

电动自行车 故障检修 360问

孔军 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电动自行车故障检修 360 问

孔 军 编著

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

电动自行车故障检修 360 问 / 孔军编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.11

ISBN 978-7-115-16682-1

I. 电… II. 孔… III. ①电动自行车—故障诊断—问答
②电动自行车—故障修复—问答 IV. U484.07-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 124328 号

电动自行车故障检修 360 问

◆ 编 著 孔 军

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: 7.625

字数: 185 千字

2007 年 11 月第 1 版

印数: 1—6 000 册

2007 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16682-1/TN

定价: 15.00 元

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

内 容 提 要

本书结合电动自行车的技术发展趋势以及使用维修状况，以问答形式介绍了电动自行车整车及各主要组成部分（电动机、蓄电池、控制器、充电器以及车体等）的结构、工作原理和故障检修方法，并给出了部分典型故障维修实例，共包括 360 个问答。

本书内容精炼、通俗易懂、便于查阅，可操作性和实用性较强，适合广大电动自行车用户、维修人员及售后服务人员阅读，也可作为电动自行车维修班的培训教材。

前 言

电动自行车以其占道少、使用便捷、绿色环保等特点而深受消费者喜爱，目前已风靡全国。据不完全统计，我国电动自行车生产企业已突破千家，年生产量达 1000 万辆以上，产销量均居世界第一。为了帮助广大电动自行车用户和维修人员解决使用和维修中遇到的实际问题，我们特编写了本书。

本书主要以问答形式介绍了电动自行车整车及各主要组成部分的结构、工作原理和故障检修方法，并给出了典型故障维修实例。本书共分为 8 章，第 1 章主要介绍电动自行车的基本组成、分类以及选购时的有关注意事项，第 2 章至第 6 章分别介绍电动机、蓄电池、控制器、充电器以及车体部分的构造、工作原理和故障检修方法，第 7 章介绍电动自行车其他电气部分的结构、工作原理和故障检修方法，第 8 章主要介绍电动自行车的常见故障检修实例。

本书内容精炼、通俗易懂、便于查阅，可操作性和实用性较强，适合广大电动自行车用户、维修人员及售后服务人员阅读，也可作为电动自行车维修班的培训教材使用。

参加本书编写工作的有孔军、吕洋、张洋、邢烟、马良、魏红、陈东、成冲、冯会、郭会霞、王卫东、程宾、任华、王惊、郭贞、张娜等。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请读者和同行批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 概述	1
1. 电动自行车的基本组成是怎样的?	1
2. 电动自行车的种类有哪些?	1
3. 电动自行车的型号编制如何?	1
4. 《电动自行车通用技术条件》GB 17761—1999 对电动 自行车主要性能的要求是什么?	2
5. 购买电动自行车为何要选厂牌?	4
6. 购买电动自行车为何考虑品牌?	4
7. 购买电动自行车为何要选名牌产品?	5
8. 选购电动自行车应按什么程序进行?	5
9. 如何进行电动自行车的外观质量检查?	5
10. 如何检查电动自行车的制动性能?	7
11. 购买电动自行车时为什么要考虑“三包”?	7
12. 在使用和保养电动自行车时应注意哪些事项?	8
第 2 章 电动机的结构、工作原理和故障检修方法	11
13. 什么是电动机?	11
14. 什么是电动机转子?	11
15. 什么是电动机定子?	11
16. 什么是碳刷?	11
17. 什么是换向器?	12
18. 什么是磁钢?	12
19. 什么是相序?	13
20. 电动自行车用电动机如何分类?	13

21. 如何认识电动机的型号?	13
22. 有刷电动机和无刷电动机有何区别?	14
23. 有刷低速电动机的结构如何?	16
24. 无刷高速电动机的结构如何?	16
25. 无刷低速电动机的结构如何?	17
26. 有刷高速电动机的结构如何?	18
27. 有刷高速有齿电动机有何特点?	18
28. 无刷电动机有何特点?	18
29. 高速电动机和低速电动机有什么区别?	19
30. 如何选用低速电动机和高速电动机?	19
31. 常用电动机无故障时的最大空载电流是多少?	19
32. 有刷电动机的工作原理是什么?	20
33. 无刷电动机的工作原理是什么?	21
34. 有刷有齿电动机的结构如何?	21
35. 有刷有齿电动机的装配技巧是什么?	21
36. 有刷有齿电动机轮毂的装配技巧是什么?	24
37. 电动机如何实现换向?	25
38. 什么是无位置传感器的无刷电动机?	25
39. 无刷电动机为何要有 3 个霍尔元件?	26
40. 电动机正常工作时最多能承受多高的温度?	26
41. 电动机温升过高的原因是什么?	26
42. 测量无刷电动机相位角的方法是什么?	26
43. 无刷电动机相位角的判断方法是什么?	27
44. 什么是无刷电动机的相序?	27
45. 电动机功率过大或过小有什么危害?	27
46. 判断无刷电动机相序的方法是什么?	27
47. 有刷电动机的接线方法是什么?	28
48. 无刷电动机的接线方法是什么?	28
49. 为什么无刷电动机和无刷控制器不能随便连接?	30

50. 用 60° 相位角的无刷控制器去控制 120° 相位角的无刷电动机有什么现象?	30
51. 无刷电动机霍尔电压的范围是多少?	30
52. 无刷电动机霍尔工作电流的范围是多少?	30
53. 无刷电动机的霍尔电路和实物图是怎样的?	30
54. 如何判定无刷电动机霍尔元件的好坏?	31
55. 无刷电动机霍尔元件损坏后应如何更换?	33
56. 无刷电动机的拆卸方法是什么?	34
57. 有刷电动机的故障检查项目有哪些?	36
58. 无刷电动机的故障检查项目有哪些?	37
59. 电动机的绝缘电阻是多少?	37
60. 电动机的空载电流是多少?	38
61. 电动机的工作电流是多少?	39
62. 国家标准对电动机的功率有什么规定?	39
63. 什么是缺相?	39
64. 从种类上如何区分高、低速电动机?	39
65. 电动自行车故障的简易判断方法是什么?	39
66. 有刷电动机和无刷电动机有何区别?	40
67. 判断电动机故障的性能指标有哪些?	40
68. 电动机磁钢脱落的故障检修方法和处理方案是什么?	41
69. 直流无刷电动机的优越性是什么?	42
70. 有刷电动机负载时, 碳刷火花会随负载增大而增大, 其原因何在?	43
71. 有刷电动机在转动过程中换向器会发生火环, 其原因何在? 应如何进行检修?	43
72. 无刷电动机霍尔元件损坏的原因是什么? 应如何进行修理?	43
73. 如何测量电动机的最大空载电流?	44
74. 有刷电动机空载电流过大的原因是什么? 应如何	

进行检修？	44
75. 无刷电动机空载电流过大的原因是什么？应如何进行检修？	44
76. 电动机过热的原因是什么？应如何进行检修？	45
77. 有刷电动机有异常声响的原因是什么？应如何进行检修？	46
78. 无刷电动机有异常声响的原因是什么？应如何进行检修？	48
79. 电动机动力严重下降的原因是什么？应如何进行检修？	49
80. 电动机时转时停的原因是什么？应如何进行检修？	50
81. 电动机转速高于额定值的原因是什么？应如何进行检修？	52
82. 仪表显示正常而无刷电动机不工作，应如何进行检修？	53
83. 有刷电动机动力下降的原因是什么？应如何进行检修？	53
84. 无刷电动机行驶里程缩短的原因是什么？应如何进行检修？	56
85. 电动自行车整车无电，电动机也不工作，其原因何在？应如何进行检修？	56
86. 接通电源开关后熔断器立刻烧毁的原因是什么？应如何进行检修？	58
第 3 章 蓄电池的结构、工作原理和故障检修方法	60
87. 什么是蓄电池？	60
88. 蓄电池如何分类？	60
89. 铅酸蓄电池由哪些部分组成？	60
90. 正、负极板的作用是什么？	60

91. 电解液的作用是什么?	61
92. 隔板的作用是什么?	61
93. 蓄电池槽的作用是什么?	61
94. 极柱的作用是什么?	61
95. 安全阀的作用是什么?	61
96. 铅酸蓄电池的工作原理是什么?	62
97. 铅酸蓄电池型号的含义是什么?	64
98. 常用铅酸蓄电池的型号和对应的技术参数是什么?	64
99. 锂离子电池的结构特点是什么?	65
100. 聚合物锂离子电池的性能特点是什么?	65
101. 锂离子电池正极材料的特点是什么?	66
102. 锂离子电池固态聚合物电解质的特点是什么?	67
103. 聚合物锂离子电池负极材料的特点是什么?	68
104. 什么是纳米技术电池?	69
105. 纳米技术电池的特点是什么?	69
106. 为什么纳米技术电池的性能超群?	70
107. 蓄电池的容量指的是什么?	71
108. 影响蓄电池容量的因素有哪些?	71
109. 放电电流对蓄电池的容量有什么影响?	71
110. 铅酸蓄电池失水与其容量有什么关系?	71
111. 何时对蓄电池充电最佳?	72
112. 蓄电池长时间不用时应如何进行保养?	72
113. 蓄电池充不足电或充不进电的原因是什么?	72
114. 蓄电池充电前和充满电后, 插拔电源插头的程序 是什么?	73
115. 影响铅酸蓄电池寿命的因素有哪些?	73
116. 如何延长蓄电池的使用寿命?	74
117. 蓄电池寿命终结的表现是什么?	75
118. 蓄电池过冬时为什么要及时充电并保证电量充足?	75

119. 蓄电池是勤充电好还是放完电再充好?	76
120. 新蓄电池在使用前为什么要进行充电?	76
121. 蓄电池日常使用中要养成哪些习惯?	76
122. 蓄电池的电量如何放尽?	76
123. 仪表内的蓄电池电量指示灯有什么含义?	77
124. 判断蓄电池充足电的方法是什么?	77
125. 为什么 2V 蓄电池的寿命要比 12V 蓄电池的长?	77
126. 如何延长蓄电池的使用寿命?	77
127. 组装蓄电池和焊接导线时应注意哪些事项?	78
128. 蓄电池的检查程序是什么?	79
129. 蓄电池漏液常出现在什么部位?	80
130. 蓄电池槽盖处漏液时应如何进行检修?	80
131. 蓄电池安全阀处漏液时应如何进行检修?	80
132. 蓄电池极柱处漏液时应如何进行检修?	81
133. 蓄电池的故障有哪些?	81
134. 什么叫铅酸蓄电池极板硫化?	82
135. 铅酸蓄电池出现极板硫化时有什么现象?	82
136. 铅酸蓄电池产生极板硫化的原因是什么?	82
137. 铅酸蓄电池硫化时应如何修复?	83
138. 铅酸蓄电池干涸的原因是什么? 应如何进行检修?	84
139. 铅酸蓄电池失水时应如何进行补水?	84
140. 蓄电池容量过早损失的原因是什么?	86
141. 蓄电池在使用过程中容易发热的原因是什么? 应如何进行检修?	87
142. 新蓄电池电量消耗过快的原因是什么? 应如何进行检修?	87
143. 蓄电池容量下降, 充电效果不佳的原因是什么? 应如何进行检修?	89
144. 检查蓄电池是否严重亏电的方法是什么?	89

145. 电动自行车存放一段时间后蓄电池存电不足的原因何在? 应如何进行检修?	91
146. 蓄电池充不足电或充不进电的原因是什么? 应如何进行检修?	92
147. 蓄电池出现热失控的原因是什么?	92
148. 蓄电池变形(鼓肚)的原因是什么? 应如何进行检修?	94
149. 什么是铅酸蓄电池的均衡性?	94
150. 串联蓄电池不均衡的原因是什么? 应如何进行检修?	94
151. 蓄电池反极连接时应如何处理?	96
152. 蓄电池内部短路的原因是什么? 应如何进行检修?	97
153. 连接好充电电路后一开始充电, 充电器就会烧毁, 其原因何在? 应如何进行检修?	97
154. 蓄电池的更换原则是什么?	98
第4章 控制器的结构、工作原理和故障检修方法	100
155. 控制器的外形和内部结构如何?	100
156. 控制器在电动自行车中起什么作用?	100
157. 控制器的主要功能是什么?	100
158. 控制器的整体电路由哪些部分组成?	102
159. 控制器有哪些类型?	102
160. 有刷控制器在实际应用中有哪些作用?	102
161. 选配控制器与电动机时的注意事项是什么?	103
162. 控制器是如何命名的?	103
163. 控制器有哪些开关电路?	103
164. 控制器在电动自行车中设置了哪些基本保护电路?	104
165. 控制器的欠压保护电路动作后, 过一会儿蓄电池电压回升, 电动自行车能否照常骑行?	105

166. 有刷控制器和无刷控制器有什么异同?	105
167. 调速转把的工作原理是什么?	105
168. 控制器是怎样利用调速转把进行调速的?	106
169. 改制霍尔调速转把时应注意什么?	107
170. 制动闸把的工作原理是什么?	107
171. 制动闸把在什么状态下工作?	108
172. 霍尔闸把断电能否改为机械式闸把断电?	108
173. 控制器的功耗对电动自行车的行驶里程有无影响? ...	108
174. 调速转把输出的控制信号电压一般为 1~4V, 为什么 调速控制信号为 5V 时控制器反而不能正常工作? ...	108
175. 控制器与蓄电池的线连接反时会出现什么现象?	109
176. 各种有刷控制器都能和有刷电动机直接配合 使用吗?	109
177. 电动自行车的性能与控制器有关吗?	109
178. 机械制动闸把能否改成霍尔制动闸把?	109
179. 有刷控制器和有刷电动机的线连接反会造成控 制器损坏吗?	109
180. 控制器的额定欠压值是依据什么得来的? 各蓄电池的额定欠压值是否一样?	109
181. 电动自行车所有的地线都与搭铁线相接吗?	110
182. 在控制器的日常维护中应注意哪些问题?	110
183. 怎样判别控制器的调速转把和闸把信号引线?	110
184. 怎样正确连接无刷控制器和无刷电动机?	110
185. 控制器代换时应注意些什么?	111
186. 智能控制器和一般控制器相比有哪些突出功能?	111
187. 哪些原因会造成控制器失控?	111
188. 怎样测量电动自行车控制器的欠压保护值?	112
189. 控制器能测出电动机的好坏吗?	112
190. 怎样用万用表测量场效应管的好坏?	112

191. 怎样检查无刷控制器主相缺相故障?	113
192. 怎样检查无刷控制器霍尔缺相故障?	113
193. 控制器不工作时应怎样维修?	114
194. 控制器输出电压不正常的原因是什么? 应如何 进行检修?	114
195. 无刷控制器缺相的原因是什么? 应如何进行检修?	115
196. 控制器工作不稳定的原因是什么? 应如何进行 检修?	117
197. 电动自行车飞车的原因是什么? 应如何进行检修?	117

第 5 章 充电器的结构、工作原理和故障检修方法

198. 为什么要给蓄电池充电?	119
199. 常用充电器的外形和内部结构如何?	119
200. 什么是充电器?	119
201. 充电器一般由哪些部分组成?	120
202. 对 36V 铅酸蓄电池的恒流恒压充电器有什么要求?	120
203. 充电器有哪些类型?	120
204. 充电器有哪些充电方式?	121
205. 什么是恒流充电?	121
206. 什么是恒压充电?	121
207. 什么是三段式充电?	121
208. 什么是智能充电器? 它有哪些特点?	122
209. 均衡充电有什么好处?	122
210. 怎样根据蓄电池确定充电器的充电电流?	122
211. 使用充电器时应注意哪些事项?	123
212. 向蓄电池充电, 应按什么步骤进行?	123
213. 充电器的充电终止电压为多少?	124
214. 充电器接通电源后红、绿指示灯都不亮, 应如何进行检修?	124

215. 充电时电源指示灯亮, 充电指示灯为橙色, 应如何进行检修? 125
216. 充电器指示灯不亮, 充电也无反应, 应如何进行检修? 126
217. 充电时充电器严重发热, 应如何进行检修? 126
218. 充电器输出电压过高, 应如何进行检修? 127
219. 充电器输出端电路板上的铜箔被烧断, 应如何进行检修? 127
220. 充电器向蓄电池充电而充不满时, 应如何进行检修? 127
221. 充电器无输出电压或输出电压不稳定的原因是什么? 127
222. 充电器接通电源后风扇电机不转动, 应该如何处理? 128
223. 蓄电池充电 10h 后充满电指示灯不亮, 其原因何在? 128
224. 半桥式充电器的工作原理是什么? 128
225. 单激式充电器的工作原理是什么? 129
226. 充电器一充电就损坏, 如何进行检修? 130
227. 充电器输出插头发热或发烫的原因是什么? 130
228. 充电器空载时输出电压正常, 当接上蓄电池时电压降到几伏, 应如何进行检修? 130
229. 在蓄电池充电过程中充电器上的充电指示灯无变化, 其原因何在? 131
230. 充电器向蓄电池充电不到 1h 绿灯就亮, 其原因何在? 131
231. 如何代换充电器? 131
232. 充电器有时能正常充电, 有时却不能正常充电, 应如何进行检修? 131

233. 充电器无电压输出, 指示灯发黄色光, 应如何进行检修? 132
234. 充电器的输出电压正常, 充电时指示灯始终为红色或不变灯, 其原因何在? 132
235. 充电器接通电源后, 充电指示灯始终为红色不变灯, 蓄电池充不上电, 其原因何在? 132
236. 蓄电池充电时长时间充不满电, 应如何进行检修? ... 132
237. 接通电源后充电器不能给蓄电池充电, 应怎样进行检修? 133
238. 充电器空载时指示灯亮, 接上蓄电池后电源指示灯熄灭, 是什么原因? 133
239. 接通电源后充电器发出“吱吱”的响声, 是什么原因? 133
240. 充电器空载时工作正常, 充电约 2min 充电器就损坏, 是什么原因? 134

第 6 章 电动自行车车体部分的结构、工作原理和故障检修

- 方法 135
241. 车体由几部分组成? 135
242. 前叉的结构如何? 135
243. 方向把的作用和结构如何? 它有哪些辅助功能? 136
244. 制动器有哪几种形式? 137
245. 钳型制动器的结构和工作原理如何? 137
246. 抱闸制动器的结构和工作原理如何? 139
247. 鼓式制动器的结构和工作原理如何? 139
248. 弹簧—液压阻尼式后减震器的结构和工作原理是什么? 140
249. 弹簧—空气阻尼式后减震器的结构和工作原理是什么? 142

250. 如何对伸缩筒式减震器进行检修？	143
251. 如何装配伸缩筒式减震器？	143
252. 如何对后减震器进行检修？	144
253. 如何安装后减震器？	145
254. 如何对后减震器进行保养与检修？	146
255. 如何调整后减震器的弹力？	146
256. 如何校正轮辋？	147
257. 轮辋扭曲变形时应如何校正？	147
258. 如何安装辐条？	147
259. 如何拆卸轮胎？	149
260. 如何修补内胎？	151
261. 如何安装轮胎？	153
262. 如何调整车轮的径向跳动量？	154
263. 如何调整车轮的端面跳动量？	155
264. 车轮的径向、端面跳动量应如何进行综合调整？	155
265. 如何检修操纵钢索？	155
266. 轮胎由哪几部分组成？	156
267. 轮胎上的花纹有何意义？	157
268. 方向把转动不灵活的原因是什么？应如何进行 检修？	157
269. 方向把晃动的原因是什么？应如何进行检修？	158
270. 电动自行车行驶时跑偏的原因是什么？应如何 进行检修？	160
271. 电动自行车行驶时后轮甩动的原因是什么？ 应如何进行检修？	160
272. 轮胎过早损坏的原因是什么？如何进行检修？	161
273. 电动自行车轮胎胎边过早磨损的原因是什么？ 应如何进行维修？	162
274. 轮胎慢性漏气的原因是什么？应如何进行检修？	162