

2017年东南大学大学生电子设计竞赛题

E 题：门阵与小球及其测控系统

一. 任务

设计并制作门阵与小球及其测控系统。

在平整的硬质底板上垂直安装 59 根直径小于 5 毫米、高度为 50~60 毫米的圆柱形门柱，构成门阵。门柱分 7 行（A~G 行）排列，行间距为 50 毫米，同一行中门柱间距为 50 毫米，相邻两行门柱错位 25 毫米，在底板上明显标注各门序号，可在 G 行门柱下方另加装一行门柱，如图 1 所示。在桌面上固定安装底板，使各行门柱处于相同水平位置，底板与水平面之间的夹角 θ 大于 20° ；位于 G 行门柱下方的纸杯（杯口向上，口径不大于 80mm）在系统控制下可以沿水平方向做双向直线运动，如图 2 所示。在只有重力作用的条件下，小球（标准乒乓球）从 A 行门柱间滚入门阵后，能够沿随机路径在门柱间运动并滚出门阵。测控系统检测小球的运动过程，并完成其它功能要求。

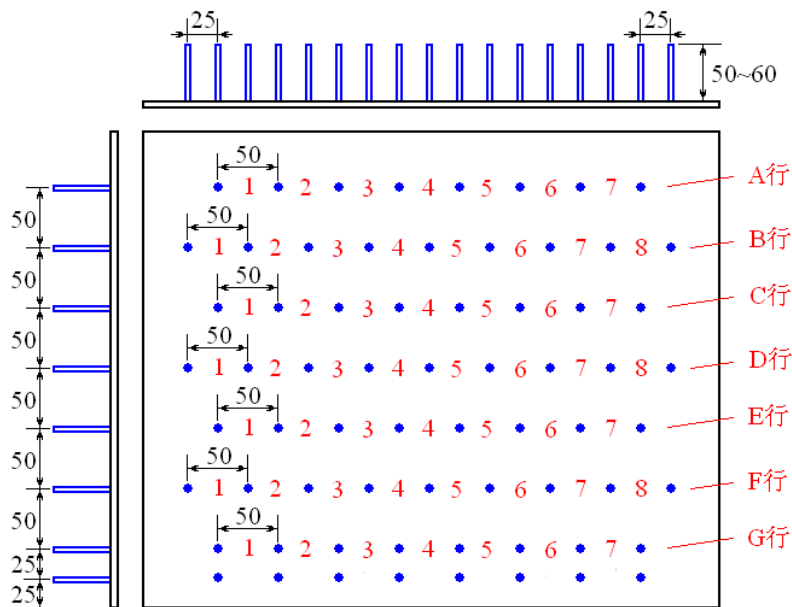


图 1 底板与门柱

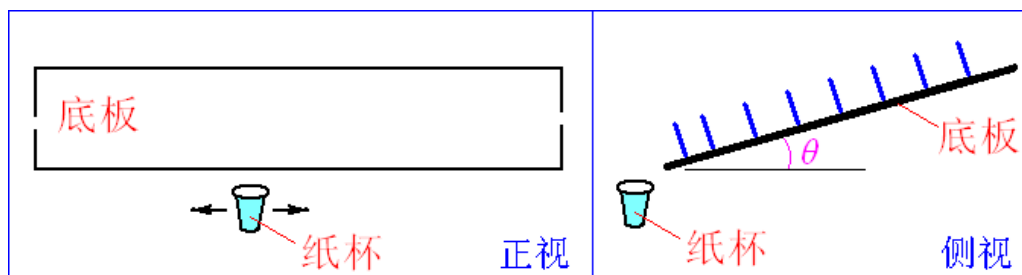


图 2 底板安装与纸杯示意图

二. 要求

1. 基本部分：

- (1) 在 15 秒内控制纸杯从 G1 门下方开始运动到 G7 门下方再折返回到 G1 门下方停止，给出起动、折返、停止指示，尽量减小起、停位置之间的偏差。

- (2) 显示小球通过的 A 行门序号、G 行门序号，当小球从门阵两侧边滚出时迅速进行声光报警并显示左侧或右侧。
- (3) 用字符或图形方式实时显示小球通过门阵的运动路径。
- (4) 当有护栏时，在 A 行门上方任意位置放下一个小球进入门阵，由系统自主控制纸杯运动，将小球接入杯中。

2. 发挥部分：

- (1) 当有护栏时，在 A 行门上方任意位置一先一后连续放下两个小球进入门阵，通过控制纸杯运动，将先放下的小球接入杯中。
- (2) 当有护栏时，在 A 行门上方任意不同位置同时放下两个小球进入门阵，通过控制纸杯运动，将通过最靠中间 G 行门的小球接入杯中。
- (3) 当有护栏时，用不超过 5 个小球在 30 秒内尽量多地完成以下过程：在 A 行门上方任意位置放下小球进入门阵，将小球接入杯中。每接到一个小球得 1 分，以得分多者为优胜。
- (4) 其它发挥。

三. 评分标准

	项 目	得 分
基本 要求	设计与总结报告：方案设计与论证，理论计算与分析，电路图，测试方法与数据，结果分析（2 千字左右）	20
	实际制作完成情况	80
发挥 部分	完成第（1）项	10
	完成第（2）项	10
	完成第（3）项	20
	完成第（4）项	10

四. 说明：

1. 各门柱的位置误差应小于 1 毫米，并垂直于底板；底板可采用一定厚度的广告用发泡 PVC 板，门柱可采用塑料吸管；安装到位后，可用 502 胶固定；检测电路可以与底板或门柱接触，但不能影响小球在门阵中的运动过程。
2. 小球为直径 38mm 或 40mm 的标准乒乓球，颜色不限，但必须为相同颜色。
3. 纸杯入口应为平面圆形，且不得加装其它结构；可剪去纸杯底部并加装软质材料做“篮网”，既方便观察小球是否进入杯中，也可避免回收小球时影响控制结构。
4. 所谓“护栏”，是防止小球从两侧滚出门阵的结构，如在左右两侧加装挡板或门柱。增加护栏是为了提高有关项目的验收测试效率。
5. 任一项目一次测试的时间不超过 30 秒；测试开始前可操作系统选择功能，测试开始后不得人为操作测控系统；任一项测试不成功，可有一次补测机会；测试老师可根据情况要求重复测试。
6. 在没有护栏时，分别从 A 行 1~7 门各放 20 小球进入门阵，记录小球滚出门阵的统计数据填入附表 1 并在验收开始时交给测试老师。

