

目录

一、工业互联网平台类	01
案例01: 华新水泥-水泥智能制造一体化管控集成平台	02
案例02: 大冶特钢-基于工业互联网的铁前协同智能管控平台	05
案例03: 弘盛铜业-弘盛铜业工业互联网平台	08
案例04: 企点创-铝型材行业工业互联网平台	11
二、智能化改造类	14
案例05: 东贝电机-制冷电动机智能工厂项目	15
案例06: 振华化学-绿色铬盐智能工厂项目	18
案例07: 大冶铁矿-智能管控中心项目	21
案例08: 捷德科技-卡体制造智能车间项目	24
案例09: 华盛新人造板-刨花板智能车间项目	27
案例10: 恒驰电子-挠性覆铜板智能车间项目	30
案例11: 恒新包装-热封方底阀口袋智能车间项目	33
案例12: 创伟科技-工业铝型材生产车间智能化改造项目	36
案例13: 中冶南方-智能生产及安监平台项目	39
三、5G融合应用类	42
案例14: 大冶特钢-5G智慧无人料场项目	43
案例15: 劲牌酒业-5G智慧工厂项目	46
案例16: 鑫华矿业-5G智慧矿山项目	49



工业互联网平台类

优秀
案例

案例01——案例04

案例
01

华新水泥

——水泥智能制造一体化管控集成平台



案例简介 >>>>

该项目结合水泥行业生产、运营特点，构建了以商业智能、管理智能、工业智能为核心的数字化建设构架。通过建设水泥生产TES系统、智慧物流发货系统、采购数字化平台等共同打造了水泥智能制造一体化管控集成平台，实现水泥综合能耗平均下降约4%，降低采购综合成本10%-20%，提高发运效率43.33%，提高客户满意度16.22%，平台正在60多家水泥工厂推广应用，在建材行业特别是水泥制造企业具有推广可行性和现实意义。

一 企业概况

华新水泥股份有限公司始创于1907年，主营业务为水泥生产和销售、水泥技术服务、水泥设备的研发和制造等。近年来，通过深入实施“环保转型、海外发展、高新建筑材料拓展和传统工业+数字化”的发展战略，在转型高质量发展方面取得了令人瞩目的成就。目前企业资信为“AAA”级企业，名列中国制造业500强和财富中国500强企业，在中国建材行业具有重要影响力。

二 项目内容

华新水泥依托自主数字化研发能力，持续建设和完善工业智能与商业智能平台，以营销计划为驱动，通过智能的管理运营（IT）推动生产层面的执行（OT），利用已形成的数据资产，打通业务和管理边界，实现监控预警、指挥调度，形成横向价值网络的协同能力，实现产销平衡、快速决策、降本增效。

1、在商业智能方面，华新水泥开发和应用了营销数字化、智慧采购、智慧物流、数字一体化集成，实现从采购、订单、生产、物流、销售、结算各环节在

数字一体化平台中规范高效完成。

2、在工业智能方面，已建成针对水泥制造业务的智能平台，建设内容包括：智能矿山、智能生产、包装发运、质量管理、设备管理、工厂管理，应用将逐步覆盖环保制造、装包制造、骨料制造、混凝土制造等公司其他主营业务。

3、在管理智能方面，建成数字化管控中心，覆盖营销、物流、采购、水泥、混凝土、骨料、环保七大业务板块，实现数管中心集中监控与生产运营管理的无缝衔接，通过各层业务数据的钻取与数据展现，实现业务监控预警及推送的职能，推动公司管理创新、运营创新和模式创新。

4、在数字化建设基础架构层面，华新水泥综合考虑成本、效果以及工厂所处环境，采用光纤通讯、室外WIFI和微波通讯相结合的方式构建工厂网络。

华新智能制造集成创新平台项目由华新总部主导，在各分子公司推广方式实施，采取先行试点，成熟后分步推广方式在内部100多家分子公司应用，涉及水泥制造、装备制造、混凝土、骨料、新材料等相关业务，目前商业智能部分已经在全部分子公司成功应用，工业智能部分已经完成两家工厂试点运行，完全具备推广条件。



华新水泥智能制造一体化管控集成平台建设架构图



华新水泥智能工厂

取得成效

1、水泥生产TES系统的开发及应用，实现水泥综合能耗平均下降约4%，通过平台的实施应用，近三年可节约煤耗、电耗等累计折算38.68万吨标煤；大幅降低污染物排放：CO₂减排100.57万吨、SO₂减排9283.7吨、NO_x减排2707.4吨，节能降碳效果显著。

2、智慧物流发货系统提高了工厂装运效率，车辆待装时间大幅减少，由系统实施前平均每辆车的待装时间为大于120分钟，系统实施后每辆车的待装时间缩短为68分钟（车辆待装时间=车辆称毛重时间-车辆称皮重时间），提高发运效率为43.33%；对比2018年系统上线前和2020年的用户满意调查，分别为80.75%和96.97%，用户在工厂提货的满意度提升了16.22%。

3、通过采购数字化平台可降低采购综合成本10%-20%；共享服务中心系统采用RPA（机器人流程自动化）替代人工，提高业务25%-30%的处理效率；水泥智能物流系统强化移动端业务自助处理，效率提升近50%。运营数字化系统技术经济指标和整体技术达到国际先进水平，部分指标达到国际领先水平。

4、智能制造系统的实施初步计算，公司64台行车实现智能自动化后，装载效率通过自动深挖等技术平均相对人工提升了10%，行车工进行岗位分流48人，节约人工60.7%。同时日常钢丝绳的消耗更换由原来的平均12天一次，增加到目前的平均30天一次，维修成本总体降低了60%左右。行车自动运行后，提

高使用效率，可以不间断卸货，降低卸货车辆等待时间，调度时间节约20%。作业安全上，相对人工出现的抓斗撞墙等风险作业，实现智能程序规避，降低了风险作业的发生。部分工厂通过物料精细化管理，原料出料（入磨）标准偏降低30%。

亮点及模式总结

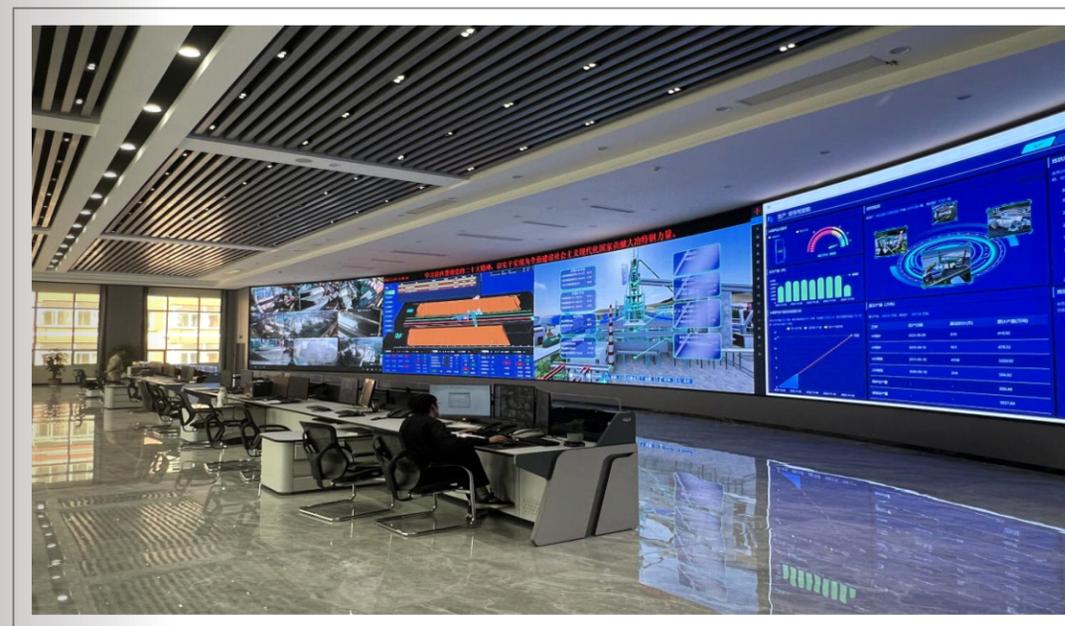
华新水泥在水泥行业率先推行数字化建设，通过核心业务全面应用数字化、IT与OT融合，构建横向到边、纵向到底的数字化体系，以数据驱动业务，在激烈的竞争中取得优势，实现华新水泥的高质量发展，业绩保持每年大幅增长。

在数字化建设探路的过程中，华新水泥形成了自己的模式：以自主研发为主，结合一些成熟的系统构建数字化产品，重在掌握核心技术。在组织形态上，华新水泥鼎新革故，以数字化创新中心的模式，融合IT、OT原本两个相对独立的部门，成功实施生产的自动化控制、设备管理、预测维护、无人行车改造，并取得明显的效率提升、少人化的应用效果。最重要的是，华新水泥实现了以数据驱动业务决策。通过不断的数字化建设，华新水泥已实现对各类数据的钻取、展现、分析、预警，达成对未来的分析优化，真正起到以数据指导业务的作用，数据管控中心的数据大屏实实在在服务于执行层面各业务决策。

案例 02

大冶特钢

——基于工业互联网的铁前协同智能管控平台



案例简介 >>>>

该项目基于工业互联网平台云-边-端顶层设计架构，覆盖配矿-烧结-高炉大炼铁产线的各工序单元，建立自动化、信息化、网络化、智能化的铁前协同智能管控平台，形成包括设计仿真、设备监测、工况优化、故障诊断、预测性维护、质量管理、能源管理等应用层服务，最终实现提升装备数控化率、提高生产数据自动采集率、提高技术经济指标等效益。

一 企业概况

大冶特殊钢有限公司是中国近代“钢铁摇篮”，国家高新技术企业、全国首批两化融合示范企业、全国首批绿色制造示范企业、全国绿化模范单位，先后荣获“全国质量奖”、“全国质量标杆”、“中国工业大奖表彰奖”“国家科学技术进步一等奖、二等奖”、“冶金科学技术奖一等奖”等奖项。大冶特钢拥有特殊钢430万吨，钢材400万吨的产能，是中国品种规格最齐全的高品质棒材、高端中厚壁无缝钢管、高合金锻材三大特钢生产基地。

二 项目内容

本平台将智能制造的“物联网、大数据、智能模型、云计算及移动互联”五大核心技术具体落地，首先依据现有基础硬件检测条件，进一步完善工业传感器及物联网建设，以实现炼铁产线核心设备的“自感知”，在此基础上建立从矿粉-配矿-烧结/球团到高炉的炼铁大数据中心，实现对炼铁产线大数据的采集、清洗、转换和存储，进一步在大数据中心之上建立机理模型和智能系统集成，对炼铁产线各工序数据进行计算和数据挖掘反馈，充分发挥大数据存储和挖掘的优势，开发基于冶炼机理的智能模型，以及基于大数据挖掘和机器学习技术的智能应用，实现对炼铁产线

全生命周期实时状态、趋势预测和优化控制的“自诊断、自调整和自执行”。

本平台主要包含以下几个部分：

1、高炉智能配矿系统

高炉智能配矿系统充分考虑配矿相关因素，包括实验数据库、专家经验数据库、配矿用料价格数据、检化验数据、库存和铁矿粉混合特性数据（铁矿粉高温基础特性、精矿粉比例、褐铁矿比例、黏附粉比例）等，进行综合寻优处理。

2、烧结智能管理系统

烧结智能管理系统实现从数据采集到模型计算优化再到反馈控制的闭环智能优化控制，可以通过烧结终点预测准确判断烧结上升点位置、烧结上升点温度、烧结终点位置、烧结终点温度，根据实际终点位置与目标烧结终点偏差情况，提出改善烧结终点靠前或滞后的合理化建议。

3、高炉智能诊断系统

高炉智能诊断系统基于炼铁厂高炉设计特点、基础检测条件、炉况现状及问题等，从传热学、炼铁学、冶金物理化学等机理层面建模，实现对高炉黑箱的动态镜像，实时揭示高炉内部冶炼规律，对高炉工况进行智能诊断和异常预警，并给出合理化操作建议，为实现高炉的安全、长寿、高效、顺稳、低耗生产提供保障。



基于工业互联网的铁前协同智能管控平台架构图



工业大数据平台架构图

三 取得成效

1、经济效益

(1) 降低能源消耗创效

本项目实现全局性成本优化、能效最优的协同制造，预期高炉降低燃料比5-10kg/t，本次效益测算按照6kg/t选取，按年产铁300万t计算，每吨燃料1900元，年降低成本 $0.006 \times 300 \times 1900 = 3420$ 万元/年。

(2) 延长高炉寿命创效

通过智能化高炉大数据平台对高炉进行实时在线监测和预警，指导高炉工作者采取有效护炉措施，延长高炉寿命，按高炉寿命由10年提高20%，经济效益1800万元/年。

2、社会效益

(1) 从安全生产角度，强化钢铁企业风险防范

基于智能工厂建立量化的多级预警机制，预防和减少炉缸烧穿安全事故的发生；指导高炉工作者采取有效护炉措施，从而延长高炉寿命，有效预防炉缸烧穿事故，防患于未然。

(2) 从绿色生产角度，减少钢铁企业污染物排放

通过边缘端智能系统，既能够实现炼铁产线设备工艺参数的优化、生产成本和燃料消耗的降低，还能够减少污染物排放，带来显著的环保效益。

(3) 从智能化生产角度，提升钢铁企业网络化智能化水平

通过基于自主研发炼铁工业互联网平台和智能网关，实现边缘智能计算及异构数据接入，利用平台PaaS层工具对钢铁行业设备生产活动大数据以及工业技术知识的深度挖掘和沉淀复用，打造覆盖单元级、产线级及行业级的APP资源池。整体提升钢铁行业网络化智能化水平，为钢铁企业的可持续发展奠定基础。

(4) 从两化融合和工业互联网平台落地角度，推动钢铁行业IT和OT技术的深度融合和协同发展。

四 亮点及模式总结

1、技术创新：突破了炼铁设备数字孪生、工业互联网平台、工业技术软件化等关键共性技术。基于涵盖基础IaaS、通用PaaS、工业PaaS、工业SaaS的工业互联网平台先进技术架构，将传统散落的经验、技术、知识、原理等进行沉淀和复用，实现工业技术的显性化、模型化、数字化、系统化、智能化。

2、产品创新：基于工业互联网云-边-端的顶层设计，形成了集设计研发、监测、诊断、预测、决策、执行、优化、服务为一体的大炼铁产线智能制造整体解决方案。

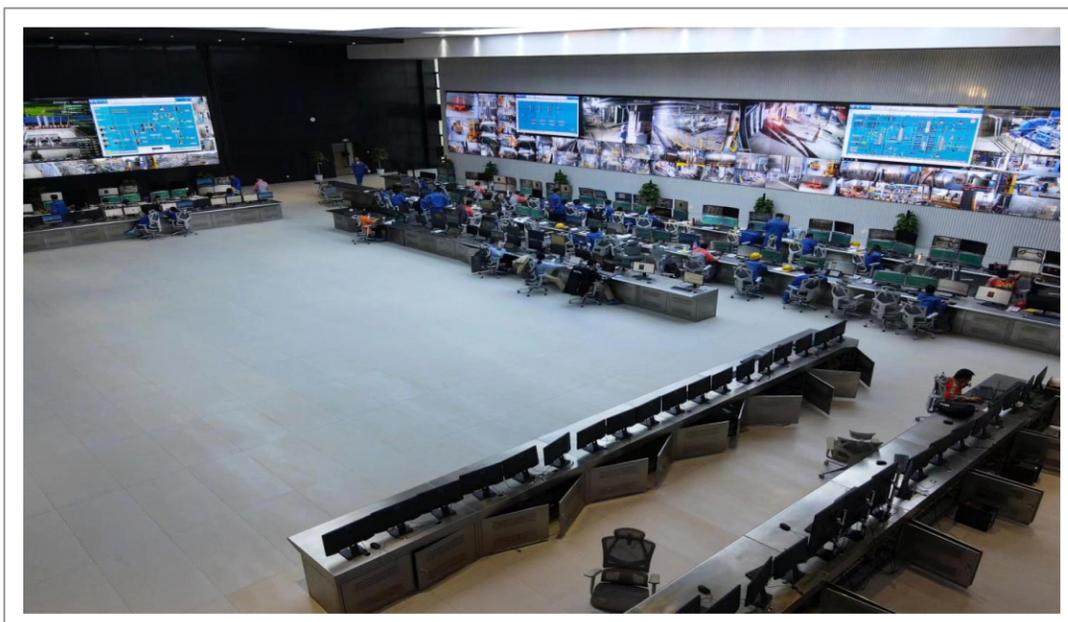
3、应用创新：构建面向配矿、烧结、高炉等大炼铁产线各工序用户和云边协同的线上诊断、线下改造闭环应用模式，形成独特的横向技术优势和业务能力，促进新一代钢铁行业工业互联网智能制造的落地应用。

案例

03

弘盛铜业

——弘盛铜业工业互联网平台



案例简介 >>>>

该项目以极致的低加工成本为目标，从信息共享、管理强化、敏捷协同的维度来建设“一个平台+一个中心+两大管控+四大协同”的40万吨高纯阴极铜智能工厂。基于工业互联网平台构建数字化底座，打造一个平台；建立智慧中心，实现对各生产工序的集中操控、集中决策；以生产一体化管控+工序内精细化管控构建两大管控；以数据透明化和精细化管理为基础，打通关联要素的任督二脉，在工序间、专业间、产供销、岗位间实现四大协同，建立低成本、高效益有色金属冶炼智能工厂。

一 企业概况

阳新弘盛铜业有限公司成立于2019年，由大冶有色、中国十五冶、黄石市国资公司和新港开发有限公司共同合作组建，主要负责40万吨高纯阴极铜清洁生产项目和后期运营管理。40万吨高纯阴极铜清洁生产项目采用了世界先进的“闪速熔炼+闪速吹炼”工艺，将推进绿色环保、清洁生产和智能化生产，旨在建设成为一座环境优美、技术先进、智能环保的世界一流示范工厂。

二 项目内容

弘盛铜业工业互联网平台总体架构基于一个“统一数据平台”和三个“一体化”进行构建。其主要包含：

一是智慧运营中心。（1）智慧运营中心集控大厅设计采用可配置的模块化工位结构，灵活组装、自由配置操作台面。操作终端采用瘦客户端形式，终端内容根据操作工的职责进行定制化推送。操作画面采用虚拟屏幕技术，实现监控视频和控制画面的深度融合，提供简洁高效的操作体验。（2）智能供配电系统主要服务智慧中心范围内的用电设备，包括操作站、服务器、网络设备、显示大屏以及其它相关配套设施。

二是集中控制与综合安防系统。依据集中控制系统、机柜分散的原则，在全厂控制中心设置中央控制室，形成全厂集中、统一的控制系统平台。综合安防系统包括工业电视系统、视频安防监控系统、报警系统、动环系统、车辆出入口控制系统、一卡/脸通系统、移动巡检终端以及与之配套的网络机柜、设备箱、配电设备、配线设备等。

三是生产管理系统。通过工业互联网平台读取DCS/PLC系统、视频系统等信息和数据，形成各岗位的记录台账、报表、分析图表、趋势图等。系统通过物料需求分析、能力需求分析、物料清单匹配和核算，根据生产计划管理系统分解，通过生产协同平台直接将排产任务信息传递到岗位个人。

四是设备管理系统。支持设备管理流程信息化，包括设备点检、巡检管理流程、设备更新管理流程、设备项目检修流程等；支持设备管理组织的多级多样性，能够根据设备分类、资产价值等不同维度设置组织权限，做到既支持设备资产的统一管理，也支持各个权属单位和专业处室的自主管理。

五是质计管理系统。将检斤验质设备接入智能工厂系统，自动采集检斤数据，标记物资信息。实现检斤验质数据的过程监控及数据发布，数据的查询、统计、汇总、并自动编制计量报表，实现数据共享，保



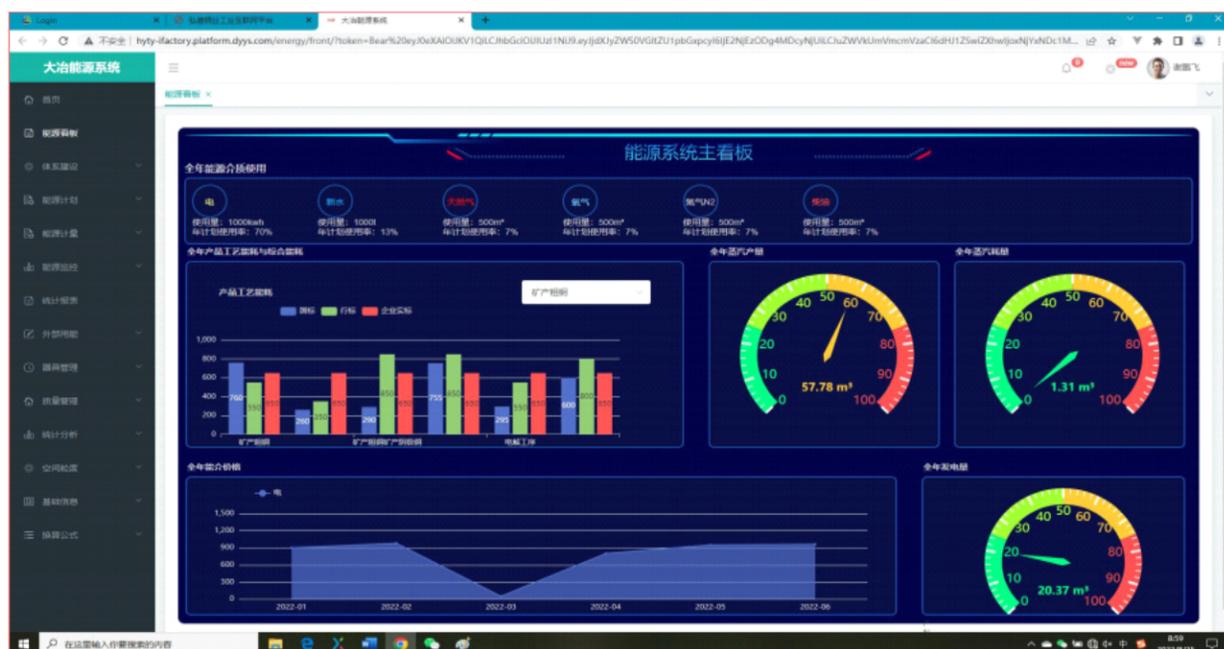
智慧运营中心图

证检验数据的真实性、唯一性、准确性和实时性，为其它系统提供准确的基础数据。

六是能源管理。能源管理系统通过工业互联网平台从DCS系统中获取能耗数据，形成厂级、作业区和工序的不同介质能源的基础能源报表，实现能源平衡分析、能源对标分析、能源绩效统计分析、能源成本

的统计等功能。

七是ERP系统管理。依托工业互联网平台将合同管理系统、工程管理系统、财务管理系统、人力资源管理系统、行政管理系统、党群管理系统等与生产系统无缝衔接，打通上下游管理一体化。



能源管理系统看板操作图

取得成效

在工业互联网平台的基础上，实现了三个“一体化”，即操控一体化、生产管控一体化，以及经营决策一体化。

一是实现了操控一体化。通过建设智慧中心，变革生产组织管理模式，优化流程，消融工序边界，实现全厂集中操作、集中决策、提升本质化安全并助力全流程协同，打造安全、人文、协同、高效的新型扁平化生产组织模式。

二是实现了生产管控一体化。以生产流程为脉络，将物料运送和加工过程数字化，使操作数据、工艺参数、检化验等数据能随生产过程在工序间同步流转，建立以成本优化为目标的工序间、产供销间、专业团队间以及岗位间的作业协同联动机制，规范生产过程控制管理，优化工艺控制技术，减少人因差异，

实现对生产过程的数字化管理和精细化管理。

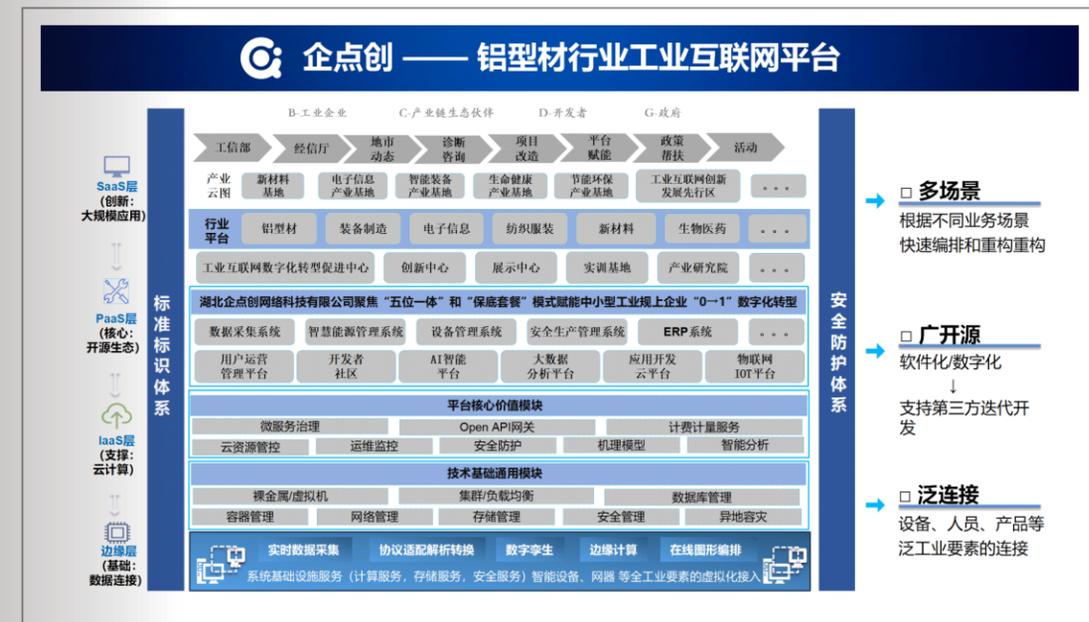
三是实现了经营决策一体化。以业务数据为核心，财务数据为标准辅助经营决策分析，包括业务、财务数据层面的深度融合；实现业务过程透明化、清晰化、责任化；财务管理标准化、流程化、无纸化。

亮点及模式总结

弘盛铜业以工业互联网平台为数字化为基础，三个“一体化”为引擎，打造生产经营管理新模式，不断创造新价值。工业互联网平台投用后，即可以管理需求为导向，通过数字化技术不断促进生产管理水平的提升。在智能工具的辅助下，做到指令精准、动作精准、反馈及时、绩效及时，从而系统性改变运营模式，不断获得新的利润增长点，提升阳新弘盛的效益。同时促进阳新弘盛文化价值体系的重构，持续提升竞争力，潜移默化中实现管理和技术的数字化转型。

案例 04

企点创 —— 铝型材行业工业互联网平台



案例简介

该项目由企点创技术团队自主研发，为铝型材企业提供平台数字化赋能服务，在充分调研了铝型材行业共性需求上，推出了“八二”原则（即采用80%公共产品化应用，预留中小企业自主提出20%个性化定制需求），一方面提炼了针对铝型材行业“ERP系统”+“行业设备全生命周期管理系统”+“智能车间数据采集系统”的共性痛点需求，精准解决中小企业实现全流程信息化管理及数据连通、集成控制，设备实时数据采集、联网上云、远程运维和大屏展示等现实问题，同时针对能耗较大的企业研发推出“能源管理系统”，助力企业借助数字化技术实现能耗降低；另一方面针对企业个性需求，提炼了“已上ERP系统企业云化对接展示”、“安全生产管理系统”、“移动端工业APP”等个性化应用场景，助力中小企业数字化个性化转型，先后累计为创伟科技、金桥铝业、华晨铝业等近20家规上企业提供了智能化诊断及改造服务。

一 企业概况

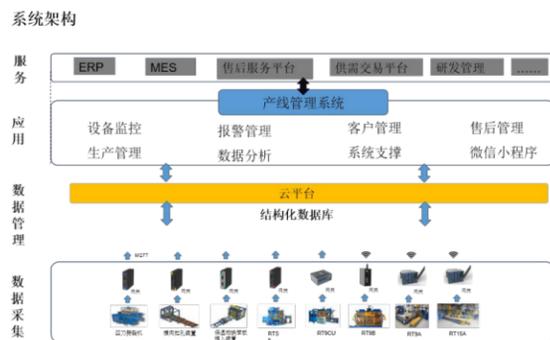
湖北企点创网络科技有限公司是一家以研发为主、聚焦输出智能工厂整体解决方案的工业互联网公司，主要面向建材、装备制造、电子信息、纺织服装等主导产业工业企业提供数据采集系统、智慧能源管理系统、ERP系统、MES系统、地州市主导产业行业级工业互联网平台以及智能工厂改造整体解决方案（含工业机器人和自动化相关）等服务，聚焦“五位一体”和“保底套餐”模式赋能中小型工业规上企业“0→1”数字化转型。2019年以来，企点创为创伟科技等200+家规上企业开展工业互联网、智能化诊断和改造服务，并主动向湖北省1+8地州市拓展，跨越式发展态势明朗。

二 项目内容

平台主要包含以下几大解决方案：

1、智能车间数据采集系统解决方案

通过在控制系统（PLC、工控机等）数据读取，实现生产过程的数据采集与监控，对整个生产过程中工艺参数、产量信息、质量数据、环境温度湿度数据、设备状态等数据的实时、自动采集。通过生产总视图、装置工艺流程图、设备运行情况、物料流动图、能流图、质量在线监测图等整个生产过程进行实时监控、报警。通过流程图、关键数据等可视化方式将生产过程的实时数据进行展现。



数据采集平台架构图

2、设备全生命周期管理系统解决方案

设备全生命周期信息化管理系统围绕设备的“进、出、维、修、检”各个环节进行科学管理,提供针对设备的“采购--验收--入账--养护--维修--盘点--报废”全生命周期跟踪管理,以预防性维护及预测性维修为中心,帮助企业实现设备的全面信息化管理,降低设备故障率,保持设备稳定性,实现企业资产效益的全面提升。

3、ERP系统解决方案

企点创ERP管理系统是面向广大制造业以智能制造与精益管理为核心的一体化软件,主要专注解决流程制造型企业的流程规范再造和把账目算清楚的问题,主张通过建立集中统一的系统,实现各类数据的互联互通,高度契合了未来创新首要性地位、突出研发管理先导性作用的需要,整合连通实现企业研发、生产、进销存、财务、人力资源、质量等全流程信息化管理,便捷提供企业全方位信息化的管理应用与数字化支撑,快速提升企业管理水平和经营效能,为企业实现智能工厂建设目标打下坚实的基础。

4、智慧能源管理系统解决方案

企点创智慧能源管理系统是为耗电量、耗水量、耗气量（天然气量或者煤气量）、集中供热耗热量、集中供冷耗冷量与其他能源应用量的控制与测量提供解决方案的监控系统。建立工业企业智慧能源管理系统,可以满足“两化”深度融合要求,系统充分利用信息通信技术手段,实时采集用能单位能耗数据并依托企业能源管控中心、能源在线仿真系统实现区域性能源在线动态监测,促进工业节能降耗、实现绿色低碳转型发展。



数据监控示意界面图

三 取得成效

1、智能车间数据采集系统的应用不仅可以帮助企业实时准确地采集到生产过程中的各种数据,取代了制造企业进行人工数据采集作业的方式,帮助企业优化生产,使生产计划更科学更合理,极大地提高工作效率,同时也为产品的质量又提供了一层保障。

2、设备全生命周期管理系统可以促进企业信息化管理改革,实现设备在整个生命周期中综合投资效益和生产效益达到最佳的平衡,最大限度消除计划管理瓶颈,同时实现设备集中计划管理,合理降低维修保养成本、能耗和其它各种损耗,从而降低整体运营成本,提高经济效益。

3、ERP系统可以使企业的运营成本显著降低,实现部门间的数据共享,使企业的各个部门不再是单独封闭的个体,提升企业的市场适应能力和反应能力,同时实现资源的有效整合,发挥企业的资源优势,将企业的产品生产、产品质量等关键问题妥善解决,进一步健全完善企业的管理制度。

4、智慧能源管理系统帮助企业实现能源实时监控、能耗动态分析、能源优化控制。通过能源数据的计量、采集、处理,分析能源运行实绩,均衡能源负荷,加强能源使用的计划性,全方位、实时掌握企业

能源的运行状态与使用情况,提高能源运行的可视化水平,使能源使用具有可追溯性。

四 亮点及模式总结

1、聚焦“活动-诊断-项目-平台-政策”五位一体和平台保底套餐模式赋能中小型工业规上企业“0→1”数字化转型,突出自主研发、自主可控、安全性高,实现一体化集成,为企业项目功能迭代和软硬件集成提供极大便利。

2、提供智能工厂整体解决方案,企业只需要对接企点创一家服务商,就能够链接到全国硬件服务厂商,减少中间环节和调研成本,同时也是省级技改诊断服务商、经信部门遴选的数字化诊断服务商,在政府政策、高校人才配套方面提供高效协同服务。

3、企点创采用“线上平台服务、线下进厂诊断”线上线下相结合的服务模式,在服务地设有本地办公区,本地化开发服务、本地化售后运维服务,快速及时响应企业需求。

4、满足企业共性、个性需求相结合。企点创推出了“八二”原则,基于工业互联网平台产品化部署,采用80%公共产品化应用,预留中小企业自主提出20%个性化定制需求,保底解决中小企业数字化转型的个性化定制要求。



案例
05

东贝电机

——制冷电动机智能工厂项目



案例简介 >>>>

该项目通过建设环保高效变频制冷电动机智能工厂，对17条高柔性智能制冷电机生产线实施智能化改造升级，重点围绕制冷电动机装配生产线中用人多，劳动强度大，质量波动大的工序进行全面升级改造。通过3年筹划，东贝电机“制造”逐步实现自动化、信息化、智能化“智造”，着力将东贝电机建设成为智能化工厂。

智能化改造类

优秀
案例

案例05——案例13

一 企业概况

黄石东贝电机有限公司长期致力于超高效、节能环保型制冷电动机的开发研究，产品出口意大利、西班牙等30多个国家和地区，其环保高效节能制冷电动机产品的产销量及国内市场占有率连续十年保持第一，是目前国内同行中规模最大、品种最多、规格最全、功率跨度最大的冰箱压缩机电动机制造企业，获得省级技术中心及省级企校联合创新中心认定、黄石制造业100强企业、湖北省制造业支柱产业隐形冠军等荣誉。

二 项目内容

公司围绕环保高效变频电动机制造、供应链、营销、财务等环节实施应用，建设精益生产、精益物流、可视化管理、标准化管理、绿色制造等先进工厂。运用MES软件系统和ERP、WMS等系统集成，实现整个工厂的“协同制造”。结合数据采集技术、集散控制系统、传感技术、无线通信技术、计算机网络技术、智能数字化技术、物联网应用服务平台技术、数据库管理技术等多种现代信息技术，构建现场设备层、过程控制层、生产执行层、经营管理层、战

略决策层的厂级信息化集成系统，实现企业对人员、技术、资源、制造等进行提升和综合应用，通过数字化的技术，实现IT与OT无缝互联、生产过程全局管控、质量数据精准追溯的精益生产管理，打造工业互联网的综合示范平台。

公司引进KUKA的APS、MES执行控制系统在智能工厂场景应用于以下三个方面：

1、构建产供销一体系统APS、制造执行系统（MES），集成大数据、运筹优化、专家系统等技术，实现人力、设备、物料等制造资源的动态配置。运用PDM、ERP控制系统软件，汇聚生产要素信息，搭建追溯体系结构模型，实现产品正反向全链条信息追溯，通过各个执行系统，汇聚人机料法环各个方面的制造信息，建立完整的追溯体系，可正/反向追溯支撑中心计划管控模式，灵活配置异常触发方式、消息提醒模式和异常升级机制，实现生产现场异常的闭环管理及多生产基地的有效需求分配、资源统合、库存协同，提升制造网络的协同效率。

2、精益生产管理。依托制造执行系统（MES），应用六西格玛、6S管理和定制管理等精益工具和方法，开展基于数据驱动的人机料等精确管控，消除生产浪费，其方案设计需考虑灵活可组配，可确保系统的集成性与便捷性，实现自动化程度高，生产连续性强的目标。

3、以产供销一体化的APS为龙头，通过一体化的智能制造数字化平台的部署，采购员在一个界面即可完成需求分析、下单、跟踪到货等所有操作，简单、快捷，实现从订单到交付、从规划到执行的全面信息透明。通过与供应商管理平台的集成，实现从生

产计划、物料投放、配方管理、到派工报工、派检报检、工序物料转移等全过程生产、质量、物流闭环管理。选配工业物联网应用，实现DCS/SCADA集成、设备数据采集与实时监控、预警。



产供销一体化流程图

三 取得成效

项目组通过2021年一年的探索，实施项目35项，引进机器人20台，引进3套软件系统（APS、MES、PDM），减人达120人，打造行业制冷电机标杆线10条，通过与供应商管理平台的集成，建立了支撑敏捷的供应链协同机制，保障生产稳定、准时交付。

其中3条高效变频智能化制冷电机生产线，所有工装板自带RFID芯片，可全程记录制冷电动机装配核心零件批次、装配参数、检测参数，可实现全流程质量信息追溯。产线设计生产管理系统，可对产线生产效率、质量波动、设备状态进行全程追溯，与传统产线相比效率提升10%，用人减少80%。

根据公司产线高柔性化特点，对7条定频电机生产线进行自动化改造，应用国内最先进六轴机器人，减

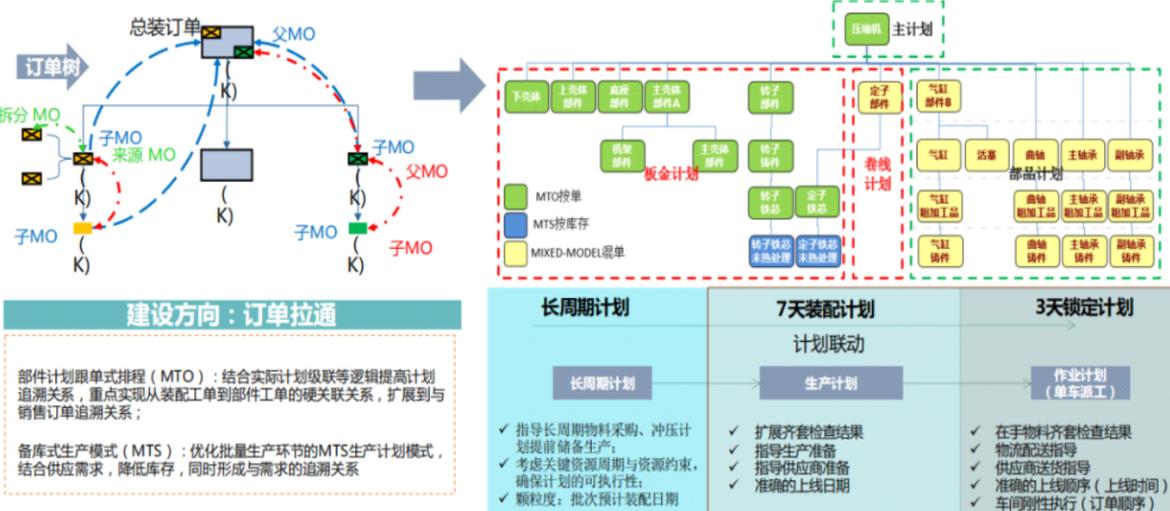
少人员使用，目前该产线已实现减人50%，与行业竞争对手方案项目相比，更加经济高效。

四 亮点及模式总结

为降低项目实施风险，团队在实施项目前进行充分调研，深入应用目前先进的智能制造技术，如RFID技术、工业机器人技术、视觉技术，通过引进机器人工程师，大幅推动团队技能提升，同时与KUKA和新松达成战略合作，进一步降低项目采购成本，确保项目优秀资源，并且采取成功后进行快速复制推广的方法，逐步实施对工厂全面改造。目前MES、APS、PDM系统及工业机器人在智能制造项目中实现大量应用，项目取得的初期效果使东贝电机获得丰富经验和新知识，未来将着力把东贝电机公司打造成东贝电机智能工厂。



以MO树模型为基础支撑精益值流生产组织模式，通过融合MTO和MTS，有效贯通从销售订单到零部件生产订单的计划管控和信息追溯链条，全面覆盖企业的生产计划业务



系统操作结构图

案例
06

振华化学

——绿色铬盐智能工厂项目



案例简介

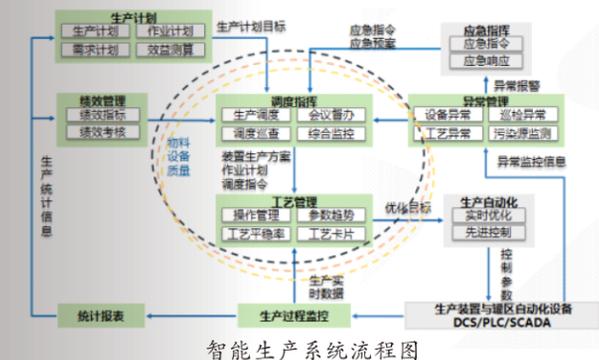
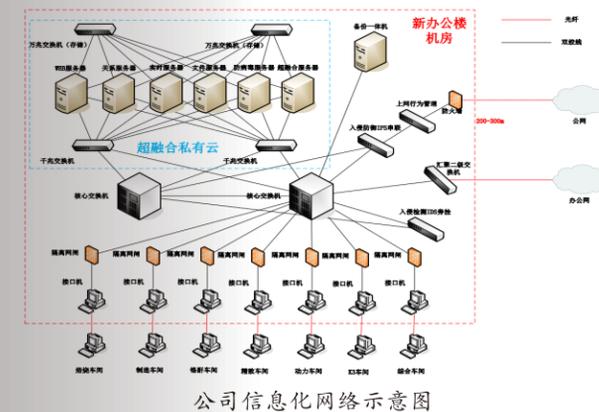
该项目采用国内外先进、成熟技术，结合企业自身的生产与管理特点，根据各级领导及生产管理人员的生产管理需求对数据进行统计分析及综合展示，为公司领导和生产调度指挥提供全面、及时、准确的现场实时生产信息，为生产管理的决策提供可靠的数据基础及历史数据追溯，并为设备、质检、生产等各职能岗位运用信息化手段来规范现行的业务管理，从而实现生产管理与统计分析的融合应用。

一 企业概况

湖北振华化学股份有限公司主要从事铬盐系列产品、维生素K3、超细氢氧化铝的研发、制造与销售，并对铬盐副产品及其他固废资源化综合利用，是全球规模最大的铬盐生产企业和全球产能最大的维生素K3生产企业。目前公司形成了全球铬盐行业内独有的“全流程循环经济资源综合利用体系”，其“铬资源无钙焙烧高效清洁转化与铬渣综合利用技术开发及应用”项目获得中国石油和化学工业联合会授予的科技进步一等奖。

二 项目内容

通过打造厂区全域视频监控系统管理平台，对厂区内生产与经营管理进行全局管控。新建数据中心搭建超融合平台，虚拟化服务器异地机房，增加计算机等硬件设备和实时数据库平台，实现数据库热备，数据异地备份。公司软件系统实行正版化，统一域控管理，实现所有办公区域统一无线AP管理。



超融合私有云基础平台图

1、应用生产制造执行系统（MES）。利用MES各种管理功能应用模块，实时分析工艺设备的运行参数，项目包含了计划调度、物料库存、工艺质量、安全设备、能源环保、生产经营等各个方面的管理。通过MES来整合生产数据、疏通管理流程，利用系统强大的数据挖掘、数据处理与优化的功能，对工艺设备的运行状况进行准确的实时报警、分析、诊断与优化，围绕从原料到成品的主要生产流程及辅助流程，完成相关数据的采集、组织、整理、分析、集成及归纳和数据挖掘，建立从计划到指令、执行、反馈、归档的生产执行工作流，确保工作执行可追溯可考核。实现对现场生产情况的实时监控和调度，提高产品质量，加强设备管理，保障安全生产，从而延长各工艺设备使用寿命，减少重大事故的发生，提高设备和人员安全、降低生产经营成本、加强人员绩效考核等。

MES系统通过对信息的有效利用，实现企业生产全面信息化管控，加速信息的流动速率，达到提高工作效率，节约生产材料，降低生产成本的目的。为企业进行信息化建设，真正实现“管、控、营”一体化提供强有力的支撑。



MES总体设计图

2、**建立可视化调度管控中心**。建设调度中心，以安全性和先进性相结合的原则，采用高集成和系统化的设计，将生产DCS、PLC系统、办公OA系统、MES系统、ERP系统等所有数据与LED全彩屏通信、视频显示及所有信息处理集中在统一平台上集中控制，打造全方位的语音图像和数据交互的视频会议系统，以满足召开大型会议、远程呈现、培训、调度、重要事件报告的需求，实现管理与生产深度融合，解决信息孤岛现象，实现数据共享，全面提升生产过程管控能力，降低成本，提高效率和品质。配备数十台计算机、服务器、交换机等办公设备实现记录无纸化、过程规范化、信息实时化、数据透明化、平台集成化。

三 取得成效

一是生产管理方面，通过对现场生产情况的实时监控和调度，实现了生产过程准确的实时报警、分析、优化，保障了产品质量；二是设备管理方面，对设备的保养、消缺、检修、技改可追踪、可监控，提高设备使用率；三是安全管理方面，对生产过程中安全工作行为进行监督检查，有效的预防意外事故的发生；四是智能报表方面，实现数据信息高效传输、共享，依靠数据统计分析可视化，为优化生产工艺分析提供决策依据；五是能源管理方面，优化工艺参数，平衡能源配比，减少燃料、汽、电、水等消耗；六是质量管理方面，产品质量可追溯，质量问题及时发现、立即处理，减少损失；七是经营管理方面，实现全厂生产过程信息共享，向运行人员提供系统的操作指导，向管理人员提供生产过程的运行指标，向决策

人员提供经济指标和决策依据；八是MES系统建设提升智能工厂网络化能力、透明化能力、无纸化能力、精细化能力。

四 亮点及模式总结

1、**透明化车间管理**。打造高效、精益、可视化现场管理，通过精益制造和数字化管理等先进的生产管理方式优化工厂底层资源，改善数据采集质量，提高生产透明度与效率。建立基于车间模型的信息化生产管理平台，形成以工艺路线为依据，以生产计划为主体，打通生产管理部门和生产执行部门的信息壁垒，提供准确、完善的可以指导生产组织的决策信息，确保各种任务的全面完成。

2、**精细化成本核算**。把企业生产经营过程中所发生的费用，按其性质和发生地点，分类归集、汇总、核算，计算出该时期内生产经营费用发生总额和分别计算出每种产品的实际成本和单位成本。按照生产配方，结合制造费用、人工成本等，按企业工序/日核算成本，为企业经营决策提供科学依据，并借以考核成本计划执行情况，综合反映企业的生产经营管理水平。

3、**本质安全管理**。本质安全管理信息系统建设利用先进的计算机、物联网、大数据分析及自动控制技术，实现危险源的辨识、危险源的评价分级、管理标准与管理措施的制定与录入、危险源的监测预警与考核、企业内部评价及外部审核评价的监测考核、权限管理及基础数据管理，打造集安全性、先进性、成熟性于一体的信息化管理系统。系统将实现用户识别的权限机制、人员访问及控制机制，真正的做到人机环管全面结合，确保本质安全。

案例 07

大冶铁矿

——智能管控中心项目



案例简介 >>>>

该项目以人工智能、物联网、智能检测技术、图像识别技术、控制技术、工业互联网技术为基础而建设的智能管控中心，以集约的原则对系统和画面进行整合，提升控制系统的集成度和员工的劳动效率。平台系统以超融合服务器为基础，通过万兆交换机堆叠互联，并在平台系统上搭建宝武智能工厂层技术平台iPlat平台，将IT技术与OT技术结合，实现对生产运营数据的深度价值挖掘以及对生产设备使用周期的高效精细管理。

一 企业概况

武钢资源集团大冶铁矿有限公司地处于湖北省黄石市铁山区，总占地面积12.09平方公里，曾是张之洞创办的亚洲最早最大的钢铁联合企业——“汉冶萍公司”的主要组成部分。主要产品有铁精矿、铜精矿、硫精矿、伴生金、银等。拥有全国一流选矿厂、总面积达366万m²的亚洲最大硬岩复垦基地、垂直高差达444m的东露天采场（世界第一高陡边坡）、中国第一家国家级矿山公园（4A级景区），入选中国首批工业遗产保护名录和中国世界文化遗产预备名单。

二 项目内容

大冶铁矿智能管控中心项目的建设方案是对大冶铁矿的部分L1控制系统程序和通讯网络进行升级改造，实现管控中心L1画面操作的实时性和可靠性，同时将视频监控接入管控中心，实现统一调度，建立完善管控中心配套设施及矿山现场管理系统，具体内容如下：

1、基于“矿石流”的融合控制系统

基于“矿石流”实现生产工艺全流程的融合控制，包括智能通风、智能供排水、智能溜破提升、智能选矿（磨矿专家系统、浮选液位控制系统）、智能充填等。

2、智能管控平台

打破数据孤岛，形成数据共享、开放统一的矿山采选充一体化智能管控平台。以人工智能、物联网、智能检测技术、图像识别技术、控制技术、工业互联网技术为基础，通过IT技术与OT技术的结合实现对生

产运营数据的深度价值挖掘以及对生产设备使用周期的高效精细管理，实现矿山生产的全要素动态跟踪和全流程智能管控。充分利用矿山现有信息化基础，将现有矿山已有的相关信息系统接入到智能管控平台，并采用数字孪生技术对设备、安全等关键信息进行三维动态显示，全流程可视化。

3、一键溜破提升系统

按照“机械化换人、自动化减人、智能化无人”的理念，建设溜破提升无人化系统，实现溜放、转运、提升三个工序的一键化控制，提高出矿效率，提升本质安全。系统一键启动后，破碎机、给矿机、装载皮带、放矿机顺序启动，自动将矿石装入箕斗，然后提升机自动运行，将矿石提至井口，最终卸入地面矿仓。结合料位、箕斗装载量等实现自动破碎、放矿、提升等功能。

4、6kV线路隐患预警与故障定位系统

按照“机械化换人、自动化减人、智能化无人”的理念，建设地面6kV线路隐患预警与故障定位系统，有效缩小巡线范围，提升运检效率，大幅减少停电时间，提高配电线路供电可靠性。主要包括高压线路终端杆及T接点处定位监测装置安装、运维监测系统开发等，采用分布式行波在线测量技术，通过故障行波经过相邻终端的时间差，准确计算故障位置；通过大数据自学习算法辨识常见隐患放电类型，准确定位故障位置并存储，供运维人员分析线路绝缘薄弱环节，为线路状态检修提供指导性依据。

5、机器人工业应用

在地面塌陷区、尾矿库等方面应用无人机辅助，实现塌陷区监测、堆场测算矿石量等功能。

三 取得成效

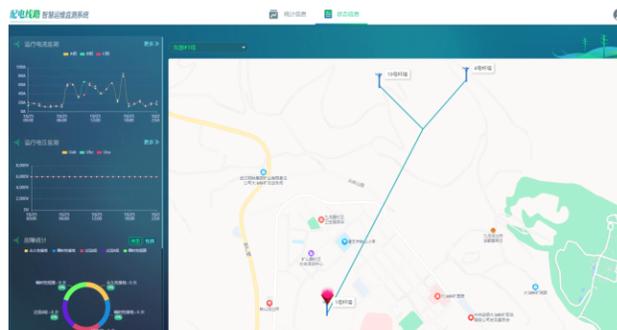
通过管控中心的建立，统一操作平台，减少操作终端数量，改善了员工的工作环境，提高了工作效率、协同效率和专业管理效率。随着智慧制造项目不断推进及管控中心深入使用，取得了良好成效，职能部门由“七部二室一会”优化为“六部”，车间由7个优化为5个，班组由90个优化为52个（方案为54个）。地面作业工序取消工段级，管理层级由“公司-部室/车间-工段-班组”四级架构优化为“公司-部室/车间-班组”三级架构（井下除外），连续性工艺流程班组实行横班制。技术业务管理职能上移，采取派驻形式，实现技术业务扁平化管理。强化协同管理，将检修、库房、调度集中管理，实现生产指挥扁平化，运维管理专业化。两级机关优化前总人数为186人，优化后总人数减少到128人，人事效率提升8.8%。

四 亮点及模式总结

大冶铁矿管控中心是推进矿山向“少人化、一键化、集控化”转型的主要载体，用来实现大冶矿采、选、充各工序的全面集控和安全、生产、设备、能源消耗、成本消耗等业务管理的实时管控、精细管理。构建超融合集群系统，服务器之间形成冗余热备，打破物理限制，通过部署实时数据库（数据仓库），为智慧制造规划的信息化系统提供数据支撑，变革大冶铁矿各工序生产管理模式，为今后传统矿业向智慧矿山推进奠定基础。



智能管控中心图



智慧运维监测系统图

案例 08

捷德科技

——卡体制造智能车间项目



案例简介 >>>>

该项目通过建设卡体制造工业4.0智慧生产线、个人化高度智能生产线、冲切检验联机项目对现有生产线进行智能化升级改造，总共投资约2520万（设备与联机升级改造），历时约1.5年，项目稳定高效投产后，实现节省人工、缩短交货期、提高生产效率、减少生产成本等目标，加速公司生产线智能化升级，提高公司竞争力，保持公司在行业内始终处于全球领先地位。

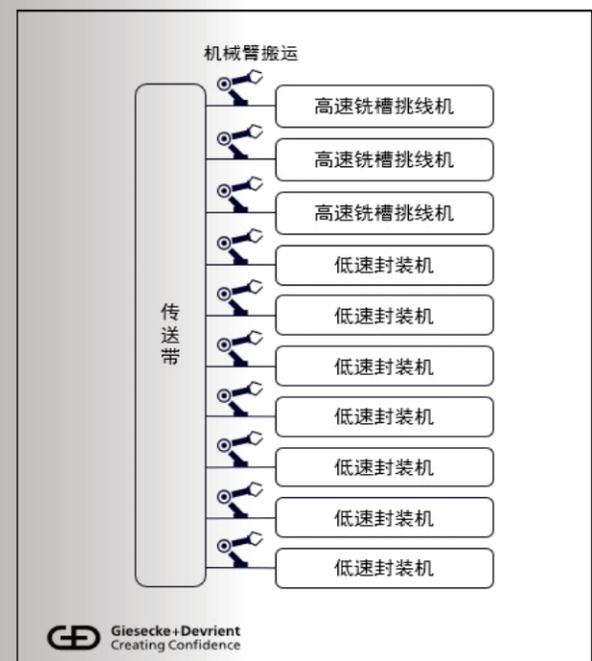
一 企业概况

捷德（中国）科技有限公司黄石分公司（原黄石捷德万达金卡有限公司）是一家隶属于德国G+D集团的现代化国际型制卡企业。公司为迪士尼、星巴克、国内多个城市和地区的银行、城市一卡通项目、轨道交通项目及社保卡项目提供卡产品和相关增值服务，产品远销欧美、非洲、亚太等30多个国家和地区，曾荣获全国外商投资“双优”企业、湖北省“百优企业”、黄石市“十佳诚信企业”等称号。

二 项目内容

1、卡体制造工业4.0智慧生产线

将3台高速的卡体铣槽挑线一体设备与7台低速的芯片封装设备（两个工序）全部连接成一条智能生产线，打破常规的1台连接1台设备的限制。利用传送带和机械臂进行卡体搬运，使高速铣槽挑线机和低速封装机相互配合，令本产线进行高速联机生产。建立3+7智能生产线，可从原有基础上减少5名操作者，最大化精简各设备间卡体的搬运流程，实现全线智能化高速生产。



卡体制造工业4.0智慧生产线-布局示意图



卡体制造工业4.0智慧生产线-车间现场图

2、个人化高度智能生产线

将铣槽挑线工序、封装工序、功能检测工序、外观检测工序、预个人化工序以及个人化工序共计6个不同工序的设备从理念设计，到进行联机升级改造，形成一条高度智能的全自动生产线，即从一张空白卡体到完成个人化出成品可在此生产线一次性连续完成。个人化工序一共建立了两条个人化智能生产线，这两条线可以从原有基础上减少6名操作者，用机械臂搬运代替了各个工序之间使用人力搬运卡体的流程，在生产时间上和劳动力消耗上实现最小化节省，成为行业内第一条高度智能的生产线。



个人化高度智能生产线-车间现场图

3、冲切检验联机项目

将单片卡冲切工序设备与外观检测工序设备进行升级改造，通过智能机器人实现联机智能生产线，提高生产效率，加快产品流转。预计制作2条生产线，可从原有基础上减少3-4名操作人员。由于外观检测机入卡槽的特殊性，倾斜式的入卡槽需要操作人员手工搬运整盒物料，加大了操作人员上下卡的工作强度。建立

联机生产线，可从原来的人工搬运上下卡，改造成机械臂自动翻转卡筒进行搬运，极大降低操作人员的工作强度，实现冲切检验一体化联机智能生产。

三 取得成效

通过引进智能化生产设备和对现有设备进行提档升级改造后，卡体生产规模从2.2亿片/年提升至2.4亿片/年，个人化生产规模从1.4亿片/年提升至1.6亿片/年，年产值达到6亿元，带来税收近1000万元。升级改造后，一是大大提高生产线智能和自动化程度，降低了人工成本；二是提高设备生产效率和扩大设备的工艺性能；三是提高设备安全可靠；四是改进设备环保系统，改善劳动条件，实现5S生产；五是改进设备结构系统，降低原材料及能源消耗，降低库存量；六是对进口设备的国产化改造和对闲置设备的技术改造，也有利于降低维护费用和提高资产利用率；七是加快产品流程转，大部分产品的生产制造周期可缩短10%—80%不等，提升企业竞争力。

四 亮点及模式总结

一是卡体制造智慧生产线达到了工业4.0生产线的标准。这一高度智能自动化生产线的理念和创新思想

完全来源于捷德，通过与供应商达成战略性的合作，该生产线投产后，大大缩短了产品流转周期，生产效率和产量提高近2倍，同时，操作人工节省了一半，大大的降低了人工成本。

二是个人化高度智能生产线是将6个不同的生产工艺进行联机升级改造，形成一条全自动生产线，即从一张空白卡体到完成个人化出成品，可一次完成。该生产线目前是世界卡行业内第一条高端智能的工业4.0生产智慧线，突破了卡行业生产线的自动化程度和高度，目前还未被同行业的其他竞争对手超越。

三是冲切工序和外观检测工序的联机生产线也是行业内第二个已稳定投产的联机生产线，该联机生产线的亮点在于：冲切机设备和检验机设备的单机速度都是非常高，分别是28000pcs/h和25000pcs/h，且受限于不同供应商制作的设备，原理结构的不同给联机生产线带来较大的难度和挑战，但最终在捷德的持续改进和努力下，最终稳定投产。

总结：通过引进智能化生产设备和对现有设备进行提档升级改造后，在生产成本、生产线智能化、生产效率，产品交货期等多方面都切实带来较大的改善，不仅达到了预期的目的，且在自主创新、管理能力、设备运行效率、成本控制、公司竞争力和品牌形象上带来显著提升的效果，只有不断的创新和进行智能化升级改造，才能给企业带来更多的经济效益。



案例 09

华盛新人造板

——刨花板智能车间项目



案例简介 >>>>

该项目采用德国迪芬巴赫、德国迈耶、加拿大凯登等高科技智能化工业设备，建成世界先进的工业4.0智能化人造板生产线，年产能可达40万m³。项目从原材料实时调度、物料配送、产品生产过程管控、能源消耗管控、安全生产等全部生产环节入手，通过车间全覆盖远程控制系统，在控制室即可全面了解各工序的运行情况和具体的运行数据，为决策提供准确的信息支撑。

一 企业概况

湖北华盛新人造板有限公司成立于2017年，隶属于海南华盛集团，公司的核心产品主要为OSB定向结构板、LSB可饰面定向结构板、SSPB超强结构板，生产的产品具有阻燃、防潮防霉、深槽模压、内外墙装饰等多种功能性结构板的特点，被广泛用于家具制造、室内装修、车辆船舶内部装修、家用电器壳体等领域，市场占有率约占湖北省65%，全国同类市场占有率约为18%。

二 项目内容

通过不断完善产线整体自动化和单点智能化的建设，围绕生产管控一体化、全产业供应链协同一体化、车间设备资产全生命周期管理一体化的目标推进，进而实现信息生产线和物理生产线的深度融合，逐步建立面向生产全流程、管理全方位、产品全生命周期的智能制造模式，最终打造全面智能化的生产线。具体实施内容如下：

1、智能装备及信息化软件应用情况

核心生产设备主要包括滚齿剥皮机、鼓式削皮机、刨片机、干燥机、滚筒筛选机、预压机、热压机、翻板机，所有设备均通过传送带、输送链等自动化物流设备进行衔接，在生产端引入国际先进的西门子wincc生产管理系统，从投料到成品入库均可通过终

端管理系统进行参数设置、过程监管、纠偏干预、质量把控，形成从木材上料到板材入库的完整的流水式生产线，按照设定的参数实现全自动化运转。生产线上各个环节均建有远程控制系统，同时配套了全球领先的实时在线质量检测 and 监控系统，实时呈现产线运转信息，并能实现异常报警，员工可通过控制室进行远程集中控制生产线。

2、生产物料精准配送情况

车间在生产过程中，物流传输均通过自动化输送线进行工序间的传送。

3、生产过程实施管控情况

生产过程管理环节：各个重要生产设备均建有远程控制系统，生产工作人员在控制室即可完成产线的运行情况监控，各类生产线的数据均可通过系统画面直观呈现，且具备预警功能，生产员工可以通过系统进行产线运行参数的调节。

过程质量管理环节：生产线具备在线检测功能（如板材厚度），当检测出现异常时会报警反馈至生产控制室进行调整。同时在生产过程中不同的工序均设有检验点，按照一定的周期从生产线取样，在检测室进行检测，检测数据记录在纸质上，同时转录在Excel中可自动进行统计分析。

质量信息系统建设环节：该系统主要目的是解决质量数据的录入、统计、分析、预测等方面的问题，实现测量数据快速录入、质量结果自动反馈、质量信息分类统计、质量数据实时分析等功能，同时能够基于大数据平台构建质量模型，实现质量的可预测。



综合控制室图

三 取得成效

一是技术提升方面。刨花板智能车间采用了国际顶级智能化成套工业设备和技术，通过对木材进行刨花制备、干燥、筛选、成型、裁切、砂光等工序，辅以全球领先的实时在线质量检测 and 监控系统，大幅提升了企业生产工艺及效率。

二是经济效益方面。（1）车间单位运营成本下降了25%；生产效率提升了30%，用工人数减少了50%，产品良品率提升至95%以上；（2）实现了年产40万³超强刨花板的产能，年新增产值2亿元，每年增加利润2000万元以上，并实现每年增加税收700万元以上。

三是社会效益方面。（1）能源消耗上，车间设备的冷却水经冷却处理回用，复用率≥95%；设备的凝结水由泵送至热能中心水箱，回收率≥70%，使整体单位产品能耗下降了20%；（2）有效带动400余个农户家庭增收，并直接创造310余个就业岗位；（3）车

间安全方面，通过建有安全合理的安全智能监管系统，有效保障了作业人员的人身安全。

四 亮点及模式总结

华盛新公司通过引进国际上先进的智能化成套工业设备和软件系统，使其成为集超强刨花板、可饰面定向刨花板、定向刨花板“三板合一”的企业，填补了国内“三板合一”项目空白，开创了人造板行业工业4.0新时代。在管理方面，公司通过实施智能化、信息化系统建设，实现了各部门之间有效一体化管控，打破了各部门之间的信息壁垒，消除了信息孤岛，形成了一套持续优化管理过程的方法和机制；在生产流程优化方面，通过智能化装备结合信息化软件体系的合理应用，规范了产品生产的各个工艺流程，确保采购流程、生产流程、销售流程、仓存管理与财务管理的有效协作，实现了产品全周期的一体化集中管控。



智能数据分析系统图



案例
10

恒驰电子

——挠性覆铜板智能车间项目



案例简介 >>>>

该项目基于关键设备和产线全自动化，通过建设包含工厂生产、销售、财务等各环节在内的定制化ERP系统、数据采集系统、设备全生命周期管理系统、生产安全管理系统等，大幅度提升企业生产自动化水平。该项目总投资2000万元以上，通过设备升级提升原材料兼容性，实现国产原材料对原先进口材料替代，预计每年可节省原材料采购成本10%-15%，制造效率较原先将提升4-5倍，同时可批量生产高端无胶柔性覆铜板，补足国内高端无胶柔性覆铜板产能短板。

一 企业概况

湖北恒驰电子科技有限公司成立于2017年，主要从事挠性铜箔基材（FCCL）、覆盖膜（CVL）、补强板、纯胶等产品研究、开发、制造及销售。目前恒驰电子已成为了挠性印刷电路板（FPC）主要材料的上游供应商，行业规模全国第六、湖北省内第一，取得了自营进出口权，并于2020年通过了ISO9001/ISO14001/ISO45001三体系认证，同时获批“国家高新技术企业”。

二 项目内容

1、实施“机器换人”技术改造工程，引进全自动化设备。项目主要设备为五轴高温压机、精密涂布机、烤箱、分切机、RTO废气焚烧热能回收处理设备。设备使用方式为在恒温恒湿无尘条件中，将铜箔、聚酰亚胺薄膜等基础材料经涂布机喷涂胶水，后经过压机进行材料压合形成复合材料，然后通过烘道进行产品的半固化处理收卷至半成品，由生产人员将其转移至烘箱中进行一定时间及温度烘烤后固化处理，最后经检验合格，将材料进行分切包装即可出库销售。



车间现场图

2、定制设计开发ERP系统。实现企业的信息化管理，进一步提高业务管理水平,实现研发、生产、销售、采购、出入库、仓储、财务、环保、消防、安全台账、人力资源管理、数据大屏、基础信息维护等全流程信息化管理，在一个统一的平台下，实现数据的

互联互通。

3、建设数据采集系统。通过在车间现场部署工业网关自动化采集和监控设备的各项数据，并自动集成到云平台进行后台数据分析，起到对车间运行的各项设备进行非正常性能状态时的提前预警、故障诊断、远程运维等作用，提升企业的生产过程管理效率。

4、建设数据控制中心。规划一区域建设恒驰数据中心，完成恒驰电子所有资料的数字化归档和云端呈现，实现汇集存储分析。数据控制中心是一套基于数据可视化的自主分析系统解决方案，为企业提供的是直接的呈现结果，让业务人员和企业决策者直观面对数据背后的信息。同时可以实现对关键设备的控制，对其下发指令，让其及时的停止或运行，增加或减少参数，让生产效率更高。同时可以提升企业形象，提高竞争力。



恒驰电子智能工厂数据中心

三 取得成效

该项目实施能实时掌握生产过程及获取设备运行状态和维保信息，打通业务管理信息流程，优化现有客户管理机制，提升安全管理能力，项目实施后预计每年可为公司新增2亿元生产产值，产品经销售后可获利润5000万元，增加年度税收2400万元。同时设备可批量生产高端无胶柔性覆铜板，补充国内高端无胶柔性覆铜板产能短板。因设备制造效率大幅提升，可为公司节能降耗60%，年节省电费生产消耗费用近120万元，因设备升级对原材料兼容性提升，可兼容国产原材料来替代原先进口材料，预计每年可节省原材料采购成本10%-15%，同时因为设备自动化及宽幅化提升，制造效率较原先将提升4-5倍。

四 亮点及模式总结

1、统一的基础平台和应用平台

系统充分考虑到企业各个部门的业务需要，充分保证数据的共享和功能交互操作。通过采用统一的基础平台和应用平台，可避免不必要的系统间数据的转换、功能的接口、以及系统升级扩展时大量的维护工作量，保证系统的一致性和稳定性。

2、面向对象的软件设计思想

在软件开发技术中，面向对象的软件开发技术成为当今主流。本信息平台的建设与开发全面采用面向对象的软件工程方法，具有良好的可扩展性、稳定性。

3、基于关系数据库的数据一体化管理

平台使用了基于关系数据库统一管理，数据可以有效地实现数据关联和集成。而且由于数据都以数据表或视图的形式存储，可以方便的采用数据库逆向工程的方法自动提取元数据。

4、基于元数据统一管理信息平台

平台的元数据除管理业务公用基础数据外，还可以管理各个部门子系统可以共享数据的元数据，为实现数据的集成提供服务，实现基于元数据信息资源管理。

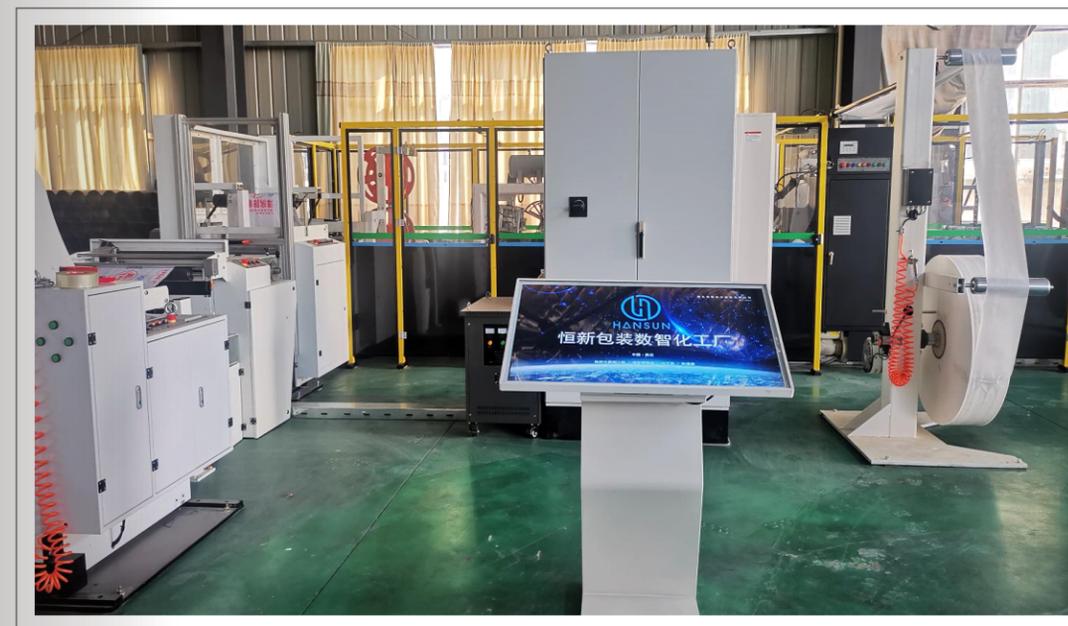
5、面向服务的软件架构（SOA）的应用

根据平台公用性和基础性的特点，系统架构将采用面向服务的软件架构SOA（Service-OrientedArchitecture）。系统设计与开发过程中尽可能将系统提供对外服务的应用程序功能封装和发布为Web服务（WebService），通过服务注册和服务目录，向服务消费者（各种组件或部门的应用系统）提供Web服务，使系统的功能可以采用松耦合的方式实现集成，并使平台提供功能服务具有可扩展性。

案例 11

恒新包装

——热封方底阀口袋智能车间项目



案例简介 >>>>

该项目总投资1200万元以上，主要基于智能装备提升和新一代信息技术应用，通过新建全自动化阀口袋生产线、集成控制系统及实施车间设备智能化改造，实现联网上云、设备全连接、远程运维、数据集中可视化展示等，全面提升企业数字化和智能化水平。通过实施智能化改造，公司生产效率提高了300%，产品不良品率降低了35%，公司整体运营成本降低38%。

一 企业概况

湖北恒新包装股份有限公司主要生产水泥袋、快递物流袋、化工袋、集装袋等各种纸塑复合塑编袋。公司拥有3条塑编袋生产线，可日产40万条成品包装袋，年出货量7000余吨，年产值5000余万元，是华中地区较大的编织袋生产企业之一。公司2019年获批为3A级信用企业，取得ISO质量管理体系和环境管理体系认证以及OHSAS职业健康安全管理体系认证。

二 项目内容

1、新建全自动化阀口袋生产线，更新关键技术装备。重点实施全自动热封方底阀口袋生产线，以及实施搬运环节机器人改造。已通过智能化改造设备升级所确定内容，于2021.03-2021.12期间实施完成，已投资到位1040万元。

2、建设智能工厂集成控制系统。实现生产、进销存、财务、人力资源等全流程ERP信息化管理，进行云化对接与移动APP端作业；实施全厂车间设备智能化改造，实现联网上云、设备全连接、远程运维，数据集中可视化展示等。智能工厂集成控制系统

2021.08-2021.12期间实施完成，已投资100万元。

3、建设恒新包装数智化产线数据中心。基于智能工厂集成控制系统，通过数据大屏展示可以第一时间查看各类数据的汇总信息。

4、建设工业APP。恒新包装智能工厂APP依托智能工厂后台，可以快速、准确、直观地了解到项目的进度，包括总数量、生产中的数量、仓库库存等方面的大致情况，可快速进行信息查询、管理等操作，便于及时动态调整，大大提高企业生产管理效率。

5、拟引入精益管理体系，提升企业管理规范水平。正在与有关咨询机构进行商务接触，拟定于2022年11月-2023年2月间实施完成，预计投资30万元。

6、拟引入MES管理系统。实现对企业生产、工序、物料等生产活动的全面管控，拟于2023年1月-2023年6月间实施完成，预计投资100万元。



恒新包装数智化产线数据中心图



车间现场图

三 取得成效

公司针对关键工序引入专用自动化设备,新建全自动化阀口袋生产线以及实施搬运环节机器人改造,提升了生产自动化水平和设备间的协作能力。同时重点建设了“智能工厂集成控制系统”,将生产、进销存、财务、人力资源等全流程信息化,实现全厂车间设备智能化改造、联网上云、远程运维,数据集中可视化展示等。通过以上智能化改造,公司目前员工人数已下降为约50人,生产效率提高了300%,产品不良品率降低了35%,公司整体运营成本降低38%。

四 亮点及模式总结

(1) 自动化：通过自主创新，将原来原材料处理的离散型加工方式进行集成，把原来独立的工序通过自动化生产线连接在一起，实行精益式的连续生产，消除了中间环节的上下料、储存和搬运，提高生产速度和生产效率。

(2) 智能化：实现制造过程的智能化转变，需要完成精益化、标准化、模块化、自动化以及数字化的转变，自动化与数字化的投资也会很大，但最终收益将更大，这也是现代企业发展的必然方向。

(3) 数字化：数字化跟信息化密切相关，与自动化一样，这是工业智能化转型投资最大的一块。设备可以通过PLC、传感器等将运行数据传给各类系统。

(4) 精益化：工业智能化不可能建立在这种低效的生产模式之上，精益是必须要走的第一步，而且是投资回报最高的一条路径。因为精益几乎不需要企业做出额外的投资，只是在现有基础上重新配置生产资源就可以获得超出想象的回报。精益的成功实施并不难，关键在于领导的决心与管理层观念的转变。

(5) 标准化：标准化包括标准化的作业流程和作业方式，有了标准化，自动化才能据此开发出来。

案例
12

创伟科技

——工业铝型材生产车间智能化改造项目



案例简介

该项目以工厂设备全连接和生产要素集成控制为核心目标，通过实施全车间设备数据采集系统、ERP接口对接实现数据集中展示等改造，有效解决了多品种小批量模式带来的交货周期短、生产计划性差、质量稳定性不高、资源利用率低等问题。同时建立全价值链协同平台，全面打通从客户、销售、研发、计划、工艺、生产、调度、质量、物料等各个环节的协同，极大的缩短产品的研发周期，提高生产效率，提升产品质量。

一 企业概况

湖北创伟科技股份有限公司专业生产铝合金门窗型材和各种工业型材，广泛用于高铁、地铁轨道交通、汽车、飞机、轮船、电子信息行业和各类工程机械用，拥有16条挤压生产线，2条自动氧化着色电泳涂装生产线，一条立式喷涂木纹生产线，一条氟碳喷涂生产线，年生产能力5万吨。

二 项目内容

公司重点建设的“工业铝型材生产车间智能化改造”项目，以工厂设备全连接和生产要素集成控制为核心目标，通过实施全车间设备数据采集系统、ERP接口对接实现数据集中展示等智能化改造，分阶段打造5G+全连接智能工厂，进一步推动“机器换人”计划、实施MES系统，助力高质量发展。根据公司智能化改造整体规划：

第一步，实施生产关键工艺流程“机器换人”工程，提升设备自动化水平和生产产能。主要包括实施φ90热剪

炉、冷床及牵引机、冷床及牵引机、HL700T左手挤压机、HL1100T右手挤压机等关键生产流程设备自动化，利用自动化机器人送料，焊接等环节提升生产自动化生产能力。项目投资超过1200万元。

第二步，规划实施智能化车间数据采集系统、设备全生命周期管理系统，ERP对接云化展示系统。部署数据采集终端，将设备数据进行集成，实现对设备的监控和控制，通过对接ERP结合大屏实现对数据的进一步利用，优化决策能力。已通过创伟科技工业互联网平台技术开发所确定内容，于2022年7月31日实施完成，已投资55.28万元。具体实施内容如下：

- 1、建设创伟科技工业互联网平台。实现车间设备数据智能化采集以及ERP数据大屏展示。
- 2、建设创伟科技智能工厂APP。创伟科技智能工厂APP通过数据采集终端，将生产数据及时汇总统计分析，是基于新一代技术，贯穿生产、维护、分析、管理等制造活动，具有信息深度感知、智慧分析决策、精准控制等功能的先进制造过程的智能管理APP。
- 3、建设能源在线监测系统。实现对企业能耗的数据统计、精准管控，降低企业能耗，提高能源使用效率。



车间数据大屏



创伟科技智能工厂APP

取得成效

- 1、工厂生产效率提高。在产品的设计、工艺、岗位操作步骤精益化、检验、物流、服务等全生命周期各环节效率将有明显改善，工厂生产效率提高了30%。
- 2、工厂运营成本降低。通过设备全生命周期信息化管理系统，运营成本降低了25%。
- 3、产品不良品率降低。通过有效的过程质量分析、提高过程质量，使产品使用质量得以保障，产品不良品率从2%降低到1.5%。
- 4、用工人数量减少。通过智能化改造，部分劳动强度大、劳动环境较差的岗位积极选用智能化设备代替传统机械和人员，减少了对人员的依赖，用工人数量较改造前减少了22%。
- 5、能源资源利用率提升。采用信息化和智能化技术提高生产效率，使用节能管理系统和多种能源节能技术，提高能源产出、降低能源消耗，能源资源利用率提升了12%。

亮点及模式总结

创伟科技运用工业互联网新技术、新模式，借助智能化改造东风，助力企业实施机器换人、设备换芯、生产换线、数据上云等智能化建设，通过“云上平台”推动铝型材产品从重数量转向重质量，从制造的多个环节与场景应用推动企业提档升级，降低生产成本，提升产品质量，将企业打造成为大冶家装铝型材行业向工业铝型材行业转型的典范。

案例 13

中冶南方

——智能生产及安监平台项目



案例简介

中冶南方（黄石）气体有限公司位于黄石市下陆区长乐山工业园区内，主营业务为工业气体、医用气体、食品添加剂气体等气体产品与气体设备的研发、生产、销售、检验及气体相关管道工程的设计、安装、以及工业气体投资等。公司目前拥有7套在生产、1套在建制氧机组，设备制氧总产能在10万Nm³/h以上，在自动化生产方面已处于国内较先进水平。

一 企业概况

中冶南方（黄石）气体有限公司位于黄石市下陆区长乐山工业园区内，主营业务为工业气体、医用气体、食品添加剂气体等气体产品与气体设备的研发、生产、销售、检验及气体相关管道工程的设计、安装、以及工业气体投资等。公司目前拥有7套在生产、1套在建制氧机组，设备制氧总产能在10万Nm³/h以上，在自动化生产方面已处于国内较先进水平。

二 项目内容

中冶南方（黄石）气体公司智能安监及应急管理平台建设项目总投资为1168万元，初步形成集安全生产监察便捷高效、安监知识广泛普及、危险源及设备智能监控、应急管理快速响应、各职能部门统一协作的大安监格局，为全面提高中冶南方（黄石）气体公司安全生产信息化水平，打造智能安全生产管理示范企业的目标奠定基础。具体实施内容如下：

1、系统架构



项目总体架构图

2、安全生产物联网平台

安全生产物联网系统可以接入的信号来源多种多样，信号的类型也是多种多样，采用通用的标准数据接入规范和数据处理方式，实现对各种不同来源、不同类型的监测监控信号的统一接入和处理，为监测预



中冶南方黄石气体公司智能生产及安监可视化平台

警系统提供基础的支撑和保障。

3、重大危险源监管子系统

严格按照国家有关重大危险源、危险品相关法规标准来制定，并且有机的结合电子地图系统，通过厂区地图即可管理重大危险源。目前厂区企业重大危险源信息已经通过省局系统完成了重大危险源的登记、审核、存档，为了更进一步支撑应急管理系统，系统主要是定期对厂区重大危险源企业的重大危险源信息进行申报和查询、统计、分析。

4、隐患管理

安全生产隐患排查治理功能，满足企业对隐患自查、隐患监管的全过程实时、动态和有效管理，实现企业隐患的快速查报与共享。

5、二维GIS管理

平台主要功能分为：基础GIS模块，业务GIS模块，扩展GIS模块。主要用于地理信息的地图浏览、地址定位、空间查询和统计，同时提供空间分析功能，例如，距离、面积量算，最短路径查询，缓冲分析等。

6、应急指挥管理

应急指挥系统采用组件技术、API技术、协同技术和集成技术，融合信息交换、视频监控、GIS、公共通信等功能，将信息采集、研判报告、监测预警、应急指挥、物资调度、协作联动、信息发布、统计分析等集成在同一平台上，统一调度有效资源和社会力量，实现应急工作一体化管理。

7、危险作业审批管理

将移动互联网技术、定位技术、RFID技术、软件工程技术等应用到危险作业监督管理上，可解决危险作业审批走过场、风险评估不到位、作业档案不规范、现场监督缺失等问题。通过PC端和移动端的配置，可以实现流程审批和现场监督的完美融合。

8、安全生产远程管理

以辖区内各个重大危险源为监测点，以企业为巡查单元，以各种传感器数据和视频数据采集设备为依托，实现对企业生产过程的实时监测数据采集和现场音视频监控以及各个重大危险源监测监控点的传感器数据实时监测、实时视频监控、报警动态展示、远程控制管理等功能。

9、智能移动监管APP

移动端支持企业安全生产条件信息的查询与修订，支持用户对管辖范围内的数据分类分级与汇总统计分析功能，支持安全生产检查流程管理、信息采集功能。方便用户通过移动终端现场执行巡检任务、现场执法、调阅相关信息，实现移动检查、移动审批。

三 取得成效

一是安全生产监管能力进一步增强。通过信息整合技术，实现各类安全数据的综合汇集展示，并实现数据的深度分析，为公司领导层及安全健康环保部提供决策依据。

二是安全生产状况进一步改善。运用物联网技术，实现设备运行状态的智能感知和智能分析，实现气体生产、检验、充装等环节的全生命周期动态流转管理及重大危险源的智能监控管理。

三是安全生产应急管理能力进一步增强。基本建成安全生产应急管理系统，形成“统一指挥、反应灵敏、协调有序、运转高效”的应急管理机制。通过综合业务管理、应急保障、应急模拟演练、应急监测预警、应急智能方案、应急协调指挥等环节提高安全生产事故的预防及处置能力。

四 亮点及模式总结

如何有效落实企业安全生产主体责任，最大程度地减少生产安全事故及其造成的人员伤亡和危害，提高预防和处置突发生产安全事故能力，是危化品生产行业的共性问题。中冶南方（黄石）气体有限公司智能安监及应急管理平台是以落实和完善智能安监及应急管理为基础，以提高预防和处置突发生产安全事故能力为重点，坚持统一领导、条块结合、属地为主、合理布局、资源共享，全面加强应急管理工作和监督主动管理，保证安全生产应急救援体系高效、实用、先进，切实做到全量监管、实时监管、协同监管，实现全方位管控，全状态感知，全区域监管，有效提高了危化品生产企业安全发展水平。



5G
融合应用类

优秀
案例

案例14——案例16

案例
14

大冶特钢

——5G智慧无人料场项目



案例简介 >>>>

该项目利用最前沿的5G网络和数字技术，构建5G专网，搭建高效、智能的无人操作模型，通过三维激光扫描仪构建料场电子地图，结合作业现场数字孪生场景模型、生产设备进行数据交互和联动，无人化智能管理平台自主运行计算下达动作指令给现场设备，进行分料种自动抓、堆、取料作业，实现炼铁料场无人化作业。

一 企业概况

大冶特殊钢有限公司是中国近代“钢铁摇篮”，国家高新技术企业、全国首批两化融合示范企业、全国首批绿色制造示范企业、全国绿化模范单位，先后荣获“全国质量奖”、“全国质量标杆”、“中国工业大奖表彰奖”“国家科学技术进步一等奖、二等奖”、“冶金科学技术奖一等奖”等奖项。大冶特钢拥有特殊钢430万吨，钢材400万吨的产能，是中国品种规格最齐全的高品质棒材、高端中厚壁无缝钢管、高合金锻材三大特钢生产基地。

二 项目内容

大冶特钢炼铁厂水渣行车、原料场一次料库行车、原料场取料机的操作模式一直以来都是人工手动操作，自动化程度低，作业效率低，员工劳动强度大，同时现场作业环境恶劣，员工职业危害大，将其改造成一套全自动、全天候智能化控制系统，实现现场无人操作，降低劳动强度，提高作业环境有着重要意义。

5G+无人智能料场项目主要包含5大内容：5G专网建设、水渣行车无人化、混匀料场堆取料机无人化、一次料库行车无人化、智能监控系统，项目整体实施按“规划先行、任务拆解、全面推进、持续优化”的思路进行，整体项目工期为24个月，建设投资一千多万元。

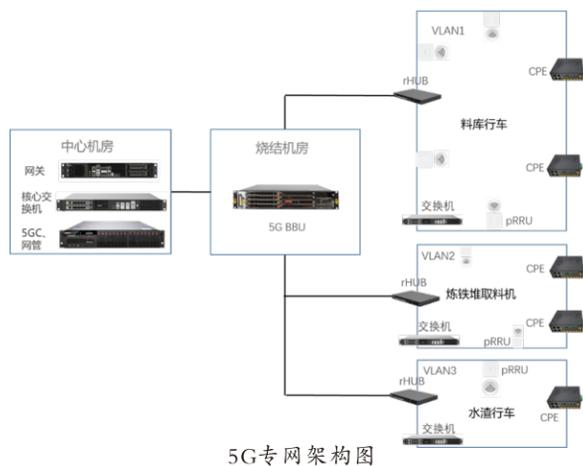
大冶特钢5G专网是黄石市首个将核心网和承载网



智能监测中心

全下沉到企业园区的5G网络、专网专用、数据不出厂区，依托5G核心专网的建设，利用5G技术的高速率、大带宽、低延时、高可靠等特性，实现水渣行车、一次料库行车、堆取料机设备状态集中监控及作业全流程无人化操作，项目需规划以下主要内容：

1、5G网络建设



5G专网架构图

(1) 核心网系统、网管系统部署在中心机房，基站BBU设备部署在烧结机房。

(2) 3台rHUB设备部署分为3部分，1台部署在料库行车车间、1台部署在炼铁堆取料机车间、1台部署在水渣行车车间。

(3) 13台pRRU设备部署分为三部分，料库行车车间部署6台，炼铁堆取料机车间部署6台，水渣行车车间部署1台。

(4) 14台CPE终端部分分为三个部分，其中料库行车车间部署6台，炼铁堆取料机车间部署6台（共3台行车，每台行车部署2台CPE）；水渣行车部署2台（共2台行车，每台行车部署1台CPE）。

(5) 2台网关设备部署在中心机房。

(6) 1台核心交换机设备部署在中心机房。

(7) 6台交换机设备部署在炼铁堆取料机车间，每台行车部署2台交换机。

2、水渣行车无人化系统改造

(1) 增加抓渣作业流程控制模型：抓渣模型需适应各种沙型，确保水渣抓渣满斗入车；

(2) 实现抓渣行车与运输卡车安全联动：按照现场实际工况，抓渣行车需要与运输卡车实现安全联动，装料区域需进行图像无人识别后，行车方可自动抓渣作业；

(3) 改造行车控制系统：增加PLC、变频器等控制系统；

(4) 增加智能装备应用：格雷母线检测定位、三维立体扫描等智能装备；

(5) 实现网络冗余：利用5G网络与无线WiFi网络冗余架构，首选5G网络，一旦网络出现故障，可无缝切换至无线WiFi网络。

3、混匀料场1台堆取料机2台取料机无人化改造

根据混匀料条的物料切出流量，智能控制堆料机的行走速度，确保物料的等量堆积。自动根据已堆料堆的高度，自动调节堆料机悬臂的俯仰高度，减少物料堆积中的扬尘。增加设备状态全自动检测，并自动分级控制。自动进行与相邻设备、地面皮带、料堆间的防撞演算和检测，彻底改变原来依靠人工观察设备状态；根据中控室的作业指令，全自动进行智能优化取料，智能进行物料的混匀优化取料，自动根据实时获取的取料流量，经演算及控制输出均等额定负荷的取料量，避免因取料流量过小造成生产效率低下，或因取料流量过大造成取料机斗轮闷斗影响生产的连续进行等。增加设备状态全自动检测，并自动分级控制。自动进行与相邻设备、地面皮带、料堆间的防撞演算和检测，保证生产计划的及时正确执行。

4、一次料库行车无人化改造

一次料库行车无人化改造的设备主要包括变频改造设备、料场扫描设备、行车定位设备、自动控制设备、电气控制设备、网络通讯设备、视频监控设备、就地操作台等。

对原料场一次料库厂房的3台行车进行变频控制改造，自动控制系统改造，实现抓料行车的无人化作业，抓料作业流程管理；实现原料多规格不同矿种的自动识别，自动抓料、装料；实现现场人员和装载运输卡车安全避让。

三 取得成效

5G+智慧无人料场项目实现了大冶特钢炼铁料场无人化自动作业，让工人远离粉尘作业环境，降低职业病风险，提升设备运行效率，是大冶特钢区域环境深度治理、践行新发展理念的生实践。项目建成后有如下成效：

1、提高劳动效率：用工人数量减少50%，降低人力成本247万元/年；

2、节能降耗：总能耗降低5%以上；

3、提高盘库效率：盘库效率提高90%以上；

4、提高料场储量利用率：料场储量有效利用率提高10%以上。

四 亮点及模式总结

本项目针对钢铁企业原料场现场粉尘多、环境差，现场操作人员劳动强度大，混匀料场为人工控制混匀效果不佳等现状，结合5G网络大带宽、低时延、高可靠的特性实现智慧无人料场，成功实现钢铁企业料场管理的数字化、可视化、高效化，显著提高劳动效率、改善员工工作环境，实现智能混匀配料及智能流程管控，保障前后工序信息流的通畅对接，实现料场各工序管理的透明化、标准化、精细化、科学化，提升环保效果，保障安全生产。



案例
15

劲牌酒业

——5G智慧工厂项目



案例简介 >>>>

该项目为打造满足黄石劲酒5G智慧工业业务、连接、计算、安全等需求的专用云网融合服务。已完成公司一期和二期51条生产线的5G专网建设，覆盖7个车间，51条生产线每天以万计的产品码信息、产线产量、物料能耗、产品质检等数据，通过移动5G专网采集至企业资源管理系统，支撑进销存、物流、原料库存、成品产量、成品库存、营销等生产到销售的全运营体系，改变当前烟囱式网络格局，构建灵活的、可扩展的、可靠的全连接专用网络，打造端、网、云一体的安全防护平台，保障工业业务数据的安全性。

一 企业概况

劲牌有限公司位于黄石市大冶市大冶大道169号，创建于1953年，历经六十余年的稳步发展，现已成为一家专业化的健康食品企业。产品从单一的白酒发展成为以保健酒、白酒和生物医药为三大核心业务的健康产业结构。拥有面积350亩的保健酒工业园、930亩的原酒生态园和1100亩的健康产业园，年生产保健酒的综合能力达到18万吨。

二 项目内容

劲牌酒业5G智慧工厂项目建设主要分为两个阶段，第一阶段满足车间的5G覆盖及5G接入问题；第二阶段规划在UPF基础上的5G专网，实现更多工业应用场景。拟采用中兴5G新型室分系统，解决1个区域的5G信号需求，覆盖面积约为5762平方米。具体实施内容如下：

根据劲牌公司厂区的实际情况，室内规划1处建筑内的室分系统，室分系统覆盖面积及室分系统设备清单列表如下所示：

序号	覆盖区域	覆盖面积 (m ²)
1	包装二车间	5762

室分系统设备清单列表

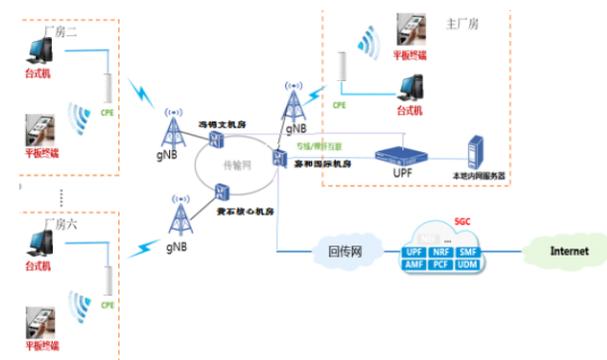
序号	覆盖区域	BBU数量	BBU基带板归属	PB数量	PRRU数量
1	包装二车间	1	基带板1	3	7

采用一体化能源机柜，为其提供开关电源、电池、UPS和安装空间。路由直接接入移动CRAN机房，通过移动CRAN机房接入移动5G环网。

传输线路配置：光缆路由大冶劲酒厂二车间为起始点沿园区道路、稻花巷、大冶大道、大林路接入钢都国际综合业务区/GJ19,通过跳纤至冯锦文CRAN机房。

本项目下沉UPF至园区机房，上联双挂至冯锦文

机房SPN接入设备和嘉和国际机房SPN接入设备，实现双挂保护作用，并达到5G专网数据不出园区要求。



核心网组网络拓扑图

按照前文所规划建设厂区内部网络后，厂区内应用的数据将会在客户园区的终端—5G基站—边缘专用UPF—企业园区平台之间流转，从而实现数据不出园区，保障应用数据安全。本次工程使用通用型UPF备份保护进行容灾备份。容灾流程为：发生故障时，边缘UPF故障后业务通过武汉市通用型UPF迂回到厂区；故障恢复，需要手工在通用UPF上把原有用户踢下线。

为了解决5G专网网络安全，结合客户实际需求，制定5G专网网络安全方案，重点实现数据不出园、数据加密、接入安全、防攻击、防病毒等能力，具体情况如下：

①接入安全：大网UDM签约信息识别和企业5G二次认证，提供5G专网企业终端接入安全解决方案；

②传输安全：终端-RAN-承载网-UPF之间是隧道封装，不同终端用户之间的数据是隔离的；

③安全隔离：内外层防火墙：在MEC的内层防火墙做信令和管理面的防入侵检测。业务VPN隔离：UPF上针对不同的DNN设置不同的VPN，各个VPN之间的数据是隔离的，每个DNN走不同的出口，N6网络隔离。APP应用隔离：不同企业的APP之间网络隔离，资源隔离。运维隔离：不同企业通过分权分域运维仅能查询到自己的信息和自主运维。管理面沿用O&M、MEAO、MEPM的SSL、FTPs、SSH加密协议。



三 取得成效

劲牌高度重视信息化新兴技术的发展和运用，在新一代5G通讯技术的兴起之际，公司启动“5G+工业互联网”试点建设，重点赋能生产制造、智能仓储、货物流向追溯及消费数字化等应用场景，推进入、机、物的全面互联。在开展5G智慧工厂项目后，取得以下成效：

- (1) 提质：设备一致性检出率提升至95%。
- (2) 降本：产线操作人员数量减少28%，年度人工成本投入减少8%。
- (3) 增效：产线周转效率提升20%，故障维修解决率提升25%。

四 亮点及模式总结

本项目针对5G+工业互联网在智能制造应用场景中的需求，通过5G专享模式（UPF下沉），劲牌公司可做到数据不出园区，“打通”各生产环节，配合智能化技术，实现制造环节中的操作空间集中化、操作岗位机器人化、运维辅助远程化、服务环节线上化，把员工从现场解放出来，实现少人、无人作业，为黄石中小企业提供可复制性解决方案和经验，降低其他企业的试错成本，树立了酿酒行业5G数字化工厂的样板。同时面向黄石劲酒的高价值场景与业务需求，打造多个具有行业引导示范性的行业应用，推动产业合作向平台共享、生态共创演进。

案例 16

鑫华矿业

——5G智慧矿山项目



案例简介 >>>>

该项目主要围绕井下5G网络覆盖、井下应急管理通知系统进行建设，在公司已有自动化、信息化建设基础上打造智慧矿山，实现井下5G全覆盖，井下实时语音、视频通话、云喇叭等功能，并根据5G网络特点为后期应用开发预留条件，持续推动智能化生产，着力打造成为阳新县5G矿山建设试点。

一 企业概况

阳新县鑫华矿业有限公司成立于2003年，是一家从事铜矿采选销售、电解铜销售等业务的公司，坐落在湖北省黄石市阳新县白沙镇。公司现已跻身黄石市民营企业先进行列，连续多次被授予“黄石市民营企业纳税百强”、“阳新县安全生产先进单位”、“黄石市安全生产红旗单位”、“阳新县安全基础达标单位”等荣誉称号。

二 项目内容

本项目主要使用1台V9200BBU、6台PB、25台RRU以及50个天线对井下+53米分段、+38米分段、+26米分段、+14米分段、-12米分段人员活动区域及经商1栋2层办公楼范围内进行覆盖建设。建设周期为75个工作日，项目整体投入42.52万元。具体解决方案为：通过1张行业专网+1个行业平台+N个应用场景，实现自动执行、自动决策、智能感知。主要建设内容为：

1、建设矿山5G专网

将移动5G基站引入井下，融合4G，实现井下巷道各区域的无线覆盖，构建连接泛在、性能极致、一网多能、运维极简的新型智能化综合性地下移动通信网络，全面赋能井工矿，打造看、感、控、连、算的极致体验。“看”得更清楚更全面：视频传输，实现海量人员、环境和生产安全监控。“感”得更迅速：物联定位，实现设备运行和环境状态实时采集和地下矿业万物互联，实现人员、车辆、设备高精度定位管理。“控”得更精准更敏捷：远程控制，实现各类现场核心生产设备的远程控制和无人驾驶。“连”得更实时更高质：实时通信，实现随时随地高质量实时通信。“算”得更协同更高效：现场算力，实现现场网算一体、破除多网并存和数据孤岛。

2、打造智慧化安全管理平台

井下应急广播是矿山安监的刚需，传统广播形式一直存在手段单一、设备接入不灵活的问题。在井下工业环网的末端，用5G可轻松“剪”掉设备通信线缆，使设备轻松移动，大大减少井下通信线缆铺设、维护、排障工作量。

传统矿井管理粗放，一旦出现事故就会出现“兵

不见将，将不知兵”的问题，存在极大安全隐患。2.6G频段结合1D3U技术，井下实测实现600M上行速率，可支持50路4K高清视频实时回传。5G智能单兵系统结合智慧应急指挥管理系统，实现全矿精准管理，提升安全水平。

3、安装UWB人员定位系统



5G+井下应急广播

高精度无线定位系统，采用先进的UWB定位技术，可以满足矿井场景下对人员、设备、车辆的高精度定位需求。通过在现场部署定位基站，为人员、设备配置标签（智能安全帽）的方式，实现对井下作业环境的实时高精度定位。最高精度高达15-30cm，系统容量大，实时性好。

在系统平台及算法的支持下，实现对井下人员的位置管理，帮助矿企完成日常考勤、设备跟踪定位、轨迹回放、信息实时统计等管理需求。本UWB定位方案充分考虑矿企特点，具备井口唯一性检测、大屏可视化显示、多系统融合、数据集团联网上传等功能。

利用5G+物联网技术、AI视频分析技术和云计算



5G+井下智能安全帽

建立多种传感器，实时采集数据，通过分析监控、数据分析来判断设备故障及位置。实现配电房、水泵房等全天候、全方位、全自主智慧巡检和监控，有效降低劳动强度，降低矿山运维成本，提高正常巡检作业和管理的自动化和智慧化水平，实现真正的无人值守。



定位系统可视图

三 取得成效

我国矿井的工作环境大多艰苦恶劣，工作效率也低，本项目通过5G网络部署，采用5G+应急广播与5G+智能安全帽的融合方案，整合了安全生产调度、人员定位等功能，降低井下人员安全风险，有效的解决矿区安全生产难题，提高井下工作效率，助力产能提升，

实现了5G+井下应急广播、5G+井下智能安全帽等应用场景，形成智慧矿山综合大数据平台，具有明显商业效益，进一步推动5G、大数据、人工智能等新一代信息技术与有色金属矿山行业的深度融合发展。

四 亮点及模式总结

本项目针对矿山现有复杂多样的环境，依托领先的5G技术，结合终端和应用平台的能力，在井下不同类别的场景下，打造类型丰富的物联网连接，形成多样化的应用切入，更好的满足矿井自动化和信息化的生产需要。同时利用5G技术的高带宽、低延时、大连接等特性，实现井上、井下的无缝对接以及视频、音频、数据、信号的高速传输，最终实现无人员失误、无机器故障、无系统缺陷、无管理漏洞的人、机、矿山管理深度融合的矿山安全目标。本项目构建以数字化技术为基础的智能矿山，在矿业领域起到了示范引领的作用，对其他矿山的智能改造打造了可参考的蓝本。5G下井为完善矿区智能应用体系提供强大的支撑，从而推动我国矿业在安全、高效、经济、绿色与可持续发展方面取得长足的进展。

