

DIANDONG ZIXINGCHE
SHIYONG YU WEIXIU JISHU
WENDA

电动自行车

使用与维修技术问答

周志敏 纪爱华 编著



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电动自行车使用与维修技术问答

周志敏 纪爱华 编著

人民邮电出版社

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车使用与维修技术问答/周志敏, 纪爱华编著. —北京:
人民邮电出版社, 2006.6

ISBN 7-115-14724-8

I. 电… II. ①周…②纪… III. ①电动自行车—使用—问答②电
动自行车—维修—问答 IV. U484.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 035658 号

电动自行车使用与维修技术问答

-
- ◆ 编 著 周志敏 纪爱华
责任编辑 刘 朋
 - ◆ 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>
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 850 × 1168 1/32
印张: 8.25
字数: 201 千字
印数: 1-5000 册
- 2006 年 6 月第 1 版
2006 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14724-8/TN·2764

定价: 15.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

内 容 简 介

本书结合国内电动自行车技术的发展方向，以电动自行车的使用和维修为核心，以问答的形式系统地阐述了电动自行车的基本知识、电动自行车及主要部件的使用与维护、电动自行车的故障诊断与维修等内容。

本书内容新颖实用，语言通俗易懂，查阅方便快捷，具有较强的实用性和可操作性，是电动自行车使用者和维修人员的必备读物，也可作为电动自行车维修培训班学员和教师的参考书。

前 言

电动自行车是普通自行车的延伸产品之一，是以蓄电池作为能源，可以在非机动车道上行驶的特种自行车。电动自行车保留了普通自行车轻便、灵活、机动的特点，具有零排放、低噪声、低能耗、低故障、低使用费、安全易骑等优点。电动自行车自 20 世纪 80 年代面市以来得以迅速发展，目前国内已有上百家电动自行车生产企业以及一千多万电动自行车用户。随着越来越多的城市对环境保护的重视，电动自行车将越来越引起人们的关注。

电动自行车集蓄电池技术、电机技术、电子控制技术、精密传动技术于一体，是科学技术进步的必然产物。电动自行车的电路（电气）系统是实现电能与机械能转换的技术单元，电动自行车电路系统的组成和完善过程是电动自行车技术的形成过程。从技术的角度讲，所谓电动自行车技术的核心内容是如何实现电能和机械能的高效转换。如何补充、使用电能以及更好地让转换后的机械能满足使用者的要求，是电动自行车技术发展的内涵所在。

本书把电动自行车四大部件（蓄电池、充电器、电机、控制器）的使用、保养和维修有机地结合起来，采用一问一答的编写方式，便于读者掌握电动自行车的正确使用和保养方法以及维修操作技能。书中问题尽量做到有针对性和实用性，解答力求深入浅出，在保证科学性的同时，注意通俗性。读者可以以此为“桥梁”，系统全面地了解电动自行车的基础知识，并掌握电动自行车保养与维修的操作技能。

在本书的编写过程中，在资料的收集和技术信息交流等方面都得到了国内专业学者和电动自行车制造商的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于时间短，水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 电动自行车基础知识	1
1. 什么是电动自行车?	1
2. 电动自行车整车的主要技术性能是什么?	1
3. 电动自行车由哪几部分构成?	2
4. 电动自行车的型号编制标准是什么?	3
5. 电动自行车如何分类?	4
6. 电动自行车各种驱动形式的优缺点是什么?	7
7. 电动自行车各种减速机构在性能上有何特点?	9
8. 保留与取消电动自行车减速机构有哪些利弊?	10
9. 电动自行车有哪些优点?	10
10. 电动自行车四大部件的作用是什么?	11
11. 电动自行车的性能如何评价?	14
12. 如何选择电动自行车电机的功率?	16
13. 如何看待电动自行车的车速?	17
14. 电动自行车零速启动有何影响?	18
15. 电动自行车的安全标准有哪些?	18
16. 电动自行车的续行里程与哪些因素有关?	19
17. 新型硅能蓄电池有哪些优点?	20
第 2 章 蓄电池	23
1. 铅酸蓄电池的电化学原理是什么?	23
2. 铅酸蓄电池由哪几部分组成?	24
3. 铅酸蓄电池的基本特性有哪些?	24
4. 镍镉蓄电池的电化学原理是什么?	25

5. 镍镉蓄电池的结构如何?	26
6. 镍镉蓄电池的充、放电特性是什么?	26
7. 锂离子蓄电池的电化学原理是什么?	26
8. 锂离子蓄电池在结构上作了哪些改进? 它有何优点?	27
9. 镍氢蓄电池的电化学原理是什么?	27
10. 镍氢蓄电池的主要特性是什么?	28
11. 锂离子蓄电池和镍氢蓄电池性能比较的结果如何? ...	29
12. 镍氢蓄电池与锂离子蓄电池的差异体现在哪些方面?	31
13. 电动自行车的动力蓄电池有哪些特点?	32
14. 几种电动自行车用蓄电池在性能上有哪些差异?	34
15. 蓄电池有哪些电特性术语?	35
16. 蓄电池的主要性能指标有哪些?	37
17. 电动自行车对蓄电池的一般要求有哪些?	38
18. 电动自行车使用什么蓄电池比较好?	39
19. 电动自行车蓄电池位置设计的优缺点各是什么?	40
20. 什么是蓄电池的容量?	43
21. 蓄电池的容量和寿命有什么关系?	44
22. 蓄电池温度与容量的关系是什么?	44
23. 蓄电池放电电量与比重的关系是什么?	44
24. 蓄电池放电状态与内部阻抗的关系是什么?	45
25. 电解液中的不纯物对蓄电池寿命有何影响?	45
26. 电动自行车用铅酸蓄电池的指标有哪些?	45
27. 铅酸蓄电池正、负极板(电极)中活性物质与容量 之间有什么关系?	46
28. 目前国内各电动自行车厂使用的蓄电池尺寸是否 统一? 每次更换蓄电池时是否需要配用原品牌专 用蓄电池?	47
29. 蓄电池桩头连接部位应如何检查?	47
30. 电动自行车蓄电池更换的原则是什么?	47

31. 蓄电池放电过程中电压下降的原因是什么?	48
32. 蓄电池的放电容量与放电电流大小的关系是什么? ...	48
33. 蓄电池的容量对电动自行车的使用有什么影响?	49
34. 蓄电池是否需要电量用完了以后再充电?	49
35. 蓄电池经检测不足额定容量 60% 的, 重新配换后应达 到额定容量的 60% 以上, 是否合理?	49
36. 蓄电池的物理性能尚好指的是什么?	49
37. 什么是蓄电池使用的“硬件”条件?	50
38. 免维护铅酸蓄电池有哪些特点?	50
39. 充电不当对蓄电池有哪些影响?	51
40. 电动自行车如果要存放较长时间, 应如何对蓄电池 进行处理?	51
41. 蓄电池充电前要不要先放完电?	52
42. 蓄电池是勤充电好, 还是放完电后再充电好?	52
43. 蓄电池过充电和欠充电有什么害处?	52
44. 过放电对蓄电池有什么害处?	53
45. 怎样检查蓄电池电解液?	53
46. 电动自行车蓄电池使用时需要补充电解液吗?	53
47. 电动自行车蓄电池在什么情况下需进行维护性 充电?	54
48. 蓄电池电压高, 容量就大吗?	54
49. 温度对蓄电池性能有什么影响?	54
50. 电动自行车蓄电池循环次数是一定的吗?	55
51. 新购买的电动自行车在使用前是否要对蓄电池进行 充电?	55
52. 怎么判断蓄电池已充足电?	56
53. 电动自行车阀控密封式蓄电池补水的方法是什么? ...	56
54. 添加电解液应注意哪些事项?	57
55. 如何安装电动自行车蓄电池?	58

56. 什么情况下蓄电池会出现硫化?	58
57. 免维护蓄电池还需要维护吗?	58
58. 蓄电池寿命一般有多长?	59
59. 周围环境对蓄电池的使用有何影响?	59
60. 什么情况下会引起蓄电池短路?	59
61. 什么是蓄电池的反极性? 为何只在放电时显示 出来?	59
62. 影响蓄电池寿命的因素有哪些?	59
63. 提高蓄电池电解液的密度对蓄电池寿命有何影响? ...	62
64. 蓄电池注液量与初期循环容量和寿命有何关系?	62
65. 蓄电池初始容量的大小与寿命有什么关系?	63
66. 造成蓄电池寿命短的原因有哪些?	63
67. 造成蓄电池放电过程中损坏的因素有哪些?	64
68. 如何延长电动自行车蓄电池的使用寿命?	64
69. 电动自行车蓄电池在使用和保养时应注意哪些 问题?	65
70. 蓄电池使用时应注意哪些事项?	68
第3章 充电器	72
1. 蓄电池对充电工艺的要求有哪些?	72
2. 什么是蓄电池充电?	73
3. 怎样选择蓄电池充电频次?	73
4. 温度对蓄电池充电有什么影响?	74
5. 蓄电池充电过程产生极化的原因是什么?	75
6. 蓄电池充电器的充电方式有哪些?	76
7. 蓄电池的常规充电技术有哪些?	79
8. 什么是蓄电池快速充电技术?	80
9. 电动自行车采用的三段式充电器有哪些特性?	82
10. 三段式充电器存在的问外有哪些?	82

11. 如何检测充电器的充电参数?	84
12. 蓄电池充电过程的控制方法有哪些?	85
13. 什么是全智能脉冲充电器?	88
14. 如何充电才能延长电动自行车蓄电池的使用寿命? ...	88
15. 怎样对电动自行车蓄电池进行充电?	89
16. 蓄电池充电时应注意的事项有哪些?	90
17. 电动自行车蓄电池与充电器的关系是什么?	91
18. 蓄电池充一次电需要多长时间?	91
19. 电动自行车充一次电可行驶多少公里? 耗电多少? ...	92
20. 在使用中如何知道蓄电池是否需要充电?	92
21. 节能自发电电动自行车的特点有哪些?	92
22. 自发电电动自行车是怎样实现边骑边充电的?	93
23. 边骑边充电, 一次充电能回收多少能量?	93
24. 边骑边充电, 对蓄电池的使用寿命是否有影响?	94

第4章 电机 95

1. 电动自行车电机的功能有哪些?	95
2. 什么是电机定子?	95
3. 什么是电机转子?	95
4. 什么是电机的磁钢?	96
5. 电动自行车电机的命名标准是什么?	96
6. 电动自行车电机的工作原理是什么?	96
7. 永磁直流电机有哪些特点?	98
8. 电动自行车电机如何分类?	99
9. 轮毂式有齿轮传动的有刷直流电机的性能特点 如何?	99
10. 轮毂式无齿轮传动的有刷直流电动机的性能特点 如何?	100
11. 电动自行车电机有哪些特点?	100

12. 无刷电机是如何分类的？	101
13. 如果 60° 的无刷控制器用在 120° 的无刷电机上， 会有什么状况？反之又如何？	102
14. 什么是无位置传感器的无刷电机？	102
15. 无刷电机霍尔元件的电压范围、耗电量各是 多少？	102
16. 无刷电机有什么特点？	102
17. 测量霍尔真值信号判断无刷电机相角的方法是 什么？	103
18. 无刷电机如何接线？	104
19. 无刷有齿电机有何特点？	104
20. 现有的无刷电机方案存在哪些问题？	105
21. 什么是无刷电机的相序？	106
22. 有刷电机是如何分类的？	106
23. 有刷高速电机和有刷低速电机有什么区别？	107
24. 从电机的种类上怎么区分高、低速电机？	107
25. 低速电机和高速电机的效率如何？	107
26. 为什么市场上有刷高速电机受欢迎？	108
27. 电机是如何实现换相的？	108
28. 什么是有刷电机的换相器？	108
29. 电机碳刷和刷握有何作用？	108
30. 有刷电机有什么缺点？	108
31. 有刷电机和无刷电机的效率如何？	109
32. 无刷电机与有刷电机各有什么特征？	109
33. 有刷与无刷电机的区别是什么？	109
34. 影响电动自行车电机换向的原因有哪些？ 如何改善换向？	110
35. 什么是电机的缺相？	114
36. 电机的效率是怎么定义的？	114

37. 一般电机在多高的温度下能够正常工作? 电机最多能够承受多高的温度?	114
38. 电机发热超过 20℃ 的原因是什么?	114
39. 电机的启动电流是怎样定义的?	115
40. 市场上销售的电机转速为什么越来越高? 有何影响?	115
41. 电机的运转速度分为几种?	115
42. 电机的最大输出功率和最大输出扭矩各是多少?	115
43. 电机额定输出功率和输出功率范围各是什么?	116
44. 电动自行车电机的效率如何计算?	116
45. 什么是电动自行车的效率和效率区间?	119
46. 电动自行车为什么不采用低速电机?	120
47. 电动自行车所使用的四种电机各有什么特点?	122
48. 有刷低速、无刷低速、有刷高速电机有什么 区别?	123
49. 电动自行车所用的四种电机在机械结构上有何 不同?	123
50. 如何选用电动自行车电机?	124
51. 电机的噪声来源有哪些?	128
52. 高速电机为什么比低速电机噪声大?	129
53. 检测电动自行车电机性能的项目有哪些?	129
54. 中轴式电动自行车专用无级调速电机采用了 哪些技术?	130
55. 轮毂式驱动方式有哪些优点?	130
56. 在轮毂电机的使用中应注意哪些问题?	131
57. 电机轮毂如何进行维修与保养?	133
58. 电动自行车电机如何进行拆装与保养?	133
59. 如何代换电动自行车电机?	134

第 5 章 控制器 136

1. 电动自行车控制器有哪些形式? 136
2. 电动自行车控制器应具备哪些功能? 136
3. 一般的电动自行车控制器只有几个发光管(灯),
而有一种控制器装有复杂的显示仪表, 两者有
什么区别? 138
4. 电动自行车控制器有哪些保护功能? 138
5. 电动自行车控制器有哪些种类? 其性能如何? 139
6. 电动自行车控制器的效率是什么? 140
7. 智能型控制器的主要功能有哪些? 140
8. 智能型电动自行车的自检功能有哪些? 140
9. 智能型电动自行车整车如何操作? 141
10. 控制器失效的原因有哪些? 143
11. 如何提高电动自行车控制器的可靠性? 143
12. 电动自行车控制器的实时保护功能对其可靠性的
提高有何作用? 145
13. 电动自行车速度控制与力矩控制有什么不同? 146
14. 电动自行车电机的转矩控制与链条电压控制有
什么不同? 147
15. 电动自行车控制器有哪些特点? 147
16. 电动自行车控制器在使用时有哪些注意事项? 148
17. 如何检查电动自行车控制器欠压保护点? 149
18. 电动自行车调速转把的工作原理是什么? 149
19. 电动自行车常用仪表有哪些功能? 151
20. 电动自行车显示仪表有哪些特性? 151
21. 电动自行车智能显示仪表的结构与工作原理
是什么? 152
22. 电动自行车 EABS 系统的设计原理是什么? 152

23. 电动自行车控制技术的进步体现在哪里？	153
第6章 电动自行车的使用与维护	159
1. 怎样选购电动自行车？	159
2. 如何检查新购的电动自行车？	159
3. 电动自行车的安全行驶技术指标有哪些？	160
4. 电动自行车的整车脚踏行驶能力是多少？	160
5. 电动自行车的续行里程是多少？	160
6. 电动自行车把立管安全线的调整位置在哪里？	160
7. 电动自行车鞍管安全线的调整位置在哪里？	160
8. 电动自行车的车闸怎样调整到位？	160
9. 怎样检查刹车断电装置是否完好？	161
10. 电动自行车前后轮充气应注意哪些事项？	161
11. 电动自行车机械部位的紧固扭矩是多少？	161
12. 怎样检查电动自行车电路及接插件？	161
13. 电动自行车鞍座高度调节以什么为准？	161
14. 电动自行车的电门在什么时候打开为好？	162
15. 具有零启动功能的电动自行车为何在启动时 还要脚踏？	162
16. 电动自行车行驶中同时使用电机转把和闸把 有何危害？	162
17. 电动自行车冬天骑行时，为什么要用脚踏助力？	162
18. 电动自行车的速度控制在什么范围为好？	162
19. 电动自行车行驶距离短的原因有哪些？	163
20. 电动自行车的防水性能如何？	163
21. 怎样更换电动自行车电源电路的熔断器？	163
22. 电动自行车为什么要避免日晒雨淋？	163
23. 电动自行车的载重是多少？	163
24. 如何调整电动自行车刹车系统？	164

25. 如何调整电动自行车鞍座?	165
26. 如何调整电动自行车车把?	165
27. 如何调整电动自行车链条?	165
28. 如何检查电动自行车供电线路?	165
29. 如何对电动自行车进行润滑?	166
30. 怎样正确使用电动自行车?	166
31. 每次使用电动自行车之前的检查项目有哪些?	167
32. 如何正确操作电动自行车?	167
33. 使用电动自行车时有哪些安全注意事项?	169
34. 如何进行电动自行车的日常维护保养?	170
35. 如何对电动自行车电气部件进行维护和保养?	171
36. 电动自行车为什么要进行换季保养?	172
37. 如何对刹车制动与传动系统进行保养?	172
38. 电动自行车蓄电池冬季是否需保温?	173
39. 如何防止电动自行车飞车?	173
40. 如何预防电动自行车的电热失控事故?	173
第7章 电动自行车故障诊断及处理	175
1. 打开电动自行车电源开关, 仪表盘电源指示灯不亮, 转手把, 电机不转, 这时应如何处理?	175
2. 打开电动自行车的电源开关, 仪表盘电源指示灯亮, 但转调速手把时电机不转, 这时应如何处理?	176
3. 电动自行车仪表盘上电源指示灯不亮, 而电机运转, 这时应如何处理?	177
4. 打开电动自行车的电源开关, 电机高速运转, 不能 控制, 这时应如何处理?	177
5. 电动自行车的车速明显不如以前快是什么原因?	178
6. 电动自行车电机的转速慢, 应如何处理?	178
7. 电动自行车电机时转时停, 应如何处理?	178

8. 打开电动自行车的电源, 控制器正常工作, 转动手把, 电机不转动, 应如何处理?	179
9. 电动自行车电机的空载电流大, 是什么原因? 如何处理?	179
10. 电动自行车电机的空载/负载转速比大于 1.5 时, 应如何处理?	180
11. 电动自行车电机发热的原因是什么?	180
12. 安装无刷电机的电动自行车有噪声正常吗? 噪声是如何形成的?	181
13. 电动自行车电机出现“哒哒”的异常声音时, 应如何处理?	181
14. 电动自行车的无刷电机转动不灵活时, 应如何处理?	181
15. 电动自行车的无刷电机空转时有轻微的异响, 应如何处理?	181
16. 电动自行车的有刷电机在骑行时没有力量、速度慢, 其原因是什么?	182
17. 电动自行车的电机噪声大或声音异常时, 应如何处理?	182
18. 电动自行车行驶里程短, 电机乏力, 这时应如何处理?	182
19. 电动自行车无刷电机缺相的故障如何排除?	183
20. 电动自行车电机运行电流过大的原因是什么? 如何处理?	183
21. 电动自行车有刷电机的故障应如何进行检测与排除?	183
22. 电动自行车无刷电机故障检测与排除的方法是什么?	186
23. 电动自行车无刷电动机的拆卸方法是什么?	187