



## 2017 年全国大学生电子设计竞赛试题

### 参赛注意事项

- (1) 8 月 9 日 8:00 竞赛正式开始。本科组参赛队能在【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 12 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。

### 管道内钢珠运动测量装置（M 题）

#### 【高职高专组】

#### 一、任务

设计并制作一个管道内钢珠运动测量装置，钢珠运动部分的结构如图 1 所示。装置使用 2 个非接触传感器检测钢珠运动，配合信号处理和显示电路获得钢珠的运动参数。

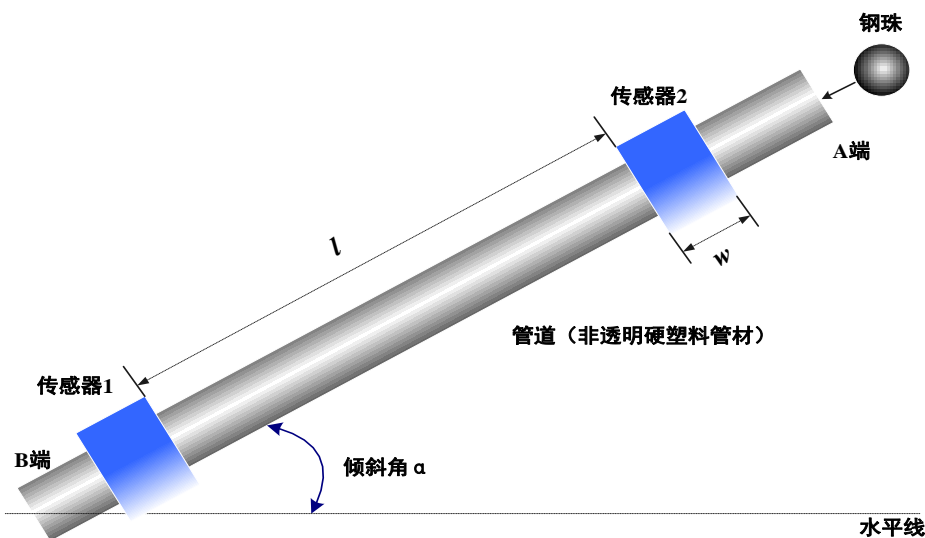


图 1 钢珠运动部分的结构

#### 二、要求

##### 1. 基本要求

规定传感器宽度  $w \leq 20\text{mm}$ ，传感器 1 和 2 之间的距离  $l$  任意选择。

- (1) 按照图 1 所示放置管道，由 A 端放入 2~10 粒钢珠，每粒钢珠放入的时间间隔  $\leq 2\text{s}$ ，要求装置能够显示放入钢珠的个数。
- (2) 分别将管道放置为 A 端高于 B 端或 B 端高于 A 端，从高端放入 1 粒钢

珠，要求能够显示钢珠的运动方向。

- (3) 按照图 1 所示放置管道，倾斜角 $\alpha$ 为  $10^\circ \sim 80^\circ$  之间的某一角度，由 A 端放入 1 粒钢珠，要求装置能够显示倾斜角 $\alpha$ 的角度值，测量误差的绝对值 $\leq 3^\circ$ 。

## 2. 发挥部分

设定传感器 1 和 2 之间的距离  $l$  为 20mm，传感器 1 和 2 在管道外表面上安放的位置不限。

- (1) 将 1 粒钢珠放入管道内，堵住两端的管口，摆动管道，摆动周期 $\leq 1\text{ s}$ ，摆动方式如图 2 所示，要求能够显示管道摆动的周期个数。
- (2) 按照图 1 所示放置管道，由 A 端一次连续倒入 2~10 粒钢珠，要求装置能够显示倒入钢珠的个数。
- (3) 按照图 1 所示放置管道，倾斜角 $\alpha$ 为  $10^\circ \sim 80^\circ$  之间的某一角度，由 A 端放入 1 粒钢珠，要求装置能够显示倾斜角 $\alpha$ 的角度值，测量误差的绝对值 $\leq 3^\circ$ 。
- (4) 其他。

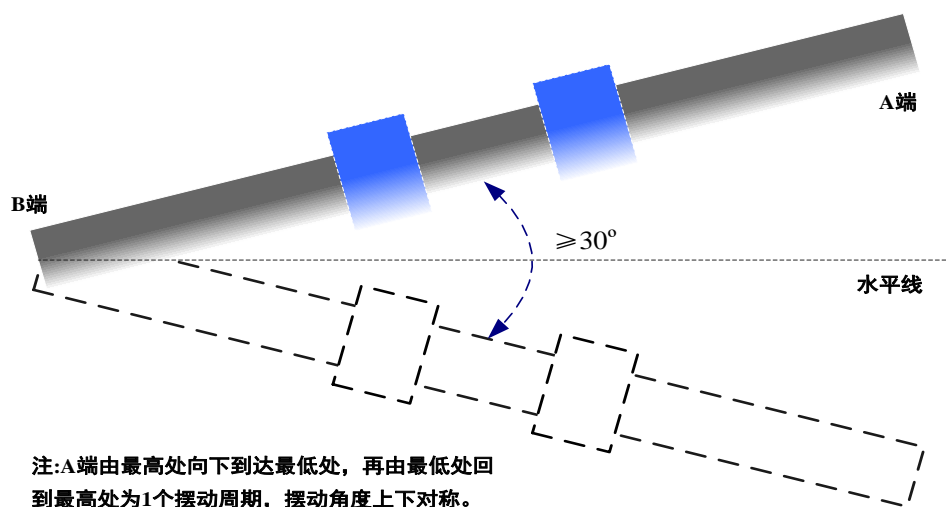


图 2 管道摆动方式

## 三、说明

1. 管道采用市售非透明 4 分（外径约 20 mm）硬塑料管材，要求内壁光滑，没有加工痕迹，长度为 500 mm。钢珠直径小于管道内径，具体尺寸不限。
2. 发挥部分 (2)，“由 A 端一次连续倒入 2~10 粒钢珠”的推荐方法：将硬纸卷成长槽形状，槽内放入 2~10 粒钢珠，长槽对接 A 端管口，倾斜长槽将全部钢珠一次倒入管道内。
3. 所有参数以 2 位十进制整数形式显示；基本部分 (2) A 端向 B 端运动方向显示“01”，B 向 A 端运动方向显示“10”。

#### 四、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计 报告	装置方案	总体方案设计	2
	理论分析与计算	测量方法的选择与工作原理分析 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	总体电路图；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
	设计报告结构及规范性	摘要；设计报告正文的结构 图表的规范性	2
	合计		20
	基本 要求	完成（1）	
完成（2）		10	
完成（3）		30	
合计		50	
发挥 部分	完成（1）		5
	完成（2）		10
	完成（3）		30
	其他（4）		5
	合计		50
总分			120