

附件 5

**2021年全国行业职业技能竞赛
——第二届全国人工智能应用技术技能大赛
决赛竞赛规程**

**无人机装调检修工
(飞行器人工智能技术应用)**

**大赛组委会技术工作委员会
二零二一年九月**

目 录

1. 项目描述.....	1
1.1 技术基本描述.....	1
1.2 技术能力要求.....	5
1.3 基本知识要求.....	5
1.4 职业素养与安全要求.....	7
2. 竞赛题目.....	7
2.1 竞赛形式.....	7
2.4 竞赛时间.....	9
3. 命题方式.....	10
3.1 命题流程.....	10
3.2 最终赛题产生的方式.....	10
4. 评判方式.....	10
4.1 评判流程.....	10
4.3 成绩复核.....	12
4.4 最终成绩.....	12
4.5 成绩排序和奖项设定.....	12
5. 大赛基础设施.....	12
5.1 竞赛平台条件.....	12
5.2 赛场设备主要配置清单.....	14
5.3 选手自带的仪器和工具.....	15

6. 大赛竞赛流程.....	15
6.1 场次安排.....	16
6.2 场次和工位抽签.....	16
6.3 日程安排.....	16
7. 裁判员条件和工作内容.....	16
7.1 裁判长.....	16
7.2 裁判员的条件和组成.....	16
7.3 裁判员的工作内容.....	17
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....	18
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....	19
8. 选手的条件和工作内容.....	19
8.1 选手的条件和要求.....	19
8.2 选手的工作内容.....	20
8.3 赛场纪律.....	20
9. 竞赛场地要求.....	23
9.1 场地面积要求.....	24
9.2 场地照明要求.....	26
9.3 场地消防和逃生要求.....	26
10. 竞赛安全要求.....	26
10.1 选手安全防护措施要求.....	26
10.2 有毒有害物品的管理和限制.....	27
10.3 医疗设备和措施.....	28
11. 竞赛须知.....	28

11.1 参赛队须知.....	28
11.2 教练（指导教师）须知.....	29
11.3 参赛选手须知.....	29
11.4 工作人员须知.....	32
11.5 裁判员须知.....	33
12. 申诉与仲裁.....	34
13. 开放现场的要求.....	34
13.1 对于公众开放的要求.....	34
13.2 关于赞助商和宣传的要求.....	34
14. 安全与疫情防控.....	34
15. 绿色环保.....	35
15.1 环境保护.....	35
15.2 循环利用.....	35

2021 年全国行业职业技能竞赛

——第二届全国人工智能应用技术技能大赛

无人机装调检修工（飞行器人工智能技术应用）赛项

决赛竞赛规程

1. 项目描述

1.1 技术基本描述

根据人工智能技术发展和应用态势，以飞行器（本赛项系指：无人机，下同）作为智能化作业平台，将飞行器智能自主控制解决方案作为人工智能技术产业应用的新领域，进行赛项技术设计。本赛项以智能飞行器为载体，通过制作、加载和集成多种传感器、远程运维和智能作业工具等装置，运用人工智能技术对飞行器进行赋能；通过多传感融合技术、网络实时通信技术、智能飞控技术与人工智能技术的融合运用，实施植保、环境监测、应急搜救等典型野外作业任务，充分展现飞行器人工智能技术的综合性实际应用。

本赛项选取智能飞行器户外植保、环境监测、应急搜救等典型野外任务场景，依托飞行器智能飞控技术、5G 网络控制技术、人工智能应用技术、图像感知识别技术和无人机装调检修、快速成形（3D 打印）及自决策等技术，围绕飞行器系统末端挂载的智能传感和智能作业等装置，完成智能飞行器检测、挂载装置零件制作及安装调试，传感器程序联调与测试、飞行器及其智能部件的编程与调试、目标信息采集与联调、飞行器系统设备的联调等典型工作任务，实现人工智能技术与飞行器的有机结合与实地综合应用，展现“智能飞

行器+人工智能”一体化技术应用方式和人才培养新要求。

任务 1：飞行器智能部件安装测试

根据任务书要求及作业平台，制作（3D 打印）执行机构零件，并对作业装置进行加载和装调，在相应软件中调用功能模块，完成激光雷达等环境感知传感器、视觉等目标识别传感器、距离传感器、作业装置等智能部件的功能测试，实现安全飞行作业规范。

要求参赛选手完成以下工作：

- （1）完成无人机平台架构检测、执行机构零件 3D 打印制作、智能作业装置安装调试等；
- （2）使用相应软件调试视觉、激光雷达、目标传感器等智能感知装置，并完成功能测试；
- （3）完成智能作业装置功能测试；
- （4）完成传感装置与作业装置的联动测试；
- （5）根据相关测试规范和任务要求，记录测试结果，并行可靠性分析、判定。

任务 2：任务目标信息处理与调试

根据任务书要求，结合智能飞行器作业场景规划要素，使用相应软件，通过编写、优化相应的智能算法程序，实现任务目标信息自动采集、处理和识别；完成目标数据采集、清洗、标注以及数据集制作；完成模型训练、验证和部署，实现目标识别信息的可视化；基于识别的结果，完成系统反馈功能的调试。

要求参赛选手完成以下工作：

- （1）根据作业场景设置与任务要求，完成作业现场任务目标信

息的采集、清洗、标注、训练和部署；

（2）根据任务要求，编写、优化相关程序，完成多种目标信息识别，并记录结果；

（3）根据任务要求，完成目标识别反馈系统的调试及相应信息的处理；

（4）根据作业场景设置任务要求，结合飞控系统、智能作业控制系统等，对目标识别系统进行适应性验证和调试。

任务 3：飞行器智能功能集成与联调

根据任务书要求，结合智能部件以及调用智能算法，优化应用程序，完成无人机避障、自主路径规划、智能作业等功能编程，并进行单项功能仿真测试与联调。

要求参赛选手完成以下工作：

（1）完成智能视觉、避障程序编写、优化，并进行功能测试；

（2）完成自主规划功能程序编写、优化，并进行功能测试；

（3）完成智能作业装置程序编写、优化，并进行功能测试；

（4）完成各智能化功能的集成、联动调试和验证。

任务 4：飞行器系统整体联调与测试

根据任务书要求，完成飞行器空地全系统功能测试联调，并通过仿真模拟完成动态环境下给定作业任务中的感知探测、自主决策、自主避障、仿地飞行、精准降落等功能的综合测试验证。

要求参赛选手完成以下工作：

（1）根据作业场景和任务要求，完成飞行系统仿真联调环境搭建；

(2) 编写、优化程序，完成动态环境中包含感知探测、自主决策、自主避障、仿地飞行、精准降落、空地协同等功能的适航性测试、联调；

(3) 在空地协同与联调环境中，完成给定自主作业任务测试；

(4) 记录、分析飞行系统及智能作业联调与测试结果，提出可行性验证报告。

任务 5：飞行器实景智能化作业

根据任务书要求，在大赛设置的植保、户外监测与搜救等典型作业任务场景中，操作智能飞行系统协调运行。综合应用任务规划、目标识别与环境建模、轨迹生成、自主避障、仿地飞行、精准降落、环境交互与作业等技术技能，完成涵盖动态环境中感知探测、自主决策、自主作业、自主分析及管理等人工智能要素的飞行作业任务。

要求参赛选手完成以下工作：

(1) 根据赛项设置的实地场景与典型任务要求，获取飞行器作业范围内的地理、环境、目标设施等信息，并自动规划飞行器的行经路线；

(2) 根据赛项典型任务作业要求，完成飞行器仿地飞行、航线飞行、自主避障、精准降落等操作；

(3) 基于前两项任务实施情况，进行飞行器各作业装置智能协同、环境交互、自主寻迹等功能系统的校正、优化；

(4) 根据飞行器典型任务实施要求，实现实地场景中的目标识别与标记、标的物及环境观测数据传输，通过空地互联系统，为第三

方提供精准位置信息，完成相关物料的智能辨别、抓取、投放等作业任务。

1.2 技术能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

（一）飞行器基础装配能力。能正确选择和使用工具及测量仪器仪表，进行飞行器结构装置的检测，完成智能传感测控系统的器件安装。

（二）飞行器飞行控制操作能力。掌握飞行器操作杆的定义及其使用方法，能对飞行器实施飞行操控。

（三）飞行器导航定位调试能力。能对定位硬件进行安装、连线及软件赋能操作及使用。

（四）飞行器图像感知调试能力。掌握视觉传感器、目标识别传感器系统操作与应用技术，能对标物及环境要素进行辨别。

（五）飞行器智能标定编程调试能力。能完成智能传感的程序编写、系统性测试、数据信息传输、控制回路调试与核定。

（六）飞行器智能避障编程调试能力。能按赛项要求完成障碍识别与避障的程序编写及调试，使飞行器平稳、安全飞行。

（七）作业执行装置装调能力。具备机械执行装置安装调试、适配基本能力，能使用增材制造设备制作作业执行机构零部件。

（八）安全防护能力。能遵守相关安全防护条例和环境保护要求，可对飞行作业中可能出现的异常情况进行预判分析。

1.3 基本知识要求

本赛项旨在考核、培养多技能、多用途、多就业面的复合型高

层次技能人才，需要了解、掌握以下相关知识：

（1）无人机基础：包括无人机基本概念、无人机发展史、无人机种类、无人机制造与装调、无人机飞行测试与控制等基本知识。

（2）无人机飞行原理：包括空气动力学基础、动态飞行动力学原理、飞行运动方式和姿态理论、飞行性能分析基础等基本知识。

（3）无人机飞控系统：包括飞行器平台基础、无人机动力系统基础、无人机控制系统基础、无人机传感器技术、无人机通信链路基础、无人机地面控制系统理论等基本知识。

（4）无人机管理基础：包括航空管理基本概要、飞行管制政策、空域管理政策等知识。

（5）人工智能技术基础：包括人工智能基本概念与结构、人工智能主流框架、人工智能发展史、智能计算及其应用基本概念、人工神经网络及其应用基础知识、专家系统与机器学习基础知识、自然语言处理及其应用基本概念等。

（6）数据处理技术：包括数据采集原理、数据采集安全法规、数据采集工具与设备基础知识；数据标注工程基础，即数据清洗、数据标注；数据预处理、样本评估、算法参数调优、算法模型训练、算法模型验证及评测等知识。

（7）模型部署应用基础：包括人工智能产品交互流程设计的基础理论及方法、人工智能产品应用解决方案设计的基础理论及方法、人工智能产品应用数据监控及分析基础理论、人工智能产品应用数据管理基础理论等。

（8）智能飞行器平台技术：包括无人机应用技术基础、电子技

术基础、无人机装配与维修、挂载装置制配与装调、单片机技术、传感器与检测技术、空气动力学等基础知识。

(9) 工业软件应用：包括应用 C++ 或 Python 编程，CAD/CAM/CAE 软件应用，增材制造软件应用等基础知识。

(10) 安全文明生产与环境保护知识、职业道德基本知识。

1.4 职业素养与安全要求

严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛；操作规范；工具摆放整齐；着装规范；资料归档完整等。严格防止飞行器仿真测试与联调及完成实地综合应用任务时造成人身伤害。

2. 竞赛题目

2.1 竞赛形式

2.1.1 竞赛分组

赛项分职工组(含教师)和学生组，各组每一参赛队均为 2 人。两个组别在竞赛内容上略有区别，在竞赛难度和广度上各有侧重。

2.1.2 竞赛形式

本赛项由理论知识竞赛和实际操作竞赛两部分组成。理论知识竞赛和实际操作竞赛的总成绩为 100 分，其中理论知识竞赛占总成绩的 20%，实际操作竞赛占总成绩的 80%。

理论知识竞赛规程另行制定，本竞赛规程主要对实际操作竞赛做出技术工作规范。

2.2 命题标准

本赛项主要考察选手对飞行器智能部件安装测试、任务目标信息处理与调试、飞行器智能功能集成与联调、飞行器系统整体联调

与测试、飞行器实景智能化作业能力以及职业素养与安全操作。

大赛全国组委会技术工作委员会组织有关专家主要参考《无人机装调检修工国家职业技能标准》（终审稿）关于高级工及技师部分应知应会知识与技能，结合企业生产、院校教学实际和飞行器人工智能技术及应用的发展状况，借鉴世界技能大赛命题、考核、评价方法，确定竞赛内容，组织统一命题。

2.3 命题内容

根据任务书给定的任务要求，要求选手在规定时间内根据任务书要求，完成：无人机平台架构检测、执行机构零件 3D 打印制作、智能作业装置安装调试；飞行器智能部件智能感知装置测试；作业现场任务目标信息处理与调试；避障、自主规划等功能程序编写、优化和测试；动态环境中包含感知探测、自主决策、自主避障、仿地飞行、精准降落、空地协同等功能的空地飞行器全系统功能适航性的仿真整体测试与联调；实地场景中获取飞行器作业范围内的地理、环境、目标设施等信息，自动规划飞行器的行经路线，在行进路线中实现仿地飞行、自主避障、精准降落等操作，最终实现实地场景中的目标识别与标记、标的物及环境观测数据传输，通过空地互联系统，完成相关物料的智能辨别、抓取、投放等作业任务；职业素养与安全操作。

竞赛任务设计如表 1 所示。

表 1 竞赛任务设计

竞赛任务	竞赛内容	分值 (100 分)	备注
任务 1 飞行器智能	1.无人机平台架构检测、执行机构零件 3D 打印制作、智能作业装置安装调试	15	

部件安装调试	2.调试摄像头传感器等智能感知装置		
	3.智能作业装置测试程序编写优化		
	4.传感装置与作业装置的联动测试		
任务2 任务目标信息处理与调试	1.作业现场任务目标信息的采集、清洗、标注、训练和部署	20	
	2.编写、优化相关程序，完成多目标信息识别		
	3.目标识别反馈系统的调试及相应信息的处理		
	4.结合飞控系统、智能作业控制系统等，对目标识别系统进行适应性验证和调试。		
任务3 飞行器智能功能集成与联调	1.智能视觉、避障算法程序编写、优化，及功能测试	15	
	2.自主规划功能程序编写、优化，及功能测试。		
	3.各智能化功能的集成、联动调试和验证		
任务4 飞行器系统整体联调与测试	1.完成飞行系统仿真联调	20	
	2.完成动态环境中包含感知探测、自主决策、自主避障、仿地飞行、精准降落、空地协同等功能的适航性测试、联调		
	3.在空地协同与联调环境中，完成给定自主作业任务测试		
任务5 飞行器实景智能化作业	1.获取飞行器作业范围内的地理、环境、目标设施等信息	25	
	2.自动规划飞行器的行经路线		
	3.实现飞行器仿地飞行、航线飞行、自主避障、精准降落等操作		
	4.实现实地场景中的目标识别与标记、标的物及环境观测数据传输		
	5.实现空地互联和协作任务		
	6.实现相关物料的智能辨别、抓取、投放等作业任务		
安全与规范	竞赛过程中职业素养与安全操作等	5	
总计		100	

2.4 竞赛时间

实操考核时间连续 300 分钟（包括内场和外场实操（准备、测试、考核、转场以及轮等时间））。

3. 命题方式

3.1 命题流程

专家组根据本竞赛规程的要求组织命题。竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行，赛前 30 天在大赛技术工作委员会指定网站公布理论知识竞赛题库和一套（含各组别）实际操作竞赛样题（包括评分标准）。

3.2 最终赛题产生的方式

实际操作竞赛前，专家组对样题内容原则上进行 30% 以内的修改，各组别根据场数 N 建成由 $N+1$ 套竞赛赛题组成的竞赛题库，比赛前随机抽取竞赛赛题。竞赛时，同一场比赛的相同组别选手采用相同试题，不同场次使用不同赛题。

赛题抽取是在大赛全国组委会监督仲裁组的监督下，由专家组长提供实际操作赛题库的赛题，裁判员代表随机抽取本场赛题。技术工作委员会须指定专人负责赛题印刷、加密保管、领取和回收工作。

4. 评判方式

4.1 评判流程

实操竞赛评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

4.1.1 过程评分

过程评分至少由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场评分；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由

现场裁判长裁决。

4.1.2 结果评分

结果评分至少由 2 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。选手上交的结果经过加密裁判加密后交给评分裁判评分。

4.1.3 违规扣分

选手竞赛中有下列情形者将予以扣分：

（1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分 10～15%，情况严重者取消竞赛资格。

（2）因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分 5～10%，情况严重者取消竞赛资格。

（3）扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分 5～10%，情况严重者取消竞赛资格。

（4）没有按照竞赛规程和任务书要求，比赛现场工具摆放不整齐、作业流程混乱、着装不规范、资料归档不完整，视情节扣总分 5～10%。

4.2 评判方法

4.2.1 采用过程评分的任务，将根据操作步骤、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分。

4.2.2 采用结果评分的任务，按照选手完成任务情况，由裁判根据竞赛软件平台和选手现场实际完成的情况进行评分。

4.3.3 职业素养评分采用多位裁判分轮次，不同时段评判取平均值的方法，以便能够客观公正考察选手的职业素养表现。

4.3 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁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。

4.4 最终成绩

赛项最终得分按100分制计分，将子任务的得分按照权值合计计算后的得分作为最终成绩。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。实际操作竞赛全部结束后24小时内公布最终成绩。

4.5 成绩排序和奖项设定

4.5.1 名次排序方法

名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；竞赛总分相同者，按照任务5、任务4、任务3、任务2、任务1的得分高低排序。前序任务得分相同时，依次按照后序任务得分高低排序，如果所有任务得分相同，则按照任务5最后综合考核测试任务的时间进行排序，时间少，则排序前。

4.5.2 奖项设定

奖项设定遵照人社部函[2021]100号文相关规定。

5. 大赛基础设施

5.1 竞赛平台条件

根据人工智能技术发展和应用态势，以飞行器（本赛项系指：

无人机，下同）作为智能化作业平台，将飞行器智能自主控制解决方案作为人工智能技术产业应用的新领域，进行赛项技术设计，以智能飞行器为载体，通过挂载传感、作业工具等装置，综合运用数字化信息采集、网络通信、人工智能应用、多传感融合、智能感知识别、自主控制以及自主决策等技术，将人工智能技术与飞行器结合，构成大赛技术平台，满足完成比赛任务的各项性能要求。技术平台需具备目标信息识别与提取、作业环境智能感知、自主避障、作业路径智能规划、精准作业控制、作业过程可溯源可视化等功能，能实现自主感知探测、自主作业等任务。

技术平台总体包括：内场设备调校开发区（如图 1 所示）及外场实地综合验证区（如图 2 所示）。内场设备调校开发区及外场实地综合验证区。内场设备调校开发区布局图见图 1，比赛场地（4m*4m），包含三大功能操作区：智能程序设计区（软件开发平台）；智能设备调试区（传感器调试）；智能功能验证区（智能传感器、目标识别采集及验证、障碍识别验证等）。外场实地综合验证区布局示意图见图 2，比赛场地（25m*20m*6m）和若干小型任务验证区，满足如下：

（1）设置覆盖飞行区域的 5G/WiFi 网络环境；（2）同时配置物理保护网和设置无人机电子围栏；（3）任意设置被搜索目标识别区以及投放区域；（4）设置作业环境起伏平台、障碍物。



图 1 飞行器人工智能技术应用功能验证区布局图

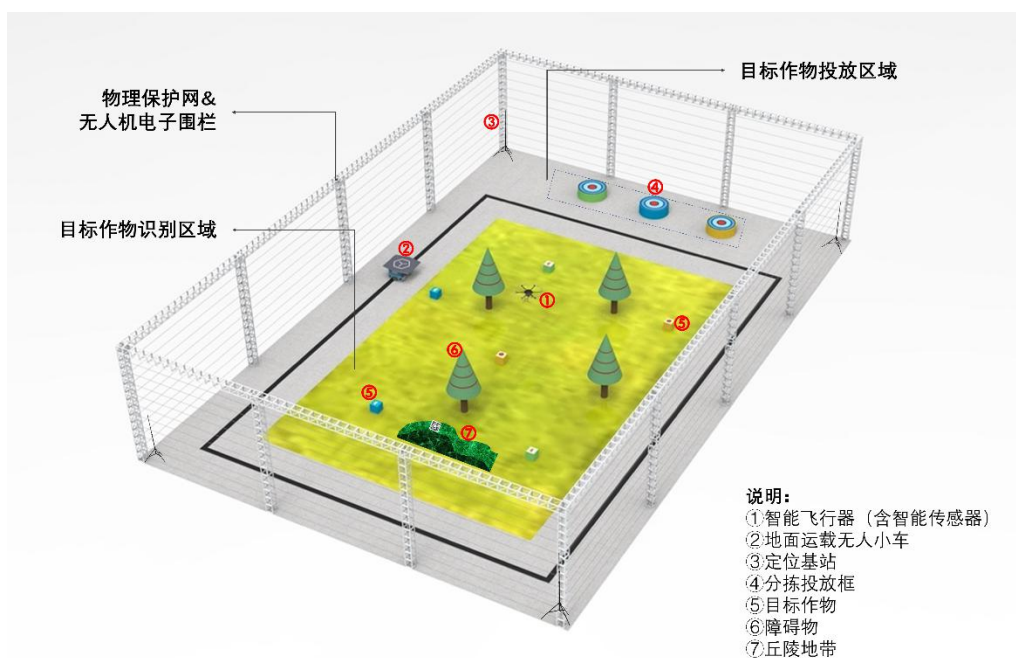


图 2 场外实地综合验证区（智慧植保验证区）布局示意图

5.2 赛场设备主要配置清单

赛场设备主要配置清单详见表 2。

表 2 飞行器人工智能赛项技术平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	智能飞行器	1	套	
2	地面运载无人小车	1	套	

3	智能传感器套件	1	套	
4	定位套件	1	套	
5	作业工具包	1	套	
6	3D 打印机	1	套	
7	编程调试计算机及软件	1	套	
8	无人机综合调试工作台	1	套	
9	安全飞行区配套装置	1	套	

赛场主要设备的技术参数详见《飞行器人工智能技术应用赛项设备技术标准》。

5.3 选手自带的仪器和工具

选手自带的仪器、工具等物品，清单如下表 3 所示。

表 3 仪器工具清单

序号	名称	建议型号	数量
1	万用表	VC890D	1-2 台
2	记号笔	3mm-0.8mm	1-2 支
3	十字螺丝刀	3×75	1-2 把
4	十字螺丝刀	5×150	1-2 把
5	一字螺丝刀	3×75	1-2 把
6	一字螺丝刀	5×150	1-2 把
7	钢板尺	30mm	1 个
8	水平仪	水滴型	1 个
9	游标卡尺	150mm	1 把

赛场准备工具清单和选手自带工具清单可能需要增减，由大赛组委会技术工作委员会在赛前 45 天公布。赛场配备的备用工具，具体规格、型号、数量与样题一并公布。

选手不允许携带自制存储介质，自带无线通信功能的电子设备以及危险物品。严禁选手自带易燃易爆化学品。

6. 大赛竞赛流程

6.1 场次安排

根据参赛选手报名人数和设备数量而定,原则上每天安排 2 场比赛。

6.2 场次和工位抽签

竞赛前,由技术工作委员会统筹考虑参赛人数和设备台套数,确定竞赛场次,工位抽签在赛前 30 分钟进行。

6.3 日程安排

竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表,日程安排另行公布。

7. 裁判员条件和工作内容

7.1 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通过遴选审核确定。

7.2 裁判员的条件和组成

7.2.1 裁判员须符合裁判员工作管理规范,赛前由技术工作委员会统一组织裁判员培训。决赛参加执裁的裁判员由技术工作委员会抽取和推荐。被抽取或推荐的裁判员在大赛前可申请不参加裁判工作并放弃相应权利。一旦确认担任裁判员工作后,比赛中途不得更换人选。若裁判员不能满足裁判等技术工作需要,由裁判长按照大赛全国组委会相关要求处理。

7.2.2 裁判员应服从裁判长的管理,裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。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。

7.2.3 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成加密裁判组、现场裁判组、结果评分组等若干小组开展工作。其中加密裁判组 2 人/组、结果评分组 2 人/组。现场裁判组根据参赛工位和场次确定分组，原则上每组选手配 2 名裁判。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

7.3 裁判员的工作内容

7.3.1 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、竞赛技术平台、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。

7.3.2 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。

7.3.3 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。

7.3.4 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竞赛。竞赛过程中，裁判员不得单独接近选手，除非选手举手示意裁判员解决竞赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员

无权解释竞赛试题内容。竞赛中现场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。现场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，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。加密裁判和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。竞赛结束后裁判员要命令选手停止竞赛，监督选手提交成果、图纸、电子存储设备、草稿纸等一切竞赛文件。竞赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

7.3.5 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。

7.3.6 竞赛材料和作品管理

现场裁判须在规定时间内发放赛题、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给承办单位就地保存。

7.3.7 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。

7.4 裁判员在评判工作中的任务

现场裁判根据裁判长的安排，在竞赛过程中进行执裁，根据参赛选手的现场表现，依据赛题要求、评分细则完成过程记录和评分，填写记录评分表并签字确认；结果评分裁判根据参赛选手提交的竞赛成果，依据评分细则进行评分；统分裁判负责在监督人员监督下完成统

分工作，统分表须由统分裁判、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认。各模块统分结束后，统分裁判在监督仲裁人员监督下完成汇总计分工作，填写成绩汇总表。在正式公布竞赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

7.5 裁判员在评判中的纪律和要求

7.5.1 裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责。裁判员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。在竞赛、评分过程中，不得拍照赛题、图纸、竞赛作品。

7.5.2 监督仲裁人员不得干扰裁判人员工作，对于执裁评分的质疑应向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

7.5.3 过程评分要由至少两位裁判共同执裁。

7.5.4 现场裁判应及时响应参赛选手提出的问题 and 合理要求。

7.5.5 现场裁判发现选手不当操作可能产生安全问题，应及时提醒，并做好记录。

7.5.6 现场裁判不得在竞赛选手附近评论或讨论任何问题。

7.5.7 职业素养评判时不得相互讨论，不得引导他人判断。

7.5.8 裁判长有权对评判不当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。

8. 选手的条件和工作内容

8.1 选手的条件和要求

凡从事相关专业或职业的企业职工、院校教师、职业院校（含技工院校）在籍学生均可报名参加本次比赛。具体报名通知另行发布。

8.2 选手的工作内容

8.2.1 熟悉场地和设备

(1) 赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉竞赛场地和设备，允许运行设备、使用电脑软件、测试通讯，不允许拆装设备、不允许修改软件、设备参数等。

(2) 熟悉场地时，不得携带手机、相机等设备，不得对赛场及赛场设备拍照。

(3) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

(4) 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

8.2.2 检录时选手抽签确定赛位

8.2.3 竞赛过程中

选手遵守竞赛纪律，服从赛场规范，按照赛题要求完成竞赛。

8.2.4 竞赛结束时

选手按照裁判员要求停止操作，并提交电子存储设备、作品、赛题、图纸、草稿纸等所有相关内容。

8.3 赛场纪律

8.3.1 选手在竞赛期间不得携带、使用手机、照相机、录像机等通信设备，不得携带非大赛提供的电子存储设备、资料。

8.3.2 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。

8.3.3 竞赛结束铃声响起以后，选手应立即停止操作。选手应及时把作品、赛题、图纸、电子存储设备、草稿纸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。

8.3.4 未经裁判长允许，不得延长竞赛时间。

8.3.5 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。

8.3.6 参赛选手不得损坏竞赛设备和影响下一场竞赛的行为。

8.3.7 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“总分扣除 10-20 分、不得进入前 8 名、取消竞赛资格”等不同处罚。

8.3.8 选手文明参赛要求

(1) 竞赛现场提供竞赛设备、计算机及相关软件、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，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，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) 参赛队按照参赛场次进入竞赛场地，利用现场提供的所有条件，在规定时间内完成竞赛任务。

(5) 每个组别同场竞赛使用相同赛题，不同场次使用不同赛题。

(6) 操作技能竞赛，参赛选手在赛前 60 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，检录后进行工位抽签。

(7) 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。

(8) 工位抽签后，由裁判长进行安全教育，确认现场条件，赛前 10 分钟领取赛题，裁判长宣布竞赛开始后才可开始操作。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 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。

(12) 裁判长在竞赛结束前 15 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。

（13）竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，现场裁判员当选手面封装上交赛件作品，选手在收件表上确认，现场裁判员签字确认。

（14）竞赛结束，选手应立即清理现场，包括设备及周边卫生并恢复设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作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。

（15）为保证大赛的公平、公正，加密裁判将对选手上交的文档和作品进行加密，然后交给评分裁判进行评分。

（16）参赛选手在竞赛过程中，必须带安全帽（女选手长发不得外露），穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋，佩戴护目镜。

（17）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学生组选手进行职业素养的现场评分。

（18）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。

（19）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。

（20）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。

9. 竞赛场地要求

9.1 场地面积要求

(1) 竞赛场地划分为检录区、现场服务与技术支持区、休息区、医疗区、观摩通道（视赛场布局进行安排设置）等。

(2) “飞行器智能部件安装测试”、“任务目标信息处理与调试”、“飞行器智能功能集成与联调”和“飞行器系统整体联调与测试”的每个工位占地面积 16 m^2 左右，提供 220V 交流电（插座带地线），线路能承载功率 3kW 、电流 16A 以上；竞赛场地净空高度不低于 4.2m 。比赛工位设置见表 7（比赛工位数量根据最后报名参赛队数量调整），实际操作竞赛工位布置见图 3 和图 4。

表 5 竞赛场地面积和比赛工位数量

竞赛任务	竞赛场地面积 (m^2)	比赛工位 (个)
任务 1: 飞行器智能部件安装测试	500	18 (竞赛工位) + 2 (备用工位)
任务 2: 任务目标信息处理与调试		
任务 3: 飞行器智能功能集成与联调		
任务 4: 飞行器系统整体联调与测试		
任务 5: 飞行器实景智能化作业	1500	3 (室内飞行场地) + 6 (室内调试工位)

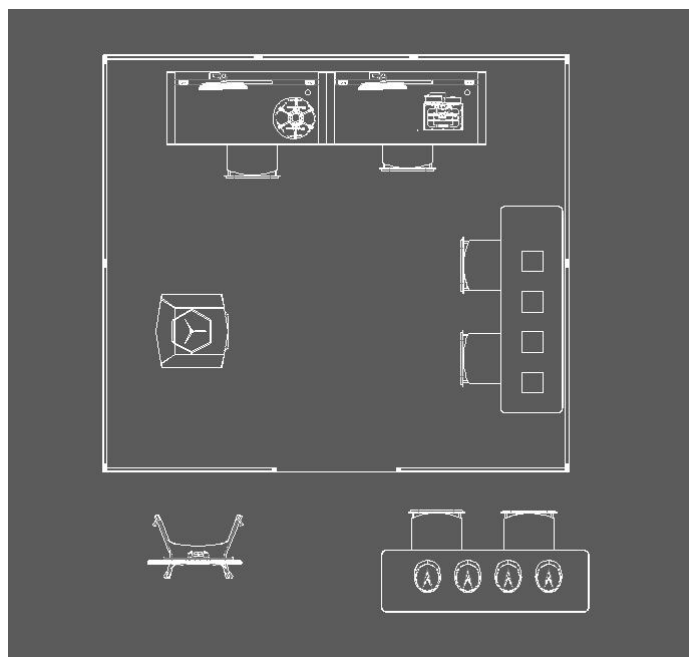


图 3 任务 1、任务 2、任务 3 和任务 4 竞赛工位布置图

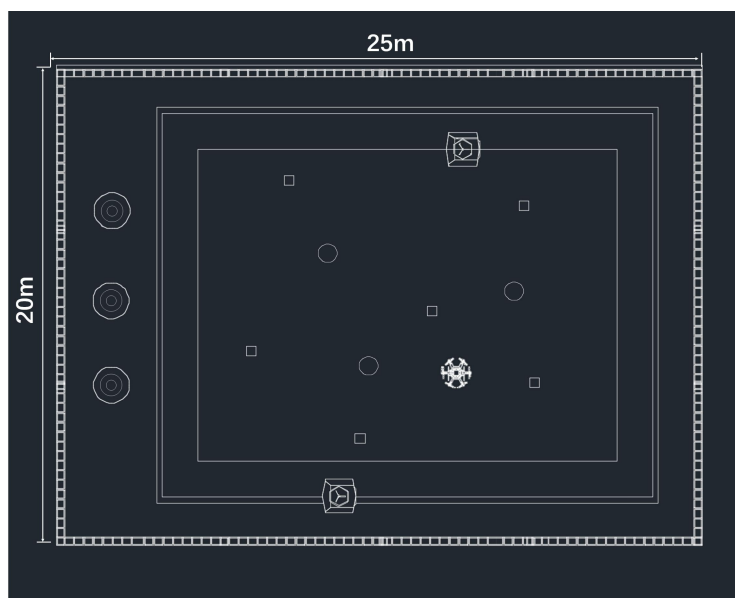


图 4 任务 5 竞赛工位布置图

(3) 赛场主通道宽 3m，符合紧急疏散要求，并有安保、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

(4) 根据赛项特点，用挡板隔离成竞赛区域构成竞赛单元，赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；

(5) 每个竞赛工位配有相应数量的清洁器具。

(6) 赛场除了备有常用干粉灭火器、消防沙外，每个工位配备水基型灭火器以应对电动汽车的电气安全事故。

(7) 赛区内配备的厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境内进行。

9.2 场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。

9.3 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。

10. 竞赛安全要求

10.1 选手安全防护措施要求

选手安全防护措施要求如表 6 所示。

表 6 选手安全防护装备

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1.防溅入 2.带近视镜也必须佩戴
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺、绝缘
安全帽		1.用来保护头顶的钢制或类似原料制的浅圆顶帽子，防止冲击物伤害头部 2.比赛全程选手必须佩带安全帽

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
-----	---	--------------------------------

大赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将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不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止作业、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。选手防护装备佩带要求见表 7。

表 7 选手防护装备佩带要求

时段	要求	备注
内场操作时	 禁止戴手套  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身 上衣也可
外场操作时	 必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身 上衣也可
编程时	 必须穿防护鞋  必须穿防护服	

10.2 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 8 所示。

表 8 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 
-------	---	--

竞赛期间产生的废料必须分类收集和回收。

10.3 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

11. 竞赛须知

11.1 参赛队须知

11.1.1 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。本赛项为团体赛，每支参赛队由 2 名选手组成，其分工自行决定。

11.1.2 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，须由各省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。

11.1.3 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证，以及工作证、学生证、身份证等参加竞赛及相关活动。

11.1.4 各参赛队按竞赛组委会统一安排参加竞赛前熟悉场地环境的活动，未按时参加视同放弃熟悉场地。

11.1.5 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会。

11.1.6 各参赛队在竞赛期间要注意饮食卫生，防止食物中毒。

11.1.7 各参赛队在竞赛期间，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（指导教师）和参赛选手购买人身意外保险。

11.1.8 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。

11.2 教练（指导教师）须知

11.2.1 一支参赛队只能配备一名教练（指导教师），一名教练（指导教师）可指导多名选手。教练经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，须由各省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（指导教师）。如发现弄虚作假者，取消评定优秀教练（指导教师）资格。

11.2.2 对申诉的仲裁结果，领队和教练（指导教师）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。

11.2.3 教练（指导教师）应认真研究和掌握本赛项竞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。

11.2.4 领队和教练（指导教师）应在赛后做好技术总结和工作总结。

11.3 参赛选手须知

11.3.1 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竞赛，否则以弃权处理。

11.3.2 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。

11.3.3 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。

11.3.4 参赛选手应严格按竞赛流程进行竞赛。

11.3.5 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。

11.3.6 操作技能竞赛时间为 300 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

11.3.7 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。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。

11.3.8 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、竞赛工位计算机、配套的工量刀具、相关软件等，并签字确认。

11.3.9 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行竞赛操作。

11.3.10 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。

11.3.11 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。

11.3.12 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，情节特别严重者，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。

11.3.13 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。

11.3.14 参赛选手在竞赛过程中，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。

11.3.15 参赛选手在竞赛过程中，不得使用 U 盘。

11.3.16 参赛选手在操作技能竞赛过程中，必须戴安全帽（女选手长发不得外露）、穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋以及佩戴护目镜。

11.3.17 竞赛过程中需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

11.3.18 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，现场裁判员监督竞赛设备的停止，在规定时间内必须把竞赛作品、赛题、图纸、草稿纸等所有相关内容上交至现场裁判员，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。

11.3.19 竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，现场裁判员当选手面封装上交竞赛作品，选手在收件表上签字确认，现场裁判员签字确认。

11.3.20 比赛结束，选手应立即清理现场，包括竞赛设备及周边卫生并恢复竞赛设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确

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。

11.3.21 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。

11.4 工作人员须知

11.4.1 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。

11.4.2 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。

11.4.3 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。

11.4.4 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。

11.4.5 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。

11.4.6 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。

11.4.7 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入竞赛区

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竞赛区域，候场选手不得进入赛场。

11.5 裁判员须知

11.5.1 裁判员须佩带裁判员标识上岗。执裁期间，统一着装，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

11.5.2 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。

11.5.3 裁判员的工作分为加密裁判、现场执裁、评判裁判等。

11.5.4 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

11.5.5 现场执裁的裁判员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竞赛操作。

11.5.6 竞赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

11.5.7 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。

11.5.8 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。

11.5.9 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

11.5.10 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。

11.5.11 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

11.5.12 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

11.5.13 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。

12. 申诉与仲裁

本赛项在竞赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，各省级代表队领队可在竞赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉，不接受其他形式的申诉。大赛全国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。

13. 开放现场的要求

13.1 对于公众开放的要求

赛场开放，公众可在赛场开放区域自由观摩，但不能妨碍选手比赛，不得进入竞赛区域。具体开放视比赛场地布局在赛项说明会另行通知。

13.2 关于赞助商和宣传的要求

经大赛全国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。

14. 安全与疫情防控

增加安全与防疫督导组，重点关注赛场安全和疫情防控工作。根据国家疫情防控要求，视情况承办地采取检查健康码、进行咽拭

子测试等严格防控措施，做好场地消毒，赛场全程戴口罩，尽量避免集中召开会议。

15. 绿色环保

15.1 环境保护

大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

15.2 循环利用

大赛期间产生的废料必须分类收集和回收。