

小球抛接测量控制装置 (C 题)

(大二组)

一、设计任务

装置如图 1 所示，是一个简易框架示意图，参考尺寸如图中标识，AB 是平直光滑的 U 型导轨，供小在上自由滚动。

CD 上面的装置是一个圆形小框，固定在牵引带上，牵引带两端各（或一端）连一个电机，电机转动可以牵动牵引带上小框在 CD 的位置之间移动。小框的材质和高度不限（但要有足够的强度），框的直径是小球直径的 2 倍。其他尺寸如图中标识。

系统示意如下图所示:

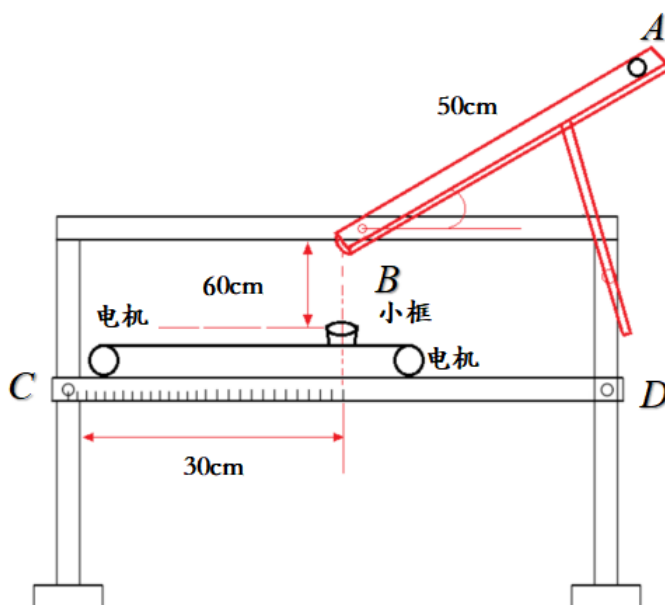


图 1 小球测试装置结构示意图

二、设计要求

1、基础要求：

- (1) 设置导轨 AB 与水平夹角为 α ，在 A 端放置小球让其初速度为零开始自由滚下，在 B 端设置传感器，在小球到达时系统有声或光指示；
- (2) 测量小球离开 AB 导轨 B 处的速度、加速度。测量组与理论计算值比较要求误差小于 5%；
- (3) 测量导轨 AB 的角度，用量角器验证系统测试角度，要求系统自动测量偏差小于 0.1 度；



(4)用液晶显示小球速度、加速度和导轨倾斜角度。

2、发挥部分：

(1) 电机牵动小框，停留在图中导轨 CD 下标有 0 刻度位置，在小球放手沿导轨 AB 自由滚下离开 B 端时，电机能自动驱动小框接住小球入筐中。变换角度至少做 5 次接球入框；

(2) 测量小框中小球落点离开原点的位移和离 B 点的距离。要求误差小于 5%；

(3) 测量并显示小球落入框中的速度、加速度。与理论计算值比较要求误差小于 5%；

(4) 其他。

以上测量，设置导轨 AB 的夹角为 $\alpha = 10^\circ \sim 60^\circ$ 范围内的任意值。

三、说明

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+5cm，譬如，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，以毫米为单位标注位置；
- (4) 小框可移动范围大于等于 30cm；
- (5) 不可使用计算出的理论值代替速度和加速度的计算结果。

四、评分标准

测试报告	项目	主要内容	分数
	装置方案	整体方案设计	2
	理论分析与计算	测量方法的选择与工程原理分析 检测电路的原理分析计算 显示电路的原理与分析	9
	电路与程序设计	总体电路设计设计 程序流程图	4
	测试方案与测试结果	调试方法与仪器 测试数据完整性 测试结果分析	3



	设计设计报告结构与规范性	摘要 设计报告正文结构 图表的规范性	2
	总分		20
基 本 要 求	完成第（1）项		10
	完成第（2）项		12
	完成第（3）项		13
	完成第（4）项		15
	总分		50
发 挥 部 分	完成第（1）项		15
	完成第（2）项		15
	完成第（3）项		15
	完成第（4）项		5
	总分		50
总分			120