

AI WILL 无人机挑战赛

本赛项将围绕 AI 人工智能技术在智慧生活、智慧物流场景中的应用，智慧物流是指通过智能硬件、物联网、大数据等智慧化技术与手段，提高物流系统分析决策和智能执行的能力，提升整个物流系统的智能化、自动化水平；本次大赛考察选手在智能硬件以及物联网开源硬件技术的应用，要求参赛选手基于无人机应用技术的手段上，结合智慧物流应用场景与需求，通过以 AI 人工智能的方式，完成本赛项智能物流的具体实施任务。

该赛项竞赛内容涵盖智能硬件无人机的装调与维护、无人机应用技术、智能制造、基于开源硬件的物联网技术应用，通过赛事的形式，将 AI 人工智能技术与实际生活场景进行融合，基于协同创新的基础下，构建产学研用一体化的教学应用模式。

一、比赛目的

考察参赛选手对编程无人机的综合技术应用能力、编程思维能力、空间构造能力。帮助同学们启迪智慧，激发对编程技术、无人机技术的兴趣，发掘同学们对新技术，创新、探索、研究的能力，同时也锻炼了青少年的手、脑、眼协调一致的能力。

二、无人机界定

- 2.1 本次竞赛采用可编程四旋翼无人机。无人机所有桨叶都必须有保护罩。
- 2.2 旋翼对称分布在机体的前后、左右四个方向，四个旋翼处于同一高度平面，且四个旋翼的结构和半径都相同，四个电机对称的安装在无人机的支架端，支架中间空间安放飞行控制计算机和外部设备。
- 2.3 无人机必须带保护罩。
- 2.4 必须能够采用国产编程软件在活动现场进行编程操作。
- 2.5 本次竞赛任务由两台无人机协作完成。

三、模拟场景

本次竞赛模拟的是无人机在生活中的便捷应用，其中包过无人机的智能物流，无人机的的人工智能应用——AI 视觉识别、智能避障、智能控制等功能应用。

四、任务简介

本次竞赛任务主要分为：无人机起飞区的起飞与降落、无人机的自主路径规划、无人机自动装载物资、物资的定点投放以及无人机的红外控制等。

4.1 场景搭建

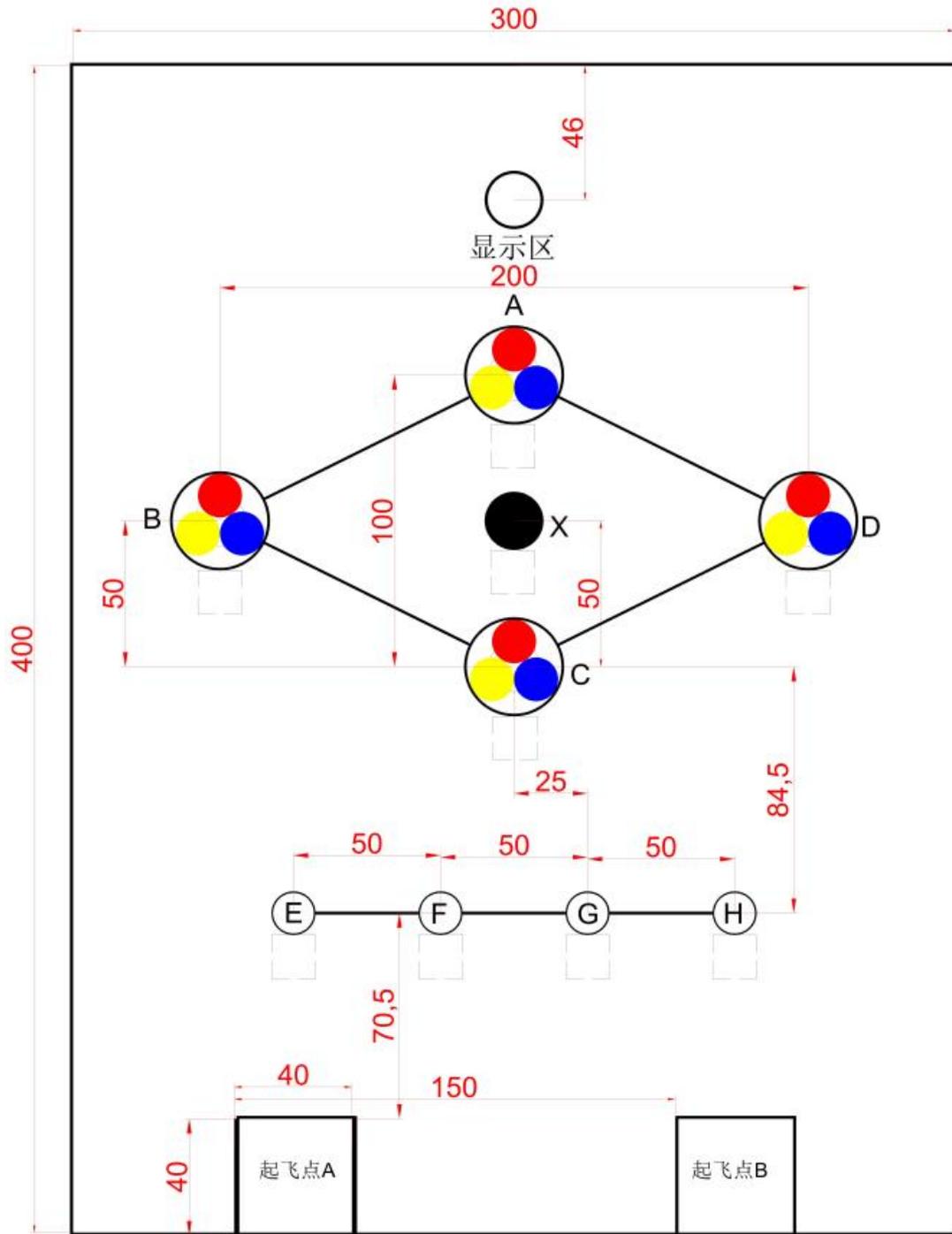


图1 飞行场景搭建平面示意图

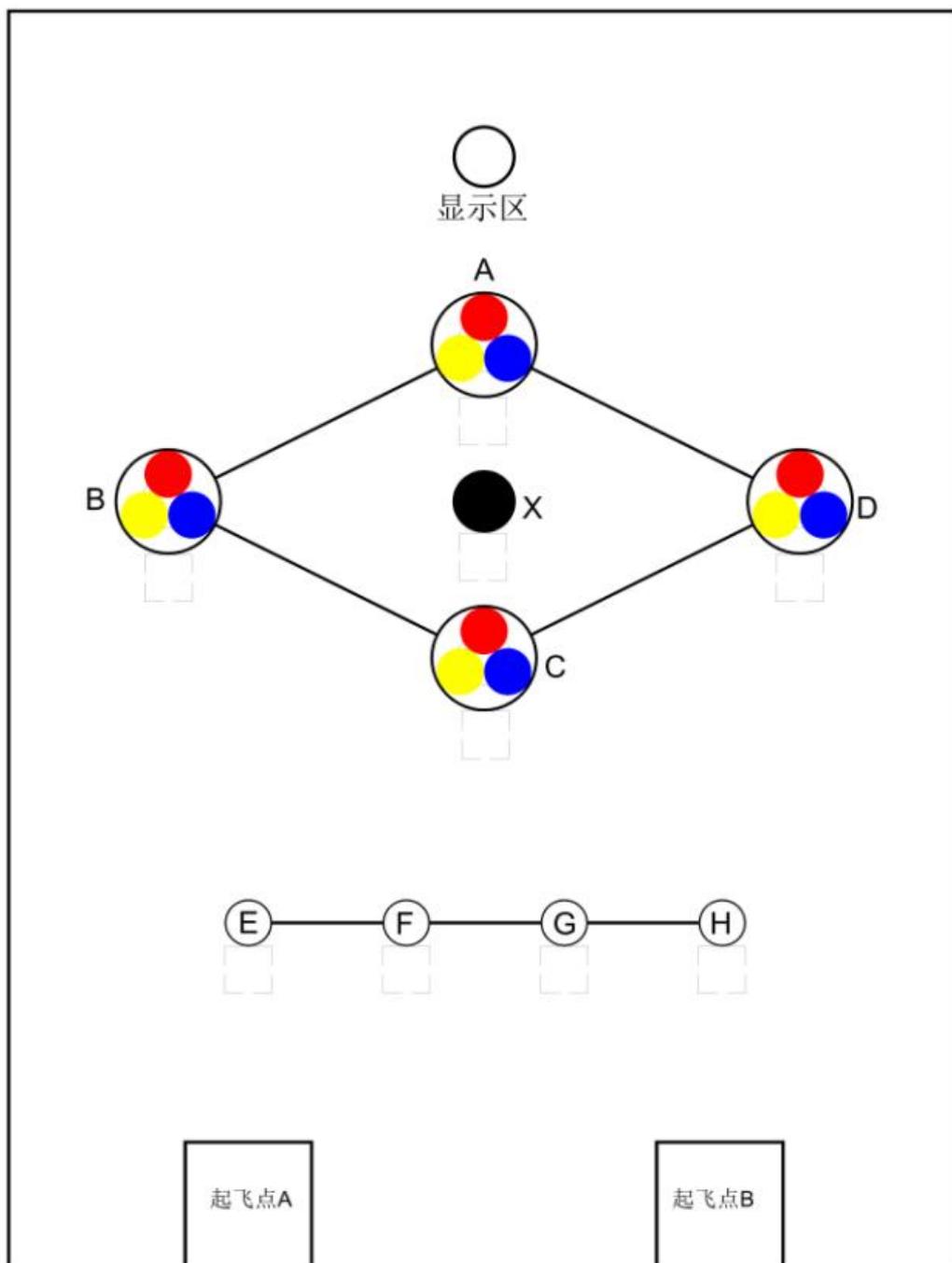


图2 飞行场景图（纯白背景）

比赛场地环境光源以现场照明为准，活动场地无电扇或空调直吹风，相邻两块活动场地间距不小于3米，活动场地上方净空高度不小于2.5米。由于一般赛场环境的不确定因素较多，如：场地纸不平整、有环境微风干扰、光照不均匀、比赛场地尺寸可能存在±2cm的误差等，参赛队在调试无人机时必须给予充分考虑。

4.2 名词解释

- 4.2.1 起降区：无人机起飞/降落区域；
- 4.2.2 物资区：物资摆放区：E、F、G、H（红色、黄色、蓝色物资摆放区）；
- 4.2.3 物资：40mm×40mm×40mm 的木质空心物体（重量不超过 10g），有红、黄、蓝三种颜色物资；
- 4.2.4 等待充能区：X 点为无人机充能区，充能结束后第二架无人机才能解锁后续任务；
- 4.2.5 投放区：物资投放在该区域内；对应的物资投放区为均匀分布在 A、B、C、D 内直径为 150mm 红、黄、蓝三种颜色的圆形区域；
- 4.2.6 显示区：无人机每正确完成一个物资投放后，需到该区域上传一条物资投放完成确认指令，指令上传后，显示区内的 LED 全彩点阵屏会显示完成的物资颜色和完成点编号；
- 4.2.7 辅助定位区：用于摆放辅助定位工具的；

4.3 比赛场地

- 4.3.1 比赛总场地：3500mm×4500mm，有效任务区尺寸：3000mm×4000mm；除场地标记外，其余为纯白背景；
- 4.3.2 起降区：随机分布在 400mm×4000mm 区域内的边长为 400mm 的正方形区域；
- 4.3.3 物资区：直径为 150mm 的 4 个圆形区域（D、E、F、G），相邻两点间距 50cm；
- 4.3.4 等待充能区：直径为 150mm 的圆形区域（X）；
- 4.3.5 投放区：A、B、C、D 四个投放区是直径为 340mm 的 3 个圆形区域，红色、黄色、蓝色投放区是直径为 150mm 的均匀分布在 A、B、C、D 内的小圆形区域；
- 4.3.6 显示区：直径为 200mm，高度 1000mm 的顶部圆台，圆台上面有 8*8 的 led 全彩点阵显示屏；
- 4.3.7 辅助定位区：辅助定位区为分布在地图上边长为 150mm 的正方形，辅助工具需摆放在该区域内，不可超出区域或者摆放在辅助定位区外；

五、无人机设备符合性界定要求

5.1 无人机硬件要求

- 5.1.1 飞机机型：四旋翼可编程无人机。
- 5.1.2 飞机轴距：200mm-250mm
- 5.1.3 飞行环境：室内。
- 5.1.4 单次连续飞行时间：不小于 10 分钟。
- 5.1.5 起飞重量：小于 250g（含保护罩与电池）。
- 5.1.6 保护设计：无人机螺旋桨加装保护罩，以保证飞行安全。无人机带保护罩的长宽不超过 300mm×300mm，重量不超过 200g，使用空心杯电机。
- 5.1.7 电池类型：1S 锂电池，输出电压小于等于 4.2V。
- 5.1.8 定位方式：二维码、颜色、陀螺仪或其他有助于本次活动的机载自控设备。如无人机需要通过二维码识别任务区或者辅助精准定位飞行，二维码由组委会统一提供，二维码为平面图形，尺寸不超过 150mm×150mm；二维码数量不得超过 11 张（9 张分别可放在 ABCDEFGHX 点下方续签框内，2 张可放在起飞点）。
- 5.1.9 拓展开源性：无人机需具备一定的拓展开源功能，可实现快速添加安装各类功能模块：电磁铁、舵机等；不建议使用固定式不可拆装模块；

5.2 机器人编程工具及软件要求

现场编程，选手需自备编程所需的电脑，自行安装组委会指定编程软件以及清理电脑桌面（桌面仅可保留“我的电脑、回收站”等系统自带图标和编程软件图标）。

六、任务描述

| 任务 | 任务要求 |
|-----|---------------------------------------|
| 起飞 | 无人机 A 自主起飞并到达预定高度后保持稳定 |
| 物资区 | 无人机 A 自动装载相应的物资运送到投放区，运送过程中需确保物资离开地面。 |
| 投放区 | 无人机 A 自主将物资投放至相应的区域的色块内 |

| | |
|-------|--|
| 显示区 | 无人机 A 自主发送指令，令该区域内的 led 全彩点阵屏显示相应的物资颜色和任务点 |
| 等待充能区 | 无人机自主前往等待充能区，并保持高度稳定悬停 5 秒 |
| 返航 | 完成本机所有任务后，保持高度稳定返航至起飞区平稳降落 |
| 起飞 | 无人机 A 充能完毕后无人机 B 自主起飞并到达预定高度后保持稳定 |
| 物资区 | 无人机 B 自动装载相应的物资运送到投放区，运送过程中需确保物资离开地面 |
| 投放区 | 无人机 B 自主将物资投放至相应的区域的色块内 |
| 显示区 | 无人机 B 自主发送指令，令该区域内的 led 全彩点阵屏显示相应的物资颜色和任务点 |
| 返航 | 完成本机所有任务后，保持高度稳定返航至起飞区平稳降落 |

6.1 任务总时长不超过 300 秒，由学生独立编写程序并完成任务执行。

6.2 无人机在完成的过程中其垂直投影如果飞离任务边框外侧则视作任务失败。

6.3 任务完成方式

无人机 A:

从起飞区出发，自主规划路径前往相应的物资区将抽签到相应点的物资依次运送到投放区的对应的物资颜色的色块内（如红色物资投放区为 A 点，则红色物资必须投放到 A 点的红色色块内），每完成一个物资的运送，无人机需前往显示区进行物资运送确认（无人机向显示区发送一条指令，令 led 全彩点阵屏显示此次运送的物资颜色和任务点编号，即为确认成功；如运送的物资颜色为红色任务点为 A，需向显示区发送一条“红色 A”的颜色指令，令 led 全彩点阵屏显示红色 A 字母），运送物资的过程中，物资必须离开地面，若在抵达投放区前的运送过程中物资接触地面，后续的物质运送任务被视为未完成。两个货物运送并确认完毕后，无人机到充能区充能，充能完毕后可返航至对应起飞点。

无人机 B:

当无人机 A 充能完毕后才可从起飞区出发，自主规划路径前往相应的物资区将剩余的物资依次运送到投放区的对应的物资颜色的色块内（如红色物资投放区为 A 点，则红色物资必须投放到 A 点的红色色块内），每完成一个物资的运送，无人机需前往显示区进行物资运送确认（无人机向显示区发送一条指令，令 led 全彩点阵屏显示此次运送的物资颜色和任务点编号，即为确认成功；如运送的物资颜色为红色任务点为 A，需向显示区发送一条“红色 A”的颜色指令，令 led 全彩点阵屏显示红色 A 字母），运送物资的过程中，物资必须离开地面，若在抵达投放区前的运送过程中物资接触地面，后续的物资运送任务被视为未完成。两个货物运送并确认完毕后，可返航至对应起飞点。

6.4 坠机处理

6.4.1 在进行任务中途无人机坠机，若选手选择继续比赛，则必须从起飞任务开始重新开始，计时不中断。

七、比赛

7.1 参赛

7.1.1 参赛队伍

每支参赛队由 2 名学生和 1 名教练员组成。参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题。

7.1.2 参赛设备

在参赛前通过组委会检查及登记的符合该项比赛要求的无人机设备（无人机相关参赛器材均由选手自备）；整场比赛每组参赛队伍可以登记并使用最四台无人机（两台做为队伍备用机），多块备用电池；

7.1.3 检录

根据顺序检录，一个场地检录 10 支队伍（同组别），检录成功后。由助理裁判登记选手姓名并检查参赛器材，参赛器材通过检查则可以参加比赛；无人机一经

检录登记成功，中途不得临时更换无人机；检录完成的选手按顺序进入编程区对应位置入座，等待比赛开始。

7.1.4 其他

参赛队伍不得携带 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。

7.2 赛制与赛程

7.2.1 赛程分四个阶段，抽签阶段、编程与调试阶段、机器人封存阶段、竞赛阶段。

7.2.2 参赛队伍按照比赛顺序单队依次轮流上场比赛。

7.2.3 比赛两轮，上场后两轮连比，每轮 300 秒，最终成绩两轮相加，取总分。

7.3 搭建、编程、调试

7.3.1 本次活动无人机机体不需要现场搭建。

7.3.2 比赛现场须进行任务相关的结构件的安装和调试。

7.3.3 所有的无人机程序必须现场编写并写入无人机（严禁使用导入功能），进行现场调试（如需到现场比赛地图上进行调试，可向裁判提出申请，每人每组可在现场比赛地图试运行的时间不超过 6 分钟，裁判根据申请的先后顺序安排调试）。

7.3.4 正式竞赛前由裁判指定参赛选手代表进行任务抽签，调试时间 60 分钟。

7.3.5 参赛选手进入场地调试，须听从裁判员、志愿者的指挥，依次进行调试。

7.4 封存与赛前准备

调试结束后，参赛队员在无人机醒目处贴上标签，并在指定位置进行统一封存。

7.5 启动与比赛

7.5.1 比赛抽签

A. 第一次抽签决定物资区（E、F、G、H）的物资摆放颜色（红色、黄色、蓝色）；

B. 第二次抽签决定物资搬运的顺序（前两个点由无人机 A 完成）；

C. 第三次抽签决定物资的投放到投放点的顺序（前两个点由无人机 A 完成）。

7.5.2 任务必须由编程软件端启动，不得使用遥控器启动。

7.5.3 只有当无人机 A 完成任务后，在充能点充能完毕，无人机 B 才能从出发区起飞。

7.5.4 竞赛分两轮，每一轮参赛选手确认参赛队已准备好后，举手示意。裁判同意起飞后方可起飞，否则将受到警告或犯规处罚，警告两次以上取消参赛资格。无人机一旦起飞，选手全程不能再触碰无人机（坠机处理除外）。无人机从起飞区出发后，根据任务顺序完成各项任务（各组别任务详见 6.3）。

7.5.5 参赛队在本队第一轮比赛结束后，允许在准备区维修无人机和修改程序，时间不超过 3 分钟，但不能打乱下一轮出场次序。

7.6 比赛开始

7.6.1 裁判员确认参赛队员准备好后，将发出“5、4、3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，操作手听到开始命令的第一个字，即可以采用非接触方式启动无人机程序。启动后，编程设备如笔记本电脑或平板电脑须放置在地面上且裁判可见。

7.6.2 在“开始”命令前启动无人机将被视为“误启动”并受到警告或犯规处罚。

7.6.3 无人机一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。

7.6.4 无人机一旦起飞，选手全程不能再触碰无人机（坠机处理除外）。无人机从起飞区出发后，根据任务顺序完成各项任务（各组别任务详见 6.3）。

7.6.5 如无人机失控或坠毁，若选手选择继续比赛，则必须从起飞区起飞完成任务（已完成任务得分不受影响），且计时不中断。

7.7 比赛结束

7.7.1 无人机坠毁或经裁判现场判断失去安全飞行能力。

7.7.2 无人机飞行轨迹超出本组赛场周边 1 米，裁判倒计时 3 秒仍未返回比赛场地，或经裁判现场判断无人机失控。

7.7.3 比赛时间结束。

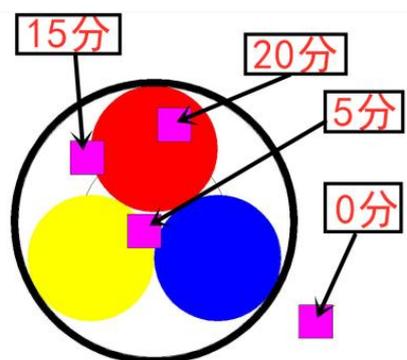
7.7.4 选手主动向裁判员申请退出比赛。

7.8 计分标准

7.8.1 起飞：无人机自主起飞并保持高度稳定悬停3秒，得5分。

7.8.2 物资：成功抵达相应的物资点，得5分，成功装载物资（物资必须离地）得10分；

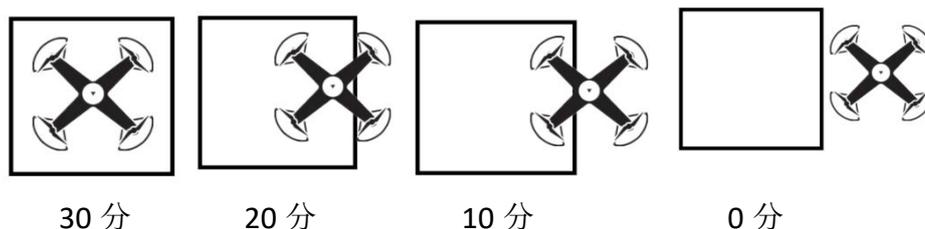
7.8.3 投放：成功完成投放，物资落在色块内，得20分；物资有部分超过色块边界，得15分；色块外但在区域内（如投放得红色物资在A点区域内，但是与红色色块不存在交集），得5分；区域外，不得分；



7.8.4 显示区：成功发送指令并显示正确得颜色和任务点，得10分；指令发送错误不得分。

7.8.5 等待充能：无人机平稳抵达X点并保持高度稳定悬停5秒，得5分，无人机充能成功（即下方颜色转变为绿色），得5分，颜色未转变不得分。

7.8.6 返航：无人机成功返回起飞区，并完全降落在起飞点（400mm×400mm）边界内，得30分；大部分落在起飞点（400mm×400mm）边界内得20分；小部分落在起飞点（400mm×400mm）边界内得20分；落在起飞区外，不得分。



7.8.7 坠机扣分：每次5分，2次封顶。

7.8.8 奖励分：规定时间内流畅满分完成全部任务（无坠机、无投影碰防空线、

无超出飞行场地) 得奖励分: 20 分。

7.9 犯规与取消比赛资格

- 7.9.1 言行严重危害飞行安全的。
- 7.9.2 无人机桨叶未加装保护罩的。
- 7.9.3 干扰他人正常比赛的。
- 7.9.4 参赛选手没有正确佩戴护目镜的。

八、获胜名次排列规则

每个组按照两轮总成绩之和排名。如果出现局部并列排名的情况, 按如下顺序决定先后:

- 8.1 所有场次用时总和少的队在前。
- 8.2 所有场次中单轮分值高的队在前。
- 8.3 最高分值的单轮坠机次数少的在前。
- 8.4 最高分值的单轮用时少的在前。

九、竞赛须知

- 9.1 参赛者在无人机调试、测试、参赛的任何时候均应将安全放在首位, 听从组委会安排, 以确保比赛安全进行;
- 9.2 禁止使用不符合本次比赛设备参数要求以外的器材; 包括电池;
- 9.3 无人机飞行高度不得超过 2 米, 超过 2 米取消本次比赛成绩;
- 9.4 比赛过程中, 参赛选手应与比赛场地保持 1 米以上的安全距离;
- 9.5 比赛设备严格按照设备仅供同组选手使用, 不得借用其他组设备;

附件：计分表

AI WILL 无人机挑战赛

市（区）_____ 参赛学校_____ 队伍编号_____

物资搬运顺序抽签结果：1_____、2_____、3_____、4_____（编程前抽取）

物资投放顺序抽签结果：1_____、2_____、3_____、4_____（编程前抽取）

物资摆放颜色抽签结果：E_____、F_____、G_____、H_____（编程前抽取）

| 序号 | 分机型 | 任务 | 说明 | 分值 | 第一轮 | | 第二轮 | |
|----|--------------|--------|----------------------|------------|------|----|------|----|
| | | | | | 完成情况 | 得分 | 完成情况 | 得分 |
| 1 | 无人 机 A | 起飞(A) | 起飞并保持高度稳定悬停3秒 | 5 | | | | |
| 2 | | 装载货物 | 按照抽签顺序装载货物 | 15 | | | | |
| 3 | | 物资投放 | 将货物放置放在正确位置 | 20/15/5/0 | | | | |
| 4 | | 显示区 | 成功发送指令并显示正确得颜色和投放点编号 | 10 | | | | |
| 5 | | 充能 | 无人机平稳抵达G点悬停并充能成功 | 10 | | | | |
| 6 | | 返航 | 成功返回起飞点 | 30/20/10/0 | | | | |
| 7 | 无人 机 B | 起飞 | 起飞并保持高度稳定悬停3秒 | 5 | | | | |
| 8 | | 装载货物 | 按照抽签顺序装载货物 | 15 | | | | |
| 9 | | 物资投放 | 将货物放置放在正确位置 | 20/15/5/0 | | | | |
| 10 | | 显示区 | 成功发送指令并显示正确得颜色和投放点编号 | 10 | | | | |
| 11 | | 返航 | 成功返回起飞点 | 30/20/10/0 | | | | |
| 12 | 综合 | 坠机 | 每次扣5分，封顶10分 | -10 | | | | |
| 13 | | 奖励分 | 规定时间内流畅满分完成全部任务 | 20 | | | | |
| 14 | | 单轮时间 | | | | | | |
| 15 | | 两轮时间总和 | | | | | | |
| 16 | | 两轮总分 | | | | | | |

参赛选手签字：_____ 裁判员签字：_____