

纵深推进“数实融合” 赋能工业转型升级

——枣庄市2024年度制造业数字化转型典型案例

近年来,随着数字经济蓬勃发展,以大数据、云计算、物联网、人工智能等为代表的数字技术加速向传统制造业渗透,数字技术与实体经济的融合不断深化,为制造业发展开拓出全新路径,已然成为制造业转型升级的核心驱动力。制造业数字化转型不仅是提升企业竞争力、实现可持续发展的关键路径;也是促进资源整合与协同创新、优

化产业结构、催生新业态的有效手段;更是推动地方经济高质量发展的重要引擎。为贯彻落实省、市关于数字经济发展的重要决策部署,加快推动数字技术与实体经济深度融合,赋能制造业数字化转型,市工业和信息化局聚焦制造业企业数字化转型的痛点与难点,总结提炼出10个极具代表性和借鉴价值的“数实融合”推动制

造业数字化转型的典型案例,旨在为制造业企业提供切实可行的数字化转型路径指引和实践参考,激发更多企业在数字化转型道路上积极探索、勇于创新,共同推进制造业数字化、网络化、智能化转型升级,为实现“强工兴产、转型突围”目标,助力全市工业经济高质量发展注入强大动能。

交大智邦(枣庄)数字科技有限公司 “数字智慧交互黑灯工厂”项目



交大智邦(枣庄)数字科技有限公司是一家基于先进工业机器人及自动化生产线技术、高档数控装备与数控加工技术,致力于智能生产线的设计、研发、装配为一体的科技型中小企业。先后被评为山东省“专精特新”中小企业、山东省“5G+工业互联网”应用标杆、山东省大数据产业创新中心。其建设的“交大智邦5G黑灯工厂”入选国家工信部《5G工厂》名录。

项目建设内容

工厂设备数据采集:建立IOT数据采集平台,通过振动、温度、压力、转速等传感器,将设备运行状态、使用情况数据上传至制造管控系统,以实现设备预测性维护分析、告警实时处理。

生产管控调度系统:将生产中的信息数据传递到生产管控调度系统,经过数据分析处理和反馈,实现人与机器、机器与机器间的高效对话,通过AGV、桁架机器人完成自动上下料、加工、入库等生产流程,实现精确高效的生产管理。

智能刀具管理系统:通过刀具管理系统

自动收集机床的换刀、备刀需求信息,并结合物流调度系统自动把所需刀具及时送到生产线,由智能换刀平台实施机床换刀,同时实现刀具参数防错。

能源管理系统:从设备控制器层面采集数据,并转换为业务应用,监控企业能源浪费场景,挖掘节能机会,并提供精细化数据供能源工程师进行分析,有效降低制造成本,并为后续技术更新及管理提升提供数据资料。

远程设备运维:打通各类设备及控制系统通讯协议,对实时采集设备海量数据进行边缘计算处理,利用5G技术实现对设备精准实时运维,协助企业进行远程数字化监控和生产线管控,有效节约成本,提升效率。

项目实施成效

通过“数字智慧交互黑灯工厂”项目,实现实时监控和自动化控制,优化生产计划和资源调配,提高生产效率和生产能力,减少生产周期和工艺浪费,有效降低生产、运营成本。设备综合利用率提升20%;库存周转率提升10%;订单准时交付率提升15%,订单完成周期缩短15%。

山东晟达菲尔生物科技发展有限公司 “奶酪智能生产线的精益管理”项目



山东晟达菲尔生物科技发展有限公司是一家从事乳制品及农副产品深加工和销售的企业,主要产品为石榴果汁饮料、奶酪棒、马苏里拉芝士奶酪制品等,是多个干酪乳制品供应链指定品牌。先后被评为国家高新技术企业、山东省“专精特新”中小企业、山东省“瞪羚”企业、山东省数字化车间、山东省创新型中小企业。

项目建设内容

生产线智能化升级:引入智能机器人、自动分拣系统、智能包装机等自动化生产设备,通过物联网硬件及系统自动采集数据,按照统一编码标准,实现异构系统数据的互联互通,从而达到从生产到消费全过程有效监管和追溯的目的,进一步保障了产品质量安全。利用加工环节设备的数字化改造,开展供应链绿色流程再造,有效提高资源复用率,降低企业成本。

集成MES、ERP系统:部署先进的生产管理系统(MES)与企业资源计划系统

(ERP),打通生产计划、物料管理、质量管理、设备维护等环节,实现生产计划优化、过程监控、质量控制等功能的智能化管理。运用AI算法对生产数据进行深度分析,优化生产流程,预测市场需求,实现精准库存管理。

搭建物联网平台:利用物联网技术(IoT)对生产过程中的投料、搅拌、成型等核心设备进行远程监控与维护,预防故障发生,确保生产连续性。同时,运用AI技术进行数据分析,对设备故障进行预警,提前安排维护,减少停机时间。

项目实施成效

通过项目实施,有效解决了生产效率低下、产品质量不稳定、成本高昂、环保压力大和安全隐患等问题,提质、降本、增效、绿色和安全成效显著。企业生产效率提升50%,实现奶酪产量倍增;产品质量稳定,次品率降低30%;减少原材料浪费和能源消耗,生产成本降低20%;安全隐患降低60%。

山东丰源中盛纸业有限公司 “智能立体仓库”项目



山东丰源中盛纸业有限公司是山东丰源集团股份有限公司的全资子公司,是一家以造纸和纸制品业为主的轻工制造业企业。公司白板纸单机产能居山东省首位,生产的单面发底涂布白板纸系列产品在国内印刷包装行业具有较强影响力,广泛应用于快消品、家电电子、智能家居、医疗器械等行业,在淮海地区市场占有率接近30%。先后被评为省级“专精特新”企业、省级数字经济“晨星工厂”。

项目建设内容

智能立体仓库:采用单深位横梁立体货架,搭配出入库输送机,应用远程智能化卷纸专用堆垛机及出入库输送系统(纸卷输送线、升降机、竖身机)等辅助设备,配备信息识别系统、自动控制系统(WCS)、计算机监控系统、计算机管理系统、仓库管理系统(WMS)等数字化管理系统,利用5G高速网络传输,对工位成品纸需求自动进行规格分配,并生成设备动作指令,自动完成成品纸存取,实现运行任务处理、运行路径规划,物流动态调度及配送的精准自动配送,综合出入库能力达280吨/小时,卷筒纸货物年吞吐量达40万吨。

物流管控系统:包含销售订单、生产计划单、入库、存储、出库、发运单、车辆调度、运输物流等管理模块,实现了包装、仓储、发运的全流程管控。将用友ERP与CRM系统集成,借助光电传感、条形码信息识别、智慧云存储、大数据和北斗定位工具,实现物流信息实时共享,20部车辆可同时装运,3000吨产品当日可完成发运。

项目实施成效

通过项目实施,极大提高了仓储物流运转速度和安全作业水平,减轻了工人劳动强度,有效避免产品货物损坏或遗失,消除产品出入库差错率。与传统平面仓库相比,节约用地70%,单位面积存储量提升3~7倍,节约人力资源成本80%,节省叉车等柴油消耗80%。2024年,节约能源、人工、仓储等成本共计500余万元。

滕州市三合机械股份有限公司 “运营数智化管理”项目



滕州市三合机械股份有限公司是一家拥有自营进出口权的股份制民营高新技术企业,公司90%产品远销至美国、英国、德国、法国、荷兰、丹麦等80多个国家和地区,年出口额5000余万美元。公司产品主要有数控磨床加工中心、金属带锯床、板金机械和木工机械,高端精密铸件,其中金属带锯床连续多年在全国出口排名第一。先后被评为国家高新技术企业、海关AEO高级认证企业、专精特新“小巨人”企业、山东省“瞪羚”企业。

项目建设内容

ERP-U8系统:建立有效管理企业进销存、生产计划、进出口活动、财务数据等记录的信息系统,实现了企业资源信息化整合、物料库存透明化管理,生产计划下达效率显著提高,企业运营主要环节可进行流程检索和跟踪,涉及的货物流、单证流、信息流可实现相互印证。

天智云MES系统:通过实时传递生产过程数据,构建计划管理与车间生产控制之间

的数据桥梁,实现一体化的生产管理和质量控制,有效提高产品质量,降低材料和人力等资源消耗。通过高效的生产管理和全线物料跟踪,可对生产过程精准追溯,并即时响应处理生产过程中的各类问题,形成快速响应、高度柔性、精细入微的数字化制造模式。

办公自动化协同OA平台:部署北京致远A8+协同管理软件,在总公司和各分厂之间建立通信基础平台,梳理、优化企业业务流程,打破信息壁垒,实现工作流程自动化,极大提高了企业运营管理效率。

项目实施成效

通过ERP、MES、OA等系统建设,打通产供销协同的数据通道,进一步完善了计划、采购、生产制造体系,实现了供应链、计划生产、财务的信息闭环,极大提升了数字化、透明化管理水平。企业库存周转期降低8%,物料损失降低5%,人力节省15%,排产效率提升10%,工单准时完工率提升5%,审批处理效率提升30%,员工工作效率提升10%。

山东未来包装科技有限公司 “智慧工厂”项目



山东未来包装科技有限公司是一家专业从事各类瓦楞包装纸箱生产、印刷及销售的企业,主要产品包含各种超大异形纸箱、邮政快递专用纸箱、出口纸箱、飞机盒、危险品包装箱等。公司先后被评为国家高新技术企业、山东省“专精特新”中小企业。

项目建设内容

使用3D建模和数字孪生技术,搭建数字孪生平台,仿真工厂真实生产场景。同时,采用物联网传感器和工业无线网关等设备,对生产设备运行数据进行收集,并映射到虚拟设备上,从而实现对设备设备全生命周期过程的告警管理、综合分析等功能,为工厂工艺、管理流程向智能化转型提供高质量的数据资源。

智能安防:具有多场景的风险预测、实时告警、违章抓拍和语音提醒等功能,可实现生产场景的无缝覆盖和对产品质量的监督,对火源、烟警等进行自动识别和告警,有效提升企业安全管理和事故预防的智能化水平。

生产效益管理:打通ERP系统与MES系统之间的数据壁垒,减少信息和数据在内

部的流通时间,实现内部信息和数据的集中管理、财务数据和管理报表的实时更新和统计,便于及时了解订单生产情况。

设备管理:通过将生产现场的工业设备、传感器等接入5G网络,实时传输设备的运行状态至云平台,实现工业生产设备性能和状态的实时监控。通过评估设备健康状态、预判设备运行趋势,智能制定设备维护保养计划,实现设备安全预测与生产辅助决策,有效降低设备维护成本,延长设备使用寿命。

能耗管理:通过5G网络将水、电、气表等数据实时传输到能耗管理模块,对能源调度、设备运行、环境监测等要素指标进行多维可视化分析,帮助管理者实时了解厂区能耗状况,为资源合理调配、节能减排提供数据依据。

项目实施成效

通过项目实施,解决了安全管理滞后、设备管理滞后、能耗数据采集不及时、设备产能统计不准确等问题,实现安全事故发生率下降80%、运维成本下降25%、管理效率提升10%的目标。

山东千禧农牧发展有限公司 “白羽鸡产业工业互联网平台”项目



山东千禧农牧发展有限公司是一家集畜禽养殖、加工及技术推广、食品研发的农业产业化一体化生产经营的大型农牧企业。先后被评为国家高新技术企业、山东省“专精特新”企业、山东省两化融合管理体系贯标试点企业、山东省“晨星工厂”、山东省农业“新六产”示范企业、省级标准化屠宰厂。

项目建设内容

搭建“白羽鸡产业工业互联网平台”,整合数字化养殖系统、畜禽加工数字化系统、设备运维数字化系统等,实现了养殖、加工、设备运维、销售等全流程的数字化管理。数字化养殖系统采用先进的物联网技术,将环境监测传感器、无线传感器网络、监控摄像头、养殖标识产生的动态情况、养殖场内的视频数据、饲喂设备的状态及时上传给综合管理平台。综合管理平台对各子系统进行融合,进行报警联动等处理。养殖场管理人员可以及时准确了解养殖场地现场

状况,有效提高养殖管理和现场管理的效率。畜禽加工数字化系统实现了物料信息自动识别和生产数据自动采集,投入产出数据实时反馈,并提供数据分析服务供给决策,实现产线生产管理透明化。设备运维数字化系统对产线设备的运行情况进行实时数据采集,发现异常或潜在故障立即触发预警;基于大数据分析技术预测设备的维护需求和故障概率,提前制定维护计划,减少意外停机时间、延长设备寿命,降低维护成本。

项目实施成效

通过建设数字化养殖系统,实现养殖的自动化、智能化,鸡只生长速度均匀性提升6%,死亡率降低至3%;通过对生产流程的优化提升效率,订单平均生产周期缩短15%,订单交付周期由原来7天缩短至5天;通过建设设备运维数字化系统,实现设备的预测性维护,设备故障率降低17%,维护响应时间缩短至1小时。

山东威达精工智能装备有限公司 “威达智能制造管理系统”项目



山东威达精工智能装备有限公司是一家集高端装备与智能制造于一体的数字化、网络化、智能化的工业母机企业(高新技术企业),产品涵盖龙门式加工中心、立式加工中心、数控铣镗床、智能生产线等系统。目前,已发展成为全国机床行业30强、全国机床出口10强企业,连续三年荣获国家机床行业最高奖“春燕奖”,是国家专精特新“小巨人”企业,也是山东省实施“1131”突破工程、三核之一的链主企业。

项目建设内容

威达智能制造管理系统由销售管理、采购管理、财务管理、生产管理、仓库管理、技术管理、品质管理、售后服务等模块组成,覆盖客户订单下达、开发生产、安装售后全流程,对优化企业业务流程、提高办公、生产效率起到了显著作用。

采购管理模块可实时查看采购基础信息、产品明细、付款记录、入库进展、退货信息和关联业务,全面掌握供应商信息和历史记

录,实现从供应商选择、跟进、报价、订单、进度到成本控制的全程管理,采购价格自动匹配、审批流程自定义。通过对使用的加工设备信息、机床故障信息、系统状态等数据,并进行数据统计分析和集中展示,实现统计、监控、预警、指导生产等功能。库存管理模块依托综合查询和报表系统,可实现库存数据集成化、自动化、实时化,对供应商、采购、入库、仓储、出库、发货等环节进行一体化管理。

项目实施成效

通过实施“威达智能制造管理系统”项目,有效缩短了产品的研制、生产周期,企业能够敏捷响应市场需求的多变性变化,实现多品种小批量生产的动态调整,并能确保高质量按期交货,极大提高了生产的纵向与横向集成能力。企业生产计划及时率≥97%,装配计划品种完成率≥90%,零部件齐套率≥86%,整机交检合格率和售后服务及时率均达到100%。

山东辛化硅胶有限公司 “5G+数字化智能工厂”项目



山东辛化硅胶有限公司是一家集硅胶产品设计、研发、生产、销售为一体的现代化科技公司。公司主要生产工业用变压吸附硅胶、宠物用猫砂硅胶、B型硅胶、家居用硅胶、硅酸钠等五大产品系列,产品远销韩国、日本、美国、英国、西班牙、意大利等90多个国家和地区。先后被评为国家高新技术企业、国家级绿色工厂、国家级专精特新“小巨人”企业、国家级制造业“单项冠军”企业。

项目建设内容

OA系统:建设泛微OA系统,包含门户管理、知识管理、内部邮件、新闻公告、即时通讯等功能模块,并将ERP业务与OA的系统嵌入,在保证流程合规的同时,实现移动端审批、公文数字化处理,持续提升办公审批效率。

能耗管理系统:利用5G+物联网技术自动化接口获取能源消耗、产出数据,实现自动

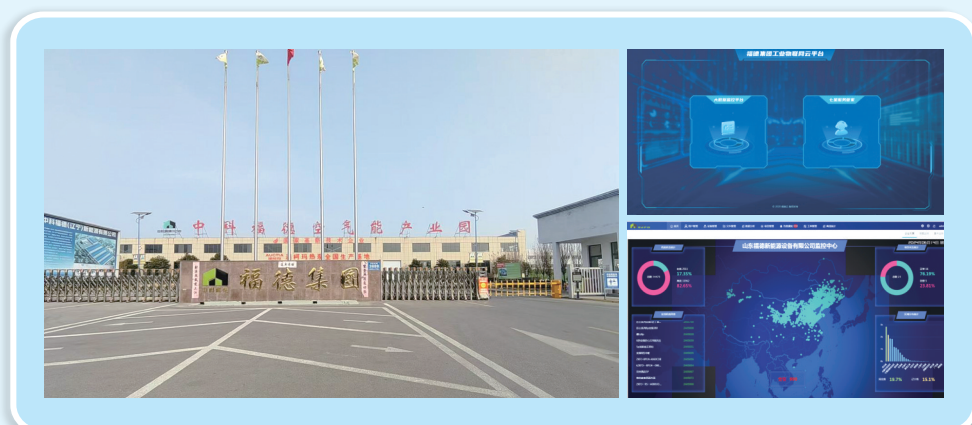
抄表、能源监测、趋势分析、综合统计等能源数据应用,对生产主要工序、主要设备能耗的全面监测,能够帮助管理者及时掌握生产数据和能源成本支出。

ERP系统:贯通销售、生产、仓储、采购、财务等环节,实现销售额实时监控、销售订货情况分析、仓库安全库存预警、库存的自动分析和汇总等功能。仓库现场5S管理,货位分区,并与ERP系统打通,实现业务流、资金流、物流、信息流合一。

项目实施成效

通过项目建设,固化业务流程,提高流程效率,实现财务、业务联动,避免出现数据孤岛,存货核算更准确快捷,成本计算更清晰,有效提高了工作效率和管理水平。企业库存周转期降低5%,人力节省18%,排产效率提升10%,工单准时完工率提升10%,审批处理效率提升35%,员工工作效率提升15%。

山东福德新能源设备有限公司 “新能源设备智能远程监控系统”项目



山东福德新能源设备有限公司隶属于中科院福德集团,是一家专业从事新能源节能产品研发及生产销售于一体的企业。先后被评为国家高新技术企业、中国家居优选品牌、暖通空调行业创智奖,连续三年荣获“国家空气能行业领军品牌”荣誉称号。

项目建设内容

工业互联网云平台:通过加装在各类新能源设备上的高精度传感器,全面采集温度、压力、流量、振动等设备运行数据。通过云平台部署的设备远程监控软件,构建可视化监控界面,实时展示设备运行状态、参数变化曲线,并具备远程启动、停止、参数调整等控制功能,实现设备的集中化、智能化监控与管理。

远程监控中心:基于设备历史运行数据和实时监测数据,建立设备故障预测模型,运用机器学习算法分析数据特征与故障的

关联,自主研发设备维护管理软件,与工业互联网云平台集成,实现维护计划的自动生成、维护任务的分配与跟踪、维修记录的管理等功能。技术人员可对设备进行远程诊断与调试,减少现场维护次数,提升设备维护效率和精准度。

项目实施成效

借助故障预警与诊断功能,提前发现并处理设备潜在问题,减少了故障维修次数和维修时长。同时,远程维护功能减少了技术人员的差旅成本与现场维护时间,设备维护成本降低30%;云平台根据设备运行状况和环境参数自动优化设备运行模式与参数,能源利用更高效,减少了能源浪费,能源消耗降低15%;实时远程监控功能可对设备运行异常情况及时预警,有效避免了因设备故障引发的安全事故,安全事故发生率降为零。

中建材光子科技有限公司 “特种光纤玻璃制造信息化系统”项目



中建材光子科技有限公司是中国建筑材料科学研究总院有限公司在我市投资设立的控股公司,属于世界500强企业——中国建材集团有限公司。公司主营业务为特种光学玻璃、光纤预制棒管、光电玻璃、微纳结构材料、微透镜阵列等材料的设计、开发、制造及技术服务,先后被评为国家高新技术企业、山东省“专精特新”中小企业,其产品入选工信部第八批“单项冠军”。

项目建设内容

ERP系统:整合销售管理、订单排产、采购管理、仓库管理、制造管理、人员管理、统计分析等模块,串联业务全流程,实现从销售订单、物料资源到生产入库、销售发货的一体化

管理。MES系统:构建面向工厂执行层的生产信息化管理系统,与ERP系统实时对接,针对产品生产流程,实现车间领料、任务下达执行、记录上传、工单自动流转、统计汇总、进度

可视化等功能。建立生产设备和监视测量设备电子台账,获取设备状态数据,为设备制定校准鉴定、维修、维护计划,对临近或超期情况进行预警,并支持在线提交报修申请。

生产管理可视化:建设数据中心大屏与车间看板,实时显示公司整体生产情况、各工序生产进度、质量情况、人员到岗、库存情况等,为车间人员展示实时生产信息,为管理层提供决策依据。

项目实施成效

通过项目实施,实现了管理智能化、采购精准化、资源利用高效化、质量可追溯化,有效解决了库存积压、资源无效损耗、质量问题发现不及时等问题,大大降低了管理、采购、库存成本,生产效率和产品合格率明显提升。管理人工成本降低15%,管理效率提升10%;采购周期由15天缩短至10天,采购成本降低5%;库存成本降低10%;生产效率提升20%;产品合格率提升5%。