摩托车故障诊断图解丛书

摩托车电气仪表系统故障诊断图解

陈忠民　主编
杜继清　主审

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图书在版编目(CIP)数据

摩托车电气仪表系统故障诊断图解/陈忠民主编.
南京：江苏科学技术出版社，2005.10
(摩托车故障诊断图解丛书)
ISBN 7-5345-4751-2

Ⅰ.摩… Ⅱ.陈… Ⅲ.摩托车—电气设备—故障诊断—图解 Ⅳ.U483.07-64

中国版本图书馆 CIP **数据核字**(2005)**第** 105556 **号**

摩托车电气仪表系统故障诊断图解

主　　编	**陈忠民**
责任编辑	**孙广能**
编辑助理	**李　峻**
责任校对	**苏　科**
责任监制	**曹业平**

出版发行	**江苏科学技术出版社(南京市湖南路** 47 **号，邮编：** 210009)
网　　址	http://www.jskjpub.com
集团地址	**凤凰出版传媒集团(南京市中央路** 165 **号，邮编：**210009)
集团网址	**凤凰出版传媒网** http://www.ppm.cn
经　　销	**江苏省新华发行集团有限公司**
照　　排	**南京紫藤制版印务中心**
印　　刷	**滨海第三印刷厂**

开　　本	850 mm×1 168 mm　1/32
印　　张	10.625
字　　数	260 000
版　　次	2005 **年** 10 **月第** 1 **版**
印　　次	2005 **年** 10 **月第** 1 **次印刷**

标准书号	ISBN 7-5345-4751-2/U·88
定　　价	20.00 **元**

图书如有印装质量问题，可随时向我社出版科调换。

丛书编委会

主　编　陈忠民
主　审　杜继清
编　委　孙广能　胡　俊　陶兆恕　杨　萍
　　张　青　黄永阳　耿伟功　张　敏
　　杨健雄　刘之乾　陈宇杰　李志高
　　钱伟明　王洪伟　赵　传　钟国宁

内 容 提 要

本书从使用和维修的角度出发，以图解形式系统地介绍了摩托车电气及仪表的组成、工作原理、故障诊断与排除方法。内容包括电气及仪表的基本知识以及电气及仪表常见故障的原因分析、诊断流程和诊断顺序。

本书内容通俗易懂，图文并茂，理论联系实际，实用性强，适用于摩托车维修人员、驾驶人员及技术人员参考使用，也可作为大中专院校摩托车专业及相关专业学生的学习参考书。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

随着国民经济的飞速发展和人民生活水平不断提高，摩托车的社会保有量和车型品种在不断增加。由于摩托车的车型较多、牌号繁多、结构复杂，给摩托车维修带来了很大困难。为使广大摩托车维修人员和驾驶员能迅速排除摩托车电气及仪表常见故障，特编写此书。

本书编写思路是：根据电气及仪表常出现的故障现象，用图解的形式进行原因分析，用立体轴测图、卡通图等形式系统介绍常见故障的诊断流程、排除方法和应急措施。

本书不涉及高深的专业知识，文字简练，通俗易懂。您只要基本了解电气及仪表的结构和原理，通过阅读本书，并按书中内容的指引，就能迅速排除摩托车电气及仪表的常见故障。

本书适合于广大摩托车维修人员、驾驶员及摩托车专业的大中专学生使用。

本书编写过程中，得到了许多摩托车大型生产企业专业技术人员的大力支持和协助，并参考了有关著作，在此表示诚挚的感谢。

由于编写时间仓促，加之水平有限，书中疏漏和谬误之处，恳请广大读者不吝指正。

编　者

2005.9

目　录

1 电的一般理论知识 …… 1

一、直流电路 …… 1
二、电容器及其充放电 …… 8
三、电磁理论知识 …… 12
四、晶体二极管及其基本电路 …… 21
五、晶体三极管及其基本电路 …… 27
六、晶闸管及其应用 …… 33

2 发动机电气装置 …… 36

一、启动装置 …… 36
二、点火装置 …… 43
三、充电装置 …… 78
四、蓄电池 …… 93

3 摩托车的电气装置 …… 100

一、照明装置 …… 100
二、喇叭 …… 109
三、仪表 …… 110
四、喇叭的检查与维修 …… 116

五、仪表的检查与维修 …… 122
六、电路开关 …… 126
七、摩托车电路图中常用图形符号 …… 151
八、闪光器的检查保养与故障维修 …… 158
九、开关、导线与插头的检查保养 …… 179
十、灯光的检查保养 …… 180
十一、蜂鸣器 …… 181

4 电气的检查和维修 …… 188

一、启动装置的检查和维修 …… 188
二、点火装置的检查和维修 …… 192
三、充电装置的检查和维修 …… 197
四、蓄电池的检查和维修 …… 202
五、照明装置的检查和维修 …… 208

5 摩托车电气维修案例分析与排除 …… 211

(115 例) …… 211

6 常见车型电气原理图 …… 265

(58 种车型) …… 265

7 附 录 …… 324

附录 1 摩托车电路常用词英汉对照表 …… 324
附录 2 摩托车导线颜色英汉对照表 …… 328

附录 3　摩托车导线颜色日汉对照表 …… 329
附录 4　摩托车电路图中常见英文缩写词英汉对照表 …… 329
附录 5　摩托车电路图中方框开关代号英汉对照表 …… 330

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1 电的一般理论知识

一、直流电路

1. 电路及基本物理量

(1) 电路和电路图

电流所流过的路径称为电路。如图 1－1 所示，当合上开关时，因电流流过小灯泡，小灯泡就会发光。干电池、小灯泡和连接导线就构成了一个最简单的电路。

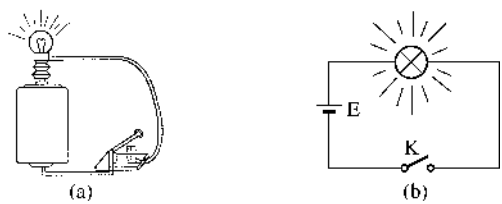


图 1－1　电路和电路图

用国家规定的符号表示的电路连接情况的图叫电路图。如图 1－1(b)。

一般电路都是由电源、负载、开关和连接导线 4 个基本部分构成的。

电路通常有 3 种状态：

通路。指处处连通的电路，通常称为闭合回路，此时电路有工作电流。

开路。指某处断开的电路，又称断路，此时电路中没有电流。

短路。指电路或电路中的一部分被短接。如负载或电源两端被导线连接在一起，就称短路。此时电源提供的电流将比通路时大很多倍。

（2）电路的几个物理量

① 电流。电荷有规则地运动称电流。在金属导体中，电流是自由电子在电场作用下做有规则地运动形成的。在某些液体或气体中，电流则是由正负离子在电场力作用下有规则运动形成的。

电流的大小用电流强度衡量。若在 t s 内通过导体横截面的电量是 Q 库仑，则电流强度 I 可用下式表示。

$$I=\frac{Q}{t} \tag{1-1}$$

电流强度简称为电流，其单位有安培、毫安和微安，其符号分别为 A、mA 和 μA。

1 安培(A)$=10^3$ 毫安(mA)$=10^6$ 微安(μA)

电流不但有大小，而且有方向。习惯上规定以正电荷移动的方向为电流的方向。

② 电压。又称电位差，是衡量电场做功本领大小的物理量。在电路中若电场力将电荷 Q 从 a 点移到 b 点，所做的功为 W_{ab}，则 W_{ab} 与电量 Q 的比值称为该两点间的电压，即：

$$U_{ab}=\frac{W_{ab}}{Q} \tag{1-2}$$

电压的单位有伏特、毫伏和微伏，它们的符号分别为 V、mV、μV。

1 伏特(V)$=10^3$ 毫伏(mV)$=10^6$ 微伏(μV)。

电压也有方向性，即正负。对于负载来说，规定电流流进端为电压的正端，电流流出端为电压的负端。电压的方向由正指向负，与负载中电流方向一致。负载两端有电压就会产生电流。电阻两端的电压称为电压降。

对于电源，其电压由正极指向负极。

③ 电动势。是衡量电源将非电能转换成电能本领的物理量。即在电源内部，外力将单位正电荷从电源的负极移到电源正极所做的功，以字母 E 表示。其单位与电压相同。

电动势的方向在电源内部由负极指向正极。电源开路时，电源电压与其电动势相等，但方向相反（如图 1－2）。

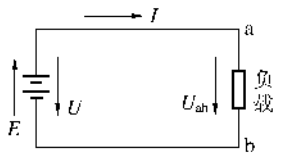


图 1－2　电压与电动势的方向

④ 电位。电路中某点与参考点间的电压称为该点的电位。通常选大地为参考点，其电位为零。电位的单位仍然是伏特。

（3）电阻

一般地说，导体对电流通过的阻碍作用称为电阻。用字母 R 或 r 表示。其单位为欧姆，用 Ω 表示。

如果导体两端电压为 1 V，通过的电流为 1 A，则该导体的电阻就是 1 Ω。常用的单位有：

1 兆欧姆（MΩ）$=10^3$ 千欧姆（kΩ）$=10^6$ 欧姆（Ω）

实验证明：温度一定时，导体的电阻跟导体的长度 l 成正比，跟导体的横截面积 S 成反比，并与导体的材料性质有关（即电阻系 ρ）。

$$R=\rho\frac{l}{S} \tag{1-3}$$

电阻率等于长度为 1 m、截面为 1 mm^2 的导体在一定温度下的电阻值，其单位是欧姆（Ωm）。

导体的电阻与温度有关。通常，金属的电阻都是随温度的升高而增大。半导体和电解液的电阻，通常都是随温度升高而减小。

2. 欧姆定律及其应用

（1）部分电路欧姆定律

流过导体的电流与这段导体两端的电压成正比，与这段导体

的电阻成反比，其数学式为：

$$I=\frac{U}{R} \tag{1-4}$$

式中 I——导体中的电流(A)；

U——导体两端的电压(V)；

R——导体的电阻(Ω)。

例 1.1 已知某白炽灯的额定电压是 220 V，正常发光时的电阻为 1 210 Ω，试求流过灯丝的电流。

解：$I=\frac{U}{R}=\frac{220}{1\,210}\approx 0.18(\mathrm{A})$

(2) 全电路欧姆定律

全电路是含有电源的闭合电路。如图 1-3 所示。E 代表电源电动势，r 代表电源内阻。

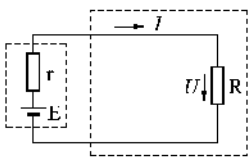


图 1-3 最简单的全电路

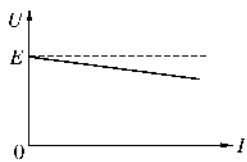


图 1-4 电源的输出特性

全电路中的电流强度与电源的电动势成正比，与整个电路(即内、外电路)的电阻成反比。其数学式为：

$$I=\frac{E}{R+r} \tag{1-5}$$

式中 I——电路中的电流(A)；

E——电源电动势(V)；

R——外电路电阻；

r——内电路电阻。

由式(1-5)可得

$$E=IR+Ir=U_{外}+U_{内} \tag{1-6}$$

式中 $U_{内}$ 是内电路电压，$U_{外}$ 是外电路电压。外电路电压是指电路接通时电源两端的电压，又叫端电压。由此可以说，电源的电动势在数值上等于闭合电路各部分的电压之和。

在全电路中，电压与电流的变化规律如下：

① 电路处于通路时，由式(1－6)可得端电压与电流的关系

$$U_{外}=E-Ir \tag{1-7}$$

根据式(1－7)可知，电源的输出特性为一条向下倾斜的直线，随着 I 的增大，$U_{外}$ 由 E 沿直线下降，电源内阻越大，$U_{外}$ 下降越多。

② 电路处于断路状态时，相当于 $R\to\infty$，则 $I=0$，$U_{内}=0$，$U_{外}=E$，即电源的开路电压等于电源的电动势。

③ 电路处于短路状态时，相当于 $R\to0$，此时电路中的短路电流 $I_{短}=\dfrac{E}{r}$。由于 r 一般很小，所以 $I_{短}$ 很大；短路时，$U_{外}=0$，$U_{内}=E$。

通常电源电动势和内阻都基本不变，且 r 很小，可近似认为电源的端电压等于其电动势。

3. 电阻的联接

(1) 电阻的串联

两个或两个以上电阻依次相连，中间无分支的联接方式叫电阻的串联。图 1－5(b)是图 1－5(a)的等效图。

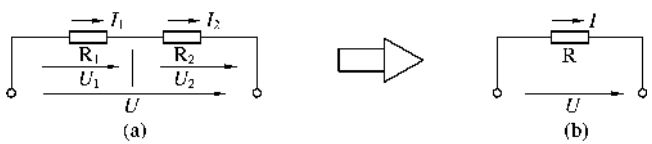


图 1－5　两个电阻的串联

串联电路有以下性质：

① 串联电路中流过每个电阻的电流都相等，即

$$I=I_1=I_2=\cdots I_n \tag{1-8}$$

式中 $1,2,\cdots,n$ 分别代表第 1，第 $2,\cdots$，第 n 个电阻。

② 串联电路两端的总电压等于各电阻两端的电压之和，即：

$$U=U_1+U_2+\cdots+U_n$$

③ 串联电路的等效电阻（即总电阻）等于各串联电阻之和，即：

$$R_{总}=R_1+R_2+\cdots+R_n \tag{1-9}$$

根据欧姆定律 $U_1=I_1R_1 \quad U_n=I_nR_n \quad U=IR$ 及性质 1 可得

$$\frac{U_1}{U_n}=\frac{R_1}{R_n} \qquad \frac{U_n}{U_{总}}=\frac{R_n}{R_{总}} \tag{1-10}$$

在串联电路中，电压的分配与电阻成正比。

（2）电阻的并联

两个或两个以上电阻接在电路中相同的两点之间的联接方式，叫做电阻的并联。图 1-6(b)是图 1-6(a)的等效图。

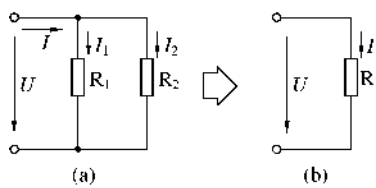


图 1-6　两个电阻的并联

并联电路有以下性质：

① 并联电路中各电阻两端的电压相等，且等于电路两端的电压，即：

$$U=U_1=U_2=\cdots=U_n \tag{1-11}$$

② 并联电路中的总电流等于各电阻中的电流之和，即：

$$I=I_1+I_2+\cdots+I_n \tag{1-12}$$

③ 并联电路的等效电阻（即总电阻）的倒数等于各并联电阻

的倒数之和，即：

$$\frac{1}{R_{总}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\cdots+\frac{1}{R_n} \tag{1-13}$$

④ 在并联电路中，电流的分配与电阻成反比。

$$\frac{I_1}{I_n}=\frac{R_n}{R_1}\qquad\frac{I_n}{I}=\frac{R}{R_n} \tag{1-14}$$

3. 电阻的混联电路

既有电阻串联又有电阻并联的电路叫电阻的混联。混联电路的串联部分具有串联电路的性质，并联部分具有并联电路的性质。其计算步骤如下：

（1）首先把电路整理和简化成容易看清的串联或并联关系。

（2）根据简化的电路进行计算。

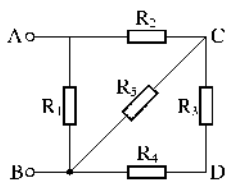


图 1－7　混联电路

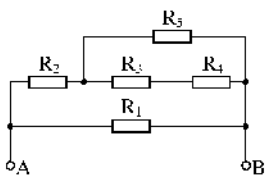


图 1－8　图 1－7 的等效图

4. 电功与电功率

（1）电功

电流流过用电器时，用电器就将电能转换成其他形式的能（如磁、热或机械能等），叫做电流做功，简称电功，用字母 W 表示。

$$W=UQ=IUt=I^2Rt=\frac{U^2}{R}t \tag{1-15}$$

上式中，电压单位为伏（V），电流为安（A），电阻为欧姆（Ω），时间为秒（s），则电功单位为焦耳（J）。

（2）电功率

电流在一定时间内所做的功称电功率，以字母 P 表示。

$$P=\frac{W}{t}=UI \tag{1-16}$$

单位：瓦特(简称瓦)，用字母 W 表示。

(3) 电流的热效应

电流的热效应就是电能转换成热能的效应。

电流流过导体产生的热量与电流的平方、导体的电阻及通电时间成正比。这就是焦耳—楞次定律。其数学表达式为：

$$Q=I^2Rt \tag{1-17}$$

Q 的单位也是焦耳，以字母 J 表示。

(4) 负载的额定值

任何电气元件和设备在工作时都会发热。为保证电气元件和设备能长期安全地工作，都规定有一个最高工作温度。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。我们把元器件和设备安全工作时所允许的最大电流、电压和电功率分别叫做它们的额定电流、额定电压和额定功率。

熔断器是保护用电设备过载时断开电路的装置。熔丝(俗称保险丝)是用低熔点的铅锡合金或银丝制成。

二、电容器及其充放电

1. 电容器

被绝缘材料分隔开的两块导体，组成一个电容器。这两块导体叫电容器的极板。

电容器的两块极板经电极接到电路中，两个极板就分别聚集等量而异性的电荷，介质中有了电场，储存着电场形式的能量。当极板上电荷改变时，就形成了电流，这就是电容器在电路中的主要性能。

电容器每个极板的电荷量 q 和极间电压 u 的比值

需要全本请访问 www.ertongbook.com