

第二届山东省职业技能大赛 无人机系统项目技术工作文件

第二届山东省职业技能大赛
组委会办公室技术工作组

2025 年 4 月

目 录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、试题与评判标准	3
(一) 试题 (样题)	3
(二) 比赛时间及试题具体内容	4
(三) 评判标准	5
三、竞赛细则	8
(一) 竞赛流程	8
(二) 裁判员须知	8
(三) 参赛选手须知	9
(四) 工作人员须知	10
(五) 成绩公布	11
(六) 技术违规处理	11
(七) 问题或争议处理	12
四、竞赛场地、设施设备等安排	12
(一) 赛场规格要求	12
(二) 场地布局图	13
(三) 基础设施清单	13
五、安全、健康要求	14
(一) 参赛者安全防护措施要求	14
(二) 参赛者禁止携带易燃易爆物品要求	15
(三) 设备安全操作流程	15
(四) 环境保护	15
六、其他	16

一、技术描述

（一）项目概要

无人机系统项目主要是指在无人机基础技术领域的实践能力，包括装配工艺、系统调试及基础飞行操作三大核心模块。重点考核参赛者无人机整机装配、系统调试、性能测试等无人机装调综合应用技术的运用能力。

从事该项工作的人员确定了在农业、测绘、监视、摄影和摄像、消防和紧急行动、各种检查任务、测量和建筑、公共安全和安保方面的不同应用和职业。然而，无人机系统还可用于更多领域和新兴应用。

（二）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	15
基本知识	- 如何维护健康、安全和可靠的工作环境 - 在规定时间内按质量标准完成任务 - 团队合作原则及其应用 - 按标准编写工作报告 - 有效的废物管理/回收做法 - 针对任务和工作环境使用适当的个人防护设备（PPE） - 职业道德和职场礼仪的重要性 - 制定飞行计划，包括检查任何潜在飞行危险的迹象并协调空域 - 各类无人机系统及其各自的应用 - 如何收集有关客户问题的信息 - 电子形式文件和出版物的范围和目的 - 与技能和技术相关的技术语言 - 与客户、团队成员和其他人沟通的必要标准	
	- 给予并接受反馈和支持 - 解释维护电气安全以及处理工具和危险材料的组织安全程序 - 优先考虑和计划工作，以实现目标和指标 - 能够有效处理信息并找出解决问题的办法	

工作能力	- 采用消防安全做法 - 识别和选择不同类型的无人机系统、无人机系统规则和法规、无人机应用以及基本安全预防措施。 - 解释遵守安全和质量标准的重要性 - 在规定时间内按质量标准完成任务 - 设计支持和服务工作流程及标准操作程序 - 与同事交流信息和指导，必要时寻求澄清和反馈 - 阅读、解释并从任何可用格式的文件中提取技术数据和说明 - 通过口头、书面和电子手段进行沟通，确保清晰、有效和高效 - 使用一系列标准通信技术	
2	无人机零部件装配	
基本知识	- 无人机系统基础知识 - 机械识图知识 - 无人机机械结构基础知识 - 无人机机械装配工具量具基础知识 - 无人机机械装配工艺基础知识 - 无人机机械装配安全防护基础知识 - 电子电路基础知识 - 电气识图知识 - 传感器基础知识 - 无人机电气安装工具、材料、仪器仪表基础知识 - 无人机电气安装工艺 - 无人机电气安装安全防护基础知识 - 装配报告单填报方法	30
工作能力	- 根据任务要求，选择合适的无人机零部件 - 能正确识读零部件装配图和装配工艺文件 - 能根据零部件装配图和装配工艺文件拆卸、装配零部件 - 能正确识读子系统装配图和装配工艺文件 - 能装配动力系统 - 能装配飞行控制与导航系统 - 能装配通信系统 - 能装配多旋翼起飞着陆系统	
3	无人机系统调试	
	- 电机转向和转速调试方法 - 电子调速器的软件调校方法 - 固定桨距螺旋桨的静平衡、动平衡、紧固等调试方法	30

基本知识	- 飞行控制与导航系统调试软件的安装、配置方法和固件升级方法 - 飞行控制与导航系统基础调试方法 - 遥控器参数设置方法 - 无线图像传输系统参数设置方法 - 无线数据传输系统参数设置方法 - 整机重心位置调整配平原则与方法 - 抓取运载系统装配流程与方法 - 调试报告单填报方法	
工作能力	- 使用设备、工具和调试软件，完成动力系统的调试 - 使用设备、工具和调试软件，完成控制和导航系统的调试 - 使用设备、工具和调试软件，完成通信系统的调试 - 使用设备、工具和调试软件，完成任务载荷系统的联调 - 能准确填写调试报告单	
4	无人机性能与功能测试	25
基本知识	- 如何制定飞行计划，包括检查任何潜在飞行危险的迹象和协调空域 - 基本编程知识 - 基本软件开发任务，传感器集成 - 动力系统测试流程和方法 - 飞行控制系统测试流程和方法	
工作能力	- 使用自动驾驶系统，使无人机系统能够在没有人为持续控制的情况下运行。它由处理传感器数据、执行飞行计划和自主决策的软件和硬件组成 - 对无人机系统进行初步检查 - 规划并执行软件功能、电子设备、传感器和有效载荷的飞行测试计划。 - 使用行业标准软件编写自主飞行程序 - 能对飞控控制系统进行测试	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）试题（样题）

竞赛分为 4 项模块。A 模块，工作组织与管理；B 模块，无

人机零部件装配；C 模块，无人机系统调试；D 模块，无人机性能与功能测试。A 模块由专项裁判评分，B/C/D 模块由裁判打分。现场有不超过 30%变化，变化部分由裁判长根据现场布置情况独立完成修改。

模块编号	模块名称	分值	评判标准
A	工作组织与管理	15	综合表现
B	无人机零部件装配	30	组装结果
C	无人机系统调试	30	任务完成情况
D	无人机性能与功能测试	25	任务完成情况
合计		100	

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排

模块编号	模块名称	时长
A	工作组织与管理	贯穿全程
B	无人机零部件装配	90 分钟
C	无人机系统调试	30 分钟
D	无人机性能与功能测试	30 分钟
合计		150 分钟

2. 试题具体内容

试题具体内容包含无人机零部件装配、无人机系统调试以及无人机性能与功能测试。

该赛项全面考察选手对无人机装调检修工作的规划、实施、验证等能力。参赛选手在规定时间内需完成以下三个任务模块的工作，具体安排如下：

（1）模块 B：无人机零部件装配

根据装配任务要求，使用设备、工装和工具装配完成一台无人机，使该无人机达到装配标准。具体要求参赛选手根据装配图和装配工艺文件，使用工装、工具完成无人机的装配。

（2）模块 C：无人机系统调试

根据调试任务要求，针对无人机动力系统、控制系统、通讯系统、起降系统，使用相应软件，完成各子系统调试。具体要求参赛选手完成以下工作：

- ①使用设备、工具和调试软件，完成动力系统的调试；
- ②使用设备、工具和调试软件，完成飞行控制系统的调试；
- ③使用设备、工具和调试软件，完成通信系统的调试；

（3）模块：D 无人机功能和性能测试

根据测试任务要求，使用专用检测工具和软件，根据无人机的产品性能等相关要求，对无人机各系统进行性能测试，包括起飞、飞行、穿越障碍物以及降落等基本功能。重点考核参赛者飞行器实景智能化典型作业的基本知识和综合技能。

参赛者需要证明自己有能力和安全、有效地操作无人机系统，并妥善记录。参赛者需要充分了解无人机系统的操作和飞行方式，以及所有法规、安全协议和程序。

（三）评判标准

1. 分数权重

模块编号	模块名称	分值	权重	分数
A	工作组织与管理	15	100%	15
B	无人机零部件装配	30	100%	30
C	无人机系统调试	30	100%	30
D	无人机性能与功能测试	25	100%	25

2. 评判方法

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。本次竞赛评分表组委会要求的格式汇总分值。

（1）评价分

评价分打分方式：4 名裁判组成评价分小组，遵守回避原则，其中 3 名裁判单独评分。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。

模块 A：工作组织与管理

工作组织与管理方面主要考核参赛者的基本素质，包括参赛者在参与比赛过程中对工作空间的管理、工作过程中的时间的管理、在场地共享时与其他参赛者的合作情况、参赛者与裁判沟通过程中的表现情况。

序号	权重分值	要求描述
A1	0	工作区始终处于混乱状态
	1	工作区环境一般
	2	工作区环境良好
	3	工作区域组织很出色
A2	0	与对手、裁判关系不佳
	1	与对手、裁判关系一般
	2	与对手、裁判关系良好
	3	与对手、裁判关系极佳
A3	0	不遵守时间
	1	遵守时间一般
	2	遵守时间良好
	3	遵守时间极佳

（2）测量分（客观）

测量分打分方式：考核设置多个评分组，每组由 2-3 名裁判构成。对该参赛者在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。

模块 B：无人机零部件装配

无人机零部件装配主要考核参赛者的装配能力；参赛者需在规定的时间内根据装配图完成无人机的装配，使无人机到达装配标准。

模块 C：无人机系统调试

无人机系统调试主要考核参赛者的调试能力；参赛者需在规定的时间内完成各子系统调试。竞赛期间，保障设备能够正常运转。

模块 D：无人机性能与功能测试

无人机性能与功能测试主要考核参赛者对于无人机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，参赛者需要根据场地具体情况进行演示。

实地综合功能测试时间为 30 分钟，在测试过程中，参赛者可以自行决定无人机开始运行的时间。在无人机运行前，参赛者可以在场外调试并更改程序、参数。在竞赛执行阶段，若参赛无人机发生以下任一异常情况，赛事裁判组应立即启动安全措施终止比赛：

出现不可控飞行姿态并导致机体坠毁（含碰撞性坠毁及非碰撞性坠毁）；

发生供电系统失效引发的非受控跌落；

出现危及人员、设施或其它参赛设备的安全隐患。

（3）成绩并列

统分依据为各项成绩之和，由高到低排位。当涉及分数相同影响获奖排名情况时按照如下方式操作：

总成绩分数相等情况下，按照模块 D 无人机性能与功能测试成绩高低排名，模块 D 无人机性能与功能测试成绩高者排名优先；

如模块 D 无人机性能与功能测试成绩分数相等，则按模块 C 无人机系统调试测试成绩高者排名优先；

如模块 C 无人机系统调试测试成绩分数相等，则按模块 B 无人机零部件装配测试成绩高者排名优先；

若分数依然相等则由裁判长现场追加一次无人机性能与功能测试，成绩高者排名优先。

三、竞赛细则

（一）竞赛流程

竞赛日程根据组委会整体安排及参赛选手报到情况而定。

（二）裁判员须知

1. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长根据每日比赛的进程指派决定。

2. 裁判员的工作分为现场执裁、测量评判和评价评判等，工作分小组轮换开展。评价评分前由裁判长解读评分细则，统一评判标准。

3. 裁判人员应依据竞赛规则开展技术准备和评判等工作，公平公正对待每个参赛团队或每位选手，不得恶意打分。一经发现裁判恶意打分，将立即中止其裁判工作，并按大赛相关规定严肃

处理，对其裁决的评分项进行重新评定。

4. 裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，执裁过程中不得和场外人员聊天。

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一切操作，监督选手撤离竞赛工位。

6. 比赛中裁判员不得主动进入工位接近选手，除非选手举手示意需要裁判员解决比赛中出现的问题，或者是需要裁判员对选手的安全问题进行干预。

7. 除现场裁判，其他裁判人员在没有具体工作任务时，可在裁判人员工作区，未经裁判长允许不可进入选手操作区。

（三）参赛选手须知

1. 选手准时报到，在竞赛前一天抽取场次号、检录顺序号，竞赛当日通过抽签决定竞赛工位和竞赛设备。

2. 选手必须正确选择和使用工具对设备和材料进行操作，以避免人身伤害或设备器件损坏。竞赛现场不得使用明火，或者会产生较多火花的加工和操作方式。

3. 选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备。

4. 比赛日内选手比赛工具以及赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位。

5. 比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长或现场裁判反映。

6. 参赛选手在比赛期间只允许在自己的工位内工作，不准离

开比赛工位，如果有特殊原因需离开工位，必须通知现场裁判，得到允许后方可离开。

7. 参赛选手只允许使用自己工位上的设备和工具，经裁判长同意才可向他人借用。

8. 在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。若属于设备自身的故障，非选手造成的问题，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时。

9. 比赛结束哨声响起后，选手应立即停止工作。未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

10. 评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

（四）工作人员须知

1. 工作人员在比赛进行过程中不得主动接触裁判员和选手。

2. 工作人员在竞赛区域内不得使用手机，照相机和摄像机等设备。

3. 工作人员按照要求，在规定位置就坐，进行自己的工作或者等待工作安排，不得擅自离开岗位。

4. 工作人员离开竞赛区域必须向场地负责人报告并得到批准，进出竞赛区域必须进行登记。

5. 工作人员按照选手的申请或者裁判长的安排，对现场设备进行维护或鉴定等工作。

6. 工作人员进入选手工位工作时，选手除了必要的问题描述

外，不得向工作人员询问其他问题，工作人员也不可随意与选手交流。

7. 工作人员进行技术鉴定或者技术处理时，选手必须停止工作，按照裁判员的规定离开工位，等待工作人员处理完毕后，由工作人员将处理结果通知给裁判员，由裁判员向选手告知处理结果。

（五）成绩公布

最终成绩经复核无误，由裁判长会同裁判组签字确认后公布。实操比赛全部结束后 24 小时内公布最终成绩。

（六）技术违规处理

1. 不得携带 U 盘、手机、比赛资料以及危险物品等未经组委会认可的物品进入赛场，不听劝告的取消比赛资格。

2. 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致零部件、工具或仪器仪表损坏的，每次扣除 3 分，且不更换工具或仪器仪表。在飞行测试过程中，造成的无人机零部件损坏不扣分。

3. 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致飞控或设备损坏的，当前任务为 0 分，且不更换飞控或设备。

4. 在完成竞赛任务的过程中，故意损坏工具、仪器仪表及设备的，取消竞赛资格。

5. 在完成竞赛任务的过程中，如有擅自离开竞赛工位、与其他工位选手交流的情况，取消竞赛资格。

6. 在完成竞赛任务的过程中，大声喧哗，扰乱赛场秩序，现场裁判进行警告，能够立即停止扰乱行为的，扣 5 分；不理睬裁判警告，有继续扰乱的行为，取消竞赛资格。

（七）问题或争议处理

1. 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，应向裁判长反映。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，须获全体裁判员半数以上通过。最终处理意见应及时告知意见反映人。

2. 监督仲裁组解决

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后 1 小时之内向监督仲裁工作组提出书面申诉。监督仲裁工作组在接到申诉后的 1 小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，经调查确认所反映情况属技术性问题的，仍交由竞赛项目内解决。属非技术性问题的，由监督仲裁组作最终裁决。各类问题或争议处理情况，由执委会填写《争议处理记录表》报监督仲裁工作组备案。没有书面申诉或超过 1 小时进行申诉的不予受理。

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

本项目场地总体面积约 480 m^2 （ $24\text{m} \times 20\text{m}$ ），工位数量 9 个，每个工位的面积约 9 m^2 （ $3\text{m} \times 3\text{m}$ ）（赛场布局以实际布局为准）。

室内竞赛场地需满足以下要求：

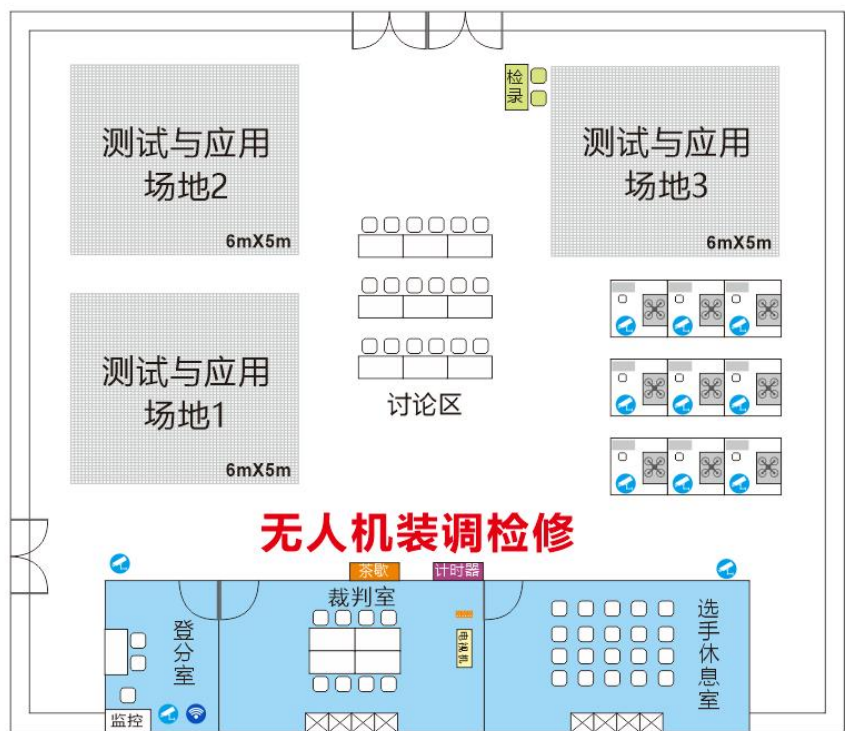
1. 竞赛场地照明应充足、柔和；

2. 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；

3. 赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置；
4. 根据赛项特点，竞赛工位需用挡板隔离成独立的竞赛单元，确保选手独立开展比赛，不受外界影响。

（二）场地布局图

赛场布局以实际布局为准



（三）基础设施清单

1. 室内场地主要设施设备（按每一个工位配备）

序号	名称	型号	单位	数量
1	多旋翼无人机	HG-PX4	个	1
2	电脑		套	1
3	无人机装调工作台		张	1
4	工具套装	HG-T00L	套	1

2. 飞行场景主要设施设备

序号	名称	型号	单位	数量
1	飞行验证防护装置	HG-PT	套	1
2	无人机避障装置	HG-OBS	套	1

3. 选手自备的防护用品

序号	名称	型号	单位	数量
1	工作服		套	1
2	安全防护鞋		双	1
3	安全帽		个	1
4	防护镜		副	1

五、安全、健康要求

(一) 参赛者安全防护措施要求

参赛者安全防护措施要求，见下表：

参赛者穿戴防护装备清单表

防护项目	说 明
足部防护	防滑、防砸、防穿刺、绝缘
护目镜	1. 防溅入； 2. 在进行飞行测试过程中，必须佩戴； 3. 带近视镜也必须佩戴；
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；
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；

竞赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的参

赛者和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛者会受到不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止操作、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

（二）参赛者禁止携带易燃易爆物品要求

参赛者禁止携带易燃易爆物品，见下表：

参赛者禁止携带易燃易爆物品清单表

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 

竞赛期间产生的废料必须分类收集和回收。

（三）设备安全操作流程

1. 禁止带电进行线路拆改工作。
2. 所有修改必须在停机状态下进行。
3. 在进行任何安装或维修工作前，必须确认设备处于停止状态。

（四）环境保护

1. 赛场严格遵守我国环境保护法。
2. 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。

六、其他

经大赛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、烦扰选手的正常比赛。与大赛相关的赛题、评分细则、技术文件等均有著作权保护,未经许可不得它用。