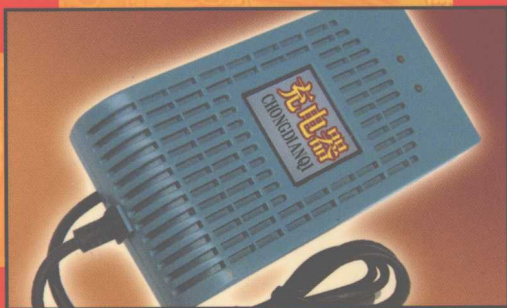




电动自行车维修车间
DIANDONG ZIXINGCHE WEIXIU CHEJIAN

电动自行车 充电器维修

孙立群 张宝金 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电动自行车维修车间

电动自行车充电器维修

孙立群 张宝金 编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

电动自行车充电器维修 / 孙立群, 张宝金编著. —北京:
人民邮电出版社, 2008.5

(电动自行车维修车间)

ISBN 978-7-115-17617-2

I. 电… II. ①孙…②张… III. 电动自行车—充电器—
维修 IV. U484.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 018058 号

内 容 简 介

本书由浅入深地介绍了电动自行车充电器的检修方法。书中首先对电动自行车充电器中常用的元器件等基础知识进行了简单的介绍, 然后对充电器电路进行了详细的分析, 力求使读者能够了解透彻; 同时还按照所采用的核心集成电路分类, 介绍了 20 多种充电器的检修方法与流程; 最后书中还给出了维修实例及常用集成电路资料。

本书可供电动自行车维修人员和感兴趣的电子技术爱好者阅读。

电动自行车维修车间 电动自行车充电器维修

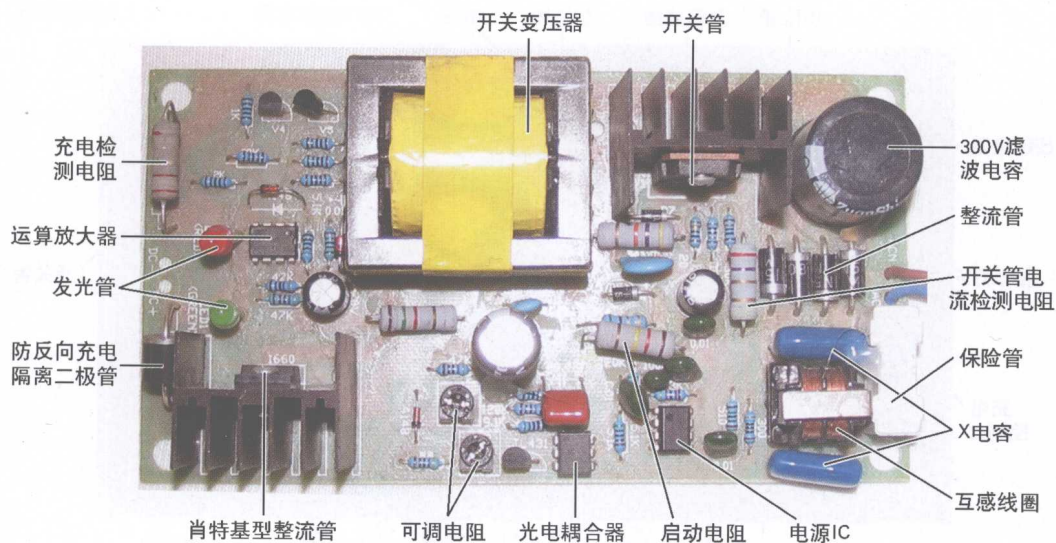
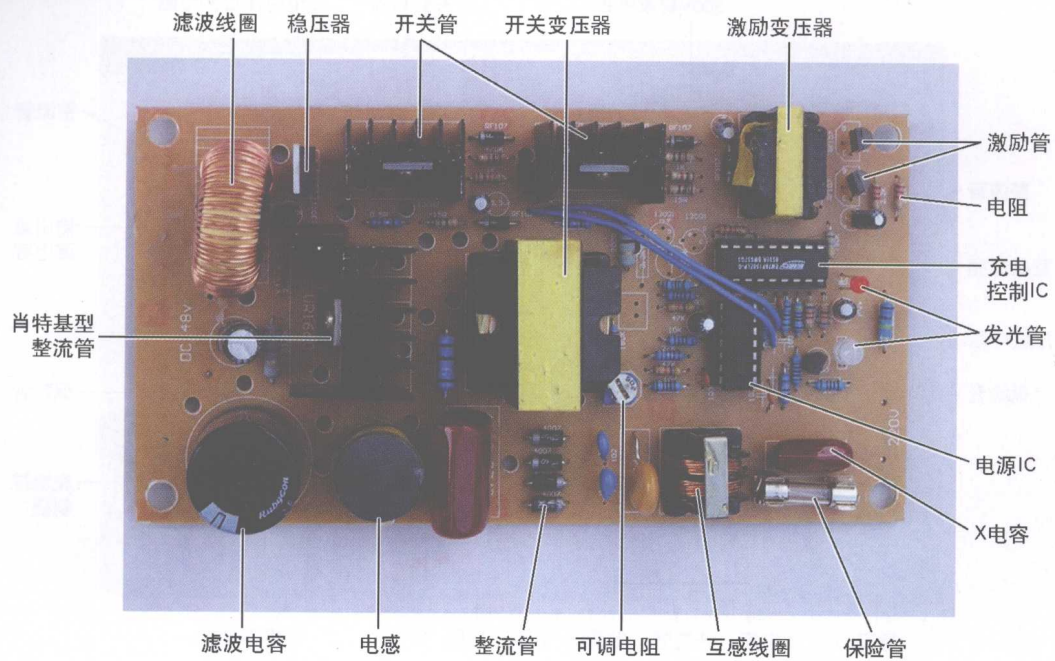
-
- ◆ 编 著 孙立群 张宝金
责任编辑 付方明
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 13 彩插: 1
字数: 236 千字 2008 年 5 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2008 年 5 月北京第 1 次印刷

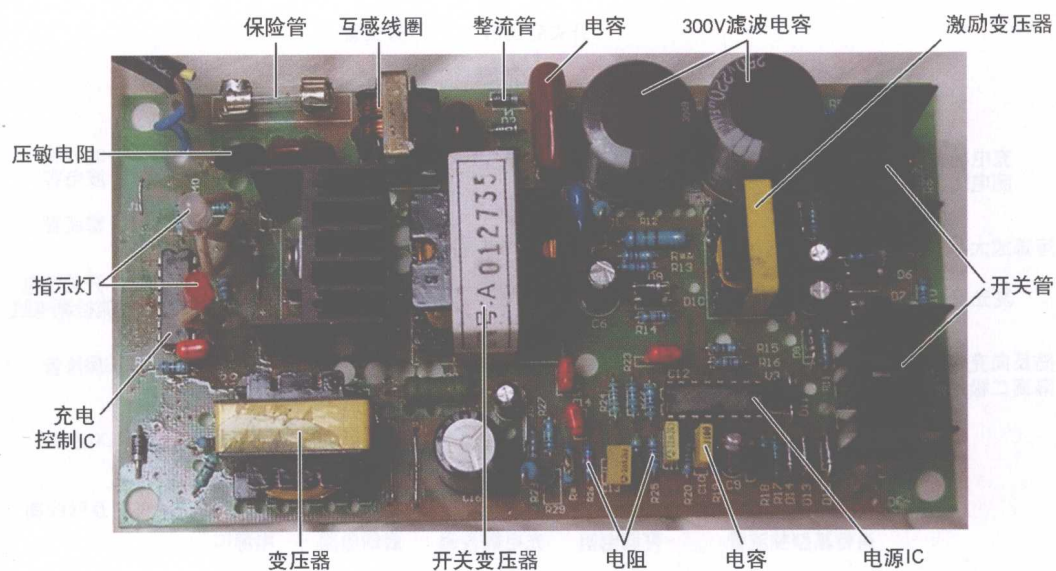
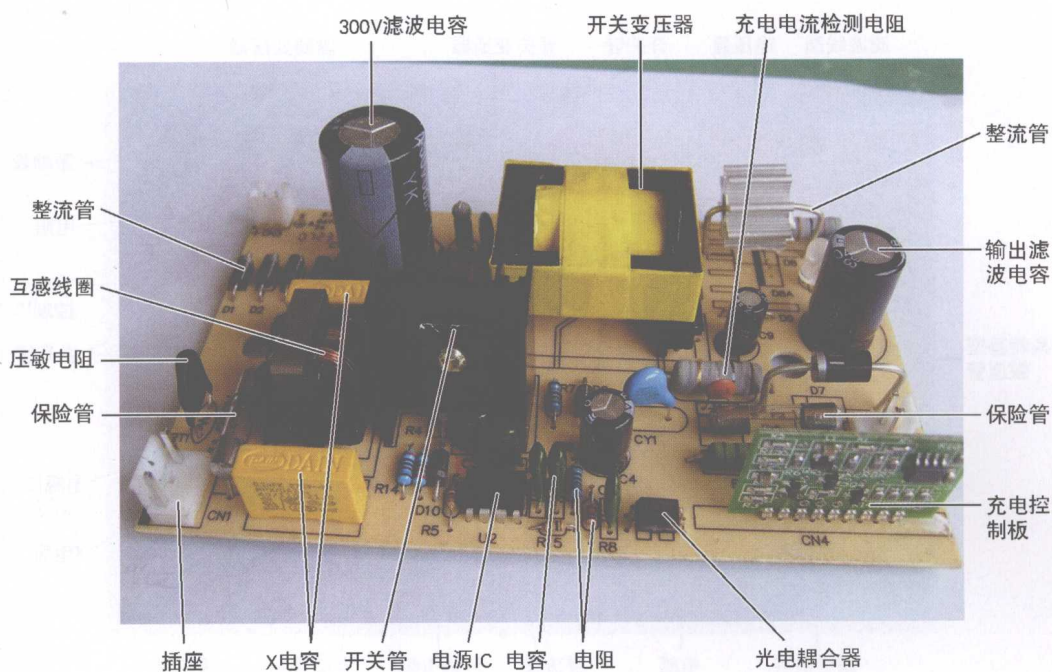
ISBN 978-7-115-17617-2/U

定价: 22.00 元

读者服务热线: (010) 67129258 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154





前 言

电动自行车以其方便、快捷、环保、经济、实用的特点，获得人们的青睐，越来越多的人选择电动自行车作为代步工具，而电动自行车的维修也已成为新兴的热门行业。我们欣喜地看到，无论城市还是乡间，“维修车间”遍布各地，不但给骑行者提供了便利，也为维修者带来了商机。

为了让更多的维修人员掌握更为全面的维修技能，得到更细致、更系统的指导，我们组织专家、维修高手编写了“电动自行车维修车间”丛书。

电动自行车四大件中，最令人头痛的是充电器和控制器的检修。因为它们都属于精密型电子产品，而大多数电动自行车维修人员对电子产品了解不多，于是他们在接到有故障的充电器和控制器时，或是换新，或是委托专业家电维修人员处理。而实际上充电器和控制器大部分故障维修起来都比较简单，学习了本书的内容，就能使您快捷轻松地掌握充电器的故障特点和维修技巧。

本书由浅入深地介绍了电动自行车充电器的检修方法。书中首先对电动自行车充电器中常用的元器件等基础知识进行了简单的介绍，然后对充电器电路进行了详细的分析，力求使读者能够了解透彻；同时还按照所采用的核心集成电路分类，介绍了 20 多种充电器的检修方法与流程；最后书中还给出了维修实例及常用集成电路资料。

参加本书编写工作的还有陈鸿、王明举、王飙、李杰、赵宗军等同志，在此一并表示衷心的感谢！

本书力求做到深入浅出、图文并茂、通俗易懂、好学实用，如有不妥之处，欢迎广大读者批评、指正。

作 者

目 录

第1章 电动自行车充电器基本知识	1
第1节 充电器的作用、分类	1
一、充电器的作用	1
二、充电器的分类	1
第2节 充电方式和主要参数	2
一、充电方式	2
二、三段式充电器的主要参数	3
第3节 充电器的使用注意事项和检测	4
一、充电器的使用方法和注意事项	4
二、充电器的检测	5
第2章 充电器修理常用方法和仪器	6
第1节 常用的检修工具和仪器	6
一、常用工具	6
二、常用仪器和仪表	8
第2节 充电器修理常用的方法和注意事项	11
一、询问检查法	11
二、直观检查法	11
三、电压测量法	12
四、电阻测量法	12
五、温度法	13
六、代换法	13
七、开路法	13
八、短路法	13
九、安全供电法	13
第3章 充电器常用元器件的识别、检测和拆装	15
第1节 电子元器件的识别和检测	15
一、电阻	15



二、电容	21
三、二极管	25
四、三极管	29
五、场效应管	32
六、晶闸管	33
七、集成电路	34
八、光电耦合器	35
第2节 其他元器件的识别	36
一、保险管	36
二、电感	37
三、变压器	37
四、风扇	38
五、晶振	39
第3节 电子元器件的更换	40
一、集成电路的更换	40
二、电阻、电容、晶体管的更换	41
第4章 充电器单元电路与典型故障分析	42
第1节 开关电源电路	42
一、开关电源的构成	42
二、市电滤波电路	43
三、市电电压整流滤波和限流电路	44
四、启动和供电电路	45
五、振荡电路	48
六、开关管激励电路	49
七、稳压控制电路	51
八、功率变换器	56
九、电压输出电路	58
十、保护电路	59
第2节 充电、显示控制电路及附属电路	63
一、充电、显示控制电路	63
二、防蓄电池反接电路	64
三、蓄电池漏电、击穿保护电路	65
第3节 充电器典型故障分析	66

一、不能充电	66
二、充不足电	67
三、充电初期橙色充电指示灯就亮	68
第 5 章 典型充电器电路分析与故障检修	69
一、UC3842+LM324 构成的充电器	69
二、IT3842A+LM324 构成的充电器	75
三、UC3842+LM339 构成的充电器	82
四、UC3842+LM358 构成的充电器	87
五、TL3842+LM393 构成的充电器	93
六、UC3843+LM339 构成的充电器	98
七、UC3843+LM358 构成的充电器	104
八、UC3844BN+LM324 构成的充电器	109
九、UC3845+LM339+LM393 构成的充电器	114
十、UC3842+89C2051 构成的充电器	121
十一、TL494+ HA17358 构成的普通型充电器	126
十二、TL494+LM358 构成的自动断电型充电器	132
十三、TL494+LM358 构成的智能风扇散热型充电器	138
十四、TL494+LM324 构成的脉冲型充电器	141
十五、TL494+LM358 + CD4011 构成的脉冲型充电器	143
十六、TL494+LM393 构成的智能型充电器	145
十七、TL494+TL431+互感变压器构成的充电器	147
十八、SG3524+LM324 构成的充电器	153
十九、变压器+继电器构成的充电器	159
二十、变压器+可控硅构成的脉冲型充电器	162
二十一、厚膜电路+LM358 构成的充电器	165
第 6 章 充电器故障检修实例	171
一、南京西普尔 SP362 型充电器	171
二、天能 IN-1C 型 2820 充电器	173
三、HZ-48 型智能充电器	174
四、EA-H-36 型充电器	176
五、HP-1202AC 型充电器	178
六、BMCH-36 型智能充电器	179



七、天津冠宇 CDJ-24-36C 智能风扇散热型充电器	181
八、天能 IN-1 型脉冲充电器	181
九、飞利浦 TDH2000 型 36V/3A 充电器	182
十、其他充电器	182
 附录 电动自行车充电器常用 IC 介绍	 188
一、PWM 控制芯片 UC3842/KA3842	188
二、PWM 控制芯片 TL494	189
三、PWM 控制芯片 LZ110	191
四、PWM 控制芯片 L296	191
五、PWM 控制芯片 SG3524	192
六、PWM 控制芯片 SG3525A	193
七、四运算放大器 LM324	194
八、四电压比较器 LM339	195
九、双运算放大器 LM358	195
十、双电压比较器 LM393	196
十一、三端不受控型稳压器	197
十二、三端受控型稳压器 LM317	197

第 1 章 电动自行车充电器基本知识

作为一种新型的代步、运输工具,电动自行车因具有操作简单、绿色环保、价格适中、舒适轻捷等优点,在广大城乡得到快速普及。电动自行车是采用了蓄电池作为能源的新型自行车,作为电动自行车电气系统的“四大件”之一的充电器是为蓄电池补偿能量的。

第 1 节 充电器的作用、分类

一、充电器的作用

充电器主要的作用是为蓄电池补充电能。其性能的好坏不仅决定充电时间的长短,还决定蓄电池的使用寿命。因此,它被称为电动自行车电气系统的“四大件”之一,典型的充电器如图 1-1 所示。

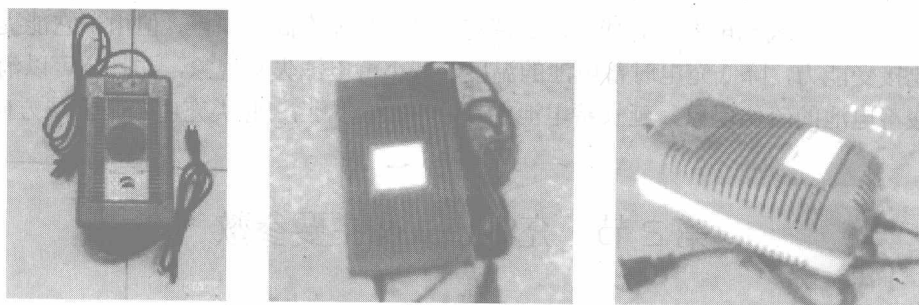


图 1-1 常见充电器外形示意图

二、充电器的分类

1. 按输出电压分类

充电器按输出电压高低可分为 24V、36V 和 48V 三种。早期生产的电动自行车多采用 24V 或 36V 充电器,而目前生产的电动自行车多采用 48V 充电器。



2. 按构成分类

充电器按构成可分为变压器、可控硅和开关电源式三种。

(1) 变压器式充电器的优缺点

虽然变压器式充电器存在效率低、体积大、成本高、适应市电范围窄、笨重等缺点,但它具有电流大(最大电流可达 30A 以上)、安全可靠等优点,所以大部分货运电动三轮车采用此类充电器。

(2) 可控硅式充电器的优缺点

虽然可控硅式充电器具有电流大(最大电流可达到 30A)、成本低、效率高、体积小、重量轻等优点,但部分可控硅式充电器直接对市电电压整流,导致蓄电池的接线端子因与 220V 市电电压相通而带电,降低了充电期间的安全性能,所以仅部分货运电动三轮车采用此类充电器。

(3) 开关电源式充电器的优缺点

虽然开关电源式充电器存在维修难度大、功率小等缺点,但它具有体积小、重量轻、效率高、适应市电输入范围宽、安全可靠等优点,所以目前的电动自行车几乎都采用此类充电器。

3. 按功能分类

充电器按功能可分为普通充电器和脉冲式充电器两类。大部分电动自行车采用的是普通充电器,仅有小部分电动自行车采用脉冲式充电器。

由于普通充电器具有成本低、调整简单、故障率低等优点,所以目前大部分电动自行车采用此类充电器。

虽然脉冲式充电器具有成本高、调整困难、故障率高等缺点,但由于它能提高充电接受能力,降低充电时蓄电池的温度,减小蓄电池失水现象,并且还可以消除铅酸蓄电池的硫化现象,延长蓄电池的使用寿命,因此,此类充电器是发展方向。

第2节 充电方式和主要参数

一、充电方式

电动自行车充电器常用的充电方式一般分二阶段充电模式与三阶段充电模式两种。

1. 二阶段充电模式

二阶段充电是指先恒压充电,充电电流随蓄电池电压的上升逐渐减小,等蓄电池的电量补充到一定程度以后,电压会上升到充电器的设定值,随后进入涓流

的浮充状态。

2. 三阶段充电模式

三阶段充电的第一个阶段叫恒流充电阶段，第二个阶段叫恒压充电阶段，第三个阶段叫涓流充电阶段。充电阶段的转换是由充电电流决定的。这个电流叫转换电流，也叫转折电流。对于电动自行车充电器而言，转折电流通常为 300mA 左右。蓄电池初始充电期间因能量消耗过大，充电器先以 1.7A 左右的恒流对蓄电池快速充电，随着蓄电池存储能量的升高（两端电压升高），充电电流减小，被充电控制电路检测后充电器自动转为恒压充电，继续为蓄电池补充能量，电压上升的幅度较小并且速度放慢，直到电压稳定；当充电电流小于 300mA 后自动转为涓流充电，以补偿蓄电池的自放电电流，并起到保养蓄电池的作用。

目前，大部分三阶段式充电器在限流和恒压充电阶段其表面上的红色发光管发光，在涓流充电期间绿色发光管发光。

注意

早期许多电动自行车的 36V 充电器在充电期间虽然指示灯发光也变色，但由于它只能输出一个 44V 左右的稳定电压值，所以它是普通的恒压限流充电器，而不是三阶段充电器。因此，此类充电器只能为当时的高比重硫酸蓄电池充电，若用它给目前的蓄电池充电会对蓄电池带来一定的危害。

二、三段式充电器的主要参数

三段式充电器的主要参数：第一个是涓流阶段的参考电压值，第二个是恒压阶段的参考电压值，第三个是转换电流。这三个重要参数不仅与蓄电池种类有关，还与蓄电池的容量和环境温度有关，下面以 36V/10Ah 蓄电池所用的三段式充电器为例来介绍。

1. 涓流阶段的参考电压值

涓流阶段的参考电压值在北方为 42.5V 左右，在南方要低于 41.5V；胶体蓄电池在北方要低于 41.5V，在南方还要更低一些。这个参数是相当严格的，不能大于或小于该参考值。该值高容易导致蓄电池失水，会引起蓄电池发热变形；该值低不仅充电速度慢，而且不利于蓄电池充足电。因此，这个参数极为重要，只有满足这个参数要求才能延长蓄电池的使用寿命。

2. 恒压阶段的参考电压值

恒压阶段的参考电压值为 44.5V 左右。此值高有利于快速充足电，但容易造成蓄电池失水，充电后期不能使电流降下来，容易导致蓄电池发热变形；此值低则蓄电池快速充电的时间短，延长了蓄电池充足电的时间，但有利于向涓流阶段转换。因此，这也是个重要参数，不能偏离过多。



注意

目前,部分充电器的充电恒压值超过正常值很多,这样虽然通过使蓄电池过充电的方法提升了蓄电池容量,增加了续行里程,但过充电会引起铅酸蓄电池失水,产生硫化等异常现象,导致蓄电池提前报废。因此在检修蓄电池寿命短故障时,必须要检查充电器的恒压值是否正常,若不正常,则需要调整到正常值(如36V蓄电池组可调到44V左右)。

3. 转换电流

转换电流的参考值为300mA左右。通常该参考值范围是250~350mA,不能小于200mA。若此值高,虽有利于延长蓄电池的使用寿命,但增加了充电时间;若此值低,虽有利于充足电并缩短充电时间,但会导致恒压充电时间过长,容易引起蓄电池失水,降低蓄电池的使用寿命。当个别蓄电池出现问题,使充电电流不能降为转折电流时,会损坏同组其他蓄电池。

另外,48V充电器恒压阶段的参考电压值为59.5V左右,涓流阶段的参考电压值为56.5V左右。如果蓄电池的容量大于10Ah(如17Ah),则转换电流参考值应适当增大,通常可增大到500mA左右。

36V/10Ah三段式充电器波形如图1-2所示,48V/20Ah三段式充电器波形如图1-3所示。

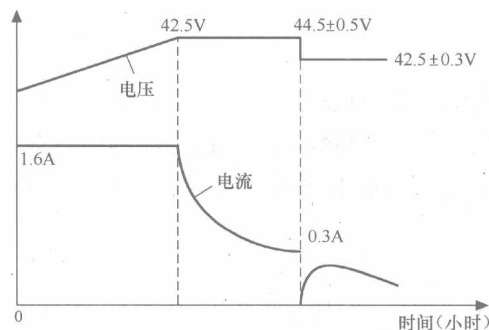


图 1-2 36V/10Ah 三段式充电器波形

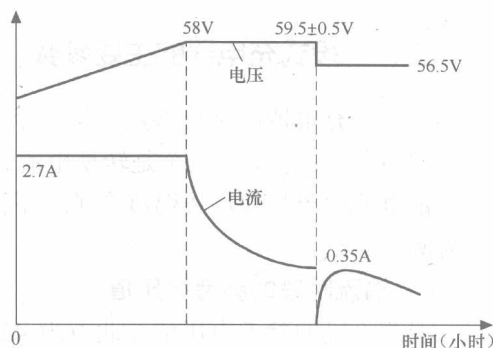


图 1-3 48V/20Ah 三段式充电器波形

第3节 充电器的使用注意事项和检测

一、充电器的使用方法和注意事项

1. 使用方法

给蓄电池充电要按正确的方法进行。充电时,先将充电器输出插头插入蓄电

池箱，再将充电器的输入插头插入市电电源插座，充电结束后，要将充电器的插头从市电电源的插座上取下来。

 **提示** 一般充电器的红色发光管发光时，表明处于大电流的充电状态；绿色发光管发光时，表明蓄电池电量基本充满，进入小电流（涓流）的“浮充”状态，浮充的时间最好能达到2小时左右，确保蓄电池充足电。

2. 注意事项

充电时要注意的事项：一是在通风良好的环境下进行，以免温度过高给充电器和蓄电池带来危害；二是充电过程中如果闻到异味或充电器外壳温度过高，应立即停止充电，对充电器进行检修或更换；三是不要让金属、水等导电物质进入充电器内部，以免充电器内部的电子元器件被短路损坏。另外，充电时还要避开儿童，以免儿童触电。

二、充电器的检测

为充电器输入市电电压后，若电源指示灯不亮，说明它没有工作；若电源指示灯亮，在空载状态下用万用表直流电压挡测其输出电压是否正常，若不正常，则说明充电器不正常；若空载电压正常，则拔下市电插头并接好蓄电池组后再输入市电电压，若发现指示灯发光变暗，说明充电器带载能力差。

 **提示** 带载能力差就是充电器在未接蓄电池时输出电压基本正常，接上蓄电池后电压大幅度下降，这种现象就是“有压无流”或“有压流小”。

第2章 充电器修理常用方法和仪器

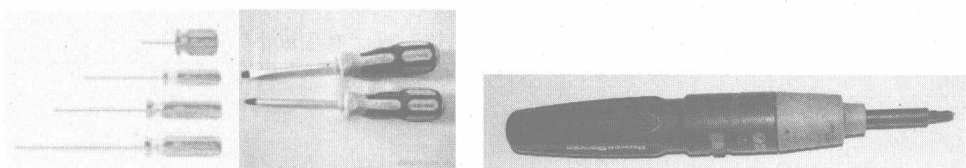
第1节 常用的检修工具和仪器

由于电动自行车的充电器属于精密型电子产品，所以维修时需要的检修仪器和工具较多，下面分别介绍。

一、常用工具

1. 螺丝刀

维修人员一般需要准备大、中、小三种规格的“十”字和“一”字电工专用螺丝刀（也叫改锥），以便维修时能松动和紧固各种圆头或平头螺钉。目前常用的螺丝刀多属于带磁性螺丝刀，而采用电动螺丝刀效率会更高。普通螺丝刀实物外形如图 2-1（a）所示，电动螺丝刀实物外形如图 2-1（b）所示。



（a）普通螺丝刀

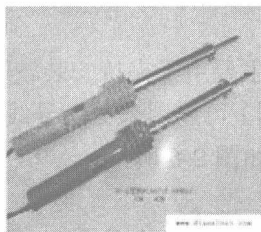
（b）电动螺丝刀

图 2-1 螺丝刀

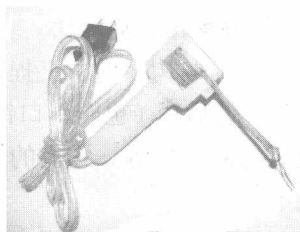
2. 电烙铁

电烙铁是用于锡焊的专用工具，有普通电烙铁和变压器式电烙铁，分别如图 2-2（a）、（b）所示。普通电烙铁有内加热和外加热两种，它的电功率通常在 10～300W。而电动自行车维修最好采用 25W 和 50W 两种规格的电烙铁。25W 电烙铁通常用于焊接电路板上的元器件，50W 电烙铁则用于焊接供电线路上较大的焊点。如果有条件的话，在焊接电路板的元器件时也可使用变压器式电烙铁。

由于变压器式电烙铁具有输出电压低（1V 左右）、电流大、加热快、不漏电等优点，因此其越来越广泛地应用在家电、通信产品维修领域，也是维修控制器、充电器的理想焊接工具。



(a) 普通电烙铁



(b) 变压器式电烙铁

图 2-2 电烙铁

3. 松香

松香是用于辅助焊接的辅料。为了避免焊接新的器件或导线时出现虚焊的现象,需将它们的引脚或接头部位沾上松香,再镀上焊锡进行焊接。塑料盒装的松香实物如图 2-3 所示。

注意 焊接时不能用过多的松香,这样不仅浪费,而且会弄脏电路板。

4. 焊锡

焊锡是用于焊接的主要材料。焊锡的实物外形如图 2-4 所示。目前许多焊锡丝已经内置了松香,焊接时通常不需要再单独使用松香。

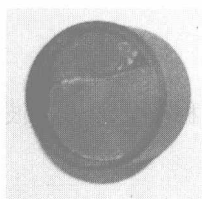


图 2-3 松香

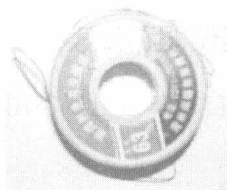


图 2-4 焊锡

注意 焊接时的焊点大小要合适,过大则浪费材料,过小则容易脱焊;并且焊点要圆滑,不能有毛刺。另外,焊接时间也不要过长,以免烫伤焊接的元件或电路板。

5. 吸锡器

吸锡器是专门用来吸取电路板上焊锡的工具。拆卸集成电路、开关变压器、开关管等元器件时,由于它们引脚较多或焊锡较多,所以需要用电烙铁将所要拆卸元器件引脚上的焊锡熔化后,再用吸锡器将焊锡吸掉。吸锡器的实物外形如图 2-5 所示。

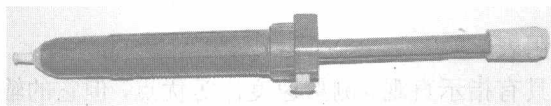


图 2-5 吸锡器