

太空基地工程挑战赛规则

1 比赛主题

2022年，随着中国空间站正式开始运营，标志着我国载人航天工程“三步走”战略已经完成第三步的任务目标。未来我国航天将继续朝着载人登月、建立大型太空基地的目标继续前进。

在太空基地工程挑战赛中，参赛选手将要自主设计人工智能机器人在赛场上模拟完成太空基地中的各项任务。

2 比赛要求

2.1 参赛对象：小学组、初中组

2.2 场地

比赛场地尺寸为240cm*120cm，材质为PU布或喷绘布（图1），黑色引导线宽度为2cm，出发区大小为25cm*25cm正方形。

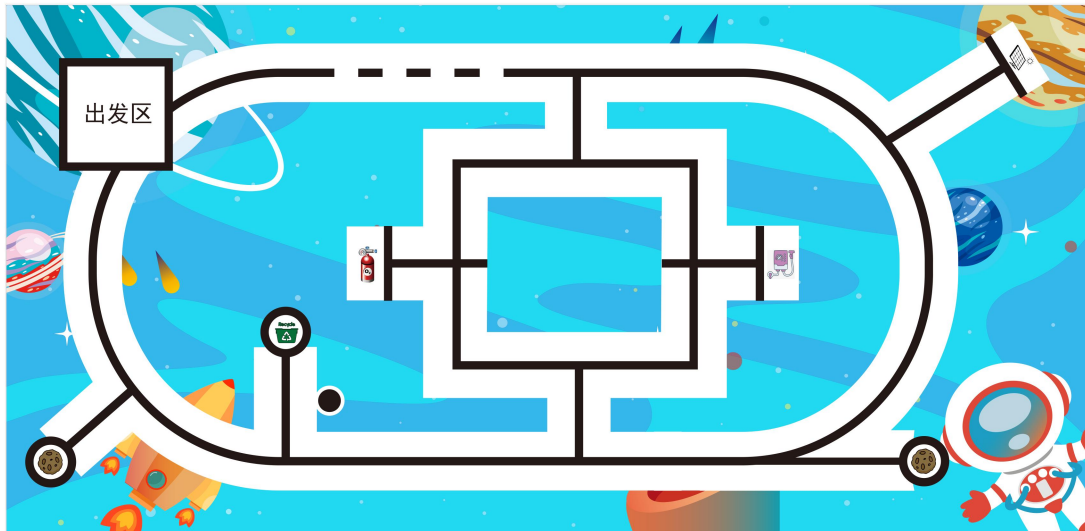


图1 场地示意图

2.3 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

3.1 制造氧气

3.1.1 制造氧气开关位于图 2 位置，初始状态如图 3。

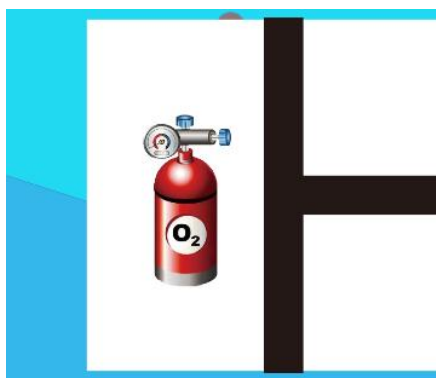


图 2

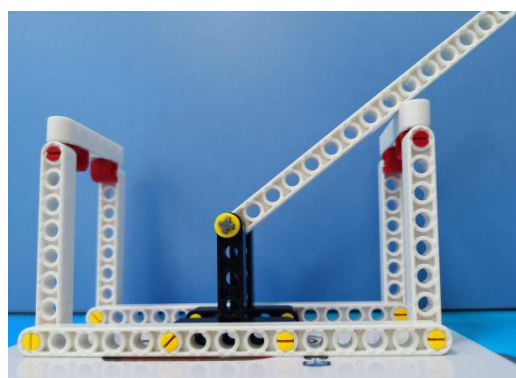


图 3

3.1.2 机器人需将开关状态拨到另一侧，得 30 分，如图 4。接触开关但未完全拨到另一侧不得分。

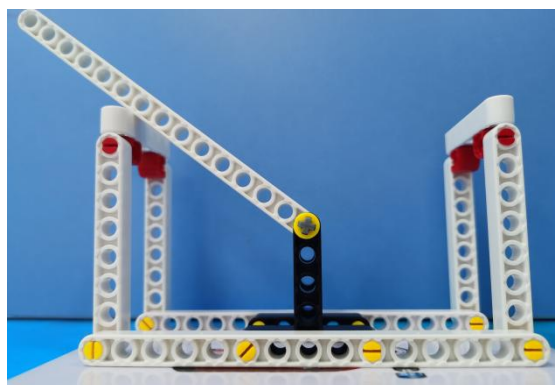


图 4

3.2 基地环境调节

3.2.1 调节装置位于图 5 位置，转柄初始处于水平状态，指针朝向如图 6。

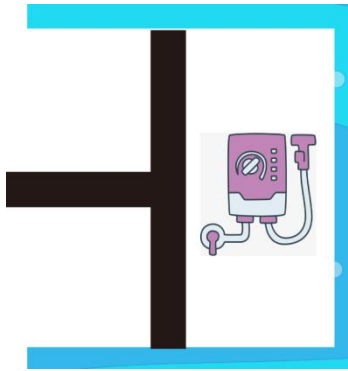


图 5

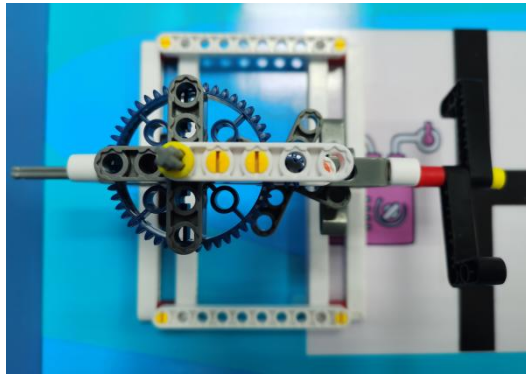


图 6

3.2.2 机器人转动转柄带动指针转动，最终停止在 135-225 度区间，如图 7.

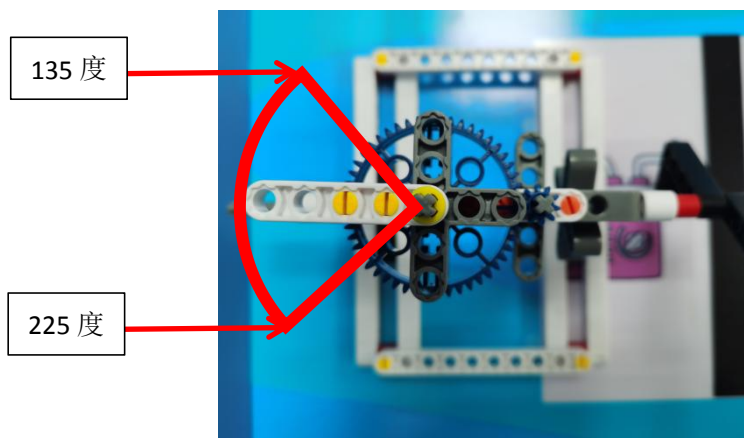


图 7

3.2.3 指针最终位于规定区域内得分 30 分，指针转动但未停止在规定范围内得分 10 分，否则不得分。

3.3 打开太阳板

3.3.1 太阳能板位置如图 8，初始状态如图 9。



图 8

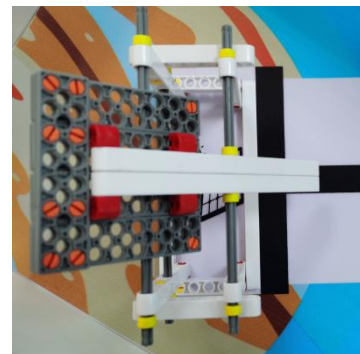


图 9

3.3.2 机器人需将太阳能帆板打开至完全状态，如图 10，得分 40 分，未能完全打开或者打开后弹回初始状态不得分。



图 10

3.4 废弃物收集

3.4.1 废弃物初始位置与回收位置位于相应区域内，如图 11，摆放方式如图 12.



图 11



图 12

3.4.2 机器人需将废弃物从初始位置转运到回收位置，如完全位于黑色区域内，得 50 分，部分位于回收黑色区域内的 20 分。

3.5 矿物采集

3.5.1 地图左右两侧分别有一个矿场区域，如图 13，矿物模型将随机放在其中一个区域，如图 14.



图 13



图 14

3.5.2 机器人需将矿物模型从矿场带回出发区域，得分 40 分，矿物模型离开矿场但未能带回出发区域得分 20 分。

3.6 返回基地

3.6.1 机器人完成所有任务后需要返回到出发点，完全回到出发区域得分 20 分，部分回到出发区域得分 10 分。

3.6.2 机器人可分多次出发完成任务，每次出发前机器人需回到出发区域，机器人行驶路线与完成任务顺序无特定要求，除完成任务时可短暂离开路线外，不允许离开行驶路线。

3.6.3 单次出发完成所有任务将有总分比例系数奖励，即在任务总分基础上乘奖励系数 1.2，两次及以上出发无奖励系数。

3.7 比赛计时

3.7.1 比赛总时间为 120 秒，时间得分为：120-比赛用时（秒）。

3.7.2 时间得分区别于任务总分，无奖励系数。

4 机器人要求

4.1 机器人尺寸：每次离开基地前，机器人尺寸不得大于 25cm*25cm*25cm(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。

4.3 执行器：每场比赛每台机器人使用电机数不超过 4 个（包含舵机）。

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，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。

5 比赛流程

5.1 赛制

5.1.1 每支参赛队应由 1-2 名学生和 1 名教练员组成。

5.1.2 单轮比赛时间为 120 秒。

5.1.3 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，且不少于 2 次，每次均记分。

5.1.4 比赛场地上规定了机器人要完成的任务。

5.1.5 所有场次的比赛结束后，每支参赛队各场最好得分作为该队的总成绩，按

总成绩对参赛队排名。

5.1.6 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。

5.2 比赛过程

5.2.1 整场比赛参赛学生有一定调试和编制程序的时间。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。

5.2.2 比赛开始前参赛队员将自己的机器人放入出发区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出基地。

5.2.3 到场的参赛队员有 1 分钟的时间来检查场地任务模型和自己的机器人，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。

5.2.4 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。在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

5.2.5 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。

5.2.6 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（任务模型）抛出场地，该物品不得再回到场上。

5.3 比赛结束

5.3.1 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

5.3.2 裁判员吹响终场哨音后，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。

5.3.3 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，并应签字确认已经知晓自己的得分。

5.3.4 如有争议应提请裁判长仲裁，裁判员填写记分表，参赛队员应确认自己的得分。

5.3.5 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调试区。

5.3.6 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。

5.4 比赛重试

5.4.1 重试情况

- (1) 参赛选手基地外触碰机器人；
- (2) 参赛选手基地外触碰任务模型；
- (3) 机器人完全冲出行驶路线；
- (4) 参赛选手要求重置机器人。

5.4.2 重试奖励：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 次及以上重试无奖励。

5.4.3 重试后场地状况：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，该项任务所用的道具状态保持不变。重试时，队员需将机器人搬回基地，重新启动。

5.4.4 重试前得分情况：重试前机器人已完成的任务有效。但机器人当时携带的得分模型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，也不重新开始计时。

5.4.5 发生重试后，即使机器人在重试中单次出发完成所有任务也将不会得到总

分比例系数奖励。

5.4.6 自主返回基地定义：机器人在自带的控制器中的程序控制下，没有外力辅助，自主运行返回到出发基地。

5.4.6.1 机器人可以多次自主往返基地，不算重试。

5.4.6.2 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。

5.4.6.3 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。

6 犯规与惩罚

6.1 未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则判罚该队 10 分。如果 5 分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

6.2 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 次误启动将被取消比赛资格。

6.3 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。

6.4 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比赛资格。

6.5 如果由参赛队员或机器人造成比赛模型损坏，不管有意还是无意，将警告一次。该场该任务不得分，即使该任务已完成。

6.6 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。

6.7 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

6.8 使用 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材，将被取消比赛资格。

6.9 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，将被取消比赛资格。

7 奖励

7.1 每个组别按总成绩排名。如出现分数相同，按如下顺序决定先后：

- (1) 所有场次总用时最少的队伍在前；
- (2) 单次最高分更高的队伍在前；
- (3) 总出发次数更少的队伍在前。

7.2 按照参赛成绩排名确定获奖等级，分为一等奖、二等奖、三等奖。