

全国青少年电子制作锦标赛指导用书

电子制作

理论与实践

DIANZI ZHIZUO



科技创新与研究性学习

审 周仕生
主 编 陈欢庆
副主编 俞文国

浙江大学出版社

全国青少年电子制作锦标赛指导用书

科技创新与研究性学习

电子制作理论与实践

主 审 周仕生

主 编 陈欢庆

副主编 俞文国

编 委 任志根 高肖平 李今根 楼 明 施致良

林 杰 郑铭刚 郭永耀 张雪娟

浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

电子制作理论与实践 / 陈欢庆主编. — 杭州: 浙江大学出版社, 2005.3

(科技创新与研究性学习)

ISBN 7-308-04150-6

I. 电... II. 陈... III. 电子器件 - 制作 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 018651 号

本书得到国家体育总局航空无线电模型管理中心、中国无线电运动协会、全国青少年电子制作锦标赛组委会等有关部门的大力支持, 在此表示衷心感谢!

内容提要

本书首先从基本的电子知识开始, 介绍了电子科技中应用量最大, 也是最基本的电阻器、电容器、电感器和二极管的识别方法、主要特性和各类应用电路, 以及分析这些电路的思路、方法、技巧和记忆窍门。其次采用《百拼电子世界》作为基础电子实验器材, 进行大量模拟实验电路的探究。最后介绍了全国青少年电子锦标赛的内容、方法和试题, 为学校开展电子科技活动和参加电子锦标赛提供方便。

通过阅读本书, 读者一定能够掌握分析、探究电子科学知识的基本技能, 进而具有深入学习更为复杂的电子科技知识, 分析电子电路图的基本能力, 以及在电子科技或其他应用电子科技方面有所创造、有所发明。本书既可作为中小学开展科技创新教材, 也可作大专院校师生参考用书。

责任编辑 石国华

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@zju.edu.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 星云光电图文制作室

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 787mm × 960mm 1/16

印 张 16.5

字 数 332 千

版 印 次 2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-308-04150-6 / TN·076

定 价 25.00 元

序

科学技术是第一生产力。科学技术的进步是推动生产力的首要力量,也是促进社会进步的决定性因素。科学技术的进步在于不断创新。创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。一个没有创新能力的民族,难以屹立于世界先进民族之林。创新是人类永恒的主题,没有创新就没有人类的今天。

人们的创造素质主要取决于人的主动性和智慧的灵活运用。我国著名教育家陶行知先生这样说过:“天天是创造之时,处处是创造之地,人人是创造之人。”这就说明了只有通过适当的教育、培养,人的创造发明潜能是可以充分得到发掘和发挥的,创造发明是人人可为的事情。“科技创新与研究性学习丛书”之《电子制作理论与实践》强调电子科技基础理论要与创新设计和实践探究相结合的原则,特别侧重于电子科学实验的研究与开发。主要通过电子科学实验的探索 and 大量电子创新设计和创造发明实例给人以启迪,包括电子科技基础原理,电子科学思想、科学方法、创造性思维和想象等,还包括作者十多年的电子科技创造发明实践活动经验,这对于如何较系统地对青少年进行电子科技实验和动手能力的训练,进而达到创新精神和实践能力的培养,确实是有益的尝试。书中介绍的全国青少年电子锦标赛,实际上是素质教育的有效平台之一,该书既可作为中小学开展科技创造教育的实验活动教材,也可作为广大科技、电子爱好者或自然、科学教师的优选读本。

中国科学院院士
浙江省科协主席

谢端麟

前言

您一定玩过电子游戏机,使用过手电筒。如果让您亲手制作这些电子作品,您一定会感到很兴奋,很有趣。其实您只要花上几元钱,买几个电子元件,就可以通过自己的努力在几个小时内创造出自己的电子作品。通过一个小小电子产品的制作,不仅证明了您的智慧、您的能力,而且使您收获很大、乐趣无穷。

青少年应该经常性地开展一些“小设计、小创造、小发明”活动,特别是电子设计和制作等科技实践活动。达到逐步培养良好科技素养的目的,进而提升自己的创新精神和实践能力。时时、处处、事事发扬“创新精神”,努力将自己培养成为社会贡献的创新能手。

从电子管发展到晶体管、集成电路、甚至大规模集成电路……我们可以深深地体会到创新的重要性。

但是,您在学习电子科技时,有可能担心电的知识是否太深奥,制作过程是否太复杂。的确不错,电的科学技术发展得很快:新型的家用电器琳琅满目,电脑、彩电和不少现代电器在生活、学习、工作中不可缺少。但请记住,它们都是由一个个小小的电子器件和小电路组成的。只有从基本的电的知识学起,学习用基本电子电路制作一些小的电子作品,才能逐步学习更多的知识,掌握更高级的技术,做更大更复杂更有意义的电子作品,到那时您就会成为名副其实的电子工程师了。在学习电子科技制作之前不妨先耐心地读一读本文,对您也许有一些帮助。

1. 电子世界其乐无穷

结缘电子天地,您会发现一个奇妙无穷、变化无穷、其乐无穷的缤纷世界!收音机为什么会出声音?电视机里为什么会有活动的画面?一个闪闪发光的小镜子(VCD光碟)为什么既发出声音又显示出图像……

当您对电子科技产生兴趣,欲跨进电子殿堂时,您肯定希望找到最适合自己阅读的书籍。如果您以前没有接触过相关内容,既不知道电阻器是什么东西,也不知道二极管“长得”啥模样,更没有接触过电子线路图,那么,您就可以选择本书作为进入电子世界的敲门砖。

本书首先从最基本的家庭电气电路入手,引入有关基本概念和知识,之后详尽介绍了电子线路中应用量最大,也是最基本的元件(电阻器、电容器、电感器和二极管)的识别方法、主要特性和各类应用电路,以及分析这些电路的思路、方法、技巧和记忆窍门。

2. 挑选电子制作电路

各种电子书刊中有很多有趣的电路,如带闪光的、有声响的、有动作的等等。那么您应如何选择这些电路呢?首先要浏览一下书和杂志的目录,找出感兴趣的制作对象,然后根据您目前的条件(主要是所能找到的元器件)以及自己的能力来决定要制作的电子电路。一般对初学者来说,应是先易后难,循序渐进。

如果您的文化水平不高,又是第一次接触电学,可以先选择一些结构单一、元件数量比较少的简单电路,如“音乐门铃”等电路。当您积累了一定的知识,有了经验,就可以进行如“收音机”、“数字控制”等电路方面的制作。有趣的制作可以供您玩耍欣赏,又可以激励您继续努力进行电子制作。

3. 看懂电路图

选好制作的具体电路后,仔细阅读文字和图的内容,要认真研究电路,争取看懂有关电路图,尤其是对每一个元件的作用要有所了解。初学者最感迷惑的是电路图上符号的意义,因此要反复查阅资料搞清楚,特别是对有极性的元件,要反复端详,记住它的极性记号及外形特点。

此外还应搞清楚电路图中导线的连接方法。哪些导线应该连接在一起,哪些是不应该连接在一起的跨越线。一般在导线连接点上有一个“黑圆点”的导线应连接在一起,而在导线交叉点上没有“黑圆点”或是用小弧线连接的为跨越线。

4. 选用合适的电路连接方法

电路实验制作,实际上就是正确连接元件,沟通电路。在制作中哪怕只有某一点连接错误,也会导致实验制作的失败,因此要认真对待。如果您已经选好电路,了解了电路的来龙去脉和元件情况,筹齐了所需的元件,在动手之前还必须知道一些电路的连接方法。

(1) 导线绞接法

要制作的一些电路比较简单,元件不多,而且元件引脚又比较长的电子作品时可以采用此法。它通过元件引脚之间或元件引脚与导线之间互相绞和连接来保证电路的沟通。连接前,首先对有塑管的导线,要剥去1厘米左右塑管,用小刀刮净接线头,对元件引脚也要如此处理。然后将接线头根据电路要求相互绞接四至数圈,并用绝缘胶布包上两层,防止连接头与它处碰触,导致电路短路不能工作。

(2) 锡丝电焊法

此种方法要使用电烙铁。电烙铁通电发热,使锡丝融化于元件引线及导线之中。一般此法应用于印刷电路板制作的各种电路中。

(3) 插座接触法

此法利用插头、插座连接来接通电路。“电子魔块”、“电子百拼”等电子积木式游戏器均采用此法。在插头插座中置放了元件,然后按图连接,主要方便初学者实验学习简

单的基本电路。另一种专用插座俗称“面包板”,复杂电路、多引脚元器件均可使用。

5. 仔细检查已制作的电路

对初学者来说,电子制作不一定一次就能成功,总有个反复过程。因此碰到电路不工作,千万要冷静,不要慌乱。此时既不要埋怨自己,也无需责怪电路,应该集中精力去检查电路。首先应该检查电路的连线。电路越复杂,连线错误的机会也就越多。要按照电路图反复检查每一根连线和连接点。建议您每检查一根连线和一个连接点,都在电路图上做一个记录。特别要注意检查接触不好、错焊等情况。其次,要检查元件的极性。对二极管、三极管、电解电容器、集成电路等元件要给予特别的关注,重点检查它们的引脚连接正确与否。第三,要保证电源供电正常。如果您经过努力终于找到了电路不工作的原因,则您的知识和技能也一定会有很大的提高。

作 者

2005 年 2 月

目 录

第 1 章 电子制作概论	(1)
1.1 电子科技概述	(1)
1.1.1 电子科技发展史	(1)
1.1.2 电子科技的应用	(3)
1.1.3 电子科技活动的特点	(4)
1.1.4 学习电子科技的意义	(5)
1.2 电子制作锦标赛简介	(5)
1.3 “百拼电子世界”的使用方法	(6)
1.3.1 “百拼电子世界”简介	(6)
1.3.2 “百拼电子世界”使用方法	(7)
1.4 电子制作常用工具	(8)
1.4.1 电烙铁的焊接技术	(8)
1.4.2 指针式万用电表	(17)
1.4.3 数字万用电表	(24)
第 2 章 电子技术基础	(34)
2.1 从简单实用电路识图走进电子世界	(34)
2.1.1 手电筒电路	(34)
2.1.2 电动玩具电源控制电路	(35)
2.1.3 家用白炽灯照明电路	(36)
2.1.4 电热水器控制电路	(38)
2.1.5 小电珠串联电路	(40)
2.1.6 灯泡并联电路	(42)
2.1.7 初步识别电子元器件	(44)
2.1.8 电子元器件电路符号	(46)
2.1.9 电气电路图与电子电路图	(48)
2.2 电阻器	(50)
2.2.1 电阻器的基本知识	(50)
2.2.2 固定电阻器的型号及其意义	(52)

2.2.3	固定电阻器的主要参数	(52)
2.2.4	几种常用特殊敏感电阻器及其阻值的测定	(55)
2.2.5	欧姆定律	(59)
2.2.6	电阻器的电路作用	(60)
2.2.7	纯电阻电路的种类	(60)
(1) 2.2.8	纯电阻器的串联电路	(61)
(1) 2.2.9	纯电阻器的并联电路	(64)
(1) 2.2.10	纯电阻器的混合电路	(66)
(1) 2.2.11	电阻分压电路	(67)
(4) 2.2.12	电位器电路	(70)
(2) 2.3	电容器	(72)
(2) 2.3.1	电容器的概念	(72)
(6) 2.3.2	电容器的外形与分类	(75)
(6) 2.3.3	电容器的主要参数	(76)
(7) 2.3.4	电容器的测量	(77)
(8) 2.3.5	可变电容器	(80)
(8) 2.3.6	纯电容并联电路	(81)
(17) 2.3.7	纯电容串联电路	(82)
(10) 2.4	电感器与变压器	(83)
(11) 2.4.1	电感器的基本知识	(83)
(11) 2.4.2	电感器的分类	(84)
(11) 2.4.3	变压器	(84)
(22) 2.5	半导体二极管	(87)
(26) 2.5.1	半导体二极管的结构和原理	(87)
(31) 2.5.2	半导体二极管的分类及命名	(88)
(40) 2.5.3	半导体二极管的主要参数	(89)
(45) 2.5.4	整流二极管的测量	(89)
(46) 2.5.5	发光二极管的测量	(90)
(6) 2.6	晶体三极管	(91)
(18) 2.6.1	晶体三极管的基本知识	(91)
(20) 2.6.2	晶体三极管的电流放大作用	(92)
(20) 2.6.3	晶体三极管的特性曲线	(93)
(25) 2.6.4	晶体三极管的测量	(95)

2.6.5	振荡器	(97)
2.7	晶闸管	(98)
2.7.1	晶闸管的基本知识	(99)
2.7.2	晶闸管的工作特点	(99)
2.7.3	晶闸管的测量	(100)
2.7.4	双向晶闸管	(101)
2.8	集成电路	(102)
2.8.1	集成电路的基本知识	(102)
2.8.2	集成电路的外形	(103)
2.8.3	集成运算放大器	(103)
2.9	电声器件	(104)
2.9.1	扬声器的基本知识	(104)
2.9.2	扬声器的测量方法	(106)
2.9.3	耳机	(106)
2.10	传声器件	(106)
2.10.1	驻极式传声器	(106)
2.10.2	电容式传声器	(107)
2.10.3	动圈式传声器	(108)
第3章	电子制作的教学实践与探究	(109)
3.1	电子线路板的制作方法	(109)
3.1.1	钻孔线路板	(109)
3.1.2	印刷线路板	(109)
3.2	电子电器的制作与实践	(111)
3.3	常用粘合剂和胶接技术	(111)
3.4	电子制作实例	(112)
3.4.1	色彩变换的转盘	(112)
3.4.2	密码灯开关	(116)
3.4.3	太阳能电池及其应用	(120)
3.4.4	音乐灯笼	(124)
3.4.5	趣味电子“爆竹”	(126)
3.4.6	声控音乐“圣诞老人”	(127)
3.4.7	电子音响器	(130)
3.4.8	延时台灯	(137)

3.4.9 闪光灯	(139)
第4章 电子制作实战演练	(142)
4.1 全国青少年电子制作锦标赛的内容	(142)
4.2 电子模拟实验竞赛	(143)
4.2.1 指定器材	(143)
4.2.2 实验技巧	(144)
4.2.3 竞赛程序	(147)
4.2.4 判断电子模拟实验正确与错误的规定	(148)
4.3 现场电子制作工艺竞赛	(148)
4.3.1 指定器材	(148)
4.3.2 现场电子制作工艺课目选录	(149)
4.3.3 电子制作随机课目(2004年全国电子制作锦标赛试题)	(159)
4.3.4 现场电子制作工艺(焊接)要求	(163)
4.3.5 现场电子制作工艺竞赛程序	(163)
4.3.6 判断现场电子制作工艺正确与错误的规定	(164)
4.4 历届青少年电子制作锦标赛——电子模拟实验竞赛试题精选	(164)
4.4.1 2002年前的拼搭和创新竞赛试题选编	(164)
4.4.2 2003年全国青少年电子制作锦标赛电子模拟实验竞赛试题	(177)
4.4.3 2003年浙江省青少年电子制作锦标赛电子模拟实验竞赛试题	(182)
4.4.4 2004年浙江省青少年电子制作锦标赛电子模拟实验竞赛试题	(186)
4.4.5 2004年全国青少年电子制作锦标赛电子模拟实验竞赛试题	(189)
第5章 电子制作的拓展	(194)
5.1 整流电源	(194)
5.1.1 桥式整流电路	(194)
5.1.2 全波整流电路	(195)
5.2 恒温箱——温度自动控制	(195)
5.3 音乐灯光调制器——可控硅的应用	(197)
5.4 节日音乐彩灯链	(198)
5.5 非接触式试电笔及其应用	(200)
5.5.1 非接触式试电笔的特点	(200)
5.5.2 模拟实验电路(可以用“百拼电子世界”完成)	(200)
5.5.3 电子游戏——团圆灯	(201)
5.5.4 电热毯断丝检测器	(203)

5.5.5 声光灵敏试电器	(204)
5.6 模拟电子催眠器	(205)
5.6.1 模拟实验(用“百拼电子世界”完成)	(205)
5.6.2 时基电路组装的电子催眠器	(205)
5.7 无极性电源电路	(206)
5.8 墙开关用延时电路	(206)
5.9 最简延时开关	(207)
5.10 电子蜡烛	(208)
5.11 电子式发光鱼标	(209)
5.12 节电自动开关	(210)
5.13 1.5V 电子点火枪	(210)
5.14 夜间交警指挥电子手套	(212)
5.15 无功耗调光电筒	(213)
5.16 无功耗水位控制器	(213)
5.17 无电池实用手电筒	(213)
5.18 门厅自动照明灯	(214)
5.19 简单实用的限电器	(216)
附录一 教学案例汇编	(218)
教案实例 1 电容器	(218)
教案实例 2 二极管和发光二极管	(219)
教案实例 3 光敏电阻及其应用	(223)
附录二 2005 年全国青少年电子制作锦标赛规程	(226)
附录三 全国青少年电子制作锦标赛暂行规则	(229)
附录四 电子制作竞赛规则(试用)	(232)
附录五 青少年电子技术理论试题(参考)	(239)
附录六 关于“百拼电子世界加强包 A 型”	(241)
(一)简介	(241)
(二)几个实例	(241)
(三)555 时基电路	(247)
(四)加强包 A 型的拓展	(249)

第1章 电子制作概论

1.1 电子科技概述

电子科技是一门以应用为主要目的的学科和技术。它作为新的信息作业手段获得了蓬勃发展,其涉及的范围十分广泛,包括电子通信、广播电视、电子计算机、雷达、导航、遥感技术、电子对抗(用于军事上)、电子元器件、电子线路等。在信息化的现代社会里,电子科技的应用范围十分广泛,几乎渗透到社会的各个领域,包括工业、农业、军事、医学、文化、教育等。同学们只要留意周围,就不难发现这一点。为了使同学们对电子科技的发展和应用有一个大概的了解,下面简要阐述电子学发展的历史和它的应用。

1.1.1 电子科技发展史

电子科技诞生迄今只有 100 多年的历史,它是在早期的电磁学和电子电工学的基础上发展起来的。标志着电子学(电子科技)诞生的两个重大的历史事件是:爱迪生效应的发现和关于电磁波存在的验证实验。1883 年,爱迪生在致力于延长碳丝白炽灯的寿命时,意外地发现了在灯丝与加有正电压的电极间有电流流过,电极为负时则无电流,这就是爱迪生效应。这一发现导致了后来电子管的发明。1887 年,德国的赫兹做了一项实验,他用火花隙激励一个环状天线,用另一个带缝隙的环状天线接收,证实了麦克斯韦关于电磁波存在的预言,这一重要的实验导致了后来无线电报的发明。从此,电子科技得到了蓬勃的发展,取得了许多重大的成就。下面我们以电子科技发展中的重大发现与发明为线索,简单回顾一下电子科技的历史。

1. 无线电报

1895 年,意大利的马可尼在赫兹实验的基础上成功地进行了 2.5km 距离的无线电报传送实验。此后数年,马可尼在英国进行了卓有成效的工作,使得无线电报的传送距离不断延长,1901 年,跨越大西洋的 3200km 距离的无线电报传播试验成功。马可尼以其在无线电报的发展以及由此开创的无线电通信事业上的成就,获得了 1909 年的诺贝尔奖。无线电报的发明,是人类利用电磁波的第一个巨大成就,电子学从此开始了一个研究和利用电磁波的极其兴旺的时期。

2. 电子管

电子管是电子器件的第一代,在晶体管发明以前的近半个世纪里,电子管几乎是各种电子设备中惟一可用的电子器件。电子学随后取得的许多成就,如电视、雷达、计算

机的发明,都和电子管分不开。就是现在,以大功率电子管和电子束管为代表的真空电子学,仍然是一个活跃的领域。

3. 广播电视

1906年,美国人费森登进行了一项很有意义的实验:他用50kHz频率发电机作发射机,用微音器直接串入天线实现调制,首次使大西洋航船上的报务员听到了他在波士顿播出的音乐。这是无线广播发明的先声。1919年,第一个定时播放语言和音乐的无线电广播电台在英国建成。此后,无线电广播事业即在世界范围内得到普及,从中波扩展到短波、超短波,从调幅扩展到调频、脉冲调制等,现在卫星直播也已实现。

1931年,兹沃雷金,组装成世界上第一个全电子电视系统。此后几年,几经改进,约在20世纪30年代末,英、美先后开始了试验性的电视广播。第二次世界大战后,电视、广播便在各 国逐渐普及。广播、电视的发明,不仅使人类的文化生活更加丰富多彩,而且为人类提供了一种公共的信息媒介。

4. 雷达

第二次世界大战前夕,在飞机成为主要进攻武器的情况下,英、美、德、法等国均投入较多的人力,竞相研制一类能早期警戒飞机的装置。1936年,英国人设计的警戒雷达最先投入了运行,这就是世界上第一架雷达,它架设在英国的东岸,有效地警戒了来自德国的轰炸机。雷达是利用物体,特别是金属物体具有反射电磁波的能力制成的。在整个第二次世界大战期间,雷达成了电子学最活跃的部分之一,现在雷达的应用已不只限于军事上,它从军事扩展到了气象、测绘、民航、水陆交通、城市建设和环境保护等民用各部门。

5. 电子计算机

机械式计算工具的发明经历了漫长的道路。自从电子计算机出现后,计算机的应用范围越来越广,从科学计算扩展到事务管理、过程控制、情报检索、人工智能等许多领域,对人类的生产和生活产生了巨大的影响。

6. 晶体管

正当电子管进入兴盛时期,美国贝尔实验室的物理学家看到电子管在体积、功耗、寿命等方面的局限性,在客观需要的推动下着手研究固体器件。1948年,贝尔实验室宣布布拉顿和肖克莱研制成晶体管。它标志着一个令人振奋的时代的到来。晶体管的发明将电子学推向了一个新的阶段。电子学在以后取得的许多成就,如集成电路、微处理器和微型计算机,都是从晶体管发展而来的。

7. 集成电路

1958年,世界上第一块集成电路问世。它首次把晶体管和电阻、电容等集成在一块硅片上,构成了一个基本完整的单片式功能电路。从此,集成电路获得了飞速的发展,数字集成电路从小规模到中规模、大规模,乃至超大规模,集成度越来越高,使过去

的中型计算机乃至大型计算机得以微型化,进入了微型计算机的时期。集成电路的发明开创了集电子器件与某些电子元件于一体的新局面,使传统的电子器件概念发生了变化。这种新型的封装好的器件体积和功耗很小,具有独立的电路功能,甚至具有系统的功能。集成电路的发明使电子学进入了微电子学时期,是电子科技发展的一次重大飞跃。

8. 卫星通信

1957年,苏联发射人造地球卫星成功,宣告了空间时代的到来。1963年,世界上出现第一颗同步通信卫星。1964年,借助定点同步通信卫星,首次实现了美、欧、非三大洲的通信和电视转播,通信卫星的出现为洲际信息传递提供了一种稳定可靠的手段,也解决了幅员广大的国家的国内通信问题。卫星通信的成功是通信技术,也是电子科技的又一次飞跃。

综上所述,电子科技的发展对人类文明产生了巨大的影响,而且由于其自身的飞速发展和应用范围的不断扩展,必将对现代社会产生更深远、更巨大的影响。

1.1.2 电子科技的应用

电子科技除了自身技术的发展对社会的文明起着巨大的影响外,它还是应用和渗透范围很广的学科之一。电子科技用于工业,极大地提高了现代工业的劳动生产率。电子科技与机械相结合,产生了各种类型的数控机床、机械手和机器人,出现了由它们组合起来的全自动化的生产线。电子科技用于生产检验,可以有效地控制产品质量,指示产品设计和生产的改进方向。电子科技用于油田开发,可以提高找油的成功率,并能科学地组织开采。电子科技用于电力生产和管理,可以实现电力的合理调配,提高生产的安全性。电子科技用于交通,可以引导船舶、飞机安全航行。

电子科技用于农业,也给农业带来了很大好处。气象对于农业至关重要,用无线电和雷达的方法可以搜集局部地区的气象资料,专用的气象卫星可以定期播发全球各地区的大范围云图,通信网用于传递气象情报,计算机用于气象情报处理并作出预报。利用遥感数据,可以获得土壤湿度、作物长势、病虫害等信息。电子科技还可以用于作物的育种、催芽和粮食的烘干加工等。

电子科技用于军事,提高了各种武器装备的性能,并深刻地影响着军事行为的方式。在现代化武器装备中,电子设备所占比重不断增加。电子科技还是情报侦察、通信联络、分析决策、指挥控制等不可缺少的手段。正因为如此,一种无形的战争——“电子战”也正成为引人注目的战争形式。

电子科技为科学研究提供了强有力的手段。天文学家利用巨型射电望远镜,把观测范围扩大到200亿光年的宇宙深处;地理学家用遥感的方法发现了撒哈拉沙漠侵没了的古河道;生物学家利用信息论的方法解释了生物遗传的奥秘——遗传密码;物理学家利用高灵敏度的天线接收系统发现了宇宙辐射;化学家利用超高压电子显微镜已使观察分辨能力达到分子水平;各行各业的科学工作者,利用联机检索系统和全球通信网

可以从世界浩如烟海的资料库中迅速查找所需的资料。

电子科技用于教育,为教育的现代化提供了许多新的技术。收音机、录音机、电视机、录像机作为教学手段已相当普遍,电子语音教室、程序教学机器、电视教育卫星在教育中发挥了相当大的作用,计算机辅助教学已经兴起。由于知识的迅速更新和增加,终身教育的理念正在形成,以电子科技为核心的开放式学校在整个教育系统中占有的比重将会越来越高。

电子科技用于医学,出现了各种类型的电子监护系统、物理治疗系统、辅助诊断系统,以至医学专家系统。X射线断层成像技术(即CT)是20世纪70年代的重要科学成就之一,所采用的主要技术就是图像处理技术和高速大容量计算机。

电子科技也广泛地用于家庭,如全自动洗衣机、微波炉等,减轻了人们的家务劳动;电视机、录像机、VCD、DVD等,使家庭生活更加丰富多彩。

人类社会正进入一个新的发展阶段,它是以信息的急剧膨胀为主要特征的阶段,一场以信息技术为主流的新的技术革命正在兴起。推动这一转变的正是电子学的最新成就——微电子科技。各种信息作业,无一不借助于电子科技来完成。人们广泛谈论的三“A”革命(即工厂自动化、办公自动化、家庭自动化)以及三“C”革命(即通信、计算机、控制),也无一不是建立在电子学的基础之上的。正因为如此,许多国家把发展电子科技,特别是微电子科技,作为重要的国策之一。也正因为如此,我们开设了《电子科技》这门课。希望同学们通过一年的学习,掌握电子科技最基本的知识和技术,了解电子科技领域的发展和应用,培养电子作品制作的能力(动手实践能力)和创新精神,培养对电子科技的兴趣,为今后的进一步学习与工作打下基础。

1.1.3 电子科技活动的特点

电子科技活动是青少年劳动与业余科技活动重要部分,以提高青少年的电子科技素养为宗旨,以设计学习、操作学习为主要特征的活动课程或选修的科普课程。

1. 电子科技是一门立足实践的活动课程

电子科技活动课程立足于青少年的直接经验和亲身经历,立足于“做中学和学中做”。电子科技课程以青少年的亲手操作、亲历情境、亲身体验为基础,强调青少年的全程参与。每个学习者通过观察、调查、设计、制作、试验等活动获得丰富的“操作”体验,进而培养情感、态度、价值观,以及促进技术能力的发展。

2. 电子科技是一门高度综合的实践活动课程

电子科技基础具有高度的综合性,是对学科体系的超越。它强调各学科、各方面知识的联系与综合运用。学习中,青少年不仅要综合运用已有的语文、数学、物理、化学、生物、历史、社会、艺术等学科的知识,还要融合经济、法律、心理、环保、审美等方面的意识。青少年的电子科技学习活动不仅是已有知识与技能的综合运用,也是新的知识与能力的综合学习。

3. 电子科技是一门素质教育活动课程

电子科技的本质在于创造,电子科技课程是一门以创造为核心的素质教育活动课程。它通过电子科技的设计、制作和评价,通过电子科技思想和方法的应用及实际问题的解决,为青少年展示创造力提供广阔的平台,是培养青少年创新精神和实践能力的重要载体和有效方法。

4. 电子科技是一门科学与人文融合的活动课程

电子科技是人类文化财富的一种积累形式。任何电子科技在凝结一定的原理和方法、体现科学性的同时,都携带着丰富的文化信息,体现着一定的人文特征。电子科技课程不仅用电子科技内在的神秘感、创造性和独特力量吸引青少年的参与,而且用电子科技所蕴藏的艺术感、文化性、道德责任打动青少年的心灵。

1.1.4 学习电子科技的意义

电子科技学习主要体现基础性和通用性,并与专业电子科技相区别,是日常生活中应用广泛、对青少年发展具有广泛迁移价值的电子科技基础。就具体电子科技而言,具有以下独特的价值:

- (1) 引导青少年融入电子世界,增强青少年的社会适应性;
- (2) 激发青少年的创造欲望,培养青少年的创新精神;
- (3) 强化青少年的手脑并用,发展青少年的实践能力;
- (4) 改善青少年的学习方式,促进青少年的终身学习。

1.2 电子制作锦标赛简介

全国青少年电子制作锦标赛于1998年开始,从小规模到大规模、由简单电子电路到较复杂的电子模拟实验和工艺制作竞赛,能够适合青少年特点,在竞技比赛中磨炼了意志,增长了知识,培养了对电子科技的兴趣,进而促进身心发展。

此项竞赛可分为全国、省、市和县(区)等级别,全国青少年电子制作锦标赛是由国家体育总局、国家教育部、中国科协、全国妇联、共青团中央联合举办的一项全国性活动,至今已成功地举办了七届。“百拼电子世界”被指定为比赛的惟一指定器材。比赛要求选手利用指定的器材在指定的时间内完成现场指定电路的拼搭以及创新电路的拼搭。2003年增加了电子制作工艺项目,选手完成电路的焊接以及创新也成了获奖的重要环节。这使得选手的成绩更全面,含金量更高。为配合全国青少年电子制作锦标赛在各地的推广,各省市陆续举办了多次的区域性培训班以及锦标赛。目前,全国大赛的参赛规模已达2000人,来自全国各地的参赛代表队已有100多个。

“百拼电子世界”在说明书和辅导教材提供的300多个实验电路的基础上,学生还可以设计和制作出许多新的电路,有利于发挥学生创造精神和动手能力,因而“百拼电