贵阳市第十届中小学机器人大赛暨首届人工智能大赛
无人机任务挑战赛规则

小学组比赛规则

一、赛事目的：

“迷城寻宝赛”采用编程多旋翼无人飞行器，在各个输出电机上均须要安装保护装置保证无人机飞行安全问题，竞赛形式采用竞技模式，选手需要熟练编写程序，通过程序操控无人机穿越精心设计的迷宫到达藏宝区，并最终以得分与时间进行判分。

“迷城寻宝赛”考验选手编程能力，主要通过对复杂线路的规划和程序设定躲避障碍物以最短时间到达藏宝区。考验学生的现场编程能力、学生创新思维和规划布局的能力。

二、参赛要求：

1、每支参赛队由 1名学生和 1 名教练员组成。

2、赛事任务必须通过编程无人机自行完成。

三、竞赛器材：

为保证参赛选手赛事公平性、安全性；不允许私自改装无人飞行器。竞赛不限器材品牌，保证学生安全参赛所用器材必须为多旋翼飞行器，具有桨叶保护装置，轴距<150±10mm ；必须通过编程控制飞行器自主飞行，禁止使用遥控器操纵完成比赛任务，电池标准：锂电池、电压≥7.4V。

四、场地要求：

1、赛道为封闭结构（顶部未封），每条黑色边线均为实体赛道墙（高度：90-200cmm 之间）；

2、H/P 点：H/P 两点共同为本赛项的起飞点/降落点。飞行开始时，无人机放置于 H 点起飞，视作起飞点。飞行结束后，飞机于 P 点降落，视作降落点；

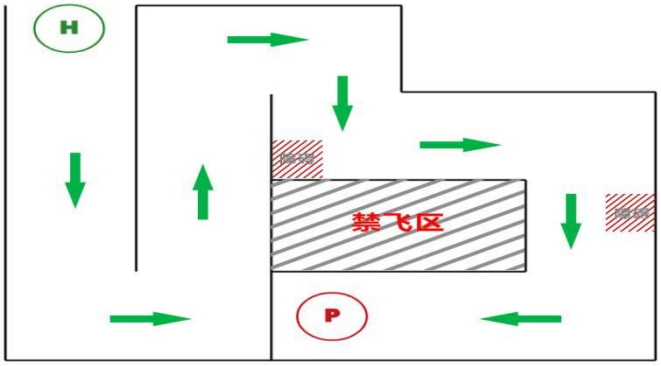
3、程序编写区：参赛选手在比赛过程中编写程序的区域，包括桌椅、电脑及飞行器等。除裁判员外非参赛选手不可进入该区域范围；

4、飞行前设置器材检查区，选手可在此检查参赛机型是否符合要求。若器材不符合要求，组委会有权拒绝该器材参赛；

5、飞行区：图中箭头所示区域为飞行区，即无人机飞行区域路线，禁止任何人在该区域内随意走动，比赛中除选手和裁判，严禁其他人进入；

6、障碍物：图中赛道边缘即为障碍，亦可根据组别要求增加临时随机障碍（位置由裁判安排）；

7、指示物：图中主要包含三类指示物。分别为起点的 H、终点的 P 以及绿色的方向指示箭头，无人机需按照箭头指示方向在飞行区范围内飞行。飞行区中的**红色方形为随机障碍物（小学组不设随机障碍物）**。



四、比赛流程及任务说明

1、比赛限时 5 分钟，参赛选手有两次飞行机会，取最好成绩进入成绩总排名；

2、完成整个比赛得分最高者排名靠前；

3、如同分即用时最短者排名靠前；

4、起飞：飞行器需要在起飞点进行起飞，高度不得超过既定高度，保持 3 秒，即为起飞成功。（15 分）

5、飞行：飞行器严格按照既定线路，根据所编程序自动飞行，全程需经过多个障碍物抵达藏宝区。（成功经过 1 个拐角得 5 分、穿过 1 个随机障碍物得 10 分）

6、降落：飞行器到达藏宝点，自旋 360 度，降落至宝藏区域。（完成旋转得 10 分，降落在宝藏区域圆内得 10 分）

7、如有疑问由裁判委员会讨论确定。

8、注意事项：

1） 比赛有成功和失败之分，凡出现以下情况则任务失败：

A. 从飞行器起飞开始，5 分钟内飞行器未能到达降落点；

B. 飞行过程中飞行器坠落；

2） 比赛过程中，飞行器飞行高度不得超过既定高度（200cm）；

3) 飞行经过拐弯，飞行器不碰撞赛道通过即为成功，如碰撞赛道不能得分；

4) 飞行器需正向降落且大于 50%机身停在圆内方为成功降落；

5) 任务失败的选手，以成功飞行路线所得分数进行排名；

6) 选手在比赛场地内不得增加任何标识及辅助道具；

7) 比赛过程中，飞机一旦起飞，选手禁止手动操控、触碰、跟随无人机；

8) 以上评分标准及细则针对中学组，小学组未设随机障碍，其他各项得分项和评分标准一致。

六、注意事项：

1、本次赛事的时间安排详见“竞赛安排”，各参赛队根据竞赛安排准备相应赛事活动，赛事的具体时间节点，可能微调。

2、比赛期间，所有参赛队员、工作人员、裁判员必须佩戴组委会提供的参赛证进入赛场。

3、各选手一旦开始竞赛，家长及观摩人员严禁进入比赛区域，否则该选手成绩为零。

4、比赛所需的设备由参赛队员自备。

5、比赛期间，各参赛队员应负责看管好自己的设备及其他相关财物。

6、比赛期间各选手应服从裁判人员的指挥，对比赛中存在异议，可向裁判长提出申诉，除经裁判长裁定任何人不得改变比赛流程与结果。

7、比赛期间，凡规则中没有说明的事项由裁判长最终裁定。

8、本规则的解释，由本次大赛组委会负责。

9、任何违反规则及影响裁判员（工作人员）工作的现象都有可能影响到比赛的最终成绩。

10、此规则如有变动会提前出具补充说明。

初中组和高中组比赛规则

一、比赛组别

参赛队伍分为初中组、高中组，比赛规则按照难易度分为初阶和高阶两个等级，其中初中组使用初阶规则，高中组使用高阶规则。每支参赛队伍最多由两名参赛队员和一名指导老师组成，其中一名参赛队员担任队长。特殊情况下组委会可酌情增加参赛队伍数量。

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。

二、比赛器材

竞赛需使用 1 架编程无人机，每个参赛队伍可以最多配备一台备用无人机。所用无人机（含电池）、电脑、路由器由参赛选手自带。其他比赛道具均由组委会提供。

飞机机型：四轴可编程无人机

飞机轴距：小于等于 120mm飞

行时间：不小于 7 分钟

起飞重量：小于 105g（含保护罩与电池）保

护设计：全封闭保护罩，以保证飞行安全电

池类型：锂电池

编程语言：图形化编程、Python

飞行器灯光：一个可编程控制的 RGB 指示灯

显示模块：分辨率大于等于 8*8 的双色显示

屏定位方案：视觉定位

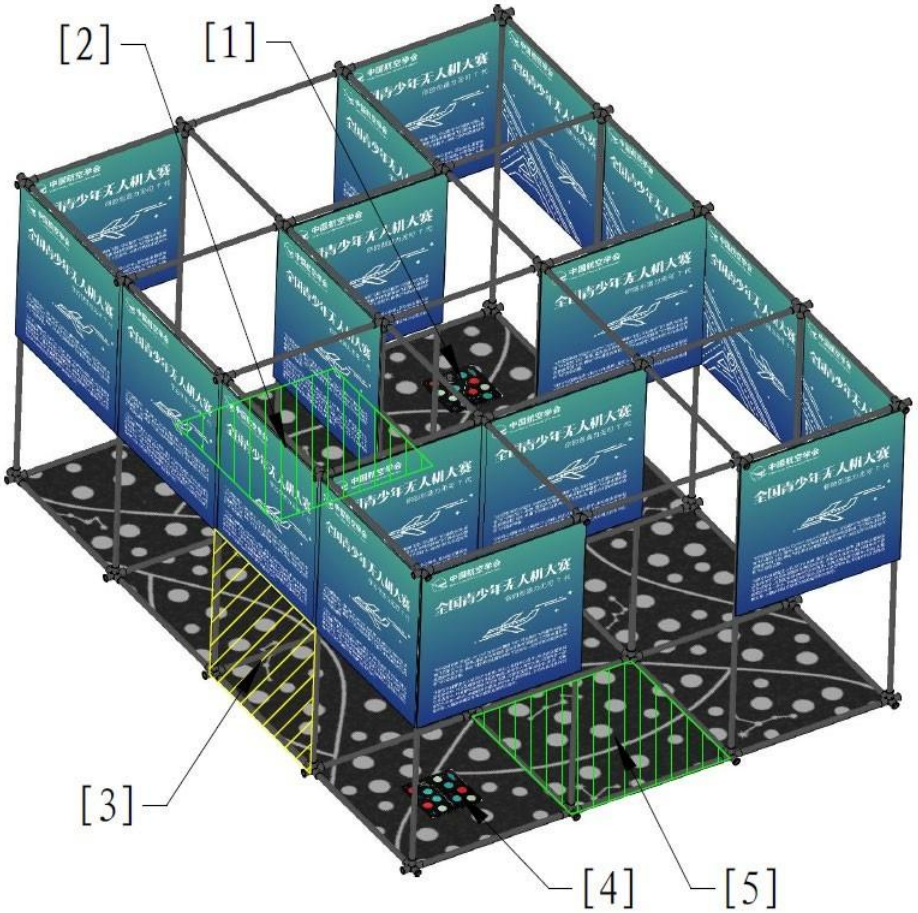
传感器：有红外定高、气压计定高，下视摄像头，前视障碍感知。

报到时设置器材检查服务中心,选手可以在此处检查参赛机型是否符合要求。现场由组委会技术人员判定选手参赛器材是否符要求。若器材不合要求，组委会有权拒绝该器材参赛。

三、比赛场地

比赛中使用的迷宫场地由若干个 60cm*60cm 的单元格组成，初阶迷宫场地尺寸为 4*3 个单元格,总长宽为 180cm*240cm，高阶迷宫场地尺寸为 5*5 个单元格,总长宽为 300cm*300cm。迷宫墙面高度为

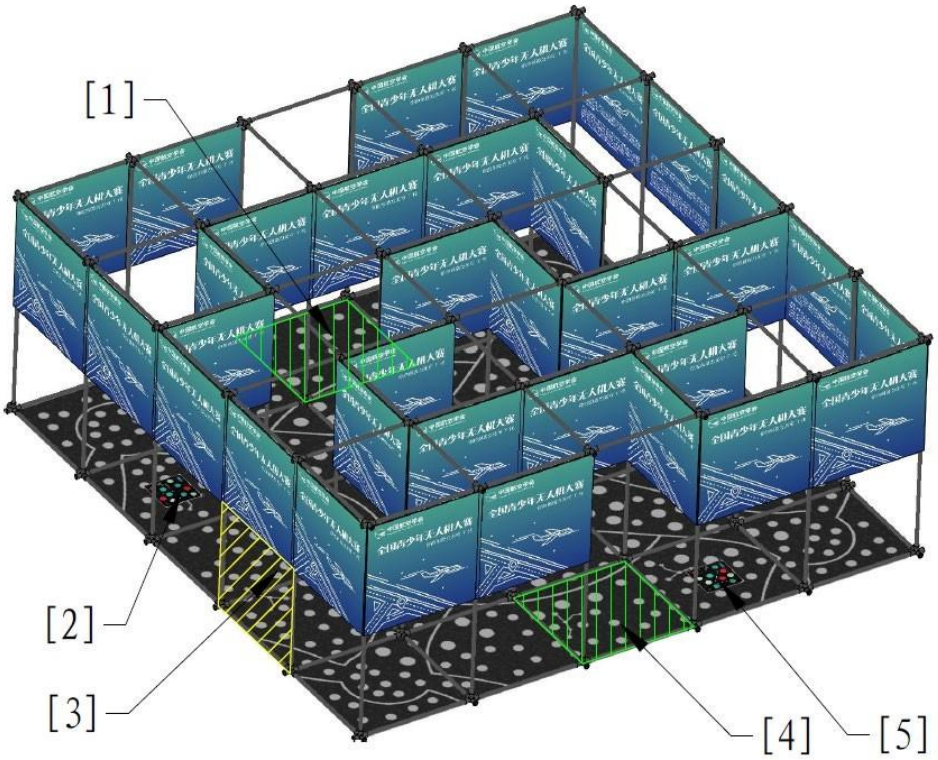
120cm。



[1] 隐藏任务点 [2] 迷宫起点 [3] 墙面禁区

[4] 隐藏任务点 [5] 迷宫终点

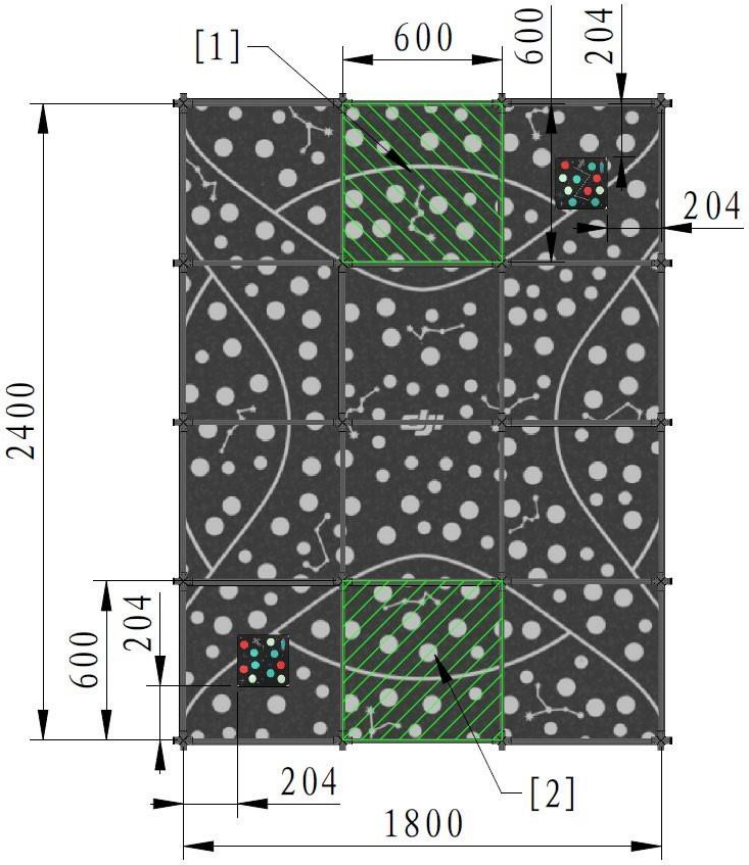
图 1 初阶迷宫场地示意图



[1] 迷宫起点 [2] 隐藏任务点 [3] 墙面禁区

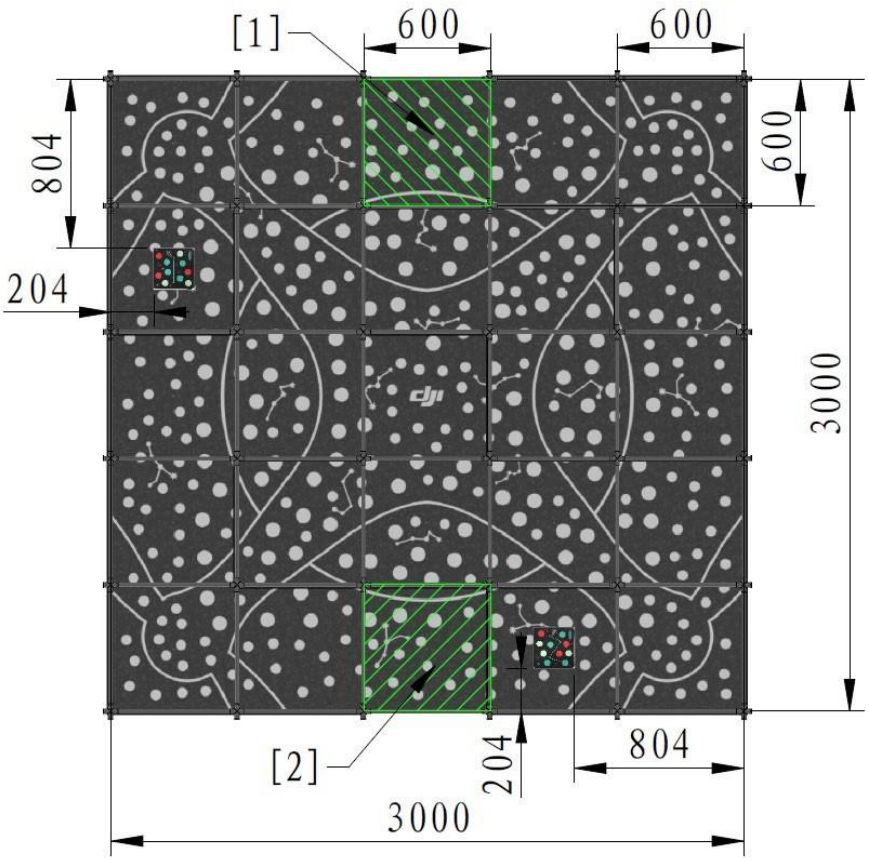
[4] 迷宫终点 [5] 隐藏任务点

图 2 高阶迷宫场地示意图



[1] 迷宫起点 [2] 迷宫终点

图 3 初阶迷宫场地俯视图



[1] 迷宫起点 [2] 迷宫终点

图 4 高阶迷宫场地俯视图

四、比赛规则

4.1 比赛任务

本项目由“探索”和“穿越”两个任务组成。

在探索任务中，无人机从迷宫起点出发，对迷宫进行探索，找出迷宫中的“隐藏任务点”的位置，并规划走出迷宫的最短路径。当无人机运动到迷宫终点时，使用自身搭载的 LED 指示灯闪烁红色三次，表示探索任务完成，并立即开始穿越任务。

在穿越任务中，无人机需尽可能快速地从迷宫起点返回迷宫终点，当无人机到达迷宫起点后需使 LED 指示灯保持蓝色常亮示意完

成穿越任务。

除了完成任务时的特殊灯效，无人机在正常飞行需要使 LED 指示灯保持绿色常亮状态。

隐藏任务点随机设置于迷宫的最短路径之外。无人机找到隐藏任务点后，悬停在隐藏任务点所在单元格内，识别隐藏任务点的挑战卡 ID（挑战卡 ID 范围为 1~4），并通过自身搭载的显示模块将挑战卡 ID 以阿拉伯数字的形式正确显示出来，持续至少 1 秒钟，则视为完成隐藏任务。同一个隐藏任务点在一局比赛中只有一次加分机会。

在比赛过程中，若无人机程序失控，参赛队员可向裁判申请重启或结束比赛。

若申请重启，则重启后对应任务阶段中已经获得的分数清零，但无人机可重新完成任务并获得分数。在探索任务阶段无人机只能在迷宫起点重启，而在穿越任务阶段可选择在迷宫起点或终点重启。重启过程不暂停计时。

若申请结束比赛，则所有任务得分将被保留。

参赛队可以在迷宫起点或终点摆放至多两张挑战卡用于机器人辅助定位，挑战卡的 ID 不可与隐藏任务点 ID 重复，不可使用粘性材料粘贴在地面上。

4.2 竞赛分数评定

4.2.1 计时细则

每局比赛限时 7 分钟，比赛开始时，裁判会发出指令并开始计

时。裁判分别记录无人机完成“探索”任务和“穿越”任务的时间。当触发以下条件时比赛将结束：

- 无人机成功完成穿越任务
- 7 分钟比赛时间耗尽
- 选手主动申请结束比赛

无人机完成“探索”任务的条件为：无人机悬停在迷宫终点单元格内，使用自身搭载的 LED 指示灯以 1Hz 的频率闪烁红色三次。LED 指示灯闪烁的时间也被计入探索任务用时（闪灯结束时停止计时）。若比赛结束，无人机仍未完成探索任务，则探索任务时间按 7 分钟计算。

无人机完成“穿越”任务的条件为：无人机任意部分进入迷宫起点单元格，并使机身搭载的 LED 保持蓝色常亮，裁判将立即停止计时。

4.2.2 任务计分

无人机正确完成一次隐藏任务：	20 分/次
无人机完成探索任务：	40 分
无人机完成穿越任务：	40 分

若无人机在完成探索或穿越任务途中比赛结束，则对应阶段的得分按下述方法计算：

比赛结束时无人机所在单元格为 P_1，在迷宫从起点到终点的最短路径上找到距离 P_1 路程最短的单元格 P_2，迷宫从起点到终点的最短路程为 L。路程为无人机从一个单元格运动到另一个单元格所移

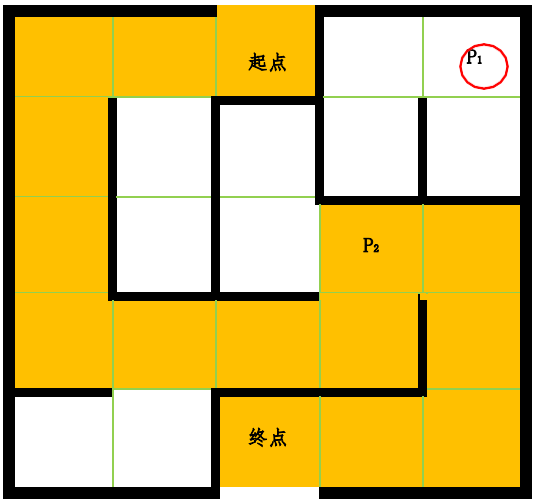
动的格数，如果无人机降落在格与格之间，则路程以按得分更高的方式计算。

探索任务得分 = 起点到 P_2 的最短路程/L*40

穿越任务得分 = 终点到 P_2 的最短路程/L*40

计算结果四舍五入。

举例：



当一局比赛结束时，无人机最后停留在 P1 位置。黄色单元格代表的是从迷宫起点到终点的最短路径，从迷宫起点到终点最短路程 L 等于 14 个单元格。P2 位置为迷宫最短路径上距离 P1 路程最近的点，示例中 P2 距离迷宫起点的路程为 9，距离迷宫终点的路程为 5。

若此时无人机未完成探索任务，则计算得分如下：

- 探索任务得分=9/14*40=25.7 四舍五入后为 26 分
- 穿越任务不得分

若此时无人机已完成探索任务但未完成穿越任务，则计算得分如

下：

- 探索任务得分=40 分
- 穿越任务得分=5/14*40=14.3 四舍五入后为 14 分

4.2.3 时间奖励分

如果一局比赛中，无人机成功完成穿越任务且穿越任务耗时未超过 t 秒，则会再获得额外的时间奖励加分，计算方法为：时间奖励分=(t 秒 – 穿越阶段耗时)* 5。高阶比赛 t 为 120 秒，初阶比赛 t 为 90 秒。

4.2.4 违规判罚

1. 比赛过程中，若无人机超出场地范围时间大于 5 秒，成绩清零，无人机需在重启点重启，计时不暂停。
2. 比赛过程中，若无人机飞行高度超过迷宫墙面时间大于 5 秒，成绩清零，无人机需在重启点重启，计时不暂停。
3. 比赛过程中，若无人机超过迷宫墙面飞行跨越单元格，成绩清零，无人机需在重启点重启，计时不暂停。
4. 比赛过程中，若无人机穿过墙面禁区，成绩清零，无人机需在重启点重启，计时不暂停。
5. 无人机在探索阶段到达迷宫的终点，没有按要求完成控制 LED 指示灯以 1Hz 的频率闪烁红色三次则扣 5 分；
6. 无人机在穿越阶段到达迷宫的起点，没有按要求完成控制 LED 指示灯蓝色常亮则扣 5 分；
7. 若在穿越或探索阶段任务完成时没有正确使用灯效，导致

裁判未及时停止计时，责任由参赛队员承担。

4.2.5 胜负判定

比赛的最终排名将按照以下原则得出：

1. 优先根据得分排名。
2. 若任务得分相同，则根据穿越任务所用时间排名，所用时间短的排名靠前。
3. 若穿越任务时间相同，则根据探索任务所用时间排名，所用时间短的排名靠前。
4. 若探索任务所用时间相同，且排名相同的队伍处于前五名中，则安排更换迷宫场地加赛一局；若排名未在前五名当中，则直接认为队伍获得并列名次。

五、 竞赛流程

5.1 签到

参赛队伍签到后，抽签确定出场顺序。

5.2 调试

在比赛正式开始之前，参赛队伍有自由调试时间，调试时间组委会根据参赛队伍数量决定每支队伍的调试时长，原则上每支队伍调试时间不少于 5 分钟。在此期间，参赛队员可在自己的调试区域调试无人机，并按照报名调试顺序进行入场调试。

5.3 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，参赛队伍需按报道顺序在检录处进行赛前检录。赛前检录完成后，队长

需签字确认，表示认可检录结果，随后将无人机和编程设备交给工作人员封存，当所有队伍都完成检录并封存无人机和编程设备后，裁判将调整并公布正式比赛场地。

5.4 候场

参赛队伍需在每场比赛开始前至少 10 分钟到达候场区。工作人员将核查参赛队员以及指导老师的信息，核查无误后将发放队伍的无人机和编程设备。参赛队员拿到无人机和编程设备后不允许修改无人机程序。

5.5 一分钟准备阶段

参赛队员可以清洁比赛场地中的墙面或地面，摆放辅助机器人定位的挑战卡，以及启动无人机及编程设备，但不可修改无人机程序。在一分钟准备阶段还剩最后 10 秒时，参赛队员需将无人机上电并摆放至迷宫的起点单元格内，随后所有参赛队员离开场地。

5.6 七分钟比赛阶段

当听到裁判发出比赛开始的指令时，一名参赛队员启动无人机。当无人机正常启动后，未经裁判允许，参赛队员不得使用任何方式操控无人机。

5.7 成绩确认

每场比赛结束五分钟内，队长需到裁判席签字确认成绩。

贵阳市第十届中小学机器人大赛暨首届人工智能大赛

组委会（制）