

Be
convenient



轻松学修 电动自行车

● 葛剑青 主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

轻松学修系列

轻松学修电动自行车

葛剑青 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书详细介绍了电动自行车的结构、原理、使用及常见的故障判断与维修,并对电动自行车的种类、选购和性能的检查与测试进行了说明。本书图文并茂、通俗易懂,具有较强的实用性,是广大电动自行车维修人员、营销人员和使用者的必备读物。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

轻松学修电动自行车/葛剑青主编. —北京:电子工业出版社,2006.8
(轻松学修系列)
ISBN 7-121-02895-6

I. 轻... II. 葛... III. ①电动自行车—构造 ②电动自行车—维修 IV. U484

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 078975 号

责任编辑:张 榕 特约编辑:刘汉斌

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:13.5 字数:302.4 千字

印 次:2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:21.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

电动自行车无污染、低噪声、低能耗、占路小、方便快捷,深受广大使用者的喜爱,是现代城市里理想的绿色交通工具。

电动车取代燃油机动车是必然趋势,其原因:一是燃油车的尾气污染已经造成了相当严重的后果;二是石油资源的枯竭已为期不远。当今世界已由燃煤危害转移到燃油的危害,固定的、直立的烟囱减少了,可移动的、平贴地面排放的烟囱却迅猛增加,而且无休止的噪声,更增加了对环境的危害。我国和世界上许多国家都非常重视环境的保护。全民的环保意识也在逐渐提高,环保呼声日益高涨。环境治理已提到工作日程,有的国家还发布规定,限制燃油车的发展,提倡尾气零排放机动车按年度比例进入市场。

目前,我国电动自行车产量逐年猛增,从1998年的5.45万辆上升到2002年的70万辆,年平均增长率达250%。电动自行车在社会上的拥有量巨大,并呈迅速递增趋势,但是经过系统学习和培训的维修人员却少之又少,介绍电动自行车的书籍、教材也较少。为了满足当前社会的需要,维修人员的需求,我们编写了《轻松学修电动自行车》一书,力求系统地介绍电动自行车的知识。

辛长平、黄雷、周伟、葛伟民参加了全书的编写工作,刘建提供了实践工作中的实际维修经验及技术资料,单茜完成了全书的文稿录入。

在本书编写过程中,我们参阅了许多优秀的同类作品,并参考引用了部分资料,在此表示真诚的谢意。

由于水平有限,书中难免会有不足之处,请广大同仁和朋友批评指正。

编 者

《轻松学修电动自行车》

读者调查表

尊敬的读者：

欢迎您参加读者调查活动,对我们的图书提出真诚的意见,您的建议将是我们创造精品的动力源泉。为方便大家,我们提供了两种填写调查表的方式:

1. 您可以登录 <http://yydz.phei.com.cn>,进入右上角的读书栏目,填好本调查表后直接反馈给我们。
2. 您可以填写下表后寄给我们(北京海淀区万寿路 173 信箱应用电子技术图书事业部 邮编:100036)。

姓名: _____ 性别: ☐ 男 ☐ 女 年龄: _____ 职业: _____
电话(寻呼): _____ E-mail: _____
传真: _____ 通信地址: _____
邮编: _____

1. 影响您购买本书的因素(可多选):

- ☐封面封底 ☐价格 ☐内容简介、前言和目录 ☐书评广告 ☐出版物名声
☐作者名声 ☐正文内容 ☐其他 _____

2. 您对本书的满意度:

- 从技术角度 ☐很满意 ☐比较满意 ☐一般 ☐较不满意 ☐不满意
从文字角度 ☐很满意 ☐比较满意 ☐一般 ☐较不满意 ☐不满意
从排版、封面设计角度 ☐很满意 ☐比较满意 ☐一般 ☐较不满意
☐不满意

3. 您最喜欢书中的哪篇(或章、节)? 请说明理由。

4. 您最不喜欢书中的哪篇(或章、节)? 请说明理由。

5. 您希望本书在哪些方面进行改进?

6. 您感兴趣或希望增加的图书选题有:

邮寄地址: 北京海淀区万寿路 173 信箱应用电子技术图书事业部 张榕 收 邮编: 100036
编辑电话: (010)88254455 E-mail: zr@phei.com.cn

目 录

第 1 章 电动自行车的分类与组成	1
1.1 电动自行车的类型	1
1.1.1 电动自行车的型号	1
1.1.2 电动自行车的整车产品	2
1.2 电动自行车企业及品牌	4
1.2.1 天津悍马电动自行车有限公司	4
1.2.2 斯普瑞克自行车有限公司 (SPRICK)	6
1.2.3 波音电动自行车有限公司	7
1.2.4 福岳工贸有限公司	7
1.2.5 天津市健王车业有限公司	8
1.2.6 深圳科艾特电动车有限公司	9
1.2.7 天津大安电动车有限公司	9
1.2.8 邦德电动自行车	9
1.2.9 戈德镍氢蓄电池电动自行车	10
1.2.10 卧龙电动车	10
1.2.11 苏州奔集动力有限公司	10
第 2 章 电动自行车的选购	11
2.1 选择	11
2.2 检查与性能测试	12
2.3 电动自行车的基本通用技术条件 (国家标准 GB17761—1999)	16
第 3 章 电动自行车的整体结构	19
3.1 电动自行车的组成与结构	19
3.1.1 电动自行车的组成	19
3.1.2 普通构造的电动自行车	22
3.1.3 特殊构造的电动自行车	23
3.1.4 折叠式电动自行车	23
3.2 车体	23
3.2.1 车架	23
3.2.2 前叉	25
3.2.3 车把	26
3.2.4 车闸	27
3.2.5 车轮与轮毂	31

3.2.6 车梯	32
3.2.7 传动系统	33
第4章 电动自行车主要电气部件工作原理与结构	34
4.1 电动机	34
4.1.1 电动自行车用电机的分类和型号	34
4.1.2 电动自行车不同电机的特点	38
4.1.3 电动自行车用电机的选择	41
4.1.4 电机的工作原理	44
4.1.5 电机的机械结构	52
4.1.6 电机的接线	54
4.2 控制器	57
4.2.1 控制器的类型、功能与工作原理	57
4.2.2 控制器的命名方法	60
4.2.3 典型模块电路结构与通用参数	60
4.2.4 控制器的输入信号特征	64
4.2.5 斩波器	70
4.2.6 控制器使用环境要求及保养	73
4.2.7 位置传感器	75
4.3 蓄电池	77
4.3.1 铅酸蓄电池	78
4.3.2 蓄电池的使用与保养	87
4.3.3 蓄电池新技术与应用	90
4.3.4 蓄电池的发展技术	101
4.4 充电器	104
4.4.1 工作原理	104
4.4.2 典型充电电路	108
4.4.3 充电器的使用和保养	112
4.5 仪表系统	113
4.5.1 仪表的类型与结构原理	114
4.5.2 转向灯与电子鸣号装置	119
第5章 电动自行车的使用与保养	120
5.1 电动自行车主要部件的功能与操作	120
5.2 电动自行车的正确使用	122
5.3 电动自行车的维护与调整	125
5.3.1 新车走合期的维护与部件保修	125
5.3.2 电动自行车的日常维护	126
5.3.3 电动自行车的定期维护与调整	128

第 6 章 电动自行车常见故障判断与维修	139
6.1 电动自行车常见机械故障与维修	142
6.1.1 车体故障	142
6.1.2 车体机械故障维修实例	150
6.2 电动自行车常见电气系统、电气部件故障与维修	154
6.2.1 电动自行车常见电气系统故障与维修	154
6.2.2 电动自行车常见电气部件故障与维修	161
6.2.3 控制器的故障与排除	179
6.2.4 充电器的故障与排除	181
6.2.5 仪表系统的故障与排除	185
6.2.6 电动自行车电气故障检查实例	188
第 7 章 电动自行车的部件替换	194
7.1 电动机的代换	194
7.1.1 电动机代换的原则	194
7.1.2 电动机代换的方法	194
7.2 控制器的代换	195
7.2.1 控制器的引线判断	195
7.2.2 无刷控制器和无刷电动机的连接	196
7.2.3 电路元件的更换方法与注意事项	198
7.3 蓄电池的更换	199
7.3.1 蓄电池更换的原则	199
7.3.2 蓄电池的更换方法及注意事项	200
7.4 充电器的代换	201
7.5 仪表板的代换	201
附录 A	203
参考文献	206

第 1 章 电动自行车的分类与组成

1.1 电动自行车的类型

1.1.1 电动自行车的型号

1. 定义与分类

1) 定义

电动自行车“Electric bicycle”:以蓄电池为辅助能源,共有两个车轮,能实现人力骑行、电动或电动助力的特种自行车。

2) 分类原则及代号规定

电动自行车按电动机与驱动轮之间的传动方式分为:轴传动,代号为 Z;链传动,代号为 L;皮带传动,代号为 P;摩擦传动,代号为 M;其他传动,代号为 Q。

2. 型号编制方法

1) 型号

电动自行车的型号编制方法应按照 QB1714—1993 的规定,并冠以 TD。型号是代表一种产品的具体构造、特点、功能、尺寸、性质等的缩简编号。

2) 示例

型号为 TDH350Z—15 的电动自行车,型号中的 TD 代表电动自行车;H 代表轮径为 610 mm 的女车;350 为厂家自己编入的序列号;Z 为轴传动方式,主要用轮毂电动机直接驱动车轮;最后的 15 为厂家 350 序列中的第 15 的型号。

再比如型号为 TDL20L—5 的电动自行车,型号代表意义为:TD 代表电动自行车;L 代表轮径为 560 mm 的女车;20 为厂家系列产品号;后面的 L 代表是链传动;最后的 5 为厂家 20 系列中的第 5 的型号。

综上所述,电动自行车的型号中第一位代号代表车的种类,由两个字母组成,电动自行车固定使用 TD 做代号;第二位代号代表车架类别和车轮直径;女车象征这种车的车架没有横梁,骑行者可以从前面跨越上车;男车则不能由前面抬腿上车,必须由后面迈上去。车架形式与轮径参数见表 1-1。



表 1-1 车架形式与轮径参数对照表

轮径(mm)		410	460	510	560	610	660
代 号	女车	R	P	N	L	H	E
	男车	Q	O	M	K	G	F

第三位代号代表电动机驱动方式:轮毂电动机直接驱动车轮的为轴驱动,以 Z 代表;M 代表摩擦驱动;L 代表电动机通过链条驱动车轮;滑板车的驱动都是通过链条驱动车轮;P 代表皮带传动,即电动机是通过皮带驱动车轮的;Q 代表其他驱动方式。

1.1.2 电动自行车的整车产品

1. 电动车的概念

电动自行车制造厂家从满足用户不同的需求出发,使电动自行车产品花样品种不断增加。除去两轮电动自行车外,还有各种电动三轮、电动滑板车等。因此,称之为“电动车”。

本书以介绍电动自行车为主,同时也介绍一些具有代表性的电动车。虽然电动车外形和用途不尽相同,但它们的构造原理和四大件却完全相同,可以通用。

所谓四大件,即车用电动机、电动车用电源、控制器和充电器。

2. 电动车品种

1) 两轮电动自行车

两轮电动自行车是电动自行车的主要形式,如图 1-1 所示。它有多种造型和不同规格、不同轮径、不同功率、不同功能、不同蓄电池品种和容量及不同驱动方式。无论采取哪种形式,制动断电开关是必须具备的基本部件;还需功能比较齐全的监视显示装置,如蓄电池剩余电量显示、速度显示等;豪华的电动车还有转向、声光等装置。另外,还有微型电动车、可折叠电动车等。



图 1-1 两轮电动自行车



2) 电动三轮车

电动三轮车有家用单座三轮(如图 1-2 所示)、双座三轮、货运三轮和客运三轮车。驱动方式分为轮毂电动机前轮驱动(后轮脚踏驱动,形成前后双驱动)、柱式电动机后单轮驱动(只能单驱动,脚踏链轮与电动机合用一个轴)、轮毂电动机后单轮驱动(另一个轮由脚踏驱动,形成后双轮驱动)。其基本功能和辅助设施与电动两轮车基本相同。



图 1-2 电动三轮车

3) 电动轮椅

电动轮椅有单电动的和电动加手动的,如图 1-3 所示。也有轮毂电动机前轮或后单轮驱动的、柱式电动机后轮驱动或设单独驱动轮的,等等。电量显示和制动断电是基本功能要求,由于速度在 15 km/h 以下,其他功能必要性不大,对显示仪表没有过高要求。



图 1-3 电动轮椅



4) 电动滑板车

电动滑板车有不同轮径和不同结构形式、座位高低可调的、可折叠的,等等,如图 1-4 所示。电动滑板车大多采用柱式电动机通过链传动或皮带传动,也有轮毂电动机后轮驱动,电动机功率在 120~180 W,蓄电池组放在脚下踏板内,有简单的显示装置,有的设置灯光、喇叭等。



图 1-4 电动滑板

电动自行车整车由车架、车轮,制动系统、驱动电动机、控制电动机运行的控制系统和供给电能的电源系统等组成,为蓄电池充电的充电器则为不可缺少的附件。电动机、控制系统、蓄电池组和充电器四大件的生产一般由专业厂家完成。蓄电池产品的生产,专业化要求较高。控制器、充电器和显示系统用的各种仪表和盘面,必须由具备较强电子技术力量的厂家来生产。电动机是其中技术比较简单,但又是精度要求较高的产品,它的各项技术指标必须达到电动车使用要求,如输出转矩、效率等,以满足电动车的运行和节省电能、提高续驶能力的要求。

1.2 电动自行车企业及品牌

目前,市场上电动自行车品种非常多。下面介绍符合国家标准规定的、比较典型的产品及其生产企业。

1.2.1 天津悍马电动自行车有限公司

天津悍马电动自行车有限公司是生产车用电动机和电动自行车整车的厂家。该厂生产的车用电动机的工作综合效率的最大值可达 $\eta_{\max} = 83\% \sim 84\%$,电动自行车用电动机电压全部



为 36 V。两轮电动车电动机最大功率可达 300 W,使用寿命可达 10 年;电动三轮车电动机最大功率为 500 W,额定效率 $\eta_E \geq 72\%$ 。所有车用电动机,都有严格的防水措施,可在雨中正常行驶。为降低整车成本,驱动电动机采用有刷、无齿轮传动结构。在蓄电池不供电、人力骑行状态下电动机发电,供大灯、转向和喇叭使用。

电动自行车行驶速度为 20 km/h,配用三块 12 Ah 铅酸蓄电池,蓄电池寿命为 1 年以上,如果使用合理,及时充电,不出现过量放电,则蓄电池寿命还会延长些。

1. 两轮电动自行车

两轮电动自行车的主要技术参数:

外形尺寸:1700 mm×265 mm×910 mm;

蓄电池容量:36 V、12 Ah;

蓄电池正常使用寿命:1 年以上;

最高速度:20 km/h;

100 km 耗电:0.8 kWh 左右;

电动机功率:额定功率为 180 W,最大功率为 300 W;

整车质量:8 kg;

载重:75 kg;

充电一次续驶里程:40~60 km;

充电时间:8~12 h。

两轮电动自行车主要采用后轮驱动,车头采用不同形式,如螳螂头、木兰头、太子头等,不锈钢挡泥板、铝合金车圈、镀钛防锈链条、双层厚壁管专用车架。配有仪表和大灯。充一次电的平均续驶里程为 45 km。蓄电池的前期容量高些,后期容量降低,如果电池以 C_2 容量计算为 12 Ah,电动机额定功耗为 180 W,则电压为 36 V 时,额定电流为 $180/36 = 5$ A,行驶 1 h 耗能 5 Ah,2 小时为 10 Ah,2 h 行驶距离为 $2 \times 20 = 40$ km,还剩余 2 Ah 电量。实际上,在运行中,电动机不可能长期处于额定功率状态,骑行者有时还用脚踏助力,所以大部分时间小于额定功率,因此电流也达不到 5 A,一般是 3~4 A。在实际使用过程中,蓄电池的实际容量都有相当的富余,因此电动自行车使用初期的续驶能力是可以保证的,而且都能超过,但到了后期,则有所降低。

两轮电动自行车除轮毂电动机驱动外,还有柱式电动机后轮链驱动。

2. 电动三轮车

电动三轮车配用的是 36 V、300~500 W 有刷无齿轮传动轮毂式车用电动机,两组 36 V、12 Ah 铅酸蓄电池,后单轮驱动方式。后座椅采用四缓冲铰接支撑,车的前部与两轮电动自行车相同,车头为木兰头,配有仪表和大灯。

电动三轮车的主要技术参数:



外形尺寸:1 950 mm×750 mm×1 100 mm(包厢尺寸);

蓄电池容量:两组 36 V、12 Ah L-A;

最高速度:15 km/h;

百千米耗电:1.5 kWh 左右;

电动机功率:最大 500 W(36 V);

整车质量:150 kg;

载重:150 kg;

充电一次续驶里程:50 km;

充电时间:8~12 h。

1.2.2 斯普瑞克自行车有限公司(SPRICK)

斯普瑞克自行车有限公司是原天津自行车二厂,产品有自行车、电动自行车、电动三轮车等。产品有多种造型,如豪华型、数字型、智能型、全避震防水型、超音速型和螳螂型等。

1. 两轮电动自行车

主要技术参数:

整车质量:≤40 kg;

载重:100 kg;

行驶速度:20 km/h;

续驶里程:≥50 km;

爬坡能力:>5°;

车用电动机:轮毂式,额定功率为 180 W;

额定电压:36 V;

效率:≥78%;

额定输出转矩:6.5 N·m;

使用寿命:>50 000 km;

车用蓄电池:高能铅酸蓄电池,容量为 12 Ah;

充电时间:2~8 h。

产品型号:

(1) TDH—1 百灵型;

(2) TDH—2 小踏板;

(3) TDH—3 丹鹤型;

(4) TDH—6 大金鸟;

(5) TDE—7 金霸王;

(6) TDE—8 罗马风情。



2. 电动三轮车

斯普瑞克电动自行车有限公司生产的电动三轮车以前轮驱动较多,方便修理,还可显示前后双驱的优点。货运三轮则采用大马力柱式电动机后驱方式。

1.2.3 波音电动自行车有限公司

波音公司是专业生产电动自行车和车用电动机的厂家。电动自行车整车以“陆鹰”为品牌的 TDH36XX 系列。

该公司生产的电动车有 30 余种型号,包括电动自行车、踏板式电动车、电动三轮和电动三轮滑板车。电动自行车有电动和助力两种方式结合,助力比为 1:1,由轮毂电动机驱动。三轮车大部分由柱式电动机驱动。

1.2.4 福岳工贸有限公司

天津福岳工贸有限公司是专业生产电动自行车、车用零部件(铝合金车圈、塑料制品)及塑料模具的企业。产品采用力矩控制三功能技术,首创电动—助力自动转换技术。控制器采用 8 位单片机模拟/智能控制,实现检测、显示等多种功能。专业电动机及驱动器设计,双离合器,脚踏力矩加转速检测机构,形成真正的 1:1 助力。

1. 产品型号及特点

1) 主要产品型号

电动自行车产品品牌为“福象”牌,有普及型、踏板式及双减震型。所有车型都有前减震,轮径为 560~610 mm(22~24 英寸)。车用电动机有无刷电动机和有刷电动机两种,电压为 24 V 和 36 V,额定功率为 180 W。电动机效率:有刷电动机 70%、无刷电动机 76%。车用蓄电池为 36 V、12 Ah,充电一次有刷电动机可行驶 50 km,无刷电动机可行驶 55 km。

TDH20L—1 公主型、TDH20L—3 淑女型采用的铅酸蓄电池,电压为 24 V,其余均为 36 V,大部分采用前叉单减震,另有座管弹簧后减震、悬臂后减震等。

2) 福岳公司电动自行车中轴驱动的特点

柱式电动机,中轴驱动器一体式密封结构,有良好的润滑使整机寿命延长,考虑了维修的方便性,比轮毂电动机更便于维修;脚踏骑行无任何电磁阻力;高效率,低噪声,大的加速度、优越的爬坡性能;可助力方式、也可电动方式、又可单独脚踏骑行方式。当以助力方式运行时,电动机只须提供 90 W 的驱动力;单独电力驱动时,耗能为 150 W。该产品还有速度锁定功能,即电动自行车行驶在某速度点上,可以用安装在调速手柄上的锁定装置锁定在这个速度上,不必用手长时间握住手柄,这种功能叫做“巡航锁定”。



2. 技术条件

福象牌电动自行车技术参数:

一次充电的续驶能力:当采用 36 V、12 Ah 蓄电池时,行程 >55 km,当采用 24 V、12 Ah 蓄电池时,行程 >35 km;

整车质量:额定电压为 24 V 时,整车质量 ≈ 32 kg,额定电压为 36 V 时,整车质量 ≈ 36 kg;

驱动器额定效率: $>76\%$;

电动机最大功率:230 W;

爬坡能力: $>5^\circ$ 。

福岳 TDL20H 型电动自行车主要技术参数,见表 1-2。

表 1-2 福岳 TDL20H 型电动自行车主要技术参数

整 车		控 制 系 统	
整车质量(kg)	<32	电压(V)	24
标准载重(kg)	75	限电流启动(A)	≈ 15
外形尺寸(mm)	$1750 \times 628 \times 1059$	智能助力	1:1 测速
最高时速(km/h)	20	欠电压保护(V)	21.5
充电一次行驶(km)	标准路面全电动 35 ;1:1 助力 70	全电动控制	霍尔无级调速
爬坡能力	$>5^\circ$	制动断电	霍尔无触点
中置式驱动器		高能免维护铅酸电池	
额定功率(W)	全电动 150,助力 9	电压(V)	34
额定转速(r/min)	76	容量(Ah)	12
额定效率(%)	>76	充电器输入电压(V/Hz)	AC220/50
全电动百公里耗电(1 kWh)	约 1	充 电 一 次 耗 电 量 (kWh)	<0.35
额定电压(V)	24	充电时间(h)	3~8
使用寿命(km)	>100000	蓄电池质量(kg)	8

1.2.5 天津市健王车业有限公司

该公司生产的彪牌电动自行车,亦称为“全功能电动车”。其特点是:即可以电动行驶、又可以助力的形式操作,引入了 PAS 控制系统,因此,装备具有双重功能。当用脚踏动链轮时,电动机以 1:1 的比例供力,脚踏越用力车速越快,当脚踏疲劳时,只要转动控速手柄,即刻转为手动控制方式。手动控制手柄和普通电动自行车完全相同。这样既可以锻炼身体,又可随时得到休息。因此这种车比一般电动自行车节省电能,增加了续驶行程,蓄电池的寿命也可得到延长。



1.2.6 深圳科艾特电动车有限公司

科艾特公司是一个以电动自行车整车为中心,兼做三大件产品的企业。产品型号不是很多,但造型比较精致。驱动方式有轮毂电动机后轮驱动和中轴链驱动,动力源仍然采用铅酸蓄电池。

TDHO400L 风中玫瑰造型优美、简洁、流畅,采用中轴链驱动、前叉单减震、简易显示仪表装置,36 V、12 Ah 铅酸蓄电池,车体轻,在续驶能力上有一定的优势,搬动方便,相对价格便宜。有刷无齿轮传动轮毂电动机后轮驱动,前叉单减震、木兰头、液晶显示仪表,36 V、12 Ah 铅酸蓄电池,取消了后工具箱,使车体更轻便,有利于续驶能力的提高。

TDN1000Z 型电动自行车为踏板型,整车质量为 38 kg、载重 75 kg,最高时速为 20 km/h,续驶能力 > 50 km,采用 36 V、12 Ah 铅酸蓄电池,电动机功率为 180 W,最高输出功率可达 240 W,为有刷无齿轮传动的外电枢转子型轮毂电动机。

TDP0800Z 型也是踏板型,采用大轮幅整体式车轮,外电枢转子一体化电动机。整车质量 40 kg、载重 > 75 kg,时速、续驶能力和电源与以上介绍的型号相同。

这款车的最大特点是:有后轮防盗锁,脚蹬可以折叠,并设有可折叠的后踏板等。

1.2.7 天津大安电动车有限公司

1. 两轮电动自行车

此车型有两种轮径:L 型轮径为 560 mm,H 型轮径为 610 mm。该车为普及型电动自行车。可根据身高选择不同轮径的车型。该车配置有刷电动机后轮驱动,36 V、12 Ah 铅酸蓄电池,四位电压、欠压显示,前灯、喇叭一体式显示盒。

大安罗纳多电动自行车以有刷无齿电动机后轮驱动为主,电动机功率为 180 W,铅酸蓄电池 36 V、12 Ah, 100 km 耗电量约为 1.2 kWh、整车质量 39 kg、续驶能力为 40~60 km。

2. 电动三轮车

双座电动三轮车采用柱式电动机通过链条驱动后轮。电动机功率为 240 W,铅酸蓄电池 36 V、12 Ah, 一组或两组,续驶能力为 35(或 70)km,整车质量 59 kg,载重 150 kg,最高时速 15 km。

1.2.8 邦德电动自行车

邦德电动自行车是富士达公司生产的品牌,代表性的车型有以下几种。

1. 经济型电动自行车

经济型电动自行车,外形简洁,除必要的欠压、过流、制动断电等功能外,基本都简化了,没有后工具箱,没有状态显示设施,控制器隐藏在包厢之内。这种车耗电很少,把电能都用到运