

GAR 普及赛（B 版）

“火星移民——寻找新家园”主题与规则

一、简介

GAR 普及赛，它为学生创造了一个在有限时间和有限资源的前提下解决一个贴近实际生活的真实问题的机会。比赛强调公平竞赛、秉承学生的自己比赛、凸显先进性、具有观赏性、极具竞技性等原则，所有队伍都按照规则进行搭建和编程。参赛队伍需要以团队的方式完成一项工程挑战任务，其间队员们需要充分利用控制器、驱动器、传感器和结构套件等。

二、竞赛主题

GAR 普及赛 2022 赛季主题为“火星移民——寻找新家园”。3000 年的地球看不到人的踪迹，遗弃的城市爬满了只有在原始森林里才有的粗壮藤蔓，原本温顺的食草动物长出了利爪和獠牙，而食肉动物变得更加嗜血，大型的自然灾害发生就如同家常便饭……在地底一万米的大岩石边围绕着世界上最顶尖的科学家，他们在商议什么。

因为过度的砍伐森林，过度的捕捞，过度的开采资源，工业发展越来越快，但随之环境越来越差；起初，地球上的人类没有在意一些变化，一场沙尘暴，一次山火，一个物种的消失，直到后来有一天人类的生活环境遭到了威胁，才意识到保护环境，但是太迟了。在人类彻底毁灭之前一部分人类躲进了地底，保存了人类的希望。但现有的资源维持不了多久，必须尽快离开，找到新的家园。

科学家们决定启动火星移民计划，但是大约 180 天的旅程和运送大量的人去火星成了移民计划的瓶颈。此时地底的信号接收器收到了微弱神秘信号。科学家觉得这神秘信号的地点都曾发生过很多未解之谜值得去探索。

神秘海域位于大西洋，这里常形成 10 多米高的水墙，还经常可以遇到海龙卷，它能把海水吸到几千米的高空，给航行罩上了可怕的阴影，经过这里的飞机和轮船都离奇的失踪了；麦田怪圈似乎是通过某种未知力量把农作物压平而产生出来的几何图案，据说很多出现麦田怪圈的地方也会出现 UFO，科学家认为麦田怪圈可能是地球以外高智慧生命体留下的记号；巨石阵位于英格兰西南威尔特郡的埃夫伯里，属新石器时代末期至青铜时代，没有人知道是如何移动到这里的；埃及金字塔之谜是人类史上最大的谜，它的神奇远远超过了人类的想象。特别是胡夫金字塔由至少重 2.5 吨的近 260 万块巨石建造，是何人建造了如此宏伟的工程，一直众说纷纭；神农架地处中国湖北省西部，这是一片神奇的土地。据传说，神农氏为采草药来到这里，虽然神通广大，却也无法攀上悬崖峭壁，于是，他搭起 36 架天梯，登上了峭壁林立的地方。从此，这个地方就被叫做神农架，这里也诞生了很多未解之谜，有冷暖洞、熊山传说、野人之谜，还有动物的白化……

地表的环境恶劣只能由机器人自主去探索，于是派出了“拯救者号”机器人火星移民计划是向全球青少年发起挑战，通过人工智能机器人技术与手段去探索

地球上的未解之谜，尽早找到快速通往火星的线索，完成移民火星拯救人类的夙愿。

三、比赛场地与环境

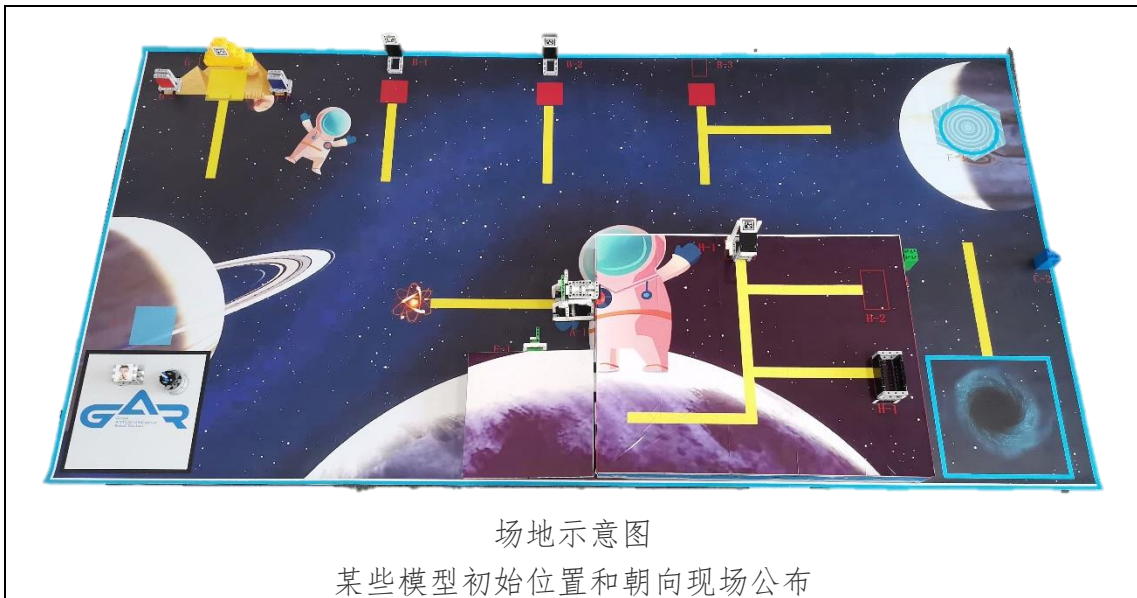
赛场环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如：场地表面可能有纹路和不平整，边框上有裂缝，光照条件有变化等等，参赛队在设计机器人时应充分考虑各种应对措施。

3.1 比赛场地

比赛地图尺寸为 240*120cm，含黑色边框线外缘。

机器人运动的黄色引导线为 2.5cm（ $\pm 0.2\text{cm}$ ），其余边框等辅助线以现场提供为准。

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 基地

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。

3.2.1 参赛队员在基地以外接触机器人被记录 1 次重启。

3.2.2 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、 机器人

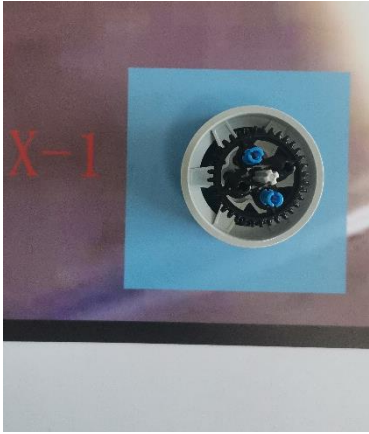
- 4.1 每支参赛队携带 1 台机器人进行比赛，核心模块最多备用各 1 个（核心模块仅限：控制器、电池、视觉、电机、舵机、显示屏及以上模块匹配的线缆）；
- 4.2 每台机器人只允许使用 1 个控制器。
- 4.3 机器人不允许使用遥控器，颜色传感器；
- 4.4 当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子；
- 4.5 机器人结构必须使用塑料积木件搭建。不允许使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、橡皮筋、等辅助连接材料，核心模块最小单元外壳允许使用螺丝固定。无论结构件、传动件或是最小单元外壳，均不允许使用 3D 打印件或激光切割件；
- 4.6 每台机器人必须自备独立电池，电池不允许使用螺丝、电焊接方式固定在控制器内，电池电压不超过 9V。

五、 比赛任务

5.1 探索麦田怪圈

在基地有信号接收器模型如下图，机器人需要把“信号接收器”送到对应麦田怪圈的 F-1 圈内（垂直投影完全在圈内）得 30 分。

- 5.1.1 机器人在做其他任务时可以手动把模型移到场地外；
- 5.1.2 机器人在做此任务前手动把信号器模型放置在 X-1 区（垂直投影完全在蓝色区域内），机器人从机器出发运送模型。
- 5.1.3 重启时，模型也随机器人带回，重新放置在 X-1 区。

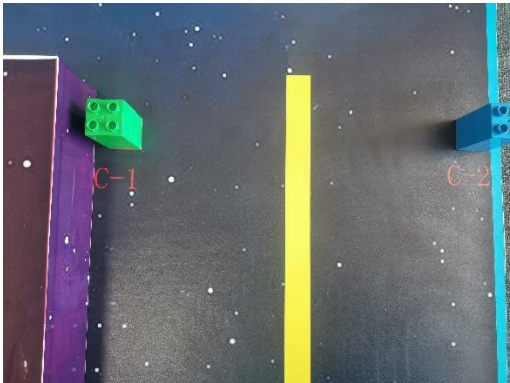
“信号接收器”模型 	任务时初始摆放 
目标位置 	任务完成状态 

5.2 探索巨石阵

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

比赛结束时若“巨石”模型未被移动，每个得10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。

 “巨石”模型，颜色现场公布	 摆放位置
--	--

5.3 探索金字塔

在地图的 G 区放置着金字塔模型，D-1，D-2 分别放置着信号器模型，机器人的任务是将其中一个信号器模型放置在金字塔上前的黄色区域并把另一个带回基地，最高得 40 分。

5.3.1 中学组需要机器人去识别金字塔上得 tag 码,此任务 tag 码的返回值为“1”或“2”；把识别的结果显示到屏幕上，正确得 10 分。

5.3.2 调试阶段结束后，裁判随机给模型替换 tag 码；

5.3.3 “信号器”模型分红蓝，各一个，放置在 D-1，D-2 区；

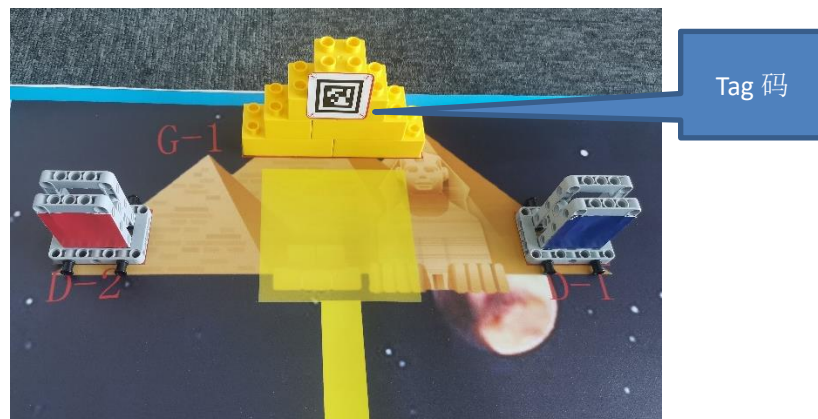
5.3.4 调试阶段结束后，裁判随机把 2 个信号器模型放置在 D-1,D-2 区；

5.3.5 金字塔模型固定在地图的 G 区；

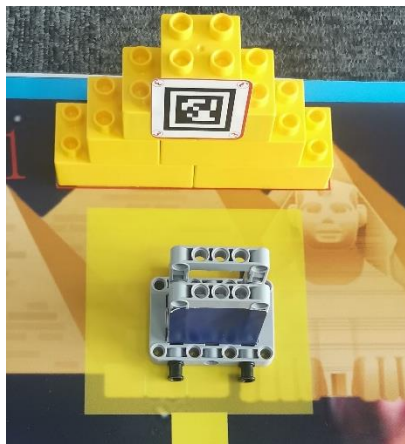
5.3.6 识别到的结果为 1 则需要将放置蓝色信号器，识别到的结果为 2 则需要放置红色信号器，放置正确得 20 分；另一个信号器（不区分颜色）带回基地（垂直投影接触基地）得 10 分。

5.3.7 小学组可任意选择，成功放置信号器得 20 分，成功带回基地另一个信号器得 20 分（垂直投影接触基地）。

信号器模型



完成状态如图所示



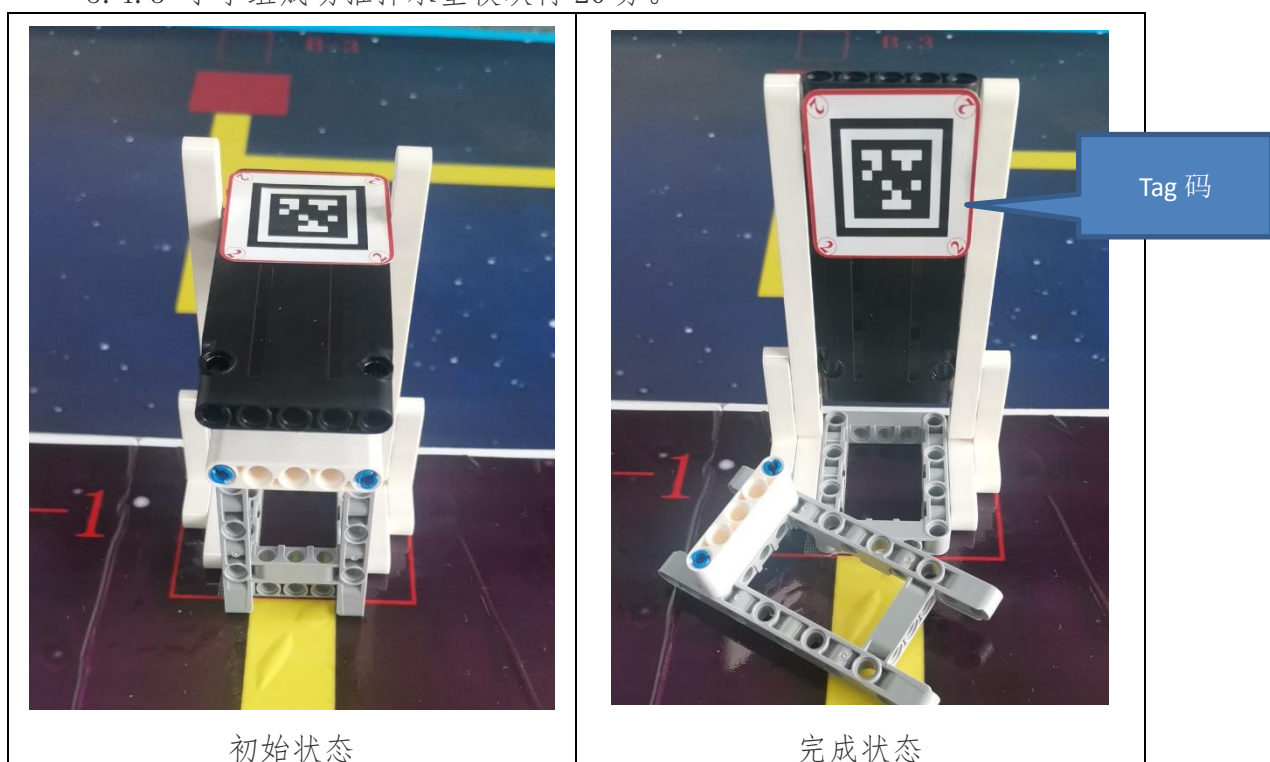
5.4 神秘的坐标

在地图上放置着大平台模型，在二层平台上 Y-1 区固定着坐标模型，机器人推动承重模块，找到 5.5 中需要的神农架野人的坐标。

5.4.1 中学组需要机器人识别 tag 码，此任务 tag 码的返回值为“1”或“2”；中学组成功推掉承重模块，并把识别的结果显示在屏幕，正确得 20 分。

5.4.2 调试阶段结束后，裁判随机给模型替换 tag 码；

5.4.3 小学组成功推掉承重模块得 20 分。



5.5 探索神农架

在地图的 B-1、B-2、B-3 区固定着 2 个神农架模型，在基地有一个贴有野人贴纸的方块，机器人需要把方块送到神农架前的红色区域（垂直投影接触红色区域）并保持到比赛结束得 20 分。

5.5.1 神农架模型上贴有 tag 码贴纸，返回值分别为“1”和“2”。

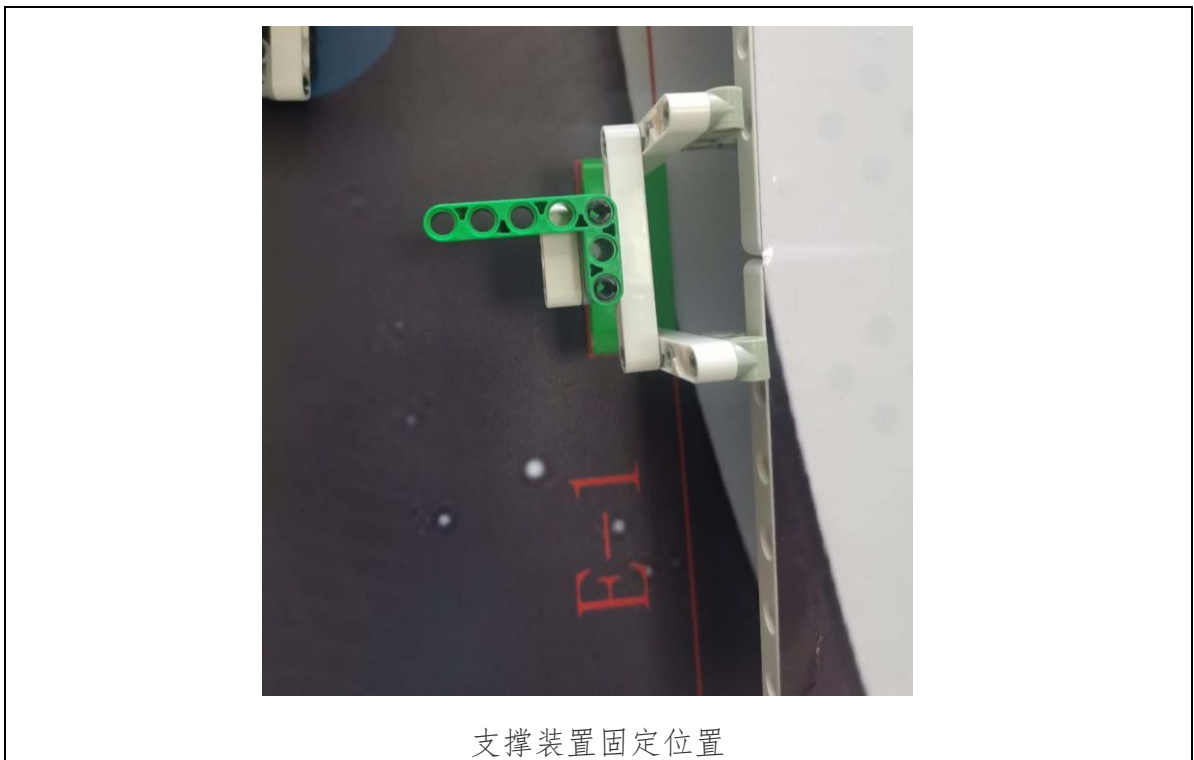
5.5.2 中学组神农架模型固定在 B-1、B-2、B-3 任意二个位置（现场公布），需要通过视觉识别，选择和 5.4 中相同 tag 码的神农架模型，把方块送到对应的红色区域得 20 分。

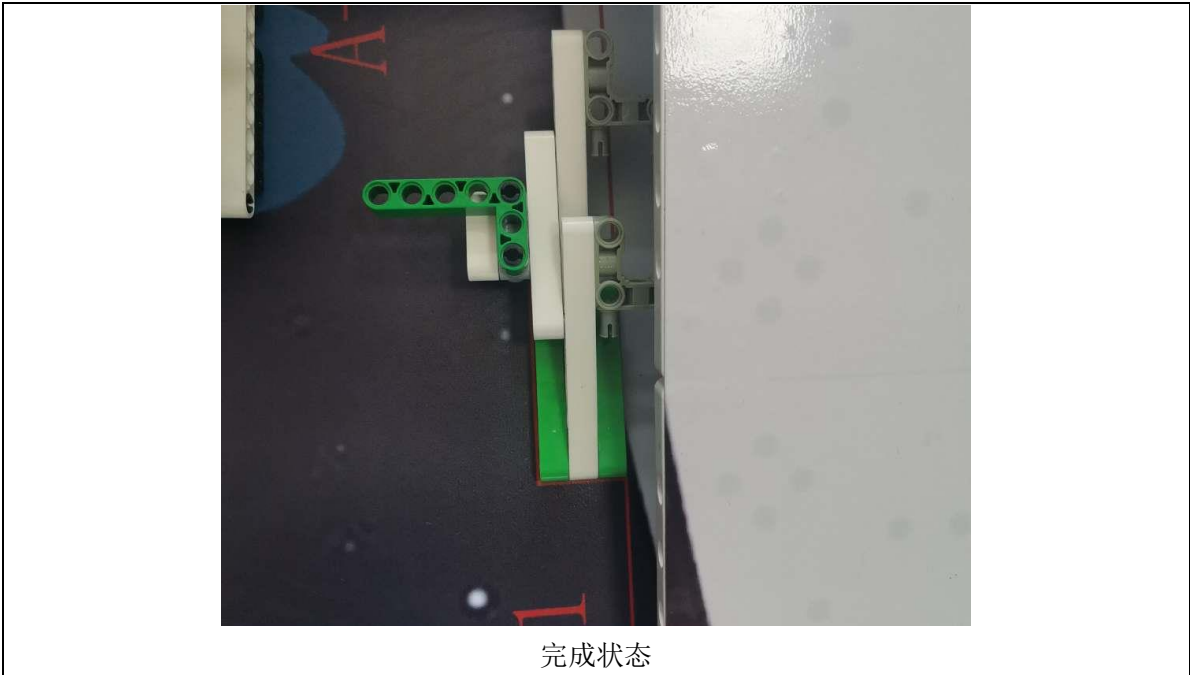
5.5.3 小学组神农架模型固定在 B-1、B-2 位置，把方块送到任意神农架前的红色区域得 20 分。



5.6 空中花园

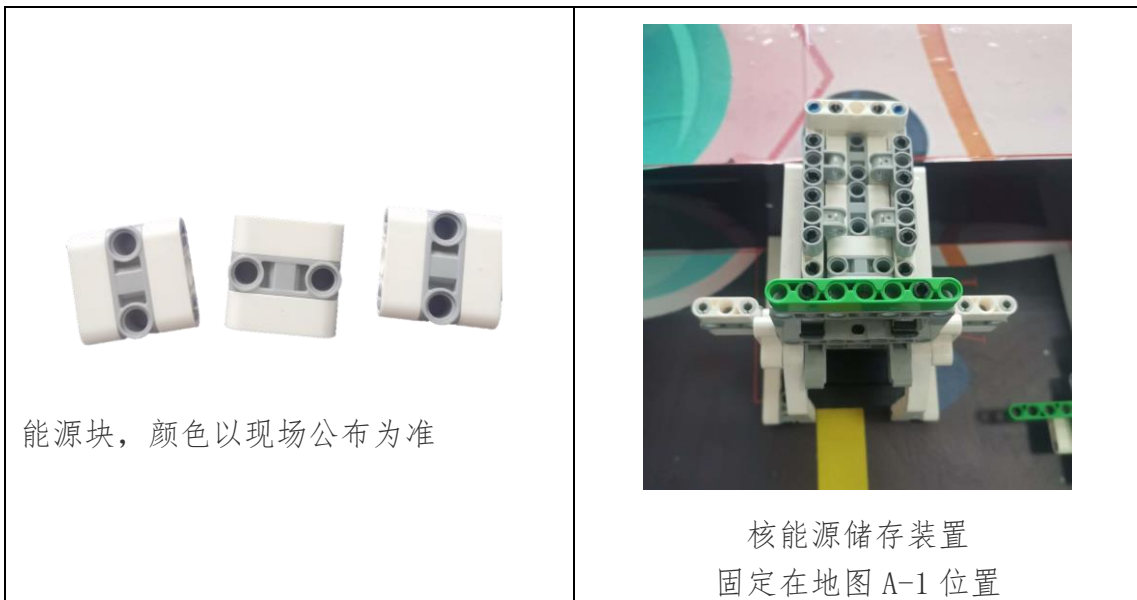
在 E-1 区固定着承重模型支撑起上平台的斜面，机器人需要去推动承重模型，使斜面降下成功使斜面降下得 20 分。





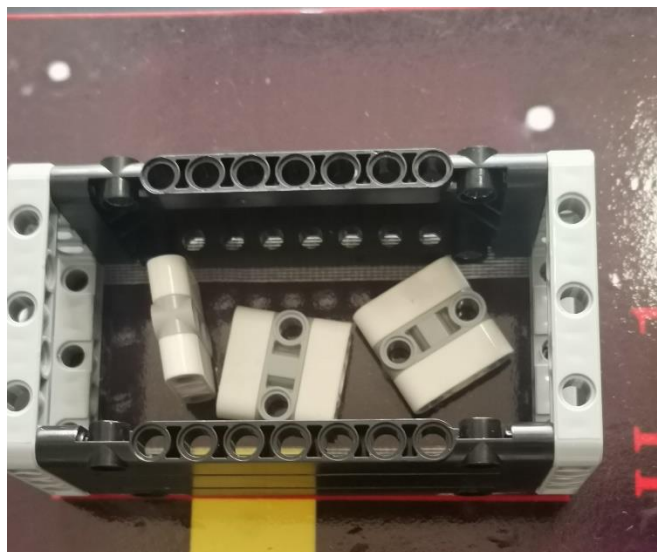
5.7 寻找核能源

在地图的 A-1 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。



5.8 开启虫洞

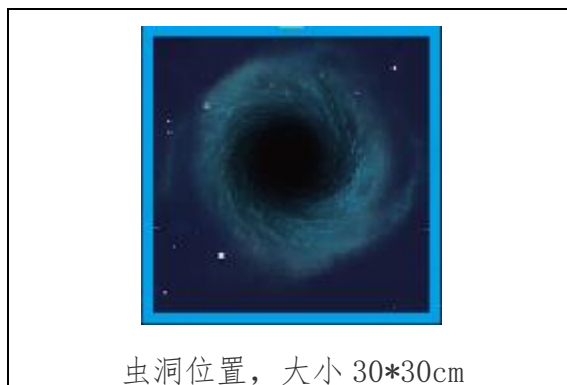
在二层平台上 H-1 或 H-2 固定着核反应装置，机器人需要把能源块放入装置中，成功放入一个得 10 分，共 30 分



核能引爆装置

5.9 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。



虫洞位置，大小 30*30cm

5.9 临时任务（设置与否现场由该赛项总裁判决定）

比赛现场调试开始前将公布1个临时任务，任务描述、模型、模型位置、得分标准，均在赛前公布，参赛队员现场设计方案使机器人在合适的时机完成临时任务。

5.9.1 完成临时任务的时间与顺序不再额外计算或要求，得分计入总分；

5.9.2 临时任务数量和规则，由且仅由裁判来设计布置，参赛队员须听从裁判的安排。

六、 赛制与赛程

6.1 赛制

6.1.1 参赛组别

比赛分为小学组、初中组和高中组，每个参赛队伍由两名参赛选手及一名指导老师组成，1名指导老师可指导多个参赛队伍。

6.1.2 比赛方式

比赛不分初赛与复赛。组委会将确保同一组别的不同参赛队有相同的上场机会，一般不少于 2 轮。

6.1.3 比赛时间

赛前现场设计时间为 120 分钟，单场比赛时间为 180 秒。在进行机器人的搭建编程后，按抽签确定的参赛队编号轮流上场比赛。

组别	小学组	初中组	高中组
现场设计	120 分钟		
比赛完成	180 秒		
说明：1. 现场设计时长：每个组别所有参赛选手统一进行现场搭建、编程所限定的起止时间，在此时间内参赛选手可进行场地调试与程序调整。2. 比赛完成时长：每支参赛队伍完成比赛所限定的起止时间，未在规定时间内完成比赛的强制结束本次比赛。			

6.2 比赛流程

6.2.1 现场设计与搭建

- 6.2.1.1 搭建机器人与编程只能在准备区进行；
- 6.2.1.2 参赛队的学生队员经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。队员不得携带及使用 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材；
- 6.2.1.3 所有参赛学生在准备区就座后，裁判员抽签确定任务模型位置并公布临时任务。参赛队自行设计、搭建机器人、编制程序。未经裁判或场控允许，不得擅自离场或以任何方式与教练员或家长联系；
- 6.2.1.4 现场设计阶段结束后，各参赛队把机器人排列在准备区的指定位置，封存，上场前不得修改程序和硬件设备。如需对电池进行充电，在封存前进行，封存过程中不允许申请取或换电池等核心模块；
- 6.2.1.5 参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区简单地维修机器人和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。

6.2.2 赛前准备

- 6.2.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，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；
- 6.2.2.2 上场的 2 名队员，在裁判的允许下，将自己的机器人放入各自的基地。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出待命区；
- 6.2.2.3 参赛队员应抓紧时间（不超过 1 分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动机器人，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

6.2.3 开始比赛

- 6.2.3.1 将机器人放入且只能放入地球基地准备出发；
- 6.2.3.2 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。随着倒计时的开始，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”

命令的第一个字，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人；

6.2.3.3 在“开始”命令前启动机器人将被视为犯规；

6.2.3.4 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员不得接触机器人，重试的情况除外；

6.2.3.5 启动后的机器人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。

6.2.4 重启

重启是指比赛过程中，机器人被手动返回基地。

6.2.4.1 单轮比赛时间内，重启次数不限；

6.2.4.2 需要重启时应先向裁判申请，裁判许可后，方可将接触机器人并把它搬回基地；

6.2.4.3 比赛计时不因重启而停止；

6.2.4.4 重启可以调整机器人结构件、传动件及核心模块，也可以调整待运行的程序，但不得重新下载程序；

6.2.4.5 因重启过程被人为间接改变的模型初始状态的模型，维持模型状态，但模型失去得分效力，即使符合得分的状态亦不计得分。

6.2.5 结束比赛

6.2.5.1 当：

- (1) 单轮比赛时间归 0，或
- (2) 参赛队员申请结束比赛并获得裁判允许；
- (3) 参赛队员申请弃权并获得裁判允许。

6.2.6 计分

6.2.6.1 每轮比赛结束后要计算参赛队的得分。单场比赛的得分为所有任务（含临时任务）得分之和，参赛队总分为每一轮得分之总和。

6.2.7 排名

参赛队排名按参赛队的总分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

- (1) 单轮成绩高者在先；
- (2) 两轮用时之和低者在先；
- (3) 重启次数少的在先；
- (4) 由裁判确定。

七、 犯规和取消比赛资格

7.1 迟到或未到

未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则判罚该队 10 分。如果 2 分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

7.2 犯规

第 1 次犯规将受到裁判员的警告，机器人回到基地再次启动，计时重新开始。

第 2 次犯规将被取消比赛资格。

7.3 分离部件

为了策略的需要而分离部件是犯规行为,视情节严重的程度可能会被取消比赛资格。

7.4 冲撞模型

机器人以高速冲撞任务模型导致损坏将受到裁判员的警告,机器人回到基地再次启动,计时重新开始。第 2 次损坏任务模型将被取消比赛资格。

7.5 听从指挥

不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

八、 其它

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 关于比赛规则的任何修订,将赛事组织者发布。

8.3 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。

九、 附件

9.1 计分表

GAR 普及赛（B 版）——火星移民（寻找新家园）

赛项计分表

参赛队伍名称				组别	
	任务名称	分值	第 1 轮得分	第 2 轮得分	合计
1	探索麦田怪圈	30			
2	探索巨石阵	10*2			
3	探索金字塔	40			
4	神秘的坐标	20			
5	探索神农架	20			
6	空中花园	20			
7	寻找核能源	10*3			
8	开启虫洞	10*3			
9	进入虫洞	20			
10	临时任务 1				
	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		