



易学快修家电丛书

易学快修 电动自行车

YIXUEKUAIXIU

张新德 张新春 等编著

展现维修现场

传授维修心得

直观示范图解

易学快修指导



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



易学快修家电丛书

易学快修电动自行车

张新德 张新春 等编著



机械工业出版社

本书以易学快修为主线,突出维修现场,从维修现场的硬件筹备、维修现场的知识储备到维修现场的分步操作,通过“第一现场”形式分章进行讲述。书中首先讲解电动自行车维修现场选址、工具的选用操作、上门维修操作和开业指导,再讲解电动自行车电子技术基础、工作原理概述、元器件功能和维修方法。通过以上两章的学习,广大电动自行车维修人员从事实际维修的准备工作已经就绪,进入实习演练阶段。此时再分三步结合维修现场和案例展示,书中将电动自行车现场维修操作分解成详细说明和演练,使电动自行车维修的理论知识与具体维修操作直观结合,以期达到筹备指导、分步进行、快速推进、现场示范电动自行车维修的目的。书末还介绍了电动自行车资料查阅和易学快修维修经验总结,供广大读者日常参考。本书读者对象为电动自行车维修实习学员、技师学院师生、职业技术学校师生、上门及坐店维修学徒工、售后维修人员、社区电动自行车维修服务人员,另外本书也可作为职业学院实习参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

易学快修电动自行车/张新德等编著. —北京:机械工业出版社, 2018.4

(易学快修家电丛书)

ISBN 978-7-111-59498-7

I. ①易… II. ①张… III. ①电动自行车-维修 IV. ①U484.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第056832号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:吕 潇 责任校对:刘雅娜

封面设计:路恩中 责任印制:孙 炜

保定市画美凯印刷有限公司印刷

2018年6月第1版第1次印刷

145mm×210mm·9.25印张·259千字

标准书号:ISBN 978-7-111-59498-7

定价:30.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com



前言

我国电子设备装配调试人员、电子产品维修人员等职业资格考试的取消，为广大的从业人员提供了更为广阔的从业机会，同时也需要广大的从业人员具备真正实在的操作维修能力。要学到这些技能，到维修现场去学习维修操作技能则是一种简单直观、快速见效的学习方式，也是理论与实践相结合，学以致用、用以促学的重要环节。许多学电子技术的学员理论知识学了很多，但到实践中却感到力不从心，其原因就在于所学理论与实践是脱离的，没有将理论知识与实践操作完美结合。将所学理论知识与实践通过现场教学的模式进行结合是将理论知识与实践经验进一步结合的有效模式，也是广大学员实习作业的重要一环。

鉴于此，我们组织策划了“易学快修家电丛书”。通过快学快修的方式，将安装（需要安装的电器才涉及安装内容）维修技能快速直观地呈现给广大读者，将电器维修的硬件筹备、知识储备、现场分步操作等知识点和操作要领集成于一书，手把手地将现场一线维修操作教给广大读者。使广大读者阅读时有如临维修现场手把手的感觉，同时也能获得一线维修案例的操作要领。希望本套丛书的出版能将电器维修理论与维修实践在一线现场快速呈现，同时也为广大的电器维修实习学员带来切实有效的帮助。

本套丛书的特点：

- 1) 理论与实践结合，突出易学快修理念。
- 2) 直观示范性讲解，精选一线维修案例。
- 3) 随修随记维修心得，授人以渔维修指导。

《易学快修电动自行车》是丛书之一，本书从电动自行车维修现场的硬件筹备、维修现场的知识储备到维修现场的分步操作均做了详细介绍。全书突出循序渐进的讲解模式，体现理论与实践相结合方



式，呈现维修现场学技能的直观性和时效性，将电动自行车维修从开店指导、理论知识到现场操作一一进行解说。让广大实习学员快速入门和提高，弄通实操基础，掌握现场维修实操方法和技能，以弥补电动自行车维修职业技术实习学员、维修店学徒、自学维修人员现场维修类参考书目过少的不足。

本书在编写和出版过程中，得到了出版社领导和编辑的热情支持和帮助，张新春、张新德、张泽宁、刘淑华、张利平、陈金桂、罗小姣、张云坤、王光玉、王娇、刘桂华、张美兰、周志英、刘玉华、王灿等同志也参加了部分内容的编写。值此出版之际，向这些领导、编辑和本书所列电动自行车生产厂家及其技术资料编写人员和维修同仁一并表示衷心感谢！

由于作者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编著者



目 录

前言

第一章 易学快修的硬件筹备	1
★第一节 维修现场选址	1
★第二节 维修工作台的选用及注意事项	3
一、防静电台垫	4
二、接地扣	4
三、L形接地插座	5
四、防静电手环	5
五、接地线	5
六、防静电手套	5
七、带接地线的电烙铁	6
★第三节 维修设备的选用及注意事项	6
一、维修测试模块的选用及注意事项	6
二、焊接工具模块的选用及注意事项	7
三、维修电源模块的选用及注意事项	8
★第四节 维修工具的准备与操作指南	9
一、控制器综合检测仪的准备与操作	9
(一) 无刷控制器检测及故障识别	10
(二) 检测无刷电动机的故障及自动识别相位角、相位	10
(三) 转把、助力传感器的检测和故障识别	12
二、绝缘电阻表的准备与操作	13
(一) 绝缘电阻表的操作方法	13
(二) 绝缘电阻表使用注意事项	14
三、蓄电池测试仪的准备与操作指南	14
(一) 蓄电池测试仪操作方法	15



(二) 蓄电池测试仪使用注意事项	16
四、绕线机的准备与操作	16
(一) 绕线机操作方法	17
(二) 绕线机使用注意事项	18
五、转速表的准备与操作	18
(一) 转速表的操作	18
(二) 转速表使用注意事项	19
★第五节 维修现场开业指导与上门指导	19
一、开业筹备与经营技巧	19
二、维修服务收费指导	22

第二章 易学快修的知识储备

★第一节 电动自行车电子技术基础	25
一、电动自行车常用电路符号简介	25
二、电动自行车控制和驱动原理简介	27
★第二节 电动自行车工作原理概述	28
一、电动自行车工作流程简介	28
二、电动自行车内部框图简介	29
三、电动自行车易损单元电路简介	30
(一) 电源电路	30
(二) MCU 电路	31
(三) 限电流和过电流检测电路	31
(四) 制动信号电路	32
(五) 霍尔信号检测电路	33
(六) 转把调速电路	33
(七) 驱动电路	33
★第三节 电动自行车主要元器件功能、封装及参考电路	35
一、A8901 驱动器功能、封装及参考电路	35
二、HS2240 功能、封装及参考电路	37
三、HY1908 场效应管功能、封装及参考电路	39
四、IR2103 半桥驱动集成芯片功能、封装及参考电路	40
五、LM2902 电压比较器功能、封装及参考电路	41
六、LM317 可调节三端正电压稳压器功能、封装及参考电路	43



七、LM324 电压比较器功能、封装及参考电路	44
八、LM339 电压比较器功能、封装及参考电路	45
九、LM358 电压比较器功能、封装及参考电路	46
十、TL431 三端可调分流基准源功能、封装及参考电路	50
十一、TL494PWM 模块功能、封装及参考电路	52
十二、UC3842PWM 模块功能、封装及参考电路	53
★第四节 电动自行车维修方法	56
一、电动自行车通用诊断方法	56
(一) 直观检查方法	56
(二) 测量方法	58
(三) 替换方法	59
(四) 开路检修方法	60
(五) 短路检修方法	60
二、电动自行车通用维修技巧	60
(一) 先外后内	60
(二) 先清洁后检测	61
(三) 先简单后复杂	61
(四) 先普通后特殊	61
(五) 先电源后负载	61
(六) 先静态后动态	61
第三章 易学快修第 1 步——故障记录与拆装机	62
★第一节 电动自行车故障询问与记录	62
一、坐店维修故障询问与记录	62
二、上门维修接机询问技巧	62
★第二节 电动自行车坐店易学快修拆装机	64
一、飞轮的拆装	64
(一) 飞轮的拆卸	64
(二) 飞轮的安装	65
二、前叉的拆装	66
(一) 前叉的拆卸	66
(二) 前叉的安装	66
三、前轮组件的拆装	68



(一) 前轮组件的拆卸	68
(二) 前轮组件的安装	68
四、后轮组件的拆装	69
(一) 后轮组件的拆卸	69
(二) 后轮组件的安装	69
五、电动机轴的拆装	70
(一) 不用工具拆卸电动机轴方法	70
(二) 利用空心钢管拆卸电动机轴方法	71
六、仪表板的拆装	72
(一) 仪表板的拆卸	72
(二) 仪表板的安装	72
(三) 仪表板拆装注意事项	73
七、转换器的拆装	73
(一) 转换器总成的拆卸	73
(二) 转换器电路板的拆卸	74
(三) 转换器的安装	74
★第三节 电动自行车上门易学快修拆装机	76
一、上门拆装电动自行车电动机	76
(一) 电动机的拆卸	76
(二) 电动机安装	77
二、上门拆装电动自行车控制器	78
(一) 控制器的拆卸	78
(二) 控制器的安装	80
三、上门拆装电动自行车蓄电池	81
(一) 铅酸蓄电池拆装机	81
(二) 锂蓄电池拆装机	82
★第四节 电动自行车易学快修拆装机实例演练	83
一、奇蕾电动自行车转把故障快修拆装机演练	83
(一) 故障判断	83
(二) 准备检修工具及配件	84
(三) 转把拆卸	84
(四) 转把安装	84
(五) 分解转把	85
(六) 焊接转把	85



(七) 测试转把	86
二、天爵电动自行车控制器故障快修拆装机演练	86
(一) 故障判断	86
(二) 准备检修工具及配件	87
(三) 拆卸控制器	87
(四) 检测驱动管	87
(五) 拆焊驱动管	88
(六) 安装控制器	88
第四章 易学快修第2步——元器件识别与检测	89
★第一节 电动自行车电子元器件识别、检测与代换	89
一、场效应晶体管识别、检测与代用	89
(一) 场效应晶体管识别及封装	89
(二) 场效应晶体管的检测	90
(三) 场效应晶体管代用	94
二、霍尔元件识别、检测与代用	95
(一) 霍尔元件识别及封装	95
(二) 霍尔元件检测	96
(三) 霍尔元件代用	96
三、调速转把识别、检测与代用	99
(一) 调速转把内部结构原理	99
(二) 调速转把检测	100
(三) 调速转把代用	101
四、闸把识别、检测与代用	102
(一) 闸把内部结构原理	102
(二) 闸把检测	103
(三) 闸把代用	104
五、闪光器识别、检测与代用	105
(一) 闪光器内部结构原理	105
(二) 闪光器检测与代用	106
六、转向开关识别、检测与代用	106
(一) 转向开关内部结构原理	106
(二) 转向开关检测与代用	107



七、电动机识别、检测与代用	108
(一) 有刷电动机内部结构原理	109
(二) 无刷电动机内部结构原理	109
(三) 电动机的检测	110
(四) 电动机的代换	115
八、蓄电池识别、检测与代用	117
(一) 铅酸蓄电池内部结构原理	117
(二) 铅酸蓄电池的检测	120
(三) 蓄电池的代用	121
★第二节 电动自行车单元板识别、检测与代用	122
一、控制器识别、检测与代用	122
(一) 控制器内部结构原理	123
(二) 控制器的检测	125
(三) 控制器的代用	126
二、充电器识别、检测与代用	126
(一) 充电器内部结构原理	127
(二) 充电器的检测	128
(三) 充电器的代换	129
三、转换器识别、检测与代换	130
(一) 转换器内部结构原理	131
(二) 转换器的检测	132
(三) 转换器的代换	133
四、助力传感器识别、检测与代用	135
(一) 助力传感器内部结构原理	135
(二) 助力传感器检测	135
(三) 助力传感器代用	136
五、仪表板识别、检测与代用	137
(一) 指针仪表内部结构原理	137
(二) 液晶仪表内部结构原理	138
(三) 发光二极管仪表内部结构原理	139
(四) 智能显示仪表内部结构原理	139
(五) 仪表板的检测与代用	141
★第三节 电动自行车元器件焊接与板块连接	142
一、集成电路的焊接	142



(一) 拆卸方法	142
(二) 焊接方法	145
(三) 拆装注意的事项	146
二、大功率器件的拆装	146
三、霍尔元件的焊接与板块连接	148
四、通用控制器代用与板块连接	149
(一) 对比相关参数	150
(二) 了解接线端子是否匹配	150
(三) 接线步骤	152
(四) 固定好控制器和做好防水处理	153
第五章 易学快修第 3 步——案例维修现场	155
★第一节 绿源电动自行车案例易学快修	155
(一) 【询问现象】绿源电动自行车开转向灯不亮	155
(二) 【询问现象】绿源电动自行车（通用型）停车时按遥控器锁住电动机后，等开车时报警器无法解锁	155
(三) 【询问现象】绿源电动自行车（采用 64V/500W 电动机/控制器）行驶正常，但前照灯、转向灯、扬声器均不工作	156
(四) 【询问现象】绿源电动自行车（通用型）充电时间短	157
(五) 【询问现象】绿源电动自行车（通用型）电动机转速慢	157
(六) 【询问现象】绿源电动自行车（通用型）打开电门锁后，电动机不转	158
(七) 【询问现象】绿源 36V 电动自行车充电器输出只有 8~10V 左右，且红灯闪烁	158
★第二节 欧派电动自行车易学快修	160
(一) 【询问现象】欧派 SP120-48V 充电器淋雨后插上充电头和市电，发现充电器有火花并冒烟，然后毫无反应	160
(二) 【询问现象】欧派电动自行车刚买时能骑行 25km 左右，使用一个月后，骑行里程减少到 10km 不到	161
(三) 【询问现象】欧派电动自行车（豪华型）打开电源开关，仪表盘上的电源指示灯亮，转动调速转把，电动机不转	162
(四) 【询问现象】欧派电动自行车（通用型）制动效果差	163
(五) 【询问现象】欧派电动自行车（豪华型）骑行时发出很大的	



响声	164
(六) 【询问现象】 欧派电动自行车 (豪华型) 电动机不转	164
(七) 【询问现象】 欧派电动自行车 (豪华型) 电动机时转时停	165
(八) 【询问现象】 欧派电动自行车充电器 (48V, 西普尔) 熔丝管 熔断	166
★第三节 爱玛电动自行车易学快修	167
(一) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (控制器 WK6050G-GD) 起动 无力	167
(二) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (控制器 WK6050G-GD) 转动 转把, 车子不走	167
(三) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (通用型) 电源灯和车灯都不亮, 按扬声器也不响	169
(四) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (通用型) 仪表盘不通电, 前灯和转向灯也时亮时不亮	170
(五) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (通用型) 按遥控器无法遥控 开机	170
(六) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (简易型) 车灯不亮, 电源灯 不亮, 扬声器也不响	172
(七) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (通用型) 充电器指示灯不亮, 不充电	172
(八) 【询问现象】 爱玛电动自行车充电器指示灯亮, 但不充电	173
(九) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (通用型) 充电器不充电, 且内部有放电声	174
(十) 【询问现象】 爱玛电动自行车 (豪华型) 电动机转速变慢	176
★第四节 立马电动自行车易学快修	176
(一) 【询问现象】 立马风锐三代电动自行车打开电源, 仪表 无显示	176
(二) 【询问现象】 立马电动自行车 (通用型) 骑行速度慢, 不能 提速	177
(三) 【询问现象】 立马电动自行车 (通用型) 仪表灯具、扬声器 都不工作	178
(四) 【询问现象】 立马核磁动力电动自行车骑行时发现 “嘎嘎” 响声	179
(五) 【询问现象】 立马 A8 型超强核磁动力电动自行车打开电门锁,	



转动调速手柄，电动机不转	179
(六) 【询问现象】 立马 68V/500W 型双模控制器电动车有电源显示， 但不调速，电动机也不转	180
(七) 【询问现象】 立马 68V 电动车充电器充电时有烧糊味，并发出 尖叫声	181
(八) 【询问现象】 立马电动车 DZM482065/48V/3A 型充电器 无直流输出，但熔丝管完好	182
(九) 【询问现象】 立马电动自行车（免调试，三档调速控制器） 连续烧坏熔丝	182
(十) 【询问现象】 立马电动自行车（通用型）打开电门锁 不通电	184
★第五节 新日电动自行车易学快修	185
(一) 【询问现象】 新日电动自行车下雨骑行时不小心淋雨，导致 不能正常充电	185
(二) 【询问现象】 新日电动车（通用型）接通电源，仪表显示正常， 但不调速	185
(三) 【询问现象】 新日无刷电动助力车，接通钥匙开关后电动机 噪声大且不转	187
(四) 【询问现象】 新日电动自行车（180°变频控制器）有电显示， 但转动转把，车子不走	188
(五) 【询问现象】 新日无刷电动自行车，转把归回原位后电动机 （车轮）慢转不停	188
(六) 【询问现象】 新日 TDR55Z-5 型“风速七代”无刷电动助力车， 有时接通钥匙开关时，电动机即高速旋转，转把失灵	189
(七) 【询问现象】 新日电动自行车（通用型）电动机不转	190
(八) 【询问现象】 新日电动自行车充电器通电后红绿灯闪烁， 但不能充电使用	192
(九) 【询问现象】 新日电动自行车（通用型）充电时发出 爆炸声	193
★第六节 雅迪电动自行车易学快修	194
(一) 【询问现象】 雅迪 68V 直流无刷电动自行车转动转把，车子 不走	194
(二) 【询问现象】 雅迪豪雅系列电动自行车（控制器 12 管 500W） 转动转把，车子不走	195



(三) 【询问现象】 雅迪 68V 电动自行车仪表能显示，但不能 起动	195
(四) 【询问现象】 雅迪轻舟电动自行车打开电门锁仪表显示正常， 但转动转把车轮不动，过一会儿又能转动，行驶一段路程后 车轮又不动了	197
(五) 【询问现象】 雅迪 64V 电动车充电器，插电灯不亮，不能 充电	198
(六) 【询问现象】 雅迪电动自行车（通用型）充电器无直流电压 输出，但熔丝完好	199
(七) 【询问现象】 雅迪电动自行车（通用型）充电器充电时间 较短	199
(八) 【询问现象】 雅迪电动自行车骑行时有不规则的停转	201
★第七节 比德文电动自行车易学快修	202
(一) 【询问现象】 比德文电动自行车（简易型）电动机振动、运转 不连贯、无力	202
(二) 【询问现象】 比德文电动自行车（豪华型）仪表灯亮，蓄电池 性能正常，但电动机不转，且显示低电警告	203
(三) 【询问现象】 比德文电动自行车（通用型）充电时，充电器 电源和饱和指示灯亮，但蓄电池充不上电	204
(四) 【询问现象】 比德文电动自行车（豪华型）指示灯不亮， 电动机不转	205
(五) 【询问现象】 比德文 48V 电动自行车（控制器型号 A4835V4X3Y2Z-JBDW4）电源打开后，旋转转把，整车不 工作	205
(六) 【询问现象】 比德文电动自行车（通用型）按遥控器车子 没有任何反应	206
(七) 【询问现象】 比德文电动自行车（SP120 充电器）每次充电后， 车子比原先路程缩短	207
★第八节 其他电动自行车易学快修	208
(一) 【询问现象】 捷安特 DZM482065 型充电器充电时屡炸 熔丝管	208
(二) 【询问现象】 澳柯玛电动车（通用型）无法行驶，且仪表灯 闪烁	208
(三) 【询问现象】 澳柯玛电动车（通用型）出现故障，刚开始时	



电动机断断续续时转时不转，过后就一点儿也不转了	210
(四) 【询问现象】：澳柯玛电动车（通用型）打开电源开关，仪表灯亮，但转调速手柄，电动机不转	210
(五) 【询问现象】 飞鸽电动自行车行驶时，打开转开关，熔断器会烧毁	211
(六) 【询问现象】 小飞哥电动自行车插上充电器不充电	212
(七) 【询问现象】 小刀 DC48V 电动车插上充电器不通电	212
(八) 【询问现象】 小刀 SP3210-64B 电动自行车充电器充电过程中不能正常充电，电源指示灯不亮	214
(九) 【询问现象】 小刀电动自行车 SP218-60V 充电器一插电就烧熔丝管	214
(十) 【询问现象】 小刀电动自行车（48V 无刷控制器）打开电源锁，旋动转把，整车不工作	216
(十一) 【询问现象】 奇蕾电动自行车（通用型）骑行中提速断断续续，时走时不走	216
(十二) 【询问现象】 博乐电动车转动转把，车轮转动无力，并传出“嗡嗡”响，且显示断相运行	217
(十三) 【询问现象】 金嘉豪公主款电动摩托车灯具和扬声器都不工作	218
(十四) 【询问现象】 宝德驰 4.8V-C2 电动自行车充电器插上电源指示灯不亮，不能充电	219
(十五) 【询问现象】 星月神增程式（48V12Ah/48V20Ah/60V20Ah）电动车按下“ON/OFF”键无反应，仪表显示“8040”故障代码	220
(十六) 【询问现象】 星月神增程式（48V12Ah/48V20Ah/60V20Ah）电动车按电起动，发电机有轻微震动，不能运转，仪表显示“0101”故障代码	220
(十七) 【询问现象】 星月神增程式（48V12Ah/48V20Ah/60V20Ah）电动车仪表不显示	221
(十八) 【询问现象】 渝万里 48V 电动自行车换上新的 48V 控制器和电动机后，按照线的颜色对应接好后起动电动机，电动机	
会旋转，但是发出很大的“嗡嗡”声	222
(十九) 【询问现象】 飞科牌电动车在正常行驶的过程中，扳动左、右转向灯开关，显示仪表中的指示灯和转向灯均亮，但是	



不闪烁	223
(二十) 【询问现象】安琪尔牌电动自行车在正常行驶过程中，按动 扬声器按钮，没有任何反应，其他功能均正常	224
(二十一) 【询问现象】喜德盛电动自行车（通用型）在路上骑行时 突然不走了	224
(二十二) 【询问现象】“黄鹤”牌超级磁霸电动自行车行驶速度慢， 骑行时感觉“一顿一顿”的，电动机还发现摩擦声	226
(二十三) 【询问现象】上海天爵电动自行车有电但转动转把车子 不走，推行费力，推行时发出“噎噎噎”的声音	226
(二十四) 【询问现象】踏浪电动自行车（简易型）前照灯不亮	227
(二十五) 【询问现象】洪都电动自行车（通用型）充电器指示灯 不亮	228
(二十六) 【询问现象】立联达电动自行车（通用型）充电器不能 充电	228
(二十七) 【询问现象】爱德意 60V/20Ah 电动自行车充电器，插市 电无反应	230
(二十八) 【询问现象】韩玲电动自行车（电摩型）电源开关旋至 接通位置，调速把未转动时，车辆已起动	231
(二十九) 【询问现象】捷马巧格电动自行车有电，但转动转把， 车子不走	232
(三十) 【询问现象】48V500W 新澳玛电动三轮车仪表显示正常， 电动机不转	232
(三十一) 【询问现象】天津大安电动三轮车转动转把车轮不动， 用手转动后轮没有卡滞现象	233
(三十二) 【询问现象】通胜牌货运电动三轮车打开电源锁，仪表上 显示有电，但转动转把电动机不转	235
(三十三) 【询问现象】天路电动三轮车突然没电，不能起动	235
(三十四) 【询问现象】金彭骏祺 150 型电动三轮车屡烧转换器	236
(三十五) 【询问现象】金彭老年用 48V/350W 电动三轮车骑行中 突然不走车，仪表上显示有电压，但转动转把电动机不转， 仪表上的电压迅速下降	236
(三十六) 【询问现象】白天鹅电动三轮车上坡时控制器冒烟	237
(三十七) 【询问现象】福田五星 TDSQ1ZWK 型电动三轮车整车没电， 不能起动	238