

全国大学生智能汽车竞赛-“封狼居胥”比赛规则

1 比赛主题

古有西汉骠骑将军霍去病击败匈奴后，积土为坛于狼居胥山，战功显赫。今有新时代大学生在人工智能领域运筹帷幄，决胜千里。

本次比赛的主题是“封狼居胥”。本次比赛基于车道定位及识别、交通标志与指示牌的检测和识别、目标物检测与识别等多种人工智能技术，打造超越以往以遥控、传感器和机械结构为主的竞赛形式，契合人工智能时代发展特点，充分调动学生的创新、创造活力。通过比赛拓展高校人工智能相关专业的教学内容，提升高校人工智能科技创新能力和人才培养能力。

2 比赛场地与环境

2.1 场地

比赛场地尺寸为 480cm×360cm（图 1），材质为 PU 布或喷绘布，车道（含黄线）宽度约为 40cm。图左下角为出发基地。



图 1 比赛场地三维图

2.2 赛场环境

智能汽车比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，边框上有裂缝，光照条件有变化等等。参赛队在设计智能汽车时应考虑各种应对措施。

3 智能汽车任务及得分

智能汽车必须从基地沿道路逆时针行进。以下任务只是对一些事物场景的模拟，切勿将它们与真实世界相比。

3.1 出征

3.1.1 在场地上有三处城池，分别是代郡、定襄郡、敦煌。三座城池由城楼右上方旗帜来区别，如图 2。三座城楼可能互换位置。

3.1.2 智能汽车沿着道路行进到每座城池前举起对应城池的旗帜并亮 3 次绿灯，每个城池得 20 分。

3.1.3 智能汽车垂直投影完全覆盖城池下方图标且旗帜多举或者举错都不得分。

3.1.4 旗帜举起后最低点完全高于智能车(连接旗帜的旗杆不算)的最高点且清晰可见。城池旗帜制作标准为 8cmx8cm 的方形图标，如图 3。

3.1.5 机器人所携带灯光必须位于机器人显眼位置，以便于裁判判罚。

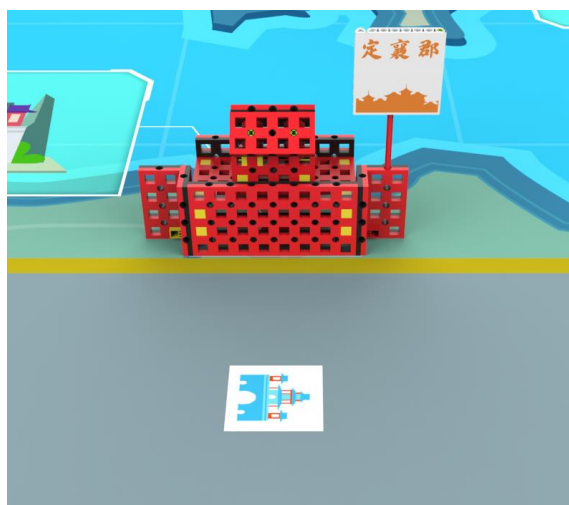


图 2 初始状态



图 3 旗帜图标

3.2 激战

3.2.1 在场地对应位置上放置 3 处靶标，靶标直径 10cm，最低处距场地 12cm，如图 4。

3.2.2 智能汽车携带一支黑色易擦除的白板笔或者水彩笔击打靶标，击中靶心位置 30 分，非靶心位置 15 分。

3.2.3 必须在靶标上留有记号。记号击中靶心和非靶心按低得分来计分。如果靶标上有多个记号或者单个，则按最低得分的记号来计分。

3.2.4 白板笔或者水彩笔的笔头（与靶标接触部分）直径不得超过 5mm。

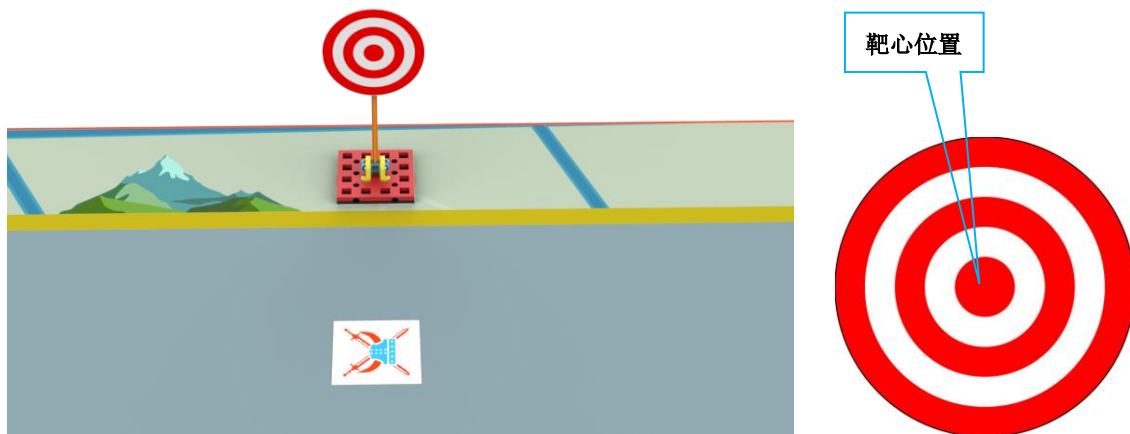


图 4 初始状态

3.3 宿营

3.3.1 场地道路边有一白色边框，为智能汽车宿营地，如图 5。

3.3.2 智能汽车从两个标记点之间进入宿营地，完全停到宿营地内之后亮 3 次红灯，得 70 分。

3.3.3 智能汽车与地面接触部分必须完全在宿营地内。

3.3.4 进出宿营地时，智能汽车与场地接触部分必须在在标记点（含标记点）之间。

3.3.5 机器人所携带灯光必须位于机器人显眼位置，以便于裁判判罚。

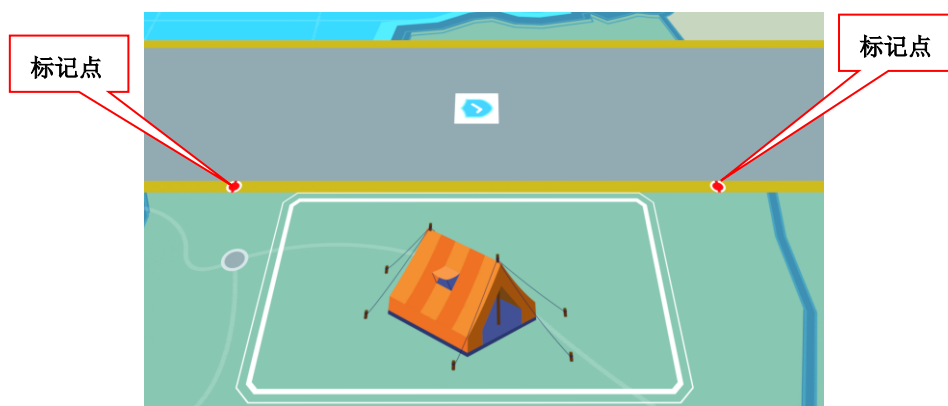


图 5 初始状态

3.4 封狼居胥

3.4.1 在场地道路边上有一处狼居胥山，上面有两块战利品（边长 6cm 方块），如图 6

3.4.2 智能汽车获得战利品并将其带回基地，带回 1 个战利品得 20 分，带回 2 个战利品得 60 分。

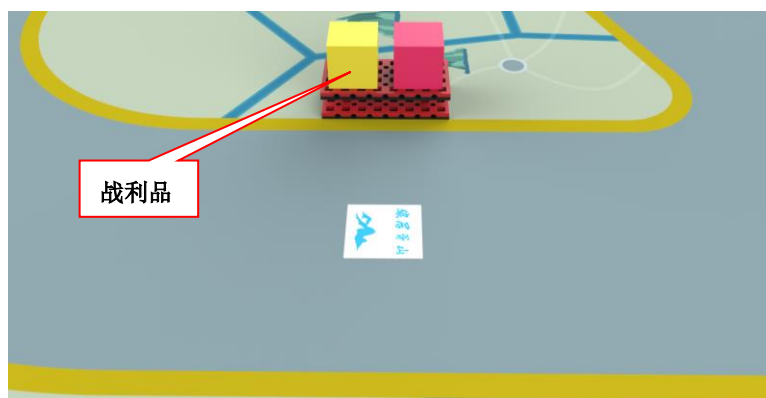


图 6 初始状态

3.5 补充粮草

3.5.1 场地某一位置为边塞兵营，如图 7。

3.5.2 智能汽车将基地内的粮草（直径 4cm 的球，材质 EVA）运送到兵营内，每个得 10 分，如图 8。

3.5.3 粮草全程与场地没有接触。

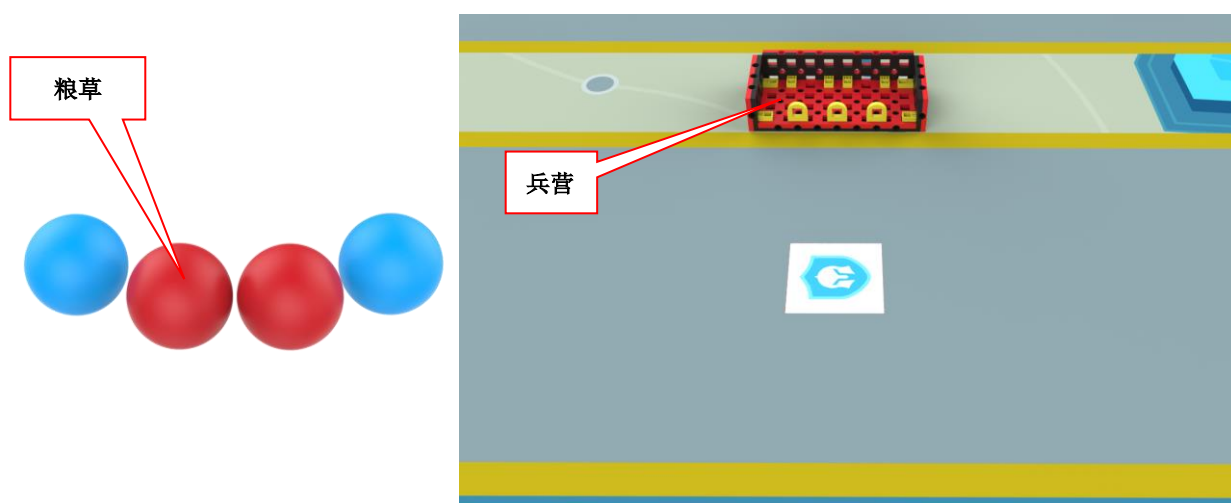


图 7 初始状态

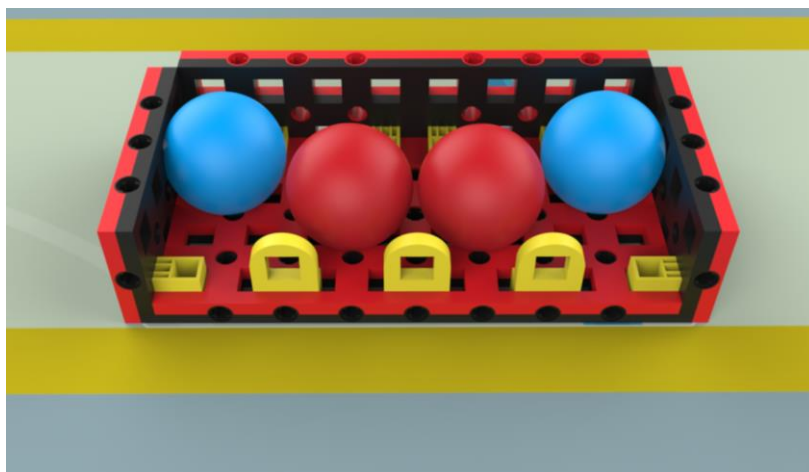


图 8 完成状态

3.6 凯旋

3.6.1 智能汽车从基地出发走过所有道路后回到基地，得 180 分。

3.6.2 智能汽车与场地的接触点（面）必须在道路内，不可越过黄线（任务 3.3 除外）。

3.6.3 智能汽车需要一次性走过所有道路（允许穿插其他任务），否则此任务不得分。

3.7 任务及模型位置说明

3.7.1 除任务 3.3 的红点之间智能汽车可以越过黄线外，比赛全程智能汽车与场地接触点（面）必须在道路内（含黄线），否则不得分。

3.7.2 任务 3.1 里三座城池的位置在正式比赛开始前公布。

3.7.3 任务 3.1-3.5 会出现在场地上 9 个位置中，对应任务位置的道路中间都会贴有识别图标（8cmX8cm）。

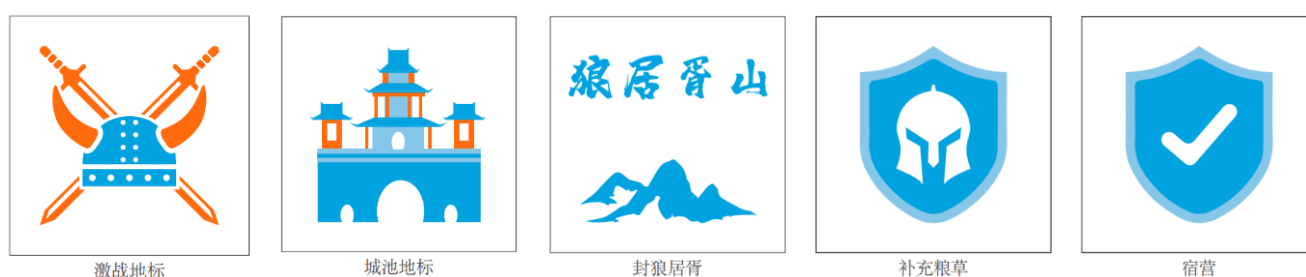


图 9 任务图标

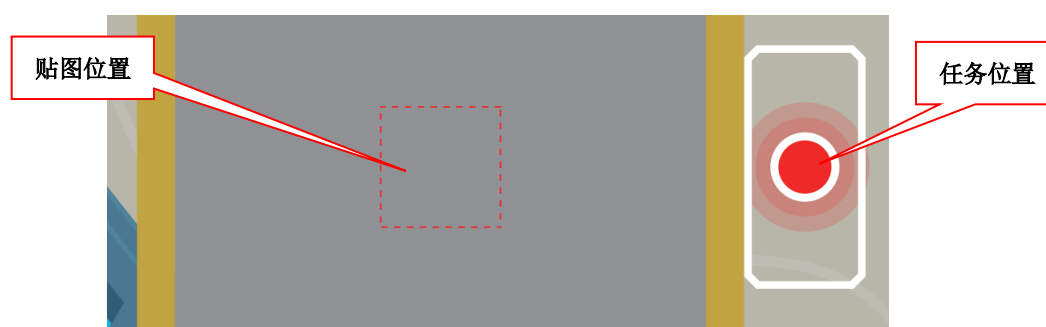


图 10 任务图标所贴位置

4 智能汽车

4.1 智能汽车尺寸：每次离开基地前，智能汽车尺寸不得大于 35cm×35cm×35cm（长×宽×高）；离开基地后，智能汽车的结构可以自行伸展。

4.2 控制器：每场比赛中，不允许更换控制器。

4.3 执行器：每场比赛每台智能汽车执行器种类与数量不限。

4.4 传感器：每台智能汽车至少使用 1 个视觉传感器，其他传感器种类、数量不限。

4.5 结构：智能汽车必须使用塑料、金属材质的拼插式结构，可以使用螺钉、橡皮筋、扎带等连接方式，不得使用胶水。

4.6 电源：每台智能汽车必须自带独立电池盒，不得连接外部电源，电池电压不得高于 9V。

5 比赛

5.1 参赛队

5.1.1 每支参赛队应由3-5名学生和1-2名教练员组成。学生必须是截止到2021年6月仍然在校的学生。

5.1.2 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。

5.2 赛制

5.2.1 每支参赛队有 2 次比赛机会，每次均记分。

5.2.2 所有场次的比赛结束后，每支参赛队两场比赛得分之和作为该队的总成绩。

5.2.3 竞赛组委会有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

5.3 比赛过程

5.3.1 搭建智能汽车与编程

5.3.1.1 编程与调试只能在调试区进行。

5.3.1.2 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进行检查，所用器材必须符合组委会相关规定与要求。参赛队员可以携带已搭建的智能汽车进入准备区。队员不得携带 U 盘、光盘、无线路由器、相机等存储和通信器材。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员把场地图和比赛须知发给参赛队。

5.3.1.3 参赛选手在调试区不得上网和下载任何资料，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员联系。

5.3.1.4 整场比赛参赛学生有一定的调试和编制程序的时间。结束后，各参赛队把智能汽车排列在准备区的指定位置，封存，上场前不得修改程序和硬件设备。

5.3.1.5 参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区简单地维修智能汽车和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。

5.3.2 赛前准备

5.3.2.1 准备上场时，队员领取自己的智能汽车，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

5.3.2.2 比赛时只允许上场 3 名队员，上场的学生队员，站立在待命区附近。

5.3.2.3 队员将自己的智能汽车放入基地。智能汽车的任何部分及其在地面的投影不能超出基地。

5.3.2.4 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过 1 分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动智能汽车，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

5.3.3 启动

5.3.3.1 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。随着倒计时的开始，红蓝

双方队员可以用一只手慢慢靠近智能汽车，听到“开始”命令的第一个字，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动智能汽车。

5.3.3.2 在“开始”命令前启动智能汽车将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

5.3.3.3 智能汽车一旦启动，在自动阶段只能受自带的控制器中的程序控制（重试的情况除外）。

5.3.3.4 启动后的智能汽车不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的智能汽车零部件，由裁判员随时清出场地。为了得分的需要而分离部件是犯规行为，该任务得分无效。

5.3.3.5 启动后的智能汽车如因速度过快或程序错误将所携带的物品（任务模型）抛出场地，该物品不得再回到场上。

5.3.3.6 智能汽车完全冲出场地，记一次重试，队员需将智能汽车搬回基地，重新启动。

5.3.4 重试

5.3.4.1 智能汽车在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以向裁判员申请重试。此时参赛队员可以用手将智能汽车拿回对应基地重新启动。

5.3.4.2 裁判员同意重试后，场地状态保持不变。如果因为未完成某项任务而重试，该项任务所用的道具状态保持不变。重试时，队员需将智能汽车搬回基地，重新启动。

5.3.4.3 每场比赛重试的次数不限。

5.3.4.4 重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前智能汽车已完成的任务有效。但智能汽车当时携带的得分模型失效并由裁判保管到比赛结束。在这个过程中计时不会暂停。

5.3.5 返回基地

5.3.5.1 智能汽车可以多次自主往返基地，不算重试。

5.3.5.2 智能汽车返回基地的标准：智能汽车的任一结构的垂直投影在基地范围内。

5.3.5.2 智能汽车返回基地后，参赛队员可以接触智能汽车并对智能汽车的结构进行更改或维修。

5.3.6 比赛结束

5.3.6.1 每场比赛时间为 300 秒。

5.3.6.2 在比赛中参赛队如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时；否则，等待裁判员的终场哨音。

5.3.6.3 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员应立即关断智能汽车的电源，此后不得与场上的智能汽车或任何物品接触。

5.3.6.4 裁判员有义务将记分结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误，并应签字确认已经知晓自己的得分。如有争议应提请裁判长仲裁，裁判员填写记分表，参赛队员应确认自己的得分。

5.3.6.5 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的智能汽车搬回调试区。

6 记分

6.1 每场比赛队伍的得分为所有任务得分总和。比赛结束后，再根据场地上完成任务情况来判定分数。如果已经完成的任務被智能汽车或参赛队员在比赛结束前意外破坏了，该任务不得分。完成任务的记分标准见第3节。

6.2 每个组别按总成绩排名。

如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 所有场次用时总和少的队在前；
- (2) 完成任务3.6的队在前；
- (3) 重试次数少的队在前；
- (4) 所有场次中完成单项任务总数多的队在前；
- (5) 最低分高的队在前；
- (6) 次最低分高的队在前。

6.3 完成任务的次序不影响单项任务的得分。

7 犯规和取消比赛资格

7.1 未准时到场的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队10分。如果2分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

7.2 第1次误启动将受到裁判员的警告，智能汽车回到待命区再次启动，计时重新开始。第2次误启动将被取消比赛资格。

7.3 为了策略的需要而分离部件是犯规行为，视情节严重的程度可能会被取消比赛资格。

7.4 智能汽车以高速冲撞场地设施导致损坏将受到裁判员的警告，第2次损坏场地设施将被取消比赛资格。

7.5 如果由参赛队员或智能汽车造成比赛模型损坏，不管有意还是无意，将警告一次。该场该任务不得分，即使该任务已完成。

7.6 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上基地外的比赛模型，将被取消比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。不得接触基地外的智能汽车；否则将按“重试”处理。

7.7 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

7.8 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员联系，将被取消比赛资格。

附件一：

全国大学生智能汽车竞赛-“封狼居胥”比赛计分表			编号			
			队名			
学校			第一轮		第二轮	
任务	描述	分值	数量	得分	数量	得分
出征	到对应城池前并举起对应城池的旗帜 5 秒钟	20 分/个				
激战	击中非靶心位置	15 分/个				
	击中靶心位置	30 分/个				
宿营	智能汽车完全停到宿营地内，亮 3 次红灯	70				
封狼居胥	将 1 个战利品并将其带回基地	20 分				
	将 2 个战利品并将其带回基地	60 分				
补充粮草	基地内的粮草运送到兵营内	10 分/个				
凯旋	智能汽车从基地出发走过所有道路后回 到基地	180 分				
重试次数						
单轮用时						
单轮得分						
总得分						

得分确认			
本人已确认以上比赛得分记录结果，真实有效，无任何异议。			
参赛队员：		裁判员：	
问题及备注			
裁判长：		录入：	