

电动自行车系列丛书

故障检修 方法

孙运生 刘卫 编

电 动 自 行 车

Electric
Bike



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电动自行车系列丛书

电 动

Electric
Bike

自行 车

故障检修方法

孙运生 刘卫 编

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

电动自行车故障检修方法/孙运生, 刘卫编. —北京: 人民邮电出版社, 2007.6
(电动自行车系列丛书)

ISBN 978-7-115-15898-7

I. 电... II. ①孙...②刘... III. ①电动自行车—故障诊断②电动自行车—故障修复 IV. U484.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 025792 号

内 容 提 要

本书深入浅出地介绍了电动自行车各系统的结构、工作原理、故障检修思路和故障排除实例。

本书适合于电动自行车维修人员及广大电动自行车用户阅读参考。

电动自行车系列丛书

电动自行车故障检修方法

-
- ◆ 编 孙运生 刘 卫
责任编辑 李育民
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 12.75
字数: 227 千字 2007 年 6 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2007 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15898-7/TB

定价: 18.60 元

读者服务热线: (010)67133910 印装质量热线: (010)67129223

前言

电动自行车作为环保型交通工具已经风靡全国。目前,我国有生产电动自行车的企业近千家,年生产量达 7000 万辆以上,维修网点遍布城乡。为满足广大电动自行车维修人员对电动自行车维修资料的需求,我们特编写了《电动自行车故障检修方法》,希望对维修工作有一定启迪。

本书主要介绍了电动自行车各系统部件的结构、工作原理、故障检修思路和故障排除实例。

本书叙述内容深入浅出,通俗易懂,层次清楚。因此本书亦可作为电动自行车维修培训教材,也非常适于电动自行车爱好者阅读。

参加本书编写的还有孙洋、李飞、白宸光、刘宝、李留建、李勇高、李勇朝、薛金梅、孙雅欣、李清云、牛峰、王建党、刘红军、李二宝等。本书在编写的过程中得到了 30 多家电动自行车售后服务部的大力帮助,在此表示衷心的感谢。

由于笔者水平有限,书内可能有不足和疏漏之处,敬请广大读者批评指正,以期再版时修正。

作者

2007 年 4 月

目 录

第一章 概述	1
1-1 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	2
1-2 电动自行车的基本构造和保养	3
一、电动自行车的构造	3
二、电动自行车的保养	4
第二章 电动机的结构和检修	9
2-1 电动机的结构和工作原理	9
一、电动机的命名	9
二、电动机的理论依据	11
三、电动机的工作原理	11
四、位置传感器	12
五、电动机的结构	12
六、电动机的接线	14
七、电动机的代换	15
八、电动机的更换程序和注意事项	15
九、有刷有齿电动机装配	16
2-2 电动机故障检修思路	19

一、电动机系统故障快速判断	19
二、无刷电动机常见故障检查方法	19
三、电动机空载电流过大	20
四、电动机过热	22
五、电动机内部有机件碰撞	23
六、整车行驶里程缩短	23
七、无刷电动机缺相	24
八、有刷电动机时转时停	25
九、无刷电动机不转	25
十、电动机转速高于额定值	26
十一、有刷电动机不能启动	26
十二、电动自行车整车没电	27
十三、电动机转动缓慢	27
2-3 电动机故障排除实例	28
一、新大洋电动机不转（一）	28
二、新大洋电动机不转（二）	28
三、新大洋电动机不转（三）	28
四、新大洋电动机转动不灵活	28
五、新大洋电动机可以转动但转动声音异常	29
六、新大洋电动自行车骑行时频繁启动	29
七、新大洋电动机出现自转但转速正常	29
八、赛利特有刷电动机不能启动	30
第三章 控制器	31
3-1 控制器的结构和工作原理	31
一、控制器的概述	31
二、控制器的命名和铭牌	31
三、控制器的功能和特点	32
四、控制器的分类和工作原理	34
五、控制器的注意事项	35
六、提高控制器的可靠性	36
3-2 控制器故障检修思路	36

一、控制器的损坏形式	36
二、有刷控制器无电压输出	37
三、无刷控制器缺相	37
四、电动机飞车	38
五、控制器失灵	38
六、调速把失效	38
七、闸把不断电	39
3-3 控制器故障排除实例	39
一、赛利特36V有刷电动机飞车	39
二、新日有刷电动机飞车	40
三、捷霸有刷电动机飞车	40
四、新日有刷电动机通电时不工作	40
五、真爱有刷电动机通电后不工作	41
六、森地有刷电动机运转无力	41
七、森地有刷电动机不工作	41
八、真爱电动机不工作	42
第四章 蓄电池	43
4-1 蓄电池的构造和工作原理	43
一、蓄电池的分类和选用	43
二、铅酸蓄电池的结构	44
三、铅酸蓄电池的工作原理	46
四、铅酸蓄电池的寿命	47
五、铅酸蓄电池的充、放电特性	49
六、电解液的配制	50
七、充电种类	52
八、蓄电池的型号和容量	53
九、蓄电池的使用保养和检测	55
十、新型蓄电池简介	56
十一、蓄电池的更换	57
十二、蓄电池的保养	58
十三、铅酸蓄电池故障的检修程序	60

4-2 蓄电池故障检修思路	62
一、蓄电池漏液	62
二、蓄电池电解液损失过快	63
三、蓄电池自行放电	63
四、极板硫酸化	64
五、极板活性物质严重脱落	65
六、蓄电池充不进电	66
七、新蓄电池电量消耗过快	67
八、蓄电池单格短路	67
九、蓄电池容量下降, 充电效果不佳	68
十、串联蓄电池端电压不均衡 (或单只落后)	69
十一、蓄电池电解液结冰	69
十二、蓄电池发热	70
十三、蓄电池一次充足电后行驶里程缩短	70
十四、充电器一充电就烧毁	71
十五、蓄电池不存电	71
4-3 蓄电池的故障排除实例	71
一、蓄电池爆破	71
二、电动自行车长期不用, 近日充电快但骑行距离短	72
三、电动自行车充足电后, 续行里程明显缩短	72
四、蓄电池外壳裂缝	73
五、蓄电池充足电后不久, 电量很快耗尽	73
第五章 充电器	75
5-1 充电器的结构和工作原理	75
一、充电器的结构	75
二、充电器单元模块的工作原理	75
三、充电器整体电路的工作原理	81
四、充电器的检测	82
五、充电器充电注意事项	83
5-2 充电器常见故障检修思路	84
一、充电器无输出电压	84

二、充电器输出电压过高或过低	85
5-3 充电器故障排除实例	85
一、佳腾牌充电器的熔断器烧断、玻璃管内壁发黑炸裂	85
二、佳腾牌充电器充电时,电源指示灯LED1不亮,无+44V电压输出··	86
第六章 电喇叭	87
6-1 电喇叭的结构和工作原理	87
一、电喇叭的结构和工作原理	87
二、电喇叭的调整	88
三、电喇叭电路	88
6-2 电喇叭故障检修思路	89
一、电喇叭不响	89
二、电喇叭声音不正常	90
三、电喇叭音量降低	91
四、电喇叭触点经常烧毁	91
五、电喇叭响个不停	91
六、电喇叭只响一下	92
七、电喇叭时而响,时而不响	92
6-3 电喇叭的故障检修实例	92
一、星月电动自行车电喇叭不响	92
二、钱江电动自行车电喇叭声响不正常	93
三、捷霸电动自行车电喇叭声音沙哑	93
第七章 转向信号系统	95
7-1 转向信号系统的结构和工作原理	95
一、转向信号系统的结构	95
二、转向信号系统的工作原理	99
7-2 转向信号系统的故障检修思路	100
一、转向灯全不亮	100
二、转向灯泡容易烧毁	101
三、转向灯暗淡	102

四、转向灯闪光频率太快	102
五、转向灯闪光频率太慢	103
六、两侧转向灯闪光频率不相同	103
七、转向灯亮而不闪动	104
八、某一侧转向灯不亮	105
九、某一侧仅一只转向灯不亮	105
7-3 转向信号系统的故障排除实例	106
一、新日电动自行车转向灯工作不良	106
二、洪都电动自行车转向灯不闪	106
三、捷霸电动自行车转向灯闪光频率太快	107
四、凤凰电动自行车转向灯不亮	107
五、钱江电动自行车转向灯一边亮，同时另一边微亮	108
第八章 制动系统	109
8-1 制动器的结构和工作原理	109
一、制动器的结构和工作原理	109
二、制动器的调整	111
三、制动信号装置	111
8-2 制动系统故障检修思路	113
一、制动效果差	113
二、制动后拖滞	113
三、鼓式制动器制动失灵	113
四、制动灯不亮	114
五、制动灯不熄灭	115
六、握左闸把制动时，制动灯亮；而握右闸把制动时， 制动灯则不亮	115
七、制动灯暗淡	116
8-3 制动系统故障排除实例	117
一、钱江电动自行车鼓式制动器制动效果差	117
二、新日电动自行车鼓式制动器制动不良	117
三、鼓式制动器的涨闸遇到油导致制动性能差	117

四、英克莱电动自行车制动器失灵	118
五、捷霸电动自行车制动后拖滞	118
六、鼓式制动器制动时有声响现象	119
七、电动自行车涉水后, 突然出现制动不良	119
八、都市阳光电动自行车握紧左闸把时感觉很吃力	119
九、世纪星电动自行车制动不灵	120
十、瑞丽电动自行车制动后行驶阻力过大	120
十一、都市浪子电动自行车后制动时会发出刺耳响声	120
十二、捷霸电动自行车制动灯不亮	121
十三、新日电动自行车制动时制动灯长亮不熄	121
第九章 照明系统	123
9-1 照明系统的结构和工作原理	123
一、照明系统的组成和结构	123
二、照明电路的工作原理	124
9-2 照明系统故障检修思路	124
一、照明系统不工作	124
二、照明灯暗淡	125
9-3 照明系统故障排除实例	125
一、世纪星电动自行车照明灯全不亮	125
二、星月电动自行车夜行灯不亮	126
三、小凌鹰电动自行车照明灯暗淡	126
第十章 仪表系统	127
10-1 车速里程表的结构和工作原理	127
一、车速里程表的结构	127
二、车速里程表的工作原理	128
10-2 车速里程表的故障检修思路	129
一、车速表不指示	129
二、车速表指示偏小	130
三、车速表指示偏大	130

四、车速表表针左右摆动,有时摆动范围很大	131
五、仪表盘上的电源指示灯不亮	131
第十一章 中轴驱动和后转动机构	133
11-1 中轴驱动和后转动机构的结构和工作原理	133
一、中轴驱动机构的结构和工作原理	133
二、后转动机构的结构和工作原理	134
三、链条传动的保养与调整	135
四、链条传动的检修	135
11-2 中轴驱动和后转动机构故障检修思路	136
一、中轴松动	136
二、中轴自锁	136
三、中轴转动时有“咯瞪”声响	137
四、脚踏踏空	137
五、掉链	137
六、后轮转动时,脚踏跟着转	137
11-3 中轴驱动和后转动机构的故障排除实例	138
一、赛利特电动自行车骑行时,轴柄和中轴相对滑动	138
二、新日电动自行车飞轮打滑	138
第十二章 前叉和车轮	139
12-1 前叉和车轮的结构和工作原理	139
一、前叉的结构	139
二、车轮的结构	140
三、车轮的保养	142
四、车轮的调整	142
五、车轮的检修	143
六、轮胎的修补和拆装	143
七、修补内胎的方法	144
八、轮胎的安装	145
12-2 前叉和车轮的故障检修思路	145

一、方向把转向不灵活	145
二、电动自行车行驶中方向把晃动或抖动	146
三、电动自行车行驶跑偏	147
四、电动自行车行驶时后轮甩动	147
五、轮胎过早损坏	148
六、电动自行车轮胎胎边过早磨损	148
七、轮胎慢性漏气	149
八、轮胎不易打进气	149
12-3 前叉和车轮的故障排除实例	150
一、都市恋人电动自行车在行驶途中偶尔感到方向把“发飘”	150
二、绿色佳人电动自行车行驶途中突然转向不灵	150
三、都市浪子电动自行车方向把不稳	150
第十三章 电动自行车综合故障检修思路	151
一、仪表盘电源显示灯不亮,电动机也不工作	151
二、仪表盘电源显示灯亮,电动机不工作	151
三、电动自行车行驶无力	152
四、电动机时转时停	153
五、充足电后的蓄电池续行里程缩短	154
六、电动机飞车	154
七、电动机有噪声	155
八、电动自行车的车速明显不如从前	156
附录	157
附录一 电动自行车常用集成电路图	157
一、IR2103集成电路	157
二、KA38××系列集成电路	158
三、LB11820集成电路	159
四、LM324N/KA324集成电路	160
五、TL494/KA7500/MB3759集成电路	161
六、MC33035 (MC33033) 集成电路	162
附录二 电动自行车常用控制器电路图	163

一、智能有刷控制器电路图	163
二、智能无刷控制器电路图	164
三、普通无刷控制器电路图	165
四、普通有刷控制器电路图	166
五、宏塔牌有刷控制器电路图	167
六、无刷控制器电路图	168
七、中功率有刷控制器电路图	169
八、无刷控制器电路图	170
九、有刷控制器电路图（一）	171
十、有刷控制器电路图（二）	172
十一、有刷控制器电路图（三）	173
附录三 充电器电路图	174
一、快乐充电器电路图	174
二、天能充电器电路图	175
三、得康充电器电路图	176
四、西普尔充电器电路图	177
五、佳腾充电器电路图	178
六、松正充电器电路图	179
附录四 电动自行车全车电路图	180
一、捷霸电动自行车电路图	180
二、新日电动自行车电路图	181
三、钱江电动自行车电路图	182
四、世纪星电动自行车电路图	183
五、凤凰电动自行车电路图	184
六、森地电动自行车电路图	185
七、美菱电动自行车电路图	186
八、洪都电动自行车电路图	187
附录五 新大洋电动机故障检测	188
一、电动机不转	188
二、电动机可以转	189
参考文献	190

第一章 概述

1-1 电动自行车的分类和型号编制

一、电动自行车的分类

电动自行车种类繁多，样式多种多样。

(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，以保证车子正常工作。

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：骑者以脚踏为主，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。

(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。

标准型电动自行车的电动机功率为 150~180W，续行里程为 30~60km。

多功能型电动自行车在标准型电动自行车的基础上增加了前、后、中减震器，灯光照明和仪表等功能较为齐全，骑行较为方便、舒适。

(4) 按使用电动机的不同可分为有刷有齿电动机、无刷无齿电动机和有刷无齿电动机等。

有刷有齿电动机属于高速电动机，其通过减速机构将电动机转速下降扭矩增加。该电动机强劲有力，爬坡能力较强，但日常保养困难，齿轮磨损严重，电动机和蓄电池使用寿命缩短。同时该电动机制造工艺复杂，造价较高，不被众多消费者青睐。

无刷无齿电动机属于低速电动机。该电动机转速低、扭矩大。其优点是碳刷组合磨损减小，减速机构带来的机械磨损减小，但启动电流冲击较大，控制系统较为复杂，维修难度也相应增加。

有刷无齿电动机也属于低速电动机，由于该电动机无减速机构，其动力性能比有齿电动机弱一些。由于减少了减速机构，故造价较低。

二、电动自行车的型号编制

1. 电动自行车型号含义

电动自行车型号代表着产品的特点、构造、功能和尺寸等部分的缩减编号。国家标准对电动自行车型号编制作了新的规定，具体如图 1-1 所示。

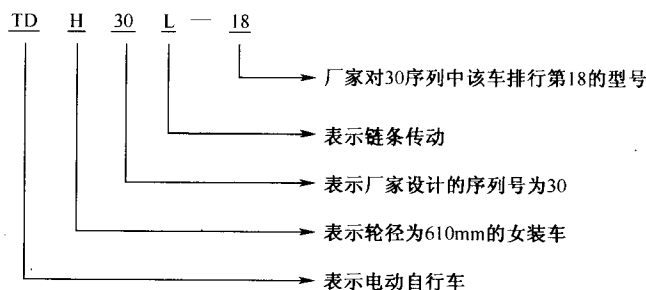


图 1-1 电动自行车型号编制

电动自行车型号编制的含义：

第一部分：表示特种自行车类别，电动自行车代号为 TD。

第二部分：表示电动自行车的型式和轮径。

如：H 代表轮径为 610mm 的女装车

L 代表轮径为 560mm 的女装车

第三部分：表示厂家设计的序列号。

第四部分：表示电动自行车和驱动器间的传动方式。

如：L——链条传动

M——摩擦传动

P——皮带传动

Q——其他传动

第五部分：表示厂家设计序列号中某种车排行的型号。

2. 电动自行车标准

国标规定了电动自行车标准如下：

(1) 整车质量 (重量)

电动自行车的整车质量 (重量) 应不大于 40kg。

(2) 最高车速

电动自行车最高车速应不大于 20km/h。

(3) 脚踏行驶能力

电动自行车必须具有良好的脚踏骑行功能, 30min 的骑行距离应不大于 7km。

(4) 最大续行里程

电动自行车一次充足电的最大续行里程为 25km。

(5) 百公里耗电

电动自行车不依靠助力, 电动骑行 100km 的电能消耗应不大于 $1.2\text{kW} \cdot \text{h}$ 。

(6) 功率

电动自行车额定连续输出功率不大于 240W。

(7) 充电时间

电动自行车的充电时间为 8~12h。

1-2 电动自行车的基本构造和保养

一、电动自行车的构造

电动自行车由动力部分、传动部分、行车部分、操纵制动部分和电气仪表部分等组成。

电动自行车的结构示意图, 如图 1-2 所示。

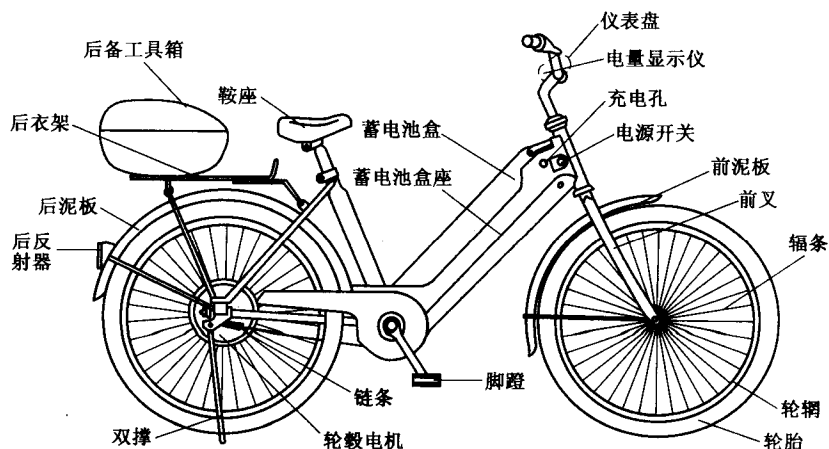


图 1-2 电动自行车的结构示意图