

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

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

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛（ <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年）			
赛项组别			
<input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input checked="" type="checkbox"/> 团体） <input type="checkbox"/> 教师赛（试点） <input type="checkbox"/> 师生同赛（试点）			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程 (对应每个专业,明确涉及的专业核心课程)
能源动力与材料大类	黑色金属材料类	钢铁智能冶金技术	炼钢智能生产
		钢铁冶金设备维护	冶金过程及自动控制
		金属材料检测技术	材料金相分析技术
	材料无损检测		
	有色金属材料类	有色金属智能冶金技术	重金属冶金工艺技术
			稀贵金属冶金技术
		储能材料技术	储能材料与电池检测技术
	储能材料生产技术		
	非金属材料类	高分子材料智能制造技术	高分子材料分析与检测
对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力			
产业行业	岗位（群）	核心能力 (对应每个岗位（群），明确核心能力要求)	
新材料	智能炼钢	1.从事钢铁智能炼钢生产主要操作岗位，具有能利用高炉、转炉等冶炼设备进行钢铁冶金的技术操作知识与能力； 2.从事铝、铜、镍等有色金属冶金生产主要操作岗位，具有能利用相应冶炼设备进行主要有色金属冶金的技术操作知识与能力； 3.具有对所从事智能炼钢生产工艺进行设计和改进，并参与新材料开发的知识与能力； 4.具有进行岗位安全隐患识别、预防、分析并解决一般事故的素质与能力	

储能材料	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有从事储能材料工程技术领域产品生产操作能力，具有完成电池制造行业的冶金工程技术、管理（工业）工程、工业（产品）设计等岗位常见工作任务的知识与能力； 2.具有识读操作规范，并依规进行安全操控、维护和管理生产设备的能力
高分子材料	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有执行高分子材料合成、改性和成型加工所需技术、技巧及使用智能工具的知识与能力； 2.具有识读操作规范，并依规进行安全操作的能力
质量检测	<ol style="list-style-type: none"> 1.具有工程、机械、电气图纸识读与计算机辅助绘图技能； 2.具有通用检测设备、仪器仪表的使用知识与技能； 3.具有应用专业知识分析检测结果和运用检测结果解决问题的能力； 4.具有质量意识，并将质量意识融入安全生产、绿色低碳生产过程

二、竞赛目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，充分发挥职业院校技能大赛对职业教育的“树旗、导航、定标、催化”作用，服务新材料产业“高端化、智能化、绿色化”等重大发展战略，对接新材料智能生产领域对职业院校专业人才培养的新要求，服务学生全面发展、可持续发展，促进职普融通、深化产教融合，探索科教融汇新路径，对接产教协同育人目标，引领能源动力与材料大类相关专业建设和教学改革。在规程和赛题编制过程遵循“尽量不用设备、尽量选择通用设备、尽量降低设备价格”的原则和面向大类专业的设计原则，体现新时代职业技能大赛的公开、公平、公正和公益性。

通过对接国家专业教学标准、行业生产标准、1+X 模流分析证书等标准，对接新材料生产领域典型工作领域及岗位群，借鉴世界技能大赛理念，坚持比赛与教学资源建设、与知识技能水平提升、与育人目标相结合原则设计赛项内容模块，达到“以赛促学、以赛促

教、以赛促改、以赛促研”效果，营造崇尚技能、崇尚劳动的竞赛氛围，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

三、竞赛内容

竞赛内容包括智能炼钢模块、新材料知识与技能模块、质量检测与职业素养模块。竞赛过程中参赛选手须分工及协作完成三个模块的操作。

竞赛时间为2天，其中智能炼钢模块完成氧气顶吹转炉两炉钢的冶炼考核60分钟，金相检测操作模块考核90分钟，电池检测操作模块考核240分钟。各参赛队选手按照竞赛日程安排参加相应竞赛项目的检录、参赛编号和赛位号抽取，并完成相关项目的竞赛操作。

表1 竞赛项目分值占比

序号	竞赛分项目名称		竞赛分项 比赛时间	分值	分值 占比
1	转炉智能炼 钢模块	正常炉次	60分钟	100分	15%
		异常炉次		100分	15%
2	金相检测与 职业素养模 块	试样一	90分钟	100分	15%
		试样二		100分	15%
3	电池检测与职业素养模块		240分钟	100分	40%
4	合计		390分钟	100分	100%

四、竞赛方式

（一）竞赛形式

线下比赛。

（二）组队方式

本赛项为学生团体赛，每个院校组 2 个队，每队限报 4 名学生选手。

（三）报名资格

2024 年在籍职业院校（含职业本科院校）同校学生组成，参赛选手年龄一般不超过 25 周岁，年龄计算的截止时间以比赛当年的 7 月 1 日为准。

（四）指导教师

每个参赛队可配备指导教师不超过 2 名。

（五）参赛队数

参赛队伍数量以正式比赛报名通知为准。

五、竞赛流程

(一) 竞赛操作流程图

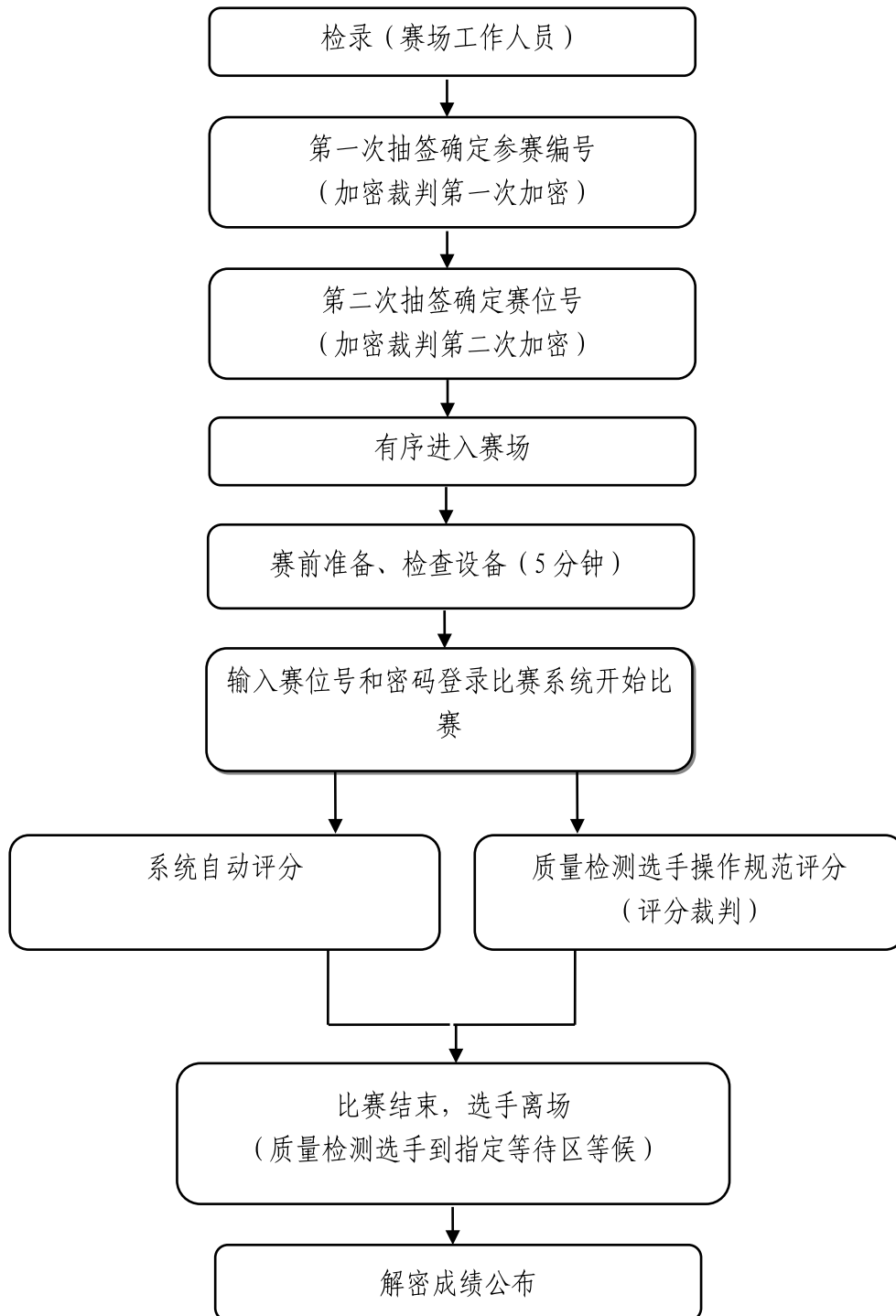


图 1 竞赛流程图

（二）竞赛日程

竞赛日程安排见表 2。

表 2 竞赛日程安排表

日期	时间	内容
2025 年 1 月 7 日	9:00~15:00	参赛队报到
	15:00~18:00	选手熟悉赛场
	17:30~18:30	召开领队会及赛前说明会
	20:00~20:30	裁判培训会
1 月 8 日	7:40-8:20	由裁判从备选试题中抽签决定正式赛题； 选手检录（身份证、参赛证），1 次加密 抽签确定抽签顺序号；2 次加密抽签确定 赛位、入场
	8:30~12:30	模块一比赛 模块二比赛
	12:40-13:20	选手检录（身份证、参赛证），1 次加密 抽签确定抽签顺序号；2 次加密抽签确定 赛位、入场
	13:30-17:30	模块一比赛 模块二比赛
	18:00-19:30	裁判员阅卷，成绩录入
1 月 9 日	7:40-8:20	由裁判从备选试题中抽签决定正式赛题； 选手检录（身份证、参赛证），1 次加密 抽签确定抽签顺序号；2 次加密抽签确定 赛位、入场
	8:30-20:30	模块三比赛

（三）场次安排

各团队自主安排参赛选手序号，具体竞赛场次安排见表 3。

表 3 比赛场次安排

赛项分项	时间	任务安排	备注
模块一	8:30~17:30	转炉智能炼钢	1 号、2 号选手
模块二	8:30~17:30	金相检测操作	3 号、4 号选手
模块三	8:30~20:30	电池检测操作	1~4 号选手

六、竞赛规则

本赛项规程按 2024 年新材料智能生产与检测赛项国赛制度的规定执行。

（一）报名及组队规则

1.本赛项为团体赛，以四川省高职院校为单位推荐参赛队，每个院校参赛队伍数量为 2 支，不接受跨校组队报名。

2.每个参赛队不超过 2 名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师，且为能源动力与材料大类相关专业。

3.参赛选手报名获得确认后不得随意更换，如参赛选手因故无法参赛，须由四川教育行政部门于规定时间内出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换。

（二）熟悉场地、入场规则

1.赛项执委会安排各参赛队统一有序地熟悉场地，熟悉场地时限定在指定区域，不得进入比赛区。

2.严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据及有损大赛整体形象的言论。

3.严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

4.检录时，参赛选手提供身份证信息（姓名、年龄、相貌特征）应与参赛证一致；除赛项规程规定自带物品外，参赛选手不允许携带其他任何物品。

5.在比赛开始 30 分钟后不得入场，迟到选手必须在赛场记录表中说明到场时间、迟到原因并签署赛位号确认。

（三）赛场规则

1.选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一指挥，不得以任何方式公开参赛队及个人信息。

2.竞赛过程中，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向现场裁判和裁判长反映。

3.比赛过程中选手不得随意离开赛位，如发现设备故障等问题，选手应立即向现场裁判反映。

4.比赛过程中严重违反赛场纪律者，由裁判长、监督仲裁长研究决定并报赛项执委会同意后，取消其该场比赛资格。

（四）离场规则

1.裁判长宣布终止比赛时，选手应立即停止工作（补时选手可以继续操作直至补时结束），并将所有竞赛资料放在工作台上。

2.裁判检查完所有竞赛资料后，选手方可离开竞赛现场，不得带出任何竞赛实验室提供的设备、试剂及竞赛资料。

（五）成绩评定规则

模块一采用机考评分，模块二和模块三采用操作评分和过程评分相结合。

1.成绩评定实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。现场裁判负责按规定做好赛场记录、评定过程得分，阅卷裁判负责对数值型结果和工作报告撰写质量进行评阅打分。

2.监督仲裁组对成绩评定工作进行全程监督，对竞赛成绩抽检复核，对参赛队领队提出的申诉组织复议，及时反馈复议结果。

3.裁判长复核评分结果无误后，由加密裁判进行逐级解密，最后由赛项执委会按规定进行竞赛成绩的公示、公布。

（六）成绩公布规则

比赛结果公布 2 小时无异议后，录入赛务管理系统。若有异议，经监督仲裁组核实处理后，在闭赛式上宣布并颁发证书。

七、技术规范

（一）选手能力标准规范

本赛项依据《中华人民共和国职业分类大典（2022 年版）》中相关职业的工作任务描述，继承和发展往届新材料智能生产与检测赛项的有效经验和做法，进一步完善选手能力标准规范，作为竞赛选手训练及准备的指南。竞赛模块及评分标准设计应尽可能地反映标准规范中所列知识点、技能点。

（二）赛题技术标准规范

赛题内容主要依据高等职业学校能源与材料类专业教学标准中实践性教学环节相关课程设计，参考资料包括（不限于）如下：

《冶金机电设备点检职业技能等级证书标准》（1+X 证书标准）

《冶金行业职业技能鉴定标准—炼钢工》

《高职专业教学标准—有色金属智能冶金技术》

《高职专业教学标准—钢铁智能冶金技术》

《高职专业教学标准—储能材料技术》

《便携式电子产品用锂离子电池和电池组安全要求 GB31241-2014》

《锂离子电池行业规范条件 (2021 年本)》

八、技术环境

竞赛场地平整、明亮、通风良好，净高不低于 3 m。同时，提供与竞赛现场空间相关联的专家、裁判工作室、技术支持团队及配件备件准备室、指导教师休息区等。

(一) 模块一环境

1.赛场分为两个房间，每个房间面积不少于 80 平方米，配备 220V 单相三线的交流电源，供电系统有必要的安全保护措施，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

2.竞赛赛位：一个房间设置一个竞赛区域，每个房间至少 50 台计算机，每 2 台计算机为 1 组，23 组比赛机器，2 组为备用机器，其中一个房间再配备 1 台计算机作为服务器。每个赛位准备双工位桌子 1 张、凳子 1 张，电脑 2 台。竞赛场地加装赛位隔离带，便于有序组织人员观摩。

3.计算机硬件配置要求：i3 十代以上 CPU，8G 以上内存，19 寸以上 LED 显示器，500G 以上硬盘，虚拟界面计算机要求独立显卡 2G 以上显存，具有良好的可靠性、通用性和兼容性。

4.计算机操作系统：可采用 32 位 windows 7、32 位 windows 10、64 位 windows 7、64 位 windows 10。

5.比赛系统：转炉炼钢仿真系统。

（二）模块二环境

1.赛场分为两个房间，每个房间面积不少于 80 平方米，配备 220V 单相三线的交流电源，供电系统有必要的的安全保护措施，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

2.竞赛赛位：设置一个房间为竞赛操作区域，另一个房间为金相拍照区域。竞赛操作区域内，配备 6 组金相磨抛操作平台，每组平台含有金相显微镜 1 台、金相磨抛机 1 台、吹风机 1 个、 $\Phi 90$ mm 腐蚀器皿 1 个、60 ml 滴瓶 2 个（白色和棕色各 1 个）、 $36\times 27\times 4.8$ cm 塑料物品托盘 1 个、100 ml 和 250 ml 玻璃杯各 1 个、500 ml 溶液杯 1 个、20 cm 长竹夹子 1 把、15 cm 长木夹子 1 把、12 张金相砂纸，20 个棉球、100 ml 酒精、50 ml 腐蚀剂、5 g 抛光膏。金相拍照区域为裁判对金相试样图像质量的评分区域，配备 1 组金相观察拍照设备，含金相显微镜 1 台、连接金相显微镜的电脑 1 台、打印机 1 台、桌子 1 张、凳子 1 张。竞赛场地加装赛位隔离带，便于有序组织人员观摩。

（三）模块三环境

1.赛场房间面积不小于 80 平方米，每个房间配备 220V 单相三线两种电压的交流电源，供电系统有必要的的安全保护措施，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

2.工作环境：温度 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 75%rh；

3.竞赛赛位：设置参赛队数一半的比赛赛位，设 1 个备用赛位，每个赛位 1 套检测装置和数量充足的待检测电池；每个赛位占

地 10 平方米左右，每个赛位配备一台办公电脑和打印机，且标明赛位号。竞赛场地加装赛位隔离带，便于有序组织人员观摩。

九、竞赛样题

(一) 竞赛样题

GZ007 新材料智能生产与检测赛题

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			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生组 <input type="checkbox"/> 教师组 <input type="checkbox"/> 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)
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 (Q195)

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)
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 (16MnL)

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：电池检测操作

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 1.0C 电流恒流充电至限制电压 4.2V 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 2h，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 1.5h。

(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。

（二）赛卷拟定

本赛项采取赛卷和赛题库公开形式。开赛前2个月，在大赛网络信息发布平台上（www.chinaskills-jsw.org）发布本赛项赛卷10套和赛题库1套，各套赛卷的内容重复率不得超过50%。赛前1天，本次命题的专家组或组长与2名成员到达承办校现场，在监督仲裁组的监督下，从公开的赛卷中随机抽取2套赛卷，对所抽取赛卷进行30%左右的“应变题”修改后交监督仲裁组密封保管；模块一和模块二比赛前2小时，由监督仲裁组和专家组现场开封赛卷并抽取其中一套作为正式赛卷，现场监督企业技术人员将赛卷内容输入计算机系统；模块三比赛前2小时，由监督仲裁组和专家组现场开封赛卷并抽取其中一套作为正式赛卷。

（三）赛卷发布

赛项比赛结束后一周内，正式赛卷（包括评分标准）通过大赛网络信息发布平台（www.chinaskills-jsw.org）公布。

（四）赛卷格式

赛项规程所附样卷在题型、所覆盖的知识点和技能点、知识点和技能点的配分比例、卷面排版等方面应与赛卷保持一致。

十、赛项安全

赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1.赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。赛前，专家组及相关人员对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察并进行赛场模拟测试。承办单位赛前须按照要求排除安全隐患。

2.赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入。比赛现场为选手提供必要的劳动保护。

3.承办单位要制定消防、医疗等应急预案和安全操作规程，并配备急救人员与设施。

4.承办单位制定赛场和体验区的人员疏导方案。

5.进入赛场重要部位的人员要进行安检。

（二）生活条件

1.比赛期间安排的住宿地具有宾馆/住宿经营许可资质。

2.执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员及观摩人员的交通及食宿安全。

（三）组队责任

各学校组织代表队时，须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。制定相关管理制度，加强对选手、指导教师的安全教育。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故，执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。

（五）处罚措施

因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖或参赛资格；赛场工作人员违规，按照相应的制度追究责任。

十一、成绩评定

（一）裁判人员具体需求

表 4 裁判人员要求

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称（职业资格等级）	人数
1	钢铁冶金技术	掌握顶底复吹转炉炼钢工艺与操作相关知识；对顶底复吹转炉炼钢工艺与操作参数、工况、异常处理比较熟悉	有省赛、行业赛执裁经验，有三年以上的相关企业工作经验	本专业副高以上专业技术职称或技师以上职业资格等级	4
2	有色冶金技术	掌握转炉、阳极炉炼铜工艺与操作相关知识；对转炉、阳极炉炼铜工艺与操作参数、工况、异常处理比较熟悉	有省赛、行业赛执裁经验，有三年以上的相关企业工作经验	本专业副高以上专业技术职称或技师以上职业资格等级	4
3	储能材料检测分析技术	掌握冶金企业现场5s管理流程，熟悉常见设备，熟悉设备运行与维护操作，具备处理常见与突发故障的能力	有省赛、行业赛执裁经验，有三年以上的相关企业工作经验	材料工程技术专业副高以上专业技术职称或技师以上职业资格等级	2队/人
4	加密裁判	熟悉决赛规章制度与流程，具备保密基本素养	有省赛、行业赛执裁经验	副高以上专业技术职称	2
裁判总人数	21				

（二）评分方法

大赛评分由软件系统和裁判员共同完成。

1.模块一

安全操作知识内容、过程控制、异常工况的处置、操作步骤、终点成分和温度、脱氧合金化、操作合理性部分由系统自动生成分数；成本核算、生产效率部分根据报表由计算机自动进行计算得分。各团队中两名选手独立完成一次上述任一钢种的冶炼，取两位选手冶炼结果的得分平均值为最终团队得分。若多个团队本赛事总得分一致时，裁判组将考虑吨钢成本和冶炼时间结果对团队进行排序，吨钢成本低和冶炼时间少的团队排名依次靠前。

2.模块二

各团队共同完成两个不同牌号金相试样的磨抛、浸蚀和问答环节，裁判分别对两位选手的操作过程、宏观制样质量、金相图像质量、实验素养等要点进行评分。两位选手所得评分的平均分即为在此模块的最终得分。

3.模块三

竞赛考核全过程包括职业素养、电池性能检测与分类、团队协作配合完成度，裁判现场根据评分标准中的扣分项，结合选手现场操作情况进行扣分。

各参赛队的最终得分为以上三部分实际得分按比例计算结果的算术之和。

（三）评分标准

依据参赛选手完成的情况实施综合评定。评定依据结合国家及行业的相关标准和规范，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。模块一评分方式采用计算机自动评分（为杜绝为赛而赛，所有违背冶金工艺原理、与现场实际生产操作不相符的参数输入、操作视为无效，并扣除相应所得分值）；模块二和模块三为裁判现场评分。裁判在本场比赛结束后，调取、打印选手考核报表，进行综合评议，审定系统评分。选手系统参考分数相同时，以操作过程、数据与生产现场相符为依据，符合生产实际、经济数据指标最优者排名靠前。

1.转炉智能炼钢

评分主要内容为安全操作知识、工艺技术经济指标的调节与控制、随机故障的处置，转炉炼钢正常炉次仿真操作和转炉炼钢指定异常炉次仿真操作评分标准相同。

表 5 智能炼钢模块评分标准

项目	内容及评分	说明	扣分项
安全操作确认	设备仪器确认（5分）	转炉位置、称量、加料等设备到位情况（5分）	未进行确认者，扣1分/项
炼钢过程控制	操作流程（15分）	废钢、铁水的装入、关挡火门、降烟罩、吹炼、升烟罩、开挡火门、吹炼结束等（15分）	每错误1项（次）扣1分，扣完为止
	参数与技能控制（20分）	碱度、FeO含量（10分）	碱度、FeO含量控制不当，引起返干，小干扣1分/次，中干扣5分/次，大干扣10分
		氧枪控制（10分）	FeO含量控制不当，引起喷溅，小喷溅扣1分/次，中喷溅扣5分/次，大喷溅扣10分
	终点成分和温度（15分）	终点温度、C、P等主要成分	控制不当、不及时等引起的工况或导致工况不能及时处置的，扣2分/次
脱氧合金化	C、Si、Mn按指定	温度允许偏差 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，在偏差范围之外每 1°C 扣1分；C每偏差0.01%扣1分，目标值偏差 $\pm 0.01\%$ 内算命中；P每高0.01%扣1分	
			碳目标值偏差 $\pm 0.01\%$ 内算命中，硅、锰目标

	(10分)	范围控制	值偏差 $\pm 0.03\%$ 内算命中, 未命中每偏差0.01%扣1分
	终点加料(5分)	冶炼终点前不合理时间加料	出现一次扣1分
操作合理性	加料、出钢温度等(10分)	低于合理温度出钢	扣10分
		矿石、造渣料等加入及吹氧时间不合理	出现一次扣2分
冶炼成本效率	冶炼成本(15分)	所有参赛队成本排序	剔除废钢队, 参赛队成本最低为15分, 其他队按名次递减0.5分, 直至0分
	冶炼效率(5分)	所有参赛队冶炼时间排序	剔除废钢队, 参赛队冶炼用时最短为5分, 其他队按名次递减0.1分, 直至0分
总计	100分		

2.金相检测操作

表6 金相检测操作评分标准

评分项目	要求	类别	得分
操作规范 (50分)	样品磨制环节 (20分)	不能够正确规范使用磨抛机, 有危险操作行为	0~5分
		能够正确规范使用磨抛机, 有危险操作行为	6~10分
		不能够正确规范使用磨抛机, 无危险操作行为	11~15分
		能够正确规范使用磨抛机, 无危险操作行为	16~20分
	样品抛光及腐蚀环节 (10分)	不能够正确抛光试样和正确使用和处理腐蚀液, 有危险操作行为	0~2分
		能够正确抛光试样但不能正确使用和处理腐蚀液, 有危险操作行为	3~5分
		不能能够正确抛光试样但可以正确使用和处理腐蚀液, 无危险操作行为	6~8分
		能够正确抛光试样及正确使用和处理腐蚀液, 无危险操作行为	9~10分
	显微镜观察环节 (10分)	不能正确操作显微镜观察试样, 有不当操作行为	0~2分
		能正确操作显微镜观察试样, 有不当操作行为	3~5分
		不能正确操作显微镜观察试样, 无不当操作行为	6~8分
		能正确操作显微镜观察试样, 无不当操作行为	9~10分
其他 (10分)	没有良好的竞赛精神及实验习惯, 工位清洁或耗材使用不当	0~2分	
	没有良好的竞赛精神及实验习惯, 工位清洁或耗材使用得当	3~5分	
	有良好的竞赛精神及实验习惯, 工位清洁或耗材使用不当	6~8分	
	有良好的竞赛精神及实验习惯, 工位清洁或耗材使用得当	9~10分	
金相图像质量 (30分)	组织正确与组织清晰度(10分)	几乎看不清组织	0分
		可以辨别部分组织、很不清晰	1~2分
		组织可勉强辨别, 不够清晰	3~5分

		组织正确、组织比较清晰	6~8分
		组织正确、组织很清晰	9~10分
	划痕 (10分)	低倍粗大划痕 3条以上且交叉	0分
		低倍粗大划痕 2条或高倍细划痕数量很多(4个视场可见)	1~2分
		低倍粗大划痕 1条或高倍细划痕数量较多(2~3个视场可见)	3~5分
		无低倍粗大划痕,高倍细划痕数量较少(1个视场可见)	6~8分
		无低倍粗大划痕,高倍细划痕数量很少或没有	9~10分
	假象 (10分)	假象较多	0~4分
		假象较少	5~8分
		基本没有假象	9~10分
样品表面质量 (20分)	宏观划痕及样品清洁程度(5分)	污迹、坑点、宏观划痕多	0~1分
		污迹、坑点、宏观划痕中等	2~3分
		污迹、坑点、宏观划痕少或没有	4~5分
	观察面平整度(10分)	有明显坡面	0~5分
		坡面小,基本平整	6~9分
		很平整	10分
	样品磨面倒角(5分)	目测,视倒角质量给分 [标准倒角为 $(0.5 \sim 1) \text{ mm} \times 45^\circ$]	0~5分

金相检测大赛操作规范扣分细则

(1)样品磨制环节

- ①伏在案头操作,人的头部与预磨机基本处在一个水平面(扣1分)
- ②机磨时样品飞出(扣0.5分,只扣一次)
- ③用手或其他物品按旋转中的研磨盘(扣0.5分)
- ④机磨时不加水或干磨时加水(扣0.5分)
- ⑤离开工位时不关闭水源、电源(扣0.5分)

(2)样品抛光及腐蚀环节

- ①伏在案头操作,人的头部与抛光机基本处在一个水平面(扣1分)
- ②用手或其他物品按旋转中的抛光盘(扣0.5分)
- ③抛光机旋转工作时在抛光盘上涂抛光膏(扣0.5分)
- ④抛光时样品飞出(扣0.5分,只扣一次)
- ⑤使用腐蚀剂、酒精进行抛光(扣0.5分)

- ⑥手拿棉球直接蘸取腐蚀剂腐蚀(扣 0.5 分)
- ⑦手拿试样未倾斜导致腐蚀剂流到手上(扣 0.5 分)
- ⑧将腐蚀液倒进水池(扣 0.5 分)
- ⑨用完吹风机后未关电源(扣 0.5 分)

(3)显微镜观察环节

- ①未进行显微镜观察操作(扣 3 分)
- ②手直接拨拉物镜镜头(扣 1 分)
- ③湿手操作显微镜(扣 0.5 分)
- ④湿样品直接置于显微镜下观察(扣 0.5 分)
- ⑤观察过程中用手在载物台上直接推动试样(扣 0.5 分)

(4)其它

- ①占用其他团队工位(扣 1 分)
- ②在赛场内有严重影响其他选手正常操作、正常运动的行为(视情节严重程度扣 0.5 分或 1 分)
- ③比赛结束时尚未完成工位复原(包括未取出砂纸、抛光布；工位未整理；显微镜未复位等)(视情节严重程度扣 0.5 分或 1 分)
- ④选手在比赛过程中可以随时要求增加耗材，但每增加一项扣 0.5 分。
- ⑤选手如果在候场时即开始样品倒角操作，经确认后直接取消比赛资格。
- ⑥其它有违背比赛公平及危害选手和仪器设备安全的行为，经确认后直接取消比赛资格。

3.电池检测操作

本项成绩按 100 分制计，利用电池容量测试仪、电池内阻测试仪由 4 人分工协作完成电池性能检测并进行品级分类，由选手通过操作前准备、任务分析、确定方案、合理分工、进行检测操作，进行数据分析与电池分级，整个过程严格按照 5S 精细化管理执行。

表 7 质量检测与职业素养评分标准

项目	内容说明	扣分项
外观检查（4分）	电池表面清洁，无划痕、破裂、污迹、锈蚀、变形、漏液等缺陷	0.5分/支/缺陷
尺寸测量（4分）	电池尺寸测量存在错误	0.5分/支
安全操作知识内容（12分）	未按照测试条件和安全要求选择正确项目	6分/个
测试操作（60分）	劳保用品、安全防护用品穿戴不到位，操作前没有正确进行操作台、电池、工具等检查记录	2分/项
	不经过测量判断，直接采取判定电池级别的操作	25分/次，扣分上限60分
	违反操作规程或因操作不当，造成设备损坏或影响其他选手比赛的	10分
	浪费材料、工具仪器使用不规范，比赛结束或比赛时间到，工具、设备仪器不归位、不进行操作系统清洁等行为	5分
	由于不当操作出现电池短路故障	15分/次，扣分上限60分
	违反比赛规定，提前进行操作或比赛终止仍继续操作的，以提前或推迟30秒为计算单位扣分，不足30秒不扣分	10分/30秒
	测试过程中团队缺乏沟通，操作目标不一致的	3分/次，扣分上限60分
测试过程（20分）	班前班后会要点记录（共5分）：工作任务明晰（2分），分工明确（2分），协作沟通有效（1分）	未进行分工即开始操作的扣5分
	整个操作过程体现“5S”管理理念（5分）。	1分/项
	检测记录单、报告填写规范（10分）	1分/要素，扣分上限10分
总计	100（分）	

十二、奖项设置

（一）参赛选手奖励

本赛项设参赛团体一、二、三等奖。以赛项实际参赛团体总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

（二）指导教师奖励

赛项获得一等奖的参赛团体，指导教师获“优秀指导教师奖”。

十三、赛场预案

编制大赛突发事件应急预案、电气线路安装及保障预案、防汛预案、食品安全预案、医疗应急预案、疫情防控预案等。对处理各种可能出现的突发状况进行事先演练，确保赛项顺利进行。

（一）突发事件应急预案

对于比赛过程中可能出现的火灾、交通事故、断电等突发情况，制定了紧急处理方案。

（二）供电预案

赛场外配备发电机 1 台备用，发电车与赛场内备用电源开关连接。赛场内设置总电源过载、短路、漏电保护。

（三）医疗预案

根据技能比赛参赛人员情况准备相应药品及器材，安排救护车及相关医护人员场外随时待命。

（四）设备预案

模块一每个赛场内配备 4 台备用计算机；模块二每个赛场内配备 2 台备用金相检测操作系统；模块三赛场内配备备用检测装置 1 套和检测用电池 10 支。

（五）疫情防控预案

需准备专门的留观室、隔离室，配备1名医务人员，配备基本生活用品，并准备相应测温、消杀、防护物资等。

十四、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队对赛项执委会发布的所有文件要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。

2.参赛队领队负责本参赛队的参赛组织和与大赛的联络。

3.各参赛队须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险，报到时参赛选手务必携带身份证、学生证原件、人身意外伤害保险保单复印件或提供校方开具的参赛选手人身意外伤害保险有效证明文件。

4.参赛队按照大赛赛程安排和具体时间前往指定地点，各参赛选手凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

5.参赛队不得自行变更参赛选手、参赛赛位，否则按作弊处理，取消参赛资格。

6.参赛队自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判工作，不随意进入比赛现场及其它禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

（二）参赛选手须知

1.参赛选手须认真填写报名表各项内容，提供个人真实身份证明，凡弄虚作假者，将取消其比赛资格。

2.选手竞赛时须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

3.裁判长宣布比赛开始，参赛选手才能启动比赛任务的操作。在此之前，选手可查阅理解比赛任务，摆放、检查自己所带工具，清洗有关玻璃器皿等，但不可使用工具进行比赛任务。

4.竞赛过程中，选手休息、如厕、非统一安排饮食的时间均计算在竞赛时间内。

5.在竞赛过程中，如发生非选手自身人为原因造成的设备故障问题，经裁判组长和裁判长共同确认，可视具体情况做出补时决定，选手签字确认。

6.选手因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和选手签署赛位号确认。

7.参赛选手应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥。选手在比赛过程中，如有疑问，裁判不能处理或对裁判处理的结果不满意，应举手示意要求请示相应裁判组长或裁判长，否则视为放弃选手自我权利。

（三）指导教师须知

1.参赛队领队做好本单位比赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程保持平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

2.当本单位参赛选手对比赛进程中出现的异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协

商，认为有必要时可在规定时限内向赛项监督仲裁组反映情况或提出书面仲裁申请。

（四）工作人员须知

1.树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成本职工作。

2.按规定统一着装，注意文明礼貌，保持良好形象，熟悉大赛指南。

3.于赛前 45 分钟到达赛场或根据岗位要求提前上岗，严守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况需向赛项执委会请假。

4.熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

5.保持通信畅通，服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

（五）裁判人员须知

1.实行回避制度，裁判员不得与参赛选手及相关人员接触联系。

2.裁判员仪表整洁统一着装，并佩带裁判员胸卡；语言、举止文明礼貌，主动接受监督仲裁人员和参赛人员监督。

3.按制度和程序领取试卷、文件和物品。

4.裁判员和选手共同签字确认仪器设备完好并符合赛项要求。

5.裁判员应该充分仔细观察，确保现场安全、有序。裁判员应特别注意涉及安全操作的项目，选手有违反安全操作规程的应及时提醒选手，并做记录，确保现场操作安全。

6.裁判员在工作中严肃赛纪，遵守公平、公正的原则。特别注意参赛选手有作弊行为时，应立即没收相关物品，取消该队的比赛资格。

7.裁判员未经同意不得擅自发布关于比赛的言论，不得接受记者的采访，评定分数不得向选手公开。

8.裁判员执裁期间在能看清现场状况与选手行为的情况下，应尽量远离选手，不得影响选手的工作，一般情况应与选手保持1米以上的距离。

9.裁判员完整填写现场评分记录表。

10.裁判员在执裁过程中遇到无法确认的事项，需及时与裁判组长沟通，避免由于裁判员个人原因对赛项举办或选手参赛造成不可挽回的影响。

十五、申诉与仲裁

1.本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，领队可在比赛结束后，2小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。

2.书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是地叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

3.竞赛过程中，大赛赋予选手与裁判合理沟通和交流权利。如果对裁判处理的结果不满意，应举手示意请示相应裁判组长或裁判员，否则视为放弃个人权利，与此相关的申诉不成立。

4.赛项监督仲裁组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。

十六、竞赛观摩

为贯彻公开、公平、公正的比赛原则，本赛项特别设置现场观摩。在不干扰竞赛正常进行的前提下，嘉宾、观摩团队等各界人员在指定时间，由专人引导进入现场观摩，沿指定路线、在指定区域内现场观赛。为保证大赛顺利进行，在观摩期间应遵循以下规则：

1.观摩人员在规定时间内、在观摩区域按照规定路线跟随引导人员进行观摩，不得滞留。

2.观摩全程请保持安静，不得喧哗，不得相互或与选手交谈，不得对选手打手势（包括哑语沟通等明示、暗示行为），不能有鼓掌喝彩等干扰选手的行为。

3.观摩时不得拍照、摄像，不得使用对比赛可能造成干扰的发光或发出声响的设备。

4.必须在规划的观摩区域或者安全线以外观看比赛，并遵循赛场内工作人员和竞赛裁判人员的指挥，不得有围攻裁判员、选手或者其他工作人员的行为。

5.务必保持赛场清洁，观摩时不得抽烟，不得进食，不得乱扔杂物。

6.为确保选手正常比赛，观摩人员严禁携带手机及其他任何通讯工具。

十七、竞赛直播

本赛项全程录像，包括比赛过程、开闭幕式及赛外活动等。特别是在选手抽签检录、竞赛现场、裁判工作等，与竞赛公正性直接相关，且为参赛院校普遍关注的环节，应适当增加拍摄的频率和密度。在不干扰竞赛正常进行的前提下，力争全方位、多角度、真实的记录竞赛全貌。现场实况录像作为赛项重要资料进行存档。

1.赛场内部署无盲点录像设备，能实时录制并播送赛场情况。

2.赛场外有大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况。

3.有条件可网上直播。

4.多机位拍摄开闭幕式，制作优秀选手采访、专家裁判点评和企业人士采访视频资料，突出赛项的技能重点与优势特色。为宣传报道、监督仲裁、资源转化提供全面的信息资料。

十八、赛项成果

在赛项结束后30日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，半年内实现教学资源转化建设工作，并分步实施。

1.在赛项结束后30日内围绕大赛风采展示、技能概要、教学单元、教学整体资源等模块，确定教学资源转化形式，完成资源转化方案设计。

2.在大赛结束90天内，依据竞赛项目的考核目的、技能点设置、知识应用和评价要素等关键信息，确立训练目标、技能要点和

评价指标，整理编制出技能训练纲要。在大赛结束半年内，完成收集训练素材，制定教学方案和教学指导书，形成教学资源。