

年 度	2023
编 号	

**2023年全国轻工行业职业技能竞赛—全国
仿真职业技能竞赛
虚拟现实工程技术人员
(数字工业仿真)赛项**

技术方案

2023 年 12 月

目 录

一、大赛名称	2
二、大赛意义	2
三、大赛内容、形式和成绩计算	2
(一) 竞赛内容	2
(二) 竞赛形式	2
(三) 报名条件	2
(四) 成绩计算	3
四、大赛命题原则、范围和赛题类型	3
(一) 命题原则	3
(二) 理论知识考试	3
(三) 实操技能考核	5
五、大赛场地与设施	6
(一) 大赛场地	6
(二) 大赛设施	7
六、大赛议程与时间安排	8
(一) 关键环节	8
(二) 竞赛流程	9
(三) 时间安排	9
七、大赛赛题	9
八、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范	9
(一) 评分标准制定原则	10
(二) 评分方法	10
(三) 评分细则(评分指标)	10
(四) 评分方式	11
九、大赛平台说明	11
十、大赛安全保障	14
十一、大赛组织与管理	15
(一) 大赛设备与设施管理	15
(二) 大赛监督与仲裁管理	17
十二、裁判人员要求	18

一、大赛名称

2023 年全国轻工行业职业技能竞赛—全国仿真职业技能竞赛虚拟现实工程技术人员（数字工业仿真）赛项。

二、大赛意义

竞赛以“新时代、新技能、新梦想”为主题，旨在打造仿真行业品牌化技能竞赛、为从业人员搭建竞技交流平台，营造劳动光荣的社会风尚和精益求精的敬业风气，促进行业健康持续发展。

三、大赛内容、形式和成绩计算

（一）竞赛内容

本次竞赛内容包含理论知识考试和实操技能考核两部分。

（二）竞赛形式

本次竞赛为单人赛，分为职工组和学生组。竞赛分报名、选拔赛、决赛三个阶段，设北京、成都、山东三个（注：三个或三个以上）赛区，由竞赛组委会统一规划安排、组织实施，具体细则另行通知。

（三）报名条件

1. 职工组（含教师）：具有工业互联网、智能制造、机电一体化、

自动化、虚拟仿真等相关职业工作经历的在职人员。

2. 学生组：职业院校（含技工院校，下同）工业互联网、智能制造应用与维护、人工智能技术应用、机电一体化、机械设备装配与自动控制、计算机辅助设计与制造、工业机器人技术、智能控制技术（智能制造技术）、物联网应用技术、工业网络技术、电气自动化技术等相关专业全日制在籍学生。

3. 已获得“全国轻工技术能手”、“全国技术能手”称号或已取得“全国技术能手”申报资格的人员，不得以选手身份参赛。具有全日制学籍的在校创业学生不以职工身份参赛。

4. 思想品德优秀。

5. 具备较高的赛项相关职业技术应用技能水平。

6. 学习能力强，身体素质好。

7. 具备较好的心理素质和较强的应变能力。

（四）成绩计算

理论知识竞赛满分为 100 分，按 20%的比例折算计入竞赛总成绩。赛题均为客观题，采用机考方式实现。

实际操作竞赛满分为 100 分，按 80%的比例折算计入竞赛总成绩。

折算后的理论知识竞赛成绩与实际操作竞赛成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩，满分为 100 分。

四、大赛命题原则、范围和赛题类型

（一）命题原则

以《虚拟现实工程技术人员》国家职业技能标准中的高级技能（国家职业资格标准三级/高级工）为基准，包括理论考试和技能竞赛两部分。

（二）理论知识考试

1. 其内容主要包括：工业互联网应用技术、电气工程技术、计算机技术、生产制造执行系统（MES）、数字孪生技术等。

（1）工业互联网应用技术

工业互联网概论、工业互联网网路技术、工业数据采集与标识解析、工业互联网平台应用、工业控制系统安全、边缘计算应用技术。

（2）电气工程技术

电气制图、电气自动化控制、电气设计相关安全标准规范、电气工程的基本理论、可编程控制器技术。

（3）计算机技术

计算机文化基础、计算机网路基础、软件和计算机网络通信。

（4）生产制造执行系统（MES）

系统搭建与设置、设备管理与配置、网络部署与测试、物料管理与配置、生产数据管理、生产过程管理、数据库操作与管理、生产制造执行系统优化、系统数据管理、系统安全维护与优化等相关内容。

（5）数字孪生技术

生产过程规划、生产布局、生产过程仿真、虚实结合、生产效率及产量优化、过程监测诊断与维护等相关内容。

2. 赛题类型

赛题分为三种类型：单项选择题、多项选择题和判断题。

3. 竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

4. 命题方式

由大赛竞赛技术委员会组织有关专家统一命制。

5. 考核方式

采用计算机考核。

（三）实操技能考核

1. 竞赛范围与内容

为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，实际技能操作竞赛包括数字化设计与虚拟装调、生产系统虚拟调试，生产系统联调、职业素养和技术技能水平。具体内容见下表 1。

表 1 竞赛范围与内容

序号	竞赛内容	说明
1	数字化设计与虚拟装调	1. 搭建虚拟生产系统; 2. 工件设计; 3. 部件功能测试
2	生产系统虚拟调试	1. 生产系统手动调试 2. 生产系统单机构自动调试
3	生产系统联调	1. 单站联调 2. 系统联调
4	职业素养	1. 穿戴是否规范; 2. 工作纪律, 文明礼貌; 3. 保持工作区域内场地、材料和设备的清洁。

实际操作部分由参赛选手按工作任务书的要求，完成数字化设计与虚拟装调、生产系统虚拟调试，生产系统联调和职业素养，具体包含以下工作任务：

模块一 数字化设计与虚拟装调

选手根据竞赛任务要求完成模块组装与布局，设计建模，动作测试。

模块二 生产系统虚拟调试

选手根据任务要求，完成 PLC 与 HMI 程序编写、操作 HMI 完成设备虚拟调试。

模块三 生产系统联调

选手根据任务要求，基于设备工作流程，在模型中定义机电对象并完成与虚拟 PLC 的信号映射，编制相关程序，完成自动运行。

2. 竞赛时间

实操竞赛时间为 2 小时。

3. 命题方式

由大赛竞赛技术委员会组织有关专家统一命制。

4. 考核方式

采用实际操作考核。

五、大赛场地与设施

（一）大赛场地

1. 理论竞赛场地：每个工位一套桌椅标明工位号，工位间需要隔断。

2. 实操竞赛场地（虚拟现实工程技术人员）：每个工位占地 3~5 m²，标明工位号，并配备大赛平台 1 套、计算机 1 台；提供独立控制并带有漏电保护装置的 220V 单相三线交流电源。供电系统有必要的安全保护措施。场地参考布局如图 1 所示。

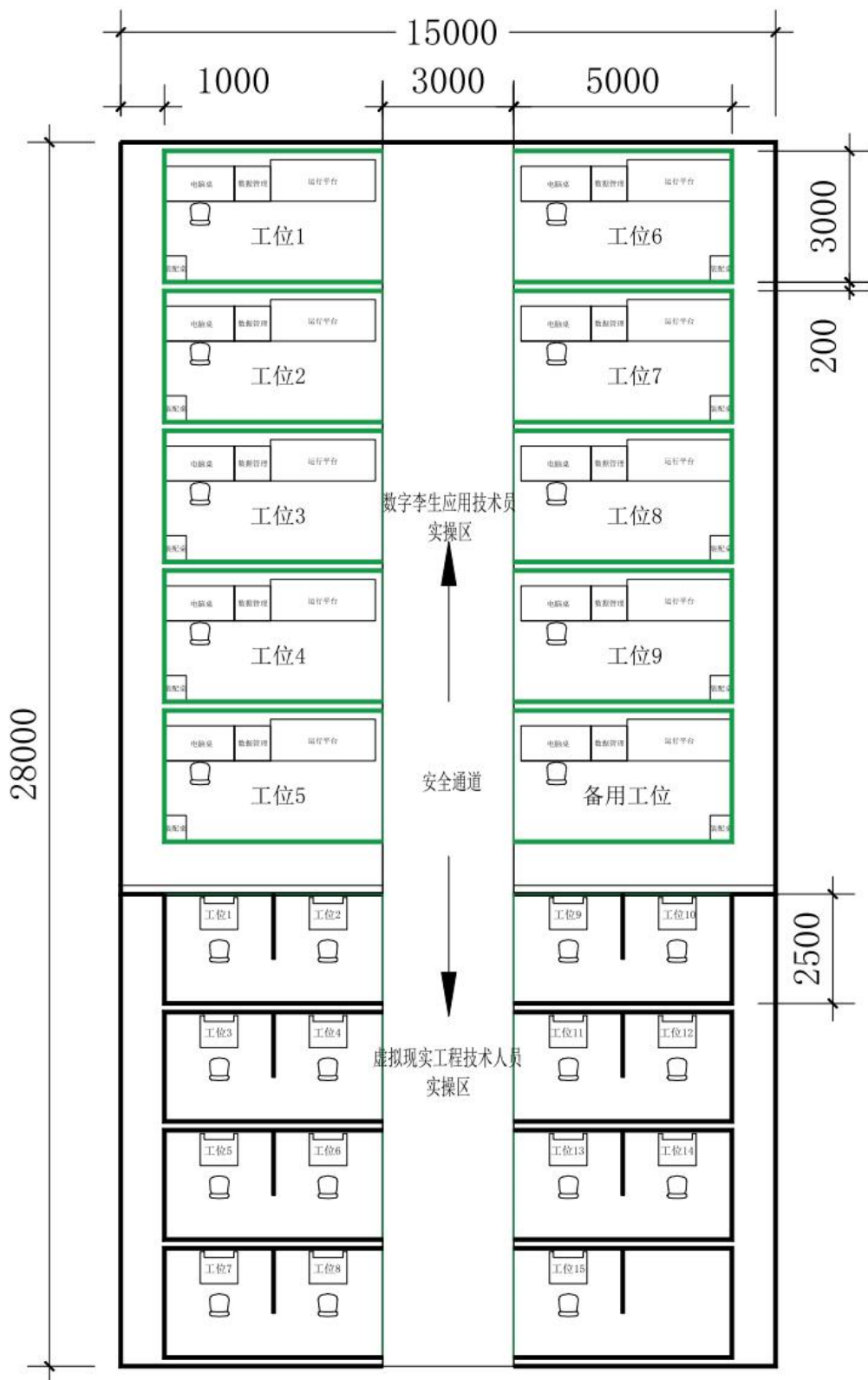


图 1 场地参考布局图

(二) 大赛设施

1. 大赛平台（详见技术文件第九条）

虚拟现实工程技术人员大赛平台（由大赛技术支持单位山东栋梁科技设备有限公司提供的 DLIM-DT01A 数字化双胞胎技术应用平台），硬件系统主要由操作台、PLC、触摸屏、按钮等人机交互设备组成，用于与虚拟场景及设备进行交互操作。软件系统主要由 PLC 编程软件、组态软件、数字孪生软件组成，主要用于 3D 场景搭建、机械运动属性创建、电气元件属性设置及关联、生产线虚拟调试及节拍优化等实训任务。。

2. 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，且只允许选手现场使用表中所示防护用具，见表 2，违规者不得参赛；

表 2 选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
绝缘鞋		绝缘、防滑、防砸、防穿刺
工作服		由组委会统一提供

5. 选手禁止携带易燃易爆、U 盘、智能电子设备等与大赛无关的物品，违规者取消比赛资格。

六、大赛议程与时间安排

（一）关键环节

参赛选手报到——参赛选手赛前熟悉场地、领队会——开幕式——正式比赛——比赛结束（参赛选手上交比赛成果）——成绩评定——大赛技术点评、颁奖仪式、闭幕式。

（二）竞赛流程

竞赛管理基本流程如图 2 所示。参赛选手、裁判、工作人员进入比赛场地，严禁私自携带通讯、照相摄录设备。

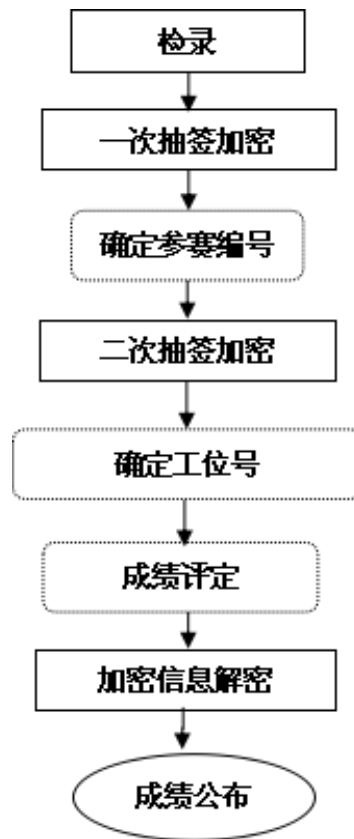


图 2 竞赛管理基本流程

（三）时间安排

比赛预计时间为2天，具体以竞赛指南日程为准。

七、大赛赛题

大赛组委会拟在 2023 年 12 月份组织技术说明会，并公布比赛样题（实操、理论）及大赛相关技术资料。

由专家组负责建立试题库（每套试题考核知识点与样题公布知识点相同，每套试题与样题存在约 30%变动），比赛时从试卷库中随机抽取 1 份作为正式比赛试题。

八、大赛评分标准制定原则、评分方法、评分细则及技术规范

（一）评分标准制定原则

依据参赛选手完成的情况实施综合评定。评定 2023 年全国轻工行业职业技能竞赛—《数字孪生应用技术员》和《虚拟现实工程技术人员》赛项技术方案中明确的技术规范，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分，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、突出工匠精神”的原则制定评分标准。

（二）评分方法

1. 基本评定方法

裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。

现场评分：裁判组在比赛过程中对参赛选手的安全文明生产以及系统调试情况进行观察和评价进行现场评分。

结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。

成绩汇总：实操比赛成绩经过加密裁判组解密后与选手理论成绩进行加权计算，确定最终比赛成绩，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

2. 相同成绩处理

总成绩相同时，以实操总成绩得分高的名次在前；总成绩和实操比赛总成绩相同时，根据任务逆向顺序得分高者名次在前。

（三）评分细则(评分指标)

对分数进行细则分布,见表 3。

表 3 评分细则

虚拟现实工程技术人员赛项	
一级指标	二级指标
数字化设计与虚拟装调（25分）	完整搭建虚拟生产系统，运行时模型无相互干涉
	工件设计合理，满足需求
	部件功能测试流畅无穿模、卡顿
生产系统虚拟调试（30分）	正确完成生产系统手动调试
	正确完成单机构自动运行
生产系统联调（40分）	按要求在 HMI、系统中正确创建订单，并正确完成生产。
安全文明生产（在竞赛过程中考核5分）	正确使用工具
	正确使用防护用具
	保持工作区域内场地、材料和设备的清洁

（四）评分方式

1. 完全采用客观化评分，评分项内无主观分值；
2. 按照客观的任务动作表现形式进行客观评分，无动作表现者均不得分。

九、大赛平台说明

由山东栋梁科技设备有限公司提供的 DLIM-DT01A 数字化双胞胎技术应用平台做为大赛平台，硬件系统主要由操作台、PLC、触摸屏、按钮等人机交互设备组成，用于与虚拟场景及设备进行交互操作。

软件系统主要由 PLC 编程软件、组态软件、工业机器人离线编程软件以及工厂自动化仿真软件组成，主要用于 3D 场景搭建、机械运动属性创建、电气元件属性设置及关联、生产线虚拟调试及节拍优化等实训任

务。模型采用数字孪生应用技术员竞赛硬件平台的 3D 模型。大赛平台硬件部分如图 4 所示。



图 3 大赛技术平台

1. 操作台

操作台主要由钣金台体、键盘抽屉、脚轮等组成；钣金台体尺寸约 860mm × 750mm × 1275mm，板材厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ，表面喷塑处理；后侧空间用于安装电气件、放置主机，前侧安装 PLC、触摸屏及操作面板。底部安装有脚轮，便于设备的安装移动。

2. 主机

序号	项目	参数	备注
1	处理器	CPU i7, 内存 \geq 16GB	
2	硬盘	1T 机械硬盘 + 256G SSD	
3	显卡	独立显卡, 显存 6GB	
4	系统	windows10 64 位版本	

3. 显示屏

21.5 英寸工业级嵌入式安装显示器，AC220V 输入，分辨率 1920*1080，LED 背光照明，支持 VGA 和 HDMI 接口

4. 电控及通讯系统

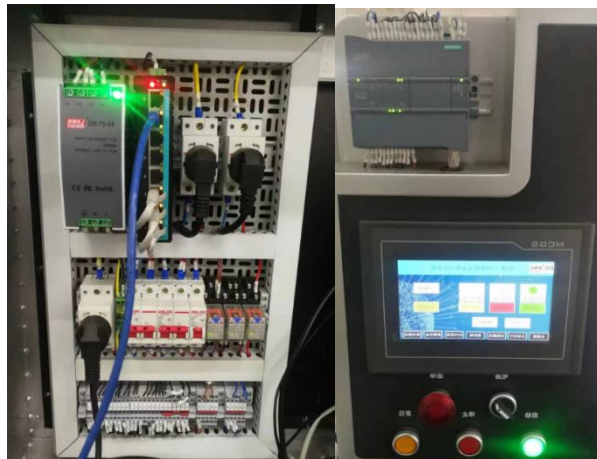


图 4 电控及通讯系统

电控及通讯系统主要集中在操作前、后侧，主要由输入输出电源、PLC、触摸屏、操作面板、接线模块、空气开关、继电器、报警灯等组成。

(1) PLC

SIMATIC S7-1200，紧凑型 CPU，1 个以太网端口，支持 PROFINET 通讯，机载 I/O: 14 输入 10 输出，2 模拟量输入，6 个高速计数器，100 KB 工作存储器 / 4 MB 负载存储器。

(2) 触摸屏

项目	参数	项目	参数
液晶屏	7英寸TFT	串口	COM1 (RS232) , COM2 (RS485) , COM3 (RS485)
背光类型	LED	USB接口	1*HOST
显示颜色	65536	无线	WIFI
分辨率	800 × 480	以太网口	1*10/100M自适应
输入电源	DC24V	工作温度	0℃-50℃
额定功率	6W	外形尺寸	226mm × 163mm
处理器	ARM 800MHZ	开孔尺寸	215mm × 152mm
内存	128M	产品认证	符合CE/FCC认证标准
组态软件	MCGSPRO	防护等级	IP65 (前面板)

(3) 三色灯

操作台顶部安装，指示颜色：红、黄、绿，光线柔和，可视性高，管座可弯转 90° 方便包装运输。

(4) 操作面板

操作面板包含启动、停止、复位、电源、急停等按钮，位于柜体前部。

十、大赛安全保障

为确保大赛赛事的安全，采取切实有效的措施保证大赛期间参赛选手、工作人员及观众的人身安全。根据提出的安全要点，制定相应制度文件，落实相关责任。

1. 赛场建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。

2. 大赛办公室在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。

3. 赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入，发生意外事件。在具

有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

4. 大赛期间组织的参观和观摩活动的交通安全由大赛办公室负责。大赛办公室和比赛场地方须保证比赛期间选手、工作人员的交通安全。

5. 各省、市区在组织参赛选手时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

6. 比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告大赛办公室，同时采取措施，避免事态扩大。大赛办公室应立即启动预案予以解决并向大赛组委会报告。出现重大安全问题，比赛可以停赛，是否停赛由大赛组委会决定。

7. 赛场由裁判员监督完成比赛设备通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

8. 赛场提供应急医疗措施和消防措施。

十一、大赛组织与管理

（一）大赛设备与设施管理

1. 赛场条件

（1）赛场布置，贯彻赛场集中，工位独立的原则。选手大赛单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证大赛氛围。

（2）卫生间、医疗、维修服务、生活补给站和垃圾分类回收点都在警戒线范围内，以确保大赛在相对安全的环境内进行。

（3）设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

2. 大赛保障

(1) 建立完善的大赛保障组织管理机制，做到各比赛单元均有专人负责指挥和协调，确保大赛有序进行。

(2) 设置生活保障组，为大赛选手与裁判提供相应的生活服务和后勤保障。

(3) 设置技术保障组，为大赛设备、软件与大赛设施提供保养、维修等服务，保障设备的完好性和正常使用，保障设备配件与操作工具的及时供应。

(4) 设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

(5) 设置外围安保组，对赛场核心区域的外围进行警戒与引导服务。

3. 赛场布置

(1) 赛场应进行周密设计，绘制满足赛事管理、引导、指示要求的平面图。大赛举行期间，应在比赛场所、人员密集的地方张贴。

(2) 赛场平面图上应标明安全出口、消防通道、警戒区、紧急事件发生时的疏散通道。

(3) 赛场的标注、标识应进行统一设计，按规定使用大赛的标注、标识。赛场各功能区域、工位等应具有清晰的标注与标识。

(4) 工位上张贴各种设备的安全文明生产操作规程。

4. 安全防范措施

(1) 根据大赛具体特点做好安全事故应急预案。

(2) 赛前应组织安保人员进行培训，提前进行安全教育和演习，使安保人员熟悉大赛的安全预案，明确各自的分工和职责。督促各部门检查消防设施，做好安全保卫工作，防止火灾、盗窃现象发生，要按时关窗锁门，确保大赛期间赛场财产的安全。

(3) 比赛过程中如若发生安全事故，应立即报告现场总指挥，同时启动事故处理应急预案，各类人员按照分工各尽其责，立即展开现场抢救和组织人员疏散，最大限度地减少人员伤害及财产损失。

(4) 比赛结束时，要及时进行安全检查，重点做好防火、防盗以及电气、设备的安全检查，防止因疏忽而发生事故。

(二) 大赛监督与仲裁管理

1. 大赛监督

(1) 监督组在大赛办公室领导下，负责对大赛筹备与组织工作实施全程现场监督。

(2) 监督组的监督内容包括大赛场地和设施的部署、选手抽签、裁判培训、大赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。

(3) 监督组对比赛过程中明显违规现象，应及时向大赛办公室提出改正建议，同时采取必要技术手段，留取监督的过程资料。比赛结束后，向大赛组委会提报监督工作报告。

(4) 监督组不参与具体的赛事组织活动。

2. 申诉与仲裁

(1) 各参赛选手对不符合大赛规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、大赛使用工具、用品，大赛执裁、赛场管理、比赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向大赛仲裁组提出申诉。

(2) 申诉主体为省级代表队领队。

(3) 申诉启动时，省级代表队领队以亲笔签字的书面报告的形式递交大赛仲裁组。报告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、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

(4) 提出申诉应在比赛结束后不超过 2 小时内提出。超过时效不予受理。

(5) 大赛仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省大赛组委会机构向大赛办公室提出申诉。大赛办公室的仲裁结果为最终结果。

(6) 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

(7) 申诉方可随时提出放弃申诉。

十二、裁判人员要求

(一) 大赛的裁判工作由裁判长、副裁判长、加密裁判、检录裁判、裁判员组成。

(二) 裁判人员要求

1. 具有良好的职业道德和心理素质，严守竞赛纪律，服从组织安排，责任心强。

2. 裁判员须智能制造、机电一体化、电气自动化、数字孪生工作 2 年以上（含 2 年），具备深厚的专业理论知识和较高的实践技能水平，具有省级或行业职业技能竞赛执裁经验。

3. 有较强的组织协调能力和临场应变能力。

4. 年龄原则上不超过 60 周岁，身体健康，无任何违法违纪记录，且获得工作单位支持，能在规定时间内到岗，并按要求完成指定裁判工作。

5. 加密裁判、检录裁判由大赛办公室指派责任心强的专业人员担任。