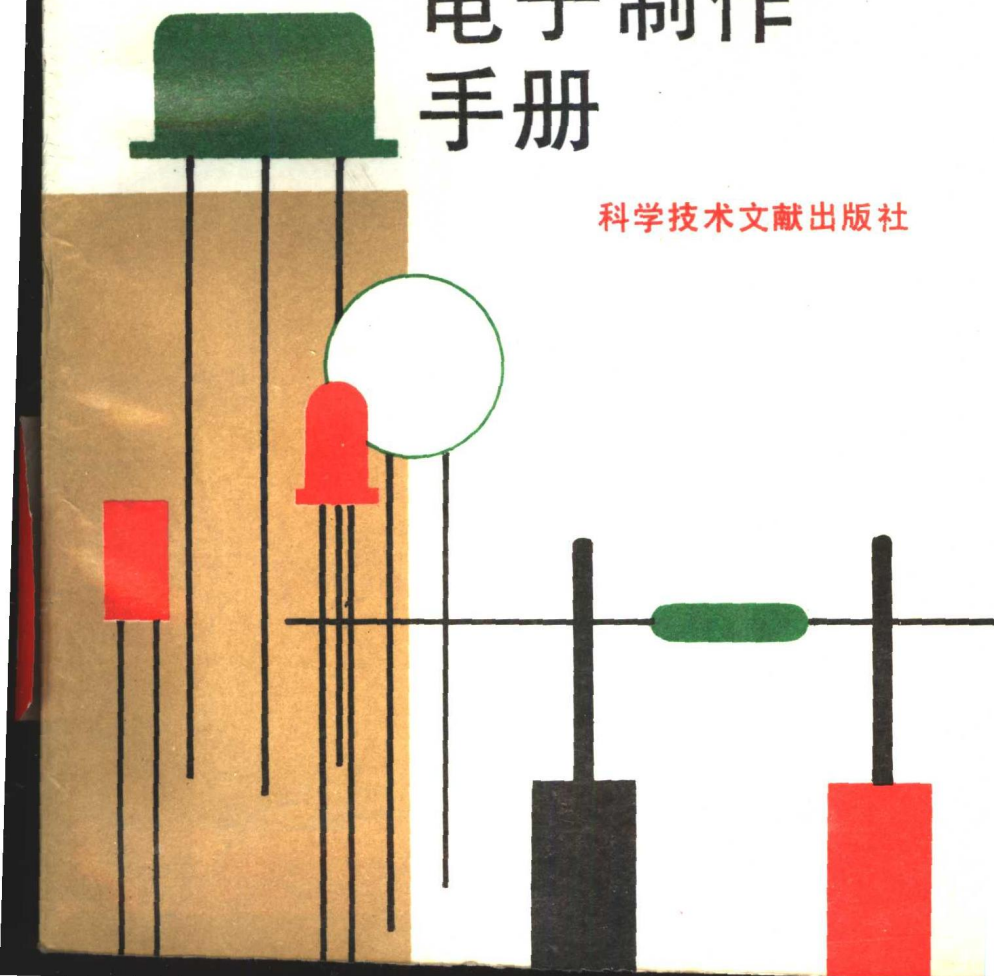


任致程 等编

青少年 及业余爱好者 电子制作 手册

科学技术文献出版社



青少年及业余爱好者 电子制作手册

任致程 等编

科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本手册是根据广大青少年及业余电子爱好者的需要而编写的工具书。全书共三篇。第一篇为电子制作中常用资料,共 3 章,分别介绍了:电路分析、计算中常用的一些基本定律与计算公式;电路常用图形符号和文字符号;法定计算单位及其换算。第二篇为电子元器件,共 20 章,分别介绍了 20 大类近 200 余种电子元器件,重点介绍了它们的结构、工作原理、性能及选用方法,尤其对诸如敏感元件、集成电路和致冷器件等新型电子元器件,用了较大篇幅进行介绍。第三篇为电子装置制作,共 19 章,分别介绍了日常生活、生产中常用的 86 种电子装置的用途、电路、结构及制作要点等,旨在启迪读者,自己动手制作电子装置。

手册内容简明实用,文字通俗易懂,并附有大量的数据、表格和插图,适于广大青少年及业余电子爱好者查阅使用,对有关工厂的产品开发和设计,也颇有借鉴作用。

青少年及业余爱好者电子制作手册

任致程 等编

*

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

通县达明印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

787×1092 毫米 32 开本 19.5625 印张 548 千字

1993 年 6 月第 1 版 1993 年 6 月第 1 次印刷

印数:1—4 000 册

科技新书目:287—071

ISBN 7-5023-1885-2/TN·107

定价: 16.80 元

前 言

随着社会主义经济建设的迅速发展,电子技术在国民经济各部门已得到了日益广泛的应用,电子产品也已进入千家万户。为了普及电子技术,满足广大青少年和业余电子爱好者学习和掌握电子技术的需要,我们编写了这本《青少年及业余爱好者电子制作手册》。

在编写过程中,编者从广大青少年及业余电子爱好者实际需要出发,在内容上力求简明实用,通俗易懂。重点介绍的是:在电子制作中经常需要查阅的公式、数据、常用计量单位,以及阅读电子线路图时常遇到的电路图形符号、文字符号;电子制作中常用的电子元器件的结构、原理、性能数据与选用原则;电子装置制作,包括该电子装置的功能、具体电路及制作要点等。在表达方式上尽量用物理概念说明问题,并附有大量图表,使读者便于理解和查找有关内容。因此,本手册既是广大青少年初学者的启蒙读本和速成教材,也是广大成人业余电子爱好者的良师益友。

本手册第一篇由凌芝、覃勤编写,第二、三篇由任致程、任国雄、吴玉莲编写。由于编者水平所限,书中难免会有错误和不妥之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一篇 电子制作常用资料

第一章 基本定律与常用计算公式	(1)
一、基本定律	(1)
(一)欧姆定律	(1)
(二)基尔霍夫定律	(2)
(三)焦耳-楞次定律	(2)
(四)戴维南定律(等效电源定律)	(2)
(五)电磁感应定律	(3)
二、直流电路常用计算公式	(5)
三、交流电路常用计算公式	(9)
第二章 常用电气图形符号和文字符号	(11)
一、常用电气图形符号新旧对照	(11)
二、电气技术中常用的文字符号	(11)
三、国内外电气图形符号对照	(23)
第三章 法定计量单位及其换算	(30)
一、法定计量单位使用方法	(30)
二、常用法定计量单位及其换算	(35)
三、计量单位使用中常见的错误	(37)

第二篇 电子元器件

第一章 电阻器	(40)
---------------	------

一、电阻器的用途和类别	(40)
二、电阻器的型号命名方法	(42)
三、电阻器的标志方法	(42)
(一) 直标法	(43)
(二) 文字符号法	(43)
(三) 色标法	(43)
四、常用电阻器	(45)
(一) 线绕电阻器	(45)
(二) 碳膜电阻器	(45)
(三) 金属膜电阻器	(47)
(四) 金属氧化膜电阻器	(47)
(五) 玻璃釉电阻器	(47)
(六) 合成碳膜电阻器	(48)
(七) 有机实芯电阻器	(48)
(八) 沉积膜电阻器	(48)
(九) 常用微调电阻器	(48)
(十) 厚膜电阻器网络	(49)
五、电阻器使用常识	(53)
(一) 使用前的检查	(53)
(二) 选型	(53)
(三) 引线	(53)
(四) 安装	(53)
(五) 故障处理	(54)
(六) 老练	(54)
(七) 安装位置	(54)
(八) 关于自制小电阻器	(54)
(九) 邮购注意事项	(54)
第二章 电位器	(55)
一、电位器型号命名方法	(55)
二、电位器的阻值变化规律	(56)

三、电位器控制机构——旋轴.....	(57)
四、怎样读电位器的型号、规格标志	(58)
五、常用电位器.....	(59)
(一) 线绕电位器	(59)
(二) 合成碳膜电位器	(59)
六、电位器的挑选与维护.....	(63)
(一) 怎样挑选电位器	(63)
(二) 用万用表挑选电位器	(63)
(三) 电位器的清洗	(64)
第三章 电容器	(65)
一、电容器的作用和分类.....	(65)
二、电容器命名方法.....	(65)
三、电容器的主要参数.....	(67)
(一) 标称容量与偏差	(67)
(二) 额定工作电压	(69)
(三) 绝缘耐压(抗电强度)	(69)
(四) 电容器的损耗($\text{tg}\delta$)	(69)
(五) 绝缘电阻(R_{ins})	(69)
(六) 电容器温度系数(α_c)	(69)
四、常用电容器.....	(69)
(一) 有机介质薄膜电容器	(69)
(二) 纸介电容器与金属化纸介电容器	(71)
(三) 瓷介电容器	(72)
(四) 云母电容器	(73)
(五) 电解电容器	(74)
(六) 可变电容器	(77)
五、电容器的选择与使用常识.....	(78)
(一) 选择电容器的基本方法	(78)
(二) 电容器的质量判别	(80)
第四章 电感器	(81)

一、线圈	(82)
(一) 线圈的作用和类别	(82)
(二) 常用线圈	(83)
二、变压器	(85)
(一) 高频变压器	(87)
(二) 中频变压器	(87)
(三) 低频变压器	(87)
三、小型电源变压器使用常识	(90)
第五章 电子管	(91)
一、电子管的分类	(91)
二、电子管型号命名方法	(93)
三、电子管的管脚识别方法	(96)
四、数码管	(97)
(一) 辉光数字管	(97)
(二) 荧光数码管	(98)
(三) 液晶显示器件	(99)
五、显像管	(100)
六、使用电子管注意事项	(103)
第六章 半导体二极管	(104)
一、普通二极管	(104)
二、开关二极管	(107)
三、变容二极管	(109)
四、稳压二极管	(110)
五、瞬变电压抑制二极管	(113)
六、恒流二极管	(116)
七、双基极二极管	(118)
八、高压硅堆	(120)
第七章 晶体三极管	(123)
一、晶体三极管的分类	(123)

二、双极晶体管(三极管)	(124)
(一) 三极管的结构	(124)
(二) 三极管的型号	(124)
(三) 三极管的参数	(128)
(四) 三极管管脚的识别	(129)
(五) 三极管性能的鉴别	(131)
(六) 硅管和锗管的判别	(133)
(七) 三极管的选用	(133)
三、场效应晶体管	(134)
(一) 场效应管的结构和分类	(134)
(二) 场效应管的电路图形符号	(137)
(三) 场效应管管脚的识别	(138)
(四) 常用场效应管的型号及主要参数	(140)
(五) 场效应管使用注意事项	(140)
第八章 晶体闸流管	(143)
一、反向阻断三极晶体闸流管	(143)
二、双向晶闸管	(149)
三、快速晶闸管	(151)
四、温控晶闸管及其典型应用电路	(152)
五、光控晶闸管	(155)
第九章 半导体集成电路	(159)
一、半导体集成电路简介	(159)
(一) 集成电路的制作及其结构	(159)
(二) 常用集成电路的分类及型号	(161)
(三) 集成电路的正确使用	(164)
二、JEC-2 型多功能集成电路	(165)
(一) 电路简介	(165)
(二) 典型应用	(167)
三、5G1555 时基电路	(171)
(一) 电路简介	(171)

(二) 5G1555 电路原理	(172)
(三) 典型应用	(174)
(四) CMOS 双时基电路 5G7556	(176)
四、常用数字电路	(178)
(一) 二输入端四与非门 C006、C036	(178)
(二) 六非门 C033 和二输入端四或非门 C039	(181)
(三) 十进制计数/时序译码器 CC4017	(182)
五、电平指示驱动器 SL323 和 SL322	(186)
六、功率放大器 5G37	(189)
七、运算放大器 8FC7	(191)
(一) 工作原理	(191)
(二) 主要特点	(193)
(三) 管脚与电参数规范	(193)
(四) 典型应用电路	(194)
八、音乐集成电路	(197)
(一) CW9300(3830、8403) 系列音乐集成电路	(197)
(二) KD9300 系列音乐集成电路	(198)
(三) CW9400 系列音乐集成电路	(199)
(四) CW2850-12K 音乐集成电路	(200)
(五) KD482 型音乐集成电路	(201)
(六) ML03 型音乐集成电路	(202)
(七) KD5600 系列音乐集成电路	(202)
(八) CIC2851 AE 音乐集成电路	(204)
(九) KD 15 音乐集成电路	(204)
(十) KD 150 系列音乐集成电路	(205)
(十一) KD9561 音乐集成电路	(207)
(十二) KD9562 音乐集成电路	(210)
(十三) CW 9545 四声五闪光集成电路	(211)
(十四) CW 9589(或 HC 892) 八声集成电路	(213)
(十五) 四合一集成电路 LQ-46	(214)

九、声控集成电路	(216)
(一) SK-I 型声控集成电路	(216)
(二) SK-II 型声控集成电路	(218)
(三) SK-III 型声控集成电路	(220)
(四) SK-IV、SK-V、SK-VI 型声控集成电路简介	(222)
十、三端集成稳压器	(222)
(一) 三端集成稳压器的分类	(222)
(二) 集成稳压器的工作原理	(224)
(三) 集成稳压器的主要参数	(225)
(四) 三端集成稳压器的典型应用	(226)
(五) 三端集成稳压器使用注意事项	(228)
十一、大功率驱动开关集成电路 TWH 8778	(228)
(一) TWH 8778 的主要特点	(229)
(二) TWH 8778 的工作原理与典型线路	(229)
(三) 应用举例	(231)
十二、RX 5019、RX 5020 发射接收组件	(232)
(一) 主要技术指标	(232)
(二) 接线端子	(233)
(三) 使用与检验方法	(233)
(四) 典型应用	(234)
第十章 敏感元器件	(237)
一、光敏元件	(237)
(一) 光敏电阻器	(237)
(二) 光电二极管	(241)
(三) 光电三极管	(248)
(四) 光电池	(252)
(五) 光电耦合器	(256)
二、热敏元件	(264)
(一) 热敏电阻器的工作原理	(265)
(二) 热敏电阻器的型号	(266)

(三) 热敏电阻器的主要参数.....	(268)
(四) 热敏电阻器的测试、估算与代换	(273)
三、力敏元件	(276)
(一) 应变片的主要参数.....	(276)
(二) 弹性体.....	(278)
(三) 应变片与弹性体的粘贴.....	(279)
(四) 应变片与内引线端子的焊接.....	(280)
(五) 应变片粘贴后的防潮.....	(282)
(六) 力敏电桥.....	(282)
(七) 力敏电桥的接线.....	(284)
(八) 力敏电桥的调零.....	(286)
(九) 力敏传感器及其使用中的注意事项.....	(288)
四、磁敏元件	(289)
(一) 常用的霍尔效应集成电路.....	(289)
(二) 霍尔效应集成电路的常用接口电路.....	(293)
(三) 霍尔效应集成电路使用注意事项.....	(294)
(四) 磁路的设计.....	(295)
五、湿敏元件	(303)
(一) 常用湿敏元件.....	(305)
(二) 湿敏元件参数.....	(310)
六、气敏元件	(310)
(一) 气敏元件的工作原理.....	(311)
(二) 气敏元件的参数及其意义.....	(312)
(三) 气样的配制.....	(313)
(四) 其它气敏元件.....	(314)
七、压敏元件	(318)
(一) 压敏电阻器的工作原理.....	(318)
(二) 压敏电阻器的主要参数.....	(318)
(三) 常用压敏电阻器.....	(319)
(四) 如何选择与使用压敏电阻器.....	(326)

第十一章 电声器件	(328)
一、传声器	(328)
(一) 动圈传声器	(328)
(二) 驻极体话筒	(330)
二、耳机	(333)
(一) 电磁耳机的工作原理	(333)
(二) 动圈式低阻耳机的工作原理	(334)
(三) 耳机的阻抗	(334)
(四) 耳机的选用	(335)
三、压电蜂鸣器	(335)
四、扬声器	(337)
第十二章 表头	(340)
一、常用表头的分类	(340)
二、几种表头的特点	(340)
三、常用表头举例	(342)
(一) 电平表	(342)
(二) DPB 系列双测量机构电平表	(345)
(三) 常用电压电流表	(346)
第十三章 玩具电动机	(348)
一、玩具电动机分类	(348)
二、玩具电动机的工作原理	(351)
三、玩具电动机的结构	(353)
(一) 机壳部件	(354)
(二) 端盖部件	(354)
(三) 转子部件	(354)
(四) 总装	(355)
四、玩具电动机简易检验法	(355)
五、选用玩具电动机的方法	(356)
第十四章 开关	(359)

一、常用开关电路图形符号	(359)
(一) 单刀单掷	(359)
(二) 单刀双掷	(360)
(三) 单刀多位开关	(360)
(四) 双刀单掷开关	(360)
二、常用开关	(360)
(一) 钮子开关	(360)
(二) 按钮开关	(360)
(三) 微动开关	(362)
(四) 直键开关	(362)
(五) 波段开关	(363)
(六) 船形开关、床头开关	(365)
三、常用强电控制电器	(366)
(一) 胶盖闸刀开关	(366)
(二) 自动控制开关	(366)
(三) 控制按钮	(368)
(四) 交流接触器	(371)
(五) 磁力起动器	(374)
第十五章 插接件	(376)
一、插头插座	(376)
(一) 普通电源插头插座	(376)
(二) $C_{\frac{T}{Z}}D2$ 、 $2C_{\frac{T}{Z}}D2$ 型二线电源插头插座	(377)
(三) $C301$ 型带熔丝三线电源插头插座	(377)
(四) $C_{\frac{T}{Z}}D3$ 型三线电源圆形插头插座	(378)
(五) $C_{\frac{S}{K}}X2$ 小型两芯插头插座	(378)
(六) 四种常用多孔插头插座	(380)
(七) 电子管座	(381)
(八) 晶体管座	(381)

(九) 集成电路插座	(383)
(十) 印制线路插座	(384)
(十一) 矩形连接器	(386)
二、接线柱、接线板、接线架	(387)
(一) 接线柱	(387)
(二) 接线板、接线架	(387)
第十六章 继电器	(389)
一、继电器的基本结构	(389)
二、继电器的动作原理	(390)
三、继电器的分类	(390)
(一) 按触点负荷分类	(390)
(二) 按形状特征分类	(391)
(三) 按防护特征分类	(391)
四、继电器的主要参数	(391)
五、继电器的触点和簧片	(391)
六、继电器的选择	(392)
七、继电器的使用	(393)
八、在电路图中如何识别继电器	(395)
九、常用继电器产品	(396)
(一) JZX-10 M 型直流密封电磁继电器	(396)
(二) JRX-13 F 型小功率继电器	(397)
(三) JQX-10 F 型大功率继电器	(399)
(四) 4099 型超小型中功率继电器	(400)
(五) 干簧管及干簧继电器	(401)
第十七章 发光器件	(405)
一、白炽灯	(405)
二、指示灯泡	(409)
三、日光灯	(417)
四、氛氖辉光灯	(418)
五、发光二极管	(420)

第十八章 熔断器	(426)
一、插入式熔断器	(426)
二、塞式熔断器	(427)
三、熔断管	(428)
四、熔断电阻器	(429)
(一) 常见熔断电阻器	(429)
(二) 熔断电阻器使用常识	(433)
第十九章 半导体致冷器件	(435)
一、半导体致冷器原理	(435)
二、半导体致冷器件的散热	(436)
三、致冷元件与电堆	(438)
四、致冷器的电源	(441)
五、致冷器使用中应注意的问题	(442)
第二十章 电池	(444)
一、电池的种类	(444)
二、锌锰干电池	(445)
(一) 结构	(445)
(二) 性能	(447)
三、铅蓄电池	(452)
(一) 结构	(452)
(二) 铅蓄电池的初次充电	(452)
(三) 使用与维护	(453)
四、镍镉电池	(454)
(一) 密封型镍镉电池的结构	(454)
(二) 密封型镍镉电池的特点	(454)
(三) 密封型镍镉电池的使用	(455)
五、全密封免维修高能电池	(456)
六、氧化银电池	(456)
(一) 氧化银电池的主要指标	(458)

(二) 氧化银电池的选配	(459)
(三) 氧化银电池的测量	(459)
(四) 使用注意事项	(460)

第三篇 电子装置制作

第一章 联络装置	(461)
----------------	-------

一、家庭电话	(461)
二、10 m 遥控音乐门铃	(462)
三、电子公关小姐	(464)

第二章 照明装置	(466)
----------------	-------

一、白炽灯延寿开关	(466)
二、可吹亮的电灯	(467)
三、公厕节电照明灯	(468)
四、走廊延时开关	(469)
五、声控彩灯	(470)
六、渐亮延时灯	(472)
七、简易循环彩灯	(474)
八、楼房过道灯	(476)
九、音乐彩灯控制器	(477)
十、渐亮延寿灯	(478)
十一、声控延时门灯	(479)
十二、光控路灯定时熄灭电路	(481)
十三、光控闪烁路标灯	(482)
十四、流水灯	(483)
十五、伴舞彩灯	(484)

第三章 温控装置	(486)
----------------	-------

一、20 W 电烙铁位控断电架	(486)
二、小温室土壤恒温控制器	(487)
三、给普通电熨斗加装调温器	(488)