



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。

风力摆控制系统（B 题）

【本科组】

一、任务

一长约 60cm~70cm 的细管上端用万向节固定在支架上，下方悬挂一组（2~4 只）直流风机，构成一风力摆，如图 1 所示。风力摆上安装一向下的激光笔，静止时，激光笔的下端距地面不超过 20cm。设计一测控系统，控制驱动各风机使风力摆按照一定规律运动，激光笔在地面画出要求的轨迹。

二、要求

1. 基本要求

- (1) 从静止开始，15s 内控制风力摆做类似自由摆运动，使激光笔稳定地在地面画出一条长度不短于 50cm 的直线段，其线性度偏差不大于 $\pm 2.5\text{cm}$ ，并且具有较好的重复性；
- (2) 从静止开始，15s 内完成幅度可控的摆动，画出长度在 30~60cm 间可设置，长度偏差不大于 $\pm 2.5\text{cm}$ 的直线段，并且具有较好的重复性；
- (3) 可设定摆动方向，风力摆从静止开始，15s 内按照设置的方向（角度）摆动，画出不短于 20cm 的直线段；
- (4) 将风力摆拉起一定角度（ $30^\circ \sim 45^\circ$ ）放开，5s 内使风力摆制动达到静止状态。

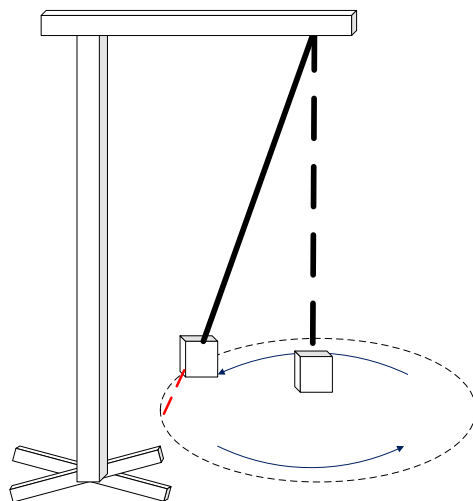


图 1 风力摆结构示意图

2. 发挥部分

- (1) 以风力摆静止时激光笔的光点为圆心，驱动风力摆用激光笔在地面画圆，30s 内需重复 3 次；圆半径可在 15~35cm 范围内设置，激光笔画出的轨迹应落在指定半径±2.5cm 的圆环内；
- (2) 在发挥部分（1）后继续作圆周运动，在距离风力摆 1~2m 距离内用一台 50~60W 台扇在水平方向吹向风力摆，台扇吹 5s 后停止，风力摆能够在 5s 内恢复发挥部分（1）规定的圆周运动，激光笔画出符合要求的轨迹；
- (3) 其他。

三、说明

- 1. 任务中各项要求，均要考察完成时间及准确性。
- 2. 风力摆的制作方法建议：
方案 1：如 2 图所示，一组直流风机用细管或棒（如碳素纤维管、PVC 管等）通过万向节固定在一支架上；
方案 2：用粗单股导线（减少自旋）将风力摆吊挂在支架上。

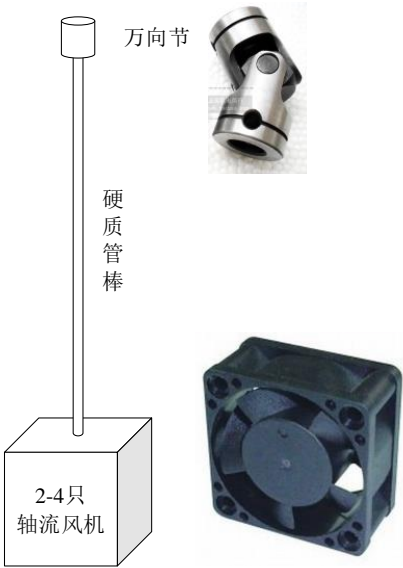


图 2 风力摆实现方案示意

- 3. 参赛队可以自行选定一方向为 0°，以此为起始，顺时针依次为 90°、180°、270°等，详见图 3，测试现场将提供此图。
- 4. 直流风机是驱动风力摆的唯一动力，不得以任何其它方式影响风力摆的运动；启动后，不得以任何形式人为影响风力摆运动。
- 5. 各项目中，运动到达要求时需有明显声或光提示，以便开始测试及记录。
- 6. 发挥部分施加干扰的方式是在 1~2m 的距离，用 50~60W 台扇在水平方向吹风力摆，风速在 1.0~2.0m/s 范围内。

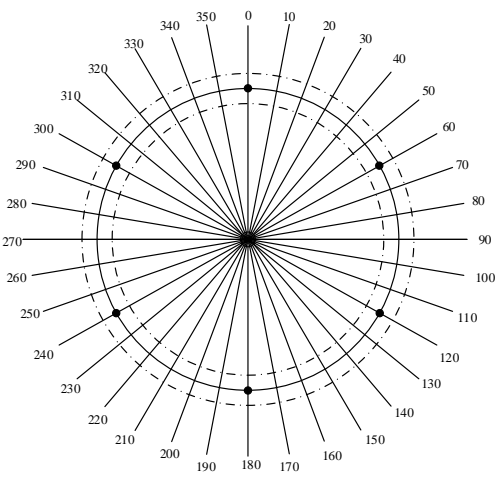


图 3 方向角度示意

- 7. 风力摆在圆周运动时的旋转方向不限；测试时考察在 6 个均匀分布点上激光轨迹是否落在圆环内，见图 3。

8. 各项要求中，长度均以厘米（cm）为单位，角度以 10° 为最小单位。
9. 赛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		分数
	方案论证	系统结构及风力摆运动控制方案论证	4
	测控方法	风力摆状态测量及运动控制	6
	系统设计	系统结构，电路设计	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		15
	完成第（2）项		15
	完成第（3）项		10
	完成第（4）项		10
	小计		50
发挥 部分	完成第（1）项		20
	完成第（2）项		20
	完成第（3）项		10
	小计		50
总分			120