

摩托车修理工培训教材

摩托车电气系统的 原理与维修

邓明生 编著

03

人民邮电出版社

摩托车修理工培训教材

摩托车电气系统的原理与维修

邓明生 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

摩托车电气系统的原理与维修/邓明生编著. - 北京:人民邮电出版社, 1998.8

摩托车修理工培训教材

ISBN 7-115-07162-4

I. 摩… II. 邓… III. ①摩托车-电气设备-基本知识②摩托车-电气设备-车辆维修 IV. 0483

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 17138 号

内 容 提 要

本书主要介绍了电和磁的基础知识以及摩托车电源供电系统、点火系统、照明系统、信号系统、电启动系统等电路原理与故障检查维修方法,内容系统全面,叙述深入浅出。全书共分两篇十四章,每章后面均附有习题,适合各个维修培训学校作为培训教材,也可供读者自学之用。

摩托车修理工培训教材

摩托车电气系统的原理与维修

◆ 编 著 邓明生

责任编辑 姚彦兵

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:850×1168 1/32

印张:8

字数:204 千字

1998 年 9 月第 1 版

印数:6 001-14 000 册

1999 年 2 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-07162-4/Z·665

定价:14.00 元

摩托车修理工培训教材

编委会

主 任 李树岭

副 主 任 韩守身 邵祖懿 于曰桂

委 员 宋欣欣 麦连永 李雪娟 董家康

蒋志基 龙熙涛 邓明生 卢书义

薛天经 胡春月 李凤玉 秦 德

邱先文

责任编辑 姚彦兵

前 言

改革开放以来,中国的摩托车工业得到了突飞猛进的发展,年产量从 80 年代初的几万辆,到 1997 年已超过 1000 万辆。据有关部门的不完全统计,我国摩托车的社会保有量已达到 5000 万辆,平均每 24 个人一辆。

随着摩托车社会保有量的不断增加,全国各地建立的摩托车维修培训学校越来越多,想从事摩托车维修的人员也越来越多。虽然近十几年摩托车的维修书籍出版了很多,但一直没有一套完整的、规范的摩托车修理工的培训教材来满足各个培训学校或个人自学的需要。为此,我们请行业内的有关专家和多年从事摩托车教学的人员组成编委会,精心编写了这套“摩托车修理工培训教材”。

这套教材首批推出五本,分别是:《摩托车发动机的结构与维修》、《摩托车传动与车体装置的结构与维修》、《摩托车电气系统的原理与维修》、《摩托车的修理》和《摩托车典型车型电路分析》。以后还将陆续推出《摩托车典型结构图册》、《摩托车的保养与调整》、《摩托车典型故障分析与排除》等。

为了使这套丛书更加适合各个维修培训学校的实际需要,在编写过程中,我们征询了许多从事培训工作的老师们的意见和建议,并在初稿完成后,请他们进行了仔细的审读。尽管如此,这套丛书难免还有不如人意的地方。我们热切希望老师和学员们及时向我们指出其中的不足,以便我们不断改进和完善。

编 者

1998 年 4 月

目 录

第一篇 电的基础知识

第一章 直流电路	3
§ 1-1 电路及基本物理量	3
一、电路和电路图	3
二、电路的几个物理量	4
§ 1-2 欧姆定律及其应用	7
一、部分电路的欧姆定律	7
二、全电路欧姆定律	8
§ 1-3 电阻的串、并联及其应用	9
一、电阻的串联	9
二、电阻的并联	10
三、电阻的混联电路	11
§ 1-4 电功、电功率及负载的额定值	11
一、电功	11
二、电功率	12
三、负载的额定值	12
习题一	12
第二章 磁与电磁	14
§ 2-1 磁	14
一、磁的基本知识	14
二、动电生磁	15
§ 2-2 磁场对电流的作用	17

§ 2-3 电磁感应	18
一、直导线在磁场中运动产生感应电动势	18
二、线圈中磁通量发生变化产生感应电动势	19
三、自感电动势	20
四、互感电动势	21
习题二	22
第三章 交流电	23
§ 3-1 交流电的基本概念	23
§ 3-2 单相正弦交流电的产生、三要素及表示法	24
§ 3-3 正弦交流电的瞬时值、极大值、有效值	25
§ 3-4 三相正弦交流电	27
§ 3-5 非正弦交流电	28
习题三	29
第四章 半导体元件	30
§ 4-1 PN 结及二极管	30
一、P 型半导体和 N 型半导体	31
二、PN 结及其特性	31
三、晶体二极管	31
§ 4-2 晶体三极管	33
§ 4-3 晶体管开关特性	35
§ 4-4 晶闸管	38
§ 4-5 稳压二极管	40
习题四	41
第五章 万用表的使用	42
一、用万用表测电阻或测量通路	42
二、用万用表测直流电压	43
三、用万用表测交流电压	43
四、用万用表测直流电流	44
五、万用表使用注意事项	44

习题五	45
-----------	----

第二篇 摩托车电气系统原理与维修

第六章 概述	49
--------------	----

一、电源供电系统	49
----------------	----

二、用电设备	50
--------------	----

三、辅助设备	50
--------------	----

四、排除电气系统故障的一般方法	50
-----------------------	----

习题六	53
-----------	----

第七章 蓄电池	54
---------------	----

§ 7-1 摩托车用蓄电池的构造	54
------------------------	----

§ 7-2 蓄电池的型号及容量	56
-----------------------	----

一、蓄电池型号	56
---------------	----

二、蓄电池容量	57
---------------	----

§ 7-3 电解液的比重及配制	58
-----------------------	----

§ 7-4 蓄电池的使用与保养	59
-----------------------	----

一、蓄电池的启用	59
----------------	----

二、蓄电池的充电	59
----------------	----

三、蓄电池的保养	61
----------------	----

四、蓄电池的搭铁	62
----------------	----

习题七	63
-----------	----

第八章 电源供电系统	64
------------------	----

§ 8-1 直流发电机供电系统	64
-----------------------	----

一、直流发电机的构造及工作原理	64
-----------------------	----

二、电压调节器	66
---------------	----

三、直流发电机发电、调压、供电系统图	71
--------------------------	----

四、直流发电机的保养与检修	72
---------------------	----

五、调节器的保养与检修	76
-------------------	----

六、直流发电机供电系统常见故障及排除	78
--------------------------	----

七、其他直流发电机介绍	82
习题八	87
§ 8-2 磁铁转子式单相交流发电机供电系统	87
一、G76 型交流发电机	88
二、整流器	89
三、调节器	91
四、磁铁转子式单相交流发电机供电系统的检修	91
习题九	92
§ 8-3 三相交流发电机供电系统	92
一、三相交流发电机的构造及工作原理	93
二、整流器	96
三、调压器	100
四、三相交流发电机供电系统的检修	104
五、三相交流发电机供电系统的故障与排除	108
习题十	111
§ 8-4 磁电机供电系统	112
一、有触点式磁电机	112
二、无触点式磁电机	115
三、磁电机输出电压的控制方式	115
四、磁电机的使用与保养	121
五、磁电机供电系统故障检修	123
习题十一	127
第九章 点火系统	128
§ 9-1 点火系统的性能、要求及分类	128
一、对火花塞电火花的要求	128
二、对点火时间的要求	129
三、点火系统的分类	131
§ 9-2 火花塞	131
一、火花塞的结构	132

二、火花塞的热特性	133
三、火花塞的型号	134
四、火花塞的使用与保养	141
五、火花塞的故障检修	143
§9-3 高压线及火花塞帽	144
一、高压线	144
二、火花塞帽	144
§9-4 点火线圈	144
一、点火线圈的构造	144
二、点火线圈的工作原理	146
三、点火线圈的保养与检修	147
§9-5 蓄电池有触点式点火系统	148
一、电路的组成及工作原理	148
二、提前点火装置	153
三、点火时间的检查与调整	156
四、常见故障及排除方法	158
§9-6 蓄电池无触点式点火系统	160
一、电路的组成及工作原理	160
二、其他类型的电路介绍	161
§9-7 磁电机有触点式点火系统	164
一、电路的组成及工作原理	164
二、点火时间的检查与调整	166
三、常见故障及排除方法	168
§9-8 磁电机无触点式点火系统	171
一、磁电机电容放电式无触点点火系统	171
二、无触点点火系统点火提前角的自动调整	177
三、常见故障及排除方法	178
习题十二	181
第十章 信号系统	183

§ 10-1 信号系统的组成及工作原理	183
一、信号系统的组成	183
二、信号系统电路的工作原理	183
§ 10-2 闪烁继电器	185
一、电热式闪烁继电器	186
二、电容式闪烁继电器	187
三、电子式闪烁继电器	190
四、闪烁继电器使用注意事项	191
§ 10-3 转向灯及转向灯开关	192
一、转向灯	192
二、转向灯开关	194
§ 10-4 呼鸣器	194
§ 10-5 电喇叭	195
一、电喇叭的结构及发声原理	196
二、电喇叭的调整	196
三、电喇叭的故障及排除方法	197
§ 10-6 指示灯	198
一、充电指示灯	198
二、机油油位警告指示灯	200
三、燃油指示计	201
习题十三	202
第十一章 照明系统	203
§ 11-1 交流照明系统	203
一、电路的组成	203
二、前照灯	204
三、尾灯	205
四、常见故障及排除	208
§ 11-2 直流照明系统	211
一、电路的组成	211

二、常见故障及排除	212
习题十四	213
第十二章 电启动系统	215
§ 12-1 启动机	215
一、MZQ-05 型启动机	215
二、MZQ-NF50 型启动机	218
§ 12-2 电启动系统控制	219
一、长江 750J-1 电启动系统控制	219
二、南方 NF50Q 电启动系统控制	220
三、本田 CBX250 电启动系统控制	220
§ 12-3 电启动系统常见故障及排除	222
一、启动机不工作	222
二、启动机运转无力	223
三、启动机运转不停	224
习题十五	224
第十三章 其他电气设备	225
§ 13-1 车速里程表和转速表	225
一、车速里程表	225
二、转速表	226
§ 13-2 开关	226
一、点火开关	227
二、手把开关	228
三、其他开关	229
§ 13-3 导线及电缆总成	229
§ 13-4 保险丝、插接件	231
一、保险丝	231
二、插接件	231
§ 13-5 自动电热式启动阀	232
一、作用	232

二、构造	233
三、工作原理	233
习题十六	234
第十四章 怎样识摩托车电路图	235
§ 14-1 摩托车的构成及特点	235
一、电路的组成	235
二、电路的特点	237
§ 14-2 常用图形符号、导线颜色	237
一、电路图中常用的图形符号	237
二、电路图中常用的文字符号	237
三、导线颜色的文字符号	239
§ 14-3 怎样识摩托车电路图	240
习题十七	242

第一篇 电的基础知识

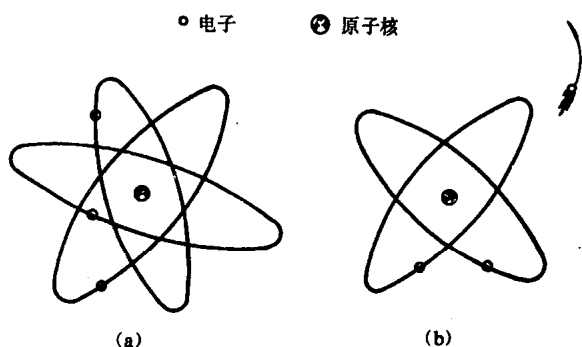
为了学好电的基础知识,首先对电应该有一个基本了解,如什么是电?电是怎样产生的等等。

当你在大街上行走时,只要你注意观察,就会发现运送汽油的汽车尾部有一条铁链子拖在地上。这是做什么用的呢?原来在汽车开动时油罐中的汽油不停地晃动,汽油和油罐壁不断地发生冲撞和摩擦,由于摩擦生电,使汽油罐内产生许多电荷而带电。而汽车轮胎是由不导电的橡胶做成的,于是这些电荷在油罐壁内积聚起来,积聚多了就可能产生火花,引起汽油燃烧爆炸。有了这条铁链子拖在地上就可以将油罐内积聚的电荷传给大地,防止爆炸事故的发生。

下面我们再来作一个实验,用钢笔杆(不是金属的)放在头发上摩擦一会儿,钢笔杆就可以吸引微小的纸屑,这说明钢笔杆“带了电”,或者说“带了电荷”,那么,电荷是从哪里来的呢?要回答这个问题,必须从物质的电结构讲起。

世界上一切物质都是由许多分子组成的,分子能单独存在,并且能保持物质原有的性质。而分子又是由更小的微粒原子组成,原子呈现不出物质原有的性质。原子又可分为原子核和一些电子,原子核带正电,电子带负电。电子围绕原子核按一定的轨道不停地转动,并且受原子核束缚力的作用,如图 1-1(a)所示。由于在一个原子中原子核所带正电荷和电子所带的负电荷相等,所以原子对外不呈

现带电性质。当原子失去电子时就带正电,如图 1-1(b)所示。前面做的摩擦生电的实验,就是在两物摩擦时增强了钢笔与头发内分子、原子的热运动,使头发中带负电荷的电子比较容易摆脱原子核的束缚跑出来,闯进钢笔杆中,从而使钢笔杆带电而吸起纸屑。这就是电,任何物质只要带了电,在它的周围就存在一个电场,这个电场存在着力和能的作用。不过,用摩擦的方法固然可以生电,但应用价值小。现代产生电的方法,一般均用发电机,例如摩托车上就是用发电机发电。



- (a) 电子围绕原子核运动;
(b) 原子失去电子后,带正电

图 1-1 原子电结构

第一章 直流电路

所谓直流电路,就是电路中的电流、电压、电动势等物理量的大小和方向都不随时间变化的电路。

§ 1-1 电路及基本物理量

一、电路和电路图

1. 电路

电流所流过的路径叫电路,如图 1-2(a)所示。合上开关时,因电流流过小灯泡,小灯泡发光。干电池、小灯泡、开关和连接导线就构成了一个简单的电路。一般电路都是由电源、负载、开关(控制元件)和连接导线四个基本部分组成。

(1)电源:将非电能转换为电能(如干电池将化学能转换为电能,发电机将机械能转换为电能),向负载提供电能的装置。常见的电源有干电池、蓄电池、发电机等。

(2)负载:就是用电器,它是将电能转换成其他形式的能的电器元件或设备。如电灯泡,将电能转换为光能,电喇叭将电能转换为声能,电炉或电烙铁,将电能转换为热能,电动机(摩托车用的启动电机)将电能转换为机械能。总之,它是消耗电能的。

(3)开关:是控制元件的一种,是用来控制电路接通和断开的电器元件。控制元件有很多种,如继电器、各种开关、晶体管等。

(4)连接导线:是将电源、负载、开关(控制元件)互相接通的连接

线,担负着传输和分配电能的任务。

2. 电路图

用国家统一规定的符号表示电路连接的图叫电路图,如图 1-2 (b)所示。电路通常有三种状态。

(1)通路:指电流能在其中流通的电路,又称闭路,此时电路有工作电流。

(2)断路:指电路中某处断开(如开关断开或自然故障断开),不能成为通路的电路,又称开路,此时电路中没有电流。

(3)短路:指电路(或电路中一部分)被短接。如负载或电源两端被导体直接连接在一起就称为短路,此时电源提供的电流将比通路时提供的电流大很多倍,因此,一般不允许短路。如果在供电系统中短路,则属严重事故;如在摩托车电路中发生短路,将烧坏导线或电缆,时间长了,还会烧坏电源设备。

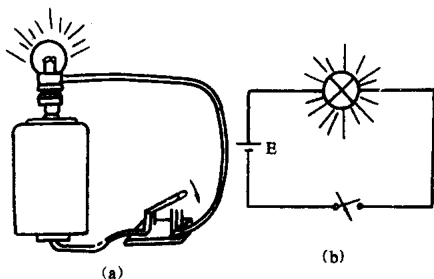


图 1-2 电路和电路图

二、电路的几个物理量

1. 电流

电荷有规则的运动就形成电流。在金属导体中,电流是自由电子在电场力作用下做有规则运动形成的;在某些液体中电流则是正负离子在电场力作用下有规则的运动形成的。电流的大小取决于在一定时间内通过导体横截面的电荷量(电荷量的单位是库仑),用字母 Q 表示,电流强度用 I 表示。若在 t 时间内通过导体横截面积电荷量是 Q 库仑,则电流强度 I 可用下列形式表示。

$$I = Q/t$$

如果在 1 秒钟内通过导体横截面积的电量是 1 库仑,则导体中