# 世界机器人大会
# 青少年机器人设计与信息素养大赛
# 机器人设计项目

# 具身智能挑战赛项－太空探索
# 竞赛规则规程

2026 年 10 月

# 目录

一、赛事简介 ..... 3
二、组队方式 ..... 3
三、比赛场地 ..... 4
（一）比赛场地 ..... 4
（二）赛场规格 ..... 4
（三）赛场环境 ..... 5
四 、机器人 ..... 5
（一）搭建器材要求 ..... 5
（二）机器人设计要求 ..... 6
五、任务说明 ..... 6
（一）机器人任务 ..... 7
（二）任务限时 ..... 19
（三）剩余时间分 ..... 20
六、比赛流程 ..... 20
（一）排名规则 ..... 20
（二）编程调试 ..... 21
（三）赛前准备 ..... 22
（四）启动 ..... 22
（五）重置 ..... 22
（六）比赛结束 ..... 23
（七）最终得分 ..... 23
（八）排名 ..... 24

七、违规 ..... 24
（一）犯规 ..... 24
（二）取消比赛资格 ..... 25
（三）其他说明 ..... 25

# 具身智能挑战赛－太空探索
# 竞赛规则规程

## 一、赛事简介

太空探索承载着人类拓展认知边界的伟大梦想，它象征着对未知的无畏开拓和对创新的永恒追求。随着机器人工程、智能编程与人工智能技术的持续迭代，这些前沿科技正成为叩问宇宙的关键钥匙，推动着深空探索事业迈向更具挑战性的新征程。

本竞赛项目延续“太空探索”核心主题，升级构建仿真星际任务场景，鼓励学生以工程实践者的身份解锁航天奥秘，亲手设计并打造能适配复杂太空环境的智能机器人。从完成星际能量中继传输、执行深空探测器精准布放，到开展地外资源采集部署等一系列核心挑战，每一项任务还原航天任务的技术逻辑与实操要求，让学生在模拟场景中感受真实航天工程的严谨与魅力。

主题任务编程作为赛事的核心竞技环节，要求参赛者融合电脑编程技术与创意工程设计，依据竞赛发布的星际任务指南，完成机器人的组装调试与程序编写。赛事坚持多维度能力考核与分级任务挑战相结合的设计理念，从创意构想、动手实操、科学认知、协作配合等多个维度全面评估选手综合素养。同时设置基础、进阶等难度等级，既满足低年龄段选手的入门实践需求，也为高水平参赛者提供展现技术实力的竞技空间。

## 二、组队方式

比赛设有小学组，仅一个组别，每支队伍由 1 名选手和 1 名指

导老师组成，选手为截止到 2026 年 6 月在校学生。

## 三、比赛场地

### （一）比赛场地

图 1 比赛场地地图

图 2 场地围挡示意图

### （二）赛场规格

1、机器人比赛场地具体样式如图 1 所示，其尺寸为长 250cm、宽 140cm，误差为±1cm，地图四周设有高约 5cm 围挡，如图 2 所示。

2、出发区，位于地图底部中间，尺寸 30cm*30cm。

3、白色线为太空航道，连接出发区与各任务点和转换区，线宽 2.5cm。

4、巡线任务的轨迹线上设置有A-E五个T型路口，均为任务点位。

5、右下方转换区是自动模式和遥控模式分界点，尺寸30cm*30cm。

### （三）赛场环境

1、比赛现场提供当地市电标准接口。如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能与参赛队的指定调试桌有一定距离，请自备足够长的电源延长线，同时在现场使用延长线时请注意固定和安全。

2、比赛现场为日常照明。大赛组委会不保证现场光照绝对不变。现场可能有随时间而变的阳光，可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或其它赛事未知光线的影响。

3、地图铺在赛台底板上，组委会尽力保证场地的平整度，但不排除场地有褶皱或不大于5mm的高差。赛台放在地面，也有可能架高。

## 四 、机器人

### （一）搭建器材要求

要求选手自行设计和构建机器人完成相应任务，但比赛无需现场搭建。每台机器人只允许使用一个控制器。不得使用3D打印件等辅助连接材料。比赛全程机器人不得损坏比赛场地和任务模型。

选手自备的器材中，允许使用胶带、皮筋等辅助材料，但是不得作为主结构的连接材料。报名参赛者，视为默认组委会拥有本规则的最终解释权。

### （二）机器人设计要求

| 项目 | 要求 |
| --- | --- |
| 数量 | 每支队伍 1 台机器人。 |
| 规格 | 机器人在出发区内的最大尺寸为 30cm×30cm×30cm（长×宽×高）。出发时机器人垂直投影不可超出出发区，其垂直投影完全离开出发区后，机器人的机构可以伸展。 |
| 控制器 | 每台机器人只允许使用一个控制器，控制器 I/O 端口总数无限制。 |
| 传感器 | 机器人允许使用的传感器类型不限，但用于巡线识别的传感器数量不得超过 6 个，且不得使用循迹卡等集成类传感器。 |
| 电机 | 电机（含舵机）总数量不得多于 8 个，且单个电机只能驱动单个着地的轮子。电机输出转速不得高于 400 转/分钟。不得对电机进行改装。（组委会有权通过拆机、测速等查验参赛队的电机规格，若不合格则取消比赛资格） |
| 驱动轮 | 机器人用于着地的轮子（含胎皮）直径不得大于 70mm。 |
| 电池 | 小学组机器人输入额定电压不得超过 9V，不可有升压电路。 |
| 检录 | 选手第一轮进场前，机器人可整机入场，但需通过全面检查，以确保符合相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修整改进，方可参加比赛。 |

## 五、任务说明

比赛场地划分为自动任务区域与遥控任务区域，各具特色。机

器人需从出发区启程，严格按照设计线路行驶，在执行自动任务过程中全程保持不脱线状态，并依次完成沿途设置的各项任务。转换区即自动模式与遥控模式分界线，亦是机器人修整区，允许机器人在进入此区域后，选手直接触碰机器人以进行必要的机器人调整或位置修正，但不得添加其他零件，此过程计时不停止。在选手未主动放弃自动任务前提下，机器人唯有抵达转换区，方可启动遥控进入遥控任务阶段。

## （一） 机器人任务

自动任务：能源物质传输、深空探测器释放、空间站启动、抵达转换区、星际巡航。

遥控任务：黑洞物质采集、星际小行星回收、深空反物质收集、类地行星返航。

创意设计：机器人功能设计比拼。

### 1、能源物质传输

任务描述：在真实太空任务中，空间站与飞行器、飞行器与飞行器之间常需进行燃料补给等能源物质的输送。本任务模拟太空能源传输场景，要求机器人完成指定物质的精准传送任务，还原航天任务中的能源补给。

考核维度：重点考察机器人的路径精准控制能力、机械机构动作的协调性与任务执行的准确性。

任务过程：该任务位于航迹线上的 A 区域，如图所示，机器人需自动巡线行驶至任务点位，通过自身搭载的机械机构抬起装有物质块的装置，使能源物质准确掉落在传送带上，经传送带运输后，

能源物质块需精准落入收集框内。

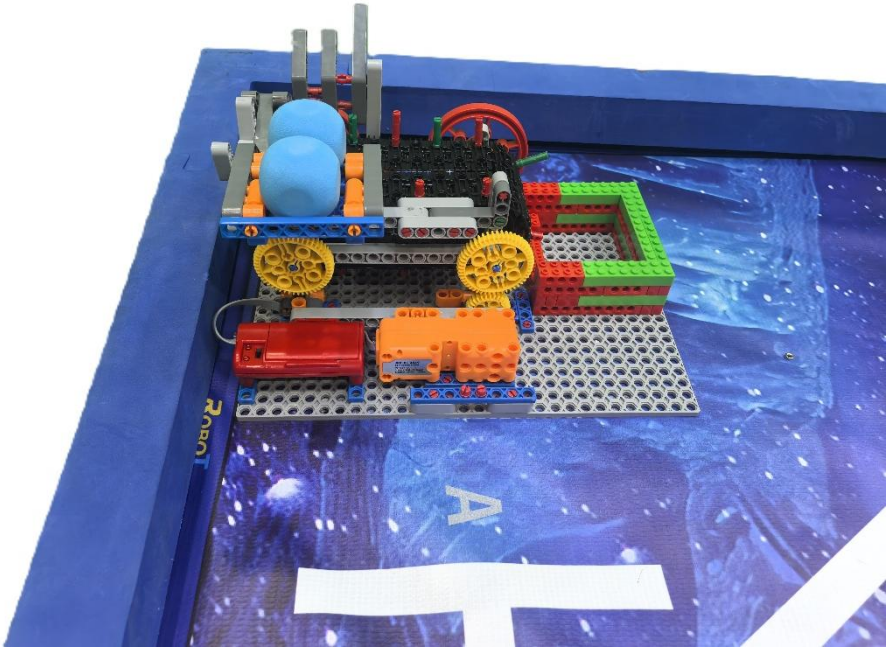


图 3 能源物质运输初始状态

完成标准：

能源物质块成功掉落到收集框内，或稳定掉落在传送带之上。

如图所示，每个可获得 50 分，共计 100 分。

图 4 能源物质运输得分状态

## 2、深空探测器释放

任务描述：无人航天探测器是人类开展深空探索的核心装备，空间站通常会搭载多台无人探测器，以便随时执行深空探测任务。本任务模拟空间站释放探测器的场景，考验机器人对特定装置的触发与交互能力。

考核维度：设计高效机械触发机构，重点考察机器人的运动路径规划能力、机械结构与任务装置的交互设计能力及动作执行精度。

任务过程：该装置位于航迹线上的 C 区域，如图所示，机器人需自动巡线行驶至探测器装置点位，通过自身机械结构的转动触发装置，释放无人探测器（模拟为小球），使探测器小球完全脱离装置内部。

图 5 深空探测器释放初始状态

完成标准：通过转动触发装置成功释放无人探测器，使其完全脱离装置内部，即其垂直投影完全脱离黄色积木框内部，如图所示，每成功释放一个探测器可获得 50 分，共计 100 分。

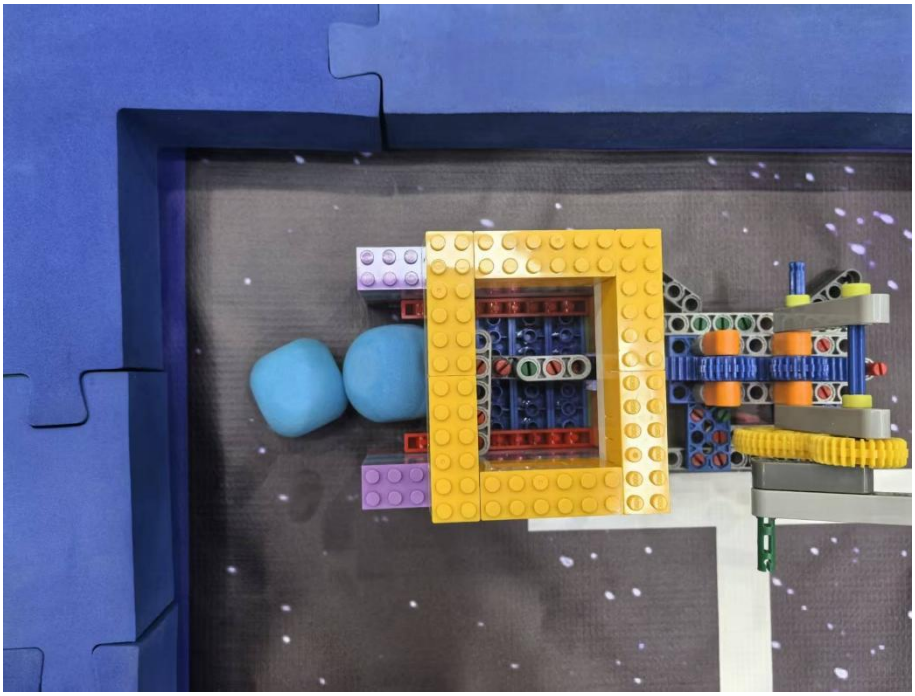

图 6 深空探测器释放得分状态

## 3、空间站启动

任务描述：为支撑深空探测活动，人类在太空中部署了大量中继站（功能类似空间站），需在任务执行时通过特定方式启动。本任务模拟空间站启动流程，要求机器人完成启动钥匙的触发操作，还原航天任务中设备激活的关键环节。

考核维度：检验机器人的长途导航精度、续航稳定性。

任务过程：该任务模型位于航迹线的 B/D/E 三个点位中的任意一个，每场比赛前位置随机确定。机器人需巡线行驶至任务点位，通过撞击等有效方式触发启动钥匙，使启动钥匙落下，完成空间站启动。

图 7 空间站启动初始状态

完成标准：通过撞击等方式触发启动钥匙，使钥匙完全落下（如图所示），或将出发杆完全撞入内部，即可获得 50 分。

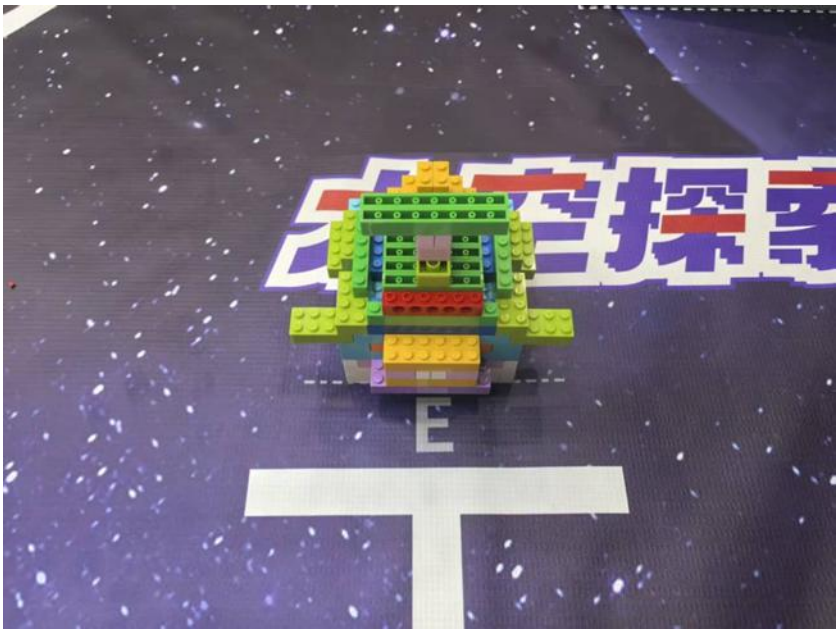

图 8 空间站启动得分状态

## 4、抵达转换区

任务描述：太空中的超大型空间站是航天器的重要休整与补给

枢纽，其功能远超常规空间站。本任务要求机器人在自动完成系列巡航任务后，精准抵达该超大型空间站（即转换区），为后续切换遥控模式做准备。

考核维度：重点考察机器人的自主导航能力、路径规划合理性、脱线判断与修正能力，以及抵达目标区域的精准定位能力。

任务过程：机器人从出发区出发，沿着航迹线依次完成各点位任务，全程需保持不脱线状态，最终顺利抵达转换区。

完成标准：机器人全程沿航迹线行驶，未出现脱线情况，且车身触地点全部进入转换区，可获得 50 分。

### 5、星际巡航

任务描述：星际航行中，航天器需沿预设航道行驶，并依次经过多个补给点位完成能源或信息补给。本任务模拟这一场景，要求机器人沿指定航迹线行驶，依次通过预设的补给点位。

考核维度：重点考察巡线程序的设计合理性、路径识别精度与机器人的行驶稳定性。

任务过程：航迹线上分布有 5 个太空补给点位（位置各不相同），机器人需沿航迹线巡线行驶，依次经过所有补给点位。

完成标准：机器人巡线行驶过程中，车身垂直投影或轮子经过补给点即可获得 20 分，共 5 个补给点，满分 100 分。

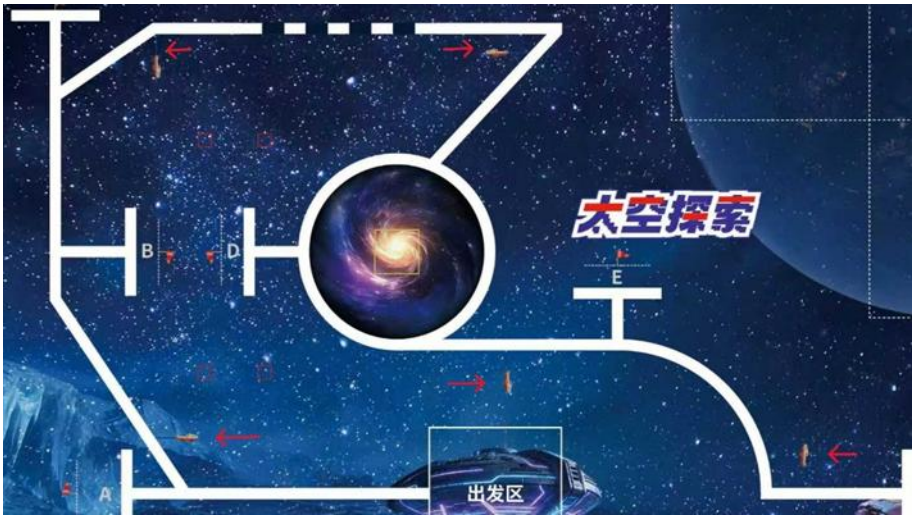


图 9 补给点位示意图

## 6、黑洞物质采集

类地行星，是宇宙中类似地球的行星，理论上可以让人类在上边生存。场地右上方是模拟类地行星，中间的方形区域是约 40cm 的正方形，高度约为 15cm，方形区域内属于类地行星的地表。其两侧各有斜坡与地图连接，斜坡底边长度约为 45cm。斜坡的最底部有一定高度，约为 2mm。

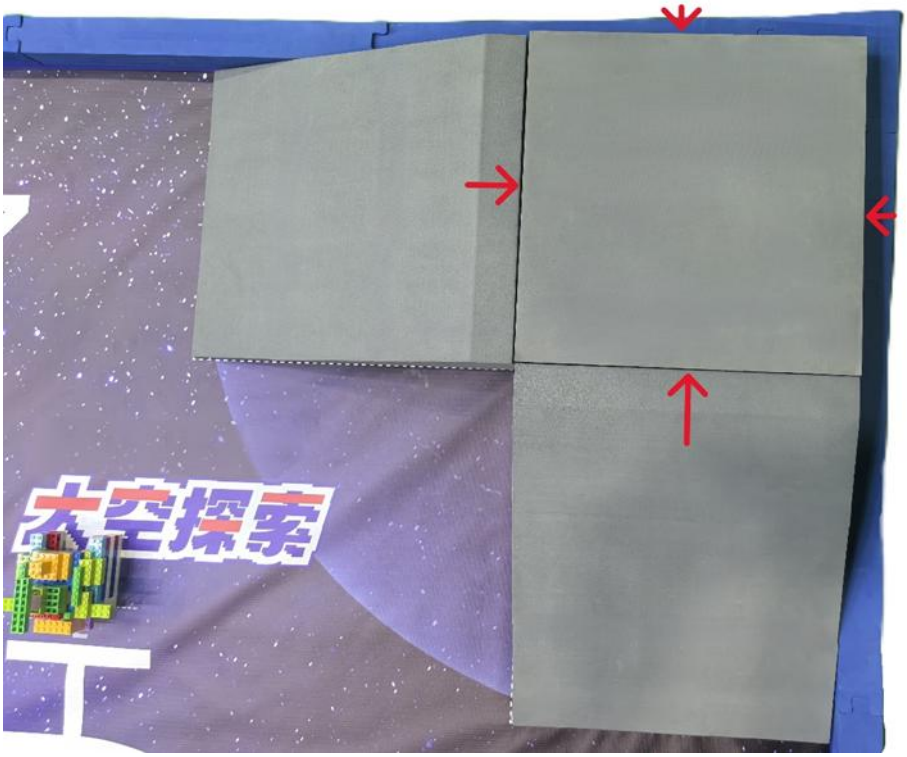


图 11 类地行星地表示意图

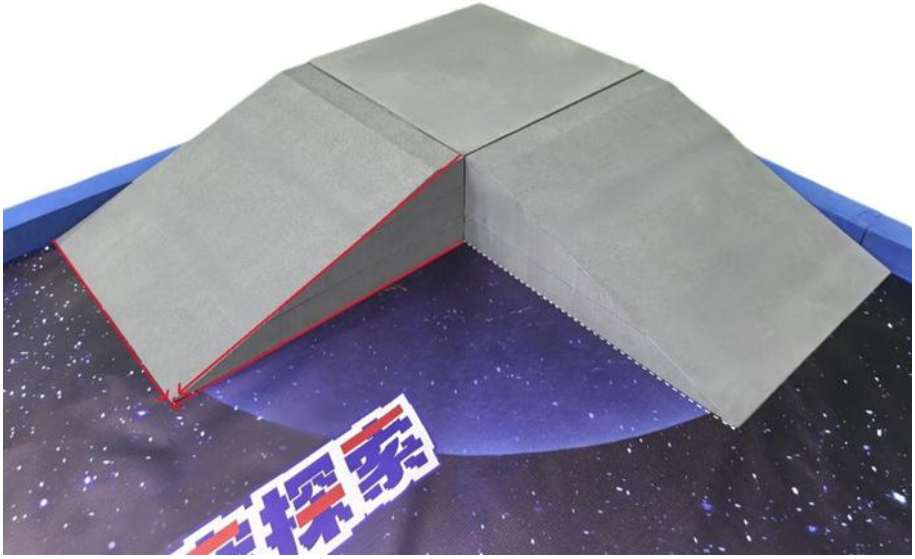

图 12 斜坡示意图

任务描述：黑洞是宇宙中极具探索价值的天体，尽管当前人类尚未突破事件视界进行探测，但在未来科技设定中，人类已掌握黑洞探测技术，可进入黑洞区域收集特定物质用于研究。本任务模拟

黑洞物质采集与转运场景，考验遥控操作的精准性。

考核维度：重点考察选手的遥控操作技巧、机器人的移动灵活性与负载转运稳定性，以及对目标区域的精准定位能力。

任务过程：选手需遥控机器人进入黑洞模拟区域，收集其中的蓝色 “物质”，并将其安全运送至类地行星地表。

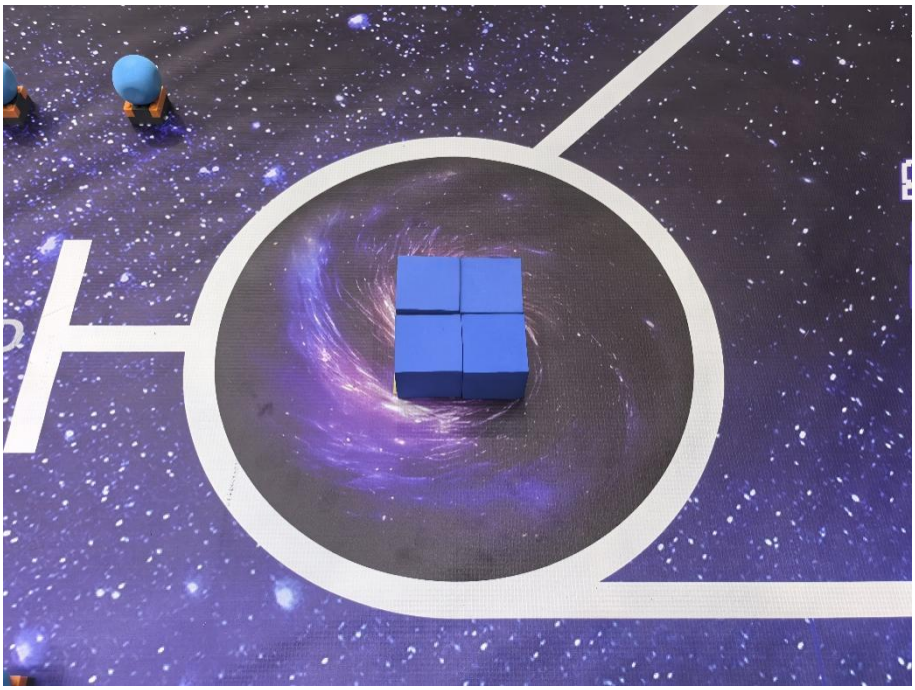

图 13 蓝色物质位置示意图

完成标准：遥控机器人将黑洞中间的蓝色 “物质” 成功运送至类地行星地表（即正方形区域内），蓝色物质块完全位于正方形区域内，每个可获得 25 分，共计 100 分。

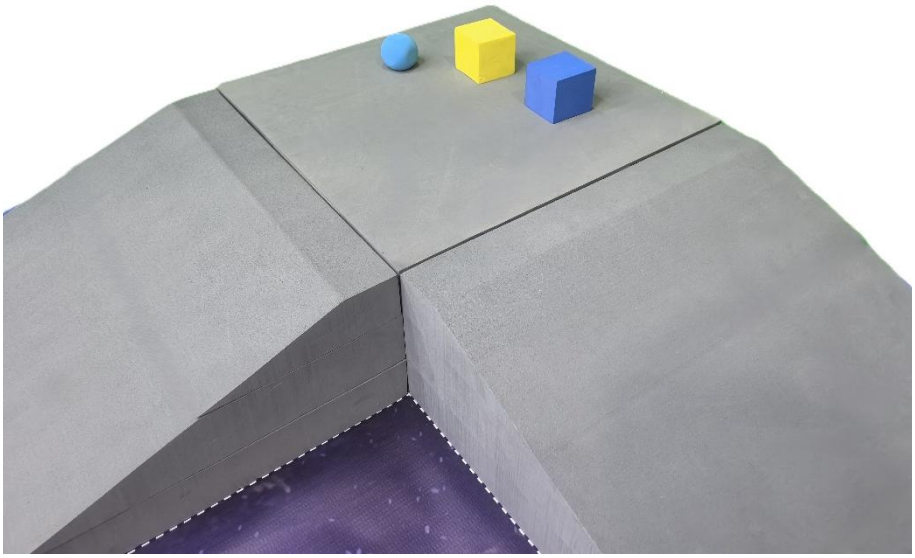

图 14 蓝色物质块得分状态

## 7、星际小行星回收

任务描述：太阳系及星际空间中存在大量随机漂浮的小行星，它们多为恒星系形成时的残留物质，部分蕴含珍贵资源，回收小行星对太空资源利用研究具有重要意义。本任务模拟小行星回收场景，要求机器人完成小行星的抓取与转运。

考核维度：考验机器人的机械抓取机构设计合理性、负载能力与移动稳定性，以及选手的遥控操作与任务规划综合能力。

任务过程：小行星（以蓝色多面体模拟）位于地图左侧，放置在约 2cm 高的台子上。选手需遥控机器人靠近小行星并完成抓取动作，随后将其平稳运送至类地行星地表，为后续研究做准备。

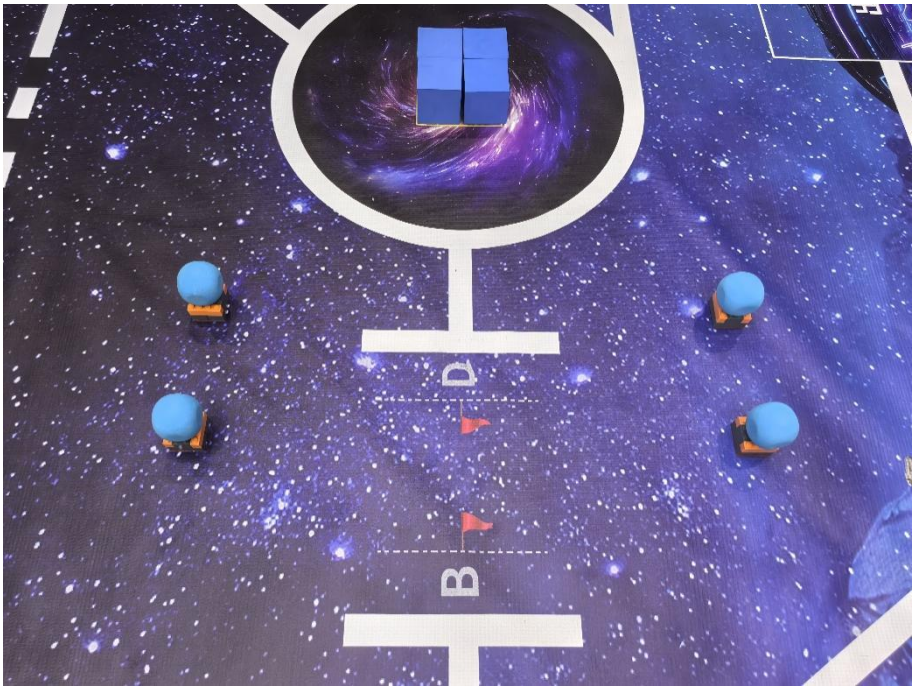


图 15 小行星位置示意图

完成标准：每成功将一个小行星运送至类地行星地表（即完全位于方形区域内），如图 14 所示，每个可获得 25 分，共计 100 分。

## 8、深空反物质收集

任务描述：：反物质是宇宙中理论存在且极具应用潜力的清洁能源，在未来科技设定中，人类已具备反物质收集能力。本任务模拟深空反物质收集场景，要求机器人从指定区域获取反物质并转运至类地行星。

考核维度：考验机器人的机械结构适配性、精准抓取与转运能力，以及选手在复杂场地环境中的遥控操作与路径规划能力。

任务过程：反物质（以黄色方块模拟）位于场地边缘的围栏之上，具体位置由裁判随机摆放，但保证不被其他场地道具遮挡。选手需遥控机器人抵达围栏区域，获取反物质后，将其安全运送回类地行星地表进行研究。

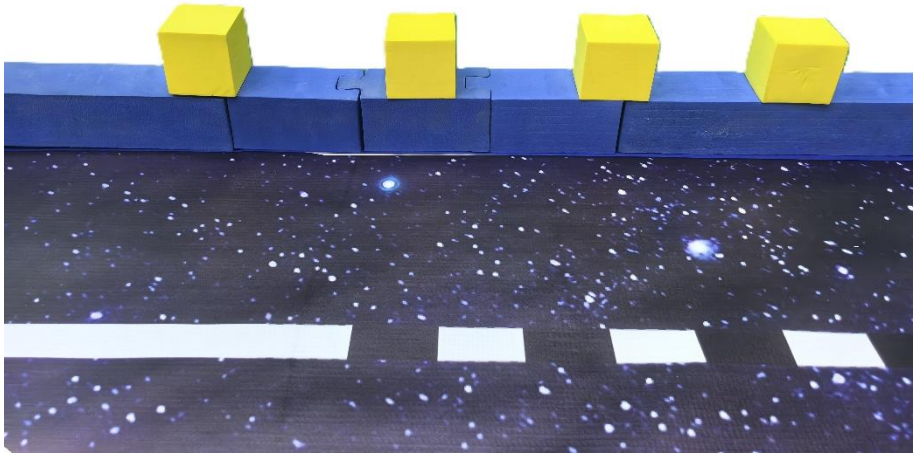

图 16 反物质模型位置示意图

完成标准：每成功将一个反物质运送至类地行星地表（即完全位于方形区域内），如图 14 所示，每个可获得 25 分，共计 100 分。

## 9、类地行星返航

任务描述：完成所有太空探测任务后，机器人需返回类地行星进行休整、数据传输与设备维护，为下一次任务做好准备。本任务模拟航天器返航停靠场景，要求机器人在规定时间内抵达指定区域。

考核维度：考验机器人的移动精准性、选手的遥控操作熟练度，以及任务时间规划与收尾执行能力。

任务过程：在比赛规定时间内，选手可根据任务完成情况，随时遥控机器人返回类地行星地表（正方形区域）。

完成标准：竞赛计时结束时，机器人的所有驱动轮均接触到类地行星表面（即正方形区域内），可获得 50 分。

## 10、创意设计

任务描述：创意设计满分为 50 分，根据参赛学员所设计的机器人进行评分。

| 50 分 | 45 分 | 40 分 | 30 分 |
| --- | --- | --- | --- |
| 创意构思：极为新颖，深度契合主题，前瞻性强。<br>创新性展现：采用前沿技术，功能独特且实用。<br>创意融合与实现：实现程度高，稳定可靠。<br>能力展示：机器人能够完成全部任务且满分，并获得时间分。 | 创意构思：有新意，与主题相关，设计合理。<br>创新性展现：尝试创新结构，功能有特色。<br>创意融合与实现：与整体协调，实现程度尚可，较为稳定。<br>能力展示：全部任务都有分，但未获得满分。 | 创意构思：略显平庸，与主题关联度一般。<br>创新性展现：传统技术，功能缺乏创新。<br>创意融合与实现：基本融入，实现程度一般，可能存在不稳定因素。<br>能力展示：仅部分自动任务或遥控任务有分。 | 设计失败，无法体现创意，难以完成大部分任务。<br>能力展示：机器人无法完成任何任务，但已经驶离出发区。 |

## （二）任务限时

单轮比赛时间，小学组为 150 秒。选手可在开赛后的任何时间内主动选择放弃自动任务，当选择放弃自动任务后，已完成的自动任务得分有效。可由出发区直接出发去完成遥控任务。

### （三）剩余时间分

在规定时间内，若参赛队完成全部任务且获得满分、无任何扣分，可获得剩余时间分（计算方式：150 秒减去实际用时，1 秒折算为 1 分）。若用时超过 150 秒，或未获得满分，则无剩余时间分。（剩余时间按四舍五入计算，如 2.97 秒计为 3 秒，10.3 秒计为 10 秒）。

## 六、比赛流程

### （一）排名规则

参加队伍采取现场抽签方式确定参赛顺序，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所有参赛队有相同的上场机会（共两轮）。

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。

比赛成绩将在两轮成绩中取两轮比赛得分成绩之和为最终成绩，进行最终排名。

竞赛成绩取两轮的总和为最终比赛成绩。如果总成绩相同时，按以下顺序决定排名：

两轮任务用时总和较少者排名靠前。如：

| 队伍 | 第一轮成绩 | 第二轮成绩 | 总成绩 | 任务用时 |
|---|---|---|---|---|
| A | 120 | 80 | 200 | 126 秒 |
| B | 80 | 120 | 200 | 130 秒 |

因为 B 队两轮总计用时＞A 队两轮总计用时，所以 A 队成绩靠前。

两轮任务用时总和相同时，每人将单轮最高成绩进行比较，较高者排名靠前。如：

| 队伍 | 第一轮成绩 | 第二轮成绩 | 总成绩 | 任务用时 | 单轮最高成绩 |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 120 | 80 | 200 | 126 秒 | 120 |
| B | 70 | 130 | 200 | 126 秒 | 130 |

因为 B 队单轮最高成绩＞A 队单轮最高成绩，所以 B 队成绩靠前。

如上述全部相同时，重置次数较少者排名靠前。

**（二）编程调试**

机器人的搭建、编程、调试只能在准备区进行，总调试时间为 30-60 分钟。

参赛队的学生队员检录后方能进入准备区，裁判员对参赛队携带的器材按照“器材及机器人规范”的要求进行检查。

具体比赛调试时长，统一由裁判组根据实际情况可进行调整，并在每一轮的调试前向所有参赛队伍宣布。

参赛队员需要按照赛场秩序，有序地排队进行编程及调试，不遵守秩序的参赛队可能会被取消参赛资格。编程调试结束后，所有参赛队伍需将机器人放置于裁判指定位置封存，参赛队员未经允许不得再接触机器人，否则将被取消参赛资格。

裁判示意比赛开始后，仍没有准备好的参赛队将丧失本轮比赛机会，但不影响下一轮的比赛。

### （三）赛前准备

准备上场时，队员拿取自己的机器人及遥控器，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。学生队员上场时，站立在出发区附近。队员自行将自己的机器人放入出发区，并将携带的手柄放置在场地上。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出出发区。

### （四）启动

裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“3，2，1，开始”的倒计数启动口令。随着倒计数的开始，听到“开始”命令的第一个字，队员可以按下按键去启动机器人进行任务。其中在“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，任务全程队员不得接触机器人及任务模型，只有重置时可触碰机器人，但全程不得触碰场地道具。

出发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。

出发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，可申请重置。

### （五）重置

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置。重置期间计时不停止，也不重新开始计时。机器人尚未抵达转换区重置时，则需要回到出发区；如机器人已经抵达转换区，则重置可以回到转换区或者出发区，重置时机器人的整体车身投影不可以超出出发区或者转换区的边界。（每场比赛可以无限次数重置，但

每发生一次，重置扣除最终得分 10 分。重置时，不可以触碰场地道具，不可以恢复道具，需保持重置时的状态。

以下情况需要将机器人重置回出发区或转换区：

1、选手向裁判申请重置的；

2、机器人触地点完全脱离比赛场地的；

3、选手未经允许接触任务模型或机器人的；

4、机器人已经完成的任务仍有效，但重置过程选手不得触碰任务模型，否则该任务不得分。

5、若发生重置时机器人携带有任务模型，则该任务模型无效，并交由裁判保管。

**（六）比赛结束**

参赛队出现下列情况，将以裁判哨声为准结束比赛，并记录时间。

1、机器人无法继续执行后续任务，队员应向裁判员举手示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；

2、参赛队主动向裁判示意结束比赛；

3、小学组计时到达 150 秒。

4、裁判员示意比赛结束后，参赛队员除应立即放下遥控手柄停止机器人动作外，不得与场上的机器人或任何物品接触。

5、裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应确认得分，并取回自己的机器人。

**（七）最终得分**

每场比赛结束后要计算参赛队的得分。单场比赛的得分为各任

务分、剩余时间分、重置扣分之和。

任务分以比赛结束后模型的最终状态，依据任务完成标准计分，详见“比赛任务”。各轮比赛全部结束后，以各单场得分之和作为参赛队的总分。

单场得分 = 任务总得分 + 剩余时间分 - 重置扣分。注意发生重置或未满分时，剩余时间分为 0 分。

### （八）排名

#### 1、排名规则

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的总分进行排名。如果出现局部持平，则按本参赛规则中 6.1 的条款破平。

#### 2、奖励设置

本比赛项目将按照主题和分设小学组一等奖、二等奖、三等奖和优秀奖，每个奖的数量将根据参赛队伍的总数按照一定的比例确定。

## 七、违规

### （一）犯规

1、每支队伍每轮任务允许第 1 次机器人“早启动”，第 2 次再犯则该轮成绩为 0 分。

2、比赛开始后，选手如有未经裁判允许，接触场内物品或者机器人的行为，第一次将受到警告，第二次再犯则该轮成绩为 0 分。

3、辅导老师、家长存在口授或亲手参与搭建任务，亦或未按照 5.任务说明中的部分触碰、修复作品等行为的，一经查证则该轮成绩记 0 分。

4、出发后的机器人不得为了策略的需要，故意分离部件或掉落零件在场地上，这属于犯规行为，由裁判确定给予警告、再次犯规将判罚该轮成绩为 0 分，犯规分离或掉落的零件则由裁判及时清理出场。

5、所有参赛队均需保护比赛场地，若比赛过程中因机器人冲撞或选手操作破坏比赛场地的，该轮比赛成绩为 0 分。

6、自动任务阶段如机器人冲出场地，则需重置；遥控任务阶段如机器人完全冲出场地，则需要重置。如机器人部分出界，则应立即返回，3秒后未返回，则扣除一次重置分，第二次部分出界扣未按时返回，则该轮比赛为0分。

**（二）取消比赛资格**

1、参赛选手出现重复、虚假报名。

2、未在竞赛时间内参加比赛。

3、比赛期间，若发生规则中未明示的部分或出现临时的突发情况，与裁判发生冲突，且拒不服从裁判最终裁定的。

**（三）其他说明**

本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判有最终裁定权。

附录 1

# 太空探索计分表

**组别：_____序号：_____姓名：_____**

| 任务名称 | 分值 | 说明 | 第一轮 | 第二轮 |
|---|---|---|---|---|
| 能源物质传输 | 50 分/个 | 能源块成功进入收集框 | | |
| 深空探测器释放 | 50 分/个 | 探测器模型脱离装置 | | |
| 空间站启动 | 50 分 | 启动钥匙成功落下 | | |
| 抵达转换区 | 50 分 | 机器人成功进入转换区 | | |
| 星际巡航 | 20 分/点 | 机器人巡线经过补给点 | | |
| 黑洞物质采集 | 25 分/个 | 成功将物质块运送到星球 | | |
| 星际小行星回收 | 25 分/个 | 成功将小行星模型带回 | | |
| 深空反物质收集 | 25 分/个 | 成功将反物质运送到星球 | | |
| 类地行星返航 | 50 分 | 机器人成功返回行星地表 | | |
| 任务用时 | 秒 | 记录上述任务完成时的秒数 | | |
| 重置次数 | -10 分/次 | 机器人重置次数 | | |
| 创意设计 | 50 分 | 根据评分要求评分 | | |
| 剩余时间分 | 1 分/秒 | 150-任务用时（大于等于 0） | | |
| 单轮总分 | | | | |
| 两轮总分 | | | | |

**裁判员：_____　　参赛选手：_____**