

高等职业教育规划教材

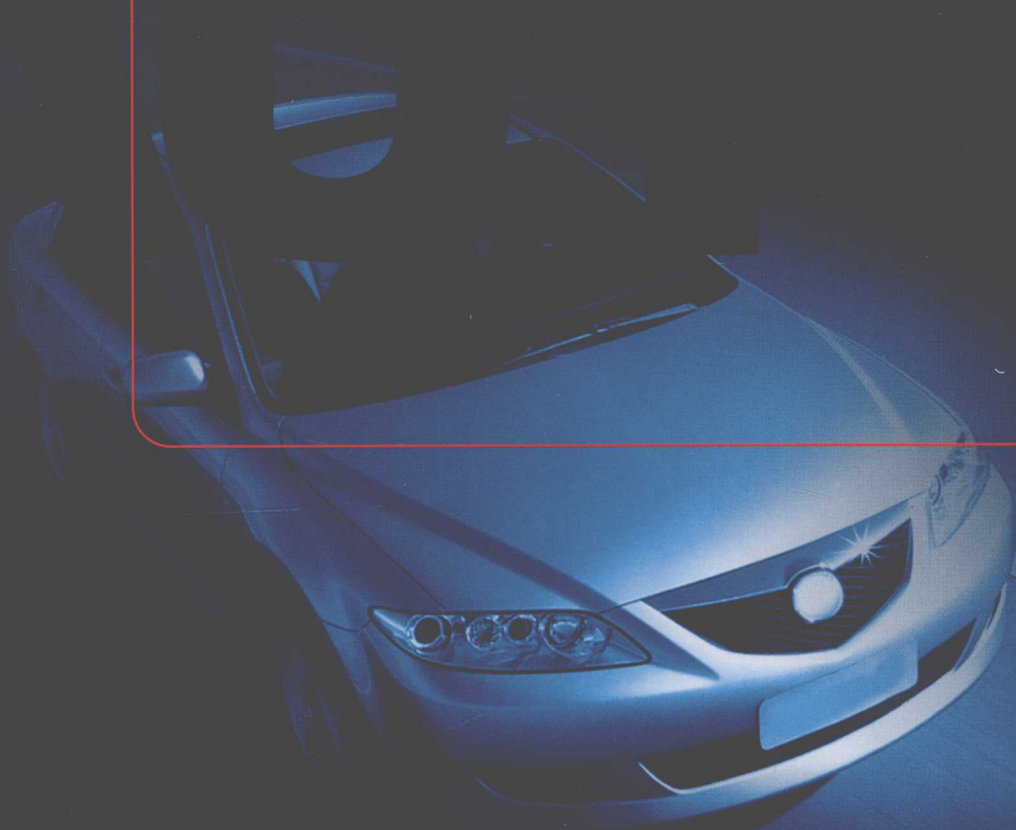


华泽教育
Waltz Education

汽车电工与电子技术

QICHE DIANGONG YU DIANZI JISHU

主 编 任成尧



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

高等职业教育规划教材

汽车电工与电子技术

主 编 任成尧

副主编 郭亚山



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

为适应汽车专业教学改革的需要,加快技能型紧缺人才的培养,本书将电工技术、电子技术的基本知识,结合汽车电气与电控技术等专业课程的内容进行科学整合,阐述了与汽车技术有关的直流电路、交流电路、磁路与变压器、交流发电机与电动机、模拟电子技术、数字电子技术等基础知识,分析了电工与电子技术在汽车上的应用实例,并介绍了汽车微机控制系统原理及应用等。

本书适用于高职高专汽车类专业作教材,也可供汽车制造、维修从业人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电工与电子技术 / 任成尧主编. —上海:同济大学出版社, 2009. 8

ISBN 978-7-5608-4139-7

I. 汽… II. 任… III. ①汽车—电工—教材②汽车—电子技术—教材 IV. U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 141502 号

汽车电工与电子技术

主 编 任成尧 副主编 郭亚山

策 划 华 泽 责任编辑 张 丁 责任校对 徐春莲 封面设计 华 泽

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟华顺印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16.5

印 数 1—4 100

字 数 410 000

版 次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4139-7

定 价 29.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

高等职业教育规划教材

《汽车系列教材》编审委员会

主 任

宋德朝 同济大学教授 博导

副主任

王世震 教育部高职高专汽车类专业教学指导委员会副主任委员

陈 明 教育部高职高专汽车类专业教学指导委员会委员

林在犁 教育部高职高专汽车类专业教学指导委员会委员

祁翠琴 教育部高职高专汽车类专业教学指导委员会委员

卢 明 教育部高职高专汽车类专业教学指导委员会委员

汤定国 交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修专业指导委员会副主任委员

屠卫星 交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修专业指导委员会委员

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁在明 山东交通职业学院

任成尧 山西交通职业技术学院

朱忠伦 安徽交通职业技术学院

李 鹏 郑州交通职业学院

杨柳青 安徽交通职业技术学院

姜铁均 上海大学巴士汽车学院

骆孟波 河北交通职业技术学院

夏令伟 无锡南洋职业技术学院

傅 强 浙江汽车工业职业技术学院

前言

近年来轿车大量进入家庭,使我国汽车的保有量迅猛增加,这将需要大量掌握先进汽车维修技术的人才。由于现代汽车采用电控技术越来越多,从业人员必须具备必要的电工与电子技术基础知识,才能胜任此项工作。《汽车电工与电子技术》就是为满足这一市场需求而编写的。

本书将电工技术、电子技术的基本知识,结合汽车电气与电控技术等专业课程的内容进行整合,介绍了与汽车技术有关的直流电路、交流电路、磁路与变压器、交流发电机与电动机、模拟电子技术、数字电子技术等基础知识和汽车微机控制系统原理及应用。本书具有以下三个方面的特点:

1. 专业性强

在讲清电工与电子基础理论的基础上,结合电工与电子技术在汽车上的实际应用,在各章中加入“实例分析”和“实验项目”,体现了基础理论与专业应用相结合的原则。

2. 适应性广

本书在保留电工与电子技术主体框架的基础上,将难度较大的内容放在“拓展提高”板块中,便于学生自学提高。

3. 实用性好

本书图文并茂,表述简洁,注重动手能力的培养。针对汽车上应用的电工与电子技术,各单元后加有“本章小结”、“同步测试”、“实训项目”,适合理论与实践一体化教学需要。

本书由山西交通职业技术学院任成尧教授主编,郭亚山副教授任副主编。本书第一、二章由任佳丽编写,第三、四章由程红玫编写,第五章由靳伟编写,第六章由董竹林编写,第七章由乔金平编写,第八章由郭亚山编写,第九章由任成尧编写。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,欢迎读者批评指正。

如需了解本书相关信息或提出意见建议,请登陆 www.huaze021.com.cn 或与上海华泽客服联系(021-65510115, huaze021@vip.163.com)。

编 者

2009年8月

目 录

前 言

第一章 直流电路	1
第一节 电源及等效电路	1
第二节 负载的额定值及导线选择	6
第三节 电路基本定律(基尔霍夫定律)	8
第四节 复杂电路计算	9
第五节 电路中电位的计算	12
※ 拓展提高	14
※ 实例分析	20
※ 本章小结	22
※ 同步测试	23
※ 实验项目	24
第二章 交流电路	32
第一节 正弦交流电的三要素	32
第二节 正弦交流电的表示法	36
第三节 单一参数的正弦交流电路	38
第四节 电阻、电感、电容器的串联电路	44
第五节 线圈与电容器的并联电路	48
第六节 三相交流电路	49
第七节 三相负载的星形联接	53
第八节 负载的三角形联接	56
第九节 三相电路的功率	57
※ 拓展提高	59
※ 实例分析	60

※ 本章小结	61
※ 同步测试	64
※ 实验项目	66
第三章 磁路与变压器	68
第一节 磁 路	68
第二节 变压器	74
※ 拓展提高	80
※ 实例分析	82
※ 本章小结	85
※ 同步测试	86
※ 实验项目	87
第四章 直流电动机	89
第一节 直流电动机的结构	89
第二节 直流电动机的工作原理	92
第三节 直流电动机的分类	93
※ 拓展提高	95
※ 实例分析	100
※ 本章小结	102
※ 同步测试	103
※ 实验项目	104
第五章 半导体器件及应用	106
第一节 PN 结	106
第二节 晶体二极管	109
第三节 晶体三极管	112
第四节 晶闸管	117
第五节 基本放大电路	120
第六节 集成运算放大电路	125
第七节 反馈在放大电路中的应用	128
※ 拓展提高	132

✿ 实例分析	136
✿ 本章小结	138
✿ 同步测试	139
✿ 实验项目	141
第六章 数字电路基础	145
第一节 概 述	145
第二节 基本逻辑门电路	149
第三节 集成门电路	153
第四节 集成触发器	158
第五节 基本数字部件	163
✿ 拓展提高	165
✿ 实例分析	168
✿ 本章小结	170
✿ 同步测试	171
✿ 实验项目	174
第七章 整流、稳压电路	183
第一节 单相整流电路	184
第二节 滤波电路	187
第三节 稳压电路	191
✿ 拓展提高	193
✿ 实例分析	195
✿ 本章小结	196
✿ 同步测试	196
✿ 实验项目	198
第八章 电工测量仪表	200
第一节 普通指针式万用表	200
第二节 数字万用表	203
第三节 汽车万用表	204
✿ 拓展提高	207

※ 实例分析	209
※ 本章小结	211
※ 同步测试	211
※ 实验项目	212
第九章 汽车微机控制系统介绍	219
第一节 汽车微机控制概述	219
第二节 汽车微机控制系统的基本组成	220
※ 拓展提高	240
※ 实例分析	241
※ 本章小结	243
※ 同步测试	243
※ 实验项目	244
参考答案	249
参考文献	254

第一章 直流电路



学习目标

知识目标

1. 简单叙述电路组成及各部分的作用；
2. 正确描述基尔霍夫定律和叠加原理。

能力目标

1. 会用万用表测量直流电路中的电阻、电压及电流值；
2. 能解决直流电路中的连接问题；
3. 会分析计算较复杂的电路；
4. 会分析汽车灯光电路。

第一节 电源及等效电路

一、电路的组成

电路是电流所经过的路径，一般由电源、用电器、导线和开关四部分组成。日常生活中的手电筒是一个最简单的直流电路。汽车上的照明系统也是直流电路的典型应用。

电源是把其他形式的能转换成电能的装置。常见的直流电源有干电池、蓄电池、直流发电机、将交流电整流成直流电的整流器等(汽车电路中采用的直流电源有蓄电池和硅整流器发电机)等。

用电器是把电能转变成其他形式能的元件或设备，也常被称为电源的负载。常见的负载有电灯、电炉、电烙铁、扬声器和电动机等，汽车电路中的负载很多，例如各种照明灯和信号灯、点烟器、起动机、汽车音响、点火线圈等。

导线是连接电源与用电器的金属线，它把电源产生的电能输送到用电器，常用导线材料有铜、铝等。

开关是控制电路接通或断开的器件，例如手电筒的按钮、汽车上的点火开关及灯光开关等。

用国家统一规定的电器元件或设备的符号来表示电路连接情况的图叫做电路图。如



图 1-1b) 就是图 1-1a) 表示的实际电路的电路图。电路图能帮助人们了解整个电路的工作原理和电器安装顺序。

识图就是看懂电路图, 包括三个方面: 认识电路图上的符号, 看懂电路的结构, 了解各部分的作用和工作原理。

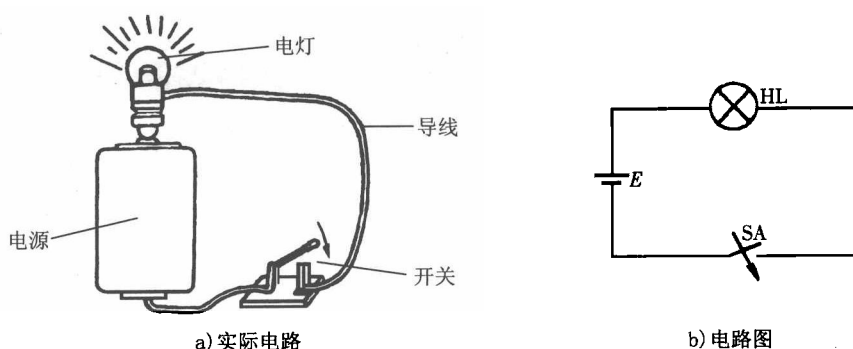


图 1-1 实际电路和电路图

二、电源

1. 电源力

在电场力的作用下, 正电荷总是由高电位经过负载移动到低电位, 如图 1-2 所示。当正电荷由极板 A 经外电路移动到极板 B 时, 与极板 B 上的负电荷中和, 使 A、B 极板上聚集的正负电荷数减少, 两极板间电位差随之减少, 电流随之减少, 直至正负电荷完全中和, 电流中断。要保证电路中有持续不断的电流, A、B 极板之间必须有一个与电场力 F_2 的方向相反的非静电力 F_1 存在, 它能把正电荷从 B 极板源源不断地移到 A 极板, 保证 A、B 两极板间电压不变, 使电路中存在持续不断的电流。存在于电源内部的非静电性质的力 F_1 叫电源力。在干电池和蓄电池中, 非静电力来自化学作用。在发电机中, 非静电力来自电磁作用。

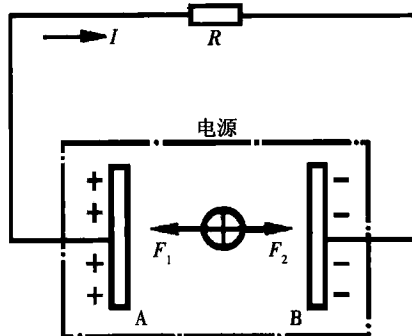


图 1-2 含有电源的电路

2. 电动势

电动势是衡量电源将非电能转化为电能本领的物理量。电动势的定义为: 在电源内部, 电源力把单位正电荷从电源负极移到电源正极所做的功, 用字母 E 表示。

如果电源力把电荷量为 q 的电荷从电源的负极经电源内部移到电源正极所做的功为 W , 则电动势可表示为

$$E = \frac{W}{q} \quad (1-1)$$

电源内部电源力的方向由负极指向正极, 因此电源电动势的方向规定为由电源负极经电源内部指向电源正极。电动势的单位是伏特, 符号为 V。



三、电源的工作状态

电源的状态有三种:空载、负载和短路。

通常一个实际电源都可用一个电动势 E 与电阻 r 串联表示一个实际电源, r 为电源的内电阻。

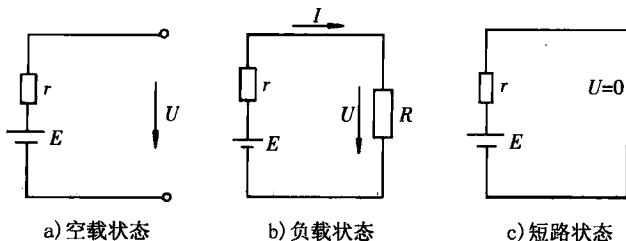


图 1-3 电源的三种状态

1. 空载状态

外电路处于断路状态称为空载,如图 1-3a)。此时,相当于负载电阻 $R \rightarrow \infty$, 电路电流 $I=0$, 电源的输出电压等于电源的电动势,即 $U=E$ 。

2. 负载状态

电源与负载电阻 R 形成回路, 电源向负载供给能量的状态称为负载状态, 如图 1-3b)。负载状态时电路中的电流为

$$I = \frac{E}{R+r} \quad (1-2)$$

电源的输出端电压为

$$U = E - rI \quad (1-3)$$

由式(1-3)可知, 此时电源的输出电压小于电动势, 即

$$U < E$$

3. 短路状态

电源外电路电阻为零称为短路, 如图 1-3c), 此时电路中的电流叫短路电流, 且

$$I_s = \frac{E}{r} \quad (1-4)$$

由于 r 一般很小, 所以 I 很大, 可能损坏设备和线路, 这是不允许的。短路时, $U=0$ 。通常可用万用表的电压档测量电源的端电压来判断电源处于何种状态。

表 1-1 电源的三种状态

电源状态	负载电阻	电源电流	电源端电压
空载	$R \rightarrow \infty$	$I=0$	$U=E$
负载	$R=\text{常数}$	$I = \frac{E}{R+r}$	$U = E - Ir$ $= IR < E$
短路	$R \rightarrow 0$	$I_s = \frac{E}{r}$	$U=0$

四、电源的等效电路

实际使用的电源, 按其外特性的特征, 可分为电压源和电流源两种。





1. 电压源

实际电源可以用恒定电动势 E 和内阻 r 串联起来表示,它以输出电压的形式向负载供电,输出电压(端电压)的大小为

$$U = E - rI$$

如果电源的内阻 r 越大,则在输出相同电流的条件下,端电压越小。若内阻 $r=0$,则端电压 $U=E$ 与输出电流的大小无关。这种内阻 $r=0$,输出恒定电压 $U=E$ 的电源叫做理想电压源或恒压源,其符号如图 1-4 所示。如果电源的内阻 r 极小,可近似看成恒压源,如稳压电源。一般电源内部的电阻不可忽略,可用一个理想电压源 E 和内阻 r 串联起来表示,叫做实际电源的电压源模型,简称电压源,其符号如图 1-5 所示。

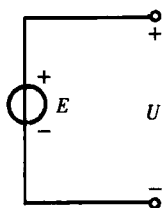


图 1-4 理想电压源

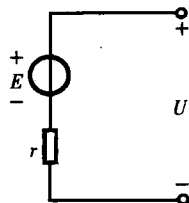


图 1-5 电压源

2. 电流源

将电压源的端电压 $U = E - rI$ 做如下变换,则电路的电流关系(参考方向如图 1-6 所示)为

$$I = \frac{E - U}{r} = \frac{E}{r} - \frac{U}{r} = I_s - I_0$$

式中 I_s ——电源的短路电流, $I_s = \frac{E}{r}$;

I_0 ——内阻上的电流, $I_0 = \frac{U}{r}$;

I ——电源的输出电流。

根据电流关系式可画出如图 1-6 所示的电路图,表示电源以输出电流的形式对负载供电,恒定电流 I_s 在内阻上的分流为 I_0 ,在负载 R 上的分流为 I 。电源的输出电流 I 总是小于电源的短路电流 I_s ,当电源的内阻 r 远大于负载电阻 R 时,内阻上的电流 I_0 减小,输出电流增大,接近 I_s 值。如果内阻 $r=\infty$ 时,则不管负载电阻如何变化,电源输出的电流 $I=I_s$,恒定不变。把内阻 $r=\infty$ 的电流源叫做理想电流源,其符号如图 1-7a) 所示。实际的电流源可用一个理想电流源与内阻 r 并联表示,叫做实际电源的电流源模型,简称电流源,其符号如图 1-7b) 所示。

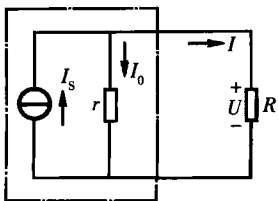


图 1-6 理想电流源

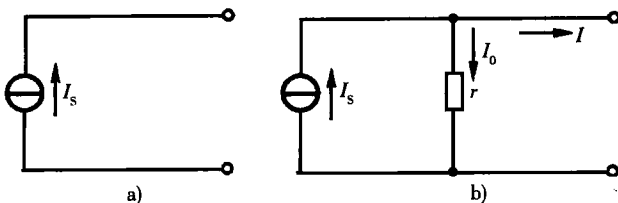


图 1-7 电流源

3. 电压源与电流源的等效变换

电压源以输出电压的形式向负载供电,电流源以输出电流的形式对负载供电。电压源和



电流源可以等效变换。等效变换指对外电路等效,即把它们与相同的负载连接,负载两端的电压,负载中的电流,负载消耗的功率都相同,如图 1-8 所示。两种电源等效变换关系由下式决定:

$$\begin{aligned} I_s &= \frac{E}{r} \\ E &= rI_s \end{aligned} \quad (1-5)$$

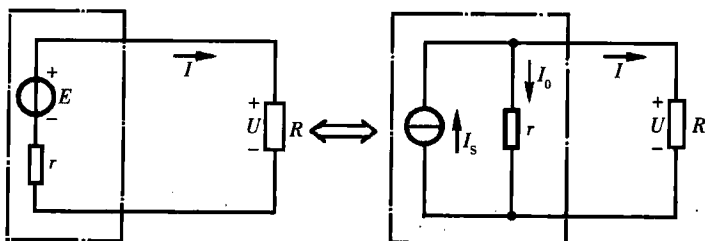


图 1-8 电压源与电流源的等效变换

应用式(1-4)可将电压源等效变换成电流源,内阻 r 阻值不变,要注意将其改为并联;应用式(1-5)可将电流源等效变换成电压源,内阻 r 阻值不变,将其改为串联。

电压源与电流源进行等效变换时必须注意:

- (1) 电压源与电流源的等效变换指对外电路等效,对内电路不等效;
- (2) 理想电压源与理想电流源之间不能进行等效变换;
- (3) 等效变换时, E 与 I_s 的方向是一致的,即电压源的正极与电流源输出电流的一端相对应。

【例 1-1】 在图 1-9 所示电路中,已知 $E_1 = 12\text{V}$, $E_2 = 24\text{V}$, $R_1 = R_2 = 20\text{k}\Omega$, $R_3 = 50\text{k}\Omega$, 试求流过 R_3 的电流 I_3 。

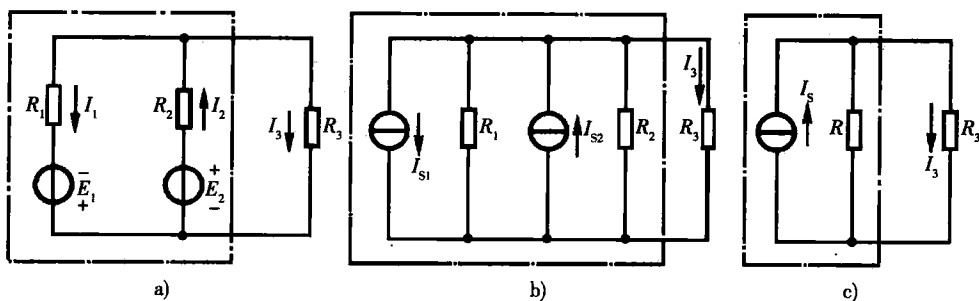


图 1-9 例 1-1 图

解: (1) 将图 1-9a) 中的含源分支作为电压源,根据公式将其等效变换成电流源,如图 1-9b) 所示。由等效变换公式可得

$$\begin{aligned} I_{s1} &= \frac{E_1}{R_1} = \frac{12}{20 \times 10^3} = 0.6\text{mA} \\ I_{s2} &= \frac{E_2}{R_2} = \frac{24}{20 \times 10^3} = 1.2\text{mA} \end{aligned}$$





(解题时要特别注意 I_{S1} 与 E_1 、 I_{S2} 与 E_2 的极性必须一致。)

(2) 将两个并联电流源合并成一个电流源,两个电阻 R_1 、 R_2 合并成一个电阻 R ,如图 1-9c)所示。

$$I_S = I_{S2} - I_{S1} = 1.2 - 0.6 = 0.6\text{mA}$$

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1}{2} = 10\text{k}\Omega$$

(3) 根据等效概念,图 1-9c)中流过 R_3 的电流与图 1-9a)中流过 R_3 的电流相等。应用分流公式,可求出

$$I_3 = \frac{R}{R + R_3} I_S = \frac{10}{10 + 50} \times 0.6 = 0.1\text{mA}$$

第二节 负载的额定值及导线选择

一、负载的额定值

负载是把电能转换为其他形式能量的装置。实际的负载可能是一个元件,也可能是一个网络。

任何用电设备在工作时都会发热。为保证用电设备能长期安全工作,都规定有一个最高工作温度。很显然,工作温度取决于发热量,发热量又取决于电流、电压或电功率。我们把用电设备长期安全工作时允许最大的电流、电压和电功率分别叫做该用电设备的额定电流(I_N)、额定电压(U_N)、额定功率(P_N),统称为额定值。对于电阻性负载,其额定电流和额定电压的乘积就等于它的额定功率,即 $P_N = I_N U_N$ 。

一般用电设备的额定值都标在明显位置(设备铭牌上),也可以在产品目录中查得。我们把用电设备在额定功率下的工作状态叫做额定工作状态,也叫满载;低于额定功率的工作状态叫做轻载;超过额定功率的工作状态叫做过载或超载。由于过载很容易烧坏用电设备,一般都不允许出现过载。防止过载的常用方法是在电路中安装熔断器。

二、导线的选择

1. 常用导线的分类

按材料不同,导线分为铜线和铝线。铜线具有电阻率小、机械强度大等优点。铝线有重量轻、价格便宜的优点,但机械强度小、较脆。汽车电路和移动电器接线一般用铜线,固定电器接线尽量采用铝线。

按所加电压不同,导线分为低压导线和高压导线。高压导线用于传送高电压,如点火系统的高压线。

按有无绝缘,导线分为裸线和绝缘线。裸线外面没有保护层,绝缘线外面有绝缘保护层。绝缘线按绝缘材料不同,分为聚氯乙烯(塑料)绝缘线和橡胶绝缘线。

2. 导线的选择

(1) 导线型号选择及用途。对于低压交直流配电线路,根据导线敷设的方法,其型号可



参见表 1-2 进行选择。

表 1-2 常用导线的型号及主要用途

导线型号		额定电压 /V	导线名称	主要用途	最小截面积 /mm ²
铝线	铜线				
LJ	TJ	—	裸绞线	室外架空线	25
LGJ			钢心铝绞线	室外大跨度架空线	
BLV	BV	500	聚氯乙烯绝缘线	室内架空线或穿管敷设	2.5
BLX	BX	500	橡皮绝缘线	室内架空线或穿管敷设	2.5
BLXF	BXF	500	氯丁橡皮绝缘线	室内外敷设	
BLVV	BVV	500	塑料护套线	室内固定敷设	
	RV	250	聚氯乙烯绝缘软线	250V 以下各种移动电器接线	0.5
	RVS	250	聚氯乙烯绝缘绞型软线	250V 以下各种移动电器接线	0.5
	RVV	500	聚氯乙烯绝缘护套软线	500V 以下各种移动电器接线	

表 1-3 部分 500V 橡胶与塑料绝缘电力电缆载流量表 (单位:A)

导线截 面积 /mm ²	成品 外径 /mm ²	铜心橡胶或塑料绝缘电力电缆				铝心橡胶或塑料绝缘电力电缆			
		明敷(25°)		穿塑料管(25°)		明敷(25°)		穿塑料管(25°)	
		橡胶	塑料	2 根(橡胶)	2 根(塑料)	橡胶	塑料	2 根(橡胶)	2 根(塑料)
1.5	4.6	27	24	17	16	—	—	—	—
2.5	5.0	35	32	25	24	27	25	19	18
4	5.5	45	42	33	31	35	32	25	24
6	6.2	58	55	43	41	45	42	33	31
10	7.8	85	75	59	56	65	59	44	42
16	8.8	110	105	76	72	85	80	58	55
25	10.6	145	138	100	95	110	105	77	73

(2) 导线截面选择。我国的导线规格是以其截面积作为标称值。导线标称截面积是经过换算的线心截面积,而不是实际几何面积。

一般根据电路的额定电压、工作电流和绝缘要求等选取导线截面、绝缘层的类型。

对于短距离配电线路(200m 以内),常用发热条件选择导线截面。一般家庭、修理厂和汽车上的导线均按此方法选线。具体方法如下:由公式 $I = \frac{P}{U}$ 计算出该负载的工作电流,然后根据导线的允许电流等于或略大于计算电流,直接从表 1-3 中选择。

【例 1-2】 某修理厂的照明负载为额定电压 220V,额定功率 5kW,电源总线采用双心塑料绝缘电线、穿塑料管,采用铝心和铜心时,分别应选择多大的导线截面?

解:电源总线上实际流过的最大电流为

$$I = P/U = 5\,000\text{W}/220\text{V} = 22.73\text{A}$$



直接查表 1-3“铝心塑料绝缘电线、穿塑料管、2 根(塑料)”一栏,其中 $24\text{A} > 22.73\text{A}$ 符合要求,对应导线的截面积为 4mm^2 。

直接查表 1-3“铜心塑料绝缘电线、穿塑料管、2 根(塑料)”一栏,其中 $24\text{A} > 22.73\text{A}$ 符合要求,对应导线的截面积为 2.5mm^2 。

3. 汽车上的导线使用情况

常见汽车的导线有多股细铜丝绞制而成,外层为绝缘层。绝缘层一般采用聚氯乙烯绝缘层或聚氯乙烯-丁腈复合绝缘层。

起动电缆用于连接蓄电池与起动机开关的主接线柱,由于起动电流很大(中型车可达 $500 \sim 1\,000\text{A}$),所以,电缆每通过 100A 电流,电压降不得超过 $0.1 \sim 0.15\text{V}$ 。

汽车各电路的导线规格见表 1-4。

表 1-4 汽车各电路系统的导线规格

各电路系统	标称截面积/ mm^2	各电路系统	标称截面积/ mm^2
仪表灯、指示灯、后灯、牌照灯、燃油表、刮雨器、电子电路等	0.5	5A 以上的电路	1.3~4.0
转向灯、制动灯、停车灯、分电器等	0.8	电源电路	4~25
前照灯、3A 以下的电喇叭等	1.0	起动电路	16~95
3A 以上的电喇叭	1.5	柴油机电热塞电路	4~6

点火系统的高压线,由于工作电压一般为 15kV 以上,电流小,因此高压导线绝缘包层厚、耐压性能好、线心截面较小。国产汽车用高压导线有铜心线和阻尼线两种。高压阻尼线的线心采用聚氯乙烯树脂、葵二酸二辛脂等有机材料配制而成,又称半导体塑心高压线。线心具有一定阻值,具有低电磁辐射的特点,可减小点火系统的电磁波公害。

为使线路排列整齐,便于安装、拆卸和绝缘保护,避免振动和牵拉而引起导线损坏,一般都将汽车各电器之间的导线按最短路径排列,并用绝缘带把同一路径的若干导线包扎成束,称为线束。

第三节 电路基本定律(基尔霍夫定律)

一、相关概念

简单电路:能够用串并联关系和欧姆定律求解的电路。

复杂电路:用串并联关系和欧姆定律不能求解的电路。

支路:一段包含电路元件(电源、电阻等)的不分支的电路。

节点:三条或三条以上支路的交汇点。

回路:任意的闭合路径。

网孔:不可再分的回路,即最简单的回路。

【例 1-3】根据定义判断图 1-10 所示的复杂电路中有多少条支路,几个节点,几个网孔?