

电动 自行车维修

邢磊 主编

第2版

经验 集锦



- 关键部件结构清晰
- 电气原理一看就懂
- 案例典型一学就会



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

电动自行车维修经验集锦

第2版

邢磊 主编



机械工业出版社

本书由电动自行车维修概述,电动自行车四大件(电动机、控制器、蓄电池和充电器)、仪表板、照明喇叭以及机械故障的维修经验等八章组成。各章分别由故障检测与诊断和维修实例构成,先着重讲述一些简单原理与一些常用的诊断流程与思路,然后通过大量的维修实例来讲解故障诊断方法以及如何操作的问题。

本书图文并茂、直观易懂,具有较强的实用性和可操作性,适合广大电动自行车生产和销售人员、专业维护技术员及一般用户使用,同时也可以作为职业培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车维修经验集锦 / 邢磊主编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2016.6

ISBN 978-7-111-52855-5

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第021379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:杜凡如 连景岩 责任编辑:杜凡如 张利萍

封面设计:张静 责任校对:佟瑞鑫

责任印制:李洋

三河市国英印务有限公司印刷

2016年4月第2版第1次印刷

148mm×210mm·5.75印张·166千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-52855-5

定价:19.90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:010-88366294 机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

前言

电动自行车以其无污染、无噪声、低能耗、占道少以及方便快捷等优点成为目前流行的交通工具。

我国自行车产销量一直位居世界第一，这为电动自行车的发展提供了坚实的基础。我国电动自行车的产量 1998 年仅 5 万 ~ 45 万辆，2003 年已突破百万辆。2008 年我国从事电动自行车整车和相关配件生产的企业已不少于 3000 家，大量的电动自行车正源源不断地出口到世界各地。

我国电动自行车保有量巨大，这也为电动自行车维修业的发展提供了广阔的市场。电动自行车的维修比自行车的维修内容复杂，技术含量高，不具备基础的机电基本知识和操作技术，就不可能胜任电动自行车的维修工作。

目前，电动自行车的维修部门发展还不够成熟，有关参考资料也比较缺乏。为了满足维修人员及使用者的需求，我们广泛收集了各种电动自行车的技术资料，编写了本书。本书由电动自行车维修概述，电动自行车四大件（电动机、控制器、蓄电池和充电器）、仪表板、照明喇叭以及机械故障的维修经验等八章组成。各章分别由故障检测与诊断和维修实例构成，先着重讲述一些简单原理与一些常用的诊断流程与思路，然后通过大量的维修实例来讲解故障诊断方法以及如何操作的问题。

本书由邢磊主编，参加编写的人员还有梁朝彦、巩航军、于海东、杨廷银、廖苏旦、曹文治、夏胜权和刘青山等。在编写过程中，得到了许多专家和同行的指导，并参考了一些专业技术资料，谨在此向他们表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免有诸多不妥之处，恳请广大读者和专家批评指正！

编 者

目录 CONTENTs

前言

第一章

电动自行车维修概述 1

第一节 电动自行车故障特点与检修思路 2

第二节 电动自行车常见故障速修方法 7

第二章

蓄电池维修经验 14

第一节 蓄电池的检测与故障分析 15

第二节 蓄电池维修实例分析 18

第三章

充电器维修经验 34

第一节 充电器检测与故障诊断 35

第二节 充电器维修实例分析 44

第四章

电动机维修经验 67

第一节 电动机故障检测与诊断流程 68

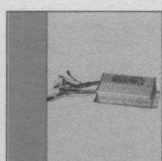
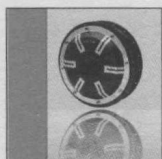
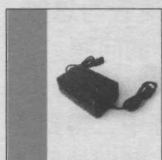
第二节 电动机维修实例分析 76

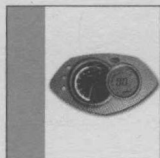
第五章

控制器维修经验 92

第一节 控制器检测与故障诊断 93

第二节 控制器维修实例分析 100





第六章	
仪表维修经验	126
第一节 仪表类型与检修思路	127
第二节 仪表维修实例分析	132



第七章	
照明喇叭维修经验	136
第一节 照明信号和喇叭检修思路	137
第二节 照明信号系统和喇叭维修实例分析	148

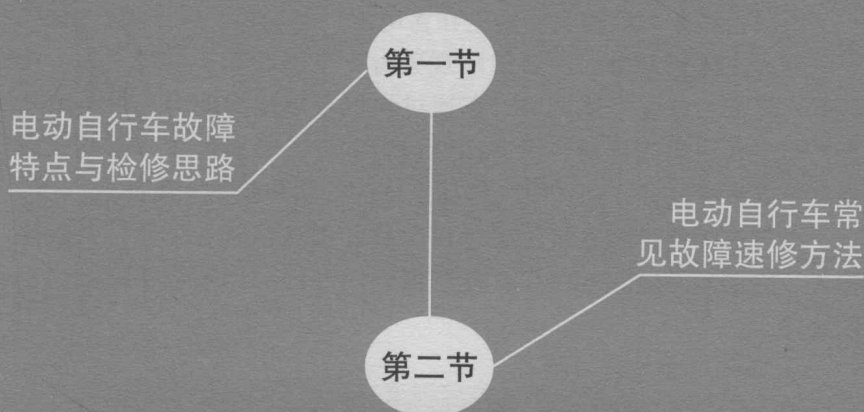


第八章	
机械故障维修经验	157
第一节 车体机械故障维修思路	158
第二节 车体机械故障维修实例分析	168

参考文献	
------	--

第一章

电动自行车维修概述



第一节

电动自行车故障特点与检修思路

一、电动自行车的故障特点

电动自行车的故障主要发生在蓄电池、电动机、控制器、线路、充电器和车体等部分。主要故障现象有：车不起动、运行无力、续航能力降低、速度不能调节、车速过快以及出现异响等。由于电动自行车主要用电气传动，没有高速运行部件，紧固件少，因此故障重点不在机械零件，而在电气传动系统的线路和相关元器件上。

电气部件的检测方法主要是用工具和仪表检查各元器件及线路输入、输出端的通断和电压，控制器需用专门的诊断仪来检测内部的故障。

1. 电器故障综合分析

电动自行车不能起动，显示仪表没有显示，多半是电源锁开关没有打开，蓄电池触头接触不良，或是导线上的问题，如插接件接触不良或脱离等。如果上述元器件均正常，说明四大件（电动机、控制器、蓄电池及充电器）有故障。其中以蓄电池故障为第一位，其次是控制器，然后是电动机和充电器。

1) 蓄电池。主要故障是电力不足，原因是没有充电、充电不足、蓄电池老化导致容量下降以及充电器不能正常充电等。是否正常充电，只有通过充电试验判断。

2) 电源锁。打开电源锁，用万用表电阻档检测电源锁输入端与输出端之间的电阻，如果电阻值为零则正常，如果电阻值为无穷大则说明电源锁损坏，应更换电源锁。

3) 控制器。电动机工作失常或根本不运转、调速不灵以及无刷电动机断相运转等，只有通过检测电动机和控制器才能确定故障部位。

用万用表直流电压档检测控制器输出端红色接线(接转把线的插头),如果有5V左右电压输出,则说明控制器正常;否则,说明控制器烧坏,需更换控制器。

4) 霍尔转把。用万用表直流电压档检测转把输出端绿色线的输出电压,如果有1~4.2V电压输出,则转把正常;否则,说明转把烧坏,需更换。

5) 充电器。主要故障是不充电造成蓄电池不能正常工作。其故障是充电不足电、过充电、充电时间过长以及充电终了不能停止等。

6) 电动机。主要故障是电动机引线断开、位置传感器脱落失效、绕组断线,以及电刷、换向器或霍尔器件损坏等。将电动机与控制器的连线断开,其余线均接好,慢慢转动电动机,用万用表检测霍尔线,检查信号电压是否有变化,若有一相无变化,则说明电动机霍尔器件烧掉,造成断相,应更换霍尔器件。

7) 线路。主要是传输线路短路或断路、插接件松脱,制动断电开关不灵以及电源线路问题等。

2. 车体机械故障

车体机械故障部位主要有车轮制动装置、车轴以及轮胎等。

二、电动自行车故障的检修思路

1. 电动自行车故障的检修流程

现以金城TDH18Z电动自行车为例说明电动自行车故障检修的一般流程,故障诊断流程如图1-1所示。

2. 电动自行车故障维修

电动自行车故障现象及检修思路见表1-1。

3. 操作不当导致的假故障

因操作不当误认为是故障的情况主要有以下几种:

1) 无意间操作闸把。骑行时,习惯性地把手放在闸把上,无意间制动,便会引起断电停车。

2) 控制器过电流保护功能。当蓄电池电流过大时,会引起电动机负载过大,而控制器的过电流保护功能将会自动断电停车。

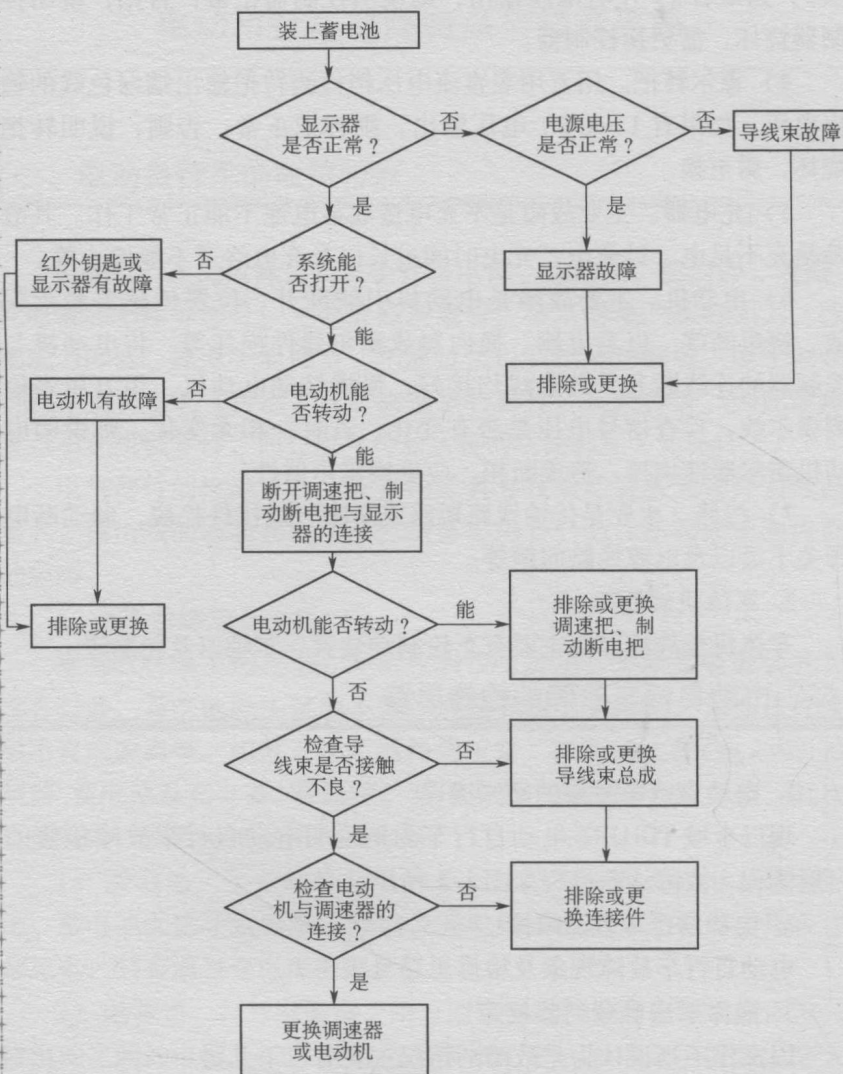


图 1-1 电动自行车故障诊断流程

表 1-1 电动自行车故障现象及检修思路

故障现象	检修思路
驱动轮不转(即电动机不转)	1) (有电情况下,打开电源锁)用万用表检测电动机引线有无电压,可判断出控制器至电动机引线间或控制线路的故障 ① 有电压,说明电动机损坏或控制器至电动机引线间有断路故障,应进一步检修 ② 无电压,说明控制线路有故障,应进行下一步检查 2) 把控制器制动断电插头断开,再转动调速转把 ① 车轮转动,说明制动断电开关已损坏,造成短路故障,则应更换制动断电开关 ② 车轮不转,用一个好的调速转把替换原调速转把试验。此时,若车轮转动,说明原调速转把已损坏,则应更换新转把 ③ 换用新调速转把后电动机仍不转,说明控制器损坏,则应更换控制器 3) 检测蓄电池盒触点,可判断因电源部分造成车轮不转的故障 检测时可用万用表 DC 电压档检测蓄电池盒触点,看有无电压显示: ① 若无电压显示,则打开电源锁开关,仪表板指示灯也不亮,可能的原因:熔丝管熔丝断;电线脱落焊头断,应换用新线或重新焊接 ② 若有电压显示,打开电源锁开关,仪表板显示灯不亮,说明电源锁开关损坏,不通电,应换用新电源锁开关
打开电源锁开关,车轮转动不停,无法制动(飞车)	将控制器与调速转把插头断开,可判断调速转把或控制器的故障: ① 断开调速转把插头后,打开电源锁开关,车轮不转,说明调速转把损坏,应检查调速转把和地线。若感光片或磁钢脱落,应重新装好或粘贴好;若损坏,则应更换 ② 断开调速转把插头后,打开电源锁开关,车轮还不转,说明控制器已损坏,应更换。这种故障大多是转把地线接触不良造成的
电源锁开关打开不通电或一打开就烧断蓄电池盒熔丝	断开控制器电源插头或电动机插头,即可判断故障位置: 1) 断开电源插头后,打开电源锁开关,如烧断熔丝,则说明:①前照灯部分短路;②喇叭部分短路;③电源锁开关内短路;④仪表板内有短路的地方,应予以排除 2) 先把电源插头接好后,再把对顶角插头断开,打开电源锁开关,如果不再烧断熔丝,说明电动机有故障,应查清原因后,进行修复或更换 3) 如按 1)、2)方法操作后还烧断熔丝,说明控制器有故障,则应更换控制器 4) 还有一种情况是,熔丝管型号选择不当,允许电流小于要求值(熔丝太细),承受不了电动自行车电流,应选择 20A 熔丝

(续)

故障现象	检修思路
车速慢 (电动机转速低)	1) 对光电式调速转把, 打开转把, 取出感光片, 如电动机恢复运转并正常, 可断定为感光片太脏, 影响透光造成车速变慢。应清洗或换用新感光片(与此同时将发光装置清洁一次) 2) 用万用表 DC 电压档检测控制器电源电压和电动机引线电压, 转动调速转把, 电压变化应在 1V 以下。若变化超过 1V, 则说明控制器有故障, 应更换 3) 电动机转动时, 有异常杂音, 或运行时电动机外壳过热(用手触摸烫手), 则说明电动机有故障, 应予以修理或更换 4) 蓄电池电压过低, 空载时电压低于 36V, 运行状态下, 会临近欠电压状态, 动力小, 车速慢, 没有劲, 原因在蓄电池。主要是: ①运行里程过长, 电能用尽, 应及时充电; ②蓄电池充满后, 一次行程不足 12.5km, 则说明蓄电池寿命终止, 应更换蓄电池 5) 充电器出现故障, 蓄电池没有充好, 却误认为已经充足, 造成车速过慢, 没有劲。应及时修理或更换, 以便尽快将蓄电池充好 6) 电动机有故障, 也是电动机转速缓慢、动力不足的原因。换用合格的电动机, 故障即可排除

3) 控制器欠电压保护功能。当蓄电池电压低于 31.5V(正常为 36V)时, 控制器欠电压保护功能会将电源自动切断, 引起自动停车。

4) 充电没有按要求的顺序进行。充电时, 未按照要求的顺序进行, 可能充不上电, 误认为蓄电池损坏。

5) 用手转动轮毂式电动机, 高速电动机转得快, 低速电动机转得不快, 误认为电动机故障。

第二节

电动自行车常见故障速修方法

一、电动自行车常见故障现象、故障原因及快速排除方法

电动自行车常见故障现象及速修方法见表 1-2。

表 1-2 电动自行车常见故障现象、故障原因及排除方法

故障现象	故障原因		排除方法
电动机 转、仪表 板灯不亮	蓄电池盒内熔断器故障		更换熔断器，使之接触良好
	电源锁坏		更换电源锁
	蓄电池触头间烧蚀		打磨或更换触头
	插接件接触不良		调整或更换插接件
	蓄电池内连线断		重新焊好蓄电池连线
	蓄电池寿命已尽		更换蓄电池
	蓄电池内部断格		更换蓄电池
电动机 不转、仪 表板灯亮	控制器电源输入端无电压		检修电源与控制器连线
	控制器无馈电给电动机		控制器坏
	调速转把损坏		更换转把
	制动断电闸把损坏		更换闸把
	控制器坏		更换控制器
	刹把、闸把引线断		重新连接
	电动机故障	电刷磨损	更换电刷
		换向器坏	更换换向器或电动机
		绕组烧毁、断路、短路	更换电动机
		无刷电动机位置传感器坏	更换霍尔传感器
	控制器无输出电压(5V、12V 或 15V)		更换控制器

(续)

故障现象	故障原因		排除方法
电动机 转不停	控制器功率场效应晶体管击穿		修控制器或更换控制器
	调速转把故障		更换或维修调速转把
	调速转把坏、引线接错		更换调速转把或重新接线
电动机 转速慢	限速插头没断开		拆开限速插头
	电动机故障		维修或更换电动机
	蓄电池老化、充电不足或充不上电		见蓄电池充电不足一栏
	调速转把故障		更换转把
	控制器故障		更换控制器
	机械故障		检修机械部件
电源加 不上、烧 熔丝	控制器损坏		更换控制器
	引线相碰短路		处理引线绝缘
电动机 时转时停	蓄电 池故障	蓄电池电压在欠电压临界状态	给蓄电池充足电
		蓄电池已到使用寿命	更换蓄电池
	电源 引线故 障	蓄电池触头接触不良	打磨烧蚀点或更换蓄电池
		熔断器接触不良	打磨烧蚀熔断器、熔断器座或更换熔断器管、熔断器座
	电源锁烧坏,造成有时接触正常、有时接触不良		更换电源锁
	制动断电闸把故障、闸把引线故障		按标准调整闸把,更换闸把或引线
	转把引线折断引起时通时断		更换引线
	插接件接触不良		重新调整插接插头座
	控制器内元器件焊接不良		维修或更换控制器
	电动 机故障	电刷磨损严重	更换电刷
		换向器氧化烧蚀	打磨清理换向器
		无刷电动机传感器接触不良	更换引线

(续)

故障现象	故障原因		排除方法
电动机 噪声大或 声音异常	电动机轴承磨损		更换轴承
	电动机扫膛	轴承磨损间隙大	更换轴承
		轴磨偏	换轴或电动机
	磁钢脱落		重新粘接磁钢
	磁钢极性排错		按相邻极性相异原则重新排好磁钢
	电动机换向器氧化烧蚀、造成凹凸不平		打磨换向器或更换换向器
电动机 电流过大	无刷电动机相序不对		重新调整无刷电动机三根主线、三根位置传感器线之间顺序
	磁钢脱落		重新粘接磁钢
	磁钢极性排列错误		按相邻极性相异原则重新排列好磁钢极性
	换向器间散落炭粉等导电颗粒多		清洗换向器、打扫电动机内部
	换向器片间绝缘烧坏		更换换向器或电动机
	电枢绕组匝间短路		更换线或电动机
	负载过重(超 75kg)或爬坡角度过大($>5^{\circ}$)		人力助力
控制器 损坏	电动机进水		烘干电动机或更换电动机
	更换蓄电池过程中电源正负极接反		核对电源正确、更换控制器
	控制器进水		更换控制器
	负载短路		排除短路故障或更换控制器
	负载过重		按控制器标准负载骑行
	控制器先天设计缺陷		更换优质控制器
	控制器焊接工艺差		重新焊接好元器件或换优质元器件

(续)

故障现象	故障原因	排除方法
充电一次行驶里程短	蓄电池已到使用寿命	测试更换蓄电池
	蓄电池充不足电	见蓄电池充电不足一栏
	蓄电池组中有一块或两块蓄电池电压不足	更换蓄电池
	电动机部分短路	维修或更换电动机
	电动机磁钢失磁	更换电动机
	控制器故障	更换控制器
	充电器输出电压低, 蓄电池充不满	更换新的充电器
蓄电池充电不足或充不上电	蓄电池已到使用寿命	更换蓄电池
	充电器无输出电压	更换新的充电器
	充电器输出电压异常	维修或更换充电器
	充电器与交流电源接触不良或电源线不良	插好电源或更换电源线
	充电器输出插头与蓄电池充电插座之间接触不良	更换插头连线或更换充电插座
	充电器指示灯异常造成假充电	维修、更换充电器
无仪表指示而电动机运转正常	电源到仪表盘引线断路	检查引线插接件或更换引线
	仪表电路板故障	检修电路板
电压显示正常而速度指示异常	速度指示仪表线路故障	检修电路板
	速度传感器与磁铁位置间距离过大	重新调整磁铁与传感器位置
	控制器与仪表盘之间速度引线断	检查引线, 重新接好或更换引线
扬声器失控	扬声器按钮开关损坏	更换开关或清理开关氧化层
	扬声器振荡电路损坏	检修更换扬声器电路
	扬声器接线错误	重新检修扬声器引线
大灯、转向灯不亮	大灯、转向灯开关损坏	更换开关
	灯丝烧断	更换同规格灯泡
	灯线电路断路	检查或更换连线
	DC-DC 变换器损坏	更换 DC-DC 变换器

(续)

故障现象	故障原因		排除方法
蓄电池漏液	上盖与底槽之间密封不好封口胶开裂		重新粘接密封或更换蓄电池
	安全阀渗酸漏液		更换安全阀
	接线端渗酸漏液		剔除接线端密封胶，清洗后蘸 1~2 滴丙酮用胶封固
	其他部位漏酸		更换蓄电池
蓄电池变形(鼓肚)	一组蓄电池同时变形		检查充电器充电参数或更换蓄电池
	一组 3 只蓄电池只有 1 只或 2 只变形	蓄电池荷电不一致，有单格短路存在	更换蓄电池
		蓄电池硫酸盐化内阻增大	
电动自行车存放一段时间蓄电池不存电	车锁开关未关，控制器、仪表盘工作耗电		关断钥匙开关，给蓄电池充足电
	电动自行车电源线绝缘不良		处理电源线绝缘
	3 只蓄电池端电压不一致，蓄电池自放电过大		检测或更换蓄电池
	蓄电池储存时间过长		长期存放应充足电后储存，每个月充一次电
充电器一充电就烧	蓄电池连线错误		正确连接蓄电池接线
	充电插头或插座极性接反		改正插头插座极性
	蓄电池充电插座连线短路		排除短路点或更换插座
	蓄电池被充反极		维护或更换蓄电池
新蓄电池装车时，仪表显示电压降得快	仪表显示与蓄电池容量不符		维修或更换仪表
	蓄电池接线有短路，或触点接触不良		排除短路及焊接接触不良处
	电动自行车起动、运行电流大		见前文相应栏
	蓄电池容量低		对蓄电池维护性充电

二、电动自行车常见故障及排除方法

电动自行车常见故障及排除方法见表 1-3。