



电动自行车

结构·原理·维修

黄余平 编绘



人民交通出版社
China Communications Press

策划编辑：张玉栋

责任编辑：何 亮 张玉栋

封面设计：黄余平

读图时代 顺应您快速、高效的读书习惯

图解



电动自行车

结构·原理·维修



系统反映电动自行车的结构



通俗诠释电动自行车的原理



轻松排除电动自行车的故障

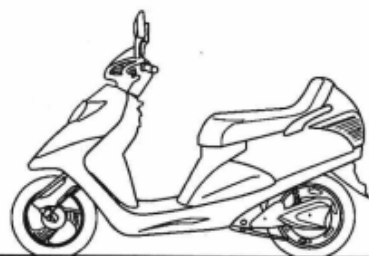
ISBN 978-7-114-07788-3



9 787114 077883 >

网上购书/www.jtbook.com.cn

定价：19.00元



电动自行车

结构·原理·维修

黄余平 编绘

人民交通出版社

内 容 提 要

本书着重讲解电动自行车的车体和四大件(电动机、控制器、蓄电池、充电器),并详细介绍了其故障的排除和维修方法。

本书可供广大电动自行车使用者,以及生产、销售、维修单位等有关人员学习、参考,也可作为电动自行车维修培训班的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

图解电动自行车结构·原理·维修/黄余平编. —北京:
人民交通出版社, 2009.9

ISBN 978-7-114-07788-3

I. 图… II. 黄… III. ①电动自行车-结构-图解②电动自行车-维修-图解 IV. U484-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 091668 号

Tujie Diandong Zixingche Jiegou Yuanli Weixiu

书 名:图解电动自行车结构·原理·维修

著 作 者:黄余平

责任编辑:何 亮 张玉栋

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757969, 59757973

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×980 1/16

印 张:10.25

字 数:191 千

版 次:2009 年 9 月第 1 版

印 次:2009 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07788-3

印 数:0001-3000 册

定 价:19.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

目前,我国电动自行车年产量已超过1000万辆,社会保有量也达到了8000万辆,产销量均居世界第一位。丰富的产品不仅满足了国内市场,还远销海外。

任何产品都有一定的使用周期,这么多电动自行车进入社会以后如何解决维修问题就成了一个难题。电动自行车和自行车有所不同,特别是电器电路方面,如果没有准确的资料,不经过针对性的学习是很难排除故障的。希望这本书能帮助广大电动自行车使用者和维修人员解决一点实际问题。

本书着重就电动自行车的车体和四大件(电动机、控制器、蓄电池、充电器)及常见故障的排除和维修作详细介绍。书中内容通俗易懂、图文并茂。电动自行车的很多部件都是根据实物重新用电脑画出来的,线条清晰,使读者一目了然。

本书第十部分“综合故障的检测与排除”,系根据王素琴同志编写的《大陆鸽电动自行车修理基本知识》讲义内容所编绘,并采用了由她设计的部分电路产品图,而且在技术和实践上得到了王素琴同志的极大帮助,在此表示衷心的感谢。

笔者虽然出版过很多汽车构造和电路系统维修方面的图书,但在电动自行车的领域还是一个新手。在本书编绘过程中,有幸得到业界同仁的支持与帮助,并交流探讨资料的收集、整理、审阅等工作,这些同志是:徐亚南、孙爱梅、傅春金、王素琴、吴光耀、唐达联、谢慎、邢云梯、胡勇、王友、尹琳、郑周,在此向他们表示感谢。因笔者水平有限,书中难免有错误或不当之处,敬请专家和读者指正。

黄余平

2009年8月



目 录

一、整车概述	1
1.电动自行车概述	1
2.电动自行车的类型(一)	2
3.电动自行车的类型(二)	3
4.电动自行车各部件名称	4
5.电动自行车的组成	5
6.电动自行车电器四大部件的作用和相互关系	6
7.电动自行车电器部件关系图	7
8.电动自行车的日常检查和调整	8
二、电动机	9
1.电动机概述	9
2.有刷直流电动机工作原理	10
3.有刷无齿电动机	11
4.无刷无齿电动机	12
5.有刷有齿电动机	15
6.无刷有齿电动机	17
7.双核强磁电动机	20
8.数码变频发电型电动机	20
9.有刷电动机与无刷电动机的比较	21
10.有刷电动机与控制器的连接	22
11.无刷电动机与控制器的连接	22
12.无刷电动机的反转	23
13.电动机的拆卸	24
14.电动机的组装和调整	24
15.电动机故障的检测与维修	25
三、控制器	31
1.控制器概述	31



2.控制器的功能	32
3.无刷电动机和有刷电动机控制器的区别	33
4.无刷电动机模拟式和数字式控制器的区别	33
5.有刷控制器工作原理框图	33
6.有刷控制器外部连接电路图	34
7.有刷控制器的电路工作原理	34
8.有刷控制器出线颜色及接线说明	36
9.无刷控制器参数及功能说明举例	37
10.无刷控制器工作电路	38
11.普通无刷控制器典型电路	39
12.智能型无刷控制器典型电路	40
13.无刷控制器引线颜色及接线图	41
14.无刷控制器各接口的正常状态说明	42
15.电动机正反转控制器引线的接法	42
16.遥控防盗无刷控制器	43
17.无刷控制器电路图	44
18.有刷控制器电路图	46
19.控制器常见故障	47
20.控制器的代换	47
21.无刷控制器好坏的简要判定	48
22.控制器故障排除	49
 四、操纵控制部件	 53
1.调速转把	53
2.调速转把的结构	54
3.调速转把的改制	55
4.闸把	55
5.闸把开关的改制	57
6.助力装置	58
 五、充电器	 61
1.充电器概述	61
2.充电器电路	62



3. 充电器的工作原理	63
4. 部分充电器充电参数	64
5. 充电器的使用与维护	65
6. 充电器的选用和代换	66
7. 充电器故障检测与维修	67
六、蓄电池	71
1. 蓄电池概述	71
2. 铅酸蓄电池行业标准	71
3. 电动自行车蓄电池型号的含义	72
4. 蓄电池充放电原理	72
5. 铅酸蓄电池的构造	73
6. 各类常用蓄电池特点	74
7. 几种电动自行车常用蓄电池性能对比	76
8. 蓄电池的主要技术术语含义	76
9. 蓄电池的维护	77
10. 如何延长蓄电池的寿命	77
11. 蓄电池的更换	78
12. 蓄电池的修复	78
13. 蓄电池修复时间的计算	79
14. 铅酸蓄电池故障检测与维修	79
15. 蓄电池的特性曲线	82
七、车体及辅助部件	83
1. 车架	83
2. 车体辅助部件(1)——减振系统	86
3. 车体辅助部件(2)——前叉	88
4. 车体辅助部件(3)——后转动机构	90
5. 车体辅助部件(4)——前、后轴	90
6. 车体辅助部件(5)——制动机构	91
7. 车体辅助部件(6)——车把	95
8. 车体辅助部件(7)——链条	95
9. 车体辅助部件(8)——车轮	96



10.车体辅助部件(9)——中轴及中轴部件	97
11.车体辅助部件(10)——鞍座	99
12.车体故障诊断与排除	99
13.骑行时有不正常响声的原因与排除方法	100
八、电器仪表	101
1.电动自行车电器系统原理图	101
2.电动自行车电路接线图	103
3.电动自行车电路的共同特点	103
4.电源开关	104
5.电器仪表概述	105
6.电压式速度表	105
7.电子脉冲式速度表	106
8.速度-里程表	107
9.机械式车速-里程表	108
10.表头	109
11.蓄电池电量指示	109
12.最简单的电量显示电路	110
13.转换器	111
14.闪光器	112
15.电子式闪光器、灯泡	113
16.电动自行车电线束	114
17.插接器	115
18.电器接线图例	116
19.电线束故障检测与判断	117
九、电子电路基础知识	119
1.常用检修工具及检测仪表	119
2.电流、电压、电阻、电容的基本概念	120
3.霍尔效应、左手定则、串联电路、并联电路	121
4.短路、断路及检测方法	122
5.电阻的基本知识	123
6.电容的基本知识	126



7.二极管的基本知识	129
8.三极管的基本知识	133
9.场效应管的基本知识	136
10.电感的基本知识	138
11.变压器的基本知识	139
12.熔断器的基本知识	140
13.霍尔元件的基本知识	141
14.兆欧表的使用方法	142
十、综合故障的检测与维修	143
1.打开电源锁仪表无显示、转动调速转把电动机不转	143
2.仪表显示有电,电动机却不转	145
3.打开电源锁,电动机高速运转(飞车)	147
4.低速无刷电动机运转时抖动、加载时电动机声音很大	148
5.打开电源锁,熔断丝即烧断	150
6.电动机运转断断续续	151
7.仪表无电源,转动调速转把电动机正常工作	152



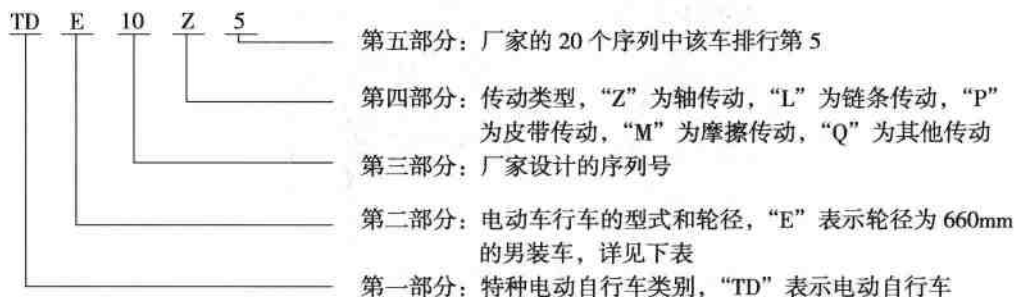
一、整车概述

1. 电动自行车概述

国家标准《电动自行车通用技术条件》(GB 17761—1999)定义:电动自行车是“以蓄电池作为辅助能源,具有两个车轮,能实现人力骑行、电动或电助动功能的特种自行车”。

依据国家标准规范要求,电动自行车总质量应小于40kg,最高时速不超过20km/h,充一次电可行驶35~50km。

电动自行车的型号编制国家标准:



电动自行车车轮直径与型号对应关系

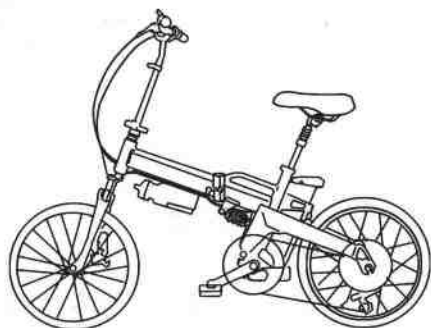
车轮直径/[mm (英寸)]	710 (28)	660 (26)	610 (24)	560 (22)	510 (20)	455 (18)	405 (16)
型号							
男式	A	E	G	K	M	O	Q
女式	B	F	H	L	N	P	R



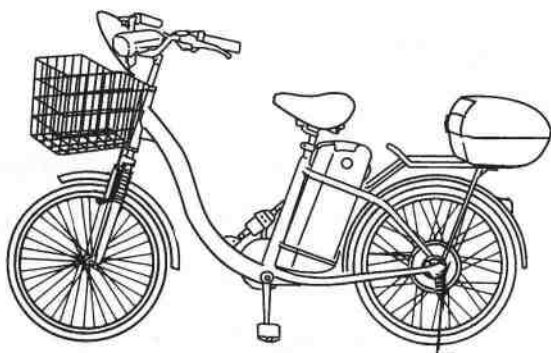
2. 电动自行车的类型（一）



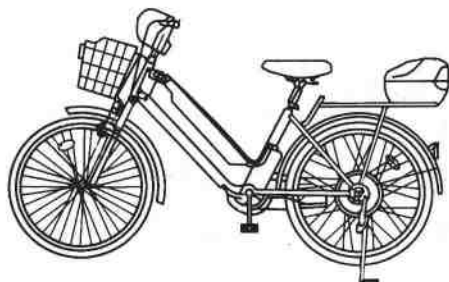
电动滑板车（玩具车）



折叠电动车



简易型电动车（蓄电池中置式、中部有弹簧减振）



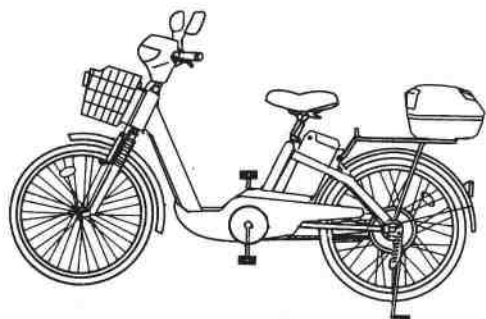
简易型电动车（蓄电池前斜置式、前叉减振）



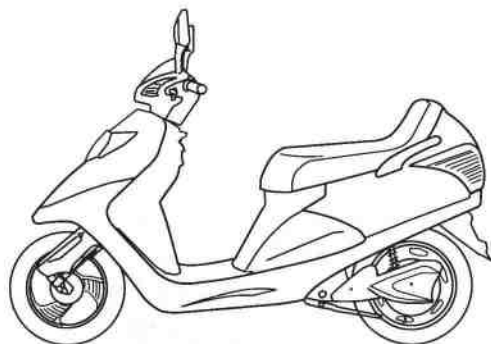
简易小轮型电动车（蓄电池中置式、后设小座椅）



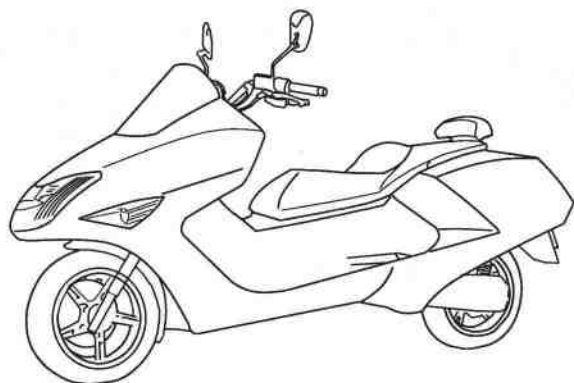
3. 电动自行车的类型（二）



标准型电动车（蓄电池中置式、1:1助力）



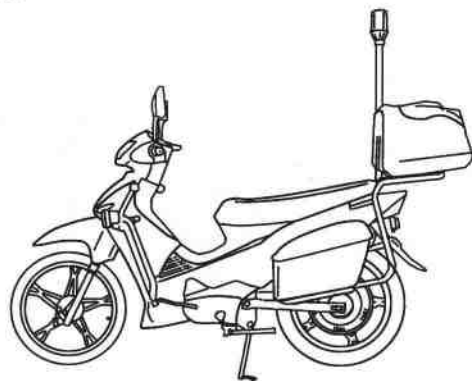
豪华包车型电动车



大型豪华电动摩托



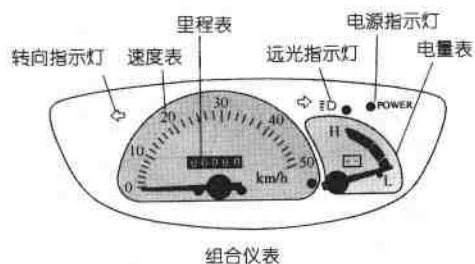
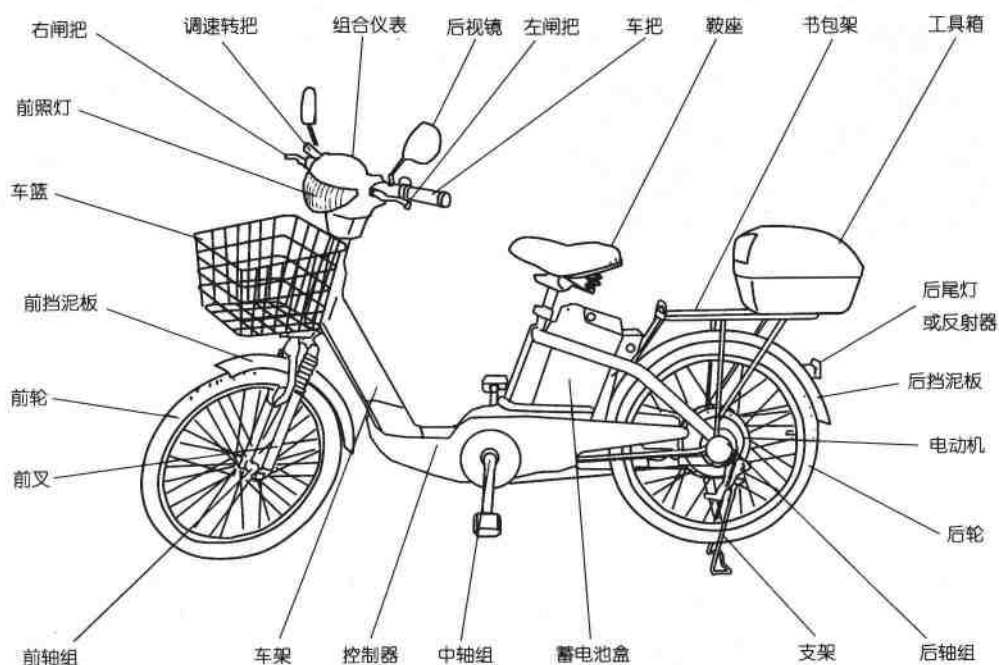
电动三轮车



专用电动车（警车）



4. 电动自行车各部件名称





5. 电动自行车的组成

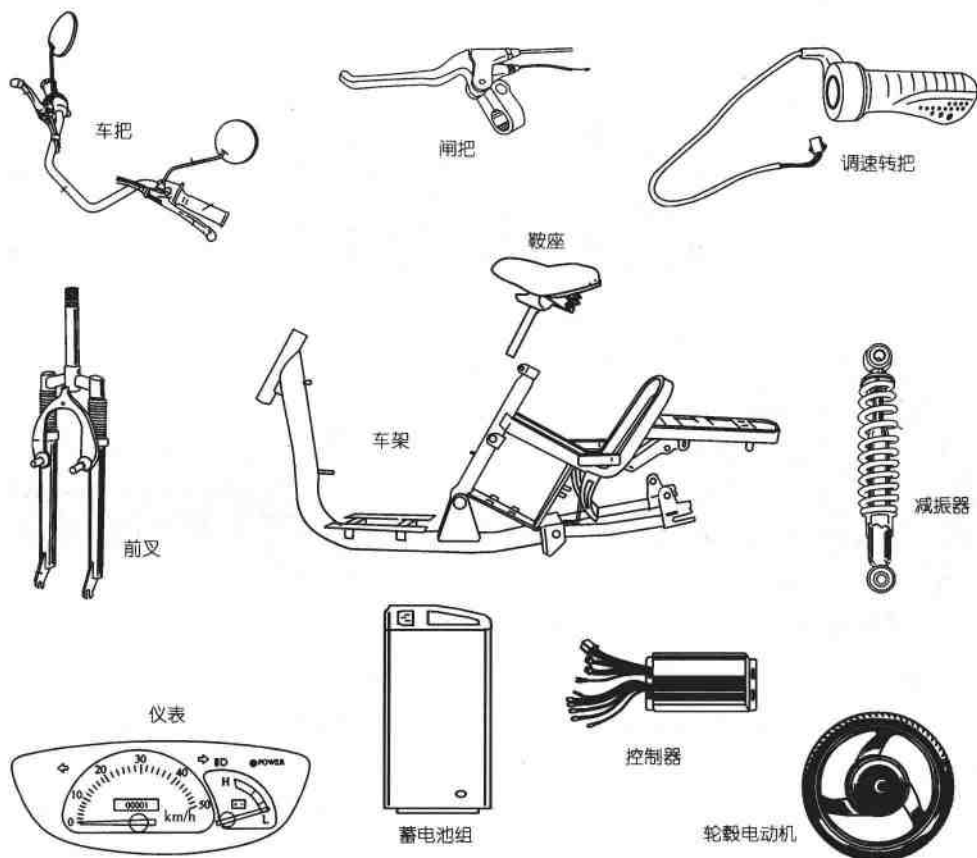
电动自行车由车体及辅助部分、动力驱动部分、操纵制动部分、电器仪表部分组成。

车体及辅助部分：车体的主要部件是车架，支撑全车的总质量。车架可分为简易型车架和豪华型车架。辅助部分主要由前叉、车把、制动机构、链传动机构、后摆臂及减振系统等组成。

动力驱动部分：由蓄电池供电，驱动电动机运转，使车轮滚动前进。

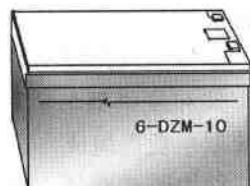
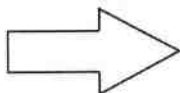
操纵制动部分：控制行车方向、速度、制动等，主要由调速转把、制动闸把、控制器、助力传感器等组成。

电器仪表部分：其作用是保证车辆安全运行，能使骑行者正确、有效和适时地控制车辆。电器仪表装置主要由电线束、数据显示装置、灯光、电喇叭以及充电器等组成。



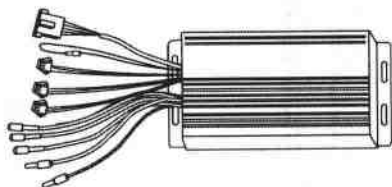
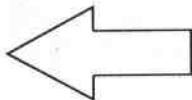
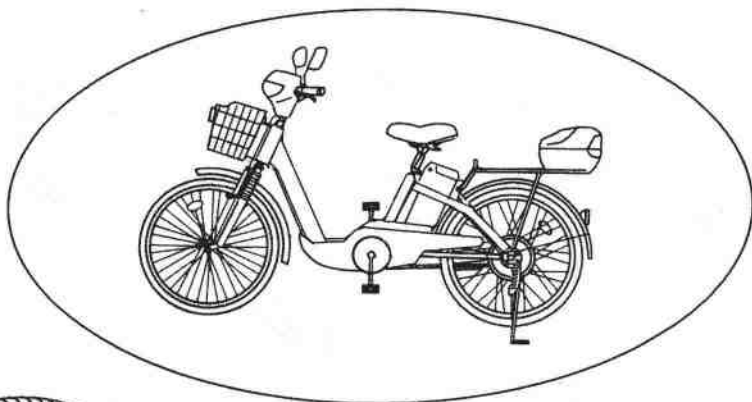


6. 电动自行车电器四大部件的作用和相互关系



充电器：将220V电源转换成能给蓄电池充电的直流电压，给蓄电池充电，保证蓄电池有充足的电能。

蓄电池：是电动自行车的动力源，用于驱动电动机及为仪表和各类灯具提供电能。



电动机：是电动自行车完成启动、加速和行走等功能的关键部件。目前，普遍采用无刷轮毂电动机和有刷轮毂电动机两大类。

控制器：通过转把、制动断电、助力等传输的信号，控制蓄电池的输出电流、电压，以操控电动机的转速。具有欠电压保护、过载保护、制动断电保护等功能。



7. 电动自行车电器部件关系图

通过下图可以看出,以控制器为中心,通过电源开关锁的连接,接收电源的电压、再接收调速转把、闸把、助力传感器的信号,经控制器电路处理,提供给电动机适量的电流和电压,达到要求的行驶速度和安全性能。使用者如能清晰地理解电器部件之间的关系,对掌握电动自行车的电路就有了基础。

