

# 天际之翼无人机挑战赛竞赛规则

## 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（含中职、中专、职高） <b>每队 1-2 名选手组成，限报一名指导老师</b>
机型	四轴无人机
轴距	113-118mm
电机类型	空心杯电机
起飞重量	85-90g
飞行时间	≥9 分钟
电池类型	1S 锂电池
辅助飞行	光流定位+标签定位
人工智能功能	语音播报
智能识别	能识别场地内识别区标签，判断当前所处情况。
无人机布局	无人机机架正“X”型布局，桨叶正向安置。
控制方式	遥控+图形化编程控制

## 二、赛项概述

某地时常发生不法分子破坏石油管道获取非法利益的事情，有关部门将配备无人机对所属区域的石油管道进行自主巡线检查，要求相关技术人员制定、设计巡查方案，需满足如下要求：

1. 程控无人机在起飞区起飞后沿石油管道自主巡线飞行（沿途需

穿越)，排查线路。

2. 石油管道第一个路口与第二个路口之间会有一个位置随机的拱形障碍物，需围绕拱形障碍物作出相对应的巡查任务，保证此障碍物周围无危险点；

3. 石油管道有两个特殊点（识别区），无人机到达该处后自主判断管道情况，根据检测情况作出汇报（灯光+语音）。

4. 如遇线路分叉点，请点亮蓝色灯光飞行。

5. 巡检完毕需到指定地点降落。

6. 程控任务结束后切换到遥控操作的形式控制无人机在原地起飞，穿越森林、山洞后等障碍物后到达指定地点降落；

该赛项涉及无人机遥控飞行、程控自主飞行、无人机程控空中巡线、空中搜寻、空中识别等智能应用技术（备注：小学低龄组只有无人机遥控飞行阶段的任务）。主要考察选手如何通过编程设计，实现无人机自动巡检、目标排查、精准降落等智能综合应用的能力，以及如何利用高速发展的智能无人机技术解决实际问题的创新创造能力。

### 三. 赛道及场地

1、程控区域地图尺寸：3m\*3m；

2、起飞和降落区域尺寸：40\*40cm；

3、两刀旗道具固定杆之间的距离为 150cm；

4、小学低龄组只进行遥控飞行任务，所有道具将摆放在 3.6m\*4m 范围的区域内，摆放位置现场随机确定；

5、除小学低龄组之外的其余组别的遥控飞行任务也为现场随机

确定，全部场地区域 5m\*5m, 程序飞行控制沿左下角摆放；

小学低龄组场地图：



其余组别场地图：



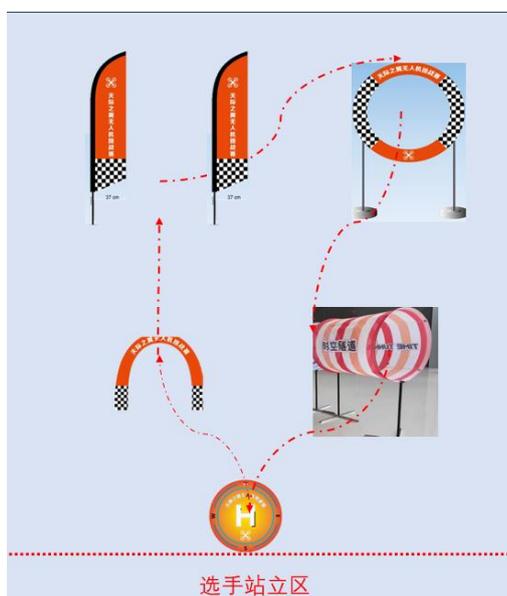
赛道示意图(注:管道参数现场编程时公布,障碍物距离可能会有微小误差,

请以赛场实际规格为准)

## 1、小学低龄组任务细则

遥控操纵无人机在起降区起飞，穿越障碍物后到达起降区降落。

遥控飞行路线按照从近到远、从左到右的顺序进行，下图红色虚线所示仅为示例（选手遥控飞行中参赛选手不得跨过起降区的最下沿横向延长线，可左右移动，不可纵向移动）



项目	结果
遥控起飞	选手遥控无人机起飞，无人机垂直投影不在起降区之内得 20 分
拱门穿越	从拱门一边穿越至另一边得 40 分；
	无人机穿越中未触碰到拱门道具得 20 分；
8 字绕飞	飞行要求：无人机完成 8 字绕飞，飞行高度必须介于刀旗的上下旗面之间；
	1、 无人机完成首尾相接的“8”字飞行得 100 分； 2、 无人机完成单个刀旗圆形绕飞或两个刀旗的单独圆形绕飞，只得 60 分；
横环穿越	无人机从横环的下方穿越至横环上方得 60 分

	无人机穿越中未触碰到拱门道具得 20 分；
穿越隧道	无人机从隧道的一边穿越至隧道另一边得 70 分；
定点降落	无人机投影全部降落在起降区得 40 分；部分投影在起降区得 20 分，完全不在起降区得 0 分
复活得分	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、 全场无重试一气呵成奖励 40 分，重试必须从起降区起飞，每重试一次扣 10 分，不限次数扣分，本轮总得分最低 0 分；</li> <li>2、 对于“定点降落”任务的重试，要求从起降区起飞后，需至少完成其余一个任务后才可返回起降区降落，否则“定点降落”任务不得分；</li> <li>3、 重试期间计时不停止；</li> </ol>
备注	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、 除“定点降落”任务外的其他任务重试，要求必须按照场地标记的任务顺序，从头开始进行重试，未按此要求进行的穿越不得分；</li> <li>2、 全部任务的最终得分按照本轮有效时间内最好的一次穿越飞行进行得分；</li> </ol>

竞赛细则：

1. 按照竞赛秩序册安排，选手经设备检录后到达赛场，调试时间 10 分钟，选手可到场地边观看场地，但不得移动道具位置；

2. 比赛开始：选手有 1 分钟时间测试无人机，测试完毕后选手自行放置无人机，解锁后向裁判示意可以比赛，裁判倒计时“准备,3,2,1,起飞”，选手听到“起飞”口令后操控无人机起飞，裁判按下计时器。

3. 比赛时间到或选手完成障碍穿越任务后到达停机坪降落并向裁判示意“比赛申请结束”，裁判停止计时，任务结束。

4. 比赛开始后选手需在2分钟内完成所有任务，超时比赛自动终止，正常计算当前得分。

## 2、 小学高龄组、初、高中组任务细则

1. 竞赛场地分遥控飞行区及程控任务区两大核心区：遥控飞行区内设置起飞区、模拟森林及涵洞的障碍物、降落停机坪；程控任务区由起飞区、石油管道（黑线均为石油管道）、两个识别区、降落区组成，拱门道具。

2. 为考察选手应变能力、编程逻辑思维、任务布局规划和创新能力，场地内所有区域物资及石油管道和起降区参数均在现场获得，选手根据现场获得的具体参数调整竞赛程序。

### 3. 程控任务区任务概述：

(1) 将无人机放置在起飞区内，触发竞赛程序控制无人机自主起飞，沿石油管道执行巡线任务，巡线路径自行规划，图中石油管道需全部巡检。

(2) 识别区分别放置两个目标识别码，代表石油管道特殊点，选手需在该区域根据现场编程给到的信息控制无人机自主识别该区域并做出“情况正常”或“情况异常”的判断，并根据不同情况给出灯光和语音播报（一切正常点亮绿色灯光示意并语音播报“区域安全”，异常情况点亮红色灯光示意并语音播报“情况异常，请进行人工巡

查”）。

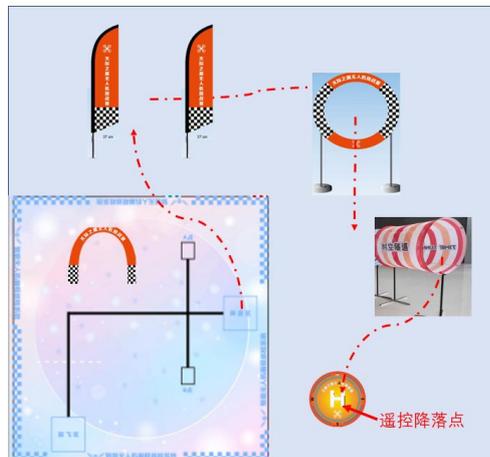
(3) 在巡检途中有一安全点（定位标签）需检查，选手需操作无人机围绕拱门道具飞具体动作，并在识别到安全点后显示紫色灯光；

(4) 首次经过某个岔路口的时候需点亮蓝色灯光并保持常亮状态。

(5) 巡检完毕，无人机需降落在完赛降落区。

#### 4. 遥控任务区任务概述：

遥控操纵无人机在原地起飞，穿越障碍物后到达遥控任务区的降落点降落，若选手未完成程序飞行部分的降落，则需手动将无人机拿至遥控部分的降落点进行起飞完成遥控飞行部分的任务。遥控飞行路线按照从左上到右上再到右下的顺序进行，下图红色虚线所示仅为示例（选手遥控飞行中可左右移动，但不得超过程序部分地图的下边缘。）



### 成绩判罚

竞赛成绩=程控任务分+遥控飞行分+竞赛时间分-重试分。

#### （一）程控任务分（满分 155）

程控任务分=起飞分+巡检分+识别分+障碍物巡线分+降落分

## 1. 起飞分（满分 5 分）

程控模式下无人机成功起飞，机身完全飞离地面即获得起飞分。

## 2. 巡检分（满分 30 分）

巡检分=巡线分+巡线灯光分

### (1) 巡线分（满分 20 分）

A: 完整完成所有黑线的巡线飞行得 20 分；

B: 完成部分巡线任务得 10 分；

C: 未做巡线任务不得分（程序内无巡线飞行代码）。

### (2) 巡线灯光分（满分 10 分）

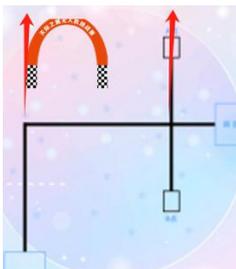
首次经过某个岔路口的时候需点亮蓝色灯光并保持常亮状态。

A: 全部岔路口点亮正确灯光得 10 分；

B: 部分岔路口点亮正确灯光得 5 分；

C: 点亮错误或未点亮不得分。

### (3) 障碍物巡检分



任务说明：拱门道具的中心位置会在上图两红色箭头中间位置随机，在拱门未靠近黑线的另一边放置标签定位卡，位置现场测量；

小学高龄组：围绕拱门在垂直方向完成绕圈，得 60 分，在识别到标签码后紫灯常亮，并用语言播报所识别到的标签号：“X 号标签”

(X 为所识别到的标签号), 灯光和语音播报各得 10 分, 总计 20 分;

初、高中组: 围绕拱门在垂直方向完成弧线绕圈, 得 60 分, 在识别到标签码后紫灯常亮, 并用语言播报所识别到的标签号: “X 号标签”(X 为所识别到的标签号), 灯光和语音播报各得 10 分, 总计 20 分;

### 3. 识别分 (满分 30 分)

识别对象为 A、B 两处的标签, 在现场编程时会获得“正常情况标签号”, 两处识别区放置的标签不一定与现场编程获得的“正常情况标签号”一致且会每场轮换标签号。无人机在该处需对下方标签做识别判断, 并通过灯光+语音播报的形式做出反应, 具体计分如下:

项目	结果	得分
A 点目标区识别	正确点亮对应颜色的灯光	10
	正确语音播报	5
B 点目标区识别	正确点亮对应颜色的灯光	10
	正确语音播报	5
备注	判定与“正常情况标签号”一致需点亮绿色灯光示意并语音播报“区域安全”; 判定与“正常情况标签号”不一致需点亮红色灯光示意并语音播报“情况异常, 请进行人工巡查”。	

### 4. 降落分 (满分 10 分)

(1) 机身垂直投影完全在停机坪以内得 10 分;

(2) 部分（不分大小）机身垂直投影超出停机坪得 5 分；

(3) 机身垂直投影完全不在停机坪以内该项不得分。

## (二) 遥控飞行分

遥控飞行分=越障分+降落分

项目	结果
8 字绕飞	飞行要求：无人机完成 8 字绕飞，飞行高度必须介于刀旗的上下旗面之间；
	1、无人机完成首尾相接的“8”字飞行得 100 分； 2、无人机完成单个刀旗圆形绕飞或两个刀旗的单独圆形绕飞，只得 60 分；
横环穿越	无人机从横环的下方穿越至横环上方得 60 分
	无人机穿越中未触碰到拱门道具得 20 分；
穿越隧道	无人机从隧道的一边穿越至隧道另一边得 70 分；
定点降落	无人机投影全部降落在起降区得 40 分；部分投影在起降区得 20 分，完全不在起降区得 0 分
重试得分	1、 全场无重试一气呵成奖励 40 分，重试必须从起降区起飞，每重试一次扣 10 分，不限次数扣分，本轮总得分最低 0 分； 2、 对于“定点降落”任务的重试，要求从起降区起飞后，需至少完成其余一个任务后方可返回起降区降落，否则“定点降落”任务不得分；

	3、 重试期间计时不停止；
备注	1、除“定点降落”任务外的其他任务重试，要求必须按照场地标记的任务顺序，从头开始进行重试，未按此要求进行的穿越不得分； 2、全部任务的最终得分按照本轮有效时间内最好的一次穿越飞行进行得分；

### （三）竞赛时间分（满分 20 分）

竞赛时间分=（180-任务用时）/9

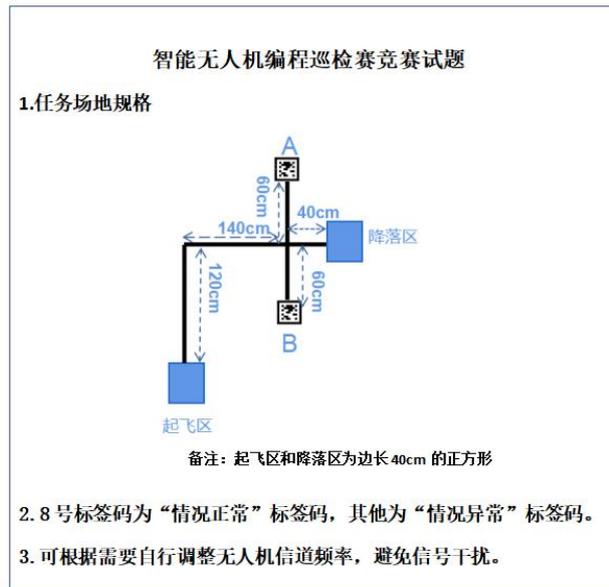
1. 任务用时精确到 0.01 秒，计时转化成秒，如从起飞到任务完成用时 20" 20，任务用时则记为 20.20，时间分最终成绩精确到小数点后两位。

2. 完整完成所有任务的均获得时间分，遗漏任务环节的该项不得分。（降落不成功、巡线不完整、灯光及语音播报错误不影响时间分获得。）

## 四．竞赛办法

1. 按照竞赛秩序册安排，选手经设备检录后到达赛场，统一到现场编程区完成任务程序的编写（根据比赛实际情况数量会有调整，以竞赛现场情况为准），编程时间限时 30 分钟。

2. 选手在编程前会抽取获得一张答题卡，请根据答题卡内容编写程序，答题卡如下图所示：



3. 编程调试中按照工作人员安排到达指定赛场，可对程序进行调试（仅对程控任务部分测试）。

4. 为防止有选手在竞赛中任一环节导用原有程序，现场会采用中继U盘或工作人员全程监督等形式规避。

5. 测试完毕后选手自行放置无人机，解锁后向裁判示意可以比赛，裁判倒计时“准备，3,2,1，起飞”，选手听到“起飞”口令后操控无人机起飞，裁判按下计时器。

6. 程控任务结束后选手迅速遥控无人机在原地起飞，完成障碍穿越任务后到达停机坪降落，裁判停止计时，任务结束。

7. 比赛开始后选手需在3分钟内完成所有任务，超时比赛自动终止，正常计算当前得分。

8. 任务中任一环节无人机出现故障均可手动复位继续比赛，记录重试1次。

## 五. 其他说明

1. 竞赛分为两轮，小学低龄组总分为两轮相加，小学高龄组和初

高中组取两轮中最好的一轮成绩为最终成绩，如遇同分不能排定名次的将按如下维度排定名次：

竞赛时间（用时少）>程控任务分（小学低龄组此项忽略）>遥控任务分>重试次数

2. 比赛需依照任务顺序逐一挑战，自主遗漏环节直接进入最后挑战环节的最终成绩记为 0 分。

3. 参赛选手的竞赛方案由选手自行决定，现场出现的飞机碰撞、坠机等影响比赛继续的，均由参赛队自行承担，竞赛将按规则进行判罚。

4. 现场影响别人比赛的或以任何接口扰乱裁判或裁判长工作的，取消对应选手比赛资格。

5. 比赛场地光线可能会根据时间推移有所改变，选手应在日常训练中积累竞赛经验灵活变通。对于场地处于赛场出入口、空调出风口等情况，经测试对飞行无重大影响的，不接受选手相关调整空调风速或更换场地等要求。场地布置可能会与示意图有所误差，请以实际场地为准。

6. 比赛仲裁：对不符合大赛和赛项规程规定的事项及有争议的竞赛成绩，根据大赛组委会仲裁办法进行相关申请。

## 天际之翼无人机挑战赛项目计分表

姓名：\_\_\_\_\_ 地区：\_\_\_\_\_省\_\_\_\_\_市\_\_\_\_\_县  
 学校全称：\_\_\_\_\_ 年级组：\_\_\_\_\_小学低龄组\_\_\_\_\_

遥控任务得分明细			
项目	竞赛表现	第一轮得分	第二轮得分
起飞分	<ul style="list-style-type: none"> <li>●成功起飞得 20 分</li> <li>●未成功起飞不得分</li> </ul>		
拱门 道具	<ul style="list-style-type: none"> <li>●从拱门一边穿越到另一边得 40 分</li> <li>●未触碰到道具得 20 分</li> <li>●其余情况不得分</li> </ul>		
8 字 飞行	<ul style="list-style-type: none"> <li>●飞出首尾相接的 8 字得 100 分</li> <li>●圆环单独绕圆（不计个数）得 60 分</li> <li>●其余情况不得分</li> </ul>		
横环 穿越	<ul style="list-style-type: none"> <li>●从横环下方穿越至上方得 60 分</li> <li>●未触碰到道具得 20 分</li> </ul>		
隧道 穿越	<ul style="list-style-type: none"> <li>●从隧道一边穿越至另一边得 70 分</li> </ul>		
定点 降落	<ul style="list-style-type: none"> <li>●机身垂直投影完全在停机坪以内得 40 分</li> <li>●部分机身垂直投影超出停机坪得 20 分</li> <li>●机身垂直投影完全不在停机坪以内不得分</li> </ul>		
重试 得分	<ul style="list-style-type: none"> <li>●未发生重试得 40 分</li> <li>●每发生一次重试扣 10 分</li> <li>●重试扣分不限次数，直至本轮总分为 0 分</li> </ul>		
竞赛时间得分明细			
竞赛时间	任务用时精准秒之后两位		
总分		总时间	
第一轮签字	裁判签字：_____ 选手签字：_____		
第二轮签字	裁判签字：_____ 选手签字：_____		

## 天际之翼无人机挑战赛项目计分表

姓名：\_\_\_\_\_ 地区：\_\_\_\_\_省\_\_\_\_\_市\_\_\_\_\_县

学校全称：\_\_\_\_\_ 年级组：\_\_\_\_\_

程控任务得分明细			
项目	竞赛表现	第一轮得分	第二轮得分
起飞分	<ul style="list-style-type: none"> <li>●成功起飞得 5 分</li> <li>●未成功起飞不得分</li> </ul>		
巡线分	<ul style="list-style-type: none"> <li>●完整完成所有黑线的巡线飞行得 20 分</li> <li>●完成部分巡线任务得 10 分</li> <li>●未做巡线任务不得分</li> </ul>		
巡线 灯光	<ul style="list-style-type: none"> <li>●全部岔路口点亮正确灯光得 10 分</li> <li>●部分岔路口点亮正确灯光得 5 分</li> <li>●点亮错误或未点亮不得分</li> </ul>		
障碍物 巡检	<ul style="list-style-type: none"> <li>●小学高龄完成绕圈任务得 60 分</li> <li>●初高中组完成弧线绕圈任务得 60 分</li> <li>●标签卡上方亮紫灯得 10 分</li> <li>●标签上方播放“X 号标签”得 10</li> </ul>		
识别分	A 点目标区识别 <ul style="list-style-type: none"> <li>●正确点亮对应颜色的灯光得 10 分</li> <li>●正确语音播报得 5 分</li> </ul>		
	B 点目标区识别 <ul style="list-style-type: none"> <li>●正确点亮对应颜色的灯光得 10 分</li> <li>●正确语音播报得 5 分</li> </ul>		
降落分	<ul style="list-style-type: none"> <li>●机身垂直投影完全在停机坪以内得 10 分</li> <li>●部分机身垂直投影超出停机坪得 5 分</li> <li>●机身垂直投影完全不在停机坪以内不得分</li> </ul>		
遥控飞行任务得分明细			
项目	竞赛表现	第一轮得分	第二轮得分
8 字 飞行	<ul style="list-style-type: none"> <li>●飞出首尾相接的 8 字得 100 分</li> <li>●圆环单独绕圆（不计个数）得 60 分</li> <li>●其余情况不得分</li> </ul>		
横环 穿越	<ul style="list-style-type: none"> <li>●从横环下方穿越至上方向得 60 分</li> <li>●未触碰到道具得 20 分</li> </ul>		
隧道 穿越	<ul style="list-style-type: none"> <li>●从隧道一边穿越至另一边得 70 分</li> </ul>		

定点 降落	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 机身垂直投影完全在停机坪以内得 40 分</li> <li>● 部分机身垂直投影超出停机坪得 20 分</li> <li>● 机身垂直投影完全不在停机坪以内不得分</li> </ul>		
<b>竞赛时间分得分明细和重试</b>			
竞赛时 间分 20	任务用时：__分__秒__记为：_____ 得分：(180-____)/9 = _____		
重试 得分	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 未发生重试得 40 分</li> <li>● 每发生一次重试扣 10 分</li> <li>● 重试扣分不限次数，直至本轮总分为 0 分</li> <li>● 未完成程控任务得无人机，在做遥控飞行时需从遥控飞行得起飞点起飞和降落</li> </ul>		
总分		总时间	
第一轮签字	裁判签字：_____选手签字：_____		
第二轮签字	裁判签字：_____选手签字：_____		

技术支持：李老師：15669903916

李老師：17729092679