

广西工业互联网 赋能企业数字化转型 优秀案例集

广西壮族自治区工业和信息化厅

编写说明

加快智能化改造数字化转型(简称“智改数转”),是党中央、国务院深刻把握新一轮科技革命和产业变革的历史性机遇,是顺应新时代新要求,立足新发展阶段,站在战略全局高度作出的重要决策。习近平总书记高度重视工业互联网发展,指出要深入实施工业互联网创新发展战略。党的二十大报告指出,坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化,加快建设制造强国、网络强国、数字中国,推动制造业高端化、智能化、绿色化发展,2023年9月,习近平总书记对全国新型工业化推进大会作出重要指示指出,把建设制造强国同发展数字经济、产业信息化等有机结合,10月,李强总理在浙江调研时强调,当前特别是要以数字化转型推进新型工业化,突出重点领域,大力推动制造业数字化转型;突出关键变量,加快推动人工智能创新应用,国家推动“智改数转”力度不断加大。

广西认真贯彻落实党中央决策部署和习近平总书记重要指示精神,自治区党委、人民政府高度重视工业互联网发展赋能制造业数字化转型,陆续出台了规划、实施方案、行动计划等一系列政策文件和配套措施,为加快广西工业互联网发展、促进广西工业振兴提供了有力的支撑。

2023年3月,广西工业互联网创新发展大会发布了《广西工业互联网赋能企业数字化转型优秀案例集》,案例集汇编百个优秀案例,多方位呈现了广西“智改数转”实践和成效,总结了发展经验。2023年通过107场“百场路演”等系列活动

推广案例集,为超5000家次中小企业提供案例集等近200个解决方案,为制造业企业、解决方案供应商、行业主管部门等各方提供了有益参考,获得了良好反响,对2023年智改数转项目建设发挥了示范作用。

为了延续2022年所取得的示范带动效应,进一步分行业分层次深入挖掘典型应用场景,结合2023年打造广西制造业数字化转型百个标杆示范应用场景的重点工作,自治区工业和信息化厅围绕2023年广西“智改数转”优秀项目,遴选出年度典型案例汇编成册,旨在多方位呈现广西工业互联网发展及工业数字化转型实践和成效,总结发展经验,为工业企业、解决方案供应商等各方提供参考,促进工业“智改数转”,助力广西新型工业化。

目 录

总体概况.....	1
第一篇 糖产业集群案例（5个）.....	3
案例1：中粮崇左江州糖业有限公司.....	3
案例2：广西崇左东亚糖业有限公司.....	5
案例3：广西博庆食品有限公司.....	7
案例4：广西糖业集团红河制糖有限公司.....	10
案例5：广西来宾小平阳湘桂制糖有限公司.....	12
第二篇 铝产业集群案例（7个）.....	15
案例1：广西华昇新材料有限公司.....	15
案例2：广西百矿铝业有限公司.....	18
案例3：广西华银铝业有限公司.....	21
案例4：广西百色广投银海铝业有限责任公司.....	23
案例5：广西田林百矿铝业有限公司.....	26
案例6：广西龙州新翔生态铝业有限公司.....	29
案例7：广西广投正润新材料科技有限公司.....	31
第三篇 机械装备产业集群案例（9个）.....	34
案例1：广西玉柴机器股份有限公司.....	34

案例2: 广西康明斯工业动力有限公司	37
案例3: 广西柳工机械股份有限公司.....	40
案例4: 广西中源机械有限公司.....	43
案例5: 桂林星辰科技股份有限公司.....	45
案例6: 广西柳州特种变压器有限责任公司	47
案例7: 中国化学工业桂林工程有限公司	49
案例8: 广西柯瑞机械设备有限公司.....	51
案例9: 广西桦源环保科技有限公司.....	54

第四篇 钢铁产业集群案例（5个）.....56

案例1: 广西柳钢中金不锈钢有限公司	56
案例2: 广西梧州市金海不锈钢有限公司	60
案例3: 广西北港不锈钢有限公司.....	62
案例4: 广西建工积健建材制造有限公司	64
案例5: 梧州市永达钢铁有限公司.....	67

第五篇 有色金属产业集群案例（5个）.....69

案例1: 广西中金岭南矿业有限责任公司	69
案例2: 桂林金格电工电子材料科技有限公司	71
案例3: 广西鑫扬金属表面处理有限公司	73
案例4: 南丹县南方有色金属有限责任公司	75
案例5: 广西南国铜业有限责任公司.....	77

第六篇 汽车产业集群案例（14个）79

案例1：柳州天海盟立电器有限公司.....	79
案例2：柳州五菱柳机动力有限公司.....	81
案例3：东风柳州汽车有限公司.....	85
案例4：上汽通用五菱汽车股份有限公司	89
案例5：耐世特汽车系统（柳州）有限公司	91
案例6：桂林福达股份有限公司.....	93
案例7：柳州桂格光电科技有限公司.....	96
案例8：柳州赛克科技发展有限公司.....	98
案例9：广西玉柴铸造有限公司.....	100
案例10：南宁八菱科技股份有限公司	103
案例11：广西鸣新底盘部件有限公司	106
案例12：广西玉林坤达机械制造有限责任公司	108
案例13：柳州卓通汽车零部件有限公司	110
案例14：柳州裕信方盛汽车饰件有限公司	113

第七篇 石化化工产业集群案例（6个）116

案例1：广西华谊新材料有限公司.....	116
案例2：广西玲珑轮胎有限公司.....	119
案例3：广西皖维生物质科技有限公司	122
案例4：广西鹏越生态科技有限公司.....	124
案例5：广西蓝星大华化工有限责任公司	126
案例6：华睿树脂股份有限公司.....	128

第八篇 食品加工产业集群案例（11个）130

案例1：燕京啤酒（桂林漓泉）股份有限公司	130
案例2：南宁双汇食品有限公司.....	134
案例3：广西中源山泉有限公司.....	137
案例4：广西天龙泉酒业有限公司.....	139
案例5：益海嘉里（贵港）粮油食品有限公司	141
案例6：桂林莱茵生物科技股份有限公司	143
案例7：广西中烟工业有限责任公司.....	145
案例8：广西商大科技股份有限公司.....	147
案例9：广西参皇养殖集团有限公司.....	149
案例10：贺州市京基智农饲料有限公司	151
案例11：防城港澳加粮油工业有限公司	153

第九篇 高端绿色家居产业集群案例（8个）156

案例1：广西丰林木业集团股份有限公司	156
案例2：志光家具（象州）有限公司.....	160
案例3：广西祥盛家居材料科技股份有限公司	162
案例4：广西林业集团有限公司.....	164
案例5：广西贵港和乐门业有限公司.....	166
案例6：广西乐林林业集团有限公司.....	168
案例7：广西三威家居新材股份有限公司	170
案例8：广西国旭春天人造板有限公司	173

第十篇 轻工纺织产业集群案例（1个）	175
案例：桂林溢达纺织有限公司	175
第十一篇 新一代信息技术产业集群案例（6个）	177
案例1：桂林深科技有限公司	177
案例2：南宁富联富桂精密工业有限公司	180
案例3：瑞声科技（南宁）有限公司	183
案例4：广西天微电子有限公司	185
案例5：北海绩迅科技股份有限公司	187
案例6：桂林聚联科技有限公司	190
第十二篇 新能源及储能产业集群案例（4个）	192
案例1：桂林君泰福电气有限公司	192
案例2：桂林电力电容器有限责任公司	195
案例3：桂林国际电线电缆集团责任有限公司	197
案例4：广西煜信恩能源科技有限公司	199
第十三篇 生物医药产业集群案例（3个）	201
案例1：桂林优利特医疗电子有限公司	201
案例2：桂林市啄木鸟医疗器械有限公司	203
案例3：桂林南药股份有限公司	205

第十四篇 新材料产业集群案例（9个）207

案例1：广西蒙娜丽莎新材料有限公司	207
案例2：华润水泥（平南）有限公司.....	210
案例3：广西协进建材科技有限公司.....	212
案例4：广西建工轨道装配预制混凝土有限公司	214
案例5：广西兴业时泰纳米科技有限公司	216
案例6：广西新舵陶瓷有限公司.....	218
案例7：广西新广建新材料有限公司.....	220
案例8：广西碧清源环保投资有限公司	223
案例9：广西宏胜陶瓷有限公司.....	227

第十五篇 小型制造业企业案例（16个）229

案例1：佛吉亚（柳州）汽车座椅有限公司	229
案例2：陆川恒和纺织科技有限责任公司	232
案例3：广西银轮环保科技有限公司.....	234
案例4：广西广投桥巩能源发展有限公司	238
案例5：佛吉亚（柳州）排气控制技术有限公司	240
案例6：广西凌云一尖茶业有限公司.....	243
案例7：广西泉水叮咚饮品有限公司.....	245
案例8：梧州康恒再生能源有限公司.....	247
案例9：广西裕能思源新能源科技有限公司	250
案例10：广西立劲新材料有限公司.....	252
案例11：柳州康恒新能源有限公司.....	254

案例12: 广西高林林业股份有限公司	256
案例13: 广西中科阿尔法科技有限公司	258
案例14: 广西昭平县将军峰农业科技有限公司	260
案例15: 桂林群益环保科技有限公司	264
案例16: 广西梧州中海化工有限责任公司	266

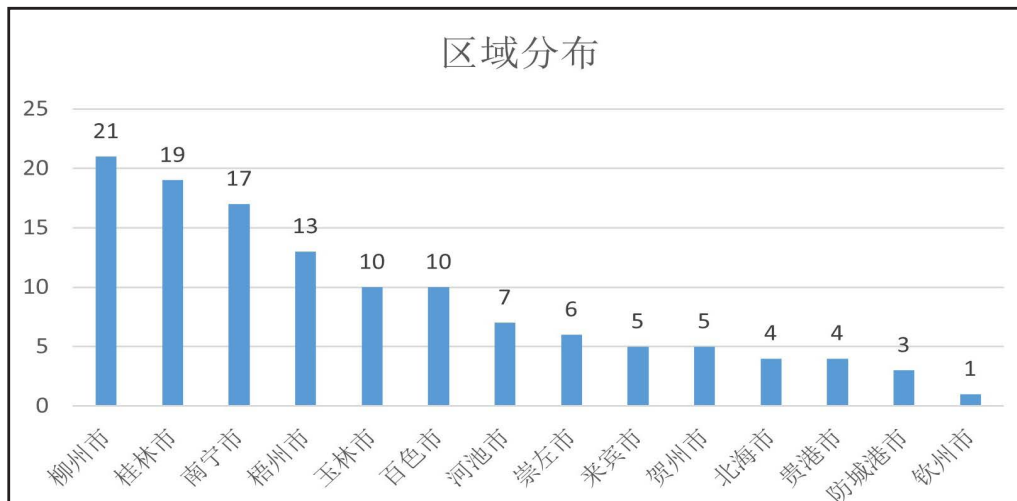
第十六篇 “小快轻准” 案例（16个）.....270

案例1: 广西钢铁集团有限公司.....	270
案例2: 北海一道新能源科技有限公司	272
案例3: 广西华润红水河水泥有限公司	273
案例4: 南宁中建西部建设有限公司.....	276
案例5: 广西宸宇新材料有限公司.....	279
案例6: 广西太古可口可乐饮料有限公司	282
案例7: 广西徐沃工程机械设备有限公司	284
案例8: 广西鲁板铝合金模板有限公司	286
案例9: 桂林航天电子有限公司.....	288
案例10: 国家电投集团广西长洲水电开发有限公司	290
案例11: 柳州凌云汽车零部件有限公司	292
案例12: 广西白莹科技集团有限公司	294
案例13: 广西金兴制药有限责任公司	296
案例14: 桂林三金药业股份有限公司	299
案例15: 广西梧州双钱实业有限公司	301
案例16: 北海玖嘉久食品有限公司.....	303

总体概况

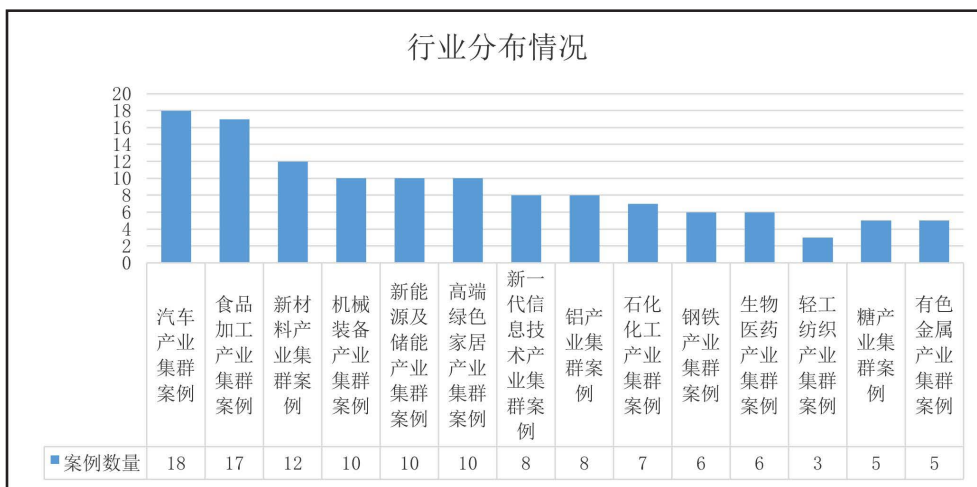
根据对百个（125个）数字化转型案例数据统计，项目投资方面，最高投资6.79亿元，最低投资59.5万元，平均投资额6702万元，投资回报周期平均4.1年；内外网改造方面，平均关键设备数控化率85.24%，平均关键设备联网率83.06%；提质降本增效方面，平均生产效率提升35.27%，平均资源综合利用率提升22.15%，平均研制周期缩短25.68%，平均运营成本下降15.1%，平均单位产品成本下降12.87%，平均产品不良率下降20.71%；服务中小企业方面，中型企业67家，小型企业23家，中小企业占比72%。

区域分布情况，南宁市17个，柳州市21个，桂林市19个，梧州市13个，北海市4个，防城港市3个，钦州市1个，贵港市4个，玉林市10个，百色市10个，河池市7个，崇左市6个，来宾市5个，贺州市5个，河池市7个，来宾市5个，崇左市6个。

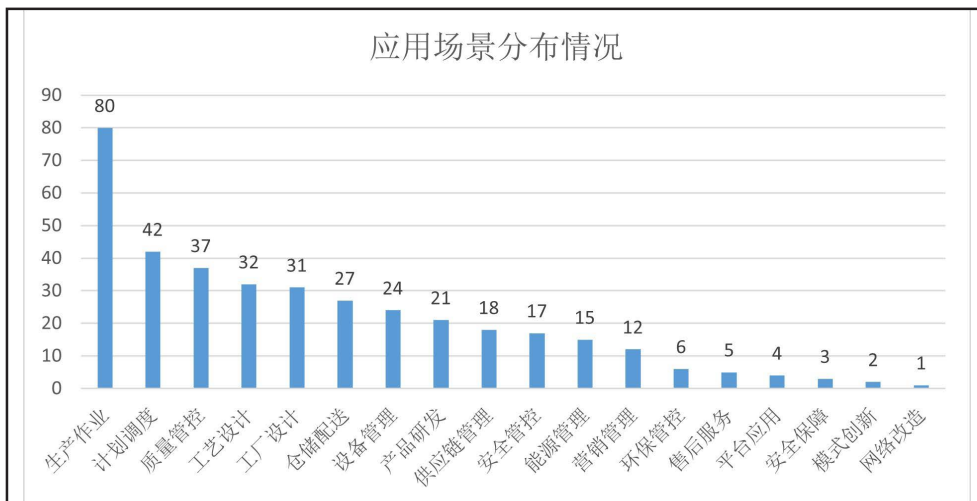


行业分布情况，糖产业集群案例5个，铝产业集群案例8个，机械装备产业集群案例10个，钢铁产业集群案例6个，有色金属产业集群案例5个，汽车产业集群案例18个，石化化工产业集群案例7个，食品加工产业集群案例17个，高端绿色家

居产业集群案例10个,轻工纺织产业集群案例3个,新一代信息技术产业集群案例8个,新能源及储能产业集群案例10个,生物医药产业集群案例6个,新材料产业集群案例12个。以上部分行业案例遴选为小型制造业企业案例和“小快轻准”案例,其中,小型制造业企业案例16个,项目投资不超过400万元的“小快轻准”案例16个。



应用场景分布情况,生产作业、计划调度、质量管控等应用场景占比约42%,对应ERP\MES等工业软件的广泛应用;工厂设计、工艺设计、仓储配送、产品研发、设备管理等应用场景占比约36%,对应工业设计软件、仓储自动化软硬件设备、设备管理传感器和软件等应用;安全管控、供应链管理、营销和售后服务管理等9类应用场景占比约22%。



第一篇 糖产业集群案例（5个）

案例1：中粮崇左江州糖业有限公司

案例名称：中粮江州糖业制糖全流程智能工厂

（一）实施主体

中粮崇左江州糖业有限公司前身为崇左市永凯左江制糖有限责任公司，始建于1995年。2016年中粮屯河以4.76亿元竞得崇左市永凯左江制糖责任公司拍卖资产，成立了中粮崇左江州糖业有限公司。现有员工280人，拥有日榨甘蔗能力10000吨制糖生产线，采用亚硫酸法澄清工艺，实现蔗糖生产、采购、储运、销售全流程数字化转型。主要产品为白砂糖、赤砂糖，“中粮牌白砂糖”连续多年获得国家糖产品质量评比优秀奖。主要客户有旺旺集团、海天酱油、蒙牛乳业等知名企业。公司坚持履行央企社会责任，多次荣获帮扶贫困村特别贡献单位和先进集体、扶贫车间、全国糖业扶贫突出贡献、就业见习基地等政府部门颁发的荣誉称号。

（二）案例背景

结合国家及广西关于智能化制造相关产业政策文件要求，中粮崇左江州糖业有限公司近年来对原有制造系统进行了智能升级改造，运用物联网、云计算、移动宽带网络、三维数字化、大数据、移动平台等先进信息化技术，围绕“建设绿色智能企业”的远景目标，在已建成的生产运行、经营管理、信息基础设施与运维平台的基础上，实现业务领域集成开展智能工厂建设，打造智能制造试点示范企业。

（三）项目情况

围绕“建设绿色智能企业”的远景目标，中粮江州糖业制糖全流程智能工厂试点示范，通过对生产厂区进行整体规划，对生产线进行规划改造，引进自动卸蔗、自动分蜜、自控硫熏中和器、环保高效自动燃硫炉、糖蜜在线稀释、白砂糖全自动装包码垛机生产线等先进设备，采用DCS、PLC自动化控制系统，通过采集制糖过程各参数对车间关键工艺进行分析、优化，以及建立控制模型，集成先进的过程控制技术和高效自动化设备，运用物联网、云计算、移动宽带网络、三维数字化、大数据、移动平台等先进信息化技术，实现从甘蔗砍运、工艺设计到生产过程、车间管理、销售等全过程的智能化、信息化、透明化、可视化等实现管控一体化，在已建成的生产运行、经营管理、信息基础设施与运维平台的基础上，从经营管理、生产运行、安全环保、设备管理、IT基础设施等业务领域集成开展智能工厂建设。

（四）取得成效

减少人员60人，下降率18.75%；工业增加值增加7.83万元/人，提升36.13%；吨糖生产总成本下降600元，下降率12.35%；吨糖人工成本约下降82元，下降率23.43%；一级白砂糖率提升0.85%，提升率0.87%；蔗渣打包率提升3.82%，提升率75.71%；百吨蔗耗标准煤下降0.61，下降率15.06%，榨季节约标准煤4687.66吨，按吨标煤降碳量2.62吨计，榨季可降碳12281.66吨。

案例2：广西崇左东亚糖业有限公司

案例名称：AI自动过磅场景、DCS自控集成场景、自动装包场景

（一）实施主体

广西崇左东亚糖业有限公司前身为建于1979年的广西壮族自治区崇左县崇左糖厂(国有),1993年10月与泰国两仪糖业集团合资。2017年广西崇左东亚糖业有限公司在中泰产业园投资兴建糖业循环经济综合利用项目,项目于2017年9月15日开工建设,总投资达到21.48亿元,第一期已于2018年12月12日建成投产。公司主要产品优级和精制白砂糖具有产品颗粒均匀、晶莹洁白、杂质少、灰份低、含硫量低等特点,产品供应给可口可乐(中国)、卡夫(中国)、雀巢、康师傅等国内著名饮料企业,产品质量、检测手段、质量管理水平处于领先地位。公司建有一栋面积660平方米的检验楼,引进国外检验仪器及国内的先进仪器设备,质检员和化验人员全部经过职业培训,实行持证上岗,检验人员素质高,实行产品出厂严格检验把关。

（二）案例背景

目标AI自动过磅系统的建设,与农务砍运系统无缝集成,实现无人值守甘蔗过磅,替代以往人工装包、缝袋及搬运,解决人工作业耗时久、劳动力大、效率低、卫生安全降低等突出问题,减少人员,降本增效。

（三）项目情况

企业AI自动过磅系统通过主控制器采集各个节点信息,再结合人工过磅业务进行逻辑设计,完成整个自动过磅系统流程。

DCS控制系统根据公司制定的生产计划和生产要求,自动对涉及的生产设备进行联动调节,如甘蔗自动翻板系统、全自动煮糖系统等,保证了各生产设备之间的运作有序,为各车间的生产工作负荷进行自动化调节,最大化降低了公司

生产的能源消费量。

白砂糖装包采用集装包、码垛、运输为一体的智能化控制的自动码垛装备，替代以往人工装包、缝袋及搬运，解决人工作业耗时久、劳动力大、效率低、卫生安全降低等突出问题。

（四）取得成效

公司率先在原糖生产线的甲、乙及丙膏的煮制均应用了全自动连续煮制技术，克服了高纯度物料连续煮制甲糖、乙糖的技术难点，实现了原糖煮糖全流程的自动控制，使煮糖过程各项技术指标和操作参数均能精确控制，减少传统糖膏煮糖过程投粉、整理等环节，降低糖膏煮制的蒸汽品质要求，使蒸发III汁汽煮糖成为可能，并缩短煮糖时间，提高煮炼收回，节省节汽，具有广阔的推广应用空间。AI自动过磅场景，直接节省人员约10余名，减少生产成本。采用甘蔗液压翻板卸蔗装备，代替传统“吊车+人工”的卸蔗方式，并取消了甘蔗堆场。自动装包场景，实现白砂糖包装多样化，满足绿色制造、减少包装材料的要求。两套900包/小时自动装包机可将30-50公斤精制糖糖包装入内衬PE袋的塑编袋/纸袋中。该技术的应用降低用人成本约48人、减少使用叉车4辆。

案例3：广西博庆食品有限公司

案例名称：白砂糖全自动装包及码垛系统

（一）实施主体

广西博庆食品有限公司(简称“博庆公司”)位于河池市宜州区,注册资本总额3.25亿元,资产总额8.9亿元,2022年工业总产值11.62亿元,下辖位于宜州区的石别糖厂、金城江区的广西博东食品有限公司两家机制糖生产工厂,具备日处理原料蔗1.7万吨、年产机制糖约25万吨的生产能力,注册持有“石花”牌及“远山”牌两个广西著名商标。博庆公司经营管理体系健全,财务、人事、销售、采购、生产和质量管理等制度完善,是国内同行业中先进技术含量较高的制糖企业之一。2001年起荣获中国绿色食品中心认定“中国绿色食品”称号至今,产品在国内享有良好声誉,直销大客户包括部分国内知名食品和医药制造企业。

（二）案例背景

博庆公司石别糖厂原有的白砂糖装包、堆包、装车都是由人工完成,从装包到装车的过程繁琐,三班共需要69人,人力成本高,工人劳动强度大,存在不必要的堆糖过程,叉车转移堆糖时经常有叉到糖包破包现象,破包又需人力拆包回溶,造成糖分损失;原有装车系统比较传统,1名叉车司机将糖堆转移到装车输送带边,2名工人负责把糖卸到输送带上,4名装车工人负责装车,劳动强度大,效率低;白砂糖中转储存与装车交叉同时进行,存在人员安全风险;工人在装包过程中与成品糖直接接触,存在异物进入成品糖的食品安全风险。

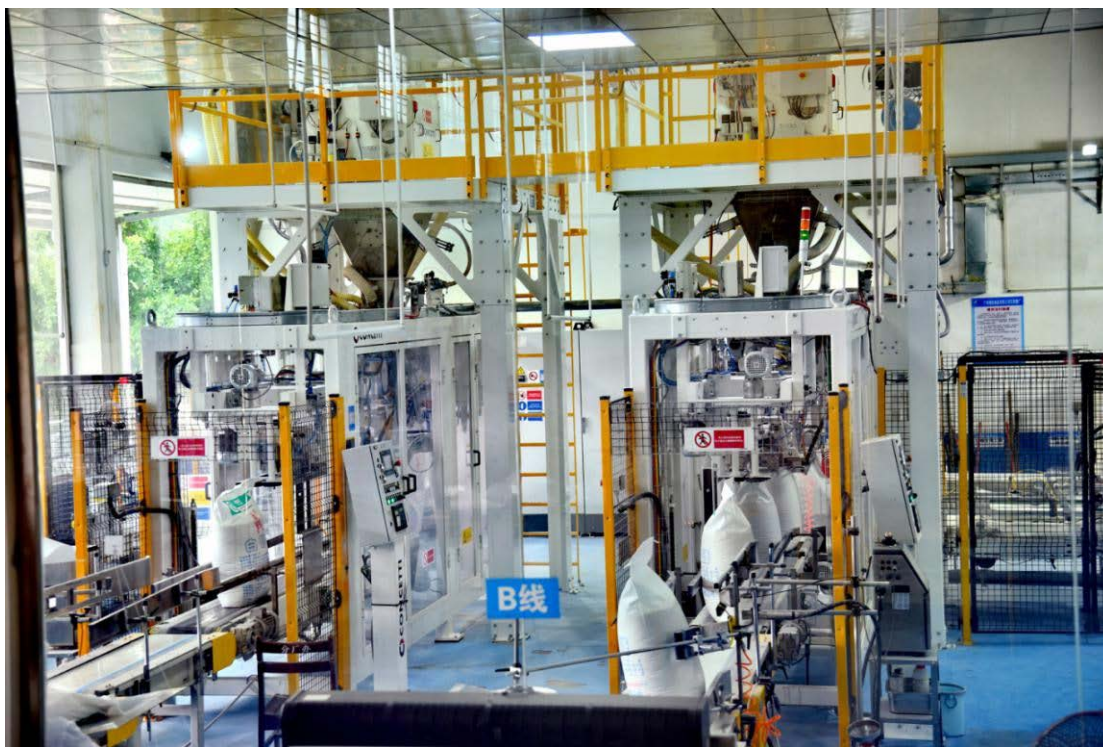
（三）项目情况

利用现有人工装包场地改造,增加输送系统,把现装包间的6个糖斗的糖汇合,在糖斗底部增加一条14.9米长,宽度1米食品级输送带,把糖品汇合后通过一条28.5米长、宽1米的食品级输送皮带把白砂糖输送到现1#糖仓顶部,制作一个

直径5.5M、高度2M的糖斗(可容纳48吨),再分配到新增的白砂糖自动装包系统上进行计量及装包。

新增两条白砂糖自动装包车生产线,每条线上均增加1台金属检测器及剔除装置、增加1台重量检测器及剔除装置,在金检和重检机后安装2台二维码溯源系统,新增自动装车生产线配套有整平装置、排队装置;新增配套一条1000mm宽的食品级输送带及一台糖斗提升机。

编织袋缝包方式符合食品安全要求,只缝外包装袋,不缝内袋,内袋为热合模式,内袋热合之后自动折叠好,再对外袋进行自动缝包;包装生产线可适应不同规格的袋子,适应能力在 $\pm 10\text{mm}$ 内;装包速度7-8包/分钟,装包能力达1400t/d,按10000t/d榨量,折算当日最高产糖率达14%。有效解决招工难、装包工作效率低影响生产产能、人身安全及食品安全等问题。



图：博庆公司白砂糖自动装包系统



图：博庆公司白砂糖自动装包系统

（四）取得成效

项目采用自动化控制系统, 有效提高白砂糖储运工作效率, 减少白砂糖破包散落地面的数量, 无新增污染, 减少污染物, 有利于环境保护, 降低人身安全及食品安全风险, 提高了“石花”牌白砂糖的品牌美誉度及知名度。场景及主要设备建设完成后, 每年可以减少人工28人, 装包效率提升25%。场景实例总计花费了1050万元, 每年为公司节省超过70万元, 并且大幅提高产品质量和生产效率, 使得公司竞争力大幅提升。同时该场景实例采用的均是进口成熟设备, 开发投入风险小, 适合在行业进行推广应用。

案例4：广西糖业集团红河制糖有限公司

案例名称：数字化、智能化生产管控案例

（一）实施主体

广西糖业集团红河制糖有限公司始建于1956年，占地面积777亩，注册资金为6909万元。主要产品有“柳兴”牌白砂糖和“荷花”牌赤砂糖。目前生产能力已达到日处理甘蔗10000吨规模，年榨蔗100万吨左右，公司拥有专业技能人才近百人，并坚持自我技术创新，拥有专利85项，其中发明专利7项。公司生产的产品多次荣获全国制糖企业产品质量评比优秀奖等荣誉称号，“荷花”商标被证为“广西著名商标”，2017年评为“广西名牌”产品，列入“中国农垦品牌目录企业品牌”。2019年列入中国农垦品牌目录产品品牌、广西农业品牌目录。2021年荣获“香港优质正印”“高新技术企业”称号，2022年被认定为数字化车间，2023年被认定为自治区技术创新示范企业、智能工厂示范企业、专精特新中小企业，获得自治区统筹支持工业振兴资金。

（二）案例背景

甘蔗收割运输、蔗汁提取、蔗汁清洁、蔗汁蒸发及煮糖是一个非固定量而是一个非线性量及非线性过程；同时蔗汁渗出、中和汁加热、糖汁蒸发及煮糖（煮种、煮甲糖、煮乙糖及煮丙糖）都会用到蒸汽，因不同时间的不同工序及不同时间的同一个工序用汽量也不是一定的。基于糖厂的非线性、不确定性及复杂任务的特性，采用融入神经网络、融合数据分析、自学习算法的方式建立模糊数据模型为基础的智能控制系统来实现对蒸汽整体管控及高效利用可保持锅炉产汽及制炼用汽均衡稳定，有效降低汽耗，增加蔗渣打包率，达到节能降耗的目的。

为了提升企业自动化、信息化、智能化和数字化水平，打造百万吨标杆大厂，近年来，集团加大了对我公司的技改投入，连续多年对红河投入3000万左右的技改资金，引进了白砂糖自动装包码垛系统、法国法孚全自动丙糖连煮连助系统等

成熟可靠的四化设备和技术,使企业四化水平得到明显提高。

(三) 项目情况

1.通过采集煮糖过程中的各项参数指标和经验丰富的煮糖工的操作数据,结合先进的人工智能技术,训练出一组煮糖过程控制模型并不断优化。此模型可以将经验丰富的煮糖工人的经验数字化,存储到系统中,可以指导新人上岗操作;系统可以实时采集和展示煮糖过程的重要指标参数(如温度、锤度等),便于现场工人实时掌握现场情况,还可以根据煮糖控制模型和设定的控制指标自动对入料阀门、气鼓、出料阀门等设备进行操作,最大程度地提高生产效率,减少蒸汽使用量,减轻工人工作负担。

2.将蒸汽集中管控后可实现各部分用气统一协调,保证蒸汽使用均衡,确保整体汽电系统平衡稳定,高效运行,达到节能降耗的目的。

3.引进白砂糖自动装包码垛系统,实现白砂糖装包、码垛全自动化,减员69名,效益明显。

4.引进法国法孚全自动丙糖连煮连助系统,实现丙糖连煮连助全自动控制,减员12名,使丙糖回收率得到明显提高,节能降耗效果明显。

5.整合整个生产线相关系统,并将系统信息引入生产指挥中心,实现系统集中控制,统一管理和指挥,提高了生产管理效率和水平。

(四) 取得成效

通过实施,整个锅炉产汽和制炼用汽阶段实现智能控制,使产汽和用汽达到稳定、平衡,不抽用生气,可明显提高锅炉燃烧稳定性及用汽平衡。生产能力提高1000吨/日,吨蔗的相对用气量降低5%以上,提高蔗渣打包率0.3%以上,岗位工人减少30%,目前满负荷生产时,日榨蔗10600吨,汽耗降至32.5%左右,蔗渣打包率9.2%左右,达到行业先进水平。

案例5：广西来宾小平阳湘桂制糖有限公司

案例名称：糖厂锅炉DCS系统、热能集中优化、自动装包等自动化控制系统

（一）实施主体

广西来宾小平阳湘桂制糖有限公司于2007年2月动工兴建，同年12月28日建成投产，是广西永鑫华糖集团的子公司，是集蔗区管理、甘蔗加工于一体的现代化民营企业。公司占地面积226.4亩，总投资3.8亿元，生产能力为日榨甘蔗7500吨，年产机制糖10万吨。现有员工356人，其中各类专业技术人员105人。公司采用国内外先进的制糖工艺及设备，生产上采用压榨法提汁、全新的亚硫酸法双碳双浮生产工艺、五效压力—真空蒸发、三系煮糖生产优质白砂糖。主导产品“鑫山”牌白砂糖严格执行国家GB317-2006标准，适用于高级食品饮料和医药行业，连续多次荣获全国制糖行业产品质量评比优秀奖。公司先后获得来宾市纳税先进企业、强优企业以及农业产业化龙头企业、十年同业绩效对标“综合绩效成效显著”等荣誉称号。

（二）案例背景

传统制糖行业自动化程度低，需人工量大，劳动强度高，操作工作频繁，人工操作所产生的生产波动性大，指标不稳定，物料损失和能量损失大，难以实现安全、均衡、高效生产，糖分收回低，能耗大，产糖率、蔗渣打包率、产品质量难以达到预期。因此，有必要安装各系统板块的自动控制系统，实现入榨、蒸发加热、锅炉燃烧与汽机运行等系统自动控制，将自动控制、优化技术、信息技术相结合应用于糖厂生产运行管理、热能管理，使糖厂能源管理摆脱局部管理和凭经验管理的路子，极大地提升糖厂生产和能耗管理水平，运用现代信息技术改造传统制糖行业，为产品质量、产糖率和节能的提升提供支持和保证。

（三）项目情况

公司在设备选型上优先使用先进、高效、节能、环保的设备，公司生产线上各工序网络化、自动化水平较高，采用计算机离散控制系统(DCS)对车间工艺参数指示、记录、报警和自动控制；建立了“糖厂热能集中优化控制系统”，将DCS控制系统与局域网进行光纤网络连接，优化控制，提高制糖生产的管理与控制水平。自控系统有压榨均衡进榨计量自动控制系统、锅炉DCS自动控制系统、蒸发自动控制系统、自动煮糖控制系统、自动装包系统等。

通过实现糖厂热力系统的网络化、自动控制，对生产主要热能消耗工段进行集中优化，达到进一步节能的目的。着重在解决糖浆锤度在线检测的稳定性、煮糖母液过饱和度控制等关键技术难题，实现蒸发、煮糖等单元操作稳定的自动控制；在此基础上再将糖厂主要热力工段通过工业以太网联系在一起，实现各主要热力工段的网络化控制；各工段能耗相关数据共享，并通过建立热力系统数学模型对全厂热力方案进行调优，网络控制系统根据调优的热力方案对各单元实行优化控制，从而保证糖厂既有设备在完成生产任务的前提下，运行于最小的能量消耗状态，使全厂热力系统高效稳定运行，达到进一步节能的目的。

通过建立蔗渣炉燃烧过程主要参数的数学模型，采用广义预测控制技术，实现蔗渣锅炉燃烧过程自动控制及优化。

（四）取得成效

糖厂集中优化及控制系统对各主要能耗工段的运行数据实行共享，能及时了解各工段物料状况和生产指标，适时监控和分析各工段能耗；系统能够实现均衡入榨计量、预测生产中可能出现的“物料顶笼”“蒸汽顶笼”等不正状况，并及时做出响应，调整参数，避免因生产剧烈波动、停机、锅炉放空等现象造成的热能损失。由于系统实现了多效蒸发、间隙煮糖等工段的自动控制，避免了人工操作经

常导致的生产不稳定而造成热能损失,以及蒸发热力方案不合理、煮糖用汽分配不均等造成的热能损失。可实现百吨蔗耗标煤3.85吨以下,比目前国内行业先进水平降低8.3%,比目前国内行业平均水平降低31%,制炼综合汽耗降至40%对蔗比以下,相对目前行业平均水平降低12%以上,提高收回6%。蒸发一效汁汽冷凝水含糖量低于30mg/kg,锅炉热水回炉利用率达到95%以上。提高了生产效率30%,资源利用率提高20%,吨糖成本降下降10%,实现了白砂糖的自动装包、码垛,减少了人员接触产品,减轻劳动强度,减少人工30%,实现产糖率和打包率两项主要指标在行业内排名前列。

第二篇 铝产业集群案例（7个）

案例1：广西华昇新材料有限公司

案例名称：基于工业互联网平台的氧化铝企业数字化管理创新应用

（一）实施主体

广西华昇新材料有限公司（简称“广西华昇”）成立于2017年6月，主营业务包括氧化铝生产及销售；主要产品包括氧化铝、氢氧化铝、草酸盐、粉煤灰、石膏、废旧物资等。广西华昇于2018年10月31日开工建设2条年产100万吨采用低温拜耳法生产工艺的氧化铝生产线，并于2020年9月10日建成投产，快速实现达产达标达效。现广西华昇正抓紧推进氧化铝二期项目建设，新建2条年产100万吨氧化铝生产线。广西华昇曾荣获2021年广西智能工厂示范企业、2022年工信部智能制造优秀场景、2023年广西智能制造标杆企业、2023年工信部智能制造示范工厂等8项荣誉称号，并连续2年获得国家工信部、连续3年获得广西壮族自治区智能工厂项目相关荣誉及资金补助。

（二）案例背景

国内氧化铝行业在数字化转型方面起步较晚，尚未大规模开展智能制造相关技术研究。目前，行业整体呈现零星散发的状态，智能化技术在行业内未能得到广泛推广和应用。这严重制约了数字化转型的发展。此外，氧化铝企业普遍存在生产管控不集中、生产调度不及时、业务数据不互通、统计分析不精准、3D岗位作业不安全等痛点和难点问题。因此，亟待优化升级数字化基础设施，应用智能化技术，充分发挥海量生产数据和丰富应用场景的优势，大力推动产业的数字化转型升级，促进数字技术和实体经济的深度融合，以数据要素驱动传统氧化铝

行业的蝶变升级。

（三）项目情况

广西华昇广泛学习借鉴钢铁、化工等行业数字化建设经验,以数据驱动为核心、以智能化为目标,推进氧化铝行业数字化建设,建设了集中、共享、赋能的新型基础设施,打造了针对氧化铝各工序生产指标优化、设备全生命周期管理、安全环保等生产全要素覆盖的数字化转型操作平台,制定符合氧化铝行业应用特点的数据标准,构建统一且标准的数据服务能力,建成氧化铝行业工业互联网平台,打通各个应用的数据壁垒,使数据具有透明性,最大限度地共享数据、利用数据和挖掘数据。同时,将业务和管理用统一的数据贯通融合,为建设数据驱动的生产管控、经营分析、精准运营、管理决策等应用系统提供数据支撑,实现数据驱动业务的发展,并形成数据全生命周期闭环赋。

（四）取得成效

广西华昇总结形成了蒸发先进过程控制、液碱自动取样分析、矿石在线监测、沉降自动控制系统、无人点巡检、人员定位、数据中台等20余项可复制推广技术成果,为氧化铝企业数字化转型提供有力支撑,实现公司的轻量化管理,劳动生产率突破4000吨/人/年,人员优化了9.3%,安全监控全覆盖和环保指标达标排放,关键设备数控化率达到89%,关键设备联网率达到92%,自动化覆盖率和数据采集率超过90%,关键工艺回路智能优化控制率达到37.5%,大幅优化提升了水、电、碱、蒸汽、天然气矿石等生产消耗指标,产品综合能耗降低1.5%,综合能耗达到行业领先水平。按10年折旧和运维费用计算,项目投资回报率达到14%。通过数字化建设,全面强化了自动化基础,固化了信息化流程,深化了数字化运用,探索了智能化预测,解决了企业生产管控不集中、生产调度不及时、业务数据不互通、统计分析不精准、3D岗位作业安全等行业共性难题,赋能企业在精益管

控、安全生产、智慧化验、设备优良、数据互通、科学决策、数字园区等方面工作效率和能力得到全面提升。

案例2：广西百矿铝业有限公司

案例名称：电解槽智能管控系统搭配工业互联网数字化平台及汽车衡自动称重系统

（一）实施主体

广西百矿铝业有限公司(简称“百矿铝业”)是吉利百矿集团有限公司的全资子公司,属于混合民营制企业。公司位于田阳区新山铝产业示范园区,总投资50多亿元,注册资金2亿元,总资产71亿元,占地面积2500多亩,拥有员工1409人,主要产品有重熔用铝锭、高纯铝锭、铝扁锭、圆锭等,年产能50万吨,占百色地区总产能的30%,广西总产能的21%,全国总产能的1.4%,年值约70亿元,年利税约8亿元。公司现拥有二个420KA大型预焙电解槽系列,即一分厂、二分厂,其中一分厂属于新建项目,于2014年底开工建设,2015年底投产,年设计产能30万吨;二分厂(原广西苏源投资股份有限公司,于2017年收购整合并入),年设计产能20万吨。

（二）案例背景

目标通过数字化转型,解决电解槽运行物料、能量不平衡,电流效率低、能耗高等问题;解决全厂各生产数据不能集中直观了解、监控的问题;解决企业对电解槽存在问题诊断不够全面的问题;解决企业铝锭堆垛效率低的问题;解决电解槽氧化铝浓度不均,摆动大,阳极效应多等问题;解决各工序能耗、物耗有数据分析无指导结论的问题;解决过磅过程的繁琐操作,减少过磅人员投入,提高过磅可靠性。

（三）项目情况

采用“多参数平衡”智能槽控软件,配合氧化铝、氟化铝自动添加技术,对电解槽物料与能量平衡进行协同控制。

建立管控一体化系统(MES-APMIS)网络平台,全厂范围内所有信息汇集到监控调度室,调度管理人员通过系统流程图和实时趋势图能够实时直观地了解现场生产的各项指标。

在百矿田阳铝业配置相关系统设备及设施,以实现百矿田阳铝业生产数据与贵阳院的RDTs平台中心的互联互通,贵阳院创新公司与百矿铝业开展数据远程诊断及技术服务。

采用智能机器人进行自动化控制,机器人将排列整齐的铝锭抓起并根据指令向成品输送机方向运动,当机械手运行至成品输送机第一垛位时,水平方向停止,同时悬臂机器人将一层铝锭摆放在成品输送机垛枕上(层与层之间呈90°交叉状态),全部动作均由控制系统自动控制,完成码锭堆垛作业。

对现有槽控机软件进行升级,将分组两点下料控制优化为单点下料控制。

借助大数据、机器学习等新兴技术,实现智能排产,精准控制、标准操作、持续优化的生产方式,最终实现企业降低劳动强度,提高生产效率及节省成本的目标。

实施30台汽车衡无人值守计量系统安装,客商平台的定制开发及称重系统对接。11个矿点的排队系统软硬件部署,其中5个矿点的门禁系统软硬件部署。30台地磅中3台是单向无人值守、27台是双向无人值守称重管理系统硬件配置。

(四) 取得成效

电解槽自动控制系统场景实例总计花费了624万元,每年为公司节省超过3000万。

管控一体化系统(MES-APMIS)场景实例总计花费了570万元,每年为公司节省超过773万,材料及能源利用率提高0.2%,全厂年节约费用约为605万元;可减少人工48人,年节约劳动成本168万元。

铝电解远程大数据诊断及技术服务(RDTS)系统场景实例总计花费了57.9万元,每年为公司节省超过520万,建设完成后,电解槽运行电压由4.03V降到4.01,吨铝电耗约可降低66kWh/t-Al,经济效益明显。

铝锭智能堆垛系统场景实例总计花费了170万元,大幅提高铝锭堆垛效率,铝锭堆垛能力由10t/h提升到22t/h。

铝电解槽单点下料技术应用项目总计花费了702万元,有效降低吨铝单耗30kWh/t-Al,为公司年节约900元,电解槽运行稳定性增加,电压偏离降低,吨铝电耗约可降低30kWh/t-Al。

电解铝工业互联网数字化平台建设总计花费了3400万元,每年为公司节省超过1800万,电解槽工艺管理更精细化、智能化,吨铝电耗降低60kWh/t-Al,且操作人员可减少10人,工作效率提升了20%。

汽车衡自动称重系统总计花费了20万元,每年为公司节省超过24万,建设完成后,地磅人员已从12人减少至9人,工作效率提升了30%,经济效益明显。

案例3：广西华银铝业有限公司

案例名称：氧化铝生产智能化建设项目

（一）实施主体

广西华银铝业有限公司由广投银海铝业集团有限公司(34%)、中国铝业股份有限公司(33%)、五矿铝业有限公司(33%)按股比出资建设,是集矿山开采、氧化铝生产于一体的现代化大型铝工业国有企业。公司于2003年2月成立,2008年6月建成投产,目前已达成年产铝土矿600万吨、氧化铝230万吨生产能力。至2022年底,累计生产氧化铝2965.36万吨(实产量),销售氧化铝2902.61万吨,工业总产值650.77亿元,实现利润总额50.12亿元,缴纳各项税费79.61亿元,为促进百色革命老区地方经济社会发展做出了积极贡献。公司持续投入、不断更新和完善信息化系统,为有色冶金行业和自治区内同类业务企业提供可复制性经验,于2020年被自治区工信厅认定为智能工厂示范企业。

（二）案例背景

中国氧化铝规模快速扩大、自动化水平不断提高,行业处于快速发展阶段。华银铝业在装备水平、用人程度、工厂集约化水平方面竞争优势薄弱。为提升企业的竞争力,基于公司战略目标,公司在生产过程与设备、进厂物资及仓储管理、安全管理、能源管理等方面进行信息化和智能化,提升整个产业链的运营能力,进一步降本增效。通过信息化手段撬动公司管理和业务的变革,培育管理和成本两大优势,实现国内一流铝企业的目标。

（三）项目情况

建立工厂网络系统。运用5G、大数据等技术,广泛应用智能生产设备、检测设备、物流设备,依托浙江中控、福克斯波罗等先进DCS系统、“金蝶云·苍穹”生态云服务平台、“朗坤苏畅”工业互联网平台等先进技术平台,建设了生产过程

DCS系统、先进控制APC系统、安全环保管理系统、库坝与烟气排放在线监测系统、生产过程及安防综合视频可视化控制系统、供应链一体化平台、仓储管理系统（WMS）、智能物流一卡通无人值守系统及生产与设备一体化平台等信息化系统。功能上涵盖了生产过程监控、生产计划、生产调度、进出厂物资检斤、收发货、质量检验、安全环保监控、仓储、设备、综合办公等重点业务领域实现智能应用。

氧化铝生产智能化建设项目支持两化深度融合，集成创新和数字化转型。在生产方面实现生产过程控制及可视化监控，提高生产计划准确性和生产过程的可控性，车间、工厂及公司业务实现少人化、无人化及智能化协同化。在管理方面实现了对物料消耗、能耗、产量、库存信息、产品质量信息、设备运行状态等不同层面的业务数据的分析、加工、存储及共享，为公司动态调度、管理生产资源提供了有效的网络信息平台。

（四）取得成效

项目建设投用促进公司经营管理精细化、高效化，在人员优化、提高生产效率等方面发挥重要作用，助力公司提质增效实现内涵式高质量发展。一是人力成本方面：2021年公司总人数为2828人，公司智能化程度提高后人员不断优化，2022年公司总人数减少到2406人，总人数减少422人，人员优化比例为15%，劳动生产效率大提升。二是采购成本降低：对市场信息获取和分析效率加快，多种采购寻源模式，有效降低采购成本；三是库存降低：通过仓储管理系统，库存管理精细化，降低库存持有成本；四是生产成本降低：通过数字智能平台管理系统，加快生产数据的采集和分析效率，有效降低了单位产品生产成本。

案例4：广西百色广投银海铝业有限责任公司

案例名称：铝电解管控数字化平台

（一）实施主体

广西百色广投银海铝业有限责任公司成立于2000年12月26日,位于广西百色高新区,注册资本8.5亿元人民币,是广西地方性电解铝企业,是广西投资集团有限公司铝板块广西铝业集团有限公司所属的国有企业。当前股东构成为:广西铝业集团有限公司出资人民币74416.78万元(占股87.697%)、广西百色能源投资发展集团有限公司出资人民币5760.06万元(占股6.788%)、广西产投资本运营集团有限公司出资人民币4679.64万元(占股5.515%)。

公司占地面积921亩,公司20万吨电解铝项目获得国家有关部门立项核准备案,并通过项目竣工环境保护验收。公司生产线主体设备在册总台数2181台,主要生产设备为240kA预焙电解槽,配备先进的烟气净化系统和电解槽槽控系统。公司25项技术获得国家专利授权,获评广西有色金属行业十强企业、有色金属行业诚信企业、2018-2019年度广西优秀企业等称号,历年荣获各级奖项257项。

（二）案例背景

为优化现有“分散监控+人工巡视”的管理模式,公司对多功能天车、槽控机、车辆调度、自动出铝及配送系统等关键设备进行智能化改造,实现生产一体化系统集成以及对重要设备生产全过程的管控,同时通过调度及展示大厅智能平台实时展示,实现可视化管理。项目旨在达成生产全流程管理、质量全过程追溯,实现数字化应用覆盖到企业工艺及底层设备管理,促进集成管理、达到协同创新。

（三）项目情况

一是打造铝电解生产高度集中智能管控平台。平台主要是把公司现有的16

套生产控制系统接入电解生产高度集中管控平台,实现公司在供料净化、阳极组装、铝电解槽控制、动力能耗管控、车辆调度等生产全过程工艺参数及生产数据统一管理。平台实现从原料入厂到成品铝水产出,生产及过程运输直至铝产品下游加工全过程的生产数据(产量,四大生产指标情况)精准展示及智能分析。

二是打造生产调度指挥中心。按照“需求牵引、瞄准前沿、确保可行、利于发展”的思路,建设LED大屏生产调度指挥中心智能驾驶舱,实时监测生产流程的变化趋势。调度人员在中心里可全程掌控全生产系统运行情况,统一指挥调度各车间有序开展日常生产工作,及时有效解决突发应急事件,提高公司调度能力。

三是打造生产主要设备底层数字化。建设动力设备自动巡检系统、净化智能化排烟风机系统、供料自动打料系统;引进生产主要设备及重点场所监测,从而降低有限空间作业风险,降低设备运行风险;精确检测,增加设备使用寿命,确保安全稳定生产,提高工作效率。

该项目的建设提升公司智能化、自动化、数字化水平,改善作业环境,降低劳动强度,提高安全生产系数,为企业的长远发展和市场竞争打下坚实基础。

(四) 取得成效

场景实例总计花费2000万元,通过项目建设,效益如下:

一是优化人员结构,提高安全管理水平。运用物联网、人工智能、5G等新一代信息技术,实现作业环境的监测报警,确保安全隐患及时发现、及时排除,保证安全稳定生产。自主开发供料打料系统,自动化替代人工打料,实现24小时无人值守,释放劳动力,初期阶段优化4人。

二是能源精准管理,节能降耗显著。通过平台技术统一流程、统一标准,将各部门、各业务的信息连通,打破信息孤岛,利用数据可视化技术,对生产经营全过程数据进行可视化呈现,实现生产过程无纸化、数字化信息传递、绿色办公,大幅

度提高部门管理效率,提升领导经营决策水平,增强企业的快速应变能力和竞争能力。通过设备能源全面集中管理模块,模块系统智能分析一期200余台设备,利用大数据分析每台设备能耗高低与时间及天气关系变化情况,优化运行情况,按照0.6元每度电计算,每年可节约电费约70万元。运用物联网技术集成生产管理系统与设备控制系统,完成水、电、气的能耗数据和实际生产数据的自动采集及互联互通,确保数据的真实性、实时性和完整性。应用大数据技术和智能分析手段,充分挖掘数据价值,优化生产过程中的参数指标,提升生产运行效率。通过集群化和规模化,提高生产效率,降低生产能耗,助力双碳指标的完成。

案例5：广西田林百矿铝业有限公司

案例名称：广西田林百矿铝业有限公司电解铝新型节能槽技术改造项目

（一）实施主体

广西田林百矿铝业有限公司是吉利百矿集团的全资子公司，公司位于田林县桂黔（田林）经济合作产业园，生产规模为年产30万吨铝水。项目总投资28亿元，占地面积约800亩，于2017年5月14日开工建设，电解槽采用国内先进的NEUI600kA高产率大型预焙阳极铝电解槽技术，具有高产、高效、低能耗、投资省、运营成本低、低污染等特点，以煤电铝一体化项目发展为核心，引进国内外先进技术及科研成果，延伸铝产业链。

（二）案例背景

公司600KA系列槽型为东北大学设计研究院于2015年设计的，属于600KA槽型的第一代产品，技术尚不成熟，自2017年5月通电启动至2017年12月一段启动完成，在之后的生产管理过程中，电解槽存在能耗高、管理和维护难度大等突出问题。通过与国内高校及设计院合作研发高稳定节能型电解槽本体设计，同时配套智能下料、节能型气缸及双平衡槽控系统。

（三）项目情况

研发应用电解铝高效低耗大修槽节能技术，通过优化内衬设计，减少散热和水平电流强度，达到高效低耗节能效果。项目未技改前电解槽能耗水平铝液综合交流电耗在14000kwh/t·Al。项目改造后电解槽铝液综合交流电耗在13300kwh/t·Al，能效水平达到《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》先进水平和能效标准1级。

项目建设规模：计划对系列电解槽一段80台电解槽进行技术改造；建设内容包括改建80台电解槽及安装相应设备，还对原有基础设施进行改造。

项目于2022年实施, 截止2023年已完成34台电解槽节能技改。预计2024年12月完成一段80台电解槽节能技改工作。



图：项目现场

(四) 取得成效

项目实施技改后电解槽电压降低至3.95V, 电流效率提升至92.5%。能耗水平铝液综合交流电耗降低至13300kwh/t·Al, 能效水平达到《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021年版)》先进水平和能效标准1级。吨铝降低电耗456kWh/t·Al以上。设备方面可降低打壳头磨损30%, 延长普通气缸使用寿命30%。该项目实施后年可节约能耗等价值标准煤17367.5吨, CO₂排放量减少32238吨, CO₂排放总量降低2.3%

本项目完全实施后可以实现年效益3746万元, 投资回本周期约6年, 计算分析见下表。

项目	数量	台数	年效益(万元)	备注
新型节能槽节约电耗	456	80	3674	0.65元电价
减少打壳头磨损	30%	80	27	正常寿命6个月,单价300元
延长气缸寿命	30%	80	45	正常寿命2年,单价2000元
合计			3746	

案例6：广西龙州新翔生态铝业有限公司

案例名称：龙州新翔生态铝业智能制造示范工厂

（一）实施主体

广西龙州新翔生态铝业有限公司成立于2014年12月，位于龙州县上龙乡，距县城约15公里，占地面积约500亩，员工430多人。由河南神火煤电股份有限公司(36%)、三门峡凯曼新材料科技有限公司(34%)、龙州县工业交通投资有限公司(30%)共同出资组建，其中国有股份占比66%。主要生产氧化铝、氢氧化铝、金属镓等副产品。公司规划分两期建设年产200万吨氧化铝，项目被列为自治区级重大项目、崇左市2020年度“双百双新”产业项目、龙州县重要扶贫支撑项目。公司在采用拜耳法工艺技术生产工业级氧化铝的基础上，充分利用龙州及周边铝土矿的特性，通过自有技术提取铁和镓(年产镓约80吨)，提升产品附加值，达到资源综合利用的目的。

（二）案例背景

目标引进全智能化生产设备，采用国内先进水平的氧化铝生产技术，达到了降低投资和经营成本；提高劳动生产率，规避生产安全隐患。

（三）项目情况

本项目引进全智能化生产设备，软硬件投资约2.5亿元。采用进口西门子和比利时等国际大品牌(MES)、DCS控制系统，集成生产系统(PLM)自动采集系统等。实现全流程数字化、智能化、可视化生产，智能化生产设备占比高达98%。

1.数字化设计。工厂总体规划设计、工艺流程及布局均已建立数字化模型，并进行模拟仿真，实现生产全流程数字化管理和协同优化。

2.生产全流程智能化。通过运用5G、大数据等技术，选用西门子和比利时等大品牌(MES)、DCS智能生产设备，实现对整个生产周期控制设备的操作和控

制,自动化仪表(DCS)并自带(PLC)控制系统、自带监测系统(SCADA)、结合企业数据采集与中央控制系统(ERP)、集成生产系统(PLM)等,提高生产计划准确性和生产过程的可控性,实现人少化或无人化。

3.管理智慧化。采用“全流程(ERP)智慧管理平台”,包括采购、生产、供应商管理系统(CRM)、库存、物流等环节,随时对氧化铝生产全生命周期管理(PLM),实现生产、运营和决策的智慧化管理。

4.协同化赋能。通过工业以太网和全厂主控制室相链接,形成全厂完整统一的控制系统局域网。实现人员、设备、数据等信息要素共享,实现整体集成和协同优化。

5.制造绿色化。建立能源管理监测系统和大气环保监测系统(EMS),实现从清洁生产到末端治理的全过程环保数据采集、可视化分析及管理。

6.安全化管控。建设中央控制室,实现对全厂生产装置进行集中监控和调度指挥。建立信息化系统安全制度,实现生产过程中各类安全风险的智能化管控。

(四) 取得成效

本项目实施后,智能化占比高达98%,生产效率提高105%,人工成本节约30%,产品不良率下降20%,增加产值约30亿,年税收达5886万元人民币。

案例7：广西广投正润新材料科技有限公司

案例名称：电子电容器用铝光箔智慧制造项目

（一）实施主体

广西广投正润新材料科技有限公司(简称“广投正润新材”)由广西投资集团旗下广投新材料集团控股,是集研发、生产、销售、服务于一体的国有企业。公司主要生产铝电解电容器用铝箔,涵盖高、中、低压的全系列产品。公司年产铝电解电容器用高纯铝光箔1.8万吨,产品是生产铝电解电容器用电极箔的基础材料。铝电解电容器用于高铁、5G基站、新能源汽车、家电等领域。广投正润新材是全国范围内能够生产电子铝光箔的五家企业之一,自2010年成立以来拥有自主研发发明专利8项、实用新型专利23项,产品开发实现高中低压产品全覆盖,主导产品铝电解电容器用铝箔是铝产业链“高纯铝—电子铝光箔—电极箔—铝电解电容器—电子整机”的关键一环,具有一定市场占有率。

（二）案例背景

和大多数传统制造型企业一样,广投正润新材进行数字化转型上,同样存在着转型痛点难点:

1.数字化转型处于初中期水平。在工业4.0发展路径中,企业数字化一般分为“计算机化、连接、可视、透明、预测及自适应”六个阶段,广投正润新材还处于“连接”与“可视”阶段,各部门多为单一传导模式,信息反馈速度慢,导致生产体系较为低效。

2.信息基础设施和核心业务数字化水平较低。生产设备等设施联网率和数字化程度偏低,工业软件使用较少,生产作业没有实现可视化,整体上还处在机械化和自动化向数字化过渡阶段。

3.人才、数据安全等问题成为重要障碍。数字化转型需要既懂技术又懂制造

的综合型人才,广投正润新材地处偏远地市,难以招聘到合适的人才。另一方面,企业数据安全状况差,监管体系不健全,与之相关的数据资产、数据标准、法律体系等工作仍大幅滞后,企业生产制造、经营管理和财务数据易出现泄漏或被滥用,转型困难重重。

(三) 项目情况

本项目旨在打造一个与高端制造铝产业高度融合的信息化系统。通过建立“统一信息平台、统一标准制定、统一质量要求、统一制造管控”的信息化系统,实现“产销一体、管控衔接、三流同步”的信息管理理念。项目系统建设内容主要有以下几点:

1.平台部署。新建主机平台,用于部署生产系统;新建数据采集主机平台,用于部署数据采集系统。

2.设备互联。以满足“智慧制造”项目业务系统使用需求为目标,新增综合布线工程,满足业务系统对生产车间内生产系统(PLC)实现数据采集与业务联动,搭建企业中心机房至生产系统(PLC)之间的网络。

3.ERP和CRM赋能。新建集团统一财务系统、主数据管理系统、集团OA平台,满足广投新材料集团统一管控的要求,解决企业内部流程规范和各部门日常应用;

4.安全防范。进行统一安全规划,对信息系统的资产价值、潜在威胁、薄弱环节、已采取的防护措施等进行分析,制定适合具体情况的安全策略及其管理规范。

5.人才培养。加强人才培养和引进,通过引进IT技术人才,提高企业的创新能力和市场竞争力。

（四）取得成效

广投正润新材于2023年3月28日成功上线启动产供销一体化及生产制造系统,迈出产业数字化转型的关键一步,上线以来,取得了以下成效:

1.降本增效初见成效。采购效率明显提升,及时率较之前提升20%以上;盘活库存,疏通通路。通过对资材备件库存进行数字化管理,可以有效识别资材备件库存,使积压率降低30%以上,库存周转率提升20%以上,预计降低设备维修费用60万/年;生产成本降本明显,预估降低每吨成品铝箔成本380元,按年产8000吨计算,预计每年降低成本304万元。

2.劳动效率提升明显。通过信息化管理,降低人员劳动强度,提高工作质量和处理效率;及时准确得到所需信息,包括业务信息报表、人事、公文等;汇总和合并相关财务、生产及业务统计报表更加方便、快捷;协同办公使事务处理效率大幅提高和便捷。

3.改善资金运行情况。统一集团财务软件,统一核算口径,增强了数据可比性;缩短了信息传递的时间,提高了信息的及时性和时效性;加强了资金的运营和管理,提高了资金运行效率,有效降低经营风险;物流和资金流得到控制,改善财务计划能力,加快资金流转。

4.加强管控能力,提高产品质量水平。通过生产管理系统与设备控制系统的集成,使工艺能够直接下达给设备控制系统,生产实际数据也能从控制系统中自动采集;由于工艺下达实现自动化,从而使得产品生产过程更加稳定,质量可控性提高;直接从设备控制系统中收集数据,提高数据的真实性、及时性、完整性;通过生产系统的物料追溯功能,便于生产人员实时掌握物料的流转情况,提高物料的入库管理、在制品管理、返回料管理及物料盘点工作。

第三篇 机械装备产业集群案例（9个）

案例1：广西玉柴机器股份有限公司

案例名称：玉柴国六数字化工厂项目

（一）实施主体

广西玉柴机器股份有限公司始建于1951年，下辖11家子公司，综合年销售收入超300亿元，发动机年生产能力达60万台。公司产品包括柴油机、燃气机、燃料电池、混合动力系统、纯电动系统、发动机增程器、电驱动桥等，是国内汽车、工程机械、农业机械、船舶和发电设备等优选的配套动力，涵盖14大平台49大系列2000多个品种，功率覆盖15-4200千瓦。拥有国家级企业技术中心、内燃机国家工程研究中心、国家认可实验室、博士后科研工作站、院士专家企业工作站等，拥有基于工业4.0的先进智能工厂，装备能力处于世界先进水平。公司连续两届荣获中国质量奖提名奖，拥有国内行业领先的自主配件服务网络，在全球拥有完善服务网络，产品实现全球联保。

（二）案例背景

近年来，竞争压力加大，汽车排放标准在不断升级，超低排放标准的汽车对核心动力零部件发动机的性能和质量要求越来越高，专业化、自动化、智能化成为全球发动机行业技术的发展趋势。

随着国六产品的不断导入，玉柴需对生产线进行全面升级改造，并不断满足客户同时构建客户个性化大规模定制模式，在产品研发能力与客户需求、供应链交付能力、终端用户全过程服务等方面，提升整体智能化水平及企业竞争力。

（三）项目情况

玉柴国六数字化工厂项目,通过项目集群建设全面推进业务全数字化覆盖,构建发动机大规模定制化生产模式。项目覆盖研发、工艺、生产、质量、采购、物流、销售、服务的完整业务链条,实现了敏捷柔性智能制造,具备行业领先水平。

针对柴油发动机制造全过程,围绕“一条主线四个方向”(一条主线:市场预测—研发—工艺—生产—销售—服务)、四个方面:上下游协同、智能生产、总部管控、智能服务),通过工业互联网及系统集成,对现有业务平台进行升级改造及构建玉柴云平台,提升商机到订单、订单到计划、计划到交付、售后到商机的端到端闭环管理。项目以订单交付项目、数字化工厂项目、配置BOM项目为核心的智能制造集群项目实施,打通研发、工艺、销售、采购、生产、制造及服务的企业生命主线,从协同研发、智能生产、供应链协同、智能服务等方面,实现模式创新,达成敏捷柔性智能制造,全面提升企业生产制造及管理水平,具备行业领先水平。

（四）取得成效

玉柴国六数字化工厂项目,打造发动机制造数字化工厂,形成发动机个性化定制智能制造新模式。

1.生产线导入GROB和MAG全自动化加工设备、冷测试等核心装配测试设备、自动上下料及AGV、SPC检测工作站、协助机器人等,应用了视觉检测技术、人工智能技术、大数据技术,配备数采及MES等信息化系统。构建的智能生产线技术水平与国际先进水平相当。

2.项目将信息化技术与发动机制造技术深度融合,围绕研发—工艺—生产—销售—服务主线、从上下游协同、智能生产、总部管控、智能服务方面,对现有业务平台进行改造,建设工厂信息物理系统,形成玉柴工业互联网,打通从研发、工艺、生产、销售、服务主线,提升商机到订单、订单到计划、计划到交付、售后到商

机的端到端闭环管理,在发动机完整业务链条上达成敏捷柔性智能制造,具备行业领先水平。

3.项目实现销售市场信息快速收集、潜在客户线索获取、销售机会分析、销售机会跟进等,构建发动机面对细分市场的客户精准营销;强化客户协同、供应链协同、产供销协同等,实现订单快速生产交付;通过智能装备应用、设备预测性维护等,实现智能制造与精益制造深度融合提升;通过发动机销售选配平台、配置BOM研发管理、制造MES的个性化订单监控等,打造发动机个性化定制新模式。

项目建成后,玉柴业务运营指标显著提升,其中生产效率提升29.74%,资源综合利用率提升26.87%,研发周期缩短30.43%,订单准时交付率提升23.08%,运营成本下降31.49%,能源利用率提高了11.87%。

案例2：广西康明斯工业动力有限公司

案例名称：基于发动机制造业智能制造和工业互联网的创新应用

（一）实施主体

广西康明斯工业动力有限公司（简称“GCIC”）是康明斯（中国）投资有限公司与广西柳工机械股份有限公司以50:50的比例合资组建的工程机械专属柴油发动机生产企业，于2012年6月27日注册成立，位于广西壮族自治区柳州市。GCIC发动机联合厂房和生产线采用康明斯全球统一的智能化新工厂建设标准。GCIC是专注于生产工程机械发动机的企业，全面运用康明斯研发平台、运营系统及质量管理体系，结合工程机械工况特点及要求，量身打造工程机械专属动力，生产康明斯QSB7系列和L9.3/QSL9.3系列中马力柴油发动机，满足中国非道路第II/III阶段，欧盟Stage IIIA排放标准，目前符合中国非道路第IV阶段排放B7和L9发动机产品已在进行大批量生产阶段。

（二）案例背景

随着中国制造业高速发展，行业竞争水平显著提升，广康如何持续保持领先优势成为管理者需要研究的课题。管理层认为除保持产品技术领先外，还需“练内功”，从传统制造向智能制造过渡，数字化转型是关键战略举措，通过数字化转型持续缩短产品开发周期，缩短订单交付周期，降低制造成本，提高资金周转率，持续保持领先水平。

（三）项目情况

广康智能制造方面，已经部署了ERP、MES、SRM、QIMS、QualityWorX、HRMS、OA等业务管理系统，生产线配备了IPV、AGV、协作机器人、数控加工中心、AI视觉、智能拧紧、防错料架、视觉防错、ANDON、RFID等新技术，关键装备和基础设施完成联网改造，所有业务系统完成系统集成。积极推动车联网、物联

网、机床联网等工业物联网建设,正在和即将实施包含立体仓库、自动分拣、自动配送等智能物流建设,以及PDM、MPP、WMS、APS、TMS等业务系统部署。广康全面推进了数字化应用对公司运营的覆盖;建立了完整的围绕制造业务协同的数字化体系。通过近3年全业务数字化转型,各业务数字化能力显著提升,智能制造能力成熟度达到二级,通过智能工厂建设,关键设备数控率达到98%以上,生产技术水平达到国内先进水平,实现了运营成本减低20%以上、生产效率提高30%以上、能源利用率提高15%以上、不良率降低50%以上、产品设计数字化率达到100%。未来广康将以打造柳工与康明斯集团智能制造标杆工厂为目标,通过不断的智能化创新,为自己、为用户、为产业链,持续创造价值。

(四) 取得成效

打造十余个应用场景,关键设备数控率达到98%以上,实现了运营成本减低20%以上、生产效率提高30%以上、能源利用率提高15%以上、不良率降低50%以上、产品设计数字化率达到100%。

数字化工程机械发动机研发设计场景,减少零部件开发15%;开发周期缩短20%;产品研发成本减少25%;提高产品工程师工作效率20%。

工程机械发动机数字化工艺设计场景。每年节省53.5万元,投资回收期约4年工艺开发效率提升15%。

工程机械发动机的质量追溯场景,实现30分钟内确认可疑品追溯范围,质量追溯效率提升80%。

工程机械发动机质量优化场景,从售后异常信号预警到完成问题定义的周期缩短50%。

工程机械终端用户及OEM的主动服务场景,每年实现潜在费用节省至少160万元。

建立大数据分析平台和数据集市,制作发布了20个数据域的标准,预计每年减少数据分析投入20万元。

工程机械发动机工厂生产计划优化场景,准确性和及时性均做到了100%。

发动机工厂精益生产管理场景,生产现场管理时间减少10%,5S问题关闭率达98.3%,生产交付率达100%。

导入协作机器人进行大扭矩拧紧、大件物料抓取搬运、成品自动下线和无人仓等自动化技术,每年节约人工成本约200余万元。

智能亮灯拣选和RFID射频识别等防错技术导入降低错漏装的返工成本和风险,每年节省约50万元。

发动机工厂能源动力设施设备监控系统和工厂能耗智能监测系统,每年节约成本约20万元,

发动机生产线设备智能管理系统,减少因设备故障带来直接和间接成本约40万人民币/年。

案例3：广西柳工机械股份有限公司

案例名称：广西柳工装载机智能工厂

（一）实施主体

广西柳工机械股份有限公司是国有控股大型上市公司，创始于1958年，于1993年在深交所上市，是中国工程机械行业和广西第一家上市公司。柳工作为一家标志性的装备制造企业和工程机械行业领军企业，被誉为“中国工程机械行业排头兵”和“中国装备制造业的示范旗帜”，2022年全球工程机械排名第15名。柳工主营业务为工程机械及零部件的研发、生产、销售和服务。柳工从装载机产品起步，现已发展成为拥有近30条产品线的国际化企业，形成了铲运机械、挖掘机械、起重机械等整机产品线，和融资租赁、配件、服务、再制造等配套服务体系。目前柳工在全球拥有20个制造基地，近2万名员工，5个研发基地以及17个区域配件中心，处在行业技术、生产和供应物流的前沿，在行业里拥有良好的品牌影响力。

（二）案例背景

工程机械是典型的装备制造行业，受行业周期影响大，营销模式多样，需求波动大，市场竞争激烈，OTD交付要求高，预测生产和按客户订单设计生产并存，紧急插单，制造工艺齐全、过程复杂的情况较多。原有的装载机制造工厂的加工制造过程自动化程度较低、工厂下料、焊接、涂装、装配等核心工序依然采用传统加工工艺加工，生产效率不高、产线柔性差、产线切换周期及生产周期长。

（三）项目情况

2022年广西柳工机械股份有限公司提出广西柳工装载机智能工厂项目，计划利用3年时间，在2024年年底前完成广西柳工装载机智能工厂投资建设，通过“智能化+数字化”全面革新企业的企业经营模式。项目通过对云计算、大数

据、物联网、移动互联、人工智能等新一代信息技术,融合数智化思维和工业4.0技术重构业务模式,以人才与组织文化的变革、智能化的生产流程、数据驱动的决策这三大要素为支撑。坚持精益为魂、质量优先的原则,快速推进智能制造升级,打造卓越制造能力。通过构建从下料、焊接、涂装、装配、调试全过程数字化智能加工单元,搭建营销、研发、制造、采购、质量管理、财务、移动化办公的数字化平台,实现“端到端的全价值链数字化卓越制造”“以智慧绿色机械延伸人类力量”的目标。

(四) 取得成效

广西柳工装载机智能工厂建成柔性装配生产线、智能涂装线、智能下料线,智能焊接加工单元、柔性化机加工单元,部署立体化仓库、智能货仓、AGV/RGV智能物流设备,实现无人下料、自动化分拣、机器人焊接及涂装、自动化物流等全过程多个智能制造场景。搭建了数字化营销、全球协同研发、数字化工艺、数字化采购、数字化质量、企业资源管理ERP、生产执行系统MES、工业互联IOT、内部物流拉动LDS、数字孪生、财务共享、移动化办公等多个数字化平台。通过大工业互联网、数据中心实现各类数据自动化采集及实时监控,打通营销、生产、采购、质量、物流等关键价值环节,实现生产过程的全要素数字驱动。在提高效率的同时,大幅减轻了作业人员的劳动强度,整体性提升质量、交付、成本等企业运营关键绩效,最终实现:关键设备数控化率90.05%,装配生产效率提高22.01%,资源综合利用率提升10.75%,研发周期降低28%,运营成本下降15.77%,产量单台外反馈降低49.95%,设备综合利用率提高35.5%,订单交付准时率提高10.97%,产业工人缩减18.74%,订单完成周期缩短46.67%,库存周转率提升19.25%。

项目大量采用国产通用柔性化设备,减少定制化设计,广泛采用视觉识别、工艺仿真、工业物联网、远程控制、智能搬运、大数据、物联网等创新技术、应用效

果显著、为行业及产业集群的上下游提供完整的试点示范,更利于行业的借鉴参考及推广。打造了以自动化、智能化、数字化、绿色制造为基础的装载机整机及零部件智能制造智慧产业园。

案例4：广西中源机械有限公司

案例名称：钢管加工单元人机协同作业智能制造场景

（一）实施主体

广西中源机械有限公司在柳州、江苏有多个生产厂区，占地面积近900亩。目前公司在柳州北部生态新区柳工智能国际工业园项目内规划有近200亩的液压现代化智能工厂。主要产品有油缸、阀、油箱、管件、铲斗、挖斗，空调、换热器、润滑油、智能装备产品和服务等。业务范围涉及：工程机械、液压件及配件等研发、制造及销售；机械设备租赁；润滑油的批发、零售及进出口业务；场地租赁；工业机器人系统集成设计、制造、销售及售后服务等。

（二）案例背景

原钢管总成生产工艺流程为钢管原材料整捆吊装到切割机料架上，按照工艺长度尺寸切割，下料后人工整批装框，流转至磷化线磷化后，再流转至弯管工序，人工上下料弯管，存在以下不足。一是下料工序为带切屑液锯切，会产生有铁屑，难清理；二是下料后人工整批装框，流转至磷化线磷化，再人工分拣料到工位器具，员工效率低，劳动强度大。三是从下料、磷化、弯管工序间采用工位器具批量流转，中间在制品多；四是人工上下料弯管，员工效率低，劳动强度大。

（三）项目情况

改进总体思路：通过项目实施解决目前钢管总成生产工艺流程单工序生产，自动化程度不高，员工效率低，劳动强度大的问题。实现整个钢管生产工艺一体化、自动化，提升产品质量，降低制造成本的目的。

改进方向：瓶颈工序优化、物流优化、流线布局、自动化；取消叉车使用，投入自动化设备，取消直管磷化工序。

改进措施：消除线平衡瓶颈；投入超声波在线清洗设备，取消直管磷化工序；

单件流水线布局；投入自动化设备，自动上料、切割、倒角、冲洗、机器人抓取、数控折弯。

实施情况：采用圆形刀片挤压切割技术（无屑旋切），切管产品质量好，效率高，刀片寿命长，无需冷却液；人工一次排料，可长时间自动上料、自动切割、倒角、冲洗、弯管，大大降低了劳动强度，并提高生产效率和自动化程度，同时只需一人多机操作；料头、料尾与切割工件自动分离，无需人工分拣，设备具有自动计数功能；设备具有自动排屑功能，便于设备清理；数控系统：切管倒角机、清洗机、弯管机等均具有独立控制面板，同时具有总开关控制箱；另外产线PLC均预留网口，MES系统备用。

（四）取得成效

项目投入费用1873万元，每年产生收益约270万元，投资回收周期约7年。节约人工及人工成本，减少工序间的操作人员4名，优化人员比例80%；提升生产效率；改进前天标1068件，改进后2326件，生产效率提升117.79%；减少工序间库存，流转缓存数量平均由200件降至20件；提升材料利用率，由改进前94%提升至改进后96%；缩短制造周期，工时定额平均由12分钟缩短至8.64分钟；减少一部流转叉车的使用，降低安全风险。

案例5：桂林星辰科技股份有限公司

案例名称：伺服电机智能自动化生产线建设项目

（一）实施主体

桂林星辰科技股份有限公司（简称“星辰科技”）是一家民营军工企业，具备完整的军工资质，为航天/军工、新能源以及工业自动化领域提供各类高端伺服系统、智能控制系统。公司集伺服电机、伺服驱动器、智能控制系统的研发、生产、销售、服务于一体，既可满足批量供货，也可快速响应个性化定制。星辰科技28年来致力于伺服控制、伺服电机、电磁兼容、消除控制、装备智能化控制，产品多次服务于国家重点工程，如“天宫”“神舟”系列飞船测控、发射系统、火炮控制、雷达、卫星通信等。公司另有工业级产品服务于风电变桨、新能源车、电液伺服、机器人等工业自动化等领域。

（二）案例背景

随着工业制造网络化在全球范围的快速兴起，工厂自动化数字化、互联网的生产模式业已成为传统制造企业转型升级的主要突破方向。另外，成本上涨和人员流动越来越成为众多企业的发展阻碍，因此电机企业应该积极拥抱自动化、智能化生产潮流。公司技术攻关团队克服了缺乏智能生产参考资料不多等问题，边调研边摸索，对已有的生产工艺进行重新梳理，解决电机装配依靠纯装配的生产模式提高生产效率及产品品质，建立OA系统等软件企业运行数据库系统实现电机智能化、自动化生产。用智能制造改变产品的生产模式，在降低劳动强度的同时，提高生产效率，缩短制造周期，实现产品的快速制造，达到国内的先进水平。

（三）项目情况

本项目建立了PDM、ERP等软件系统，形成企业运行数据库系统，采集和管控产品与预算控制及其它经营数据，形成对产品智能生产线、信息流、资源流的

系统管理。增加伺服电机总装、定子半自动流水线等自动化生产装备、转子压等工装卡具和扭矩测试仪等检具,同时改善生产的基础设施和环境条件,提升生产线自动化程度和生产效率,购置伺服电机测试台等检测设备,缩短新产品研制周期。

(四) 取得成效

场景实例总计花费了728.59万元,每年为公司节省超过280万,提升产品质量,使得公司竞争力大幅提升。实现电机生产效率提高25%、生产运营成本降低15%、产品研发周期缩短25%、不良品率降低15%、能源利用率提高10%、关键设备数控化率95%以上,生产线上适应50种电机机型的制造生产,实现年产电机1.5万台以上。

案例6：广西柳州特种变压器有限责任公司

案例名称：工业信息化平台建设

（一）实施主体

广西柳州特种变压器有限责任公司始建于1967年，是中国大中型变压器主导企业，中国电器工业协会变压器分会理事单位、国家高新技术企业和广西专精特新企业。主要生产220kV级，240MVA及以下的整流变、电炉变、电力变、箱变及干变等，年生产能力1000万kVA。

公司具备完整的产品开发、设计、生产、检验体系，并建立了广西地区较高水平的“广西特种变压器技术创新中心”和“企业技术中心”，是国内电化学、电解铝、冶金等行业特种变压器的领军企业。

（二）案例背景

在竞争日益激烈的今天，传统制造业面临着巨大的挑战，特别是变压器制造业这种生产密集型企业，在产品生命周期管理中的产品研发与设计以及生产经营管理等方面面临着日益复杂的情境。包括产品开发效率和开发品质低、设计成本居高不下、生产数据准备周期长、生产计划不稳定、生产工序的多样、物料管理的复杂、质量控制不够严谨等。为进一步提高研发和生产效率、优化资源配置以及提升质量管控水平、缩短生产周期、增强管理能力，公司计划引入和升级信息化系统来提升企业的综合管理水平，使企业在研发、设计、生产、检测等产品生命周期管理过程中有所提升。

（三）项目情况

通过工业信息化平台的建设，利用信息化工具，把智能的算法应用到变压器产品的研发设计和生产制造过程中，将产品的数据价值进行了充分挖掘，实现了工业现场管控、生产管理优化、工业数字仿真等，推动了工业数字化、智能化发

展,实现了生产效率和品质的快速提升。

(四) 取得成效

信息化系统已在特种变压器的多个生产工序中得到应用,涵盖了生产计划、物料管理、质量管控等多个环节。覆盖范围逐步扩大,系统已经在多条生产线上投入使用。传统的人工管理方式存在效率低下、数据准确性不高等问题,而信息化系统的引入解决了这些问题。因此,信息化系统具有较强的市场替代性,能够在特种变压器行业中逐渐取代传统的生产管理方式。

案例7：中国化学工业桂林工程有限公司

案例名称：高端装备智能制造数字化管理平台

（一）实施主体

中国化学工业桂林工程有限公司（简称“CGEC”）于1956年成立于北京，1969年迁至广西桂林，目前隶属于国务院国资委管辖的中国化学工程集团股份有限公司。CGEC主要从事工程设计与橡胶加工专用设备研发设计，主导产品为橡胶冷喂料挤出机。CGEC是中国橡胶行业具有甲级资质的两家综合设计单位之一，是橡胶挤出类装备研发设计生产基地。CGEC是能够提供四复合、五复合橡胶挤出机组的企业，五复合橡胶挤出机组被列入了工业和信息化部发布的《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录》，被国家发改委列入“制造业核心竞争力重大技术装备推广应用”项目库，被国资委列入《中央企业科技创新成果推荐目录（2020年版）》，突破了国外技术封锁，解决了行业技术难题，填补国内高端挤出装备的空白。2020年CGEC全球顶级橡机制造商排名11位，国内排名第4位。

（二）案例背景

为解决传统设备生产流程中的“信息孤岛”问题和各工序生产处于单机作业，设备之间无机械关联，生产能力不匹配等问题。

（三）项目情况

实现产品设计仿真，解决了个性化定制产品的需求。利用LAN、大数据、5G等技术，建设智能制造大数据平台，系统集成率超过70%，进行了生产关键要素设备智能化改造，数控率达70%以上。解决了传统设备生产流程中的“信息孤岛”、各工序生产处于单机作业、设备之间无机械关联、生产能力不匹配等问题。

本项目建设采用宁波捷创技术股份有限公司制造服务——捷创“工业大脑”为核心，应用工业5G通讯技术，面向工业场景，实现设备相互控制等应用，尽可

能节约成本,建立高效的全工业化网络,实现5G技术、互联网、大数据、人工智能与实体经济的深度融合。本项目应用工业互联网平台+典型场景试点示范项目(捷创5G+MOM平台的应用与实践)荣获国家工信部2020年工业互联网试点示范项目。

(四) 取得成效

项目建设应用于橡胶加工专用设备,场景实例项目建设周期为2年,期间累计投入1236.9万元,与项目建设前相比,实现投资回报率54%、提高生产效率24.5%、提高人效41%、降低万元产值能耗37.28%、车间数控化率90%以上。实现生产过程的强制合规、生产数据的电子化管理,减少人为差错、降低生产风险和质量风险,质量损失率下降11%,产品不良率降低3%。公司在运营管理岗位、生产计划管理岗位、采购管理岗位工作平台和工作模式发生变化,采购人员、生产管理人员以及一线生产人员配置有一定的减少,运营成本降低12%。

案例8：广西柯瑞机械设备有限公司

案例名称：广西柯瑞机械设备有限公司智能制造示范工厂

（一）实施主体

广西柯瑞机械设备有限公司（简称“柯瑞机械”）是广西美斯达集团控股子公司，是一家集科技创新、自主研发、智能化生产为一体的现代化工程机械设备制造高新技术企业，列入2022年自治区“专精特新”中小企业第一批入库培育企业。柯瑞机械立足南宁，面向世界，主要产品包括履带移动颚式破碎站、履带移动反击式破碎站、履带移动圆锥式破碎站、履带移动筛分站等全面覆盖大、中、小型智能化的移动破碎、筛分设备及林业砍伐设备。产品覆盖全国29个省、市、自治区，在国内细分市场占有率达70%；已进入芬兰、俄罗斯、波兰、印度尼西亚、马来西亚、越南、印度等“一带一路”沿线国家。

（二）案例背景

智能工厂综合运用智能技术、装备、软件和系统，打通企业生产经营全部流程，实现从产品设计到销售，从设备控制到企业资源管理所有环节的信息快速交换、传递、存储、处理和无缝智能化集成，为企业实现快速响应、降本增效、提升竞争力提供有力支撑。

（三）项目情况

公司通过投入制造装备智能化、产品模拟仿真设计化、生产管理信息化、质量管理体系化等，实现工艺、制造、管理、物流等各个环节的智能化生产，主要投入包括：

1. 装备智能化。引进多功能抛丸油漆线、自动焊接机器人、在线编程激光切割机、多联液压数控折弯机、半自动物流小车等智能装备，与产品生产互联互通并高度集成，建成现代化、智能化的新型工程机械高端设备智造工厂。

2.产品设计数字化、生产管理信息化。采用SOLIDWORKS工业设计软件,对产品进行三维模拟仿真、动作演示、受力分析等;引进PDM产品数据管理系统,开发CKDP流程,建立产品库,进行产品数据管理,实现产品的全生命周期管理;引进PLM系统,打通设计、工艺、制造、财务连接,往前与PDM数据对接,设计BOM一键转化工艺BOM,生成制造BOM,往后通过二次开发与金蝶K3系统集成,实现制造过程与成本归集同时进行,销售对制造成本及时了解;数字化、信息化系统的上线,形成设计、工艺、制造无缝对接,用数据流、信息流指导生产、控制成本、提升效率。

3.建立质量管理体系,实现制造现场部件状态的智能检测与实时监控;采用云之家智能办公平台,实现上下游业务链数据的互联互通;建立产品设备在线监控管理系统,实现产品质量可控可追溯,为产品质量问题提供基于云端管理的完整解决方案。

(四) 取得成效

智能工厂智能制造设备及产品研发软件的投入应用,产品实现快速研发批量生产。

1.生产效率得到显著提升,2019至2021三年公司产品产量分别为:52台、192台、185台,通过PDM与K3系统集成开发,ERP和生产管理模块的导入,形成设计、工艺、制造达到无缝连接,用数据流、信息流指导生产、控制成本、改进管理,2020年比2019年产品生产效率提高了269%。

2.PDM系统、CKDP流程、SOLIDWORKS软件的全方位应用,产品研制效率、设计效率提升了50%。

3.在质量管理方面,2021年整机出厂检验项数合格率达98.7%,同比提高23.47%;客户使用问题比例从2020年9.28%下降至2021年的8.14%。

4.劳动生产效率提升与生产成本下降。劳动生产率方面,2019年公司平均从业人员127人,工业增加值1126.1万元;2020年221人,工业增加值1963.9万元;2021年下降至176人,工业增加值1708.1万元,同比人员降幅达20.3%,劳动生产率提高9.21%。生产成本方面,通过2019-2021年广西柯瑞机械同类型产品生产成本对比分析,2021年产品设备单台生产成本与2020年同比成本下降最高达到35.65%,最低15.6%,生产成本降低幅度大于10%以上。

案例9：广西桦源环保科技有限公司

案例名称：在线运行监测、故障预测和运行优化-桦源云平台控制系统

（一）实施主体

广西桦源环保科技有限公司成立于2012年4月18日,位于广西梧州市高新区,占地26亩,约12000平方米生产车间,注册资金5000万元人民币,拥有30项专利,是一家专业从事水处理环保、节能解决方案设计,设备生产工艺均采用PLC全自动控制制造、安装、调试、远程运维服务及配套材料供应的高新技术企业,2016年在深圳前海成功登陆新四板,是广西地区规模最大的水处理设备及环保设备的制造企业之一。公司通过了ISO职业健康安全管理体系、ISO环境管理体系、ISO质量管理体系认证、贯标知识产权管理体系认证,安全生产标准化认证,获得了城镇集中式污水处理及工业废水处理设施运营服务认证证书,净水产品系列涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批件,出水水质符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)的要求。被认定为广西壮族自治区新认定企业技术中心,荣获高新技术企业认证,广西“瞪羚企业”“专精特新”中小企业等荣誉称号。

（二）案例背景

目标解决问题:一是水处理现场、泵站设备、医疗污水处理站等的远程管理及运维问题;二是污水处理厂、自来水厂、泵站现场较多且分散,无法随时随地实时了解现场的实际情况,使管理人员不得不到每个生产现场查看生产状态,浪费了大量的时间,疲于奔波;三是缺乏设备运行档案导致对设备定期维护,保养以及损耗品管理合理安排凭经验靠记忆;四是现场设备运行数据,处理参数无法进行统计归集,造成很多数据丢失,设备及处理工艺不能及时优化等。

（三）项目情况

桦源云物联网运维服务中心针对各级客户的需要,建立长效的管理机制和运营机制,确保各项目各业务真正发挥经济效益。公司高素质高效率的专业服务团队,不仅注重项目建设,更注重项目后期的运营和维护。为了强化项目的后期运营,已实施项目属地公司化运作及管理,并配备运营所需的设备及设施,运用桦源云物联网服务中心,为业主提供水处理系统设施进行委托管理服务,为客户量身定制全流程“一站式”管理服务。

根据客户要求,对设备及工程项目的运行均实现实时水质监测、远程监控与分析、数据存储等智能化管理,实现可无需专人值守、自动运行和低成本运维管理。

（四）取得成效

场景建设完成后,每一个运营点的运营人员从10人可减少至2人,故障预测更快更精准。场景对公司各项目点生成的设备数据及时进行拷贝,上传至云平台存储,以便对历史数据的查询。各系统点根据客户要求配置流量传感器、压力传感器、温度传感器、pH值、电导率、温度计等仪表功能模块实现进出水水质实时监测。在服务中心可实时监测数据及报表,可进行远程控制。根据全面监控,及时发现并消除设备系统上的运营隐患,24小时监控与警告服务。对现场数据的监控与分析,能够对设备产生的不同故障及时通过手持终端接收反馈信息,及时通知维护人员。

第四篇 钢铁产业集群案例（5个）

案例1：广西柳钢中金不锈钢有限公司

案例名称：柳钢中金公司智能制造基地建设项目

（一）实施主体

广西柳钢中金不锈钢有限公司成立于2013年11月，位于广西北部湾经济区龙港新区玉林龙潭产业园区，注册资金35.76亿元。公司致力于镍合金及其延伸、深加工产品的技术研发，镍铁、镍合金及其延伸、深加工产品的生产、销售，主要产品为不锈钢卷板，广泛应用于机械设备、医疗器械、家用电器、厨具与卫浴等相关领域。公司设备先进，技术力量雄厚，拥有从镍矿进口到终端产品的全产业链运营优势，采用“混铁炉综合砌筑”技术、变频节能技术、余热发电等多项绿色制造工程和工业资源再生循环利用工艺技术，进口国外低品位镍矿资源，从低品位镍矿最大限度提炼镍合金（液态），并利用液态合金热能加工生产不锈钢板卷及深加工产品，一期及二期建设项目是玉林市“十二五”期间重大建设项目，建设中的三期项目已列入广西冶金工业“十三五”期间重点建设项目。

（二）案例背景

中金公司智能制造项目建设旨在结合柳钢集团公司实际业务特点和“1+4+X”产业发展战略，引入多基地模式的先进管理理念，贯彻“横向一体化+纵向一贯制”的管理理念，整合梳理优化采购、生产制造、销售、项目、财务等业务流程，实现业财一体化、管控一体化、经营一体化，提升公司“精益管理+卓越服务”的核心竞争力。

在集团经营管控系统(ERP)集中管控模式下,以“统一信息平台、统一标准制定、统一质量要求、统一制造管控”为抓手,基于“一厂带一厂、一部带一部”的管理指导思想,实现柳钢多基地制造协同。整合企业内部各业务领域信息资源,实现企业主营业务与管理层级的信息化全覆盖,企业各业务板块、上中下游产业链及不同专业的管理系统之间数据共享、资源共享,以及各项业务功能的集中、集成和协同。

(三) 项目情况

根据柳钢集团对钢铁板块信息化整体规划设计,结合中金发展规模与趋势,本项目建设旨在全面提升柳钢中金生产、管理、销售等流程,全方位、多梯度信息化处理能力。具体涵盖三大模块,中金三级系统、二级及以下系统、基础设备设施。其中,中金三级系统包括MES系统(铁前MES、钢后MES)、物流TMS(门禁、厂内物流、水运)、能源环保管理系统、企业数据总线。二级及以下系统包含L2过程控制及数采系统,后者辅以基础自动化系统改造。信息化基础设施项目主要包括数据中心机房系统、网络系统、主机系统、安全系统、终端系统、语音通讯系统



图：中金信息化建设总架构

系统平台涵盖原料采购、工艺生产、物流运输、质量检验、计量过磅、产品销

售多个方面的业务管控,实现从原料采购——入厂——生产——产品销售的全面整合,实现全面跟踪采购、生产、设备、计划、合同、质量、计量、销售、结算等信息变化。与集团公司在用采购、生产、检化验、计量、财务等异构系统充分集成,实现系统间数据充分交互。完成企业信息一体化的架构建设,实现电子数据流。减少生产管理过程中的各种纸质单据,实现电子化管理,减少手工统计员的工作,使数据及时同步,使报表更新自动化。多终端发布,打破地域、时间限制,实现PC端、安卓端、苹果端多终端发布,支持移动审批。

(四) 取得成效

1.通过智能工厂项目的实施,可在较大程度上解决信息孤岛问题,实现公司统一标准的集中管控,减少生产管理过程中的各种纸质单据,减少人工统计工作,尽可能实现无纸化办公,提高工作效率,提升数据精准度,全面统筹规划信息管理系统,实现生产各类信息集中化管理,加快响应速度,增收节支,减少生产制造时间,加快资金流转速度,实现多基地高效管理,改善当前公司的生产经营管理模式,实现业财一体化,降低人工成本、时间成本和管理成本,提升企业管理水平,从根本上实现公司降本增效的目标。

2.智能工厂建设实施后有效地整合、利用、分析采购、成本、设备、物流、销售等业务系统产生的数据,建立集中统一的决策支持平台,进行纵向(历史数据)和横向(流程数据)的综合分析,直面经营过程中的关键问题,对中金公司经营决策提供支持。

3.项目成效:

(1)绿色节能方面:数据中心机房的云计算,采用的是“绿色模块化设计”,耗电量比传统机房少30%-50%左右,按IT设备总耗电180kW计算,年电费可节省300万以上。

(2)降本增效方面:通过中金三级系统、二级及以下系统、基础设施设施建设、管控指挥调度中心以及语音融合通讯系统,可加强生产的指挥调度能力,统一调度效率提升50%,降低用工成本,根据企业测算,优化人力资源成本每年可达300万左右。

(3)安全可靠方面:超融合服务器的业务数据可靠性能够达到99%,预计将避免企业因业务中断带来的经济损失达到100万以上。

案例2：广西梧州市金海不锈钢有限公司

案例名称：广西梧州市金海不锈钢有限公司数字一体化系统平台创新应用

（一）实施主体

梧州金海成立于2010年，注册资金4亿元，主要从事高品质不锈钢冶炼及后续加工，公司采用短流程炼钢，拥有完整的不锈钢产业链，是自治区及梧州市重点工业企业。公司设备先进，技术力量雄厚，集成国内外一流设施设备、硬软件系统，有先进的100万吨熔炼生产线、全球首条R6.5m不锈钢四机四流板坯连铸生产线、1050mm不锈钢全连轧绿色生产线、20万吨不锈钢固溶及制品绿色生产线、950AGC冷轧生产线，旨在打造全生命周期的“数字化智慧工厂”。金海不锈钢产品为200系、300系厚为1.6-4.0mm，宽为550-850mm的窄带不锈钢卷板。产品达到2E级别板面可直接用于工业制管。采用先进的连轧连洗工艺，钢带表面质量更佳，成材率更高。

（二）案例背景

现时国内不锈钢行业领域信息化的基础比较薄弱，国内也并未有成熟的不锈钢成套数字化操作系统，许多生产环节数字化仍处于研发阶段，基础自动化配置较低，现场数据主要依靠人工收集，数据的可靠性和及时性得不到保证；数据相互没有共享，数据利用率低；由于工序转移或结算采用纸质票据，人工成本高且及时性差。

（三）项目情况

采用人工智能模型、大数据等技术，建设信息数字化、产供销一体化平台，梳理、整合、优化企业业务流程，真正地体现协同、高效、敏捷、快速、灵活等特点，达到“产销一体、管控一体、业财一体”信息化提升管理的目标，解决企业信息化的基础比较薄弱，基础自动化配置较低，现场数据主要依靠人工收集，数据的可靠

性和及时性得不到保证的问题,形成业务流程规范化、生产管理精细化、企业运作高效化、企业信息透明化。

(四) 取得成效

场景实例总计花费10500万元,建成后利润总和23775.22万元,能大幅度提高产品质量和生产效率,提升年产量10万吨以上,使得公司竞争力大幅度提升。解决信息化基础薄弱,自动化程度低,数据的可靠性和及时性得不到保证的问题,形成业务流程规范化、生产管理精细化、企业运作高效化、企业信息透明化。推动产业链贯通,带动产业链上下游协同转型,实现供应链上下游与企业内部信息系统的高效对接。

案例3：广西北港不锈钢有限公司

案例名称：智能仓储无人行车

（一）实施主体

广西北港不锈钢有限公司成立于2013年2月1日，是广西北港新材料有限公司的下属子公司。与西门子、奥钢联、法国DMS、ABB、DREVER、中国一重等多家国内外知名企业合作建设高端不锈钢冷轧生产线。公司主要生产冷轧不锈钢板带卷，设计产能90万吨，2020年产量达100.69万吨。公司主要工艺设备有：一条五机架冷连轧机组、一条准备机组、四台二十辊轧机、两条冷轧退火酸洗线、一条离线平整机、一条分条机，包括国内较先进的五机架冷连轧机组，最高速度400m/min，冷轧退火酸洗机组采用200m/min高速、全连续脱脂、退火、酸洗、平整、拉矫一贯式作业线，生产的钢卷可直接作为成品交货。生产产生的所有废水采用深度处理回收利用，实现钢铁行业废水零排放。公司主要生产厚度0.3-1.5mm、宽度1250mm左右的200系和300系不锈钢冷轧卷。

（二）案例背景

现代化的钢铁企业对设备自动化程度要求越来越高，在生产达到一定规模之后，传统的人工吊装作业模式以及货物管理模式已经不能满足企业的生产及管理需求，如钢卷等产品转运管理，需更智能的自动作业及货物仓储管理，能实时、自动地对货物进行识别、定位、追踪和监控，使整个作业和管理手段更加科学。人为操作行车工作枯燥无味、重复性强，无创造性。随着科技的发展，重复性工作应逐步被自动化或智能机器所取代，人力应该从事具有创造性的工作。北港不锈钢公司钢卷中间库区仍采用人工吊装作业的模式，随着公司的发展，公司对设备自动化程度要求越来越高，传统的人工吊装作业模式以及货物管理模式已不能满足公司的生产及管理需求。

（三）项目情况

北港不锈钢5G+智能仓储无人行车智慧应用场景,利用5G网络、自动控制、视频/图像识别等技术,通过在行车多角度加装高清摄像头等设备,构建一套行车远程控制及自动化运行的服务平台,实现工作人员在操作间对行车的远程操控,实现行车的自动化运行、多行车的协作式运行,帮助企业实现物料、成品的高精度智能搬运,将传统的人工吊装作业模式改为自动化控制,在现有仓库吊装设施基础上,部署一系列的传感控制设备,有机地结合仓储管理系统,实现智能化控制,提升企业的经营管理效率。

（四）取得成效

1.优化人员结构,实现人员合理配备,减少人力成本投入:原库区操作人员为2人3班再加机动1人共7人,实现无人化及智能管理后可减少为3人,即减少了4人,按照每人每年6万元人力成本,则可每年节省约24万元人力成本。

2.降低设备损耗,减少无效运行,避免人为损坏,提高设备使用寿命。预期可降低行车等运输工具的综合能耗40%以上,延长设备使用寿命约5年。

3.物料全自动转运,吊具智能保护,避免了人为吊损,降低物料损失,增加物料成品率及产量。

4.提高转运效率,提高库区利用率,提升生产能力。预期可提高库区利用率25%以上,减少装卸等待时间30%以上,可实现年吞吐量提高20%以上。

案例4：广西建工积健建材制造有限公司

案例名称：广西建工集团建筑材料智能生产项目

（一）实施主体

广西建工积健建材制造有限公司于2019年6月6日注册成立。公司经营业务范围涵盖了建材集中采购、国内贸易、钢材智能制造等领域，主营产品包括了成型钢筋、钢筋笼等产品、钢筋原材料及其他建材产品。公司所生产的“积健牌”成型钢筋纳入了《广西住房城乡建设领域技术、工艺、材料、设备和产品推广应用目录》（2022年版）、《南宁市建设领域推广应用相关技术（2022年版）》名录。公司荣获“2018年度中国钢筋加工示范企业”“2019年智建中国国际BIM大赛施工组二等奖”“2019年度中国钢筋加工示范企业”“2022年广西工业龙头企业”、2021年度南宁市第二批“专精特新”中小企业、南宁市“制造业30强”、青秀区2020年“全面落实强首府战略”工作先进集体等多项荣誉，同时通过了ISO9001质量管理体系认证、安全生产标准化认证以及双重预防体系评审。

（二）案例背景

装配式建筑是用预制的构件在工地装配而成的建筑。发展装配式建筑是建造方式的重大变革，是推进供给侧结构性改革和新型城镇化发展的重要举措，有利于节约资源能源、减少施工污染、提升劳动生产效率和质量安全水平，有利于促进建筑业与信息化工业化深度融合、培育新产业新动能、推动化解过剩产能。近年来，我国积极探索发展装配式建筑，但建造方式大多仍以现场浇筑为主，装配式建筑比例和规模化程度较低，与发展绿色建筑的有关要求以及先进建造方式相比还有很大差距。因此，公司借助技术优势，建设了一个以建筑用成品环保建材加工生产与信息化商贸物流为主体、新型建材加工技术创新为重要支撑的示范园区。

（三）项目情况

目前公司伶俐智能生产车间29套智能化钢筋成型加工设备（如附件一所示），通过运用物联网、BIM技术、ERP（企业资源计划）、MES（生产制造系统）、WMS（仓库管理系统）、DAS（数据采集系统）等计算机上位系统和控制技术，将孤岛式加工工位进行系统改造，形成材料入库、上料、加工生产、成品打包、物流配送智能化生产线，解决施工现场钢筋加工工时长、质量差、损耗多、资料占有率高等问题，生产模式从传统生产变为智能化生产，生产方式从小作坊转化为集成式工业智能化生产。

（四）取得成效

广西建工集团建筑材料智能生产项目目前已基本建成，项目内共有29套智能化钢筋成型加工设备，已在钢筋集中加工、配送、智能化生产方面作出了有益尝试并已正式应用于实际生产，通过运用物联网、BIM技术（见附件二）、ERP（企业资源计划）、MES（生产制造系统，见附件三）、WMS（仓库管理系统，见附件四）、DAS（数据采集系统）、PLM（全生命周期系统，见附件五）等计算机上位系统和控制技术，已实现生产数据远程输送，实时监控生产状态，线上结算等功能，为区内多个项目提供成型钢筋服务，基本实现一点多域的成型钢筋生产控制。项目建设中共有11项技改、研发项目成功通过国家实用新型专利的审批。项目内关键设备数控化率、先进过程控制投入率及关键设备联网率达75%，生产效率提升28%，资源综合利用率提升17%，单位产品成本下降19%，产品不良率和质量损失率降低2%，销售增长率提高20%。



图：智能生产车间

案例5：梧州市永达钢铁有限公司

案例名称：宽幅不锈钢和碳钢板混轧控制系统

（一）实施主体

梧州市永达钢铁有限公司始建于1995年，位于梧州市长洲区不锈钢制品产业园区，是一家民营钢铁生产企业，是梧州市纳税重点企业。公司拥有普碳钢炼钢年产能180万吨，配套的棒材、线材轧制生产线年产能275万吨。公司主要产品有HPB300、HRB400、HRB400E、HRB500及HRB500E牌号的钢坯以及6mm-32mm热轧光圆钢筋、盘螺、螺纹钢、棒材、板卷产品，产品主要销售广东、广西等地区。公司获得实用新型专利8项，是《模拟海洋环境钢筋耐蚀试验方法》《钢筋混凝土用耐蚀钢筋》《钢筋混凝土用不锈钢钢筋》三项国标的起草单位之一。公司通过GB/T19001、GB/T45001、GB/T24001体系认证，被中国建筑材料流通协会确认为全国质量过硬重点推广建材产品，2021年11月获得《绿色建筑选用产品导向目录》入选证书及《绿色建筑选用产品证书》。

（二）案例背景

不同金属材料，成分差异导致组织差异；特别不锈钢的产品系列结构多，相同系列钢种也会因成分、组织等相关属性差异，导致材料的性能差异化，相对应的轧制工艺要求不一致。碳钢板材成分、组织与不锈钢差异更大，轧制温度、轧制速度和轧制力差异较大。传统轧制工艺需要分材料类型轧制或单独设立产线，投资成本高生产效率低，不符合节能减碳要求。开发宽幅不锈钢和碳钢板材混轧控制系统，引进先进成熟的控制软件、开发不同钢种混轧控制模型和工艺参数表，利用自动化电气控制系统实现轧钢生产线全设备（加热炉、粗轧机组、精轧机组、卷取机组、在线检测仪表等）联动，实现宽幅不锈钢和碳钢板材连续混轧。

（三）项目情况

采用成熟先进的控制软件东芝三菱电机产业系统株式会社(TMEIC)热轧控制软件,其钢种覆盖面广,计算精度和控制精度都能够得到保证。满足各种规格轧制,实现薄规格、厚规格的稳定轧制。控制系统稳定、故障率低,由于自身引起的停机时间最少化;控制系统结构—趋于简化、调试。

（四）取得成效

智能化改造后,该混轧控制系统可减少人工操作,产线操作员已从30人/班降低20人/班;每个轧制排程节约40分钟;每个排程(1600吨钢卷轧制)可节省制程转换时间约40分钟,年节约时间416小时,年节约天然气费用约626万、电费约45万、中水费约508万,年节约能耗约1180万;产品良率提升8%。降低了产品的制造成本,提升竞争力;该控制系统匹配国产轧机设备,进一步扩大控制系统的适用范围,投资小,适宜在行业内推广。

第五篇 有色金属产业集群案例（5个）

案例1：广西中金岭南矿业有限责任公司

案例名称：盘龙铅锌矿智能矿山建设

（一）实施主体

广西中金岭南矿业有限责任公司(简称“广西中金岭南”)原名武宣县盘龙铅锌矿有限责任公司,创建于2001年3月,2005年11月正式投产。2008年7月,深圳市中金岭南有色金属股份有限公司收购55%股份。2010年11月,更名为广西中金岭南矿业有限责任公司。2021年2月,深圳市中金岭南有色金属股份有限公司收购全部股份。广西中金岭南是从事铅锌采、选的矿山企业,主要产品包括:铅精矿、锌精矿和重晶石等。公司拥有露天/地下开采210.8万吨/年的采矿权,拥有司律矿勘察4.91平方公里、湾龙铅锌矿普查4.37平方公里两个探矿权。主要产品锌精矿在全国同行业中市场占有率1.09%,主要产品锌精矿占广西矿山锌精矿产量16.73%。目前公司注册资本39292.018万元,总资产19.66亿元。

（二）案例背景

利用三维可视化建模工具实现从矿床模型、地形地貌、探矿工程、采矿工程、生产设备、生产工业流程、生产工业路线等矿山实体对象的全部数字化,在传统矿山基础上构建一个数字空间,以拓展现实矿山的时间和空间维度,为生产管理信息化提供支撑,同时也为设计过程中的仿真模拟,生产过程中的监视监控,分析时的回放提供支撑。

（三）项目情况

盘龙铅锌矿三维可视化管控平台建设面向矿石流向,在地质测量、资源管理、采矿生产、选矿加工、运输仓储等方面建设数字化、信息化、智能化的管控系统,以设备和过程控制层、生产执行层、管理控制层、决策规划层四个层面来构建智能化系统。实现全流程的少人无人化生产、集成化的本质安全管理、基于物联网大数据的智能决策于一体的资源集约、绿色高效的智能化矿山建设目标。

（四）取得成效

建立无人值守系统,减少井下和井口人员,降低劳动强度,提高作业效率,降低成本,每年减少员工成本108万元。控制损失贫化指标,提高经济效益。借助三维地质模型、采空区模型结合进行采矿设计,采矿区扫描数据统计可降低贫率约.86%,按65万吨/产量计,贫化率降低可节约采选成本约157万元。盘龙矿借助三维矿山软件进行三维建模、设计、储量计算和验收,技术人员工作效率综合提高20%-30%;利用生产管理平台进行作业管控,效率平均提升40%-50%。保障矿业安全生产,井下作业实现远程操控甚至是无人操作,最大程度地减少井下人员,实现危险作业面不进入、重复机械化动作不用人、非必要工作人员不下井。

案例2：桂林金格电工电子材料科技有限公司

案例名称：基于SCADA的生产过程监控

（一）实施主体

桂林金格电工电子材料科技有限公司, 主营业务为电工合金材料和绝缘材料, 属于高端材料制造领域, 在航空航天、新能源汽车、光伏、高铁等行业均有广泛应用。公司持续跟踪国外新材料、新技术和标准化方面的发展动态, 对多项电工材料进行了进口替代, 解决了相关领域的“卡脖子”问题, 完成了数十项国家、省部级、军工科研项目, 获得了中国机械工业科技进步二等奖、广西科技进步一等奖、第四届全国质量创新大赛最高级别QIC-V级技术成果奖等多项国家级、省部级奖项。公司已将多年的研发成果转化形成了多个具有产业规模的新型电工材料产品, 目前已成为施耐德、西门子、正泰电器等国内外知名企业的重要供应商, 在高端电工合金材料市场国内领先。公司于2018年获得广西智能工厂示范企业。

（二）案例背景

本项目主要解决电工合金材料生产过程监控不足问题。传统方式主要通过人工巡检并进行纸质记录, 一方面人工巡检周期较长, 如半小时一次, 难以形成较为完整的设备参数曲线, 对材料生产过程所产生的参数波动甚至异常难以完全采集, 此外纸质记录不利于归档、追踪、分析, 造成海量的长期生产数据流失。

（三）项目情况

项目主要针对电工合金材料领域, 该材料被广泛应用于航空航天、新能源汽车、光伏发电、轨道交通等军用与民用领域, 属于高端有色金属材料。电工合金材料生产流程复杂, 包含熔炼、烧结、挤压等十余道工序, 生产过程中包含温度、速度、压力等十余种、数千个需要控制的参数点, 这些工艺参数的合理性和稳定性,

直接决定了电工合金材料的性能及质量,而优化工艺参数需要基于长时间、大量的数据积累。目前国产电工合金材料与进口材料的主要差距在于产品性能及稳定性,相关生产过程控制及生产数据分析的技术对国产电工合金材料的水平提升意义重大。

(四) 取得成效

本项目的成功实施,大幅增加了研发人员可用的数据量,并大幅降低了研发人员收集数据、统计数据的工作量,对缩短研发周期具有重要作用。相关系统用于生产过程监控,可通过人工查询数据的方式识别生产异常,为公司节约质量损失约20万元/年,助力公司突破电工合金材料生产过程实时监控能力瓶颈,为公司进入高端电工材料市场提供入场券,预计项目期间为某系列高端电工材料新增销售额1.8亿元。

案例3：广西鑫扬金属表面处理有限公司

案例名称：广西鑫扬金属表面处理有限公司智能制造示范工厂

（一）实施主体

广西鑫扬金属表面处理有限公司（简称“鑫扬金属”）成立于2018年6月，注册资本2亿元，注册地位于贵港市覃塘区产业园甘化园区，主要经营范围为金属表面处理及热处理加工、电镀加工，专注细分锁、锁体、锁芯、把手等产品研发、生产销售和技术服务，是贵港市唯一一家电镀园区。鑫扬金属共有实用新型专利25项，申报中的发明专利3项。鑫扬金属获得3C认证，是广西高新技术企业、广西专精特新中小企业、广西战略性新兴产业企业、广西知识产权优势企业、守合同重信用企业、贵港市规模以上企业、贵港国际商会副会长单位、2021年覃塘区优秀工业企业。

（二）案例背景

公司发展目标是通过新设备生产线改造促进产品工艺智能自动化发展，以提高生产效率为核心，形成行业新的竞争优势，加快以廉价劳动力为主的初级比较优势向技术、装备、资本、人才为主的复合数字化竞争优势转变。紧紧围绕“功能化、轻量化、生态化、微成型”技术方向，重点突破原料、先进成型技术和工艺、装备三大发展瓶颈，紧紧围绕智能自动化战略，突破智能锁具行业发展的关键共性问题 and 核心技术，促进锁具制造业的智能自动化转型升级。企业生产系统布局的目标是使得各关联的设备联结成一个有机结合的整体，设计的总目标是使人力、物力、财力和人流、物流、信息流得到最合理、最经济、最有效地配置和安排，即确保规划的企业能以最小的投入获取最大的效益。

（三）项目情况

公司现有独立技术研发部，鑫扬金属关键工序采用气动喷涂机、静电喷涂

机、金网通智能涂装线、软件金网通智能涂装线、静电粉末自动喷枪功能专用设备确保制造质量；采用PLC设备实现设备互联和工作协同，建立MES系统实现计划排产、生产控制、质量管理和质量追溯等配套系统。通过构建 ERP、PLM 平台数据共享应用关系，以生产资源等数据流动为管理核心，深化工业设备和信息技术融合应用能力。运用数据共享、集成、统计等技术手段，有效支撑企业在ERP上合理制定电镀、喷涂需用计划、执行生产等资源调配工作，持续提升对全面预算、物资、生产、设备、运行值次等资源侧的管控。以自动控制系统为基础，通过采集所有车间级控制系统的生产实时数据，并将机组状态信息和性能信息实时显示给生产人员，满足性能优化、负荷分配等生产面需求，实现对生产过程信息监测和统计、性能计算和监测、优化运行调度、设备状态监测和故障诊断等方面的管控，以保障电镀、喷涂安全生产，最大限度发挥数字效能。

（四）取得成效

公司实施该项目后，主要技术设备性能基本实现无人干预的情况下自动化生产，改变了传统的人工作业方式，提高企业的自动化水平，大大地减少了操作强度和人工开支，提高产量和质量，加速产品升级，满足各大合作客户的要求，减少环境污染，取得很好的社会效益；涂喷设备智能电镀生产线解决人工涂喷安全系数低及产品易生锈、电镀层不均匀易脱落、无光泽等问题，形成年产锁具1500万套铰链500万套智能电镀生产线，是企业降低成本，自动化水平较高的设备。

案例4：南丹县南方有色金属有限责任公司

案例名称：氧压浸出项目集中配矿库智能天车项目

（一）实施主体

南丹县南方有色金属有限责任公司隶属于南方有色集团，南方有色集团初创于1996年，是集有色金属铅、锌、铜冶炼、矿产资源开发及资源综合回收（白银、黄金、铂、钯、铋、铟、铊、镉、硒、碲等10余种稀贵小金属）于一体的企业。现形成位于河池·南丹千亿元有色金属产业园区的“铅锌生产基地”及崇左·扶绥东盟青年产业园区的“铜业生产基地”两大生产基地。27年发展与积淀，已成为有色金属行业具有较强影响力的企业。2022年民营企业制造业500强第187名、广西民营企业100强第2名、2022年广西民营企业纳税10强第2名，国家级绿色工厂、国家高新技术企业，连续三年荣获中国铅锌行业“绿色发展杰出贡献奖”。

（二）案例背景

普通天车现有的操作大都依靠人工，工人劳动强度大、容易误操作、设备效率低、安全性差。发展天车自动化、智能化调度、控制可以在实现天车工作效率最高的同时，减轻工人的劳动强度。各生产厂的天车都已经运行多年，进行大范围更换显然既不经济又不切合实际。公司新投资氧压浸出项目，为每年处理约150万吨的较大矿量，新建集中配矿厂房，投入智能行车应用，建设公司智能车间。

（三）项目情况

近几年，根据公司发展规划，大幅增强了智能化生产建设的投入力度，智能化库区建设是其中的一个重要板块，在各生产厂都进行了不同程度的摸索实践。无人天车作为智能化库区的核心运输设备，是库区能够实现智能化生产的基础。智能天车的高效率主要表现在具有用户定制化的控制决策系统，在提高生产效率的同时还可以降低能源的消耗；整个系统采用通用标准接口和开放的系统架

构。随着用户应用的发展,可以非常容易地进行集成、扩展和延伸,降低了用户的投资成本;控制系统通讯采用工业控制中先进的实时总线,保证了系统对传感器及执行机构信号的实时获取和传达。智能天车与普通天车相比所存在的优势,解决了传统天车存在定位精度不高、工作不稳定的问题,保证了货物的稳定可靠输送,降低了天车运行故障率,减少了人工参与,提高了生产效率和效益。坐标定位系统使得定位结果更科学准确,提升了企业的自动化程度。系统采用先进的计算机智能控制系统,稳定可靠,运行维护方便,充分实现了库区管理的精确化、简单化、自动化。

(四) 取得成效

智能天车投入生产显著降低成本,减少人工使用,提升公司自动化及智能化水平,公司其他旧仓库分析改造的价值及难点,逐步推广智能天车的应用。

人工节省方面。原计划购买5台普通行车,操作工5人,班长1人,轮休1人,每天3班,每天共用21人。采用智能行车,每班1人,每天/3班,每天共用3人。按人工工资8万/年,人工费用节省144万/年。

电费节省方面。节省2台行车,每台总功率226KW,每天运行24小时,每年运行330天,电费:0.6元/度,节省电费214.8万/年。

投资回收期估算,总投资/(人工节省费用+电费节省)=1600/(144+214.8)=4.6年。

同行业或相关行业可以借鉴已经投入智能天车应用,将其导入智能仓储,并不断完善,让智能天车得到更好的推广及应用。

案例5：广西南国铜业有限责任公司

案例名称：电解阴极铜智能自动化生产

（一）实施主体

广西南国铜业有限责任公司位于广西崇左市扶绥县渠黎镇东盟青年产业园内，是扶绥县贯彻落实自治区党委政府“强龙头、补链条、聚集群”产业发展思路实施的“龙头”项目，是崇左市委、市政府工业转型升级的“一号工程”，纳入自治区层面统筹推进重大项目。项目分三期建设，于2019年纳入全区“双百双新”重点项目，项目计划总投资超过130亿元，一二三期完成建设后产能达到120万吨阴极铜、400万吨硫酸、10吨黄金、2000吨白银，年产值将达1000亿元，上缴税金约35亿元。

（二）案例背景

我公司以打造有色金属智能制造标杆企业为目标，充分发挥技术改造与信息化技术对传统产业转型升级的促进作用，瞄准国际同行业标杆，大胆创新运用先进适用技术及智能化技术，推广应用新工艺、新技术、新装备，对现有生产工艺和设备开展深入研究和升级改造。

（三）项目情况

在电解生产工序引入多功能自动行车、实现阴极铜板的精准转运；建造电解自动化生产机组及工业机器人、行业成套装备等智能制造装备与人员的协作，实现加工、装配、分拣等生产作业的人、机自主协同，实现流水线全自动化机械生产；引入MOM、ERP等生产经营管理系统，建立统一的MES生产控制运营系统，通过采集生产过程数据，完成控制层及ERP层的信息集成、生产信息的发布共享、数据采集及实时监视，形成管控一体、扁平化的生产调度管控模式，实现能源生产管理达到“安全生产、优质供应、节能环保”的目标。

一期铜冶炼项目采用目前世界先进的富氧双侧吹熔炼+多枪顶吹吹炼+平行电解工艺,在工艺指标、技术装备、综合能耗、环保节能、资源综合利用等方面都达到或优于国内先进水平。一期项目于2019年6月建成投产,2022年全年产出阴极铜31.89万吨,硫酸120万吨,营业总收入再创新高,达246.9亿元,上缴各项税费约8.5亿元、利润约4.9亿元,在岗人数1700人。铜冶炼二期年产40万吨阴极铜项目即将建成投产,届时将更有力地推动地区经济的发展。

(四) 取得成效

1.生产效率:提高生产效率,减少人力成本,避免人为因素对生产过程的影响,使生产过程更加稳定和可靠。

2.产品质量:将生产过程中的各项参数控制在更加精确的范围内,从而得到更高质量电解铜产品,同时也可以减少产品的不合格率。

3.能源利用:更加有效地利用能源,减少能源的浪费,同时也可以提高能源的利用效率,降低生产成本。

4.工作环境:改善工人的工作环境,减少工人的劳动强度,同时也可以减少生产过程中对环境的污染。

第六篇 汽车产业集群案例（14个）

案例1：柳州天海盟立电器有限公司

案例名称：基于信息化系统的汽车线束精益生产管理

（一）实施主体

柳州天海盟立电器有限公司是国家高新技术企业天海集团的子公司，始建于1993年，其前身为柳州市天海线束厂，30年来专注于汽车线束产品的开发、设计和生产，目前生产规模达70万套/年。公司为上汽通用五菱、柳州五菱柳机动力、吉利汽车集团，合众新能源汽车等客户提供汽车线束产品并保持稳定合作，更获评为主车厂的优秀供应商，承担主车厂新车型线束新产品的开发工作。2022年主导产品汽车线束在国内汽车线束细分行业中市场占有率达到14%，新能源汽车线束领域国内市场占有率约9%，两者在广西区内市场占有率分别为45%和40%。公司拥有自主知识产权21项，自2019年及2022年持续获得高新技术企业认定，拥有自治区级企业技术中心，2021年认定为自治区级“专精特新”中小企业，2022年认定为广西智能工厂示范企业。

（二）案例背景

解决汽车线束制造在传统生产模式下现场精益管理能力不足的痛点问题：对变化点管理、防错验证、6S管理等在基层的执行和验证及改进无法形成系统闭环，数据及经验累积难以完整，无法实现持续改进；汽车线束存在型号配置多变，工艺参数匹配要素复杂等特点，传统设计工具效率低下，一定程度上制约了生产能力的发展；信息化、智能化设施应用不足，对信息传递及数据采集、数据分

析特别是即时数据采集和分析方面无法实现,对生产计划、变更管理、快速反应、库存控制等方面造成较大影响;电检、外检、卡丁板及打包工序人工记录,质量追溯困难。

(三) 项目情况

采用柔性可重构(含生产线、检测线)、行业/企业通用的设计理念,对现有生产设备进行技术改造,增加先进传感器、控制器实现对设备运行数据的实时感知,导入生产运营管理系统,通过先进信息通讯技术实现对生产设备的数据自动采集与集成分析,通过信息化技术实现精益管理工具深化应用,提升公司的综合管理能力;建立信息化推进规划,将公司业务管理流程、资源及生产管理系统有机地整合在一起,形成一个以工业物联网为基础的系统级的智能化管理体系。

(四) 取得成效

项目建成后,前工序产品下线合格率达到99.60%,提升幅度2.5%;前工序效率提升至80.93%,提升幅度24.09%;后工序效率提升至89.05%,提升幅度45.04%;供应商Q+能力由C提升至B;客户端各类问题指标S-IPB下降幅度达66.35%。生产线平衡率达到87.49%,提升幅度达到32.82%;质量成本降低21.68%,生产成本降低12.56%。一线员工原工艺配置1091人,优化后实际配置736人,优化人员355人,实现人工成本降低。

案例2：柳州五菱柳机动力有限公司

案例名称：汽车发动机智能制造示范工厂

（一）实施主体

柳州五菱柳机动力有限公司（简称“五菱柳机”）始建于1928年，已发展成为拥有员工2000多人，总资产30亿元，具备年产80万台生产能力的自主品牌汽车发动机生产企业，被誉为“广西机械工业摇篮”，有力支撑了广西汽车工业的高速发展。作为广西汽车集团有限公司的重要业务组成部分，五菱柳机发动机已形成涵盖0.6-2.0L排量的多品种、宽系列的产品体系，已成为上汽通用五菱、江淮汽车、东风股份/凯马、长安跨越、福田奥铃、上汽大通等多家整车企业的重要动力配套伙伴。五菱柳机的微车发动机市场保有量接近600万台，并且通过狠抓重大产品研发升级和重大技术改造投资项目，不断增强企业的适应能力、竞争能力和发展后劲，逐步改变企业以微车发动机产品为主的局面，已经实现从商用车动力领域到乘用车动力领域的跨越。

（二）案例背景

在汽车工业发展的新形势下，中国汽车产业“新四化”的发展趋势，整车客户对汽车动力系统产品的质量及交付水平都需有大幅度的提升，个性化、多批次小批量生产成为生产企业常态，原有的传统工业生产模式已不能适应快速变化的市场需求。

面对快速变化市场需求，五菱柳机亟须通过产品科技创新、引智引资、开放合作等多种开发方式引入新能源汽车动力关键核心技术，形成新能源汽车动力系统集成的核心发展能力，加快企业从传统发动机向新能源汽车动力转型升级；同时，加快实施数字化转型战略，全面推进信息化与工业化深度融合，打造以数字化设计、智能化生产、数字化管理、绿色化制造、安全化管控为基础，具备网络

化协同、个性化定制、服务化延伸等新模式为特征,以企业价值链和核心竞争力提升为目标,打造引领新智造发展的数字化现代化企业。

（三）项目情况

项目的建设,结合五菱柳机系统应用的现状及问题综合评估开展,以数字化生态组织新一代信息技术及先进制造技术为关键支撑,通过推进数字化设计、智能化生产、安全化管控、数字化管理、绿色化制造等能力建设,以及个性化定制、网络化协同和服务化延伸等模式创新。



图：生产现场

机加生产线和装配生产线均不同程度地采用了工业机器人、在线检测设备、高精度加工中心,配以自动搬运输送装置,机加工产线自动化率91%,发动机总成装配产线自动化率达32%。搭建制造执行系统平台(MES)对生产线上的产品零配件进行识别和路径规划,组合成自动化、柔性化的生产线。

制造执行系统(MES)与PLM、ERP、WMS应用系统之间实现互联互通,能够保证所有相关产品属性信息从始至终保持同步,并实现实时更新。如果产品

的零部件或原材料发生变化, ERP、MES和WMS系统中的数据信息会同步变化, MES会自动调整制造解决方案, 有效避免了传统制造企业由于信息无法及时传递和同步所造成的误工, 大幅提高生产效率。

(四) 取得成效

五菱柳机在项目的建设过程中, 有效突破了当前发动机行业企业存在的众多瓶颈, 如生产计划波动较大, 生产订单为多品种、小批量, 节能环保发动机生产工艺复杂化, 产品质量日趋严格、质量数据实时追溯, 异常响应速度慢, 以及生产指挥和运行决策等问题。

1.生产效率提升29%以上。生产过程信息实时自动采集, 自动运算异常停台对各工序的影响, 通过智能调度算法自动下达作业指令, 提高数据分析和事务决策精准度, 实现人、机、物高度协同, 突破生产效率瓶颈。

2.产品研制周期缩短32%以上。在产品设计、工艺设计和试验设计等环节中应用数字化技术, 建设协同、虚拟、绿色、并行和动态等数字化设计平台, 采用自上而下、模块化、标准化、虚拟仿真、面向全生命周期的并行/协同, 基于大数据分析/知识工程等设计方法, 实现设计的数字化、网络化和智能化, 降低开发成本, 加快开发流程。

3.产品不良品率降低15%以上。基于先进制造技术, 深入开展工厂智能化、数字化改造, 装配、码垛、搬运、仓储等各类机器人, 超精密加工装备, 以及智能化的生产、装配、测试、检测等先进制造技术已在公司得到广泛应用, 大幅提升产品质量同时也减轻了工人劳动强度。

4.能源利用率提高10%以上, 单位产值能耗降低30%。提高了设备可动率和能源利用率;降低产品不良率, 减少了产品工废、返工, 降低能源的无效消耗;生产线自动化提高, 降低了产线人员辅助能源的耗用。

5.物料配送效率提高30%以上。行精益物流,通过完善的PFEP,建立完善的全程标准化作业,合理配置基本资源,以需定产,充分合理地运用优势和实力;通过电子化的信息流,进行快速反应、准时化生产,从而消除诸如设施设备空耗、人员冗余、操作延迟和资源等浪费,保证其物流服务的低成本。

案例3：东风柳州汽车有限公司

案例名称：基于数字化转型的生产运营平台

（一）实施主体

东风柳州汽车有限公司, 获得高新技术企业认定, 拥有自治区级企业技术中心, 2022年认定为广西智能工厂示范企业。

（二）案例背景

在数字化转型过程中, 东风柳州汽车有限公司发现生产运营存在下列痛点:

1. 缺乏以订单全生命周期为主线的工厂统一资源计划协同, 物料、产能、模具利用率相对较低。

2. 物流策略: 订单-计划-采购-生产-整车物流全过程数据链不顺畅; 厂内物流工作动态、货物流转信息、工作指示信息数字化程度不高。

3. 质量数据采集过程需标准化, 监控质量关键指标, 析出前位问题, 节点进度提醒、超期报警等指标需及时准确, 采集需实现智能化。

4. 设备管理策略需优化, 厂区-车间-设备的运行工况实时监测不完善, 没有能结合AI算法确定运行的最优方案。设备的异常工况报警信息推送, 提供设备健康服务提醒相对延后, 设备的效率较低。

5. 自动化柔性提升策略需优化, 面对多个生产场景, 设备自动化程度低, 同期生产准时化低, 库存高。

（三）项目情况

1. 经营战略和模式: 东风柳汽以“1+N+1”为整体架构, 建设以生产数字化运营平台一个“大脑”, 工业互联网平台为基础底座的一个“平台”, 平台涵盖3个应用场景, 包含协同采购管理、生产计划与调度、制造执行可视化管理。实现数据采集、设备智能、生产管理优化、柔性化生产、供应链协同等功能, 大大提升数字化

水平,解决相关生产运营痛点。

2.应用场景、实施方法、运营方式:

(1)协同采购管理系统:实现采购全生命周期一站式管理,贯通主机厂与供应商,集成企业所有采购数据,实现采购数据全生命周期一站式追溯。实现订单与制造融合,多节点联接动态排产,敏捷响应供需变化,有效降低运输、管理以及物资积压的资金成本,促进主机厂与供应商协同共赢,降本增效,形成行业级的协同采购。



图：订单-计划-采购-生产-整车物流全过程数据链畅通场景

(2)高效率的计划与调度系统:企业级ERP-LN系统集成零件基础信息、订单信息,结合车间生产实况计算出月、周、日滚动计划。将计划传递给供应商协同采购系统。实现整个生产计划、采购、物料收发存等信息流,形成统一计划和调度管理。东风柳汽还自研算法。结合交付周期、排产日历、产线生产顺序等搭建算法模型,自动生成车间和对应的机台生产计划,实现计划智能排产。

(3)智能化、可视化的制造执行管理(MES):东风柳汽各车间计划在系统层面集成联动,智能排程。通过与设备、大屏看板、手持扫描设备等集成、传递和验证工艺数据,实现数字化和可视化,提高实际生产与工艺的协同能力。如总装

加注机22台,线边安装看板40+,直观显示工艺指导书、上件清单等指导实际生产,实现线上操作防呆防错,实现生产和设备的快速协同。



图：手持设备集成



图：大屏看板

(四) 取得成效

东风柳汽在生产制造数字化的转型的一个“大脑”+N个应用+工业互联网平台建设上提高企业的效率、降低成本、提高产品质量、增强企业的竞争力。

1.提高生产效率和质量。柳汽生产数字化运营平台(工业大脑)帮助东风柳汽实现生产过程的自动化和智能化,从而提高生产效率和产品质量。通过使用

AGV机器人和自动化设备,大大提高生产效率,同时减少人为错误。实现质量提升目标:单车质量问题点减少20%;成本目标:单车生产制造成本降低8%;时间目标:生产周期缩短至8.5天。

2.降低成本。该平台帮助东风柳汽更好地管理供应链和库存,从而降低成本。通过使用物联网技术和大数据分析,更好地了解市场需求和产品销售情况,从而及时调整生产计划和库存水平。此外,数字化技术帮助企业更好地管理人力资源,从而降低人力成本。

3.增强企业的竞争力。该平台帮助东风柳汽更好地及时调整产品结构和生产计划,从而增强企业的竞争力。通过使用人工智能技术和机器学习算法,可以更好地预测从而及时调整产品设计和生产计划。此外,数字化技术还可以帮助企业更好地管理供应链和库存,从而提高产品的交付速度和客户满意度。

4.促进创新和发展。该平台帮助东风柳汽更好地管理和利用数据资源,从而促进创新和发展。通过使用大数据技术和人工智能算法,可以帮助企业更好地管理知识产权和技术资产,从而提高创新能力和核心竞争力。

5.推动产业升级和转型。该平台是推动产业升级和转型的重要手段之一。带动了上下游的数字化协同和产业发展。

案例4：上汽通用五菱汽车股份有限公司

案例名称：多信息维度数字化的精益智造汽车总装车间

（一）实施主体

上汽通用五菱汽车股份有限公司是由上海汽车集团股份有限公司、通用汽车（中国）投资有限公司、广西汽车集团三方共同组建的国内国企混合所有制改革中形成的中外合资企业。

（二）案例背景

新能源汽车目前呈现一种多品种、小批量、定制化的趋势，精益智造总装是为了解决生产过程中不同平台、不同配置车型混线生产工位冗余、节拍低的问题；流水线式批量生产，无法满足产品多样化、个性化、定制化的需求趋势；产线改造周期长，成本高，导致新产品导入难，淡旺季节拍无法应对市场变化；自动化程度低，难以保证产品质量的一致性；数字化程度低，数据难以实现互通，对产品的质量监控不完整；工位的节距恒定，对车型的兼容性差等系列问题。

（三）项目情况

多维度数字化的精益智造总装车间是一个“智能岛”式总装基地，具有工艺柔性化、装配及物流自动化、定制个性化、管理数字化，实现新能源汽车产业的转型升级。

建设多维度数字化精益智造总装车间颠覆了以欧美为代表“技术定义产品”的汽车生产模式，打破了福特发明的动态流水线生产方式，创新以用户使用场景、用户需求定义产品的汽车新时代，动静态结合、岛式、模块化平行生产模式，达到高柔性、可拓展、高效组合，网络化、数字化实现用户体验式制造，提升用户感知质量，满足个性化、多样化产品需求。

建成基础件装配区30个工位、无人岛10个、纯电底盘整体合装区、EMS吊具

18个、整备区15个工位、达到30台车/小时的产能。

以客户为中心,直面用户,围绕着车间各种信息进行数字化建设,将传统车间网络化、数字化,过程场景融入场景用户,实现用户体验式制造;制造过程的数据化,将生产理念和技术与产品相融合,丰富产品价值,提升用户购买体验。

(四) 取得成效

社会效益:本项目运用了数字化、智能化融合技术实现精益智能制造,建设以兼容性更强,运营成本更低,高度柔性为特点的新总装车间;突破了1913起福特开发的汽车传统流水线模式;为实现面向客户的个性化、定制化生产的智能工厂奠定了坚实的基础。成果应用于上汽通用五菱汽车股份有限公司在建的新总装车间建设,拉动数字化、机器人、AGV,自动化等相关配套产业近3亿规模。满足国家对于制造业转型升级的规划要求;在汽车行业内为总装智能制造树立新标杆,推动广西区新能源汽车产业的新发展。

经济效益:建成新总装产能6.4万/年,预计拉动新能源汽车产业链50亿/年的产值规模。产线多种柔性,以大E平台多品种制造为主,满足市场多样化、定制化、个性化需求具备产品快速迭代条件,兼容GSEV生产能力,产线产品兼容性提高60%,可节约产品导入改造费用500万/年。工艺极简化,主线工艺极简,差异化2C分装,辅助平行工艺,工位减少35%,人员减少41%,制造周期从5.8h降低至3.9h,节约运营成本200万/年。智能化、自动化,在产品设计标准化、模块化基础上,采用10个自动化装配岛,自动化率提升35%部分区域实现无人智能黑灯车间、用户体验质量跨越式提升。精益化、数字化,通过智能调度,生产过程实现30-38JPH自适应生产,实现智能线平衡。建立销供产数据平台,满足体验式制造,初步实现订单生产可视化、工艺质量全生命周期数字化管理,人员利用率提高21%,节约人工成本350万/年。

案例5：耐世特汽车系统（柳州）有限公司

案例名称：工厂设备数字化升级改造项目

（一）实施主体

耐世特汽车系统(柳州)有限公司由耐世特集团投资成立,耐世特集团总部位于美国密歇根州,是一家具有百年历史,集研发、制造、销售于一体的全球化集团公司,专注于向汽车整车厂提供电动及液压助力转向系统和传动系统,转向管柱和动力传动产品,具有100多年研究汽车转向领域和生产经验。耐世特汽车系统(柳州)有限公司位于柳州市车园横五路5号,占地面积17422.54平方,目前拥有基于机器人柔性制造的智能制造生产线1条,是上汽通用五菱、雷诺、比亚迪等公司的配套供应商,年产能力达百万套。为了更好地服务客户,于2015年在柳州新建工厂。

（二）案例背景

提前预测潜在问题,从而减少生产中的变异性和浪费。减少对中央服务器的依赖,从而提高响应速度和可靠性。为进一步实现可视化和数据信息化,进行各个系统之间层级的搭建、建立生产数据的总线连接和数据的处理,更清晰地了解运营情况,节约人工抄表时间,不断减少产品开发时间与成本,不断提高产品性能与鲁棒性。质量问题频发,无法看到关键参数的变化趋势,做不了预控制;发生质量问题后,没有数据支持分析,文件解决难度大效率低。

（三）项目情况

项目主要升级改造一条电动助力转向系统智能化生产线,建设过程用到了物联网、大数据、人工智能、工业互联网等技术,还包含采购、仓储、物流等方面的建设,综合打造成满足当下发展趋势的现代化工厂.主要采购设备:生产设备,系统升级维护。

(四) 取得成效

场景实例总计花费2841.79万元,建成后产线能力是电动阻力转向管柱120万件/年,员工省去传统量具量规检测工作,单件成品节拍由原来的23秒变成21秒,设备故障诊断时间缩短5-8分钟,SPC实现产品质量100%监控,产品不良率发生探测度100%,没有不良品流出风险继续为客户提供高质量、高性能的EPS产品,实现新产品的持续供货,同时满足本地整机厂的配套要求。

案例6：桂林福达股份有限公司

案例名称：基于5G技术实现仓储及制造过程的智能化应用

（一）实施主体

桂林福达股份有限公司是一家以高端制造业为主营业务的国家级高新技术企业，主要从事汽车、船舶、核电、工程机械、农机等动力机械发动机曲轴、汽车离合器、螺旋锥齿轮、精密锻件和高强度螺栓的研发、生产与销售。公司已拥有200多项专利以及轴颈及圆角淬火、圆角滚压等多项核心技术以及汽车曲轴及离合器技术国家和地方联合工程研究中心、博士后科研工作站、智能制造试点示范等技术平台。公司先后获得国家级专精特新“小巨人”企业、广西第一批工业龙头企业、第一批制造业单项冠军示范企业称号，获得国家级绿色工厂、全国质量标杆、广西十佳企业、广西壮族自治区主席质量奖和桂林市首届市长质量奖、中国汽车零部件离合器行业龙头企业等荣誉奖项。

（二）案例背景

实施此项目主要为了解决人工效率低下、实时性差、不准确、易出错的问题：

1. 整个物料流转流程由锻造仓管员手动完成，智能化程度低，对人依赖强，SAP、MES、WMS未联动协作，经常发生发货和收货不一致，月底频发生产订单在制品不足无法收货的情况。

2. 主要由人为下达控制计划及人员进行上下料的动作，全部改由系统控制计划+AGV+机器人实现全自动的联动协作。

3. 需要人员时时在现场关注中频温度变化曲线改为由系统按照规则精准实时控制温度，保障温控过程，减少不良品的产生。

（三）项目情况

以5G技术为依托，针对原材料准备制造过程、物料配送及仓储过程进行智

能化、无人化升级改造,对设备、系统、仓库管理三个方面进行了改造。

1.设备改造主要对锯床及中频上料两个部分实施改造。锯床方面在原有四台锯床的基础上,增加2台两台GP180机器人进行自动上下料及码垛装框作业,实现上料及下料两个工序的自动化。中频设备增加机器人及3D视觉识别系统实现中频设备自动上料,加工过程的上料工序全部自动化。同时,中频设备的温度对产品质量有直接影响,为保障自动加工过程的质量利用IOT技术,实现中频功率自动调整及温度的精准控制。

2.系统改造包括新增AGV调度系统、升级WMS系统及人脸识别系统,引用MES内的生产计划排程,通过搭建总控系统来协调下料锯床设备、AGV、锻打生产线,实现原材料下料后自动转运存储及锻打线原材料的自动配送;并将WMS系统与人脸识别系统集成实现无人值守仓库管理升级。

3.仓库管理改造实施自动道闸、仓库定位识别,以SAP任务为拉动条件,通过人与任务匹配开闸与运送实现成品仓库自动无人管理。

通过上述改造升级主要实现以下场景的优化:

1.无人值守仓储管理:通过安装扫脸设备和道闸对进出管控功能进行优化升级,叉车司机进出仓库必须扫脸扫码出库,从原来的线下发布任务手动操作5个环节减少到自动完成的4个环节。

2.自动切料、上下料及精准配送管理——自动切料及配送:从MES系统下发中控每日切料计划,实现圆钢用料控制,并根据锻打投料计划控制AGV达到精准配送目的。

3.基于IOT技术融合实现中频设备智能精准控温:通过IT与OT技术的融合,利用SCADA监控中频炉内温度,发现低于或高于设定的温度后发出指令至SCADA,由中频炉控制程序自动读取指令对温度进行相应调整实现精准控温。

(四) 取得成效

通过项目的实施,无人值守仓储及物料自动配送已验证切实可行,对于其它仓库及工厂推广应用成本经济,具有较强的推广意义。自动控温能显著提升产品一致性,提高产品质量可推广至需要温度控制的类似工序,IOT的深度融合案例对其它工厂均具有借鉴意义。

项目总计花费400万元,集成了5个厂家的业务系统,应用了5G、人脸识别、射频、定位、IOT、远程控制等技术,建设完成后作业人员减少4人,资源综合利用率提升10%,生产效率提升20%,产品不良率下降12%,库存周转率提升16%。

案例7：柳州桂格光电科技有限公司

案例名称：智慧工厂建设

（一）实施主体

柳州桂格光电科技有限公司成立于2013年11月，于2016年10月建成，2017年1月起开始投产，是南宁燎旺车灯股份有限公司下辖的子公司，是集研发、生产、检测、销售为一体的汽车灯具的专业厂家，致力于建设全国先进水平的灯具研发、生产基地。公司位于柳州市柳东新区车园横四路12号，建地面积88亩，2023年生产总值约5亿元。

目前公司主要客户有：上汽通用五菱汽车有限公司、东风柳州汽车有限公司、广汽乘用车、众泰君马汽车和联合电子。是上汽通用五菱汽车有限公司的一级供应商，主要为上汽通用五菱提供各车型的前后大灯、日间行车灯、转向灯、后雾灯、高位制动灯、室内顶灯等一系列灯具，涵盖上汽通用五菱新宝骏品牌、五菱品牌、出口车80%以上灯具。

（二）案例背景

柳州桂格光电是一家汽车零部件制造企业，经营发展与汽车市场风向息息相关。目前公司的主要客户为上汽通用五菱，占销售业务的70%以上。其产品特点是销量大，性价比高，产品种类多，迭代更新快。项目实施前，公司仅使用用友U8一套产品进行财务记账以及成本核算，数据管理上不够精细，对经营管理支持有限，无法做到库存管理优化、降低库存积压风险、提高良品率、制造过程追溯、快速响应市场变化等要求。

（三）项目情况

部署SAP系统替代用友U8进行业财一体化管理，应用物料计划MRP功能、订单管理并围绕订单进行成本的精细核算。

部署WMS系统深化库存管控业务,通过条码标签和PDA手持终端等工具,推进动态货位管理、批次管理以及先进先出、安全库存等库存管理业务的深化应用。

部署MES系统对制造过程的人、机、料、法、环进行数字化管控与数据采集,承接SAP系统规划的生产订单并制造执行,应用物料拉动、上料防错防呆、不良统计、上报并统计、生产工艺数据采集关联等业务功能。

应用上级集团的SRM系统,将SAP的采购订单推送到SRM系统中,由供应商接收采购订单并对订单进行发货;同时将发货信息传输到WMS系统,仓库管理员在WMS系统中进行扫码收货上架。

通过将SAP、WMS、MES、SRM系统进行互联互通的业务接口开发,实现从订单需求、生产、采购、物流以及应收应付的全业务跨系统串联,建成一套数字化的经营管理系统。

(四) 取得成效

通过以SAP-ERP系统为核心,结合MES系统、WMS系统、SRM系统和PLM系统,建立一套完整标准化的业务流程模型,实现业务流程的标准化、系统化,提升集团的业务管控力。全面及时掌握企业内部人、财、物、进、销、存实况,优化现金流、资金流管理,控制预算以及监控成本,实现研发、采购、生产、销售一体化,形成统一的信息化管理平台。加强对企业数据管理,进一步提高数据的准确性、及时性、全面性和有效性,实现管理过程的透明性,建立数据分析基础平台,为管理者决策提供有力数据支撑,支持公司的良性可持续发展。

案例8：柳州赛克科技发展有限公司

案例名称：汽车变速器制造质量追溯

（一）实施主体

柳州赛克科技发展有限公司（简称“赛克科技”）成立于2021年6月30日，其前身为柳州上汽汽车变速器有限公司柳东分公司，业务范围涵盖自动变速器、高性能发动机等汽车核心部件的研发和制造，是上汽集团在广西的汽车动力总成投资项目。赛克科技注册资本109,580万元，承继了原柳东分公司自动变速器、高性能发动机等汽车核心部件的研发和制造等各项业务，支持上汽通用五菱实施“一二五”工程重点打造能源系统、电子电控、智慧电驱、智能移动机器人新兴产业集群。赛克科技已逐步形成了硬件、软件和标定的自主研发能力，以及完整的变速器、发动机总成和部分零部件的试验能力，建立了自己的技术标准。目前赛克科技正加快推进混动驱动系统项目建设，与上汽通用五菱联合开发混动驱动总成、S15T混动发动机和混动变速箱项目，同时拓展电机、电控等其他汽车零部件开发。

（二）案例背景

智能制造作为信息化技术衍生的产物，是工业制造的发展方向，受到全社会的广泛关注与各行业的重视。为了满足现代社会日渐增长的生产需求，也为了推动工业制造的可持续发展，有必要将传统的工业制造与现代科学技术密切结合，实现制造业的成功转型升级，提升工业制造水平。

随着制造业逐渐朝着智能化、数字化迈进，全面引进来自德国、美国等国际先进设备，机加工工厂CVT产线自动化率达到96%，发动机产线自动化率达到95%，装配工厂CVT装配线自动化率45%，发动机装配线自动化率42%，设备和自动化程度处于国内领先水平。桁架机械手、工业机器人、AGV等智能化设备的

应用,将减少大量的人工成本,大幅提升生产效率,同时也在极大程度上保障制造过程质量。

（三）项目情况

- 1.信息采集:设备通过扫描枪或RFID记录工件流经各工位的节点信息。
- 2.质量追溯:记录零部件装配时的绑定信息。
- 3.产品出入库及移库信息:记录出入库的工件的相关信息。
- 4.工件锁定:在装配过程中或装配后发现不良工件,可以对其进行锁定管理,以防止不良品流出产线,流入客户手中。

公司制造水平充分运用信息技术资源,建立完整的企业资源管理系统、产品研发管理系统、制造执行系统及供应链管理系统等。将研发、采购、制造、物流等数据充分融合,实现明确计量、科学分析及精确追溯等。基于物联网,将产品、设备、质量及能源等信息进行交换及控制,实现了一个资源、信息、物体和人紧密协同的智能制造工厂。

制造执行系统(MES)对生产计划、设备状态及质量信息进行管理,实时反馈过程状态,同时通过质量追溯系统(QCA)、质量数据分析系统(QDAS)跟踪和分析产品质量情况。

（四）取得成效

通过质量精准追溯系统的使用,建造质量信息上传率 $\geq 99\%$;质量锁定有效拦截率达100%。信息实时交互,打通了质量追溯数据孤岛,实时监控质量异常状态,实现产品质量的数字化、可视化管理,打造智能工厂管控一体化平台和工业智能化管理平台。有效提高工厂作业的综合监管能力、降低企业运营成本,实现管理精细化、决策科学化和服务高效化,实现生产决策、日常监控、作业调度、数据分析、成果汇报等全业务流程工业化、数字化、智能化,真正实现新一代信息技术与汽配行业的深度融合,在行业内起到标杆示范作用。

案例9：广西玉柴铸造有限公司

案例名称：铸铁工艺仿真、熔炼网联配料及过程智能测控、机器人自动放料系统

（一）实施主体

广西玉柴铸造有限公司(简称“玉柴铸造”)成立于2023年1月,前身为广西玉柴机器股份有限公司(简称“玉柴股份”)铸造厂、玉柴机器配件制造有限公司,是玉柴股份一级核心子公司,中国铸造行业综合百强企业,中国绿色铸造示范企业,中国铸造行业汽车铸件(黑色)分行业排头兵企业,被广西区评为铸造行业隐形冠军,年生产能力20万吨,主要生产发动机零部件(气缸体、气缸盖、曲轴、排气管、飞轮壳、油底壳)、汽车零部件(桥壳、齿轮托架、差速器、钢板弹簧座、平衡悬架)和新能源铸件(支架、法兰、锁紧盘、风电主轴、风电转轴、行星架、支撑座)。

（二）案例背景

1.原先的工艺设计往往需要生产验证,存在着周期长,验证慢的难点。工艺设计存在错误,会导致反复调试,同时造成产品缺陷多,试错成本高。

2.电炉熔炼配料以往采用人工计算,配料过程中易计算差错,对人员技能要求较高且易出错,且数据脱机,存在配料数据无法远程监控和数据查询汇总等问题。

3.高牌号蠕铁铸件缩孔缩松废品率高。而缩孔缩松的解决关键在于铁水的质量,故如何通过过程更加精准监控铁水质量成为急需解决的问题。

4.原先四面磨机器人通过人工上下料,生产效率低,人工成本高,且设备因精度问题容易损坏。

（三）项目情况

玉柴铸造有限公司在工艺设计中,建立由标准服务器和高速网络交换机组成的高性能计算机集群系统,配套专业的仿真分析软件,开发成完整的铸造工艺仿真系统,包括铸铁和射砂仿真。通过使用情况编写仿真模拟使用文件,培训工艺设计、CAE、质量管理相关工程师,使他们掌握分析、设计方法,提高系统的易用性。

在电炉熔炼配加炉料中,通过加装数据收集器、电脑网络互连与程序设计等方式,开发电炉动态配料系统+后炉吊车称重数据采集中控+合金振料系统组成电炉自动配料单元,实现自动精准配料。通过相关培训,使得电炉熔炼岗位操作人员、后炉配料岗位人员及现场班组长、工艺员,让他们懂得电炉配料系统的作用,各环节的操作,过程数据的识别确认,以及线上监控、材料数据查询统计等。

在蠕墨铸铁熔炼过程中,采用基于热分析的原铁水液相线温度预控与动态调整添加剂加入量的铁水质量两步精控方法,建立了孕育剂添加量数学模型,精确调整原铁水成分将液相线温度控制在范围内,动态调整蠕化剂和孕育剂加入量,实现终铁水质量的精确控制。同时将控制方式编写成工艺规范,培训指导现场员工开展熔炼过程智能测控。

针对原来由人工上下料的四面磨磨削工序,搭建多台六轴机器人+多套视觉定位设备组成一个自动上下料系统。通过视觉定位系统识别铸件型号、定位铸件坐标,机器人自动调整夹具夹臂,对四面磨磨削线进行自动上下料。通过三维视觉定位系统还可以对抓取起来的铸件进行二次确认和二次定位。

（四）取得成效

整个场景实例总计花费了762.1万元,每年为公司节省超过1080万,并且使得公司竞争力大幅提升。其中各个场景取得成效如下:

铸造工艺仿真系统的建成,使得工艺设计的产品与模具能够快速模拟在复杂条件下的结果,在设计阶段改善大部分疑难问题,工艺设计交付期缩短60%,产品交付期缩短45%,模具更改费用降低38%,废品率降低46%。该场景实例总计花费了395万元,每年为公司节省超过200万。

网联动态配料系统操作人员减少2人,原来每炉10分钟降到30秒,提升铁水合格率105%,相关质量提升53%,并实现数据网存,实时监控。该场景实例通过采购配件进行设备自行改造,软件开发等总计花费了30万元,但每年为公司节省超过500万。

基于热分析参数,建立蠕墨铸铁质量智能检测,实现终铁水质量控制,该车间蠕墨铸铁铸件缩孔废品率下降了81%,缩孔质量损失率下降了87%。其中,某款气缸盖的缩孔废品率由31%下降到2%以内,缩孔废品率下降了93.5%。该场景实例总计花费了80万元,每年为公司减少废品损失超过300万元。

通过视觉设备与机器人组成自动上下料系统生产时间由原来8小时/班,提高到10小时/班,磨削产能提升了25%,人员减少4人,四面磨磨削系统故障率下降3.3%。该场景实例总计花费了257.1万元,但每年为公司节省超过80万。

案例10：南宁五菱科技股份有限公司

案例名称：智能制造新模式转型

（一）实施主体

南宁五菱科技股份有限公司于2001年7月在南宁高新区注册成立，于2011年在深圳证券交易所成功上市，深耕汽车零部件行业二十多年，是一家集科、工、贸于一体的高新技术企业，先后认证通过IATF16949质量管理体系、CNAS实验室、ISO14001环境管理体系、ISO45001职业健康安全管理体系。公司是国家两化融合贯标通过评定企业、中国内燃机工业协会换热器分会副理事长单位及中国内燃机标准化技术委员会委员单位，荣获工信部专精特新“小巨人”企业，广西智能工厂示范企业、广西技术创新示范企业，广西专精特新中小企业、南宁市强优工业企业等荣誉称号。

公司产品应用于传统能源汽车、新能源汽车、工程机械等领域，主要产品有：散热器、换热器、中冷器等各类热交换产品。主要市场是国内整车配套市场（OEM）。主要客户有上汽通用五菱、奇瑞汽车、长安汽车、东风汽车、赛力斯、岚图、一汽解放等国内知名的整车制造商。

（二）案例背景

产品数字化设计系统应用深度不够，设计完成的产品模型无法在工艺端、制造端进行集成应用，物料匹配经常出错，造成新产品研发效率低。工艺可制造性设计的技术数据无法实时同步至生产一线，且面向生产的规范性不够，造成生产过程中的工艺指导不明确、工艺变更不及时，发生生产浪费。产、供、销无法形成有效联动，数据贯通有延时，难以保障向客户的准时交付。原有的固定模式采购，因客户订单变化，会产生大量原料积压、浪费，无法根据精准发货计划、生产计划进行生产资料的采购。解决工厂设计方面没有统一管理，没有系统化进行分析和

模拟,工厂布局设计没有标准化,造成工厂布局不合理、生产流、物流不顺畅等工厂设计问题。解决网络安全及生产安全的不确定性突出问题。复杂生产物料配送存在的效率和便捷性问题、配送质量不高等突出问题。缺乏在线检测数据的实时记录手段,对产品的质量管理、追溯耗时、耗力,难以实现产品的快速、全面的质量数据查询、分析。

(三) 项目情况

公司从2013年开始打造数字化工厂及智能工厂转型,2021年智能制造转型项目荣获广西智能工厂示范企业,2022年公司再次推进智能制造新模式转型,将信息技术与工业制造深度融合,推动智能制造,加强了信息化建设,对设计、生产、销售到售后全流程进行改造。

在生产制造方面,引进了机器人自动焊接系统、高频自动制管机、全自动芯子组装机、干式气密性检测等数字自动化设备,提高了生产制造自动化程度;在经营管理方面,2022年,公司全面升级信息化管理系统,升级引进了用友U9CERP、用友MES智能工厂、HR及泛微OA等信息化系统;在研发设计方面,引进了PLM、PDM、CAXA、UGNX、Catia、StarCAE等设计软件,新增了PDA手持终端、Android平板、服务器、交换机等硬件设备,全工厂华为APWIFI无线覆盖,形成一体化的经营管理、全面移动终端应用和研发设计信息化平台。通过软件功能和硬件基础,把ERP、MES、SCM、PLM、UG、CAXA、CAD、OA等系统高度集成,构建一个以企业为核心,集客户、供应商、生产资源、产品为一体,推进企业研产供销、经营管理与生产控制的无缝衔接和综合集成。

将企业各生产基地及各环节产生的数据纳入统一集成的一体化管理信息平台上来,实现企业各生产基地统一管理、合理调配,实现产品开发、生产制造、经营管理等过程的信息共享和业务协同。将实际成本系统与供应链系统、生产MES

系统、其他财务系统有机地整合起来,可自动获取各产量、费用等数据信息,实现了各项费用、产量的自动采集,并对采集到的费用进行自动分配和成本计算,保证成本核算数据源的真实性、准确性、一致性。

(四) 取得成效

场景实例总计花费1200万元。每年为公司节省超过394万。客户满意度提升了2.5%。

通过产品研发能力的全面创新,从技术架构、研发流程、指标体系、数字化工具的创新优化、提高研发效能。产品研发周期平均为140天降低至112天,研发效率得到了较大提升,产品研发周期提升了20%。通过产品模块化快速开发、人-物料-设备互联、智能排程、智能调度、智能物流、智能监控,打造智能工厂践行智能制造,实现全局协同、精准管理,生产效率从2021年的80%提升到了2022年的96%,2022年相对生产效率提升了20%。过柔性供应链系统协同管理能力的创新,实现互联互通的数据共享和实时反馈增强供应链资源柔性配置,库存周转率2.85次提升3.14次,库存周转率提升了10.18%。平均订单完成周期由20天降低到了16天,订单完成周期缩短了20%。通过产品质量管控能力的打造,提高产品一次送检合格率,降低产品不良率,2022年产品不良率从5.51%下降至4.22%,相对2021年下降了23.5%。

案例11：广西鸣新底盘部件有限公司

案例名称：汽车控制臂冲压多机器人柔性生产线研发与应用示范

（一）实施主体

广西鸣新底盘部件有限公司是研发和制造汽车底盘类零部件的专业化厂家，位于广西桂林市高新区，占地面积90000余平方米，厂房建筑面积45000余平方米。

公司获评国家高新技术企业、广西企业技术中心、广西技术创新示范企业、广西工业建设中心、广西汽车悬架系统工程技术研究中心，同桂林电子科技大学、桂林理工大学、桂林航天工业管理学院等大学建立了产学研合作基地。公司具有数控加工、冲压、焊接、热处理、装配、涂装等完整的生产加工能力，具有力学分析、金相分析、化学成分、总成疲劳等完整的检验、试验能力和手段。公司产品有汽车控制臂总成、转向横直拉杆总成、稳定杆总成、球头总成、铝合金控制总成、电磁制动器总成、机加工零部件。公司先后通过了IATF/16949质量管理体系认证和ISO14001环境管理体系认证。

（二）案例背景

汽车生产有四大核心工艺：冲压、焊接、涂装、总装，而汽车金属构件有60%是由冲压制造而成，冲压是一个复杂而昂贵的过程，开发周期又较长，为了既能获得效益又不造成产能浪费，应对多变的市场需求，“汽车覆盖件柔性冲压技术”成为众望所归的发展之路。该技术具有灵活性高、效率高、成本低等特点。它不仅可以降低制造和设备采购成本，还可以提高生产能力，缩短研发时间。柔性设备的代表是工业机器人。

目前广西汽车零部件冲压生产，大部分是人工操作，工作效率低、工作强度大，安全保障差，经常出现人身安全事故；部分在使用的冲压自动生产线，仍存在

柔性差,故障率高、可靠性差,重量较大的冲压件抓取及定位存在不可靠和效率低下等问题。本项目对提升生产效率和降低成本,对企业发展和地方汽车行业发展有着重要意义。

（三）项目情况

集成机器人、高端液压机床、人机交互设备等智能装备,应用AR/VR、机器视觉等技术,实现生产的高效组织与作业协同项目采用高精密液压机6台+机器人8台+视觉控制系统+智能快速换模台进行智能化集成一条汽车控制臂冲压多机器人柔性生产线。采用总线控制、网络连接等先进控制技术,可实现产品从钢板到产品多工序自动化生产,自动化换模系统可实现产品不同品种15分钟快速切换,可实现24小时连续作业,取代原来1人1机的操作模式,既改善了劳动条件,减轻了工人劳动强度,又可确保生产安全,提高劳动生产率和产品质量,还能降低能源及原材料消耗,节省辅助加工时间,降低产品成本。

（四）取得成效

该场景建设投资1500万元,建设完成后,人均产出提升250%,可实现在15-20分钟完成不同产品生产的快速切换。工厂其它冲压单元可参照此模式复制,工厂的冲压的产能提升50%以上,经济效益明显。



图：生产现场

案例12：广西玉林坤达机械制造有限公司

案例名称：2023年度智能制造示范工厂

（一）实施主体

广西玉林坤达机械制造有限公司创建于2010年，是达业公司全资子公司，核心产品有机油冷却滤清模块、机油冷却器总成、电机冷却器、EGR冷却器、发动机铝制件等业务；是中国内燃机工业协会理事单位、中国内燃机热交换器行业协会副理事长单位，共参与了1项国家标准和4项国家机械工业部标准的编制及制定。

公司与浙江大学、同济大学、广西大学、上海理工大学等建立了技术攻坚合作关系与上海理工大学合作建立热管理联合研究所，已成功开发出上百款产品并广泛运用于汽车及工程机械领域。产品开发具备了与客户同步开发的能力，配备了CAXA、UG、Proe、ANSYS等设计软件。自主研发的3条智能化装配线+智能管理监控平台：生产车间采用10万级无尘监控系统，实现了无人自动装配，采用先进的CCD视觉成像技术、RFID控制技术、二维码扫描等技术在线实时动态CPK监控，达到了每件产品全生命周期信息追溯监控。

（二）案例背景

2017年国家出台国六排放标准要求2020年正式实施，部分一线城市会提前至2019年7月1日实施。随着国家对排放标准的升级，我公司紧跟国家政策及各大主机厂国六升级发展机遇，在2019年投入2000多万元同步研发建设国六机油冷却模块的智能化生产线。原有的生产线已使用十余年，总体较为陈旧落后，装配工段仍是以人工操作为主，自动化低，人员劳动密集性高，费用成本高。国六线智能化改造将提升产品生产过程质量可控性、追溯性，推动产品向中高端产品转型，提高公司核心竞争力促进企业高质量发展。

（三）项目情况

自主研发的智能化装配线,生产车间采用10万级无尘监控系统,生产现场实现了无人自动装配,采用先进的CCD视觉成像技术、RFID控制技术、二维码扫描等技术,在线实时动态CPK监控,每件产品全生命周期信息全追溯监控。



图：生产线现场

（四）取得成效

场景实例总计花费2000万元,在机油冷却器模块生产上操作工人比旧生产线减少了80%人员,工序受控达到了100%,成本下降60%-70%,效率提升90%。

案例13：柳州卓通汽车零部件有限公司

案例名称：人机协同差减壳柔性加工、检测及仓储

（一）实施主体

柳州卓通汽车零部件有限公司成立于2013年，是柳州五菱汽车工业有限公司的全资子公司，现有生产厂房和办公室面积164163平方米。配备了机器人工作站、焊接专机、数控车床及加工中心等先进生产设备300多台套，具备后桥100万台套/年、主减速器120万台套/年、副车架60万台套/年及齿轮90万套/年的零部件生产能力。目前主要为上汽通用五菱柳东宝骏及河西生产基地就近提供配套，作为一级供应商，目前主要产品包括汽车底盘驱动桥总成、后扭梁、副车架、制动器、齿轮及变速箱轮轴等汽车零部件，主要配套宝骏汽车、宏光mini等车型，配套率达到75%以上，2023年在SGMW五菱缤果后桥总成等实现新产品配套。在技术能力提升方面，完成二合一NVH在线测试台架能力等圆柱齿轮检测、设计分析能力建设，提升了开发、监控、过程管控能力。在测试性能、生产等产线柔性能力建设。

（二）案例背景

- 1.解决差壳、减壳加工过程中加工步骤多、节拍低，工件装夹、加工精度不稳定，无工艺仿真，加工结果不如预期等问题；
- 2.解决差壳、减壳加工及下线检验过程中关键尺寸检测结果不能系统性分析等问题；
- 3.解决目前车间物流作业以手工作业为主，没有实现信息互联互通，成品下线后，车间内运输困难、成品库房占地面积大等问题。

（三）项目情况

1.针对差、减壳加工过程复杂,加工结果不如预期等问题,公司构建高精度、自动化生产线,生产线配备北京奇时桁架机器人,德玛吉TNX系列车削中心(带工艺仿真模拟分析),德国马波斯在线测量仪等关键控制设备,物料加工前可对工艺仿真进行模拟分析满足加工复杂性要求,得益于德马吉5轴和6面加工精度高、灵活性好可提升物料加工的节拍及质量稳定性,实际生产中加工精度达到0.002mm,CPK能力1.67,可进行多功能柔性化生产,单工序可实现60工步加工;同时生产线配备了美国凯狮数据对刀仪和刀具管理系统,保障刀具高精度和刀具有效寿命和质量输出。



图：项目生产现场

2.物料上线检测具有按固有频次抽检及追溯工件功能,下线产品检测采用三坐标测量各项数据,径向精度小于 $0.5\mu\text{m}$,轴向精度小于 $0.3\mu\text{m}$ 。产品能在30-60秒内完成测量,避免人工错误,全部检测程序自动完成,检测数据自动收集

并上传服务器。

3.在物流区域建设自动化立体仓库,物料下线采用AGV小车转运至立库,集成3个模块的数字化、智能化作业,完成上线物料的自动拣选、标准化器具使用率100%,节省人工及场地。

(四) 取得成效

场景实例总计花费2916万,生产节拍由19JPH提升至23JPH,提升21.1%;产品缺陷率由10.6PPM下降至8PPM,下降24.2%;关键设备数控化率达到100%。实现物流吞吐能力40万套/年;相较传统模式,搬运次数减少78%、用人人数减少38%,厂房面积减少58%。项目实施至今,建设三条先进的产线、自动化立库及相关AGV等配套设施,年均营收1454万元,产品单位成本较项目前下降17.2%,同时加工线不断优化,提升效率,严控质量,生产节拍由19JPH提升至23JPH,效率提升21.1%;减少换型时间,实现产品的灵活切换。

案例14：柳州裕信方盛汽车饰件有限公司

案例名称：产品全生命周期数据化、汽车饰件自动化生产线、ERP产供销一体化

（一）实施主体

柳州裕信方盛汽车饰件有限公司系由广西方盛实业股份有限公司和裕信国际投资有限公司于2004年11月18日设立的中外合资企业，公司注册资本500万美元。2022年资产总额6亿元，营业收入6亿元。公司主要产品有：汽车软质/硬质仪表台、前后保险杠、顶篷、地毯、门板、立柱等汽车内外饰件。已形成年产70万台套各类中高档汽车内外饰件的生产规模，目前主要客户有：东风柳汽、上汽通用五菱、柳工、柳特、吉利、广汽日野等国内知名主机厂。公司具备完善的汽车饰件生产工艺、检测及配套设施，建立了计算机辅助设计系统，采用动静态流体对产品设计与分析。公司通过了ISO/TS16949、ISO/IEC17025:2005国家实验室认证、国家汽车产品3C认证、国家二级安全质量标准化认证、两化融合管理体系认证，认定为国家高新技术企业、自治区级技术中心、自治区信息化示范企业、自治区级研发中心及自治区智能工厂示范企业。

（二）案例背景

传统的汽车饰件设计过程需要大量的试验和实物模型制作，耗费时间和资源，传统的汽车开发周期较长，而计算机设计可以显著缩短产品开发周期，使用计算机设计可以通过减少物理原型的制作和测试次数，降低开发成本。

由于汽车饰件产品装配、切割等工艺较多，传统的生产方法中，由于员工操作技能及状态等因素的影响，产品质量容易出现波动；随着国内劳动力成本的不断上升，手工制造方式也变得愈发昂贵，机器人可以取代大量的人力工作，提高生产效率，节省人力资源成本；对于一些危险和重复性劳动的作业环节，如喷涂

工艺,通过机器人来代替人类完成,可以有效保障操作人员的安全;在汽车内饰件生产中,对生产速度的要求较高,同时部件数目众多,采用传统生产方式,很难满足生产效率的要求。

(三) 项目情况

建立产品全生命周期数据化应用场景:一是内饰设计:设计师可以使用CAD工具创建汽车的仪表台、中控台、门板等内饰部件这些零部件的三维模型,并对其进行布局、造型和装饰设计。可以模拟不同材质和表面效果,帮助设计师做出更真实、美观的内饰设计。二是材料选择与匹配:CAD软件提供了丰富的材料库,使设计师能够在设计过程中选择和匹配不同的材质和颜色,实时的视觉效果预览。三是人机工程学分析:CAD软件可以进行人机工程学分析,帮助设计师评估汽车内饰对驾驶员和乘客的舒适性和便捷性的影响。四是碰撞分析与安全评估:CAD软件还可用于进行碰撞分析和安全评估。这可以帮助设计师评估零部件的强度和结构,以及对乘客的保护能力,从而提高汽车的被动安全性。

采用机器人可以根据预设程序进行高速、高效的生产,从而提高生产效率,减少人工操作所需时间和成本;精度控制:机器人可以通过精确的运动控制,完成对汽车顶棚、门护板零件的精确加工、装配和质量检测,实现高精度制造;智能化管理:机器人智能化的管理系统可以实时监测生产过程中的关键参数,及时发现并解决问题,提高生产的稳定性和可靠性;自动化生产:机器人可以集成各种自动化设备,如传感器、计算机视觉等,实现全自动化生产,减少人类干预带来的误差和危险。因此,引用机器人智能生产在汽车内外饰件行业的应用可使生产效率大大提高,产品质量得到保障,并能有效减少人力成本和提高工作安全性。

建立以ERP为核心的企业综合管理平台,优化业务流程,实现企业销售、采购、库存、财务、计划、生产等信息的全面集成,实现各种经营信息的共享和透明

化管理。建立产供销一体化的计划管理体系优化和调整现有计划管理方法,导入快速柔性的统一计划管理机制,使企业在统一的滚动计划的控制下,按照企业业务流程的要求,各部门协调一致地运行。

(四) 取得成效

产品全生命周期数据化应用场景。项目产品的研发周期通过PLM进行管控。缩短研发周期30%,降低成本20%。

汽车饰件自动化生产线应用场景。汽车内饰门板机器人自动装配系统,产品合格率提升至99%。汽车顶棚机器人自动生产线,使用机器人自动生产集成系统,可比传统成型生产效率提升40%以上。汽车配件机器人自动安装卡扣技术,机器人与工件的配合误差不超过0.15mm,并设计有力度安全检测功能,生产效率提升50%。喷涂机器人,具有柔性、工作范围大,可提高喷涂质量30%和降低材料使用率20%。电子拣配系统+AGV配送,自动显示该模块零件并给出信号把集配中心料架对应的零件亮灯。自动配送至生产线。提升人工效率30%。通过对原有注塑机进行智能改造,加装取件机器人手,提升效率20%。

ERP产供销一体化应用场景。在物料管理方面,库存和在制品可减少20%-30%左右,从而减少了资金占用,精确掌握库存数据。系统可准确地显示出零部件或原材料的缺件动态明细表,装配车间的生产率可提高20%-40%,使准时交付率提高55%,误期率降低35%。ERP系统可完成产品计划、零部件计划、采购计划。在压缩无效时间和提前期,使产品的制造周期缩短50%。通过实际成本和定额(标准)成本的差异分析来监控各成本要素的变动,及时发现和解决问题,降低制造成本5%-12%。ERP系统解决方案对出厂的产品,逐一建立完整的档案,从生产过程开始对其质量进行跟踪,增强可追溯性。

第七篇 石化化工产业集群案例（6个）

案例1：广西华谊新材料有限公司

案例名称：广西华谊新材料有限公司C3产业链智能工厂建设项目

（一）实施主体

广西华谊新材料有限公司隶属于上海华谊集团股份有限公司，是一家从事化学原料和化学制品制造业为主的国有化工企业。公司位于中国（广西）自由贸易试验区钦州港片区石化产业园，总投资128亿元，占地约1276亩，主要建设生产能力为75万吨/年丙烷脱氢装置、30万吨/年丁醇装置、40万吨/年丙烯酸装置、40万吨/年丙烯酸丁酯装置、8.4万吨/年精丙烯酸装置、23万吨/年异丙苯装置、28万吨/年苯酚丙酮装置、20万吨/年双酚A装置等工艺装置及相关配套辅助设施，生产丙烯、正丁醇、异丁醛、酯化酸、商品酸、精丙烯酸、丙烯酸丁酯、异丙苯、丙酮、双酚A等。

（二）案例背景

广西华谊新材料公司生产装置较多、工艺流程复杂，安全环保挑战较大。加快企业数字化升级，构建企业数字化新优势，是支撑构建企业新发展格局、把握发展主动权的战略选择，也是提升化工行业安全生产、节能减碳的要求。建设国内C3产业链标杆性的生产自动化、管理可视化、能耗最优化、运营智能化的一体化智能工厂，是实现高效、绿色、安全、最优管理目标的要求。数字化建设已不是企业创新发展的“选择题”，而是关乎企业生存和长远发展的“必修课”。

（三）项目情况

广西华谊新材料智能工厂项目建设围绕化工行业提质增效、转型发展以及

生产过程的需求,结合C3产业链智能工厂的建设需求,以智能装备、工业互联网集成应用、企业运营软件平台、数字化交付、大数据等先进技术,支撑以数据驱动的“精益生产创新”“卓越运营创新”“组织模式创新”三位一体的智能制造新模式,围绕生产管控、设备运行、质量控制、能源供给、安全应急等核心业务,采取关键装置优化控制,计划调度操作一体化管控,能源优化减排,安全风险分级管控及生产绩效动态评估等关键措施,着力提升生产管控的感知能力、协同能力、分析优化能力及IT支撑能力有序推进数字化与工业生产的有机结合。

本项目通过全方位模型构建,建成与物理空间一一对应的数字工厂,对生产运行中的66000余个工艺在线测点、400余个质量采样分析点、2000余个现场可燃有毒气体测点、1000余个现场视频探头等进行集成,实现装置人员定位、厂区综合安防、环保信息、现场报警等信息实时可视化,实现了企业级全工作场景覆盖、海量业务数据实时动态交互。

(四) 取得成效

生产操作仿真培训项目实施费用766.21万元,在项目前期,高质量地完成了370名操作工的培训,为公司节约了培训费用约340万元。

PID优化和AAS系统实施共投资约300万元,实施后改善PID回路的控制性能,提高生产装置整体自控率,同时对DCS系统产生的报警进行等级划分,优先处理高危报警,减少重复报警,甄别无效、干扰报警,为生产装置的平稳运行提供保障。

通过回路自动化整定,报警优化等措施,目前公司控制回路自控投用率达95%以上,装置平稳率达95%以上、连锁投用率达到99%以上,稳定化控制及操作优化,实现先进控制,提高生产效率。通过AAS系统实施,对DCS系统报警进行分析、并针对多工况报警做了专项优化、设置了报警泛滥抑制、报警自动审查和

强制恢复等报警管理功能的,减优化,减少、消除重复无效报警60%以上。

仓储物流系统建设费用约600万元,减少了3个岗位12个业务操作人员配置,同时减少了纸质单据打印,每年节省成本约240万元,提升了物流发货运输过程的安全性,支撑精细化的物流费用管理。

大机组状态监测和故障预警系统,场景建设费用约300万元,对设备故障能够提前预警,并提供频谱分析,能够增加设备使用效率20%-30%,延长设备生命周期超过10%。减少设备故障导致的非计划停车损失,减少备品备件成本,年节约成本约100万,避免因为关键机组故障带来的非计划停车的间接损失。

案例2：广西玲珑轮胎有限公司

案例名称：柳州子午线轮胎智能工厂建设项目

（一）实施主体

广西玲珑轮胎有限公司(简称“广西玲珑”)成立于2010年6月,注册资本7.28亿元,由山东玲珑轮胎股份有限公司投资兴建,位于柳州市鱼峰区曙光大道以南,桂柳高速公路以北。公司是一家专业化、规模化的技术型轮胎生产企业,截至2022年,公司一期项目建设完毕,实现产能为年产乘用车、轻卡子午线轮胎1000万套,卡客车子午线轮胎200万套,工程胎6万套。2022年公司总资产36.58亿元,拥有员工2000余人,实现主营业务收入18.24亿元。广西玲珑作为玲珑轮胎在中国建设的第三个生产基地,依托柳州汽车产业集群优势、区位优势、完善的基础配套设施等优势,整合公司及柳州辖区优渥的汽配资源,推进配套工程的无缝衔接,打造高质量发展轮胎智造基地。公司产品配套东风日产、广汽三菱、广汽本田、上汽通用五菱、吉利汽车、比亚迪、东风柳汽、柳工机械等十余家主机厂,多年来凭借良好的质量和服务得到了客户好评。

（二）案例背景

轮胎制造业作为一个能源密集型行业,一直面临着高能耗和低效率的挑战。广西玲珑轮胎有限公司在这一行业中也不例外。由于生产工艺复杂,涉及多种能源介质,公司长期受制于能源利用效率低下和缺乏实时能耗信息采集的问题。这不仅导致了能源的大量浪费,也影响了生产效率和成本控制。另外,传统的生产模式在某种程度上限制了灵活性和创新能力,进而影响了企业的竞争力和可持续发展。为了解决这些问题,提升生产效率,降低成本,并在激烈的市场竞争中保持领先地位,公司急需一种创新的解决方案。

为应对上述挑战,广西玲珑轮胎有限公司启动了柳州子午线轮胎智能工厂

建设项目,旨在通过智能化改造,提升整体生产效率和能源利用效率,将传统的轮胎生产流程转变为一个更高效、低成本、环保的智能制造体系。项目不仅预计能显著降低能耗和运营成本,还能提高市场响应速度和产品质量,为公司带来长远的竞争优势。

(三) 项目情况

项目以装备自动化和过程信息化为基础,通过开发和部署MES、ERP、PLM、WMS等工业软件系统,采用工业大数据、云服务平台及人工智能技术,实现系统集成和信息的及时共享,建立数字化、智能化、可视化及可持续发展的全新模式轮胎制造工厂。

应用工业互联网、物联网、云计算等新一代信息技术,对产品设计、生产过程、车间和工厂管理等价值链主环节,实施智能化改造升级及集成优化,完成智能传感、智能检测、智能物流、智能控制等关键技术和装备的融合集成应用,推动全面感知、设备互联、数据集成、智能管控,将子午线轮胎制造从自动化提升到智能化水平。

项目建设智能化示范工厂,将显著扩大生产规模,实现轮胎生产过程提效增质,解决轮胎生产能耗高的行业问题,树立行业智能制造标杆。

(四) 取得成效

通过智能装备的应用,提升压延、成型、硫化等各工序的效率,提升仓储物流效率;通过智能工业软件应用和集成,提升数据处理效率。单条轮胎从半部件至硫化生产时间从63.3分钟缩短至53分钟,生产效率提高16.2%;通过工艺全智能化的生产,减少车间现场工人;减少原料浪费,节约原料成本;降低智能运维维护成本。运营成本从1121元/套降低至850元/套,运营成本降低24.17%;通过产品3D结构建模、性能仿真、工艺仿真,提升产品设计验证效率,缩短产品

升级时间。产品升级周期从9个月缩短至7.5个月, 缩短16%;通过自动化设备导入, 降低人为影响产生的不良率;引入工艺自矫正技术。产品不良品率从0.87%降低至0.8%, 产品不良率降低8.1%;通过MES能源管理模块, 统一调度、优化能源平衡、减少污染排放、提高环保质量、降低单位产品能耗。单位产品能耗从280kgTce/吨降低至216kgTce/吨, 单位产值能耗降低22.9%。

案例3：广西皖维生物物质科技有限公司

案例名称：醋酸乙烯装置生产场景

（一）实施主体

广西皖维生物物质科技有限公司是安徽皖维高新材料股份有限公司（国有控股上市公司）旗下的一家全资子公司，2019年9月16日由原名称“广西广维化工有限责任公司”变更为“广西皖维生物物质科技有限公司”。公司现有职工近800人，占地面积约1023亩，资产8.75亿元，具备年产VAE乳液6万吨、聚乙烯醇（PVA）5万吨、乙醇5万吨、乙烯5万吨、醋酸乙烯10万吨、有机肥料3万吨、二氧化碳4万吨的生产能力。

（二）案例背景

把生产线上的物料输送管线、反应器、输送设备、物料调节阀，通过传感器（流量、压力、液位、温度、浓度等需监控和操作的工艺参数传感器）把物料的状态工艺参数、反应的工况工艺参数，通过已组建的以太网上传到中央控制室和需要进行监控的生产管理工程师，通过查看工艺参数，经验证的生产工艺数理模型自动化反馈，自动对生产线上物料的参数进行调整，也可人工参与予以优化调整，使合成化工生产处于最优状态。

（三）项目情况

对生产设备进行自动化、智能化改造建设。分为生产控制和现场执行两部分，生产控制是场景的核心，主要强调的是生产计划控制、执行和生产线的自动化操控。生产控制主要完成生产调度、产量控制、质量控制、成本控制、工艺反馈与改进、质量分析、生产统计、安全生产、现场管理等整个场景生产管理与执行控制任务；现场执行是场景的基础，主要强调的是设备管理、现场数据采集上传、动态指令的执行、反馈和现场监控等整个场景设备状态和现场实时数据管理。由数

数字化生产设备、网络、数据综合管理系统建立起来的制造执行系统是场景的实施核心,用以实现产品的工艺管理、生产管理、生产控制和资源计划管理。



图：生产现场

(四) 取得成效

能实现生产各个阶段的管理及控制,提高系统的成功率和可靠性,缩短从设计到生产的转化时间。可对生产活动进行初始化、可视化,及时引导、响应和报告场景的活动,对随时可能发生变化的生产状态和条件做出快速反应,削减不产生附加值的活动,从有效地推动优化生产运行,随着场景逐渐地建设完善,生产效率、生产准确率、生产质量、能源利用效率都得到了提高,生产成本降低。场景集合了先进的生产设备和制造工艺,并融入了领先的精益生产理念,将生产带入一个更高效、更精准、更环保的境界。实现高动态性、高生产率、高质量和低成本的产品,可持续提高竞争能力。

案例4：广西鹏越生态科技有限公司

案例名称：广西鹏越智能制造示范工厂

（一）实施主体

广西鹏越生态科技有限公司成立于2019年4月，为贵州川恒化工股份有限公司（简称“川恒股份”）与广西南国铜业有限责任公司共同出资设立。公司位于广西崇左市广西中国-东盟青年产业园，注册资本62000万，是广西壮族自治区崇左市招商引资重点企业。母公司川恒股份是一家民营科技型磷化工企业，主营磷矿开发和磷资源精深加工，现已发展国内磷化工技术龙头企业，正在向新能源材料龙头企业转型升级。公司依托川恒股份丰富的磷矿资源及行业领先的市场优势，致力于“构建磷氟锂新能源产业集群”为愿景，投资建设“铜硫磷氟”绿色循环经济产业园项目，该项目是广西壮族自治区“双百双新”项目，为自治区重大项目，总投资50亿元、规划用地1700余亩。

（二）案例背景

川恒“铜硫磷氟”绿色循环产业基地项目是川恒集团在广西中国-东盟青年产业园投资建设的铜、硫、磷、氟、钙资源一体化项目。该项目总投资50亿元，规划用地1700余亩，为广西壮族自治区“双百双新”项目和重大项目。项目依托川恒股份丰富的磷矿资源和先进的磷化工生产技术，充分耦合南国铜业硫、热资源，建设成以优质商品磷酸、精细磷酸盐、高性能电池材料为主的循环经济体。

（三）项目情况

鹏越生态磷化工“铜硫磷氟”绿色循环产业基地项目以实现智慧化工厂为目标，数字化制造以生产执行系统为基础，连接鹏越生态相关业务系统及设备，打造数字化制造核心模块，建立工厂及工艺数字化标准模型，实现了广西磷化工、新能源产业链的延伸，促进了当地以及相关产业的企业数字化转型。

公司已建成SAP企业资源计划管理系统、MES制造执行系统、SRM供应商关系管理系统等数字化管理系统；构建supOS工业互联网平台，实现数据的采集、存储、计算、分析及应用，基于大数据分析实现决策支持应用，生产大数据分析辅助决策。同时，公司引进了PLC、DCS、APC等自动化控制系统以及冷水机组、全自动控制精密微孔过滤器、自动控制堆取料机等自动化设备，实现了公司制造过程的高度自动化与数字化。此外，公司利用安全的信息技术建立了办公网、研发网及生产网，实现了生产与管理信息的互联互通，确保了人员的高效化和管理的信息化。公司智能工厂建设软硬件投资达到了4332.08万元。

（四）取得成效

在全过程透明的自动化，信息化系统的支持下，优化业务运行流程，减少中间环节，实现各生产单元的高效协同，相较于智能工厂项目未完全建成前，整体的劳动生产效率可提高22.43%以上。截至目前，公司3万吨无水氟化氢项目、15万吨饲料级磷酸二氢钙、10万吨二水—半水湿法磷酸生产线均已投产，产值可达5亿元。

预期项目建成后，公司将形成磷酸60万吨、净化磷酸50万吨、饲料磷酸盐产品50万吨、锂氟新能源材料。料产品40万吨的产业集群，有望实现年产值近300亿元，税收突破10亿元，解决1500人就业。同时，正在建设的3万吨/年氟化氢工业示范项目，是配套半水湿法磷酸装置的工业化项目。

案例5：广西蓝星大华化工有限责任公司

案例名称：广西蓝星大华智能工厂建设项目

（一）实施主体

广西蓝星大华化工有限责任公司成立于1996年4月，位于广西百色市东郊大华路8号，主营业务为钛白粉及其相关副产品的生产、销售等，注册资本12019万元人民币，为中国中化集团有限公司三级公司。公司占地89924.98平方米，在册职工650人（其中中高级以上专业技术人员87人），拥有锐型和金红石粗品钛白粉两大系列产品，产品曾多次获得“广西区优质产品”“广西名牌产品”称号。公司自2009年以来5次获得全国“安康杯”竞赛优胜企业荣誉称号，在2021年建成年产7万吨钛白粉智能工厂，2022年认定为广西壮族自治区智能工厂。

（二）案例背景

在本项目建设之前，公司生产工序自动化控制系统覆盖率约为60%，在工艺数据和设备管理方面采用人工记录的方式，维修申请及审批等流程全为线下纸质流程，无电子化管理，与工厂智能化系统没有互联互通，管理方式落后，运维工作效率低。厂区人员管控无相应系统管理，无法有效管控。原料采购方面，采用在系统上发布采购计划，大部分生产原料为线下采购，采购过程比较复杂。公司运行管理方面，主要依赖SAP Business One应用系统、微信群以及企业钉钉，难以满足公司行政管理要求。缺乏日常行政文件传达人事管理、信息公开等方面高效管理系统，公司部门间信息互通不及时，整体行政工作效率不高。

（三）项目情况

本项目在运营管理方面，采用综合办公系统、SAP Business One、电商平台等应用系统，在系统上进行销售机会、销售交货、采购收货、财务功能、仓库发领料、质检等操作，实现公司的企业资源、产品质量、客户资源、物流、销售等方面

的管理,实现生产和管理部门间的数据共享共用、协同管理;在生产方面,采用ERP系统、集散控制系统(DCS)、领值EAMic设备维护管理系统、实时数据库、移动条码管理系统等实现生产数字化管理,实现生产计划调度、仓储管理、能源管理等统一管理;在安全生产方面,采用化工人员定位系统、智能巡检系统、非常规作业管理系统、双重预防管理系统,结合门禁管理系统和视频监控系统,实现生产过程中人员、物料、过程、设备、环境、信息等六类安全风险要素的智能化管埋;通过防火墙、上网行为管理、网络安全流量探针、360天擎、网络安全管控平台等软硬件保障网络安全。本项目通过网络化全面升级,实现厂区的智能制造升级改造,使得公司的协同办公、经营管理、生产管理都能够实现高度的协同和集成。

(四) 取得成效

通过各类软件系统的使用及互联网升级改造,生产工艺数据自动数采率达到90%以上。厂区采用先进控制系统,工厂自控投用率达到90%以上,关键生产环节实现基于模型的先进控制和在线优化,减少了20%以上的人工操作内容,生产效率提升8%,产品不良品率下降10.18%;原料、燃料加工等环节的智能化升级实现精细化管理,降低了公司10%以上的生产成本,资源综合利用率提升5%,整体运营成本下降0.34%。通过数字化手段提升各部门信息互通效率,打通销售、原料、生产、仓储等企业运营信息化闭环,实现库存周转率提升33.74%,订单准时交付率提升8%,订单完成周期缩短5%。通过整合商品、仓储、物流、金融、加工等服务,提升供应链效率,为化工供应链发展提供了基础设施支撑,助力传统化工产业整合升级。

案例6：华砦树脂股份有限公司

案例名称：年产30万吨不饱和聚酯树脂建设项目

（一）实施主体

华砦树脂股份有限公司(原名为“广西华砦树脂有限公司”)成立于2014年8月,总投资超6亿元,是一家不饱和聚酯树脂生产企业,广西壮族自治区层面统筹推进的重大项目、广西贺州市重点建设项目。主要经营产品:RTM/真空导入树脂、模压类树脂、胶衣基体类树脂、建材类树脂、拉挤树脂等多种产品,广泛应用于风电机舱罩、电气、汽车零部件、轨道交通、体育类部件、建筑和卫浴等领域。华砦树脂的生产区拥有多条生产线,年产量可达30万吨,是一家集研发、生产、销售为一体的研发型生产公司。现已引进OA协同办公软件、ERP业务资源管理系统、DCS系统,搭建远程云服务平台,推进工业网络互联网建设,实现生产流程数据可视化、生产工艺优化和实现企业经营管理、决策的智能优化,在本行业内起到示范作用。

（二）案例背景

不饱和聚酯树脂(简称UPR)是近代塑料工业发展的一个重要的热固性树脂品种。因其突出的耐候性、耐水性、耐油性,以及硬度高、光泽好、电气绝缘性优良等优点,被广泛应用于工业、农业、交通业建筑业以及国防等领域。人造岗石、人造大理石等石材业迅速发展,该行业的发展扩大了不饱和聚酯树脂的市场需求。华砦树脂为把握住此次发展机遇,决定在广西壮族自治区贺州市平桂区旺高工业园区内投资兴建不饱和聚酯树脂厂,以满足市场需求,促进相关企业发展,提高企业的生产效益,提升市场竞争力。

（三）项目情况

华砦树脂有较完善的体系架构和相应的运行规则,不仅实现了各区域间、各

部门间的协同办公,还创新了生产模式,实现了高效集成与对接。公司运用工业互联网网络资源,协同ERP-业务资源管理系统及OA办公系统,将生产数据形成资源报表,提升手工报表制作与发送效率,有利于开展制造需求的动态分析,实现资源的优化配置,为智能经营管理和决策提供了“数字化”支持。

华奢树脂采用的DCS系统可将工艺流程建成数字化模型,模拟仿真,实现生产数据与流程的可视化操作。该生产(含研发)数据、信息、检测、设计等均能结合实际情况通过协同办公系统进行交叉比对、信息处理、资源共享等,提高了综合效率和产值,实现对全流程监控与高度集成。

(四) 取得成效

从PLC生产系统更换升级为DCS控制系统后,数据自动采集率达90%以上。据产业信息网及中国合成树脂协会提供的信息,2019-2022年华奢树脂占国内UPR市场的销量份额为:4.39%、4.53%、3.63%、4.08%,占有率较高,是国内较大的人造石树脂供应商之一。聚力连接碳酸钙上下游应用,从碳酸钙矿石废料到人造岗石制造中起到关键性作用,极大地提高碳酸钙原材料使用效率;将生产和消费中的废弃物转换为资源,实现环保和经济双重效益,以实际行动践行“双碳”战略精神。年产30万吨不饱和聚酯树脂建设项目,各系列产品的预期效果整体达到:运营成本降低5%,生产效率提高10%,产品研制周期缩短15%,产品不良品率降低20%,能源利用率提高10%。

第八篇 食品加工产业集群案例（11个）

案例1：燕京啤酒（桂林漓泉）股份有限公司

案例名称：燕京漓泉智能工厂建设项目

（一）实施主体

燕京啤酒（桂林漓泉）股份有限公司于2002年7月18日揭牌成立，是北京燕京啤酒集团公司的外埠企业，其前身桂林漓泉股份有限公司于1985年筹建，1987年正式投产。公司现拥有桂林、玉林、昆明、贵阳四大生产基地，整体啤酒年产能达180万吨，其中桂林本部年产能达100万吨，是中国啤酒行业为数不多的单厂产能超百万吨企业。燕京漓泉公司产品销售区域主要集中在广西、云南、贵州、湖南、广东等省份，其中在广西市场占有率高达70%，处于市场领先地位。公司依赖桂林得天独厚的自然生态环境，汲取优质的漓江水资源，采用智能化生产设备、先进生产工艺及全生态的优质原料，酿造全生态漓泉啤酒。

（二）案例背景

为响应国家对于智能制造的推广和鼓励政策，符合“中国制造2025”等国家战略方向，适应工业4.0和智能制造的发展趋势，解决传统制造方式可能面临高成本、低效率、品质不稳定等问题，满足市场对于高品质、个性化产品的需求，提升企业核心竞争力。通过实施智能制造工厂项目，公司可以实现精确控制和监测，提升产品品质和稳定性，能够大幅提高生产效率，减少浪费，降低生产成本，并通过柔性制造和定制化生产，满足消费者日益增长的个性化需求。

（三）项目情况

燕京漓泉公司智能工厂项目经过多年建设,目前智能化水平处于国内啤酒行业领先水平,主要智能化建设内容有:

1.公司目前所有操作机台基本都已经建立数字化模型并实现生产流程数据可视化和生产自动化控制。

2.公司建立了生产信息化管理平台,实现了啤酒生产检测数据自动采集;建立信息数据库(GP)系统和基础数据标准,实现各信息系统之间数据互联、共享。

3.公司建立了包含ERP、生产管理信息系统、BRAUMAT系统、能源计量系统等智能管理系统,实现了自动化控制,所有操作基本都是在电脑上的自控界面上操作,而且可以做到精确控制。

4.建立制造执行系统(MES),生产计划、调度均建立模型,实现生产模型化分析决策、过程量化管理、成本和质量动态跟踪以及从原材料到产成品的一体化协同优化。建立企业资源计划系统(ERP),实现企业经营、管理和决策的智能优化。

5.公司建成了包括供应、生产、储运、销售、财务和职能等方面在内的全面的信息管理系统。桂林、玉林、昆明、贵阳4家公司通过专线组成一体化的局域网,区内外50多个办事处、800个经销商通过VPN与公司联网办公,约30万个销售终端的销售数据实时传送公司信息系统。

6.为配合产供销一体化能力建设,相继建设了生产计划信息化系统、ERP系统、生产信息化管理平台、OA办公系统、人力系统、费用系统、银企直连信息系统等。系统之间实现无缝连接与信息共享,全面支撑产供销各项工作,实现公司生产全过程的记录跟踪及管理控制,确保各部门费用及生产消耗、效率等各项指标达到目标。

公司基于深度分销的营销管理模式,全面实现对分销商、渠道、销售情况的通路精耕与深化管理,是公司获取竞争优势的核心营销手段,有效支撑公司战略目标的实现,该模式在整个行业处于领先地位。公司先后建设了防伪防窜质量追溯信息系统、微信送货工系统、二维码有奖营销系统、B2B商城、BI系统等信息化系统,以上信息系统对保持与强化深度分销管理模式发挥了巨大作用,有效支撑了公司市场、销售部门以及经销商、终端等的工作。

(四) 取得成效

项目建成后实现生产效率提高20%,资源综合利用率提高15%,设备综合利用率提高8%、全员劳动生产率提高10%,产品研制周期缩短30%,运营成本降低20%,产品不良品率降低48%,单位产值综合能耗降低9%,产线作业人员单位生产产值提高9%,网络安全保障能力明显增强,整体智能化水平达到行业领先。

阀阵改造建立发酵生产自动化应用场景,建成后,效率提升了18.5%,产品不良品率(质量风险)降低了32.6%,劳动强度大幅下降。

工厂污染物排放自动监控系统应用场景,建成后工厂污水100%达标排放。

设备运行与维护管理系统应用场景,建成后公司整体生产线的效率从70.7%提升至84.4%。

生产计划信息化系统应用场景,建成后各销售部销售预测提交率从40%提高到100%,销售预测准确率从56.19%提高到66.39%。

工业机器人实现包装整线自动化应用场景,建成后操作人员已从9人(1线3线11线各3人)减少至0人(多机台协同管理),效率提升了33.5%,产品不良品率降低了12.6%,改造后整个工厂的产能提升13.4%。

建立BRAUMAT实现原料到酿造自动化生产系统,该场景实例总计花费了590万元,每年为公司节省超过100万。

柔性定制生产线,该场景实例总计花费了4793万元,每年为公司新增销售收入约24000万,新增利润约3000万,使得公司个性化定制产品的竞争力大幅提升,改造后公司定制产品年生产能力从零到7万吨/年。

防伪防窜质量追溯信息系统,通过质量精准追溯,确保产品质量100%合格,同时拉动销量提升10%以上。

二维码营销系统,实现了公司精准营销,加强了与消费者互动,营销费用节约了10%以上。

能源监测自动化系统,场景实例总计花费了约300万元,但每年为公司节省超过120万。

案例2：南宁双汇食品有限公司

案例名称：屠宰业、肉制品业相关智能系统

（一）实施主体

南宁双汇食品有限公司于2010年10月注册成立，项目计划总投资15亿元，建设总用地约512亩，总建筑面积36万平方米。公司引进国际先进肉类加工技术和国外先进肉类加工设备，年屠宰分割200万头生猪，年产10万吨高、低温火腿肠。建设5000吨冷库、区域物流及商业连锁中心、研发检测中心、污水处理设施及其他相关配套设施，是广西壮族自治区5A级定点屠宰企业。南宁双汇以冷鲜肉和肉制品为载体，围绕产品创新和结构调整，大力进行中式产品的改造、屠宰行业的精深加工，做出了100多种双汇肉制品、200多种的生鲜调理产品，满足不同层次的消费需求，成功推出了双汇冷鲜肉、双汇王中王、台湾烤香肠等一大批畅销全国、深受消费者喜爱的肉类制品。

（二）案例背景

解决水、电、汽、天然气抄表工作量大，且无法实时监测，异常无法及时发现问题。

解决火腿肠包装用人多，人工无法完成真空包装问题，包装质量差、包装流程用人多，效率低，自动化程度低等问题。

解决生猪屠宰、加工，用人多，自动化程度低、效率低、加工质量差问题。

解决肉馅金属异物无法发现问题，无需人工挑拣，保证肉馅质量。

（三）项目情况

针对能耗数据抄表、读数，对部分仪表进行改造更换成 485仪表，实现数据远传，增加红外抄表器实现自动抄表，建设智慧云能源管控系统，对能源消耗在线监控、分析、管理，实现自动抄表、读数，实时监测。解决水、电、汽、天然气抄表

工作量大,且无法实时监测,异常无法及时发现问题。

针对火腿肠包装,配置剪节机、输送装置、包装机、摆肠机、多头秤自动装箱机、自动开箱封底机、自动封箱机、动态检重秤,组成开箱封底、装箱、封箱、检重,一体化的火腿肠包装线,有效提高包装效率、包装质量。

针对生猪屠宰、加工,购买、安装屠宰加工线,同时配套安装二氧化碳窒晕机、打毛机、燎毛炉、预清洗机、机器人瘦肉率检测仪等,组成自动化生猪屠宰、加工生产线,降低员工劳动强度,同时保证产品质量。

针对火腿肠金属异物问题,在已有生产线增加金属检测机、自动挑拣机进行检测。能有效对产品异物进行检测、挑拣次品,解决肉馅金属异物无法发现问题,无需人工挑拣,保证肉馅质量。

针对生鲜产品分割、包装过程中混入异物无法发现的问题,在已有屠宰、包装线增加X光机、金属检测机,能有效检测产品异物,保证产品质量。

(四) 取得成效

智慧云能源管控系统实施后,可减轻职工劳动力,实现能源消耗实时监控、分析,可以有效地提高工业企业的能源利用效率,挖掘企业的节能潜力,对提高企业的能源科学管理水平具有巨大意义,企业运行系统后随着节能工作的开展,单位能耗会有明显的下降。

多机协同火腿肠包装线实施后,节约包装人员18名,降低劳动强度,减少人为错误,提高生产安全性;可以根据不同产品规格和包装要求,快速调整生产流程,提高生产灵活性。

多机协同自动化生猪屠宰线实施后,可以对生猪的体型、体重等信息进行采集录入,高效准确地对生猪进行屠宰操作,有效地提高了屠宰效率。目前,每小时屠宰生猪规模提高了20%;可以更好地对生猪进行分割和皮毛去除,有效降低成

品的差异度,减少员工工作强度,可节约成本至少30万元;简化后期维护,操作人员进行简单培训后,就能掌握设备的操作方法,设备的维修保养得到解决。

火腿肠在线检测系统实施后,有效检测并剔除灌装前肉馅中的金属异物,在很大程度上,避免了食品的金属异物的污染,保证了食品的卫生、安全,保证产品质量;基于智能操作系统,具有记忆功能,可存储多种产品的检测参数;可与流水线连接配套使用,实现流水线自动检测。

生鲜产品自动检测系统实施后,能够快速准确地检测出白条及分割产品中的金属异物,避免了人工检测的繁琐过程,提高生产效率,降低生产成本,确保产品质量,保证食品安全。



图：多机协同生产线

案例3：广西中源山泉有限公司

案例名称：九千万生产过程数字化管理系统

（一）实施主体

广西中源山泉有限公司成立于2007年5月，注册资本4800万元，注册地为广西河池市罗城县，营销中心设于广西首府南宁市，是一家集生产、销售、配送于一体的广西高端饮用水龙头企业。公司已通过国际ISO9001质量管理体系认证和ISO22000食品安全管理体系认证。公司主导品牌为“九千万山泉”饮用天然泉水。水源地位于广西九万山国家自然保护区。公司下设生产部、研发部、品质部、售后部、仓储部、采购部、市场部、财务部、行政部、总经办等部门，组织架构科学严谨。公司目前引进4条法国、瑞士等国外先进技术生产的全自动生产线，吹瓶、灌装、旋盖等整个流程全部采用现代化的生产工艺全自动运作，满负荷生产总产能可达50万吨/年。检测论证方面，九千万山泉完全符合世界卫生组织(WHO)关于优质天然饮用水的要求。

（二）案例背景

解决瓶装、桶装水生产制造过程效率不高、质量不稳定及采购、仓储、运输、销售、配送等原先各自为块、剥离不关联突出整体性效益削减问题。

（三）项目情况

通过建立制造执行系统MES，实现生产计划、调度模型化分析，计划下达、执行结果反馈及过程质量管理成本和质量动态跟踪。解决瓶装、桶装水生产制造过程效率不高、质量不稳定及采购、仓储、运输、销售、配送等原先各自为块、剥离不关联突出整体性效益削减问题。将所有的生产信息贯穿整个生产链，实现生产流、技术流、工艺流、产品流、物流与信息流的交互使用、交互分析、交互调整。这一解决方案是由广西中源山泉有限公司与北京普惠添翼网络科技有限公司进行

改造实施。

(四) 取得成效

场景实例含后期维护总计花费了500万元,每年为公司节省超过300万,建设完成后,运营成本下降20%,产品不良品率降低了20%,大幅提高产品质量,使得公司竞争力大幅提升。

案例4：广西天龙泉酒业有限公司

案例名称：白酒+数智化制造系统的应用

（一）实施主体

广西天龙泉酒业有限公司成立于2008年2月，位于罗城仫佬族自治县，注册资本1.5 亿元，是一家致力于白酒酿造的智能化桂酒品牌企业。公司坚持以智能酿造、振兴桂酒为目标，推进“桂字号”品牌提升工程，推动桂酒向品牌化、品质化、规模化发展。公司通过了HACCP体系和ISO9001双认证，是广西智能工厂示范企业、自治区级农业龙头企业、自治区智能制造标杆企业。产品主要有白酒、黄酒，尤以米香型白酒为主导，年产值3.2亿元以上，市场占有率10%以上，主要客户群分销地为广西、广东、海南等省市。天龙泉拥有广西企业技术中心科研平台，与中国科学院微生物研究所、江南大学、广西大学等高校、研究机构开展合作。天龙泉白酒智能制造基地通过引进行业领先的酿造、包装生产线，实现调料、灭菌、接种及培养一体化生产，率先在全国范围内实现多品种酒曲生产工艺。

（二）案例背景

由于原酒在酿造过程受原材料、季节、环境、操作工艺等因素的影响，各批次原酒均存在差异，白酒里含有1000多种成分无法精准调配，窖池中微生物多样性无法逐一量化数据。传统白酒酿造过程中严重依赖感官经验，存在品质稳定性不容易控制、生产过程信息化不足等问题。通过机器人自动“探汽上甑”、量质分段摘酒、智能窖池管理、数字生产管理等核心技术，研发出数字化发酵控制、窖池管理、智能勾调、过程可视化监控等功能的白酒智能酿造系统和成套装备。

（三）项目情况

天龙泉酒业将传统米香型白酒酿造工艺进行升级，在建立生产过程全程质量控制系统，针对关键工序进行在线量化参数化管理，建立符合智能化酿造成套

设备及系统应用的车间布局。将传统的酿造经验转化为准确的控制参数,建立起了一套粮仓出入库系统、连续蒸饭机、糖化圆盘、可控温发酵罐、节能蒸馏釜、高效冷凝器、冷却水循环利用系统、全面自动化控制系统等相结合的智能化操作系统。

通过核心工艺优化研究及标准体系搭建等,机械自动化、过程智能化控制以及数据自动采取存档等措施实现米仓库容可视化、原料输送及计量智能化、蒸饭过程控制数据化、糖化发酵过程品温自控化以及蒸馏操作简洁化等;同时,结合连续蒸饭、高料层集中糖化、部分糖化、低温发酵等新工艺、CIPS和CIMS结构模式,将控制系统模型分为四层:就地手动控制层,现场控制层,中央监控层和远程无线监控层。

通过CAPP系统进行数据和图形的综合处理,帮助工艺决策,最终达到酿造出优质米香型白酒的目的,从根本上解决了传统酿造过程质量不可控品质波动大的问题。

公司通过前期的试验和过程监测对比,将传统的感官经验转化为准确的工艺控制参数,建立显性化的工艺标准,并在各生产环节配置完善的在线传感器,对生产过程的参数进行实时监测、自动记录、自动控制,实现生产工艺的稳定控制,并实现生产过程的有效追溯。

(四) 取得成效

项目总投资3000万元,每年为公司节省超过5000万-6000万元,并且大幅提高产品质量,车间环境大幅提升,食品安全得到有效保障,使得公司竞争力大幅提升。同时该场景实例采用的均是通用设备,定制化开发投入小,适合在行业进行推广应用。建设完成后,该套设备的自动化酿酒生产线可节约人工34%,降低生产运营成本8.8%,提高出酒率6%,提高优级酒产出率8%。

案例5：益海嘉里（贵港）粮油食品有限公司

案例名称：益海嘉里智能化大米加工厂

（一）实施主体

益海嘉里（贵港）粮油食品有限公司为益海嘉里集团旗下子公司，位于广西优质稻核心产区贵港市，占地246亩，于2015年建成投产，已建成稻谷加工厂一座（配套有大米生产车间、散装原粮库、成品包装车间、稻壳破碎车间、仓库、筒仓、烘干塔等设施），设计年产优质大米12万吨。企业总资产34211万元，其中固定资产13941万元，公司正式员工91人，劳务用工55人。公司目前通过了ISO9001质量管理体系、ISO22000食品安全管理体系认证及ISO45001职业健康安全管理体系、ISO14001环境管理体系认证及美国AIB审核，先后获得了全国放心粮油加工示范企业、自治区农业产业化重点龙头企业、自治区绿色工厂示范企业及自治区智能工厂示范企业等荣誉称号。

（二）案例背景

大米加工业属于传统加工制造业，智能化及信息化程度普遍较低，但随着人们对于粮油产品质量要求的提高，智能化大米加工厂建设的需求越来越迫切。智能化技术的应用在推进大米加工厂数字化、生产过程智能化和企业管理信息化，是大米加工企业实现规范化、精细化管理以及制造模式创新的重要手段和途径。

（三）项目情况

益海嘉里智能化大米加工厂经过几年的时间，目前已实现了从原料到产品关键节点自动化、智能化，以及企业资源计划的集成化管理，主要体现在：

1.原料保管智能化控制：采用原粮恒温恒湿系统、筒仓雷达系统、筒仓测温系统进行智能化控制，使原粮品质口感衰减更小，保证产品更新鲜、品质更稳定。

2.大米加工智能化：智能化大米加工厂的核心加工工段通过执行自动控制

系统、自动抄表系统、白米自动投料系统、大米智能打包系统,实现高度自动化、智能化、信息化以及远程维护功能。

3.产品输送、码垛智能化:通过采用输送线自动控制系统、机器人自动码垛系统,取代传统人工搬运、码垛等工序,极大提高了生产效率和操作安全性。

4.客户服务、检测智能化:通过一卡通智能管理系统,实现了地磅无人值守;通过采用自动扦样系统,从源头保证了原粮的品质。

5.物流仓储管理智能化:TWMS益嘉物流仓储管理系统(六合),支持工厂、集团内营销分以及外部客户的业务模式,集中管理物流中心和工厂的成品仓库。益海嘉里物流管理系统,实现司机线上预约功能,实时跟进车辆及货物定位信息。

6.企业信息化管理:采用SAP、EPM、NCP、OA移动办公等管理系统,建立起支持工厂从产品采购、生产、销售、服务等各环节活动的关联,实现企业全方位智能化管理。

(四) 取得成效

通过实行智能化制造后,公司大米加工厂极大地提高了生产效率,降低了企业人力成本,对比同类型相同产能大米加工企业,公司人力成本节约了50%以上,在实行智能化工厂后,两年期间在公司用工人数基本相同的情况下,工业产值实现较大提升:2020年较2019年产值增长55.6%,劳动生产效率提升36.7%,2018年产值28976万元,用工人数80人,2022年产值45085万元,用工人数91人。得益于智能化工厂的建设,公司在企业管理、生产经营各方面都朝着良性递进的方式成长,对广西地区大米加工行业智能化、自动化具有积极的示范及推动作用。

案例6：桂林莱茵生物科技股份有限公司

案例名称：智能动态控制植物提取过程及工艺自动优化

（一）实施主体

桂林莱茵生物科技股份有限公司（简称“莱茵”）成立于2000年11月28日，公司主要从事罗汉果提取物、甜叶菊提取物等植物标准化提取物的研发、生产及销售。莱茵生物于2007年9月13日在深圳证券交易所上市，是植物提取企业、全球罗汉果和甜菊糖天然甜味剂的供应商。莱茵植物提取加工基地占地面积为450亩，拥有国内先进制造水平的生产车间，年加工原料10万吨以上，年产出各类植物提取物产品5000吨。莱茵获评为国家绿色工厂、国家知识产权示范企业、国家高新技术企业、农业产业化国家重点龙头企业，是博士后科研工作站、国家热带水果研发分中心的实施单位；获评为广西智能工厂示范企业、广西工业龙头企业、广西农业龙头企业、广西出口农产品示范基地等荣誉。

（二）案例背景

植物提取是我国中药、农副产品提高科技附加值的必经之路，是充分利用植物中的有效活性成分，发挥最大价值的环节，但植物提取面临三个方面的问题：一是植物提取是没有成套完整的设备或供应商解决方案的，完全是生产企业根据工艺路线进行设计；二是生产设备在实际运用过程中存在能耗与效率不匹配的情况，能耗和人工的投入关联着产品综合成本；三是植物提取物主要是应用于食品、药品、饮料等领域，在国际质量标准和国家严格监管下，不能依靠传统手工方式去生产。

（三）项目情况

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、自控连续酶解灭酶系统等硬件设备，能够达到年加工

原料10万吨以上,日加工原料1000吨的处理能力。项目从2016年1月至2018年12月累计投资2300万元,实现了植物提取生产过程的数字化控制,为植物提取物生产提供决策数据,实现生产过程参数优化、在线修改、生产过程自动跟踪及产品生产可追溯,并将质量控制贯穿于整个生产过程的控制之中。项目以产品批号为核心建立产品生产数据库,实现了生产数据的实时管理、查询、分析,从而优化生产过程,并大量节约了人力资源。

(四) 取得成效

项目实现了电子信息技术100%控制厂区生产主设备,联网率达到100%,生产效率提升35%,产品不良降低22%,人员结构优化15%。生产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。

该场景模型软件投入2300万元,是全国前列的植物提取工厂,能为企业节省2000万元/年。设备厂家均以莱茵已采用同款设备作为宣传点,向植物提取生产厂家进行营销。

案例7：广西中烟工业有限责任公司

案例名称：数字赋能强制造数智领航再升级

（一）实施主体

广西卷烟工业起源于1946年创建的私营新华烟厂和1950年创建的公营新新烟厂,2003年成立广西中烟工业公司,2008年9月,广西中烟工业公司完成公司制改造,更名为广西中烟工业有限责任公司。广西中烟是直属国家烟草专卖局(中国烟草总公司)的国有大型企业和18家省级卷烟工业企业之一,也是五个全国少数民族自治区唯一的省级中烟工业公司,属于“全国制造业企业500强”“全国纳税100强企业”“广西强优工业企业”,被国家市场监督管理总局认定为“首批商标战略实施示范企业”。广西中烟生产销售的“真龙”品牌获得“中国驰名商标”“广西著名商标”等荣誉称号,入选“新中国成立以来广西60个最具影响力品牌”,被国家烟草专卖局确定为行业重点支持发展品牌。

（二）案例背景

企业围绕“真龙”卷烟品牌的生产为核心,基于通信网络、数据传感监测、信息交互集成及自适应控制等关键技术,规划集成约63181个数据点,划分了业务管理系统、实施集中监控系统、移动应用管理系统三大应用。实现了烟叶投料、切丝制丝,烟丝储存、卷烟卷制与包装、滤棒生产、成品装箱与入库等全过程自动化。依托烟草行业工业互联网平台,基于“云”“边”“端”的工业互联网架构,致力于探索卷烟制造的自动化、智能化。

（三）项目情况

在数智企业的建设过程中,主要开展了以下工作:

- 1.建立数采中心,囊括片烟配方、制丝生产、烟丝储柜、卷烟包装生产、滤棒生产、烟支质量检测、能源计量以及辅料、滤棒、成品物流系统等卷烟生产全流程

的信息点采集,实现产品的全生命周期跟踪管理。

2.引进进口切丝设备、高速卷包设备,建设片烟、滤棒、辅料、成品等物流高架库系统实现卷烟生产涉及的原辅料、成品卷烟和废料垃圾的全过程自动配送与运输,并运用视觉识别、AI等技术实现生产辅料自动装填。

3.融合ERP、MES等生产管理系统,通过建立生产、质量、设备、物流和成本五条主线,畅通数据流转与交互,以及决策分析支持体系,为企业构建快速流程改进管理模式,推动生产管理的科学化和精细化,对企业打造智能工厂形成强大的信息化支撑。

4.建立智慧安全平台和网络安全制度,对重点区域实行全方位监控,对于存在较高安全风险和污染排放的点位参数指标实时监控。对信息系统分级管理,建立上网准入机制,隔离办公网与生产网,建立容灾系统实现快速切换,保障生产安全平稳进行。

(四) 取得成效

广西中烟工业有限责任公司南宁卷烟厂以体系化的思维建优智造平台,实现生产智造数字化智能化,各项指标水平大幅度提高。2023年南宁卷烟厂在同档产能的卷烟工厂中劳动生产率趋近第一,卷烟制丝故障率0.007%,较去年同比下降22.2%,远低于行业平均水平,设备效率大幅提升,产品质量连续五年行业抽检合格率100%,卷烟优等品率同比提高0.5%,万支综合能耗水平下降了11.16%。2022年,“真龙”品牌实现税利同比增长10.04%,实现产值同比增长9.01%。“真龙”品牌竞争力持续提升,在促进经济发展、保证财政增收、稳定社会就业、支持乡村振兴、发展民族工业、保障消费者利益等方面作出了全方位的贡献。

案例8：广西商大科技股份有限公司

案例名称：种猪膳食纤维智能制造示范工厂

（一）实施主体

广西商大科技股份有限公司成立于2005年，位于广西-东盟经济技术开发区，是一家聚焦于种猪营养研究与技术服务的国家高新技术企业。公司主要为国内规模化、集约化猪场提供种猪专用预混合饲料、配合饲料、种猪功能性产品等专业技术服务。公司建有年产10万吨种猪高端专用预混合饲料生产线1条、年产5万吨猪用浓缩饲料、配合饲料生产线1条。2017年6月在全国中小企业股份转让系统成功挂牌上市。公司现阶段针对本地市场营销模式是：围绕规模化猪场需求开展顾问式营销。公司销售表现形式是：针对不同生产厂家的不同需求提供科学的选育方案和营养管理方案。营销方式是：针对大型规模化猪场直销为主，少量通过渠道分销给中小型养殖场。

（二）案例背景

随着智能制造在全球范围的快速兴起，智能工厂已成为传统制造企业转型升级的主要突破方向。《中国制造2025》明确提出加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展，把智能制造作为两化深度融合的主攻方向，在重点领域试点建设智能工厂及数字化车间。目前我国饲料年产量居全球第一，据统计，猪料产量占全球猪料总量的27.7%，但我国饲料行业绝大部分还是半自动化生产。因此饲料企业需要向智能化和自动化发展，以降低企业生产成本，提高竞争力。

（三）项目情况

本项目针对种猪膳食纤维产品的生产各相关环节的需求，建成国内领先的动物功能性膳食纤维专用生产线2条，运用先进的云管理技术，布局了公司各主要模块应用。实现了跨地区、跨部门甚至跨公司整合实时信息的企业管理，实现

了企业内部资源和企业相关的外部资源的整合。通过系统把企业的人、财、物、产、供销及相应的信息流、审批流、资金流等紧密地集成起来。在此基础上，搭建PDM、MES系统，覆盖产品的研发、生产、品质等方面的管控，实现智能制造。



图：系统架构图

(四) 取得成效

提升智能制造水平，支撑生产管理人员从简单的信息处理和分析的工作中解放出来，优化企业生产组织，提升企业制造管理能力。进行全自动智能配料，数据自动采集、存储、分析、监控，做到精确无误，大幅度减少配料误差，降低不良品率，提高生产效率和产品质量，增强产品在市场中的竞争力。实现无公害生物产品的生产、为食品安全保驾护航。提高了产品的生产水平和效率，实现生产运营成本降低15.67%、产品生产周期缩短25.63%，不良品率降低22.36%。2022年实现产品销售收入13404.70万元，利润总额120.77万元。

案例9：广西参皇养殖集团有限公司

案例名称：饲料加工生产全过程智能制造场景

（一）实施主体

广西参皇养殖集团有限公司成立于2000年，是一家集种禽繁育、鸡苗孵化、肉鸡饲养、饲料生产、生鲜配送等产业链一体化，年综合产值超60亿元的跨省、跨地区的农业产业化企业。参皇集团旗下的参皇饲料生产基地全力推行自动化、标准化生产模式，实施饲料生产智能化建设，搭建饲料生产管理系统、饲料生产管理投料系统、饲料生产添加剂控制系统、物流作业系统等多个系统，实现饲料生产各环节信息化、数字化和智能化高程度集成。基地拥有2个生产区12条生产线，猪、鸡、鸭产品分专线生产，大型圆筒仓22个，原料储存能力2万多吨，成品饲料仓容1万多吨。集团荣获广西10强饲料企业、广西数字化车间、广西信息化与工业化融合示范企业、广西信息化和工业化深度融合标杆企业等荣誉称号。

（二）案例背景

1.工业4.0的推动了工业生产过程的数字化、智能化和可持续发展。

2.技术发展的推动：随着信息技术和通讯技术的快速发展，如大数据、人工智能、物联网、云计算等新兴技术广泛应用于工业制造领域。搭建数字化智能化车间有利于提升制造业的效率和竞争力。

3.调整产业结构的需求：随着产业结构的调整和升级，传统的重工业和劳动密集型产业面临着转型和升级的挑战。数字化智能化车间有的搭建可以加强企业的科技创新能力，优化资源配置和生产方式，降低产品不良品率、提高能源利用率、提高劳动生产率、降低生产成本，提升企业在全球价值链中的竞争力。

（三）项目情况

通过购置和开发饲料自动化智能化生产设备及配套关键设备，建立中央生

产控制系统、智能化配料系统、物料称量系统、车辆识别系统、饲料发货系统、地磅系统、环保系统等,利用物联网技术、设备监控技术等加强管理和服务,实现从饲料原料入厂、采样检测、卸载、加工生产、成品打包、装车提货等自动化、机械化、可视化等全过程的数字化智能化控制和生产,整个生产过程品质得到完全可控,通过ERP系统建立以采购、生产、营销、物流、财务为主线的集成的应用系统,建成一个覆盖全公司产、供、销、人、财、物各生产经营环节的计算机网络化集成应用系统。获得实用型专利2项,实现年产饲料150万吨,广西前10的大型饲料生产加工基地。

(四) 取得成效

1.劳动生产率提升:节约工业增加值55万元,车间人员从105人减少到88人。劳动生产率提升20%以上。采用车牌自动识别系统、叫号排队系统、地磅系统与ERP系统无缝集成,每天可多有效利用3小时物流作业。采用液压卸货,达到1人卸货100吨/小时。

2.生产成本降低:人工从17元/吨降到14.5元/吨,制造费用降2元/吨。因自动化程度高,人工减少,不良率降低,生产效率提高,生产费用也随之降低。如采用机械手码包,减少16人的制造成本、锅炉采用布袋自动除尘,实施后节约5元/吨。

3.产品不良率降低:因智能设备和先进APC、RTO等优化程序控制,防错防失误功能大大增强,不良合格数时从230吨左右/月,降到20吨之内。设备智能控制防错失误,不合格率从5.75%降到0.4‰。

4.能源利用率提高:通过加强对工段电能的数据化管理,提高了生产效率,杜绝设备空运行,降低不合品返工率。电能耗降1.5元/吨,燃材料降5元/吨。通过淘汰工频空压机,换置智能永磁变频空压机,全年节能费用45万。

案例10：贺州市京基智农饲料有限公司

案例名称：贺州市京基智农饲料有限公司年产72万吨猪饲料及6万吨预混料数字化工厂项目

（一）实施主体

贺州市京基智农饲料有限公司（简称“京基智农”）成立于2020年12月1日，是深圳市京基智农时代股份有限公司旗下全资子公司，位于贺州市八步区仁义镇八桂产业园区，总投资约3.5亿元，占地面积137亩，建筑面积约100000m²。京基智农正在建设的饲料厂设计年产72万吨猪料及6万吨预混料，是年出栏200万头生猪产业链配套项目，是拥有完备的化验检验设备，集研发、生产于一体，集预混料、浓缩料、配合料生产于一体的现代化工厂。

（二）案例背景

京基智农致力布局广西贺州生猪养殖产业，饲料生产是生猪产业链中的关键一环，贺州市京基智农饲料有限公司作为养殖板块配套项目，全力服务养殖需求，通过信息化、智能化技术应用，不断提升饲料加工技术水平，为生猪养殖持续提供高品质、安全可靠的饲料，保证生猪的健康成长和良好品质，保障高质量猪肉供给安全，推动生猪养殖全产业链发展。

（三）项目情况

贺州饲料项目配备全自动化智能生产设备，采用行业领先的布勒WinCos智能控制系统，包含4条全价猪饲料生产线和2条预混料生产线。

1.采用行业领先的布勒WinCos智能控制系统，从投料到粉碎、配料、制粒、包装，系统自动分配各工段任务，自动检测工作状态，将饲料生产做到准确便捷；通过条形码系统，实现饲料产品的全程可追溯，从源头上确保饲料质量安全。

2.项目采用牧研自动卸车平台，配套布勒WinCos控制系统实现原料快速接

收,降低60%卸车时间,提高效率。

3.生产设备全密闭式运行,配备国内领先的脉冲除尘系统防止粉尘外溢,防止环境污染。

4.精准的配料系统和高效混合机,最大程度保证配料精度和混合均匀度,为猪只提供健康均衡营养。

5.安全设计达到国内先进水准,全车间配备粉尘浓度检测、抑爆、泄爆设备,最大程度防止粉尘爆炸危害。

6.公司采用ERP系统实现全厂数据智能化管理,对地磅管理、化验管理、配方管理、生产管理等设有专门的模块支持,数据集成度高,可进行成本精准核算。

(四) 取得成效

贺州市京基智农饲料有限公司2022年投入生产运营,当年产值14962.13万元,利润-603.07万元;2023年实现产值66836.34万元,增长346.70%,利润97.08万元,增长116.10%,为60万头出栏生猪提供营养支持和保障。在自身发展的同时,带动周边地区就业和乡村振兴发展。

案例11：防城港澳加粮油工业有限公司

案例名称：基于工业互联网的粮油质量管理平台

（一）实施主体

防城港澳加粮油工业有限公司拥有一支技术过硬的技术队伍团队，通过自主研发、产学研合作开发和引进技术本企业消化创新，不断进行技术工艺创新。企业技术中心为公司主要的技术研发机构，2019年获得自治区企业技术中心认定，企业技术中心由技术中心领导小组领导，设组长、副组长负责技术中心的各项建设和管理工作。组长负责新品研发的总体管理，重大方案的决策；副组长负责新品研发实施的具体组织工作，负责研发总体管理与推进实施，协调解决研发过程中出现的问题，保障研发进度。

（二）案例背景

粮食加工作为粮食流通环节中的重要一环，普遍存在加工资源浪费、产线设备不先进、工艺配方靠经验、产品质量有隐患等问题。粮食加工企业需要基于工业互联网平台，加大科技投入和产品创新，推进企业数字化转型，满足精益生产、降本增效、品质提升、安全生产和智慧决策等要求，实现“优粮优加”、重塑企业价值体系的目标。

（三）项目情况

本项目历时2年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，基于工业互联网平台实现质检知识和质检人才“解耦”，实现产品全生命周期质量管理的动态识别、智能分析和科学决策，提升企业质量管理效率，降低质量管理成本。

1.利用Autodesk Navisworks Manage 2018对产品工艺进行设计，采用仿

真分析软件对产品与工艺设计进行仿真分析与优化,实现设计层面数字化,并及时对产品缺陷进行识别;同时,建立产品数据管理系统PLM及研发系统,对研发数据进行全方位分析,进行研发管理信息化,缩短产品研制周期。在研发设计环节优化产品质量,提升产品质量管控能力。

2.建设集团运营管控型ERP、达实智能控制系统(MES)等,智能系统与设备互联互通,通过智能系统集成,建成澳加粮油高性能、高效率的大数据平台。实现采购、计划与调度、生产作业管控、装备管理等生产制造环节的智能化管理,降低生产制造环节造成的质量管理偏差。

3.建设质量管理体系(QMS),集成条码、标识和区块链、RFID系统等技术,实时采集跟踪原材料、添加剂和半成品等质量数据,实现生产批次、品质等原料信息的追溯,公司可动态调整后道工序参数,提升产品质量。

4.集成智能仓储(储运)装备,包括装车机构与输送连接系统、自动倒仓系统、仓容管理系统、数据报表管理系统等一批智能化系统等,进行物料出入仓智能管理,减少人为因素引起的质量问题。

(四) 取得成效

项目通过金蝶云·星空开放的系统集成平台,部门系统之间实现无缝连接,促进业务、财务、税务数据管理的规范化,达到信息共享、高效协同、企业精益管理;经营数据秒级触达,实现90%的报表自动生成,释放财务人力;工厂、车间、生产线、设备全产业链联动,实现无人值守过磅、智能仓储等自动化作业;智慧数据采集管理平台,实现数据自动采集,精益生产管理,生产计划优化;智慧工厂数字看板管理平台,实现供应链可视化、智能制造等深度应用;进口单证及融资管理平台、货运海运管理平台、尚贤云管理系统、大宗贸易销售管理平台、大宗贸易保证金管理平台等,实现数据要素深度融合业务。管理层决策效率提高1倍,移动审

批流程流转效率提高80%，财务结账时长缩短40%，凭证自动生成90%。

项目的成功应用，实现全面质量数据的实时化、平台化汇聚，为企业带来了良好的效益。经过对比，企业产品研制周期缩短35%以上，产品不良率降低63.57%，能源利用率降低20.97%，产品生产成本降低11.24%，整体生产效率提升34.8%。为公司发展“大健康”事业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。

第九篇 高端绿色家居产业集群案例（8个）

案例1：广西丰林木业集团股份有限公司

案例名称：人造板行业订单、物流、测量、质检与结算的智能化模式创新

（一）实施主体

广西丰林木业集团股份有限公司（简称“丰林集团”）成立于2000年，于2011年在上交所上市，是广西首张中密度纤维板的摇篮。目前在广西南宁、百色、钦州、广东惠州、安徽池州共拥有6条国际先进的大规模连续压机人造板生产线，合计年产能规模达180万m³。并拥有人工速生丰产林基地20万亩，是国家林业重点龙头和农业产业化重点龙头企业。

（二）案例背景

为解决行业采购到交付环节的七大关键痛点。一是招投标：工厂招标各自为政、缺乏统一标准的公开平台、流程，存在关键信息泄露、内外串标风险；二是物流运输：原料运输过程路票造假骗取路程距离补贴；三是进厂称重：不规则原料物体体积手工测量误差大、重量掺水掺杂造假及“方吨比”波动参照指标缺失问题；四是质检控制：质检结果不公开透明，存在重复扣罚以及数据争议问题；五是结算：缺乏公平、标准结算模型，供应商结款权益保障难问题；六是数据：原材料供给、客户、竞争对手数据模型化难，资源地图及分析模型缺失；七是效率：沿用电话、微信等零散沟通方式，企业与供应商信息互通效率低。

（三）项目情况

针对人造板行业痛点问题，丰林集团立足加快产业转型，提升行业整合、规

模效应与行业集中的经营战略思想, 不断加强数字化信息技术在人造板生产过程的应用。通过北斗卫星系统无源定点定位轨迹、三维量方与大数据协同技术, 创建人造板行业“订单、物流、测量、质检与结算的智能化”新模式, 以1个大数据平台+3个APP(“1+3”平台模式)融合实现上游厂商、货车司机、生产企业的供应链采购与交付的创新应用场景。实现企业原料源头管控的降本增效, 也为上游供应商的平等结算过程创建公正互信的良好环境。



图：旧模式涉及多环节业务、多过程处理



图：新模式简化环节、优化过程处理

1.建设思路。原料招投标,推行公平公正公开标准流程;厂外物流运输,深化应用移动轨迹模型,堵住物流骗补作假漏洞;原料进厂测量,突破不规则物体三维扫描成像瓶颈,实现自动量方称重;质检取样,检测数据穿透共享实现公开透明;对账结算,大数据深入挖掘及分析,实现自动化结算,保障供应商结款权益。

2.保障措施。为项目的成功应用、持续深入,注重从制度、组织人员、专业培训方面提供保障。

制度与标准。编制SOP文件,确保项目的规范作业,保证持续、持久地应用;建立知识体系与培训机制,组织不定期抽查,巩固项目基础。

组织与人员。创建以集团集中管理,厂区分散支撑的矩阵组织模式。以IT部门为核心,与生产、采购关键岗位形成跨部门组织,设置专职数据与流程岗人员,对流程运行过程问题进行协调处理。

专业培训与协调。建立用户习惯培养机制,由专职人员针对上游关系进行24小时电话答疑和培训指导;季度拜访与线上培训结合,增强行业应用黏性。



图：保障体系

(四) 取得成效

1.应用效果。项目总投资投入近2000万元,整体运营1年来,从降低损耗、岗位优化等方面取得了较大的成果,节省500万以上成本。生产效率提升将近5%,资源综合利用率提升将近10%,单位产品成本下降约2%,质量损失率下降约10%。

2.技术创新及优势。基于北斗卫星系统BDS无源定点与MAC深入比对校验技术的应用,实现物流车辆的实时点位、停滞及持续轨迹监控。利用激光扫描、三维建模和体积计算的方式,实现测量的自动化等。采用微服务技术、hadoop、Kubernetes、Spingcloud 等技术,实现软件产品的主平台。

3.推广价值。本项目场景立足于解决人造板产业从采购、运输、测量、质检、结算和数据共享等重大痛点,方案行业针对性强,通用性高,并采用通用和主流的平台技术,推广复制成功率高。

4.应用优势。成功试点:该场景在丰林集团整体运行了一年,取得了较好成绩,提供了同行交流学习和对标的样例。行业痛点针对性强:作为行业龙头企业,针对性解决业内大部分典型痛点问题,解决方案针对性强,成功率高。用户习惯培养:已完成区内外近1000家供应商的推广,形成了产业内供应商、司机及各合作方的良好操作习惯。

案例2：志光家具（象州）有限公司

案例名称：家具生产质量智能在线检测与可视化监控管理平台

（一）实施主体

志光家具(象州)有限公司成立于2009年06月19日,位于来宾市象州县工业园区石龙片区B区,占地面积230亩,员工730人,总投资3亿元,目前年生产家具能力为35万件(套),产值3.5个亿。公司建立有自治区级技术中心,每年投入创新研发费用达800多万元。2018年被认定为“广西智能工厂示范企业”,2019年被认定为自治区“技术创新示范企业”,2020年被认定为“国家高新技术企业”,2021年被认定为自治区“专精特新”中小企业及制造业单项冠军示范企业。

（二）案例背景

板式家具生产过程中,裁切、封边、钻孔、组装后的质量检测任务绝大部分依靠质检员目测完成,该方法检测速度慢、精度低并且结果不稳定。基于现有的技术和方法,虽然部分研究成果已经运用到实际的加工生产中,但对于板材构件表面缺陷检测中所要求的速度快、精度高未能达到理想的检测效果。因此,有必要设计精准高效的在线分选检测系统,对不符合加工要求的板材构件进行有效检测,为板式家具产品质量的提升提供可靠的保障。

（三）项目情况

运用机器视觉技术及多传感器融合技术,研制一种实时分布式制造数据采集装置,安装于关键加工工序节点,实现对现有家具加工生产线中的工件二维码、尺寸、加工质量、表面污损缺陷等加工过程数据采集与状态识别,解决人工扫描工件、人工加工质量检测等用工量大、效率低下等问题。

（四）取得成效

通过生产质量智能在线检测系统在生产线上的实施,使得加工质量得到有

效地管控,加工产品不良率下降10%。生产质量智能在线检测系统具备其他加工过程数据的分布式采集能力,提升设备联网率10%。基于家具生产线智能排产系统的智能制造场景很大程度上提升了企业智能制造水平,带来了良好的经济效益,生产效率提升约10%,资源综合利用率提升10%。

案例3：广西祥盛家居材料科技股份有限公司

案例名称：祥盛超强刨花板智慧生产线

（一）实施主体

广西祥盛家居材料科技股份有限公司, 2010年落户于广西崇左市宁明县工业园区, 生产“派阳山”牌刨花板。公司产品绿色环保, 被授予行业最具绿色价值产品品牌、中国十大刨花板(OSB)品牌、广西刨花板行业的龙头企业、中国最具绿色价值产品品牌、中国十大刨花板(OSB)品牌和中国板材行业最具影响力(品牌)制造企业等荣誉称号, 通过美国EPA认证, CARB认证, FSC-COC认证; 获授国家林业标准化示范企业; 通过安全生产标准三级; 通过质量、环境、职业健康安全管理体系认证; 获得刨花板G2级绿居材资质证书; 通过自治区企业技术中心认证、自治区工程研究中心认证; 荣获2022年度崇左市优秀工业企业称号等。公司属于工业稳增长和转型升级成效明显的企业, 2022年12月8日获批在新三板创新层挂牌。

（二）案例背景

为实现生产流程数据可视化和生产工艺优化, 对物流、能流、物性、资产的全流程监控和高度集成, 建立数据采集和监控系统。

（三）项目情况

公司实施并运行用U9cloud信息化软件系统、用友U8+系统、DCS自动化控制系统、APC优化控制系统, 实施MES系统, 并与现有OA等系统集成, PLC控制系统、全厂综合安防视频监控系统、能源管理系统等生产管理和经营管理信息化系统, 功能上涵盖了生产过程监控、生产计划、生产调度、进出厂物资检斤、收发货、质量检验、安全环保监控、仓储、设备、财务、人力资源、综合办公等业务的信息化管理, 实现了对生产过程和设备运行的实时监控, 实现了对物料消耗、能耗、

产量、库存信息、产品质量信息、设备运行状态等不同层面的业务数据的分析、加工、存储及共享,为公司动态调度、管理生产资源、及时优化和组织生产提供了有效的网络信息平台。

(四) 取得成效

祥盛超强刨花板智慧生产线,准确控制每一个生产参数,保证每一个工序物料标准化,从根本上保证了最终产品的质量,加强了企业产品市场竞争力。极大地提高了设备稳定性和安全性,克服了人为因素造成的偏差和失误,精确计量成品率和各种能源消耗,提高了企业的科学管理水平。实现企业劳动生产率提高22.44%,生产成本降低26.23%,产品研制周期缩短23.35%,产品不良率降低32.35%,能源利用率提高11.06%。智能工厂的建设大大提高企业的生产效率,减少人工,降低生产成本,提高能源利用率,对企业的快速发展起到了显著推动作用。

案例4：广西林业集团有限公司

案例名称：基于广西林产工业互联网的创新应用

（一）实施主体

广西林业集团于2008年10月10日由自治区党委、自治区人民政府批准设立，是自治区人民政府直属的国有独资大型企业，注册资本8.6亿元人民币，目标建设沿海林浆纸一体化项目，打造林浆纸“航母”；打造企业龙头，做强做大林业产业；运营监管资产，提高经营效益；搭建投融资平台，拓宽发展领域；参与生态建设，维护生态安全。广西林业集团是国家林业重点龙头企业，主要业务包括森林资源培育、林浆纸一体化、林板一体化、林产化工、林业物流、绿色投融资、林业贸易、林业调查、森林食品等，形成了涵盖林业一、二、三产的林业全产业链，在助推广西高端绿色家居产业发展、广西万亿元绿色林业产业发展等方面具有独特优势。

（二）案例背景

当前林业在数字化转型上面临一些问题，如信息不对称，企业独立分散，未形成规模效益，协同能力差，融资能力不足，库存信息不对称，供需不平衡等问题，制约了企业的发展。计划通过数字化转型，建设交易平台、仓储物流平台、供应链金融平台等，进行行业企业资源体系互补，通过市场经济之间的协同发展，保证企业资源的合理扩充，协调资金、开展物流等其他相关资源之间的协同性发展，全面推动广西林产快速发展。

（三）项目情况

本项目基于广西林产工业互联网平台的技术底座，以化工产品、林木、板材和家居等数据为基础，依托互联网、云计算、大数据、区块链等新一代信息技术，结合广西林业产业企业资源的发展优势，通过建设交易平台、仓储物流平台、供

应链金融平台等,进行行业企业资源体系互补,通过市场经济之间的协同发展,保证企业资源的合理扩充,协调资金、开展物流等其他相关资源之间的协同发展,全面提高“林业企业与企业、企业与客户、客户与客户”之间的融合度,为产业创造更高的经济价值,实现企业全面数字化转型升级。

(四) 取得成效

基于广西林产工业互联网的创新应用的实施,有效推动了广西林业产业的发展,截至目前,平台累计交易金额超100.99亿元。林业交易数据中心显示,目前平台签约林业企业用户达381家,遍布广西、广东、安徽、福建、浙江、江苏、山东、辽宁、上海9个省、直辖市与自治区,共24个城市,是目前全国林业产业与互联网融合发展的引领示范平台。平台提高了企业数字化管理水平,建设成本850万元,投资回报周期60个月,降低生产成本286万元,降低人工成本167万元,板材利用率提高24%,节约管理成本10%,降低人员成本10%,产业链上企业整体效率提升15%以上。

案例5：广西贵港和乐门业有限公司

案例名称：广西贵港和乐门业有限公司智能制造示范工厂

（一）实施主体

广西贵港和乐门业有限公司(简称“广西贵港和乐”)隶属四川弈新(集团)公司,成立于2017年6月,是一家坚持科技作为第一生产力,坚持制造智能化,是国内较早采用全自动化生产流水线的门类生产企业。主要从事金属制造业、门窗制造加工,主要包括免打磨安装板、无焊接门板、可调节式插销孔结构、自带挂孔的门框结构、工装、液压控制系统等各个生产环节机械,华南地区和西部地区的钢质门、防火门、防盗门等门类产品,每研发的新产品都会将其产业化并到市场上推广应用,并实现批量生产投放市场。广西贵港和乐建设独立技术研发部、研发实验室,截至2023年12月,2023年研发投入达到710万元,已累计申请获得各项专利超过100项,科技成果转化超过5项。

（二）案例背景

广西贵港和乐迫切需要在现有的设备基础上不断引进新技术、购置生产需求用设备,亟待建设智能化、自动化和数字化工厂,运用信息技术手段对企业管理和流程进行改造和完善。广西贵港和乐的信息化建设着眼于高起点和前瞻性,以总体规划,分步实施为原则,对信息系统进行系统规划。依据日常业务运营需求,建立和运行满足内外部用户要求的集成化信息系统,通过信息系统,实现了多系统互通,实现工厂在经营过程中产销及管理上统一智能化。信息化能够起到化低效为高效、化杂乱为规范、化复杂为简单、化模糊为清晰等一系列作用。

（三）项目情况

广西贵港和乐工厂建设了智能涂装生产线、产品工艺三维设计、智能排单管理、质量在线控制管理、成本动态核算管理等智能系统应用,在生产运营管理、设

备管理、安全环保和仓储物流等方面,建设实时数据库、MES(生产信息化管理系统)、ERP(管理系统)、PMS(备品备件管理系统)等系统,实现了经营管理、生产运行、设计、采购、仓储、物流、销售、安全监测等方面协同联动,从而实现公司构成可视化数据平台;在产品中灵活运用专利技术和智能系统,使公司产品的品质进一步提升,生产产量提高,销售市场不断领先同行业,通过项目建设最终达成降低成本、提高生产能力、保证产品品质和增强市场占有率。

(四) 取得成效

通过本项目实施,广西贵港和乐工厂提升了工艺精细度,杜绝了电镀层脱落问题,增强了锁具等产品的外形美观和结构坚固,同时大幅减少产品的维护保养;避免了产销、管理上大量数据的人为因素引起的误差,降低产品不良品率50%以上,降低人工成本10%左右,解决动力成本损耗、产品加工时间长等问题,提高产品品质、提升生产管理能力和市场销售能力,利润提高至5%。



图 生产车间

案例6：广西乐林林业集团有限公司

案例名称：年产25万立方米超薄板项目

（一）实施主体

广西乐林林业集团有限公司成立于2007年3月，专注纤维板生产十余年，早期产能为15万立方米多层压机纤维板，于2018年建设一条年产25万立方米薄板及超薄板智能化自动化生产线，全套引进德国先进的工艺设备及生产技术，建成设备先进的林产工业的标杆企业。新项目于2020年顺利投产，大幅增加产品的市场占有率。公司拥有员工300多人，其中各级专业技术人才及管理人员70多人。公司创新能力强，产品设计紧贴市场，产品销往全国30多个省市、自治区，并远销欧洲、中东、日本、马来西亚等国家和地区。主营业务有：纤维板和刨花板加工、销售；林木废物收购；普通货物道路运输；对物流业、仓储业的投资、建筑装修装饰工程专业承包。

（二）案例背景

本纤维板生产智能化工厂基于先进的计算机、网络通信和控制技术，以技术先进、功能完备、性能可靠、经济合理的纤维板生产综合监控系统为核心，打造以控制决策智能化、监控系统一体化、数据信息数字化为基本特征的先进人造板材智能化工厂。

（三）项目情况

智能工厂总投资1000万，主要投资于本公司的密度纤维板生产线上的智能数字化硬件设备、智能传感装置、自动化仪表设备、DCS控制系统，以及企业生产经营的ERP管理系统、能源管理系统、在线监测系统、安全监控系统等管理系统的购置和整合开发，结合企业的密度纤维板生产和经营管理特点进行组态整合开发，最终完成智能化工厂建设。

(四) 取得成效

项目建设和ERP系统、DCS生产管理系统、能源管理系统、环保管理系统和安全管理系统的集成,通过包含DCS、ERP等系统整合的MAXDNA生产管理系统,生产工艺参数上传到主控室生产值班工程师和生产主管领导电脑,ERP上的申报批准和高层决策信息也可下达到管理系统上,实现成本、质量动态跟踪以及从原料到产品的一体协同优化,对企业经营生产形成智能化协同管理。

案例7：广西三威家居新材股份有限公司

案例名称：Lukki机器人智能仓储系统、机器人拣板系统、智能打包系统

（一）实施主体

广西三威家居新材股份有限公司是一家专注生产和经营高端环保人造板及各种环保树脂产品的工业企业。三威公司是国家林业重点龙头企业、农业产业化国家重点龙头企业、国家级绿色工厂、广西工业龙头企业、广西林业产业重点龙头企业、广西技术创新示范企业、广西智能工厂示范企业、无醛人造板国家创新联盟发起单位、全国人造板标准化技术委员会单位委员；荣获中国林产工业30周年创新奖、中国林产工业30周年突出贡献奖、中国林业产业突出贡献奖，“超低VOCS释放人造板定制家具关键技术创新与应用”项目荣获第十二届梁希林业科学技术奖科技进步奖，是中国林产工业企业社会责任报告示范单位。建有自治区级产品研发中心，公司实验室经中国合格评定国家认可委员会（CNAS）评定为国家认可实验室；拥有54项专利技术。自主研发出具有核心竞争力的高/中密度纤维板及刨花板系列产品，满足大家居、文体器材、工艺品、特种用材等诸多领域板材需求。

（二）案例背景

目标减少车辆尾气排放和减轻人力负担，更灵便高效地管理产品。解决人力翻检分等，存在效率偏低问题；单板件较重，检板分类多，劳动强度大，人工疲劳容易引发安全事故；为提高包装作业的效率，消除返工与检查，提高产品品质，减少对人工技能的依赖，降低生产线工作人员的劳动强度，防止操作人员因为失误或其他原因引起的安全隐患，保障生产流程正常运行。

（三）项目情况

中（高）密度纤维板生产线配套设备，采用METSU公司Lukki机器人智能仓

储系统,实现“点菜式”出入库、裁切生产各种尺寸规格的产品,更好地满足客户个性化需求。

专业机器人,搭配赛智简洁明了的操作界面,使分拣工作更简单;分拣线A级、B级、C级库位分开,另设面、底板库位,存取方便;机器人、龙门架动作精确柔顺,在分拣时能保持板件的表面完美;各库位、操作台分布光栅,确保人员、设备的安全运行。

采用的自动包装线,具有自动周边缠膜、顶部覆膜、自动取/加顶护板、自动添加边角纸护角、自动放垫方、自动打塑料扎带等功能;可包装长度1500-2800mm、宽度1000-2440mm板材。公司现有的简易包装、加强简易包装、穿槽木方包装,15-20mm厚度的产品可以实现自动包装。自动包装线每小时可包装18-25托,每天(三班)产量可超1000m³,包装效率高。

(四) 取得成效

Lukki机器人智能仓储项目的建设,可以从系统中规划最适合堆叠使用的堆叠程序,并根据客户对产品规格和质量等级要求进行调整,具有极大的格式灵活性,优化出入库流程,最大限度满足不同时间段的客户订单需求,有力支撑了公司产品的产品定制化设计理念,对人造板生产中间仓储管理起到了示范作用;智能仓储系统的建设比常规配置叉车出入库减少柴油消耗及车辆维护费用约30万元/年;减少生产工人配置4人,按7万元/人/年计算,则降低人工成本约28万元/年。

机器人拣板项目的建设,能够大幅减少劳务依赖,提高产品分拣效率,提升公司人工智能感官效果,社会效益明显。项目建成后减少劳务人员8人,可减少劳务费用约40万元/年。

智能包装项目的建设,大幅度减少劳务依赖,提高包装效率,有效提高产品

质量和包装质量,降低客户投诉率;提高了公司生产线自动化水平,提升公司整体形象,社会效益明显。减少劳务人员10人,降低劳务费用约50万元/年。

案例8：广西国旭春天人造板有限公司

案例名称：胶合板生产智能化建设项目

（一）实施主体

广西国旭春天人造板有限公司成立于2020年2月，位于百色市右江区六塘工业园，主营业务为人造板研发、生产、销售及木材采运等，注册资本7789万元人民币，是在我区工业高质量发展以及打造万亿元绿色林业产业等政策背景下，由广西森工集团与广西国有雅长林场合资设立的项目公司。

（二）案例背景

在本项目投产之前，我国大部分胶合板产业化程度较低，大部分以手工作坊或半自动生产线为主，设备陈旧落后，生产线自动化水平低，生产工艺落后，产品单位能耗较高。为推动国内胶合板的装备升级换代，适应时代发展，公司将5G、移动互联技术、PLC+上位机控制系统引入胶合板生产线，实现减员增效，提高产品优等率，降低产品单位能耗。

（三）项目情况

项目采用芬兰劳特公司带全自动分选装置的单板烘干设备、单板自动淋胶组坯设备，配套四通道全自动分等堆垛线，采用高温高湿干燥工艺，分等自学习功能，提高了单板干燥效率和干燥质量；选用山东长兴公司的全自动连续单板拼接机，山西秋林公司的卧式自动板坯热压机，常州联合锅炉容器有限公司的集中供热系统，苏州苏福马公司的砂光锯切系统，组成年产10万立方米高端胶合板生产线。配套的全厂立体堆垛系统和无线地轨小车使得过程产品在厂区的各工序间顺畅运转，减少了叉车人员的使用。

（四）取得成效

本项目为国内前沿的自动化、智能化的胶合板生产线，有效带动了国内胶合

板装备的升级换代,促进了设备厂家开发新设备,目前国内已出现了采用连续压机的胶合板生产线,采用连续压机的胶合板、刨花板复合生产线。

通过项目的实施,减少了劳动人员的数量,例如干燥工序,按100立方米每班的干燥产量,原需配置上料工,分选工等20人以上,目前仅需配置10人,每年可节约大量的人工成本。提高产品的质量,利用智能分选设备对单板进行分选作业,可减少人工分选的误操作。

第十篇 轻工纺织产业集群案例（1个）

案例：桂林溢达纺织有限公司

案例名称：自动化物流运输系统、质量自动检测与异常报警智能协同作业

（一）实施主体

桂林溢达纺织有限公司（简称“桂林溢达”）是溢达集团于2011年重组桂林银海集团后同年成立的子公司，业务范围涵盖纺纱、成衣制造、食品生产等领域。桂林溢达是溢达集团以其先进的环保理念和领先的技术，在桂林对优良的“香港经验”进行的“复制”。桂林溢达具有年产纱线3.84万锭、成衣300万件的生产能力，拥有员工1259人。截至2022年，桂林溢达已申请的专利达632件，其中517件已获授权，在已授权中国专利中，发明专利达158件。2022年桂林溢达产值达4.8亿元。

（二）案例背景

为降低物料运输成本和传统人为干预对产量质量带来的影响，以及质量问题无法追溯源头、造成原料浪费、质量投诉等问题，极大降低员工劳动强度，提高员工对工作满意度。

（三）项目情况

针对纺纱工序粗纱、细纱、络筒，搭建自动化物流运输系统。同时通过异常状态自动捕捉显示系统——细纱单锭监控、络筒电清质量检测，实现三工序的数据信息串联，做到异常问题实时反馈，质量精准追溯。

（四）取得成效

场景实例总计花费了1630万元，智能化改造后，每年为公司节省超过210万，万锭用工较传统纺纱厂减少74%，促使工厂探索新的生产模式，每天人均产

量增加300%-400%，人才培养的周期缩短70%。场景实例为纺纱行业探寻出一条设备自动智能化与新生代员工交互的新生产模式，给纺纱行业、制造业提供新的发展思路。

第十一篇 新一代信息技术产业集群案例（6个）

案例1：桂林深科技有限公司

案例名称：人机协同、智能仓储

（一）实施主体

桂林深科技公司业务聚焦于通讯与消费电子产品，主要产品为手机、网关、路由器等并在此基础上开展业务多元化经营。年手机产出能力达5000万部，为海内外客户提供优质的消费类电子产品制造服务。新一代SMT（表面贴装技术）生产线遍布其间，超高速多功能高精度贴片机可完成 $0.25*0.125*0.125\text{mm}$ （封装008004）元件的贴装。公司还设有专业的工程技术实验室，为产品提供可靠性分析、失效分析及校准等检测。公司建立健全管理体系，自2019年投产以来，桂林深科技陆续通过TL9000通讯行业质量管理体系、ISO14001环境管理体系、ISO45001职业健康安全管理体系、ISO27001信息安全管理体系等体系认证，建立并运行社会责任管理体系、业务连续性管理体系。桂林深科技引入智能物流控制系统，对近百台全自动智能机器人实现集群调度控制、运输管制、路径优化等，实现“黑灯仓库”。

（二）案例背景

物流管理系统落后。功能信息化程度不高，功能不全面，时效性差，信息共享程度低，数据计算易出错。库存管理精细化不足。库存信息不全面、不准确，管控精确度低，缺乏系统支撑，难以按计划交付。劳动效率低。人工管理（收、发、理、存、搬），跨楼层搬运，搬运距离长，劳动强度大。为仓库提供一个高效稳定可靠的

入库、出库、补货、理货、盘点等作业流程，有效减少过程搬运，降低员工劳动强度，提高配送准确性和配送效率，提高整体物流水平。

（三）项目情况

项目位于桂林经开区秧塘工业园，开展工业互联网（数字工厂）建设，集成一个数字平台，生产线上所有的数据都可通过数字平台实时、准确、透明地进行展示，实时监控产品信息、工艺信息和资源信息，精准对点异常，规避问题隐患，向数据要“效益”，赋能企业运营决策。

人机协同应用场景，针对生产车间SMT前 endpoint 胶工序设备和车间工艺制程的搬运两个模块的设备优化，通过采用机器换人，实现库内关灯（节省能源）管理，半成品、成品的自动转运，同时实现生产过程简便化、快速化、精细化、轻巧化，实现减少成本提高效率。

智能仓储应用场景，开展智能物流管理的顶层设计，以IMWS系统为中心，建立信息化平台，以技术驱动为核心，构建智能物流管理系统，以无人化为目标，建立全新物流管理模式，以可持续发展为方针，健全智能物流管理机制。

（四）取得成效

人机协同、智能仓储应用场景，有效降低工人的工作强度，提高仓库拣选与配送效率，每年节约人工成本、减少物耗费用，单张工单齐套拣选效率提升，节省工厂物流人员，物流环节降本，降低工人的工作强度，提高仓库拣选与配送效率。无纸化作业，RCS-2000、iWMS-1000与ASN系统、SAP系统、MES系统无缝对接，打通上下游业务信息流，实现了生产与物流管理的系统化、一体化、透明化和智能化，省去纸质单据，打造无纸化作业。生产节能，仓库通过AMR完成了整厂物料的自动化配送，可实现无灯作业，有效降低能耗。提高生产管理水平和传统人工配送作业升级为AMR“货到人”模式，解决仓储人员管理痛点，实现物流人员

半小时培训上岗。应用场景有效提高产品质量、提升公司竞争力,适合在行业进行推广应用。

案例2：南宁富联富桂精密工业有限公司

案例名称：Fii车载智慧工厂

（一）实施主体

南宁富联富桂精密工业有限公司是富士康工业互联网股份有限公司（简称“工业富联”）的全资子公司。工业富联于2018年6月18日在中国A股上市，2022年-2023年连续两年荣获“最佳上市公司”大奖和“最佳ESG实践奖”两项大奖。南宁公司于2011年1月在广西南宁市注册成立，开创南宁科技园的建设历程。南宁科技园位于南宁市江南区同乐大道51号，现占地600亩，总建筑面积为43.6万平方米，共8栋主厂房及16栋附属房；主要从事高端服务器、交换机、宽带路由器、光通讯、移动基站、存储器等网通及云计算产品的研发与生产，主要客户均为全球知名的电子设备品牌厂商。

（二）案例背景

在工业4.0以及中国网络强国、制造强国战略指引下，企业积极开展智能制造信息化变革。富士康南宁厂区以数字化设计、智能化生产、智慧化管理、协同化赋能、绿色化制造、安全化管控为基础，形成智能化生产、网络化协同、个性化定制、服务化延伸等新型制造模式，以提升企业综合效益和核心竞争力为目标，打造引领新智造发展的现代化工厂。在AI大数据决策、物联网整合的浪潮下，建立稳健的设备、数据、连接性管理与系统整合平台，支撑各种云端运算、大数据分析、人工智能应用等数字化转型，为富士康工业互联网平台打造跨核心层（边缘层）、IaaS、PaaS、SaaS的应用，连通设备层、车间层、企业层，智能辅助生产者、管理者和决策者。

（三）项目情况

富士康南宁园区采用工业互联网+软硬整合、实虚结合的生产模式。使用功

能强大的各大管理系统和平台,各子系统实现协同与数据互联互通,做到从原材料到成品出货各站信息追溯,依赖品质管控与QA实验室严格把控产品质量。生产采用5G+边缘计算+云计算+数字孪生技术,设备智能化互联互通,生产信息实时监控,异常及时推送信息,把智能制造过渡到智慧园区,敏捷研发创新,实现产销协同一体化生产。



图：AGV智能搬运



图：SMT产线

（四）取得成效

富士康内部使用的生产管理系统、SFC系统,能把生产过程中产生的数据分层、分类上传到系统中,数据分析工程师从系统中提取对应的数据进行分析,找到影响生产效率的原因,并给出对策,为工程部门提供决策指导,明显提高了生产效率,降低生产成本,产品良率提升至99.53%,生产力提升26%。引进自动组装设备,取代人工较多的手工组装作业工序,减少人员的工作负荷,提高产品的生产效率、降低制造成本的同时保证生产产品质量的统一。



图：环境检测系统

案例3：瑞声科技（南宁）有限公司

案例名称：半导体与传感器生产数字化工厂建设项目

（一）实施主体

瑞声科技是工信部认定的三项(微型声学/触觉反馈/MEMS麦克风)制造业单项冠军示范企业,市场份额均居全球前列。2018年,集团积极响应国家“一带一路”倡议和面向东盟的战略,在广西南宁市已布局多个制造项目,总投资超百亿,实现了项目组团式发展、全产业链布局。主营业务包括:微型扬声器、受话器、微机电半导体封装、精密模组制造、AI可穿戴设备、扬声器box、触觉反馈马达等产品的生产、研发和销售。公司荣获工信厅认定的广西链主型龙头企业、广西制造业单项冠军示范企业、广西数字化车间、2021年度南宁市企业50强、2021年南宁市制造业30强、2022年和2023年广西制造业企业100强称号,公司规模和实力行业内领先。

（二）案例背景

传统制造企业的数字化信息基础设施和行业数字化转型基础相对薄弱,对数字化、智能化新技术应用和迭代推进较慢。同时,随着我国工业企业人力成本的不断增高,以及年青年人去工厂就业的意愿不断降低,企业招人难留人难的问题愈来愈严重,数字化和智能化是工业的发展趋势。

（三）项目情况

公司数字化工厂建设了超5400平方米百级净化车间,全面部署工业互联网、物联网和系列信息软件,以支撑企业数字业务的开展:在产品全生命周期方面,采用数字化设计、三维仿真、工艺过程模拟等技术,实现产品的数字化及可视化;采用PLM产品生命周期管理系统,支持产品全生命周期信息的创建、管理、分发和应用,同时与后端的ERP等系统进行集成。在生产全过程方面,工厂建设

规划阶段将建筑信息模型化设计、物流仿真模拟等技术应用到工程建设和设备布局;在计划调度、生产作业、仓储物流、设备管理、安全管控、能源管理等方面,一方面使用数控设备、RPA工业机器人等制造过程自动化工具,另一方面使用ERP、WMS、EAM、HCM、EKP、PLM、CRM等系统,实现生产数字化管理。

(四) 取得成效

公司采用AAC企业管理系统后,新产品的研发能够快速获得生产数据来分析,相比同行产品研制周期缩短了30%。

工厂劳动生产率提升,以2022年12月份数字化工厂建设后生产数值来计,劳动生产率提升30%。

工厂单位产品生产成本降低,数字化工厂建设后单位产品生产成本降低18%。

工厂产品不良率降低,通过与同行同型号产品良率报表对比得到,本公司数字化工厂建设后产品不良率降低24%。

案例4：广西天微电子有限公司

案例名称：集成电路封装测试数字化工厂

（一）实施主体

广西天微电子有限公司是一家以集成电路(IC)设计、集成电路封装测试、产业化营销为特色的综合性企业,产品广泛应用于工业自动化、智能家居、物联网、消费电子及汽车电子等市场。秉承“严谨创芯、无微不至”的宗旨,致力于打造民族集成电路的产业链,推动我国民族集成电路产业的发展。

（二）案例背景

企业单一生产设备智能化集成度较高,以往生产管理主要以纸质文件下发生产订单,在生产安排、库存管理、生产进度、人员效率等方面严重地制约着企业的高效发展。随着信息技术的不断发展,数字化已成为企业转型升级的必经之路。数字化转型将有效解决企业的生产流程、运营成本、人力资源及节能降耗等方面问题,实现业务的高效发展。

（三）项目情况

目前项目已基本完成可视化看板、OA、ERP、MES的开发与使用。根据企业的生成文件管理及生产特性,通过管理系统的使用与互联,充分实现了生产、库存、产品质量的提升。

ERP管理系统的使用,有效降低了生产成本,使整个生产更加规范化。工程师通过三维建图计算出产品的各项用料,在系统中更具生成数量生成BOM单,系统及时将库存情况反馈,库存管理系统自动对库存进行预警;生产任务单生成及时下发到产线,产线根据生产所需进行各物料的领取,实现及时生产,发货后对物流信息进行跟踪;财务通过系统对生产、销售、应收账款等及时管控。

MES系统的使用让生产更加透明化,产品质量有效提升。生产过程中对各批

次产品、各生产工序进行全过程跟踪,通过系统可视化看板,可查询各车间的生产任务情况,对生产排单、问题等及时地更正。

(四) 取得成效

通过自动化流程、协同化管理、数据可视化管理等系统技术,对不可量化的信息进行汇总量化,为管理决策提供支撑依据。同时,提升企业生产效率、缩短生产周期、降低企业运营风险。

数字化实施以来,企业可控生产成本下降12.02%,产品交付周期缩短3.2天,劳动生产效率提升12.5%,产品良品率提升1.45%,每吨标准煤产能提升8.68%,基本实现企业数字化发展的建设目标。

案例5：北海绩迅科技股份有限公司

案例名称：北海绩迅再生墨盒数字化车间建设项目

（一）实施主体

北海绩迅科技股份有限公司（简称“绩迅科技”）成立于2014年，专注从事喷墨墨盒再制造领域，是全球再生墨盒生产制造前列企业，已获得授权专利数量达174项，其中发明专利28项（包含欧洲发明专利1项、日本发明专利1项）、实用新型专利131项、外观设计专利15项；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、企业技术中心、“瞪羚企业”等多项荣誉。绩迅科技以北海工厂为生产和技术研发中心，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，年产销再生墨盒1000多万个，产品可完美兼容惠普、佳能等主流品牌打印机。目前，绩迅科技墨盒再制造生产车间已扩大至30000余平米，全球范围员工达600余人，年再生墨盒生产能力超2000万个。

（二）案例背景

1. 原装品牌快速迭代

原装厂商为获取更多的打印耗材利润，不断对打印机型号进行快速的迭代升级，墨盒的型号也越来越多，墨盒再制造面临巨大挑战。

2. 传统生产线质量不稳定

墨盒再制造工序多，许多工序长期依赖人工、半自动化，产品质量不稳定。如芯片贴片，再生墨盒的芯片焊接与贴片工序是整个生产工序中最重要的一环之一，芯片焊接、安装对精度要求极高，该工序直接影响再生墨盒产品的正常读取和使用，决定了再生墨盒的质量。

3.成本于市场竞争压力

近年来,受到生产原材料涨价、劳动成本增加的影响,再生墨盒的生产成本压力逐渐增加。

(三) 项目情况

公司从上层结构进行全面梳理和调整,结合墨盒再制造行业实际情况与企业的全球化发展目标,建立了“以科技和自主创新驱动的资源化再生质量管理模式”。

1.注重过程和细节管理,建立全流程管理制度和规范性操作。一是质量管理制度的建设。公司将所有墨盒再制造工序、流程进行拆分和细化,并建立了详尽的操作手册组织生产一线员工学习、培训、考核。二是建立了采购、销售、行政、人资、财务、生产、品控等公司各部门全参与的质量协同管理体系,产品质量全过程可追踪、可控制;三是质量管理扁平化,加快质量问题反馈和处理机制;四是在公司推行质量管理文化建设,多渠道搜集改进建议。

2.强调结果,通过绩效和质量文化建设让员工参与质量管理。公司采用360岗位考评和KPI薪酬绩效管理相结合,根据员工管理层次,制定了高层职员目标责任制、中层动态量化考评办法、员工绩效考评规定,将质量任务按层级、流程等进行拆分到人,生产、质量、安全等过程,实现公司全员参与质量管理。

3.启用信息化、数字化赋能,实行产品质量全过程管理。2017年,公司启动精益制造,致力建设具有绩迅特色的高质量、高品质、高效率和低成本的精益运营管理体系。2020年,公司为了支持高效的业务运营与公司宏大的发展战略保持一致,启动了SDP信息化数字平台搭建工作,通过信息系统制订形成大数据分析系统。2022年,公司启动数字化车间、智能工厂改造升级项目,全面提升企业的再生墨盒产品从设计到生产、从订单到销售、从原料到成品的全过程数字化智能化生

产及管理。

（四）取得成效

公司所实施的再生墨盒数字化车间建设项目,至今已累计投入超1300万元,有利于企业的自身快速转型升级,对墨盒再制造行业如何突破当前发展瓶颈,不断发展壮大具有重要的推动作用,意义重大。通过该项目的实施,公司主要有以下成效:

1.经济效益

近年虽受到疫情和国际形势不稳的影响,公司业绩仍旧保持良好,2020年销售收入53490.11万元、净利润7375.50万元;2021年销售收入63896.94万元、净利润7330.42万元;2022年销售收入60511.10万元、净利润3218.41万元。2023年,公司挂牌新三板,计划于2024年申报北交所上市。

2.生产指标

通过项目的实施,公司各项主要生产指标稳步提升,企业竞争力不断增加,指标情况详见下表:

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	5	关键设备联网率(%)	95
2	生产效率提升(%)	15.24	6	资源综合利用率提升(%)	8
3	研发周期缩短(%)	10	7	单位成本下降(%)	5.62
4	产品不良率下降(%)	7.85	8	运营成本下降(%)	6

注:因成本受原材料影响波动较大,以上成本指标为公司生产部门统计数据,非财务报表数据。

案例6：桂林聚联科技有限公司

案例名称：工厂数字化建设

（一）实施主体

桂林聚联科技有限公司成立于2011年，注册资本1000万元，位于桂林国家高新区英才科技园中国电科桂林光电子光通信产业园，公司以科技创新为源动力，以市场为导向，注重人才培养和科技创新，是一家专业从事光通信检测、光纤传感技术及光电子器件相关产品研发、生产、销售和服務的高科技型企业。公司已经通过国家高新技术企业认证、ISO9001质量管理体系认证、ISO14001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证书，拥有超过70项自主知识产权；获得高新技术企业，广西区认定企业技术中心，“专精特新”中小企业，数字化车间，瞪羚企业，桂林市光传感与光测试重点实验室等多项资质荣誉。

（二）案例背景

利用公司自有专利技术，结合微组装生产线生产工艺及多台自动化数控装备，通过MES系统和PLC自动化系统互联互通，实现对整个生产线的智能化数字化控制：生产计划安排、生产线产品规格数量指令下达、质量检验、工艺参数监控和反馈、生产速度效率调整优化等。

（三）项目情况

聚联光电子器件数字化生产车间于2019年开始建设，为了实现光通信仪器仪表、光纤传感系统和光电子器件的精密加工等需求，提升产品的精度质量和车间生产线的数字化自动化程度，聚联依法履行生态环境保护职责和义务，自觉接受生态检查和社会公众监督，建设高效、节能、环保数字化车间，目前已建成1条数字化生产线——光电子器件微组装生产线，拥有万级洁净厂房1240m²，千级

洁净厂房100m², 辅助区十万级洁净面积600m², 配备数控装备31台, 具有实现MEMS光器件、激光器/探测器组件、射频光电模块等军品级特殊器件的封装试制及相应的测试、检验工作的功能。

(四) 取得成效

聚联光电子器件数字化生产车间的建成, 使企业光器件年产能300万支, 实现新增产值近5000万元, 新增利税近500万元。数字化车间投产后劳动生产率提高了60%, 生产成本降低了25%, 产品不良率降低了50%, 能源利用率提升了20%。本光电子器件数字化生产车间基于先进的全自动化数控装备、计算机、网络通信和控制技术, 以MES生产制造中央控制系统为核心, 打造以控制决策智能化、监控系统一体化、数据信息数字化为基本特征的先进光电子器件精密仪器数字化生产车间, 车间的数字化车间建设方案具有可复制性。

第十二篇 新能源及储能产业集群案例（4个）

案例1：桂林君泰福电气有限公司

案例名称：基于仿真、数字孪生技术和集成软件实现数字化设计及智能化生产

（一）实施主体

桂林君泰福电气有限公司是科创板上市企业金盘科技全资子公司，是一家致力于绿色能源和智能电网领域输配电设备装备的高新技术企业，成立于2010年，占地面积231亩，公司产品为储能装备、干式电力变压器、电抗器、变电站、光伏逆变器和太阳能发电设备。已建成5MW屋顶光伏电站，是桂林市较快利用光伏发电且成功并网的企业，并于2022年筹划新建储能1.5MW屋顶光伏电站、7.7MWh户用侧储能示范电站。公司先后建立了自治区级企业技术中心、研发中心、工业设计中心、工业云与工业大数据中心，近年还获得第四届桂林市市长质量奖、第四届广西壮族自治区主席质量奖提名奖、广西区卓越绩效模式先进企业、广西“守合同重信用”公示企业、自治区强优工业企业、智能工厂、国家两化融合贯标企业、“国家级”绿色工厂、高新技术企业、自治区“专精特新”中小企业、广西工业龙头企业、广西智能制造标杆企业等荣誉。

（二）案例背景

在国家提出“双碳”目标、能源革命、数字产业化和产业数字化的战略背景下，公司不断升级迭代产品及技术、全力发展储能领域，实现企业自身全面数字化转型，推动数字化及智能制造、智慧工厂、智慧园区等数字化整体解决方案

商业化发展,助力国家产业数字化进程,将公司逐渐发展成为数字化制造领先企业。

(三) 项目情况

运用现代信息技术、大数据、人工智能和制造技术深度融合,搭建完整数字化平台,先后建成成套数字化工厂、高端干式变压器数字化工厂、储能装备数字化工厂并顺利投产,建成应用仿真、数字孪生技术实现车间/工厂布局设计数字化。应用智能设计、仿真及数字孪生技术,实现产线工艺及产品研发设计;引进高级计划与排产系统(APS)、干式变压器APS智能排产、MES集送系统与产线设备交互进行优化排产实现产线柔性生产;依托MES系统实现生产过程的精准、实时和闭环控制;MES系统与高端智能装备高度集成实现人机协同;升级WMS系统,引进5G云化AGV配送,实现精细库存管理和精准物流配送。

(四) 取得成效

应用仿真、数字孪生技术实现车间/工厂布局设计数字化,总体上提高了公司工厂设计的技术层级,通过工厂物流仿真、工艺过程仿真高效解决了传统模式中的难度,缩短设计周期,降低人力投入,有显著的经济效益。以往工厂产线布局工作,工期约为30天,采用工厂物流仿真技术后,工期缩短约为10天,工期缩短67%。以往设备产线就位后调试到投产,平均周期30-50工作日,复杂程度越高,投入工期越多,用工艺过程仿真技术后,周期平均降低至7-14个工作日,工期缩短72%-77%。

引进高级计划与排产系统(APS),实现生产资源利用最大化,订单准时交付率提升30%,公司内部原因按期交货率提高5%,原材料和半成品库存降低约10%。

实现干式变压器APS智能排产,生产计划人员和车间报工人员同比减少约30%,生产效率提升27%;通过生产计划改善,生产计划余量减少约10%,月度平

均原材料及成品半成品库存降低和避免随销售量上涨约10%；通过优秀的排程逻辑，订单准时交付率提升30%；通过优化模具周转和利用率，减少模具约10%；通过生产计划优化，平衡各生产工序，资源综合利用率提高约17%。

MES集送系统与产线设备交互进行优化排产实现产线柔性生产，场景建设完成后，生产效率提升27%，产品不良品率下降72.15%，整个工厂的产能提升15%，有效降低劳动程度，减少人力成本，经济效益明显。

引进5G云化AGV配送，仓储存储空间提升5倍以上，物料配送的准确率可达100%，物料配送的及时率提高5倍以上，节省人工计算和信息传达成本10倍以上。

案例2：桂林电力电容器有限责任公司

案例名称：产品研发-产品全生命周期管理系统（PLM）建设与应用

（一）实施主体

桂林电力电容器有限责任公司（简称“桂容公司”）的前身是原国家机械部直属企业桂林电力电容器总厂，创建于1967年，2017年重组成为上市公司广州白云电器设备股份有限公司控股的子公司，坐落于桂林市，是国家专精特新“小巨人企业”、国家技术创新示范企业、国家高新技术企业，博士后科研工作站，是电力电容器及其成套设备的专业制造企业和科研基地，拥有技术领先、设备先进的特高压电力电容器生产线和试验基地，超、特高压电力电容器产品曾三获国家科技进步特等、一等奖。2007年公司投产3个多亿建成的铁山工业园厂区是目前全球规模、设备均位于前列的电容器生产基地。

（二）案例背景

为解决人为因素导致传统的生产线的自动化程度不高、生产效率低、人力成本高，解决信息传递不到位，人为操作失误频率高，设计变更频繁，难以追溯历史文件、网络信息安全等问题，目标实现金属化膜电容器生产线卷制机双绕和大心轴元件卷制填补产品生产空白。

（三）项目情况

电力电子产业基地项目总计划投资12亿元，占地240亩，主要用于研发、生产电气系统集成控制设备、节能控制系统及电力电子元器件等电力电子节能设备系统。2018年建成干式电容器生产基地，2020年新增电流互感器生产线，2021年新增配网开关柜生产线。

（四）取得成效

产品关键技术得到全面提升，减少了人为因素影响，提高了生产线的自动化

程度和生产效率,利用先进工艺和装备保证了产品质量。企业部署PLM信息化平台后,预计整个项目完成后新产品开发、产品设计速度提高50%,带动企业产值年新增1亿元,新增利税1000万元,减少和避免浪费100万元,两年即可回收投资成本。

案例3：桂林国际电线电缆集团有限责任公司

案例名称：电线电缆多位一体协同智能制造

（一）实施主体

桂林国际电线电缆集团有限责任公司是一家电线电缆生产企业，拥有自营进、出口权。前身是桂林电线厂，始建于1954年；1992年集团公司成为中国第一批50家在国外独资建厂的企业之一，集科、工、贸一体化的外向型企业。2020年，企业跻身中国机械工业企业管理协会发布的“中国机械工业500强”。荣获国家级绿色工厂、广西智能工厂、广西百强企业、广西机械工业龙头企业、国家高新技术企业、瞪羚企业等多项称号。集团使用的“穿山”牌商标获评为“广西著名商标”，是全国首批520家“重合同守信用”企业；受到国家工商总局的表彰，生产产品已连续五届（15年）被评为广西名牌产品；2009年3月被桂林市消费者权益保护委员会评为“诚信单位”；2005、2006、2007、2008年度广西优秀企业；2008年被广西壮族自治区总工会授予广西五一劳动奖状；列入《福布斯》2007年度《中国最具发展潜力100强排行榜》，名列第49位，2008年度名列第22位。

（二）案例背景

公司承接海外中低压电缆订单越来越多，出口地区越来越广，国别、产品标准差异较大，现有生产工艺中，上盘、成盘、封标等工艺互为分离，导致需要大量作业人员，效率较低。且控制多为手动调节无数字化、智能化控制，不适应大规模生产及柔性制造的定制化需要。

急需研发数字化信息化新工艺装备，实现工艺指令自由转换。在提高线缆制造智能化的基础上，降低用工数量，实现高效敏捷生产。

（三）项目情况

针对线缆生产过程，研发上盘、成盘、封标多位一体化智能集成装备+网络协

同制造。解决传统电线电缆生产过程中智能化、信息化程度不高和作业人员过多的问题。采用机器人技术及自动控制技术,研发智能化无人新工艺,开发具有自主知识产权的具有自动盘库、成盘、封标的三工位功能的一体化集成制造装备。

(四) 取得成效

该场景实例总计投资了1100万元,每年为公司节省超过300万。智能化改造后,整个工厂的产能提升了18%,2022年同比上一年度销售收入增幅16%,经济效益明显。目前操作人员已从8人减少至4人,加工效率提升了50%,产品不良品率降低了12%。大幅提高产品质量,使得公司竞争力大幅提升。形成的电线电缆多位一体人机协同智能制造典型场景,在智能化工艺、人机协同生产方面技术领先、效果显著。不但在电线电缆行业内有示范推广意义,甚至在其他制造行业也有一定的推广价值。

案例4：广西煜信恩能源科技有限公司

案例名称：工厂数字化车间总体规划设计

（一）实施主体

广西煜信恩能源科技有限公司于2020年在广西百色市注册成立，是一家集聚合物锂电池研发、制造、营销为一体的企业。公司占地面积20000m²，员工共312人，其中专业研发团队24人。公司拥有全自动聚合物锂电电子电池生产设备和生产线，按万级无尘洁净车间管控，建立可靠性测试中心，实时监控产品可靠性。产品顺利通过ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证，UN38.3、KC、MSDS、ROHS、海运、空运等产品认证均检测符合。公司拥有多项自主知识产权，并成功申请国家级商标“煜信恩”。公司产品主要应用于雾化器、美容仪器、音频、健康医疗、智能家居、学习教育、车载产品、成人保健等八大领域，设计日产能可达80万只。公司目前已与国内北京理工大学等多所知名高校建立产学研合作，汇集了顶尖人才组成优秀团队。目前公司主要产品已快速并稳步地投入锂电池市场，2022年公司营收8404.10万元，利润255.57万元，税金81.64万元。

（二）案例背景

1.生产效率低下：生产线上存在许多手动操作、无序作业和生产过程中的瓶颈，导致生产效率低下。

2.质量波动较大：由于生产过程缺乏实时监控和数据支持，产品质量无法保障，出现较大波动。

3.能源浪费严重：设备能耗高、生产过程缺乏优化，导致能源浪费严重，增加了生产成本。

4.数据孤岛现象：各个部门数据孤立，信息流通不畅，导致决策不够及时准

确,影响企业整体运营效率。

综上所述,企业在发展过程中面临着生产效率低下、质量波动大、能源浪费和数据孤岛现象等痛点和难点问题。通过实施工厂数字化车间总体规划设计项目,可以有针对性地解决这些问题,提升企业的生产制造水平和竞争力,实现可持续发展。

(三) 项目情况

项目购置圆形全自动卷绕机、双面立板间隙涂布机、高精度连续辊压生产线、上料系统等自动化关键设备,采用ERP-U8软件实现智能化数字化建设,车间各工序段设备联网,如搅拌机、涂布机、辊压机、模切机、烤箱、卷绕机、注液机等,对各工序段设备进行数据采集,实现设备可视化。锂电池数字化车间在智能装备应用,车间设备联网、生产过程实施调度、物料配送自动化、产品信息可追溯、车间环境智能监控、资源能耗智能监控方面采用了先进的自动化、信息化设备和系统,通过ERP、设备自动控制系统的无缝集成,优化制造过程信息传递,增强了生产的智能化和柔性化,实现了生产的自动化、管理的信息化、物流的一体化。

(四) 取得成效

锂电池数字化车间的建设,大大提高了公司产品的竞争优势,2022年项目竣工投产后,年营收超过8000万元,2023年营收15228万元,未来三年销售额预计将再提升60%。U8系统的应用,使库存资金占用减少15%,库存盘点误差率降低到1%—2%,减少生产短缺件60%—80%,采购费用下降5%,大大减少了车间成品的积压。消除了缺件,保证了均衡生产,减少了突击性加班加点,使加班工作量减少10%—30%;劳动生产率提高35%。锂电池数字化车间的建立通过促进企业产品设计、工艺设计方法的创新,预期产品设计周期可缩短20%,产品工艺设计周期缩短30%。资金周转次数提高50%—80%,制造成本降低5%—12%。

第十三篇 生物医药产业集群案例（3个）

案例1：桂林优利特医疗电子有限公司

案例名称：优利特5G智能立体库

（一）实施主体

桂林优利特医疗电子有限公司是专业研发和生产临床检验仪器的公司，国产尿液分析领域先行者及开拓者，AI医疗器械行业的实践者、拓新者和谋划者，取得了多项重大科研成果。1984年生产出第一台国产尿液分析仪，有效填补国内空白。产品涵盖尿液分析系列、血细胞分析系列、生化分析系列、即时检验（POCT）诊断产品、免疫诊断与基因诊断、基层医疗信息化整体解决方案、动物产品、综合检验产品八大系列。公司为国家专精特新“小巨人”企业、国家“工业企业知识产权运用试点企业”、国家工业互联网企业网络安全分类分级试点企业、自治区工业龙头企业、数字广西建设标杆重点示范企业、数字终端生产企业，通过了两化融合管理体系评定及数字化车间认定，拥有国家级工程实验室1个，国家级技术中心1个，自治区级工程研究中心4个。

（二）案例背景

为有效减少占地面积，更合理地提高土地利用效率，减少人员成本，提高产品出入库的运转效率，建立完整的WMS系统功能模块实现与ERP、物流、电商的集成，建设自动化集成度高，安全性更强的智能立体仓库，为企业带来更高的综合效益。

（三）项目情况

智能立体仓库是工业智能制造4.0一个标志性应用。可以实现货物的自动化存储，提高仓库的作业效率。智能立体仓库是借助智能仓储设备实现货物自动

化、无人化存取,配合高位货架,不但可以合理提高仓库的储存空间,还可以与生产环节无缝对接,提高仓储物流环节的效率。

(四) 取得成效

场景实例总计花费1000万元,每年为公司节省超过200万,并大幅度提高作业效率和仓储库容空间,提高成品交付率,使得公司竞争力大幅提升。该场景实例采用的均是通用设备,定制化开发投入小,适合在行业进行推广应用。建设完成后,目前现场操作人员已从5人减少至2人,库容增长率63%,仓储作业效率提升40%,库存货位准确率由原来的70%提高至100%。

案例2：桂林市啄木鸟医疗器械有限公司

案例名称：口腔医疗器械金属零配件智能制造车间建设项目

（一）实施主体

桂林市啄木鸟医疗器械有限公司成立于2001年，是一家专注于口腔医疗器械及材料研发、生产、销售、服务的国家级高新技术企业，主导产品覆盖口腔洁治器械、根管疾病诊治设备、口腔超声手术设备、数字化口腔影像设备、牙科种植设备及材料等领域。公司现拥有专利537件，其中国内发明专利27件、国际发明专利7件，2022年度研发经费投入强度为6.21%，获得国家工信部第一批重点支持的专精特新“小巨人”企业、国家技术创新示范企业，以及自治区工业龙头企业、自治区制造业单项冠军、自治区瞪羚企业等荣誉。公司拥有国内经销商815家，产品覆盖全国各大中城市口腔医院和牙科诊所，并远销欧盟、亚太、北美等140个国家，成功建立国际营销渠道和著名口腔品牌。

（二）案例背景

目标利用工业互联网等工厂通信网络技术，实现设计、工艺、制造、仓储物流、运营、能源等各环节之间，以及各关键信息化管理系统之间的数据互联互通与集成，整合数据资源，达到生产经营关键绩效指标(KPI)决策的自动化、智能化的目的，实现数据集成率 $\geq 70\%$ 。

（三）项目情况

“口腔医疗器械金属零配件智能制造车间”，全部采用数控智能装备，关键工序设备数字化率100%，并通过DNC-MDC分布式数控系统联网，建立工业互联网，实现设备互联互通、数据采集、数据传递交互，建立数据库，并对设备运行状态在线监控，实现设备状态异常预警、远程诊断和预测性维护与保养。原有数控车间每位数控机床操作员最多能同时操作3台机床，在运用DNC-MDC系统后，每位数控机床操作员可同时操控10台数控机床，人工成本大大降低，数控车

间实现少人化。

（四）取得成效

依据“口腔医疗器械金属零配件智能制造车间”的运行数据,与项目实施前相比,达到如下运行指标:关键设备数控化率100%;关键设备联网率100%;生产效率提升40%;资源综合利用率提升8%;运营成本下降3%;优化人员比例70%。

案例3：桂林南药股份有限公司

案例名称：桂林南药数据治理

（一）实施主体

桂林南药股份有限公司是一家专门从事化学药物研发、生产和销售的综合性医药企业。公司自主研发生产青蒿素类抗疟药——青蒿琥酯，1987年获得中国X-01号新药证书，截至目前，桂林南药已累计向全球供应2.8亿支注射用青蒿琥酯，帮助超5600万重症疟疾患者重获健康。2021年，荣获第四届中国质量奖提名奖。近年来，接连荣获商务部认定的外贸转型升级基地（生物医药）、国家高新技术企业、国家知识产权优势企业、广西主席质量奖、广西技术创新示范企业、广西工业龙头企业、广西工业企业质量管理标杆、海关AEO高级认证企业、中国海关经核准出口商资格等荣誉资质，连续五年位列中国西药制剂出口十强。

（二）案例背景

1.数据量大：由于业务系统较多；数据源有系统导出、人工台账，加上业务人员变动，数据统计很难面面俱到，管理效率不高，出错在所难免。

2.缺乏有效数据查询、统计手段：依赖于人工的、线下表格进行数据统计在数字化大潮下变得越来越难以为继：“数据准确性在辅助管理层作出正确决策显得尤为突出”。

3.部门之间存在数据壁垒：由于业务人员变动，经常会出现账实不符的情况，特别是手工台账没有标准模板进行统一维护，进行工作对接。

（三）项目情况

搭建DF主数据系统、BI数据仓库，对接ERP-SAP系统、E-HR人力资源管理系统、EHS信息管理定位系统数据，对桂林南药现存信息数据进行数据治理。对公司财务、生产、供应链业务数据进行充分利用，解决经营数据报表合并分析，提升数据价值，加强基础运营工作，提升企业管理与决策分析水平。

(四) 取得成效

与SAP系统、集团BIM接口、南药BI系统、南药EHS系统、南药HR系统的数据对接, 基于业务部门需求, 完成281张报表开发, 273个数据抽取脚本, 创建231张业务底表, 建设南药业务部门驾驶舱21张, 提升人员工作效率50%, 提高公司数据准确性80%。

第十四篇 新材料产业集群案例（9个）

案例1：广西蒙娜丽莎新材料有限公司

案例名称：智能制造大数据中心

（一）实施主体

广西蒙娜丽莎新材料有限公司成立于2018年05月28日，坐落于广西壮族自治区梧州市藤县藤州镇藤县中和陶瓷产业园，是A股上市企业蒙娜丽莎集团股份有限公司的子公司，系蒙娜丽莎集团走出广东战略布局的生产基地。公司占地总面积约1613亩，项目总投资超过20亿元，规划建设11条高端、智能建筑陶瓷生产线，预计年产量达1亿平方米，目前已有7条生产线建成投产。公司致力于打造G时代的智能化制造工厂，是一家集科研开发、创意设计、专业生产、市场营销为一体的高新技术企业。公司引进一系列高端智能化机械设备，提高生产效能，提升产品质量。率先创立陶瓷行业智能制造大数据中心，自主创建信息数字化平台，通过设备互联互通，采集生产进度，设备状态等现场信息，建立生产过程数据库，运用数字化、信息化、智能化技术打造智能化工厂。

（二）案例背景

在数字化、智能化转型过程中，作为传统建筑陶瓷行业，在生产运营中存在以下痛点和难点：

1.每个生产工序都有单独的数据系统，同工序又有不同品牌的设备系统，从而造成同工序而不同的数据系统，数据独立不能做统一分析，从而形成了生产工序的信息孤岛。

2.设备系统数据信息采集的不稳定性，从而造成数据的不完整、不正确，如

何确保数据采集的稳定性和正确性是保障大数据运营分析的前提条件。

3. 车间现场设备监控设备的不完善, 没能统一地指挥调度。

4. 陶瓷行业传统的仓储管理都需要大量的人员参与各个环节的操作处理, 从而造成各个环节的业务数据无法及时体现, 需要人工进行汇总后处理, 为解决陶瓷行业仓储传统化管理向智能化、无人化调度管理, 提高企业仓储的智能化、无人化管理, 提升仓储内部的运作效率, 降低仓储管理的各项成本, 目标为补齐实现企业生产制造、设备、能源、质量、仓储等环节的信息化、数字化、智能化解决方案。

(三) 项目情况

针对生产各工序设备设施信息互通及综合管理, 创建信息数字化平台, 通过设备互联互通, 采集生产进度, 设备状态等现场信息, 建立生产过程数据库, 使用信息深度自感知、智慧优化自决策、精准控制自执行等功能。

1. 数据采集与监视控制系统(SCADA)

公司通过引进智能烧成设备及系统、陶瓷砖自动液压机及IPSM智能管控系统、数控智能抛光线远程集中管控系统等一系列高端智能化机械设备, 依托企业数据采集与监视控制(SCADA)等系统, 将生产现场各环节的传感器、各级智能设备、工业机器人等相关设备有机整合, 确保生产、设备状态等信息能够及时传输到ERP、MES等相关系统中。

2. 生产数据综合应用(ERP、MES、APS)

通过对各车间粉料、压机、喷墨、釉料、打包、入库等生产环节的重要设备进行实时数据采集, 提升数据统计及分析能力, 确保数据真实性, 便于对生产数据进行相关统计、核算及管理, 包含产质量、收成统计及分析等功能。依托APS系统主要用于规划可行的物料需求计划和生产排程计划, 可以让计划者快速结合生

产信息,做出平衡生产与客户权益的最佳规划和决策,并与ERP、MES等系统实现数据联动。APS系统通过构建产品与窑炉的匹配关系,确定各车间窑炉可生产的产品,以及窑炉生产的日产量和排产优先级。通过产品到窑炉的生产产能来判断生产任务单的作业时间,以进行能力计算和车间排产的时间占用。具体功能有工单查询、工单修改、工单固定、工单置尾、工单拆分等。实现了数据平台与管理系统的互联互通。

(四) 取得成效

数据平台与管理系统的互联互通,解决了设备与系统相互独立相互不关联,设备监测预警运行率低,采集数据不准确效率低等问题;解决了陶瓷生产过程中上釉的重要工序,传统的车间供釉方式需要工人电话通知球釉车间进行供釉作业,存在人员沟通不到位、人工送料送达时间不确定和釉料种类匹配错误等问题。

公司的数控装备占有率显著提升(占比提升12.5%),并降低平均装车时间(降低9.96%)和单位产品综合能耗(降低9.69),产品精准率由90%提升到98%,生产效率60%提升到80%。关键设备数控化率100%,关键设备联网率100%,产业链供应链智能制造协同平台接入企业数量15个,提高生产效率20%,降低运营成本10%。

案例2：华润水泥（平南）有限公司

案例名称：华润水泥（平南）有限公司水泥制造智能工厂

（一）实施主体

华润水泥（平南）有限公司是华润水泥控股有限公司全资子公司，成立于2003年11月。位于广西平南县丹竹镇三河工业区。拥有五条日产熟料4500吨水泥干法生产线，配套五台 $\Phi 4.2 \times 13\text{m}$ 、四台 $\Phi 4.2 \times 14.50\text{m}$ 水泥磨、五台9000kw纯低温余热发电机组和九个专用码头泊位，年产能规模1000万吨，是华南地区目前第二大单个水泥熟料生产基地。公司主营产品有M32.5、PO42.5(R)、PII42.5(R)、PII52.5(R)水泥和商品熟料销售，公司为港珠澳大桥提供85%建设用水泥。公司先后成立了贵港市工程技术研究应用中心、“润创空间”创新工作室。为提升公司生产效率，近两年以来公司在智能制造方面投入了大量的资金开展生产线自动化改造，如由控股科创部主导的全流程自动控制系统、窑磨智能制造技术开发与应用、电气设备在线监测系统、生料在线分析仪应用等项目。

（二）案例背景

我国水泥行业智能化发展仍处于起步阶段，不同层次企业自动化、智能化和信息化水平参差不齐，尤其是在水泥物料传输、水泥联合储库进出料等工况复杂的生产环节智能化水平还有待提高。水泥行业存量市场大，近年来水泥行业的市场集中度较快提升，水泥企业降本、提效、增质的压力大，水泥行业对数据开放、数据共享与应用比较积极等因素都促进了近年来工业智能化技术在水泥行业的较快应用。为适应市场变化，增强市场竞争力，公司积极发力，利用工业智能化技术赋能水泥行业各大业务场景降本增效。

（三）项目情况

公司积极应用5G、物联网、大数据等新技术，以水泥生产工艺流程为导向，

构建数字化智能工厂,积极推进生产运营管理、设备智能运维、窑磨先进控制等应用以及5G网络升级、工业网络信息安全等;构建工业互联网平台、采购供应类平台、营销数字化平台,优化产供销关键业务环节的数字化;通过新技术升级、大规模标准化应用,实现业务及管理效率大幅提升;生产运营管理应用全面覆盖EHS、生产、质量等业务,与ERP、SRM等集成,实现各生产环节的无缝对接、线上化管理。

建立了从矿山、熟料、水泥、码头运输全过程智能化生产,运用5G技术和工业互联网,搭建了行业先进的智能矿山系统、生产中央控制系统、生产专家控制系统、PEM智能供配电管理系统、码头智能控制系统、供应商管理系统等,实现水泥生产流程数据可视化、实现了工艺优化。

(四) 取得成效

通过智能工厂建设,工厂实现生产流程数据可视化、设备自控化率达到85%,关键设备数控化率达到90%,关键设备联网率达到85%,运营成本降低20%,能耗降低10%以上,管理效率提升30%,实现工厂智能化。

案例3：广西协进建材科技有限公司

案例名称：智能化设备集成管理

（一）实施主体

广西协进建材科技有限公司是一家集建筑陶瓷的研发、生产、销售与技术服务为一体的高新技术企业。产品质量方面，公司主要产品有全抛釉大理石砖、微晶砖、生态负氧离子瓷砖等，产品广泛应用于高尚住宅、豪华酒店、商业空间、市政工程等领域。贯彻实施IS09001质量管理体系、IS014001环境管理体系等认证管理体系，获得“中国低碳产品认证”“中国绿色产品认证”等证书。智能制造方面，公司生产基地占地600亩，将建成6组绿色智能生产线，产能达3000万m²/年，形成能源部、研发中心、原料加工中心、生产制造中心、产品加工中心、仓储物流中心以及行政财务中心等一部六中心全功能模块。2021年，公司通过广西智能工厂示范企业认定。

（二）案例背景

目标通过建立制造执行系统(MES)，实时的数据采集，使生产决策人员能够分清改进的轻重缓急，有的放矢，能够有效解决陶瓷生产作业过程中产生异常不能及时发现等突出问题。

（三）项目情况

公司建立制造执行系统(MES)，利用计算机建模技术对设备运行状态在线监控，包括不限于数据采集、数据处理、设备运行状态信息等，实现设备状态异常预警、远程诊断和运行优化；并通过设备的运行信息，生产过程中及时采集产量、质量、能耗、加工精度和设备状态等数据，对产品工艺和制造迭代优化。

（四）取得成效

该场景总计花费了1360万元，通过该场景的改造实施，大幅度减少生产数据

出错率,经济效益明显;场景通用于计划调度、质量管控、设备管理等多个环节,定制化开发投入小,适合在行业进行推广应用;实现生产数据出错率减少2%左右,意外停机减少3%左右,为生产运行提供了有力的保障。

案例4：广西建工轨道装配预制混凝土有限公司

案例名称：装配式预制构件中央集成自动控制生产线

（一）实施主体

广西建工轨道装配预制混凝土有限公司成立于2018年6月20日，注册资本1亿元，是广西建工轨道装配式建筑产业有限公司控股子公司，简称“PC生产基地”。PC生产基地位于柳州市柳州装配式建筑现代化产业园内。PC车间总用地169亩，基地主厂房约35000平方米，按照“4+1”生产线设计。产品涵盖装配式建筑所需的外墙板、内墙板、叠合板、楼梯板、阳台板、空调板、梁柱等全类型构件，设计年产20万 m^3 预制构件，可供住宅项目约400万 m^2 。2020年公司进入箱梁、管廊等市政领域、灌溉渡槽水利领域及发力风电塔筒风力领域。公司产品销售分布广西、广东、海南、江西新余等地。

（二）案例背景

为解决生产过程中生产效率低、产品质量不受控等问题。目标通过采用中央控制系统对综合环形生产线、双皮墙生产线、叠合板生产线进行统一生产管理控制，有助于企业对生产过程全程监管。及时了解各工序的进度，快速识别有问题的工序。

（三）项目情况

公司装配式预制构件生产车间总用地169亩，按照“4+1”生产线设计（1条综合环形生产线、1条双皮墙生产线、1条叠合板生产线、1条固定模台生产线及钢筋加工线）。产品涵盖装配式建筑所需的外墙板、内墙板、叠合板、楼梯板、阳台板、空调板、梁柱等全类型构件，设计年产20万 m^3 预制构件。其中，综合环形生产线、双皮墙生产线、叠合板生产线由设置在综合环形生产线的中央控制室进行统一生产管理控制。

在中央控制室设立中央控制系统对综合环形生产线、双皮墙生产线、叠合板生产线进行统一生产管理控制,有助于企业对生产过程全程监管。及时了解各工序的进度,快速识别有问题的工序。有助于解决生产线生产效率低、产品质量不受控等问题。

(四) 取得成效

场景实例总计花费了3731万元,通过设立中央控制系统实现公司预制构件生产的综合环形生产线、双皮墙生产线、叠合板生产线统一监控管理。在流水作业中实现模台自动循环、模台自动清洁和自动喷涂脱模剂、划线机自动定位、混凝土布料机根据构件形状自动喂料、构件初凝前自动拉毛、模台自动入窑养护等自动化高的作业工序。有利于提高工程产品质量、工业化生产有利于降低工程综合成本。统一控制管理可简化各生产环节间的交叉工作程序、缩短部品部件加工周期和工程施工工期,设计和施工工序数据紧密对接,使构件加工与工程施工便于管理,减少施工差错,保证交货时间,加快施工进度。达到资源节省、保护环境的政策需要,装配式预制混凝土构件使生产过程节约资源,减少废气废渣排放、保护环境、极大降低原材料和能源消耗,能够杜绝“瘦身”构件,保证建筑质量,保障人身和财产安全,且该项目的建设,符合绿色建筑、绿色施工及资源节约的社会要求,解决了建材现场加工的噪声、粉尘等对环境的影响。该场景实例有助于节能减排、实现碳中和、实现建筑业工业化适合在行业进行推广应用。

案例5：广西兴业时泰纳米科技有限公司

案例名称：纳米碳酸钙数智能生产企业建设

（一）实施主体

广西兴业时泰纳米科技有限公司成立于2016年10月，注册资金1亿元。公司的主营业务主要是氧化钙、轻质碳酸钙、纳米碳酸钙、食品级氢氧化钙的技术研发与生产销售。公司位于广西玉林市兴业县葵阳镇石大公路南侧，占地200亩。公司项目建设总投资5.4亿元，可年产10万吨纳米碳酸钙系列产品、40万吨食品级氢氧化钙、100万吨氧化钙。年产值8.3275亿元，年创税收7500多万元。公司自成立以来，取得了1项计算机软件著作权、4项发明专利、9项实用新型专利等重大研发成果。公司厂区设计科学合理，设备先进，管理规范，通过了ISO9001:2015管理体系认证，被列入广西首批“双百双新”产业项目名单重点推进，荣获“广西智能工厂示范企业”“高新技术企业”等荣誉称号。

（二）案例背景

为了实现装置的完全智能化的自动控制，采用DCS对生产过程中的工艺参数进行集中显示、报警、控制及联锁，对于工艺独立性较强而且成熟稳定的成套设备，采用相对独立的小型控制系统，并用总线通讯与硬接线相结合的方式接入DCS，实现远程自动控制与就地自动控制相结合的最佳操作方式，实现集中监控与分散控制的有机结合，以达到生产效益的最大化。

（三）项目情况

数字化建设：从公司成立之初到如今，在工厂及车间建设过程中，均采用了计算机辅助设计的方法，对工厂的总体规划进行布局，并进行了仿真模拟优化，并通过CAD来进行产品及工艺的设计，在此过程中不断对产品及工艺进行仿真优化升级，对产品进行不断升级改进，打造自主品牌“葵新”，并对生产的产品进

行严格的质量把控,建立产品的数据管理。

智能化生产及管理建设:利用ERP系统,进行了全面的管理,实现对供应、需求、原材料采购、市场、生产、库存、订单、分销发货等全过程的信息化管理。通过对生产过程的监控,实现系统自动预警和优化调度排产。实时采集产品原料、生产过程、客户使用的质量信息,实现产品质量的全生命周期追溯。通过设备运行信息,对产品设计、工艺和制造迭代优化,实现设计、工艺、制造、仓储物流、运营、能源、环境等各环节之间,以及各关键信息化管理系统之间的数据互联互通与集成,实现了企业经营、管理和决策的智能化。

绿色安全管控建设:利用MES系统,对耗能设备如碳化塔等进行能源消耗实时监测,能源资源如煤等资源进行优化调度和有效管理,对车间生产二氧化碳等气体进行严格把控,实现工厂车间环境的监测与管理。在安全管控方面,建立健全安全管理制度,构建具备网络防护、应急响应等数据安全保障能力的数据存储与网络防护技术体系,并按照相关标准、规范进行设计和施工,对生产过程中人、机、环境等进行智能化管控。

(四) 取得成效

通过数字化智能化企业建设,使得关键设备控制率达到了95%以上,实现了生产效率提高了300%;原材料成本率下降20%、人员人工及其他制造费用成本率下降20%,总成本率下降25%,能源利用率提高28%,产品数字化达到100%;产品从研发到生产的过程中,时间减少了25%,产品不合格率降低了15%,能源利用率提高了28%,各项数据均标明智能化生产建设效果显著。经过数字化智能化改造后,提高了碳酸钙生产产品及工艺的稳定性,改善了碳酸钙生产车间的管理水平,同时节省人工、提高生产效率,提高了经济效益,增强了企业的市场竞争力,促进了企业向国家目标规划的高端科技型企业发展。

案例6：广西新舵陶瓷有限公司

案例名称：智能化生产线先进过程控制

（一）实施主体

我公司为佛山市金舵陶瓷有限公司在藤县投资建设的生产基地，总占地面积1200亩，拥有现代化陶瓷生产线7条，可年产建筑陶瓷3300万平方米，主要生产微晶石、全抛釉、抛光砖、瓷片等四大类近百个系列产品。公司入驻藤县建筑陶瓷产业园区，是广西连续两年晋升“广西民营企业制造业100强”的建筑陶瓷企业。获得国家级高新技术企业、自治区“专精特新”中小企业、自治区级企业技术中心、自治区数字化车间认定，获得“广西先进民营企业”“梧州市突出贡献工业企业”等荣誉称号。2021年，公司“大板智能化生产线”竣工点火。通过原有生产基地的科学改造布局，依托数据化生产技术，该智能生产线日产能相当于普通生产线的2倍以上，同时兼顾3条釉线的工艺输出，既满足产能优化升级，也实现了瓷砖规格尺寸的多样化。

（二）案例背景

经过多年发展，传统生产线使用的部分设备缺乏自动化和智能化生产能力，已经跟不上产能需求，而且对人力操作的依赖度较高，影响了生产线的加工效率。

陶瓷工业属于高能耗、高污染行业，其中窑炉是最关键的热工设备，也是耗能最大的设备，干燥和烧成工序占总能耗的80%，窑炉的能耗过大增加了公司的生产成本。

陶瓷生产主要使用煤转气为原料，会产生大量的烟气，烟气中的污染物主要包括SO₂、NO_x、CO₂、CO及烟尘，会对环境造成严重污染。

（三）项目情况

本项目应用清洁生产、脱硫技术改造,解决传统生产线加工效率低、产能低、能耗大、生产成本高等突出问题,向高效、节能、绿色、环保的方向高质量发展。

建设智能化生产线包括智能化储砖调度系统、大吨位压制成型系统、窑炉智能监控系统、喷墨色彩调整系统、自动识标系统、自动码垛捆扎系统等多功能模块。利用物联网技术和监控技术,加强生产信息管理和服务,提高生产过程可控性、减少生产线人工干预。

拥有科达压机、抛光磨边机、全自动打包机、科达机器人、景鑫达宽体辊道窑、希望6D喷墨打印机,以及意大利萨克米压机、萨克米宽体辊道窑等先进的生产设备,实现生产效能的大提速,有效降低生产成本。配备6组大型储坯系统,可高效实现产品转换和线上工艺转换。

（四）取得成效

该场景实例总计花费了5520.06万元,每年为公司节省生产成本10%,并且大幅提高产品质量,使得公司竞争力大幅提升。智能化生产线日产能相当于普通生产线的2倍以上,可满足产能的优化升级,实现了瓷砖规格尺寸多样化的需求。同时该场景实例采用的均是通用设备,定制化开发投入小,适合在行业进行推广应用。

案例7：广西新广建新材料有限公司

案例名称：聚羧酸减水剂全自动智能生产线

（一）实施主体

广西新广建新材料有限公司注册成立于2015年，主营高端建筑防水材料、砼外加剂的研发、生产及销售，以及新型建筑材料技术开发、技术咨询、建筑防水、保温、防腐工程施工。具有建筑业防水防腐保温工程专业承包二级资质；拥有业内先进的减水剂智能化生产线；公司主导产品聚羧酸系高性能减水剂获得CRCC铁路产品认证，中国绿色建材产品认证。公司通过产品质量保障体系，与国内大型企业建立了稳定牢固的市场销售网络，是中国能建、中国中铁、中国中冶、中国铁建、中国交建、广西建工、广西路桥、广西北部湾等国有大型企业的重要合作伙伴。2022年末，公司总资产达14344.9万元，资产负债率49.1%，银行信用等级为AA，销售收入7004.66万元，利润总额78.65万元，缴纳税金97万元。

（二）案例背景

目前，我国减水剂的生产系统级设备主要是简易型，依靠人工称料，再搬运到反应釜投料口，进行投料，再开启搅拌电机进行搅拌，需人工不定时到各反应釜进行测温，人工记录；人工判断搅拌均匀性，反应溶解是否合格。落后的生产工艺，导致生产效率低、生产用料不精准、产品品质不稳定、人工操作安全风险隐患大、能耗高、用工成本过大等弊端。如何实现精准自动化生产、解决产品质量不稳定、降低企业生产成本等问题，是公司面临的主要问题。

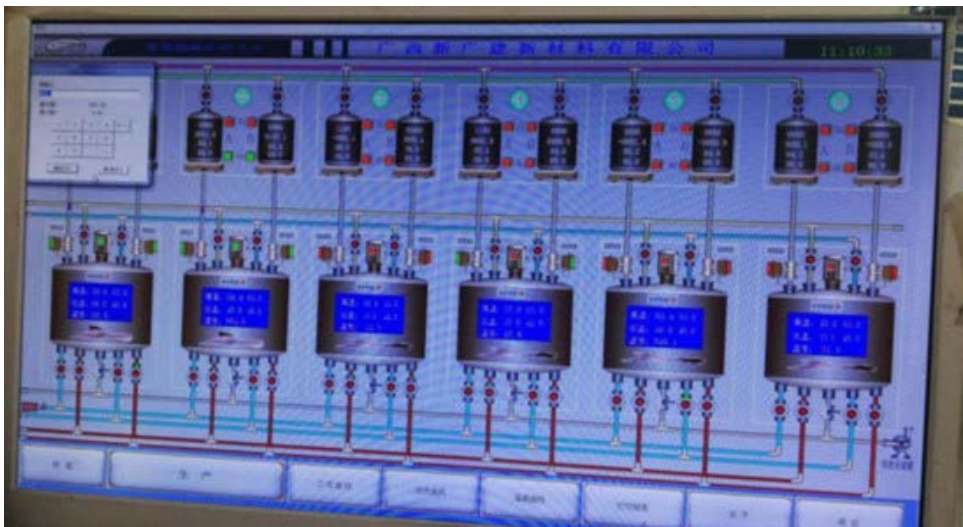
（三）项目情况

采用智能化集成生产系统搭建多台机器组成的加工单元，并用金蝶KIS云系统、千兆网络实现企业资源管理及数据互联互通，实现生产管理系统的智能化。



图：生产现场

系统借助现场各种测量仪表, 控制系统完成对物流、能流、物性的全流程监控与高度集成, 自动完成智能逻辑推断, 具有优良投料滴加控制算法、非平衡温度控制算法, 从而实现原料计量、流速调节、温度调节、数据存储、数据统计、生产指令执行、报表统计等工作自动完成, 建立减水剂自动化生产线和智能生产系统, 通过互联网数字化订单管理和自动化控制手段实现混凝土外加剂产品智能化生产, 提高产品生产的自动化、无人化、数字化、信息化和清洁化, 精准投料, 自动生产, 智能监控, 解决了产品质量不稳定、能耗高、效率低等问题。



图：系统操作页面

（四）取得成效

该场景实例总计花费了899万元，每年为公司节省生产费用超过150万元，大幅提高产品质量，一次性合格率从50%提到99%，产能从每天10吨提到每天80吨，单位产品能耗降低54.1%，使得公司竞争力大幅提升，产品在各重大项目建设中更具稳定性。同时该场景实例采用的均是通用设备，定制化开发投入小，适合在行业进行推广应用。详见以下效益比对表。

类别	实施前	实施后	同比
产品研发周期	21天	7天	70%
劳动生产率	10吨/天	80吨/天	70%
产品一次性合格率	50%	99%	49%
用工数量	10人	2人	-80%
时间精确度	60秒	0.1秒	600%
温度精确度	1℃	0.1℃	100%
生产成本(人力+能耗)	510元/吨	37.5元/吨	-93%
能源利用率	300度电/吨成品	137.5度电/吨成品	54.1%

案例8：广西碧清源环保投资有限公司

案例名称：污水处理运维管理智慧水务云平台

（一）实施主体

广西碧清源环保投资有限公司成立于2013年，位于粤桂合作特别试验区内。碧清源专注于国家支持的低碳环保和新材料领域，拥有纳米陶瓷膜新材料、相关水处理工艺的核心技术，致力于环保项目投资、建设、运营及环保高端装备的开发应用与销售，涉及市政、村镇、工业、医疗、含油、屠宰、垃圾渗滤液等污水处理以及供水领域。公司是国家专精特新“小巨人”企业、国家高新技术企业、国家知识产权优势企业、瞪羚企业及广西首批制造业单项冠军示范企业，是集科研、投资、智造、建设、运营于一体的环境综合服务商。

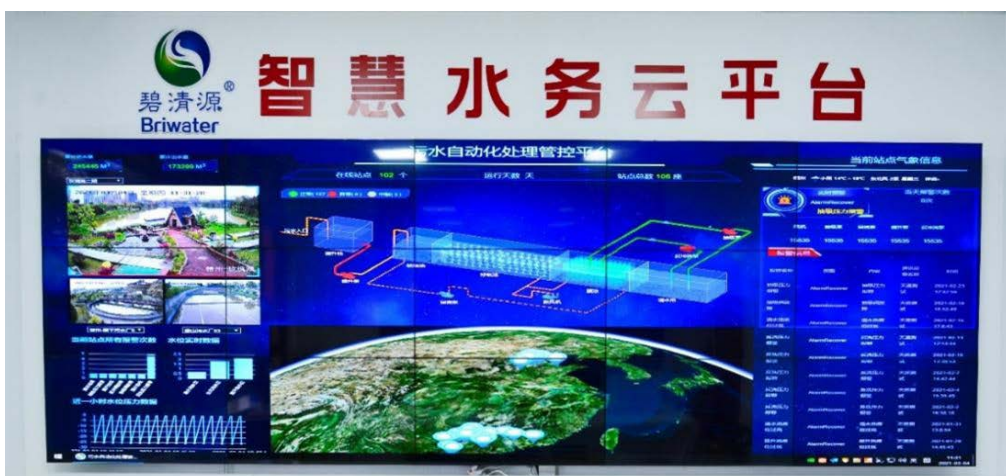
（二）案例背景

为解决污水处理项目普遍存在缺乏专业技术人员、需专门人员值守、人工收集数据分析、未能及时反馈污水处理系统处理过程中问题的难点，碧清源公司有效整合云计算、大数据、物联网尖端技术，以智慧、精细和动态的方式实现了公司水务运行管理提升运营管理能力，实现决策过程的敏捷化和智慧化。

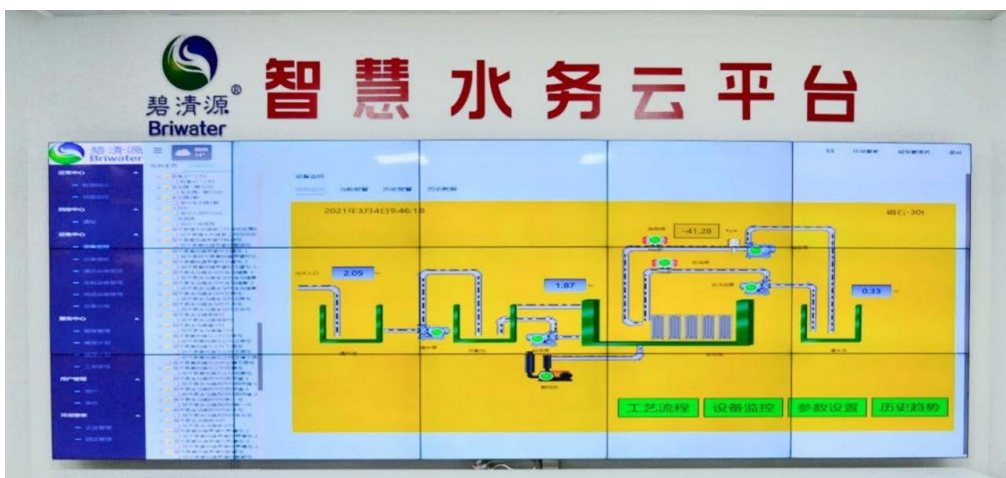
（三）项目情况

“污水处理运维管理智慧水务云平台”是碧清源公司后期运营维护神经中枢，它整合云计算、大数据、物联网等尖端技术，以智慧、精细、动态的方式实现公司水务远程运行管理，通过开放智能设备数据接口、搭建远程运维平台、运维服务平台各系统间协同作用、建立专家库咨询系统等来搭建平台体系，平台进行信息采集、传输、存储、处理和服务优化，配合各处理单元上传的数据进行快速分析、诊断，改善远程升级服务速度，精准化对系统药剂投加的控制，并不断优化运行和升级服务，确保系统信息运行的安全性。它具有水务科学调度控制、巡检养

护、地理信息、客户服务、智能计量、营业收费、移动应用和资产管理等业务模式，整合优化各个业务条线，创新运作机制，减少和消除职责重叠或盲区，有效加强自动化、信息化建设过程的智能管控，规避、减少信息化风险，节约成本。



图：智慧水务云平台



图：污水处理数据实时监控采集

“纳米陶瓷膜智慧生产平台”是碧清源公司正在建设的新一代智能工厂系统，该系统以碧清源自主开发的大数据平台工程为基础，对纳米陶瓷膜生产线各PLC实施数据采集，统一上传到大数据平台，以实现数字孪生、生产设备监控、

矩阵式授权等功能以及共享源代码。在标准化、自动化的基础上,生产质量得以更进一步精细把控。目前,碧清源已列入国家工信部《环保装备制造行业(污水处理)规范条件》企业名录。经中国膜工业协会专家的现场评审鉴定,公司生产基地获国家级“平板陶瓷膜产业示范基地”认定,具有国际先进的技术特点,代表了当前纳米平板陶瓷膜生产工艺的发展方向。



图：纳米陶瓷膜智慧生产平台

(四) 取得成效

污水处理运维管理智慧水务云平台建成运行后,一个平台链接所有站点设备运行情况和实时视频监控,靠手机APP便能实现规划设计、决策支持、运营维护、监控预警、信息交互等功能。经中国环保产业协会鉴定,公司的城镇集中式污水处理设施运营服务能力和工业废水处理设施运营服务能力均达到一级水平。运维不再需要每周巡检,系统提示故障预警再安排运维人员带需更换的零部件到现场维修,装备停机时间控制在1天内,装备停机时间缩短约70%。维修次数从平均每月3次下降到每月1次或低于1次,降低66%的维修成本。装备备件资金减

少约90%。远程运维服务业务收入增加25%。

实行远程运维模式比传统管理模式节省用工50%，大数据的支撑使曝气系统用电量、药剂投加量达到精准水平，节省了能源和运营成本。节省约40%好氧段曝气的耗电量，同时节省100%外碳源投加量，节能降耗优势明显，减少资源消耗，为国家实现碳中和、碳达峰的目标作贡献。

企业总资产增长率达40.32%，固定资产增长率40.46%，主营业务增长率35.21%，主营利润增长率46.1%，净利润增长率45.8%，毛利率提高10.2%。各项成长性指标相对改造前几年指标增长较大，说明智能建设给企业带来较好的经济效益，并将在一定时期内持续有利于企业经济效益增长。

案例9：广西宏胜陶瓷有限公司

案例名称：陶瓷+数字化制造系统的应用

（一）实施主体

广西宏胜陶瓷有限公司注册成立于2021年1月20日，为广东宏宇集团旗下的全资子公司，是一家专业研发、生产、销售陶瓷墙地砖的现代化企业，自主研发和生产二十多个规格、上千种花色品种的完全玻化石、釉面砖、仿古砖和广场砖等四大类产品。宏宇集团旗下设有宏宇陶瓷、宏陶陶瓷、威尔斯陶瓷、卡米亚陶瓷、意特陶陶瓷五个陶瓷品牌，并先后牵头制定国家标准：GB/T35153-2017《防滑陶瓷砖》、GB/T41661-2022《陶瓷盲道砖》、GB/T37798-2019《陶瓷砖防滑性等级评价》、GB/T38904-2020《陶瓷液体色料元素含量测定分析方法》等，参与制定国家标准：GB/T21252-2007建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额、GB/T23458-2009《广场用陶瓷砖》、GB50543-2009《建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范》等。公司被评为“国家高新技术企业”“中国建材影响力品牌”，宏陶品牌被认定为“广东省著名商标”“中国陶瓷行业品牌产品”。

（二）案例背景

随着陶瓷工业的发展，虽然陶瓷产业的自动化程度有所提高，但是智能化、数字化的应用程度却不是很高，主要原因是：一方面很多陶瓷企业信息化基础薄弱，陶瓷产品的覆盖率没有像电子产品那样普及，所以很多数据信息无法支撑智能化大脑所需要的大量的数据信息；另一方面是生产工艺的差异化，因为不同的陶瓷器型有不同的生产工艺和不同的包装方式，所以导致各类陶瓷产品的生产工艺以及包装方式会不一样，所以造成陶瓷产品的智能化发展程度不一，无法形成统一的标准化应用。

目前，随着陶瓷行业的重新洗牌、很多陶瓷行业进行优化升级，并朝着智能

化、数字化迈进,这样生产出的陶瓷产品可以做到标准化统一,而且成本可以控制到最低,更重要的是,在产品出现问题的时候可以很快地进行自查,这样对于从设计到原料再到生产工艺都有一个很好的溯源,完全保证企业对于成本和利润的把控。

随着数字化、智能化在产品设计中的应用,提高了设计效率,为陶瓷行业提供了新的设计思维,并为陶瓷文化的传承和创新提供发展的动力。

(三) 项目情况

本项目通过对陶瓷生产线进行智能化改造和升级,购置磨坯机、全自动料车、全自动打包线(包括上砖机、打包机和下砖机)、成品搬运机械手臂、全自动货物运转机、多轨道转运机、贴膜机、打蜡机、扫描式一体机检测仪、自动抛光线、数控磨边机、涂覆制膜机、精抛机、喷墨机等自动化设备,通过配备系统,实现一对一操作或一对多操作,在保证产品质量的同时,减轻了劳动力负担,提升产品生产效率形成3组年生产能力达2000万平方米高端陶瓷砖智能化生产线。

通过建设间歇球磨、连续喂料系统、数字化智能浆料、配料等几大智能控制系统,塑造促进陶瓷数字化转型的创新体系,打造自主可控的数字化赋能平台,推动形成网络化、智能化、服务化、协同化产业发展新形态。

(四) 取得成效

项目全线进行智能化改造,技术创新,淘汰落后产能。公司从原料入仓到打包、装车的过程进行全流程分析,打造现代化、数字化、智能化工厂。

生产线能在实现高效智造的同时,可比市场上同类设备节约高达80%的能耗,实现资源节约、环境友好的清洁生产,大幅降低人工以及劳动强度,相比传统陶瓷企业用人减少40%,能耗减少约为20%,生产数据出错率减少80%以上,意外停机减少60%以上,产品不良率降低55%。生产效益提高30%,总运营成本降低约25%左右。

第十五篇 小型制造业企业案例（16个）

案例1：佛吉亚（柳州）汽车座椅有限公司

案例名称：产品三维设计、工厂规划布局仿真、工业机器人

（一）实施主体

佛吉亚(柳州)汽车座椅有限公司是由柳州五菱汽车工业有限公司与佛吉亚(中国)投资有限公司共同投资成立的合资公司,双方各占50%的股权。公司坐落在柳东新区车园横二路20号。双方在柳州建设独立的生产研发中心,共享双方在零部件领域协作共赢发展成果,为五菱工业转型升级、开拓中高端车型座椅市场,提供强有力的技术支持。公司致力于开发、制造、交付并销售汽车整椅系统及其相关零部件:包含裁片、面套、泡沫、骨架和整椅,具体包括裁剪、缝纫、发泡、座椅骨架和整椅装配业务。在汽车座椅生产领域积累了丰富的经验,并拥有较强的汽车座椅生产制造能力。公司现有焊接、发泡、装配三大座椅制造工艺,日产能1000台套,年产40万套汽车座椅的生产能力,可配套轿车、MPV和SUV等的全车座椅。

（二）案例背景

之前产品设计速度较为缓慢,设计不够精确,产品设计数字化后,应用UG、CAD软件进行建立了以三维产品模型为主的设计平台,标准二维图纸可根据三维产品模型自动生成。

为减少系统之间的接口数量,系统通过RFID、二维码、PLC、视觉识别、数字电/水表等连接和数据采集装置,将制造现场与系统实现相连,实现数据统一,实现全流程的互联互通,解决了公司数据不统一的问题。生产线的智能化使得产品

制造过程自动化程度提升。实现了关键加工工序的自动化,关键尺寸的自动检测及追溯。

(三) 项目情况

座椅产品在产品研发设计阶段,应用UG、CAD软件进行建立了以三维产品模型为主的设计平台,标准二维图纸可根据三维产品模型自动生成。二维图纸实现了100%的数字化率,三维产品除部分简单的辅料外,模型率达到100%。在此基础上,建立生产数字样机。应用CAE系统对产品结构强度有限元分析,根据数字样机和有限元分析的结果对产品进行改进,CAD输出二维图纸。在产品模具方面通过UG进行设计。

工厂的总体设计、工艺流程及布局采用布局仿真,对车间的规划、产线布局、工艺流程、物流等过程进行设计,并进行局部进行模拟仿真,实现关键工位流程、计划、运营数字化管理。

座椅骨架焊接,采用机器人工作站代替人工,并对布局进行优化,消除孤岛作业,使价值流达到最优。并压缩在制品库存,使生产效率、产品质量、制造成本、劳动强度得到有效的优化。每台机器人配备人机交互系统,可通过编程后机器人按照程序自动循环焊接,设备数据实时传入控制系统当中,实时记录及反映设备、质量状态。通过海绵设备的数字化输入,可以对同一个海绵做到双密度控制,保证座椅在客户使用过程,有更为舒适的乘坐体验。

(四) 取得成效

产品实施数字化设计后,产品数字化设计率由80%提升至100%,公司采用三品PLM,提高生产效率,对产品的全生命周期进行管理,加强对于文档、图纸、数据的高效利用,使工作流程规范化。

工厂设计数字化,实现原料管理、过程管理、质量检测、产品出入库管理、设

备维护管理的全过程智能管理,实现关键设备联网率提升21%,生产效率提升20%,研发周期缩短25%,生产成本降低20%,产品不良率降低25%,能源利用率提升15%。

公司从建立之初就十分重视装备数字化,公司采用数字化装备占比达到87%。公司拥有全自动的智能电动座盆装配生产线1条,整椅装配线5条、发泡环形生产线1套、26个机器人弧焊工作站、TEF&EXP设备1台。采购的主要设备都是数控、智能化的装备,具备数据采集和智能控制。PLC编程后通过压机和TEF模具将管料collar挤压成型,实现管料的精准成型,通过压机和EXP模具使左右侧板稳固连接;通过TEF&EXP设备,可以由冷挤压工序替代焊接工序,实现大幅降低工序制造成本。

案例2：陆川恒和纺织科技有限责任公司

案例名称：数字化纱线生产线

（一）实施主体

陆川恒和纺织科技有限责任公司成立于2018年8月，是山东德州恒丰集团的成员企业。位于广西陆川县九洲江环保产业转移园。占地约130余亩，总投资6亿元，生产经营高档差别化、功能性高端纱线以及牛仔布纱线，年产25000吨，吸纳1000人就业。公司引进日本、瑞士等具有世界领先水平的纺纱设备及检测仪器。公司现拥有实用新型专利11件、外观设计专利1件。公司产品全部达到2018乌斯特公报25%以内水平，部分品种达到5%以内的水平。2022/2023年先后参与了《维纶本色纱线》《竹浆粘胶纤维与涤纶混纺本色布》行业标准起草工作。

（二）案例背景

工序长、控制环节多、能耗大、用工多、劳动强度大、毛利率低等特点，是众多纺纱企业面临的困局。对于提升纺纱行业普遍面临的产品质量一致性难以保证以及高效自动化工艺设备低效运转的问题，提出智能工艺装备及其两化融合下的实时精准控制、基于在线检测的产品质量智能精确实时监控手段，在代表性、示范性方面具有行业性的可移植、可参考作用。

（三）项目情况

建立清梳联、自动络筒机、自动落纱机器人、车间温湿度控制系统、生产数字化平台软件、在线监测云平台等，主机设备数控化率达到95%；建立制造执行系统(MES)，实现自动化生产和自动控制；建立细纱看板管理平台，实现可视化管控；购置生产数字化平台软件、细纱在线监测平台数据自动采集暨生产管理系统硬件等数字化系统，实现智能化管理；购置清梳联输送系统、细纱落纱机器人，络筒自动上纱系统，自动打包系统，组成完整的自动化智能物流系统；建立数字一

体化管理平台,将金蝶ERP系统、条码系统、销售管控系统、OA协同办公系统以及纺纱数字化平台系统等,实现集生产状态远程监控、产量报表自动生成、数据实时监视、订单实时跟踪、无缝集成ERP。

通过实时数据可以第一时间了解生产过程中的人员情况、设备情况、功耗情况,产出情况等,做到生产管理及时、全面、高效。按不同设备/员工/品种等多角度分析对比数据,找出差异提高效益;通过云技术改变了获取信息的方式与效率。

提高生产数据统计分析的及时性、准确性,避免人为干扰,促使企业管理标准化;实时掌控计划、调度、装置运行等信息情况,使各相关部门及时发现问题和解决问题。

(四) 取得成效

该项目对集团性企业实现跨区域的管理提供了数据依据。能够随时在手机端查看调度单,只要新调度单审核通过,会在手机上进行推送,做到了调度单下发的及时性。车间计划员、运转轮班长能够及时掌握生产调度信息,统合统计分析功能实现了个人产量、班组产量、品种累计产量、机台产量的自动计算,为计算工人产量工资、班组之间评比,不同机台同品种之间的对比提供支持。个人产量统计实现了两个人同看一台车的产量分配,解决了轮班人员巡回看台的需要。

该项目使制造信息量提高15%-60%,生产效率提高10%-30%,计划质量提高25%-70%,生产透明度20%-70%,经济效益提高10%-25%,生产柔性提高15%-60%,生产管理成本减少15%-25%,生产计划成本降低10%-30%,产品准时交货率提高15%-40%。环境效益:一是无纸化车间,通过数字化实现全部无纸化生产;二是能源消耗减少10%-40%,通过数字化可设置最为科学的能耗数据;三是通过生产计划系统及质量管理体系,统筹计划,提高原料利用率(提高10%-20%)及良品率(提高10%-50%)。

案例3：广西银轮环保科技有限公司

案例名称：企业智能化工厂及资源管理系统控制，实现设备互联和人员协同

（一）实施主体

广西银轮环保科技有限公司成立于2019年12月，由浙江银轮机械股份有限公司和广西玉柴机器集团有限公司共同出资设立，注册资本5600万元。公司主营汽车、发动机、工程机械、船用和新能源汽车零部件及技术服务，是广西玉柴机器股份有限公司、广西玉柴动力机械有限公司、玉柴联合动力股份有限公司等核心供应商。主要产品包括：发动机后处理封装、机油冷却滤清器总成、EGR冷却器、缸内制动器、尿素箱总成、铝铸件等。目前已具备48万台/年机油冷却滤清器总成，15万台/年后处理系统封装能力。2023年公司实现销售额1.4亿元，产值8000万元。公司现已通过IATF16949认证，荣获广西智能工厂示范企业及玉林市企业技术中心称号。

（二）案例背景

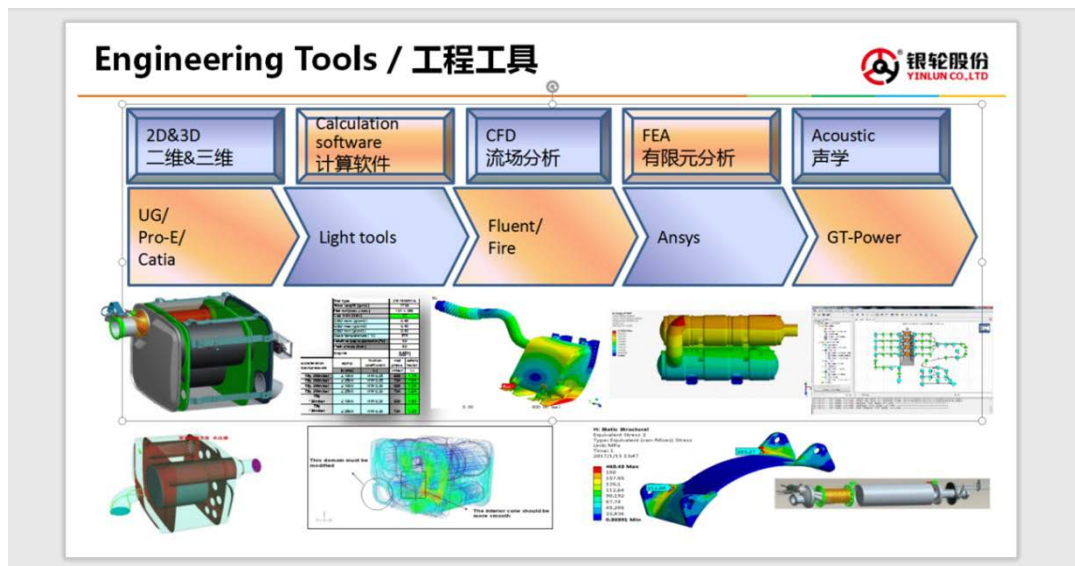
一是需要构建一个企业资源管理系统，对及时高效的物料采购、建立安全库存并避免浪费和及时满足市场需求之间快速找到最优方案，实现精益制造。建立企业资源计划管理系统ERP，打通销售、供应链、财务、资金、成本等系统，实现高效的成本管理和优化。

二是面对客户“多品种、小批量、交付周期短”的特点，如不能有效提升工艺制程切换效率，就无法实现对多品类多品种生产过程覆盖，造成质量难保障、交付不及时、成本浪费大等问题。通过计算机仿真设计及验证、应用智能机器人以及根据现场工人数量编程控制，则能够大幅提高产品换型生产效率，使得公司很好地适应客户需求。

三是生产水平为行业内领先水平,如换模采用RFID防错功能,操作系统采用PLC+NC+人机控制的自动载体压装,减轻工人劳动强度,压装精度保证在0.5mm以下,有效地保证产品的关键特性。

（三）项目情况

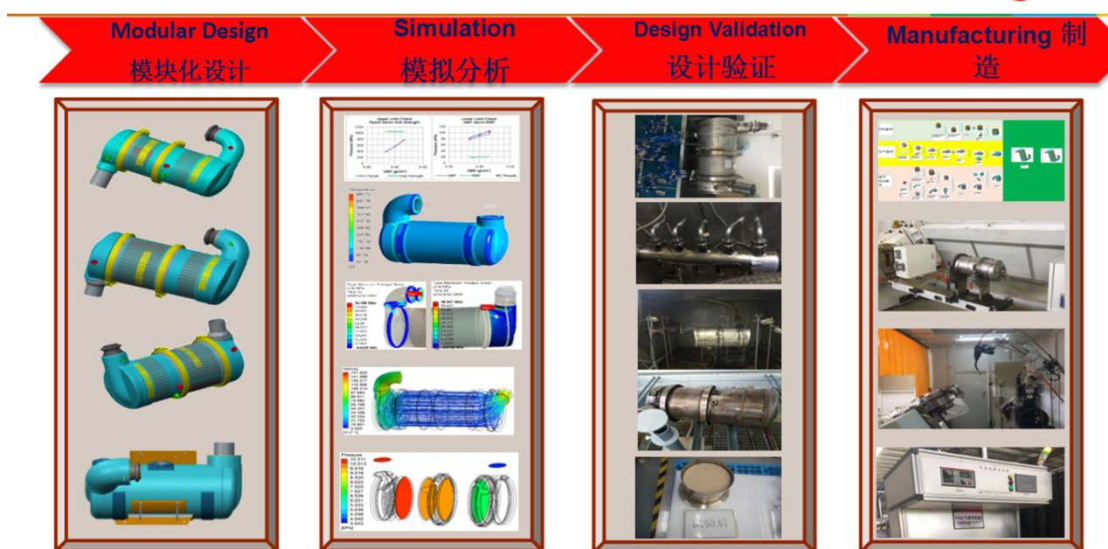
发动机机油冷却器生产线于2021年6月投产,后处理系统封装生产线,在2022年3月份正式投产。主要生产设备及工序为,7台智能机器人工作站,及7轴可编程机器人,可应用在焊接工序的不同制造场景。焊接工作站采用国际先进水平的日本安川多轴联动机器人,设备自动进行焊接,能够实现不同后处理产品的快速切换,生产线为柔性生产线,可编程机器人工作站能够适应客户产品种类变种多的特点,生产产品主要包括玉柴Y、S、K系列和非道路发动机的后处理产品。装配工序实现一条流水线生产,生产线上采用行业内先进水平的全自动密封性干试机,拧紧工序采用东日、英格索兰等高精度扭矩扳手。产线各设备之间可进行联网,保证产品生产可进行追溯。



图：工程工具效果图

本项目主要通过以下方面进行优化：

- 1.通过三维仿真及计算机辅助验证, 缩短产品研发周期
- 2.采用计算机辅助规划工艺制程, 缩短项目建设周期。
- 3.采用全自动焊接设备及技术, 提升生产效率。
- 4.采用先进制造技术, 大幅提升机油冷却器总成线自动化水平。
- 5.通过数字智能化改造, 有效提升企业及产品竞争力。



图：流程图

(四) 取得成效

实施本项目后, 与银轮总部原有生产体系相比, 通过采用计算机仿真等智能化手段, 应用机器人自动焊接、全自动装配线等装备, 在产品研发效率、生产效率等方面较大提升, 实现年降本220万元, 新增产品75款, 新增年销售收入8500万元。其中, 机油冷却器产品线通过本次技改升级, 新增配套机型共25款, 全系列覆盖玉柴机油冷却器产品, 实现降本约75万元/年, 销售额新增年2500万元。后处理封装产品线通过本次技改升级, 新增配套后处理产品共50款, 后处理产线已全面覆盖玉柴全系列产品, 降本约145万元/年, 销售额新增年6000万元。

在生产方面产品开发速度提升50%，由原来30天缩短到15天，能够很好地适应玉柴产品“多品种、小批量、交付周期短”的特点。项目通过集成PLC控制技术、视觉传感技术、焊缝跟踪技术等运用到全自动焊接机器人上，实现智能焊接，生产效率提升73%。通过技改实现全自动生产，生产人员减少三分之二，生产效率提升89%，新产线使用大量的光电感应检测技术、高精度压力及行程传感器和各种防错手段来保证产品生产过程的稳定性和可靠性。

随着本项目的实施，公司整体先进制造能力取得了较为明显的提升。

案例4：广西广投桥巩能源发展有限公司

案例名称：智慧电厂全息智能管控平台

（一）实施主体

广西广投桥巩能源公司位于红水河下游广西壮族自治区来宾市迁江镇境内，为红水河十级梯级水电站中的第九级，是广西投资集团所属，由广西本土力量自主设计、建造和运营的水电站。电站安装了9台灯泡贯流式发电机组，总装机容量为48万千瓦，多年来平均发电量24亿千瓦时，是一座以发电为主的大（II）型水电站，同时也是广投集团推行“铝电结合”战略的重要支撑点。作为自动化程度高、技术应用新的企业，广投桥巩能源公司通过开展QC小组、“零缺陷”目标管理等活动，成功解决了生产难点和设备缺陷，大大改善机组运行环境。公司2015年5月顺利通过了电力安全生产标准化一级企业，2016年10月通过“四钻”认证等级，大幅提升了公司的安全管理水平。

（二）案例背景

为了解决因生产环境复杂、大量外包项目和外包工的存在，带来的电厂安全管理难度大的问题，以及电厂目前已建成视频监控系统、生产管理系统、计算机监控系统各自独立，无法对系统采集到的数据进行充分的统筹、融合、联动等问题。

（三）项目情况

研究开发一套适应发电企业对安全管理工作的系统性、规范性和有效性及全面控制各类安全生产风险的智慧电厂智慧水电数字化服务平台，实现全息智能管控。该应用场景依靠系统集成人员、视频、门禁车辆等多种与作业安全相关的信息，同时将各种信息交叉串联与人员定位和视频监控结合在一起，通过三维虚拟现实技术立体展现，能够清楚地看到人员等分布情况，任意位置在执行的工

作人员、工作内容、是否存在安全风险,还可以随时调取监控查看工作进展。该应用场景重点解决生产作业现场存在的外委人员安全管控问题、视频监控全覆盖预警问题、全厂监控数据与预警信息集中展示等问题,研究成果可以为企业提升安全监控能力提供良好指导作用。

(四) 取得成效

该场景实例总计花费了935万元,每年为公司节省超过598万元,并且大幅提高产品质量,使得公司竞争力大幅提升。通过全息感知技术,现场作业人员的安全状况可以实时感知,其中作业违章可以实时提醒,安全管控效率提高50%,安全违章率降低80%,从而节省安全投入20%的成本;由于水下机器人的投入使用,可以完成水下监控、水下勘测、水下工程验收、水下检查等工作;无人机投入使用可以实现对上游、下游、厂房大坝及升压站的巡检工作,对全厂地理信息进行统计分析,减少人工成本,每年节约成本超200万元。

案例5：佛吉亚（柳州）排气控制技术有限公司

案例名称：汽车排气控制系统智能工厂

（一）实施主体

佛吉亚（柳州）排气控制技术有限公司成立于2019年03月08日，注册资本1.2亿人民币，为中外合资企业，柳州五菱汽车工业有限公司与佛吉亚（中国）投资有限公司各持股50%；总部设立在柳东新区，企业生产分布在柳州、青岛、重庆三地；其中柳州基地为主要生产基地，厂房总面积12,026.33平方米；企业具备完整的设计开发、产品测试、生产制造等关键排气控制技术主要产品有排气管、消声器、符合国六标准的三/四元催化器等，可配套生产70万台套汽车排气产品，主要市场已突破广西区域，延伸到山东、重庆、安徽、四川等重要省份，主要客户包括上汽通用五菱、五菱工业、桂客发展、上汽大通、江淮汽车、玉柴等知名整车制造企业。

（二）案例背景

长期以来我国制造业取得了快速发展，然而制造业企业信息化发展方面与国际同行业仍存在较大差距，自动化生产程度较低。为实现了企业设计、工艺、制造、管理、物流等环节的集成优化，推进企业数字化设计、装备智能化升级、工艺流程优化、可视化管理、质量控制与追溯、智能物流等方面的快速提升，本公司实施“汽车排气控制系统智能工厂”项目。

（三）项目情况

公司运用数字化技术对智能工厂布局及工艺流程总体设计、总体运行仿真，车间装备排气管自动化生产线，配备焊接机器人、AGV自动物流配送系统、自动检测设备、AI视觉识别、自动化设备、RFID、二维码质量跟踪等，实现制造系统的无缝对接；研发设计采用UG进行产品开发设计，通过PLM项目管理系统对零件

基本信息和物料清单(BOM)进行协同管理。

1.设计数字化

工厂采用了全模型布置及模拟运行,将人员过道、车辆通行、成品排放、物流路线等经过合理的调整和规划建立了智能化布局,建立数字化模型,并进行局部模拟仿真,实现关键工位流程、计划、运营数字化管理。研发设计采用UG进行产品开发设计与仿真,实现二维、三维图纸的全数字化。



图：车间工位经过模型设计

2.智能装备互联与集成

车间装备焊接机器人、智能检测设备、数据库机房等,通过网络的配备和连接,建成了设备与系统互联互通与高度集成。建立生产过程数据采集和分析系统,充分采集生产进度、现场操作、质量检验、设备状态、物料传送等生产现场数据,并实现可视化管理。



图：多台机器人协同作业

3.企业资源计划系统(SAP)

通过SAP应用实现借助软件程序为企业定制并创建管理系统,实现供应链、物流、成本等企业经营管理优化。目前公司使用的SAP系统兼顾ERP、MES系统功能。

4.网络架构协同与信息安全保障

购置电脑、服务器、网络布线及监控系统、IT基础架构系统和信息存储系统,采用安全保护系统技术,运用佛吉亚全球网络安全中心管理架构和技术防护体系。

(四) 取得成效

通过智能化持续改进,工厂的建设实现了企业设计、工艺、制造、管理、物流等环节的集成优化,推进企业数字化设计、装备智能化升级、工艺流程优化、可视化管理、质量控制与追溯、智能物流等方面的快速提升。实现数字化比原有基础提升20%,不良率比原有基础下降13%,关键设备数比原有基础提升20%以上。

案例6：广西凌云一尖茶业有限公司

案例名称：广西凌云一尖茶业有限公司特色大宗茶数字化加工产业园建设项目

（一）实施主体

广西凌云一尖茶业有限公司,成立于2021年7月23日,是一家集茶叶种植、生产、加工、销售、研发为一体、生态种植养殖、林地开发、乡村旅游、新媒体运营为一体的多元化发展企业。2021年11月,公司纳入国家统计局规定的“规模以上工业企业”行列。公司先后获得2021年度百色市黄文秀式青年创业示范基地、2022年度百色市农业产业化重点龙头企业、百色市青年企业家协会十佳爱心单位、凌云县青年就业港、凌云县就业帮扶车间等荣誉。公司已通过ISO9001质量管理体系和ISO22000食品安全管理体系认证。公司旗下“尖”系列六堡茶散茶和白毫绿茶在中茶杯第十二届国际鼎承茶王赛获得金奖。公司主营业务是茶叶产业,目前一共流转茶园4500亩,辐射面积10000余亩,其中500亩在进行有机改造。公司现有茶叶生产车间2座,共占地7000余平方米。

（二）案例背景

传统的基于经验的工艺设计容易造成资源浪费和质量波动;传统的质量追溯方式效率低下,数据精度难以保证,导致质量问题的源头难以确定,损害企业声誉;传统的基于历史数据的销售预测滞后,无法及时应对市场的变化;传统的基础设施难以满足高速数据传输和处理的需求,同时其安全性也可能存在隐患;传统加工过程控制受人工操作和外界因素影响较大,难以实现精准控制。

（三）项目情况

2022年新建的大宗茶生产数字化车间约4000平方米,采用两条国内先进的自动化绿茶数字化生产线、微波光波杀青机、色选机、茶园数字化监控等先进

设备。特色大宗茶生产数字化车间设置有2条全流程绿茶生产线、一个中央控制室、37个互联网实时监控设备,采用自动化、数字化生产模式,广泛应用人工智能技术、数字化设备、PLC自动化控制系统、云制造系统、ERP系统,涵盖了生产全过程监控、原料采摘管理、生产质量管理、成品库管理、售出管理、财务、综合办公等业务的信息化管理,实现从原料采购到生产到销售全过程的智能化、信息化、透明化、可视化与管控一体化。在原料方面,通过安装在茶园现场的各类传感器集群,监控范围涵盖:气象环境、土壤墒情、作物长势和病虫害等,实现24小时全天候监控,监测数据通过低功耗智能网关汇聚上传云端服务器,摆脱供电和固定网络的限制。生产阶段,数字化设计采用现代化的数字技术,能够有效提高生产效率和稳定性,实现自动化控制和监控生产过程。同时,子系统可独立运行或由中央控制系统操作运行,并且具有模块化组合的特点,使得茶叶生产过程更加灵活和高效。在包装时,使用自动化设备筛选,根据参数筛选茶叶,筛选出茶叶等级,保证了产品质量,减少人力,增强竞争力。

(四) 取得成效

2023年数字化车间实现年产干茶1044吨,综合产值5901.34万元,茶叶产业带动了90个脱贫户就业,茶农年增收4万元人民币左右,给村集体经济年增收10万元人民币。与2022年项目未建设实施时的生产数据相比,数字化车间2023年产值5901.34万元,比2022年产值增加了78%,劳动生产率提高了50%,生产单位成本降低了12%,产品不良率从3%降低到2%,单位产品能源利用率提升39.5%。

案例7：广西泉水叮咚饮品有限公司

案例名称：高端天然饮用水智能制造示范工厂项目

（一）实施主体

广西泉水叮咚饮品有限公司前身是广西康之源天然山泉水有限责任公司于2018年3月21日更名为广西泉水叮咚饮品有限公司。公司成立于2013年12月，注册资本3000万元，一期项目罗城仫佬族自治县年产45万吨高端饮用天然泉水项目，总投资2.2亿元，占地面积80余亩，建成拥有现代化饮用水生产基地8万平方米自有厂区，2万平方米全自动车间，设有2条符合国际GMP标准的全自动瓶装水生产线，设计生产能力达4.32万瓶/小时，日产6.72万箱，年产2000万箱；一条袋装水生产线，设计生产能力达1000袋/小时，日产1万箱，年产200万箱；一条全进口水素水生产线，设计生产能力达600瓶/小时，日产400箱，年产12万箱；2019年获得欧盟CE及美国FDA国际双认证。

（二）案例背景

计划通过用友NC、OA系统、生产质量监控系统、车间实时监控等相结合实现智能化生产管理，公司智能化管理过程覆盖了生产计划管理、库存管理、采购管理、销售管理、质量管理等的基础管理功能，从而为生产安排、指令执行、成品水生产、水质质量检验及生产完成结果反馈等生产过程的高效自动化提供了实现的基础，从而完成“信息化减人，自动化换人”的目标。

（三）项目情况

泉水叮咚野芭蕉水源地数亿元建厂，拥有先进的现代化饮用水生产基地，拥有8万平方米自有厂区，2万平方米全自动车间，设有2条符合国际GMP标准，是国内知名品牌达意隆全自动瓶装水生产线（1条生产能力达4.3万瓶/小时的小瓶生产线，1条生产能力达6000桶/小时的桶装大瓶线）；并设有1条生产能力达200听/

小时的日本进口灌装水素水生产线及1条生产能力达600袋/小时的国内知名品牌上海圣尼袋装水生产线。基于互联网技术的应用下,实现全过程自动化生产控制设备与生产管理系统的深度融合。

公司将智能化理念引入到工厂设计全过程,利用计算机辅助设计方式实现规划布局、工艺设计的最优解。充分发挥用友NC、OA等管理系统深度融合优势,形成智能化管理模式。运用PLC控制系统,构建全自动化生产方式。并通过工业互联网技术应用,建立起饮用水全生命周期数据统一平台。智能化车间投产后,成效斐然,劳动生产率、能耗控制、生产效率、成本控制等方面都处于行业领先水平。

(四) 取得成效

公司智能化饮用水生产基地的总体设计、工艺流程等建立均通过计算辅助设计软件进行分析论证,以更好地优化布局,通过用友NC、生产监控系统、全自动化生产设备、自动化控制程序、工业互联网等关键因素的深度融合,打通生产经营全部流程,实现从产品设计到销售,从设备控制到企业资源管理所有环节的信息快速交换、传递、存储、处理和无缝智能化集成,构建具备自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等典型特征的智能化饮用水生产工厂,使公司运营成本下降20%,使生产效率提升20%以上,为公司实现快速响应、降本增效、提升竞争力提供了有力支撑。

案例8：梧州康恒再生能源有限公司

案例名称：梧州康恒再生能源有限公司数字化智能工厂

（一）实施主体

梧州康恒再生能源有限公司，注册地址为梧州市龙圩区，成立于2017年5月，是一家从事固废发电处理的企业，是一园一企静脉产业园区项目，是广西壮族自治区PPP示范项目和国家发展改革委PPP项目典型案例。园区总体规划面积约1452.61亩，总体投资约17.19亿元，规划建设生活垃圾焚烧发电厂、餐厨垃圾处理厂、污泥处理厂、医疗废物处置项目、粪便处理厂、危险废弃物处理厂及进园道路工程等相关配套设施共11个项目。生活垃圾焚烧发电厂项目日处理生活垃圾1000吨，建设2*500吨机械炉排垃圾焚烧炉，配置1台25MW凝汽式汽轮机+1台30MW发电机设备。年处理生活垃圾36.5万吨，年上网电量1.6亿千瓦时，实现垃圾减量化、资源化和无害化，改善城乡环境卫生状况，解决“垃圾围城”“垃圾上山下乡”等突出环境问题，改善城乡人居环境，提高生活垃圾资源化利用率，提高生态文明建设水平。

（二）案例背景

日常生活将产生大量的垃圾，如果不能有效处理垃圾，将会极大地影响人们的生活环境，甚至对人们的身体健康造成威胁。露天焚烧垃圾或填埋垃圾的过程中，除了会造成二次环境污染外，还会造成资源和能源的浪费。因此，在“垃圾围城”日益严峻的形势下，垃圾焚烧发电成为“减量化、无害化、资源化”处置生活垃圾的最佳方式。垃圾焚烧发电是一种将城市垃圾进行焚烧处理，然后将产生的热能转化为电能的环保能源发电方式。随着城市化进程的加快，垃圾产量不断增加，垃圾焚烧发电已成为一种有效的处理方式。

（三）项目情况

梧州市静脉产业园是一个集环保、科普教育、绿色能源于一体的生态环境产业示范园,建设生活垃圾焚烧发电厂(一期1000吨/日)、餐厨垃圾处理厂(一期100/日)、污泥处理厂(一期100吨/日)、污水处理中心(900吨/日)、炉渣综合利用厂、飞灰填埋场及进园道路工程等相关配套设施工程11个项目,总投资17.19亿元,园区以节约资源、保护环境为目的,按照资源共享,设施共建,物资循环和能量循环的原则,旨在将园区打造成“技术最优、产业最广、标准最高、影响最大”的地域级环境产业中心,构建循环经济和静脉产业示范基地。全园区实现了生产设备网络化、车间“物互联”,通过设备的信息传输、实时采集、监控控制、所有设备与网络的连接,方便识别、管理和控制,通过互联网的通信方式实现人、设备和系统三者之间的智能化、交互式无缝连接。同时为实现绿色制造体系,建设绿色工程,实现生产洁净化,各项目公司、区域及总部通过MIS系统的整合、信息互通、资源和技术的共享,提高了生产效率和作业效率,大幅度降低了人工传递及流转,进一步向高效、快速、绿色和无纸化生产方向发展。

（四）取得成效

智能工厂年处理城镇生活垃圾量约40万吨、城镇厨余垃圾约0.5万吨、城镇污水约9万吨、城镇污泥约1.5万吨,年发电量约2亿千瓦时,可供66万户家庭连续供电一个月。2023年先后获评“AAA级垃圾焚烧厂”和中国环境卫生行业“低碳(零碳)环境产业园区”。

降本增效:数字化技术的应用预计为企业带来了10%以上的运营成本节约,提高了经济效益。

提高安全性:通过数字化技术实时监测垃圾焚烧发电的过程,及时发现和解决潜在的安全隐患,提高了企业的生产安全和环保安全。数字化技术的应用可使

得安全事故发生率降低了30%以上。

优化资源配置:通过数字化技术实现垃圾焚烧发电设备的远程监控和维护,优化资源配置,提高了企业的协作效率。数字化技术使得设备利用率提高了20%以上。

提升环保水平:在数字化技术的应用下,实现了垃圾焚烧发电的绿色、低碳、循环发展,减少了环境污染。据数据显示,数字化技术使得甲烷排放量减少了50%以上,温室气体排放量减少了30%以上。

推动可持续发展:数字化技术助力实现可持续发展,推动了行业的转型升级。据公司数据显示,数字化技术使得企业竞争力提高了20%以上。

通过数字化运营管控系统,将生产管控系统(DCS系统、ECS系统、DEH系统等)通过SIS系统以及MIS系统的整合流转,全园区实现人、设备和系统三者之间的智能化,减少人员投入,提高自动化水平。数字化运营管控系统场景实例总计花费了200万元,但每年为公司节省超过60万元,使得公司竞争力大幅提升。

案例9：广西裕能思源新能源科技有限公司

案例名称：裕能思源锂电池数字化优秀场景

（一）实施主体

广西裕能思源新能源科技有限公司成立于2021年4月19日，位于广西百色市，注册资本5000万元人民币。总公司是一家专业从事锂离子电芯的研发、设计、生产、销售为一体的绿色能源企业，在广东东莞设立有运营中心，在江西省广昌县拥有大型产业园。自进驻百色市百东新区以来，厂房面积达到20000平方米，主要建设无尘车间、普通车间、仓库及办公室。公司引进的全智能化生产和管理设备，主要从事高端圆柱锂离子电池的生产，主要生产18500、18650、26650、21700以及5C动力等五类圆柱电池系列，产品种类达40余种，均通过各项国际认证；产品广泛应用于各类3C数码产品、电子玩具、家庭储能、LED照明设备等行业。

（二）案例背景

依托总公司的科研实力，总体规划设计、工艺布局和设备选型等统一按照标准厂房投资建设，建立数字化工艺流程模型，采用系统软件建立和完善研发设计功能，利用参数化对象建模，采用仿真技术对产品进行试验验证，对工厂规划、生产、运营全流程的数字化管理。

（三）项目情况

裕能思源新能源公司通过工厂网络系统，运用5G、人工智能、大数据等技术，结合全线采用的全自动化设备，从事高端圆柱锂离子电池的生产。主要生产18500、18650、26650、21700以及5C动力等五类圆柱电池系列。其中自动化生产设备投资占固定投资的85%，智能化设备约3000万元。主要有圆柱高速全自动制片机-负极(MES)系统、圆柱全自动卷绕机、DCS控制系统、组合型转轮除湿机系统HCY-35000(MES)、自动称重系统(MES)系统、通用分选机带定档喷

码、21700套膜机带自动入盒链接清洗、能量回馈型锂电池自动检测设备、测试仪（机器人）等。

（四）取得成效

利用智能化、数字化，生产效率提高87%，人工成本节约20%，产品不良率下降10%，产值连续翻番，缴纳税款超过200万元。关键设备数控化率85%，关键设备联网率80%，生产效率提升85%，资源综合利用率提升30%，研发周期缩短25%，运营成本下降30%，产品不良率下降10%，优化人员比例20%，设备综合利用率提升30%，库存周转率提升30%，订单准时交付率提升50%，订单完成周期缩短20%。

案例10：广西立劲新材料有限公司

案例名称：基于制备尖晶石型锰酸锂电池材料的数字化车间

（一）实施主体

广西立劲新材料有限公司于2021年1月5日注册成立,注册资本为27580万元,系深圳A股上市公司(002125.SZ)湘潭电化科技股份有限公司的控股子公司,主要经营一般项目:电子专用材料制造、研发和销售;国内贸易代理,我公司属于百色电子元件公司行业。公司标准厂房项目占地面积69.39亩,总建筑面积为12945m²,拥有1栋1层标准厂房,内设生产车间、成品车间、生活区、检测中心等。公司专注高端锰酸锂合成工艺,采用国内先进的自动化生产设备,并运用中央控制系统和ERP系统,实时数字化监管生产全过程,实现各生产环节统一管理、合理调配,实现产品开发、生产制造、经营管理,问题预警处理等过程的信息共享和业务协同,促进企业组织扁平化、决策科学化和运营一体化,有利于更好地发挥产业协同及上下游行业技术研发,促进尖晶石型锰酸锂电池材料行业的发展。

（二）案例背景

原有国内同类型企业生产大多需要人工干预,无法实现全流程自动化,存在成本过高,质量不稳定等情况。公司通过本项目的实施,全面实现从原料到成品自动化智能操控生产过程,减少人工成本、材料损耗等,降低运营成本、缩短产品研发周期、提高生产效率、降低不良产品率、提高能源利用率。同时,还运用自动输送系统、烧结系统、筛分除磁系统等六大系统,通过系统数据即可实时了解生产状况,实现企业各生产环节统一管理、合理调配,提高生产效率及安全性。依托本项目公司将为新能源行业提供优质、高性价比产品,实现锂电池正极材料智能制造新模式及行业应用示范,成为锂电池正极材料标杆供应商。

（三）项目情况

智能工厂项目占地面积69.39亩,采用一次电烧工艺,共6条线,其中每条线1台炉子,用1条外轨,每年可产2万吨尖晶石型锰酸锂电池材料,车间生产系统运用中央控制系统和ERP系统,通过中央控制系统控制各工序的运行及监控,将生产各工序产生的数据纳入统一集成的中央控制系统上来,实现企业各生产环节统一管理、合理调配,实现产品开发、生产制造、经营管理等过程的信息共享和业务协同,促进企业组织扁平化、决策科学化和运营一体化;利用ERP系统规范销售、采购、生产、库存、开发、质检等业务流程,指导生产计划,并实时可视化监控生产运作,对生产出现的各种质量问题及早发现、及早处理,对原材料、资金使用做到合理调用与安排。运用自动传输系统、烧结系统、筛分除磁系统等六大系统,全面实现从原料到成品自动化智能操控生产过程,通过系统数据实时了解生产状况,实现企业各生产环节统一管理、合理调配,提高生产效率及安全性。

（四）取得成效

通过引进中央控制系统,减少了用工人员10名,提高生产效率50%,降低生产成本5%。通过引入自动输送系统,减少作业员2名,提高生产效率15%。导入自动配料混料系统,减少作业员投入3名,提高生产效率15%,提高品质约3%。导入自动烧结系统,减少作业员投入12名,提高生产效率50%。导入自动筛分除磁系统,减少作业员投入4名,提高工作效率10%。导入自动包装系统,减少作业员投入2名,提高效率20%。导入自动检测系统,分析的及时性和准确性得到有效提高。

案例11：柳州康恒新能源有限公司

案例名称：柳州生活垃圾焚烧处理项目智能化控制系统

（一）实施主体

柳州康恒新能源有限公司,注册地址为广西壮族自治区柳州市鱼峰区里雍镇立冲沟静脉产业园焚烧厂地块及水泵房地块。经营地址为柳州市鱼峰区叶山路静脉产业园内,成立于2019年4月,主要经营范围是生活垃圾焚烧发电工程建设;生活垃圾焚烧发电;售电业务;垃圾处理技术的研发;固体废物治理;热力生产和供应;节能技术推广及相关技术咨询服务。

（二）案例背景

为解决柳州市生活垃圾处理的问题,实现了环保、科普教育、绿色能源等多重目标。柳州生活垃圾焚烧发电项目将针对柳州市生活垃圾进行无害化处理,实现环保、科普教育及绿色能源等多重目标。

（三）项目情况

柳州康恒新能源有限公司现运营有3条垃圾焚烧线(三炉两机),针对项目内所有单体系统进行实时监视和控制,实时监视和控制范围包括:自动燃烧控制系统、烟气净化、热力系统、汽轮发动机组、电气系统以及公用辅助系统等。

项目中,生产设备实现了智能化,车间实现了“物互联”。所有的设备都与网络连接,方便识别、管理和控制。通过互联网的通信方式,实现了人、设备和系统之间的智能化、交互式无缝连接。这不仅提高了生产效率,也提高了作业效率。同时,为实现绿色制造体系,建设绿色工程,实现生产洁净化。

在实时监测方面,温度、压力、流量、氧量、水位等运行参数和设备运行状态等都会被实时监测和采集,并进入中央控制室进行集中处理。通过自动连续测量和主要设备运行状态的监控,可以实现对运行参数的精确控制,并对主要运行参

数实行自动化调节,以确保整个生产过程的稳定性和高效性。

集团内各项目公司、区域及总部通过MIS系统的数据整合、信息互通、资源和技术共享,大幅降低了人工转递及流转,进一步向高效、快速、绿色和无纸化生产方向发展。

(四) 取得成效

公司通过开展智能化控制系统,可实现经济规模的迅速扩大,进一步巩固在全产业链固废综合治理企业的行业领导者地位,同时可提升公司设备的可靠性20%以上,设备使用寿命10%以上,可提高生产效率10%,降低库存占用资金可达50%,同时优化生产过程,促进公司在工业互联网智能制造领域的快速发展,推动环保行业“互联网+”建设进程,有利于为全产业链固废综合治理企业探索出一条行之有效的信息化建设道路,促进全行业提升信息化水平和公司管理水平,推动整个行业的可持续快速发展。

案例12：广西高林林业股份有限公司

案例名称：中（高）密度纤维板智能制造示范项目

（一）实施主体

广西高林林业股份有限公司（原广西高峰容洲人造板有限公司）成立于2002年5月，位于广西容县经济开发区内，注册资金为2亿元，本公司智能化工厂项目总投资3.3亿元。公司主营业务为中密度纤维板的种植、生产和销售。公司采用全新进口设备建设一条年产22万立方米中（高）密度纤维连续平压生产线。主要设备有德国迪芬巴赫公司的热压机系统、德国帕尔曼公司的热磨机系统、意大利意玛斯公司的砂光机、德国安通公司的砂光锯切线等进口设备，配套国内先进生产设备，生产线设备工艺技术处于行业前列。主要产品为厚度1-9mm的“高林”牌绿色、环保中（高）密度纤维板，产品广泛应用于电子线路垫板、家具类用材、室内门板用材、包装用材、汽车内饰板用材、公共场所用阻燃防潮产品及无甲醛添加板等。

（二）案例背景

建设智能制造示范工厂，加快新一代信息技术与制造全过程、全要素深度融合，推进制造技术突破和工艺创新，推行精益管理和业务流程再造，实现泛在感知、数据贯通、集成互联、人机协作和分析优化，建设智能场景、智能车间和智能工厂。引导龙头企业建设协同平台，带动上下游企业同步实施智能制造，打造智慧供应链。鼓励各地方、行业开展多场景、多层次应用示范，培育推广智能化设计、网络协同制造、大规模定制、共享制造、智能运维服务等新模式。

（三）项目情况

本公司智能化中（高）密度纤维板工厂采用干法生产中（高）密度纤维板，是以林区“三剩物”和“次小薪材”纤维为原料，经过热磨、制胶、热能、热压、砂光以

及机车组等6个工段生产,每个工段引进具有国内或世界先进水平的关键设备,包括、方便快捷的剥皮机削片机、自动化、智能化的木片筛选机、再碎机、水洗系统、预蒸煮缸、精磨机、干燥机、纤维风选装置、铺装机、预压机、连续压机、厚度检测仪、冷却翻板机、堆垛台、可视化监控热能中心、整个生产物料的输送由自动运输的传送带承担,同时辅以电气和自动化控制系统、用友ERP管理软件,设立具有经营优化、生产指挥、工艺操作、运行管理、专业支持、应急保障功能的生产管控中心,达到中(高)密度纤维板生产过程自动化、集成化、实时监控、质量追溯效果,实现平台、集团管控、供应链、制造、资产、电子商务、人力、协同、项目一体化管理,保障生产安全,降低能耗、绿色低碳、促进企业效益最大化。

(四) 取得成效

中(高)密度纤维板智能制造示范项目的建设,使工厂各项指标均处于广西纤维板制造行业前列。实施后产品,产品产量由17万立方米提升至25万立方米;优等品率由92%提升到96%,相比国内水平仅为93.5%,国外典型水平仅为92%;能耗大幅下降,中高密度板由三级能耗降低至一级能耗,而中密度板国内外能耗水平尚处于一级能耗,高密度板国内外水平尚处于三级能耗;研发周期缩短30%;订单交付准时率达到96%;生产效率提升25%;不良品率降低50%;资源综合利用率提升20%;工段人员优化20%;运营成本下降30%。

案例13：广西中科阿尔法科技有限公司

案例名称：SiP芯片封装自动化测试设备平台创新应用

（一）实施主体

广西中科阿尔法科技有限公司是一家军民型融合公司,由中国科大校友团队创办,成立于2019年,是一家集集成电路芯片设计+(SiP芯片先进封装及AIoT open OS云端编程技术)的新一代信息技术领域的物联网芯片开源OS平台企业,公司获得多项芯片封装发明专利, AI算法方面获得ICCV 2023国际19届IEEE International Conference on Computer Vision国际顶级计算机视觉大会二等奖,该技术主要应用于无人战车、机器人、无人机、自动驾驶等领域。公司基于自主研发的芯片适用于无人机、燃气表、智能电网等产品,是一家研发、生产和销售为一体的新一代高科技公司,现有中国-东盟数字经济产业园生产基地面积约80000m²,生产车间配备14条高速生产线、核心技术团队。2022年以来,实现了SiP封装生产线体,实现芯片自研自产,产线往全自动化生产的方向转型升级。

（二）案例背景

伴随着电子产品业的飞速发展,我国崛起了一批一流的电子产品设备制造商,电子产品市场竞争日趋白热化。电子产品市场竞争激烈,客户要求不断提升,压价幅度愈来愈大,工期愈来愈短,质量要求愈来愈高,这些诸多因素无不受自动化测试设备重要影响,一方面要确保产品质量佳,对全部重要性能标准测试进行覆盖,一方面又要提升发货速率,适宜消除不必要的步骤,使得过去常规的项目管理模式无法满足当前竞争对自动化测试设备开发项目,相应制约自动化测试设备开发项目问题频繁出现,如何提升自动化测试设备开发项目的项目管理水平问题亟待解决。

（三）项目情况

芯片一体机可以保证重复定位精度和较低的故障停机比率,运行速度、转动精度等对转盘直驱马达的精度、速度、稳定性要求特别高。高速定位除了马达的精度,高速处理图像的视觉保障系统主要处理测试模组位置定位,编带模组位置定位。软件的主要涉及主流程模块、云平台模块和人机交互界面,通过研究多工位运行逻辑,采用多进程方法实现各个工位之间的逻辑控制和数据交互,结合TCP/IP/UART/共享内存等通信方式实现进程间芯片状态信息的数据交换;自动化测试既降低了误测率,又能同步进行芯片的定向编带,同时节约了测试、编带两个工位的人力成本;一台芯片封测一体机每小时能完成900颗芯片的封装测试,是人工测试效率的3倍。

（四）取得成效

项目总投资3000万元,投资回报周期3年。通过自动化设备,降低人为信息传递导致的损失,替代人员成本,大约每年可节约人工成本100万-200万元;自动化测试系统合理排布生产计划,提升生产效率,人均产值可增加0.5万-0.8万元/年,大约增加营收100万-150万;通过数字化改造,提高客户满意度和订单交付能力,接单能力大约提高50%,增加营收1000万;自动化测试的建立可大幅改善劳动条件,提高生产过程可控性,实现从设计、生产到销售各个环节的互联互通,实现资源的整合优化和提高,优化生产工艺,迅速及时地响应采购需求,从而进一步提高企业的生产效率和产品质量。

案例14：广西昭平县将军峰农业科技有限公司

案例名称：将军峰精制茶加工行业工业互联网标识解析二级节点及应用服务平台

（一）实施主体

将军峰农业科技有限公司成立于2018年，专注于有机茶种植和加工，生产绿、红、白、黑茶四大茶叶品类，具备年产大宗茶50万公斤、有机名优茶10万公斤生产能力。产品通过国内、日本、美国、欧盟等国家和地区的有机产品认证。

（二）案例背景

近年来，贺州市将茶行业数字化作为乡村振兴的支柱产业来重点打造，打造一批大数据与茶叶种植、物流、旅游、营销、健康等生产生活服务业相融合的应用场景。但是数字化程度还不是很广泛。行业数字化应用面临如下问题：

1.缺乏品牌创建意识：茶叶企业缺乏现代市场营销意识，缺少经营管理和市场营销人才；品牌创建力度不够。

2.无标准经营模式：大多数茶叶初制厂机械设备更新滞后，加工工艺与技术参差不齐，标准化程度低。

3.缺少全程可追溯：茶叶生产与消费者之间缺乏数据交互，消费者对茶叶生产过程信息和产地来源无从知晓，难以满足消费者了解生产过程需求。

4.质量安全问题亟待解决：部分产品质量等级不符；部分产品标注不够规范，如产品标准以及产品质量等级标注不够规范等。

（三）项目情况

项目服务商为广西云岭信息科技有限公司，是浪潮工业互联网股份有限公司全资子公司，以云洲平台为核心，布局工业智能设备、工业通信、工业安全、工业软件、行业解决方案5大产业链。

1.系统总体架构

项目依托5G、物联网、云计算、大数据等现代信息技术,打造茶叶标识解析二级节点。总体架构主要分为三大部分内容:数据源与网络、云洲链平台、数字化管理服务。

2.建设内容

主要建设云洲链平台、数据管理服务、编码分配与管理、企业节点接入、安全保障。

3.场景应用

(1) 茶叶全生命周期管理系统:通过茶叶包装的唯一标识性,从生产端到消费者使用实现全程可追溯,即茶叶编码无法涉及的供应链上游端,通过标识节点可打通生产端环节,追溯到上游供应商,打通全产业链。政府、企业、检测服务机构、消费者和平台运营商参与到生态的建设中,促使平台承载的标识贯穿企业供应链,使商品的全生命周期质量得到保证。



图：茶叶全生命周期管理

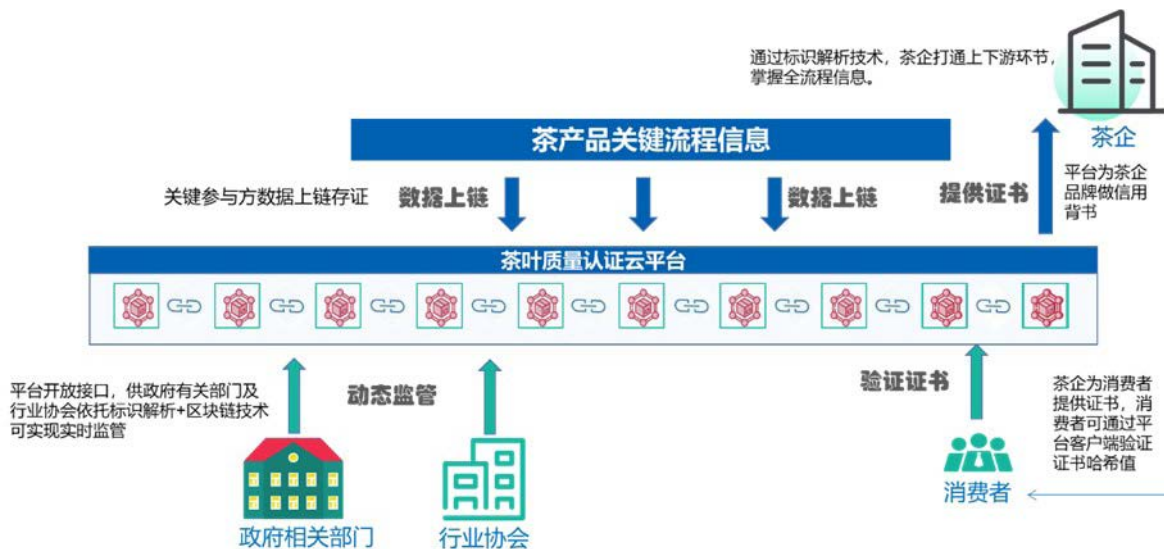
(2) 茶叶产品溯源与安全跟踪:依托标识解析技术,茶叶质量认证云平台为

不同对象提供不同信息权限接口。各环节企业基于信息共享,实现可信数据传递共享,实现茶叶产品“来源可查、去向可追、责任可究”。



图：茶叶产品溯源与安全跟踪

(3)质量认证与动态监管:依托标识解析技术,实现各环节信息流通,构建信用体系支撑茶叶企业品牌,为上链各关键参与方提供证书,佐证其环节质量。



图：茶叶质量认证与动态监管

(4) 茶行业供应链协同: 搭建的供应链协同平台, 通过产品标识, 将产品从生产制造、运输、质检、仓储、装配至整车、终端销售等过程中各种数据进行关联和绑定, 实现跨系统、跨企业、跨行业标识解析。



图：茶行业供应链协同

(四) 取得成效

1.降低政府对茶企管理的成本, 提高监管效率: 借助平台标识解析、注册功能, 支撑茶叶行业协会建立统一的茶叶产品追溯系统, 将生产、加工、流通信息全部纳入追溯管理, 监管效率提升20%, 实现全程监管, 风险防控。

2.优化茶行业资源配置, 提高茶行业整体效益: 依靠工业互联网标识解析精制茶加工行业二级节点及应用服务平台统一标识解析服务的支持, 完善产业链上中下游联结机制, 形成“链主”企业带动, 育种育苗、生产基地、仓储设施、加工流通等各环节经营主体有机衔接、分工协作、协调配合的全产业链发展格局, 精制茶加工产业资源配置效率提升10%, 茶行业相关整体经济效益提升15%以上。

3.加快实现茶行业供应链对接, 提高茶行业数字化水平: 加快完善产业链上中下游联结机制, 基于标识解析技术, 形成“链主”企业带动, 各环节经营主体有机衔接、分工协作、协调配合的全产业链发展格局。整合优化供应链资源, 通过构建全品类、全渠道的销售、运营体系、塑造品牌形象, 提高产业链的协同效应。

案例15：桂林群益环保科技有限公司

案例名称：高端绿色E0级刨花板智能管理数字化车间

（一）实施主体

桂林群益环保科技有限公司（前身为桂林速丰木业有限公司）成立于2004年，主要产品为刨花板E1板、刨花板E0板，已通过ISO9001和ISO14001体系认证、美国环保署EPA认证及加利福尼亚州CARB认证。公司已具备年产能20万立方米的生产能力，多次获得优秀供应商的荣誉，经第三方公司加工后的成品家具远销日本、韩国、美国等国际市场。

（二）案例背景

原桂林速丰木业有限公司濒临倒闭，无法正常经营，现群益公司收购后在近6个月的试生产中发现了生产线存在很多问题，如设备故障率高，产品质量差、优等品率低，生产能耗高，生产环境差，月产量瓶颈在11000立方等。全国329家刨花板生产企业，保有刨花板生产线348条以上、以中低档产品为主，产品质量良莠不齐，近年刨花板行业竞争激烈，已经进入洗牌阶段，大量落后生产线停产倒闭或被兼并重组，行业及市场督促公司提高产品生产效率，缩短产品研制周期，降低产品不良率，提高能源利用率。因此，公司投资建设“高端绿色E0级刨花板智能管理数字化车间”项目，是自身发展的要求。

（三）项目情况

公司数字化车间项目的建设重点在于通过采用S7-1500作为主站PLC、S7-200为从站PLC、现场I/O并备ProfiNet和ProfiBus-DP现场总线适配器(子站)连接、PLC之间通过TCP/IP网络交换和总线耦合器进行实时通信、同时基于Wonderware in Touch开发的工业监控软件中文监测生产数据和便于操作，调拌胶系统、干燥和热能中心则采用S7-300作为主站PLC、监控软件为WINCC。运用金蝶软件及二次定制开发系统、建立中央集控室，实现生产工艺

的智能优化和生产全流程的智能控制,即智能感知生产条件变化,自主决策系统控制指令,自动控制设备,在出现异常工况时,即时预测和进行自愈控制,排除异常、实现安全优化运行;在此基础上,智能感知物料流、能源流和信息流的状况,自主学习和主动响应,实现自动决策。生产依据工艺菜单执行生产,为确保生产过程的工艺参数不断优化,需在纵向集成的构架系统中嫁接一个具备分析功能的数据库。该数据库能实现与管理系统和控制系统双向互通,同时具备自学习、分析完善工艺参数的功能。

经过数字化车间项目的建设,我公司通过持续改进,已经实现生产过程动态优化,制造和管理信息的全程可视化,公司在资源配置、工艺优化、过程控制、产业链管理、节能减排及安全生产等方面的智能化水平显著提升,可作为传统刨花板生产销售企业数字化转型升级的示范数字化车间。

(四) 取得成效

项目总投资738.81万元,总占地面积65696.64平方米,总建筑面积47535.96平方米。项目新建标准生产车间14618平方米,新建3个简易钢构车间11663平方米。新建原料堆场16500平方米,并配套建设道路、停车场、围墙、绿化、环保设施、供配电、给排水、消防等公用辅助工程。

项目于2022年12月底建成试产,6月顺利达产、当年实现产量130941.56立方米,优等品率达到72%-73%左右,关键设备数控化率80%,生产效率提升95%,运营成本下降32%,产品不良率下降45%,订单完成周期缩短30%,自动化生产率高,已具备年产20万立方米刨花板的生产能力。

公司通过数字化改造,已实现从2020年营业收入4455万元到2022年实现营业收入22319.84万元,安排就业近130人,工人人均工资由不到4000元上升到现在人均10500元左右。

案例16：广西梧州中海化工有限责任公司

案例名称：年产120万瓶工业及医用气体生产充装项目

（一）实施主体

广西梧州中海化工有限责任公司(简称“中海气体”)成立于2004年,其前身为筹建于1974年的国营广西梧州造船厂制氧分厂,具有40多年的氧气生产与充装历史。中海气体已发展成为梧州及两广周边地区专业化的工业气体、医用气体及食品添加剂气体生产与供应商。公司在梧州市再生资源循环利用园区建成现代化的气体研发与生产运营企业。

公司目前拥有100m³、50m³及30m³储罐共30余只,配套低温泵及工业氧、医用氧、氩气、氮气、二氧化碳、混合气气瓶充装设备数套。其中拥有二氧化碳充装安全监管自动化系统2套,气瓶检验站1座,气体检测设备3套。中海气体已建立起完备的气体生产与充装、气瓶检测体系,拥有专业的大宗液体槽车及瓶气运输车队,提供专业化的空分生产、集中供气系统技术咨询与工程解决方案,并通过了医用氧生产GMP认证。

（二）案例背景

工业瓶装气体的传统充装方式,是将一个个的气瓶,以人工滚瓶的方式推至U字形或I字形的充装汇流排,人工对汇流排的阀门进行操作、充装,充装量完全依靠汇流排上的压力表进行人工控制。这种老式充装主要存在如下弊端:产品合格率低、混合气充装精度差,气瓶搬运全部依赖最原始的人工滚瓶,劳动强度大且易发生气瓶倒下伤人的安全事故或隐患,气瓶装卸及搬运过程噪声较大。因此老式充装易给客户及政府监管部门造成“傻大粗”的行业印象,极不利于工业气体行业的可持续发展。

同时,随着近年兴起的新能源汽车、半导体、精密制造等行业用户对工业气

体高精度、高纯度(如高纯氩、高纯氮)及产品多样化需求的提升,以及市场监管部门对包括气瓶充装在内的气瓶使用全过程的质量追溯数字化要求的提出,老式充装越来越难以满足市场及法规要求,全面改进传统工业瓶气充装方式势在必行。

(三) 项目情况

本数字化生产场景由本公司与四川新途流体控制技术有限公司、柳州恒日流体控制技术有限公司联合研发,对工业瓶装气体由老式的纯手动充装改造为花篮式自动充装,包括对气瓶充装、气瓶管理、营销管理、财务管理等气瓶充装的全过程进行自动化、智能化改进与实践。

充装气体分为压缩气体与液化气体,其中的压缩气体充装系统,包括工业氧自动充装、氮氩及混合气自动充装系统,由本公司与四川新途流体控制技术有限公司联合研发,以新途公司为主导、本公司提出项目需求与改进建议的方式实施。

液化气体充装系统,主要涉及二氧化碳充装、杜瓦罐充装,由本公司主导,联合柳州恒日流体控制技术有限公司共同研发。本公司在恒日公司现有充装系统基础上,提出改进方案与关键参数的自动化控制要求,并提出关键部件如气动阀的选型方案,其余部分则由恒日公司负责实施。

项目利用郑州啄木鸟信息技术有限公司的气瓶管理软件系统,收集整理传统的气瓶充装检查、收发、定期检验信息、配送及生产调度、销售等数据,基本实现全流程的数字化、可视化管理。

以上数字化生产场景,以本公司“年产120万瓶工业及医用气体生产充装项目”为项目实施载体,对本数字化生产场景进行实际生产场景的验证与持续改进。

（四）取得成效

1.对老式的工业瓶装气体全手动充装模式,改造为自动化的花篮式充装,解决了老式充装产品合格率低、混合气充装精度差,气瓶搬运全部依赖人工滚瓶,劳动强度大且易发生气瓶倒下伤人的安全事故或隐患,生产效率低,气瓶装卸及搬运过程噪声较大、效率低等行业突出问题。

场景建设完成后,可实现自由创建配方,自定义充装流程,“一键”式充装,满足市场各种需求。自动化操作阀门和设备,提高人员充装效率50%以上。配送效率提升35%以上。充装过程自动化控制,大幅降低人为失误风险;叉车搬运,大幅降低人员受伤风险。质量合格率100%,高纯气及混合气保证一致性可重复性。充装过程实现100%的数字化。同时,整个工厂的产能提升100%以上,人工成本降幅50%以上,企业管理能级得到大幅提升,经济效益明显。

2.在现有二氧化碳充装系统的基础上,对余气放空、余液回收进行了自动化设计改进,解决了传统二氧化碳充装必须先手动排空余气、大量余液无法回收再利用,充装过程自动化程度低等突出问题。

场景建设完成后,充装效率提升30%-50%;部分余液较多的回瓶(如娱乐场所用户),余液回收率在80%以上;充装场所噪音降低60%以上;充装工位湿度、温度、二氧化碳气体含量等工作环境明显改善。同时,充装车间噪音降低30%以上,余气回收再利用为企业每年降本150万元以上,经济和环境效益明显。

3.应用气瓶管理软件与二维码相结合,对气瓶充装、定期检验与流转的全过程进行数字化质量追溯,解决了气瓶流转的全流程手工记录的低效、精准追溯难、各客户销售与欠瓶回瓶数据反馈滞后、气瓶易丢失等气瓶充装站常见的突出问题。

记账全过程效率提升50%以上,对气瓶流转过程实现精准追溯。在该场景进

行智能化改造后, 人员成本下降20%以上, 气瓶充装检查等气瓶流转过过程实现数字化, 经济效益明显。



图：可远程控制的数字化花篮式自动充装



图：具有余气回收利用功能的二氧化碳自动化充装系统

第十六篇 “小快轻准”案例（16个）

案例1：广西钢铁集团有限公司

案例名称：5G+智能重载运输机器人系统

（一）实施主体

广西钢铁集团有限公司（简称“广西钢铁”）是广西柳州钢铁集团有限公司控股企业，位于防城港市，是集沿海、沿江、沿边优势于一体的大型现代化钢铁企业。广西钢铁现已建设柳钢防城港钢铁基地投产运营，建设内容包括码头、综合原料场、烧结球团、焦化、炼铁、炼钢和轧钢等钢铁主线系统和相配套的燃气、热力、给排水、自发电、办公与生活设施等公辅系统，具备年产粗钢920万吨的生产规模。广西钢铁全线投产以来，生产协同有序高效、产能逐步释放、产品质量不断创优，主要产品有高强螺纹钢、合金钢棒材、优质线材、热轧宽带钢、冷轧板、热镀锌卷板等，主要面向两广、海南、云贵川渝、东南亚等市场，满足广东、广西等沿海地区以及周边国家建筑、机械、造船、能源等行业对不同档次钢材产品的需求。

（二）案例背景

针对当前广西钢铁集团冷轧厂运辊车人工驾驶效率不高、驾驶舒适性差、运输装卸调度较慢、行进环境复杂多变、运输效率低下等关键共性技术难题，在国内先进AGV重载车基础上，利用5G+AI机器视觉等新兴信息技术，创新研发打造20吨载重的5G+智能重载运输机器人、后台管理系统、远程可视化监控，利用5G低时延技术。控平台等，实现在钢铁冷轧生产过程轧辊运输无人化、智能化作业，并可向柳钢集团各产线、港口、堆场运输作业场景推广应用，为柳钢集团“灯塔工厂”打造奠定基础，助力柳钢集团改善员工工作环境，提升企业运营效率，降低运营成本，引领钢铁行业科技创新，助推广西工业企业高质量发展。

（三）项目情况

配置5G+智能重载运输机器人1台,以重型运输载具为研究开发基础,叠加5G/视觉等技术,打造复杂环境下可视化的5G+智能重载运输机器人,实现3个机组共4条产线轧辊,从生产车间至维修车间无人化、高频次来回运输。

建设智能重载运输机器人后台管理系统,实现对运行的重载运输机器人进行控制和管理,实时动态监控重载运输机器人在电子地图中的位置、更新运行参数的行为和对交叉口实行交通管制,对重载运输机器人实现高度智能自动化管理。

建设智能重载运输机器人远程可视化监控平台,通过5G网络的数据快速回传,基于车体的3D模型以及运行环境仿真,实现重载机器人系统的运行状态、AGV车体状态的远程可视化监测。

（四）取得成效

项目投资400万元,通过新能源无人车研发,实现运载20t以下的工作辊与中间辊,减低原有柴油人工驾驶车使用频次,从而验证重载AGV代替柴油车的可行性。通过智能化手段进行工艺流程优化,实现关键工序智能化、关键岗位机器人替代、生产过程智能优化控制,提升生产运营效率和绿色发展水平,减少运行故障、降低生产运营风险,同时对节能环保、双碳发展战略产生积极的贡献,效益计算如下:

1.重载运输机器人投用可减少4名专职驾驶人员,按一个人力成本为12万/每年计算,可节约人力成本48万元/年。

2.节约柴油 $180 \times 12 = 2180$ 升/年,按节约1升柴油=减排2.63千克“二氧化碳”=减排0.717千克“碳”计算每年减排1563.06千克“碳”。

本项目实施完成后,技术和研究成果可直接复制到本部冷轧、中金冷轧复用,亦可向其它钢厂进行技术推广。

案例2：北海一道新能源科技有限公司

案例名称：融合5G、机器视觉与缺陷机理分析

（一）实施主体

北海一道新能源科技有限公司是一道新能源集团的全资子公司，是先行入驻北海的光伏企业，成立于2022年5月，是一家专业从事高效太阳电池、光伏组件及系统应用的研发、制造和销售的综合性企业。

（二）案例背景

为实现无线移动+多业务系统数据闭环的质量管理，解决智能检出光伏组件缺陷：EL缺陷：虚焊、断栅、隐裂、破片、划伤缺陷等和外观缺陷：外观破片、焊带偏移、脏污、异物等突出问题。

（三）项目情况

采用PDA+5G的先进技术，对生产原辅料、产成品进行精准管控；在WMS仓库管理系统上加入生产质量追溯管理，针对原辅料领用出库检、产成品入库检、商品出库发货检等全生产周期质量追溯。通过外部给组件施加正向偏置电压，直流电源向晶体硅太阳电池注入大量非平衡载流子，促使电池片内部电子和空穴不断地复合发光，放出光子，再利用CCD相机捕捉到这些光子，通过计算机进行处理后以图像的形式显示出来。外观视觉：通过高清相机对产品外观进行拍照，将高清图像传给电脑。

（四）取得成效

项目投资400万元，目前建成后人员已从30人减少至12人，运营成本下降62.2%，加工效率提升了70%，产品不良品率降低了10%，大幅提高产品质量，有效提升公司竞争力。

案例3：广西华润红水河水泥有限公司

案例名称：入窑生料称改造

（一）实施主体

广西华润红水河水泥有限公司是华润建材科技控股有限公司的子公司，位于广西南宁市宾阳县黎塘镇，成立于2001年12月，注册资本2亿元人民币，是华润建材科技——华润集团进驻广西的企业，前身为“红水河”牌水泥的国营广西黎塘水泥厂，公司成立后开始规划建设新型干法水泥生产线。公司拥有2500t/d+3200t/d新型干法水泥熟料生产线，配套石灰石矿山和砂岩矿山，并配备装机容量为5000KW+8800KW的余热发电系统，水泥产能230万吨/年，水泥窑协同处置生活垃圾10万吨/年，混凝土产能30万方/年，年产100万吨的骨料（含年产40万吨机制砂生产线），年产掺合料50万吨及水泥70万吨矿物掺合料生产线。

（二）案例背景

公司2条生产线入窑生料秤采用DLD冲板流量计，流量计反馈流量波动大，造成入窑生料喂料量不稳定（斗提电流波动大，5-10A），引起回转窑系统热工的不稳定，对熟料产量和质量、标煤耗及窑衬板寿命均带来较大影响；生料秤受仓重料位、助流风等系统参量变化影响大，阀门开度与流量为非线性关系（给定流量与反馈流量偏差5t/h以上），计量装置与流量调节阀构成闭环控制存在调节滞后现象。

（三）项目情况

具体改造方案和范围：将1、2线现用DLD冲板流量计拆除，更换为变频器控制的生料转子秤下料；电力室内新增一套转子秤电气控制柜，现场拆除备用出口的下料溜槽，保留原手动闸板阀、气动截止阀和电动流量阀，并对检修平台进行改造。



图：控制系统



图：项目现场



图：项目现场

(四) 取得成效

入窑转子秤下料稳定,入窑生料喂料量与反馈量实时偏差在0.5-1t以内,提升机电流长时间稳定在1~2A内变化,流量阀开度基本不变,操作员能实时监测到下料情况,对窑况调整更为准确。自动跟踪精度高,可操作性强,偏差小,产品质量稳定,适合在行业进行推广应用。

案例4：南宁中建西部建设有限公司

案例名称：搅拌机人脸识别安全检修系统、混凝土行业生产计划供应信息化联动

（一）实施主体

南宁中建西部建设有限公司成立于2012年9月29日，注册资本8000万元，隶属于中建西部建设股份有限公司，为国有独资企业。中建西部建设在南宁投资兴建的大型、花园式现代化搅拌站，于2015年8月建成投产，总投资12100万元，占地50亩，设计年产能力达120万方。现有员工60余人，拥有专业自动化混凝土240型生产线3条，混凝土运输罐车60余辆，各种型号泵送设备10余台。公司自投产以来，已先后承接了南宁市江北引水干渠、吴圩机场第二高速公路、地铁2、3、4号线、地下管廊等一大批重点基础设施工程项目，以及南宁十一科技电子信息产业园、江南万达、万达茂、江南企业总部、京华广场、广西国际壮医医院、华润中心东写字楼项目等一系列南宁市标志性建筑，并为这些项目供应了数百万方优质混凝土。

（二）案例背景

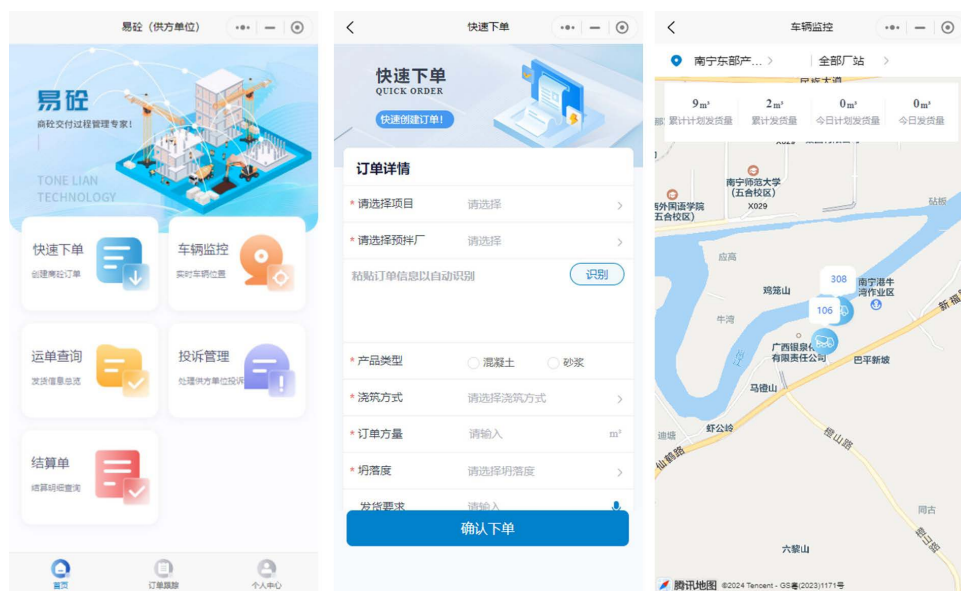
1.传统混凝土订购均通过电话、微信消息等形式，需要搅拌站人员每日进行客户订单计划收集，再由调度员在ERP系统中制定生产任务单，向机器发送生产指令，流程时间长且低效。客户无法实时了解混凝土运输信息，不能及时安排人员施工。

2.以往搅拌主机在检修过程中，通过钥匙断电维修，维修流程中存在外部人员误启动搅拌机设备风险，造成检修人员伤亡事故。

（三）项目情况

工程施工单位客户通过微信易砼小程序，下达混凝土采购计划，小程序与

搅拌站ERP信息系统、车辆GPS等系统衔接, 站点将根据生产计划提前安排原材料、车辆部署, 缩短了订单下达到生产的服务过程。同时客户可通过小程序查看订单实时运输信息、办理订单收货结算以及投诉反馈, 打造完整有效的线上客户服务体系。



图：易砣微信小程序服务界面

通过安装人脸识别设备, 与混凝土搅拌主机连接。当混凝土搅拌主机需检修时, 维修人员需进入搅拌主机内部进行作业, 检修人员通过人脸识别程序, 控制搅拌机控制系统, 实现检修锁定, 检修期间无法启动机器, 需检修人员再次识别认证后方可结束检修程序, 搅拌机才能正常运行, 避免检修过程中他人误启动的风险, 为安全生产提供防护保障。



图：维修人员使用人脸识别设备

（四）取得成效

场景项目总投资约63万元,其中生产计划供应信息化联动场景约50万元,搅拌机人脸识别安全检修系统约13万元。目前人脸识别设备应用成熟,单台设备可控制在3万元以内,成本较低,后期基本不需要维护,实用性和复制性强,目前已在公司范围内推广使用,使用后未出现维修搅拌主机伤害事故。

生产计划联动场景,需具备ERP信息系统的运行基础,通过拓展小程序的便捷性,能大幅提升客户服务体验,优化生产运营效率,生产计划环节效率提升20%,客户服务沟通效率提升30%,客户服务满意度提升15%。

案例5：广西宸宇新材料有限公司

案例名称：新能源锂电负极材料智能制造数字化工厂

（一）实施主体

广西宸宇新材料有限公司是成立于2021年12月的高技术企业，为湖南宸宇富基新能源科技有限公司的全资子公司，母公司是一家涉及新能源材料与环保领域的高科技企业。公司技术依托于中南大学教授周向阳的科研团队，团队技术顾问为中国有色金属冶金学科领域的学术带头人之一刘业翔院士。本公司联合中南大学冶金与环境学院科研团队共同开展天然石墨清洁高效提纯和高值化利用技术的研究，研发高性能天然石墨负极材料；与宁德时代新能源合作将沥青碳包覆天然混合石墨材料和改性微晶石墨材料应用至动力电池中。本公司建设的2万吨/年高性价比特种碳负极、3万吨/年天然石墨纯化生产线及3万吨/年天然石墨负极生产线，已全部投产，2024年可将天然石墨负极的研究成果进行产业化。

（二）案例背景

天然石墨由于矿产地不同，内含杂质品类和成分比例也不同。企业主要通过化学法和高温法的工艺来实现石墨提纯，故不同的原料使用的辅料配比和工艺参数也不一样。

为保证产品的合格率，需要对原料和产品进行严格的品质检验，并根据检验结果进行分析，判断产品差异处，便于调整工艺参数或原料供应商要求。当产品发生质量问题，需要立即找到对应的生产记录，通过生产批次向前追溯，找到对应的用料和工艺参数，从而定位问题原因；根据出库单记录，必要时能召回问题批次。

（三）项目情况

基于公司“打造一流特色锂电负极材料企业”的愿景，结合打造智能敏捷化

管理的信息平台保障目标,针对企业运营的2大核心(资金、物资),从整个公司的角度统筹论证,通过建设一个能对企业资源进行有效共享与利用的信息管理系统,能够对信息进行集成共享、有效传递,使企业人、财、物、购、存、产、销等各个方面资源能够得到合理配置与利用,从而实现经营管理效率的最大化,提高企业的核心竞争力。

本项目MES系统包括:智慧运营、智能生产、智能运维、智能仓储、智慧能源、智能安全及智能物流环节,依据锂电池负极材料的生产工艺为主线,收集汇总、整理负极材料生产过程中的各种生产数据,经过分析洞察等数字化、智能化技术,优化生产流程的连贯性、提升生产工艺的标准。

围绕新能源负极材料产销存而制定的MES系统能够支持企业物流、仓储、生产环节实现智能化、数字一体化,使得相关部门可以统一管理和掌握生产过程中的各种信息,实现生产计划制定与排产、生产执行、仓储管理和物料管理,以及品质控制等环节的信息同步管理和集成;实现企业生产过程无纸化办公,降低企业的运营成本,通过系统的信息化归档,能让企业实时查询历年生产记录,从而为公司后续的决策给出真实有效的数据依据,同时也能辅助、规范企业管理和生产流程,从而实现经营管理效率的最大化。

(四) 取得成效

项目投资100万余元,能够建立车间资源模型,以及基于人、机、料、法、环、测的全面数据模型;

工艺数据监视由系统自动关联,能持续追踪产品的质量,并动态调整生产工艺,生产数据统计由6人减少至1人。

全面地追踪和监视物料、批次和产品质量,大幅提高产品的质量,物料、批次和产品质量的查询效率提升95%及以上,为公司减少因数据汇总、统计分析而投

入的人力、物力,每年至少节省相关费用100万元。

可实时反馈设备运行情况,降低设备人工巡检记录频率,设备运行过程参数实时反馈,降低70%人工巡检工作,减少50%人工巡检成本。

减少各部门数据整理工作,减少车间走访采集数据工作,提高数据上报的准确性和及时性,公司决策层可通过MES大屏了解到生产线设备使用情况、生产线生产饱和度、生产合格率,从而对企业后续决策提供数据支撑。

案例6：广西太古可口可乐饮料有限公司

案例名称：销售人员路线拜访人数化工具-乐销通

（一）实施主体

广西太古可口可乐饮料有限公司成立于1993年12月28日，是可口可乐授权在广西生产和销售可口可乐系列饮料的大型独资企业。公司立足实际、注重创新、不断开拓市场，通过完善的战略实施部署过程，最终实现公司可持续、有利润增长的快速发展，发展至今已成为广西规模最大的碳酸饮料企业之一，年生产能力已超60万吨，公司员工超1400人。

（二）案例背景

企业销售需要现场即时下单，原纸制订单创建时间长且销售后台无法实时获悉订单信息，公司销售优惠政策需及时传达给客户，了解产品库存及物流配送情况，客户定制销售方案，公司冰柜检查等管理方式单一，销售驱动业务需优化。

（三）项目情况

销售人员路线拜访数字化工具-乐销通是运行在销售人员手机上的业务全流程管理工具，是产销一体化协同的智能管理平台，于2018年7月开始投入使用，2023年该系统升级至2.0。乐销通系统与公司数据中台互联，实现与供应链、财务数据互通，通过一部手机实现一线销售业务的所有需求：解决现场即时下单、销售拜访计划、客户拜访处签到、销售线路KPI表现数据显示、销售订单/库存查询、销售客户创建、实时了解产品库存及物流配送查询、销售促销政策能及时传达给客户、协议销售达成显示、冷饮设备报修、通过后台数据中台生成建议订单（为客户定制方案）等一系列智能营销管理功能。

(四) 取得成效

该系统公司投入112万,升级为2.0版,提升系统稳定性,易用性。订单创建从原来纸质的5-10分钟,提升到现在的1-2分钟,客户创建从原来的3-4天,提升到现在的即时可用,各项营销管理手段高效、快捷,效率大大提高。公司依托数字销售渠道,产销一体化协同的智能管理平台的使用,通过汇总内部各类信息搜集系统采集到的销售数据,通过市场与客户数据分析,精准识别需求,轻松实现报表的多样展示、交互分析,管理者随时可借用手机、平板电脑等终端突破时间空间的限制,实现实时洞察快速地为决策提供依据,及时优化销售策略,更好地进行业务管控。太古可口可乐联合旗下13家装瓶厂,超10000多名销售员工在使用。在饮料行业起到良好的引领带动作用,形成可复制、可推广的智能营销管理新模式。

案例7：广西徐沃工程机械设备有限公司

案例名称：生产管理设备、智能制造平台

（一）实施主体

广西徐沃工程机械设备有限公司成立于2014年，落座于广西南宁-东盟经济技术开发区安平路16号，总投资超1亿元。徐沃是一家专业从事木材运输车、伐木机、夹木器等林业工程机械属具及配件的研发制造、定制、销售服务于一体的专业化科技型企业。产品广泛配套三一重工、徐工、山河智能、卡特彼勒等国内外知名主机厂。徐沃产品销往全国各地，并远销俄罗斯、白俄罗斯、欧洲、拉丁美洲、东南亚等国家和地区。公司获得高新技术企业认证、自治区级企业技术中心、国家知识产权优势企业、广西智能工厂示范企业、CE安全认证等认定，荣获“专精特新”中小企业，中国工程机械零部件品牌100强企业认证等荣誉和资质。目前已累计获得4项发明专利、68项实用新型专利、13项外观设计专利。

（二）案例背景

为解决重复无效设计和内部沟通时间成本高、高精度和复杂几何平面测量、集成多套智能加工设备和机器人、安全风险预测、文档数据安全等多个具体问题。

（三）项目情况

通过智能制造设备与智能管理软件的持续投入与建设的持续改进，实现工厂产品设计、工艺、制造、管理、物流等环节的集成优化，推进了公司数字化设计、装备智能化升级、工艺流程优化、精益生产、可视化管理、质量控制与追溯、智能物流等方面的快速提升。

(四) 取得成效

项目总投资182万元, 部署三坐标测量机、加装内嵌主动标识模块的三色灯硬件、建设双重预防机制系统、采用计算机测量系统的转台式圆柱度仪, 解决一系列设计、测量、质量、安全、管理等问题。通过智能制造平台, 降低信息系统集成难度, 自动化数字采集率达到90%以上, 研发效率提升23%, 供应链效率提升31%, 人员成本降低12%, 设备运维成本降低20%;实现了生产过程中的移动作业、移动消息、移动审批、移动出入库等功能, 大幅度提高生产等环节的工作效率。

案例8：广西鲁板铝合金模板有限公司

案例名称：铝合金模板免拼装技术

（一）实施主体

广西鲁板铝合金模板有限公司成立于2016年03月，是一家集研发、生产、销售、租赁、技术服务于一体的建筑装配式配套专业模架生产厂家，公司与国内20多个知名建筑品牌公司建立长期合作关系。目前，公司拥有5项发明专利和37项实用新型专利。2020年，公司获规模以上企业和高新企业，2021年，获自治区智能工厂示范企业，获中国基建物资租赁协会铝合金模板协会行业品牌称号。2022年，获自治区创新型中小企业，获自治区科技成果转化奖。公司自2017年及2023年持续获得高新技术企业认定，拥有柳州市级企业技术中心，2023年12月获得自治区级“专精特新”中小企业认定。公司产品远销广东、云南、海南、湖南、四川、贵州、河南、重庆等省市。

（二）案例背景

原工厂现场安装占用大量场地和人工：为确保项目如期施工，公司生产的铝合金模板，需进行预拼装，再进行拆除打包发往项目。以一栋面积为2000平方米的楼房为例，需要约13000-15000块铝模板，预拼装需准备1100平方米的场地，需要20个拼装工和15天时间。预拼装又拆除打包的方式会出现打包错漏的情况，不仅影响项目施工进度，增加客户投诉，也增加了公司生产成本和运输成本。利用现代科技知识，研发免拼装技术，给每块铝模板都安上身份证（二维码），做到一边生产一边打包一边装车发往项目，不仅节约了公司的场地和人力及生产时间，提高了生产效率服务质量。

（三）项目情况

1.智能识别CAD电子图纸自动生成3D模型:根据建筑结构图准确识别绘出3D结构模型;可以显示整栋建筑的3D结构图,能够单独显示任意截取节点的3D结构图。

2.根据3D模型智能配模:可以根据实际情况变更设置;在3D模型上自动完成配模、任何角度可审核配模。

3.自动生成配模图:可以自动生成CAD配模图,可以按照甲方的编号原则(施工顺序)自动对每块模板进行编号,符合配模图纸要求,配模图中有模板清单。

4.自动生成配模清单为EXCEL表格,清单规格、内容符合配模施工要求,每个模板生成相应的二维码或条形码标记。

（四）取得成效

工艺数字化设计场景投资200万元,自主研发的铝合金模板智能免拼装技术,做到边生产边打包发货及回收全过程,一码到底,生产一栋楼的模板从深化图纸到发货只需15天,比实行智能免拼装前节约30天时间。

案例9：桂林航天电子有限公司

案例名称：军用电磁继电器微型线圈柔性制造生产单元

（一）实施主体

桂林航天电子有限公司隶属中国航天科技集团有限公司第九研究院,是国内高可靠机电元件(组件)开发制造核心企业之一,是广西高新技术企业。公司1958年建厂,2003年公司划归中国航天时代电子公司(航天九院)管理,改制成为上市公司航天时代电子技术股份有限公司的子公司。公司主要用户为航天、航空、兵器、船舶、电子、核工业等行业相关单位,主要集中在军工企业、航天企业、科研院所、高校等单位。

主要产品涵盖继电器、特种开关、电连接器和控制组件等四大系列,具有产品门类广、型号规格全、技术指标高的特点,广泛应用于航天、航空、电子、船舶、兵器、工业自动化等军工行业 and 高端民用领域。2022年公司入选国家工信部第四批专精特新“小巨人”企业。2023年公司入选广西瞪羚企业。

（二）案例背景

微型线圈的漆包线径小而轻(最细的达到0.018mm),线圈体积小、去漆尺寸和引出线挂锡尺寸精度要求高等特点,造成无法直接使用化学去漆操作,操作者只能在线圈绕制过程中手工砂掉线圈漆包线漆层再给引出线上锡。公司微型线圈生产一直采用人工绕线的工艺方法。虽然人工绕线工艺具有适应性强、切换产品灵活的特点,但对操作者技能水平要求较高、产品质量一致性受人为影响因素较大,随着宇航用继电器产能以及质量一致性的不断提升,原有的人工绕线工艺已逐渐不能满足日益增长的需求。为了提高生产效率和降低成本,需要研制智能制造装备优化微型线圈生产流程。

（三）项目情况

柔性线圈制造单元数字化生产过程实现了从传统“单人单产品”向“时间标尺”“并行作业”的单元制造排产模式转变,建立自动绕制、缠线、自动去漆浸锡、固定引出线、包扎为主的线圈组柔性自动化单元制造五大单元模块,依据“时间标尺”科学计算方法优化工艺流程、安排生产、调配人员,实现资源配置最优化。

主要由数控绕线机自动绕线、视觉增强装置辅助缠线、线圈末端处理机器人自动去漆、挂锡、清洗的线圈组、智能检验、AGV智能物流和信息化看板共6个主要的数字化应用场景组成。

（四）取得成效

项目投资200万元,突破六项关键技术:极细漆包线($\phi 0.018\text{mm}$)线圈自动绕制技术;极细漆包线($\phi 0.018\text{mm}$)自动去漆技术;微小线圈自动焊接技术;智慧物流技术;在线数据采集技术;可视化监测技术。

线圈产能从2万/月提升到6万/月,解决了军用继电器供货瓶颈问题;有效控制了线圈内部有机气体的排放,军用密封继电器中等电流动作速率指标从300次/分提升到10次/分,成为国内首家完全满足美军标准的厂家,极大提高了继电器可靠性、质量水平。为我国火箭、卫星、载人航天、探月、北斗、探火、空间站以及战略战术型号等为代表的国家重大工程任务成功作出了卓越贡献;使产品与国际接轨,实现核心关键元器件的自主可控。

该项目已授权专利3项,技术国内领先,填补国内军用电磁继电器行业内此项技术空白,并可被借鉴于军民两用制造业。

案例10：国家电投集团广西长洲水电开发有限公司

案例名称：基于物联网的长洲水利枢纽泄水闸运行安全监测预警关键技术研究及应用

（一）实施主体

国家电投集团广西长洲水电开发有限公司, 主营业务:经营范围许可项目:水力发电;发电业务、输电业务、供(配)电业务;输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验;建设工程施工;水产养殖;住宿服务;餐饮服务。一般项目:通用设备修理;水利相关咨询服务;电气设备修理;充电桩销售;电动汽车充电基础设施运营;新能源汽车换电设施销售;节能管理服务;合同能源管理;以自有资金从事投资活动;非居住房地产租赁;住房租赁;物业管理;会议及展览服务。

（二）案例背景

市场上常见的加速度传感器,多为通频加速度传感器,其响应频率范围较广,对水体这种低频信号来源来说,通频传感器的低频响应较差,尤其是低于10Hz时响应最差。

泄水闸门启闭频繁,安装在闸门上的传感器无法采用无线传输的方式,采用有线传输时,线缆数量多,且线缆需跟随泄水闸的启闭工况上下随动。

（三）项目情况

该案例开展基于物联网的泄水闸运行安全监测预警关键技术研究;通过数值仿真力学仿真分析技术,研究传感器部署方案,通过构建多类型传感器目标数据的获取、特征量提取算法,实现泄水闸状态感知数据全景感知;通过人工智能与时间序列模型分析,构建泄水闸运行安全监测评估指标及综合评估模型。该案例具有较强的代表性和示范性,对相关行业或企业具有较强借鉴意义。

建立泄水闸运行状态感知分析指标,并结合人工智能和时间序列模型实现

泄水闸综合运行安全监测预警的分析,形成泄水闸监视报表智能预警系统。开展基于数值模拟的泄水闸力学仿真分析,提出传感器优化布置方案;开展市场调研,研究低频振动加速度信号的放大方式,解决高阻抗小电荷信号容易受干扰的缺点。

(四) 取得成效

项目投资294.7万元,降低人力成本10万元,降低用能成本10万元。提高设备利用率5%,延迟泄水闸设备生命周期10%,综合总收入提高50万元/年。案例落地后,应满足新型电力系统灵活敏捷与可靠高效的核心诉求,面对复杂环境,要进行创新发展的转型。

案例11：柳州凌云汽车零部件有限公司

案例名称：柳州凌云MES系统

（一）实施主体

柳州凌云汽车零部件有限公司是中国兵器工业集团凌云工业股份有限公司下属全资子公司，成立于2011年8月12日，注册资本壹亿叁仟万元，位于柳州市，占地110亩。公司现有生产能力450万件/年，主要生产车门防撞杆、保险杠、导轨导槽、左右前后侧门辊压窗框总成等产品，是一家集设计开发、销售、服务为一体的汽车零部件中型企业，主要为上汽通用五菱、东风柳汽配套。近年来，柳州凌云公司被评为国家级、自治区级“专精特新”中小企业、自治区认定工业设计中心、自治区智能工厂示范企业、广西智能工厂（数字化车间），荣获全国安康杯竞赛优胜单位、广西五一劳动奖状、广西工人先锋号、广西劳动关系和谐企业，通过了广西安全生产标准化二级企业验收，通过了IATF16949:ISO14001:2004、OHSAS18001:2007、ISO14001:2015、ISO45001:2018三标一体化体系认证审核。

（二）案例背景

项目目标是解决采购订单信息传递效率低，采购过程执行跟踪困难，采购过程数据统计效率低问题；解决生产计划传递效率低，计划过程执行跟踪困难，计划达成数据统计分析效率低问题；解决生产过程各道工序件物料流转数据统计混乱问题，仓库出入库流转数据统计差错率高问题；解决质量管理过程信息统计低效、差错率高问题，提高质量管理效率。

（三）项目情况

建设工厂级网络基建工程，设计信息化系统流程；主要体现形式为：采购订单通过系统平台发布与接收，同时通过二维码技术、手持终端采集设备实现采购

订单执行跟踪及统计;生产计划通过系统平台发布与接收,同时通过二维码技术、物联网技术、手持终端采集设备实现生产计划执行跟踪及统计分析;生产现场及物流节点配置信息化设备,通过二维码技术、手持终端采集设备实现生产现场物料流转、仓库物料出入库数据的采集、统计及分析;质量管理过程中,通过现场终端输入质量信息,生成含有二维码的标签,再通过手持采集终端扫描二维码、更新质量信息,实现质量管理过程中的数据流转及统计分析。

(四) 取得成效

项目投资300万元,精简采购人员1人,生产计划人员1人,仓储管理人员2人,质量管理3人,年人力成本节省50.4万元;生产效率提升5.6%,质量损失率减少12%;集团已推广开展5个同类项目,可大幅度减少管理人员成本投入,相应减少生产过程、质量过程的成本损失。

案例12：广西白莹科技集团有限公司

案例名称：多条吊挂汇流与集中挂片

（一）实施主体

广西白莹科技集团有限公司于2020年6月1日注册成立，注册资本为1亿元，地址在柳州市柳北区。公司主要从事服装及劳动防护用品等的生产经营。公司于2023年3月建成并投产试运营，在全部建成达产后可年产服装100万件及一次性防护口罩、手套等产品，年销售额可达1亿元。截至2023年12月已累计完成产值2000万元。公司目前有员工200人。公司服装生产线引进了11条目前较为先进的智能吊挂系统生产线和两套数码自动裁床，建设了万级洁净生产车间用于防护口罩及防护服产品生产。

（二）案例背景

目标解决单线无法协同作业和人工搬运汇流的问题及无法集中挂片等问题。

1.协同作业困难：在没有自动化吊挂汇流系统的情况下，各个工序间的物料搬运依赖于人工，这容易造成工序间的等待和延误，导致生产效率低下。

2.搬运效率低下：人工搬运存在速度慢、劳动强度大、搬运精度低等问题，特别是在重型或大型物品的搬运过程中，这些问题更为明显。

3.安全隐患：人工搬运容易发生意外伤害，如物品掉落、搬运人员受伤等，给企业带来安全风险和潜在的经济损失。

4.空间利用不充分：由于缺乏有效的吊挂汇流系统，物料在车间内的流动路径可能不合理，造成空间浪费和生产布局不合理。

5.难以应对生产变化：在市场需求快速变化的背景下，手工搬运难以快速适应生产量的增减和品种的切换，影响企业的市场响应速度和竞争力。

企业通过实施大型吊挂汇流项目,对于提升企业的整体生产效率、安全性和市场竞争力具有重要作用。

（三）项目情况

针对11条服装智能吊挂生产线搭建一个汇流线加五个集中挂片组成的一套集中汇流挂片生产模块。解决单线无法协同作业和人工搬运汇流的问题及无法集中挂片等问题。

（四）取得成效

该场景实例总设计花费约500万元,每年可为公司节省约60万元,智能化改造后,目前11条吊挂生产线从11个挂片员减少到5人,生产效率提升了30%,服装产能提升了15%,并大幅提高产品质量,使公司竞争力大幅提升。同时该场景实例采用的均是通用设备,定制化开发投入小,适合在行业推广应用。



图：生产场景

案例13：广西金兴制药有限责任公司

案例名称：车间数字化设计、工业互联网、安全管控、先进过程控制

（一）实施主体

广西金兴制药有限责任公司(原广西金兴实业有限责任公司)位于广西河池市大任产业园区,公司成立于2014年1月,由原城区企业河池市金兴生物科技有限公司和广西河池市化工制药厂整合技改搬迁入园,注册资金5000万元人民币,占地面积115亩。公司一期项目已投产,二期项目在建中,主要生产产品:甲硝唑、2-甲基咪唑、2-甲基-5-硝基咪唑等。生产的“金桂牌”甲硝唑原料药产品2004年07月份首次通过GMP认证,搬迁重建后2017年8月再次获得《药品GMP证书》。公司与中国科技开发院广西分院、天津药物研究院、山东博迈康药物研究有限公司等科研机构、高等院校及企业积极开展产、学、研合作,形成了较完善的技术创新体系,力争在生物制药、原料药和精细化工等方面创新更多具有核心技术的自主知识产权。公司现拥有注册商标2件,专利14项。

（二）案例背景

广西金兴制药有限责任公司建厂之初,由于受时间紧迫、资金紧缺等建设条件的制约,车间设备布局不尽合理规范、设备联网率不高、生产数据反馈不及时、监控不到位等问题。公司实施基于数字化升级项目,采用计算机辅助设计(CAD),对车间进行总体规划、产线布局、工艺流程进行设计,把仓储区的物料储存情况、反应釜内物料反应情况,通过传感器将流量、压力、液位、温度、浓度等需监控物料的状态参数和反应的工况参数,上传到DCS控制室,系统根据设定自动对生产线上物料和反应参数进行调整或者关闭切断,使化工合成生产处于最优及安全状态。实现生产过程的精细化管控和对生产现场的可视化监控,跟踪生产、设备、质量、安全等现场实时信息,实现公司数字化车间转型升级和

安全生产智能化控制,有效提高生产效率和安全管理,提高集中管控能力,增强企业核心竞争力。

(三) 项目情况

项目采用计算机辅助设计(CAD),仿真分析,数字孪生技术对车间进行总体规划、产线布局、工艺流程、制造过程、仓储物流进行设计以及仿真优化,实现规划、生产、运营全流程的数字化管理,70%以上工程设计实现计算机辅助设计(CAD)。项目建设完成后,让车间布局更合理有效,有利于提高生产效率,更大化利用车间空间。

项目包括生产数据采集、边缘计算、工业软件SaaS化、工业技术软件化、基于数据建模形成的工业应用等形式,贯穿企业生产和管理等流程的应用场景。

生产线建设了岛津高效液相自动进样系统、伊莱特高效液相自动进样系统、环氧乙烷卸车自动系统等先进的控制系统,通过对生产集散控制系统DCS系统进行集成控制,实现控制体系、运行体系、计划体系、管理体系的综合自动化方向发展,实施从最底层的实时控制、优化控制上升到生产调度、经营管理,以至最高层的战略决策,形成一个具有柔性、高度自动化的管控一体化系统。

为了加强公司内部管理和车间生产现场管理,安装了视频监控系统,在全厂范围布局多个视频监控点,监控点全面覆盖全厂办公、生产、生活区域,覆盖率高达80%以上,基本做到全方位监控无死角。

(四) 取得成效

生产集散控制系统DCS系统建设共投资了359万元,实现了车间关键设备数控化率达到90%以上,关键设备联网率达到85%,设备综合利用率提升30%,实现了优化人员比例提高25%,生产效率提升15%,产品不良率下降30%,资源综合利用率提升30%。视频监控系统等投资10.7万元,实现对生产现场、运行设

备、保安的状况进行图像记录和实时监视, 监控生产过程状况、安保状况, 及时发现隐患问题, 并能够进行历史图像追忆和查询, 为安全事故分析提供可靠信息资料, 确保公司生产安全和财产安全。

案例14：桂林三金药业股份有限公司

案例名称：桂林三金营销大数据综合处理及分析决策平台项目

（一）实施主体

桂林三金药业股份有限公司是一家专门从事中药、天然药物研究和生产的医药企业集团。一直以来，坚持自主创新，积极推进和实施中药产业现代化规划，抓住国家发展中药产业以及广西将医药列为自治区重点发展的支柱产业的契机，逐渐成长为国内领先的中药、天然药物研发生产企业，国内中成药行业五十强企业。2022年三金实现营业总收入19.59亿元，实现利润总额4.5亿元。获得“全国质量效益型先进企业”“中国企业管理杰出贡献奖”“全国文明单位”“全国五一劳动奖状”“全国守合同重信用企业”“广西纳税百强企业”“国家技术创新示范企业”“桂林市市长质量奖”“广西工业企业质量管理标杆”“自治区主席质量奖”“全国工业企业质量标杆”“中国质量奖提名奖”“广西链主型龙头企业”等荣誉。

（二）案例背景

针对市场情况，为了更好地发展，桂林三金开始执行“价值营销”，需要及时、准确地获得商业、终端的销售情况，通过销售数据库的积累，通过大数据分析，通过数据挖掘技术对市场情况进行分析和预判，辅导设计销售执行策略，从而达到该战略目标，因此需要实施桂林三金营销大数据综合处理及分析决策平台作为支撑。

（三）项目情况

公司借助CRM系统和BI数据仓库、商务智能系统，可有效帮助公司有效管理全国各地的销售代表和经销商网络，挖掘和强化公司对药店等终端客户的管理，及时、准确收集各级经销商、终端的进货、销售、库存数据，可以提高销售预测准确性，合理控制公司成品库存，更高效、科学、合理地规划、分配营销资源投入

等奠定了坚实的基础,为不断提高企业核心竞争力,促进公司快速、健康发展提供了有力支撑。这一解决方案是由瑞云信息技术有限公司、帆软软件有限公司进行改造实施。

(四) 取得成效

公司通过实施该项目,实现对客户资料、协议管理、任务管理、流向管理、管理标准、行为管理的系统化、标准化管理,以及对提升企业市场营销及管理能力起到较大的促进作用,助力22年公司营业总收入19.59亿元,同比增长12.5%。

案例15：广西梧州双钱实业有限公司

案例名称：应用NC系统提升生产管理的创新

（一）实施主体

广西梧州双钱实业有限公司是集研发、生产和销售于一体的现代化生产企业，具有广西生产规模大、现代化设备齐全、先进的龟苓膏生产基地。公司产品有龟苓膏、龟苓宝、龟苓膏粉、六堡茶、坭兴陶等，在广西市场份额占比在80%左右，在全国市场占46%左右。公司通过了HACCP、ISO22000、ISO9001、FSSC22000质量管理体系以及ISO45001、ISO14001环境、职业健康管理体系认证。公司被认定为高新技术企业、自治区农业产业化重点龙头企业、广西工业龙头企业、国家非物质文化遗产保护单位。2007年参与制定“DB45/391地理标志产品梧州龟苓膏”地方标准，2011年“双钱”商标荣获“中华老字号”称号，2017年，公司技术中心获自治区认定“企业技术中心”。2018年，荣获“梧州市非物质文化遗产保护传承基地”，2022年荣获自治区“工业龙头企业”“数字化智能车间”。

（二）案例背景

为解决采购部、生产部仓库台账及车间领用的数据记录不准确，或发生偏差、报警信息传输不稳定等，造成的安全事故及物料损耗等问题。

（三）项目情况

公司运行的NC系统是一个全面的预算管理平台，支持公司从销售计划→质量检验计划→生产计划→采购计划→费用计划→投资计划→资金计划→损益计划→资产负债计划的全面预算控制。NC系统充分考虑了公司的个性化需求，提供了多种自我配置和客户化工具，满足公司的特殊要求，从而使产品的生产管理更具有弹性。NC管理系统具备确立、设计、实施、执行与控制等功能。能够建立支撑公共基础数据编码规范和管理平台，集中统一管理基础数据编码数据库，集生

产管理、质量控制、采购组织、仓储管理、追溯等功能为一体,实现生产过程中质量控制、进度监控、成本降低、效率提高、品质的保障。

(四) 取得成效

该场景实例总计花费了312万元,每年节省原辅料、包装材料损失费约40万元,废品损失率下降0.1%,大幅度提升产品质量。实施NC智能化管理系统,从根源上解决了原料来源不稳定问题,作为食品行业,各个生产环节智能监控减少了人为误差所带来的质量安全问题。从2020年实施智能系统开始,公司生产安全事故降为0,因产品质量问题收到的投诉、控告也大幅度降低。公司的产品越来越受到广大消费者的喜爱,为公司拓展市场提供了基础。建设完成后,目前操作人员已从5人减少至2人,加工效率提升了30%,产品不良品率降低了10%。

案例16：北海玖嘉久食品有限公司

案例名称：基于广西工业互联网平台远程设备管控的工厂级IT-OT融合平台创新应用

（一）实施主体

北海玖嘉久食品有限公司(简称“玖嘉久食品”)成立于2006年,是一家集加工生产、销售、农产品研发为一体的多元化食品企业。生产基地位于北海市,占地面积57亩,厂房建筑面积2.5万平方米,拥有多个大型生产车间。公司主要经营速冻食品的生产、销售,水产品、农副产品、肉制品的收购、冷藏和销售,业务围绕高端鱼丸、海产品深加工、快餐调理食品、休闲佐餐食品四大产业链。产品供应头部火锅门店超10000家,畅销海内外市场,已出口欧盟、美国、加拿大、东南亚等20多个国家和地区。公司拥有知识产权70余项,自治区科技成果登记16项,其中自治区重大成果科技转化11项,是国家级高新技术企业、自治区级专精特新企业、自治区工业龙头企业,自治区级瞪羚企业,自治区农业产业化重点龙头企业。

（二）案例背景

随着消费观念的升级和个性化需求的增加,企业需不断满足消费者对于食品品质、健康、安全、环保等方面的需求,提供更多元化、个性化的产品和服务。企业需不断进行技术创新,引入先进的生产工艺和管理模式,实现提质增效。随着市场变化和生产成本的持续增加,玖嘉久食品计划通过信息化的手段解决日益凸显的原材料管控、生产节点管控难、生产数据收集分析难,设备维保难、库存管理、协同水平效率低等问题。经过多次的调研与考察,玖嘉久食品联合广西云岭信息科技有限公司,共同打造面向食品制造业特点的设备联网及数字化管理解决方案,通过物联网、大数据、人工智能等技术实现设备联网、生产过程的全面数字化管理与协同合作。

（三）项目情况

本项目基于广西工业互联网平台技术底座,结合IT和OT的技术融合,通过建立系统集成、物联网、数据分析平台连接,将生产线各个环节的传感器、执行器和控制器等设备互相连接,实现了设备间的信息共享和协同控制,通过数据分析、预测和监控系统,实时监测设备运行状态和产品品质。本项目是食品制造企业数字化转型的示范案例和点状突破,运用云洲互联网灯作为数据采集器,实现设备联网远程监测,并结合ERP、WMS等传统管理软件接入,统一进行数据清洗并可视化呈现,解决了设备联网难,各系统间数据孤岛的问题,为企业管理提供了全面的生产监控和智能决策支持。

（四）取得成效

本项目于2022年6月进行建设,总投入210万,投资回报周期3年,应用场景主要为协同系统,支持业务协同,应用服务和数据打通,项目实现设备运维成本降低20%,人员成本降低12%。企业在2023年正式使用设备管理系统后,通过日常预防性维护,相比2022年设备完好率提高15%,每月减少设备故障台时730小时,设备故障率降低20%,故障次数减少320次,故障频率降低8.4%,设备使用效率提高10%。