

# 电动自行车维修从入门到精通

孙立群 编著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

电动自行车维修从入门到精通 / 孙立群编著 . —北京 : 人民邮电出版社 , 2007.8 ( 2007.9 重印 )

ISBN 978-7-115-16060-7

. 电... . 孙... . 电动自行车 - 维修 - 基本知识 . U484.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2007 ) 第 047028 号

## 内 容 简 介

本书分为“基础篇”和“精通篇”，循序渐进、由浅入深地介绍了电动自行车的工作原理和各种故障的检修方法、维修流程、操作技巧，同时介绍了电动自行车的维修规律和维修捷径。本书可指导初学者快速入门，逐渐精通，最终成为电动自行车维修的行家里手，还可帮助专业维修人员进一步提高维修技能。

本书具有较强的实用性和操作性，适合广大电动自行车使用者和维修人员阅读、参考，也可作为电动自行车维修培训用书。

## 电动自行车维修从入门到精通

- 
- ◆ 编 著 孙立群  
责任编辑 付方明
  - ◆ 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>  
北京鸿佳印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
  - ◆ 开本 : 787×1092 1/16  
印张 : 15.75  
字数 : 376 千字 2007 年 8 月第 1 版  
印数 : 5 001 - 9 000 册 2007 年 9 月北京第 2 次印刷

---

ISBN 978-7-115-16060-7/TN

定价 : 24.00 元

读者服务热线 : (010)67129264 印装质量热线 : (010)67129223

## 前 言

电动自行车延续了自行车轻便、灵活、机动的特点，又具有节能、环保、可靠性高和安全易骑等优点，因此电动自行车自 20 世纪 80 年代面市后得到迅速发展，目前国内电动自行车的拥有量已超过千万辆。如此规模的拥有量，其售后服务及日常维修也必然受到维修业的关注。但是，由于电动自行车新车型不断推出，维修资料匮乏、不规范、错误较多，大多数维修书籍均较浅显，制约了电动自行车维修技术的推广。

本书旨在介绍电动自行车的基本工作原理、检修方法和技巧，指导初学者快速入门、逐渐提高，最终成为电动自行车维修的行家里手。本书按照循序渐进的原则分为“基础篇”和“精通篇”。

“基础篇”主要介绍电动自行车的使用、保养和假故障排除，电动自行车“四大件”基本工作原理，电动自行车典型部件识别与检测，电子元器件识别和电子维修设备的使用，电动自行车修理常用的方法和检修流程，电路图的识读和电子元器件的更换。掌握本篇内容会使您的修理工作变得简单、轻松。

“精通篇”主要介绍电动自行车“四大件”的原理和维修技术，重点是控制器、充电器的元器件级维修技术。另外，本篇还给出了大量的电动自行车检修实例，维修人员可“对号入座”进行修理。理解和掌握本篇内容，可使您快速成为电动自行车的维修高手。

需要提醒读者注意的是，由于控制器、充电器的原厂电路图纸并没有统一采用国标，为了方便读者在实际维修中识图、查阅、举一反三，本书部分电路及元器件代号参照原图也并未完全采用国标，如“稳压二极管”在图中的代号为“Z”或“DZ”，而国标应为“VD”。

本书力求做到深入浅出、点面结合、图文并茂、通俗易懂、好学实用。由于时间有限，本书难免存在错误与疏漏之处，欢迎广大读者批评、指正。

编著者

# 目 录

基础篇	1
第 1 章 电动自行车的基本知识	1
第 1 节 电动车的分类及其特点	1
一、按用途分类	1
二、按功能款式分类	2
三、按采用的蓄电池分类	3
四、按驱动方式分类	4
五、按能否自发电分类	4
第 2 节 电动自行车的型号编制、结构及主要部件的作用	5
一、电动自行车的型号编制	5
二、典型电动自行车的构成	5
三、各部件的主要作用	6
第 3 节 电动自行车的技术指标、选购和保养	7
一、技术指标	7
二、选购要诀	8
三、使用与保养技巧	9
第 2 章 电动自行车典型部件识别与检测	12
第 1 节 直流电机	12
一、电机的分类	12
二、直流电机的命名	15
三、直流电机的连接	16
四、电机好坏的判断	16
第 2 节 电机驱动控制器	16
一、控制器的分类	17
二、控制器的命名	17
三、控制器的连接	18
四、控制器好坏的判断	18
第 3 节 蓄电池	18
一、蓄电池的分类	18
二、电池好坏的判断、选购和更换	19
三、蓄电池的使用与保养技巧	21
第 4 节 充电器	24
一、充电器分类	24
二、充电方式	25

三、充电器的主要参数 .....	25
四、充电器好坏的判断 .....	26
第 5 节 转把、刹把和仪表 .....	26
一、转把 .....	26
二、刹把 .....	27
三、助力传感器 .....	28
四、飞车保护模块 .....	29
五、灯具和仪表 .....	29
六、转向/刹车控制器 .....	31
七、喇叭 .....	31
八、通用信号电缆 .....	32
第 3 章 元器件的识别和电子维修设备的使用 .....	33
第 1 节 元器件的识别 .....	33
一、电阻 .....	33
二、电容 .....	36
三、二极管 .....	38
四、三极管 .....	41
五、场效应管 .....	43
六、IGBT 管 .....	44
七、晶闸管 .....	44
八、电感 .....	46
九、变压器 .....	46
十、互感滤波器 .....	47
十一、霍尔组件 .....	47
十二、光电耦合器 .....	48
十三、保险管 .....	48
第 2 节 电动自行车常用集成电路介绍 .....	48
一、PWM 控制芯片 TL494 .....	48
二、PWM 控制芯片 UC3842 .....	49
三、PWM 控制芯片 MC33033 .....	50
四、PWM 控制芯片 MC33035 .....	50
五、PWM 控制芯片 LZ110 .....	53
六、PWM 控制芯片 L296 .....	54
七、PWM 控制芯片 SG3524 .....	54
八、PWM 控制芯片 SG3525A .....	55
九、半桥驱动芯片 IR2103 .....	56
十、四运算放大器 LM324 .....	56
十一、四电压比较器 LM339 .....	57
十二、双电压比较器 LM393 .....	58

十三、时基芯片 555 .....	58
十四、电源 IC MC34063A .....	59
十五、三端误差放大器 TL431 .....	60
十六、三端受控型稳压器 LM317 .....	60
十七、三端不受控型稳压器 .....	61
第 4 章 电动自行车修理常用的方法和检修流程 .....	62
第 1 节 电动自行车修理常用的方法和注意事项 .....	62
一、询问检查法 .....	62
二、直观检查法 .....	62
三、电压测量法 .....	63
四、电阻测量法 .....	63
五、温度法 .....	64
六、代换法 .....	64
七、开路法 .....	64
八、短路法 .....	64
第 2 节 检修工具和仪器 .....	64
一、常用工具 .....	64
二、常用仪器 .....	67
第 3 节 故障分析和检修流程 .....	70
一、机械系统故障 .....	70
二、电气系统故障 .....	74
第 4 节 电动自行车的机械调整 .....	78
一、上海飞翔系列电动自行车的调整 .....	78
二、无锡珞星电动自行车的调整 .....	79
第 5 章 电气图的识读和电子元器件的更换 .....	82
第 1 节 电动自行车电气图的识读 .....	82
一、电气图的分类 .....	82
二、典型电动自行车电气图简介 .....	83
第 2 节 控制器、充电器的构成和电子元器件的更换 .....	86
一、控制器和充电器的构成 .....	86
二、电子元器件的更换 .....	86
精通篇 .....	89
第 6 章 电机故障分析与检修 .....	89
第 1 节 电机的基础知识 .....	89
一、直流电机的构成与作用 .....	89
二、直流电机工作原理 .....	92
三、电机拆装与保养 .....	94
第 2 节 电机故障检修流程 .....	95

一、有刷无齿电机 .....	95
二、有刷有齿电机 .....	96
三、无刷无齿电机 .....	96
第 7 章 蓄电池故障分析与检修 .....	97
第 1 节 蓄电池的基础知识 .....	97
一、蓄电池的构成 .....	97
二、铅酸蓄电池的基本原理 .....	98
第 2 节 蓄电池故障分析与检修流程 .....	99
一、铅酸蓄电池的典型故障 .....	99
二、典型故障检修流程 .....	101
三、蓄电池的修复 .....	102
四、用锂蓄电池代换铅酸蓄电池的技巧 .....	105
第 8 章 控制器故障分析与检修 .....	106
第 1 节 电动自行车控制器的基础知识 .....	106
一、控制器的构成 .....	106
二、作用 .....	106
第 2 节 控制器典型故障分析与检修 .....	109
一、没有电机驱动电流输出 .....	109
二、电机驱动电流异常 .....	111
第 3 节 典型控制器分析与检修 .....	111
一、LM339+LM339 构成的有刷电机控制器 .....	111
二、LM339 构成的有刷电机控制器 .....	116
三、LM339+LM358 构成的防“飞车”型有刷电机控制器 .....	121
四、LM339+NE555 构成的有刷电机控制器 .....	126
五、TL494+LM324 构成的有刷电机控制器 .....	131
六、74HC14N+LM324 构成的有刷电机控制器 .....	135
七、ST926401Y+NE555+LM393 构成的有刷电机控制器 .....	139
八、MC33035+LM339+HA17555 构成的有刷电机控制器 .....	143
九、MC33033DW+IR2103+LM358 构成的无刷电机控制器 .....	148
十、MC33035+IR2103 构成的无刷电机控制器 .....	152
十一、PIC16C58+MC34063A+CD4069 构成的无刷电机控制器 .....	158
第 9 章 充电器故障分析与检修 .....	161
第 1 节 电动自行车充电器的基础知识 .....	161
一、充电器的构成和作用 .....	161
二、AC-DC 变换器的分类和基本原理 .....	161
三、显示电路 .....	165
第 2 节 典型充电器分析与检修 .....	165
一、UC3842+LM393 构成的充电器 .....	165
二、UC3842+LM358 构成的充电器 .....	172

三、UC3842+TL431 构成的充电器	177
四、UC3845+LM339+LM393 构成的充电器	183
五、UC3842+89C2501 构成的充电器	190
六、TL494+LM358/HA17358 构成的普通型充电器	195
七、TL494+LM358 构成的自动断电型充电器	201
八、TL494+LM358 + CD4011 构成的脉冲型充电器	206
九、SG3524+LM324 构成的充电器	208
十、变压器+继电器构成的充电器	214
十一、变压器+可控硅构成的脉冲型充电器	217
十二、厚膜电路+LM358 构成的充电器	220
第 10 章 仪表故障分析与检修	226
一、典型仪表分析	226
二、仪表板的拆装和代换	227
第 11 章 电动自行车典型故障维修实例	228
第 1 节 机械故障维修实例	228
第 2 节 电气故障维修实例	230

## 第 1 章 电动自行车的基本知识

作为一种新型的代步、运输工具,电动自行车因具有操作简单、绿色环保、价格适中、舒适快捷等优点,在广大城乡得到快速普及。目前,国内的电动自行车生产厂家有 1000 多家,仅 2006 年我国电动自行车的销售量就达到了 1500 多万辆,可见,我国已成为电动自行车生产和销售大国。随着电动自行车拥有量的增加,电动自行车修理作为一种新兴的维修行业也必将得到蓬勃发展。因此,谁先进入该领域,谁就抓住了商机。

### 第 1 节 电动车的分类及其特点

#### 一、按用途分类

电动车按用途可分为电动玩具车、电动自行车、电动滑板车、电动三轮车、电动汽车。

##### 1. 电动自行车

电动自行车是在普通标准型自行车的基础上加装电动机(简称电机)、电机驱动控制器(简称控制器)、蓄电池、转把、闸把等操纵部件和显示仪表系统,如图 1-1 所示。此类电动车主要用于中短距离的骑行。它采用的电池组电压为 36V,电机功率为 108~250W。

##### 2. 电动玩具车

电动玩具车由车身、电动机和控制器等构成,如图 1-2 所示。此类电动车主要用于儿童娱乐,最大载重量为 50kg,时速为 3.5~4km/h。



图 1-1 典型电动自行车示意图

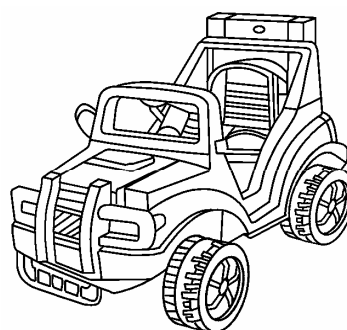


图 1-2 电动玩具车外形示意图

### 3. 电动滑板车

电动滑板车就是在普通滑板上加装了电池、电机、控制器、显示系统，如图 1-3 所示。它采用的蓄电池组电压为 24V，电机功率为 120~150W。此类电动车主要用于娱乐和短距离的骑行。



图 1-3 电动滑板车外形示意图

### 4. 电动三轮车

电动三轮车就是安装了电池、电机、控制器、显示系统的三轮车，如图 1-4 所示。它采用的电池组电压多为 48V 或 60V，电机功率多为 300W 以上。此类电动车主要用于运输。



图 1-4 电动三轮车外形示意图

### 5. 电动汽车

目前，我国已生产出用于运输、旅游、观光的电动汽车，如图 1-5 所示。



图 1-5 电动汽车外形示意图

下面介绍的分类针对的是电动自行车。

## 二、按功能款式分类

电动自行车按功能款式可分为标准型、多功能型和豪华型。

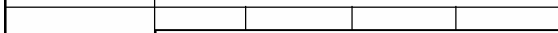
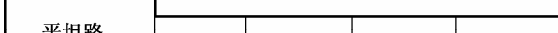


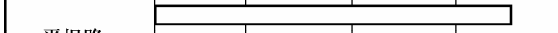


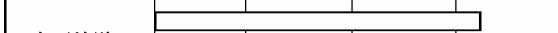






















### 1. 标准型

参见图 1-1，标准型电动自行车就是在普通自行车上加装了电机、电机驱动控制器（简称控制器）、蓄电池、转把、闸把等操纵部件和显示仪表系统。它的特点是成本低、结构简单、操作方便，采用 36V/10A·h 铅酸蓄电池组时续行里程为 45~60km。



续行里程是指电动自行车新电池充满电后，在额定负载配置及平坦的路面上，并且在无强风的情况下能够行走的距离。典型的电动自行车的续行里程如表 1-1 所示。

表 1-1 续行里程示意表

里程路面	10公里	20公里	30公里	40公里	50公里	行驶条件
平坦路						风速 2~3 级, 常温 25℃, 正常负载
						
平坦路						顶风, 风速 3~4 级, 常温 25℃, 正常负载
						
上下坡道						坡度 ≤ 2 度, 风速 3~4 级, 常温 25℃, 正常负载
						

 额定车速 (20km/h) 所行路程     经济车速 (18km/h) 所行路程

## 2. 多功能型

多功能型电动自行车是在标准型电动自行车的基础上加装了前照灯、喇叭、前叉减震装置、鞍座减震装置等, 如图 1-6 所示。和标准型电动自行车相比, 它更舒适、更方便。

## 3. 豪华型

豪华型电动自行车是在多功能型电动自行车的基础上加装了时速表、里程表、左右转向灯、工具箱等, 如图 1-7 所示。和多功能型电动自行车相比, 它更美观、更舒适。



图 1-6 多功能型电动自行车外形示意图

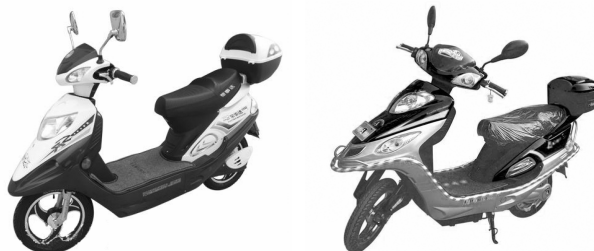


图 1-7 豪华型电动自行车外形示意图

## 三、按采用的蓄电池分类

电动自行车按采用的蓄电池主要分为铅酸蓄电池、镍镉蓄电池、镍氢蓄电池、锂离子蓄电池几种。

### 1. 铅酸蓄电池

铅酸蓄电池是密封免维护铅酸蓄电池的简称。它是由浮充类型电池发展而来的, 不仅具有充电快和允许大电流放电的特点, 而且具有无记忆、价格低廉、性能稳定、废品回收率高等优点, 所以国内的电动自行车多采用此类蓄电池。但它也存在笨重和寿命短 (1~2 年) 的缺点。



常用的 36V/12A·h 铅酸蓄电池组的重量为 12.6kg。

链接

## 2. 镍镉蓄电池

和铅酸蓄电池相比，它具有重量轻、寿命长等优点，但也存在续行里程短、有记忆效应的缺点，所以国内电动自行车几乎不采用此类蓄电池。



相关 常用的 24V/5A · h 镍镉电池组的重量为 3.2kg，续行里程为 16km。  
链接

## 3. 镍氢蓄电池

和铅酸蓄电池相比，它具有重量轻、寿命长的优点；和镍镉蓄电池相比，它还有续行里程长、没有记忆效应的优点，但存在价格较高的缺点。因此，目前国内电动自行车很少采用此类蓄电池，而美国和日本生产的电动自行车广泛采用此类蓄电池。



相关 常用的 24V/60A · h 镍氢蓄电池组的续行里程为 23km。  
链接

## 4. 锂离子蓄电池

锂离子蓄电池具有重量轻、寿命长、工作电压高等优点，但也存在价格高、怕高温、有记忆效应和不能快速充电、大电流放电的缺点，所以尚未大范围普及。

### 四、按驱动方式分类

电动自行车按驱动方式可分为摩擦轮传动型、中轴链轮传动型、轮毂驱动型。

#### 1. 摩擦轮传动型

此类传动方式的电机通过摩擦轮对自行车的后轮轮胎进行摩擦使其转动。这种电动自行车结构简单、成本低，但安装难度大，且对轮胎的磨损大，而且下雨天容易打滑，所以此类传动方式已淘汰。

#### 2. 中轴链轮传动型

此类传动方式的电机安装在电动自行车的中轴上，使电动自行车的重心合理，但要求车架必须精密，并且传动效率低、机械磨损大，所以此类传动方式已基本淘汰。

#### 3. 轮毂传动型

此类传动方式的电机安装在车轮后轴的轮毂内，这种轮毂的形状与摩托车形状相似，与后轮的钢圈相连，所以电机可直接驱动后轮。由于此类传动方式简化了整车的结构，效率高，重量轻，所以目前大部分电动自行车都采用此类传动方式。

### 五、按能否自发电分类

电动自行车按能否自发电可分为能自发电型和不能自发电型。

#### 1. 能自发电型

此类电动自行车采用了双向控制的升压技术来实现边骑边充电。采用该技术后，车辆时速超过 8km，由发电机发的电可通过控制器对蓄电池充电，滑行时速度达到 20km/h 时自动切换到发电状态，这样，蓄电池每次被充电后可增加续行里程达 30% ~ 50%，从而使 36V/12A · h 蓄电池的寿命延长近一倍。但此类电动自行车的价格较高。

## 2. 不能自发电型

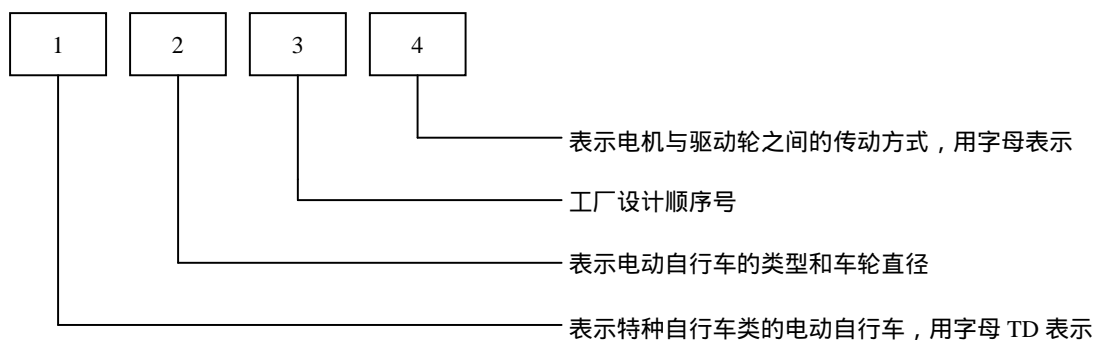
此类电动自行车采用了普通控制器，没有充电功能，所以蓄电池只能由外置的充电器进行充电。

## 第 2 节 电动自行车的型号编制、结构及主要部件的作用

## 一、电动自行车的型号编制

为了能够一眼就辨认出电动自行车的结构特征，我们有必要了解它们的编号特点。

电动自行车的型号编制一般由四部分组成，各部分的含义如下：



其中电动车自行车类型、车轮直径和代号含义如表 1-2 所示。

表 1-2 电动自行车类型、车轮直径和代号的含义

类型 \ 车轮直径/ mm (英寸)	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



**相关链接** 男式自行车是指车架上管与中立管的中心线交点，至中接头中心的距离大于或等于中立管高度三分之二的自行车；女式自行车是指车架上管与中立管的中心线交点，至中接头中心的距离小于中立管高度三分之二的自行车。

传动方式代号：轴传动代号为 Z，链传动代号为 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。目前电动自行车广泛采用的是轴传动方式。比如，TDL01Z 型电动自行车是指 22 英寸的女式电动自行车。

## 二、典型电动自行车的构成

由于电动自行车是在普通自行车基础上发展而来的，所以它由机械和电气两大部分构成。其中，机械部分由车架、前轮、后轮、前叉、车座、链条、脚踏板等组成，而电气部分由电机、控制器、蓄电池、仪表、大灯、后尾灯等构成，如图 1-8 所示。

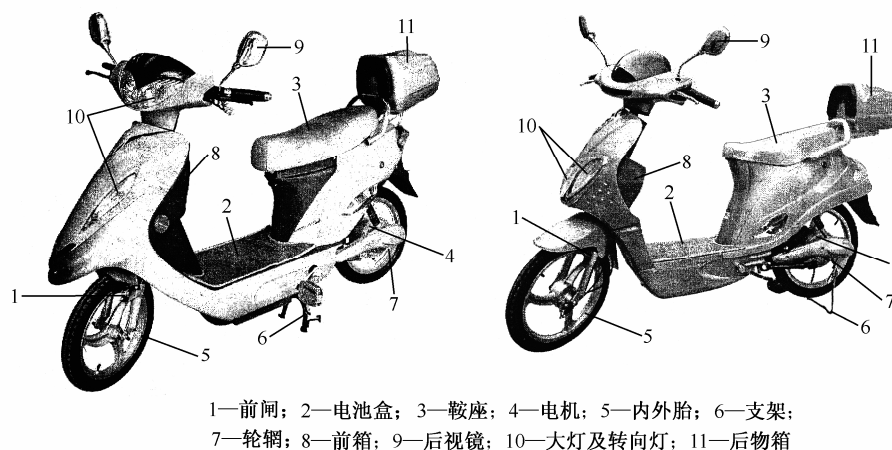
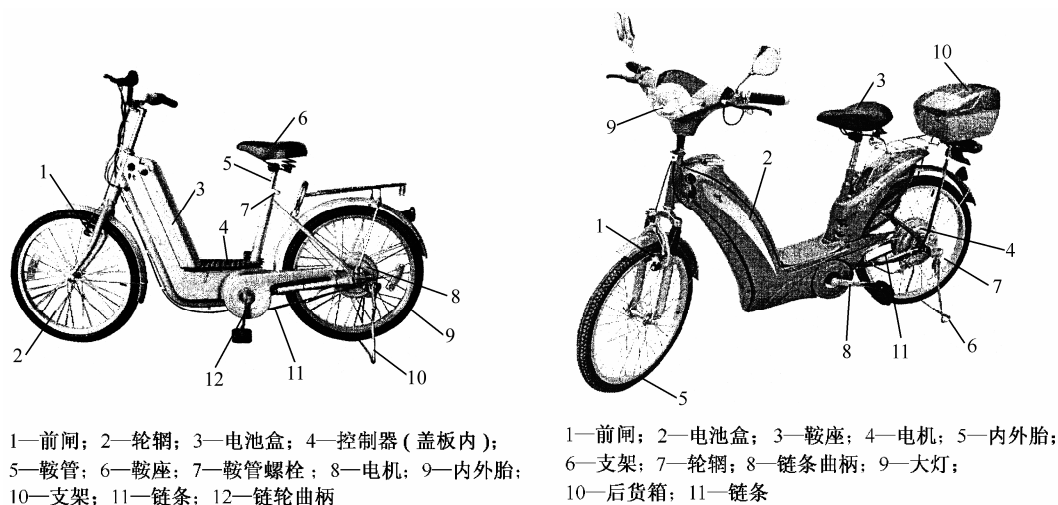


图 1-8 电动自行车构成示意图

### 三、各部件的主要作用

对于机械部分，广大维修人员和读者都比较熟悉，不再赘述，下面介绍电气部分主要部件的作用。

#### 1. “四大件”

“四大件”包括蓄电池、控制器、电机、充电器。蓄电池是电动自行车的能源中心，它为整车电气系统供电。充电器是给蓄电池充电的设备，它将交流电转换成直流电并储存到蓄电池内部。控制器控制蓄电池输出电流大小，实现驱动电机旋转并控制转速的目的。电机是将电能转换为机械能的设备，通过它带动车轮旋转。

#### 2. 转把、闸把、助力传感器

转把、闸把、助力传感器是为控制器提供控制信号的操作部件。

##### (1) 转把

转把输出的控制信号是速度调整信号，当骑行者旋转转把时，输出的调速信号不同，使

控制器为电机提供的驱动电流发生变化，从而改变电机产生的旋转磁场的大小，也就改变了电机的转速，实现了车速的调整。

### (2) 闸把

闸把（或称刹把）输出的控制信号是刹车信号，当骑行者需要刹车时，闸把给控制器一个控制信号，被控制器处理后不再为电机提供驱动电流，电机停转，实现刹车断电控制功能。



**注意** 使用转把和刹把时不要用力过大，以免损坏。

### (3) 助力传感器

助力传感器是当电动自行车处于助力状态时检测骑行脚踏力矩或脚踏速度信号的装置。控制器根据助力传感器信号的大小分配给电机相应的驱动电流，以实现人力与电力共同驱动自行车行走的目的。

### 3. 灯具、仪表

灯具、仪表部分是提供照明并提示电动自行车状态的部件组合。仪表一般提供蓄电池能量（电压）显示、车速显示、骑行状态显示、灯具状态显示等功能。智能型仪表还能显示整车各电气部件的故障情况。典型的显示项目的功能如表 1-3 所示。

表 1-3 仪表显示项目的功能

项 目	功 能
电源指示	整车电源接通指示
电池电压	蓄电池电压指示
欠压指示	蓄电池达到终止电压指示
过流指示	电机超过允许最大连续工作电流指示
电机电流	电机运行电流大小指示
行驶速度	智能电动车“1:1 助力”、“电动”、“定速”骑行状态指示
行驶速度	行驶车速（km/h）指示
灯具指示	大灯、左右转向灯、刹车灯工作状态指示
累计里程	电动车累计行驶公里数指示
本次里程	本次通电行驶的公里数指示
行驶时间	本次通电行驶的时间（时、分、秒）指示
当前温度	当前环境温度指示

## 第 3 节 电动自行车的技术指标、选购和保养

### 一、技术指标

随着电动自行车应用范围越来越广，也相应引发了一些社会问题，那就是近几年来因电动自行车造成的交通事故急剧上升。为此，电动自行车的安全行驶需要具备一些技术指标。我国目前涉及电动自行车安全等方面的法律法规主要有两个：一个是在生产管理方面，

将电动自行车纳入生产许可证管理范畴，未经许可，不得生产、销售；另一个是在交通管理方面，将电动自行车纳入非机动车管理范畴。关于电动自行车的安全性能标准，必须符合 GB17761—1999《电动自行车通用技术条件》的国家标准。

#### 1. 最高车速不超过 20km/h

根据标准规定，电动自行车的最高车速为 20km/h。速度过快不仅加快了车辆的磨损，增大单位里程的能耗，而且增大了惯性，加大了车架和前叉等主体部件的负荷，导致制动性能下降，缩短了电动自行车的使用寿命，甚至容易给用户带来伤害。

#### 2. 要防止“飞车”

电动自行车的电机由控制器进行驱动和调整速度，一旦控制器中的末级驱动管击穿短路，为电机绕组提供的电流将达到最大，又因电机绕组是感性元件，所以绕组将产生数十安培的堵转冲击电流，若保险管不能及时熔断，则电机转速达到最大，使车速达到最大，人们把这种情况称为“飞车”。“飞车”不仅给电机带来危害，而且容易引发交通事故。为了防止“飞车”，需要设置防“飞车”保护电路。这样，一旦控制器异常引发“飞车”现象时，用户通过简单的操作就可迅速切断总电源，确保人车的安全。

#### 3. 前叉及前叉组件损坏

前叉及前叉组件承受着很大的冲击，特别在紧急刹车等特殊情况下，若锁紧螺杆松动、车把强度不够以及前叉承力部位的薄弱等，可能会造成严重事故。因此，强化前叉及前叉组件产品质量是十分重要的。

#### 4. 电热失控

电热失控引发的事故有两类：一类是电动自行车某些部件接触电阻过大，这样接触不良部位在行车过程中因流过的电流过大而急剧发热，容易导致电动自行车“自燃”；另一类是低成本、低质量的充电器在充电过程中严重发热可能引发“自燃”，或有的充电器出现故障而保险管不能及时熔断也可能出现“自燃”。充电器一旦“自燃”且不能及时处理，则可能引发火灾等更严重的后果。因此，除了要确保电动自行车电气部件质量可靠和各接插件的接触良好外，还要采用保护功能完善、可靠性高的充电器。

另外，制动性也是电动自行车的重要技术指标。选择优质的制动系统是降低维修率和提高安全性的基本保证。

## 二、选购要诀

### 1. 看车型

首先看哪一款式适合骑行，一般选购电力助动和人力骑行都相宜的车型较为方便实用，这样在蓄电池存储的电压用完后还可以人力骑行。

### 2. 看厂家

目前我国电动自行车生产企业有 1000 多家，但并非都严格按《电动自行车安全通用技术标准》生产，于是不同品牌、不同型号的电动自行车可能出现鱼目混珠、参差不齐的现象。因此，购买时要选择设施完善、技术力量雄厚、管理严谨的电动自行车名牌厂家生产的产品。

### 3. 看机械系统

车型选中后，则要看车的机械结构装配情况，如车辆整体是否左右对称；传动部件能否轻松灵活地运转，且不与固定件摩擦；油漆件、镀铬部件的外观是否平滑、光亮；螺母等紧

固件是否坚固。

#### 4. 看电器系统

将电门开关(电源锁)打开,看控制面板上的标志是否都正确显示(电量、车速、欠压等指标);转把能否灵活转动,能否正常调速;刹车时能否制动断电;前灯和喇叭是否正常。

#### 5. 看说明书

应仔细阅读该车说明书,了解说明书给出的一些重要参数,如蓄电池的实际容量、放电时率、自放电和自放电率、续行里程、电机的额定输出功率等参数是否符合要求。



**相关链接** 蓄电池的容量:蓄电池的容量是反映它实际存储电量多少的物理量,单位是  $A \cdot h$  (安时)。安时数越大,说明蓄电池的容量也就越大。通常电动自行车蓄电池的容量应大于  $10A \cdot h$ ,也就是以  $5A$  的电流放电到终止电压值(如  $36V$  蓄电池组的终止电压值为  $31.5V$ )的时间要大于  $2h$ 。所谓的放电终止电压就是指蓄电池放电到底线的电压值。

蓄电池的放电时率:蓄电池的放电时率是指蓄电池用多少时间、多大电流放电,所能得到的电量用  $C$  表示。比如一种蓄电池标注为  $C_2 = 12A \cdot h$ ,  $C_2$  表示为  $2h$  的放电时率,放电电流则为  $12/2 = 6A$ ;若标注为  $C_3 = 12A \cdot h$ ,则放电电流为  $12/3 = 4A$ 。

蓄电池的自放电:自放电是指充足电后的蓄电池在存放期间容量自然减小的现象,自放电是因为被充电的阴极活性物和硫酸起了反应,生成氢气而导致的。以一定时间(通常按月计算)衡量蓄电池自放电占总容量的百分比称“自放电率”。比如  $17A \cdot h$  的蓄电池组在一个月内的自放电为  $0.34A \cdot h$ ,则自放电率为  $2\%/月$ 。另外,自放电率与温度和比重有关,温度越高和比重越大时自放电率越大。

电机的额定功率:电机的额定功率是电机的重要参数,当电机工作在功率点时能够安全、可靠地运行。电机的额定功率以“ $W$ ”为单位,一般电动自行车电机的额定功率多为  $150W$ 、 $180W$  或  $200W$  以上。当然,额定功率越大的电机驱动能力越强,价格也越高。

#### 6. 看重量

由于锂离子电池较轻,所以没有合适场所存车的骑行者,应该考虑购买采用锂离子电池的电动自行车;而对于存车方便的骑行者,可考虑购买采用价格便宜的铅酸蓄电池的电动自行车。

### 三、使用与保养技巧

#### 1. 多助力

由表 1-1 可知,续行里程与车载重量、路面状况、刹车/启动次数、轮胎气压大小、风速大小、气温高低等有关,所以起步时要用脚踏骑行,并且在上坡、逆风、路面不好或重载行驶时要用脚踏助力,以避免大电流放电对蓄电池造成伤害,降低蓄电池的续行里程和缩短其使用寿命。另外,冬天铅酸蓄电池的活力下降,车速、续行里程都会随之下降,所以更应多采用脚踏助力。因此,人们总结了“人助车动,电助人行,人力电力联动”的省力、省电方法。