



2015 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 8月12日8:00竞赛正式开始。本科组参赛队只能在【本科组】题目中任选一题；高职高专组参赛队在【高职高专组】题目中任选一题，也可以选择【本科组】题目。
- (2) 参赛队认真填写《登记表》内容，填写好的《登记表》交赛场巡视员暂时保存。
- (3) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生，应出示能够证明参赛者学生身份的有效证件（如学生证）随时备查。
- (4) 每队严格限制3人，开赛后不得中途更换队员。
- (5) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在学校指定竞赛场地外进行设计制作，不得以任何方式与他人交流，包括教师在内的非参赛队员必须回避，对违纪参赛队取消评审资格。
- (6) 8月15日20:00竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

小球滚动控制系统（J 题）

【高职高专组】

一、任务

如图 1 所示门形支架的一个立柱上用转轴固定一根 U 型导轨，导轨的另一端可由固定在顶梁上的电机控制其上下运动，使小球在导轨上按要求灵活滚动或定位。导轨以转轴处为原点，以厘米（cm）为单位标注位置（见图中放大部分）。

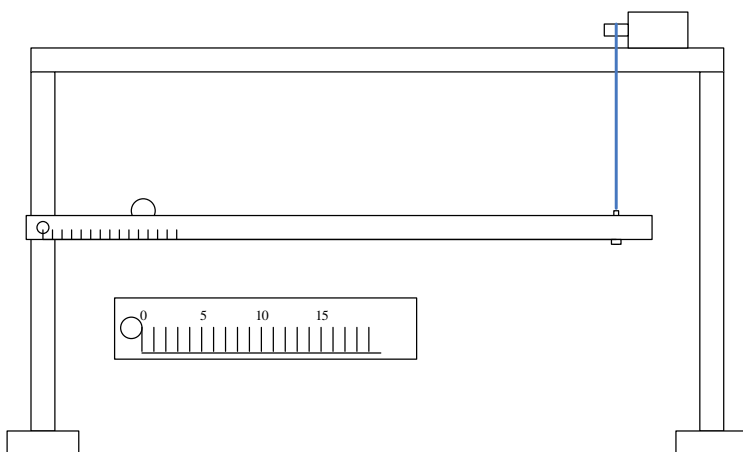


图 1 系统结构示意图

二、要求

1.基本部分

- (1) 在导轨两端头设置触发机构，小球触碰时有明显声或光指示；
- (2) 15s 内自动将导轨从 $\pm 15^\circ$ 范围内的任一位置调整至水平状态，小球放置在导轨 25~35cm 区间某一位置时静止不滚动；
- (3) 小球在从静止开始，15s 内使小球在导轨上做 3 次往复运动，且运动控制在 5~55cm 区间范围内；

- (4) 在往复运动状态下，通过设置指令（按键）使小球在 15s 内稳定停止在 30 ± 2 cm 位置区域内，并至少保持 10s。

2.发挥部分

- (1) 小球在从原点从静止开始，在 30s 内完成不少于 3 次往复运动，往复运动周期在 3~8s 间可设置；
- (2) 小球在从原点从静止开始，在 30s 钟内控制小球在导轨上以 30cm 处为中心，做不少于 4 次往复运动；往复运动偏离中心的最大位移可在 15cm~25cm 区间设置，且最大位移偏差不超过 2cm。
- (3) 其他。

三、说明

1. 系统结构及实现方法说明

- (1) 导轨为硬质材料，轨道必须平直光滑，长度 $60\text{cm} \pm 5\text{cm}$ ，如可将双列直插集成电路封装管剖开后使用；导轨外侧可以安装检测装置或电路，但不得以任何方式影响小球自由滚动；
- (2) 硬质光滑均质小球直径在 6-20mm 范围内，材质不限；
- (3) U 型导轨的边缘不能过高，要求能够在侧面观察到小球运动；在导轨外侧，以转轴处为起始原点，以厘米为单位标注位置；题中各项要求的位置即以此为依据，小球往复运动的位移也据此判断；
- (4) 门形支架的高度不超过 1 米，导轨固定转轴端距顶梁的距离不限；电机控制另一非固定端上下运动的方式不限；
- (5) 检测小球位置的方法不限；

2. 测试要求说明

- (1) 除基本部分（2）可以手动放置小球外，其它各项要求中，小球的起始位置均为原点的导轨顶端；
- (2) 开始运动之后，小球不得触碰导轨两边端头，否则本项目视作失败；
- (3) 各项要求中，运动最大位移、周期等参数用键盘设置；
- (4) 除基本部分（4）外，各项动作启动后不得人为干预；
- (5) 各项动作达到要求时，须有明显的声或光指示，以便计时或测量；
- (6) 往复运动的中心为运动两端点位置之和除 2，因此在测试中须记录每次运动端点位置数据；
- (7) 题中要求的各项动作完成时间越短越好，超过规定时间 1 倍时不计成绩。

四、评分标准

设计 报告	项 目	主要内容	分数
	方案论证	系统结构及实现方法论证	4
	测控方法	位置、角度检测及导轨控制方法	6
	系统设计	电路设计及实现	4
	系统测试	测试方法及测试数据	3
	格式规范	摘要 设计报告内容完整性 公式、图表的规范性	3
	小计		20
基本 要求	完成第（1）项		4
	完成第（2）项		10
	完成第（3）项		20
	完成第（4）项		16
	小计		50
发挥 部分	完成第（1）项		15
	完成第（2）项		25
	完成第（3）项		10
	小计		50
总分			120