

LONGMINGONG XUEJINENG LONGSHU NONGMINGONG XUEJINENG

电动自行车维修

农民工 学技能 丛书



福建科学技术出版社

农 民 工 学 技 能 丛 书

电动自行车维修

石忠东

福建科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电动自行车维修/石忠东编. —福州: 福建科学技术出版社, 2007. 11

(农民工学技能丛书)

ISBN 978-7-5335-3080-8

I. 电… II. 石… 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 155243 号

- 书 名** 电动自行车维修
农民工学技能丛书
- 编 者** 石忠东
- 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** 福州华悦印务有限公司
- 开 本** 850 毫米×1194 毫米 1/32
- 印 张** 3.375
- 字 数** 80 千字
- 版 次** 2007 年 11 月第 1 版
- 印 次** 2007 年 11 月第 1 次印刷
- 印 数** 1—5 000
- 书 号** ISBN 978-7-5335-3080-8
- 定 价** 5.80 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

编者的话

近年来，我国每年有大量农村劳动力向城镇转移，就业于工业企业、建筑行业、服务行业等。他们已经成为产业工人的重要组成部分，为城市创造了财富，提供了税收。打工经济也成为一些地方经济新的增长点，农民的重要增收来源。

与此同时，我国农村劳动力整体还缺乏转移就业的职业技能，难以在城镇实现稳定就业，难以提升从业的岗位层次。职业技能短期培训、学习是改善这种情况的有效手段，它能使农民工在短期内掌握一门技能，上岗就业，且实现由体力型劳务向技能型劳务转移。党中央文件明确指出，加强对农村劳动力的职业技能培训，是提高农民就业能力、增强我国产业竞争力的一项重要基础性工作，各地区和有关部门要作为一件大事抓紧抓好。

为方便各地培训班的教学和满足农民兄弟的自学需要，我们组织了有职业技能培训经验的教师，以及工作在生产第一线的高级技师，紧扣各行业对从业者的实际需求，编写了这套丛书。在写法上，我们力求图文并茂，通俗易懂，开门见山，避开过深的理论知识，直入职业工作中应知应会的知识与技能，便于学习者快速地领会贯通。

整套丛书涵盖了农民工大量就业的约 20 个职业（工种）。

虽说这套丛书的初衷是满足农民工技能学习之需，但它同样适用于下岗再就业人员和其他求职人员。它可作为各地职业培训机构、职业学校的短期培训教材，也适于读者自学。

前 言

大家知道，电动自行车是新一代的城市交通工具，对于有志于进城务工的农民朋友们，学习并掌握电动自行车的维修技术好自己开店，或者了解电动自行车的装配程序好进厂应聘，都是不错的选择。本书出版就是为农民工学技能提供支持和帮助。

全书在概述了电动自行车的结构之后，分电机、蓄电池、控制器与仪表系统、充电器、车体等五大块，对电动自行车的主要部件从结构到维修作了比较详细的介绍。最后的第七章则全程介绍了电动自行车的装配工艺，对于暂时还没有机会实地操作、训练者，也不失为一个上岗前的知识准备。全书图文并茂，农民朋友们应该容易看懂、学会。

编 者

目 录

第一章 电动自行车结构概述	(1)
一、车体.....	(1)
二、电机.....	(1)
三、蓄电池.....	(2)
四、控制器部件.....	(2)
五、充电器.....	(4)
六、电动自行车的型号编制.....	(5)
第二章 电机的结构与维修	(7)
一、电机的类型.....	(7)
二、电机的命名.....	(10)
三、电机的使用要领.....	(11)
四、电机关键部件的维修.....	(12)
五、电机的故障与排除.....	(15)
第三章 蓄电池的结构与维修	(21)
一、蓄电池的类型.....	(21)
二、铅酸蓄电池的构造.....	(21)
三、蓄电池的使用要领.....	(24)
四、铅酸蓄电池的维修.....	(28)
五、蓄电池常见故障与排除.....	(32)
第四章 控制器与仪表系统的结构与维修	(38)
一、控制器的类型.....	(38)

二、控制器的命名	(39)
三、控制器的维修	(40)
四、仪表系统的结构与维修	(44)
第五章 充电器的结构与维修	(48)
一、充电器的类型	(48)
二、充电器的使用要领	(48)
三、充电器故障与排除	(50)
第六章 车体的结构与维修	(52)
一、车体的结构	(52)
二、车体的使用要领	(60)
三、车体主要部件的修理	(63)
四、车体故障的排除	(68)
第七章 电动自行车的装配工艺	(75)
一、电动自行车装配工艺总规程	(75)
二、电动自行车预装工艺规程	(76)
三、电动自行车组装工艺规程	(84)
四、电动自行车质量管理点	(99)

第一章 电动自行车结构概述

电动自行车是在改进、加强自行车的车体几大件（车架、车圈、前叉、车把、鞍座等）的基础上，安装了动力装置、控制系统及显示仪表的特种自行车，从外表看具有普通自行车特征。其中动力装置通常指“电气四大件”，即电机、控制器、蓄电池、充电器。这些装置相互之间的关系是：用蓄电池储存电能；通过控制器控制电机的转动，再由电机带动轮毂旋转，而达到电动运行的目的；用充电器给蓄电池补充电能，使蓄电池的充电、放电循环工作状态得以持续。“电气四大件”保证了电动自行车的电动或电助动功能，是电动自行车区别于自行车，而成为个人机电一体化的绿色代步的交通工具的最主要、最关键部件。

一、车体

车体的主要部件是车架、前叉、车圈、车把、鞍座等。传统上这些部件采用钢材制造，近年来一些高档电动自行车上开始采用铝合金材料制造。铝合金材料制造的车体具有豪华性、防锈性，美观大方等特点。而且整车质量能减轻约 3kg，可以减少电机负荷，具有节能效果。

和普通自行车相比，电动自行车的车速增加了，部件增加了，质量也增加了，因此其车架结构强度也相应地增强了。

二、电机

电机是将车载蓄电池的电能转换为机械能，从而驱动电动自行车的轮毂转动的部件。



图 1-1 整车

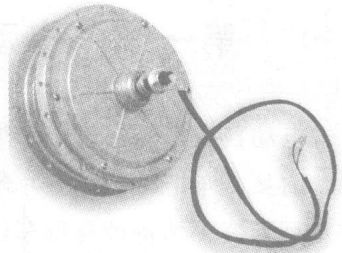


图 1-2 电机

三、蓄电池

蓄电池是电动自行车用来提供电机转动的能源载体，是决定电动自行车续航里程的关键部件之一。

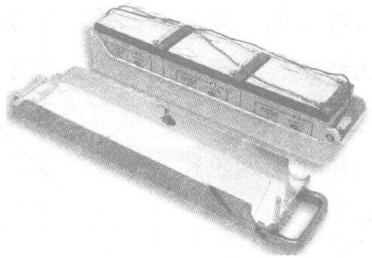


图 1-3 蓄电池

四、控制器部件

电动自行车的控制器部件包括控制器、转把、闸把、助力传感器、仪表、组合开关、照明及指示灯具（如大灯、闪光器）等。

1. 控制器

电动自行车的控制器用以控制电机工作状态，是电动自行车电气系统的核心部件，它具有欠压、限流和过流保护功能。目前电动自行车采用的智能型控制器还有对整车的电气部件进行自检和定速、助力等作用。

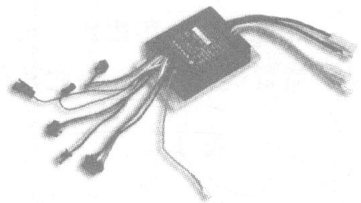


图 1-4 控制器

2. 转把

转把是控制电动自行车速度的部件。转把转动角度的大小不同，对应地输出给控制器的电信号的大小也不同。控制器据此信号来控制电机转速，起到转把调速的作用。



图 1-5 转把

3. 闸把

闸把一方面通过钢丝绳、闸皮等的机械力抱紧车圈，使车轮停转，另一方面靠其内部的电子电路输出信号给控制器，由控制器切断电机的供电线路，从而实现刹车断电的目的。

4. 助力传感器

助力传感器是检测人力骑行时脚踏速度快慢的信号反馈装置。当电动自行车处于助力状态时，控制器可根据传感器反馈信号的大小，来对应地分配电机的驱动力，以达到人力与电力自动匹配，共同驱动轮毂旋转的目的。



图 1-6 闸把

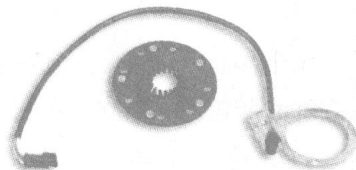


图 1-7 助力传感器

5. 仪表盘

仪表盘是指示电动自行车行驶状态的组合部件。其显示的内容一般有电源通断、电池电量、行车速度等的状态。智能型控制

器还可显示助力、电动、定速等的状态。其显示的方式一般有指针、数字、发光二极管等。

6. 照明及指示灯具

灯具是提供照明及指示的组件。不同车型配备的照明、指示设备也不同，常见的有前大灯、后尾灯、转向指示灯、闪光器等。

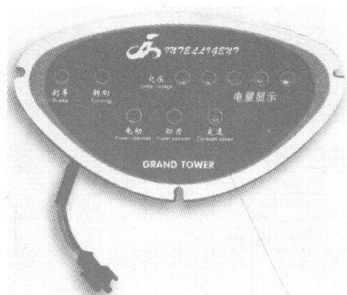


图 1-8 仪表盘

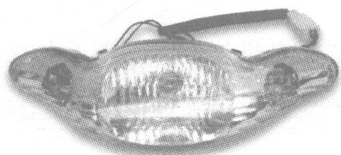


图 1-9 前大灯

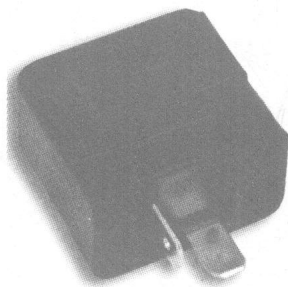


图 1-10 闪光器

五、充电器

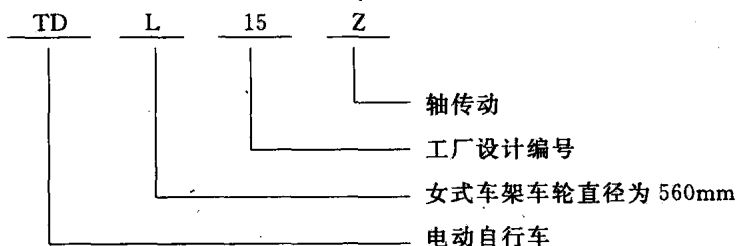
充电器将 220V 交流电转换为蓄电池所需的低压直流电，给蓄电池充电，以补充蓄电池电能，并储备在蓄电池中。



图 1-11 充电器

六、电动自行车的型号编制

为了一眼就能正确地辨认出电动自行车的结构特征，必须了解其编号的原则与特点。电动自行车的型号编制方法按QB1714—1993第5章的规定，并冠以“TD”。例如：车轮直径为560mm，女式车架，轴传动，工厂设计编号为15的电动自行车，其型号应为TDL15Z型。



型号编制说明：

TD表示特种自行车类的电动自行车。

L是电动自行车代号，表示其型式和车轮直径，详见表1-1。

表 1-1 电动自行车型式、规格及其代号

代号 型式	规格 (车轮直径) mm	710	660	610	560	510	455	405
	(英寸)	(28)	(26)	(26)	(22)	(20)	(18)	(16)
男式		A	E	G	K	M	O	Q
女式		B	F	H	L	N	P	R

15表示工厂设计编号。

Z表示电动自行车按电机与驱动轮之间的传动方式。分为：

轴传动，代号为 Z；链传动，代号为 L；皮带传动，代号为 P；
摩擦传动，代号为 M；其他传动，代号为 Q。

第二章 电机的结构与维修

在电动自行车中，电机将车载蓄电池的电能转换为机械能，从而驱动电动自行车的轮毂部件，以达到电动前行的目的。这里所说电机指电机总成，既包括电机也包括其减速机构等。电机是电动自行车的关键部件，由于电动自行车所带的能源有限，为了能够做全天候的交通工具，更应具有能耐受较恶劣环境的高可靠性。

一、电机的类型

电动自行车中使用的电机可以按照电压、功率、起动方式、控制方式、安装位置、结构等分为各种类型。

表 2-1 电机的类型

项目	电压 (V)	功率 (W)	起动方式	控制方式	安装位置	结构
类型	24	120	脚踏限速 5km/h 起动	电子脉宽无 极调速控制	轮毂式 (前 轮毂式、后 轮毂式)	有刷有齿轮 毂电机
	36	150	零速度起 动式	开关直接 控制	中置链驱 动式	无刷有齿轮 毂电机
	48	180			摩擦轮胎式	有刷无齿轮 毂电机
		200				无刷无齿轮 毂电机

说明：

脚踏限速 5km/h 启动指骑行者用脚踏电动自行车，至骑行速度达到 5km/h 时，电机才开始工作，车子才进入电动或助力行驶状态，否则电机不会转动。

零速度启动指电机在停止状态下只要打开电源锁并操作转把，电机即工作，电动自行车即开始前行。

电子脉宽无级调速控制指用智能型或模拟型电子脉宽无级调速控制器来控制电机，是目前绝大多数厂家都采用的控制方式。

轮毂式指电机安装于轮毂上。其中，轮毂电机安装在前轮上直接驱动前轮称为前轮毂式；轮毂电机装在后轮上，使后轮成为主驱动轮称为后轮毂式。前轮毂式的电机安装比较简单，而后轮毂式的电机因有飞轮抱闸、支架等故安装调试比较费事。一般说前轮驱动，骑行中遇雨、雪、路滑、道路泥泞时，通过前轮电动，后轮脚踏，可谓双驱，有利于保持平衡姿态和安全，同时又保证了车速。而后轮驱动因人们习惯将重物放在车辆后边，因而便于稳重可靠地发挥电机的驱动力的作用。同一功率同一性能电机不管安装在前轮还是后轮上其功能是一样的。轮毂式结构简单，外形好，但电机轴受力大，对电机要求高。多数电动自行车厂家都选用此种电机。

有刷电机指电机转子在旋转时，线圈内电流方向的交替变化，是靠电机转子上的换向器片和固定在定子上刷盒内的电刷来实现的。目前电动自行车上采用的有刷电机分为高速有刷电机和低速有刷电机。

无刷电机指电机内线圈电流方向的交替变化是靠电机的控制器提供不同电流方向的直流电来达到的，所以该结构的电机无电刷和换向器。

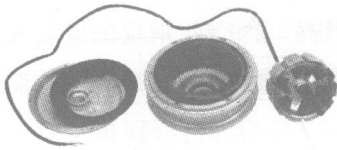


图 2-1 有刷电机分解图

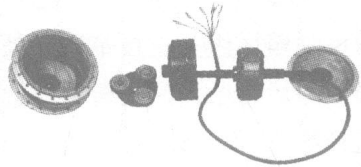


图 2-2 无刷电机分解图

有齿电机指带有齿轮减速机构的一类轮毂式电机。因为规定电动自行车的车速不大于 20km/h，所以采用的电机若设计为低速电机，可直接用作轮毂驱动；若电机设计为高速电机，则需通过齿轮减速后用作轮毂驱动。

中置链传动式指将电机安装在电动自行车的中轴部位，通过电机转动，经由链条驱动后轮旋转而行进。中置链传动式电机多数采用精致小巧的中高转速柱型直流电机，通过多级齿轮减速，用其末级带动后轮驱动。该种电机用减速系统要求比较高，应该是体积小、噪音低、传动效率高、抗磨损性能好，才能适应各种复杂的条件下正常行驶。从控制器的控制角度分，中置链传动式不论前轮毂式或后轮毂式均分为电动型和助力型两种，电动型比助力型要简单些，因为只要有微型电机和减速机构而不需要力传感器，比较方便。中置链传动式结构较复杂，但电机轴受力小，对电机损害小。

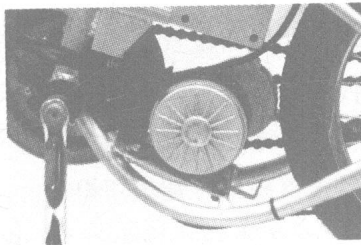


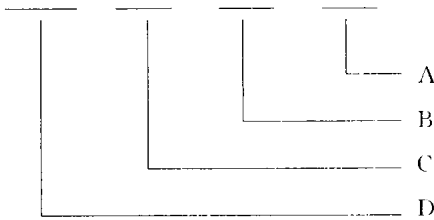
图 2-3 中置链传动式电机

摩擦轮胎式指电机以悬吊的方式固定在电动自行车后衣架处的电动箱体内，直接带动腰鼓型的钢棍，再由此钢棍的旋转而直接摩擦后轮胎，使其转动形成电动自行车的前行力。摩擦轮胎式结构简单，但对车轮外胎损坏较大，而且雨天打滑。电动自行车应慎重选择此种电机。

上述各类电机均采用永磁直流电机。永磁即电机的激磁磁场用永磁材料制作，而不采用绕组线圈通电产生磁场的方式，以减少车载电能的消耗，延长电动自行车的续行里程。

二、电机的命名

为了一眼就能正确地辨认电机的结构特征，必须了解其命名的原则与特点。国标规定的电动自行车用电机的命名标准如下：



型号编制说明：

A，派生代号，用大写字母表示。

B，性能参数代号，用两位数阿拉伯数字表示。

C，产品名称代号，用大写汉语拼音字母表示：

SYT，铁氧体永磁式直流伺服电机

SYX，稀土永磁式直流伺服电机

SXPT，铁氧体永磁式绕线盘直流电机

SWT，铁氧体永磁式无刷直流伺服电机