

电子产品整机 装配与调试

DIANZI CHANPIN ZHENGJI
ZHUANGPEI YU TIAOSHI

总主编 聂广林

副总主编 邱绍峰 辜小兵

主 编 谭云峰 彭贞蓉

副主编 李晓宁 杜亚芬 李小琼



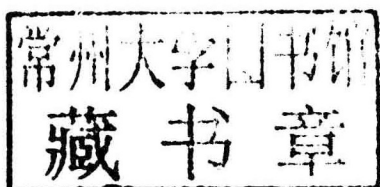
重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

中等职业教育电子与信息技术专业系列教材

电子产品整机装配与调试

总 主 编 聂广林
副总主编 邱绍峰 辜小兵
主 编 谭云峰 彭贞蓉
副 主 编 李晓宁 杜亚芬 李小琼



常州大学出版社

内容简介

《电子产品整机装配与调试》教材是在全国及各个省市中职技能大赛的竞赛项目之一“电子产品装配与调试”的基础上进行编写的。本书以项目为单元以任务为驱动,全面系统地介绍了如何拿到一个实际的电子产品进行装配和调试的方法。本书对中等职业学校师生在平时教学中作为教材使用相当实用,对正在备战各级技能大赛的师生作为指导书使用也非常实用。

本书主要内容有:项目一八路数显抢答器、项目二环境湿度控制器、项目三物体流量计数器、项目四自适应烘干系统、项目五数字温度计、项目六简易 UPS 不间断电源、项目七简易无线防盗报警器、项目八简易频率测量装置、项目九模拟烘手机、项目十汽车倒车提示及调速共十个项目,其中每个项目下面又有三个任务。本教材内容详实,图文并茂,简洁明了,易学易用,以循序渐进的方式详细介绍了十个电子产品的认识、安装、调试过程,将理论讲解与实例相结合,并指出在安装调试过程中应注意的问题,使初学者和备战者在学习操作过程中能有很大收获和提高。

本书面向中等职业学校电类专业初中高级用户,也可作为社会电子爱好者自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电子产品整机装配与调试/谭云峰,彭贞蓉主编.
—重庆:重庆大学出版社,2012.9
中等职业教育电子与信息技术专业系列教材
ISBN 978-7-5624-6922-3

I. ①电… II. ①谭…②彭… III. ①电子产品—装配—中等专业学校—教材②电子产品—调试—中等专业学校—教材 IV. ①TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 181819 号

中等职业教育电子与信息技术专业系列教材

电子产品整机装配与调试

总 主 编 聂广林

副总主编 邱绍峰 辜小兵

主 编 谭云峰 彭贞蓉

副 主 编 李晓宁 杜亚芬 李小琼

责任编辑:陈一柳 版式设计:黄俊棚

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617183 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

自贡兴华印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:12.5 字数:312 千

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—3000

ISBN 978-7-5624-6922-3 定价:22.50 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

序 言

重庆大学出版社组织编写的中等职业教育电子与信息技术专业系列教材即将问世了,那么,什么是电子与信息技术呢?

简而言之,就是微电子技术与信息技术的知识相互渗透、相互结合的一个知识技术集合,即采用电子技术来采集、传递、控制和处理信息的技术,它可分为:

传感技术——信息的采集技术,对应于人的感觉器官;

通信技术——信息的传递技术,对应于人的神经系统的功能;

计算机技术——信息的处理和存储技术,对应于人的思维器官;

控制技术——信息的使用技术,对应于人的执行器官。

为什么要组织编写电子与信息技术专业系列教材呢?

理由之一:随着电子信息技术的广泛应用和深入发展,它已渗透到社会领域的各个方面。计算机是信息处理的工具,通信是信息的传播手段,微电子技术是信息技术的基础。集成电路的高集成化、高密度化和高速度化,带来了电子计算机的小型化、微型化、高性能化、高速度化和价格低廉化。电子信息技术正成为现代化产业的重要支柱,它以工厂生产自动化、办公室自动化、农业自动化、家庭自动化为重要应用领域,正深刻地改变着今天的社会面貌。

理由之二:有科学家预言,工业化社会将向后工业化社会(即信息化社会)转换,这一预言正在成为现实。社会信息化正以人们料想不到的范围、规模和速度向前推进。从劳动力结构来看,一个世纪以前,不到10%的美国劳动力从事信息工作,现在已超过60%;日本以及欧洲经济合作与发展组织的几个成员国从事信息技术的劳动力已占本国劳动力总数的2/3;自第二次世界大战以来,信息工作者在劳动力总数中的比例,每5年增长2.8%。我国电子信息产业的从业人员已达上千万人。

理由之三:电子与信息技术产业已成为带动经济增长的引擎,已成为支撑当今社会经济活动和社会生活的基石。在这种情况下,电子信息产业成为世界各国,特别是发达国家竞相投资重点发展的战略性产业部门。在过去10年中,全世界电子信息产业的增长率是相应的国民生产总值增长率的2倍,电子信息产业已成为带动经济增长的关键产业。我国目前电子信息产业的规模已居世界前三位,且一直保持着世界电子产品第一制造大国的地位,电子信息产业年销售收入约10万亿元,年均增长15%左右,进出口一直占全国外贸总额的1/3以上,在全国外贸出口中持续位列第一,对国民经济的贡献率显著提高。

理由之四:我国中等职业教育新一轮教材及课程改革正如火如荼地进行。

综上所述,从电子与信息技术产业自身的发展、产业规模、用人需求等方面看,该产业是创新性最活跃,带动性最强,渗透性最广的战略性朝阳产业,需要大量的高素质劳动者和技能型人才。因此,我们开发出版一套电子与信息技术的系列教材是形势所需求、时代的要求、民生的需要,对中等职业教育自身教学改革来说,也是非常必要的。

按照“基础平台+专门化方向”的思路,结合当前经济发展和产业结构的实际需要,我们将电子与信息技术专业下设三个专门化方向,它们各自的课程构建如下表所示。

课程类别	专门化方向	必修课程名称	主 编	选修课程名称	主 编
基础平台课程		电工技术基础与技能	聂广林	职场健康与安全	辜小兵
		电子技术基础与技能	赵争召		
		电工技能实训	聂广林		
		电子技能实训	聂广林		
专门化方向课程	电子测量技术	电子测量技术与仪器	谭定轩、杨鸿	电子产品装配与检验	冉建平
		传感器检测技术及应用	官伦	电子电路仿真测量	王艺
		电子产品整机装配与调试	谭云峰、彭贞蓉	通信技术	邱绍峰
	通信与监控技术方向	安防系统设备安装及维护	高岭、官伦	多媒体技术及应用	吕如川
		通信技术	邱绍峰	电子产品装配与检验	冉建平
		传感器检测技术及应用	官伦	电子电路仿真测量	王艺
	汽车电子技术方向	汽车、摩托车电子设备技术及维护	张川	通信技术	邱绍峰
		多媒体技术及应用	吕如川	电子产品装配与检验	冉建平
		电子产品整机装配与调试	谭云峰、彭贞蓉		

本专业毕业生主要面向电子与信息设备的生产、销售和服务部门,从事家用电器、家用电器和办公自动化设备的装配、调试、销售和检修维护等工作,其主要的业务工作岗位

群是：

- (1) 在电子与信息技术产品制造业从事产品的生产、调测、维修服务等工作；
- (2) 在电子与信息技术营销行业从事产品的销售、售后服务和营销等方面的工作；
- (3) 在专业通信公司、企事业单位从事通信系统运行管理和维护保障工作；
- (4) 在网络工程公司、企事业单位从事用户网络工程的管理、维护保障工作；
- (5) 在电子生产企业从事生产工艺管理、电子产品调试与质量检测工作。

本套系列教材的编写理念为：

- ◆继承：继承前人的优秀成果；
- ◆创新：追求与其他教材的不同之处，具有独立性，新颖性；
- ◆实用：在内容选取上与中职学生的就业岗位相关；
- ◆易学：关注中职学生的基础，简洁易懂；
- ◆特色：突出以就业为导向、学生为主体的职教特色，突出“四新”（新技术、新材料、新工艺、新方法）的要求，着眼于学生职业生涯的发展，注重职业素养的培养，有利于课程教学改革。

本套系列教材的编写原则为：贴近时代，贴近生活，贴近学生实际。本套系列教材的编写特点为：

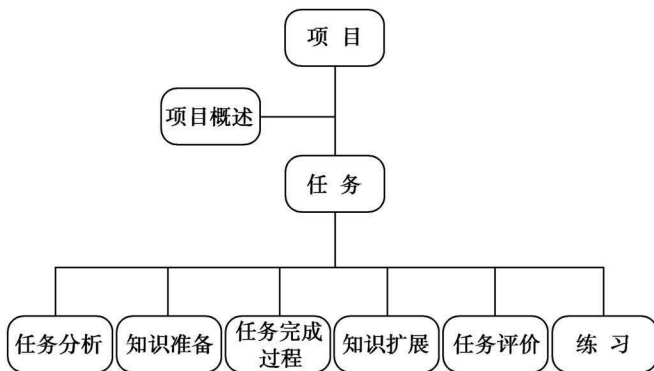
(1) 优秀的作者团队。由中职教育第一线专业骨干教师，企业生产第一线的工程技术人员，教学科研机构的研究员、博士等组成本套系列教材的编写队伍。人员构成合理，行业企业深度参与，从而保证了本系列教材的编写质量。

(2) 在内容选取上以“必需”为度。

(3) 在深难度把握上以“够用”为度。

(4) 在编写模式上，采用模块结构，各校可在本系列教材中任意选取3~5门课程来搭建符合自己学校基础和条件的专业课程体系。

(5) 在教材的编写体系上，采用“教、学、做合一”的行动体系，以项目、任务、活动案例为载体组织教学单元，体现模块化、系列化。每一个教学单元的编写结构如下图所示：



(6) 内容呈现方式上，以图形、表格为主，配以简短的文字解说，语言叙述流畅上口，学生愿读易懂。同时，适当穿插一些形象生动、趣味性强、直观鲜明的小栏目提高学生的

学习兴趣。

(7) 尽量与学生的职业资格鉴定要求相衔接。

(8) 注意参透企业文化和企业精神,如安全、文明、环保、节能、质量意识、职业道德、团队合作、奉献精神等。

该系列教材是在党和国家高度重视职业教育的大好形势下,在国家新一轮中职教育教材改革的大框架下,经过多方认证、多次研讨的情况下进行开发的。力争编写出一套社会满意、学校满意、教师满意、学生满意的适应经济社会发展的好教材,但毕竟我们水平、能力均有限,定有很多不当之处,欢迎同行们在使用中提出宝贵意见。

总主编:聂广林
2012年6月



前言

本课程是中等职业学校电子及相关专业的一门技术操作性强的专业课。其任务是：通过《电子产品整机装配与调试》的学习和实训使学生掌握电子产品电路原理的分析，元器件的认识与检测，电路的焊接与安装，电子产品的综合调试等知识，为学习后续专业课程打下基础；同时在学习中，培养学生一丝不苟、尽心敬业的工作态度和工作作风及良好的职业道德意识，为其今后从事电子行业相关工作时能得到较快发展奠定基础。

本书作为中等职业学校教学用书，在教材的组织编写中将力求贯彻全国职教会确立的“以就业为导向，以能力为本位”的职业教育理念。本书在内容选择和体系结构上本着“两个结合”，一是结合中等职业学校学生的实际，二是结合学生就业岗位实际，这样可以最大限度地保障教材内容的可读性和实用性，为中职学生在相关专业学习中提供有效的服务。

本书在内容组织上以项目为单元以任务为驱动：一共设八路数显抢答器、环境湿度控制器、物体流量计数器、自适应烘干系统、数字温度计、简单 UPS 不间断电源、简易无线防盗报警器、简易频率测量装置、模拟烘手机、汽车倒车提示及测速器十个项目。每个项目由三个任务组成，每个任务分成任务分析、任务实施和任务评价等相关学习活动。全书通过这种方式来展示本课程的知识 and 技能，通过教材十个单元的知识 and 技能学习后能联系实际，能真切地认识到当前所学的知识 and 技能在岗位上的意义和作用。避免了以往教材孤独讲解知识和技能，学生学习完后不知学有何用、何时用、怎么用的教学与实践脱节的现象。我们通过对相关行业进行了长期深入的调查，从而确立教材中的知识和技能，使之能保障教材的实用性和时效性。教材能让学生在在学习知识和技能的同时还能体会和学习到实际岗位的工作内容和能力，这一点对中职学生就业极具现实意义。

本书在编写上力求用语准确、简洁，图文并茂，恰当地使用表格来组织正文（主要是学生活动）的布局，使版面整洁，内容清楚。并设计有大量的学生活动来促使学生的学和教师的教必须坚持“以学生为中心”这一科学的课程教学思想。在教材中还根据需要设计有“知识拓展”等内容拓展了学生的知识面。通过这些灵活的板块设计一方面增添了教材版面的活泼性，另一方面便于教师根据学生和教学场地实际情况有效地开展教学。本教材由重庆市渝北进修校聂广林研究员担任总主编，重庆市九龙坡职业教育中心谭云峰、

彭贞蓉老师担任主编,重庆市九龙坡职业教育中心李晓宁老师、重庆市华渝实验学校杜亚芬老师、重庆市北碚职教中心李小琼老师担任副主编。本书得到了重庆市教科院肖敏老师、重庆市渝北职教中心赵争召老师,重庆市工商学校辜小兵老师、重庆科能高级技工学校邱述清老师、市中心教研组和重庆大学出版社的大力支持和帮助,在此一并致以衷心的感谢!对书中存在的疏漏、不足及疑问之处,恳请广大读者、专家批评指正,以便再版时修改。联系方式:464817880@qq.com、pengzr@163.com。

编者

2012年6月



Contents 目录

项目一 八路数显抢答器	1
任务一 认识八路数显抢答器	2
任务二 组装八路数显抢答器	6
任务三 调试八路数显抢答器	12
<hr/>	
项目二 环境湿度控制器	17
任务一 认识环境湿度控制器	18
任务二 组装环境湿度控制器	22
任务三 调试环境湿度控制器	27
<hr/>	
项目三 物体流量计数器	33
任务一 认识物体流量计数器	34
任务二 组装物体流量计数器	38
任务三 调试物体流量计数器	45
<hr/>	
项目四 自适应烘干系统	51
任务一 认识自适应烘干系统	52
任务二 组装自适应烘干系统	58
任务三 调试自适应烘干系统	64
<hr/>	
项目五 数字温度计	69
任务一 认识数字温度计	70
任务二 组装数字温度计	78
任务三 调试数字温度计	83

项目六	简易 UPS 不间断电源	89
任务一	认识简易 UPS 不间断电源	90
任务二	组装简易 UPS 不间断电源	97
任务三	调试简易 UPS 不间断电源	102

项目七	简易无线防盗报警器	109
任务一	认识简易无线防盗报警器	110
任务二	组装简易无线防盗报警器	115
任务三	调试简易无线防盗报警器	121

项目八	简易频率测量装置	127
任务一	认识简易频率测量装置	128
任务二	组装简易频率测量装置	134
任务三	调试简易频率测量装置	140

项目九	模拟烘手机	145
任务一	认识模拟烘手机	146
任务二	组装模拟烘手机	153
任务三	调试模拟烘手机	159

项目十	汽车倒车提示及测速器	167
任务一	认识汽车倒车提示及测速器	168
任务二	组装汽车倒车提示及测速器	175
任务三	调试汽车倒车提示及测速器	183

项目一

八路数显抢答器



【知识目标】

- 了解八路数显抢答器元器件的结构和特性；
- 掌握八路数显抢答器的组成结构；
- 理解八路数显抢答器的工作原理。



【技能目标】

- 会识别和检测八路数显抢答器元器件；
- 会识读八路数显抢答器原理图；
- 能正确组装八路数显抢答器；
- 能熟练调试八路数显抢答器。

抢答器是一种应用非常广泛的设备，在各种竞猜、抢答场合中，它能迅速、客观地分辨出最先获得发言权的选手，图 1-1 为知识竞赛现场应用到的抢答器。早期的抢答器只由几个三极管、可控硅、发光管等组成，能通过发光管的指示辨认出抢答成功选手。现在大多数抢答器均使用单片机和数字集成电路，并增加了许多新的功能，如选手号码显示、抢答报警等。本项目将介绍由数字集成电路构成的具有选手号码显示和抢答报警功能的一种简易八路数显抢答器。



图 1-1 知识竞赛抢答器

任务一 认识八路数显抢答器

任务分析

八路数显抢答器(以下简称抢答器)是由哪些主要元器件组成的呢?是通过什么原理来完成抢答控制的呢?通过本任务的学习,我们就会明白。

任务实施

一、电路组成

抢答器主要由抢答电路、译码电路、复位电路、数码显示电路、抢答提示声响电路以及电源电路组成,如图 1-2 所示。电路原理图如图 1-3 所示。

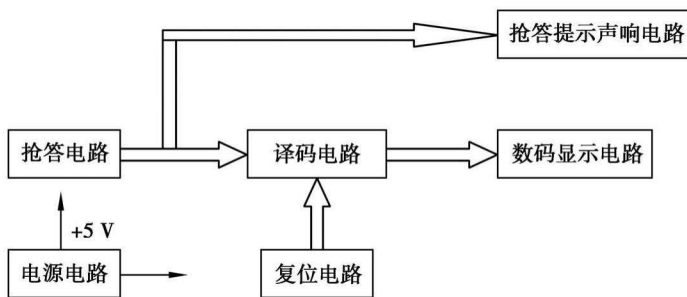


图 1-2 电路组成框图

二、电路原理分析

该抢答器电路可同时进行八路优先抢答。

按下 $S_1 \sim S_8$ 任一按键后的信号,一路经二极管编码后送入集成电路 CD4511 的 4 个 BCD 码输入端,经 CD4511 内部电路对信号译码放大后,驱动数码管 DS_1 显示优先抢答者的号数;另一路经集成电路 NE555 构成的多谐振荡器输出信号使蜂鸣器 B 发声,表示抢答成功。

若再按下 $S_1 \sim S_8$ 任一按键,显示不会改变。按复位键 S_9 ,显示复位清零,为下一轮继续抢答做好准备。

具体效果如表 1-1 所示。

表 1-1 具体效果

输入状态	输出状态	
$S_1 \sim S_8$ 任一按键最先按下	蜂鸣器发声;数码管显示抢答号数	抢答成功
其余键再按下	蜂鸣器不发声;数码管显示不变	抢答无效
按下复位键 S_9	蜂鸣器不发声;数码管显示清零	为下一轮抢答做准备

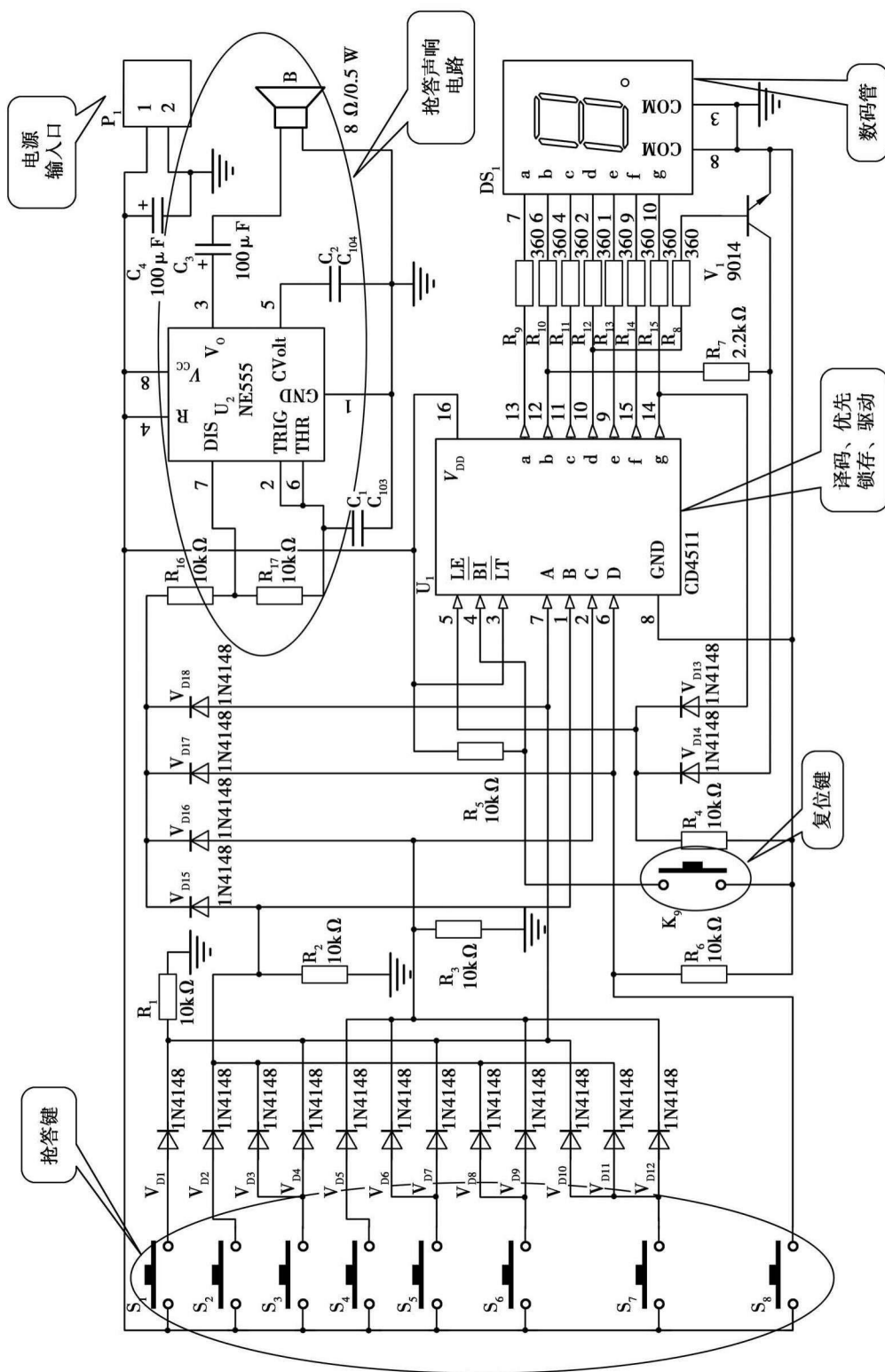


图1-3 电路原理图

三、认识元器件

在抢答器中使用到的主要元器件如表 1-2 所示。

表 1-2 主要元器件

名称	引脚图	引脚功能	特点
八段数码管		<p>1,2,4,5 脚:数码管 e 段、d 段、c 段、dp 段;</p> <p>6,7,9,10 脚:数码管 b 段、a 段、f 段、g 段;</p> <p>3,8 脚:公共端 com</p>	<p>数码管分为共阴、共阳两种,当公共端接低电平时,数码管工作,称为共阴;当公共端接高电平时,数码管工作,称为共阳</p>
时基电路 TLC555 (或 NE555)		<p>1 脚:电源地 GND;</p> <p>2 脚:低触发端 TRIG,低于 1/3 电源电压时即导通;</p> <p>3 脚:输出端 OUT;</p> <p>4 脚:强制复位端 RESET,不用时与电源正极相连或悬空;</p> <p>5 脚:控制端 CONT,不用时可悬空,或通过 0.01 μF 电容器接地;</p> <p>6 脚:高触发端 THRES,也称阈值端,高于 2/3 电源电压时即截止;</p> <p>7 脚:放电端 DISCH;</p> <p>8 脚:电源正极 V_{DD}</p>	<p>TLC555 是一块时基集成电路,它可以构成单稳态触发器、施密特触发器、多谐振荡器等,是一块用途广泛的集成电路</p>
BCD-7 段译码 驱动器 CD4511		<p>1,2,6,7 脚:BCD 码输入端 A/B/C/D;</p> <p>9~15 脚:显示输出端 a~g;</p> <p>3 脚:测试输入端 $\overline{\text{LT}}$;</p> <p>4 脚:消隐端 $\overline{\text{BI}}$;</p> <p>5 脚:锁存允许端 $\overline{\text{LE}}$;</p> <p>8 脚:电源地 V_{SS};</p> <p>16 脚:电源正极 V_{DD}</p>	<p>CD4511 内部除了 7 段译码电路外,还有锁存电路和输出驱动器部分,具有输出电流大(最大可达 25 mA)可直接驱动 LED 数码管等特点。当“$\overline{\text{LT}}$”为 0 时,输出全为 1;当“$\overline{\text{BI}}$”为 0 时,输出全为 0;当“$\overline{\text{LE}}$”由 0 变为 1 时,输出端保持“$\overline{\text{LE}}$”为 0 时的显示状态。真值表如图 1-4 所示</p>

Inputs							Outputs							
LE	$\overline{\text{BI}}$	$\overline{\text{LT}}$	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Display
×	×	0	×	×	×	×	1	1	1	1	1	1	1	B
×	0	1	×	×	×	×	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	×	×	×	×				*				*

图 1-4 CD4511 真值表

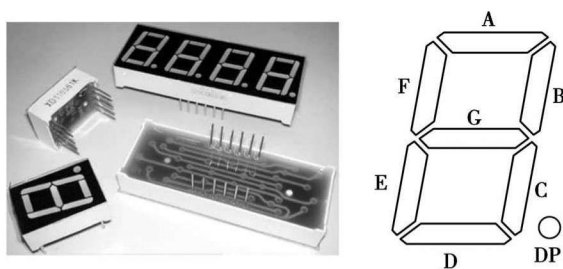
任务评价

评价内容	分值	得分
能画出电路组成方框图	25 分	
能在原理图中指出各组成部分	25 分	
能简单说出电路工作原理	20 分	
能认识主要元器件	20 分	
遵守纪律,服从管理,学习态度积极、主动	10 分	
总分		
评语		

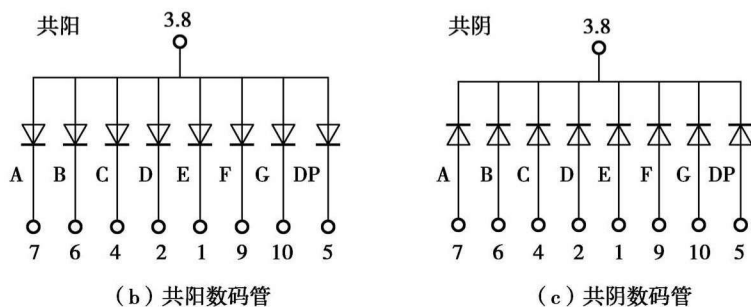
知识拓展

LED 数码管外形图如图 1-5(a)所示,分为共阳和共阴两种。

把 8 只 LED 发光二极管的正极接在一起(一般拼成一个 8 字加一个小数点)引出一只公共脚称为共阳数码管,如图 1-5(b)所示;把 8 只 LED 发光二极管的负极接在一起引出一只公共脚称为共阴数码管,如图 1-5(c)所示。



(a) 数码管外形图



(b) 共阳数码管

(c) 共阴数码管

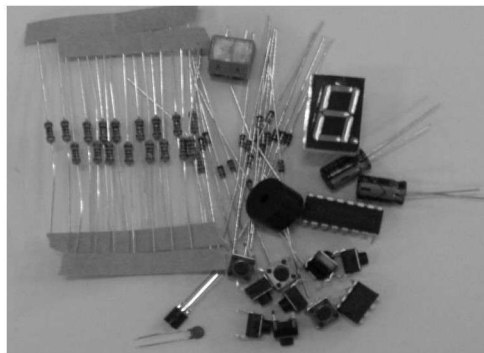
图 1-5 LED 数码管

将指针式万用表调到 $R \times 10 \text{ k}\Omega$ 档,用万用表两表笔任意去触碰两引脚,总有某个 LED 发光。此时若保持黑表笔不动,红表笔逐个触碰剩下其他引脚,如果多个 LED 发光(一般 8 个),说明此数码管为共阳,黑表笔所接脚为公共脚;相反,若保持红表笔不动,黑表笔逐个触碰剩下其他引脚,如果多个 LED 发光(一般 8 个),说明此数码管为共阴,红表笔所接脚为公共脚。

任务二 组装八路数显抢答器

任务分析

本任务要完成的是组装八路数显抢答器,即将图 1-6(a)所示的所有元件安装焊接到图 1-6(b)所示的 PCB 电路板上,安装焊接完成后成品如图 1-6(c)所示。



(a) 元器件