

杜继清 陈忠民 主编

电动自行车

使用与维修图解



凤凰出版传媒集团 江苏科学技术出版社

新编电动自行车 使用与维修图解

杜继清 陈忠民 主编

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编电动自行车使用与维修图解/杜继清主编. —南京:
江苏科学技术出版社, 2005.8
ISBN 978-7-5345-4630-3

I. 新… II. 杜… III. 电动自行车—基本知识
IV. U484

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第077655号

新编电动自行车使用与维修图解

主 编 杜继清 陈忠民

责任编辑 孙广能

编辑助理 李 峻

责任校对 苏 科

责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号, 邮编:210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号, 邮编:210009)

集团网址 凤凰出版传媒网<http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京紫藤制版印务中心

印 刷 丹阳教育印刷厂

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32 印 张 9

字 数 225 000

版 次 2005年9月第1版 印 次 2007年3月第4次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-4630-3

定 价 17.00元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

内 容 简 介

本书从使用和保养及维修的角度出发,系统的介绍了电动自行车的选购、使用与保养,以及它的结构、工作原理、常见故障诊断与排除等。

本书主要对象是社会读者,特别是使用电动自行车但又对其构造、性能、使用和维护事项不太清楚的用户,以及电动自行车相关的技术人员、工人及维修人员。

前言

目前世界许多国家,尤其是日本,电动自行车已经风靡。政府也鼓励人们尽量使用绿色环保的交通工具——电动自行车,同时限制污染环境的燃油机动车——摩托车,以改善城市的生存环境。

我国电动自行车的技术水平基本和世界同步,生产电动自行车的正规企业已经达到几百家以上,产品品种多样,很多企业的产品质量符合和超过国外质量标准,并有不少企业的产品出口,受到国内、外用户的青睐。

电动自行车已像自行车那样进入千家万户。这种新生的家用电器将成为大众的重要交通工具,但绝大多数使用者对电动自行车的结构、保养维修了解甚少,并且许多人还没有认识到发展电动自行车对环境的重要性。目前,电动自行车的修理和维护部门很少,且有关参考资料也很缺乏。为此,为了满足使用者的需要,作者广泛收集了各种电动自行车的有关资料,经过整理编写了这本书。

本书介绍电动自行车的发展历史,电动自行车的结构和工作原理,及其选购、使用、维护保养及故障排除等知识。编写过程中,尽量避开深奥的理论和专业名词,使用通俗易懂的语言向读者详细介绍了有关电动自行车的各种知识。并从环保的角度宣传和赞扬了这一新生事物。希望它能尽快在我国推广和普及。

本书由杜继清、陈忠民主编;参加本书编著和图片资料整理工作的有胡俊、陶兆恕、杨萍、张青、黄永阳、耿伟功、张敏、杨健雄、刘之乾、陈宇杰、李志高、钱伟明、王洪伟、赵传、钟国宁等。

由于作者水平有限,谬误之处,敬请广大读者指正。

编者

2005.8

目 录

第一章 概 述	1
第一节 国内外电动自行车发展概况	1
一、电动自行车的技术要求	2
二、国内电动自行车的发展概况	3
三、国外电动自行车的发展概况	7
四、国内外电动自行车发展趋势	12
五、电动自行车行业现状与问题	23
第二节 车型分类	26
一、电动自行车的种类	26
二、两轮电动自行车的分类及特点	27
第三节 电动自行车的组成	36
一、电动自行车的组成	36
二、各组成部分的作用	36
第二章 电动自行车的选购	40
第一节 选购原则	40
一、安全、舒适与时尚	40
二、质量的全面衡量	41
三、选购误区	43
四、选购注意事项	46
第二节 五大件的选择与比较	47
一、电机的类型与比较	48
二、控制器的类型与比较	51
三、蓄电池的类型与比较	52
四、充电器的类型与比较	57



五、车头及仪表	58
第三节 电动自行车的选购	60
一、购前准备	60
二、购车时的检查要点	62
三、电动自行车的测试	67
第三章 电动自行车的使用与保养	71
第一节 功能与操作	71
第二节 使用与调整	76
一、电动自行车的正确使用	76
二、电动自行车的正确调整	81
第三节 保养与检查	87
一、日常维护保养	87
二、1000 km 后的检查调整	90
三、定期保养自检内容	91
四、保养的要点	92
五、保养清洗说明	94
六、电动自行车使用的润滑剂	94
七、故障现象与排除	96
八、电气原理图	97
第四章 整车构造	98
第一节 电动自行车的型号编制	99
第二节 电动车电气系统	100
一、电气系统的配合关系	100
二、电气系统的组成	100
第三节 电动自行车的机械结构	105
一、车架结构	105
二、前叉结构	106
三、滚动轴承	108
四、鞍管与鞍座	111
五、减震器	112



六、车把	112
七、制动装置	114
八、脚踏、中轴、曲柄与链轮片	123
九、链条	124
十、飞轮	126
十一、车轮	127
第四节 常见机械故障与排除	130
一、骑行费劲	130
二、掉链	131
三、曲柄滑动	131
四、踏空	132
五、车圈飘动	132
六、前轮偏转	133
七、前轮或后轮晃动	133
八、前轮或后轮偏斜	133
九、前叉晃动	133
十、中轴松动	134
十一、中轴自动锁紧	134
十二、曲柄跟着转	134
十三、鞍座松动	134
十四、鞍座偏转	135
十五、钳形闸失灵	135
十六、钳形闸闸叉复位不良	135
十七、轮胎慢性漏气	136
十八、轮胎打不进气	136
十九、电动自行车的异响	137
第五章 电机	140
第一节 电机的分类	140
一、电动自行车常用电机	141
二、电动自行车电机的比较与选择	144



第二节 电机的工作原理	149
一、有刷直流电机的工作原理	149
二、电机性能参数	151
三、永磁式有刷直流电机的特性	159
四、无刷直流电机的工作原理	162
第三节 电机的机械结构	165
一、高速有刷电机的内部结构	166
二、低速有刷电机的内部结构	167
三、高速无刷电机的内部结构	167
四、低速无刷电机的内部结构	168
第四节 电机的接线方法	169
一、有刷电机的接线方法	169
二、无刷电机的接线方法	169
第五节 电机故障的检修	173
一、无刷电机霍尔元件的判断及更换	174
二、电机的空载电流大	176
三、电机发热	177
四、电机在运行时内部有机械碰撞或机械噪音	177
五、整车行驶里程缩短、电机乏力	177
六、无刷电机缺相	178
七、电机的代换	178
第六章 控制器	179
第一节 控制器的功能及特点	179
第二节 控制器的种类	180
一、无刷控制器	180
二、有刷控制器	180
三、智能控制器	181
第三节 控制器常识及保养	183
一、使用环境	183
二、使用保养	183



第四节 控制器常见故障与检修	184
一、控制器的失效原因	184
二、控制器常见故障的检测与排除	184
三、电路元件的更换方法与注意事项	186
第七章 蓄电池	187
第一节 蓄电池的定义与分类	187
一、什么是蓄电池	187
二、蓄电池的分类	188
三、蓄电池品种的选择	188
第二节 铅酸蓄电池	190
一、工作原理	190
二、内部的化学变化	191
三、结构	192
四、蓄电池主要性能指标	194
五、影响寿命的几个因素	200
第三节 蓄电池的使用与保养	202
一、蓄电池的安装	202
二、蓄电池的充电	203
三、蓄电池的使用注意事项	206
第四节 蓄电池的故障与检修	208
一、电池漏液	208
二、电池充不进电和充电时不转绿灯	209
三、电池变形	210
四、自行放电	211
五、活性物质脱离	212
六、新电池电压降得快	213
七、电池极板不可逆硫酸盐化	213
八、电池组出现“不均衡”	215
九、单格短路	216
十、蓄电池的补水	216



第五节 蓄电池的更换	218
一、电池寿命终止的表现	218
二、蓄电池的更换原则	219
三、蓄电池的更换方法	219
第六节 电池新技术与应用	220
一、碱性蓄电池	220
二、燃料电池	233
三、新品电池	239
四、飞轮电池	240
五、太阳能电池	241
第八章 充电器	242
第一节 充电器概述	242
第二节 充电器原理与常识	242
第三节 充电器的使用和保养	251
第四节 充电器的故障与检修	253
第九章 常见故障判断与维修	255
一、仪表显示正常,电机不转	256
二、电机时停时转	257
三、电机不转、仪表无显示	257
四、电机转速慢	258
五、电机抖动(无刷)	258
六、电机噪音大	259
七、飞车	260
八、仪表盘无电源显示,电机运转正常	260
九、仪表电压显示正常,转速显示异常,电机运转正常	261
十、喇叭失控	261
十一、大灯不亮	262
十二、转向灯不亮	262
十三、连续烧坏熔断丝	262
十四、电池一次充电后行驶里程不足	263



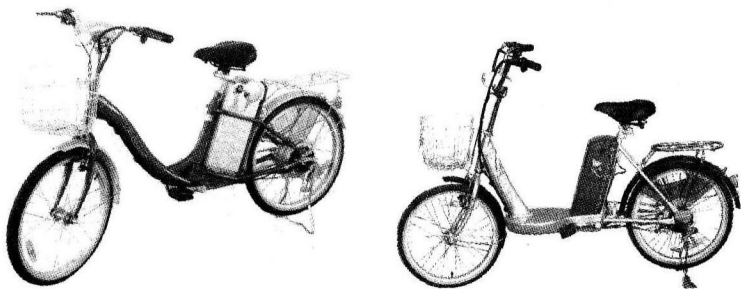
附 录.....	264
一、无刷电机霍尔传感器的判别与更换	264
二、电气原理图	266
三、《电动自行车通用技术条件》(摘录)	270

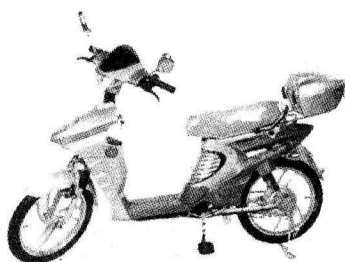
第一章 概 述

第一节 国内外电动自行车发展概况

电动自行车是自行车的延伸产品之一,是以蓄电池作为辅助能源,能实现人力骑行、电动或电助功能,属于非机动车管理范畴,可以在非机动车道上行驶的特种自行车。人力驱动时同普通自行车一样操作,电力驱动时是以电池为能源通过控制器控制电机转动,从而驱动车轮达到行驶的目的。电动自行车总重量小于 40 kg,最高时速被局限在 20 km/h,这既保证了一定的车速,也保证了行车安全。

电动自行车作为便捷、舒适、安全、价格适中的代步工具,已越来越被中国的广大消费者认同,逐渐成为都市人们的宠儿,需求不断扩大,发展速度很快。城区、郊区马路上、各停车点,可以看到越来越多不同款式、颜色各异的电动自行车。





一、电动自行车的技术要求

1. 特点

- (1) 轻便、灵活、机动。
- (2) 速度适中、安全易骑。
- (3) 零排放、低噪声、低能耗,具有环保优势。
- (4) 低故障、低使用费,使用的经济性高。

2. 性能指标

- (1) 最高车速;
- (2) 整车质量(重量);
- (3) 脚踏行驶能力;
- (4) 续行里程;
- (5) 最大骑行噪音;
- (6) 百公里电耗;
- (7) 电动机功率。



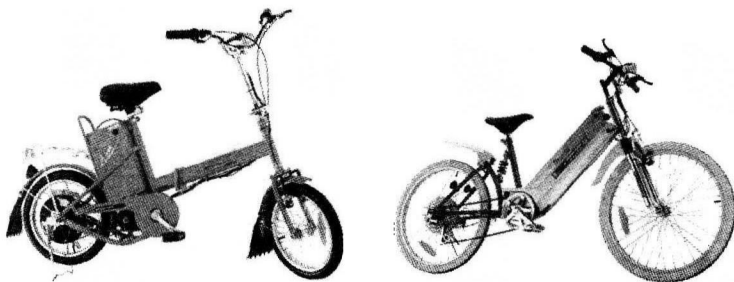


3. 安全要求

(1) 制动性能;(2) 车架/前叉组合件冲击强度;(3) 车架/钢叉组合件振动强度;(4) 车把把立管安全线;(5) 车把把立管力矩;(6) 车把把立管静负荷;(7) 车把把横管和把立管的力矩;(8) 车把把立管和前叉立管的力矩;(9) 车轮静负荷;(10) 车轮夹紧力;(11) 车轮轮胎宽度;(12) 脚踏间隙;(13) 鞍座鞍管安全线;(14) 鞍座调节夹紧强度;(15) 反射器和鸣号装置;(16) 电器装置;(17) 绝缘性能;(18) 蓄电池密封性;(19) 蓄电池的标称电压;(20) 制动断电装置;(21) 欠压、过流保护功能。

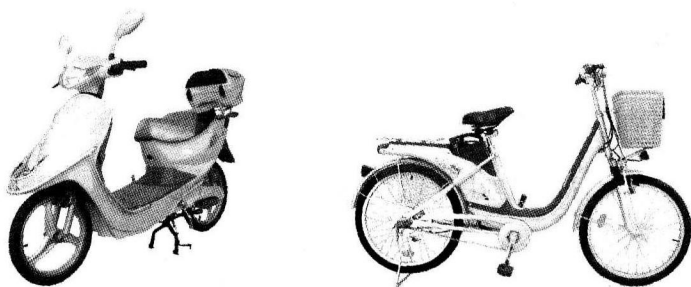
二、国内电动自行车的发展概况

随着电动自行车的使用越来越多,电动自行车已成为了一种与日常生活紧密联系,轻便、快捷、经济的代步工具。实际上电动自行车很早就有了,但以前的电动自行车仅仅是自行车、电机和电池简单叠加的“电瓶车”,直到 20 世纪 90 年代末,随着钕硼磁性稀土材料在直流电机上的广泛应用(见图),特别是电池制造技术的进步以及工艺的改善,整车结构的设计趋于合理,使电动自行车结构紧凑,体积变小、重量减轻,从而传动效率得到提高,这样市场上才出现了真正意义上的电动自行车。

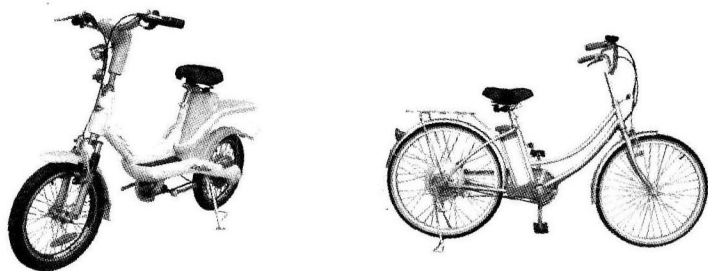




我国的电动自行车从研制开发到 20 世纪 90 年代中期小批量投放市场,及至现在的生产和销售,一直呈逐年大幅增长的势头。1999 年,我国电动车产销量只有 15 万辆左右,到 2004 年已高达 1 000 多万辆。据不完全统计,目前我国电动自行车生产企业有近 1 000 家,分布在 22 个省、市。



电动自行车具有轻便、灵活、机动、速度适中、环保、便捷、低消费等特点,因此受许多工薪阶层的青睐。一直以来,中国电动自行车产业处于两难境地,能“合法生产”但不能“合法上路”。2002 年 10 月 1 日实施的《中华人民共和国道路交通安全法》,已经取消了原 1989 年《道路交通条例》中“自行车不能加装动力装置”的条款,并将电动自行车的一些技术属性纳入“非机动车”的界定。这意味着电动自行车将在全国合法上牌、上路。

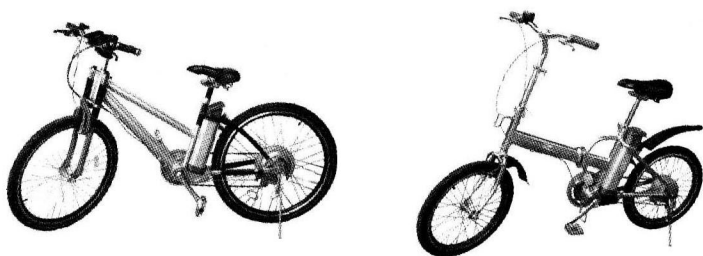




据统计,1998年,我国电动自行车的产量为5.54万辆,1999年产量为15万辆,2000年为27.6万辆,到2001年这一产量也不过只有50万辆。近年,随着技术成熟和城市道路扩建、人们环保意识的增强等原因,电动自行车已开始在全国热销。我国目前自行车社会拥有量为4亿辆,假如有10%的人愿意换成电动自行车,就是4000万辆,以主流价格每辆1500元计算,就是600个亿的新兴市场。

随着电动自行车市场的全面开放,城市作为摩托车的主战场必会受到电动自行车的强力冲击,甚至是部分替代。究其原因:

其一,政策放宽后,无疑将刺激市场需求。其二,市场供给质量有所提高。多年的产品开发经验使厂家的技术水平、产品质量有了很大的提高,售后服务也开始得到重视和完善。尤其是电池正在向着重量轻、容量大、续行里程增加、使用寿命延长等方向进步,整车质量明显提高,消费者觉得使用起来比较安全、放心。其三,政策环境得到改善。



从1997年至今,国内摩托车市场一直处于萧条状态,一方面是摩托车以每年下降10%的速度在打价格战,一方面是“禁摩”之风愈演愈烈。从1994年开始,上海、天津、南通等城市就纷纷禁止上牌,1997年,温州、大连、鞍山、郑州也加入禁牌的行列,截至去年底,全国已有78个大中城市因为不安全和污染等原因对摩托车