

# 电动自行车 维修入门

韩刚



含DVD  
配套光盘

福建科学技术出版社  
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



责任编辑/刘 深  
封面设计/陈培亮  
责任校对/王贤斌

ISBN 978-7-5335-3083-9



9 787533 530839 >

定价: 19.00元 (赠1DVD)

# 电动自行车 维修入门

韩刚

福建科学技术出版社

FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



含DVD

配套光盘



图书在版编目(CIP)数据

电动自行车维修入门/韩刚编著. —福州:福建科学技术出版社, 2008. 1

ISBN 978-7-5335-3083-9

I. 电… II. 韩… III. 电动自行车—维修—基本知识  
IV. U484.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 159125 号

书 名 电动自行车维修入门  
编 著 韩刚  
出版发行 福建科学技术出版社(福州市东水路 76 号, 邮编 350001)  
网 址 www.fjstp.com  
经 销 各地新华书店  
排 版 福建科学技术出版社美编室  
印 刷 福州华悦印务有限公司  
开 本 889 毫米×1194 毫米 1/32  
印 张 2.75  
字 数 64 千字  
版 次 2008 年 1 月第 1 版  
印 次 2008 年 1 月第 1 次印刷  
印 数 1—6 000  
书 号 ISBN 978-7-5335-3083-9  
定 价 19.00 元(赠 1DVD)

书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

# 目录

## 第一章 电动车维修基础 / 1

- 第一节 电动车概述 / 1
- 第二节 电动车电气部件结构组成及整车电气线路连接 / 3
- 第三节 电动车电气部件的功能、工作原理和常用参数 / 7
- 第四节 电动车各部分典型电路连接 / 20

## 第二章 电动车维修工具与仪器仪表 / 23

- 第一节 常用工具与仪器仪表 / 23
- 第二节 自制简易检测工具 / 26

## 第三章 电动车电机 / 29

- 第一节 电机的命名 / 29
- 第二节 电机的结构与工作原理 / 30
- 第三节 电机的检测与故障排除 / 35
- 第四节 电机的代换和电机接线 / 38

## 第四章 电动车控制器 / 40

- 第一节 控制器的命名 / 40
- 第二节 控制器的功能与接线 / 41
- 第三节 控制器的检测与代换 / 43

## 第五章 电动车蓄电池和充电器 / 46

- 第一节 蓄电池的结构与原理 / 46
- 第二节 蓄电池失效的原因及判断 / 48
- 第三节 蓄电池的修复与更换 / 52
- 第四节 充电器 / 55

## 第六章 电动车组合仪表 / 58

- 第一节 电动车仪表种类及结构 / 58
- 第二节 仪表的故障排除与代换 / 60

## 第七章 电动车常见故障检测顺序图与维修实例 / 62

- 第一节 电动车常见故障检测顺序图 / 62
- 第二节 维修实例 / 73

主要参考文献 / 附盘 DVD 内容简介 / 85

试读结束：需要全本请在线购买：[www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)



## 第一章 电动车维修基础

### 第一节 电动车概述

电动车是指以蓄电池作为能源的各种车辆，常见的电动车有电动滑板车、电动自行车、电动摩托车、电动三轮车、小区电动汽车等。本书主要介绍电动自行车和电动摩托车的结构及维修。由于电动自行车和电动摩托车机械部件的维修与普通自行车及摩托车的维修相似，故本书对此不做详细介绍。本书主要针对电动自行车和电动摩托车电气系统介绍其结构及维修。

常见的电动车见图 1.1。电动车电源电压有 24V、36V、48V 等，一般电动滑板车多为 24V，电动自行车有 36V 和 48V 两种，而电动摩托车则基本上是 48V。



电动滑板车



电动自行车简易款



电动自行车豪华款



电动摩托车



电动三轮车

图 1.1 常见的电动车



## 第二节 电动车电气部件结构组成及整车电气线路连接

### 一、电动车电气部件

电动车电气系统是由电池组、控制器、充电器、电机等四大部件组成，辅助部件有调速转把、断电刹把、助力传感器（部分简易款电动自行车有此配置）、组合仪表、组合开关、电门锁、灯光喇叭、闪光器、DC-DC转换器（驱动部分为48V，灯光部分为12V的车辆有此配置）、继电器（双动力电动车有此配置）等。

### 二、常见车型整车电气部件线路连接

#### 1. 24V 电动车

24V 电动车整车电气部件线路连接见图 1.2。

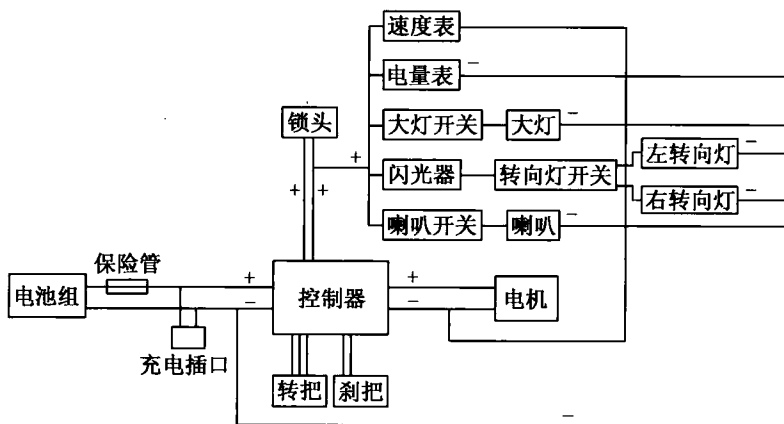


图 1.2 24V 电动车电气部件线路连接



## 2. 36V 电动车

36V 电动车整车电气部件线路连接见图 1.3。

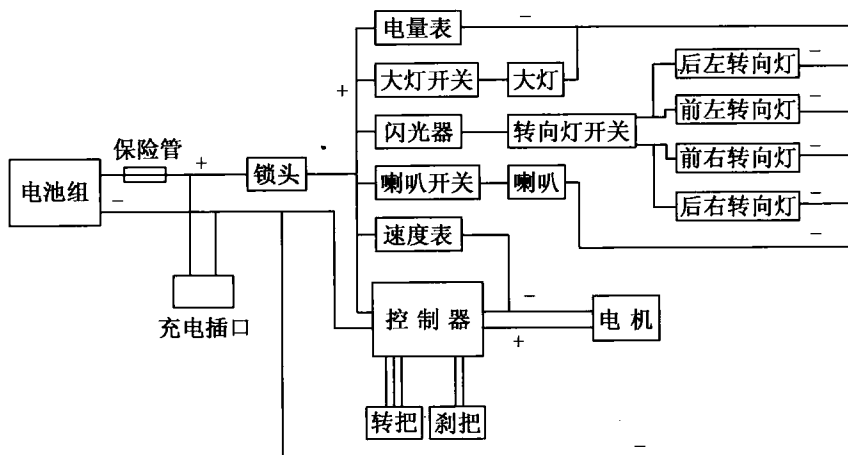


图 1.3 36V 电动车电气部件线路连接

## 3. 36V 双电池组电动车

36V 双电池组电动车整车电气部件线路连接见图 1.4。

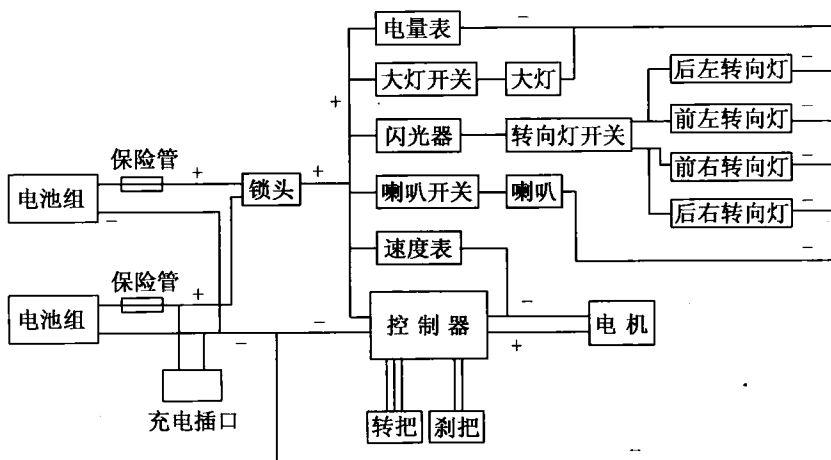


图 1.4 36V 双电池组电动车电气部件线路连接



双电池组充电插口是分开的，一般车上有一组电池的充电插口，而另一组电池直接接充电器。锁头三根线，两根进线，一根出线。

#### 4. 48V 双动力电动车

48V 双动力电动车整车电气部件线路连接见图 1.5。

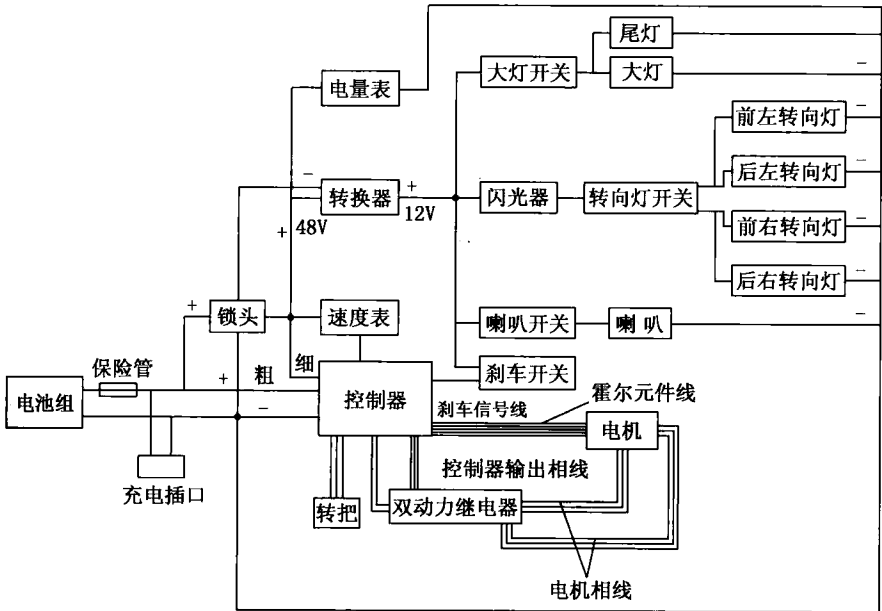


图 1.5 48V 双动力电动车电气部件线路连接

部分无刷电动车控制器无速度信号线，其速度表引线一根接电源正极，另一根接电机相线中的任意一根。

#### 5. 48V 电动摩托车

48V 电动摩托车整车电气部件线路连接见图 1.6。

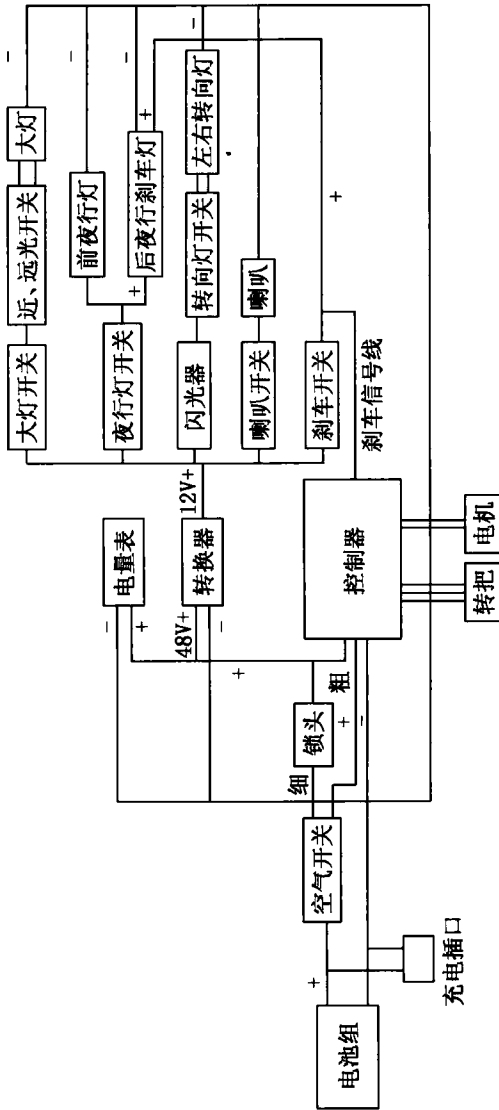


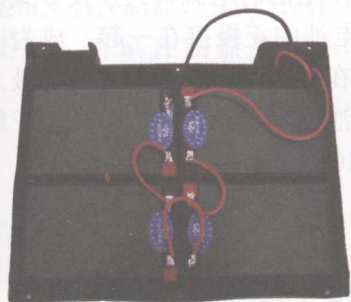
图 1.6 48V 电动摩托车电气部件线路连接



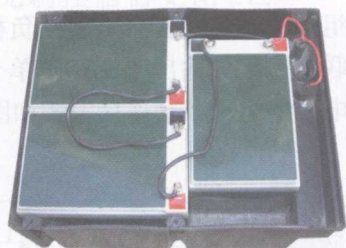
### 第三节 电动车电气部件的功能、工作原理和常用参数

#### 一、电池组

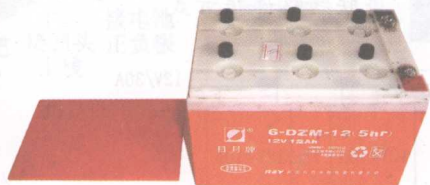
蓄电池组合简称电池组，常见的电池组有 24V/12A（电动滑板车用）、36V/10A、36V/12A、48V/17A、48V/20A、48V/22A 等。电池组大多是由几块电池串联而成。例如 36V/12A 由 3 块 12V/12A 的电池组合而成，48V/20A 由 4 块 12V/20A 电池组成。每块电池为 12V，它又由 6 个小格组成，每格约 2V。现在市面上使用的蓄电池多是铅酸蓄电池，也有部分是胶体电池和锂电池。本书中主要介绍铅酸蓄电池。铅酸蓄电池见图 1.7。



48V 电池组



36V 电池组



12V 单只电池

图 1.7 铅酸蓄电池

电池组线路连接见图 1.8。

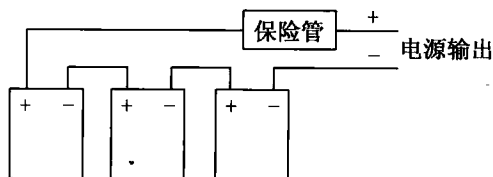


图 1.8 电池组线路连接

电池组线路的连接有串联和并联两种方式。电池的串联是把第一个电池的负极和第二个电池的正极相连接，再把第二个电池的负极与第三个电池的正极相连接，像这样依次连接起来就组成了串联电池组，第一个电池的正极就是电池组的正极，最后一个电池的负极就是电池组的负极。串联电池组的输出电压等于单个电池电压之和，输出电流等于单个电池的电流，其连接方式如图 1.9 所示。电池的并联是把所有电池的正极接在一起，成为电池组的正极；把所有电池的负极接在一起，成为电池组的负极。并联电池组的输出电流等于单个电池电流之和，输出电压等于单个电池的电压，其连接方式如图 1.10。

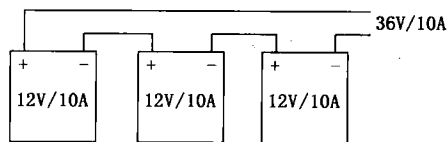


图 1.9 串联线路连接方式

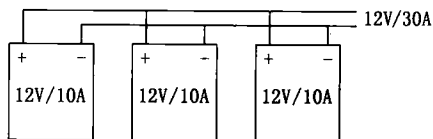


图 1.10 并联线路连接方式

接正  
刹  
信号



电池损坏将直接影响车辆的正常使用及续行里程，一般情况下 12V 电池放电至 10.5V 时即认为放电完毕。电动车电池大多是逐步损坏的，开始时某一单格相对于其他格电压降低，然后造成这块电池损坏，如果长时间没有发现，最后就会导致整组电池损坏。电动车电池的故障除本身质量问题外，与使用方法也有很大关系（详见第五章）。

## 二、控制器

控制器是控制电机转速的部件，也是整个电动车电气驱动部分的核心部件，它分别与电源（电池组）、电机、调速转把、断电刹把等连接，接受来自各方的控制信号，根据这些信号向电机输出合理的电压和电流。控制器的基本功能有刹车断电、欠压保护、限流保护等。智能型控制器还增加了防飞车功能、助力功能、巡航功能、能量回收功能等。控制器按照匹配电机的不同，可分为有刷控制器和无刷控制器，其中无刷控制器又有单片机和专用芯片控制两种类型。有刷控制器见图 1.11，无刷控制器见图 1.12。

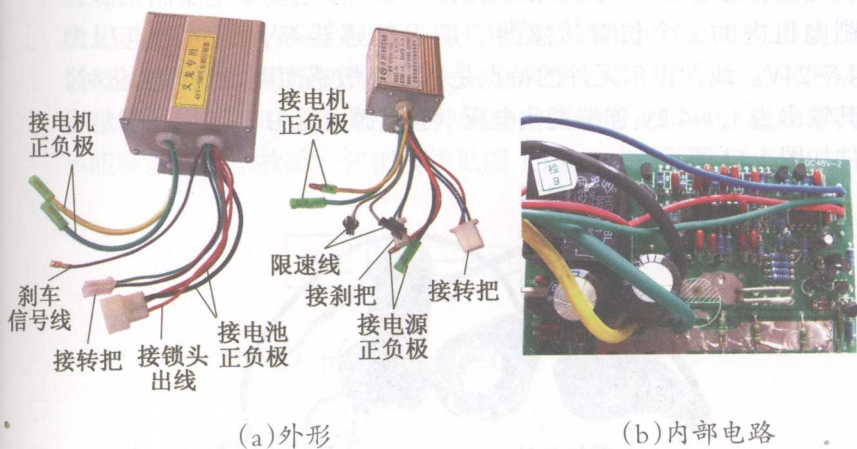


图 1.11 有刷控制器

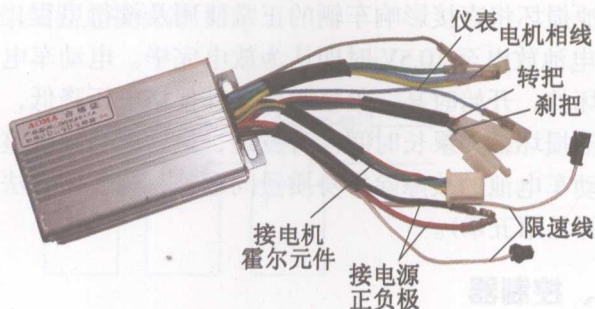


图 1.12 无刷控制器

### 三、调速转把

调速转把的外形如图 1.13 所示。现在市面上所见的电动车调速转把基本上都是霍尔转把，由霍尔元件及磁铁组成。霍尔元件是一种磁敏传感器，有开关型霍尔元件和线性霍尔元件之分。开关型霍尔元件的特点是当敏感面有磁场时元件输出低电压，无磁场时输出高电压。开关型霍尔元件一般用于电动车电子刹把、无刷电机内的三个位置传感器、助力传感器等，其供电电压为 4.5~24V。线性霍尔元件的特点是当元件敏感面磁场强弱变化时，其输出为 1.0~4.2V 连续变化电压（当电源电压为 5V 时）。霍尔元件如图 1.14 所示。



图 1.13 调速转把

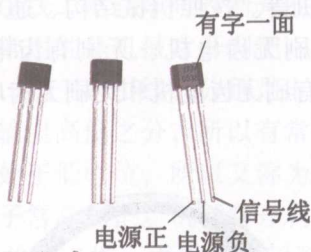


图 1.14 霍尔元件

电动车调速转把采用线性霍尔元件，其输出电压随磁场强度呈线性变化。市场上大多数转把输出电压为 1.0~4.2V，有少数产品输出为 4.2~1.0V，我们习惯上叫前者为正把，后者为反把。霍尔转把有三根引线分别是霍尔元件的电源线（一般为红色）、信号线（即霍尔元件输出线，一般为黄色或绿色）、地线（即负极线，一般为黑色）。给霍尔转把通电，测量转把信号线和地线之间的电压即可判定转把的好坏，好的转把其电压随转把转动角度呈线性变化（变化范围 1.0~4.2V 或 4.2~1.0V）。如果控制器需要的是正把，此时若装上反把，打开电门锁后未转动转把电机就以最高速度运转，将转把转到最大时电机反而停下来。反之正把接在反把控制器上时也会发生这种情况。调速转把损坏会造成车辆不能驱动或飞车故障。转把接线见图 1.15。

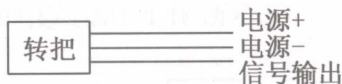


图 1.15 转把接线

#### 四、电机

电机是电动车四大件之一，它是将电能转化为机械能驱动电动车车轮旋转的部件。常见的电动车电机分为轮毂一体化电机、



分体电机、中置电机等。按照机械结构、通电形式，它又可分为有刷有齿电机、有刷无齿电机、无刷有齿电机、无刷无齿电机等。本书主要介绍有刷无齿电机和无刷无齿电机。电动车电机外形如图 1.16 所示。

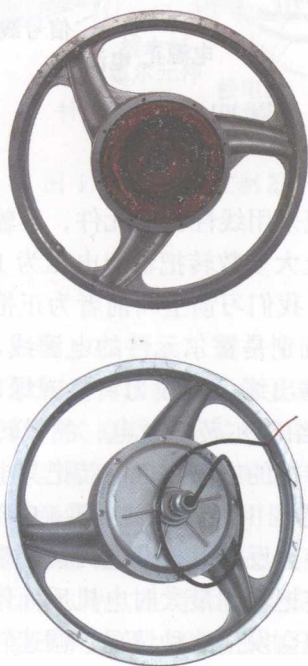


图 1.16 电机

## 五、断电刹把

断电刹把的作用是当控制器检测到刹车信号时，不论转把处于什么状态，都将停止向电机供电。断电刹把分为机械刹把和电子刹把（如图 1.17 所示），机械刹把又分为机械常闭和机械常开两种，电子刹把分为电子常高和电子常低两种。机械刹把就是一