

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目： 红外线报警器电路的设计

学生姓名： 蒋永龙

学 号： 201810300796

系 部： 电梯工程学院

专 业： 机电一体化技术

班 级： 机电 1181

指导老师： 邓果

二 0 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、绪论.....	2
二、设计要求与方案.....	2
(一) 设计要求.....	2
(二) 方案设计.....	2
三、元件及芯片的介绍.....	3
(一) 555 多谐振荡器.....	3
(二) 74161 集成计数器.....	4
(三) BCD-七段译码器 7448.....	4
(四) 七段数码管.....	5
四、系统的组成和工作原理.....	6
(一) 红外发射电路.....	6
(二) 红外接收电路.....	6
(三) 状态显示电路.....	7
(四) 计数和清零电路.....	8
(五) 系统元件参数计算.....	8
(六) 系统调试和结果.....	8
五、总结.....	10
参考文献.....	11
致谢.....	12

红外线报警器电路的设计

[摘要]

红外线报警器，是以电路为基础，低频电子线路为指导，采用中小规模集成芯 555、三极管、红外二极管、蜂鸣器和各种电阻设计而成。该电路工作原理简单，由 555 芯片经电源产生的自激信号为红外发射二极管提供电压使其发出特定频率红外光，红外接收二极管作为一个开关控制蜂鸣器的响与不响。本报警器可以实现对局部通道的监控报警作用，也可用来对重要物品的保护。通过对报警电路的设计及焊接，最后能够实现它的功能。

[关键词] 红外线报警器 555 定时器 多谐振荡器

一、绪论

随着社会的发展,科学技术的进步和安全防范意识的增强,人们越来越注重自身所处的环境是否安全。当家中无人或者仅有老人孩子在家时,必须考虑家庭成员生命和财产的绝对安全。目前,许多住宅小区的安防主要依靠安装防盗窗、防盗门以及人工防范。这样不仅有碍美观,不符合防火的要求,而且不能有效地防止坏人的侵入。报警器的应用类型非常多,但热释电红外线报警器是最广泛的,因为它的制作简单、成本低,安装比较方便,而且防盗性能比较稳定,抗干扰能力强、灵敏度高、总体来说就是性价比比较好。这种防盗器安装隐蔽,不易被盗贼发现,具有较高的应用价值。

红外报警器大多数采用国外的先进技术,其功能也非常先进。其中包括被动式热释电型红外报警器,也即是本文将研究的产品。还有红外监控无线报警器,超声波防盗报警器,红外线防盗报警器,高灵敏红外报警器,触摸式延时防盗报警器,触摸式防盗报警器,红外报警器,红外线声光报警器。其外,可用红外报警器原理控制各种电器的运行。

二、设计要求与方案

(一) 设计要求

- 1、采用红外对管电路结构,当其中光路被遮挡时,报警器发出间歇式报警。
- 2、采用 LED 显示,0 代表未遮挡,1 代表光被遮挡。
- 3、每遮挡一次 LED 显示逐次增加。
- 4、设置外部按键,当按键按下时,计算清零。
- 5、蜂鸣器的报警由 555 多谐振荡器给出

(二) 方案设计

用中小规模集成芯片设计并制作红外报警器电路。红外对管中,红外接收管可采用光敏二极管,从光敏二极管的特性知,光敏二极管具有受光导通,不受光截止的特性。因此,可以利用光敏二极管作为开关,控制蜂鸣器的响与不响。采用 555 多谐振荡器,给蜂鸣器自激信号,给蜂鸣器提供一个电源信号,再通过二极管与 4 脚相连可控制蜂鸣器状态。LED 显示状态可采用七段数码管显示数字 0、1,0 代表光敏二极管未被遮挡,1 代表被遮挡。电路状态计数可采用 74161 构成

的十进制计数器，通过 LED 显示数字计数。

在这个方案中，首先采用 555 多谐振荡器给二极管一个脉冲信号，这样才可以使接收二极管产生一个不对称的脉冲信号，同时是一个交流信号。再由运放使交流信号放大，并且需要利用三极管的开关作用对蜂鸣器的支线进行短路或者不短路。本方案中元件选取虽多，但是多是用到相同元件控制，在达到同一目的的情况下电路相对简单，成本更低的方案。

三、元件及芯片的介绍

(一) 555 多谐振荡器

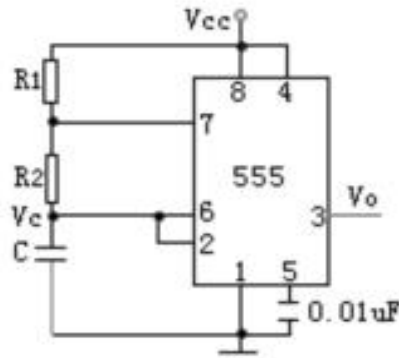


图 3-1 多谐振荡器电路

上示图 3-1 由 555 定时器构成的多谐振荡器电路如图示，图中电容 C、电阻 R1、R2 作为振荡器的定时元件，决定着输出矩形波正负脉冲的宽度。定时器的触发输入端（2 脚）和阈值输入端（6 脚）与电容相连，集电极开路输出端（7 脚）接 R1、R2 相连处，用以控制电容 C 的冲放电，外界控制输入端（5 脚）通过电容接地。

(二) 74161 集成计数器

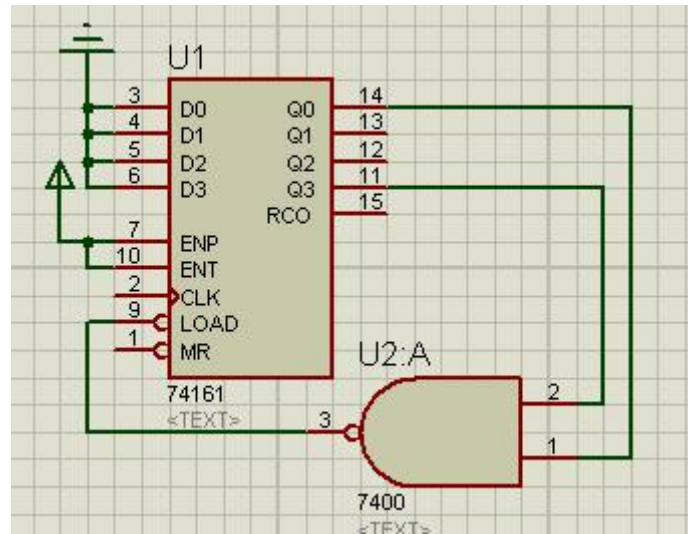


图 3-2 加法计数器

如图 3-2 所示为 74161 构成的一个十进制加法计数器，初始状态为 0。74161 翻转是在时钟信号的上升沿完成的，MR 是异步清零端，ENP、ENT 是使能控制端，LOAD 置数端，D0、D1、D2、D3 是四个数据输入端，RCO 是进位输出端。

异步清零：当 MR 非为零时，其他输入任意，可以使计数器立即清零。

计数：当 MR 非等于 LOAD 非等于 1，ENP=ENT=1 时，在时钟脉冲 CLK 的上升沿到来时，计数器进行计数。Q 端的状态按自然态序变化。如表 3-1 所示

表 3-1 74161 功能表

清 0	预置	控制		时钟	预置数据输入				输出			
\overline{R}_0	\overline{LD}	EP	ET	CP	A_3	A_2	A_1	A_0	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0
1	0	×	×	↑	d_3	d_2	d_1	d_0	d_3	d_2	d_1	d_0
1	1	0	×	×	×	×	×	×	保持			
1	1	×	0	×	×	×	×	×	保持			
1	1	1	1	↑	×	×	×	×	计数			

(三) BCD-七段译码器 7448

BCD 七段译码器 7448 输入是 4 位码，对应的输出是 7 位码，且可能是多位有效。严格地说，称之为代码变换器更为确切，但习惯上仍称之为 BCD 七段显示译码器。7448 的符号如下图 3-3 所示。

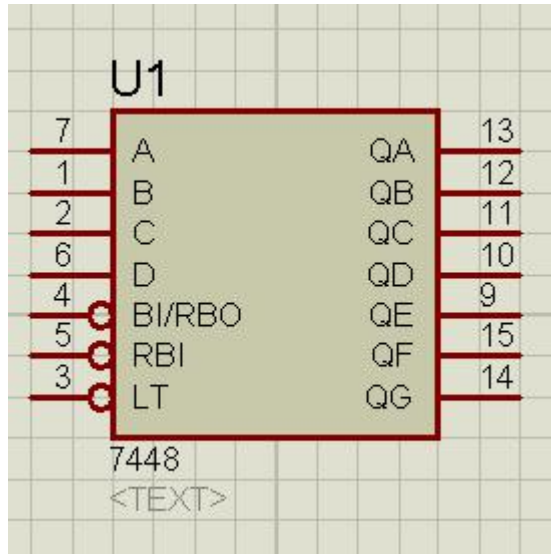


图 3-3 BCD 七段译码管 7448

该芯片的输入 A、B、C、D 是 4 位 BCD 码，输出是七段反码。某一位输出为 0 表示将数码管对应段点亮，为 1 表示对应段熄灭。试灯输入，检查数码管各段是否能正常发光当 LT 非=0 时，无论输入 A、B、C、D 为何种状态，译码器输出均为低电平，若驱动的数码管正常，是显示 8。

(四) 七段数码管

七段数码管也称七段 LED 数码管，结构图如下图 3-4 所示。它是由七个离散的发光二极管集成在一起排列成 8 字形形成，用于显示十进制数字。LED 数码管的内部有共阳极接法和共阴极接法两种，本方案用共阴极 LED 数码管。共阴极接法的数码管是阴极共同接地，阳极经限流电阻接高电平。

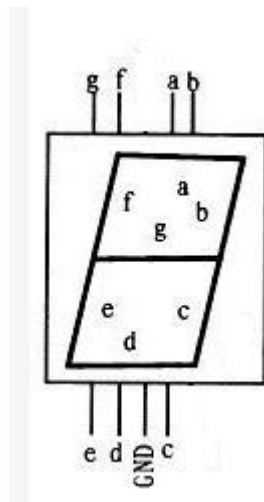


图 3-4 七段数码管

通常数码管的每个发光段由多个二极管组成，需要较大的驱动电压和电流，

由于 TTL 集成的电路低电平驱动能力比高电平驱动能力大的多，所以常用低电平有效的 OC 门输出的七段译码器来驱动。

四、系统的组成和工作原理

（一）红外发射电路

此电路主要由一个电阻和红外发光二极管。发射管在外加电压的作用下可发射红外光，这种红外光可以被红外接收二极管接收。发光二极管的工作电压为外接收管受到红外线照射，就会处于导通状态，否则处于截止状态。发光二极管的工作电流为 5mA-20mA 之间范围内才能发光，根据计算可得此时与发光二极管之间串联的电阻为 250Ω 到 1000Ω 之间故在电路中选用了 5V 电压和 510Ω 电阻。此时处于开始发射红外线。如图 4-1 所示。

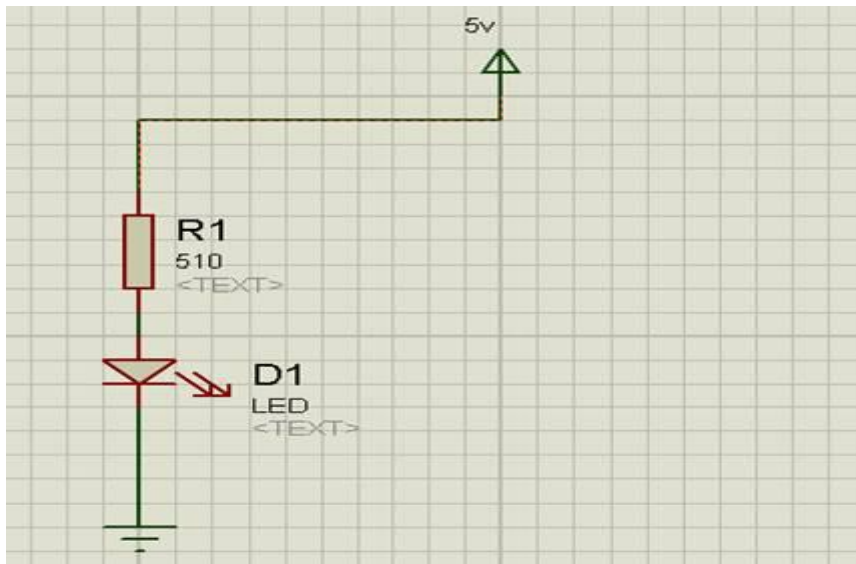


图 4-1 红外发射电路

（二）红外接收电路

红外接收管采用红外光敏二极管，为了保护红外光敏二极管，选用 R6 为 30k 欧姆。555 构成的多谐振荡器取 R4=10k 欧姆，R5=4k 欧姆，C3=100nf，此时可达到 800Hz，C4 的作用是提高 555 的抗干扰能力，取 C4=10nf。本部分工作原理如下：当红外接收二极管接收到红外线时，接收二极管导通，使得 555 芯片的 4 管脚短接，从而 555 芯片不工作，不会产生自激作用，因此蜂鸣器两端没有电压则不响。反之，当红外接收二极管没有接收到红外线时，接收二极管截止，555 芯片正常工作，给蜂鸣器提供电压，则蜂鸣器响。如图 4-2 所示。

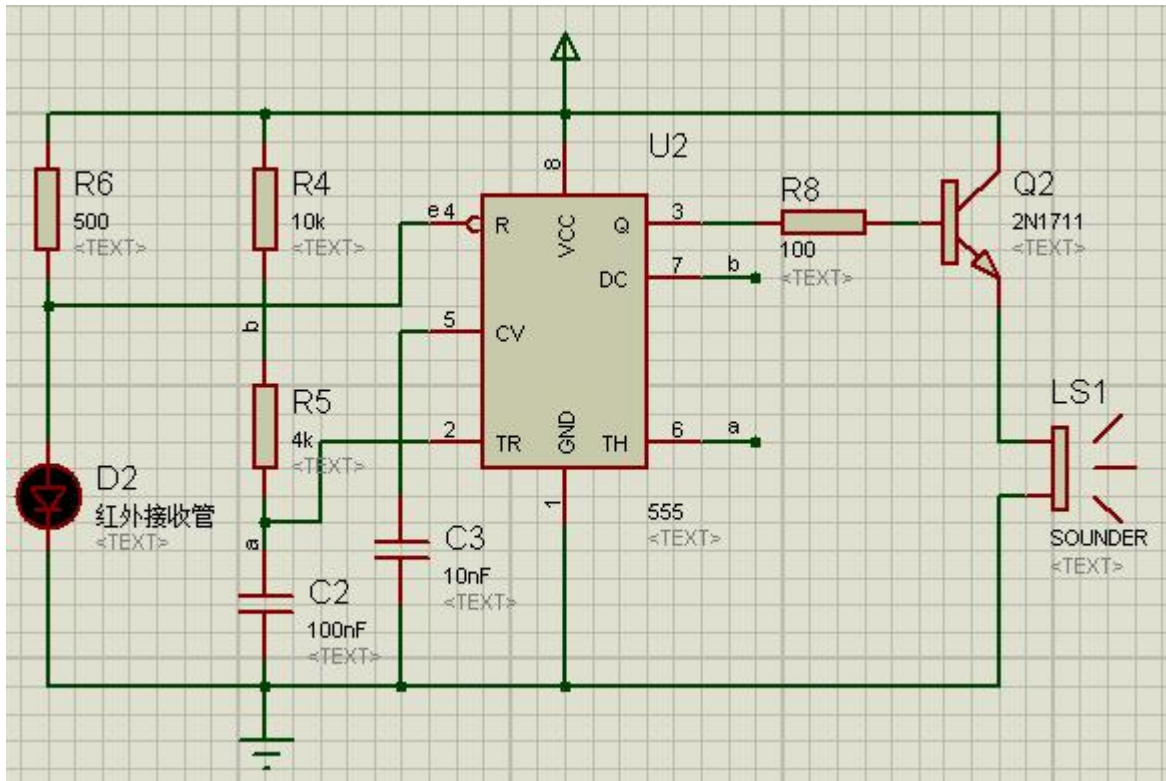


图 4-2 红外接收电路

(三) 状态显示电路

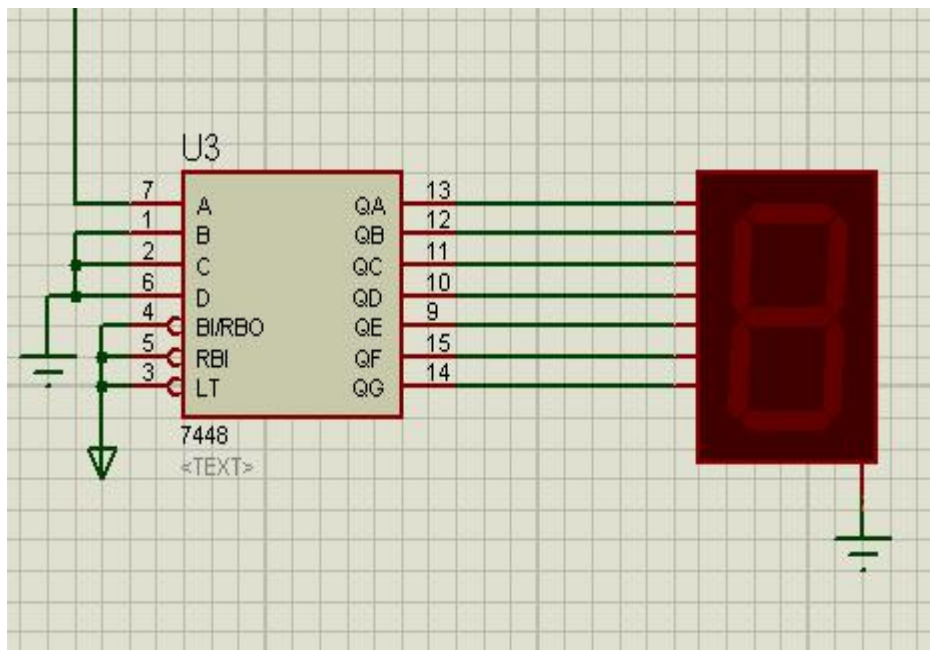


图 4-3 状态显示电路

此部分采用高电平有效的七段译码器驱动(7448 芯片)和共阴极 LED 七段数码管。由 7448 功能表知，把 A1、A2、A3 脚接地，A0 脚的高低电平可控制数码管显示 1、0 状态。因此，通过与红外接收电路中红外接收管相接可判断红外光

是否被遮挡。如上图 4-3 所示。

(四) 计数和清零电路

此部分采用计数器 74161、七段译码器 7448 和七段数码管。74161 为四位二进制加法计数器，采用二进制编码，初始状态为零。十进制计数器 S_{n-1} 的二进制编码为 $S_{n-1}=0000+1001=1001$ ，反馈逻辑 $LOAD=Q_3Q_0$ 。MR 脚通过按钮接地可控制计数器清零。如图 4-4 所示。

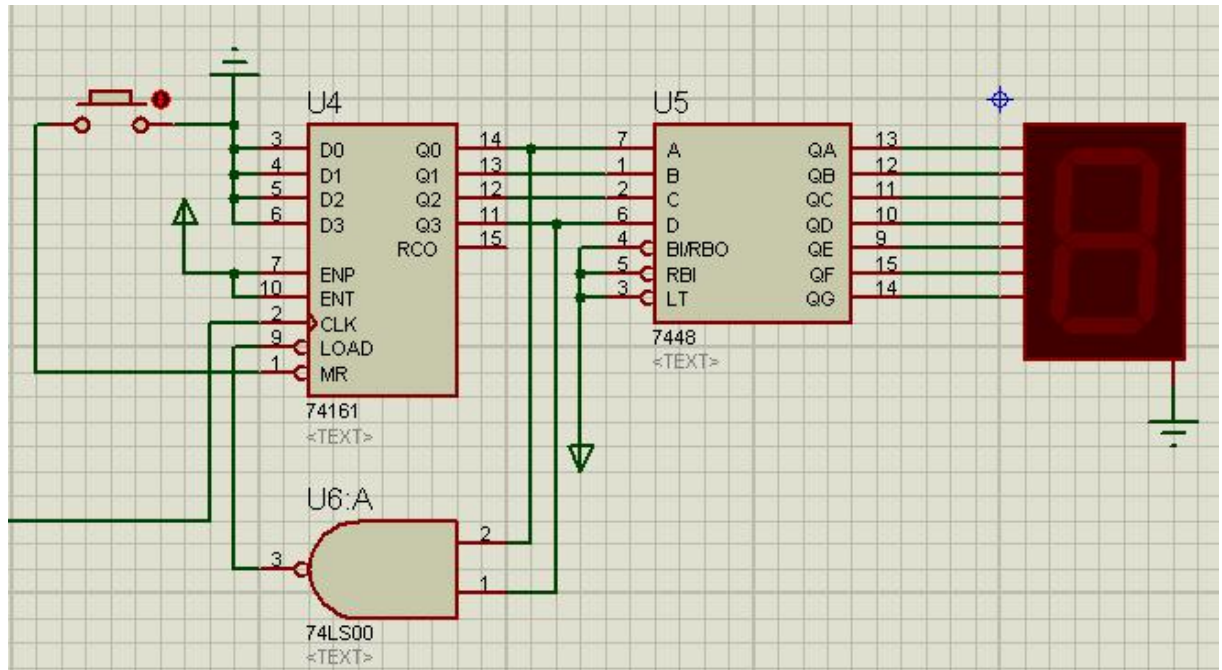


图 4-4 计数和清零电路

(五) 系统元件参数计算

红外接收电路，由 555 定时器和三极管构成的红外接收电路。其中 555 构成多谐振荡器，取 $R_4=10$ 千欧姆， $R_5=4.0$ 千欧， $C_2=100\text{nF}$ 此时可以达到所要求的 30KHz 频率。

电容 C_2 的作用是抗干扰作用，取 $C_3=10\text{nF}$ 。为保护 555 芯片，与三管脚串联一个电阻 R_8 ，取 $R_3=100$ 欧。

理论计算结果： $f_1=1.43/((R_4+2R_5)*C)=794\text{Hz}$

(六) 系统调试和结果

在调试过程中，电源正负极且不可接反，否则二极管很容易被击穿或烧掉。接收二极管的电阻必须足够大保护二极管不会被击穿。确保电路正确后，再经调

试，看器件是否正常工作。在红外接收管未被遮挡住时，状态显示电路中数码管显示 0，符合设计要求，0 代表未遮挡。如图 4-5 所示。

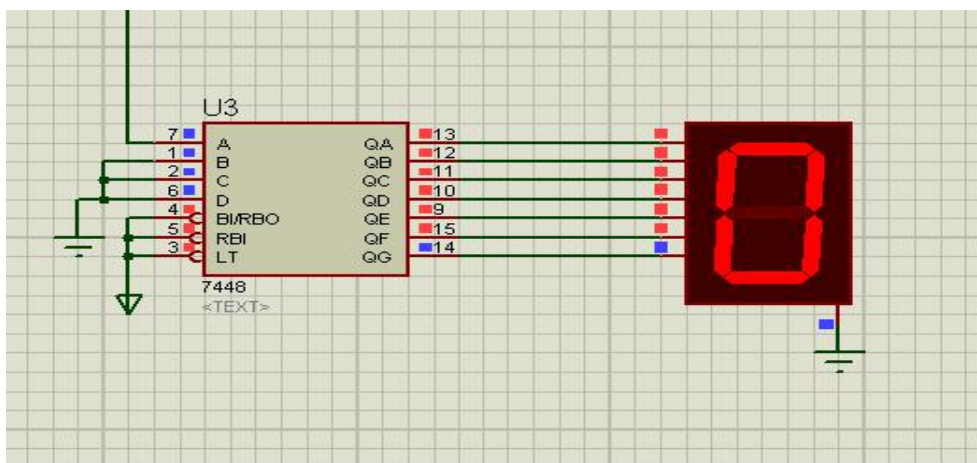


图 4-5 状态显示电路结果

当光线被遮挡第 7 次时，计数显示电路中数码管显示 7，正确的显示了红外接收管失光次数。如图 4-6 所示。

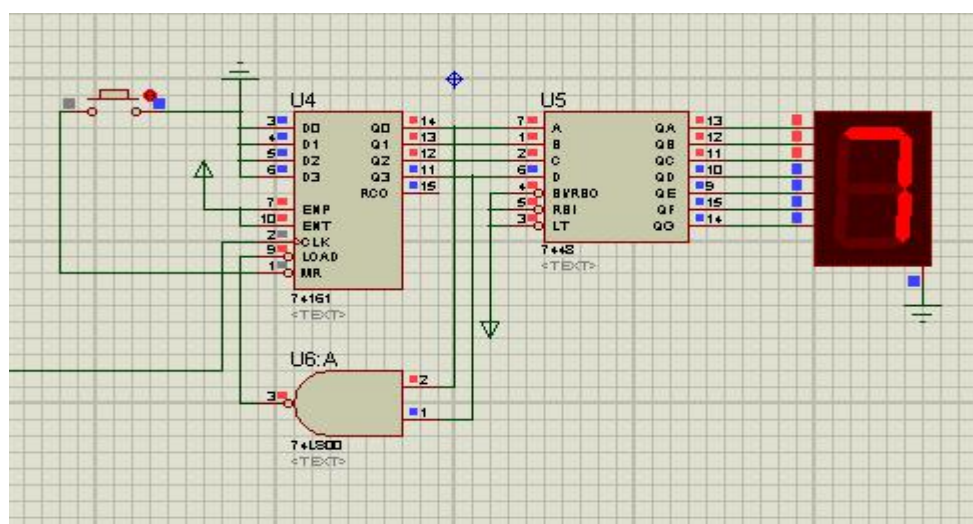


图 4-6 计数显示电路结果

五、总结

经过大半年的努力奋斗，毕业设计终于是圆满的完成收工了。这次毕业设计对我来说意义重大，在整个设计过程中面临着许许多多的困难，不断地出现故障，但我知道这些都是不可避免的，经过我的不断努力和同学的帮助，这些问题都得到了很好的解决，直到完成了这次的毕业设计。通过这次毕业设计，从绘制电路图到元器件的采购再到作品的制作、组装、调试使我快速的步入了电子设计的门槛。制作过程是一个考验人耐心的过程，不能有丝毫的急躁，马虎，对电路的调试要一步一步来，不能急躁。有克服一切困难的勇气，勇于寻找问题的根源，一次次反复的实验，才能达到目的。要做好一个毕业设计，最最关键的还是要自己真正的掌握技术与理论知识，加上熟练的操作技巧。

参考文献

- [1]张克龙. 数字电子技术基础(第2版)[M]. 高等教育出版社, 2010.
- [2]胡宴如. 模拟电子技术基础[M]. 高等教育出版社, 2010.
- [3]邱关源. 电路(第5版)[M]. 高等教育出版社, 2012.
- [4]黄继昌. 电子元器件应用手册[M]. 人民邮电出版社, 2003.
- [5]周志成. 一种简单红外报警器的设计[J]. 山东工业技术. 2014(18)
- [6]王会. 节能断电报警器的设计[J]. 当代农机. 2014(08)
- [7]严煜. 红外报警器的设计[J]. 计算机光盘软件与应用. 2014(15)
- [8]杨泽林, 李昌平. 无线红外报警器的低能耗设计[J]. 重庆理工大学学报(自然科学). 2017(02)
- [9]郑敏杰, 杨神化. 基于RS-485总线的红外报警器设计[J]. 信息化纵横. 2009(08)
- [10]黄美莲, 陈碧敏. 简易红外报警器的设计[J]. 电子测试. 2018(23)

致 谢

历经几个月的努力，我独自完成的毕业设计的创作终于也接近了尾声。此次的毕业设计，我需要把整个大学中所学的知识融会贯通，是第一次将理论知识应用到实践上的一个过程。

首先我要感谢我的指导老师，在她教学任务十分繁重的情况下，还坚持为我的毕业设计操劳着，从选题开始一直到提交毕业设计，都凝聚了老师非常多的心血，老师就设计中存在的许多问题与我探讨，听了老师的讲解之后犹如茅塞顿开，之后我的设计才能如期展开。

老师认真负责的工作态度和治学严谨之道使我们这些将要步入社会的毕业生们受益良多。其次，我也要感谢在做毕业设计过程中帮助过我的同学们，设计中出现过许多复杂的问题，他们不厌其烦的解答给予了我非常大的鼓励，让我有了行进下去的动力。我还需要感谢在大学的这几年各课程的老师们对我们尽心尽力的教导，数年如一日地辅导我们的功课，让我们掌握了许多专业的知识，提高我们实践的能力，为我们的未来打下了良好的基础。借此机会也祝愿学校的发展日新月异，培养出更高层次的人才，也祝曾经与我一起奋斗过青春的同学们前程似锦。