



中国钢铁工业协会
China Iron and Steel Association

钢铁行业数字化转型典型场景清单 (生产作业)

2025 年 12 月

编写说明

钢铁工业作为我国国民经济的基础性、支柱性产业，在工业现代化进程中占据不可替代的战略地位。当前，行业正处于由规模效益向质量效益转变的关键时期，数字化转型已成为推动行业高质量发展、培育新质生产力的核心引擎。为落实《钢铁行业数字化转型工程三年行动方案（2024-2026年）》工作部署，紧扣“数字领航、场景驱动”的主线，具体落实“四三二一”目标中40个典型场景的建设任务，生产作业作为钢铁制造价值创造的核心环节，是数字化转型落地的“主战场”和基石。《钢铁行业数字化转型典型场景清单（生产作业）》聚焦铁前、炼铁、炼钢、轧钢等主要生产工序的18个生产作业场景，旨在将行业转型成果提炼为具象化的场景样本，这既是落实三年行动方案中“强化场景牵引”的首要举措，更是解决企业在转型过程中面临的“不愿转、不敢转、不会转”痛点的迫切需求，为行业提质增效夯实根基。

中国钢铁工业协会牵头组织重点企业、数字化解决方案供应商、高校及科研院所，以工业和信息化部“一图四清单”为指导，以《钢铁行业智能制造解决方案推荐目录（2021-2024年）》案例为基础，以生产作业环节为切入点，系统梳理行业数字化转型的痛点与需求。通过遴选技术较为成熟、应用效果突出的典型案例，编制了本清单，旨在通过标准化的场

景要素，为钢铁企业提供切实可行的转型抓手，为服务商提供精准的需求导向，打造供需双方协同推进的纽带。

本清单编写过程中获得了行业众多专家的指导与帮助，在此表示诚挚的谢意。生产作业环节的数字化是行业转型的起点，本清单先行梳理了生产作业环节的 18 个场景。遵循“由点及面、层层递进”的逻辑，后续我们将在深化生产作业场景研究的基础上，根据实践反馈适时修订，并进一步组织编制生产管控、运营管控等关键领域的清单，以实现剩余 22 个场景的覆盖，从而完成 40 个典型场景的全面布局，逐步构建覆盖钢铁全流程的数字化转型场景体系。我们将持续深入研究，全面助力政产学研各领域联合攻坚，共同推进行业数字化转型向纵深发展。

钢铁行业数字化转型典型场景清单——生产作业（2025版）

分类	项目号	场景名称	场景说明	应用效果	主要应用案例	主要供应商	场景技术成熟度
1.原料	(1)	智能料场	1、针对料场皮带机运行状态监控范围广、劳动负荷大的情况，采用视频识别等智能感知检测手段，对皮带机运行过程进行检测，包括料型、皮带机运行状态检测、皮带输送原料中异物识别与处理等，为堆取料自动作业以及生产稳定运行提供必要的支撑，并大幅度降低巡检人员劳动负荷。 2、采用激光扫描技术对料场区域进行三维建模，实时动态显示料堆实景和数据。对料场进行精细化管理，包含料场信息管理、原料全生命周期管理。完成原料的作业计划管理、仓群信息管理、实绩报表管理、作业报表编制、自动盘库等功能，同时建立一体化的网络架构及管控平台，实现整个料场内仓储物流数字化及智能化。优化激光扫描设备的防尘、抗干扰性能，增加多传感器融合（如毫米波雷达+激光扫描）技术，提升粉尘、复杂光照环境下的建模精度。 3、建立智能混匀配料控制模型，根据混匀配料计划生成相应的配槽计划，并通过控制给料机下料速率，实现混匀料中SiO2和TFe的成分含量平稳。	实现料场的实时盘库，提升盘库效率90%；实现整个料场的集中控制，所有受卸、筛分、混匀、堆取料、供返料的控制由中控室3名以下操作人员即可完成。	宝钢湛江钢铁有限公司原料场、宝山钢铁股份有限公司原料场、山东钢铁集团永锋临港有限公司基地原料场、首钢京唐钢铁联合有限责任公司原料场、日照钢铁控股集团有限公司焦炭料场、内蒙古包钢钢联股份有限公司稀土钢铁厂、中天钢铁集团有限公司特钢烧结厂、邯郸钢铁集团有限责任公司邯宝原料厂、新余钢铁集团有限公司原料场、陕西龙门钢铁有限责任公司原料场、湖南华菱湘潭钢铁有限公司原料场、本钢板材股份有限公司原料厂、河北天柱钢铁集团有限公司原料场	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、上海宝信软件股份有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、内蒙古新联信息产业有限公司、常州皓鸣信息科技有限公司、河钢数字技术股份有限公司、中冶南方工程技术有限公司、中冶华天工程技术有限公司	☆☆☆☆
	(2)	堆取料无人化作业	针对原料场堆取料作业特点，采用先进的检测传感和控制技术（如激光扫描、三维建模、高清视频监控等技术），改造优化堆取料机设备的控制逻辑，建立流程智慧决策模型，以生产计划或操作员指令为依据，实现设备动作控制指令的自动生成，从而在整个堆取料作业中，完成堆取料机自动对位、自动堆料、自动切入料堆、自动取料、作业到量自动停止、作业流量的自动控制等功能，实现料场内堆取料机生产控制无人化和堆取作业的全面自动化。	自动化率≥99%，降低30%以上用工成本，提升料场空间利用率5-15%，提高标准化作业程度，降低设备空转，降低胶带机能耗3-5%。	宝钢湛江钢铁有限公司原料场、山东钢铁集团永锋临港有限公司原料场、临沂钢铁投资集团特钢有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司原料场、宝山钢铁股份有限公司原料场、日照钢铁控股集团有限公司焦炭料场	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、上海宝信软件股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司	☆☆☆☆
2.烧结	(3)	烧结点火智能控制	点火智能控制技术在传统PID串级控制的基础上，辅以点火炉炉内成像分析技术、高炉煤气成分分析技术、点火炉支管控制技术、富氧燃烧技术和料面点火分析技术等，全方位掌握点火炉燃烧实时状态，并对采集到的数据进行分析 and 处理，计算最优点火参数设置，实现基于点火深度及料面点火效果识别的智能调整，为点火炉膛温度控制提供点火目标温度，实现自动控制，并调整炉内燃烧的空燃比，维持最优的燃烧效率。	解决人工控制点火温度调整滞后问题，降低煤气消耗，点火控制效率提升70%，烧结矿生产质量提升35%。	马鞍山钢铁股份有限公司、临沂钢铁投资集团特钢有限公司、宁波钢铁有限公司、凌源钢铁股份有限公司、金鼎重工有限公司3#烧结机	中冶长天国际工程有限责任公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司	☆☆☆☆
	(4)	烧结生产智能诊断	利用安装在烧结机尾部的红外热像仪等设备，实时采集烧结过程中的温度、图像等数据，通过计算机视觉及专用图像处理算法，生成机尾断面红火层分析数据，计算平均温度、红火层厚度及燃烧均匀性等关键指标，辅助操作人员调整焦粉用量、风门开度等，提高生产效率和产品质量，降低能耗和成本。	降低人工化学分析工作强度、优化燃料配比降低能耗和成本极大地降低操作工的劳动强度，系统投入后，年烧结返矿率降低0.7%，烧结矿亚铁稳定率增加1%。	马鞍山钢铁股份有限公司、南京钢铁股份有限公司烧结厂、山东钢铁股份有限公司烧结、宁波钢铁有限公司、青岛特殊钢铁有限公司1#/2#/3#烧结、酒泉钢铁（集团）有限责任公司新1#/2#烧结	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、江苏金恒信息科技股份有限公司、山信软件股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、北京智冶互联科技有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆
	(5)	烧结矿质量自动跟踪判断模型	基于混合料成分在线检测、生产计划配比等信息获取，用“烧结配料成分计算模型”，算出目标烧结矿理论成分；对烧结矿预测成分与目标烧结矿理论成分进行对比，如果烧结矿预测成分与目标成分不在合理范围内，调用“多策略配比优化控制系统”，混合料减速度闭环控制技术，计算出熔剂添加或原料配比调整后的优化配比，并将结果返回前端调控下料量。通过在线原料碱度检测，实现烧结矿碱度闭环控制。	提高配料碱度控制精准性以及成品矿的碱度稳定率。实现返矿配比自动调整，帮助操作工分担工作量，并提高生产稳定性；碱度稳定率提升3%以上，吨矿固体燃料减少0.5-1Kg，返矿减少0.3-1%，增产约0.7%。	临沂钢铁投资集团特钢有限公司、宝山钢铁股份有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、本钢板材股份有限公司	中冶京诚数字科技(北京)有限公司、上海宝信软件股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司	☆☆☆☆
3.炼焦	(6)	焦化智能配煤系统	基于对历史生产配煤数据的分析与挖掘，根据炼焦煤煤质指标与焦炭性能指标的联动性、不同炼焦煤在配煤炼焦中的性能贡献及性能贡献率，完成炼焦煤的性能科学评价与应用性分类，采用基于应用性分类的替代法配煤、基于炼焦煤特性的结构法配煤、配煤结构与配合煤煤质控制技术，调整配煤结构，降低难采相对高价炼焦用煤比例、拓展炼焦用煤资源，提升配煤成本及焦炭性能优化（灰分、硫分）空间，优化配煤结构。	实现焦炭质量精准预测，从而节约优质煤种，合理利用煤炭资源，显著降低生产成本，促进焦炭生产的保质增效。炼焦过程中吨焦配煤成本降低5-50元，综合兼顾洗煤和副产品价值实现焦化企业综合效益提高2%。	南京钢铁股份有限公司燃供厂、铜陵泰富特种材料有限公司、新余钢铁集团有限公司、内蒙古包钢钢联股份有限公司、本钢板材股份有限公司	江苏金恒信息科技股份有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、华院计算技术有限公司、股份有限公司、内蒙古新联信息产业有限公司	☆☆☆☆
	(7)	焦炉自动巡检机器人	针对焦炉巡检条件恶劣、爆炸安全隐患、人工巡检报表生成不易及时处理、岗位精简难以满足正常运行巡检的情况，综合应用新一代信息技术，通过机器人携带可见光摄像机、红外热成像仪、环境监测传感器、气体监测传感器等模块，精准收集测量现场各类信息，并实现焦炉巡检工作机器人人机互动、智能管控，提升焦化厂焦炉系统安全性与可靠性。	故障识别率不低于99.5%，极大改善焦炉巡检人员劳动强度和安全风险。机器人采集的数据能够实时传输到控制中心，生成数据报表和分析结果。	河钢集团邯郸钢铁集团有限责任公司邯宝焦化厂、山东盛发焦化有限公司、鞍钢股份有限公司炼焦总厂五炼焦、内蒙古包钢钢联股份有限公司煤焦化工分公司8号焦炉	河钢数字技术股份有限公司、北京优德数智科技有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、内蒙古新联信息产业有限公司	☆☆☆☆
4.球团	(8)	智能造球系统	通过实时监测和控制影响球团质量的各项参数，如给水量、给料量、造球机转速等，实现对球团形成过程的智能化控制。通过机器视觉、智能算法等，将传统经验操作转变为科学的数据控制，实现造球生产的无人化与精准化，确保球团质量的稳定性和一致性。	实现造球生产全天候质量稳定，造球年产量提高6.1%，生球综合合格率达85.6%，返球量降低28%。可节省能源1.5%-3%，每年降低碳排放2%-3%。	南京钢铁股份有限公司球团厂、扬州泰富特种材料有限公司	江苏金恒信息科技股份有限公司、北京智冶互联科技有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、中钢设备有限公司	☆☆☆☆
	(9)	智能配料	根据不同球团矿质量要求，综合考虑各原料成本、库存、氧化增重、烧损等因素，建立智能配料模型，实现最佳配料方案自动生成，最佳配料方案同时满足球团矿成分合格且成本最优。	降低原料成本0.5-3元/吨球团矿。	扬州泰富特种材料有限公司智慧球团、抚顺新钢铁有限责任公司智慧料场、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、鞍钢集团矿业弓长岭有限公司球团分公司二产线	北京智冶互联科技有限公司、南京科远智慧科技集团股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、辽宁数智矿业科技有限公司、上海宝信软件股份有限公司	☆☆☆

分类	项目编号	场景名称	场景说明	应用效果	主要应用案例	主要供应商	场景技术成熟度
5.高炉	(10)	高炉智能控制	覆盖炼铁生产的控制环节，从数据出发，系统的吸收炼铁专家知识经验，应用大数据分析，完善炼铁技术，建立炼铁技术标准，实现高炉炉况的自动诊断、预警与控制，对悬料、崩料、异常气流等异常炉况进行预判，对炉热状态及热趋势进行智能诊断，辅助现场工长对炉况进行综合判断，提高炉况判断的准确性，降低异常炉况次数与影响程度，保障高炉长期稳定顺行。	对高炉气流、炉热与道系精准化智能调控，其中高炉炉温预报准确率90%，高炉煤量调节闭环控制率85%，高炉智能配料闭环控制率100%，显著提升高炉运行的稳定性与生产效率，高炉焦比降低10kg/t，煤比提高5kg/t，高炉消耗燃料比综合降低5kg/t。	广东中南钢铁股份有限公司（韶关钢铁集团）7#高炉、南京钢铁股份有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司 3#高炉、山东钢铁集团永锋临港有限公司、福建省三钢(集团)有限责任公司、江苏沙钢集团淮钢特钢股份有限公司 1#高炉、宁波钢铁有限公司 2#高炉	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、江苏金恒信息科技有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆
	(11)	高炉出铁场（炉台）无人化	通过对现场开口机、泥炮设备进行改造，并集成电磁液压阀、编码器及视觉检测等设备，实现炉前智能化开堵口作业；通过工业六轴机械手为主体，辅以AGV库料管理系统，或六轴机械臂及相关传感设备集成于可移动电驱平台上，形成一种机动式炮泥自动装填机器人系统，实现炉前泥炮自动一键加泥；通过RGV运行小车及钎库管理系统，实现炉前开口机自动一键换钎；通过炉前现场、操业集控、一键自动、分步等多元化的操作模式，实现开口、堵口、加泥、换钎等炉前作业内容一体化，提高自动化、智能化作业水平，从而简化炉前生产的操作模式、规范操作流程，降低作业强度、提高作业效率、改善作业环境。	实现出铁场全自动生产作业，提高炉前作业区安全，降低现场工人劳动强度，提升制造流程的稳定性，炉前作业效率提高10~20%。	广东中南钢铁股份有限公司（韶关钢铁集团）7#高炉、宝山钢铁股份有限公司 2#/3#/4#高炉、宝钢湛江钢铁有限公司 1#/2#高炉、新疆八一钢铁集团有限公司欧冶炉、内蒙古包钢钢铁股份有限公司炼铁厂 4#高炉、安徽长江钢铁股份有限公司 3#高炉	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、上海宝信软件股份有限公司、内蒙古新联信息产业有限公司	☆☆☆☆
	(12)	高炉原燃料在线检测系统	针对高炉原燃料取样代表性不强、检测周期长、人为干扰较大、自动化程度低等问题，通过在供料皮带上方安装短波红外相机与3D线激光传感器，实现对原燃料质量的实时在线检测。检测数据自动上传至高炉中控室，为精准的生产调控提供直接依据。一旦系统检测到原燃料质量出现大幅波动，可及时向高炉发出预警，指导操作人员进行前瞻性调节，从而制定出更精准的生产控制措施，保障高炉的长期稳定运行。	可检测的原燃料种类达到3种以上，包含焦炭、烧结矿和块矿等；原燃料含水率检测精度达到0.2%；粒度尺寸检测精度达到1mm；大尺寸料块、异物报警准备率达到了95%以上；设备故障率小于1%。	唐山钢铁集团有限责任公司高炉、南京钢铁股份有限公司、本钢板材股份有限公司、宁波钢铁有限公司 2#高炉	河钢数字技术股份有限公司、江苏金恒信息科技有限公司	☆☆☆☆
	(13)	高炉炉热智能控制	为应对外部条件变化并消除人为操作差异，通过模型根据不同现场及不同时期的实际运行参数，自动分析并确定炉温控制的基准值。在此基础上，通过燃料比寻优模块形成建议控制值，并能根据原燃料变化、热负荷波动、风温变化等冶炼条件的实时变化，对喷煤量等关键参数进行动态修正与控制下发。实现高炉炉热的智能控制，有效提高炉温稳定性，平衡料速，提升铁水质量，降低高炉消耗，避免炉温过低等异常炉况的出现。	实现同等条件下高炉Si稳定率提高1%，Si合格率提高5%，降低燃料比0.5Kg/tFe-1Kg/tFe；同时，作为高炉模型和专家系统子项，与炉况智能诊断、碱度模型等其他模型共同作用，可进一步支撑高炉稳定顺行、高产低耗。	日照钢铁控股集团有限公司、本钢板材股份有限公司、宝山钢铁股份有限公司、江苏沙钢集团淮钢特钢股份有限公司 1#高炉	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、上海宝信软件股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆
	(14)	高炉炉渣碱度闭环控制技术	实时、自动、闭环调节高炉炉渣，系统估算各类原燃料成分变化时间，通过系统计算，选择最佳调整时机和动作量，高炉炉渣碱度稳定性大幅提高，减少吨铁辅料单耗和燃料消耗。	实现铁水在铁钢界面快速流转。周转率平均6.36次/日；平均效率提升24.1%；有效减少铁水降温 and 燃油消耗。	宝山钢铁股份有限公司、山东钢铁股份有限公司	上海宝信软件股份有限公司、山信软件股份有限公司	☆☆☆☆
	(15)	热风炉智能燃烧	采用自动控制的外均压系统，减少鼓风机充压工序，对热风炉全周期自动化控制。	降低人为干预，大幅降低煤气消耗，减少热风炉二氧化碳排放量，提高送风温度。相同送风时长下，智能控制系统可将热风温度提高3-5℃，节约高炉煤气2.6-5%，减少设备磨损，延长热风炉相应阀门、传感器的使用寿命。	广东中南钢铁股份有限公司（韶关钢铁集团）7#高炉、山东钢铁集团永锋临港有限公司 1#/2#高炉、福建省三钢(集团)有限责任公司本部 1#/2#高炉、临沂钢铁投资集团特钢有限公司、宝山钢铁股份有限公司、江苏永钢集团有限公司、鞍钢股份有限公司 1#高炉、敬业钢铁集团有限公司 1500高炉、邯钢能嘉钢铁有限公司 1#/2#3200高炉、河北华信特种钢铁有限公司 1780高炉、凌源钢铁股份有限公司炼铁厂 5#6#高炉、青岛特殊钢铁有限公司 1#高炉、新余钢铁集团有限公司 6#~10#高炉、河北天柱钢铁集团有限公司 1#高炉/1080高炉、湘潭钢铁有限公司 1#高炉、酒泉钢铁（集团）有限责任公司 3#高炉	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司、上海宝信软件股份有限公司、恒创数字科技（江苏）有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、河钢数字技术股份有限公司、江苏永联慧科物联网技术有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆☆
	(16)	高炉炉前智能管理	通过融合人工智能、大数据及高速摄像等新技术，基于对炉前出铁业务场景的全方位感知，构建炉前数字化体系与智能管理系统。设备管理层面，能对炉前设备工作状态进行实时监测与记录分析，并据此给出合理的设备维护建议，从而提高设备的生产利用率和使用寿命。生产决策层面，系统能采集炉前出渣铁作业的相关数据，用以提炼形成作业分析、高炉长寿及报表等多种模型，为高炉出铁决策提供支持。最终实现出铁信息的协同共享、出铁决策的科学分析以及风险的智能预控，为保障高炉的正常生产提供支持。	提高炉前稳定生产效率约10%。	山东钢铁集团永锋临港有限公司、广西柳州钢铁集团有限公司、本钢板材股份有限公司	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、科大讯飞股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司	☆☆☆

分类	项目号	场景名称	场景说明	应用效果	主要应用案例	主要供应商	场景技术成熟度
6.转炉炼钢	(17)	转炉智能过程控制（一键控制）	为支撑转炉工艺技术与管理提升，对转炉工序生产实绩信息进行实时监控与异常预警，实现生产的数字化与可追溯。通过融合烟气、音频、火焰等多源感知数据，构建数字孪生模型，动态分析炉内钢水成分。基于此模型，系统可自动执行吹炼控制、辅料加入及枪位调整等关键操作。同时，结合机理建模与算法，系统精准预测耗氧量、优化冶炼周期，并对终点成分与温度进行预报。实现转炉吹炼作业的模式化与标准化，有效提升终点命中率并降低物料消耗。	实现产品质量合格率提升0.1%，石灰吨钢消耗降低3kg，钢铁料吨钢消耗降低1.5kg，提高转炉终点命中率，C、T双命中率在90%以上，缩短冶炼周期。	山东钢铁集团永锋临港有限公司、临沂钢铁投资集团特钢有限公司、鞍钢股份有限公司、唐山钢铁集团有限责任公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、首钢股份公司迁安钢铁公司、宝山钢铁股份有限公司、内蒙古包钢钢铁股份有限公司、安阳钢铁股份有限公司100t转炉、山东钢铁股份有限公司炼钢厂新动区1#/2#转炉/特钢厂100t转炉、武汉钢铁（集团）公司一炼钢1#/2#转炉	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、河钢数字技术股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、上海宝信软件股份有限公司、内蒙古新联信息产业有限公司、河南金数智能科技股份有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆
	(18)	智能倒罐（折铁自动控制）	采用视觉识别、自动控制等技术，将铁水倒罐过程由人工操作手柄控制变成全程出铁模型自动控制（人工监视），具备自动插拔电，自动倾翻，自动称量等功能，提升劳动效率。	能有效降低吊旨工人作业强度，改善作业环境，岗位减少4人劳动量。	鞍钢股份有限公司炼钢总厂三分厂5#线、宝山钢铁股份有限公司	上海宝信软件股份有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司	☆☆☆☆☆
	(19)	转炉自动出钢系统	通过采用机器视觉、大数据分析、多设备协同控制等技术，替代人工操作自动完成转炉出钢操作，通过图像识别以及多种传感器融合技术检测转炉出钢状态，使用转炉出钢模型自动控制倾动角度和钢包车行驶，根据下渣检测情况自动结束出钢过程，进而提高产量、稳定质量和提升劳动效率、改善目前生产技术指标。	投用后，平均周期缩短2.47分钟。通过降低TFe减少喷溅，钢铁料消耗指标降低约2.9kg/t；通过自动溅渣，缩短溅渣时间，缩短溅渣时间0.3-1.0分钟左右，溅渣护炉效果稳定；后吹率较其他炉座同期低约0.1-1.1%左右；直出钢比例得到提高，从投用前54%，提高到80%。	首钢京唐钢铁联合有限责任公司、宝山钢铁股份有限公司、上海梅山钢铁股份有限公司、马鞍山钢铁股份有限公司	上海宝信软件股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司	☆☆☆☆☆
	(20)	脱硫自动扒渣系统	基于操作人员经验通过应用机器视觉、深度学习、数学模型、先进控制、机械防护等，将铁水扒渣处理由人工作业转变自动/智能作业，实现自动扒渣，提升操作统一性，减少铁损，提升劳产率。	降低劳动强度90%以上，自动扒渣操作由人工摇杆变为自动摇杆。扒渣效率比传统方式提升约10%，扒渣平均时间缩短2分钟左右。简化操作流程，减少铁水和耗材的使用量，铁损减少0.18kg/t。	首钢京唐钢铁联合有限责任公司、宝山钢铁股份有限公司、宝钢湛江钢铁有限公司上海梅山钢铁股份有限公司、武汉钢铁（集团）公司一炼钢1#/2#脱硫、广西钢铁集团有限公司防城港钢铁基地炼钢连铸厂、福建三宝钢铁有限公司炼钢厂脱硫站、河北纵横集团丰南钢铁有限公司炼钢厂脱硫站	北京首钢自动化信息技术有限公司、衡阳湖南镭目科技有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆☆
	(21)	转炉自动溅渣出渣	以静态模型与动态智能控制相结合的方式实现溅渣自动控制。静态阶段执行溅渣模式表，起渣后根据炉口摄像头识别渣粒参数，动态调整枪位及物料加入，完成溅渣操作。通过计算摇炉角度与渣罐车位置的对应关系，控制转炉倾动与渣罐车同步运行，保障炉渣倒入渣罐；同时利用摄像头视觉系统监控倒渣情况，倒渣渣流异常时及时提示切换控制，实现安全状态下的转炉自动出渣。	投用率达到99%，成功率达到95%。通过使用自动溅渣功能，缩短溅渣时间18秒~1分钟，溅渣护炉效果稳定。通过自动出渣功能控制投用，炉下渣量产出较投用前减少2.1吨/天，降低渣罐车及炉下渣的清理频次。	首钢京唐钢铁联合有限责任公司8#转炉、敬业集团有限责任公司150T转炉、鄂城钢铁集团有限责任公司1#/2#/3#转炉、广东韶钢松山股份有限公司4#/5#转炉	北京首钢自动化信息技术有限公司、北京佰能盈天科技股份有限公司	☆☆☆☆
7.电炉炼钢	(22)	电炉智能控制	适合多场景生产状况（传统顶装原料电炉、Consteel电炉及量子电炉），也支持废钢与铁水混装场合，提供多种优化预测及控制模型（主原料优化配料，主原料收得率计算，副原料计算，基于现场设备技术参数的功率圆图完成动态加热曲线设置、电压及电流档位动态设置，包含基于烟气分析的钢水温度预测，熔清预测，用氧量计算，动态预测及吹炼终点预测，出钢合金优化配料及成分预报）	主原料收得率预测误差小于1%；温度误差小于12℃；终点C误差小于0.025%；关键元素成分误差C<0.025%，Si<0.03%，Mn<0.04%，Cr<0.05%；缩短冶炼周期1.5分钟；节约电5kWh/t。	宝山钢铁股份有限公司直流电炉、安阳钢铁集团有限责任公司电炉、湖南衡阳钢管（集团）有限公司电炉	北京金自天正智能控制股份有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司	☆☆☆☆☆
8.精炼	(23)	LF智能过程控制	对LF精炼工序生产实绩信息实时监控与异常预警，实现LF精炼的数字化生产，生产历史可追溯，支撑LF工艺技术与提升。提供高精度预报模型（如钢水温度预报、钢水合金成分预报及渣成分预报）；提供生产控制动态模型（如合金配料、底吹控制、渣料配料，以及基于现场设备技术参数的功率圆图完成动态加热曲线设置、电压及电流档位动态设置），实现LF精炼造渣、通电升温、合金调整、底吹搅拌、喂丝的模式化过程控制。	温度误差小于5℃；成分预报及配料满足生产要求；缩短冶炼周期1.5分钟；氩耗降低约5%；节约1.5kWh/t；合金平均成本降低0.4元/吨钢，合金消耗降低约6%；提高质量合格率0.1%	中天钢铁集团有限公司、湖南华菱涟源钢铁有限公司、本钢集团有限公司、鞍钢股份有限公司炼钢总厂三分厂5#线、山东钢铁股份有限公司、邯郸钢铁集团有限责任公司、广西钢铁集团防城港炼钢连铸3#LF炉、马鞍山钢铁股份有限公司新特钢炼钢连铸LF炉、武汉钢铁有限公司条材厂CSP分厂	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、北京金自天正智能控制股份有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、河钢数字技术股份有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆☆
9.连铸	(24)	连铸中包平台机器人（一键浇钢）	以工业机器人应用集成为基础，实现连铸中包平台操作的自动化、数据化。涵盖大包自动装/拆滑板油缸及介质插拔、自动烘烤器控制、自动中包车升降/行走、自动回转台控制、自动中间包对中、自动加密封圈、自动拆装大包长水口、自动清理大包长水口碗部、自动测温取样、自动开浇及过程加覆盖剂、结晶器液面控制、电动缸在线调宽、电磁下渣检测等18项功能，推动连铸生产智能化、可持续发展，为连铸全流程生产的岗位优化提供切实可行的解决方案，提高连铸还质量。	一键浇钢成功率99%；测温取样、加覆盖剂成功率100%；拆装长水口≤180s；测温取样单次作业周期≤90s；拆装油缸单次作业周期≤90s。	酒泉钢铁(集团)有限责任公司、重庆钢铁（集团）有限责任公司、广东中南钢铁股份有限公司（韶关钢铁集团）、南京钢铁股份有限公司第一炼钢厂1#连铸机	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、江苏金恒信息科技股份有限公司、湖南镭目科技有限公司、宝钢工程技术集团有限公司	☆☆☆☆
	(25)	连铸过程控制	对连铸生产实绩信息实时监控与异常预警，实现连铸数字化生产，生产历史可追溯，支撑连铸工艺技术与提升。对连铸漏钢风险评估、一冷、二冷、切割优化、质量判定等控制环节进行模型化过程控制。可大幅提高生产效率，减少因人工操作失误和停机调整所带来的时间损耗。同时，它能优化冷却和结晶过程，提高铸坯质量，减少因质量问题而带来的材料损耗。此外，通过智能化控制，该系统能实时跟踪生产情况，为优化工艺参数和诊断质量缺陷提供精准数据定位，进一步协助优化生产工艺。	实现自动装拆滑板油缸成功率≥96%，自动装拆介质管线成功率≥96%，拆拆长水口成功率≥96%，测温取样成功率≥98%，自动添加覆盖剂成功率≥98%，结晶器加渣成功率≥99%。	六安钢铁控股集团有限公司、宝钢湛江钢铁有限公司、大冶市新冶特钢有限责任公司、宝武集团鄂城钢铁有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、山东钢铁集团永锋临港有限公司、鞍钢股份有限公司、北京首钢股份有限公司、阳春新钢铁有限责任公司、武汉钢铁有限公司、河北燕山钢铁集团有限公司、唐山中唐钢铁有限公司、河北津西钢铁集团股份有限公司	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、中冶南方工程技术有限公司、中冶京诚数字科技(北京)有限公司	☆☆☆☆
	(26)	结晶器智能管理系统	融合冶金机理、信号检测、专家经验与人工智能技术，集成漏钢预报、液位专家、摩擦力专家、热流专家等核心功能模块，可实时监测钢水温度、流速、液位及摩擦力等关键参数。该系统实现对结晶器内部状态的“透明化”感知与动态监控，在提升连铸生产稳定性、优化铸坯质量、支持高拉速工艺方面具有重要指导作用。	精准检测“粘结”状态（粘结检出率≥98%，误报率≤1次/10km浇铸长度），有效预防浇铸漏钢；同时可预警非稳态鼓肚，避免液位严重波动与坯壳厚度异常。	山东钢铁集团永锋临港有限公司、南阳汉冶特钢有限公司、福建三宝钢铁有限公司、河北华西特种钢铁有限公司、闽源钢铁集团有限公司、酒泉钢铁(集团)有限责任公司	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司	☆☆☆☆

分类	项目号	场景名称	场景说明	应用效果	主要应用案例	主要供应商	场景技术成熟度
10.板带热轧	(27)	加热炉自动燃烧模型	利用大数据分析和传统机理控制模型深度结合，针对加热系统的特点，解耦各种加热影响因素，以极致降低能耗和减少氧化烧损为目标，探寻不同钢种在各种工况下的最优的加热制度，并实时反馈在线优化传统控制模型参数。	实现空燃比自动控制和空气过剩系数自动调节，适应煤气热值波动干扰，燃烧效率提高15%。	鞍钢股份有限公司热轧1780/1700/2150/1580生产线、唐山钢铁集团有限责任公司2050热轧板厂、天津钢铁集团有限公司线材加热炉、河南济源钢铁（集团）有限公司线材棒材加热炉、河北天柱钢铁集团有限公司H型钢加热炉/宽带加热炉、山东钢铁集团永锋临港有限公司棒材二轧加热炉、广东韶钢松山股份有限公司棒材一轧/二轧加热炉、马鞍山钢铁股份有限公司重型H型钢加热炉、本钢板材股份有限公司1700/2300产线、本溪钢铁（集团）有限责任公司1780产线	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、中冶南方工程技术有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司、北京科技大学设计院有限公司	☆☆☆☆
	(28)	热轧带钢全流程模型及控制技术	轧线自动控制模型由负荷分配模型、温度控制轧制模型、宽度模型、平面形状模型、板形模型等组成。可根据来料信息、目标信息和设备能力极限，自动计算出满足工艺需求的最优轧制规程，并可以根据仪器实时测量数据，自动修正模型的控制精度。实现宽度、厚度和温度的高精度自动化控制，大幅减少人员的干预情况，提高产品质量和生产效率。	模型自动投入率提升到100%，产量提升约3%，质量指标提升2-10%，材率提高5%。	河北燕山钢铁集团有限公司1750产线、本溪钢铁（集团）有限责任公司1780产线、鞍钢股份有限公司热轧1780/1700/2150/1580产线	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、北京金自天正智能控制股份有限公司、中冶南方工程技术有限公司、北京科技大学设计研究院有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司	☆☆☆☆
	(29)	粗轧翘扣头检测和镰刀弯检测	将工业摄像机于粗轧机前后，利用深度学习、图像处理、轮廓检测等多种算法综合，对视频图像中热轧带钢得翘扣头曲度进行智能检测与判断；并与自动化系统进行协同，确保粗轧无翘扣头。采用视觉AI+自动化技术，实现粗轧道次间板坯镰刀弯的自动检测与控制，减少操作人员干预，提高自动化水平。	实现粗轧板坯翘扣头自动检测与控制，翘扣头（0，100mm）命中率95%以上。实现粗轧板坯镰刀弯的自动检测与控制，镰刀弯±30mm的命中率90%以上。	攀钢集团有限公司1450产线、宝山钢铁股份有限公司、马鞍山钢铁股份有限公司、邯钢钢铁集团有限责任公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司1580/4300/2250产线、鞍钢股份有限公司2150产线、鲅鱼圈分公司1580产线、首钢股份公司迁安钢铁公司1580产线、新余钢铁股份有限公司1580产线、湖南华菱涟源钢铁有限公司2250/1580产线、本钢板材股份有限公司2300产线	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、河钢数字技术股份有限公司、上海宝信软件股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、北京科技大学设计研究院有限公司	☆☆☆☆
	(30)	中板全流程模型及控制技术	中宽厚板全流程模型及控制系统涵盖中宽厚板主轧线和精整剪切线全工艺流程，集成基础自动化控制软件、过程自动化智能模型系统，实现从板坯出炉、轧制、矫直、冷却到精整/剪切、堆放的全流程自动化与优化管理。其中厚度控制、宽度控制、平面形状控制、终轧温度控制、板形控制等高精度工艺设定模型，确保产品在尺寸精度（厚度、宽度、长度）、表面质量、力学性能等核心指标上的高精度。全线跟踪、轧制节奏、交叉轧制控制技术，提高生产效率，缩短轧制间隙时间，实现多工序快速协调稳定生产，支持多品种、多规格、小批量柔性生产。全自动冷床冷却、剪机剪切、堆垛入库技术，实现剪切线全自动生产，大幅降低人工干预带来的误差与安全风险，弥补剪切线在产量上的短板。	全线模型自动投用率100%，厚度精度±0.12mm（1500mm<板宽<2500mm）、±0.16mm（2500mm≤板宽<3300mm），综合成材率>91%。	陕钢集团汉中钢铁有限责任公司3500产线、抚顺特殊钢股份有限公司、河南安钢周口钢铁有限责任公司5500产线、酒泉钢铁(集团)有限责任公司4200产线、广西钢铁集团有限公司3800mm宽厚板产线	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、上海宝信软件股份有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司	☆☆☆☆
	(31)	中厚板自动转钢	针对中厚板转钢工序完全采用手动作业的情况，采用机器视觉技术，以图像识别为基础，将信息采集、轮廓检测、智能行为决策三部分功能进行集成，实现钢板的高精度轮廓检测，并根据实际转钢状态进行智能行为决策，下发转钢指令至一级自动化系统，从而实现自动转钢功能。	自动转钢的成功率达95%以上，粗轧环节通过智能转钢替代人工转钢，每块钢板可节约10秒。	首钢京唐钢铁联合有限责任公司4300/3500产线、南京钢铁股份有限公司宽厚板产线、陕钢集团汉中钢铁有限责任公司3500产线	北京首钢自动化信息技术有限公司、江苏金恒信息科技股份有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司	☆☆☆☆
	(32)	磨辊间智能管理	磨辊间主要承担热轧各机架不同轧辊的磨削和加工，同时还承担着拆卸、清洗和装配各种轧辊轴承座的任务，按照轧机完成对相应磨床的配置。对磨辊间内的轴承座、轴承以及轧辊等设备进行管理，跟踪轧辊以及轴承和轴承座使用全程，并对磨辊间内待使用、已使用以及存放或待修的轧辊进行有效管理，指导轧辊的磨削生产，实现自动配辊。	实现工作辊智能化自动磨削，也可以进一步进行功能拓展，实现支撑辊磨削区域的自动吊装、自动磨削及出入库管理。	河钢集团唐山钢铁集团有限责任公司新区热轧2050/1580产线、河北燕山钢铁集团有限公司热轧1780/1580产线、山东钢铁集团永锋临港有限公司热轧2250产线、广西盛隆冶金有限公司热轧1780/2250产线	河钢数字技术股份有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司	☆☆☆☆
11.长型材	(33)	钢管无缝芯棒表面在线检测和冷态钢管外表面检测技术	针对钢管内部，通过管内视频检测装置，实现对芯棒表面质量的在线监控；针对钢管外部，通过管外视频检测装置，完成对钢管外表面的质量检测。	实现钢管芯棒检测，缺陷检出率大于95%，减少大多数芯棒质量事故损失率80%。实现钢管360°无死角检测，实时显示钢管表面缺陷，缺陷检出率大于95%，并实现缺陷自动标记方便后续修磨处理。	宝山钢铁股份有限公司、天津市达利普石油管材有限公司、江苏长强钢铁有限公司127产线、承德建龙特殊钢有限公司钎钛高科258无缝管连轧产线、大冶特殊钢有限公司460热管产线、首钢长治钢铁有限公司型钢线产线、湘潭钢铁集团有限公司一棒厂扁钢产线	上海宝信软件股份有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、北京科技大学设计研究院有限公司	☆☆☆☆
	(34)	高线PF线图像识别模型	通过机器视觉实现以下功能：识别当前挂卷/倒卷工位上C型钢编号；识别C型钢携带线材时钩子状态；将识别结果实时传递给物料跟踪系统。对高线物料跟踪系统PF线跟踪进行改造，结合现有的一级信号和C型钢视觉识别结果，综合判断C型钢实时跟踪信息，提高PF线跟踪准确性。	实现C型钢空实钩状态及钩号识别准确率达到100%。实现高线厂精整区PF线二级物料跟踪准确率达100%。	陕钢集团汉中钢铁有限责任公司、南京钢铁股份有限公司高线PF线、青岛特殊钢铁有限公司1#-6#高线、本溪北营钢铁（集团）股份有限公司高线	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、江苏金恒信息科技股份有限公司、中冶东方工程技术有限公司、中冶京诚数字科技(北京)有限公司、中冶华天工程技术有限公司	☆☆☆☆

分类	项目号	场景名称	场景说明	应用效果	主要应用案例	主要供应商	场景技术成熟度
12.冷轧	(35)	酸轧模型及控制技术	针对控制模型参数合理设置与优化问题，融合经典轧制理论与工艺模型，基于生产过程数据，通过数据驱动的参数优化算法，实现基于数据驱动的轧制控制模型参数优化，支撑高精度模型设定计算。 通过产线控制模型的自感知评价功能、模型自动优化的触发策略功能、支撑模型控制参数优化的主题数据处理功能、模型参数优化计算功能、优化参数结果应用执行功能，构建一套模型参数闭环系统，实现对变形抗力、摩擦系数等关键参数的无人化、持续性自动优化，确保模型设定计算的高精度与高可靠性。	提升整体轧制力精度水平，模型设定偏差由原始的5%降低至优化后的3%以内，带钢纵向厚度合格率由98.2%提升到99.01%。冷轧生产效率提升8%；带钢加工成本降低4.66元/吨，能耗降低15%。	新疆八一钢铁集团有限公司冷轧厂酸轧联合机组、唐山港陆钢铁有限公司、首钢股份公司迁安钢铁公司、马鞍山钢铁股份有限公司、鞍山钢铁集团有限公司硅钢 2# 酸洗机组、河北普阳钢铁有限公司酸洗/连退机组、河北太行钢铁集团有限公司酸镀机组	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、中冶南方工程技术有限公司、北京科技大学设计研究院有限公司	☆☆☆☆
	(36)	热镀锌锌层厚度智能控制系统	以提高锌层厚度均匀性为目标，通过锌层厚度自适应控制模型，包括生产过程中的增强型趋势性反馈功能、动态变规格时候的预设功能以及非稳态生产的前馈控制功能，可对气刀喷吹压力、距离、高度、角度及纠正辊位位置等多组关键参数组合进行精准微调，实现精准的锌层厚度控制。	实现锌层厚度通卷横向分布均一化，锌层3g命中率提高至97.8%，锌材损耗减少损失百万元/年。带头锌层稳定性差的长度可将至0.02m，降低幅度高达99%。	北京首钢冷轧薄板有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、唐山钢铁集团有限责任公司乐亭镀锌产线、广西钢铁集团有限公司热镀锌机组、河北普阳钢铁有限公司连续热镀锌线、湖南华菱涟源钢铁有限公司镀锌/硅钢DCL/FCL机组	北京首钢自动化信息技术有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、河钢数字技术股份有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆
13.仓储	(37)	钢卷库无人化系统	钢卷无人化系统由行车无人驾驶模块、智能库管模块、机器视觉模块、安全管控模块、库区网络与大屏显示模块等组成。通过行车的精准定位、防摇摆控制、智能推荐模型及智能调度模型，实现钢卷库管理精细化、出入库作业自动化、车辆引导智能化、作业效率数字化、生产过程可视化，减少作业人员，提升作业效率，减少钢卷夹损，优化生产组织及业务流程。同时与地面设备进行安全联锁，通过库区网络与大屏显示，保证库区安全运行与实时监控。	实现行车全自动操作，自动化率≥90%；物料的信息跟踪准确率100%；改善作业环境，彻底消除地面人员与司机岗位相关危险源；优化岗位配置，岗位人员减少70%；减少钢卷夹损，消除因人工作业导致的产品质量问题，提升产品质量；规范作业流程，优化堆放规则，提高行车作业效率20%以上。	宝山钢铁股份有限公司、新疆八一钢铁集团有限公司热轧1750钢卷库、山东钢铁集团永锋临港有限公司、攀钢集团有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、首钢股份公司迁安钢铁公司、北京首钢冷轧薄板有限公司、酒泉钢铁（集团）有限责任公司酸镀车间原料库、安阳复星合力新材料股份有限公司钢卷库	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、上海宝信软件股份有限公司、成都星云智联科技有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆☆
	(38)	板坯库无人化系统	板坯无人化系统由行车无人驾驶模块、智能库管模块、机器视觉模块、安全管控模块、库区网络与大屏显示模块等组成。通过行车的精准定位、防摇摆控制、智能推荐模型及智能调度模型，实现板坯库管理精细化、出入库作业自动化、车辆引导智能化、作业效率数字化、生产过程可视化，减少作业人员，提升作业效率，减少钢卷夹损，优化生产组织及业务流程。同时与地面设备进行安全联锁，通过库区网络与大屏显示，保证库区安全运行与实时监控。	实现行车全自动操作，自动化率≥90%；物料的信息跟踪准确率100%；改善作业环境，彻底消除地面人员与司机岗位相关危险源；优化岗位配置，岗位人员减少70%；规范作业流程，优化堆放规则，提高行车作业效率30%以上。	山东钢铁集团永锋临港有限公司轧钢厂热轧板坯库、河南钢铁股份有限公司周口基地宽厚板产线板坯库、宝山钢铁股份有限公司热轧1580产线板坯库、安阳钢铁股份有限公司热处理产线、武汉钢铁有限公司热处理智能板坯库、周口钢铁有限公司智能板坯库、江苏华乐合金有限公司板坯智能板坯库	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、上海宝信软件股份有限公司、北京金自天正智能控制股份有限公司、河南金数智能科技股份有限公司、中冶南方工程技术有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司	☆☆☆☆
	(39)	废钢库无人化系统	融合智能调度、机器视觉、数字孪生等核心技术，通过智慧物流实现车辆在全厂区范围内的全方位、无死角管控；使用动态划分和自动分配，全面提升仓库利用率；采用激光扫描技术和深度学习，精准盘库，实时掌握库存情况。废钢材质智能分类模块，通过机器视觉识别废钢材质（如普通废钢、合金废钢），结合智能调度算法分配专属存储区域；同时建立材质溯源台账，实时记录各区域废钢材质、库存量，确保存储与后续调用精准匹配。实现废钢仓库生产透明化、物流智能化、管理流程化、设备自动化、决策数据化，保障库区安全、高效、无人化的运转，降低运营成本。	减少库区作业人员；24小时不间断标准化工作，提升库区周转效率10%；全库可视化，安全性提升90%；吊运与运输协同匹配，降低行车空闲等待时间；降低人为因素所导致的设备损伤。	欧冶链金再生资源有限公司、河钢集团有限公司、江苏沙钢集团有限公司、北京建龙重工集团有限公司、山西晋南钢铁集团有限公司	上海宝信软件股份有限公司、河钢数字技术股份有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、北京同创信通科技有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆
	(40)	棒线材库无人化系统	依托智能管理、智能控制、机器视觉感知、智能装备、大数据分析、三维空间定位、无线射频读取录入等多项关键技术，为钢铁企业棒线材库区提供智能仓储整体方案，实现棒线材库的行车无人驾驶以及库内作业、管理、运输等任务的自动化、无人化，保障库区安全、高效、可靠运转。	大幅减少作业人员；24小时不间断标准化工作，提升库区周转效率10%；降低发货出错率，减少交接班时间；提高库区内部的安全管控水平，降低库区安全风险，降低人为因素导致的设备损伤；减少棒材掉捆导致的车辆、货架等损伤；减少人工对系统数据的维护工作量。	江苏永钢集团有限公司线材无人化立体库、中天钢铁集团（南通）有限公司第一轧钢厂3#线、青岛特殊钢铁有限公司5#6#高线	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司、东杰智能科技集团股份有限公司、常州皓鸣信息科技有限公司、科大智能物联技术股份有限公司	☆☆☆☆
	(41)	智控一体化金相检测系统	采用机器视觉、深度学习算法模型、机器人等技术，实现金相试验从制样、磨抛、腐蚀、显微镜观察、算法检测、检测结果上传与报告生成等流程全自动化，以及检测分析过程的智能化，显著提高检测效率，减少检测结果对人工经验的依赖，降低检测成本。	实现夹杂、带状组织、脱碳等检出率99.9%，平均准确率≥85%。	南京钢铁股份有限公司、攀钢集团西昌钢钒有限公司、江苏永钢集团有限公司、南京钢铁股份有限公司	江苏金恒信息科技股份有限公司、阿里云计算有限公司、北京瓦特曼智能科技有限公司	☆☆☆

分类	项目号	场景名称	场景说明	应用效果	主要应用案例	主要供应商	场景技术成熟度
14. 检化验	(42)	智能检测实验室	大量使用机器人、传感器等技术，实现取样加工自动化、检测自动化，通过建立互联网和物联网，实现设备间的远程连接和信息共享，通过数字化、信息化平台实现对检测资源的智能化识别、跟踪、监测、管理及异常反馈，实现“人、机、料、法、环、测”全流程规范化管理，实现机器人全自动分检试样、采用AGV小车进行物料自动流转以及检化验信息的自动流转。	拉伸、冲击检测能力提升20%，缩短检测周期1/5天，提升产品发货效率，缩短库存周期；消除人为检测因素，具备二、三方远程视频监控、认证能力，预计减少10%现场三方认证，减少原辅料检测的廉洁风险隐患；减少力学检测过程中危险源5项。原料分析系统可提供142次/天的物料检验需求，冶炼分析系统可提供1857次/天的试样检验需求，并实现检化验全流程无人干预，可在3分钟内把分析数据传递到各岗位。	中信泰富特钢集团股份有限公司、山东钢铁股份有限公司、山西太钢不锈钢股份有限公司、鞍钢股份鲅鱼圈分公司	上海宝信软件股份有限公司、山信软件股份有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司	☆☆☆
	(43)	废钢智能验质系统	通过对海量废钢图片的训练构建废钢智能验质识别模型、随机抽样定位系统，实现废钢检验远程监控、废钢的智能判级以及智能扣杂，并具有危险物报警、超大尺寸废钢报警、油污提醒、废钢种类分析、废钢压块随机抽样定位等智能化功能，实现废钢判级的无人化，降低了废钢料型掺杂、减少杂质等混装问题，提高检验及卸车速度。	系统的判级准确率和扣杂准确率均达到90%以上，异物识别整车扣杂准确率达90%以上，节约废钢采购成本，提升人工工作效率，减少车辆伤害等作业风险，保证从业人员安全。	中信泰富特钢集团股份有限公司、本钢板材股份有限公司、舞阳钢铁有限责任公司、江苏沙钢钢铁有限公司、江苏沙钢集团淮钢特钢股份有限公司	上海宝信软件股份有限公司、用友软件股份有限公司、本溪钢铁（集团）信息自动化有限责任公司、河钢数字技术股份有限公司、江苏沙钢高科信息技术有限公司	☆☆☆
15. 铁前区域	(44)	铁前一体化管控	以高炉稳定顺行和节能降耗为目标，推动大规模集控、管控一体化、智能算法模型等关键技术应用，应用5G、大数据、互联网、人工智能等先进技术，对从原料、烧结、焦化、球团到高炉的物质流、能量流、信息流精准化控制，实现工序内流程优化、工序间流程动态匹配。	实现铁区实绩收集实时化、生产过程透明化、生产管理可视化、调度监控现场化、质量管理全面化等工作，进一步促进冶炼（炼铁、炼焦、烧结）操作的稳定性、增强焦炭出炉的计划性，实现降低高炉铁损、降低烧结返矿率、提高焦炭产量，降低铁损0.02%、降低返矿率0.1%、提高焦炭产量0.1%。	广东中南钢铁股份有限公司（韶关钢铁集团）、南京钢铁股份有限公司、马鞍山钢铁股份有限公司、山东钢铁集团永锋临港有限公司、攀钢集团有限公司、攀钢集团西昌钢铁有限公司、邯钢能嘉钢铁有限公司、山西晋城钢铁控股集团有限公司、江苏利淮钢铁有限公司、青岛特殊钢铁有限公司、宁波钢铁有限公司、张家港宏昌钢板有限公司	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、成都星云智联科技有限公司、河钢数字技术股份有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司、江苏沙钢高科信息技术有限公司、北京智冶互联科技有限公司、中冶南方工程技术有限公司、中冶华天工程技术有限公司	☆☆☆☆
16. 炼钢区域	(45)	炼钢区域一体化管控	针对炼钢区域生产管控，围绕炼钢质量、成本、效率，打造涵盖炼钢连铸等生产全过程的控制模型、对相关生产计划、调度监控、质量、各工序及各库区、准发货、工器具及工序成本的全面信息化管理数据分析智能应用，实现生产透明化、操作标准化、管理精细化，流程精准化和岗位高效化。围绕炉次生产，建立覆盖“炉次-班组-工序-车间-工厂”的炼钢运营综合指标数字化管理体系，支撑工序成本按炉次核算，打造炼钢关键业务可持续改进的数字化体系。	提高生产组织效率，计划兑现率提升3-5%；稳定产品质量，产品一次合格率提高2-3%；加快物料周转节奏，缩短生产周期，全年可提高产量3%。	山东钢铁集团永锋临港有限公司、湖南衡阳钢管（集团）有限公司、攀钢集团有限公司、攀钢集团西昌钢铁有限公司、临沂钢铁投资集团有限公司、凌源钢铁集团有限责任公司、新余钢铁集团有限公司	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、成都星云智联科技有限公司、江苏金恒信息科技有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆
	(46)	炼钢-连铸区段智能调度	针对钢区痛点问题，运行路径不确定性大，钢包周转率偏低，钢水运输时间长，钢水质量波动大等问题，以连铸连浇为目标，设计炼钢连铸动态调度，通过铁钢协同，稳定铁水到达钢区的时间，减少压包个数。依据炉次计划、浇次计划和工艺路径和时间等参数，生成炼钢各工序的作业计划，优化确定各工序开始时间和结束时间，并将计划下发给天车，天车生成自身的钢包运输任务计划进行路径和任务优化，选择合适的路径和天车进行任务执行，确保钢包运输运输路径相对最优，降低钢水运输时长，提高钢包周转率。	缩短钢水在包时间，提高钢包周转效率和天车运输效率，提高炼钢-连铸区段的连续化作业率。某企业的应用案例中钢包周转率由5.2次/天提升至7.4次/天；钢包周转时间由230.4分钟缩短至197.4分钟；KR进站到连铸开浇时间由攻关前171.8分钟缩短至155.6分钟。	江苏沙钢集团有限公司、山东钢铁集团永锋临港有限公司、江苏省镇鑫钢铁集团有限公司、河钢乐亭钢铁有限公司二炼钢、武汉钢铁有限公司一炼钢厂、武汉钢铁有限公司三炼钢厂、新余钢铁集团有限公司	中国钢研科技集团有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、中国钢研科技集团有限公司、冶金自动化研究设计院有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆☆
17. 轧钢区域	(47)	轧钢生产集控	通过两级自动化系统成套系统、产品质量管理系统、设备状态监控系统、生产协同优化系统、能源管理系统、智能排产系统以及数字孪生系统、形成轧钢全流程一体化集中操控系统，实现产线各工序操作的纵向集中操控和岗位优化，以及不同产线间的横向生产协同管控。	大幅缩减操作岗位，提高生产作业的协同效率。提高钢板的温度控制指标，保证产品质量。通过自动规划冷床分流方案等，有效提升生产效率。远程维护网络，远程调试工程现场设备系统参数和程序等，完成远程在线诊断，提高售后服务响应速度及服务质量。实现集控以后，在正常生产时可以将定尺剪操作工和横移链操作工集中在双边剪操作室操作。生产单倍尺板定尺剪操作相对较少的时候，定尺剪和横移链可以由一个操作工操作。	武汉钢铁有限公司热轧2250/1580产线、攀钢集团有限公司热轧1450产线、广东中南钢铁股份有限公司（韶关钢铁集团）3450中厚板厂2#精整线、重庆钢铁（集团）有限责任公司2700/1780产线、宝钢湛江钢铁有限公司4200剪切精整区、首钢京唐钢铁联合有限责任公司中厚板产线、鞍钢股份有限公司热轧2150/1700/1580产线、宝山钢铁股份有限公司、湖南华菱涟源钢铁有限公司、新余钢铁集团南方新材料有限公司	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、数字科技（北京）有限公司、北京金自天正智能控制股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司、中冶南方工程技术有限公司	☆☆☆☆
	(48)	轧钢智能质量管控系统	通过深度融合全工序的设备、工艺与控制数据，并运用大数据分析、工艺理论及专家经验，构建集在线判定、实时预警、质量统计、诊断分析与辅助决策于一体的轧钢智能质量管控系统，实现产品质量的全流程一贯制管控，为持续提升产品品质提供的技术支撑。	质量误判下降50%，质量提升0.1%。	鞍钢股份有限公司热轧2150生产线、山东钢铁集团永锋临港有限公司、内蒙古包钢钢铁股份有限公司、江苏沙钢钢铁有限公司	鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、内蒙古新联信息产业有限公司、江苏沙钢高科信息技术有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司	☆☆☆☆

分类	项目号	场景名称	场景说明	应用效果	主要应用案例	主要供应商	场景技术成熟度
18.工 序界 面协 同	(49)	铁钢界面铁水运输调度	针对铁区的铁水温降大、尾包多、铁包周转率低等痛点问题，以高炉出铁计划和炼钢生产计划为基础，通过自动分铁、智能配包、铁运调度等算法，实现高炉出铁计划、铁包周转、炼钢生产计划在时间与物料上的合理精准衔接。采用多维甘特图的形式展示铁钢之间匹配关系，并根据实时生产实绩信息进行动态调整，实现对铁钢界面生产全局把控，为高效生产指挥调度提供决策支持。	提高铁包和机车的周转效率，缩短铁水输送时间，提高提水输送温度。某企业的应用案例中板材生产线炼铁-炼钢界面铁水包在线运行数量由原来的28个减少到18个，铁包周转率由原来的2.8次/天提高到3.8次/天。板材生产线炼铁-炼钢界面铁包接满到进KR站的运行时间从123分钟缩短到81分钟，铁水温降减少15-20℃。	宝钢湛江钢铁有限公司、日照钢铁控股集团有限公司、宝山钢铁股份有限公司、北京首钢股份有限公司、南京钢铁股份有限公司、江苏沙钢钢铁有限公司	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、重庆赛迪奇智人工智能科技有限公司、上海宝信软件股份有限公司、北京首钢自动化信息技术有限公司、江苏金恒信息科技股份有限公司、江苏沙钢高科信息技术有限公司	☆☆☆☆
	(50)	钢轧界面动态调度	针对热装温度低、热装率低、板坯库倒垛率高、轧制排程效率低等问题，通过铸坯降温模型，精准预测板坯从切割到入炉的温度变化，为热装选坯提供科学依据。以炉次计划、板坯切割计划、轧制计划为基础，通过优化板坯入库垛位、出库顺序及输送路径，提升出入库效率，减少倒垛作业。从而实现板坯的动态有序流转，在降低库区停留时间、提升热装率的同时，确保了供坯节奏的连续紧凑，为提升轧制效率提供关键保障。	上线前后热装率提升10%，加热炉煤气消耗降低21.76立方米/吨。	山东钢铁集团永锋临港有限公司、本钢板材股份有限公司、南京钢铁股份有限公司、河钢乐亭钢铁有限公司热轧2050产线	中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、江苏金恒信息科技股份有限公司、中国钢研科技集团有限公司、北京科技大学设计研究院有限公司、冶金自动化研究设计院有限公司	☆☆☆☆
	(51)	全工序质量追溯	以炉号、轧制计划号为主线，将炼钢、轧制全工序过程工艺参数、生产实绩、物料能源消耗、班组、设备等多维度数据进行有序整合，实现一键全工序回溯，为质量异议分析、质量缺陷分析提供全面的数据支持，提高质量分析效率。	依据炉号、成品号回溯数据效率由之前几个小时缩短到秒级完成。	江阴兴澄特种钢铁有限公司、湘潭钢铁集团有限公司、新余钢铁集团有限公司、鞍钢股份鲅鱼圈钢铁分公司、邯郸钢铁集团有限责任公司、江苏沙钢钢铁有限公司、本钢板材股份有限公司、本溪北营钢铁（集团）股份有限公司	中冶京诚数字科技（北京）有限公司、北京科技大学设计研究院有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、河钢数字技术股份有限公司、江苏沙钢高科信息技术有限公司、中冶华天工程技术有限公司	☆☆☆☆
	(52)	钢轧一体化协同管控	以覆盖钢轧全流程产线基础自动化系统、生产过程控制系统、制造执行系统的统一工业数据平台为基础，借助视觉识别、数据挖掘、机理模型、专家经验等技术手段，建设生产、质量、能源、成本、设备运维业务全流程协同管控平台，实现钢轧生产一体化智能管控，提升管控效率，降低制造成本，以数智化手段增强企业竞争力。	生产方面，平台自动余坯余材替代，余材成材率较人工替代提升0.8%/月，余坯替代成材率较人工替代提升1.3%；质量方面，工艺及过程报警监控项667项，策划新订单的质量管控重点项，提升一次合格率，缩短交付时间；设备方面，监测设备状态点位26232项，配置规则报警模型1299条，降低点巡检工作量20%，提升管理业务工作效率30%。通过液压系统渗油监控模型，减少液压、润滑油耗0.17m ³ /天；能源方面，炼钢转炉煤气回收同比提升9%；循环水耗同比下降0.3m ³ /吨。宽厚板电耗同比降低2.5kW·h/吨；成本方面，通过合金成本监控功能，督促岗位精细化操作，合金超中线率降低1.12%，窄成分控制达标率提升11.29%。	南京钢铁股份有限公司、本钢板材股份有限公司、山东钢铁集团永锋临港有限公司、凌源钢铁股份有限公司、福建鼎盛钢铁有限公司炼钢车间/ESP车间/冷轧车间	北京科技大学设计研究院有限公司、江苏金恒信息科技股份有限公司、中冶赛迪信息技术（重庆）有限公司、鞍钢数智科技（辽宁）有限公司、中冶京诚数字科技（北京）有限公司	☆☆☆☆