

SHANGGANG
QINGSONGXUE

上岗轻松学

图解

电动自行车

维修快速入门

双色印刷

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主编

超值赠送
50积分
学习卡

全程技能图解

维修要点难点一目了然

专家亲身讲授

教练式手把手现场演练

知识全面覆盖

各类故障及排除技巧尽在其中

超值跟踪服务

操作视频、技术答疑一网打尽



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



上岗轻松学

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

图解

电动自行车维修

主 编 韩雪涛
副主编 吴 瑛 韩广兴

快速入门



机械工业出版社

本书在内容编排上充分考虑电动自行车维修的技能特点,按照学习习惯和难易程度将电动自行车维修技能划分成8个章节,即电动自行车的结构和工作原理、电动自行车的故障特点和检修分析、电动自行车的结构与检修方法、电动自行车控制器的功能特点与检修方法、电动自行车蓄电池的功能特点与检修方法、电动自行车充电器的结构与检修方法、电动自行车电气部件的检修方法、电动自行车维修综合案例。

学习者可以看着学、看着做、跟着练,通过“图文互动”的全新模式,轻松、快速地掌握电动自行车维修技能。

书中大量的演示图解、操作案例以及实用数据等,可以供学习者在日后的工作中方便、快捷地查询使用。另外,本书还附赠面值为50积分的学习卡,读者可以凭此卡登录数码维修工程师的官方网站获得超值服务。

本书可供电动自行车维修人员和用户使用,也可作为电动自行车维修培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

图解电动自行车维修快速入门/数码维修工程师鉴定指导中心组织编写; 韩雪涛主编. — 北京: 机械工业出版社, 2014.5

(上岗轻松学)

ISBN 978-7-111-46356-6

I. ①图… II. ①数… ②韩… III. ①电动自行车—维修—图解 IV. ①U484.07-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第066656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: 陈玉芝 责任编辑: 王华庆

责任校对: 刘秀芝 责任印制: 乔 宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2014年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.5印张·332千字

0001—4000册

标准书号: ISBN 978-7-111-46356-6

定价: 39.80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



编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

参 编 马 楠 宋永欣 梁 明 宋明芳

张丽梅 孙 涛 张湘萍 吴 玮

高瑞征 周 洋 吴鹏飞 吴惠英

韩雪冬 韩 菲 马敬宇 王新霞

孙承满

前言



电动自行车维修技能是一项专项、专业、基础、实用技能。该项技能的岗位需求非常广泛。随着技术的飞速发展以及市场竞争的日益加剧,越来越多的人认识到实用技能的重要性,电动自行车维修的学习和培训也逐渐从知识层面延伸到技能层面,学习者更加注重电动自行车维修技能的实用性和时效性。然而,目前市场上很多相关的图书仍延续传统的编写模式,不仅严重影响了学习的时效性,而且在实用性上也大打折扣。

针对这种情况,为使电动自行车维修人员快速掌握技能,及时应对岗位的发展需求,我们对电动自行车维修的相关内容进行了全新的梳理和整合,并引入多媒体表现手法,力求打造出具有全新学习理念的电动自行车维修入门图书。

在编写理念方面

本书针对行业特色,以市场需求为导向,以直接指导就业作为图书编写的目标,注重实用性和知识性的融合,将学习技能作为图书的核心思想。书中的知识内容完全为技能服务,知识内容以实用、够用为主。全书突出操作,强化训练,让学习者阅读图书时不是在单纯地学习内容,而是在练习技能。

在编写形式方面

本书突破传统图书的编排和表述方式,引入了多媒体表现手法,采用双色图解的方式向学习者演示电动自行车维修技能,将传统意义上的以“读”为主变成以“看”为主,力求用生动的图例演示取代枯燥的文字叙述,使学习者通过二维平面图、三维结构图、演示操作图、实物效果图等多种图解方式直观地获取实用技能中的关键环节和知识要点。本书力求在最大程度上丰富纸质载体的表现力,充分调动学习者的学习兴趣,达到最佳的学习效果。

在内容结构方面

本书在结构的编排上,充分考虑当前市场的需求和读者的情况,结合实际岗位培训的经验对电动自行车维修这项技能进行全新的章节设置;内容的选取以实用为原则,案例的选择严格按照上岗从业的需求展开,确保内容符合实际工作的需要;知识性内容在注重系统性的同时以够用为原则,明确知识为技能服务,确保图书内容符合市场需要,具备很强的实用性。

在专业能力方面

本书编委会由行业专家、高级技师、资深多媒体工程师和一线教师组成,编委会成员除具备丰富的专业知识外,还具备丰富的教学实践经验和图书编写经验。

为确保图书的行业导向和专业品质,特聘请原信息产业部职业技能鉴定指导中心资深专家韩广兴亲自指导,使本书充分以市场需求和社会就业需求为导向,确保图书内容符合岗位要求,达到规范性就业的目的。

在增值服务方面

为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持,除提供免费的专业技术咨询外,本书还附赠面值为50积分的数码维修工程师远程培训基金(培训基金以“学习卡”的形式提供)。读者可凭借学习卡登录数码维修工程师的官方网站(www.chinadse.org)获得超值技术服务。该网站提供最新的行业信息,大量的视频教学资源、图样、技术手册等学习资料以及技术论坛。用户凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息,知晓电子电气领域的业界动态,实现远程在线视频学习,下载需要的图样、技术手册等学习资料。此外,读者还可通过该网站的技术交流平台进行技术交流与咨询。



本书由韩雪涛任主编,吴瑛、韩广兴任副主编,宋永欣、梁明、宋明芳、马楠、张丽梅、孙涛、韩菲、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴玮、高瑞征、吴惠英、王新霞、孙承满、周洋、马敬宇参加编写。

读者通过学习和实践还可参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,可获得相应等级的国家职业资格证书或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-MAIL: chinadse@163.com

地址: 天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

邮编: 300384

希望本书的出版能够帮助读者快速掌握电动自行车维修技能,同时欢迎广大读者给我们提出宝贵建议!如书中存在问题,可发邮件至cyztian@126.com与编辑联系!

编者



目 录

前言

第1章 电动自行车的结构与工作原理	1
1.1 电动自行车的整体结构	1
1.1.1 电动自行车机械系统的结构	1
1.1.2 电动自行车电气系统的结构	4
1.2 电动自行车的工作原理	10
1.2.1 电动自行车的控制关系	10
1.2.2 电动自行车的工作流程	15
第2章 电动自行车的故障特点和检修分析	17
2.1 电动自行车的故障特点	17
2.1.1 电动自行车机械系统的故障特点	17
2.1.2 电动自行车电气系统的故障特点	20
2.2 电动自行车故障的检修分析	24
2.2.1 电动自行车机械系统故障的检修分析	24
2.2.2 电动自行车电气系统故障的检修分析	30
2.3 电动自行车常见故障的检修流程	36
2.3.1 电动自行车供电异常的检修流程	36
2.3.2 电动自行车控制不良的检修流程	40
2.3.3 电动自行车动力不良的检修流程	41
第3章 电动自行车电动机的结构与检修方法	42
3.1 电动自行车电动机的结构	42
3.1.1 有刷直流电动机(定子为永磁体)的结构	43
3.1.2 无刷直流电动机(转子为永磁体)的结构	47
3.2 电动自行车电动机的工作原理	50
3.2.1 有刷直流电动机的工作原理	50
3.2.2 无刷直流电动机的工作原理	52
3.3 电动自行车电动机的检修方法	56
3.3.1 有刷直流电动机的检修方法	56
3.3.2 无刷直流电动机的检修方法	61
3.4 电动自行车电动机的代换方法	66
3.4.1 寻找可代替的电动机	66
3.4.2 代换电动机	68
3.4.3 通电试机	68
第4章 电动自行车控制器的功能特点与检修方法	69
4.1 电动自行车控制器的种类和功能特点	69
4.1.1 电动自行车控制器的种类	69
4.1.2 电动自行车控制器的功能特点	70
4.2 电动自行车控制器的连接关系	72
4.2.1 有刷直流电动机控制器的连接关系	72
4.2.2 无刷直流电动机控制器的连接关系	73
4.3 电动自行车控制器的结构与工作原理	74
4.3.1 有刷直流电动机控制器的结构与工作原理	74
4.3.2 无刷直流电动机控制器的结构与工作原理	82
4.4 电动自行车控制器的检修方法	89

4.4.1 电动自行车控制器的检修流程	89
4.4.2 电动自行车控制器的拆卸与代换	98

第5章 电动自行车蓄电池的功能特点与检修方法100

5.1 电动自行车蓄电池的种类和功能特点	100
5.1.1 电动自行车蓄电池的种类	100
5.1.2 电动自行车蓄电池的功能特点	103
5.2 电动自行车蓄电池的结构与工作原理	104
5.2.1 电动自行车蓄电池的结构	104
5.2.2 电动自行车蓄电池的工作原理	109
5.3 电动自行车蓄电池的检测方法	112
5.3.1 蓄电池电压的检测方法	112
5.3.2 蓄电池容量的检测方法	113
5.3.3 蓄电池电解液的检测方法	114
5.3.4 蓄电池中单体蓄电池的检测方法	115
5.4 电动自行车蓄电池的更换与修复方法	118
5.4.1 蓄电池中单体蓄电池的更换重组	118
5.4.2 蓄电池中单体蓄电池的修复	120

第6章 电动自行车充电器的结构与检修方法125

6.1 电动自行车充电器的结构与工作原理	125
6.1.1 电动自行车充电器的结构	125
6.1.2 电动自行车充电器的工作原理	134
6.2 电动自行车充电器的检修方法	141
6.2.1 熔断器的检修方法	143
6.2.2 桥式整流电路的检修方法	143
6.2.3 滤波电容器的检修方法	144
6.2.4 开关振荡集成电路的检修方法	145
6.2.5 开关晶体管的检修方法	146
6.2.6 开关变压器的检修方法	147
6.2.7 光耦合器的检修方法	147
6.2.8 运算放大器集成电路的检修方法	148

第7章 电动自行车电气部件的检修方法149

7.1 电动自行车转把的检修方法	149
7.1.1 电动自行车转把的结构与工作原理	149
7.1.2 电动自行车转把的拆卸	153
7.1.3 电动自行车转把的检修	154
7.2 电动自行车助力传感器的检修方法	156
7.2.1 电动自行车助力传感器的结构与工作原理	156
7.2.2 电动自行车助力传感器的检修	157
7.2.3 电动自行车助力传感器的代换	158
7.3 电动自行车仪表盘的检修方法	160
7.3.1 电动自行车仪表盘的结构与工作原理	160
7.3.2 电动自行车仪表盘的拆卸	162
7.3.3 电动自行车仪表盘的检修	163
7.4 电动自行车其他电气部件的检修方法	165
7.4.1 电动自行车车灯的检修方法	165
7.4.2 电动自行车喇叭的检修方法	169
7.4.3 电动自行车报警系统的检修方法	171

7.4.4 电动自行车闸把的检修方法	173
--------------------------	-----

第8章 电动自行车维修综合案例177

8.1 电动自行车控制失常维修案例	177
8.1.1 电动自行车速度失控故障的检修	177
8.1.2 电动自行车速度缓慢且驱动无力故障的检修	180
8.1.3 电动自行车全车没电、电动机不起动故障的检修	182
8.1.4 电动自行车行驶中颠簸后突然飞车故障的检修	184
8.1.5 电动自行车喇叭无声故障的检修	186
8.1.6 电动自行车转速异常后屡烧控制器功率管故障的检修	187
8.1.7 电动自行车转把突然失灵故障的检修	189
8.1.8 电动自行车制动时加速运行故障的检修	191
8.1.9 电动自行车无法定速故障的检修	193
8.1.10 电动自行车行驶过程中有停顿感故障的检修	194
8.1.11 电动自行车起动突跳故障的检修	195
8.1.12 电动自行车淋雨后电动机突然不转故障的检修	196
8.1.13 电动自行车起步困难需加外力才能起动故障的检修	198
8.2 电动自行车电源及充电异常维修案例	200
8.2.1 电动自行车行驶过程中突然断电故障的检修	200
8.2.2 电动自行车充电器输出电压过高故障的检修	202
8.2.3 电动自行车充电器不能充电故障的检修	204
8.2.4 电动自行车蓄电池存放一段时间后电量不足故障的检修	206

第1章 电动自行车的结构和工作原理



1.1

电动自行车的整体结构

第1章

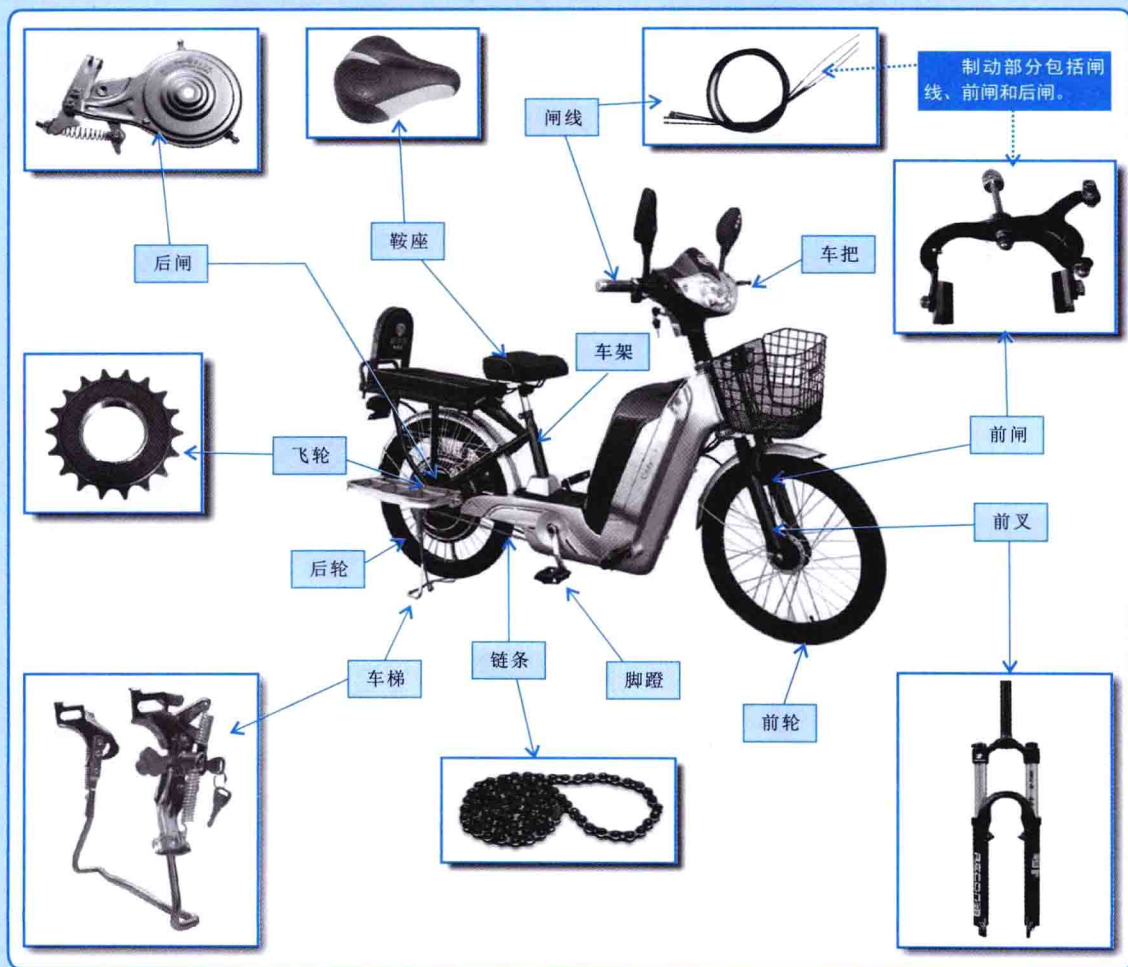
电动自行车是以蓄电池等电能储存装置为主能源，以人力骑行为辅能源，来实现骑行、电力驱动、电力助动以及变速等功能的特种自行车。电动自行车的整体结构分为两大部分，即机械系统和电气系统。



1.1.1 电动自行车机械系统的结构

电动自行车的机械系统简单地说是指与普通自行车相同的部分。该系统大致由承重部分（车把、车架、车梯、鞍座和前叉）、人力驱动部分（脚蹬、链条、飞轮、前轮和后轮）和制动部分（闸线、前闸和后闸）等几部分构成。

【机械系统的结构】



1. 电动自行车的承重部分

电动自行车的承重部分主要包括车把、车架、车梯、鞍座和前叉。其中，车把用于操纵电动自行车的行驶方向；车架、车梯和鞍座用于支撑整个车体和骑行人员的重量，并承载着所有电动自行车的零部件；前叉可以随车把的转动灵活动作，使前轮改变方向，并且能够固定前轮，还具有减振功能。

【电动自行车承重部分的结构】



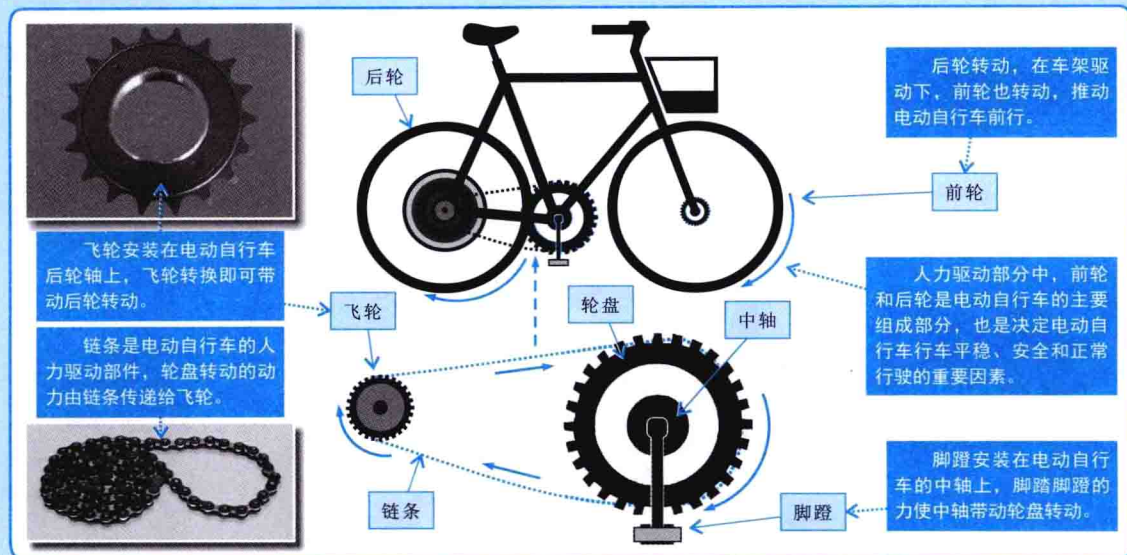
特别提醒

在电动自行车中，上述部件构成了一个整体，不仅具有操纵、支撑作用，而且承受着电动自行车在行驶过程中重力和冲击力等作用于车轮上的各种反作用力，保证电动自行车安全行驶。

2. 电动自行车的人力驱动部分

电动自行车的人力驱动部分主要包括脚蹬、链条、飞轮和前后轮。骑行人员通过踩踏脚蹬带动轮盘转动，轮盘带动链条使飞轮转动，从而带动后轮转动，推动电动自行车前进。

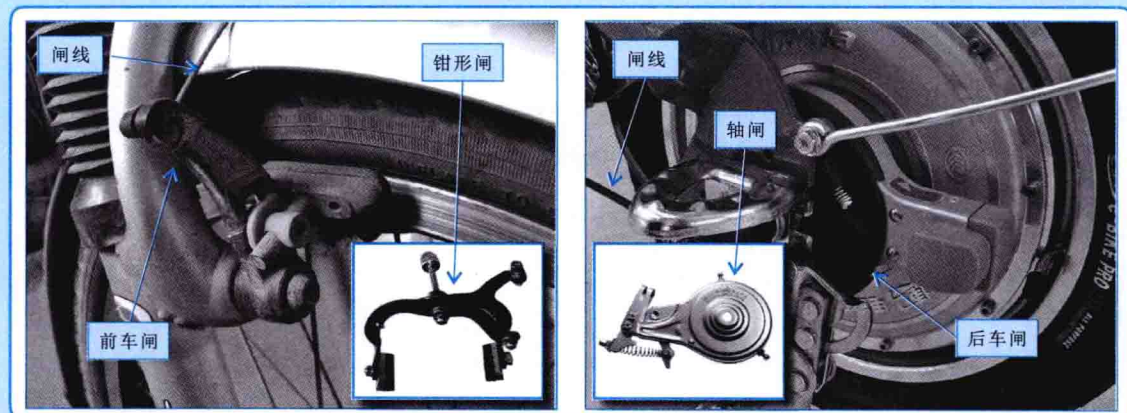
【电动自行车人力驱动部分的结构】



3. 电动自行车的制动部分

电动自行车的制动部分主要包括闸线和前、后车闸。前、后车闸受闸把控制，主要用来对电动自行车进行制动，降低行驶速度。

【电动自行车制动部分的结构】



特别提醒

钳形闸也称为轮缘闸，由机械杠杆、推杆和钢丝绳等构成，通过这些器件将闸皮和前轮轮圈间的摩擦力增大，使转动中的车轮停止。轴闸也称为抱闸、涨闸，是制动轴承的装置，其制动效果较好，而且使用寿命较长。

1.1.2 电动自行车电气系统的结构

电动自行车电气部分是电动自行车特有的部分，主要是指与“电”相关的功能部件，具有一定的控制、操作和执行功能。该系统大致包括控制器、电动机、蓄电池、转把、闸把、仪表盘、电源锁、车灯和充电器等几部分。

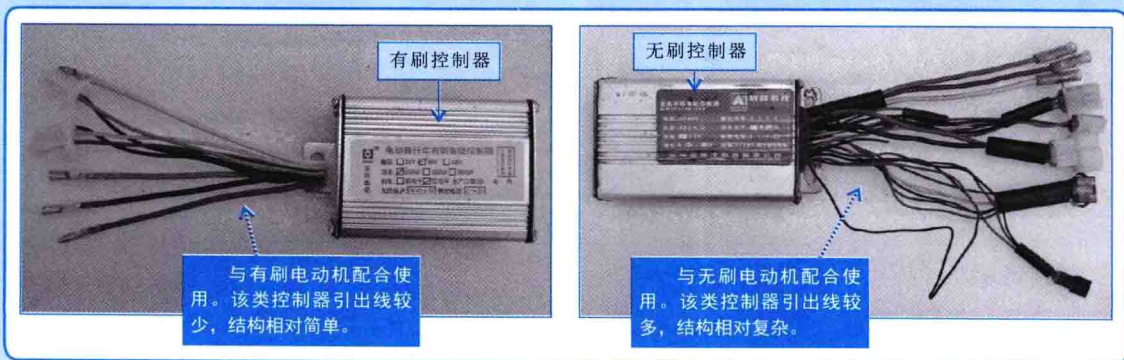
【电气系统的结构】



1. 控制器

电动自行车中的控制器也称为速度控制器。电动自行车中电动机的起动、运行、变速、定速和停止等工作状态均是由控制器进行控制的，这是控制器的基本功能。根据电动机的不同，控制器又分为有刷控制器和无刷控制器两种。

【电动自行车中的控制器】



2. 电动机

电动自行车的电动机将蓄电池的电能转换成机械能，从而驱动电动车的后轮转动。目前，常见的电动自行车电动机包括有刷电动机和无刷电动机两种。

【电动自行车中的电动机】



3. 蓄电池

蓄电池是一种储电的专用装置。它在电动自行车中的主要作用是为所有的电气部件供电。

【电动自行车中的蓄电池】



特别提醒

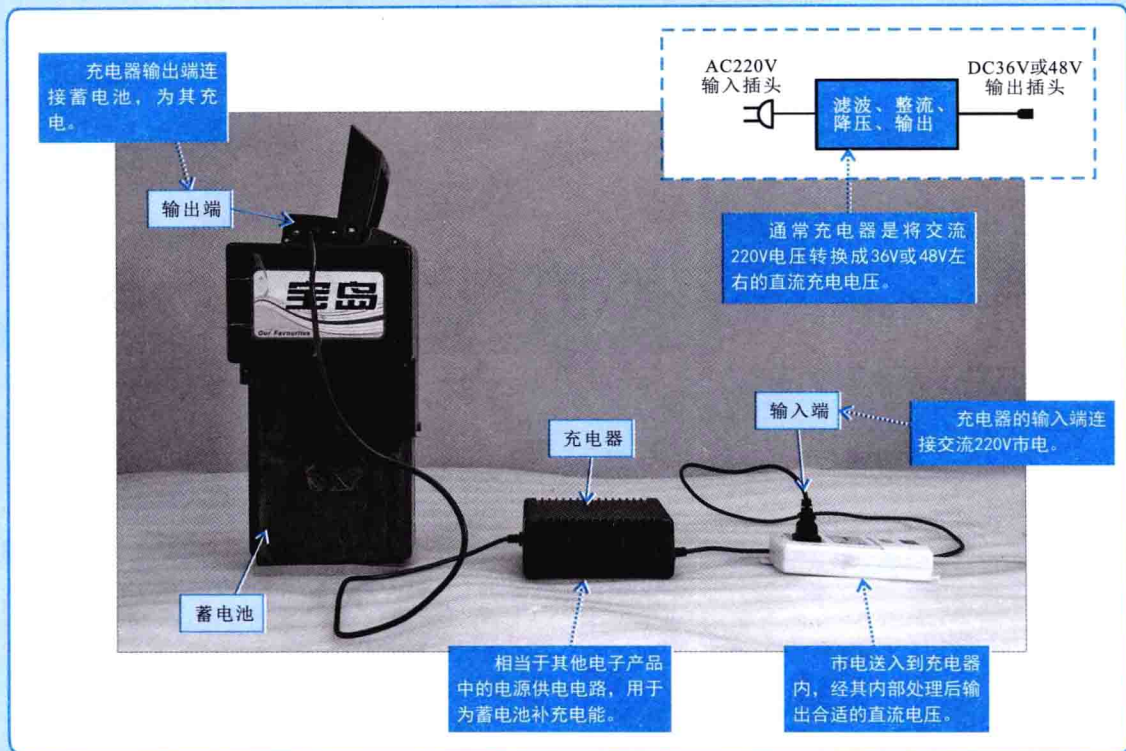
铅酸蓄电池属于酸性蓄电池，是目前使用量最多的一类蓄电池。目前，电动自行车常用3块或4块单体铅酸蓄电池串联成36V或48V两种车用蓄电池。



4. 充电器

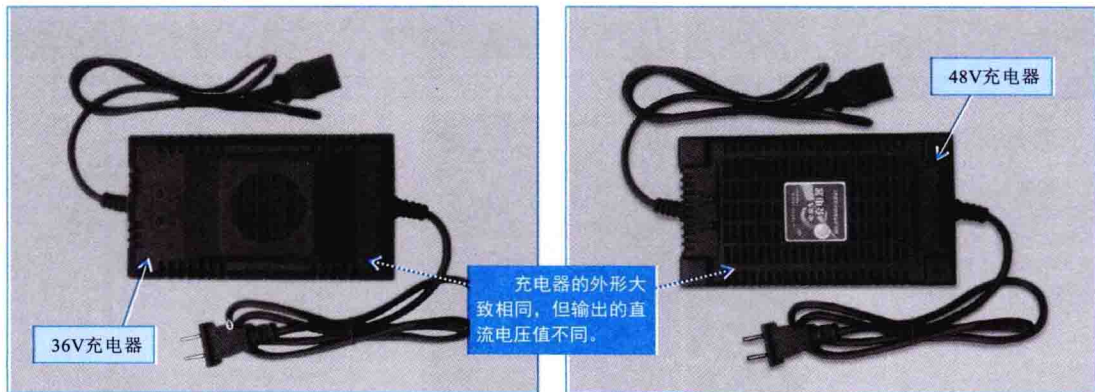
充电器是电动自行车重要的配套器件，是专门为蓄电池充电的装置。通常在购买电动自行车时，会根据蓄电池的型号配套附带充电器。其主要功能是将交流220 V电压转换成36V或48V左右的直流充电电压，从而为电动自行车的蓄电池充电。

【电动自行车的充电器】



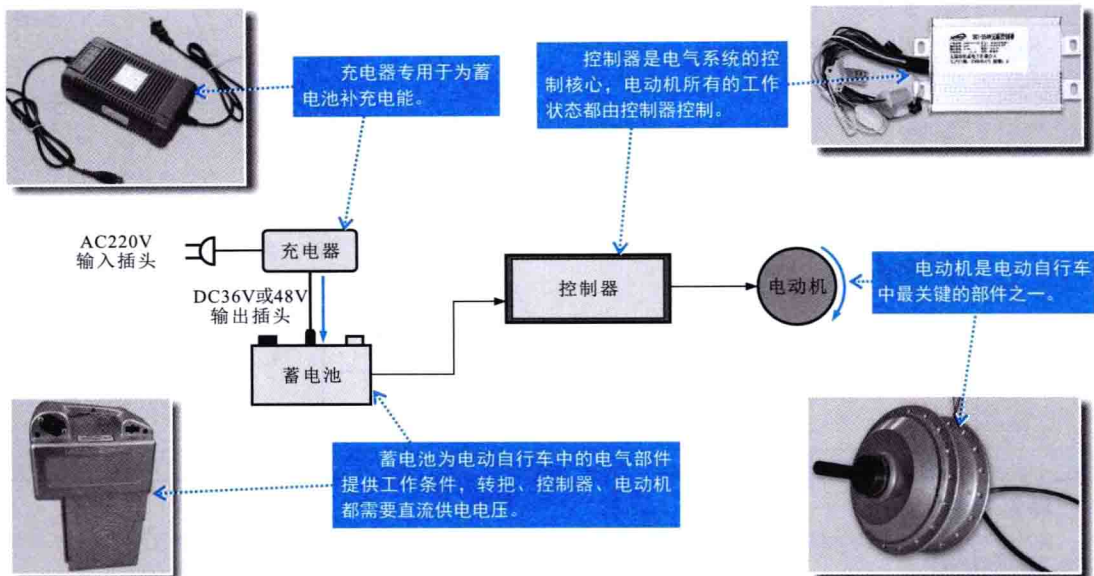
特别提醒

根据充电器输出的直流电压值的不同，充电器可分为36V和48V两类。此外，充电器还可根据蓄电池的容量进行分类，例如36V/10A·h、36V/12A·h或48V/14A·h、48V/17A·h等。



特别提醒

通常，习惯上将电动自行车的控制器、电动机、蓄电池、充电器称为电动自行车四大件。从功能上看，这四个部件是实现电动自行车电动功能的关键部件；从检修角度看，这四个部件也是检修的重点。



5. 转把

转把是电动自行车控制、调节行驶速度的重要部件。根据转把内部使用的传感器不同，可将转把分为霍尔转把和光电转把两种。

【电动自行车中的转把】



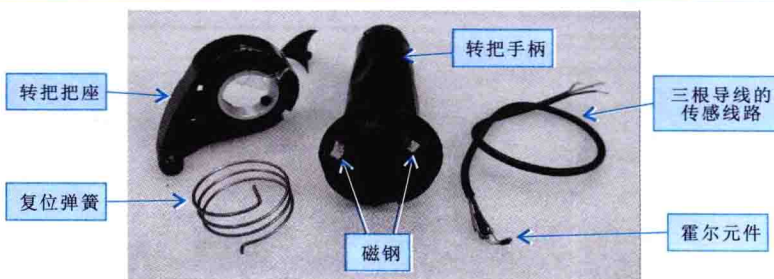
霍尔转把内部采用霍尔元件作为传感器件。



光电转把内部采用光电变换器作为传感器件。

特别提醒

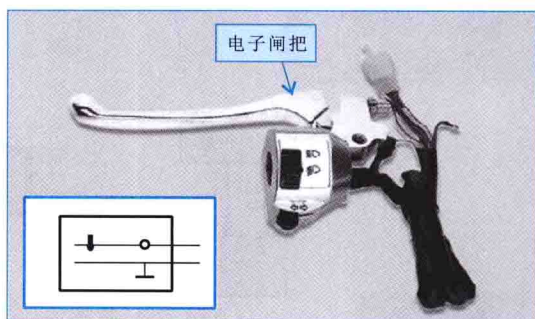
通常，霍尔转把包括转把手柄、转把把座、复位弹簧、霍尔元件以及传感线路等组成。



6. 闸把

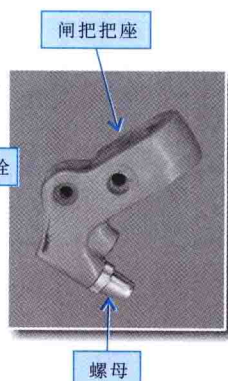
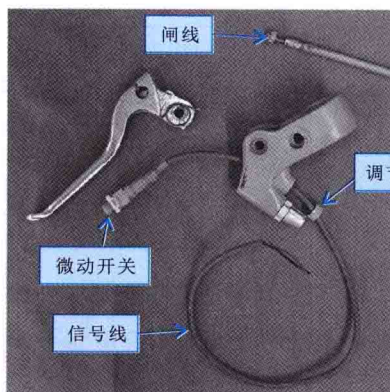
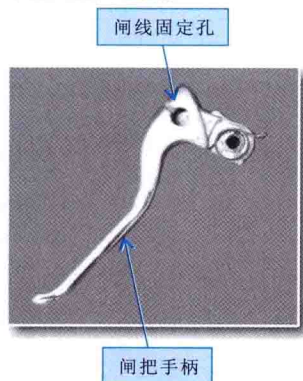
电动自行车中的闸把就是制动闸把，一方面是进行机械制动，同时产生电子制动信号，使控制器切断电动机的供电，达到制动的目的。

【电动自行车中的闸把】



特别提醒

闸把的种类较多，但其基本结构大致相同。目前，电动自行车中采用较多的闸把为机械闸把。该类闸把主要是由闸把把座、闸把手柄、闸线等组成的。



7. 其他电气部件

在电动自行车的电气系统中，除上述介绍的主要电气部件之外，还包括仪表盘、车灯、喇叭、助力传感器、电源锁、报警系统等。

【电动自行车中的仪表盘和车灯】



仪表盘可用来指示剩余电量、行驶状态、行驶速度等信息。

车灯用于在黑暗环境下行驶时辅助照明或指示转向。

