

# 2023-2024 学年全国青少年航天创新大赛

## 星际探索挑战赛

### 太空探测竞技类比赛总则

#### 1 比赛概要

##### 1.1 比赛目的

为促进航天科学技术的普及和推广，激发青少年对航天科技知识的渴望和热情，保持对太空探索的兴趣，提高青少年科技创新素质，培养航天后备人才，在全国青少年航天创新大赛中设置了青少年感兴趣的竞技类比赛。竞技类比赛属于太空探测竞技单元。

##### 1.2 赛项设置

竞技类比赛项目每年将根据需要和可能设置。本届比赛设置“星球车”挑战赛、“火星家园”挑战赛、“星际救援”挑战赛、“星际探索”挑战赛、“星矿探测”挑战赛、无人机编程技能挑战赛、无人机操作技能挑战赛等七项比赛。

##### 1.3 比赛组别

比赛按小学组（三至六年级）、初中组、高中组（含中专、中技、职高）三个组别进行。每支参赛队只能参加一个组别的比赛，不得跨组别多次参赛。

##### 1.4 比赛级别

1.4.1 每项赛事均进行地区（指省、自治区、直辖市、生产建设兵团、计划单列市）选拔赛和全国比赛。

1.4.2 全国比赛组委会向地区选拔赛分配晋级全国比赛的名额。

1.4.3 根据需要，地区选拔赛可以自行决定是否设置下一级选拔赛。

##### 1.5 比赛形式

1.5.1 为鼓励参赛学生学习航天知识的热情，全国赛及地区选拔赛的竞技类比赛以航天科技知识考察+场地赛的形式进行。

1.5.2 地区以下选拔赛的比赛形式由地区选拔赛组委会自定。

#### 2 航天科技知识考察

2.1 航天科技知识考察封闭进行。

2.2 知识考察由比赛组委会命题。考题涵盖航天精神、文化与航天科学技术知识等内容。考题形式以机答题为主，满分为 100 分。考察得分是比赛总成绩的一部分。

2.3 以参赛队为单位进行知识考察。缺席考察的参赛队得零分。

2.4 考察在比赛期间择机进行，由比赛组委会统一组织。考察时间不超过 1 小时。考察成绩由比赛组委会宣布。

2.5 各赛事不独立对参赛学生进行航天科技知识考察，但不排除在某些有答辩环节的赛事中评委对学生提出有关航天科技知识方面的问题。

### 3 场地赛

3.1 参赛学生在场地赛中可能要搭建机器人、编写程序、调试、操作机器人完成规定的任务，以取得场地赛成绩。

3.2 场地赛日程由比赛组委会统一安排、公布。各赛事裁判长负责场地赛的具体事务。

3.3 场地赛可能进行两轮或多轮，按各赛事的规则确定场地赛的最终成绩。

3.4 各赛项单独制定场地赛规则。

### 4 参赛队

4.1 参赛队应在组委会指定的网站报名参赛。地区选拔赛后，只有晋级队才有资格报名参加全国赛。

4.2 每支参赛队由一或多名学生和一名指导教师组成。每个学生只能参加一支参赛队。学生必须是截止到 2024 年 6 月底前仍然在校的学生。各赛项参赛队的学生队员限额如下表所示：

赛项名称	学生队员人数的最高限额
星球车挑战赛	2
火星家园挑战赛	2
星际救援挑战赛	2
<b>星际探索挑战赛</b>	<b>2</b>
星矿探测挑战赛	2
无人机编程技能挑战赛	4
无人机操作技能挑战赛	1

一名指导教师可以指导多支参赛队。

4.3 航天科技知识考察和场地赛期间，场馆允许学生队员进入，指导教师不得入场且不得用任何通信手段与场馆内正在参赛的学生队员联系。

4.4 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 比赛成绩及排名

5.1 比赛成绩由航天科技知识考察得分和场地赛得分两部分组成，前者占 15%，后者占 85%。

5.2 各赛项、组别的场地赛的满分（完成规定的所有任务且不犯规所能得到的最高分）不同，对场地赛的得分要进行归一化处理。

场地赛归一化得分=100×场地赛得分/场地赛满分

所以，比赛成绩=0.85×场地赛归一化得分+0.15×航天科技知识考察得分。

5.3 各赛项的各组别按参赛队的比赛成绩的高低排名，允许并列。

### 6 奖励

6.1 地区选拔赛各赛项各组别参赛队排名后，10 %获得一等奖，25%获得二等奖，35%获得三等奖，30%获得优秀奖。地区以下选拔赛的获奖比例由地区选拔赛组委会确定。

6.2 全国赛各赛项参赛队排名后，20%获得一等奖，30%获得二等奖，50%获得三等奖。

## 7 其它

7.1 本总则是 2023-2024 学年全国青少年航天创新大赛各竞技类赛项制定其场地赛规则的基础。

7.2 本总则由全国青少年航天创新大赛秘书处负责解释。

# “星际探索”挑战赛（小学组（三至六年级））

## 1 背景

2022年4月，“中国航天日”新闻发布会介绍了中国航天发展情况，国家已经批复了行星探测工程，继天问一号首次火星探测任务圆满完成后，行星探测工程下一步即将开始小行星的探测。我国目前已经开始着手小行星探测任务的实施，准备在2025年前后实施近地小行星2016H03取样返回和小行星带中的主带彗星311P环绕探测任务，实现近地小行星的绕飞探测、附着和取样返回。中国人探索宇宙的脚步将走得更远。本届“星际探索”挑战赛（小学组（三至六年级））将以“摘星望月”为主题。机器人要在比赛场地上要完成一系列任务。

## 2 比赛场地

2.1 比赛场地长1700mm、宽1700mm，四周设有厚50mm、高70mm的泡沫围栏。

2.2 场地图示于图1。场地左下角的地球区内有一个长200mm、宽200mm的启动区，比赛开始后，机器人从此处启动。



图1 场地地图及功能区

2.3 场地中有一个行星基地，基地中央是一个长300mm、宽300mm、高50mm的工字型平台，两端是长300mm、宽300mm的过渡斜坡。工字型平台两侧各有一个长100mm宽60mm凹槽作为水冰收集区，如图2所示。

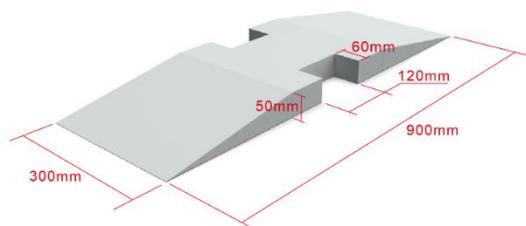


图2 平台及斜坡尺寸

2.4 场地上多个区域放置任务模型，如图3所示。各区有标识表示此处设置的相应任务模型种类，任务模型由裁判直接放置或粘贴在任务区内。



图3 放置了任务模型的比赛场地透视图

2.5 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，场地表面不平整，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 比赛任务

每场比赛各参赛队以程序控制及遥控两种方式分别控制机器人完成各个任务。机器人可以自行安排任务的完成顺序。完成任务后，参赛队的所有机器人需回到指定区域结束比赛。

比赛由自动时段和遥控时段组成，共180秒，其中自动时段10秒，遥控时段170秒。在自动时段中机器人必须由程序控制自主运行；在遥控时段中参赛队员通过遥控器操作机器人。在自动时段中允许机器人完成任何任务，完成的任务除获得原始任务分外，还将额外附加自动时段奖励分，自动时段奖励分等于自动时段完成的任何记分动作的得分之和。只有在自动时段结束后，才能开始遥控时段。

比赛中实际使用的任务模型在结构、颜色上可能与本规则上的图形稍有不同，参赛队应具备适应能力。

以下为比赛中机器人要完成的任务。

#### 3.1 交会对接

3.1.1 任务所用的飞船模型和空间站模型为可移动状态，其中飞船模型初始被放置在A1区，空间站初始则被放置于A2区内。

3.1.2 机器人需要将飞船模型从A1推送至A2区与空间站模型对接。

3.1.3 飞船模型的垂直投影与A1区无接触，记5分。

3.1.4 飞船模型与空间站模型尾端完成磁力对接，加记 5 分。

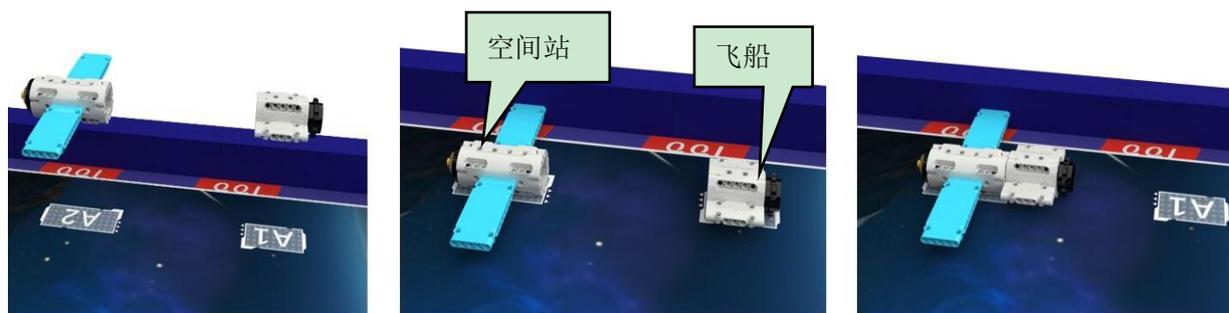


图 4 交会对接任务模型初始及完成状态

### 3.2 深空科学探测

3.2.1 行星基地中有 1 个探测器模型，比赛开始前分别放在斜坡正中间的位置。

3.2.2 赛前由裁判随机指定一处探测区域，同一组别的所有轮次均保持一致，机器人需分别将探测器模型搬送至指定的探测区域。

3.2.3 探测器模型不与行星基地接触，记 5 分。

3.2.4 探测器模型的垂直投影接触指定的探测区域，加记 5 分。

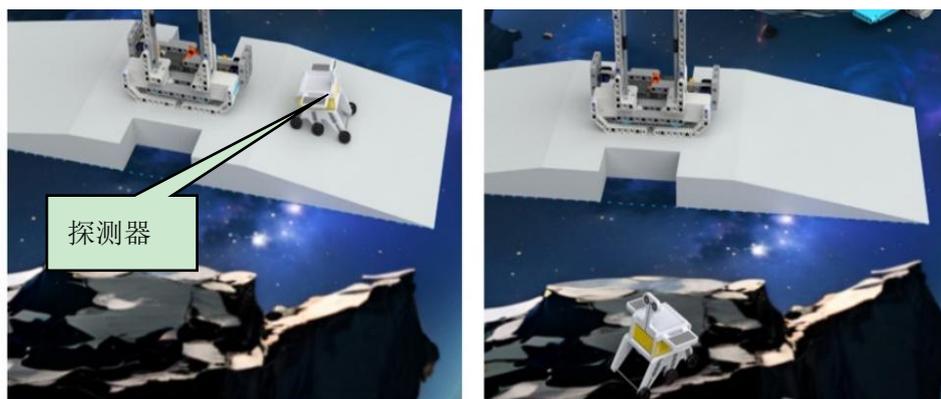


图 5 科学探测任务模型初始及完成状态

### 3.3 采集行星物质

3.3.1 场地图的小行星上设置有 6 个圆形标记，每个标记位置放一个代表行星物质的正十二面体。

3.3.2 收集筐粘贴固定于 C1 区内，它的朝向由裁判在调试开始前统一摆放，同一组别的同一轮次均保持一致。

3.3.3 机器人需将 4 个散布的行星物质模型搬运到 C1 区的收集筐内，机器人每次只能移动一个行星物质。

3.3.4 行星物质模型的垂直投影完全或部分进入收集筐内，每个记 5 分。



图 6 采集行星物质任务模型初始及完成状态

### 3.4 分析行星物质

3.4.1 机器人还需将剩余的 2 个行星物质模型搬送至行星基地处进行分析。

3.4.2 在行星基地上放置 2 个行星物质模型，且模型与场地图无接触，记 10 分。



图 7 行星物质分析任务模型初始及完成状态

### 3.5 水冰研究

3.5.1 小行星还蕴含有水冰，需要机器人将其收集至行星基地进行研究。

3.5.2 场地内放有 4 个水冰模型，长宽高均为 50mm。其初始位置由裁判在每轮比赛开始前随机确定，并使用贴纸或记号笔标记位置，同一组别的同一轮次均保持一致。

3.5.3 机器人应将水冰模型运送至行星基地两个水冰收集区中。

3.5.4 水冰模型的垂直投影完全进入水冰收集区，每个记 5 分。

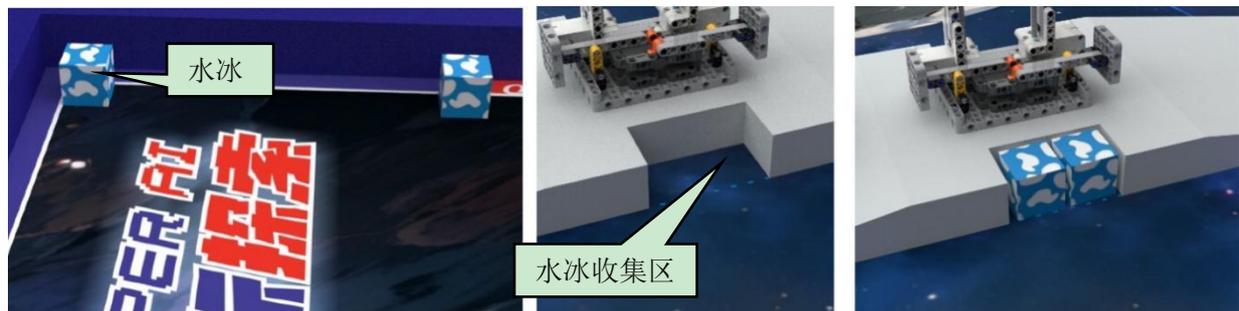


图 8 水冰研究任务模型初始及完成状态

### 3.6 启动行星研究

3.6.1 行星研究中心模型设置在行星基地的平台上。

3.6.2 机器人需分别推动行星研究中心的两个启动装置，使行星研究中心运转。

3.6.3 机器人推动启动装置使限位器落下，每个记 10 分。

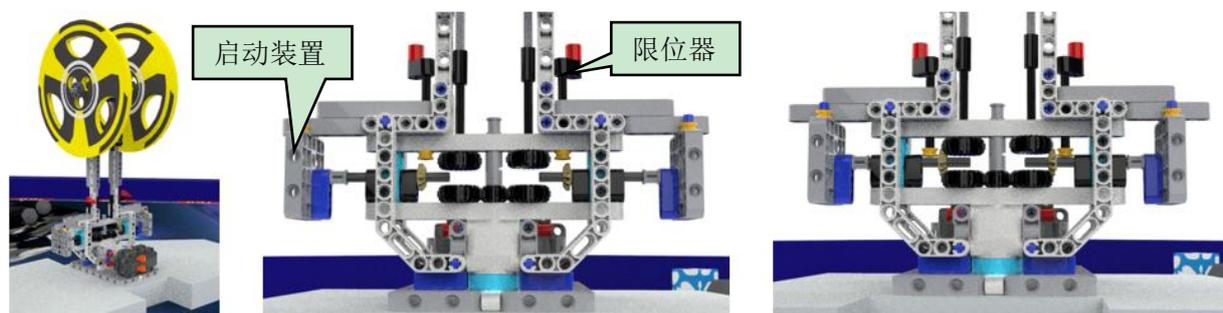


图 9 启动行星科研任务模型初始及完成状态

### 3.7 返回启动区

3.7.1 在比赛结束前，场地中的机器人返回启动区。

3.7.2 机器人的垂直投影与启动区有交集，记 10 分。

## 4 比赛流程

### 4.1 检录

检录时，学生参赛队员可携带机器人整机入场，但需通过全面检查，以确保符合第 6 节的相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修正、改进，复检通过后方可进入准备区和参加比赛。进入准备区的参赛队员不得携带 U 盘、光盘、手机、相机等存储和通信器材。

### 4.2 编程调试

裁判宣布某些任务模型在场地上的位置和/或朝向后，各参赛队机器人的编程、调试只能在准备区进行，时间至少为 30 分钟，以大赛组委会安排为准。

### 4.3 赛前准备

参赛队按裁判长确定的顺序，携带自己的机器人，轮流上场比赛。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。参赛队员上场时，站立在启动区附近，将自己的机器人放入启动区，并将携带的遥控器放置在场地上，机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。

### 4.4 启动

裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。听到“开始”命令的第一个字，队员可以按下遥控器的一个按键去启动机器人完成自动时段的任务，然后立即将遥控器放下。自动时段结束时，裁判将告知参赛队员拿起遥控器控制机器人完成任务。自动时段与遥控时段更迭过程中计时不停。

在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”。第一次误启动，参赛队将受到警告，参赛队员要将机器放回启动区，等候裁判的再次倒计时启动口令。第二次误启动，参赛队将被取消比赛资格。

机器人一旦启动，参赛队员不得接触机器人及任务模型，重试的情况除外。

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地上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员及时清出场地。

启动后的机器人如因速度过快或程序错误完全越出场地边界，或将所携带的物品抛出场地，该机器人和物品不得再回到场上。

#### 4.5 重试

机器人在运行中如果出现故障，参赛队员可以向裁判员申请重试。裁判员同意重试后，场地状态保持不变，队员可将需要重试的机器人搬回启动区并重新启动。每场比赛可以无限次数重试，但每次重试机器人应在启动区内至少停留 5 秒。重试期间计时不停止，机器人已经完成的任务仍有效。重试过程中参赛队员不得接触任务模型，否则该任务不得分。若发生重试时机器人携带着任务模型，则该任务模型失效，应交由裁判保管。

#### 4.6 比赛结束

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，裁判员停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。裁判员吹响终场哨音后，参赛队员应立即放下遥控器停止机器人动作，不得与场上的机器人或任何物品接触。裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应签字表明知晓本场比赛的得分，并取回自己的机器人。

#### 4.7 赛制

比赛不分初赛与复赛。参赛队按抽签确定的顺序轮流上场比赛。组委会保证同一组别的不同参赛队有相同的上场机会，一般不少于两轮。比赛中上一队开始比赛时，会通知下一队候场准备。在规定时间内没有到场的队伍，将视为放弃比赛资格。

### 5 犯规

5.1 在裁判员“开始”命令发出前启动机器人为“误启动”。每场比赛中第一次误启动，参赛队将受到警告；第二次误启动，该场比赛结束，参赛队成绩为 0 分。

5.2 比赛开始后，参赛队员如未经裁判允许接触场内物品或机器人，第一次将受到警告，第二次再犯则该轮成绩为 0 分。

5.3 启动后的机器人为了策略的需要，故意分离部件或掉落零件在场地上，属于犯规行为。裁判将视严重程度给予警告或取消比赛资格的处罚，分离或掉落的零件则由裁判及时清理出场。

5.4 所有参赛队均需保护比赛场地和任务模型，若比赛过程中因机器人冲撞或选手操作损坏比赛场地或任务模型，参赛队将被取消比赛资格。

5.5 参赛队员不听从裁判员指令，酌情由裁判确定给予警告或取消比赛资格等处罚。

5.6 在某一轮被取消比赛资格的参赛队，该轮的成绩为 0。

5.7 参赛队员检录入场后以任何方式与指导教师或家长联系，一经查实，该队将被取消场地赛的全部成绩。

### 6 机器人

6.1 参赛队应自行设计和构建机器人。比赛中，每支参赛队只能带入和使用 1 台机器人。

6.2 机器人在启动区中的尺寸不得超过长 200mm×宽 200mm×高 200mm。比赛开始后，可伸展超出此尺寸。不允许使用 3D 打印件、胶水、扎带、双面胶等辅助材料。

- 6.3 机器人上只允许使用一个控制器，控制器电机端口不超过 3 个，输入输出端口不超过 4 个。
- 6.4 机器人上使用的传感器不限种类、数量和安装位置。
- 6.5 机器人上只能有两个驱动轮，其直径不得大于 70mm，且必须各由一个电机独立驱动。
- 6.6 机器人必须自备电池，不得使用外接的电源。电池组得供电电压不得超过 6 伏。
- 6.7 机器人只允许使用无线遥控器，遥控器与机器人之间的通信方式只能是蓝牙及 2.4G 两种。
- 6.8 参赛队自备的器材中，除电机、电池盒、传感器、遥控器、摄像头之外，所有零件不得以螺丝、焊接的方式组成部件，不允许使用胶水、扎带、双面胶等辅助材料。对于禁止使用的器材，参赛队应听从组委会和裁判的解释。

## 附录 1 小学组（三至六年级）场地赛记分表

参赛队名称: \_\_\_\_\_ 轮次: \_\_\_\_\_

任务名称	得分条件	分值	完成情况	得分
交会对接	飞船模型离开 A1	5 分		
	飞船模型完成磁力对接	5 分		
深空科学探测	探测器不与行星基地接触	5 分		
	探测器接触指定探测区域	5 分		
采集行星物质	行星物质投影接触收集框	5 分/个		
行星物质分析	有 2 个行星物质放置于与行星基地上	10 分		
水冰研究	水冰模型完全进入水冰收集区	5 分/个		
启动行星研究	限位器落下	10 分/个		
返回启动区	机器人的垂直投影接触启动区	10 分		
自动时段奖励分	自动时段奖励分等于在自动时段完成的任何记分动作的得分之和			
<b>总计</b>				
<b>本轮总分:</b>				
<b>本轮用时:</b>				

注 1: 小学组（三至六年级）场地赛的满分为 100 分（不考虑自动时段奖励分）。

注 2: 在“完成情况”栏深色底纹格子里打“√”表示完成，打“×”表示未完成。无底纹的格子里应填写完成数。

参赛队员: \_\_\_\_\_ 裁判: \_\_\_\_\_

# “星际探索”挑战赛（初、高中组）

## 1 背景

2021年5月15日7时18分，科研团队根据“祝融号”火星车发回遥测信号确认，天问一号巡视器成功着陆于火星乌托邦平原南部预选着陆区，我国首次火星探测任务着陆火星取得圆满成功，截至2022年9月18日，火星车累计行驶1921米，我国火星探测已获取1480GB数据。航天时代之后，人类46次向火星发射了探测器，对火星的研究不断深入，火星神秘的面纱在被一层层揭开。我们相信，随着火星的神秘面纱被逐步揭开，火星将成为人类的第二家园。本届“星际探索”挑战赛（初、高中组）将以“火星探秘”为主题。机器人要在比赛场地上要完成一系列任务。

## 2 比赛场地

2.1 场地地图尺寸为长1700mm、宽1700mm。四周有厚50mm、高70mm的泡沫围栏，如图1所示。



图1 场地地图及任务区分布

2.2 场地中有一个行星基地，基地中央是一个长300mm、宽300mm、高50mm的工字型平台，两端是长300mm、宽300mm的过渡斜坡。工字型平台两侧各有一处长120mm宽60mm的凹槽作为水冰收集区，如图2所示。

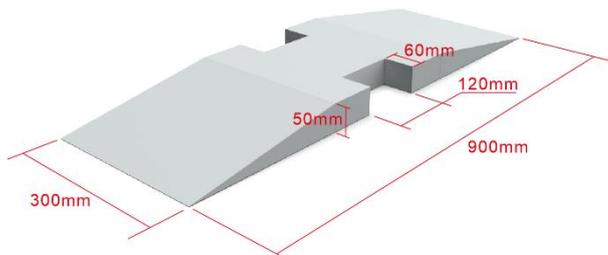


图2 平台及斜坡尺寸

2.3 场地左下角有一个长250mm、宽250mm的启动区，比赛开始后，机器人从此处启动。

2.4 场地上有多个放置任务模型的区域，各个任务区有相应的标识代表此处设置的任务模型种类，任务模型由裁判直接放置或粘贴在任务区内。

2.5 场地中设置有一条宽 25mm 的白色轨迹线，将启动区及任务区连接，并由 5 段标记线均匀分割。

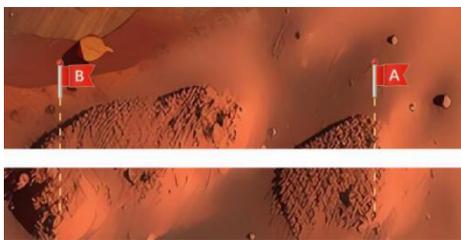


图 3 轨迹线及标记线示意图

2.6 场地上多个区域放置任务模型，如图 4 所示。



图 4 放置有任务模型的比赛场地透视图

### 2.7 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，场地表面不平整，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 任务说明

每场比赛各参赛队以程序控制及遥控两种方式分别控制机器人完成任务。机器人可以自行安排任务的完成顺序。完成任务后，参赛队的所有机器人应回到指定区域结束比赛。

比赛由自动时段和遥控时段组成，共 180 秒，其中自动时段为 30 秒，遥控时段 150 秒。自动时段内机器人必须通过程序控制自主运行完成场地内设置的任務；遥控时段内可由参赛队员通过遥控器操作机器人完成场地内设置的任務。

比赛中实际使用的任务模型在结构、颜色上可能与本规则上的图形稍有不同，参赛队应具备适应能力。

以下为比赛中机器人要完成的任務，其中“地表巡视”、“挖掘矿物”、“货运对接”必须在自动时段完成才有效，否则不得分。除“地表巡视”外，初中组还需从“挖掘矿物”及“货运对接”中抽取

1 个完成，高中组需完成全部 2 个，应完成的任务在赛前由裁判抽签决定，并分别放置于任务区 A 或任务区 B 中，此后所有轮次均保持一致。如果自动时段尚有剩余时间，参赛队可以进行其他任务，但必须处于程序自主控制运行。

### 3.1 地表巡视

3.1.1 对火星进行更精细的地表巡视是深入了解火星演变史的关键。

3.1.2 自动时段机器人需沿轨迹线离开启动区，并前往各任务区完成设置的任务。

3.1.3 机器人的垂直投影接触标记线，每个记 2 分。

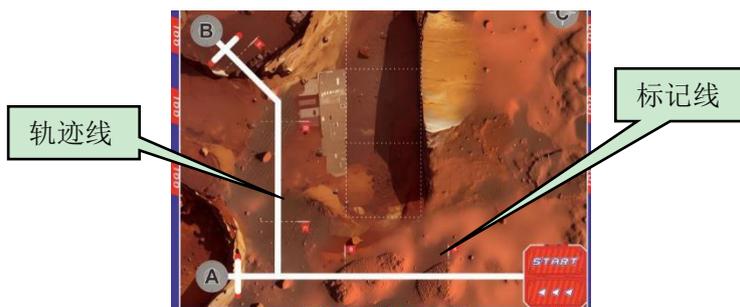


图 5 轨迹线及标记线

### 3.2 挖掘矿物

3.2.1 机器人到达挖掘矿物任务模型前，并完成相应的挖矿动作。

3.2.2 挖掘火星矿物任务模型由操作杆、矿物、收集框、滑道组成。

3.2.3 机器人必须压下操作杆，使矿物经由滑道落入收集框内，如图 5 所示。

3.2.4 矿物模型垂直投影完全进入收集框内，记 10 分。

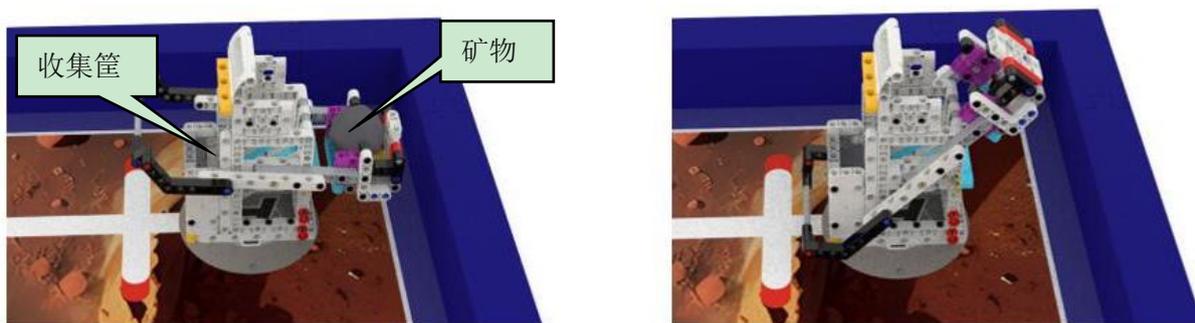


图 6 挖掘矿物任务模型初始及完成状态

### 3.3 货运对接

3.3.1 上升器需要离开火星进入太空与货运飞船进行对接。

3.3.2 货运对接任务模型由上升器、货运飞船、轨道组成。

3.3.3 机器人需要推动上升器沿轨道向上抬升与货运飞船对接，如图 6 所示。

3.3.4 上升器与货运飞船保持接触，且全程未脱离轨道，记 10 分。

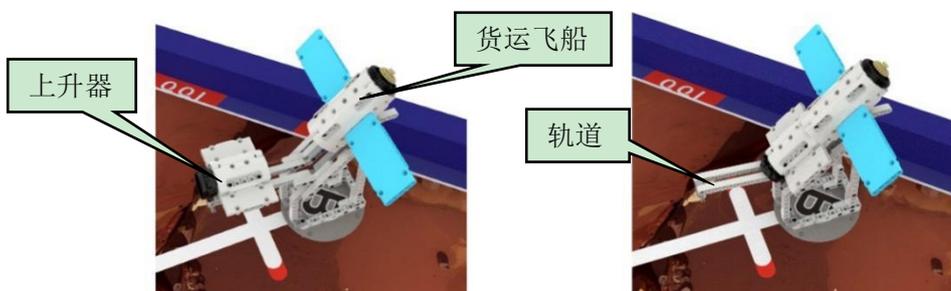


图 7 货运对接任务模型初始及完成状态

### 3.4 采集水冰

3.4.1 火星的南北极地区就常年有大量的水冰暴露在表面上。

3.4.2 场地内设置有 4 个水冰模型，长宽高均为 50mm。初始位置由裁判在每轮比赛开始前随机确定，并使用贴纸或记号笔标记位置，同一组别的同一轮次均保持一致。

3.4.3 机器人将水冰模型运送至火星基地两处水冰收集区。

3.4.4 水冰模型的垂直投影完全进入水冰收集区，每个记 5 分。

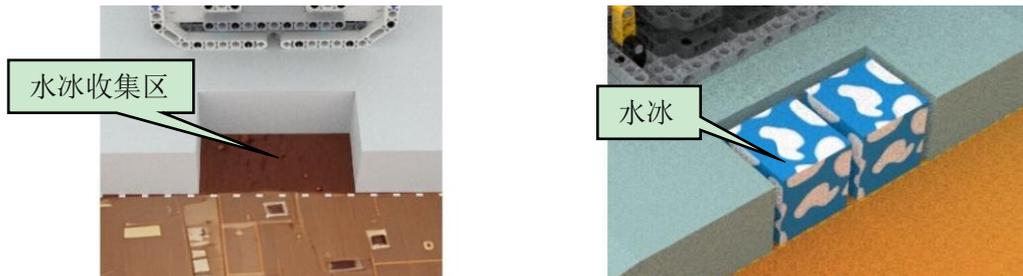


图 8 采集水冰任务模型初始及完成状态

### 3.5 收集矿物

3.5.1 场地中放有 6 个矿物模型。矿物模型的初始位置由裁判在赛前随机设置，并使用贴纸或记号笔标记位置，同一组别的所有轮次均保持一致。

3.5.2 机器人需将 4 个矿物模型搬运到 C 区的收集框内，机器人每次只能移动一个矿物。

3.5.3 矿物模型完全进入收集框内，如图 8 所示，每个记 4 分。

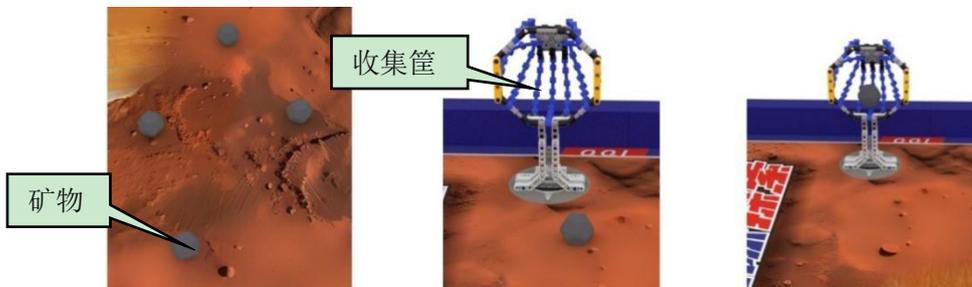


图 9 收集矿物任务模型初始及完成状态

### 3.6 矿物分析

3.6.1 机器人还可以将其余矿物模型搬送至火星基地处进行分析。

3.6.2 机器人要把 2 个矿物模型送到火星基地的平台上，记 10 分。

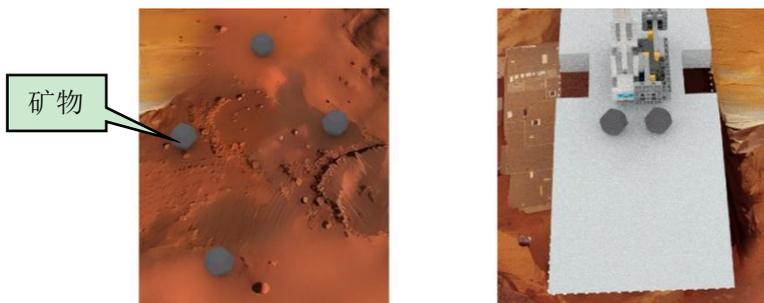


图 10 矿物分析任务模型初始及完成状态

### 3.7 回收设备

3.7.1 场地中有 1 个探测器模型，其初始位置由裁判在赛前随机设置，同一组别的所有轮次均保持一致。

3.7.2 机器人需将该探测器模型送回火星基地。

3.7.3 探测器模型的垂直投影完全进入火星基地区内，记 10 分。

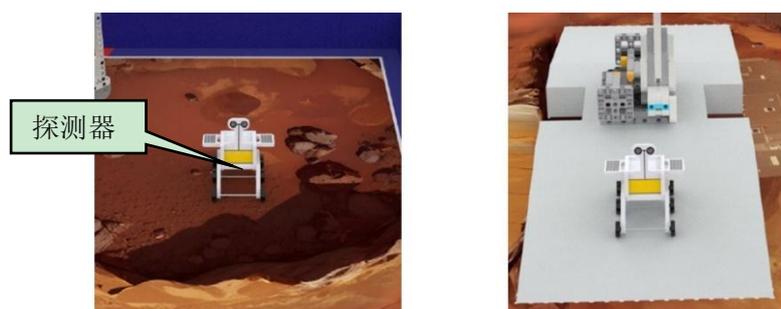


图 11 回收设备任务模型初始及完成状态

### 3.8 启动研究

3.8.1 火星基地的平台上有科研中心模型设置。

3.8.2 机器人需分别推动科研中心的两处启动装置，使科研中心启动运转。

3.8.3 机器人推动启动装置使限位器落下，如图 11 所示，每个记 10 分。

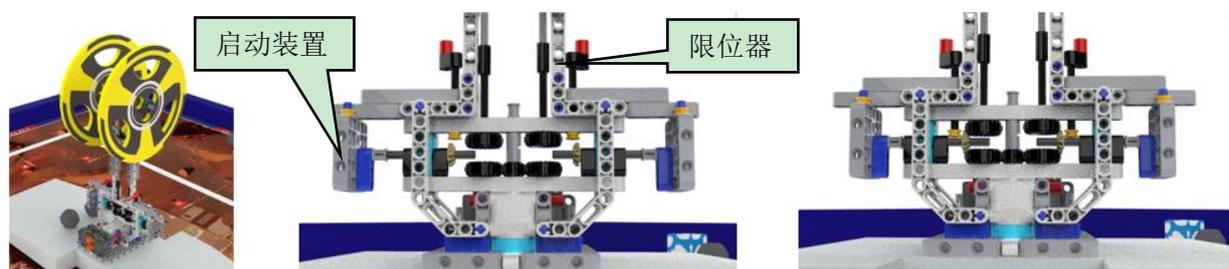


图 12 启动研究任务模型初始及完成状态

### 3.9 返回启动区

3.9.1 在比赛结束前，场地中的机器人返回启动区。

3.9.2 机器人的垂直投影与启动区有交集，记 10 分。

## 4 比赛流程

### 4.1 检录

检录时，学生参赛队员可携带机器人整机入场，但需通过全面检查，以确保符合第 6 节的相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修正、改进，复检通过后方可进入准备区和参加比赛。进入准备区的参赛队员不得携带 U 盘、光盘、手机、相机等存储和通信器材。

## 4.2 编程调试

裁判宣布某些任务模型在场地上的位置和/或朝向后，各参赛队机器人的编程、调试只能在准备区进行，时间至少为 60 分钟，以大赛组委会安排为准。

## 4.3 赛前准备

参赛队按裁判长确定的顺序，携带自己的机器人，轮流上场比赛。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。参赛队员上场时，站立在启动区附近，将自己的机器人放入启动区，并将携带的遥控器放置在场地上，机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。

## 4.4 启动

裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。听到“开始”命令的第一个字，队员可以按下遥控器的一个按键去启动机器人完成自动时段的任务，然后立即将遥控器放下。自动时段结束时，裁判将告知参赛队员拿起遥控器控制机器人完成任务。自动时段与遥控时段更迭过程中计时不停。

在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”。第一次误启动，参赛队将受到警告，参赛队员要将机器放回启动区，等候裁判的再次倒计时启动口令。第二次误启动，参赛队将被取消比赛资格。

机器人一旦启动，参赛队员不得接触机器人及任务模型，重试的情况除外。

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，由裁判员及时清出场地。

启动后的机器人如因速度过快或程序错误完全越出场地边界，或将所携带的物品抛出场地，该机器人和物品不得再回到场上。

## 4.5 重试

机器人在运行中如果出现故障，参赛队员可以向裁判员申请重试。裁判员同意重试后，场地状态保持不变，队员可将需要重试的机器人搬回启动区并重新启动。每场比赛可以无限次数重试，但每次重试机器人在启动区中至少要停留 5 秒。重试期间计时不停止，机器人已经完成的任务仍有效。重试过程中参赛队员不得接触任务模型，否则该任务不得分。若发生重试时机器人携带着任务模型，则该任务模型失效，应交由裁判保管。

## 4.6 比赛结束

每场比赛的时长为 180 秒，其中自动时段为 30 秒，遥控时段任务 150 秒。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，裁判员停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。裁判员吹响终场哨音后，参赛队员应立即放下遥控器停止机器人动作，不得与场上的机器人或任何物品接触。裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应签字表明知晓本场比赛的得分，并取回自己的机器人。

## 4.7 赛制

比赛不分初赛与复赛。参赛队按抽签确定的顺序轮流上场比赛。组委会保证同一组别的不同参赛队有相同的上场机会，一般不少于两轮。比赛中上一队开始比赛时，会通知下一队候场准备。在规定时间内没有到场的队伍，将视为放弃比赛资格。

## 5 犯规

5.1 在裁判员“开始”命令发出前启动机器人为“误启动”。每场比赛中第一次误启动，参赛队将受到警告；第二次误启动，该场比赛结束，参赛队成绩为 0 分。

5.2 比赛开始后，参赛队员如未经裁判允许接触场内物品或机器人，第一次将受到警告，第二次再犯则该轮成绩为 0 分。

5.3 启动后的机器人为了策略的需要，故意分离部件或掉落零件在场地上，属于犯规行为。裁判将视严重程度给予警告或取消比赛资格的处罚，分离或掉落的零件则由裁判及时清理出场。

5.4 所有参赛队均需保护比赛场地和任务模型，若比赛过程中因机器人冲撞或选手操作损坏比赛场地或任务模型，参赛队将被取消比赛资格。

5.5 参赛队员不听从裁判员指令，酌情由裁判确定给予警告或取消比赛资格等处罚。

5.6 在某一轮被取消比赛资格的参赛队，该轮的成绩为 0。

5.7 参赛队员检录入场后以任何方式与指导教师或家长联系，一经查实，该队将被取消场地赛的全部成绩。

## 6 机器人

6.1 参赛队应自行设计和构建机器人。比赛中，每支参赛队只能带入和使用 1 台机器人。

6.2 机器人在启动区中的尺寸不得超过长 250mm×宽 250mm×高 250mm。比赛开始后，可伸展超出此尺寸。不允许使用 3D 打印件、胶水、扎带、双面胶等辅助材料。

6.3 机器人上只允许使用一个控制器，控制器电机端口不超过 4 个，输入输出端口不超过 8 个。控制器需自带 2.4 寸彩色液晶触摸屏。

6.4 机器人上使用的传感器不限种类、数量和安装位置。

6.5 机器人上只能有两个驱动轮，其直径不得大于 70mm，且必须各由一个电机独立驱动。

6.6 机器人必须自备电池，不得使用外接的电源。电池组得供电电压不得超过 9 伏。

6.7 机器人只允许使用无线遥控器，遥控器与机器人之间的通信方式只能是蓝牙及 2.4G 两种。

6.8 参赛队自备的器材中，除电机、电池盒、传感器、遥控器、摄像头之外，所有零件不得以螺丝、焊接的方式组成部件，不允许使用胶水、扎带、双面胶等辅助材料。对于禁止使用的器材，参赛队应听从组委会和裁判的解释。

## 附录 2 初高中组场地赛记分表

参赛队名称: \_\_\_\_\_ 轮次: \_\_\_\_\_

任务名称	得分条件	分值	最高分	得分
地表巡视	机器人垂直投影接触标记线	2分/条		
挖掘矿物	矿物模型进入收集框，且与场地无接触	10分		
货运对接	上升器与货运飞船保持接触	10分		
采集水冰	水冰模型完全进入水冰收集区	5分/个		
收集矿物	矿物模型完全进入收集框，且与场地无接触	4分/个		
矿物分析	有2个行星物质放置于与行星基地的平台上。	10分		
回收设备	探测器与火星基地接触，且与场地图无接触	5分		
启动研究	限位器落下	7分/个		
返回启动区	机器人的垂直投影接触启动区	5分		
总计				
本轮总分				
本轮用时				

注 1: 初、高中组场地赛的满分为 100 分。

注 2: 在“完成情况”栏深色底纹格子里打“√”表示完成，打“×”表示未完成。无底纹的格子里应填写完成数。

参赛队员: \_\_\_\_\_ 裁判: \_\_\_\_\_