



# 成都理工大学高等电子设计大赛

## 小球滚动控制系统(A题)

### 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）。

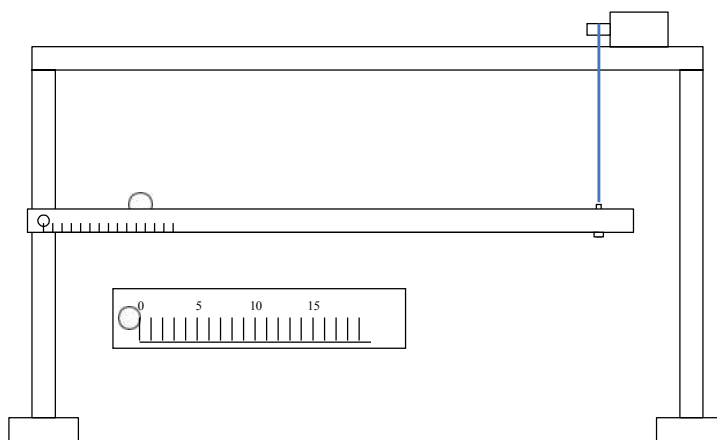


图 1 系统结构示意图

### 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 $\pm 10^\circ$ 范围内的任一位置调整至水平状态，小球放置在导轨 20~30cm 区间某一位置时静止不滚动；
- (3) 小球在从静止开始，25s 内使小球在导轨上做 3 次往复运动，且运动控制在 10~40cm 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 25s 内稳定停止在 $25 \pm 2$  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 25cm 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10cm~20cm 区间设置，且最大位移偏差不超过 3cm。

## 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  $50\text{cm}\pm 5\text{cm}$ ，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。