

# 北京工商大学机器人选拔赛

——主办单位：计算机与人工智能学院

协办：大学生科协

## 比赛规则如下

### 1 比赛主题

从第一个火星探测器——“火星探路者号”到“火星探测漫游者”计划，再到中国的“祝融号”火星车，人类从未停止探索这颗神秘的红色行星。

请根据任务要求，完成火星上的探测任务。

### 2 比赛场地与环境

#### 2.1 场地

比赛场地尺寸为 216X120cm（图 1），材质为 PU 布或喷绘布，黑色引导线宽度约为 2.5cm。场地下方靠中间位置为基地（30X30cm）。



图 1 比赛场地示意图

#### 2.2 赛场环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但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，固定任务方式变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

### 3 机器人任务及得分

以下任务只是对情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

#### 3.1 陨石勘探

3.1.1 场地某个任务区固定一个陨石勘探模型，模型内摆放有陨石，如图 2。

3.1.2 得分标准：陨石进入基地，得 40 分，如图 3。

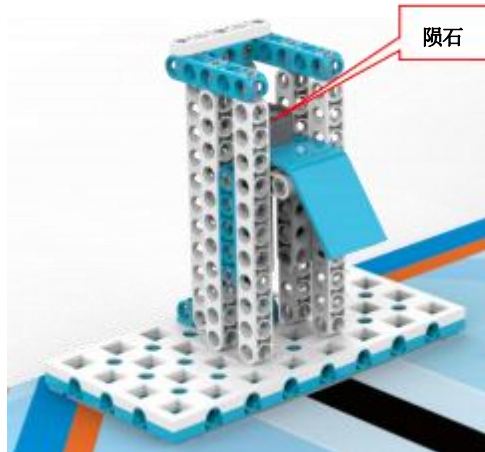


图 2 初始状态



图 3 完成状态示意

### 3.2 获取水资源

3.2.1 场地某个任务区上固定一个水资源探测模型，探测杆竖直放置，水资源放置在探测器中，如图 4。

3.2.2 得分标准：水资源与收集器框底部接触，得 40 分，如图 5。

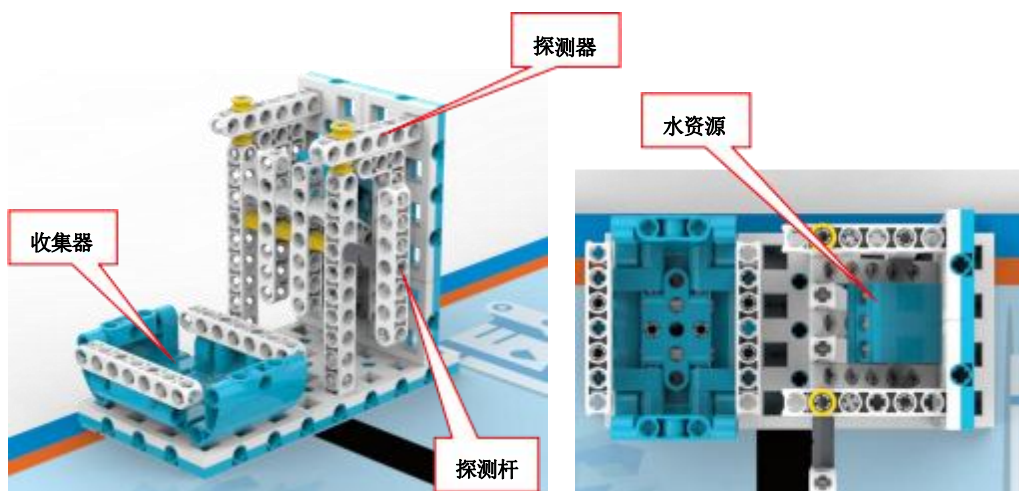


图 4 初始状态

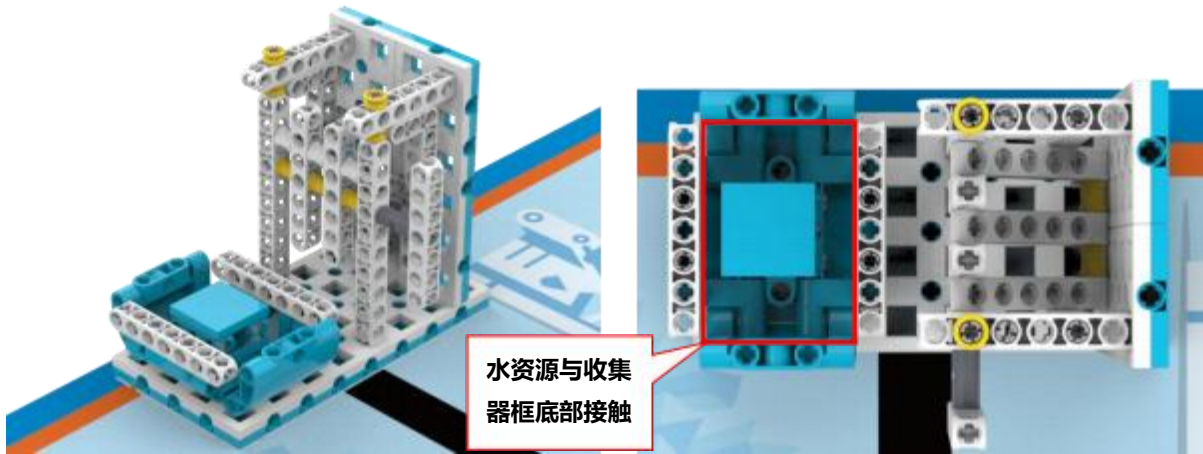


图 5 完成状态示意

### 3.3 组装火星车

3.3.1 场地某个任务区固定一个火星车模型，基地中放置一通讯模块，如图 6。

3.3.2 得分标准：通讯模块在火星车模型上方，两处磁铁吸合，得 50 分，如图 7。



图 6 初始状态

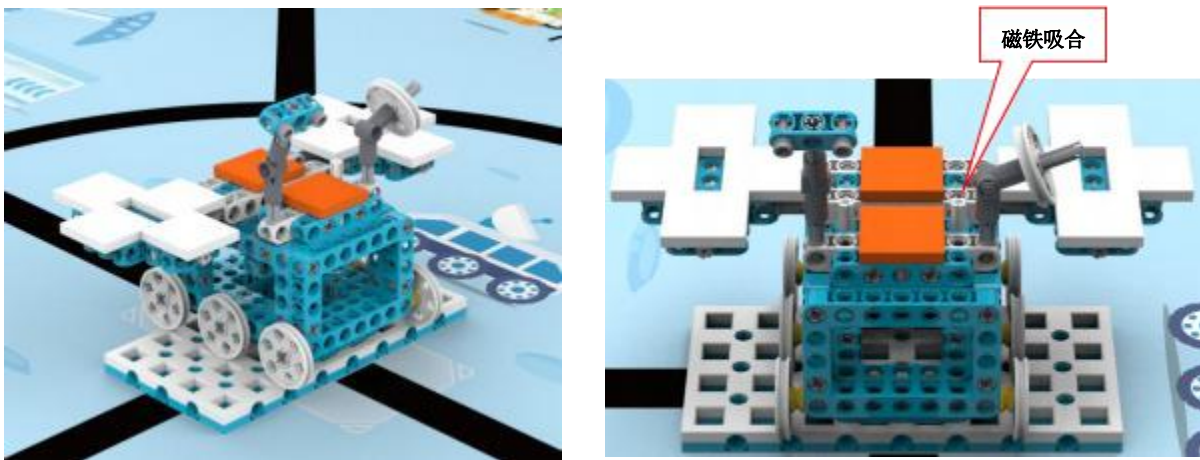


图 7 完成状态示意

### 3.4 培育植物

3.4.1 场地某个任务区固定一个培育基地，植物模型放置在培育平台上，如图 8。

3.4.2 得分标准：植物与培育中心底部磁铁全部吸合，得 50 分，如图 9。

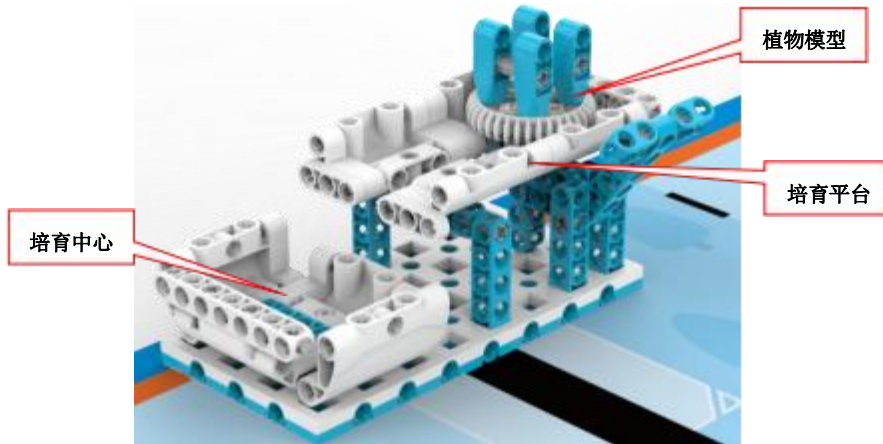


图 8 初始状态

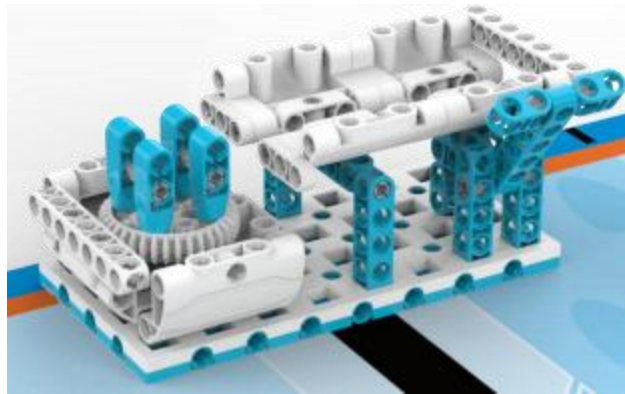


图 9 完成状态示意

### 3.5 生命探测

3.5.1 场地某个任务区固定一个生命探测仪，探测仪上贴有四张图片。小学组图片为 1、2、3、4 的数字，如图 10。

中学组四张图片为动植物，如图 11。

3.5.2 机器人使拉杆上的齿条与齿轮脱离，探测仪旋转直到其自然停止，图片面垂直投影必须在下方白色梁前，机器人识别图片并通过点阵屏显示对应数字直到机器人返回基地（自主返回或重试返回），得 60 分，如图 12。

3.5.3 识别完成后，仅将对应的生命模型放置到生命中心（方块与模型底板有接触），得 40 分。

3.2.4 此任务只能完成一次，且中途不可返回出发基地。

3.2.5 点阵屏必须安装在显眼位置，便于裁判判罚。

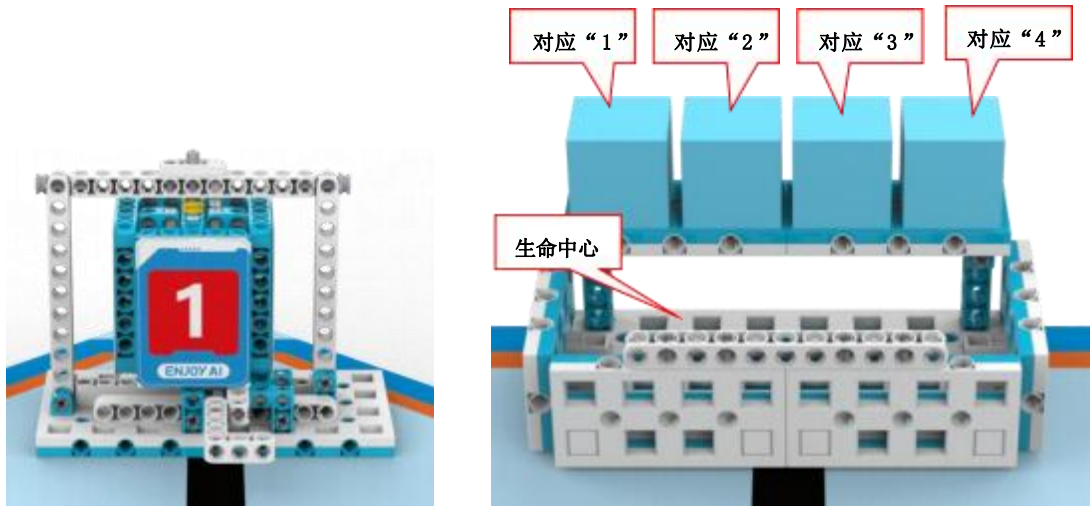


图 10 小学初始状态



图 11 中学初始状态

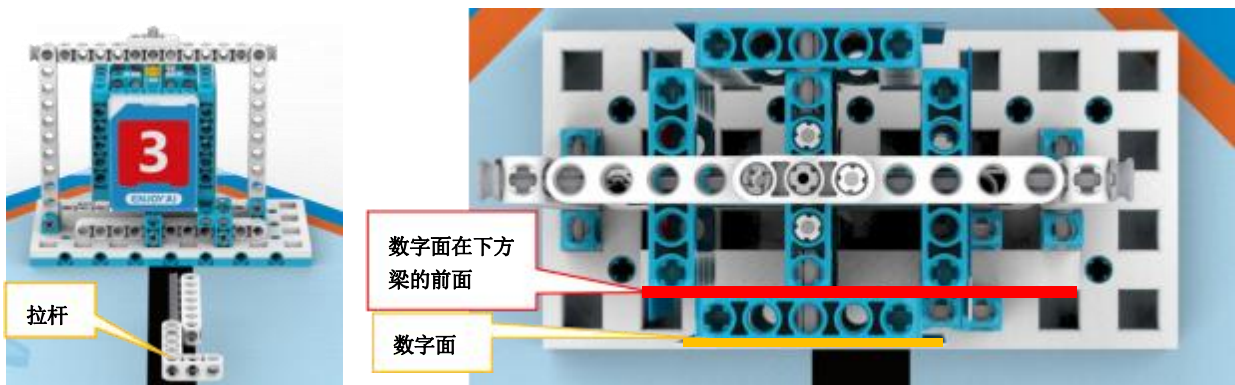


图 12 完成状态示意

### 3.6 矿石采样

3.6.1 在场地上摆放一些矿石样品（红色方块，边长约为 5cm），同时摆放有运输舰，如图 13。

3.6.2 得分标准：放置于运输舰一层的矿石样品，每个 15 分；放置于运输舰二层的矿石样品，每个 20 分。

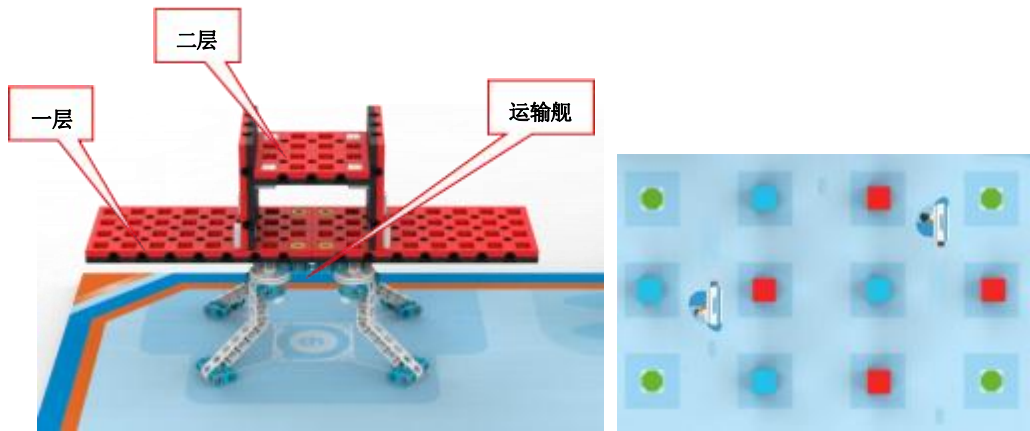


图 13 初始状态

### 3.7 净化水源

3.7.1 场地上摆放四个固态水模型（蓝色方块，边长约为 5cm），同时摆放一个净化器，如图 14

3.7.2 得分标准：固态水模型在净化器上，且不与净化器之外的场地有接触，每个 15 分。

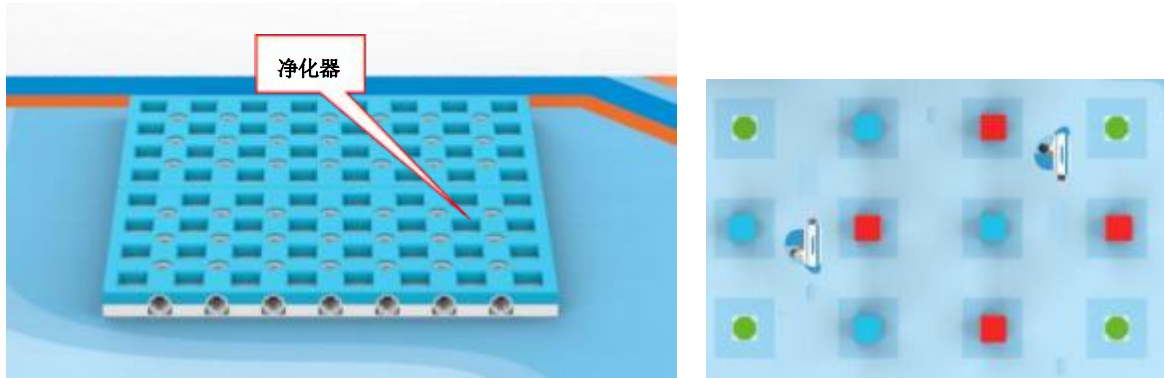


图 14 初始状态

## 3.8 绿化星球

3.8.1 场地上有一空间站，四个绿色植物摆放在空间站，每个植物与 90 度直角梁长边相接，如图 15。

3.8.2 得分标准：绿色植物的垂直投影部分或全部位于场地绿色框内，每个 20 分。

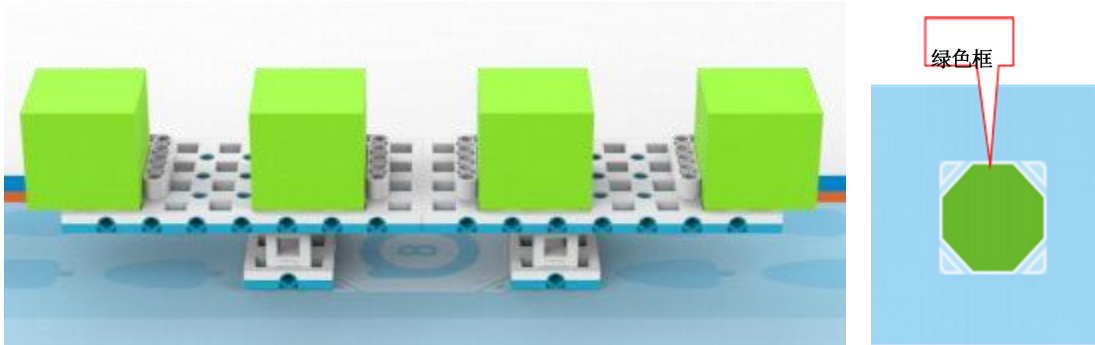


图 15 初始状态

## 3.9 神秘任务

3.9.1 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时公布。

3.9.2 如有神秘任务，随机替换 3.1-3.4 其中一个任务。

### 3.10 任务要求

3.5.1 任务 3.1-3.5 机器人必须自主运行完成，遥控完成任务得分无效，且造成的任务模型状态变化，不予恢复。

3.5.2 任务 3.6-3.8 机器人既可以自主运行，也可以遥控运行（通过遥控手柄控制机器人）。

3.5.3 比赛期间自动任务和手动任务可自由切换，期间计时不停。

### 3.11 模型位置说明

任务 3.1-3.5 及神秘任务模型位置及方向赛前公布。任务 3.6-3.8 模型位置固定。

## 4 机器人

4.1 机器人尺寸：每次离开基地前，机器人尺寸不得大于 30cm\*30cm\*30cm（长\*宽\*高）；机器人的垂直投影完全离开基地后，其结构可以自行伸展。

4.2 控制器：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。控制器尺寸不得大于 10.1 × 7.1 × 3.1cm，显示屏为灰白屏。

4.3 执行器：每场比赛每台机器人最多使用一个舵机，使用电机（含舵机）总数不超过 5 个。

4.4 传感器：每台机器人允许使用的传感器种类、数量不限。

4.5 结构：机器人必须使用塑料材质的拼插式结构，可以使用橡皮筋，但不得使用扎带、螺钉、铆钉、胶水、胶带



等辅助连接材料。

4.6 电源：每台机器人必须自带独立电池盒，不得连接外部电源，电池电压不得高于 9V，不得使用升压、降压、稳压等电路。

4.7 每支队伍一台机器，禁止多支队伍共用机器。

## 5 比赛

### 5.1 参赛队

5.1.1 每支参赛队应由3名学生组成。

5.1.2 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。

### 5.2 赛制

5.2.1 组委会保证每支参赛队有相同的上场次数，每次均记分。

5.2.2 比赛场地上规定了机器人要完成的任务（也可能有神秘任务）。

5.2.3 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。

5.2.4 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 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。参赛队员可以携带已搭建的机器人进入准备区。

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，不得使用相机等设备拍摄比赛场地。





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封存在指定位置，上场前不得修改、下载程序。

5.3.1.5 参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区维修机器人和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。

## 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，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放入基地。机器人的任何部分（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一分钟内做好启动前的准备工作，准备期间机器人不得离开基地，不能修改、下载程序。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

## 5.3.3 启动

5.3.3.1 启动——机器人发生位移。

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。

5.3.3.3 在“开始”命令前机器人若启动将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

5.3.3.4 机器人一旦启动，就只能受程序控制或遥控控制。

5.3.3.5 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，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犯规行为，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 机器人出现以下状况视为重试：

(1) 参赛队员接触基地外的机器人；

(2) 机器人完全冲出场地。



5.3.4.2 重试时，场地状态保持不变，队员需将机器人搬回基地。

5.3.4.3 重试前机器人已完成的任務有效。但机器人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。

5.3.4.5 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 机器人可以多次自主或遥控往返基地，不算重试。

5.3.5.2 机器人自主返回基地的标准：机器人的任一结构的垂直投影在基地范围内。

5.3.5.3 机器人自主返回基地后，参赛队员可以接触机器人并对机器人的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 180 秒钟。

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的电源，不得与场上的机器人或任何物品接触，若队员或机器人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。

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搬回准备区。

## 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。如果已经完成的任務被机器人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 未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则判该队扣 10 分。如果 2 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，机器人回到待命区再次启动，计时重新开始。第 2 次误启动将被取消本轮比赛资格。
- 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资格。
- 7.4 如果由参赛队员或机器人造成比赛模型损坏，警告一次，该任务得分无效。
- 7.5 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上基地外的比赛模型，将被取消本轮比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。
- 7.6 不听从裁判员的指示将被取消本轮比赛资格。
- 7.7 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，将被取消本轮比赛资格。

## 8 奖励

- 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）。



附件：

火星探险家计分表				第__轮	
编号	队名		组别		

任务	描述	分值	数量	得分
陨石勘探	陨石进入基地	40		
获取水资源	水资源与收集器框底部接触	40		
组装火星车	通讯模块在火星车模型上方，两处磁铁吸合	50		
培育植物	植物与培育中心底部磁铁全部吸合	50		
探测生命	启动探测仪、点阵屏显示对应数字	60		
	生命模型放置到生命中心（方块与模型底板有接触）	40		
矿石采样	矿石模型在运输舰一层	15/个		
	矿石模型在运输舰二层	20/个		
净化水源	固态水模型在净化器上，且不与净化器之外的场地有接触	15/个		
绿化星球	绿色植物的垂直投影部分或全部位于场地绿色框内	20/个		
神秘任务	详见赛场公告	100		
流畅奖励	40-（重试次数）*10，且大等于 0			
总分				
单轮用时				

得分确认			
本人已确认以上比赛得分记录结果，真实有效，无任何异议。			
参赛队员：		裁判员：	
问题及备注			
裁判长：		录入：	