

2024 年山东省“技能兴鲁”职业技能大赛
——第四届山东省人工智能融合创新职业技能竞赛

无人机装调检修工

赛
项
规
程

山东省人工智能融合创新职业技能竞赛组委会

2024 年 7 月

目录

一、赛项名称	4
二、赛项简介	4
(一) 项目概要	4
(二) 竞赛目的	5
(三) 参赛对象	5
(四) 参考标准	6
(五) 基本知识与能力要求	6
三、竞赛内容及评判	7
(一) 竞赛命题	7
(二) 竞赛形式	8
(三) 竞赛任务	8
(四) 评判方式	10
(五) 申诉与仲裁	11
四、竞赛流程	11
(一) 场次及工位抽签	11
(二) 竞赛日常安排	11
五、竞赛细则	12
(一) 裁判员条件和工作内容	12
(二) 选手条件和工作内容	15
(三) 竞赛须知	19
六、竞赛设施及场地安排	25
(一) 实操竞赛平台	25
(二) 赛场规格要求	25
(三) 设施设备清单	27
七、申诉与仲裁	28
(一) 争议或违规处理流程	28
(二) 违规处理原则	28
八、开放赛场的要求	28

九、健康和安全	29
十、竞赛样题	30

第四届山东省人工智能融合创新职业技能竞赛

注：本项目技术描述是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛当日公布的赛题为准。

一、赛项名称

2024 年山东省“技能兴鲁”职业技能大赛—第四届山东省人工智能融合创新职业技能竞赛—无人机装调检修工。

二、赛项简介

（一）项目概要

本赛项旨在通过竞赛提升无人机装调检修工专业技能水平。竞赛内容围绕无人机的装配、调试和检修技能，以及在实际工业检测任务中的应用能力。通过竞赛，检阅参赛选手在无人机装调检修方面的理论知识和实践操作能力，选拔出一批具备无人机工业检测技能的高素质人才，促进无人机行业技能人才队伍的建设和发展。按照任务需求导向的处理模式建立空中智能检测设备的装配调试流程，要求完成无人机组装调试、无人机故障检修、无人机飞行及综合应用等 3 个竞赛任务。

任务 1：无人机组装调试

根据任务书给定的任务要求，使用设备、工装、工具装配无人机的机械结构与电气系统，调试无人机飞行控制系统，完成无人机本体的组装与调试。

任务 2：无人机故障检修

根据任务书给定的任务要求，采用无人机典型故障的检修方法及数字孪生技术，实现检测流程有序、维修操作准确、测试环节可靠、记录表单清晰的目标，使用半实物仿真平台，完成无人机典型故障检修，实现无人机飞行及应用功能的修复。

任务 3：无人机综合应用

根据任务书给定的任务要求，将红外热像仪安装在无人机上，并实施无线图像传输。要求完成必要的固定安装，连接电源与数据线，进行校准和地面测试，最后对获取到的数据进行处理与分析。运用工业检测技术，使用无人机、仪器仪表与即时通讯模块进行热源检测，完成非接触式的热力管道泄漏点检测任务，并形成检测报告。对无人机、仪器仪表及配套设备进行飞行控制系统配置及功能测试，灵活运用自稳、定高与定点等飞行模式，通过地面站获得可靠的飞行数据，实现无人机飞行控制系统的参数整定，为空中检测的稳定性与可靠性提供基础。

（二）竞赛目的

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。

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。

促进无人机相关专业的专业建设，提升无人机专业学生的知识水平，提高学生专业学习兴趣，转变学习态度。

（三）参赛对象

本赛项设立职工组（含教师）和学生组，每支参赛队 1 人（单人

赛）。

参赛选手为各无人机制造、应用企业相关岗位技能人员，以及技工学校、技师学院、中等职业院校、高等职业院校和应用型本科类院校无人机应用技术、无人机操控与维护 and 电子电气类及相关类别专业的师生。已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”、“山东省技术能手”等的人员，原则上不再以选手身份参加省级及以下级别竞赛。具有全日制学籍的在校学生不得以职工身份参赛。

（四）参考标准

大赛全国组委会技术工作委员会组织有关专家，参照中华人民共和国人力资源和社会保障部制定的《无人机装调检修工国家职业技能标准》（2021 年版）、《仪器仪表制造工国家职业技能标准》（2020 年版）中关于高级工及技师部分应知应会的知识与技能，结合企业生产、院校教学实际和无人机与智能传感技术应用状况，借鉴世界技能大赛命题和考核评价方法确定考核内容，组织统一命题。

（五）基本知识与能力要求

本赛项旨在考核、培养多技能、多用途、多就业面的无人机装调检修复合型高层次技能人才，需要掌握以下相关知识：

(1) 无人机装配技术相关知识：装配准备工作、零部件装配、子系统装配、整机装配、装配报告单等知识。

(2) 无人机调试技术相关知识：动力系统调试、飞控导航系统调试、通讯系统调试、任务载荷系统调试等知识。

(3) 热成像仪表调校相关知识：热成像仪表测量原理、器件装配

与调试等知识。

(4) 无人机测试技术相关知识：无人机零部件测试、子系统测试、整机性能与功能测试、测试报告单的编制等知识。

(5) 无人机检修技能相关知识：零部件故障检修、整机故障检修、检修报告单的编制等知识。

(6) 无人机维保技能相关知识：日常维保、作业检查维保、维保报告单编制等知识。

(7) 安全文明生产与环境保护知识、职业道德基本知识。

本赛项强调对“无人机+仪器仪表”在具体应用场景中的组装、调试、测试以及无人机故障检修等综合应用能力。参赛选手应具备以下技术能力：

- (1) 工艺文件识读技能；
- (2) 无人机装配技能；
- (3) 综合布线技能；
- (4) 无人机系统调试技能；
- (5) 工业检测仪表调校技能；
- (6) 无人机飞行操控技能；
- (7) 无人机故障检修综合技能；
- (8) 无人机工业检测应用技能；
- (9) 安全防护技能。

三、竞赛内容及评判

(一) 竞赛命题

本赛项重点考察选手在具体场景中运用无人机与仪器仪表设备进行工业检测应用的能力，以及职业素养和安全意识，具体包括：无人机组装调试、无人机故障检修、无人机飞行控制、无人机工业检测应用以及职业素养与安全意识。

（二）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。

实际操作竞赛连续进行，总长 150 分钟。

（三）竞赛任务

竞赛分理论知识考核和技能操作考核两部分。理论知识考核占 20%，技能操作考核占 80%，各参赛队的总成绩=理论考试*20%+技能操作*80%。竞赛名次按总成绩高低排定，总成绩相同者，按照技能操作成绩高者名次列前，技能操作成绩也相同时，按照比赛完成时间短者名次列前。

1、理论考试（20%）

考核内容	模块名称	分值
单选题	无人机技术理论	100
多选题		
判断题		

2、技能操作（80%）

根据任务书给定的任务要求和现场提供的多旋翼无人机装调组件、空中检测传感器套件、多旋翼装调检修智能台及配套设备等，要求选手在规定时间内完成无人机组装调试、无人机故障检修、无人机

检测综合应用及飞行操控 3 个竞赛内容。竞赛任务设计见表 1。

表 1 竞赛任务设计表

序号	任务名称	竞赛内容	分值
1	无人机组装 调试	1. 零部件识别与分类	35 分
		2. 无人机机体零部件组装	
		3. 飞行控制系统安装调试	
		4. 动力系统安装与调试	
		5. 无人机整机联调	
2	无人机故障 检修	1. 使用配套工具，在多旋翼检修智能台上,应用数字孪生及半实物仿真技术，完成无人机零部件类故障的检测、分析与维修	20 分
		2. 使用配套工具，在多旋翼检修智能台上,应用数字孪生及半实物仿真技术，完成无人机电气连接类故障的检测、分析与维修	
		3. 使用配套工具，在多旋翼检修智能台上，应用数字孪生及半实物仿真技术，完成无人机飞控参数类等故障的检测、分析与维修	
		4. 同步完成无人机检修报告。	
3	无人机综合 应用	1. 使用连接支架将热成像仪与无人机机体连接。	45 分
		2. 连接电源与数据线，以便传输图像和数据。	
		3. 在地面上进行校准，确保热成像仪能够准确捕捉热源信息。	
		4. 使用相关软件对温度数据进行分析，提取有用信息。	
		5. 根据任务要求，选择合适的检测飞行路线。	
		6. 使用工业仪表对目标区域进行热源检测，寻找热力管道泄漏点。	
		7. 对目标区域进行热成像拍照，要求照片清晰，获取泄漏点的定位信息。	
		8. 根据测量和拍照的结果，判断泄漏点，撰写检测报告。	

序号	任务名称	竞赛内容	分值
		9. 无人机的起飞操作，包括启动设备、调整姿态等。	
		10. 在规定的时间内，操控无人机完成各种飞行动作，如起飞、悬停、四面平飞、自旋和降落等。	

（四）评判方式

1、评判流程

实际操作竞赛评分由过程结果评分、违规扣分二部分组成。

（1）过程结果评分

过程结果评分由现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行现场客观评分，并记录评分结果；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。

（2）违规扣分

选手比赛中有下列情形者将予以扣分：

1) 职业素养明显表现不规范、不达标，包括工具、量具、仪器的选择和使用、操作步骤、操作方法、操作规范性等，扣总分 5 分以内。

2) 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 分，情况严重者取消比赛资格。

3) 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 分，情况严重者取消比赛资格。

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

2、评判方法

(1) 采用过程评分的任务，将根据工具、量具、仪器的选择和使用、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。

(2) 采用结果评分的任务，将根据任务书要求的内容，对参赛队完成的无人机系统组件的装配符合度、多旋翼检修智能台故障维修实现程度以及无人机应用准确性进行评判。

(3) 评判方法规范、统一、标准，保证对所有选手一致。

3、评判的硬件设备要求

检测设备和量具：实操考核结果自动评分系统、卷尺、水平尺、万用表、计算器、计时器等。

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。实际操作竞赛全部结束后 24 小时内公布最终成绩。

(五) 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，各代表队领队可在本场竞赛结束后 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。

四、竞赛流程

(一) 场次及工位抽签

竞赛场次安排会根据报名的参赛队数和设备数量而定，原则上每天安排 5 轮比赛（根据场地实际要求调整）。

竞赛前，由赛项执委会统筹考虑参赛队伍数和设备台套数，确定竞赛场次，工位抽签在赛前 30 分钟进行。

(二) 竞赛日常安排

竞赛前赛项执委会将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表，日程安排另行公布。

五、竞赛细则

（一）裁判员条件和工作内容

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。裁判长由赛项组委会通过遴选审核确定。

2、裁判员的条件和组成

（1）裁判员须符合裁判员工作管理规范，赛前由赛项执委会统一组织裁判员培训。参加执裁的裁判员由赛项执委会抽取和推荐。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，由裁判长按照大赛组委会相关要求处理。

（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。

（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。

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。

（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

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程进行竞赛。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，监督选手提交竞赛结果资料、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。

（5）竞赛结果加密和解密

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）竞赛材料和作品管理

现场裁判须在规定时间内发放赛题、竞赛设备，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）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。

5、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。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。

(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。

(3) 过程评分要由至少两位现场裁判共同执裁。

(4) 现场裁判应及时响应参赛选手提出的问题 and 合理要求。

(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。

(6) 现场裁判不得在竞赛选手附近评论或讨论任何问题。

(7) 职业素养评判时不得相互讨论，不得引导他人判断。

(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。

(二) 选手条件和工作内容

1、选手条件

竞赛设职工组和学生组两个组别，均为单人赛。凡从事相关工作的企（事）业单位职工及相关专业全日制在籍学生，均可报名参加相应赛项和组别的竞赛。

每单位每组别限报 5 队，每队最多 1 人参赛，学生组每支参赛队的指导教师限报 1 名。已获得“山东省技术能手”的人员，不得以选

手身份参赛。具有全日制学籍的在校学生不得以职工身份参赛。

2、选手的工作内容

（1）熟悉场地和设备

赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉竞赛场地和设备，不允许使用电脑软件、不允许拆装设备、不允许修改设备参数等。

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。

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。

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。

（2）检录时，抽签确定选手赛位

（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。

（4）竞赛结束时，选手按照裁判员要求停止操作，并提交竞赛结果资料、赛题、确认单等所有相关内容。

3、赛场纪律

（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。

（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；如果选手需要技术支持，裁判员应及时通知相关人员前来解决；如果选手需作出判决，则应报告裁判长，由裁判长决定。

(3) 竞赛结束铃响起以后，选手应立即停止操作。选手应及时把赛题、确认单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。

(4) 未经裁判长允许，不得延长竞赛时间。

(5) 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。

(6) 参赛选手不得损坏竞赛设备和影响下一场竞赛的行为。

(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 5 名、取消竞赛资格”等不同程度的处罚。

(8) 选手文明参赛要求

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。

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。

参赛队的竞赛场次和赛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，赛位号签在赛前检录时抽取。

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。

每个组别同场竞赛使用相同赛题，不同场次使用不同赛题。

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，检录后进行工位抽签。

赛位号抽签工作由加密裁判负责。选手赛位抽签后，选手参赛证件更换为参赛工位号。选手在竞赛工位抽签记录表签字确认后，凭赛位号，统一进入对应竞赛工位准备竞赛。竞赛场次和竞赛位号抽签确定后，选手不准随意调换。

赛位抽签后，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。

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。

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。若出现非选手个人因素导致的设备故障，大赛裁判组将视具体情况，做出延时处理，并由裁判长上报大赛监督仲裁组。

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。

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。

竞赛结束，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容。选手在收件表上确认，现场裁判员签字确认。

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。

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。

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。

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。

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。

（三）竞赛须知

1、参赛队须知

（1）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，须由各单位行政部门于相应赛项开赛7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。

(2) 参赛队伍需按照大赛赛程安排，凭借大赛组委会颁发的参赛证、工作证等参加竞赛及相关活动。

(3) 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。

(4) 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会。

(5) 各参赛队在竞赛期间要注意饮食卫生，防止食物中毒。

(6) 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，并为领队、教练（指导教师）和参赛选手购买人身意外保险。

(7) 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。

2、教练（指导教师）须知

(1) 1 支参赛队最多只能配备 1 名教练（指导教师），1 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，须由各单位行政部门于相应赛项开赛 7 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。

(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，赛项组委会将追查相关人员责任。

(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。

(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。

3、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竞赛，否则以弃权处理。

(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。

(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竞赛。

(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。

(6) 参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

(7) 参赛选手须在赛前 30 分钟到达赛场进行检录、抽取工位号，在赛前 10 分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛开始指令。正式竞赛开始但尚未检录的选手，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。

(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、配套的工量具、

相关软件等，并签字确认。

（9）裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行竞赛操作。

（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）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。

（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，由裁判长视具体情况做出延时处理。

（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。

（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。

（15）参赛选手在操作技能竞赛过程中，穿工作服、防砸防刺穿劳保绝缘工作鞋（自备）。

（16）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，现场裁判员监督参赛选手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，裁判有权制止，并要求选手至指定位置。

(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，现场裁判员确认。

(20) 比赛结束，选手应立即清理现场，包括未使用的竞赛设备、工具及周边卫生等。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。

(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。

4、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。

(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。

(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、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。

5、裁判员须知

(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。

(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) 裁判员的工作分为加密裁判、现场执裁、评判裁判等。

(4) 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

(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。

(6) 竞赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

(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。

(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。

(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。

(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) 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

(12) 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

(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。

六、竞赛设施及场地安排

(一) 实操竞赛平台

竞赛内容围绕无人机的装配、调试和检修技能，以及在实际工业检测任务中的应用能力。通过竞赛，检阅参赛选手在无人机装调检修方面的理论知识和实践操作能力，选拔出一批具备无人机工业检测技能的高素质人才。按照任务需求导向的处理模式建立空中智能测控设备的装配调试流程，要求完成无人机组装调试、无人机故障检修、无人机检测综合应用及飞行操作 3 个竞赛任务。

(二) 赛场规格要求

无人机装调检修工竞赛平台工位布局图如图 1 所示，用于完成任务 1、任务 2、任务 3 的比赛，约为 $4\text{m} \times 4\text{m}$ ，面积为 16 平方米。平

台包含多旋翼无人机装调套件、空中检测传感器套件、多旋翼检修智能台、多旋翼无人机装调检修套件、无人机动态故障仿真系统和无人机热成像传感器挂载套件。



图1 无人机装调检修工竞赛平台工位布局图

无人机测控作业场地布局图如图2所示,用于完成任务3的比赛,尺寸约为长6m×宽5m×高5m,架设五面安全防护网绳。场地内主要由模拟管道、检测点、起降点等组成。模拟管道采用PVC材质(直径约40cm),管道架设采用多层结构模拟复杂环境,检测点采用USB发热片(温度50℃),充电宝供电。比赛场地布局模拟图如下(真实场地和设备数量以现场为准)。

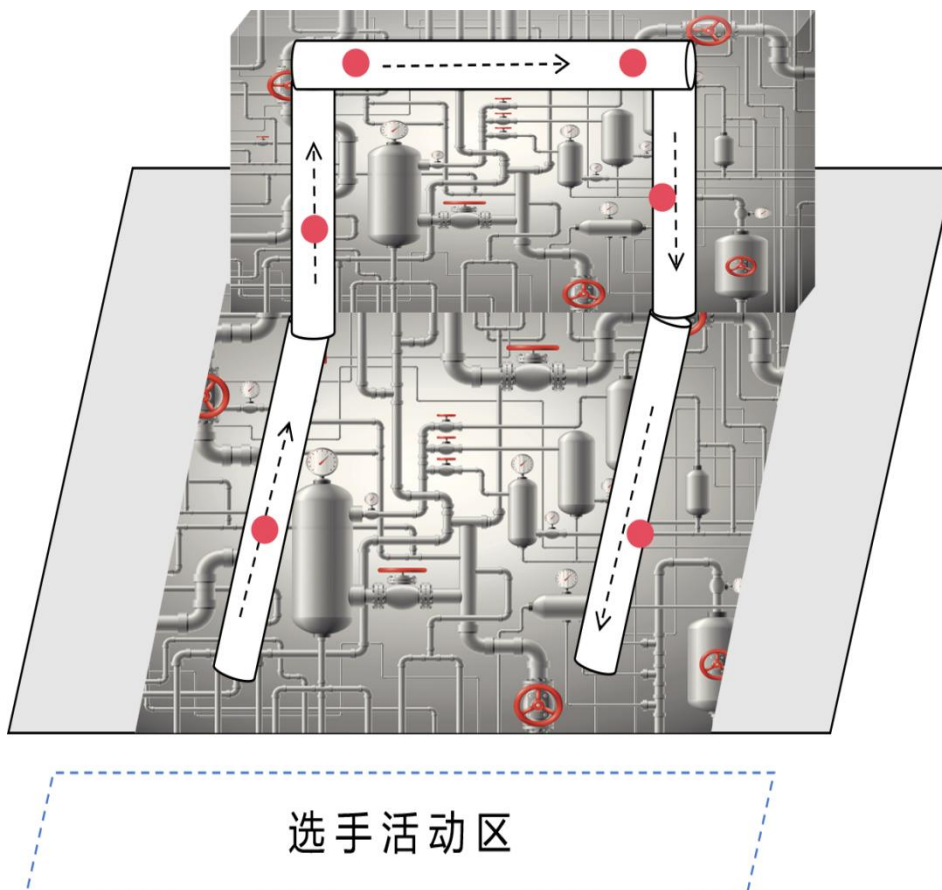


图 2 无人机测控作业场地布局图

（三）设施设备清单

无人机装调检修工竞赛装置主要配置清单详见表 2。

表 2 无人机装调检修工竞赛平台主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	多旋翼无人机装调套件	1	套	参考具体技术参数
2	无人机红外测温传感器套件	1	套	参考具体技术参数
3	装配工具套件	1	套	参考具体技术参数
4	多旋翼检修智能台	1	套	参考具体技术参数
5	无人机动态故障仿真系统	1	套	参考具体技术参数
6	任务载荷系统检修实验套件	1	套	参考具体技术参数
7	起降垫	1	套	参考具体技术参数

8	PVC 管道	1	套	参考具体技术参数
9	USB 发热片	1	套	参考具体技术参数
10	仿真草坪	1	套	参考具体技术参数
11	安全飞行场地	1	套	参考具体技术参数

注：赛场主要设备的技术参数另行发布。

七、申诉与仲裁

（一）争议或违规处理流程

在本次比赛期间，本项目参赛选手、裁判人员、其他赛事保障工作人员、各参赛队领队及助理、执裁观察员及保障观察员等，若发现违法比赛纪律、道德要求等的行为，第一时间向裁判长口头反馈，及时处理出现的问题，必要时需向裁判长提交书面报告。裁判人员在执裁过程中出现争议，由裁判小组长可向裁判长反映问题，共同研究解决。

（二）违规处理原则

在本次比赛期间，对本项目参赛选手、裁判人员、场地经理及助理、其他赛事保障工作人员、各参赛队领队及助理、执裁观察员及保障观察员等，出现违反竞赛规则和其他工作文件公布的竞赛纪律或有碍竞赛公平公正的行为，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。

八、开放赛场的要求

本赛项全程采用封闭式竞赛方式，原则上竞赛过程不开放赛场进

行观摩。允许进入赛项的人员，须遵守以下规定：

1、赛场内除指定的裁判、工作人员外，其他与会人员须经组委会同意或在组委会负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场内。

2、允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛，不得使用录像设备长时间拍摄选手工位、屏幕。

3、允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

4、允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟、喧哗。

九、健康和安

1、大赛的安全目标——事故为零。

2、在赛项承办单位内提供工作人员咨询服务、赛场布局图、消防设施分布情况等，张贴安全提示和赛场标识、路线标识，确定设置安保人员地点和当日现场所需的安保服务人员数量。

3、赛项执委会须在赛前对本赛项全体裁判员、工作人员进行安全培训，并在赛前对选手进行培训，避免发生人身伤害事故，建立完善的安全事故防范制度。

4、参赛专家、裁判、工作人员及指导教练、选手入住承办单位统一安排

5、参赛选手公平竞赛，杜绝舞弊，遵守赛场纪律；遵守设备操作规程，安全、文明参赛；着装规范整洁，爱护设备，保持竞赛环境清洁有序。

6、承办单位配备有医务服务、餐饮等后勤保障服务。

7、所有人员应服从组委会管理及工作人员的指挥、调动，按照比赛秩序表提供的安排准时入场，准时参赛、准时离场。

8、严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

9、如遇特殊或紧急情况，按照疏散方向标识，指挥赛场人员安全有序地撤离。

十、竞赛样题

竞赛样题包含理论样题及实操竞赛样题，竞赛组委会将另行发布。