新材料智能生产与检测实训基地建设方案及参数

# 产品配置及报价

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 规格型号 | 数量 | 单位 | 单价（万元） | 总价（万元） |
|  | 转炉炼钢技能训练与考核模拟仿真系统V1.0.0 | XL-ZLLG-F1.0 | 1 | 套 | 35 | 35 |
|  | 考试信息化管理平台系统V1.0 | XL-ZHKS-F1.0 | 1 | 套 | 25 | 25 |
|  | 锂电池检测操作系统V1.0-储能材料检测单元 | XK-XCLSK-F1.0-锂电池检测 | 3 | 台 | 8 | 24 |
|  | 转炉炼铜生产仿真实训系统V1.0 | XK-XCLSK-F1.0-转炉炼铜 | 1 | 点 | 5 | 5 |
|  | 热连轧生产仿真实训系统V1.0 | XK-XCLSK-F1.0-热连轧 | 1 | 点 | 15 | 15 |
|  | 金相检测分析实训系统V1.0 | XK-XCLSK-F1.0-金相检测分析 | 1 | 点 | 0.8 | 0.8 |
|  | 设备耗材 |  | 1 | 批 | 3.2 | 3.2 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 108 |

# 转炉炼钢技能训练与考核模拟仿真系统

要求转炉炼钢技能训练与考核模拟仿真系统具有物料平衡模型、热平衡模型、化渣模型、合金模型等数学模型。

要求系统可进行正常的转炉炼钢模拟生产，够通过对冶炼过程中的火焰状态判断出喷溅和返干异常工况，并且能正确的处理以消除上述异常工况。要求系统可以提供异常工况的参数设定，系统根据相关参数进行相应的自动操作，直至工况出现，方便老师教学时制造工况使用。

产品配置清单：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品目名称 | 功能规格及技术参数要求 | 数量 |
|  | 转炉炼钢技能训练与考核模拟仿真系统 | 转炉监控操作上位机软件 | 主要包括生产计划下达（设定铁水原料信息、冶炼钢种信息）、任务分配、转炉倾动主操作界面、氧枪操作界面、辅机操作界面、操作允许界面、数据设定界面、投料主控画面界面、转炉投料界面、钢包投料界面、炉后投料界面、结果评价报表（工艺、成本指标） | 1套 |
| 转炉虚拟3D仿真软件 | 视角切换，炉前控制工位、炉后控制工位、倒钢工位、倒渣工位。主体3D 模型：转炉炉体、氧枪系统、挡火门、烟罩、废钢料斗、铁水包、行车、钢包车、渣包车。粒子效果：加废钢效果、铁水兑加效果、喷溅效果、返干效果，出钢、出渣、贱渣护炉效果。物理模型：炉体倾动、氧枪升降、烟罩升降、挡火门（打开、关闭）、加废钢、铁水兑加、钢包车和渣包车（前进、后退）等主体设备动作。与“转炉监控操作上位机软件”形成实时互动。  |
| 转炉炉况监控上位机软件 | 氧压曲线、枪位曲线、钢液温度曲线、喷溅返干曲线、钢水成份曲线（C、Si、Mn、P）、烟气曲线（O2、CO、CO2、Ar）、渣成份曲线（CaO、SiO2、MnO、P2O5、FeO） |
| 异常工况 | 喷溅、返干学员能够通过对冶炼过程中的火焰状态判断出喷溅和返干异常工况，并且能正确的处理以消除上述异常工况。本系统可以提供异常工况的参数设定，系统根据相关参数进行相应的自动操作，直至工况出现，方便老师教学时制造工况使用。 |
| 工艺模型 | 物料平衡模型、热平衡模型、化渣模型、合金模型。 |
|  | 管理服务器系统 | 任务调度、数据存储、报表等上位机软件 | 具体包括管理教师、学生信息，数据库的维护，考核任务的下达、任务选择、异常炉次信息维护，考核结果查询，具体功能包括用户登录、锁定、解锁、密码设置、教师用户管理、数据库管理、学生用户管理、任务下达、运行模式设定、报表查询、项目列表、任务选择、数据记录、考核评价、网络加密狗、结果评价报表（工艺、成本指标）。 |
|  | 考核评价系统 | 评价、打分、成绩报表上位机软件 | 本系统提供评价报表：转炉实训系统冶炼报表，对操作记录进行详细记录，根据工艺、成本指标自动评价。记录如下信息：学员基本信息、炼钢计划、目标钢种成分信息、转炉炼钢基本数据、转炉投料基本数据、钢包投料情况、成品实际成分信息、成本计算、化学元素变化曲线（C、Si、Mn、P）、钢液温度变化曲线、渣物质变化曲线（CaO、SiO2、MnO、P2O5、FeO）、炉气变化曲线（O2、CO、CO2、Ar）、枪位变化曲线、冶炼前系统检查、操作流程、错误统计、事故统计、异常工况处理、终点成分和温度、脱氧剂和合金、结果评价、加合金情况、冶炼时间信息等。 |
| 1.
 | 其他 | 系统专业性 | 具有全国职业院校技能大赛“新材料智能生产与检测”赛项技术规程要求。 |
| 系统安全稳定 | 具有信息系统集成及服务资质（三级）或以上级别 |
| 系统质量 | 具有CMMI3软件能力成熟度认证 |

# 考试信息化管理平台系统

要求可提供稳定高效的在线考试系统，支持在线练习、模拟测试、正式考试等多种考试模式，至少包含单选题、多选题、判断题等多种题型满足大赛考核需求实现考生赛前自主练习或模拟测试，赛中正式在线作答考核，赛后智能判卷与存档的要求。要求考试过程中搭建防作弊体系，保障考试竞赛结果公平公正，满足线上考试系统运行要求并提供全方位技术支持。

产品配置清单：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品目名称 | 功能规格及技术参数 | 数量 |
|  | 在线理论考试平台 | 用户管理 | 管理员用户并进行角色和权限设置，可以设置范围权限、角色、身份类型，按管理员级别依次进行权限设置与管理。 | 1套 |
|  | 题库管理 | 试题管理与维护，包括添加、编辑、删除、启用、停用试题，支持批量导入试题，批量删除试题，支持对试题的审核，以保证试题的质量。题库试题支持在线查看，可以预览试题的答案、解析等信息。  |
|  | 试卷管理 | 试卷管理，可添加、编辑、修改试卷并可进行试卷预览。灵活出题策略，支持从题库、知识点、难度、题型等不同参数中设置出题策略，支持考试有效时间安排，考试倒计时参数设定等功能；支持考试答卷保密、防舞弊等安全设定。生成试卷支持手工组卷和智能组卷，按题型、难度定义出题数量，设定选题范围，由系统自动智能选取或是人工选取生成试卷，还可以进行手工换题，也可以按照题型指定分数。 |
|  | 考试管理 | 可对考试进行管理，可添加、编辑、删除考试。可通过考试名称、考试类型、状态进行条件检索，支持对考试人员的管理、考试成绩的管理、导出、考生分析操作。 |
|  | 考生管理 | 实现对考生用户管理，考生的同步、查询、导出等。 |
|  | 在线考试 | 可发布考试任务，并指定考试人员进行在线考试。考试过程支持考试防作弊设置。支持答题时全屏展示试卷，并对切换到其他屏幕进行限制和监控，考试防切屏，超过限制次数强制交卷等。手动设置（单选、多选题型）试题选项乱序、系统默认试题乱序等考试监控，对考生考试状态进行全面、智能监控答题禁止复制粘贴，答题时禁止复制题目内容，禁止复制答案至答题框限制答题设备IP。限定考试访问IP，同一账号同一时间只允许指定的IP范围才可进入考试(外网)考试迟到限时。考试开始一定时间后，不允许考生再进入最短答题时长。考试开始一定时间后，才允许考生提交试卷 |
|  | 统计分析 | 支持考试成绩全方位统计分析，平台支持试卷统计、试题统计、成绩统计、缺考统计、及格率统计等，支持试题和成绩导出功能。提供多种方式查询统计考试成绩及考试情况数据，进行实时监测和统计分析和交叉分析。 |
|  | 在线练习/模拟练习 | 为满足用户灵活便捷的使用方式，提供在线练习、模拟测试平台，支持多终端访问，考生可自主选择进行考核，实现电脑端、移动端在线练习功能。选择练习的科目、知识点（工种、级别）分类后进行有效的练习，系统支持顺序练习和随机练习可随机或抽题练习，每作答一道试题可查看答案和解析支持逐题模式，让练习刷题更方便支持错题练习、收藏练习，反复练习答题统计功能，可统计答错或是答对的数量，便于学员了解自己的练习情况。 |
|  | 其他 | 系统专业性 | 具有全国职业院校技能大赛“新材料智能生产与检测”赛项技术规程要求。 |
|  |  | 系统安全稳定 | 具有信息系统集成及服务资质（三级）或以上级别 |
|  |  | 系统质量 | 具有CMMI3软件能力成熟度认证 |

# 锂电池检测操作系统

(一)整体要求

要求锂电池检测操作系统以圆柱形锂电池的容量检测为基础进行设计，集实训台、容量测试设备、电脑、打印机、检测工具等多设备功能于一体；能同时对8种规格的圆柱形锂电池进行测量，完成锂电池的充放电容量测试；自动检测充放电通道的锂电池序列号及位置，能按照题目的要求进行锂电池的外观以及虚拟外观检查、尺寸测量、性能测试操作、品级分类等内容编辑并且能够进行自动评分的装置。

(二)设计要求

1. 外观结构

要求整体采用钣金加工工艺设计，将电脑和容量检测装置的设备融为一体，形成整体的统一感和协调性，避免过多的分割和杂乱感。电脑和容量检测装置的操作部分布局合理，符合人体工学原理，方便用户的操作和交互。

实训台设计有8通道圆柱形锂电池测量夹具，每个通道都可以单独进行尺寸调节，调节后能同时对多种规格的圆柱形锂电池进行检测。

2. 电池容量充放电测试

要求可以针对每个通道进行独立充放电条件设置，完成锂电池电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测，并能够提供实时数据查询、历史数据查询、工步编辑和批量数据导出。并有能量回馈，放电回馈电网的功能。

3. 自动评分系统

要求考核过程包括锂电池的虚拟外观、实际外观检查、尺寸测量、锂电池性能测试操作、电池品级分类等操作，并根据题目的要求填写或编辑检测报告，自动生成PDF，并上传到服务器端进行统一管理，并给出评分。

4. 安全操作

要求系统能通过自动扫描锂电池的条形码，检测充放电通道的锂电池序列号及位置，根据序列号进行电池正负极的检验，能有效的防止锂电池正负极装反的违规操作。

5.能够满足“2024年全国职业院校技能大赛”-GZ007 新材料智能生产与检测赛项规程赛项规程的要求。

产品配置清单：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品目名称 | 功能规格及技术参数要求 | 数量 |
|  | 锂电池容量检测操作台 | 定制，外形尺寸：1700mm\*750mm\*750mm，1.输入参数：AC220V±10% 50Hz 2.输出电压：5.000V 精度：±0.05%FS3.输出电流：12.00A 精度：±0.05%FS | 3台 |
|  | 电池内阻测试仪 | 1.输入电压：AC220V±10% 50Hz2.电阻量程范围：0.1mΩ~ 100Ω，分辨率：±0.1mΩ；3.电压量程范围：0V ~ 100V，分辨率：±0.01V | 3套 |
|  | 软件 | 外观及尺寸 | 电池序列号的填写、锂电池直径和长度的测量数据填写、虚拟电池外观的检测等 | 3套 |
| 性能参数试验 | 锂电池通道参数信息的显示、充电/放电试验的工步编辑及工序运行、电池参数的查看等 |
| 检测结果 | 电池性能和等级参数的填写、成绩的提交 |
|  | 圆柱形锂离子电池 | 18650锂电池，电压：3.7v；容量：2600mah。 | 24个 |
|  | 绝缘垫片 | 定制 | 30个 |
|  | 游标卡尺 | 0-200mm游标卡尺 | 3把 |
|  | 护目镜 |  | 9个 |
|  | 电工绝缘手套 |  | 9副 |

# 转炉炼铜生产仿真实训系统

要求转炉炼铜生产仿真实训系统能够模拟真实的炼铜生产过程，包括生产过程中产生的异常工况，通过后台模型，在不同的环境和操作下产生不同的冶炼效果，最终产生不同的冶炼结果，真实的模拟生产现场。要求具体过程包括装料、吹氧、调温、加料、出炉等，以帮助操作人员熟悉铜转炉的操作流程和技巧。

要求系统具备实时监控和数据分析功能，能够实时监测炉内状态和参数，并提供实时的操作反馈和评估，用户根据反馈及时调整操作方法和策略。

产品配置清单：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品目名称 | 功能规格及技术参数要求 | 数量 |
| 1 | 转炉炼铜生产仿真实训系统（训练系统） | 数学模型仿真系统  | 模拟出了炉内的实时反映，包括冰铜在不同氧浓情况下造渣期与造铜期的各种主要反应进度与程度的模拟包括热平衡、物料平衡的计算。 | 1点位 |
| 电仪操作控制仿真系统  | 主要包括对风阀的控制开关、风量调节的手动和自动控制、氧量调节的手动和自动控制、捅风眼机的控制、炉体熔剂量、炉体角度、炉内温度的实时指示。 |
| 本体控制仿真系统  | 主要包括对炉前集烟阀、炉前挡门、炉前工艺烟罩等辅助环保设备的控制，以及对送风流量的监控。  |
| 熔剂控制仿真系统  | 实现了对炉内熔剂、冷料、冷铜等物质的加入的控制。 |
| 现场控制仿真系统  | 实现对炉体前转、后转的控制与取定型模样、渣板样、炉口火焰、炉口放渣、渣层厚度观察等操作的控制。 |
| 转炉考核评价系统  | 正常工艺的操作规程、工艺参数考核。炉温过高过低异常、铜过吹异常、渣过吹异常、恶喷异常等工况的考核。 |
| 转炉吹炼3D虚拟仿真软件  | 主要包括炉口的火焰、烟气、炉体的转动效果、炉体装料效果、炉体放料效果、行车加料效果、喷溅效果、定型模样实时动态展示、渣板样实时动态展示、渣层厚度指示、炉体周围设备展示、炉体周围工作环境展示。 |
| 2 | 转炉炼铜生产仿真实训系统V1.0（管理系统） | 基础信息管理软件  | 学生教师等基础信息管理与维护；学生教师等人员的权限设定。  |
| 计划下达软件  | 生产计划的生成、下达。 |
| 数据存储软件  | 数据库管理与维护。 |
| 报表查询与导出软件  | 考核报表的统计和查询导出。 |
| 3 | 其他 | 系统专业性 | 具有全国职业院校技能大赛“新材料智能生产与检测”赛项技术规程要求。 |
| 系统安全稳定 | 具有信息系统集成及服务资质（三级）或以上级别 |
| 系统质量 | 具有CMMI3软件能力成熟度认证 |

# 热连轧生产仿真实训系统

要求热连轧生产仿真实训系统以国内某钢铁企业热连轧生产线为模拟对象，真实再现加热炉、粗轧、精轧、层冷、卷取5个工艺环节现场上位机监控画面及加热炉装料出料、步进梁，除鳞箱、定宽机、粗轧机、侧导板、立辊，精轧机、飞剪等生产场景和设备。

要求其中加热炉模块包含温度调节与监控、助燃风机、RDT曲线、燃烧系统、装钢及抽钢、辊道跟踪、温度跟踪、轧制计划等功能模块；粗轧模块包含L1粗轧监控、辅助设备调整、粗轧机模式切换、SSP模式、轧机零调、能源介质启动等功能；精轧模块包括计划下达、一二级参数设定及显示、软键盘、冷却水、曲线监控等功能模块；卷取模块包含卷取监视、状态画面、参数画面、模式画面等功能模块；层冷模块包含L1层冷状态维护监视、L2层冷参数设定及显示、卷取温度历史曲线等功能。各功能模块均可进行生产计划管理及自动完成生产记录与评价。

要求仿真系统内含炉温随流量变化模型、板坯颜色随温度变化模型、轧制力变化模型、轧制温度模型等，可实现热连轧生产从加热炉至粗轧、精轧、精整的标准工艺操作、粗轧机、精轧机换辊，以及加热炉板坯斜坯断坯、轧制过程温度异常、起套、浪形等典型工况操作。

系统考核按难易程度分为入门级、基础级和进阶级，可针对不同水平的学员进行培训、教学 。

产品配置清单：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品目名称 | 功能规格及技术参数要求 | 数量 |
|  | 工艺规程设定 | 钢种类型、钢种成分、原料板坯尺寸加热温度设定、粗轧轧制规程设定、精轧轧制规程的设定、层流冷却模式设定 | 1点位 |
|  | 生产前安全检查 | 粗轧模块提供26个巡检故障点精轧模块提供97个巡检故障点 |
|  | 加热炉 | 监控画面  | 加热炉总监控画面 本界面主要是监控现场设备状态（辊道、送钢机、抽钢机、步进梁等），以及设备模式设定（自动、半自动、手动）及手动操作。操作按钮：设定设备模式及手动操作设备。界面显示：设备限位状态（到限位后显示绿色）、板坯在辊道显示。加热炉概貌画面 本界面对指定加热炉的各段温度、煤气、压力等监控。操作按钮：设定阀门开闭、调节阀开度；数值显示：加热炉各段温度值、煤气流量、压力值等；界面显示：显示炉体加热状态、报警显示灯。助燃风机画面 本界面主要是控制8台热风机的开关，电动阀的开关，以及控制各个管道的压力和温度。操作按钮：对助燃风机进行启动及停止控制，管道压力调节、流量调节等；数值显示：管道压力值显示。温度调节画面 本界面主要对加热炉各加热段加热温度进行控制，温度控制的设定，煤气流量调节，空气流量调节，模式设定（自动、手动、串级、B模式、C模式）；操作按钮：煤气、空气流量的自动、手动、串级控制，温度的设定；数值显示：显示当前各加热段温度，煤气、空气的流量等。界面显示：液柱显示当前空气流量、煤气流量、温度值的状态。数学模型：（1）火焰大小随煤气流量模型；（2）随煤气负荷变化模型；（3）煤气流量随设定炉温变化模型。温度监控画面 本界面主要对加热炉各加热段加热温度进行监控。操作按钮：B/C方式选择、主从模式断开控制数值显示：显示当前各加热段温度，煤气、空气的流量等RDT曲线画面 本界面主要为显示板坯运动到粗轧口前的板坯各位置温度曲线以及记录历史板坯各位置温度曲线。数学模型：RDT曲线模型。燃烧系统画面 本界面主要是对加热炉的点火操作、停炉操作中涉及各个阀门的操作。操作按钮：处理煤气泄漏、点火条件确认、隐藏针型阀名、煤气爆发实验、CO含量检测、氧含量检测、自动切断阀、流量调节阀、压力调节阀、球阀、手动闸阀、针型阀数值显示：显示各阀门的开关状态、点火状态、CO含量、氧含量装钢画面 本界面主要监控加热炉装钢操作，可控制装钢半自动、自动装钢及装钢信息的控制操作按钮：控制装钢自动、半自动装钢，板坯装炉信息控制。数值显示：显示当前装入板坯的坯号、板坯尺寸等信息。数学模型：加热时间随抽钢节奏变化模型。辊道跟踪画面 本界面主要监控板坯在辊道及入炉的状态。按钮操作：控制不同加热炉监控状态；界面显示：显示板坯在辊道的位置及炉内的分布位置等。抽钢画面 本界面主要监控加热炉抽钢操作，可控制抽钢半自动、自动抽钢及抽钢信息的控制及工况界面操作按钮：控制抽钢自动、半自动抽钢，板坯信息控制。数值显示：显示炉内板坯的坯号、板坯尺寸、当前加热温度、在炉状态等信息。加热时间随抽钢节奏变化模型。炉温设定画面 本界面主要为监控炉内板坯温度状态，并通过控制各加热段温度来控制板坯加热状态。操作数据：控制炉体加热段温度进而控制板坯加热温度；数值显示：显示各加热段温度、板坯温度等数据。数学模型：板坯随炉温及时间变化模型。轧制计划画面 本界面主要为显示和查询本操作任务的计划板坯信息，及板坯指定操作的计划请求等。操作按钮：计划初始化操作请求、板坯加热操作请求等；数值显示：显示计划板坯的序号、钢卷号、钢种、板坯尺寸、加热目标等信息。温度跟踪画面 本界面主要监控板坯的加热温度及其他状态，并显示板坯加热顺序。数值显示：炉号、轧制计划号、炉内板坯位置、上表面温度、下表面温度等信息。数学模型：板坯随炉温及时间变化模型。 |
| 操作面板  | 加热炉操作台画面 主要仿真现场加热炉硬件操作台，进行手动操作加热炉各设备，完成手动板坯加热设备的操作。眼睛阀操作盘画面 主要对眼睛阀进行操作。 |
| 3D虚拟画面 | 显示视角的切换 称重视角、入炉辊道视角、入炉炉门视角、入炉炉内视角、出炉炉内视角、出炉炉门视角、出炉辊道视角加热操作过程中设备动作、火焰效果、板坯颜色变化和钢坯运动 入料、出料辊道转动，装钢机、抽钢机装抽钢，入料、出料炉门升降、步进梁运动等设备动作；烧嘴火焰状态、炉内高温状态渲染、板坯随温度变色等效果；板坯的机械运动控制（在辊道运动、经进抽钢机脱起放下等）。工况效果的表现 板坯断钢、板坯倾斜、板坯信息泄留炉内 |
| 考核内容 | 正常工艺操作：热炉操作冷炉操作异常工况处置：板坯回库作业板坯加热质量异常（头尾温差大、板坯翘头、板坯扣头）板坯信息滞留炉内信息先于板坯出炉板坯返装板坯突然熄火板坯斜在炉口抽钢机运行中失电炉内断坯 |
|  | 粗轧 | 监控画面  | L1粗轧监控画面 本界面主要是监控现场设备轧机设备数据变化；如R1、R2、E2轧制力柱状图以及SSP、R1、R2轧机导板、辊缝的数据显示。界面显示：显示当前带钢运动位置。调整画面 本界面主要是对冷却水开闭以及异常处置调整操作。操作按钮：R2 WR COOLING，R2 BUR COOLING，R2 EDGER COOLING，R1 WR COOLING，R1 EDGER COOLING，HIGH PRESS WATER，ANVIL LOW WATER，CLERA，EXE；数值显示：R1 SPEED BALANCE L2，R1 SPEED BALANCE HMI，R1 SPEED BALANCE CONTROL VALUE；R2 SPEED BALANCE L2，R2 SPEED BALANCE HMI，R21 SPEED BALANCE CONTROL VALUE界面显示：显示当前带钢运动位置。R1、2模式切换画面 本界面主要是对R1、R2轧机进行自动、手动模式选择。操作按钮：R1 GROUP MODE，R1 MILL，R1 MILL GAP，R1 WR COOLING，R1 ENT SIDE GUIDE，R1 DEL SIDE GUIDE；R2 GROUP MODE，R2MILL，R2MILL GAP，R2 WR COOLING，R2 BUR COOLING，R2 EDGER，R2 EDGER GAP，R2 EDGER COOLING，R2 ENT SIDE GUIDE，R2 DEL SIDE GUIDE；SSP模式切换画面 本界面主要对SP轧机进行自动、手动模式选择；操作按钮：SSP GROUP MODE，SSP COOLING；R1零调画面 本界面主要对R1区域零调进行操作。操作按钮：READ，EXE，CLEAR，REFERSH数值显示：R1 GAP，ROLL DIAMATER（R1 TOP WR CURRENT），ROLL DIAMATER（R1 TOP WR NEXT），ROLL DIAMATER（R1 BOT CURRENT），ROLL DIAMATER（R1 BOT NEXT）R2零调画面 本界面主要对R2区域零调以及E2区域零调进行操作操作按钮：READ，EXE，CLEAR，REFERSH。数值显示：R2 GAP，R2 TOP WR，R2 BOT WR，R2 TOP BUR，R2 BOT BUR，R2E（WS），R2E（DS）SP零调画面 本界面主要对SSP区域零调进行操作。操作按钮：READ，CLEAR，EXE。数值显示：显示当前装入板坯的坯号、板坯尺寸等信息。能源介质启动画面 本界面主要对除鳞系统以及冷却系统进行启动操作。按钮操作：粗轧伺服系统（RM SERVO HYD SYSTEM）、粗轧轧辊平衡系统（RM ROLL BALANCE SYSTEM）、油膜系统（RM NO.1 LUB SYSTEM）、稀油系统（RM NO.1 SYSTEM）、粗轧干油系统（RM GRESAE SYSTEM）、除鳞冷却系统（DESCALING SYSTEM）、SP区域送电、R1区域送电、R2区域送电、冷却水泵；曲线监控画面 本界面主要显示R1、R2宽度和中心偏差的数据信息界面显示：R1、R2宽度和中心偏差曲线L2轧制计划画面 本界面主要显示当前轧制计划数据信息数值显示：显示板坯号、钢种等信息。界面显示：显示当前带钢运动位置。L2粗轧主画面 本界面主要显示当前轧制带钢基础信息。数值显示：显示当前带钢轧制信息等数据。界面显示：显示当前带钢运动位置。L2轧制策略画面 本界面主要对出现工况后修正负荷值与速度提供接口。操作按钮：DATA允许设置参数；数值显示：THICK负荷值和SPEED输入以及R1 DW和R2 DW数据输入。界面显示：显示当前带钢运动位置。L2轧辊管理画面 本界面显示轧辊辊径数据。数值显示：显示R1、R2、E2立辊轧辊数据，如辊径、材质等。界面显示：显示当前带钢运动位置。SSP模块更换画面 主要对SP模块更换进行操作。R1工作辊更换画面 主要对R1工作辊更换进行操作。E2立辊更换画面 主要对E2立辊更换进行操作。 | 1点位 |
| 操作面板  | 粗轧生产操作台 主要对现场轧机设备转动以及导板开闭进行操作；出现异常工况时，进行调整。换辊操作台 主要对R2工作辊与R2支撑辊更换操作。 |
| 3D虚拟画面 | 显示视角的切换及自动跟踪 除鳞箱视角、SP入口视角、SP出口视角、R1入口视角、R1出口视角、R2入口视角、R2出口视角、行车视角、自动跟踪视角轧制过程中水雾效果、带钢变形效果 带钢轧制变窄，变薄，变长效果；带钢经过轧机水雾变化；设备对应打开、关闭动作。工况效果的表现 卡钢、打滑、翘扣头、跑偏、镰刀弯 |
| 考核内容 | 换辊操作：SP 模块更换、R1 更换、R2 工作辊更换、R2 支撑辊更换、E2 立辊更换、SP 区域零调零调操作：侧导板零调、R1 区域零调、R2 区域零调、E2 区域零调巡检操作：粗轧地面巡检、粗轧油库巡检异常工况：翘扣头处理、U 型镰刀弯、S 型跑偏、过流调整、宽度修正、卡钢处理、打滑处理 |
|  | 精轧 | 监控画面  | L1系统画面：FM Main Monitor(1) CS/FSB Monitor WR COOLING MANUAL OPERATOR HGC MAINTENANCE WR BENDER MAINTENAYCE AUX SPRAYS MAN OPERATION FM LOOPER MAINTENANCE F1 ROLL CHANGE MANUAL FME MANUAL OPERATON L2系统画面：Rolling Schedule Screen Mill Line Tracking Screen FM Setup Calculation Screen  | 1点位 |
| 操作面板  | F1&F2 Roll Change Local BoxFM Entery Emergency StopFM Emergency StopEdger Heater Local BoxFME Entry Box F1E Roll Change Local BoxF7 Roll Change Local BoxHeat Retention Box |
| 3D虚拟画面 | 虚拟场景：轧制场景巡检场景换辊场景虚拟视角：F1-F7视角保温罩视角飞剪视角除磷箱视角立辊视角层冷视角工况表现画面：单边浪、双边浪、中间浪、尾部偏、头部跑偏 |
| 考核内容 | 换辊操作：工作辊更换（F1、F7）、支撑辊更换（F1、F7）标定操作：轧机标定（F1）、轧机标定（F1E）、CS、F2、F7入口导卫标定生产操作：正常启动/停机/轧制策略、参数设定巡检操作：备辊区、轧制区及精轧入口区共计93个巡检点。异常处置操作：参数设定：PCFC设定、温度头部高/低、压下率设定不合理、换钢种工艺水使用设定、轧制力负荷设定不合理实时调整：温度超、凸度超、凸度低、楔形过大、楔形过小、F5出口单边浪、F5出口中间浪、F5出口双边浪、F7出口单边浪、F7出口中间浪、F7出口双边浪、F3头部穿带跑DS侧、尾部偏、层冷辊道起套、机架内挑套异常处置废钢表现：精轧机F6跑偏、飞剪带尾、精轧F1E立辊卡钢、F5轧机大中浪、精轧机内起套废钢、轧机翘头废钢 |
|  | 层冷 | 监控画面  | L1层冷状态界面 查看当前带钢的温度、层冷水的开关状态和带钢的基本参数。操作按钮：出钢、查看曲线、主冷段开/关水阀门、和精冷段开/关水阀门。数值显示：主要有带速、层冷块数、带钢厚度、带钢宽度、带钢号、带钢等级、精轧目标温度和实际温度、卷取目标温度和实际温度、头部温度、尾部温度和带钢长度等。L2层冷参数设定界面 根据带钢的层冷情况，若温度过高或过低，通过修改“系统温度修正”的值来改变当前层冷温度的值。操作按钮：确认修改和启动冷却策略。数值输入：系统温度修正。3. 主要数值显示：当前带钢号、下一带钢号。系统温度修正。L2层冷参数显示界面 显示用户在L2层冷参数设定界面的参数结果。主要数值显示：带钢号、精轧温度、层冷温度、穿带速度、带钢厚度、温加、带钢宽度、功加、厚度修正、最大带钢速度。曲线显示：带钢速度曲线和带钢温度曲线层流冷却参数维护界面 根据层冷的温度高低，修改带钢的长遗系数。操作按钮：常规长遗读取和常规全长替换。主要数值显示：质量号、温度等级、厚度等级、卷取目标温度、带钢厚度、长时遗传系数。输入编辑框：长时遗传系数修改区的KS1对应的编辑框。卷取温度历史曲线 查询本次考核带钢对应的温度曲线。操作按钮：带钢查询按钮。数据输入：带钢号输入。数据显示：带钢的卷取目标温度。曲线显示：带钢的卷取实际温度与目标温度 | 1点位 |
| 操作面板  | 系统在监控画面操作，无操作面板 |
| 3D虚拟画面 | 显示视角的切换 精轧视角、中部朝精轧方向视角、精冷段视角和顶喷视角。轧制过程中水效果 水的展示：在控制界面点击开水按钮或关水按钮，在虚拟界面能对应的显示增加或减少水柱的多少。 |
| 考核内容 | 正常操作：层流冷却正常生产异常工况：整体温度偏低、头部温度偏低、整体温度偏高、头部温度偏高 |
|  | 卷取 | 监控画面  | 界面：主界面、状态画面、参数画面、C1模式画面、C2，模式画面弹框：TESTRUN（模拟轧钢）、Cal/Dia（标定与卷径）、曲线显示曲线：F7出口宽度偏差、卷取机前宽度偏差操作面板：1#卷取机右键盘、2#卷取机右键盘、左键盘1、左键盘2主界面：（1） 带钢键值（带钢号、宽度、厚度、热屈服强度、卷取目标温度、单位张力、质量号、硬度组）显示； （2） 侧导板辊缝，操作侧和传动侧辊缝、压力显示；（3） 夹送辊辊缝，操作侧和传动侧压力显示；（4） 3个助卷辊辊缝显示；（5） 卷筒直径，预涨直径设定，钢卷卷径显示；（6） 辊道、夹送辊、助卷辊、卷筒的超前率、滞后率显示；（7） 卷取过程中，带钢运行，卷取设备动作监视。状态画面：（1） 带钢运行，卷取过程设备动作监视；（2） 卸卷过程监视，包括卸卷小车，打捆机，翻钢机动作，数据监视；（3） 机能选择功能；（4） 辊道SY/MA模式切换，ON/OFF切换；（5） 夹送辊、卷筒、助卷辊SY/MA模式切换，ON/OFF切换；（6） 侧导板、压下辊、夹送辊、活门、斜槽、卷筒、3个助卷辊、卷筒支撑臂、小车、打捆机、翻钢机翻转台、翻钢机对中臂M/A切换。参数画面：（1） 3种类型数据，L2数据、L1-Input（手动输入数据）数据、Act.Ref数据；（2） 2种模式运行，C-Mode（自动运行）、B-Mode（手动输入数据运行），L2数据即C-Mode运行数据，L1数据即B-Mode运行数据，Act.Ref即实际运行数据。（3） STRIP数据：带钢键值数据；（4） RT数据：辊道组超前率和滞后率等数据；（5） Data数据：其他设备参数数据。模式画面：（1） C1模式画面和C2模式画面，分别控制1号卷取机和2号卷取机；（2） 侧导板辊缝、夹送辊辊缝、助卷辊、打捆机、卸卷小车、翻钢机Disable/Enable（不可用/可用）（3） 侧导板辊缝、夹送辊辊缝、压下辊、活门、斜槽、卷筒、卷筒支撑臂、助卷辊、打捆机、卸卷小车、翻钢机翻转台、翻钢机对中臂Auto/Man（自动/手动） | 1点位 |
| 操作面板  | 左键盘1 两档旋钮：红绿灯；按钮（1号卷取机和2号卷取机各一套）：侧导板阶跃打开，侧导板短行程打开、关闭，侧导板打开、关闭，压下辊抬起、压下，夹送辊辊缝点动打开、关闭，夹送辊点动反转、正转，夹送辊紧急抬起，卸卷指令停止、开始，卷筒点动反转、正转。两档旋钮：辊道封锁、释放，夹送辊辊缝封锁、释放；按钮：卷取机总快停、辊道NO.1快停、辊道NO.2快停、辊道NO.3快停、辊道NO.4快停、辊道NO.5快停、辊道NO.6快停、辊道总快停、辊道NO.1反转、辊道NO.2反转、辊道NO.3反转、辊道NO.4反转、层冷支架紧急抬起、卷取张力减小、增加，1#卷取机选择、2#卷取机选择、手动建张。1号卷取机右键盘 两档旋钮：打捆机现场、远程，卸卷系统连锁解锁、接通；按钮：夹送辊抬起、压下，活门关闭、打开，斜槽抬起、压下，1#助卷辊打开、关闭，2#助卷辊打开、关闭，3#助卷辊打开、关闭，1#助卷辊摆开、靠上，2#助卷辊摆开、靠上，3#助卷辊摆开、靠上，卷筒点动反转、正转，支撑臂摆开、靠上，卷筒收缩、涨开，卸卷小车后退、前进，卸卷小车下降、上升，对中臂下降、上升，翻钢机后翻、前翻，卸卷指令停止、打捆机启动。2号卷取机右键盘 两档旋钮：打捆机现场、远程，卸卷系统连锁解锁、接通；按钮：夹送辊抬起、压下，活门关闭、打开，斜槽抬起、压下，1#助卷辊打开、关闭，2#助卷辊打开、关闭，3#助卷辊打开、关闭，1#助卷辊摆开、靠上，2#助卷辊摆开、靠上，3#助卷辊摆开、靠上，卷筒点动反转、正转，支撑臂摆开、靠上，卷筒收缩、涨开，卸卷小车后退、前进，卸卷小车下降、上升，对中臂下降、上升，翻钢机后翻、前翻，卸卷指令停止、打捆机启动。 |
| 3D虚拟画面 | 设备：6组辊道组，2组侧导板，2台卷取机（上下夹送辊、压下辊、活门、斜槽、卷筒、助卷辊、支撑臂），2组卸卷设备（卸卷小车、打捆机、翻钢机）效果：喷水、水雾，火星，带钢形变 |
| 考核内容 | 正常操作：卷取准备启动操作异常工况：修磨夹送辊、侧导板和夹送辊标定、卷取废钢、卷取宽度拉窄、L2无数据、卷形不良、尾部扎破、卷取温度偏高 |
|  | 管理系统 | 超级管理员 | 个人信息维护：重新登录、锁定、解锁、密码设置。基础信息维护：管理员维护，注册、修改、删除管理员。系统设置：数据库维护，备份、还原、清除数据库 | 1点位 |
|  | 管理员 | 个人信息维护：重新登录、锁定、解锁、密码设置。基础信息维护：管理员维护，轧钢考试参数管理（设置考试时间和折算分值）。任务管理：任务下达及任务分配。考核查询：报表查询，可根据指定条件查询报表，报表可查看权限范围内所有操作者的操作情况，得分、关键操作记录、具体评分，评分依据。 |
|  | 普通用户 | 个人信息维护：重新登录、锁定、解锁、密码设置。考核查询：报表查询，可根据指定信息查询报表，报表可查看操作者操作情况，得分、关键操作记录、具体评分，评分依据。启动程序 |
| 11 | 其他 | 系统专业性 | 具有全国职业院校技能大赛“新材料智能生产与检测”赛项技术规程要求。 |
| 系统安全稳定 | 具有信息系统集成及服务资质（三级）或以上级别 |
| 系统质量 | 具有CMMI3软件能力成熟度认证 |

# 金相检测分析实训系统

要求金相检测分析实训系统将金相显微镜的金相显微图片呈现到电子考核系统中，用户可在系统上查看金相显微图片，依据相应标准，评定图片中该试样的非金属夹杂物类型和级别。软件内置金相检测报告模版，用户将判定的夹杂物类型和级别、以及制样关键点和判定依据填写进检测报告，交由相关人员对照相应标准进行评判得分。

产品配置清单：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品目名称 | 功能规格及技术参数要求 | 数量 |
| 1 | 金相分析实训考核系统 | 主界面 | 将金相显微图片呈现到具备用户管理、计划管理与报表查询功能的电子考核系统，用户可在系统上查看金相显微图片，依据 GB/T 10561 《钢中非金属夹杂物含量的测定标准评级图显微检验法》，评定图片中该试样的非金属夹杂物类型和级别。并在检测报告上填写制样关键点及判定依据。 | 1点位 |
| 2 | 管理系统 | 用户管理 | 管理员、普通用户管理，用户分组超级管理员数据库管理 | 1点位 |
| 计划管理 | 生产计划的制定与分配金相图片的添加功能 |
| 考核查询 | 是否允许查询报表功能设定普通用户查看自己的考核报表管理员用户查看全部普通用户的考核报表 |
| 3 | 其他 | 系统专业性 | 具有全国职业院校技能大赛“新材料智能生产与检测”赛项技术规程要求。 |
| 系统安全稳定 | 具有信息系统集成及服务资质（三级）或以上级别 |
| 系统质量 | 具有CMMI3软件能力成熟度认证 |

# 设备耗材

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 品目名称 | 功能规格及技术参数要求 | 数量 |
|  | 圆柱形锂离子电池 | 18650锂电池，电压：3.7v；容量：2600mah。 | 32个 |
|  | 绝缘垫片 | 定制 | 30个 |
|  | 游标卡尺 | 0-200mm游标卡尺 | 3把 |
|  | 护目镜 |  | 9个 |
|  | 电工绝缘手套 |  | 9副 |
|  | 安全帽 |  | 10个 |
|  | 电线、网线等安装辅材 |  |  |
|  | 实训室文化氛围 |  |  |