

DIANDONG
ZIXINGCHE
WEIXIU SUCHENG QUANTUJIE

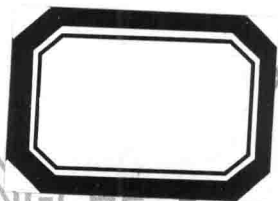
电动自行车 维修速成全图解

双色精通版

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



化学工业出版社



DIAN
ZIXINGCHE
WEIXIU SUCHENG QUANTUJIE

电动自行车 维修速成全图解

双色精通版

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



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书内容以“技能速成”和“全图解”为特色,根据电动自行车的维修特点,结合操作技能要求,详细介绍了电动自行车维修所需要的知识与相关技能,内容包括:做好电动自行车维修前的准备工作、电动自行车的拆装方法、电动自行车的选购与保养、电动自行车控制器的检修技能、电动自行车电动机的检修技能、电动自行车蓄电池的检修技能、电动自行车充电器的检修技能、电动自行车转把和闸把的检修技能、电动自行车其他部件的检修技能等。

为了与实际工作相结合,书中还收集了大量实际案例,使读者不仅能够掌握电动自行车维修的基本技能,更重要的是能够举一反三,将操作技能灵活应用在实际工作中。

本书以图解文、内容实用、特色鲜明,注重知识性、系统性、操作性的结合,可供电动自行车维修人员学习使用,也可供职业学校相关专业的师生参考使用,还可作为职业技能培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车维修速成全图解:双色精通版/韩雪涛主编.
北京:化学工业出版社,2014.3
ISBN 978-7-122-19117-5

I. ①电… 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(2013)第282141号

责任编辑:李军亮
责任校对:王素芹

文字编辑:陈喆
装帧设计:尹琳琳



出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:北京云浩印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张18¹/₂ 字数438千字 2014年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:58.00元

版权所有 违者必究

电动自行车以无污染、低噪声、低能耗、占地少、方便快捷等特点，受到我国城乡居民的青睐，已经成为居民出行的主要交通工具之一。市场的需求进一步地促进了电动自行车技术的发展，新材料、新技术的应用，这对维修人员提出了更高的要求，基于这种情况，为了帮助广大维修人员迅速掌握维修技能，我们组织相关专家和专业技术人员编写了本书。

本书内容双色图解，突出技能特色，注重实用性，并将职业标准融入到知识与技能中，无论是在内容结构还是编写形式上都有所创新，具体特点如下。

一、内容层次分明

本书立足于初学者，先引导读者认识电动自行车的结构特点和故障分析，并将最基本的维修方法介绍给读者，然后再将电动自行车划分为几大系统进行详细讲解，比如细分为控制器、电动机、蓄电池、充电器系统的维修，读者可以循序渐进地掌握电动自行车的维修。

二、双色图解演示

对于内容的表述，摒弃以文字叙述为主的表达模式，而是运用多媒体的理念，尽可能以“图解”的方式进行全程表达，做到“生动”、“亲切”、“直观”、“高效”。针对电路结构及电路故障的排除是维修工作的难点，在电路分析方面，将文字的表述尽可能融入到电路图中，并且将实物图与电路有机结合起来，使内容更易于理解。

三、内容新颖实用

本书以电动自行车维修行业岗位的要求为目标设置内容，让读者能够在最短的时间内掌握相应的岗位操作技能。书中的理论知识完全以操作技能为依托，知识点以实用、够用为原则，所有的操作技能都来自于生产实践，并尽可能将各种技能以图解的方式表现出来，以达到“技能速成”的目的。

四、教学互动交流

本书将传统电子维修教学风格与职业培训模式进行了有机的整合，在书中设置了诸如【知识拓展】、【特别提示】、【演示图解】等专项模块，将学习中不同的知识点、不同的信息内容依托不同风格的模块进行展现，丰富学习者的知识，开拓学习者的视野，提升学习者的品质。本书的学习模式的另一大特点是将学习互动的环节由书中“延伸”到了书外。本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持，读者如果在学习和工作中遇到技术问题可通过联系电话、登录数码维修工程师官方网站的技术交流平台、发送信件等方式获得免费的技术支持和技术交流。我们的通信地址：天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401，邮编300384。联系电话：022-83718162/83715667/13114807267。E-MAIL:chinadse@163.com。

本书由数码维修工程师鉴定指导中心组织编写，其中由韩雪涛任主编，吴瑛、韩广兴任副主编，同时参加本书编写的还有张丽梅、宋永欣、梁明、宋明芳、孙涛、马楠、韩菲、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴玮、高瑞征、吴惠英、周文静、王新霞、孙承满、周洋、马敬宇等。

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！

数码维修工程师鉴定指导中心

第 1 章

做好电动自行车维修前的准备工作

1

- 1.1 认识电动自行车的结构特点 2
 - 1.1.1 电动自行车的机械系统 2
 - 1.1.2 电动自行车的电路系统 5
- 1.2 了解电动自行车的故障特点 10
 - 1.2.1 电动自行车的故障表现 10
 - 1.2.2 电动自行车的故障分析 16
- 1.3 电动自行车的工作原理 23
 - 1.3.1 电动自行车的工作流程 23
 - 1.3.2 电动自行车的控制过程 25

第 2 章

电动自行车的拆装方法

31

- 2.1 掌握电动自行车的拆卸技能 32
 - 2.1.1 电动自行车的拆卸流程 32
 - 2.1.2 电动自行车的拆卸方法 33
- 2.2 掌握电动自行车的组装技能 52
 - 2.2.1 电动自行车的组装流程 52
 - 2.2.2 电动自行车的组装方法 53

- 3.1 掌握电动自行车的选购技能 62
 - 3.1.1 电动自行车选购参考依据 62
 - 3.1.2 电动自行车选购注意事项 65
- 3.2 掌握电动自行车的保养维护技能 70
 - 3.2.1 电动自行车机械系统的日常保养与维护 70
 - 3.2.2 电动自行车电路系统的日常保养与维护 73

- 4.1 找到电动自行车中的控制器 84
 - 4.1.1 控制器的功能特点 84
 - 4.1.2 控制器的结构组成 87
- 4.2 搞清控制器的工作原理 102
 - 4.2.1 有刷电动机控制器的工作原理 102
 - 4.2.2 无刷电动机控制器的工作原理 109
- 4.3 掌握控制器的检修技能 116
 - 4.3.1 作好控制器的检修流程分析 117
 - 4.3.2 掌握控制器的检修方法 119

- 5.1 找到电动自行车中的电动机 132
 - 5.1.1 电动机的功能特点 132
 - 5.1.2 电动机的结构组成 133
- 5.2 搞清电动机的工作原理 142
 - 5.2.1 有刷电动机的工作原理 143

5.2.2 无刷电动机的工作原理 145

5.3 掌握电动机的检修技能 151

5.3.1 作好电动机的检修流程分析 151

5.3.2 掌握电动机的检修方法 154

第 6 章

电动自行车蓄电池的检修技能

▶▶▶ 169

6.1 找到电动自行车中的蓄电池 170

6.1.1 蓄电池的功能特点 171

6.1.2 蓄电池的结构组成 172

6.2 搞清蓄电池的工作原理 182

6.2.1 铅酸蓄电池的工作原理 182

6.2.2 锂离子蓄电池的工作原理 184

6.3 掌握蓄电池的检修技能 186

6.3.1 做好蓄电池的检修流程分析 186

6.3.2 掌握蓄电池的检修方法 192

第 7 章

电动自行车充电器的检修技能

▶▶▶ 217

7.1 充电器的功能特点和结构组成 218

7.1.1 充电器的功能特点 218

7.1.2 充电器的结构组成 218

7.2 搞清充电器的工作原理 229

7.2.1 36V 充电器电路的工作原理 231

7.2.2 48V 充电器电路的工作原理 234

7.3 掌握充电器的检修技能 238

7.3.1 作好充电器的检修流程分析 238

7.3.2 掌握充电器的检修方法 238

- 8.1 掌握电动自行车转把的检修技能 250
 - 8.1.1 找到电动自行车中的转把 250
 - 8.1.2 搞清转把的工作原理 254
 - 8.1.3 掌握转把的检修技能 255
- 8.2 掌握电动自行车闸把的检修技能 258
 - 8.2.1 找到电动自行车中的闸把 258
 - 8.2.2 搞清闸把的工作原理 261
 - 8.2.3 掌握闸把的检修技能 262

- 9.1 掌握电动自行车仪表盘的检修技能 266
 - 9.1.1 找到电动自行车中的仪表盘 266
 - 9.1.2 搞清电动自行车仪表盘的工作原理 267
 - 9.1.3 掌握电动自行车仪表盘的检修代换方法 268
- 9.2 掌握电动自行车车灯的检修技能 271
 - 9.2.1 找到电动自行车中的车灯 271
 - 9.2.2 搞清电动自行车车灯的工作原理 273
 - 9.2.3 掌握电动自行车车灯的检修代换方法 274
- 9.3 掌握电动自行车喇叭的检修技能 276
 - 9.3.1 找到电动自行车中的喇叭 276
 - 9.3.2 搞清电动自行车喇叭的工作原理 277
 - 9.3.3 掌握电动自行车喇叭的检修代换方法 277
- 9.4 掌握电动自行车电源锁的检修技能 279
 - 9.4.1 找到电动自行车中的电源锁 279
 - 9.4.2 搞清电动自行车电源锁的工作原理 281
 - 9.4.3 掌握电动自行车电源锁的检修代换方法 281
- 9.5 掌握电动自行车助力传感器的检修技能 283
 - 9.5.1 找到电动自行车中的助力传感器 283
 - 9.5.2 搞清电动自行车助力传感器的工作原理 284
 - 9.5.3 掌握电动自行车助力传感器的检修代换方法 285

第 ① 章

做好电动自行车维修前的准备工作



1.1 认识电动自行车的结构特点

电动自行车是以蓄电池等电能储存装置作为主能源，人力骑行作为辅助能源，以实现骑行、电力驱动、电力助动以及变速等功能的特种自行车。图1-1所示为典型电动自行车的实物外形。



图1-1 典型电动自行车的实物外形

通过观察电动自行车外形可以看出，电动自行车的外形介于普通自行车和摩托车之间，在自行车的基础上增加了电动机、蓄电池、控制器、转把等操纵部件以及显示仪表系统，由此可以将电动自行车的整机构成划分为机械系统和电气系统两大部分。

1.1.1 电动自行车的机械系统

电动自行车的机械系统是指与普通自行车基本相同的部分，它主要包括车架、车把、车梯、鞍座、前叉、脚蹬、链条、飞轮、前后轮、车筐、前后挡泥板、车闸、抱闸等部分，如图1-2所示。

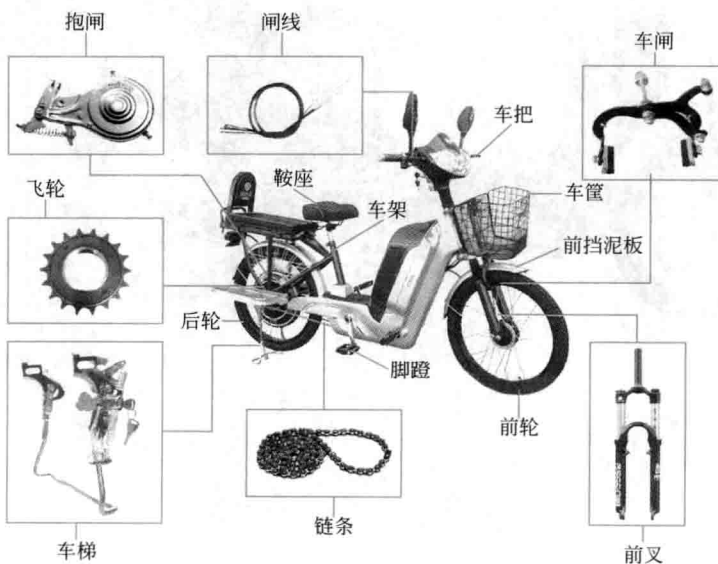


图1-2 电动自行车的机械系统

(1) 车把、车架、车梯、鞍座和前叉

车把、车架、车梯、鞍座和前叉是电动自行车的行车和承重部分，如图1-3所示。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着整个车体和骑行者的重量，并承载着所有电动自行车的零部件；前叉除了用来固定前轮外，还具有减震功能。



图1-3 典型电动自行车的行车和承重部分



特别提示

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骑行过程中重力和冲击力等作用于车轮上的各种反力，保证电动自行车的正常和安全行驶。

(2) 脚蹬、链条、飞轮和前后轮

脚蹬、链条、飞轮和前后轮是电动自行车的人力传动部分，如图1-4所示。骑行者通过踩踏脚蹬带动轮盘转动，轮盘带动链条使后轮处的飞轮转动，从而带动后轮转动，推动电动自行车前进。

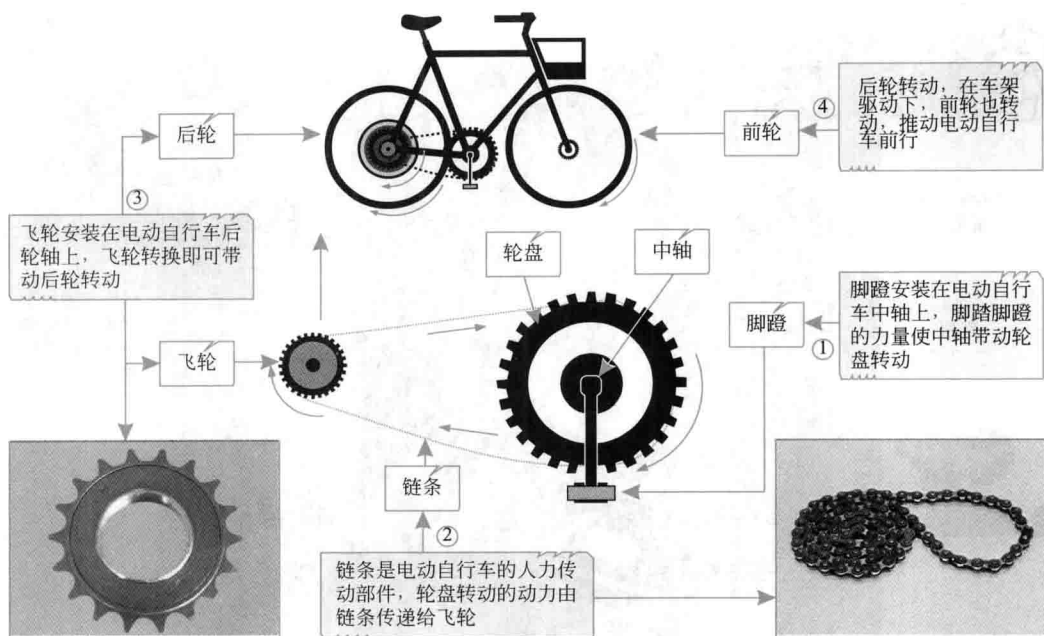


图1-4 电动自行车中的人力传动部分

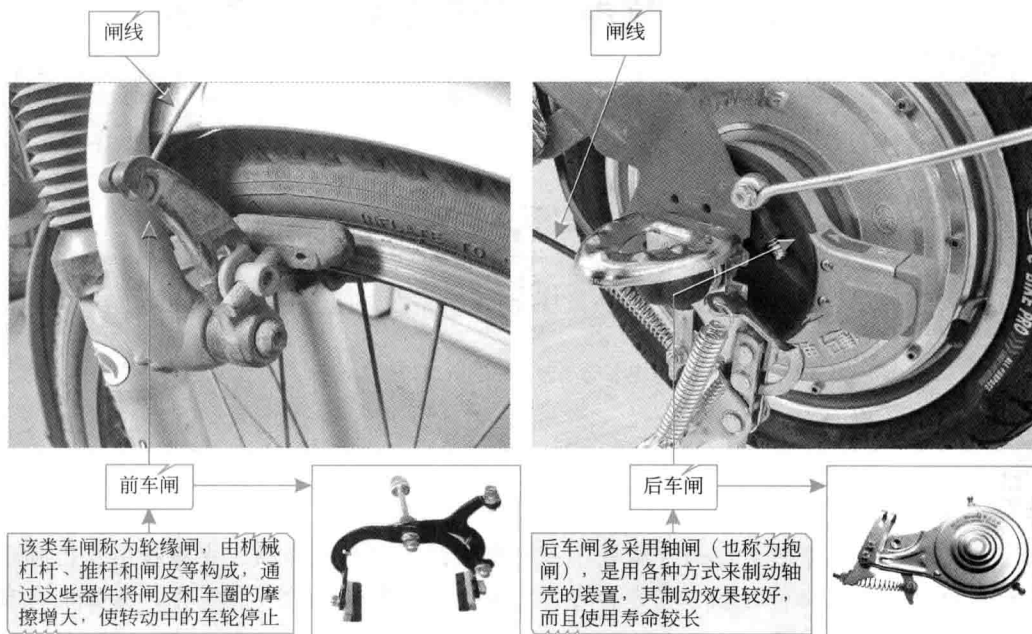


图1-5 电动自行车中的制动部分



知识拓展

在上述的人力传动部分中,前后轮是电动自行车的主要组成部分,也是决定电动自行车行车平稳、安全和正常行驶的重要因素。

(3) 闸线和车闸

闸线和前后车闸是电动自行车的制动部分,如图1-5所示。前后车闸受闸把控制,主要用来对电动自行车进行刹车,降低行驶速度。

1.1.2 电动自行车的电路系统

电路系统是电动自行车特有的部分,该部分主要是指与“电”相关的功能部件,具有一定控制、操作和执行功能的系统。图1-6所示为典型电动自行车电路系统的结构组成。

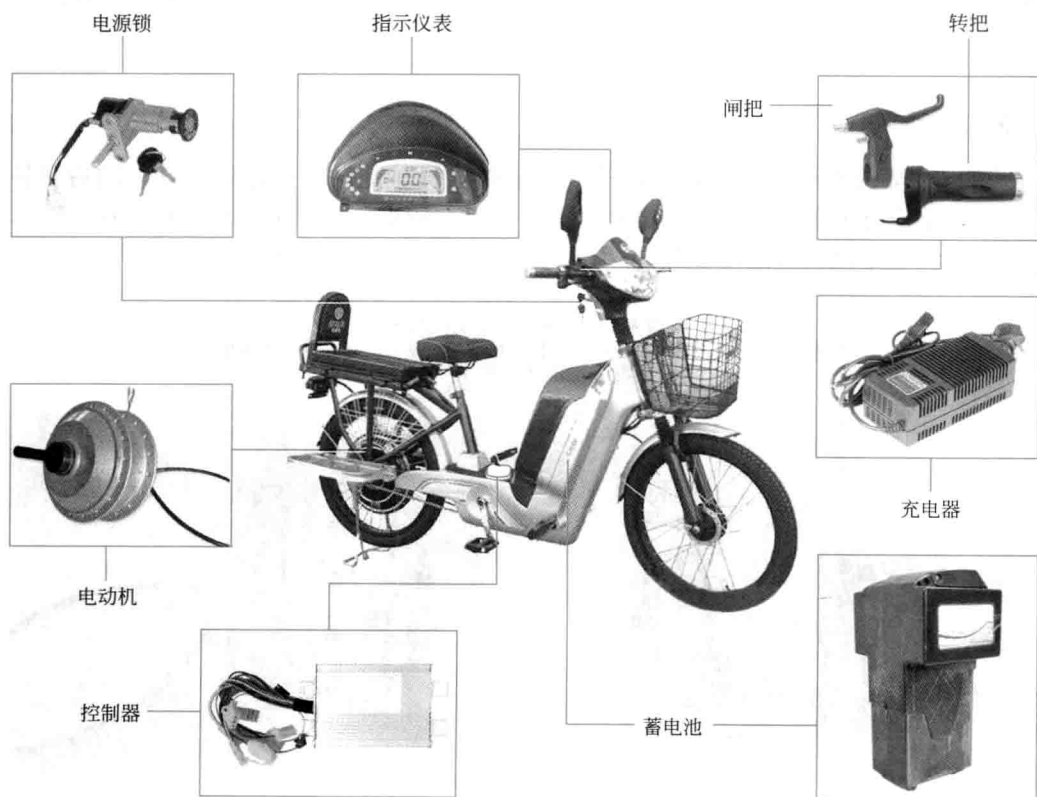


图1-6 电动自行车的电路系统

从图1-6可以看出,该系统大致包括控制器、电动机、蓄电池、转把、闸把、指示仪表、电源锁、车灯和充电器等几部分。

(1) 控制器

电动自行车中的控制器也被称为速度控制器，根据电动机的不同，控制器也被分为有刷控制器和无刷控制器两种。图1-7所示为常见控制器的实物外形。

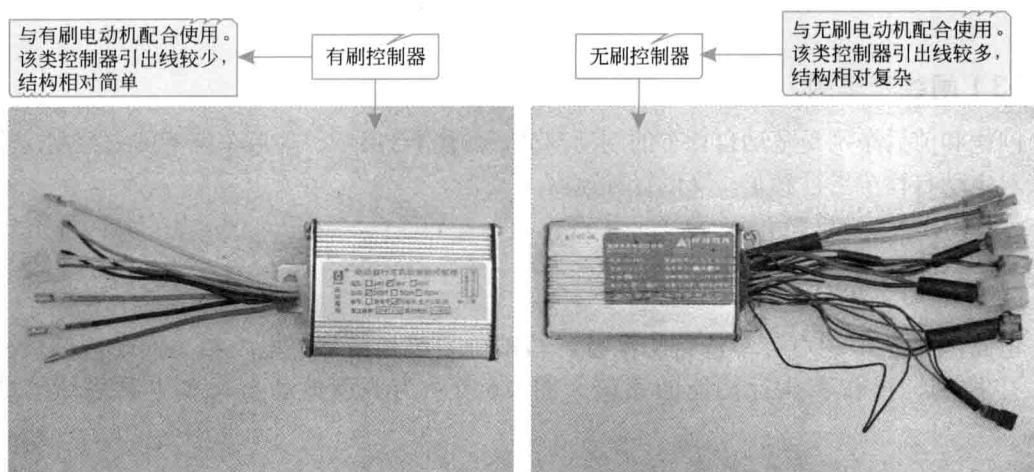


图1-7 常见控制器的实物外形

(2) 电动机

电动自行车的电动机是将蓄电池的电转换成机械能，从而驱动电动车的后轮转动。目前，市场上流行的电动自行车的电动机主要包括有刷电动机和无刷电动机两种。图1-8所示为电动自行车中电动机的实物外形。

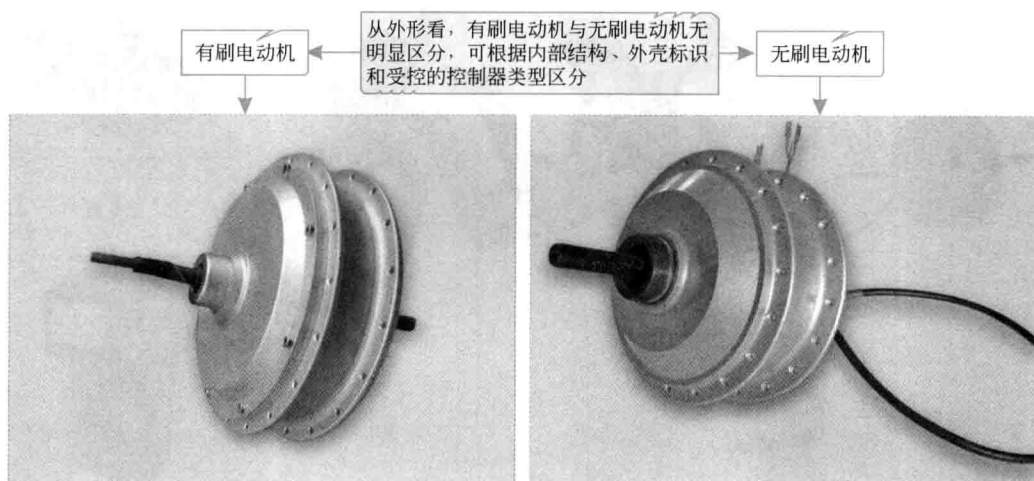


图1-8 电动自行车中电动机的实物外形

(3) 蓄电池

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整机

的所有电气部件供电。图1-9所示为蓄电池的实物外形。

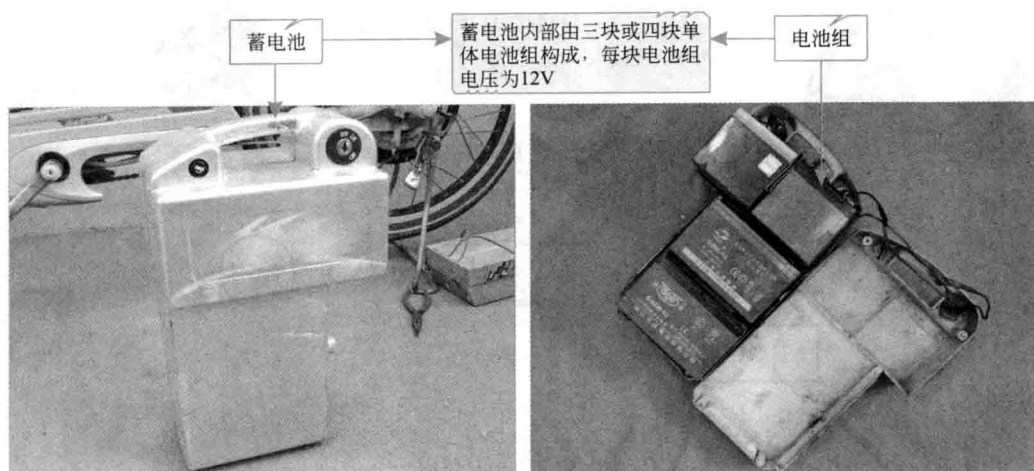


图1-9 电动自行车中蓄电池的实物外形

(4) 充电器

充电器则是专门为蓄电池进行充电的装置，通常在购买电动自行车时，会根据蓄电池的型号进行配套附带充电器。充电器的实物外形如图1-10所示。

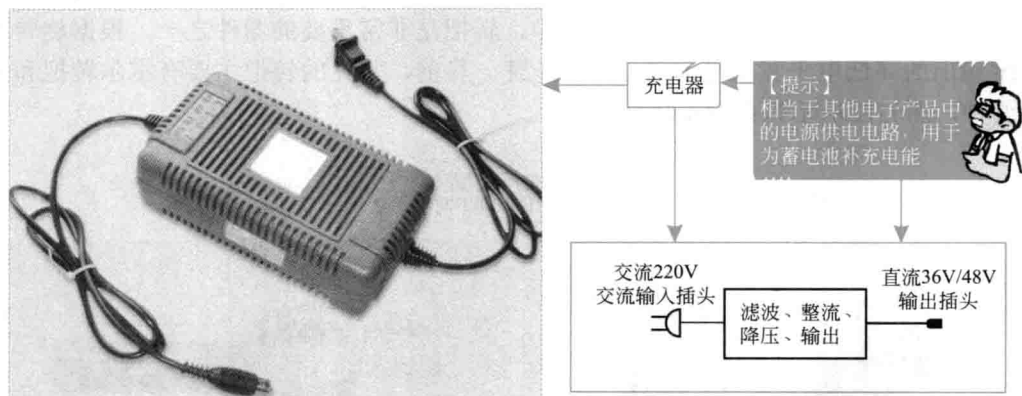


图1-10 电动自行车中充电器的实物外形



知识拓展

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。从功能角度看，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，在维修过程中，这四个部件也是检修的重点。

图1-11所示为电动自行车四大件的关系示意图。

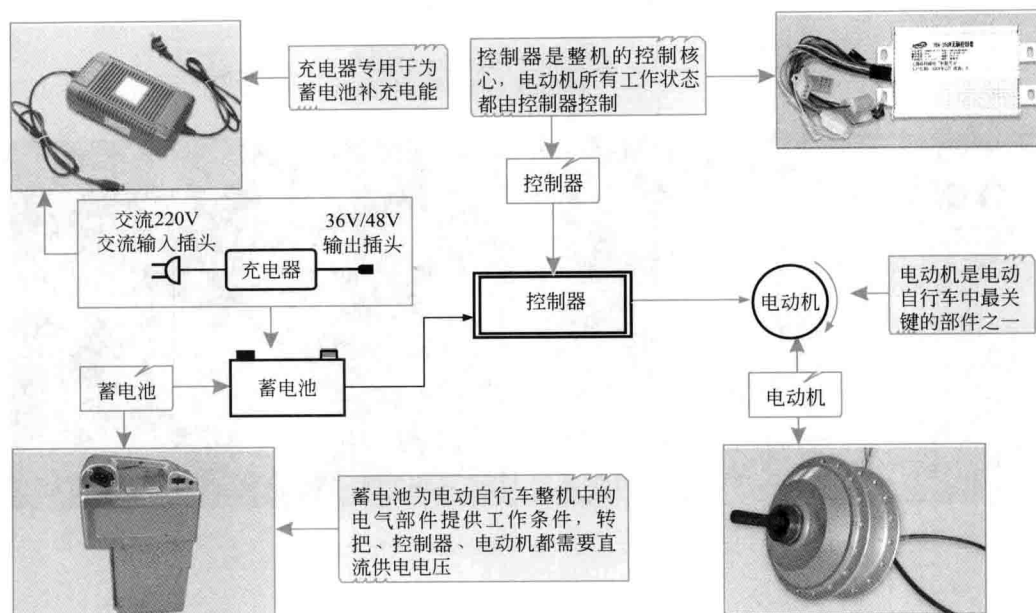


图 1-11 电动自行车四大件的关系示意图

(5) 转把

在调节电动自行车车速快慢的元器件中，转把是非常重要的器件之一，根据旋转不同的角度输出的高低电平驱动电动自行车的车速。目前，常见的转把主要有霍尔转把和光电转把两种，图 1-12 所示为典型实物外形。

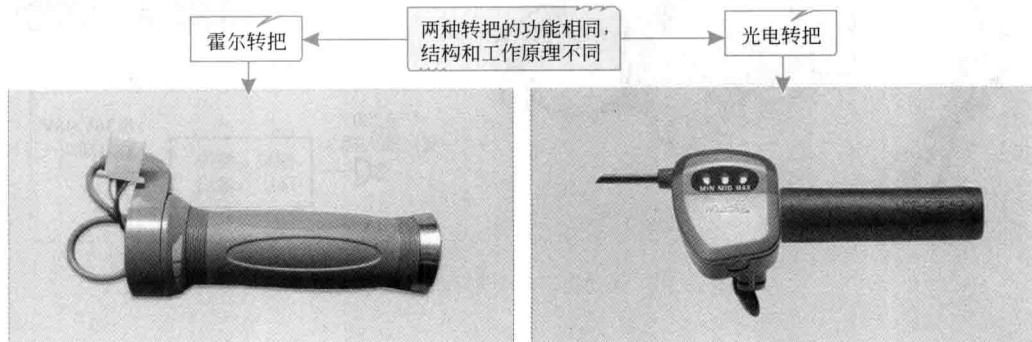


图 1-12 转把的实物外形

(6) 闸把

电动自行车中的闸把有两种功能，一种功能是进行机械刹车；另一种功能则是使内部的电路信号断开，切断电动机的供电，达到刹车的目的。图 1-13 所示为闸把的实物外形。