



电动自行车 维修入门与技巧

DIANDONG ZIXINGCHE
WEIXIU RUMEN YU JIQIAO

孙运生 主编



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

电动自行车维修入门与技巧

孙运生 主编

金盾出版社

内 容 提 要

本书是为满足初学者和一般维修人员了解电动自行车使用与修理的需要而编写的,属于入门技术指导书。书中除了深入浅出地介绍了电动自行车的基本结构、性能和一般故障检修外,还列举了大量检修实例,内容包括电机、控制器、蓄电池、充电器、仪表的结构原理和拆装方法,以及典型部件的检修技巧、故障排除案例精选等。

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车维修入门与技巧/孙运生主编.--北京:金盾出版社,2010.4

ISBN 978-7-5082

I. ①电… II. ①孙… III. ①电动自行车—维修 IV. ①U484.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 049043 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京精美彩色印刷有限公司

正文印刷:北京军迪印刷有限责任公司

装订:第七装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:9.5 字数:244 千字

2010 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:19.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

电动自行车以其方便、经济、绿色环保等特点,在我国城乡迅速普及。为满足电动自行车爱好者和一般维修人员了解电动自行车使用与修理的需要,我们请教了北京、南京、上海等地的电动自行车生产厂家的专家和维修专业人员,集大家智慧编写本书,作为电动自行车初学者和一般维修人员的入门指导书。

本书介绍了电动自行车的组成、使用保养方法,以及电机、控制器、蓄电池、充电器、仪表的结构原理、拆装方法,典型部件的故障检修技巧、故障案例精选等。

本书采用较多的数码图、操作图,生动形象地展示了电动自行车各部件的外形、内部结构、检修方法及技巧,并配以简洁的文字,读者一看即懂,便于掌握。尤其是介绍了较多的具有代表性的故障案例,能指导读者触类旁通、快速入门。

本书由孙运生主编,参加编写的还有:孙雅欣、孙洋洋、韩倩、付红亮、楚建功、楚荣兴、焦鑫、张文涛、田甜等。由于作者水平有限,书中如有不妥之处,恳请读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 电动自行车概述	1
第一节 电动自行车的分类和型号编制	1
一、电动自行车的分类	1
二、电动自行车的型号编制	4
第二节 电动自行车的结构和保养	5
一、电动自行车的组成	5
二、前叉的结构与保养	9
三、车轮的结构、调整和检修	11
第二章 电机的结构与检修	16
第一节 有刷电机的结构与工作原理	16
一、有刷无齿电机的组成与结构.....	16
二、有刷有齿电机的组成与结构.....	23
三、有刷电机的工作原理简介.....	27
第二节 无刷电机的结构与工作原理	29
一、无刷无齿电机的组成与结构.....	29
二、无刷有齿电机的组成与结构.....	34
三、无刷电机的工作原理简介.....	40
第三节 电机及其部件的拆装	41
一、无刷无齿电机的拆装.....	42
二、有刷无齿电机的拆装.....	49
三、电刷和电刷弹簧的拆装.....	56
四、电刷架的拆装.....	62
第四节 电机典型部件的检修	65

一、霍尔元件的检修	65
二、电刷装置的检修	73
三、换向器的检修	76
四、无刷电机绕组绝缘电阻的检测	78
五、无刷电机绕组断路的检测	78
六、无刷电机绕组短路的检测	80
七、无刷电机绕组搭铁的检测	80
八、有刷电机绕组绝缘电阻的检测	82
九、有刷电机绕组断路的检测	83
十、有刷电机绕组间短路的检测	83
十一、有刷电机绕组接地的检修	84
十二、电机磁钢失磁的检测	85
十三、电机磁钢脱落的修复	86
第五节 电机的故障检修	87
一、电机短时间内严重过热	88
二、有刷电机杂声过大	89
三、无刷电机杂声过大	90
四、无刷电机时转时停并伴有抖动现象	92
五、电机转速高于额定值	93
六、无刷电机电动自行车续行里程严重缩短	95
七、有刷电机动力下降	96
八、仪表显示正常而无刷电机不工作	97
九、电动自行车整车无电,电机也不工作	100
十、打开电源开关,熔断器立即烧毁	100
第六节 电机的故障排除案例精选	101
案例一 新日电动自行车行驶缓慢且动力不足	101
案例二 邦德·富士达电动自行车的仪表指示灯亮, 但无刷电机不转	102
案例三 飞鸽电动自行车的电源指示灯微亮而无刷	

电机不转.....	103
案例四 永久电动自行车不能骑行,经检查发现有刷电机不转.....	104
案例五 阿米尼高速有刷电机电动自行车加速时电机不转,但能听到其内部有运转声音	105
案例六 绿源无刷电机电动自行车电源指示灯亮而电机不转,但有“嗡嗡”声.....	106
案例七 新日电机加电中时转时停,并感觉整车有“发冲”现象	106
案例八 阿米尼电动自行车行驶中电机抖动得厉害,有时不能正常起步.....	107
案例九 绿源无刷电机电动自行车的喇叭、灯泡工作正常,但电机不能转动	108
案例十 飞鸽有刷电机电动自行车骑行无力,且电机发热严重.....	109
案例十一 森地有刷电机电动自行车更换电刷不到半月即被磨损耗尽.....	110
案例十二 速派奇无刷电机电动自行车行驶中抖动得厉害,且调速转把在某些位置时电机不能起动.....	111
案例十三 洪都无刷电机电动自行车控制器经常被烧毁,且电机运行无力	112
案例十四 英克莱电动自行车打开电源开关,熔断器便立即烧毁.....	113
案例十五 森地电动自行车骑行中,电机发出“哗、哗”的响声	114
第三章 控制器的结构与检修.....	115
第一节 控制器的命名、功能和分类	115
一、控制器的命名和铭牌	115

二、控制器的功能和特点	117
三、控制器的分类和工作原理	119
第二节 控制器的结构和连接	122
一、控制器的结构	122
二、控制器的连接	124
第三节 控制器的拆装与保养	131
一、控制器的拆装	131
二、控制器的维护保养	140
第四节 控制器附件的结构和工作原理	140
一、调速转把	140
二、制动手把开关	143
三、助力传感器	145
四、飞车保护器	145
第五节 控制器及其附件的检测	146
一、无刷控制器电源输入电压的检测	146
二、无刷控制器向电机输出相电压的检测	147
三、有刷控制器向电机输出相电压的检测	147
四、制动手把开关电源电压的检测	148
五、调速转把电源电压的检测	148
六、调速转把输出(信号)电压的检测	150
七、机械制动手把开关通断的检测	150
第六节 控制器的故障检修	151
一、无刷控制器无驱动电压输出	152
二、无刷控制器输出驱动电压不稳定(即输出电压断断 续续)	152
三、控制器 5V 电压输出异常	154
四、无刷控制器缺相	155
五、电动自行车电机飞车	156
第七节 控制器的故障排除案例精选	158

案例一 新大洋电动自行车的电机可以转动,但转动声音异常·····	158
案例二 绿源电动自行车打开电源开关后,电机高速运转,不受调速转把控制·····	158
案例三 绿源电动自行车行驶中有“顿、闯”现象·····	159
案例四 邦德·富士达电动自行车将调速转把转到最大位置,但电机达不到最高转速·····	160
案例五 绿源电动自行车打开电源开关,电源指示灯亮,但电机不转动·····	160
案例六 小羚羊电动自行车通电后电机不转动·····	161
案例七 新日电动自行车电机突然不受调速转把控制,握紧制动手把时电机不断电·····	162
案例八 英克莱电动自行车打开电源开关,转动调速转把,但电机不转动·····	163
案例九 捷安特电动自行车出现电机飞车现象·····	164
案例十 英克莱电动自行车更换一只调速转把后,出现电机不停地高速转动的现象·····	164
案例十一 凤凰电动自行车打开电源开关后,电机高速转动而无法控制·····	165
案例十二 英克莱电动自行车电机转动忽快忽慢·····	166
第四章 蓄电池的结构与检修·····	168
第一节 蓄电池的结构和新型蓄电池介绍·····	168
一、铅酸蓄电池的结构·····	168
二、新型蓄电池介绍·····	173
第二节 蓄电池组的拆装和保养·····	175
一、蓄电池盒的拆装·····	175
二、单体蓄电池的拆装·····	182
三、蓄电池的保养·····	184
四、延长蓄电池的使用寿命·····	185

五、蓄电池的维护	186
第三节 蓄电池的检测技巧	188
一、蓄电池组总电压的检测	188
二、单体蓄电池端电压的检测	190
三、蓄电池单格电压的检测技巧	191
四、蓄电池容量的检测	192
五、电阻丝放电技巧	193
第四节 蓄电池的修复	197
一、蓄电池的修复原理和意义	197
二、蓄电池的挑选	199
三、蓄电池的修复程序	200
第五节 蓄电池的组配	209
一、蓄电池组配的意义	209
二、蓄电池组配的思路	209
三、蓄电池特性的测定	210
四、蓄电池的组配技巧	211
第六节 蓄电池的故障检修	212
一、蓄电池的故障检查基本流程	212
二、修复铅酸蓄电池的操作要点	214
三、蓄电池变形(鼓肚)的故障检修	219
四、蓄电池自行放电过快的故障检修	221
五、串联蓄电池性能不均衡的故障检修	222
六、蓄电池单格短路的故障检修	223
七、蓄电池充不进电或充不足电的故障检修	224
八、新蓄电池电量消耗过快的故障检修	225
九、蓄电池容量下降、充电效果不佳的故障检修	226
十、蓄电池在使用过程中容易发热的故障检修	227
十一、蓄电池存放一段时间后存电不足的故障检修	228
十二、蓄电池极板硫化故障的检修	229

十三、蓄电池干涸的故障检修	231
第七节 蓄电池故障排除案例精选	232
案例一 蓄电池充电时很快充满,放电时电压下降 很快	232
案例二 蓄电池充不进电但充电器绿色指示灯亮	232
案例三 蓄电池充不进电或充电不足	235
案例四 新蓄电池装车后起动时仪表电压降得 很快	236
案例五 整组蓄电池中只有一只或两只单体蓄电池 损坏	237
案例六 蓄电池使用不到半年,其容量大幅度下降, 行驶动力不足	239
案例七 蓄电池充足电放置一段时间后,蓄电池电量 损失严重	240
案例八 电动自行车行驶过程中蓄电池严重发热	241
案例九 电动自行车出现电动机反转和飞车现象	242
案例十 蓄电池长期充电不足,放置一段时间后极板 上有白色物质	243
案例十一 蓄电池电解液消耗得过快	244
案例十二 电动自行车在行驶过程中突然无力,仪表 内的欠压指示灯点亮	244
案例十三 蓄电池修复后有些单体蓄电池的容量大幅 度提高,但整个蓄电池组的放电时间并 不理想	246
案例十四 蓄电池内的电解液发黑或混浊	247
案例十五 蓄电池出现反极	247
案例十六 电动自行车长期不用,近日充电快但续 行距离短	248
案例十七 电动自行车充足电后,续行里程明显	

缩短·····	248
案例十八 蓄电池外壳裂缝·····	249
案例十九 英克莱电动自行车蓄电池充不满电·····	250
案例二十 蓄电池电解液干涸·····	251
案例二十一 金泰美电动自行车的蓄电池充足电后, 骑行不到 3km,仪表内的欠压指示 灯就亮,电机不能转动 ·····	252
案例二十二 新日电动自行车充电时蓄电池壁较烫, 充电器也不变灯·····	252
案例二十三 森地电动自行车所配蓄电池使用不到一 年,就发现该车续行里程严重缩短 ···	253
案例二十四 英克莱电动自行车存放一个月后,无法 正常使用·····	254
案例二十五 永久电动自行车蓄电池充电 10h 后,只 能行驶 8km ·····	255
案例二十六 捷安特电动自行车的蓄电池充电时充电 时间短,而且续行里程也短 ·····	255
第五章 充电器的结构与检修·····	257
第一节 充电器的结构与使用·····	257
一、充电器的结构 ·····	257
二、充电器充电时的注意事项 ·····	259
第二节 充电器的检测·····	260
一、分析电路图 ·····	260
二、检测原则 ·····	261
三、检测项目 ·····	261
四、检测仪器 ·····	262
第三节 充电器的故障检修·····	262
一、充电器加电后无反应 ·····	262
二、充电器电源指示灯正常而充电指示灯显示橙色 ···	262

三、充电器正常充电时发热特别严重	264
四、充电器加电后,指示灯亮一下便熄灭	265
五、充电器充电时发出“吱、吱”响声	265
六、充电器空载时输出正常,充电几分钟便损坏	267
七、充电器一充电就烧毁	268
八、充电器对蓄电池充电几十分钟后便停止充电	269
第四节 充电器的故障排除案例精选	269
案例一 森地充电器指示灯不亮,无反应(不能 充电)	270
案例二 森地充电器输出电压过高	270
案例三 森地充电器发热严重	272
案例四 森地充电器指示灯亮,接上蓄电池时不能 充电	273
案例五 阿米尼充电器充电时好时坏	273
第六章 仪表的结构与检修	276
第一节 仪表的结构和功能	276
一、电动自行车仪表的功能	276
二、指针式仪表	277
三、液晶仪表	278
四、发光二极管仪表	279
五、智能型仪表	280
第二节 仪表的拆装和代换	280
一、仪表的拆装	280
二、仪表板的代换	281
第三节 仪表的故障检修	281
一、车速里程表不指示	281
二、霍尔式车速里程表故障	282
三、仪表上的电源指示灯亮,电子转速器显示异常, 但电机能正常工作	284

四、电子型仪表异常	284
第四节 仪表的故障排除案例精选	286
案例一 车速表不指示	286
案例二 车速表指示偏大	287
案例三 车速表指示值偏小	287
案例四 车速表表针摆动范围过大	288

第一章 电动自行车概述

本章学习目标

了解电动自行车的分类和型号编制,掌握电动自行车部件的结构。重点掌握前叉的保养及车轮的结构、调整和检修。

第一节 电动自行车的分类和型号编制

本节学习目标

了解电动自行车的分类和型号编制,掌握其基本特点。

一、电动自行车的分类

(1)按驱动力性质的不同可分为电动自行车和电动助力车。电动自行车像摩托车那样单独驱动,整车在水平路面或有坡度的路面上行驶。当起步、上坡或顶风行驶时,可用脚踏助力,以保证车子正常行驶。电动助力车又名助力自行车,它与电动自行车的不同之处是:行驶时以脚踏为主,电动助力为辅。

(2)按整车结构的不同可分为二轮车、三轮车、轮椅车和滑板车。这些车的驱动原理基本相同,外观则有所区别。电动三轮车的外形如图 1-1 所示。

(3)按功能的不同可分为简易型电动自行车、标准型电动自行车和多功能型电动自行车。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。简易型电动自行车的外形如图 1-2 所示。标准型电动自行车的电机功率为 150~180W,续行里程为 30~60km,其外形如图 1-3 所示。多功能型电动自行车在标准型电



图 1-1 电动三轮车外形



图 1-2 简易电动自行车外形

动自行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。其外形如图 1-4 所示。

(4)按使用电机的不同可分为有刷有齿电机、无刷无齿电机和有刷无齿电机等。

有刷有齿电机属于高速电机,通过减速机构降低转速增大转矩。该电机强劲有力,爬坡能力较强,但日常保养困难,齿轮



图 1-3 标准型电动自行车外形



图 1-4 多功能型电动自行车外形