

# 第 25 届安徽省青少年机器人竞赛

## ENJOY AI 人工智能挑战赛规则

### 1 比赛主题

当摘星少年的星际文明探索旅程第二站来到比邻星，他们发现大量的远古遗迹，在诸多方面都与地球人类文明遥相呼应，摘星少年们开启比邻星文明探索的一系列任务。

### 2 比赛场地与环境

#### 2.1 场地

比赛场地配有边框，有效图纸尺寸约为 216X120cm（图 1），材质为 PU 布或喷绘布，蓝色引导线宽度约为 2cm。比赛场地上有 2 个基地（30X30cm），放置在场地的左侧，参赛队员可自行选择每台机器人和飞行器的放置位置。图 1 仅为示例，实际场地图以现场比赛为准，图中虚线处以及边框为可能放置任务的区域。



图 1 比赛场地示例图

#### 2.2 赛场环境

场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但赛场环境的不确定因素较多，例如：场地表面可能有纹路，场地图纸可能不平整，光照条件有变化，模型固定方式有变化等等。参赛队不得现场改变赛场因素，尤其是场地和任务道具的固定方式，应该在设计机器人时考虑各种应对措施。

### 3 任务及得分

本届比赛参赛队员需使用 1 台积木机器人，1 台飞行器完成任务，比赛任务分为基础任务和挑战任务，其中 3.4、3.8、3.10、3.11 为基础任务，其他任务均为挑战任务。基础任务为必有任务，挑战任务现场抽签。在比赛正式开始之前，由裁判员在挑战任务中抽取属于本场比赛的任务，并抽取所有任务的摆放位置和方向（任务 3.8 除外）。

任务 3.1 至 3.7 为积木机器人需完成的任务，任务 3.8、3.9、3.11 为飞行器完成的任务，任务 3.10 为积木机器人和飞行器合作完成的任务。

比赛时必须使用组委会提供的统一道具，不得自带。

以下任务只是对某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。所有任务如未写特殊要求，完成方式不限。

#### 3.1 指南针

3.1.1 场地某个任务区固定一处指南针模型，指南针指向黄色部分的另一侧，如图 2。

3.1.2 得分标准：指南针指向黄色部分（上方磁铁与下方磁铁有部分重合），得 50 分，如图 3。

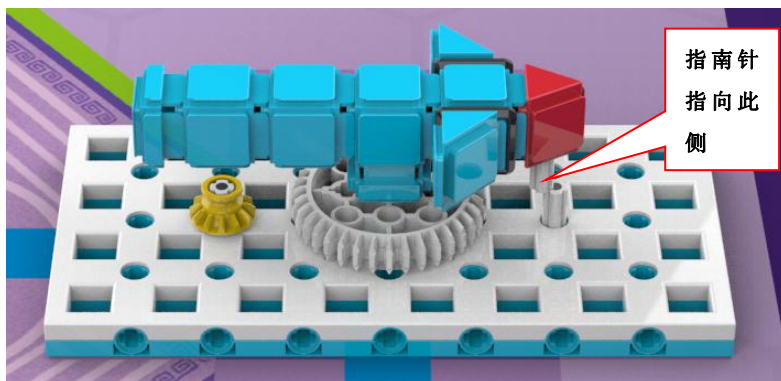


图 2 初始状态

上下方  
磁铁部  
分重合

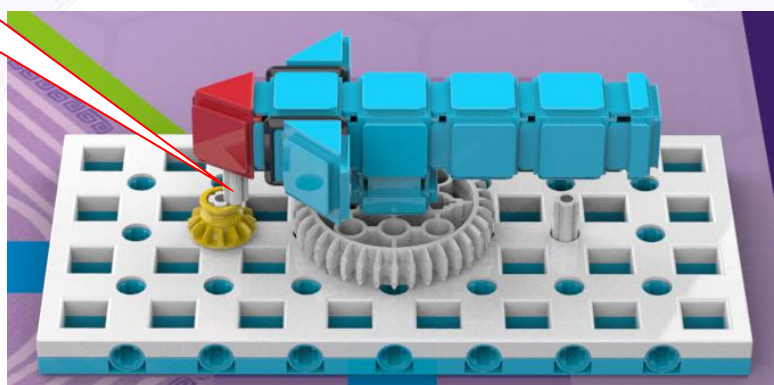


图 3 完成状态示意

### 3.2 造纸术

3.2.1 场地某个任务区固定一处造纸厂模型，纸张在上方平板，转柄竖直，如图 4。

3.2.2 得分标准：机器人必须通过转动转柄的形式，使纸张完全落入下方存纸筐中（如图红框区域），纸张正投影完全在红框区域内，且与平板接触，得 60 分，如图 5-1。

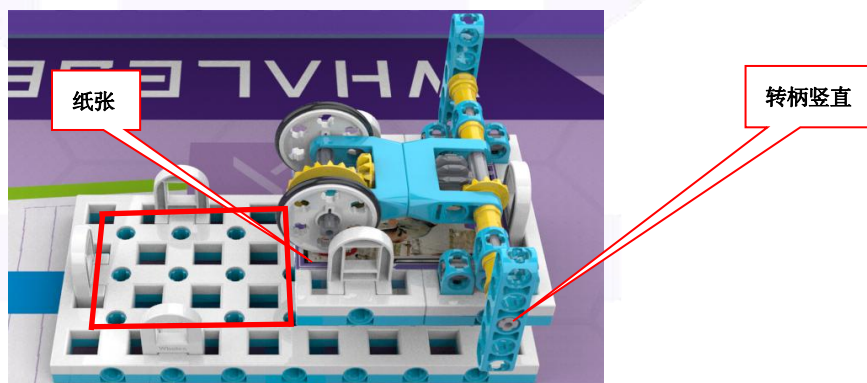


图 4 初始状态

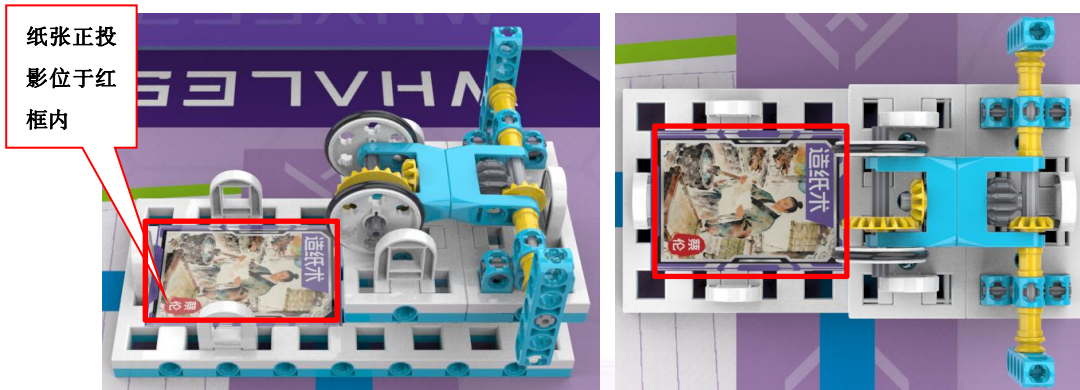


图 5-1 完成状态示意

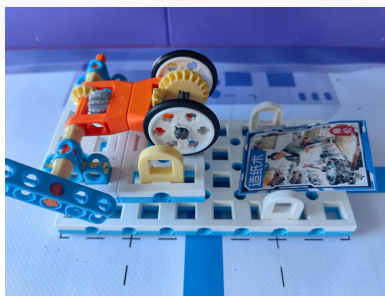


图 5-2 部分未完成状态（纸张正投影未完全在红色框内）

### 3.3 发现火药

3.3.1 场地某个任务区固定一火炮模型，拨杆竖直，炮弹（直径约 2.8cm，材质 EVA）在炮筒内，如图 6。

3.3.2 得分标准：机器人必须通过拨动拨杆的方式，使炮弹完全在方形梁内，且与底板接触，得 40 分，如图 7。

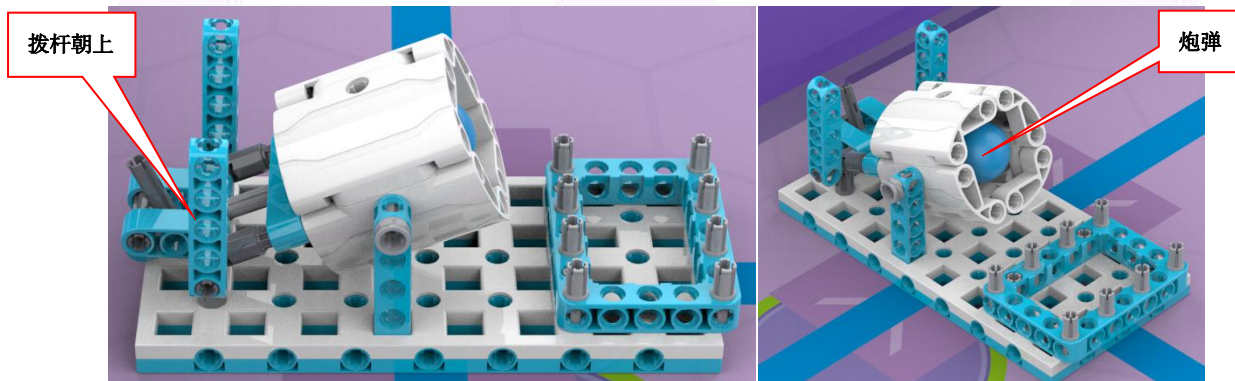


图 6 初始状态

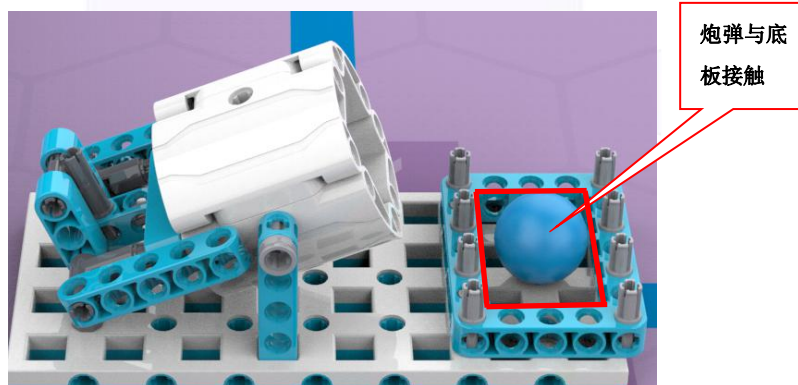


图 7 完成状态示意

### 3.4 活字印刷

3.4.1 场地某个任务区固定一活字印刷模型，活字随机摆在模型下方平板上（调试前公布位置），如图 8。

3.4.2 场地某个任务区固定一选择器，选择器上有彩色 RGB 灯，机器人需要靠近选择器，并发送信号，激活选择器，此时选择器随机亮红、黄、蓝、绿其中一种颜色灯。每种颜色对应一种活字印刷的摆放顺序，在调试前公布。

3.4.3 得分标准：活字按照选择器对应的顺序，有序地摆放在印刷板上，每正确摆放一个活字得 25 分，总分 100 分。

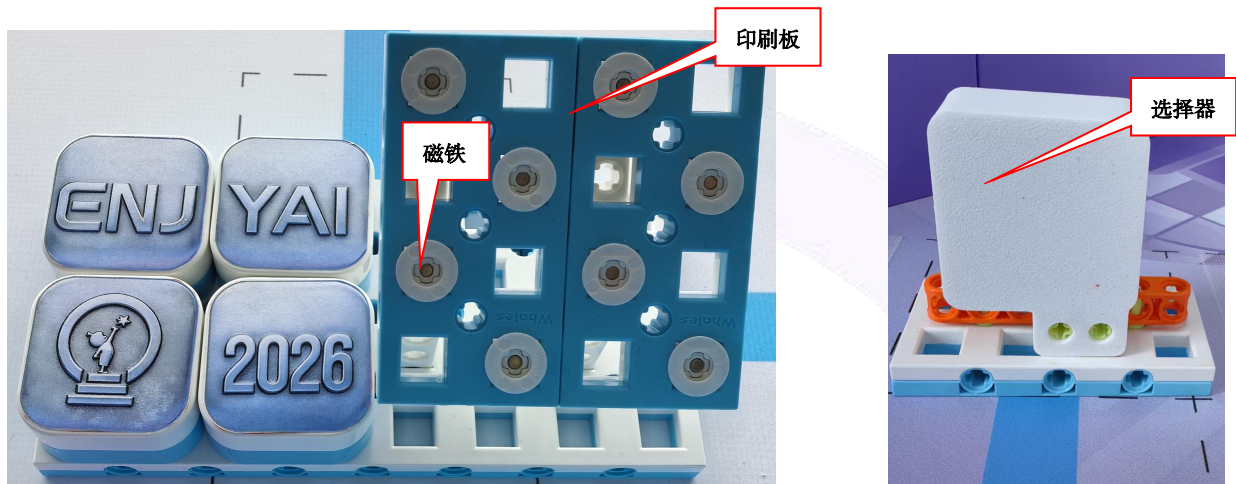


图 8 初始状态

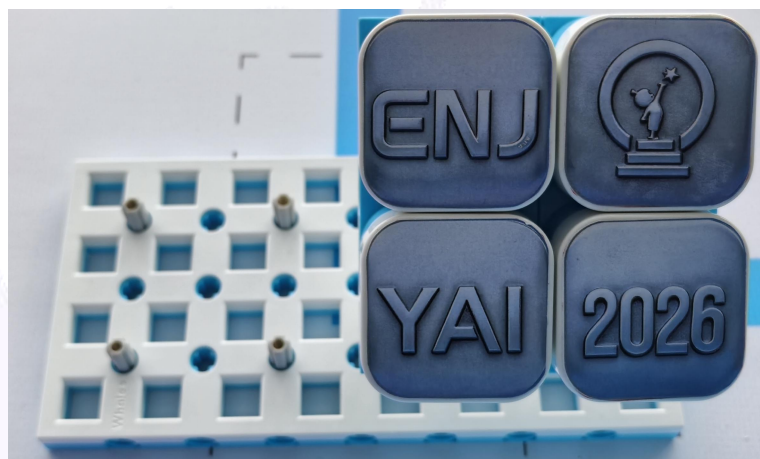


图 9 完成状态示意

### 3.5 地动仪

3.5.1 场地某个任务区固定一地动仪模型，钢珠放置在上方，如图 10。

3.5.2 得分标准：机器人必须拨出拉杆，使钢珠掉落到下方围框内（钢珠不与底板和场地接触），得 40 分，如图 11。

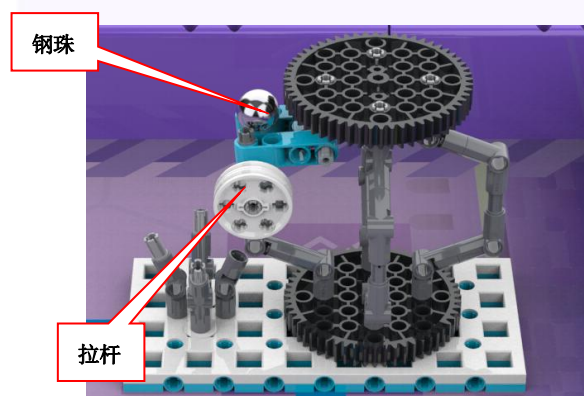


图 10 初始状态

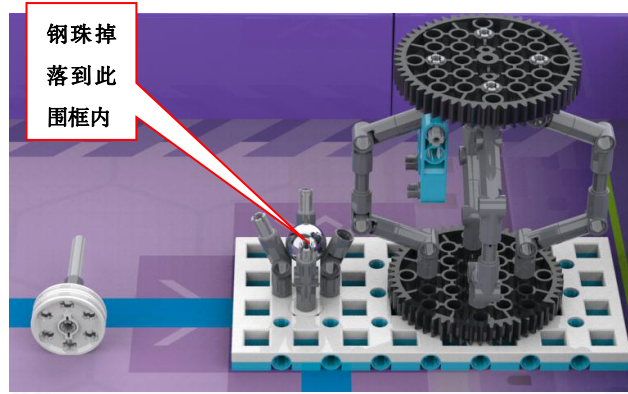


图 11 完成状态示意

### 3.6 金字塔

3.6.1 场地某个任务区固定一金字塔模型，如图 12。

3.6.2 得分标准：机器人必须通过拨动拨杆的方式，将金字塔放于二层平板上，金字塔底面需与二层平板上方接触，且保持水平，得 60 分，如图 13。

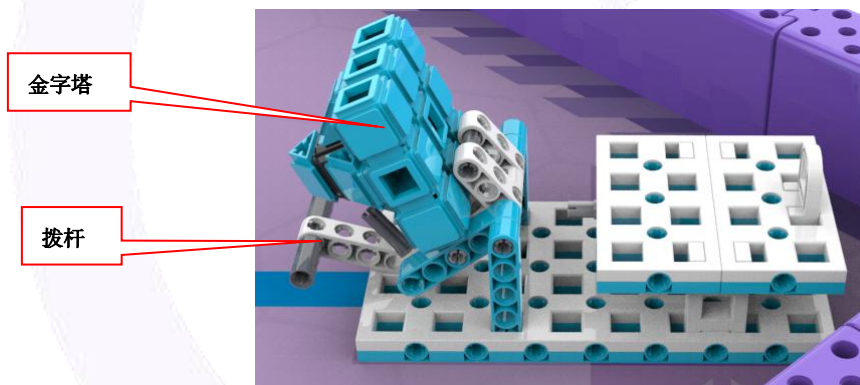


图 12 初始状态

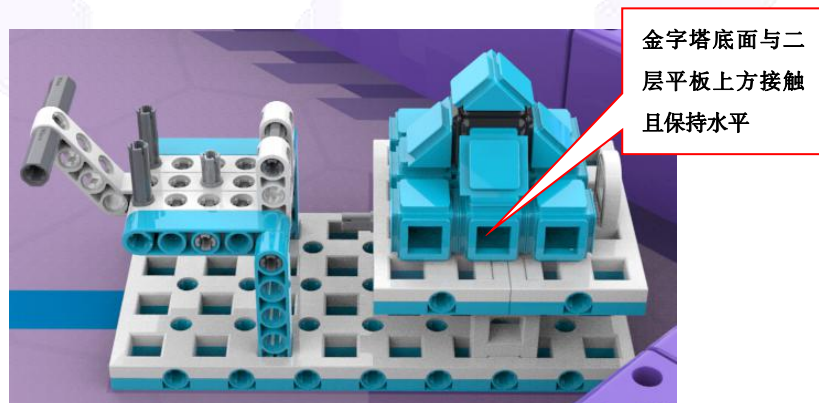


图 13 完成状态示意

### 3.7 长城

3.7.1 场地某个边框上固定一待修建的长城模型，修建材料在基地，如图 14，参赛队员可自行选择何时携带修建材料离开基地。

3.7.2 得分标准：修建材料位于长城城墙上，且与城墙两侧顶面均有接触并保持垂直状态，得 60 分，如图 15-1。

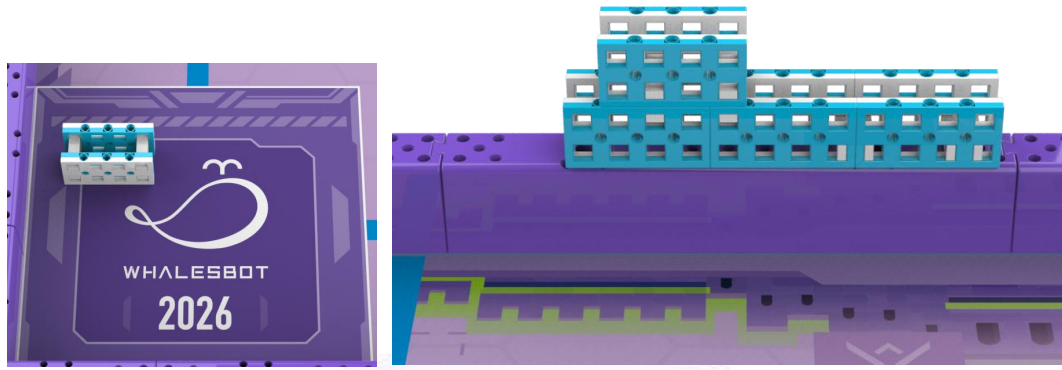


图 14 初始状态

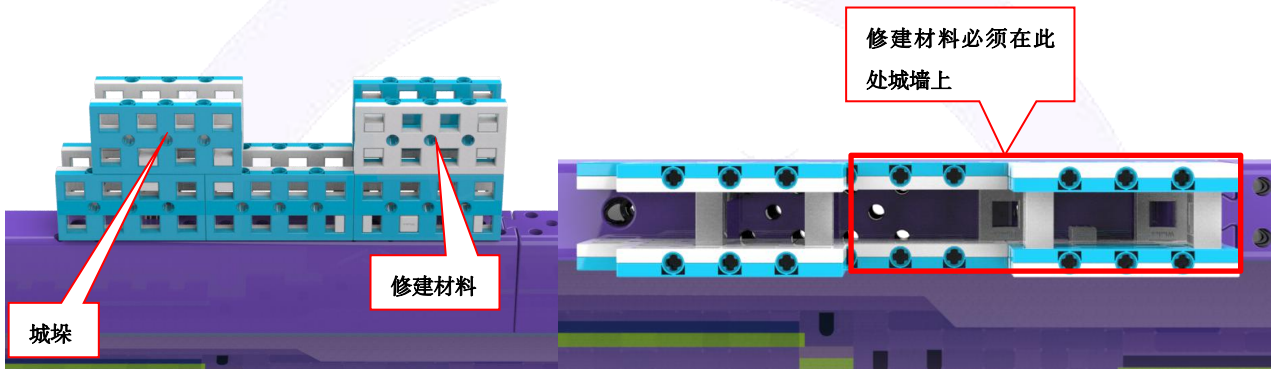


图 15-1 完成状态示意

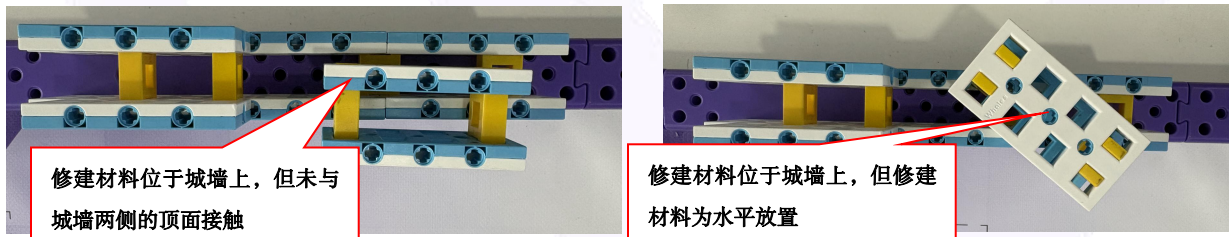


图 15-2 部分未完成状态

### 3.8 土壤收集

3.8.1 两个基地中间的边框上放置 4 种颜色的土壤（边长为 2cm 非规则的 3D 打印立方体，颜色为红、黄、绿、蓝），在场地右侧弧线中心区域固定一收集器（外径尺寸约为 11cm，高度约为 10cm 的圆筒），如图 16 所示。

3.8.2 参赛队员需要根据 3.4 任务选择器亮灯的颜色，选取对应颜色的土壤手动或自动挂载到飞行器上，飞行器并将土壤放置到收集器内。

3.8.4 得分标准：飞行器将正确颜色土壤投入收集器，可得 80 分。



图 16 初始状态

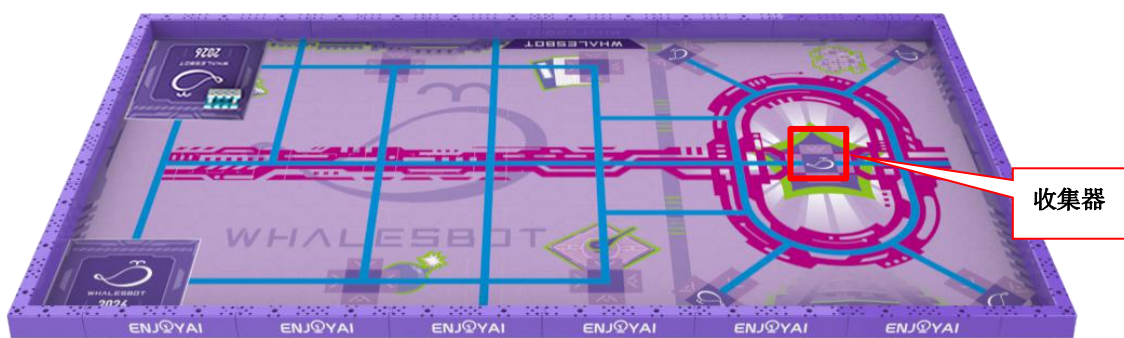


图 17 位置演示图

### 3.9 文字碎片

3.9.1 场地某个边框上固定一高台，高台上放置有 3 个文字碎片（直径为 2cm 的 3D 打印镂空立方体），文字碎片的位置参赛选手可自行摆放，如图 18 所示。

3.9.2 飞行器需自主获取文字碎片，并将文字碎片运送至任意基地，每次只能运送一个。

3.9.2 得分标准：在基地内的文字碎片，每个 50 分，3 个碎片全部运送成功，加记奖励分 50 分。



图 18 初始状态

### 3.10 文明火种

3.10.1 场地某个任务区固定一火炬模型，在基地有一火种模型（直径约 6cm，材质 EVA 的球）。如图 18 所示。

3.10.2 得分标准：飞行器需要从其中一个基地将火种运送至火炬顶部，可得 40 分，机器人将火种模型取回任意基地，可再得 60 分。

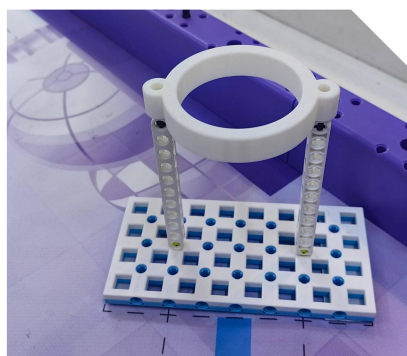


图 19 初始状态

### 3.11 开启时空门

3.11.1 场地某个任务区固定一时空门开启装置，飞行器需发射某种信号，触发开启装置，如图 20 所示。成功触发开启装置，摘星少年们将通过时空门开启第三站之旅。

3.11.2 得分标准：飞行器需要发射信号触发开启装置，开启装置闪三次红灯，可得 50 分。

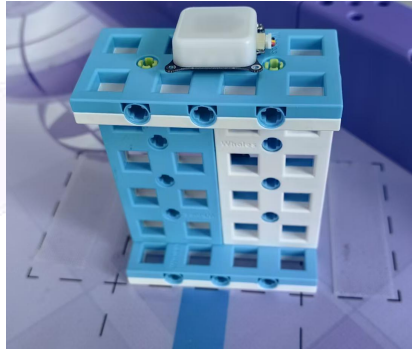


图 20 时空门开启装置

### 3.12 神秘任务

3.12.1 在比赛中可能会有神秘任务，其任务模型和得分标准会在比赛开始调试前公布。

### 3.13 模型位置说明

除收集器外，所有任务模型位置及方向不确定，在调试前公布，并且任务可能出现在边框上，场地上可能出现障碍条，且多余的任务位置可能出现随机的障碍物。障碍条和障碍物现场公布。

## 4 机器人和飞行器

### 4.1 机器人和飞行器要求

4.1.1 每支队伍可以用 1 台积木式机器人和 2 台飞行器参加比赛，但同一轮比赛中，只允许使用 1 台机器人和 1 台飞行器，2 轮比赛之间，可以更换飞行器。积木机器人必须为编程形式，飞行器必须具有遥控和编程的功能，禁止多支队伍共用机器。

4.1.2 比赛时可携带多台机器人和飞行器，但是检录封存时最多只能检录封存 1 台积木机器人，2 台飞行器，并且参赛队员只能使用经过检录封存的机器人和飞行器参加比赛，同一轮比赛中不允许更换机器人和飞行器。

#### 4.1.3 机器人和飞行器尺寸：

每次在基地启动前机器人和飞行器的尺寸不得大于 30cm\*30cm\*30cm(长\*宽\*高)；垂直投影完全离开基地后，可自行展开设备。

### 4.2 积木机器人：

4.2.1 单轮比赛中，不允许更换控制器。每台机器人只允许使用一个控制器，且控制器输入输出（I/O）接口不少于 10 个。

4.2.2 执行器：每场比赛积木机器人使用电机数不超过 5 个(含舵机)，积木机器人可额外使用气泵系统 1 套。

4.2.3 传感器：禁止使用集成类传感器，如循迹卡、灰度卡等，其他传感器种类、数量不限。

4.2.4 电源：电池电压不得高于 9V，不得使用升压、降压、稳压等电路。

4.2.5 结构：积木机器人必须使用塑料材质的拼插式结构，不得使用 3D 打印件、激光雕刻等结构件以及扎带、螺钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

### 4.3 飞行器

4.3.1 必须为四轴飞行器，操作形式为遥控形式，需要具有编程的功能。

4.3.2 轴距不大于 16cm，必须拥有保护罩。

4.3.3 裸机（包含电池，不含机械臂）的重量不大于 95g。

4.3.4 控制器至少拥有 4 个空心杯电机接口，2 至 3 个可扩展接口。

4.3.5 电池电压不大于 5v，容量不大于 1150mAh，不得使用升压、降压、稳压等电路。

## 5 比赛

### 5.1 参赛队

5.1.1 每支参赛队应由 3 名学生和 1 名教练员组成。参赛队员必须是安徽省内在校就读的中小學生(包括普通中小学、特殊教育学校、中等职业学校等)。

5.1.2 每名参赛队员应分工明确，必须拥有程序员，搭建员，以及飞手，在报名信息中需表明参赛队员在队伍中的角色。

5.1.3 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

5.1.4 参赛队员在比赛时建议佩戴护目镜，防止出现意外受伤情况。

### 5.2 赛制

5.2.1 比赛按小学、初中、高中三个组别分别进行。

5.2.2 比赛不分初赛与复赛。组委会保证每支参赛队有相同的上场次数，每次均记分。

5.2.3 比赛场地上规定了参赛设备要完成的任务，小学、初中、高中三个组别要完成的任务数不同，除必做的 4 个基础任务和 1 个神秘任务外，各组别还需完成的挑战任务数为小学组 5 个，初中组 6 个，高中组 7 个。

5.2.4 所有场次的比赛结束后，每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩，按总成绩对参赛队排名。

5.2.5 竞赛组委会有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

### 5.3 比赛过程

#### 5.3.1 搭建机器人与编程

5.3.1.1 搭建、编程与调试只能在规定区域进行。

5.3.1.2 参赛队员检录后方能进入准备区。裁判员对参赛队携带的器材进行检查，所用器材必须符合组委会相关规定与要求，积木类机器人需要散件入场，飞行器可整机入场，参赛队员拥有 2 个小时搭建和编程调试的时间。

5.3.1.3 参赛队员在比赛过程中不得上网和下载任何资料，不得使用相机等拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

5.3.1.4 整场比赛参赛队员有一定的调试时间。结束后，各参赛队按裁判要求将机器人和飞行器封存在指定位置，比赛结束前不得修改、下载程序。

### 5.3.2 赛前准备

5.3.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人和飞行器，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

5.3.2.2 上场的学生队员，站立在基地附近，不得倚靠赛台。

5.3.2.3 队员将自己的机器人和飞行器放入基地。机器人和飞行器的任何部分（含任务模型）垂直投影不能超出基地。

5.3.2.4 到场的参赛队员应在 1 分钟内做好启动前的准备工作，准备期间机器人和飞行器不得离开基地，不能修改、下载程序。参赛队员自行检查、恢复比赛场地初始状态，自行承担场地未恢复好的后果。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

5.3.2.5 飞手在遥控飞行器时，不得离开以下区域，比赛时会在地周边标注：



### 5.3.3 启动

5.3.3.1 启动——积木机器人自主运行发生位移，飞行器通过遥控控制发生位移。

5.3.3.2 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“3，2，1，开始”的倒计时启动口令。听到“开始”命令后，队员可以启动机器人和飞行器。

5.3.3.3 在“开始”命令前，机器人和飞行器若启动，将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

5.3.3.4 机器人和飞行器一旦启动，积木机器人就只能受自带的控制器中的程序控制，飞行器就只能通过遥控器控制。

5.3.3.5 启动后的机器人和飞行器不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的零部件，由裁判员随时清出场地，该物品不得再回到场上。为了得分的需要而分离部件是违规行为，该任务得分无效。

5.3.3.6 比赛开始后任务模型若离开场地（机器人和飞行器自主返回基地所携带的模型除外），则该物品不得再回到场上。

### 5.3.4 重试

5.3.4.1 机器人和飞行器出现以下状况视为重试：

- (1) 参赛队员接触基地外的机器人、飞行器或任务模型；

(2) 积木机器人完全冲出场地。

5.3.4.2 重试时，场地状态保持不变，队员需将重试的机器人或飞行器搬回基地，可独立重启机器人或飞行器。

5.3.4.3 重试前已完成的任务有效。但重试返回基地时携带的模型失效并由裁判代为保管至本轮比赛结束。

5.3.4.4 每场比赛重试的次数不限。重试期间计时不停止，也不重新开始计时。

### 5.3.5 自主返回基地

5.3.5.1 机器人和飞行器可以多次自主往返基地，不算重试。

5.3.5.2 机器人和飞行器自主返回基地的标准：机器人和飞行器的任一结构的垂直投影在基地范围内。

5.3.5.3 机器人和飞行器自主返回基地后，参赛队员可以接触机器人和飞行器并对其结构进行更改或维修。

### 5.3.6 比赛结束

5.3.6.1 每场比赛时间为 120 秒。

5.3.6.2 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员大声喊“比赛结束”并举手示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员宣布比赛结束。

5.3.6.3 裁判员宣布比赛结束后，参赛队员应立即关断机器人和飞行器的电源，不得与场上的机器人、飞行器或任何物品接触，若队员接触机器人和飞行器造成模型状态变化则对应任务不得分。

5.3.6.4 裁判员有义务将记分结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误。如无异议应签字确认自己的得分，如有争议应提请裁判长仲裁，组委会不接受任何形式的场外申诉。

5.3.6.5 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人和飞行器放回封存区。

## 6 记分

6.1 每场比赛结束后，根据场地上完成任务情况来判定分数（在基地外，机器人和飞行器与比赛任务模型接触，该任务得分无效）。如果已经完成任务被机器人或飞行器或参赛队员在比赛结束前意外破坏了，该任务不得分。完成任务的记分标准见第 3 节。

6.2 完成任务的次序不影响单项任务的得分。

6.3 如果在比赛中没有重试，机器人和飞行器动作流畅，一气呵成，加记流畅奖励 40 分；1 次重试奖励 30 分；2 次重试奖励 20 分；3 次重试奖励 10 分；4 次及以上重试奖励 0 分。

## 7 犯规和取消比赛资格

7.1 比赛调试开始后，如 15 分钟后仍未到场，该队将被取消本轮比赛资格。

7.2 第 1 次误启动将受到裁判员的警告，机器人和飞行器回到基地再次启动，计时重新开始。第 2 次误启动将被取消本轮比赛成绩。

7.3 机器人以高速冲撞场地设施导致损坏将受到裁判员的警告，第 2 次损坏场地设施将被取消本轮比赛成绩。

7.4 如果由参赛队员或机器人、飞行器造成比赛模型损坏，警告一次。该任务得分无效。

7.5 比赛中，非当场比赛队员影响比赛，则对应队伍取消比赛资格，被干扰队伍重赛。

7.6 比赛中，参赛队员接触比赛场上基地外的比赛模型，该模型失效，比赛立即停止，以当前状态计分。

7.7 不听从裁判员的指示将被取消本轮比赛成绩。

7.8 参赛队员在比赛过程中上网、下载任何资料、拍摄比赛场地等行为，将被取消本轮比赛成绩。

7.9 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消本轮比赛成绩。

## 8 排名

8.1 每个组别按总成绩排名。

如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 所有场次用时总和少的队在前；
- (2) 所有场次中重试次数少的队在前；
- (3) 所有场次中最高分高的队在前。

8.2 按照参赛队成绩排名确定获奖等级（零分、弃权不计入排名），分别设冠军、亚军、季军、一等奖、二等奖、三等奖。

### 文明之旅计分表

参赛队伍：\_\_\_\_\_ 组别：\_\_\_\_\_ 抽签号：\_\_\_\_\_ 轮次\_\_\_\_\_

任务	描述	分值	得分
指南针	指南针指向黄色部分（磁铁部分重合）	50	
造纸术	纸张正投影完全在红框区域内，且与平板接触	60	
火药	通过拨动拨杆的方式，使炮弹完全在方形梁内，且与底板接触	40	
活字印刷	活字按照选择器对应的顺序，有序地摆放在印刷板上，每正确摆放一个活字得 25 分（磁铁吸合）	25/个	
地动仪	必须拨出拉杆，使钢珠掉落到下方围框内（不与底板和场地接触）	40	
金字塔	通过拨动拨杆的方式，将金字塔放于二层平板上，金字塔底面与二层平板上方接触，且保持水平	60	
长城	修建材料在长城城墙上，与城墙两侧顶部接触且竖直	60	

土壤收集	飞行器将该取下的正确颜色土壤投入收集器	80	
文字碎片	飞行器需将文字碎片运送至任意基地，每次只能运送一个。	50/个	
	3个碎片全部运送成功，加记奖励分	50	
文明火种	飞行器将火种从基地运送至火炬顶部上	40	
	机器人将火种运送到任意基地内	60	
开启时空门	飞行器需要发射信号触发开启装置，开启装置闪三次红灯	50	
神秘任务	详见赛场公告	100	
流畅奖励	$40 - (\text{重试次数}) * 10$ ，且大等于0		
比赛总分			
比赛用时			

参赛队员签字： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

裁判员签字： \_\_\_\_\_