

速学速用系列

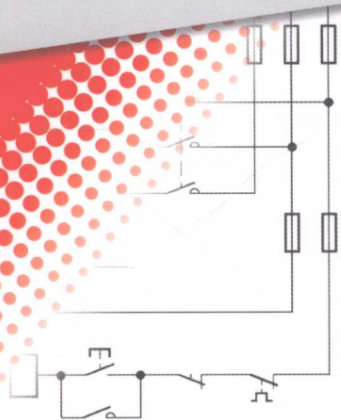


电动自行车/三轮车 结构与维修

刘英俊 王彩霞 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



- ✕ 异步电动机使用与维修
- ✕ 电工实用简明线路
- ✕ 电动自行车/三轮车结构与维修
- ✕ 单缸柴油机维修速成
- ✕ 安全用电与节约用电
- ✕ 低压电工快速上岗
- ✕ 巧修速修摩托车

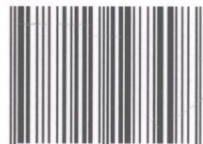
速
学速
用 系列



封面设计：任文杰



ISBN 978-7-115-19749-8



9 787115 197498 >

ISBN 978-7-115-19749-8/U

定价：16.00 元

分类建议：交通 / 电动自行车

人民邮电出版社网址：www.ptpress.com.cn

速学速用系列

电动自行车/三轮车 结构与维修

刘英俊 王彩霞 编著

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

内 容 提 要

本书全面介绍了电动自行车和电动三轮车的构造原理及维修方法，同时对比介绍了电动自行车和电动三轮车的安装方法、故障判断和维修技巧，重点阐述了“四大件”的结构原理与维修方法，特别是对蓄电池修复和修复设备进行了详细介绍。

本书通俗易懂，图文并茂，适合电动车维修人员和对电动车感兴趣的用戶自学，也可作为培训教材使用。

前 言

近年来，我国轻型电动车产业保持每年 80% 以上的增长速度，我国电动自行车市场空间大、前景广。在未来几年，中国电动自行车产业必将迎来一个快速发展、竞争激烈、政策影响巨大的发展时期。

这里所讲的“电动自行车”，实际上是广义的电动自行车，即不但包括普通的 2 个轮子的电动自行车，也包括 3 个轮子的电动三轮车。电动三轮车目前已大范围普及，尤其以乡镇、农村保有量最高，成为各生产厂家的又一必争之地。

电动车的繁荣市场催生了维修量的不断扩大，与维修量形成对比的是有经验的维修人员还很少，尤其是对于电动三轮车的维修，大多数人还比较陌生。基于这一出发点，作者在总结了 8 年来电动车维修经验的基础上，将电动自行车（两轮）、电动三轮车的维修方法、技巧编写成书，奉献给读者。

根据国标 GB17761—1999 的描述：“电动自行车是一种以蓄电池为辅助能源，具有两个车轮，能实现人力骑行、电动或电动助力骑行的特种自行车”。因此，如无特殊说明，本书正文所提到的“电动自行车”就是指 2 个轮子的电动自行车；“电动车”则既包括普通两轮电动自行车，又包括电动三轮车。

本书始终以“实用性、易学性”为原则，力求使读者一看就懂、一学就会。书中资料由河南省洛阳市绿信电动车维修、电池修复培训加盟总部提供，相关配件资料由河南省洛阳绿园电动车配件开发公司提供，在此，对他们的支持表示真诚感谢！

电动自行车技术处于不断发展和更新中，维修技术还处在不断的探索过程中。欢迎广大读者在实际使用、维修过程中与编者交流相关技术、共同探讨（电话 0379—65295396/65888783，也可登录网址 www.lyddc.com 查询相关信息）。

由于作者水平有限，本书不足之处在所难免，恳请广大读者、同行批评指正。

作 者

目 录

第 1 章 电动自行车/三轮车简介	1
1.1 电动自行车简介	1
1.1.1 电动自行车的特点	1
1.1.2 电动自行车的主要技术性能	1
1.1.3 电动自行车的分类方法	3
1.1.4 电动自行车的型号编制	4
1.1.5 各类型电动自行车简介	5
1.2 电动三轮车简介	7
1.2.1 老年休闲三轮车	7
1.2.2 电动客运三轮车	8
1.2.3 电动货运三轮车	9
第 2 章 电动自行车/三轮车的选购与使用维护	10
2.1 电动自行车/三轮车的选购	10
2.1.1 电动自行车的选购	10
2.1.2 电动三轮车的选购	13
2.2 电动自行车/三轮车的使用	15
2.2.1 电动自行车的使用	15
2.2.2 电动三轮车的使用	17
2.3 电动自行车/三轮车的维护	18
2.3.1 电动自行车的维护	18
2.3.2 电动三轮车的维护	19

第 3 章 电动自行车/三轮车的结构	21
3.1 电动车主要部件及附件	21
3.1.1 主要部件	21
3.1.2 主要附件	23
3.2 电动自行车基本结构	24
3.3 电动三轮车基本结构	28
第 4 章 充电器的结构与维修	31
4.1 充电器的结构原理	31
4.2 全智能脉冲充电器	34
4.3 电动三轮车专用充电器介绍	36
4.4 太阳能光伏电动车箱式充电器	38
4.5 使用充电器的注意事项	39
4.6 充电器的选配	40
4.7 充电器的常见故障与检修	41
第 5 章 控制器的结构与维修	47
5.1 控制器的原理与功能	47
5.1.1 控制器的原理	47
5.1.2 控制器的功能	47
5.1.3 控制器的命名	48
5.2 控制器的种类及介绍	49
5.2.1 有刷控制器	49
5.2.2 无刷控制器	51
5.2.3 几种特殊控制器介绍	53
5.3 控制器的安装与连接	56

5.4	控制器常见故障与检修	61
5.4.1	常见故障分析	61
5.4.2	常见故障的检修	62
5.4.3	电子元器件的更换方法	63
第6章	电机的结构与维修	65
6.1	电机的分类与性能参数	65
6.1.1	电机的分类	65
6.1.2	电机的性能参数	67
6.1.3	有刷、无刷电机的优缺点比较	68
6.2	电机的结构与工作原理	70
6.2.1	电机的内部结构	70
6.2.2	电机的工作原理	72
6.3	新型电机介绍	77
6.3.1	无位置传感器无刷电机	77
6.3.2	数码变频轮毂电机	79
6.4	电机与控制器的连接	81
6.4.1	有刷电机与控制器的连接	81
6.4.2	无刷电机与控制器的连接	82
6.4.3	无刷电机的反转	86
6.5	电机的拆装与保养	87
6.5.1	电机的拆卸	87
6.5.2	电机的组装	87
6.5.3	电机在整车上的安装	88
6.5.4	电机的保养	89
6.6	电机的常见故障与检修	92
6.6.1	电机的机械故障	92

6.6.2 电机的电气故障	92
第7章 蓄电池的结构与保养	95
7.1 蓄电池介绍	95
7.1.1 蓄电池的定义	95
7.1.2 铅酸蓄电池的发展趋势	95
7.1.3 电动车常用蓄电池的种类	96
7.2 蓄电池的结构与组成	99
7.2.1 正、负极板群	100
7.2.2 电解液	100
7.2.3 隔板	101
7.2.4 电池槽	101
7.2.5 零部件	101
7.3 蓄电池的主要性能指标	102
7.3.1 行业标准	102
7.3.2 主要性能指标	103
7.4 蓄电池的安装、使用和保养	104
7.4.1 电动自行车蓄电池的安装	104
7.4.2 电动三轮车专用蓄电池的安装	106
7.4.3 蓄电池的使用	107
7.5 蓄电池的保养	109
第8章 蓄电池的修复	111
8.1 蓄电池的硫酸盐化	111
8.1.1 蓄电池产生硫化的原因	112
8.1.2 电池硫化的危害	112
8.2 蓄电池脉冲修复原理	114

8.3	蓄电池正负脉冲修复仪的使用说明	115
8.4	蓄电池修复过程	117
8.4.1	对修复有效性的判断	117
8.4.2	修复步骤	118
8.4.3	注意事项	121
8.4.4	蓄电池的配组	122
第9章	电动自行车/三轮车整车维修	124
9.1	维修电动车需知	124
9.2	电动自行车的整车维修	126
9.2.1	机械型显示仪表的维修	126
9.2.2	智能型显示仪表的维修	127
9.2.3	整车没电	128
9.2.4	打开电源锁,电机高速运转	128
9.2.5	打开电门锁就烧保险	129
9.2.6	仪表盘电压正常,但电机不转	129
9.2.7	车速慢(电机转速低)	130
9.2.8	电机时转时停	130
9.2.9	电机噪声大,声音不正常	131
9.3	电动三轮车的整车维修	132
9.3.1	电动三轮车机械部分维修	132
9.3.2	电动三轮车电气部分维修	135
第10章	电动自行车/三轮车维修实例	137
10.1	电动自行车维修实例	137
10.2	电动三轮车维修实例	152

第 11 章 电动自行车/三轮车维修仪器介绍	166
11.1 数字万用表	166
11.2 FY/54 型蓄电池测试仪	167
11.3 “绿信” LX-1A 转把、电机、控制器测试仪	168
11.4 “绿信” LX-1B 电动车电压、电流测试仪	169
11.5 “绿信” LX-1C 充电器电压、电流测试仪	170
11.6 “绿信” LX-2A 小型便携式放电仪	171
11.7 “绿信” LX-2B 小型便携式放电仪	172
11.8 “绿信” LX-3 无刷电动车配线仪	172
11.9 “绿信” LX-4 充电器检测/电池修复仪	175
11.10 “绿信” LX-5 蓄电池容量精密测试仪	178
11.11 “绿信” LX-6 五合一微电脑谐振式正负脉冲 蓄电池修复仪	180
11.12 “绿信” LX-7 微电脑谐振式正负脉冲蓄电池 修复仪	181
11.13 “绿信” LX-8 微电脑谐振式正负脉冲蓄电池 修复仪	183
11.14 “绿信” LX-9 多功能微电脑谐振式正负脉冲 蓄电池修复检测组合柜	184
11.15 “绿信” LX-10 新型微电脑谐振式正负脉冲 蓄电池检测修复组合柜	185
11.16 “绿信” LX-5-8 综合型微电脑谐振式正负脉冲 蓄电池精密修复仪	189
11.17 “绿信” 电动车多路快速投币式充电站	190

第 1 章 电动自行车 / 三轮车简介

电动自行车、电动三轮车以其低噪声、低能耗、低污染、低故障、安全易骑、方便快捷的优点成为国际上流行和大力推广的绿色交通工具。随着社会的发展和人们生活水平的提高，电动自行车、电动三轮车在我国已十分普及，受到广大消费者的喜爱。

1.1 电动自行车简介

1.1.1 电动自行车的特点

电动自行车是以蓄电池作为辅助能源，具有两个轮子（这是与电动三轮车最大的不同），能人力骑行、电动或电力与脚踏并用的绿色环保交通工具。我国交管部门从 2004 年 5 月 1 日起将电动自行车列入非机动车范围。电动自行车操作简单，骑行舒适省力，安全可靠，速度适中，是适合大众使用的交通工具。

当前电动自行车的生产厂家众多，产品款式新颖，并不断有新品推出。部分电动自行车的外形如图 1-1 所示。

1.1.2 电动自行车的主要技术性能

国家标准《电动自行车通用技术条件》的主要条款对电动自行车的技术性能规定如下。



图 1-1 电动自行车的外形

- ① 整车重量：应不大于 40kg。
- ② 最高车速：应不高于 20km/h。
- ③ 脚踏行驶能力：必须具有良好的脚踏骑行功能。
- ④ 最大骑行噪声：以最高车速作电动匀速骑行时（电助动车以 18km/h 速度电助动骑行）的噪声应不大于 62dB。
- ⑤ 续驶里程：一次充电的续驶里程应不少于 25km。
- ⑥ 百千米电耗：以电动骑行方式（电助动车以电助动骑行）行驶 100km 的电源消耗应不大于 1.2kW · h。
- ⑦ 电机功率：电机额定连续输出功率应不大于 250W。
- ⑧ 制动断电：应有制动断电装置，在制动时能自动切断电源。

⑨ 制动性能：以最高车速电动骑行（电助动车以 20km/h 的车速电助动骑行）时，其干态制动距离应不大于 4m，湿态制动距离应不大于 15m。

1.1.3 电动自行车的分类方法

电动自行车按驱动性质、整车结构和电机驱动方式的不同可分成多种类型，由于目前尚未制定出公认的分类方法，只能按常规进行分类。

① 按驱动—传动方式分，有驱动电机上的摩擦轮直接作用于后轮的摩擦轮传动型，传动电机安装在自行车中轴的中轴链轮传动型，传动电机安装在车轮后轴轮毂里的轮毂驱动型。

② 按助力方式分，有普通电动型、智能助力型和混合型。

③ 按电机类型分，有有刷无齿电机、有刷有齿电机、无刷无齿电机、无刷有齿电机四大类。

④ 按骑行方式分，有骑行者只要接通电源，电机即能驱动自行车行驶的电动型，集人力与电力为一体的助力型。

⑤ 按轮径大小分，有 405mm（16 英寸）、455mm（18 英寸）、510mm（20 英寸）、560mm（22 英寸）及 610mm（24 英寸）等。

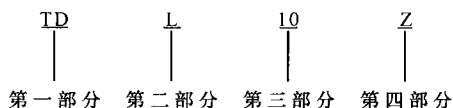
⑥ 按自动化（智能化）程度分，有既可脚踏骑行又能电动骑行的标准型，采用特殊智能化传感器使车辆依其行驶速度自动调节驱动电机输出功率的智能型。

⑦ 按功能款式分，有经济型，增加了前叉避震装置、鞍座避震装置、前照灯、电喇叭等的多功能型，整车配有速度、电量、里程、行驶时间、电压和电流等显示仪表盘以及前后减震系统、智能提示、防盗报警装置与货箱等的豪华型。

1.1.4 电动自行车的型号编制

根据中华人民共和国国家标准 GB 17761—1999《电动自行车通用技术条件》的规定，电动自行车按电机与驱动轮之间传动方式分为：轴传动（代号为 Z）、链条传动（代号为 L）、皮带传动（代号为 P）、摩擦传动（代号为 M）及其他转动（代号为 Q）。

一般电动自行车的型号编制由四部分组成。



各部分含义及内容说明如下。

第一部分（TD）：表示特种自行车类的电动自行车，电动自行车的型号全部以 TD 冠号。

第二部分：表示电动自行车的类型和车轮直径，具体如表 1-1 所示。

表 1-1 电动自行车车轮直径与代号对应关系

车轮直径 mm 类型	701 (28 英寸)	660 (26 英寸)	610 (24 英寸)	560 (22 英寸)	510 (20 英寸)	455 (18 英寸)	405 (16 英寸)
女式	A	E	G	K	M	O	Q
男式	B	F	H	L	N	P	R

第三部分：为工厂设计顺序号。

第四部分：表示电机与驱动轮之间的传动方式代号，轴传动代号为 Z，链条传动代号为 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。

1.1.5 各类型电动自行车简介

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加装了电池、控制器、电机、刹把、转把、显示仪表、操作部件等，如图 1-2 所示。

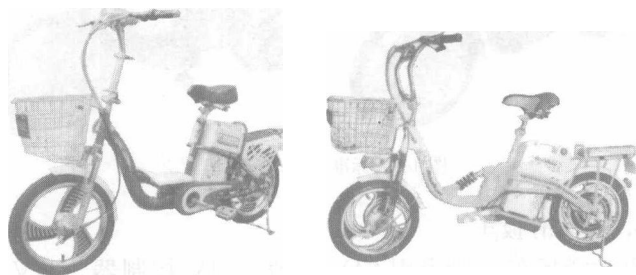


图 1-2 简易型电动自行车

简易型电动自行车有不同的规格、不同的车型、不同的电机功率。大多数电机参数为电压 36V/48V、功率 180W/250W，蓄电池参数为电压 36V/48V、电流 5~6A，都具有电量显示、断电刹车、无级调速（转把）等功能。

2. 标准型电动自行车

标准型电动自行车也称智能型电动自行车，具有 1+1 助力功能，有多功能仪表盘、左右转向灯，既可电动，也可脚踏，具有无级变速功能。标准型电动自行车电机功率为 250W 左右，其他数据与简易型电动自行车相同。标准型电动自行车中轴上安装有助力传感器，将人的脚踏力转化为电压信号，传送给控制器，控制器控制电机驱动车轮转动。脚踏慢，车轮转速慢；脚踏快，车轮转速快。助力系统可以有效地延长电动自