

第四届全国青少年人工智能创新挑战赛
智能机器人专项赛

项 目 手 册

中国少年儿童发展服务中心

2020 年 12 月

第四届全国青少年人工智能创新挑战赛

智能机器人专项赛项目手册

一、赛项简介

人工智能是通过研究人类智能活动的规律，构造出具有一定智能的人工系统的科学，主要研究如何让计算机去完成以往需要人的智力才能胜任的工作，也就是研究如何应用计算机的软硬件来模拟人类某些智能行为的基本理论、方法和技术。例如，视觉感知、语音及图像识别、在不确定条件下做出决策、学习、大数据分析、语言翻译等。人工智能关键技术的每一次突破，都将促进智能机器人的性能上一台阶，同理，智能机器人性能的每一次提高，也将推动人工智能关键技术的一大进步。随着社会的发展，提高智能机器人的智能化水平、环境自适应性与决策自主性将是机器人技术突破的关键。为了培养青少年的创新能力，考察其对人工智能、机器人、电子技术、编程设计等有关知识的综合运用情况，我们设立了智能机器人专项赛项目。

1. 背景假设：

2050年，人类联合火星探测团队发现在火星深处的某种矿物质可以催化水的分解反应，所产生的氧气可用于改造火星环境。于是，联合科考人员很快在火星搭建了无人采矿基地。某日，无人采矿基地遭遇了陨石撞击，冲击波和随即到来的火星沙暴摧毁了基地的供电和通信设施，开采被迫中断，联合科考总部需要我们派出智能机器人前往火星进行维修救援工作。

参赛学生根据赛事规则，选择并完成参赛任务，自主设

计机器人结构，调试机器人控制程序完成模拟任务。

2. 赛项任务

任务一：星际采矿

智能机器人沿着建造好的道路顺利抵达矿场，解锁矿场外的安全装置，进入矿场，在指定区域采集所需矿物，并堆放到指定的储存地点。

任务二：星际救援

地球上，工程机器人从地球飞船基地出发进入太空轨道，随后在火星安全着陆。着陆后，机器人先沿路线到达开采设施，解锁矿区密码，进行物资补给，重新点火并完成清理工作。

各学段学生可自由选择以上其中一项任务作为参赛任务，不可跨学段组队，也不可同时选择两项任务。

3. 挑战赛所有环节活动（包括报名、分站赛选拔、网上选拔、总决赛等）将严格坚持公益性和公平公正，主办单位及任何单位和个人不会以挑战赛名义向学生收取任何费用，更不会以开展夏冬令营、培训班、捆绑器材商品、捆绑书籍材料等其他方式变相收取费用。将严格坚持自愿原则，不强迫、诱导任何学校、学生或家长参加竞赛活动。挑战赛成绩不作为中小学招生入学的依据。

二、参赛条件

1. 2021 年 7 月前，在校小学、初中、高中学生均可参赛。

2. 每队最多可有 1 名指导老师，不同队伍指导老师可以重复。指导老师作为团队责任人，负责保障竞赛期间队员的财产、人身安全，积极参与参赛团队的建设和管理，指导参赛队的队员制定学习计划、解决团队配合问题等，协助参赛

队伍顺利完成比赛。

3. 参赛选手的机器人出场条件如下:

3.1 任务一: 星际采矿

3.1.1 星际采矿任务小学组出场条件

◎物理要求:

将机器人放在起点区, 从上方投影看任何部分都不能超出边界(起点区直径 36cm), 重量 3kg 以下(含 3kg), 使用 9V 电压以下的电池作为动力源(含 9V)。

◎主控要求:

(1) Cortex-A7 双核芯片, 主频 1.2GHz.

(2) 支持 2.4GHz WIFI 802.11b/g/n.

(3) 支持蓝牙 4.0 dual mode.

(4) 可以离线独立实现颜色识别。

3.1.2 星际采矿任务初中组出场条件

◎物理要求:

第一阶段: 将机器人放在起点区, 从上方投影看任何部分都不能超出边界, 重量 3kg 以下(含 3kg), 使用 9V 电压以下的电池作为动力源(含 9V)。

第二阶段: 将机器放在场地路面上轮子不能压线(路宽 48cm), 重量 7kg 以下(含 7kg), 使用 9V 电压以下的电池作为动力源(含 9V)。

◎主控要求:

Cortex-A7 双核芯片。

主频 1.2GHz, 512MB 内存, 8GB 存储芯片。

支持 2.4GHz WIFI 802.11b/g/n.

支持蓝牙 4.0 dual mode.

3.1.3 星际采矿任务高中组出场条件

◎物理要求:

第一阶段: 将机器人放在起点区, 从上方投影看任何部分都不能超出边界, 重量 3kg 以下(含 3kg), 使用 9V 电压以下的电池作为动力源(含 9V)。

第二阶段: 将机器放在场地路面上轮子不能压线(路宽 48cm), 重量 7kg 以下(含 7kg), 使用 9V 电压以下的电池作为动力源(含 9V)。

◎主控要求:

(1) Cortex-A7 双核芯片。

(2) 主频 1.2GHz, 512MB 内存, 8GB 存储芯片。

(3) 支持 2.4GHz WIFI 802.11b/g/n.

(4) 支持蓝牙 4.0 dual mode.

3.2 任务二: 星际救援

3.2.1 星际救援任务小学组出场条件

◎物理要求:

比赛开始前设备尺寸不得超过: 长 17cm × 宽 7cm × 高 17cm。检录合格的设备方可出场参赛。设备可以在比赛开始后展开, 但是不可以分散成不同部件, 而且必须一直保持为一个紧凑的设备。从设备上掉落的螺丝, 螺母等其他设备零件总重不得多于 5g。设备的供电电压不得超过 12V, DC 电机总数量不得超过 4 个。

◎技术要求:

设备除自动控制外, 遥控方式只能使用手机或 pad 终端的蓝牙遥控方式。

3.2.2 星际救援任务初中组出场条件

◎物理要求:

比赛开始前设备尺寸不得超过: 长 17cm × 宽 7cm × 高 17cm。设备可以在比赛开始后展开, 但是不可以分散成不同部件, 而且必须一直保持为一个紧凑的设备。从设备上掉落的螺丝, 螺母等其他设备零件总重不得多于 5g。设备的供电电压不得超过 12V, DC 电机总数量不超过 4 个。

◎技术要求:

设备除自动控制外, 遥控方式只能使用手机或 pad 终端的蓝牙遥控方式。

3.2.3 星际救援任务高中组出场条件

◎物理要求:

灵巧机械手加手柄总重不超过 1000g; 灵巧机械手本体任意伸展和变形后不超过长 25cm × 宽 16cm × 高 13cm; 电源电压不得超过 15V; 不能含有气动机构; 手柄外径不大于 15cm, 总长不超过 15cm, 赛前自行检验其强度, 在操作负重 2kg 质量物体的情况下, 应不变形不破裂, 保证符合参赛条件。手柄也可自行设计。

操作员手部应完全握住手柄处以避免比赛过程中手部与任何道具的接触。

遥控器只能由控制员携带, 操作员和指挥员身上不得携带任何控制器或遥控器。

三、分组办法

1. 任务一: 星际采矿

本赛项以团队赛的方式进行, 团队人员配备情况如下: 小学组: 3 人/组; 初中组: 3 人/组; 高中组: 3 人/组。每个学校可以派出多支参赛队伍, 参赛学生不可跨学段组队。

2. 任务二：星际救援

本赛项以团队赛的方式进行，团队人员配备情况如下：
小学组：2 人/组；初中组：2 人/组；高中组：3 人/组。每个学校可以派出多支参赛队伍，参赛学生不可跨学段组队。

四、入围选拔

1. 专项赛分为地方入围选拔赛和全国挑战赛 2 个阶段，有条件的单位根据当地教委和防疫部门的规定，组织学生参与地区选拔赛，入围选拔赛规则与全国挑战赛规则一致。

2. 主办单位将结合线上初选活动的成绩，甄选出部分优秀选手入围全国挑战赛。

3. 入围名单将于 2021 年 5 月 15 日前在中国少年儿童发展服务中心网站和微信公众号上进行公示，入围名单内的选手可以参加全国挑战赛。

五、全国挑战赛规则

1. 任务一：星际采矿

1.1 小学组

◎小学组任务

第 1 阶段自动驾驶，机器人按路线从起点自动行驶到终点。第 2 阶段遥控操作，参赛选手使用遥控器控制机器人将场地上的方块推到指定区域。

◎小学组场地

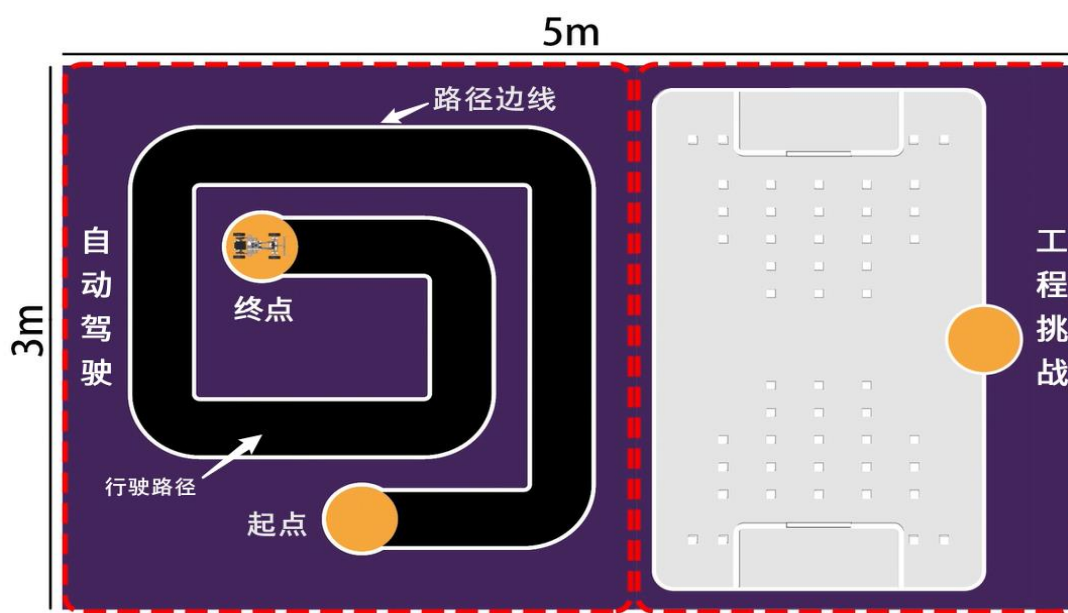


图 1 小学组场地

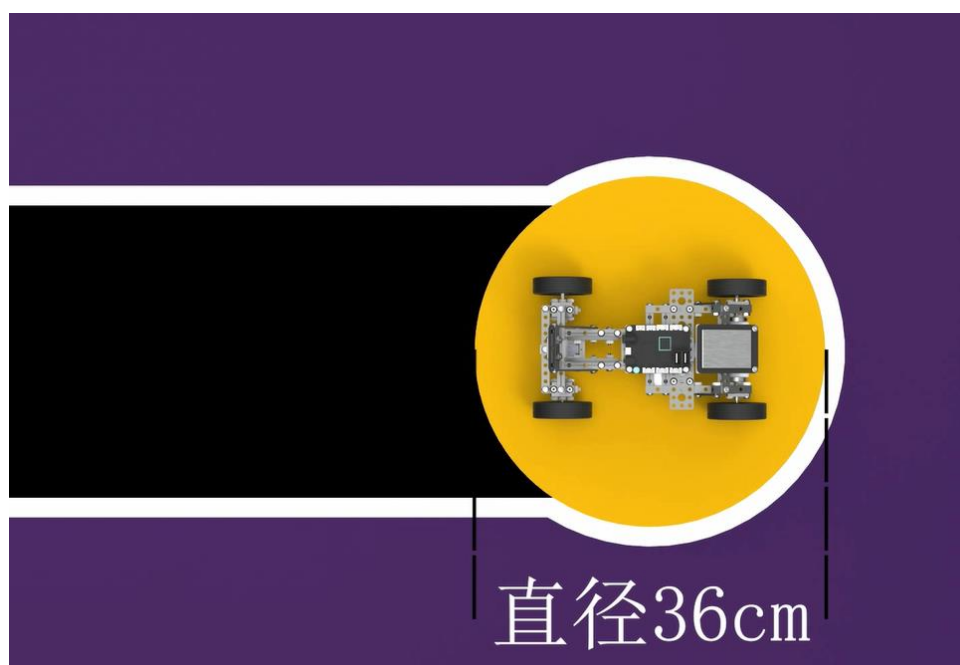


图 2 小车起点区域尺寸

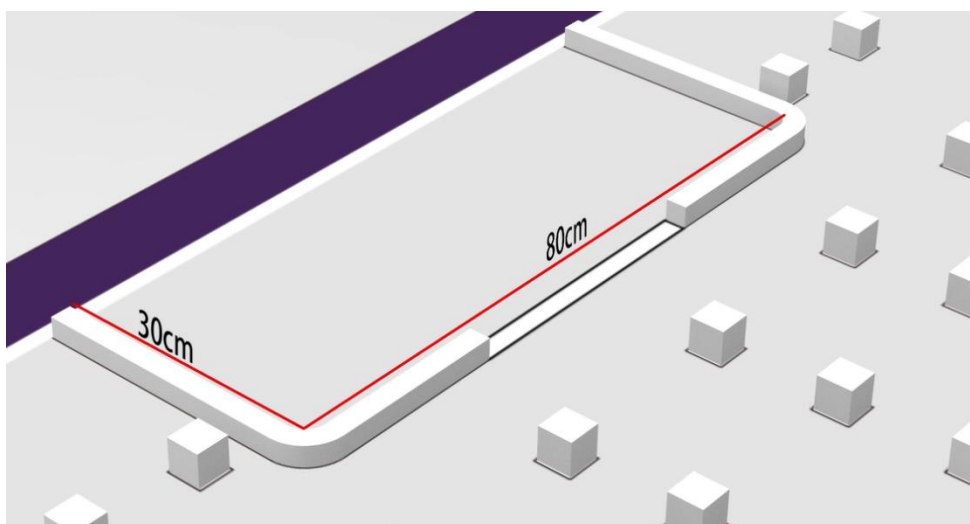


图 3 小学组工程挑战区收集区域尺寸

小学组场地参数	
场地大小	3m × 5m
工程挑战区	270cm × 160cm
自动驾驶区	3m × 3m
工程挑战区起点终点直径	36cm
自动驾驶区起点终点直径	36cm
路径边线宽度	2cm
行驶路径	30cm
工程挑战区收集区域	80cm × 30cm

表 1 小学组场地参数

(1) 小学组第 1 阶段

小学组第 1 阶段比赛时间 2 分 40 秒，满分 50 分，比赛路线由选手现场选定。倒计时开始前，参赛选手将机器人放置在起点区，开始后机器人依靠视觉识别进行自动驾驶从起点行驶到终点。

机器人到达终点应停止在终点区内 2 秒，行驶过程中可

以压线。机器人在启动后不可使用其它设备对机器人进行操作。第 1 阶段比赛确认完成 2 分钟后进入第 2 阶段比赛，超时未进场的视为弃权。

小学组第 1 阶段评分标准	
冲出赛道 1 次	-10 分
经过终点但未停止	-8 分
在终点压线停车	-5 分
终点区域内停车不达 2 秒的	-3 分
第 3 次冲出赛道	淘汰
倒计时结束未到达终点	淘汰

表 2 小学组第 1 阶段评分标准

注：

机器人使用视觉识别进行自动驾驶，不可使用其他传感器代替视觉识别。

冲出赛道的定义是机器人与地面接触的几个点同时出线(即轮胎全部出线)。

机器人前 2 次冲出赛道，裁判将机器人放回到冲出赛道的位置继续自动驾驶。

机器人经过终点冲出赛道，只扣除相应的分数比赛结束。

(2) 小学组第 2 阶段

小学组第 2 阶段使用遥控操作机器人作业，比赛时间 2 分 10 秒，满分为 50 分。场内共有 50 个方块，倒计时开始前参赛选手将机器人放置起点区，开始后使用遥控操作机器人将方块推到两边的工程挑战区收集区域。

小学组第 2 阶段评分标准	
推进 1 个方块	+1 分
方块推出地图	-1 分
冲出赛道	淘汰

表 3 小学组第 2 阶段评分标准

注：

方块压在工程挑战区收集区域边线上不计分。

冲出赛道的定义是机器人与地面接触的几个点同时出线(即轮胎全部出线)。

小学组第 1 阶段和第 2 阶段使用同 1 辆机器人上场。

比赛成绩最终得分是第 1 阶段和第 2 阶段的分数相加。

任意阶段分数扣至零分即被淘汰，不继续参加其他阶段的比赛。

1.2 初中组

◎初中组任务

第 1 阶段自动驾驶，机器人按路线从起点自动行驶到终点。第 2 阶段遥控操作，参赛选手使用遥控器控制机器人，机器人出发后先解锁数独，解锁数独后，入口会随之打开，机器人进入到方块抓取区域，机器人应尽可能的收集更多的方块并带着方块行驶到终点。

◎初中组场地

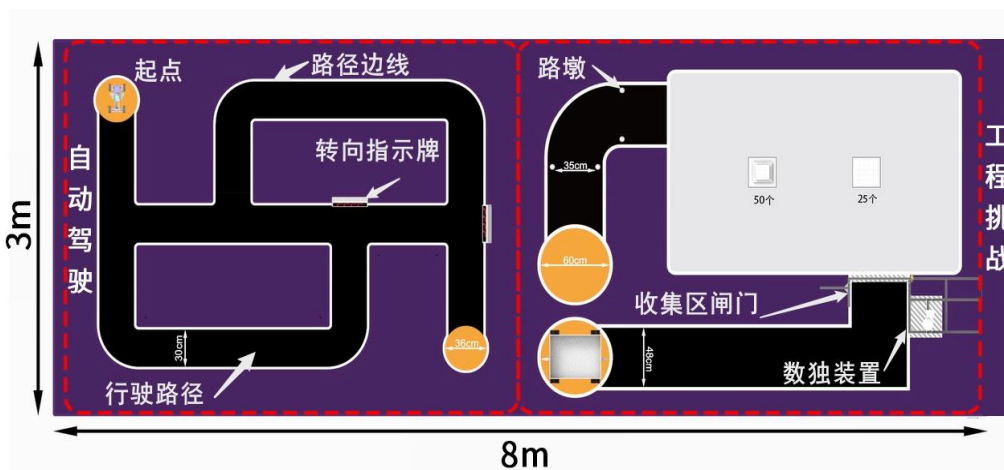


图 4 初中组场地示意图

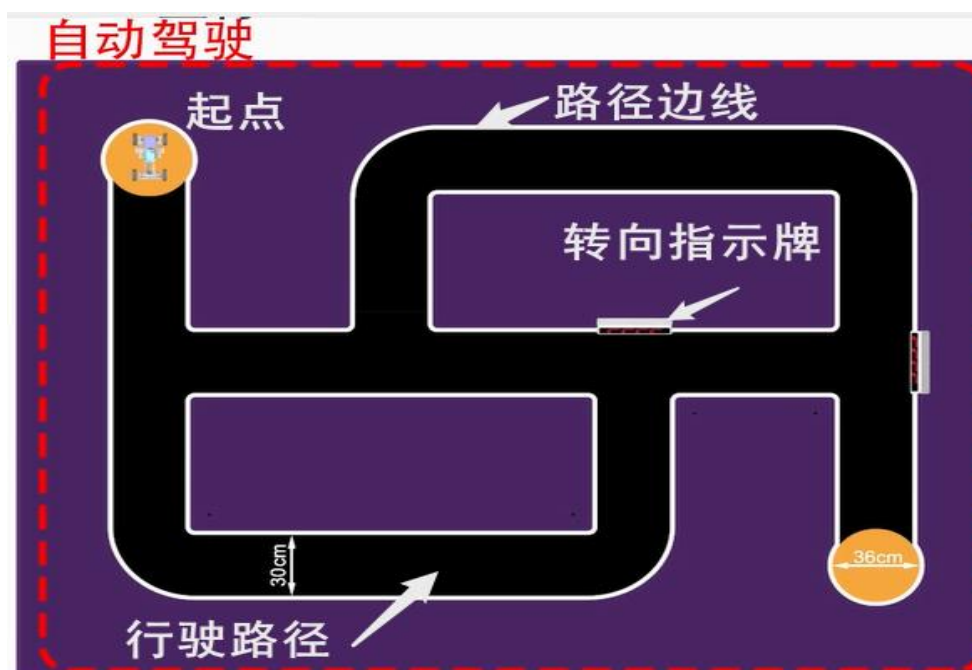


图 5 初中组自动驾驶区示意图

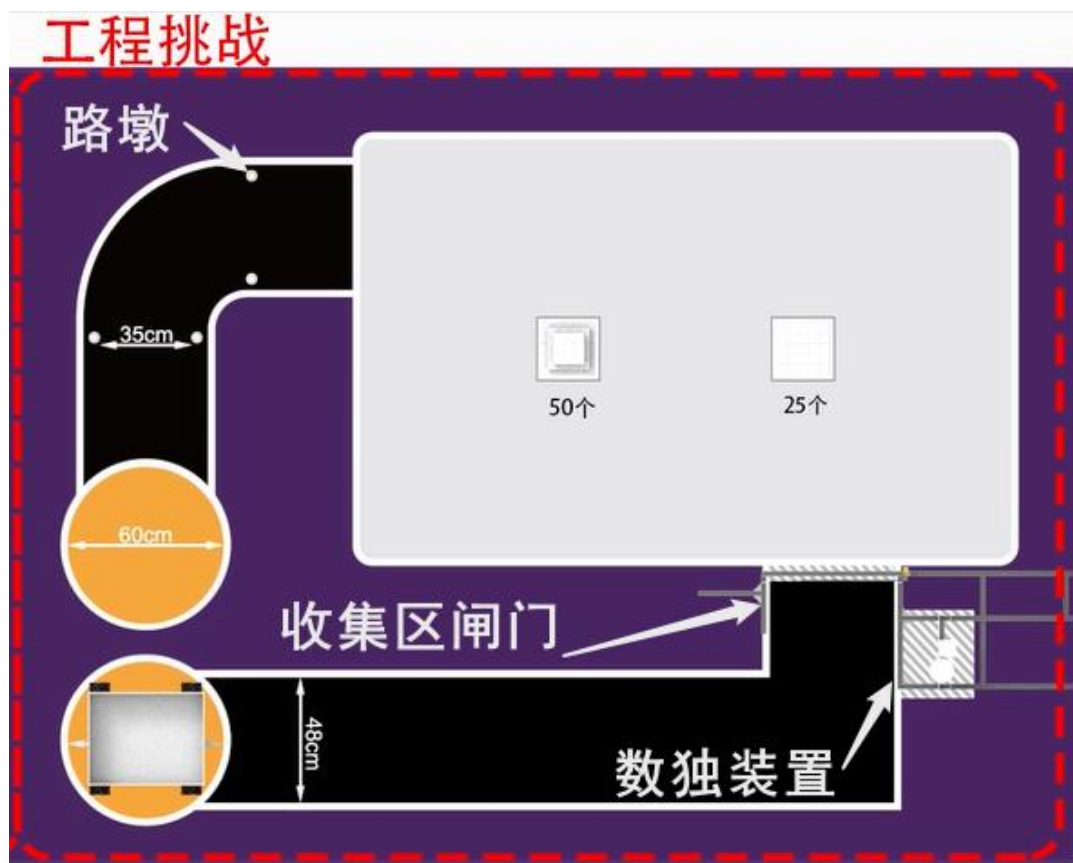


图 6 初中组工程挑战区示意图

初中组	
场地大小	3m × 8m
自动驾驶区起点终点直径	36cm
自动驾驶区行驶路径宽度	30cm
工程挑战区行驶路径宽度	48cm
工程挑战区起点终点直径	60cm
工程挑战区路墩间距	35cm
工程挑战区大门高	48cm
工程挑战区收集区域	1.6m × 2.5m
路径边线宽度	2cm

表 4 初中组场地参数

(1) 初中组第 1 阶段

初中组第 1 阶段比赛时间 2 分 30 秒，满分为 50 分。比赛的路线由选手现场抽签选定。倒计时开始前，参赛选手将机器人放置起点区，开始后机器人依靠视觉识别进行自动驾驶从起点行驶到终点，在有交通牌的路口按交通牌指向的路线行驶。机器人到达终点应停止在终点区内 2 秒，行驶过程中可以压线。机器人在启动后不可使用其它设备对机器人进行操作。

初中组第 1 阶段评分标准	
冲出赛道 1 次	-10 分
经过终点但未停止	-8 分
在终点压线停车	-5 分
终点区域内停车不到 2 秒	-3 分
第 3 次冲出赛道	淘汰
未按交通牌行驶	淘汰
倒计时结束未到达终点	淘汰

表 5 初中组第 1 阶段评分标准

注：

机器人使用视觉识别进行自动驾驶，不可使用其他传感代替视觉识别。

冲出赛道的定义是机器人与地面接触的几个点同时出线(即轮胎全部出线)。

机器人前 2 次冲出赛道，裁判将机器人放回到冲出赛道的位置继续自动驾驶。

机器人经过终点冲出赛道，只扣除相应的分数比赛结束。

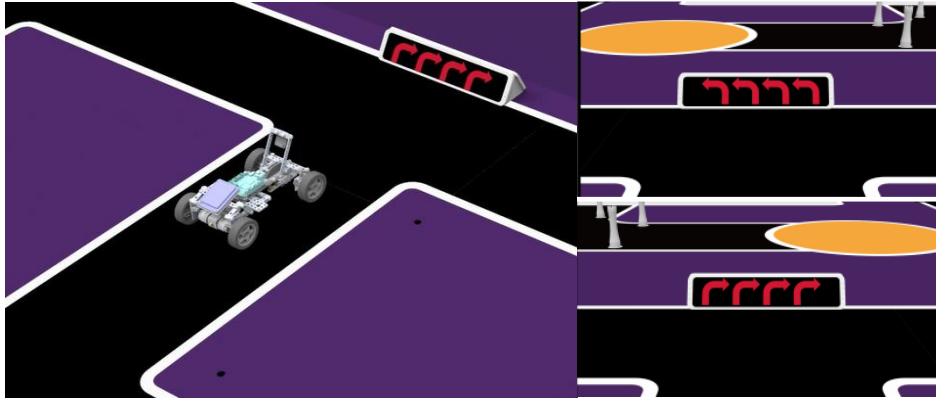


图 7 交通牌

场地中，转弯指示牌规格为黑色底面，红色转弯箭头；转弯指示牌长 305mm，宽 70mm；转弯指示牌与地面的夹角为 60° （如图 7）。

(2) 初中组第 2 阶段

初中组第 2 阶段使用遥控操作机器人作业，比赛时间 2 分 30 秒，满分为 75 分。开始前参赛选手将机器人放置起点区，场地绿灯亮起比赛开始（闪灯 2 下）。机器人自主行进到收集场入口时需要先解锁数独（数独是源自 18 世纪瑞士的一种数学游戏）以开启大门。本项目中数独盘面是 3×3 的数字阵列，9 个数字预先已经按照第一排 1，2，3；第二排 4，5，6；第三排 7，8，9 的顺序从左到右填好，然后从中随机去掉一个数字（如图 8）。机器人自主行驶到数独识别区后立即开始计时，同时机器人使用图像采集设备采集数独图片，并在本地对采集到的图片进行图像识别，识别数独信息后，在 20 秒内将缺失的数字显示在机器人的屏幕上，由裁判员判定结果是否正确，结果正确不扣分。

数独方框大小：150mmX150mm
线宽 2.5mm

1	2	3
4		6
7	8	9

图 8 数独模块

20 秒内未显示数独结果则视为解锁超时，扣除 8 分。当裁判员确认数独解锁成功或判定解锁超时后，工程挑战区入口自动打开，机器人进入方块抓取区，机器人将方块收集到机身上，行驶到终点。场内共有 75 个方块，路面上有 4 个路墩，路墩均为直径 32mm，高 120mm 的白色圆柱体。场地红灯亮起表示比赛时间结束。比赛过程中机器人可以变形，但不可以分体。比赛中机器人出现故障无法动作，裁判会进行读秒 10 秒，读秒结束未正常启动的视为淘汰。

初中组第 2 阶段评分标准	
数独解锁错误或超时	-8 分
每收集 1 个方块	+1 分
未到达终点	-25 分
路墩被撞倒或撞出摆放位置	-8 分
在终点压线停车	-8 分
每 1 个方块被推出抓取区	-1 分
冲出赛道	比赛终止该阶段计 0 分

表 6 初中组第 2 阶段评分标准

注：

冲出赛道的定义是机器人与地面接触的几个点同时出线(即轮胎全部出线)。

路墩的摆放位置有个 40mm 的圆圈，路墩被撞到压线，则判为撞出。

初中组第 1 阶段和第 2 阶段可以使用 2 架不同的机器人上场。

比赛成绩最终得分是第 1 阶段和第 2 阶段的分数相加。

任意阶段分数扣至零分即被淘汰，不继续参加其他阶段的比赛。

1.3 高中组

◎高中组任务

第 1 阶段自动驾驶，机器人按路线从起点自动行驶到终点。第 2 阶段遥控操作，参赛选手使用遥控器控制机器人，机器人出发后先解锁数独，解锁数独后入口会随之打开，机器人进入到方块抓取区域，机器人应尽可能的收集更多的方块并带着方块行驶到终点。

◎高中组场地

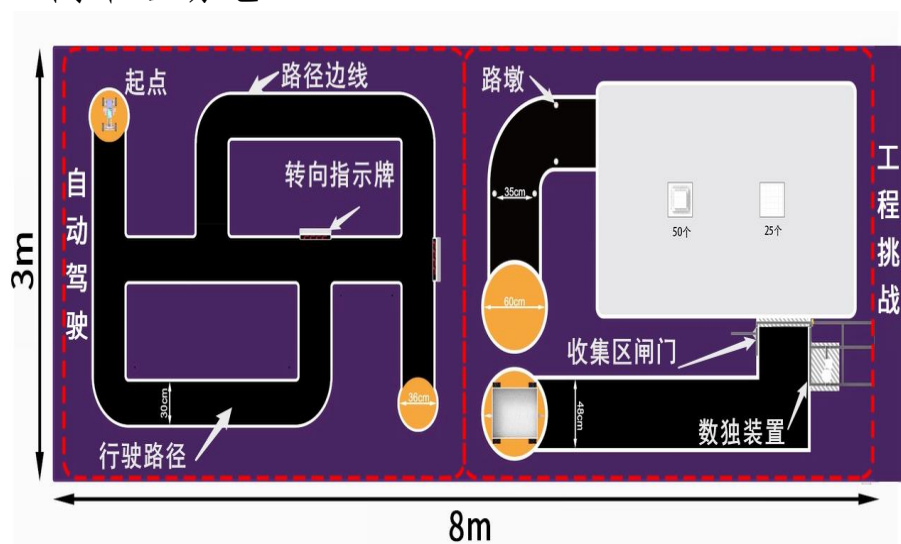


图 9 高中组场地示意图

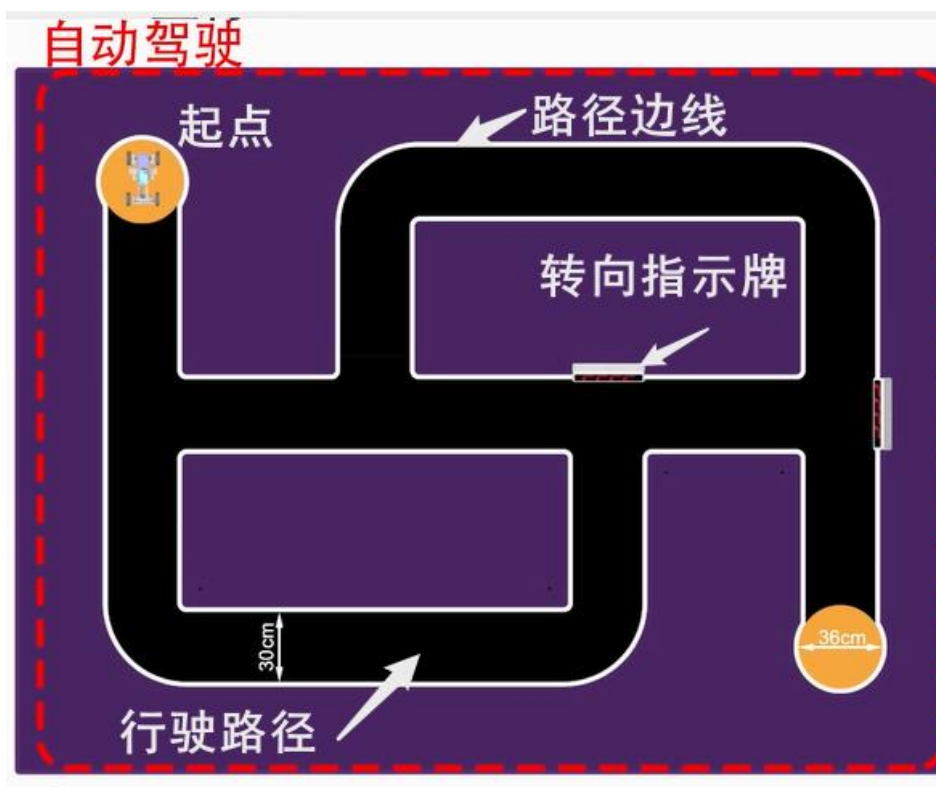


图 10 高中组自动驾驶区示意图

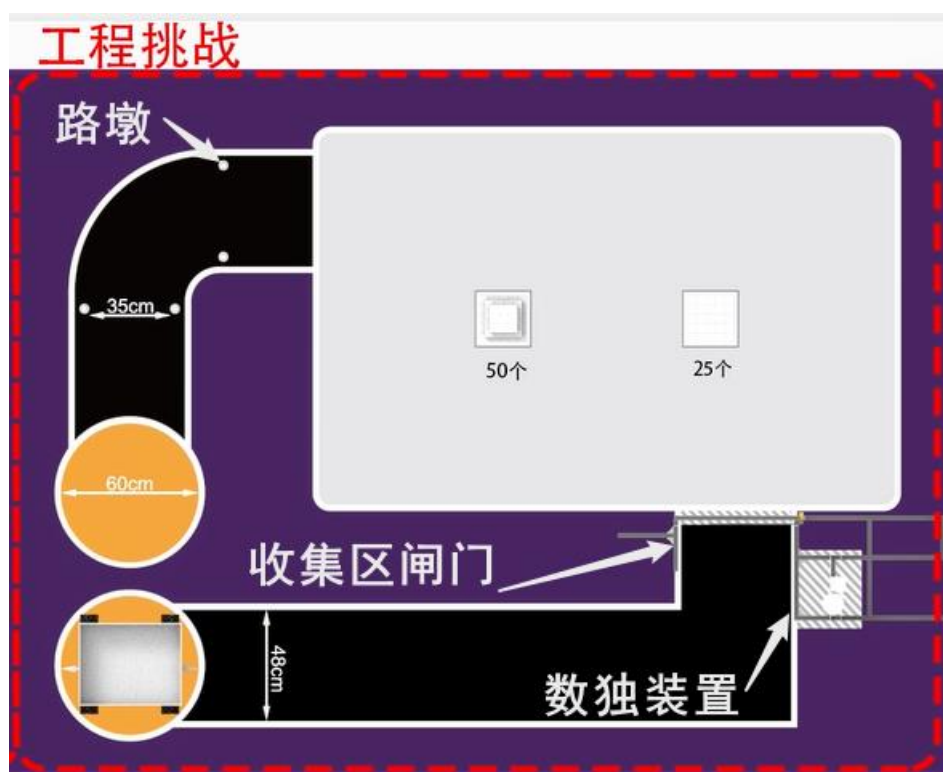


图 11 高中组工程挑战区示意图

高中组场地参数	
场地大小	3m × 8m
自动驾驶区起点终点直径	36cm
自动驾驶区行驶路径宽度	30cm
工程挑战区行驶路径宽度	48cm
工程挑战区起点终点直径	60cm
工程挑战区路墩间距	35cm
工程挑战区大门高	48cm
工程挑战区收集区域尺寸	1.6m × 2.5m
路径边线宽度	2cm

表 7 高中组场地参数

(1) 高中组第 1 阶段

高中组第 1 阶段比赛时间 2 分 30 秒，满分为 50 分。比赛的路线由选手现场抽签选定。倒计时开始前参赛选手将机器人放置起点区，开始后机器人依靠视觉识别进行自动驾驶从起点行驶到终点，在有交通牌的路口按交通牌指向的路线行驶。机器人到达终点应停止在终点区内 2 秒，行驶过程中可以压线。机器人在启动后不可使用其它设备对机器人进行操作。

高中组第 1 阶段评分标准	
冲出赛道 1 次	-10 分
经过终点但未停止	-8 分
在终点压线停车	-5 分
终点区域内停车不到 2 秒	-3 分
第 3 次冲出赛道	淘汰
未按交通牌行驶	淘汰
倒计时结束未到达终点	淘汰

表 8 高中组第 1 阶段评分标准

注：机器人使用视觉识别进行自动驾驶，不可使用其他传感代替视觉识别。

冲出赛道的定义是机器人与地面接触的几个点全部出线(即轮胎全部出线)。

机器人前 2 次冲出赛道，裁判将机器人放回到冲出赛道的位置继续自动驾驶。

机器人经过终点冲出赛道，只扣除相应的分数比赛结束。

场地中，转弯指示牌规格为黑色底面，红色转弯箭头；转弯指示牌长 305mm，宽 70mm；转弯指示牌与地面的夹角为 60° (如图 7)。

(2) 高中组第 2 阶段

高中组第 2 阶段使用遥控操作机器人作业，比赛时间 2 分 30 秒，满分为 75 分。开始前参赛选手将机器人放置起点区，场地绿灯亮起比赛开始(闪灯 2 下)。机器人自主行进到收集场入口时需要先解锁数独(数独是源自 18 世纪瑞士的一种数学游戏)以开启大门。机器人在进入收集场地之前需先完成数独解密。本项目中数独盘面是 3×3 的数字阵列，9 个

数字预先已经按照第一排 1, 2, 3; 第二排 4, 5, 6; 第三排 7, 8, 9 的顺序从左到右填好, 然后从中随机去掉一个数字 (如图 8)。机器人自主行驶到数独识别区后立即开始计时, 同时机器人使用图像采集设备采集数独图片, 并在本地对采集到的图片进行图像识别, 识别数独信息后, 在 20 秒内将缺失的数字显示在机器人的屏幕上, 由裁判员判定结果是否正确, 结果正确不扣分。20 秒内未显示数独结果则视为解锁超时, 扣除 8 分。当裁判员确认数独解锁成功或判定解锁超时后, 工程挑战区入口自动打开, 机器人进入方块抓取区, 机器人将方块收集到机身上, 行驶到终点。场内共有 75 个方块, 路面上有 4 个路墩, 路墩均为直径 32mm, 高 120mm 的白色圆柱体。场地红灯亮起表示比赛时间结束。比赛过程中机器人可以变形, 但不可以分体。比赛中机器人出现故障无法动作, 裁判会进行读秒 10 秒, 读秒结束未正常启动的视为淘汰。

高中组第 2 阶段评分标准	
数独解锁错误或超时	-8 分
每收集 1 个方块	+1 分
未到达终点	-25 分
路墩被撞倒或撞出摆放位置	-8 分
在终点压线停车	-8 分
每 1 个方块被推出抓取区	-1 分
冲出赛道	比赛终止该阶段计 0 分

表 9 高中组第 2 阶段评分标准

注:

冲出赛道的定义是机器人与地面接触的几个点全部出

线(即轮胎全部出线)。

路墩的摆放位置有个 40mm 的圆圈，路墩被撞到压线，则判为撞出。

高中组第 1 阶段和第 2 阶段可以使用 2 架不同的机器人上场，比赛成绩最终得分是第 1 阶段和第 2 阶段的分数相加。

任意阶段分数扣至零分即被淘汰，不继续参加其他阶段的比赛。

1.4 比赛道具

小学组道具	
名称	规格
竞赛地图	3m × 5m
转向指示牌	305mm × 70mm
方块 50 个	EVA 材质；50mm 边长的立方体
初中组道具	
竞赛地图	3m × 8m
转向指示牌	305mm × 70mm
方块 50 个	EVA 材质；50mm 边长的立方体
路墩	直径 32mm，高 120mm 圆柱
数独题目板	150mm × 150mm 正方形；线宽 2.5mm
高中组道具	
竞赛地图	3m × 8m
转向指示牌	305mm × 70mm
方块 50 个	EVA 材质；50mm 边长的立方体
路墩	直径 32mm，高 120mm 圆柱
数独题目板	150mm × 150mm 正方形；线宽 2.5mm

表 10 比赛道具准备(拼块地图已包含备用)

1.5 违规和处罚

1.5.1 退赛和禁赛:

蓄意破坏场地、设备、得分道具或他方机器人;

修改、破坏和干扰比赛组委会的比赛裁判系统和道具;

参赛队员与裁判员发生冲突;

参赛队员为非本队队员,所用机械装置为非本队已检录比赛装备;

恶意使用无线电干扰设备;

1.5.2 直接判负:

当场上连续出现 2 次抢跑;

比赛开始后参赛队员离开规定的比赛区域;

比赛开始后选手未经裁判允许离开规定的裁判通道;

比赛开始后,参赛选手身体任何部位都不能接触道具和机器人;

不遵守裁判发出的命令和警告;

参赛选手干扰裁判判罚;

选手未经裁判允许接触比赛道具。

1.5.3 补充说明:

若参赛队出现任何不符合公平竞赛精神的行为,参赛队将受到官方的警告。若多次出现不符合公平竞赛精神的行为将处以罚出场、判负或者退赛处罚。

1.5.4 若有其它规则中未规范的情况,将依裁判讨论、宣布的判决为主。裁判拥有最高权利解释及主张规则。

1.6 评分流程

1.6.1 选手确认评分,若无异议,参赛代表在评分表上签字,签字后参赛队不得向组委会要求重新评分;

1.6.2 如果参赛队伍不同意评分结果，必须在离开比赛区域之前且赛道上场地任何道具未被移动之前立即告知裁判员。若参赛队员对裁判的裁决有异议，可要求裁判长仲裁。裁判长的裁决结果为最终结果。在裁判长做出最终裁决后，比赛结果生效，继续进行后续比赛。

1.7 评分表

1.7.1 小学组评分表

小学组比赛评分表

参赛队伍序号：

比赛阶段	单项评分	说明	阶段得分
第 1 阶段	冲出赛道次 $\times(-10)$ 分 =-分	每次冲出赛道扣除 10 分	1 段得分= 50 分-分 =分
	经过终点但未停止 <input type="checkbox"/> 未扣分 <input type="checkbox"/> -8 分	在评定结果的 <input type="checkbox"/> 内打 \checkmark	
	在终点压线停车 <input type="checkbox"/> 未扣分 <input type="checkbox"/> -5 分	在评定结果的 <input type="checkbox"/> 内打 \checkmark	
	终点区域内停车不达 2 秒的 <input type="checkbox"/> 未扣分 <input type="checkbox"/> -3 分	在评定结果的 <input type="checkbox"/> 内打 \checkmark	
	倒计时结束未到达终点 <input type="checkbox"/> 未扣分 <input type="checkbox"/> 淘汰	在评定结果的 <input type="checkbox"/> 内打 \checkmark	
	第 3 次冲出赛道 <input type="checkbox"/> 未扣分 <input type="checkbox"/> 淘汰	在评定结果的 <input type="checkbox"/> 内打 \checkmark	
第 2 阶段	推进方块个 $\times 1$ 分/个 =分	每推进 1 个方块得 1 分	2 段得分= 50 分-分 =分
	推出线方块个 $\times(-1)$ 分/个=分	每出线 1 个方块扣 1 分	
	冲出赛道 <input type="checkbox"/> 未扣分 <input type="checkbox"/> 淘汰	在评定结果的 <input type="checkbox"/> 内打 \checkmark	
总分=1 段得分+2 段得分=分			

裁判签字：

队员代表签字：

年 月 日

表 11 小学组评分表

1.7.2 初中组评分表

初中组比赛评分表

参赛队伍表编号:

比赛阶段	单项评分	说明	阶段得分
第 1 阶段	冲出赛道次×(-10)分 =-分	每次冲出赛道扣除 10 分	1 段得分= 50 分-分 =分
	经过终点但未停止 □未扣分□-8 分	在评定结果的□内打√打	
	在终点压线停车 □未扣分□-5 分	在评定结果的□内打√打	
	终点区域内停车不达 2 秒的 □未扣分□-3 分	在评定结果的□内打√	
	倒计时结束未到达终点 □未扣分□淘汰	在评定结果的□内打√	
	第 3 次冲出赛道 □未扣分□淘汰	在评定结果的□内打√	
	未按交通牌行驶 □未扣分□淘汰	在评定结果的□内打√	
第 2 阶段	20 秒内正确解锁数独 □未扣分□-8 分	在评定结果的□内打√	2 段得分= 50 分-分 =分
	推进方块个×1 分/个 =分	每推进 1 个方块得 1 分	
	推出线方块个×(-1)分/个=分	每出线 1 个方块扣 1 分	
	被撞倒路墩数个×(-8)分/个=分	每撞到 1 个路墩扣 8 分	
	在终点压线停车 □未扣分□-8 分	在评定结果的□内打√	
	未到达终点 □未扣分□-25 分	在评定结果的□内打√	
	冲出赛道 □未扣分□淘汰	在评定结果的□内打√	
总分=1 段得分+2 段得分=分			

裁判签字:

队员代表签字:

年 月 日

表 12 初中组评分表

1.7.3 高中组评分表

高中组比赛评分表

参赛队伍编号:

比赛阶段	单项评分	说明	阶段得分
第 1 阶段	冲出赛道次×(-10)分 =-分	每次冲出赛道扣除 10 分	1 段得分= 50 分-分 =分
	经过终点但未停止 □未扣分□-8 分	在评定结果的□内打 √	
	在终点压线停车 □未扣分□-5 分	在评定结果的□内打 √	
	终点区域内停车不达 2 秒的 □未扣分□-3 分	在评定结果的□内打 √	
	倒计时结束未到达终点 □未扣分□淘汰	在评定结果的□内打 √	
	第 3 次冲出赛道 □未扣分□淘汰	在评定结果的□内打 √	
	未按交通牌行驶 □未扣分□淘汰	在评定结果的□内打 √	
第 2 阶段	20 秒内正确解锁数独 □未扣分□-8 分	在评定结果的□内打 √	2 段得分= 50 分-分 =分
	推进方块个×1 分/个 =分	每推进 1 个方块得 1 分	
	推出线方块个×(-1)分/个=分	每推进 1 个方块得 1 分	
	被撞倒路墩数个×(-8)分/个=分	每撞到 1 个路墩扣 8 分	
	在终点压线停车 □未扣分□-8 分	在评定结果的□内打 √	
	未到达终点 □未扣分□-25 分	在评定结果的□内打 √	
	冲出赛道 □未扣分□淘汰	在评定结果的□内打 √	
总分=1 段得分+2 段得分=分			

裁判签字:

队员代表签字:

年 月 日

表 13 高中组评分表

2. 任务二：星际救援

2.1 小学组

◎小学组任务

比赛共分为地球轨道阶段、火星轨道阶段、太空轨道阶段，竞赛过程中根据比赛阶段，可以使用遥控也可以自动巡线完成，但难度系数不同，计分方式也不同。每组由两台机器人参赛，即机器人 A 和机器人 B。比赛开始前抽签决定比赛场地以及发射场路线，正式开赛前 1 小时内，比赛场地开放为调试场地。各参赛队完成编程调试，等待叫号入场。

◎小学组场地

场地规定为边线及其内部为比赛空间。比赛空间全场总尺寸为 $120\text{cm} \times 400\text{cm}$ ，其他在这外的区域都被叫做场地的外部空间。

场地中的黑色巡线线条宽度均为 2cm ，着陆点为 $20\text{cm} \times 11\text{cm}$ 的黑色长方形。

场地中的地球出发区域、下一环节切入区域、接力出发区域均为为 $17\text{cm} \times 17\text{cm}$ 的正方形。太空轨道中的能量块尺寸大小为 $4\text{cm} \times 4\text{cm} \times 4\text{cm}$ 的立方体。

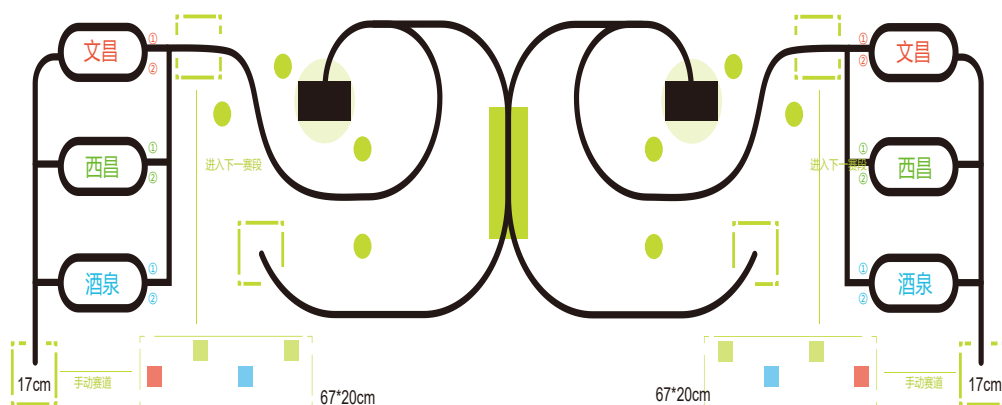


图 12 小学组场地介绍

地图详解，以半场为例：

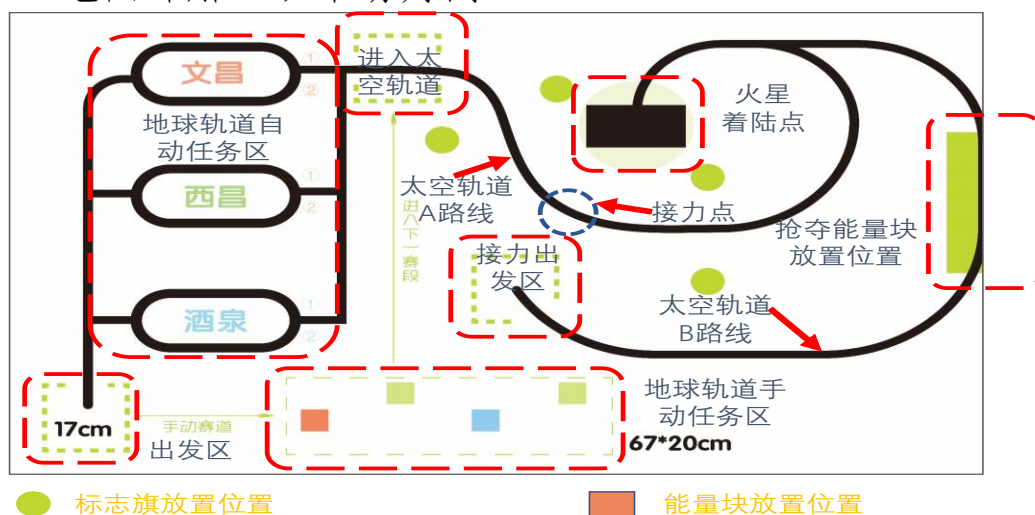


图 13 小学组场地半场介绍

(1) 小学组第 1 阶段

地球轨道，出发时由机器人 A 独立完成，可以选择巡线或遥控，不同方式对应不同路线和任务。

巡线路线

地球轨道阶段的探测器发射场三个，分别对应红、绿、蓝三种颜色，共六条路线。根据抽签决定的路线，比赛时，只有正确道路处无障碍物，全程自动完成，碰到障碍物将会扣除相应得分。到达接力点后触发第二台设备，触发方式只能是无接触式触发，例如超声波、红外线等，具体形式不限。

遥控路线

地球轨道中的遥控路线中，散落着颜色不同的能量块，需将其全部放置在相应颜色区域后，方可进入接力点，进入接力点的路线中，必须从两个标志旗中间穿过，并且不可将两侧旗帜推出固定区域。

接力点处待出发的机器人 B，开始比赛前已经在出发区等待，完成接力的触发任务方可启动前进。

场地内任何一方，除 B 路线抢夺能量块位置可以越界，其他任何情况不得到对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地，放置在接力点或接力出发区。

小学组第 1 阶段计分标准	
触碰障碍物	-50 分
自动	300 分
手动	50 分/个

表 14 小学组第 1 阶段计分标准

注：

地球轨道阶段自动路线完成得分为 300 分，手动操控路线完成得分为 50 分/个，但障碍物每碰触一个扣除 50 分。

场地内任何一方，除 B 路线抢夺能量块位置可以越界，其他任何情况不得到对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地，放置在接力点或接力出发区。

(2) 小学组第 2 阶段

进入太空轨道后，队员之间兵分两路，A 路线也必须从两个标志旗中间穿过，并且不可将两侧旗帜推出固定区域，完成火星绕轨任务，最终停留在火星着陆点。B 路线设备需要完全自动完成，进入公共太空轨道抢夺能量块，并携带能量块着陆火星。

场地内任何一方，除 B 路线抢夺能量块位置可以越界，其他任何情况不得到对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地，放

置在接力点或接力出发区。

小学组第 2 阶段计分标准	
获得两侧旗帜 (4 个)	50 分/个
接力触发	50 分
抢夺能量块	100 分

表 15 小学组第 2 阶段计分标准

注：

太空轨道阶段，道路两侧的旗帜没有将其移除范围即可得 50 分/个，完成接力触发即可得 50 分，获取能量块并将其带到着陆点得分为 100 分。

场地内任何一方，除 B 路线抢夺能量块位置可以越界，其他任何情况不得到对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地，放置在接力点或接力出发区。

(3) 小学组第 3 阶段

在火星着陆点，两台设备需要再次完成对接任务，在指定区域内，两台设备通讯成功，且对接完成后两台设备均发出与出发区相同颜色的灯光。

场地内任何一方，除 B 路线抢夺能量块位置可以越界，其他任何情况不得到对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地，放置在接力点或接力出发区。

小学组第 3 阶段计分标准	
着陆	50 分/每台
对接	50 分/每台

表 16 小学组第 3 阶段计分标准

注：

火星着陆阶段，安全着陆在着陆点每台即可得 50 分，完成对接任务亦可得 50 分/台。

场地内任何一方，除 B 路线抢夺能量块位置可以越界，其他任何情况不得到对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地，放置在接力点或接力出发区。

比赛时间：一场比赛共 3 分钟，并按照裁判的指令开始或结束。

(4) 小学组第 4 阶段

答辩环节及要求

比赛采取陈述答辩形式，每组 6 分钟，即“3 分钟自我陈述+3 分钟评委提问”的方式进行。此环节为创意创新设计赛，该环节的目的是为了考察学生的创新能力、逻辑思维能力与解决问题的能力。参赛选手可以根据自己的爱好或者是对日常事物的观察，结合相关科技和自然知识，利用比赛套装和身边的材料，发挥自身创造性，创造或改造出具有一定人工智能 (AI) 元素的作品。

在比赛过程中，选手需要给出最终的设计成品和创意创新过程中的设计思路，并且通过现场演示、现场解说与回答问题的形式得到专家评委的打分。本环节没有固定的创意创新范围，选手可以根据自己的想法进行创新设计。每支参赛队中的两名选手共同完成一个作品。

评审原则

自己选题：主题或想法必须是选手本人提出或发现的。

自己设计和创作：设计中的创造性贡献必须是选手本人构思、

完成。主要设计点的论据必须是选手通过观察、考察、实验等探索方法亲自获得的。

自己制作和撰写：选手本人必须参与作品的制作。工程笔记必须是选手本人记录和撰写的。

创新性：创新是技术活动的本质所在，在设计作品时，选手应根据日常生活经验，展开丰富、科学的联想，并积极付诸于实践。创造新方法、新成果、新价值。

可行性：所设计的作品应具备良好的科学性、可操作性和安全性。作品完成后，既有科学依据，也可以完成某一项或几项功能与任务。鼓励选手利用现有资源，整合身边可取的材料完成相关创作。

实用性：指项目成果可预见的社会效益或经济效益，研究项目的影响范围、应用价值与推广前景。

人工智能：设计好的创新作品要具有 AI 的智能元素，可利用各种传感器和动力装置进行信息的获取和输出，并能按照程序指令决定自己的行动，要有一定的自主能力。

趣味性：选手应该结合自己年龄特点和任务过程及完成情况，使作品具有一定的知识性和趣味性。使评委能对该作品产生浓厚的兴趣，给予足够的关注。

可发展性：一个好的创新作品应该是有可扩展性的。选手可以在知识与能力的拓展后，继续完善其作品，使之得到更好的性能。

注：

汇报过程中，选手可以根据自己的需要使用笔记本电脑、平板电脑、展板等工具，但由于场地所限，答辩过程中不提供电源接口和网络接口。

每组选手的汇报过程只有一种，无任何重赛原则，如有特殊情况比赛期间及时向组委会反映。

在备赛和结束自己的汇报后，请选手在场地内保持安静。一旦严重扰乱比赛或者影响他人比赛，相关队伍取消其比赛资格或成绩清零。

参赛队伍两名选手未按时参赛或有一名选手未按时参赛，包含迟到 15 分钟以上的参赛队，视为答辩环节弃权，得分为 0。

参赛队伍编号		总分	
作品名称			
评分标准			
评分类别	评分内容	考评标准	得分
创意与创新 (40)	设计理念和思路(参考评审原则说明)	0-10	
	新颖性和独创性(参考评审原则说明)	0-10	
	可行性(参考评审原则说明)	0-5	
	实用性(参考评审原则说明)	0-5	
	趣味性(参考评审原则说明)	0-5	
	可发展性(参考评审原则说明)	0-5	
作品与创作 (30)	主题贴合程度(是否贴合 AI 智能主题)	0-5	
	结构的美观度(作品的整体结构和外观是完整、有一定的美感)	0-5	
	科学性的应用(硬件的结构创作, 以及软件的使用是否符合科学)	0-5	
	独立参与程度(是否是自己独立完成、 多少的参考成	0-5	

	分)		
	资料的完整性(工程笔记是否完整、内容是否符合作品创作过程)	0-5	
	作品功能的实现(作品功能是否满足设计思路、是否都能顺利实现)	0-5	
答辩与展示 (30)	表达能力(是否表达清晰,观点明确,表述清楚)	0-5	
	逻辑能力(是否条理清楚,紧扣主题)	0-5	
	反应能力(是否简洁明确,对答如流)	0-5	
	知识储备(是否全面,有针对性)	0-5	
	拓展能力(是否有自我观点,回答是否能做拓展)	0-5	
	汇报形式与效果(是否有较好的汇报形式、如演示 PPT\画报等)	0-5	
专家评语	专家签名:		

表 17 答辩环节计分标准

2.2 初中组

◎初中组任务

比赛共分为地球轨道阶段、太空轨道阶段、火星轨道阶段，竞赛过程中根据比赛阶段，可以使用遥控也可以自动巡线完成，但难度系数不同，计分方式也不同。比赛开始前抽签决定比赛场地、能量补给点坐标位置，初中组每队参赛人员从中抽签选择 3 个补给点，正式开赛前 1 小时内，比赛场地开放为调试场地。各参赛队完成编程调试，等待叫号入场。

◎初中组场地

场地规定为边线及其内部为比赛空间。比赛空间全场总尺 $120\text{cm} \times 400\text{cm}$ ，在此之外的区域都被叫做场地的外部空间。

场地中的黑色巡线线条宽度均为 2cm ，着陆点为 $20\text{cm} \times 11\text{cm}$ 的黑色长方形。

出发区域均为尺寸为 $17\text{cm} \times 17\text{cm}$ 的正方形，颜色能量块为红、绿、蓝三种颜色的尺寸大小为 $4\text{cm} \times 4\text{cm} \times 4\text{cm}$ 的立方体。

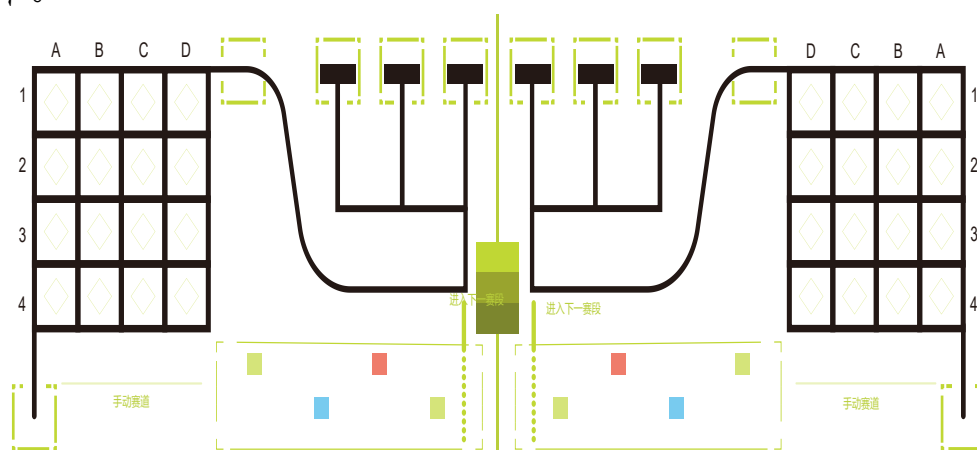


图 14 初中组场地介绍

地图详解，以半场为例：

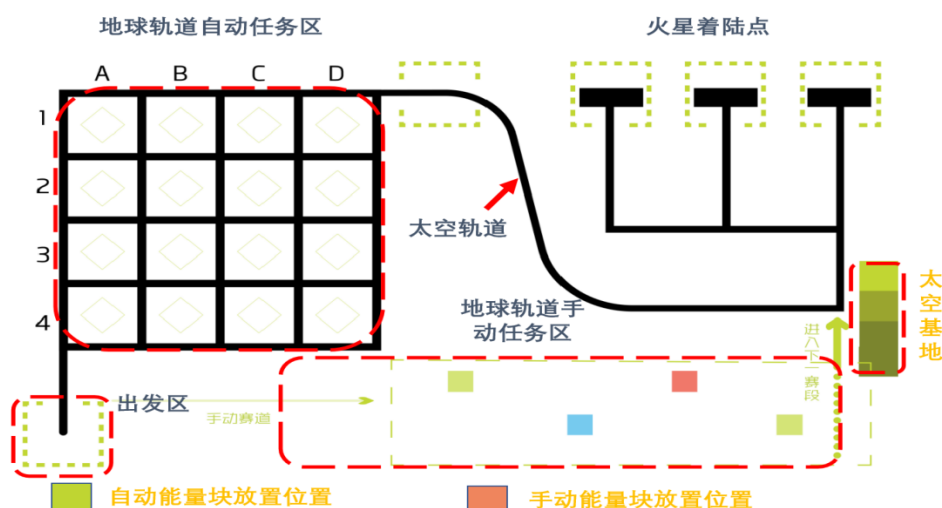


图 15 初中组场地半场介绍

(1) 初中组第 1 阶段

地球轨道出发后可以选择自动或遥控，不同方式对应不同路线和任务。

自动路线

比赛开始前，颜色能量块由队员现场抽签，裁判员放置在相应的路径位置，出发后需抽签决定补给点识别能量块颜色，并按照抽签得到的位置顺序显示对应颜色。

遥控路线

地球轨道中的遥控路线中，散落着颜色不同的能量块，需将其全部放置在相应颜色区域后，方可进入下一个环节太空轨道阶段。

场地内任何一方，其他任何情况不得对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地的起点。

初中组第 1 阶段计分标准	
自动补给路线完成	100 分
自动补给颜色匹配 (1 个)	100 分
自动补给颜色匹配 (2 个)	300 分
自动补给颜色匹配 (3 个)	700 分
手动补给 (6 个)	50 分/个
违规	-50 分

表 18 初中第 1 阶段计分标准

注：

地球轨道阶段自动路线走下来给完成得分为 100 分，颜色按照正确顺序显示出来，初中组得分方式为颜色正确匹配 1 个得 100 分，颜色正确匹配 2 个得 300 分，颜色正确匹配 3 个得 700 分。手动操控路线每正确复位一个能量块得 50 分，共 6 个。

比赛时间为一场比赛 3 分钟，并按照裁判的指令开始或结束。

初中组第 2 阶段

脱离地球轨道后进入太空轨道，正确的火星着陆点就隐藏在太空基地的二维码中，识别二维码并将二维码获取的信息正确显示在屏幕当中。

二维码信息对应的火星着陆点，根据识别的结果，到达指定位置着陆成功，完成整个比赛过程。

场地内任何一方，其他任何情况不得到对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地的起点。

初中组第 2 阶段计分标准	
二维码识别	200 分
违规	-50 分

表 19 初中第 2 阶段计分标准

注：

太空轨道阶段识别出二维码并正确的显示在显示屏上得分 200 分。

太空轨道和火星轨道阶段自动控制方式完成所有任务得分加 100 分，手动遥控方式完成任务得分加 50 分。

比赛时间为一场比赛 3 分钟，并按照裁判的指令开始或结束。

(3) 初中组第 3 阶段

在太空轨道及火星轨道阶段可采用巡线自动方式，也可采用手动遥控方式，方式不同得分不同。

场地内任何一方，其他任何情况不得到对方区域操作，更不可抓取或移动对方物料，违规一次，裁判扣除 50 分，并勒令回到自己场地的起点。

初中组第 3 阶段计分标准	
准确着陆	300 分
最先着陆	100 分
控制方式(自动)	100 分
控制方式(手动)	50 分
违规	-50 分

表 20 初中第 3 阶段计分标准

注：

火星轨道最终着陆在正确目的地(指定区域内)得 300 分，

未能正确着陆的不得分；同场中最先到达的一方额外得 100 分。

太空轨道和火星轨道阶段自动控制方式完成所有任务得分加 100 分，手动遥控方式完成任务得分加 50 分。

比赛时间为一场比赛 3 分钟，并按照裁判的指令开始或结束。

(4) 初中组第 4 阶段

答辩环节及要求

比赛采取陈述答辩形式，每组 6 分钟，即“3 分钟自我陈述+3 分钟评委提问”的方式进行。此环节为创意设计赛，该环节的目的是为了考察学生的创新能力、逻辑思维能力与解决问题的能力。参赛选手可以根据自己的爱好或者是对日常事物的观察，结合相关科技和自然知识，利用比赛套装和身边的材料，发挥自身创造性，创造或改造出具有一定人工智能(AI)元素的作品。

在比赛过程中，选手需要给出最终的设计成品和创意设计过程中的设计思路，并且通过现场演示、现场解说与回答问题的形式得到专家评委的打分。本环节没有固定的创意设计范围，选手可以根据自己的想法进行创新设计。每支参赛队中的两名选手共同完成一个作品。

评审原则

自己选题：主题或想法必须是选手本人提出或发现的。
自己设计和创作：设计中的创造性贡献必须是选手本人构思、完成。主要设计点的论据必须是选手通过观察、考察、实验等探索方法亲自获得的。

自己制作和撰写：选手本人必须参与作品的制作。工程

笔记必须是选手本人记录和撰写的。

创新性：创新是技术活动的本质所在，在设计作品时，选手应根据日常生活经验，展开丰富、科学的联想，并积极附注于实践。创造新方法、新成果、新价值。

可行性：所设计的作品应具备良好的科学性、可操作性和安全性。作品完成后，既有科学依据，也可以完成某一项或几项功能与任务。鼓励选手利用现有资源，整合身边可取的材料完成相关创作。

实用性：指项目成果可预见的社会效益或经济效益，研究项目的影响范围、应用价值与推广前景。

人工智能：设计好的创新作品要具有 AI 的智能元素，可利用各种传感器和动力装置进行信息的获取和输出，并能按照程序指令决定自己的行动，要有一定的自主能力。

趣味性：选手应该结合自己年龄特点和任务过程及完成情况，使作品具有一定的知识性和趣味性。使评委能对该作品产生浓厚的兴趣，给予足够的关注。

可发展性：一个好的创新作品应该是有生长点的。选手可以在知识与能力的拓展后，继续完善其作品，使之得到更好的性能。

注：

汇报过程中，选手可以根据自己的需要使用笔记本电脑、平板电脑、展板等工具，但由于场地所限，答辩过程中不提供电源接口和网络接口。

每组选手的汇报过程只有一种，无任何重赛原则，如有特殊情况比赛期间及时向组委会反应。

在备赛和结束自己的汇报后，请选手在场地内保持安静，

一旦严重扰乱比赛或者影响他人比赛的队伍，取消其比赛资格或成绩清零。

参赛队伍两名选手未按时参赛或有一名选手未按时参赛，包含迟到 15 分钟以上的参赛队，视为答辩环节弃权，得分为 0。

比赛期间，规则中未尽事项由裁判委员会决定。竞赛组委会授权裁判委员会对比赛规则进行解释。本规则是实施裁判工作的依据。竞赛中如遇争议，裁判委员会通过复查比赛过程做出最终裁决。涉及裁决的任何异议需由参赛选手在比赛期间向裁判委员会提出，组委会不接受领队或学生家长的投诉。

参赛队伍编号		总分	
作品名称			
评分标准			
评分类别	评分内容	考评标准	得分
创意与创新 (40)	设计理念和思路(参考评审原则说明)	0-10	
	新颖性和独创性(参考评审原则说明)	0-10	
	可行性(参考评审原则说明)	0-5	
	实用性(参考评审原则说明)	0-5	
	趣味性(参考评审原则说明)	0-5	
	可发展性(参考评审原则说明)	0-5	
作品与创作 (30)	主题贴合程度(是否贴合 AI 智能主题)	0-5	
	结构的美观度(作品的整体结构和外观是完整、有一定的美感)	0-5	
	科学性的应用（硬件的结构创作，以及软件的使用是否科学）	0-5	

	独立参与程度（是否是自己独立完成、多少的参考成分）	0-5	
	资料的完整性（工程笔记是否完整、内容是否符合创作过程）	0-5	
	作品功能的实现（作品功能是否满足设计思路、是否能实现）	0-5	
答辩与展示(30)	表达能力（是否表达清晰，观点明确，表述清楚）	0-5	
	逻辑能力（是否条理清楚，紧扣主题）	0-5	
	反应能力（是否简洁明确，对答如流）	0-5	
	知识储备（是否全面，有针对性）	0-5	
	拓展能力（是否有自我观点，回答是否能做拓展）	0-5	
	汇报形式与效果（是否有较好的汇报形式、如演示 PPT 等）	0-5	
专家评语	专家签名：		

表 21 答辩环节计分标准

2.3 高中组

◎高中组任务

每场比赛时间 5 分钟，包括 2 分钟赛前准备时间和 3 分钟正式比赛时间。

准备阶段

比赛阶段开始前，有 2 分钟的准备时间，准备区域为出发区。

准备时间开始，指挥员从裁判处获取解锁密码表，参赛队员须在 2 分钟内完成灵巧机械手程序编写配置及佩戴。

计时开始，比赛正式开始。参赛队员根据角色进入不同区域，操作员进入第一项任务操作区域(密码解锁区)、控制员进入遥控区域、裁判员进入裁判通道。参赛队员提前行动则视为抢跑。

操作员手臂上佩戴灵巧机械手，模拟救援机器人在任务区实施救援任务，任务依次为密码解锁任务、物资补给任务、点火启动任务和航道清理任务。

◎高中组场地

比赛场地为黑黄警示胶带围成的 400cm×1200cm 区域，更多尺寸细节在示意图中标注。比赛场地由黑黄警示胶带划分成不同功能区域。

本次比赛的地图如图 16 所示，场地为条带状分布依次设置出发区、密码解锁区、物资补给区、点火启动区、航道清理区，两侧分别设置 1 米宽的遥控区域和裁判通道。

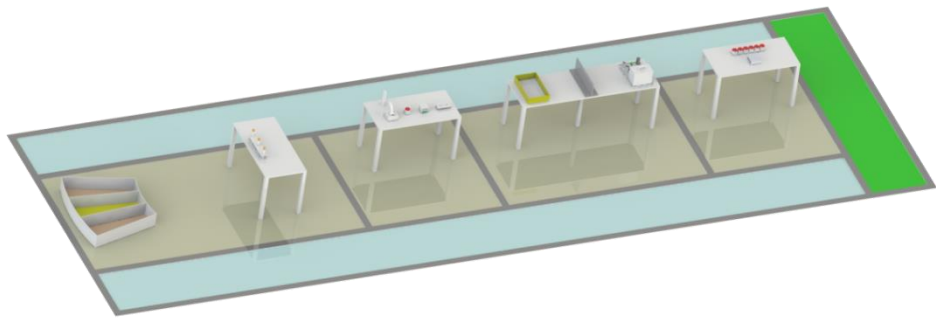


图 16 高中组场地介绍

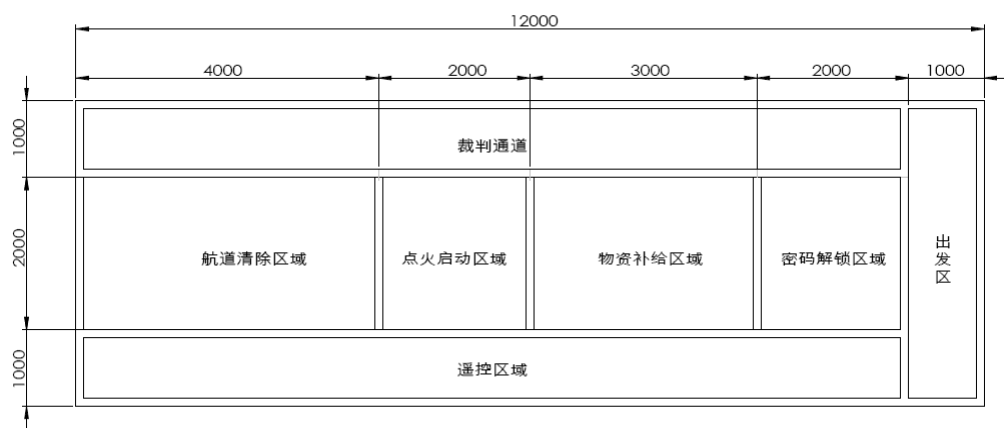


图 17 高中组场地平面图介绍

密码解锁区域

密码解锁区域为 $200\text{cm} \times 200\text{cm}$ 场地，场地中放置一张桌子，桌子中央固定一个密码按键盒，密码按键盒前方布置密码指示灯，道具初始放置位置见图 18 所示。

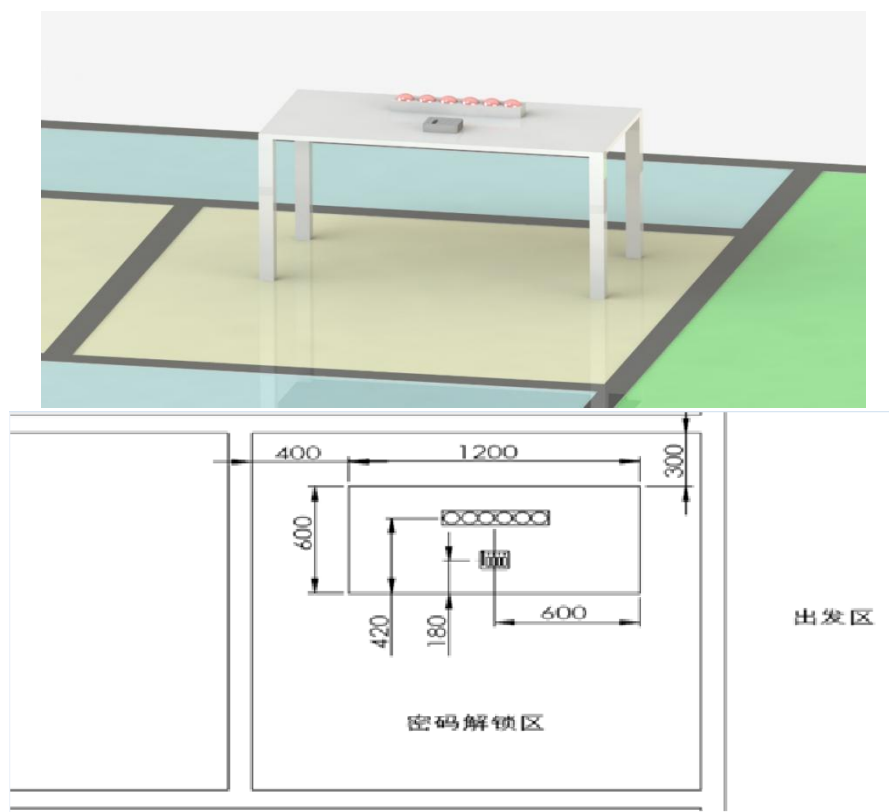


图 18 密码解锁区道具初始位置

此场地道具描述见表 22。

序号	名称	描述
1	桌子	用来放置道具，长 120cm，宽 60cm，高 75cm
2	密码按键盒	4 位二进制密码输入装置，按下为 ON，不按下为 OFF，按键间距 22mm 键程 10-15mm，细节图见图 19 所示
3	密码指示灯	6 个 LED 指示灯，指示密码输入是否正确

表 22 密码解锁区场地道具

区，物资存放区由黑色边框框定。物资存放区内定位摆放 8 件物品，分别为倒扣放置的三种型号的纸杯，三个摆放在球托上的高尔夫球，一个圆柱，一只手提箱。左侧设置物资补充区，物资补给区由 10cm 高挡板围出。道具初始放置位置见图 20 所示。

此场地道具描述见表 23。

序号	名称	描述
1	桌子	用来放置道具，长 200cm，宽 60cm，高 75cm
2	隔板	把物资存放区和补给区分隔出来，高度为 20cm
3	挡板	围出物资补给区域，高度为 10cm
4	纸杯	三种型号分别为：90mm × 110mm、80mm × 90mm 和 68mm × 70mm
5	高尔夫球	直径约 42mm，重量约 45g (3 个)
6	高尔夫球托	高 38mm (3 个)
7	圆柱	直径 50mm，高度 100mm，重量 0.1-0.2kg
8	手提箱	长度 280mm，宽度 130mm，高度 240mm，重量 0.9kg

表 23 物资补给区场地道具

点火启动区域

点火启动区域为 200cm × 200cm 场地，场地中放置一张桌子，桌子上面从右至左依次固定钥匙支架、点火旋钮、点火指示灯、摇杆及启动三色灯，钥匙存放区放置两只相同的

钥匙。道具初始放置位置见图 21 所示。

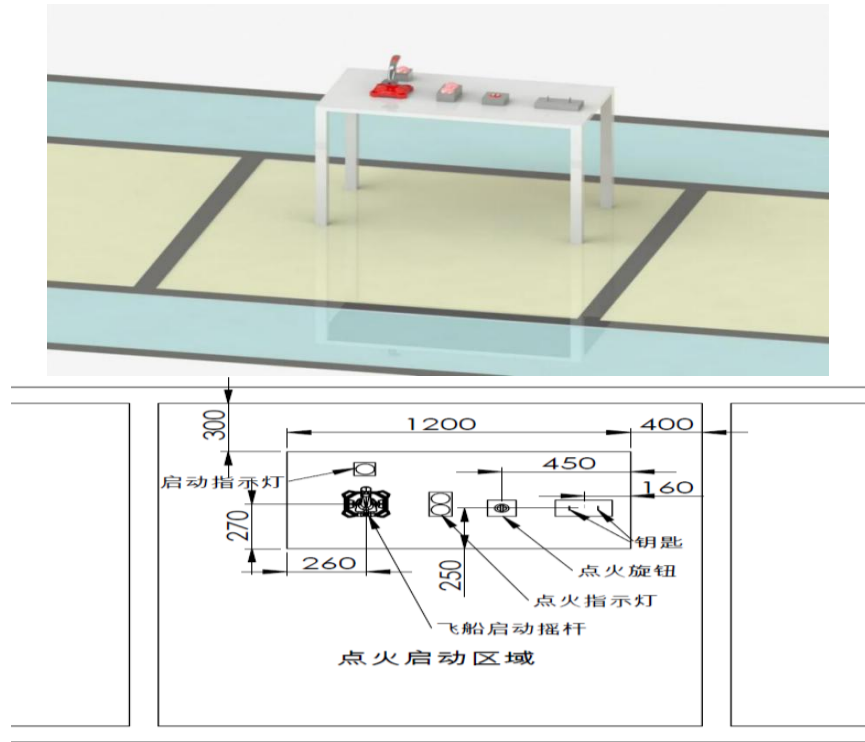


图 21 点火启动区道具初始位置

此场地道具描述见表 24。

序号	名称	描述
1	桌子	用来放置道具，长 120cm，宽 60cm，高 75cm
2	钥匙支架	放置钥匙
3	钥匙	用来打开点火旋钮，手柄的面积约 20mm × 20mm，厚度范围 2-6mm
4	点火旋钮	插入钥匙后，方可旋转，模拟点火
5	点火指示灯	指示点火成功
6	摇杆	模拟启动
7	启动三色灯	红绿黄三色灯，指示启动成功

表 24 点火启动区场地道具描述

序号	名称	描述
1	桌子	用来放置道具，长 120cm，宽 60cm，高 75cm
2	弹药支架	放置乒乓球
3	乒乓球	三星级 40+大球
4	扇形航道模拟区	将乒乓球弹射至航道内代表清除该航道内的障碍物

表 25 航道清理区场地道具

(1) 高中组第 1 阶段

密码解锁任务

此项任务模拟救援机器人输入正确密码开启飞船舱门。参赛队员必须按照顺序正确输入裁判在准备时段给出的 6 组密码组合。密码键盘共 4 个键，每一组密码可能为敲击单键，或者同时敲击双键、三键或四键，正确输入一组密码则指示灯亮一盏，六盏指示灯全亮表示任务完成。如中间有一组输入错误，六盏指示灯全灭，需从第一组重新开始。此项任务完成方可进入下一项任务。

高中组第 1 阶段计分标准	
成功解锁密码 (6 个)	+3 分/个

表 26 高中组第 1 阶段计分标准

(2) 高中组第 2 阶段

物资补给任务

此项任务模拟救援机器人对飞船做必要的物资补给。

在该任务区的物资存放区中定位摆放了供补给的物资(包括手提箱 1 个，圆柱 1 根，倒扣大中小号杯子各 1 个，高尔夫球 3 个)，参赛队员必须将所有物资跨过隔板转移到物

资补给区内，物资搬运无特定顺序，所有物资都放入物资补给区内，任务完成。

注意过程中物资不可完全超出桌面投影区域，如超出操作员需用机械灵巧手将该物体放回物资存放区后再次执行搬运。此项任务完成方可进入下一项任务。

在此任务中如果出现比赛道具跌落地面无法继续完成比赛，指挥员向裁判申请道具重置，经裁判同意后由指挥员执行道具重置，将跌落道具重置到初始位置，比赛计时不会因道具重置而暂停，只有两次机会。

高中组第 2 阶段计分标准	
成功移动圆柱	+4 分
成功移动手提箱	+5 分
移动高尔夫球(3 个)	+2 分/个
成功移动纸杯(3 个)	+1 分/个

表 27 高中组第 2 阶段计分标准

(3) 高中组第 3 阶段

点火启动任务

此项任务模拟救援机器人转动钥匙点火，并操作控制杆启动飞船，此任务需完成点火和启动两项任务。点火任务：参赛队员拿起任意一把点火专用的钥匙并插入钥匙孔，钥匙需要完全插入才能旋转钥匙，旋转钥匙直到点火指示灯亮，完成点火任务。启动任务：需同时按住摇杆上端及手柄前端的按键并拉下摇杆，启动三色灯常亮，此时该任务完成。此项任务完成方可进入下一项任务。

在此任务中如果出现比赛道具跌落地面无法继续完成比赛，指挥员向裁判申请道具重置，经裁判同意后由指挥员

执行道具重置，将跌落道具重置到初始位置，比赛计时不会因道具重置而暂停，只有一次机会。

高中组第 3 阶段计分标准	
点火指示灯亮	+5 分
启动三色灯亮	+5 分

表 28 高中组第 3 阶段计分标准

(4) 高中组第 4 阶段

航道清理

此项任务模拟飞船在飞行途中遇到小行星阻碍航道，发射导弹对航道进行清理。一共有 3 发导弹(乒乓球)，参赛队员需要通过灵巧机械手将乒乓球弹进扇形航道里面。

高中组第 4 阶段计分标准	
清理两侧航道乒乓球	+5 分/个
清理中间航道乒乓球	+10 分/个

表 29 高中组第 4 阶段计分标准

注：

三分钟计时结束，操作员和控制员停止一切操作，比赛队员及灵巧机械手不得与任何得分道具接触，否则该道具不计算得分。

最终位置得分：裁判根据比赛终止时刻场内状态，计算最终得分。

比赛终止时刻：180 秒计时结束或灵巧手弹出所有乒乓球。

比赛终止规则：比赛终止时刻，比赛队员及灵巧机械手不得与任何得分道具接触，否则该道具不计算得分。

密码解锁：以比赛终止后，密码状态指示灯点亮个数为

准，每亮一盏得 3 分，总分 18 分。

物资补给：以比赛终止后，物资补给区内物资为准，圆柱 4 分，手提箱 5 分，高尔夫球每个 2 分，纸杯每个 1 分，总分 18 分。

点火启动：以比赛终止后，点火启动区内点火启动指示灯状态为准，点火指示灯亮 5 分，启动三色灯亮 5 分，总分 10 分。

航道清理：以比赛终止后，各航道区内乒乓球个数为准，中间航道每个乒乓球 10 分，两侧航道每个 5 分，总分最高 30 分。

时间得分：正式比赛总时长 180 秒减去完成比赛用时，剩余的时间对应时间得分。

例如：2 分钟内完成全部比赛内容，则时间得分为 60 分；3 分钟内未能完成全部比赛项目，则时间得分为 0 分。

特殊规则 1：比赛队员必须按顺序完成项目，如出现在未完成前一项任务时操作下一项任务，直接判负。

特殊规则 2：每支队伍 3 名队员的分工在上场前必须确定，且不允许中途更换，否则直接判负。

机器人规则：所有参赛的灵巧机械手都需要通过官方检查才能参赛，检查是为了确保所有机器人遵守规则与要求，如果没有通过检查，则该灵巧机械手无法参加比赛。

官方有对参赛机器人随时随地检测测试权，如拒绝配合或者拖延，则按退赛处理。

(4) 高中组第 5 阶段

答辩环节及要求

参赛者需准备答辩 PPT 电子版、参赛负责人信息，所有

需电子播放的答辩资料提前发送邮箱，以便工作人员提前整理答辩资料。

抽签规则

参赛队伍按顺序出场答辩，所有参赛对象需在答辩前 1 小时完成抽签，并选派 1 名核心代表进行现场答辩。

答辩方式

比赛采取陈述答辩形式，每组 6 分钟，即“3 分钟自我陈述+3 分钟评委提问”的方式进行。自我陈述环节主要是选手通过组员合作方式、通关策略、火星救援机器人未来展望等方式向评委展示项目；现场答辩环节主要是评委就项目有关问题进行质询和点评。第 6 分钟时，停止答辩。

总计分规则

对参赛队伍的比赛总得分(操作得分和答辩得分累加)进行排序。

如果在平分的情况下那么按以下顺序判断胜利所属方：

决赛总得分(包括场地得分和答辩得分)相同的情况下，场地得分最高的队伍获胜。

场地得分(包括项目得分和时间得分)相同的情况下，项目得分最高的队伍获胜。

当项目得分和时间得分均相同的情况下，用时(精确到 0.1 秒)短的队伍获胜。

高中答辩评分表				
比赛队伍编号				
序号	细则要求		分值	得分
1	团队协作	分工明确	3	
		合作默契	3	
2	团队风采	举止得体仪态大方	6	
		表达清晰有逻辑性	5	
		PPT 设计效果	4	
3	团队学习	软件编程能力	5	
		课程学习	5	
4	问题回答	正确理解评委所提问题	5	
		思路清晰逻辑分明	3	
		见解独到有建设性	3	
5	时间控制	讲解环节时间	4	
		回答问题时间	4	
答辩总分				
评委签字				

表 30 答辩环节计分标准

2.4. 比赛道具

小学组		
名称	说明/规格	数量
地图	尺寸 120cm × 400cm	1
能量块	4cm × 4cm × 4cm 立方体	8
初中组		
名称	说明/规格	数量
地图	尺寸 120cm × 400cm	1
能量块	4cm × 4cm × 4cm 立方体	8

高中组		
名称	说明/规格	数量
桌子	长 120cm, 宽 60cm, 高 75cm	3
桌子	长 200cm, 宽 60cm, 高 75cm	1
密码按键盒	按键间距 22mm 键程 10-15mm	1
密码指示灯	6 个 LED 指示灯	1
隔板	高度为 20cm	1
挡板	高度为 10cm	1
纸杯	三种型号分别为: 90mm × 110mm、80mm × 90mm 和 68mm × 70mm	3
高尔夫球	直径约 42mm, 重量约 45g	3
高尔夫球托	高 38mm	3
圆柱	直径 50mm, 高度 100mm 重量 0.1-0.2kg	1
手提箱	长度 280mm, 宽度 130mm, 高度 240mm, 重量 0.9kg	1
钥匙支架	放置钥匙	1
钥匙	手柄的面积约 20mm × 20mm, 厚度范围 2-6mm	2
乒乓球	三星级 40+大球	3

表 31 星际救援场地道具表

2.5 违规和处罚

2.5.1 警告

依照裁判的指示, 设备放置在起始点处。放置好后, 设备不可以被以任何方式移动, 若不听从安排, 裁判员可给一次警告处分。

由裁判宣布比赛开始。每支队伍方可启动各自的设备，提前启动或抢跑的给一次警告。

比赛开始后，任何参赛选手不得碰触场上机器人，私自碰触，裁判员可以给警告处分。

裁判宣布比赛开始后，任何情况比赛不得终止。比赛会依照裁判指示结束，不听从裁判指示的，可给警告处分。

裁判员没有指示开始前，若出现抢跑行为，警告一次。

2.5.2 退赛和禁赛

警告三次者，将取消本轮比赛成绩。

蓄意破坏场地、设备、得分道具或他方机器人；

修改、破坏和干扰比赛组委会的比赛裁判系统和道具；

参赛队员与裁判员发生冲突；

参赛队员为非本队队员，所用机械装置为非本队已检录比赛装备；

恶意使用无线电干扰设备；

2.5.3 直接判负

当场上连续出现 2 次抢跑；

比赛开始后操作员离开规定的操作区域；

比赛开始后控制员离开规定的遥控区域；

比赛开始后选手未经裁判允许离开规定的裁判通道；

比赛开始后，参赛选手身体任何部位都不能接触道具和机器人；

不遵守裁判发出的命令和警告；

参赛选手干扰裁判判罚；

控制员或选手未经裁判允许接触比赛道具，不听从裁判警告的参赛队伍，直接判负。

2.5.4 补充说明

若参赛队出现任何不符合公平竞赛精神的行为，参赛队将受到官方的警告。若多次出现不符合公平竞赛精神的行为将处以罚出场、判负或者退赛处罚。

若有其它规则中未规范的情况，将依裁判讨论、宣布的判决为主。裁判拥有最高权利解释及主张规则。

比赛期间，规则中未尽事项由裁判委员会决定。竞赛组委会授权裁判委员会对比赛规则进行解释。

本规则是实施裁判工作的依据。竞赛中如遇争议，裁判委员会通过复查比赛过程做出最终裁决。涉及裁决的任何异议需由参赛选手在比赛期间向裁判委员会提出，组委会不接受领队或学生家长的投诉。

2.6 评分流程

2.6.1 选手确认评分，若无异议，参赛代表在评分表上签字，签字后参赛队不得向组委会要求重新评分；

2.6.2 如果参赛队伍不同意评分结果，必须在离开比赛区域之前且赛道上场地任何道具未被移动之前立即告知裁判员。若参赛队员对裁判的裁决有异议，可要求裁判长仲裁。裁判长的裁决结果为最终结果。在裁判长做出最终裁决后，比赛结果生效，继续进行后续比赛。

2.7 总计分规则

对参赛队伍的比赛总得分(操作得分和答辩得分累加)进行排序。

如果在平分的情况下那么按以下顺序判断胜利所属方：

决赛总得分(包括场地得分和答辩得分)相同的情况下，场地得分最高的队伍获胜。

场地得分(包括项目得分和时间得分)相同的情况下,项目得分最高的队伍获胜。

当项目得分和时间得分均相同的情况下,用时(精确到0.1秒)短的队伍获胜。

如果以上条件不适用,并且关乎是否得奖以及奖项高低时,由组委会评委协商决定其排名。

若出现其他特殊情况,以组委会判定为准。

每一个项目比赛结束,现场工作人员负责收集评分表,并进行分数记录、统计等工作报给主持人。

评分结果公布

每名评委评分结果由主持人现场公布,最终得分以成绩单(经主评委签字确认)的形式赛后发给参赛组。

2.8 评分表

2.8.1 小学组评分表

小学组比赛评分表

参赛队伍编号:

比赛阶段	单项评分	说明	阶段得分
第 1 阶段 地球轨道	自动发射数 $\times 300$ =分	每次自动发射成功 加 300 分	阶段总分
	手动发射数 $\times 50$ =分	每次手动发射成功 加 50 分	
	障碍物数 $\times (-50)$ =分	每次遭遇障碍物 扣除 50 分	
第 2 阶段 太空轨道	夺得旗帜数 $\times 50$ =分	夺得一个旗帜 加 50 分	阶段总分
	接力触发数 $\times 50$ =分	每次接力成功 加 50 分	
	能量块数 $\times 100$ =分	夺得一个能量块 加 50 分	
第 3 阶段 火星轨道	着陆飞船数 $\times 50$ =分	每成功着陆一台飞船 加 50 分	阶段总分
	对接飞船数 $\times 50$ =分	每成功对接一台飞船 加 50 分	
第 4 阶段 答辩环节	按答辩评分表计分	按答辩评分表计分	阶段总分
总分=1 阶段得分+2 阶段得分+3 阶段得分+第 4 阶段=分			

裁判签字:

队员代表签字:

年 月 日

表 32 小学组评分表

2.8.2 初中组评分表

初中组比赛评分表

参赛队伍编号:

比赛阶段	单项评分	说明	阶段得分
第 1 阶段 地球轨道	路线完成 $\times 100$ =分	自动完成路线加 100 分	阶段总分
	自动颜色匹配 1 个 $\times 100$ =分	自动颜色匹配成功 1 个加 100 分	
	自动颜色匹配 2 个=分	自动颜色匹配成功 2 个加 300 分	
	自动颜色匹配 3 个=分	自动颜色匹配成功 3 个加 700 分	
	手动补给个 $\times 50$ =分	手动补给 50 分/个	
第 2 阶段 太空轨道	二维码识别 $\times 200$ =分	二维码识别 200 分	阶段总分
第 3 阶段 火星轨道	准确着陆台 $\times 300$ =分	每成功着陆一台飞船加 300 分	阶段总分
	最先着陆 $\times 100$ =分	最先着陆加 100 分	
	自动着陆 $\times 100$ =分	自动着陆加 100 分	
	手动着陆 $\times 50$ =分	手动着陆加 100 分	
第 4 阶段 答辩环节	按答辩评分表计分	按答辩评分表计分	阶段总分
总分=1 段得分+2 段得分+3 段得分+第 4 阶段=分			

裁判签字:

队员代表签字:

年 月 日

表 33 初中组评分表

2.8.3 高中组评分表

高中组比赛评分表

参赛队伍编号:

比赛阶段	单项评分	说明	阶段得分
第 1 阶段 密码解锁	解锁密码 $\times 3$ =分	每解锁一个密码加 3 分	阶段总分
第 2 阶段 物资补给	移动圆柱 $\times 4$ =分	每移动一个圆柱加 4 分	阶段总分
	移动手提箱 $\times 5$ =分	每移动一个手提箱加 5 分	
	移动高尔夫球 $\times 2$ =分	每移动一个高尔夫球加 2 分	
	移动纸杯 $\times 1$ =分	每移动一个纸杯加 1 分	
第 3 阶段 点火启动	点火 $\times 5$ =分	点火成功加 5 分	阶段总分
	启动 $\times 5$ =分	启动成功加 5 分	
第 4 阶段 航道清理	两侧航道 $\times 5$ =分	两侧航道每清理一个加 5 分	阶段总分
	中间航道 $\times 10$ =分	中间航道每清理一个加 10 分	
第 5 阶段 答辩环节	按答辩评分表计分	按答辩评分表计分	阶段总分
总分=1 段得分+2 段得分+3 段得分+4 段得分+第 5 阶段=分			

裁判签字:

队员代表签字:

年 月 日

表 34 高中组评分表

六、回避范围及方式

（一）回避范围。

回避是指评审专家具有法定情形，必须回避，不参与相关作品评审的制度。按照相关规定，结合竞赛活动实际，如果评审专家具备以下情形之一的，应当回避：

- （1）是参赛选手的近亲属；
- （2）与参赛选手有其他直接利害关系；
- （3）担任过参赛选手的辅导老师、指导老师的；
- （4）与参赛选手有其他关系，可能影响公正评审的。

（二）回避方式。

回避方式有自行回避与申请回避两种：

1. 自行回避。

评审专家自行提出回避申请的，应当说明回避的理由，口头提出申请的，应当记录在案。

评审专家有上述（1）（2）（3）（4）情形之一的，应当自行回避。

评审专家在活动评审过程中，发现有上述（1）（2）（3）（4）情形之一的，应当自行提出回避；没有自行提出回避的，活动组委会应当决定其回避。评审专家自行回避的，可以口头或者书面提出，并说明理由。口头提出申请的，应当记录在案。

2. 申请回避

参赛选手及评审专家要求其他评审专家参与回避的，应当提出申请，并说明理由。口头提出申请的，应当记录在案。

七、异议处理机制

1. 第四届全国青少年人工智能创新挑战赛接受社会的

监督，挑战赛的评审工作实行异议制度。

2. 任何单位或者个人对第四届全国青少年人工智能创新挑战赛参赛选手、参赛单位及其项目的创新性、先进性、实用性及推荐材料真实性、比赛成绩等持有异议的，应当在项目成绩公布之日起 10 日内向活动组委会提出，逾期不予受理。

3. 提出异议的单位或者个人应当提供书面异议材料，并提供必要的证明文件。提出异议的单位、个人应当表明真实身份。个人提出异议的，应当在书面异议材料上签署真实姓名；以单位名义提出异议的，应当加盖本单位公章。以匿名方式提出的异议一般不予受理。

4. 提出异议的单位、个人不得擅自将异议材料直接提交评审组织或者评审专家；专家收到异议材料的，应当及时转交活动组委会，不得提交评审组织讨论和转发其他评审专家。

5. 活动组委会在接到异议材料后应当进行审查，对符合规定并能提供充分证据的异议，应予以受理。

6. 为维护异议者的合法权益，活动组委会、推荐单位及其指导老师，以及其他参与异议调查、处理的有关人员应当对异议者的身份予以保密；确实需要公开的，应当事前征求异议者的意见。

7. 涉及参赛选手所完成项目的创新性、先进性、实用性及推荐材料真实性、比赛成绩的真实性等内容的异议由活动组委会负责协调，由有关指导单位或者指导老师协助。参赛选手接到异议通知后，应当在规定的时间内核实异议材料，并将调查、核实情况报送活动组委会审核。必要时，活动组委会可以组织评审专家进行调查，提出处理意见。涉及参赛

选手及其排序的异议由指导单位或者指导老师负责协调，提出初步处理意见报送活动组委会审核。参赛选手接到异议材料后，在异议通知规定的时间内未提出调查、核实报告和协调处理意见的，该项目不认可其比赛成绩。

8. 异议处理过程中，涉及异议的任何一方应当积极配合，不得推诿和延误。参赛选手在规定时间内未按要求提供相关证明材料的，视为承认异议内容；提出异议的单位、个人在规定时间内未按要求提供相关证明材料的，视为放弃异议。

9. 异议自异议受理截止之日起 60 日内处理完毕的，可以认可其比赛成绩；自异议受理截止之日起 1 年内处理完毕的，可以直接参加下一年度比赛。

10. 活动组委会应当向活动专家评审委员会报告异议核实情况及处理意见，并将决定意见通知异议方和参赛选手。

八、赛事组委会

组委会主任：郭道新

组委会副主任：罗可亮、金蕴、季琳

组委会成员：屈源、宋显赫、辛鑫、李娟、陈玉光、杨姝婷、邢钊源

组委会联系方式：

联系人：陈玉光、邢钊源

邮 箱：xiaoyuanshi@163.com

电 话：010-67037939（工作日 9：00-17：00）

赛事及技术咨询：

联系人：郅威、邓云

邮 箱：AIICCommittee2021@163.com、

AIICTechSupport@163.com

电 话：010-51705516、18614068638、18811566536（工作日 9：00-17：00）

九、知识产权声明

挑战赛组委会鼓励并倡导技术创新以及技术开源，并尊重参赛队的知识产权。参赛队伍比赛中开发的所有知识产权均归所在队伍所有，组委会不参与处理队伍内部成员之间的知识产权纠纷，参赛队伍须妥善处理本队内部学校及其他身份的成员之间对知识产权的所有关系。参赛队伍在使用组委会提供的裁判系统及赛事支持物资过程中，须尊重原产品的所有知识产权归属方，不得针对产品进行反向工程、复制、翻译等任何有损于归属方知识产权的行为。

十、主办单位免责声明

1. 未经主办单位书面授权，任何单位和个人以本赛事名义开展的活动均属假冒、侵权。

2. 未经当地防疫和教育部门批准，任何单位和个人不得以本赛事名义组织线下聚集。

3. 主办单位不会以本赛事名义向学生收取任何费用，更不会以本赛事名义举办夏冬令营、培训班，捆绑销售器材商品、书籍材料等。本赛事也不存在任何指定器材、指定培训机构、指定教材等，请参与活动的师生和家长朋友们谨防上当受骗。

4. 所有参赛作品，均须为参赛个人原创，不能存在任何侵犯第三方权利的内容，不能违反法律法规的规定，主办单位对此不承担责任。

5. 请参与活动人员妥善保管自己的贵重物品（如现金、笔记本电脑、手机和参赛设备等），避免丢失或损坏，主办单

位对此不承担责任。

十一、注意事项

1. 参与活动人员必须严格遵守属地新冠肺炎疫情防控相关规定，按照疫情常态化防控要求控制现场聚集人数，凭“绿码”入场，配合工作人员测量体温，严格佩戴口罩等，体温超过 37.2℃或者未戴口罩者禁止入场。

2. 参与活动人员必须牢固确立“安全第一”的意识，把活动安全放在首要位置。严格注意用电安全，相关机器人设备须提前充好电，准备好备用电池，规范用电，防止触电。严格注意防火安全，禁止携带易燃易爆等危险品和打火机、火柴等进入赛场。严格注意操作安全，活动期间如有发射弹丸、切割材料、器件焊接等危险操作时必须戴好头盔、手套、护目镜等防护措施。活动期间，参与活动人员应熟悉场地环境，若遇紧急情况，严格服从安保人员指挥。

3. 参与活动人员应提前购买保额不低于人民币 50 万元的人身意外伤害保险和意外医疗保险等风险保险。

4. 参与活动人员应遵守场地制度，爱护公共设施，自觉保持公共卫生。

十二、其它

1. 关于挑战赛规则的任何补充、修订，将在中国少年儿童发展服务中心网站 <http://www.china61.org.cn> 上发布。

2. 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由专家评审委员会现场决定。

3. 主办单位对凡是规则中未说明及有争议的事项拥有最后解释权、补充权和决定权。

