

附件 3

2024 年全国行业职业技能竞赛
——第二届全国装备制造行业新技术应用技能竞赛

智能硬件装调员
(智能装备数据采集与感知方向)
赛项竞赛规程

组委会技术委员会

2024 年 9 月

目录

一、赛项描述.....	3
(一) 赛项名称.....	3
(二) 竞赛组别.....	3
(三) 项目基本描述.....	3
(四) 基本知识要求.....	4
(五) 技术能力要求.....	4
二、竞赛题目与评判标准.....	7
(一) 竞赛形式及命题标准.....	7
(二) 命题内容及比赛时间与分值.....	8
(三) 评判方式及方法.....	10
三、竞赛细则.....	12
(一) 场次安排.....	12
(二) 工位抽签.....	12
(三) 竞赛日程.....	13
(四) 裁判员及相关技术赛务支持人员工作要求.....	16
(五) 选手条件和工作内容.....	18
四、竞赛场地、设施设备安排.....	21
(一) 赛场规格要求.....	21
(二) 场地布置.....	21
(三) 基础设施.....	21
(四) 主要设备技术说明.....	22
五、竞赛安全要求.....	24
(一) 选手安全防护措施要求.....	24
(二) 有毒有害物品的管理和限制.....	25
(三) 医疗设备和措施.....	25
六、竞赛须知.....	25
(一) 参赛队须知.....	25
(二) 教练须知.....	26
(三) 参赛选手须知.....	26
(四) 工作人员须知.....	28
(五) 裁判员须知.....	28
七、申诉与仲裁.....	29
八、其他.....	29
(一) 环境保护.....	29
(二) 循环利用.....	29
(三) 现场的要求.....	30

智能硬件装调员(智能装备数据采集与感知方向)赛项

竞赛规程

一、赛项描述

(一) 赛项名称

智能硬件装调员（智能装备数据采集与感知）赛项

(二) 竞赛组别

设职工组（含教师）、学生组，均为单人参赛。

(三) 项目基本描述

随着科技的快速发展，数字化已经深入影响到社会生活的方方面面。数字化转型带动了新职业、新业态的出现，数字技术与应用场景不断结合，一系列数字技术新职业诞生。智能装备的数字采集与感知是数字化建设的基础。

本赛项符合国家战略产业发展需求和智能硬件的发展趋势以及智能制造的行业部署，主要面向非标自动化设备行业、标准设备制造行业、半导体及电子制造行业、3C 电子集成行业、汽车制造行业、包装印刷行业、医药制造行业、纺织制造行业、食品加工行业及相关行业，赛项设计以工业应用场景设计、功能实现和部署测试为主题，以智能制造为基础技能，结合智能硬件平台部署、智能硬件组装焊接、智能硬件数采与感知系统应用开发、硬件系统组装、软硬件联调、应用系统检测等多方面综合技术技能，来解决工业中的实际需求。通过智能工业系统平台装配，重点考核参赛选手智能硬件组件故障检测与维修、电路板组装、焊接等综合实践能力，旨在培养相关行业从业人员的工业领域的综合应用能力。通过赛项项目，能进一步提升人才培养质量，提高参赛选手对现有智能硬件装调的应用能力，推进高职院校专业群人才在培养目标、课程体系、教学条件、考核评价、师资队伍建设上的改革。

（四）基本知识要求

参赛选手应掌握的理论知识：信息化系统基本原理相关知识；信息通信业务基础知识；信息通信信息化系统管理专业知识；工业生产基础知识；信息技术基础知识；工业互联网基础知识；；机械系统装调知识；电气系统装调知识；工业视觉系统操作知识；安全文明生产与环境保护知识等。

（五）技术能力要求

参考国家职业技能标准《智能硬件装调员》文件内容，参赛选手应当具备以下技术能力。

表 1 技术技能要求

职业能力	工作内容	技能要求
1. 业务管理	1.1 设备管理	1.1.1 能按照相关操作规范，管理、维护空调、UPS、消防等数据中心机房辅助设备 1.1.2 能按照相关操作规范，管理、维护个人计算机、服务器等硬件设备 1.1.3 能按照相关操作规范，安装、配置和管理数据中心机房的防火墙等通信安全设备
	1.2 系统监控	1.2.1 能按照系统管理要求，初步分析操作系统运行状态信息 1.2.2 能按照系统管理要求，初步分析信息化系统运行状态信息 1.2.3 能发现操作系统、信息化系统异常现象及时上报，并给出改进建议
	1.3 运行维护	1.3.1 能根据需求操作系统平台等的用户、组、权限等方面进行配置、维护 1.3.2 能有效管理信息化系统账号口令，合理分配用户权限 1.3.3 能完成信息化系统的部署与调试，并进行功能、性能测试 1.3.4 能实施信息化系统进行升级，保障正常运行
2. 数据管理	2.1 数据库管理	2.1.1 能维护数据库系统，保障正常运行 2.1.2 能管理数据库、表、索引、存储过程等 2.1.3 能存储和更新各信息化系统数据
	2.2 数据库备份与恢复	2.2.1 能配置、应用合适的数据备份、恢复策略 2.2.2 能配置、应用合适的数据分级存储策略 2.2.3 能对信息化系统数据进行安全备份与恢复 2.2.4 能备份数据库，并定期进行异地备份
	2.3 数据库优化	2.3.1 能结合概念模型（E-R图），分析信息化系统数据库结构 2.3.2 能根据数据库优化方案，测试改进效果 2.3.3 能对数据库性能监测，提出优化建议
3. 安全管理	3.1 系统安全管	3.1.1 能根据系统安全需求，合理配置系统安全策略 3.1.2 能利用系统自带的防火墙，制定规则对网络访问进行控

	理	制 3.1.3 能根据安全要求, 对操作系统进行安全加固
	3.2 数据安全管 理	3.2.1 能参照国家有关标准, 采用数据分类、加密等措施, 加强对重要数据保护 3.2.2 能对各类数据实施安全管理和保护 3.2.3 能配置、应用合适的数据加解密策略
	3.3 应用系 统防 护	3.3.1 能根据业务需求, 为信息化系统设计与实施防护措施 3.3.2 能动态监控 WAF 数据, 设置合适的应用防护策略
4. 优化管理	4.1 系统故 障排 除	4.1.1 能判断信息化系统故障性质, 并跟踪分析故障原因 4.1.2 能对信息化系统进行压力测试, 减少或预防故障发生 4.1.3 能根据信息化系统故障情况, 执行应急预案
	4.2 系统性 能优 化	4.2.1 能根据预先制定的应急演练方案合理组织演练 4.2.2 能根据信息化系统压力测试结果, 提出改进意见
	4.3 系统二 次开 发	4.3.1 能利用主流开发语言和工具, 开发信息化系统 4.3.2 能执行对开源系统进行功能扩充方案, 并进行二次开发
5. 规划设计	5.1 网络互 联规 划设计	5.1.1 能结合业务需求, 完成工业设备上云涉及的网络互联规划设计 5.1.2 能分析工厂内网中小型网络改造需求, 完成网络互联规划设计 5.1.3 能编写包含网络拓扑、IP 地址规划、网络设备选型等内容的网络设计方案 5.1.4 能结合业务场景, 分析网络管理需求, 制订网络管理策略
	5.2 工业设 备数 据采 集规 划设计	5.2.1 能结合业务场景, 对满足工业传感器、工业控制器等通信接口、协议要求的网关进行选型 5.2.2 能完成工业设备上云的需求分析, 并对采集的数据类型、变量等进行规划设计 5.2.3 能明确工业互联网平台的工业设备数据接入能力、业务数据接入能力及数据采集、存储能力等
	5.3 工业标 识数 据采 集规 划设计	5.3.1 能结合工业生产、供应链等应用场景, 围绕产品、设备等物理资源和工艺、流程等虚拟资源特征进行标识数据采集规划 5.3.2 能根据工业互联网平台和标识解析系统配置要求, 确定标识数据采集接口 5.3.3 能结合标识数据采集规范方案, 进行标识数据采集的软硬件系统选型、集成方案设计
	5.4 安全防 护规 划设计	5.4.1 能完成设备上云安全性分析、传输链路加密等安全规划设计 5.4.2 能规划设计工厂内网安全防护方案, 构建纵深防御体系 5.4.3 能根据工厂内网网络安全需求, 规划合适的入侵检测策略及入侵防御策略 5.4.4 能根据安全防护需求进行安全防护软硬件选型 1.4.5 能完成可用性网络设计
6. 工程实施	6.1 网络互 联集 成	6.1.1 能通过工业网关等网络设备将不同协议网络进行互联互通 6.1.2 能根据工厂内网改造方案, 将网络进行升级, 并与已有网络进行集成

		<p>6.1.3 能根据工厂内网设计方案，将生产控制网络与生产管理网络进行集成</p> <p>6.1.4 能结合业务场景，对工业网络管理软件进行设置</p> <p>6.1.5 能对网络进行互联测试，并编写测试报告</p>
	6.2 工业互联网平台部署	<p>6.2.1 能部署工业大数据系统，如数据存储系统、数据处理框架等</p> <p>6.2.2 能部署工业数据建模框架</p> <p>6.2.3 能部署应用开发环境</p>
7. 运行维护	7.1 网络互联运维	<p>7.1.1 应用网络监控软件，监控、分析工厂内网网络情况，并对网络链路进行维护</p> <p>7.1.2 能诊断和恢复较为复杂的工厂内网网络故障</p> <p>7.1.3 能对工厂内网问题进行汇总，并制订网络优化方案</p>
	7.2 安全防护应用与运维	<p>7.2.1 能使用工业安全监测系统进行风险监测，发现工业控制网络威胁</p> <p>7.2.2 能对工业控制网络、工控网络通信协议安全等进行安全性分析</p> <p>7.2.3 能对安全事件、网络安全日志及数据包进行分析</p> <p>7.2.4 能利用工业安全审计系统确认网络安全满足合规要求，当网络异常出现时进行网络取证分析</p> <p>7.2.5 能对攻击路径和攻击方式进行分析</p> <p>7.2.6 能实施工业安全应急响应处置方案</p> <p>7.2.7 能对入侵检测、入侵防御等系统进行安全策略维护</p> <p>7.2.8 能对工业控制系统漏洞、网络设备漏洞、工业协议漏洞等进行分析</p> <p>7.2.9 能对应用程序、开源第三方应用组件等进行安全防护配置，并进行漏洞修复</p>
	7.3 工业互联网平台运维	<p>7.3.1 能编写工业互联网平台运维方案</p> <p>7.3.2 能对工业互联网平台组件、中间件等进行日常运维</p> <p>7.3.3 能诊断工业互联网平台常规故障并恢复</p>
	7.4 标识解析系统运维	<p>7.4.1 能根据部署方案，安装、部署和调试标识解析系统</p> <p>7.4.2 能编写标识解析系统运维方案</p> <p>7.4.3 能根据标识解析系统具体业务，编写相应的实时监测脚本，监控系统运行状态</p> <p>7.4.4 能制订容灾计划，定期备份和迁移关键数据</p> <p>7.4.5 能诊断标识解析系统常规故障并恢复</p>
8. 数据服务	8.1 工业数据处理	<p>8.1.1 能根据业务需求，进行数据资产梳理，制订数据汇集方案</p> <p>8.1.2 能根据应用场景，进行数据质量评估，制订数据预处理方案</p> <p>8.1.3 能使用工业互联网平台中大数据工具，实现数据的抽取、转换、预处理和汇集</p>
	8.2 工业大数据分析	<p>8.2.1 能根据数据分析问题定义，进行数据准备</p> <p>8.2.2 能根据数据分析的问题定义，通过特征提取、算法选择、参数调优等步骤构建分析模型</p> <p>8.2.3 能对模型进行评价</p> <p>8.2.4 能对模型进行部署</p> <p>8.2.5 能使用工业互联网平台中工业大数据工具进行数据分析，解决工业生产、运营中实际问题</p>

9. 工业视觉系统构建	9.1 相机选型	9.1.1 能按照项目使用要求和场景完成相机选型 9.1.2 能按照项目使用要求和场景选配相机配件
	9.2 镜头选型	9.2.1 能按照项目使用要求和场景完成镜头选型 9.2.2 能按照项目使用要求和场景选配镜头配件
	9.3 光源选型	9.3.1 能按照项目使用要求和场景完成光源选型 9.3.2 能按照项目使用要求和场景选配光源配件
10. 工业视觉系统编程与调试	10.1 参数设置	10.1.1 能按照项目使用要求和场景设置相机参数 10.1.2 能按照项目使用要求和场景调整镜头的光圈、倍数和焦距等 10.1.3 能按照项目使用要求和场景设置光源参数
	10.2 程序调试	10.2.1 能按照项目使用要求和场景进行功能模块化编程和图像算法工具参数调试 10.2.2 能按照工艺需求对系统程序的功能参数进行合理配置 10.2.3 能按照工艺需求对系统进行联调并输出报告
11. 工业视觉系统维护与保养	11.1 系统维护	11.1.1 能制定工业视觉点检表 11.1.2 能排除视觉系统硬件故障 11.1.3 能排除图像质量问题 11.1.4 能排除视觉系统通信故障 11.1.5 能排除视觉系统参数错误 11.1.6 能按照故障表填写异常处理流程
	11.2 系统保养	11.2.1 能制定相机、镜头、光源等硬件保养规范 11.2.2 能制定维保手册

二、竞赛题目与评判标准

（一）竞赛形式及命题标准

1. 竞赛形式

竞赛设理论竞赛和实操竞赛两个环节，各组别理论竞赛时间统一为 1 小时，实操竞赛时间统一为 4 小时。各组别总成绩中理论考试成绩占 20%、实际操作成绩占 80%（详见理论知识竞赛规程，另行发布）。

理论考题从不少于 800 道考题库中抽取（详见理论知识竞赛规程，另行发布）。

实操赛项以智能装备数据采集与视觉感知实训平台作为竞赛平台，参赛选手按照应用场景要求完成硬件组装和调试功能；再完成设备数据采集配置及根据告警提示完成设备故障修复，再根据任务书及被检测试品的要求，完成识别、定位、测量、检测

等综合应用的编程,以及与执行机构配合完成多区域检测、装配、分拣、轨迹跟踪等综合任务;最后通过工业互联网模块将设备的运行状态在云平台中显示。开发过程中对选手的职业素养和安全操作进行评分。

2. 命题标准

智能硬件装调员(智能装备数据采集与感知)赛项命题标准参考《智能硬件装调员国家职业技能标准(2022年版)》(国家职业资格二级、三级),赛项试题由竞赛组委会技术委员会组织有关专家统一命制

3. 各组别命题要求

职工组与学生组命题不做区分。

4. 命题流程

(1) 专家组长根据本竞赛规程的要求组织命题。

(2) 竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行,赛前一个月在大赛指定网站公布竞赛样题。

5. 最终赛题产生的方式

实际操作赛题在公开样题的基础上变化而成,内容变化限定在30%以内。

竞赛时,同一场比赛的相同组别选手采用相同试题。每个组别正式操作赛题的套数按照比赛场次数加一(一套备用赛题)的数量准备。

每场比赛赛前随机抽取当场赛题,技术工作委员会指定专人负责赛题抽取、印刷、加密保管、领取和回收工作。

(二) 命题内容及比赛时间与分值

1. 命题内容

智能硬件装调员(智能装备数据采集与感知)赛项实操竞赛模块如下:

模块一：智能数采硬件焊接与调试

本模块任务中要求参赛选手根据赛场提供的样件、资料及任务书，在竞赛时间内，完成下列任务。参赛选手根据智能数据焊接套件的物料清单在所提供进行元器件的辨识、分拣和检测，并按照产品规格检测元器件是否损坏，并填写元器件检测报告。接着选择正确的元器件的安装与焊接，确保 PCB 电路板能够正常工作；最后能够对对嵌入式程序进行调试，按照要求设置模块的 IP 地址、输入输出映射等。

模块二：智能硬件装配

参赛选手在比赛平台按照应用完成硬件的组装与调试任务，参赛选手需要根据原理图和任务书的要求，完成机械部件、气动回路和电气回路的安装与调试。

模块三：智能硬件数采与感知系统设计与参数设置

参赛选手根据现场设备完成通信网络组态的设计，包括以太网、串口通信等不同网络类型，完成数据采集配置及设备连接配置。在工业互联网平台配置智能视觉设备报警规则，设备数据异常时，规则触发报警，选手根据报警提示分析问题原因，完成报警修复以及维修记录填写。配置设备控制指令及完成工业数据的转换、抽取等计算，供后续的智能视觉应用运行与监控功能使用。

模块四：智能硬件数采与感知应用场景开发

参赛选手基于场景开发需求，完成生产场景开发以及云平台智能运维监控界面搭建。

选手根据任务书中的可视化页面要求，在工业互联网平台中搭建可视化运行监控页面，将设备的场景数据可视化展示。同时，在可视化页面可以下发控制指令给设备，并编写 PLC 控制程序，实现设备远程控制，从而完成智能视觉设备的远程监控和控制，

并将数据保存到指定路径。

模块五、职业素养与安全意识

竞赛现场考察参赛队组织管理、工作效率、质量与成本控制、收纳卫生及安全意识等职业素养。

2. 命题时间与分值

赛选手在规定时间内（4小时现场实操竞赛）内，以现场操作的方式，具体的竞赛模块内容和成绩占比如下：

智能硬件装调员（智能装备数据采集与感知方向）赛项根据赛场提供的有关资料和赛项任务书，完成各任务模块。各组别竞赛内容、时长与分值详见表1。

表2 竞赛内容、时长与分值

序号	模块	配分	评分方法
1	模块一：智能数采硬件焊接与调试	20	过程、结果评分
2	模块二：智能硬件装配	20	过程、结果评分
3	模块三：智能硬件数采与感知系统设计与参数设置	20	过程、结果评分
4	模块四：智能硬件数采与感知应用场景开发	30	过程、结果评分
5	模块五：职业素养与安全意识	10	过程评分
	合计	100	

（三）评判方式及方法

1. 评判流程

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

（2）裁判员根据比赛工作需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判，检录裁判、加密裁判不得参与评分工作。

1) 检录裁判负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。

2) 加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密。

3) 现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律。

4) 评分裁判负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

(3) 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，现场裁判对现场检测数据、操作行为进行记录，不予以评判；评分裁判按每2~4人一组进行主观或客观分评价；赛前对裁判进行一定的培训，统一执裁标准。

(4) 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，根据注意操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试题中，需要裁判确认的内容必须经过裁判员的签字确认，否则不得分。

(5) 违规扣分情况

选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

1) 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣10~20分，情况严重者取消比赛资格。

2) 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣5~10分。

3) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣5~10分，情况严重者取消比赛资格。

(6) 赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则，根据裁判的现场记录、参赛选手的赛项任务书及评分标准，通过多方面进行综合评价，最终按总评分得分高低，确定参赛选手奖项归属。

(7) 评分方式结合世界技能大赛的方式，以小组为单位，裁判相互监督，成对检测、评分结果进行一查、二审、三复核。确保评分环节准确、公正。成绩经工作人员统计，组委会、裁判组、仲裁组分别核准后，闭幕式上公布。

2. 评判方法

裁判专家根据试题评分标准，依托系统机评+人工评价相结合的方式，开展成绩评定工作，评分过程采取客观评判方式。

3. 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

4. 最终成绩

赛项最终得分按100分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。实际操作竞赛结束后24小时内公布最终成绩。

5. 成绩排序和奖项设定

(1) 名次排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定。当比赛现场出现选手总成绩并列时，裁判组首先将按照模块评分优先级不同的方式决定选手总成绩排名，评分优先级比较仍不能区分选手总成绩排名时，由评分裁判对该组排名相同选手的比赛模块所有主观评分项（评价）进行综合评价投票，投票领先的选手总成绩排名在前。

(2) 奖项设定按人社部函〔2024〕41号文相关规定另行通知执行。

三、竞赛细则

(一) 场次安排

根据参赛选手报名人数决定实际配置设备数量和实操竞赛场次。

(二) 工位抽签

赛前由选手通过抽签决定竞赛工位。

(三) 竞赛日程

竞赛日程安排参见表 3。竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表。

表 3 竞赛流程安排

日期	时间	事项	地点	参加人员
第一天	8:00-12:00	裁判、仲裁、监督报到	住宿酒店	
	14:00-18:00	裁判培训	会议室	专家组、裁判长、全体裁判员、监督
第二天	9:00-15:30	裁判培训	会议室	专家组、裁判长、全体裁判员、监督
	9:00-14:00	参赛队报到	住宿酒店	参赛队
	15:30-16:30	领队会、场次抽检	会议室	参赛队、裁判长、监督长、仲裁长、加密裁判
	16:30-17:00	熟悉赛场	竞赛场地	参赛队
	17:00-17:30	封闭赛场	竞赛场地	裁判长、监督长、仲裁长
	18:00-19:00	理论考试	理论赛场	裁判长、现场裁判、技术人员、监督、仲裁
	19:00-20:00	理论评分	理论赛场	裁判长、现场裁判、技术人员、监督、仲裁
第三天	6:00-6:30	竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录 (一次加密)	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员、监督
	6:30-7:00	竞赛队伍抽签 (二次加密) 赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、工作人员、监督
	7:00-12:00	正式比赛 (第 1 场)	竞赛场地	裁判长、现场裁判、技术人员、监督、仲裁

	12:00-13:30	参赛队退场、午餐 及裁判评分	竞赛场地	裁判长、功能裁判、工 艺裁判、监督、仲裁
	13:30-14:45	竞赛设备恢复	竞赛场地	技术人员
	14:30-15:00	竞赛相关人员到达竞赛 场地并完成参赛队检录 (一次加密)	竞赛场地	一次加密裁判、工作人 员、监督
	15:00-15:30	竞赛队伍抽签 (二次加密) 赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、工作人 员、监督
	15:30-20:30	正式比赛 (第2场)	竞赛场地	裁判长、现场裁判、技 术人员、监督、仲裁
	20:30-22:00	参赛队退场、晚餐 裁判评分	竞赛场地	裁判长、功能裁判、工 艺裁判、监督、仲裁
	22:00-23:15	竞赛设备恢复	竞赛场地	技术人员
第四天	6:00-6:30	竞赛相关人员到达竞赛 场地并完成参赛队检录 (一次加密)	竞赛场地	一次加密裁判、工作人 员、监督
	6:30-7:00	竞赛队伍抽签 (二次加密) 赛前准备	竞赛场地	二次加密裁判、工作人 员、监督
	7:00-12:00	正式比赛 (第3场)	竞赛场地	裁判长、现场裁判、技 术人员、监督、仲裁
	12:00-13:30	参赛队退场、午餐 裁判评分	竞赛场地	裁判长、功能裁判、工 艺裁判、监督、仲裁
	13:30-14:45	竞赛设备恢复	竞赛场地	技术人员
	14:30-15:00	竞赛相关人员到达竞赛 场地并完成参赛队检录 (一次加密)	竞赛场地	一次加密裁判、工作人 员

	15:00-15:30	竞赛队伍抽签 (二次加密) 赛前准备	竞赛场地	一次加密裁判、工作人员、监督
	15:30-20:30	正式比赛 (第4场)	竞赛场地	二次加密裁判、工作人员、监督
	20:30-22:00	参赛队退场、晚餐 裁判评分	竞赛场地	裁判长、现场裁判、技术人员、监督、仲裁
	22:00-23:15	竞赛设备恢复	竞赛场地	裁判长、功能裁判、工艺裁判、监督、仲裁
第五天	10:00-11:00	闭幕式	报告厅	参赛队、裁判组、监督组、专家组、工作人员

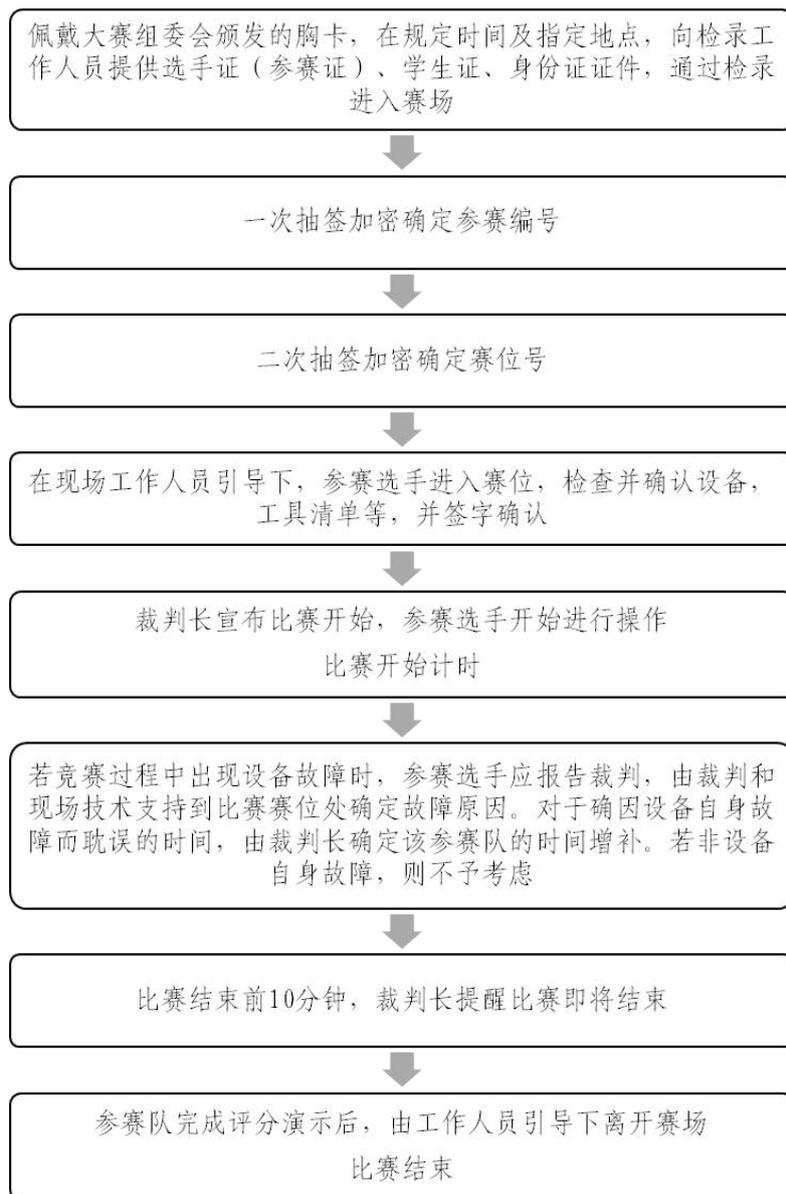


图 2 竞赛过程中详细流程

（四）裁判员及相关技术赛务支持人员工作要求

1. 裁判长

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。裁判长和副裁判长由全国组委会技术工作委员会选派。

2. 裁判员的条件和组成

（1）大赛裁判由各代表队选派，每个参赛赛项选派一名裁判员。裁判员原则上执裁选派赛项，大赛执委会可以根据工作需要调整裁判工作岗位。

(2) 选派裁判须具有相关职业国家职业技能竞赛裁判员资格。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能胜任裁判技术工作，由裁判长按照大赛全国组委会相关要求处理。

(3) 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

(4) 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成现场裁判组、检测评分组两个小组开展工作。

3. 裁判员的工作内容

(1) 裁判员赛前培训。裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的竞赛技术规则、任务要求、评分标准、成绩管理、安全注意事项等。

(2) 现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。现场裁判适时提醒选手比赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止加工，监督选手提交零件、图纸等比赛作品和文件。比赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作和比赛设备的复位工作。

(3) 检测评分。检测组裁判将和第三方检测人员一起对选手的作品进行检测和打分，完成检测的选手作品经过涂装处理后集中进行性能验证。

(4) 竞赛材料和作品管理。由现场执裁裁判在规定时间内发

放试卷、毛坯等竞赛材料，于赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交予赛项承办单位就地保存，填写《竞赛作品回收表》。

(5) 成绩复核及数据录入、统计。如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

4. 裁判员在评判中的纪律和要求

(1) 裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责和流程。裁判员在工作期间不得使用手机或摄录设备对选手模型、图纸和工件进行拍照，也不能对检测数据和评分表进行拍照。

(2) 对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

(3) 每场比赛结束，现场裁判员需要负责收集每名选手提交的设计数据、打印图纸（文件）和加工工件。

(4) 现场裁判不得接近正在比赛的选手，不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。现场裁判须负责比赛过程的安全检查。

(5) 裁判长有权对评判结果造成不良影响等情况的裁判人员做出终止其裁判工作的处理。

(五) 选手条件和工作内容

1. 选手的条件和要求

单位的职工、技工院校及职业院校的在校教师和学生均可报名参加相应赛项和组别的竞赛。

同一单位参加同一赛项的同一组别限报 2 队参赛选手，每支参赛队限报 1 名指导教师，超过 2 名选手时由赛项组委会通过决赛理论考试组织选拔。已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”、“全国五一劳动奖章”荣誉称号的人员不能报名参加大赛。

2. 选手的工作内容

(1) 选手在赛前有权利熟悉竞赛设备。

1) 赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和

设备，试用计算机软件、智能感知与控制应用平台。

2) 熟悉场地时听从裁判员的管理，不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。

(2) 到比赛结束时间，选手按照裁判员指令停止加工，并提交产品、图纸、电子数据等一切比赛文件。

3. 赛场纪律

(1) 选手在比赛期间不得使用手机、照相、录像等通信和数据存储设备，不得携带非大赛提供的U盘或数据存储器材。

(2) 正式比赛期间，选手有问题应及时向裁判员反映；选手正常比赛时，裁判员不得主动接近或干涉选手；若选手需要技术支持，裁判员应及时通知相关人员前来解决；若需作出判决，则应报告裁判长，由裁判长决定。

(3) 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。选手在3分钟之内必须把零件、图纸、U盘、草稿纸等一切加工文件提交给副裁判长，并签名确认。副裁判长或比赛监督须做好加密、装箱和保存工作。

(4) 比赛期间因软件或硬件故障导致选手延时的，比赛工位会有延时记录及两名裁判员的签字，选手可以适当延长比赛时间。

(5) 参赛选手如果违反前述相关规定和全国组委会印发的竞赛技术规则，视违规程度，受到“罚去10~20分、不得进入前10名、取消竞赛资格”等不同级别的处罚。

(6) 选手文明参赛要求

1) 未经允许，选手不得自带任何纸质资料和存储工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消比赛成绩。

2) 参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，

不按要求存储数据，导致数据丢失，责任自负。

3) 参赛选手的竞赛场次和工位号采取抽签的方式确定，竞赛场次签在赛前领队会上抽取，工位签在赛前检录时抽取。

4) 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 60 分钟，凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场检录，经裁判抽取赛位号后，由裁判长进行安全教育，赛前 30 分钟统一进入赛场，确认现场条件，赛前 5 分钟在发卷区域统一领取赛题，裁判长宣布比赛开始后才可操作。

5) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

6) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止比赛），并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。

7) 如果选手提前完成任务，需原地等待，不得离开赛场，直至本场比赛结束。

8) 裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后，选手应完成作品与数据文件的提交并在登记簿上签字确认。

9) 选手离开现场前，应清理现场，包括工作台及周边卫生并恢复计算机、工业互联网平台和智能感知与控制应用平台处于原始状态。经裁判员和现场工作人员确认后离开赛场。清理现场工作将在选手职业素养环节中进行评判。

10) 选手离开比赛场地时，不得将草稿纸考试数据文件等与

比赛相关的资料或物品带离比赛现场。

11) 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入比赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入比赛区域，候场选手不得进入赛场。

四、竞赛场地、设施设备安排

(一) 赛场规格要求

1. 场地面积要求

除设备占用面积以外，选手操作面积至少需要 5 平方米。赛场要为选手留有集合准备的室内空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备有通风设备，保证赛场内空气流通和清洁。

2. 场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。

3. 场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

(二) 场地布置

本竞赛具体场地布局将根据场地情况、参赛选手人数、实际配置设备数量和实操竞赛工位数进行设计。

(三) 基础设施

竞赛采用平台为具备完全自主知识产权的自主设计的智能装备数据采集与视觉感知实训平台。

智能装备数据采集与视觉感知实训平台由宁波海天教育科技有限公司提供技术支持并保障竞赛过程运行正常。

智能装备数据采集与视觉感知实训平台针对照智能硬件装

调员的职业标准，结合工厂实际，研制的教学设备；该设备采用模块化的设计，结合智能硬件平台部署、智能硬件组装焊接、智能硬件数采与感知系统应用开发、硬件系统组装、软硬件联调、应用系统检测等多方面综合技术技能。该设备适合各职业院校电气自动化、机电一体化、工业互联网等专业教学与技能实训，竞赛平台在产教融合、书证融通的人才培养模式下，得到了大量学校的高度认可。

设备主要技术参数如下：

1. 工作电源：AC220V±10% 50Hz
2. 额定功率：≤3.0kW
3. 安全保护功能：急停按钮，漏电保护，过流保护等用电安全保护功能
4. 设备尺寸：L1600mm×W800mm×H1600mm
5. 环境湿度：≤90%
6. 环境温度：-10℃~40℃
7. 设备重量：约200kg

（四）主要设备技术说明



图3 智能装备数据采集与视觉感知实训平台

表 4 平台主要模块参数指标

序号	名称	主要技术指标
1	工作台	含型材式桌体、万向轮、控制柜、网孔屏等，器件可装在桌面上，也可以装在网孔屏上
2	基础电气附件	包含空开、电源、线槽、导轨、端子等常用工业器件 含开关、按钮、指示灯、急停等主令器件
3	远程数据采集与感知系统	1、支持 MODBUS-TCP 协议 2、含有数字量以及模拟量接口 3、支持 IP 参数设置 4、工作电压 DC24V
4	智能数据焊接套件	1、包含 3 块线路板 2、线路板外壳 2 块 3、线路板支持 MODBUS-TCP 协议 4、线路板可实现数字量和模拟量的数据采集
5	智能工业装备模块	1、智能供料模块
		2、智能输送模块
		3、智能温度控制模块
		4、智能检测模块
		5、智能分拣模块
6	智能装备环境数据采集模块	1、包含 CO2、甲醛、TVOC、粉尘、PM2.5、温度、湿度、光照度、噪声等十种环境数据。 2、包含 1 个串口服务器
7	人机交互模块	该单元配备一个 7 寸彩色触摸屏、显示颜色 65536、分辨率 800*480、有一个 USB 口、一个网口、支持 MODBUS 协议。
8	可编程控制系统	2 个 PROFINET 通讯口，集成输入/输出：14DI 24V 直流输入，10DQ 晶体管输出 24V 直流，2AI 模拟量输入 0-10V DC，2AQ 模拟量输出 0-20mA DC，供电：直流 DC 20.4-28.8V，可编程数据存储区：125KB；
9	数据采集网关平台	1、供电电压：DC24V 2、供电电流：小于 0.5A 3、单体网关支持多个点数接入。 4、配备不少于 1 个百兆网口； 5、配备 RS232/RS485 接口； 6、支持 Modbus、BacNet、OPC UA、通用标准。 7、支持西门子 S7、欧姆龙、菱等主流 PLC 接入。 8、支持链路冗余、断线缓存、故障恢复、本地配置、数据监视、配置模板、读写控制、转发控制等功能。 9、数据采集平台功能包括：设备管理、边缘管理、资产管理、仪表盘管理、规则集管理、用户管理、实体视图管理等功能模块，可管理终端设备的安全接入、数据采集，数据传输等内容

10	机器视觉	1、含环形光源 2、网络控制光源控制器 3、海康 MV-CS004-10GC 二代工业彩色相机 4、海康 35mm 镜头 5、电源线 6、支架 7、网线 8、视觉软件
11	交换机	1、提供 8 个 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口； 2、工业级工作温度：-40℃~75℃； 3、宽电压输入：9.6V~60VDC； 4、小尺寸（137 mm *100 mm *38 mm）、更好的适应工业环境； 5、多种安装方式：导轨式安装+壁挂安装；
12	变频驱动系统	有 60 秒 150 % 过载；最大过载周期 150%额定电流，持续时间达 60 秒，随后为 94.5%额定电流，持续时间为 240 秒至少集成过滤器 C1 I/O 接口：4DI, 2DO, 2 AI, 1AO； 现场总线支持：USS/MODBUS RTU；
12	能源数据采集与感知模块	能源采集模块为新一代可编程智能仪表，它采用大规模集成电路，应用数字采样技术，进行实时测量与显示。单相电能表可以用来测量电能（千瓦/小时）、电压、电流、有功功率、无功功率、总功率等数据。接线简单方便，带过压保护，双网络接口，运行及错误状态指示灯。支持工业网络数据采集，MODBUS-TCP 工业网络协议，可以与 PLC 等控制系统进行网络通讯。
14	智能装备厂务控制系统	含红外检测、烟雾检测、通风控制、照明控制等。
15	电脑	CPU:I5-9700 同等处理器/内存：16GB 或者更大/硬盘：512GB

五、竞赛安全要求

（一）选手安全防护措施要求

参赛选手建议参照表 5 的穿戴防护装备。

表 5 选手的防护装备

防护项目	图示	说明
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 女生必须带工作帽、长发不得外露 4. 操作机床时不允许戴手套

全国决赛时，裁判员可对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到罚分、停止加工、直至取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

（二）有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见表 3 所示。

表 3 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		 禁止携带
酒精、汽油	 	 严禁携带
有毒有害物		 严禁携带

期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。

（三）医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

六、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用参赛单位名称，不使用其他组织、团体名称。

2. 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，须由省级人社行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

3. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证，以及学生证、身份证等参加比赛及相关活动。

4. 各参赛队按竞赛组委会统一安排，赛前参加熟悉场地环境的活动。

5. 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式。

6. 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

7. 各参赛队在比赛期间，应保证所有人员的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为领队、教练和参赛选手购买人身意外保险。

8. 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

（二）教练须知

1. 每组选手只能配备一名教练，一名教练可指导多组选手。教练经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，须由省级人社行政部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换教练。如发现弄虚作假者，取消评定优秀教练资格。

2. 对申诉的仲裁结果，领队和教练应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。凡恶意申诉，一经查实，全国组委会将追查相关人员责任。

3. 教练应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

4. 领队和教练应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1. 参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

2. 参赛选手在赛前熟悉设备和竞赛时间内，应该严格遵守

赛场安全操作规程，杜绝出现安全事故。

3. 参赛选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入比赛现场，否则取消选手比赛资格。

4. 参赛选手应严格按竞赛流程进行比赛。

5. 参赛选手必须持身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，按比赛规定的时间，到指定的场地参赛。

6. 参赛选手须在赛前 60 分钟到达赛场进行检录、抽取赛位号，在赛前 30 分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛开始指令。迟到 15 分钟者，不得参加比赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。

7. 参赛选手按规定进入比赛赛位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查计算机、软件、工业互联网平台和智能感知与控制应用平台等，并签字确认。

8. 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行设备操作。

9. 参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

10. 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。食品和饮水由赛场统一提供。

11. 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况作出处理决定（最高至终止比赛）并由裁判长上报竞赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

12. 参赛选手在比赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员

提问。选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

13. 每名选手的每张图纸共有两次打印机会，选手选择其中一张图纸上交，上交的图纸须有选手签名，收件裁判员要在登记簿上签字确认。

14. 比赛结束，选手应立即清理现场，经裁判员和现场工作人员确认后方可离开赛场。

15. 参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

（四）工作人员须知

1. 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

2. 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3. 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

4. 如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

5. 竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

（五）裁判员须知

1. 裁判员须持有培训上岗证书。执裁期间，统一着装并佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

2. 严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

3. 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

4. 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

5. 要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可能引发人生伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

6. 严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系，不得透露竞赛的有关情况。

7. 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

七、申诉与仲裁

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，代表队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。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作，监督仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，仲裁结果为最终结果。超过2小时进行申诉的不予受理。

八、其他

（一）环境保护

全国决赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

（二）循环利用

全国决赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。

（三）现场的要求

经组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、烦扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。