

GAR 火星移民——寻找新家园规则

一、参赛范围

1. 参赛组别：小学低年级组（1-3 年级）、小学高年级组（4-6 年级）、初中组、高中组（含中职）
2. 参赛人数：每队由二名学生组成
3. 指导教师：每队限报一名指导教师

二、比赛主题

GAR 火星移民 2022 赛季主题为“寻找新家园”。几十年之后的 3000 年，此时的地球，生态破坏严重、物种灭绝、自然灾害频发，已不适应人类的生存。“人类该何去何从？”，这个问题排在面前。而其实在很多年前，人类就思考着这个问题且为之准备着。人类对火星持续进行的科研考察及改造活动，使得这颗离地球最近的行星有了一定的适合人类居住的空间与资源。当我们赖以生存的地球家园无法寄居的时候，科学家们决定开启“火星移民计划”，而开启这一计划的关键是——成功解密世界各地的地底信号接收器捕捉到的神秘信号。于是人类派出机器人分别前往麦田怪圈、巨石阵、神农架等信号密集地进行相关的探秘任务，聚集核能源并且打通“虫洞”空间可能的传输奥秘等等，为人类顺利前往新家园做准备。

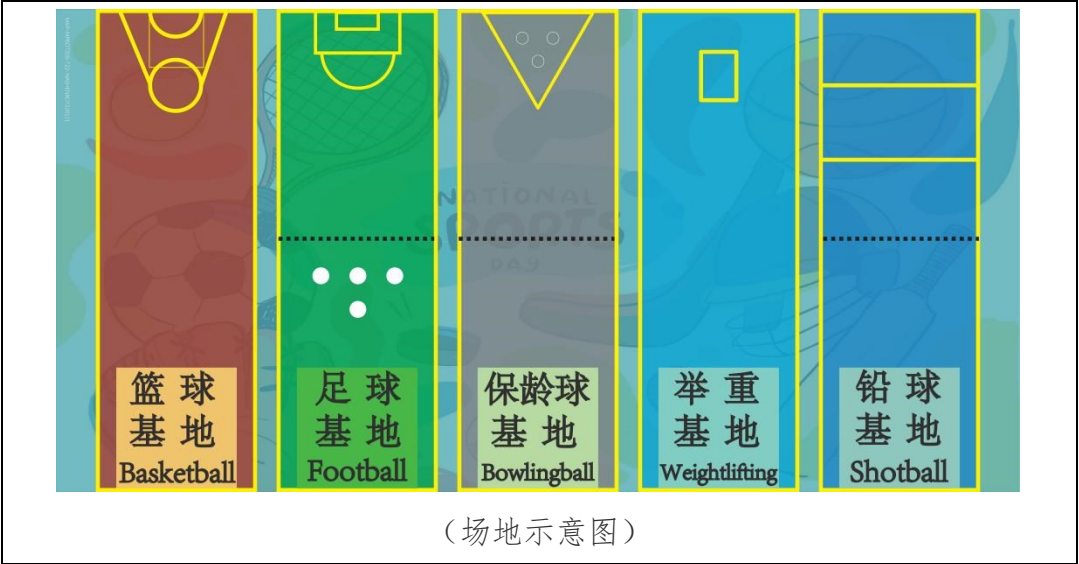
事实上，在 3000 年人类大规模移民火星之前，富有远见的地球人已经为这次太空移民做了准备——他们从全世界各国挑选了一批普通民众成为首批“火星居民”。他们在地球上的火星居民试验区，进行常规的生产生活活动，从而为科学家们提供实际的生存实验数据，为优化火星居住环境，让全体人类拥有健康、宜居的太空生活做出自己的贡献。

人类移民火星，实际上是生命对外太空星球环境的适应。强健的体魄是人类生存的基础，是人类应对未来火星生活挑战的基本条件。为取得良好的身体指标，“火星居民”们会定期举办火星运动嘉年华活动，借助人类在地球上取得的科技成果，火星上的健身运动会如何进行呢？下面我们来看看…

三、比赛场地与环境

赛场环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如：场地表面可能有纹路和不平整，边框上有裂缝，光照条件有变化等等，参赛队在设计机器人时应充分考虑各种应对措施。

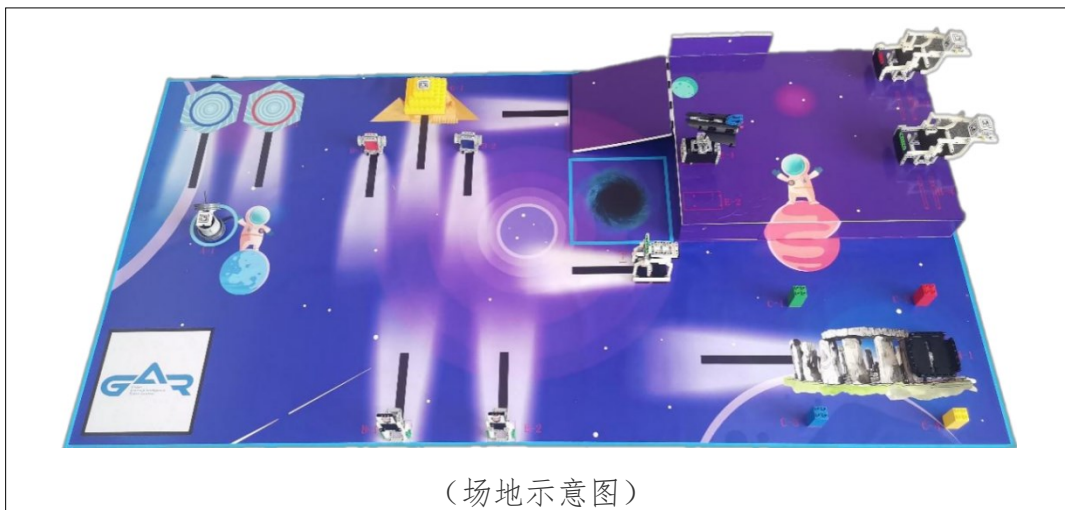
3.1 小学低年级组竞赛场地



- 3.1.1 场地尺寸为长 240cm×宽 120cm（±5mm）。
- 3.1.2 出发基地尺寸为长 30cm×宽 30cm。
- 3.1.3 实际比赛场地具体尺寸、标记点和道具材质、尺寸、重量以现场提供为准。



3.2 小学高年级组、初中组、高中组竞赛场地



(场地示意图)

3.2.1 本规则采用的地图图片起示意作用，比赛地图以现场提供为准。

3.2.2 比赛地图尺寸为 240*120cm，含蓝色边框线外缘；刀刮布材质。

3.2.3 机器人运动的黑色引导线为 2.5cm (± 0.2 cm)，其余边框等辅助线以现场提供为准。竞赛场地中有一个尺寸为 30cm*30cm 的出发基地，机器人需要从基地出发，机器人垂直投影在基地内的最大尺寸不得超出基地范围。机器人离开基地后，机器人可以自由伸展，尺寸不限。

3.2.4 比赛过程中参赛队可以在基地内调整设备的结构和程序，或者暂存某些任务的道具模块。参赛队员在基地以外接触机器人被记录 1 次重启。参赛队员在基地以外接触场地模型将被记录 1 次犯规。



“基地” 尺寸为 30*30cm，含黑色边框外缘

四、比赛器材

4.1 小学低年级组

4.1.1 每支队伍一台机器人。

4.1.2 机器人启动前最大尺寸的垂直投影不得超出基地范围，机器人启动后，可自由伸展，尺寸不限。

4.1.3 限使用 1 个控制器，控制器上的电机端口须为 2 个，传感器端口须为 2 个，控制器本体编程按键不少于 20 个。

4.1.4 机器人结构须使用塑料积木件搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、橡皮筋等辅助连接材料，核心模块最小单元外壳允许使用螺丝固定。

4.1.5 不得使用 3D 打印或激光切割的方式制作结构件、传动件、最小单元外壳。

4.2 小学高年级组、初中组、高中组

4.2.1 每支参赛队携带 1 台机器人进行比赛，核心模块最多备用各 1 个（核心模块包括：控制器、电池、视觉、电机、舵机、显示屏及以上模块匹配的线缆）；

4.2.2 每台机器人只允许使用 1 个控制器。

4.2.3 机器人不允许使用遥控器，颜色传感器；

4.2.4 当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子；

4.2.5 机器人结构必须使用塑料积木件搭建，积木必须使用 8mm 搭建体系。不允许使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、橡皮筋、等辅助连接材料，核心模块最小单元外壳允许使用螺丝固定。无论结构件、传动件或是最小单元外壳，均不允许使用 3D 打印件或激光切割件；

4.2.6 每台机器人必须自备独立电池，电池不允许使用螺丝、电焊接方式固定，电池电压不超过 9V。

五、竞赛任务

5.1 小学低年级组

5.1.1 任务概述

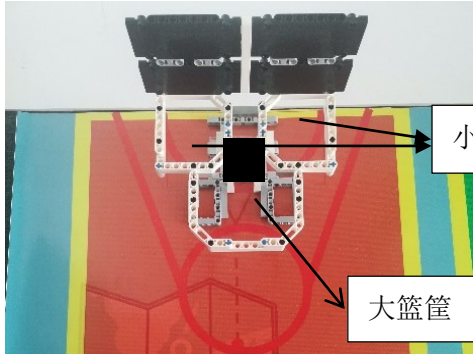

5.1.1.1 须完成 5 个任务，分别为投篮、点球、击打保龄球、举重、投铅球。

5.1.1.2 机器人从第一个任务的对应基地出发，完成任务后再返回对应基地静止并亮灯。选手拿取机器人放置到第二个任务的对应基地并执行任务，以此类推，返回最后一个任务的对应基地静止并亮灯。

5.1.2 任务分解



5.1.2.1 投篮

机器人从基地出发，将携带的一个篮球模型投入到规定的篮筐内并返回基地静止且亮灯，视为单次投篮成功，示意图如下：

	 <p>EVA 材质，直径 $45 \pm 1\text{mm}$，重量 4g 左右</p>
---	---

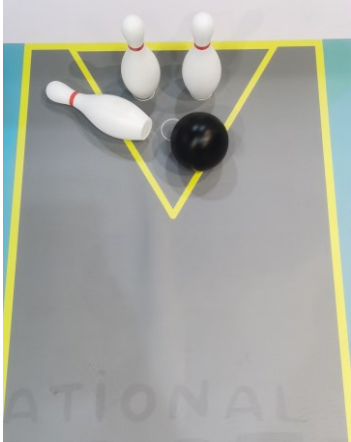



5.1.2.2 点球


机器人从基地出发，在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将摆放好的足球模型“踢”进（含球进后弹出）球门，返回基地静止且亮灯视为成功，示意图如下：

	 <p>塑料材质，直径 $36 \pm 1\text{mm}$，重量 $24 \pm 1\text{g}$</p>
--	--

5.1.2.3 击打保龄球

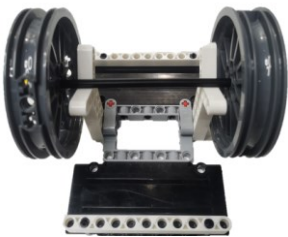
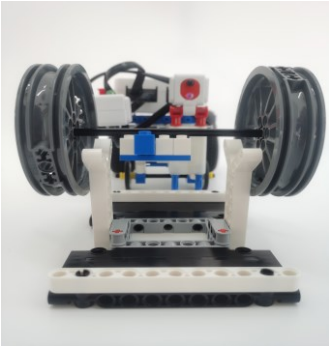

机器人从基地出发，在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的保龄球模型抛出并击倒保龄球瓶模型，返回基地静止且亮灯视为成功，示意图如下：

	 <p>大球：空心塑料材质， 直径 $70 \pm 2\text{mm}$，重量 14g 左右</p>	 <p>空心塑料材质，瓶身高</p>
	 <p>中球：EVA 材质，直径 $65 \pm$</p>	

	1mm, 重量 12g 左右	16cm, 重量 10g 左右
	 <p>小球: EVA 材质, 直径 45± 1mm, 重量 4g 左右</p>	



5.1.2.4 举重

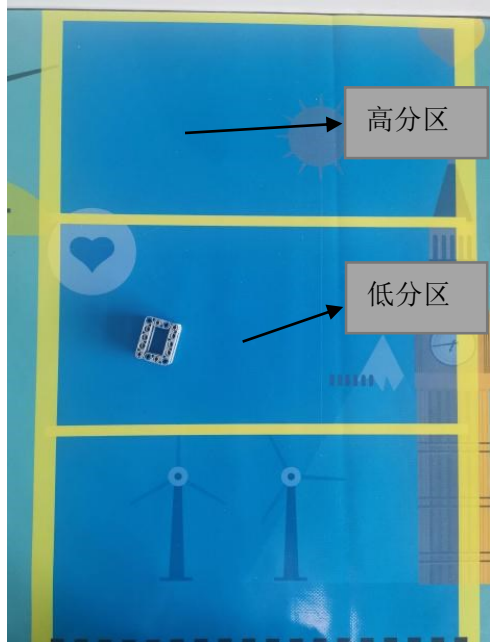

机器人从基地出发,行驶至杠铃架前,抬起杠铃模型后静止且不少于 3 秒钟,再将杠铃模型放回杠铃架且不脱落视,返回基地静止且亮灯为成功,示意图如下:

		 <p>塑料材质, 重量 34g 左右</p>
--	--	---

5.1.2.5 投铅球

机器人从基地出发,在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下,将携带的铅球模型投出、落地并静止在得分区内,返回基地静止且亮灯视为成功,示意图如下:

	 <p>A 号: 塑料材质, 尺寸 4cm×3.2cm×2.4cm, 重量 10g 左右</p>
	

	<p>B 号：塑料材质，尺寸 4cm×3.2cm×2.4cm， 重量 14g 左右</p>
	<div data-bbox="951 293 1166 461" data-label="Image">  </div> <p>C 号：金属&塑料材质，尺寸 4cm×3.2cm× 2.4cm，重量 34g 左右</p>

5.2 小学高年级组、初中组、高中组

5.2.1 任务概述

包含：探索麦田怪圈、探索巨石阵、探索金字塔、探索神秘海域、探索神农架、寻找核能源、开启虫洞、进入虫洞等任务。小学高年级组部分任务现场抽取决定，初中组和高中组的部分任务，需要小车识别 tag 码来决定。

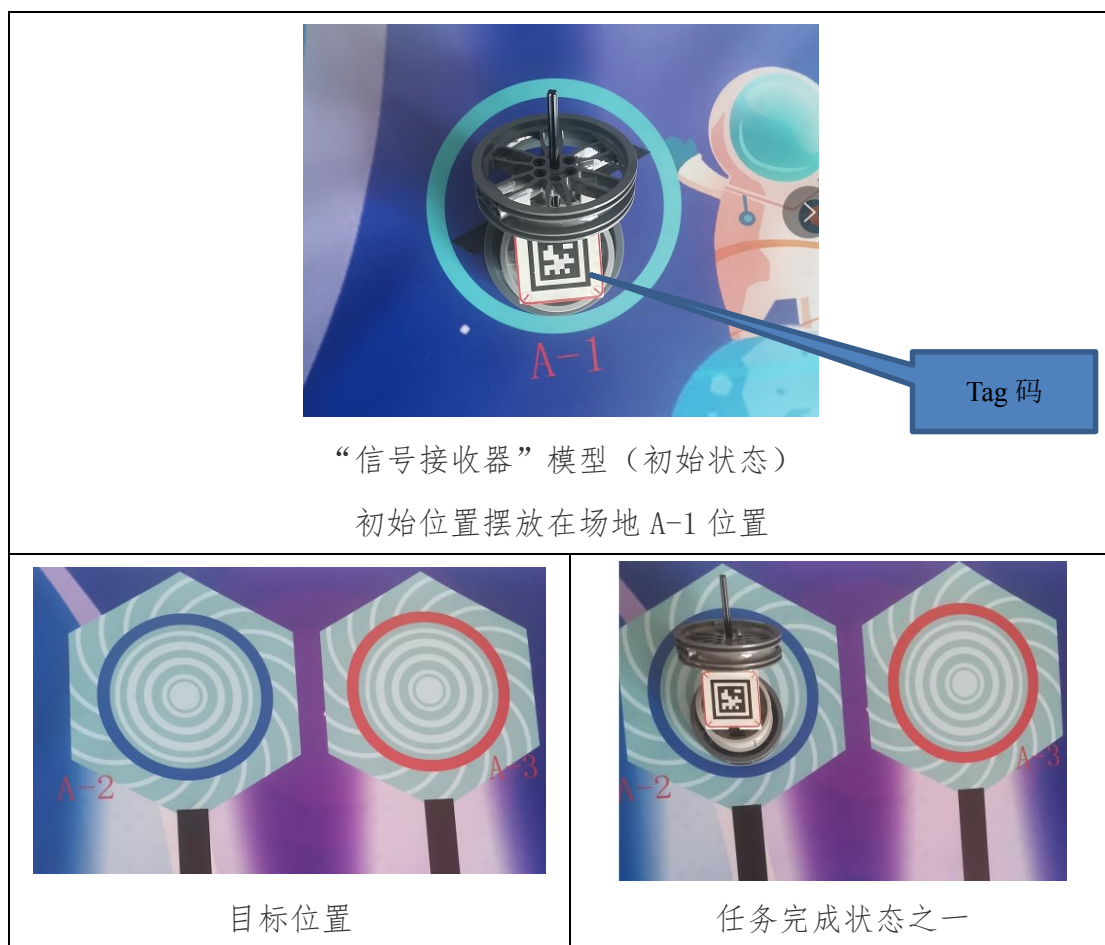
5.2.2 任务分解

5.2.2.1 探索麦田怪圈

下图是“信号接收器”模型初始状态，机器人需要把“信号接收器”送到对应的麦田怪圈的 A-2 或 A-3 圈内（底座的垂直投影完全在圈内）得 30 分。

小学高年级组由裁判现场抽签决定把模型推入其中一个圈内。

初中组、高中组需要机器人去识别 tag 码，此任务 tag 码的返回值为“1”或“2”；识别 tag 码的返回值为“1”则需要把模型推入蓝圈，返回值为“2”则需要把模型推入红圈。调试阶段结束后，裁判随机给模型替换 tag 码。

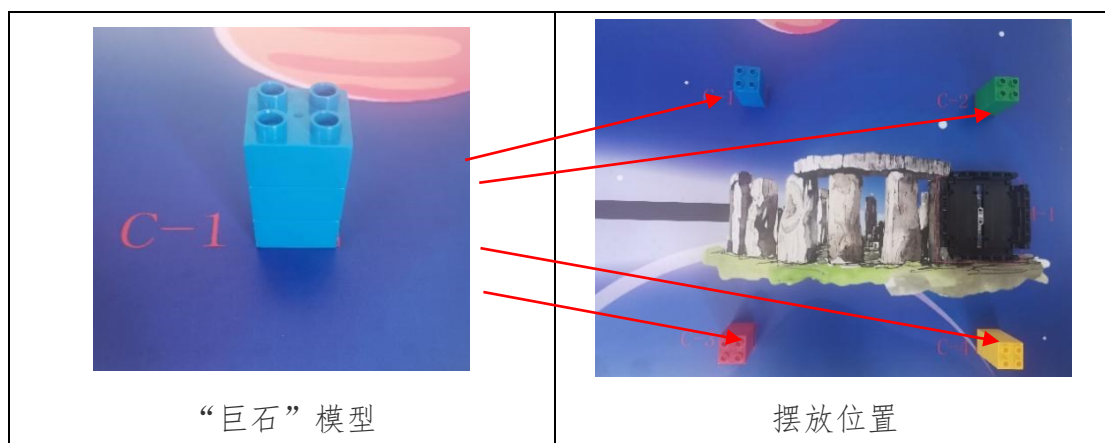


5.2.2.2 探索巨石阵

在地图的 C 区位置放有 4 个“巨石”模型，机器人的任务是在比赛过程中避开“巨石”模型，4 个“巨石”模型在场地的 C-1,C-2,C-3,C-4 小方框内。

比赛结束时，若巨石模型始终未被移动到当前比赛结束，每个得 5 分，共 20 分。

比赛过程中，巨石模型被移动位置后保持到当前比赛结束，不可手动复位或检出。



5.2.2.3 探索金字塔

在地图的 G 区放置着金字塔模型，D-1、D-2 区域分别放置着发射器模型，机器人的任务是将其中一个“发射器”模型放置在金字塔上。成功并正确放置在金字塔上保持到当前比赛结束得 30 分。

小学高年级组由裁判现场抽签决定取其中一个发射器模型，成功放置得 30 分。

初中组、高中组需要机器人去识别金字塔上的 tag 码，此任务 tag 码的返回值为“1”或“2”；调试阶段结束后，裁判随机给金字塔模型替换 tag 码。

“发射器”模型分红蓝，各一个，放置在 D-1，D-2。

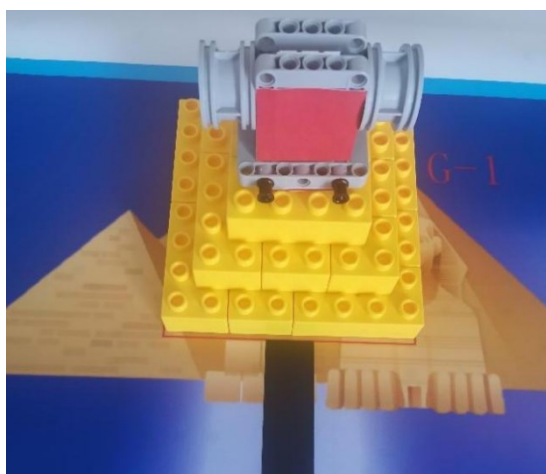
调试阶段结束后，裁判随机把 2 个发射器模型放置在 D-1,D-2 区。

金字塔模型固定在地图的 G 区。

识别到的结果为 1 则需要将蓝色模型放置在金字塔上，识别到的结果为 2 则需要将红色模型放置在金字塔上。



模型摆放位置



完成状态之一如图所示

5.2.2.4 探索神秘海域

5.2.2.4.1 迷失的飞机

在地图 B 区放置着大平台模型，在二层平台上 H 区固定着带有红色标记的方向任务卡模型（位置随机，现场公布），机器人需要触发开关，使 tag 码掉落在装置上。

小学高年级组成功使 tag 码落在平台得 20 分。

初中组、高中组需要成功使 tag 码落下并识别机器人正前方的 tag 码，此任务 tag 码的返回值为“1”或“2”；识别为 1 则屏幕显示 1，识别为 2 则显示 2。落下并显示正确的值得 20 分。



H-1,H-2,H-3,H-4 位置现场公布



红色标记

初始状态



完成状态

目标面

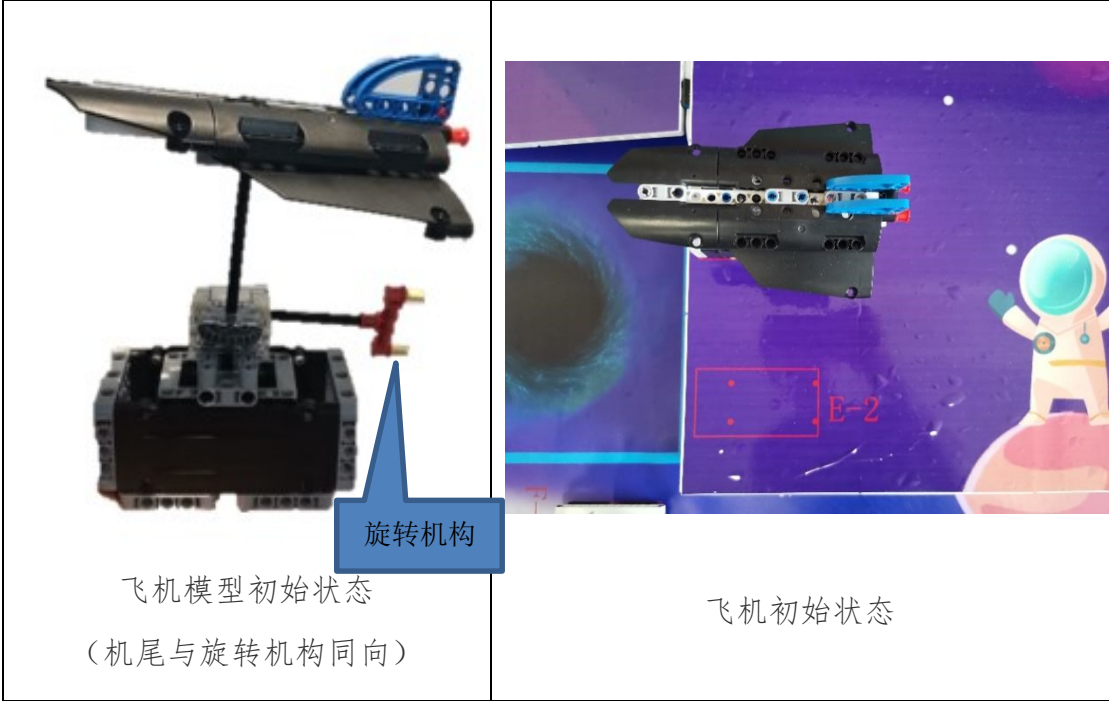
5.2.2.4.2 逃离神秘海域

在平台上 E 区固定着飞机模型（E-1 或 E-2 位置随机固定，现场公布），机

机器人需要转动旋转机构帮飞机找到正确逃离海域的方向，成功向正确的方向（顺时针或逆时针）转 80° - 100° 得 30 分。

小学高年级组由裁判现场抽签决定朝一个方向旋转。

初中组、高中组需要根据识别到的 tag 的返回值（1 顺时针，2 逆时针）旋转。

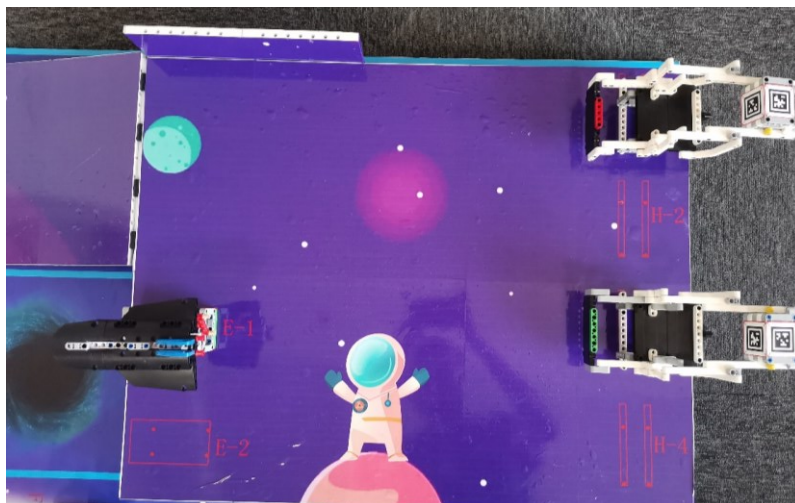


5.2.2.5 探索神农架

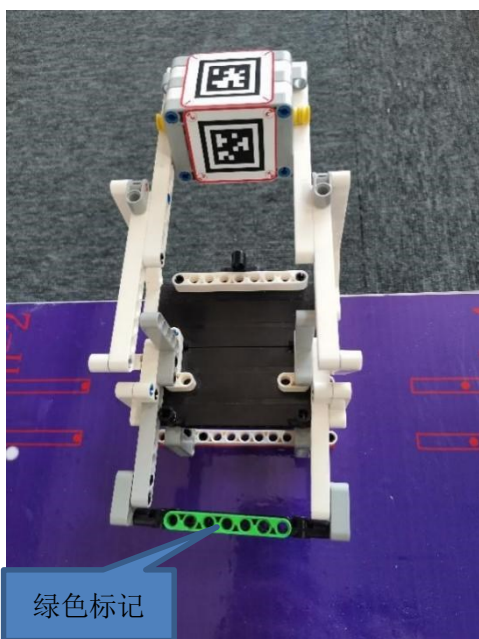
在二层平台装置上 H 区固定着带有绿色标记的野人线索装置（位置随机，现场公布），机器人需要触发开关，使 tag 码掉落在装置上，识别机器人正前方面的 tag 码，获取野人的位置。在地图的 B-1, B-2 区，固定着 2 个野人位置装置，机器人需要根据获得位置，找到对应任务模型，使其承重块掉落出现野人图片。tag 码成功落在平台上得 10 分，找到正确得野人位置并触发模型得 20 分。

小学组使 tag 码掉落在平台得 10 分，由裁判现场抽签决定其中一个野人位置装置并触发得 20 分。

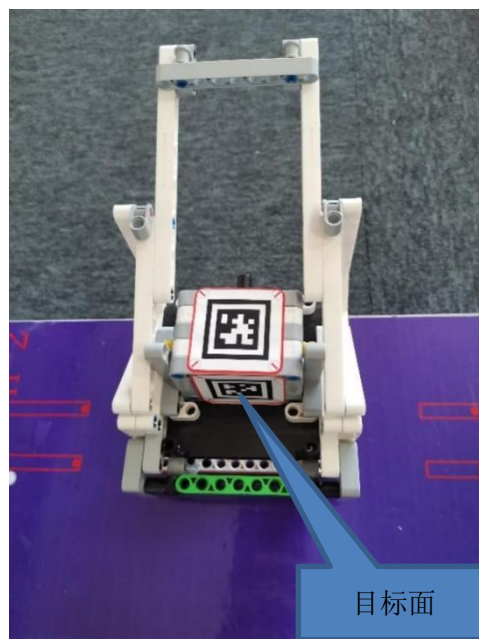
初中组、高中组需要机器人识别 tag 码并找到正确的装置触发。调试结束后裁判随机在 2 个野人位置装置上，分别（随机）贴 tag1, tag2。



平台装置摆放位置



模型初始状态

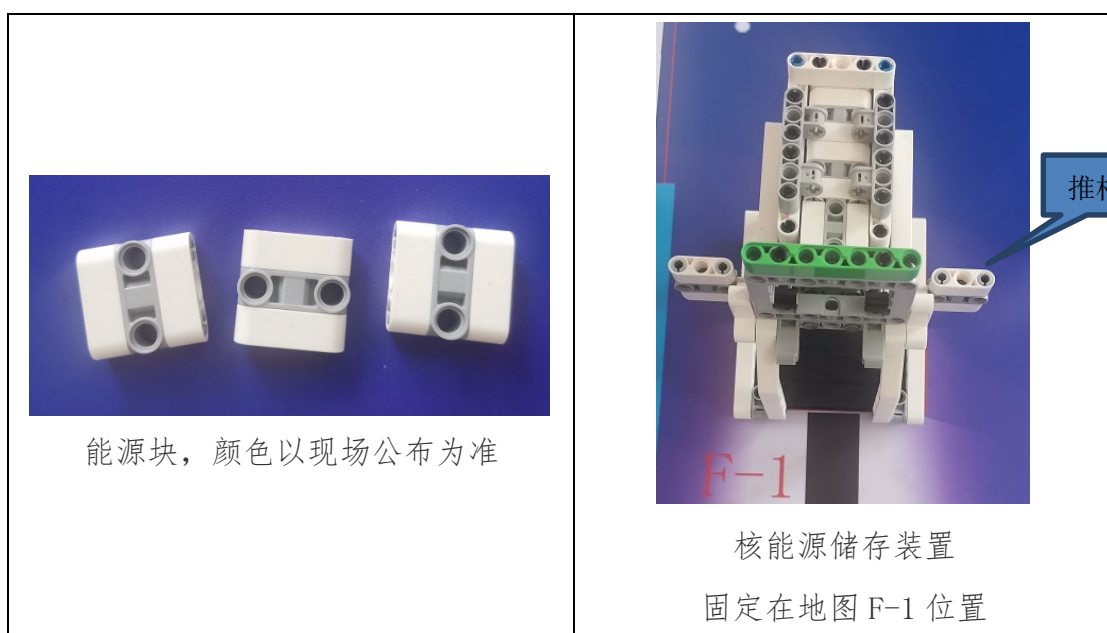


完成状态



5.2.2.6 寻找核能源

在地图的 F 区固定着核能源储存装置，机器人需要把 3 个能源块带回基地。成功带回（能源块得垂直投影接触基地）一个得 10 分，总共 30 分。



5.2.2.7 开启虫洞

在地图的 M 区固定着核能引爆装置，机器人需要把任务 5.2.2.6 中带回基地的能源块放入装置中（能源块完全在底盘中），成功放入一个得 10 分，共 30 分。



5.2.2.8 进入虫洞

比赛结束时，机器人自动停止在虫洞位置且垂直投影完全在虫洞区内，得20分。



5.3 任务变量

5.3.1 小学低年级组

5.3.1.1 投篮任务：1个大篮筐、2个小篮筐的投篮顺序由裁判在编程前现场公布。

5.3.1.2 点球任务：足球模型的摆放位置由裁判在编程前现场公布。

5.3.1.3 击打保龄球任务：保龄球模型的型号（小、中、大三选一）由裁判在编程前现场公布。

5.3.1.4 投铅球任务：铅球模型的型号（A、B、C 三选一）由裁判在编程前现场公布。

5.3.2 小学高年级组、初中组、高中组

5.3.2.1 探索麦田怪圈任务：小学高年级组由裁判现场抽签决定把模型推入其中一个圈内。初中组、高中组需要机器人去识别 tag 码。

5.3.2.2 探索金字塔任务：小学高年级组由裁判现场抽签决定取其中一个发射器模型。初中组、高中组需要机器人去识别金字塔上的 tag 码。

5.3.2.3 探索神秘海域任务：带有tag码任务机构的摆放位置随机。

5.3.2.4 探索神秘海域任务中，1 迷失的飞机；小学高年级组需要成功使 tag 码落在平台。初中组、高中组需要成功使 tag 码落在平台并识别 tag 码。

2. 逃离神秘海域：小学高年级组由裁判现场抽签决定朝一个方向旋转。初中组、高中组需要根据识别到的 tag 的返回值确定旋转方向。

5.3.2.5 探索神农架：小学组使 tag 码掉落在平台，由裁判现场抽签决定其中一个野人位置装置并触发。初组组、高中组需要机器人识别 tag 码并找到正确的装置触发。

5.4 用时与次数

组别	现场编程调试时长	规定任务时长	规定任务次数
小学低年级组	60 分钟	180 秒/次	2 次
小学高年级组	120 分钟	180 秒/次	2 次
初中组	120 分钟	180 秒/次	2 次
高中组	120 分钟	180 秒/次	2 次

1. 现场编程调试时长：在此时间内，每个组别所有参赛队伍统一进行编程与调试。

2. 规定任务时长：机器人完成比赛所限定的起止时间，未在规定时间内完成比赛则强制结束本次比赛。

6.运行与结束

6.1 机器人运行

6.1.1 机器人启动方式与运行方式：机器人在基地启动之前须静止，允许采用“按下按钮”的方式进行启动，机器人启动后须自主运行。

6.1.2 每个组别全部队伍完成第一次规定任务后，再开始执行第二次规定任务。

6.1.3 在任务完成所限定的时间内无暂停、无重试。

6.1.4 在任务完成所限定的时间内，参赛机器人如发生结构脱落，在不影响机器人正常运行的情况下，参赛选手可请求裁判帮助取回脱落件。

6.1.5 比赛过程中不得更换机器人（允许替换任务所需的功能结构件），不可以对机器人软件进行变更。

6.1.6 裁判现场确定选手比赛顺序，两次比赛顺序相同。

6.2 比赛结束

6.2.1 规定时间内完成所有任务。

6.2.2 规定时间结束。

6.2.3 机器人行进过程中突然静止且 10 秒内没有动作的可能性。

6.2.4 机器人行走过程中发生侧翻或仰翻。

6.2.5 参赛队员申请放弃执行任务。

7. 评比标准

7.1 计分说明

7.1.1 小学低年级组

指标	描述	分值
投篮	机器人将篮球模型投进大篮筐并返回基地静止且亮灯。	10分
	机器人将篮球模型投进大篮筐并返回基地静止，但未亮灯。	5分
	机器人将篮球模型投进小篮筐并返回基地静止且亮灯。	15分/次
	机器人将篮球模型投进小篮筐并返回基地静止，但未亮灯。	10分/次
	机器人未将篮球模型投进篮筐。	0分/次
	机器人将篮球模型投进错误篮筐。	0分/次
点球	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将摆放好的足球模型“踢”进球门并返回基地静止且亮灯。	20分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将摆放好的足球模型“踢”进球门并返回基地静止，但未亮灯。	15分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，未	0分

	将摆放好的足球模型“踢”进球门。	
	机器人最前端垂直投影越过黑色虚线。	0分
击打保龄球	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的保龄球模型抛出并击倒3个保龄球瓶模型返回基地静止且亮灯。	20分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的保龄球模型抛出并击倒2个保龄球瓶模型返回基地静止且亮灯。	15分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的保龄球模型抛出并击倒1个保龄球瓶模型返回基地静止且亮灯。	10分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的保龄球模型抛出并击倒3个保龄球瓶模型返回基地静止，但未亮灯。	15分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的保龄球模型抛出并击倒2个保龄球瓶模型返回基地静止，但未亮灯。	10分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的保龄球模型抛出并击倒1个保龄球瓶模型返回基地静止，但未亮灯。	5分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的保龄球模型抛出未击倒任何保龄球瓶模型。	0分
	机器人最前端垂直投影越过黑色虚线。	0分
举重	机器人抬起杠铃模型后静止且不少于3秒钟，再将杠铃模型放回杠铃架且不脱落，返回基地静止且亮灯。	20分
	机器人抬起杠铃模型后静止且不少于3秒钟，再将杠铃模型放回杠铃架且不脱落，返回基地静止但未亮灯。	15分
	机器人未抬起杠铃模型或抬起静止时间少于3秒钟或杠铃模型抬起过程中脱落或未将杠铃模型放回杠铃架。	0分

投铅球	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的铅球模型投出、落地并静止在得分区内，返回基地静止且亮灯。	铅球模型垂直投影完全或部分在高分区内。	20分
		铅球模型垂直投影完全或部分在低分区内。	15分
		铅球模型垂直投影介于高分区与低分区之间。	18分
		铅球模型垂直投影未在任何得分区内。	0分
	机器人在最前端垂直投影不得越过黑色虚线的前提下，将携带的铅球模型投出、落地并静止在得分区内，返回基地静止但未亮灯。	铅球模型垂直投影完全或部分在高分区内。	15分
		铅球模型垂直投影完全或部分在低分区内。	10分
		铅球模型垂直投影介于高分区与低分区之间。	12分
		铅球模型垂直投影未在任何得分区内。	0分
	机器人最前端垂直投影越过黑色虚线。		0分

7.1.2 小学高年级组、初中组、高中组

序号	任务名称		分值
1	探索麦田怪圈		30分
2	探索巨石阵		5分/个
3	探索金字塔		30
4	探索神秘海域	迷失的飞机	20
		逃离神秘海域	30
5	探索神农架		30
6	寻找核能源		10分/个
7	开启虫洞		10分/个
8	进入虫洞		20

7.2 成绩计算

7.2.1 规定时长内只完成部分任务，按实际完成的任务计算得分。

7.2.2 成绩=第1次任务得分+第2次任务得分。

7.2.3 成绩高者排名靠前，若成绩相同，两次用时之和少者排名靠前；若成绩与两次用时之和均相同，单次任务得分高者排名靠前。

7.3 不予评奖

7.3.1 参赛选手迟到10分钟以上。

7.3.2 参赛选手蓄意损坏比赛场地。

7.3.3 参赛选手不听从裁判（评委）的指示。

7.3.4 参赛团队选手未全部到场比赛。

7.3.5 参赛选手比赛成绩为零分。

7.3.6 参赛选手被投诉且成立。

7.3.7 参赛选手参加多个赛项比赛。

7.3.8 机器人启动后人为遥控机器人。

8. 相关说明

8.1 本规则是实施裁判工作的依据。在比赛中，裁判长有最终裁定权，他的裁决是最终裁决。处理争议时不会复查重放的比赛录像。组委会不接受教练员或家长的投诉。

8.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定和解释。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。

8.3 每位选手限参加一个赛项，严禁重复、虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格。

附件

GAR 火星移民——寻找新家园

小学低年级组赛项计分表

参赛队伍名称			组别：	
	任务名称	分值	第一轮得分	第二轮得分
1	投篮	40		
2	点球	20		
3	击打保龄球	20		
4	举重	20		
5	投铅球	20		
	单轮得分			
	总分			
	单轮比赛用时	180秒		
参赛队员签字			裁判员签字	

GAR 火星移民——寻找新家园

小学高年级组、初中组、高中组赛项计分表

参赛队伍名称				组别		
序号	任务名称		分值	第1轮得分	第2轮得分	小计
1	探索麦田怪圈		30			
2	探索巨石阵		5*4			
3	探索金字塔		30			
4	探索神秘海域	迷失的飞机	20			
		逃离神秘海域	30			
5	探索神农架		30			
6	寻找核能源		10*3			
7	开启虫洞		10*3			
8	进入虫洞		20			
	总分					
	单轮比赛用时		180秒			
	单轮重启次数					

参赛队员签字	裁判员签字
--------	-------