

电动自行车系列丛书

使用维修 问答

吴文琳 主编

电 动

Electric
Bike

自 行 车



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

电动自行车系列丛书

电动

Electric
Bike

自行车

使用维修问答

吴文琳 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

电动自行车使用维修问答 / 吴文琳主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2006.12

ISBN 7-115-15259-4

I. 电 ... II. 吴 ... 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 107189 号

内 容 提 要

本书介绍了电动自行车 (包括电动摩托车) 及其电动机、控制器、蓄电池、充电器和电气仪表的结构原理、使用维修、故障诊断与排除方面的知识, 图文并茂, 通俗易懂。本书采用问答的形式, 力求用一个问答解决一个具体问题, 具有较强的实用性和可操作性。

本书适合广大电动自行车用户、维修人员和相关人员阅读, 也可做培训学校的教学参考书。

电动自行车系列丛书 电动自行车使用维修问答

-
- ◆ 主 编 吴文琳
责任编辑 李育民
 - ◆ 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>
北京铭成印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 700×1000 1/16
印张: 13
字数: 230千字
印数: 1 - 6 000 册
 - 2006 年 12 月第 1 版
2006 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-15259-4/TB • 66

定价: 18.00 元

读者服务热线: (010) 67133910 印装质量热线: (010) 67129223

前言

目前,我国电动自行车社会保有量巨大,并已进入普通家庭。为了满足广大用户使用维修电动自行车的迫切需要,我们编写了这本《电动自行车使用维修问答》。

本书分6章,第一章为电动自行车整车的使用与维修;第二章为电动机的使用与维修;第三章为控制器的使用与维修;第四章为蓄电池的使用与维修;第五章为充电器的使用与维修;第六章为电气仪表的使用与维修。

本书采用问答的形式,全面系统地介绍了电动自行车电动机、控制器、蓄电池、充电器、仪表电气设备和整车机械的结构、原理和故障诊断及排除方法。

本书由吴文琳主编,参加编写的还有王金星、刘一洪、王明、贺明、孙梅、刘荣、李明、张玉伟等。

在编写过程中参考了一些文献和厂家的资料,在本书出版之际,谨向参考资料的作者和有关厂家表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中错误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

吴文琳

2006年11月

目 录

第一章 整车的使用与维修	1
1-1 电动自行车的结构原理	1
1. 什么是电动自行车?	1
2. 电动自行车的基本性能有哪些?	1
3. 电动自行车由哪几部分组成?	2
4. 电动自行车各组成部分的作用是什么?	3
5. 电动摩托车由哪几部分组成?	4
6. 电动自行车的驱动原理是怎样的?	4
7. 智能型电动自行车的工作原理是怎样的?	4
8. 电动自行车是怎样分类的?	5
9. 电动摩托车电动机驱动有哪些类型?	5
10. 电动自行车有哪些传动方式? 各有什么特点?	6
11. 轮毂式传动方式有哪些类型? 各有什么特点?	6
12. 电动自行车的型号是怎样编制的?	7
13. 车体由哪几部分组成?	8
14. 车架有哪几种类型?	8
15. 车把有哪几种类型?	8
16. 前叉的结构是什么样的? 有什么作用?	10
17. 车把有什么作用? 安装有哪些辅件?	10
18. 车闸有哪几种? 有什么作用?	11
19. 钳型闸的结构及工作原理是怎样的?	11

20. 抱闸的结构及工作原理是怎样的？	13
21. 悬臂闸的结构及工作原理是怎样的？	14
22. 前后轮由哪几部分组成？	15
23. 轮胎由哪几部分组成？	15
24. 中轴由哪些部件组成？	16
25. 飞轮的结构是怎样的？有什么作用？	16
26. 链条的结构是怎样的？有什么作用？	17
27. 电子制动断电装置的工作原理是怎样的？	17
28. 电动轮毂有哪几种类型？	17
29. 电动轮毂的结构是怎样的？它有什么作用？	18
30. 什么是助力传感器？	18
31. 什么是熔断器？什么是空气开关？	19
32. 什么是转换器？它有什么作用？	19
33. 电动自行车用的电动机倒/顺开关是怎样的？	19
34. 什么是集成电路？常用的有哪几种类型？	20
35. 货运电动三轮车与电动自行车有什么区别？	21

1-2 电动自行车的使用与维修 23

36. 电动自行车的技术标准有哪些？	23
37. 如何检测电动自行车的绝缘性能？	26
38. 电动自行车骑行及操作方法是怎样的？	26
39. 怎样使用电动自行车的巡航系统？	27
40. 电动自行车起步前应怎样检查？	28
41. 电动自行车在骑行中应如何启动？	28
42. 电动自行车应如何合理制动？	28
43. 电动自行车雨中骑行时应注意哪些事项？	29
44. 电动自行车停车时应注意哪些事项？	29
45. 电动自行车有哪些安全使用事项？	30
46. 电动自行车发生碰撞时，应怎么办？	30
47. 怎样正确使用轮胎？	31
48. 电动自行车维修人员的要求和标准有哪些？	31
49. 维修电动自行车需要哪些工具？	32
50. 如何使用万用表？	35

51. 电动自行车的熔断器应如何更换?	37
52. 电动自行车如何进行日常维护?	37
53. 电动自行车的滚动轴承应如何调整?	38
54. 如何正确调整鞍座?	40
55. 如何正确调整车把?	40
56. 如何正确调整线式钳形闸?	41
57. 如何正确调整悬臂闸?	41
58. 如何正确调整抱闸(涨闸)?	41
59. 应如何判断电动自行车闸把断电装置是否完好?	42
60. 如何正确调整车圈?	42
61. 如何调整链条的张紧度?	43
62. 电动自行车的链条应如何更换?	43
63. 如何正确更换钢珠?	43
64. 怎样更换前叉?	44
65. 怎样更换中轴?	44
66. 怎样更换车圈的辐条?	45
67. 怎样维护电动机轮毂?	45
68. 轮胎维护有哪些内容?	46
69. 如何更换轮胎?	46
70. 电动自行车的润滑剂有几种?	46
71. 电动自行车使用的润滑剂有什么作用?	47
72. 电动自行车需要润滑的部件有哪些?	47
1-3 电动自行车的故障诊断与排除	48
73. 电动自行车电器的故障有哪些?	48
74. 电动自行车电器故障的诊断流程是怎样的?	49
75. 电动自行车机械有哪些故障? 有什么特点?	50
76. 电动自行车钳形闸失灵, 应怎样处理?	50
77. 电动自行车在正常骑行时, 感到车子沉重, 电动脚踏费劲, 而车速又较慢, 应怎样处理?	51
78. 电动摩托车全车无电, 应怎样处理?	51
79. 电动自行车仪表显示正常, 无刷电动机不转, 应怎样处理? ...	52
80. 电动自行车车速慢, 应怎样快速判断?	53

81. 操作电动自行车通常被误认为是故障的有哪些? 54
82. 如何判断电动自行车续行里程是否缩短? 应怎样处理? 54
83. 电动自行车使用制动闸把, 电动轮毂不断电, 应怎样处理? ... 55
84. 打开电源锁, 仪表盘电池指示灯不亮, 旋转手柄, 电动机不转, 应怎样处理? 55
85. 电动自行车经常掉链, 应怎样处理? 56
86. 电动自行车曲柄滑动, 应怎样处理? 56
87. 电动自行车前轮偏转, 应怎样处理? 56
88. 电动自行车骑行时出现踏空, 应怎样处理? 57
89. 电动自行车车圈飘动, 应怎样处理? 57
90. 电动自行车骑行时, 左右曲柄跟着转动, 应怎样处理? 57
91. 电动自行车为何制动不良? 57
92. 电动自行车车体机械异响, 应怎样处理? 58
93. 电动自行车骑行时不正常颠簸, 空转时抖动幅度很大, 应怎样处理? 59
94. 无刷电动机运行时抖动, 应怎样处理? 59
95. 电动自行车更换损坏的转把后, 一打开电源锁, 电动机即旋转, 应怎样处理? 59
96. 电动摩托车真空轮胎慢性漏气, 应怎样处理? 59

第二章 电动机的使用与维修 61

2-1 电动机的结构原理 61

97. 什么是电动自行车的电动机? 61
98. 电动自行车的电动机是如何命名的? 61
99. 什么是电动机的定子和转子? 62
100. 什么是电动机的电刷和刷握? 62
101. 什么是电动机的磁钢? 62
102. 什么是电动机的换向器? 换向器是怎样实现换向的? 63
103. 电动自行车的电动机是怎样分类的? 63
104. 什么是永磁电动机? 64
105. 什么是有刷直流电动机? 有几种类型? 64
106. 什么是有刷有齿电动机? 66
107. 什么是无刷电动机? 有哪几种类型? 66

108. 什么是霍尔效应?	66
109. 霍尔集成电路有什么作用? 有哪几种?	67
110. 电动自行车直流电动机的结构是怎样的?	68
111. 直流电动机的工作原理是怎样的?	69
112. 电动自行车无刷直流电动机的原理是怎样的?	70
113. 什么是开关磁阻电动机?	71
114. 开关磁阻电动机由哪几部分组成?	71
115. 开关磁阻电动机的工作原理是怎样的?	71
116. 有刷电动机和无刷电动机有什么区别?	72
117. 有刷高速电动机有哪些特点?	72
118. 有刷低速电动机有哪些特点?	72
2-2 电动机的使用与维修	73
119. 什么是电动机额定输出功率和最大输出功率?	73
120. 什么是电动机的温升? 电动机能承受的最高温度是多少?	73
121. 什么是电动机缺相?	73
122. 电动自行车电动机和控制器应怎样匹配?	73
123. 有刷电动机的接线方法是怎样的?	74
124. 无刷电动机接线方法是怎样的?	74
125. 使用电动机应注意哪些事项? 电动自行车电动机应怎样进行 维护?	74
126. 维修电动机需用哪些专用工具?	76
127. 怎样判定无刷电动机的相角和相序?	78
128. 如何判断无刷电动机的霍尔元件的好坏?	79
129. 如何更换无刷电动机的霍尔元件?	79
130. 直流电动机一般检查的内容有哪些?	80
131. 如何更换电动自行车的电动机?	80
132. 如何更换有刷电动机的换向器?	81
133. 如何更换电动机的电刷?	82
134. 如何更换电动机的轴承?	82
135. 如何检测电动机的绝缘电阻?	82
2-3 电动机的故障诊断与排除	82
136. 有刷电动机常见的故障有哪些?	82

137. 有刷电动机不能启动的原因是什么? 应怎样处理?	83
138. 有刷电动机换向器的故障有哪些? 应怎样处理?	83
139. 有刷电动机短路的原因是什么? 应怎样处理?	84
140. 有刷电动机转向片的故障有哪些? 应怎样处理?	85
141. 无刷电动机常见的故障有哪些?	86
142. 如何快速判断无刷电动机故障?	86
143. 无刷电动机霍尔传感器的故障有哪些? 应怎样处理?	86
144. 无刷电动机磁钢脱落, 应怎样处理?	87
145. 电动自行车调速转把不转的原因有哪些? 应怎样处理?	87
146. 如何判断电动机内部电流过大? 应怎样处理?	88
147. 如何判断电动机空载电流过大? 应怎样处理?	88
148. 电动自行车接通电源后, 电动机不转, 应怎样处理?	89
149. 有刷轮毂电动机不能启动, 应怎样处理?	90
150. 电动自行车接通电源后, 无刷电动机不转, 应怎样处理?	90
151. 电动机时转时停, 应怎样处理?	91
152. 电动机过热, 应怎样处理?	91
153. 为何驱动无力?	92
154. 什么是电动自行车飞车? 应怎样处理?	92
155. 电动机互换的原则是什么?	94
156. 电动机应如何代换?	94
157. 电动机互换应注意哪些事项?	94
158. 有刷电动自行车, 转动转把, 电动机不转, 但速度表显示 有速度, 应怎样处理?	94
159. 无刷电动摩托车转动转把, 电动机轻微转动一下即停, 用手转电动机有阻力感, 应怎样处理?	95
160. 电动机运行时内部有机械碰撞或机械噪声, 应怎样处理?	95
161. 48V 货运三轮电动车接通电源后不能行走, 应怎样处理?	96

第三章 控制器的使用与维修 97

3-1 控制器的结构原理 97

162. 什么是电动自行车的控制器? 有什么作用?	97
163. 控制器由哪几部分组成?	97
164. 有刷电动机控制器的主要功能有哪些?	98

165. 电动自行车控制器有哪些类型?	99
166. 电动自行车控制器有哪些特点?	100
167. 控制器是如何命名的?	100
168. 控制器的变流电路有哪几种?	101
169. 控制器有哪些保护功能?	102
170. 智能控制器有哪些主要功能?	102
171. 脉冲宽度调制 (PWM) 控制法的工作原理是怎样的?	104
172. 无刷电动机和有刷电动机控制器有什么区别?	104
173. 模拟式控制器和数字式控制器有什么区别? 其工作原理 是怎样的?	105
174. 有刷电动机控制器的工作原理是怎样的?	105
175. 无刷电动机控制器的工作原理是怎样的?	109
176. 调速转把的工作原理是怎样的?	110
177. 电动自行车的调速原理是怎样的?	111
178. 无刷直流电动机的普通调速控制原理是怎样的?	111
179. 无刷直流电动机的变频调速原理是怎样的?	112
180. 开关磁阻电动机的变频调速原理是怎样的?	112
181. 调速转把的结构有哪几种?	113
182. 调速转把的信号应如何改制?	113
183. 制动闸把有哪几种?	114
184. 制动闸把的信号特征是怎样的?	115
185. 制动闸把的工作原理是怎样的?	115
186. 制动闸把的信号应如何改制?	115
187. 无刷直流电动机的位置传感器有哪几种? 由哪几部分组成?	117
188. 无刷直流电动机位置传感器的工作原理是怎样的?	118
3-2 控制器的使用与维修	118
189. 控制器使用时应注意哪些事项?	118
190. 如何判断控制器的引线?	119
191. 控制器外接连线是怎样的?	120
192. 如何连接无刷控制器与无刷电动机的引线?	121
193. 控制器应如何维护?	122
194. 应怎样检查控制器是否有故障?	122

195. 如何检测场效应晶体管?	123
196. 如何代换控制器?	123
3-3 控制器的故障诊断与排除	124
197. 控制器的故障有什么特点?	124
198. 控制器失效的现象及原因有哪些?	124
199. 有刷控制器控制部件电源不正常, 应怎样处理?	124
200. 无刷控制器主相缺相, 应怎样处理?	125
201. 无刷控制器霍尔缺相, 应怎样处理?	126
202. 打开电源锁, 车轮立即转动, 应怎样处理?	127
203. 有刷电动摩托车有电源, 灯光喇叭正常, 但电动机不工作, 应怎样处理?	127
204. 有刷电动摩托车更换损坏的控制器后, 电动机仍不能运转, 应怎样处理?	127
205. 无刷电动摩托车有电源灯光喇叭, 电动机可以转动但无力, 噪声大, 应怎样处理?	128
第四章 蓄电池的使用与维修	129
4-1 蓄电池的结构原理	129
206. 什么是蓄电池? 什么是铅酸蓄电池?	129
207. 电动自行车车用蓄电池有哪些类型?	129
208. 什么是免维护蓄电池? 有哪些特点?	129
209. 什么是镍系列电池?	130
210. 铅酸蓄电池由哪些部件组成?	130
211. 铅酸蓄电池的工作原理是怎样的?	132
212. 铅酸电池的型号有哪些?	133
213. 什么是蓄电池硫酸盐化? 是什么原因造成的?	133
214. 什么是蓄电池的额定容量?	134
215. 什么是蓄电池的实际容量?	134
216. 什么是电池记忆效应?	134
4-2 蓄电池的使用与维修	134
217. 什么是蓄电池额定电压及充放电终止电压?	134
218. 蓄电池使用注意事项有哪些?	135

219. 如何使用才能延长蓄电池的使用寿命?	136
220. 蓄电池的日常维护有哪些内容?	136
221. 如何简易检查蓄电池是否有故障?	137
222. 如何进行蓄电池季节维护?	138
223. 电动自行车蓄电池何时应进行专业维护?	139
224. 免维护蓄电池应如何进行维护?	139
225. 怎样配制电动自行车蓄电池的电解液? 应如何添加?	139
226. 电动自行车阀控密封式蓄电池应如何补充电解液或水?	139
227. 电动自行车蓄电池的电量应怎样判断?	140
228. 蓄电池寿命终止的表现有哪些? 应怎样判断?	140
229. 电动自行车蓄电池充电时, 应注意哪些事项?	140
230. 蓄电池充电方法有哪几种?	141
231. 蓄电池应怎样进行补充充电?	142
232. 如何选择蓄电池充电的频次?	142
233. 怎样更换蓄电池才合算?	143
234. 蓄电池应如何更换?	143
235. 阀控式蓄电池热失控的原因是什么?	144
4-3 蓄电池的故障诊断与排除	145
236. 蓄电池常见故障有哪些? 应怎样处理?	145
237. 如何诊断蓄电池的常见故障?	145
238. 蓄电池过热, 应怎样处理?	146
239. 电动自行车蓄电池电解液结冰, 应怎样处理?	146
240. 新蓄电池没有原装蓄电池使用寿命长, 应怎样处理?	147
241. 蓄电池充不进电, 应怎样处理?	147
242. 铅酸蓄电池硫酸盐化, 应怎样处理?	148
243. 如何预防蓄电池的硫酸盐化?	149
244. 蓄电池电极板活性物质脱落的原因有哪些? 应怎样判断?	149
245. 蓄电池使用中应如何预防极板活性物质非正常性脱落?	150
246. 蓄电池内部短路, 应怎样处理?	151
247. 蓄电池单格短路, 应怎样处理?	151
248. 什么是蓄电池极化? 应如何消除?	152
249. 蓄电池变形, 应怎样处理?	152
250. 电动自行车蓄电池存放一段时间后不存电, 应怎样处理?	153

251. 蓄电池自行放电, 应怎样处理?	153
252. 有刷电动摩托车出现飞车且反转, 应怎样处理?	153

第五章 充电器的使用与维修 155

5-1 充电器的结构原理 155

253. 什么是全自动开关式充电器?	155
254. 什么是智能型充电器? 有哪些特征?	155
255. 充电器由哪几部分组成?	156
256. 充电器的工作原理是怎样的?	156
257. 充电器有哪些类型?	157
258. 电动自行车充电器的充电电路有哪几种?	157

5-2 充电器的使用与维修 157

259. 什么是充电?	157
260. 什么是浮充?	158
261. 什么是恒流充电?	158
262. 什么是恒压充电?	158
263. 什么是恒流恒压充电?	158
264. 配置车用充电器应注意哪些事项?	159
265. 电动自行车对车用蓄电池充电器有哪些要求?	159
266. 使用充电器应注意哪些事项?	160
267. 充电器充电时应注意哪些事项?	160
268. 如何选择蓄电池充电器的充电电流?	162
269. 充电器的输出插头有哪几种?	163
270. 充电器的充电步骤是怎样的?	163
271. 充电器的充电终止电压是多少?	164

5-3 充电器的故障诊断与排除 164

272. 充电器的常见故障有哪些? 应怎样处理?	164
273. 充电器不充电, 应怎样处理?	166
274. 充电器没有电流输出或整流不稳定, 应怎样处理?	166
275. 充电器开关打开后, 充电器风扇不转, 应怎样处理?	167
276. 新购的36V充电器, 刚接通电源, 充电器就显示电充满, 应怎样处理?	167

277. 充电器应如何代换?	167
----------------------	-----

第六章 电气仪表的使用与维修 169

6-1 电气仪表的结构原理 169

278. 电动自行车的电气元件有哪些?	169
279. 电动自行车电气部分的配合关系是怎样的?	169
280. 电动自行车的仪表有哪几种?	169
281. 电动自行车指针式仪表由哪几部分组成?	171
282. 电动自行车液晶仪表的功能和原理是怎样的?	171
283. 电动自行车的发光二极管仪表的功能和原理是怎样的?	171
284. 电动自行车的智能显示仪表的功能和原理是怎样的?	172
285. 如何利用智能显示仪表进行电气故障自检测?	172
286. 速度里程表有哪几类?	172
287. 电子速度里程表的工作原理是怎样的?	173
288. 什么是蓄电池电量监控装置?	173
289. 智能蓄电池电量显示器与传统型有什么区别?	173

6-2 电气仪表的使用与维修 174

290. 如何根据控制面板指示进行控制?	174
291. 电气仪表盘的显示内容及含义是什么?	175
292. 电动自行车的电路应怎样检查?	175
293. 怎样拆装电动自行车的仪表盘?	176
294. 如何拆卸电动自行车的集成电路?	176
295. 怎样拆卸电动自行车的大功率器件?	176
296. 怎样焊接电动自行车的集成电路和功率器件?	176
297. 怎样代换仪表板?	176

6-3 电气仪表的故障诊断与排除 177

298. 电动自行车整车无电, 应怎样处理?	177
299. 仪表盘上电源指示灯不亮, 但电动机运转正常, 应怎样处理?	177
300. 磁感式里程速度表故障, 应怎样处理?	177
301. 电路驱动的显示仪表故障, 应怎样处理?	178
302. 霍尔传感式仪表故障, 应怎样处理?	178

303. 电动自行车转把调速失灵, 应怎样处理?	179
304. 电动自行车前照灯不亮, 应怎样处理?	179
305. 电动自行车转向灯不亮, 应怎样处理?	180
306. 电动摩托车电动机工作正常, 但灯光喇叭不工作, 应怎样处理?	180
307. 打开电动自行车电源锁, 控制器面板电源指示灯不亮, 应怎样处理?	180
308. 有刷电动摩托车行驶正常, 开大灯后车辆停止运转, 应怎样处理?	180

附录 电动自行车整车电路图	181
1. 鑫龙快乐老年系列电动三轮车电路图	181
2. 鑫龙电动三轮车电路图 (一)	182
3. 鑫龙电动三轮车电路图 (二)	183
4. 金轮电动自行车电路图	184
5. 都市伊人 (都市恋人) 电动自行车电路图	185
6. 星月电动自行车 (世纪星、瑞丽、浪漫一新) (36V无刷) 电路图	186
7. 路易达电动自行车电路图	186
8. 悍马电动自行车电路图	187
9. 智能无刷控制器典型电动自行车电路图	187
10. 千鹤TDL230Z型电动自行车电路图	188
11. 普通有刷控制器典型电动自行车电路图	188
12. 悍马电动三轮货运车电路图	189
13. 普通无刷控制器典型电动自行车电路图	189
14. 千鹤TDN109BZ型电动自行车电路图	190
15. 智能有刷控制器典型电动自行车电路图	190
16. 普通电动自行车电路图	191
参考文献	192

第一章 整车的使用与维修

1-1 电动自行车的结构原理

1. 什么是电动自行车?

电动自行车(含电动摩托车)又称电动助力车,是自行车的延伸产品之一,以蓄电池作为辅助能源,具有两个轮,能实现人力骑行、电动或电助功能。它属于非机动车管理范畴,是可以在非机动车道上行驶的特种自行车。它虽然具有普通自行车的外表特征(甚至具有摩托车的外表特征),但更主要的是,它是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绿色环保交通工具。部分电动自行车的外形如图 1-1 所示。

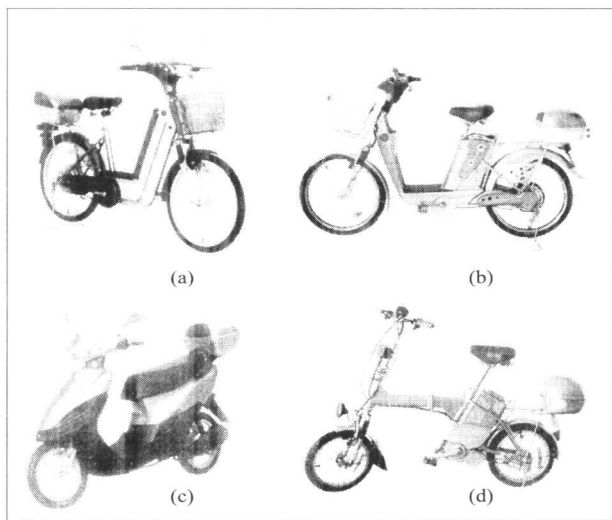


图 1-1 部分电动自行车的外形图

2. 电动自行车的基本性能有哪些?

电动自行车的基本性能主要有以下几个方面。