

⊕ 摩托车车医丛书



摩托车电系 检修图解

吴兴敏 王 贞 李景仲 主编



机械工业出版社
China Machine Press

摩托车车医丛书

摩托车电系检修图解

主 编	吴兴敏				
副主编	孙连伟	李景仲			
参 编	张立新	任佳君	张西振	王志超	芮东升
	胡晓燕	白艳波	吴英大	付 凯	邹晓波
	项仁峰	沈 沉	徐广勇	孙连伟	柏 帅
	于 娜	王秀杰	马真安	王艳辉	
主 审	李 伟				



机械工业出版社

本书为摩托车车医丛书之一。

本书从电学基本原理入手，介绍了摩托车电气设备的结构与原理及电气线路的布置方法和电路图的阅读技巧。重点介绍了摩托车电气设备的检修与常见故障的排除方法。并以大量图解，详细介绍了国内普遍使用的国产及进口摩托车电气设备结构原理及检修方法，内容丰富，涉及面广。

图书在版编目（CIP）数据

摩托车电系检修图解 / 吴兴敏等编著. —北京：机械工业出版社，2001.2

（摩托车车医丛书）

ISBN 7-111-08592-2

I. 摩... II. 吴... III. 摩托车-电气设备-检修-图解 IV. U483.07-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 58449 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：蓝伏金

封面设计：姚 毅 责任印制：路 琳

中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm/16·45.5 印张·2 插页·1128 千字

0 001—4 000 册

定价：75.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话（010）68993821、68326677-2527

前 言

近十年来,我国摩托车保有量发展迅速,已成为中心城市和乡镇不可缺少的代步工具。电气设备是摩托车的重要组成部分,由于工作环境恶劣,如高温、振动等,因此,摩托车电系故障发生率十分高。由于摩托车车型、款式繁多,其电气设备和电路各异,而且维修非常零散,不易查找。为此,我们组织有关专家编写了这本《摩托车电系检修图解》。

本书共三篇,第一篇摩托车电气设备结构与工作原理。内容包括概述、电学基础知识、电源部分、用电装置部分和电气设备原理图等五章;第二篇摩托车电气设备的故障检修。内容包括概述、充电系统的故障检修、起动系统的故障检修、点火系统的故障检修、照明系统的故障检修、信号系统的故障检修、电路故障检修程序等七章;第三篇国内流行摩托车电气设备与维修。内容包括轻骑木兰 50 坐式系列、长春铃木系列、金城系列、五羊-本田系列、跨骑式金轮系列、太阳系列、华日系列、厦杏系列、天虹-本田系列、捷达系列、建设系列、嘉陵系列、幸福系列、南方系列、三阳系列、雅哈系列、本田系列等中外著名品牌摩托车的电气设备的主要技术参数、基本结构、维护、故障诊断与排除等。

本书特点是,内容深入浅出。从电学基本原理入手,介绍摩托车电气设备的结构与原理及电气线路的布置方法和电路图的阅读技巧,以便读者举一反三。二是实用性强。本书重点介绍摩托车电气设备的检修和常见故障的排除,并以大量图解,详细介绍了国内外著名品牌摩托车的结构原理及检修方法。既介绍检修出一段规律性,又兼顾了具体车型的特殊性。

为便于查找,本书电气图符号尽可能与原厂资料一致,特此说明。

由于水平有限,书中不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2004.12.05

目 录

前 言

第一篇 摩托车电气设备结构与工作原理

第一章 概 述	1
一、电源部分	1
二、用电装置	1
三、辅助电气设备部分	2
第二章 电学基础知识	3
一、电路和电路图	3
二、电阻器与电容器	5
三、电磁感应	6
四、半导体元件	7
第三章 电源部分	10
第一节 蓄电池	10
一、蓄电池的构造	10
二、蓄电池的型号及容量	11
三、电解液的配制	12
四、蓄电池的充电与放电	13
五、蓄电池的搭铁	14
第二节 磁铁转子式交流发电机	15
一、G76 型交流发电机	15
二、本田 C90 型摩托车用磁铁转子式交流发电机	15
三、磁铁转子式交流发电机的工作原理	16
四、整流器	16
五、磁铁转子式交流发电机充电电路	17
第三节 直流发电机	19
一、直流发电机的构造	19
二、直流发电机的工作原理	21
三、调节器	23
四、直流发电机充电电路	26
第四节 三相交流发电机	27

一、三相交流发电机的构造	27
二、整流器	27
三、电压调节器	29
第五节 磁电机	31
一、有触点式磁电机	31
二、无触点式磁电机	35
三、磁电机的工作原理	37
四、磁电机充电电路	38
五、磁电机的输出电压调节	39
第四章 用电装置部分	45
第一节 起动系统	45
一、起动机	45
二、控制装置	46
三、啮合机构	47
四、起动 / 发电机	49
第二节 点火系统	51
一、蓄电池点火系统	51
二、磁电机点火系统	61
三、电子点火系统	62
第三节 照明系统	67
一、前照灯与会车灯	68
二、尾灯	68
第四节 信号系统	69
一、电喇叭	69
二、闪光继电器 (俗称闪光器)	70
三、转向信号灯	72
四、蜂鸣器	72
五、指示灯	73
第五节 辅助电气设备	77
一、车速里程表	77
二、转速表	78
三、电流表	78
四、电路开关	78
五、导线及电缆总成	80
六、熔断器	80
第五章 电气设备原理图	82
一、线路连接的原则	82
二、电路图中的图形符号与文字符号	82

三、读电路图	85
--------------	----

第二篇 摩托车电气设备的故障检修

第一章 概述	87
第一节 摩托车电气系统故障检修的基本思路	87
第二节 摩托车电气系统维修注意事项	88
第三节 诊断故障的基本方法	89
第四节 通用维修工具和量具	91
一、通用维修工具	91
二、量具	93
三、仪表	94
四、常用专用工具	98
第二章 充电系统的故障检修	100
第一节 磁铁转子式交流发电机充电系统故障检修	100
一、充电系统的故障诊断	100
二、交流发电机的故障检修	101
三、整流器的故障检修	102
第二节 直流发电机充电系统的故障检修	103
一、充电系统的故障判断（以外搭铁式直流发电机充电系统为例）	103
二、直流发电机的故障检修	104
三、调节器的检修与调整	107
四、故障现象及原因索引	109
第三节 三相交流发电机充电系统故障检修	109
一、系统故障诊断	109
二、三相交流发电机的故障检修	111
三、整流器的故障检修	112
四、电压调节器的故障检修与调整	113
第四节 磁电机充电系统的故障检修	115
一、充电系统的故障诊断	115
二、磁电机的故障检修	115
三、整流器的故障检修	117
第五节 蓄电池及其外部线路的故障检修	118
一、蓄电池技术状况的检查	118
二、蓄电池常见故障与排除	119
第三章 起动系统故障检修	126
第一节 起动机系统的故障检修	126

一、起动机系统的故障诊断	126
二、起动机故障检修	127
三、控制装置及啮合机构的故障检修	128
四、起动机系统常见故障原因及排除方法索引表	129
第二节 启动 / 发电机系统的故障检修	129
第四章 点火系统的故障检修	130
第一节 蓄电池点火系统的故障检修	130
一、检查故障的一般顺序	130
二、点火系统电路的故障诊断	130
三、各部件的故障检修	132
第二节 磁电机有触点式点火系统故障检修	136
第三节 磁电机无触点式点火系统的故障检修	138
第四节 点火系统故障检查索引	140
第五节 点火时间的调整	142
一、蓄电池点火系统的点火时间的调整	144
二、磁电机有触点式点火系统点火时间的调整	145
三、磁电机无触点式点火系统点火时间的检查与调整	146
第五章 照明系统的故障检修	148
一、照明灯灯泡全不亮的故障检修	149
二、照明灯部分灯泡不亮的故障检修（以嘉陵·本田 JH70 型摩托车为例，参阅图 2-88）	151
三、照明灯灯泡灯光较弱的故障检修	152
四、照明灯灯泡易烧坏的故障检修	153
第六章 信号系统的故障检修	154
一、信号系统不工作的故障检修	154
二、信号灯灯泡易烧坏的故障检修	155
三、电喇叭及其线路的故障检修	155
四、转向灯及其线路的故障检修	156
五、制动灯灯泡不亮的检修	157
六、指示灯的故障检修	157
七、燃油表及其线路的故障检查	157
八、点火开关及手把组合开关的故障检修	158
第七章 摩托车电路故障检修程序	159
一、电源电路故障检修程序	159
二、点火系统的故障检修程序	161
三、照明系统的故障检修程序	163
四、信号系统的故障检修程序	166

五、仪表装置的故障检修程序	167
六、电起动系统的故障检修程序	169

第三篇 国内流行摩托车电气设备与维修

第一章 轻骑木兰 50 系列坐式摩托车电气设备	170
一、主要技术参数	170
二、基本结构	170
三、系统维护	196
四、系统故障与排除	197
五、电气系统故障实例	216
第二章 长春-铃木系列摩托车电气设备	218
一、长春-铃木 AX100 型摩托车	218
二、GS125 系列摩托车	232
三、AR100 系列摩托车	253
第三章 金城系列摩托车电气设备	255
一、金城铃木 AX100 型摩托车	255
二、金城铃木 AJ50 型摩托车	255
三、CJ70A、JC50Q 型摩托车	259
四、JC70A / JC70C 型摩托车	261
五、JC90 型摩托车	261
六、JC90B 型摩托车	263
七、JC125 系列 (JC125、JC125-2、JC125-6 型) 摩托车	265
第四章 五羊-本田系列摩托车电气设备	269
一、WY125 系列摩托车	269
二、WH125LZ 系列摩托车	282
第五章 跨骑式金轮系列摩托车电气设备	299
一、基本结构	299
二、系统故障诊断	310
第六章 大阳系列摩托车电气设备	316
一、电气系统主要技术参数与维修调整数据	316
二、基本结构	317
三、维护	346
四、系统拆装	347
五、电气系统检查与故障诊断	356

第七章 华日系列摩托车的电气设备	364
一、基本结构	364
二、系统维护	382
三、系统检修	383
第八章 厦杏系列摩托车电气设备	390
一、基本结构	390
二、电气系统维护	410
三、电气设备的拆装	411
四、电气系统故障检修与排除	412
第九章 天虹-本田系列摩托车电气设备	416
一、电气系统主要技术参数和维修调整数据	416
二、基本结构	416
三、系统维护	428
四、系统检修	429
五、常见故障诊断与排除	432
第十章 捷达系统摩托车电气设备	433
一、基本结构	433
二、JD125-B 型摩托车电气设备拆装	448
三、调整	448
四、电气系统故障及分析(捷达各系列摩托车均可参考)	449
第十一章 建设系列摩托车电气设备	451
一、建设 JS50Q-4、JS60 系列	451
二、建设 JY55T、JY50QT 型摩托车	461
三、建设 CY80 型摩托车	468
四、建设 SR150 系列摩托车	474
第十二章 嘉陵系列摩托车电气设备	482
一、嘉陵 CJ50 型摩托车	482
二、嘉陵·本田 JH70、JH125、JH145 型摩托车	492
三、JH125、JH145 型摩托车	500
第十三章 幸福系列摩托车电气设备	505
一、电气系统主要技术参数与维修调整数据	505
二、电气系统维护	506
三、基本结构组成	506
四、系统故障检修	512
第十四章 南方系列摩托车电气设备	522

一、南方 NF50Q、NF90 型摩托车	522
二、南方 NF125 系列摩托车	533
第十五章 三阳系列摩托车电气设备	542
一、三阳新达可达 F5L、F5N 型摩托车	542
二、豪华野狼 125 系列（125RS、125RS3A 型）摩托车	559
三、三阳巡弋 A125 型摩托车	568
第十六章 雅马哈系列摩托车电气设备	591
一、雅马哈 SR125Z 型摩托车电气设备	591
二、雅马哈 RX125 型摩托车	608
三、雅马哈 XV125（S）、XV250 型摩托车	624
第十七章 本田系列摩托车电气设备	640
一、本田（HONDA）CG110、CD125 型摩托车	640
二、本田 CB125T 型摩托车	649
三、本田 CHA125 型摩托车电气设备	670
四、本田 VF750CP 型摩托车	682

第一篇 摩托车电气设备结构与工作原理

第一章 概 述

电气设备是摩托车的重要组成部分。尽管各类摩托车的电气设备型式不一，数量不等，安装位置不同，接线方式各异，但基本任务是：产生足够能量的电火花，点燃气缸内的可燃混合气，提供照明及各种声、光信号。

摩托车的电气设备可分为三部分：电源部分、用电装置部分和辅助设备部分。

一、电源部分

电源部分主要包括蓄电池和发电机。蓄电池按其额定电压的不同可分为 6V 和 12V 两种。发电机可分为交流发电机和直流发电机两种。在电路中，蓄电池和发电机并联工作，是向用电装置部分提供电流，并将多余的电能储存起来。

交流发电机又可分为磁铁转子式交流发电机，飞轮式交流发电机和三相交流发电机。前两种交流发电机是以永久磁铁作为发电机内的磁极，故也称永磁式交流发电机；后一种交流发电机是以线圈通电后产生磁极，故也称励磁式发电机。飞轮式交流发电机也称为磁电机。

交流发电机向外输出交流电，即输出电流的大小和方向随时间作周期性变化。因此，为了对蓄电池实施充电，必须将交流发电机输出的交流电，变为单方向流动的直流电，也就是说，交流发电机必须与整流装置（即整流器）配合工作，才能对蓄电池充电。三相交流发电机由于输出电压随转速变化而波动较大，除了对输出进行必要的整流外，还必须与一稳压装置（即电压调节器）配合工作。

直流发电机向外输出直流电。这种发电机虽然本身解决了向蓄电池输出直流电的问题，但还没有解决因输出电压过低，蓄电池向发电机的放电（倒流）问题和输出随转速变化引起的电压波动问题。因此，直流发电机必须与一断流及稳压节流装置，即调节器配合工作，才能对蓄电池充电。

磁电机具有体积小，重量轻等特点。一般使用在一些小排量的摩托车上。磁铁转子式交流发电机具有结构简单，低速充电性能好等特点，一般使用在一些中小排量的摩托车上。直流发电机具有提供电流能力强、充电平稳等特点，一般使用在一些大中排量的摩托车上。但缺点是结构复杂，故障多，低速充电性能差，并且换向器与炭刷间的火花会形成电波，对周围的无线电有干扰，所以逐渐被淘汰。三相交流发电机具有体积小、重量轻（与直流发电机相比）、提供电流能力强等特点，较多地使用在一些大中排量的摩托车上。

二、用电装置

用电装置部分包括起动系统、点火系统、照明系统和信号系统。

起动系统的主要部件是起动机，其作用是通电后产生转矩，带动曲轴旋转，使发动机

起动。有些车辆，为了减少其自身重量，缩小体积，把起动机与发电机合为一个组合体，起动时作为起动机用，起动后又作为发电机用。这种装置称为起动 / 发电机，或二合一电机。

点火系统按其电源及控制方式的不同，可分为蓄电池点火系统（点火低压电由蓄电池供给）、磁电机点火系统（点火低压电由磁电机供给）和电子点火系统（点火低压电路的接通与断开由电子元件控制）。它的作用是把点火电源提供的低压电，变为具有一定能量的高压电，并按照发动机的工作顺序，及时点燃气缸内的可燃混合气，使发动机运转作功。

照明系统由照明设备和照明控制开关组成。照明设备包括前照灯、尾灯、仪表灯、位置灯等灯光设备；照明控制开关包括照明开关、变光开关等电路开关，其作用是给车辆夜间行驶时提供各种照明灯光。

信号系统由信号设备和信号控制开关组成。信号设备包括电喇叭、转向灯、刹车灯、空档指示灯、充电指示灯等设备（不同车型，其组成有所不同）；信号控制开关包括喇叭按钮、转向灯开关、刹车灯开关、空档指示灯开关等电路开关。它的作用是产生声、光信号，指示车辆运行状态，提醒来往车辆及行人注意避让，保证车辆的行驶安全。

三、辅助电气设备部分

辅助设备部分包括车速里程表、转速表、电流表、电路开关、熔丝（保险丝）及导线等。其作用是：累计车辆行驶里程，提醒驾驶员按其维护车辆，指示电路工作状态，保障电路正常工作。

第二章 电学基础知识

一、电路和电路图

1. 电路

电流所流过的路径叫电路。如图 1-1a 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。如灯泡，将电能转换为光能，电喇叭将电能转换为声能等。

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、开关互相接通的的连接线，担负着传输和分配电能的任务。

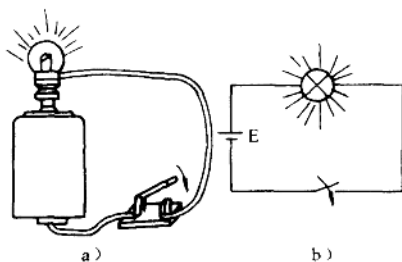


图 1-1 电路和电路图

2. 电路图

用统一规定的符号表示电路连接的图叫电路图，如图 1-1b 所示。电路通常有三种状态：

1) 通路 如图 1-2a 所示，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 如图 1-2b 所示，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 如图 1-2c 所示，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。

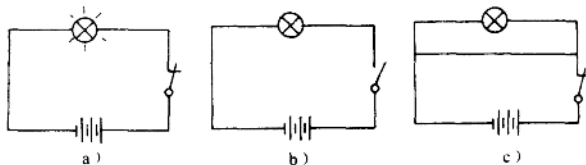


图 1-2 电路的三种状态

a) 通路 b) 断路 c) 短路

3. 电路的连接

(1) 串联电路

两个或两个以上的用电器相连接，其中第一个用电器的末端与第二个的首端相接，第

二个的末端与第三个的首端相接，……，然后第一个用电器的首端和最后一个的末端接在电源上，这种电路叫串联电路，如图 1-3 所示。

在串联电路里，任何一个用电器断开，整个电路便停止工作。

(2) 并联电路

把用电器的一端连接于电路的某一点，另一端连接于电路的另一点，并且在电路的两点之间同时接有多个用电器，这种电路叫并联电路，如图 1-4 所示。

并联电路当某一用电器停止工作时，不会影响其他用电器的正常工作。

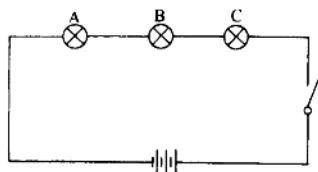


图 1-3 串联电路

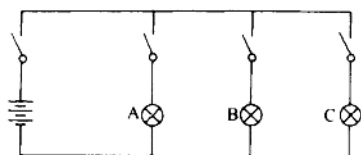


图 1-4 并联电路

4. 电压、电流、电阻及电功率

根据电子学说，任何物质都是由分子组成，分子又是由原子组成，原子又是由带正电的原子核和带负电的电子组成。在正常的状态下，物体内部都存在着等量的正电荷和负电荷，对外呈中性（不带电）。当物体受到某种作用（如摩擦作用，磁场作用），物体本身的电中性就受到破坏，使物体内的电子发生移动而出现电子增多或减少，此时该物体就带了电，或者说该物体带了电荷，物体带电子增多时带负电，电子减少时带正电。

实验得知，异性电荷（正电荷与负电荷）互相吸引，同性电荷相互排斥。根据这一特性，如果要把一些电荷从一个物体上移到另一个物体上，就必须克服电荷间的吸引力。电学规定，把移动正电荷时克服电荷间吸引力所做的功称为电势差（也称电位差）。电势差也称为电压，用符号“ U ”表示。电压的单位为伏[特]，用符号“ V ”表示。通常以大地的电位为标准，称作零电位。

在电势的作用下，电荷通过导体沿一定的方向流动称作电流。电流的强度是以单位时间内通过电荷的多少来衡量，用符号“ I ”表示。电流强度的单位为安[培]，用符号“ A ”表示。通常规定正电荷移动的方向为电流方向。电流的方向恒定不变的称为直流电；电流的方向随时间周期性变化的称为交流电。

电荷在导体内流动时，必须克服导体内电荷的吸引力和导体内自由离子的碰撞而产生的阻力。这种导体对电荷流动的阻碍作用称作导体的电阻，用符号“ R ”表示。电阻的单位为欧[姆]，用符号“ Ω ”表示。电阻较小的物体（如金、银、铜、铁等）称作导体，电阻较大的物体（如塑料、陶瓷、橡胶等）称作绝缘体，介于导体与绝缘体之间的某些物体（如硅、硒、锗等）称为半导体。

在电路中，电流强度 I 与电压 U 成正比，与电阻 R 成反比。用公式表示为 $I = U / R$ 。这就是电学中最基础的欧姆定律。

在电路中，电流 I 与电压 U 的乘积称为电功率，用符号“ P ”表示。电功率的单位为瓦[特]，用符号“ W ”表示。电功率公式为 $P = IU$ 。

二、电阻器与电容器

1. 电阻器

电阻器是按照不同用途而制作的一种具有一定数值电阻的元件。电阻器在电路中的连接有两种形式：串联和并联。

(1) 电阻器的串联

电阻器的串联电路如图 1-5 所示。

从实验中得知：

串联电路中的总电阻等于各个电阻之和。用公式表示为

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

串联电路两端的总电压等于各串联电阻两端电压之和。用公式表示为

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

串联电路中的电流强度在各处是相等的。用公式表示为

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

(2) 电阻器的并联

电阻器的并联电路如图 1-6 所示。

从实验得知：

并联电路中总电阻的倒数等于各电阻的倒数之和。用公式表示为：

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

并联电路中各电阻两端的电压是相等的。用公式表示为

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

并联电路中，干路中的电流强度等于各并联支路电流强度之和。用公式表示为

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

2. 电容器

电容器是由两个相互靠近并中间有各种介质绝缘的金属薄片组成。两金属薄片分别作为电容器的两个电极。用纸作介质的叫纸质电容器，用云母作介质的叫云母电容器，用电解质作介质的叫电解电容器。

电容器是存放电荷的容器。主要参数是电容量，用符号“C”表示。电容量 C 表示电容器储存电荷的本领，其单位为法、微法、皮法，分别用符号“F”、“ μF ”、“pF”表示。 $1\text{F} = 10^6\mu\text{F} = 10^{12}\text{pF}$ 。

电容器具有以下特性：

- 1) 电容器在同等电压的作用下，电容量越大，储存电荷的本领越大，储存电荷量越多。
- 2) 加在电容器两端的电压越高，储存的电荷量越多。
- 3) 向电容器储电时，电容量越大，储足电荷所用的时间越长。
- 4) 利用电容器储存电荷与释放电荷（俗称充、放电）的作用，较高频率的交流电相当

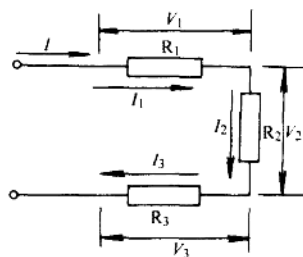


图 1-5 电阻器的串联

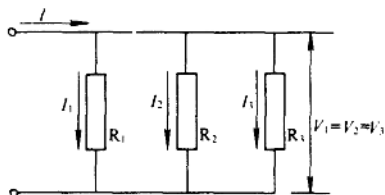


图 1-6 电阻器的并联

于能通过电容器。电容器有隔断直流电通过的作用。

三、电磁感应

1. 磁场

无论是天然磁石，还是人工磁铁，都有吸引铁、镍、钴等物质的性质。这一性质叫做磁性。它们之间的作用力叫磁力。磁性物质周围存在着一个磁力的区域，这个区域叫做磁场。磁场是看不见的，但在磁铁上面放一玻璃或硬纸片，均匀地撒上一层铁屑，稍加振动，就会发现铁屑在磁场作用下，有规律地排列成如图 1-7a 所示的形状。为了研究方便，把铁屑受磁场作用而排列的形状按方向用线连起来，这些线条称作磁力线。磁力线描述了磁场的分布情况，磁力线稠密的地方，磁力作用强；磁力线稀疏的地方，磁力作用就弱。磁性最强的两端叫做磁铁的磁极。如把一条形磁铁悬挂在空中，它的两极分别指向地球的南极和北极方向。其中指南极的磁极称为 S 极；指向北极的磁极称作 N 极。规定磁力线的方向是从 N 极指向 S 极，如图 1-7b 所示。在磁场中，某一面积中通过磁力线的条数，叫做通过这个面的磁通量，简称磁通，用符号“ Φ ”表示。

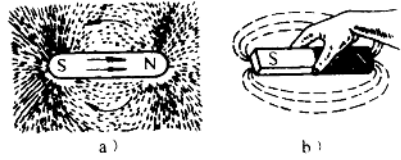


图 1-7 磁铁的磁力线

磁场不仅存在于磁铁的周围，而且载流（通电）导体的周围也存在磁场。载流导体产生的磁场的磁力线是许多以导体为中心的同心圆，如图 1-8 所示。磁力线的方向由右手定则判定。载流线圈产生的磁场如同一块条形磁铁，其磁力线如图 1-9 所示。磁力线的方向由右手螺旋定则判定。

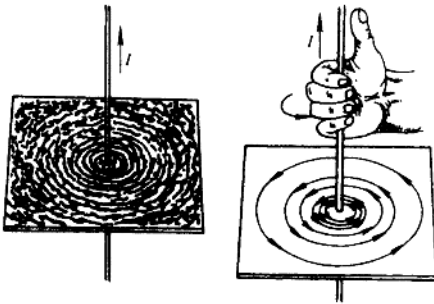


图 1-8 载流导体的磁力线

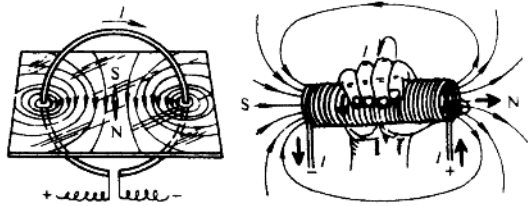


图 1-9 载流线圈的磁力线

载流线圈产生的磁场强度，与通过线圈的电流强度成正比。通过的电流越大，产生的磁场越强；通过的电流越小，产生的磁场越弱。如果在线圈中加以软铁，产生的磁场会进一步加强。发电机线圈、点火线圈的绕线都是绕制在铁心上，以加强产生的磁场。

2. 电磁感应

实验发现：

1) 不论用何种方式，只要使某一闭合回路所包围面积中的磁通量发生变化，那么，在该回路中便会产生感应电流。

2) 感应电流产生的磁场，总是阻碍原磁场变化。简单地说，穿过闭合回路的磁力线增