

西南交通大学 2024 年春季大学生电子设计竞赛题目

题目一：简易循迹小车

一、任务

自主设计小车的电路结构和机械结构，使得小车可以完成以下赛题。

二、要求

基本要求：

1. 自主制作小车的电路板包括主控板和驱动板。
2. 制作的小车可以自主行驶。
3. 小车可以按照设定的形状运动，发车位置任意，其中圆形中的线段为干扰线，小车不得“走捷径”。
4. 制作的小车可以利用传感器识别赛道并沿着赛道直走或拐弯。

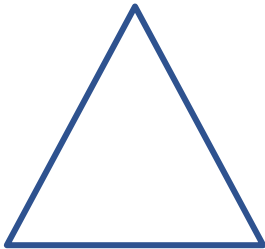
备注：对大二及以上年级，要求主控板处理器必须使用 STM32 或 MSP430 系列单片机；完成题 4 赛道的平均速度不低于 0.4m/s。

发挥部分：

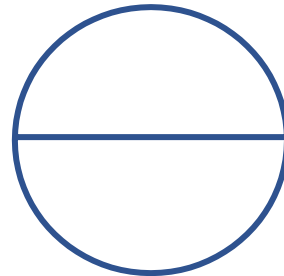
1. 小车可以从车库自主出库，并且停在车库区域。
2. 对大一学生，要求完成赛道的平均速度不低于 0.6m/s；对大二及以上年级学生，要求完成赛道的平均速度不低于 0.9m/s。

设定形状：

(1) 等边三角形：边长 1m



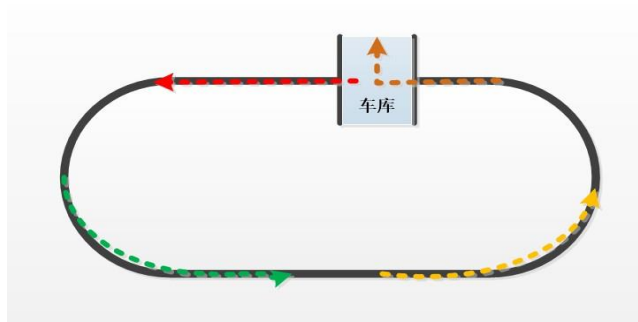
(2) 圆形：直径 1m



(3) 不规则图形（现场布置，赛道布置在长度2m，宽1m白色地面上，黑色胶带为赛道）



赛道说明：



赛道和具体说明如下：

1. 蓝色矩形为车库区域，赛道为黑色胶带贴（2.5cm 宽左右）的环线，赛道布置在白色的瓷砖或白布上。
2. 发车出库时应将小车的轮子位于车库内，并且沿着红色箭头驶出车库。
3. 入库时小车最终应该沿着棕色箭头回到车库内，小车的车身最终停在车库的上方。
4. 比赛时采取限制时间（10 分钟内）不限制发车次数的比赛方式。
5. 若小车无法出库和入库，或者无法完成坡道元素，可以选择简易赛道，即没有车库元素、坡道元素，只需行驶一周，以时间判断成绩。

三、评分标准

	项目	分数
设计报告	方案比较、设计与论证，理论分析与计算，系统总体框图、核心电路原理图、主要流程图、程序清单及有关设计文件，测试方法与仪器，测试数据及测试结果分析，心得体会	10
	小计	10
	完成第(1)项	10
基本要求	完成第(2)项	10
	完成第(3)项	20
	完成第(4)项	20
	小计	60
	完成第(1)项	15
发挥部分	完成第(2)项	15
	小计	30
	总分	100

题目二：线路负载及短路检测装置

一、任务

设计并制作线路负载及短路检测装置，如图1所示。AC和BD为 0.5mm^2 单芯裸铜导线，长度为150mm，间距100mm；负载为电阻、电容两种元件中任意串联或者并联组成，其中电阻范围为 $100\sim 10\text{k}\Omega$ （功率不超过 0.25W ），电容为 $0.01\mu\text{F}\sim 1\mu\text{F}$ （耐压不低于 16V ）。

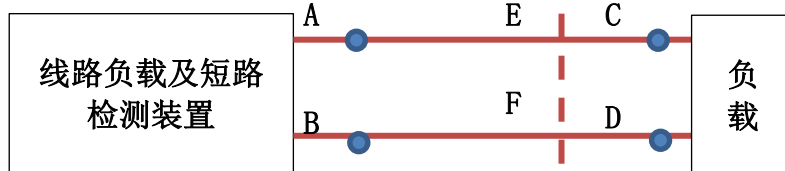


图1 线路负载及故障检测装置示意图

二、要求（测试时用自备电源和测量装置）

- (1). 负载仅为电阻负载时，对电阻进行测量，测量精度不低于1%；
- (2). 负载仅为电容负载时，对电容进行测量，测量精度不低于5%；
- (3). 负载电阻、电容、阻容串联和阻容并联时，对负载网络结构进行判断，并测量元件参数（测量精度不低于5%）。
- (4). 断开负载，在导线中间任意位置放置短接线EF，测量显示AE间距离（EF与AB平行，误差不超过 $\pm 10\text{mm}$ ）。
- (5). 语音播报、远端显示、AB端口幅频/相频曲线等其他功能。

三、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计报告	系统方案	总体方案设计与比较	7
	电路与程序设计	电路设计 程序设计	3
	测试方法与测试结果	测试方案及测试条件 测试结果完整性 测试结果分析	3
	设计报告结构及规范性	字数1000以上 设计报告正文规范	7
基本部分	完成第(1)项		20
	完成第(2)项		20
发挥部分	完成第(3)项		30
	完成第(4)项		30
	完成第(5)项		10
	总分		130

四、说明

1. 测试电路电源和线路装置自备，留好测量接口方便测量，如果仅完成(1)~(3)可不制作短路测量装置（裸铜导线部分）。
2. 每项测试一键启动，测试时间不超过60秒，测试过程中不得进行人工操作，测试数据抖动时以60秒内误差最大数据计算。
3. 测量精度达到得满分，精度不足扣一定的分数。