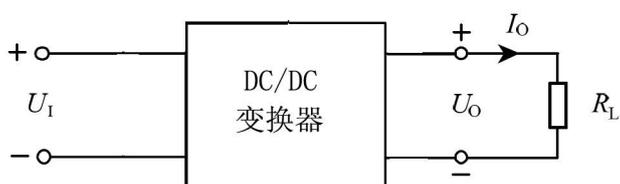


隔离式 DC-DC 变换器

一、设计任务

设计一个具有一定输入电压范围和固定输出电压的 DC-DC 变换器，要求输入与输出电气隔离（需要使用高频变压器），输入电压来自实验室用的直流稳压电源或者 5V 手机充电适配器。其结构示意图如下：



二、设计要求

1. 基本要求

- (1) 输入电压范围：4.75~5.25V；
- (2) 输出电压：12V±20%，电压纹波（噪声）不大于 200mVp-p；
- (3) 输出电流：0.1A，具有过流及短路保护功能；
- (4) 电压调整率≤5%（输入电压 4.75V~5.25V，输出满载）；
- (5) 负载调整率≤20%（输入电压 5.0V，输出 10%负载至满载）；
- (6) 变换器效率≥70%（输入电压 5.0V，输出满载）。

2. 发挥部分

- (1) 扩展输入电压范围至：4~6V；
- (2) 减小电压纹波（噪声）至 50mVp-p；
- (3) 扩展输出电流至 0.3A；
- (4) 提高电压/负载调整率，使输出电压稳定在 12V±5%；
- (5) 进一步提高变换器效率；
- (6) 其他。

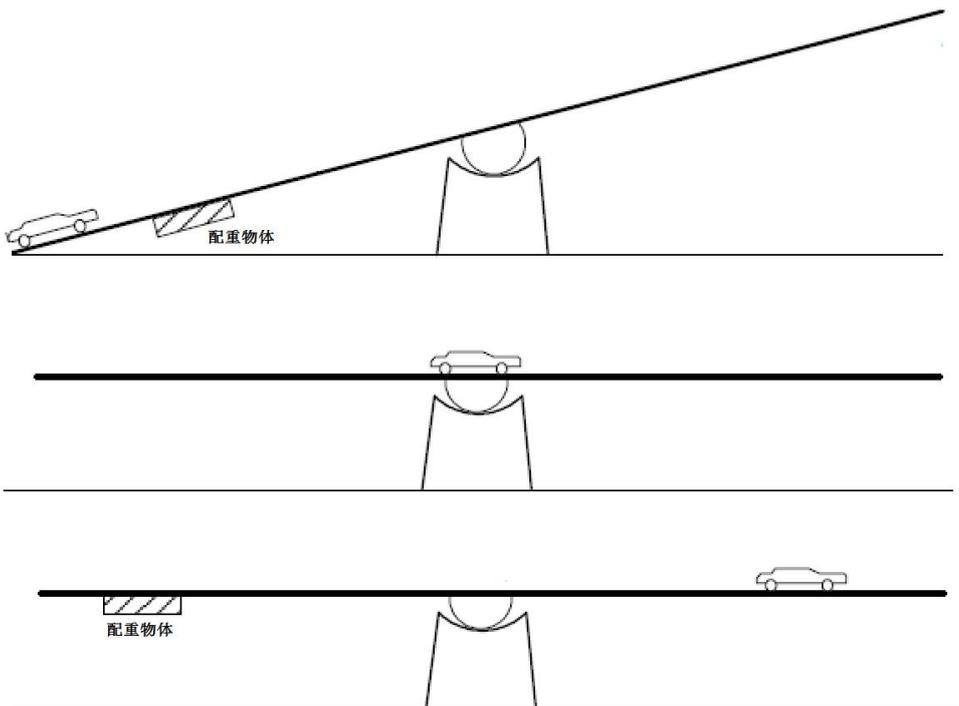
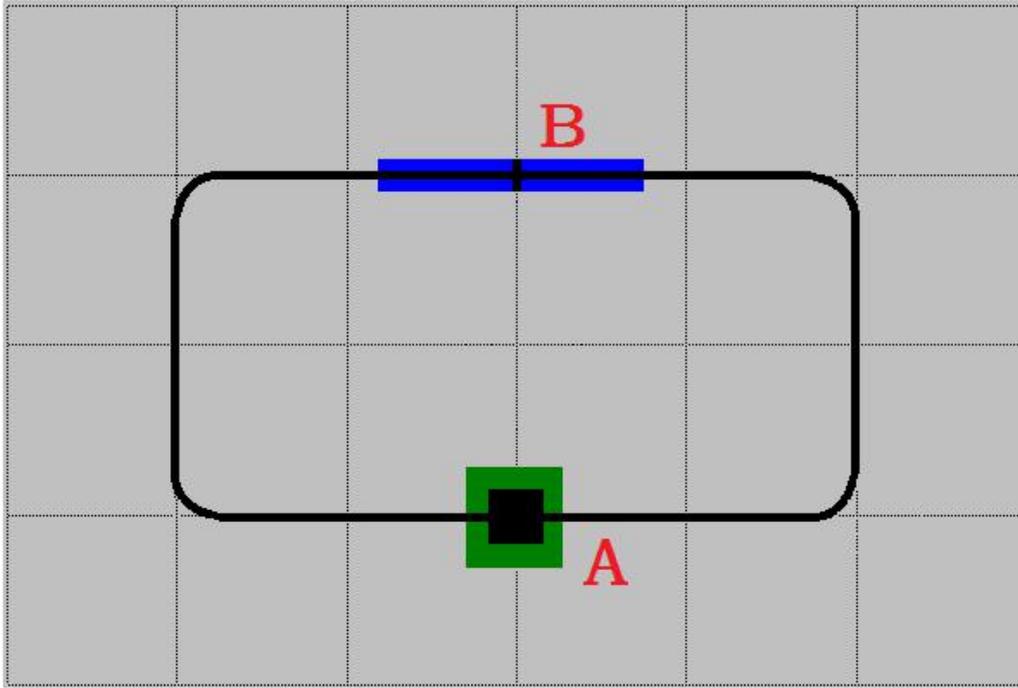
三、评分标准

	项 目	应包括的主要内容或考核要点	满 分
设计 报告	方案论证	主回路结构；控制方法及实现方案	10
	电路设计与参数计算	主回路器件的选择及参数计算；控制电路设计与参数计算；保护电路设计与参数计算	20
	测试方法与数据	测试方法；测试仪器；测试数据（着重考查方法和仪器选择的正确性以及数据是否全面、准确）	10
	测试结果分析	与设计指标进行比较，分析产生偏差的原因，并提出改进方法	5
	电路图及设计文件	重点考查完整性、规范性	5
	总分		50
基本要求	实际制作完成情况		50
发挥 部分	完成第（1）项		10
	完成第（2）项		10
	完成第（3）项		5
	完成第（4）项		15
	完成第（5）项		5
	其他		5
	总分		50

智能小汽车

一、任务

设计一个智能小汽车。允许用玩具汽车改装，但不能用人工遥控。小车跑道设置在室内或楼道瓷砖地面上，参考场地如图所示，其中 A 为车库，B 为跷跷板。



二、 要求

1. 基本要求

- (1) 小汽车从车库 A 出发，顺时针沿黑色轨迹（不放置跷跷板）运动一圈，到达 A 点。
- (2) 小汽车从车库 A 出发，顺时针沿黑色轨迹（放置跷跷板）运动一圈，到达 A 点。
- (3) 小汽车能用数码管或 LCD 实时显示运动时间。
- (4) 在 Android 系统手机或 PC 机上实时显示运动时间。

2. 发挥部分

- (1) 小汽车从车库 A 出发，顺时针沿黑色轨迹到上跷跷板（跷跷板不配重），保持跷跷板平衡状态不少于 10 秒，然后继续前进，到达 A 点。
- (2) 小汽车从车库 A 出发，顺时针沿黑色轨迹到上跷跷板（跷跷板配重），保持跷跷板平衡状态不少于 10 秒，然后继续前进，到达 A 点。
- (3) 在 Android 系统手机或 PC 机上实时显示运动时间。

三、 说明

- (1) 能够完成发挥部分时，基本要求可以免测。
- (2) 能够完成基本要求（2）时，基本要求（1）可以免测。
- (3) 能够完成发挥部分（2）时，发挥部分（1）可以免测。
- (4) 比赛场地：60cm×60cm 灰色瓷砖地面；小汽车跑道宽度为 1.5~2cm，由黑色胶带直接粘接在瓷砖而成；车库由长宽为 30cm×15cm 的黑色实心长方形构成，该长方形为停靠满分区，绿色区域（40cm×20cm 瓷砖）为有效得分区。
- (5) 小汽车：本身带有电池提供能量，不允许外部电源供电。允许用玩具小汽车改装，其外围尺寸的限制：长度≤30 cm,宽度≤15 cm。
- (6) 跷跷板为 40cm×100cm 木板，木板上有十字交叉黑色导引线（黑色胶带），跷跷板倾角最大 10° 左右。
- (7) 配重物体位置任意放置，质量约 1kg 左右。
- (8) 比赛开始后，在 1 分钟内没有完成基本要求（或 3 分钟没有完成发挥部分）记一次失败。每组选手有 2 次机会。比赛中小车发生故障，限 10 分钟内修复，届时不能修复者，不得继续参加比赛。

四、 评分标准

项 目		满 分	备 注
设计报告 (20分)	方案设计与论证、理论计算与分析、 电路图、测试数据等	20	各项视完成质量给分；同等情况下，用时少者得分多！
基本要求 (50分)	完成第(1)项	20	
	完成第(2)项	10+20	
	完成第(3)项	10	
	完成第(4)项	10	
发挥部分 (50分)	完成第(1)项	20	
	完成第(2)项	10+20	
	完成第(3)项	10	
	其他	10	
总 分		120	

声源定位系统

一、设计任务

如图 1，在一个半径为 0.5 米的圆形区域内，车铃在场地的任意位置鸣响，需要设计一个设备，能够实现在相对安静和空旷的环境中判断声源的位置，传感器的个数少于等于 4 个，摆放位置为圆边的任意位置，设备本身放置在圆之外，现场提供 220V 电源。

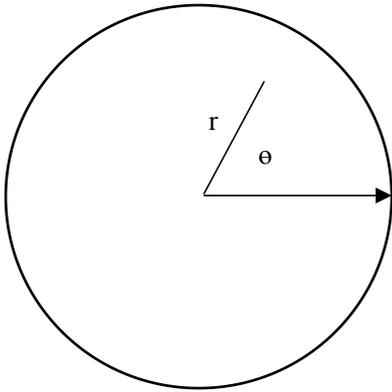


图 1 场地



图 2 声源

二、设计要求

1. 基本要求

(1) 每个位置鸣响三次，每次间隔不少于 5 秒，三次后设备判断声源所在位置，位置用距离圆心的距离加与 0 度线夹角角度标识 (r 和 θ)，长度单位用米标识，保留到厘米位。角度用度（一周为 360 度）标识，精确到 1 度，并采用屏幕、LED 指示、语音播报等任意方式进行显示；

(2) 各队的得分以相对误差 γ 大小排序， $\gamma = 0.4 \gamma_r + 0.6 \gamma_\theta$ ， $\gamma_r = |r_x - r|/r$ ， r_x 为距离的测量结果， r 为距离的实际值， $\gamma_\theta = |\theta_x - \theta|/\theta$ ， θ_x 为夹角的测量结果， θ 为夹角的实际值。结果中误差最小的队得 50 分，第二名 45 分，依次类推。

(3) 一共提供三组统一测试点，按照平均分数计算结果。

2. 扩展要求

以上要求不变，测试点放置到圆形之外，半径五米以内的范围进行测量。

三、评分标准

	项目	应包括的主要内容或考核要点	满分
设计	方案论证	声源定位方案，有详细的推导过程	5

报告	电路与程序	包括单片机选型、模拟电路设计、程序设计思路（如果有程序）、在电路和程序中为了提高精度而采取的措施。	10
	测试结果分析	与设计指标进行比较，分析产生偏差的原因，并提出改进方法	5
	总分		20
基本要求	总分		50
发挥部分	总分		50
总分			120