



洛阳绿盟电动车维修培训学校

组织编写

刘遂俊 编著

电动自行车/三轮车 维修 800 问

DIANDONGZIXINGCHE SANLUNCHE
WEIXIU 800WEN



化学工业出版社



洛阳绿盟电动车维修培训学校

组织编写

刘遂俊 编著

电动自行车/三轮车 维修 800 问



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电动自行车/三轮车维修 800 问/刘遂俊编著; 洛阳绿盟
电动车维修培训学校组织编写. —北京: 化学工业出版社,
2014. 2

ISBN 978-7-122-19062-8

I. ①电… II. ①刘…②洛… III. ①电动自行车-维
修-问题解答②机动三轮车-维修-问题解答 IV. ①U484. 07-
44②U483. 07-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 276533 号

责任编辑: 宋 辉

文字编辑: 杨 帆

责任校对: 宋 玮

装帧设计: 王晓宇

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: 化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 11½ 字数 276 千字 2014 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

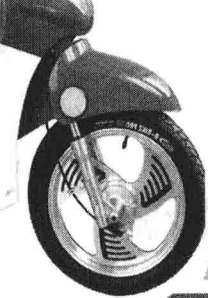
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

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



FOREWORD

前言

本书结合国内电动自行车技术的发展方向,以电动自行车、三轮车维修为核心,采用问答形式通俗易懂地介绍了电动自行车、三轮车的结构原理与维修等方面的实用技能。

本书共分9章,第1章讲解电动自行车基础知识;第2章讲解电动自行车电气零部件作用与结构原理;第3章讲解电动自行车铅酸蓄电池的原理与拆装;第4章讲解电动自行车充电器结构原理与拆装技巧;第5章讲解电动自行车电动机结构原理与拆装技巧;第6章讲解电动自行车控制器结构原理与拆装技巧;第7章讲解电动自行车维修器材;第8章讲解电动自行车故障判断与故障部件代换;第9章讲解电动自行车常见故障与维修。

本书重点突出讲解新型电动自行车、三轮车的常见故障和维修技巧,全书采用问答的形式,每一个问答力求解答一个具体的问题,让读者对电动自行车、三轮车有一个全面、具体的了解,并具有实际的动手维修能力。

本书内容新颖实用,语言通俗易懂,查阅方便快捷。在编写时采用大量的实物图片进行介绍,突出直观性、实用性和可操作性。本书适合电动自行车、三轮车维修初学人员、维修网点岗位培训人员和售后服务技术人员,也可以作为职业培训班的参考教材。

本书技术资料及插图由河南省洛阳绿盟电动自行车维修培训学校提供,相关维修仪器由洛阳绿盟电子科技开发中心提供,电动三轮车部分由洛阳绿祥电动三轮车厂提供。刘伟杰、马利霞、马利杰、刘月英、俞宏民、刘月玲、李建兴、马四少、刘英俊、王彩霞、丁巧利、丁水良、丁慧利、丁少伟、于丹丹、刘武杰、刘豪杰等为本书的编写提供了帮助,在此表示感谢。

电动车技术的发展日新月异,读者可以通过网络的技术平台与我们进行技术交流学习。联系电话:0379-63535497,15824994061。网址:www.Lydz8.cn。

编者



第1章 电动自行车基础知识

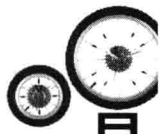
1

第1节 电动自行车选购、使用与维护	1
1. 什么是电动自行车?	1
2. 市场上流行电动自行车的种类?	1
3. 如何选购电动自行车?	2
4. 电动自行车如何维护与保养?	3
5. 电动自行车用蓄电池的种类有哪些?	4
6. 电动自行车由哪几部分构成?	5
7. 什么是电动自行车“电气四大件”，它们的作用分别是什么?	5
8. 电动自行车的续行里程与哪些因素有关?	7
9. 电动自行车如何防水防雨?	7
10. 夏季如何防止电动自行车自燃和爆炸?	7
11. 什么是电动摩托车? 有什么特点?	8
12. 电动摩托车由哪几个部分组成?	8
13. 什么是电动三轮车? 有什么特点?	8
14. 如何清洗电动自行车?	8
15. 电动自行车停车和存放有哪些要求?	9
16. 用户骑行中电动自行车突然“飞车”如何处理?	9
17. 用户骑行电动自行车时，如何合理制动电动自行车?	9
第2节 电动自行车机械部件的作用与结构原理	9
1. 电动自行车车闸有哪几种? 如何选购和更换车闸? 刹车蹄块有什么作用?	9
2. 悬臂闸的结构及工作原理是怎样的，如何调整悬臂闸?	11
3. 抱闸的结构及工作原理是怎样的，如何调整抱闸?	11
4. 随动闸的结构及工作原理是怎样的，如何调整随动闸?	12
5. 涨闸和鼓闸的结构及工作原理是怎样的?	12
6. 碟刹的结构及工作原理是怎样的?	13
7. 电动自行车车架哪几种类型?	13
8. 电动自行车车把的作用和结构是怎样的?	13
9. 电动自行车前叉的结构和作用是怎样的?	14
10. 电动自行车车轮的结构是怎样的?	14
11. 电动自行车链轮和链条的结构是怎样的?	15
12. 电动自行车飞轮的结构是怎样的?	15
13. 电动自行车鞍座的结构是怎样的? 它有什么作用?	16

第2章 电动自行车电气零部件作用与结构原理

17

1. 什么是电动车的霍尔元件? 有几种类型?	17
2. 电动自行车的转把起什么作用? 结构原理是什么?	18
3. 转把的引出线有什么功能? 转把与控制器如何接线?	19

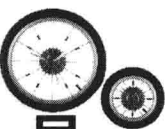


4. 电动自行车刹把起什么作用？结构原理是什么？	19
5. 刹把的引出线有什么功能？刹把与控制器如何接线？	20
6. 助力传感器有什么作用？助力传感器结构原理是什么？	21
7. 助力传感器的引出线有什么功能？助力传感器与控制器如何接线？	22
8. 转换器起什么作用？转换器如何接线？	22
9. 喇叭起什么作用？如何接线？	23
10. 灯具起什么作用？灯具如何接线？	24
11. 灯具的开关起什么作用？灯具的开关如何接线？三点开关如何接线？	25
12. 闪光器起什么作用？如何接线？	27
13. 空气开关起什么作用？如何接线？	28
14. 防盗报警器起什么作用？如何接线？	28
15. 电动自行车仪表起什么作用？有哪几种仪表？如何接线？	30
16. 什么叫做导体？	30
17. 什么叫做绝缘体？	31
18. 什么叫做半导体？	32
19. 什么叫做电阻？	32
20. 什么叫做可调电阻？	32
21. 什么叫做电容？	32
22. 什么叫电位？电路中的“0”、“1”代表什么？	32
23. 集成电路是什么意思？	33
24. 什么是二极管？	33
25. 什么是单片机？	33
26. 什么是电路？	33
27. 什么是短路？	34
28. 什么是 VMOS 管？	34

第3章 电动自行车铅酸蓄电池原理与拆装

35

第1节 电动自行车铅酸蓄电池结构原理	35
1. 电动自行车蓄电池有什么作用？	35
2. 电动自行车铅酸蓄电池有哪几种？	35
3. 铅酸蓄电池结构由哪几部分组成，各部分的作用是什么？	37
4. 铅酸蓄电池充、放工作原理是什么？	39
5. 铅酸蓄电池额定容量含义是什么？	39
6. 蓄电池容量与温度有什么关系？	39
7. 什么是蓄电池的标称电压值？	40
8. 铅酸蓄电池的放电终止电压是多少？	40
9. 铅酸蓄电池的放电与哪些因素有关？	40
10. 电动车用密封铅酸蓄电池有哪些特点？	41
第2节 铅酸蓄电池保养技巧	41



1. 铅酸蓄电池的温度与寿命关系是什么?	41
2. 铅酸蓄电池的充电量与寿命关系是什么?	41
3. 铅酸蓄电池的充电中通风换气的作用是什么?	41
4. 如何测量蓄电池电解液密度?	41
5. 免维护铅酸蓄电池需要补水吗? 如何补水?	42
6. 电解液中的不纯物与蓄电池寿命有关系吗?	42
7. 什么是胶体电解质, 它是怎样制成的?	42
8. 新购买的电动车电池使用前是否需要对蓄电池进行充电?	43
9. 蓄电池长期不用时, 如何保存?	43
10. 蓄电池日常使用时该如何充电?	43
11. 电动车骑行中如果电量不足还能继续骑行吗?	43
12. 蓄电池过充电对蓄电池有什么危害?	43
13. 夏季使用电动车蓄电池应注意哪些事项?	43
14. 冬季使用电动车蓄电池应注意哪些事项?	43
15. 蓄电池使用时有哪些安全注意事项?	44
16. 电动车用蓄电池需要维护吗?	44
第3节 蓄电池拆装方法	44
1. 如何判断蓄电池寿命终止?	44
2. 如何拆卸旧蓄电池?	44
3. 蓄电池在电动自行车上如何连接?	45
4. 蓄电池在整车上如何安装?	45
5. 蓄电池安装时有哪些注意事项?	46
6. 蓄电池的更换时基本原则是什么?	47
7. 蓄电池如何进行配组?	47

第4章 电动自行车充电器结构原理与拆装技巧

49

第1节 电动自行车充电器结构原理	49
1. 电动自行车充电器的作用是什么?	49
2. 充电器的规格如何分辨? 常见规格参数有哪几种?	49
3. 充电器的内部结构是什么?	49
4. 充电器的工作原理是什么?	54
5. 充电器的充电模式有哪几种?	55
6. 什么是三段式充电?	56
7. 充电器的插头有哪几种?	57
8. 充电器的正确使用方法是什么?	59
第2节 电动自行车充电器拆装技巧	60
1. 怎样拆卸电动自行车充电器?	60
2. 怎样安装电动自行车充电器?	60



第5章 电动自行车电动机结构原理与拆装技巧

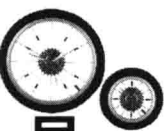
63

第1节 电动自行车电动机结构原理	63
1. 电动自行车和三轮车用电机的作用是什么？有哪些种类？	63
2. 如何区分有刷电动机和无刷电动机？	64
3. 电动机有哪些参数，如何了解电动机的参数？	64
4. 什么是有刷电动机？有什么特点？	65
5. 有刷电动机由哪些部件构成？	65
6. 什么是无刷电动机？有什么特点？	65
7. 无刷电动机由哪些部件构成？	65
8. 有刷电动机的工作原理是什么？	65
9. 无刷电动机的工作原理是什么？	66
10. 有刷电动机与控制器如何接线？	66
11. 无刷电动机与控制器如何接线？	67
12. 无刷电动机的相角是什么意思？	68
13. 无刷电动机的相序是什么意思？	68
14. 电动机是如何实现换相的？	68
15. 有刷电动机的电刷和刷架有什么作用？	68
16. 什么是电动机的启动电流？怎样测量？	69
17. 什么是电动机的空载电流？如何测量？	69
18. 高速电动机与低速电动机有什么区分，为什么高速电动机比低速电动机噪声大？	69
第2节 电动自行车电动机拆装技巧	70
1. 拆卸电动机前有哪些注意事项？	70
2. 如何拆卸有刷电动机？	70
3. 如何拆卸无刷电动机？	71
4. 电动机装配注意事项是什么？	72
5. 如何装配有刷电动机？	73
6. 如何装配无刷电动机？	74

第6章 电动自行车控制器结构原理与拆装技巧

77

第1节 电动自行车控制器结构原理	77
1. 什么是电动车控制器？	77
2. 电动自行车控制器都有哪些功能？	77
3. 控制器的铭牌上标注有哪些主要参数？	78
4. 电动自行车控制器基本原理是什么？	78
5. 什么是有刷控制器？	78
6. 有刷控制器内部结构是什么？	79
7. 有刷控制器工作原理是什么？	79
8. 有刷控制器与外部电路如何接线？	80



9. 什么是无刷控制器?	80
10. 无刷控制器内部结构是什么?	80
11. 无刷控制器工作原理是什么?	81
12. 无刷控制器与外部电路如何接线?	82
第2节 电动自行车控制器拆装技巧	83
1. 如何拆卸有刷控制器?	83
2. 如何安装有刷控制器?	85
3. 如何拆卸无刷控制器?	86
4. 如何安装无刷控制器?	87

第7章 电动自行车维修器材

89

第1节 电动自行车维修工具	89
1. 维修电动自行车需要哪些工具?	89
2. 如何辨认一些重要工具?	91
第2节 电动自行车维修仪器	100
1. 维修电动自行车需要哪些仪器?	100
2. 如何操作使用数字式万用表?	101
3. 如何使用操作指针式万用表?	105
4. 万用表常用字母与符号含义是什么?	109
5. 如何使用操作蓄电池检测表?	110
6. 如何操作使用无刷电动车综合检测仪?	112
7. 什么是投币式电动车快速充电站?	115
8. 如何使用投币式电动车快速充电站?	116
9. 什么是蓄电池容量检测放电仪?	116
10. 如何使用蓄电池容量检测放电仪?	117
11. 如何选用蓄电池修复仪? 常见几种蓄电池脉冲修复仪都有哪些功能、参数?	118

第8章 电动自行车故障排查与故障部件代换

125

第1节 电动自行车故障排查方法	125
1. 电动自行车故障排查有哪些方法?	125
2. 电动自行车故障检修步骤是什么?	128
3. 电动自行车常见故障有什么特点?	128
4. 如何快速判断电动自行车电气部件故障?	129
第2节 电动自行车故障部件代换	133
1. 转把的代换方法是什么?	133
2. 刹把的代换方法是什么?	133
3. 电源锁的代换方法是什么?	134
4. 转换器的代换方法是什么?	134
5. 电动机的代换方法是什么?	134

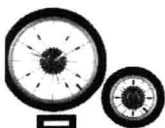


6. 控制器的代换方法是什么?	134
7. 蓄电池的代换方法是什么?	134
8. 充电器的代换方法是什么?	135
9. 霍尔元件的代换方法是什么?	136

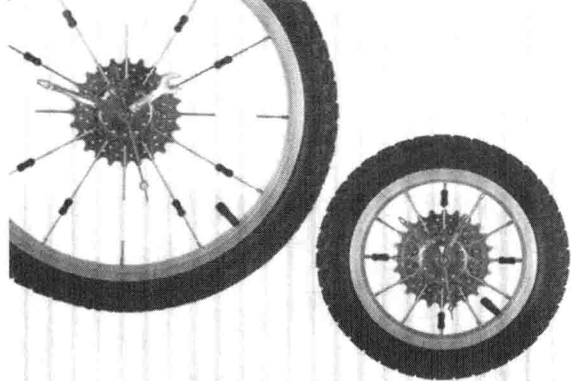
第9章 电动自行车常见故障与维修

139

第1节 电子部件的常见故障与检修	139
1. 电源锁常见有哪些故障? 如何检修?	139
2. 空气开关常见有哪些故障? 如何检修?	140
3. 转把常见有哪些故障? 如何检修?	140
4. 刹把常见故障有哪些? 如何检修?	141
5. 助力传感器常见故障有哪些? 如何检修?	142
6. 转换器的常见故障有哪些? 如何检修?	142
7. 喇叭常见故障有哪些? 如何检修?	143
8. 灯具的常见故障有哪些? 如何检修?	143
9. 组合开关常见故障有哪些? 如何检修?	143
第2节 蓄电池的常见故障与检修	144
1. 蓄电池常见故障有哪些? 如何检修?	144
2. 什么是蓄电池自放电?	144
3. 什么是蓄电池极板活性物质脱落?	144
4. 蓄电池壳体破裂的原因是什么?	145
5. 蓄电池外壳变形鼓包是什么?	145
6. 什么是蓄电池组容量不均衡?	146
7. 蓄电池失水的原因是什么?	146
8. 什么是蓄电池内部短路?	147
9. 什么是蓄电池内部断路开路?	147
10. 什么是蓄电池的正极板软化?	148
11. 什么是蓄电池负极板硫化?	148
12. 蓄电池修复仪能对所有报废的蓄电池进行修复吗?	148
13. 如何使用蓄电池修复仪对蓄电池进行修复?	149
14. 蓄电池修复时有哪些注意事项?	151
15. 修复后的蓄电池如何进行配组?	152
第3节 充电器的常见故障与检修	153
1. 充电器插上交流电源后, 红绿指示灯都不亮如何检修?	153
2. 充电器插上交流电源后, 红绿指示灯都亮, 没有输出电压如何检修?	154
3. 充电器一插上充电, 指示灯就转绿灯, 充不进电如何检修?	156
4. 充电器外壳发热的故障如何检修?	156
5. 充电器充电 8h, 仍不转绿灯故障如何检修?	158
第4节 电动机常见故障与检修	158



1. 如何检修电动机磁钢脱落的故障?	158
2. 如何检修电动机发热的故障?	160
3. 如何检修电动机轴承故障?	161
4. 如何检修电刷的故障?	162
5. 如何检修换向器的故障?	163
6. 如何检修无刷电动机霍尔元件?	163
第5节 控制器常见故障与检修	166
1. 控制器常见故障有哪些?	166
2. 如何判断有刷控制器好坏?	166
3. 如何判断无刷控制器好坏?	167
第6节 整车常见故障与检修	168
1. 打开电源锁, 电动机高速旋转如何检修?	168
2. 影响电动自行车续行里程的原因是什么?	169
3. 电动自行车仪表无电量显示和时速故障如何检修?	171
4. 全车无电, 表盘无电压显示的故障如何检修?	172



第①章

电动自行车基础知识

第 1 节 电动自行车选购、使用与维护

1. 什么是电动自行车？

电动自行车，是指以蓄电池作为辅助能源，在普通自行车的基础上安装了电动机、控制器、蓄电池、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。常见电动自行车外形如图 1-1 所示。



图 1-1 常见电动自行车外形

2. 市场上流行电动自行车的种类？

电动自行车由蓄电池、电动机、控制器和充电器四大件组成。由于各制造厂家设计和选用电气配套部件的不同，其外形、功能、结构、性能和制造成本各不相同。

①按车轮种类分：两轮电动自行车（见图 1-2）和电动三轮车（见图 1-3）。

两轮电动自行车有简易型、标准型、豪华型和电动摩托车。电动三轮有家用单座三轮、双座三轮、货运三轮、客运三轮等。

②按电动机种类分：采用有刷电动机的电动自行车和采用无刷电动机的电动自行车。有刷电动机的电动自行车外形如图 1-4 所示。无刷电动机的电动自行车外形如图 1-5 所示。

③按电动机额定功率分：180W、250W、350W、500W、600W、800W、1000W。

④按电动自行车的额定工作电压分：采用 12V 蓄电池串联的有 36V、48V、60V、72V；



图 1-2 两轮电动自行车



图 1-3 电动三轮车



图 1-4 有刷电动自行车外形



图 1-5 无刷电动自行车外形

采用 16V 蓄电池 4 只串联的有 64V 等，例如上海某电动摩托车就采用 16V 蓄电池 4 只串联的 64V 车。上海某电动摩托车外形如图 1-6 所示。

3. 如何选购电动自行车？

当前市场上电动自行车款式多样，品牌众多，消费者该如何选择理想的电动自行车呢？首先要了解品牌生产企业是否具有自行车生产许可证，有证企业已通过轻工总会验收合格，其技术开发、生产工艺、配件供应、产品质量和售后服务都具备现代化企业生产条件。还要看品牌生产企业生产历史、品牌知名度、品牌在行业评比中的获奖情况。更重要的是看品牌售后服务信誉和销售商的商业信誉。还可以根据自己的喜好，对颜色、款式、功能、价格等进行选择。

电动自行车选购要点如下：

- ① 好骑行，骑行轻快省力。
- ② 质量稳定、安全可靠。



图 1-6 上海某电动摩托车外形

③ 尺寸与自己的身体相适应。

④ 款式、颜色和价格。

⑤ 各转动部件应运转灵活，不得有卡死现象。例如：提起车轮前后轮应旋转灵活，且不应出现较大的左右摆动和上下跳动，提起车轮将要停转时车轮应能做前后轻快的摆动，不应突然停止转动。车把左右转动应灵活自如，脚蹬轴和曲柄应紧固，相互之间不得松动，且转动灵活。

⑥ 链条应松紧适宜，运转灵活。用手正向逆向反复转动曲柄链轮，链条运转灵活，不得有跳链和脱落现象。

⑦ 鞍座部件：用双手握住鞍座上面的前后部分，一只手用力下压鞍座的前端，鞍座前端不得下塌。再用双手水平转动鞍座，鞍座亦不应转动。

⑧ 车闸及刹车系统的挑选：双手握住车把，分别进行左右刹车同时前后推拉电动自行车，此时车轮不应转动；松开手柄，刹车系统应能迅速复位。

⑨ 外观：各零部件表面应清洁，无污渍、锈蚀，商标贴花应完整、清晰。观察零部件的牌号或标签。一般来讲，好的零部件都标注明显的商标标记且图案清晰精美。

⑩ 各部位开关动作灵敏可靠。

4. 电动自行车如何维护与保养？

一辆好的电动自行车，除了本身具有良好的内在质量外，还与平时维护保养和正确操作使用密切相关。养成良好的使用习惯和合理的使用方法，对蓄电池和电动机的使用寿命都会起到至关重要的作用。

电动自行车使用要做到善保养、多助力、勤充电、防过充电。

① 善保养：保持车体的整洁，防止日晒雨淋造成车体或转动部件的锈蚀。雨季使用或经过水潭积水，水位高度不能高于轮毂轴中心线，防止电动机进水造成损坏。特别注意不要用水管对电动自行车进行冲洗，以防电气部件进水损坏，如果要清洁电动自行车，可使用湿布对车身进行清洁。轮胎充气要充足，这样可降低轮胎与道路的摩擦阻力，此外还要经常关注制动性能，确保行车安全。

如果电动自行车出现故障，要及时修理。切莫让不懂电动车技术的人员修理，免得小病未除，酿成大祸。对专业修理站来说，电动自行车的任何疑难故障都是可以迎刃而解的。

② 多助力：电动自行车最理想的使用方法是人力电力联动，省力又省电。在上坡、负重或顶风逆向行驶时，人力骑行相助，这样可以避免蓄电池超大电流放电，提高一次充电行驶里程，有利于延长蓄电池寿命，还能对其他电气部件起到保护作用。

③ 勤充电：养成良好的充电习惯，使用后就充电，让蓄电池保持满电状态。由于铅酸电池的特性决定其不能经常性深度放电，特别是亏电后存放时间过久，会导致铅酸电池内部化学物质结晶，使蓄电池极板硫化而缩短蓄电池寿命，因此随用随充，满电保存是延长铅酸蓄电池寿命的法宝。

如果蓄电池长期存放，必须将蓄电池充足电，并一个月补电一次。另外，充电时要用配套的充电器放置在阴凉通风处，避免高温和潮湿，切勿让水进入充电器，防止触电事故。

④ 蓄电池充电时，先将输出插头插入蓄电池盒，然后将输入插头接入市电插座，充电采用恒流、恒压、浮充三阶段自动转换方式，当充电器充电指示灯转绿灯后，自动转入浮充，再充电1~2h蓄电池充电已满，断开交流插头。一般情况下，蓄电池放电到欠压状态时，充电时间为6~8h，长时间充电会损伤蓄电池，造成蓄电池鼓包变形。

5. 电动自行车用蓄电池的种类有哪些?

蓄电池是电动自行车的动力源, 蓄电池质量直接影响电动自行车的续行里程和蓄电池的使用寿命。目前电动自行车选用的蓄电池有铅酸蓄电池、镍镉蓄电池、镍氢蓄电池和锂电池。

铅酸蓄电池: 全称叫密封式免维护铅酸蓄电池, 价格较低、容量大, 工艺比较成熟, 特别是蓄电池厂家通过改革工艺, 优化配方以及充电技术的改进, 使蓄电池的性能有新的突破, 蓄电池的使用寿命大为提高, 一次充电续行里程可达 70km (按检测条件), 蓄电池平均使用寿命在一年以上。铅酸蓄电池的缺点是太笨重, 更换一次蓄电池耗费 300~500 元。铅酸电池成为目前电动自行车主要的动力电源。铅酸蓄电池外形如图 1-7 所示。

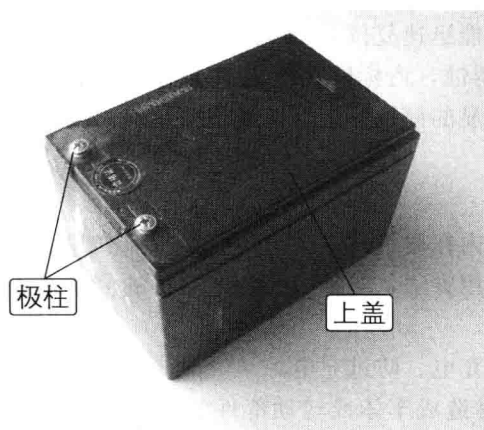


图 1-7 铅酸蓄电池外形



图 1-8 镍镉蓄电池外形

镍镉蓄电池: 重量轻、寿命长。常用是 24V/5A·h 蓄电池, 重 3.2kg, 一次充电续驶里程为 16km。按标准, 80% 充放电, 寿命约 500 次。但是价格较高, 容量较低, 续行里程短, 且蓄电池有记忆效应, 蓄电池电量放尽才能充电。目前国内很少使用。镍镉蓄电池外形如图 1-8 所示。

镍氢蓄电池: 常用为 24V/5A·h 的蓄电池, 比能量高于镍镉蓄电池, 一次充电能行驶 23km。它克服了镍镉蓄电池的缺点, 没有记忆效应, 近年来随产量增长价格也有所下降。镍氢蓄电池外形如图 1-9 所示。



图 1-9 镍氢蓄电池外形

锂电池: 锂电池是一类由锂金属或锂合金为负极材料、使用非水电解质溶液的电池。锂电池安全性、比容量、自放电率和性价比均优于锂离子电池。电动自行车用锂电池因其体积小、轻便而备受青睐。电动自行车用锂电池的问世彻底解决了传统电动自行车笨重的外观形象, 小巧轻便、时尚简约的外形实现了真正意义上的电动自行车。另外, 锂电池无记忆效应, 可随时充电。缺点是造价太高, 一块 36V 的锂电池价格在 1000 元左右, 废电池可利用价值太低, 而铅酸电池报废后里面的铅还可再利用, 锂电池则就不能用了。锂电池外形如图 1-10 所示。



6. 电动自行车由哪几部分构成?

电动自行车主要由机械系统和电气系统两大部分组成。

机械系统主要包括车架、车把、前叉、前轮、前车闸、后轮、后车闸、车座、车梯、脚踏、飞轮、链条、轮盘等部分。电动自行车机械系统如图 1-11 所示。

电动自行车电气系统主要包括电动机、控制器、蓄电池、充电器、调速转把、刹把、显示仪表、电源锁、转换器、车灯、喇叭、空气开关、闪光器和防盗器等组成。电动自行车电气系统如图 1-12 所示。



7. 什么是电动自行车“电气四大件”，它们的作用分别是什么？

电动自行车“电气四大件”是蓄电池、充电器、电动机、控制器。

蓄电池的作用是给整车提供电源，它是电动自行车的动力来源和能源载体，目前电动自行车广泛采用的是免维护铅酸蓄电池，如图 1-13 所示；充电器的作用是将交流电 220V 转换为蓄电池充电所需的直流电，给蓄电池补充电能，目前电动自行车铅酸蓄电池所配充电器大多采用开关电源三段式充电器，如图 1-14 所示；电动机的作用是将蓄电池的化学能转换为机械能，驱动车轮转动，目前电动自行车广泛采用的是无刷电动机，如图 1-15 所示；控制器的作用是控制电动机的转速，具有零启动、转把调速信号输入、刹车断电、限速、过流保护、蓄电池欠压保护、控制电动机转速等功能，无刷电动机控制器如图 1-16 所示。电动自行车“电气四大件”相互关系如图 1-17 所示。

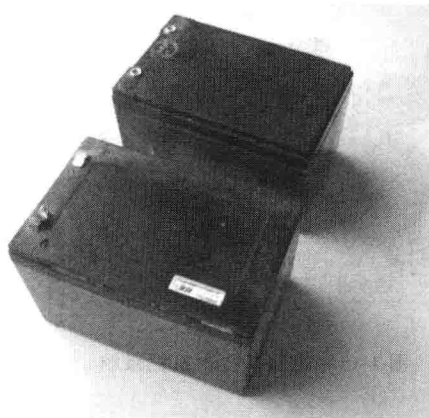


图 1-13 免维护铅酸蓄电池



图 1-14 开关电源三段式充电器

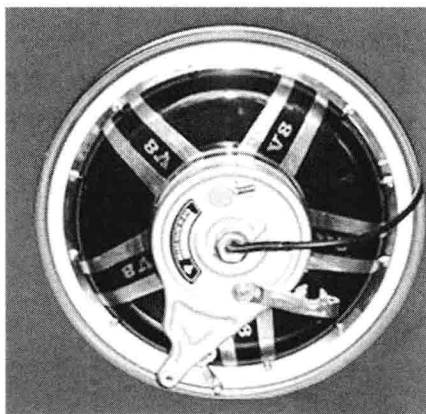


图 1-15 无刷电动机

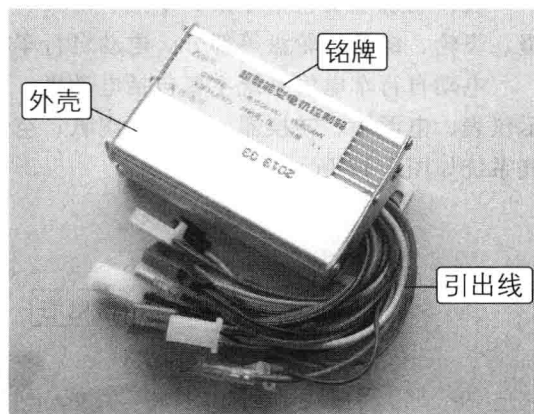


图 1-16 无刷电动机控制器

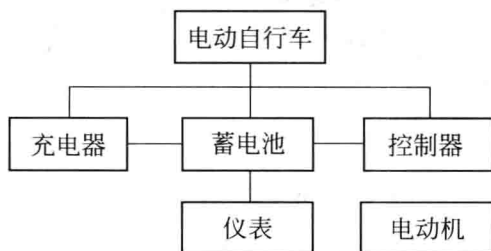


图 1-17 电动自行车“电气四大件”相互关系