**中国金属学会**

**《钢铁行业智能废钢验质系统总体要求》**

**编制说明**

**河钢数字技术股份有限公司**

**2022年7月**

**中国金属学会**

**《钢铁行业智能废钢验质系统总体要求》**

**编制说明**

**一、工作简况**

1、任务来源

基于智能废钢验质系统在钢铁行业内的成功推广，为打造面向市场需求的团体标准，促进产品和服务质量提升，优化平台发展环境，推动经济社会高质量发展。按照中国金属学会要求，依据《中国金属学会团体标准管理办法》，启动《钢铁行业智能废钢验质系统总体要求》的标准制定工作。

本标准由河钢数字技术股份有限公司提出并归口。

本标准起草单位为：河钢数字技术股份有限公司、中国金属学会标准化工作委员会。

2、主要工作过程

根据任务要求，河钢数字技术股份有限公司、中国金属学会标准化工作委员会于2022年07月1日成立了标准编制起草工作组，组织标准编制和协调工作。标准起草工作组指定了标准编制工作计划、编写大纲、明确任务分工以及各阶段时间进度。同时针对标准制定工作的各个环节，进行了标准结构和内容的探讨与研究。

标准起草工作组经过一个月的广泛调研、咨询，收集和查阅有关资料，并结合河钢数字技术股份有限公司在智能废钢验质方面的成功经验和应用现状，于2022年7月25日确定了标准起草的总体框架和主要内容，并编写完成了团体标准《钢铁行业智能废钢验质系统总体要求》的草案。期间，起草工作组在公司内部进行了草案的意见征求和研讨，多次召开标准制定调度会议，经过反复修改和完善，于2022年8月20日完成了《钢铁行业智能废钢验质系统总体要求》撰写。

3、主要参加单位/成员以及工作

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 中国金属学会《钢铁行业智能废钢验质系统总体要求》团队标准参编单位列表 | | | |
| 序号 | 单位名称 | 人员 | 工作内容 |
| 1 | 河钢数字技术股份有限公司 | 李毅仁、申培、郝亮、李玉涛、冯兴、陈云朋、韩文波、李骁 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 2 | 中国金属学会 |  | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 3 | 河钢雄安数字科技有限公司 | 李宏鹏 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 4 | 中冶赛迪上海工程技术有限公司 | 胡元祥、周嘉洛 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 5 | 湖南镭目科技有限公司 | 田陆、田祖光 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 6 | 唐山惠唐物联科技有限公司 | 靳三峰 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 7 | 邯郸钢铁集团有限责任公司 | 董进强、范佳 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 8 | 舞阳钢铁有限责任公司 | 李翊凡 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 9 | 河钢集团衡水板业有限公司 | 贾树理、苗志伟 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 10 | 唐山正丰钢铁有限公司 | 史洪举 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 11 | 河北津西钢铁集团股份有限公司 | 杨雪松、唐学锋 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |
| 12 | 唐山东海钢铁集团有限公司 | 孙晓旭、张有顺 | 编制工作计划、编写大纲、内容讨论与完善 |

**二、编制原则和主要内容**

1、编制原则

《钢铁行业智能废钢验质系统总体要求》团体标准的编制遵循规范性、一致性和可操作性的原则。首先，标准的起草制定规范化，遵守与制定标准有关的基础标准及相关的法律法规的规定。其次，该标准的制定与现行的国家、行业、地方标准协调一致，相互兼容并有机衔接；再次，该标准的制定符合河北省钢铁行业安全生产信息化管理现状，可操作性强。

2、主要内容

智能废钢验质系统主要包括废钢统一管理平台、自主研发的智能识别核心算法、智能交互终端。其中废钢统一管理平台主要针对应用系统平台规定技术要求。智能识别核心算法主要针对算法侧规定技术要求。智能交互终端主要针对硬件与交互方案规定技术要求。

**表1 统一废钢管理平台指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 |
| 设备管理能力 | 场所管理 | 实施场所管理 |
| 设备管理 | 设备选型 |
| 设备实施 |
| 设备调试 |
| 数据管理能力 | 厂内数据管理 | 数据获取与存储 |
| 图片数据管理 | 采集与处理 |
| 视频数据管理 | 视频存储 |
| 系统支撑能力 | 算法能力 | 选型、开发、优化 |
| 图像处理能力 | 采集、汇聚、处理 |
| 终端交互能力 | 人机交互 |
| 系统交互能力 | 厂内与验质系统交互 |
| 应用能力 | 实时验质 | 实时过程查看 |
| 历史数据追溯 | 历史数据追溯 |
| 系统管理 | 用户角色权限管理 |
| 账户管理 |
| 日志管理 |
| 部门岗位管理 |
| 指纹管理 |
| 异议处理 | 验质结果改判 |
| 整车定级 | 整车定级 |
| 占比分析 | 厚度占比分析 |
| 异物预警 | 危险品 |
| 多租户管理 | 数据隔离 |

**表2 智能识别核心算法指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 |
| 算法选型 | 废钢区域抓取识别 | 100% |
| 吸盘/抓手追踪 | 100% |
| 废钢料型识别 | ≥95% |
| 异物检测 | ≥95% |
| 智能扣重 | ≥90% |
| 算法训练 | 图像获取 | 高清稳定 |
| 图像标注 | 精细标注 |
| 模型训练 | 稳定在线 |
| 算法部署 | 系统接入 | 稳定在线 |
| 模型调整 | 稳定在线 |
| 问题排查 | 稳定在线 |

**表3 智能识别核心算法指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 |
| 智能终端 | 流程控制 | 开始流程 |
| 结束流程 |
| 人机交互 | 操作简单 |
| 页面简洁 |
| 设备质量 | 稳定在线 |

3、解决的主要问题

（1）作业环境恶劣

废钢定级作业环境较为恶劣，质检员每次需要攀高四五米到大货车车顶，对车内废钢进行近距离观察，劳动强度大，作业风险高。以每天检查15车的量计算，质检员相当于爬60层楼，检查两个篮球场的面积，工作强度大，而且以攀车近距离观察为主的人工质检，稍有不慎，就会造成难以承受的安全和经济事故。

（2）主观因素影响，人工判级难度大

废钢来源比较复杂，种类繁多、料型不一，光靠质检员的肉眼区分确实难度较大，难以量化和标准化。特别是物料中参杂易燃易爆物品、密闭容器等更加给企业带来严重的安全隐患问题。传统废钢的检验定级主要靠目测、卡尺测量及生产厂、技术中心监督员共同判定，人为因素大、手续较繁琐、判级质量异议较多。判级舞弊的现象时有发生。个别供货商为追求利益最大化会铤而走险，在装车送废钢时，施尽手段、费尽心机，甚至拉拢废钢验级人员，是废钢判级工作有强烈的主观臆断，给判级和管理工作带来难度。

（3）无趁手工具，标准难以执行落实

废钢行业筛选及判级标准逐步趋于完善和标准化，企业标准不断完善提升，但整体废钢验质判级过程无趁手工具，系统化标准体系无法具体落地，采购部门、质检部门、纪检部门、实地验质人员标准无法统一、量化、追溯、可实时观测，给废钢管理及定级产生了更多不确定因素。

**三、主要试验（或验证）情况分析**

自 2022 年 1 月智能废钢验质系统在河钢舞钢运行以来，系统高效识别特厚、重型、中型、小型、轻薄料型 ，各料型判级准确率约在95%以上；对于危险品、密闭容器、爆炸物等异物识别准确率在95%以上；系统扣重较人工扣重，误差基本保持在±100kg以内。

**四、标准中涉及专利的情况**

本标准中未涉及专利的情况

**五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果**

1、产业化情况

智能废钢验质系统已经在河钢舞钢、河钢邯钢成功上线运行，且公司也在积极对接意向用户。

基于项目成功经验，项目组建立了一套完整的规范标准，包括开发标准、传输协议标准、服务接口标准等，着手建设基础设施层，提高服务层能力。搭建了更先进的平台框架，完善了平台核心服务功能，且经严格系统测试，确保了平台性能稳定性，可用于项目的快速部署与实施。

2、推广应用论证和预期达到的经济效果

1、经济效益

智能废钢验质系统的上线，提高了现场工作的运行效率，验质人员可远程验质大厅监控现场卸货情况，在有危险品等异物报警后，才需人员去现场确认。更是从根本上断绝了验质的主观意识，计算因人工验质带来的扣重、判级不准确等情况。从人员、采购、验质各环节均有效的降低了企业成本，每年预计可为钢企节省百万至千万元 。

2、社会效益

（1）紧抓发展机遇促进行业变革

基于人工智能技术的废钢验质系统紧抓产业升级和行业高质量发展的机遇，对行业进行变更，通过新技术赋能传统产业升级。

（2）贯彻循环经济推动双碳战略

智能废钢验质系统对发展钢铁绿色循环，节约原生资源，降低能耗，减少固体废物排放，推动发展短流程电炉炼钢，推进钢铁行业碳减排事关产业结构、能源结构、产品结构优化调整等方方面面，助力钢铁行业在“碳达峰、碳中和”中做出积极贡献。

（3）填补行业技术空白

河钢数字所建立的基于人工智能技术的废钢验质系统，目前为国内领先水平。该技术得到推广使用后，将对我国废钢识别技术提高起到示范带动作用，增强国内智能废钢验质系统的市场竞争力。

（4）有助于打造行业标准

传统辨识废钢等级完全靠验钢员经验，工作强度大，标准不一致，且有廉政风险。针对废钢种类多、实际检测情景复杂、人工系统衔接等问题，该系统实现了废钢验收全流程的无人化废钢等级智能识别与自动验判，提升整个行业废钢检验的远程化、智能化水平。2021年7月河钢集团做出战略部署，将建设废钢智能验质系统。该系统建成后在集团内部钢铁企业示范应用，并逐步推广至河北省内其他钢铁或涉钢企业，有助于打造行业标准，提高资源利用和判级提供标准参考，对推动我省钢铁行业从长流程工艺逐步向短流程工艺转型有重要意义。

**六、与国际、国外对比情况**

本标准没有采用国际标准。

本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。

**七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准的制定符合相关法律法规、产业政策和强制性标准的要求，与国家推荐性相关标准协调一致。

**八、重大意见分歧的处理结果和依据**

未发生重大意见分歧情况。

**九、提出标准实施的建议**

无。

**十、其他应予说明的事项**

无。

《钢铁行业智能废钢验质系统总体要求》标准起草组

2022年8月21日