

TAI 智能车实践赛项目规则

一、竞赛主题

地心探险：在神秘地心探险任务中，勇敢的探险队需要运用智能设备自动完成各项挑战。地心环境危机重重，不仅地形复杂而且有神秘生物出没，探险队一路需要完成勘测地形、避险迷宫，最终获得珍贵宝藏，并且运用智慧成功破解密码回到地面。



二、参赛范围

(1) 组别

普及组：小学组（1-4 年级）；

提高组：小学组、初中组、高中组（含中专、职高）。

(2) 参赛组别及人数

普及组：1-2 人/队；

提高组：1-3 人/队。

(3) 指导教师：1 人。

(4) 组别确认:

以地方教育行政主管部门（教委、教育局）认定的选手所属学段为准，每人限参加 1 个组别、1 支队伍。

三、竞赛流程

(1) 赛制

比赛为两轮计分制

普及组: 每轮比赛时长为 180 秒。需先完成个人任务即机器人自动运行（程序控制）后，方可启动遥控运行，用于完成对抗任务。

提高组: 每轮比赛时长为 180 秒。机器人全程均为自动运行（程序控制），需先完成个人任务后方可执行对抗任务。

(2) 分组

每个竞赛场地一般分配 8-15 支队伍，场地分配和出场顺序由组委会统一安排。

(3) 入场

依据竞赛组委会公告进场，选手获取参赛队伍编号以及场地号，由裁判员检查器材是否符合要求。

(4) 场地调试

参赛队根据智能车要完成的任务编写程序。比赛全程不得上网和网上下载任何程序，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与指导老师或家长私自联系。编写程序和场地调试时间为 90 分钟。

(5) 机器封存

编程和调试结束后，各参赛队按照裁判员要求将智能车排列在指定位置，进行封存。封存期间不得修改程序和更换硬件设备。

(6) 正式比赛

比赛开始后，参赛队伍按照场地裁判叫号依次上场。同时上场的为两支队伍，即参赛编号相邻的两支队伍，同时上场比赛。选手上场后有约 1 分钟准备与确认场地时间，在 1 分钟内参赛选手在设备封存处取回参赛机器，等待裁判员指令。当裁判宣布开始比赛，双方同时启动智能车开始竞赛。两队将在赛场进行连续两轮比赛，第一轮与第二轮所得比赛分数和比赛时间分别相加，计入最终比赛成绩。若在同一场地出现奇数队伍，本着公平公正的比赛原则，由现场裁判随机抽取一支已完赛队伍做为志愿队与本队进行同场竞技，志愿队本轮成绩不计入最终比赛成绩。

(7) 离场

参加完竞赛的队伍确认己方得分并签字，然后整理设备有序带离场地。

四、竞赛环境

(1) 编程系统：Arduino IDE、Mixly 等能够完成竞赛的编程软件。

(2) 编程电脑：参赛选手自带竞赛用笔记本电脑，并保证比赛时笔记本电脑电量充足（可自备移动充电设备）。

(3) 禁带设备：手机、U 盘、对讲机等。

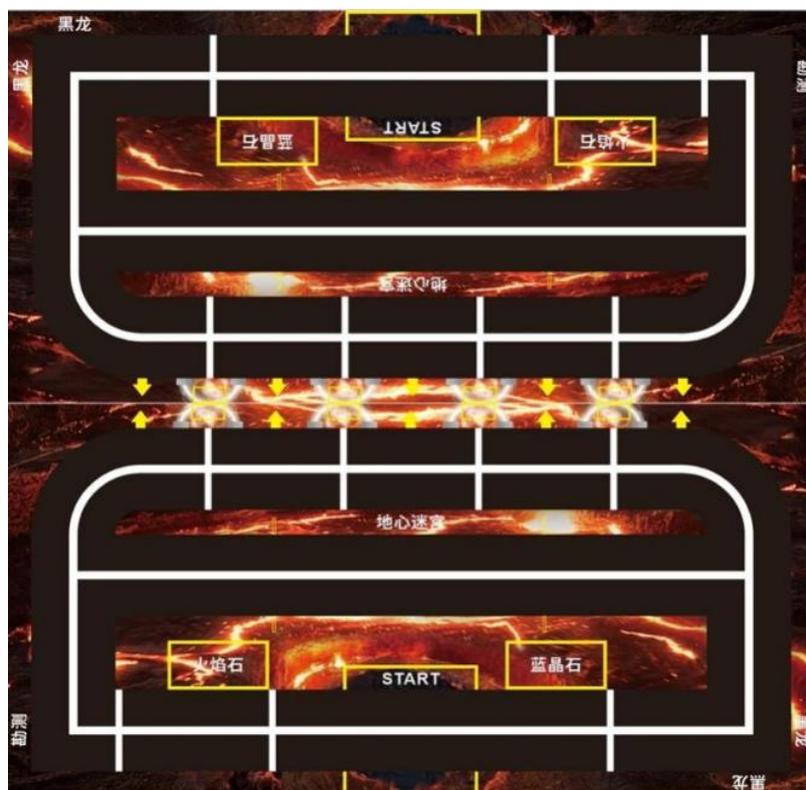
(4) 遥控设备（仅限普及组可使用）：如遥控设备选择使用平板电脑，则平板电脑不得配有与外界联系的软件。

五、竞赛场地

(1) 场地

由喷绘布及场地道具组成。场地中设有多个任务点，各个任务点将根据难度设置不同的分值。

1. 单人场地尺寸：2.4m*1.2m（比赛现场由两块单人场地拼接组成）
2. 车道宽度：25cm
3. 车道线宽度：2.5cm
4. 停止线宽度：2cm



（双人模式）

(2) 赛场环境

1. 比赛现场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. 比赛一般在室内进行，采用自然光或者冷光源照明，低照度。由于一般赛场环境的不确定因素较多，竞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. 主办方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。参赛队在做比赛解决方案时应考虑各种应对措施。

六、竞赛规则

(1) 机器人要求

普及组：

为保证比赛公平公正本届比赛智能车模型需搭载各类电子元器件辅助自动驾驶，智能车模型外部需安装车壳。智能车模型规格限定如下：

尺寸：智能车在出发位置的垂直投影最小尺寸为 22cm × 14.5cm × 10cm（长 × 宽 × 高），最大尺寸为 30cm × 25cm × 20cm（长 × 宽 × 高）。

轮胎尺寸：50mm < 直径 < 70mm。

结构：智能车模型需为 2 车轮及以上结构，智能车模型内部需搭载各类传感器，控制板以及 2 个 TT 马达，实际布局可自行设计。

外壳：智能车模型需有车壳严禁裸露各类插线，也可利用结构件对外壳进行相应的拓展。智能车车壳及根据任务需要改装的结构件，要求不允许使用 3D 打印件、胶水等辅材。

主板：可采用芯片为 Arduino Nano、Arduino Pro Mini、ATmega328p 的主控板作为智能车模型中唯一可编程控制器件。

传感器以及执行器：传感器以及执行器运行过程中不得超出车身投影，电机需用 TT 马达（减速比 1:48），其它不做限制。

提高组：

为保证比赛公平公正智能车模型需搭载各类电子元器件辅助自动驾驶。智能车模型规格限制如下：

尺寸：在起始位置的垂直投影最小尺寸为 25cm × 12cm × 8cm（长 × 宽 × 高），最大尺寸为 35cm × 18cm × 30cm（长 × 宽 × 高）。

轮胎尺寸：50mm < 直径 < 70mm。

结构：智能车模型需有完整车壳，为 4 车轮结构，智能车模型内部需搭载各类传感器、控制板以及 4 个直流减速电机，实际布局可自行设计。

主板：可采用 Arduino Uno、Arduino Nano、Arduino Pro Mini、Arduino Mega2560 或其兼容款作为智能车模型中唯一可编程控制器件。

电源：每台智能车必须自带独立电池，不得连接外部电源，电池电压 ≤ 15V，不得使用升压电路。

为保证参赛设备稳定性，智能车为铝合金结构外壳及底盘。车身外部可搭建结构件扩展。

(2) 竞赛任务

普及组：

整个场地中将放置 5 个任务点，不同任务对应不同分值

探险出发	个人任务
收集火焰石	个人任务
收集蓝晶石	个人任务
地心迷宫	个人任务
通关逃脱	对抗任务

参赛智能车需先沿车道顺时针行驶一圈，完成个人任务。从出发区域出发，沿着个人任务车道顺时针行驶一圈回到出发区域后，方可开始执行对抗任务。

任务 1：探险出发

智能车全车投影首次从下图所示黄色标框出发区完全驶离，视为任务完成。



任务与得分	
得分标准	分值
首次完成出发任务	20

任务 2: 收集火焰石

任务区内放置 1 个火焰石方块（尺寸 5*5*5cm），放置位置在车道正中间停止线左侧（如下图所示）。智能车到达“收集火焰石”任务区域，需将火焰石推至上方火焰石

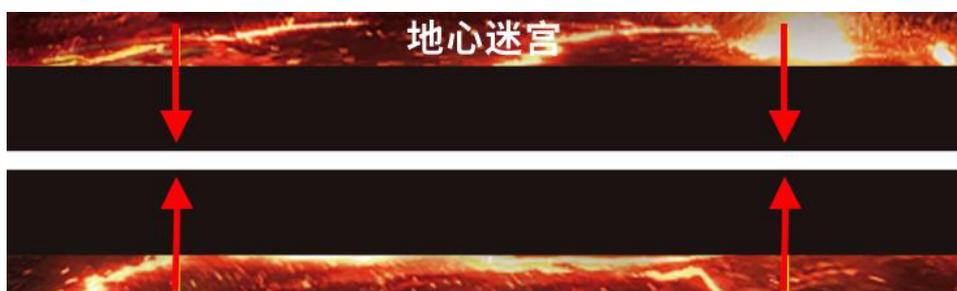
放置区域（黄色标记框）中视为完成“收集火焰石”任务。



任务与得分	
得分标准	分值
比赛结束时火焰石方块垂直投影完全脱离车道	20
比赛结束时火焰石方块垂直投影在放置区域内	20

任务 3: 地心迷宫

任务区内放置 2 块挡板（尺寸 15*15*0.1cm），放置位置在车道两侧（如下图标记位置所示），挡板将挡住车道的一半位置，具体位置比赛开始前由裁判随机放置。智能车到达“地心迷宫”任务区域，需自动检测挡板（箭头标记）并绕过挡板通过该路段。



任务与得分	
得分标准	分值
智能车成功通过该路段	20
智能车通过该路段后挡板不被触碰	10 分/个

任务 4: 收集蓝晶石

任务区内放置 1 个蓝晶石方块（尺寸 5*5*5cm），放置位置在车道正中间停止线左侧（如下图所示）。

智能车到达“收集蓝晶石”任务区域，需将蓝晶石推至上方蓝晶石放置区域（黄色标记框）中视为完成“收集蓝晶石”任务。

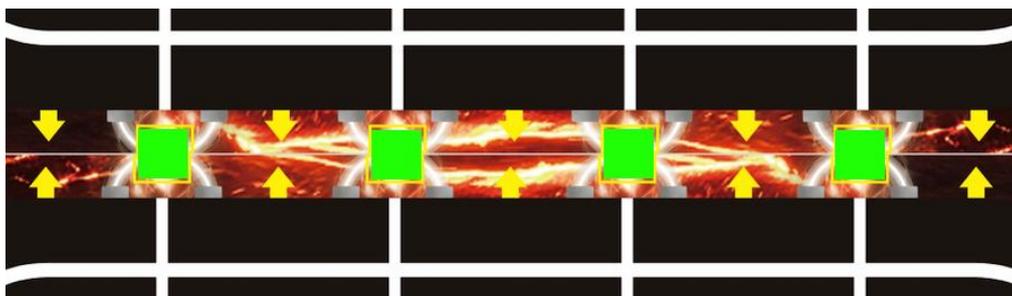


任务与得分	
得分标准	分值
比赛结束时蓝晶石方块垂直投影完全脱离车道	20
比赛结束时蓝晶石方块垂直投影在放置区域内	20

任务 5: 通关逃脱

任务区内放置 4 块矿石（尺寸 5*5*5cm），放置位置在车道上方黄色标记框中。

智能车在完成个人任务后可到达“通关逃脱”任务区域并开始执行对抗任务。需在智能车不离开己方场地的情况下将矿石全部推至对方场地中。当一方率先完成该任务时，比赛结束，同时两队计时终止。若至限时结束，仍未有队伍完成该任务，则根据结束时推入对方场地中的矿石数量乘以矿石分值计算本队得分。（单个矿石分值 15 分）



任务与得分	
得分标准	分值
以一方将四个方块全部推入对方场地结束比赛	60
以比赛时间限时结束比赛	15分/个

提高组：

整个场地中将放置 7 个任务点，不同任务对应不同分值

探险出发	个人任务
收集火焰石	个人任务
收集蓝晶石	个人任务
发现黑龙	个人任务
勘测边界	个人任务
地心迷宫	个人任务
通关逃脱	对抗任务

选手需先沿车道顺时针行驶一圈，完成个人任务。从出发区出发，沿个人任务车道顺时针行驶一圈回到出发区后，方可开始执行对抗任务。

任务 1：探险出发

智能车全车投影首次从下图所示黄色标框出发区完全驶离，视为任务完成。



任务与得分	
得分标准	分值
首次完成出发任务	20

任务 2: 收集火焰石

任务区内放置 1 个火焰石方块（尺寸 5*5*5cm），放置位置在车道正中间停止线左（如下图所示）。

智能车到达“收集火焰石”任务区域，需将火焰石推至上方火焰石放置区域（黄色标记框）中视为完成“收集火焰石”任务。



任务与得分	
得分标准	分值
比赛结束时火焰石方块垂直投影完全脱离车道	20
比赛结束时火焰石方块垂直投影在放置区域内	20

任务 3: 勘测边界

任务区内放置 1 块挡板（尺寸 35*15*0.1cm），放置位置在车道左侧（如下图所示），具体位置比赛开始前由裁判随机放置。

智能车到达“勘测边界”任务区域，需自动检测挡板（红色竖条标

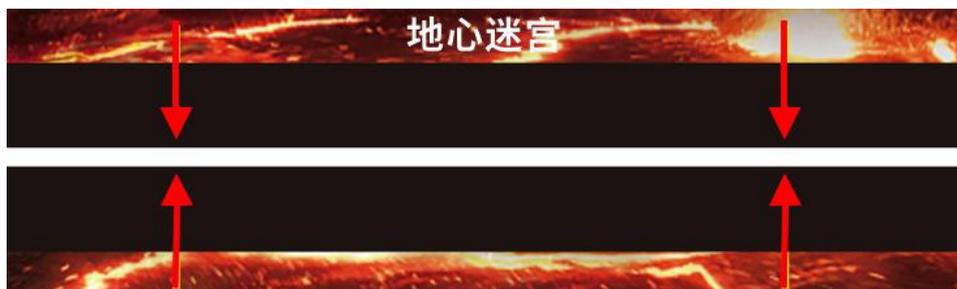
记)与白线(箭头标记)之间的距离并将距离显示在LCD屏幕中保持至比赛结束。



任务与得分	
得分标准	分值
比赛结束时 LCD 屏幕中显示距离, 且所显示距离误差小于 $\pm 3\text{cm}$	30

任务 4: 地心迷宫

任务区内放置 2 块挡板(尺寸 $15*15*0.1\text{cm}$), 放置位置在车道两侧(如下图标记位置所示), 挡板将挡住车道的一半位置, 具体位置比赛开始前由裁判随机放置。智能车到达“地心迷宫”任务区域, 需自动检测挡板(箭头标记)并绕过挡板通过该路段。



任务与得分	
得分标准	分值
智能车成功通过该路段	20
智能车通过该路段后挡板不被触碰	10分/个

任务 5: 发现黑龙

任务区内随机放置 1 块或者 2 块黑龙挡板（尺寸 35*15*0.1cm），放置位置在车道左侧/下方（如下图所示），具体放置情况比赛开始前由裁判随机放置。

智能车到达“发现黑龙”任务区域，需自动检测黑龙挡板（红色竖条标记）的放置情况，并将放置黑龙挡板的数量显示在 LCD 屏幕中保持至比赛结束。



任务与得分	
得分标准	分值
比赛结束时 LCD 屏幕正确显示所检测到的挡板数量	15/个

任务 6: 收集蓝晶石

任务区内放置 1 个蓝晶石方块（尺寸 5*5*5cm），放置位置在车道

正中间停止线左侧（如下图所示）。

智能车到达“收集蓝晶石”任务区域，需将蓝晶石推至上方蓝晶石放置区域（黄色标记框）中视为完成“收集蓝晶石”任务。



任务与得分	
得分标准	分值
比赛结束时蓝晶石方块垂直投影完全脱离车道	20
比赛结束时蓝晶石方块垂直投影在放置区域内	20

任务 7：通关逃脱

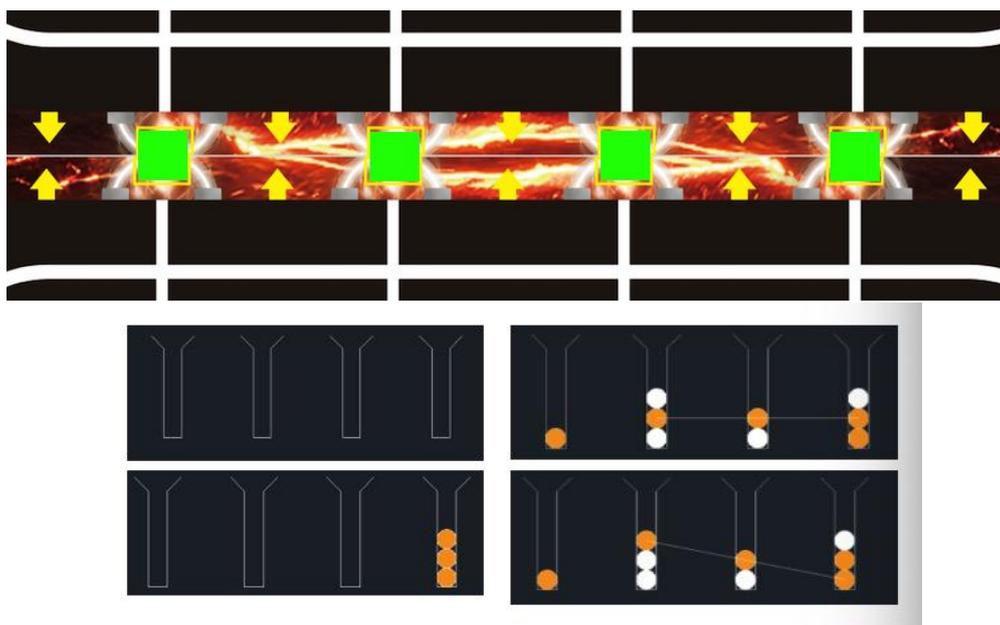
任务区内放置 4 个通关道具（尺寸 6*6*18cm），放置位置在车道上方黄色标记框中。

智能车在完成个人任务后可到达“通关逃脱”任务区域并开始执行对抗任务，智能车每次回到起点，选手在起点手动放置一个能量球于智能车上，智能车需运送能量球至任务区域内，选择一个通关道具，将能量球放入其中，之后再返回起点，重复执行该内容。

任务目标为：当 4 个存放道具中的本队能量球出现纵向/横向/斜向连成一直线时（如下图所示），即通关解码成功，同时比赛结束且获得

该任务点分值。

当解码未成功，存放数量达到最大值或到比赛限时，两队计算能量球存放数量，数量多者获得该任务点分值。若数量相同，则视为平局，双方均不得分。



任务与得分	
得分标准	分值
纵向/横向/斜向连成一直线时或两队计算能量球存放数量多者	60

(3) 机器人运行

1. 出发区域：40cm*40cm 区域，出发后须自主运行。
2. 启动：智能车必须在“出发区域”内启动，启动前智能车垂直投影不得超出“出发区域”边界，以下情况被判定要求重启，中间计时不

暂停，参赛选手在智能车驶离“出发区域”后触碰智能车。

参赛选手的智能车，因失控、冲出比赛赛道或脱离己方赛道3秒以上、出现故障等，或因未完成某项任务需向裁判示意需要“重启”，并得到裁判允许。

智能车自动竞赛阶段，选手触碰遥控设备及其他特殊情况。

3. 运行:

普及组

选手需在比赛开始前使智能车连接好遥控设备，完成后需将遥控设备放置在裁判指定位置，并开始自动阶段竞赛，自动阶段过程中选手不得触碰遥控设备。经裁判确认遥控阶段开始，进行遥控任务时，选手可拿起遥控设备对智能车进行遥控。

智能车自动运行阶段：即从智能车离开出发区，直到完成自动阶段限时。如有重启，中间计时不暂停。选手可通过遥控器进行一键启动，启动后在自动阶段不得再使用遥控器，否则会被要求重启。

智能车遥控阶段：即从智能车完成自动阶段切换为手动阶段开始，中间计时不暂停，直到结束比赛。在遥控阶段中仅可完成对抗任务，并且在遥控过程中己方智能车不得脱离己方场地（车轮全部离开己方场地），在遥控过程中不得触碰己方场地的个人任务道具，若出现触碰情况，则该个人任务将扣除相应道具分值。

提高组

自动阶段可用时长 180 秒：参赛智能车完成自动驾驶任务的可用时长，即从智能车离开出发区域，中间计时不暂停，直到完成自动阶段限时。智能车处于出发区域时，选手可触碰智能车，一旦离开起点，将不得触碰。

4. 比赛结束

规定时间内完成任务视为比赛结束，同时对方比赛结束。

规定时间内未完成任务，比赛结束，参赛队伍仅能获得已完成任务的分数。

参赛队员在任务完成过程中可视自身情况如身体、设备等原因自愿放弃本轮比赛，并向裁判示意终止本队比赛，所得分数有效。对方队伍将在规定时间内继续进行比赛，直到到达比赛限时。

5. 裁决、得分及排名

裁判

赛事主裁判：负责赛事总体组织与协调，管理、解释比赛规则，针对明显争议确定标准。

场地裁判：管理指定场地上比赛，负责管理秩序、组织比赛、计分、统分，做好规则得分与选手的对接确认。

备注：参赛队员应服从裁判管理，裁判员有义务告知参赛队员成绩，如有争议提请主裁判仲裁。本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判（评委）有最终裁定权。凡是规则中没有说明的事项由裁判组决

定。

得分

比赛分为 2 轮，两轮的成绩相加、用时相加、重启次数相加。

排名

首先根据总分排名，总分高者排名靠前，总分相同时总用时少者排名靠前，总分和总用时都相同时总重启次数少者排名靠前，如仍有并列，则名次并列。

6. 不与评奖

参赛团队迟到 5 分钟以上。

参赛选手损坏比赛场地及模型导致无法比赛的。

参赛选手不听从裁判（评委）管理，严重干扰比赛正常进行。

参赛选手比赛成绩为零分。

参赛队员未经裁判允许，私自与指导老师或家长联系的。

七、其他

本赛事规则最终解释由山东省科技馆（山东省青少年科技活动中心）、山东省青少年科技教育协会负责。

附：地心探险计分表

TAI 智能车实践赛-地心探险计分表（普及组）					
场地		白方队			
轮次		黄方队			
任务			分值	白方	黄方
任务 1 探险出发	首次完成出发任务		20		
任务 2 收集火焰石	比赛结束时火焰石方块垂直投影完全脱离车道		20		
	比赛结束时火焰石方块垂直投影在放置区域内		20		
任务 3 地心迷宫	智能车成功通过该路段		20		
	智能车通过该路段后挡板不被触碰		10/个		
任务 4 收集蓝晶石	比赛结束时蓝晶石方块垂直投影完全脱离车道		20		
	比赛结束时蓝晶石方块垂直投影在放置区域内		20		
任务 5 通关逃脱	以 4 个方块全部推入对方场地结束比赛		60		
	以比赛时间限时结束比赛		15/个		
总分					
所用时长（秒）					
重启次数					
其他说明					

裁判员：-----

白方队：-----

黄方队：-----

TAI 智能车实践赛-地心探险计分表（提高组）				
场地		白方队		
轮次		黄方队		
任务		分值	白方	黄方
任务 1 探险出发	首次完成出发任务	20		
任务 2 收集火焰石	比赛结束时火焰石方块垂直投影完全脱离车道	20		
	比赛结束时火焰石方块垂直投影在放置区域内	20		
任务 3 勘测边界	比赛结束时 LED 屏幕中显示距离，且所显示距离误差小于 $\pm 3\text{cm}$	30		
任务 4 地心迷宫	智能车成功通过该路段	20		
	智能车通过该路段后挡板不被触碰	10/个		
任务 5 发现黑龙	比赛结束时 LCD 屏幕中正确显示所检测到的挡板数量	15/个		
任务 6 收集蓝晶石	比赛结束时蓝晶石方块垂直投影完全脱离车道	20		
	比赛结束时蓝晶石方块垂直投影在放置区域内	20		
任务 7 通关逃脱	纵向/横向/斜向连成一直线时或两队计算能量球存放数量多者	60		
总分				
所用时长（秒）				
重启次数				
其他说明				

裁判员：-----

白方队：-----

黄方队：-----