

2025 年江苏省无人机应用技术技能竞赛

无人机巡查检查赛项

技术文件

2025 年 6 月

目 录

一、本项目技术描述	1
二、选手应具备的能力	1
三、竞赛内容	2
四、评分标准及流程	3
五、场地及设施设备	3
六、赛事纪律	5
七、赛事安全	5
八、绿色环保	6
九、其它	6

一、本项目技术描述

无人机巡查检查赛项是选手使用地面控制系统，操控搭载各类负载（如高分辨率相机、热成像仪等）的无人飞行器，在合法空域内进行数据采集和分析的竞赛项目。

本赛项以国家职业技能标准《无人机驾驶员（2021年版）》（巡检职业方向三级及以上要求）为考核依据，要求选手掌握地面站操作与无人机基础理论，无人机类型、构造、飞行原理及性能参数等知识。聚焦无人机巡查应用场景技能，考核内容涵盖多个关键领域：巡查空域申请与飞行前设备检查，包括确认无人机及搭载设备性能状态；巡查点规划与航线设计，包括需结合地形、气象条件、电磁环境等要素制定最优巡查路径；无人机精准巡查操控，确保在复杂环境下稳定执行巡查动作；巡查数据采集技术，包含传感器调试、多源数据融合采集与实时传输；巡查数据处理与分析，涉及数据采集完整性校验、异常指标识别，以及运用专业软件对巡查覆盖范围、数据时效性、目标识别准确率等指标进行评估。

二、选手应具备的能力

（一）应熟悉的理论知识

1. 航空基础知识。
2. 无人机基础知识。
3. 计算机应用知识。
4. 安全生产知识。
5. 环境保护知识。
6. 无人机相关的法律法规知识。

（二）应掌握的实操技能

1. 能根据巡查检查飞行任务选择机型、载荷和辅助设备系统。
2. 能分析和规划无人机巡查检查任务，通过地面站软件生成航线，实现无人机全自主飞行。
3. 能够操控集成多种负载功能的无人机完成复杂巡检任务，满足红外热成像应用、高清可见光拍摄、正射影像采集、激光测距等多样化任务需求。
4. 能在无人机飞行过程中执行规避、返航、紧急降落操作。
5. 能正确填写相关规范文档。

三、竞赛内容

（一）考核科目

本赛项竞赛主要考核选手理论知识、实操技能和职业素养。考核总时长 115 分钟，考核内容分为理论考试、方案编制、飞行作业、作业报告等 4 个科目，其中理论考试在预赛举行，成绩带入决赛。职业素养考核纳入实操技能考核中，主要考核内容是选手的安全操作意识、文明操作意识、环境保护意识等。考核科目和时间分配具体如下：

表 1 竞赛科目及时间分配

序号	考核科目	时间分配
1	科目一 理论考试	40 分钟
2	科目二 方案编制	30 分钟
3	科目三 飞行作业	15 分钟
4	科目四 作业报告	30 分钟
	合 计	115 分钟

（二）命题模式

本项目属于赛前需对试题保密的项目。赛项样题与技术工作

文件一并公布。赛项试题由专家组在大赛组委会领导下，按照保密工作要求，参照竞赛技术规则和技术文件命制，试题在样题基础上允许进行不超过 30% 的修改。

（三）竞赛样题

【见附件】

四、评分标准及流程

本项目分为 4 个任务，总分为 100 分。具体如表 2 所示。

表 2 评分任务及对应分值

序号	名 称	分 值
1	科目一 理论测试	10
2	科目二 方案编制	20
3	科目三 飞行作业	30
4	科目四 作业报告	40
	合计	100 分

五、场地及设施设备

（一）场地

1. 竞赛场地光线充足，照明良好。供电供水设施正常且安全有保障，场地整洁。

2. 竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入竞赛场地。竞赛场地划分为检录区、竞赛操作区、现场服务与技术支持区、休息区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带。标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

3. 赛场设置保密室、阅卷室、核分室、裁判专家工作室、工作人员休息室、监督仲裁室、医务室等。

4. 赛场设有安保、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，

为选手和赛场人员提供服务。

5. 赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

(二) 设施设备

1. 场地设施

序号	名 称	单位	数量
1	桥梁模型	套	1
2	铁塔模型	套	1
3	火源模型	套	若干
4	指示杆	套	若干
5	安全帽	个	若干
6	反光背心	件	若干
7	GPS/RTK 测量仪	套	1
8	RTK 基站	套	1

2. 工具设备

选手自行准备比赛所用工具和设备，规格参照以下清单：

序号	名 称	规 格	单位	数量	参考型号
1	无人机飞行平台	轴距：900mm±100mm。 电脑端或遥控器端可实时显示无人机实时飞行参数，包括但不限于高度、速度等。	套	1	经纬 M350 RTK
2	计算机	CPU≥十代 I5。 内存≥8GB。 硬盘≥512GB。	台	1	
3	办公软件	WPS 2019 专业版等。	套	1	

序号	名 称	规 格	单位	数量	参考型号
4	红外相机	1280×1024 分辨率, -20℃至1600℃测温范围, 等效焦距52mm, 支持 32 倍数码变焦。	个	1	大疆 H30T
5	飞行相机	变焦相机: 1/1.8 英寸 CMOS, 4000 万像素, 34 倍光学变焦, 400 倍数码变焦, 等效焦距 33.4mm-809.3mm。 广角相机: 1/1.3 英寸 CMOS, 4800 万像素, 等效焦距 24mm, 82.1°视场角。	个	1	大疆 H30T

六、赛事纪律

1. 赛场不得带入手机、电子手表等通讯工具。
2. 在完成竞赛任务的过程中, 因操作不当导致事故, 扣 10~20 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, 污染赛场环境等不符合职业规范的行为, 视情节扣 5~10 分。
4. 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。

七、赛事安全

1. 选手进入飞行相关的考核区域前必须佩戴安全帽、反光背心等安全防护用品。
2. 在使用电池充电器等大功率电器时, 参赛选手应遵守相应的安全操作规则, 注意使用安全。
3. 竞赛期间, 选手不得佩戴耳机、手镯、腕表等物品。
4. 裁判员、技术人员、选手应严格遵守设备安全操作规程。
5. 参赛选手停止操作时, 应关闭设备电源。

6. 选手测试无人机电机旋转时，禁止安装桨叶。
7. 选手操控无人机飞行时应在安全区内操作。
8. 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。
9. 赛场配备灭火设备及医疗急救设备，选手受伤时应及时通知裁判员协助处理。
10. 比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、裁判员、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。
11. 现场参观人员须在赛场外指定区域参观，禁止进入竞赛场地。

八、绿色环保

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。

九、其它

1. 本技术文件适用于本次大赛巡查检查赛项。
2. 本技术文件的最终解释权归大赛组委会赛务组。

附件：

2025 年无人机应用技术技能竞赛

巡查检查赛项

（样题）

2025 年 6 月

一、竞赛注意事项

1. 本赛项共包括理论考试、方案编制、飞行作业和作业报告4个科目。其中理论考试在预赛中举行，成绩带入决赛。
2. 比赛开始后选手可以放弃比赛，但不可提前离开竞赛场地，需在大赛指定隔离区域等待大赛结束方可离场。
3. 本赛项总分100分，各科目用时总和115分钟。

表1 科目时长及分值表

序号	名 称	时长（分钟）	分值
1	科目一：理论考试	40	10
2	科目二：方案编制	30	20
3	科目三：飞行作业	15	30
4	科目四：作业报告	30	40
	合计	115	100

4. 选手在抽签工位上进行竞赛，按要求在任务书封面上填写抽签号。选手务必认真阅读各竞赛任务的重要提示。

5. 任务书中要求录入的电子文件按指定命名原则保存并提交。命名原则为“组别+抽签号+工位号”，如分组A的抽签号01，2号工位，则命名为“A_01_02”。

6. 竞赛场地分室外和室内场地，理论考试和作业报告在室内场地进行，方案编制和飞行作业在室外场地进行。

7. 裁判员评分节点在科目中有说明，完成相应的科目后请示意裁判员进行评分。各科目只验收1次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判员验收。评分时间不计入选手竞赛时间。

8. 方案编制、飞行作业任务由工位裁判员评分，作业报告由专家裁判员进行评分。

9. 选手在竞赛过程中需裁判员确认部分，应先举手示意裁判

员处理，若技术问题需由裁判员通知技术人员协助处理。

10. 二维码信息的识别，以支付宝软件“扫一扫”功能所识别的信息为准。

11. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用任何工具拷贝现场题目及答题内容，私自拷贝文件带离现场取消竞赛所有成绩。

12. 选手在竞赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，确认后开始竞赛。

13. 竞赛过程中，若发生危及设备或他人安全事故，裁判员应立即终止竞赛，情节严重可取消参赛选手资格。

14. 选手不得擅自离开工位或与其他工位选手交流。选手在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，将取消其参赛资格。

15. 选手须按照竞赛要求认真填写各类文档，并及时保存。评分以提交文档为准。

16. 竞赛总成绩相同时，按照科目三成绩排序。若科目三成绩相同，按照科目二完成时间排序。

二、竞赛任务

科目一：理论考试（竞赛时间：40 分钟）

理论考试采用机考模式，样题题库 800 题随技术文件一并公布。理论考试时组卷题库在样题题库基础上新增 200 题，随机组卷。

科目二：方案编制（竞赛时间：30 分钟）

（一）任务描述

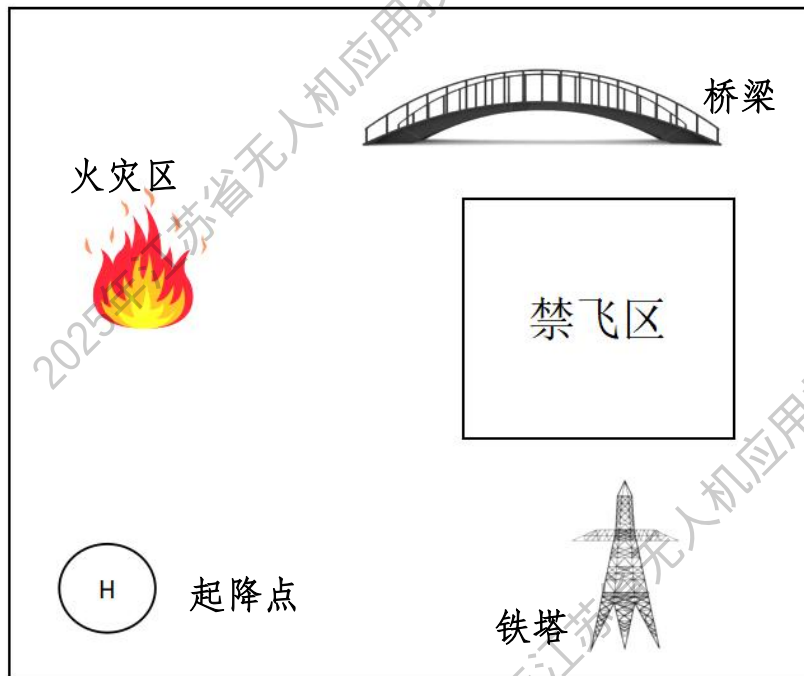
某国道（编号：G42-L072）沿线需要定期对架空输电铁塔、沿线公路路面、火灾排查区和过江桥梁进行无人机巡检，要求从

起降点出发，覆盖以下四个目标区域：起降区、铁塔、火灾排查区、桥梁，最后安全返航。飞行高度需根据地形变化进行调整，沿桥面采用仿地飞行。场地内设有一片禁飞区，选手必须合理划定地理围栏并让航线避开禁飞区。【禁飞区范围：顶点 1 (40, 40)，顶点 2(40, 45)，顶点 3(45, 45)，顶点 4(45, 40)】

(二) 任务要求

1. 在室外平整场地上，用无人机自带机载定位系统或手持 RTK 等设备标记出以下坐标（示例）：

- 起降点： (0, 0)
- 第 1 号铁塔： (50, 20)
- 火灾排查区中心： (30, 60)
- 大桥中心： (80, 80)



比赛区示意图

2. 基于上述坐标，填写作业报告（附件 3）中“航点信息采集

表”，在地面站规划无人机飞行航线，标注航点和飞行顺序。

3. 航线规划需满足：

(1) 无航线交叉。

(2) 航线覆盖起降区和所有目标区域。

(3) 合理设置高度以适应地形变化：

- 起飞阶段上升至 10 m，保持航向稳定（偏差 $\leq 5^\circ$ ），并沿预设路径飞向铁塔巡查区域，完成铁塔四周（东、南、西、北）的全景扫描，并在距离铁塔顶部 15 m 处悬停（误差 ≤ 0.5 m），拍摄垂直俯视的全塔影像。
- 火灾排查区模拟地表起伏，高度调整至 12 m。
- 桥梁巡检区对桥面仿地高度 10m 进行细节拍摄。

(4) 设置禁飞区地理围栏后，航线必须完全避开该区域。

4. 填写作业报告中的“设备配置清单”和“航线规划方案”。

(三) 考核要点

1. 职业素养。
2. 位置信息采集的能力。
3. 精准航线规划和多种数据采集的能力。
4. 全过程作业时间。

科目三：飞行作业（竞赛时间：15 分钟）

（一）任务描述

选手作为巡检成员，已经顺利完成航点信息采集和航线规划，需要按预先规划的航线执行巡检拍摄任务，在安全规范操作基础上确保巡检数据采集的准确性与完整性。

（二）任务要求

1. 依据任务二中已设计好的航线及任务需求，下载并导入飞控地面站对应的航点文件，确认航点坐标、航线高度与航速参数正确无误。

2. 逐项检查并调试无人机，逐项填写附件 1《飞行前检查清单》，所填信息需真实、完整，完成后需提交至裁判员方可进行下一步操作。

3. 在飞行前检查表明一切无误后，方可进入自动巡检执行环节。

4. 全程须手动监视无人机飞行状态，如出现卫星丢失、数据丢包或地面站警告等异常情况时，立刻采取应急措施，确保飞行安全。

5. 飞行整个过程中应开启相机连续录制视频或拍照，所有影像数据实时存储于 SD 卡，且须在飞行结束后立刻取出并复制至选手 U 盘内的文件夹中，文件夹命名为“组别+抽签号+工位号+巡查原始数据”如分组 A 的抽签号 01,2 号工位，则命名为“A_01_02_巡查原始数据”。

6. 飞行作业完成后，逐项检查无人机，填写附件 2《飞行后检查清单》，所填信息需真实、完整，完成后需提交至裁判员。

7. 选手须在指定区域完成科目三任务。

8. 全程佩戴安全帽与反光背心。

9. 不得飞越禁飞区，不得改动选手在科目二中规划的航线。

10. 选手须遵守相关无人机安全操作规范，确保飞行安全。

11. 根据比赛现场情况，裁判员有权暂停选手比赛进程，选手接收到裁判员暂停比赛指令后，先切换回手动模式，稳控无人机，待接收到裁判员复飞指令后，恢复自动飞行，所延误的时间不计入比赛用时。

12. 参赛者务必严格按照上述流程操作，任何由于忽视安全警示或违规操作造成的飞行事故，将被判定为该任务失败并记零分。

（三）考核要点

1. 职业素养。

2. 应急处置的能力。

3. 精准返航和降落。

4. 全过程作业时间。

科目四：作业报告（竞赛时间：30 分钟）

（一）任务描述

完成无人机巡查检查作业报告（附件3）的撰写。

（二）任务要求

1. 数据采集与处理

（1）铁塔照片提取

从科目三巡查的数据中，截取并导出涵盖铁塔东西南北四个角度和铁塔正上方俯视角度的高清照片。照片需确保能够清晰识

别塔身上模拟缺陷示意牌上的二维码信息。

在作业报告“数据与处理”中，完成相应信息的填写。

(2) 热源照片提取

从科目三巡查的数据中，截取并导出至少一组完整热源簇图像，保证热成像显示无误（无严重噪点或热斑错位）。

在作业报告“数据与处理”中，完成相应信息的填写。

(3) 桥梁照片采集

从科目三巡查的数据中，截取 6 张桥梁桥面缺陷细节照片，各照片需确保能够清晰识别桥面模拟缺陷示意牌上的二维码信息。

在作业报告“数据与处理”中，完成相应信息的填写。

2. 巡检报告撰写

撰写内容完整、文字清晰的报告，须保存为 PDF 格式。文件命名格式：组别_抽签号_巡检报告.pdf，如 A_05_巡检报告.pdf。定稿 PDF 文件需拷贝至选手 U 盘，提交至裁判员。裁判员将选手提交的 PDF 文件打印，由选手和当值裁判员共同签字确认。

(三) 考核要点

1. 职业素养。
2. 数据的提取与处理。
3. 全过程作业时间。

附件 1:

飞行前检查清单

序号	检查项目	检查标准	检查结果 (√/×)	备注说明 (如异常、缺失)
1	电池电量	主电池电量≥95%，备用 电池电量充足		
2	电池接口与 插头	插头牢固无松动，接触正 常，无锈蚀或高温痕迹		
3	GPS/RTK 状态	定位正常，搜索卫星数 ≥8，定位精度≤1.5 m		
4	IMU 状态	加速度计、陀螺仪状态正 常，校准完成		
5	罗盘状态	无磁干扰，完成校准，偏 差≤5°		
6	云台运动 状态	旋转灵活、响应正常，左 右上下转动角度足够		
7	相机功能	对焦准确、取景正常、试 拍成像清晰		
8	SD 卡状态	安装牢靠、格式化完成， 剩余容量≥5GB		
9	螺旋桨与 机臂结构	无裂痕、变形，安装牢固		
10	遥控器状态	电量≥80%，信号连接正 常		
11	地面站连接	与飞控连接正常，航线上 传成功，有回执		
12	起飞区环境 检查	起飞区平整，无障碍，半 径 3 m 内无无关人员		

序号	检查项目	检查标准	检查结果 (√/×)	备注说明 (如异常、缺失)
13	安全防护 装备穿戴	已佩戴安全帽、安全反光背心		
14	飞行模式	设为 GPS 定位模式，已确认		
15	航线导入 情况	航线已成功导入飞控，航点及高度与任务一致		

备注：请选手在每项完成后在“检查结果”栏打“√”，如存在问题请打“×”并在“备注说明”中注明详情。本清单一经提交至裁判员后将不接受补填，遗漏项将作为扣分依据。

选手抽签号： _____

附件 2:

飞行后检查清单

序号	检查项目	检查标准	检查结果 (√/×)	备注说明 (如异常、缺失)
1	机身和机臂外观	无破损、凹陷、裂痕, 边角及受力部位无损伤		
2	螺旋桨	无磨损缺口、裂纹, 无异物缠绕		
3	部件连接螺丝	机臂、云台、电池等连接部位螺丝无松动		
4	折叠结构	折叠结构锁定稳固, 部件无异常位移		
5	电机	电机表面无沙尘、杂物, 散热口无堵塞, 电机轴转动顺畅		
6	传感器	GPS 模块、指南针等传感器外观无损坏, 无遮挡, 工作状态正常		
7	电池外观	无鼓包、变形、漏液, 接口无氧化、腐蚀		
8	电量管理	电池冷却后充电至 40%-60% 存放		
9	机身清洁	表面无灰尘、水渍、泥土, 缝隙、散热孔无杂物		
10	设备存放	折叠后放入专用箱, 配件分类放置, 存放环境干燥通风, 温湿度达标		

备注: 请选手在每项完成后在“检查结果”栏打“√”, 如存在问题请打“×”并在“备注说明”中注明详情。本清单一经提交至裁判员后将不接受补填, 遗漏项将作为扣分依据。

选手抽签号: _____

附件 3:

无人机巡查检查 作业报告	索 引: /
	编 制: /
	修 订: /
	版本号: /

巡检区域: _____ (填写道路编号)

巡检时间: _____ (填写比赛日期)

负 责 人: _____ (填写抽签号)

以下内容由裁判员打印后签字:

选 手: _____ (选手抽签号)

裁判员: _____

一、方案编制

1. 航点信息采集表

序号	目标区域	坐标 (E, N)
1	起降点	
2	铁塔	
3	火灾排查区	
4	桥梁	

2. 设备配置清单

序号	设备名称	规格型号	数量
示例	无人机	大疆 M350	1
1			
2			
3			
4			
5			
6			

3. 航线规划方案

(1) 航线规划平面图（导出或截图）



(2) 航线规划高度设置

起	止	设置高度（m）	设置航速（m/s）
示例：起降点	第 1 号铁塔	10	5

二、数据采集与处理

1. 铁塔巡查情况（图片须能清晰识别出缺陷二维码信息）

东向 照片		南向 照片	
西向 照片		北向 照片	
俯视图			

2.火灾隐患排查区巡查情况

热源拍摄照片	
火灾隐患排查区 俯视图	
热源点编号	

3. 桥梁巡查情况（图片须能清晰识别出缺陷二维码信息）

序号	缺陷图片	序号	缺陷图片
1		2	
3		4	
5		6	

三、总结

1. 任务完成情况（描述任务完成情况，对任务整体完成质量进行自我评价）

2. 问题与改进（围绕任务执行的规范、效率及准确性，简单描述任务执行中存在的问题，并提出对应的解决措施）