

开封市第一届职业技能大赛

电子技术（世赛）项目

样题

开封市第一届职业技能大赛执委会技术指导组

2023 年 2 月

项目说明

项目名称：电子技术（国赛精选）项目

一、项目完成时间：

电子技术（国赛精选）项目共计 420 分钟（7 小时），本项目共有 3 个模块，其中模块 A 电子电路设计与装调, 240 分钟; 模块 B 嵌入式编程, 90 分钟; 模块 C 电子产品故障检修, 90 分钟。

二、项目配分：满分 100 分，其中模块 A 电子电路设计与装调, 50 分；模块 B 单片机 C 语言编程, 30 分；模块 C 电子产品故障检修, 20 分。

三、竞赛设备：电子技术综合实训考核设备。

四、注意事项

1. 选手要在抽签的工位上进行比赛，按要求在任务书封面上填写好工位号、市或地区、选手姓名。
2. 除组委会规定允许携带的比赛工具、万用表和选手自带物品清单上的物料外，不得携带任何与竞赛无关的物品和通讯工具等进场。进入竞赛场地后，必须遵守赛场纪律，否则现场裁判人员有权取消该选手参赛资格。
3. 请不要在试卷内填写与竞赛无关的内容，按题目要求完成竞赛任务。
4. 竞赛时间结束，所有参赛选手要立刻停止操作，等待裁判人员验收。
5. 在比赛过程中，选手若有违规操作，将根据具体情况在专业规范扣除相应的分数。
6. 每次任务完成后，应保证桌面、工具清洁，现场工具及其他物品摆放整齐。不合格者视情况在专业规范项扣除相应的分数。

模块 A 电子电路设计与装调(试题)

时间：240 分钟

分值：50 分

• 一、简介

本硬件设计项目考察参赛者的以下技能：

- 1、按照给定的原理图和任务书,使用 EAGLE 工具设计产品电路。
- 2、使用 EAGLE 工具设计印制电路板。
- 3、焊接、调试使产品正常运行。

• 二、项目和任务描述

a.电路原理图设计及印制电路板设计

按要求完成三个部分电路的设计，仅能够使用零件清单里的元件进行设计，并不需要使用清单里的所有元件。

运用 EAGLE 软件设计电路原理图和印制电路板。

选手不能够使用电路模拟仿真工具。

完成设计后，由工作人员用赛场指定 U 盘进行拷贝及传递上交选手的电子文档，设计成果由工作人员打印并由选手确认签字。

b.安装及调试硬件设计项目（

印制电路板组装，检测其运行状态

完成项目后提交所有产品和文件

• 三、硬件设计部分

可调倒计时器电路一部分已经开发完毕，请根据电路设计要求完成四个设计电路。

简介：本电路是一个两位可调倒计时电路，可通过两个按键设定 99 秒内任意倒计时初始时间，用两个数码管显示倒计时时间。

- 1、拨动开关 S1 处于档位 1 时，上电，电路进入等待工作状态。
- 2、当启动按键 key3 没有按下，而且显示的倒计时时间达到 0 时，数码管无任何显示。
- 3、按下启动按键 key3 不放，同时按下 key1 键，对倒计时十位数进行设定，每按一下，十位数加 1。
- 4、按下启动按键 key3 不放，同时按下 key2 键，对倒计时器的个位数进行设定，每按一下，个位数加 1。
- 5、设定好参数后，松开启动按键 key3，倒计时器启动，每隔 1 秒钟数字显示递减，当倒计数为 10 以下时，蜂鸣器每隔 1 秒发出提示音。倒计时完毕，蜂鸣器停止发声，数码管关闭显示。
- 6、重新按下启动按键 key3 后，电路按之前设定的数值重新倒计时。

电路方框图如下：

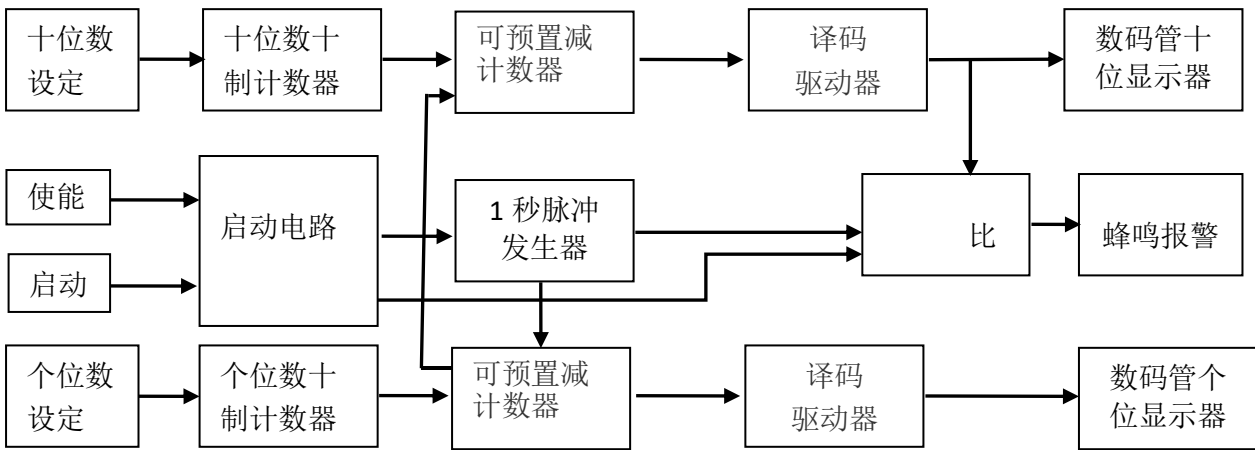
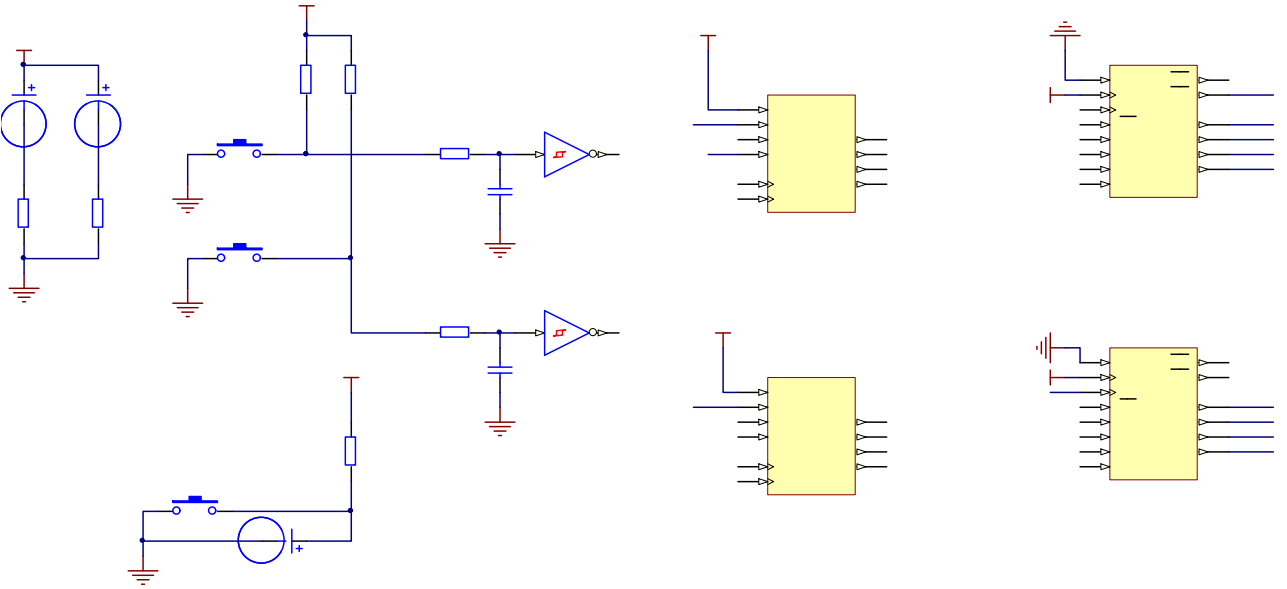


图 1 倒计时器模型图

设计 1：参考图 1 的框图，请根据表 1 内容及给出的部分电路图设计两个可预置减计数器，仅能够使用以下元件进行。可选元件芯片：74LS90（2 个）、74ls14(1 个)、74LS192

(2 个)、轻触按键 (3 个)、电阻若干 (所有电路设计使用的元件不能超过元件清单中的参数和数量)、电容若干 (所有电路设计使用的元件不能超过元件清单中的参数和数量)。连线可用网络标号表示。

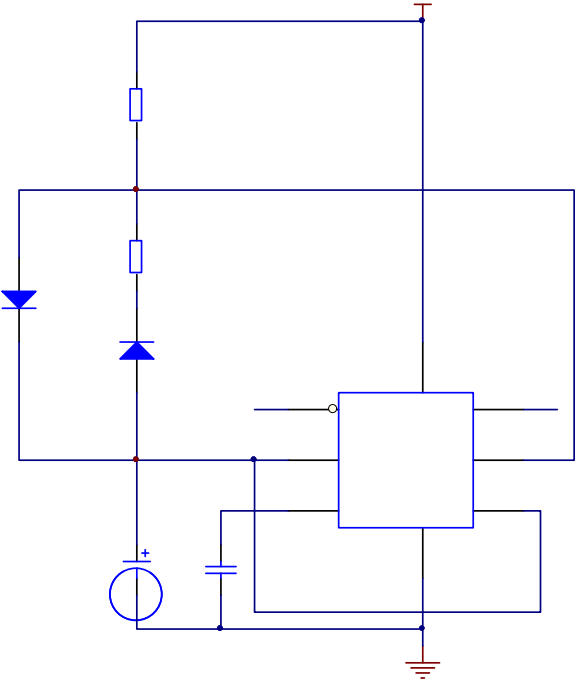


(按住 Key3 不放 再按 Key1 按键) Key1 按下次数	(U1)QA	(U1) QB	(U1) QC	(U1) QD
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	0	0	0

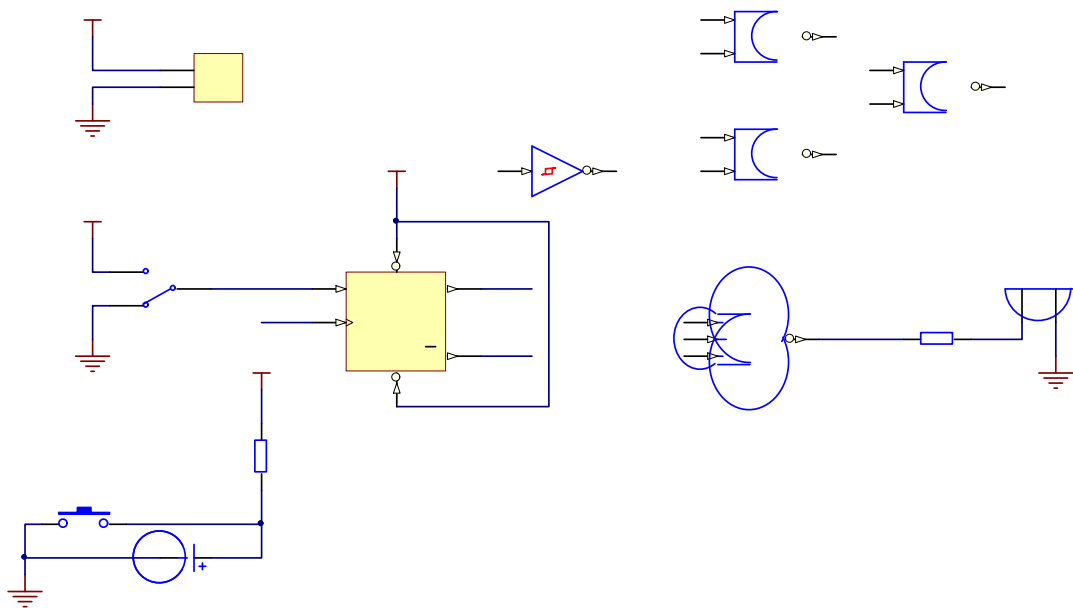
表 1 （1 与 0 分别代表高低电平）

Key2 按键按下次数则对应 U5 的 QA、QB、QC、QD 变化，变化规律与表 1 一致。

设计 2：使用一片 NE555 芯片设计一个脉冲发生器，设计频率为 1Hz 矩形波信号输出电路（ $q=30\%$ ， $\pm 5\%$ ）。确定 R7、R8 的值：



设计 3：参考图 1 方框图，使用 74LS74、74LS14、74LS27 和 74LS00 完成启动电路、报警电路。连接线可用网络标号表示。



• 五、元件清单

序号	名称	型号	数量
1	74LS192	封装 DIP-16	2
2	74LS90	封装 DIP-14	2
3	74LS14	封装 DIP-14	1
4	74LS47	封装 DIP-16	2
5	74LS74	封装 DIP-14	1
6	74LS27	封装 DIP-14	1
7	74LS00	封装 DIP-14	1
9	NE555	封装 DIP-8	1
10	7 段数码管	共阳	2
11	金属膜电阻	10K Ω , 1/4W	9
12	金属膜电阻	1K Ω , 1/4W	4
13	金属膜电阻	43K, 1/4W	4
14	金属膜电阻	10 Ω , 1/4W	4
15	金属膜电阻	200 Ω , 1/4W	4
16	金属膜电阻	100K Ω , 1/4W	4
17	蜂鸣器	有源 5V	1
18	二极管	1N4148	4
19	电解电容	10 μ F/16V	6
20	瓷片电容	0.1 μ F	4
21	瓷片电容	0.01 μ F	4
22	轻触按键	TS-1105	3
23	管座	DIP-14	6
24	管座	DIP-16	4
25	管座	DIP-8	1
26	拨动开关	SS12d00G3	1

• 六、 PCB 设计部分

单面底层布线 PCB，尺寸为 150*100mm，在 PCB 板图上标注尺寸。

所有信号线宽要大于等于 11mil，电源线线宽大于等于 12mil，跳线数不超过 20。线间安全距离要大于等于 11mil。

按图 2 完成以下元件布局： Key1-Key3，S1，P1 及数码管相对参考位置如图 2，参赛者自行布局其余元件。

参赛者必须按元件清单中的元件设计 PCB。

布线层（底层）实体接地敷铜，无网络死铜不删除。

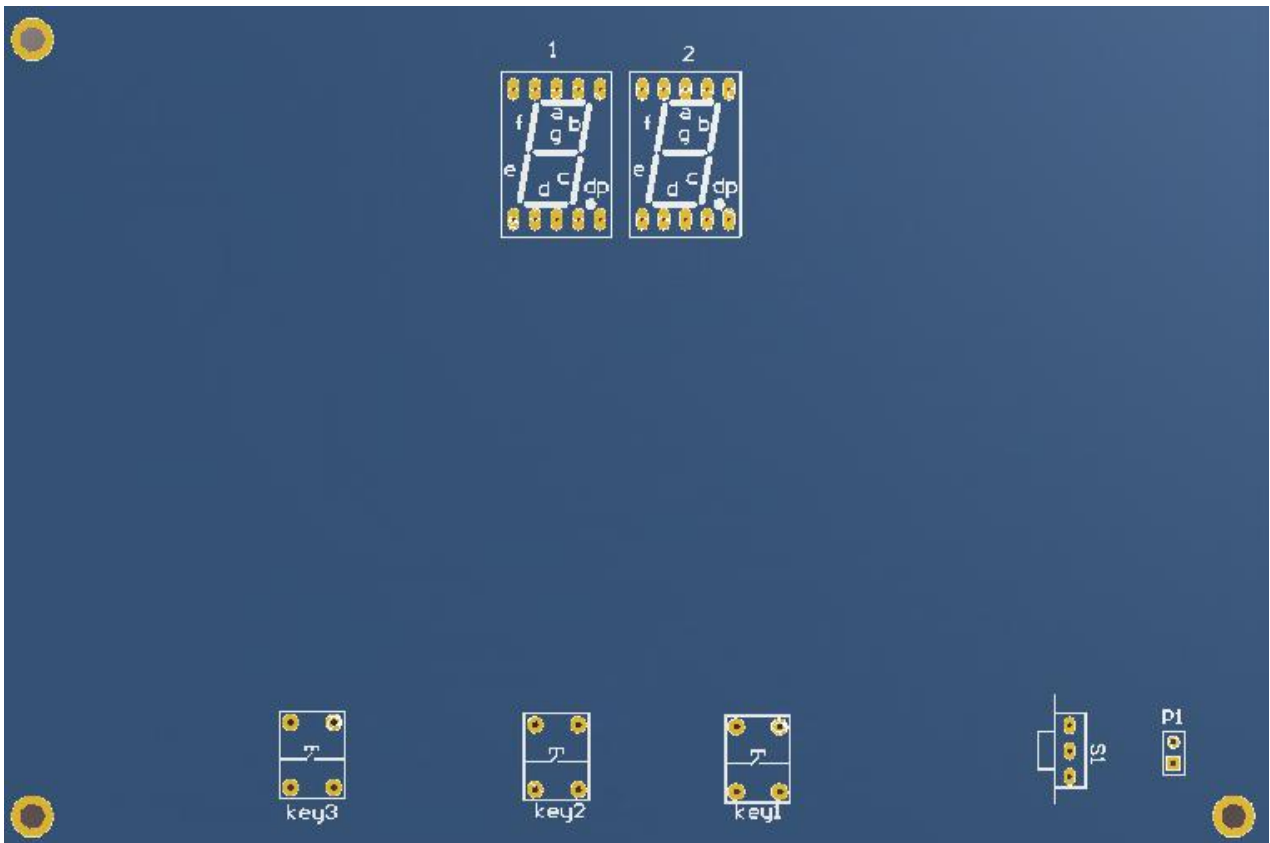


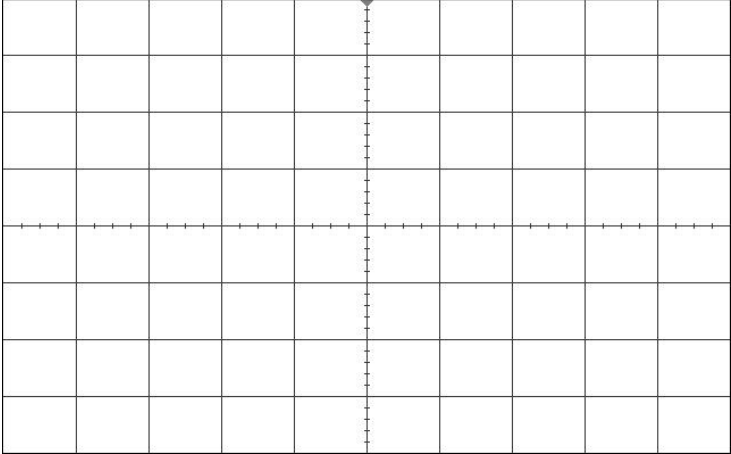
图2 PCB布置图

• 七、焊接、调试部分

操作检查表

序号	目前状态	裁判签字																																																																																																																						
1	通电后，S1 开关接通 1 端。按住 key3 按键不放，分别按 key1 键、key2 键，检查 U1 与 U5 输出信号。（见表 1）																																																																																																																							
	<table><tr><th rowspan="2">Key1 按下的次数</th><th colspan="4">U1 输出信号 (V,±5%)</th><th rowspan="2">Key2 按下的次数</th><th colspan="4">U5 输出信号 (V,±5%)</th></tr><tr><th>D</th><th>C</th><th>B</th><th>A</th><th>D</th><th>C</th><th>B</th><th>A</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>4</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>5</td><td>5</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>0</td><td>5</td><td>5</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>5</td><td>5</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>0</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>7</td><td>0</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr><tr><td>8</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>9</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>9</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>		Key1 按下的次数	U1 输出信号 (V,±5%)				Key2 按下的次数	U5 输出信号 (V,±5%)				D	C	B	A	D	C	B	A	1	0	0	0	5	1	0	0	0	5	2	0	0	5	0	2	0	0	5	0	3	0	0	5	5	3	0	0	5	5	4	0	5	0	0	4	0	5	0	0	5	0	5	0	5	5	0	5	0	5	6	0	5	5	0	6	0	5	5	0	7	0	5	5	5	7	0	5	5	5	8	5	0	0	0	8	5	0	0	0	9	5	0	0	5	9	5	0	0	5	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0
	Key1 按下的次数			U1 输出信号 (V,±5%)					Key2 按下的次数	U5 输出信号 (V,±5%)																																																																																																														
			D	C	B	A	D	C		B	A																																																																																																													
	1		0	0	0	5	1	0	0	0	5																																																																																																													
	2		0	0	5	0	2	0	0	5	0																																																																																																													
	3		0	0	5	5	3	0	0	5	5																																																																																																													
	4		0	5	0	0	4	0	5	0	0																																																																																																													
	5		0	5	0	5	5	0	5	0	5																																																																																																													
	6		0	5	5	0	6	0	5	5	0																																																																																																													
	7		0	5	5	5	7	0	5	5	5																																																																																																													
8	5	0	0	0	8	5	0	0	0																																																																																																															
9	5	0	0	5	9	5	0	0	5																																																																																																															
10	0	0	0	0	10	0	0	0	0																																																																																																															
2	按住 key3 按键不放，同时分别按 key1 键与 key2 键，十位数码管与个位数码管是否按两个按键按下的次数显示数字。																																																																																																																							
3	按下启动键 Key3 后，检测 NE555 芯片 3 管脚输出波形是否正确。（1Hz 矩形波信号，占空比 30%±5%。），并将测试的信号记录到波形记录表中。																																																																																																																							
4	松开 Key3 键后，观察数码管是否从设定的数值开始倒数。观察数码管倒数到 9 时，蜂鸣器是否开始每隔一秒提示报警，倒计时完毕，蜂鸣器停止发声，数码管关闭显示。重新按下启动按键 key3 后，电路按之前设定的数值重新倒计时。																																																																																																																							

选手用示波器观察 NE555 芯片 3 管脚波形并记录：

NE555 芯片 3 管脚波形	示波器
	垂直设置： _____ /div 水平设置： _____ /div 频率： _____ Hz 峰峰值： _____ V

模块 B 嵌入式编程(试题)

时间： 90 分钟

分值： 30 分

比赛说明

- 1. 项目任务基于图 1 所示电路板实现：



图 1 项目电路板

2. 电路原理图参考附件 1~2，请选手根据任务的要求设计程序；

3. 选手须用“WSC_选手场次_+工位号”为名建立文件夹，如“WSC_1_XX”；将所有新建程序设计文件保存在此文件夹中，比赛结束后由赛场工作人员提交给裁判员；

4. 选手须用下载软件将任务设计程序烧录到 PIC 单片机芯片中。电路通电后，参照任务功能检验描述与配分表，由裁判员检查功能，进行客观评分。

5.这个测试项目是一个多功能时钟，主要使用 LCD12864 显示模拟时钟，时钟芯片为 DS3231。

使用前可以调整 LCD 显示对比度。

您可以使用旋转编码开关进行所有必要的操作。

请参考功能要求，可以使用赛场提供的参考程序，适当增加软件和功能的设计。

这个测试项目具有以下功能：

1. 显示 WORLD SKILLS CHINA 的 LOGO。
2. 显示模拟指针时钟。
3. 显示数字时钟，温度等信息。
4. 时钟调整模式（已经完成）。

比赛任务 ——多功能时钟

项目任务板使用注意事项：

- 1、请将 DC 稳压电源（+12V，GND）用电源线连接到项目电路板，给其供电。
- 2、注意稳压芯片温度开始升温，请不要直接用手直接触摸，避免烫伤。
- 3、程序功能框图如下：

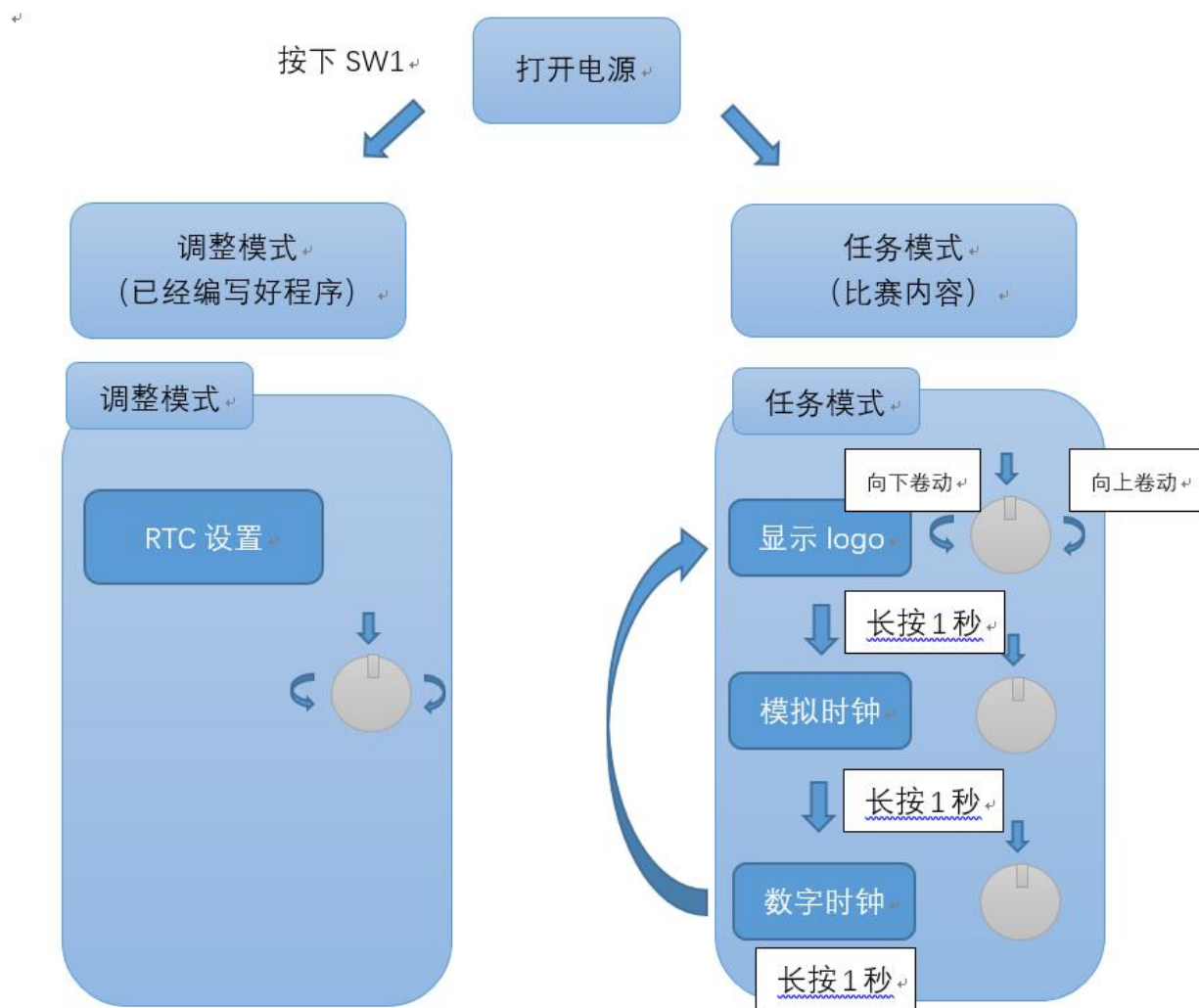


图 2 操作转换示意图

1、调节模式：

1.1 实际时间设置：设置时钟的实际时间，电源关闭后，电池将保证实际时间并保证其继续运行。

2、任务模式设置要求：

2.1 任务一

2.1.1 WSC 图标显示如图 3 所示：



图 3 WSC Logo

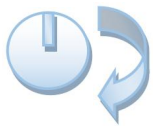
2.1.2 顺时针旋转 SW1 图像向上滚动



显示 WSC Logo



WSC Logo 向上移动



2.1.3 逆时针旋转 SW1 图像向下滚动



显示 WSC Logo



WSC Logo 向下移动



2.1.4 滚动循环一遍的时间为 3 秒

2.1.5 此任务中 D2 保持熄灭状态

2.1.6 LED1 亮, LED2 灭, LED3 灭, LED4 灭

2.2 任务二

2.2.1 显示模拟指针时钟如图 4 所示：

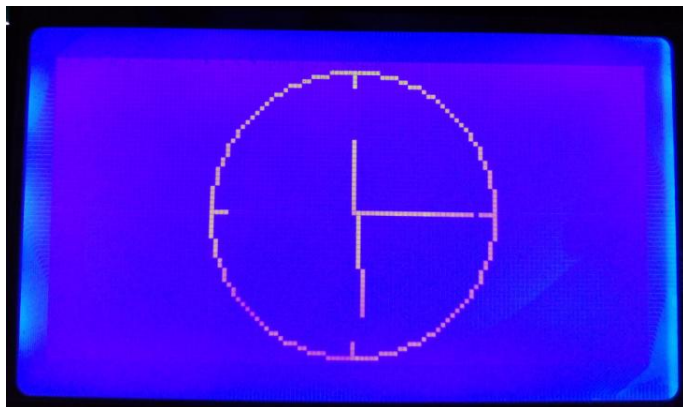


图 4 模拟指针时钟

2.2.1 D2 以 1HZ 频率闪烁

2.2.2 LED1 灭， LED2 亮， LED3 灭， LED4 灭

2.3 任务三

2.3.1 显示数字时钟格式如图 5 所示：

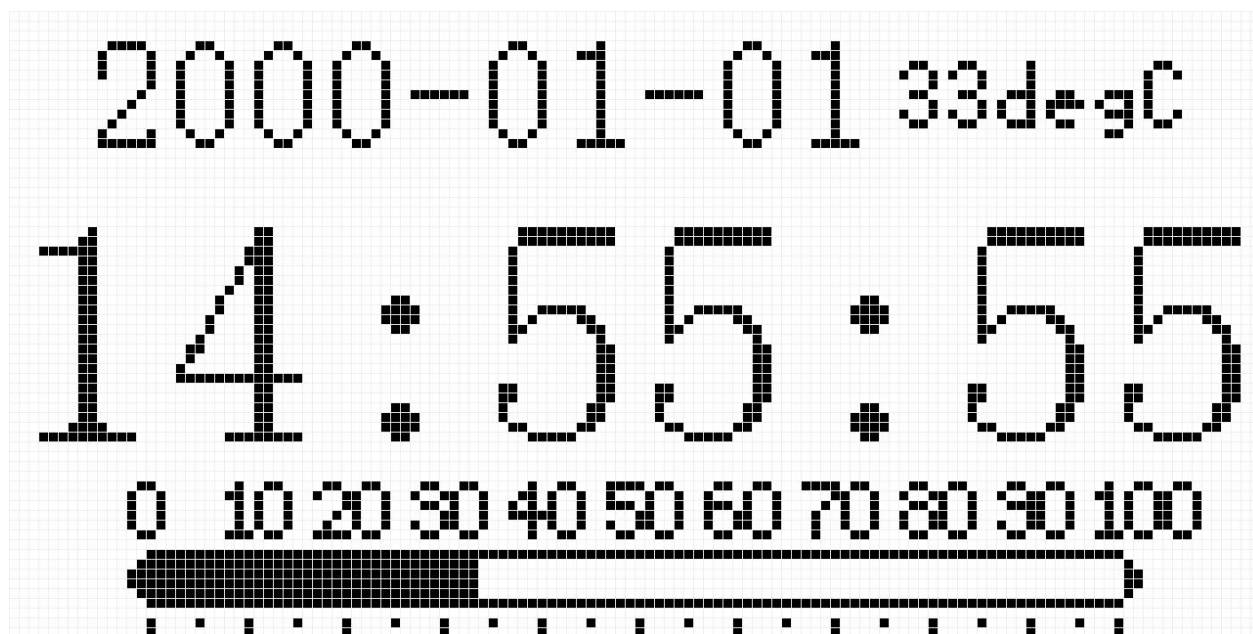


图 5 数字时钟

2.3.2 显示当前的年月日时分秒，温度信息。底部模拟温度计显示值与右上角温度数据值一致。

2.3.3 D2 以 1HZ 频率闪烁

2.3.4 LED1 灭, LED2 灭, LED3 亮, LED4

模块 C 电子产品故障检修(试题)

时间：90 分钟

分值：20 分

简介

1 系统简介

环境湿度控制器（以下简称湿度控制器）的系统组成框图如图 1 所示。电路主要由湿敏电容、湿度/频率转换电路、基准脉冲发生电路、频率比较电路、湿度控制输出电路、F/V 转换电路和湿度显示电路组成。

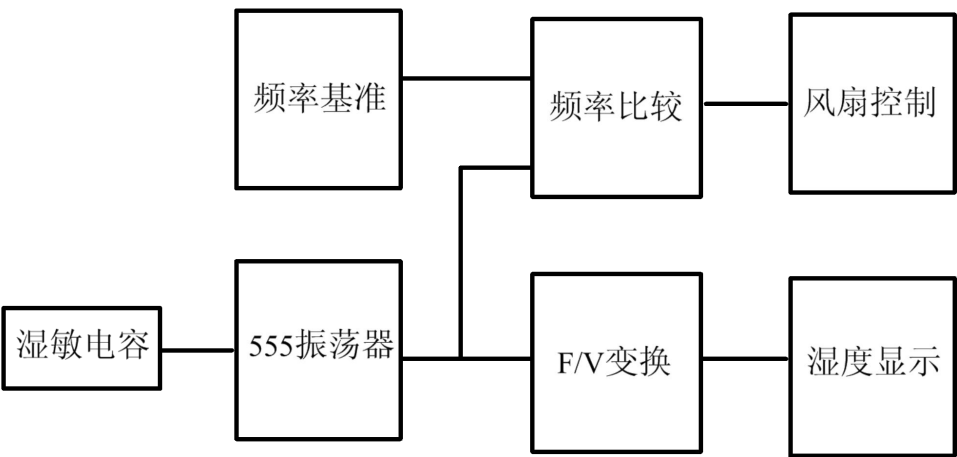


图 1 系统框图

湿敏电容 HS1101 和 NE555 等组成湿度/频率转换电路，转换电路将湿度物理量转换为与湿度大小相对应的脉冲频率；集成电路 CD4060 与外部 RC 元件组成基准脉冲发生器，经过 12 级分频后将信号输出；脉冲频率比较电路由 CD4060 和部分外围元件组成，频率比较电路接受来自湿度/频率转换电路和基准脉冲发生电路的信号，比较结果经 D 触发器锁存后输出驱动继电器 K1 吸合。频率/电压转换后显示湿度值。

具体效果如下：对湿敏电容轻微哈气，使湿敏电容周围的相对湿度增大，湿度/频率转换电路输出频率降低，当脉冲频率低于设定值（对应相对湿度高于显示的 35.0）时，

湿度控制电路启动风扇（K1 断开，LED1 熄灭），停止对湿敏电容哈气，湿敏电容脱湿后（脱湿时间约 20 秒），湿度控制电路停止输出（K1 吸合，LED1 点亮）。

2 湿敏电容 HS1101

HS1101 湿敏电容传感器外形如图 2，它具有测量精度高、互换性好、工作稳定等特点，HS1101 为容性器件，环境相对湿度在 55%RH 时，HS1101 的典型容量为 180pF，湿度—容量对应图 3。

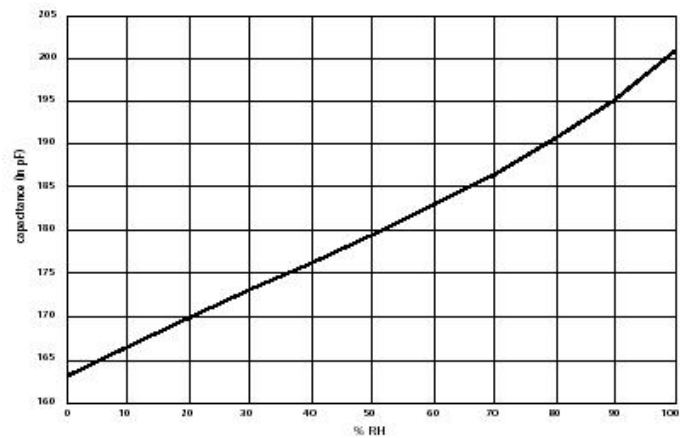


图 2 HS1101 外形图

度-容量图

图 3 湿

图 4 是 HS1101 典型应用图，此电路为典型的 555 非稳态电路，HS1101 作为电容变量接在 555 的 TRIG 与 THRES 两引脚上，引脚 7 用作电阻 R4 的短路，等量电容 HS1101 通过 R2 与 R4 充电到门限电压约 $0.67V_{cc}$ ，通过 R2 放电到触发电平约 $0.33V_{cc}$ ，然后 R4 通过引脚 7 短路到地，传感器由不同的电阻 R4 与 R2 充放电其循环工作。

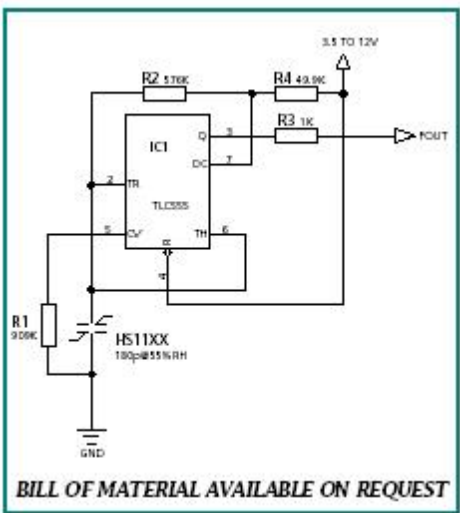


图 4 为 HS1101 典型应用图

项目描述

该项目采用+12V 和+5V 直流电源供电,接线端子如图 5 所示

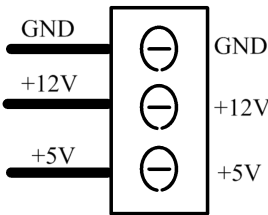


图 5

电源接口

主要测试点：T1 测试点为约 6.7KHz 的矩形波信号，T2\T3 为约 3Hz 的脉冲波信号，T4 为 9V 左右的直流电压，T5 为 4.8V 左右的直流压电，T6 为-3.3V 的直流电压，T7 为 1V 的直流电压，T8 的直流电压与数码管显示基本一致（例如：T8 为 300mV，数码管显示 30.0）。T4 和 T5 给定的参考电压会根据环境湿度不同有所变化。

故障查找与修复

参赛者需诊断并修复电路板中的 3 处故障。

诊断出故障后，填写故障记录表，请使用表 1 中故障符号。

表 1 故障符号表

故障符号	描述	故障符号	描述
	断路 (元件、导线或 PCB 走线)		电压过高（插针、输入、输出等）
	短路 (元件、导线或 PCB 走线)		电压过低（插针、输入、输出等）

↑	元件值过大（电阻、电容等）	?	部件编号或接线错误
↓	元件值过小（电阻、电容等）	+/-	极性错误
○	元器件安装错误	×	元器件损坏

故障记录表

故障#1	
故障元件或位置	故障符号
修复前（现象说明）	修复后（现象说明）

故障#2	
故障元件或位置	故障符号
修复前（现象说明）	修复后（现象说明）

故障#3	
故障元件或位置	故障符号
修复前（现象说明）	修复后（现象说明）

测量

开始测量前应确保所有故障元件都已经更换过。（3 个故障已确认全部排除）
必须使用常规的测试和测量设备。

必须记录并分析测量结果。

确保记录的测量结果都有必要的标签如频率、电压、时间等。

请使用《图 6 仪器符号表》中仪器符号，参考《图 7 测量仪器连接图举例》绘制测量仪器连接图。

仪器	符号
电源	
电压表	
电流表	
示波器	
函数发生器	

图 6 仪器符号表

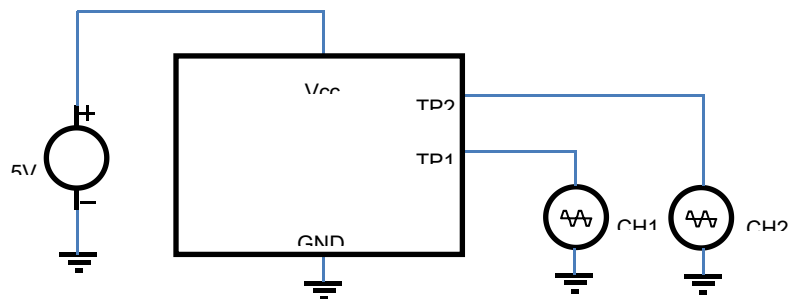


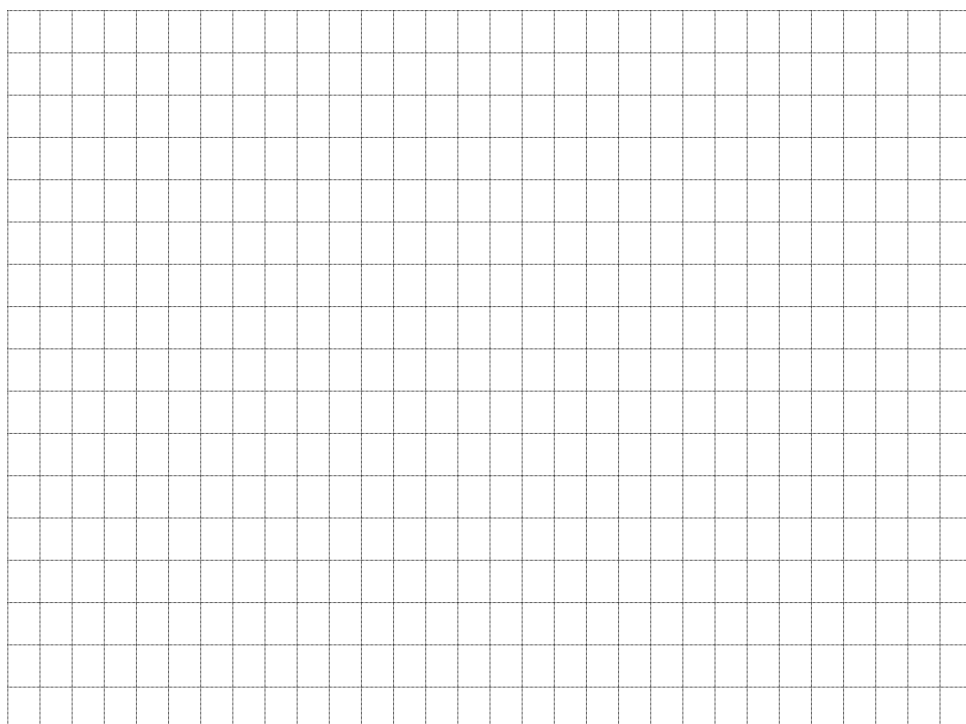
图 7 测量仪器连接图举例

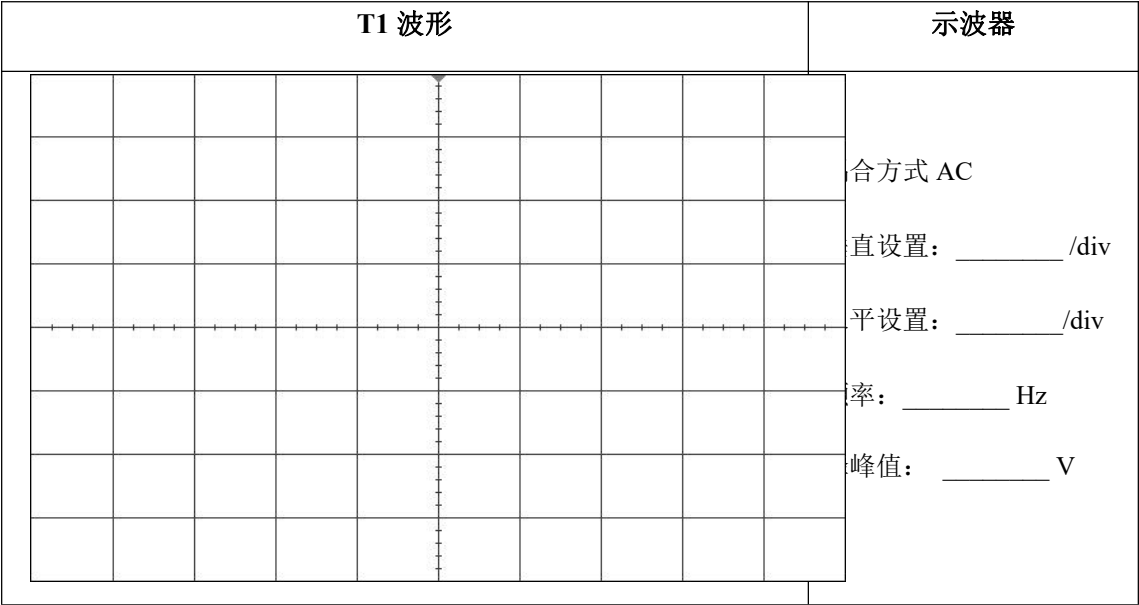
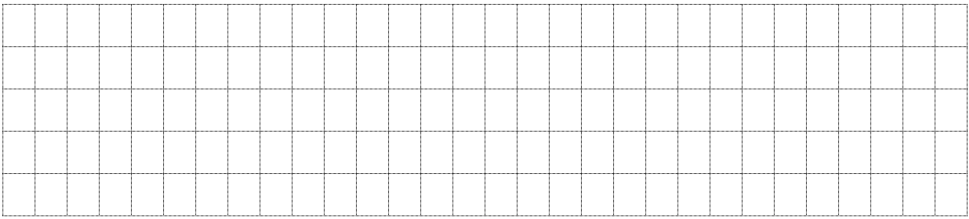
电路板排除故障后，对环境湿度控制器相关参数进行测量并记录。

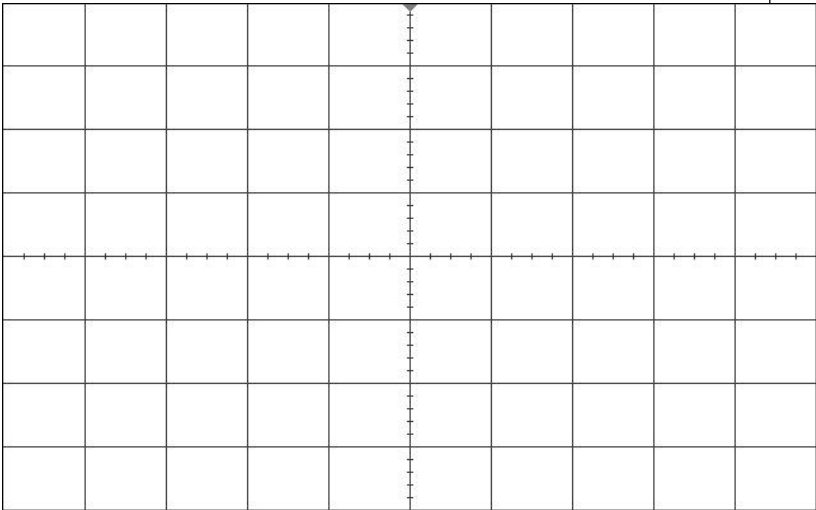
要求：

正确接通电源后，用示波器分别观察探测点 T1、T2、T3 的波形，并记录在下面的表格中。

测量仪器连接图：





T3 波形										示波器
										合方式 DC
										直设置: _____ /div
										平设置: _____ /div
										率 _____ Hz
										峰值: _____ V

附表 1. 评分标准

试题子编号	子编号名称	题型 (O = 客观 S = 主观)	描述	供客观评价用	分值	得分
				要求		
A	硬件设计					
A1	设计1	O	可预置减计数器电路原理图设计正确, 选取元件合理, 接线正确。	四个集成电路连线, 每按错一处减0.5分。	2	
	设计2	O	1Hz秒脉冲发生器电路原理图设计正确, 选取元件合理, 接线正确。	每处减1分。	2	
	设计3	O	启动与报警电路原理图设计正确, 选取元件合理, 接线正确。	四个集成电路的连线, 每按错一处减0.5分。	2	
A2	PCB板设计	O	PCB 尺寸: 单面底层	PCB大小正确尺寸=150mmx100mm (±1%), 接地覆铜, 单面底层, 不符合标准减0.5分。	1	
		O	PCB跳线数量不超过20	PCB跳线数量每超1根减0.5分。	2	
		O	PCB布线安全间距不超过11mil	PCB布线安全间距每处不符合规则减0.5分。	1	
		O	PCB信号线大小不小于11mil, 电源线不小于12mil。	PCB布线线径大小每处不符合规则减1分。	2	
A3	电路板组装	O	零件成形与布局	零件变形明显或安装位置错误, 每处减0.5分。	3	
		O	零件焊接质量	更改硬件电路设计、焊接存在严重缺陷, 焊盘脱落, 虚焊, 每处减1分。	4	
A4	电路板功能	O	电路板成品质量: 检查项目1	接通电源, 按下开关S1使电路处于1端, 按下Key3不放, 分别同时按下Key1和Key2, 记录数据, 不按表1规律变化, 减1分。	1	
		O	电路板成品质量: 检查项目2	设定倒计时器, 启动倒计时, 用示波器测试U12集成电路3脚, 频率1Hz, 占空比30%的矩形波信号(±5%), 不符合此要求减2分。	2	
		O	电路板成品质量: 检查项目3	设定倒计时器, 启动倒计时, 数码管按设定的时间递减计数, 不符合此要求减2分。	2	
		O	电路板成品质量: 检查项目4	设定倒计时器, 启动倒计时, 数码管按设定的时间递减计数, 计数到9后, 蜂鸣器开始每隔一秒发出提示音, 计数完毕数码管不显示, 蜂鸣器停止报警, 此时再按下Key3重新按设定的数值倒计时, 不符合此要求减2分。	2	

序号	类别	具体评分项目	要求	分值	得分
1	任务一	LED1 亮， LED2 灭， LED3 灭， LED4 灭	100%正确	0.5	
2		D2 熄灭	100%正确	0.5	
3		正确的位置显示 world skills china Logo	100%正确	1	
4		SW1 逆时针旋转，完整的画面向下卷动	100%正确	2	
5		向下卷动过度时间约 3S	100%正确	1	
6		SW1 顺时针旋转，完整的画面向上卷动	100%正确	2	
7		向上卷动过度时间约 3S	100%正确	1	
8		向下卷动过度时 SW1 顺时针旋转，完整的画面立即向上卷动	100%正确	1	

9		向上卷动过度时 SW1 逆时针旋转，完整的画面立即向下卷动	100%正确	1	
10	任务二	LED1 灭， LED2 亮， LED3 灭， LED4 灭	100%正确	0.5	
11		D2 以 1HZ 频率闪烁	100%正确	0.5	
12		正确的位置显示模拟时钟（中间位置显示）	100%正确	1	
13		能根据长度区分时分秒指针	100%正确	1	
14		时分秒针正确指示时间	100%正确	2	
15		秒针到达 12 点位置，分针跳一次	100%正确	2	
16		分针到达 12 点位置，时针跳一次	100%正确	2	
17	任务三	LED1 灭， LED2 灭， LED3	100%正	0.5	

		亮，LED4 灭	确		
18		D2 以 1HZ 频率闪烁	100%正 确	0.5	
19		温度的数字数据和模拟数据的显示位置全部正确	100%正 确	1	
20		显示温度的数字数据能对应模拟温度计的刻度指示。温度变化后数据会相应变化，刻度指示跟随变化	100%正 确	2	
21		年月日数据及显示位置正确	100%正 确	1	
22		时分秒数据及显示位置正确	100%正 确	1	
	总分				

试题子 编号	子编号名称	属性 O = 客观 S = 主观	描述	供客观评估用		分值
				要求	说明	
C1	故障的发现和修复，找到故障点（6）					
		O	找到故障元件或故障点		识别0.75分；证据0.5分；故障符号0.25分	1.50
		O	找到故障元件或故障点		识别0.75分；证据0.5分；故障符号0.25分	1.50
		O	找到故障元件或故障点		识别0.75分；证据0.5分；故障符号0.25分	1.50
		O	找到故障元件或故障点		识别0.75分；证据0.5分；故障符号0.25分	1.50
C2	故障发现与维修，维修过程（1）					
		O			恢复电路正常运行	1.00
C3	测量和测试，测量结果的记录（3）					

附表 2. 工具清单

1. 工具配置

1)	万用表		套	6	
2)	彩色数字存储示波器	SX01048U	套	6	
3)	函数信号发生器	SXG0808U	套	6	
4)	数字台式电源	SXD3203U	套	6	
5)	连接器		条	若干	
6)	BNC 电缆		条	6	
7)	锡丝		卷	若干	

2. 参赛选手需自带工具设备清单（参考）

序号	名称	型号//规格	数量	单位
1	电烙铁	30-60W 防静电	1	个
2	热风枪	550W 防静电	1	套
3	尖嘴钳		1	把
4	剥线钳		1	把
5	压线钳		1	把
6	斜口钳		1	把
7	十字螺丝刀	3×75mm	1	把
8	一字螺丝刀	3×75mm	1	把
9	钟表螺丝刀		1	套
10	助焊剂		1	
11	无铅焊锡丝		1	卷
12	电工胶布		1	卷
13	游标卡尺		1	把
14	书写、绘图及测量工具	钢笔或水笔/HB 铅笔/三角尺/橡皮/铅笔刀/卡尺	1	套