

DIANDONG ZIXINGCHE WEIXIU
ZHUANTI WENZHEN

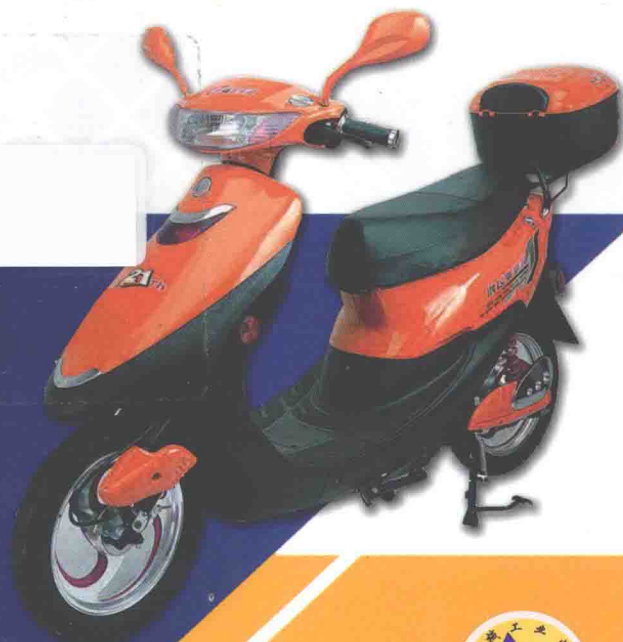


电器维修
“专题问诊”
丛书

电动自行车维修 专题问诊



张新德 张泽宁◎等编著



- ➡ 专题解答
- ➡ 知识链接
- ➡ 分类会诊
- ➡ 要点点拨
- ➡ 循因问诊
- ➡ 按图索骥
- ➡ 举一反三

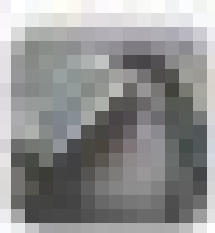
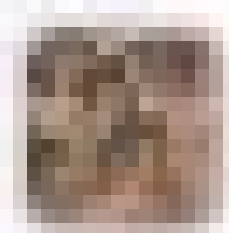


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



中国劳动社会保障出版社

电动自行车维修



考 题 同 步

张 明 编 张 明 张 明 编 著

- 1. 电动自行车的组成
- 2. 电动自行车的构造
- 3. 电动自行车的维修
- 4. 电动自行车的保养
- 5. 电动自行车的故障排除
- 6. 电动自行车的改装
- 7. 电动自行车的配件
- 8. 电动自行车的维修工具
- 9. 电动自行车的维修材料
- 10. 电动自行车的维修安全



中国劳动社会保障出版社

电器维修“专题问诊”丛书

电动自行车维修专题问诊

张新德 张泽宁 等编著



机械工业出版社

本书共分13个部分,前6部分为电动自行车共用知识专题,后续部分为电动自行车分类故障专题。本书对每一个专题均采用“问诊”的形式进行讲述,每个问题均来自实际工作的需要,每一个解答均做到精练、全面而具体,以做到用“一对一”的解答达到“一对多”的应用目的。在每一个“问诊”中尽量采用直观易学的图文解说方式进行简述,每一个专题都围绕电动自行车维修实际工作中需要的从入门到提高的知识点进行展开,指出检修理论基础,识别检修元器件,熟悉检修专用工具,讲述检修方法、检修技能和检修注意事项,再进行检修思路的剖析,并分若干个专题进行分析。特别是在检修分类故障专题中,采用直白的语言分析故障产生的原因和部位、检修思路和检修方法,为读者提供最直接的检修技能,并对带规律性和检修中实际遇到而本例未能涉及的故障进行检修提示。书末附录还给出了电动自行车主控芯片参考应用电路和按图索故障的参考图。

本书适合技师学院电动自行车维修实习学员、初学开店维修人员、上路(社区)维修人员,电动自行车专业维修技师和短期维修上岗培训师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车维修专题问诊/张新德等编著. —北京:机械工业出版社, 2014.8

(电器维修“专题问诊”丛书)

ISBN 978-7-111-47277-3

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第148168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:徐明煜 责任编辑:徐明煜

版式设计:赵颖喆 责任校对:张征

封面设计:陈沛 责任印制:杨曦

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2014年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·12.25印张·290千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-47277-3

定价:39.90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

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

电动自行车目前已成为人们出行的重要交通工具。各类安全、环保、智能型家用、商用电动自行车也日渐增多，单片机技术和数字技术在电动自行车上得到了进一步应用，给人们的生活带来极大的方便。但元器件自然老化、操用者的熟练程度、工作环境和强度诸多因素常引起电动自行车各类故障的产生，且需要维修者快速修好。这就要求维修者，特别是上路维修人员对每种电动自行车的各大类故障胸有成竹，应对自如。为此，我们从实用专题的角度对实际需要的知识点进行有针对性的分析和汇总，将广大读者实际工作中遇到的难题问答化、条理化，如同医生给病人看病一样，将各种不同的病分科诊疗，有助于读者条理化、系统化解决问题。从而，我们组织编写了《电动自行车维修专题问诊》，希望本书的出版能给广大的读者在实际工作中带来实质性帮助。

本书具有以下特点：

1. 基础技能，专题解答；
2. 常见故障，分类会诊；
3. 循因问诊，举一反三；
4. 知识链接，要点点拨；
5. 图文穿插，通俗直观；
6. 实物图解，按图索骥；
7. 循序渐进，阶梯提高。

值得指出的是，由于生产厂家众多，各厂家资料中所给出的电路图形符号、文字符号等不尽相同，为了便于读者结合实物维修，本书未按国家标准完全统一，敬请读者谅解！

本书在编写和出版过程中，得到了出版社领导和编辑的热情支持和帮助，张新春、张利平、陈金桂、刘晔、张云坤、王光玉、王娇、刘运和、陈秋玲、刘桂华、张美兰、周志英、刘玉华、刘文初、刘爱兰、张健梅、袁文初、张冬生、王灿等同志也参加了部分内容的编写工作。值此出版之际，向这些领导、编辑、本书所列电动自行车生产厂家及其技术资料编写人员和维修同仁一并表示衷心感谢！

由于编著者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者给予指正。

编著者

目 录

前言

问诊 1 电动自行车基础知识专题	1
※Q1 电动自行车型号如何定义?	1
※Q2 如何看懂电动自行车铭牌?	1
※Q3 电动自行车如何分类?	1
※Q4 电动自行车有哪几个主要技术指标?	3
问诊 2 电动自行车内部结构专题	4
※Q1 电动自行车机械系统有哪些主要部件?	4
※Q2 电动自行车电控系统有哪些主要部件?	8
※Q3 电动自行车充电系统有哪些主要部件?	9
问诊 3 电动自行车理论专题	12
※Q1 电动自行车电动机为什么会转动?	12
※Q2 电动自行车是如何工作的?	13
※Q3 电动自行车控制系统工作原理是怎样的?	14
※Q4 电动自行车控制器都有哪些典型单元电路?	15
※Q5 电动自行车充电器都有哪些典型单元电路?	18
问诊 4 电动自行车部件专题	21
※Q1 什么是电动机? 电动机有哪些种类和功能?	21
※Q2 什么是控制器? 控制器有哪些种类和功能?	23
※Q3 什么是蓄电池? 蓄电池有哪些种类和功能?	24
※Q4 什么是充电器? 充电器有哪些种类和功能?	25
※Q5 什么是助力传感器?	26
问诊 5 电动自行车专用工具专题	28
※Q1 什么是蓄电池检测仪? 有什么作用?	28
※Q2 什么是控制器检测仪? 有什么作用?	29
※Q3 什么是电动机检测仪? 有什么作用?	30
问诊 6 电动自行车拆装专题	34
※Q1 电动自行车安装要做哪些准备工作?	34
※Q2 电动自行车整车拆机方法与具体步骤是怎样的?	39
※Q3 电动自行车整车安装方法与具体步骤是怎样的?	40
※Q4 电动自行车主要部件的拆装步骤是怎样的?	42
※Q5 电动自行车三大件的拆装步骤是怎样的?	50
问诊 7 电动自行车不能行驶检修专题	59
※Q1 检修电动自行车不能行驶的方法有哪些?	59

※Q2 检修电动自行车不能行驶的技能有哪些?	62
※Q3 检修电动自行车不能行驶的注意事项有哪些?	67
※Q4 检修电动自行车不能行驶的常见故障部位有哪些?	68
※Q5 电动自行车不能行驶故障检修实例	68
一、澳柯玛电动自行车(通用型)打开电门锁,电动机不转	68
二、澳柯玛电动自行车(通用型)电动机不转	69
三、邦德·富士达电动自行车打开电源锁,转动调速转把,电动机不转	70
四、邦德电动自行车(通用型)熔丝管烧坏,电动机不能起动,且推起来感觉沉重	70
五、比德文电动自行车(通用型)打开电门锁,转动调速手柄,电动机不转	71
六、比德文电动自行车(通用型)仪表灯亮,蓄电池性能正常,但电动机不转,且显示 低电警告	71
七、比德文电动自行车(通用型)指示灯不亮,电动机不转	72
八、大陆鸽电动自行车(通用型)打开电门锁,转动调速转把后,车辆不能起动	72
九、大陆鸽电动自行车加电不转	72
十、乖乖兔电动自行车仪表显示正常,但电动机不转	73
十一、洪都电动自行车(通用型)电动机不转	73
十二、洪都电动自行车(通用型)仪表显示正常,但车辆不能起动	74
十三、鸿尔达 QTD-500/650-R23 电动自行车仪表有电,但电动机不工作	74
十四、捷安特 LAFREE432 型电动自行车打开电门锁,转动调速转把,电动机能转动,但车 不走	75
十五、捷安特电动自行车(通用型)打开电门锁后,蓄电池电量的三个红灯闪烁,闪一会儿就 只剩下一个红灯亮,且电动自行车不能起动	76
十六、捷安特电动自行车(通用型)电量显示充足,但骑不动	76
十七、立马电动自行车打开电门锁,转动调速手柄,电动机不转	77
十八、立马电动自行车有电源显示,但不调速,电动机也不转	78
十九、绿源电动自行车(通用型)打开电门锁后,电动机不转	79
二十、欧派电动自行车(通用型)打开电源开关,仪表灯亮,但转动调速转把,电动机不转	79
二十一、千鹤 TDR209-3 型电动自行车仪表盘显示电量正常,但车辆不能起动	79
二十二、斯波兹曼电动自行车(通用型)电动机不转	80
二十三、速派奇电动自行车(通用型)电动机不转	80
二十四、速派奇电动自行车(通用型)有电源显示,但电动机不转	81
二十五、台铃 TDR325Z 型电动自行车打开电门锁,电动机不转	81
二十六、台铃电动自行车(通用型)电动机不转	82
二十七、小羚羊电动自行车(通用型)打开电门锁后,转动调速转把,电动机不转	83
二十八、小羚羊电动自行车(通用型)电量指示灯不亮,车辆不能起动	83
二十九、新日电动自行车(通用型)电动机不转	84
三十、新日电动自行车(通用型)仪表显示和灯光均正常,但电动机不工作	85
三十一、新旭 24V/180W 有刷电动自行车不能起动	85
三十二、新旭 40V/500W 电动自行车打开电门锁,转动手柄,车辆不能起动	86

三十三、新旭 48V/500W 电动自行车打开电门锁, 电源指示灯亮, 但不能起动	87
三十四、新旭 WMB 24V/180W 有刷电动自行车打开电门锁后, 仪表无显示, 车辆不能起动	89
三十五、雅迪电动自行车 (通用型) 骑行时有不规则的停转	89
三十六、雅迪电动自行车 (通用型) 前轮偏左或偏右行驶	90
三十七、雅迪电动自行车电动机不转	90
问诊 8 电动自行车行驶无力检修专题	92
※Q1 检修电动自行车行驶无力的方法有哪些?	92
※Q2 检修电动自行车行驶无力的技能有哪些?	93
※Q3 检修电动自行车行驶无力的注意事项有哪些?	95
※Q4 检修电动自行车行驶无力的常见故障部位有哪些?	96
※Q5 电动自行车行驶无力故障检修实例	96
一、澳柯玛电动自行车 (高速电动机) 行驶无力, 且发出响声	96
二、澳柯玛电动自行车 (通用型) 行驶无力, 车速慢	96
三、洪都电动自行车 (通用型) 骑行时感觉动力明显不够	97
四、捷安特 331-A 型电动自行车电量显示充足, 但骑行无力, 车速很慢	97
五、捷安特电动自行车 (通用型) 骑行时, 动力明显不足, 且发出异响	98
六、捷安特电动自行车 (通用型) 骑行中速度变慢, 用手摸电动机明显过热	98
七、立马 V8 核磁动力电动自行车行驶无力, 且从轮毂传出响声	99
八、绿源电动自行车 (通用型) 电动机转速慢, 行驶无力	100
九、千鹤 TDH205BZ 电动自行车行驶无力, 车速变慢	100
十、速派奇电动自行车 (通用型) 蓄电池充足, 扩幅辊显示灯全亮, 但负载轮毂转动无力	100
十一、王派 TDL1012 型电动自行车骑行费力, 且速度慢	101
十二、小羚羊电动自行车 (通用型) 行驶无力, 速度偏慢	102
十三、小鸟电动自行车 (通用型) 行驶无力, 车速慢	102
十四、雅迪电动自行车 (通用型) 蓄电池充足, 显示灯全亮, 但负载轮毂转动无力	103
十五、英克莱电动自行车 (通用型) 调速失灵, 且速度不快	103
十六、英克莱电动自行车 (通用型) 骑行时比较费力, 且速度慢	104
问诊 9 电动自行车续行里程短故障检修专题	105
※Q1 检修电动自行车续行里程短故障的方法有哪些?	105
※Q2 检修电动自行车续行里程短的技能有哪些?	106
※Q3 检修电动自行车续行里程短故障的注意事项有哪些?	108
※Q4 检修电动自行车续行里程短故障部位有哪些?	108
※Q5 检修电动自行车续行里程短故障检修实例	108
一、澳柯玛电动自行车 (通用型) 充电后续行里程突然下降	108
二、赤兔马电动自行车 (通用型) 一次充电续行里程不足	109
三、大陆鸽电动自行车 (通用型) 行驶里程短, 且电动机时转时停	109
四、洪都电动自行车 (通用型) 续行里程缩短	110
五、王派爱博士电动自行车行驶里程短, 只跑 20km 就没电了	110
六、新日电动自行车 (通用型) 续行里程缩短	111

问诊 10 电动自行车电气故障检修专题	112
※Q1 检修电动自行车电气故障的方法有哪些?	112
※Q2 检修电动自行车电气故障的技能有哪些?	114
※Q3 检修电动自行车电气故障的注意事项有哪些?	118
※Q4 电动自行车电气故障的常见故障部位有哪些?	118
※Q5 电动自行车电气故障检修实例	119
一、爱玛电动自行车充电烧熔丝	119
二、爱玛电动自行车打开电门锁不通电	119
三、邦德电动自行车(通用型)打开电钥匙开关,转动转把,电动机时转时停,且仪表盘灯时亮时灭	120
四、赤兔马电动自行车(通用型)电动自行车运转正常,但电源指示灯不亮	121
五、乖乖兔电动自行车喇叭失控	121
六、乖乖兔电动自行车转向灯不亮	122
七、鸿尔达 TDR36Z-30 型电动自行车喇叭失控	122
八、立马电动自行车打开电门锁不通电	123
九、千鹤奥通 200 型豪华款电动自行车一旦起动,轮毂就全速转动,且在全速情况下制动后,熔丝管立即烧坏	123
十、千鹤简易款系列电动自行车仪表盘无电源显示,电动机运转正常	124
十一、小飞哥电动自行车(通用型)转向灯不亮	124
十二、雅迪电动自行车(通用型)灯不亮,喇叭也不响	125
十三、雅迪电动自行车(通用型)连续烧坏熔丝	125
十四、雅迪电动自行车(通用型)仪表无指示	125
问诊 11 电动自行车调速失灵检修专题	127
※Q1 检修电动自行车调速失灵的方法有哪些?	127
※Q2 检修电动自行车调速失灵的技能有哪些?	128
※Q3 检修电动自行车调速失灵的注意事项有哪些?	128
※Q4 电动自行车调速失灵的常见故障部位有哪些?	129
※Q5 电动自行车调速失灵故障检修实例	130
一、爱玛电动自行车电动机时转时停	130
二、爱玛电动自行车电动机转速变慢	130
三、比德文电动自行车(通用型)电动机时转时停	130
四、赤兔马电动自行车(通用型)调速失灵或调速速度过低	131
五、大陆鸽电动自行车(通用型)骑行时电动机时转时停	132
六、捷安特 311A 型电动自行车打开电门锁,车轮就转	133
七、捷安特电动自行车(通用型)骑行过程中,电动机时转时停,不能正常行驶	133
八、捷安特电动自行车(通用型)装上蓄电池,不用打开钥匙电动机即飞速旋转,且停不下来	134
九、绿源电动自行车(通用型)电动机转动不停	135
十、绿源电动自行车(通用型)有电量显示,但不能起动,偶尔能起动,也时转时停	135

十一、欧派电动自行车（通用型）电动机时转时停	135
十二、千鹤 TDL208BZ 电动自行车打开电门锁，电动机就以最快速度旋转不停	136
十三、千鹤电动自行车（通用型）能正常起动，但行驶中时走时停，不能正常运行	136
十四、松华电动自行车（通用型）打开电门锁后，电动机即高速运转，且不可调速，只有关掉电门锁才能停机	136
十五、小飞哥电动自行车（通用型）调速失灵或速度偏低	137
十六、小鸟电动自行车（通用型）打开电门锁速度表指示为最大值，但转动调速转把速度没反应，且电量显示充足	137
十七、小鸟电动自行车（通用型）时走时停	138
十八、新晨有刷轮毂电动自行车不能起动，偶尔能起动，但不能调速	138
十九、新日电动自行车（通用型）骑行时，时走时停	139
二十、新旭 48V/500W 电动自行车能正常起动，但不能调速	140
问诊 12 电动自行车制动后不能断电或制动失灵检修专题	141
※Q1 检修电动自行车制动后不能断电或制动失灵的方法有哪些？	141
※Q2 检修电动自行车制动后不能断电或制动失灵的技能有哪些？	142
※Q3 检修电动自行车制动后不能断电或制动失灵的注意事项有哪些？	143
※Q4 检修电动自行车制动后不能断电或制动失灵的常见故障部位有哪些？	143
※Q5 电动自行车制动后不能断电或制动失灵故障检修实例	143
一、小飞哥电动自行车（通用型）起动、运转均正常，但制动失灵	143
二、新旭 36V 有刷电动自行车行驶时，能减速制动，但在紧急制动后车辆不能起动	144
三、新旭 48V/500W 电动自行车起动、运转均正常，但制动失灵	145
四、星月神电动自行车（通用型）人力骑行时感觉速度慢，滞重感强	146
五、英克莱电动自行车（通用型）接通电源，车辆不能起动	146
问诊 13 电动自行车不能充电检修专题	147
※Q1 检修电动自行车不能充电的方法有哪些？	147
※Q2 检修电动自行车不能充电的技能有哪些？	151
※Q3 检修电动自行车不能充电的注意事项有哪些？	153
※Q4 电动自行车不能充电的常见故障部位有哪些？	154
※Q5 电动自行车不能充电故障检修实例	156
一、YAMAHAX33-1 电动自行车充不进电，且红灯一直闪烁	156
二、YAMAHAX33-1 电动自行车充电器熔丝管熔断	156
三、YAMAHA 美骑士 X163 型电动自行车不能充电	157
四、YAMAHA 美骑士 X163 型电动自行车充电器直流电压输出过高，不能充电	157
五、爱玛电动自行车充电器充满电后红灯不灭	158
六、澳柯玛电动自行车（通用型）充电时红灯不亮	159
七、比德文电动自行车（通用型）充电时，充电器电源和饱和指示灯亮，但蓄电池充不上电	159
八、大陆鸽 TD-36 型电动自行车不能充电	160
九、大陆鸽电动自行车（通用型）充电器两个指示灯均不亮，不能充电	161
十、弗兰德电动自行车（通用型）充电器不能充电	161

十一、洪都电动自行车（通用型）充电器指示灯不亮	162
十二、洪都电动自行车（通用型）进水后不能充电	162
十三、洪都电动自行车（通用型）蓄电池充不上电	165
十四、立马 48V/12A·h 电动自行车充电器接电源后，绿灯不停闪烁，测得输出电压在 44~47V 之间跳动，充不进电	165
十五、立马 68V 电动自行车充电器充电时有烧糊味，并发出尖叫声	165
十六、立马电动自行车充电器不能充电	167
十七、立马电动自行车充电器无直流输出，但熔丝管完好	168
十八、路易达电动自行车充电器熔丝管完好，无直流输出	168
十九、绿源电动自行车（通用型）充电时间短	169
二十、欧派电动自行车充电器（通用型）熔丝管熔断	170
二十一、千鹤 TDP219BZ 型电动自行车蓄电池充不上电	171
二十二、台铃 JHP-DC48V-2 电动自行车充电器不通电	171
二十三、小飞哥电动自行车（通用型）蓄电池充不进电	171
二十四、新日电动自行车（通用型）充电时发出爆炸声	172
二十五、雅迪电动自行车充电器充电时间短	173
附录	175
附录 A 电动自行车主芯片应用参考电路	175
一、AT89C2051 电动自行车主控芯片应用参考电路	175
二、LB11820 电动自行车主控芯片应用参考电路	176
三、MC33033 控制器应用参考电路	177
四、MC33033 控制器 H 型直流有刷电动机应用参考电路	177
五、MC33033 控制器三相，六步，全波电动机应用参考电路	178
六、MC33033 控制器四相，四步，半波电动机应用参考电路	178
七、MC33033 控制器四相，四步，全波电动机应用参考电路	179
八、MC33035 电动自行车主控芯片应用参考电路	179
九、PIC16F72 电动自行车主控芯片应用参考电路	180
十、μPD79F9211 电动自行车主控芯片应用参考电路	180
十一、瑞萨 R8C/11 电动自行车主控芯片应用参考电路	181
十二、555 时基电路电动自行车主控芯片应用参考电路	182
十三、英飞凌 XC846 电动自行车主控芯片应用参考电路	182
十四、主控芯片 MC33035 + IR2103 组合应用参考电路	183
附录 B 按图索故障	184
一、电动自行车充电器按图索故障	184
二、电动自行车控制器按图索故障	186

问诊1 电动自行车基础知识专题

※Q1 电动自行车型号如何定义？

电动自行车的型号编制方法按照 QB/T 1714—1993 的规定，并冠以电动自行车（TD）的型号、车轮直径和代号。具体型号定义如表 1-1 所示。

表 1-1 电动自行车型号定义

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

注：1 in = 25.4 mm。

※Q2 如何看懂电动自行车铭牌？

目前市场上的电动自行车型号的编制采用中文、汉语接音字线和数字表示，如图 1-1 所示。例如，型号为新日 TDL15Z 表示品牌为新日电动自行车、女式车架、车轮直径为 560mm、工厂设计序号为 15、采用轴传动方式。

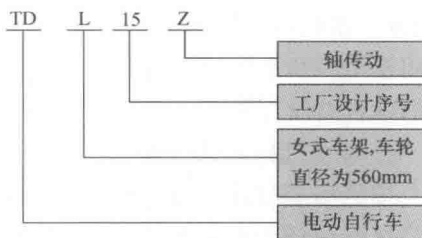


图 1-1 电动自行车的型号编制图

※知识链接※ 按国家标准规定，除型号中字母“Z”后面的字母“W”表示电动机为无刷电动机外，“Z”后面的其他字母由工厂自行确定，其含义表示厂家改进的顺序号，按照 B、C 依次往后排列（W 除外）。另外，“Z”后面的数字依次表示额定电压、蓄电池容量。例如，型号为 EM02B-17，“EM”表示工厂自行确定电动自行车的代号，“02”表示工厂设计顺序号，“B”表示改型后的第二代产品，“17”表示蓄电池容量为 17A·h。

※Q3 电动自行车如何分类？

1. 按所使用的电动机分类

按所使用的电动机可分为有刷低速电动机电动自行车、无刷低速电动机电动自行车和有刷高速电动机电动自行车三种。

※知识链接※ 有刷低速电动机和无刷低速电动机均属于低速电动机，转速为 200r/min。两者的区别是，有刷低速电动机是通过电刷来换向的，而无刷低速电动机不是通过电刷换向而是使用三个霍尔元件来实现电子换向的。有刷高速电动机，通称为高速电动机，转速为 3000r/min，再通过齿轮减速把转速降为 200r/min 左右。目前国内电动自行车生产企业的高档产品大多选配高速电动机，而中低档产品多以低速电动机为主。

2. 按驱动方式分类

电动自行车的驱动方式有摩带式驱动、中置式驱动、侧挂式驱动、轮毂式驱动和侧边盘式驱动等五种。

其中, 轮毂式驱动方式可分为高速和低速两大类。低速电动机轮毂又可分为“低速无刷”和“低速有刷”两种, 从技术性能指标看, 低速无刷电动机轮毂要优于低速有刷电动机轮毂。

※知识链接※ 高速电动机轮毂是一种电动机带齿轮减速器构成的电动轮毂。这种轮毂重量轻, 通过齿轮减速增力, 力矩大, 爬坡性能好。但由于该轮毂属于小模数齿轮, 难以实现稀油润滑, 磨损较快, 使用寿命也较短, 且噪声较大。低速电动机轮毂是一种没有齿轮减速的通轴结构轮毂。这类电动机通过合理设计, 使其转速、功率、力矩成为直接供电动自行车使用的值数。同时由于无齿轮减速, 噪声低, 制作和装配简单, 使用寿命长, 是电动自行车较理想的传动部件。

3. 按照轮径的大小分类

电动自行车的常用轮径有 405mm (16in)、455mm (18in)、510mm (20in)、560mm (22in) 和 610mm (24in) 几种。其中 405mm、455mm 和 510mm 为小轮径电动自行车, 只适用于市区和平坦的路面行驶; 560mm 和 610mm 为大轮径电动自行车, 此种车型可以在一般的砂石路面行驶。

4. 按照功能款式分类

按照功能款式可分为经济型和豪华型两种。所谓经济型又称普及型, 它结构简单, 有电量显示仪等少量的必备装置, 价格一般在 1000 ~ 1500 元。所谓豪华型是指装配高档, 整车配有速度、温度、电量、里程、行驶时间、电压和电流等显示仪表, 同时还配备了前后减振装置、智能提示、红外防盗钥匙和不锈钢或塑料后货箱等, 价格一般在 1500 ~ 3000 元。

5. 按照骑行的方式分类

按照骑行的方式可分为电动自行车型和助力型两种。所谓电动自行车型是指骑行者不需自己用力, 只要接通电源, 电动自行车上的电动机转动, 通过传动装置带动电动自行车行驶。利用手柄控制速度, 可实现 0 ~ 20km/h 的无级变速。所谓助力型是指集人力和电力为一体, 以人力为主, 电力为辅。骑行者用力踏车时为电动机提供助力, 助力的大小可通过智能传感器传给控制器中的计算机芯片, 由计算机芯片“指挥”电动机施加相应的动力, 使电动自行车按照所需的车速行驶。

6. 按照自动化程度分类

按照自动化程度可分为标准型和智能型两种。所谓标准型是指即可以脚踏骑行, 又能电动驱动助行, 骑行者通过操作手柄就可以控制电动自行车在 20km/h 以内随意改变行驶速度。所谓智能型是指在标准型的基础上, 通过采用特殊的传感器, 提高控制系统的自动化程度, 使控制系统智能化, 在行驶过程中, 车辆能根据其行驶速度对驱动电动机的输出功率 (W) 进行自动调节, 或者根据骑行者用力的大小对蓄电池输出电流的强弱进行自动调节, 从而实现人力与电力助行的极佳配合。

※Q4 电动自行车有哪几个主要技术指标?

1. 整车质量

电动自行车的整车质量（重量）一般为 40 ~ 50kg。

2. 蓄电池电压

电动自行车使用的蓄电池电压一般为 36V，最高不超过 80V。

3. 电动机功率

电动自行车电动机额定输出功率一般为 180 ~ 200W，不大于 500W。

4. 续行里程

电动自行车一次充电后的续行里程应不小于 25km，一般为 30 ~ 50km。

5. 最高车速

电动自行车最高车速应不大于 20km/h。

6. 脚踏行驶能力

电动自行车必须具有良好的脚踏行驶能力，脚踏行驶速度不小于 14km/h。

7. 最大骑行噪声

电动自行车在电助动以 15 ~ 18km/h 速度行驶时，其噪声应不大于 62dB。

8. 耗电量

电动自行车以电骑行（1:1 智能助力的以 1:1 智能助力骑行）100km 的电能消耗为 1kW · h 左右，最多不超过 1.2kW · h。

9. 制动距离

《电动自行车通用技术条件》中规定：电动自行车以最高车速电动骑行时（电助动的以 20km/h 的车速电助动骑行），其干态制动距离应不大于 4m，湿态制动距离应不大于 15m。

问诊2 电动自行车内部结构专题

※Q1 电动自行车机械系统有哪些主要部件?

电动自行车机械系统主要由车架、平叉、方向把、油压前叉、减振器、飞轮、中轴、链轮及链条、制动组件等组成。

1. 车架

车架(见图2-1)是由多根不同规格、不同形状的管材组合焊接而成的。车架是构成电动自行车的主体部分,也是整车的平衡中心和力传导部分,它承受了包括车身、骑行者、载重物所有的重量。对其他部件起着承载作用,其他部件基本上都直接或间接地装在车架上。

直接或间接安装在车架上的附属部件主要有平叉、中撑、偏撑、方向把、前叉、塑料件、后衣架、减振器等。

2. 平叉

平叉属于车架的附属部件,用来作为电动机的支架,电动机通过平叉连接到车架上。其实物结构如图2-2所示。

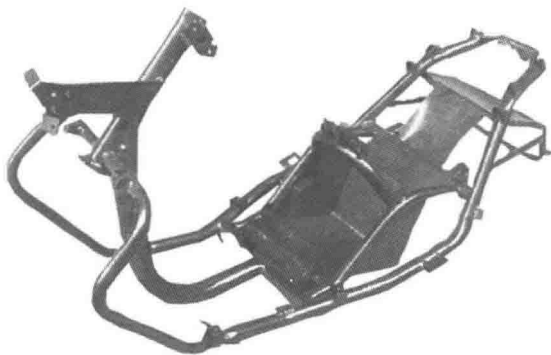


图2-1 电动自行车车架实物结构

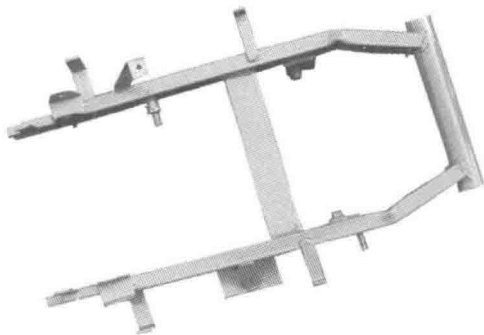


图2-2 电动自行车平叉实物结构

3. 方向把和液压前叉

方向把和液压前叉实物结构如图2-3所示,液压前叉与前轮相连接,方向把通过液压前叉连接到车架上,控制前轮转向。

前叉安装在电动自行车的前方部位,将前轮和车架密切连接,传递前轮和车架之间的各种力(垂直力、纵向力和侧向力)和力矩(制动力矩和反作用力矩),支撑车架并控制转向,属于强度部件和转向部件,是骑行安全的关键部件。

目前市面上的电动自行车前叉主要分液压和遥臂两种形式。液压前叉比遥臂前叉减振效果更加理想,其工艺性好,重量轻,减振效果好。电动自行车行驶时车头不会产生大的晃动,骑行时舒适感更强。

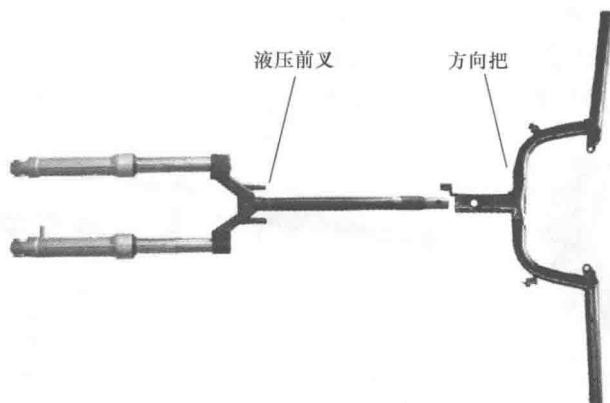


图 2-3 方向把和液压前叉实物结构

※知识链接※ 液压前叉的工作介质是液压油，在阻尼器的活塞上开设多个阻尼通孔，活塞和拉管的结合处设置有阀片限压阀开阀机构。当其受到振动时，液压油通过阻尼孔阀体结构，产生阻尼力，消耗振动的能量，从而实现缓和振动冲击的作用。

4. 减振器

减振器是电动自行车的重要装置，为了缓和与衰减电动自行车在行驶过程中因道路凹凸不平受到的冲击和振动，保证行车的平顺性与舒适性，有利于提高电动自行车的使用寿命和操纵的稳定性。目前，电动自行车普遍采用液压减振器，其内部构造如图 2-4 所示。液压减振器主要由上腔、下腔、弹簧、密封圈、活塞杆等组成。

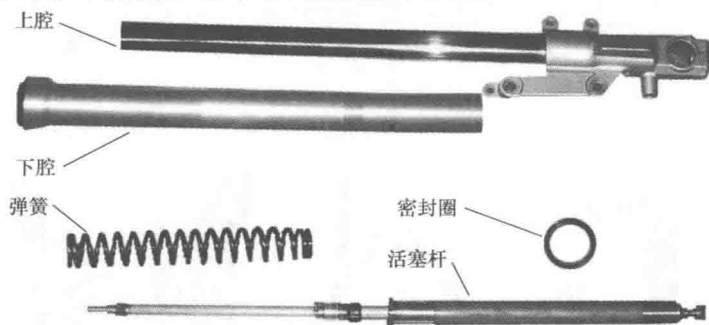


图 2-4 液压减振器内部结构图

※知识链接※ 液压减振器这种结构能使阻尼与车体悬架装置在某一工况下形成良好的非线性匹配，减少车轮滚动传给车身的振幅和能量，从而提高减振性能。其工作原理是，在压缩行程时，弹簧被压缩，产生缓冲阻力，下腔容积减少，腔内液压油通过导流孔进入活塞杆内腔，同时上腔容积减少，油压增加，通过两阻尼孔吸油，产生压缩阻力；在行程复原过程中，因弹簧回复力作用，上腔容积减少，腔内油压增加，液压油只能通过阻尼孔和配合缝隙排出腔外，形成复原阻力。

5. 飞轮、中轴、链条及链轮

飞轮、中轴、链条及链轮一起构成电动自行车传动结构。主要装配于普通电动自行车用来助力时传递动力。它们的实物结构如图 2-5 所示。



图 2-5 飞轮、中轴、链条和链轮实物结构图

※知识链接※ 电动自行车中轴与链轮连接成一体，中轴部位设计安装驱动电动机，通过减速器带动中轴，再由中轴通过链条带动后轮。飞轮、中轴、链条及链轮四者为配套使用部件。使用一段时间后都会产生一定的磨损，因磨损程度不一样，维修时，如果单独只更换其中一种，会导致其相互之间的配合性差，不好使用。

6. 制动机械组件

制动装置是任何交通工具的安全保障，目前电动自行车装配的制动装置主要有抱闸、胀闸、毂制动及碟制动等。

(1) 抱闸

抱闸的制动机械组件主要由普通制动把、制动拉线、制动悬臂组成，采用抱闸式结构，依靠闸皮来勒紧连接主轴上的制动圆盘。其内部结构多以拉皮为主，用拉皮把闸碟紧紧抱住。制动悬臂由制动钢丝固定座、制动臂、制动皮、制动调节螺钉构成。其实物结构如图 2-6 所示。



图 2-6 普通电动自行车制动机械组件

※知识链接※ 通过调节悬臂闸的制动调节螺钉及制动拉线与制动把的自由行程，可以调节制动皮与闸间的间隙，从而调整好制动灵敏度。