结原料成分和性质变化大、缺少直接检测数据等问题。

控制系统以稳定烧结生产过程、降低能耗、保证烧结矿质量为目标，提供了自动配料控制、水分自适应控制、固体燃料专家系统控制、点火控制、烧结终点专家系统控制等在线控制内容，并提供了热状态分析、透气性控制、物料平衡控制、返矿平衡控制等分析控制功能，进一步提高了控制效果。

本产品将智能计算与烧结工艺理论结合方式，针对烧结工艺环节应用数学方法建立模型。通过智能操作站进行灵活参数计算，通过大数据分析方式形成决策，彻底取代原有依靠 PLC 系统进行理论计算的环节。智能操作站具备灵活性高，参数多样化，算法科学，响应速度快等优点，实现烧结生产的智能控制，保证了烧结生产过程稳定和生产连续稳定，为高炉生产提供优质原料，实现全系统的智能闭环生产，达到提高烧结矿的产量和质量的目的。

四、主要成效

烧结智能控制系统能够实现过程的全自动化、智能化，大大节约人力资源、降低劳动强度、提高了生产效率、提升了产品质量和产量，在应用中可产生显著的经济效益。具体表现为提高一级品率、提高合格率、降低返矿、提高产量、节约能耗、降低人工等。以上是关于烧结过程智能优化系统应用后可能会产生的效益的简单分析，在烧结过程智能优化系统生产线上后会有更精确的对比数据来证明。

项目实施后，系统整体可实现以下目标：

效益指标:

- (1) 提高年烧结矿产量 (0.3%);
- (2) 降低烧结年返矿率 0.5%;
- (3) 提稳定碱度上下浮动在 ± 0.02 ;
- (4) 提高 FeO 稳定率 1%;
- (5) 降低生产过程中的电耗 0.18 元/吨;

性能指标:

- (1) 系统在线年运行率不低于 99%。
- (2) 系统数据采集速率可根据要求调解。
- (3) 系统采集数据的准确率不低于 99.99%。
- (4) 系统数据处理能力不低于每分钟 8 万条事件。
- (5) 无卡顿现象, 操作页面反应延时不超过 1s。
- (6) 控制频率可调, 并最快可达 100ms。
- (7) 控制精度死区可根据要求调解。
- (8) 实时数据延时不超过 1s。
- (9) 系统一体化无需额外登陆。
- (10) 系统数据可以永久存储, 需根据数据量扩容。

本产品填补我国流程工业领域系统控制技术空白, 突破工业软件关键技术瓶颈; 为传统工业企业去产能、促转型、育动能、降本增效、为实现“双碳”战略目标做出贡献; 为民族工业发展添砖加瓦。

五、下一步举措

随着《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》等国家相关政策相继出台，“双碳”目标对冶金行业发展提出更高要求的同时，也为行业带来了加速钢铁生产向智能绿色转型。

近年来钢铁企业行业盈利能力得到改善，对原有的信息化和自动化系统进行升级改造的需求激增，辽宁中新拳头产品一烧结、球团智能控制系统、智慧化解决方案填补市场空白，公司深度布局传统流程工业智能制造解决方案和产品，行业定位处于“工业 4.0”的核心驱动。

矿业作为国家的支柱产业，随着智能科技的飞速发展，矿山企业谋求高质量发展的需要愈发迫切。智能矿山能够把智能检测、先进控制、人工智能、大数据、云计算、“互联网+”等技术融合应用在矿山行业，可以实现矿山设计、生产调度、安全监控、运营管理等环节自规划、自感知、自决策、自运行，提高了矿山的生产率和经济效益，将矿山生产保持在更佳状态和更优水平。

辽宁中新推出最新核心产品-智慧化矿山控制系统。利用大数据仿真，对工艺指标进行优化，给出控制回路的设定值，通过最终运行结果分析整个系统中各个系统之间的相互作用；建设高效、绿色、智能的生产管理体系，实现管理模式上的突破和创新，构建信息全面采集、管控高度智能、安全、可靠、经济高效的矿山企业。中新实现可提供铁前选矿、烧结和球团全工艺段、全过

程专家控制系统的解决方案。

民营企业数字化转型典型案例

——河北钢谷中鑫联云商平台

一、企业简介

（一）基本情况

河北钢谷物联科技股份有限公司（简称：河北钢谷）是一家专注钢铁工业物联领域的科技公司，成立于2019年3月，注册资金1.68亿元。目前公司拥有在职员工142人，大专以上人员92%。公司以推动钢铁产业转型升级为使命，通过整合国内外先进的技术资源，推进钢铁产业物联网技术的普及与应用场景的开发，逐步打造以行业百科、智能制造、产业技术与开发、供应链服务、人才队伍建设等为一体的钢铁产业生态圈。

为加快工业互联网与数字化钢企的深度融合，公司以供应链电商基础业务作为战略支撑点，以钢铁工业物联创新业务作为战略落脚点，以一流科研院所和高等院校产学研合作作为战略保障，形成“一体两翼”的战略发展格局。目前拥有中鑫联云商平台、今日钢铁智慧工厂、钢铁产业科研基地等业务板块。公司目前服务客户分布在全国200多个城市和地区。

（二）经营业绩

盈利模式以电子商务交易额服务费为主要收入来源。河北钢谷物联科技股份有限公司，主要以平台服务费用、产品销售与订阅费用为主要盈利模式，2022年主营业务收入3334万元，截止

2023年4月平台累计交易额突破2200亿元。

二、转型背景

钢铁电商经过20余年的发展，目前大的格局基本确定。钢铁电商基本衍生出三种模式：钢铁企业自营电商、社会交易服务公共电商、信息投放广告电商。虽然钢铁电商的整合和模式探讨一直在进行，盈利模式也没有完全确定。但是基本可以肯定，以烧钱积累业绩为典型模式的电商已经结束使命，而钢铁企业和互联网企业结合各自企业的营销模式进行嵌入式渗透成为主流。

针对传统钢企采购成本高、库存积压高、质量不稳定，供应商开拓渠道难、回款难、办理手续难等痛点，利用工业互联网技术，采用完善的数字技术方案与管理体系、严格的资金监控体系，实现买卖双方全程线上交易。通过高效扩展的核心业务、数据智能的运营能力、敏捷化的组织架构、线上线下渠道数字化生态，以及钢铁互联网生态来解决传统企业线下交易的痛点。中鑫联云商平台以“互联网+智能服务”模式，颠覆了传统钢铁行业供应链运作方式。

三、经验做法

中鑫联云商是冶金产业链的一站式电商综合服务平台，为客户提供采销资源、招投标、合同管理、交易结算、大数据应用、精准营销、仓储物流、电商运营、电商数智化咨询等全流程闭环电商业务服务，帮助客户扩大规模、降低运营成本、提升供应链效率。

主要聚焦钢业产业链 B2B 业务，业务板块覆盖办公劳保、备件备件、原材料辅料、金属钢材等；采购方式支持商城直采、寻比价、公开邀请招标、竞标等；销售方式支持竞拍、招标销售、商城直销等。

平台具有 400 多种支付场景、快捷安全电子合同、业务运营数据化、数据可视化等丰富功能，满足客户各类采销场景应用。

平台预制了标准 API 接口功能，可满足客户快速与第三方系统进行集成对接的需要。

平台服务模式创新：大宗物资交易招投标采购商在线发布招标信息，供应商在线投标，供应双方在线签订合同，并执行订单的模式；多种交易模式：适配多种物资交易；手续简便快捷；平台通过模式赋能产业链上下游中小企业，帮助产业链上下游中小企业获取更多的市场份额，平台通过数据沉淀，推动产业链上资源合理配置，引导企业以销定产，优化产品结构，降低企业运营成本，提升企业运转效率。

消耗数据分析：平台通过多维度为采购方用户提供月度、季度、半年度、年度采购商品数据统计，采购方用户可通过数据筛选对每一类商品消耗进行数据统计，采购方企业可根据所统计的数据降低库存、优化产能结构等改进工作，帮助企业降低生产成本提高企业生产力。

平台进一步优化交易流程及服务，对上下游供应链数据进行采集与分析，多维度丰富服务体系，建立钢铁产业数据模型，通

过全面预算、优化排产、物料平衡、成本日清、减少成本等实现钢铁行业原材料到产成品数据化、智能化的转型，提高钢铁供应链信息流、资金流、物资流周转速度，助力钢铁行业供应链再造，打造钢铁智慧供应链。

四、主要成效

截止 2023 年 4 月平台累计交易额突破 2200 亿元。中鑫联云商平台通过聚集行业龙头企业资源和技术服务资源，以科技手段赋能中小企业，帮助平台上的中小企业提升企业运营效率，树立企业品牌，拓展市场渠道，带动中小企业服务的中小企业快速发展。截止 2022 年 7 月，平台帮助中小企业新增销售收入近 33 亿元。

中鑫联云商平台的诞生顺应钢铁市场的发展需求，入驻商家通过审核后即可免费开店，全程线上交易，上下游资源确定订单后，所付款项至第三方合作银行账户中，保障资金安全，完善的管理体系确保交易的顺利进行。目前已联合上千家上下游企业，如钢铁企业河北鑫达集团有限公司等达成稳定长期战略合作。

2019 年 8 月投入运营以来，累计上架原料和备品备件等冶金工业各类物资 31 万余种，注册供应商 2800 多家、分布在全国 200 多个城市 and 地区。截止 2022 年 10 月平台累计交易额突破 1800 亿元。2020 年全年为入驻企业实现综合降本 2500 余万元，综合降本比例 8.23%。2021 年，已实现降本 1440 余万元，综合降幅比例 6.62%。2022 年，已实现综合降本 540 余万元，综合降

幅比例 10.98%。通过中鑫联云商平台提高了备件采购性价比，不断提高了备件的使用寿命，减少备件的采购频率，大大降低维修人员的工作强度。

中鑫联云商平台以招投标信息业务为核心的采购综合管理系统。实现统一的网上业务协作处理及资源共享，满足采购项目申报、招标、评标全过程的网络化和信息化、数字化的处理过程，帮助钢企提高规模效益，降低成本，公平透明，是先进、安全的精细化采购综合管理系统。

数字化招投标部分可与传统招投标业务结合，将线下的询报价、招投标的体系转换成在线进行，保证阳光采购的公平与透明，统一信息流与业务流。同时提供从标书发布、招标管理、投标、开标、比价、招标结果发布等完整的招投标管理业务流程，采购方通过在线发布询价书，由供应商进行在线报价。在线的询报价管理能够更快捷的对比和分析供应商报价情况，实现招标过程全面监控，减少人为干预，保障利益最大化。自 2022 年 10 月投入使用，共计招标 253 次，累计物资 24000 余项，累计金额 4.74 亿元，招标价降比 14.11%，为招标方降低采购成本 3514 万元。

中鑫联云商平台聚焦钢铁产业，围绕市场资源整合、创新能力共享、数据应用等关键环节，建立市场资源开放、平等竞争、借力发展等协同机制。通过整合行业内大型企业进入平台，聚集行业核心资源，再向中小企业开放资源，以数据和资源赋能中小企业；通过平台提供的电子商务交易、信息服务、培训服务、技

术服务，提高中小企业获取信息、按需生产的能力，带动上下游中小企业协同发展。平台目前已经成为国内 B2B 钢铁电商领域快速崛起的新星，获得国内同行的瞩目。

五、下一步举措

下一步河北钢谷将通过数字化对钢铁行业的充分赋能，破解制约钢铁行业发展的环保约束、人力密集、经验依赖、同质化竞争、资金周转率低等突出问题，同时实现公司服务钢铁行业、服务经济发展，实现自身价值的目标。基本思路是以数字化建设实现柔性制造和精益管理；以开发应用钢铁工业 APP 数据商城实现智能制造和产业链协同；以数据融合实现从价值链单点应用向平台化发展。

实践路径为：通过绿色发展实现生产过程的数字化、智能化以及产品的高端化、轻量化、定制化和低碳化，提高产品科技含量、研发满足市场需求的新产品新品种以解决同质化竞争和低碳减排问题，同时达到提质目的；通过智慧工厂建设实现生产过程自动化和信息化，使产业高度协同以解决经验依赖问题，同时达到增效目的；通过智慧供应链建设实现原材料、在产品、产成品的定时定量自动化管理以解决资金效能问题，同时达到降本目的；通过工业互联网平台建设实现平台的引领和带动，通过对实际数据的采集、传输、处理、分析、决策与反馈，形成新的优化范式，提高生产运行效率，同时达到可持续发展目的。

六、存在问题及建议

企业进行数字化转型的最大难点在于缺少建设数字化能力的新一代人才。数字化转型需要“全才”支持，要兼具业务能力、全局观数字化理念和技能。这样的人才极为欠缺，培养周期与难度很大，外部招聘又难以准确定义：在缺少这类人才支持的情况下，企业很难充分释放数字技术的价值。

建议如下：

数字化初期，企业需要从外部引入有经验和专业能力的人员，帮助企业完成转型项目。在项目进行时需要同步启动对企业员工进行数字化转型的培训，以便让员工更好的基于数据协同工作。数字化转型完成后，企业要从组织结构、企业文化、人才培养、员工待遇等方面进行调整，增加自己对技术人才的吸引力，将企业的核心命脉交掌握在自己手中，总而言之，由于数字化转型早期非常需要人与数据进行紧密的协同工作，所以企业需要提前对企业员工和管理者进行相关的培训，才能更好的让数字化转型在企业内落地。

民营企业数字化转型典型案例

——云账户灵活就业服务平台

一、企业简介

云账户（天津）共享经济信息咨询有限公司（简称云账户）于2016年8月在天津成立，是一家线上人力资源服务平台企业，面向全国8,500多万名新就业形态劳动者提供灵活就业服务，企业自身持续以“数字产业化”发展，为广大人民提供高质量服务。荣列中国民营企业500强第187位、中国企业500强第411位。2022年实现收入974亿元、纳税62亿元，今年1至5月实现收入446亿元、纳税28亿元，同比增长25%、29%，保持持续稳健发展。云账户服务的新就业形态劳动者中有1,988万人来自曾经的国家级贫困县，218万人是已脱贫建档立卡贫困户。2019至2020年投入1.50亿元参与打赢脱贫攻坚战，2021年以来投入4,000多万元接续乡村振兴。2021年建党百年之际，党中央授予云账户党委“全国先进基层党组织”称号；董事长杨晖荣获“全国脱贫攻坚先进个人”、第8届全国道德模范提名奖等荣誉。

二、发展背景

党的二十大报告指出，支持和规范发展新就业形态。数字经济蓬勃发展，依托数字技术赋能，新就业形态打破了时空限制，拓宽了就业渠道与路径，展现出较强的就业承载能力，吸纳大量专业技能少、受教育水平低、抗风险能力弱的普通劳动者就业增

收，让高校毕业生、全职妈妈、低龄老人等群体有更多更优就业选择。当前，我国灵活就业人员达 2 亿人，占总劳动人口的比重超四分之一，预计 2036 年达 4 亿人，灵活就业已成为稳就业保民生的“蓄水池”“稳定器”。云账户的创业初心源自党全心全意为人民服务的根本宗旨，致力于服务人民高质量充分就业。围绕解决新就业形态快速发展过程中产生的难点痛点，云账户创新落地灵活就业服务方案，将业务根植于最广大人民迫切渴望就业增收、过好日子的现实需要，以技术创新驱动业务增长，以数字技术应用保障人民高质量充分就业，推动新业态健康发展。

三、经验做法

坚持“科技为民”的价值追求。云账户结合新就业形态劳动者从业需要，提供稳定合规、多类型灵活就业服务解决方案。自主研发云账户综合服务平台，应用请求公平调度、热点账户性能加速、对接优质支付通道、多通道聚合路由优选及通道资金管理等技术，为企业客户提供个性化、定制化功能模块，帮助其高效便捷开展业务。为新就业形态劳动者从事生产经营活动提供“线上秒批”电子营业执照服务，从审批到拿照全程线上化，让人民就业马路不用跑、网路也不用跑。与国家税务总局天津市税务局、天津市市场监管委打通技术接口，实现云账户 App 一次采集信息，同时完成工商登记、税务开票人脸识别认证。支持超过 700 家银行，提供 7×24 小时秒级到账服务，方便劳动者第一时间获得收入。

秉持“技术立企”发展战略。云账户持续增加研发投入，研发人员占比超 30%，88 人拥有人工智能高级职称，不断研发高附加值服务产品，为行业发展搭建创新平台，优化服务体验。荣获国家部委应用解决方案 3 项，承担省部级科研项目 7 项，承接省部级知识产权试点项目 1 项，申请发明专利 209 项，拥有软件产品 275 项、软件著作权 322 项、商标 26 项。自主开发“亿级新就业形态劳动者的灵活就业智能大数据平台关键技术及应用”项目，研制了数据治理、风险控制、数据挖掘三个子系统，经中国工程院院士为首的专家团队鉴定，达到国际领先水平。牢固树立“业务真实、风险可控”的发展理念，自主研发的风控引擎内置 500 多条风控规则，通过开发评分卡模型、构建机器学习模型、对平台企业开展智能巡检等方式，有效前置防范、处置风险隐患，构筑覆盖事前、事中和巡检的全流程风控核心竞争力。

树立“法治为先”发展理念。云账户积极参与新业态法治建设，2021 年和 2022 年 4 次中标最高法和最高检年度课题，其中与天津市高级法院、天津大学联合申报中标的最高人民法院重大课题《平台经济模式下从业者与平台经营者法律关系问题研究》，创新提出“算法从属性”概念，支持最高人民法院出台司法解释，获最高人民法院评审优秀结项。与清华大学、中国人民大学、南开大学等开展 114 项产学研项目。与律师事务所、会计师事务所等第三方专业机构合作，研究行业合规发展前沿问题，沉淀超过 200 万字专业研究。基于实践和各项研究成果，累计向全国人大、

全国政协、国务院办公厅等报送数字经济发展建议报告 118 份。

四、主要成效

以自身实践引领行业规范发展。云账户结合连接上下游市场主体，服务数千万新就业形态劳动者的实践，推动行业规范化、标准化发展。在天津一流法治营商环境支持下，2021 年协助天津市 8 个委办局联合出台全国首个共享经济领域省级行业管理办法，有效促进新业态规范发展和人民就业，施行 2 年后于今年 2 月续期 2 年，累计主持或参与起草各类标准 24 项，入选 2022 年度国家级服务业标准化试点。

助力行业关键共性技术取得重大突破。提出面向灵活就业服务横跨在线交易和离线分析的全流程数据校验方法，解决高并发在线交易和离线分析数据治理难题。提出基于支持向量的混杂数据度量学习框架，有效解决数据挖掘系统多就业场景距离度量和自我迭代能力难题。研发知识图谱与全周期智能风控系统技术，解决在灵活就业动态开放的风控场景中设计具备自我成长和终身学习的全周期人工智能风控系统的技术难题。首创零工经济服务区块链技术应用，解决灵活就业领域数据监管难、隐私保护难、多方互信难的难题。

服务人民更高质量更充分就业。云账户在灵活就业服务领域市场规模和市场占有率连续多年稳居行业第一，各项服务指标稳居行业领先水平，品牌认知度不断提升。云账户累计服务全国 8,500 多万名新就业形态劳动者，服务企业客户包括中央企业、

上市公司、独角兽企业 300 余家，业务覆盖视频传媒、分享社区等 15 大行业 60 多个细分领域，涵盖视频创作者、市场拓展员等职业类型，遍布全国 34 个省级行政区，服务人群遍及 120 多个国家和地区，服务人数连续 27 个月每月新增超过 100 万人，近 3 年月人均收入增长超过 36%，达到 4,800 元，有效发挥保市场主体保就业的作用。

五、未来发展规划

习近平总书记在党的二十大后首次中央经济工作会议上强调“支持平台企业在引领发展、创造就业、国际竞争中尽显身手”。全球数字经济竞争激烈，人工智能、云原生等技术驱动经济社会发生深刻变革，成为新一轮国际竞争焦点。今年，云账户向国际化发展要增量，积极参与国际竞争，获得天津市发改委、商务局审批的 9.85 亿元境外投资额度，在香港成立全球二级总部云账户大湾区科技（香港）有限公司，重点开展区块链、人工智能等技术创新整合，探索数字隐私保护、人工智能、内容创作、社交等 Web3.0 领域，以“可信、可控”为核心理念打造前端应用，助力建设中国的 Web3.0 基础设施，服务世界人民对美好生活的向往。

六、问题和建议

数字经济具有高创新性、强渗透性、广覆盖性等特点，是推进中国式现代化的重要引擎。企业是经济数字化转型的重要主体，作为数字经济新业态企业，天津市公安局、人社局、发改委

支持与云账户打通数据接口，引入在逃、涉嫌赌博、涉嫌传销、社保、重大税收违法、经营异常、行政处罚、失信等数据，累计校验 1.9 万多家企业，命中企业 270 余家，累计校验 2,692 万多人次，命中 4.4 万多人次，实施关注、调单、人工复核、停止服务并向监管部门汇报等措施，前置研判和处置风险，保障业务合规。目前数字经济新业态企业发展中仍面临数据资源类型单一、公共数据供给不畅、使用标准不完善、应用规则不健全等问题。建议落实《中共中央国务院关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》（又称“数据二十条”），强化公共数据统筹管理能力，在保障数据安全的前提下，促进数据合规高效流通使用，建议人社部等国家部委针对社会保障等重点民生领域，与符合条件的、服务群众多的数字经济企业，开展公共数据资源应用试点示范项目，拓宽数据要素应用场景，构建全链条全流程全要素的数字化生态。适时总结试点项目经验，出台公共数据应用国家标准，明晰数据资源使用边界，推动跨层级、跨地域的公共数据汇聚融合和创新应用，更好地发挥数据要素服务人民效能，做强做优我国数字经济。

民营企业数字化转型典型案例

——天津小橙养老产业发展有限公司

一、企业简介

天津小橙养老产业发展有限公司（以下简称“小橙”）是一家集“智能养老产品、养老护理服务、数字化医养平台”为一体的数字化医护解决方案提供商，自2017年发展至今，拥有管理团队近500人，一线服务团队5300余人，线下连锁品牌站点70+，包括但不限于医疗级别护理站、辅具租赁线下网点、养老驿站等；旗下设有小橙长护、康力元等多元品牌，并斩获国家高新技术企业、瞪羚企业、长护险定点服务机构等多项认证；拥有百余件知识产权；具备质量、环境、职业健康安全管理体系。小橙总部位于天津市河西区网信大厦，在北京、济南、成都、宁波、呼和浩特等多个城市均设立子公司，形成全国发展格局。在2022年总体取得近2亿元的可观成绩。公司良好的发展态势，受到资本市场的青睐，目前以小橙作为上市主体，共募集3轮资金，整体融资规模达上亿元人民币。

二、转型背景

新一代信息技术、智能信息产品和智慧服务正在重塑组织的业务生态与价值创造方式。随着智慧养老相关的政策法规的颁布实施，数字化养老日趋成为养老事业未来发展的新方向。

聚焦到企业内生层面，全面提升服务效能，做强做大自身品

牌，增强养老品牌示范效应，促进养老服务高质量发展。具体表现为：

一是加强养老服务流程监管，保障资金、服务形成良性互动。首先，实现公共养老基金的安全性和完整性发展，要通过数字化手段强化其业务流程的严密性，规范不同业务环节的办理流程，构建严密有效的内控体系。其次是服务质量监管；通过物联网等智能设备的接入，创新智能化监管方式，用大数据的分析研判能力，强化风险预警报警功能，让养老服务更高质高效。

二是推进养老信息资源协同共享，促使养老服务精准化。加速形成养老服务行业链，促进行业结构升级优化。对养老需求精准认识，要通过数字化手段将日常业务流程固化，生成数据资源，全方位展示老年人的生活现状、养老问题以及实际需求，优化配置资源。譬如，以小橙为代表的居家养老的数字资源也可以为其他养老服务业提供发展经验，从而加快形成养老服务行业链。

三、经验做法

小橙以群众为根本，以问题为导向，以需求为核心，利用数字化手段深度融合养老服务产品供给，进一步提升养老服务的精细化和精准度，优化养老服务质量。

（一）护理服务数字化

一是领跨“数字鸿沟”。改变传统护理员工作模式，由“线下受命”变为“线上接单”，我司所辖护理员，多为40.50群体，通过我们标准的培训体系，专人指导其熟悉数字产品的操作，在

工单委派、智能飞检、工单稽核各环节实现业务流程全线上操作；二是创新管理方式。以 PC 端系统平台联动移动端应用，搭建区域性养老地图，精准定位，联动老人、护理员以及各养老资源，支撑下沉服务，提高整体服务管理水平；在服务过程中，依托于养老地图的区域布署，以智能派单系统的大数据模型，分派适配度高的护理人员，对老人需求进行积极响应，以内核数据算法合理规划护理员动线，极大程度上提高了护理员的服务效率；同时，以稽核系统为服务保障，通过 100%的线上工单稽核以及入户飞检、视频飞检多元的稽核方式，严控服务真实性，保证服务老人的满意度。

（二）产品数字化

一是自主研发的以毫米波体征监测设备为代表的智能养老产品。应用在老人无感监测的毫米波体征数据产品，对于老人呼吸率、心率、离床情况、睡眠深度等多维度进行监测以确保老人体征状态稳定，已经成为以家床为核心的适老化改造中的必选设备。二是首创的老年产品辅具租赁与监管系统，解决了不同地域租赁服务流程难统一的问题，实现租购一体需求；另外，租赁网点分布全面，支持上门安装回收，洗消中心以及设备专业性强，洗消流程符合标准规范，以解老人后顾之忧，同时，我们也参与了全国辅具租赁标准的制定。

（三）数字化平台打造

自主研发九大系统，分条线支撑产品与服务业务开展，打造

私域流量平台——“小橙商城”，上线全品类产品以及护理服务相关产品，通过私域流量牵引，联动多领域、多层次合作商家，进行服务产品供给。围绕医、养、护、药、险五大核心维度着力为活力老人提供文化娱乐，健康管理服务，为慢病老人提供慢病管理，医疗服务，为半自理老人提供上门照护，心理辅导服务，为失能老人提供长期照护，健康监测，适老化改造等服务。

四、主要成效

一是优化运营模式。小橙实现了养老产品从零售批发租赁到智能化赋能形成一体化的解决方案，居家养老服务模式从建立到全流程规范化建设形成标准服务模型，数字化养老平台从联动产品服务到生态合作延伸形成数据价值引擎驱动力，三位一体构建新运营模式。该模式是北方养老市场中的独角兽模式。小橙居家养老细分领域市场占有率位居北方市场前列，是头部企业之一。

二是提升产品服务质量。数字化平台贯穿护理服务以及产品供给落地的全流程，构建标准服务体系，高效保质的服务管理，简化了老年群体获得养老护理服务及产品的流程，保证老年人群体享受服务的精准度、安全性、舒适度、便利性。2年时间累计老人客户近2万人，累计入户服务超270万次，满意度高达99.99%。

三是拉动就业，促进经济效益上规模增长。自2021年数字化转型以来，小橙实现6000余岗位的提供，带动40.50再就业群体约2600余人；同时小橙整体的营收规模增幅超150%，至2022

年年底，整体营收近 2 亿元。预计 2023 年度营收规模实现 5-7 亿元人民币。

五、下一步举措

小橙数字化转型潜力表现在以下两方面：

一是战略高度认识和推动企业的数字化转型。在运营能力、产品能力、服务能力等方面持续赋能升级，小橙的数字化转型由前期的局部突破转变成整体转型和系统变革，全面构建商城体系、培训体系、回访体系等，数字赋能打造智慧为老全场景生态圈，具有示范试点效应。

二是广泛引入生态合作伙伴，全链条多维发展。小橙已与 30 余家企事业单位达成合作对接。通过广泛引入生态合作伙伴，综合调用企业资源。企业可以从生态伙伴中获取更多元的数据洞察、技术合作与人才支持，激发小橙创新活力，以生态合力推动业务的可持续增长。

我公司现阶段正在进行企业上市前的资金筹措，依托数字化转型成果，持续拓局。企业目前在天津市场已经形成成熟的运作模式，品牌连锁规模化效应初步显现；2023 年持续开拓全国市场，拟扎根二十余个重点省市，不断完善养老生态，拓展私域流量，打造北方地区养老头部品牌。

六、存在问题和建议

在小橙发展过程中，面临的主要问题有：

一是数字化转型资金问题。小橙数字化转型涉及企业全业

务、跨职能的系统性改革工程，只有全面部署，持续深入才能最大化解锁和释放数字价值，数字化转型资金投入见效慢、周期长。

二是数字化转型人才问题。伴随着养老产业数字化转型进入更深的发展阶段，大量数字化、智能化的岗位相继涌现，对数字化人才的需求与日俱增。

三是数字化转型的数据难题。养老行业每天产生和利用大量数据，但养老产品种类繁多、应用场景复杂，暂未形成统一的数据管理，企业数字化转型数据对接等场景下存在数据壁垒。

立足企业数字化转型成效，提出如下诉求：一是加大资金和金融保障力度。强化企业数字化转型的资金保障，发展企业数字化转型财政投入和多渠道筹资机制。持续推动税费优惠举措落地以及拓宽金融支持企业数字化转型渠道。二是健全行业数字化养老人才培养机制。加强政企、校企、政校资源协调联动，积极探索多元化培训与激励方式，推动形成高质、高效的人才输送渠道。三是建立统一权威的养老数据标准，我国已有《数据管理成熟度评估模型》《养老机构服务安全基本规范》等文件，但养老行业数字化相关具体标准的研制和推广工作待进一步推进。

民营企业数字化转型典型案例

——天津拾起卖科技集团

一、企业简介

天津拾起卖科技集团有限公司于2015年成立，是一家循环产业互联网高科技企业，公司主营业务为循环产业综合回收利用，涵盖再生资源仓储加工配送、城市综合性回收、互联网研发、产业服务平台、循环产业技术研究等多个板块。以“一城市一矿山”为发展战略目标，拾起卖将互联网、物联网等数字技术引入传统业务板块，打造从废弃物产生源头到资源循环利用之间的完整再生资源供应链。

二、转型背景

党的十八大以来，国家对于城市的可持续发展关注度持续上升，要求要基于循环策略，应用低碳技术，发展绿色经济，全面建设生态文明体系。再生资源作为传统行业，以上门回收为主的个体运营模式，零散且溢价能力弱，往往无法做大做强。拾起卖成立之初，就开始关注产业转型升级，公司管理层在确定公司发展方向及发展战略时，就如何改善再生资源回收利用行业的乱象问题、如何提高再生资源回收利用行业的科技含量、如何提升再生资源回收利用行业从业者的社会地位及国民认可度等问题展开了多次讨论。时值“数字经济”“互联网+”等新思想的涌现，市场大环境已经开始全面进入信息化时代，传统的回收模式已经

不能满足日常的业务和生活需求，也无法满足行业资源汇集和政府的行业数据监管。因此，公司管理层根据企业发展方向及社会发展趋势，确定了“再生资源产业+互联网”的发展方向，在这种新形势、新业态下，开启了数字化转型之路，搭建再生资源体系建设。

三、经验做法

1. 数字化转型的成果初现

截至 2021 年底，拾起卖基本上构建了以废钢铁、废家电、废纸、废塑料四大品种较为完整的线下供应链基地，并且都已经部署或正在部署数字化管理系统，打造废弃物循环利用体系建设项目。拾起卖将传统的走街串巷的“收破烂”行业，与线上平台交易相融合，达到数据可视化、可追踪。实现数据统一管理，并进行挖掘、提炼信息和知识；根据业务需要及数据特征识别并采集、获取、存储相关的数据，并确保其准确性和时效性；将信息资源作为战略性基础资源予以积累、管理，不断推进信息资源的标准化。拾起卖通过大数据技术，不断将传统行业规范化、标准化和体系化，促使再生资源产业与数字技术融合更顺利与高效。

2. 打造数字化逆向物流回收模式

我们熟知的京东、美团、拼多多都是正向物流，而拾起卖要打造的循环经济逆向物流的“独角兽”企业。再生资源行业的可持续快速发展，需将线下产业链做通做实做好，再通过互联网、大数据等新技术建设线上产业链。将二者有机结合，能够大幅提

高再生资源回收、加工、配送、贸易的效率，才能将再生资源行业做大做宽做强。因此，拾起卖基于互联网打造了以 C2B 为基础的废旧物资逆向物流回收平台，形成了数字化平台管理体系，面向线下社会回收服务。目前拾起卖已经和天津市的公共机构、企事业单位、银行、医院、教育系统等开展合作，服务已经覆盖 8000 余家单位。平台通过智能终端、传输、汇总和分析系统，形成废弃物城市矿山数据库，不仅掌握了废旧物资的实时动态情况，还为城市废弃物的综合治理工作提供了技术支撑。

3. 实现多方互联的平台交易模式

行业前端绝大部分是个人，根据国家财税相关要求，前端供货商必须要给其下游开具发票，这就涉及大量外地户籍供货商的工商注册及税务登记等事项需要在平台公司所在地落地及管理问题。拾起卖经历多年的打造和升级迭代，以“大收场”共享经济平台打通了各个业务模块的功能，线下再配套“交投点、回收站、绿色分拣中心”的“点站场”产业链体系，实现了撮合交易、内部管理、综合服务、第三方监管等功能的集成，克服了平台注册的个体工商户的工商注册和税务登记的管理问题。通过将“合同流、订单流、资金流、物流、票据流”五流合一，实现了第三方监管支付系统、供应链金融以及物流综合服务业务的线上管理，确保了废旧物资回收交易的真实性、可控性、可溯性、便捷性，打造了再生资源行业税务合规化服务良性生态。

4. 数字化人才助推发展

进行数字化转型的前提条件是有专业人才的供给，在数字化队伍建设过程中，企业始终坚持：对人才的支持，就是对未来的投资。拾起卖有一批深耕行业二十余年的专业队伍，并重视后续人才培养，为此筹建了一支跨学科、高水平的科研队伍，设立循环产业技术研究院、互联网研发中心。为加大技术研究，拾起卖积极与南开大学、同济大学等多所高校、科研机构合作，搭建产学研平台，先后开发出再生资源虚拟仿真工厂、废钢智能识别系统、废钢基地管理系统等成果，积极推进成果转化应用落地实施，助推无废城市建设。此外还聘请信息技术行业的海外归国博士担任公司的首席信息官，为公司解决信息技术难题，进行大数据发展规划。同时定向培养信息化、数据化相关的专业人才，建立人才管理激励制度。

四、主要成效

拾起卖将数字理念根植于发展战略，用不断自我革新取得了丰硕的成果：三次入围中国服务业企业 500 强，四年蝉联天津市企业百强；连续四年位列中国再生资源行业前十强；四年蝉联天津市民营企业“健康工程”销售收入百强企业。获得工信部废钢铁、废纸、废塑料加工行业准入资质，多家子公司获评国家高新技术企业。拾起卖公司还从全球 2000 多家企业中脱颖而出，获得世界经济论坛（冬季达沃斯）全球循环经济奖“2019 年度中小企业奖”，被记入当年全球循环经济年鉴。2020 年，公司荣获我国首个数字管理领域国家标准一（DCMM）数据管理能力成熟度

证书，入选首批“中物联全国数字化仓库企业试点”名单，入选国家商务部“新业态新模式优秀案例”及“商业科技创新应用优秀案例”。获批国家 003 号绿色分拣中心认证，设立天津市博士后科研工作站，同时还是天津市科普基地，天津市企业技术中心、“海河工匠”培训基地。获取发明专利、商标、版权等各项知识产权累计近 350 项；参与或主持制定了国家标准、行业标准、地方标准、团体标准共 15 项。

随着数字化技术的融入不断产生新的组织架构。每个产品研发活动的进行的频率越高，企业组织架构也越来越向扁平化方向发展。这不仅保证了信息的高速畅通，提高了组织的执行效率，也让每个成员的价值都充分体现出来，以实现快速感知客户需求，充满创造力的开发产品和提供服务。此外，职能部门也越来越向服务平台中心转变，平台服务中心工作以标准化替代了人情化。以平台客户价值为出发点，配套产业系统性服务支持，设计的产业服务模块，以应对产业数字升级的服务需求。

五、下一步举措

拾起卖始终坚信数字化发展没有终点，只有不断进步。如今企业已成长为全国循环经济产业中最具影响力的互联网高科技企业之一。未来规划是以政策引领为指导，通过产业规划，产业配套，产业资源整合，推动互联网、大数据平台与循环经济深度结合，拓展“一城市一矿山”的企业发展愿景，最终实现合规、绿色、创新、健康、共享的再生资源产业数字化高质量发展。

六、存在问题和建议

在推进再生资源产业数字化高质量发展过程中，拾起卖也遇到了一些阻力：

1. 再生资源产业+互联网模式是新型模式，走在全国前列，没有以往经验可循，希望国家进一步明确和提出相关规定及扶持政策，打破传统行业数字化发展步履维艰的局面；

2. “拾起卖-大收场共享经济平台”是建设废旧物资循环利用体系的线上自营平台，是独立提供平台撮合交易及服务的数字化产品，但由于是再生资源产业平台，导致其并没有完全被按照平台经济进行管理，落地相对困难。平台落地的工商注册、税务登记管理问题，线下绿色分拣中心建设涉及政府场地规划布局及回收车运输路权事宜，需要政府的支持。

民营企业数字化转型典型案例

——青岛酷特智能股份有限公司

一、企业简介

青岛酷特智能股份有限公司成立于 2007 年，注册资本 2.4 亿元人民币，经多年转型实践，建立了 C2M 产业互联网的核心能力（即智能制造，个性化定制解决方案和数字化治理体系），建立了酷特 C2M 产业互联网平台生态体系，2020 年（SZ. 300840）成功上市，由传统企业进化为 C2M 产业互联网生态科技企业。以打造 C2M 产业互联网平台生态为战略，形成了“科技为核心、服装为载体、资本为关键”三柱鼎立的战略布局。公司先后被国家工信部、商务部、市场监管总局等组织评为“2021 年国家级智能制造优秀场景”“2022 年度智能制造标准应用试点项目”“国家级服务业标准化试点企业”等称号。

二、转型背景

高库存一直是传统服装行业的痛点，如何搭建快速供应链、满足客户需求，同时又不造成大量库存一直是个难点。在消费升级、产能过剩、竞争加剧的背景下，柔性供应链成为行业寻求破局的共同命题。为此酷特智能建立了自己的智能工厂，创建了定制数据大脑，工厂的每一步指令都是在数据大脑的驱动下完成。并创造性提出了服装 C2M 大规模个性化定制商业模式，改变了传统以产定销的工业批量生产模式，实现从“供需”到“需供”的

转变，真正按需生产，助力社会可持续发展。打造的酷特服装C2M产业互联网平台目前主要服务于全球服装品牌商、服装创业者、时尚设计师、服装经营者等产业客户，通过提供从智能量体、智能研发设计、营销策划、自主下单、柔性生产、智能制造、物流配送等全产业链、个性化和柔性化的彻底解决方案的服务，为全球市场提供个性化和柔性化定制服装。

三、转型经验做法

1. 搭建智能数据库，实现用工业化的效率及成本制造个性化产品

酷特智能自主研发了版型、工艺、款式、BOM四大数据库，包含了百万万亿量级的数据，可以满足99.99%的人体个性化定制需要。首先，公司自主研发了智能设计打版系统和智能裁床，让电脑自动制版和智能裁剪成为可能。其次，公司自主研发专利量体工具和量体方法：小酷APP定制交互系统，AI智能量体。可克服传统服装定制模式中老裁缝打版、量体，时间周期长、效率低的缺陷，实现7秒内多语言、移动化完成对人体19个部位22项尺寸数据的自动采集。这不仅解决与生产系统自动智能化对接、转化的难题，而且这套标准化方法也能让没有相关经验的人通过三天培训就能具备精准测量人体数据的能力。而传统模式中，一个老裁缝一天不休息的情况下最多打两套版。通过诸如此类的对传统服装供应链的“柔性化、个性化”改造，酷特智能真正实现了“一人一版，一衣一款，1件起订，7个工作日交付”

的个性化智能制造，为整个服装行业带来了颠覆性创新。

2. 跨行业赋能，对外输出个性化定制解决方案

基于自身在服装领域的成功实践，酷特智能将服装 C2M 大规模个性化定制商业模式总结为一套完整的工业升级改造解决方案，开展与个性化定制相关的 C2M 产业互联网培训、咨询、软硬件产品销售以及企业升级改造整体方案输出业务。

2021 年 10 月，酷特智能更是出资 2 亿元人民币设立了 C2M 产业互联网战略投资基金，旨在未来对人工智能、大数据、智能制造、新能源，新材料、新技术及先进制造业等产业互联网相关技术及标的的战略投资，助力自身以及其他企业实现“供给侧结构性改革”和“新旧动能转换”。

3. 建立数字化治理体系，以治理取代管理

酷特智能服装 C2M 大规模个性化定制商业模式促成了“酷特智能数字化治理体系”的建立。该数字化治理体系，还原人性、尊重自然规律，以治理取代管理，利用互联网网络科技，实现点对点、端到端的组织治理。打破传统的科层制管理模式，通过规范化、标准化、体系化、数字化、平台化建设，去领导化、去部门、去科层、去审批、去岗位等，打造高效、有序、扁平化的组织治理模式。目前酷特智能已实现“运营平台化、过程数据化、结果数字化、后台智能化”，成为企业数字化治理的成功典范。

同时，数字化治理体系也提升了企业 ESG 治理水平。在架构搭建上，数字化治理体系有效促进了“管理层深度参与、专业部

门横向协同，各层级上下联动”的组织保障体系建立，推进落实企业整体 ESG 工作；在 ESG 信息披露上，数字化治理体系能从源头提高 ESG 信息披露质量，增强 ESG 信息透明度，向资本市场展示公司 ESG 绩效表现和未来发展的战略规划以及实现全面可持续发展的信心。

四、转型成效

1. 企业价值

在数字化治理体系的帮助下，与转型前的传统模式相比，酷特智能直接去掉了 80% 的生产管理岗位，企业效率直接提升 20%。

在服装 C2M 大规模个性化定制商业模式的赋能下，2021 年，酷特智能参与国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布的《智能制造制造对象标识解析系统应用指南》《智能制造个性化定制能力成熟度模型》《个性化定制分类指南》《信息技术远程运维技术参考模型》《品牌管理要求》五项国家标准的制定；中国服装协会批准发布了 7 项 CNGA 标准，公司参与起草和编制了《服装个性化定制模块化设计规范》和《服装个性化定制电子商务平台通用功能要求》两项标准。加之以往年度公布的《企业品牌培育指南》《服装用人体测量基准点的获取方法》《服装用数字化人体图形要求》《服装定制通用技术规范》《服装用人体测量的尺寸定义与方法》《婴幼儿服装用人体测量的尺寸定义与方法》，公司共参与制定十余项国家标准，在服装个性化定制领域处于领先地位。

2. 社会价值

目前，酷特智能的“个性化定制解决方案”已在包括服装鞋帽、机械、电子、化工、医疗、家居建材、门窗等 30 多个行业的 100 多家企业中进行了实践和探索。接待了来自全球多个国家及国内企业的数万人次参观学习。

在服装 C2M 大规模个性化定制商业模式的赋能下，酷特智能在 2022 年并评为“青岛市纺织服装产业链链主企业”。肩负重担，积极响应国家乡村振兴战略，在甘肃陇南乡村成立东西部协作“帮扶车间”，为当地捐赠两条小规模缝制线设备，免费实施技能培训，帮助村民在家门口实现就业，实现可持续增收致富，打造西北农村“缝智乡村”的试点样板。同时，在山东莱西市乡村组建“卫星工厂”，投产“缝智乡村”计划生产线，通过数据驱动，以输出订单的方式，把缝制环节的生产订单转移给乡村农民，赋能广大农民接受技术提升培训，转变生产生活方式，最大化的调动了生活、工作的积极性、主动性、创造性，助力乡村振兴，实现共同富裕。

公司在 2021 年也投资 700 余万元建设光伏发电项目，利用停车场、建筑楼顶等安装光伏发电设备，目前已经投入使用，预计年发电量可达 180 万 Kwh，为绿色低碳发展贡献绵薄之力。

五、下一步战略规划

未来酷特智能将继续以酷特 C2M 产业互联网平台生态为战略目标，加大科研研发投入，实施“1+N”纵深裂变发展，以服

装为试验田，以凝结三大核心能力的 C2M 产业互联网生态平台为“体”，以科技研发和资本赋能为“两翼”，通过“一体两翼”赋能新的行业、新的领域，打造跨行业的 C2M 产业互联网生态平台，为国家“产业兴国、数字兴国”贡献酷特力量。

六、面临的问题及措施建议

1. 在服装产业个性化转型升级过程中，传统企业面临如下亟待解决的问题，例如：如何让更多供应商接入个性化定制的生产企业平台，帮助企业寻找最佳的供应商？如何对供应商实行扁平化管理，帮助企业建立零库存可视系统？如何去中间环节，建立企业与消费者的沟通渠道，提供信息推送与反馈机制，从而帮助企业改善服务质量，完善 C2M 大数据平台？如何将企业以自建电商为基础的 C2M 服务模式，转化成可充分利用互联网已有的各类资源建立新业态，从而联合打造以企业为主的工商一体化的 C2M 生态？上述需求和问题是服装产业实现转型升级的核心问题。酷特智能在产业互联网、移动互联网、云计算、大数据等新技术的应用支撑下，能够为制造业企业提供优质的转型解决方案。

2. 从酷特智能推进传统企业升级改造的实践看，实现消费品个性化定制有三样东西不可或缺。第一个是互联网平台，把研发、生产线、产品、供应商、客户紧密地连接在一起，实现以满足个性化需求为牵引的全价值协同。第二个是数据驱动的智能工厂，把人与人、人与机器、机器与机器、服务与服务之间联系起来，实现横向、纵向和端对端的高度集成，为客户提供高品质的产品与

服务。第三个是自主创新，包括技术、产品、业态等方面的创新，没有核心技术支撑的企业转型、产业变革终将会昙花一现。这些都需要整个行业以及所有参与企业的共同努力，好的政策、先进的技术研发、集成创新，以及资本支持和优秀团队的建设等。

民营企业数字化转型典型案例

——重庆忽米网络科技有限公司

一、企业简介

忽米科技 2017 年创立，以重庆为起点，立足西部，服务全国。目前已在重庆主城六区建立了七大研发基地，在全国落地了 17 大区域运营基地，平台交易金额突破 300 亿。目前忽米员工规模 600 余人，技术人员占比达到 59.08%；并深度参与 9 项国家标准，6 项团体标准，1 项行业标准制定，获得双软、ISO9001、CMMI 软件成熟度 3 级等多项认证，相关技术现已授权发明专利等自主知识产权 300 余项。

2020 年，忽米科技首次入选工信部国家级双跨平台，填补了中西部没有一家双跨平台的空白，重庆也首次在工业互联网建设发展领域迈入了全国“第一梯队”。此后，忽米连续 4 年入选工信部双跨平台，持续位列全国前十、中西部第一，并入选国家专精特新“小巨人”企业。自成立以来，忽米科技已为全国近 50000 家制造企业提供了产线装备、车间生产、企业运营等应用场景的数字化解决方案，帮助康佳集团、长安汽车、茅台酒业、小鹏汽车、赛力斯等一批龙头企业建设了企业级、行业级平台，加速产业数字化在各行业领域深入落地。

目前平台已连接工业设备 198.4 万台，沉淀 3633 个工业模型，汇聚 9846 个工业 APP，服务企业 61545 家（其中工业企业

47926 家)，注册开发者数量 271498 个，成绩斐然。标识注册量突破 50 亿，位列西部第一，全国前十，在全国范围内在建标识解析行业二级节点近 30 个，位列全国第一。以忽米紫微工业数智引擎平台为基础，已建立起 12 大垂直行业平台，9 大特色区域平台，在汽车摩托车、电子信息、装备制造、医药化工等 4 大行业持续赋能。

二、转型背景

随着国内汽摩工业的高速发展，减震器行业也在迅猛发展，国内外汽摩市场对减震器产品性能、生产工艺的要求日益增高，减震器系统的智能性、舒适性等成为了竞争关键指标。而国内减震器技术起步较晚，国内高端车型的减震器技术仍依赖进口，这些预示着我国国内各减震器生产企业仍需努力跟上国际先进技术的步伐研发自主产品。此外，传统减震器工厂的生产方式也受到严重挑战，存在生产效率不高、产品合格率不高、出错率高等问题，一定程度上阻碍了企业的长远发展，借助 5G、工业互联网等技术进行数字化转型已是市场大环境下的大势所趋。重庆渝安智能悬架有限公司（渝安减震）隶属于重庆小康工业集团股份有限公司，秉承产业链垂直整合、自主创新研发的经营理念，自主研发的智能悬架系统在行业内处于领先水平。

基于小康控股旗下渝安减震的痛点及需求，忽米网运用 5G、工业互联网、人工智能、物联网等新一代信息技术，建设 5G 内网、车间数据采集系统、MES 系统等，打造 5G+设备数据采集、

5G+智能物流、5G+高清视觉装配防错、5G+行为监测等 5G+工业互联网应用场景，构建渝安减震器 5G+工业互联网数字化工厂，整体提升企业智能制造能力，使企业降本提质增效。

三、经验做法

渝安减震器 5G+工业互联网数字化装配车间建设项目包含 7 个应用场景，分别为 5G+设备数据采集、5G+智能生产调度、5G+行为监测、5G+装配防错、5G+智能物流、工厂综合布线和 IT 基础设施服务器。

忽米科技通过基于物联网、互联网、大数据、云计算等新一代信息技术，贯穿于设计、生产、设备、管理、服务等制造活动的各个环节，具有信息深度自感知、智能优化自决策、精准控制自执行等功能的先进制造过程、系统与管控模式。

本方案采用最新信息技术和网络技术并结合精益生产、智能制造管理理念，实现了 ERP 数据共享、业务协同、与底层自动化设备的 PLC 系统打通，MES 对车间人、机、料、法、环、质等生产要素进行全面管控，实现企业精益制造和智能制造管理。

四、主要成效

1. 夯实数字基础

生产智造：5G 智能调度、5G 智能物流、5G 视觉检测。

智能安防：5G 行为检测、智慧安防、安全生产。

IT 基础平台：5G 网络、计算能力、存储、物联网基础平台。

成果：质量损失降低 2-10%，生产效率提升 5-8%，部分职能

工作量降低 10-20%。

2. 产业链内外协同

供应端：通过自建或融合产业互联平台实现对供应商进行连接。

销售端：通过互联技术打通内部与外部客户连接、追溯、服务。

智能产线：产线自动化改造。

智能系统：LOT 设备互联全覆盖、MES 增强、WMS、粗产能排产。

成果：产能提升 5-10%，生产人工减少 5-15%，采购成本降低 5-10%，物料交付效率提升 5-8%，产品交期准确率提升 5-10%。

3. 数字化+制造可视化

统一门户：统一账户、流程、消息、统一门户。

数据中台：建立统一数据中心。

运营分析：生产、质量、研发、销售、采购、财务多维度分析，实现数据辅助决策。

智能产线：生产线持续改造加强

智造赋能：AI 视觉质检、数字孪生。

成果：检测效率提升 20-40%，运营效率提升 15-30%。设备停机时间减少 5-10%，产能提升 10-20%

4. 全面提质增效

大数据分析：通过产业大数据分析帮助企业实现（预测性维

护、预测性生产、智能管控、智能决策)。

智能设备：工厂自动化设备。

智能排产：通过 APS 排产实现设备、产能资源充分融合实现产能最大化。

人机互动：主动连接、预警、提醒、修正、管控实现 IOT 人机互动自治。

知识图谱：工艺、产品、研发、售后、制造等领域知识体系。

成果：生产人员降低 5-10%，提升计划准确率，生产 WIP 降低 3-7%。

五、下一步举措

通过构建渝安减震器 5G+工业互联网数字化工厂，帮助渝安减震在产品提质减负、打开市场需求、深化数字化发展道路上越走越顺畅，并以渝安 5G+工业互联网创新示范项目为契机，打造减震器行业 5G+工业互联网示范标杆。

六、存在问题和建议

近年来，重庆大力培育工业互联网，推动制造业数字化转型，已具备良好的制造业转型升级基础，随着忽米在重庆的快速发展和不断深入企业服务，我们逐渐发现当前重庆市工业互联网赋能制造业还是存在着一些难点：

一是制造业企业数字化转型意愿不够强，能力不足，资金缺乏，产业数字化总体水平不高。二是制造业企业数字化转型程度较低，目前大多数制造企业转型升级还处于基础的单一环节信息

化阶段，未能真正打通产业链上下游。三是制造业数字化转型氛围不够浓厚，与沿海城市相比，重庆数字化转型氛围仍有欠缺，企业对数字化转型方式、路径及成果了解不足，转型缺乏动力。

为此提出以下建议：

（一）支持本土头部工业互联网企业深度参与重庆市制造业数字化发展规划及政策制定。

建议支持本土工业互联网龙头企业参与全市数字化发展规划制定，明确统一目标和方向，制定支持政策，引导政府、企业、社会共同推进企业数字化发展。

（二）加深本土工业互联网企业与重庆工业园区、龙头企业交流合作。

建议我市出台更多园区、企业数字化转型扶持政策，如对积极参与数字化转型的企业进行资金、税收补贴等，组织本土优秀工业互联网企业与重庆工业园区、龙头企业开展深入对接、项目交流，并走进园区、走进企业开展数字化转型问诊，进一步推动工业互联网在重庆各制造行业深化应用。

（三）加大推广工业互联网赋能制造业数字化转型典型案例。

建议我市进一步树立工业互联网在不同行业、不同产业的数字化发展典型案例，如本土工业互联网平台忽米为宗申集团、小康集团、康佳集团、长安集团等打造数字化示范工厂的典型案例，梳理数字化应用场景共性，进行推广和示范。

（四）鼓励本土工业互联网产品在全市制造业广泛应用。

建议鼓励本土工业互联网创新产品在全市制造企业广泛应用。对企业采购本土工业互联网产品及构建应用给予重点扶持和激励，提高制造企业加入数字化转型积极性，让企业“转得起”“用得好”。

民营企业数字化转型典型案例

——合肥奥瑞数控科技有限公司

一、企业简介

合肥奥瑞数控科技有限公司成立于 2005 年，位于合肥市庐阳产业园区天河路 328 号，拥有 2 万多平方米的现代化生产厂房和研发办公中心，员工 105 名。经过 18 年的不懈努力，公司现已发展成为一家集智能 CAD / CAM 系统研发、生产、销售、服务于一体的高新技术企业，产品应用领域涉及服装、箱包、玩具、家居、广告等各行业。系列产品不仅覆盖国内主要市场，同时远销欧美、东南亚、土耳其、南美洲、非洲等多个国家和地区，市场占有率始终名列前茅。

奥瑞公司自成立以来，一直秉承“科技创造价值”的理念，把科技研发作为公司发展的起点和源动力。截止到 2022 年底，公司已先后获得 26 项发明专利；9 项外观设计专利；90 项实用新型专利；48 项软件著作权证书。公司目前在国家工商行政管理总局商标局注册的商标有 55 件。公司是国家认定的双软企业、专新特精企业和高新技术企业、安徽省缝制设备协会会长单位。

二、转型背景

1. 宏观政策背景。党的十九大报告提出建设“数字中国”宏伟战略目标。党的二十大报告又进一步提出“加快发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融合，打造具有国际竞争力的数字

产业集群”的总体要求。随着这一战略在中华大地持续纵深推进，必然会对经济发展方式转变、产业转型升级有着重要的促进作用。

2. 产业转型背景。当下，服装行业内的竞争日益激烈，消费者的需求也日趋多元化、个性化。在这样的市场背景下，服装企业要扩大销售，实现持续盈利，就必须充分利用大数据的优势，运用大数据技术进行相关决策分析，提升产品和品牌的营销推广效果，促进企业的转型发展。

奥瑞公司在走访调研安徽大量服装企业过程中，深刻的感受到我省纺织服装行业主要特点和痛点：规模大、产量大，但水平低；中小服装企业众多。同时存在三大痛点：高库存、高退换货率、高研发成本。巨大的库存和高研发成本严重侵蚀了服装行业的利润，并且随着日益增长的个性化消费需求，服装行业正在经历一场伟大的变革，数字化、网络化、智能化正在驱动着服装产业转型升级。

3. 数字化转型解决的主要问题和主要目的。实现数字化转型之后，传统服装厂能够实现生产数字实时上传、生产过程可视化，减少管理人员，提高生产效率，大数据中心能够根据生产进度实时下单跟单，另外还可以根据用户个性化需求实现产品定制，实现“小单快返”，进一步提高企业竞争力。

三、经验做法

2021年，奥瑞科技针对传统服装企业的痛点，着力推进安

安徽省服装产业数字化智能化升级改造以及数字化平台建设，大力推行“奥瑞星链服装智能工厂”项目。该项目能使管理者通过大平台数据管理中心，对服装设计、订单、物料、质量、制造、计划及出货等各板块都能实时掌握，极大地提升了生产和管理效率。“奥瑞星链智能工厂”就是运用大数据和5G互联网技术，帮助中小服装企业实现从订单下派到组织生产再到产品交货等一条龙服务。

“奥瑞星链智能工厂”全链路数字大屏有以下几大板块组成：

（一）全链路数字大屏。实时了解设计、订单、物料、质量、制造、计划及出货等各板块业务大数据，及时协调各环节的业务跟进与运作。

（二）全链路数字大屏数据来源

1. PLM 设计中心。数据来源（近30天的数据）。设计中：产品开发的款数；打样中：板单打板的款数；已完成：已寄板的款数；已批板：客户已复板的款数。

2. 订单中心。数据来源（近30天的数据）。品类排名：按款式分类取近30天的接单件数排名；订单数、单量、客户数、快单、普通订单：按生产制单不同类型取值；近7日订单：近7天接单的数量；未来7日待发货：未来7日待发货的数量（离货期7天以内的订单发货情况）。款式排名：按款排名接单占比。首单：第一批次的订单；返单：前一批订单的追加订单；FOB：自

主研发订单 CMT：纯加工模式订单。

3. PMC 物控中心。数据来源采购进度分析：近 7 天采购与回料的物料项；待采购：近 30 天待采购的物料项和单数；待回料：近 30 天待回料的物料项和单数；待质检：近 30 天待质检的物料项和单数；待入库：近 30 天待入库的物料项和单数；齐料：近 30 天已齐料的物料项和单数；领料：近 30 天已领料的物料项和单数；存货预警：仓库实际库存到达仓库警戒线的时候就会提醒补货。

4. 质量监控中心。数据来源（当天实时数据）疵点占比：当天所有款疵点的占比；目标数：当天所有款生产线所设目标的累加值；完工数：当天生产线下线累加值；检验数：当天 QC 所检验数的累加值；返工数：当天 QC 所检验返工数的累加值；返工率：返工数的累加值/检验数的累加值。

5. MES 制造中心。数据来源（当天实时数据）。待裁剪；裁剪数；当天已裁剪数；待车缝：配套已下裁片数未上线；车缝数：下线数；待后整：下线数；已检验数；后整数：已检验数；生产进度管理：当天生产线的款，关键工序点的实时完工数；车间本日完成情况分析：各组当天目标产量与实际下线数。

6. 计划出货中心。数据来源本日接单：当天接订单数；待计划：未安排计划的订单；待上线：配套已下裁片数未上线；待发货：包装未发货的订单数；本月已发货：本月已发货的数量；已超期：订单已超货期的数；计划率：已计划订单数。

（三）生产制造执行系统大数据看板

通过对管理节点的监控和统计分析，打造从订单、计划、物料、裁剪、车缝、后整、品质、发货全过程可视化和透明化管理。

（四）智能车间看板

了解智能车间生产计划、工作效率分析、实际生产完成情况、车间耗能和机修响应情况。

（五）智能车间数据分析

了解每周生产订单的数据与交期：产前准备、裁剪、车缝、后整、入库情况、销售走货情况，以及每天的生产目标与完成率、质量与返工率、工人效率等实时生产大数据。

（六）透明工厂看板

车间实时数据生产看板：部门效率、生产平衡、返工率、生产进度、员工效率和每小时产量对比，一目了然，以便及时进行调整和改善。

（七）车间效率看板

实时推送班组每小时产量数据（以各小组检验数据为主），管理人员根据实时的生产数据，即时指导调整和改善生产效率。

（八）车间生产管控看板

了解车间生产品质，包括疵点问题、次点分类占比，返工数和返工率，品质人员根据实时的品控数据，即时指导和改善品质。

（九）车间效率管理看板

实时推送款号的 IE 数据，与实际生产数据相结合，了解实

时的生产效率、目标完成率、小组明星，管理人员根据实时的效率目标和数据，即时指导和改善生产效率。

四、主要成效

2019年，奥瑞公司紧紧抓住“数字中国”战略，先后投入1650万，率先在安徽建设数字化智能化服装样板车间、服装数字化处理平台，助力安徽服装企业数字化改造升级，项目先后在亳州、固镇等地落地，实现服装企业生产过程中的可视化、数字化、智能化，提高服装企业效能30%以上。

奥瑞公司多次获奖受表彰。2021年初，面对服装厂招工难、订单少、生产效益低、农村剩余劳力多没出路等难题，奥瑞公司向区、市、省经信部门提出“乡村振兴，一镇一厂”项目。该项目利用农村广大富余劳动力，在一个镇设立一家中心服装数字化智能工厂，利用互联网大数据实现网上接单智能化生产，实现传统服装厂生产过程中的可视化、数字化、智能化，在提升生产效益的同时，还能够实现农村富余劳动力家门口就业，带领他们致富奔小康。此项目于2021年9月26日获得由工业和信息化部、财政部主办，安徽省经信厅、安徽省财政厅共同承办的“创客中国”大赛安徽区冠军。

企业负责人多次在省市出席相关论坛和交流会，分享经验和做法。2022年8月12日上午，“合肥市工业互联网平台建设交流会：在奥瑞科技召开。安徽省缝制设备协会会长、奥瑞科技董事长罗华同志做“紧紧抓住‘数字中国’发展机遇，建设好安徽

服装工业数字化平台，为安徽服装赋能”的主旨演讲，受到与会者的一致好评。奥瑞科技服装数字化平台被列为安徽服装数字化基础平台正在建设中。奥瑞科技先后被相关部门认定为“安徽省制造业与互联网融合发展试点企业”、“合肥市两化融合示范企业”。2023年5月，奥瑞科技成功入选安徽省经济和信息化厅“安徽省制造业数字化转型服务商资源池”。

五、下一步举措

奥瑞科技深耕服装设备18年，是一家既能生产硬件又能研发软件的高新技术企业，截至目前，已累积全球客户十多万。这是一个庞大的客户群体。如何使这些服装企业的数据产生价值，我们已经或拟采取如下措施：1. 凡是购买奥瑞生产的设备，软件赠送免费使用期限，目的就是换取服装企业上传数据；2. 奥瑞大数据中心能够实时掌握服装厂的生产进度，分析市场，下派或对接订单；3. 成立订单管理中心，对接匹配订单资源，为服装厂提供增值服务，提升安徽服装企业的竞争力。

六、存在问题和建议

奥瑞科技在帮助服装企业数字化转型升级过程中遇到的主要问题：一是安徽服装企业转型升级意愿不强；二是有意愿的企业缺少资金。

建议相关部门：一是加大宣传扶持力度，出台一系列优惠措施。二是政府职能部门牵头设立数字化改造升级“资金池”，吸纳民间资本和风投资金参与，共同做大做强。

民营企业数字化转型典型案例

——安元科技股份有限公司

一、企业简介

安元科技股份有限公司成立于2003年，是依托于南京工业大学的产学研一体化的高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业、国家级工业互联网平台企业、全国版权示范企业；一直专注于工业互联网平台及行业应用产品技术研发及服务，为城市安全、智慧园区、智能工厂、行业数字化转型等行业领域提供“工业互联网+”整体解决方案。

安元科技自主研发的基于云原生技术的启业云工业互联网平台，提供了大数据、云计算、AI、物联网、网络安全、GIS、工业互联网标识解析等先进技术能力，实现了数字化应用快速、低成本的上线和发布，极大提升了平台在数字化转型、工业互联网、产业互联网领域的服务能力，助力企业上云和数字化转型；同时支持海量的工业物联终端和传统的监测监控系统进行无缝快速接入，以及配套自主研发的即插即用智能物联网关；支持公有云、混合云、私有云等平台部署方式，平台能够满足不同行业不同领域的客户需求。核心产品技术先后荣获“国家科学技术进步奖”、工信部“制造业与互联网融合发展试点示范项目”、工信部“大数据产业发展试点示范项目”、工信部“工业互联网试点示范项目”、“江苏省科学技术奖”等多项部省级以上奖项和项目，

已获得发明专利 20 余件、软件著作权 300 多项，参与多项国家和行业标准制定。

目前安元工业互联网平台已服务了国内江苏、浙江、安徽、河南、河北、江西等 10 多个省市地区的 50 多个化工（工业）园区及 10000 多家化工、新材料、新能源、新装备等企业（如扬子石化、巴斯夫、立邦漆、林德气体、瓦克化学、中化能源、山东能源、云天化集团、上海通用汽车、华润集团、亨通集团等），每年平台服务企业数量及业务收入保持 50% 以上速度持续增长。

作为“让城市与工业更安全、更智慧”的一站式“工业互联网+智改数转”解决方案服务商，安元科技基于自主可控的“企业数字化转型能力体系”，结合当前行业及企业现状，安元科技创建了“诊断咨询+平台搭建+实施落地”三维一体的“智改数转”服务体系，该体系推出后获市场普遍认可，入选“中央财政支持的中小企业数字化转型试点服务平台”名单、四部委（工信部、发改委、科技部、应急管理部）联合公布了第一批“安全应急装备应用试点示范工程”。

二、转型背景

近几年，工业和信息化部持续组织实施智能制造试点示范专项行动，遴选出一批先行先试的试点示范项目，有效带动了我国智能制造的发展。当前，我国已经取得了一大批相关的基础研究成果，掌握了长期制约我国产业发展的部分智能制造技术，如机器人技术、感知技术、复杂制造系统、智能信息处理技术等。以

新型传感器、智能控制系统、工业机器人、自动化成套生产线为代表的智能制造装备产业体系初步形成。

当前，已经开始智能化改造数字化转型的企业，往往陷入做项目、买产品的两个思想误区，平台化思维和方法论注重不够：一是各种软件、管理工具品牌、开发平台不一，独立烟囱式的垂直应用系统林立，各软件、工具之间不能灵活兼容，产生大量数据孤岛，数据睡觉等现象严重；二是没有注意区分轻资产、重资产企业数字化转型的巨大行业差异，忽略了企业规模、企业行业的差异特性；三是各管理模块横向拉通欠缺，纵向贯通不畅，无法实现管理能力升华，造成严重的信息孤岛现象。

在推进过程中，以统筹规划，分步实施、效益驱动、循序渐进为指导方针，以工业互联网平台为数字底座的四步走战略：一是注重本质安全，搭建数字化安环、数字化应急系统；二是推动精益生产，搭建数字化生产、数字化调度、数字化设备、数字化仓储、数字化质控、数字化质控、数字化物流等 7 大系统；三是落实精细化管理，搭建数字化研发、数字化仿真、数字化办公、数字化资产、数字化绩效等 5 大系统；四是实现产业协同，搭建数字化供应链、数字化客户系统。借助工业互联网平台强大的五大核心能力（人工智能、融代码、大数据、物联网、标识解析）来实现企业数字化转型，集成、融合、拓展各软件功能，最终实现打造智能化、数字化模范企业的目的。

三、经验做法

1.准备阶段:企业概况摸排,包括:企业性质规模、企业所属行业、产品种类、生产工艺、设备清单、管理体系、现有管理工具等。通过对企业概况的摸排,初步掌握各企业现状,以便后续详细诊断能做到有的放矢。

2.诊断阶段:依托安元产品体系,对各企业进行从数字化安全管理、数字化应急管理、数字化生产管理、数字化设备管理、数字化能源管理、数字化仓储物流管理等六大模块进行详细的诊断评估。各模块专家将通过问卷调查、现场调研、专项一对一沟通等方式,全面掌握各模块现状、操作流程、运营模式、经营难点与痛点,识别管理漏洞与盲区,挖掘改进优化潜力。

3.诊断报告阶段:根据诊断阶段调研结果,提交“一企一策”个性化系统解决方案和全生命周期顶层规划方案。以工业互联网平台为数字底座,借助工业互联网平台强大的五大核心能力(人工智能、融代码、大数据、物联网、标识解析)来实现企业数字化转型,打造智能化、数字化模范企业。

四、主要成效

安元科技股份有限公司作为专业的智改数转服务商,当前,已为南京、泰州、淮安、徐州等区域的近千家企业提供“智改数转”诊断服务。企业数字化技术解决方案的优势主要体现在三个方面:首先,面向现代制造业模式和工艺路径,基于工业物联网技术,可实现企业现场“人、机、料、法、环”的数字化和网络化,搭建现场作业协同和网络化生产的信息平台,并打造基于信

息的虚拟流水线；其次，能够解决企业信息化垂直集成“最后一公里”的问题，实现现场管控数据的自动采集和工艺执行数据的清洗融合，提高计划、任务、物料和中间产品管控信息的一致性、有效性和及时性；最后，支撑现场作业的自组织和优化，支持工艺能力的自提高，兼顾工艺和工装智能化演进，支持创新、绿色、安全和可持续。

◆提升研发效率。通过 PLM 系统整合 CAD、CAE、CAM、CAPP，形成一体化研发设计能力平台；

◆提升生产效率。通过自动化设备与信息系统整合，高效执行车间计划，并实行实时监测；

◆提升产品质量。通过智能感知和在线数据分析，对异常情况及时预警，逐步实现系统自动干预；

◆全面降本增效。通过对车间绩效的数据分析，对车间计划进行动态调整，并实行整体优化。

五、下一步举措

继续服务各省市制造企业数字化转型工作，包括：提供诊断服务工作，摸排企业制造过程管理问题，提供未来 3-5 年整体建设方案；帮助达标的企业做智能工厂、智能车间或星级上云申报工作；帮助有实际需求的企业有效落地，以提高制造企业核心竞争力，以此来推动工业制造业向数字化、网络化、智能化方向发展，从根本上变革制造业生产方式和资源组织模式，最终实现智能制造。

六、存在问题和建议

1.主要问题

(1) 不想转。目前，大多数制造企业还没有意识到“智改数转”的现实深刻意义。他们认为制造业没必要智能化、数字化，都满足于传统生产方式，还认为“智改数转”不过是“赶时髦”，甚至是画蛇添足。

(2) 不敢转。企业担忧做“智改数转”，前期需要额外投入很大一笔钱，如果“水土不服”，不但带不来增益，还会耽误在手订单按期完成而失信客户。为此，很多企业由于担心承担风险而不敢转。

(3) 不会转。有些企业员工年龄偏大、文化层次较低，临到具体操作时，就无所适从；加之在“智改数转”推动的过程中，涉及到企业经营、设计、工艺、采购、检验、制造等全业务环节，尤其是还涉及多部门职责的交叉，上下左右协调沟通时难免还会出现诸多盲点。

2.政策建议

(1) 上门问诊，提高服务意识。政府经济主管部门可引入专业机构的技术专家，深入重点企业，开展“智改数转”业务的调查摸底、诊断咨询服务。在对企业的诊断评估的基础上，个性化制定企业“智改数转”项目的具体解决方案，从中立的角度给与企业更多的建议，打消企业因“不想转”、“不敢转”、“不会转”所带来的排斥。

(2) 政策激励，提高发展意识。政府现有奖励政策力度还远不能起到对企业发展的激励性。为此，对企业“智改数转”项目还需加大扶持奖励力度，根据不同类型企业的“智改数转”，可按照投资总额的30%左右分档、分类奖励。国家、省、市、区的各层级奖励可适当叠加享受。通过政策扶持，进一步调动企业积极性，从而实现激励企业主动去“智改数转”的目标，不断提高企业加速发展的意识。

民营企业数字化转型典型案例

——长春市万易科技有限公司

一、企业简介

长春市万易科技有限公司创立于2004年，是国内信息化行业领军企业，以前瞻技术提供优质企业信息化服务。

公司一直秉承创新理念，拥有自主知识产权的核心数字化转型解决方案与服务产品，围绕大数据在行业应用和赋能方面开展深入的产品、服务、商业模式创新，以“快速响应、极致体验”为服务理念，以“勇于创新、臻于至善”为企业精神，以“专注产品、植根行业”为发展战略，构建跨行业管理智库，致力于提供为客户提供以数据治理为基础的信息化服务。

万易科技在全国建有5家全资子公司、20多个办事处，是电子政务建模仿真国家工程实验室重点参建单位、建有省级工程研究中心、企业技术中心，数字企业、数字城市领域产品及服务覆盖全国25省、200多座城市、5家央企。万易科技是国家高新技术企业、工信部首批专精特新小巨人企业、国家级创新型试点企业、吉林省十大服务业名牌企业，建有国家发改委认定的第三方社会信用服务机构、司法部法制日报社合作的法治政府示范建设第三方服务机构、农业农村部农村经济研究中心合作的数字乡村服务机构。

二、转型背景

（一）工业企业数字化转型背景

随着产值规模的不断提升，工业企业的自动化水平有了大幅提高，但信息化水平仍较弱，“信息孤岛”现象较为严重，工厂设备和信息化系统数据采集不到位、系统数据未实现打通、业务数据和生产数据流转不畅、生产节点信息不透明、企业内部的低效率、生产协同模式已经不能满足企业发展的需要，甚至由于客户对企业产品的交期和质量要求越来越高，工厂内部协同损耗越来越大，造成企业的损失越来越大。

目前，企业急需快速改善数字信息化结构，实现数据融合，提升核心业务管理水平和生产管控能力，这就需要建设一个一体化的信息管理平台和生产管理系统来支撑企业的快速发展。

（二）需要解决的主要问题

1. 不规范生产预警问题。如何识别不规范生产，是生产管理者一个难题。本项目通过数字孪生技术，根据图像和传感器的监控信息，自动生成生产骨架影像，与生产工艺标准骨架影像进行对比，针对差异点，为管理者提出生产误差报警。生产管理者可以进行在线纠偏。

2. 工业企业上网数据安全问题。本平台通过边缘计算、隐私计算技术，把工业企业私有云与共有数据隔离开来，数据通过约定的可信数据处理后，传给上下游企业，减少企业核心信息泄露的风险。

3. 外部生产监控问题。下游如何获知订单产品的生产情况，

提供贷款的金融机构如何获知企业是否正常生产，是对企业关注的重点话题。本项目通过隐私计算技术，在不泄密情况下，解决监控主体获知监控点的问题。

（三）数字化转型的主要目的

通过基于 5G 可信 AIot 生产监管平台建设，全面实施工厂操作系统平台、数据智能化采集、数据可视化展示、信息系统集成、制造执行 MES 系统（工业智造 APP）及机器视觉检测等数字化应用，提升企业实际生产智能制造能力，促进企业实现数字化转型升级。

三、经验做法

（一）主要思路

1. 数字化：利用数字化系统，线上变为线下，数据上平台/云，整合数据，实现业务数据数字化。

2. 转型：依托数字化系统改变企业管理、优化业务流程、及时发现问题并处理、提升投入产出比、深挖数据资产价值、开拓应用新场景，高效盘活数据资产价值。

（二）实施路径

通过 5G 网络应用、设备数据采集、数据可视化展示、系统集成、工业生产制造和机器视觉识别检测技术的应用，实现从业务到生产的集中闭环管控。

通过在仓库、车间和生产线上的流动与数据采集，实现物品流和信息流的精细化、透明化和自动化，质量控制的实时化、数

据化、一体化。

将产品关键生产环节，建立起从供应商送货、财务核算、检验、入库、生产领料、生产过程控制、在线检验、成品入库、发运、售后服务的全流程管控。

（三）关键做法

1. 产业资源协同创新

运用数学统计、机器学习、数据冗余剔除、异常检测及人工智能等技术，实现面向历史、实时、时序数据的聚类、预测分析，疏通工业企业生产管理难点、产业链资金流“堵点”问题，在一汽集团、吉林油田等省内重点工业企业生产管控、供应链金融服务方面应用，推进工业企业产业资源高效协同。

2. 数据安全能力提升

通过机器学习、多方安全计算、隐私保护等技术，识别异常数据与风险，用于解决数据质量、安全性、隐私保护难题，推进央企国企工业数字化转型、智能化改造与信用服务助力企业信誉提升进程，提升数字资产安全性和利用。

四、主要成效

通过 5G 网络和工业互联网平台网络协同智能制造新模式的应用，在降低企业运营成本、缩短产品研制周期、提高生产效率、提升网络协同制造能力、降低产品不良品率、提高能源利用率及促进机器换人等方面取得显著成效，并持续改善，具有良好的增长性。

使企业实现精益管理，准确掌握生产进度，监控产品检测的不良率、产能与进度，使产能利用率增加 20%，交期准确度提高 30%。工艺管控与产品检验，实现了无死角全覆盖，提高产品质量，有效提升客户满意度。各种数字化功能的应用，大幅提高了数据利用率和综合管理水平，提高综合生产管理效率达 15%以上。

五、下一步举措

（一）企业数字化转型潜力

中国经济飞速发展，给全球各地众多企业带来巨大发展机遇，中国企业尤其是中小企业数字化转型正在加速，具有巨大潜力。

（二）下一步拟采取举措

1. 加强核心技术研发，提升产品核心竞争力

（1）AI 图像识别技术。经过训练，可以识别工业生产物体，数量、状态。

（2）生产关键工艺比对：通过虚拟现实、数字孪生技术，设定关键环节的生产工作监测参数，与实际生产现场参数进行对比。对差异提出整改意见。管理者可以在这些比对中改进工艺流程，增加工作效率，减少物耗损失。

（3）边缘计算、隐私计算技术。企业生产工艺是企业生存的核心秘密，不解决保密问题，无法实现企业数据上网。采用隐私计算技术，把保密内容隐藏于监测终端，通过边缘计算，第一重过滤生产保密信息，通过隐私计算，第二重过滤企业生产工艺

信息。通过数据授权，针对不同用户进行不同的隐私计算授权。在设定时逐帧检查相关信息，避免企业信息泄露。同时给不同的监管部门有用的信息。减少企业泄密风险，增加上下游企业的信息沟通能力。

2. 拓展差异化服务，创新应用场景

(1) 供应链监管服务：为下游订货企业提供生产数量、生产状态，实现产业链各环节协同。

(2) 贷后监管服务：为银行提供银行等金融机构的提供贷款企业生产监控，建立基于生产链的资金链的创新数字化应用服务拓展。

六、存在问题和建议

(一) 存在问题

受限于企业实际建设水平，没有可以直接照搬的模式和产品，缺乏可借鉴的经验和专业指导。

数字化转型不仅是技术问题，更多是管理问题，目前有的企业已应用了诸多系统，但仍然存在孤岛纵横、数据不准确、编码体系不统一等问题，如缺乏良好的管理基础，盲目实施数字化项目，很难达到预期。

传统工业企业尤其是中小企业利润率并不高，而数字化转型需投入大量资金，短期内将加大企业生产经营压力，成为制约企业数字化转型的关键因素。

(二) 政策建议

利用现有专项或鼓励主管部门建立专项，依托渠道争取财政资金，引导、鼓励、支持数字化转型服务商与企业积极探索数字化转型解决方案和项目落地实施，共同建立企业数字化生态。

对于成功的模式和转型成效显著的企业案例进行宣传、推广，使各参与方互相借鉴、学习、合作，形成集聚效应，加速数字化转型推进。