



第十九届“芯梦启航”科技活动——高年级组

(智能小车类竞赛)

注意事项:

1. 2026 年 9 月 30 日第十九届“芯梦启航”正式启动，高年级组的智能小车类竞赛分“循迹竞速组”、“争夺对抗组”与“倒立摆循迹组”。
2. 参赛以高年级同学组队形式，最多不得超过三个人，同时也支持不同的高年级同学一起组队。若有改动会另行通知，比赛队伍名单一旦提交后，中途不得更换队员。
3. 实践制作尽量利用课余时间，不得以“参加芯梦启航”为由不去上课或请假，一经查出，取消参加“芯梦启航”资格，并由任课老师或学院做出旷课处分。
4. 作品电路板上必须有本组任意一个学生的姓名学号，不能使用开发板做主要硬件部分的设计，否则不予验收

三、一阶倒立摆循迹识别小车

1. 车模要求:

车模平放在桌面上时，长和宽分别不超过 25cm。警告：若超过车模要求，则直接取消比赛资格！车模、无线遥控模块（如蓝牙模块、NRF24L01）、电机驱动模块 以及控制模块等都可以在网上购买，可以根据自己的设计需要来设计车模以及增设其他外设。其他外形的小车（例如履带小车、全向轮小车等）不做特别的限制，注意不能从网上购买现成的遥控小车，否则直接取消参赛资格（不能使用飞思卡尔车模）。

2. 比赛任务:

设计并制作一台搭载一阶倒立摆机构的寻迹小车控制系统。小车沿正方形黑白循迹跑道自主行驶，同时实时维持倒立摆杆直立平衡；小车通过识别地面黑色路线，完成正方形环线循迹，同时控制器兼顾摆杆倾角稳定与小车位置、转向控制。

3. 比赛要求:

1. 基本要求

循迹任务：小车从正方形跑道起点开始循迹，循迹一圈后自动停车，启动和停车配有声光提示。

静态角度检测测试：手动拨动倒立摆摆杆，系统可数字实时显示摆杆倾角。角度显示范围为 $-30^{\circ} \sim +30^{\circ}$ ，角度绝对误差 $\leq 2^{\circ}$ 。

正方形循迹基础测试：跑道为正方形黑白循迹线路，黑线宽度 2.5cm，正方形边长 100cm。小车在跑道起点启动，沿黑线自主循迹行驶一圈，行驶过程中倒立摆保持直立不倒，实时显示

摆杆倾角。

2. 发挥部分

(1) 数字标识识别绕行功能：在正方形循迹赛道的其中一条或两条边中段，预先放置 1 张 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 的标准白纸，纸上用黑色或红色马克笔手写一个三位数标识（手写清晰，字体较大），白纸完全覆盖该段循迹黑线。小车循迹行驶至白纸前方指定识别区域时，需在保持倒立摆直立平衡的前提下，完成白纸上三位数的精准识别，在车载显示屏上实时显示识别到的完整数字。

(2) 规则匹配响应动作：小车对识别出的三位数执行模 3 运算，根据运算结果完成对应绕行动作：

运算结果为 0：沿白纸旁侧的原黑线延伸方向平稳直行，通过标识路段

运算结果为 1：从白纸标识区域的左侧规划合法绕行路径，完全绕开整张白纸后，精准回归原循迹黑线继续行驶

运算结果为 2：从白纸标识区域的右侧规划合法绕行路径，完全绕开整张白纸后，精准回归原循迹黑线继续行驶

(3) 性能要求：整个数字识别与绕行过程中，倒立摆不得失稳倾倒，进行绕行时车轮全程零接触白纸，小车不得完全驶出赛道白底范围，绕行完成后需自主回到原循迹线路。

4. 比赛说明：

1. 主控芯片可选用 STM32 等单片机，不允许直接使用成品倒立摆控制模块。

2. 小车动力电机、倒立摆驱动电机选型不限；倒立摆摆杆材料、配重自定，摆杆长度控制在 $20 \sim 30\text{cm}$ ，摆杆转轴转动顺滑，无明显机械卡滞。

3. 循迹赛道：白底黑色引导线，正方形闭合环线，四个角为直角过渡，黑线宽 2.5cm 黑色绝缘胶带铺成，标识路段放置写有数字的白纸。如图 2 所示。

4. 电源自备，整体系统由车载电源独立供电，不允许外接拖线供电。

5. 每个参赛队伍拥有两次发车机会，将取两者中较好的成绩作为该队伍成绩。

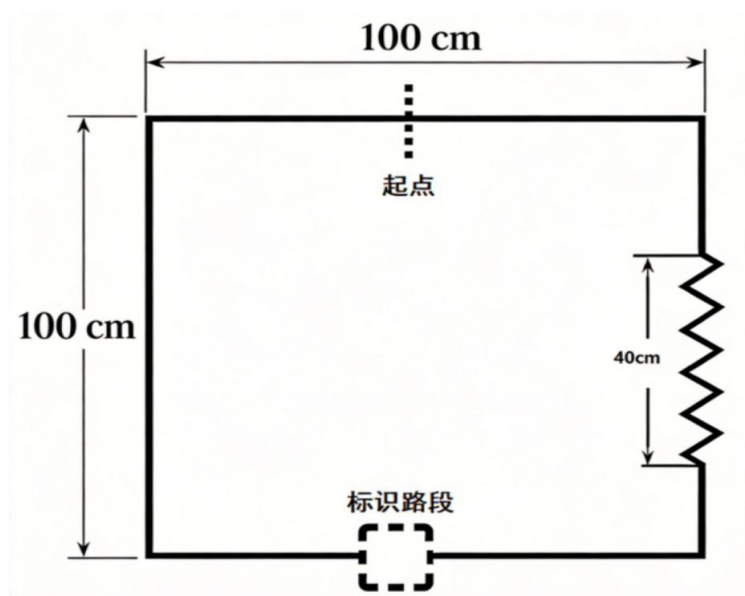


图 2 循迹路线示意图



5. 比赛地点

待定