

辽宁省第二届职业技能大赛

移动机器人项目技术工作文件

辽宁省第二届职业技能大赛移动机器人项目执委会技术工作组

2024 年 9 月

目 录

一、技术描述	- 1 -
(一) 项目概要	- 1 -
(二) 基本知识及能力要求	- 1 -
二、试题及评判标准	- 4 -
(一) 试题(样题)	- 4 -
(二) 比赛时间及试题具体内容	- 5 -
(三) 评判标准	- 12 -
三、竞赛细则	- 15 -
(一) 比赛基本流程	- 15 -
(二) 评分基本流程	- 16 -
(三) 裁判分组与分工	- 17 -
(四) 竞赛纪律	- 18 -
(五) 申诉与仲裁	- 27 -
四、竞赛场地、设施设备等安排	- 28 -

(一) 赛场监控设施要求	- 28 -
(二) 赛场规格要求	- 28 -
(三) 场地布局图	- 29 -
(四) 赛场竞赛工位图	- 30 -
(五) 基础设施清单	- 30 -
五、安全、健康要求	- 33 -
(一) 选手安全防护措施要求	- 33 -
(二) 健康安全和绿色环保	- 33 -
(三) 医疗设备和措施	- 34 -

一、技术描述

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性整体描述,正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

（一）项目概要

移动机器人赛项是一个以解决方案为导向的综合性项目。随着自动化控制和人工智能等技术的快速发展，机器人的性能不断提升，移动机器人的应用范围也大幅扩展，产业规模迅速扩大，对从业者的要求不断提高。参赛选手需要在短时间内针对特定问题，通过与客户的仔细沟通，获取相关需求，并按照流程建立原型样机进行展示。

本赛项针对装备制造业转型升级对岗位技能提升的要求，围绕真实工作过程、任务和要求设计竞赛内容，重点考察选手的实际动手能力、规范操作和创新创业水平，检验参赛选手的综合职业能力。通过技能竞赛，解决机器人产业迅猛增长与专业人才严重短缺的矛盾，提升机器人技能型人才的水平和数量，服务智能制造领域。

赛项由“工作组织和管理”、“机器人装调与维护”、“核心性能元素评估”和“综合任务演示”四个模块组成，全面考察选手在移动机器人设计、开发、系统管理与维护等方面的能力。

（二）基本知识及能力要求

本赛项旨在促进复合型高层次技能人才培养，为移动机器人

技术发展提供人才支撑，参赛选手完成本赛项的考核应需具备以下基本知识与能力，见下表：

表 1 基本知识与能力要求

相关要求		权重比例(%)
1	工作组织和管理	10
基本知识	一通用以及与制造相关的安全工作原则与应用； 一设备和材料的用途、使用方法、保养、维护及安全操作守则； 一环境及安全原则及其在良好管理工作环境中的应用； 一团队工作以及应用； 一与他人的个人和集体角色、责任和义务相对的个人技能，优势和需求； 一活动计划所需的有关计算指标（参数）；	
工作能力	一准备及维持安全、整洁以及有效的工作场地； 一就手中相关工作完成准备，并考虑到职业健康与安全因； 一就工作进行安排以最大化效率及最小化干扰因； 一考虑到并遵照机器人工程技术的相关规章制度； 一按照制造商说明资料，选择并安全地使用设备、材料； 一应用符合环境、设备、材料相关的或更高的健康安全标准； 一整理工作场地并恢复至合适的状态； 一广泛而具体地为团队做出贡献；	
2	机器人装调与维护	20
基本知识	一元器件、材料和工作流程的选择； 一移动机器人系统的设计、装配及试运行；移动机器人系统的元器件和应用； 一机械系统、电气系统、电子系统的设计和装配原理与应用； 一生产相关的工作组织、控制与管理原理和方法； 一安全制造与操作的原则及实践；	
工作能力	一移动机器人的机架部件制作；	

	—移动机器人结构与机械零件的集成； —电子控制电路的集成； —相关的实体（硬件）与软件调节的安装、设定及制作及有效利用； —确认完成控制任务所需的传感器； —机械、电气与传感器系统的安装、设定及进行必要的调节； —遥控系统的安装、设定及制作，实现对移动机器人的有效遥控。	
3	核心性能元素评估	30
基本知识	—制造商的控制软件； —如何使用标准的行业软件编程； —软件程序如何与机械及系统动作进行关联； —无线通讯的原理与应用； —通过导向与地图构建，实现机器人导航； —传感器集成； —故障排查分析技巧； —进行调节和维修的技巧和可选方案； —问题解决策略； —生成创新解决方案的原理和技巧；	
工作能力	—使用软件图示化流程和运行过程； —使用制造商提供的控制软件，自主而有效地控制制造商提供的目标控制系统； —使用行业标准编程软件，自主而有效地控制机器人的动作； —通过遥控有效控制系统； —采用编程方法实现对系统的控制； —通过导向与地图构建功能，实现机器人动作控制； —实施导航策略； —安装与进行传感器的硬件设定调整； —在机器人上安装摄像头，并进行适当的调整； —使用恰当的分析技巧查找并记录故障； —展示基本的 IT 知识；	

	—高效地修复或更换元器件；	
4	综合任务演示	40
基本知识	—对设备与系统进行测试的要求与方法； —操作测试运行的要求与方法； —所用技术和方法的范围和限制； —创造性思维、创新策略； —机器人系统的冗余性能； —实现微量调整及/或彻底改动；	
工作能力	—根据操作需求，测试移动机器人的单项性能； —根据操作需求，测试移动机器人的整体性能； —通过分析、问题解决与微调，对系统中单个零件以及整体系统运行进行优化； —通过最终测试，对系统进行试运行； —根据设定的要求，检查设计流程、制造和装配、运行的每个环节，包括精度、一致性、耗时和成本等项目； —确保设计阶段的每个方面符合行业标准； —定稿并向客户提交文档合集，文档合集应包括所有商务交易所必要的文档； —向客户移交移动机器人及其相关文档合集，并就提出的问题进行回应的可能性和可选方案；	
合计		100

二、试题及评判标准

（一）试题（样题）

操作比赛包含以下 4 个模块，各模块具体内容如下：

模块编号	模块名称	具体内容
A	工作组织与管理	工作组织和管理方面主要考核参赛选手的基本素质，包括选手在参与比赛过程中对团队工作空间的管理、工作过程中的准时、在场地中参赛队员的合作与交流、在场地共享时与其他参

		赛选手的合作情况、选手与裁判沟通过程中的表现情况。
B	机器人装调与维护	主要考核选手对于机器人的装调、检测，维护以及升级改造能力。
C	核心性能元素评估	主要考核选手对于机器人核心性能元素的单一功能的控制能力与短时间内对场地及测试环境的适应能力，选手需要根据场地具体情况编写单一功能程序、调试并进行演示。裁判组会通过机器人表现的动作进行结果性评判。
D	综合任务演示	综合功能测试主要考核选手对于机器人的综合控制能力与短时间内对场地及测试环境的适应能力，选手需要根据场地具体情况编写自动程序、调试并进行演示。

本届移动机器人项目比赛属于世赛项目，本文件主要参考第45届世界技能大赛、第一届中华人民共和国职业技能大赛、第46届世界技能大赛第一阶段考核等相关技术要求编制，含项目技术描述、试题与评判标准、场地设施设备安排、健康安全要求等内容，主要相关文件为《WSC2022_TP23_PRE_EN》《WSC2024_TP23_PRE》《移动机器人项目技术工作档 V3.1》，以其技术标准为参照。比赛为实操考核，未尽事宜，将补充通知或在赛前项目技术说明时予以说明。

实操竞赛总时长 300 分钟，4 个模块，按抽签顺序进行，满分 100 分。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：包括本项目比赛总时间，及各模块时间分配。

模块编号	模块名称	具体内容	总时长
A	工作组织与管理	贯穿全程	300 分钟

B	机器人装调与维护	30 分钟	
C	核心性能元素评估	120 分钟	
D	综合任务演示	150 分钟	

2. 试题：试题具体内容包含移动机器人的装配、编程、检测与调试及综合任务演示要求。要求机器人可将药品和一次性医疗器具从药房货架搬运至病房内部，以及从药房中获取一个一次性医疗器具，前往指定病房使用后，再将其放置到医疗废弃物回收房间。将病房内部药品移至药房货架，也允许个别医院提出其他特别的工作要求。参赛选手必须让他们的机器人需要在多个医院环境中工作，并能够适应机器人必须完成的工作所产生的变化。

模块 A：工作组织和管理

工作组织和管理方面主要考核参赛选手的基本素质，包括选手在参与比赛过程中对团队工作空间的管理、工作过程中的准时、在场地中参赛队员的合作与交流、在场地共享时与其他参赛选手的合作情况、选手与裁判沟通过程中的表现情况。

序号	评判细则
A1	比赛日与队友、对手与专家的合作行为：竞赛日期间，选手与其队友、对手及裁判、专家间保持彬彬有礼，有无发生争执情况；每违反一次则扣除相应分值。
A2	比赛日参赛队场地状况：竞赛日期间，选手的工作场地秩序/工具与配件的放置/工作区的秩序，是否符合 6S 管理标准（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全），每违反一次则扣除相应分值。
A3	比赛日计划执行情况：选手须严格按照赛程要求规定时间规定地点完成相关任务并接受监督，每违反一次则扣除相应分值。

模块 B：机器人装调与维护

机器人装调，主要考核参赛选手在规定时间内完成机械臂及抓手的装调、检测、维护以及故障排查和解决的能力。选手需确保所有部件（如控制器、直流减速电机、伺服舵机、摄像头、传感器、开关面板元件）功能正常，并能在竞赛期间及时维护 and 解决设备故障，保障设备正常运转。解决问题，强调参赛选手为给定问题创建原型开发与改造的能力。参赛选手将收到一套指定的零件，并且必须在设计原型时使用这些零件。重点在于开发机械解决方案，不涉及任何编程要求。本次任务是设计一款可拖动的病床平板车，主要考核牵引车拖挂钩链接件部分（自行准备）的创新设计（须符合“四、竞赛场地、设施设备安全”中，关于“自备参赛选手设计/创建的自定义组件”的要求）。

序号	内容	评判细则	标记	配分
B1	装配准确性	所有零件是否按照设计图纸正确装配，无错装或漏装。	0 或 1	2
B2	结构稳定性	装配后的设备是否结构稳固，无松动或变形。	0 或 1	2
B3	功能实现	设备是否能够正常运行，所有功能是否按预期实现。	0 或 1	2
B4	零件使用合理性	是否合理使用了所有指定的零件，避免浪费或不必要的零件使用。	0 或 1	2
B5	组装精度	零件之间的连接是否紧密，组装精确，没有松动或错位。	0 或 1	2
B6	自备设计	参赛选手设计/创建的自定义组件，是否符合拖动要求。	0 或 1	2
B7	创新性	拖动挂钩部分的设计，是否具有创新性和独特性。	0 或 1	2
B8	美观性	平板车的外观是否美观，设计是否考虑了美学因素。	0 或 1	2
B9	可操作性	平板车是否易于操作和控制，是否能够顺利拖动。	0 或 1	2
B10	时间分	完成全部任务时间分	0-600	2
		标记说明：0=否 1=是	总分	20

模块 C：核心性能元素评估

核心功能检测将在已公布的场地布局中进行，对机器人的核心功能进行评估。在进行每个单项测试前选手需要按题目要求将场地与机器人摆放完成。根据裁判的指示，通过机器人的启动按键开始自动演示。

以下为样题：

序号	评判细则	配分
C1	机器人从药房内出发，需要移动到位并且从药架随机位置拾取一个药物。	5
	标记要点：（正确拾取一个药物）	
C2	机器人从药房内出发，演示机器人能够实现前进和后退移动（移动距离不限）。	5
	标记要点：（机器人能够实现前进移动、机器人能够实现后退移动）	
C3	机器人从药房内出发，演示机器人能够实现顺时针旋转和逆时针旋转（旋转角度不限）。	5
	标记要点：（机器人能够实现顺时针旋转、机器人能够实现逆时针旋转）	
C4	机器人从药房内出发，需要拾取一个药物，放置在指定病房的指定位置。	5
	标记要点：（正确放置药物在指定病房的指定位置）	
C5	机器人被放置在订单板附近，前往订单板前并识别订单板内容，然后从药房货架获取指定的任务药物，并将该药物放置到相应病房。  任务卡-01 货物颜色：红色 摆放位置：1号货仓  任务卡-02 货物颜色：红色 摆放位置：2号货仓  任务卡-03 货物颜色：蓝色 摆放位置：3号货仓  任务卡-04 货物颜色：绿色 摆放位置：4号货仓  任务卡-05 货物颜色：绿色 摆放位置：5号货仓	5
	标记要点：（获取指定药物、将获取指定药物放置到指定病房）	
C6	机器人从药房内出发，前往订单板前并识别订单板内容，从药房中	5

	获取一个一次性医疗器具，前往指定病房使用后，再将其放置到医疗废弃物回收房间。	
	标记要点：（获取指定医疗器具、前往指定病房后，再放置到医疗废弃物回收房间）	
	总分	30

备注：以上 C 模块小题为样题，实际题目可能会发生内容和数量上的变化。但始终围绕着工作订单板解析、任务解析、环境解析、机器人管理、机器人病床管理、手动操作机器人这些核心功能元素。

模块 D：综合任务演示

综合任务演示主要考核选手对于机器人的综合控制能力与短时间内对场地及测试环境的适应能力，选手在赛前公布的布局中现场抽取三个二维码信息选择进行演示，选手需要根据场地具体情况编写自动程序、调试并进行演示。裁判组会通过机器人表现的动作进行阶段性过程测量分评判。

每队选手 15 分钟测量场地，30 分钟编程，2 次各 15 分钟场地练习。综合功能测试每队测试 2 轮，每轮测试时间为 20 分钟，机器人运行时间为 10 分钟，2 轮成绩均有效。在每轮测试中，选手可以自行决定机器人开始运行的时间。在机器人运行前，选手可以在场外调试并更改程序、参数。每轮测试结束后，选手可回到工位等待下一轮测试，期间可以在工位调试、更改程序或参数。

二维码订单板选择：参赛选手下载好程序将机器人就位并准备好开始评分测试后，将会现场抽取方式来确定当次评估测试项目运行中使用的所有任务订单板信息。参赛选手将在二维码上放置在订单板上。参赛选手将根据“货架摆放信息”摆放好医疗物品。在评分的测试项目开始演示之前，参赛选手必须确认所有任务订单板、医疗物品货架、其他场地内元素已正确设置。

医院要求：通过机器人安装在墙上的工作订单板运行程序。这家医院希望机器人能够：从存储医疗物品货架中取出指定医疗物品，送到患者病房；从存储医疗物品货架中取出指定一次性医疗器具，送到患者病房，使用后再从病房将其送到医疗废弃物质回收房间；

限制规则：机器人和病床不能翻越墙壁。如果观察到机器人违反了上述规定，则其当轮评分测试项目运行将立即终止。在被终止测试之前，参赛选手将获得机器人在终止测试之前所获得的所有分数。

序号	内容	评分细则	标记	配分
D1	识别二维码与环境自动完成任务演示（2次分数累计）	语音播报，并开始工作	0 或 1	0.5
D2		机器人驶离充电区，垂直投影完全离开充电区即视为成功	0 或 1	1.5
D3		识别第一个‘二维码订单板’，语音播报正确的药物或医疗器具信息（颜色、摆放位置）	0 或 1	1.5
D4		根据获取的订单信息，成功识别并抓取对应的药物或医疗器具，使其	0 或 1	1.5

		垂直投影完全离开初始位置即视为成功		
D5		将药物或医疗器具运送至指定的病房摆放，其垂直投影完全在指定药房内，且与机器人没有接触即视为成功	0 或 1	1.5
D6		识别第二个‘二维码订单板’，语音播报正确的药物或医疗器具信息（颜色、摆放位置）	0 或 1	1.5
D7		根据获取的订单信息，成功识别并抓取对应的药物或医疗器具，使其垂直投影完全离开初始位置即视为成功	0 或 1	1.5
D8		将药物或医疗器具运送至指定的病房摆放，其垂直投影完全在指定药房内，且与机器人没有接触即视为成功	0 或 1	1.5
D9		识别第三个‘二维码订单板’，语音播报正确的药物或医疗器具信息（颜色、摆放位置）	0 或 1	1.5
D10		根据获取的订单信息，成功识别并抓取对应的药物或医疗器具，使其垂直投影完全离开初始位置即视为成功	0 或 1	1.5
D11		将药物或医疗器具运送至指定的病房摆放，其垂直投影完全在指定药房内，且与机器人没有接触即视为成功	0 或 1	1.5
D12		机器人返回充电区，垂直投影完全进入充电区即视为完成	0 或 1	1.5
D13		语音播报，完成工作	0 或 1	0.5

D14		完成全部任务时间分	0-600	2.5
		标记说明：0=未完成 1=完成	总分	20

（三）评判标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评称为评价，除时间分外，其它测量分均作为选手基础分带入最终成绩。本次竞赛评分表按照 CIS 系统格式，并使用竞赛专用评分系统自动计算和汇总分值，保留到小数点后第二位。

1. 分数权重：

模块编号	模块名称	分值	权重	评价标准
A	工作组织与管理	10	10%	团队综合表现
B	机器人装调与维护	20	20%	任务完成情况
C	核心性能元素评估	30	30%	任务完成情况
D	综合任务演示	40	40%	任务完成情况

2. 评判方法：竞赛设置裁判长 1 人，全面负责赛场工作。裁判长不计入打分裁判员名额内。评判采取标记、记录的方式，工位裁判在评分表中对评判项标记、记录，最终分值核算由统分裁判完成。

（1）评价分（Judgement）打分方式：按竞赛工位设置若干个评分组，每组由 2 名裁判构成。根据评分标准记录选手违反情况及次数，并由此计算出该组选手在该项目中所得最终分数：

得分 = 单项配分 - （记录次数 × 违反单次扣除分）

评价分评分准则样例表：

内容	评判细则		单项配分	得分
比赛日与队友、对手与专家的 合作行为	要求	竞赛日期间，选手与其队友、对手及裁判、专家间保持彬彬有礼，有无发生争执情况；每违反一次扣除 N 分，扣完即止。	M	$M - (3 \times N)$
	记录	例： 1. 与工位裁判发生争执 1 次 2. 队友间发生争执 1 次 3. 与工位裁判发生争执 1 次		

说明：N 为实际扣除分值；M 为实际单项配分

(2) 测量分 (Measurement) 打分方式：按竞赛工位设置若干个评分组，每组由 2 名裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该组选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若裁判数量较多或较少，也可以另定分组模式。

测量分评分准则样例表：

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	机器人从药房内出发，需要拾取一个药物，放置在指定病房的指定位置。	1	1	0

说明：1 代表满分，0 代表不得分。

(3) 时间分 (Time) 打分方式：时间分只是针对那些完全按照比赛要求完成所有任务，且用时在 600 秒 (10 分钟) 以内 (包含 600 秒) 的队伍。裁判评价时间分时在评分表上填写队伍完成任务用时 (精确到秒后两位)，在统分系统中经由以下公式计算得到时间分：

队伍得分 = $[(\text{总时间} - \text{本队完成时间}) / (\text{总时间} - \text{最快完成时间})] \times \text{最高分值}$

时间分只在自动综合任务评分中体现。

时间分评分准则样例表：

类型	最多用时	最高分值	得分情况	不得分情况
时间分	600 秒	M	用时 $\leq$ 600 秒	在 600 秒内未完成任务

说明：M 实际配分

裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在裁判长的监督下进行重新评判。为确保评分过程的公平性和公正性，各参赛院校分别推荐一名熟悉技术要求和评分规则的裁判，差额裁判聘请第三方有相关执裁经验裁判补充。

3. 评判流程：为确保评分过程的公平性和公正性，评分过程采取回避制度，各裁判不参与自己选手的评分。在竞赛开始前，裁判长进行组织并分配好执裁任务，无执裁任务的裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流（中午休息时间除外）。对 A/B/C/D 模块进行评分，评判的过程完全按照评分标准进行评分。

4. 成绩并列：如总得分相同，按照 D 到 A 模块顺序，取得分更高的选手排序在前。若分数依然相等则追加再赛一轮遥控任务。

（四）公布方式

本项目技术文件在统一竞赛平台公开。评判标准及评分表样在本技术文件中描述。正式试题及检测评分表赛前保密。试题在

竞赛时发放给选手。主观评价及检测评分表按模块在开赛两小时后发放给检测裁判。正式竞赛试题数量 2 套，由裁判长对样题内容进行 30%以内的修改。样题中所包含的竞赛要素与正式赛题基本相同，但要素的数量和外形与赛题有可能不同。选手可根据样题自行准备必要的竞赛量具和工具，类型和数量不限。

竞赛试题在每场竞赛开始前 5 分钟分发放给选手。

三、竞赛细则

（一）比赛基本流程

表 2 比赛基本流程

序号	工作项目	工作内容
赛前工作		工作人员，技术支持，志愿者就位
1	赛前说明会	由裁判长负责对裁判员及选手培训本项目的技术工作文件、比赛流程、评判方法及安全防护等规则要求。
2	裁判分组	确定裁判员具体分工。
3	选手抽签	抽取抽签顺序、出场场次顺序，交验工具等。
4	熟悉设备（场地）	保障单位免费提供移动机器人测试，每组选手不少于 8 小时的熟悉设备（场地）时间，选手可以在规定时间内预约，熟悉场地、设施、移动机器人。
赛中工作		每场比赛按选手编号顺序抽取比赛工位。 工作人员，技术支持，成绩录入员、志愿者就位。
5	赛前准备	每一模块赛前选手统一进场，可以进行相应准备工作。
6	比赛过程	在比赛时间段内选手可自行安排与竞赛相关的工作。
7	比赛起止	比赛开始与结束以裁判长铃声或口令为准（各赛场统一配备发令哨）。 比赛结束选手应离开场地停止操作。
8	比赛延时	在任何情况下，只能由裁判长根据技术人员提供的书面材料最终决定是否延长比赛时间；延长时间不得超过 30 分钟。

9	评判测量	本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价
赛后工作		
10	成绩确认	在成绩解密公布前对加密成绩进行全面复核确认。
11	成绩公布	竞赛结束后闭幕式公布。

（二）评分基本流程

表 3 评分基本流程

顺序	内容	工作要求
1	竞赛作品编码	1. 针对每名选手预先编制编码，选手提交竞赛作品时由裁判长指定加密裁判将编码清晰准确的刻于竞赛储存卡指定位置上。
2	主观评价	1. 比赛日与队友、对手与专家的合作行为：竞赛日期间，选手与其队友、对手及裁判、专家间保持彬彬有礼，有无发生争执情况；每违反一次 则扣除相应分值。 2. 比赛日参赛队场地状况：竞赛日期间，选手的工作场地秩序/工具与配件的放置/工作区的秩序，是否符合 6S 管理标准（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全），每违反一次则扣除相应分值。 3 比赛日计划执行情况：选手须严格按照赛程要求规定时间规定地点完成相关任务并接受监督，每违反一次则扣除相应分值。 *以上评分过程，必须在不少于 3 名裁判员同时执行进行。
3	客观测量	1. 在规定的“设备装调”时间内完成机器人的装调、检测，保证机器人上的控制器、伺服舵机、摄像头、各传感器、开关面板元件功能正常。（安装完是否需要测试） 2. 在规定的“设备恢复”时间内完成机器人的检修与恢复，保证机器人上的控制器、直流减速电机、伺服舵机、摄像头、各传感器、开关面板元件功能正常，以及所有附加件无损坏。 3. 选手需要根据场地具体情况编写自动程序、调试并进行自动演示。裁判组会通过机器人表现的动作进行结果性评判

（三）裁判分组与分工

1. 裁判分工

包括各项目裁判组全体成员。

（1）裁判长

裁判长由省组委会技术工作组遴选确定。秉承公平公正原则做好相应沟通协调、落实竞赛各项技术工作、不参与参赛选手评判工作。做好本项目裁判员（含裁判长助理）的赛前培训和本项目赛前技术交流。

（2）裁判长助理

协助裁判长做好各项竞赛组织实施工作、不参与参赛选手评判工作。

（3）裁判员

经省组委会技术工作组审核确定后承担裁判员执裁工作。全部裁判工作均采取回避制度，裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判。如裁判员人数不能满足工作需要，由项目裁判长在赛前提出增加裁判员人选申请，由省组委会技术工作组遴选确定后增补。裁判员服从裁判长工作安排，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。

在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分

工及工作职责、工作流程和工作要求等。

2. 裁判员分组

裁判员按工作职责需要，由裁判长将其分成加密裁判组、工位裁判组、统分裁判组等若干小组开展工作。其中加密裁判组 3 人、工位裁判组 2 人/组、统分裁判组 2 人；工位裁判组根据参赛工位和场次确认分组，原则是每个工位配 2 名工位裁判。个小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

（四）竞赛纪律

1. 通用要求

（1）所有参赛人员需自觉遵守国家法律法规，维护公共和职业道德准则。

（2）赛场内禁止任何人使用未经批准的 U 盘（SD 卡）等存储设备，任何人禁止记录与拍照图纸及竞赛作品；违反使用 U 盘（SD 卡）等存储设备的一经发现取消选手比赛成绩；违反禁止记录与拍照图纸及竞赛作品的一经发现事实确凿，后果严重的将严上报组委会处理。

（3）任何人不得将赛场统一提供的 U 盘（SD 卡）、图纸带出比赛场地，一经发现取消该参赛队的比赛和执裁资格，并劝离场。

2. 裁判员工作内容及纪律

（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大赛制度要求和赛项竞赛规则,具体包括:竞赛技术规则、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

(2) 裁判员分组。在裁判长的安排下,对裁判员进行分组,并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

(3) 赛前准备。裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查,做好执裁的准备工作。

(4) 现场执裁。工位裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间,工位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程进行竞赛。竞赛过程中,裁判员不得单独接近选手干扰正常竞赛,除非选手举手示意裁判长解决竞赛中出现的问题,或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛赛题内容。竞赛中工位裁判需做好赛场纪律的维护,对有违规行为的选手提出警告,对严重违规选手,应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理,并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节,裁判员要严防选手出现错误操作。工位裁判适时提醒选手竞赛剩余时间,到竞赛结束时,选手仍未停止作业,工位裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。加密裁判组负责检查选手携带的物品,违规物品一律清出赛场。竞赛结束后工位裁判要命令选手停止竞赛,监督选手提交任务书、任务评分表、草稿纸等一切竞赛文件。竞赛换场期间,裁判员须做好选手

的隔离工作。

（5）竞赛作品加密和解密。加密由加密裁判员负责；评分结果得出后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行解密，并形成最终成绩单。

（6）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。成绩复核时注意检查手工书写数据涂改的签字情况。

（7）主观评判要求。裁判员不得相互讨论，不得引导他人判断，不得擅自去除竞赛队伍编码。

（8）裁判长有权对恶意评分，对评判结果造成不良影响等情况的裁判员做出终止其裁判工作的处理。

（9）成绩要求。在正式公布比赛成绩之前，任何人员不得泄露包括竞赛作品完成度在内的任何检测内容，评分结果。

3. 选手工作内容及纪律

（1）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。

（2）竞赛结束铃声响起以后，选手应立即停止操作。选手应及时把任务书、评分表、等所有相关文件提交给现场裁判并确认。由加密裁判做好加密和保存工作；最终统一提交给裁判长。

(3) 未经裁判长允许，不得延长竞赛时间。

(4) 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。

(5) 参赛选手不得损坏竞赛设备和影响下一场竞赛的行为。

(6) 参赛选手如果违反前述相关规定和组委会印发的竞赛技术规则，视违规程度，受到不同处罚。

(7) 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竞赛，否则以弃权处理。

(8) 参赛选手在赛前熟悉竞赛设备和竞赛时间内，应该严格遵守竞赛设备工艺守则和竞赛设备安全操作规程，杜绝出现安全事故。

(9) 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、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。

(10) 参赛选手应严格按竞赛流程进行竞赛。

(11) 参赛选手必须持本人身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，按竞赛规定的时间，到指定的场地参赛。

(12) 根据操作技能竞赛时间安排，参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

(13) 参赛选手须在赛前 30 分钟到达赛场进行检录、抽取抽签顺序号，在赛前 10 分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛

开始指令。正式竞赛开始尚未检录的选手，不得参加竞赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。

（14）参赛选手按规定进入竞赛工位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认竞赛设备、竞赛场地、竞赛工位、配套的工量具等，并签字确认。

（15）裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行竞赛操作。

（16）参赛选手必须及时备份竞赛中自己的竞赛数据，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。并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。

（17）竞赛过程中，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。

（18）竞赛过程中，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，情节严重者，由裁判长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作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

（19）参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理。

(20) 参赛选手在竞赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。队伍之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

(21) 参赛选手在竞赛过程中，不得自己携带使用 U 盘（SD 卡）。

(22) 参赛选手在操作技能竞赛过程中，须穿工作服。

(23) 竞赛过程中需要裁判验收的各项任务，各任务裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认后再提请裁判验收。

(24) 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，选手应立即停止竞赛操作，并按下竞赛设备停止键，工位裁判员监督竞赛设备的停止，在规定时间内必须把竞赛任务书、评分表、图纸、草稿纸等所有相关内容上交至工位裁判员，如选手未按规定执行，裁判有权按下竞赛设备停止键，要求选手至指定位置。

(25) 竞赛结束后，由工位裁判员和选手检查确认提交的内容，选手在评分表上签字确认，工位裁判员签字确认。

(26) 竞赛结束，选手应立即恢复、清理现场，包括设备、竞赛场地及周边卫生并恢复设备原始状态等。经工位裁判员和现场技术人员确认后方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。此项工作将在选手职业素养环节进行评判。

(27) 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。

(28) 选手文明参赛要求

① 竞赛现场提供竞赛设备、相关技术资料、工具、仪器等，选手不得自带任何纸质资料和存储工具（竞赛用笔记本电脑除外），如出现严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消竞赛成绩。

② 参赛选手必须及时备份和保存自己的竞赛数据，防止意外断电及其它情况造成程序或资料的丢失。不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

③ 参赛队的竞赛场次和工位号采取抽签的方式确定。

④ 参赛队按照参赛场次进入竞赛场地，在规定时间内完成竞赛任务。

⑤ 操作技能竞赛，参赛选手在赛前 30 分钟（以竞赛日程为准），凭参赛证和身份证进入赛场检录。检录工作由检录裁判负责，检录后进行抽签顺序抽取。

⑥ 工位抽签工作由加密裁判负责，选手工位抽签后，选手参赛证更换成参赛工位号，选手在竞赛工位抽签记录表上签字确认后，凭参赛工位号统一进入竞赛工位准备竞赛。竞赛场次和竞赛工位号抽签确定后，选手不准随意调换。

⑦ 工位抽签后，由裁判长进行安全教育，确认现场条件，工位裁判下发赛题，裁判长宣布竞赛开始后才可开始操作。

⑧ 竞赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在竞赛时间内。

⑨ 竞赛过程中，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（最高至终止竞赛），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。

⑩ 如果选手提前结束竞赛，应报现场裁判员批准，竞赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束竞赛后不得再进行任何竞赛相关工作。选手提前结束竞赛后，需原地等待，不得离开赛场，直至本场竞赛结束。

⑪ 裁判长在竞赛结束前 2 分钟对选手做出提示。裁判长宣布竞赛结束后，选手应立即停止操作。

⑫ 竞赛结束后，由工位裁判员和选手检查确认提交的内容，选手在收件表上确认，工位裁判员签字确认。

⑬ 竞赛结束，选手应立即恢复、清理现场，包括设备、竞赛场地及周边卫生并恢复设备原始状态等。经工位裁判员和现场技术人员确认后方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。清理现场工作是对选手职业素养评判的内容之一。

⑭参赛选手在竞赛过程中，须穿工作服，进入场地须穿鞋套。

⑮参赛选手在竞赛过程中，要求操作安全规范，工具、刀具、量具等摆放整齐。竞赛过程中裁判组将安排裁判员对选手进行职业素养的现场评分。

⑯选手离开竞赛场地时，不得将草稿纸等与竞赛相关的物品带离竞赛现场，同时也不得将赛场提供的其他物品带离赛场。

⑰各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

⑱除工位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。

4. 关于其他人员任务和要求

（1）所有工作人员（含各厂家技术支持）必须服从竞赛规则和裁判长要求，认真履行相关工作职责和流程。应在指定区域等待，没有裁判长批准的情况下，不得进入比赛区域，在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备进入赛场。

（2）在赛前一天参赛者必须携带自己的笔记本电脑与机器人进入赛场并封存在指定储存区域，且在比赛结束前，均不能带离赛场。

(2) 在选手进行比赛或裁判员进行检测评分时，不得拍照比赛照片、图纸和工件。

(3) 参赛者不能携带手机等其他通讯工具进入赛场。

(4) 竞赛现场不提供 WIFI 设备及信号，参赛者在比赛区域不能连接到网络。

(5) 各厂家技术支持人员只能在指定工作范围内活动，没有现场裁判陪同，不得私自进入选手比赛区域。不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。

(6) 不能向场外人员泄露任何关于比赛的信息。不得干扰选手比赛、裁判执裁和检测工作。

(7) 裁判长有权对比赛造成不良影响等情况的技术支持人员做出警告或终止其工作的处理。

(8) 未经裁判组允许的记者、摄影等人员不允许在比赛期间采访选手、拍照等。

(9) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

(五) 申诉与仲裁

1. 对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：

竞赛项目内解决。参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向项目裁判长反映。项目裁判长依据相关规定处理或组织比赛现场裁判员研究解决。处理意见需比赛现场全体裁判

员表决的，须获全体裁判员半数以上。最终处理意见应及时告知意见反映人，并填写《辽宁省第二届职业技能大赛仲裁申请单》。

2. 监督仲裁组解决。对项目内处理结果有异议的，在规定时间内，各参赛队领队可向监督仲裁组出具署名的书面反映材料并举证。

四、竞赛场地、设施设备安排

（一）赛场监控设施要求

赛场监控：竞赛期间对每位参赛选手竞赛过程达到实时广角覆盖、高清录制状态，并做好存储备案。可采用固定或可移动监控设施设备，现场竞赛场面能够实时传输至主赛场，达到同步播放状态。

（二）赛场规格要求

1. 竞赛场地内部尺寸规格：2000mm×4000mm。

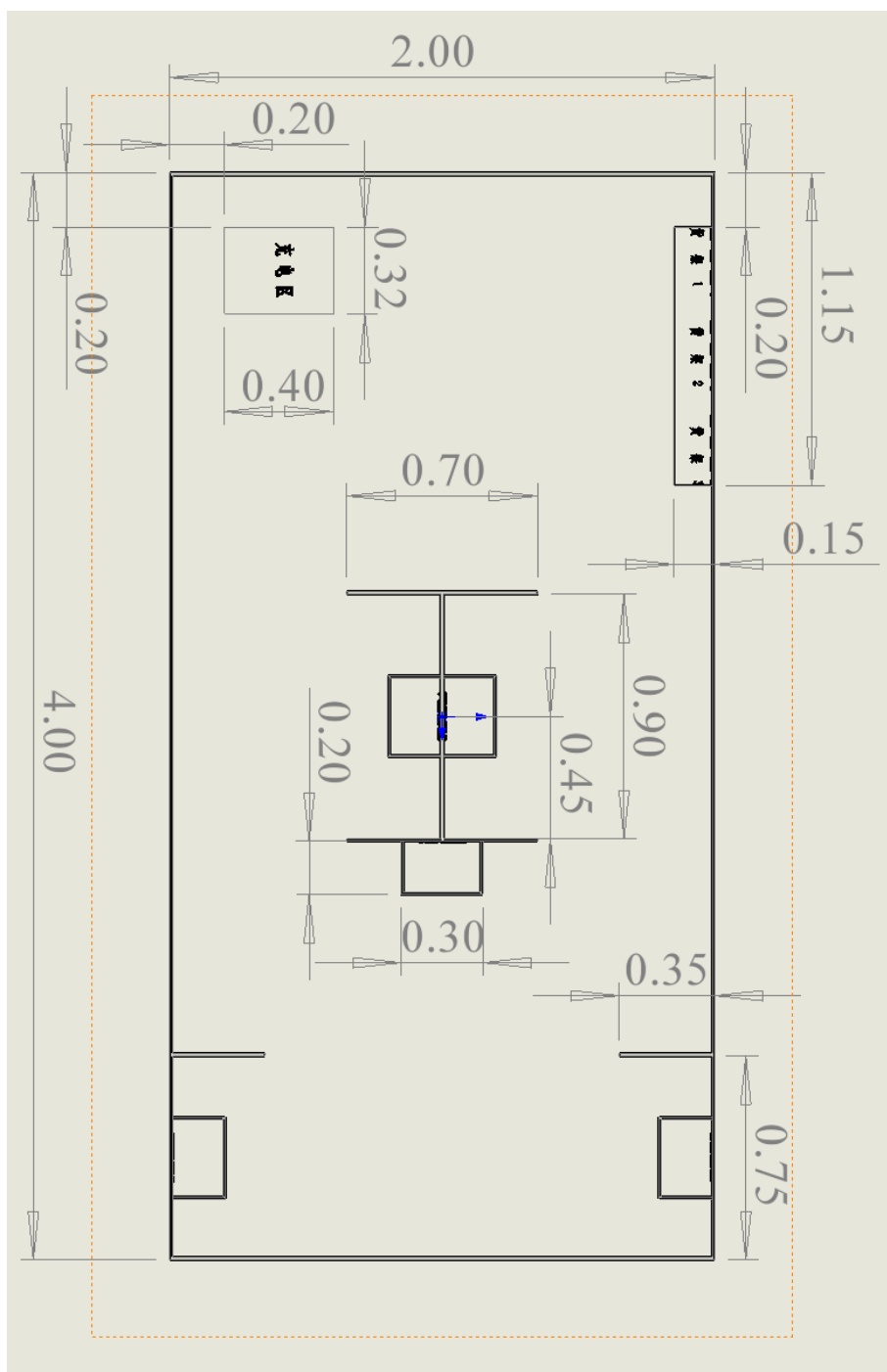
2. 赛场为每队参赛选手提供工作区域，工作区域配有工作台、编程桌和椅子。

3. 赛场中多个队伍共同使用一个竞赛场地，配备编程桌和椅子、裁判桌和椅子。

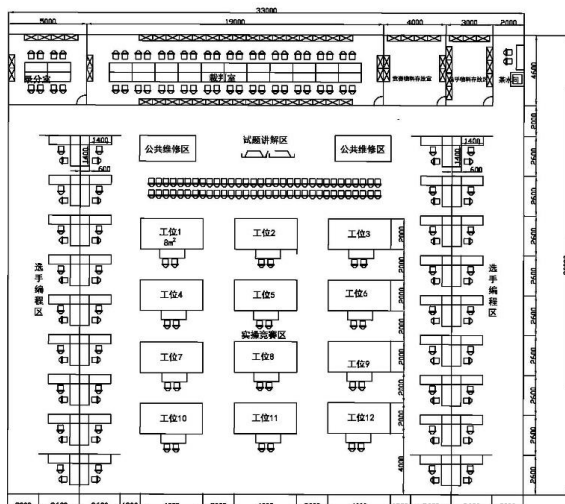
4. 赛场具备竞赛场地区、赛题讲解区/待考休息区、选手赛后休息区、裁判会议室/裁判休息区、打印/录分室、选手储物室、工作人员休息室、赛场物资存放区、茶水区、具有倒计时功能的显示屏、赛场监控系统等符合竞赛内容的所有区域及物资。

(三) 场地布局图

提供规格（长度、宽度）清晰的布局图。例如：



(四) 赛场竞赛工位图



(五) 基础设施清单

1. 场地设备

表 4 移动机器人项目赛场提供设施、设备清单表

序号	名称	数量	技术规格
1	共享竞赛机器人	1 台/队伍	自制
2	笔记本电脑	1 台/选手	最多每人 1 台
3	桌子 1	1 张/队伍	1400×600×750
4	椅子 1	1 张/选手	办公椅
5	工位电源插座	1 个/队伍	五孔插座
6	竞赛场地及场地物品	6 套	WSR2019
7	竞赛场地插座	6 个	220V, 50Hz 五孔插座
8	工具台	1 套	防静电
9	万用表	6 台	胜利 VC 系列

序号	名称	数量	技术规格
10	卫生工具	6 套	塑料材质
11	白纸	5 包	A4
12	秒表	6 块	计时用
13	骰子	4 个	抽签用
14	显示屏 1	1 个	讲题

2. 选手自备的设备和工具

表 5 移动机器人项目选手自带工具、材料清单表

序号	名称	数量	技术规格
1	机器人	1 台/队伍	自备
2	笔记本电脑	1 台/选手	最多每人 1 台
3	工具箱	1 套/队伍	非电动工具

工具箱检查规定

- (1) 工具箱中不允许携带电动工具；
- (2) 工具箱中不允许携带存储设备，如移动硬盘、录音笔等；
- (3) 工具箱中禁止携带易燃易爆物品，如防锈清洗剂、酒精、汽油、有毒有害物等；
- (4) 工具箱中允许携带非电动常用工具，如内六角扳手、螺丝刀、尖嘴钳等。

3. 场地禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	电动工具
2	存储设备，如移动硬盘、录音笔等；电子设备，如平板、手机、多媒体播放器、录音器，照相机，摄影机等
3	禁止携带易燃易爆物品，如防锈清洗剂、酒精、汽油、有毒有害物等

4. 竞赛用机器人

参赛选手将利用竞赛现场提供的组件开发参赛机器人，相应的限制要求按《世界技能大赛特别赛移动机器人项目测试档（TP）》规定执行。

参赛队根据以下限制将“参赛选手设计/创建的自定义组件”纳入其机器人设计：

（1）所有 3D 打印元素必须使用 ABS、PLA、PA、PETG、HIPS、ASA 或 CF（含碳纤维的 3D 打印材料），最大总重量为 1.2 千克；

（2）使用板材开发的所有组件都必须使用聚碳酸酯材料创建，其总表尺寸最大为 1000 乘 1000mm（最大厚度 10mm）。

如无需选手自带工具、材料，或禁止选手携带进入赛场，或从赛场带出的工具、材料等，需在此说明。

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。

五、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

（一）选手安全防护措施要求

1. 参赛选手应严格遵守设备安全操作规程。

2. 参赛选手停止操作时，应保证设备的正常运行，比赛结束后，所有设备保持运行状态，不要拆、动硬件连接，确保设备正常运行和正常评分。

3. 参赛选手应遵从安全规范操作，例如：ESD(静电放电)，静电放电无害环境下的设备用途，安全使用及储存。

4. 参赛选手应保证设备和信息完整及安全。

（二）健康安全和绿色环保

1. 参赛选手严禁在赛场区域内吸烟和私自动用明火，严禁携带易燃易爆物品。

2. 禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

禁止携带易燃易爆物品，如下表：

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 

3. 承办单位应在设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

4. 承办单位必须配备灭火设备。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。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。

5. 赛场严格遵守我国环境保护法。竞赛期间产生的赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用，提倡绿色制造的理念。

（三）医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员、必需的药品和急救人员，并备有相应急救设施。