

第七届淮安技能状元大赛无人机应用技术 (教师组) 项目技术文件

第七届淮安技能状元大赛组委会技术工作组
2026年10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) 试题内容	3
(二) 评判标准	4
三、竞赛细则	6
(一) 裁判员分组和职责	9
(二) 赛场管理制度	10
(三) 技术违规处理	12
四、竞赛场地、设施设备等安排	14
(一) 赛场规格要求	14
(二) 场地布局图	14
(三) 基础设施清单	15
五、安全要求	17
(一) 赛场人员安全要求	17
(二) 场地设备安全要求	18
六、附件：样题及评分表	19
附件 1：实操样题	19
附件 2：评分表	22

一、技术描述

（一）项目概要

本赛项立足国家“十五五”时期将低空经济打造为新兴支柱产业战略部署，紧扣江苏省“加快构筑低空经济发展新优势”的目标定位，结合淮安锚定建设长三角北部重要产业科技创新高地的实践需求，以《淮安市加快推动低空经济高质量发展实施方案》为政策依托，以技能竞赛为牵引，推动无人机应用技术领域高技能人才培养与产业需求精准对接。

本赛项主要考察选手对无人机配置选型、装配、调试、测试、检修、维保、优化和无人机操控等能力，以及选手的职业素养和安全意识。选手需具备无人机系统的基础知识，能够完成从部件选型到整机调试、从故障检修到飞行操控的全流程任务。

竞赛范围按照无人机装调检修工国家职业技能标准（职业编码 6-23-03-15）设定，参照江苏技能状元大赛无人机应用技术项目和世界技能大赛无人机相关赛项的命题思路与技术规范，确保试题内容贴近无人机系统实际应用场景，评判依据符合行业标准与职业技能等级认定要求。

（二）基本知识与能力要求

本竞赛是对无人机应用技术项目相关技能的展示与评判，选手需掌握操作所必备的理论知识，具有相应的知识水平，包括无人机系统原理、装调检修工艺、控制算法及行业应用规范等。该项目不涉及理论考试，只进行实际操作竞赛。参加无人机应用技术竞赛的选手，应具备的知识和能力要求如下表：

表 1-1 基本知识与能力要求

序号	相关要求	权重比例 (%)
1	职业素养与安全管理	10
基本知识	- 职业道德与赛场行为规范 - 安全生产操作规程及健康环保要求 - 实验室及赛场5S管理（整理、整顿、清扫、清洁、素养）标准 - 安全用电与防静电（ESD）工作原则 - 个人防护装备（PPE）的选择与使用规范	
工作能力	- 能严格遵守电气安全与机械操作规程 - 能熟练穿戴和使用安全帽、护目镜、绝缘鞋等防护装备 - 能落实防静电措施，避免电子元器件损坏 - 能保持工位整洁，合理规划工具与物料摆放，做到工完场清	
2	工程识图与技术文档处理	5
基本知识	- 机械装配图识读基础 - 电子电气线路图与接线定义 - 标准操作程序（SOP）与工艺文件规范 - 技术语言及专业术语的准确表达	
工作能力	- 能准确识读无人机总装配图和电气连线图 - 能根据工艺文件核对物料清单并准备相应工具 - 能规范提取和记录测试数据（如校准截图、参数保存等） - 能在现场调试中与裁判、技术支持进行准确的技术沟通	
3	无人机机械结构与动力系统装配	25
基本知识	- 无人机的基本物理概念与机械结构组成 - 紧固件标准、机械安装受力与形位分析 - 多旋翼动力系统（无刷电机、电调、螺旋桨）的匹配原理 - 常用五金工具与专用装调设备的使用规范	
工作能力	- 能熟练使用工具完成机架、脚架、机臂及挂载板的结构组装 - 能根据技术要求紧固螺丝并完成动力组件（电机/电调）的安装 - 能合理规划线束走向，确保线缆收纳整洁且贴合机身 - 能使用基础测量工具检查机械结构的对称性与稳定性	
4	无人机电气布线与飞控系统调试	30
基本知识	- 交流电（AC）、直流电（DC）和电子电路基础原理 - 飞行控制器及各类基础传感器（IMU、磁力计）的工作原理 - 通信协议（如PWM、CAN、UART）基础 - 地面站软件（如Mission Planner/QGC）的功能与参数架构	
工作能力	- 能熟练掌握电烙铁使用技巧，完成高质量的导线与插头焊接 - 能连接外部电源并使用万用表对电路连通性进行排查 - 能连接地面站软件，完成机型选择及飞控基础参数配置 - 能完成加速度计、指南针、遥控器及电调的标定与校准 - 能测试并调整电机转向，确保动力输出逻辑正确	

序号	相关要求	权重比例(%)
5	无人机手动驾驶与应急处置	30
基本知识	- 多旋翼空气动力学基础与飞行原理 - 遥控器各通道映射逻辑与控制参数设置 - 不同飞行模式（如姿态、定高、定点模式）的控制逻辑与差异 - 无人机常见突发故障（偏航、动力丢失等）的应急程序 - 空间几何判断与避障基础知识	
工作能力	- 能按照标准程序执行起飞前的全面安全检查 - 能熟练操控遥控器，完成平稳起飞、稳定悬停与定点降落 - 能精准控制无人机姿态，完成直线、转向、绕极及穿越障碍飞行 - 能在模拟干扰或异常状态下，迅速做出判断并执行安全降落等应急措施	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）试题内容

1. 基本内容

本赛项参考《第八届江苏技能状元大赛无人机应用技术赛项》技术文件和《无人机装调检修工国家职业技能标准》（职业编码6-23-03-15）中、高级工等级的相关要求进行命题。

参赛选手需按要求完成无人机配置选型、装配、调试、测试、检修、维保、优化和无人机操控等核心工作任务，并展现良好的职业素养。

模块 A：无人机系统装调检修

模块 B：手动驾驶与突发状况处理

（注：职业素养考核不单独设模块，而是作为评价指标贯穿融入至上述 A、B 两个模块中。）

2. 样题及赛题变化

本项目竞赛遵循公平、公正原则，命题流程借鉴省技能状

元大赛，采取以下方式确定并公布样题：本赛项样题将随技术文件公布，公布后，裁判长组织各参赛队围绕命题思路、关键考核要点等进行讨论，对提出的问题及时解答，吸收合理的意见建议，并作相应修改。

（二）评判标准

1. 竞赛试题配分

（1）竞赛方式

本赛项采用单人参赛的比赛模式，通过阅读赛场提供的任务书（赛题）明确竞赛内容，完成任务书中所规定的操作内容。参赛对象为中高等院校专兼职教师，在职时间需满1年。

（2）竞赛内容

依据以上要求，参赛选手需按要求完成以下2项核心任务（职业素养考核贯穿于各任务中）。

模块A：无人机系统装调检修

本模块要求选手能够根据任务书与物料清单对所有组件进行准确清点；能熟练识读装配工艺文件；能正确完成机架装配、电机安装、电调接线、飞控固定、供电系统配置及接插件整理；能对关键硬件进行检查；能根据故障现象进行基本硬件诊断与部件更换；能连接地面控制系统完成飞控校准、参数调节、电机转向验证等。

模块B：手动驾驶与突发状况处理

本模块要求选手能够熟练掌握无人机手动操控能力；能完成手动起飞、稳定悬停、直线飞行、转向飞行、定点降落等基本动

作；能够按赛道要求通过不同类型的障碍（限宽门、穿越圆环、折返路线、绕标飞行等）；在模拟突发情况下能迅速作出正确判断，采取安全操作（减油门、稳姿态、应急降落等）。分数权重，详见表 2-1。

表 2-1 竞赛模块分数权重表

模块编号	模块名称	评价方式	配分
A	无人机系统装调检修（包含职业素养分）	测量+评价	65
B	手动驾驶与突发状况处理（包含职业素养分）	测量+评价	35
总计			100

2. 成绩计算方式

本项目采用 100 分制，各个评分项的分数应精确到小数点后一位，各任务原始成绩直接相加即为参赛选手最终竞赛成绩。

3. 评判方法

本次竞赛，由 3 名（及以上）裁判组成赛位现场裁判，每个赛位的现场裁判依据评分表对参赛选手的操作规范、合理性以及完成质量、现场表现等进行评分，采取过程评判的评分方式，根据评分标准，对选手的操作进行客观评分，选手可以旁观整个评分过程，并按照裁判的指令展示评分项描述的功能。

每项评分标准拆分为一个或多个子项标准，各评分表（子项标准）包含需要评判和打分的评分项，这些评分项可通过测量评分或评价评分。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。

（1）测量评分（客观）

测量评分时每个评分项除非另有说明，只能给予满分或 0 分。

如果需要使用 0 分到满分之间分数，该项中应有清晰的解释说明。

举例：测量分评分准则样例如表 2-2 所示。

表 2-2 测量分评分准则样例表

示例	最高分值	正确分值	不正确分值
脚架安装紧固：选手持脚架左右各翻转90°，零部件无晃动。	1	1	0

(2) 评价评分（主观）

每个评价分（主观分）评分项由不少于 3 名裁判为一组。

裁判各自单独评分，计算出平均权重分，除以裁判人数后再乘以该子项的分值计算出实际得分。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调分。分数精确到小数点后 2 位，四舍五入。

权重表如下：

表 2-3 评价评分权重表

权重分值	要求描述
0分	作品未达到行业标准
1分	作品符合行业标准
2分	作品符合行业标准，且在某些方面高于标准
3分	作品全方位超过行业标准，无可挑剔

4. 成绩并列

按比赛总成绩从高到低排列参赛人员的名次。如遇比赛总成绩相同则由模块 B 成绩高低进行排序。如果仍然相同，则由评分裁判对该组排名相同选手的比赛模块所有主观评分项（评价）进行综合评价投票，投票领先的选手名次列前。

三、竞赛细则

本赛项的竞赛将在规定竞赛日内分多个模块和场次完成，总计竞赛时间 115 分钟，其中 100 分钟为装调时间，15 分钟为飞

行操控时间。为保证公平，各参赛单位领队参加公开抽签，确定比赛场次、工位。各参赛队按照抽签确定的时段分批次进入比赛场地参赛。参赛选手在规定时间内，根据赛场提供的赛项任务书（即赛题）和有关资料，以现场技能操作方式，完成赛项任务。

竞赛时间安排如下：

表 3-1 竞赛时间分配表

模块编号	模块名称	时间分配 (分钟)	备注
A	无人机系统装调检修	100	单人实操考核
B	手动驾驶与突发状况处理	15	单人实操900秒
C	职业素养	-	贯穿全程
比赛总用时		115	

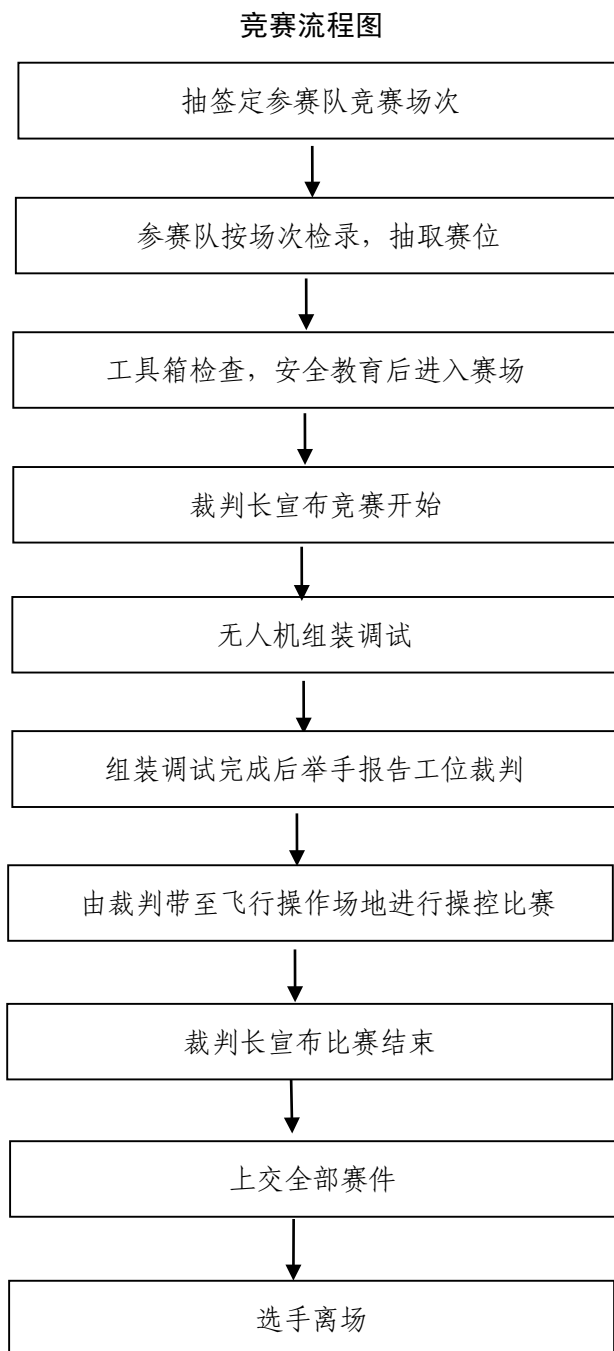
表 3-2 竞赛实施安排

时间安排	分组	时段	工作内容	责任方	备注
赛前一天	—	15:30-16:00	参观赛场	盱眙技师学院	
赛前一天	—	16:00	封闭赛场	裁判长、监督员、 专家组	
当天	A 组	8:00-8:20	检录、抽签	裁判、工作人员	
当天	A 组	8:30-10:10	装调	裁判、技术人员	装调提前完成可提前飞行
当天	A 组	10:10-11:40	飞行	裁判、技术人员、 工作人员	裁判评分、技术人员 恢复设备
当天	B 组	11:50-12:10	检录	工作人员	A 组提前结束，B 组 可提前开始
当天	B 组	12:10-13:50	装调	裁判、技术人员	装调提前完成可提前飞行
当天	B 组	13:50-15:20	飞行	裁判、技术人员、 工作人员	裁判评分、技术人员 恢复设备
当天	C 组	15:30-15:50	检录	工作人员	B 组提前结束，C 组 可提前开始
当天	C 组	15:50-17:30	装调	裁判、技术人员	装调提前完成可提

时间安排	分组	时段	工作内容	责任方	备注
					前飞行
当天	C 组	17:30-19:00	飞行	裁判、技术人员、 工作人员	裁判评分、技术人员 恢复设备
当天	—	19:00-19:30	统分、核分	裁判长、专家组、 监督组	

注：以上竞赛日程仅供参考。竞赛开始前或将根据实际情况做适当调整。以竞赛现场公布的时间表为准。

竞赛流程图如图所示：



（一）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名、裁判员若干名组成。裁判长负责组织全体裁判员做好赛前技术准备及竞赛各环

节的技术工作，组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判组接受竞赛组委会的领导。

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。

2. 裁判员

裁判员应服从裁判长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

3. 工作人员

包括技术支持人员、录分员及赛务保障人员等。按照大赛统一要求，在裁判长领导下做好相应的竞赛保障工作。

（二）赛场管理制度

1. 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区；
2. 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗；
3. 现场参观允许拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部禁止拍照（若需拍照由裁判长指定人员进行）；

4. 竞赛开始前一天下午 15:30-16:00 参赛选手在工作人员组织带领下熟悉比赛环境和设备。比赛日禁止带任何工具、设备入场；

5. 在比赛前选手可以在工位内清点设备和工具，清点过程中禁止开电源，清点完成后向裁判汇报清点情况并恢复原状，在裁判宣布开始比赛前禁止再次触碰竞赛设备（可以看任务书），否则做扣分处理；

6. 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带到赛场，需要交给本单位场外人员保管或由赛场工作人员集中保管；

7. 正式比赛开始前，选手必须在任务区内对任务书进行仔细审核，如有问题及时向现场裁判反映，由裁判长决定是否修改或调整题目，如有修改必须对所有参赛队公示说明，比赛开始后无特殊情况不再接受质疑；

8. 各参赛单位场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为，如被发现将相应扣除当事人所在参赛队的成绩；

9. 题目下发后比赛开始前，禁止裁判员与选手做任何形式的交流与沟通，仅限于选手与裁判长指定人员的公开问答形式；

10. 竞赛期间，选手需要举手与现场裁判进行应答交流，本代表队裁判需要回避，由其他代表队裁判员前去处理；

11. 比赛期间，本代表队的裁判与选手禁止一切的交流形式；

12. 场内现场裁判执裁过程中，除选手示意外，禁止主动进入选手工位内；如遇特殊情况确需裁判进入工位，必须 2 名以上非该选手所在市的裁判同时前往处理；

13. 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，并选择两种处理方式：1 是技术工作人员检查设备时同时工作，不予补时，2 是离开工位让技术工作人员检查设备，如是设备问题给予相应补时，如设备无恙则不予补时；

14. 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交；

15. 在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品，禁止做违规操作；

16. 竞赛现场发布的试卷禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档；

17. 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；

18. 竞赛现场任何位置严禁吸烟；

19. 其他未尽事宜，参照江苏技能状元大赛相关标准要求。

（三）技术违规处理

1. 不得携带其他未经组委会认可的设备、工具、机具、材料等参赛，不听劝告的取消比赛资格。

2. 竞赛过程中，选手不得接受场外送进的材料、加工过的半成品等。

3. 选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

4. 选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

5. 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，视情节

扣 10-20 分，情况严重者取消比赛资格。

6. 因违规操作损坏赛场提供的设备、污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5-10 分。

7. 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5-10 分，情况严重者取消比赛资格。

8. 其他不符合职业规范的行为，依据表 3-3 进行扣分。

表 3-3 违规扣分参考表

序号	考核内容	扣分标准	扣分情况	备注
1	操作规范不符合要求	安装调试过程中出现电路短路故障	10分/次	
2		飞行过程中发生严重碰撞	10分/次	
3		飞行过程中发生炸机	15分/次	终止比赛
4		飞行测试时螺旋桨或机身部件掉落	5分/次	
5	工艺不符合要求	螺丝未紧固或漏装	0.5分/处	
6		设备台面乱放工具未归位	0.5分/处	
7		走线绑扎不规范、线缆严重外露	0.5分/处	
8		未按规定佩戴手套、安全帽	2分/次	
9		竞赛结束未进行卫生清洁	2分	
10	违反赛场纪律 扰乱赛场秩序	裁判长发出开始比赛指令前提前操作	3分/次	
11		不服从裁判指令	3分/次	
12		在裁判长发出结束比赛指令后继续操作	3分/次	
13		擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	
14		与其他赛位的选手交流	取消比赛资格	

序号	考核内容	扣分标准	扣分情况	备注
15		在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
16		携带纸张、U盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格	

四、竞赛场地、设施设备等安排

（一）赛场规格要求

1. 参赛选手竞赛区域

本项目由装调区和飞行区两个区域组成，其中选手装调区域，每个工位长宽为 $1.8\text{m} \times 1.6\text{m}$ ；飞行区域 $7.8\text{m} \times 8.9\text{m} \times 3.1\text{m}$ ，配有防护网。

2. 裁判评分区域

供裁判休息及工作的场地，配有评分计算机；A4 激光打印机 1 台；桌椅若干套；文具用品若干。

3. 赛场监控

竞赛期间对每位参赛选手竞赛过程达到实时广角覆盖、高清录制状态，并做好存储备案。可采用固定或可移动监控设施设备。

4. 场地消防和逃生要求

（1）赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。

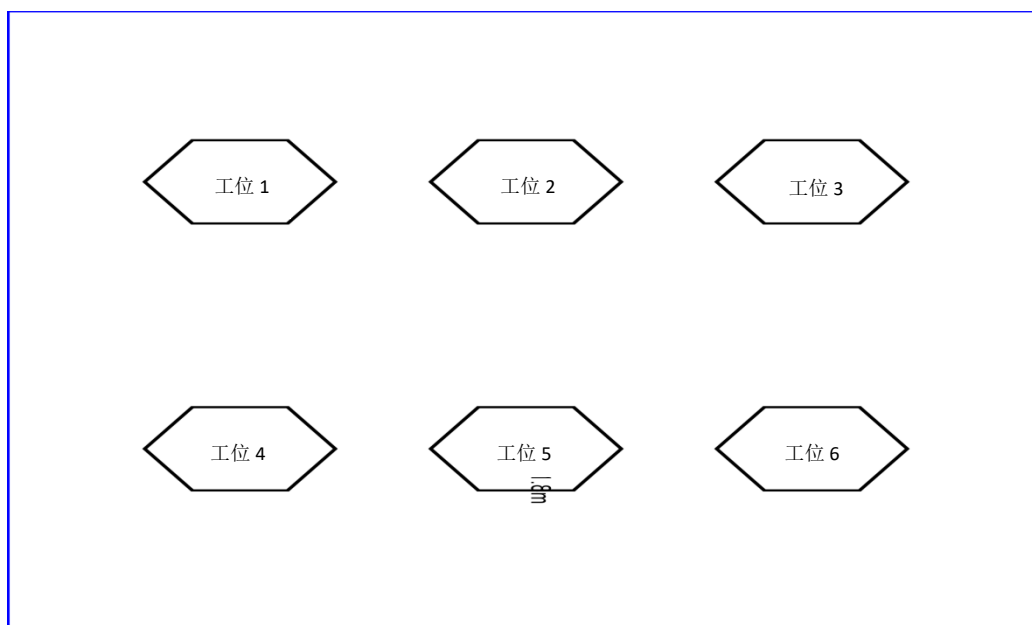
（2）赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

（3）赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

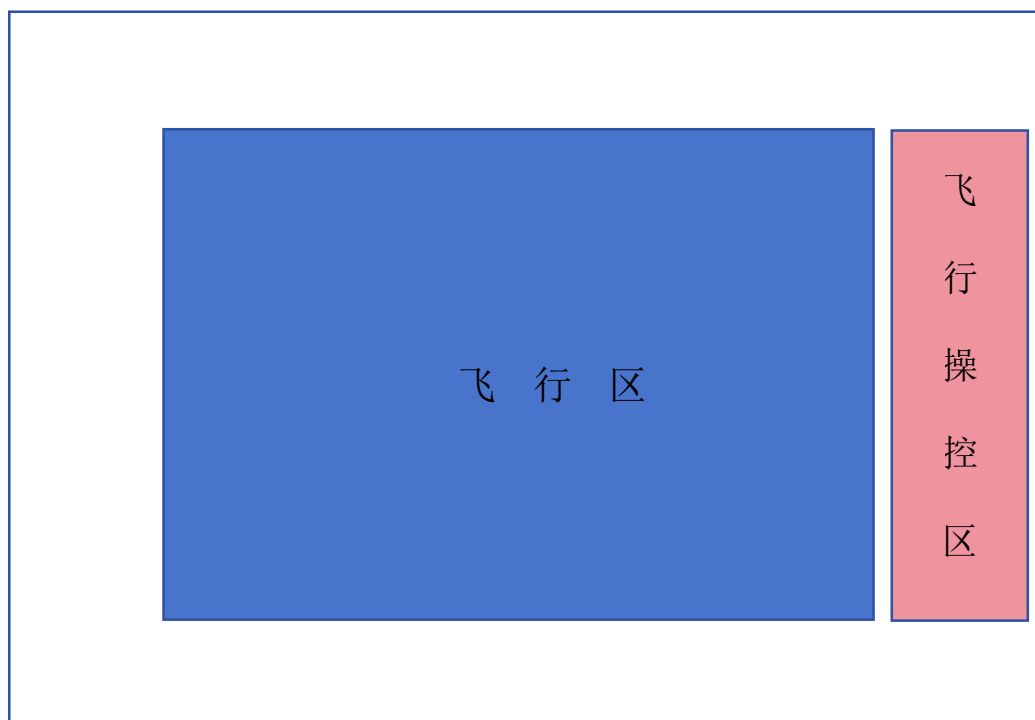
（4）承办单位应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（二）场地布局图

装调场地工位布局示意图



飞行场地示意图



(三) 基础设施清单

组装工具、调参电脑、调参软件由举办校提供。包括：

1. 电脑一台。操作系统：Windows 10 64位，CPU: $\geq$ i5，不限主频，内存： $\geq$ 8G，显示器： $\geq$ 19寸（不限缩放比）。

2. 调参软件Mission Planner1.3.76

3. 组装工具

工具名称	规格型号
电焊台	德尔逊 90W 可调温（包含助焊膏、焊锡丝、海绵片、支架）
剥线钳	通用
纳米胶	通用
十字扳手	7 号
螺丝刀	2.5、2.0、1.5 内六角
水平仪	通用
剪刀	通用
扎带	通用
剪线钳	通用
BB 响	通用

4. ZD550多旋翼无人机装调实训平台

配件名称	规格型号
接收机	R9DS V2.1 乐迪
蜂鸣器	pix 飞控通用蜂鸣器
飞控	PIX2.4.8 标配+减震+支架
电流传感器	XT60 头
电调	40A/好盈乐天/无 BEC
安全开关	pix 飞控通用安全开关
GPS	M8N /适用 pixhawk2.4.8 飞控/带罗盘
四轴机架	全碳纤维机架+固定脚架/ZD550/轴距 55cm
航模电机	X4120II KV400
螺旋桨	14 英寸/1455/桨长 35.56 厘米/碳纤维
遥控器	左手油门/AT9S pro/乐迪
锂电池	6s 8000mah 25c
分电板	2-6s/12v 稳压输出

5. 选手防护工具

选手防护工具表

序号	名称	型号	单位	数量
1	防烫手套	通用	副	1
2	安全帽	通用	个	1
3	防护镜	通用	副	1

竞赛中需用的耗材如草稿纸、签字笔等，由承办方提供，选手使用完的耗材需要归还原处，不能带走。

五、安全要求

（一）赛场人员安全要求

1. 选手按照安全操作规范使用防烫手套、护目镜、安全帽等防护装备。

2. 选手须在赛前了解赛场设备及安全操作规范，掌握必备的安全知识和应急处理能力。

3. 竞赛过程中严格遵守安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，接受裁判员的安全监督和警示；因个人操作不当造成人身伤害或设备损坏的，将按相关规定处理，情节严重者取消竞赛资格。

4. 禁止在赛场区域内吸烟或私自动用明火，严禁携带易燃易爆及有毒有害物品进入竞赛现场。

5. 使用工具和设备前应进行安全检查，确认其处于正常状态；发现设备异常或安全隐患，应立即停止操作并向裁判报告。

6. 无人机飞行测试须在指定安全区域内进行，遵守飞行安全防护规定。

7. 如遇突发安全事件，选手应服从裁判和工作人员指挥，有序撤离或配合应急处置。

8. 比赛期间禁止饮酒、吸烟。

9. 比赛结束后，选手应整理工位、切断设备电源，在裁判确认后方可离开赛场。

（二）场地设备安全要求

1. 赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛人员以及观摩人员）不得在比赛现场内外吸烟，不听劝阻者将被通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理；

2. 未经允许不得使用 and 移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处；

3. 选手在比赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理地使用各种设施设备。出现严重违章操作设备的参赛选手，裁判视情节轻重进行批评指正或终止比赛；

4. 参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人承担赔偿责任（视情节而定）并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等严重情节将依法处理；

6. 赛场留有安全通道，配备灭火设备，赛场具备良好的通风、照明条件和操作空间。同时承办方做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作；

7. 安保人员发现安全隐患要立即报告赛场负责人员；

8. 如遇突发严重事件，赛场所有人员应在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场；

9. 赛区组委会设置安全保障防卫组负责比赛期间健康和全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地及其周围环境的安全防卫、制定紧急应对方案、督导竞赛场地用电用气等相关安全问题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；

10. 赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并提前备有相应急救设施。

六、附件：样题及评分表

附件 1 第七届淮安技能状元大赛无人机应用技术项目（教师组）实操样题

第七届淮安技能状元大赛无人机应用技术 (教师组) 项目实操样题

第七届淮安技能状元大赛组委会技术工作组

2026 年 10 月

重要说明：

1. 本赛项总竞赛时间共计 115 分钟（分模块进行），选手要在抽签的工位上进行比赛，不可以弃赛，不可提前离开赛场。

2. 比赛共包括 2 个核心模块（职业素养分已融入各模块中），总分 100 分，任务及配分见下表所示。

表 1 核心模块配分表

序号	模块	配分
1	无人机系统装调检修	60
2	无人机飞行操控	30
3	职业素养	10
合计		100

3. 如发现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书；对照设备清单认真检查设备及工量具，如发现问题，请及时向裁判申请处理。

4. 选手在试卷上可以做批注，但不得出现学校、姓名等身份信息。除组委会允许物料外，严禁携带通讯工具及存储设备进场。

5. 严禁违规操作，由于操作不当引起设备损坏或发生严重碰撞、“炸机”事故，将依据违规扣分表进行扣分；严重损坏比赛设备者将取消竞赛资格。

6. 竞赛包含严格的安全操作规范。装配类任务中，如需进行动力系统上电测试，必须在未安装螺旋桨的前提下进行，确认无误后方可推进后续步骤。

7. 比赛过程中如需裁判确认或对设备有疑问，应举手示意，由裁判处理。未经允许不得与技术人员直接交流。

8. 竞赛结束指令发出后，应立刻停止操作。选手需认真填写

文档并按序上交,确保工位整洁、工具归位,赛场物品不得带离。

模块 A、无人机系统装调检修 (100 分钟, 65 分)

根据飞行任务和生产工艺文件要求,按照清单核对物料,在物料清单中确认打√,做好无人机装配的准备工作。按照要求对无人机进行整机的装配与调试。具体包括以下任务:

1. 无人机结构系统装配:

使用提供的工具和材料,按照装配工艺文件,将无人机结构系统各部件正确组装在一起,完成无人机脚架、机身、机臂、挂载板等结构装配,要求位置正确,顶丝、螺丝安装无遗漏并连接紧固,工具使用规范。

2. 无人机动力系统装配:

按照装配工艺文件,将电机、电调等功能完好的动力系统部件安装在机架指定位置,电机螺丝数量完整。连接好相应的线路,并整理线路贴合机身。确保电机转动灵活,转向正确,电调与电机匹配无误,电机线收纳于机臂管内。绑扎电池并连接测电器。要求焊接规范,焊点牢固、美观,符合国家相关标准和技术规范。

3. 无人机飞行控制系统装配:

根据装配工艺文件,将飞控安装在机架中心位置,在适当位置放置遥控器接收机。连接好飞控相关各项线路,要求线路布置于机身内部,如有外露必须贴合机身。

4. 飞行控制系统参数调试:

根据飞控类型与所用地面站软件,正确连接飞控与地面站。完成机架类型选择等飞控初始设置;完成飞控的加速度计校准和水平校准;完成飞控的指南针校准;正确完成遥控器校准与电调

校准，更新电调参数；将飞行模式 1、4、6 分别设置为姿态、定高、定点。

5. 无人机动力系统调试：

根据 X 型四旋翼无人机电机转向规范，正确区分正转电机和反转电机的安装位置。通电后使用遥控器解锁电机，推油门观察电机转速。测试电机转向，并调节电机转向使其方向正确。检验电机转向调试结果。在地面站软件中设置电机紧急停止开关，并完成验证。

6. 职业素养（5 分）：

说明：本模块不设专门任务，其评分将贯穿整个竞赛过程。

裁判将根据选手在以下方面的表现进行综合评定：

安全意识：是否正确佩戴防护设备，有无危险操作。规范操作：是否爱护工具设备，所有作业按标准工艺流程处理。设备维护：严禁违规操作。若因人为原因造成器材或零件损毁，将视情节扣除职业素养与规范分。工位管理：比赛结束后，工位是否整洁，工具是否归位，废料是否妥善处理。

竞赛精神：是否遵守时间，服从裁判安排，展现良好合作与沟通能力。

此模块无须举手示意裁判，评判贯穿竞赛全过程！

模块 B、无人机飞行操控（35 分，单人飞行时间 900 秒）

根据比赛任务书和飞行场地布置要求，选手在完成安全检查后，对无人机进行手动操控飞行。要求选手具备良好的姿态控制能力、空间判断能力和应急处置意识，在限定时间内，按规定路线完成飞行任务，并在模拟突发情况下采取正确、安全的操作措

施。具体包括以下任务：

1. 飞行前安全检查与准备：

按照飞行任务要求，对无人机进行飞行前检查。确认机体结构完整，无松动或损坏；螺旋桨安装方向正确、固定牢固；电机、电调工作正常，无异常声响或发热；电池电量满足飞行要求，供电连接可靠；遥控器与无人机连接状态正常，通道响应准确。检查起飞区域和飞行空域，确认无影响飞行安全的障碍物、杂物和无关人员。完成指南针校准、飞控状态确认及模式检查，确保满足起飞条件后方可起飞。

选手按照任务书要求完成上述任务。确保比赛用机处于正常的工作状态，确认无误后将无人机移动至飞行测试区域的起始位置进行设备安装调试检测后，必须高声向计时裁判报告“XX 号工位，无人机系统检查完毕，申请起飞。”，裁判发出“开始”口令，比赛计时开始，选手启动无人机，进入比赛环节。

2. 手动起飞与稳定悬停：

在指定起飞点，采用手动模式平稳起飞。起飞过程中油门控制平滑，无明显急加速或抖动现象，无人机姿态稳定，无明显横滚、俯仰偏移。起飞至指定高度（1.5m，误差不大于 $\pm 0.3\text{m}$ ）后进入悬停状态持续 20 秒，保持机体基本水平，航向稳定，无明显自旋或漂移。悬停位置偏差控制在规定范围内，持续时间满足要求。

3. 基本飞行动作控制：

按照赛道要求，完成直线前进、侧向平移、转向飞行及组合动作飞行。飞行过程中姿态控制合理，油门与方向配合协调，动作衔接自然。直线飞行轨迹清晰，无明显蛇形偏移；侧飞保持方向稳定；转向过程平滑，无急转或过度修正。整体飞行无明显抖动、过冲或失控现象，体现良好的操控连续性与稳定性。

4. 障碍飞行与路线控制：

根据赛道布置，依次完成圆环穿越、绕标飞行及折返路线飞行等障碍科目。无人机应按照规定顺序完成各项任务，不得漏项或错序。通过障碍时应保持姿态稳定、速度适中，不得碰撞障碍物或擦碰结构。飞行路径应贴近规定路线。绕标飞行需轨迹清晰、转弯自然，折返动作应控制准确，不得出现明显偏航或路径混乱。

5. 定点降落与任务结束：

完成全部飞行科目后，控制无人机返回指定降落区域，实施平稳降落。降落过程中应逐步降低高度，控制下降速度，无明显自由落体或重落现象。机体姿态保持稳定，无明显横向漂移。降落点位置应控制在指定区域内。着陆后及时关闭动力系统，完成飞行任务。

【裁判评判点】：完成飞行任务后举手示意裁判进行评判！

注意事项：本模块实际飞行过程只进行一次测试，全程限时900秒，如出现坠地（炸机）现象，如可自行恢复则比赛继续进行。如不可自行恢复，则比赛过程即刻终止。

6. 职业素养（5分）：

说明：本模块不设专门任务，其评分将贯穿整个竞赛过程。

裁判将根据选手在以下方面的表现进行综合评定：

安全意识：是否正确佩戴防护设备，有无危险操作。

规范操作：是否爱护工具设备，所有作业按标准工艺流程处理。

设备维护：严禁违规操作。若因人为原因造成器材或零件损毁，将视情节扣除职业素养与规范分。

工位管理：比赛结束后，工位是否整洁，工具是否归位，废料是否妥善处理。

竞赛精神：是否遵守时间，服从裁判安排，展现良好合作与沟通能力。



图 B-1 实际飞行区域与航线规划图

第七届淮安技能状元大赛

无人机应用技术（教师组）项目评分表

一、多旋翼无人机装调检修（65 分，其中职业素养 5 分）

序号	考核指标	分值	评分标准
1	机架组件组装	10 分	在比赛规定时间内，机架各组件全部组装完成得满分（10 分）；每缺少一个组件扣 3 分，扣完为止。
2	完成时限	8 分	所有组装调试工作在 100 分钟内完成得满分（8 分）；每超时 1 分钟扣 2 分，扣完为止。
3	组装顺序与结构	4 分	组装顺序与结构合理得满分（4 分）；每出现一处部件安装错误扣 2 分，扣完为止。
4	电子模块安装	5 分	各电子模块固定安装合理得满分（5 分）；如出现飞控不在中心位置、罗盘朝向与地面站设置不一致、接收机及其他飞控组件未固定等安装不合理情况，每出现一次扣 1 分，扣完为止。
5	线材连接	4 分	所有线材连接正确得满分（4 分）；如出现接线错误、插头连接不牢固、焊接虚焊等情况，每出现一次扣 2 分，扣完为止。
6	加速度计校准	4 分	在地面站调试软件上完成加速度计校准得满分（4 分）；无法完成不得分。
7	磁罗盘校准	4 分	在地面站调试软件上完成磁罗盘校准得满分（4 分）；无法完成不得分。
8	遥控器校准与设置	4 分	遥控器行程量校准正确、模式开关挡位设置正确得满分（4 分）；遥控器行程量校准出错扣 2 分，模式开关挡位设置错误扣 3 分。
9	电机转向测试	5 分	通电测试，电机转向全部正确得满分（5 分）；每出现一个错误扣 2 分，扣完为止。
10	报警电压设置	3 分	报警电压设置合理得满分（3 分）；设置不合理不得分。
11	螺旋桨安装与电池固定	4 分	起飞前正确安装螺旋桨并固定电池得满分（4 分）；少装或装错一处扣 2 分，扣完为止。
12	飞行测试	5 分	使用姿态模式进行飞行测试，无人机能正常解锁启动，推

			起油门后无人机姿态水平且稳定工作一分钟得满分（5分）；反之不得分。若无人机出现失控造成结构损坏或飞行失败，后续评分均不得分。
13	职业素养	5分	操作规范，物料摆放整齐有序，无人机布线合理得满分（5分）；如出现走线散乱（四组电机电调线、电调信号线），每出现一处扣1分，扣完为止。
合 计			其中：职业素养 5 分

二、多旋翼无人机操控飞行（35 分，其中职业素养 5 分）

序号	考核项目	评分标准
1	起飞规则	本次比赛只有一次起飞机会，起落架离地即算起飞。飞行完成总时间为 900 秒，超过 900 秒后动作均不计分。
2	高度偏差	高度偏差在 $\pm 0.5\text{m}$ 以内不扣分；高度偏差在 $\pm 0.5\text{m}$ 至 $\pm 1\text{m}$ 之间扣 2 分/次；高度偏差超过 $\pm 1\text{m}$ 扣 3 分/次。
3	航向偏差	航向偏差超过 $\pm 90^\circ$ 扣 5 分/次；航向偏差在 $\pm 60^\circ$ 至 $\pm 90^\circ$ 之间扣 3 分/次；航向偏差在 $\pm 30^\circ$ 至 $\pm 60^\circ$ 之间扣 2 分/次；航向偏差不超过 $\pm 30^\circ$ 不扣分。
4	水平偏差	水平偏差超过 $\pm 1\text{m}$ 扣 3 分/次；水平偏差在 $\pm 0.5\text{m}$ 至 $\pm 1\text{m}$ 之间扣 2 分/次；水平偏差不超过 $\pm 0.5\text{m}$ 不扣分。
5	轨迹平行度	轨迹平行度超过 50%扣 3 分/次；轨迹平行度在 50%以内不扣分。
6	撞击与安全	飞行中发生撞击后能继续飞行的扣 8 分/次；撞击后无法继续飞行（炸机）扣 10 分，并终止比赛。
7	职业素养	飞行操作规范，飞行前检查到位，飞行中保持专注，赛后及时整理设备得满分（5分）；由裁判根据现场表现综合评定。
合 计		35 分（其中职业素养 5 分）

附注说明

1. 本评分表总分 100 分，其中装调检修 65 分、操控飞行 35 分。
2. 第一部分（装调检修）采用累计计分制，各项得分累加；第二部分（操控飞行）采用扣分制，从总分中扣除相应分数。