全国师生数字素养提升实践活动（第二十七届学生活动）
智能机器人项目任务说明

（C 类　高中组）

一、项目描述

本项目中C类机器人是指可编程控制的飞行机器人（空中飞行机器人）。根据模拟设置的任务应用场景，综合运用诸如图像识别、UWB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、调试飞行机器人控制程序，使其自主高效地完成一系列场景任务。

全国现场活动分为任务环节和展示交流环节，其中任务环节包括基本任务和挑战任务（挑战任务具体要求将于全国现场活动时公布），项目总时长以全国交流展示活动通知为准。

二、任务场地及物品

（一）任务场地

飞行场地为尺寸约 4000mm×4000mm 哑光刀刮布材质喷绘地图。基地和备降区分别为 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;备降区位于 4 个顶角外沿紧贴外框线。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，C2-E4 为“物流基地”区域；C5-E7 为“隧道穿越”区域；F5-H7 为“空中侦测”区域；F2-H4 为“高空救援”区域。具体如图 1、图 2 所示。

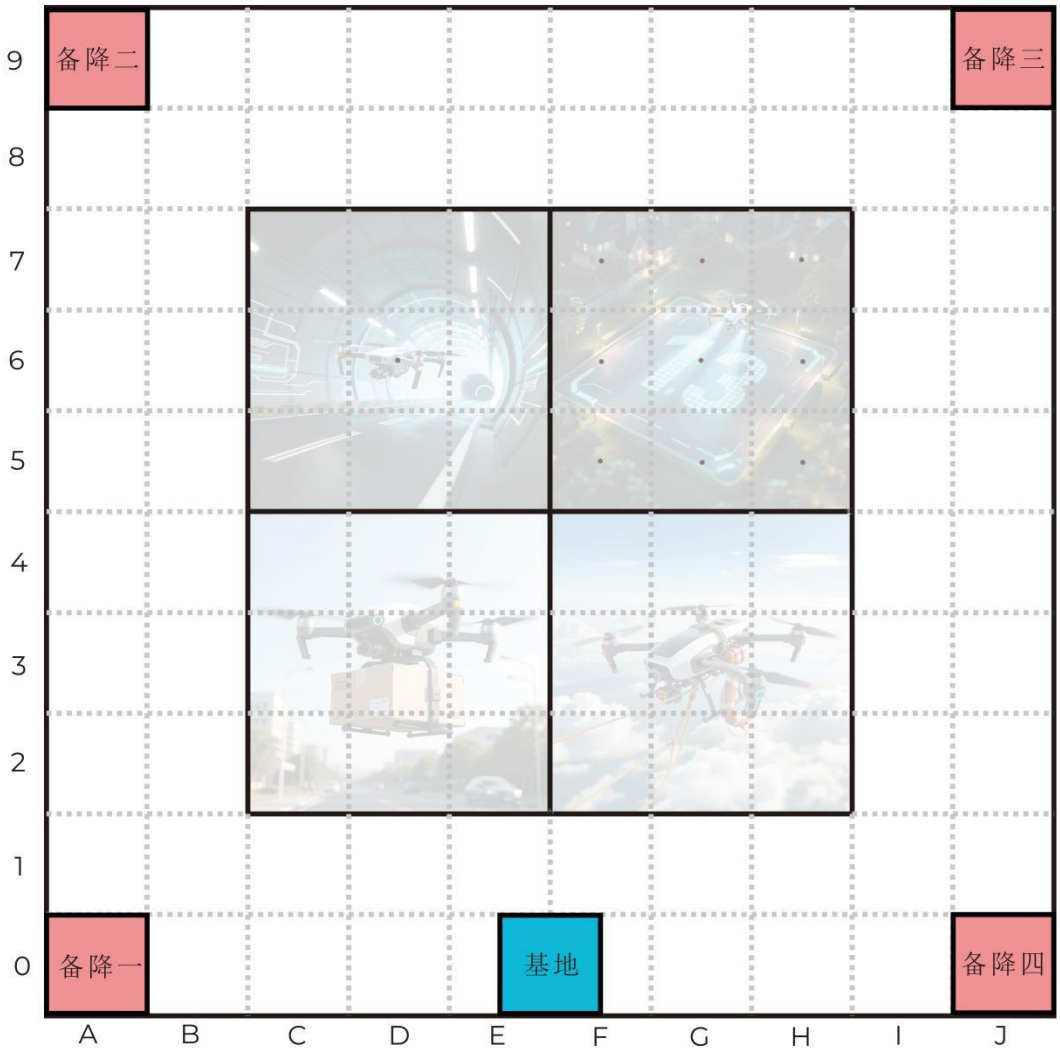

图 1 场地平面示意图

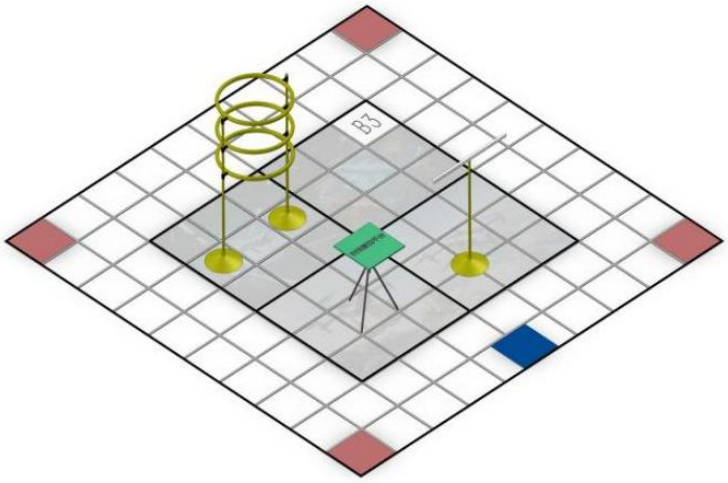

图 2 场地侧视示意图

（二）道具

1.物流基地

物流平台长宽约 400mm，高度约 800-1000mm。从物流基地区域抽取 1 个小正方形摆放物流平台，平台垂直投影与所在小正方形边线对齐。物流平台形式和材料不限，如图 3 所示。



图 3 物流平台示意图



图 4 隧道示意图

运送物品摆放于物流平台上，可自带，其最大尺寸不超过 20mm，以 A、B、C 字母作标记，材质、重量及颜色不限，以场外观察者肉眼明显能见为佳，允许做镂空处理。

2.隧道穿越

“隧道”由直径约 500mm 的 3 个圆环组成，圆环之间间隔约 200mm，居中摆放于“隧道穿越”区域。环的粗细、颜色及材质均不作要求（如体育训练或健身锻炼器材），固定方式亦可多样，如图 4。

“照明灯”可自行设计，编程控制并挂载于飞行机器人上，其材质、外形、重量不限，以场外明显能见为佳，最大长度不超过 50mm，点亮后飞行机器人进入隧道，离开时灭灯。

3.空中侦测

随机从字母（A、B、I、J）和数字（0-9）中各抽取 1 个组合成坐标点，坐标点在飞行机器人起飞后居中摆放于从空中侦测区域抽取的 1 个小正方形中，如图 5 所示。



图 5 坐标点及摆放示意图



图 6 高空平台示意图

4.高空救援

高空平台是横截面约 20mm × 20mm、长度约 800mm 的方形架空横杆，随机摆放于“高空救援”区域，横杆垂直投影于黑色虚线上，底座中心与交叉点重合，距离地面高度约为 600-900mm，以现场提供为准，如图 6 所示。

“人形救援对象”可自行设计并摆放于高空平台，其材质、重量、颜色不限，数量不超过 3 个，以场外明显能见为佳，最大尺寸长度不超过 60mm。

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 8 个，以使用数量少者为佳。

三、任务技术要求

1.每支队伍限使用1台机器人，自带备用的零部件数量不限。

2.利用成品机器人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。

3.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信道、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，可适当关注电池电量、调整信道、信道加密、使其充分适应现场环境自主完成任务。

4.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(比如物品的颜色、

长度、面积、体积、数量等）的能力。

5.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。

6.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，如果飞行机器人其垂直投影完全离开地图区域或接触基地和备降区域以外的地面则视为本次任务失败。

7.飞行机器人完成基本任务和挑战任务的总时长为5分钟，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，在规定时间内完成的任务有效。

8.计算机设备及机器人不得连接网络，也不得使用U盘等移动存储设备。

9.参与学生须自带护目镜，佩戴好后方可进入飞行场地完成任务。

四、项目流程要求

1.项目所需飞行机器人、笔记本电脑、各种零配件、运送的物品、调试工具等由学生自行准备并一次性带至展示交流现场，在展示交流结束前不得带出场馆。场地内的道具（如物流平台、隧道、侦测区坐标点、高空平台等）以现场提供为准。

2.按抽签号入座，并依此顺序进行任务、展示与交流。

3.任务环节时，如觉得效果不够理想，可以申请当即再完成一次。

4.任务环节（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“物流运输”、“隧道穿越”、“空中侦测”、“高空救援”4个区域完成各项子任务，

任务顺序不作要求。

基　　本　　任　　务	
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 C2-E4 区域物流平台上摆放的物品 A、B、C 运送至空中侦测识别出来的坐标点区域。
隧道穿越	多次循环穿越隧道环，进入时打开“照明灯”，出来后关闭“照明灯”。穿越的方向不作要求，穿越的次数不少于 2 次，如能以不同方向且短时间内多次穿越则表示任务完成度高。
空中侦测	飞越至 F5-H7 区域，对小正方形内的坐标点进行识别，并反馈飞行器当前位置，具体结果可展示。
高空救援	将位于高空平台的救援对象运送至随机抽取的 1 个备降区域，在运输过程中对象从高空掉落视为该任务未完成。
返航	返回至备降区域。

5.任务环节（挑战任务）

在完成基本任务的基础上，可做挑战任务。相对于基本任务，挑战任务具有一定的难度和挑战性，具体任务在现场公布。

6.展示交流环节

任务环节后，进行展示交流环节。由场内专家就机器人的设计思路、结构特点、编程特色、解决方案、创新之处等方面进行提问和交流，参与学生需在现场有针对性地予以解答和介绍。