



电子元件五十年

ANZI YUANJIAN 50 NIAN

73.63
406

电子元件五十年

H·A·G· 哈泽 著

顾路祥

吴立夫

练亚纯

吴立夫

译

校

(2006.50)
5X48-12



电子元件五十年

顾路祥、吴立夫、练亚纯 译 吴立夫 校

出版者：科学技术文献出版社

印刷者：西安新华印刷厂

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本：850×1168 $1/32$ 印张：14 字数：376千字

1980年3月西安第一版第一次印刷

印数：1—23,400

科技新书目：141—20

统一书号：15176·455

定价：1.25元

简 介

本书共分四个部分。第一部分为发展史，概括地描述了从莫尔斯电报起，到目前的电子计算机和卫星通信等为止的电子技术及其应用的发展历史。第二部分介绍电子元件，包括各类电子管、半导体元件、集成电路和无源元件。作者在这一部分中从电子管构件讲起，较为详细地说明了各类元件的基本制造工艺、主要性能参数和适用领域。第三部分为电路，罗列了各种基本电路设计及其功能，可视为电子装置设计的入门介绍。第四部分综述电子装置在工、商业和日常生活等各方面的应用。以上各部分自成系统，然而又互有联系，由此可使读者对电子技术从元件到装置，从工作原理到实际应用，有一个较全面的认识。

36482 / 30

序

任何工程领域都没有象电子工程那样已使科学如此迅速地发展为实用的成果。电子学不仅为我们带来了越过陆地和海洋的通信，甚至利用卫星的全球通信，而且也使我们能够听到和看到（现在甚至可以看到彩色的）地球上每个角落所发生的情况。电子学终于导致了“第二次工业革命”，在这次工业革命中，不仅手工劳动而且脑力劳动也可以用机器代替。

五十三年来，我有幸亲眼目睹自从一九一七年以来电子学的发展。当我还是一个十四岁的中学生时，我用自制的无线电收音机设法接收有关世界大战的电报新闻。在一九四五至一九六八年期间，我在菲利普公司负责电子元件的设计和生 产。

我曾试图根据我个人在工业中的经验，对那些促使电子学发展成今天这一面貌的技术进行一次调查研究。在进行这项工作 时，我也曾打算指出物理学基本原理、工艺与生产技术之间的关系，以及元件特性与其在电路中应用之间的关系。所有这些都是以如此迅速扩大的市场为背景的，因为归根结蒂，工业的主要目的是要满足市场的要求。这就是把此书编写为“发展史”、“元件”、“电路”、“应用”四个部分的缘由。

虽然人们肯定可以从本书学到点东西，但作者无意把它写成一本教科书，而且也不是要把它写成一部电子元件的百科全书，尽管它相当全面地综述了所有的电子元件。它应该被看作是为有兴趣的读者导游“电子学奇境”的指南。读者可以弄清楚有关“如何”、“为何”、历史、科学背景以及应用等问题。要进行更透彻的研究，就有必要查阅有关文献。或许本文所讨论的许多领域

35426

中的某一方面的专家可通过此书对其它领域作更多的了解。然而我力图使正文、插图和数学问题也能使非专家看懂。当然，一定的无线电工程基本知识还是需要的。我希望读者阅读此书时将会分享我编写此书时的乐趣。

本书收集资料时，经常取材于“Philips Technical Review”。此外有菲利普技术图书馆馆藏的有关电子学的不少书藉。同时也利用了菲利普公司电子管产品部的技术出版部的许多出版物，如“Electronic Applications”，“Matronics”，“Product Information”，“Application Information”以及“Data Handbook System”等。最后还有菲利普公司以荷兰文出版的“Elo-nco Bulletin”。

(以下作者谢启从略)

H · A · G · Hazeu (哈泽)

1970年10月1日

目 录

第一部分 从莫尔斯电报到月球彩色 电视的电子学发展史

1. 无线电的史前史·····	(1)
2. “实干家”马可尼·····	(4)
3. 矿石检波器和业余无线电爱好者·····	(7)
4. 一九一四至一九一八年世界大战期间无线电的 发展·····	(8)
5. 无线电话·····	(9)
6. “电子管”的问世·····	(10)
7. 业余无线电爱好者, 一九一六年至一九二一年无 线电广播的标兵·····	(13)
8. 无线电工业的出现(一九二一至一九四〇年)·····	(15)
9. 世界短波广播·····	(16)
10. 低频放大的发展·····	(19)
11. 电视的诞生·····	(20)
12. 第二次世界大战导致雷达的出现·····	(23)
13. 第二次世界大战后电视的发展·····	(25)
14. 彩色电视·····	(28)
15. 光的测量、放大和转换·····	(30)
16. 电工电子学——气体放电管·····	(34)
17. 电子陶瓷·····	(36)
18. 无源元件·····	(39)

19. 磁带录音机·····	(42)
20. 晶体管·····	(45)
21. 集成电路·····	(50)
22. 计算机·····	(53)
23. 有线电话中的电子学·····	(56)
24. 卫星通信·····	(59)

第二部分 电子元件

第一章 引言 ·····	(64)
---------------------	------

第二章 无线电电子管 ·····	(70)
-------------------------	------

1. 外壳·····	(70)
2. 阴极·····	(73)
3. 栅极·····	(78)
4. 无线电电子管中的其它构件·····	(82)
5. 组装·····	(85)
6. 无线电电子管的封接、抽气和测量·····	(85)
7. 二极管整流器的特性曲线·····	(89)
8. 三极管的特性曲线·····	(92)
9. 多栅管·····	(95)
10. 复合管·····	(98)
11. 电眼·····	(99)
12. 质量和可靠性·····	(100)

第三章 阴极射线管 ·····	(103)
------------------------	-------

1. 电视显象管概述·····	(103)
2. 外壳·····	(105)
3. 加固管·····	(107)
4. 电子枪·····	(108)
5. 偏转线圈·····	(111)

6. 荧光屏·····	(112)
7. 封接和抽气·····	(116)
8. 示波管·····	(116)
9. 彩色电视管的原理·····	(118)
10. 荫罩式彩色管的制作·····	(121)
11. 荫罩式彩色管的机械问题·····	(122)
第四章 发射管 ·····	(124)
1. 作为功率发生器的发射管·····	(124)
2. 三极管、四极管、五极管、双四极管·····	(126)
3. 短波发射管·····	(127)
4. 氧化物阴极发射管·····	(129)
5. 棉线轴管·····	(131)
6. 具有外部阳极的发射管·····	(132)
第五章 微波管 ·····	(135)
1. 引言·····	(135)
2. EC157/158型微波三极管·····	(136)
3. 速调管·····	(138)
4. 反射速调管·····	(144)
5. 行波管·····	(144)
6. 磁控管·····	(147)
7. 激光器·····	(150)
第六章 光电转换管 ·····	(151)
1. 光电管·····	(151)
2. 光电倍增管·····	(152)
3. 变象管和象增强管·····	(153)
4. X 光象增强管·····	(157)
5. 光电阴极摄像管·····	(158)
6. 利用光电导效应的摄像管·····	(162)

7. 硅靶摄像管.....	(166)
第七章 X 射线管	(166)
1. X 射线的产生、特性和应用.....	(166)
2. X 射线管的结构、高压和辐射防护、散热.....	(168)
3. 焦点.....	(171)
4. X 射线整流管.....	(174)
第八章 气体放电管	(174)
1. 气体放电管的特性曲线.....	(174)
2. 充气.....	(177)
3. 带加热阴极的充气整流管.....	(179)
4. 可控整流管(闸流管).....	(182)
5. 引燃管.....	(183)
6. 冷阴极二极管——稳压管.....	(186)
7. 潘宁压力计.....	(187)
8. 继电器管(触发管).....	(187)
9. 指示管.....	(188)
第九章 半导体	(189)
1. 物理原理.....	(189)
2. 半导体材料的制备.....	(193)
3. 小型二极管.....	(196)
4. 硅功率二极管和硅闸流管.....	(199)
5. 合金晶体管.....	(205)
6. 晶体管特性曲线.....	(210)
7. 频率较高的锗晶体管.....	(214)
8. 平面硅晶体管.....	(217)
9. 金属-氧化物-半导体(场效应)晶体管.....	(222)
10. 集成电路.....	(224)
11. 大规模集成.....	(232)

✓ 第十章 电子陶瓷材料	(233)
1. 绝缘材料 (白瓷)	(233)
2. 线圈铁心用的铁氧体 (立方结构铁氧体)	(236)
3. 矩形磁滞环材料	(240)
4. 永磁材料 (钡铁氧体)	(243)
5. 陶瓷 (可变) 电阻器	(247)
✓ 6. 压磁和压电材料	(251) ²⁵¹
7. 附记	(254)
✓ 第十一章 物理化学元件	(255)
1. 箔片电容器	(255)
2. 电解电容器	(260)
3. 平行极板电容器	(263)
4. 线绕电阻器	(265)
5. 碳质和金属膜电阻器	(266)
6. 电位器	(269)
7. 石英晶体	(271)
8. 陶瓷谐振器	(273)
9. 延迟线	(275)
10. 印刷电路	(277)
11. 薄膜技术	(279)
12. 附记, 可靠性	(281)
第十二章 电磁和机电元件	(284)
1. 线圈	(284)
2. 可变电容器	(289)
3. 扬声器	(290)
4. 磁头	(295)
5. 电视接收机的偏转元件	(300)
6. 同步和步进电机	(302)

7. 可调变压器	(305)
8. (簧片) 继电器	(307)
9. 机电元件	(309)
第十三章 组件	(311)
1. 引言	(311)
2. 收音机和电视机	(313)
3. 电机控制	(315)
4. 数字功能电路块	(317)
5. 磁心存储器	(324)

第三部分 电 路

第一章 基本电子电路	(330)
1. 整流器、电源	(330)
2. 电阻电容和电阻电感的组合	(333)
3. 谐振电路	(334)
4. 放大	(336)
5. 调制信号和检波	(339)
6. 混频	(340)
第二章 无线电收音机	(343)
1. 调幅电子管收音机	(343)
2. 调幅晶体管收音机	(345)
3. 单边带调制	(349)
4. 调频	(350)
5. 立体声	(354)
第三章 电视接收机	(357)
1. 黑白信号	(357)
2. 通过电视机的信号通道	(359)
3. 同步分离和帧偏转	(362)

4. 行偏转.....	(364)
5. 彩色电视信号.....	(368)
6. 帕尔制彩色电视机的方框图.....	(370)
7. 帕尔制解码器.....	(373)
8. 电视天线放大器.....	(375)
9. 线性集成电路的应用.....	(376)
第四章 工业电子电路.....	(378)
1. 控制.....	(378)
2. 矩形波电压.....	(380)
3. 运算放大器.....	(382)
第五章 电子数字计算.....	(384)
1. 引言.....	(384)
2. 从二进制转换为十进制.....	(385)
3. 加与减.....	(386)
4. 乘与除.....	(388)
5. 存储器的写入和读出.....	(389)
6. 编程序.....	(391)
7. 提高运算速度.....	(392)

第四部分 电子学的应用

第一章 广播.....	(394)
1. 无线电.....	(394)
2. 扩音机.....	(397)
3. 电视.....	(397)
4. 闭路电视.....	(400)
第二章 电信.....	(401)
1. 电报、用户电报.....	(401)
2. 电话.....	(402)

3. 无线电电话·····	(403)
4. 中继发射机·····	(404)
5. 卫星通信·····	(404)
6. 轻便无线电收发机·····	(405)
7. 传呼系统·····	(405)
8. 内部通信系统·····	(406)
第三章 电子录音和录像·····	(406)
1. 电唱机·····	(406)
2. 磁带录音机·····	(407)
3. 录象机·····	(408)
第四章 测向和定位·····	(408)
1. 超声波法·····	(408)
2. 磁法·····	(409)
3. 无线电波法·····	(409)
4. 雷达·····	(410)
第五章 治保和交通管理·····	(410)
1. 防火防窃·····	(410)
2. 在水上·····	(411)
3. 铁路和电车·····	(411)
4. 公路交通·····	(412)
5. 航空·····	(412)
第六章 材料的电子加工·····	(413)
1. 电解、电泳·····	(413)
2. 静电·····	(414)
3. 电弧、等离子弧·····	(415)
4. 焊接·····	(416)
5. 火花烧蚀·····	(417)
6. 激光束·····	(417)

7. 电炉.....	(417)
8. 射频加热.....	(418)
第七章 无损材料检验.....	(418)
1. 磁性.....	(419)
2. 高频.....	(419)
3. X 光影象.....	(419)
4. X 光反射.....	(420)
5. 同位素.....	(420)
第八章 测量与控制.....	(421)
1. 阴极射线示波器.....	(421)
2. 遥测.....	(422)
3. 电控.....	(423)
4. 自动化.....	(423)
第九章 电子计算.....	(424)
1. 大型计算机.....	(424)
2. 小型计算机.....	(426)
3. 数据传输.....	(426)
4. 出纳.....	(426)
第十章 医用电子学.....	(427)
1. 热疗.....	(427)
2. X 光疗法.....	(428)
3. X 光诊断.....	(429)
4. 心电图和脑电图.....	(430)
5. 病人的护理.....	(430)
第十一章 其它应用.....	(431)
1. 电照明.....	(431)
2. 摄影.....	(432)
3. 家庭.....	(433)

4. 汽车.....	(433)
5. 印刷机.....	(435)
结束语.....	(436)

第一部分 从莫尔斯电报到 月球彩色电视的电子学发展史

1. 无线电的史前史

十九世纪初，人们就试图用电流传递信息。然而，直到一八三七年，美国艺术家莫尔斯才采用了第一个将传递的信息记录到纸上的装置（**记录式电报**）。他首先发明了一种电码，按照这种电码，字母和数字是用点划组成的符号（**莫尔斯电码**）表示的。

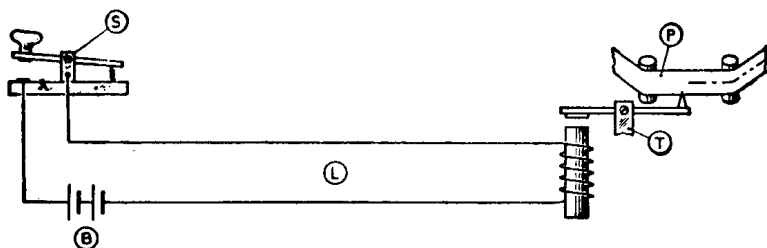


图1：莫尔斯电报。S为莫尔斯电键，B为电池，L为导线，T为电报机，P为纸带。

图1表明，以长短电流脉冲形式出现的莫尔斯符号是如何通过按掀**莫尔斯电键**（S）馈入电线的。在电线的另一端，电流脉冲激励电报装置中的电磁铁。这样，笔尖便压在不断移动的纸带上。从这条纸带上便可以阅读莫尔斯电码电报。

一八七七年，**爱迪生**发现，安装在振动膜片上的许多碳粒之间的接触电阻变化，可以用以把声音（50—2000赫兹）所引起的空气振动转变为电流变化（**送话器**）。