



DIANDONG ZIXINGCHE
WEIXIU
RUMEN YU JIQIAO

电动自行车维修 入门与技巧

周斌兴 主编



化学工业出版社



DIANDONG ZIXINGCHE
WEIXIU
RUMEN YU JIQIAO

电动自行车维修 入门与技巧

周斌兴 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书从电动自行车维修入门入手介绍了电动自行车维修基本知识、电动机与控制器的检测和维修技巧、仪表与照明信号装置的结构和维修技巧、充电器的结构和维修技巧、蓄电池的结构和维修技巧、电动自行车的装配工艺和整车综合故障检修案例等内容。

在编写过程中力求做到图文并茂，简单明了，具有较强的针对性和适用性；起点低，从入门讲起，无任何基础也同样适用；内容规范，便于自学。

本书适合初级电动自行车维修人员及本行业相关人员阅读，也可供有关培训人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车维修入门与技巧/周斌兴主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 8

ISBN 978-7-122-24190-0

I. ①电… II. ①周… III. ①电动自行车-维修
IV. ①U484. 07

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第119767号

责任编辑: 黄 滢

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 吴 静

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 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市瞰发装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张11¼ 字数326千字

2015年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

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: 39.00元

版权所有 违者必究

前言 FOREWORD



电动自行车以其经济、方便、环保等特点,在我国城乡迅速普及。电动自行车拥有量巨大,但它的维修不同于一般自行车的维修,技术含量较高,为满足电动自行车维修人员的需要,化学工业出版社特邀江苏有关电动自行车生产厂家的技术人员,编写了此书。

本书从电动自行车维修入门入手介绍了电动自行车维修基本知识、电动机与控制器的检测和维修技巧、仪表与照明信号装置的结构和维修技巧、充电器的结构和维修技巧、蓄电池的结构和维修技巧、电动自行车的装配工艺和整车综合故障检修案例等内容。

在编写过程中参阅了大量的技术资料,力求做到图文并茂,简单明了,具有较强的针对性和适用性;起点低,从入门讲起,无任何基础也同样适用;内容规范,便于自学。

本书适合初级电动自行车维修人员及本行业相关人员阅读,也可供有关培训人员参考。

本书由周斌兴主编,参加编写的人员还有张能武、陶荣伟、邵健萍、钱瑜、刘文军、许君辉、蒋超、王首中、张云龙、冯立正、龚庆华、王华、祝海钦、刘振阳、莫益栋、陈思宇、林诚也、杨杰、黄波、陈超。我们在编写过程中参考了相关图书出版物,并得到江南大学机械工程学院领导和相关老师的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于笔者水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

CONTENTS



第一章 电动自行车维修基本知识

第一节 电动自行车的构造和分类	001
一、电动自行车基本构造	001
二、电动自行车的分类	003
第二节 电动自行车的型号编制和技术要求	007
一、电动自行车的型号编制	007
二、电动自行车的技术要求	007
第三节 维修常用工具和仪表	009
一、维修常用工具	009
二、维修常用仪表	013
第四节 电子电路常用的维修方法和技巧	031
一、电子电路常用的维修步骤和方法	031
二、电子电路常见故障检修技巧	038
第五节 电动车结构与常见故障维护	040
一、电动车四大件简介及相互关系	040
二、灯具、仪表	043
三、车体的结构特点	043
四、常见机械故障的排除	054

第二章 电动机和控制器的检测和维修技巧

第一节 电动机的检测和维修	064
---------------	-----

一、电动机的分类、特点及命名	064
二、电动机的主要技术指标	067
三、电动机的结构与工作原理	068
四、电动机的典型接线方法	073
五、电动机的检测	075
六、电动机的拆装、更换和故障检修	083
七、电动机故障维修案例	094
第二节 控制器的检测和维修	118
一、控制器的分类、原理及功能	118
二、控制器的结构和连接	123
三、控制器的电路分析	134
四、控制器的识别	165
五、控制器的代换、检测和维护	167
六、控制器故障的维修	173

第三章 仪表与照明信号装置的结构和维修技巧

第一节 电动自行车仪表结构	192
一、电动自行车仪表结构	192
二、里程速度表	196
三、智能型电池电量显示器	198
四、转换器 / 倒顺开关	199
第二节 照明信号装置	201
一、照明灯和转向灯电路	201
二、制动灯和电喇叭电路	203
三、电子鸣号装置	204
第三节 仪表和照明信号的故障维修	205

一、电动自行车仪表的故障维修	205
二、照明信号的故障维修	214
三、电气仪表的维护与拆装	217

第四章 充电器的结构和维修技巧

第一节 充电器的结构和使用	220
一、充电器概述	220
二、充电器的结构	221
三、充电器的电路组成	223
四、充电器的使用	226
第二节 充电器的检测和维修	228
一、充电器的故障检测	228
二、充电器的故障维修	245

第五章 蓄电池的结构和维修技巧

第一节 蓄电池的结构与技术参数	256
一、简介	256
二、蓄电池的结构与原理	262
三、蓄电池的性能指标和特性	267
四、影响蓄电池寿命与容量的因素	274
五、蓄电池新技术与应用	277
第二节 蓄电池的检测、更换与维护	294
一、蓄电池的检测	294
二、蓄电池的更换	299
三、蓄电池的维护	301
第三节 蓄电池的故障维修	304

一、蓄电池常见的故障和检修方法	304
二、蓄电池故障的维修示例	306

第六章 电动自行车的装配工艺和整车综合故障检修案例

第一节 电动自行车的装配工艺	323
一、电动自行车预装工艺规程	323
二、电动自行车组装工艺规程	328
三、电动自行车装配后的检查	338
第二节 电动自行车综合故障诊断与检修	339
一、电动自行车综合故障特点与诊断方法	339
二、电动自行车综合故障的常见故障现象、原因及处理方法	342

参考文献

第一章

电动自行车维修基本知识



第一节 电动自行车的构造和分类

一、电动自行车基本构造

我们知道，电动自行车（以下简称电动车）是以蓄电池作为辅助能源，具有两个车轮，能实现人力骑行、电动或电助动功能的特种自行车。它虽然具有普通自行车的外表特征（甚至具有摩托车的外表特征），但更主要的是，它是在普通自行车的基础上，安装了电动机、控制器、蓄电池、转把等操纵部件和显示仪表系统的机电一体化的个人交通工具。

< 1. 车体部分 >

车体部分的作用是使电动自行车构成一个整体，支撑全车的总重量，将传动部分传递的转矩转换成驱使电动自行车行驶的牵引力，同时吸收和传递路面作用于车轮上的各种反作用力，确保电动自行车正常、安全行驶。它主要由车架、前叉（前减振器）、前后轮、坐垫等组成。

< 2. 充电器 >

充电器是给电池补充电能的装置，一般分为二阶段充电模式与三阶段充电模式两种。

（1）二阶段充电模式 先恒压充电，充电电流随电池电压的上



升逐渐减小,等电池电量补充到一定程度后,电池电压会上升到充电器的设定值,此时转换为涓流充电。

(2) 三阶段充电模式 充电开始时,先恒流充电,迅速给电池补充能量;等电池电压上升以后,转为恒压充电,此时电池能量缓慢补充,电池电压继续上升;达到充电器的充电终止电压值时,转为涓流充电,以保养电池和供给电池的自放电电流。

3. 控制器

控制器是控制电动机转速的部件,也是电动自行车电气系统的核心,具有欠压、限流或过流保护功能。智能型控制器还具有多种骑行模式和整车电气部件自检功能,控制器是电动自行车能量管理与各种控制信号处理的核心部件。

4. 动力部分

自行车的动力部分通常由蓄电池和电动机构成,是电动自行车的动力来源。其性能的好坏,直接影响电动自行车的动力性和经济性。

电池是提供电动自行车能量的随车能源,目前电动自行车主要采用铅酸电池组合,而镍氢电池与锂离子电池也已在一些轻便折叠电动自行车上开始使用了。

电动机是将电池电能转换成机械能,驱动电动自行车车轮旋转的部件。在电动自行车上使用的电动机,其机械结构、转速范围与通电形式有许多种。常见的有有刷有齿轮毂电动机、侧挂电动机等。

5. 操纵部分

转把、闸把、助力传感器等是控制器的信号输入部件。转把信号是电动自行车速度控制信号。闸把信号是当电动自行车刹车时,闸把内部电子电路输出给控制器的一个电信号。控制器接受到这个信号后,就会切断对电动机的供电,从而实现刹车断电功能。助力传感器是当电动自行车处于助力状态时,检测骑行脚踏转矩或脚踏速度信号的装置。控制器根据助力传感器信号的大小,分配给电动

机不同的电驱动功率，以达到人力与电力自动匹配，共同驱动电动自行车车轮旋转。

6. 灯具仪表部分

灯具、仪表部分是提供照明并指示电动自行车状态的部分组合。仪表一般提供电池电压显示、整车速度显示、骑行状态显示、灯具状态显示等。智能型仪表还能显示整车各电气部分的故障情况。

二、电动自行车的分类

电动自行车基本分类见表 1-1。

表 1-1 电动自行车基本分类

类 别	基 本 分 类
按驱动（传动）力的性质分类	(1) 电动自行车 ① 后轮摩擦轮传动型；②中轴链轮传动型；③后轮轮毂驱动型
	(2) 电动助力车 ① 普通电动型；②智能助力型；③混合型
按整车结构分类	二轮车、三轮车、轮椅车、滑椅车
按功能分类	简易型、标准型、多功能型、豪华型
按电动机类型分类	无刷低速直流电动机型、无刷高速直流电动机型、有刷低速直流电动机型、有刷高速直流电动机型等
按自动化程度分类	标准型、智能型
按蓄电池分类	铅酸蓄电池型、镍镉蓄电池型、镍氢蓄电池型、锂离子蓄电池型

1. 简易型电动自行车

简易型电动自行车是在自行车的基础上增加了一些助力装置，



具有功能单一、整车结构简单、造价较低等特点，如图 1-1 所示。



图 1-1 简易型电动自行车

2. 标准型电动自行车

标准型电动自行车装配有多功能仪表、转向灯等，具有 1:1 助力、操作简便等特点。所配的电动机功率为 150 ~ 180W，续行里程为 30 ~ 60km，如图 1-2 所示。



图 1-2 标准型电动自行车

3. 多功能型电动自行车

多功能型电动自行车是在标准型电动车的基础上增加了前、后、中减振器，灯光照明和仪表等。功能较为齐全，骑行较为方

便、舒适,如图 1-3 所示。

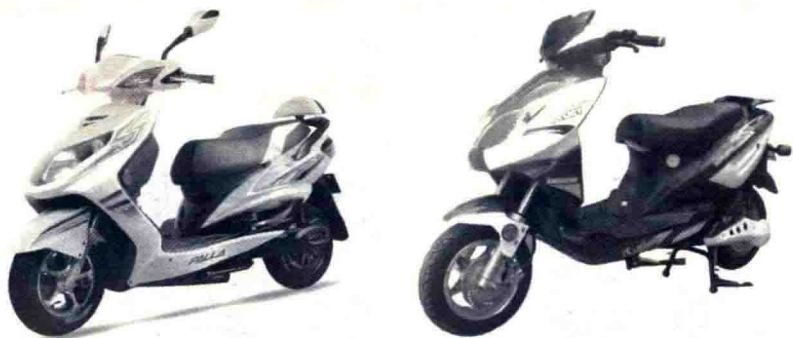


图 1-3 多功能型电动自行车

4. 豪华型电动自行车

豪华型电动自行车又称电动摩托车(俗称电摩),它配置有速度里程表、电压电量表和转向指示灯等。它是在多功能型电动自行车的基础上加装了时速表、里程表、左右转向灯、工具箱等,如图 1-4 所示。



图 1-4 豪华型电动自行车

5. 电动三轮车

电动三轮车就是安装了蓄电池、电动机、控制器、显示系统的



三轮车，它采用的电池组电压多为 48V 或 60V，电动机功率多为 300W 以上。此类电动车主要用于运输。电动三轮车有单座三轮、双座三轮和货运三轮等，如图 1-5 所示。



图 1-5 电动三轮车

6. 电动滑板车

电动滑板车就是在普通滑板上加装了蓄电池、电动机、控制器、显示系统等，如图 1-6 所示。它采用的蓄电池电压为 24V，电动机功率为 120 ~ 150W。主要用于娱乐和短距离的骑行。

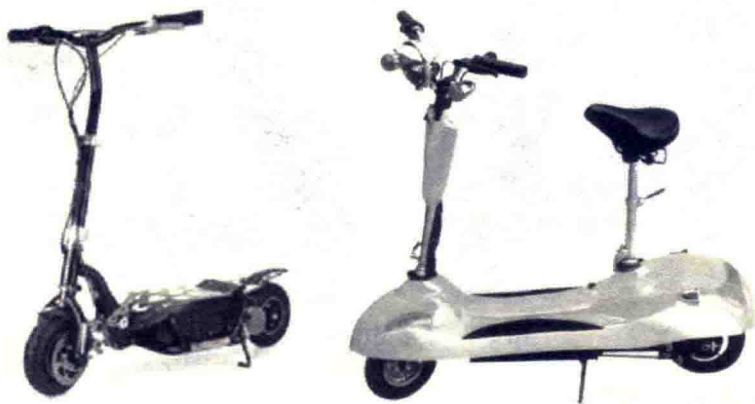


图 1-6 电动滑板车

第二节 电动自行车的型号编制和技术要求

一、电动自行车的型号编制

为了能够辨认电动自行车的结构特征，就要了解它们的编号特点。电动自行车的型号编制一般由四部分组成。

第一部分：表示特种自行车的电动自行车，电动自行车型号的前两位字母全部冠以 TD。

第二部分：表示电动自行车的型号和车轮直径，见表 1-2。

表 1-2 电动车型号和车轮直径

类型	车轮直径 /mm						
	710 (28in)	660 (26in)	610 (24in)	560 (22in)	510 (20in)	455 (18in)	405 (16in)
男式 ^①	A	E	G	K	M	O	Q
女式 ^②	B	F	H	L	N	P	R

① 男式自行车是指车架上管与中立管的中心线交点至中接头中心的距离大于或等于中立管高度 2/3 的自行车；

② 女式自行车是指车架上管与中立管的中心线交点至中接头中心的距离小于中立管高度 2/3 的自行车。

第三部分：表示工厂设计顺序号。

第四部分：表示电动机与驱动轮之间的传动方式代号，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。

二、电动自行车的技术要求

1. 主要技术性能要求

(1) 最高车速 电动自行车最高车速应不大于 20km/h。



- (2) 整车质量 电动自行车的整车质量应不大于 40kg。
- (3) 脚踏行驶能力 电动自行车必须具有良好的脚踏行驶能力, 30min 的脚踏行驶距离应不少于 7km。
- (4) 续行里程 电动自行车一次充电后的续行里程应不少于 25km。
- (5) 最大骑行噪声 电动自行车以最高车速作电动匀速骑行时(以 15 ~ 18km/h 的速度电助骑行)的噪声应不大于 62dB (A)。
- (6) 百公里电耗 电动自行车以电动骑行(电助动的以电助动骑行) 100km 的电能消耗应不大于 1.2kW · h。
- (7) 电动机功率 电动自行车的电动机额定连续输出功率应不大于 240kW。

2. 安全要求

- (1) 制动性能规定 电动自行车以最高车速电动骑行时(电助动的以 20km/h 的车速电助骑行), 其干态制动距离应不大于 4m, 湿态制动距离应不大于 15m。
- (2) 反射器和鸣号装置 电动自行车应装有前灯或前反射器、后反射器、侧反射器和脚踏反射器, 还应装有鸣号装置。反射器的光学要求和色度要求按 QB 2191—1995 中 5.3 和 5.4 的规定。
- (3) 电器装置 电动自行车的电气系统应安装到位, 极性正确; 系统的电线装置应符合 GB 3565—2005 中 16.2 的要求, 电器配线应与电流量相适应, 以确保电动骑行时的安全、可靠。
- (4) 绝缘性能 电动自行车应对其电气系统采取防雨措施。系统的所有接线均应不裸露。电动自行车的车体和电器部件的外壳均应不带电, 其绝缘电阻值应不小于 2MΩ。
- (5) 蓄电池密封性 电动自行车的蓄电池应有良好的密封性。在正常安装位置条件下, 充、放电不应有渗漏现象。
- (6) 制动断电装置 电动自行车应有制动断电装置, 在制动时应能自动切断电源。
- (7) 欠压过流保护功能 电动自行车的控制器应具有欠压、过流保护功能和短路保险装置。在电动骑行时调速应稳定、可靠。

3. 整车装配要求

- (1) 电动自行车应按其型号组装, 不准错装和漏装。
- (2) 电动自行车各紧固件应紧固到位, 各转动部件应转动灵活。
- (3) 各对称部件应与车架中心面左、右对称, 不得有明显偏差。
- (4) 变速装置和制动系统应装配正确, 操纵灵活。
- (5) 电动自行车的不动件不允许与运动件相摩擦。

4. 整车外观要求

- (1) 电动自行车各外露零件、部件的表面应清洁, 无污渍、锈蚀, 商标、贴花应完整、清晰, 位置应正确。
- (2) 电动自行车各塑料件的表面应色泽均匀, 无明显飞边、划伤、裂纹和凹陷。

第三节 维修常用工具和仪表

一、维修常用工具

电动自行车维修常用工具见表 1-3。

表 1-3 电动自行车维修常用工具

编号	工具名称	图 示
1	吸锡器	
2	50W 电烙铁	
3	松 香	