

2014 年电子科技大学（第九届）电子设计竞赛试题

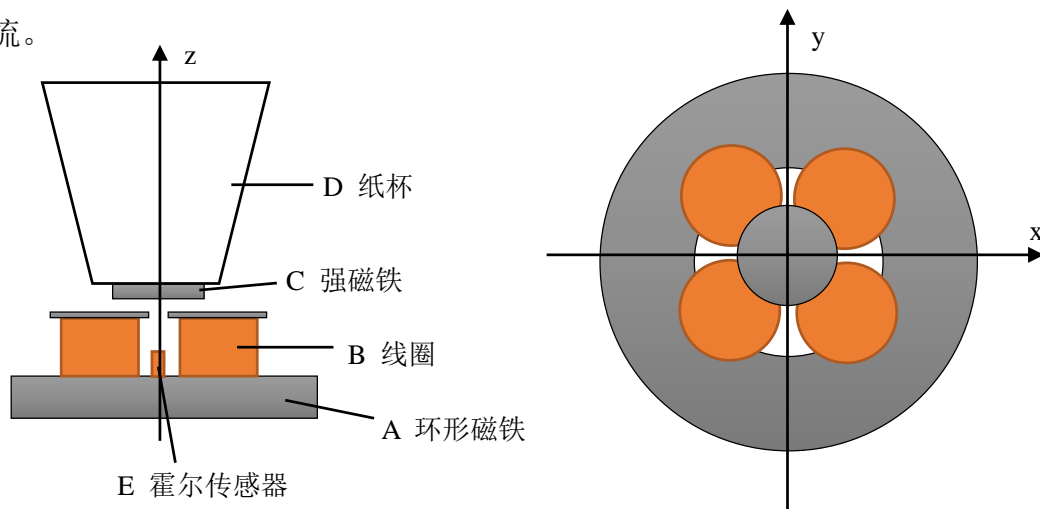
参赛注意事项

- (1) 参赛队员认真填写参赛报名表，报名信息必须准确无误。
- (2) 每队严格限制三人，开赛后不得中途更换队员和制作题目。
- (3) 参赛队员可以借助互联网等工具进行辅助设计，但不得与其他参赛队进行方案讨论和交流。
- (4) 器件领取时间及地点：2014 年清水河校区科研楼 A431（5 月 17 日、5 月 18 日 9:00-12:00, 15:00-18:00, 19:00-22:00）
- (5) 作品提交时间及地点：2014 年 6 月 8 日在清水河校区科研楼 A431（6 月 8 日 9:00-12:00, 15:00-17:00, 19:00-22:00）提交作品，逾期提交即视为自动放弃比赛资格。提交时应包括：设计报告、制作实物。

简易磁悬浮控制装置（E 题）

一、任务

设计制作一个简易下推式磁悬浮及其控制装置。磁悬浮装置结构如下图所示（左图为正视图，右图为俯视图，俯视图中纸杯未画出）。环形磁铁 A 位于最下方，用于提供主要磁力，四个线圈 B 放在环形磁铁 A 之上，当四个线圈通电后，产生磁力用于控制强磁铁 C，使强磁铁 C 悬浮于空中，纸杯 D 粘贴在强磁铁 C 上，用于盛放物体，霍尔传感器 E 用于检测强磁铁 C 位置，返回信号用于控制线圈电流。



二、要求

1. 基本要求:

- (1) 将强磁铁 C 放于该装置中, 可用肉眼观测出强磁铁 C 处于明显悬浮状态;
- (2) 强磁铁 C 处于悬浮状态时间不少于 60s;
- (3) 增设四个按键, 控制强磁铁 C 向 x 轴、y 轴某一指定方向摆动。

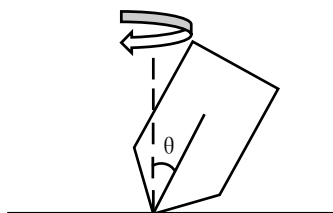
2. 发挥部分

- (1) 在纸杯 D 一侧粘贴一枚一元硬币, 使纸杯 D 与强磁铁 C 所组成的系统中心发生偏移, 此时纸杯 D 与强磁铁 C 所组成的系统仍能稳定悬浮, 悬浮时间不少于 60s;
- (2) 在此系统一侧放置电风扇, 要求纸杯 D 能在有风条件下保持悬浮状态超过 60s。改变电风扇与系统之间距离, 测量纸杯 D 保持悬浮状态时电风扇可摆放的最远距离;;
- (3) 控制纸杯 D 以图示 z 轴为轴发生陀螺进动;
- (4) 增加强磁铁 C 悬浮位置控制, 使强磁铁 C 可向 x 轴或 y 轴某一指定方向移动, 并能显示强磁铁 C 当前位置坐标;
- (5) 外观精美、别致, 节能;
- (6) 其他。

三、说明

- (1) 题目为应用性、开放性试题, 希望参赛者发挥想象力和创造力;
- (2) 环形磁铁 A 可使用现成环形永磁体, 也可使用亚克力板等板材, 粘贴强磁铁产生所需磁场;
- (3) 强磁铁 C 直径应小于 30mm, 可采用钕磁铁作为强磁材料。环形磁铁 A (或亚克力板材) 直径应小于 150mm;
- (4) 发挥部分 (1) 中硬币粘贴, 可使用透明胶进行粘贴;
- (5) 发挥部分 (2) 中, 测试时使用同一电风扇, 档位设为一确定档位, 测试过程中只改变电风扇与系统距离;
- (6) 基础部分 (3) 中摆动, 指强磁铁可向某一方向移动, 之后处于稳定状态。此稳定状态所处位置可为移动之前位置, 亦可为移动之后位置。若移动之后强磁铁没有自动弹回原位置, 则视为发挥部分 (4) 中所述移动。若能完成发挥部分 (4), 则基础部分 (3) 直接得满分。
- (7) 陀螺进动指下图所示运动。发挥部分 (3) 中, 若偏转角 θ 越大, 则此

项得分越高；



(8) 发挥部分 (4) 中坐标显示，只需显示当前 x-y 坐标。

四、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计报告	方案论证	比较与选择 方案描述	2
	理论分析与计算	悬浮原理分析 悬浮状态检测 驱动与控制算法	6
	电路与程序设计	系统组成 原理框图 各部分的电路图 系统软件与流程图	6
	测试方案 与测试结果	测试结果完整性 测试结果分析	4
	设计报告结构 及规范性	摘要 正文结构规范 图表的完整与准确性	2
	总分		20
基本要求	实际制作完成情况		50
发挥部分	完成 (1) 项		8
	完成 (2) 项		12
	完成 (3) 项		8
	完成 (4) 项		12
	完成 (5) 项		5
	其他		5
	总分		50