

附件 1:

## 2021 年河北省职业院校（高职）智能无人机装调与应用 技能大赛赛项规程

### 一、竞赛内容

本次竞赛采用团体竞赛方式进行，参赛队由 2 名选手和 1 名指导老师组成，竞赛时仅由参赛选手参与，指导老师不得进入竞赛区域。参赛选手相互配合，各参赛队按照竞赛任务书的要求，在规定时间内完成以下工作任务。

#### 1、科目训练仿真飞行模块：

- i. 选手需要在规定的时间内完成规定的飞行科目仿真考试，考核项目与无人机驾驶员执照实操飞行考核内容相同；
- ii. 考核完成后进行自动评分，团队两人均需进行考试，取 2 人总成绩的平均分作为本模块最终成绩。

#### 2、无人机装调飞行模块：

- i. 选手需在规定时间内完成无人机的组装、调试，裁判发出结束指令后，所有选手需全部起立手背后待裁判检查并给出分数；
- ii. 将组装调试好的无人机放置在规定的考试区域起飞点，待裁判发出起飞指令后选手即可离地起飞（定高模式），将飞机降落到指定位置。

#### 3、集群编队竞赛模块：

- i. 根据现场布置，选手入场进行测量数据、编程、仿真、调试及飞行任务，无人机需要运输红、黄、绿三种颜色的货物到对应的降落区域；
- ii. 飞行结束后，选手需将设备全部整理，恢复现场至比赛前状态。

#### 4、任务时间及权重

竞赛内容	竞赛流程	单项满分（分）	时间（分钟）
科目训练仿真飞行	模拟器飞行	10/人	10
无人机装调飞行	无人机组装与调试	25	40
	无人机飞行测试	15	5
集群编队竞赛	测量数据，编程仿真、完成“货物”的运输	40	45

### 二、任务说明

#### 1、科目训练仿真飞行模块：

- 1) 科目项目：水平 360° 自旋、水平 8 字飞行；

- 2) 评分标准：本模块评分以软件自动评分的百分之 10%为准；
- 3) 比赛用时：总时间为 10 分钟，两名选手比赛时间各为 5 分钟，超时未完成则立即停止比赛，分数计 0 分或以软件评分为准；
- 4) 最终成绩：两名同学均进行水平 360° 自旋、飞行水平 8 字飞行，取两位参赛选手总成绩的平均分，计入最终成绩；
- 5) 比赛等级：裁判长现场公开进行抽取水平 360° 自旋、水平 8 字飞行科目等级难度；
- 6) 比赛过程参赛选手操作导致无人机损坏分数计 0 分或以软件评分为准。

## 2、无人机装调飞行模块

- 1) 由 2 名参赛选手合作完成无人机机身结构系统、动力系统、控制系统、载荷系统的组装、接线工作，由裁判员检查无人机组装完成度和工艺；
- 2) 使用大赛组委会提供的地面站软件，对无人机系统进行精确调试，包括加速度计校准、磁罗盘校准、遥控器校准，并需要达到比赛设置的标准值；
- 3) 将无人机放在指定位置起飞，按照指定路线，飞行至目标点降落，任务总时长 45 分钟。

## 3、集群编队竞赛模块

- 1) 比赛过程中选手需在现场完成编程、仿真、调试及飞行任务，计时 45 分钟；
- 2) 基站将由工作人员进行摆放及标定，选手直接入场进行按规则测量数据、编程、飞行即可；
- 3) 任务相关规则：
  - ① 无人机需要运输红、黄、绿三种颜色的货物到对应的降落区域，每架无人机单次仅允许运输 1 个货物，否则该次飞行不得分；
  - ② 选手需要通过现场测量相关数据，进行编程，最终控制无人机根据场地规定的路径进行货物的运输，不同颜色的货物仅能走相应颜色的路径，且路径难度设置为红>黄>绿；
  - ③ 编程完成后需进行仿真测试；
  - ④ 不同路径可能出现的障碍物如附件 2 所示；
  - ⑤ 运输三种不同颜色的货物得分不同，分数设置为红>黄>绿，具体分数请参考评分细则；
  - ⑥ 无人机灯的颜色需要与运输货物的颜色一致；
  - ⑦ 运输货物数量要求：至少携带 2 个绿色、2 个黄色货物，否则当次飞行不计分数；
  - ⑧ 货物运输完成后，无人机需按照序号降落区域进行降落，降落以无人机正投影，2 个及以上电机（含压线）在区域内为合格；
  - ⑨ 无人机降落后，选手需将设备全部整理，恢复飞行区现场至比赛前状态；
  - ⑩ 实际飞行过程中无人机间不得碰撞，如本次飞行发生撞击裁判需要扣除相应分值；
  - ⑪ 每队仅有 1 次运输（实际飞行）机会；
  - ⑫ 单次起飞无人机数量必须为 8 架。

## 三、评分细则

比赛内容	分值组成（分）	评分要点	分值	说明
<b>无人机装调飞</b>				
无人机装调飞	无人机组装 15	机身结构完整	5 分（每缺一颗螺丝扣 0.5 分，直至扣完 5 分为	考试时间截至时，裁判检查考生机身结构，缺少螺丝部分按相应规则扣分

比赛内容	分值组成(分)		评分要点	分值	说明
				止)	
			机身连接线连接	4分(每错一根线扣0.5分,直至扣完4分为止)	考试时间截至时,裁判检查考生飞机连线部分,如有接线连错即扣取相应分数
			螺旋桨安装	3分	考试时间截至时,裁判检查考生飞机螺旋桨漏安、错安即扣分
			飞控减震球安装	3分	考试时间截至时,裁判检查考生飞控减震球,发现漏安、错安即扣分
	无人机电调	10	横滚轴水平误差	4分	考试时间截至时,听从裁判指令连接飞控,发现横滚轴水平误差超过 $\pm 2^\circ$ 即扣分
			俯仰轴水平误差	4分	考试时间截至时,听从裁判指令连接飞控,发现俯仰轴水平超过 $\pm 2^\circ$ 即扣分
			磁罗盘校准	2分	考试时间截至时,听从裁判指令连接飞控,发现磁罗盘校准值超过 $\pm 300$ 即扣分
	无人机飞行测试	15	解锁	2分	飞机放在起飞点15S内未解锁视为解锁失败,即扣分
			起飞稳定性	3分	飞机在定高模式起飞的瞬间至悬停高度的过程中,机身有完全超出飞行范围的状态即扣分
			飞行路线	6分	无人机没有按照指定路线飞行即扣6分
			降落精度	4分	飞机到达降落点,降落至地面后有2个或以上脚架完全超出指定范围即扣分
	<b>室内编队飞行</b>				
	编程仿真	10	降落坐标	6分	无人机降落坐标,应与机身序号一致,否则每架扣一分,扣完为止
			该设备RGB灯光和携带“货物”颜色是否一致	4分	单架无人机RGB灯颜色与该设备携带“货物”的颜色一致,否则每架扣1分,扣完即止
	实飞过程	18	实际起飞	2分	8架无人机全部起飞,每少1架扣1分,扣完即止(至少携带2个绿色、2个黄色货物,否则该项不得分)

比赛内容	分值组成（分）		评分要点	分值	说明
			实际路线飞行（含障碍物）	5分	8架无人机应按照规定路线飞行（含障碍物），否则每架扣1分，扣完即止（至少携带2个绿色、2个黄色货物，否则该项不得分）
			降落精度	6分	无人机2个及以上电机正投影在对应降落圆环内（含压线），否则每架扣1分，扣完即止
			飞行安全	5分	飞行过程中，无人机间发生碰撞，一次性扣3分
	运输货物	9	成功运送货物的数量	9分	成功运输货物至降落区域（含圆环外），根据运输数量计分，红色货物1.5分/个、黄色货物1分/个、绿色货物0.5分/个
	设备整理	3	恢复场地及设备	3分	比赛完成后飞行场地应恢复至赛前状态，否则不得分

附件 2:

## 一、集群编队比赛场地

单位: cm

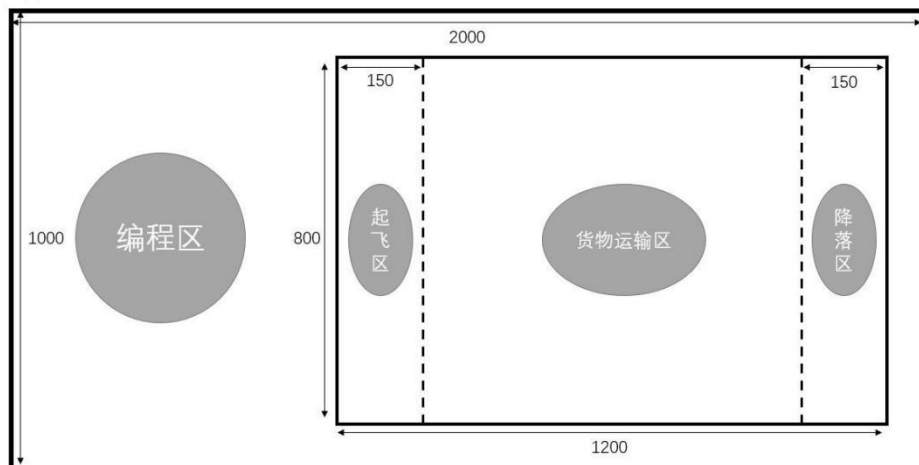


图 1 整体场地示例

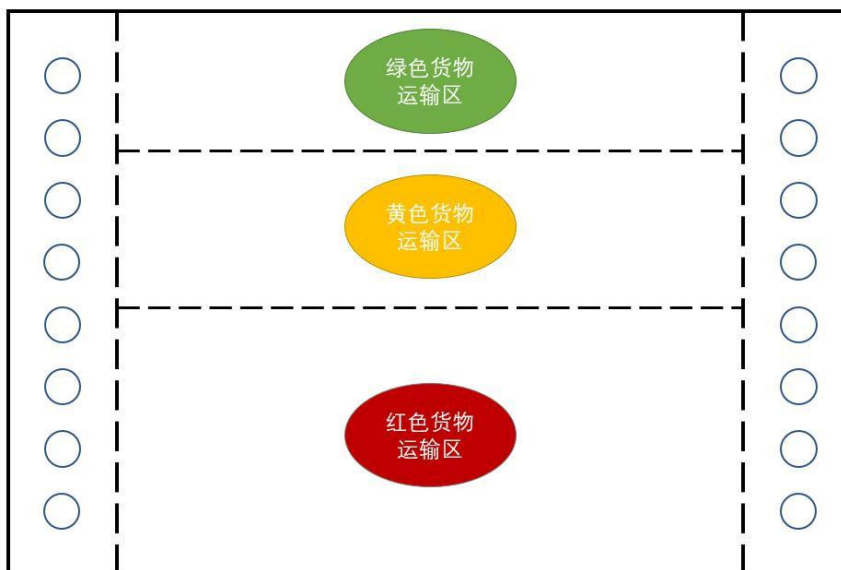


图 2 飞行场地

示意图说明:

- 1) 使用室内场所，场内设有编程区和飞行区；
- 2) 飞行区内含有起飞区、运输区及降落区；
- 3) 起飞区与降落区内有 8 个直径 50cm 圆环，不区分颜色及序号，但有  
序号 0-7，用以放置飞机或供飞机降落；
- 4) 每个圆环的圆心坐标将在比赛时进行公布；
- 5) 每个运输区的范围、路径及障碍物的坐标需在比赛时自行量

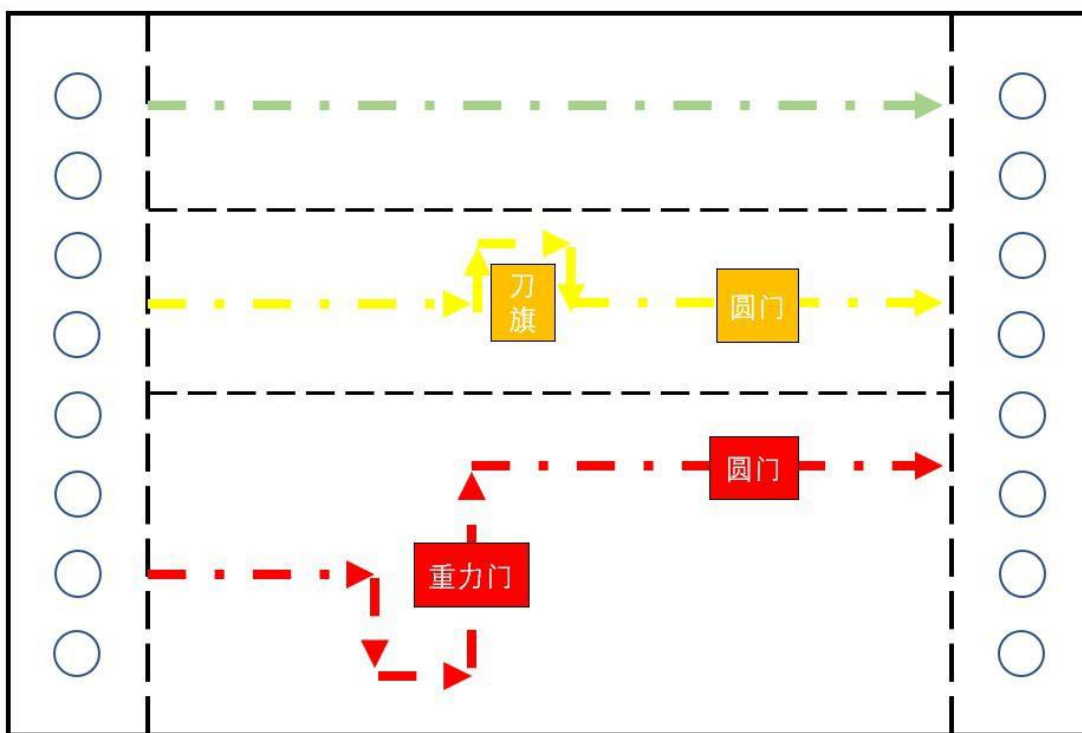


图 3 路径示例

序号	名称	图片	穿过方式	备注
1	拱门		穿过拱门	1、尺寸仅供参考，实际尺寸以现场测量为准； 2、不同路径中放置的障碍物种类、数量会有不同，以现场为

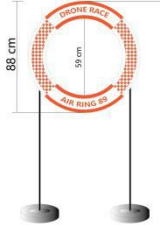
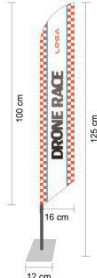

2	圆门		穿过圆环	准	
3	刀旗		环绕一圈		
4	重力门		从下往上穿过		

图 4 障碍物列表