

2024 年“中银杯”四川省职业院校技能大赛
赛“新材料智能生产与检测（学生赛）”
赛项样题

赛项名称：新材料智能生产与检测

赛项组别：高等职业教育（学生赛）

赛项编号：SCGZ2024007

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 1 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1. 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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.43	0.80	0.60	0.10	0.017	1335

表 2 成品钢成分控制（45 钢）

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.40-0.50	0.17-0.37	0.50-0.80	≤0.035	≤0.035	
目标值	0.45	0.27	0.65	≤0.020	≤0.035	
终点控制	0.15			≤0.020	≤0.035	1645±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.50	0.37	0.8	0.035

- 2.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。

表 4 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.65	0.18	0.30	0.08	0.030	1325

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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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	2500	1000	800	2000
第二批料				500
第三批料				500

表 7 操作要求

吹炼时间	枪位 mm	加料
开吹	1950	---
15 秒	1800	加入第一批料
3 分 30 秒	1800	加入第二批料
3 分 35 秒	1800	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 (SS400)

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.15-0.17	0.17-0.23	0.67-0.73	≤0.045	≤0.05	
目标值	0.16	0.20	0.70	≤0.025	≤0.035	
终点控制	0.08			≤0.025	≤0.035	1670±10

表 9 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.22	0.35	0.9	0.045

模块二：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20$ mm，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1.对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1)$ mm。

2.根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3.对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4.通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5.将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1.检查电池外观和测量尺寸；

2.按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3.操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C，最长充电时间不大于 2 h，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 1.0 C 电流放电至终止电压 3.0 V，最长放电时间不大于 1.5 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 2 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

2. 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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
3.85	0.270	0.270	0.100	0.016	1285

表 2 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	1.2-1.6	0-0.04	0-0.040	
目标值	0.16	0.4	1.4	0.020	0.020	
终点控制	0.03			≤0.020	≤0.020	1660±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.20	0.55	1.6	0.04

2.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。

表 4 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.50	0.19	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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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	2500	1000	800	2000
第二批料				500
第三批料				500

表 7 操作要求

吹炼时间	枪位 mm	加料
开吹	1950	---
15 秒	1800	加入第一批料
3 分 30 秒	1800	加入第二批料
3 分 35 秒	1800	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 (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 9 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

模块二：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20 \text{ mm}$ ，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1. 对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1) \text{ mm}$ 。

2. 根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3. 对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4. 通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5. 将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分级分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1、检查电池外观和测量尺寸；

2、按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3、操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C ，最长充电时间不大于 2 h ，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 1.0 C 电流放电至终止电压 2.75 V，最长放电时间不大于 1.5 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 3 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1.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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.63	0.75	0.6	0.12	0.017	1350

表 2 成品钢成分控制（A32）

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.12-0.17	0.15-0.35	1.00-1.30	≤0.035	≤0.035	
目标值	0.14	0.20	1.10	≤0.030	≤0.025	
终点控制	0.03			≤0.025	≤0.020	1650±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.18	0.50	1.6	0.035

2.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。

表 4 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.10	0.20	0.54	0.08	0.015	1350

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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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	2500	1000	800	2000
第二批料				0
第三批料				600

表 7 操作要求

吹炼时间	枪位 mm	加料
开吹	2000	---
15 秒	2000	加入第一批料
2 分 0 秒	1800	
3 分 0 秒	1600	加入第二批料
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：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20 \text{ mm}$ ，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1. 对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1) \text{ mm}$ 。

2. 根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3. 对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4. 通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5. 将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分级分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1. 检查电池外观和测量尺寸；

2. 按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3. 操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C，最长充电时间不大于 2 h，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 2.0 C 电流放电至终止电压 3.0 V，最长放电时间不大于 1 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 4 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1.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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.5	0.41	0.3	0.09	0.016	1345

表 2 成品钢成分控制 (X70)

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.10-0.20	0.25-0.50	0.70-1.40	≤0.04	≤0.04	
目标值	0.14	0.37	0.8	≤0.018	≤0.02	
终点控制	0.07			≤0.018	≤0.02	1670±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.2	0.50	1.40	0.04

2.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。

表 4 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

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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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	2500	1000	800	2000
第二批料				500
第三批料				500

表 7 操作要求

吹炼时间	枪位 mm	加料
开吹	1950	---
15 秒	1800	加入第一批料
3 分 30 秒	1800	加入第二批料
3 分 35 秒	1800	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 (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 9 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

模块二：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20 \text{ mm}$ ，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1.对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1) \text{ mm}$ 。

2.根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3.对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4.通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5.将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分级分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1.检查电池外观和测量尺寸；

2.按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3.操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C，最长充电时间不大于 1.5 h，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 2.0 C 电流放电至终止电压 2.75 V，最长放电时间不大于 1 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 5 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1.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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.54	0.37	0.5	0.10	0.016	1312

表 2 成品钢成分控制（Q345）

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.12-0.20	0.25-0.5	1.20-1.70	≤0.035	≤0.035	
目标值	0.15	0.3	1.3	≤0.02	≤0.015	
终点控制	0.03			≤0.18	≤0.015	1660±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.20	0.55	1.70	0.035

2.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。

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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手在团队协作的条件下完成两个金属材料试样的磨抛作业及问答，最后由裁判对试样的宏观制样质量、微观组织成像效果、耗材使用情况以及操作过程的职业素养等进行综合评分。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20 \text{ mm}$ 。试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1. 对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1) \text{ mm}$ 。

2. 根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3. 对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4. 通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号记录于答题纸上。

5. 将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分级分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1、检查电池外观和测量尺寸；

2、按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3、操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C，最长充电时间不大于 2 h，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 2.0 C 电流放电至终止电压 2.75 V，最长放电时间不大于 1 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 6 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1.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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.10	0.20	0.54	0.08	0.015	1350

表 2 成品钢成分控制（D32）

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.09-0.20	0.30-0.60	0.80-1.70	≤0.04	≤0.04	
目标值	0.16	0.40	0.9	≤0.015	≤0.02	
终点控制	0.07			≤0.015	≤0.02	1660±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.2	0.60	1.70	0.04

2.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。

表 4 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.54	0.37	0.5	0.10	0.016	1312

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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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	2500	1000	800	2000
第二批料		0	0	600

表 7 操作要求

吹炼时间	枪位 mm	加料
开吹	1950	---
15 秒	1800	加入第一批料
3 分 35 秒	---	加入第二批料
4 分 1 秒起根据炉况自行操作		

表 8 成品钢成分控制 (Q345)

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.12-0.20	0.25-0.5	1.20-1.70	≤0.035	≤0.035	
目标值	0.15	0.3	1.3	≤0.02	≤0.015	
终点控制	0.03			≤0.18	≤0.015	1660±10

表 9 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.20	0.55	1.70	0.035

模块二：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20 \text{ mm}$ ，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1. 对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1) \text{ mm}$ 。

2. 根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3. 对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4. 通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5. 将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1、检查电池外观和测量尺寸；

2、按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3、操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C ，最长充电时间不大于 2 h ，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 2.0 C 电流放电至终止电压 2.75 V，最长放电时间不大于 1.5 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 7 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1.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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.45	0.17	0.26	0.10	0.016	1330

表 2 成品钢成分控制（Q460）

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.14-0.18	0.30-0.50	1.35-1.55	≤0.025	≤0.015	
目标值	0.16	0.4	1.45	≤0.020	≤0.015	
终点控制	0.03			≤0.018		1660±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.20	0.60	1.7	0.030

2.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。

表 4 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.42	0.31	0.50	0.09	0.030	1300

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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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
4 分 0 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 (D32)

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.09-0.20	0.30-0.60	0.80-1.70	≤0.04	≤0.04	
目标值	0.16	0.40	0.9	≤0.015	≤0.02	
终点控制	0.07			≤0.015	≤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	0.60	1.70	0.04

模块二：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20 \text{ mm}$ ，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1.对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1) \text{ mm}$ 。

2.根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3.对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4.通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5.将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1、检查电池外观和测量尺寸；

2、按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3、操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C ，最长充电时间不大于 2 h ，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 3.0 C 电流放电至终止电压 3.0 V，最长放电时间不大于 1 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 8 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1.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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.53	0.31	0.27	0.10	0.016	1345

表 2 成品钢成分控制（SS400）

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.15-0.17	0.17-0.23	0.67-0.73	≤0.045	≤0.05	
目标值	0.16	0.20	0.70	≤0.025	≤0.035	
终点控制	0.08			≤0.025	≤0.035	1670±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.22	0.35	0.9	0.045

2.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。

表 4 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.1	0.17	0.2	0.12	0.015	1330

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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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	2500	1000	800	2000
第二批料		0	0	600

表 7 操作要求

吹炼时间	枪位 mm	加料
开吹	1950	---
15 秒	1800	加入第一批料
3 分 35 秒	---	加入第二批料
4 分 1 秒起根据炉况自行操作		

表 8 成品钢成分控制 (Q460)

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.14-0.18	0.30-0.50	1.35-1.55	≤0.025	≤0.015	
目标值	0.16	0.4	1.45	≤0.020	≤0.015	
终点控制	0.03			≤0.018		1660±10

表 9 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.20	0.60	1.7	0.030

模块二：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20 \text{ mm}$ ，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1. 对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1) \text{ mm}$ 。

2. 根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3. 对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4. 通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5. 将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1、检查电池外观和测量尺寸；

2、按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3、操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C，最长充电时间不大于 2 h，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 1.0 C 电流放电至终止电压 3.0 V，最长放电时间不大于 1.5 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 9 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1.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。

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.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。

表 4 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.75	0.30	0.27	0.10	0.016	1345

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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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	1000
第二批料	1000			

表 7 操作要求

吹炼时间	枪位 mm	加料
开吹	2000	---
15 秒	---	加入第一批料
2 分 0 秒	1800	
3 分 0 秒	1600	加入第二批料
4 分 8 秒起根据炉况自行操作		

表 8 成品钢成分控制 (SS400)

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.15-0.17	0.17-0.23	0.67-0.73	≤0.045	≤0.05	
目标值	0.16	0.20	0.70	≤0.025	≤0.035	
终点控制	0.08			≤0.025	≤0.035	1670±10

表 9 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.22	0.35	0.9	0.045

模块二：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20$ mm，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1.对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1)$ mm。

2.根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3.对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4.通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5.将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1、检查电池外观和测量尺寸；

2、按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3、操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C，最长充电时间不大于 2 h，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 2.0 C 电流放电至终止电压 3.0 V，最长放电时间不大于 1 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。

GZ007 新材料智能生产与检测赛题第 10 套

赛项名称	新材料智能生产与检测	英语名称	Intelligent production and testing of new materials
赛项编号	SCGZ2024007	归属产业	新材料
高职组			
☒ 学生组 ☐ 教师组 ☐ 师生同赛试点赛项			

模块一：技能模块

利用转炉炼钢智能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，出钢温度不高于 1680℃不低于 1630℃。

1.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。

表 1 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.56	0.75	0.6	0.13	0.015	1348

表 2 成品钢成分控制（Q235B）

项目	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	温度
成分范围	0.15-0.17	0.17-0.23	0.47-0.53	≤0.035	≤0.045	
目标值	0.16	0.2	0.5	≤0.035	≤0.045	
终点控制	0.08			≤0.025	≤0.035	1660±10

表 3 成品钢判废标准

超这个上限判废			
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)
0.20	0.35	0.70	0.04

2.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。

表 4 铁水条件

铁水成分					铁水温度(℃)
C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	
4.50	0.19	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。

操作要求：1) 每次枪位调整幅度不得大于 200 mm；

2) 进入吹炼中期以后，矿石的加入量每批不超过 800 kg。

本炉冶炼不允许加入萤石。

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	2500	1000	800	2000
第二批料				500
第三批料				500

表 7 操作要求

吹炼时间	枪位 mm	加料
开吹	1950	---
15 秒	1800	加入第一批料
3 分 30 秒	1800	加入第二批料
3 分 35 秒	1800	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 (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 9 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

模块二：金相检测操作

给定每个团队 20 钢和 45 钢各一个金属材料试样（各样品带有编号），两位选手各自完成一个金属材料试样的磨抛、浸蚀和观察作业及问答。

样品尺寸均为 $\Phi 15 \times 20 \text{ mm}$ ，试样侧面刻有样品编号，有倒角的一端为底面，另一端为待磨制端面。两位参赛选手在规定的比赛时间内各自完成一个试样的以下操作：

1. 对试样待磨制端面进行倒角，倒角标准 $45^\circ \times (0.5 \sim 1) \text{ mm}$ 。

2. 根据试样制备要求，利用一套不同粒度的砂纸对试样待磨制表面进行预磨，选手可选择手磨或机磨甚至机磨加手磨的混合方式进行，但不允许加水条件下进行手磨或在不加水条件下进行机磨。选择手磨的选手领取方形干磨砂纸，选择机磨的选手领取圆形水磨金相砂纸。

3. 对预磨好的试样磨面进行机械抛光，抛光后试样应成光亮无痕的镜面。

4. 通过对试样进行浸蚀，显示出给定试样的微观组织，使用金相显微镜观察浸蚀后的样品并根据金属材料中主要和次要微观组织的判定明确种类或牌号并将主要和次要微观组织类型和试样对应钢种牌号及碳含量记录于答题纸上。

5. 将磨抛完毕后的样品置于样品盒内，由裁判统一收取并拍摄试样表面在 100 倍和 500 倍放大倍数下的图片各五张供裁判作样品图像质量评分。

模块三：检测操作

利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪，按照操作步骤需完成 8 支圆柱型电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率和内阻的检测，并完成电池分类和检测报告，总时间 240 分钟。

1、检查电池外观和测量尺寸；

2、按给定测试条件完成 8 支电池圆柱型锂离子电池容量、中值电压、放电平台容量比率、容量保持率的检测操作；

3、操作步骤

3.1 测试条件设置

（1）充电方式

以 1.0 C 电流恒流充电至限制电压 4.2 V 时，转变为恒压充电，截止电流为 0.02 C ，最长充电时间不大于 2 h ，停止充电。

(2) 搁置

电池搁置时间 5 min。

(3) 放电方式

以 2.0 C 电流放电至终止电压 2.75 V，最长放电时间不大于 1 h。

(4) 搁置

电池搁置时间 5 min。

3.2 安装电池。

3.3 运行程序，测试记录数据。电池在满电状态下，完成 8 支电池的内阻检测操作。

3.4 结果分析。根据电池测试结果，对 8 支电池进行 A、B 级分类。

3.5 完成检测报告。