

智能机器人C类项目任务说明

(小学组)

一、项目概述

本项目中C类是指可编程控制的飞行机器人（空中飞行机器人）。根据公布的任务和现场发布的任务，参与竞赛的学生能够结合环境因素，综合运用多种传感器诸如图像识别、位置定位、气压测定等自行设计、制作或改装飞行机器人，现场编写程序、调试并完善飞行机器人控制程序，使其自主高效地完成飞行项目任务。

二、场地及物品

(一) 场地

飞行场地为尺寸约4000mm×4000mm哑光材质喷绘地图。基地和检修区分别为约400mm×400mm的正方形；基地下沿紧贴外框，下沿中心点与外框中心点对齐；检修区下沿和右边线紧贴外框。任务区为尺寸约2400mm×2400mm的正方形，其内部由36个小正方形组成，每个小正方形尺寸约为400mm×400mm。用图示坐标表示，A1-B2、E5-F6为“物流基地”区域；A3-B6为“高空清障”区域；C1-D6为“三维运动”区域；E1-F4为“空中侦测”区域，具体如图1、图2所示。

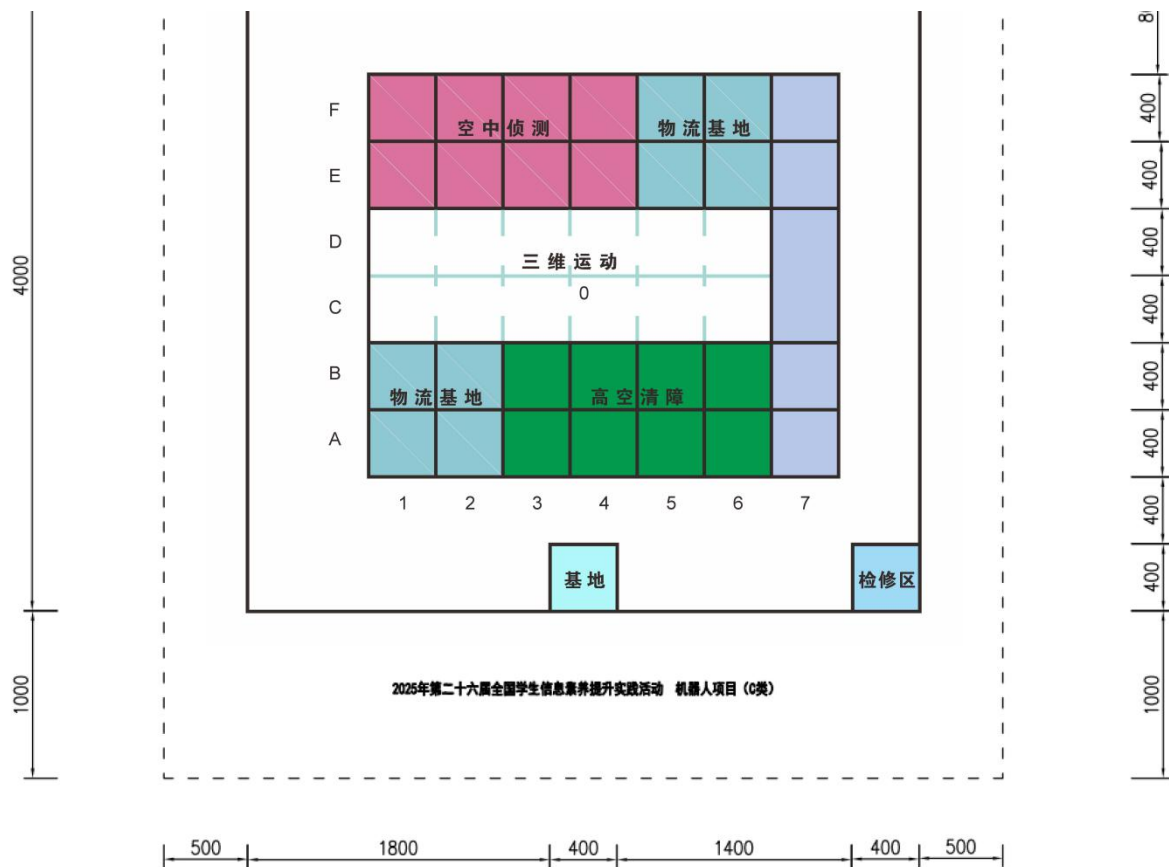


图1 场地平面示意图

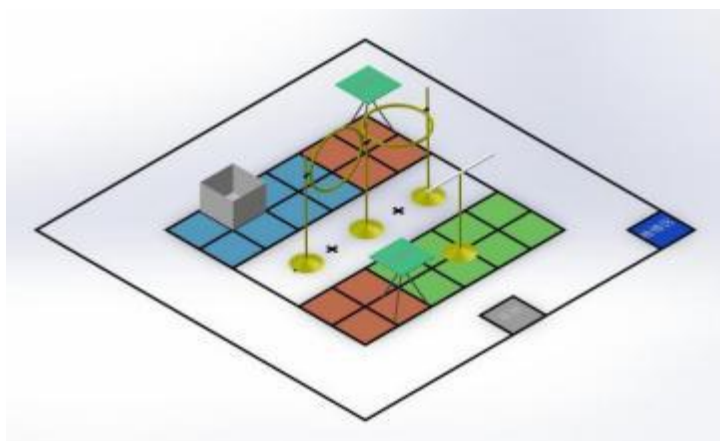


图2 场地侧视示意图

(二) 道具

1. 物流平台

物流平台长宽约400mm，高度约800-1000mm。从物流基地A1-B2、E5-F6区域各抽取1个方格摆放物流平台，平台垂直投影与所在方格边线对齐。如图3所示。



图 3 物流平台示意图

运送物品摆放于物流平台上，其尺寸为20mm，为镂空塑料材质，用字母A、B作标记。

2. “三维运动”障碍环

“三维运动”区域从中心点O点向两侧延伸，随机从3个不同规格圆环（直径约为500mm、600mm、700mm）、摆放角度(90° 、 180°)中抽取2个障碍环摆放，其中心高度距离地面约为700mm-1200mm如图4所示。



图 4 障碍环示意图

3. “空中侦测”围挡

围挡用作将空中侦测区域进行部分遮挡，长宽约为400mm、高度约为300mm，摆放在“空中侦测”区域中随机抽取的1个方格上。现场从9个边长约40mm的立方体（3个红色，参考色值C0 M100 Y100 K0；3个黄色，参考色值 C0 M0 Y100 K0；3个绿色，参考色值 C80 M0 Y100 K0）中随机抽取2个摆放于围挡内，其材质为EVA，如图5所示。



图 5 围挡及围挡内物品示意图

4. 障碍物平台

障碍物平台是横截面约20mm×20mm、长度约800mm的方形架空横杆，随机摆放于“高空清障”区域，横杆垂直投影于黑色实线上，距离地面高度约为600mm-900mm，以现场提供为准，如图6所示。



图 6 障碍物平台示意图

“障碍物”可自行摆放于障碍物平台，其边长为50mm的立方体木块，重量不高于80g。

5. 二维码等标记物

为方便飞行机器人进行定位，现场允许使用自备的二维码或其他标记物，可放置于场地中的合适位置，须便于移走。标记物尺寸上限为100mm×100mm，总数不超过 10 个。

（三）安全措施

参与活动的学生须自带护目镜，佩戴好后方可进入飞行场地展示项目任务。

三、技术要求

（一）利用成品套装加以改造或自行设计并制作的飞行机器人均可参与，提倡使用开源硬件和软件自行设计制作飞行机器人。

（二）在设计、制作和调试飞行机器人时，应结合任务特点并充分考虑光线、气压、电磁场等环境因素对飞行机器人运行产生的干扰和影响，使其充分适应现场环境自主完成任务。场馆环境条件为不确定因素，队伍必须能够适应场馆的不同环境条件。

（三）飞行机器人应具备使用诸如图像识别、UWB 或其他各种技术手段实现精准定位、运送物品和进行空中测量判别（例如物品的颜色、长度、面积、体积、数量等）的能力。

（四）飞行机器人在基地区域内的尺寸上限均不超过 300mm，重量小于250g，使用空心杯电机，带保护罩，完全离开基地区域后其尺寸不再受限。

（五）飞行机器人开始执行任务前其垂直投影不能超出基地边框，初始摆放角度由参加比赛的学生自行决定。允许使用遥控器启动飞行机器人，但不允许使用遥控器控制和引导飞行机器人的运行，飞行机器人必须通过程序实现自主飞行。在完成任务的过程中，如果飞行机器人的垂直投影完全离开地图区域，则视为任务失败。

（六）飞行机器人完成基本任务和挑战任务的总时长为5分钟。飞行机器人在基地区域内启动后即开始计时，完成全部任务或任务失败后计时停止，飞行机器人在规定时间内完成的任务有效。

四、竞赛描述

（一）参赛队伍要求：每支队伍由1-2名参赛队员和1名指导教师组成，参赛队员必须是国民教育系列小学生，以学校为单位参赛。

（二）参赛队员需自行携带飞行机器人和笔记本电脑等工具进场比赛，场地内的道具全部以现场提供为准。

（三）按照抽签顺序依次进行竞赛。

五、任务说明

飞行任务包括基本任务和挑战任务，飞行机器人完成基本任务后可做挑战任务，总时长为5分钟，在完成基本任务和挑战任务时，比赛计时不停止。

（一）基本任务

飞行机器人在任务场地内从基地出发后，须分别通过“物流基地”，“三维运动”、“空中侦测”、“高空清障”4个区域完成各项子任务，任务顺序不作要求。

基 本 任 务		
任务名称	任务描述	分值
起飞	基地起飞后离地高度 500mm 以上。	5
物流运输	通过自动挂载（挂载装置必须接触运送物品才有效）将 A1-B2 区域物流平台上摆放好的物品 A 运送至 E5-F6 区域物流平台上，完成物流物品 A->B 单向运送。	10
三维运动	穿越 2 个障碍环，方向和次数不作要求。	10
空中侦测	飞越至 E1-F4 区域，对围挡内每种颜色物品的具体数量进行判定，结果可展示。	10
航拍	完成对高空清障任务前、后结果的拍摄，拍摄结果（图片）可查询。	10
高空清障	从“障碍物平台”上移除“障碍物”，使其掉落在地面。	5
返航	返回基地区域。	5

（二）挑战任务

调试开始前，在以下备选任务中抽签确定两个任务，作为该场次比赛的挑战任务，每支参赛队伍可以自行确定其中一个作为本队的挑战任务。在上场比赛时，参赛队需告知裁判本队的挑战任务。挑战任务与基本任务道具同时存在于场地上。

挑 战 任 务		
任务名称	任务描述	分值
飞跃障碍	在场地上随机放置1个障碍物平台（形状尺寸比赛现场公布），飞行机器人需要绕障碍物飞行360° 以上。	20
激光打靶	在场地上任一位置（比赛现场裁判抽取）放置一靶标模块，飞行机器人需通过电子收发模块将平台上的靶标击倒（靶标如图7）。	20
物流转运	完成基本任务物流运输后，将位于物流平台上的物品运送至检修区（物品完全位于检修区内，且接触地面）。	20
飞行表演	飞行机器人飞行至指定位置（比赛现场裁判抽取），完成翻转（360° 以上）动作，并悬停开关灯3次。	20
抓取快递	A7、C7、E7三个区域中心点上分别放置一个投掷桶，投掷桶直径约10cm，高约15cm。飞行机器人可通过手动或自动的挂载方式携带3个物块（可选择一次性携带3个或多次携带），物块为大小约1cm ³ 的立方体，将物块自主投放至投掷桶内，每个投掷桶的有效得分方块最多为3个。参赛选手更换装置或程序期间，比赛计时不停止。	10/个

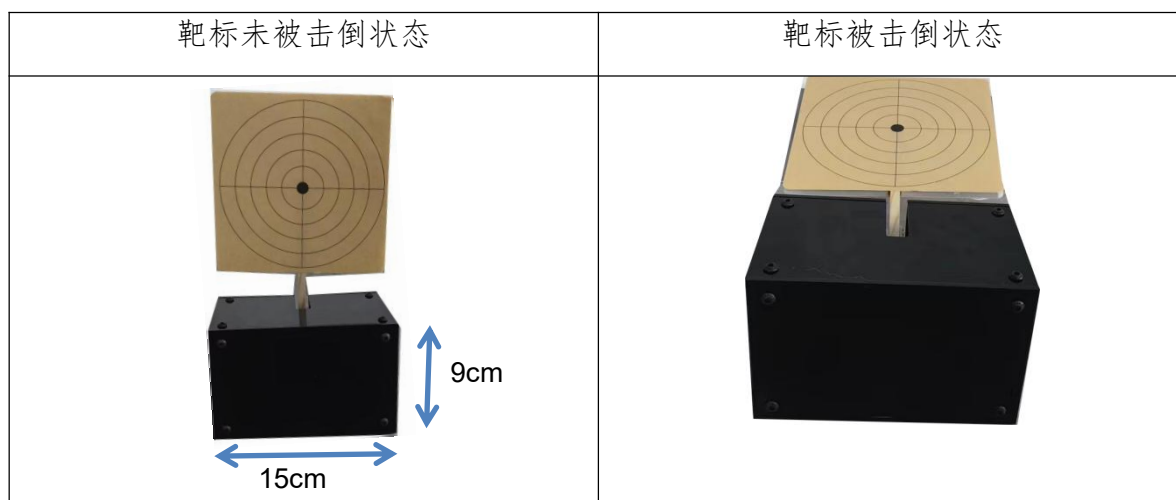


图7 靶标状态

六、赛制

比赛共有两轮，单场比赛时间为5分钟，在比赛开始后，按抽签确定的参赛队编号轮流上场比赛。

七、比赛流程

（一）赛前检录：比赛前10分钟裁判对参赛队携带的飞行机器人进行检查，所有飞行机器人必须是裸机进场（完成任务的装置需比赛开始后现场安装）。队员不得携带U盘、光盘、手机、相机等存储和通信器材。

（二）比赛分三个阶段：编程与调试阶段，封存阶段，竞赛阶段。

1. 编程与调试阶段：所有参赛学生在准备区就座后，现场抽签确定竖杆和圆圈赛道的具体位置及圆圈中心离地高度，以及比赛的挑战任务。参赛队员根据比赛任务安装飞行机器人任务装置、编写程序。调试时间共90分钟。

2. 飞行机器人封存阶段：在调试时间结束后，竞赛选手需关闭飞行机器人电源，按裁判要求贴好自己的参赛队编号，上交飞行机器人统一封存。参赛队编号由赛前统一抽签确定，参赛队编号为该参赛队比赛顺序的依据。设备封存期间参赛队员不得启动飞行机器人，不能修改下载程序，不得更改机器人结构。

3. 竞赛阶段：每一轮参赛队员确认已准备好后，举手示意，裁判发出“3、2、1、开始”指令后即可启动飞行机器人。在裁判发出启动信号前启动飞行机器人将被警告或处罚。飞行机器人一旦启动，就只能受机器人本体程序控制，队员不得接触机器，重试以及基础任务完成准备挑战任务的情况除外。启动机器以飞行机器人桨叶转动作为启动标准。第一轮比赛结束后，参赛队员需要将机器人放回封存区，等待第二轮比赛。

（三）结束比赛

1. 比赛时间到达5分钟。

2. 比赛时间未到5分钟，但参赛队员不准备继续比赛或已完成所有任务，向裁判示意结束比赛。

3. 在竞赛过程中飞行机器人飞出竞赛场地边线。

4. 飞行机器人因违规被裁判直接罚下。

（四）在5分钟的比赛时间内，飞行机器人可自主往返基地。

（五）关于重试

1. 在5分钟的比赛时间内，参赛队可以进行重试，重试次数不限。

2. 需要重试的选手应先向裁判申请，裁判许可后，可将需要重试的飞行机器人拿至基地，并将场地内的任务模型恢复初始状态，裁判重新发出“3、2、1、开始”指令后即可启动飞行机器人。

3. 比赛计时不因重试而停止。

4. 选择重试后，已获得的所有得分清零。

（六）关于罚分

1. 比赛不限制重试次数，每次重试罚5分，重试罚分上限为20分。

2. 比赛过程中第1次误启动将被口头警告。第2次误启动，将记误启动罚分5分。误启动定义：在裁判发出“开始”指令前，参赛选手启动飞行机器人。

八、评分标准

（一）得分： $\text{每轮得分} = \text{实际得分} - \text{罚分}$ 。参赛队最终成绩为两轮得分相加之和。参赛队伍的得分不计负分，最低为零分。

（二）排名

比赛结束后，按参赛队的最终成绩由高到低依次排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

1. 单轮成绩高者在先；

2. 罚分少者在先；

3. 飞行机器人重量小的队在先（裸机含电池）；

4. 比较源程序大小，程序较小的在先。

九、犯规和取消比赛资格

（一）比赛开始后，本场次参赛队伍迟到2分钟以上，该队将被取消比赛资格。

(二) 第3次误启动将被取消比赛资格。

(三) 比赛过程中，不听从裁判的安排，将被取消比赛资格。

(四) 参赛选手不得携带U盘等移动存储设备和通讯设备，一经发现将被取消比赛资格。

(五) 参赛队员私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

(六) 在竞赛或评审期间，所有队伍禁止以任何形式影响其他队伍的竞赛或评分，若经检举查证属实，将取消该队竞赛资格。

智能机器人C类记分表 (小学组)

队伍名	编号	组别		
任务名称	任务描述	分值	第一轮得分	第二轮得分
起飞	基地起飞后离地高度 500mm 以上。	5		
物流运输	通过自动挂载（挂载装置必须接触运送物品才有效）将 A1-B2 区域物流平台上摆放好的物品A运送至E5-F6 区域物流平台上，完成物流物品 A->B 单向运送。	10		
三维运动	穿越 2 个障碍环，方向和次数不作要求。	10		
空中侦测	飞越至 E1-F4 区域，对围挡内每种颜色物品的具体数量进行判定，结果可展示。	10		
航拍	完成对高空清障任务前、后结果的拍摄，拍摄结果可查询。	10		
高空清障	从“障碍物平台”上移除“障碍物”，使其掉落在地面。	5		
返航	返回基地区域。	5		
挑战任务	\	\		
重试		-5/次		
误启动		-5		
时间	单轮总用时	/		
得分小计				
源程序大小				

裁判签字：_____

选手签字：_____