附件四：竞赛样题

**（一）竞赛样题**

模块一：钢铁智能生产（60分）

利用转炉炼钢智能仿真操作软件实现冶炼操作，共完成2 炉钢的冶炼。任务包括“四脱”（脱碳、脱氧、脱磷和脱硫）、 “二去”（去气和去夹杂）、“二调整”（调整成分和调整温度）及成本控制。冶炼周期 40 分钟，出钢温度控制在1630℃~1680℃之间。

操作要求：

1. 每次枪位调整幅度不得大于 200mm；
2. 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过800kg；
3. 本炉冶炼不允许加入萤石。

1.炉次一：按给定原料条件和成品钢成分控制范围完成一炉钢的转炉冶炼操作。（30 分）

表 1铁水条件

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 铁水成分 | | | | | 铁水温度(℃) |
| C(%) | Si(%) | Mn(%) | P(%) | S(%) |
| 3.85 | 0.27 | 0.27 | 0.10 | 0.016 | 1285 |

表 2 成品钢成分控制（Q195）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | C(%) | Si(%) | Mn(%) | P(%) | S(%) | 温度 |
| 成分范围 | 0.06-0.12 | 0.12-0.30 | 0.25-0.40 | ≤0.035 | ≤0.035 |  |
| 目标值 | 0.10 | 0.15 | 0.3 | ≤0.02 | ≤0.015 |  |
| 终点控制 | 0.07 |  |  | ≤0.02 | ≤0.015 | 1660±10 |

表 3 成品钢判废标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 超这个上限判废 | | | |
| C(%) | Si(%) | Mn(%) | P(%) |
| 0.12 | 0.30 | 0.40 | 0.035 |

2.炉次二：按给定原料条件和成品钢成分控制范围完成一炉钢的转炉冶炼操作。（30分）

表 4铁水条件

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 铁水成分 | | | | | 铁水温度**(**℃**)** |
| C(%) | Si(%) | Mn(%) | P(%) | S(%) |
| 4.70 | 0.26 | 0.30 | 0.08 | 0.030 | 1320 |

前半程的原料配比、加料操作、枪位操作软件系统会自动按下表中给定的数据和时间完成，其它操作按正常流程进行。后半程选手根据炉况自行完成，操作得分视效果给予评分。

表 5 原料配比

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 铁水量 t | 轻废钢 t | 重废钢 t |
| 120 | 8 | 12 |

表 6 造渣材料数量

石灰

kg

白云石

kg

镁球

kg

铁矿石

kg

第一批料

2000

1000

800

2000

第二批料

700

第三批料

700

表 7 操作要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 吹炼时间 | 枪位 **mm** | 加料 |
| 开吹 | 2200 | --- |
| 15 秒 | 2000 | 加入第一批料 |
| 3 分30 秒 | 1900 | 加入第二批料 |
| 3 分35 秒 | 1900 | 加入第三批料 |
| 4 分 1 秒起根据炉况自行操作 | | |

表 8 成品钢成分控制（16Mnl）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | C(%) | Si(%) | Mn(%) | P(%) | S(%) | 温度 |
| 成分范围 | 0.12-0.20 | 0.30-0.55 | 1.20-1.60 | ≤0.04 | ≤0.04 |  |
| 目标值 | 0.16 | 0.4 | 1.4 | ≤0.02 | ≤0.02 |  |
| 终点控制 | 0.03 |  |  | ≤0.02 | ≤0.02 | 1660±10 |

表 9 成品钢判废标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 超这个上限判废 | | | |
| C(%) | Si(%) | Mn(%) | P(%) |
| 0.2 | 0.55 | 1.60 | 0.04 |

模块二：新材料知识与技能（见题库）（40分）

理论机试题库试题分三种类型：单项选择题、多项选择题、判断题，每种类型试题不少于 100 道，题库总题量 1000 道；比赛时机选随机组卷，总分 100 分，单选题占比 40%；多选题占比 30%；判断题 30%。

试题库题型示例：

表 13 单选题

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 题目类型 | 单选题 多选题 是非题 | | |
| 题目内容 | 题目选项 | 题目答案 | 难度系数 |
| 以下属于闪速熔炼设备的是（）。 | 1. 奥托昆普炉 2. 白银炉 3. 鼓风炉 4. 底吹炉 | A | 易 |

表 14 多选题

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 题目类型 | 单选题 多选题 是非题 | | |
| 题目内容 | 题目选项 | 题目答案 | 难度系数 |
| 铜锍吹炼的化学反应有（）。 | A、脱硫反应 B、FeS 的氧化 C、造渣反应  D、放热反应 | ABCD | 难 |

表 15 判断题

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 题目类型 | 单选题 多选题 是非题 | |
| 题目内容 | 题目答案 | 难度系数 |
| 能量密度是指单位质量或体积的储能  系统所具有的有效储存能量，又称比能量。 | 正确 错误 | 中 |

**（二）赛卷拟定**