




扫一扫

◀ 扫描书中的“二维码”，开启全新的微视频学习模式

 微视频全图讲解系列

微视频

全图讲解

电动自行车维修

- ▶ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
- ▶ 韩雪涛 主编
- ▶ 吴 瑛 韩广兴 副主编

Micro-video
Diagrammatize



微视频全图讲解系列



扫描书中的“二维码”
开启全新的微视频学习模式

微视频

全图讲解电动自行车维修

数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
韩雪涛 主编 吴瑛 韩广兴 副主编

精彩微视频
配合讲解



扫码观看
方便快捷

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书采用“全彩”+“全图”+“微视频”的全新讲解方式，系统全面地介绍电动自行车的专业知识和应用技能，打破传统纸质图书的学习模式，将网络技术与多媒体技术引入纸质载体，开创“微视频”互动学习的全新体验。读者可以在学习过程中，通过扫描页面上的“二维码”即可打开相应知识技能的微视频，配合图书轻松完成学习。

本书适合相关领域的初学者、专业技术人员、爱好者及相关专业的师生阅读。



使用手机扫描书中的“二维码”，开启全新的微视频学习模式……

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

微视频全图讲解电动自行车维修/韩雪涛主编. —北京: 电子工业出版社, 2017.9
(微视频全图讲解系列)

ISBN 978-7-121-32462-8

I. ①微… II. ①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(2017)第195367号

责任编辑: 富 军 特约编辑: 刘汉斌

印 刷: 北京顺诚彩色印刷有限公司

装 订: 北京顺诚彩色印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16 字数: 410千字

版 次: 2017年9月第1版

印 次: 2017年9月第1次印刷

定 价: 59.80元

凡所购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88258888、88254888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: (010) 88254456。

编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

编 委 张丽梅 马梦霞 朱 勇 张湘萍

王新霞 吴鹏飞 周 洋 韩雪冬

高瑞征 吴 玮 周文静 唐秀鸯

吴惠英

前言



“微视频”扫码轻松学

首先，本书是专门为从事和希望从事电动自行车生产、销售、维修等相关工作的初学者和技术人员编写的，能够在短时间内迅速提升初学者的专业知识和专业技能，同时，也为从事相关工作的技术人员提供更大的拓展空间，丰富实践经验。

电动自行车维修的知识与技能连接紧密，实践性强。对读者的专业知识和动手能力都有很高的要求。为了能够编写好本书，我们依托数码维修工程师鉴定指导中心进行了大量的市场调研和资料汇总，从电动自行车维修岗位的需求角度出发，对电动自行车维修所涉及的专业知识和实操技能进行系统的整理，以国家相关职业资格标准为核心，结合岗位培训的特点，重组电动自行车维修的技能培训架构，制订符合现代行业技能培训特色的学习计划，确保读者能够轻松、快速地掌握电动自行车维修的各项专业知识和实操技能，以应对相关的岗位需求。

其次，本书打破传统教材的文字讲述模式，在图书的培训架构、图书的呈现方式、图书的内容编排和图书的教授模式四个方面全方位提升图书的品质。

四大特色

- 1** 本系列图书的内容按照读者的学习习惯和行业培训特点进行科学系统的编排，适应当前实操岗位的学习需求。
- 2** 本系列图书全部采用“**全彩**”+“**全图**”+“**微视频讲解**”的方式，充分体现图解特色，让读者的学习变得轻松、简单、易学易懂。
- 3** 图书引入**大量实际案例**，读者通过学习，不仅可以学会实用的**动手技能**，同时可以掌握更多的**实践工作经验**。
- 4** 本系列图书全部采用**微视频讲解互动**的全新教学模式，每本图书在内页重要知识点相关图文的旁边附印二维码。读者只要用手机扫描书中相关知识点的二维码，即可在手机上实时浏览对应的教学视频。视频内容与图书涉及的知识完全匹配，晦涩复杂难懂的图文知识通过相关专家的语言讲解，帮助读者**轻松领会**，同时还可以极大地**缓解阅读疲劳**。

另外，为了确保专业品质，本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，由全国电子行业资深专家韩广兴教授亲自指导。编写人员有行业资深工程师、高级技师和一线教师。本书无处不渗透着专业团队的经验和智慧，使读者在学习过程中如同有一群专家在身边指导，将学习和实践中需要注意的重点、难点一一化解，大大提升学习效果。

值得注意的是，电动自行车维修的实操性很强，要想活学活用、融会贯通须结合实际工作岗位进行循序渐进的训练。因此，为读者提供必要的技术咨询和交流是本书的另一大亮点。如果读者在工作学习过程中遇到问题，可以通过以下方式与我们联系交流：

数码维修工程师鉴定指导中心

联系电话：022-83718162/83715667/13114807267

地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

网址：<http://www.chinadse.org>

E-mail：chinadse@163.com

邮编：300384



编者

第1章 电动自行车的结构组成和工作原理	1
1.1 电动自行车的结构组成	1
1.1.1 电动自行车机械系统的结构组成	2
1.1.2 电动自行车电力系统的结构组成	5
1.2 电动自行车的工作原理	8
1.2.1 电动自行车的驱动原理	8
1.2.2 电动自行车的控制原理	12
第2章 电动自行车的故障特点和检修分析	14
2.1 电动自行车的故障特点	14
2.1.1 电动自行车的机械类故障表现	14
2.1.2 电动自行车的电气类故障表现	18
2.2 电动自行车的检修分析	21
2.2.1 电动自行车的机械类故障检修分析	21
2.2.2 电动自行车的电气类故障检修分析	22
第3章 电动自行车的电路维修基础	24
3.1 电动自行车检修仪表的使用	24
3.1.1 万用表的功能与应用	24
3.1.2 整车检测仪的功能与应用	27
3.1.3 蓄电池检测修复仪的功能与应用	28
3.2 电动自行车辅助维修工具的使用	29
3.2.1 焊接工具的功能与应用	29
3.2.2 清洁工具的功能与应用	30
3.2.3 保养材料的功能与应用	32
3.2.4 辅助维修材料的功能与应用	32
3.3 电动自行车电路的识读	34
3.3.1 整车接线图的识读	34
3.3.2 控制原理图的识读	36
3.3.3 采用MC33035芯片控制电路的识读	38
3.3.4 采用LM339芯片控制电路的识读	39
3.4 电动自行车电子元器件的检测	40
3.4.1 电阻器的识读与检测	40

3.4.2 电容器的识读与检测	44
3.4.3 二极管的识读与检测	46
3.4.4 三极管的识读与检测	48
3.4.5 场效应晶体管的识读与检测	52
3.4.6 三端稳压器的识读与检测	53
3.4.7 集成电路的识读与检测	54

第4章 电动自行车电动机的结构原理与故障检修.....56

4.1 电动机的结构特点.....	56
4.1.1 有刷电动机的结构特点	58
4.1.2 无刷电动机的结构特点	62
4.2 电动机的工作原理.....	66
4.2.1 有刷电动机的工作原理	66
4.2.2 无刷电动机的工作原理	68
4.3 电动机的拆装方法.....	70
4.3.1 电动机的拆装要领	70
4.3.2 电动机的拆卸方法	71
4.3.3 电动机的安装方法	77
4.4 电动机的故障检修.....	78
4.4.1 电动机的故障检修分析	78
4.4.2 有刷电动机短路或断路故障的判断方法	81
4.4.3 有刷电动机中电刷和电刷架的检修与代换	82
4.4.4 有刷电动机中换向器和转子绕组的检修方法	83
4.4.5 有刷电动机中轴承和定子永磁体的检修方法	83
4.4.6 无刷电动机定子绕组的检测方法	86
4.4.7 无刷电动机霍尔元件的检测方法	87
4.4.8 无刷电动机空载电流的检测方法	89
4.4.9 无刷电动机定子和转子的检修方法	90
4.4.10 电动机的整体代换	91

第5章 电动自行车控制器的结构原理与故障检修.....93

5.1 控制器的结构特点.....	93
5.1.1 有刷控制器的结构特点	94
5.1.2 无刷控制器的结构特点	98
5.2 控制器的工作原理	103
5.2.1 有刷控制器的工作原理	103
5.2.2 无刷控制器的工作原理	105
5.3 控制器的拆装方法	108

5.3.1 控制器的拆装要领	108
5.3.2 控制器的拆卸方法	109
5.3.3 控制器的安装方法	110
5.4 控制器的故障检修	111
5.4.1 控制器的故障特点	111
5.4.2 控制器故障的整体检修分析	112
5.4.3 控制器常见故障的检修分析	112
5.4.4 控制器输出侧电动机驱动信号的检测方法	116
5.4.5 控制器中位置检测信号的检测方法	117
5.4.6 控制器供电电压的检测方法	119
5.4.7 控制器输入端调速信号的检测方法	119
5.4.8 控制器输入端刹车信号的检测方法	120
5.4.9 控制器内易损元器件的检测方法	121
5.4.10 控制器的整体代换方法	123

第6章 电动自行车蓄电池的结构原理与故障检修

6.1 蓄电池的结构特点	124
6.1.1 铅酸蓄电池的结构特点	125
6.1.2 锂离子蓄电池的结构特点	130
6.2 蓄电池的工作原理	133
6.2.1 铅酸蓄电池的工作原理	133
6.2.2 锂离子蓄电池的工作原理	134
6.3 蓄电池的拆装方法	136
6.3.1 蓄电池的拆装要领	136
6.3.2 蓄电池的拆卸方法	137
6.3.3 蓄电池的安装方法	139
6.4 蓄电池的故障检修	140
6.4.1 蓄电池的故障检修分析	140
6.4.2 蓄电池总电压的检测方法	146
6.4.3 单体蓄电池空载电压的检测方法	147
6.4.4 单体蓄电池负载电压的检测方法	148
6.4.5 单格蓄电池的检测方法	149
6.4.6 蓄电池容量的检测方法	151
6.4.7 蓄电池安全阀的检查	152
6.4.8 蓄电池的代换方法	153
6.5 蓄电池的修复	155
6.5.1 蓄电池的放电修复	155
6.5.2 蓄电池的补水(或补电解液)修复	156
6.5.3 蓄电池的硫化修复	158

第7章 电动自行车充电器的结构原理与故障检修161

- 7.1 充电器的结构特点161
 - 7.1.1 充电器的外部结构162
 - 7.1.2 充电器的内部结构163
- 7.2 充电器的工作原理168
 - 7.2.1 充电器的工作过程168
 - 7.2.2 充电器的电路原理169
- 7.3 充电器的拆装方法171
- 7.4 充电器的故障检修172
 - 7.4.1 充电器的故障检修分析172
 - 7.4.2 充电器输出电压的检测方法172
 - 7.4.3 充电器中易损元器件的检测方法173

第8章 电动自行车调速转把的结构原理与检测代换176

- 8.1 调速转把的结构原理176
 - 8.1.1 调速转把的结构特点176
 - 8.1.2 调速转把的工作原理180
- 8.2 调速转把的检测代换181
 - 8.2.1 调速转把的检测181
 - 8.2.2 调速转把的拆装代换185

第9章 电动自行车闸把的结构原理与检测代换188

- 9.1 闸把的结构原理188
 - 9.1.1 闸把的结构特点188
 - 9.1.2 闸把的工作原理189
- 9.2 闸把的检测代换190
 - 9.2.1 闸把的检测190
 - 9.2.2 闸把的拆装代换193

第10章 电动自行车助力传感器的结构原理与检测代换196

- 10.1 助力传感器的结构原理196
 - 10.1.1 助力传感器的结构特点196
 - 10.1.2 助力传感器的工作原理197
- 10.2 助力传感器的检测代换198
 - 10.2.1 助力传感器的检测198
 - 10.2.2 助力传感器的拆装代换201

第11章 电动自行车仪表盘组件的结构原理与故障检修.....204

11.1 仪表盘的结构原理与故障检修	204
11.1.1 仪表盘的结构特点.....	204
11.1.2 仪表盘的工作原理.....	205
11.1.3 仪表盘的检测方法.....	206
11.2 喇叭的结构原理与故障检修	209
11.2.1 喇叭的结构特点.....	209
11.2.2 喇叭的工作原理.....	209
11.2.3 喇叭的检测方法.....	210
11.3 车灯的结构原理与故障检修	213
11.3.1 车灯的结构特点.....	213
11.3.2 车灯的工作原理.....	214
11.3.3 车灯的检测方法.....	215

第12章 电动自行车综合检修实用实例 217 |

12.1 行驶及动力故障的检修实例	217
12.1.1 比德文牌电动自行车行驶有停顿感的检测实例.....	217
12.1.2 塞克牌电动自行车起步困难的检修实例.....	219
12.1.3 爱玛牌电动自行车电动机运转无力的检修实例.....	222
12.1.4 飞鸽有刷电动自行车速度失控的检修实例.....	225
12.1.5 宝岛牌电动自行车全车没电无反应的检修实例.....	228
12.1.6 都市风牌有刷电动自行车加电不启动的检修实例.....	230
12.2 供电能力和充电异常故障的检修实例	231
12.2.1 有刷电动自行车蓄电池存电能力差的检修实例.....	231
12.2.2 博宇牌电动自行车充电器不能充电的检修实例.....	233
12.3 突发故障的检修实例	237
12.3.1 津·阳光牌电动自行车突然停转的检修实例.....	237
12.3.2 雅马哈牌电动自行车颠簸后突然飞车的检修实例.....	241

第1章

电动自行车的结构组成和工作原理

1.1 电动自行车的结构组成

电动自行车是在普通自行车的基础上加装电动机、控制器、蓄电池、调速转把、闸把等电力驱动及控制部件的机电一体化交通工具，如图1-1所示。电动自行车主要由机械系统和电气系统两部分组成。



图1-1 电动自行车的整机结构

1.1.1 电动自行车机械系统的结构组成

电动自行车的机械系统与普通自行车类似，主要由承重部分（车把、车架、车梯、鞍座和前叉）、制动部分（闸线、前闸和后闸）和人力驱动部分（脚蹬、链条、飞轮、前轮和后轮）构成。图1-2为电动自行车机械系统的组成。



图1-2 电动自行车机械系统的组成

1 承重部分

电动自行车的承重部分主要包括车把、车架、车梯、鞍座和前叉等。这些部件构成一个整体，不仅具有支撑作用，而且承受着在骑行过程中的重力、冲击力及作用于车轮的各种反作用力，确保电动自行车能够正常、平稳地行驶。

其中，车把用于操控电动自行车的行驶方向；前叉除用于固定前轮外，还具有减震功能；车架与其他各部件紧固连接，构成承重主体。图1-3为电动自行车承重部分的结构。



图1-3 电动自行车承重部分的结构

2 制动部分

电动自行车制动部分包括前闸、后闸和闸线。图1-4为电动自行车制动部分的结构。



图1-4 电动自行车制动部分的结构

3 人力驱动部分

如图1-5所示，电动自行车可以在不使用电力驱动的情况下单靠人力骑行。其工作过程与普通自行车类似，用脚踏脚蹬，使轮盘转动，轮盘带动链条，驱动后轮的飞轮转动，电动自行车的后轮便会在飞轮的带动下转动。这就是人力骑行的过程。



图1-5 人力骑行的过程

电动自行车人力驱动部分主要包括脚蹬、链条、飞轮、前轮和后轮等。图1-6为电动自行车人力驱动部分的结构组成。



图1-6 电动自行车人力驱动部分的结构组成

1.1.2 电动自行车电力系统的结构组成

电动自行车的电力系统主要由控制器、电动机、蓄电池、充电器、电源锁、调速转把、闸把、仪表盘、喇叭和灯具等组成。图1-7为电动自行车电力系统的结构。

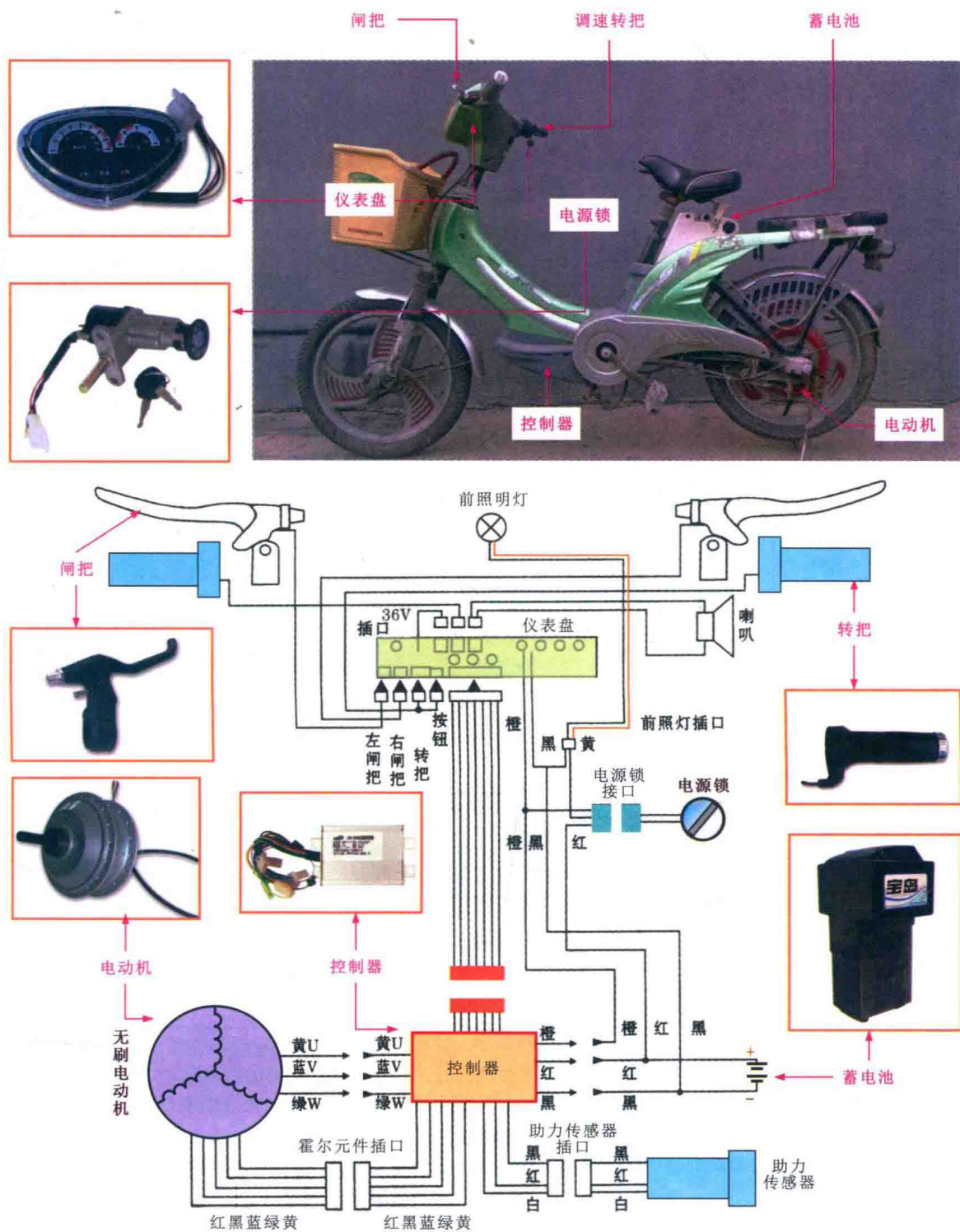


图1-7 电动自行车电力系统的结构

电动自行车的电力系统包括电力驱动及控制部分、人工操控部分、显示及功能部件三部分。

1 电力驱动及控制部分

电力驱动及控制部分主要为电动自行车提供电力支持，驱动控制电动机运转。电力驱动及控制部分主要由控制器、蓄电池、充电器组成。图1-8为电动自行车电力驱动及控制部分的结构关系。

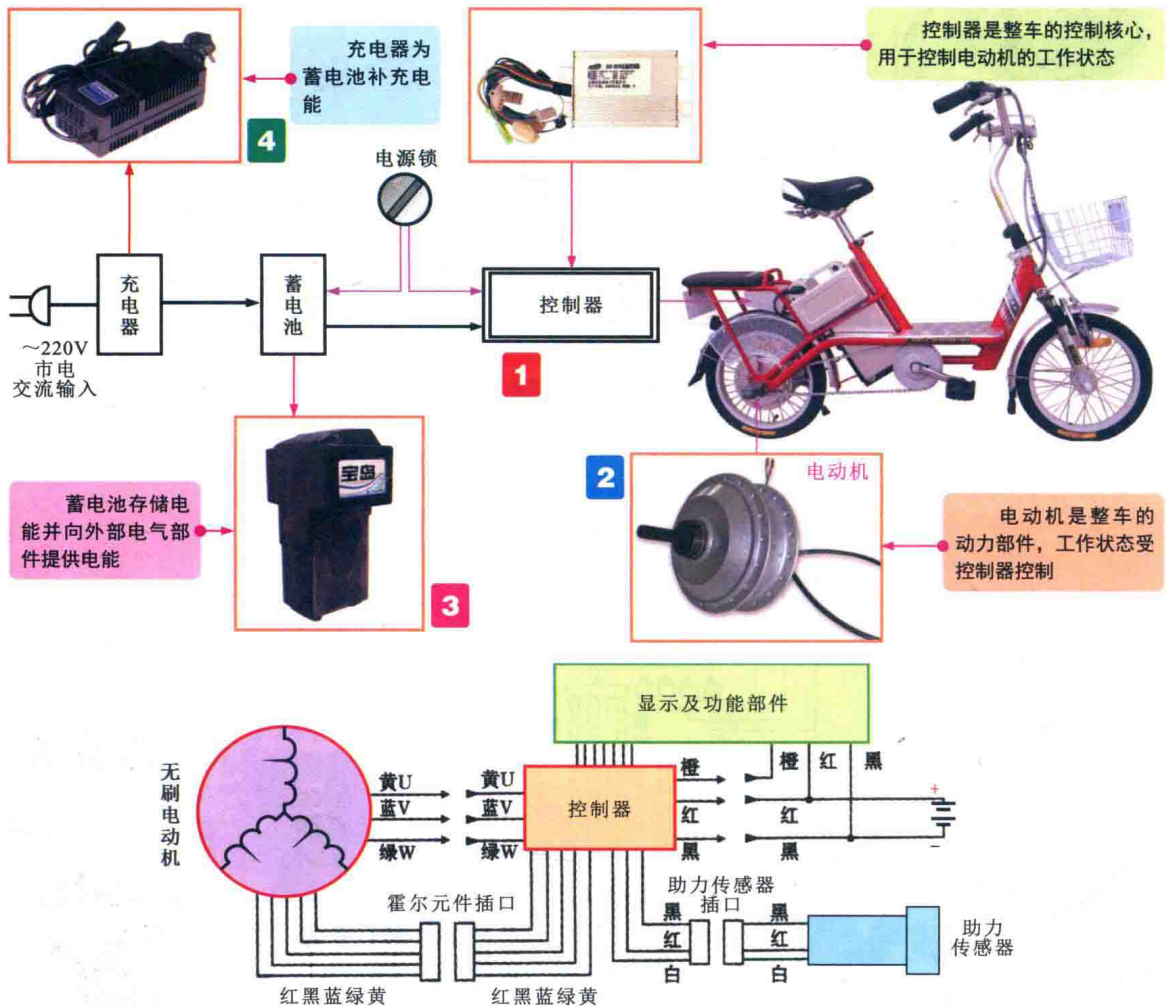


图1-8 电动自行车电力驱动及控制部分的结构关系



1 控制器是一个将电动机的控制电路集中在一起制成的、具有一定控制功能的部件。该部件需要蓄电池提供基本的工作电压，在满足工作条件时，输出控制电动机的各种信号。

2 电动机是将蓄电池的电能转换成机械能的动力设备。它的各种工作状态都是在控制器的作用下实现的。

3 蓄电池俗称电瓶，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主机的所有电气部件供电。

4 充电器则是专门为蓄电池补充电能的装置，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。

2 人工操控部分

人工操控部分主要完成电动自行车启动、运行、变速、停止等的控制，主要包括电源锁、调速转把和闸把。图1-9为电动自行车人工操控部分的结构关系。

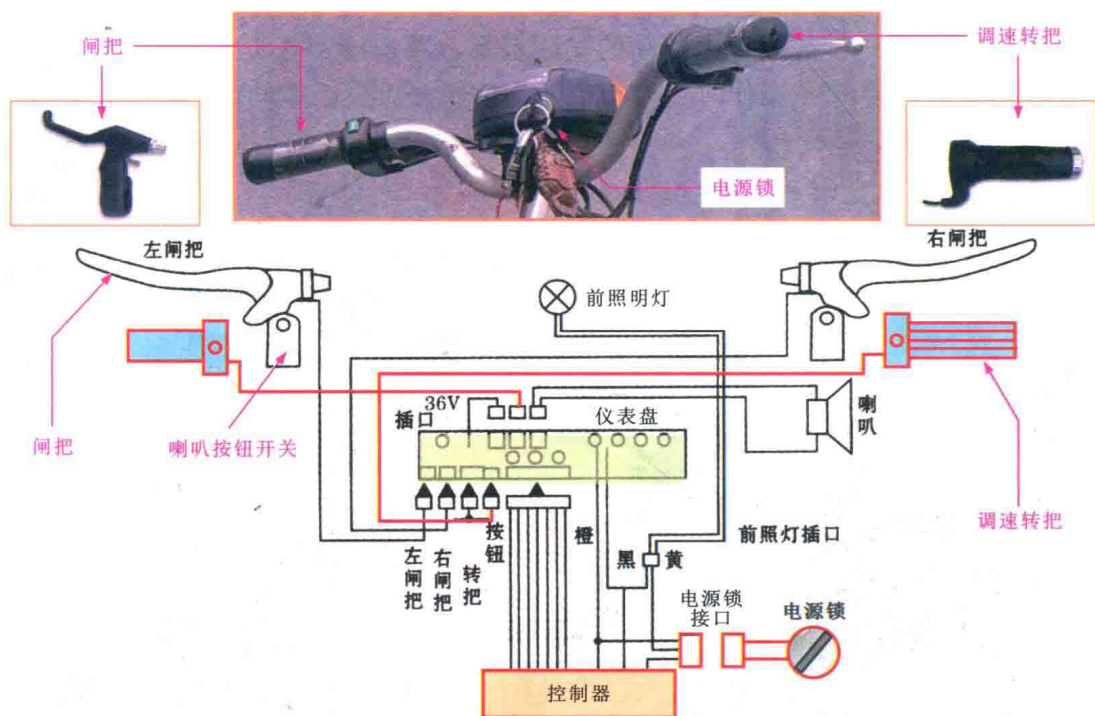


图1-9 电动自行车人工操控部分的结构关系

3 显示及功能部件

显示及功能部件主要包括仪表盘、喇叭和灯具，用于实现功能显示、提醒及照明功能。图1-10为电动自行车显示及功能部件的结构关系。

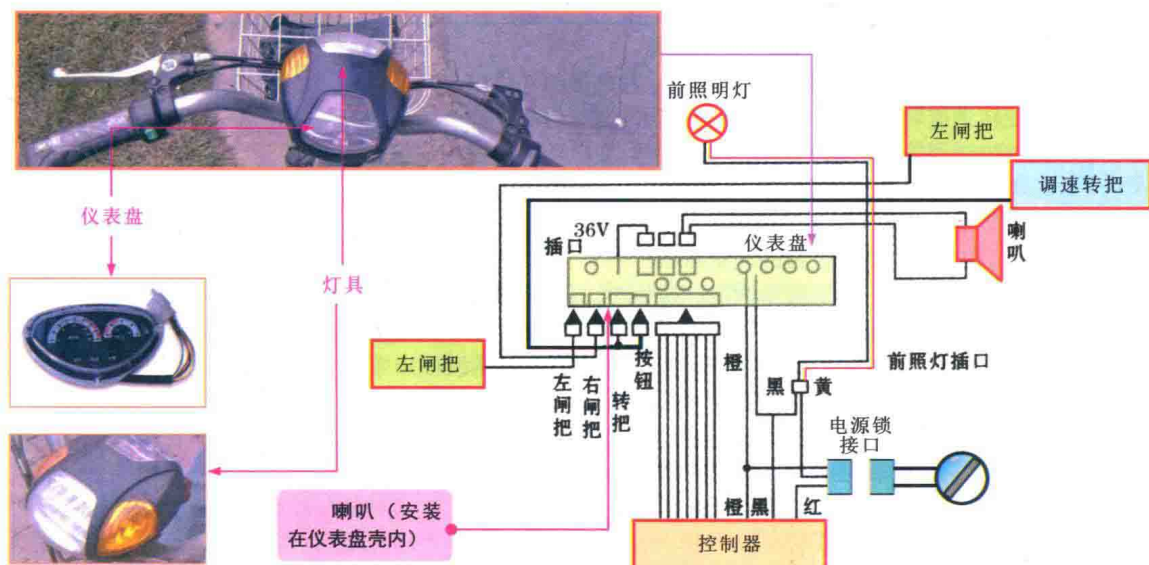


图1-10 电动自行车显示及功能部件的结构关系