

# 2023-2024年重庆市职业院校技能大赛 高职组“智能飞行器应用技术”

## 赛 项 规 程

## 一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛（ <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年）			
赛项组别			
<input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input checked="" type="checkbox"/> 团体） <input type="checkbox"/> 教师赛（试点） <input type="checkbox"/> 师生同赛（试点）			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程
46 装备制造大类	4606 航空装备类	460609 无人机应用技术	无人机结构与系统
			空气动力学与飞行原理
			无人机维护技术
			无人机飞行控制技术
			无人机任务载荷
			无人机管控与航迹规划
		460607 飞行器维修技术	飞机结构与机械系统
			飞机维修基本技能
			飞机结构修理技术
			飞机部附件修理技术
		460601 飞行器数字化制造技术	飞机结构与机械系统
			航空结构件数字化工艺与编程
			飞机数字化测量技术
		460602 飞行器数字化装配技术	工业机器人编程与调试
			飞行器数字化装配技术
			飞行器装配质量控制与检测技术
		460604 航空发动机装配调试技术	航空发动机装配与检测
			航空发动机转子平衡
航空发动机外场维护与排故			
460605 飞机机载设备装配调试技术	传感器与检测技术		
	飞机通信与导航系统装配与调		
	飞机机载设备故障诊断		

对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力		
产业行	岗位（群）	核心能
新一代信息技术（人工智能）、战略性新兴产业（航空航天）、新职业（无人机装调检修工、无人机驾驶员）	无人机装配调试	具有机械零部件图纸识读、基础设计加工及检验测量的能力
		具有正确识别、区分飞机类型、典型结构部件和系统主要部附件的能力
		具有使用专用工具和设备进行飞机数字化装配与调试、飞机外场维护的能力
		具有依据操作规范,对工业级无人机进行装配、标准线路施工、系统调试的能力
		具有分解、检查、装配、调试飞机机载设备并记录参数的能力
	无人机检测维修	具有线路故障检测和排除的能力
		具有正确选择、使用和维护工装设备、常用工具量具、仪器仪表和专用测试设备的能力
		具有使用各种工具、检测设备和维修设备对工业级无人机进行检测、故障分析和维护的能力
		具有飞行器数字化装配质量检测及质量控制的基本能力
	无人机飞行操控	具有依据法规进行遥控器操控无人机仿真飞行、外场飞行和应急处理的能力
		具有依据法规利用地面站进行无人机航迹规划、作业飞行和应急处理的能力
	无人机售前售后服务	具有飞行器数字化生产管理、飞行器数字化制造质量控制与检测的能力
	无人机行业应用	具有识图、制图和编程的能力
		具有在植保、航拍、航测、巡检、物流、警用消防、应急抢险等行业应用中进行

## 二、竞赛目标

本赛项旨在落实国家制造业高端化、智能化、绿色化的发展战略，精准对接新一代信息技术等战略性新兴产业的技能人才需求，引领专业建设和教学改革，全面提升高等职业教育教学质量，坚定不移地建设制造强国，推进产业发展。

智能飞行器（无人机）作为航空和信息技术高度交叉融合的科技前沿，受到了各方的高度关注。随着科技发展，智能飞行器应用范畴不断拓宽，在监测、植保、巡检等行业日渐成熟，智能飞行器装配调试、检测维修、飞行操控等岗位的人才需求长期保持亟需趋势。

本赛项的举办将推进高等职业院校装备制造类、电子信息类专业中无人机应用技术等相关专业的建设与教学改革，推动无人机选型设计、数据采集、机器学习等高素质技术技能人才的培养，促进相关专业的教学资源、教材及教学平台建设，为人才培养储备师资力量，为全面提升相关专业的人才培养质量和内涵建设搭建平台，形成“以赛促学、以赛促教、以赛促改”的新格局。

## 三、竞赛内容

本赛项围绕智能飞行器（无人机）开发及应用，分为智能飞行器设计与调控、智能飞行器编程开发、用智能飞行器典型场景应用三个模块，如表 1 所示。竞赛内容基于人工智能技术与环境感知技术在智能飞行器载体上的应用，重点考查学生选型设计、组装调试、飞行操控、数据采集、仿真建模、远程控制等方面的技术综合应用能力及职业素养。

表 1 赛项模块说明

序号	竞赛项目	主要内容	完成时间	分数
模块 1	智能飞行器设计与调控	基于给定设计要求和部件的智能飞行器选型、组装、调试和性能测试	90 分钟	40
模块 2	智能飞行器编程开发	基于智能飞行器的影像采集功能的建模基础数据采集；任务目标区域三维模型建立与任务航线的规划	120分钟	50
模块 3	智能飞行器典型场景应用	在典型应用场景完成智能飞行器自动巡查与急救援物资投放	20分钟	10

第一模块为智能飞行器设计与调控，要求参赛选手在规定时间内利用竞赛提供的备选部件，选择合理设计方案完成一款多旋翼无人机的组装和调试，使得无人机具备的最佳飞行性能。此模块重点考查选手在无人机整机结构认知、设计选型、装配调试等方面综合能力。

第二模块为智能飞行器编程开发，要求参赛选手在规定时间内基于智能飞行器的影像采集功能，完成建模基础数据的采集。完成任务目标区域的三维模型数据采集及三维模型建立。此模块重点考查选手在智能飞行器实践应用中的飞行操控能力、影像采集能力与数据处理能力，以及统筹计划能力、工作效率、质量意识、安全意识、节能环保意识、团队协作精神等职业素质素养水平。

第三模块为智能飞行器典型场景应用，要求选手在规定时间内，基于给定的应用场景要求，完成无人机自主飞行路线规划、影像自主采集和特定数据处理等任务，并完成该行业应用场景下特定的无人机飞行操控任务。此模块重点考查选手在典型应用场景中完成自动巡查、目标物识别、目标物影像信息自动采集等任务的综合应用能力。

## 四、竞赛方式

### 4.1 竞赛形式

团体线下赛，不计选手个人成绩，统计竞赛队的总成绩进行排序。

### 4.2 竞赛队伍组成

不得跨校组队，每个学校限报 2 个队参赛，每队可配有 2 名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师。

(1) 高等职业学校专科、本科层次选手应为学校全日制在籍学生，五年制高职四、五年级学生可以参加高职组比赛。

(2) 参赛选手年龄不限，每支参赛队由 2 名比赛选手组成，2 名选手须为同校在籍学生，其中队长 1 名。选手需分工协作，共同完成竞赛任务，具体分工由各参赛队自主决定。

(3) 往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不得参加同一赛项同一组别的赛项。

## 五、竞赛流程

(一) 竞赛日程安排 (暂定**2024年1月5日**，后期**根据报名队伍数量，再进行具体安排**)

日期	时间	事项	地点	参加人员
第一天	12:00-15:00	参赛队报到	住宿酒店	参赛队
	15:00-16:00	熟悉赛场	竞赛场地	参赛队
	16:00-17:00	领队会， 公布抽签顺序	会议室	参赛队、裁判长、监督长、领导
	17:00-18:00	裁判会议	会议室	专家组、裁判长、全体裁判员、监督、仲裁

第二天	7:30-7:50	竞赛相关人员到达 竞赛场地并完成参 赛队检录（加密） 抽取模块一工位	竞赛场地/ 检录处	检录裁判、加密裁判、工作人员、监督、参赛
	7:50-8:00 赛前准备	（裁判长/ 专家组长宣读竞赛 须知、选手准备并发放赛题）	竞赛场地	评分裁判、裁判长、监督、仲裁、技术支持、参赛队
	8:00-10:00	正式比赛	竞赛场地（A组模块一，B组模块二）	评分裁判、裁判长、专家、监督仲裁、技术支持、参赛队
	10:00-11:00	模块一、模块二裁判评分 比赛场地、设备恢复	竞赛场地	评分裁判、裁判长、专家、监督仲裁、技术支持
	11:00-13:00	正式比赛（A组模块二，B组模块一）	竞赛场地（A组模块二，B组模块一）	评分裁判、裁判长、专家、监督仲裁、技术支持、参赛队
	13:00-14:00	模块一、模块二裁判评分 比赛场地、设备恢复	竞赛场地	评分裁判、裁判长、专家、监督仲裁、技术支持
	13:00-14:00	午餐		评分裁判、裁判长、专家、监督仲裁、技术支持、参赛队
	14:30-15:00	参 赛队检录（加密）抽 取模块三顺序号	竞赛场地/ 检录处/足球场	检录裁判、加密裁判、工作人员、监督、参赛
	15:00-17:00	正式比赛（模块三）	竞赛场地、足球场	评分裁判、裁判长、专家、监督仲裁、技术支持、参赛队
	17:00-17:30	结束，裁判评分+ 成绩汇 总报送，成 绩公布	竞赛场地	评分裁判、裁判长、专家、监督仲裁、技术支持

## （二）竞赛流程示意图

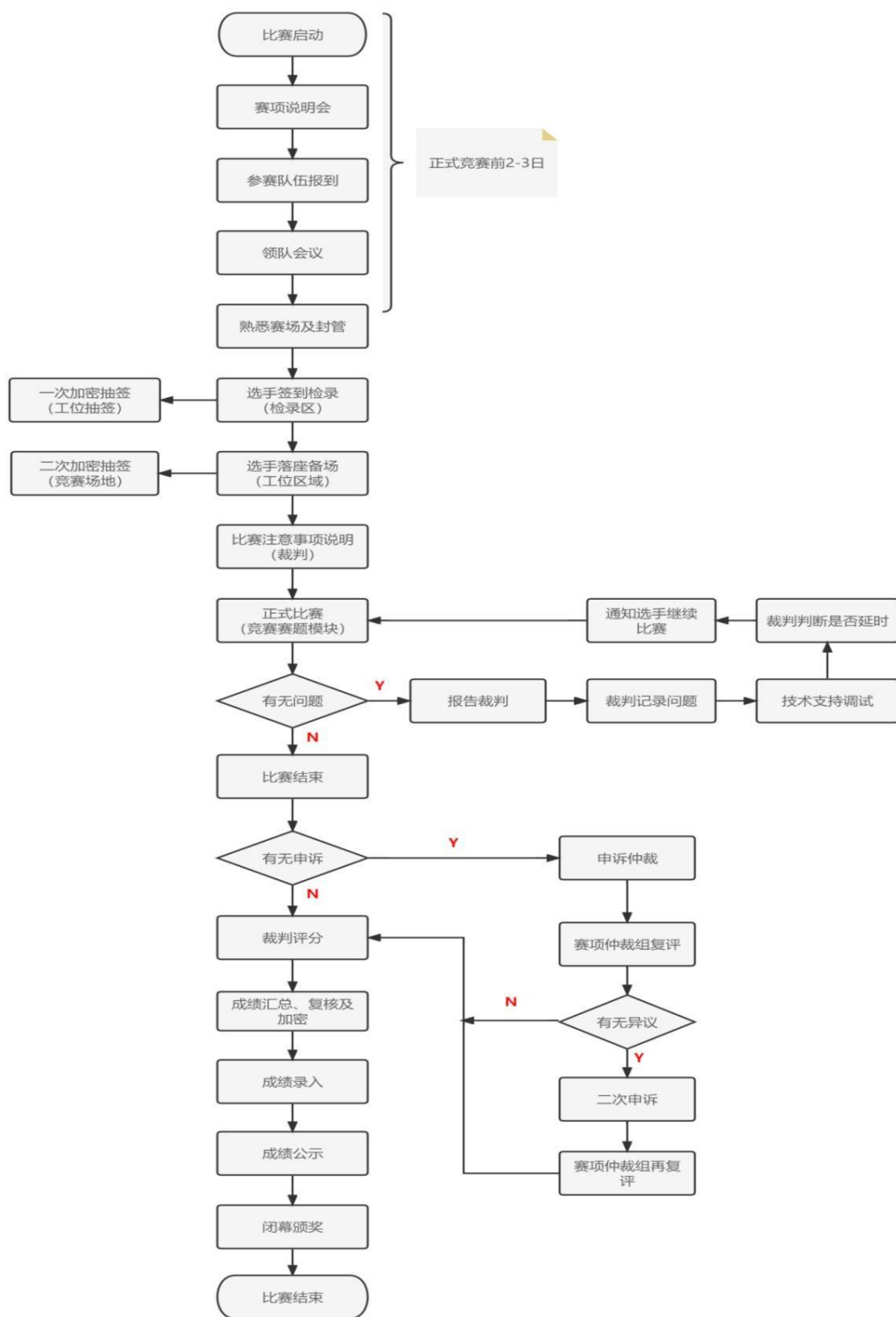


图 1 竞赛流程示意图



## 六、竞赛规则

### （一）选手报名

1. 以重庆市各院校组织报名参赛，不得跨校组队。
2. 通过重庆市职业院校技能大赛网络报名系统报名。

### （二）熟悉场地

在比赛日前一天的指定时间内，参赛队在工作人员带领下，携带有效证件，按规定路线有序入场，在指定区域观察，不得进入赛位，不得触碰竞赛平台及赛位内物品。

### （三）入场规则

抽签确定参赛选手号和赛位号，领取封存设备，对设备工具检查并签字确认，期间选手不得做与竞赛任务相关事情。

### （四）赛场规则

1. 正式比赛 230 分钟。
2. 比赛所用的工具设备和物品均由大赛主办方统一提供。
3. 比赛过程中，食物和饮用水由大赛主办方统一提供。
4. 参赛选手须按技术文件要求，在大赛主办方统一提供的赛位电脑中规定文件夹内存储比赛文档。
5. 参赛选手须严格遵守安全操作规程，确保人身及设备安全。参赛选手因个人误操作造成人身安全事故和设备损坏时，裁判长有权中止该参赛队比赛。如出现影响比赛正常进行的异常因素而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决，并酌情补时。

### （五）离场规则

1. 参赛选手须按照程序提交比赛结果，裁判在比赛结果的规定位置做标记，并与参赛选手一起签字确认。

2. 竞赛时间结束，参赛选手应服从安排，根据指示方可离开。参赛选手不得将比赛有关物品带离赛场。

## **(六) 成绩评定与结果公布**

### **1. 成绩评定**

成绩评定过程中，选手根据裁判要求展示竞赛成果和任务完成情况。裁判按照评分表，确保公平、公正评分。选手不得围观和议论其他选手评定情况。裁判不得将选手表现和评定结果泄露。工作人员根据裁判要求配合评定工作，不得擅自进入赛位影响评判过程。

### **2. 结果公布**

记分员将解密后的各参赛队伍成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督仲裁组签字，公示 2 小时且无异议后，公布比赛结果，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长、监督仲裁组长在系统导出成绩单上审核签字后，在闭赛式上宣布并颁发证书。

## **七、技术规范**

### **(一) 国际相关标准，国家相关标准和行业相关规章**

本赛项遵循以下国际相关标准，国家相关标准和行业相关规章：

MH/T 2011-2019 《无人机云系统数据规范》

MH/T 2009-2017 《无人机云系统接口数据规范》

MH/T 2008-2017 《无人机围栏》

CTS0-C213 《无人机系统控制和其它安全关键通信空地链路无线电设备》

MH/T 2013-2022 《民用无人驾驶航空器系统分布式操作运行等级划分》

AC-61-FS-2018-20R2 《民用无人机驾驶员管理规定》

- ISO 21895:2020 《民用无人驾驶航空器系统分类及分级》
- GB/T 41351-2022 《机械安全-安全相关无线控制装置通用技术条件》
- ISO9001:2015 《质量管理体系》
- GB/T9813.1-2016 《微型计算机通用规范》

## (二) 专业技能要求

1. 智能飞行器行业相关技术规范；
2. 嵌入式应用程序编写能力、传感器应用能力；
3. 选型、设计、装配、调试应用能力；
4. 电子测量技术与仪器应用能力；
5. 电子电路设计与工艺应用能力；
6. 计算机通信应用能力；
7. 自动控制技术应用能力；
8. C/C++/Python 应用开发能力；
9. 机器学习、视觉识别技术应用能力；
10. 团队协作和科技创新能力。

## 八、竞赛样题

### (一) 赛项名称

智能飞行器应用技术

### (二) 赛项内容

本赛项竞赛时间为 230分钟，竞赛内容及时间分配如下表所示。

序号	竞赛项目	完成时间
模块 1	智能飞行器设计与调控	90 分钟

模块 2	智能飞行器编程开发	120分钟
模块 3	智能飞行器典型场景应用	20分钟
合计		230分钟

### (三) 赛项项目配分

本赛项满分 100 分，模块配分如下表所示。

序号	竞赛项目	分数
模块 1	智能飞行器设计与调控	40
模块 2	智能飞行器编程开发	50
模块 3	智能飞行器典型场景应用	10
合计		100

### (四) 赛项模块

#### 模块一 智能飞行器设计与调控

##### 任务一：智能飞行器系统调试

选手需要在提供的物料清单中，自行遴选组件进行搭配，设计、组装及调试一款多旋翼智能飞行器。

物料清单如下：（略）

##### 任务二：智能飞行器系统测试与验证

裁判完成装调部分评分后，选手由裁判陪同方可前往指定区域自测。选手自测完成后，须示意裁判进行测试评分。（略）

#### 模块二 智能飞行器编程开发

##### 任务一：模型训练开发

使用给定的巡查对象图片作为数据集，在基于 AI 识别学习 Python 语

言环境下进行选择性深度学习，完成 AI 识别模型训练开发。

### **任务二：三维模型构建**

选手需要在提供的物料清单中，自行遴选三维模型照片素材进行建模。

### **任务三：自主识别航线规划**

将建好的模型作为载体，选手需使用智能飞行器系统及飞行任务规划软件完成自动飞行作业任务的规划。

## **模块三 智能飞行器典型场景应用**

### **任务一：智能飞行器应急救援物资投放**

在“救援目标物”处设置一个救援物资投放区，任务区域内放置可自行选择的目标桶 3 个，每个选手有 5 个救援物资进行抛投。（略）

## **九、赛项安全**

赛项执委会和承办单位采取切实有效措施保证大赛期间参赛队、工作人员及观众的人身安全。

1. 赛项执委会和承办单位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。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入。赛场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判可采取措施严防选手出现错误操作。

3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件，明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 制定赛场人员疏导方案，有人员配备。

5. 比赛期间，由承担单位统一安排参赛选手和参赛教师饮食，承办单位须尊重少数民族选手和教师的信仰及文化。

6. 各学校组织代表队时，须制定相关管理制度，并对所有参赛师生进行安全教育，为其购买大赛期间的人身意外伤害保险，实现与赛场安全管理的对接。

7. 各参赛队组成后，须制定相关安全管理制度，落实安全责任制，确定安全责任人，签订安全承诺书，与赛项责任单位一起共同确保参赛期间参赛人员的人身财产安全要求。

## 十、成绩评定

本赛项评分本着公平、公正、公开的原则。评分标准在注重对参赛选手综合能力考查的同时，也能客观反映参赛选手的技能水平及职业素养。

### （一）评分标准

表 3 评分标准

赛程	竞赛内容	分	评分方	审核方法	公布方
模块 1	智能飞行器设计与调控	40	现场根据评分表评分	参赛选手、现场评分裁判、监督、仲裁签字	赛项执委会公布
模块 2	智能飞行器编程开发	50	现场根据评分表评分	参赛选手、现场评分裁判、监督、仲裁签字	赛项执委会公布
模块 3	智能飞行器典型场景应用	10	现场根据评分表评分	参赛选手、现场评分裁判、监督、仲裁签字	赛项执委会公布
合计		100			

### 2.成绩评定方法

(1) 赛项总成绩满分 100 分，只对参赛队团体评分，不计个人成绩。

(2) 参赛队成绩由赛项裁判组统一评定。采用分步得分、错误不传递、累计总分的计分方式。

(3) 裁判长正式提交选手号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

(4) 监督仲裁组负责对赛项工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核；接受由参赛队领队提出的对裁判结果的书面申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

(5) 在竞赛过程中，参赛选手如有作弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为 0 分。

(6) 在竞赛结束裁判完成评判后，裁判长提交参赛队评分结果，经复核无误，由裁判长、监督和仲裁签字确认后公布。

(7) 本赛项各参赛队最终成绩打印，经赛项裁判长审核无误后签字，将裁判长签字的纸质打印成绩单报送大赛执委会。

## **十一、赛项预案**

### **(一) 竞赛平台相关预案**

1. 竞赛平台在竞赛前 1 周进入赛场，并对竞赛设备进行满负荷测试连续 24 小时，确保零故障。

2. 竞赛现场提供 5%的备用赛位，在竞赛设备出现故障无法短时间恢复时，由裁判长确认启动备用赛位。

3. 竞赛现场为竞赛设备提供专用 UPS 电源，保证意外断电情况下竞

赛设备可正常工作 10 分钟以上。

4. 竞赛现场确保提供充足的专业技术人员，辅助裁判确认竞赛设备的软硬件状态，保障竞赛顺利进行。

## **(二) 赛场环境相关预案**

1. 竞赛现场配置专业电工维修人员，保障供电正常。

2. 竞赛现场配置医务人员和常用药品，当出现人员受伤时做到及时救护。

3. 竞赛现场配置安全通道。发生突发事件时，全体人员必须服从命令、听从指挥。安全人员立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。

4. 比赛期间发生意外事故，发现者应在第一时间报告大赛执委会，同时采取必要措施，并向大赛组委会报告。

5. 经裁判长、现场裁判、技术人员现场判定，若因竞赛选手个人主观原因引起的设备故障，予以更换备用设备，不予补时；若因竞赛设备自身软硬件故障等客观原因无法正常工作，对由此造成的时间损失予以酌情补时。以上情况均需做好相应现场情况记录（选手签字确认）。

## **十二、竞赛须知**

比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、裁判、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场。

### **(一) 参赛队须知**

1. 参赛队组成：每支参赛队由 2 名选手（其中设队长 1 名）和 2 名指导教师组成。

2. 参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席竞赛。



3. 参赛队须按照大赛赛程安排并凭大赛执委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

4. 各参赛队按赛项执委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。各参赛队按赛项执委会统一要求，准时参加赛前说明会和抽签仪式。

5. 各参赛队在比赛期间，应保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其他意外事故的发生，为参赛选手购买人身意外保险。

6. 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) 指导教师须知**

1. 指导教师应发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

2. 指导教师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。

3. 指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

## **(三) 参赛选手须知**

1. 参赛选手应统一着装，提前到达赛场，学生凭身份证、学生证、参赛证等有效证件检录，凭参赛证和抽取的赛位号进入赛位。按要求入场，不得迟到早退。严禁参赛选手携带电子设备、通讯设备及其他资料与物品入场。

2. 参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判同意。

3. 竞赛期间，非同组的参赛选手之间不得以任何方式传递信息。

4. 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保设备及人身

安全；参赛选手应爱护赛场提供的器材，不得移动赛场内台、桌、设备和其他物品的放置，不得故意损坏设备和仪器，并接受裁判的监督和警示。

5. 比赛过程中，参赛选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权终止该队比赛。

6. 参赛选手须按照程序提交比赛结果，配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认。

7. 比赛期间各参赛选手必须保持良好的精神风貌，比赛秩序井然，物品摆放有序，并做好比赛结束后的工具设备清点、现场清洁和整理工作。

8. 完成赛项任务及交接事宜或竞赛时间结束，参赛选手应服从安排，根据指示方可离开。参赛选手不得将比赛有关物品带离赛场。

#### **（四）工作人员须知**

1. 配合裁判完成竞赛过程相关工作，严格遵守竞赛规章制度，文明礼貌，认真做好服务工作。

2. 所有工作人员必须统一佩戴由大赛执委会签发的相应证件，着装整齐，赛场除现场工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场。

3. 新闻媒体等进入赛场必须经过大赛执委会允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

## **十二、申诉与仲裁**

### **（一）申诉**

1. 参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2. 申诉应在竞赛结束后 2 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序，由参赛领队向监督仲裁组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。

3. 赛项监督仲裁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。

4. 申诉方对复议结果仍有异议，可由赛队领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

## **(二) 仲裁**

1. 本赛项设监督仲裁组，监督仲裁人员不超过 3 人，均为与大赛无关的第三方人员。

2. 监督仲裁组负责受理大赛中出现的申诉复议并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。

## **十三、竞赛观摩**

1. 竞赛设指定观摩区，安排特定时间有序观摩。观摩观众佩戴由大赛组委会签发的相应证件方可进入观摩区。

2. 观摩过程中不得违反全国职业院校技能大赛规定的各项纪律，全程不得以任何形式干扰参赛选手比赛。

3. 观摩期间，若违反有关规定或影响选手竞赛的，严重违纪者除本人被逐出观摩场地外，还将视情况严重程度对所在代表队的选手的成绩进行扣分直至取消比赛资格。