

# 全国青少年航天创新大赛 “火星种植”场地赛规则

## 1 背景

“觅音计划”是中国提出的探索太阳系近邻宜居行星的计划。觅音计划将通过发射航天探测器，以直接成像手段率先发现和认证太阳系外宜居行星，并刻画其宜居性。同时将对太阳系天体开展光谱巡天，揭示水的分布，以 0.01 角秒的空间分辨率开启中外红波段天文学观测新纪元。我国计划在 2030 年左右实施“觅音计划”。

在央视开讲啦小 V 课堂以及天宫课堂都向我们介绍过一项技术——太空育种。太空育种又称为空间诱变育种，就是将农作物的种子或试管种苗送到太空，利用太空特殊的环境，高真空、高能粒子辐射、宇宙磁场、高洁净等诱变作用，使种子产生变异再返回地面选育新种子、培育新品种的作物育种新技术。因此，太空育种“既要上天，又要入地”，并不是去太空绕了一圈儿回来就叫太空种子，还要经历育种学家多代筛选、培育以及太空环境的考验，只有经受住这些严苛的实验，并得到权威部门审定的佼佼者，才能被称为太空种子，一般四到六年才能培育出一个新品种。目前，太空蔬菜培育的二代、三代品种已经表现出高产、优质、早熟、抗病力强、高维生素含量的特性，在株型、果型、果实颜色、成熟周期等方面有了变化。太空变异其实和自然界植物的自然变异是一样的，只是时间和频率有所改变。太空育种本质上只是加速了生物界需要几百年甚至上千年才能产生的自然变异，因此它也是非常安全的，大家可以放心使用。太空育种丰富了我国的种质资源，为我国未来的粮食安全和农业发展提供了强有力的支持，也将让我们未来的生活更加丰富多彩。

火星是太阳系由内往外数的第四颗行星，属于类地行星，直径为 6794 千米，约为地球的 53%。火星距太阳距离为 2.27 亿千米（日地平均距离为 1.5 亿千米），火星的体积大约是地球的 1/7，质量为地球的 1/11，在太阳系八大行星中处于地球轨道的外围，距离地球最近的时候，约 5500 万千米。火星自转周期 24.62 小时，所以火星上的一天时间和地球差不多但火星上的一年时间较长，因为火星的公转周期是 687 天，接近于地球上两年时间。火星表面橘红色外表是地表的赤铁矿（氧化铁）。地球上的许多国家都在不断探索，火星可能是人类移民的理想家园。

结合航天“觅音计划”、太空育种技术以及火星可能成为人类移民的理想家园，本届机器人挑战赛以“火星种植”为主题，通过模拟人类在适合生存的星球上建立太空种植农场，预设相关的情境问题，满足青少年了解太空知识、学习航天和机器人的需求，动手搭建一个火星机器人，运用编程知识处理在火星农场可能遇到的各种问题，激发青少年学习航天知识、探索太空奥秘的兴趣。

## 2 比赛

在“火星种植”场地赛中，机器人要完成保护种植农场内的益虫、修剪农作物、采摘成熟果实、培育“太空”种子等预设的任务。机器人应改变相应任务模型的状态而得分。预设任务只是对某些情景的模拟，切勿将它们与真实世界的情况相比拟。

### 2.1 比赛场地

2.1.1 赛台是进行比赛的地方。每个木制赛台由底板和围栏组成，比赛场地纸的尺寸是 2362 mm ×1143 mm。赛台的内部尺寸应与场地纸尺寸相同。赛台边框的高度是 50mm，超过此高度的边框也可以使用。场地纸居中平铺。场地纸有一些功能区，还标出可能放置任务模型的位置，一些任务模型摆放在场地纸上。本届比赛小学低年级组、小学高年级组和中学组（初中组和高中组）的场地是不同的。

2.1.2 场地纸

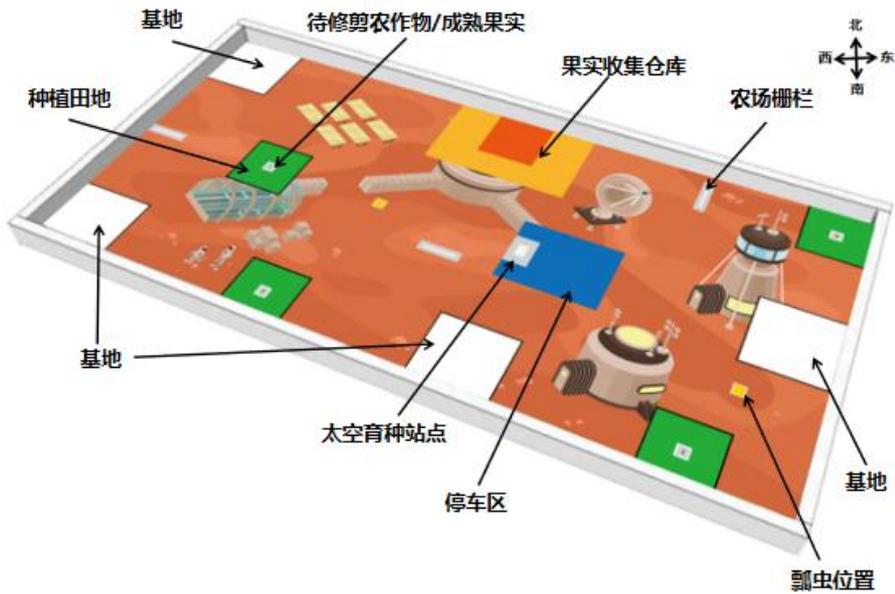


图 1 小学低年级组比赛场地透视图

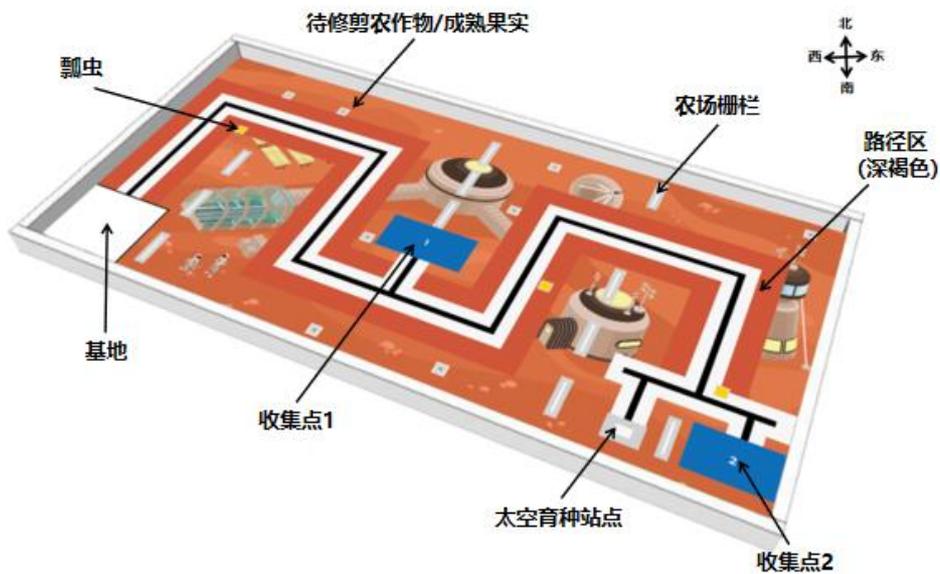


图 2 小学高年级组比赛场地透视图

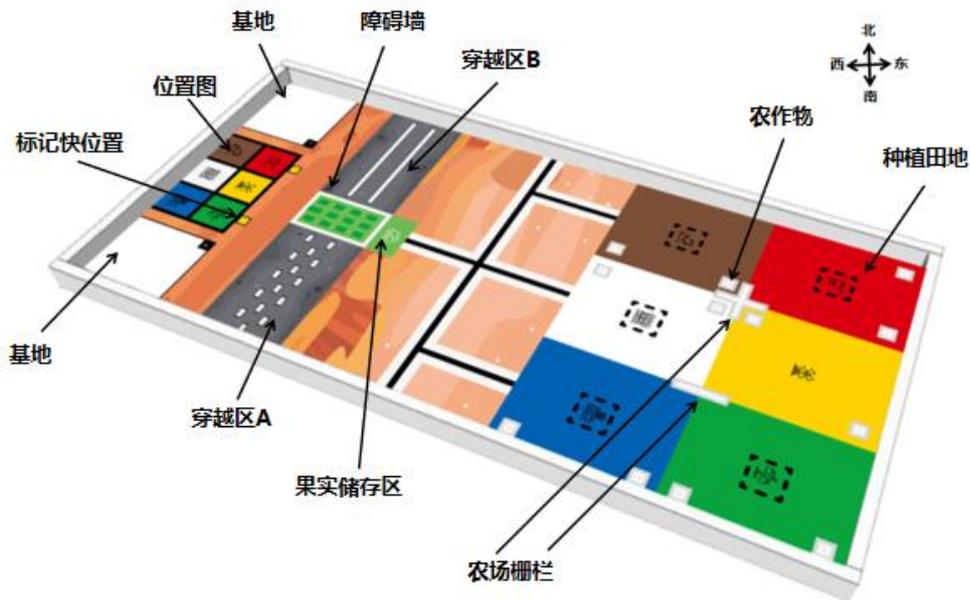


图3 初中组与高中组比赛场地透视图

2.1.3 场地上设有基地，作为机器人准备、出发、修复和结束比赛的区域，机器人起始状态不得超出基地范围，机器人离开基地后必须自动运行。

2.1.3.1 对于小学低年级组，基地是一个长、宽均为 250mm 的区域，场上共有 4 个。比赛时，参赛选手可以选择任意一个基地作为出发区。

2.1.3.2 对于小学高年级组，基地位于场地西南角，是一个长、宽均为 300mm 的区域。

2.1.3.3 对于初中组与高中组，基地位于场地西南角与西北角，长、宽均为 300mm。

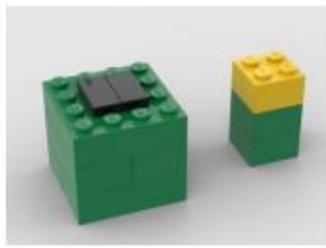
2.1.4 赛场环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。场地纸表面可能出现纹路或不平整，场地边框尺寸有误差，光照条件有变化等。参赛队在设计机器人时应充分考虑应对措施。

### 3 任务模型及其位置

#### 3.1 小学低年级组任务模型、位置

3.1.1 场地上有 1 个待修剪的农作物、3 个成熟果实、2 个瓢虫、1 个太空育种站点和 2 个农场栅栏。比赛时，任务模型由组委会提供。

3.1.2 农作物与果实。场地上分别有待修剪的农作物 1 个、成熟果实 3 个，每轮开始前它们被随机放在场地上 4 个（外白内灰）位置上。



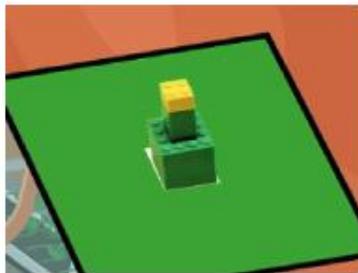
待修剪的农作物  
包括底座（左侧）和顶部（右侧）



成熟果实  
底座和顶部固定在一起



农作物与果实摆放位置



待修剪农作物在场地上的起始位置  
(在灰色区域上)



成熟果实在场地上的起始位置  
(在灰色区域上)

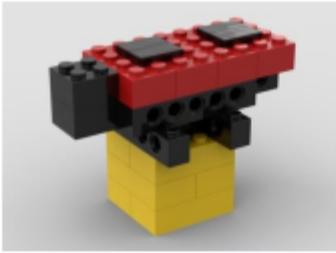
图 4 农作物与果实模型及其摆放位置

一种可能出现的随机设置如图 5 所示，绿色 X 是待修剪农作物，红色 X 是成熟果实）。



图 5 任务模型随机摆放示意

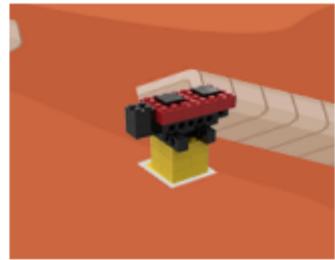
3.1.3 火星瓢虫。两只瓢虫总是放在场地上外灰内黄的有色区域。



瓢虫 (2)

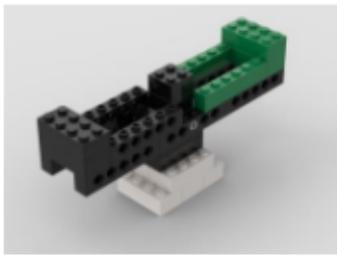


瓢虫摆放位置



瓢虫在场地上的起始位置

3.1.4 太空育种。1 个太空育种站点位于灰色区域。它的放置始终是绿色部分朝南并被压下。



太空育种站点



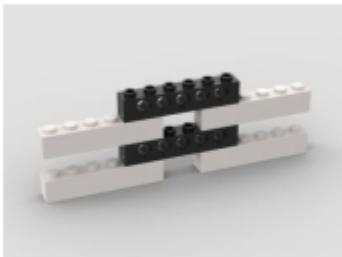
育种站点摆放位置 (外灰内白区域)



太空育种站点在场地上的初始状态

图 7 太空育种模型及其摆放位置

3.1.5 农场栅栏。场地上共有 3 个栅栏，将火星种植农场划分成不同种植区域。比赛全程中，它们不得被移动或损坏。



农场栅栏 (3)



农场栅栏摆放位置 (外灰内白区域)



栅栏在场地上起始位置

图 8 农场栅栏模型及其摆放位置

### 3.2 小学高年级组任务模型、位置

3.2.1 场地上有 3 个待修剪的农作物、3 个成熟果实、3 个瓢虫、1 个太空育种站点和 11 个农场栅栏。比赛时，任务模型由组委会提供。

3.2.2 农作物与果实。场地上分别有待修剪的农作物 3 个、成熟果实 3 个，比赛开始前它们被随机放在场地上 8 个 (外白内灰) 位置的其中 6 个位置上。

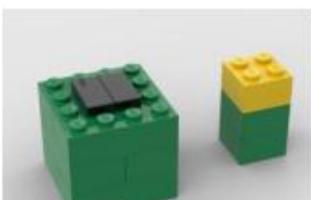


图 9 农作物与果实模型及其摆放位置

一种可能出现的随机设置如图 10 所示，绿色 X 是待修剪农作物，红色 X 是成熟果实。

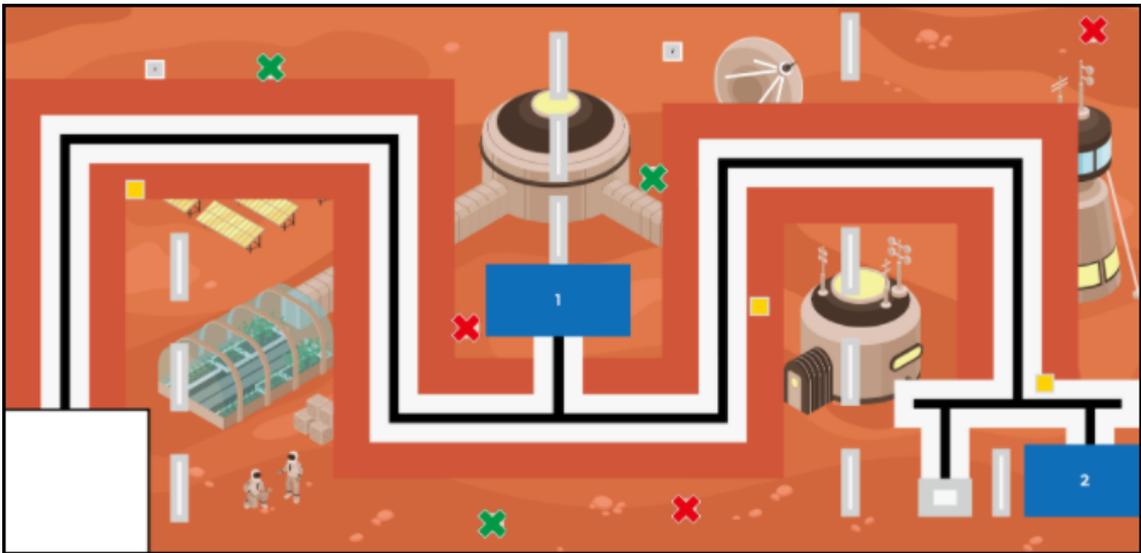
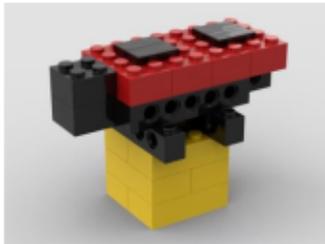
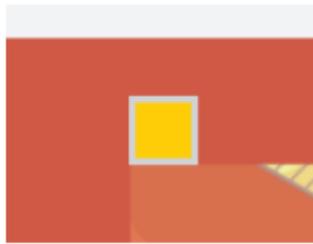


图 10 任务模型随机摆放示意

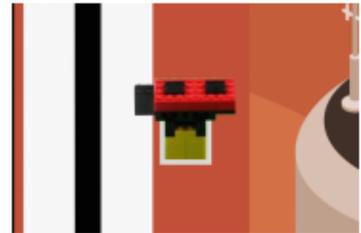
3.2.3 火星瓢虫。三只瓢虫总是放在场地上外灰内黄的有色区域。瓢虫的头部总是向西面向基地。



瓢虫 (3)



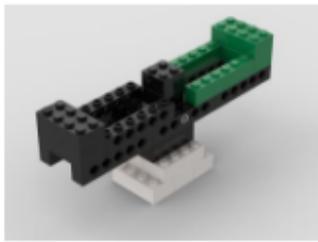
瓢虫摆放位置



瓢虫在场地上的起始位置

图 11 瓢虫模型及其摆放位置

3.2.4 太空育种。1 个太空育种站点位于灰色区域。它的放置始终使绿色部分位于左侧和底部。



太空育种站点



育种站点摆放位置 (外灰内白区域)



太空育种站点在场地上的初始状态

图 12 太空育种模型及其摆放位置

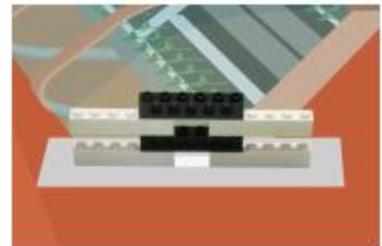
3.2.5 农场栅栏。场地上共有 11 个农场栅栏，将火星种植农场划分成不同种植区域，比赛全程中，它们不得被移动或损坏。



农场栅栏 (11)



农场栅栏摆放位置 (外灰内白区域)



栅栏在场地上的起始位置

图 13 农场栅栏模型及其摆放位置

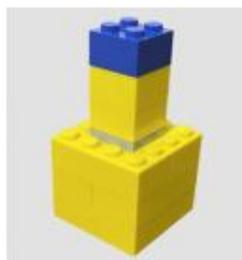
### 3.3 初中组与高中组任务模型、位置

3.3.1 场地上有 2 个需要浇水的农作物、2 个即将成熟的农作物、1 个需要采摘的农作物、2 个水模型、2 个标记快、2 个农场栅栏、1 个障碍墙模型以及 17 个障碍物 (15 个障碍物和 2 排障碍物)。比赛时，任务模型由组委会提供。

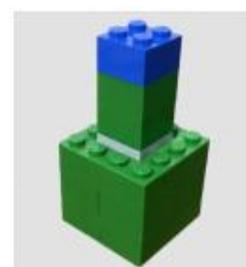
3.3.2 农作物。场地上分别有 2 个需要浇水的农作物、2 个即将成熟的农作物和 1 个需要采摘的农作物。在每轮开始之前，每块种植田地上最多放 1 个模型。农作物的放置方向与灰色矩形内的横线方向一致。



需要采摘的农作物 (1)



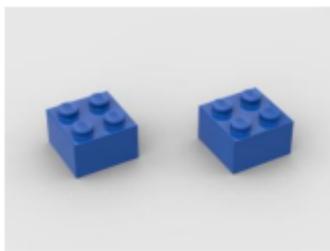
需要浇水的农作物 (1)



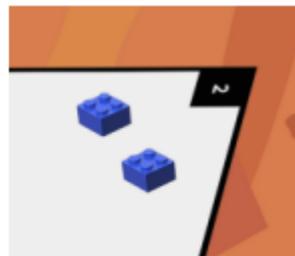
即将成熟的农作物 (2)

图 14 农作物模型及其摆放位置

3.3.3 水。水将作用于需要浇水的农作物。在比赛开始前，水模型可以放在机器人身上。水的大小也将被算入机器人的最大尺寸。



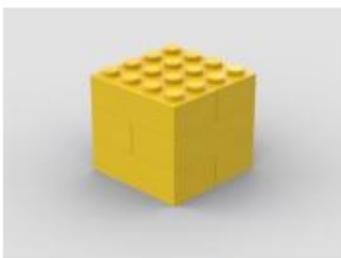
水 (2)



比赛中，水在基地内  
(可以放在机器人身上，但不能被移出场地)

图 15 水模型及其初始位置

3.3.4 标记块。标记块是在位置图中用于标记即将成熟的农作物位置。在位置图旁边的 2 个黄色方形上放有 2 个标记块。



黄色标记块\*2



标记块摆放位置



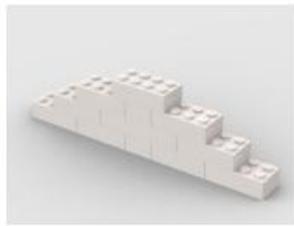
黄色标记块起始位置

图 16 标记块模型及其摆放位置

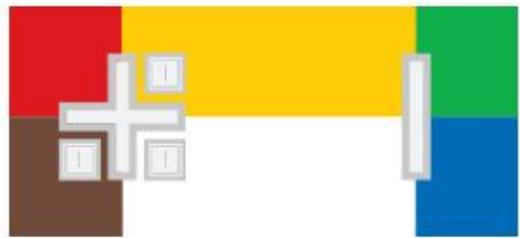
3.3.5 种植田地栅栏。有 2 个种植农场的栅栏，一个垂直的栅栏和一个十字形栅栏，分别放在种植田地的灰色区域上。



十字形栅栏



垂直栅栏



栅栏摆放位置(外灰内白区域)



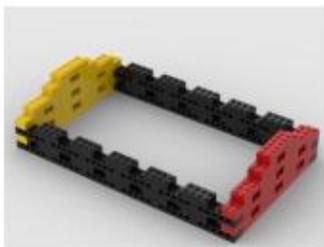
栅栏在场地上的起始位置



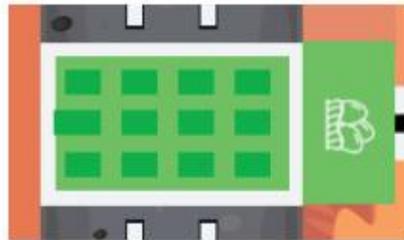
栅栏在场地上的起始位置

图 17 栅栏模型及其摆放位置

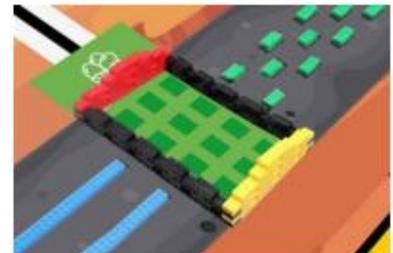
3.3.6 障碍墙。在两个穿越区之间有一个障碍墙。不允许移动或损坏此墙。



障碍墙



障碍墙摆放位置



障碍墙在场地的起始位置

图 18 障碍墙模型及其摆放位置

3.3.7 障碍物。场地上有不同的障碍物。在穿越 A 区上有 15 个障碍物，在穿越 B 区上有 2 排障碍物。

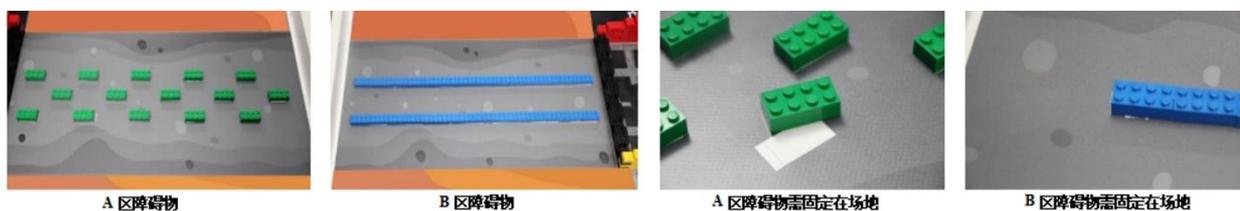


图 19 障碍物模型及其摆放位置

3.3.8 起始区。场地上有 2 个基地。比赛当天，会决定机器人从哪一个起始区出发。

3.3.9 随机设置。每轮比赛开始前都要对种植田地里灰色方块上的物体进行随机设置，每块田地最多放一个物体。

## 4 比赛任务

### 4.1 小学低年级组比赛任务

#### 4.1.1 保护瓢虫

为保证火星种植农场内的生物多样性，航天员在火星种植农场内放置了一些瓢虫这样的有益昆虫。

机器人要去修剪农作物与采集成熟果实时，因此，在行进过程中应避免触碰到农场内的瓢虫。每个被成功保护的瓢虫可获得 15 分。

成功保护瓢虫的标准是瓢虫的底座未完全离开模型摆放位置并保持直立的状态。

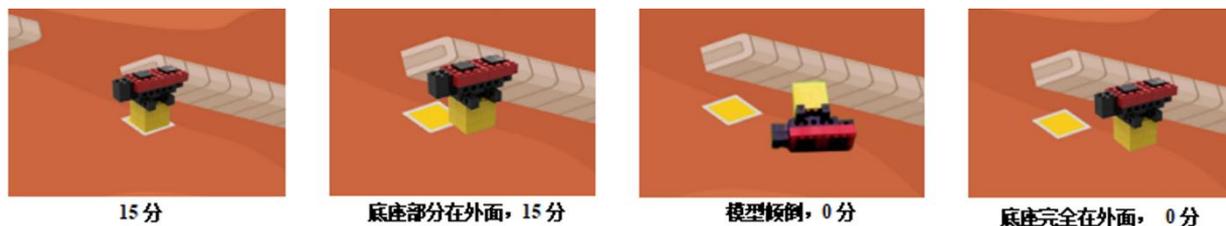


图 20 保护瓢虫任务的得分与不得分情况

#### 4.1.2 修剪农作物

培育农作物的过程中，通过修剪农作物可以促进农作物生长，提高产量。

机器人需要识别待修剪的农作物，并对其进行修剪。完成任务每个可得 25 分。

完成修剪任务的标准是：农作物的顶部与底座上部没有接触，并且农作物的底座依然与模型摆放位置标记接触。

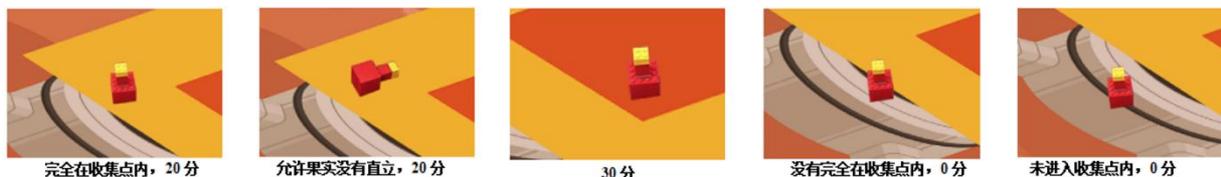


图 21 修剪农作物任务的得分与不得分情况

#### 4.1.3 收集成熟果实

机器人的另一个任务是收集成熟果实。机器人应识别模型摆放位置上的成熟果实并将它们带到收集点。

场地上有一个果实仓库（黄色颜色区域）。完成收集果实任务标准：成熟果实正投影完全在果实



仓库内但并未完全进入仓库内的橙色区域，每个果实记 20 分）。成熟果实正投影完全进入仓库内的橙色区域，则可获得更多分数，每个果实记 30 分）。

图 22 收集果实任务的得分与不得分情况

#### 4.1.4 开启太空育种站点

太空育种，又称空间诱变育种。通过利用外太空特有环境（宇宙射线、微重力、高真空）加速种子基因突变。再通过培育、筛选、繁殖，可生产出特有的太空果蔬。

机器人的另一个任务是开启太空育种站点，完成任务可得 50 分。

完成开启太空育种站点任务的标准：太空育种站点的状态从黑色一边向上面变成绿色一边向上面，育种站点仍完全在灰色区域内，如图 23 所示。



图 23 开启太空育种站点任务的得分与不得分情况

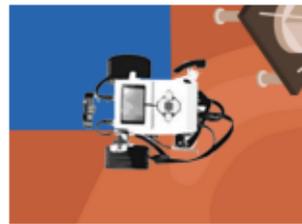
#### 4.1.5 停泊



机器人的投影完全在停车区域内  
30 分



机器人的连接线未完全进入停车区，  
不可以得分，0 分



机器人的投影未完全在停车区域内，  
不能得分，0 分

当机器人进入到停车区域（停车区域位于太空育种站点东边），停止运行，并且机器人的垂直投影完全在停车区域内，如图 24 所示，即可视为完成任务，记 30 分。停泊必须是最后一个完成的比赛任务。图

24 停泊任务的得分与不得分情况

#### 4.1.6 加分

如果没有移动或损坏栅栏，可以获得相应加分。每个 15 分。

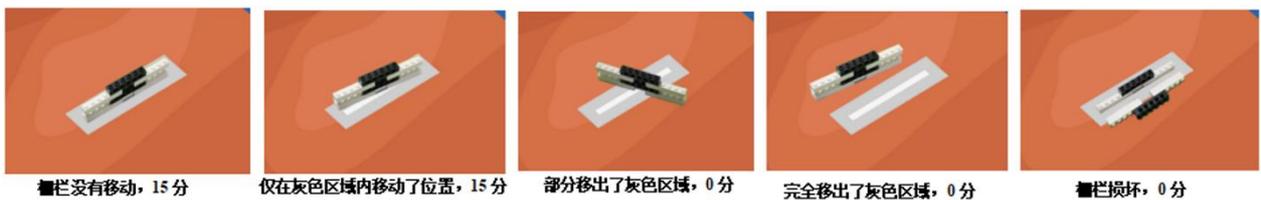


图 25 栅栏的加分与不加分情况

### 4.2 小学高年级组比赛任务

#### 4.2.1 解救瓢虫

为保证火星种植农场内的生物多样性，航天员在火星种植农场内放置了一些瓢虫这样的有益昆虫。

机器人需要去修剪农作物与采集成熟果实，因此，机器人需要把行进路径上的瓢虫移开。每个被成功移动的瓢虫可获得 15 分。

成功解救瓢虫的标准是瓢虫底座完全在机器人路径区域（红褐色区域以及内部被白色区域包围的黑色线条）之外并且保持直立的状态。

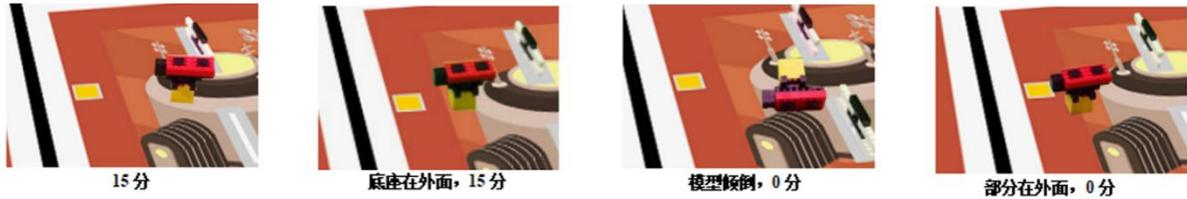


图 26 解救瓢虫任务的得分与不得分情况

#### 4.2.2 修剪农作物

培育农作物的过程中，通过修剪农作物可以促进农作物生长，提高产量。

机器人需要识别待修剪的农作物，并对其进行修剪。每个被成功修剪得农作物，记 20 分。

完成修剪任务的标准是：农作物的顶部与底座上部没有接触，并且农作物的底座依然接触模型摆放区域。



图 27 修剪农作物任务的得分与不得分情况

#### 4.2.3 收集成熟果实

机器人的另一个任务是收集成熟果实。机器人应识别模型摆放位置上的成熟果实并将它们带到收集点。

场地上有两个收集点（蓝色区域）。成熟果实正投影完全进入收集点 1，每个记 20 分。成熟果实正投影完全进入位于场地东南角的收集点 2，则可获得更多分数，每个记 30 分。



图 28 收集果实任务的得分与不得分情况

#### 4.2.4 开启太空育种站点

太空育种，又称空间诱变育种。通过利用外太空特有环境（宇宙射线、微重力、高真空）加速种子基因突变。再通过培育、筛选、繁殖，可生产出特有的太空果蔬。

机器人要开启太空育种站点，完成任务可得 50 分。

完成开启太空育种站点任务的标准：太空育种站点的状态从黑色一边在上面变成绿色一边在上，育种

站点仍完全在灰色区域内，且至少 9 个农场栅栏仍然保持直立。



图 29 开启太空育种站点任务的得分与不得分情况

#### 4.2.5 停泊

机器人回到基地，停止运行，并且机器人底盘（俯视角度）完全在基地内，即可视为完成停泊任务，记 30 分。如果机器人没有完成过其它任务，完成停泊任务是无效的。

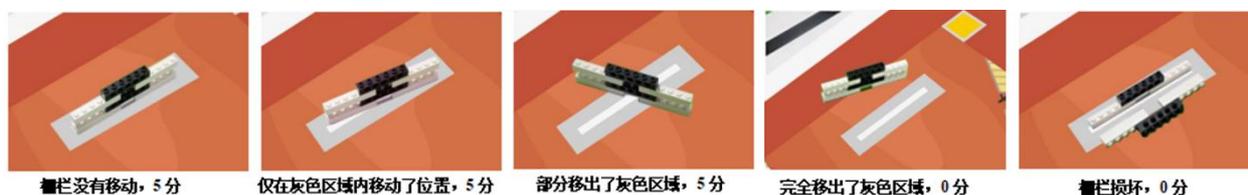


图 30 停泊任务的得分与不得分情况

#### 4.2.6 加分

完成任务过程中，如果栅栏没有被移动或损坏，比赛结束时每个符合条件的栅栏可获得 5 分的加分。。

图 31 栅栏的加分与不加分情况



### 4.3 初中组与高中组比赛任务

#### 4.3.1 灌溉

机器人的任务一是找到需要浇水的农作物并为其浇水。

机器人应识别田地上需要浇水的农作物，并在相应的田地上放置一个水模型。如果水模型完全进

入需要浇水的农作物所在的田地里，即可得分。每块田地只有 1 个水模型可以得分。水模型被放错或超过 1 个水模型进入田地，则会被扣分。

灌溉任务的记分标准：水模型与需要浇水的农作物位于相同的田地里，记 30 分；水模型在没有需要浇水农作物的田地里，或者田地内的水模型超过 1 个，每个扣 10 分。

图 32 灌溉任务的得分与不得分情况



#### 4.3.2 运送果实

机器人的应识别需要采摘的农作物并将其运输至储存区。

需要采摘的果实被完全移出田地即可得分。如果需要采摘的农作物完全进入果实存储区可以获得满分。

运送果实任务的记分标准：需要采摘的果实被完全移出田地，但没有进入果实存储区内，记 20 分。需要采摘的果实完全离开田地且只与果实存储区接触，记 30 分。

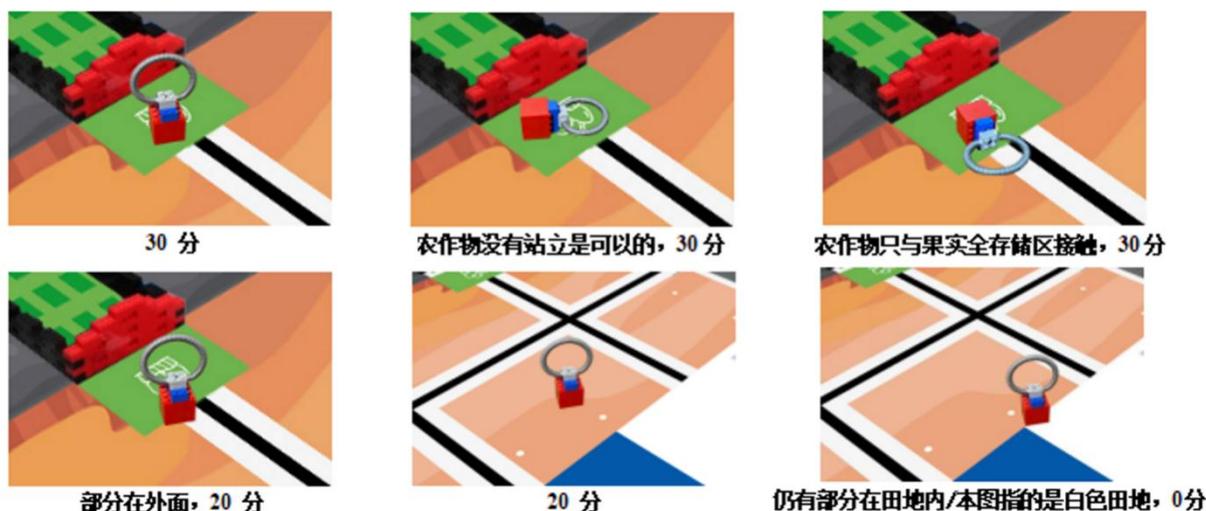


图 33 运送果实任务的得分与不得分情况

#### 4.3.3 标记即将成熟的农作物

机器人要穿过田地，识别即将成熟的农作物，记住有即将成熟的农作物的田地，并在场地西边的位置图上用标记块标记田地的位置，表示在相应的颜色田地上的农作物即将成熟，方便后续及时地进行采摘。

如果标记块完全在位置图中与有即将成熟农作物的田地同色的方块中，就是完成了标记任务，每个正确得标记可获得 40 分。

图 34 中，即将成熟的农作物在黄色和白色的田地里，左边的小图做了两个正确的标记，中间小图虽然两个标记所在的方块颜色正确但一个标记没有完全在方块中，右边小图只有一个标记完全在颜色正确的方块中。



图 34 标记任务的得分与不得分情况

#### 4.3.4 火星穿越

在火星上，机器人要在未知的环境中工作。机器人需要在场地上模拟穿越凹凸不平的地面。这些不平的地面被标记为“A区”和“B区”。A区、B区分别用淡红色和淡黄色表示，区域左右两侧都有深灰色的边界线。

机器人要穿过“A区”或“B区”，机器人任何部分不得停留在该区域中，且障碍墙不能被移动或损坏，才可得分。成功穿越每个区域，可获得 30 分。

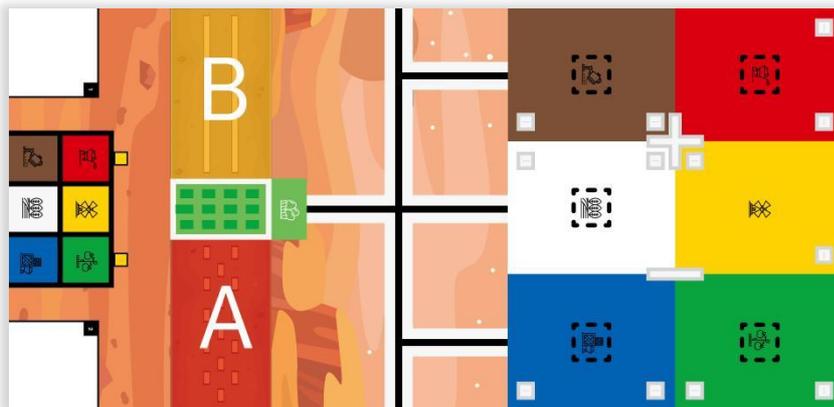


图 35 穿越区位置

在这个任务中，裁判将对机器人在运行中的行为进行评分。如果机器人在穿越时或穿越后停止运行，将适用下图评分。



仍接触穿越区，



机器人穿越过去了，机器人的部件没有接触穿越区或其周围的灰色线，30 分

图 36 火星穿越任务的得分与不得分情况

#### 4.3.5 停泊

机器人完成任务后，应返回到比赛开始时没有被当作起始区的另一个基地。

如果机器人在非起始区的基地内停止运行，并且机器人底盘（俯视角度）完全在该基地内，即视为完成停泊任务，记 30 分。如果机器人没有完成过其它任务，完成停泊任务是无效的。



机器人的投影完全在基地内，30 分

机器人连接线的投影未完全在基地内  
0 分

机器人的投影未完全在基地内，0 分

图 37 停泊任务的得分与不得分情况

#### 4.3.6 加分及扣分

如果机器人没有移动或损坏田地上的栅栏，没有移动田地上的需要浇水的农作物和即将成熟的农作物，都将获得加分；如果移动或损坏了障碍墙，将被扣分。

需要浇水的农作物或即将成熟的农作物没有被移动或损坏，每个记 10 分。



需要浇水的农作物+即将成熟的农作物，20 分

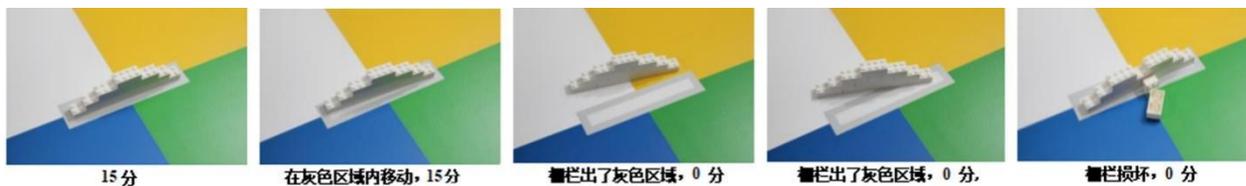
农作物在灰色区域内移动是可以的，20 分

即将成熟的农作物在灰色区域之外，10 分

即将成熟的农作物被损坏，10 分

图 38 农作物的加分与不加分情况

田地上的栅栏没有被移动或损坏。每个可获得 15 分。



15 分

在灰色区域内移动，15 分

栅栏出了灰色区域，0 分

栅栏出了灰色区域，0 分

栅栏损坏，0 分

图 39 栅栏的加分与不加分情况

障碍墙被移动或损坏，将扣除 20 分。

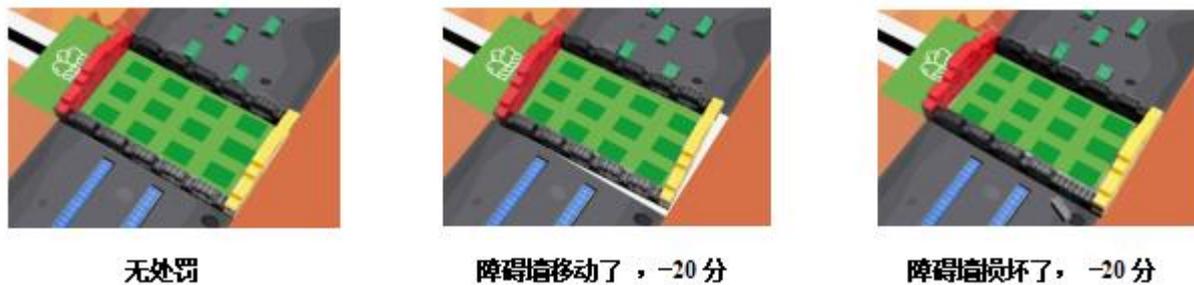


图 40 障碍墙的扣分与不扣分情况

## 5 比赛过程

### 5.1 器材检录

5.1.1 参赛队员在检录后方可进入比赛区域。检录时，裁判员对参赛队携带的器材进行检查，所有零件不得以焊接、铆接、粘接等方式组成部件。

5.1.2 硬件仅限使用拼装类器材，不可使用一体机类器材。硬件要求如下：

5.1.2.1 只允许使用 1 个控制器。一场比赛中，不得更换控制器。

5.1.2.2 小学低年级组使用的电机（含舵机）不得超过 4 个；小学高年级组、初中组、高中组使用的电机（含舵机）不得超过 6 个。

5.1.2.3 使用的传感器种类、数量不限。

5.1.2.4 机器人不得连接外部电源，小学低年级组电池电压不得高于 5V；小学高年级组、初中组、高中组电池电压不得高于 9V。

5.1.2.5 机器人尺寸：在启动之前，小学低年级组机器人的最大尺寸为 250 mm×250 mm×250 mm；小学高年级组、初中组、高中组机器人的最大尺寸为 300 mm×300 mm×300 mm，机器人的尺寸包括连接线。在机器人启动之后，尺寸没有限制。

5.1.2.6 参赛队之间严禁共用器材。

5.1.3 参赛队员不得携带 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。

### 5.2 赛前调试

赛前将安排供参赛队调试机器人的时间。裁判长会根据比赛日程、赛台及练习台数、参赛队数给每支参赛队安排尽可能长且相等的调试时间。参赛队应在志愿者的协助下有序进行调试。

### 5.3 机器人封存

5.3.1 调试结束后，参赛队按照裁判员指示封存机器人主机，裁判将准备的比赛场地（包括场地任务模型的随机设置）。之后按裁判要求顺序领取封存的机器人上场比赛。一场比赛结束后，参赛队员应将机器人重新放回封存区，裁判准备下一轮的比赛场地。

5.3.2 一轮比赛结束后，参赛队可以从封存区领取机器人做简单地维修。

### 5.4 上场前的准备

5.4.1 参赛队在志愿者引导下领取自己的机器人，进入比赛区。迟到的参赛队扣除 10 分/分钟，迟到 3

分钟视为本轮比赛弃权。

5.4.2 上场比赛的队员，站立场边等候，每场比赛只允许 2 名队员上场操作。

5.4.3 队员将机器人放入基地。机器人正投影应完全纳入基地。

5.4.4 到场的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：确认场地模型、按要求摆放好机器人。完成准备工作后，机器人可以开机，但不得有可见的运动，队员应向裁判员示意。

## 5.5 比赛中

5.5.1 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“3，2，1，开始”的口令。听到“开始”命令后，参赛队员可以启动机器人。

5.5.2 在“开始”命令前启动机器人被视为“误启动”并受到警告，一场比赛两次“误启动”，参赛队将被取消该场比赛资格。

5.5.3 机器人启动后，只能由程序自动控制（小学低年级组可采用遥控程序完成比赛）。队员不得接触启动后的机器人和场地模型，一旦触碰必须将机器人带回基地重试，并扣除 1 次连贯性奖励分，扣完为止。

5.5.4 启动后的机器人不得故意分离出部件或将零件掉在地上，为了得分需要遗留零件在地上，该任务得分无效。

5.5.5 机器人完全出基地后才可以完成比赛任务，机器人可以多次自行往返于基地和场地之间，每次出基地后可以尝试完成 1 个或多个任务。一场比赛中可以按照任意的顺序完成任务，在规则允许的情况下可以反复尝试完成某个任务。

5.5.6 参赛队员不得接触基地外的任务模型，不允许用手按压场地纸辅助完成任务。机器人不得损坏任务模型，有意损坏场地的行为将受到警告，并将导致失去得分。

### 5.5.7 重试

5.5.7.1 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以向裁判员举手示意。此时参赛队员可以用手将机器人拿回基地重新启动。

5.5.7.2 裁判员同意重试后，场地状态保持不变。如果因为未完成某项任务而重试，该项任务所用的模型状态保持不变。

5.5.7.3 每场比赛重试的次数不限。

5.5.7.4 重试期间计时不停止。重试前机器人已完成的任務有效。但机器人当时携带的任何物品失效并由裁判代为保管至本轮比赛结束；在这个过程中计时不会暂停。

### 5.5.8 自主返回基地

5.5.8.1 机器人可以多次自主往返基地，不算重试。

5.5.8.2 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（从基地外带回的任务模型，必须完全进入基地才视为进入基地）。

5.5.8.3 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（小学低年级组也可在基地内修改程序）。场地上有多个基地的，机器人可以从任意基地再次出发，但由机器人带

回的任务模型，不能随机器人变换基地，由机器人再次带出基地。

## 5.6 比赛结束

5.6.1 小学低年级组每场比赛时间为 180 秒钟；小学高年级组、初中组、高中组每场比赛时间为 120 秒钟。

5.6.2 参赛队在完成部分任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员记录下时间，结束比赛；否则，等待终场命令。

5.6.3 听到终场命令后，参赛队员应立即停止机器人运行，确认得分之前不得再与场上的机器人和任何物品接触。

5.6.4 每场比赛结束后，裁判根据场地上每个任务完成的结果，填写记分表。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记分可能产生的误差，并签字确认知晓得分。如有争议由队员在现场提请裁判长仲裁解决，组委会不接受任何形式的场外申诉。

5.6.5 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并将所有设备带回准备区。

## 5.7 技术问辨

5.7.1 两轮比赛结束后，参赛队要接受技术问辨。

5.7.2 技术问辨由创意展示与程序展示构成。参赛队伍围绕今年比赛主题进行创意展示，形式不限，满分为 100 分。程序展示要求参赛队员使用仿真软件进行编程并展示机器人完成任务的动作。任务具体内容将在比赛当天现场公布程序展示的满分为 100 分。

## 5.8 场地赛成绩构成

场地赛的总成绩由完成任务的成绩与技术问辨的成绩构成。其中完成任务的比赛成绩为两轮比赛的最高得分，占总成绩的 60%，创意展示占 15%，程序展示占 25%。

各组别场地赛的满分如下：

- |            |       |
|------------|-------|
| (1) 小学低年级组 | 226 分 |
| (2) 小学高年级组 | 262 分 |
| (3) 初中组    | 262 分 |
| (4) 高中组    | 262 分 |

附录1 “火星种植”场地赛小学低年级组记分表

参赛队名称: \_\_\_\_\_ 轮次: \_\_\_\_\_

任务名称	得分条件	分值	最高分	得分
保护瓢虫	瓢虫底座未完全离开模型摆放位置并且保持直立的状态	15	30	
修剪农作物	农作物的顶部不再接触农作物的底座, 并且农作物的底座依然接触灰色区域	25	25	
收集成熟果实	成熟果实完全在果实收集仓库, 但未完全进入颜色区域	20	60	
	或, 成熟果实完全在果实收集仓库内的颜色区域之内	30	90	
太空育种站点	太空育种站点的设置正确, 育种站点的底座仍完全在灰色区域内	50	50	
停泊	机器人完全停止在停车区内 (停泊必须是最后一个完成的比赛任务)	30	30	
加分项	栅栏没有被移动或损坏	15	45	
连贯性奖励	40-重试次数) *10, 且大等于 0	10	40	
总计			310	
本轮总分:				
本轮用时:				

参赛队员: \_\_\_\_\_ 裁判: \_\_\_\_\_

## 附录 2 “火星种植” 场地赛小学高年级组记分表

参赛队名称: \_\_\_\_\_ 轮次: \_\_\_\_\_

任务名称	得分条件	分值	最高分	得分
解救瓢虫	瓢虫完全在机器人路线区域之外且保持直立状态	15	45	
修剪农作物	农作物的顶部不再接触农作物的底座, 并且农作物的底座依然接触灰色区域	20	60	
收集成熟果实	成熟果实完全在收集点 1 内	20	60	
	或, 成熟果实完全在收集点 2 内	30	90	
太空育种站点	太空育种站点的设置正确, 育种站点的底座仍完全在灰色区域内, 至少 9 个农场栅栏仍然在原灰色区域中保持直立,	50	50	
停泊	在获得至少一个其它任务分后, 机器人完全停止在基地内	30	30	
加分项	栅栏没有被移动或损坏	5	55	
连贯性奖励	40-重试次数) *10, 且大等于 0	10	40	
总计			370	
本轮总分:				
本轮用时:				

参赛队员: \_\_\_\_\_ 裁判: \_\_\_\_\_

### 附录3 “火星种植”场地赛初中组、高中组记分表

参赛队名称: \_\_\_\_\_ 轮次: \_\_\_\_\_

任务名称	得分条件	分值	最高分	得分
灌溉	水模型与需要浇水的农作物位于同一块田地上， 每块田地只可获得一个水模型的分数	30	<b>60</b>	
	水模型在没有需要浇水的农作物的田地上，或者 田地上的水比需要浇水的农作物数量多	-10	<b>-20</b>	
运送果实	需要采摘的果实完全被移出田地（但没有在果实 存储区内）	20	<b>20</b>	
	或，需要采摘的果实完全进入果实存储区	30	30	
标记即将成熟的 农作物	标记块完全位于与农作物即将成熟的田地同色的正 方形内。	40	80	
火星穿越	完全穿过“穿越区 A”或者“穿越区 B”，障 碍墙未移动或损坏。	30	<b>60</b>	
停泊	在获得至少一个其它任务分后，机器人完全停止在 非比赛起始区的另一个基地内	30	<b>30</b>	
加分及扣分	需要浇水的农作物或即将成熟的农作物没有被移动 或损坏	10	<b>40</b>	
	田地上的栅栏没有被移动或损坏	15	<b>30</b>	
	障碍墙被移动或损坏	-20	<b>-20</b>	
连贯性奖励	40-重试次数) *10, 且大等于 0	10	<b>40</b>	
总计			<b>370</b>	
<b>本轮总分:</b>				
<b>本轮用时:</b>				

参赛队员: \_\_\_\_\_ 裁判: \_\_\_\_\_