

# 第五届厦门市中小学创客大赛——

## 无人机创客规则手册

## 目录

<b>第一章：小学 A 组规则</b> .....	<b>3</b>
（障碍穿越挑战赛规则） .....	3
1. 赛事介绍.....	3
2. 比赛规则.....	4
3. 比赛流程.....	7
4. 故障及备机的使用.....	8
<b>第二章：小学 B 组、初中组规则</b> .....	<b>9</b>
（空中舞蹈编队赛规则） .....	9
1. 赛事介绍.....	9
2. 技术规范.....	10
3. 比赛场地.....	10
4. 比赛机制.....	11
5. 比赛流程.....	13
6. 比赛规则.....	14
7. 故障或异常.....	16

# 第一章：小学 A 组规则

## （障碍穿越挑战赛规则）

### 1. 赛事介绍

第五届厦门市中小学创客大赛比赛形式是远程操控无人机完成越障挑战，根据任务完成情况以及耗时决定比赛排名，详情参阅“2. 比赛规则”。

#### 1.1 比赛组别

面向小学 3-4 年级学生，每支参赛队伍最多由两名参赛队员和一名指导老师组成。每支参赛队员仅能参加一个组别的比赛，不得跨组多次参赛。

#### 1.2 比赛器材

飞机机型：四轴可编程无人机

飞机轴距(mm)：120mm-170mm

起飞重量(g)：≤190g(含保护罩与电池)

保护设计：全封闭或半封闭保护罩，以保证飞行安全

螺旋桨尺寸：≤75mm

定高方式：气压计或 TOF

电池类型：锂电池

编程语言：图形化编程/python

飞行器灯光：可编程控制的 RGB 灯

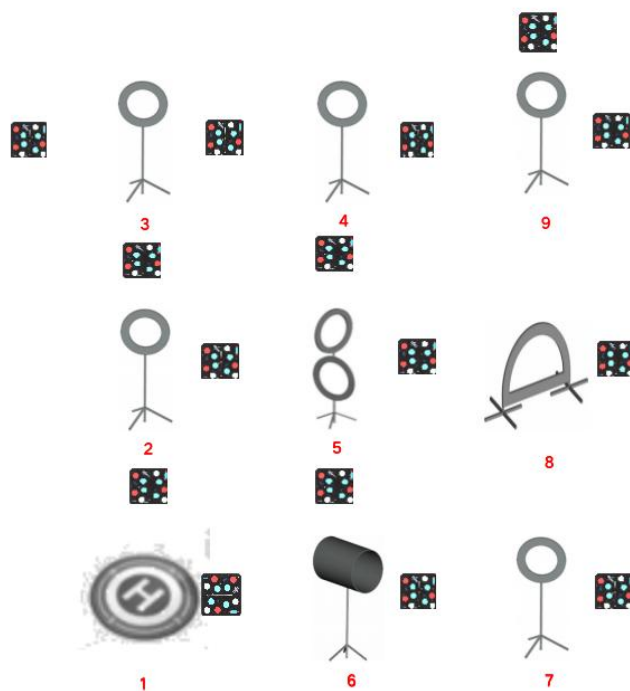
显示器：可选 8\*8LED 点阵屏

传感器：可以有红外定高、气压计定高，下视摄像头，前视障碍感知。

- 现场由组委会技术人员判定选手参赛器材是否符合要求。若器材不合要求，组委会有权拒绝该器材参赛。
- 参赛队伍需使用主办方所提供的路由器进行无人机连接，不可私带路由器进入场地。
- 除特殊规定外，所有项目使用的无人机、相应备件、维修工具均由选手自行准备，备用零件数量不限。

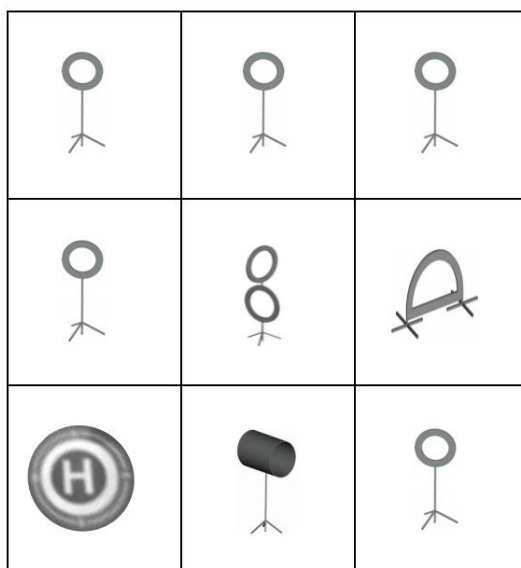
## 2. 比赛规则

### 2.1 比赛场地

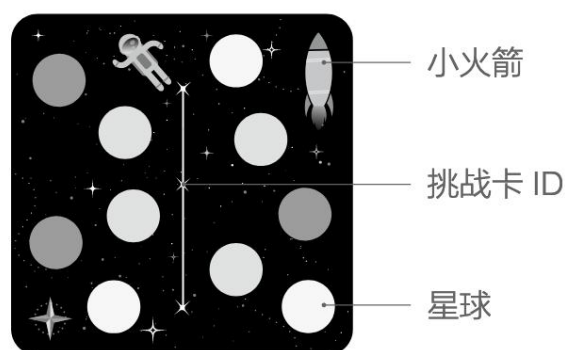


比赛场地示意图（以比赛当天现场布设为准）

- 比赛场地尺寸 4.5m×4.5m，分为 9 个 1.5m×1.5m 区域。
- 障碍物：现场障碍物主要有拱门、圆环、交叉环、隧道四种类别（参考下图），现场障碍物总数为 8 个，现场会以序号标注便于记录。



辅助定位标识：障碍物周边会放置辅助定位标识（参考下图），横向与纵向相邻的卡中心点间距为 1.5m。



定位卡共有 8 个 ID，分别为 1-8。图案由小火箭、定位卡 ID、星球三部分组成，其意义如下：

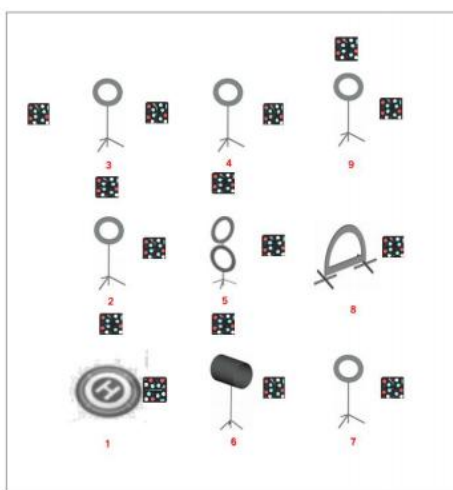
- 小火箭：代表该挑战卡坐标系中 X 轴正方向。
- 定位卡 ID：分别为数字 1-8，方便用户区别不同定位卡。
- 星球：TT 通过探测星球排列图案识别定位卡 ID，并且获取在该定位卡坐标系中的坐标值。

## 2.2 比赛任务

1. 每支队伍需在规定的场地和时间内完成场地测量测试、工程笔记制作、代码编写。

2. 穿越过程中需穿越所有的障碍物，完成裁判组现场提出的指定任务，并降落至起飞点。裁判组比赛开始前会决定是否使用指定任务，指定任务形式为指定某个障碍物为多次穿越任务，完成多次穿越可获得加分，所有参赛队的指定任务相同。

3. 每支队伍的比赛时间为 8 分钟，期间可进行两次飞行。（参考下图）



障碍物顺序及编号仅供参考，以比赛现场实际公布为准

## 2.3 比赛分数评定

### 2.3.1 评分规则

1. 现场评分包含了任务得分、工程笔记得分、以及完成所有任务时间奖励分。
2. 任务得分：每个障碍物及指定任务对应指定分数，成功穿越即得分。
3. 工程笔记得分：裁判对测量、记录、路线设计进行评价得分。
4. 完成所有任务时间奖励分：在单次飞行 120 秒内完成所有任务，提前完成的时间每 1 秒奖励 1 分，超出 120 秒或未完成所有任务不加分。

各模块分值			
编号	任务	分值	备注
1	圆环	10	成功穿越即得分，发生一次碰撞扣 5 分。
2	交叉环	30	只穿一个环不得分，发生一次碰撞扣 5 分。
3	拱门	20	成功穿越即得分，发生一次碰撞扣 5 分。
4	隧道	30	成功穿越即得分，发生一次碰撞扣 5 分。
5	起飞垫	30	飞行结束后成功降落至起飞垫得 30 分，机身任何一部分接触起飞垫即视为成功，如降落时发生弹跳则以最终静止的状态为准。
6	指定任务	20	成功完成即得分，发生一次碰撞扣 5 分。
7	工程笔记	40	裁判老师评价测量的数据、标注和记录、航线规划以及流程图的绘制。

### 2.3.2 计时细则

每局比赛限时 8 分钟。比赛开始时，裁判会发出指令并开始计时。裁判在比赛过程中需要同时记录无人机挑战的总时间与单次飞行时间，单次飞行时间起始为裁判发出开始指令，终止为飞机任一部分接触地面或选手申请终止单次飞行。

当触发以下条件时比赛将结束：

1. 8 分钟比赛时间耗尽或两次飞行次数耗尽；
2. 完成穿越任务后，选手可主动申请结束比赛。

### 2.3.3 违规判罚

比赛过程中，若无人机超出场地范围时间大于 10 秒，无人机需在对应场地的起飞点重启，计一次飞行次数且 8 分钟倒计时不暂停。

### 2.3.4 排名原则

优先根据评委现场评分排名，若评分相同，所用时间短的排名靠前。

## 3. 比赛流程

### 3.1 领队会议

各参赛队领队和教练应按要求参加领队会议，遇争议或异议时，遵照赛事规则及相关流程执行。

### 3.2 检录

为保证所有参赛队伍制作的无人机符合统一的制作规范，参赛队伍需在线上预检录上传本队的参赛无人机 SN 码及无人机照片。按报道顺序在检录处进行赛前检录。选手需按照赛程安排提早到达、准时参加检录。赛前检录完成后，选手需签字确认，表示认可检录结果。完成检录后，选手携参赛设备进入“备赛区”等待。比赛次序由现场决定。

### 3.3 测量场地

选手在备赛区等待工作人员指令，依次进入比赛场地进行测量。（测量时间为 5 分钟）

### 3.4 编程时间

选手在备赛区完成场地测量后，返回至备赛区进行程序编写。（编程时间为 30 分钟）

### 3.5 准备

1. 每轮比赛的准备时间为 5 分钟。
2. 选手把无人机放在起飞点，连接设备，不允许起飞。
3. 确认设备正常，队员应向裁判员示意申请起飞。
4. 超过 5 分钟无法正常比赛的队伍，可继续准备，所用时常计入比赛时长，直至比赛时间用完。

### 3.6 飞行

#### 3.6.1 起飞

1. 准备完成后，由裁判发出“起飞”的口令并开始计时，选手即可开始飞行。
2. 在“起飞”口令前，启动程序或无人机离开地面则认定为抢跑，选手需重新起飞，抢跑浪费的时间计入总比赛时长。

### **3.6.2 飞行**

1. 选手按程序完成飞行比赛任务。
2. 8分钟内选手可选择进行两次飞行，取最高分的一次。

### **3.6.3 着陆和计时终止**

1. 完成飞行比赛任务后，回到起降区着陆。
2. 无人机安全着陆后停止计时，计时精确到0.01。

### **3.7 结束**

比赛结束后，参赛队员请立即无人机立即关机，并带离飞行区。

### **3.8 确认成绩**

1. 比赛结束后，裁判员填写记分表，告知参赛队员得分情况。
2. 比赛结束后参赛队员对于成绩有疑问，需要在比赛结束后的五分钟内提出。若队员在比赛结束的五分钟内未到裁判席签字确认成绩，也未提出任何疑问，则视为默认当场比赛结果。

## **4. 故障及备机的使用**

穿越项目比赛允许选手使用两架无人机（其中一架为备用机）。



## 第二章：小学 B 组、初中组规则

### （空中舞蹈编队赛规则）

#### 1. 赛事介绍

“空中舞蹈编队”是在音乐伴奏下与无人机空中编队以舞蹈表演的形式表达主题。参赛队员需要利用自动控制等知识进行编程，控制无人机完成多个动作，实现无人机多机编队表演。参赛队伍根据今年的主题设计舞步并配和音乐；现场提交代码、工程笔记、创意说明，现场领取指定任务题目并进行程序改写，进行现场飞行，现场阐述创意并接受裁判的提问。

#### 1.1 无人机与参赛人员

##### 1.1.1 无人机阵容

参与比赛的无人机需要符合阵容要求，阵容要求如下所示：

表 1-1 无人机阵容

无人机类型/组别	数量（台）
无人机/小学组	5-6
无人机/初中组	6-8

##### 1.1.2 参赛人员阵容

比赛分为小学组和初中组，每支参赛队伍由 2 名参赛队员和一名指导老师组成。每个参赛人员仅能参加一个队伍。

比赛过程中，无人机需要自动完成比赛任务，仅允许操作手在比赛开始时手动启动程序。

程序启动后，操作手不可再对无人机进行任何操作。

#### 1.2 比赛流程概述

选手须在预检录时登记并上传本队无人机 SN 码至组委会；确保无人机满足组委会规定的无人机技术规范，以保证比赛公平性。现场检录完成后，参赛队员携带无人机前往备赛区，等待进入赛场进行比赛。

每场比赛开始前，参赛队伍需在工作人员引导下从备赛区进入赛场，每场比

赛有五分钟准备阶段和十分钟比赛阶段构成。

每场比赛结束后，参赛队员需到指定区域签字确认成绩，并将无人机搬离场外。比赛当日具体流程描述请

参考 5 比赛流程。

## 2. 技术规范

### 2.1 通用规范

1. 参赛队员需准备 1 台控制设备，PC、平板电脑、移动设备均可。
2. 参赛队员可使用图形化编程或 Python 语言对无人机进行编程。
3. 比赛使用器材为若干可编程无人机（可准备 2 只备用机）。
4. 现场由组委会技术人员判定选手参赛器材是否符合要求。若器材不合要求，组委会有权拒绝该器材参赛。
5. 参赛队伍需使用主办方所提供的路由器进行无人机连接，不可私带路由器进入场地。
6. 除特殊规定外，所有项目使用的无人机、相应备件、维修工具均由选手自行准备，备用零件数量不限。

### 2.2 无人机技术规范

无人机参数要求如下表所示（单机）：

项目	限制
飞机机型	四轴可编程无人机
飞机轴距（mm）	120mm-170mm
桨叶尺寸（英寸）	≤3
起飞重量（g）	≤190g（含保护罩及电池）
保护设计	全封闭或半封闭保护罩，以保证飞行安全
螺旋桨尺寸	≤75mm
定高方式	气压计或 TOF
电池类型	锂电池

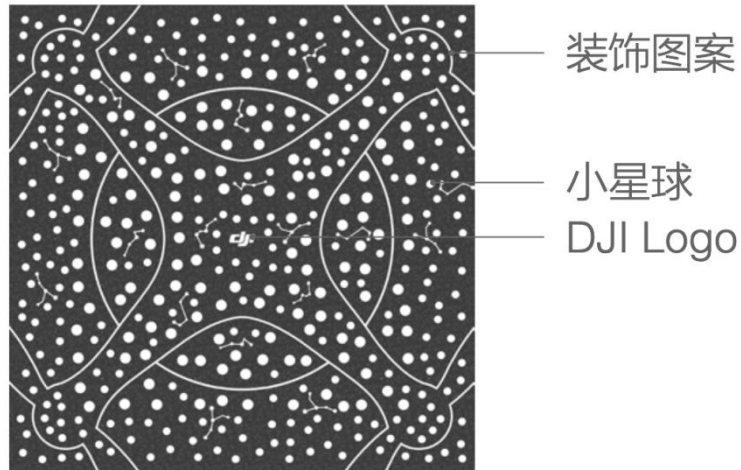
## 3. 比赛场地

无人机多机编队表演赛的比赛场地长为 3 米，宽为 3 米，高为 3 米。（全文

描述的所有场地道具的尺寸误差均在±5%以内。)

比赛现场提供定位地毯，如参赛队伍需自行准备定位地毯、定位标签等，需在预检录时提出并自行准备，在比赛准备阶段进行布设，布设场地时间计入准备阶段时间。

比赛现场提供的定位地毯如下图所示：



地图尺寸为 3m x 3m，地图上包含以下元素：

- DJI Logo：代表该坐标系中的原点，面对该 Logo 其上方为 Y 轴正方向。
- 装饰图案：装饰作用。
- 星球：TT 通过探测星球排列图案识别飞行地图 ID，并且获取在飞行地图坐标系中的坐标值。

## 4. 比赛机制

### 4.1 无人机状态

比赛过程中，无人机的状态如下表所示：

表 4-1 无人机状态

状态说明	
坠落	无人机在地面停留时间大于十秒。
停滞	无人机在空中悬停时间大于十秒。

### 4.2 比赛任务

本项比赛为无人机多机编队表演赛，参赛队伍需要选择一首歌曲，根据规则要求完成无人机编舞表演。

组别	编队时长
小学组	$\geq 60s/\leq 120s$
初中组	$\geq 60s/\leq 120s$

#### 4.2.1 任务说明

参赛队员根据自选的配乐，对无人机进行编程控制，使其完成自行设计的编队舞蹈动作。

比赛过程中，参赛队伍根据比赛前做的编舞设计，包含现场展示无人机编队飞行并进行创意阐述，以及演示演示结束后进行现场答辩。

#### 4.2.2 配乐要求

各参赛队需要在正式比赛前完成选取音乐曲目和音乐剪辑。

舞蹈编排需要按照配乐节奏进行，比赛配乐需要符合以下要求：音乐风格：应该积极向上。音乐时长：60-120 秒。

#### 4.3 比赛结束

每只队伍展示时间为 10 分钟，若出现以下情况，则视为一次比赛结束：

1. 参赛队伍完成表演。
2. 十分钟比赛时间用完。

#### 4.4 成绩说明

##### 4.3.1 评分标准

比赛过程中，由组委会指定的三名评委根据评分标准对参赛队伍的表演进行评分。评委将从现场执行、工程笔记、代码、设计创意、现场命题、现场答辩多个维度进行打分，打分范围为 0-30 分，

参赛队伍的最终得分为各个维度的平均值相加的总和。

评分标准如下：

表 4-2 评分标准

项 目	概 要	分数
现场执行	1. 飞机起飞且表演完整。 2. 按照工程笔记设计飞行轨迹、图案设计完整实现设计意图，完成表演。 3. 飞行轨迹流畅，灯光色彩清晰。 4. 音乐时长适中，节奏契合。	20
工程笔记	1. 工程笔记逻辑清晰，设计合理。 2. 标记完整，排版美观整洁。 3. 从工程笔记能够直接指导编程工作	20
代 码	1. 运用代码命令简洁，逻辑清晰明了。 2. 设计队形灯光的复杂程度，运用代码命令逻辑程度。	20
设计创意	1. 队形设计协调，飞行轨迹流畅。 2. 灯光色彩协调，编队表演与背景音乐相契合。 3. 创意新颖，贴合主题，思路连贯。	30
现场答辩	1. 参赛作品进行主题介绍及创意说明。 2. 针对作品的提问回答情况。	30
现场命题	1. 能够完整实现现场命题所要求的任务。 2. 嵌入原有飞行舞步的方式巧妙而有创意。	30

### 4.3.2 排名情况

每支参赛队伍仅有一次比赛机会，排名前后顺序如下说明所示：

1. 总分高者排名靠前
2. 总分相同时，按照以下各个维度的优先级进行排名：设计创意>现场命题>现场答辩>现场执行>代码

## 5. 比赛流程

### 5.1 抽签及现场命题

#### 5.1.1 抽签

参赛队伍的出场顺序需要在赛前由参赛队员进行抽签确定。

#### 5.1.2 现场命题

组委会根据小学组/初中组标准，决定是否进行现场命题，并现场公布命题。

### 5.2 检录

为保证参赛队伍的无人机符合统一规范，参赛队伍需在比赛开始前 40 分钟到达检录区进行检录。赛前检录要求可参阅 2. 技术规范

参赛队伍可在各场区修改或更换检录不合格的无人机，直至符合检录要求才能上场比赛。

赛前检录完成后，队员需签字确认，表示认可检录结果。队员签字确认后不得对检录结果提出异议。

### 5.3 候场

检录完成后，参赛队伍需在 10 分钟内到达备赛区。工作人员将核查场地队员信息。

### 5.4 五分钟准备阶段

准备阶段建议操作手检查自带的操作设备，确认无人机设备正常。如队伍提前完成准备，队员可举牌示意裁判组准备完毕，并进入赛场。

### 5.5 十分钟比赛阶段

十分钟比赛阶段内，参赛队员根据规则要求，进行队伍介绍及创意阐述。队伍必须在规定时间内完成无人机编队飞行展示。

### 5.6 成绩确认

比赛结束后，裁判组会根据队伍表演情况给出最终成绩。每场比赛结束后，队员需裁判席签字确认成绩。

参赛队员对成绩有疑问，需在比赛结束后的五分钟内提出。若在比赛结束五分钟内未确认成绩，则视为默认比赛成绩。

## 6. 比赛规则

为保证比赛的公平性、严肃比赛纪律，参赛队伍及无人机需严格遵循比赛规则。如有违规，裁判将会对违规行为给予相应的判罚。

比赛中的重大判罚和申诉会进行公示。

### 6.1 判罚体系

裁判对于参赛队员及无人机的判罚说明如下所示：

表 6-1 判罚体系

判罚	说明
口头警告	裁判对参赛队员或无人机产生的违规行为作出提示和警告
取消比赛资格	参赛队员或无人机出现严重违规行为，裁判将取消该队伍的比赛资格。

比赛期间，仅主裁判对比赛规则有最终解释权，有关比赛规则的任何疑问只可以咨询主裁判。

## 6.2 规则

本节介绍比赛规则，并定义违规判罚后裁判做出的相应措施。规则明确指出了参赛队伍、参赛人员和参赛无人机需遵循的规则

### 6.2.1 人员规则

#### 6.2.1.1 参赛队伍/人员

组建参赛队伍时需遵循以下规范：

参赛队伍需满足 1.1.2 参赛人员阵容中规定的要求。

1. 除出现突发情况外，参赛队伍需在比赛开始前至少 20 分钟到达检录区进行赛前检录。

违规判罚：口头警告。

2. 参赛队员不得在备赛区进行无人机试飞操作。

违规判罚：口头警告。

3. 除即将进行下一场比赛的队伍，其他参赛队员不得进入赛场等比赛区域。

违规判罚：口头警告。

4. 参赛队伍不得破坏官方设备（包括但不限于位于赛场、备赛区、检录处的设备）。

违规判罚：口头警告，并要求违规方照价赔偿。

5. 参赛队员不得擅自离开候场区或赛场区。

违规判罚：口头警告。

6. 进入赛场的参赛队员不得与外界进行任何通信。

违规判罚：口头警告。

7. 口头警告超过三次及以上，由裁判组提交判罚结果并对违规队伍进行扣分操作（10 分）

### 6.2.2 无人机规则

1. 上场比赛的无人机需通过赛前检录。

违规判罚：未通过赛前检录的机器人要求十分钟内进行整改或更换。

2. 参与比赛的无人机阵容须遵守规则要求。

违规判罚：按照要求整改。

3. 无人机若存在或出现安全问题，参赛人员需配合裁判指令执行相应操作。

违规判罚：比赛开始前，场地队员需在裁判要求下解决安全问题，否则违规无人机不得上场。

4. 比赛过程中，无人机不得飞出场地外。

违规判罚：参赛人员需配合裁判指令执行相应操作。

5. 比赛过程中，无人机不得对比赛场地上的道具造成破坏。

违规判罚：进行口头警告，参赛人员需配合裁判指令执行相应操作。

### 6.3 严重犯规

若比赛中出现如下所示的行为，会被判定为严重犯规。对于情节恶劣的严重犯规行为，不论是参赛队员的个人行为还是参赛队伍的集体行为，最高将给予违规方取消比赛资格的判罚——参赛队伍被取消比赛资格和评奖资格。

严重犯规类型

1.	比赛结束后，故意拖延、拒绝离开比赛场地，影响比赛进程
2.	参赛队员使用无人机蓄意攻击他人，做出其他危害自身和他人安全的行为
3.	参赛队员恶意破坏对方无人机、场地道具及相关设备
4.	参赛队员与组委会相关工作人员、其它参赛队伍或观众等发生严重语言冲突或肢体冲突

## 7. 故障或异常

### 7.1 异常情况

- 比赛过程中，若出现异常情况，处理方式如下所示：
- 当赛场内出现无人机严重的安全隐患或异常状况时，例如电池爆燃、场馆停电或场内人员冲突等，裁判发现并确认后，将暂停本次比赛计时。待隐患或异常排除后，重新开始比赛。
- 比赛过程中，若场地出现损坏影响无人机正常完成任务，则裁判将暂停本次比赛计时。待场地恢复正常后，重新开始比赛。
- 若出现严重违规行为，裁判未及时发现，赛后经裁判组确认，该队伍出现违规行为对应的比赛成绩视为无效。
- 若比赛过程中存在影响比赛公平性的问题，裁判组会根据实际情况判定处理方式