

2025 年淄博市职业技能大赛  
机器人产业链职业技能竞赛  
电工（自动化控制系统调试）项目  
技术工作文件

淄博市机器人产业链职业技能竞赛组委会办公室技术组

2025 年 9 月

# 目 录

一、技术描述 .....	1
(一) 项目概要 .....	1
(二) 基本知识与能力要求 .....	1
二、试题与评判标准 .....	2
(一) 命题原则 .....	2
(二) 竞赛内容、形式和成绩计算 .....	2
(三) 评判标准 .....	3
(四) 评判方法 .....	4
三、竞赛细则 .....	5
(一) 竞赛流程 .....	5
(二) 竞赛规则 .....	7
(三) 裁判 .....	8
(四) 工作人员 .....	9
(五) 成绩公布 .....	9
(六) 申诉与仲裁 .....	9
四、竞赛场地、设施设备等安排 .....	10
(一) 赛场规格要求 .....	10
(二) 场地布局图 .....	10
(三) 基础设施清单 .....	10
五、安全、健康要求 .....	12

## 一、技术描述

### （一）项目概要

自动化控制系统调试项目是通过物料分拣设备完成不同材质料块分拣、西门子 PLC 主从站之间通信、本地与远程控制、手动与自动控制、变频器调试技术、绘制顺序功能图、PLC 编程调试、HMI 与 PLC 通信等，重点考核选手的 PLC 编程调试技能、逻辑思维能力、自动化控制技能全面性等职业素养，以及选手的综合职业能力。

### （二）基本知识与能力要求

本项目理论知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例。如下表：

相关要求		权重比例 (%)
1	<b>工作组织和管理</b>	10
基本知识	健康和安全法规、义务和文件；安全用电工作的原则。	
工作能力	制定并遵守健康、安全和环境标准、规则和法规；严格遵守电气安全程序。	
2	<b>沟通和人际交往</b>	5
基本知识	建立和维护客户信心和信任的重要性；保持和更新知识库的重要性。	
工作能力	解释客户需求并积极管理客户期望；就产品/解决方案（如技术进步）提供建议和指导。	
3	<b>PLC 编程与设备调试</b>	35
基本知识	掌握西门子 S7-1200、S7-1500 梯形图编程；读懂自动化系统控制要求；识读系统顺序功能图；熟悉变频器、气动、传感器应用等自动化相关知识；	

工作能力	能够进行编程前 PLC 点位测试；能正确读写顺序功能图；能使用西门子 PLC 进行梯形图编程；能调节气缸、传感器等电气元器件；掌握西门子 V20 变频器调试方法；	
4	<b>PLC 通信</b>	
基本知识	熟悉 Modbus-TCP 通信协议；熟悉西门子 PLC 通信方式；	20
工作能力	能通过 Modbus-TCP 通信建立 PLC 之间通信，并通过主站触摸屏发出指令或显示数据。	
5	<b>触摸屏功能控制</b>	
基本知识	熟悉触摸屏编程原理；触摸屏画面设置；HMI 报警设置；HMI 关联变量；	30
工作能力	能够显示系统当前运行状态；能够设置急停报警画面、解除报警后能够在触摸屏确认；能设置与读取变频器运行频率；能通过主站触摸屏控制系统启停	
合计		100

## 二、试题与评判标准

### （一）命题原则

依据国家职业技能（高级工）标准要求，注重基本技能，体现智能制造技术，结合生产实际，考核参赛选手职业综合能力，并对技能人才培养起到示范指导作用。

### （二）竞赛内容、形式和成绩计算

#### 1. 竞赛内容

采取理论结合实操综合方式比赛，参赛选手需按要求完成实现物料分拣功能、PLC 通信及编程调试、HMI 编程调试和职业素养四部分。

（样题见附件）

## 2. 竞赛形式

竞赛以 1 人组成团队协作进行比赛。比赛时间 240 分钟。

## 3. 成绩计算

综合成绩 100 分，其中理论知识占总成绩的 20%，实际操作占总成绩的 80%。

### (三) 评判标准

参照国家职业技能标准（高级工）技能操作要求，依据选手完成工作任务的情况，按照评分标准进行评分。评价方式采用过程评价与结果评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合。该项目共 4 个任务，下列任务细则评分表如下：

一级指标	比例	二级指标	配分
任务1 实现物料分拣功能	40%	任务1-1 物料分拣功能 1. 本地控制（5分） ① 旋钮打到本地控制侧，可以实现本地按钮控制，远程控制按钮失效（急停除外） 2. 远程控制（5分） ① 旋钮打远程控制侧，可以实现远程按钮控制，本地控制按钮失效（急停除外） 3. 手动控制（5分） ① 系统启停 ② 手动控制输送带启动 ③ 手动控制料仓气缸伸出/缩回 ④ 手动控制分料气缸伸出/缩回 4. 自动控制（10分） ① 手动启动后系统自动运行 ② 料仓检测物料后自动推料 ③ 输送带自动启动 ④ 传感器检测物料后气缸自动推料 ⑤ 一段时间后没有物料输送带自动停止 5. 运行指示灯（5分） ① 远程、本地、手动、自动、电机指示灯 6. 安全系统（5分） ① 拍下急停后设备立即停止运行。 ② 松开急停后，未按下复位按钮时，设备不能运行	40分

		7. 设备运行调试（5分） ①料块与料仓无碰撞 ②设备能够连续运行	
<b>任务2 PLC 主从站通信 控制</b>	20%	任务2-1 PLC主从站通信控制 1. S7-1500编程盒作为主站、控制柜S7-1200作为从站使用Modbus-TCP通信协议（10分） 2. 主站触摸屏设置系统运行总开关（5分） 3. 从站触摸屏信息能够同步到主站触摸屏（5分）	20分
<b>任务3 HMI 编程调试</b>	30%	任务3-1 HMI编程调试 1. 系统状态画面显示当前运行状态（10分） ①运行中/停止中 ②手动运行/自动运行 ③本地控制/远程控制 ④电机实时运行频率 2. 功能设置画面（10分） ①可以设置变频器运行频率 ②设置料仓推料间隔时间 ③可以分别设置1#、2#、3#分料气缸在传感器检测到物料后的动作延时时间 ④触摸屏设置紧急停止后复位按钮 3. 报警画面设置（5分） ①拍下急停时弹出急停报警画面，松开急停后可以确认后解除报警 4. 画面层级划分有逻辑性、条理性、直观、美观（5分）	30分
<b>任务4 职业 素养</b>	10%	任务4-1职业素养 1. 违规项目 ①选手未着比赛服、未穿电工绝缘鞋 ②气路连接及测试过程中，未关闭气路状态下对气管进行插拔操作致气管乱飞，记录出现次数 ③比赛过程中脱安全帽，记录出现次数 ④比赛过程中安装工具掉落，记录出现次数 ⑤比赛结束后，工具摆放无序 ⑥比赛结束后，卫生没有清扫 ⑦环保意识薄弱，浪费耗材（扎带、气管、胶贴） ⑧违反比赛规定，提前进行比赛操作或比赛终止仍继续操作的	10分

#### （四）评判方法

1. 每个评分项由不少于2名裁判为1组，裁判各自单独评分，计算出平均分为实际得分。裁判的分组由裁判长负责

分组。无相应执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能主动与选手进行任何交流。选手被要求旁观整个评分过程，并按照裁判的指令展示评分项描述的功能，在进行测量评分过程中允许在不修改程序的情况下运行评判 2 次。

## 2. 分数统计

裁判员根据评分表评判。裁判员和选手在评分表签字确认。评分表交由裁判长审核签字。裁判长签字后评分表由记分员输入电脑。成绩汇总计算完成后，打印出汇总成绩单，全体裁判和裁判长签字确认。

## 3. 成绩并列

当出现选手总成绩并列时，若比赛成绩相同，则以任务 4 “职业素养” 比赛成绩高的参赛队名次在前；若仍相同，则以任务 3 “HMI 编程调试” 比赛成绩高的参赛队名次在前；若仍相同，则以任务 2 “PLC 主从站通信控制” 比赛成绩高的参赛队名次在前；如还相同，由至少 3 个裁判员，依据评分细则和主办方意见商定裁决意见。

# 三、竞赛细则

## （一）竞赛流程

### 1. 场次和工位抽签

比赛时间为 1 天，组织一场比赛。赛前一天根据实际报到人数抽签决定场次，比赛工位由现场检录时抽取并进行信息加密。

### 2. 赛程安排

事项	参与人员	负责人
赛场搭建和设备调试工 位布置	组委会技术工作组	组委会办公室
裁判长组工作培训会	裁判长及助理 裁判员及录分员 技术工作组 监督仲裁委员	组委会办公室
赛务工作对接会	组委会 裁判长及助理 技术和赛务工作组 后勤保障组	组委会办公室
参赛选手报到	参赛选手 后勤组人员 竞赛工作人员	组委会办公室
赛前培训会	参赛选手 技术和赛务工作组 后勤保障组、指导教师	组委会办公室 技术和赛务工作组 后勤保障组
裁判人员报到 检录入场	裁判长及助理、裁判员、 选手	裁判长及助理 组委会办公室
选手检录入场 裁判赛前准备 工位抽签	裁判长及助理、裁判员、 选手、录分员	裁判长及助理
综合技能竞赛	裁判员、参赛选手	裁判长及助理
核分、录分	录分员	裁判长及助理 组委会办公室
赛后场地恢复	裁判员	裁判长及助理 技术工作组
技术点评 公示成绩	裁判长及助理 裁判员、选手	组委会办公室 裁判长及助理
闭幕式 (通知为准)	嘉宾、获奖选手、获奖单 位代表、工作人员、新闻 媒体、企业代表、志愿者	组委会办公室

备注：以上赛程具体时间安排以赛务手册为准。

## （二）竞赛规则

1. 参赛选手在比赛前进行抽签来决定比赛场次，比赛当天抽签决定比赛工位。

2. 大赛相关的各种设备、工量具等由大赛组委会技术组指定。

3. 参赛选手凭本人身份证和参赛证进入考场，按规定座号入座操练。

4. 参赛选手在考试前只需在试卷装订线上方相关位置填写本人考试号，不得在试卷上填写其他相关信息或做其他记号，否则一律作废卷处理。

5. 比赛前 30 钟进入赛场，由裁判长统一讲解考试注意事项。比赛开始前 10 分钟，选手进入比赛工位核对现场提供的材料（设备）、技术资料、工具等，以场地计时器为准计时进行比赛（考场准备计时器固定在明显位置）。

6. 比赛期间参赛选手不得离场，不得携带手机、移动存储设备、资料等与竞赛无关的物品。严禁使用任何事先准备好的程序，一经发现取消比赛资格。

7. 不得与他人交谈，如遇疑问可举手向裁判人员询问。

8. 比赛过程中，食品和饮用水由赛场统一提供，选手休息、饮食或如厕时间都计算在比赛时间内。

9. 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程及劳动保护要求，确保设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示。

10. 因设备自身故障导致选手中断竞赛，由大赛裁判员长视具体情况做出裁决。

11. 参赛选手若提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，并清理现场卫生，参赛选手结束比赛后不得再进行任何操作。

### （三）裁判

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判员长 1 名、裁判员长助理 1 名和若干名裁判员组成。裁判员长负责组织全体裁判员（含裁判员长助理）做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判员长助理协助裁判员长做好执裁各项组织工作，完成裁判员长安排的相关任务。裁判组接受竞赛组委会的领导。

裁判员应服从裁判员长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

1. 综合技能考核可按实际需要安排监考，原则上不少于 3 位监考人员。

2. 裁判人员在考试过程中，按照评分细则认真做好记录和评判工作，不得向选手询问与考试无关的问题，不得干扰选手的正常操作，如遇自己不能处置的问题应及时向裁判员长反映。

3. 考试结束后，裁判人员要及时做好试卷的收集、保密和装订工作，确保试卷无遗漏，考生信息无外露。

4. 每个考场的试卷、工件收齐后，赛事承办单位组织裁判员完成阅卷、登分工作。阅卷后，将试卷封装。

#### （四）工作人员

1. 工作人员要听从组委会及竞赛现场指挥负责人安排，对负责的工作要高度负责、严肃认真。

2. 应熟悉竞赛规程，认真执行竞赛规则，严格工作程序，按照规定办事。

3. 遵守竞赛纪律和岗位职责，团结互助，服务大局。

4. 现场工作人员及技术保障人员只能在得到指令后进入赛场完成规定的工作任务。

5. 现场工作人员及技术保障人员不得主动和选手、裁判进行交流。

6. 现场工作人员及技术保障人员不得将手机、相机等带入赛场，不得在赛场内拍照、摄像。

#### （五）成绩公布

最终成绩经复核无误，由裁判长会同裁判组签字确认后公布。实操比赛全部结束后公布最终成绩。

#### （六）申诉与仲裁

##### 1. 申诉

（1）参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具和材料，有失公正的检测、评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

(2) 参赛申诉均须在比赛当日以书面形式向仲裁工作组提出。仲裁工作组负责受理选手申诉，并将处理意见尽快通知参赛队领队或当事人。

## 2. 仲裁

(1) 承办单位设仲裁工作组，负责受理大赛中出现的所有申诉并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。

(2) 仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则按弃权处理。

## 四、竞赛场地、设施设备安排

### (一) 赛场规格要求

该场地总面积为 256m<sup>2</sup>，总长度为 16m，总宽度为 16m，工位数量为 50~100 个，比赛区域内操作区和非操作区等详见布局图。

### (二) 场地布局图

考场布局图另行附竞赛手册中。

### (三) 基础设施清单

自动化控制系统调试项目赛项提供设施、设备清单表：

序号	名称	数量	技术规格
1	PLC 控制柜	1 套	<b>PLC:</b> 西门子 S7-1200 CPU1215C DC/DC/DC 拓展模块 SM1223DC*2 <b>触摸屏:</b> KTP700 Basic <b>附带材料:</b> 五孔电源线*1 网线*1
2	物料分拣设备	1 套	西门子 V20 变频器、三相异步电机、双作用气缸、电磁阀、过滤减压阀、光纤传感器、电感式传感器、光电式传感器、电容式传感器
3	PLC 编程盒	1 套	<b>PLC:</b> 西门子 S7-1200 CPU1215C DC/DC/DC 拓展模块 SM1223DC*2 <b>触摸屏:</b> KTP400 Basic <b>附带材料:</b> 三孔电源线*1 网线*1

电工（自动化控制系统调试项目）赛项参赛选手自带工具/材料清单表：

序号	名称	数量	技术规格
1	笔	若干	中性笔
2	博图软件 (技术组通知下载)	1	博图 V16

通常情况下：未明确在选手携带工具清单中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场，防护安全服由参赛选手自带。

## 五、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，本项目在操作过程中应严格遵守《安全文明生产条例》，比赛过程中如遇身体不适等突发状况应及时向裁判员反馈。

1、工作前将劳保用品穿戴整齐，并检查所有工具是否齐全可靠。

2.使用手持工具时，要看清铭牌，检查电源和用具电压是否相符，并接好地线，戴好绝缘手套。

3.工作场地保持清洁、整齐有序，不准乱放各种物品。

附件：

**2025 年淄博市职业技能大赛  
电工（自动化控制系统调试）项目  
任务书（样题）**

淄博市机器人产业链职业技能竞赛组委会办公室技术组

2025 年 9 月

# 目 录

选手须知 .....	I
一、任务一 物料分拣功能编程调试 .....	1
二、任务二 PLC 主从站通信控制 .....	4
三、任务三 HMI 编程调试 .....	5
四、任务四 职业素养 .....	6

## 选手须知

1. 任务书共 7 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行任务书的更换。

2. 参赛选手应在 4 小时内完成任务书规定内容。

3. 竞赛设备包含 1 台计算机，参考资料（V20 变频器操作手册、PLC 控制器操作手册、触摸屏操作手册、平台简介等）放置在“D:\参考资料”文件夹中。选手在竞赛过程中利用计算机创建的软件程序文件必须存储到“D:\技能竞赛”文件夹中，未存储到指定位置的运行记录或程序文件不作为竞赛成果予以评分。计算机编辑文件请实时存盘，建议 10~15 分钟存盘一次，客观原因断电情况下，酌情补时不超过十五分钟。

4. 任务书中只得填写竞赛相关信息，不得出现企业、姓名等与身份有关的信息或与竞赛过程无关的内容，否则成绩无效。

5. 由于参赛选手人为原因导致竞赛设备损坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格。

## 一、任务一 物料分拣功能编程调试

### (一) 工艺要求

1. 参赛选手需通过 PLC S7-1200 控制柜对物料分拣设备进行编程与调试，控制柜使用五孔电源线供电，柜体与设备之间通过两条重载连接器连接（负责设备供电与信号传输），变频器使用三孔电源线单独供电，各部分电源线插接正确牢固，上电后各设备应处于正常通电状态。

2. 本地与远程控制：控制柜面板作为远程端，分拣设备控制面板作为本地端，能够实现远程控制与本地控制分开，设备运行时，远程与本地同时只有一端可以控制设备运行（急停按钮除外），通过控制柜面板的“远程/本地旋钮”能够切换本地控制与远程控制模式。

3. 手动与自动控制：处于远程控制模式时，在控制柜面板上可以切换手动与自动两种模式，处于本地控制模式时，在设备端通过“hand-auto”旋钮可以切换手动与自动两种模式。

4. 手动控制：料仓气缸（初始为伸出位置）1#分料气缸、2#分料气缸、3#分料气缸（1#、2#、3#初始为缩回位置）均使用单按钮控制其伸出缩回（按下按钮，气缸伸出、松开按钮、气缸缩回），电机通过“电机开关旋钮”控制启停。

5. 自动控制：将模式调为自动后，设备立即进入自动运行状态，料仓内检测到物料后延时 1~2s 推出物料，物料推出后

电机运行，皮带将物料输送，相应传感器检测到物料后，电机停止运行，物料块应停在收料仓的中间位置，随后气缸推出将物料推送到指定位置，要求物料在收料仓内不会产生惯性滑动，物料不能与收料仓两侧发生明显的横向位置（即料块停止位置尽量正对收料仓）。金属物料 1#仓、白色物料 2#仓、黑色物料 3#仓。

6. 传感器调节：使用相应工具调节传感器灵敏度，要求没有物料经过时，传感器无反馈，有物料经过时，传感器有反馈。

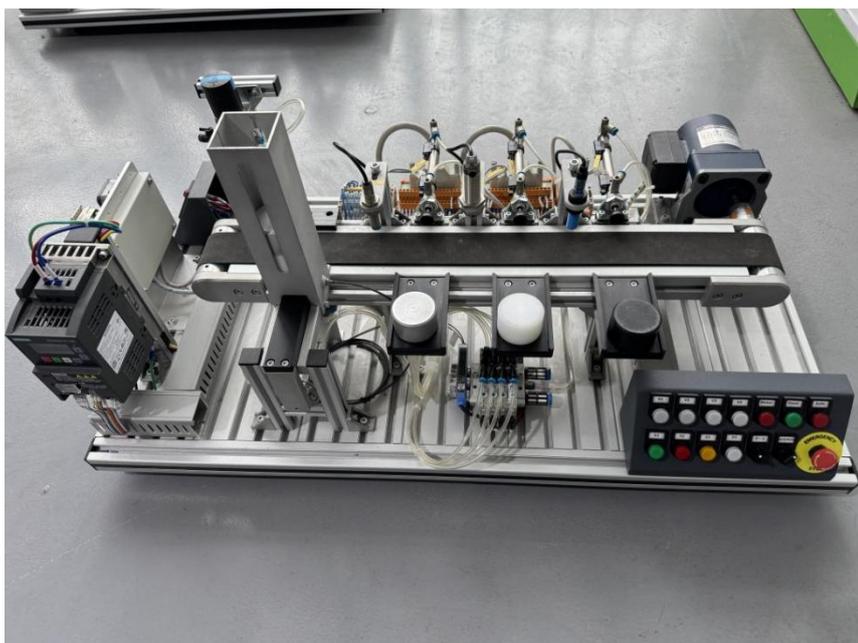
7. 指示灯控制：无论手动与自动状态下，应具备电机指示灯、料仓气缸电磁阀指示灯、1#气缸指示灯、2#气缸指示灯、3#气缸指示灯、自动状态指示灯、手动状态指示灯。



8. 安全系统：当拍下急停时，无论处于何种状态下，设备能够立即停止运行。

## （二）设备概况

### 1. 物料分拣设备



电气组件：V20 变频器、过滤减压阀、电感式传感器、光电开关、电容式传感器、光纤传感器、气缸、重载连接器控制面板。

## 2. S7-1200 控制柜



开关电源、S7-1200 可编程逻辑控制器、数字量拓展模块、安全继电器、触摸屏、带灯按钮、急停按钮、两位、三位旋钮。控制柜上电顺序应符合规范“负荷开关-QF2-QF3-QF4-QF5”。

## 二、任务二 PLC 主从站通信控制

本任务要求使用 PLC 开放式通信协议 Modbus Tcp 工艺要求。随着工业 4.0 的推进，工业设备和系统间的互联互通变得至关重要。Modbus Tcp 协议由于其简单、开放、稳定的特性，成了连接不同设备和系统的桥梁。无论是传统工业自动化还是现代智能制造，Modbus Tcp 都能提供可靠的通信解决方案，帮助提高生产效率和系统集成能力。

### （一）工艺要求

1. 使用集成了 S7-1500 与触摸屏的编程盒作为客户端，S7-1200 控制柜作为服务器端，要求能够使用 Modbus Tcp 通信协议完成 PLC 之间的数据传输，要求参赛选手理解 PLC 之间的通信方式，并能够熟练运用于自动化设备中。

2. 客户端能够向服务器端读取当前设备运行状态，并且能够在客户端能够设定先决条件，决定服务器端的程序是否运行，即要求选手能够实现客户端向服务器端的数据读取和数据写入。

3. 读取与写入信息：客户端能够读取设备的变频器当前运行频率，手动与自动状态，本地与远程状态，电机运行状态（启停信息），料块入仓计数（需区分料块材质），急停信号。

### （二）设备概况

S7-1500 CPU1512C-PN、存储卡、KTP400basic 触摸



### 三、任务三 HMI 编程调试

#### (一) 工艺要求

##### 1. 控制柜侧触摸屏:

(1) 根画面设置: 白色背景、合适位置添加文字注明“淄博市职业技能大赛-自动化控制系统调试”、设置二级界面“运行状态”“功能调试”。

##### (2) 运行状态界面要求:

- ①默认背景、界面标题、能够返回根画面;
- ②显示变频器运行频率;
- ③显示当前运行模式(本地手动、本地自动、远程手动、远程自动、设备停止中);
- ④按下急停时能够弹出报警画面、急停复位按钮(需按下复位后设备才能恢复运行)
- ⑤动画展示: 指示灯动画(设备停止中为红色、运行中为绿色)、电机动画展示(电机运行时旋转、停止时则旋转动画相应停止)
- ⑥自动运行模式下, 黑色、白色、金属料块分别进行计数检测, 每次进入自动运行模式时自动清零, 且可以运行中手动清零。

##### (3) 功能调试界面要求:

- ①默认背景、界面标题、能够返回根画面;
- ②能够设定电机运行频率;
- ③能够设定电机延时启动时间;
- ④能够设定料仓气缸延时推料时间;

⑤能够设定 1、2、3#分料气缸延时推料时间；

⑥远程手动模式下，设置电机正转、电机反转、料仓气缸动作、1#气缸动作、2#气缸动作、3#气缸动作按钮。

(4) HMI 响应时间均设置为 100ms。

#### **四、任务四 职业素养**

在竞赛过程中，从设备操作的规范性、装配耗材使用的合理性、专用工具的操作及安全生产的认识程度等方面对参赛选手进行综合评价。