

# 矢“智”不渝，智慧制造我担当

## 集团公司“智能制造技术应用攻关工作室”成果展示(二)

### 邓开明工作室

负责人: 邓开明  
成员数: 10  
所属单位/部门: 鄂城钢铁信息化部



主要攻关领域:  
面向生产现场的技术难题攻关

#### 智能制造技术应用攻关成果

成果1 制氧厂东区机械电表智能升级改造



制氧厂东区4套制氧机组5个高压配电室高压设备电能计量采用机械式电表计量，人工抄表方式记录数据，抄表时间长，人工效率低，出错率高，抄表时间不统一，导致成本核算误差大、且不能提供数据报表，无法满足现代化生产需求。将机械式电表升级为数字式智能电表，在微功耗通信管理机相应电表通信协议，读取数据。通信管理机通过以太网接口接入电气PLC I5CDA服务器，由服务器提供数据显示、查询，使设备的数据采集可靠，大大提高了员工工作效率，实现数据信息化。

成果2 制氧厂生产数据汇聚



制氧厂5套制氧机组，各机组控制系统采用不同品牌的DCS(PLC)及电控设备。上述系统参数无法远传，信息流转困难，成为“智能制造”的信息瓶颈。通过双宿主主机，采用B/S架构实现不同应用平台的运行数据集中管理、监控，现场工业数据全方位管控与公司智能制造系统无缝链接。数据汇聚后与厂内信息化平台、公司经营管控系统对接，通过高性能的远程数据访问能力，实现了过程控制与厂经营管控系统的连接，形成生产过程控制系统(PCS)--制造执行系统(MES)--企业资源计划(ERP)完整的链路。通过对生产数据的分析、统计为经营决策提供支撑。

### 杨建华炼钢连铸创新工作室

负责人: 杨建华  
成员数: 15  
所属单位/部门: 宝钢股份炼钢厂



主要攻关领域:  
板坯连铸生产操作、工艺及设备，涉及汽车板、管线钢、硅钢等产品。

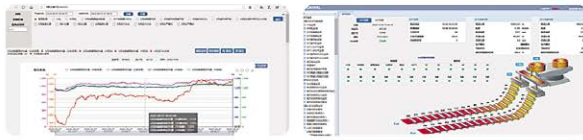
#### 智能制造技术应用攻关成果

成果1 铸机状态监测诊断系统



铸机状态监测诊断系统结合了近10年工作室核心人员在铸机诊断装备研发(成功开发了在线磁轭磁、在线对磁仪等一批装备)、铸机设备运行特性跟踪分析、质量和工艺验证方面的经验，利用大数据分析功能，实现了从发现问题、分析问题、提供解决方案的闭环改进与落实。于2017年首先在宝山基地炼钢厂4#板坯连铸机上得到应用，获得巨大成功。系统投入后，铸机扇形段当年更换率下降60%以上，铸机功能精度、铸坯质量均得到大幅提升。经审核，直接经济效益达到3000多万元。目前正在推进宝钢2#连铸机诊断系统功能的深化研究中。

成果2 宝钢2#连铸机结晶器液面波动改善



连铸结晶器液面波动控制水平是保证铸坯表面质量和连铸生产稳定运行等关键要素，尤其是对于配备了结晶器电磁搅拌的铸机和高性能汽车板生产来说，液面波动控制是一大难点，也是一个致命性要素，涉及工艺、装备、操作、耐材、辅材等诸多要素。2017年宝钢2#连铸机汽车板生产专线的结晶器液面波动控制水平符合率只有20%，最低为6.07%。经过工作室二年多的努力，到2020年中，±3mm符合率达到了80%左右，从宝钢同类铸机生产同类铸钢种结晶器液面控制水平最差的一台铸机变成最好的一台铸机。经审核，近两年累计直接效益2200多万元。目前工作室正在对1#连铸机的汽车板生产液面波动控制进行攻关，取得了很好的效果。

### 陈科蓝领创新工作室

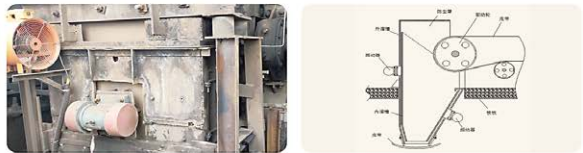
负责人: 陈科  
成员数: 12  
所属单位/部门: 中南钢铁炼铁厂



主要攻关领域:  
围绕烧结设备效率提升,设备故障减少,节能减排,减轻员工工作强度,降低安全风险开展创新工作。

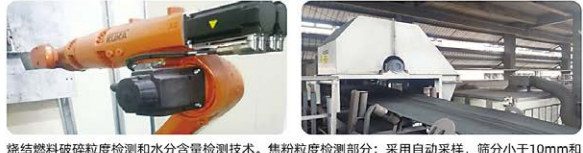
#### 智能制造技术应用攻关成果

成果1 一种防堵溜槽



一种防堵溜槽，其技术方案要点是：包括固定安装在两块混凝土楼板之间的外溜槽，外溜槽内活动套设有内溜槽，所述内溜槽外壁连接有内溜槽支座，外溜槽的侧壁与内溜槽支座相对应开设有通孔，内溜槽支座穿出通孔外，且内溜槽支座穿出通孔外的底壁上连接有弹簧，弹簧的另一端连接在混凝土楼板上，内溜槽侧壁上还焊接有拨动器，拨动器穿出外溜槽的外侧。本技术溜槽具有结构简单、能及时清除结块以及防止溜槽堵塞的优点。本技术已经获得实用新型专利授权。

成果2 烧结燃料破碎粒度检测和水分含量检测技术



烧结燃料破碎粒度检测和水分含量检测技术。焦粉粒度检测部分：采用自动采样，筛分小于10mm和大于10mm的焦粉，进行数据分析，绘制曲线图，反应焦粉粒度变化趋势，判断焦粉破碎质量。焦粉水分检测部分：采用在线水分检测仪在线检测焦粉的含水量。应用微波在线检测水分含量，当微波穿过时，具有较高极性的水分子吸收微波能量，通过测量这部分被吸收的能量来确定被测物料中水分含量。作用在于：在线实时水分检测能有效及时的发现生产环节存在的问题，通过检测可以定时定量定期的完成检测过程，并有详实的数据处理可供追溯。可为分析改进生产工艺提供大数据支撑，有效指导生产和操作，降低烧结成本，提高烧结质量。

### 于奕热轧自动化创新工作室

负责人: 于奕  
成员数: 18  
所属单位/部门: 宝钢股份武钢有限热轧厂



主要攻关领域:  
主要面向热轧基础自动化功能优化,轧制节奏提升,设备安全联锁功能完善,信息化水平提升,智慧制造实践等。并已热轧生产效率提升为目标开展各项攻关工作。

#### 智能制造技术应用攻关成果

成果1 热轧2250粗轧制节奏提升



2019年热轧2250产线升级R2主传动系统后，粗轧R2轧制能力得到了较大提升。根据主传动目前能力及最高转速情况，粗轧基础自动化团队充分挖掘设备潜力，通过优化R1/R2轧机进钢联锁、R2设备动作时序、R2速度控制等一系列措施。原粗轧区域平均轧制节奏在130秒左右，是产线节奏的重要瓶颈。通过团队攻关及各专业努力，目前粗轧五道次轧制最快节奏可以达到80-95秒。较攻关前有较大的提升。同时也促使轧线平均生产节奏从2019年140秒的水平，提升到2020年二季度112秒的历史最好水平，为2250产线产能突破600吨作出重要贡献。

成果2 热轧2250连铸系统能力提升



2020年是热轧厂增产增效的关键一年，在上半年的攻关中，轧线制节奏得到了质的飞跃，月平均制节奏已达112秒历史最好水平。此时，卷取机下线的运输能力成为重要平均。工作室卷取攻关团队，根据提速增产的要求，结合卷取步进梁、运输线、旋转台等设备运行特性，制定了一系列攻关对策。增加线性位移传感器使步进梁可以具备提前后退功能。增加关键部位光电管检查旋转台运动位置。增加设备长期运行特性总结分析出设备动作时间规律，并对设备动作情况进行智能判断。在2020年二季度的努力下，厂内钢卷运输间隔从原130秒，减少到105秒。为钢卷下线运输打下了良好的基础。

### 宋俊轧钢技术创新工作室

负责人: 宋俊  
成员数: 12  
所属单位/部门: 宝钢股份硅钢事业部



主要攻关领域:  
主要围绕轧钢智能化技术的应用,结合生产现场的需要,将图像识别、机器人、生物特征识别等技术应用在生产辅助、安全管理、3D岗位替代等方面,助力轧制过程少人化目标的实现。

#### 智能制造技术应用攻关成果

成果1 基于AR技术的带钢跑偏检测系统



硅钢单机架机组出口侧带钢在板型上的跑偏量，每次都需要人工进行测量，在每一轧制结束后，操作工停机挂牌后，进入机架用卷尺测量。劳动强度、作业频率以及安全风险都很高。利用机器视觉技术中的AR测距技术，在所需测量点位的上方安装图像采集设备，通过服务器中预置的算法，对带钢和板型辊的边缘进行识别和捕捉，再通过像素点折算，能够准备且实时测量当前带钢的跑偏量，测量精度可达到±0.1mm。

成果2 冷轧工序入/出口少人化系统集成



冷轧工序入、出口涉及大量的人工辅助作业，例如入口核对卷号、拆捆、出口贴标、打捆等。工作室2018年底开始策划立项，对相关工作进行归并整理，并逐步用机械臂+图像识别等技术予以替代。目前已完成冷轧场景下的卷号识别、卷径测量、卷温测量、拆捆、打捆、贴标、激光刻印等动作的智能化替代，并全部落地实施。目前，拆捆机器人、自动打捆机、自动贴标机等设备在冷轧工序已大批量应用。激光刻印打标机器人作为此类产品的首批示范应用，相关成果提供了钢卷智能技术以外的新的技术路径，推广前景广阔。

### 张仁其轧制技术创新工作室

负责人: 张仁其  
成员数: 12  
所属单位/部门: 宝钢股份热轧厂



主要攻关领域:  
智能库管技术、热轧模型控制、大数据分析及应用

#### 智能制造技术应用攻关成果

成果1 热轧板坯库智能库管技术



1580板坯库通过应用无人行车和智能库管技术使人员劳动效率得到大幅提升，主要包括：智能堆垛技术，即由系统根据板坯的属性、尺寸、入库条件经过优化推举出最合理的库位；同跨行车协同技术，即由计算机系统根据行车作业任务的目标位置、行车间的安全距离动态分配另一辆行车的起吊区，再根据行车的优先级、任务生成时间、等待时间等协调行车的作业执行过程。通过这些技术的应用目前板坯库倒垛率从95%下降到75%以下，支撑了无人行车的稳定运行。

成果2 粗轧翘头镰刀弯自动控制技术



在热轧1580产线粗轧机前增加了翘头、镰刀弯检测装置，通过应用图像检测与识别技术实现了翘头出口翘头与镰刀弯的检测，同时通过图像处理技术将图像信号转化为可量化的控制量并以此为基础开发闭环控制模型，包括：翘头的反馈控制、自学习等功能，首次实现了全线跑偏量的自动控制，经过一段时间的摸索实践，目前翘头自动检测投入率达99.2%以上，镰刀弯自动投入率达95.22%，支撑了粗轧区24小时无人化的稳定运行。