

可编程控制的飞行机器人（空中飞行机器人）项目说明

一、项目描述

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。

每支队伍由1—2名选手和1名指导老师组成。

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。

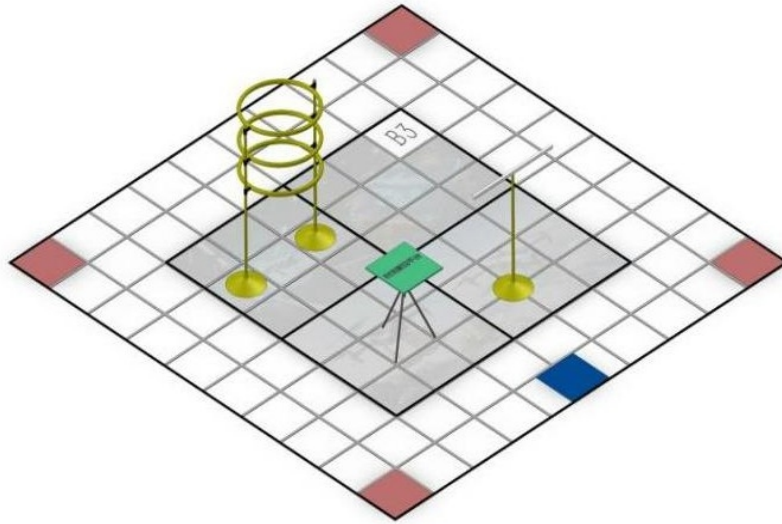


图1 场地平面示意图

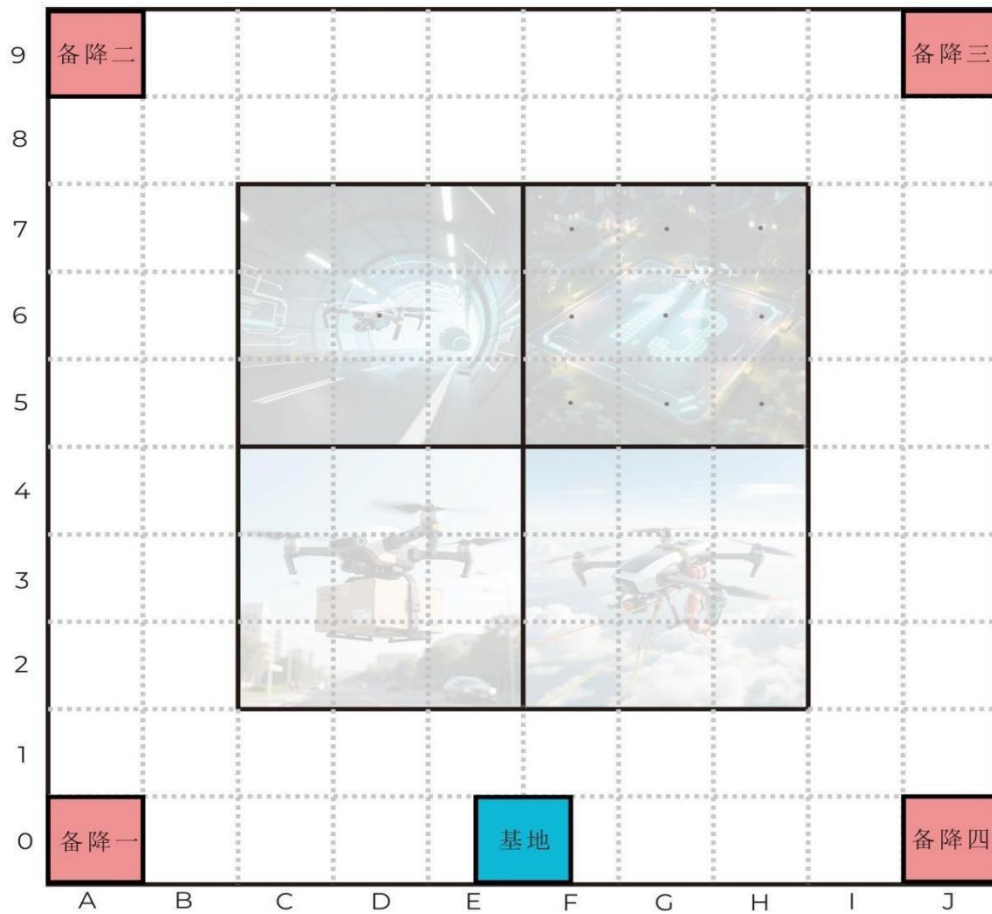


图2 场地侧视示意图

(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600mm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察区域抽取的1个小正方形中，如图5所示。



图5 坐标点及摆放示意图

（四）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。



图6 高空平台示意图

“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，数量为小学组不超过1个，初中组不超过2个，

高中组不超过3个，以场外明显能见为佳，最大尺寸长度不超过60mm。

（五）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

（一）每支队伍限使用1台机器人，自带备用的零部件数量不限。

（二）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。

（三）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。

（四）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。

（五）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。

（六）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。

（七）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。

（八）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。

（九）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

（一）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。

（二）以秩序册编号入座，并依此顺序进行任务、展示与交流。

（三）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，即第二次展示机会。

（四）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，任务顺序不做要求。

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（小学组为A,初中组为A、B,高中组为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。

（五）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。

（六）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。

五、排名

某一组别的全部活动结束后，按队伍的总分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

- （一）用时总和较少者排名靠前；
- （二）单轮得分高者靠前；
- （三）得分高的轮次用时较少者靠前。

六、判罚规则

如果在活动中发现以下违规情况，裁判将会对违规行为给予相应的判罚。若发生其他影响活动公平性的情况，由裁判判定，最高给予违规队伍取消活动资格的判罚。

具体要求或违规行为	违规判罚
上场活动的无人机需通过赛前检录	罚下未检录的无人机
活动过程中，无人机不得飞出场地外	罚下违规无人机
活动过程中，无人机不得对活动场地上的道具造成破坏。	罚下违规无人机
活动过程中所使用的无人机和设备需由活动队伍自行准备，活动队伍不可使用其他队伍的无人机进行活动	罚下违规无人机
违规接触无人机	罚下违规无人机
启动程序后不可再进行任何操作，不允许任何人通过有线或无线电等方式对无人机进行遥控	罚下违规无人机
场外指导经劝阻后不停止或干预裁判进行执裁	消活动资格

附件1：

可编程控制的飞行机器人计分表（小学组）

组别：_____

队员：_____

评价指标	评价指标分解	分值	得分	
			第一轮	第二轮
基本任务	起飞：基地起飞后离地高度50cm以上。	5分		
	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运送至空中侦测识别出来的坐标点区域。具体赋分情况如下： 1. 飞行器于物流平台成功挂载物品A并起飞，得10分 2. 挂载的物品A成功运送至空中侦测识别出来的坐标点区域，完全在区域内得10分，在线上或部分在区域内得8分。	20分		
	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。具体赋分情况如下： 1. 进入时打开“照明灯”，得2分/次，最高4分； 2. 单向穿越1次，得4分，最高8分； 3. 出来后关闭“照明灯”，得2分/次，最高4分； 4. 不同方向穿越，3分。	19分		
	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。 1. 结果展示中，反馈的飞行器当前位置正确（坐标点位置信息，例如“F5”），得4分； 2. 正确反馈识别的小正方形内的坐标点（例如“B3”），得4分。	8分		
	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。具体赋分情况如下： 1. 飞行器于高空平台成功挂载1个救援对象并起飞，得10。 2. 将1个救援对象成功运送至正确的备降区域，完全在备降区内得10分，在线上或部分在区域内得8分。	20分		
	返航：返回至备降区域降落，最终状态： 机身垂直投影完全落在备降区内得5分； 机身垂直投影部分落在备降区外得3分； 否则不得分。	5分		
挑战任务	判分标准以现场抽取任务为准	20分		
标记物	标记物数量，总数不超过8个。具体赋分情况如下： 标记物≤5个，得3分；标记物6个，得2分；标记物7个，得1分；否则0分	3分		
合计得分（满分100分）				
用时(秒)				
最高得分				

队员代表：_____

裁判员签字：_____

可编程控制的飞行机器人计分表（初中组）

组别：_____

队员：_____

评价指标	评价指标分解	分值		得分	
				第一轮	第二轮
基本任务	起飞： 基地起飞后离地高度 50cm 以上。	5分			
	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运送至空中侦测识别出来的坐标点区域。具体赋分情况如下： 1. 飞行器于物流平台成功挂载物品A/B并起飞，得4分； 2. 挂载的物品A/B成功运送至空中侦测识别出来的坐标点区域，完全在区域内得6分，在线上或部分在区域内得4分。	物品A (10分)	20分		
		物品B (10分)			
	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。具体赋分情况如下： 1. 进入时打开“照明灯”，得2分/次，最高4分； 2. 单向穿越1次，得4分，最高8分； 3. 出来后关闭“照明灯”，得2分/次，最高4分； 4. 不同方向穿越，加3分。	19分			
	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。 1. 结果展示中，反馈的飞行器当前位置正确（坐标点位置信息，例如“F5”），得4分； 2. 正确反馈识别的小正方形内的坐标点（例如“B3”），得4分。	8分			
	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。 具体赋分情况如下： 1. 飞行器于高空平台成功挂载1个救援对象并起飞，得5分； 2. 将1个救援对象成功运送至正确的备降区域，完全在备降区内得5分，在线上或部分在区域内得3分。	救援对象 A (10分)	20分		
	救援对象 B (10分)				
	返航： 返回至备降区域降落，最终状态： 机身垂直投影完全落在备降区内得5分； 机身垂直投影部分落在备降区外得3分； 否则不得分。	5分			
挑战任务	判分标准以现场抽取任务为准	20分			
标记物	标记物数量， 总数不超过8个。具体赋分情况如下： 标记物≤5个，得3分；标记物6个，得2分；标记物7个，得1分；否则不得分。	3分			
合计得分（满分 100分）					
用时(秒)					
最高得分					

队员代表：_____

裁判员签字：_____

可编程控制的飞行机器人计分表（高中组含中职）

组 别 : _____

队 员 : _____

评价指标	评价指标分解	分值		得分	
				第一轮	第二轮
基本任务	起飞: 基地起飞后离地高度 50cm 以上。	5分			
	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。具体赋分情况如下： 1. 飞行器于物流平台成功挂载物品A/B/C并起飞，得2分； 2. 挂载的物品A/B/C成功运送至空中侦测识别出来的坐标点区域，完全在区域内得4分，在线上或部分在区域内得3分。	物品 (6分)	18 分		
		物品B (6分)			
		物品C (6分)			
	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。具体赋分情况如下： 1. 进入时打开“照明灯”，得2分/次，最高4分； 2. 单向穿越1次，得5分，最高10分； 3. 出来后关闭“照明灯”，得2分/次，最高4分； 4. 不同方向穿越，加2分。	20分			
	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。 1. 结果展示中，反馈的飞行器当前位置正确（坐标点位置信息，例如“F5”），得4分； 2. 正确反馈识别的小正方形内的坐标点（例如“B3”），得4分。	8分			
	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。具体赋分情况如下： 1. 飞行器于高空平台成功挂载1个救援对象并起飞，得2分； 2. 将1个救援对象成功运送至正确的备降区域，完全在备降区内得5分，在线上或部分在区域内得3分。	救援对象 A (7分)	21 分		
救援对象 B (7分)					
救援对象 C (7分)					
返航: 返回至备降区域降落，最终状态： 机身垂直投影完全落在备降区内得5分；机身垂直投影部分落在备降区外得3分；否则不得分。	5分				
挑战任务	判分标准以现场抽取任务为准		20分		
标记物	标记物数量 ，总数不超过8个。具体赋分情况如下： 标记物≤5个，得3分；标记物6个，得2分；标记物7个，得1分；否则不得分。		3分		
合计得分（满分 100分）					
用时(秒)					
最高得分					

队员代表 : _____

裁判员签字 : _____