

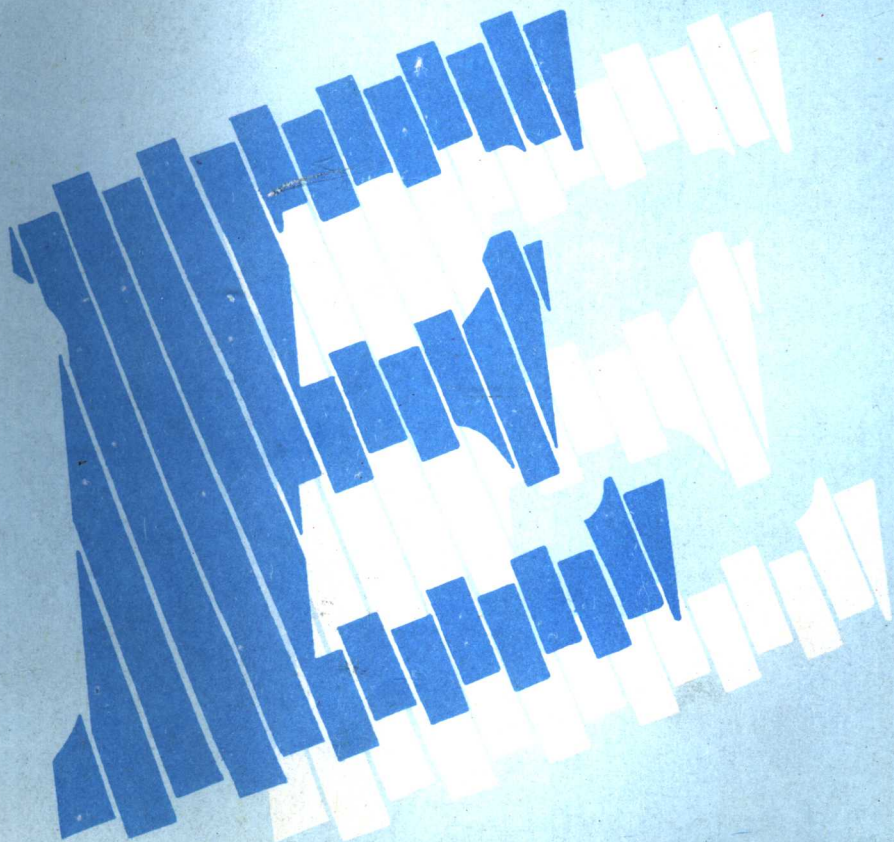
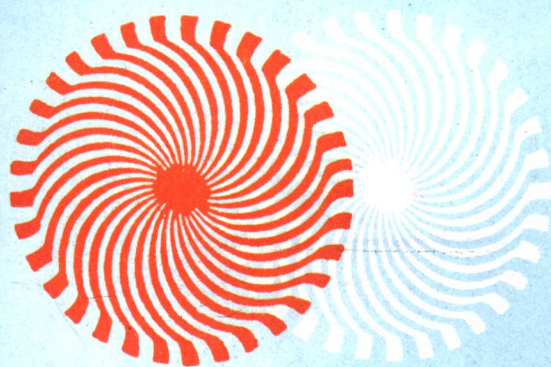
职业学校电子类教材(实用电子技术专业)

电子测量仪器

●(第二版)

●朱晓斌 编

●电子工业出版社



职业学校电子类教材(实用电子技术专业)

电子测量仪器

(第二版)

朱晓斌 编
陈其纯 主审

电子工业出版社

内 容 简 介

《电子测量仪器》(第二版)是职业学校实用电子技术类专业系列教材之一。

本教材共分八章和一个附录。主要包括:电子测量的基础知识,电流、电压测量仪表,信号发生器,电子示波器,频率和时间测量仪器,失真度、调制度及频率特性测量仪器,半导体器件测量仪器,元件参数测量仪器,电子测量仪器检修常识(附录)。

本教材注重中等职业教育的特点,力求通俗易懂,避免复杂公式推导,突出基本知识和基本操作技能等内容。为便于教学及加强学生的操作技能训练,书中编排了配套的习题和实验。同时,也考虑到了电子测量技术的不断发展,新型电子测量仪器的大量涌现与旧型仪器仍在大量使用的现状。为兼顾这两方面,书中选用了典型的国产电子测量仪器作为介绍的重点。

本教材同样可供培训军地两用人才及各种电子测量仪器培训班使用,也可作为广大无线电爱好者的自学读本。

书 名: 电子测量仪器(第二版)

编 者: 朱晓斌

主 审: 陈其纯

责任编辑: 王昌喜

特约编辑: 王子恢

印 刷 者: 北京大中印刷厂

出版发行: 电子工业出版社出版、发行 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话: 68214070

经 销: 各地新华书店经销

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12.5 字数: 328 千字

版 次: 1996 年 11 月第 2 版 1998 年 3 月第 4 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-3594-4
G·282

定 价: 13.50 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

出版说明

根据 1986 年全国职业技术教育工作会议关于“职业技术教育管理职责暂行规定”的分工精神和国家教委的要求,为了满足职业学校、职业中专等职业学校的迅速发展对教材的需要,我部组织了职业学校电子类教材的编审与出版。成立了有 14 个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的职业学校电子类教材工作领导小组和编审委员会,制订了“实用电子技术”及“计算机”两个专业的参考性教学计划和 1988~1991 年教材出版规划。根据规划出版了第一轮教材 28 种、教学录像带 2 种。

为贯彻《国务院关于发展职业技术教育的决定》的精神,为进一步完善职业学校电子类教材的需要,我们根据调整完善的原则,成立了有 17 个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的第二轮职业学校电子类教材工作领导小组和编审委员会。修改了“实用电子技术”、“计算机”两个专业的参考性教学计划,制订了“通信广播”专业的参考性教学计划和第二轮(1992~1995 年)职业学校电子类教材编审、出版规划,列入规划的教材共 37 种选题。

这一轮教材选题的确定和教材书稿的编写要求,除以教学计划、大纲为依据外,还以劳动部、机械电子工业部颁发的《电子工业工人技术等级标准》中级工知识、技能要求为准则,较好地突出了职业学校着重职业技能训练的特点,侧重于教材的实用性、科学性以及增强学生实验和操作技能训练的内容。为适应各地电子工业发展的需要,教材除注意基础知识外,也适当反映了电子行业的现代技术。另一方面,由于电子类专业分支多,教材编写还立足于宽口径,以方便不同专业选用。

编写职业学校教材始终是一个新课题,经验不足,希望全国电子类职业学校广大师生积极提出批评建议,共同为进一步提高教材质量而努力。

机械电子工业部电子类专业教材办公室
一九九三年一月

全国职业学校电子类教材 工作领导小组

组长:

姚志清 (中国电子工业总公司教育局副局长)

副组长:(以下按姓氏笔划为序)

孙金兰 (北京市教育局职教办副主任)

李 群 (黑龙江省教委职教处处长)

李步斗 (江苏省教委职教处处长)

赵家鹏 (机电部电子类专业教材办主任)

褚家蒙 (四川省教委职教处副处长)

成员:

王仲伦 (甘肃省教委职教处副处长)

刘志平 (北京市职教中心教研员)

苏 丹 (新疆维吾尔自治区教委副主任)

张兆松 (山东省教委职教处副处长)

李宏栋 (天津市教育教研室职教室主任)

李启源 (广西壮族自治区教委职教处副处长)

何肃波 (吉林省教委中职处副处长)

张荫生 (上海市中等职业教育中心副校长)

何雪涛 (浙江省教委职教处主任科员)

杨玉民 (北京市教育局副局长)

林春赞 (湖北省教委职教处处长)

费爱伦 (上海市教育局中职处副处长)

梁 义 (辽宁省教委中职处副处长)

葛玉刚 (河北省教委职教处处长)

韩学理 (陕西省教育科学研究所副所长)

翟汝直 (河南省教委职教研究室主任)

秘书长:

邓又强 (电子工业出版社总编)

副秘书长:

王玉国 (电子工业出版社编辑)

全国职业学校电子类教材 编审委员会

主任委员:

杨玉民 (北京市教育局副局长)

副主任委员:(以下按姓氏笔划为序)

刘志平 (北京市职教中心教研员)

张荫生 (上海市中等职业教育中心副校长)

实用电子技术编审组

组长:

刘志平 (北京市职教中心教研员)

副组长:

李蕴强 (天津市教育教研室教研员)

陈其纯 (江苏省苏州市电子职业中学教研组长)

张晓明 (黑龙江省教育学院职教部教研员)

组员:

白春章 (辽宁省教育学院职教部教研员)

朱大海 (河北省教研所研究室主任)

孙介福 (四川省教科所职教室主任)

刘洪志 (河南省新乡市机电部 22 所职高教师)

沈大林 (北京市宣武职教中心副校长)

陈先铭 (广西壮族自治区柳州市一职高教研组长)

吴恒丰 (湖北省武汉市第一职教中心教务主任)

杜德昌 (山东省教学研究室教研员)

张志强 (甘肃省武威职业学校校长)

周金波 (河南省郑州市教委职业教研室副主任)

金国砥 (浙江省杭州市红星职业中学教研组长)

杨荫彪 (河北省河北机电学院电子系主任)

俞兰浦 (上海市静安职业学校校长)

徐洪吉 (吉林省吉林大学机关学校教师)

计算机编审组

组长:

张荫生 (上海市中等职业教育中心副校长)

副组长:

王 森 (河北省军械工程学院计算所副教授)

王道生 (辽宁省沈阳工学院计算机系副教授)

史建军 (山东省青岛市教育局教研员)

组员:

王世学 (黑龙江省哈尔滨市职业学校教师)

刘永振 (吉林省吉林大学计算中心副教授)

刘逢勤 (河南省郑州市第三职业中专教研组长)

肖金立 (天津市电子计算机职业中专教师)

陈文华 (浙江省温州市职业技术学校教研组长)

严振国 (江苏省无锡电子职业中学教务副主任)

吴清萍 (北京市财经学校副校长)

钟 葆 (上海市中等职业教育中心 OA 教研组长)

戚文正 (湖北省武汉市第一职教中心教师)

第二轮(1992~1995 年)职业学校 电子类教材目录

实用电子技术专业

- | | |
|---------------|------------------|
| 1. 电子类专业物理 | 11. 彩色电视机原理与维修 |
| 2. 实用电子技术专业英语 | 12. 黑白电视机原理与检修 |
| 3. 电子技术工艺基础 | 13. 录像机原理与维修 |
| 4. 电工原理 | 14. 单片微型计算机原理与应用 |
| 5. 模拟电路 | 15. 制冷与空调技术 |
| 6. 脉冲数字电路 | 16. 电梯原理与维修 |
| 7. 制图基础 | 17. 电机的结构与维修 |
| 8. 微型计算机应用基础 | 18. 电力拖动技术 |
| 9. 收录机原理与维修 | 19. 电子测量仪器(第二版) |
| 10. 家用电器原理与应用 | 20. 维修电工技术 |

教学录像带

1. 收录机原理与维修
2. 电子测量仪器

计算机专业

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1. 微型计算机电路基础 | 10. 针式打印机原理与维修 |
| 2. BASIC 语言程序设计 | 11. 磁盘机原理与维修 |
| 3. 微型计算机原理与应用 | 12. 微型计算机接口技术 |
| 4. 8088/8086 微型计算机原理与应用 | 13. C 语言程序设计 |
| 5. 微型计算机磁盘操作系统的使用 | 14. 电子排版系统 |
| 6. 汉字 dBASEⅢ 与 FOXBASE | 15. 计算机绘图 |
| 7. 汉字录入与编辑技术 | 16. 计算机网络基础 |
| 8. Pascal 语言程序设计 | 17. 计算机专业英语 |
| 9. 微型计算机硬件结构与维修 | |

第二版前言

《电子测量仪器》是经“电子工业部全国职业学校电子类教材编审委员会实用电子技术专业编审组”审定并推荐使用的职业学校实用电子技术类专业系列教材之一。本教材自电子工业出版社于1991年正式出版发行以来,已数次重印。几年来,电子技术领域及中等职业学校都发生了较大的变化,同时该教材经过几轮使用,也暴露出一些不足之处。为此,电子工业出版社本着对读者认真负责的高度责任感,于1995年5月在杭州市召开了“全国职业学校电子类教材和计算机类教材编审委员会”全体会议,这是第三轮职业学校教材编审会。与会的专家和代表对《电子测量仪器》(第二版)的编写提纲、教学要求、编写计划等进行了认真、细致的审议。本教材就是编者在此基础上进行修订和编写的。

国家教育委员会1993年3月10日下发了“关于颁发职业高级中学部分专业教学计划、专业教学器材配备目录(试行)通知”(教职[1993]4号)。本教材的修订是参照国家教委“职业高级中学(三年制)电子电器专业教学计划”中的“电子测量教学大纲”和“电子测量技能与训练教学大纲”进行的。本教材在修订时,既考虑了整体内容的系统性,也使每章的内容具有相对的独立性,以满足不同的读者对不同内容的需求。对仪器原理的叙述以框图分析等定性方法为主,避免繁琐的数学推导,突出了常用电子测量仪器的基本知识和操作技能;在文字上力求深入浅出和通俗易懂;在仪器的选型上尽量考虑典型性和广泛性。同时,每章内容后面都有一定数量的习题,以帮助读者理解和巩固所学内容。配套的实验有助于学生更好地提高电子测量仪器的操作技能。

本教材是在第一版基础上,广泛听取意见后修编的。由杭州大学职教成教培训研究中心主任朱晓斌同志(杭州大学高等教育研究所讲师)编写。苏州市高级工业学校高级教师陈其纯先生审阅了书稿全文,提出了许多宝贵意见,在此谨表示诚挚的感谢!同时,本教材在编写和修订时,尽可能多地参阅多种专业著作、教材和文献资料,因此要感谢的著者甚众,恕不能一一列出。由于编者水平有限,书中难免还会存在亟待改进之处,殷切希望广大师生和读者批评指正。

为了使中等职业学校的师生能更有将效地使用好本教材,特将本课程的教学目标、教学内容和要求、教学时数等作如下说明:

一、课程教学目标

通过该课程的学习,使学生掌握电子测量的基础知识及常用电子测量仪器使用的基本技能,会应用所学的知识解决一些实际问题。同时,理解仪器的日常维护知识,了解仪器检修的基本知识和电子测量及仪器发展的趋势。

使学生明确学习《电子测量仪器》的目的,培养科学的学习方法和良好的学习工作习惯。

二、课程教学内容和要求

本课程的教学要求包括理论、技能两部分。

理论教学要求分为“了解、理解、掌握”三个层次:

- (1) “了解”指对概念、原理,基本知识等的初步认识;
- (2) “理解”指把握所学知识的意义,能作必要的解释和说明,懂得相关知识之间的区别和联系;

(3) “掌握”指在理解的基础上,能应用所学的知识进行分析和判断。

技能教学要求分为“初步学会、学会”二个层次:

- (1) “初步学会”指在教师的指导下,进行实验和实习,完成观察和操作;
- (2) “学会”指能按操作规程独立进行观察、操作,完成实验或实习,并进行应用。

课程教学内容和要求:

第一章 电子测量的基本知识

理论要求:

1. 了解电子测量的内容和特点;
2. 了解电子测量的基本方法及选择;
3. 了解误差的来源,理解误差的表示方法和测量结果的处理;
4. 掌握仪器的日常维护和仪器“接地”的基本知识,了解仪器的工作环境。

技能要求:

初步学会仪器的日常维护方法。

第二章 电流、电压测量仪表

理论要求:

1. 掌握电流、直流和交流电压测量的原理;
2. 理解模拟式和数字式万用电表的结构及原理;
3. 掌握模拟式和数字式万用电表面板上各种符号、数字及刻度线的识别方法,掌握它们的基本使用方法;
4. 理解放大-检波式和检波-放大式电子电压表的基本原理,了解外差式、热电偶变换式和数字式电子电压表的基本原理;
5. 掌握放大-检波式电子电压表的使用方法,了解检波-放大式和数字式电子电压表的使用方法;
6. 理解电视场强仪的基本原理,了解其使用方法。

技能要求:

1. 学会用模拟式、数字式万用电表测量元器件及电路参数;
2. 学会用放大-检波式电子电压表测量电路参数,初步学会检波-放大式和数字式电子电压表的使用方法。

第三章 信号发生器

理论要求:

1. 了解低频、高频和脉冲信号发生器的电路组成及原理;
2. 掌握低频和高频信号发生器使用的有关知识,理解脉冲信号发生器使用的有关知识;
3. 了解彩色/黑白电视信号发生器的基本知识和使用方法。

技能要求:

1. 学会低频、高频和脉冲信号发生器的使用方法;

2. 初步学会彩色/黑白电视信号发生器的使用方法。

第四章 电子示波器

理论要求:

1. 了解波形显示原理,理解通用示波器的组成及原理;
2. 掌握通用示波器的面板布置、技术性能、基本操作程序和电压、频率、时间等基本电路参数的测量方法;
3. 了解取样示波器的基本情况和电子示波器的发展趋势。

技能要求:

1. 学会通用示波器的基本操作方法和电压、频率、时间等参数的测量;
2. 初步学会用示波器检测实际电路。

第五章 频率和时间测量仪器

理论要求:

1. 了解数字式频率计的基本原理;
2. 理解数字式频率计的面板布置和使用方法。

技能要求:

初步学会数字式频率计的使用方法。

第六章 失真度、调制度及频率特性测量仪器

理论要求:

1. 了解失真度、调制度测量的基本原理,理解频率特性测试原理;
2. 理解失真度、调制度测量仪的原理和使用方法,掌握频率特性测试仪的电路组成和使用方法。

技能要求:

1. 初步学会失真度、调制度测量仪的使用;
2. 学会频率特性测试仪的基本使用方法。

第七章 半导体器件测量仪器

理论要求:

1. 了解晶体管特性图示仪的测试原理,理解其总体构成;
2. 理解晶体管特性图示仪的面板布置及功能,掌握其基本操作程序及对常见晶体管的测试方法。

技能要求:

1. 学会晶体管特性图示仪的基本操作及对晶体二极管、三极管和稳压管的测量;
2. 初步学会对场效应管、可控硅的测量。

第八章 元件参数测量仪器

理论要求:

1. 了解直流、交流电桥的基本原理;
2. 了解万用阻抗电桥的结构特点和主要技术性能,理解其工作原理,掌握其使用方法;
3. 了解LCR数字式测量仪的结构特点、技术性能和使用方法;
4. 理解谐振法的基本原理,了解Q表的原理,掌握Q表的使用方法。

技能要求:

1. 学会万用阻抗电桥的使用;
2. 初步学会Q表的使用。

三、课时分配

参考总课时为 110 节, 具体课时分配如下表所示。

章	内 容	参考课时
一	电子测量的基础知识	4
二	电流、电压测量仪表	16
三	信号发生器	12
四	电子示波器	20
五	频率和时间测量仪器	4
六	失真度、调制度及频率特性测量仪器	14
七	半导体器件测量仪器	18
八	元件参数测量仪器	12
机 动		10
总 计		110

编 者

一九九六年二月八日

目 录

第一章 电子测量的基础知识	(1)
第一节 电子测量的内容和特点	(1)
一、电子测量的内容	(1)
二、电子测量的特点	(2)
第二节 电子测量的基本方法及选择	(2)
一、按电路、信号与系统的理论分析方法分类	(2)
二、按测量方法进行分类	(3)
三、测量方法的选择	(3)
第三节 测量误差及处理	(4)
一、误差的来源	(4)
二、误差的表示方法	(5)
三、测量结果的处理	(6)
第四节 电子测量仪器维护的基本知识	(7)
一、电子测量仪器的日常维护	(7)
二、电子测量仪器的“接地”	(8)
三、电子测量仪器的工作环境	(9)
习题	(9)
第二章 电流、电压测量仪表	(11)
第一节 电流、电压测量的基本方法	(11)
一、电流的测量	(11)
二、直流电压的测量	(12)
三、交流电压的测量	(13)
第二节 万用电表的基本原理	(14)
一、模拟式万用电表的结构及原理	(15)
二、数字式万用电表的结构及原理	(17)
第三节 万用电表的使用	(18)
一、模拟式万用电表的使用	(18)
二、数字式万用电表的使用	(25)
三、应用实例	(28)
第四节 电子电压表的基本原理与使用	(29)
一、模拟式电子电压表的基本原理	(29)
二、模拟式电子电压表的使用方法	(33)
三、数字式电压表的基本原理	(37)
四、数字式电压表的使用方法	(40)
第五节 电视场强仪的基本原理与使用	(42)
一、电视场强仪的基本工作原理	(42)
二、电视场强仪的使用方法	(43)
习题	(45)
实验一 万用电表的基本测量	(45)
实验二 万用电表测量晶体管	(46)
实验三 变压器变比及直流稳压电源纹波系数的测量	(47)

第三章 信号发生器	(48)
第一节 低频信号发生器的基本原理	(48)
一、电路组成	(48)
二、电路原理	(49)
第二节 低频信号发生器的使用	(51)
一、XD-22 型低频信号发生器	(51)
二、低频信号发生器的应用	(54)
第三节 高频信号发生器的基本原理	(54)
一、电路组成	(54)
二、电路原理	(54)
第四节 高频信号发生器的使用	(55)
一、XFG-7 型高频信号发生器	(55)
二、XFC-6 型标准信号发生器	(58)
三、高频信号发生器应用实例	(60)
第五节 脉冲信号发生器	(61)
一、脉冲信号发生器的基本原理	(61)
二、XC-16 型脉冲信号发生器的使用	(62)
第六节 彩色/黑白电视信号发生器	(64)
一、CDXF-IVD 型彩色/黑白电视信号发生器概述	(64)
二、CDXF-IVD 型彩色/黑白电视信号发生器的使用方法	(66)
三、几种常见的电视信号发生器	(67)
习题	(68)
实验一 低频信号发生器的使用	(68)
实验二 高频信号发生器的使用	(70)
第四章 电子示波器	(71)
第一节 示波管及波形显示原理	(71)
一、示波管	(71)
二、波形显示原理	(74)
第二节 通用电子示波器的组成及原理	(74)
一、Y 轴系统	(75)
二、X 轴系统	(77)
三、主机系统	(79)
第三节 通用电子示波器的使用	(80)
一、主要技术性能	(82)
二、面板布置	(82)
三、使用方法	(84)
四、测量实例	(85)
第四节 取样示波器	(89)
一、取样示波器的基本原理	(89)
二、取样示波器的组成	(91)
三、取样示波器的主要技术性能	(92)
第五节 电子示波器的发展	(92)
习题	(93)
实验一 用示波器观测正弦信号的幅度	(94)

实验二 波形合成法测频率	(95)
实验三 使用示波器观测电路的波形	(96)
第五章 频率和时间测量仪器	(97)
第一节 数字式频率计的基本原理	(98)
一、计数器工作原理	(98)
二、数字式频率计的组成	(100)
三、数字式频率计测频范围的扩展	(101)
第二节 数字式频率计的应用	(102)
一、主要技术指标	(102)
二、面板布置	(103)
三、使用方法	(104)
四、应用实例	(105)
习题	(106)
第六章 失真度、调制度及频率特性测量仪器	(107)
第一节 失真度的测量	(107)
一、失真度测量原理	(107)
二、BS1 型失真度测量仪	(108)
第二节 调制度的测量	(110)
一、调幅度的测量原理	(110)
二、频率偏移的测量原理	(112)
三、BE1 型调制度测量仪	(114)
第三节 频率特性测试仪概述	(117)
一、频率特性测试原理	(117)
二、频率特性测试仪的组成及原理	(118)
第四节 BT3 型频率特性测试仪	(119)
一、主要技术性能	(119)
二、电路组成	(119)
三、使用方法	(120)
四、应用实例	(125)
习题	(128)
实验一 BS1 型失真度测量仪的使用	(128)
实验二 BE1 型调制度测量仪的使用	(128)
实验三 BT3 型扫频仪的使用	(129)
实验四 高频头的测试	(130)
实验五 传输线阻抗的测量	(130)
第七章 半导体器件测量仪器	(131)
第一节 晶体管特性图示仪的基本原理	(131)
一、晶体管特性图示仪的测试原理	(131)
二、晶体管特性图示仪的构成	(133)
第二节 晶体管特性图示仪的面板结构及功能	(134)
一、示波管及其控制部分	(134)
二、Y 轴部分	(134)
三、X 轴部分	(135)
四、阶梯信号部分	(135)

五、集电极扫描信号部分	(136)
六、测试台部分	(136)
第三节 晶体管特性图示仪的基本操作方法	(136)
一、基本操作程序	(136)
二、使用注意事项	(137)
第四节 晶体管特性图示仪应用实例	(138)
一、晶体三极管的测试	(138)
二、晶体二极管的测试	(142)
三、场效应管的测试	(145)
四、可控硅的测试	(148)
习题	(149)
实验一 晶体管特性图示仪的基本操作及对晶体三极管的测试	(149)
实验二 晶体二极管及稳压管的测量	(151)
实验三 场效应管的测量	(153)
实验四 可控硅的测量	(155)
第八章 元件参数测量仪器	(156)
第一节 电桥法概述	(156)
一、直流电桥	(156)
二、交流电桥	(157)
第二节 万用阻抗电桥	(159)
一、QS18A 型万用电桥结构特点及主要技术性能	(159)
二、QS18A 型万用电桥的工作原理	(159)
三、QS18A 型万用电桥的使用	(161)
第三节 LCR 数字式测量仪	(162)
一、结构特点及技术性能	(162)
二、使用方法	(163)
第四节 谐振法概述	(164)
一、谐振法测量电容	(164)
二、谐振法测量电感	(166)
第五节 Q 表的原理及使用	(166)
一、Q 表的原理	(166)
二、QBG-3 型 Q 表的主要技术性能	(167)
三、QBG-3 型 Q 表的使用	(167)
习题	(169)
实验一 QS18A 型万用电桥的使用	(170)
实验二 QBG-3 型 Q 表的使用	(171)
附录 电子测量仪器检修常识	(174)
一、电子测量仪器检修的一般步骤	(174)
二、电子测量仪器检修的基本方法	(175)
三、表头的检修	(176)
四、万用表测量电路的检修	(178)

第一章 电子测量的基础知识

人们如何去认识客观世界呢？去观察、测量，获得定性和定量的信息，然后形成科学的概念。测量就是通过物理实验的方法，获取被研究对象定量信息的过程。随着科学技术向纵深发展及各学科间的交叉渗透，解决一个研究课题，往往要进行大量复杂的测量分析。在现代工业生产和人们的日常生活中，从零件的制作到整机的装配、调试，从产业分工到产品可靠性及相容性的检测，乃至商品交换、医疗保健、工程成败、国家安全等，都离不开统一的、精确的测量。正如有人说过的：“作为规律，高度发达的科学和技术，总是伴随着高级的测量；简陋的科学是与初级的测量技术并存的。”测量技术水平的高低是公认的评价一个国家科学技术和现代化水平的重要标志之一。

第一节 电子测量的内容和特点

电子测量是测量学的一个重要分支。从广义上讲，凡是利用电子手段进行的测量均属于电子测量的范畴；从狭义而言，电子测量是特指对各种电参量和电性能的测量。电子测量包括电子测量技术和电子测量仪器两部分，两者是相辅相成的。电子测量为电子学和其它学科的研究、实验分析提供了便利的条件，而无线电电子学、计算机科学、材料科学等的发展又反过来为电子测量提供各种新理论、新技术、新材料、新器件和新仪器系统。特别是微电子技术与传统的电子测量技术相结合形成的“智能”仪器系统，可以对电参量进行自动测量、自动记录、自动完成数据的分析和处理乃至故障的诊断和定位。这种崭新的电子测量仪器系统的出现对整个电子技术领域及其它技术领域均产生了巨大的影响，它代表了当今电子测量的发展方向。

一、电子测量的内容

电子测量主要是以电子技术为依据，凭借电子仪器和设备，对电量和非电量进行测量的原理和方法。主要包括下列内容：

1. 电能量

电流、电压、功率、电场强度、电磁干扰及噪声等。

2. 电信号特征量

频率、周期、时间、相位、波形参数、脉冲参数、调制参数、频谱、相关系数、失真度、信/噪比等。

3. 电路元件及材料参数的量

电阻或电导、电抗或电纳、阻抗或导纳、电感、电容、品质因数、介质损耗、介电常数及导磁率等。

4. 有源和无源网络性能特性的量

增益或衰减、频带宽度、灵敏度、分辨力、噪声系数、反射系数、电压驻波比、晶体管的 β 值和 h 值或 y 参数等。

上述各种电参数中，频率、时间、电压、相位、阻抗是基本的电参量，对它们所进行的测量