

四、智能配送无人机赛项

1、对参赛作品/内容的要求

以未来智能无人机配送为主题，结合实际应用场景，自主设计并制作一架按照给定任务完成货物配送的多旋翼智能无人机（简称：无人机）。该无人机能够自主或遥控完成“识别货物、搬运货物、越障、投递货物”等任务。

1.1 功能要求

无人机应具备自主定位、路径规划、目标识别、货物搬运与投递等功能，无人机必须具备遥控功能，并具有一键降落、一键锁桨的安全防护功能。

1.2 电控与驱动要求

无人机所用传感器、控制器和电机的种类及数量不限，鼓励采用 AI 技术，无人机只能采用电驱动，电池供电（蓄电池除外），供电电压限制在 17V（含 17V）以下，电池随无人机装载，每轮比赛过程中不能更换。

1.3 机械结构要求

自主设计并制造无人机的机械部分，除标准件外，非标零件应自主设计和制造，不允许使用购买的成品套件拼装而成。

1.4 外形尺寸要求

无人机对角线方向旋翼转轴间距不大于 450 ± 5 （mm）。

2、赛程安排

2.1 运行模式

无人机有自主和遥控两种运行模式。

2.2 赛程

智能配送无人机赛项分为智能配送无人机初赛（简称：初赛）和智能配送无人机决赛（简称：决赛）。初赛由场景设置与任务命题文档（简称：任务命题文档）、现场初赛两个环节组成；决赛由现场实践与考评、无人机现场决赛两个环节组成。初赛形成参赛队初赛成绩，取排名前 60%的参赛队进入决赛，初赛成绩不带入决赛。各竞赛环节如表 6 所示。

表 6 智能配送无人机赛项各环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容
1	第一环节	初赛	任务命题文档
2	第二环节		现场初赛
说明：产生决赛名单并发布决赛任务命题			
3	第三环节	决赛	现场实践与考评
4	第四环节		现场决赛

3、对运行环境的要求

3.1 运行场地

赛场尺寸为 4000×4000mm（长×宽），场地边缘有宽度为 10mm 的黑色边界，距离比赛场地边界约 500mm 外设置安全隔离网尺寸为 5000×5000×4000mm（长×宽×高）。

如图 13 所示，场地内设起降区（H 区）、三个货物放置区 A、B、C，以及障碍物（建筑物、灯柱等）若干。起降区 H 尺寸为 600×600mm，其中心点距场地两个边沿的尺寸为 1000mm，货物放置区 A 的直径为 500mm，A 区中心点距场地边界的尺寸为 1000mm；货物放置区 B、C 的直径为 250mm，B 区、C 区中心位于距边界 1000~1500mm 之间，现场抽签确定。B 区内有简易图形（如 Z、H、W 等任意一个图形），C 区内放置人、车、房子任意一个贴图。起降区与 B 点之间有建筑物，建筑物尺寸为 500×350×2000mm（长×宽×高），位于货物区与 B 区中心连线中点的±250mm 范围内，现场抽签决定。起降区与 C 点之间有灯柱，灯柱尺寸为 100×2000mm（直径×高），位于货物区与 C 区中心连线中点±500mm 范围内，现场抽签决定。

三个货物由人工放置在无人机的货仓内，货仓内应设置有货物固定装置，使货物在任何方向不能移动。初赛时，A 区为标靶（尺寸如表 7 所示，线宽为 5mm。）、B 区为图形 W、C 区为汽车贴图。

决赛时，三个货物放置区 A、B、C 的特征和位置、障碍物的具体位置以及任务顺序等根据现场发布的任务确定。

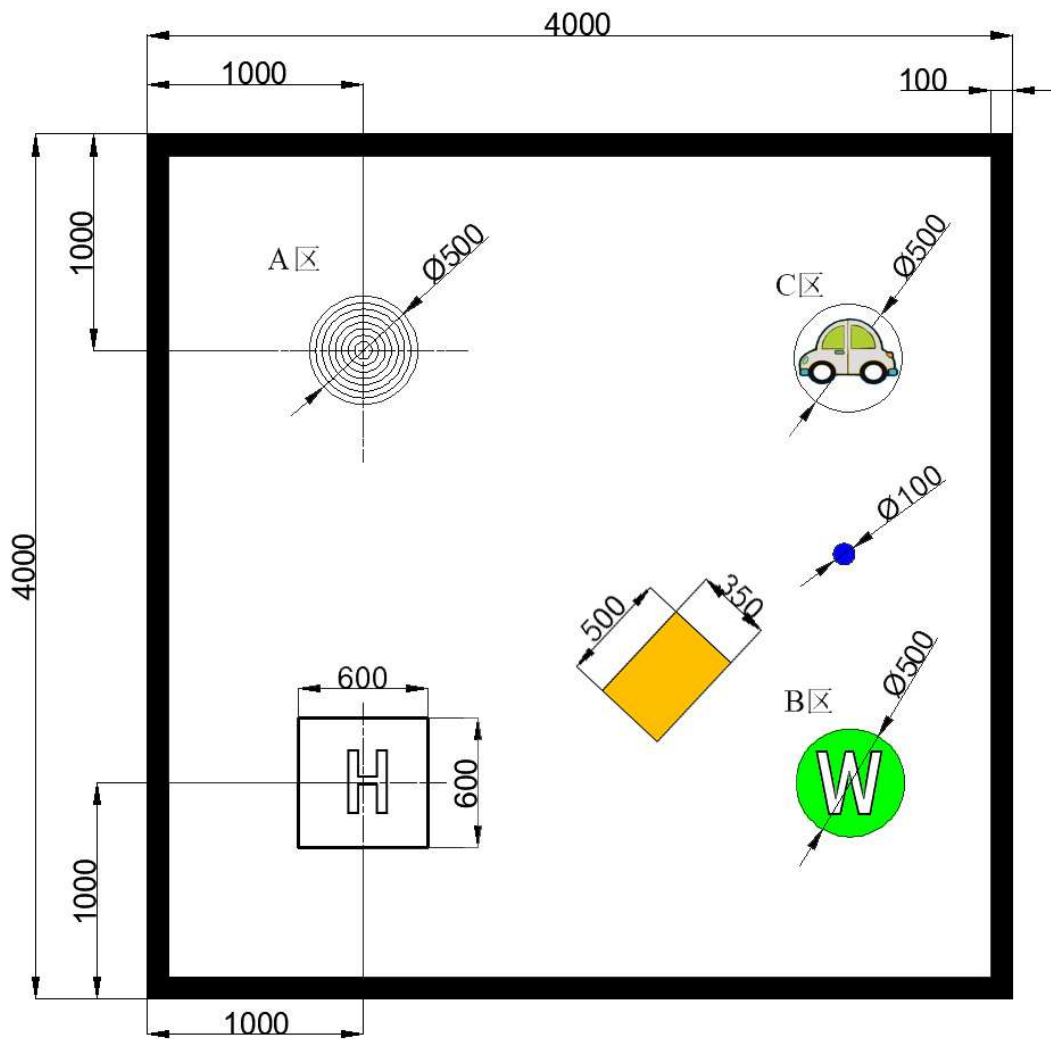


图 13 初赛赛场示意图

表 7 标靶的环号及环尺寸与分数对照表

环号	1 环	2 环	3 环	4 环	5 环	5 环外及物料倾倒
外径尺寸	100	200	300	400	500	
分数	20	15	10	5	1	0

3.2 搬运的货物

初赛时，待搬运的货物为直径 50mm, 高 70mm 的圆柱体，重量不超过 50g，材料为 3D 打印 ABS，其颜色没有要求。

决赛时，待搬运的货物形状、颜色、重量、尺寸等现场抽签决定，形状如球体、圆柱体、正方体、长方体、三棱体等，货物颜色有：红（ABS/Red (C-21-03)）、绿（ABS/Green (C-21-06)）、蓝（ABS/Blue (C-21-04)）三种，货物的各边长

或直径尺寸不超过 70mm，重量不超过 100g，以上参数的具体选择将通过现场抽签决定。

3.3 竞赛社区提供的设备

竞赛社区将提供 220V 交流电，以及 3D 打印、激光切割等设备，竞赛所需的笔记本电脑、相关软硬件，以及安装调试工具等各参赛队自备。

4、智能配送无人机赛项具体要求

4.1 初赛

4.1.1 任务命题文档

参赛队按照决赛的任务命题文档模版提交决赛任务命题方案。根据命题和决赛的任务命题文档模版等要求，策划竞赛场地的布置（起落区 H、三个货物放置区 A、B、C，以及障碍物（建筑物、灯柱等），以及 B 区、C 区的简易图形等），给出货物配送任务策略（投放货物的形状、尺寸、颜色、投放顺序，以及零件图（工程图和三维图）等），任务方案要与初赛有明显差异；在此基础上，对竞赛过程进行详细描述（可以从放无人机及货物准备时间、起飞要求、飞行路径，传动机构计算方法等），以及工程管理相关的内容，各队该项得分计入其初赛成绩。

决赛的任务命题文档成绩不仅包括任务命题文档的内容质量符合命题规则的程度，也包括文档的排版规范。

4.1.2 现场初赛

现场抽签决定各参赛队比赛的场地号、障碍物和 BC 投放区的位置，以及提交无人机的运行模式，初赛时货物的投放的顺序为 A、B、C 货物放置区。

参赛队将无人机放置在起降区，准备好后举手示意，按统一指令开始比赛，计时开始。在规定的时间内，选手按照要求将货物装载到无人机后，启动无人机，按照规定投放顺序将货物投放到 A、B、C 区，每个货物放置区仅有一次投放机会，投放货物至 B、C 区时，必须越过障碍后到达货物放置区完成投放任务。当无人机完成 C 区的投放任务后，返航降落到起降区时停止计时。在规定的时间内，根据无人机起飞、越障、投放货物准确程度、降落、是否按时回到起飞点等计算成绩。

每个参赛队有两轮运行机会，取两次成绩中的最好成绩。

以初赛总成绩排名选出参加决赛的参赛队，若出现参赛队总成绩相同，则按现场初赛成绩排序，分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定

4.2 决赛

4.2.1 现场实践与考评

1) 现场抽签

由各参赛队提交的任务命题文档优化整合出多套决赛任务命题方案，经现场抽签产生现场决赛任务。

2) 现场实践与考评

现场实践与考评环节在竞赛社区环境下进行。竞赛社区是完成所有参赛队现场实践能力及综合素质竞赛的信息化支撑平台。所有参赛队均以市场主体的角色进入竞赛社区，在规定时间内，借助竞赛社区提供的各类资源，根据决赛题目的要求，完成所需系统设计、材料采购、加工制造、安装调试、开发调试、技术交易、公益服务、宣传报道等活动。竞赛社区采用虚拟货币体系对参赛队的技术能力、工程知识、诚信意识、协作意识等方面进行评价，给该环节最终成绩。

每队自带拆装工具和调试工具等，有安全操作隐患的不能带入。

4.2.2 现场决赛

参照现场初赛流程，各参赛队按照现场发布的决赛任务完成货物投放任务。

每个参赛队有两轮运行机会，取两次成绩中的最好成绩。

以决赛总成绩对参加决赛的参赛队进行排名，若出现参赛队决赛总成绩相同，则按现场决赛成绩排序，分高者优先排序，如仍旧无法区分排序，则抽签决定。