

2025-2026 学年全国青少年航天创新大赛

“星际探索”机器人挑战赛

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。

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”机器人挑战赛、“火星家园”机器人挑战赛、“星际探索”机器人挑战赛、“星矿探测”机器人挑战赛、无人机编程技能挑战赛、无人机操作技能挑战赛、球形无人机攻防对抗赛等七项竞技类比赛。

1.3 比赛组别

比赛按小学组（三至六年级）、初中组、高中组（普通高中、中职）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。

1.5 比赛形式

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。

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。考察时间为 15 分钟。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 安全

- 4.1 安全是关系到全国青少年航天创新大赛健康发展的头等大事。从参赛设备设计、制作、调试到参加正式比赛，参赛者都应该把安全放在第一位。参赛队必须与主办方充分合作，以确保人员（包括参赛队员、观众和工作人员）以及周围环境的安全。
- 4.2 参赛设备的设计和制作不应在比赛现场的任何人构成任何危险。使用金属材料的部件不得有尖锐的边角。采用的塑料必须符合环保要求。
- 4.3 所有高速运动的设备必须安装红色急停按钮。
- 4.4 参赛设备外露的导线必须进行包裹或捆扎等处理。
- 4.5 参加无人机比赛项目的队员在比赛时必须全程防滑胶鞋、戴护目镜和头盔。
- 4.6 禁止使用任何可能损坏比赛场地或损害参与者的危险能源或机构。

5 参赛队

- 5.1 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。
- 5.2 每支参赛队由一或多名学生和一名指导教师组成。每名学生只能参加一支参赛队。学生必须是截止到 2026 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	学生队员数最高限额
“星球车”机器人挑战赛	2
“火星家园”机器人挑战赛	2
“星际探索”机器人挑战赛	2
“星矿探测”机器人挑战赛	2
无人机编程技能挑战赛	4
无人机操作技能挑战赛	1
球形无人机攻防对抗赛	4

一名指导教师可以指导多支参赛队。

- 5.3 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。
- 5.4 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。

6 比赛成绩及排名

6.1 竞技类比赛的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 10%，后者占 90%。

6.1.1 计算这类比赛的成绩，需要对场地赛每个组别的得分进行归一化处理，方法如下：

$$\text{场地赛归一化得分} = 100 \times \text{场地赛得分} / \text{基准分}$$

其中，基准分是该项比赛所能得到的最高分，即满分。个别赛项的基准分为同一组别的最高得分。

场地赛得分归一化后，

$$\text{比赛成绩} = 0.9 \times \text{场地赛归一化得分} + 0.1 \times \text{航天科技知识考察得分}。$$

6.1.2 各组别按参赛队的比赛成绩的高低排名。

6.2 对抗性比赛的成绩无法进行归一化处理。场地赛结束后先按场地赛成绩排名（允许并列）。然后，结合航天科技知识考察成绩按以下流程再次排名：

- (1) 场地赛排名在前的队在前。如持平，
- (2) 航天科技知识考察得分高的队在前。如持平，
- (3) 场地赛提供的第三排名依据高的队在前。如仍持平，
- (4) 由赛项裁判长根据参赛队的现场表现确定先后。

7 奖励

7.1 各赛项的各组别按照第 5 节的排名确定参赛队的获奖等级。

7.2 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。

7.3 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。

8 其它

8.1 本总则是 2025-2026 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。

8.2 本总则全国青少年航天创新大赛组委会负责解释。

“星际探索”场地赛规则

1 背景

“日出暘谷，入于虞渊”，自古以来，中华民族就对赋予万物生机的太阳怀有最深的敬畏与想象。从“羲和”这一最古老的太阳女神，到如今中国首颗太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”的成功发射，标志着中国正式迈入“探日”时代。我们不再仅仅被动承受太阳的光辉，而是主动追逐太阳，旨在揭示太阳风—星际介质相互作用机理、太阳磁场的动力学演化、太阳耀斑和日冕物质抛射的触发机制等前沿科学问题。确保深空通信的畅通，构建可靠的中继通信网络是任务成功的关键前提。

在此背景下，本届“星际探索”挑战赛将以“羲和逐日”为主题。参赛队将操作两台机器人，模拟执行一次前所未有的太阳探测任务：从地球启航，构建中继通信网络，穿越日球层，在模拟的近日空间构建观测设施，并最终将珍贵的科学数据成功带回地球。

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 场地分为地球轨道区及近日空间区两个活动区。地球轨道区为深色部分，是自动机器人主要活动的区域，其中有一条宽 25mm ($\pm 1\text{mm}$) 的白色引导线与启动区和任务区 A2 相连，并接近变轨机动区。在地球轨道区内设一个“轨道部署区”，该区域由三个圆弧分隔成不同高度的轨道，分别为红色内圈、黄色中圈、蓝色外圈。近日空间区为橙黄渐变色部分，是手动机器人完成任务的主要区域，代表航天器对太阳进行遥感探测的空间位置。场地图如图 1 所示。

2.3 场地左下角的地球区内有一个长 250mm、宽 250mm 的启动区，比赛开始前，手动机器人叠放在自动机器人顶部放置在启动区内，等待启动。



图 1 放置了任务模型的比赛场地透视图

2.4 地球轨道区和近日空间区设置有一个“变轨机动区”，它是用双面胶粘贴在地图上的一个长 300mm、宽 300mm、高 50mm 的斜坡，如图 2 所示，参见图 7。

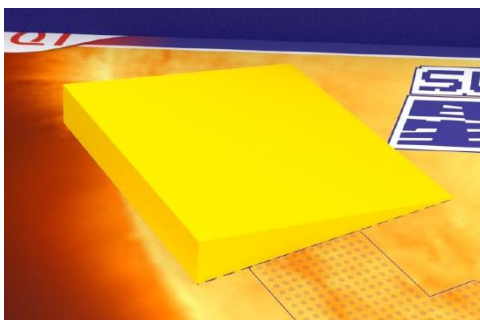


图 2 变轨机动区的斜坡样式

2.5 在地球轨道区内设置任务区 A1 和 A2，近日空间区内设置任务区 B1、B2 和 B3。各任务区根据比赛任务说明放置相应的任务模型，任务模型由裁判根据任务要求直接放置或粘贴在任务区内。

3 比赛任务

每场比赛中，参赛队要以编程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。

每场比赛时长为 180 秒。计时开始前，参赛队员将手动机器人放于自动机器人顶部。后者在比赛开始后带着手动机器人出发前往变轨机动区，释放手动机器人进入近日空间区内完成后续任务。参赛队的两台机器人要配合完成各个任务。位于地球轨道区的自动机器人受预编程的控制完成任务；位于近日空间区的手动机器人则由参赛队员通过无线遥控器操作完成任务。

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 启航奔日

3.1.1 比赛开始后，手动机器人由自动机器人带着离开启动区。

3.1.2 启动后，手动机器人仍在自动机器人顶部，两台机器人在地面的正投影完全脱离启动区，即完成了启航奔日任务，记 60 分。

3.1.3 如果在后续的比赛又发生机器人离开启动区的情况，不视为完成启航奔日任务，不再次记分。

3.2 变轨机动

3.2.1 沿地球轨道区的引导线，从启动区出发经过变轨机动区和任务区 A2，最终返回启动区。有 6 条垂直于引导线的标记线，它们分别以英文字母 A、B、C...、F 顺序标记。

3.2.2 自动机器人的任意一个驱动轮接触到一条标记线，记 10 分，满分 60 分。

3.2.3 此任务只计一次分，后续重复接触同一条标记线不重复记分。自动机器人需沿标记线行进，每接触一条标记线得 10 分，再次接触同一标记线不重复得分。

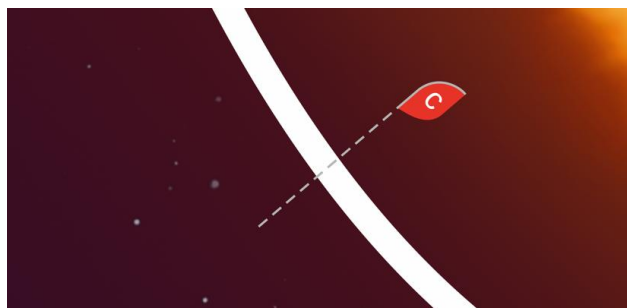


图 3 引导线上的标记线 C 示意图

3.3 轨道部署

3.3.1 自动机器人需携带 1 个中继卫星模型（棱边长约等于 18 毫米的正十二面体）由启动区出发。

3.3.2 自动机器人应将中继卫星模型投送至轨道部署区内，部署位置越靠近内圈得分越高。

3.3.3 若中继卫星接触外圈，每个记 30 分；若中继卫星接触中圈，每个记 40 分；若中继卫星接触内圈，每个记 60 分。若同时接触两个区域，则以就按最高分记分。

3.3.4 投送中继卫星全程中机器人（包含所有部件）在地面的正投影不得脱离白色引导线，也不得与轨道部署区有交集。

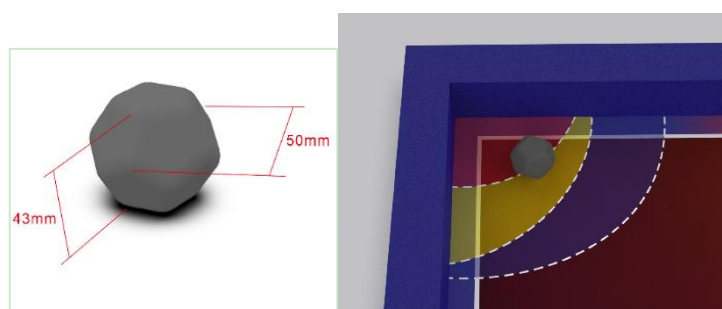


图 4 中继卫星样式、轨道部署接触内圈的状态

3.4 粒子护盾

3.4.1 粒子护盾任务模型固定在任务区 A1 中，由操作杆及护盾组成。

3.4.2 自动机器人需要推动操作杆，使护盾模型由水平状态变更为竖直状态。

3.4.3 护盾模型保持竖直状态，记 60 分。



图 5 粒子护盾任务初始及完成状态

3.5 载荷分离

3.5.1 自动机器人携带手动机器人离开启动区并沿导线到达变轨机动区后，释放手动机器人。

3.5.2 自动机器人的任意部位接触变轨机动区的斜坡后，参赛队员可遥控该手动机器人离开自动机器人，并沿斜坡进入近日空间区。

3.5.3 手动机器人脱离自动机器人并沿变轨机动区的斜坡完全进入近日空间区，记 60 分。

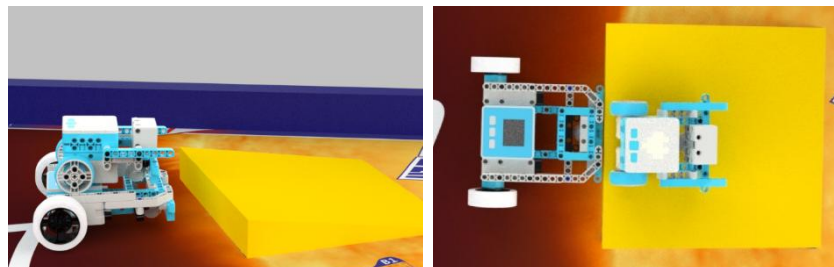


图 7 机器人进行载荷分离的状态

3.6 引力助推

3.6.1 引力助推模型固定在任务区 A2 中，模型为一个长 400mm、宽 300mm、高 30mm 的平台，平台固定在一个高 50mm 的支架上，使平台朝向启动区一端悬空，另一端则与场地接触。自动机器人需要从平台接触场地的一端登上平台，向前移动使平台悬空一端落下接触场地图后，由此驶离平台。

3.6.2 自动机器人从平台接地一侧登上引力助推平台并从悬空一侧驶离，且两侧驱动轮与引力助推模型的平台顶面保持接触，即完成该任务记 60 分。



图 8 机器人通过引力助推平台的状态

3.7 姿态调整

3.7.1 姿态调整任务模型设置于任务区 B2，由操作杆、面板、面板支架和限位器组成。

3.7.2 手动机器人需往复抬起操作杆，使面板向上展开，直至面板支架接触限位器。

3.7.3 白色的面板支架接触红色的限位器，记 60 分。

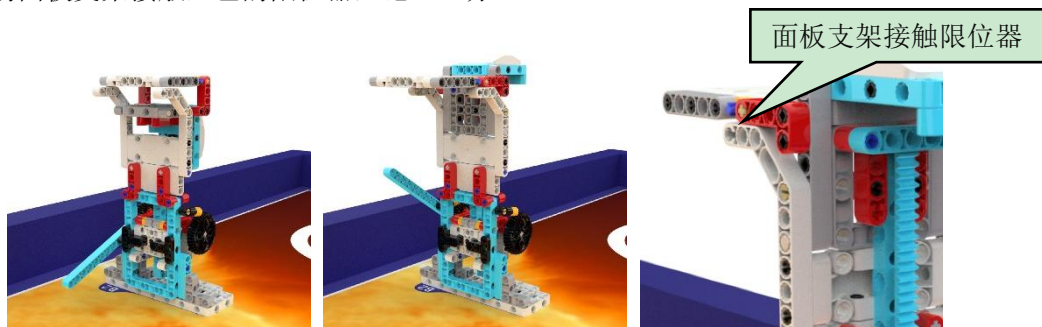


图 9 姿态调整任务初始及完成的状态

3.8 构筑基阵

3.8.1 场地中放有若干“遮光罩”组件和 3 个“传感核心”组件。遮光罩组件为边长 50mm 的绿色 EVA 泡沫塑料立方体，遮光罩组件小学组有 4 个，初中组有 5 个，高中组有 6 个；传感核心组件为直径 50mm 的蓝色 EVA 泡沫塑料球，每个传感核心组件均被放置在一个直径 50mm 高 20mm 的底座上。每个组件模型由裁判在赛前随机放置在近日空间区的 9 个标记中的一个。观测基阵模型固定设置于任务区 B1，观测基阵由两列三层的格栅和观测模块组成，如图 10。

3.8.2 手动机器人需将组件搬运至观测基阵的指定区域。

3.8.3 "遮光罩"组件接触观测基阵的格栅且与场地无接触，每个记 10 分；"传感核心"组件的正投影完全进入观测模块内，每个记 20 分。小学组满分 100 分，初中组满分 110 分，高中组满分 120 分。

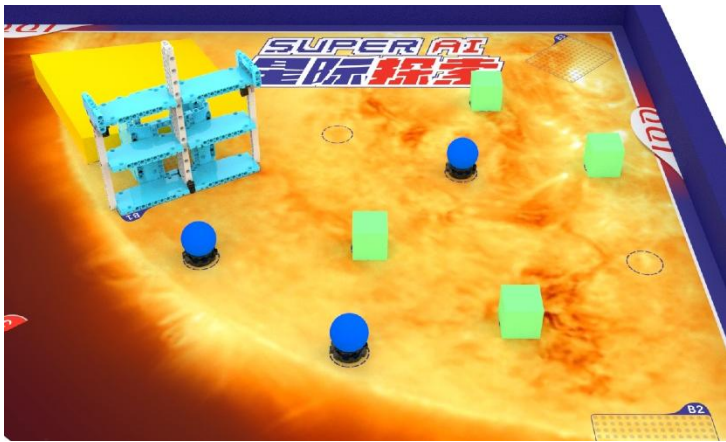


图 10 小学组绿色遮光罩组件、放置在底座上的传感核心组件以及观测基阵模型

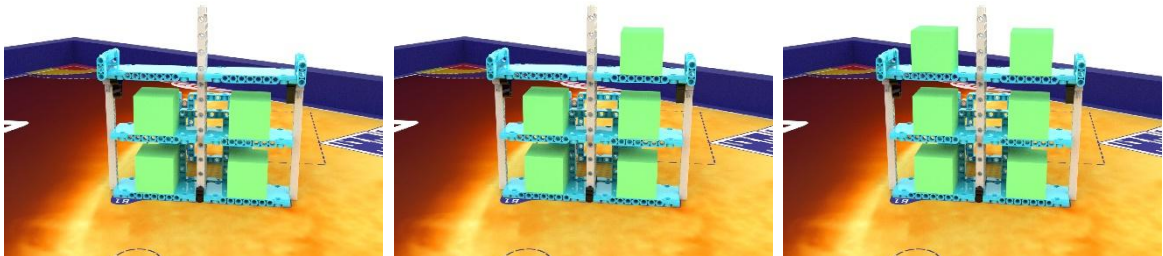


图 11 小学组、初中组和高中组的遮光罩组件全部放入观测基阵格栅中的示意图

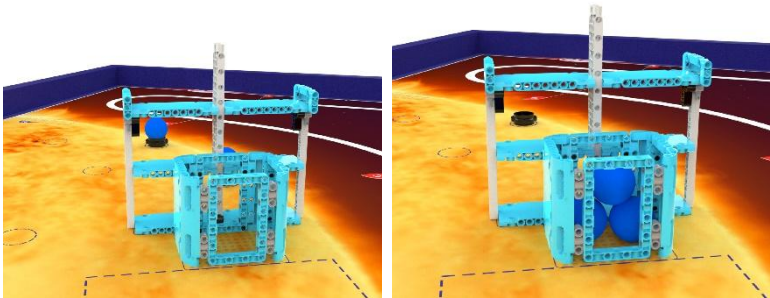


图 12 传感核心被放入观测基阵的观测模块内

3.9 数据回传

3.9.1 数据回传模型设置在任务区 B3。模型上由红外接收器，可控闸门和一个数据舱组成。数据舱为一个直径 50mm 的红色 EVA 泡沫塑料球。

3.9.2 手动机器人应使用红外发射器照射数据回传模型的红外接收器，使可控闸门打开。机器人需将可控闸门内的数据舱取出，并携带这个数据舱前往变轨机动区的斜坡上，将数据舱模型（红色圆球）传送给在地球轨道区等待的自动机器人，由自动机器人运送回启动区。

3.9.3 数据舱模型与数据回传模型不接触，记 10 分。比赛结束时，携带数据舱模型的自动机器人接触启动区，加记 50 分。比赛结束时，手动机器人静止于斜坡上且与场地地图无接触，加计 50 分。任务满分 110 分。

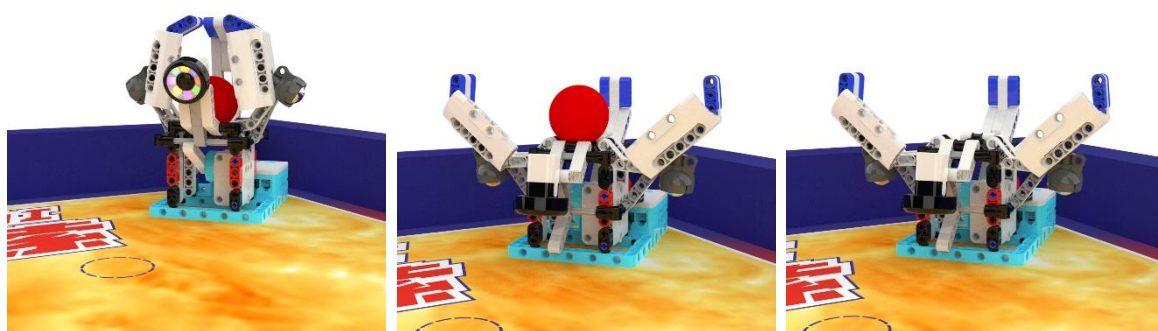


图 13 数据回传初始、中间及取出样本状态

3.10 挑战任务

3.10.1 组委会可能在编程调试开始前为每个组别公布一个附加任务。参赛队员应根据该任务内容和标准在现场编程。3.10.2 附加任务需要机器人有基本的推、拉、转、抓取、放置、携带等功能。附加任务将由抽签确定替代“粒子护盾”或“姿态调整”中的某一个。附加任务的分值与被替代任务分值相同。

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“3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计数的开始，队员可以用手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，队员可以触碰控制器的一个实体按钮去启动机器人。

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。机器人一旦启动，队员不得接触机器人（重置的情况除外）。

启动后的机器人不得分离出部件或将机械零件掉在场地上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了策略的需要而分离部件是犯规行为。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

4.5.1 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到重试区排除故障和重新启动。

4.5.2 在自动机器人释放手动机器人之前，它们的重试区为启动区。自动机器人与手动机器人分离后，自动机器人的重试区是启动区；手动机器人的重试区是变轨机动区的斜坡上。

4.5.3 把机器人搬回重试区前，参赛队员应将机器人与所接触的任务模型分开并在裁判监督下将该模型恢复成初始状态。如果机器人携带着任务模型，则应将该模型还原到原来位置和状态。

4.5.4 重试中，参赛队员不得与任务模型接触；

4.5.5 重试结束后再次启动的机器人可以直接去完成尚未完成的任务。重试前已完成的任务仍然有效。

4.5.6 每场比赛重试次数不限，但重试的机器人应在其重试区至少停留 10 秒。重试期间计时不停止。

4.5.7 自动机器人与手动机器人完全分离后，它只能在地球轨道区完成任务，而手动机器人则只能在近日空间区完成任务。如果某机器人在地面的正投影完全进入另一台机器人的活动区，则应被强制性重试。重试的过程与 4.5.1~4.5.6 相同。

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。

5 记分

5.1 最终得分

每场比赛结束后要计算参赛队的单场得分。各轮比赛全部结束后，以各单场得分的最高分作为参赛队的最终比赛成绩。

剩余时间分为该轮比赛结束时剩余时间的秒数，只有本组别设置的全部任务满分才可附加剩余时间分。

单场得分 = 任务总得分 + 剩余时间分。

6 犯规

6.1 在裁判“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。

6.2 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，第二次再犯则比赛结束，该场成绩为 0 分。

6.3 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。

6.4 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。

6.5 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。

6.6 在某一轮被取消比赛资格的参赛队，该轮的成绩为 0。

6.7 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。

7 机器人

7.1 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 2 台机器人。

7.2 每台机器人在启动区中的尺寸均不得超过长 250mm×宽 250mm×高 250mm。比赛开始后，可伸展超出此尺寸。

7.3 每台机器人上只允许使用一个控制器，其中小学组控制器的输入输出端口（含电机控制端口）不超过 7 个，初、高中组的控制器输入输出端口（含电机控制端口）不得超过 16 个。

7.4 机器人上使用的传感器不限种类、数量和安装位置。

7.5 机器人上的驱动轮必须各由一个电机独立驱动。

7.6 机器人必须自备电池，不得使用外接的电源。小学组的电池供电电压不得超过 5.4 伏，初、高中组不得超过 8.4 伏。

7.7 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。

7.8 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，所有零件不得以焊接、胶粘等不可拆卸的方式组成部件。对于禁止使用的器材，参赛队应听从组委会和裁判的解释。

8 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。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。

9 其他

9.1 本规则的解释权归大赛组委会。比赛期间，凡规则中未说明的事项均由裁判委员会决定。大赛组委会委托裁判委员会对本规则进行解释。

9.2 本规则中所述场地、设施的尺寸、重量等，除非另有说明，误差为 $\pm 5\%$ 。但是，本规则所述星球车尺寸和重量是最大值，没有允许误差。

附录

星际探索“羲和逐日”场地赛记分表

参赛队名称: _____ 组别: _____ 轮次: _____

任务名称	得分条件		分值	第一轮		第二轮	
				完成情况	得分	完成情况	得分
启航奔日	机器人投影离开启动区		60				
变轨机动	自动机器人接触标记线		10/条				
轨道部署	中继卫星接触轨道部署区	外圈	30				
		中圈	40				
		内圈	60				
粒子护盾	护盾保持竖立		60				
载荷分离	手动机器人进入近日空间区		60				
引力助推	机器人完全通过引力助推模型		60				
姿态调整	太阳帆完全展开		60				
构筑基阵	遮光罩进入基阵的格栅内		10/个				
	传感核心进入基阵观测模块内		20/个				
数据回传	数据舱离开任务模型		10				
	携带数据舱的机器人进入启动区		50				
	手动机器人静止在斜坡上		50				
任务总得分							
本轮用时							
剩余时间分，本组别设置的全部任务需获得满分							
单场得分							
最终比赛成绩，各单场得分的最高分							

注 1：满分为 630 分。但由于每队的剩余时间分不一致，进行归一化处理时，基准分应为本组别最高单场得分。

注 2：“完成情况”栏中，无底纹的格子中应填写完成的数量，有底纹的格子中用“√”表示完成，“×”表示未完成。

参赛队员: _____ 裁判: _____