

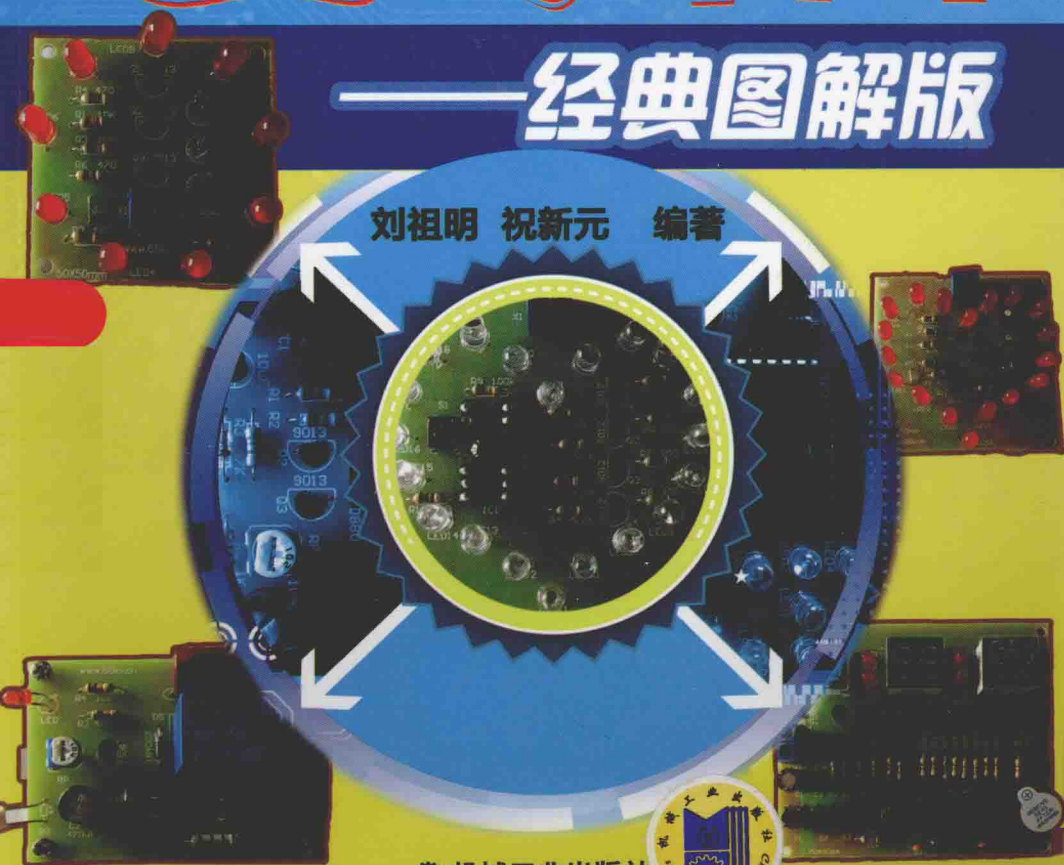
36 趣味

例

电子小制作

——经典图解版

刘祖明 祝新元 编著



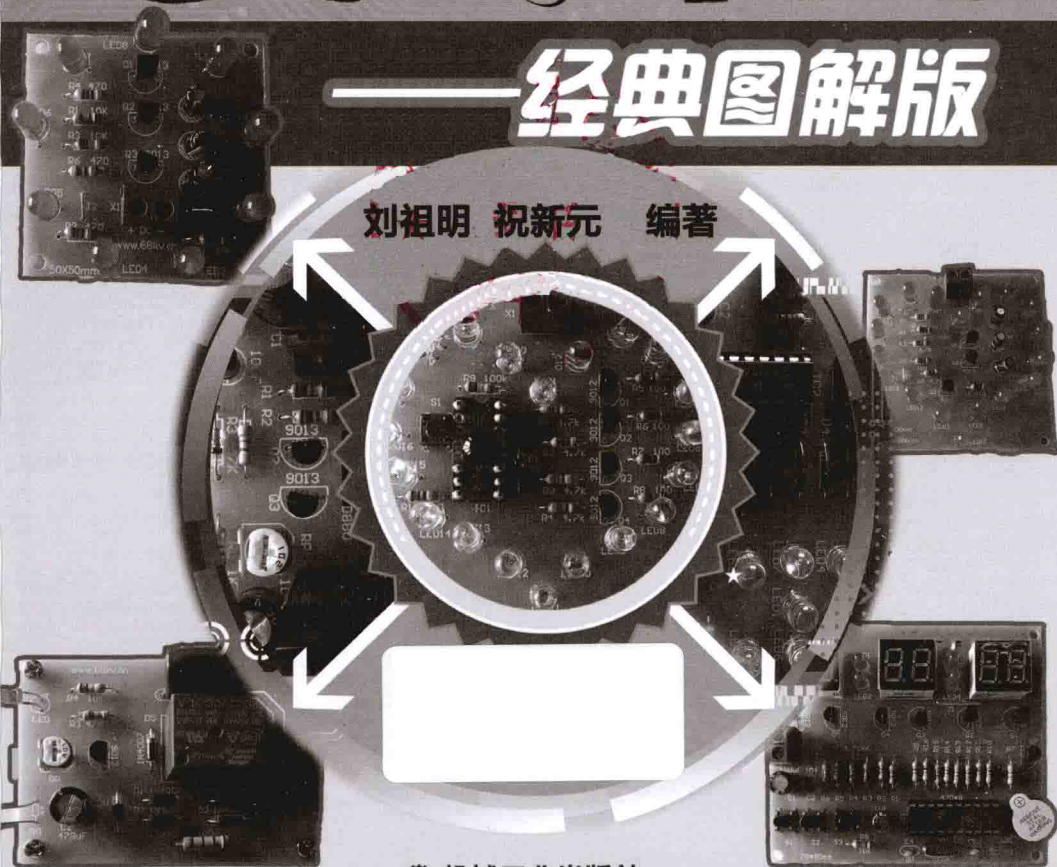
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



36 趣味 例 电子小制作

——经典图解版

刘祖明 祝新元 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

36 例趣味电子小制作: 经典图解版/刘祖明, 祝新元编著. —北京: 机械工业出版社, 2013. 11

ISBN 978-7-111-44423-7

I. ①3… II. ①刘…②祝… III. ①电子器件—制作—图解
IV. ①TN—64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 246275 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张俊红 责任编辑: 江婧婧

版式设计: 常天培 责任校对: 姜 婷

封面设计: 路恩中 责任印制: 乔 宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2014 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

148mm × 210mm · 10.125 印张 · 319 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-44423-7

定价: 49.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社 服 务 中 心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销 售 一 部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销 售 二 部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

本书介绍的电子小制作电路，一共有 36 例，由数字电路类小制作，LED 照明电路及 LED 应用电路类小制作，整流电路与稳压电源类小制作，功放、音响、放大器类小制作，单片机类小制作，无线传声器、声控、光控、报警小制作等组成，详细讲解了电子小制作的方法和步骤。本书在介绍小制作的制作过程中，同时介绍了电子技术基础知识与实用技能，让对电子制作有兴趣的青少年达到“举一反三、触类旁通”的境界，同时也开创青少年的创新精神。

本书内容丰富、取材新颖、图文并茂、直观易懂，具有很强的实用性和可操作性，可供广大电子爱好者尤其是青少年爱好者、技术工作者、无线电爱好者阅读，也可供中小电子企业新产品开发人员或相关专业的师生参考。

前言

目前电子技术已融入几乎所有行业,新增的相关从业人员和电子技术爱好者是一个巨大的群体。从广大电子爱好者的实际需要出发,全书编入了电子小制作电路共36例,分别介绍了各个实例电路的工作原理,元器件的选择、制作与使用。同时也对实例制作中所用到的新颖元器件的性能等方面进行了简单介绍,并结合不同的实例,有针对性地讲述了代表性强、实用性强的电子制作的基础知识。

全书的实例由数字电路类小制作,LED照明电路及LED应用电路类小制作,整流电路与稳压电源类小制作,功放、音响、放大器类小制作,单片机类小制作,无线传声器、声控、光控、报警小制作等组成,详细讲解了电子小制作的方法和步骤。同时也介绍了电子爱好者必须掌握的基础知识、基本技能和制作技巧。让读者通过对本书电子小制作熟练制作,为电子技术学习打下的基础,逐渐成为电子技术领域高手。

本书内容以实用为主,在内容上精心编排,每个实例从“工作原理”、“元器件清单”、“制作过程”或“演示过程”等方面进行讲解,并配上元器件列表、电路图、印制电路板接线图、安装图和外形图等,同时也配上了成套的“制作流程”实际操作照片。读者通过边学边做,不仅可以学习到电子技术基本知识和制作技能,而且还可以制作实用电子产品。

全书由刘祖明、祝新元负责编写,刘祖明编写了第1~4章,祝新元编写了第5~6章。由刘祖明负责全书的统稿工作。本书大部分套件来自中国电子制作网 [http: www. 66kv. cn](http://www.66kv.cn),读者可以自行选购。参与资料收集及部分编写工作的还有钟柳青、邱寿华、刘文沁、刘国柱、陈建斌、张安若、王华、刘艳明、钟勇、刘艳生、祝建孙、周福明、刘丽明、廖艳情等,在此对以上人员致以诚挚的谢意。

本书在写作过程中参考的书籍在参考文献中不能一一列出,同时也引用了一些互联网上的资料,参考文献中也不再列出,在此对参考书籍或资料的原作者表示衷心的感谢。本书的所有实例都经过编著者在生产



中的应用，但由于电子小制作涉及面广、实用性强，加之编著时间仓促，以及作者水平有限，书中存在不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

本书内容丰富、取材新颖、图文并茂、直观易懂，具有很强的实用性和可操作性，可供广大电子爱好者尤其是青少年爱好者、技术工作者、无线电爱好者阅读和仿制，也可供中小电子企业新产品开发人员或相关专业的师生参考。

编著者

编著图书推荐表

姓名:		出生年月:		职称/职务:		专业:	
单位:				E-mail			
通讯地址:						邮政编码:	
联系电话:			研究方向及教学科目:				
个人简历（毕业院校、专业、从事过的以及正在从事的项目、发表过的论文）							
您近期的写作计划有:							
您推荐的国外原版图书有:							
您认为目前市场上最缺乏的图书及类型有:							

地址: 北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社电工电子分社

邮编: 100037 网址: www.cmpbook.com

联系人: 张俊红 电话: 13520543780 010-68326336 (传真)

E-mail: buptzjh@163.com (可来信索取本表电子版)

目 录

前言

第 ① 章 数字电路的设计与应用	1
实例 1: 分立元器件门电路	1
实例 2: CD4511 八路数显抢答器	11
实例 3: 555 门铃	24
第 ② 章 LED 闪光、照明灯的设计与应用	31
实例 4: LED 充电台灯	31
实例 5: 花样心形彩灯	45
实例 6: 声控 LED 旋律灯	52
实例 7: 小夜灯	58
实例 8: 电子幸运转盘	65
实例 9: 心形闪灯	72
实例 10: 双色爆闪灯	78
实例 11: LED 骰子	85
实例 12: CD4017 流水灯	92
实例 13: 三组 9 只 LED 流水灯	102
实例 14: 50 LED 节能灯	108
实例 15: 三组 9 只 LED 旋转灯	119
实例 16: 简易闪光电路	125
第 ③ 章 整流电路、稳压电源的设计与应用	131
实例 17: 桥式整流电路与稳压电源	131
实例 18: 5 ~ 12V 升压电路与 12V30LED 照明灯板	143
实例 19: 串联稳压电源	155

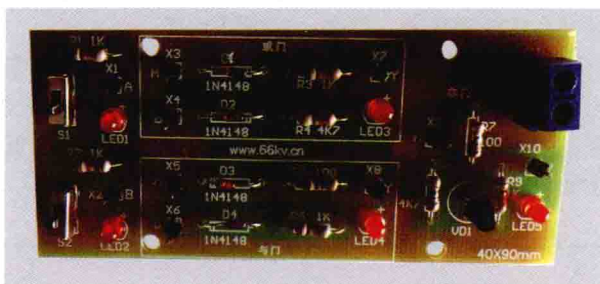


实例 20: LM317 可调稳压电源	163
第 4 章 功放、音响、放大器的设计与应用	171
实例 21: 10s 语音录放电路	171
实例 22: 晶体管放大器	182
实例 23: LM386 语音功放	189
实例 24: 苹果形小音箱	197
实例 25: OTL 分立元器件功放	210
实例 26: TDA2030 功放	217
实例 27: TDA2822 单声道功放	226
第 5 章 单片机电子制作与应用	232
实例 28: LED 摇摇棒	232
实例 29: 温控器	241
实例 30: 89C2051 六位数字钟	253
实例 31: 多功能六位数字钟	263
第 6 章 无线传声器、声控、光控、报警设计与应用	275
实例 32: 简易无线传声器	275
实例 33: 光控路灯控制器	281
实例 34: 熄火报警器	290
实例 35: 迎宾器	297
实例 36: 拍手开关	308
参考文献	316

第1章

数字电路的设计与应用

实例1：分立元器件门电路



分立元器件门电路是数字电路的基础，主要通过本电路让读者理解分立元器件构成的与门、或门及非门的模拟电路构成和工作原理。同时通过分立元器件门电路的电路原理分析，让读者明白数字电路输入与输出的物理意义及数字表示的意义。通过门电路的分析，培养读者电路分析及理解能力。

用电阻、电容、二极管、晶体管（三极管）等分立元器件构成的门电路，称为分立元器件门电路。门电路（逻辑电路）的作用是实现某种因果关系——逻辑关系。基本的逻辑关系有与逻辑、或逻辑、非逻辑三种，相对应的门电路有与门、或门、非门三种。常见的逻辑门包括与门、或门、非门、与非门、或非门等。从逻辑关系看，门电路的输入端或输出端状态只有两种，无信号以“0”表示（低电平为“0”），有信号以“1”表示（高电平为“1”）。高、低电平是相对的，所以在实际电路中要先说明采用什么逻辑，才有实际意义。规定低电平为“0”，高电平为“1”，称为正逻辑。反之，如果规定高电平为“0”，低电平为“1”，称为负逻辑。



注：用以实现基本逻辑运算和复合逻辑运算的单元电路称为门电路。

工作原理分析

分立元器件门电路原理图及印制电路板（PCB，后文统称为 PCB）图，如图 1-1 所示。

分立元器件门电路的高、低电平通过拨动开关 S1、S2 来实现，当拨动开关 S1、S2 接通为高电平时，相应的 LED 灯点亮。反之，相应的 LED 灯不亮（熄灭）。二极管具有单向导电特性，当二极管两端加上电压正向偏置时，二极管导通。反之，二极管断开。

与门由两个二极管 1N4148 组成，将两个二极管 1N4148 正极连接在一起为输出端，输入端分别为两个二极管 1N4148 的负极，当 X5、X6 输入端任意一个为低电平，发光二极管 LED4 不亮，输出为低电平。与门的真值表如表 1-1 所示。

表 1-1 与门的真值表

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

或门由两个二极管 1N4148 组成，将两个二极管 1N4148 负极连接在一起为输出端，输入端分别为两个二极管 1N4148 的正极，当 X3、X4 输入端任意一个为高电平，点亮发光二极管 LED3，输出为高电平。或门的真值表如表 1-2 所示。

表 1-2 或门的真值表

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

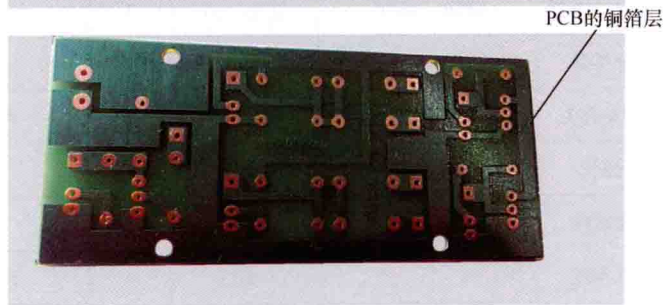
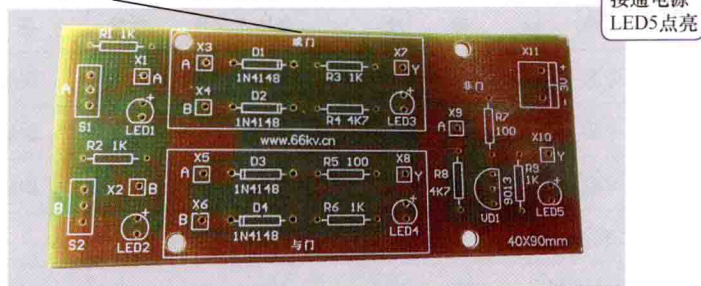
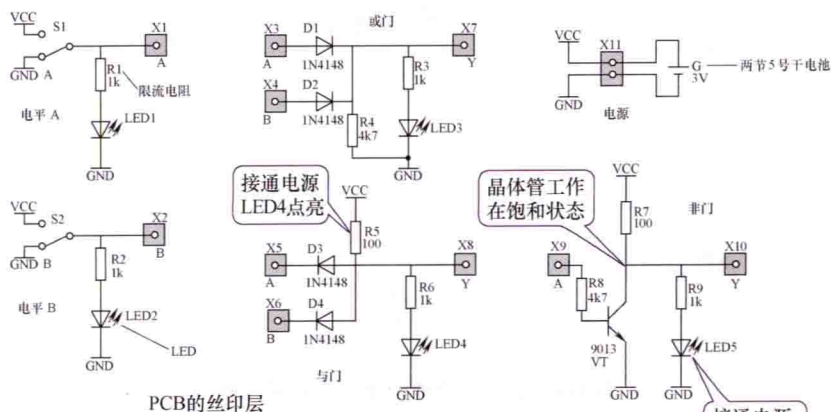


图 1-1 分立元器件门电路原理图及 PCB 图

非门由晶体管 9013 组成，将晶体管的基极为输出端，输入端为晶体管的集电极，利用晶体管的反相器的作用。当 X9 输入端为低电平时，点亮发光二极管 LED5，输出为高电平。非门的真值表如表 1-3 所示。



表 1-3 非门的真值表

A	Y
0	1
1	0

元器件清单

分立元器件门电路元器件清单如表 1-4 所示。

表 1-4 分立元器件门电路元器件清单

序号	名称	标 号	型号或参数	数量	备 注
1	电阻	R1、R2、R3、R6、R9	1k Ω 、1/4W	5	碳膜电阻
2	电阻	R4、R8	4.7k Ω 、1/4W	2	碳膜电阻
3	电阻	R5、R7	100 Ω 、1/4W	2	碳膜电阻
4	二极管	D1 ~ D4	1N4148	4	
5	发光二极管	LED1 ~ LED5	红光、 $\phi 3$	5	红发红
6	晶体管	VT	9013	1	
7	拨动开关	S1、S2	SS12D00	2	两位
8	插针	X1 ~ X10	1P	10	
9	接线座	X11	2P	1	
10	杜邦线		1P	3	两头
11	电池盒	G		1	配两节 5 号干电池
12	PCB		40mm $\times$ 90mm	1	FR4

制作过程

分立元器件门电路的实物图（部分元器件），如图 1-2 所示。

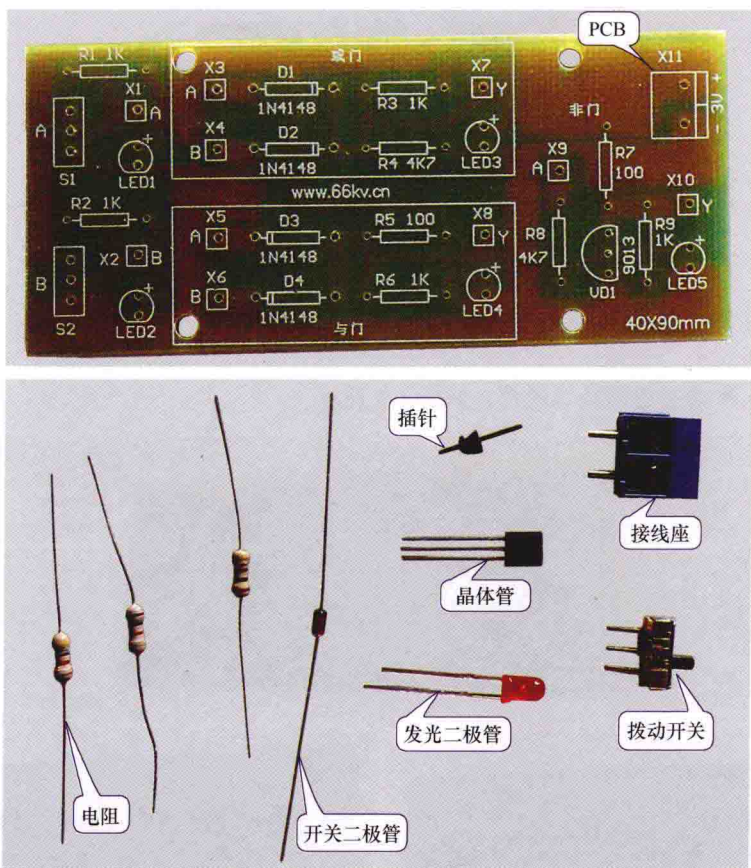


图 1-2 分立元器件门电路的实物图

说明:

1. 本书中所有电路焊接前,都要对元器件的数量进行核对,并用万用表进行简单的测试。
2. 焊接完每一步都对元器件的引脚进行剪脚处理。

► 对电阻及二极管进行整形,如图 1-3 所示。



图 1-3 对电阻及二极管进行整形

► 焊接电阻及二极管，如图 1-4 所示。

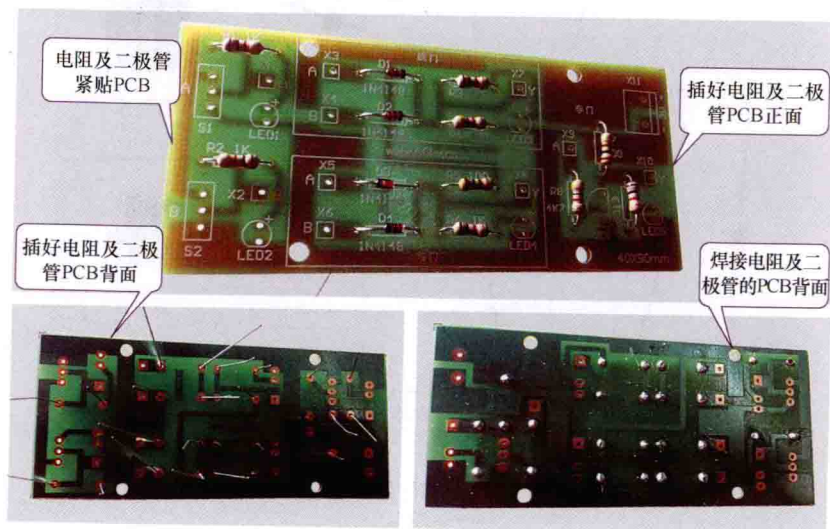


图 1-4 焊接电阻及二极管

- 焊接发光二极管 (LED)，如图 1-5 所示。
- 焊接晶体管，如图 1-6 所示。
- 焊接拨动开关，如图 1-7 所示。
- 焊接插针，如图 1-8 所示。

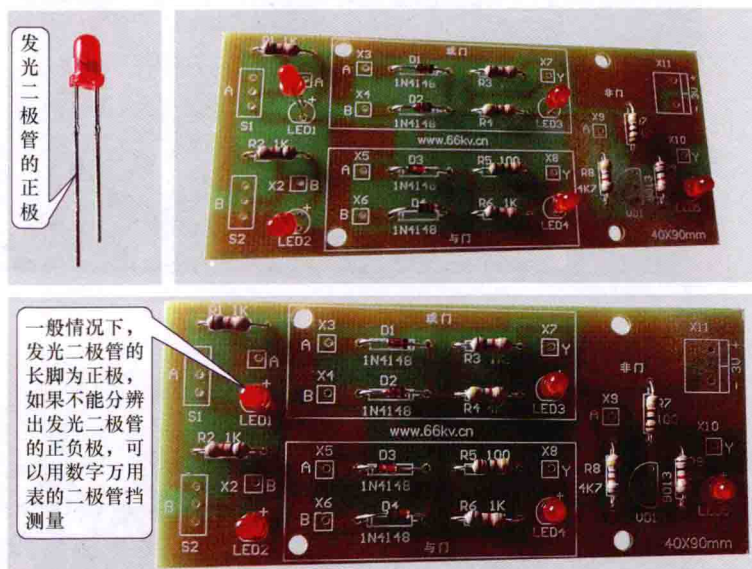


图 1-5 焊接发光二极管

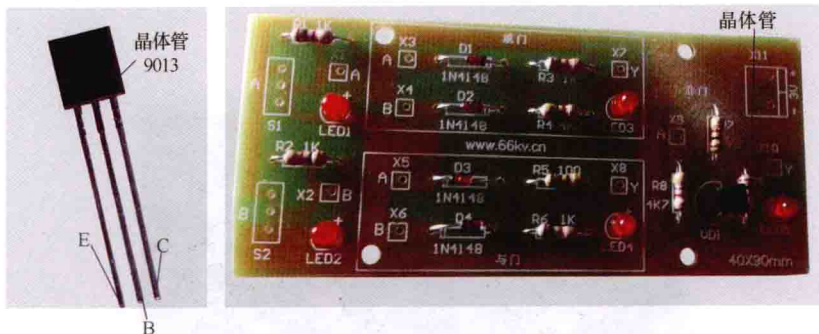


图 1-6 焊接晶体管

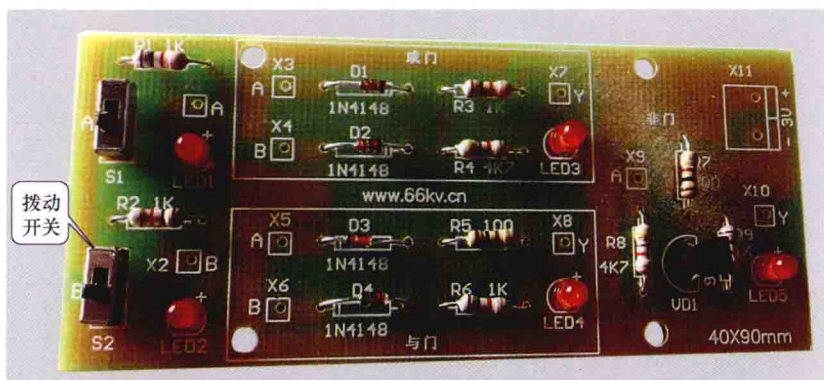


图 1-7 焊接拨动开关



图 1-8 焊接插针