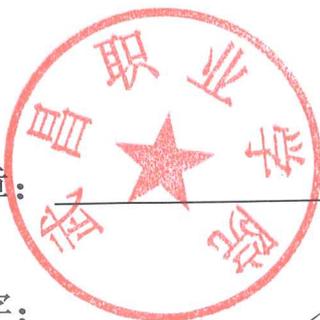


2023年“湖北工匠杯”技能大赛——湖北省第  
四届安防职业技能竞赛无人机驾驶员(安防监控)  
赛项样题

承办单位签章:



专家组长签字:

王太常

2023年10月

## 一、重要说明

(一) 项目名称：无人机驾驶员，单人赛。

(二) 项目完成时间：210 分钟，3.5 小时。本项目共有 4 个模块，其中模块 A 理论和专业能力评估为 60 分钟，模块 B 无人机装调为 100 分钟，模块 C 无人机自动化巡检与定点投放为 40 分钟，模块 D 无人机网捕为 10 分钟。

(三) 任务分配：满分为 100 分。其中测量分包括：模块 A 理论和专业能力评估 20 分、模块 B 无人机组装调试 30 分，模块 C 无人机自动化巡检与定点投放 20 分，模块 D 无人机网捕 25 分；评价分为职业素养 5 分。

### (四) 竞赛设备：

① X680A 多旋翼无人机装调套件、无人机挂载套件、选型装配零部件套装等。

② 自备一体式穿越机抓捕网枪，具体参数如下：

- a. 轴距：≤ 350mm；
- b. 桨叶直径：≤ 5.1 英寸；
- c. 最大起飞重量：≤ 1300 克；
- d. 续航能力：≥ 3 分钟（单块电池）；
- e. 无人机必须安装 LED 灯，方便选手辨别无人机姿态；
- f. 选手必须使用 FPV 眼镜参加比赛；
- g. 图传发射器的中心频点 5.8GHz ；
- h. 网捕喷射方式：火药喷射、单发；
- i. 网捕有效抓捕距离：3—7m；
- j. 网捕面积：≥ 10m<sup>2</sup>。

## （五）注意事项

1. 整个比赛时间 210 分钟，180 分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。

2. 选手要在抽签的工位上进行比赛，按要求在任务书封面上填写好参赛证号、工位号等。

3. 除表中有说明外，不限制各任务评判顺序、不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作。

4. 请务必比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，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里指定位置：桌面：\ZL\。

6. 比赛场地分两部分，模块 A\B 装调检修赛区，模块 C\D 在飞行测试区进行。

7. 阅读各任务的重要提示。

8. 评判的节点在任务中有提示，需要裁判验收的各项任务，完成相应的任务后请示意裁判进行评判，各任务裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

9. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判人员前来处理。

10. 参赛选手在竞赛过程中，不得使用 U 盘。

11. 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，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

12. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

13. 赛题中要求的备份和保存在电脑中的文件，需选手在计算机桌面：\ZL\2023GJB\中命名对应文件夹（例如 1SW01, 1 为第一场次；DS01 为赛位 01 号；各具体任务在其底下再建文件夹，1RW01, 1 为任务 1, 01 为工位号）。

赛题中所要求备份的文件请备份到对应到文件夹下，即使选手没有任何备份文件也要求建立文件夹。

14. 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。选手擅自离开本参赛队赛位或者与其他赛位的选手交流或者在赛场大声喧哗，严重影响赛场秩序，如有发生，将取消其参赛资格。

15. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

16. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，防止意外断电及其他情况造成程序或资料的丢失。

17. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

18. 竞赛时间结束，所有参赛选手要立刻停止操作，等待裁判人员验收。

19. 每次任务完成后，应保证桌面、工具清洁，现场工具及其他物品摆放整齐。不合格者视情况在专业规范项扣除相应的分数。

## 二、竞赛项目任务书

参赛选手在规定时间内完成以下四个任务模块的工作：理论和专业能力评估、无人机组装调试、无人机自动化巡检与定点投放、无人机网捕。

### 模块 A 理论和专业能力评估（时间：60 分钟，分值：20 分）

本模块主要包含航空知识要求和飞行技能要求，考察民用无人机驾驶员管理和民用无人机运行有关的中国民用航空规章、飞行安全与航空气象、航空空气动力学基础和飞行原理、无人机系统与分系统等知识、无人机系统特性、无人机稳定与操纵、地面站与任务规划。

### 模块 B 无人机系统调试（时间：100 分钟，分值：30 分）

#### 模块 B-1 无人机零部件选型

1. 选手根据提供的组装说明书，填写并提交领料单。
2. 按照领料单，从大赛提供的零件库中选取零部件，要求一次性选取正确、完整，如比赛过程中出现反复进入零件库情况，则按次数扣除分数。

3. 根据所选部件及装配任务，选取相应的装配工具。
4. 将取出的部件和工具整齐摆放于工作台上，要求分类清晰、摆放整齐、取用方便。

#### 模块 B-2 无人机装配

1. 根据组装说明书，使用工装和工具完成无人机机身、机臂、脚架等机体结构装配。要求零部件装配位置正确，工具使用规范。
2. 根据无人机各电子元件的功能需求，选用正确的电子器件，并完成焊接。
3. 安装飞控，并连接接收机、电源模块、GPS、图传、数传、分电板等电子元件，要求方向正确。
4. 无人机装配过程中，线路接线正确，线路焊接规范。

#### 模块 B-3 无人机载荷系统装配

1. 正确安装前、后两个摄像头。
2. 正确安装无人机与抛投器，形成载荷系统。要求载荷系统安装牢固可靠，运转灵活。

#### 模块 B-4 电机转向测试

1. 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。
2. 使用适当设备、工具和仪器，测试电机转向。
3. 调节电机转向使其方向正确。
4. 检验电机转向调试结果。

#### 模块 B-5 飞控与导航系统调试

1. 根据飞控类型与所用地面站软件，正确连接飞控与地面站。
2. 正确安装固件
3. 完成机架类型选择等飞控初始设置。
4. 完成加速度、水平、罗盘等传感器的校准。
5. 完成电调校准，电调的油门行程量参数。
6. 将飞行模式 1、4、6 分别设置为自稳、定高、定点。

7. 将地面站的全部参数表中的 arm-check 的参数改为 0(或者每次启动前长按 GPS 的安全开关)

#### 模块 B-6 通信系统调试

1. 根据无人机类型，正确选择遥控器模型。
2. 完成遥控器与接收机对频。
3. 在地面站软件中正确完成遥控器设置，设置各摇杆通道限位，确定所需拨杆通道。
4. 使用遥控器控制抛投器开合，实现任务载荷投放物品的功能。
5. 正确设置后摄像头相位能看清抛投器。
6. 利用遥控器设置图传切换。

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、起降系统及载荷系统，使用相应软件，完成各子系统调试。

#### 模块 B-7 性能测试

1. 无人机加电，进行飞行前调试与检查。
2. 在起飞点安装螺旋桨，然后离开飞行作业区域，做到“人机隔离”。
3. 手动操控无人机，使之能够平稳起飞，要求起飞高度大于 1 米。
4. 操控无人机在起飞点起飞后自旋一圈，高度不低于 2 米，水平偏移小于起飞点。
5. 操控无人机原地降落，降落点不超出降落区域，机头朝前。

### 模块 C 无人机自动化巡检与定点投放(时间: 40 分钟, 分值: 20 分)

#### 模块 C-1 自动化巡检任务规划

在验证场地，根据任务书给定的 9 个坐标点在地面站软件中进行航线规划(速度 $\leq 5\text{m/s}$ ， $20\text{m} \leq \text{高度} \leq 25\text{m}$ )，设计自动化巡检线路图。要求在每个任务点进行悬停，根据地面站上的图传画面观察是否有任务点，并进行截图、标记作业点保存。最后按重要说明-注意事项中的要求将航线、截图等保存在文件夹中，并将有任务的作业点填在附件四的表中。

此任务无论在起飞、航线阶段不允许手动飞行，只允许手动降落，否则整个任务计零分。如出现意外，应立即切手动控制并降落，如有炸机，

整个任务计零分。

### 模块 C-2 带载功能测试

在验证场地，根据模块 C-1 的巡检结果，记录航线飞行中探测到的任务点，最终完成地面站作业方式的定点投放任务，按重要说明 - 注意事项中的要求将航线保存在文件夹中。（空投高度相对于任务点高度不低于 2 米）此任务无论何时发生炸机事故，整个任务计零分。

1. 将投放物挂在无人机抛投器上，地面站控制无人机起飞。
2. 地面站控制无人机飞往投放点悬停，切回手动控制并准确投放物品。
3. 切换成地面站模式操控无人机飞往降落点，平稳降落在降落点。
4. 手动挂载投放物至抛投器上。
5. 有几个任务点往返投放几次。

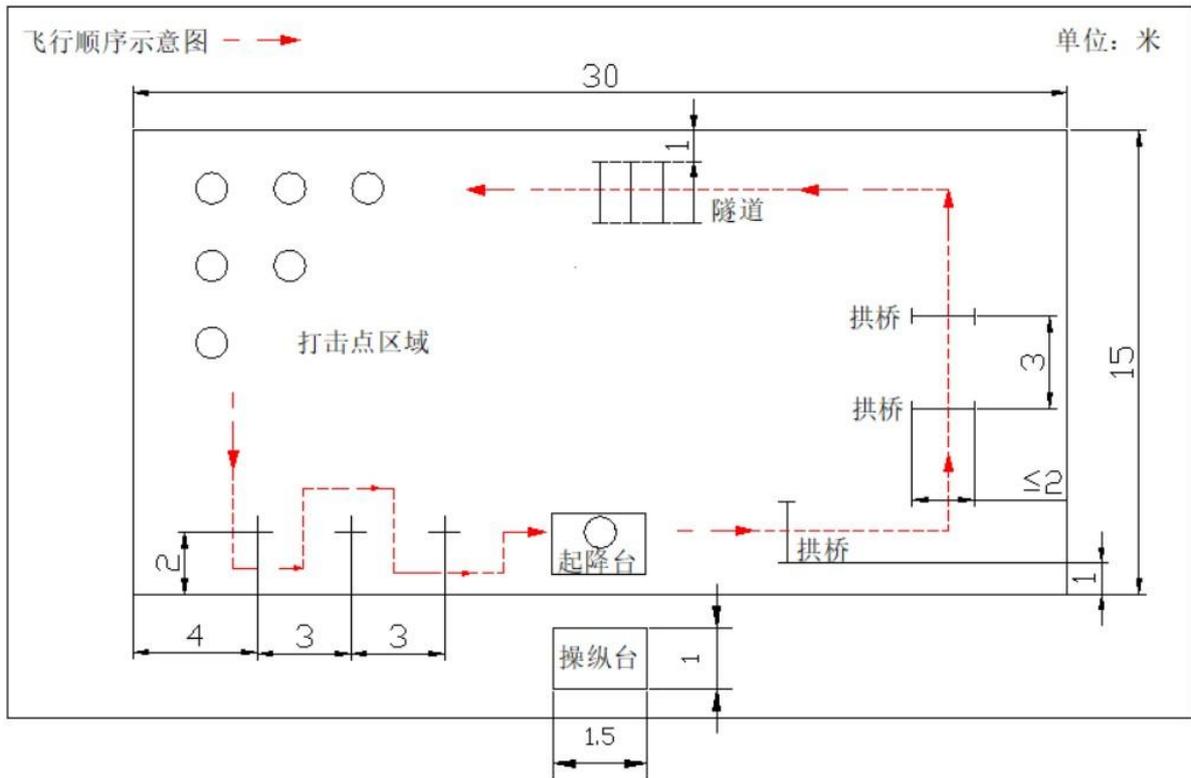
飞行途中，参赛选手不得进入飞行场地；如中途降落还可恢复飞行，则不影响成绩；途中物品掉落，可继续完成飞行任务，但需扣除任务载荷功能分数。

### 模块 C-3 无人机维护保养

1. 飞行测试结束后，正确拆卸电池、螺旋桨。
2. 正确使用充电器，给电池充电；清洁螺旋桨。
3. 正确存放无人机机体、螺旋桨部件。

### 模块 D 无人机网捕（时间：10 分钟，分值：25 分）（根据场地条件实际情况决定赛道图）

本模块要求选手在规定的场地和时间内，选手以第一视角、使用无线电遥控设备操纵无人机，按规定路线顺序完成穿越赛道障碍和网捕的个人竞速比赛。比赛场地如下图所示，长为 30 米、宽为 15 米，（根据场地条件实际情况决定）地面出现特殊情况，“侦查员”出动无人机进行低空侦查，确定目标之后，飞赴打击目标点展开抓捕行动，有多处空中目标和地面目标，选手可任意选择目标，不同的目标分值不同。场地内设置了做为起降点的“起降位”以及飞赴目标点所要经过的拱桥、赛道、隧道和障碍杆。



### 比赛要求：

1. 在正式比赛之前，每人可以试飞 2 次，试飞时间不超过 3 分钟；
2. 正式比赛时需全程佩戴 FPV 眼镜；更换网枪时除外，不允许出现目视降落的情况。
3. 选手操纵无人机须严格沿规定路线完成任务；漏飞可以补飞，确认不补飞将扣相应分值。
4. 无人机着陆时，当螺旋桨停止转动后停止计时，记录每组选手的飞行时间。
5. 飞行中途允许更换电池，但计时不会停止。
6. 无人机着陆必须一次完成，需降至起飞点位。着陆时无人机翻覆，则不计着陆分。
7. 得分相同时以时间排名，依次减 1.5 分，依次类推。

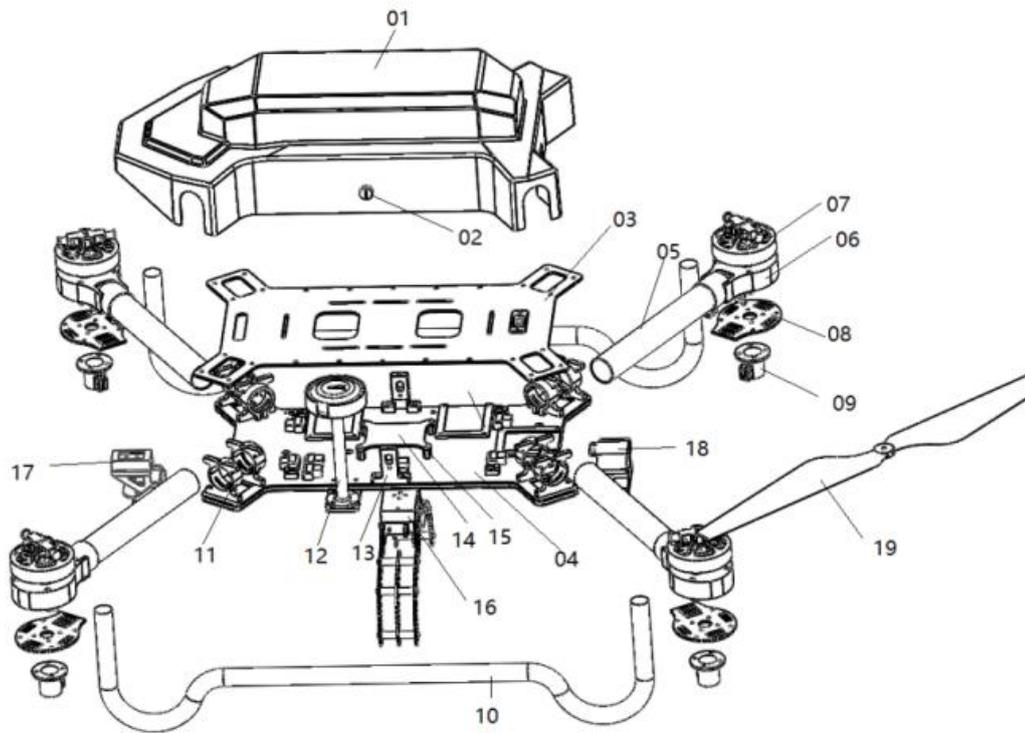
### 比赛方法：

在比赛时间内，选手从起飞点起飞操纵无人机逆时针飞行，并完成①穿越拱桥、②穿越隧道、③目标打击、④穿越障碍杆和⑤定点着陆，共 5 项飞行任务。无人机在起降点着陆后，快速换弹，一共循环 3 圈。

1. 任务①穿越拱桥：拱桥宽 2 米以内，选手操纵无人机依次穿越 4 座拱桥
2. 任务②穿越隧道：拱桥宽 1.5 米以内，长 4 米以内。
3. 任务③执行网捕任务：飞经任务区上空，并完成一次任务打击。
4. 任务④穿越障碍杆：以 S 型路线绕过 3 根障碍杆。
5. 任务⑤定点着陆：返回起飞点，着陆在起降区内

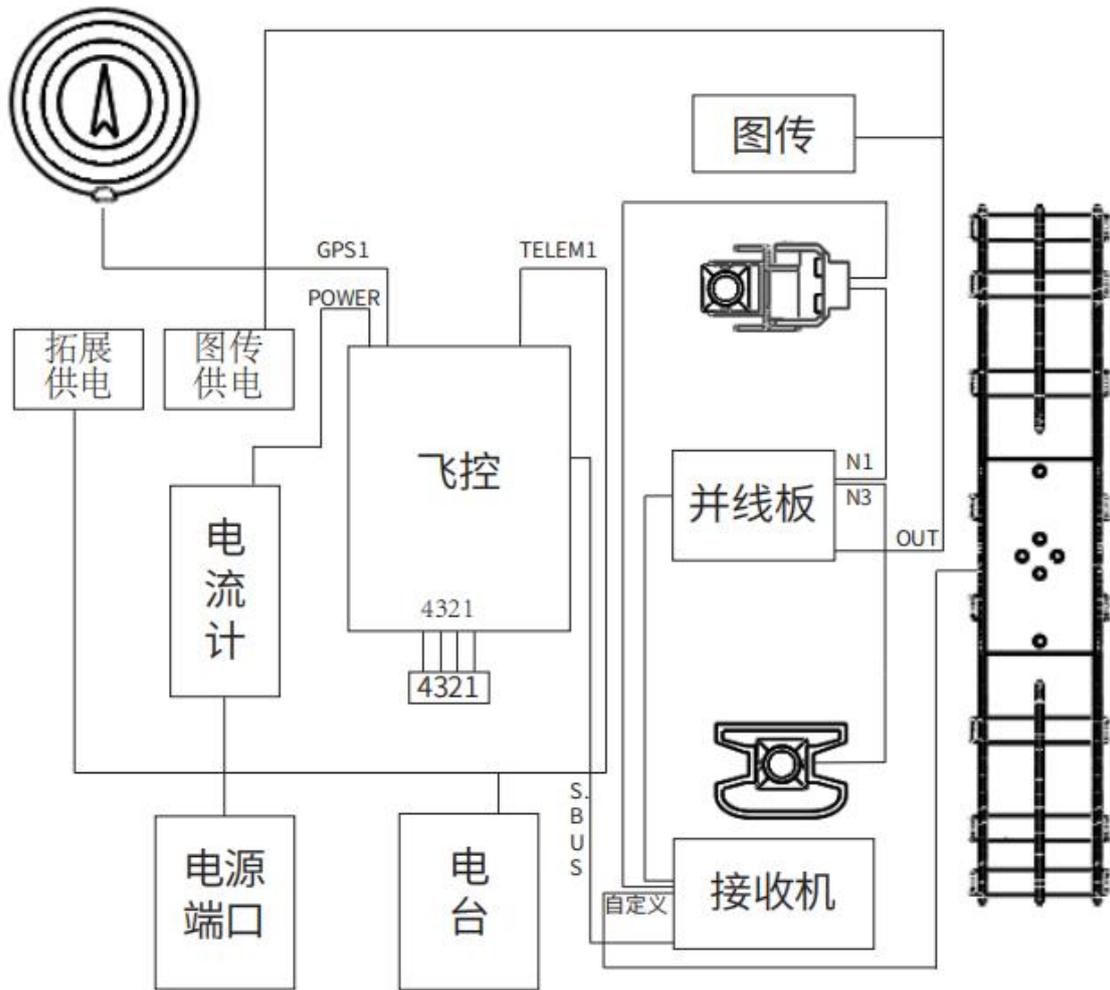
### 三、本项目提供的文档和资料

#### (一) 模块 B 零件清单和爆炸图



- |        |         |          |         |
|--------|---------|----------|---------|
| ① 机壳   | ⑥ 电机座   | ⑪ 机臂管夹   | ⑬ 机壳固定座 |
| ② 手拧螺丝 | ⑦ 电机    | ⑫ GPS 支架 | ⑭ 飞控板   |
| ③ 上中心板 | ⑧ 电机座底板 | ⑬ 机壳固定座  | ⑮ 隔离柱   |
| ④ 下中心板 | ⑨ 脚架安装件 | ⑭ 飞控板    |         |
| ⑤ 机臂   | ⑩ 脚架    | ⑮ 隔离柱    |         |
|        |         |          | ⑯ 桨叶    |

## (二) 工艺文件 (电气连接图)



## (三) 领料单 (需选手填写)

序号	物料名称	规格	数量
1			
2			
3			
4			
5			
6			
.....			

(四) 作业点

序号	是否有任务点	备注
1		
2		
3		
4		
5		