

智能机器人项目任务说明

(C 类高中组)

一、项目概述

本项目中 C 类是指可编程控制的飞行机器人（空中飞行器）。根据公布的任务和现场发布的任务，参与交流展示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、激光定高、气压测定等自行设计、制作或改装飞行器，现场编写程序、调试并完善飞行器控制程序，使其自主高效地完成飞行项目任务。

二、场地及物品

1. 飞行场地为尺寸约 400cm×400cm 一号喷绘布材质喷绘地图。起飞及降落区域分别为 40cm×40cm 的正方形，距离外边框约 80cm。任务区的尺寸是 200cm ×200cm 的正方形，正方形内部为米字形、外部为外切圆，4 段彩色圆弧的颜色分别为红色（参考色值为 C0 M100 Y100 K0）、黄色（参考色值为 C0 M0 Y100 K0）、蓝色（参考色值为 C90 M90 Y0 K0）和绿色（参考色值为 C80 M0 Y100 K0）。任务点是米字形的 8 个顶点和中心点，明显标注出 A、B、C、D、E、F、G、H 和 I 点，J、K、L、M 为线段 HI、BI、DI、FI 的中点，如图 1、图 2 所示。

2. 在任务点 A、C、E、G 上方各放置 1 个竖直的障碍物，其高度约为 80cm，有 1 个竖杆和 3 个直径分别约为 50cm、60cm、70cm 的圆环，圆圈竖直放置，圈平面与地面垂直，圆圈中心离地高度在 50-120cm 之间。竖杆和圆圈赛道的位置及圆圈中心离地高度在参赛队检录后抽签确定。摆放角度随机，在同组别竞赛过程中保持不变。

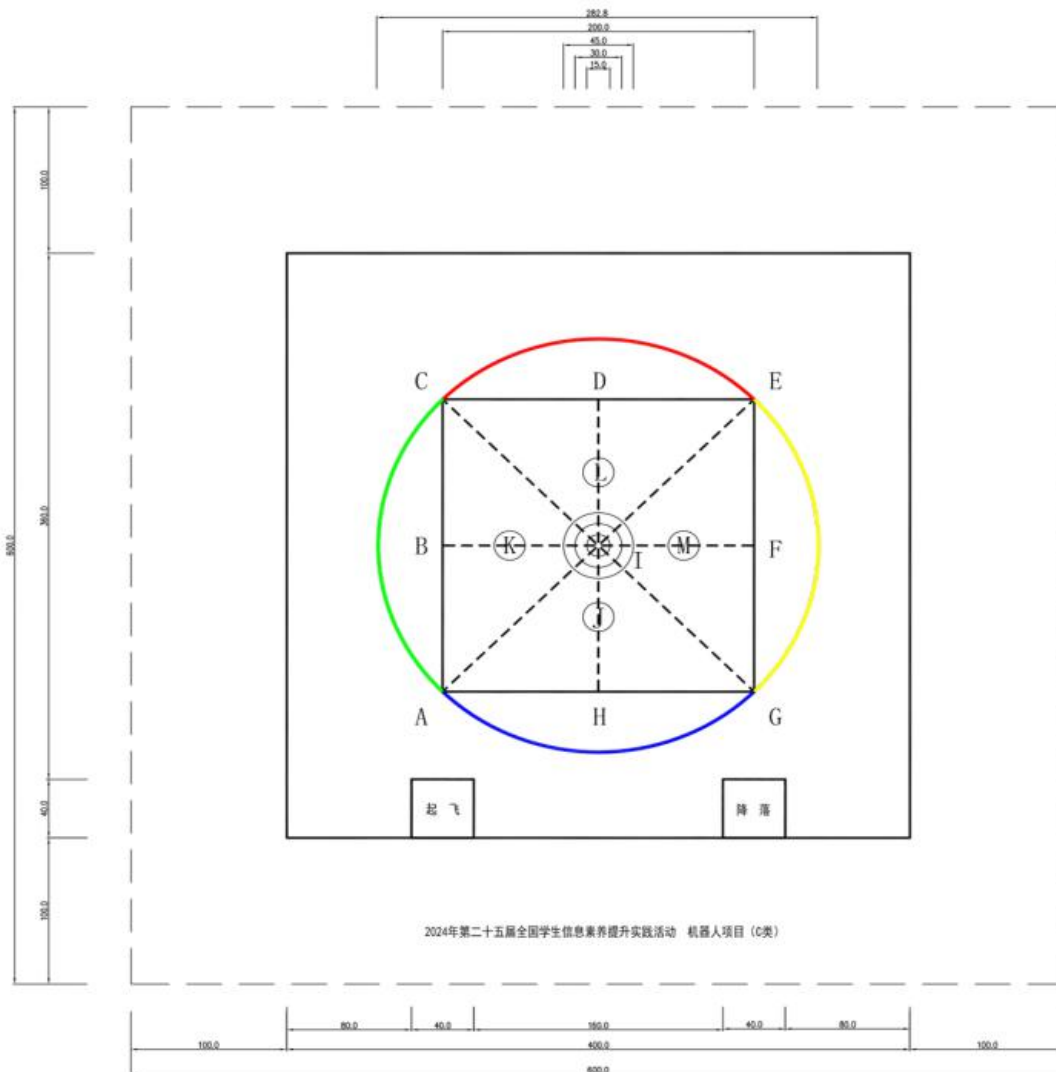


图 1 场地俯视示意图

3. 以 I 点为圆心摆放 3 个直径分别为 15cm、30cm、45cm，高度约为 3cm 的同心圆底盘。在任务点 J、K、L、M 上方各放置 1 个用于摆放运送物品的平台，四个平台高度分别为 30cm、60cm、90cm、120cm，现场抽签确定平台位置放置，直径约为 30cm。运送物品是直径 2cm，重量不超过 10g 的塑料正方体。

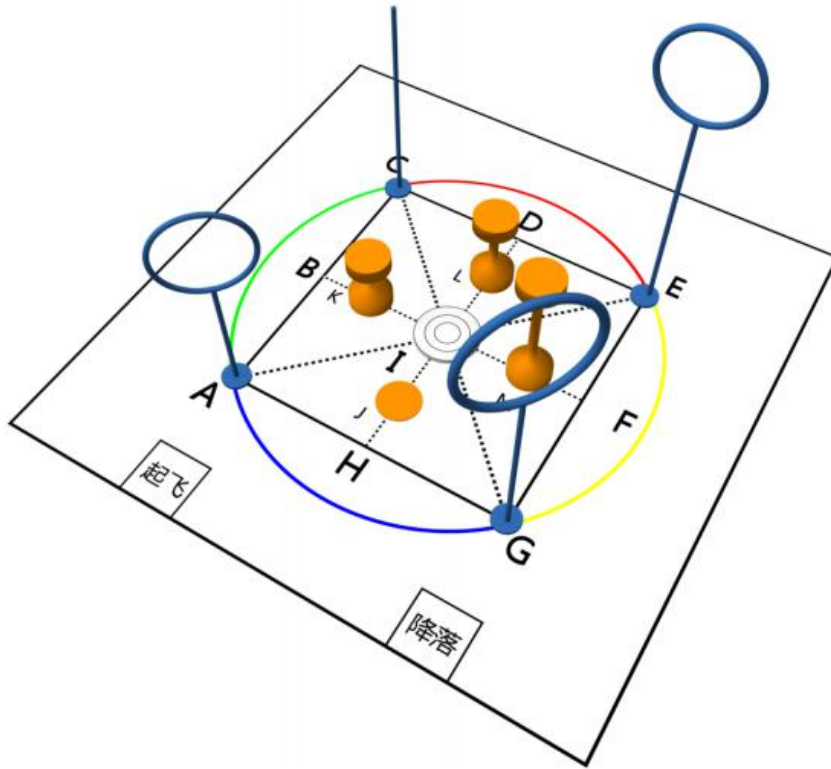


图 2 场地侧视示意图

4. 现场允许使用二维码或其他标记物，可遮盖于地图上（不可粘贴于场地）。使用标记物的总数不超过 10 个，标记物尺寸上限为 20cm × 20cm。

三、技术要求

1. 利用成品套装飞行器加以改造或自行设计并制作的 C 类机器人（飞行器）均可参与，提倡使用开源硬件和软件自行设计制作飞行器。

2. 在设计、制作和调试飞行器时，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器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。

3. 飞行器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、电子收发、运送物品和进行空中测量（比如求地面物品的长度、面积、体积、数量等）的能力。

4. 飞行器在起飞区域内的尺寸上限均不超过 30cm,重量小于 250g,使用空心杯电机,带保护罩,完全离开起飞区域后其尺寸不再受限。

5. 飞行器开始执行任务前其垂直投影不能超出起飞区边框,初始摆放角度由参与展示的学生自行决定。允许使用遥控器启动飞行器,但不允许使用遥控器控制和引导飞行器的运行,飞行器必须通过程序实现自主飞行。在完成的过程中,如果飞行器(其垂直投影)离开地图区域(400*400cm),则视为任务失败。

6. 飞行器完成基本任务和挑战任务的总时长为 5 分钟,其中基本任务时长 3 分钟,挑战任务时长 2 分钟。飞行器在起飞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,飞行器在规定时间内完成的任务有效。

四、竞赛描述

1. 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,参赛队员需为在校高中生,以学校为单位参赛。

2. 参赛队员需自行携带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。

3. 按照抽签顺序依次进行竞赛。

4. 飞行任务包括基本任务和挑战任务。基本任务可结合公布的任务说明进行训练。

5. 飞行器在任务场地内从起飞区出发后，须分别通过 A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L 和 M 点完成“基本任务”的各项子任务。

6. 飞行器完成基本任务后可做挑战任务。相对于基本任务，挑战任务具有一定的难度和挑战性。

五、任务说明

项目任务包括基本任务和挑战任务。

1、基本任务

基本任务为让飞行器从起飞区出发后按顺序分别完成巡线、避障、运送、航拍各项子任务并返回降落区降落。飞行器启动起飞开始计时，3 分钟后完成的部分任务视作无效。所有任务均由选手独立编写程序并完成任务执行。飞行器在完成的过程中其垂直投影如果飞离场地边框外侧即（400*400cm）的任务区域，也视作任务失败。

基本任务说明

起 飞	起飞后离地高度 50cm 以上；
巡 线	从任务点 A 开始，按字母顺序，完成 AC、CE、EG、GA 四段弧线的巡色环飞任务；
避 障	按字母顺序依次完成任务点 A、C、E、G 避障飞行；
运 送	从任务点 J、K、L、M 任务点中随机抽取 3 个，通过自动挂载将平台上的运送物品投放至以 I 为中心的同心圆盘中（挂载装置必须接触运送物品才有效）；
航 拍	完成对空中运送任务结果的拍摄，拍摄结果可查询；
返 航	返回至降落区域。

1) 让飞行器从起飞区起飞，离地高度 50cm 以上，记 5 分；

2) 从任务点 A 开始，再从 AC、CE、EG、GA 四段弧线中随机抽取 4 段，完成线路规划后按弧线顺序巡线飞行，飞行器没有明显偏离色环，每段弧形色环记 7.5 分，共记 30 分；

3) 从任务点 A、C、E、G 中 随机抽取 4 个 ， 按字母顺序依次完成避障飞行，每个任务点记 7.5 分，共记 30 分；

4) 从任务点 J、K、L、M 任务点中随机抽取 3 个，通过自动挂载将平台上的被运送物品投放至以 I 为中心的同心中圆盘中（挂载装置必须接触运送物品才有效），根据物品落点位置判定得分。I 有三个环，从内至外分别记 20、15、10 和 0 分。方块必须完全落在某个环内才能获得对应分数，如果方块部分或完全压在环上，则计为后一等级的分数；

5) 完成对空中运送任务结果的拍摄，拍摄结果可查询，记 10 分；

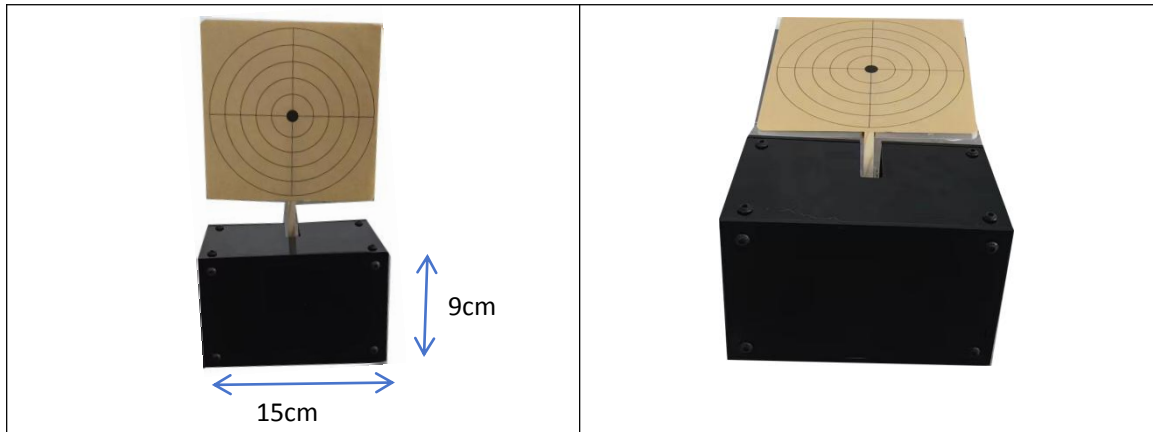
6) 飞行器返回至降落区域，记 5 分；

2、挑战任务

挑战任务是在调试开始前，在以下备选任务中抽取一个任务做为本组别的挑战任务，由学生现场编写程序或更改结构等方式完成。完成挑战任务的时间为 2 分钟。

1) 飞行器完成基础任务后，可更换飞行器电池，从起飞区再出发，到达 J 任务点悬停 5 秒。K、L、M 三个任务点位置中有一个摆放着靶标（随机摆放）。飞行器需通过电子收发模块将平台上的靶标击倒（飞行器发射红外信号，靶标自动被击倒）；并顺利返航至降落区降落。所有任务必须由飞行器在程序控制下自动完成，否则视作无效。靶标尺寸及形状如下图所示。

靶标未被击倒状态	靶标被击倒状态
----------	---------



2) 飞行器完成基础任务后，可更换飞行器电池，从起飞区再出发，到达 J 任务点悬停 5 秒。K、L、M 三个任务点位置有一个摆放着文字标签（10cm-12cm 大小的文字，材料可能有纸质、EVA、塑料片等，固定在任务点上），飞行器需完成对标签的识别，并展示识别结果（编程软件上可查询）；并顺利返航至降落区降落。所有任务必须由飞行器在程序控制下自动完成，否则视作无效。

3) 飞行器完成基础任务后，可更换飞行器电池，从起飞区再出发，到达 J 任务点悬停 5 秒。K、L、M 三个任务点位置有一个摆放着颜色块（10cm-12cm 大小的颜色块，材料可能有纸质、EVA、塑料片等，固定在任务点上），飞行器需完成对颜色的识别，并亮对应的灯光 3 秒；并顺利返航至降落区降落。所有任务必须由飞行器在程序控制下自动完成，否则视作无效。

4) 飞行器完成基础任务后，可更换飞行器电池，从起飞去再出发，到达 J 任务点悬停 5 秒。K、L、M 三个任务点位置有一个摆放着的物体（如正方体，长方体，三角形等，大小不固定由裁判现场公布），物体随机摆放，飞行器需要完成对物体的高度、面积、体积的测量，并顺利

返航至降落区降落。飞行器在降落前必须程序控制下自动完成，否则视作无效。在落地后允许选手操作电脑并展示测量数据（编程软件上可查询），然后可由学生计算出最终测量结果，最大允许误差 10%。

5) 飞行器完成基础任务后，可更换飞行器电池，从起飞区再出发，到达 J 任务点悬停 5 秒。K、L、M 三个任务点位置有一个摆放着的物体（如正方体，长方体，三角形等，大小不固定由裁判现场公布），物体随机摆放，飞行器需完成对物体的识别，并展示识别结果（物体的图片）；并顺利返航至降落区降落。所有任务必须由飞行器在程序控制下自动完成，否则视作无效。

6) 飞行器完成基础任务后，可更换飞行器电池，从起飞区再出发，到达 J 任务点悬停 5 秒。K、L、M 三个任务点位置有一个摆放着人脸照片（照片大小为 10cm-12cm，随机摆放且固定在任务点上），飞行器需完成对人脸的识别，并展示识别结果（人脸的图片）（编程软件上可查询）；并顺利返航至降落区降落。所有任务必须由飞行器在程序控制下自动完成，否则视作无效。

六、赛制

1、比赛不分初赛与复赛，比赛进行两轮，参赛队伍在两轮比赛之间无调试时间。

2、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

1、搭建飞行器与编程只能在准备区进行。参赛队的学生队员经检录后方能进入准备区。（裁判员对参赛队携带的器材进行检查，所有器

材必须是裸机进场（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。）所有参赛学生在准备区就座后，裁判员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。

2、参赛队员根据比赛要完成的任务搭建飞行器、编制程序。现场搭建、编程调试时间共90分钟，在调试时间结束后，竞赛选手需关闭机器人电源，按裁判要求贴好自己的参赛队编号，上交机器人统一封存。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。

3、在比赛正式开始时，参赛选手才可以取走自己的飞行器参加比赛。第一轮比赛结束后须将机器重新上交，待两轮比赛结束后才可带出场地，两轮比赛之间允许在裁判可视处更换无人机电池。

4、赛前准备。准备上场时，队员领取自己的飞行器，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。上场的队员，在裁判的允许下，将自己的飞行器放入各自的启动区。飞行器的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。参赛队员应抓紧时间（不超过 1 分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动飞行器，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

5、开始比赛

裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，队员听到“开始”命令的第一个字，队员可以启动飞行器。在“开始”命令前启动飞行器将被视为“误启动”。第 1 次误启动将受到裁判员的警告，飞行器回到启动区再次

启动，计时重新开始。飞行器一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。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。启动机器以飞行器桨叶转动作为启动标准。

6、结束比赛

1) 基本任务 3 分钟倒计时到 0 秒或挑战任务 2 分钟倒计时到 0 秒。

2) 参赛队员向裁判示意结束比赛。

3) 在竞赛过程中飞行器飞出竞赛场地边线。

4) 裁判以哨声结束比赛并停止计时、记录时间。

7、关于重试和罚分

在比赛过程中，如果飞行器自行返回起飞区，并降落在起飞区内不视为重试，且选手此时可接触飞行器。

1) 在 5 分钟的比赛时间内，参赛队可以进行重试。

2) 需要重试选手应先向裁判申请，裁判许可后，方可将接触要重试的飞行器并把它搬回起飞区。

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。

5) 参赛队员应将场地内的模型恢复初始状态，并向裁判示意。

6) 完成必要的操作后，在裁判的允许下，参赛队员重新启动自己的飞行器。

7) 不限制重试次数，每次重试罚 5 分，最多罚 20 分。

8) 基本任务与挑战任务之间停止计时，准备时间不得超过 3 分钟。

八、评分标准

1、每轮得分=实际得分-罚分。

2、在竞赛中，每个参赛队有两轮比赛机会。最终成绩为两轮得分相加数。

3、最终以得分最高的参赛队伍胜出。

4、参赛队伍的得分不能为负分，最低为零分。

5、排名

比赛结束后，按参赛队的总分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序排名：

(1) 单轮成绩高者在先；

(2) 罚分少者在先；

(3) 飞行器重量小的队在先（裸机含电池）；

(4) 比较源程序大小，程序较小的在先。

6、计时：裁判宣布竞赛开始，立刻开始计时，竞赛结束时停止计时。

竞赛结束的判定条件为：

1) 飞行器到达起飞区降落且桨叶停止转动；

2) 5分钟竞赛阶段结束；

3) 飞行器因违规被裁判直接罚下的状态；

4) 选手申请结束飞行。

九、犯规和取消比赛资格

- 1、未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则判罚该队 10 分。如果 2 分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。
- 2、第 2 次误启动将被取消比赛资格。
- 3、不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。
- 4、参赛队员私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。
- 5、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。

十、计分表

可编程控制的飞行机器人（C类高中）

队伍名_____ 编号_____ 轮次_____ 组别_____

序号	项目任务	评价指标分解		分值	第一轮得分	第二轮得分
1	基础任务 (140分)	顺利起飞		5		
		正确完成巡线飞行 (AC、CE、EG、GA)		30		
		正确完成避障飞行 (A、C、E、G)		30		
		物品1投放	内环	20		
			中环	15		
			外环	10		
			外环外	0		
		物品2投放	内环	20		
			中环	15		
			外环	10		
			外环外	0		
		物品3投放	内环	20		
			中环	15		
			外环	10		
外环外	0					
正确完成航拍		10				
顺利返航，正确降落		5				
比赛用时	第一轮：	第二轮：	合计得分			
2	挑战任务 (20分)	完成任务		20		
		比赛用时	第一轮：	第二轮：	合计得分	
3	罚分	不限制重试次数，每次重试罚5分，每轮最多罚20分。		第一轮重试次数	第二轮重试次数	
				第一轮重试罚分	第二轮重试罚分	
/	/	/		第一轮总得分	第二轮总得分	
两轮总用时				两轮总得分		

选手签字：_____

裁判签字：_____