

# 机器人项目任务说明

## (C类 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。本次任务模拟设置相应的应用场景，综合运用诸如图像识别、位置定位、气压测定等多种传感器，自行设计、制作或改装飞行机器人，现场编写调试飞行器控制程序，使其自主高效地完成一系列任务。

### 二、场地及物品

#### 1. 场地

飞行场地尺寸约4000mm×4000mm哑光刀刮布材质喷绘地图。基地和检修区分别约为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。

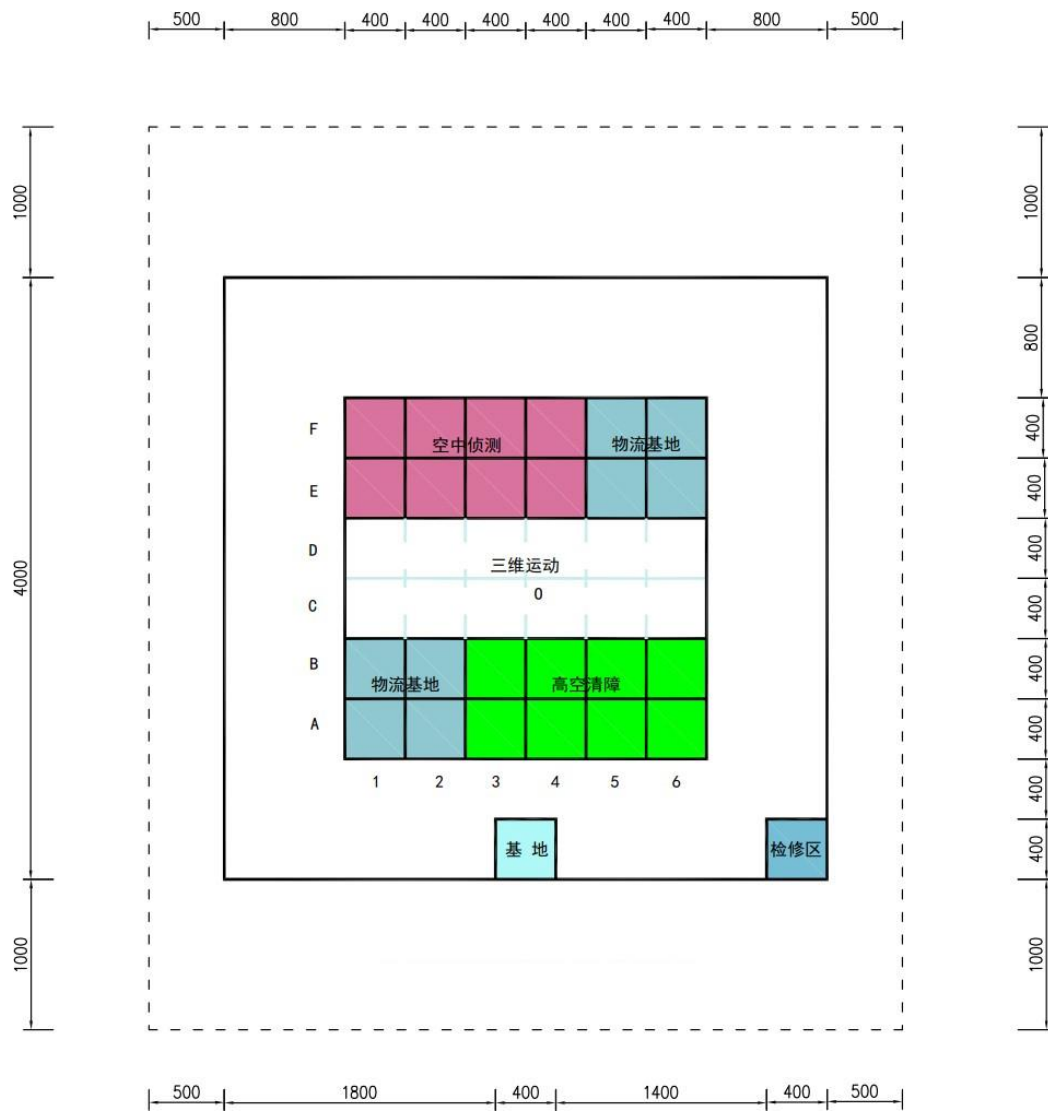


图 1 场地平面示意图

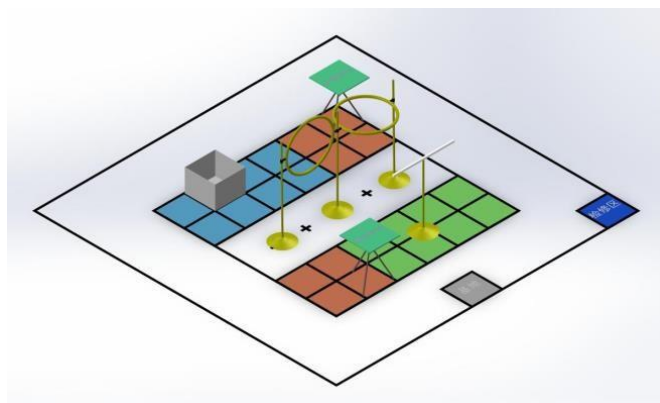


图 2 场地测视示意图

## 2. 道具

### 2.1. 物流平台

物流平台长宽约为 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（由现场裁判随机抽签决定摆放物流平台的方格），平台垂直投影与所在方格边线对齐。物流平台制作形式和材料不限，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，可自带，其最大尺寸不超过 20mm，材质、重量及颜色不限，用字母 A、B 作标记，以场外明显能见为佳，允许做镂空处理。

## 2.2. “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（ $90^\circ$ 、 $180^\circ$ ）中抽取 2 个障碍环摆放（由现场裁判随机抽签决定障碍环规格和摆放角度），其中心高度距离地面约为 700-1200mm。障碍环的粗细、颜色及材质均不作要求，固定方式亦可多样，可利用体育训练或健身锻炼的器材制作，如图 4 所示。



图 4 障碍环示意图

### 2.3. “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”区域中在调试前随机抽取的 1 个方格上。现场从 9 个边长约为 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 和 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（调试封存后，由现场裁判随机抽签决定摆放围挡的方格和 2 个立方体），其材质可用 EVA，如图 5 所示。

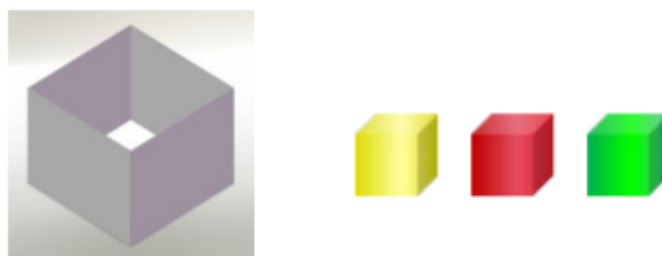


图 5 围挡及围挡内物品示意图

### 2.4. 障碍物平台

障碍物平台是横截面约 20mmx20mm、长度约 800mm 的方形架空横杆，随机摆放于“高空清障”区域（调试前由现场裁判随机摆放位置），横杆垂直投影于黑色实线上，距离地面高度约为 600-900mm，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”可自行设计摆放于障碍物平台，其材质、重量、颜色及数量不限，以场外明显能见为佳，最大尺寸长度不超过 100mm。

### 2.5. 二维码等标记物

为方便飞行机器进行定位，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。

### 2.6. 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

1. 利用成品套装加以改造或自行设计并制作的飞行机

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。

2. 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。

3. 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。

4. 飞行机器人在基地区域内的长、宽、高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。

5. 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，初始摆放角度由参与活动的学生自行决定。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。

6. 飞行机器人完成基本任务和挑战任务的总时长为 300 秒。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務有效。

#### 四、任务描述

1. 活动选手所需飞行机器人、笔记本电脑、各种零配件、运送物品、清障用的障碍物、调试工具、电源插线板等由学生自行准备并一次性带至活动现场，在活动结束前不得带出场馆。场地内的道具（如障碍环、物流平台、障碍物平台、侦测区围挡等）以现场提供为准。

2. 按抽签号入座，并依此顺序进行展示和交流。

### 3. 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。

|      |   |
|------|---|
| 起飞   | 基地起飞后离地高度 500mm 以上。   |
| 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的物品 A 运送至 E5-F6 区域物流平台上（调试前，由现场裁判随机抽签决定摆放物流平台的方格），完成物流物品 A→B 单向运送，以物品的最终状态为准。     |
| 三维运动 | 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（调试前，由现场裁判随机抽签决定障碍环规格和摆放角度）完成穿越飞行（一次飞行连续穿越 2 个障碍环），方向和次数不作要求。 |
| 空中侦测 | 飞越至 E1-F4 区域，对围挡内每种立方体的颜色和数量进行判定（调试前，由现场裁判随机抽签决定摆放围挡的方格；调试封存后，由现场裁判随机抽签决定 2   |

|      |   |
|------|---|
|      | 个立方体), 结果须展示。   |
| 航拍   | 完成对高空清障任务前、后结果的拍摄, 拍摄结果须展示, 且拍摄的照片能清晰看到障碍物平台全貌视为完成任务。   |
| 高空清障 | 从“障碍物平台”上移除全部“障碍物”, 使其掉落, 视为完成任务(由活动选手自行摆放障碍物)。   |
| 返航   | 返回至基地或检修区完成降落, 以最终状态为准:<br>机身垂直投影完全落在基地或检修区内得 10 分;<br>机身垂直投影部分落在基地或检修区外得 5 分;<br>机身垂直投影全部落在基地或检修区外得 0 分。 |

#### 4. 挑战任务

所有基本任务均有得分, 方可做挑战任务。飞行器可以直接从基地起飞去完成挑战任务; 也可以在检修区更换飞行器电池和结构件后, 从检修区起飞去完成挑战任务(更换电池和机构件时, 计时不停止)。

|      |  |
|------|--|
| 面积测量 | 在基地左侧位置摆放一个正方体或长方体的物品(物品摆放位置调试前现场公布, 测量物品调试封存后, 由现场裁判抽签决定物品形状), 对物品的俯视面的面积进行测量(单位: 平方厘米), 结果须通过软件编程平台展示。<br>(测量结果与准确值之间误差 X: 1. $X \leq 10\%$ 得 50 分;<br>2. $10\% < X \leq 20\%$ 得 20 分; 3. $X > 20\%$ 得 0 分)。 |
|------|--|

### 五、活动说明

1. 活动调试时间为 120 分钟, 活动队伍可根据现场布局

采集数据、编写程序，裁判员有权根据现场实际情况调整调试时间。

2. 调试结束后，所有队伍的机器人、遥控器和笔记本电脑都将放在统一的位置进行封存（机器人、遥控器需在关机状态，笔记本电脑可不关机）。

3. 现场展示前活动选手有 1 分钟的准备时间。准备完毕后应向裁判举手示意。

4. 裁判员确认活动选手已准备好以后，选手听到“开始”命令的第一个字起，可以触碰按钮或者给传感器一个信号去启动机器人。

5. 每轮展示允许重启 3 次，每重启一次扣 5 分。重启后，之前已完成的基本或挑战任务计分归零，道具由选手自行复原，计时不停止。

6. 如果觉得展示效果不理想，参与展示的学生可以当即申请再展示一次，即进行第二次展示，但间隔准备时间不超过 3 分钟。

7. 展示结束后，裁判员填写记分表，活动队员签字确认。

## 六、计分

每场活动结束后，按完成任务的情况计算得分。记分标准见任务描述或评分表。

## 七、成绩排名

若只展示一轮则以该轮成绩作为最终分数；如展示两轮

则取两轮总得分的平均分作为最终分数，比赛用时为两轮时间之和；若最终分数相同则用时短者排前；若分数和用时都相同则只展示一轮的队伍成绩排前。

## 八、评分表

## C 类评分表

编号：\_\_\_\_\_

组别：小学组

| 任务                |  | 评价指标  | 第一轮<br>得分 | 第二轮<br>得分 |
|-------------------|--|---|-----------|-----------|
| 基本<br>任务          | 起飞（10分）  | 机器人从基地起飞后离地高度 50cm 以上得10分。  |           |           |
|                   | 物流运输（20分）  | 通过自动挂载（挂载装置必须接触运送物品才有效），完成物流物品 A->B 单向运送得 20 分。   |           |           |
|                   | 三维运动（10分）  | 一次飞行连续穿越 2 个障碍环得 10 分，方向和次数不作要求，其它情况不得分。  |           |           |
|                   | 空中侦测（20分）  | 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，结果须展示，每正确识别一个物品的颜色和数量得 10 分。   |           |           |
|                   | 航拍（10分）  | 完成对高空清障任务前、后结果的拍摄，拍摄结果须可查询，且拍摄的照片能清晰看到障碍物平台全貌视：<br>1. 清障前图片得 5 分；2. 清障后图片得 5 分。                                   |           |           |
|                   | 高空清障（20分）  | 从“障碍物平台”上移除全部“障碍物”，使其掉落视为完成任务，得 20 分，其它情况不得分。   |           |           |
|                   | 返航（10分）  | 返回至基地或检修区完成降落，以最终状态为准：<br>1. 机身垂直投影完全落在基地或检修区内得 10 分；<br>2. 机身垂直投影部分落在基地或检修区外得 5 分；<br>3. 机身垂直投影全部落在基地或检修区外得 0 分。 |           |           |
| 挑战<br>任务          | 面积测量结果与准确值之间误差X（50分）   | 1. $X \leq 10\%$ 得 50 分；<br>2. $10\% < X \leq 20\%$ 得 20 分；<br>3. $X > 20\%$ 得 0 分。                               |           |           |
| 扣分项<br>（-15分）     | 最多允许重启 3 次，每重启一次扣 5 分。重启后，之前已完成的基本或挑战任务计分归零，道具由选手自行复原，计时不停止。（-5 分/次） |   |           |           |
| 单轮总分              |  |   | 分         | 分         |
| 单轮用时（以秒为单位，记录到毫秒） |  |   | 秒         | 秒         |
| 两轮总分              |  |   | 分         |           |
| 两轮用时（以秒为单位，记录到毫秒） |  |   | 秒         |           |

请活动队员确认成绩并签字：

第一轮 裁判员：\_\_\_\_\_ 活动队员：\_\_\_\_\_

第二轮 裁判员：\_\_\_\_\_ 活动队员：\_\_\_\_\_