

电子技术课程设计

专 业： 自动化

设计题目： 声光控照明灯系统设计

学生姓名： 彭雪

班 级： 0943

学 号： 03

指导教师： 金琳

目 录

目 录	2
第一章 绪论	3
1.1 引论	3
1.2 设计内容的意义	3
1.3 电路功能简介	4
1.4 设计目的与要求	4
第二章 总体设计方案	5
2.1 设计分析	5
2.2 所需要的器件	5
2.3 电路的工作原理及参数计算	5
2.4 设计方案论证	6
2.4.1 分步设计	6
2.4.2 总体设计	7
第三章 原件功能介绍	9
3.1 LM358 功能简介	9
3.2 NE555 功能简介	9
3.3 74HC123 功能简介	11
3.4 发光二极管功能简介	12
3.5 驻极体话筒功能简介	13
3.6 光敏电阻器功能简介	14
第四章 硬件电路安装及调试	14
4.1 电路的焊接	14
4.2 电路的调试	15
第五章 声控灯的优缺点及改进方法	16
5.1 声光控制灯优缺点	16
5.2 改进的方法	17
第六章 设计总结及心得体会	17
第七章 致谢	20
参考文献:	17
附 录:	22

第一章 绪论

1.1 引论

本篇论文研究有关电子产品中楼道声光照明灯的设计。用数字电路技术实现灯的自动发亮、节能节电、延长灯的寿命。声光控电路已成为人们日常生活中必不可少的必需品，它不需要开关，当有人经过时会自动的亮；它我们的生活息息相关，在生活中我们会遇见许多声光双控的电路形式。声光控电路是声音和光控制电路工作的电子开关。它将声音（如击掌声）和光转化为电信号，经放大、整形，输出一个开关信号去控制各种电器的工作，在自动控制工业电器和家用电器方面有着广泛的用途。那么它们的内部电路结构又是怎样？工作原理是什么？本篇论文将详细介绍它的内部结构、工作原理、元件特性、在印刷电路板上的接线、电路焊接等有关内容。

1.2 设计内容的意义

随着电子技术的发展，尤其是数字技术的发展，用数字电路技术实现灯的自动发亮、节能节电、延长灯的寿命变得越来越重要，而且贴近我们的生活。声光控楼道灯已成为人们日常生活中必不可少的必需品，它电路新颖、安全节电、结构简单、安装方便。它不需要开关，在白天时不亮，晚上闻声自亮，行人走后几秒后自动关闭，既方便，又省电。广泛的应用于走廊、楼道招待所等公共场所，给人们的生活带来极大的方便。因此得到了广泛的应用。声控灯是一种智能灯具，既满足夜晚楼道照明的需要，又能最大限度地节约电能。用声光控延时开关代替住宅小区的楼道上的开关，只有在天黑以后，当有人走过楼梯通道，发出脚步声或其它声音时，楼道灯会自动点亮，提供照明，当人们进入家门或走出公寓，楼道灯延时几秒钟后会自动熄灭，从而实现了“人来灯亮，人去灯熄”，杜绝了长明灯，使得 LED 声光控灯低能耗、长寿命。。在白天，即使有声音，楼道灯也不会亮，可以达到节能的目的。声光控延时开关不仅适用于住宅区的楼道，而且也适用于工厂、办公楼、教学楼等公共场所，它具有体积小、外形美观、制作容易、工作可靠等优点，适合于各种楼房走廊的照明设备。

本次设计的楼道声控灯具有声控，光控以及延时功能。控制灵敏的声控电路，可方便及时地打开和关闭声控照明装置，并有防误触发而具有的自动延时

关闭功能。光控电子开关，它的“开”和“关”是靠可控硅的导通和阻断来实现的，而可控硅的导通和阻断又是受自然光的亮度（或人为亮度）的大小所控制的。该装置适合作为街道、宿舍走廊或其它公共场所照明灯，起到日熄夜亮的控制作用，以节约用电。降低能耗、节约能源、注重环保是当今世界的主潮流，高能耗且会加剧温室效应的白炽灯越来越不受欢迎。继公布“欧盟后年封杀白炽灯”的时间表后，世界各地陆续抛弃白炽灯已成定局，环保型节能荧光灯是白炽灯的替代者。

1.3 电路功能简介

本电路机器极其适用于楼道内。当白天的时候，由于光敏电阻的阻值发生变化使输出控制为低电平，相当于开关闭合；晚上的时候控制为高电平，相当于开关打开。这样起到了节能的优点，减少了人为控制所带来的麻烦。

1.4 设计目的与要求

目的：本次课程设计目的是设计一个声光控楼道照明系统。现在政府部门正在努力清楚居民楼的黑楼道问题，我们这次的设计目的就是为了方便人们在光线暗上下楼时的照明需求。白天楼道内光线充足时照明系统不会启动，当夜晚到来或光线不够充足时，有人需要使用给予足够的声响的时候灯会被点亮，而且考虑到环保节能的效果照明一段时间后系统会自动切断电源熄灭照明设备以实现电路的延时功能。这个设计应为用到一个可重复触发的74HC123集成块，所以还具备可重复给予声响延长灯亮时间的功能，在老年人行动缓慢的情况下可以保证用户通过是灯不灭。

要求：本次课程设计的题目是楼道声光控制灯设计，要求是在夜间（黑罩模拟）有声音信号时。使灯（用LED发光管模拟）点亮：无声时延迟5秒后熄灭，声音间隔小于5秒则LED持续点亮，白天有声无声均不点亮。

第二章 总体设计方案

2.1 设计分析

在设计中，整个电路由电源电路，放大电路，处理电路（声控电路、光控电路）及延时电路等部分组成。光敏控电路对外界光亮程度进行检测，输出与光亮程度相对应的电压信号。从而实现白天灯泡不亮晚上遇到声响时，通过声控电路使灯泡自动点亮，声控电路主要将声音信号转变为电信号，从而要实现自动控制，延时电路声音消失后延长一段光照时间。必要时可加一个手动开关，以增强电路的实用性。

要想实现这一功能就必须对这一电路进行详细的分析，应该选用那些元件，选用元件的特点是什么，每一个元件要有怎样的功能，应该起到怎样的作用，集成块应该如何连接，电阻应该怎么选，怎样实现延迟时间等等问题都需要我们仔细研究每一个元件的使用特点和收集所需的资料。在下一章里，我们将对其进行更加详细的设计，对每一各集成块的功能特点和参数进行全面的讲解和说明。为了直观我们将应用图表来明。

2.2 所需要的器件

这次课程设计主要用了 74HC123 LM358和 NE555三个集成器件，发光二极管，光敏电阻，驻极体话筒以及一些基本电路元器件。

2.3 电路的工作原理及参数计算

应用 LM358集成电路的 5 脚和 6 脚作为输入，7 脚作为输出接成声控放大电路，2 脚和 3 脚作为输入，1 脚作为输出接成光控电路。将 NE555电路 2 引脚和 6 引脚连在一起使其具有施密特触发器功能，后一并与接成放大电路的 LM358集成块 7 引脚相连，NE555电路控制端 4 引脚与接成放大器电路的 LM358集成块 1 引脚相连。分别将 74HC123可重复触发单稳态触发器的 1、2 引脚，3、4 引脚相连，将 1、2 引脚与 NE555电路输出端相连，3、4 引脚与电源高电平相连，6 脚接发光二极管和电阻。

电路的延时功能体现在单稳态触发器的波形整理功能及连接在其 14 和 15 引脚的电容与电阻的适当组合上，本次课程设计使用的是低功耗实验电路所以选择 150K 欧及 47uF 电容串联方式，经计算其延时时间约为 5 秒。

当光线充足时，光敏电阻阻值很小，LM358的 3 脚分压小，电压比较器输出 1 脚为低电平。NE555电路 4 引脚为低电平有效，此时不管 2 脚和 6 脚输入为高或低，OUT输出端直接复位为 0。74HC123的 1 脚和 2 脚也为低，其 Q 端

输出也为低， Q' 端为高电平，发光二极管负端为高，灯不会亮。

当光线不充足时，光敏电阻阻值很大，LM358的 3 脚分压大，故电压比较器反相输入，输出为高电平，NE555的直接复位端 4 脚无效。这时若有声音信号通过驻极体话筒输入，通过电容滤波后输入 LM358声控放大电路，经放大后输入 NE555的 2 脚和 6 脚，正弦波形被施密特变换为反相矩形波。NE555的 2 脚和 6 脚输入大于 $\frac{1}{2}V_{cc}$ 的电压，3 脚输出 OUT由低变为高，74HC123的 1 脚和 2 脚接收到一个上升沿脉冲，输入到 74HC123单稳态触发器后再次经波形变换，Q端产生一个上升沿脉冲。由于 LED接入 74HC123的 Q' 引脚，故其在 Q' 引脚是一个下降沿脉冲，此时发光二极管负端为低，灯会亮，亮时延迟时间为脉冲宽度 $t_w \approx 5s$ 。声音信号消失，Q端上升沿维持 5s 后灯会自动熄灭。

74HC123为可重复触发单稳态触发器，其主要特点就是可重复触发性，它能使计时装置重新计时，以达到延长灯亮时间的目的。只要是在无光有声的情况下给声音信号，灯就会亮。

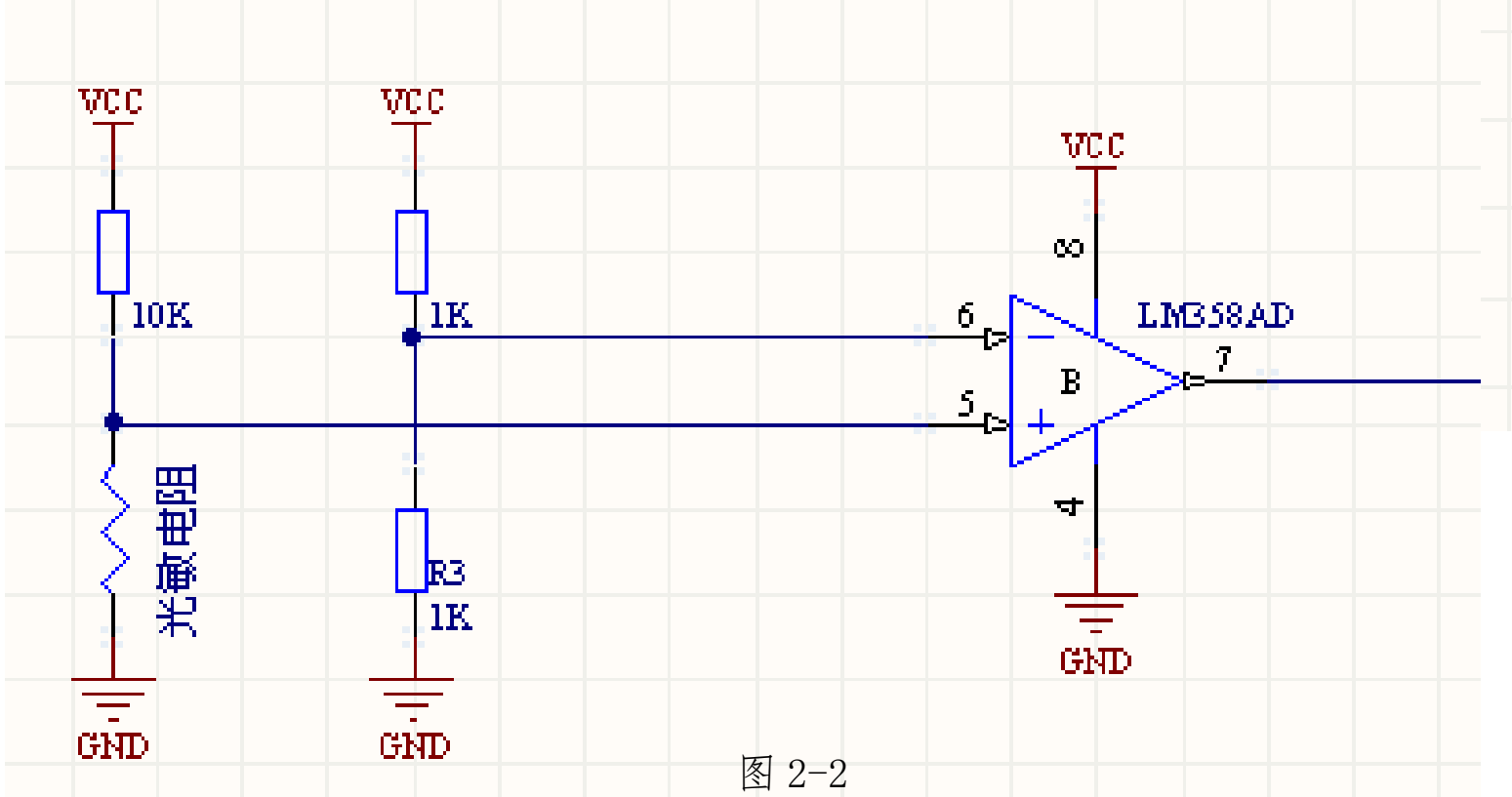
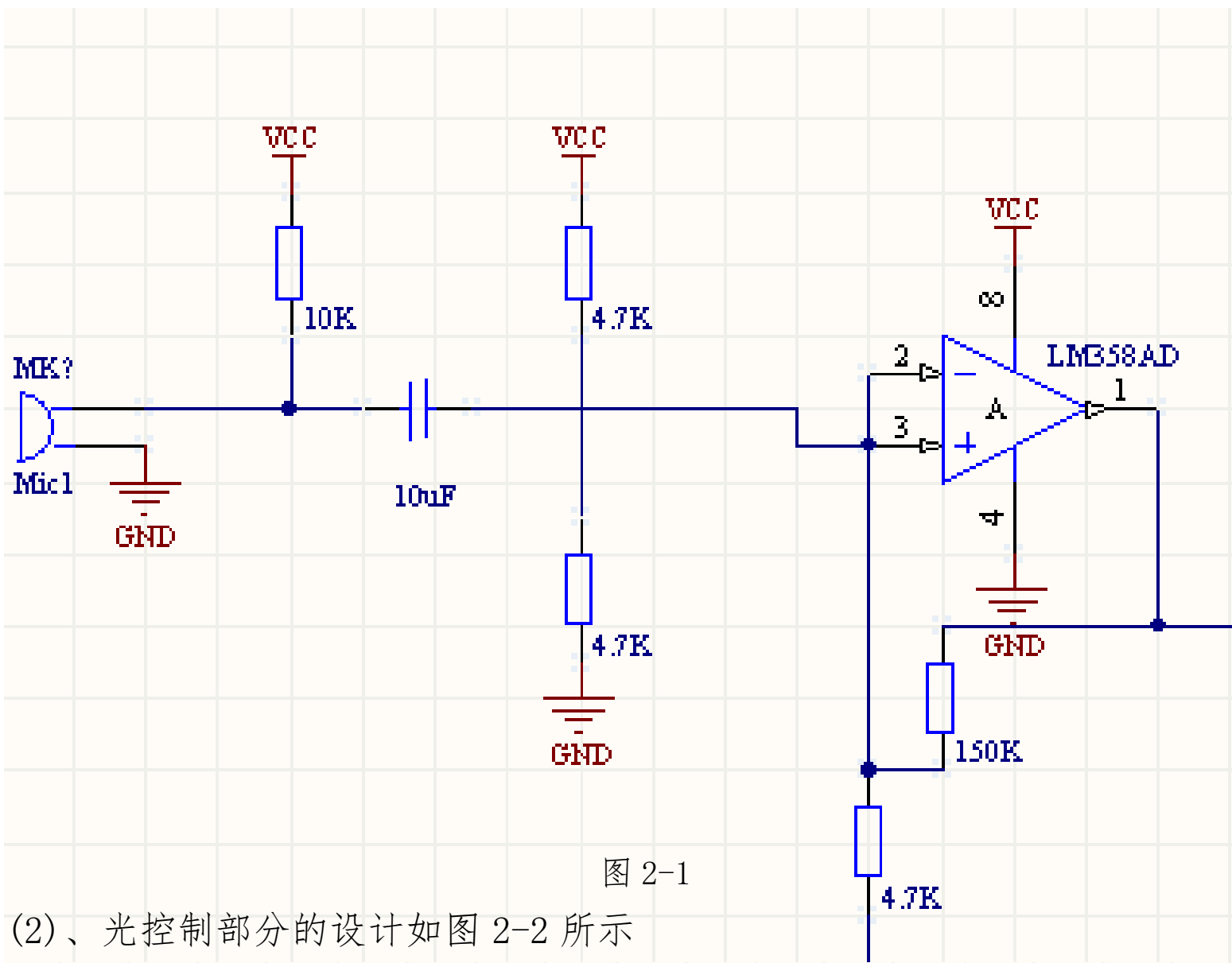
2.4 设计方案论证

方案论证：利用声控，光控电路将声音信号，光信号转化为电信号，其中的运放 LM358将信号放大，用 555 构成的施密特触发器对波形整形，使输出为方波，用 74HC123单稳态触发器控制延时时间，接 LED发光二极管，从而实现整个电路的设计。

总的电路的设计是将声控放大电路、光控电路、NE555 构成的施密特触发器和 74HC123构成的单稳态触发器组合起来，这样即可以实现声控、光控、波形整形和延时的功能。

2.4.1 分步设计

(1)、声控部分的设计如图 2-1 所示



2.4.2 总体设计如图 2-3 所示

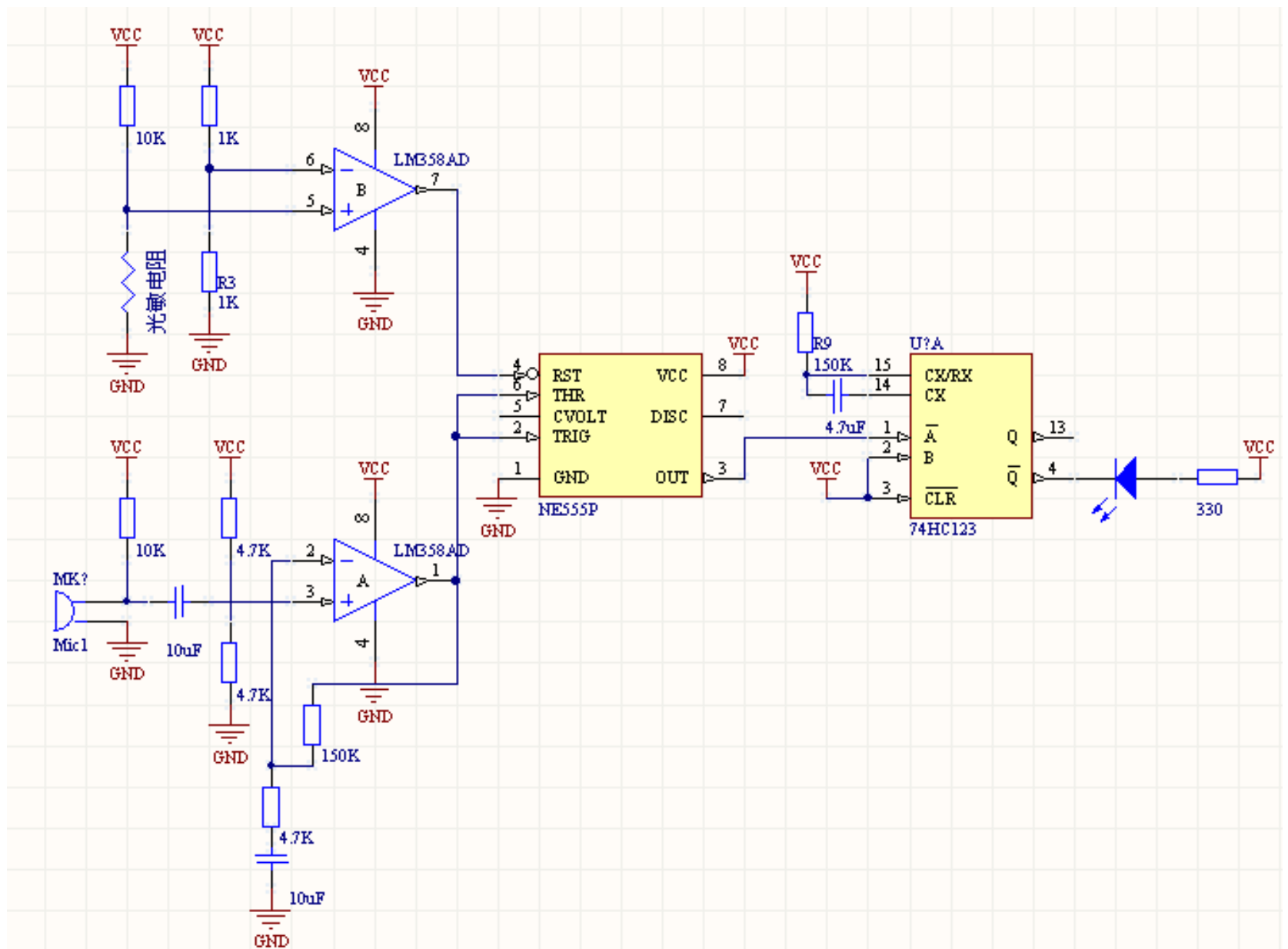


图 2-3

第三章 原件功能介绍

3.1 LM358 功能简介

引脚图如图3-1所示

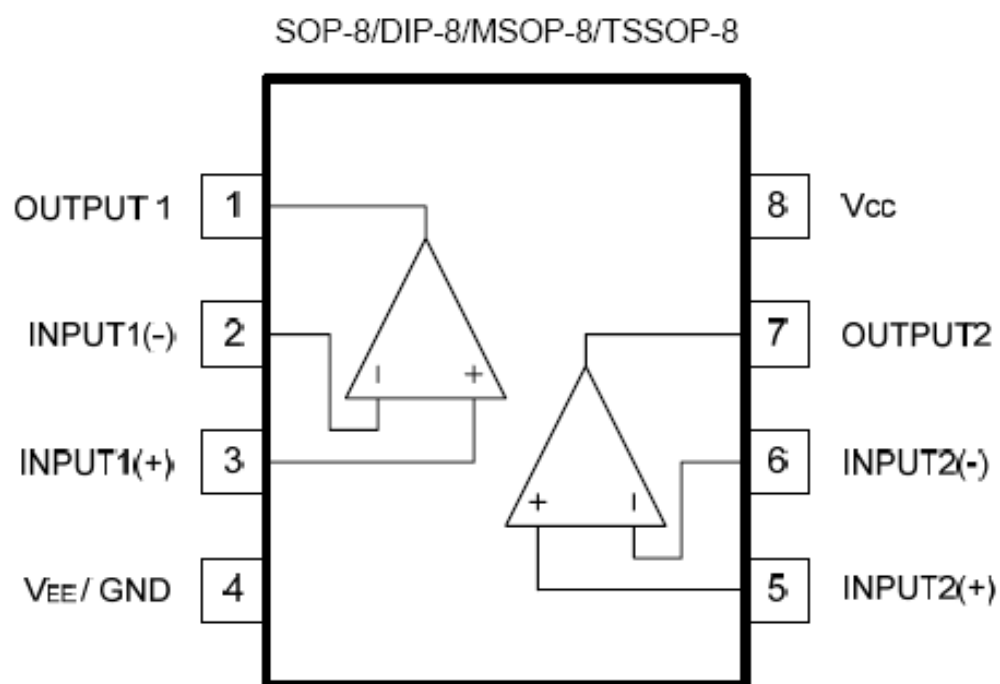


图3-1

LM358内部包括有两个独立的、高增益、内部频率补偿的双运算放大器，适合于电源电压范围很宽的单电源使用，也适用于双电源工作模式，在推荐的工作条件下，电源电流与电源电压无关。它的使用范围包括传感放大器、直流增益模组，音频放大器、工业控制、DC增益部件和其他所有可用单电源供电的使用运算放大器的场合。

3.2 NE555 功能简介

NE555定时器是一种模拟和数字功能相结合的中规模集成器件。NE555定时器的电源电压范围宽，可在4.5V~16V工作，NE555可在3~18V工作，输出驱动电流约为200mA，因而其输出可与TTL、CMOS或者模拟电平兼容。555定时器成本低，性能可靠，只需要外接几个电阻、电容，就可以实现多谐振荡器、单稳态触发器及施密特触发器等脉冲产生与变换电路。

NE555是一种应用特别广泛作用很大的集成电路于小规模集成电路，在很多电子产品中都有应用。NE555的作用是用内部的定时器来构成时基电路，给其他的电路提供时序脉冲。

NE555内部结构、引脚排列，功能表及电压输出特性如图3-2，3-3及表3-1所示：

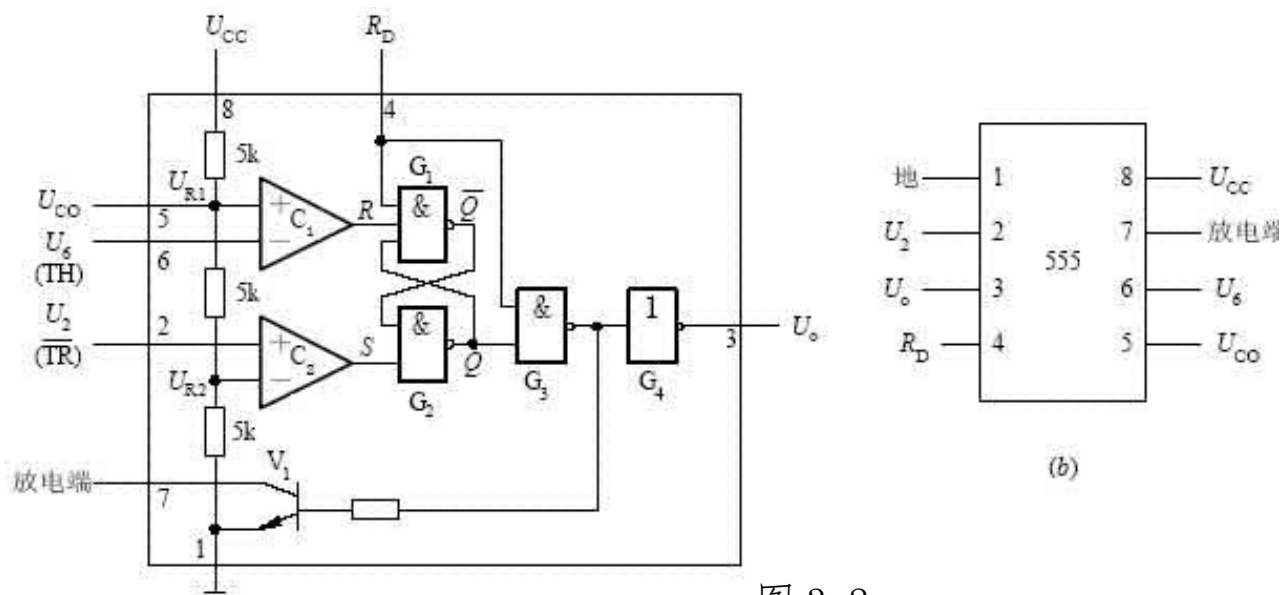


图 3-2

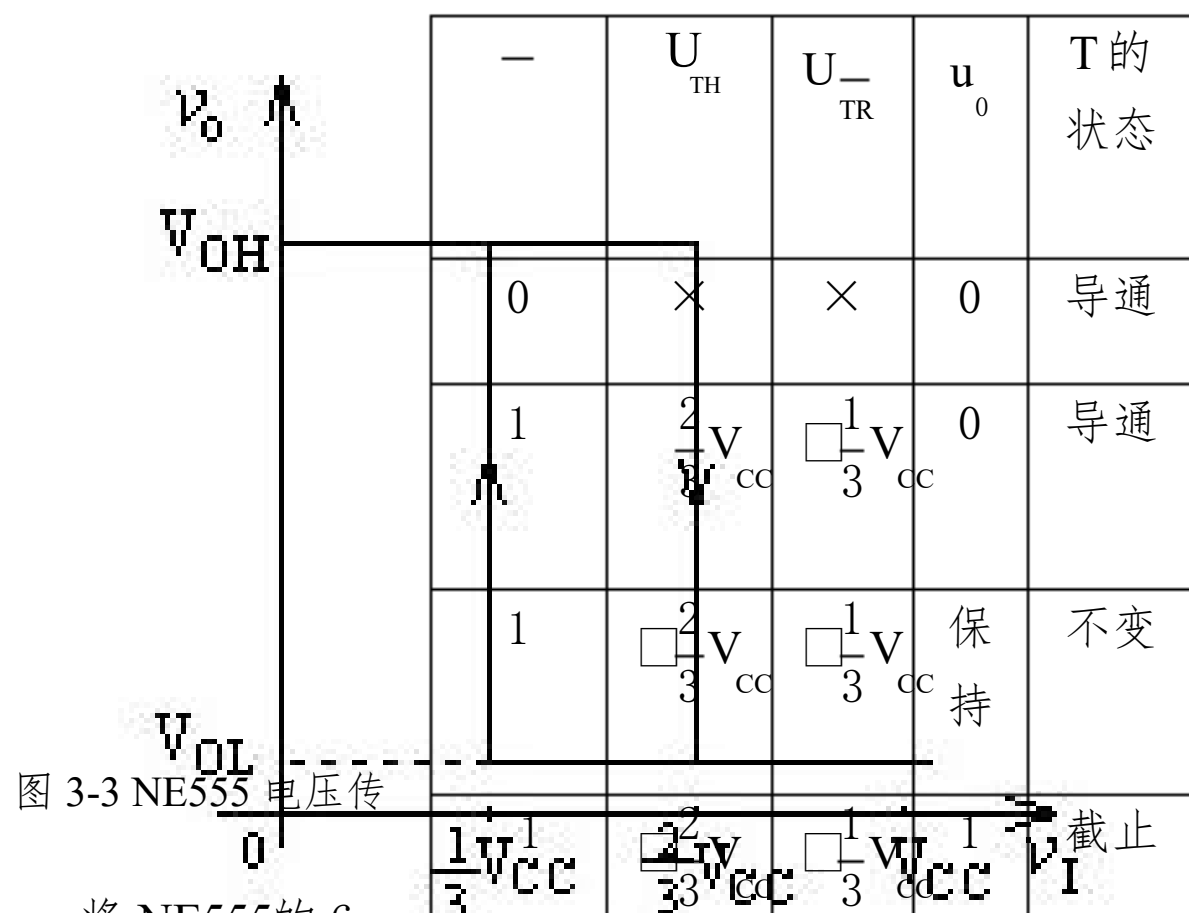


图 3-3 NE555 电压传

输特性

将 NE555 的 6 信号输入端即可构成施密特触发器可对和整形，最重要的

脚和 2 脚相连作为成施密特触发器。输入波形进行变换特点是能够把变化

缓慢的输入信号整形成边沿陡峭的矩形脉冲，它的电压传输特性是一条具有滞回特性的曲线，即触发器输出由低电平变为高电平和由高电平变为低电平所对应的阈值电压是不同的。其内部电路和波形如图 3-4 所示：

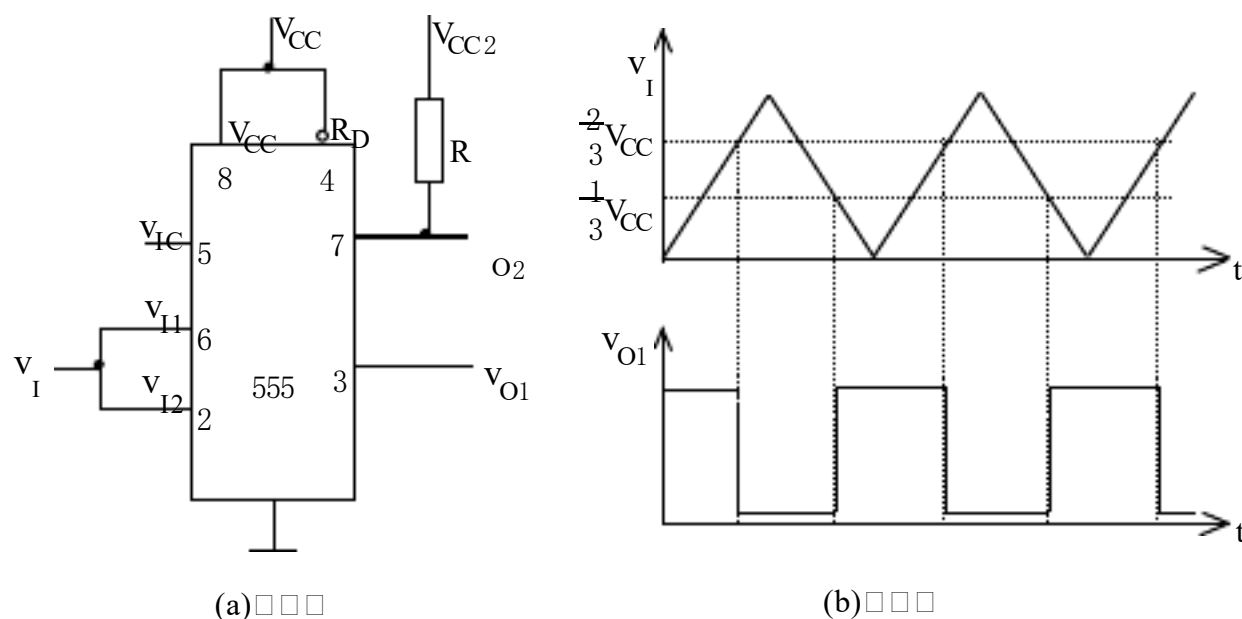


图 3-4 555 构成的施密特触发器

3.3 74HC123 功能简介

74HC123是一款高速 CMOS 器件,74HC123 引脚兼容低功耗肖特基 TTL (LSTTL) 系列。74HC123 遵循 JEDEC 标准 no.7A。

74HC123 是双路可再触发单稳多谐振荡器,可通过多达 3 种方式实现输出脉宽控制。74HC123 的 nA 和 nB 输入带施密特触发功能,使得电路对缓慢的输入上升和下降具备更高的容差性。74HC123 参数 74HC123 基本参数 电压 2.0~6.0V 驱动电流, ± 5.2 mA 传输延迟, 26 ns@5V 74HC123 其他特性 逻辑电平 CMOS 功耗考量 低功耗或电池供电应用 74HC123 封装与引脚 SO16, SSOP16, DIP16, TSSOP16 74HC123 特性 DC 通过高有效或低有效输入触发 可再触发,以适应超长脉冲,最高可达 100% 占空比 可直接复位,终止输出脉冲 除了复位输入,所有输入带有施密特触发功能 ESD 保护 HBEIA/JESD22-A114-C 超过 2000 V MM EIA/JESD22-A115-A 超过 200 V 温度范围: $-40 \sim +85$ $^{\circ}\text{C}$ $-40 \sim +125$ $^{\circ}\text{C}$

74HC123 的引脚排列、内部结构及功能表如表 3-2 所示:

74HC123 功能表 3-2

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/225143344333011313>