

DIANDONG ZIXINGCHE WEIXIU RUMEN

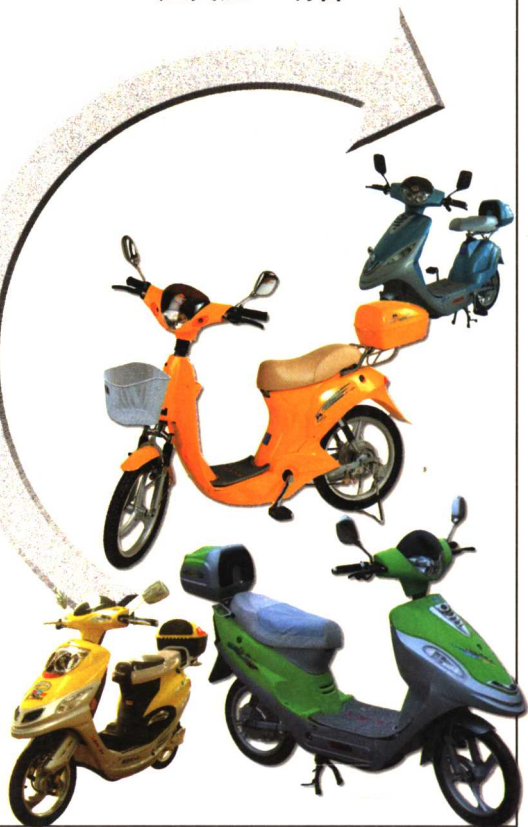
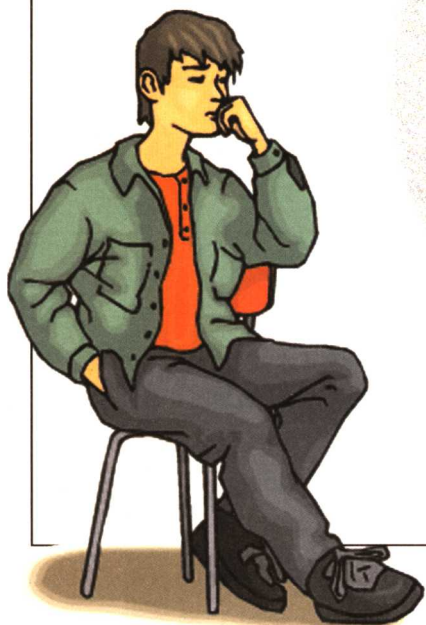
就业技术速成丛书

一招鲜 电动自行车

维修入门

汪文胜 编著

适合培训·便于自学



安徽科学技术出版社

一招鲜·就业技术速成丛书

电动自行车维修入门

汪文胜 编著



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车维修入门/汪文胜编著. —合肥:安徽科学技术出版社, 2006. 4

(一招鲜·就业技术速成丛书)

ISBN 7-5337-3482-3

I. 电… II. 汪… III. 电动自行车-维修-基本知识
IV. U484.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 033208 号

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码: 230063

电话号码: (0551)2833431

E-mail: yougoubu@sina.com

yougoubu@hotmail.com

网址: www.ahstp.com.cn

新华书店经销 合肥晓星印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 6.375 字数: 160 千

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

印数: 5 000

定价: 12.00 元

(本书如有倒装、缺页等问题, 请向本社发行科调换)

《一招鲜·就业技术速成丛书》

编写委员会

主 编 石伟平

副主编 张能武 徐 森

委 员 (按姓氏笔画为序)

王新华	艾春平	卢小虎	刘春玲	汪立亮
张志刚	张 军	张能武	李春亮	苏本杰
季明善	杨昌明	杨奉涛	罗中华	夏红民
徐 森	黄 芸	程美玲	程国元	满维龙
戴胡斌				

前 言

电动自行车以其无污染、无噪音、低能耗、占道少、方便快捷等优点成为目前流行的交通工具。

我国自行车产销一直位居世界第一，这为电动自行车的发展提供了坚实的基础。我国电动自行车的产量从1998年的5.45万辆，到2003年已突破百万辆。到现在，我国从事电动自行车整车和相关配件的生产单位已不少于3000家，大量的电动自行车正源源不断地出口到世界各地。

目前我国电动自行车社会保有量巨大，这也为电动自行车维修业的发展提供了广阔的市场。当务之急是，需要一大批较高素质的维修人员充实到这个市场中去。电动自行车的维修比自行车的维修内容复杂，技术含量高，不具备起码的机电基本知识和操作技术，恐怕不容易拿下来。同时社会上广大维修人员反映，希望手头上有一本电动自行车维修方面的指导性和实用性较强的读物，随时帮他们在维修工作中解疑释难。因此，为满足广大用户特别是电动自行车维修人员的迫切需要，安徽科技出版社特邀上海有关电动自行车生产厂家的专家，编写了《电动自行车维修入门》一书。

本书系统而全面地介绍了电动自行车的整车构造、使用保养和检修技术。重点介绍了电动自行车电机、控制器、蓄电池、充电器、仪表等部件的结构、原理、拆装及常见故障的检修。本书可以作为自行车修理店升级为电动自行车维修店之速成读物，也可作为广大有意从事电

动自行车维修行业人员的培训教材和自学读物。

本书由汪文胜主编,参加编写者还有汪春生、李佳、李好然、赵学民、高胡、曾世杰等同志。本书在编写过程中参考了大量的图书出版物和厂家资料,在此谨向上述作者和有关厂家表示衷心的感谢。

目 录

第一章 概述	1
第一节 电动自行车发展现状及趋势	1
一、电动自行车的发展现状及技术特点	1
二、电动自行车驱动部件发展趋势	4
第二节 电动自行车的结构组成	7
一、电动自行车的分类	7
二、电动自行车基本构造	12
三、电动自行车的型号编制	13
四、电动助力车整车的主要技术性能	14
五、电动自行车标准	15
第三节 电动自行车选购及技巧	18
一、电动自行车的选购原则	18
二、电动自行车选购误区及注意事项	20
三、电动自行车的选购与测试	22
四、电动自行车的选购技巧	30
第二章 电动自行车的使用和维护	32
第一节 电动自行车的正确使用方法	32
一、电动自行车的正确使用	32
二、电动自行车的正确调整	37
第二节 整车的使用与维护	40
一、定期检查保养表	40
二、新车维护注意事项	40
三、日常保养和保修	42
第三节 电动自行车维修基础知识	47

一、电动自行车维修人员的要求和标准	47
二、电动自行车常用维修工具	48
第三章 电动自行车车体机构与维修	52
第一节 车体的结构特点	52
一、车架	52
二、前叉	54
三、车把	55
四、车闸	57
五、车轮与轮毂	61
六、车梯	63
七、传动系统	64
第二节 常见机械故障与排除	65
一、骑行费劲	65
二、掉链	66
三、曲柄滑动	66
四、踏空	66
五、车圈飘动	67
六、前轮偏转	67
七、前轮或后轮晃动	67
八、前轮或后轮偏斜	67
九、前叉晃动	68
十、中轴松动	68
十一、中轴自动锁紧	68
十二、曲柄跟着转	68
十三、鞍座松动	68
十四、鞍座偏转	69
十五、钳形闸失灵	69
十六、钳形闸闸叉复位不良	69
十七、轮胎慢性漏气	70

十八、轮胎打不进气	70
十九、电动自行车的异响	71
第四章 电动自行车电机结构与维修	72
第一节 电机的结构	72
一、电机的命名、分类及原理	72
二、电机的机械结构	77
三、电机的接线方式	77
第二节 电动自行车电机的检修	83
一、电机的使用与维护	83
二、电机的检查和测量	85
三、电机故障的检修	89
四、电机的代换	94
第五章 控制器的结构与维修	96
第一节 控制器的结构	96
一、控制器的命名、特点	96
二、典型模块电路结构与通用参数	97
三、控制器的输入信号特征	100
第二节 控制器的检修	106
一、控制器的使用与维护	106
二、控制器的检测	107
三、控制器故障与修理	114
四、控制器的代换	115
第六章 蓄电池的结构与检修	120
第一节 蓄电池的结构特点	120
一、蓄电池结构	120
二、电动自行车用铅酸蓄电池性能指标	122
三、电动自行车用铅酸密封电池主要型号	123
四、镍氢电池与锂电池的差异	123
第二节 车用电池的检修	124

一、车用电池的使用和维护	124
二、电池容量和放电量测定	130
三、蓄电池的充电	133
四、蓄电池常见故障排除	135
五、电池的检测	140
第七章 充电器的结构与检修	149
第一节 充电器的结构	149
一、充电器的功能与特征	149
二、充电器的结构原理	150
三、充电器电路实例	152
第二节 电池充电器的检修	156
一、充电器的使用与维护	156
二、充电器容易发生的问题	159
三、充电器的检测	160
第八章 仪表系统的结构与检修	173
第一节 仪表系统的结构原理	173
一、仪表的类型与结构原理	173
二、速度里程表	177
三、智能型电池电量显示器	178
四、转向灯与电子鸣号装置	179
第二节 仪表系统的检修	180
一、里程速度显示仪表的检修	180
二、仪表的拆装与代换	184
第九章 电动自行车常见故障	185
一、如何迅速查找电动自行车故障	185
二、电动车常见故障及排除方法	186

第一章 概 述

第一节 电动自行车发展现状及趋势

电动自行车是国际上流行和推广的“绿色”交通工具。目前电动自行车已进入了千家万户,成为人们理想的交通工具。

一、电动自行车的发展现状及技术特点

我国电动自行车行业的发展已有江苏、浙江、天津、上海四大核心基地。天津市已有多达 90 家电动自行车厂,仅整车厂家就达 50 多家,江苏一个省也有 80 家左右,浙江接近 30 家,上海 20 家左右。四大基地以外的许多省市也在进行电动自行车的研制和开发,并有产品进入市场。

电动自行车是高技术的结合体。电动机采用了第三代永磁材料钕铁硼之后,体积可以做得很小。这种电动机重量轻、容易安装、节省电能,并且容易调控转速。在电动机的调速控制方面,采用了最新电力电子器件和集成电路,达到智能控制。控制电路中有对电池电量的监视系统,当电池放电达到临界点时可以自动切断电源,保护电池免受过量放电而损坏或影响寿命。

我国电动自行车的车型多采用 560mm 和 610mm 轮径,也有数量极少的特殊规格如 510mm 和 660mm 轮径。车轮为铝合金材料,车架大部采取 U 形,个别有十字形,电池的驮载方式以中置立式和卧式较多。

按驱动性质分为电动型和助力型,大部分为电动型,少量为助力型。以轮毂电动机后轮驱动占绝大多数,也有前轮驱动的。电动型

除轮毂驱动外,还有电动箱式后轮驱动,其中还有电动箱摩擦驱动和链式驱动。助力型则多为中轴通过链条驱动,在我国也有轮毂电动机驱动的助力自行车。爬坡能力按规定值应当在 4.5° 以上,脚踏助力时超过 7° ,甚至可达 15° 。

我国车用电动机以轮毂电动机为主,轮毂电动机又有有刷和无刷之分;无刷直流电动机则分有传感器型和无传感器型。制造电动机的磁钢多是高磁能积的 NdFeB。

车用电池仍以铅酸蓄电池为主,少数为镉镍电池。

有的电动车,智能控制器装在包厢内不外露,车把上则装显示仪表,比较豪华的既有里程速度显示,又有电量显示,简单的则用发光二极管显示电量和速度。智能控制器装在车把上的,大部分使用发光二极管概略地显示电量和速度等级。

我国电动自行车发展很快,注重技术性能,产品独特,在国内外市场很受欢迎。其技术特点如下:

1. 不断提高技术性能

电动自行车投入使用的初期,只有电源、电动机、控制器和必要的线路。控制器的中心器件也只是简单的集成电路,而且不是专用芯片,缺乏起码的保护功能。电源常常被过量放电,造成铅酸电池寿命极短,不得不频繁地更换电池。电动自行车本身功能不全,尤其是自身保护功能缺乏,常常烧毁功率管。

目前控制器有了制动断电、堵转过流时限、过载保护和欠压保护功能,不仅能保护电池不会过量放电,还使电池的安全和寿命有了保障,功率管不再烧毁。在制动手把上添加了开关(目前大多是常开触点),在要停车而忘了关闭电路的情况下,手把的开关会送出一个指令,处理器立即将电路关断,停止向电动机供电,避免出现过电流,既保护了功率管,又保护了蓄电池(以下简称电池)。

2. 完善使用功能

(1) 电动和助力相结合。在原有电动功能基础上,又融合进 1:1 的 Pas 技术,可以随意变换电动行驶、助力行驶、单独脚踏行驶。

(2)巡航锁定功能。在调速手柄上增加一个按钮,电动自行车行驶中,只要车手一揪按钮,便会锁定在预设的速度上,不再变化,控制速度的右手不必死死地握住调速手柄不放。

(3)增强显示功能。在原来发光管的基础上,改用强发光管、数码管,以数字显示。选用比较高级和豪华的仪表盘,用磁电式或液晶仪表,以指示速度和电源电量的剩余,显示精度更高。

3. 驱动方式多样化

随着各项技术的发展,电动自行车的驱动方式向多样化发展,主要有:

①圆柱形有刷直流电动机通过锥齿轮驱动后轮。

②圆柱形电动机通过链条驱动后轮,电动机有有刷和无刷两种。

③具有电动和助力功能的中轴驱动。

4. 车型发展较快

各厂家都有自己独特的结构形式,如踏板式、助力与电动混合式、中轴驱动式、两轮及三轮滑板车等,并向轻型化、小型化、便携化、个性化等方面发展。

5. 结构设计更加合理

(1)不断改进车架和后减振结构。电动自行车最初全无减振结构,后来增加了单前减振,近年来不少车型已经采用了前后双减振结构。前减振结构比较简单,后减振结构则多种多样,后减振包括座减振和后三角结构减振。采用后减振又和车架有关系,车架结构不同,后减振的方式也不相同。

(2)采用电子吸振器。电子吸振器采用压电式活阀,在车辆遇到颠簸或较强的冲出时,由电子器件测知并指令活阀吸振,避免减振器压缩到底。

(3)整体式车轮。大轮辐整体化车轮由铝合金整体铸造而成。目前常用的轮径有460~560mm,用几个粗大的轮辐代替了传统的辐条。

6. 新技术大量应用

(1)无内胎轮胎。无内胎,只是内外胎合成一体,并不是不需要充气。外面和普通轮胎毫无差别,里面却有一层弹性极好的橡胶,它能将刺入物紧紧地裹住,而不至于漏气(极其微小)。即使将刺入物拔除,漏气也非常缓慢。

(2)免充气轮胎。免充气轮胎采用新型多孔聚氨酯材料制成。聚氨酯材料非常耐磨而且强度高。

(3)多功能车把。车把有照明灯、双后视镜、里程速度表等。车把本身可沿竖直平面、在 360° 内任意转动,并可固定在任意方位。

(4)夜间行车安全闪光装置。车体一些部位已经装备有反光板,如脚蹬、后泥板或后衣架,车架前叉管等。现在已经有多种闪光器,闪光器中有单个发光管,也有多个发光管,在夜间的亮度足以使百米以外清晰地被看到。一个闪光器备有多种发光方式,如短闪、长闪、分组三闪、长亮等。按动接触开关即可根据需要进行改变闪光方式。我国电动自行车也装备了车把闪光装置,夜间随大灯一起打亮,关闭大灯,车把闪光随之灭掉。

(5)卫星定位仪。GPS卫星定位技术,又称GPS全球定位仪,我国台湾已经风行。这种既可安装在车把上、又可随身携带的仪器,它的体积不比现在的手机大,但功能却比较全面。主要功能是定位,导航。它至少接收三颗不同方位的卫星信号资料,利用三角测量原理计算出坐标值,再配合内存地图就可查出自己的位置。仪器还可显示自己所处位置的标高。

二、电动自行车驱动部件的发展趋势

目前,市场上使用的电机还有大量是低速电机。它的显著优点是:相对高速类电机价格便宜、硬故障的发生率略低、噪音小、生产工艺也相对简单,比较容易做到大批量生产。正是由于这些原因,低速类电机才被许多整车厂家和众多消费者接受,已占据60%以上的市场份额。但它的缺点也同样显著,即工作点效率低、过载能力差、负

载特性软。简单地讲就是费电、出力小。正是由于它的这种显著缺点致使电动自行车续驶里程短、电池寿命短,在1年左右保质期内,无法实现厂家对续驶里程和使用寿命的承诺,电池在使用半年甚至更短的时间内就被换掉。

那么,电动自行车的驱动部件(电机)在经历了两次主流变化之后,今后将是一个怎样的发展趋势呢?

(1)低速类电机尤其是有刷低速电机虽然在技术上存在着明显的缺陷,但由于价格上的优势以及硬故障率较低、噪音小,仍然会占据中低档电动车市场,只是份额会有所减少。其中有部分企业,会从原来使用有刷低速电机转而使用无刷低速电机。两者相比,无刷电机的工作点效率和过载能力要比有刷好一些,而且由于无刷省去了人们对碳刷寿命的担心以及碳刷磨损对电机性能的不良影响。

(2)高速类电机将逐步恢复电动自行车驱动部件的主流地位,其主要理由为:

①未来2年,中低档电动自行车一般还是会使用铅酸电池,而铅酸电池在目前的技术水平上,电能量很难再有较大幅度的提高。36V12Ah、24V12Ah铅酸电池仍为主力配置,这就意味着电动自行车的能量仍然是十分有限的。

②要想在电动车能量仍十分有限的情况下,使电动自行车整车获得比较好的经济性和动力性,就必然要去选择效率高、省电、特性好、劲大的驱动部件。

③高速电机,即有机机械减速功能的电机,由于减速增扭的原理,其效率和负载特性都要优于低速电机。高速类电机也分有刷电机和无刷电机。其中无刷的负载特性要比有刷更好一些。总体上高速类电机的制造成本要比低速类电机高,两者相差100~150元,但对于消费者和生产厂家来说,长期效益好于低速类电机。

鉴于上述原因,今后很多整车厂会重新权衡使用高速类电机的得与失,重新采用或部分采用高速类电机。

(3)智能驱动系统将越来越受到人们的重视,市场接受程度也会

越来越高,产销量会逐步上升,特别是出口量会逐渐增加。

智能驱动系统实际上是电动自行车驱动控制方式的一种变革,有别于现在大量使用的全电动控制方式。这种智能化系统的突出优点为:由于实现了人机合力,电动车在骑行时工作电流变小,有效延长了续驶里程,并避免了起动的最大扭矩工况条件下对电机和电池的伤害。以扭矩传感智能为例,人机合力的条件下,智能化电机可比普通电机增加 30%~40%的续驶里程,电池寿命也有较大幅度的延长。从技术角度讲,这大大有利于有限能源的利用,并弥补低速类电机存在的某些缺陷。其次,有益于骑行者身体健康。在人机合力的条件下,骑行感觉十分轻松,速度也容易控制,比全电动控制方式更安全,可以达到既出行又健身的双重目的。为此,这种系统在国外很受欢迎。

从总体上讲,虽然很多专家和生产厂家都指出,智能化的驱动系统是电动自行车一个很好的发展方向。但要国人像老外一样青睐这类产品,甚至受到法律的支持,估计还需时日。

(4)无刷有齿小电机由于其更合理的设计和比较适中的价格将异军突起,有可能在未来几年内成为电动车的主力配置。

针对电动自行车日益扩大的市场需求,2003年3月,一种无刷有齿的小电机面世,使业内人士的眼睛为之一亮,经过设计制造厂家近1年的修改和试验,这种电机于2004年2月正式投入批量生产。该电机的特点是:

①技术先进,设计合理。使用无刷高速电机和行星减速系统,既保持了无刷电机无刷、高速的特点,又兼有机械减速增加扭矩的功效,虽同属高速类电机,但与以往的有刷有齿高速电机相比,技术上有了长足的进步。

②效率高,过载能力强。

③重量轻、体积小、性价比适中。重 3.5kg,比有刷低速电机轻了 40%;外径只有 140mm,比有刷低速电机小了 50mm;价格虽比有刷低速电机贵了 100 元左右(350 元/个),但比以往有刷有齿高速电

机便宜 50~100 元不等。

第二节 电动自行车的结构组成

一、电动自行车的分类

电动自行车是自行车的延伸产品之一,是以蓄电池作为辅助能源,具有两个车轮,能实现人力骑行、电动或电助功能,可以在非机动车道上行驶的特种自行车。电动自行车总重量小于 40kg。

电动自行车属于非机动车管理范畴,最高时速被局限在 20km/h,这既保证了一定的车速,也保证了行车安全。目前的电动自行车大多一次充电续行距离约 50km。据调查,一般大城市市区中心机动车车速平均为 19km/h,上下班工薪族每日平均活动半径在 15km 以内,所以电动自行车完全适合于市内使用。

1. 从总体上分类

电动自行车总体上可分为两大类——全电动自行车和智能助动型电动自行车。

(1)全电动自行车可以脚踏骑行,也可以靠纯电力驱动,利用手把控制速度,实现 0~20km/h 的无级变速。

(2)智能助动型电动自行车具有与普通自行车相似的操作方式,可以人力骑行,也可以电力助动,没有纯电动功能。以人力为主,电力为辅,由人力骑行力的大小,控制电流供应的大小,实现人力与电力的组合,骑行感觉轻松。当达到设计速度时,电力停止供应。

2. 按功能分类

(1)简易型。此类电动自行车是在自行车的基础上增加了电动助力装置,一般没有减震装置,功能相对单一,仪表显示相对简化,结构简单,价格便宜。

(2)标准型。此类电动助力车电机功率一般在 150~180 W。造型流畅,续行里程在 40~50 km,操作简便,价位适中,较适合上下班