

名师指导轻松学
维修技巧好掌握

维修工具全会用
结构原理一本通

实用 电动自行车维修 一本通

洛阳绿盟电动车维修培训学校 组编
刘遂俊 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



实用电动自行车 维修一本通

第2版

洛阳绿盟电动车维修培训学校 组编
刘遂俊 主编



机械工业出版社

本书系统介绍了电动自行车及其四大件的基本原理、故障诊断、零部件更换要领与维修方法。在编写中以实物为例,采用文字+图解的方式,以大量的实物照片图、操作示意图对维修过程进行详解,特别是对典型部件的常见故障、检测判断方法、检修更换技巧进行了详细介绍,使读者通过阅读本书能举一反三,达到事半功倍的效果。

本书内容通俗易懂,形象直观,简洁实用,易学易会,适合从事电动自行车维修的专业人员阅读,也可供广大电动自行车用户、售后服务人员使用,也可作为电动自行车维修培训机构的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

实用电动自行车维修一本通/刘遂俊主编. —2版. —北京:机械工业出版社,2014.1

ISBN 978-7-111-44943-0

I. ①实… II. ①刘… III. ①电动自行车—维修 IV. ①U484.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第284215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:连景岩 责任编辑:杜凡如

版式设计:常天培 责任校对:赵蕊

封面设计:张静 责任印制:李洋

北京市四季青双青印刷厂印刷

2014年1月第2版第1次印刷

184mm×260mm·14.5印张·354千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-44943-0

定价:43.80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

前 言

2008年“实用电动自行车维修技术丛书”出版后，受到广大读者好评，非常畅销，但也有不足之处。为此，编者对“实用电动自行车维修技术丛书”进行归纳总结，对不足之处进行修改，另加入了新技术及维修方法，汇编成书，以飨读者。

电动自行车因其方便快捷、经济实用，容易骑行，在我国城乡大量普及。随着新技术、新工艺的应用及发展，电动自行车的维修重点，也是电动自行车的维修难点转向了电路维修，给维修人员的工作带来了新的困难，为此我们编写此书，希望给维修人员或初学者带来一定的帮助。

本书系统介绍了电动自行车及其蓄电池、充电器、电动机、控制器四大件的基本原理、故障诊断、零部件更换要领与维修方法。在编写中以实物为例，通过大量的实物照片、操作示意图对维修过程进行详解，特别是对典型部件的常见故障、检测判断方法、检修更换技巧进行了详细介绍，使读者形成一个清晰的诊断思路，进而很容易地排除故障。

本书在编写时采用文字+图解的形式再现电动自行车故障维修全过程，无论初学者还是有维修基础的读者，都可通过本书的阅读掌握电动自行车的故障诊断及维修方法。

本书技术资料及插图由河南省洛阳市绿盟电动车维修培训学校提供，参加本书编写的还有刘伟杰、马利霞、刘月英、俞宏民、马利杰、刘月玲、刘武杰、丁少伟、丁水良、俞丹丹、李建兴、丁慧利。

电动自行车技术不断发展、日新月异，其维修技术也不断更新、发展。广大读者如需技术培训及相关仪器可与编者联系。

洛阳绿盟电动车维修培训学校

电话：0379-63535497 15824994061

网址：www.Lydz8.cn

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录 contents

前言

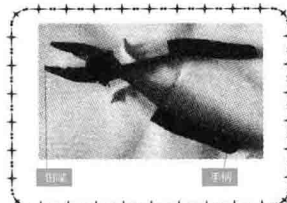
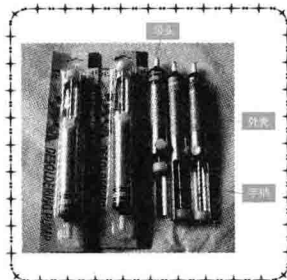
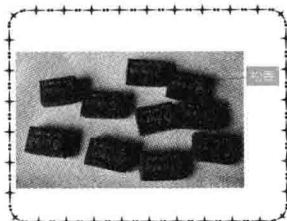
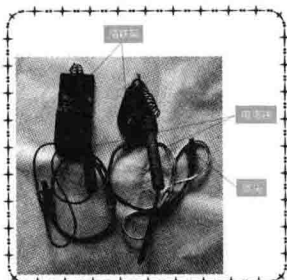
第一章 电动自行车维修常用工具和仪器 1

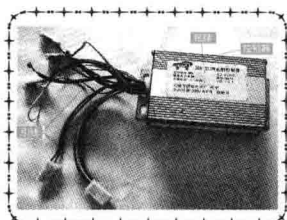
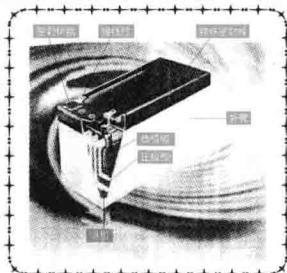
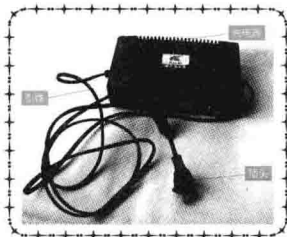
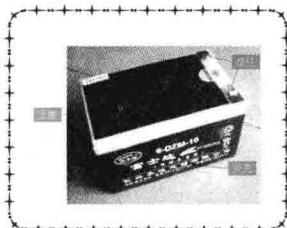
第一节 常用维修工具 1

- 一、电烙铁与烙铁架 1
- 二、焊锡丝 1
- 三、松香与焊锡膏 1
- 四、吸锡器 1
- 五、螺钉旋具 2
- 六、老虎钳、尖嘴钳 2
- 七、剥线钳 2
- 八、斜口钳 2
- 九、扳手 3
- 十、套筒扳手 3
- 十一、锤子 4
- 十二、内六角扳手 4
- 十三、手锯 4
- 十四、锉刀 4
- 十五、手电钻 4
- 十六、热熔胶枪及塑料棒 5
- 十七、塑料焊枪 6
- 十八、拔卸器 6
- 十九、打气筒 6
- 二十、尼龙扎带 6
- 二十一、302 胶 6
- 二十二、冷补胶片、胶水和锉具 7
- 二十三、扒胎工具 7
- 二十四、电动自行车支架 7
- 二十五、冲击螺钉旋具 8

第二节 常用维修仪器 8

- 一、数字式万用表 8
- 二、LY-2 无刷电动车综合检测仪 11
- 三、LM-1 路电动车快速充电站 13
- 四、LM-2 路电动车快速充电站 15





第二章 电动自行车结构、电子零部件原理与维修 16

第一节 电动自行车结构 16

- 一、电动自行车结构组成 16
- 二、电动自行车四大件简介 16

第二节 电子零部件原理与维修 18

- 一、转把的原理与维修 18
- 二、闸把原理与维修 19
- 三、电源锁原理与维修 20
- 四、仪表盘原理与维修 21
- 五、助力传感器 21
- 六、转换器 22
- 七、灯具和喇叭 23

第三章 蓄电池原理与修复 24

第一节 蓄电池的结构、工作原理与性能指标 24

- 一、蓄电池的结构 24
- 二、铅酸蓄电池的工作原理 26
- 三、蓄电池性能指标及行业标准 27
- 四、蓄电池制造工艺流程 32

第二节 蓄电池的充放电 34

- 一、蓄电池的充电 34
- 二、蓄电池的放电 39

第三节 蓄电池的使用、保养与维修 41

- 一、蓄电池的使用 41
- 二、蓄电池的保养 43
- 三、蓄电池的故障与维修 48

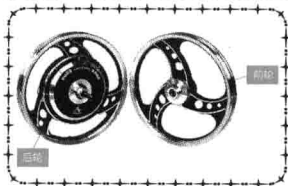
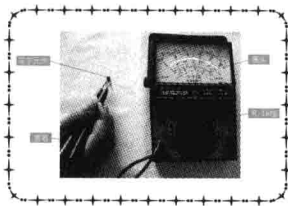
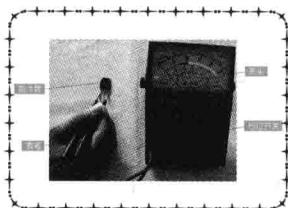
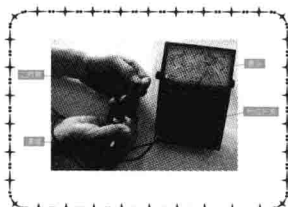
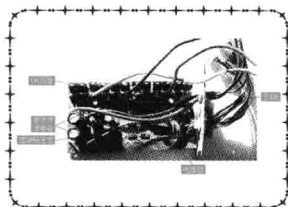
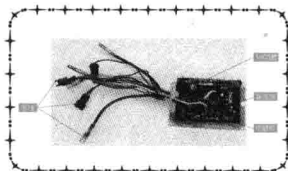
第四节 蓄电池脉冲修复技术及仪器 53

- 一、蓄电池的硫酸盐化 54
- 二、蓄电池脉冲修复原理 55
- 三、蓄电池修复仪器 60
- 四、蓄电池修复知识 71
- 五、铅酸蓄电池高效修复剂 74

第四章 充电器和控制器原理与维修 76

第一节 充电器和控制器基础电路分析 76

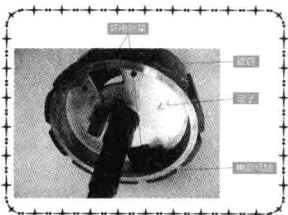
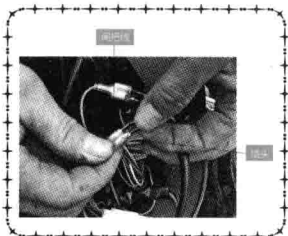
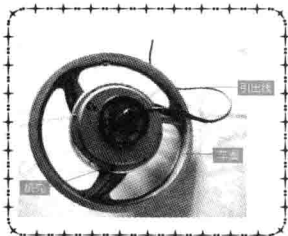
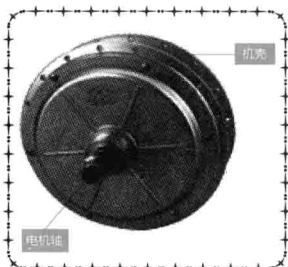
- 一、电源变压电路 76
- 二、电源整流滤波电路 76
- 三、整流滤波电路应用 79
- 四、稳压电源电路 80



五、脉宽调制器、运算放大器和电压比较器	82
六、双电压比较器、补偿运算放大器和四运放集成电路	83
第二节 充电器结构原理和电路分析	83
一、充电器概述	83
二、充电器的正确使用与类型	84
三、充电器的控制电路及其结构、原理	85
四、工频变压器式充电器电路分析	89
五、开关电源充电器电路分析	91
六、正负脉冲充电器电路分析	98
第三节 控制器结构原理和电路分析	101
一、控制器概述	101
二、控制器结构原理	103
三、控制器安装与连接	105
四、控制器电路分析	110
第四节 电子基础知识与充电器控制器检修方法	116
一、电子基础知识	116
二、用万用表测量电子元件的方法	119
三、元件的正常阻值	125
四、充电器控制器的检修方法	126
五、充电器控制器的检修程序	128
六、故障维修技巧和注意事项	130
七、无图样检修充电器控制器方法	132
第五节 充电器、控制器故障排除方法与维修实例	133
一、充电器的维修步骤与故障排除方法	133
二、充电器故障维修实例	133
三、控制器故障排除方法	138
四、控制器故障维修实例	140

第五章 电动机原理与维修 **143**

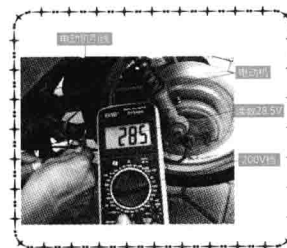
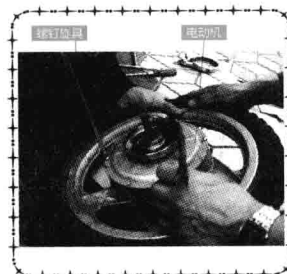
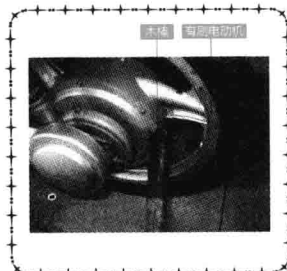
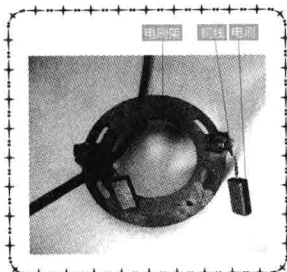
第一节 电动机的工作原理、结构及其与控制器的连接	143
一、电动机的类型和命名	143
二、电动机的工作原理	147
三、电动机的结构	151
四、电动机与控制器的接线方法	152
第二节 电动机主要零部件及检修	155
一、有刷电动机主要零部件及检修	155
二、无刷电动机主要零部件及检修	159
第三节 电动机拆卸、保养与安装	164



一、有刷电动机的拆卸、保养和安装	164
二、无刷电动机的拆卸、保养和安装	168
三、电动机的更换原则	172
第四节 电动机的绕组及其修理方法	172
一、电动机的绕组及与其有关的概念	172
二、电动机的绕组形式	173
三、电动机绕组的修理	174
第五节 电动机故障的检修技巧	180
一、电动机机械故障的检修技巧	180
二、有刷电动机的检修技巧	182
三、无刷电动机的检修技巧	184
四、电动机引线的检修技巧	187
五、电动机空载电流大的检修技巧	187

第六章 电动自行车故障维修实例

第一节 36V 有刷电动自行车故障维修实例	189
一、赤兔马 36V 有刷电动自行车仪表盘显示电压正常但电动机不运转	189
二、森地 36V 有刷电动自行车仪表盘显示电压正常但电动机不能零启动	190
三、森地 36V 有刷电动自行车仪表盘显示电压正常但电动机不运转	191
四、森地 36V 有刷电动自行车仪表盘显示无电压且电动机不运转	192
五、改装 36V 有刷电动三轮车, 仪表盘显示有电压但电动机不运转	194
六、飞鸽 36V 有刷电动自行车仪表盘上显示电压正常但电动机不运转	195
七、森地 36V 有刷电动自行车骑行中时有电, 时无电	197
八、红旗有刷电动自行车打开电源锁车一直转不停	197
九、红旗电动自行车蓄电池充足电但骑行情况下仪表上两只红灯就熄灭	197
十、速派奇电动自行车后轮制动失灵	199
十一、速派奇电动自行车行驶时前把左右晃动	200
十二、红旗电动自行车前轮有故障并有杂音	201
十三、森地电动自行车支架损坏	201
十四、速派奇电动自行车前大灯不亮	202
十五、速派奇电动自行车喇叭不响	203
十六、速派奇电动自行车仪表不显示	203



- 十七、森地电动自行车电动机输出线损坏 204
- 十八、永久电动自行车打开电源锁就烧熔丝 204
- 第二节 48V 无刷电动自行车故障维修实例** 205
- 一、森地 48V 无刷电动自行车行驶中突然断电，仪表盘上无电压显示，电动机不转 205
- 二、森地 48V 无刷电动自行车行驶正常，轻按闸把时电动机反而加速，电动机不断电 206
- 三、飞鸽电动自行车仪表盘指示灯不亮电动机不转 207
- 四、天盛 48V 无刷电动自行车充电时充电器不变绿灯 208
- 五、某品牌 48V 无刷电动自行车仪表盘显示有电压，电动机不转 209
- 六、新日踏板电动自行车整车无电 210
- 七、红旗电动自行车骑行时感觉速度慢、滞重感强 211
- 八、飞鸽 48V 无刷电动自行车蓄电池充足电只能骑行 3km 212
- 九、速派奇电动自行车在行驶中有停驶、时快时慢、无力等感觉 214
- 十、某品牌无刷有齿电动自行车，电力驱动噪声大 216
- 十一、都市风 48V 无刷电动自行车蓄电池充电 8h 后，仍充不满 216
- 十二、森地 48V 无刷电动自行车蓄电池充电 1h，绿灯就亮 217
- 十三、凤凰 48V 无刷电动自行车转把松开车辆仍在通电行驶 217
- 十四、凤凰 48V/350W 无刷电动自行车转动转把电动机抖动，不能旋转 218
- 十五、永久无刷电动自行车接通钥匙开关后电动机噪声大且不转 220
- 十六、飞鸽弗兰德电动自行车电源锁转动困难 220
- 十七、速派奇电动自行车前制动失灵 220
- 十八、凤凰电动自行车转把回归原位后，电动机（车轮）慢转不停 221

第一章

电动自行车维修常用工具和仪器

第一节 常用维修工具

一、电烙铁与烙铁架

维修电动自行车常使用规格为 50W 和 75W 的两种电烙铁。50W 电烙铁一般为内热式；75W 电烙铁一般为外热式。烙铁架的作用是放置电烙铁。50W 电烙铁与烙铁架如图 1-1 所示。75W 电烙铁如图 1-2 所示。

二、焊锡丝

焊锡丝用于电子元器件和导线焊接，在电动自行车维修中，一般选用直径为 0.8 ~ 1mm 的焊锡丝。焊锡丝如图 1-3 所示。

三、松香与焊锡膏

松香与焊锡膏都是助焊剂，其作用是帮助焊接，两者各有优缺点，松香一般用于电路板及元器件焊接，焊锡膏一般用于接线柱及蓄电池焊接。松香如图 1-4 所示。焊锡膏如图 1-5 所示。

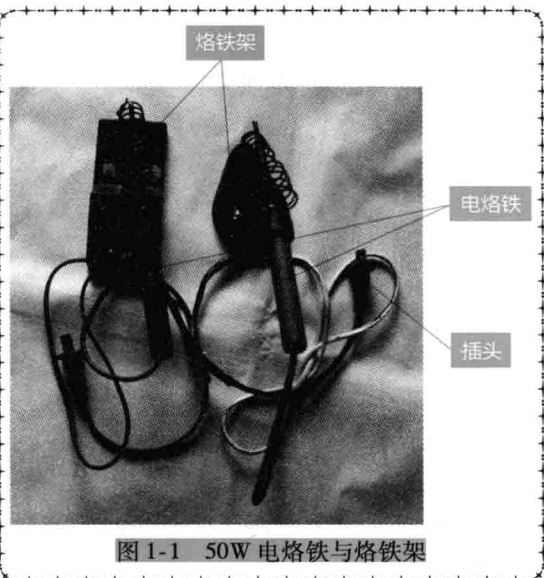


图 1-1 50W 电烙铁与烙铁架

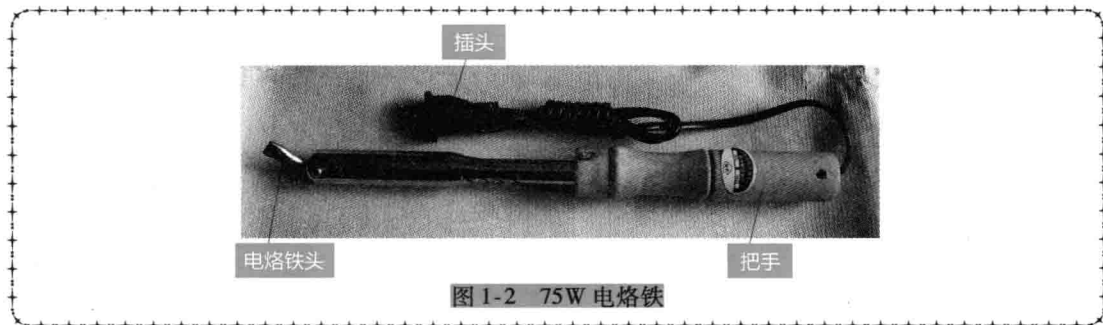


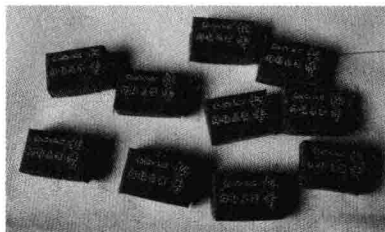
图 1-2 75W 电烙铁

四、吸锡器

吸锡器用于吸去线路板上的焊锡，帮助去掉电子元器件，如图 1-6 所示。



图 1-3 焊锡丝

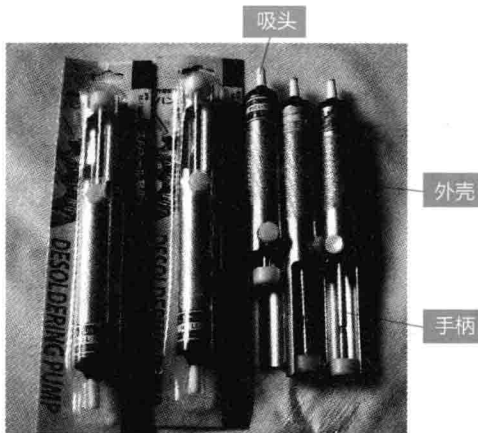


松香

图 1-4 松香



图 1-5 焊锡膏



吸头

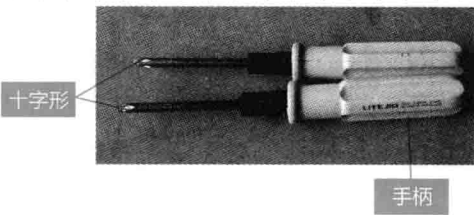
外壳

手柄

图 1-6 吸锡器

五、螺钉旋具

螺钉旋具又叫改锥或起子，是旋松或旋紧螺钉的旋具。在电动自行车维修中，常用的螺钉旋具有 250 十字形、一字形、十字和一字两用等，如图 1-7 所示。



十字形

手柄

图 1-7 螺钉旋具

六、老虎钳、尖嘴钳

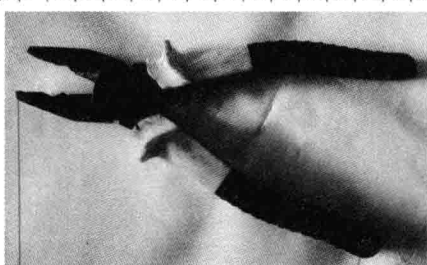
老虎钳、尖嘴钳是常用卡物工具。在电动自行车维修中，常用规格为 8in 的老虎钳和 6in 的尖嘴钳。老虎钳如图 1-8 所示。尖嘴钳如图 1-9 所示。

七、剥线钳

剥线钳用于剥开电线外皮，方便维修时导线的连接，其外形如图 1-10 所示。

八、斜口钳

斜口钳用于剪断导线，使用时不可用斜口钳剪铁丝等过硬的导线，以免损坏钳口。斜口钳如图 1-11 所示。



钳嘴

手柄

图 1-8 老虎钳



手柄

钳嘴

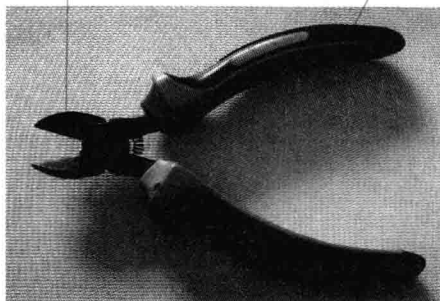
图 1-9 尖嘴钳



手柄

钳口

图 1-10 剥线钳



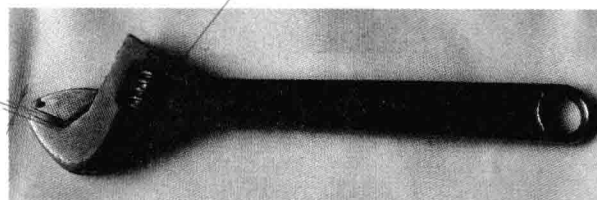
钳口

手柄

图 1-11 斜口钳

九、扳手

扳手是用于拆装带有棱角的螺母或螺栓的工具。在电动自行车维修中，需用一个活动扳手，如图 1-12 所示。还需用 6~8、10~12、14~17、16~18、17~19 规格呆扳手或梅花扳手各一个。呆扳手如图 1-13 所示。



转动螺杆可调整开口宽度

开口宽度

图 1-12 活动扳手

十、套筒扳手

套筒扳手用于松开或紧固坐垫下及刹车的螺母，使用起来非常方便。在电动自行车维修中，常用型号有 6、8、10 和 12 几种规格，如图 1-14 所示。

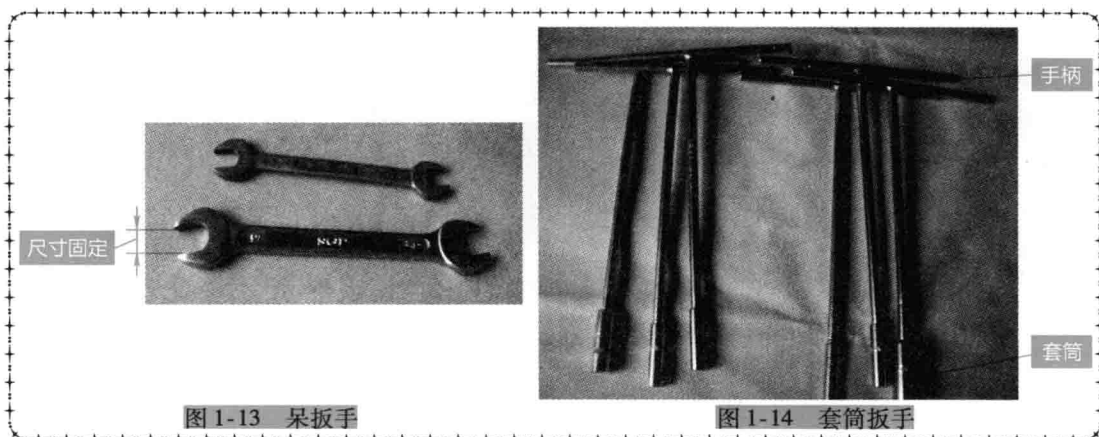


图 1-13 呆扳手

图 1-14 套筒扳手

十一、锤子

锤子有圆头和方头两种，在电动自行车维修中，应选用铁锤和皮锤。铁锤如图 1-15 所示。皮锤如图 1-16 所示。

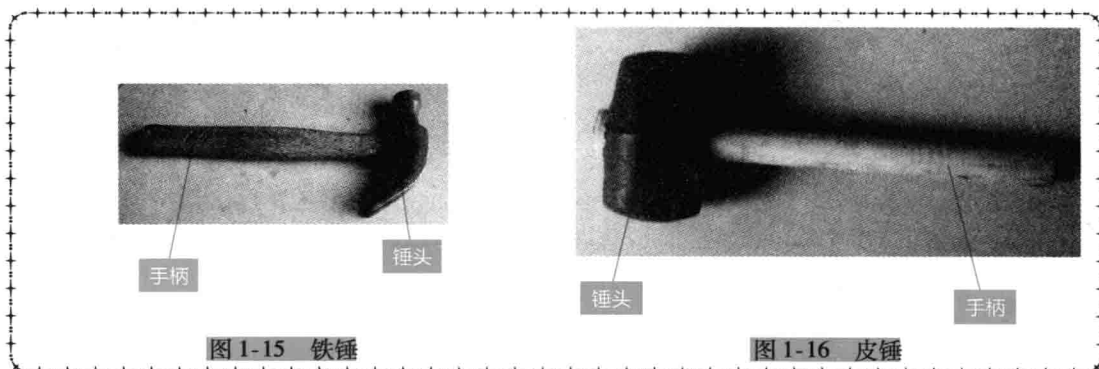


图 1-15 铁锤

图 1-16 皮锤

十二、内六角扳手

内六角扳手用于转把、闸把和电动机等部位螺栓的松开和旋紧。在电动自行车维修中，转把常用规格为 2.5mm。为做好闸把和电动机的维修，应购买一套内六角扳手，如图 1-17 所示。

十三、手锯

手锯是手工锯割的主要工具，可用于锯割零件的多余部分，锯断机械强度较大的金属板、金属棍或塑料板等。手锯由锯条和锯弓组成，如图 1-18 所示。

十四、锉刀

锉刀是用来锉削金属板、金属棍或螺母等的一种工具。在电动自行车维修中，常用扁锉锉平工件表面和对铬铁头进行打头去污处理。锉刀如图 1-19 所示。

十五、手电钻

手电钻用于钻孔，是维修电动自行车不可缺少的工具。电动自行车维修应选用能正、反转的手电钻。手电钻如图 1-20 所示。

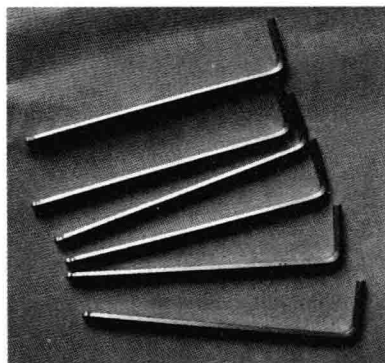


图 1-17 内六角扳手



图 1-18 手锯



锉刀

图 1-19 锉刀



图 1-20 手电钻

十六、热熔胶枪及塑料棒

热熔胶枪用于熔化塑料棒、焊接插件及塑件打胶处理。热熔胶枪如图 1-21 所示。



图 1-21 热熔胶枪

十七、塑料焊枪

塑料焊枪用于焊接塑料，在电动自行车维修中，常用于对电动自行车塑件进行焊接和拆卸充电器、控制器电子元件及集成电路。塑料焊枪常用规格为700W。塑料焊枪如图1-22所示。

十八、拔卸器

拔卸器用于拆卸电动机端盖及轴承。在电动自行车维修中，常用拔卸器的规格为120mm。拔卸器如图1-23所示。



图 1-22 塑料焊枪

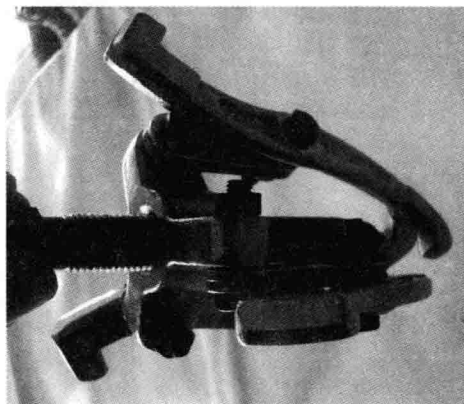


图 1-23 拔卸器

十九、打气筒

打气筒用于对电动自行车轮胎进行补气，有条件的可购买气泵。打气筒如图1-24所示。

二十、尼龙扎带

尼龙扎带用于电动自行车维修时对线束进行绑扎。在电动自行车维修中，常用规格为3mm×200mm的尼龙扎带。尼龙扎带如图1-25所示。



筒体

图 1-24 打气筒



图 1-25 尼龙扎带

二十一、302胶

302胶，即302改性丙烯酸酯胶粘剂又名AB胶，主要用于电动自行车维修时塑件的粘接和电动机磁钢及霍尔元件的粘接。302胶如图1-26所示。

二十二、冷补胶片、胶水和锉具

冷补胶片自然硫化、耐高温、不脱胶，适用于各种小型内胎的修补。胶水被涂在内胎上，粘接冷补胶片和内胎；锉具用于锉毛内胎。冷补胶片、胶水和锉具如图 1-27 所示。



图 1-26 302 胶



图 1-27 冷补胶片、胶水和锉具

二十三、扒胎工具

扒胎工具的作用是扒下或安装内外轮胎，有大、小号两种。扒胎工具如图 1-28 所示。

二十四、电动自行车支架

电动自行车支架用于拆卸简易款电动自行车电动机。维修人员在它的帮助下可一人操作拆卸电动机，非常方便。维修人员可自己动手焊接一个电动自行车支架。电动自行车支架如图 1-29 所示。

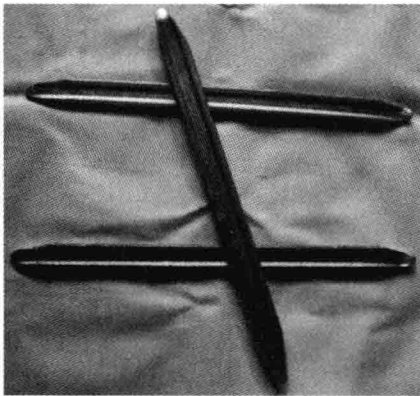


图 1-28 扒胎工具

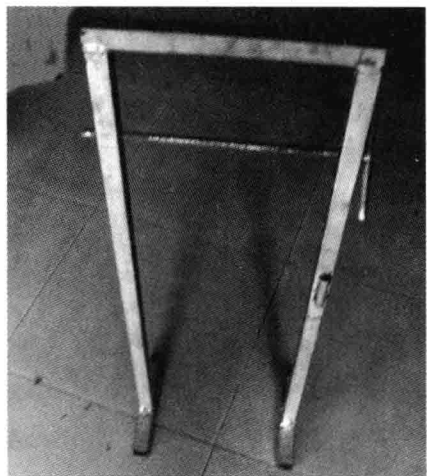


图 1-29 电动自行车支架

二十五、冲击螺钉旋具

冲击螺钉旋具的作用是拆卸和安装电动机外壳螺栓，使用时可用铁锤击打手柄使螺栓松动。冲击螺钉旋具如图 1-30 所示。



图 1-30 冲击螺钉旋具

第二节 常用维修仪器

一、数字式万用表

在电动自行车维修中，一般应使用数字式万用表，因为它具有准确度高、误差小、读数直观等优点，使用非常方便。数字式万用表可用于测量电压、电流、电阻和电容，还具有测量温度、频率等功能。数字式万用表由于有蜂鸣器档，因而测量电路的通断比较方便。

现以 DT9205 型数字万用表为例进行说明。DT9205 型数字万用表是一种性能稳定，功能齐全的手持式数字多用表。DT9205 型数字万用表如图 1-31 所示。

DT9205 型数字万用表使用方法如下：



图 1-31 DT9205 型数字万用表

注意

使用前应认真阅读使用说明书，熟悉电源开关、量程开关、插孔、特殊插口的作用，将电源开关置于 ON 位置。

1. 直流电压测量

将黑表笔插入 COM 插孔，红表笔插入 VΩ 插孔。测直流电压时，将功能开关置于 DCV 量程范围，并将测试表笔连接到被测负载或信号源上，在显示电压读数时，同时会指示出红表笔所接电源的极性，如红表笔接的为负极，则显示“- × ×”。

注意

如果不知被测电压范围，则首先将功能开关置于最大量程后，视情况降至合适量程。如果值显示“1”表示超过量程，功能开关应置于更高量程。

直流电压测量如图 1-32 所示。

2. 交流电压测量

测交流电压时，表笔插孔与测量直流电压相同，但应将档位旋钮置于 ACV 量程范围。测量方法与测量直流电压相同，但交流电压测量时无极性区别。

交流电压测量如图 1-33 所示。