

第二十四届山西省青少年机器人竞赛

机器人轨迹普及赛主题与规则

1 比赛简介及主题

机器人轨迹普及赛是山西省青少年机器人竞赛项目之一。

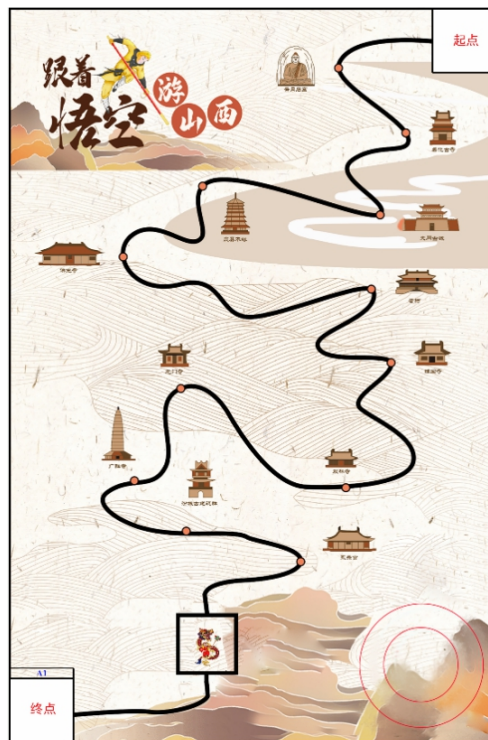
本次比赛主题为“跟着悟空游山西”。“跟着悟空游山西”旨在让青少年学生深入体验山西文旅宝藏。根据赛事任务要求，参赛选手能够运用各类传感器包括但不限于视觉识别、物理量（温度、光强、距离）感知、位置（坐标、方向）定位等自行设计制作机器人，使机器人具备巡线识别、旋转以及对任务“物品”的搬运等功能。

2 组队方式

参赛队按小学、初中两个组别进行比赛。每支参赛队伍由1名学生和1名教练员组成。

3 比赛场地

3.1 比赛场地



图示：比赛场地样图

3.2 赛场规格

3.2.1 展示场地尺寸大小约 2000mm×3000mm，材质为喷绘布。

3.2.2 比赛场地设有长 250mm×宽 250mm 起点区和终点区，场地中分布有一条宽 25mm(±1mm) 的文旅路线。

3.2.3 场地右下角为圆形的文化展示区域，展示区域由两个直径分别为 500mm、300mm 的同心圆组成。

3.3 赛场环境

3.3.1 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。

3.3.2 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。

3.3.3 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。

3.3.4 比赛现场的道具与图示可能会有所出入，以现场道具为准，会尽量保证同组别的道具相同。

4 机器人

4.1 搭建要求

活动要求机器人为散件形式入场，参赛选手需现场搭建机器人完成相应任务。参加比赛的机器人需符合安全性要求，不可使用 3D 打印件，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，除电机、电池盒、传感器、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、橡皮筋、双面胶等辅助材料。组委会拥有本规则的最终解释权。

4.2 机器人设计要求

项目	要求
----	----

数量	每支队伍 1 台机器人。
规格	机器人在启动区内的最大尺寸为 25cm×25cm×25cm（长×宽×高）。离开启动区后其尺寸不受限制。
控制器	每台机器人只允许使用一个控制器。
传感器	机器人允许使用的传感器种类、数量、安装位置不限。
电机	当电机用于驱动时，提供驱动力的电机至多只能有 4 个，单个电机只能驱动单个着地的轮子。其它用于辅助完成任务的电机数量不限。
结构	不得使用 3D 打印件，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、橡皮筋等辅助连接材料。
电池	每台机器人输入额定电压不得超过 9 伏，不可有升压电路。选手须使用安全可靠电池，主办单位有权要求选手更换被认为不安全或有安全隐患的电池。
检录	选手第一轮进场前，机器人散件入场，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。

5 任务说明

5.1 机器人任务

以下机器人任务中“文旅启航”、“特色展示”、“民俗体验”、“景点打卡”为所有组别必做任务；

“通关文牒”、“翻山越岭”、“古建探索”、“非遗传承”、“晋商之旅”为随机任务，小学组需额外从随机任务中抽取 3 个任务；初中组需额外从随机任务中抽取 4 个任务。

“民俗风情评选”为选做任务，仅初中组可选做，小学组不涉及，完成与否，不影响时间得分。

5.1.1 文旅启航（必做任务）

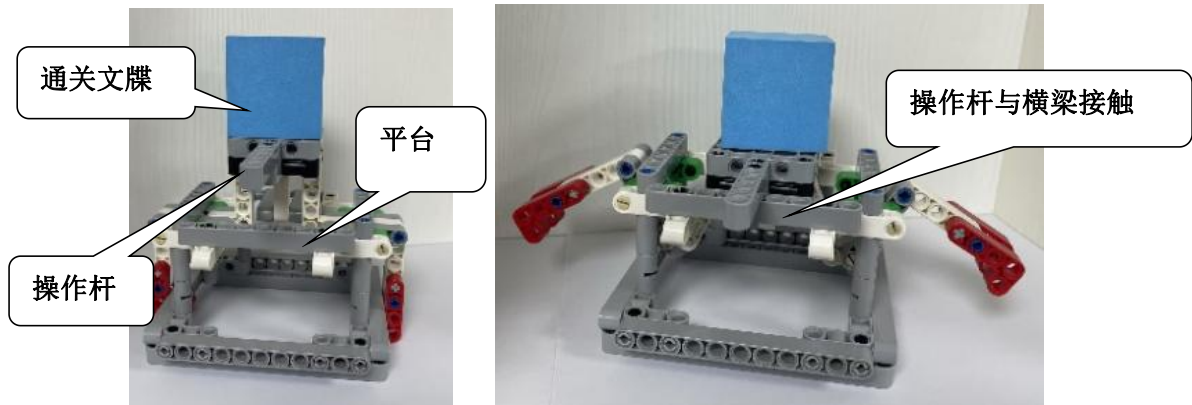
机器人离开起点区（机器人垂直投影完全脱离起点区域），记 30 分。

5.1.2 通关文牒

(1) 任务模型由操作杆、平台组成，通关文牒放置于保护装置内。

(2) 机器人需要向下按压操作杆，使平台的“通关文牒”下降。

(3) 操作杆与下方横梁接触，“通关文牒”模型始终与平台顶面保持接触，记 30 分。



图示：通关文牒示意图

5.1.3 景点打卡（必做任务）

(1) 当机器人途经景点时，每途经一个景点（机器人垂直投影接触景点圆形标识），记 5 分，最高 60 分。

(2) 在编程调试前，由参赛选手从云冈石窟、应县木塔、晋祠三个景点中随机抽取两个景点，作为打卡拍照的景点。

(3) 在机器人经过抽取的两个景点时，需停留在该景点的圆形标识上，且屏幕显示对应景点的照片，停留和显示时长不少于 3 秒，显示的图案需有明显标识，便于裁判观察，每个记 30 分，最高 60 分。



云冈石窟



应县木塔



晋祠

5.1.4 民俗体验（必做任务）

在文旅路线上随机有一处“民俗体验区”，长宽为 250mm×250mm；机器人任意一个驱动

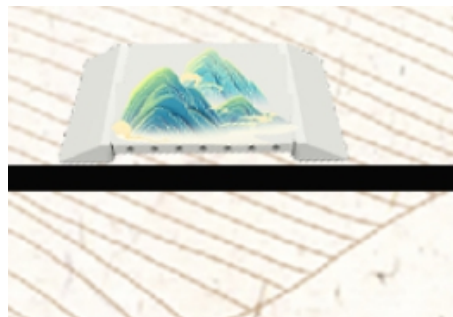
轮保持在区域内旋转一周以上，记 30 分。



图示：民俗体验示意图

5.1.5 翻山越岭

“翻山越岭”模型由一个长 150mm 宽 150mm 高 20mm 的平台及两个长 150mm 宽 50mm 高 20mm 的过渡斜坡组成，该模型摆放在文旅路线的一侧。机器人登上模型的全程，需至少一侧驱动轮与模型的斜坡和平台顶面保持接触，记 30 分。



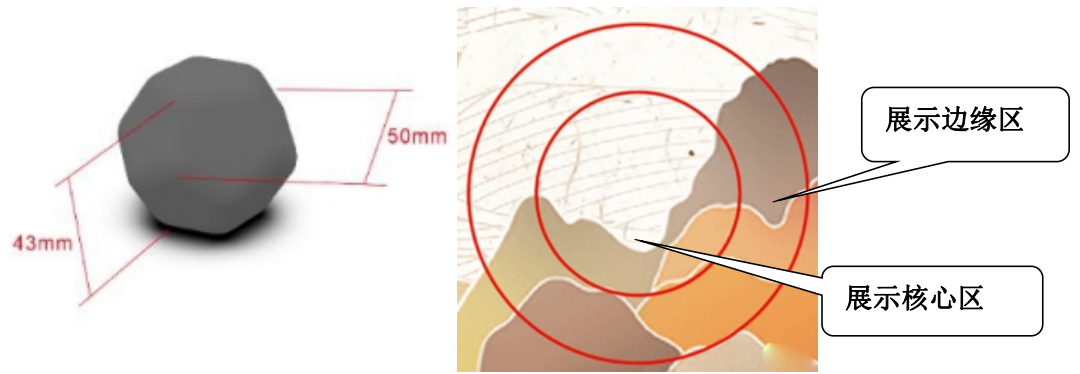
图示：翻山越岭示意图

5.1.6 古建探索

(1) 在某一景点圆形标识处，设置有 1 处“古建”模型，“古建”模型为一个长宽高不大于 50mm 的十二面体。

(2) 机器人拾取“古建”模型并将其放置于文化展示区域的指定位置，若古建模型放置在展示边缘区，记 30 分；若放置在核心区，记 60 分；若同时接触两个区域，则以最低一项得分计算。（“古建”模型超出展示边缘红线不得分）

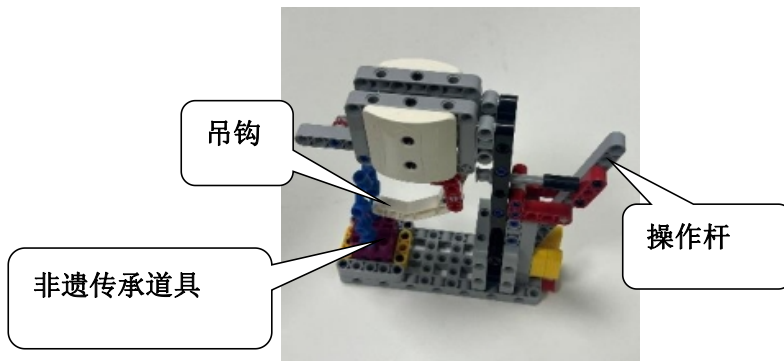
(3) 机器人在完成“古建”模型搬运时可离开“文旅路线”，但完成任务后必须从离开的位置返回“文旅路线”。



图示：古建探索示意图

5.1.7 非遗传承

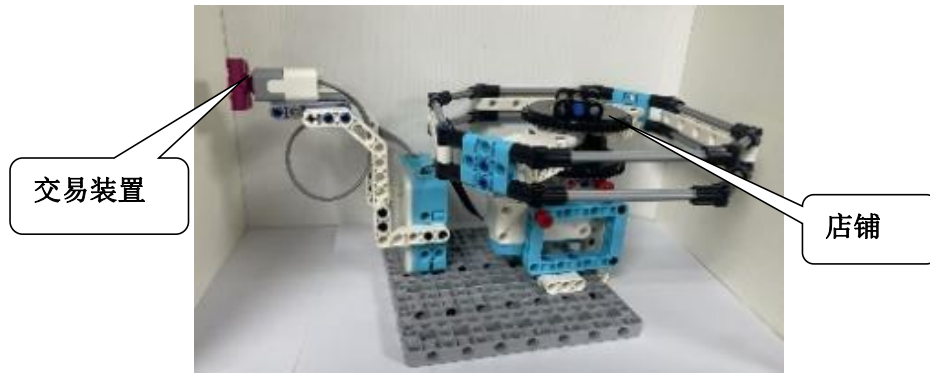
- (1) 任务模型由“非遗传承”道具、吊钩、操作杆和底板组成。
- (2) 机器人需要推动操作杆，使吊钩勾起“非遗传承”道具。
- (3) 若“非遗传承”道具与吊钩接触，且与底板不接触，记 30 分。



图示：非遗传承示意图

5.1.8 晋商之旅

- (1) 任务模型由晋商店铺、交易装置组成，交易装置始终面向相邻的轨迹线。
- (2) 机器人接触按压交易装置，使店铺开启运转，记 30 分。



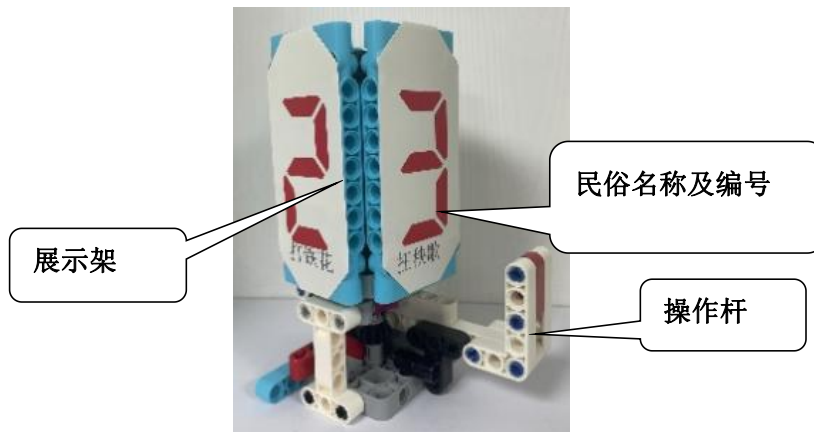
图示：晋商之旅示意图

5.1.9 特色展示（必做任务）

- (1) 机器人在不偏离文旅路线的情况下，沿标记线顺序的前进方向进入终点。
- (2) 机器人的垂直投影完全纳入终点区，记 30 分。

5.1.10 民俗风情评选（选做任务）

- (1) 民俗风情任务模型固定放置于终点区旁的任务区 A1。
- (2) 机器人在完成“特色展示”任务后，方可进行该任务。该任务不计时，且完成与否不影响时间得分。
- (3) 任务模型主要由展示架、四个民俗名称及编号组成。展示架四个面分别粘贴有四个民俗名称及编号的图案（1：社火；2：打铁花；3：扭秧歌；4：踩高跷）。
- (4) 机器人推动操作杆使展示架转动一周以上，记 10 分。
- (5) 识别展示架朝向机器人一面的民俗名称及编号，并根据图片识别信息，机器人屏幕显示对应民俗的名称，四个民俗标识中，只能显示唯一对应的民俗名称，加记 50 分，多显示不得分。



图示：民俗风情评选

5.2 任务随机性

除“民俗风情评选”任务，其余场地上随机任务模型的位置并不固定，在编程调试开始前现场抽签确定任务的位置和方向。位置和方向一旦确定，同一组别的任务模型位置在所有轮次中均保持一致。

5.3 任务限时

机器人在起始区内启动后即开始计时，展示用时为 180 秒，机器人的垂直投影完全进入终点区且静止，计时停止；方可进行“民俗风情评选”任务，该任务不计时，且完成与否不影响时间得分。

5.4 剩余时间分

在规定时间内本组别设置的全部基本任务及随机任务获得满分，才可获得剩余时间得分。比赛结束后，选手应立即示意裁判停止计时。剩余时间得秒数将转换为剩余时间分。（依据四舍五入原则，取剩余时间，如 2.7 秒取 3 秒，10.3 秒取 10 秒）

6 比赛流程

6.1 参赛顺序

比赛为积分赛，不分初赛与复赛。参加队伍采取现场抽签方式确定分组及参赛顺序，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。

6.2 编程调试

参赛队在第一轮开始前有至少90分钟的机器人搭建和程序调试时间。第一轮结束后，有至少30分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间，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。

6.3 赛前准备

准备上场时，队员拿取自己的机器人，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，站立在启动区附近。队员自行将机器人放入启动区，此时机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。

6.4 启动

6.4.1 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。

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

6.4.3 启动后的机器人不得分离出部件或将机械零件掉在场上。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。

6.5 脱线

任务全程机器人主体(即在启动区出发前的状态)的垂直投影不得脱离文旅路线，除“古建探索”任务外，否则失败。

6.6 计时结束

参赛队出现下列情况，将以裁判哨声为准停止计时，并记录时间。

- (1) 机器人“脱线”（脱线标准参照 6.5 节）；
- (2) 机器人完成“特色展示”任务；
- (3) 计时到达 180 秒；
- (4) 参赛队主动向裁判示意结束比赛；

6.8 最终得分

每场比赛结束后要计算参赛队的单场得分。单场比赛的得分为任务得分和剩余时间分。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 5.1 节。剩余时间分为该场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获得剩余时间分（除可选任务“民俗风情评选”）。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。

6.9 排名

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的最高分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

- (1) 单轮得分较高者排名靠前；
- (2) 两轮用时总和较少者排名靠前；
- (3) 机器人电机和传感器数量合计较少者排名靠前。

7 违规

7.1 每支队伍每轮任务允许第 1 次机器人“误启动”，第 2 次再犯如是小组赛，该轮成绩为 0 分。

7.2 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。

7.3 辅导老师或家长存在口授选手影响比赛的指引，或亲手参与搭建调试任务，亦或触碰、修复作品等行为的，一经查证则该轮成绩记 0 分。

7.4 启动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即时清理出场。

7.5 选手不听从裁判员指令的，将视情况轻重，由裁判确定给予警告、初赛该轮成绩为 0 分、决赛直接淘汰，乃至取消活动资格等处理。

附录 1

机器人轨迹普及赛记分表

参赛队：_____

组别：_____

任务	任务名称	分数	第一轮	第二轮
随机任务	通关文牒	30		
	翻山越岭	30		
	古建探索	30, 60		
	非遗传承	30		
	晋商之旅	30		
必做任务	文旅启航	30		
	特色展示	30		
	民俗体验	30		
	景点打卡	5		
		30, 60		
选做任务	民俗风情评选	10, 50		
任务总得分				
任务用时				
时间得分				
单轮总分				
总分				

裁判员：_____ 参赛队员：_____