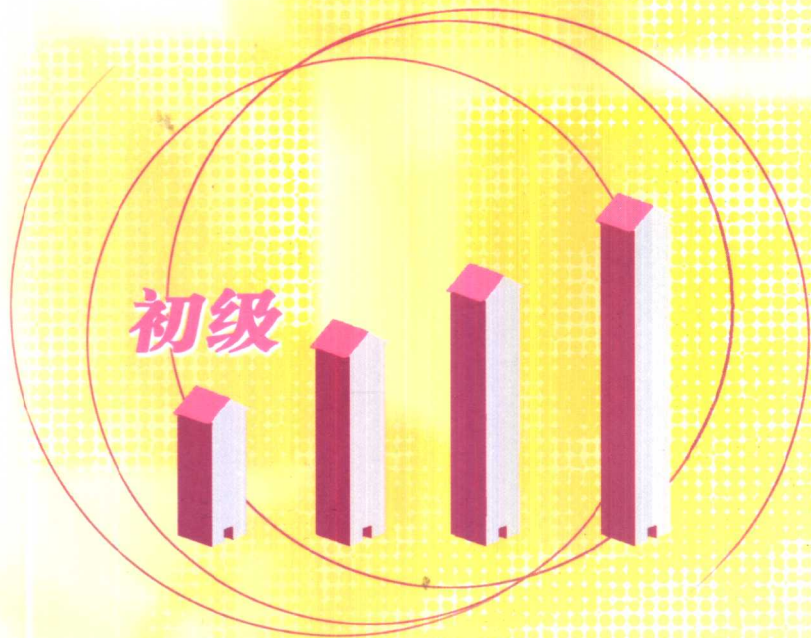


职业技能鉴定教材

家用电子产品 维修工 (初级)

家用电子产品职业技能鉴定教材编委会 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

职业技能鉴定教材

家用电子产品维修工
(初 级)

家用电子产品职业技能鉴定教材编委会 主编

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

家用电子产品维修工:初级/家用电子产品职业技能鉴定教材 编委会主编.
—北京:人民邮电出版社,2002.11

职业技能鉴定教材

ISBN 7-115-10668-1

I.家... II.家... III.日用电气器具—维修—职业技能鉴定—教材
IV.TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 076003 号

内 容 提 要

本书为初级家用电子产品维修工的职业技能鉴定教材,其内容按照《家用电子产品维修工国家标准》的规定编写。内容包括电工学基本知识电子元器件基本知识,电子电路基础,仪器仪表的使用,电路焊装及机械拆装技术,收音机、盒式磁带录音机、黑白及彩色电视机的结构原理、维修技术及调试方法等。

本书适合作为职业技能鉴定教材,也可供中、高职教育教学和广大家电维修人员参考。

职业技能鉴定教材 家用电子产品维修工(初级)

-
- ◆ 主 编 家用电子产品职业技能鉴定教材编委会
责任编辑 刘文铎 李树岭
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129264
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18
字数: 426 千字 2002 年 11 月第 1 版
印数: 1-5 000 册 2002 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10668-1/TN·1924

定价: 24.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系 电话:(010)67129223

家用电子产品职业技能鉴定教材

编委会名单

主 任：杜肤生

副 主 任：吕晓春 赵学敏

委 员：(以姓氏笔画为序)：

王晓丹 刘文开 刘午平 刘文铎

安永成 刘远航 刘宪坤 张庆双

李树岭 武马群 武世鹏 和 枫

姚予疆 赵桂珍 赵 菡 胡 斌

荫寿琪 唐素荣

丛书前言

中华人民共和国劳动和社会保障部于2002年4月颁发了《家用电子产品维修工国家职业标准》。该标准以电视机,组合音响,VCD、DVD视盘机及摄录一体机等家用电子产品维修人员为对象,共设初级、中级、高级、技师和高级技师等5个等级。

为了贯彻和实施这个标准,人民邮电出版社组织了高等职业院校、家电行业中的技术专家和考评人员编写了这套《职业技能鉴定教材》。这套教材共四册,即《家用电子产品维修工(初级)》、《家用电子产品维修工(中级)》、《家用电子产品维修工(高级)》和《家用电子产品维修工(技师、高级技师)》。每册书的内容严格按照《家用电子产品维修工国家标准》限定的范围,并且根据初级、中级、高级、技师和高级技师5个等级的知识要求和专业技能的要求来编写。

这套鉴定教材的突出特点是:改变了原有一些教材的知识陈旧、基础知识过多、与实际脱节等问题,突出了鉴定考核的针对性和实用性,注重系统性、典型性和先进性,体现了以职业活动为导向,以职业技能为核心的特点,符合培训、鉴定和就业工作的需要。

由于时间仓促,不足之处在所难免,欢迎使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

家用电子产品职业技能鉴定教材编委会

前 言

劳动和社会保障部 2002 年 4 月颁发了《家用电子产品维修工国家职业标准》(以下简称《标准》)。为了贯彻和实施这个标准,我们组织了高等职业院校、家电行业中的技术专家和考评人员编写了这本《家用电子产品维修工(初级)》职业技能鉴定教材。书中紧扣《标准》规定的范围和知识、技能要求,阐述了初级家用电子产品维修工考核鉴定的基础知识、专业知识和相关知识等内容。

本书既突出考核、鉴定的针对性和实用性,又注重系统性、典型性和先进性,将知识与技能融为一体,体现了以职业活动为导向,以职业技能为核心的特点,符合培训,鉴定和就业的需要。

本书编写分工如下:张庆双(第 1 章~第 6 章),姜立华(第 7 章~第 9 章),李广华(第 10 章、第 11 章),许万明(第 12 章),安永成(第 13 章)。

本书不仅适合作为职业技能鉴定教材,同时也可供中、高职教育教学和家电维修人员学习参考。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在缺点和错误,恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一部分 基础知识

第 1 章 电工学基本知识	1
1.1 电荷和电场	1
1.1.1 电荷	1
1.1.2 电场	2
1.2 直流电路	3
1.2.1 电路及电工基本物理量	3
1.2.2 欧姆定律与基尔霍夫定律	7
1.3 电磁学原理	8
1.3.1 磁场及基本物理量	8
1.3.2 电磁感应及其基本定律	11
1.4 交流电路	15
1.4.1 正弦交流电	15
1.4.2 正弦交流电的表示方法	17
复习题	17
第 2 章 电子元器件基本知识	18
2.1 常用电子元件	18
2.1.1 电阻器	18
2.1.2 电位器	23
2.1.3 电容器	24
2.1.4 电感器	31
2.1.5 变压器	35
2.2 常用电子器件	39
2.2.1 半导体二极管	39
2.2.2 半导体三极管	45
2.2.3 场效应半导体管	50
2.2.4 晶闸管	53
2.2.5 集成电路	55
复习题	57

第3章 电子线路基础	58
3.1 模拟电路	58
3.1.1 交流放大电路	58
3.1.2 直流放大电路	64
3.1.3 低频功率放大电路	67
3.1.4 正弦波振荡电路	71
3.1.5 直流稳压电源电路	74
3.2 数字电路	77
3.2.1 数制与编码	78
3.2.2 逻辑门电路	79
3.2.3 组合逻辑电路	82
3.2.4 时序逻辑电路	84
3.2.5 脉冲电路与时基电路	87
复习题	88
第4章 电声器件基本知识	89
4.1 扬声器	89
4.1.1 扬声器的作用、电路图形符号及种类	89
4.1.2 电动式扬声器的结构特性	91
4.2 传声器	92
4.2.1 传声器的作用、电路图形符号及种类	92
4.2.2 传声器的主要参数和结构特点	92
4.3 耳机	94
4.3.1 耳机的作用、电路图形符号及种类	94
4.3.2 耳机的主要参数和结构特点	95
复习题	95
第5章 无线电信号的发送与接收	96
5.1 无线电信号的基本概念	96
5.1.1 无线电波的划分与传播特性	96
5.1.2 信号的调制	97
5.2 无线电信号的发送与接收	98
5.2.1 调幅信号的发送与接收	98
5.2.2 调频信号的发送与接收	99
复习题	101
第6章 仪器仪表的使用	103
6.1 万用表	103

6.1.1	万用表的结构特点与使用方法	103
6.1.2	数字式万用表的结构特点与使用方法	107
6.2	示波器	109
6.2.1	示波器的结构特点	109
6.2.2	示波器的使用方法	111
6.3	兆欧表与晶体管直流参数测试表	112
6.3.1	兆欧表	112
6.3.2	晶体管直流参数测试表	113
复习题	.....	114
第7章	电路焊装及机械拆装技术	115
7.1	常用维修工具	115
7.1.1	焊接工具及材料	115
7.1.2	拆装工具	116
7.2	焊接与拆装技术	117
7.2.1	电子元器件的焊接与拆卸技术	117
7.2.2	机械拆卸与装配技术	118
复习题	.....	118

第二部分 维修知识与技能

第8章	调幅收音机	119
8.1	调幅收音机的结构与工作原理	119
8.1.1	调幅收音机的种类及主要性能指标	119
8.1.2	晶体管调幅收音机电路结构及工作原理	120
8.2	调幅收音机的故障维修	125
8.2.1	调幅收音机的维修步骤	125
8.2.2	调幅收音机的检修	126
8.2.3	调幅收音机常用故障的分析与检修	128
8.3	调幅收音机常用调试仪表及调试方法	130
8.3.1	常用调试仪表	130
8.3.2	调幅收音机的调试方法	131
复习题	.....	132
第9章	调频立体声收音机	134
9.1	调频立体声收音机的结构原理	134
9.1.1	调频头	134
9.1.2	中频放大器与限幅器	135
9.1.3	AGC 电路和 AFC 电路	136

9.1.4	鉴频器	136
9.1.5	解码器	136
9.2	调频收音机的故障维修	137
9.2.1	单声道调频收音机常见故障分析与检修	137
9.2.2	立体声调频收音机常见故障分析与检修	139
9.3	调频收音机常用调试仪表及调试方法	140
9.3.1	常用调试仪器仪表	140
9.3.2	调频收音机的调试方法	141
9.4	调频/调幅两用收音机	142
9.4.1	调频/调幅收音机电路结构	142
9.4.2	调频/调幅收音机的故障分析与检修	145
	复习题	146
第 10 章	盒式磁带录音机	147
10.1	盒式磁带录音机的结构及工作原理	147
10.1.1	盒式磁带录音机的基础知识	147
10.1.2	录音机心的结构及工作原理	150
10.1.3	录、放音电路的结构及工作原理	152
10.1.4	特殊功能电路	154
10.2	盒式磁带录音机的故障维修	156
10.2.1	录音电路故障分析与检修	156
10.2.2	放音电路故障分析与检修	158
10.2.3	机心故障分析与检修	159
10.3	盒式录音机常用仪表、工具及调试方法	162
10.3.1	调试用仪器、仪表	162
10.3.2	常用测试工具	163
10.3.3	录音机的调试方法	164
	复习题	166
第 11 章	黑白电视机	167
11.1	电视信号的发射与接收	167
11.1.1	电视信号的发送	167
11.1.2	黑白电视接收机	170
11.2	黑白电视机的单元电路	173
11.2.1	高频调谐器	173
11.2.2	中频公共通道电路	178
11.2.3	视频放大器	181
11.2.4	同步和稳定电路	184
11.2.5	显像管及其附属电路	187

11.2.6	伴音通道电路	190
11.2.7	场扫描电路	192
11.2.8	行扫描电路	195
11.2.9	电源电路	199
11.3	黑白电视机的故障维修	201
11.3.1	检查故障的基本方法与注意事项	201
11.3.2	常见故障的分析判断	202
11.3.3	单元电路的故障分析与检修	209
11.4	黑白电视机常用调试仪表及调试方法	218
11.4.1	常用维修与调试仪器仪表	218
11.4.2	黑白电视机的调试方法	219
复习题	.....	220
第 12 章	彩色电视机	222
12.1	彩色电视机基本原理	222
12.1.1	色度学基础	222
12.1.2	彩色全电视信号	224
12.1.3	彩色电视接收机的结构原理	232
12.2	彩色电视机单元电路的工作原理	234
12.2.1	高频调谐器	234
12.2.2	中频通道	236
12.2.3	亮度通道与色度通道	239
12.2.4	扫描电路	243
12.2.5	彩色显像管	246
12.2.6	开关电源电路	248
12.3	彩色电视机的维修	250
12.3.1	彩色电视机常用故障分析与检修	250
12.3.2	单元电路的故障分析与检修	254
12.4	彩色电视机常用调试仪表及调试方法	262
12.4.1	常用调试仪器仪表	262
12.4.2	彩色电视机的调试方法	263
复习题	.....	265
第 13 章	家用电子产品检修环境与相关法律、法规	266
13.1	客户接待	266
13.1.1	客户接待准则	266
13.1.2	了解产品故障情况	267
13.2	家用电子产品维修服务业中应遵循的法律、法规	267
13.2.1	中华人民共和国产品质量法	267

13.2.2 中华人民共和国消费者权益保护法	268
13.2.3 家用视听商品修理、更换、退货责任规定	270
13.2.4 其它相关法律、法规	272
13.3 维修场地的环境条件	272
复习题	273

第一部分 基础知识

第1章 电工学基本知识

本章主要介绍电工学的基本知识,读者通过学习本章内容,可以掌握电工学的基本概念、基本定律以及基本电路的连接、分析和计算方法等。

1.1 电荷和电场

在进入电子技术时代的今天,各行各业都在广泛使用电子技术。要想掌握电子技术,首先要对电的基本知识有所了解。

1.1.1 电荷

电荷(电量的同义语)是正电荷与负电荷的总称,它包括电子、正离子(失去电子的原子)和负离子(得到电子的原子)。

一、正电荷与负电荷

1. 物质的分子结构

自然界的一切物质均是由极细微的质点——“分子”组成的,而分子则是由更小的物质微粒——“原子”组成的。每个原子包含着两种带电的微粒,即“原子核”和围绕原子核运动的一定数量的“电子”。原子核又由质子和中子组成。各种元素中原子核所含的质子数和中子数是不同的。

原子核所带的电荷叫“正电荷”(中子不带电荷,质子带正电荷),电子所带的电荷叫“负电荷”。一个电子所带的电荷量规定为一个单位的负电荷,简称“一个负电荷”。

2. 正、负电荷之间的相互作用力

正电荷与负电荷之间存在着相互作用力,其规律为:同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引(即同性相斥,异性相吸)。

3. 物体的带电

原子在正常状态下呈中性,其原子核所带的正电荷与核外全部电子所带负电荷的数量是相等的。因此,由中性原子组成的任何物体均不带电。

要使一个物体带电,实际上就是给它增加份外的电子,或者使物体失去份内的一些电子

(即在外界因素的作用下,物体因本身电子的得失而带电)。失去电子的物体带正电荷,而得到电子的物体带负电荷。例如,用毛织物去摩擦塑料棒(或玻璃棒),就能迫使塑料棒(或玻璃棒)原子中的一部分电子转移到毛织物上。塑料棒(或玻璃棒)因失去了电子而带正电荷,毛织物因得到了电子而带负电荷(这就是人们常说的“摩擦起电”)。

二、电荷量与库仑定律

1. 电荷量

电荷也是用来表示物体带电的一种物理量。所以,人们将物体带电荷的数量称为电荷量,并用字母“ Q ”表示。

电荷量的大小标志着物体带电的多少,是衡量物体带电程度的量。电荷量的单位是库仑,用字母“ C ”表示。

2. 库仑定律

库仑定律是法国科学家库仑提出的用来反映电荷间相互作用的基本定律。该定律指出:在任一均匀电介质(也称绝缘体,指不导电的物质或导电性能不好的物质,例如空气、玻璃、塑料、云母、胶木板等)中,两个点电荷(点电荷是指带电体的大小与它们之间的距离相比,小到可以忽略不计的程度)之间的相互作用力,与两个点电荷的电量的乘积成正比,而与它们之间的距离的平方成反比,力的方向(不论相斥或相吸)是在两个电荷的连线上。需要说明的是,库仑定律只适用于点电荷,而任意的两个带电体则不能应用库仑定律来计算它们的相互作用力。

1.1.2 电场

一、电场

在带电荷物体周围,充满着一种客观存在的特殊物质——“电场”,可以将其简单地理解为电能占有的场地。电荷间的相互作用,实际上是通过电场的相互作用来实现的。

1. 静电场

静电场是一种有源的电场,也是指已建成且达到稳定状态后的电场,它不随时间的变化而变化。

2. 电场的性质

电场具有两个重要性质:一是在电场中,电荷会受到电场力(指电场具有“相斥”或“相吸”的作用力)的作用;二是位于电场某一点的电荷,需要有一定的能量(称为电位能)。

二、电场强度

电场强度是标志电场力性质的物理量,用字母“ E ”表示。

1. 正试验电荷

正试验电荷是指在研究电场各点的性质时,所用的极小的电荷量,它不影响原电场的分布。在静电场中某一确定点,正试验电荷所受的作用力与其带电量的比值可以反映该点的电场强度。也可以说,电场中某一点的电场强度是单位正试验电荷在该点所受的力,其方向与正试验电荷所受力的方向相同。

2. 均匀电场与非均匀电场

均匀电场也称匀强电场,是指电场中各点的电场强度在数值上和方向上均相同。非均匀电场是指在点电荷(或多个点电荷)的电场中,各点电场强度不同。

1.2 直流电路

直流电路是指使用直流电源的电路。下面介绍电路的概念、电工基本物理量及基本定律。

1.2.1 电路及电工基本物理量

一、电路

电路是指电流流经的路径,也指用来构成电流流通过径的各种装置的总体,其作用是实现电能的转换和输送。

1. 电路的组成

一个完整的电路通常由电源、负载、连接导线及开关等组成闭合回路,如图 1-2-1 所示。

2. 电源

电源是产生电能的装置或设备,其作用是将化学能、热能、机械能、原子能等其它形式的能量转变为电能,并向用电设备供给能量。

常用的直流电源有原电池(干电池)、蓄电池、直流发电机、直流稳压电源等。原电池和蓄电池是将化学能转变为电能,而直流发电机是将机械能转变为电能。直流稳压电源则是将一种电能转变为另一种电能(即对交流电源进行变压、整流及滤波后,将其变为直流电源)。

3. 负载

电路中的负载是指各种用电设备(如白炽灯、电动机、电烙铁等),它们可将电源提供的电能转化为我们所需要的其它形式的能量。例如,白炽灯可将电能转化为光能,电烙铁可将电能转化为热能,电动机可将电能转化为机械能。

4. 连接导线

连接导线的作用是将电源和负载连接成一个闭合回路,它起着传输和分配电能的作用。

5. 开关

开关用来控制和保护用电设备,它可以接通或断开电路。

6. 电路图

图 1-2-1 是将实物用导线连接在一起的电路图,称为电路接线图。它看起来直观易懂,但画起来比较麻烦。因此,在实际应用中通常是采用一些规定的电路图形符号和文字符号来

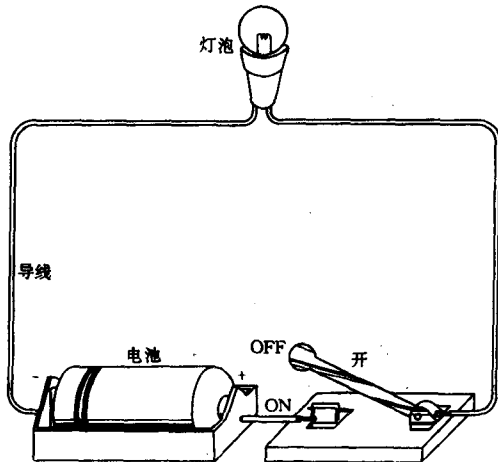


图 1-2-1 电路的组成

表示电路中的各种元器件。本文所说的电路图是指用电路图形符号和文字符号表示电路连接情况的图,也称电路原理图。图 1-2-2 是按照图 1-2-1 电路接线图画出的电原理图。

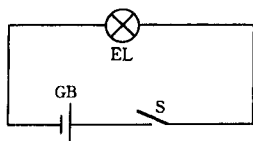


图 1-2-2 电原理图

7. 电路的四种基本状态

电路有四种基本状态,即额定状态、开路状态、短路状态和过载状态。

额定状态是指电路的工作电流正常(即与电路设计时的电流值相同)时的状态。开路状态也称断路状态,是指电路中因开关断开或因连接导线断线、开关触点接触不良等原因,导致电路中无电流通过(即不能形成闭合回路)时的状态。短路状态是指负载两端的导线直接连通时的状态。在短路状态下,电流从电源的正极通过导线直接流回负极,此时电流很大。过载状态介于额定状态和短路状态之间,即电路的工作电流大于额定电流,但小于短路电流。

二、电流

电流是指导体中的自由电子在电场力的作用下作有规则的定向移动,它是一种物理现象,也是电流强度的代名词。

1. 电流强度

电流强度是衡量电流大小或强弱的物理量。电流的大小取决于在一定的时间内,通过导体横截面的电荷量的多少。其定义是:若在时间 Δt 内,沿着某一方向通过导体某一横截面的电荷量为 Δq ,则我们用 Δq 和 Δt 的比值来衡量电流的大小,称为该时刻的电流强度(此变化的电流用字母“ i ”表示),即电流强度的大小等于单位时间内通过导体横截面的电荷量。

2. 直流电流

直流电流也叫恒定电流,其电流的大小和方向均不随着时间的变化而变化,即在任何时刻,单位时间内通过导体横截面的电荷量均相同,而且方向也始终不变。

直流电流的符号用字母“ I ”表示,其单位为安培(简称安),用字母“ A ”表示。每秒钟(s)有 1 库仑(C)的电荷通过导体的某一横截面时,电流即为 1 安培(A)。表示电流的常用单位还有毫安(mA)和微安(μA)等,它们之间的换算关系是:

$$1A = 1000mA$$

$$1mA = 1000\mu A$$

除上述直流电流外,电流还分为脉动直流电流和交流电流,它们的符号和单位与直流电流相同,但与直流电流的性质不同。

脉动直流电流也称脉动电流,其电流方向始终不变,但大小随时间的变化而变化。交流电流也称交变电流,其方向和大小均随时间的变化而变化。交流电流又分为正弦交流电流和非正弦交流电流。

3. 电流的方向

正电荷移动的方向为电流的方向,即在电路中,电流是从电源的正极通过用电设备流向电源的负极,与电子的移动方向(电子是从电源的负极移向正极的)相反。

三、电压、电位和电动势

1. 电压

电压是指电场中任意两点之间的电位差,即电场中两个空间点的位置之间、两个带电物体

之间或同一带电物体两端之间的电位差,而不是某一点的电位。

电压的符号用字母“ U ”表示。电压的单位是伏特(简称伏),用字母“ V ”表示。电压较大的单位是千伏(kV),较小的单位是毫伏(mV)和微伏(μV),它们之间的换算关系是:

$$1\text{kV} = 1000\text{V}$$

$$1\text{V} = 1000\text{mV}$$

$$1\text{mV} = 1000\mu\text{V}$$

电压是电工学中重要的物理量之一,用它可以求出电场强度以及电荷在电场内移动时所做的功。

2. 电位

电位(电势的同义语)是指电路中某一点和参考点(通常指零电位)之间的电位差,是一个相对的概念。

电位与电压不同,它是用来描述电场能的物理量,在其数值上等于单位正电荷在电场中所具有的位能。电位的高低主要决定于产生电场的电荷量及该点在电场中的空间位置,它只有大小而无方向,与水位概念相似。对某一带电物体来说,它带的正电荷越多,电位就越高;带的负电荷越多,电位就越低。

电位的符号用“ V ”或“ Φ ”表示,其单位也为伏特(简称伏),用字母“ V ”表示。

3. 电动势

与水的流动原理相似,要维持电荷的流动,就必须维持电位差。这种维持导体两端一定电位差、推动电荷做功的能力叫电动势。

电动势主要用来表示有源元件理想电源的端电压(指开路时电源两端的电位差),其符号用字母“ E ”表示,单位是伏特(简称伏),用字母“ V ”表示。

电动势与电压是两个意义不同的物理量。电动势是表示电源把其它能量转换为电位能的物理量,它仅存在于电源的内部;而电压则是表示在电路中电场力做功的物理量,它不仅存在于电源的内部,而且还存在于电源的外部。

电源电压与电源电动势的方向是相反的。规定电压的正方向是由正极指向负极的方向,即电位降低的方向;而电动势的正方向是由负极指向正极的方向,即电位升高的方向。

四、直流电

1. 直流电与直流电源

直流电的电流(或电压)方向是固定不变的,其文字符号用字母“DC”表示,电路图形符号用“-”表示。直流电源是指能维持直流电压的稳定电源(例如原电池或蓄电池),其文字符号用“ G ”或“ GB ”表示(旧标准用字母“ E ”表示),电路图形符号如图 1-2-3 所示。

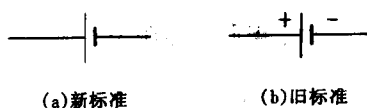


图 1-2-3 直流电源的电路图形符号

直流电源电压有固定的正、负极之分,其电流的方向始终是从电源的正极出发,经外部负载(用电器)再流向电源的负极。

2. 稳定直流电和脉动直流电

稳定直流电是指方向固定不变、大小相对稳定的直流电。常用的稳定直流电源有原电池、蓄电池和直流稳压电源等。