

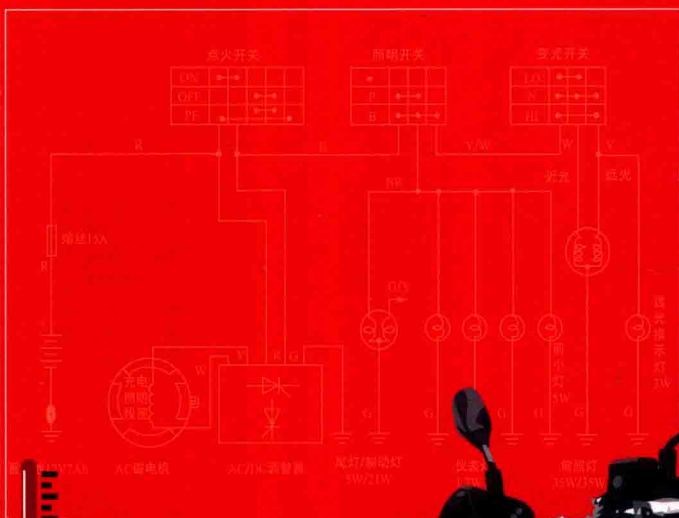
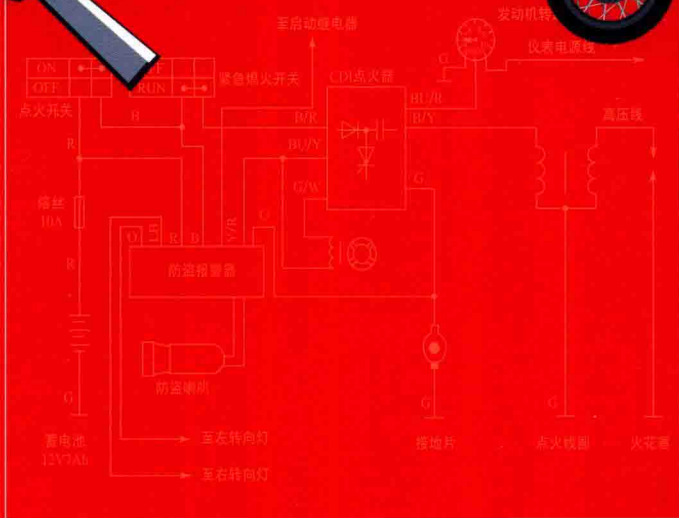
# 摩托车电路识读与 电气故障维修

杨智勇

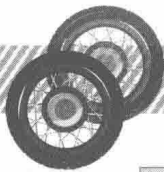
孙涤非

主编

MOTUOCHENG DIANLUTU SHIDUYU  
DIANQI GUSHANG WEIXIU



化学工业出版社



# 摩托车电路图识读与 电气故障维修

# 与



杨智勇 孙涤非 主编

MOTUOCHEDIANLUTU SHIDUYU  
DIANQI GUSHANG WENXU



化学工业出版社

· 北京 ·

### 图书在版编目 (CIP) 数据

摩托车电路图识读与电气故障维修/杨智勇, 孙涤非主编. —北京: 化学工业出版社, 2019. 1

ISBN 978-7-122-33261-5

I. ①摩… II. ①杨…②孙… III. ①摩托车-电路图-识图②摩托车-电气设备-故障修复 IV. ①U483

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 252524 号

---

责任编辑: 周 红  
责任校对: 边 涛

文字编辑: 张燕文  
装帧设计: 王晓宇

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 16½ 字数 439 千字 2019 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 79.00 元

版权所有 违者必究

此为试读, 需要完整PDF请访问: [www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

# 前言

## Preface

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，摩托车电气故障发生率十分高。

摩托车车型、款式繁多，其电气设备和电路各异，但都有其自身的特点和规律。摩托车电路比较复杂，不同车型画法也不相同，很多摩托车维修人员面对复杂的摩托车电路往往束手无策。为了满足广大读者的迫切需求，我们编写了这本《摩托车电路图识读与电气故障维修》。

本书主要介绍了识读摩托车电路图的方法和电气设备的检修方法，包括摩托车电路图和摩托车电气设备故障检修基础知识，充电系统、启动系统、点火系统、照明系统、信号系统、仪表装置、摩托车发动机电喷系统、ABS系统等电路图识读与故障检修。

本书内容深入浅出，从电学基本原理入手，介绍摩托车电气设备的结构、原理及电气线路的布置方法和电路图的识读方法，以便读者举一反三。本书实用性强，既介绍摩托车电路图的规律性，又兼顾了具体车型的特殊性。

本书可供摩托车专业维修人员、培训学员、驾驶员、销售人员及管理人员阅读参考。

本书由杨智勇、孙涤非任主编，刘波、惠怀策任副主编。参加编写的还有边伟、侯伟、田立加、季成久、刘柱等。

由于水平所限，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者



### 第一节 摩托车电路图 / 2

- 一、摩托车电气设备组成与电气系统特点 / 2
- 二、摩托车电路图类型 / 4
- 三、摩托车电路图特点 / 9
- 四、摩托车电路图符号 / 10
- 五、摩托车电路图其他组成部件 / 12

### 第二节 摩托车电路图的识读 / 17

- 一、识读摩托车电路图的总体要领 / 17
- 二、识读摩托车电路图的一般方法 / 18

### 第三节 摩托车电气设备故障检修概述 / 18

- 一、电气设备的故障特点 / 18
- 二、摩托车电气故障诊断 / 20
- 三、摩托车电气故障的检修 / 24

### 第一节 充电系统结构 / 29

- 一、充电系统的功用与组成 / 29
- 二、充电系统的结构与工作原理 / 30

### 第二节 摩托车充电系统电路分析 / 44

- 一、磁铁转子式单相交流发电机充电电路分析 / 44
- 二、磁电机充电电路分析 / 45
- 三、三相交流发电机充电电路分析 / 52

### 第三节 典型摩托车充电系统电路分析 / 54

- 一、嘉陵 JH70 型摩托车充电系统电路分析 / 54
- 二、建设·雅马哈 SR150 (JYM150) 型摩托车充电系统电路分析 / 54
- 三、本田 CB1000P 型摩托车充电系统电路分析 / 55
- 四、其他典型摩托车充电系统电路 / 58

### 第四节 充电系统故障检修 / 58

- 一、蓄电池的故障检修 / 58
- 二、磁铁转子式发电机、磁电机的故障检修 / 59
- 三、三相交流发电机充电系统的故障检修 / 60

# 01 Chapter

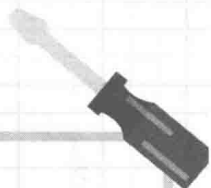
## 第一章 摩托车电路图 与电气维修基 础知识

1

# 02 Chapter

## 第二章 充电系统

28



## 第三章

Chapter

### 启动系统

63

#### 第一节 电启动系统结构与工作原理 / 64

- 一、电启动系统的功用与组成 / 64
- 二、电启动系统工作原理 / 64
- 三、电启动系统主要部件结构 / 66

#### 第二节 摩托车电启动电路分析 / 72

- 一、I类电启动控制系统电路分析 / 72
- 二、II类电启动控制系统电路分析 / 73
- 三、III类电启动控制系统电路分析 / 74
- 四、IV类电启动控制系统电路分析 / 75

#### 第三节 典型摩托车电启动电路图的识读 / 76

- 一、春风 CF125T-2 型摩托车电启动系统电路图的识读 / 76
- 二、本田 LEAD50 / 90 型摩托车电启动系统电路图的识读 / 77
- 三、宗申 ZS125-2 型摩托车电启动系统电路图的识读 / 78
- 四、大阳 DY100 型摩托车电启动系统电路图的识读 / 79
- 五、轻骑木兰 QM50QT 型轻便摩托车电启动系统电路图的识读 / 80
- 六、建设·雅马哈 SR150 (JYM150) 型摩托车电启动系统电路图的识读 / 81

#### 第四节 电启动系统故障检修 / 82

- 一、电启动系统的故障诊断 / 82
- 二、起动机故障检修 / 82
- 三、控制装置及啮合机构的故障检修 / 84
- 四、启动系统常见故障原因及排除方法 / 84

## 第四章

Chapter

### 点火系统

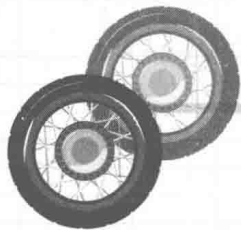
86

#### 第一节 点火系统结构 / 87

- 一、点火系统的功用与组成 / 87
- 二、蓄电池点火系统的结构与工作原理 / 89
- 三、磁电机点火系统的结构、工作原理与输出特性 / 99
- 四、电子点火系统的结构与工作原理 / 100

#### 第二节 摩托车点火系统电路分析 / 106

- 一、摩托车点火系统电路一般分析方法 / 106



二、 CDI 电子点火系统电路分析 / 106

### 第三节 典型摩托车点火系统电路图的识读 / 108

- 一、建设·雅马哈 SR150 (JYM150) 型摩托车点火系统电路图的识读 / 108
- 二、本田 CB1000P 型摩托车点火系统电路图的识读 / 109
- 三、轻骑 QM125-4 型踏板摩托车点火系统电路图的识读 / 111
- 四、大阳 DY100 型摩托车点火系统电路图的识读 / 112
- 五、本田 LEAD50 / 90 型摩托车点火系统电路图的识读 / 113
- 六、其他典型摩托车点火系统电路图 / 114

### 第四节 点火系统故障检修 / 116

- 一、蓄电池点火系统的故障检修 / 116
- 二、磁电机有触点式点火系统的故障检修 / 121
- 三、磁电机无触点式点火系统的故障检修 / 123
- 四、点火系统常见故障原因及排除方法 / 125

### 第五节 点火正时的调整 / 127

- 一、点火正时及检查方法 / 127
- 二、蓄电池点火系统点火时间的调整 / 128
- 三、磁电机有触点式点火系统点火时间的调整 / 130
- 四、磁电机无触点式点火系统点火时间的调整 / 131

## 第一节 照明系统的组成与结构 / 134

- 一、照明系统的功用与组成 / 134
- 二、照明系统主要部件结构 / 135

## 第二节 照明系统电路分析 / 139

- 一、照明系统电路一般分析方法 / 139
- 二、照明系统电路类型 / 140
- 三、使用磁电机电源系统的摩托车照明系统工作方式 / 140
- 四、不同车型照明设备的配置及控制方式变动 / 140

## 第三节 典型摩托车照明系统电路图的识读 / 141

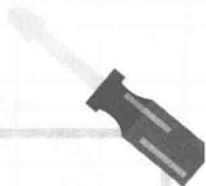
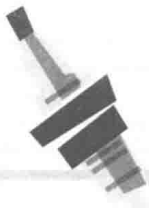
- 一、嘉陵 JH70 型摩托车照明系统电路图的识读 / 141
- 二、嘉陵 JH90 型摩托车照明系统电路图的识读 / 142
- 三、建设·雅马哈 SR150 (JYM150) 型摩托车照明系统电路图的识读 / 142
- 四、南方 NY125 型摩托车照明系统电路图的识读 / 143

# 05 Chapter

## 第五章

## 照明系统

133



#### 第四节 照明系统故障检修 / 144

- 一、照明灯灯泡全不亮的故障检修 / 145
- 二、照明灯部分灯泡不亮的故障检修 / 148
- 三、照明灯灯泡灯光较弱的故障检修 / 148
- 四、照明灯灯泡易烧坏的故障检修 / 149

#### 第一节 信号系统的组成与结构 / 151

- 一、信号系统的作用与组成 / 151
- 二、信号系统主要部件结构 / 151

#### 第二节 信号系统基本电路 / 154

- 一、信号系统基本电路 / 154
- 二、电喇叭的控制电路 / 155
- 三、闪光继电器的控制电路 / 156
- 四、蜂鸣器的控制电路 / 157
- 五、指示灯的控制电路 / 157

#### 第三节 信号系统电路分析与识读 / 161

- 一、信号系统电路一般分析方法 / 161
- 二、典型摩托车信号系统电路图的识读 / 161

#### 第四节 信号系统故障检修 / 163

- 一、信号系统不工作的故障检修 / 163
- 二、电喇叭及其线路的故障检修 / 164
- 三、转向灯及其线路的故障检修 / 164
- 四、制动灯灯泡不亮的故障检修 / 165
- 五、指示灯及其线路的故障检修 / 166

#### 第一节 仪表装置的组成、结构与控制电路 / 168

- 一、仪表装置的功用与组成 / 168
- 二、仪表装置主要部件结构与控制电路 / 170

#### 第二节 仪表装置电路的分析与识读 / 174

- 一、仪表装置电路一般分析方法 / 174
- 二、典型摩托车仪表装置电路图的识读 / 174

#### 第三节 仪表装置故障检修 / 175

- 一、车速里程表的检查与调整 / 175
- 二、车速里程表的故障检修 / 176
- 三、燃油表及其线路的故障检查 / 176

## 第六章 Chapter

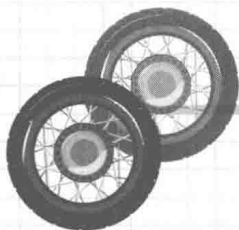
### 信号系统

150

## 第七章 Chapter

### 仪表装置

167



## 第一节 摩托车发动机电喷系统概述 / 178

- 一、发动机电喷系统的优点 / 178
- 二、发动机电喷系统的应用 / 178
- 三、发动机电喷系统零部件基本组成 / 179
- 四、发动机电喷系统的类型 / 185

## 第二节 摩托车发动机电喷系统电路分析与识读 / 186

- 一、喷油器控制电路 / 186
- 二、节气门位置传感器 (TPS) 控制电路 / 188
- 三、温度传感器控制电路 / 189

## 第三节 发动机电喷系统故障检修 / 190

- 一、发动机电喷系统常见故障类型 / 190
- 二、发动机电喷系统故障诊断基本原则 / 192
- 三、发动机电喷系统故障诊断流程 / 193
- 四、发动机电喷系统常见故障诊断与排除 / 194

- 一、ABS 系统组成 / 200
- 二、ABS 系统控制电路分析与识读 / 201
- 三、ABS 系统故障检修 / 202

## 参考文献 / 255

# 第八章

Chapter

## 摩托车发动机 电喷系统

177

# 第九章

Chapter

## ABS防抱死 制动系统

199

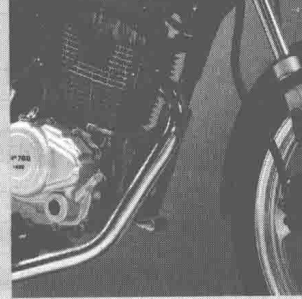
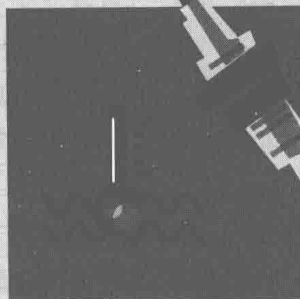
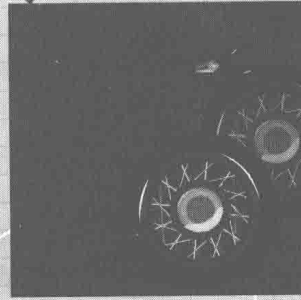
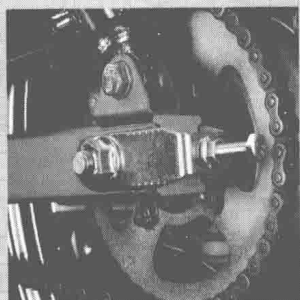
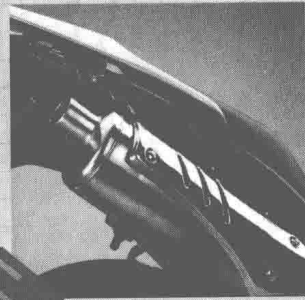
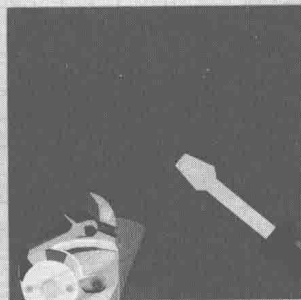
## 附 录

## 常见摩托车 电路图

206

# 第一章

## 摩托车电路图与 电气维修基础知识





## 第一节 摩托车电路图

### 一、摩托车电气设备组成与电气系统特点

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形式不一，数量不等，安装位置不同，接线方式各异，但基本任务都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。摩托车电气部件装配图如图 1-1 所示。

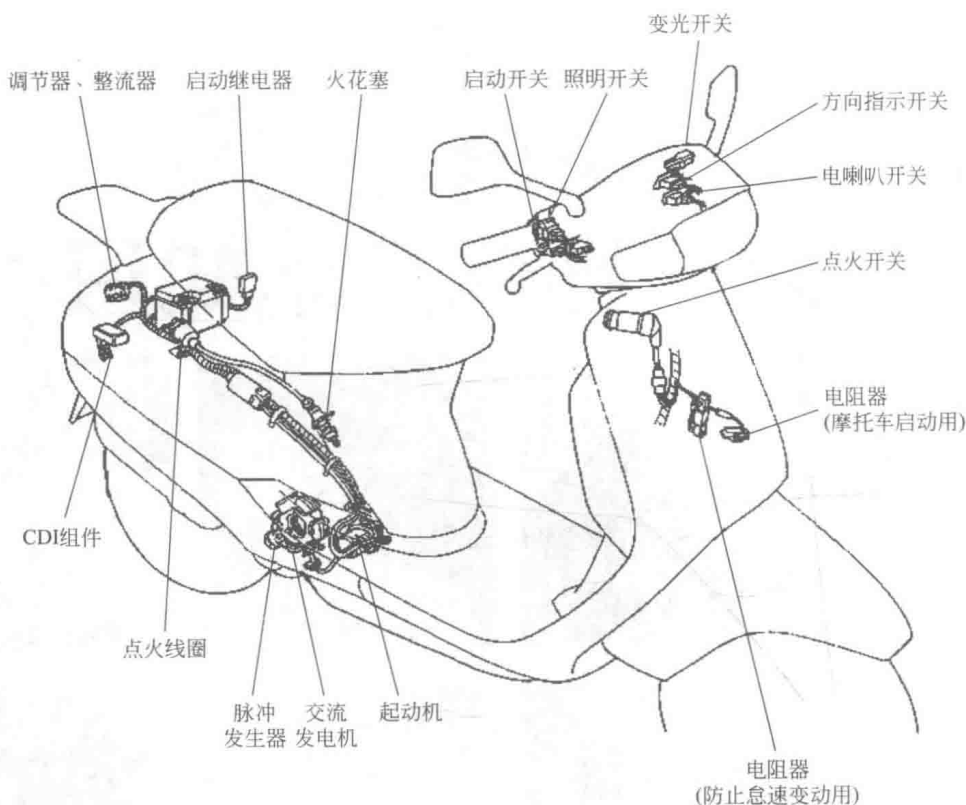


图 1-1 摩托车（踏板式）电气部件装配图

#### （一）电源部分

电源部分主要包括蓄电池和发电机。在电路中，蓄电池和发电机并联工作，向用电装置提供电流，并将多余的电能储存起来。

##### 1. 蓄电池

蓄电池按其额定电压的不同可分为 6V 和 12V 两种。

##### 2. 发电机

发电机可分为交流发电机和直流发电机两种。

##### （1）交流发电机

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，故也称励磁式交流发电机。飞轮式交流发电机也称磁电机。

### (2) 直流发电机

直流发电机向外输出直流电。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。现在直流发电机已很少采用了。

### (3) 发电机的特点及应用

① 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。

② 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。

③ 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) 用电装置部分

用电装置部分包括启动系统、点火系统、照明系统和信号系统。

### 1. 启动系统

启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，使发动机启动。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，启动时作为起动机用，启动后又作为发电机用。这种装置称为启动/发电机，或二合一电机。

### 2. 点火系统

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）。点火系统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，使发动机运转做功。

### 3. 照明系统

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。照明系统的作用是在车辆夜间行驶时提供各种照明灯光。

### 4. 信号系统

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、空挡指示灯、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、空挡指示灯开关等电路开关。信号系统的作用是产生声、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、熔丝及导线等。辅助设备的作用有累计车辆行驶里程、反映车辆行驶速度、指示电路工作状态、控制电路的接通或断开、保障电路正常工作等。

## (四) 摩托车电气系统的特点

摩托车电气系统的特点见表 1-1。



表 1-1 摩托车电气系统的特点

特点	说 明
低压	摩托车用电设备的额定电压有 6V、12V 两种。一般轻型摩托车多采用 6V 电源电压,而大排量摩托车多采用 12V 电源电压
直流	这主要是从蓄电池的充电来考虑的。因为蓄电池充电时必须用直流电,所以摩托车电源必须是直流电
单线制	摩托车上所有用电设备都是并联的,电源到用电设备只用一根导线连接,而另一根导线则用摩托车车体或发动机机体的金属部分代替,作为公共回路,这种连接方式称为单线制。单线制可节省导线,使线路简化、清晰,便于安装与检修,并且用电设备不需要与车体绝缘,因此现代摩托车广泛采用单线制
负极搭铁	采用单线制时,蓄电池的一个电极必须接到摩托车车体或发动机机体的金属部分,俗称搭铁。若将蓄电池的负极接到摩托车车体或发动机机体的金属部分,便称为负极搭铁。目前各国生产的摩托车基本上都采用负极搭铁

## 二、摩托车电路图类型

摩托车电路图,就是将充电系统(电源系统)、启动系统、点火系统、照明信号系统、仪表与电子显示装置、电子控制装置以及辅助设备等全车电气设备,用标准电气符号,按照它们各自的工作特性及相互的内在联系,通过开关、熔丝、继电器(或电子控制单元)及导线连接起来。常见的摩托车电路图有三种形式:电路接线图、电路原理图和线束图。

### 1. 电路接线图

电路接线图是按照电气设备在摩托车上的大致安装位置来绘制的电路图。图 1-2 所示为雅马哈 RX125 型摩托车电路接线图,图 1-3 所示为长江 750 型摩托车电路接(布)线图。

电路接线图的优点是:电气部件的外形和安装位置与摩托车实际情况较接近,整车电气设备数量准确,线路的走向清楚,有始有终,便于循线跟踪,查找起来比较方便。

电路接线图的缺点是:电线纵横交错,印制版面小则不易分辨,版面过大印装又受限制;识图、画图费时费力,不易抓住电路重点、难点;不易表达电路内部结构与工作原理。

在电气系统复杂程度不高的情况下常采用接线图。

### 2. 电路原理图

雅马哈 RX125 型摩托车电路原理图如图 1-4 所示。电路原理图重在表达各电气系统电路的工作原理,既可以是全车电路图,也可以是各系统电路图。

尽管各摩托车制造公司的表达方式不一,但电路原理图一般都具有以下特点。

① 通过电气符号表达各电气设备。

② 在大多数图中,电源线在图上方,搭铁线在图下方,电流方向自上而下。电路图中电气设备串、并联关系十分清楚,电路图易于识读。

③ 各电气设备不再按其在车上的安装位置布局,在图中合理布局,使各系统处于相对独立的位置,从而易于对各用电设备进行单独的电路分析。

④ 各电气设备旁边通常标注有电气设备名称及代码(如控制器件、继电器、过载保护器件、用电器等)。

⑤ 电路原理图中所有开关及用电器均处于不工作的状态,如点火开关是断开的,发动机不工作,车灯关闭等。

⑥ 导线一般标注有颜色和规格代码,有的车型还标注有该导线所属电气系统的代码。

根据以上标注,易于对照定位图找到该电气设备或导线在车上的位置。

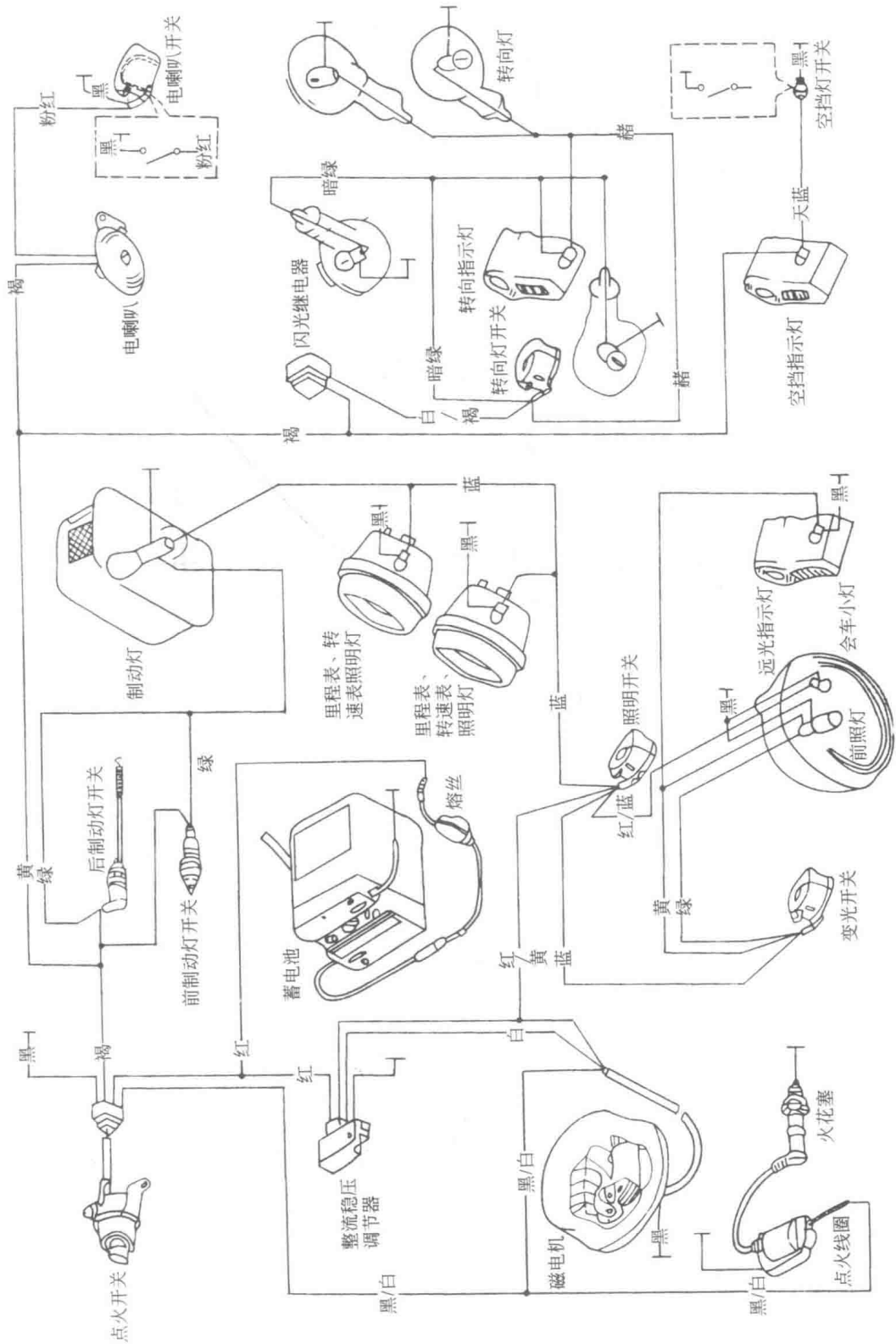


图 1-2 雅马哈 RX125 型摩托车电路接线图

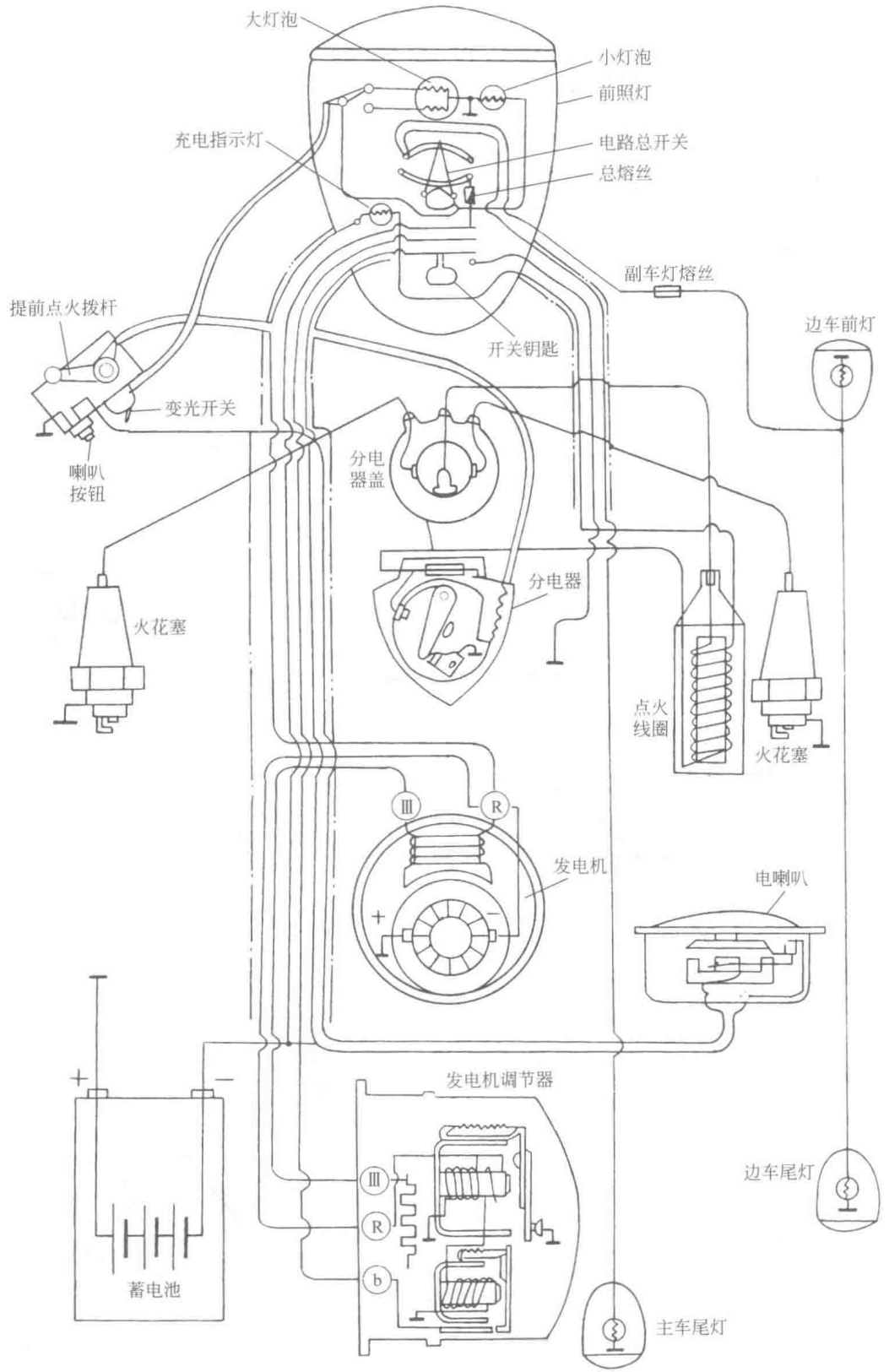


图 1-3 长江 750 型摩托车电路接（布）线图

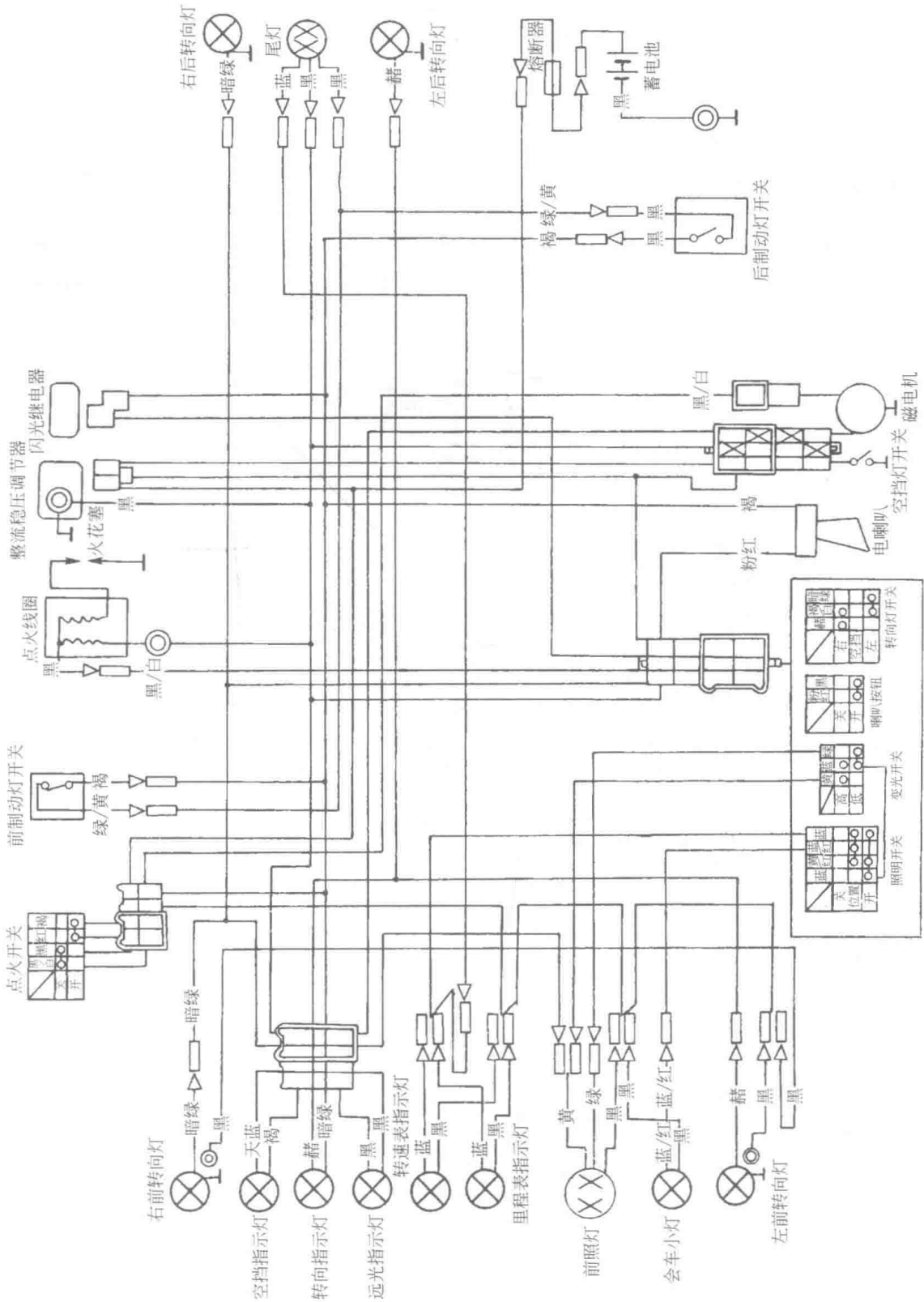


图 1-4 雅马哈 RX125 型摩托车电路原理图



⑦ 电路原理图能用简明的图形符号按电路原理将每个电气设备与电子控制系统合理连接,再将每个系统(包括电源系统、启动系统、点火系统、照明系统、仪表系统、电子控制系统等)按一定顺序排列。

### 3. 线束图

线束图是根据摩托车线束在摩托车上的布置、分段以及各分支导线端口的具体连接情况而绘制的电路图,其重点反映的是已制成的线束外形,组成线束各导线的规格大小、长度和颜色,各分支导线端口所连接的电气设备的名称、连接端子和护套的具体型号,线束各主要部分的长度等。因此,线束图主要用于摩托车线束的制作和电气设备的连接。在有的车型线束图上还表示了各段线束在摩托车上的具体布置情况,即摩托车线束布置图,以便于在摩托车上安装线束。

整车线束图如图 1-5 所示。长春-铃木 AX100 型摩托车线束图如图 1-6 所示。

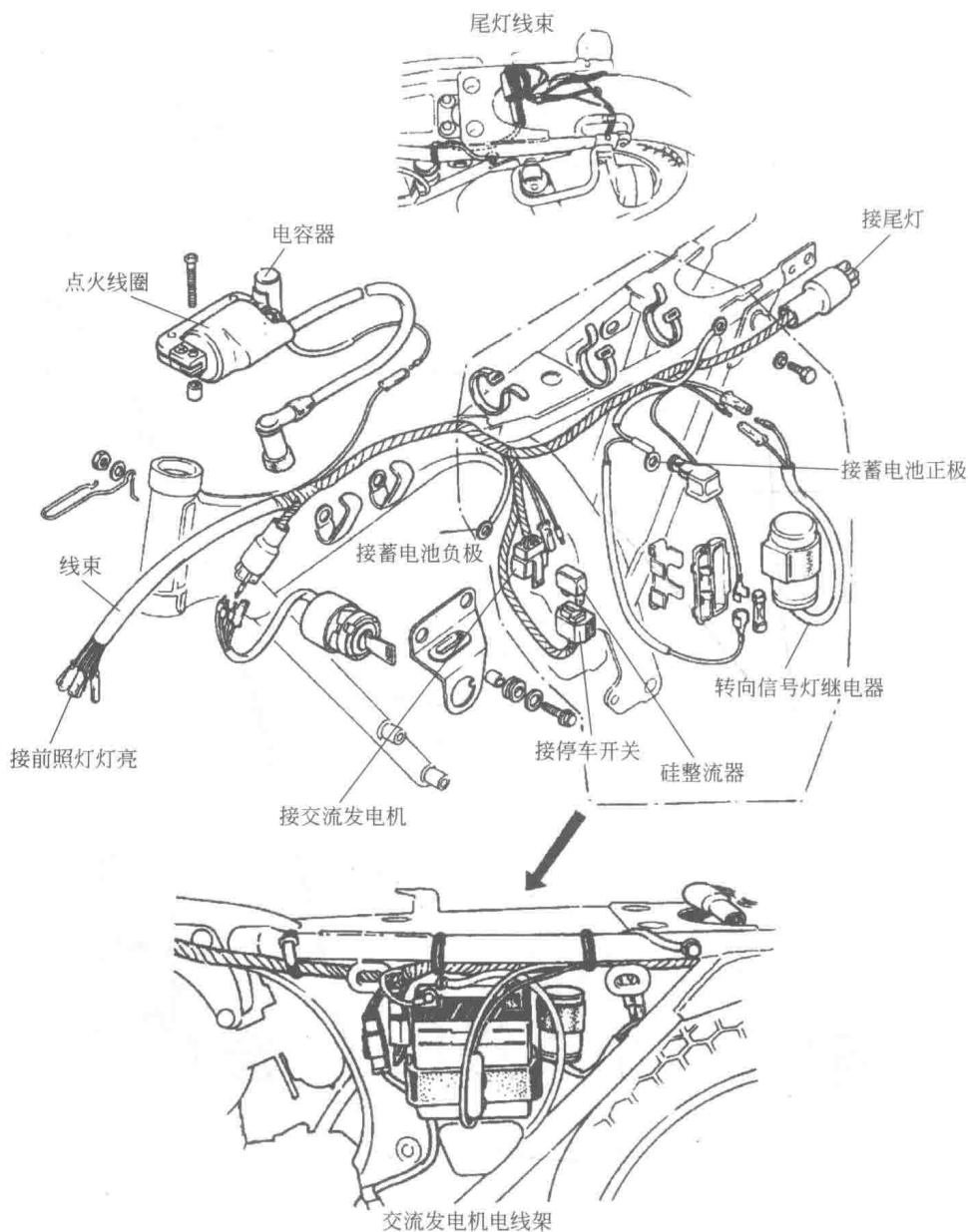


图 1-5 整车线束图