

第九届全国青少年无人机大赛

“飞越巅峰”赛比赛规则

一、器材要求：

组别	小学低龄组 (1-2 年级)	小学高龄组 (3-6 年级)	初中组、高中组 (含中专与职高)
机型	四轴飞行器		
轴距	$\leq 150\text{mm}$		$\leq 250\text{mm}$
电机类型	空心杯电机		
起飞重量	$\leq 110\text{g}$ (含保护罩和电池)		$\leq 170\text{g}$ (含保护罩和电池)
飞行安全 保护设计	至少具有半包围结构保护罩		
辅助飞行传 感器	仅支持气压计、光流、摄像头、TOF 测距, 不得支持 GPS		
外置传感器	可支持视觉传感器、激光传感器		
飞行时间	≥ 6 分钟		
电池类型	锂电池		
电池参数	1S, 额定电压 $\leq 3.8\text{V}$ 容量 $\leq 800\text{mAh}$		1S, 额定电压 $\leq 3.8\text{V}$ 容量 $\leq 1500\text{mAh}$
编程平台	无屏化、实物 化编程	PC 端编程	

注：无屏化编程是指在图形化编程语言的基础上，将屏幕中的代码块实物化，封装到带有特定图案的实物模块当中。这些实物模块被赋予不同的属性或功能，如函数、变量、逻辑、传感器、运动指令等。通过视觉识别不同的堆叠方式所表达的程序逻辑，无人机对指令做出响应。

二、比赛方式：

1. “飞越巅峰”赛为个人编程任务赛，本项目不可兼项报名参加。
2. 小学低龄组及小学高龄组在每轮比赛前，由裁判抽取航道穿越科目中飞行的穿越环摆放位置。一共3个穿越环，其中一个带有雷雨云装置（舵机控制的摆臂，摆臂上带直径36cm的圆形挡板，挡板上贴有识别二维码）。先抽雷雨云穿越环摆放位置，从

- 1-4号卡片进行抽取。如1号或2号穿越环位置已被抽到其中一个，那剩下的穿越环可不用再抽签，直接摆放到3号和4号环位置。也即保证1号和2号位置只能有一个穿越环。
3. 小学低龄组及小学高龄组在每轮比赛前，由裁判抽取航道穿越科目中飞行的穿越环高度。有两个高度可选，分别是1m和1.5m。1号或2号处穿越环固定为1.5m高度。3号和4号穿越环在两个高度中进行抽选。
4. 小学高龄组还需抽取降落点的位置码，由学生自己在每局比赛前在码盒里进行抽取。每个学生上场比赛前，都必须要先抽取当前任务码，抽取完后不允许再更改程序。
5. 初中组及高中组由学生自己在每局比赛开始前在1-5号立杆处码盒里进行任务码的抽取。每个学生上场比赛前，都必须要先抽取当前任务码和颜色卡，抽取完后不允许再更改程序。
6. 小学低龄组及小学高龄组编程调试时间一个小时，初中组及高中组编程调试时间一个半小时。调试阶段参赛选手可以排队到竞赛场地依次进行测试。每次测试时间不超过三分钟。
7. 调试结束后，参赛队依次进行比赛。每轮比赛有两局竞赛机会。
8. 第一局比赛前，参赛队有三分钟的准备时间。两局比赛之间，参赛队员有两分钟的准备时间。准备时间内，参赛队员可以对程序及无人机进行调整，可以进行换电池操作，但不得在场地上进行测试。参赛队员准备完毕或准备时间计时结束将立即进行比赛。
9. 小学低龄组及小学高龄组每局比赛时间为240秒，初中组及高中组每局比赛时间为360秒，开始口令下达后，开始计时，参赛队员启动飞行器，飞行器从停机坪启动后，必须通过设定的程序自主飞行，不可进行遥控干预或对编程台及计算机进行操作。小学低龄组比赛需采用无屏编程的方式对飞行器进行编程控制，小学高龄组、初中组及高中组比赛需采用计算机进行编程控制。
10. 初中组及高中组比赛共有两个关卡，包含关卡一和关卡二两个部分。
11. 赛道中，每个任务点/穿越环的前方都布有一个定位二维码，参赛选手可以通过该二维码辅助进行定位。
12. 比赛允许选手进行重试，重试次数不限，重试过程中不停止计时，小学低龄组及小学高龄组可以对单一任务进行重试，初中组及高中组重试必须为整个关卡，也即

还未完成关卡一，即从关卡一H1处重新起飞，已完成关卡一，在关卡二处需要重试，须在关卡二H5处重新起飞。

13. 小学低龄组及小学高龄组穿越过程中不可触碰到穿越环或立杆，如出现触碰穿越环或无法继续飞行等情况，需从当前任务的指定位置重新起飞，重试起飞点为任务点的定位二维码区域。小学高龄组如需重试，裁判可随机重新抽取H2处的二维码。到达目的地重试起飞点为终点停机坪（H2, 小学低龄组）（H3或H4, 小学高龄组），重试该任务的要求为原地起飞后着落、完成闪灯动作。每次重试，此前已经通过的科目得分有效。
14. 小学低龄组及小学高龄组及初中组及高中组，无人机必须按照比赛任务的要求按科目顺序完成任务。无人机不可在未完成当前科目的情况下进行下一科目。每个科目里的任务，也需按照比赛任务的要求按顺序完成，无人机不可在未完成当前任务的情况下进行下一任务。
15. 无人机飞行过程中，参赛队员触碰无人机/遥控器/编程台/计算机，则根据当前正在完成的任务，必须立即从各组别对应的起飞点重试。
16. 无人机在比赛开始后，中途不能进行补充任务配件操作，如视觉识别传感器、投掷器、投掷物、红外发射器等，都需在比赛开始前组装完毕。比赛开始后，选手如发现设备异常或损坏，可进行更换操作，所更换的设备，需和赛前无人机佩戴的设备型号、形状一致，不可增加比赛开始前无人机没有佩戴的设备。无人机飞行过程中也可随时停止进行换电池操作。更换维修任务套装、更换电池期间不停止计时。且需按照重试规则，从对应的起飞点起飞和评分。
17. H3和H4降落位置的降落定位二维码，也为赛前裁判进行抽签随机摆放。

三、 成绩评定：

1. 比赛时间精确到0.1秒（计时精度为0.01秒，四舍五入记录时间）。
2. 本局得分 = 任务得分 - 重试扣分。
3. 每轮比赛取两局中的得分最高的成绩作为本轮比赛的最终成绩，取得分最高的当局竞赛时间为本轮次的竞赛时间。
4. 当比赛有多轮竞赛时，多轮竞赛的总分为选手的最终成绩并以此进行排名。
5. 当比赛只有一轮时，总分相同的情况下将按照如下顺序进行排名：竞赛用时短排名靠前>成绩最高的当局重试次数少。

6. 总分相同的情况下将按照如下顺序进行排名：多轮竞赛中总重试次数最少 > 第一轮竞赛得分 > 第二轮竞赛得分 > 第一轮竞赛时间用时短 > 第二轮竞赛时间用时短。

四、 小学低龄组、小学高龄组比赛任务：

科目一 航道穿越（小学低龄组、小学高龄组）

飞行器从停机坪（H1）起飞，按1-4的顺序穿越3个穿越环（1，2号穿越环位置只有一个穿越环，无环的位置可越过），不可跳过顺序和穿环任务。其中一个穿越环带有雷雨云（舵机控制的摆臂），在穿越环上以固定频率进行摆动，雷雨云每次完全打开的时间不少于一秒，飞行器需利用视觉传感器进行检测（小学低龄组可利用其他类型传感器，高龄组必须使用视觉传感器），在雷雨云打开的状态下，穿越该环。

科目二 到达目的地（小学低龄组）

在完成科目一的基础上，到达终点停机坪（H2）并降落，飞行器的核心飞控的正投影必须完全位于停机坪内。降落后飞行器的指示灯按照红绿蓝的顺序以不低于一秒的间隔循环显示三个颜色。当指示灯第二次显示红色时（且飞行器位于要求位置），计时结束。

科目二 到达目的地（小学高龄组）

在完成科目一的基础上，在H2位置处利用视觉传感器识别出降落区的位置，降落区位置识别码位于H2处的立杆上。在正确识别出二维码后，飞行器需到H3, H4位置寻找对应的降落区进行降落操作。降落后，飞行器的核心飞控的正投影必须完全位于停机坪内。降落后飞行器的指示灯按照红绿蓝的顺序以不低于一秒的间隔循环显示三个颜色。当指示灯第二次显示红色时（且飞行器位于要求位置），计时结束。

五、 初中组、高中组比赛任务：

（一）关卡一（初中组、高中组）

科目一 颜色信号采集（初中组、高中组）

飞行器从关卡一起点停机坪（H1）起飞，根据赛前抽签，按1-3的顺序到立杆处利用视觉传感器采集颜色信息，不可跳过顺序和采集任务。同时无人机需通过LED灯显示当前采集到的颜色。其中，1，2号立杆的颜色采集卡朝向同一面，3号立杆的颜色采集卡朝向

和1, 2号立杆的朝向相反。颜色采集卡只有红绿蓝三种颜色。

科目二 穿越挑战（初中组、高中组）

该科目为可选项，选手可自行选择是否挑战。2号立杆旁边放置一个50cm直径，圆心距地面1.5m高度的穿越环，选手如要挑战，需要在采集完2号颜色卡后，采集3号颜色卡前进行挑战穿越。

科目三 到达目的地（初中组、高中组）

在完成科目一、科目二的基础上，在H2位置处利用视觉传感器识别出降落区的位置，降落区位置识别码位于H2处的立杆上。正确识别出降落区位置后，飞行器需到H3, H4位置寻找对应的降落区进行降落操作。降落后，飞行器的核心飞控的正投影必须完全位于停机坪内。降落后飞行器的指示灯按照红绿蓝的顺序以不低于一秒的间隔循环显示三个颜色。当指示灯第二次显示红色时（且飞行器位于要求位置），飞行器需重新起飞并飞行至关卡二H5处。

（二）关卡二（初中组、高中组）

科目一 转场降落（初中组、高中组）

在完成关卡一科目三后，飞行器需要在H5处完成降落操作，降落后飞行器的指示灯按照红绿蓝的顺序以不低于一秒的间隔循环显示三个颜色。当指示灯第二次显示红色时（且飞行器位于要求位置），飞行器可重新起飞至任务高度。

科目二 目标照射（初中组、高中组）

在完成关卡二科目一后，飞行器需利用红外发射装置向红外接收靶标发射信号，让红外接收靶标显示器依次显示字母A（颜色为1号立杆处采集到的颜色）、字母B（颜色为2号立杆处采集到的颜色）、字母C（颜色为3号立杆处采集到的颜色）。必须按照ABC的顺序进行照射，不可跳过。

科目三 投掷物料（初中组、高中组）

在完成关卡二科目二后，飞行器需飞行到5号立杆处利用视觉传感器采集投掷信息。采集完成后，飞行器需向A号投掷桶投掷物料（初中组1个，高中组需投掷2个）。然后根据采集到的投掷区信息，在B或C投掷桶处投掷一个物料。

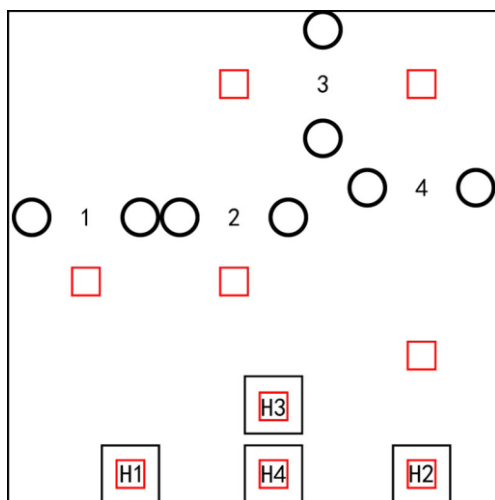
科目四 到达目的地（初中组、高中组）

在完成关卡二科目三后，飞行器需回到H5处进行降落操作，降落后，飞行器的核心飞

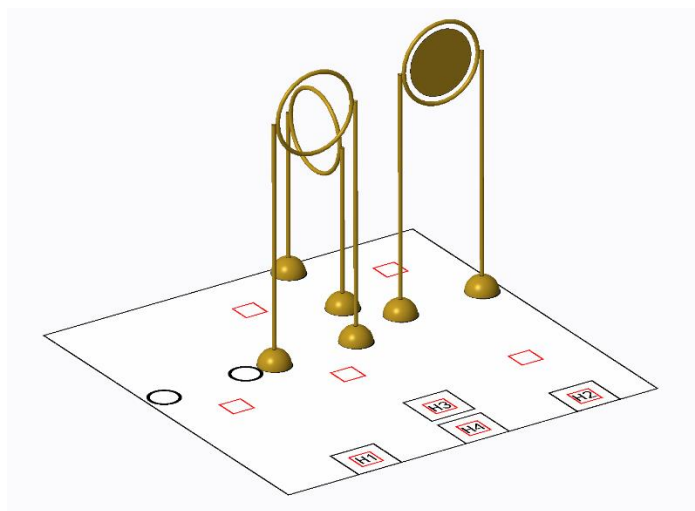
控的正投影必须完全位于停机坪内。降落后飞行器的指示灯按照红绿蓝的顺序以不低于一秒的间隔循环显示三个颜色。当指示灯第二次显示红色时（且飞行器位于要求位置），计时结束。

六、 赛道说明：

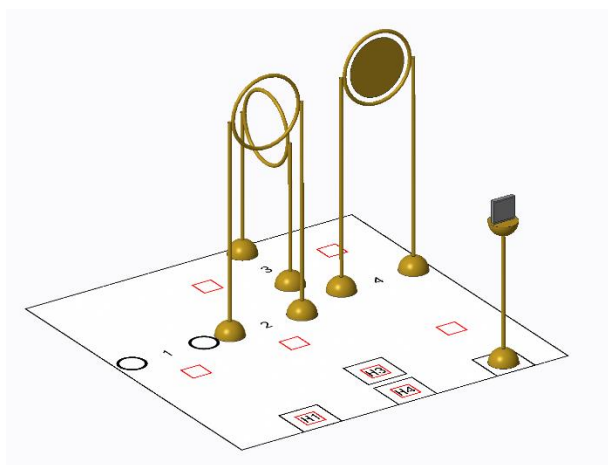
1. 小学低龄组及小学高龄组赛道使用直径50cm的穿越环。
2. 初中组、高中组赛道科目二采用直径50cm穿越环。
3. 图中黑色矩形为停机坪（含定位二维码）。红色矩形为用于辅助定位的二维码。
4. 停机坪的尺寸为30*30cm。
5. 定位二维码采用AprilTag码，各点位的标记ID将在竞赛当天公布。
6. 定位二维码的中心到任务点/穿越环的平面距离不小于10cm且不大于60cm。
7. 定位二维码边长不小于13cm，边缘留白不小于5mm。
8. 在初中组、高中组关卡二的区域中：投掷桶直径 $10\text{cm} \pm 1\text{cm}$ ，高度 $15\text{cm} \pm 1\text{cm}$ 。其正投影完全在竞赛场地标记的区域内。红外接收标靶放置在距离地面 $1\text{m} \pm 25\text{cm}$ 的高度的平台上。
9. 小学低龄组、小学高龄组、初中组、高中组任务识别码和颜色采集卡摆放于距离地面 $1\text{m} \pm 25\text{cm}$ 的高度的平台上。识别码和颜色卡放置于 $15*15*3\text{cm}$ 的木制收纳盒中。
10. 任务二维码和颜色卡边长不小于13cm，边缘留白不小于5mm。
11. 投掷物料块不大于 10mm^3 ，。
12. 在准备阶段参赛队员需对赛道进行确认。在赛道符合上述标准的情况下，竞赛以实际赛道为准，参赛选手应考虑赛道误差及环境所产生的影响。
13. 小学低龄组、小学高龄组地图为 $2.5\text{m} * 2.5\text{m}$ 。
14. 初中组、高中组地图为 $2.5\text{m} * 4\text{m}$ 。



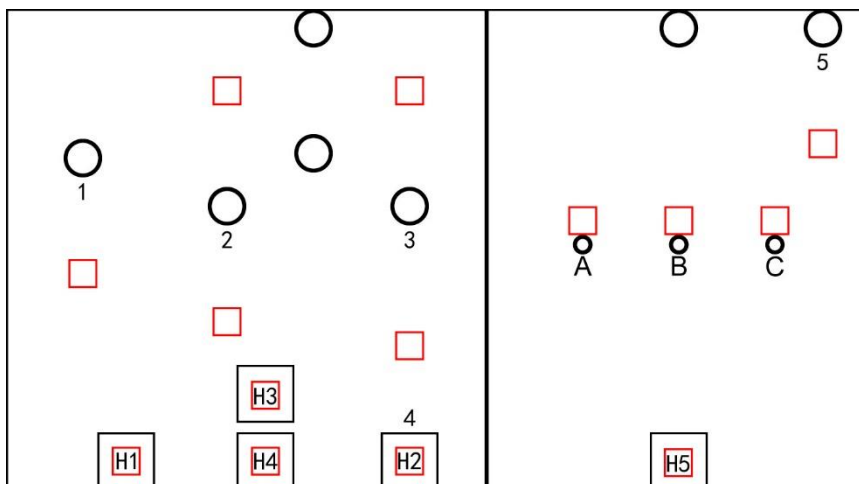
小学低龄组、小学高龄组赛道平面示意图



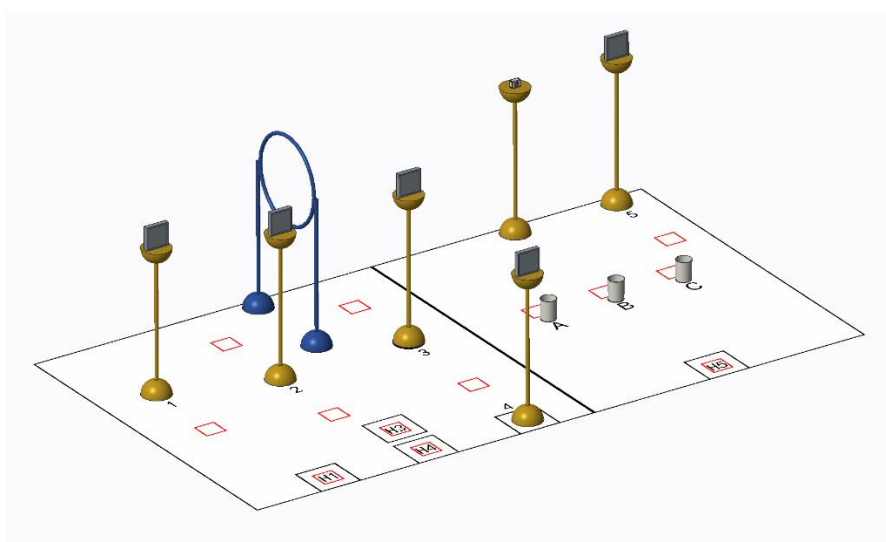
小学低龄组赛道 3D 示意图



小学高龄组赛道 3D 示意图



初中组、高中组赛道平面示意图



初中组、高中组赛道 3D 示意图

飞越巅峰比赛记分表（小学低龄组）

队伍编号 _____ 轮次 _____

评价指标	科目一	分值	第 1 局	第 2 局
	雷雨云环	60		
	普通环 1	40		
	普通环 2	40		
	科目二	分值	第 1 局	第 2 局
	到达目的地	50		
任务得分				
重试次数				
重试扣分（-20/次）				
合计得分				
竞赛总用时				

裁判员签字： _____

参赛队员代表： _____

其他原因说明： _____

飞越巅峰比赛记分表（小学高龄组）

队伍编号 _____ 轮次 _____

评价指标	科目一	分值	第 1 局	第 2 局
	雷雨云环	60		
	普通环 1	40		
	普通环 2	40		
	科目二	分值	第 1 局	第 2 局
	到达目的地	60		
任务得分				
重试次数				
重试扣分（-20/次）				
合计得分				
竞赛总用时				

到达目的地降落的位置和抽取的识别码不一致的，扣 30 分

裁判员签字： _____

参赛队员代表： _____

其他原因说明： _____

飞跃巅峰比赛记分表（初中组、高中组）

队伍编号 _____ 轮次 _____

评价指标	科目	分值	第 1 局	第 2 局
关卡一	颜色信号采集 1	30		
	颜色信号采集 2	30		
	颜色信号采集 3	30		
	穿越挑战	20		
	到达目的地	40		
关卡二	科目	分值	第 1 局	第 2 局
	转场降落	10		
	目标照射 A	30		
	目标照射 B	30		
	目标照射 C	30		
	投掷物料	60		
	到达目的地	20		
任务得分				
重试次数				
重试扣分（-20/次）				
合计得分				
竞赛总用时				

1. 关卡一颜色采集信号，如果 LED 显示的颜色和抽取的颜色不一致，扣除 10 分。
2. 关卡一到达目的地降落的位置和抽取的识别码不一致的，扣 30 分。
3. 穿越挑战触碰穿越环，扣除 5 分。
4. 关卡二目标照射，字母对，但是颜色错误，扣除 10 分，字母不对，颜色正确，扣除 10 分，字母和颜色都不对，0 分。
5. 关卡二投掷物料，A 号投掷桶有投掷动作，投不进的，每个投掷物扣 10 分，在 A 桶处无投掷动作的，扣 25 分。B 和 C 区域投掷的和 5 号立杆识别码不一致的，扣 25 分。B 和 C 有按照识别出的投掷码区域进行投掷，但是投不进的，每个投掷物扣 10 分。

裁判员签字： _____

参赛队员代表： _____

其他原因说明： _____