

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

[视频版]

看视频学技能

双色印刷



全程技能图解
近千幅图片再现操作实际

专家亲身示范
教练式手把手指导操作过程

知识全面覆盖
常见故障及排除技巧尽在其中

扫二维码看视频
身临其境听专家讲跟专家做

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

快速入门

主 编 韩雪涛
副主编 吴 瑛 韩广兴

(视频版)



机械工业出版社

本书完全遵循国家职业技能标准并按电动自行车维修领域的实际岗位需求,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划分成8章,即电动自行车的结构与工作原理、电动自行车的故障特点和检修分析、电动自行车电动机的结构与检修方法、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可以供学习者在日后的工作中方便、快捷地查询使用。

本书还采用了微视频讲解的全新教学模式,在重要知识点相关图文的旁边,增添了二维码。学习者只要用手机扫描书中相关知识的二维码,即可在手机上实时浏览对应的教学视频,视频内容与本书涉及的知识完全匹配,复杂难懂的图文知识通过相关专家的语言讲解,可帮助学习者轻松领会,同时还可以极大地缓解阅读疲劳。

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:视频版/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社,2018.1
(上岗轻松学)

ISBN 978-7-111-58963-1

I. ①图… 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(2018)第010331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:陈玉芝 陈文龙

责任校对:张征 责任印制:张博

三河市宏达印刷有限公司印刷

2018年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm·10印张·225千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-58963-1

定价:49.80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

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

编委会

主 编 韩雪涛

副主编 吴 瑛 韩广兴

参 编 张丽梅 马梦霞 韩雪冬 张湘萍

朱 勇 吴惠英 高瑞征 周文静

王新霞 吴鹏飞 张义伟 唐秀鸯

宋明芳 吴 玮

前言

电动自行车维修技能是一项专业、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，电动自行车维修技能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技能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

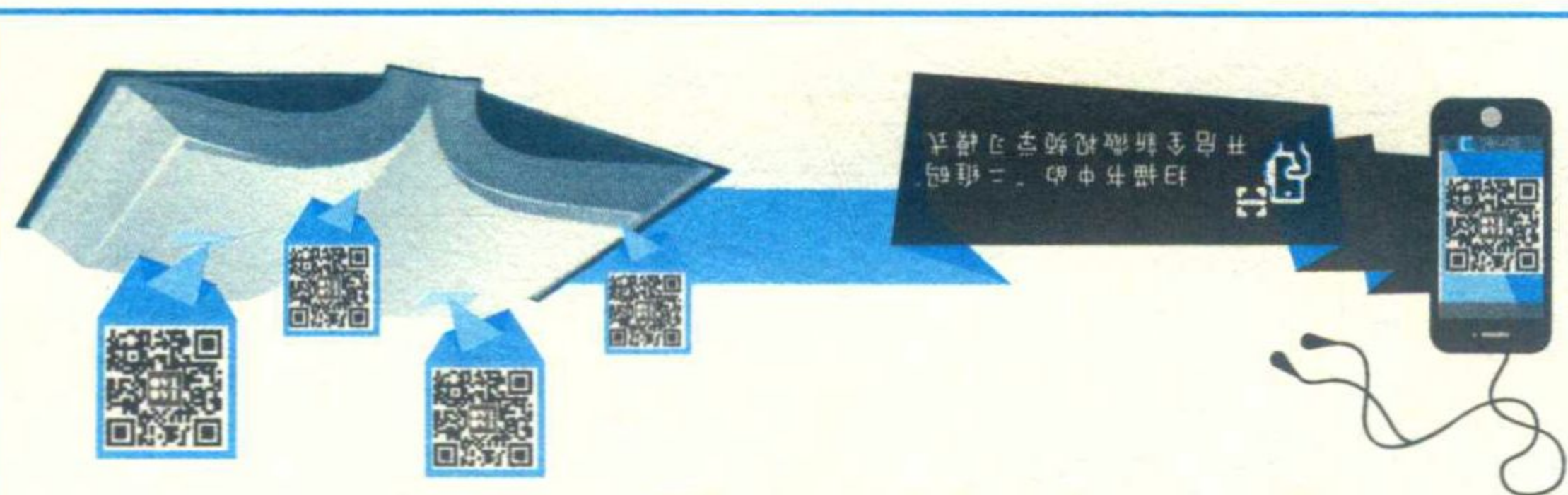
本书以市场需求为导向，以直接指导就业作为图书编写的目标，注重实用性和知识性的融合，将学习技能作为图书的核心思想。书中的知识内容完全为技能服务，知识内容以实用、够用为主。全书突出操作、强化训练，让学习者在阅读本书时不是在单纯地学习内容，而是在练习技能。

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学习者的情况，结合实际岗位培训的经验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，确保本书内容符合市场需要，具备很强的实用性。

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。另外，本书还开创了数字媒体与传统纸质载体交互的全新教学方式。学习者可以通过手机扫描书中的二维码，实时浏览对应知识点的数字媒体资源。数字媒体资源与本书的图文资源相互衔接，相互补充，可以充分调动学习者的主观能动性，确保学习者在短时间内获得最佳的学习效果。



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。

为确保本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，充分以市场需求和社会就业需求为导向，确保本书内容符合规范就业的要求。

本书由韩雪涛任主编，吴瑛、韩广兴任副主编，张丽梅、马梦霞、朱勇、唐秀鸯、韩雪冬、张湘萍、吴惠英、高瑞征、周文静、王新霞、吴鹏飞、宋明芳、吴玮、张义伟参加编写。

读者通过学习与实践还可参加相关资质的资格认证，获得相应等级的资格证书。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的建议！如书中存在问题，可发邮件至cyztian@126.com与编辑联系！

编者

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	8
1.2.1 电动自行车的控制关系	8
1.2.2 电动自行车的工作过程	11
第2章 电动自行车的故障特点和检修分析	13
2.1 电动自行车的故障特点	13
2.1.1 电动自行车机械系统的故障特点	13
2.1.2 电动自行车电气系统的故障特点	16
2.2 电动自行车常见故障的检修流程	20
2.2.1 电动自行车供电异常的检修流程	20
2.2.2 电动自行车控制不良的检修流程	24
2.2.3 电动自行车动力不良的检修流程	25
第3章 电动自行车电动机的结构与检修方法	26
3.1 电动自行车电动机的结构	26
3.1.1 有刷直流电动机(定子为永磁体)的结构	27
3.1.2 无刷直流电动机(转子为永磁体)的结构	31
3.2 电动自行车电动机的工作原理	34
3.2.1 有刷直流电动机的工作原理	34
3.2.2 无刷直流电动机的工作原理	36
3.3 电动自行车电动机的检修方法	38
3.3.1 有刷直流电动机的检修方法	38
3.3.2 无刷直流电动机的检修方法	42
3.4 电动自行车电动机的代换	47
3.4.1 寻找可代替的电动机	47
3.4.2 代换电动机	49
3.4.3 通电试机	49
第4章 电动自行车控制器的功能特点与检修方法	50
4.1 电动自行车控制器的种类与功能特点	50
4.1.1 电动自行车控制器的种类	50
4.1.2 电动自行车控制器的功能特点	51
4.2 电动自行车控制器的连接关系	52
4.2.1 有刷直流电动机控制器的连接关系	52
4.2.2 无刷直流电动机控制器的连接关系	53
4.3 电动自行车控制器的结构与工作原理	54
4.3.1 有刷直流电动机控制器的结构与工作原理	54
4.3.2 无刷直流电动机控制器的结构与工作原理	61
4.4 电动自行车控制器的检修方法	65
4.4.1 电动自行车控制器的检修流程	65
4.4.2 电动自行车控制器的拆卸与代换	74

第5章	电动自行车蓄电池的功能特点与检修方法	76
5.1	电动自行车蓄电池的种类与功能特点	76
5.1.1	电动自行车蓄电池的种类	76
5.1.2	电动自行车蓄电池的功能特点	78
5.2	电动自行车蓄电池的结构与工作原理	79
5.2.1	电动自行车蓄电池的结构	79
5.2.2	电动自行车蓄电池的工作原理	82
5.3	电动自行车蓄电池的检测方法	85
5.3.1	蓄电池电压的检测方法	85
5.3.2	蓄电池容量的检测方法	86
5.3.3	蓄电池中单体蓄电池的检测方法	87
5.4	电动自行车蓄电池的更换与修复方法	90
5.4.1	蓄电池中单体蓄电池的更换重组	90
5.4.2	蓄电池中单体蓄电池的修复	92
第6章	电动自行车充电器的结构与检修方法	97
6.1	电动自行车充电器的结构与工作原理	97
6.1.1	电动自行车充电器的结构	97
6.1.2	电动自行车充电器的工作原理	99
6.2	电动自行车充电器的检修方法	106
6.2.1	熔断器的检修方法	108
6.2.2	桥式整流电路的检修方法	108
6.2.3	滤波电容器的检修方法	109
6.2.4	开关振荡集成电路的检修方法	110
6.2.5	开关晶体管的检修方法	111
6.2.6	开关变压器的检修方法	112
6.2.7	光耦合器的检修方法	112
6.2.8	运算放大器集成电路的检修方法	113
第7章	电动自行车电气部件的检修方法	114
7.1	电动自行车转把的检修方法	114
7.1.1	电动自行车转把的结构与工作原理	114
7.1.2	电动自行车转把的拆卸	116
7.1.3	电动自行车转把的检修	117
7.2	电动自行车助力传感器的检修方法	119
7.2.1	电动自行车助力传感器的结构与工作原理	119
7.2.2	电动自行车助力传感器的检测	120
7.2.3	电动自行车助力传感器的代换	121
7.3	电动自行车仪表盘的检修方法	123
7.3.1	电动自行车仪表盘的结构与工作原理	123
7.3.2	电动自行车仪表盘的检修	124
7.4	电动自行车其他电气部件的检修方法	126
7.4.1	电动自行车车灯的检修方法	126
7.4.2	电动自行车喇叭的检修方法	128
7.4.3	电动自行车报警系统的检修方法	129
7.4.4	电动自行车闸把的检修方法	130
第8章	电动自行车维修综合案例	133
8.1	电动自行车控制失常维修案例	133

8.1.1	电动自行车速度失控故障的检修	133
8.1.2	电动自行车速度缓慢且驱动无力故障的检修	136
8.1.3	电动自行车行驶中颠簸后突然飞车故障的检修	138
8.1.4	电动自行车转速异常后屡烧控制器功率晶体管故障的检修	140
8.1.5	电动自行车转把突然失灵故障的检修	142
8.1.6	电动自行车制动时加速运行故障的检修	144
8.1.7	电动自行车起动突跳故障的检修	146
8.1.8	电动自行车起步困难需加外力才能起动故障的检修	147
8.2	电动自行车电源及充电异常维修案例	149
8.2.1	电动自行车充电器输出电压过高故障的检修	149
8.2.2	电动自行车充电器不能充电故障的检修	151

第1章

电动自行车的结构与工作原理



1.1 电动自行车的整体结构

电动自行车是以蓄电池等电能储存装置为主能源，以人力骑行为辅助能源，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可分为两大部分，即机械系统和电气系统。

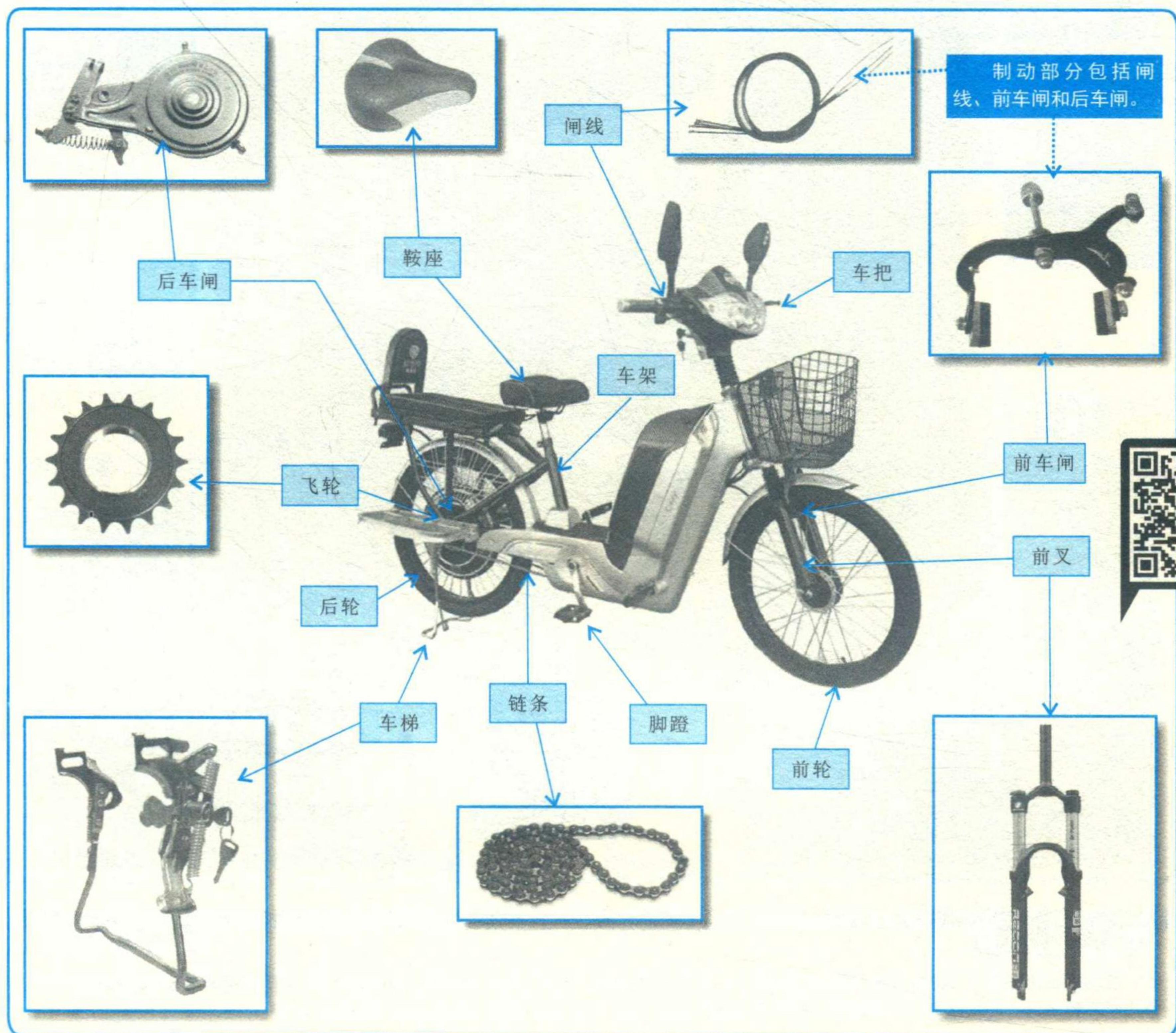


1.1.1 电动自行车机械系统的结构



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、前车闸和后车闸）等构成。

【电动自行车机械系统的结构】





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，并承载着电动自行车的所有零部件；前叉可以随车把转动而灵活动作，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

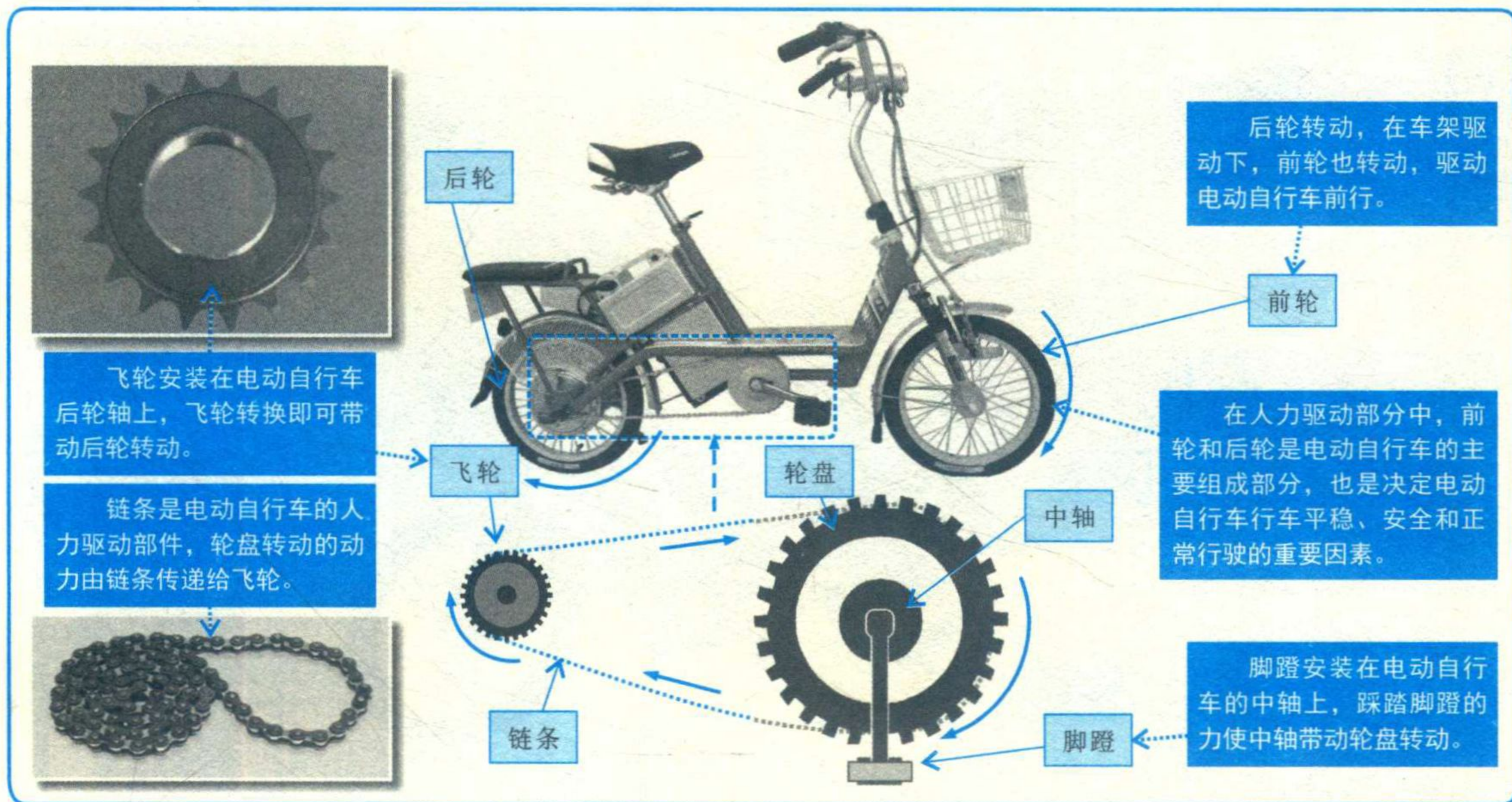
在电动自行车中，上述部件构成了一个整体，它不仅具有操纵、支撑作用，而且承受着电动自行车在行驶过程中重力和冲击力等作用于车轮上的各种反作用力，保证电动自行车的行驶安全。



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，驱动电动自行车前进。

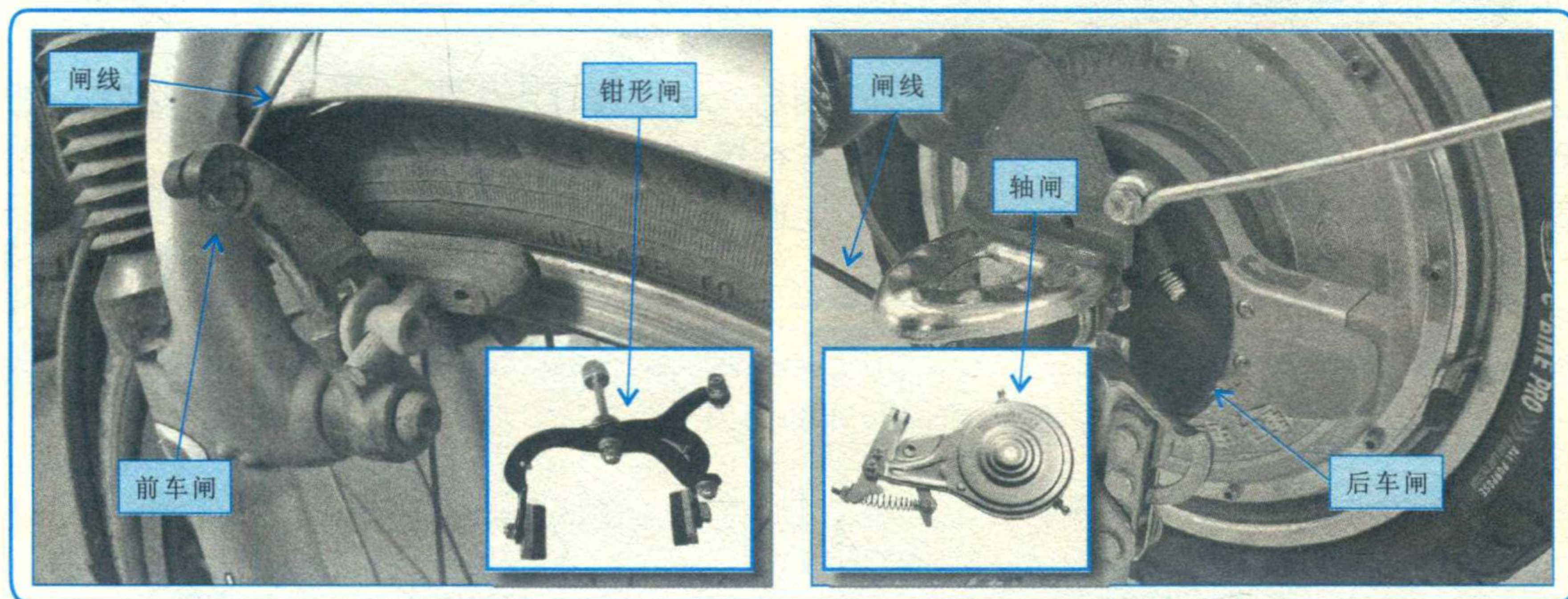
【电动自行车人力驱动部分的结构】



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，以降低行驶速度。

【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，通过这些器件调节闸皮和前轮轮圈间的摩擦力，使转动中的车轮停止。轴闸也称为抱闸或涨闸，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



电动自行车的电气系统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、车灯和充电器等部分。

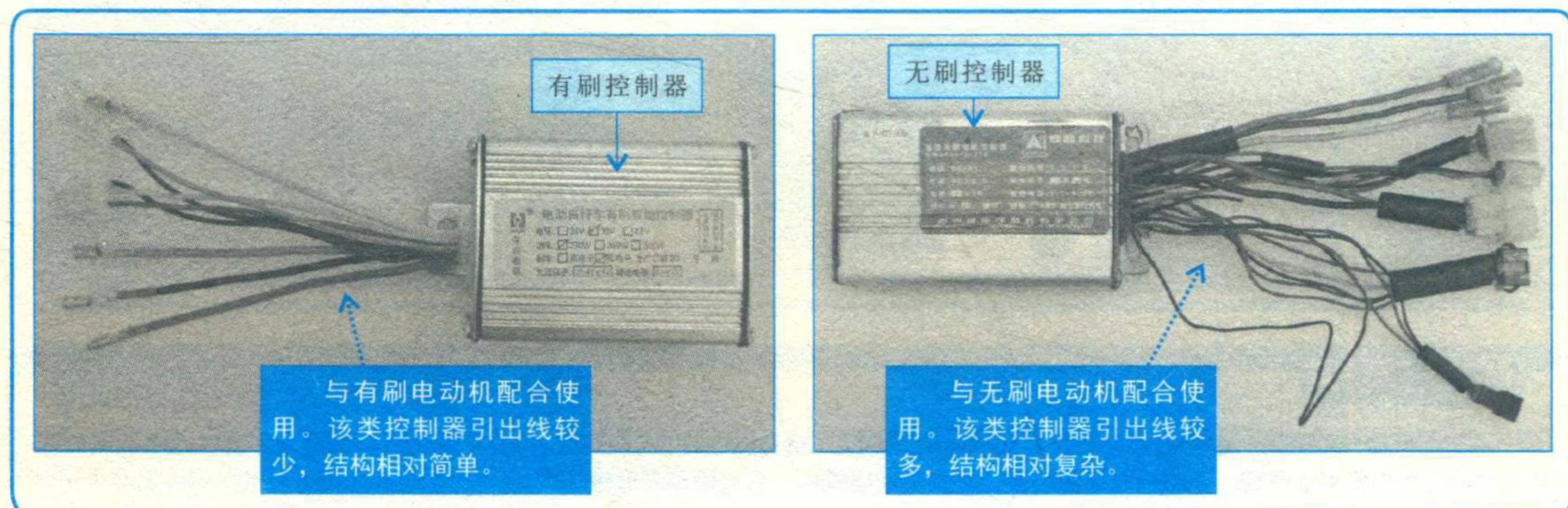
【电动自行车电气系统的结构】



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】

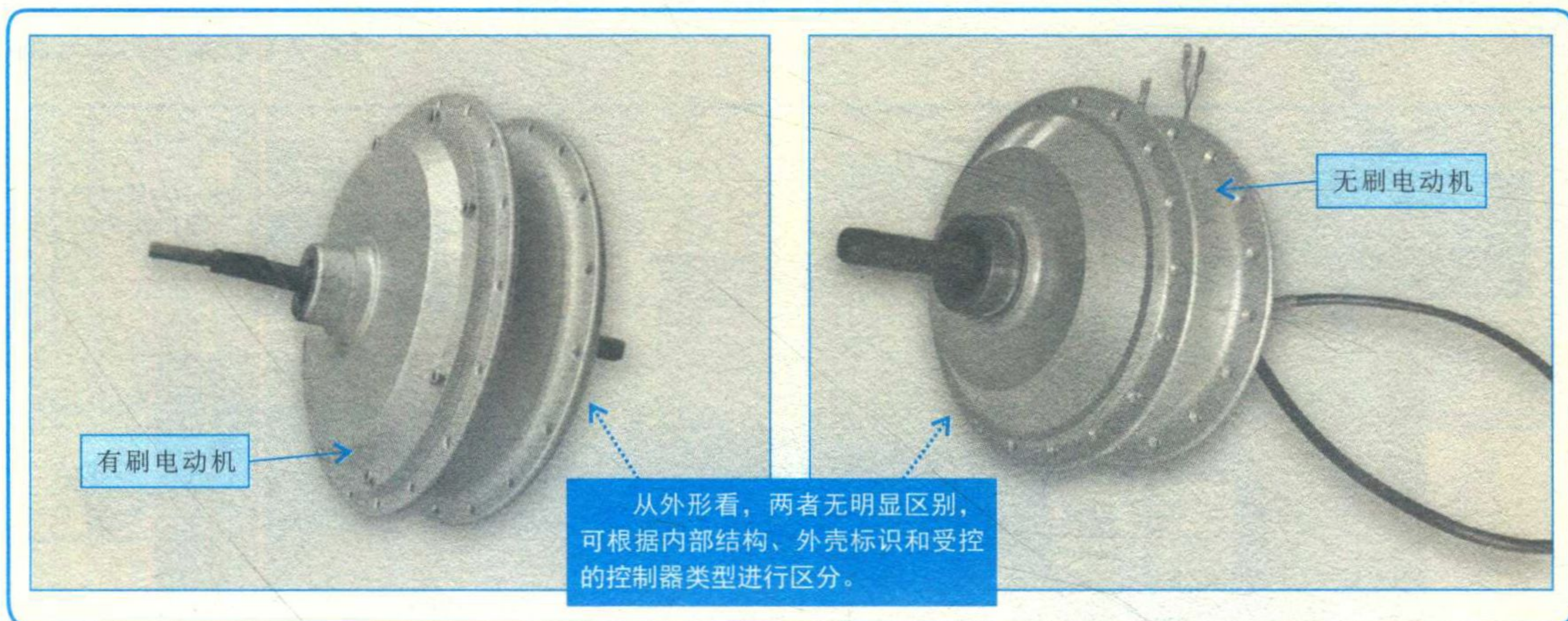




2. 电动机

电动自行车的电动机将蓄电池的电能转换成机械能，从而驱动电动自行车的后轮转动。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。

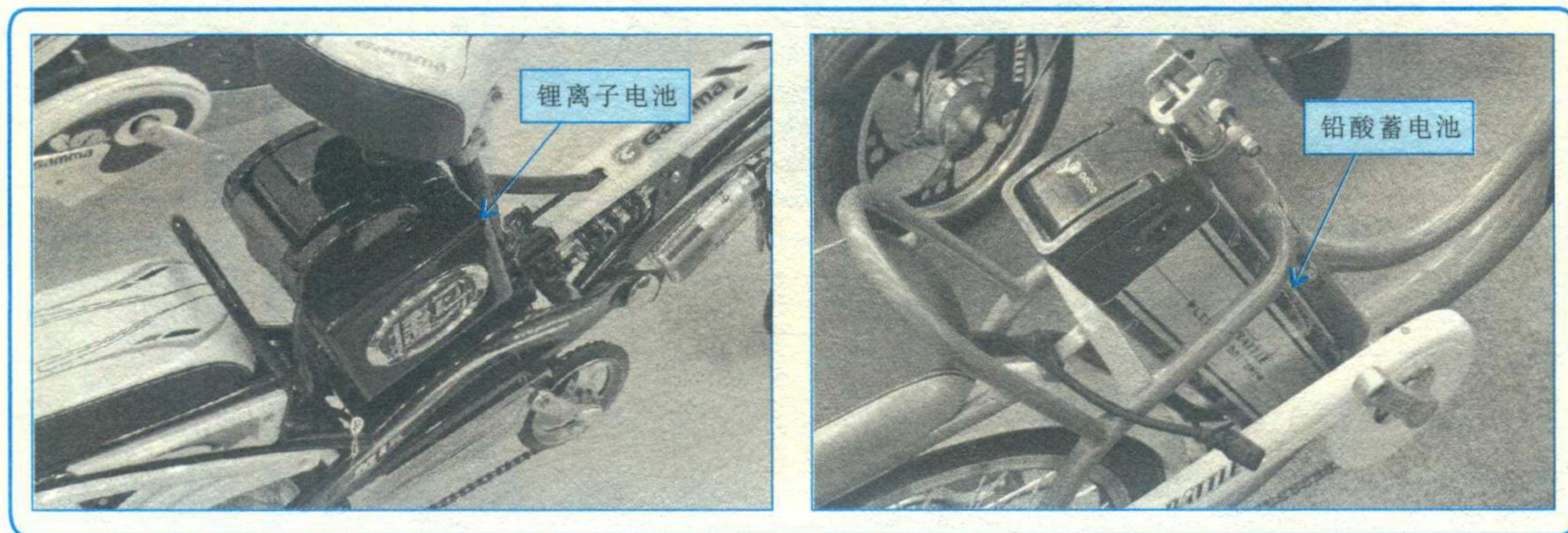
【电动自行车中的电动机】



3. 蓄电池

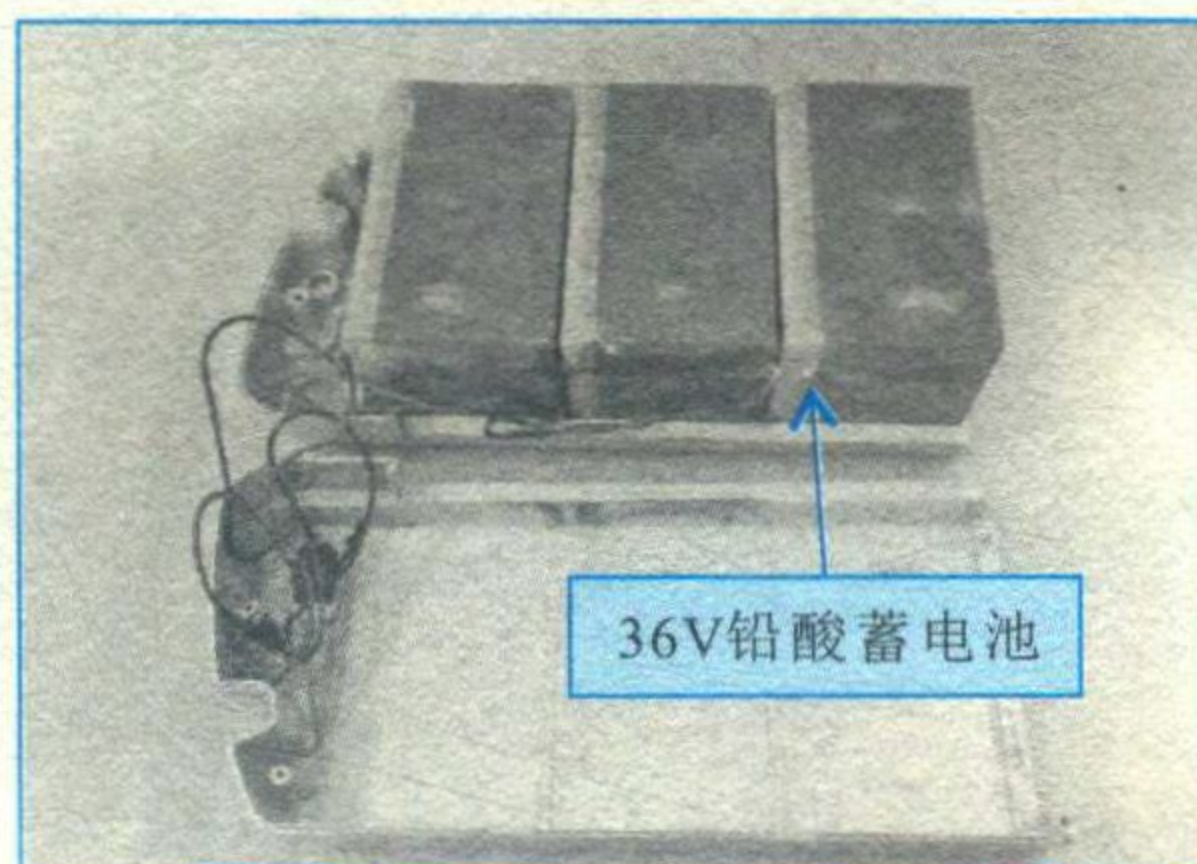
蓄电池是一种储存电能的专用装置。它在电动自行车中的主要作用是给所有的电气部件供电。

【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。

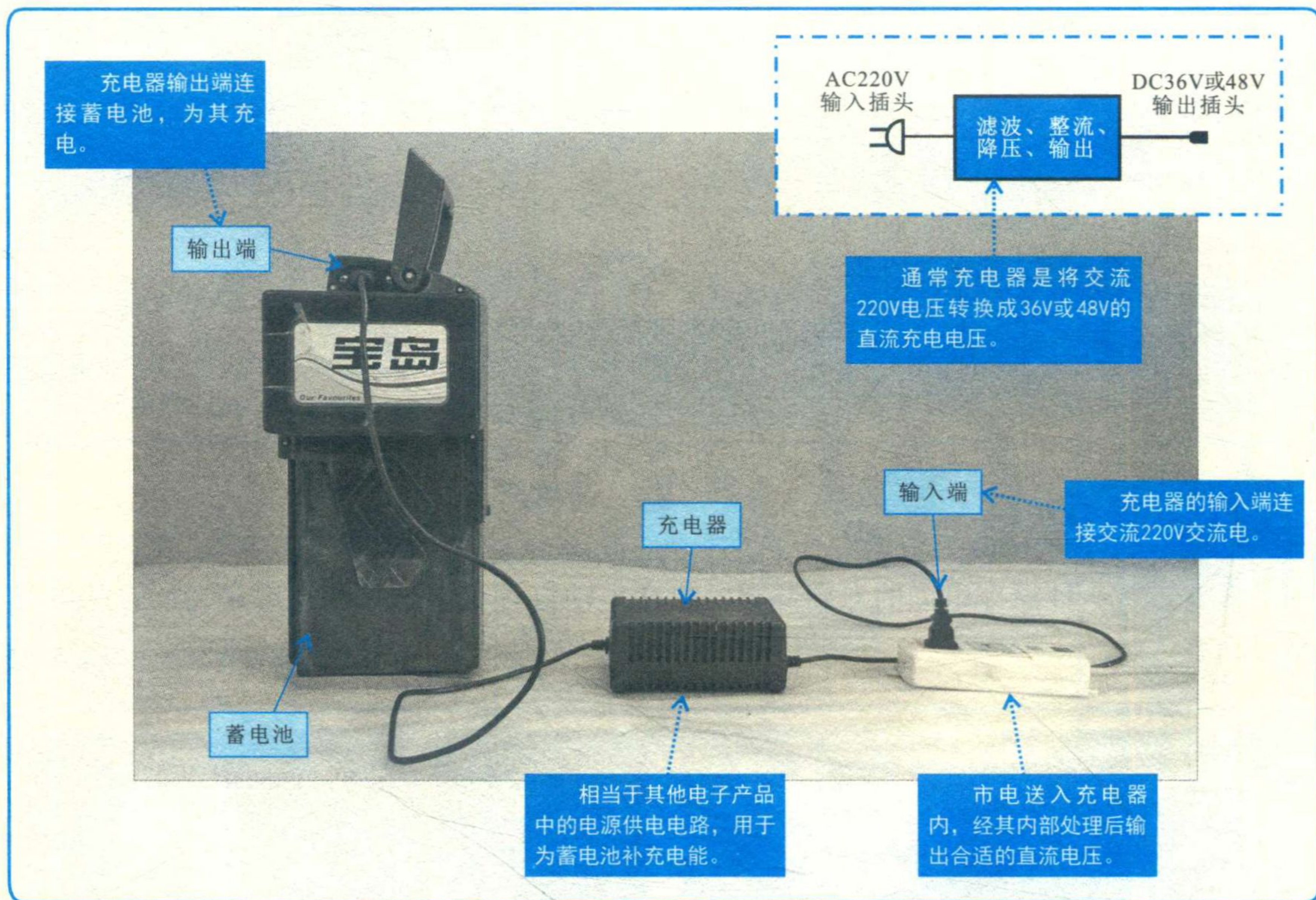




4. 充电器

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。

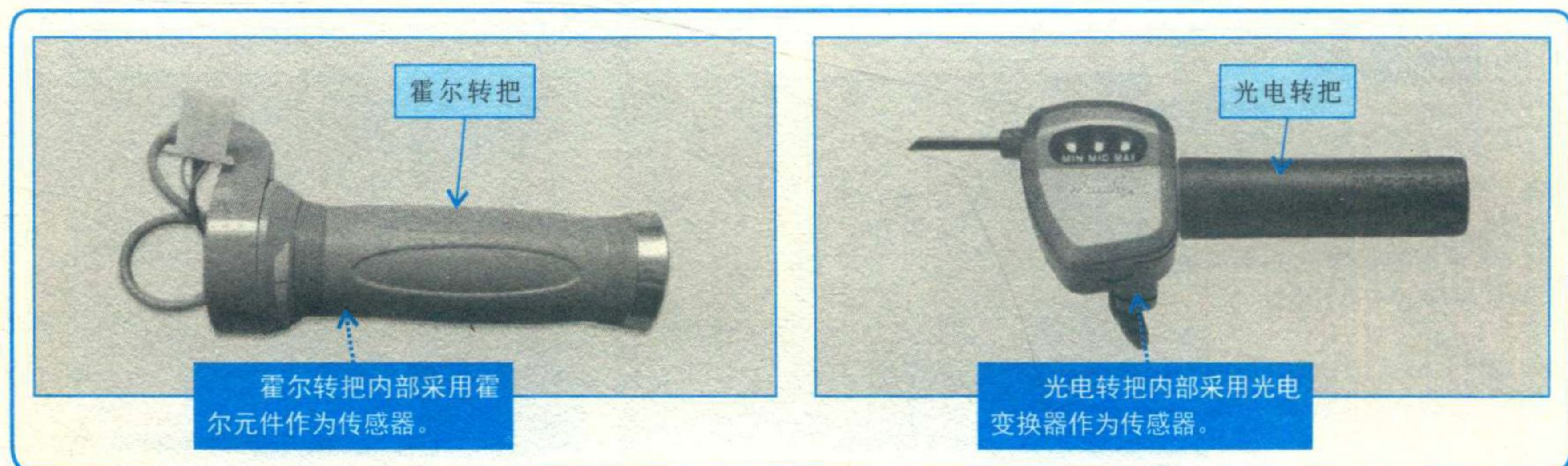
【电动自行车中的充电器】



5. 转把

转把是电动自行车中用来控制、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】

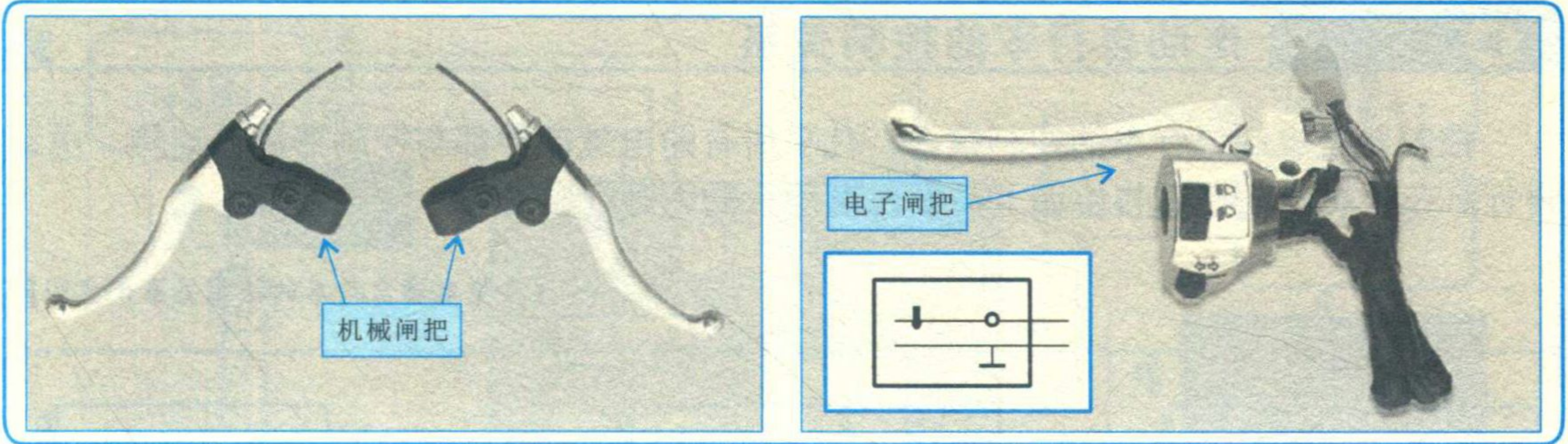




6. 闸把

电动自行车中的闸把就是制动闸把，它一方面进行机械制动，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。

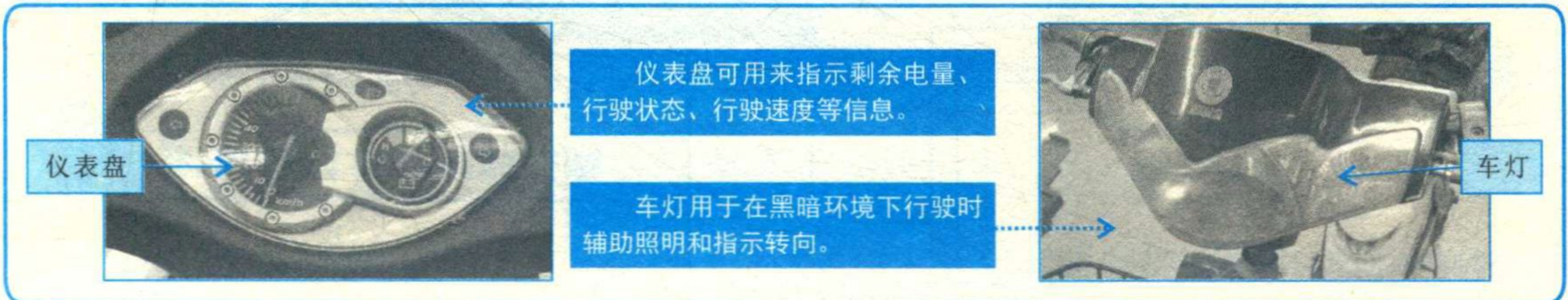
【电动自行车中的闸把】



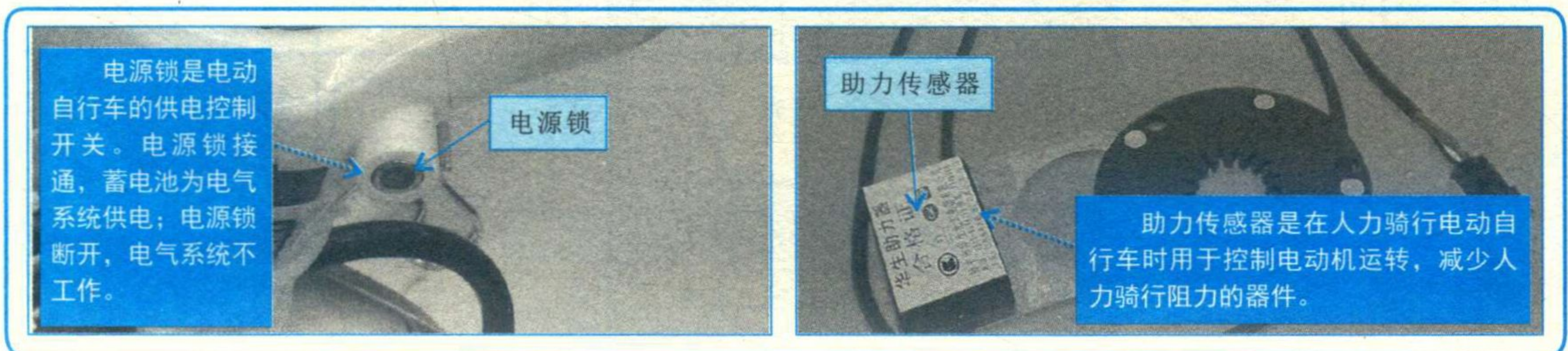
7. 其他电气部件

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、电源锁和报警系统等。

【电动自行车中的仪表盘和车灯】



【电动自行车中的电源锁和助力传感器】



【电动自行车中的喇叭和报警系统】





1.2 电动自行车的工作原理

在了解了电动自行车的整体结构后，还应从整体上搞清楚电动自行车的控制过程，了解其电路的基本工作原理，为实际检修做好准备。



1.2.1 电动自行车的控制关系



控制器是电动自行车的控制核心，几乎所有的电气部件都与控制器进行连接。电动自行车在控制器的控制与协调下，实现电动、助力等行驶功能。

【典型电动自行车的控制关系示意图】

