



# 2009 年全国大学生电子设计竞赛试题

## 参赛注意事项

- (1) 2009 年 9 月 2 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) 参赛队必须在学校指定的竞赛场地内进行独立设计和制作，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) 2009 年 9 月 5 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。

## 无线环境监测模拟装置（D 题）

### 【本科组】

#### 一、任务

设计并制作一个无线环境监测模拟装置，实现对周边温度和光照信息的探测。该装置由 1 个监测终端和不多于 255 个探测节点组成（实际制作 2 个）。监测终端和探测节点均含一套无线收发电路，要求具有无线传输数据功能，收发共用一个天线。

#### 二、要求

##### 1. 基本要求

- (1) 制作 2 个探测节点。探测节点有编号预置功能，编码预置范围为 00000001B~11111111B。探测节点能够探测其环境温度和光照信息。温度测量范围为  $0^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，绝对误差小于  $2^{\circ}\text{C}$ ；光照信息仅要求测量光的有无。探测节点采用两节 1.5V 干电池串联，单电源供电。
- (2) 制作 1 个监测终端，用外接单电源供电。探测节点分布示意图如图 1 所示。监测终端可以分别与各探测节点直接通信，并能显示当前能够通信的探测节点编号及其探测到的环境温度和光照信息。

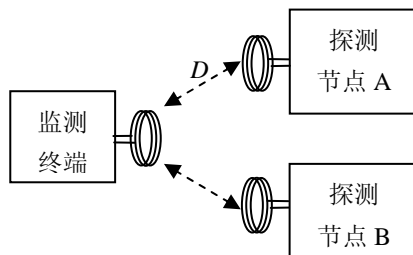


图 1 探测节点分布示意图

- (3) 无线环境监测模拟装置的探测时延不大于 5s，监测终端天线与探测节点天线的距离  $D$  不小于 10cm。在 0~10cm 距离内，各探测节点与监测终端应能正常通信。

## 2. 发挥部分

- (1) 每个探测节点增加信息的转发功能，节点转发功能示意图如图 2 所示。即探测节点 B 的探测信息，能自动通过探测节点 A 转发，以增加监测终端与节点 B 之间的探测距离  $D+D_1$ 。该转发功能应自动识别完成，无需手动设置，且探测节点 A、B 可以互换位置。

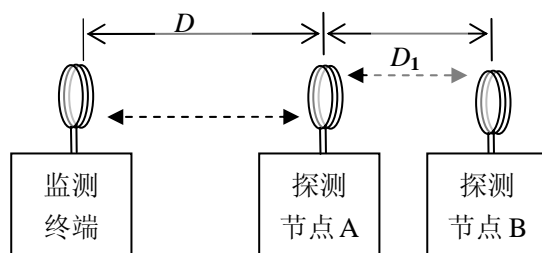


图 2 节点转发功能示意图

- (2) 在监测终端电源供给功率  $\leq 1W$ ，无线环境监测模拟装置探测时延不大于 5s 的条件下，使探测距离  $D+D_1$  达到 50cm。
- (3) 尽量降低各探测节点的功耗，以延长干电池的供电时间。各探测节点应预留干电池供电电流的测试端子。
- (4) 其他。

## 三、说明

1. 监测终端和探测节点所用天线为圆形空芯线圈，用直径不大于 1mm 的漆包线或有绝缘外皮的导线密绕 5 圈制成。线圈直径为  $(3.4 \pm 0.3)$  cm (可用一号电池作骨架)。天线线圈间的介质为空气。无线传输载波频率低于 30MHz，调制方式自定。监测终端和探测节点不得使用除规定天线外的其他耦合方式。无线收发电路需自制，不得采用无线收、发成品模块。光照有无的变化，采用遮挡光电传感器的方法实现。
2. 发挥部分须在基本要求的探测时延和探测距离达到要求的前提下实现。
3. 测试各探测节点的功耗采用图 2 所示的节点分布图，保持距离  $D+D_1=50$ cm，通过测量探测节点 A 干电池供电电流来估计功耗。电流测试电路见图 3。图中电容 C 为滤波电容，电流表采用 3 位半数字万用表直流电流档，读正常工作时的最大显示值。如果  $D+D_1$  达不到 50cm，此项目不进行测试。

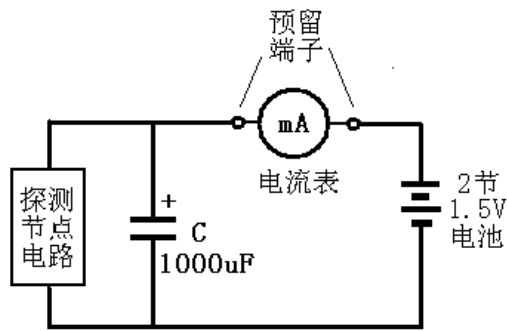


图3 节点电流测试电路

4. 设计报告正文中应包括系统总体框图、核心电路原理图、主要流程图、主要的测试结果。完整的电路原理图、重要的源程序用附件给出。

#### 四、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计 报告	系统方案	无线环境监测模拟装置总体方案设计	4
	理论分析与计算	发射电路分析 接收电路分析 通信协议分析	6
	电路与程序设计	发射电路设计计算 接收电路设计计算 总体电路图 工作流程图	9
	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	6
	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	5
	<b>总分</b>		<b>30</b>
	基本 要求	实际制作完成情况	50
发挥 部分	完成第(1)项		20
	完成第(2)项		15
	完成第(3)项		10
	其他		5
	<b>总分</b>		<b>50</b>