

毕业设计论文

题目：声光控开关的设计与研究

摘 要

常言道“眼睛是心灵的窗户。”我认为灯则是指引心灵的方向标。在生活中，我们无时不在地使用着灯，诸如台灯、路灯、日光灯、探照灯、彩灯等等，但不管是什么样式的灯，它们的作用都是一致的——照明。因此，设计一种既不浪费国家电力资源又很方便实用的照明灯系统是很有实用价值意义的。

声光控开关灯是我们生活照明的重要组成部分，它的出现使我们的生活方便许多，声光控开关白天能自动控制灯的开关；夜晚，人来灯亮，人走灯灭。具有节能，灵敏，开关使用寿命长等特点。接下来介绍了声光控制开关自动节能开关，它综合了声音控制，光照控制，延时控制，工作稳定，节能可延长开关使用寿命。在白天光线强的情况下，即使周围出现巨大的响动或者震动也能控制灯泡不亮，在夜晚或者光线弱的情况下，周围出现轻微的响动或者震动开关可自动连接灯光点亮，大约经过一段时间（时间可以设定）可以应用于我们生活中楼道照明，小巷照明，卫生间照明等等。

本文阐述了简单的声光控开关的原理设计，声光控开关是综合了光控制开关和声控制开关。节电效果十分明显，同时也大大减少了维修量、节约了资金，使用效果良好。白天光照好，不管过路者发出多大声音，都不会是灯泡发亮。夜晚光暗，电路的拾音器只要检测到有声响，就会自动亮为行人照明，过数十秒后又自动熄灭，节能节电。利用光敏二极管的敏感效应只有在黑暗中才起作用，利用麦克风的声导入效应，让两者结合在一起形成了声光控的电路板，利用设计流程和布线规则完成电路板的设计，实现电子设备的声光控制。

关键词：光敏电阻；声控；；节能

目 录

摘 要	I
目 录	II
引 言	1
第一章 设计流程	2
1.1 了解设计背景	2
1.2 设计的目的和意义	2
1.3 开关的发展史	3
第二章 电路设计与分析	4
2.1 设计任务与要求	4
2.2 电路的基本原理	4
第三章 电路单元设计原理	6
3.1 整流电路	6
3.2 声控电路	7
3.3 光控电路	7
3.4 延时电路	8
第四章 元器件清单和选择	11
4.1 元器件清单	11
4.2 元器件选择	11
4.2.1 CD4011 芯片结构与原理	11
4.2.2 光敏电阻	12
4.2.3 驻极体话筒	14
4.2.4 可控硅的工作原理	15
第五章 使用注意事项	17
第六章 调试与检测	18
6.1 调试	18
6.2 故障检测	18
结 束 语	20
参 考 文 献	21
致 谢	22

引 言

地球资源日渐衰竭的今日，环保、节能是当今各产业发展的重心，尤其是需要消耗大量电力的照明产业，在照明灯的控制和使用的研发上，更是趋向环保、节能的特性上著眼。因此，开发新型高效、节能、寿命长、显色指数高、环保的照明电路对居家照明节能具有十分重要的意义。由此声光控楼道灯的诸多优点在未来有可能取代传统的照明设备。

声光控照明控制器可以自动实现白天光线较暗和晚上遇到声响时，灯自动点亮，从前实现人来灯亮，人走灯灭，既方便又实用。不仅节约了电能，而且能延长灯泡使用寿命。可广泛应用于楼梯，走廊，卫生间及生活小区等公共场所的照明控制。此控制器经济实用，即使一般的脚步声也能让灯泡发光明亮。它的性价比较低，广大消费者能够接受。目前，中国节能灯市场至少可以容纳近 20 个知名品牌，而现阶段产业经营的品牌区隔江未开始。在广东，大大小小节能灯品牌不下 3000 个。在全球能源危机背景和我国近几年经济的高速增长，主要源于高能耗工业带动，使我国建设节约型社会已成为必然选择，而照明节能正是重要内容。低耗高效的绿色照明将快速获得极大的市场空间，成为了照明行业的发展方向。因此，人们认为这是跨世纪的值得关注的电子革命大事，它既是科技专家争先抢占的高新技术领域的制高点，又是企业家获得巨大利润的战场。声光控延时电路照明在各个领域的新系统设计、研究等方面显示出了强有力的推广和应用前景。

现如今设计一种既不浪费国家电力又很方便实用的照明灯系统是很有实用价值意义的一件事。我们的目标是要成为照明电器产品生产强国，我们与发达国家在照明电器产品的质量、档次、生产工艺、设备、以及新产品开发能力等方面均存在着明显差异。看到我们取得成绩的同时，也能清醒地认识我们存在的差距，才能不断进步，让我们全行业共同努力，为照明电器行业的健康发展做出更大贡献。

第一章 设计流程

1.1 了解设计背景

随着时光的流逝，沙漏似的光阴流进了一个新的世纪——21 世纪。站在新世纪的钟楼上，我们感受到的是来自现代科技的高速发展给我们带来的便利生活。也正是因为这样，照明灯的需求在不断的扩大发展，人类用自己勤劳的双手和智慧去改进它，照明，它不仅影响人们的生活方式“日出而生，日落而息”，还丰富着我们的精神世界，让我们过节有灯火晚会，出行有红绿灯规则，日常有电视打趣等等。为什么一个小小灯泡延伸出这么多如此神奇的功效，我想这应该归功于设计他们的人们，这当中包含了多少神秘让我们一起去探索他的奥秘吧。

1.2 设计的目的和意义

研究目的:通过这次的课题研究我们希望在理清它的发展脉络上进一步了解它的发明原理，将平时所学习的知识运用到实验探索_上，这对提高我们的动手能力，创新意识，及锻炼思维活动无疑是一个莫大的帮助。同时我们也希望这次的研究能让我们进一步地了解照明灯，而不是仅局限与课本知识以内。从小的突破点入手，掌握又一项科技知识，从而实现课堂外的又一次提高，为现代教育科学尽一份力量!

研究意义: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，楼道灯延时几分钟后会自动熄灭。在白天，即使有声音，楼道灯也不会亮，可以达到节能的目的。声光控延时照明电路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。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。

节能荧光灯 VS 白炽灯，胜券在握已无悬念，但楼道照明却限制了荧光灯的使用。因为楼道照明是非持续性的，有人经过才需要光亮，因此声光控白炽灯在楼道照明领域得到广泛应用。

第二章 电路设计与分析

2.1 设计任务与要求

- (1) 白天光线强的情况下，不论有无声响，开关不闭合，灯不亮。
- (2) 夜晚光线弱的情况下，无声响时，开关不闭合，灯不亮。
- (3) 夜晚光线弱的情况下，有声响时，开关闭合，灯亮。
- (4) 灯亮起一定时间以后自动断开开关，灯不亮（延时时间可调）。
- (5) 价格低，使用时间寿命长，安全可靠，节约用电。

2.2 电路的基本原理

根据 2.1 中的设计要求可知道声光控电路电源电压给声控、光控和延时电路提供电能控制灯泡的亮灭，画出电路设计原理图，在设计过程中，我们可以根据原理图设计电路图。如下图 2.2.1。

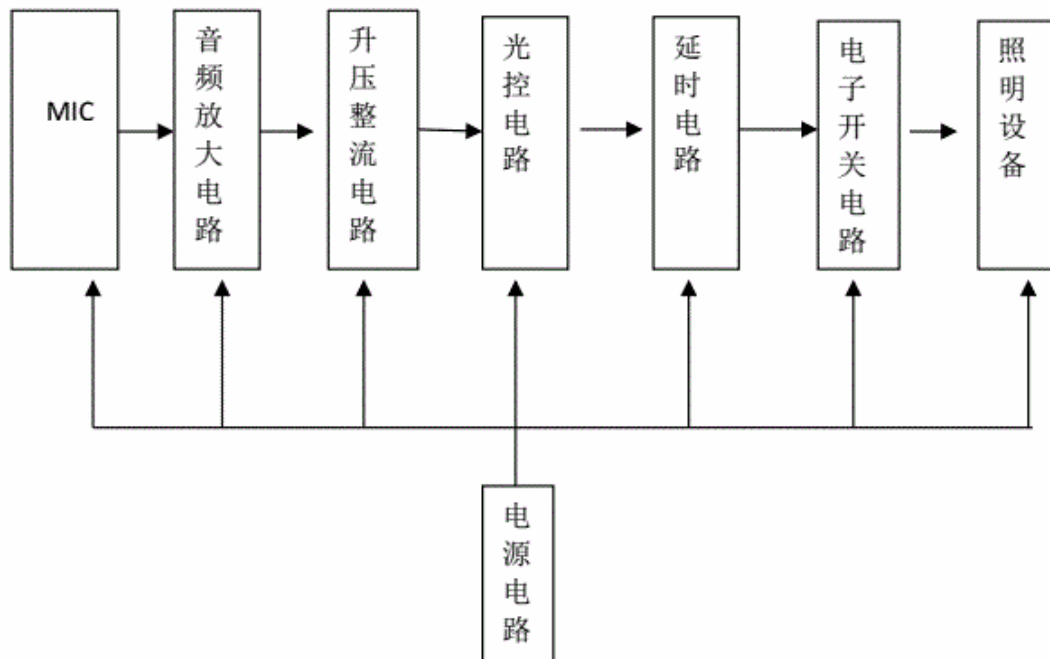


图 2.2.1 电路设计原理图

由图 2.2.1 框图画出下面图 2.2.2 电路图。

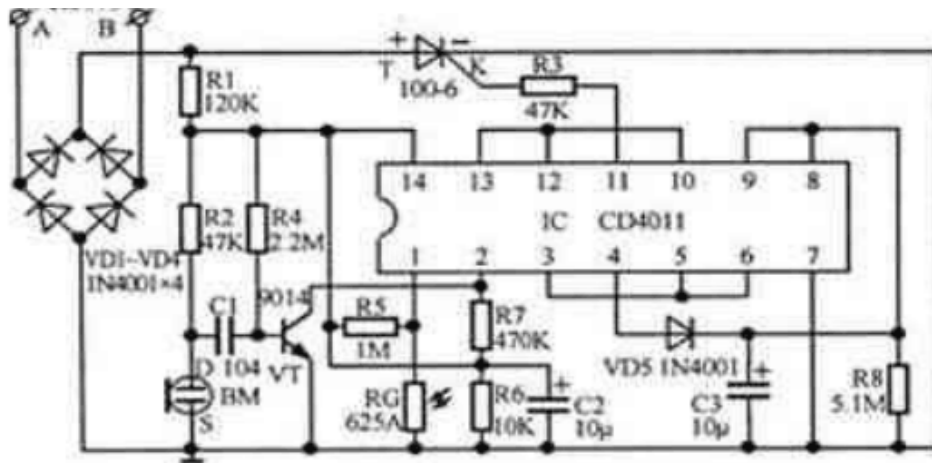


图 2.2.2 电路图

电路中的主要元器件是使用数字集成电路 CD4011，其内部含有 4 个独立的与非门 D1~D4，使电路结构简单，工作可靠性高。

当声音信号(脚步声、掌声等)由驻极体话筒 BM 接收并转换成电信号，经 C1 耦合到 VT 的基极进行电压放大，放大的信号送到 CD4011 中的与非门 D2 的 2 脚，

R4、R7 是 VT 的偏置电阻，C2 是电源滤波电容。

为了使声光控开关在白天开关断开，即灯不亮，由光敏电阻 RG 等元件组成光控电路，R5 和 RG 组成串联分压电路，夜晚环境无光时，光敏电阻的阻值很大，RG 两端的电压高，即为高电平期间 $t=2\pi R8C3$ ，改变 R8 或 C3 的值，可改

变延时时间，满足不同目的。CD4011 中的 D3 和 D4 构成两级整形电路，将方波信号进行整形。当 C3 充电到一定电平时，信号经与非门 D3、D4 后输出为高电平，使单向可控硅导通，电子开关闭合；C3 充满电后只向 R8 放电，当放电到一定电平时，经与非门 D3、D4 输出为低电平，使单向可控硅截止，电子开关断开，完成一次完整的电子开关由开到关的过程。

二极管 VD1~VD4 将 220V 交流进行桥式整流，变成脉动直流电，又经 R1 降压，C2 滤波后即为电路的直流电源，为 BM、VT、IC 芯片等供电。

电路中的主要元器件是使用数字集成电路 CD4011。

第三章 电路单元设计原理

3.1 整流电路

“整流电路”（rectifying circuit）是把交流电能转换为直流电能的电路。电源电路中的整流电路主要有半波整流电路、全波整流电路和桥式整流三种。它在直流电动机的调速、发电机的励磁调节、电解、电镀等领域得到广泛应用。整流电路通常由主电路、滤波器和变压器组成。20 世纪 70 年代以后，主电路多用硅整流二极管和晶闸管组成。滤波器接在主电路与负载之间，用于滤除脉动直流电压中的交流成分。变压器设置与否视具体情况而定。变压器的作用是实现交流输入电压与直流输出电压间的匹配以及交流电网与整流电路之间的电隔离。

整流电路的作用是将交流降压电路输出的电压较低的交流电转换成单向脉动性直流电，这就是交流电的整流过程，整流电路主要由整流二极管组成。经过整流电路之后的电压已经不是交流电压，而是一种含有直流电压和交流电压的混合电压。习惯上称单向脉动性直流电压。

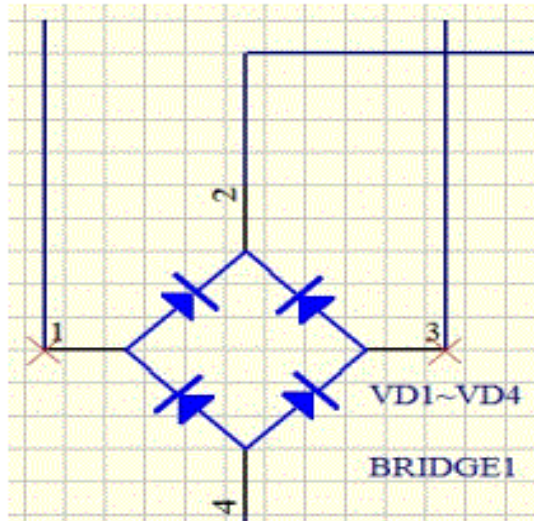


图 3.1 整流电路

本次所用为单向桥式整流电路，是由电源变压器 T，4 只整流二极管 VD1~VD4 等组成如图 3.1 所示。利用 4 个二极管接成电桥使在 U₁

的正负半周的电压经过两只二极管交替导通，即在负载上形成了单方向的全波脉冲电压。其中单向桥式整流电路对电压的利用率高。

在桥式整流电路中，交流电在一个周期内有两个半波电流以相同方向通过负载所以该整流电路输出的直流电压比半波整流电路增加一倍，即：

$$U_1 = 0.9U_2$$

3.2 声控电路

当 BM 获取到声音信号后，其会转换成电信号，如图 3.2 所示声控电路由传声器 BM，电阻器 R2、R4，晶体管 VT、电容 C1 和 CD4011 中的 D2 组成。

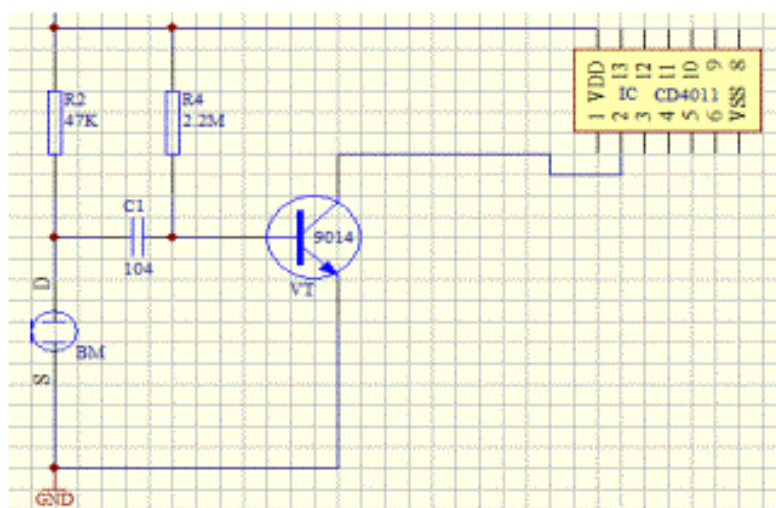


图 3.2 声控电路图

工作原理:话筒 BM 将声音信号转化为负极性的电信号，但接收到的微弱信号经 C、滤波，通过由三极管 VT 组成的放大器把微弱的信号进行放大，其集电极输出正极性的电信号送到 CD4011 的 2 脚，并通过 R 给基极提供导通电压。考虑到后面步骤需此信号控制电子开关，所以必须加放大器放大该信号。为了获得较高的灵敏度，VT1 的 β 值选用大于 100。话筒 BM 也选用灵敏度高的。作为一个智能化声控照明电路应具有能在声音的控制下实现电路的导通与截止，声音的发出应是多方面的如脚步声物体打击声等，响应时间越短越好等功能。为此在选择电路元器件时应选择灵敏度较高的声音传感器组成声控照明电路控制电路的前端，同时我们还要为该传感器设置传感条件如声音响度必须在 20DB 以上才能响应等。

3.3 光控电路

光控电路的核心元件为光敏电阻，光敏电阻器又叫光感电阻，是利用半导体的光电效应制成的一种电阻值随入射光的强弱而改变的电阻器；当光很强时，电阻值很小，当光照很弱时，电阻很大。光敏电阻器一般用于光的测量、光的控制和光电转换（将光的变化转换为电的变化）。

在光线较暗时，光敏电阻呈高阻态；在光线较亮时，光敏电阻呈低阻态，光敏电阻通常都工作于直流或低频状态下。

光控电路由光敏电阻器 RG，电阻器 R5 和 CD4011 中的 D1 组成。此部分电路图如图 3.3 所示：

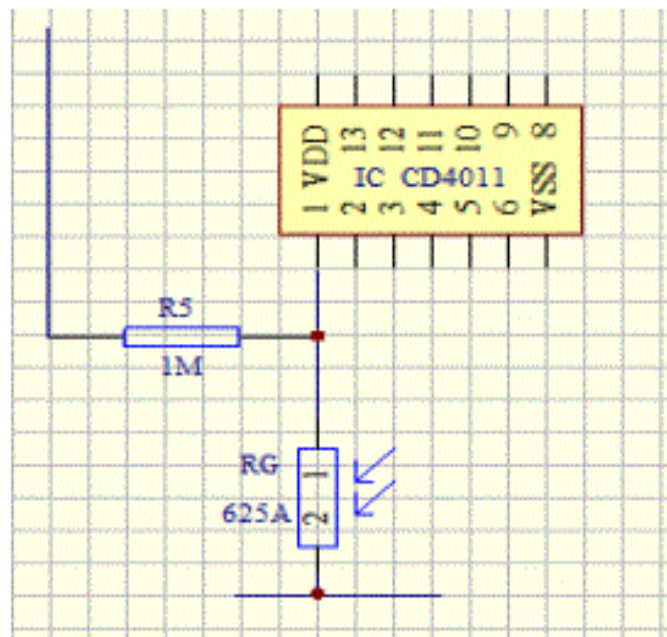


图 3.3 光控电路

工作原理：利用光敏元件随光照强度的变化而阻抗发生变化的特点，去控制电信号的强弱，再由传感器将变化的电信号传递给触发器，只要电信号强度达到一定程度将触发器使其导通工作。光控照明电路其主要功能是实现当外界光照强度降低到一定程度时，使照明电路导通工作。在黑暗状态下光敏电阻 RG 呈高阻态，电路通过 R5 在光敏电阻 RG 形成高电平。当同时有声音信号时，经过 CD4011 的一个与非门 D1 使后级电路工作。当有足够的光通量照射在光敏电阻上时，其电阻值突然降得很小，既光敏电阻两边的电压就很小，即不能形成高电平，使后级电路不能工作。

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/336050011120010113>