

维修一线丛书

电动车维修

一线资料 速查速用

张新德 张泽宁 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



维修一线丛书

电动车维修一线资料速查速用

张新德 张泽宁 等编著



机械工业出版社

全书共分六大部分，主要介绍电动车维修良方问答（易损元器件、故障特征、易开焊点等），电动车通用和专用元器件参数、器件实物图、器件内部结构、器件封装及说明（重点体现电动车专用的新型元器件），电动车维修实例速查，电动车典型电路原理图和电动车拆装技巧。书末还给出了电动车常用语的英汉对照。本书是电动车维修必备的实用工具书。

本书适用于电动车专业维修技术人员、初学维修人员、业余维修人员、售后服务人员、职业培训学校师生、新农村建设技能培训学员及电动车维修爱好者。

图书在版编目（CIP）数据

电动车维修一线资料速查速用/张新德，张泽宁等编著. —北京：机械工业出版社，2008.11

（维修一线丛书）

ISBN 978 - 7 - 111 - 25397 - 6

I. 电… II. ①张…②张… III. 电动自行车-车辆修理 IV. U484.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2008）第 162916 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：徐明煜 责任编辑：徐明煜 王 欢

版式设计：张世琴 责任校对：姜 婷

封面设计：陈 沛 责任印制：邓 博

北京京丰印刷厂印刷

2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·17.25 印张·379 千字

0 001—4 000 册

标准书号：ISBN 978 - 7 - 111 - 25397 - 6

定价：29.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
销售服务热线电话：（010）68326294

购书热线电话：（010）88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：（010）88379764

封面无防伪标均为盗版

前 言

对于广大电动车维修人员，特别是没有维修经验、初学维修的人员来说，资料成了他们的重要武器。掌握了电动车专用资料，就掌握了电动车维修的核心技术。很多生产厂家为了保护特约维修人员的利益，将技术资料仅供内部使用。本书从多种渠道收集、购买、翻译各种电动车的珍贵资料，加上维修同行的实用经验，将各种电动车所需的重要维修良方、快修实例、拆修步骤、器件、维修数据和图样汇编成册，让所有的维修人员特别是初学维修人员掌握大量的一线维修和资料经验。这将会大大降低电动车维修的难度。本书的出版也将解决广大电动车维修人员资料太少的困难。

全书在内容的安排上，以维修良方、元器件技术参数、典型电路为重点；在车型的选择上，既以品牌电动车为主，又涉及到杂牌电动车，既顾及故障初发期的次新车型，又大量列举了目前流行的新车型；做到该详则详，该略则略，内容全面、形式新颖、图文并茂。本书所测数据，如未作特殊说明，均采用 MF47 型指针式万用表和 DT9205A 数字万用表测得。

值得指出的是：本书所介绍的电动车包括电动单车、电动自行车、电动摩托车、电动三轮车、高尔夫电动车、观光电动车等。电动车品牌和型号很多，由于出版篇幅的限制，本书主要介绍常见电动车的技术资料和通用资料。今后或将根据图书的销售情况和读者的要求在修订时补充更多更新的内容。另外因各厂家资料中所给出的电路图形符号、代号等不尽相同，为了便于读者结合实物维修，本书未做完全统一，敬请读者谅解！

本书在编写和出版过程中，得到了机械工业出版社领导和编辑的热情支持和帮助，张美兰、梁红梅、刘三秀、刘淑华、刘运和、袁文初、陈秋玲、张健梅、王光玉、刘文初、张新春、刘爱兰、胡红娟、王灿、刘桂华、胡代春、周志英、张和花、王娇、刘玉华、张云坤、陈金桂等同志也参加了本书的编写工作，值此成书之际，向这些领导、编辑和同仁一并表示深情致谢！

由于作者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请广大读者指评指正。

编者著

目 录

前言

第 1 章 电动车维修良方	1
【问答 1】 打开电门锁后,显示器无显示,整车无电,如何处理?	1
【问答 2】 电动车不能正常调速,如何处理?	1
【问答 3】 电动车充电 8h 后还不能充满,而且电池严重发热,放置 2h 后还不能冷却下来,如何处理?	2
【问答 4】 电动车电池为何充不足电? 如何处理?	2
【问答 5】 电动车电动机发热,如何处理?	2
【问答 6】 电动车掉链条,如何处理?	2
【问答 7】 电动车更换新电池后仍然启动和骑行无力,如何处理?	3
【问答 8】 电动车启动后飞轮打滑,如何处理?	3
【问答 9】 电动车前轮偏转,如何处理?	3
【问答 10】 电动车前照灯不亮,如何处理?	3
【问答 11】 电动车电动机时转时停,如何处理?	4
【问答 12】 电动车尾灯不亮,如何处理?	4
【问答 13】 电动车续行里程缩短,如何处理?	5
【问答 14】 电动车蓄电池外壳变形,如何处理?	5
【问答 15】 电动车蓄电池极板硫化,如何处理?	6
【问答 16】 电动车蓄电池漏液,如何处理?	6
【问答 17】 电动车蓄电池自行放电,如何处理?	7
【问答 18】 电动车仪表盘电源指示灯和电源电压均正常,前照灯、转向灯、喇叭也正常,但电动机断电,控制器和电门锁均失灵,如何处理?	8
【问答 19】 电动车运行失控,如何处理?	8
【问答 20】 电动机电刷有火花,如何处理?	8
【问答 21】 电动机转速低于额定值,如何处理?	9
【问答 22】 电动机转速异常,如何处理?	9
【问答 23】 脚踏骑行时有负重感,如何处理?	10
【问答 24】 电动车无刷电动机缺相,如何处理?	10
【问答 25】 蓄电池不能进入浮充状态,如何处理?	10
【问答 26】 蓄电池出现负电压,如何处理?	11
【问答 27】 蓄电池电压下降快,如何处理?	11
【问答 28】 蓄电池破裂,如何处理?	11
【问答 29】 运行时有较大的噪声,如何处理?	11
【问答 30】 制动后不能断电,如何处理?	12
【问答 31】 左右曲轴跟转,如何处理?	12

第 2 章 电动车器件参数	13
2.1 电动车常用集成电路资料	13
1. A3932SEQ	13
2. A3967SLBTR - T、A3967SLB - T	14
3. A3977	15
4. AT89C2051	17
5. CA3524	19
6. CP1205	20
7. CY8C24423	22
8. FM24C02	23
9. IR2103	23
10. IR2110	24
11. IR2112	24
12. IR2113	25
13. IR2130、IR2132	26
14. IR2181	27
15. IR2183	28
16. IR2184	28
17. IR21844	29
18. KA3842	30
19. L7805	30
20. LB11690	31
21. LB11691	32
22. LB11692	34
23. LB11693	35
24. LB11696V	36
25. LB11820M	38
26. LB1690	39
27. LB1838JM	40
28. LM239	41
29. LM324	42
30. LM358	42
31. LZ110	42
32. MAX712、MAX713	43
33. MC33033DW、MC33033P	44
34. MC33035	45
35. MC33039D、MC33039P	47
36. MC3842	47
37. MC908QB4	48
38. MDT10P21	49

39. MDT10P22	49
40. MDT10P23	50
41. MDT10P53 系列	51
42. MDT10P55 系列	52
43. MDT10P56 系列	53
44. MDT10P61	54
45. MDT10P62	55
46. MDT10P72	56
47. MDT2005	57
48. MDT2010	57
49. MDT2020	58
50. MDT2030	59
51. MDT2051	59
52. ML4411	60
53. NE555	62
54. PIC16F72	62
55. PIC16F73	64
56. SG3524	65
57. RF303C	66
58. SG3525	66
59. SH69P42	67
60. Si9979	69
61. SPMC65P2404A	71
62. TDA5140A	71
63. TDA5145	73
64. TL494	74
65. TL494CA	75
66. TRT20CP/RC04	76
67. UC3625	77
68. UC3842	78
2.2 电动车常用晶体管资料	79
1. 电动车晶体二极管技术资料	79
2. 电动车晶体三极管技术资料	91
3. 电动车场效应晶体管技术资料	93
4. 电动车晶闸管技术资料	126
2.3 电动车常用蓄电池资料	144
第 3 章 电动车维修速查	146
3.1 通用车型故障速查	146
3.2 具体车型故障速查	155

第 4 章 电动车典型电路	192
1. 001 型电动车制动及灯光控制示意图	192
2. 由 3842 芯片组成的电动车充电器电路原理图	192
3. 由 AT89C2051 芯片组成的电动车控制器电路原理图	193
4. C10 型数字可编程他励电动机电动车控制器电气原理示意图	194
5. C10 型数字可编程他励电动机电动车控制器接线示意图	195
6. CTWC3625 智能型电动车无刷控制器实物图	195
7. HDB1001R、HDB1001H 电阻型加速器/霍尔型电动车加速器实物与接线图	196
8. HDB4822、HDB4830、HDB4840、HDB4850 型电动车直流电动机调速控制器 实物与接线图	197
9. HDB4822+型电动车电动机组板实物图	197
10. HM2436 - 275、HM3648 - 275、HM3648 - 350、HM3648 - 650 型电动车电动 机速度控制器（电位器式）电气原理示意图	198
11. HM2436 - 275、HM3648 - 275、HM3648 - 350、HM3648 - 650 型电动车电动 机速度控制器（感应式）电气原理示意图	199
12. HM2436 - 275、HM3648 - 275、HM3648 - 350、HM3648 - 650 型电动车电动 机速度控制器（霍尔式）电气原理示意图	199
13. HM2436 - 275、HM3648 - 275、HM3648 - 350、HM3648 - 650 型电动车电动 机速度控制器实物与接线示意图	200
14. HM2448 - 130H、HM2448 - 130S、HM2448 - 130、HM4860 - 150H 型电动车 控制器大电流端子实物与接线示意图	201
15. HM2448 - 130H、HM2448 - 130S、HM2448 - 130、HM4860 - 150H 型电动车 控制器接线示意图	202
16. HM36T - 300X、HM48T - 400X 型直流他励电动机速度控制器电路示意图	203
17. HM36T - 300X、HM48T - 400X 型直流他励电动机速度控制器接线图	204
18. HM6080 - 400 型电动车电动机速度控制器电气原理示意图	205
19. HM6080 - 400 型电动车电动机速度控制器实物与接线示意图	206
20. 由 LM339 芯片组成的电动车无刷电动机控制器电路原理图	207
21. 由 LM339 芯片组成的电动车有刷电动机控制器电路原理图	207
22. 由 LM358 芯片组成的电动车充电器电路原理图	208
23. 由 MC33033DW 芯片组成的电动车无刷电动机控制器电路原理图	209
24. 由 MC33035 芯片组成的电动车控制器电路原理图	210
25. 由 NE555 芯片组成的电动车有刷电动机控制器电路原理图	211
26. NWWZKC48 - 250/350 通用型无刷电动机控制器接线示意图	212
27. 由 SG3525A 芯片组成的电动车控制器电路原理图	213
28. ST - 1S 型电动车直流调速器实物及接线示意图	214
29. ST - 2D 型电动车直流调速器实物及接线示意图	214
30. ST - 2S、ST - 2F 型电动车直流调速器实物及接线示意图	215
31. ST - 2SF 型电动车直流调速器实物及接线示意图	215
32. 由 TL494CN 芯片组成的电动车充电器电路原理图	216

33. 由 TL494 芯片组成的电动车无刷电动机控制器电路原理图	218
34. 由 TL494 芯片组成的电动车有刷电动机控制器电路原理图	220
35. 由 TL494 芯片组成的电动车充电器电路原理图	221
36. 由 TL494 芯片组成的电动车智能脉冲充电器电路原理图	222
37. 使用 UC3842 芯片的 CD-L-36BC 型电动车充电器电路原理图	223
38. WTFDQ-101A 型电动车防盗器电气接线示意图	224
39. WTFDQ-102A 型电动车防盗器电气接线示意图	224
40. WTFDQ-103A 型电动车防盗器电气接线示意图	224
41. ZD-100S 型电动车直流调速器实物及接线示意图	225
42. ZD-200S 型电动车直流调速器实物及接线示意图	225
43. ZD-300SF 型电动车直流调速器实物及接线示意图	225
44. ZD-300SW 型电动车直流调速器实物及接线示意图	225
45. ZD-500SF、ZD-500F 型电动车直流调速器实物及接线示意图	225
46. ZD-500S 型电动车直流调速器实物及接线示意图	228
47. ZKC3615 型电动车有刷轮毂电动机控制器电路原理图	228
48. ZW-1 型电动车直流无刷调速器实物及接线示意图	229
49. GD-36 型电动车充电器电路原理图	229
50. ZKC3615MZ 型电动车有刷电动机控制器电路原理图	231
51. 电动车通用充电器电路原理图	232
52. 电动车多功能智能型防盗报警器接线示意图	234
53. CD-L-36 型电动车充电器电路原理图	235
54. 嘉禾电动车电气示意图	236
55. 凯利 KD 系列电动车串励、永磁电动机控制器实物及接线示意图	236
56. 凯利 KD 系列电动车他励电动机控制器实物及接线示意图	238
57. 普通电动车控制器电气示意图	239
58. 千鹤 TDL230Z 型电动车电气原理示意图	239
59. 千鹤 TDN109BZ 型电动车控制器电气原理示意图	240
60. 千鹤充电器电路原理图	241
61. 三友 SAYOZHD2 型电动车有刷控制器电路原理图	242
62. 世大电动车控制器电路原理图	243
63. 松华电动车控制器电路原理图	243
64. 天能 TN-1 型充电器电路原理图	244
65. 伟星电动车控制器电路原理图	246
66. 雅森特电动车通用型控制器接线示意图	247
67. 雅森特电动车智能型控制器接线示意图	248
68. 亿安电动车控制器电路原理图	249
第 5 章 电动车拆装技巧	250
1. 电动车蓄电池的拆装方法	250
2. 电动车仪表板的拆装方法	251
3. 电动机的拆装方法	252

4. 飞轮的拆装方法	253
5. 中轴的拆装方法	253
6. 前叉的拆装方法	254
7. 控制器的安装方法	255
8. 电路板主要元器件的拆卸及焊接方法	256
第 6 章 电动车常用语的英汉对照	257
1. 电动车电气电路常用语的英汉对照	257
2. 电动车实物常用语的英汉对照	258

第 1 章 电动车维修良方

【问答 1】 打开电门锁后，显示器无显示，整车无电，如何处理？

此类故障一般是由于熔丝熔断、电源开关损坏、连线断路或接插件松动所致。

(1) 熔丝熔断

用万用表测量蓄电池端电压，如有电压输出则说明熔丝正常；如无电压输出，则熔丝熔断，应更换同规格熔丝。

(2) 电源开关损坏

用万用表测量电源开关的输入、输出两线的电压，如电压输出正常，说明电源开关正常；如无电压输出，则说明电源开关损坏，应修复或更换电源开关。

(3) 连线断路

可通过目测来检查蓄电池和电源开关的输出线，如断落或脱焊，应重新连接好。

(4) 接插件松动，首先应拔下电源开关的接插件，并重新插上。若仍无电，再用万用表测量其插座是否有电压，若无电压，则说明蓄电池或电源开关连线断路；若有电压，则为接插件接触不良，应修复或更换插件。

【问答 2】 电动车不能正常调速，如何处理？

不能进行正常的调速，可能是蓄电池电压不正常、控制器工作不正常或电动轮毂有故障。

(1) 蓄电池电压不正常

对于 24V 的蓄电池，其电压值应在 23~26V 之间；对于 36V 的蓄电池，其电压应在 35~38V 之间，可用万用表进行检测，若低于正常值应及时充电。

(2) 控制器有故障

在蓄电池电压正常的情况下，用电动车检测仪检测控制器是否有故障。检测方法是：将经控制器输出的 9 芯或 8 芯扁平插头插到检测仪的对应插座中，观察控制器的输出电压和电流是否正常（正常值为 10A），如不正常或电流较低，则说明控制器有故障，应更换控制器。如电压、电流均正常，则可判断轮毂存在故障。

(3) 轮毂有故障

按照有刷轮毂维修和保养的方法，拆下轮毂端盖，清除电动机腔内积聚的碳粉和污垢，并按原样装复。

(4) 调速手柄有故障

检查调速把能否正常复位，如不能正常复位或复位不灵活，则可能是复位弹簧坏或调速把的连线断裂。用万用表（10V 直流挡）测量调速把对应三芯插座中红、黑线头（红表笔接红色单芯头，黑表笔接黑色单芯头）是否有 5V 左右的电压，若有 5V 电

压则再测量绿、黑线之间是否有 4.8V 左右的电压（在高速把转到极限时）；若无电压或电压明显较低，则可能是调速把存在故障，应修复或更换调速把。

【问答 3】 电动车充电 8h 后还不能充满，而且电池严重发热，放置 2h 后还不能冷却下来，如何处理？

电动车正常跑 25km，充电 4h 就能充满。这是电池与充电器接口不牢靠而引起的通病，正常时电池满电的电压应在 58V 以上（一般充电器的终止电压应为 59.2V），若充电电压不高，比充电器上标称充电电压低，将导致无法转到浮充状态，也容易引起此类故障。

提示：检查充电器输出电压是否过高，可直接测量电池红灯时的最高电压，不要测空载电压。

【问答 4】 电动车电池为何充不足电？如何处理？

引起此类故障的原因及处理方法：

- （1）充电器 220V 供电电压太低或插座接触不良，可检查电源电压和插座；
- （2）电池使用寿命终止，可更换或修复电池；
- （3）电池内熔丝管内熔丝熔断或熔丝管与熔丝管座之间接触不良，可更换熔丝或调整两者位置使其接触良好；
- （4）充电器不良或充电器指示电路异常导致充电器无输出电压或输出电压低，造成假充满现象，可更换或修复充电器。

【问答 5】 电动车电动机发热，如何处理？

电动车在运行时其电动机温度略有升高是正常现象，但一般温升应不超过环境温度 20℃，当温度过高时，可用非接触式的红外线温度计，或用万用表的温度测量挡（带温度测量的万用表）测量电动机端盖的温度，如果超过环境温度 25℃ 以上，说明电动机温度已超过了正常值。

电动车电动机发热的直接原因是电流过大。由于电流过大，说明可能是电阻或感应电动势降低。电阻变小一般是由于绕组短路或开路所致，感应电动势减少一般是由于磁钢退磁或绕组短路、开路所致。电动机发热严重时不能继续使用，应进行检修或更换新的电动机。

【问答 6】 电动车掉链条，如何处理？

掉链条是指在骑行过程中，链条从飞轮或链轮上掉下来，其故障原因及检修方法如下：

（1）链条过松

链条的松紧度应为垂度 10~15mm，若过松应进行调整，其方法是：松开后轴螺母，将链条松紧度调至适当，然后拧紧螺母即可。

（2）链条和飞轮不在同一水平面上

检查车架和平、立叉管是否变形，若变形应校正，将链轮、飞轮调整到一条水平线上，并将链条、飞轮装正，防止轴向跳动。

(3) 链轮或飞轮磨损

检查链轮和飞轮的磨损程度，若磨损严重不能啮合或啮合间隙过大，则应更换链轮或飞轮。

【问答 7】 电动车更换新电池后仍然起动和骑行无力，如何处理？

此类故障首先应检查电动车的控制器康铜是否正常，如果外观出现发黑现象，可测量电动车起动瞬间电流是否正常（正常应在 12A 以上），如果电流偏低，则重点检查康铜是否正常。康铜外观发黑、电流偏低而起动无力是引起此类通病的主要原因。

提示：康铜是以铜镍为主要成分的电阻合金。具有较低的电阻温度系数，较宽的使用温度范围，适用于制造各种电器变阻器和精密电阻元件。

【问答 8】 电动车起动后飞轮打滑，如何处理？

引起飞轮出现异常响声或出现打滑现象的原因，一般是链条调整不当或飞轮损坏。首先应检查链条的调整状态，若正常，则说明飞轮损坏，应更换新的飞轮。

拆装飞轮时，必须按程序进行，并注意以下事项：

- 1) 在拆装电动机时，一定不能使电动机红线与黑线碰在一起；
- 2) 链条链扣开口方向与链条运转方向应相反；
- 3) 链条的松紧度应调整适当；
- 4) 务必使飞轮与链轮处于一条直线上；
- 5) 接线时线头一定不要接错，否则容易烧坏控制器。

【问答 9】 电动车前轮偏转，如何处理？

电动车在行驶时，前轮偏转的主要原因有前轮固定螺钉松动、车把与前叉碰撞、把芯螺钉松动、前叉立管或前叉变形等。检修方法如下：

- 1) 检查前轮螺栓是否松动，若松动，应将其紧固；
- 2) 检查前滚动轴承是否磨损，应调整好滚动轴承的间隙，如滚动轴承严重磨损应更换；
- 3) 检查前叉立管、前叉腿管是否变形，如无变形，应进行修复或更换。

【问答 10】 电动车前照灯不亮，如何处理？

电动车的前照灯是由操纵部分控制供电的，当前照灯不亮时，可按以下步骤进行检修：

(1) 灯泡烧坏

取下灯泡直观检查，若烧坏，则应更换灯泡。

(2) 灯座接触不良

取下灯泡，检查灯座是否氧化而造成接触不良，焊点是否脱落，连接线是否断裂。

首先应用砂纸打磨灯座触点，若仍然不亮，再检查连线的焊点，若焊点脱落则应进行重焊。

(3) 把座开关坏

用万用表测量把座的前照灯开关是否有电压输出，若无电压输出，说明把座开关已损坏，应更换把座开关。

【问答 11】 电动车电动机时转时停，如何处理？

此类故障的原因及处理方法如下：

- 1) 电池电量不足或电池触点接触不良，调整触点位置或打磨触点，并涂上黄油防锈，并重新充电；
- 2) 电池盒内熔丝管与熔丝管座之间接触不良，调整或更换熔丝管座；
- 3) 调速手柄内感光片感光管内有污垢，清洗或更换感光片和感光管；
- 4) 调速手柄引线接触不良，更换引线；
- 5) 制动断电开关不良，修理或更换制动断电开关；
- 6) 电门锁接触不良，更换或修复电门锁；
- 7) 电动机电刷、导线、绕组存在虚焊或脱焊现象：更换电刷或重焊焊点。

【问答 12】 电动车尾灯不亮，如何处理？

电动车的尾灯为制动指示灯，在行驶时尾灯不亮，将给安全行车留下隐患，因此应及时进行检修。尾灯不亮的故障及检修方法如下：

(1) 灯泡、灯座或灯线有问题

可取下灯泡进行观察，如灯丝断，则应更换新灯泡。若灯泡正常，再检查灯座是否接触不良、灯线焊点是否脱落，若灯座锈蚀应用砂纸打磨干净，使之接触良好；若灯丝焊点脱落，应重焊。

(2) 断电开关插头脱落

检查断电开关插头是否脱落（对于豪华型制动灯，断电开关插头脱落，电动机不断电），只要将插头重新插上即可。

(3) 控制器插头负极线脱落

控制器负极插头线脱落或接触不良时，尾灯会出现不亮的情况，可直观进行检查，如有脱落或接触不良的情况，应进行修复。

(4) 控制器损坏

可用万用表测量控制器负极连线电压是否正常，若断路则应进行修复或更换控制器。

(5) 电源开关损坏

电源开关为三线开关锁，黄色线为制动灯线。可用万用表测量黄色线是否有电压输出，若无电压输出，应修复或更换开关锁。

(6) 前照灯开关损坏

对于前照灯与尾灯同时亮的电动车，当前照灯开关损坏时也会使尾灯不亮，可用

万用表进行检测，如果损坏，则应更换。

【问答 13】 电动车续行里程缩短，如何处理？

电动车的续行里程是指蓄电池充一次电后，可行驶的里程。但装配不同形式电动机的电动车，其续行里程是不一样的。一般而言，如果充电后的实际行驶里程少于理论标准里程的 60%，则说明该电动车的续行里程已缩短。

造成电动车续行里程缩短的故障原因及检修方法如下。

(1) 蓄电池充电不足

检查蓄电池是否损坏，蓄电池内的电解液是否正常，蓄电池的使用寿命是否达到了终止期限等等。如以上检查均正常，则可能是充电时间短，而造成充电电压不足。因此，在行驶前应对蓄电池电量进行检查，若电量不足应补充充电，以保证蓄电池有足够的电压。

(2) 充电器故障

充电器出现故障时，会造成充电不足，而影响电动车的续行里程。出现此类问题时应检修或更换充电器。

(3) 轮胎充气不足

电动车轮胎充气不足时，直接增加车辆行驶中的摩擦力，使行驶速度减慢，而影响电动车的续行里程。出发前应对轮胎的充气量进行检查，使轮胎达到标准气压。

(4) 制动抱闸

检查制动皮是否抱死，应将制动皮的间隙调整到正常的范围，以免影响车辆的行驶速度。

(5) 负载过大

电动车的车体及电气配置对载重量余量不大，如果超载将会影响车辆的行驶，因此平时应注意不得超载。

(6) 链条过紧

行驶前应注意检查链条，若过紧，应及时调整，使链条的松紧度适当。

(7) 路面差

路面坑洼多，坡度大，行驶过程中制动频繁也会影响电动车的续行里程。因此，当上坡或顶风引起负载较大时，应脚踏助力骑行，以免长时间大电流行驶而增加耗电量，缩短续行里程。

【问答 14】 电动车蓄电池外壳变形，如何处理？

蓄电池外壳是一种塑料制品，当受到高温高压后就会产生变形的现象。因此，蓄电池变形是由于充电过程中“热失控”所致。蓄电池在充电到容量的 80% 后便进入了高电压的充电区。这时，在正极板上先析出氧气，氧气通过隔板中的孔，到达负极，在负极板上进行氧复活反应，产生热量；当充电容量达到 90% 时，氧气的发生速度增大，负极开始产生氢气。大量气体的增加使蓄电池内压超过开阀压，安全阀打开，气体逸出，随着安全阀打开次数的增加，使蓄电池内的水分逐渐减少，最终导致蓄电池

失水。

因为蓄电池中热容量最大的是水，水分减少后，使蓄电池温度升高很快。同时由于失水使蓄电池中的超细玻璃纤维隔板发生收缩现象，引起与正负极板的附着力变差，内阻增大、充放电发热量加大、温度上升快等现象。这样使蓄电池出现“热失控”，当蓄电池内温度达到 80°C 以上时，蓄电池外壳便发生变形。

检修此类故障时，应重点检查蓄电池是否短路或充电器是否有故障。一般情况下是由于蓄电池充电时间过长造成某些蓄电池过充，而引起其外壳变形。另外，当蓄电池连线接反时，充电时发热严重也会造成蓄电池外壳变形、鼓肚的现象。

蓄电池外壳轻度变形，只要找到故障原因，并及时排除故障，仍可继续使用。如果变形严重，则不能修复，只能更换新的蓄电池。

【问答 15】 电动车蓄电池极板硫化，如何处理？

此种现象又称为蓄电池不可逆硫酸盐化。蓄电池不可逆硫酸盐化主要是由于蓄电池过放电并且长期在放电状态贮存而引起的。其故障原因主要有以下 6 个方面。

- 1) 经常过放电；
- 2) 放电后没有及时进行充电，使蓄电池长时间处于欠充电状态；
- 3) 自放电率高，未进行修复，使之长期处于亏电状态；
- 4) 存放时间长，没有定期进行维护充电；
- 5) 蓄电池干涸，未及时补加电解液；
- 6) 加入的电解液浓度过高；

蓄电池不可逆硫酸盐化可分为轻度盐化和严重盐化两个阶段，应根据不同的盐化程度进行检修。

(1) 轻度盐化的检修方法

蓄电池极板轻度盐化时，可采用均衡充电对其进行活化处理，具体方法是：

恒压限流充电：第一阶段采用 0.18C （即容量的 0.018 倍电流充电，又称充电电流率）充电率充到 $2.7\text{V}/\text{单格}$ ，充电 $12\sim 24\text{h}$ 。

恒流充电：第一阶段采用 0.18C 的充电率充到 $2.4\text{V}/\text{单格}$ ，第二阶段采用 0.05C 充电率充电 $5\sim 12\text{h}$ 。

(2) 严重盐化的检修方法

对于严重盐化的极板可采用“水疗法”充放电进行修复，具体做法是：先对蓄电池补加蒸馏水，再以 $0.05\sim 0.018\text{C}$ 的电流充电 24h ，抽尽流动液，测量蓄电池端的电压，如果容量有所提高，再加入蒸馏水按上述方法进行充电，经 $2\sim 3$ 次操作后，一般可以使蓄电池的容量恢复正常。如果不能恢复，则说明该蓄电池极板已损坏，不能继续使用。

【问答 16】 电动车蓄电池漏液，如何处理？

电动车蓄电池漏液一般有以下五种情况：一是上盖与底槽之间的封口胶开裂，造成密封不良而漏液；二是帽阀密封不严，渗酸漏液；三是接线端渗酸漏液；四是在拆

卸、搬运过程中因碰撞造成裂纹而漏液；五是因生产工艺问题，造成壳体其他部位漏液。

蓄电池漏液，可按以下方法进行检修：

(1) 外观检查

当蓄电池出现漏液故障时，应先做外观检查，查找渗酸漏液的部位。取下上盖观察帽阀周围有无渗酸漏液的痕迹，再打开帽阀观察蓄电池内部有无流动的电解液。通过以上检查，一般可以找到漏液的部位。

(2) 气密试验

在通过观察检查后不能找到渗漏点时，可再进行气密性试验，其方法是：将蓄电池放入水中，使用打气筒对蓄电池充气加压，观察有无气泡产生并冒出，若有，则说明蓄电池存在渗酸漏液现象。

蓄电池帽阀周围及上盖与底槽之间渗漏，可拆开蓄电池，取出极板，倒出电解液，并将渗漏点擦干，用封口胶封固即可。如果是蓄电池破损而造成其他部位漏液，一般不能修复，只能更换蓄电池。

【问答 17】 电动车蓄电池自行放电，如何处理？

蓄电池在不工作的情况下，逐渐消耗电量的现象称为自放电现象。蓄电池自行放电是不能完全避免的，一般认为每昼夜消耗本身容量的 2% 以下是正常的，超过 2% 时，为不正常的自行放电现象。

(1) 蓄电池自行放电的原因

1) 蓄电池顶盖上积有大量的灰尘，被水或电解液浸湿后，使正负极接线柱连通，而造成放电。

2) 蓄电池壳体上放置扳手、螺钉旋具等金属物，将正负极连通，使蓄电池产生剧烈的自行放电现象，很快会将电能放完。

3) 蓄电极隔板腐蚀穿孔、损坏、或正、负极板下的沉积物过多，使正、负极板直接连通产生短路，从而引起蓄电池自行放电。

4) 蓄电池极板杂质过多，本身不纯，在结构上会形成许多微小的“小蓄电池”，从而产生自行放电现象。

5) 电解液不纯，含有杂质，或添加的蒸馏水含有金属成分，在使用中电解液中的杂质随电解液的流动附着于极板之上，各杂质之间形成一定的电位差，使蓄电池内部常处于短路状态，从而造成自行放电现象。

6) 蓄电池存放时间过长。试验表明蓄电池存放一个月的正常放电，可以将电池内的电能放掉 50%，若存放时间过长，电解液中的水与硫酸，因比重不同而分层，使电解液密度上小下大，形成电位差而产生自行放电。

(2) 蓄电池自行放电的检修方法

蓄电池发生自行放电故障后，轻者影响电动车的续行里程，严重时，会损坏极板，使蓄电池电容量下降，提前终止蓄电池的使用寿命。当发现蓄电池出现自行放电故障时，应及时进行检修，其方法是：取下蓄电池组，将蓄电池内的电解液全部倒出，取