



一技之长
丛书

电动自行车 维修技能



DIANDONG ZIXINGCHE WEIXIU JINENG



甄永强 编著

福建科学技术出版社

FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



一技之长
丛书

电动自行车 维修技能

DIANDONG ZIXINGGLUE WEIXIU JINENG

甄永强 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

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

图书在版编目 (CIP) 数据

电动自行车维修技能/甄永强编著. —福州: 福建科学技术出版社, 2009. 6

(一技之长丛书/程周主编)

ISBN 978-7-5335-3371-7

I. 电… II. 甄… III. 电动自行车—维修 IV. U484.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 078575 号

- 书 名 电动自行车维修技能
一技之长丛书
- 编 著 甄永强
- 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排版室
- 印 刷 福州德安彩色印刷有限公司
- 开 本 889 毫米×1194 毫米 1/32
- 印 张 4
- 字 数 97 千字
- 版 次 2009 年 6 月第 1 版
- 印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷
- 书 号 ISBN 978-7-5335-3371-7
- 定 价 10.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

电动自行车因其节能、环保、使用便捷,近年来在国内得到迅速普及。电动自行车的维修逐渐形成新兴的行业,它涉及电子电路、机械、电化学等多种学科,是专业性很强的工作。

本书前半部分配以大量照片,直观地说明了电动自行车的组成和拆装操作,后半部则偏重文字说明,介绍了电动自行车整车电路、各部件原理和故障检修方法等。全书图文并茂,直观易懂,文字简练,让读者看了能懂,懂了能用。作者把长期从事电动自行车维修的实际经验以及培训经验毫无保留地奉献给读者,以求对现有的维修人员和初学电动自行车维修的人员有所帮助。

本书的编纂得到西安智联创鑫电动车维修连锁机构李祥、张利英等,以及我的家人的大力协助。书中还参考引用了一些资料,在此对原资料作者,以及提供帮助的各位人士一并表示感谢!

由于牵扯专业学科众多,加之作者水平有限等原因,书中恐难免会有一些偏差甚至错误,恳请广大读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 电动自行车的构造	(1)
一、电动自行车的类型	(1)
(一) 电动自行车分类	(1)
(二) 电动车的型号编制	(2)
二、电动自行车的组成	(2)
三、主要部件的外观与接线	(4)
(一) 电动机	(4)
(二) 电池与充电器	(5)
(三) 控制系统	(6)
(四) 机械系统	(18)
(五) 其他附件	(20)
第二章 主要部件的内部构造和拆装	(24)
一、电动机的内部构造和电动机拆装	(24)
(一) 各种电动机的内部构造	(24)
(二) 电动机定、转子的拆装	(28)
二、电动机主要部件的拆装	(30)
(一) 更换炭刷的过程	(30)
(二) 更换霍尔的过程	(34)
三、前叉的更换(含仪表拆除)	(38)
四、铅酸蓄电池的构造和拆卸	(41)
(一) 铅酸蓄电池的构造	(41)

(二) 电池盒的拆卸·····	(42)
五、控制器的内部构造和拆卸·····	(43)
(一) 控制器的内部构造·····	(43)
(二) 控制器的拆卸·····	(45)
六、外壳的更换·····	(45)
第三章 电动自行车的电气线路·····	(46)
一、电动自行车整车线路原理·····	(46)
(一) 各种整车电路图·····	(46)
(二) 各种整车电路的区别·····	(54)
(三) 各种整车电路的共同原则·····	(55)
(四) 采用电子刹把时的情况·····	(55)
(五) 有助力器时的情况·····	(56)
二、各局部电路·····	(56)
三、仪表系统·····	(59)
(一) 分类·····	(60)
(二) 速度表·····	(61)
第四章 电动自行车四大部件解析·····	(63)
一、电动机·····	(63)
(一) 电动机工作原理·····	(63)
(二) 电动机的组成·····	(65)
(三) 无刷电动机霍尔器件的识别·····	(66)
(四) 电动机常见故障·····	(70)
二、控制器·····	(72)
(一) 控制器调速的原理·····	(72)
(二) 各类控制器电路·····	(73)

(三) 控制器的替换·····	(77)
(四) 控制器和电动机的接线配合·····	(79)
(五) 控制器常见故障与维修·····	(81)
(六) 电路元件的更换方法与注意事项·····	(83)
三、蓄电池·····	(85)
(一) 蓄电池结构·····	(85)
(二) 蓄电池标注方法·····	(87)
(三) 蓄电池的日常使用维护·····	(88)
(四) 蓄电池常见故障·····	(91)
(五) 蓄电池的更换·····	(93)
四、充电器·····	(94)
(一) 充电器的分类·····	(94)
(二) 充电器的工作参数及其测量·····	(95)
(三) 充电器使用时的注意事项·····	(99)
(四) 充电器的常见故障及维修·····	(100)
第五章 电动自行车故障分析·····	(102)
一、分析思路综述·····	(102)
(一) 柔性和刚性故障·····	(102)
(二) 查找故障的一般方法·····	(102)
二、常见故障分析思路·····	(103)
(一) 整车无电, 表现为打开电门锁电量显示没有, 整车无反应·····	(103)
(二) 电池充不上电, 表现为一插上充电器, “充电”指示灯为绿灯表示已充满·····	(104)
(三) 电机不转·····	(105)
(四) 大灯不亮·····	(106)

(五) 刹车灯不亮	(106)
三、典型故障分析及处理方法速查	(107)
(一) 电池部分	(107)
(二) 电路或电机部分	(109)
(三) 机械部分	(117)
参考资料	(119)

第一章 电动自行车的构造

一、电动自行车的类型

(一) 电动自行车分类

电动自行车按款型基本可分为豪华款、简易款，分别如图 1-1、1-2 所示。两者的区别主要在于外观，两者基本功能是相同的，豪华款的功率一般比较大些。



图 1-1 豪华款



图 1-2 简易款

电动自行车按照电机种类可分为：有刷电动自行车、无刷电动自行车。前者就是指电机采用有刷电机，后者就是指电机采用无刷电机。区别这两者最简单的方法就是看电机的进线有几根：如果电机只有 2 根线就是有刷电机，如果有 8 根线或 3 根线（无霍尔电机）就是无刷电机。

目前新销售的电动车基本都采用无刷电机。

电动自行车按照整车结构可分为两轮电动车、三轮电动车、电动滑板车等。

(二) 电动车的型号编制

根据我国标准规定,电动自行车的型号一般分为四部分。下面结合一个具体例子来说明:

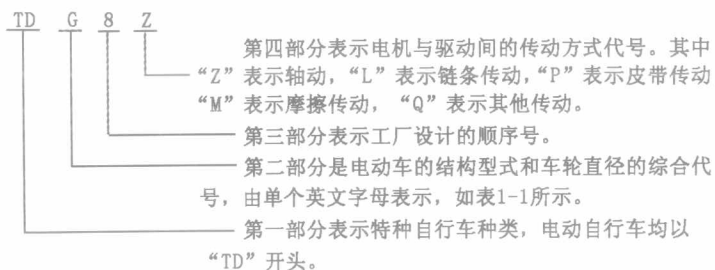


表 1-1 电动车型号第二部分代号含义

结构形式	710mm (28inch)	660mm (26inch)	610mm (24inch)	560mm (22inch)	510mm (20inch)	455mm (18inch)	405mm (16inch)
男式	A	E	G	K	M	O	Q
女式	B	F	H	L	N	P	R

二、电动自行车的组成

豪华款和简易款电动车的外形和部件说明分别见图 1-3 和图 1-4。

豪华款电动车的控制器一般在座桶前护板的后面或在座桶的下边后部。简易款电动车的控制器一般在脚蹬中间的控制盒内。

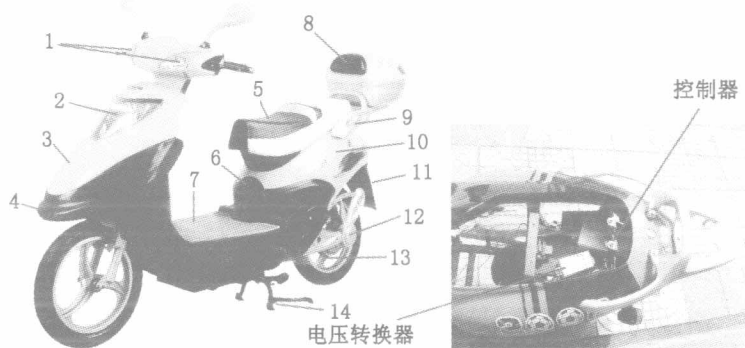


图 1-3 豪华款电动车的组成

1-左右转向灯 2-前大灯 3-前面板 4-前围 5-坐垫 6-座桶前护板 7-电池盒
8-工具箱 9-后衣架 10-左右装饰板 11-后挡泥板 12-后平叉护板 13-电机
14-中撑



图 1-4 简易款电动车的组成

三、主要部件的外观与接线

(一) 电动机

电动自行车用电动机常见的有无刷、有刷电动机和串励电动机，如图 1-5 至图 1-7。

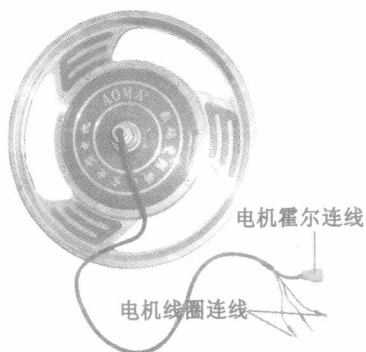


图 1-5 无刷电机

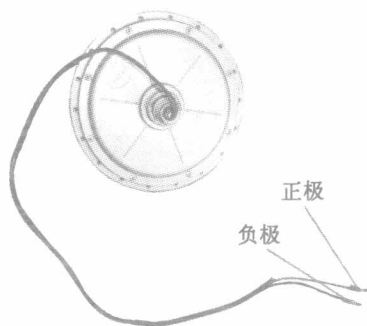


图 1-6 有刷电机

无刷电机有 8 根引线，分别为 3 根主相位线，5 根霍尔线，它们都和控制器的对应连线相接。

有刷电机对外只引出 2 根电源线，一般红色线为正极，黑色线为负极。如果它们和控制器输出到电机的线接反，电机就会反转，但是不会损坏，对调后电机就会正转。

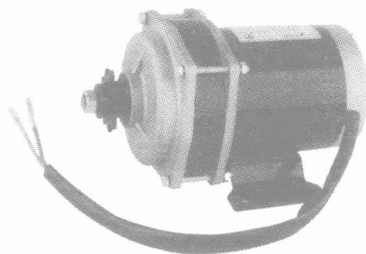


图 1-7 串励电机

串励电机主要用于电动三轮车等需要大功率的场合。

此外还有高速有齿电动机、双速无刷电动机等，在第二章以及第四章中将作详细介绍。

（二）电池与充电器

蓄电池、接触点和充电器的外观如图 1-8 至图 1-15 所示。

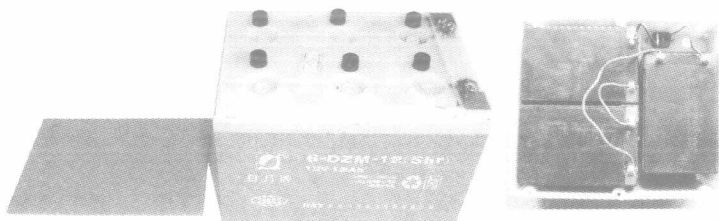


图 1-8 铅酸蓄电池及其串联

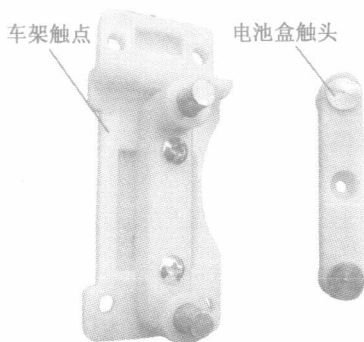


图 1-9 依莱达款电池触点

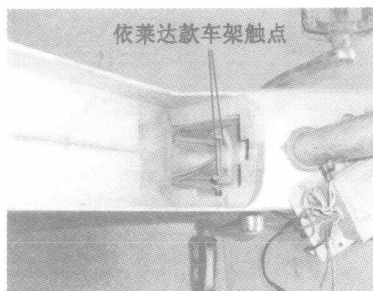


图 1-10 依莱达款电池触点在车架的位置

电动车的电池一般为铅酸蓄电池，其侧面印有型号和参数，这些信息的解读见第四章第三大点，顶部盖子打开后有加液孔。电池一般串联使用：1号电池的负极接2号电池的正极，2号电池的负极接3号电池的正极，1号电池的正极和3号电池的负极分别接电池盒触点的正负极。

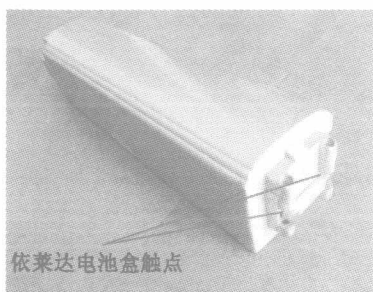


图 1-11 依莱达款电池触点在电池盒上的位置

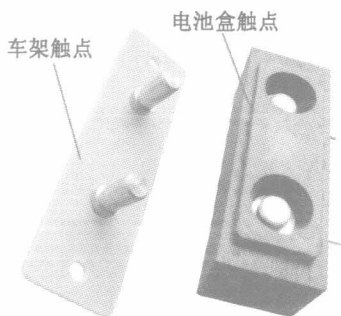


图 1-12 千鹤款电池触点

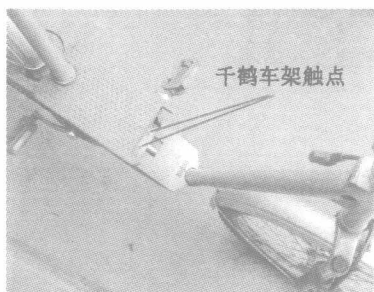


图 1-13 千鹤款电池触点在车架上的位置

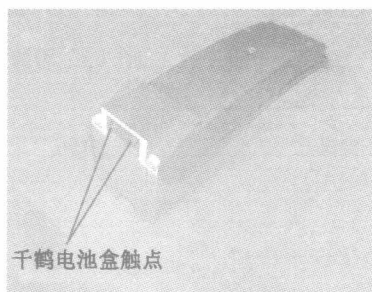


图 1-14 千鹤款电池触点在电池盒上的位置

充电器上一般有两个指示灯，接通电源后电源指示灯亮，较大电流充电时充电指示灯为红色，很小电流充电和不充电时充电指示灯为绿色。

(三) 控制系统

电动自行车的控制系统主要包括控制器、手控附件、内



图 1-15 充电器

部控制部件和灯光信号装置等，以下分别介绍其各自的外观和接线。

以下各点中介绍的器件的对外接线的颜色，除了接电源正极的红线和接电源负极的黑线外，可能和各具体情况不同，读者应根据所遇情况作变通。

1. 控制器

电动自行车的有刷电动机和无刷电动机必须配套不同的控制器。图 1-16 至图 1-19 列举出了各种有刷控制器和无刷控制器的外观、接线。实际使用中的控制器品种繁多，各型号控制器的功能组合不尽相同，有些信号线的颜色也没有严格统一的标准，但读者通过了解下面介绍的几种控制器，可以对接线做到举一反三，因为各类接线在粗细、线组根数、颜色上都形成一定规律。

此外还有双动力电机的控制器，在第四章中介绍。

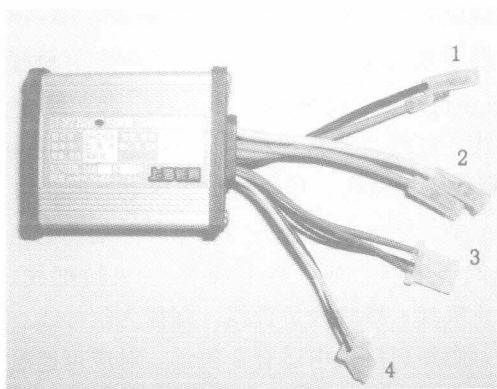


图 1-16 有刷控制器

(1) 有刷控制器。外形见图 1-16，接线说明：1—电源线。2 根粗线，其中红线为正极接电源锁，黑线为负极接电池负极。2—电机线。2 根粗线，其中黄线为正极，接电机正极线，蓝线为负极，接电机负极线。3—转把线。3 根细线，其中红线为正

极，黑线为负极，绿线为信号线（有的是黄色）。4—低电平刹车线，2根细线，接刹把。如车子为高电平刹车，则此处只有一根信号线。

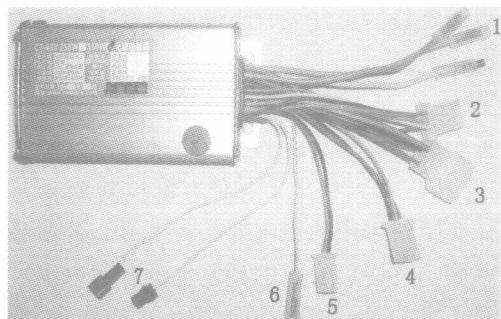


图 1-17 无刷控制器

(2) 无刷控制器。外形见图 1-17，接线说明：1—电机线包连接线。3根粗线，黄、蓝、绿色，分别接三相线包引出线。2—电机霍尔连接线。5根细线，其中黄、蓝、绿线分别接3只霍尔的信号线，红线为公共正极线，黑线为公共负极线。3—电源线。2根粗线1根细线，其中粗红线接电池的的正极，粗黑线接电池的负极，细红线为弱电开关（弱电开关是控制粗红线与控制内部导通的继电器）线，接电源锁。4—转把线。3根细线，其中红线为正极线，黑线为负极线，绿线为信号线。如车子有定速巡航功能，则塑料接头中还有2根线，对应可巡航转把的定速按钮线，2线可互调。5—低电平刹车线，2根细线，接刹把。如车子为高电平刹车，则此处只有一根信号线。6—速度信号线，接助力传感器。7—霍尔相角 60° 或 120° 选择线。

(3) 万能自学习无刷控制器。图 1-18 的自学习控制器连接无刷电机时不需要人工调试相位角和相序。它一般有两根学习线，使用时接好控制器上的各种连线如转把、刹把和电源线等，在关掉电源的情况下把学习线对插，然后打开电源，控制器会自

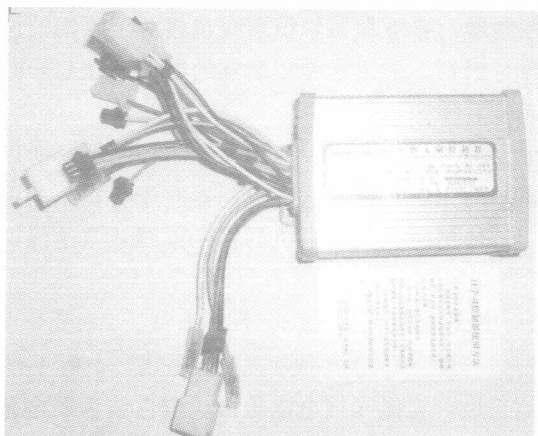


图 1-18 万能自学习无刷控制器

动适应电机的相位角 60° 或 120° ，自动适应电机的霍尔相序和线圈的相序。

由于各个厂家的使用方法不尽相同，具体用法请参阅其说明书。

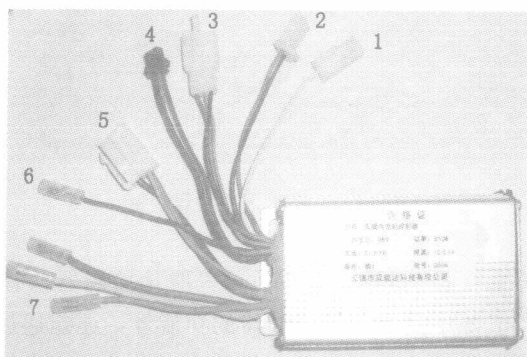


图 1-19 无刷无霍尔控制器

(4) 无刷无霍尔控制器。图 1-19 的无霍尔控制器是一种改