

第23届重庆市青少年机器人竞赛

青少年无人机赛——翼龙生存记

主题背景

近年来重庆綦江惊现远古“空中霸主”的神秘印记——翼龙足迹化石！这处化石点像个宝藏盒，累计出土超30个翼龙足迹，成了中国保存数量最多的翼龙足迹化石群，还首次为中国西南地区有翼龙出没提供了铁证，仿佛在喊：“远古翼龙来过这儿！”

翼龙是恐龙的近亲，2.28亿至6600万年前就活跃在地球，是最早能靠自身动力飞行的脊椎动物，飞行起来比战斗机还潇洒。它还不挑食，小昆虫到大动物都吃，水陆环境都能适应，妥妥的“生存小能手”。现在，科技成了魔法棒，科学家们正用人工智能和现代科技让远古翼龙“数字复活”，模拟它们的行为和生态环境，揭开远古世界的神秘面纱。

这不，一场以“翼龙生存记”为主题的青少年无人机赛闪亮登场，把人工智能和古生物学结合在一起，构建出虚拟的白垩纪末期生态系统。参赛队伍就像小探险家，用编程操控或遥控无人机，让“机械翼龙”在恶劣环境里求生，带我们穿越回远古！

竞赛目的

本届竞赛旨在融合自然科学知识普及与现代化编程无人机技术，依托场地创客模块，全方位提升学生能力：**在自然科学知识层面**，通过翼龙生物特性与生存习性科普，拓宽古生物学认知；**在无人机技术应用层面**，借助遥控操作与编程实践，强化任务规划及无人机操控能力；**在综合能力培养层面**，重点锤炼编程逻辑思维、创新实践能力，以及团队沟通协作能力；最终实现学生科学素养与技术能力的双提升，达成以赛促学的目标。

翼龙生存记——遥控组

1 竞赛规则与任务

1.1 规则介绍

1.1.1 任务描述

参赛选手遥控无人机，模拟幼年翼龙穿越悬崖，到达海岸线附近的捕食区进行捕食并将捕获的猎物储存起来；最后返回巢穴。

1.1.2 竞赛组别

参赛选手为小学低龄段的1-3年级选手，每支参赛队伍由1名参赛队员和1名指导老师组成。每个参赛队员只能参加一个队的竞赛，不得跨队多次参赛。

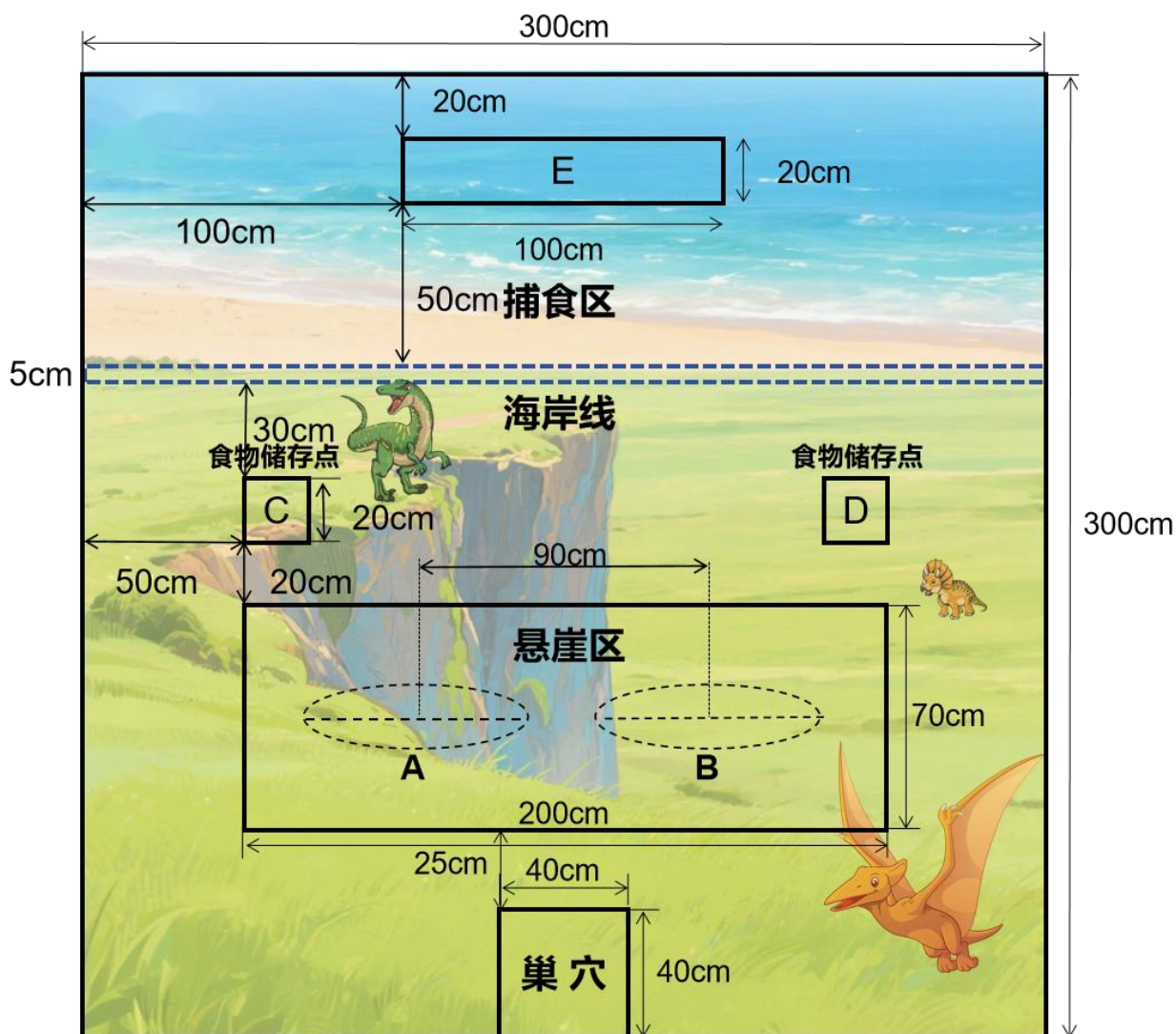
1.1.3 机器人要求

所有无人机采用四轴四旋翼无人机，带保护罩的长宽不超过25cm×25cm，轴距介于145～150mm之间，使用空心杯电机，标准电压7.4v，桨叶长度介于72～78mm之间。单机重量不超过140g，加上拓展结构总重量不超过250g。不符合规则的无人机，不能参赛。

1.1.4 竞赛地图、术语及定义

A. 竞赛地图

地图长300cm宽300cm。赛场地中设置有巢穴、悬崖区、海岸线、捕食区、食物存储点。（如图所示）



B. 术语及定义

巢穴: 地图下方40cm×40cm的方格，即起飞点和降落点。

悬崖区: 位于地图中间70cm×200cm区域，设置有两个不同规格的圆环分别为圆环A、圆环B，圆环的直径为50cm、60cm或70cm（圆环直径将现场由参赛学生代表抽取），两个圆环的摆放角度为按x轴旋转的45°、90°、180°（角度将现场由参赛学生代表抽取，“角度”以场地的右边视角为准），圆环中心高度设定在60~100cm（高度将现场由参赛学生代表抽取），圆环摆放位置在地图中A、B区域内的虚线上。

海岸线: 长300cm, 高80cm的围栏。

捕食区: 位于地图海岸线上方。

食物储存点: C、D区，两个20cm×20cm方格，摆放两个超声波led灯，其灯光在“亮”与“灭”两个状态随机切换，亮起代表可存储食物，熄灭代表不可存储食物。

移动靶：位于地图上方E区，长100cm宽20cm高100cm的高台上，放置有一个移动靶，用于模拟移动的猎物，移动靶在长约90cm的轨道上左右移动，速度约为12cm/s（以现场搭建为准）；

1.2 任务及得分

每队一人，控制一台无人机，每支队伍竞赛时间计时3分钟，在3分钟以内尽量多地完成任务，包括出发、穿越悬崖、捕食、储存食物、返回巢穴等5项任务。

A. 出发：翼龙从巢穴起飞，飞行高度达到80cm以上，获得20分。

B. 穿越悬崖：翼龙需要穿越2个圆环完成避障飞行，每成功穿越一个环得20分。每个圆环仅记一次得分，重复完成不得分。

C. 捕食：模拟翼龙的无人机利用激光模块发射激光击倒移动靶，视为捕食成功，可重复完成，成功一次获得5分。捕食时翼龙不得超过“海岸线”。

D. 储存食物：每次成功完成捕食后，都可以进行一次储存食物，也可多次捕食后进行一次储存食物，悬停在亮白灯的食物存储点上方5秒，至灯光变为绿色视为存储成功（以装置灯光变化为准），获得20分，如未能成功捕食，该次储存食物不计分。

E. 返回巢穴：翼龙在巢穴降落，翼龙垂直投影部分降落在巢穴内获得10分，完全降落在巢穴内获得20分。

2 竞赛过程

2.1 报到与检录

2.1.1 选手提前一天报到、检录无人机并贴标签，领取参赛号码牌与参赛物资，不符合规则的无人机不能参赛。

2.1.2、每组参赛选手仅能使用一台无人机进行检录和参赛，耗材配件数量不做限制，通过检录的这台无人机视为该组竞赛唯一用机。

2.1.3 竞赛当天，参赛学生携带通过检录的无人机进入赛场，不得携带通讯设备进场。

2.1.4 参赛队需自带护目镜、维修工具、替换器件、备用品等。参赛选手比赛期间不得使用照相机等设备拍摄竞赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

2.2 场地设置

2.2.1 竞赛开始前，在所有裁判和参赛选手的见证下，由选手代表随机抽取圆环尺寸、高度和角度，并由每组裁判同步给所有参赛选手。

2.2.2 竞赛前由各组裁判当场检查所有场地道具，确保场地道具符合比赛要求。

2.2.3 赛场采用日常照明，但是大赛组委会不保证现场光照绝对不变。随着竞赛的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化和未知光线的实际影响，参赛队员应自行适应或克服。

2.3 赛前准备

2.3.1 进入赛场后，参赛队员必须有秩序地完成赛前准备工作，将无人机进行封存。

2.3.2 准备上场时，参赛选手在志愿者带领下从封存区领取无人机进入竞赛区。在大赛规定时间内未到场的参赛队将视为弃权。

2.3.3 参赛队员将自己的无人机放入巢穴区。无人机的任何部分及其在地面的正向投影不能超出巢穴区范围，无人机的初始摆放角度由学生自行决定。

2.3.4 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过2分钟）做好无人机启动前的准备工作，包括但不限于检查无人机的连接和飞行测试、场地道具的设置和触发等。完成准备工作后，队员应向裁判员示意：“裁判，我准备好了”。

2.4 启动

2.4.1 裁判员确认参赛队已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。开始口令发出后，队员可以启动无人机。

2.4.2 在裁判员发出“开始”命令前启动无人机将被视为“误启动”，需拿回巢穴区域，重新计时启动，并在计分表上记一次重启。

2.4.3 无人机一旦启动。队员不得接触无人机（重启的情况除外）。

2.5 重启

2.5.1 重启时，无人机必须从巢穴区起飞。无人机在运行中如果飞离场地、越过海岸线、出现故障或主动降落，参赛队员需将无人机拿回巢穴区重启，记录一次“重启”。

2.5.2 重启过程中可以给无人机更换电池、维修结构。计时不停止。

2.6 竞赛结束

2.6.1 参赛队在完成部分任务后，如不准备继续竞赛或完成所有任务，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束竞赛；否则，3分钟计时结束即停止比赛。

2.6.2 裁判计时精确至毫秒（例2：34.23），竞赛中3分钟计时结束，停止比赛，裁判停表，计分表上记录时间统一为3分钟（例3：00.00）。

2.6.3 比赛结束后，参赛队员应立即关断无人机的电源，并将场地恢复到启动前状态。

2.6.4 裁判员填写计分表并告知参赛队员得分情况，参赛选手签字后，将自己的无人机及其他个人物品搬回准备区。

2.7 记分

2.7.1 穿越悬崖任务完成的顺序没有要求，也可以放弃，放弃即不得分。

2.7.2 每次完成捕食后，都可以进行一次食物储存，也可以选择不去储存，继续捕食。

2.7.3 3分钟计时结束后，得分为已完成任务的得分之和，超过时间所完成的任务不计入总成绩。

2.8 犯规

2.8.1 选手需保证竞赛场地的完整性，不能损坏场地及道具，如果由参赛队员或无人机造成竞赛模型损坏，选手马上自行恢复场地，该过程计时不停止。

2.8.2 在竞赛过程中，参赛选手不得通过任何方式接受教练的指导。不遵守秩序的参赛队根据情况给予警告或取消参赛资格。

2.8.3 无人机在执行任务过程中每次飞离场地边线，给予一次提醒；如5s内还未飞回场地，或严重偏离并影响场外安全，裁判有权要求无人机立即强制降落并重新开始任务，记录一次重启，此过程计时不停止。

2.9 成绩排名

竞赛共比一场，完成任务的计分标准见计分表。参赛队最终得分高的排名靠前。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 总用时少的排名在前；
- (2) **储存食物**任务完成次数多的排名在前；
- (3) 重启次数少的排名在前。

翼龙生存记——遥控组

计分表

姓名				参赛序号	
学校		指导教师		组别	
任务		分值	过程记录		分数统计
出发（80cm以上）		10			
穿越悬崖	第一个环	20			
	第二个环	20			
捕食		5/次			
储存食物		20/次			
返回巢穴	部分返回	10			
	完全返回	20			
重启次数：		总得分：			
竞赛总用时：					
裁判员签字		参赛选手			

翼龙生存记——编程组

1 竞赛规则与任务

1.1 规则介绍

1.1.1 背景介绍

白垩纪晚期，地球环境剧变引发物种大灭绝，食物极度匮乏，翼龙族群生存岌岌可危。危急时刻，一只目光敏锐的无齿翼龙如同侦察兵，在高空精准搜寻猎物；另一只捕猎能力超强的风神翼龙则似突击手，随时准备突袭。二者默契配合，携手延续翼龙家族的生存希望。

1.1.2 竞赛组别

参赛队伍分为小学组、初中组、高中组。每支参赛队伍由2-4名参赛队员和1名指导老师组成，其中一名参赛队员担任组长。每个参赛队员仅能参加一个队的竞赛，不得跨队多次参赛。

1.1.3 机器人要求

所有无人机采用四轴四旋翼无人机，带保护罩的长宽不超过25cm×25cm，轴距介于145~150mm之间，使用空心杯电机，标准电压7.4v，桨叶长度介于72-78mm之间。单机重量不超过140g，加上拓展结构总重量不超过250g。不符合规则的无人机，不能参赛。为提高辨识度，参赛选手需按要求提前对无人机进行装饰以区分无齿翼龙和风神翼龙，装饰方式不限，可用积木、贴纸、涂鸦等方式。

1.1.4 竞赛场地及术语定义

A. 竞赛场地

场地图全长400cm，宽350cm。赛场地中设置有长280cm宽210cm高80cm的迷宫区域，该区域由12个长70cm宽70cm高80cm的立方格组成，即迷宫通道为70cm宽。实物以竞赛现场搭建为准，误差±3cm。（如图所示）

风神翼龙：标记主色为红色，由参赛选手自行标记于无人机外壳上端，标记形式不作限制。该无人机搭载磁吸搬运模块，可使用程序控制完成任务，也可使用遥控器操作完成任务。遥控完成得分会减少，详见计分表。

设置2个猎物点：

在平原区，比赛现场参赛选手代表从 B3、C3、C4 区随机抽取一个点位，放置一个 40*40cm、高20cm的高台，高台中心直径30cm的圆为猎物点1。

从 A3、A4、B4 区抽取一个点位，该点位中间直径30cm的圆为猎物点2。

每个猎物点周边挡板设有感应广播（具体位置以现场实物为准），无人机在猎物点上方悬停3秒以上，可触发广播播放翼龙叫声。

猎物：摆放在猎物点中，不可超出直径30cm的圆形猎物点，模拟猎物的物品，由参赛选手自行准备，其材质、形状、数量、大小不作限制，但必须为独立的个体，以场外观察者肉眼明显能见为佳，如铁链、铁片、小方块等。

自然灾害：由于气候骤变，一次特大山洪，增加了翼龙捕食的难度。赛前由参赛学生代表现场抽取B1右侧、B2右侧、C2右侧的其中一块板并取走。

2 任务要求

每支参赛队伍控制两台无人机在5分钟以内，合作完成任务。**无齿翼龙**需从巢穴区出发，到平原区侦查被抽到的2个猎物点，穿越雨林区，穿越灌木区后，飞至瞭望台放哨，最后完成返回巢穴区的任务；**风神翼龙**从巢穴区起飞，先到猎物点1（或2）捕食，回巢穴区投放；再去猎物点2（或1）捕食，回巢穴区投放，任务完成。两台无人机在竞赛过程中不能互换身份。

2.1 无齿翼龙

基础任务：

A. 出发：从巢穴区两边格子任意一个起飞，飞行高度达到80cm以上，获得10分。

B. 侦察：悬停在被抽取的猎物点上方3秒以上，触发超声波喇叭发出信号（以装置播放声音为准），完成侦察动作。每成功侦察一个点位获得20分，共40分。

C. 穿越雨林：穿越三根竖杆，每成功穿越一根竖杆获得10分，共30分。

D. 穿越灌木：穿越两个圆环，每成功穿越一个圆环获得10分，共20分。

E. 返回：返回巢穴区降落，垂直投影部分降落在巢穴区内获得10分，完全降落在巢穴区获得20分，完全降落在压力传感器上，且机身任何部位不落地，得30分。

附加任务：

瞭望台放哨：无齿翼龙在完成平原区侦察任务后，停留在A1位置瞭望台上，触发震动传感器灯光会亮起，为风神翼龙放哨，得20分。自动降落在瞭望台的无齿翼龙，在选手不触动的前提下，可以直接从瞭望台运行起飞程序，完成后面的任务。

2.2 风神翼龙

基础任务：

A. 出发：从巢穴区两边格子任意一个起飞，飞行高度达到80cm以上，获得10分。

B. 捕猎：每次成功将猎物搬离平原区，获得10分，成功将猎物完全投放到巢穴区内，获得20分（猎物部分投放在巢穴区，不得分），共计60分。如果该猎物点未被无齿翼龙成功侦察，搬离和投放得分减半。

C. 返回：返回巢穴区降落，垂直投影部分降落在巢穴区内获得10分，完全降落在巢穴区获得20分，降落在压力传感器上，且机身任何部位不落地，得30分。

附加任务：

继续捕猎：无齿翼龙完成两个猎物点的侦察并成功降落瞭望台上，且风神翼龙在成功完成两个猎物点的捕猎任务（搬离和投放）后，可在之前的猎物点重复捕食，不限次数。每次成功将猎物搬离平原区，获得15分；成功将猎物完全投放到巢穴范围内，获得30分。当无齿翼龙离开瞭望台后，捕猎不再计分。

2.3 注意事项

2.3.1 无齿翼龙在迷宫内飞行时，除瞭望台（A1区）以外，飞行高度不能高于80cm, 不能翻越横杆飞行或从挡板下方穿过； 风神翼龙完成任务过程中，飞行高度不超过2m；

2.3.2 两台无人机飞行高度不得超过限制高度3s，否则将强制重启。

2.3.3 无齿翼龙穿越雨林任务中，需经过竖杆所在方格成功才算得分，未经过则不得分；

2.3.4 风神翼龙捕猎任务中，只以成功搬运和投放次数计分，与捕食“猎物”数量无关，一次搬运多个物品，以投放在巢穴区内的物品为准，记一次得分；

2.3.5 风神翼龙每次捕猎仅能去一个猎物点搬运，不能多个猎物点成功搬运后，再返回巢穴投放。

2.3.6 风神翼龙在基础任务中，每个猎物点只能被成功捕猎一次。

2.3.7 基础任务中，除起飞和降落，其他任务无先后顺序要求；

2.3.8 无齿翼龙降落在瞭望台上视为开始附加任务，飞离瞭望台则视为结束附加任务，后续风神翼龙捕食不得分。

3 竞赛过程

3.1 报到与检录

3.1.1 选手提前一天报到、检录无人机并贴标签，领取参赛号码牌与参赛物资，不符合规则的无人机不能参赛。

3.1.2 每组参赛选手仅能使用两台无人机进行检录和参赛，耗材和配件数量不做限制，通过检录的这两台无人机视为该组竞赛唯一用机。

3.1.3 竞赛当天，参赛学生携带经检录的无人机进入准备区，不得携带通讯设备进场。

3.1.4 参赛队需自带便携式计算机、维修工具、替换器件、备用品等。为确保比赛公平，参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用照相机等设备拍摄竞赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

3.2、场地设置与调试

3.2.1 编程调试前，在所有裁判和参赛选手代表的见证下，由选手代表随机抽取自然灾害点位和猎物点位，并由每组裁判同步给所有参赛选手。

3.2.2 竞赛前由各组裁判现场检查所有场地道具，确保场地道具符合比赛要求。场地道具及触发标准见附件。

3.2.3 编程只能在准备区进行，测试程序时需在裁判员的同意下有序使用竞赛区中的场地，非测试时间，须保持无人机处于关机状态。编程调试时间为120分钟。

3.2.4 选手程序中必须包含紧急降落程序。

3.2.5 调试时间结束后，各参赛队应把无人机放在指定的封存区，进行封场。

3.2.6 赛场采用日常照明，大赛组委会不保证现场光照绝对不变。随着竞赛的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化和未知光线的实际影响，参赛队员需自行适应或克服。

3.3 赛前准备

3.3.1 比赛开始前，参赛学生从封存区领取自己的无人机，在志愿者带领下进入竞赛区。在比赛规定时间内未到场的参赛队伍将视为弃权。

3.3.2 上场的参赛学生，站立在起点附近。竞赛过程中除重启外，选手不得进入场地。

3.3.3 参赛队员将自己的无人机放入巢穴区。无人机的任何部分及其在地面的正向投影不能超出巢穴区范围，无人机的初始摆放角度和位置由学生自行决定。

3.3.4 到场的参赛学生应抓紧时间（不超过2分钟）做好无人机启动前的准备工作。包括但不限于检查无人机的连接、场地道具的设置和触发、“猎物”的摆放、标签的摆放等。完成准备工作后，向裁判员示意：“裁判，我准备好了”。

3.4 启动

3.4.1 裁判员确认参赛队已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。开始口令发出后，队员可以启动无人机。

3.4.2 在裁判员发出“开始”命令前启动无人机将被视为“误启动”，需将无人机拿回到巢穴区，重新计时启动，并在计分表上记一次重启。

3.4.3 无人机一旦启动，选手不得接触无人机（重启的情况除外）。

3.4.4 启动后的无人机如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

3.4.5 风神翼龙可以使用遥控完成任务，切换时为遥控模式时需要向裁判示意

3.5 重启

3.5.1 重启时，无人机需拿回巢穴区重新起飞。无人机在运行中如果飞离场地、出现故障或主动降落，参赛选手可以用手将无人机拿回巢穴区重启。记录一次“重启”。

3.5.2 重启时场地不恢复到初始状态并清除无人机所挂载物品，已完成的任务不清零。

3.5.3 重启过程中可以给无人机更换电池、维修结构或修改程序。计时不停止。

3.6 竞赛结束

3.6.1 参赛队在完成部分任务后，如不准备继续竞赛或完成所有任务后，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束竞赛；否则，5分钟计时结束即停止比赛。

3.6.2 裁判计时精确至毫秒（例4：37：23）。竞赛中5分钟计时结束，停止比赛，裁判停表，计分表上记录时间统一为5分钟（例5：00：00）。

3.6.3 结束比赛后，参赛选手应立即关闭无人机的电源，并将场地恢复到启动前状态。

3.6.4 裁判员填写计分表并告知参赛选手得分情况，参赛选手确认签字后，将自己的无人机及其他个人物品搬回准备区。

3.7 记分

3.7.1 竞赛过程中，场地电子道具巢穴的压力传感器和瞭望台的震动传感器，如出现触发过于灵敏或不灵敏的情况，以无人机是否完全由压力传感器上的平台，或者瞭望台的平台支撑，任何部位不落地，作为评判标准。

3.7.2 可以使用遥控操控风神翼龙完成任务，但是遥控完成的任务部分，所得分数为程序控制完成相同任务得分的20%。

3.7.3 起飞或重启后，需要至少完成一个得分任务（“起飞”除外）后才可获取返回任务得分。返回任务完成视为该飞机任务结束，也可放弃得分继续完成其他任务后返回。

3.7.4 在5分钟计时结束后或参赛选手主动示意结束比赛后，得分为无齿翼龙和风神翼龙已完成任务的得分之和，超过时间所完成任务不计入总成绩。

3.8 犯规

3.8.1 选手需保证竞赛场地的完整性，不能损坏场地及道具，如果由参赛队员或无人机造成竞赛模型损坏，将警告一次。选手马上自行恢复已损坏道具，该过程计时不停止。

3.8.2 无人机在执行任务过程中每次飞离场地边线，如5s内还未飞回场地，或严重偏离并影响场外安全，裁判有权要求无人机立即强制降落重新开始任务并记一次重启，计时不停止。

3.8.3 不得通过任何方式接受教练的指导。不遵守秩序的参赛队根据情况给予警告或取消参赛资格。

3.9 成绩排名

竞赛共比一场，按无齿翼龙和风神翼龙完成任务的总和计算得分。参赛队最终得分高的排名靠前。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

（1）用时总数少的排名在前；

（2）重启次数少的排名在前。

A

翼龙生存记——编程组

计分表-无齿翼龙

姓名				参赛序号	
学校		指导教师		组别	
基础任务					
任务	分值	单项满分	计分		
A. 出发（80cm以上）	10分	10分			
B. 侦察	20分/个	40分			
C. 穿越雨林	10分/个	30分			
D. 穿越灌木	10分/个	20分			
E. 返回	30/20/10分	30分			
小计：					
附加任务					
瞭望台放哨	20分	20分			
无齿翼龙总得分：		总用时：		重启次数	
裁判签字：			选手签字：		

B

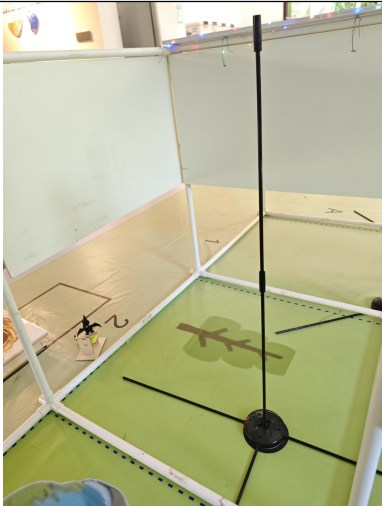
翼龙生存记——编程组

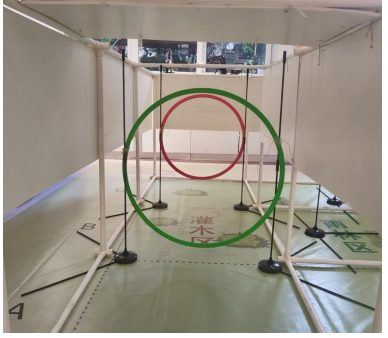
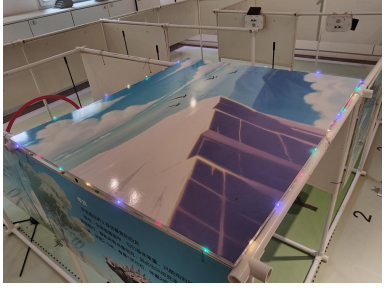
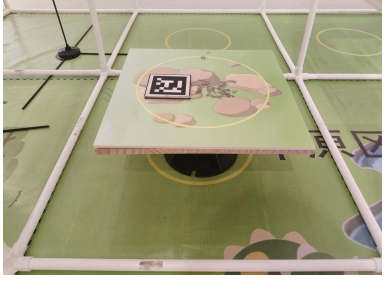
计分表-风神翼龙

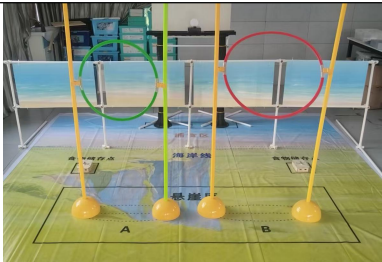
姓名						参赛序号	
学校				指导教师		组别	
任务				程控完成		遥控完成（20%）	
				分值	计分	分值	计分
基础任务							
A. 出发（80cm以上）				10分		2分	
B. 捕猎	没被侦察过	搬离	5分/次		1分/次		
		投放	10分/次		2分/次		
	已被侦察	搬离	10分/次		2分/次		
		投放	20分/次		4分/次		
C. 返回			30/20/10分		6/4/2分		
小计：							
附加任务							
继续捕猎		搬离	15分/次		3分/次		
		投放	30分/次		6分/次		
风神翼龙总得分			总用时		重启次数		
裁判签字					选手签字		

附件：

场地道具示意图

编程组道具				
道具名称	摆放位置	尺寸	触发条件	道具示意图
压力传感器	巢穴区	30cm*30cm* 4cm	约100克以上	
超声波感应喇叭	悬挂于平原区 猎物点挡板上方，距地面约 70cm	无	距离传感器40cm 以内	
竖杆	雨林区	高：80cm	无	

圆环	灌木区，圆心距地面约40cm	50cm、60cm	无	
瞭望台	A1上方距地面80cm	70cm*80cm	无人机降落在其上	
高台	平原区B3、C3、C4中随机被抽取的一个猎物点	40cm*40cm*20cm	无	
遥控组道具				
超声波LED灯	食物储存点	无	触发距离50cm以内，每次亮白灯的时间持续约20s。“亮”与“灭”间隔时间随机。	
挡板	海岸线	长：300cm 高：80cm	无	

圆环	悬崖区，高度、大小及摆放角度以现场抽取为准	50、60、70cm	无	
移动靶	E区	移动轨道高100cm，长90cm，移动速度约12cm/s	发射激光击倒	