

就业金钥匙

《就业金钥匙》编委会 组织编写

图解

TUJIE
DIANDONG
ZIXINGCHE
WEIXIU
YIBENTONG

电动自行车维修 一本通

学会一技之长 快速打开就业之门
面向岗位需求 全新图解操作技能



化学工业出版社

就业金钥匙

图解电动自行车维修一本通

《就业金钥匙》编委会 组织编写



化学工业出版社

· 北京 ·

《图解电动自行车维修一本通》是《就业金钥匙》丛书电工维修行业中的一本。本书旨在帮助读者快速掌握电动自行车维修技能，主要内容包括：电动自行车维修概述、电动自行车结构原理与维修、电动自行车使用与维护、电动自行车常见故障诊断与排除、电动自行车的装配、常见电动自行车电气线路图等。

本书内容由浅入深，循序渐进，可为初学电动自行车维修的人员、职业院校或培训学校相关专业学生尽快掌握电动自行车维修技能提供有益帮助。

图书在版编目 (CIP) 数据

图解电动自行车维修一本通 /《就业金钥匙》编委会
组织编写. —北京: 化学工业出版社, 2014. 3
(就业金钥匙)
ISBN 978-7-122-19708-5

I. ①图… II. ①就… 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 022032 号

责任编辑: 李军亮

文字编辑: 张燕文

责任校对: 边 涛

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

850mm×1168mm 1/32 印张 10 $\frac{1}{4}$ 字数 276 千字

2014 年 5 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: 38.00 元

版权所有 违者必究



●●●●●《就业金钥匙》编委会

主 任 石伟平

副主任 徐 峰 陈忠民

委 员 (按姓氏笔画排序)

王吉华 石伟平 任志俊 刘兴武

刘春玲 张能武 杨 波 杨小军

杨光明 邱立功 陈忠民 唐亚鸣

夏红民 徐 峰 徐 淼 袁 黎

黄 芸 楚宜民 潘旺林 戴胡斌

魏金营



前言

随着城市化进程的加快，越来越多的农村富余劳动力向非农产业转移，如何赋予这部分群体以新技能，引导其转移就业，如何打造新农村建设急需的新人才，为农村发展助力，是社会不容忽视而又亟待解决的问题。缺乏就业技能是制约农村劳动力转移的一大瓶颈。授之以鱼不如授之以渔，掌握一技之能显得尤为重要。

《就业金钥匙》丛书，旨在帮助那些准备就业人员、进城务工者、转岗就业的人员掌握一技之长。丛书在注重理论培训的同时，更注重提升实际操作技能，提升就业者的竞争力。本丛书立足技能培训和上岗就业，有针对性地进行技术指导，涉及机械加工、电工电子、家用电器维修、车辆维修、建筑施工等多个岗位紧俏、薪酬待遇好的工种。

本丛书具有如下特点：

- ① 全零起点，内容编写采用图解的形式，易学易懂。
- ② 重点突出操作技能与操作要点，以指导入门人员快速上手为目的。
- ③ 操作技能步骤清晰、方法可靠。
- ④ 配有典型的操作实例。

相信通过学习，广大学员可以凭借自己的一技之长，搭上就业的快速列车，为今后顺利步入社会铸造一把“就业金钥匙”。

《图解电动自行车维修一本通》是《就业金钥匙》丛书电工维修行业中的一本。本书旨在帮助读者快速掌握电动自行车维修技能，主要内容包括：电动自行车维修概述、电动自行车结构原理与维修、电动自行车使用与维护、电动自行车常见故障诊断与排除、电动自行车的装配、常见电动自行车电气线路图

等。本书内容由浅入深，循序渐进，可为初学电动自行车维修的人员、职业院校或培训学校相关专业学生尽快掌握电动自行车维修技能提供有益帮助。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

《就业金钥匙》编委会

第一章 电动自行车维修概述

1

第一节 电动自行车简介	2
一、电动自行车定义	2
二、电动自行车的组成	2
三、电动自行车的性能指标	5
第二节 电动自行车结构与分类	6
一、电动自行车构造	8
二、电动自行车的分类	11
三、电动自行车的型号编制	13

第二章 电动自行车结构原理与维修

14

第一节 电动自行车基本结构与工作原理	15
一、电动自行车基本结构	15
二、电动自行车工作原理	16
第二节 电动机	17
一、电动机的工作原理	17
二、电动机故障的检修	24
第三节 控制器	28
一、控制器的功能及特点	28
二、控制器的常见故障检修	30
第四节 蓄电池	32
一、蓄电池的结构原理	32
二、铅酸蓄电池的维修	37
三、蓄电池常见故障与排除	40

第五节 充电器	46
一、充电器的工作原理	46
二、充电器的故障与检修	69
第六节 仪表系统	71
一、仪表盘及其故障诊断	71
二、电路控制型显示仪表	72
三、钢索传动式显示仪表	74
四、霍尔传感式仪表	74
五、电路驱动的显示仪表	75
第七节 车体	75
一、车架结构	75
二、前叉结构	76
三、滚动轴承	77
四、鞍管与鞍座	79
五、减震器	79
六、车把	80
七、制动装置	82
八、脚踏、中轴、曲柄与链轮片	89
九、链条	90
十、飞轮	92
十一、车轮	92

第三章

电动自行车使用与维护

95

第一节 电动自行车的选购	96
一、选购原则	96
二、选购	101
第二节 电动自行车的使用	107
第三节 电动自行车的维护保养	115

一、日常维护保养	115
二、1000km 的检查调整	118
三、定期保养的自检内容	119
四、保养的要点	119

第四章 电动自行车常见故障诊断与排除

122

第一节 电动自行车故障诊断技巧	123
一、如何迅速查找故障	123
二、故障诊断步骤	124
三、故障诊断技巧	125
第二节 电动自行车常见故障速查与排除	131
一、电动机故障速查与排除	131
二、控制器故障速查与排除	144
三、蓄电池故障速查与排除	149
四、充电器故障速查与排除	154
五、电气系统故障速查与排除	159
六、车体故障速查与排除	166
七、综合故障速查与排除	172
第三节 电动自行车典型故障维修案例分析	177
第四节 电动自行车故障检修技巧	192
一、使用大陆鸽电池容量测试仪经验与技巧	192
二、蓄电池的安装、充电及使用技巧	205
三、可修复铅酸蓄电池的检测与筛选	210

第五章 电动自行车的装配

213

第一节 电动自行车生产装配总体工艺流程	214
第二节 电动自行车生产装配电装工艺流程	215
第三节 电动自行车生产装配部装工艺流程	223

第四节	电动自行车生产装配总装工艺流程	243
第五节	电动自行车成品包装工艺流程	259
一、	成品包装工艺流程 I	259
二、	成品包装工艺流程 II (小包装)	265

第六章 常见电动自行车电气电路图

271

第一节	控制器电路图	272
一、	无刷控制器电路图	272
二、	有刷控制器电路图	286
第二节	充电器电路图	298
第三节	整车电路图	310
参考文献	317



第一章

电动自行车 维修概述



电动自行车具有款式新颖、乘坐舒适、轻便灵活、快捷省力、经济安全、操作方便、质量可靠、重心低等特点，深受中国广大老百姓的青睐，作为百姓普通的代步工具，特别适合于在城镇中使用，现已成为我国两轮车市场保有量最大的车型之一。

第一节 电动自行车简介

众所周知，电动自行车 Electric bicycle（以下简称电动车）是以蓄电池、锂电池等电能作为辅助能源，具有两个车轮，能实现人力骑行、电动或电助动功能的特种自行车。电动自行车的型号以TD（特种自行车种类的电动自行车类）冠号。它虽然具有普通自行车的外表特征（甚至具有摩托车的外表特征），但它是在普通自行车的基础上，安装了电动机、控制器、电池、转把、闸把等操纵部件和显示仪表系统的机电一体化的个人交通工具。

一、电动自行车定义

电动自行车是以蓄电池、锂电池等电能作为辅助能源，具有两个车轮，能实现人力骑行、电动或电助动功能的特种自行车。电动自行车具备以下特点：

- ① 电动自行车最高车速应不大于 20km/h。
- ② 电动自行车的整车质量（重量）应不大于 40kg。
- ③ 电动自行车必须具有良好的脚踏骑行功能，30min 的脚踏行驶距离应不小于 7km。
- ④ 电动自行车的电动机额定连续输出功率应不大于 240W。
- ⑤ 蓄电池的额定电压应不大于 48V。

二、电动自行车的组成

电动自行车由动力部分、传动部分、行车部分、操纵制动部分

和电气仪表部分五大部分组成。不同种类的电动自行车，其电池放置位置、控制形式等有所不同（见图 1-1）。

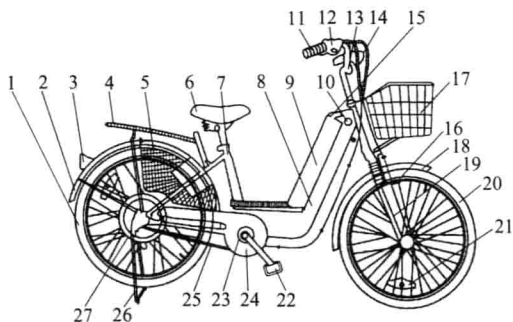


图 1-1 电动自行车的组成

- 1—后轮；2—后挡泥板；3—后反射器；4—书包架；5—裙网；6—鞍座；7—车架；
8—蓄电池盒；9—蓄电池；10—电源开关；11—调整把；12—车铃；13—车把；
14—显示器；15—蓄电池盒锁；16—前闸；17—网篮；18—前泥板；
19—前叉；20—前轮；21—反射器；22—脚蹬；23—中轴；
24—链罩；25—链条；26—支架；27—电动轮毂

各组成部分的作用如下。

1. 动力部分

电动自行车的动力部分通常由蓄电池和电机构成，是电动自行车的动力来源。其性能的好坏，直接影响电动自行车的动力性和经济性（见图 1-2）。

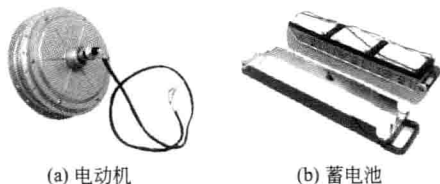


图 1-2 动力部分

2. 传动部分

电动自行车传动部分的作用是将动力部分输出的功率传递给驱



图 1-3 传动部分

动轮，驱使电动自行车行驶。通过变速器或调速器，使电动自行车获得行驶所需要的驱动力和速度，并保证电动自行车平稳起步和停车。它由变速器、后传动装置组成（见图 1-3）。

3. 行车部分

行车部分的作用是使电动自行车构成一个整体，支撑全车的总重量，将传动部分传递的转矩转换成驱使电动自行车行驶的牵引力，同时承受、吸收和传递路面作用于车轮上的各种反作用力，确保电动自行车正常、安全行驶。它主要由车架、前叉（前减震器）、前轮和后轮、座垫等组成（见图 1-4）。

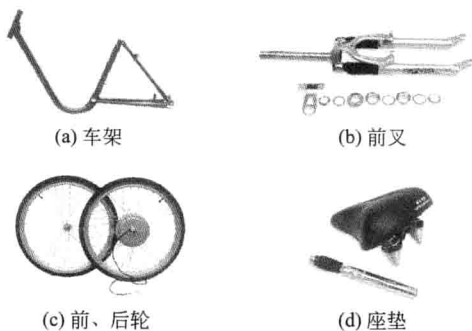


图 1-4 行车部分

4. 操纵制动部分

操纵制动部分的作用是直接控制行车方向、行驶速度、制动等，以确保电动自行车行驶安全。它由转把、车把、闸把等组成（见图 1-5）。

5. 电气仪表部分

电气仪表部分是保证车辆安全行驶并反映车辆运动状态的主要装置，它使骑行者能正确、有效地对车辆行驶适时地进行控制。它由数据显示装置、充电器等组成（见图 1-6）。



图 1-5 操纵制动部分

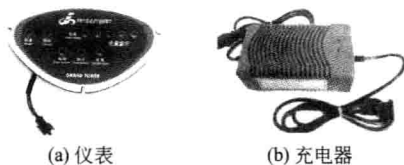


图 1-6 电气仪表部分

三、电动自行车的性能指标

电动自行车的性能指标根据国家标准 GB 17761—1999《电动自行车通用技术条件》制定，此标准是在原轻工部标准 QB 2302—1997 基础上修改，并由国家质量技术监督局发布。以下摘录部分为用户可以参考的主要条款。电动自行车主要技术性能要求见表 1-1。

表 1-1 电动自行车主要技术性能

项 目	性能指标
最高车速	不大于 20km/h
整车质量(重量)	不大于 40kg
续驶里程	一次充电的续驶里程应不小于 25km
最大骑行噪声	不大于 62dB(A)
百千米电耗	电能消耗应不大于 1.2kW·h/100km
电动机功率	不大于 240W
制动性能(20km/h)	干态制动距离应不大于 4m
	湿态制动距离应不大于 15m
具有脚踏行驶能力	30min 的脚踏行驶距离不应小于 7km
蓄电池额定电压	不大于 36V

第二节 电动自行车结构与分类

电动自行车是在改进、加强自行车的车体几大件（车架、车圈、前叉、车把、鞍座等）的基础上，安装了动力装置、控制系统及显示仪表的特种自行车，从外表看具有普通自行车特征。其中动力装置通常指“电气四大件”，即电动机、控制器、蓄电池、充电器。这些装置相互之间的关系是：用蓄电池储存电能；通过控制器控制电动机的转动，再由电动机带动轮毂旋转，而达到电动运行的目的；用充电器给蓄电池补充电能，使蓄电池的充电、放电循环工作状态得以持续。

“电气四大件”保证了电动自行车的电动或电助动功能，是电动自行车区别于自行车，而成为个人机电一体化的绿色代步交通工具的最主要、最关键部件（见图 1-7）。

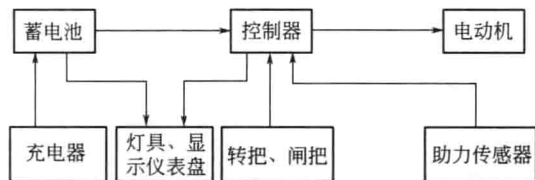


图 1-7 电动自行车电器部件相互关系框图

电动自行车电气部分各部件的主要作用如下。

1. 充电器

充电器是给电池补充电能的装置，一般分二阶段充电模式与三阶段充电模式两种。二阶段充电模式：先恒压充电，充电电流随电池电压的上升逐渐减小，等电池电量补充到一定程度以后，电池电压会上升到充电器的设定值，此时转换成涓流充电。三阶段充电模式：充电开始时，先恒流充电，迅速给电池补充能量；等电池电压上升后转为恒压充电，此时电池能量缓慢补充，电池电压继续上

升；达到充电器的充电终止电压值时，转为涓流充电，以保养电池和供给电池的自放电电流。

使用提示：充电时，保持充电器通风良好。如果在充电过程闻到异味或充电器外壳温度过高，请立即停止充电，进行检查、处理。

2. 电池

电池是提供电动车能量的随车能源，目前电动车主要采用铅酸电池组合。另外镍氢电池与锂离子电池也已在一些轻便折叠电动车上开始使用了。

3. 控制器

控制器是控制电动机转速的部件，也是电动车电气系统的核心，具有欠压、限流或过流保护功能。智能型控制器还具有多种骑行模式和整车电气部件自检功能。控制器是电动车能量管理与各种控制信号处理的核心部件。

使用提示：控制器主控板为电动车主回路，具有较大工作电流，会发出较大热量。因此，电动车不要停放在阳光下暴晒，也不要长时间淋雨，以免控制器出故障。

4. 转把、闸把、助力传感器

转把、闸把、助力传感器等是控制器的信号输入部件。转把信号是电动车制动速度信号。闸把信号是当电动车制动时，闸把内部电子电路输出给控制器的一个电信号；控制器接收到这个信号后，就会切断对电动机的供电，从而实现制动断电功能。助力传感器是当电动车处于助力状态时检测骑行脚蹬力和脚蹬速度信号的装置。控制器根据电驱动功率，以达到人力与电力自动匹配，共同驱动电动车车轮旋转。

5. 电动机

电动机是将电池电能转换为机械能，驱动电动车轮旋转的部件。在电动车上使用的电动机，其机械结构、转速范围与通电形式有许多种。常见的有有刷有齿轮毂电动机、有刷无齿轮毂电动机、无刷无齿轮毂电动机、无刷有齿轮毂电动机、高磁盘电动机、侧挂电动机等。