

第一章 前言	2		
1、背景.....	2	2、套件的特点	12
2、服务.....	2	3、使用方法	13
3、声明.....	2	4、注意事项	14
第二章 基础知识	3	广告: 长年邮购电子元件.....	14
1、导体、绝缘体	3	第五章 电子实验实例	15
2、短路、开路和回路 (通路)	3	1、电阻的阻碍电流作用	15
3、电压 电流 电阻.....	4	2、电容的充放电特性.....	15
4、并联、串联.....	4	3、二极管单向导电特性	16
5、电源.....	5	4、三极管的开关作用.....	17
6、接地.....	5	广告: 配实验板的连接线.....	17
7、数字电路和模拟电路.....	6	5、小兔子眨眼睛	18
短笑话六则.....	6	6、断线防盗报警器	18
第三章 电子元件	7	7、下雨告知器	19
1、电阻.....	7	8、引人注目广告灯	19
2、电容.....	7	9、分立元件可控硅	20
3、电感.....	8	10、电子门铃	20
4、二极管	8	11、电源开关控制电路.....	21
5、三极管	8	广告: A4 不干胶打印贴纸.....	21
6、场效应管.....	9	广告: 配实验板的连接线.....	21
7、可控硅	9	第六章 附加实验	22
8、话筒、扬声器	9	1、婴儿声控小夜灯	22
9、集成电路.....	9	2、读书记忆增强器	22
10、数字门电路	10	3、天亮告知器	23
11、运算放大器	10	4、多功能门铃	23
12、其它电子元件.....	11	5、微型停电应急灯	24
广告: 增强型实验板和万能线路板	11	6、门电路的实验.....	24
第四章 电子实验套件	12	7、运算放大器的实验.....	25
1、专利不专价	12	广告: 大屏幕数字电子钟套件.....	25

说明:

本书采用小字体, 目的是为了降低成本, 最终能为大家提供 2 元以下的电子实验资料, 零售每本¥2.00 元, 批发每本¥1.00 元 (20 本以上)。

联系地址: 深圳市西乡镇河西四坊 189 号, 联系电话: 0755-27916103。

本内容办力求与原印刷版本一致, 因此, 广告内容可能过时, 仅供参考。

第一章 前言

1、背景

电子产品，无处不在，电子技术，无处不用。我们生活在电子时代之中！

不论你将来选择那一行业，电子技术都好象是自然知识一样重要。

因此，你必须下定决心学习电子技术。

现在的小学自然课本中已经有介绍电的知识。在初中的物理课本中，已经有比较详细的电和磁的知识介绍。这些就是电子技术的基础部分。

电子技术的理论性比较强。虽然学校里会提供一些实验课程，但是，不论在使用时间方面，还是在实验内容方面，都受到了很大的限制。

另外，一般的电子技术书籍都没有提供配套的电子实验，学习起来单调无味，广大读者对电子技术只好知难而退。

2、服务

作者于 1986 年开始学习电子技术，以后一直从事电子技术方面的工作。作者深知电子技术学习过程中的酸甜苦辣。

为了让大家少走弯路，早日步入电子技术的殿堂，作者设计了电子实验套件，同时还开通了“我要电子”网站 <http://www.51dz.com>，希望能配合大家学习电子技术。

建议大家加入 51dz 网站的会员，相当于一年花 24 元请了一位网上老师，我们愿意尽能力为大家解答学习中遇到的难题，你还可以享受会员价格邮购本站电子元件和套件。

51dz 网站为 51 电子商行所有，51 电子商行是作者在国家工商局注册的合法经营单位。你可以放心的加入本站会员，可以放心的在本站邮购产品。

电子技术并不难学，通过电子实验套件，你可以试验电子元件和单元电路的特性和功能。有了电子实验板，学习中会充满乐趣，更给你带来学习信心！

3、声明

- ◆ 本说明书中的内容和观点仅仅只限于作为学习参考之用途！本声明同时也适用于 51dz 网站的内容。
- ◆ 转载和传播本说明书内容以及 51dz 网站内容时，请保留全部的 51 电子广告和版权声明，否则视为侵权行为。
- ◆ 电子实验套件相关的技术方案已经由本书作者（电子实验套件的设计者）申请了专利，号码为 ZL02255024.0。
- ◆ 任何损害作者和 51dz 网站利益的行为，都有可能受到严厉的法律制裁和经济制裁。欢迎举报，举报属实者将获得相应的报酬和奖励。

第二章 基础知识

本章目的在于帮助大家回忆学习过的电子技术，作者不保证其中比喻的合理性和内容的正确性。因此，大家不要以本书内容为准，更不要断章取义，要广阅群书，从多方面吸取知识。

1、导体、绝缘体

导体，电比较容易通过的物体。例如各种金属、水溶液等物体。电源线的芯都是良导体。绝缘体，电比较难通过的物体。例如各种塑胶、玻璃等物体。电源线芯的保护层都是绝缘体。

导体和绝缘体并没有明显的界限，导体和绝缘体是导电能力相差很多很多倍的两个物体相对而言的。

我们肯定绝对导体（超导体的电阻为零）和绝对绝缘体（无穷大的电阻）的存在；同时又肯定导体和绝缘体存在着一定的相对关系。

有很多物体，它们在常见的不同的物理情况（温度、电场、磁场、光照、掺杂等等）下呈现出不同的导电状态。有时候它们的电阻比较小，好象导体；有时候它们的电阻又比较大，好象绝缘体。我们称这类物体为半导体。

有了导体、绝缘体和半导体，就可以生产出各种各样的电子元件，我们就可以方便简单的检测和利用电能了。

电子实验板中，上面的镀金插针为导体，线路板的铜皮为导体，铜皮和插针是由焊锡焊接起来的，也是导体；线路板的板基为绝缘体，加固插针的胶芯为绝缘体。电子元件中，各引脚连接线为导体，二极管三极管的管芯为半导体，……

2、短路、开路和回路（通路）

开关实际上是一个短路器和开路器，是一个电阻在零欧姆和无穷大两个阻值上变换的元件，这跟自来水开关的效果和原理是一样的。

短路和开路是电子电路最常见的状态。在电子技术中，短路不仅仅局限于导体 0 欧姆的短路；开路也不仅仅局限于无穷大阻值。

对于远远小于正常阻值的元件或者电路，哪怕还有较大的电阻值，都可以叫做有短路现象存在；对于远远大于正常阻值的元件或者电路，哪怕只有较小的电阻值，都可以叫做有开路现象存在。

任何时候，只要有电流流过，就必定有一个闭合的通路。这个通路就是电流回路。不考虑电源内部的情况下，电流一定是从正极流向负极。

电源相当于一个特殊的电子元件，有闭合的通路才能产生电流。没有导体以及其它电子元件连接成闭合的通路就不会产生电流。

因此，没有回路就一定没有电流，有电流就一定有回路。

在电子实验板中，每组插针都是独立的，只有插上不同的电子元件，形成闭合的回路，并且在有电源的情况下，才能产生电流。

3、电压 电流 电阻

两个不同的水位线存在一个水位差，形成一个水压。两个水压之间有一根水管的话，水就会流动，水流动就会受到阻力。水管越细，阻力越大，水流越小；水压越高，水流越大。

电压是指两个物体之间的电势差，有了电势差就会形成一个电压。如果电压之间有一个导电通路的话，这个通路里面就会产生电流。电阻越大，电流越小；电压越高，电流越大。

上面水的例子中，共有三个量：水压、水流、水阻。水流动的方向是从高处流向低处。

对应电的比喻中，也有三个量：电压、电流、电阻。电流的方向是从正极流向负极。

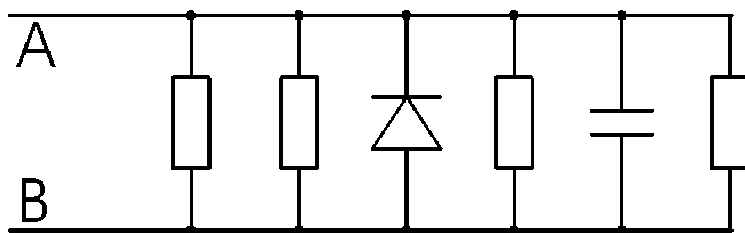
两个水位之间的水位差等于水压；两个电极之间的电势差等于电压。高水位相当于正电极，低水位相当于负电极。

4、并联、串联

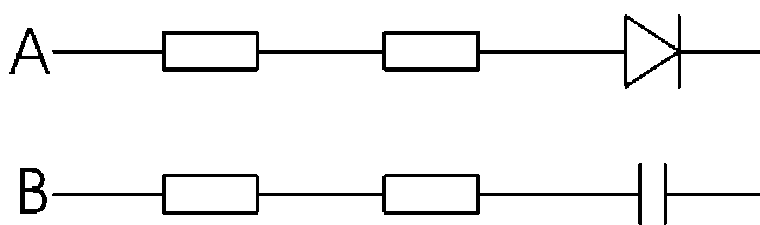
电阻、电容、二极管等电子元件有两个引脚，这些元件在使用过程中，必须按照某种规律将引脚连接起来。

某些元件会有三个或者更多个的引脚，那么在使用时就要根据元件引脚的作用来分开来考虑。例如：三极管相当于一个可以受控制的电阻器，就是将三极管的集电极和发射极这两个脚等效成一个电阻，基极暂时不去考虑；而我们要去改变基极电流时，就只要考虑基极和发射极这两个脚，集电极暂时不去考虑。

所有的电子元件有两种基本的连接方法，这里假定每个元件其中一只脚叫头脚，另一只脚为尾脚：



并联：所有的元件的头脚联在一起，所有元件的尾脚联在一起，这样每个元件都共用 **AB** 两点，所以并联电路两端的电压是相等的。



所以串联电路中的电流是相等的。

串联：所有元件的头脚和尾脚相串而联，好象铁链一样，断一环就会分成两段，这时只有最头和最尾的两个元件接到 **AB** 两点，每个元件都是这个回路的一部分，

并联和串联是最基本的电路连接，不论多复杂的电路都可以分解成基本的并联和串联，所有的电子元件也都是因为并联和串联的接法才形成电流回路。

电阻的阻值是越并越小，相当于水管变多，通路变宽，水流的阻力变小；电阻的阻值是越串越大，相当于水管变长，通路变长，水流的阻力变大。

<http://www.51dz.com>，[电子邮购服务网站](#)，学习电子技术的网上老师！

测量电压时一定要把电压表并联在需要测试的两端上，电压表会消耗小小的电流让指针偏转。一般来说，可以忽略不计。

测量电流时一定要把电流表串联在需要测试的回路（需要先断开回路）上，电流表会对电流起小小的阻碍作用。一般来说，可以忽略不计。

5、电源

电源是一个可以提供或者维持两个物体之间电势差的装置，它可以是市电，可以是电池，可以是线圈，可以是电容等。电源提供的电势差就是电压。

电池供应电能的电压极性是长期固定不变的，我们称为直流电。常用的干电池的额定电压每节是 1.5V。

市电供应的电能是交流电，正极和负极在时刻交替的变换着。那是因为发电机线圈是在周而复始的和磁场做相对运动，如果安装电流换向器，就可以发出直流电。

交流电是没有正负极之分的，市电中的零线和火线在正负极性、电压高低等各方面的表现是一样的，是完全对称的。市电的电压是 220V50Hz，意思是说有效电压为 220V，每秒中正负极变换 50 次。

在应用电源时，记住千万不要将电源的两极短路，否则可能会产生严重后果，轻则烧坏保险或者电子元件，重则可能会引起爆炸或者起火。

电子实验套件中，配有两节 5 号电池盒，为 3V 电源，电子实验板上有专门的电源插口，可以直接插到电子实验板上。

建议初学者多多采用 3V 电源，这样成本比较低，电压比较低，万一有插接错电子元件，烧坏元件的可能性要小一些。本电子套件中的电子实验，大多数都是按 3V 电源设计。

在某些实验中，只需要 1.5V 的电源时，请只要放一个电池在电池盒，然后用带线的鳄鱼夹连接到电子实验板上。

6、接地

在一些大型的电子系统中往往真的有一根很粗的导线接入了大地。但是，电子技术中常说的接地并不是真的要求用导线去接到大地。

电子技术中常说的接地或者地线往往和大地一点关系都没有。电子线路中的地线是指直流电、交流电或者各种电信号共用的一部分电流回路。

说某一座山的海拔多少，就是以海平面为公共参考点，这样，当很多座山比较时，我们就能很方便快速的得到具体的结果。

说某一点的电压有多高，就必需找一个相当于海平面的参考点。现在的大多数电子电路中，电源负极是各种信号共用得最多的一部分电流回路，一般以电源的负极作为地线。这时，如果有一个元件的脚接到了电源的负极，那么就可以说那只元件脚接地。

因此，地是我们假定的、公用的一个电压参考点。在比较复杂的电路中，往

<http://www.51dz.com>，[电子邮购服务网站](#)，学习电子技术的网上老师！

往可能会有多组电源，同时也可能会选择多个参考点，那么就可能会有几个地，这些地也不一定会连通。

在电子实验板中，实验板的最上排针和最下排针已经设计成电源的正负极。根据电源的正反两种插法，可以分别为上正下负（绿色指示灯亮），或者下正上负（红色指示灯亮），大家可以根据需要灵活使用。

本书以及本网站中，如果没有特别指出哪里是地线，一般均指电源的负极，电子实验板中的地线往往就是上下两排针中的一排。

7、数字电路和模拟电路

在电子电路中，可以用指定范围界限的正负电压代表日常生活中的有无、亮灭、开关等相对的二值，这些正负电压就是高电平和低电平。

数字电路的输入和输出都是高电平和低电平，因此，数字电路是可以根据一些二值关系进行逻辑判断从而得到新的二值结果；模拟电路在大多数情况则往往要求工作在二值之间进行控制，例如快慢之间、大小之间、高低之间。

D/A（数/模）、A/D（模/数）转换器是数字电路和模拟电路紧密结合的常见方法。学习数字电路最好先理解二进制数，二进制数用 0 和 1 代表了数字电路中的二值（低电平和高电平）。

但是，不论你学习什么电路，你都必须从基本的电子元件学起，从基本的名词解释学起，从基本的单元电路学起。不知不觉，你就会成为一位电子高手。

普及型电子实验板中，有两个 20 脚的集成电路插座，可以插大多数常见的数字集成电路和模拟集成电路，

限于篇幅，内容只能一简再减。如果你现在还是完全不明白本章节相关内容的话，请复习一下物理，并且到书店去参考一些其它的电子书籍，建议订购完全版的说明书（封底介绍）。

短笑话六则

天真——用“天真”造句。小明：“今天真热啊，我要回家……”，老师：???

小明：“……给天真的小弟弟洗澡。”

果然——用“果然”造句。小明：“我先吃苹果然后喝开水……”，老师：???

小明：“……，果然拉肚子！”

委屈——父亲：“你怎么成了班上最差的学生了？”

儿子：“这能怪我吗？原来最差的学生转到别的学校去了。”

故事——老师：请叙述几个激战的故事。

学生：老师，我妈妈说别让把家里的事情往外说。

生气——老师：“文中说蜜蜂给花园增了生气，是什么意思？”

小明：“蜜蜂偷花蜜，花儿就生气啊！”大家听了笑个不停。

小明：“笑什么。要是鲜花不生气，哪来鲜花怒放呢？”

西北风——老师：夏天刮东南风，冬天刮西北风，请记住。

学生：不对，我妈说跟我爸结了婚，一年四季都喝西北风。

第三章 电子元件

1、电阻

电阻是对电流起阻碍作用的元件，根据阻碍作用的大小不同而具有相应的阻值。电阻在工作过程中会消耗电能，会发热，电阻在电路中如果发热量较大，就必须使用体积大些（功率大）的电阻。

电阻的标识一般都采用颜色色环标识，电子实验套件中赠送了颜色样品，大家可以参阅电阻实验中的色环标识法。

电阻的引脚一般都不分极性，在使用中主要是注意阻值和功率两个参数。电阻的阻值如果随着环境的改变（例如温度、光照等）而明显改变的话，就成为特殊用途的传感器件了，例如热敏电阻、光敏电阻。

本电子实验套件中，焊好连接线的电阻可以直接插在电子实验板上，没有焊插座线的电阻在使用时需要用鳄鱼夹来协助使用。

电阻的使用不需要分正负极，两端可以任意调换使用。用户如果需要其它阻值和其它引线长度的电阻，可以在我站邮购。电阻一只、插座连接线两根（长度在 20cm 内）、热收缩管以及加工费共 0.5 元，会员价格 0.4 元。

2、电容

电容是能够装电的一个容器，就好象装水的杯子一样。因此，电容能够进行充电和放电作用，充放电作用的大小决定了电容的容量。

电容的种类比较多，最常见的有电解电容和陶瓷电容等。

电解电容在使用中，一定要分清引脚极性，正极要接在电压高的一端，负极要接在电压低的一端，另外注意不要超过电容的耐压。

电容的容量、耐压和引脚极性往往可以从封装胶皮上的印字来识别，一般都标示在负极，同时有的还有标明最高工作温度。

电子实验套件中电解电容的正极焊红色线，负极焊黑色线；对于新的电解电容器，还可以从脚的长短来确定正负极，长脚为正极，短脚为负极。

陶瓷电容的主要参数就是容量，一般均不标耐压，特殊用途的耐高压的陶瓷电容才会标出耐压。陶瓷电容的使用不需要分正负极，两端可以任意调换使用。

陶瓷电容一般都采用数字标识法。数字标识在很多地方都有应用，贴片电阻上大多也采用了数字标示法。数字标示比颜色标识更简单，请大家参考电阻实验中的色环标识法

用户如果需要其它容量和其它引线长度的电容，可以在我站邮购。电容一只、插座连接线两根（长度在 20cm 内）、热收缩管以及加工费共 0.5 元，会员价格 0.4 元。特殊型号的高耐压大容量电容不在此列。

3、电感

电感是一个电磁转换元件，电可以产生磁，磁可以产生电。电感中磁场的变化会产生电流的变化；电流的变化也会产生磁场的变化。电流和磁场的相互作用总是企图互相阻碍。变压器就是利用电磁转换过程完成变压作用的。

电感在电路中的主要作用有阻交流电，通直流电；阻高频交流电，通低频交流电。电感常用于变压器、谐振回路等用途。

电感由于体积大，成本高，电子电路中一般使用较少。本电子实验套件中，也没有提供电感。但是本站可以给大家邮购电子秋千中的专用电感以及其它电感。另外还有永久磁铁供应，详情请参阅本网站。

4、二极管

二极管是具有单向导电特性的半导体电子元件，一般情况下，电流只能从二极管的正极流向负极，不能从负极流向正极。过高的反向电压和过大的正向电流都可能使二极管永久性的损坏。

二极管的种类繁多，最常见的用途是整流作用。一些专用的二极管还有发光、稳压、检波等用途。

二极管在使用中，一定要分清楚引脚的正负极性。二极管的负极那端一般都有一个色环。请大家尽可能的按照习惯，用红色的线接二极管的正极，用黑色的线接二极管的负极。其它的电子元件、电子电路中也是常用红色代表正极，用黑色代表了负极。本电子实验套件中，也遵守此习惯。

5、三极管

我们可以把三极管看成是电阻值可以控制的电阻，阻值范围可以在接近零到无穷大之间变化。因此，三极管可以用来设计放大电路和开关电路。

三极管有三个管极，集电极、发射极和基极。基极用来控制另外两极对电流的阻碍作用。分析电流和电压的变化，就是在分析三极管的工作状态。

判断三极管的好坏时，先将三极管等效成两个反向串联的二极管，然后测试各个二极管的单向导电特性。对于有部分三极管内部接有保护二极管、阻尼二极管的，也要一并测试。

三极管可以有两种等效成两个反向串联的二极管的方法，实际上的三极管也是有两种类型的三极管，即 npn 型和 pnp 型，其中 npn 型相当于是共正极，pnp 型相当于是共正极。

npn 型和 pnp 型三极管的工作原理是一样的，只是电路应用中电压的极性刚好相反而已。因此，npn 型和 pnp 型互相结合使用，可以使电路设计更灵活更方便，有时还可以酌配成对使用，那就叫做互补管或者互补对管。读书记忆增强器中就是互补管的应用例子。

电子实验套件中的三极管已经焊好了插座线。根据电压高低，本站统一将接高电压的管极焊红线，接低电压的管极焊白线，基极或者控制极焊兰线。

<http://www.51dz.com>，[电子邮购服务网站](#)，学习电子技术的网上老师！

对于 npn 型管，例如：9013、9014，集电极红线，发射极白线，基极兰线；对于 pnp 型管，例如：9012、9015，集电极白线，发射极红线，基极兰线；

6、场效应管

场效应管的作用和三极管的作用基本上完全一样。场效应管一般也是三个引脚，源极、漏极和栅极。栅极是用来控制另外两极对电流的阻碍作用的。

不过，场效应管在具体的应用方法中有一些不同，某些性能参数也有差别。这是因为三极管是靠基极电流的大小变化来控制，场效应管是靠栅极电压的高低变化来控制，场效应管栅极基本上不需要消耗电流就可以控制。

场效应管类似三极管，也分两种类型，n 沟道和 p 沟道。但是，由于场效应管是电压控制器件，较低的电源电压（6V 或以下）很难发挥它的优秀性能，加上电路设计上的原因，所以相对来说，三极管的应用会更常见一些。

7、可控硅

可控硅共有三个引脚，阳极、阴极和控制极（也有称栅极）。控制极是用来控制另外两极对电流的通断作用的。和三极管、场效应管明显不同的地方是：可控硅对电流的控制作用只能是接通或者断开两种状态。

可控硅的主要作用就是用做开关，这是一种无机械触点、无火花、高速度的电子开关。有些书上也称可控硅为晶闸管。

最后要说明的是，大多数可控硅、场效应管、三极管、少数二极管、部分三脚集成电路的外形基本一样，要辨别它们必须仔细的查看元件上面印刷（或者激光雕刻）的字符，然后查阅相关的资料。

8、话筒、扬声器

话筒就是麦克风，也叫咪头。话筒的作用是将声音变成微弱的电信号。常见的有电容式话筒和动圈式话筒。

电容话筒也就是驻极体话筒，它通过类似电容的极板振动来拾取声音信号，是现在应用最多最广的话筒，它性能好，体积小，寿命长，价格低。

动圈式话筒是靠振膜带动磁场中的线圈来拾取声音信号的，因此扬声器也可以用来做话筒，只不过性能较差而已。

扬声器就是喇叭，它是一种电声器件。扬声器的作用是将一定功率的音频电信号转换成声音。常见的电声器件还有耳机、蜂鸣器、扬声器、压电陶瓷片等。

9、集成电路

集成电路简称 IC，生产厂家在一个基片（硅片或其它）上生产了多个电阻、二极管、三极管等电子元件，并且按照一定的电路关系连接好，它们可以是数字门电路，可以是运算放大器，可以是任何能集成的电子元件，最后封装成一个电子元件就形成了集成电路。

电感、容量比较大的电容、电位器等，都不能集成在集成电路里面；另外，

<http://www.51dz.com>，[电子邮购服务网站](#)，学习电子技术的网上老师！

一些高电压、大电流的元件也不适合集成在集成电路里面，如行输出三极管、高压整流二极管、大功率可控硅等，否则成品率低，成本太高。

集成电路有它自己独特的功能，在少数外围电路的配合下（有的甚至不需要外加电子元件），就可以完成复杂的功能。

集成电路的出现使得电路板的体积减小，重量变轻，成本变低，最重要的是各项性能指标和可靠性得到了大幅度提高。

10、数字门电路

门电路是数字电路，门电路内部往往由多个电子元件组成，所以，门电路一般都是集成电路，往往一个集成电路里面就有几个独立的门电路，不过，这些独立的门电路共用集成电路的两根电源脚。

单纯的门电路有一个或者几个输入端，一般只有一个输出端。常见门电路的输入输出关系如下：

A、与门电路相当于一个乘法电路。一般有两个或以上输入端。

基本规则有四种： $1 \times 1 = 1$ ， $1 \times 0 = 0$ ， $0 \times 1 = 0$ ， $0 \times 0 = 0$ 。

可以得出 $1 \times 1 \times 1 = 1$ ， $1 \times 1 \times 0 = 0$ ， $1 \times 0 \times 0 = 0$ ， $0 \times 0 \times 0 = 0$ 等。

B、或门电路相当于一个加法电路。一般有两个或以上输入端。

基本规则有四种： $1 + 1 = 1$ ， $1 + 0 = 1$ ， $0 + 1 = 1$ ， $0 + 0 = 0$ 。

可以得出 $1 + 1 + 1 = 1$ ， $1 + 1 + 0 = 1$ ， $1 + 0 + 0 = 1$ ， $0 + 0 + 0 = 0$ 等。

C、非门电路相当于一个求反电路，有且只有一个输入端。

最多只有两种情况： $1 = 0$ ， $0 = 1$ 。

D、异或门电路的逻辑关系比较特殊，有且只有两个输入端。

最多只有四种情况： $0 + 1 = 1$ ， $1 + 0 = 1$ ， $0 + 0 = 0$ ， $1 + 1 = 0$ 。

E、与非门电路则是将与门的结果求反，或非门电路则是将或门的结果求反，异或非门电路则是将异或门的结果求反。

11、运算放大器

运算放大器通过简单的外围元件，在模拟电路和数字电路中得到非常广泛的应用。运算放大器有很多个型号，虽然在具体的性能参数上有一些差别，但是原理相同，应用方法也一样。

运算放大器内部由多个电子元件组成，一般也都是以集成电路的形式提供，一个集成电路里面往往有一个或者多个独立的运算放大器，这些独立的运算放大器共用集成电路的两根电源脚。

运算放大器一般有两个输入端，即正向输入端和反向输入端，有且只有一个输出端。部分运算放大器除了两个输入脚和一个输出脚外，还有一些改善性能的补偿引脚。

运算放大器如果输入数字信号的话，就一定会输出数字信号，运算放大器一般都可以很方便的代替一些常见的门电路。

运算放大器也可以做各种放大器、反相器、振荡器等等。

12、其它电子元件

电子元件的种类和数目越来越多。掌握了电子基础知识，不论什么元件，只要用一用就会熟悉和了解，用多几次就会熟练。下面介绍几种常用的元件：

热敏电阻：热敏电阻的阻值随着温度高低的变化而明显的变化。因此，可以用来制作电子温度表、超温报警器、自动温度控制器等。

光敏电阻：光敏电阻的阻值随着光线强弱的变化而明显的变化。因此，可以用来制作智能窗帘、路灯自动开关、照相机快门时间自动调节器等。

发光二极管：发光二极管虽然具有二极管的特性，但是它更大的特点是能发出各种光。往往用作指示、微型照明、红外线遥控器、紫外线验钞器等。

电位器：就是可变电阻器，在电路应用中可以用来调节电压、调节音量、电机转速、台灯明暗等等。双联电位器就是联在一起的同步可调电阻器。

压电陶瓷片：它是一种电声器件，当加上音频电压后，可以听到声音；当受到振动后，可以感应出微弱的电压。往往用来做生日卡片、防盗报警器探头、超声波清洗机、超声波雾化器等。

可调电容：电容量可以在一定范围内连续改变的电容器。可变电容器一般容量在几百皮法以内，主要用作收音机选择电台等用途。

变容二极管：可调电容的功能可以用二极管来实现，这就是变容二极管，往往用在电子选台的高档收音机、电视机、无线对讲机、手机等。

稳压二极管：电子电路中往往需要稳定的电压。稳压管可以在一定范围内使电压相对稳定，从而使电子电路工作可靠。

限于篇幅，内容只能一简再减。如果你现在还是完全不明白本章节相关内容的话，请到书店去参考一些其它的电子书籍，建议订购完全版的说明书（封底介绍）。

广告：增强型实验板和万能线路板

如果你是一位电子技术高手，本套件中只有二百多根插针的普及型实验板可能不够你用。建议你购买增强型的电子实验板，上面有六百多根镀金插针。

不配电子元件，**普及型实验板价格 14 元**；**增强型实验板价格 28 元**。

电子实验板适合做一些临时性的电子实验，如果想做成永久性的产品，建议使用万能线路板。

本网站推出总尺寸为 130mm×121mm 的**一大二小三合一万能线路板**，采用了方型大焊盘，可以分成三块板使用，适合将你的电子实验成果装配成永久性的产品，每块售 3 元。邮费每次 7 元。

邮购地址：深圳西乡河西四坊 189 号邹小琼收

邮政编码：518102，联系电话：0755-27916103，电子邮件：51dz@51dz.com

第四章 电子实验套件

1、专利不专价

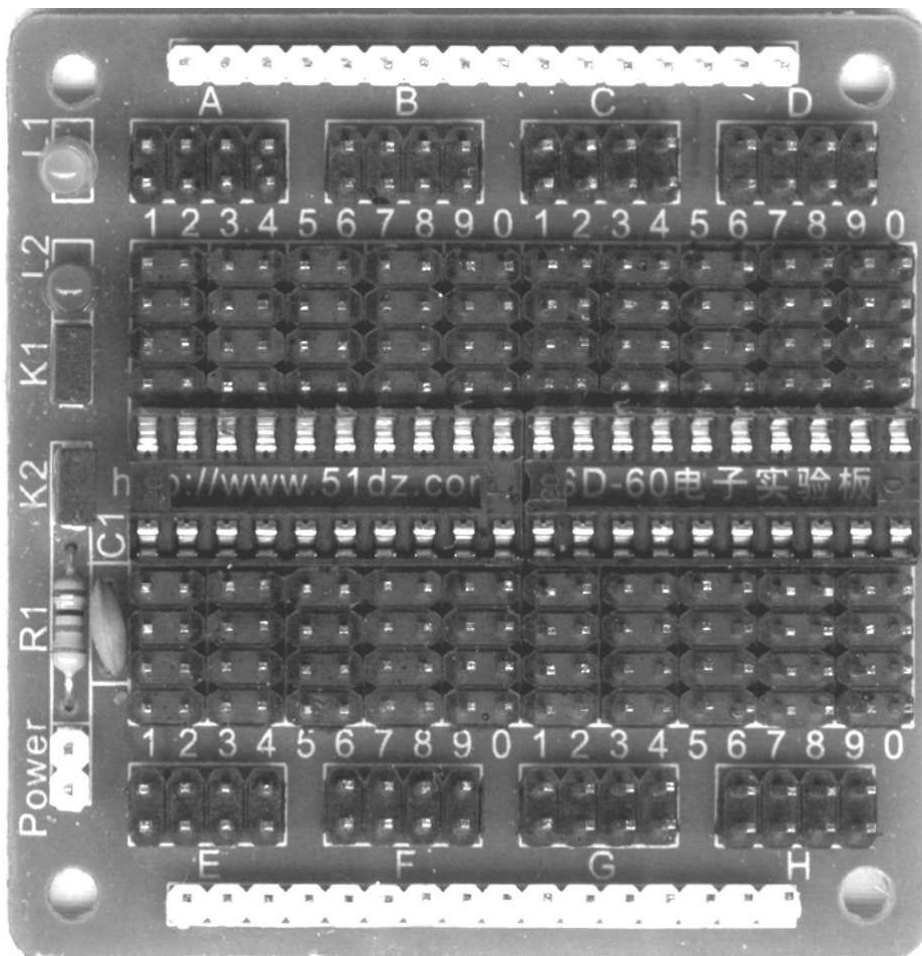
本电子实验套件适用于在校学生、待业青年、在职技工、电子初学者、电子爱好者进行电子技术学习和电子产品开发等用途。尤其适合自学电子技术和业余电子创作。

本套件相关的技术方案已经申请实用新型专利，号码 ZL02255024.0，拥有本电子实验套件，可以帮大家更方便更快速的掌握电子技术。

市面上大部分的电子实验套件功能有限，并且还需要先学会用电烙铁，这无疑增大了实验困难，也增加了不安全因素，最终实验的成功率较低，帮助巩固理论知识的作用也较小。

本套件采用简单的技术完成了实用并且强大的功能，为了推广电子实验套件，让更多朋友受益，作者同时还开办了 <http://www.51dz.com> 同步支持。

本实验套件虽然采用了专利技术，但是，我们绝不会要高价钱。我们要让每一位朋友都能用得起本电子实验套件！普及型电子实验套件购买价格超过 24 元者（包含税务、邮费、运费等各种费用），可以向购买处要求退还差价。



2、套件的特点

电子实验套件分为两个部分：电子实验板和电子元件库。

左图为普及型电子实验板的实物图。图中最上排白色针和最下排白色针为电源专用，左下角标有 power 的两根针为电源专用输入插针，当然，大家也可以直接插到其它地方。

左边 K1、K2 处为电源开关、指示灯开关的地方，配有短路帽代替开关。

左上 L1、L2 处为电源指示灯，其中

<http://www.51dz.com>，[电子邮购服务网站](#)，学习电子技术的网上老师！

上面的是绿灯，下面的是红灯，绿灯亮时表明本板最上排的白色针接的是正极，红灯亮时表示本板最下排的白色针为正极。

A、B、C、D、E、F、G、H 是 8 组 8 针的插针组，最中间是两个 20 脚的集成电路（IC）插座，每个 IC 脚又有 4 个电路上已经连接的插针。这些插针组可以容纳四个（或以上）的元件脚插接和固定，同时完成连接导电作用。

实验板的作用是固定和连通电子元件，上面没有易损元件，寿命接近无限长。大家也可以在我站单独邮购电子实验板，普及型 14 元，增强型 28 元。（因为生产批次不同，加上产品可能会存在改动，因此，图中插针的胶座颜色和丝印字符会和实物不同，但是功能绝对一样；另外，增强型介绍从略。）

电子元件库是配合电子实验板的电子元件集合，普通的电子元件在其引脚焊接好带微型精密插座的连接线，就成为元件库中的一个元件。

因此，用户可以利用废旧电路板上的拆机元件自行制作，也可以在我站邮购已经焊接好插座线的电子元件。

本电子实验套件有以下特点：

- 1、可以随时做电子实验，电子实验内容比学校实验课的内容丰富得多！
- 2、通过插拔电子元件做电子实验，不需要电烙铁就可以快速的做实验。
- 3、可以扩充电子元件库升级，从而完成更复杂的电子实验、开发与制作。
- 4、套件内已经附带部分元件，不购买元件的情况下就可以开始多款实验。
- 5、实验板和电子元件通过插头、插座和软电线连接，使用方便，可靠性高。
- 6、套件体积小，全部元件以及工作成果甚至可以保存在塑料饭盒、书包等。
- 7、电子实验套件可以试验电子元件、单元电路、数字电路、模拟电路等。
- 8、实验板设计合理，设计了电源正反指示灯，并且可以通过跳线进行开关。

3、使用方法

根据电路原理图，把每一个电子元件的引脚，按照电路的连接关系，插接到电子实验板上的插针组中。

当某一插针组的插针数不够多时，就用导线将两个（或以上）插针组短路，合成一个更大的插针组；当实验板上插针组数不够多时，就可以使用两个（或以上）实验板并联，合成一个更大的实验板；当需要某个元件，又没有焊好线的元件时，可以用焊好线的鳄鱼夹临时夹住没有焊好线的电子元件，但要防止短路。

电子元件全部插接以后，就可以通电试验了，对于需要更改元件或者电路的，可以随时快速的局部或者全部拔出更换后再重新试验。

实验板有两个电源指示灯，当上面为正极，下面为负极时，绿灯亮；当上面为负极，下面为正极时，红灯亮；没有电或者关掉电源指示灯时，都不亮。

如果用干电池做电源，并且需要 24 小时的工作，建议断开电源指示灯。

为了保证能更方便更及时的进行电子实验，建议你尽可能的扩充你的电子元件库。我要电子网站会长期全力的为你提供上述服务。

4、注意事项

为了大家能更好的利用本电子实验套件，你必须注意以下事项：

- 1、买回电子实验套件后，你可能觉得无从下手，这时你必须多多阅读各种电子书籍，自然你会发现非常需要使用电子实验套件。
- 2、学习理论知识是单调无味的，这时就会需要电子实验套件的配合。但是，如果你不学习理论知识的话，你还是会一无所获。
- 3、在插拔连接线时要用手指头或者尖嘴钳夹住微型插座的胶壳轻轻摇动，同时慢慢的垂直向上或者向下用力。不可以用力扯线拔出插头。
- 4、在电子知识贫乏时，不可盲目的乱接乱插，不正当的操作很有可能会损坏电子元件或者相关部件。
- 5、电子实验套件在长时间不用时，记得不要在电池盒中存放电池。特别是电池电量用完后，应立即取出，以免电池漏液腐蚀有关元件。
- 6、套件不适合做高频电路和高增益的电子实验。这是因为分布电容和分布电感的影响，尽可能使用短的元件连线和合理的元件布局可以减少此影响。

广告：长年邮购电子元件

永久磁铁，用于电磁秋千、磁性象棋等。 $\phi 13\text{mm}\times 5\text{mm}$ 每只 0.15 元， $\phi 18\text{mm}\times 5\text{mm}$ 每只 0.20 元， $\phi 30\text{mm}\times 5\text{mm}$ 每只 0.30 元。邮费每次 7 元。

建议在网上选购相应的产品，如果产品没有列出，可以发电子邮件询问。

邮购地址：深圳西乡河西四坊 189 号邹小琼收

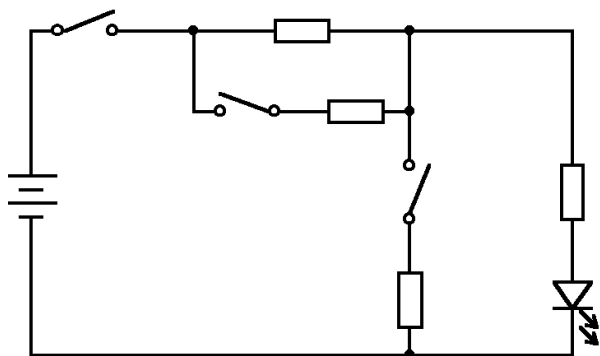
邮政编码：518102，联系电话：0755-27916103，电子邮件：51dz@51dz.com

第五章 电子实验实例

1、电阻的阻碍电流作用

目的：验证电阻对电流的阻碍特性，了解电阻串联、并联的阻值效果。

将元件按图插好（开关请用插拔连接线的方法来代替；如果某个元件没有焊线，请大家用鱼夹线夹住元件引脚。建议大家及时扩充自己的电子元件库，这样使用起来比较方便。后面实验相同），插好电源，观察每个电阻分别更换为 100、



1K、10K 阻值时的发光管的亮度。然后再分别换成两个电阻并联、串联观察发光管的亮度。

电阻一般都采用的色环标示法。色标法就是用棕、红、橙、黄、绿、兰、紫、灰、白、黑十种颜色代表 1234567890 十个阿拉伯数字，金、银两种颜色代表倍率 0.1、0.01 或者误差 5%、10%。套件中附有颜色样本的实物和多款色环电阻，请大家对照实物学习识别。

常见的四道色环要读取三位有效数字，一二位表示有效数，第三位表示倍率。例如：黄紫红金，三位有效数为 472，表示 47 乘以 10^2 （或者加两个 0）等于 4700，即 4.7K 欧姆；再如：棕黑黑金，三位有效数为 100，表示 10 乘以 10^0 （或者加 0 个 0）等于 10，即 10 欧姆。

本实验使用两节 5 号电池，因此供电电压为 3V（若非注明，所有的实验均使用 3V 电源）。套件中提供的发光二极管为超亮发光二极管，点亮电压约在 1.6V 左右。意思是说，当二极管两端的分压小于 1.6V 时，二极管将不会点亮。

超亮发光二极管即使通过的电流只有数十微安，在暗处时也能看见明显的发光，注意不要让发光二极管的亮度长时间的太亮工作，以免发热烧坏。

本实验只能粗略的估计电阻的大小，要比较精确的测量出电阻值，必须使用万用电表，实际阻值如果和标称的阻值相差太远，那么电阻可能已经损坏。

在以上实验中，如果有万用电表能及时准确的测量出电压、电流等电参数，你将能更能牢固的掌握相关的电子知识。本站建议初学者购买价格在 20 元以下的机械式（指针式）万用电表学习，这种万用电表能满足初学者绝大多数需要。

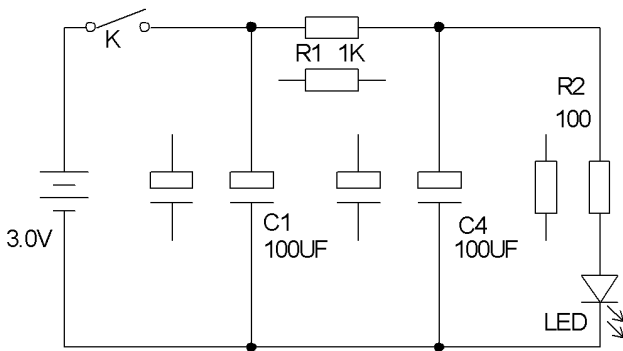
2、电容的充放电特性

验证电容的充放电特性，了解电容充放电的过程，试验电容充放电过程中充放电时间和充放电流的关系。

将元件按图插好（开关请用插拔连接线的方法来代替；如果某个元件没有焊线，请大家用鱼夹线夹住元件引脚。建议大家及时扩充自己的电子元件库，这样使用起来比较方便。后面实验同），接好电源，接通和断开电源，发光管对应

的亮灭，说明元件和线路已经接好。

在发光管两端并联 $100\mu\text{F}$ 电容，接通和断开开关，发光管只能慢慢的亮灭。然后更改成 $10\mu\text{F}$ 和 $220\mu\text{F}$ 的电容进行重复试验。大家会发现在 $10\mu\text{F}$ 电容时，发光二极管的亮灭时间比较短，而在 $220\mu\text{F}$ 电容时，亮灭时间比较长。



更改电阻的大小，分别在不同的电容量进行以上的重复试验。

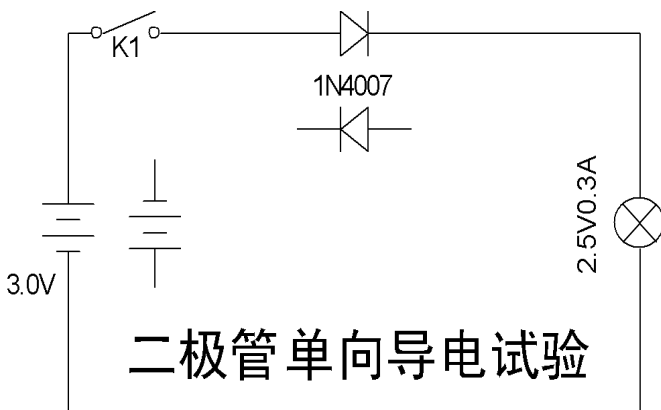
大家会发现在串联电阻较大时会使充放电时间变长，这是因为电阻变大，充放电的电流变小了的原因。

本实验可以让初学者明白电容的容量越大，充放电电流越大、充放电时间越长，充电回路有电阻存在的情况下，

电阻越大，充放电时间越长。

这跟抽水机将水抽进水池和用户用水是一样的道理，有多台抽水机同时抽水时，水池的水很快就会抽满；有多个用户同时用水时，水池的水很快就会用完。

3、二极管单向导电特性

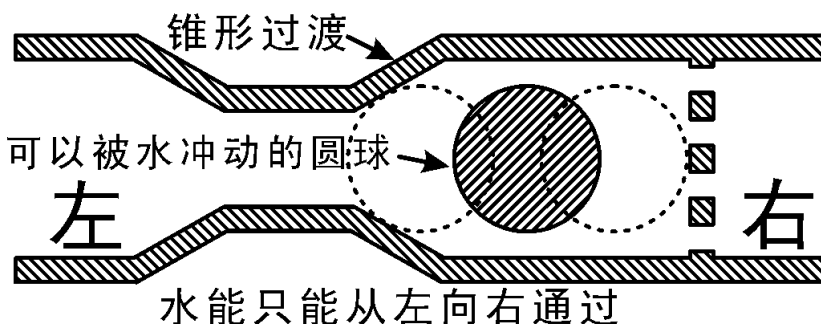


验证二极管的单向导电特性，电流只能从二极管的正极流向负极，学会判断二极管的好坏。

将小灯泡、电池盒按图插好，将二极管按图正负插接，小灯泡亮。说明二极管是导电。拔出二极管，调换头再插接，小灯泡不亮，说明二极管是不导电。拔出电池盒，调换头再插接，小灯泡亮，说明电流方向改变，二极管又变成可以导电了。

按上述方法将电源、二极管等各个元件反复调换头试验。单向导电特性不明显的二极管为坏品或者次品。

在某些水管系统中，常常需要用到止回阀，止回阀是一个让水单向流动的元件。这里提供一个非常简单的水单向流动的原理示意图。



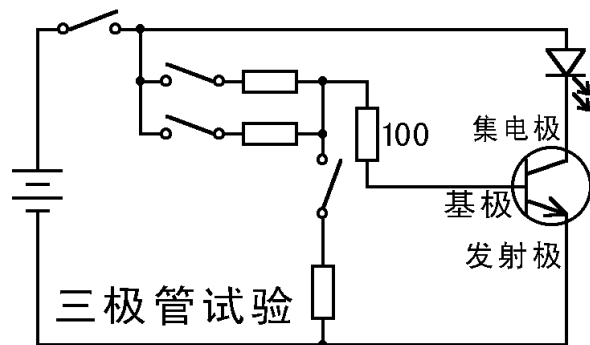
如图：在水管中间设立一粗一细两个直径，经过一个锥形的过渡口，另外设立一个直径在粗管和细管之间的圆球，小球可以在流水的冲力下移动。

当水从右边流向左边

时，水的冲力会让圆球在锥形过渡口处将水堵塞住；而当水从左边流向右边时，水的推力会将锥形过渡口处的圆球推开，水就可以顺利地流过。二极管让电流单向流动的效果和止回阀让水单向流动的效果是一样的，只是原理上不同而已。

4、三极管的开关作用

验证三极管相当于两个二极管反方向串联，识别三极管的管脚，实验三极管的开关功能，学会判断三极管的好坏。



将元件按图插好，图中 100 欧姆电阻是为了防止基极电流过大可能会损坏三极管。

将三极管（本图中三极管型号为 9014）任意两个引脚串联在发光二极管的电路中正负插接，观察发光管亮灭。更换不同的两只引脚，重复试验，直到试完为止。总共最少要试六次。因为三个引脚可以

分为三个不同的两组，每组两个脚又要试两次，所以最少要试六次。

通过这六次试验中，当某组两脚试验过程中，正反两次发光管都不亮，那么当时剩下没有试验的那支脚就是基极。

把基极插入实验板正确位置，另外的两脚分别插入另外两脚位置，共有两次插法，当光管较亮的那次靠近发光管的那支脚为集电极，剩下为发射极。

拔下基极（或者拔下给基极提供一个小电流的电阻）时，发现发光管不亮了，这说明了三极管的管脚接法是正确的，同时也说明了基极小电流的控制作用，三极管在基极的控制下也实现了对发光二极管的开关作用。

更换不同的电阻提供不同的基极电流去控制，总结经验，熟练操作。在实验过程中，如果三极管的基极和其它引脚间不具备有单向导电特性的（或者说单向导电特性不明显），都说明三极管是坏的；另外，即使单向导电特性正常，但不能受基极控制或者不稳定，也说明三极管是坏的，或者性能很差。

三极管品种繁多，以上试验过程适合粗略的判断三极管的好坏。

广告：配实验板的连接线

长度在 15cm 内任意要求，颜色有红黑白黄兰绿，建议用 6cm 的线，其中一端已经装好微型精密插座，每根线 0.25 元，送专用的热收缩绝缘胶套管。

我们可以按照你的要求帮你焊好各种电阻、电容、二极管、三极管等元件，然后再邮寄给你。连接线按根数计算，另外收取元件费和加工费（一起）：

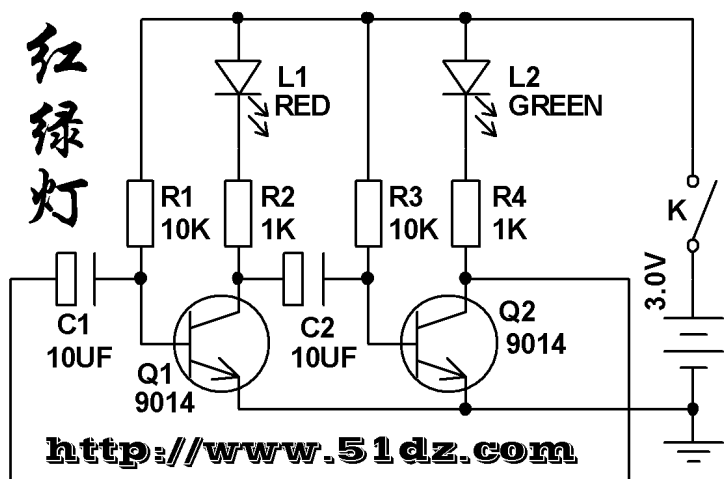
电阻、电容加 0.2 元，二极管、三极管、鳄鱼夹加 0.4 元，

话筒、热敏电阻、光敏电阻加 1.0 元。邮费每只 6 元。

邮购地址：深圳西乡河西四坊 189 号邹小琼收

邮政编码：518102，联系电话：0755-27916103，电子邮件：51dz@51dz.com

5、小兔子眨眼睛



当你在醉心的玩赏动物布娃娃时，如果布娃娃的那对眼睛能发出光来，忽闪忽闪的眨呀眨，你是不是感到又特别一翻滋味呢？当你精致的领夹或者胸花上有一个闪闪发光的宝石在点亮，是不是又平添一道风景？……

这里就提供一个小兔子眨眼睛、电子闪光胸花的电路。电路简单，不需要调试即可工作。

将元件按图插好，接通电

源。发光二极管就会闪闪发光了。

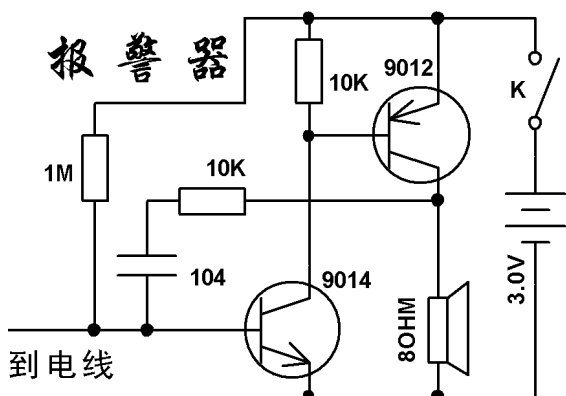
如果发光二极管不闪闪发光，请仔细检查三极管的管脚是否插错位置，电池有没有插反，发光二极管有没有插反，电阻有没有插错。

对于以上检查没有错误，而又不能正常工作，请按照电子元件的实验方法，认真检查一下是不是有元件损坏。

灯终于闪闪发光了吧？不知道你是想它闪得快点呢还是闪得慢点呢？

在电容充放电实验里面，我们不是知道了充电快慢和电阻和电容的取值有关吗？对了，马上换几个不同阻值的电阻和不同容量的电容来试试吧！

6、断线防盗报警器



防盗是人们永远说不完的话题。有正就有邪，盗贼在任何时代都会存在。邪不能胜正，盗贼的行为一般都是见不得光的。人们只要时刻提防盗贼，盗贼就无机可乘。

防盗报警器就是这样一个产品，盗贼在作案过程中，不小心触动了你的“机关”，立该响声大起，灯火通明，盗贼只好落慌而逃。你也可以改装防盗报警器不惊动盗贼，只要叫醒远处的主人，来个人赃俱获。

将元件按图插好，接通电源，打开电源开关，报警器就开始工作了。报警头就是在伸出的两脚接上一根细电线，当这根电线安装在盗贼的必经之地上，当盗贼在作案过程中又将这根导线碰断时，报警器就发出不停的“嘟”声报警了。

使用方法：先关掉电源，布好防盗线，防盗线可以采用 0.08~0.13mm 漆包铜线，两端焊接到插线端子，然后插到实验板上。

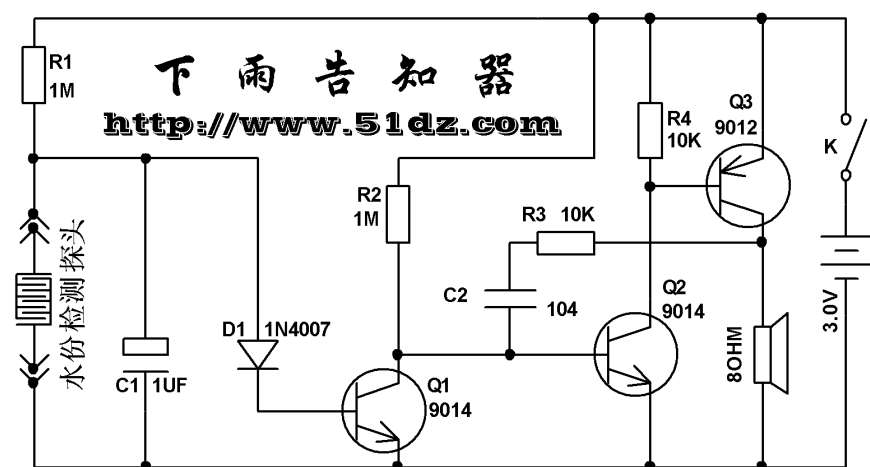
断线报警器在布置时有一定的难度，线细时布置困难；线粗时又不容易被碰

断。还有断过的线比较难重复利用。因此我们可以选择一根粗一点牢一点的普通电线布阵，我们将粗线剪断，从两头剥出一点点线芯，轻轻的靠在一起，这样电路上是通的，但在小小外力的作用下就会脱开，从而报警。

大家要记住的是，一定要将那断线的两个接头安排在隐蔽的地方或者不能马上接得通的地方，还有报警器本身也要放在一个安全的地方，否则，盗贼发现机关所在，立即再接通或者关断电源，就不会报警了。

不知你是不是想声音更高一些或者更低一些呢？在实验二、实验五中你应该有了更改频率的经验了。改一改电路中有关电阻的阻值和电容的容量试试吧！

7、下雨告知器



室外刚开始下雨时，室内的人往往难以知觉，直到雨很大了，看得见听得见了，才会知道下雨了。可是这时往往晾干的衣服又被淋湿了，晒干的粮食又被淋湿了。

这个下雨告知器能在刚开始下雨时就发出声响通知你，下雨了有没有什么东西要收拾。如果将声

响部分改成电动机滑轮控制部分，就可以起到下雨自动收衣器的作用。

将元件按图插好，接好电源，打开电源开关，将下雨探头用线连好放在可以淋到雨的地方，下雨告知器就开始工作了。

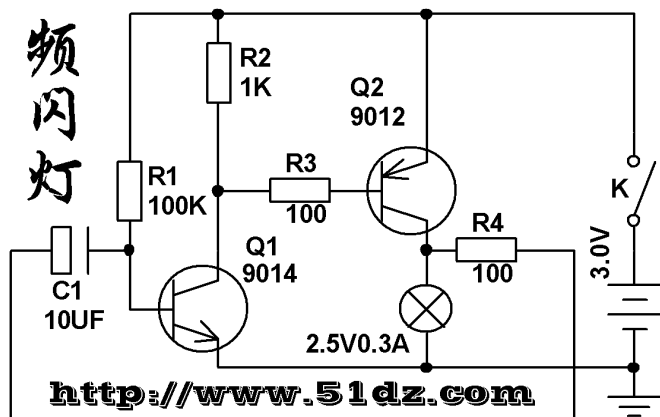
如果要测试电路是否工作正常，可以用潮湿的手摸一下探头，相当于雨水落在探头上，就会有一个几十或者几百 K 的电阻值，从而引起电路发出声响，提醒人们外面下雨了。

当报警器长响时，一定要用干布将探头擦干。

8、引人注目广告灯

有科学研究表明，运动变化着的物体更能吸引人注意。这在部分动物中更是明显，据说，青蛙只能看见运动的物体，蜜蜂只蛰逃跑中的人等等。本广告灯就是这样，闪闪的引人注目。

将元件按图插好，接好电源，



此时灯泡一般都会闪亮。

如果不亮请按以下方法检查。用导线短路输出三极管的集电极和发射极，灯泡亮说明电源、灯泡等是好的。

这个电路是一个很简单的电路，仔细检查元件有没有插错，按以前实验的方法检查元件有没有损坏，如果有插错请改为正确的插法，如果有损坏元件请更换电子元件，直到灯可以闪亮为止。

最后将其中一些电阻或者电容更改为不同的容量分别进行试验看看会有什么不同。

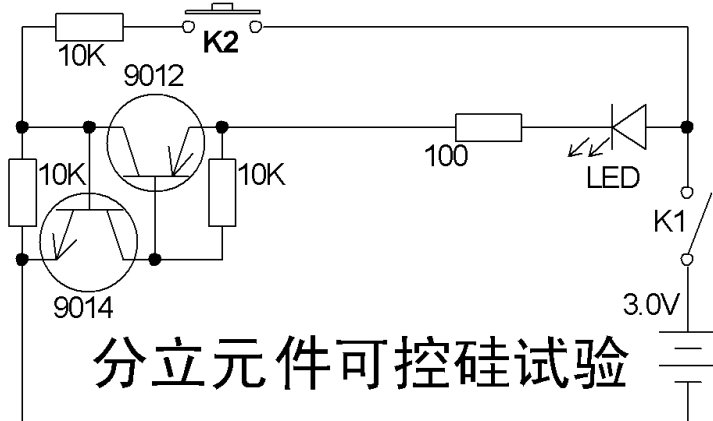
9、分立元件可控硅

可控硅在控制极加上合适的触发电流，可控硅就可以从断开状态变成为导通状态，这时，我们取消控制极的触发电流，但是，可控硅仍然能维持导通状态。如果流过可控硅的电流开始变小，当小于维持导通的能力时，可控硅才关断，直到下次触发时才会导通。

能不能用三极管来模拟成可控硅呢？能。

按图将元件插好。这时灯是不亮的。我们给 9014 一个基极电流，然后再取消这个基极电流，也就是将 K2 接通一下然后松开。

大家可以看到，灯泡点亮后，仍然维持点亮。

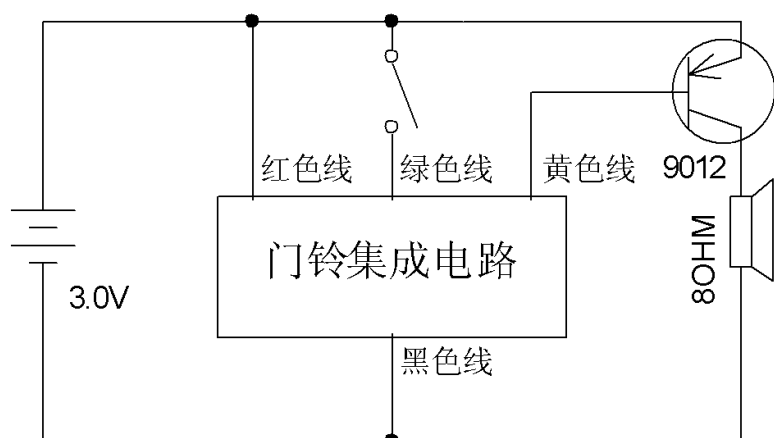


10、电子门铃

电子门铃是电子爱好者的必修课程。做一个电子门铃，成本低，功能又实用，还有成功的乐趣，谁不愿意？

将元件按图插好，最后接好电源，扬声器就会出现“叮咚”的门铃声，以后每按一次开关，门铃都会应接而鸣。门铃集成电路主要有四根引脚，我们已经为你焊好引线，其中红色接电源正极，黑色接电源负极，绿色接门铃开关，黄色为信号输出端。

信号输出端如果直接接到喇叭的话，声音会很小，所以我们必须接一个三极管进行放大。

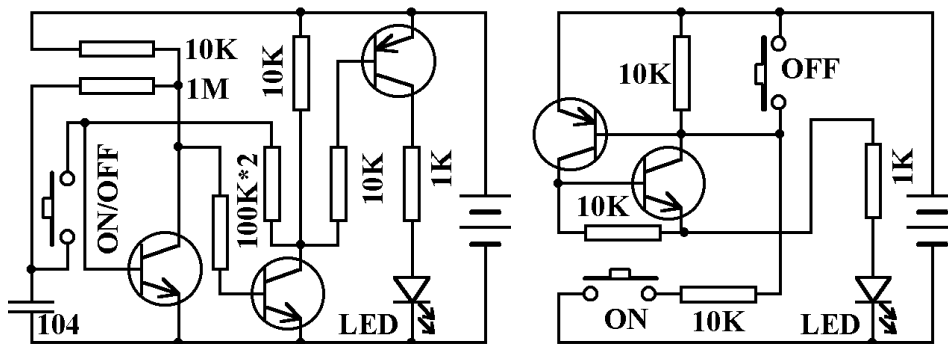


由于该门铃集成电路的输出端在不输出信号时是输出高电平，这里选用了PNP的三极管，这样可以保证门铃在等候使用时的耗电量为几个微安，接近不耗电，因此没有必要设置电源开关。

11、电源开关控制电路

1、单键电源开关控制电路

如图左插好元件。每按一下 ON/OFF，发光二极管的状态会改变一次（亮灭状态）。这就达到了现在流行的轻触开关控制。



左边单键开关，右边双键开关。（使用分立元件）

2、双键电源开关控制电路

如图右插好元件。每次按下 ON，发光二极管就会亮；每次按下 OFF，发光二极管就会灭。这也达到了现在流行的轻触开关控制。

关于实现单双键电源开关的电路有很多种，大家可以根据自己的需要灵活的选择。附加实验里也提供了两款实现电源开关控制的电路。限于篇幅，使用 555 电路以及其它元件的电源开关控制电路从略。

广告：A4 不干胶打印贴纸

这种纸可以用铅笔、圆珠笔、钢笔、毛笔、颜料等书写或者上色，并且可以通过各种激光打印机、喷墨打印机、复印机进行打印或者复印。

本贴纸撕开保护层即可粘贴，耐高温，耐低温。本贴纸可以用来制作有特色的自贴标签纸、彩色自贴照片、自贴名片或者广告贴纸等。

使用时要**先在电脑中将文字或者图形按需要的情形进行排版**，然后将纸放入打印机纸盒中（一般打印机均支持 A4 规格的纸），按“打印”命令。

打印过的不干胶贴纸再用剪刀、刀片进行切割（如果需要的话），撕开不干胶纸的保护层，将贴纸贴在需要的地方。最后用软布或者手将纸压平压紧即可。

注意：**一定要清洁好被粘贴表面，油污、灰尘以及不平将影响粘贴效果。**

价格：每包 40 张 25 元含邮寄费，零售每张 1 元，邮费每次 7 元。

邮购地址：深圳西乡河西四坊 189 号邹小琼收

邮政编码：518102，联系电话：0755-27916103

广告：配实验板的连接线

颜色有红黑白黄兰绿，其中一端已经装好微型精密插座，每根线 0.25 元，送专用热收缩套管。适合电子爱好者自行增加电子元件实验。

第六章 附加实验

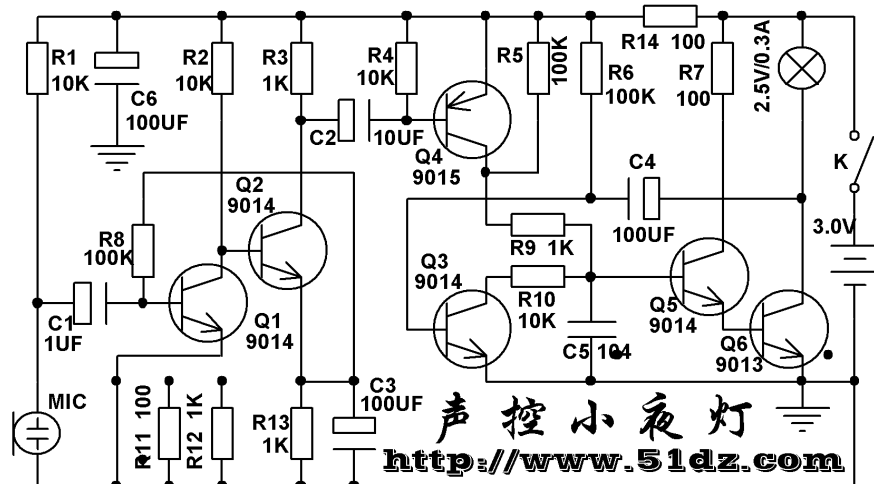
附加实验可能难度稍大, 并且可能需要你去购买或者制作新的电子元件。

在电子元件不齐全的情况下, 我们不保证电子实验能顺利进行。另外, 即使是电子元件齐全, 但是你不肯下苦功学习的时候, 你也不一定能实验成功。这时, 你必须参考更多的电子书籍进行学习。

对于我们的会员, 我们有责任让你的实验 100%成功! 会员有任何不明白的地方可以给我们来电子邮件, 一定会有满意的解答。

1、婴儿声控小夜灯

爸爸妈妈在带小孩的时候, 常常要半夜起床给婴儿换尿布。如果开着灯睡觉, 既浪费电能又影响睡眠; 关灯以后, 半夜又要摸黑起来开灯, 如果碰上停电则更是不方便。



婴儿声控小夜灯使用电池供电, 小灯泡照明, 这样一不会受停电影响, 二不会因为太亮影响或者刺激到婴儿。由于每天夜里工作的时间不是很长, 因此一对电池可以用好几个星期甚至几个月。

将元件按图插好, 接好电源, 对着话筒说话,

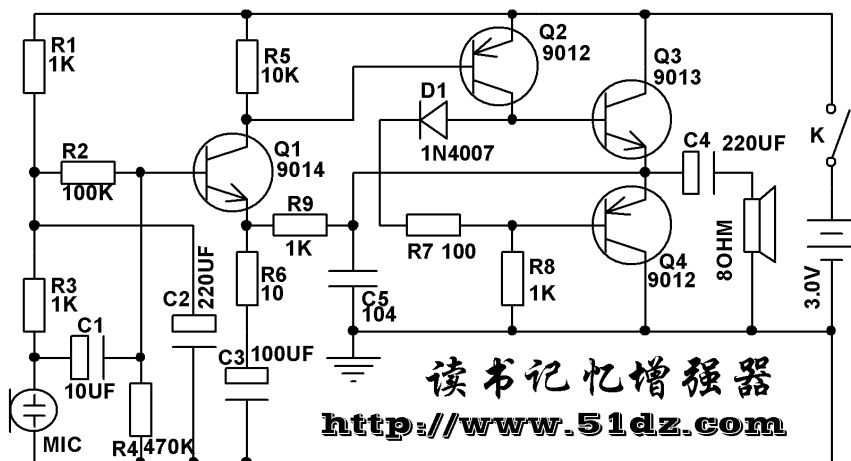
灯泡一般都会亮。如果不亮请按以下方法检查。

用导线短路输出三极管的集电极和发射极, 灯泡亮说明电源、灯泡等是好的; 用一个电阻给推动管一个基极电流, 灯泡亮说明三极管开关部分也是好的; 检查二极管以及前面的各元件, 甚至更换电子元件, 直到灯可以亮为止。

2、读书记忆增强器

大多数实践表明, 注意力的高度集中是增强记忆的关键所在。可是, 在很多的读书过程中, 各种外界无关的声音无疑会分散人的注意力。

如果自己读书的声



音通过电子装置拾取放大后送入自己耳中，这样不但可以抵挡外界噪音，同时还可以从听觉上加深记忆。

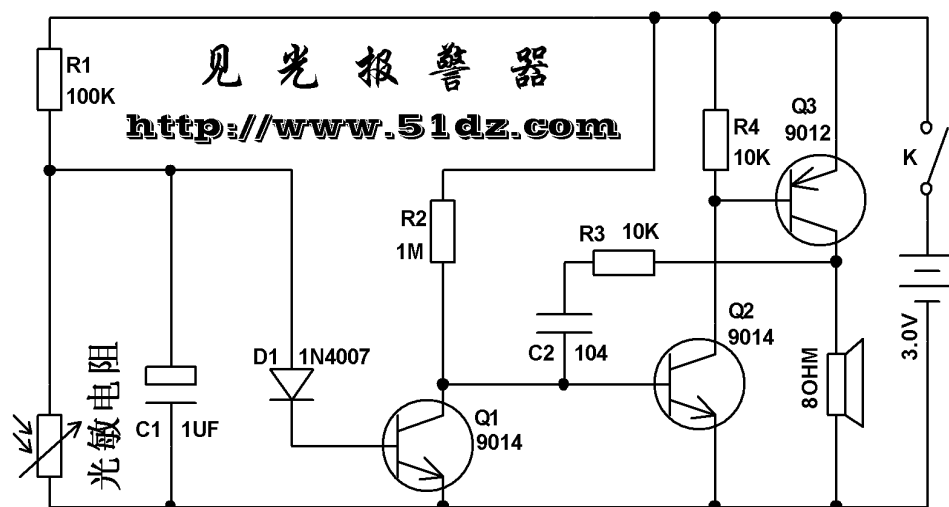
将元件按图插好，接好电源，对着向话筒说话，扬声器就会出现自己的说话声。为了让电路可靠的工作，请将扬声器换成耳机。

如果声音太大或者太小，请将 R6 的阻值改大或者改小即可。

注意：不要将话筒对着扬声器或者靠得太近，不然会产生啸叫，因为扬声器发出的声音会被话筒拾取后放大再次发声，如此反复。

3、天亮告知器

公鸡报晓是公鸡的一大优点。不过，有时人们只需要在天亮后能及时的被叫醒，公鸡就不那么明白人的心意了。



这个天亮告知器，在天亮后能发出声响叫醒你。本电路也适合做路灯控制器的部分电路，起到天黑自动打开路灯，天亮后自动关闭路灯的作用。

将元件按图插好，接好电源，应该会听到嘀的叫声。将

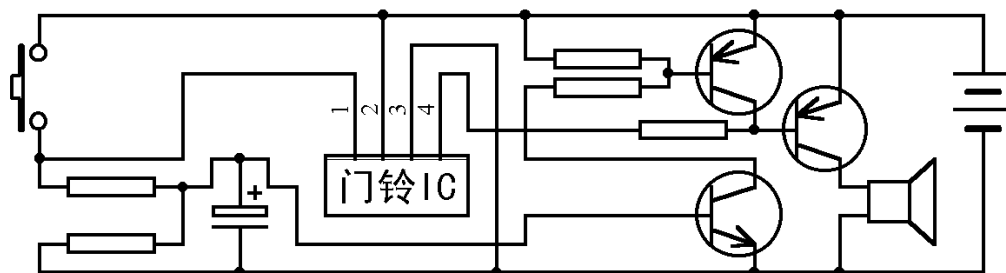
本机放在暗处，声音将会停止。本电路图如果要给它改一个名字的话就可以叫做见光报警器。当没有光照时，光敏电阻的电阻值非常大。有光照时，光敏电阻阻值变小，电路会发声。

本电路图的发声部分实际上和防盗报警器的电路是一样的。当然，这个电路也可以应用到其它的装置上。

4、多功能门铃

大家看了这个题目会不会觉得有点奇怪呢？门铃就是门铃，还会有什么多功能的？好了，现在说说有什么多功能吧。

普通的门铃，每个人按后发出的声音都是一样，这样无法听声音判断是谁来了，还有，如果有调皮的小孩



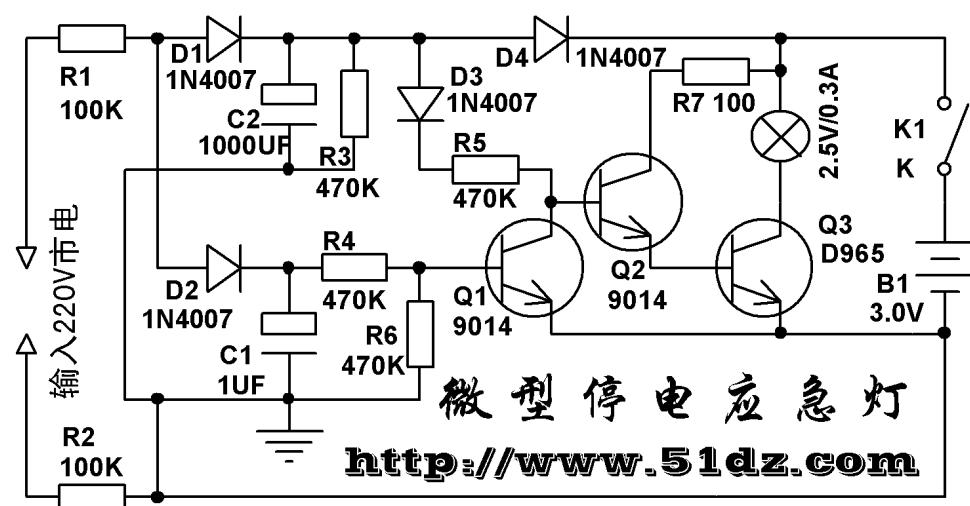
子用胶纸长时间的贴住门铃开关，那么门铃就会响个不停，直到电池用完。

本门铃也只使用了一个开关，但是可以事先跟自己的朋友讲清楚长按门铃时会发出不同声音，知道这个“小秘密”的人就可以将门铃按出不同的声音出来。如果按开关太长时间，门铃也不会发出声音，又可以起到防止恶作剧的作用。

这样的门铃应该叫得上是多功能的吧？快点动手做一个吧！

5、微型停电应急灯

在某些地方，停电现象仍然比较常见。每次晚上一停电就面临着伸手不见五指的情形。想起在黑暗摸索中寻找火柴（打火机）、蜡烛的情景，要是有一个停电应急灯就好了。



现在给大家介绍的这个微型停电应急灯，使用一对普通5号电池，在停电后，可以立即点亮小电珠一分钟或更长时间为大家做紧急照明，大家完全可以在这个时间点亮蜡烛或者移动到安全的地方。

将元件按图插好，接好电源，先不要将插上市电，灯泡应该会亮，一分钟后熄灭；将AB两点用导线连接起来，灯泡会立即熄灭，这就证明基本上已经成功了；最后将本实验板放在安全的地方，插上220V电即可。

特别注意：

- 1、插上220V电后，本实验板也会带电，所以务必请做好安全措施。
- 2、本实验板只作为实验用途，请在观察结果后即刻拔下电源。
- 3、如果你认为本电子制作很具实用价值，请另购电子元件，按本电路组装。
- 4、停电应急灯必须配好绝缘外壳安装在高处人不易碰到的地方。
- 5、每次检修或者更换电池、灯泡时，务必断开电源或者拔下电源插头。

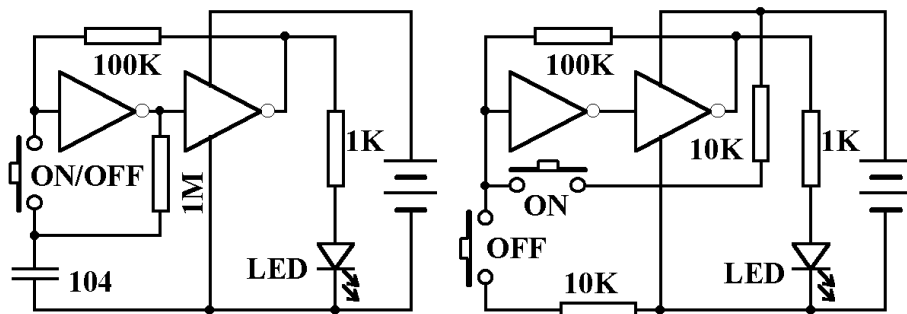
通过本实验可以让初学者学会如何利用三极管的开关作用以及二极管的单向导电作用等等。

6、门电路的实验

学习数字电路必须要了解门电路。这些门电路其实并不比其它元件复杂。唯一让大家感到比较难理解的是，门电路的电路图符号和它的实物难以对号入座。

介绍数字电路的书籍很多，大家可以根据其它书籍插图做一些简单的实验，大家就会对实物元件和电路符号能对应了。

限于篇幅, 这里仅为大家提供两个电源开关控制电路。图中 LED 代表负载, 大家可以灵活更改电路加以扩充应用, 例如用负载电流去控制可控硅、继电器等。



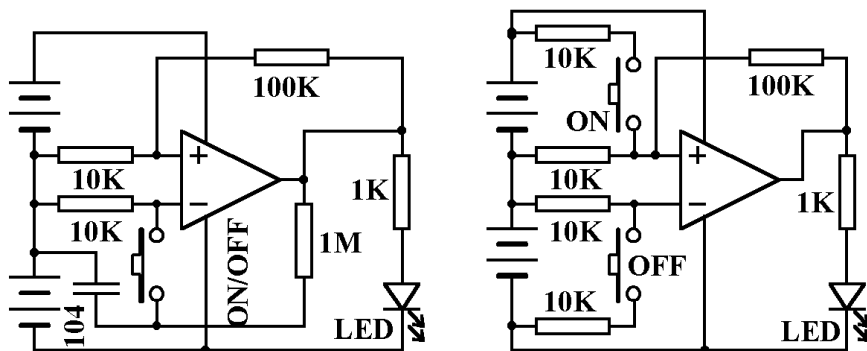
左边单键开关, 右边双键开关。(使用非门)

希望大家抽时间利用电子实验板验证数字电路的各种逻辑功能。例如参考某些电路图, 分别用与非门代替非门和与门, 然后试验逻辑功能是否正确。

7、运算放大器的实验

运算放大器在模拟电路和数字电路中均有广泛的应用。运算放大器的电路符号图和元件实物图也有很大的差别。介绍运算放大器的书籍也很多, 大家根据其它书籍的插图做一些简单的实验, 大家就会对实物元件和电路符号对应了。

限于篇幅, 这里仍然只为大家提供两个其它书刊没有的电源开关控制电路。本例电路的作用和上例作用是一模一样的。



左边单键开关, 右边双键开关。(使用运放)

本电路不一定要用双电源, 大家可以用两个电阻分一个中点电压即可, 左图中 104 的电容接正极、负极都可以。

广告: 大屏幕数字电子钟套件

- 1、采用 6 位数字 (二十四小时制) 显示, 格式为 “时时: 分分: 秒秒”, 电路板尺寸为 70mm×330mm, 黑夜在 30 米外能看清楚时间。(需自备外壳)
- 2、纯硬件电路, 石英晶体振荡器为时间基准, 走时精度高。主要元件: 4511 六支、4518 三支、4040 和 4060 各一支、超亮度发光管 130 只等元件。
- 3、套件内含电路原理图等装配资料, 电路板上也有元件装配图, 送有部分备用元件, 适合学生、电子初学者学习装配用途。既可以学习电子装配技术, 又有一个超值的大屏数字钟, 一举两得。

本数字钟用于家庭可以自我娱乐和欣赏, 用于餐厅、商店、书店等公共场所还有一定的广告效应。每套售价 35 元, 装好售价 45 元, 邮费每次 10 元。

邮购地址: 深圳西乡河西四坊 189 号邹小琼收

邮政编码: 518102, 联系电话: 0755-27916103, 电子邮件: 51dz@51dz.com