

# **第六届连云港技能状元大赛 无人机驾驶项目技术工作文件**

2025 年 9 月

## 一、技术描述

### (一) 项目概要

无人机驾驶项目选取典型应用场景，模拟无人机操控飞行和装调检修任务进行试题设置，以无人机职业知识、技能实操为主要考察内容。同时，比赛过程中还将考察参赛选手的职业道德、职业素养与安全意识等内容。

### (二) 基本知识与能力要求

对参赛选手的职业知识与能力要求见下表。

职业功能	工作内容	技能及知识要求	
职业知识	无人机法律法规与行业规范	知识要求	1、空域分类与飞行规则知识 2、操控员资质与证照要求 3、飞行计划申请与报备流程 4、禁飞区与限飞区识别 5、第三方责任险与安全责任规定
	无人机结构与系统		1、主流机型结构与气动特性 2、动力系统（电机、电调、螺旋桨、电池）匹配原理 3、飞控、IMU、GPS/RTK 等导航系统功能 4、遥控与图传链路工作原理
	无人机操控技术		1、标准操纵模式与通道定义 2、基本飞行动作（悬停、航线飞行）操纵方法 3、应急程序（如失控返航、姿态模式）处置方法 4、地面站航线规划与自动飞行执行方法
	无人机组装调试		1、任务导向的部件选型与匹配方法 2、整机组装与电磁兼容性布线规范 3、飞控参数调试与传感器校准方法 4、安全测试与验收流程
	无人机维护保养		1、飞行前检查清单执行方法 2、动力系统与电池的维护保养规范 3、机体与载荷设备校准清洁方法 4、故障诊断与维护记录方法

	无人机行业应用		1、航拍与遥感任务执行方法 2、测绘任务规划与像控点布设知识 3、农业植保作业参数制定与施药技术 4、巡检任务作业模式与载荷应用知识
组 装 调 试	配置选型	技能要求	1、能根据动力要求和无人机大小尺寸选取固定桨距螺旋桨 2、能根据拉力或推力要求选取电动机 3、能根据动力要求选取电子调速器
		知识要求	1、固定桨距螺旋桨的参数与选型方法 2、电动机的种类、参数与选型方法 3、电子调速器的参数与选型方法 4、固定桨距螺旋桨、电动机、电子调速器间的相互配型原则与方法
	整机装配	技能要求	1、能准确读懂整机组装图纸的安装步骤 2、掌握标准焊接工艺，能熟练完成 XT60、电机、电调等大电流接头的焊接 3、能根据图纸正确连接飞控、电源模块、接收机等所有线缆 4、布线整齐规范，避免干涉与磨损 5、正确使用工具，结构安装牢固
		知识要求	1、了解无人机结构及电路连接知识 2、掌握焊接知识和焊接方法 3、知晓用电安全、机械安全等操作规范
	参数调整	技能要求	1、能根据无人机视距内飞行姿态调整比例、积分、微分(PID) 参数 2、能应用软件调整定位精度、波特率、解锁条件、电源报警电压等参数
		知识要求	1、比例、积分、微分(PID) 参数调整的原则与方法 2、定位精度、波特率、解锁条件、电源报警电压等参数的调整方法
测 试 飞 行	飞行前检查	技能要求	1、能通过外观检查机体安装情况 2、能通过外观检查线路连接情况 3、能检查无人机系统电量及动力能源充足情况
		知识要求	1、外观检查机体安装的方法 2、无人机机体线路知识 3、无人机系统电量及动力能源检查方法

	飞行 操控	技能 要求	1、能使用控制设备操控无人机正常起飞、飞行与降落 2、能完成定点自旋飞行动作 3、能完成航线飞行动作 4、能在无人机飞行过程中执行障碍规避操作 5、能监控无人机飞行状态 6、能在紧急情况下操控无人机飞行与着陆
		知识 要求	1、操控无人机起飞、飞行、降落的方法 2、定点自旋飞行方法 3、航线飞行方法 4、无人机飞行状态监控方法 5、紧急情况下操控无人机飞行及着陆的方法
	应急 处置	技能 要求	1、能执行起飞中止操作或降落中止操作 2、能通过飞行状态监控反馈识别紧急情况信息 3、能按照应急预案措施处理紧急情况 4、能处理突发无预案紧急情况 5、能按照事故处置流程和规范对坠毁的无人机进行处置
		知识 要求	1、起飞、降落中止操作方法 2、紧急情况信息识别评判的知识 3、选择应急处理预案的方法 4、处理突发无预案紧急情况的方法 5、对坠毁无人机进行处置的方法
故障 检修	检查	技能 要求	1、能使用检测工具量具、仪器仪表等检测整机故障 2、能根据整机故障检测结果完成故障分析与诊断
		知识 要求	1、整机故障检测方法 2、整机故障分析与诊断方法
	维修	技能 要求	1、能排除动力装置故障 2、能排除无人机、地面控制系统、通讯、控制链路故障 3、能根据整机故障分析诊断结果完成故障零部件维修
		知识 要求	1、排除动力装置故障的方法 2、排除无人机、地面控制系统、通讯、控制链路故障的方法 3、故障零部件维修方法

## 二、试题与评判标准

### (一) 试题

#### 1. 试题结构

无人机驾驶赛项考核内容主要包含无人机驾驶职业知识和技能实操。其中技能实操主要分为多旋翼无人机组装调试、障碍飞行测试、多旋翼无人机典型故障诊断维修与职业素养与安全意识等。

## 2. 命题方式

无人机驾驶赛项参照中华人民共和国人力资源和社会保障部制定的《无人机驾驶国家职业技能标准》(2021 年版)高级工(三级)及以上要求,结合无人机驾驶的岗位需求与发展趋势,借鉴相关国赛命题内容和考核评价方法进行命题。

## (二) 比赛时间及试题具体内容

### 1. 比赛时间安排

理论知识:无人机驾驶赛项职业知识部分分为单选题、多选题和判断题,共计 90 题,总时长 90 分钟。

技能操作:无人机驾驶赛项技能操作部分竞赛分为四个模块,总共 120 分钟。竞赛各模块时间分配如下表所示。

模块	比赛内容	时间 (min)
一	多旋翼无人机组装调试	70
二	障碍飞行测试	20
三	多旋翼无人机典型故障诊断维修	30
四	职业素养与安全意识	

### 2. 技能实操部分具体试题内容

#### 模块一 多旋翼无人机组装调试

选手需要根据提供的物料,自行遴选组件进行搭配,设计、组装一款多旋翼无人机。组装过程操作规范,无危险操作。使用调参软件完成飞控、遥控器、飞行模式等参数设置,保证无人机飞行的稳定与安全。

#### 模块二 障碍飞行测试

选手能对组装调试完的多旋翼无人机进行稳定操控,完成自旋、悬停任

务，验证空中状态；按照指定轨迹路线和要求穿越障碍物，完成定点降落。  
对紧急情况能够有效处置，避免人身伤害、降低设备损伤。

### 模块三 多旋翼无人机典型故障诊断维修

选手需要使用多旋翼无人机检测与维修平台设备，采用无人机典型故障的诊断检修方法，对无人机存在的典型故障进行检测，并对故障产生原因进行分析和判断，填写故障检修单，给出检修维护意见。

### 模块四 职业素养与安全意识

选手需要在比赛过程中注重职业素养与安全意识：穿戴整齐、规范，操作标准、规范、合理，遵守赛场纪律，尊重裁判。

## （三）评判标准

### 1. 分数权重

本项目各竞赛模块配分以及占总分的比例见下表。

项目	比赛内容	原始分	权重	分数
理论考核	无人机驾驶职业知识	100	0.2	20
技能实操	多旋翼无人机组装调试	40	0.8	80
	障碍飞行测试	25		
	多旋翼无人机典型故障诊断维修	25		
	职业素养与安全意识	10		

### 2. 成绩计算方式

各模块原始成绩乘以权重后即为参赛选手最终成绩。

### 3. 评判方法

竞赛评分由过程评分与结果评分两种方式。

#### （1）过程评分

过程评分原则上至少由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作过程进行现场评分；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。

## (2) 结果评分

结果评分原则上至少由 2 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。竞赛应严格遵守相关安全操作规定，如遇危险情况，现场裁判有权终止选手竞赛。

## 4. 成绩并列

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。若竞赛总分相同，则按照模块一、模块二、模块三、模块四的顺序，得分高的名次在前；若竞赛总分与各模块得分都相同，则实操竞赛用时少的名次在前。

# 三、竞赛细则

## (一) 赛场管理制度

### 1. 竞赛日程安排

竞赛日程根据组委会整体安排及参赛选手报道情况而定。

### 2. 裁判员分组和职责

本赛项竞赛设立裁判组，由 1 名裁判长、1 名裁判长助理和若干裁判员组成。

#### (1) 裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评判工作。

#### (2) 裁判长助理

协助裁判长做好各项竞赛组织实施工作。

#### (3) 裁判员

裁判员应服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。根据裁判员的相关工作经验以及赛前培训的情况，裁判员分成多个小组：

加密组：主要负责选手的检录、核实证件身份并对选手信息进行加密和解密工作。

监考组：主要负责竞赛现场监考工作和安全巡查，做好维护赛场纪律；记录赛场情况，做好监考记录；纠正选手违规行为，并对情节严重者及时向裁判长报告作好记录并给出处罚结果；核查实际操作竞赛使用材料、设备；记录每位选手的实际工作时间；负责竞赛结果的评判、成绩复核和汇总工作；每位参赛选手的评分结果小组成员均需签字确认，然后报裁判长复核后，由录分员录入系统。

### 3. 竞赛要求

#### (1) 赛前准备

- ① 参赛选手报名时需领取参赛证、参赛资料等
- ② 报到完毕后需按竞赛日程安排前往赛场，熟悉场地
- ③ 参赛选手需按竞赛日程安排参加赛前说明会，并进行场次抽签。
- ④ 参赛选手需在赛前 60 分钟(以竞赛日程为准)，着工作服、安全防护鞋，凭参赛证和身份证到指定检录区域进行检录，由检录人员核实编号，开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。
- ⑤ 检录完毕，每位选手按照选手抽签工位号到指定位置。所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具用品，以及与比赛内容相关的工具等一律不得带入比赛现场。

#### (2) 竞赛实施

- ① 在竞赛过程中，选手应遵守安全操作规程，接受裁判员的监督和警示，确保参赛选手人身安全及设备安全。
- ② 竞赛过程中严禁交头接耳，也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。



③ 由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，裁判长宣布比赛正式开始并计时。比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。

④ 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

⑤ 因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备故障时，不予更换设备且不予延时，情节特别严重者，裁判长有权中止选手竞赛。如非参赛选手个人因素出现的设备或工具故障而无法继续竞赛时，参赛选手可提出更换设备或工具的要求，裁判长同意并更换后，参赛选手可继续参加竞赛，并给参赛选手补足所耽误的竞赛时间。

⑥ 参赛选手如提前结束竞赛，应举手向裁判员报告，竞赛结束时间由裁判员进行记录。参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作，离场后也不得再进入赛场。

⑦ 裁判长在竞赛结束前 30 分钟、10 分钟进行竞赛剩余时间提醒。裁判长发布竞赛结束指令后，未完成任务的参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，并按要求清理赛位。

⑧ 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，并签字（签工位号）确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

⑨ 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，也不得将赛场提供的其他物品带离赛场。

⑩ 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。

## **(二) 违规行为判断与处罚措施**

### **1. 技术违规处理**

(1) 选手携带 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的行为。

处罚：违反规定者取消比赛资格；

(2) 选手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行为。

处罚：违反规定者每次扣除 3 分，且不更换工具或仪器仪表；

(3) 选手在操控无人机实飞过程中，如因选手操作不当导致无人机坠毁、炸机等严重事故的行为。

处罚：违反规定者相应模块计零分，并按照任务书要求不能进行相应模块；

(4) 选手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行为。

处罚：违反规定者当前任务为 0 分，且不更换飞控或设备；

(5) 选手在完成竞赛任务的过程中，故意损坏工具、仪器仪表及设备的行为。

处罚：违反规定者取消竞赛资格；

(6) 选手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行为。

处罚：违反规定者取消竞赛资格；

(7) 选手在完成竞赛任务的过程中，大声喧哗，扰乱赛场秩序的行为。

处罚：违反规定者现场裁判进行警告，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；

(8) 选手在执行任务过程中必须佩戴防护用具的行为。

处罚：违反规定者给予警告和登记处理，两次警告以上需要对违反规定选手进行罚时 5 分钟处理(第二次 10 分钟、第三次 15 分钟...以此类推)；

(9) 比赛过程及评分过程中，同单位裁判员未能主动回避本单位选手，

并做出交流、提示、引导或干扰行为。

处罚：违反规定的相关裁判员取消评分资格，并不能参与评分相关的任何活动，情节严重者将被取消裁判资格，如其行为有确实证据影响选手成绩，将取消本单位选手当前评分子模块的全部成绩；

(10) 比赛时间到选手未能按要求停止操作或从事有利增加得分的行为。

处罚：未及时停止操作的选手将被给予警告，情节严重者（确实证据表明在额外的时间从事增加分数的行为）将取消当前进行子模块的全部成绩；

(11) 裁判员在比赛过程中未经允许使用手机或拍照的行为。

处罚：违反规定者将给予警告并现场删除照片，情节严重者（确实证据表明当事人对试题、答案、故障点、图纸等涉密内容拍照）将取消裁判资格，同时取消本单位选手当前子模块全部成绩；

(12) 裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程行为。

处罚：使用违禁工具将被给予警告处理，情节严重者（确实证据表明裁判员对选手成绩进行了实质影响，包括影响选手操作、思考、工具材料等以及为选手提供提示、答案等行为）将取消裁判资格，同时取消本单位选手当前子模块全部成绩。

(13) 以上违规行为将被记录，请将严重情况将直接报大赛仲裁委。

## 2. 问题或争议处理

对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：

### (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通过。最终处理意见应及时告知意见反映人，并填写《江苏省职业技能大赛问题或争议处理记录表》。

## (2) 监督仲裁组解决

对项目内处理结果有异议的，在比赛结束后两小时内，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、设施设备等安排

## (一) 赛场规格要求

### 1. 赛场整体规划

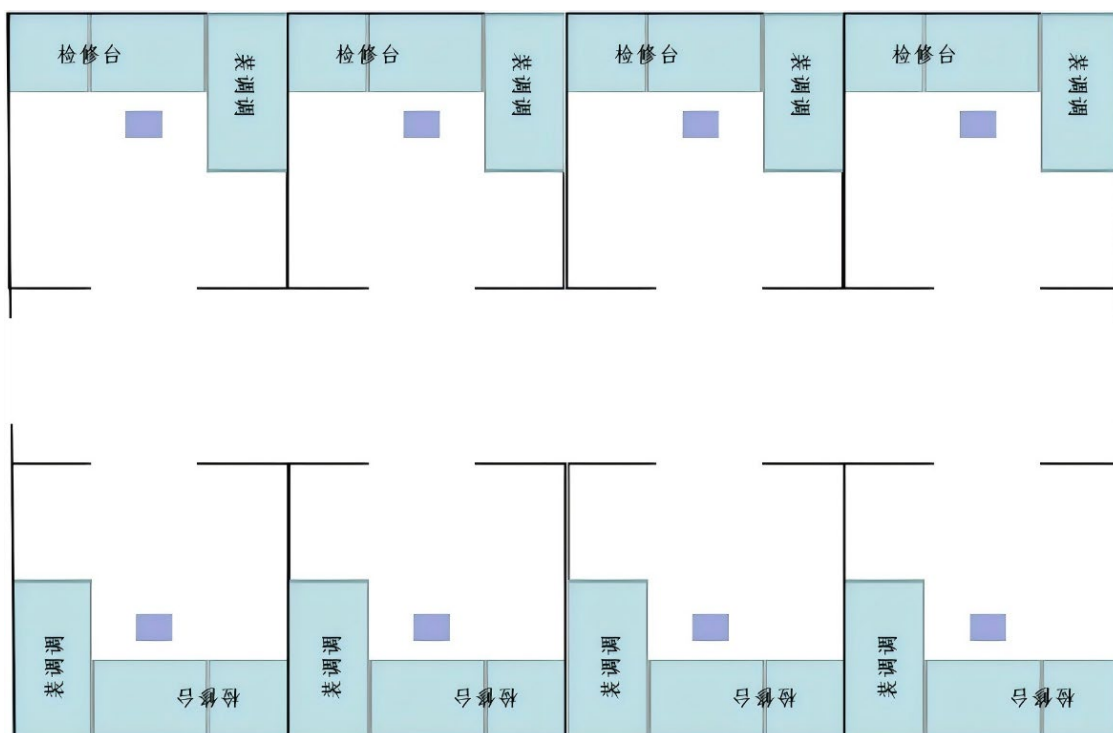
本项目竞赛场地包括理论竞赛场地和技能竞赛场地，技能竞赛场地又分为装调检修工位与飞行验证场地。

竞赛场地还需满足以下要求：

- (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；
- (5) 赛场内设医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；
- (6) 赛场实施垃圾分类环保措施，赛场配备相应的分类垃圾桶，选手及现场所有人员需按照环保要求进行垃圾分类。

### 2. 竞赛工位规划

装调检修共 8 个工位，每个工位规格为  $3.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ；飞行验证场地 1 个，规格为  $6\text{m} \times 6\text{m}$ 。



## (二) 基础设施清单

### 1. 装调检修工位设施设备

序号	设施设备名称	型号	单位	数量
1	多旋翼无人机组装配件箱	ZC-AADP	套	1
2	无人机维修定损实训箱	ZC-UAV=MDAB	套	1
3	工具套装		台	1
4	台式电脑		套	1
5	电源（多孔插板）		套	1
6	凳子		个	1

### 2. 飞行验证场地设施设备

序号	设施设备名称	型号	单位	数量
1	飞行验证防护装置		套	1
2	模拟障碍物		套	1
3	桌子		张	2
4	凳子		个	2
7	安全帽		个	2

8	防护镜		副	2
---	-----	--	---	---

### 3. 赛场辅助设施

序号	名称	规格	数量	备注
1	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	
2	无线麦克风		2 个	与音响配套
3	口哨		2 个	
4	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	1 套	赛场都可见
5	计时秒表		若干	
6	打印机		1 台	
7	打印纸	A4	2 箱	
8	签字笔	红、黑	若干	
9	订书机及钉		1 套	
10	评分夹		若干	
11	文件柜		1 套	用于存放赛场资料
12	饮水机		若干	根据赛场布置
13	桶装水		若干	
14	讨论区工作台		若干	摆放在讨论区
15	讨论区桌椅		若干	摆放在讨论区
16	隔离栏（或隔板）		若干	包围赛场
17	安全标志		若干	
18	常用急救药盒		2 套	常用药品
19	灭火器		若干	根据赛场布置

### 4. 参赛选手可自带物品清单

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	工作服		1	套	
2	安全防护鞋		1	副	

注：除以上物品外，选手和裁判禁止携带其他物品进入赛场。

### 5. 参赛选手禁止使用的物品和材料

序号	名 称
1	笔记本电脑、平板电脑及 IT 类产品

2	U 盘及可存储设备
3	通信设备
4	自动焊接及除焊设备
5	易燃、易爆、放射及腐蚀性材料
6	电子元件
7	拍照摄影设备

## 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）赛场人员安全要求

以参赛选手为重点，说明进入竞赛区和非竞赛区等竞赛场地的各类人员需进行哪些检测、所需的注意事项（如废弃物不能随意丢、不能使用明火等）、赛场文明要求（竞赛场地禁止吸烟、不能携带手机、照相机等）、所带物品安全检测以及参观人员和宣传人员的安全要求（不能进入竞赛区等）。

（1）现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守组委会和执委会的安全规定和要求。

（2）参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。

（3）参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。

（4）在剪角、折弯、焊接时按要求佩戴护目镜。

（5）在电路板通电的情况下禁止对电路板进行装配、拆焊、补焊、切割等操作。

（6）选手安全防护要求及装备佩戴见下表。

防护项目	图示	说明
------	----	----

防护镜		1、防溅入 2、近视镜也必须佩戴
防护鞋		防滑、防砸、防穿刺、绝缘
安全帽		1、防止冲击物伤害头部 2、比赛全程选手必须佩戴安全帽
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

时段	要求	备注
竞赛全程	 	可以牛仔裤 配紧身上衣
装配调试 飞行操作	 	

(7) 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

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，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、停止模块竞赛、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

## (二) 场地设备安全要求

场地设备安全要求包括设施设备安全操作要求、赛场消防安全要求、安全标识张贴要求、设备安全操作规程。



### 1. 设施设备安全操作要求

(1) 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。

(2) 承办单位应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。

(3) 赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

### 2. 赛场消防安全要求

消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。消防安全重点部位人员正常在岗工作。

### 3. 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

### 4. 设备安全操作规程

(1) 禁止带电进行线路拆改工作。

(2) 禁止将电烙铁、热风枪等发热设备或未散热配件直接放在工作台上。

(3) 在进行任何安装或维修工作前，必须确认操作对象处于停止或断电状态。

## **(三) 绿色环保要求**

(1) 赛场所有废弃物应有效分类并处理，能回收利用的要回收利用；

(2) 竞赛相关人员，要注意保持环境卫生，垃圾集中存放；

(3) 每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序。

## 样题:

### 竞赛说明

1. 全部书面文件、电子版竞赛作品不得填写指定内容之外的任何识别性标记。如果出现地区、校名、人名等其他任何与参赛队有关的识别信息，一经发现，竞赛试卷和作品作废，比赛按零分处理。
2. 竞赛试卷、竞赛作品、竞赛器材及竞赛材料等不得带出竞赛场地，一经发现，竞赛作品作废，比赛按零分处理。
3. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。
4. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定进行处理。比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，裁判有权立即停止比赛，情节严重的将取消其参赛资格。
5. 比赛所需要的资料及软件都以电子版的形式保存在工位计算机桌面的“竞赛资料”文件夹中。
6. 赛卷中要求的备份文件，选手需要保存到计算机桌面的“竞赛成果-n”文件夹中（文件夹由选手自建，n 为竞赛工位号，取 2 位数字，不足 2 位前缀补 0），裁判只依据文件夹中的内容进行评分，未按要求保存者不得分。
7. 焊接部分需要佩戴手套，无人机飞行测试部分需要佩戴安全帽和护目镜。

## 竞赛试题

无人机驾驶项目选取典型应用场景，模拟无人机操控飞行和装调检修任务进行试题设置，以无人机理论知识、实操技能为主要考察内容。同时，比赛过程中还将考察参赛选手的职业道德、职业素养与安全意识等内容。

### 模块一 多旋翼无人机组装调试

本任务主要考查参赛选手对于无人机系统的选型、组装、调试及验证。选手需要根据提供的物料，自行遴选组件进行搭配，设计、组装及调试一款多旋翼无人机。

模块主要物料清单如下：

1. 电机型号 1：2212、980KV；电机型号 2：2212、1400KV；电机型号 3：2208、1400KV；电机型号 4：2312、800KV；电机型号 5：2313、1100KV
2. 电调型号 1：最大稳定工作电流为 20A；电调型号 2：最大稳定工作电流为 30A；电调型号 3：最大稳定工作电流为 40A。
3. 螺旋桨型号 1：8045；螺旋桨型号 2：9045；螺旋桨型号 3：1045；螺旋桨型号 4：1145。
4. 机架型号 1：“H 型”布局轴距 450 的机架；机架型号 2：“X 型”布局轴距为 450 的机架；机架型号 3：“十型”布局轴距为 450 的机架。
5. 电池及配套电源适配器。赛场统一提供 2 块容量是 5000mAh 的电池作为动力电池，提供配套电源适配器。

任务要求：

（1）根据机型要求选择适合的动力搭配方案，并正确填写设备选型确认表；

- (2) 组装并调试机架布局为“X 型”飞行器；
- (3) 完成飞控、遥控器参数、传感器设置；
- (4) 能够切换飞行模式 1 设置“定高”，模式 2 设置“定点”；
- (4) 为保证飞行器安全设置安全相关模式；
- (5) 装调过程中操作规范，无危险操作；

无人机系统组装可以参考以下步骤完成机体组装，具体组装步骤可参见表 1。

**表 1 无人机系统组装参考步骤**

步骤	主要内容
1	脚架组装与安装
2	电机安装至电机座 - 连接电调 - 将电机座安装至机臂
3	电池仓组装 - 装在下中心板
4	将机臂安装至下中心板上
5	飞控安装与接线

选手在机体组装完成后，需进行遥控器调试、动力系统调试并使用飞控调试软件进行飞控参数设置，调试步骤可参考表 2。

**表 2 无人机系统调试参考步骤**

步骤	主要内容
1	遥控器设置
2	接收机供电与对频
3	电调校准及电机转向确认及调整
4	定位及辅助模块安装
5	飞控参数设置
6	遥控器校准
7	上中心板安装
8	磁罗盘校准

选手完成选型装调后，应填写选型确认表（表 3）并签赛场号及工

位号确定，同时提请裁判确认。裁判确认完成后，选手不得更改无人机选型方案。选型确认表内的参数应按照任务内容介绍型号填写。

**表 3 设备选型确认**

选型确认表	
赛场号:	工位号:
名称	型号
电机	
电调	
螺旋桨	
机架类型	
轴距	

## 模块二 障碍飞行测试

选手在裁判陪同方可前往指定区域自测（允许 1 次起飞测试，但测试时间包含在竞赛时间内）。选手自测完成后，须示意裁判进行测试评分，每组参与评测的无人机仅有 2 次起飞机会（起飞定义以脚架离地为准）。飞行测试取 2 次最优成绩为最终成绩。若飞行坠机后无法继续飞行，终止飞行测试。

飞行测评环节，选手操作无人机起飞，同时裁判开始计时。选手须按照现场要求进行飞行验证任务。

任务内容：

无人机通电，进行飞行前调试与检查。测评环节，当听到裁判的“开始”口令后，开始飞行测试。

1. 首先选手操控无人机，使之能够平稳起飞。起飞后在停机坪正上方 1.2m 高度悬停 60 秒，悬停时上下高度浮动不可偏离固定高度 0.3m 以上。

2. 悬停结束后，选手操作无人机，在停机坪正上方完成定点顺时针水平 360° 旋转。

3. 旋转结束后，选手操控无人机，按照图 1 飞行路线图，完成穿越飞行。

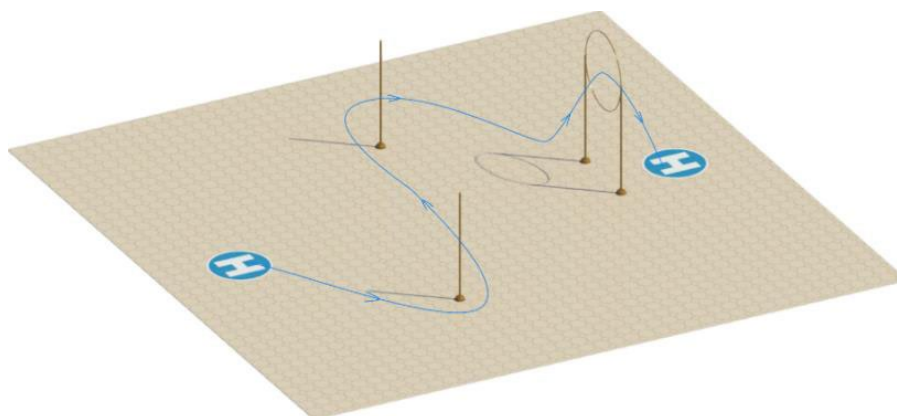


图 1 飞行路线示意图

注意事项：

1. 禁止在试飞场地以外安装螺旋桨，一经发现，将取消比赛资格。
2. 螺旋桨转动之后，选手不得进入试飞场地；飞行测试结束后，选手需等螺旋桨停止转动才得进入试飞场地，并立即断开飞机电源，方能把无人机带出试飞场地；无人机通电过程中不得关闭遥控器。一经发现上述情况本项目计作零分，并根据实际情况扣除相应分数。
3. 选手进行飞行测试时应佩戴安全帽。
4. 选手在完成测试后，需将无人机拆卸，部件与工具均需放置回原来位置，拆卸时间不计算在比赛时间内。

### 模块三 多旋翼无人机典型故障诊断维修

本赛场放置的无人机故障检测平台设置有多项故障现象，要求选手在无人机故障检测平台设备供电后，观察其故障现象，使用万用表测量出故障存在的地方（注意：检测时尽量断电后操作），并对故障产生原因进行分析和判断，填写表 4 故障检修单。要求故障检修单文件名为：竞赛工位号-故障检修单（01 竞赛工位号的文件命名为：01-故障检修单）。

注意事项：

1. 选手需在竞赛正式开始前检查万用表、遥控器设备状态是否正常，若设备状态异常应举手示意裁判。

2. 比赛正式开始后，因选手操作不当导致竞赛内容无法完成，竞赛总时长内未完成任务内容后续内容不得分。

3. 设备通电过程中禁止关闭遥控器。一经发现上述情况本项目计作零分。

4. 竞赛过程中严禁竞赛选手开启无人机故障检测的故障功能设置抽屉，一经发现该赛项任务记为 0 分。

表 4 故障检修单

任务步骤分解	记录及分析
记录故障现象	通过识别观察、故障现象有：
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
检测分析并确定每个故障产生位置	经过检测分析，确定的故障分别是：
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
分析故障产生原因	经过检测，这几种现象产生的原因是：
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
解决故障方法	这几种故障的解决办法分别是：
	1.
	2.

	3.
	4.
	5.

#### 模块四：职业素养与安全意识

比赛全程注重职业素养与安全意识：穿戴整齐、规范，操作标准、规范、合理，遵守赛场纪律，尊重裁判。

- (1) 比赛全程穿劳保服、绝缘鞋，佩戴安全帽；
- (2) 比赛过程中无因操作不当损坏无人机零部件及工具设备现象；
- (3) 比赛结束后工具摆放到位、整齐；
- (4) 比赛结束后无废弃杂物遗留在场地；
- (5) 比赛过程中无违规违纪现象；
- (6) 比赛过程中有必要的应急处置能力。

注意：职业素养与安全意识内容不单独命题，其评判贯穿整个比赛过程中。