



主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

电子单元电路 应用与实测

技能演练

- ◆ 放大、变换与供电类单元电路的实测技能演练
- ◆ 常用信号处理与数码类单元电路实测技能演练
- ◆ 光电转换与发射接收类单元电路实测技能演练
- ◆ 实用传感、驱动与控制类单元电路实测技能演练



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

电子技术职业技能考核认证指南



电子单元电路应用与实测 技能演练

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从实际工作岗位出发,将电子单元电路的应用与参数实测作为电子产品生产、调试、维修行业培训和岗位从业中的一项基础技能来诠释。从实际应用的角度出发,对目前流行的电子电气产品进行广泛的收集和整理,将具有特色的单元电路进行提炼。按照其各自具备的功能特点作为单元电路的划分原则。然后,在此基础上,结合实际电子产品,对单元电路的结构特点和工作原理进行讲解,从而使单元电路的理论学习充满技能的特色。在对单元电路的检测上采用参数实测的方式,将电路的实际检测过程和测量方法逐一向学习者进行传递。

本书在表现形式上,采用“图解”的方式,将技能培训融入到岗位锻炼中,站在从业的高度,将单元电路的原理讲解、应用案例和参数实测技能进行生动形象的讲解。注重电子单元电路与实际电子产品的结合、对照,使得该部分内容不脱离实际工作。为学习者开阔眼界和思路的同时,着重为从业者指明方向。

本书参照《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案》内容的要求及国家电子行业的职业技能资格认证标准而编写,可作为中、高等职业技术学校电子技术学科的教材和职业技能资格认证培训教材,也可作为电子产品生产、调试、维修的岗位培训教材,还可供广大电子爱好者阅读。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电子单元电路应用与实测技能演练 / 韩雪涛主编. —北京: 电子工业出版社, 2009.6

(电子行业职业技能演练丛书)

ISBN 978-7-121-08713-4

I. 电… II. 韩… III. 电子电路 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 063559 号

策划编辑: 谭佩香

责任编辑: 徐子湖

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20 字数: 487 千字

印 次: 2009 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 34.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

出版说明

随着科技的进步和生产力的发展，中国已经成为世界的电子产品加工制造中心。无论是电子产品的生产产量，还是电子产品的拥有数量，都占据着可观的市场份额。巨大的市场空间带动了中国电子产品生产、销售、维修行业的发展。目前，中国的电子产品生产制造行业的从业人员的储备已经很难满足日益增长的社会需求。

为帮助电子产品生产、维修的从业和待业人员迅速掌握电子产品生产制造的方法和调试技能，我们组织电子行业的职业技能鉴定专家编写了这套“电子行业职业技能演练丛书”。本丛书参照《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案》内容的要求及国家电子行业的职业技能资格认证标准而编写，可作为中、高等职业技术学校电子技术学科的教材，也可作为电子产品生产、调试、维修的岗位培训教材和职业技能资格认证培训教材。

本套丛书共 7 本，包括《电子产品零部件检测与选用技能演练》、《电子单元电路应用与实测技能演练》、《电子产品印制电路板制作技能演练》、《电子产品检测仪表使用技能演练》、《电子产品组装技能演练》、《电子产品调试技能演练》、《电子产品维修技能演练》。

这套丛书完全从就业的角度出发，更加注重行业技能的演练与提高。将电子产品生产制造和维修、调试的实际技能作为重点内容，并根据工作过程中的关键环节进行划分，采用技能演练的形式，通过实际演示操作使读者能够迅速、全面地掌握各工作环节中的规范要求和实际操作方法。

《电子产品零部件检测与选用技能演练》是电子产品生产、调试、维修行业的基础技能演练教材。与以往出版的有关元器件的图书不同，本书选用了大量实际电子产品中的典型零部件，通过对这些典型电子产品零部件的结构分析、功能介绍及检测和选用的实际演示操作，使读者（尤其是初学者）能够对实际电子产品零部件的结构特点及功能有深入理解，并能快速提高对零部件的安装、检测、维修技能。

《电子单元电路应用与实测技能演练》的重点在于对电子单元电路的应用与实测技能的演练。为突出实用性和技能演练的实效，本书选择的电子单元电路全部来源于实际的电子产品，并结合不同电路的特点，详细讲解了各种典型单元电路的功能、结构、应用范围和实测的方法及技巧。

《电子产品印制电路板制作技能演练》则将重点放在电子印制电路板的制作上。为贴近实际生产，本书的章节设置完全以电子印制电路板制作的关键环节作为依据。图书的内容完全是模拟真实的电子印制电路板的制作过程，以图文形式再现电子印制电路板的制作方法、制作工艺和制作技巧。

《电子产品检测仪表使用技能演练》一书将实际生产、调试、维修过程中所使用的常用检测仪表进行归纳整理，将使用常用仪表进行实际检测的方法作为全书的技能演练重点，

通过对实际使用方法的讲解，使读者对电子产品检测仪表的适用场合、应用领域及具体的操作技巧都能快速掌握。

《电子产品组装技能演练》、《电子产品调试技能演练》、《电子产品维修技能演练》是为从事电子产品生产调试及维修的人员提供的技能演练教程。我社已出版的《电子产品组装技能上岗实训》、《电子产品调试技能上岗实训》、《电子产品维修技能上岗实训》都是从培训教程的角度对电子产品组装、调试、维修的流程、原理和方法进行讲解的，已得到读者的充分肯定。根据广大电子产品生产技术人员的要求，本套丛书将重点放在实际操作技能的演练上，并针对从业人员的阅读习惯和学习方法，分别将电子产品组装、调试、维修的全过程以及实际的操作方法和操作规范作为重点内容，通过模拟实际组装环境，以图文结合的方法再现工作场景，手把手地进行演练教学。从而使从事电子产品生产和即将从事该领域工作的待业人员轻松、快速地掌握实际操作技能。

丛书涉及了电子产品生产制造、调试、维修行业的各个领域，内容环环相扣，处处体现技能特色，每本图书在编排上都以国家电子行业的职业技能鉴定标准为指导。在内容安排上更加注重图书的可读性和易读性。具体的技能演练项目全部来源于实际的工作任务，使读者身临其境地体验技能演练的实效。

读者通过学习，不仅可以了解该行业的工作环节和工作要求，同时可以掌握电子产品生产、调试和维修的各工作环节中重要操作技能的方法和技巧。书中通过大量的实际案例作为演练实例，不仅丰富了读者的理论知识，提高了读者的操作技能，同时也拓展了在实际工作中开拓创新的思路，为技术开发和技术创新做好技术能量的储备。

全书所有演练实例都是以国家职业技能资格认证标准为依据的。读者通过学习和参加实际技能演练，在操作技能得到快速提升的同时，还可申报相应的国家职业资格认证，获得国家统一的职业资格证书。

我们热切期待本套图书的出版能真正成为读者升华理论知识和提升操作技能以及参加国家职业资格认证的指导丛书，真正成为读者的良师益友。

电子工业出版社

编委会名单

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

编 委 张丽梅 孟雪梅 郭海滨 胡丽丽

张明杰 贾立辉 刘秀东 马 楠

张湘萍 吴鹏飞 韩雪冬 吴 玮

前 言

本书参照《高等职业教育电子信息类专业“双证课程”培养方案》的内容要求，参照信息产业部颁布的电子产品调试维修工的职业技能规范，对电子产品生产、调试、维修人员应具备的知识和技能进行了系统的介绍，目标是培养电子生产制造及调试维修岗位所需要的技能型人才。

无论是电子生产、调试还是维修岗位，电子单元电路都是最基础的内容，也是初学者必须要掌握的基本知识。但电子产品单元电路种类庞杂，电路的功能特点很难划分，对于电路分析也很难理解。

本书对目前流行的各类家电及电子产品进行归纳、分类。按照基础电路的功能特点进行划分，将基本单元电路分成基本放大电路、实用变换电路、电源供电电路、低频信号放大电路、高频信号处理电路、运算放大器电路、电动机驱动电路、传感器及接口电路、发射及接收电路、数字脉冲信号处理电路、数字音频信号处理电路和数字图像信号处理电路共 12 大类。

为了使知识内容更好地体现技能特点，除使读者了解单元电路的功能、特点、结构、原理和应用外，还结合实际电子产品，将电路的实测过程、测量仪器的使用方法和参数的实测结果全部展现在书中。

作为技能型教材，本书所选用的单元电路都是来源于实际电子产品中的电路。电路的分析讲解注重实用性和实效性，力求在最短的时间内让学习者了解电路的原理，并能够对电路举一反三，通过应用实例的分析开阔学习者的思路和视野。书中所有的参数实测也全部来源于实际的工作。目的就是为了能够给学习者最真实的学习体验。做到技能培训与岗位锻炼相结合。

为了便于教学与查阅，本书对原机型的电路图以及应用实例的实际电路中不符合国家规定标准的图形及符号未做修改，以便读者在识图时能将电路板上元器件与电路图上元器件对照，准确查找。在此，特加以说明。

为了便于学习，我们专门制作了配套的 VCD 系列教学光盘，既适合教师教学，也适合学员自学（本书不含光盘，如有需要请读者按以下地址联系购买）。学员通过学习与实践可以参加国家职业资格认证，可获得国家统一的职业资格证书。在教学中或在职业资格认证考核方面有什么问题，可直接与我们联系。

网址：<http://www.taoo.cn>，联系电话：022-83718162 / 83715667 / 13702178753

地址：天津市南开区华苑产业园区天发科技园 8 号楼 1 门 401，天津市涛涛多媒体技术有限公司

邮编：300384

图书联系方式：tan_peixiang@phei.com.cn

编 者
2009 年 5 月

目 录

第 1 章 单元电路的基本检测方法	1
1.1 单元电路的基本类型	1
1.1.1 信号产生类电路	1
1.1.2 放大器类电路	1
1.1.3 信号处理和变换类电路	3
1.1.4 驱动控制类电路	3
1.1.5 电源类电路	3
1.2 电子单元电路的基本检测方法	4
1.2.1 万用表测电压法	4
1.2.2 示波器测波形法	7
1.2.3 信号源注入法	10
1.2.4 毫伏表检测法	11
1.2.5 频率计数器测试法	12
1.2.6 频谱分析仪测量法	13
第 2 章 基本放大电路的参数实测	15
2.1 基本放大电路的结构、功能和测量	15
2.1.1 基本放大器的结构和功能特点	15
2.1.2 基本放大器的种类和检测方法	16
2.2 共发射极放大电路的参数实测	17
2.2.1 共发射极放大电路的结构与工作原理	17
2.2.2 共发射极放大电路的应用	20
2.2.3 共发射极放大电路的参数实测方法	21
2.3 共集电极放大电路的参数实测	24
2.3.1 共集电极放大电路的结构与工作原理	24
2.3.2 共集电极放大电路的应用	25
2.3.3 共集电极放大电路的参数实测方法	26
2.4 共基极放大电路的参数实测	27
2.4.1 共基极放大电路的结构与工作原理	27
2.4.2 共基极放大电路的应用	28
2.4.3 共基极放大电路的参数实测方法	29

第 3 章 实用变换电路的参数实测	31
3.1 电流-电压变换电路	31
3.1.1 电流-电压变换电路的结构和工作原理	31
3.1.2 电流-电压变换电路的应用	32
3.1.3 电流-电压变换电路的参数实测方法	33
3.2 电压-电流变换电路	33
3.2.1 电压-电流变换电路的结构和工作原理	33
3.2.2 电压-电流变换电路的应用	34
3.2.3 电压-电流变换电路的参数实测方法	35
3.3 光-电变换电路	36
3.3.1 光-电变换电路的结构和工作原理	36
3.3.2 光-电变换电路的应用	38
3.3.3 光-电变换电路的参数实测方法	40
3.4 交流-直流变换电路	43
3.4.1 交流-直流变换电路的结构和工作原理	43
3.4.2 交流-直流变换电路的应用	44
3.4.3 交流-直流变换电路的参数实测方法	45
3.5 A/D 和 D/A 变换电路	47
3.5.1 A/D 和 D/A 变换电路的结构和工作原理	47
3.5.2 A/D 和 D/A 变换电路的应用	53
3.5.3 A/D 和 D/A 变换电路的参数实测方法	57
第 4 章 电源供电电路的参数实测	63
4.1 整流电路	63
4.1.1 整流电路的结构和工作原理	63
4.1.2 整流电路的应用	67
4.1.3 整流电路的参数实测方法	68
4.2 滤波电路	69
4.2.1 滤波电路的结构和工作原理	69
4.2.2 滤波电路的应用	71
4.2.3 滤波电路的参数实测方法	73
4.3 开关电源电路	74
4.3.1 开关电源电路的结构和工作原理	75
4.3.2 开关电源电路的应用	76
4.3.3 开关电源电路的参数实测方法	78
4.4 稳压电路	81
4.4.1 稳压电路的结构和工作原理	81

4.4.2	稳压电路的应用	85
4.4.3	稳压电路的参数实测方法	89
第 5 章	低频信号放大电路的参数实测	91
5.1	低频小信号放大器	91
5.1.1	话筒信号放大器和音频电平检测电路	91
5.1.2	磁头信号放大器电路	94
5.1.3	激光头信号放大器电路	94
5.1.4	低噪声前置放大器	95
5.2	低频信号处理电路	96
5.2.1	均衡(频率补偿)放大器电路	96
5.2.2	具有杜比降噪功能的录放音电路	97
5.2.3	LED 电平指示电路	98
5.2.4	展宽立体声效果电路	102
5.2.5	音量调整电路	102
5.2.6	录音机中的图示均衡器驱动电路	106
5.3	低频功率放大器	108
5.3.1	音频功率放大器	109
5.3.2	甲类低频功率放大器	112
5.3.3	乙类低频功率放大器	114
5.3.4	OTL 低频功率放大器	119
5.3.5	OCL 低频功率放大器	120
5.3.6	BTL 低频功率放大器	121
第 6 章	高频信号处理电路的参数实测	125
6.1	高频放大电路	125
6.1.1	高频放大电路的结构和工作原理	125
6.1.2	高频放大电路的应用	128
6.1.3	高频放大电路的参数实测方法	131
6.2	混频电路	135
6.2.1	混频电路的结构和工作原理	135
6.2.2	混频电路的应用	137
6.2.3	混频电路的参数实测方法	139
6.3	FM 电路	141
6.3.1	FM 电路的结构和工作原理	141
6.3.2	FM 电路的应用	144
6.3.3	FM 电路的参数实测方法	148
6.4	晶振电路	150

6.4.1	晶振电路的结构和工作原理	150
6.4.2	晶振电路的应用	152
6.4.3	晶振电路的参数实测方法	155
第 7 章	运算放大器电路的参数实测	157
7.1	直流放大器电路	157
7.1.1	直流放大器电路的结构与工作原理	157
7.1.2	直流放大器电路的应用	159
7.1.3	直流放大器电路的参数实测方法	160
7.2	差动放大器电路	161
7.2.1	差动放大器电路的结构与工作原理	161
7.2.2	差动放大器电路的应用	163
7.2.3	差动放大器电路的参数实测方法	166
7.3	运算放大器电路	166
7.3.1	运算放大器电路的结构与工作原理	167
7.3.2	运算放大器电路的应用	172
7.3.3	运算放大器电路的参数实测方法	174
第 8 章	电动机驱动电路的参数实测	177
8.1	直流电动机驱动电路	177
8.1.1	直流电动机驱动电路的结构和工作原理	177
8.1.2	直流电动机驱动控制电路的应用	182
8.1.3	直流电动机驱动电路的参数实测方法	186
8.2	交流电动机驱动电路	189
8.2.1	交流电动机驱动电路的结构和工作原理	189
8.2.2	交流电动机驱动电路的应用	195
8.2.3	交流电动机驱动电路的参数实测方法	198
第 9 章	传感器及接口电路的参数实测	201
9.1	温度传感器及接口电路	201
9.1.1	温度传感器及接口电路的结构与工作原理	201
9.1.2	温度传感器及接口电路的应用	203
9.1.3	温度传感器及接口电路的参数实测方法	208
9.2	湿度传感器及接口电路	211
9.2.1	湿度传感器及接口电路的结构与工作原理	211
9.2.2	湿度传感器及接口电路的应用	212
9.2.3	湿度传感器及接口电路的参数实测方法	216
9.3	光电传感器及接口电路	217

9.3.1	光电传感器及接口电路的结构与工作原理	217
9.3.2	光电传感器及接口电路的应用	219
9.3.3	光电传感器及接口电路的参数实测方法	225
9.4	机械传感器及接口电路	226
9.4.1	机械传感器及接口电路的结构与工作原理	226
9.4.2	机械传感器及接口电路的应用	227
9.4.3	机械传感器及接口电路的参数实测方法	228
第 10 章	红外发射及接收电路的参数实测	229
10.1	红外发射电路	229
10.1.1	红外发射电路的结构与工作原理	229
10.1.2	红外发射电路的应用	232
10.1.3	红外发射电路的参数实测方法	235
10.2	红外接收电路	237
10.2.1	红外接收电路的结构与工作原理	237
10.2.2	红外接收电路的应用	238
10.2.3	红外接收电路的参数实测方法	241
第 11 章	数字脉冲信号处理电路的参数实测	243
11.1	脉冲信号发生器电路	243
11.1.1	脉冲发生器电路的结构和工作原理	244
11.1.2	脉冲发生器电路的应用	249
11.1.3	脉冲发生器电路的参数实测方法	252
11.2	多谐振荡器电路	254
11.2.1	多谐振荡器电路的结构和工作原理	255
11.2.2	多谐振荡器电路的应用	261
11.2.3	多谐振荡器的参数实测方法	262
11.3	脉冲信号放大器电路	263
11.3.1	脉冲信号放大器电路的结构与工作原理	263
11.3.2	脉冲信号放大器电路的应用	263
11.3.3	脉冲信号放大器电路的参数实测方法	264
第 12 章	激光数码电路的参数实测	267
12.1	伺服处理及驱动电路	267
12.1.1	伺服处理及驱动电路的结构与工作原理	267
12.1.2	伺服处理及驱动电路的应用	269
12.1.3	伺服处理及驱动电路的参数实测方法	272
12.2	环绕立体声解码电路	280

12.2.1	环绕立体声解码器电路的结构与工作原理	281
12.2.2	环绕立体声解码器电路的应用	282
12.2.3	环绕立体声解码器电路的参数实测方法	284
12.3	音频信号处理器电路	284
12.3.1	音频信号处理器电路的结构与工作原理	284
12.3.2	音频信号处理器电路的应用	288
12.3.3	音频信号处理器电路的参数实测方法	288
第 13 章	数字图像处理电路的参数实测	291
13.1	数字图像处理电路	291
13.1.1	数字图像处理器的结构和工作原理	291
13.1.2	数字图像处理器的应用	294
13.1.3	数字图像处理器的参数实测方法	296
13.2	数字视频解压缩电路	301
13.2.1	数字视频解压缩电路的结构和工作原理	301
13.2.2	数字视频解压缩电路的应用	303
13.2.3	数字视频解压缩电路的参数实测方法	306

第 1 章 单元电路的基本检测方法

在电子产品测试过程中，单元电路的定型、样机的试验、各部件的检查等项工序都离不开对元器件、单元电路、部件和整机的检测。因而，单元电路的检测方法是电子产品制造业中从业人员应具备的基本技能，它是从事电子产品开发、生产、调试、维修的工人和技术人员的基本功。只有掌握它，才能做好单元电路的检测工作。

1.1 单元电路的基本类型

单元电路的种类多种多样，应用范围十分广泛，可以说，所有的电子产品都是由一个个基本的单元电路构成的，它是电子电路中最基本的电路单元。

常用的单元电路按其功能大致可分为信号产生类电路、放大器类电路、信号处理和变换类电路、驱动控制类电路和电源类电路等多种。

1.1.1 信号产生类电路

信号产生类电路是指能够输出各种信号的电路单元。应用于电子产品中的信号产生电路主要有时钟振荡电路、本机振荡电路（如在收音机、手机、电视机电路中）、晶体振荡电路、PWM 信号产生电路（如在电磁灶、微波炉、电视机电路中）。

对该类电路参数进行检测时，可从以下两个方面着手进行。

1. 测工作条件（电压值）

任何产品、电路单元或元器件的工作都需要一定的工作条件，即必须有电源电压。因此，对该类电路参数的检测，可先测其工作条件——工作电压值。

2. 测输出信号（波形、频率、幅度）

检测输出信号是测量信号产生类电路参数的基本检测方法，只有输出端的信号正常，该电路单元才可投入使用。

对于波形、频率、幅度等参数的检测可用示波器、频率计数器、毫伏表（频率较低的交流信号也可用万用表，但是，为了检测准确，对 1 kHz 以上的交流信号，应尽量选用毫伏表测量）。

1.1.2 放大器类电路

放大器类电路是指能够放大信号的一类电路单元。应用较多的放大器类电路主要有小信号放大电路、大信号放大电路、功率放大电路、脉冲放大电路，以及电流、电压放大电路等。

对该类电路参数的检测，需要有输入信号才能进行放大。因此在检测时，需要有信号源注入信号才能检测到相关参数值，其参数的检测方法与使用仪器示意图如图 1-1 所示。

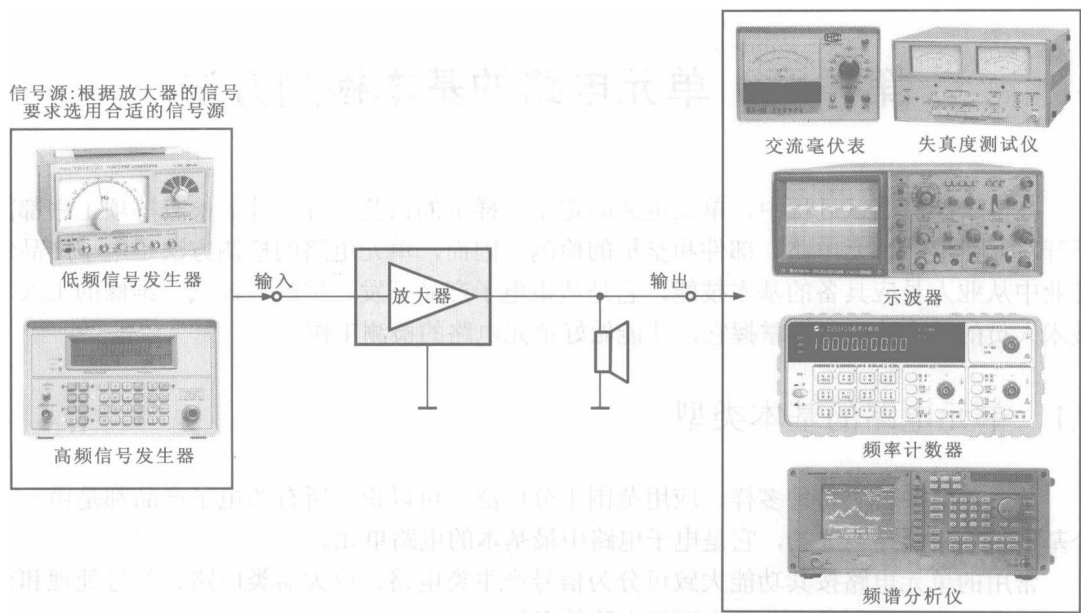


图 1-1 放大器类电路参数的检测方法与使用仪器示意图

该类型电路可对以下参数进行检测。

1. 测放大倍数 (dB)

输出信号电压与输入信号电压之比为放大器的放大倍数,但在实用中往往用放大倍数的对数值 (dB) 来表示,这样就用加减法代替了乘除法,测量结果清楚直观,很多测试仪表的读数指标也是 dB 数。

例如,输入端信号为-20dB,输出端信号为+20dB,则该放大器的放大倍数为:

$$\text{输出}-\text{输入}=20\text{ dB}-(-20\text{ dB})=40\text{ dB}$$

2. 测频率响应

放大器的频率特性就是所能放大的频率范围,例如,音频信号放大器的频率特性为 20 Hz~20 kHz,误差 $\pm 3\text{ dB}$,是指在 20 Hz~20 kHz 之内的信号均能放大,放大量的误差在 $\pm 3\text{ dB}$ 之内,而对其他频率的信号无放大能力。

3. 测信噪比

信噪比是指放大器输出的不失真信号幅度与无信号时的噪声电平之比,用 S/N 表示,单位也是 dB。

例如,某放大器无信号时测得噪声电平数值为-40dB,收到信号时测得输出信号电平为 20dB,则其信噪比为 $20\text{ dB}-(-40\text{ dB})=60\text{ dB}$ 。通常信噪比越大,电路性能越好。

4. 测动态范围

放大器最大不失真电平到噪声电平之间的范围为放大器的动态范围。例如,放大器电路最大不失真输出信号电平为+30 dB,噪声电平为-50 dB,则其动态范围为 80dB,即为 +30 dB~-50 dB。

5. 测失真

失真是放大器的放大信号波形有变形。当输入一个 1 kHz 的正弦信号，从放大器的输出端检测中发现，除了有 1 kHz 的信号之外，还有一些谐波的成分，如 2 kHz、3 kHz…等信号的成分，这些其他信号的成分越多，则放大器的失真越大。测量用所包含谐波成分的百分数来表示，如失真度 1%，表示放大器输出信号中有 1% 的谐波分量，一般用专门的失真度测试仪来测量。

1.1.3 信号处理和变换类电路

信号处理电路和信号变换电路都是对信号进行相应变换处理后输出所需要信号的电路单元。

常见的信号处理和变换电路主要有低频与高频信号处理电路、传感器与接口电路、数字音频与视频处理电路、电流-电压与电压-电流变换电路、光-电变换电路、交流-直流变换电路，以及 A/D 与 D/A 变换电路等。

对该类型电路参数的检测，也需要一定的信号源提供信号。检测时可用示波器或频率计数器同时监测输入和输出信号，并将两个信号进行对比，即可判断电路是否良好，其检测方法如图 1-2 所示。

信号源:根据放大器的信号
要求选用合适的信号源

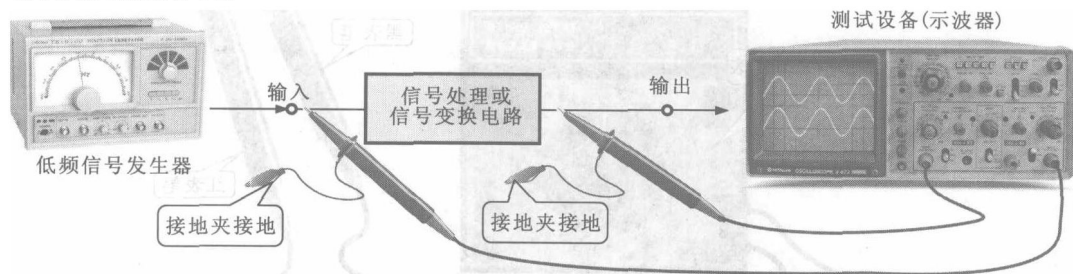


图 1-2 信号处理和变换类电路的检测方法

1.1.4 驱动控制类电路

驱动控制类电路是指需要输入驱动信号才能产生控制电压或电流的一类电路，常见的驱动控制电路主要有继电器驱动电路和电动机驱动控制电路等。

对该类电路参数检测关键为驱动信号，即重点测电路输出的驱动信号是否正常，该信号是电路正常启动的基本条件。但对精度要求高的电源，需要测量输出电压的精度、稳定性和波纹系数。

1.1.5 电源类电路

电源类电路应用于所有的电子产品中，它是所有电路的动力源。常见的电源电路主要有升降压电路、整流、滤波与稳压电路、开关电源电路等。

该类电路的测量较简单，直接用万用表检测输出端的电压值皆可判断电路好坏。

1.2 电子单元电路的基本检测方法

电子单元电路的检测可根据不同电路单元的功能及特点, 选用不同的检测设备进行检测。常用检测方法主要有万用表测电压法、示波器测波形法、信号源注入法、毫伏表检测法、频率计数器测试法, 以及频谱分析仪测量法等。

1.2.1 万用表测电压法

万用表是一种多功能、多量程的便携式电子测量仪表, 是电子、电气产品参数实测过程中不可缺少的测量仪表之一。它以测量电阻、电流和电压为主。

图 1-3 所示为常用测量电压的万用表外形, 该万用表为单旋钮模拟式万用表。下面我们就以该万用表为例, 介绍测量基本电路电压参数的步骤。

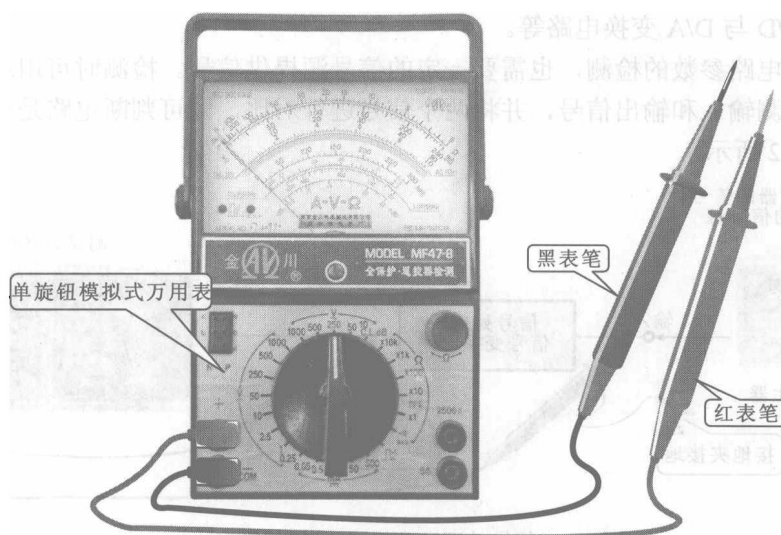


图 1-3 单旋钮模拟式万用表外形

1. 表头校正

表头校正钮位于表盘下方的中央位置, 用于进行万用表的机械调零。正常情况下, 指针式万用表的表笔开路时, 表的指针应指在左侧“0”刻度线的位置。如果不在“0”位, 就必须进行机械调零, 以确保测量的准确。如图 1-4 所示, 使用一字螺丝刀调整万用表的表头校正钮, 进行万用表的机械调零。