

## 附件 7:

# 星球资源运输挑战赛竞赛规则

## 小学组竞赛规则

### 一、 赛项基本说明

#### 1.1. 赛项内容描述

星球资源运输挑战赛，是一项面向青少年航空航天爱好者的普及类科技竞赛，旨在为广大青少年爱好者搭建学习航空航天、人工智能、虚拟竞技和交流实践的平台，激发青少年对航空航天、人工智能技术的学习兴趣和热情。

活动通过人工智能三维虚拟仿真软件，对星球资源运输场景进行虚拟仿真。选手通过结构搭建及编写程序，在规定时间内完成获取火箭燃料、投入火箭燃料和发射火箭等任务。相信通过比赛能为选手打开一扇航空航天的新奇大门，激发学生们的航空航天热情！

#### 1.2. 报名要求

报名学段：小学组面向 3-6 年级学生。

报名要求：本赛项为单人赛。

#### 1.3. 参加流程

星球资源运输挑战赛竞赛流程包括注册、活动开展、区域选拔赛、全国赛等四个核心阶段。

##### 1.3.1 注册报名

须以个人为单位进行注册，1 人/队。

##### 1.3.2 活动开展

参赛选手根据任务要求，在虚拟环境中设计智能机器人。

##### 1.3.3 区域选拔赛

参赛选手在虚拟竞赛场景中搭建、编程控制机器人进行挑战。

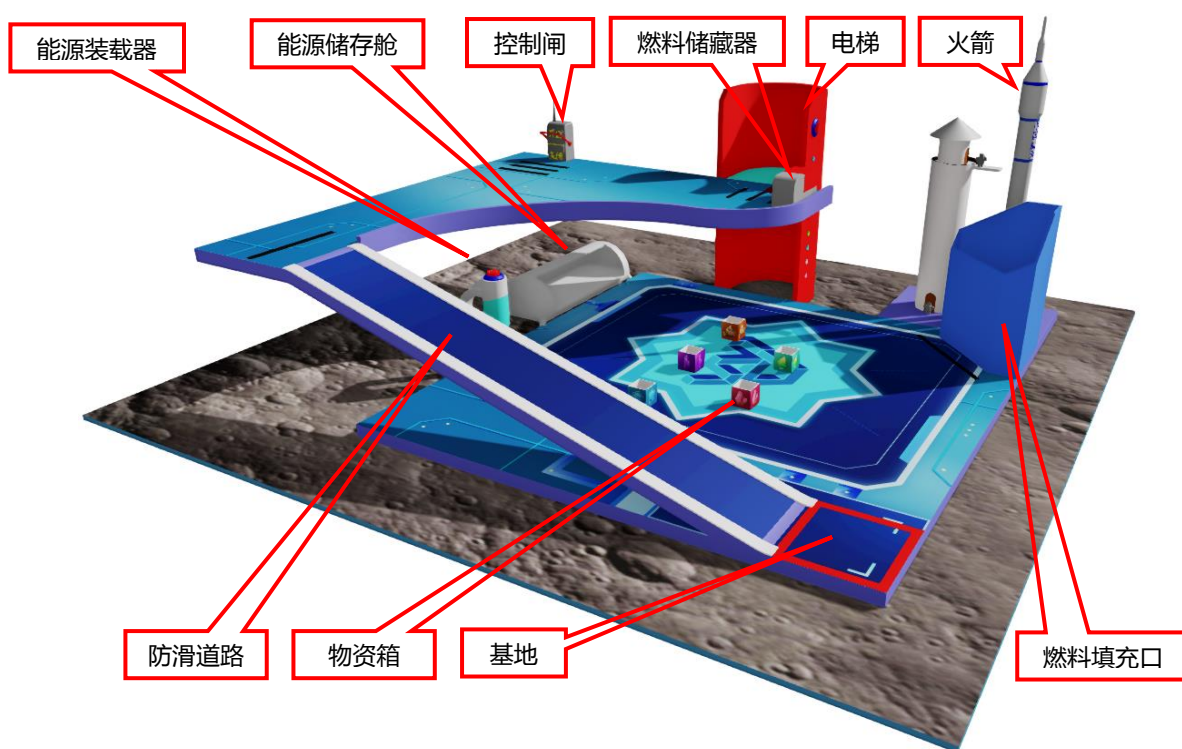
### 1.3.4 全国赛

各区域选拔赛晋级队伍，获得全国总决赛参赛资格。

## 二、 比赛主题

2021 年，我国的嫦娥五号成功实现了绕、落、回三期任务的探月工程，实现了中国第一次月球无人采样返回，这对研究和认识月球有着深远的意义。

根据科学家对月球岩石和土壤的研究分析，月球不仅含有地球上的全部元素和几十种矿物，甚至还有地球上没有的 6 种矿物。尤其月球上的氦 3 储量非常可观，氦-3 是最理想的核聚变清洁能源，开发利用月壤中的氦 3 将是解决人类能源危机的极具潜力的途径之一，能够满足地球人类社会长期稳定、安全清洁和廉价的能源需求。预计 2035 年，航天工作者们在月球建立了一个能源采集和储运的常驻基地，本次任务是将开采出的氦 3 能源运输到火箭内，并将其运回地球。



赛场环境示例（注：图例只做参考）

### 2.1. 任务介绍

#### 2.1.1 检查物资箱

场地中有四个物资箱，如图 1 所示。物资箱中有一个是损坏的，需要通过视觉技术来检测。利用赛前通过机器学习建立的物资箱数据图库来检测物资箱的类别，根据检测结果，将完好的物资箱运输至能源储存舱，并启动装载程序将物资装入能源储存舱中。如图 2 所示



图 1 空物资箱

图 2 完好物资箱运输至能源储存舱

### 2.1.2 资源装载

一层场地上放置一个能源装载机，装载机中含有提炼后的氦 3 能源球，如图 3 所示。小学组装载机中最多产生四个氦 3 能源球。

能源装载机顶部有投放按钮，竞赛选手使用鼠标点击投放按钮则会掉落处理后的氦 3 能源球，将能源球放入完好的物资箱，如图 4 所示。并将物资箱放入能源储存舱中。

若能源球在能源储存舱中，每个单独得 5 分，离开能源储存舱不得分。

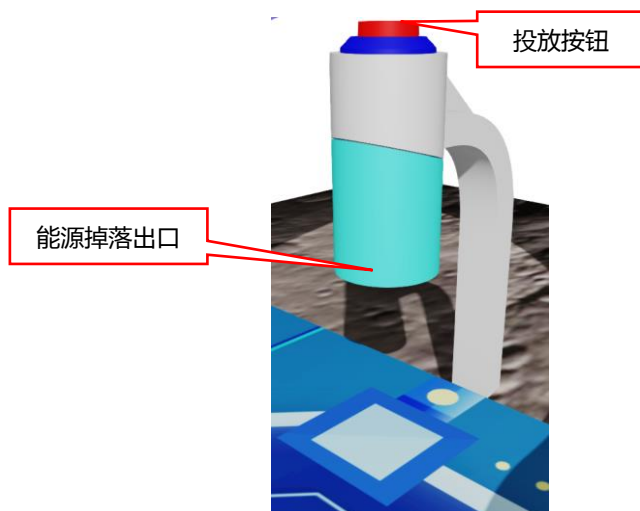


图 3 能源装载机

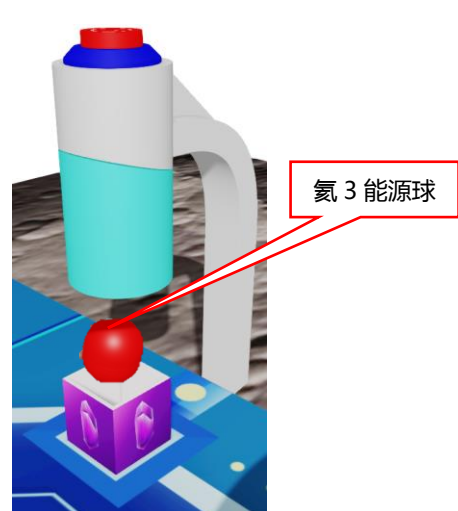


图 4 能源球投入完好的物资箱

### 2.1.3 开启燃料填充口

二层场地上放置一个控制闸，控制闸有“开启”和“关闭”两种状态，如图 5 所示。一层场地上放置一个燃料填充口模型，燃料填充口有防护罩保护，如图 6 所示，机器人需将控制闸拉杆调整到“关闭”

状态，既可关闭燃料填充口的防护罩，如图 7 所示。

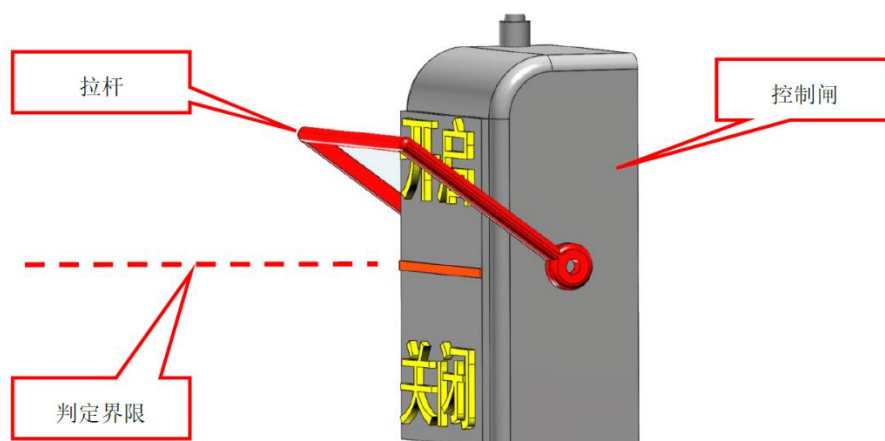


图 5 控制闸检测范围

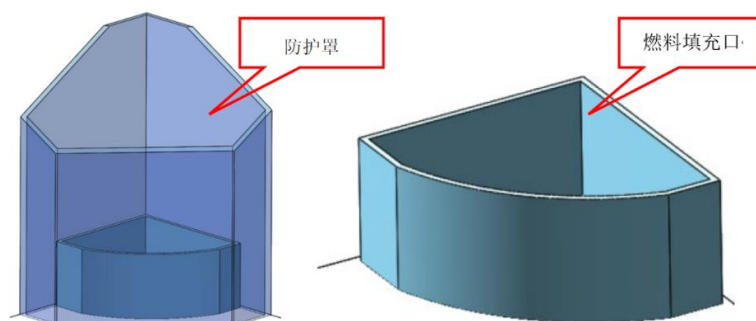


图 6 有防护罩的燃料填充口

图 7 无防护罩的燃料填充口

#### 2.1.4 获取火箭燃料

二层场地上放置一个燃料储藏器模型，其中有不同颜色的火箭燃料红色 1 个、灰色 2 个，如图 8 所示。

机器人转动燃料储藏器的转柄，沿箭头指示方向转动  $720^\circ$  后，燃料储藏器保护罩打开。

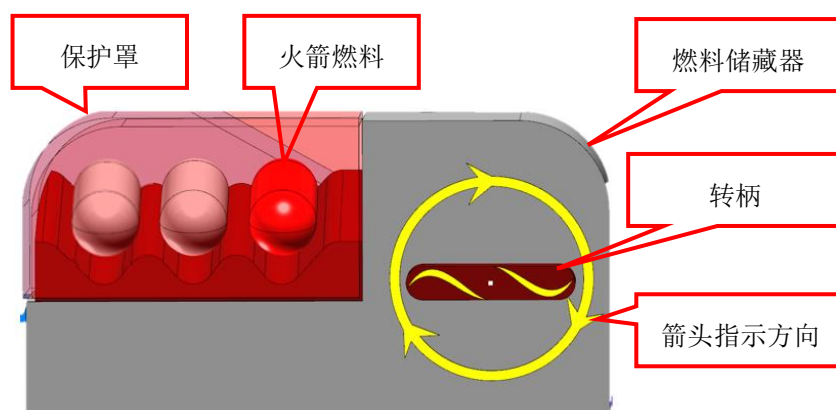


图 8 燃料储藏器

### 2.1.5 搭乘电梯

场地一侧放置一部电梯，电梯初始位置在二层，电梯上有启动按钮，如图 9 所示，竞赛选手使用鼠标点击启动按钮，2 秒后电梯会自动下降到一层，如图 10 所示。电梯下降至一层后，会停留在一层，再次点击启动按钮则会上升至二层。后以此逻辑变换位置。机器人首次踏入并乘坐电梯，视为完成搭乘电梯任务。

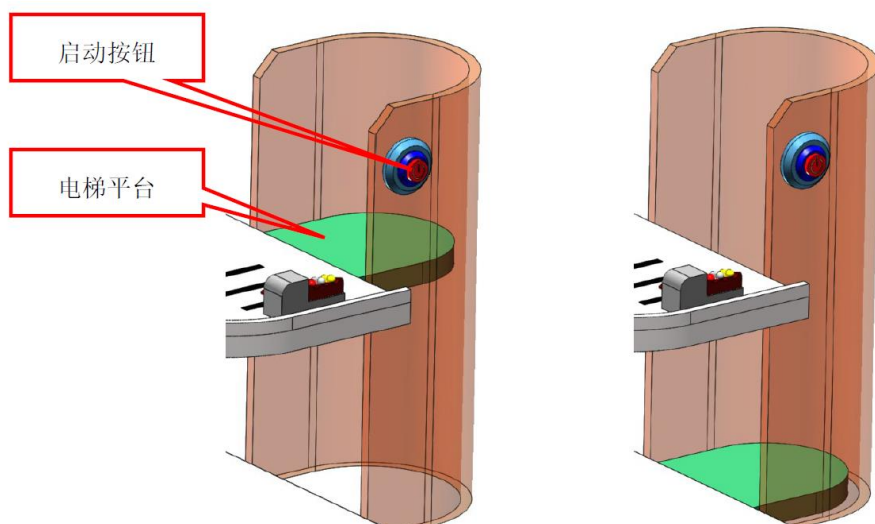


图 9 电梯初始位置

图 10 电梯下降到一层状态

### 2.1.6 投入火箭燃料

一层场地上放置一个燃料填充口模型，在完成“开启燃料填充口”任务和“获取火箭燃料”任务后，可进行“投入火箭燃料”任务，红色燃料为有效燃料，如图 11 所示。

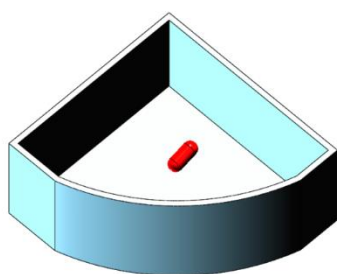


图 11 火箭燃料投放状态

### 2.1.7 物资运输

场地上放置一个火箭模型。当燃料填充口中存有红色火箭燃料时，

将控制闸拉杆调整至“开启”，如图 12 所示。火箭发射完成运输任务。

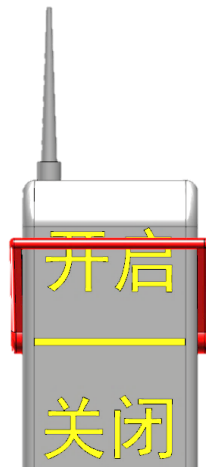


图 12 开启控制闸

### 三、 赛制说明

#### 3.1 赛制

- 1) 竞赛时长：2 小时。
- 2) 每次仿真时长 300 秒。

#### 3.2 比赛流程

##### 3.2.1 赛前准备

- 1) 线下赛选手须携带笔记本入场。
- 2) 比赛开始前参赛选手需检查计算机、网络设备是否满足比赛需求，是否正常工作。
- 3) 在规定的时间内使用参赛账号登录竞赛平台。
- 4) 比赛开始前 5 分钟，比赛场地文件开放下载，参赛选手下载并确认比赛场地无误后开始进行比赛。
- 5) 若疫情期间可开放线上赛，线上赛赛前须登录电脑和外置监控系统，调整摄像头位置。电脑摄像头正对参赛选手，外置摄像头位于参赛选手背后斜 45 度方向监控参赛选手。和监控裁判取得联系，确认参赛信息。

##### 3.2.2 比赛开始后（搭建、编程）

- 1) 竞赛开始后参赛选手根据比赛任务要求，使用零件库里的控制器、结构件、传感器、执行器或组合件来搭建自己的机器人。

2) 在竞赛时间内,参赛选手可以搭建和修改机器人、编写程序、任意进入仿真环境进行测试,亦可重复提交仿真结果。

### 3.2.3 比赛开始后(进入仿真环境)

1) 确认程序编好且机器人位于基地后,点击【进入仿真环境】。未处于基地的机器人在仿真时不会得分。仿真开始前除基地内,其它地区不得放置任何零部件。

2) 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉落在场上,为了得分的需要而分离部件是犯规行为,该任务得分无效。

3) 启动后的机器人如因速度过快、程序错误或者参数设置错误将所携带的物品(任务模型)抛飞或者掉落在场地上,该物品不失效,但不得恢复原位。

4) 仿真由比赛平台自动计时,每次仿真总时长为 300 秒,超过 300 秒后将不再得分(可提交成绩)。

5) 在 2 小时内,可以随时且多次重复通过【提交分数】手动提交比赛结果,系统将保留提交的最高成绩。如整场比赛未点击提交,则无成绩。

### 3.2.4 比赛结束

1) 提交分数后系统会自行记录并统计参赛选手得分情况。

2) 在 2 小时竞赛时间结束后的 1 小时内,参赛选手需要将参赛中使用的文件(机器人、场景和程序)上传官方系统,上传作品不占用比赛时间。

## 四、 评判标准

### 4.1 记分表

小学组得分表			
任务	描述	分值	数量
开启燃料填充口	通过控制闸拉杆关闭防护罩	50	
获取火箭燃料	打开燃料储藏器保护罩	90	
搭乘电梯	乘坐电梯	30	

投入火箭燃料	投入红色燃料	85	
检查物资箱	将完好物资箱送入能源储存舱	50/个	3
资源装载	氦 3 能源球投入物资箱，并将物资箱放入能源储存舱中。	40/个	3
	氦 3 能源球在能源储存舱中	5/个	4
物资运输	燃料填充口存在任意燃料时，通过控制闸拉杆发射火箭	75	

## 4.2 评分制度

### 4.2.1 竞赛计分：

- 1) 比赛时，系统会根据场地上完成任务情况来判定分数。
- 2) 完成部分任务的次序存在关联性，请合理选择完成任务的路径。

### 4.2.2 犯规和取消比赛资格：

1) 在比赛开始后，参赛选手半小时内未登录比赛系统，将视为放弃比赛。

2) 在注册报名环节，参赛选手须按照要求提供详细的参赛信息和身份信息，如不提供，组委会将取消其比赛资格。

3) 提交的最终文件应包含能完成任务的全部程序及机器人，否则取消成绩。

4) 参赛选手不听从组委会的指示，将被取消比赛资格。

5) 若疫情期间可开放线上赛，比赛期间，禁止关闭直播，直播关闭超过 30 秒将视为成绩无效，若网络较差，请提前做好备选方案。比赛期间，如需离开座位，需向裁判提出申请，裁判许可后，方可离场，离场时间原则上不允许超过 10 分钟。

### 4.2.3 参赛选手按仿真成绩排名。如果出现成绩并列，按如下顺序决定先后：

- 1) 仿真比赛用时少的选手在前。
- 2) 仿真比赛中最高成绩提交时间早的选手在前。



## 五、 器材及场地要求

### 5.1 参赛机器人要求

- 1) 在竞赛软件中会提供竞赛所需器材，选手需通过指定的竞赛器材进行模型的建构。
- 2) 机器人为手动遥控运行。
- 3) 在机器人在初始前，最大尺寸必须在 300mm×300mm×300mm 以内，机器人启动后尺寸无限制。

### 5.2 电脑要求(现场参赛选手需自备电脑)

#### 1) 软件环境

操作系统：Win7 / Win10 的 64 位操作系统。

竞赛平台：人工智能三维虚拟仿真软件。

#### 2) 硬件环境（电脑推荐配置）

笔记本电脑：品牌不限。

处理器：英特尔酷睿™ I5（2.2GHz 或更高主频）或等效的 AMD® 处理器（处理器发售日期在 2017 年后）。

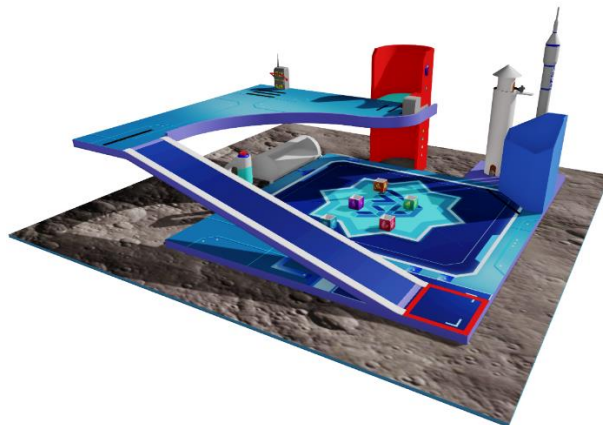
显卡：支持 Microsoft DirectX® 9 及以上、OpenGL 3.2 及以上的独立显卡、显存 2G 以上（显卡发售日期在 2012 年后）。

内存：8GB 以上、虚拟内存 2GB 及以上。

硬盘：可用空间不少于 10GB 的本地硬盘。

### 5.3 竞赛场地说明

- 1) 活动场地纸的尺寸是 3355mm x 3230mm。
- 2) 活动场地为上下两层，中间间隔高度为 600mm。
- 3) 赛台边缘没有格挡。



图：场地搭建示意图

# 初中组竞赛规则

## 一、 赛项基本说明

### 1.1. 赛项内容描述

星球资源运输挑战赛，是一项面向青少年航空航天爱好者的普及类科技竞赛，旨在为广大青少年爱好者搭建学习航空航天、人工智能、虚拟竞技和交流实践的平台，激发青少年对航空航天、人工智能技术的学习兴趣和热情。

活动通过人工智能三维虚拟仿真软件，对星球资源运输场景进行虚拟仿真。选手通过结构搭建及编写程序，在规定时间内完成获取火箭燃料、投入火箭燃料和发射火箭等任务。相信通过比赛能为选手打开一扇航空航天的新奇大门，激发学生们的航空航天热情！

### 1.2. 报名要求

报名学段：初中组面向 6-9 年级学生。

报名要求：本赛项为单人赛。

### 1.3. 参加流程

星球资源运输挑战赛竞赛流程包括注册、活动开展、区域选拔赛、全国赛等四个核心阶段。

#### 1.3.1 注册报名

须以个人为单位进行注册，1 人/队。

#### 1.3.2 活动开展

参赛选手根据任务要求，在虚拟环境中设计智能机器人。

#### 1.3.3 区域选拔赛

参赛选手在虚拟竞赛场景中搭建、编程控制机器人进行挑战。

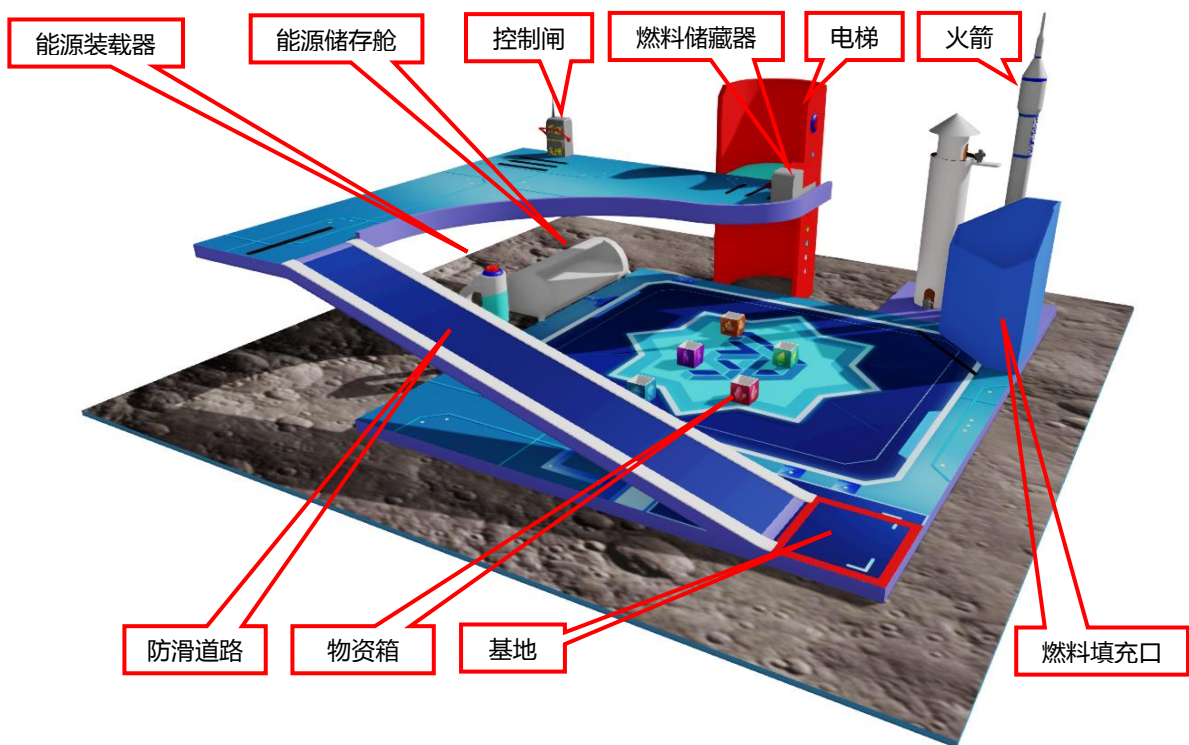
#### 1.3.4 全国赛

各区域选拔赛晋级队伍，获得全国总决赛参赛资格。

## 二、 比赛主题

2021 年，我国的嫦娥五号成功实现了绕、落、回三期任务的探月工程，实现了中国第一次月球无人采样返回，这对研究和认识月球有着深远的意义。

根据科学家对月球岩石和土壤的研究分析，月球不仅含有地球上的全部元素和几十种矿物，甚至还有地球上没有的 6 种矿物。尤其月球上的氦 3 储量非常可观，氦-3 是最理想的核聚变清洁能源，开发利用月壤中的氦 3 将是解决人类能源危机的极具潜力的途径之一，能够满足地球人类社会长期稳定、安全清洁和廉价的能源需求。预计 2035 年，航天工作者们在月球建立了一个能源采集和储运的常驻基地，本次任务是将开采出的氦 3 能源运输到火箭内，并将其运回地球。



赛场环境示例（注：图例只做参考）

### 2.2. 任务介绍

#### 2.1.1 检查物资箱

场地中有五个物资箱，如图 1 所示。物资箱中有一个是损坏的，需要通过视觉技术来检测。利用赛前通过机器学习建立的物资箱数据图库来检测物资箱的类别，根据检测结果，将完好的物资箱运输至能

源储存舱，并启动装载程序将物资装入能源储存舱中。如图 2 所示

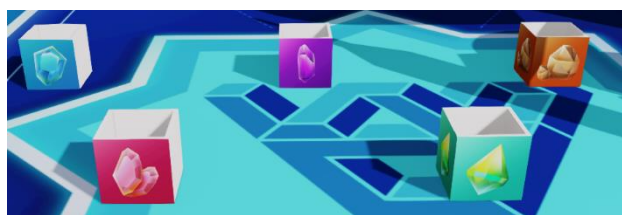


图 1 空物资箱

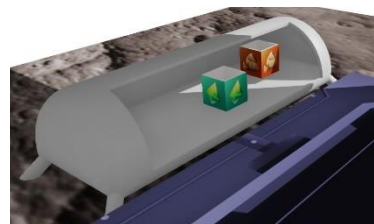


图 2 完好物资箱运输至能源储存舱

### 2.1.2 资源装载

一层场地上放置一个能源装载机，装载机中含有提炼后的氦 3 能源球，如图 3 所示。初中组装载机中最多产生五个氦 3 能源球。

能源装载机顶部有投放按钮，竞赛选手使用鼠标点击投放按钮则会掉落处理后的氦 3 能源球，将能源球放入完好的物资箱，如图 4 所示。并将物资箱放入能源储存舱中。

若能源球在能源储存舱中，每个单独得 5 分，离开能源储存舱不得分。



图 3 能源装载机

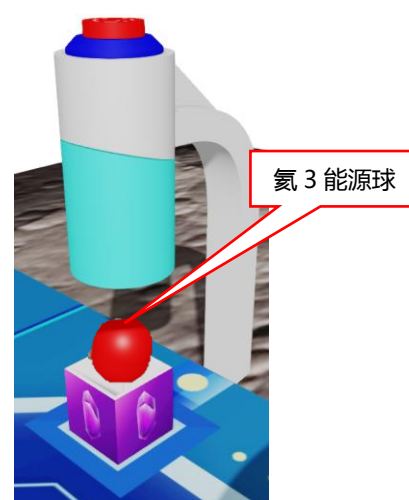


图 4 能源球投入完好的物资箱

### 2.1.3 开启燃料填充口

二层场地上放置一个控制闸，控制闸有“开启”和“关闭”两种状态，如图 5 所示。一层场地上放置一个燃料填充口模型，燃料填充口有防护罩保护，如图 6 所示，机器人需将控制闸拉杆调整到“关闭”状态，既可关闭燃料填充口的防护罩，如图 7 所示。

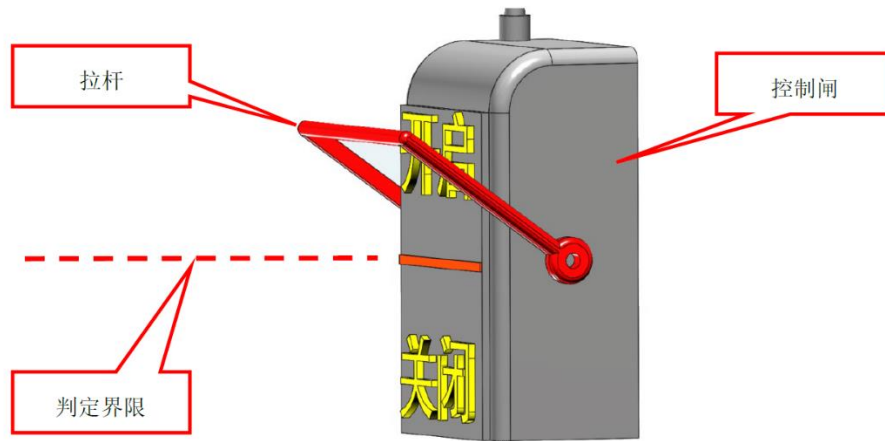


图 5 控制阀检测范围

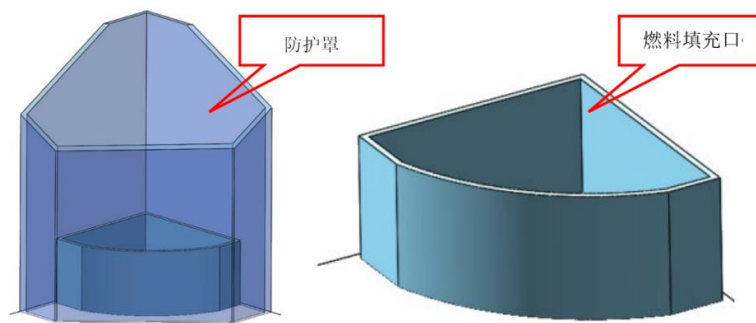


图 6 有防护罩的燃料填充口 图 7 无防护罩的燃料填充口

#### 2.1.4 获取火箭燃料

二层场地上放置一个燃料储藏器模型，其中有不同颜色的火箭燃料红色 1 个、灰色 2 个，如图 8 所示。

机器人转动燃料储藏器的转柄，沿箭头指示方向转动  $720^\circ$  后，燃料储藏器保护罩打开。

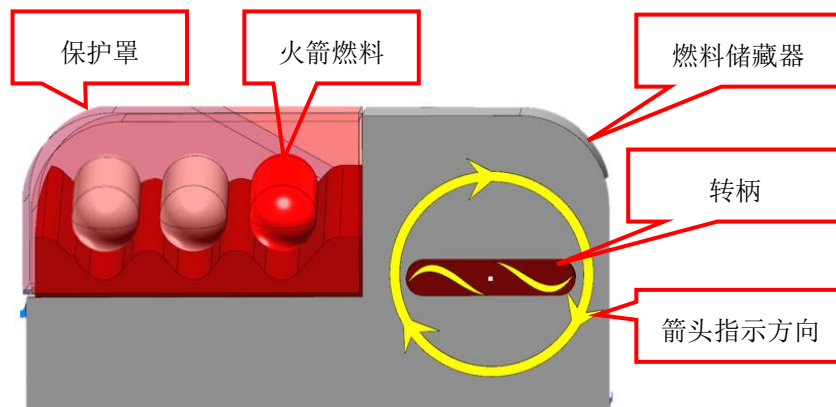


图 8 燃料储藏器

### 2.1.5 搭乘电梯

场地一侧放置一部电梯，电梯初始位置在二层，电梯上有启动按钮，如图 9 所示，竞赛选手使用鼠标点击启动按钮，2 秒后电梯会自动下降到一层，如图 10 所示。电梯下降至一层后，会停留在一层，再次点击启动按钮则会上升至二层。后以此逻辑变换位置。机器人首次踏入并乘坐电梯，视为完成搭乘电梯任务。

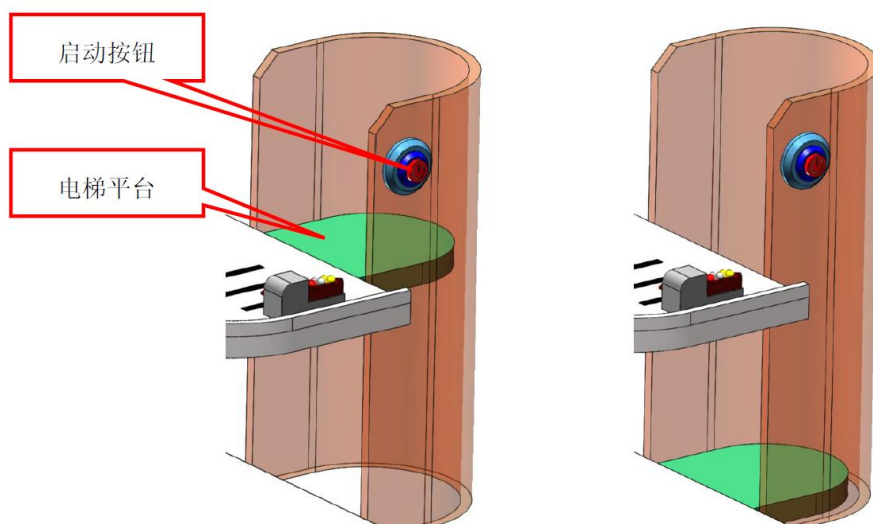


图 9 电梯初始位置

图 10 电梯下降到一层状态

### 2.1.6 投入火箭燃料

一层场地上放置一个燃料填充口模型，在完成“开启燃料填充口”任务和“获取火箭燃料”任务后，可进行“投入火箭燃料”任务，红色燃料为有效燃料，如图 11 所示。

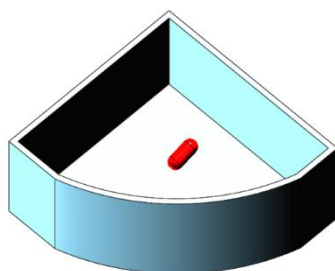


图 11 火箭燃料投放状态

### 2.1.7 物资运输

场地上放置一个火箭模型。当燃料填充口中存有红色火箭燃料时，将控制闸拉杆调整至“开启”，如图 12 所示。火箭发射完成运输任务。

初中组能源储存舱中每多放置一个物资箱，完成物资运输任务则获得一个额外得分。

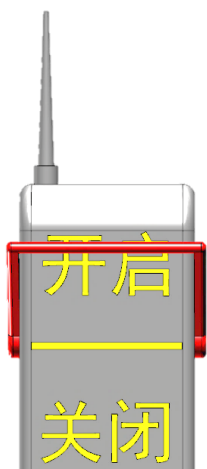


图 12 开启控制闸

### 三、 赛制说明

#### 3.1 赛制

- 1) 竞赛时长：2 小时。
- 2) 每次仿真时长 300 秒。

#### 3.2 比赛流程

##### 3.2.1 赛前准备

- 1) 线下赛选手须携带笔记本入场。
- 2) 比赛开始前参赛选手需检查计算机、网络设备是否满足比赛需求，是否正常工作。
- 3) 在规定的时间内使用参赛账号登录竞赛平台。
- 4) 比赛开始前 5 分钟，比赛场地文件开放下载，参赛选手下载并确认比赛场地无误后开始进行比赛。
- 5) 若疫情期间可开放线上赛，线上赛赛前须登录电脑和外置监控系统，调整摄像头位置。电脑摄像头正对参赛选手，外置摄像头位于参赛选手背后斜 45 度方向监控参赛选手。和监控裁判取得联系，确认参赛信息。

##### 3.2.2 比赛开始后（搭建、编程）

- 1) 竞赛开始后参赛选手根据比赛任务要求，使用零件库里的控制器、结构件、传感器、执行器或组合件来搭建自己的机器人。

2) 在竞赛时间内,参赛选手可以搭建和修改机器人、编写程序、任意进入仿真环境进行测试,亦可重复提交仿真结果。

### 3.2.3 比赛开始后(进入仿真环境)

1) 确认程序编好且机器人位于基地后,点击【进入仿真环境】。未处于基地的机器人在仿真时不会得分。仿真开始前除基地内,其它地区不得放置任何零部件。

2) 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉落在场上,为了得分的需要而分离部件是犯规行为,该任务得分无效。

3) 启动后的机器人如因速度过快、程序错误或者参数设置错误将所携带的物品(任务模型)抛飞或者掉落在场地上,该物品不失效,但不得恢复原位。

4) 仿真由比赛平台自动计时,每次仿真总时长为 300 秒,超过 300 秒后将不再得分(可提交成绩)。

5) 在 2 小时内,可以随时且多次重复通过【提交分数】手动提交比赛结果,系统将保留提交的最高成绩。如整场比赛未点击提交,则无成绩。

### 3.2.4 比赛结束

1) 提交分数后系统会自行记录并统计参赛选手得分情况。

2) 在 2 小时竞赛时间结束后的 1 小时内,参赛选手需要将参赛中使用的文件(机器人、场景和程序)上传官方系统,上传作品不占用比赛时间。

## 四、 评判标准

### 4.1 记分表

初中组得分表			
任务	描述	分值	数量
开启燃料填充口	通过控制闸拉杆关闭防护罩	50	
获取火箭燃料	打开燃料储藏器保护罩	90	
搭乘电梯	乘坐电梯	30	



投入火箭燃料	投入红色燃料	85	
检查物资箱	将完好物资箱送入能源储存舱	50/个	4
资源装载	氦 3 能源球投入物资箱，并将物资箱放入能源储存舱中。	40/个	4
	氦 3 能源球在能源储存舱中	5/个	5
物资运输	燃料填充口存在任意燃料时，通过控制闸拉杆发射火箭	75	
	能源储存舱每多放置一个物资箱，火箭发射任务则多加 10 分	10/个	4

## 4.2 评分制度

### 4.2.1 竞赛计分：

- 1) 比赛时，系统会根据场地上完成任务情况来判定分数。
- 2) 完成部分任务的次序存在关联性，请合理选择完成任务的路径。

### 4.2.2 犯规和取消比赛资格：

1) 在比赛开始后，参赛选手半小时内未登录比赛系统，将视为放弃比赛。

2) 在注册报名环节，参赛选手须按照要求提供详细的参赛信息和身份信息，如不提供，组委会将取消其比赛资格。

3) 提交的最终文件应包含能完成任务的全部程序及机器人，否则取消成绩。

4) 参赛选手不听从组委会的指示，将被取消比赛资格。

5) 若疫情期间可开放线上赛，比赛期间，禁止关闭直播，直播关闭超过 30 秒将视为成绩无效，若网络较差，请提前做好备选方案。比赛期间，如需离开座位，需向裁判提出申请，裁判许可后，方可离场，离场时间原则上不允许超过 10 分钟。

### 4.2.3 参赛选手按仿真成绩排名。如果出现成绩并列，按如下顺序决定先后：

- 1) 仿真比赛用时少的选手在前。
- 2) 仿真比赛中最高成绩提交时间早的选手在前。

## 五、 器材及场地要求

### 5.1 参赛机器人要求

- 1) 在竞赛软件中会提供竞赛所需器材，选手需通过指定的竞赛器材进行模型的建构。
- 2) 机器人为手动遥控运行。
- 3) 在机器人在初始前，最大尺寸必须在  $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 300\text{mm}$  以内，机器人启动后尺寸无限制。

### 5.2 电脑要求(现场参赛选手需自备电脑)

#### 1) 软件环境

操作系统：Win7 / Win10 的 64 位操作系统。

竞赛平台：人工智能三维虚拟仿真软件。

#### 2) 硬件环境（电脑推荐配置）

笔记本电脑：品牌不限。

处理器：英特尔酷睿™ I5（2.2GHz 或更高主频）或等效的 AMD® 处理器（处理器发售日期在 2017 年后）。

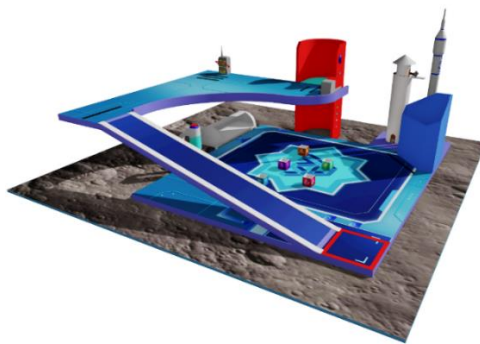
显卡：支持 Microsoft DirectX® 9 及以上、OpenGL 3.2 及以上的独立显卡、显存 2G 以上（显卡发售日期在 2012 年后）。

内存：8GB 以上、虚拟内存 2GB 及以上。

硬盘：可用空间不少于 10GB 的本地硬盘。

### 5.3 竞赛场地说明

- 1) 活动场地纸的尺寸是  $3355\text{mm} \times 3230\text{mm}$ 。
- 2) 活动场地为上下两层，中间间隔高度为 600mm。
- 3) 赛台边缘没有格挡。



图：场地搭建示意图

## 高中组竞赛规则

## 一、 赛项基本说明

### 1.4. 赛项内容描述

星球资源运输挑战赛，是一项面向青少年航空航天爱好者的普及类科技竞赛，旨在为广大青少年爱好者搭建学习航空航天、人工智能、虚拟竞技和交流实践的平台，激发青少年对航空航天、人工智能技术的学习兴趣和热情。

活动通过人工智能三维虚拟仿真软件，对星球资源运输场景进行虚拟仿真。选手通过结构搭建及编写程序，在规定时间内完成获取火箭燃料、投入火箭燃料和发射火箭等任务。相信通过比赛能为选手打开一扇航空航天的新奇大门，激发学生们的航空航天热情！

### 1.5. 报名要求

报名学段：高中组面向 9-12 年级学生。

报名要求：本赛项为单人赛。

### 1.6. 参加流程

星球资源运输挑战赛竞赛流程包括注册、活动开展、区域选拔赛、全国赛等四个核心阶段。

#### 1.3.1 注册报名

须以个人为单位进行注册，1 人/队。

#### 1.3.2 活动开展

参赛选手根据任务要求，在虚拟环境中设计智能机器人。

#### 1.3.3 区域选拔赛

参赛选手在虚拟竞赛场景中搭建、编程控制机器人进行挑战。

#### 1.3.4 全国赛

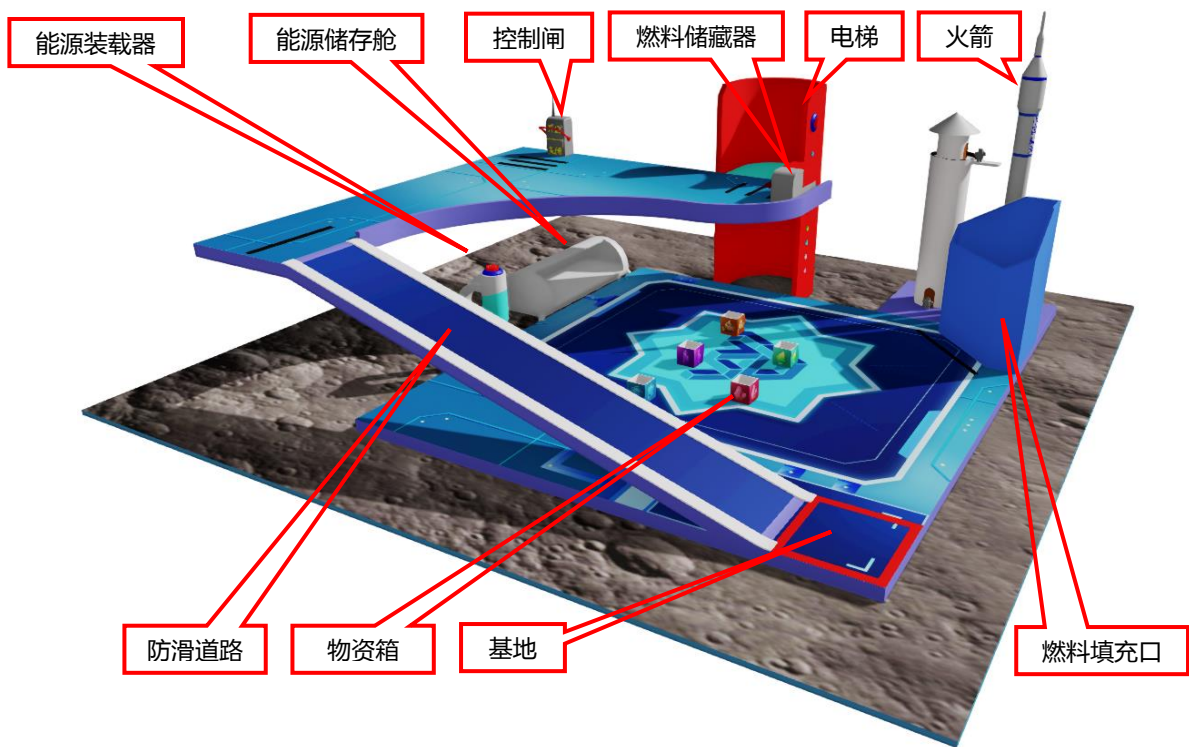
各区域选拔赛晋级队伍，获得全国总决赛参赛资格。

## 二、 比赛主题

2021 年，我国的嫦娥五号成功实现了绕、落、回三期任务的探

月工程，实现了中国第一次月球无人采样返回，这对研究和认识月球有着深远的意义。

根据科学家对月球岩石和土壤的研究分析，月球不仅含有地球上的全部元素和几十种矿物，甚至还有地球上没有的 6 种矿物。尤其月球上的氦 3 储量非常可观，氦-3 是最理想的核聚变清洁能源，开发利用月壤中的氦 3 将是解决人类能源危机的极具潜力的途径之一，能够满足地球人类社会长期稳定、安全清洁和廉价的能源需求。预计 2035 年，航天工作者们在月球建立了一个能源采集和储运的常驻基地，本次任务是将开采出的氦 3 能源运输到火箭内，并将其运回地球。



赛场环境示例（注：图例只做参考）

## 2.3. 任务介绍

### 2.1.1 检查物资箱

场地中有五个物资箱，如图 1 所示。物资箱中有一个是损坏的，需要通过视觉技术来检测。利用赛前通过机器学习建立的物资箱数据图库来检测物资箱的类别，根据检测结果，将完好的物资箱运输至能源储存舱，并启动装载程序将物资装入能源储存舱中。如图 2 所示

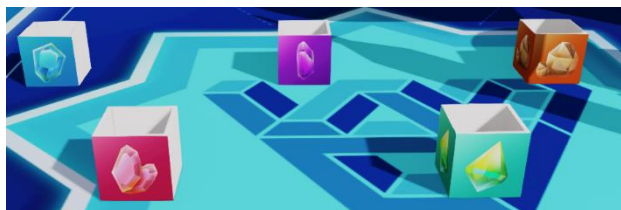


图 1 空物资箱

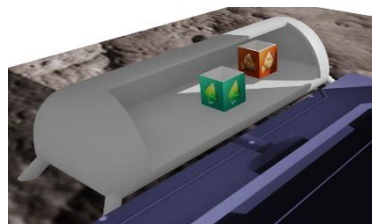


图 2 完好物资箱运输至能源储存舱

### 2.1.2 资源装载

一层场地上放置一个能源装载机，装载机中含有提炼后的氦 3 能源球，如图 3 所示。高中组装载器中最多产生五个氦 3 能源球。

能源装载机顶部有投放按钮，竞赛选手使用鼠标点击投放按钮则会掉落处理后的氦 3 能源球，将能源球放入完好的物资箱，如图 4 所示。并将物资箱放入能源储存舱中。

若能源球在能源储存舱中，每个单独得 5 分，离开能源储存舱不得分。

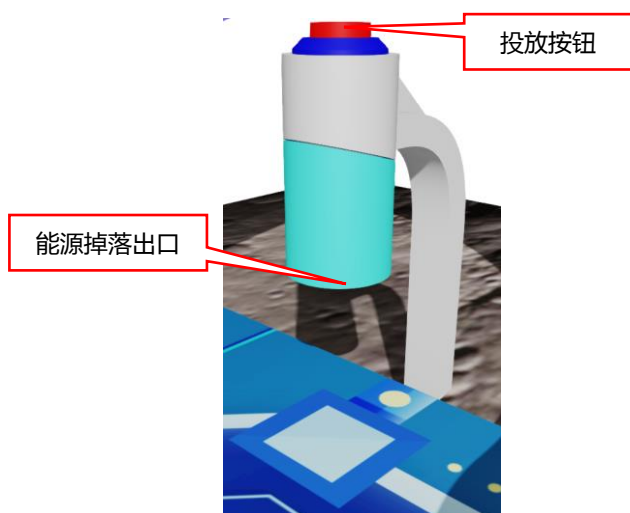


图 3 能源装载机

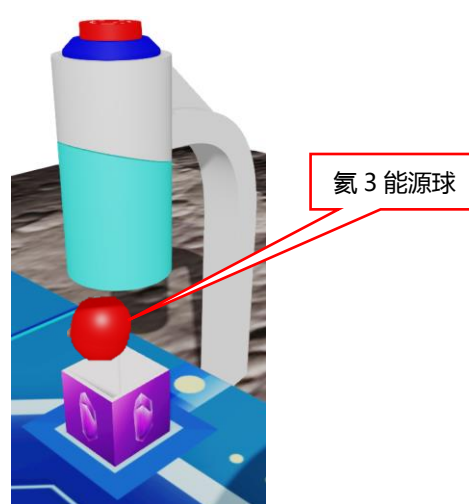


图 4 能源球投入完好的物资箱

### 2.1.3 开启燃料填充口

二层场地上放置一个控制闸，控制闸有“开启”和“关闭”两种状态，如图 5 所示。一层场地上放置一个燃料填充口模型，燃料填充口有防护罩保护，如图 6 所示，机器人需将控制闸拉杆调整到“关闭”状态，既可关闭燃料填充口的防护罩，如图 7 所示。

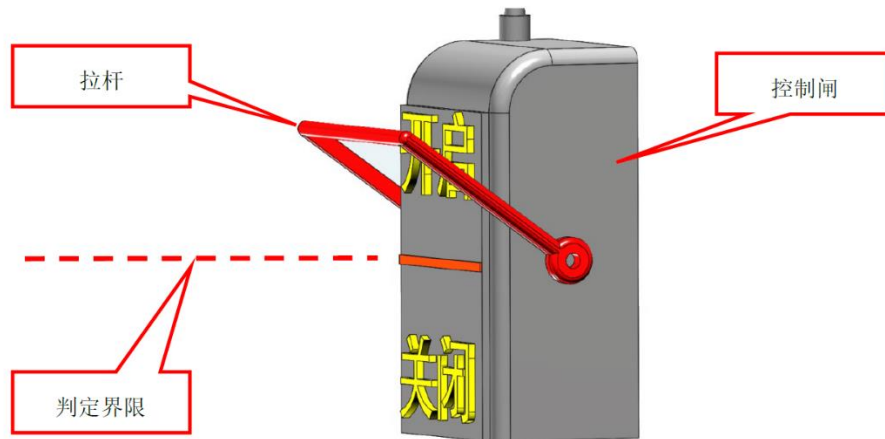


图 5 控制阀检测范围

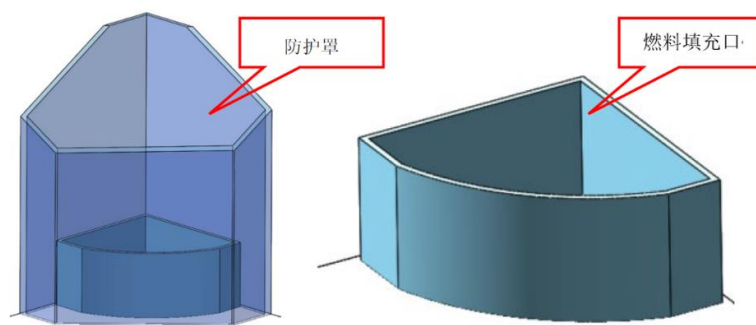


图 6 有防护罩的燃料填充口 图 7 无防护罩的燃料填充口

#### 2.1.4 获取火箭燃料

二层场地上放置一个燃料储藏器模型，其中有不同颜色的火箭燃料红色 1 个、黄色 1 个，灰色 1 个，如图 8 所示。

机器人转动燃料储藏器的转柄，沿箭头指示方向转动  $720^\circ$  后，燃料储藏器保护罩打开。

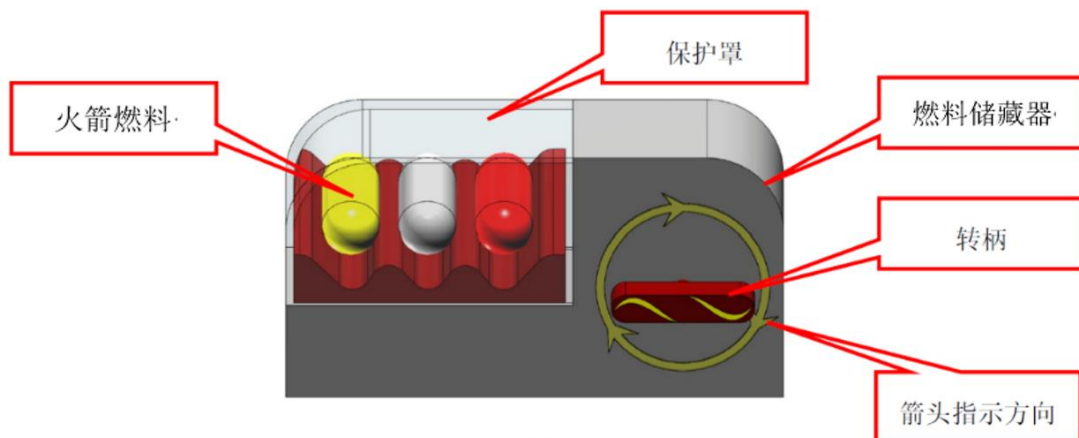


图 8 燃料储藏器

### 2.1.5 搭乘电梯

场地一侧放置一部电梯，电梯初始位置在二层，电梯上有启动按钮，如图 9 所示，竞赛选手使用鼠标点击启动按钮，2 秒后电梯会自动下降到一层，如图 10 所示。电梯下降至一层后，会停留在一层，再次点击启动按钮则会上升至二层。后以此逻辑变换位置。机器人首次踏入并乘坐电梯，视为完成搭乘电梯任务。

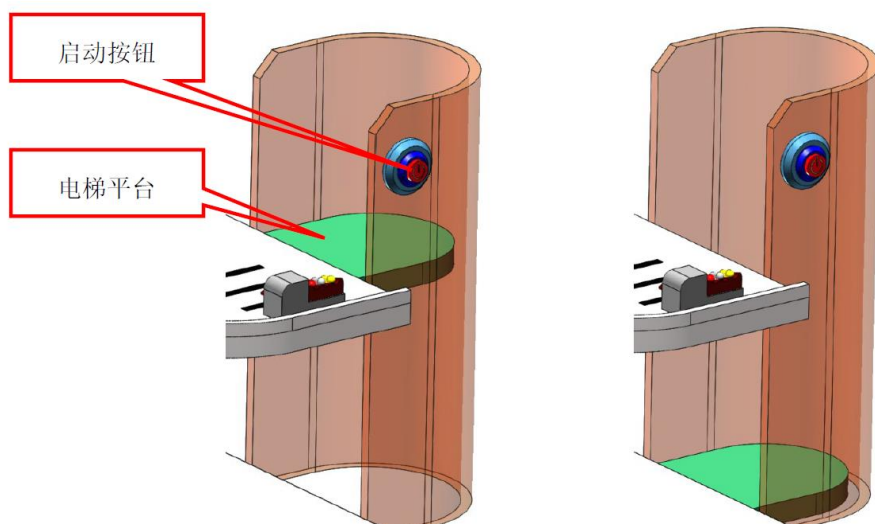


图 9 电梯初始位置

图 10 电梯下降到一层状态

### 2.1.6 投入火箭燃料

一层场地上放置一个燃料填充口模型，在完成“开启燃料填充口”任务和“获取火箭燃料”任务后，可进行“投入火箭燃料”任务，红色、黄色为有效燃料，如图 11 所示。

若红、黄两胶囊均存在于燃料填充口中，则在原有分数的基础上，再额外获得 20 分。

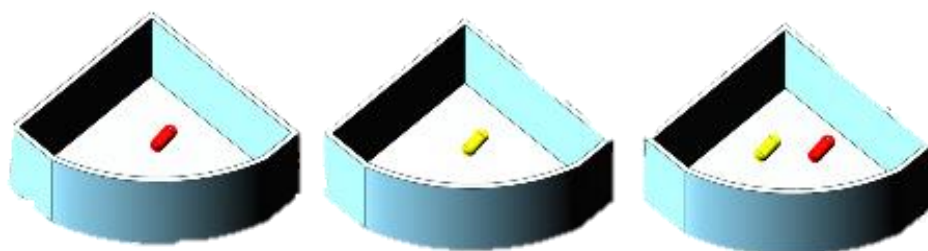


图 11 火箭燃料投放状态

### 2.1.7 物资运输

场地上放置一个火箭模型。当燃料填充口中存有红色火箭燃料时，

将控制闸拉杆调整至“开启”，如图 12 所示。火箭发射完成运输任务。

高中组能源储存舱中每多放置一个物资箱，完成物资运输任务则获得一个额外得分。

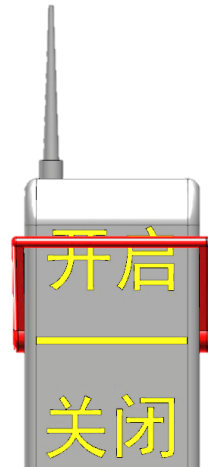


图 12 开启控制闸

### 三、 赛制说明

#### 3.1 赛制

- 1) 竞赛时长：2 小时。
- 2) 每次仿真时长 300 秒。

#### 3.2 比赛流程

##### 3.2.1 赛前准备

- 1) 线下赛选手须携带笔记本入场。
- 2) 比赛开始前参赛选手需检查计算机、网络设备是否满足比赛需求，是否正常工作。
- 3) 在规定的时间内使用参赛账号登录竞赛平台。
- 4) 比赛开始前 5 分钟，比赛场地文件开放下载，参赛选手下载并确认比赛场地无误后开始进行比赛。
- 5) 若疫情期间可开放线上赛，线上赛赛前须登录电脑和外置监控系统，调整摄像头位置。电脑摄像头正对参赛选手，外置摄像头位于参赛选手背后斜 45 度方向监控参赛选手。和监控裁判取得联系，确认参赛信息。

##### 3.2.2 比赛开始后（搭建、编程）



1) 竞赛开始后参赛选手根据比赛任务要求，使用零件库里的控制器、结构件、传感器、执行器或组合件来搭建自己的机器人。

2) 在竞赛时间内，参赛选手可以搭建和修改机器人、编写程序、任意进入仿真环境进行测试，亦可重复提交仿真结果。

### 3.2.3 比赛开始后（进入仿真环境）

1) 确认程序编好且机器人位于基地后，点击【进入仿真环境】。未处于基地的机器人在仿真时不会得分。仿真开始前除基地内，其它地区不得放置任何零部件。

2) 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉落在场上，为了得分的需要而分离部件是犯规行为，该任务得分无效。

3) 启动后的机器人如因速度过快、程序错误或者参数设置错误将所携带的物品(任务模型)抛飞或者掉落在场地上，该物品不失效，但不得恢复原位。

4) 仿真由比赛平台自动计时，每次仿真总时长为 300 秒，超过 300 秒后将不再得分（可提交成绩）。

5) 在 2 小时内，可以随时且多次重复通过【提交分数】手动提交比赛结果，系统将保留提交的最高成绩。如整场比赛未点击提交，则无成绩。

### 3.2.4 比赛结束

1) 提交分数后系统会自行记录并统计参赛选手得分情况。

2) 在 2 小时竞赛时间结束后的 1 小时内，参赛选手需要将参赛中使用的文件（机器人、场景和程序）上传官方系统，上传作品不占用比赛时间。

## 四、 评判标准

### 4.1 记分表

高中组得分表			
任务	描述	分值	数量
开启燃料填充口	通过控制闸拉杆关闭防护罩	50	
获取火箭燃料	打开燃料储藏器保护罩	90	

搭乘电梯	乘坐电梯	30	
投入火箭燃料	投入红色燃料	85	
	投入黄色燃料	55	
	投入红色燃料和黄色燃料	20	
检查物资箱	将完好物资箱送入能源储存舱	50/个	4
资源装载	氦 3 能源球投入物资箱，并将物资箱放入能源储存舱中。	40/个	4
	氦 3 能源球在能源储存舱中	5/个	5
物资运输	燃料填充口存在任意燃料时，通过控制闸拉杆发射火箭	75	
	能源储存舱每多放置一个物资箱，火箭发射任务则多加 10 分	10/个	4

## 4.2 评分制度

### 4.2.1 竞赛计分：

- 1) 比赛时，系统会根据场地上完成任务情况来判定分数。
- 2) 完成部分任务的次序存在关联性，请合理选择完成任务的路径。

### 4.2.2 犯规和取消比赛资格：

1) 在比赛开始后，参赛选手半小时内未登录比赛系统，将视为放弃比赛。

2) 在注册报名环节，参赛选手须按照要求提供详细的参赛信息和身份信息，如不提供，组委会将取消其比赛资格。

3) 提交的最终文件应包含能完成任务的全部程序及机器人，否则取消成绩。

4) 参赛选手不听从组委会的指示，将被取消比赛资格。

5) 若疫情期间可开放线上赛，比赛期间，禁止关闭直播，直播关闭超过 30 秒将视为成绩无效，若网络较差，请提前做好备选方案。比赛期间，如需离开座位，需向裁判提出申请，裁判许可后，方可离场，离场时间原则上不允许超过 10 分钟。

### 4.2.3 参赛选手按仿真成绩排名。如果出现成绩并列，按如下顺

序决定先后：

- 1) 仿真比赛用时少的选手在前。
- 2) 仿真比赛中最高成绩提交时间早的选手在前。

## 五、 器材及场地要求

### 5.1 参赛机器人要求

- 1) 在竞赛软件中会提供竞赛所需器材，选手需通过指定的竞赛器材进行模型的建构。
- 2) 机器人为手动遥控运行。
- 3) 在机器人在初始前，最大尺寸必须在  $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 300\text{mm}$  以内，机器人启动后尺寸无限制。

### 5.2 电脑要求(现场参赛选手需自备电脑)

#### 1) 软件环境

操作系统：Win7 / Win10 的 64 位操作系统。

竞赛平台：人工智能三维虚拟仿真软件。

#### 2) 硬件环境（电脑推荐配置）

笔记本电脑：品牌不限。

处理器：英特尔酷睿™ I5（2.2GHz 或更高主频）或等效的 AMD® 处理器（处理器发售日期在 2017 年后）。

显卡：支持 Microsoft DirectX® 9 及以上、OpenGL 3.2 及以上的独立显卡、显存 2G 以上（显卡发售日期在 2012 年后）。

内存：8GB 以上、虚拟内存 2GB 及以上。

硬盘：可用空间不少于 10GB 的本地硬盘。

### 5.3 竞赛场地说明

- 1) 活动场地纸的尺寸是  $3355\text{mm} \times 3230\text{mm}$ 。
- 2) 活动场地为上下两层，中间间隔高度为 600mm。
- 3) 赛台边缘没有格挡。



图：场地搭建示意图