

电动自行车实用维修技术丛书

电动自行车 故障检修思路 与维修案例精选

薛金梅 主编



八、照明系统维修案例精选

电动自行车实用维修技术丛书

电动自行车故障检修思路 与维修案例精选

薛金梅 主编

故障排除 该电动自行车照明灯不亮的检修方法如下：打开电源开关，按下电喇叭按钮，同时拨动转车锁（CIP）自锁按钮并观察，则表明电路正常。若故障在照明灯，则检查前大灯灯泡无烧毁，拆下照明开关，发现照明开关的红色线头从该开关处脱落，将红色线头焊接到原位进行灯试，照明灯正常发光，故障排除。

案例 74 飞鸽电动自行车夜行灯不亮

用户反映 该车夜行时，打开照明开关，前大灯和前大灯指示灯正常发光，具有夜行灯不亮。

故障检修 该车夜行灯不亮，首先拆下夜行灯，并检查灯座与灯座接触是否良好。打开电源开关和前大灯开关，用万用表的直流电压档，测量灯座火线端的电压为零，且灯座引线也未断开。顺着夜行灯线查找，发现夜行灯线在二极管处断开，将该二极管焊接线端，夜行灯亮，则表明该二极管断路。更换二极管后，夜行灯正常发光，故障排除。



机械工业出版社

本书通过规范、实用的方式分析了电动自行车的故障现象,产生故障的各种可能原因,给读者形成一个清晰的诊断思路,进而很容易地排除故障。

维修故障以典型案例与疑难案例相结合,普通案例与特殊案例相结合,使读者通过这些实例举一反三,达到事半功倍的效果。

本书将故障检修思路与故障排除实例有机地结合起来,具有针对性和实用性,便于读者迅速掌握电动自行车的维修技能。

图书在版编目(CIP)数据

电动自行车故障检修思路与维修案例精选/薛金梅主编. —北京:机械工业出版社, 2007. 10

(电动自行车实用维修技术丛书)

ISBN 978-7-111-22540-9

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 157792 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: 齐福江 责任编辑: 齐福江 版式设计: 霍永明

责任校对: 李汝庚 封面设计: 王奕文 责任印制: 邓 博

北京双青印刷厂印刷

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 6 印张 · 192 千字

0001 — 5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-22540-9

定价: 18.00 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) 88379735

封面防伪标均为盗版

前 言

电动自行车以其低污染、高效率、绿色环保等特点已风靡全国。电动自行车的产量年年翻番，已成为我国特别是城乡居民不可缺少的交通工具。为满足广大电动自行车维修人员对电动自行车维修资料的需求，我们特编写了本书，希望对读者有所帮助。

本书分两部分。第一部分是电动自行车故障检修思路技巧。根据电动自行车损坏时的故障现象，剖析该故障产生的各种可能原因，给读者一个清晰的检修思路和维修技巧，进而快速排除故障。

第二部分是电动自行车维修案例。以大量具体车型的故障为实例，通过对具体故障的剖析，增加对电动自行车维修的感性认识。这些实例中既包含社会保有量较大的车型，又包含保有量不是很大，但技术较先进的车型，从而使本书内容更加完善。在实例选择上，力求做到典型案例与疑难案例相结合，普通案例与特殊案例相结合，使读者通过这些实例举一反三，触类旁通，达到事半功倍的效果。

本书将故障检修思路与维修案例有机地结合起来，便于读者迅速掌握电动自行车的维修技能。内容深入浅出，通俗易懂，便查易用，可作为电动自行车维修培训教材，也非常适用于维修工和电动自行车爱好者参阅。

本书由薛金梅主编，参加本书编写人员还有谢成康、胡兰、李青丽、刘海龙、张洋、李小方、张强、张娜、尚丽、魏杰、毛玲、张方、吴爽、苏跃华、杨虎、魏健良、石峰、王慧、冯娇、孙运生。

在编写本书的过程中得到许多电动车维修人员的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

由于编写水平有限，书中可能有不足和疏漏之处，望广大读者批评指正，以期重版时修正。

编 者

目 录

前言	1
第一章 蓄电池的检测和故障检修思路	1
第一节 蓄电池的检测和更换	1
一、电动自行车用密封铅酸蓄电池性能指标	1
二、蓄电池的使用保养和检测	2
三、铅酸蓄电池的修复	5
四、蓄电池的更换	7
第二节 蓄电池的故障检修思路	9
一、蓄电池充电不足或充不进电	9
二、蓄电池自行放电	10
三、蓄电池极板硫酸化	11
四、蓄电池极板活性物质严重脱落	13
五、蓄电池漏液	14
六、串联蓄电池不平衡	14
七、蓄电池变形（鼓肚）	15
八、新蓄电池电压降得过快	17
九、充电器一充电就会烧毁	18
十、蓄电池干涸	18
十一、蓄电池单格短路	20
十二、蓄电池容量下降，充电效果不佳	21
十三、蓄电池发热	21
十四、蓄电池内部断路	22
十五、蓄电池放置一段时间后不存电	23



第二章 电动机的使用保养、拆装和故障检修思路	24
第一节 电动机的使用保养、拆装和检测	24
一、电动机的使用保养	24
二、电动机技术要求	24
三、电动机的测试	25
四、电动机与控制器的连接	25
五、电动机与控制器的接线	28
六、电动机系统快速判断方法	28
七、电动机的拆装	31
八、电动机存在的问题	34
九、电动机常见故障检查方法	35
第二节 电动机部件的故障检修	35
一、有刷电动机负载时电刷火花随负载增大而增大	35
二、有刷电动机转动过程中换向器周围发生火花	36
三、无刷电动机霍尔元件损坏	36
四、电动机磁钢退磁或磁钢脱落	37
五、有刷电动机短路	38
六、无刷电动机绕组异常	39
七、电动机轴承故障	39
八、电动机绝缘不良	40
九、电动机缺相	40
十、调速转把故障	41
第三节 电动机故障检修思路	42
一、有刷电动机空载电流过大	42
二、无刷电动机空载电流过大	43
三、电动机过热	44
四、电动机噪声大或有异常响声	45
五、无刷电动机转动缓慢	47
六、电动机时转时停	48
七、电动机转速高于额定值	49



八、仪表显示正常,无刷电动机不工作	50
九、有刷电动机转动缓慢	52
十、电动自行车行驶里程缩短(无刷电动机)	56
十一、电动自行车整车无电,电动机不转	57
十二、电源开关一打开,熔断器就爆	58
十三、仪表盘电源显示灯亮,电动机不工作	58
十四、电动自行车行驶无力	59
第三章 充电器的工作原理和故障检修思路	61
第一节 充电器的工作原理与检测	61
一、充电器电路与工作原理	61
二、充电器特殊电路的工作原理	70
三、充电器的检测	79
四、充电器充电注意事项	80
第二节 充电器常见故障的检修思路	81
一、充电器无输出电压	81
二、充电器输出电压过高	82
三、充电器输出电压过低	82
四、充电器充电时间长,红灯长亮不变	83
五、充电时充电指示灯微亮而不充电	83
六、充电器充电时有噪声	84
七、充电时空载灯亮,接上蓄电池后充电指示灯灭	84
第四章 控制器的工作原理与故障检修思路	85
第一节 控制器的结构和工作原理	85
一、有刷控制器的结构和工作原理	85
二、无刷控制器的结构和工作原理	88
三、调速转把的结构和工作原理	90
四、闸把的结构和工作原理	92
五、位置传感器	92



六、有刷电动机控制器的代换	93
七、功率开关管	93
八、无刷控制器的代换	94
九、有刷控制器的接线	94
第二节 控制器的故障检修思路	95
一、有刷控制器输出电源电压不正常	95
二、无刷控制器缺相	96
三、无刷控制器无输出电压	97
四、控制器工作电源异常	97
五、控制器工作时不稳定	97
六、电动机飞车	98
七、控制器失灵	98
八、调速把失效	99
九、闸把不断电	99
第五章 电动自行车其他部分的故障检修思路	100
第一节 电动自行车车体故障检修思路	100
一、电动自行车中轴松动	100
二、电动自行车中轴自锁	100
三、电动自行车中轴转动时有“咯噔”响声	101
四、电动自行车轴柄滑动	101
五、电动自行车脚踏踏空	102
六、电动自行车行驶时掉链	102
七、电动自行车后轮转动时,脚踏跟着后轮转	104
八、电动自行车方向把转向不灵活	104
九、电动自行车方向把晃动	105
十、电动自行车行驶跑偏	107
十一、电动自行车行驶中后轮甩动	107
十二、轮胎过早损坏	108
十三、电动自行车轮胎胎边过早磨损	108



80	十四、轮胎慢性漏气	109
80	十五、轮胎打不进气	110
40	十六、鼓式制动器制动效果差	110
40	十七、钳式制动器制动效果差	113
20	十八、鼓式制动器制动后,制动蹄不能回位	114
20	十九、钳形制动器制动后,摩擦块不能复位	115
00	二十、前减振器漏油	116
70	二十一、前减振器活塞杆损伤	116
70	二十二、左、右前减振筒减振性能不一致	117
70	二十三、减振器过软	117
80	二十四、减振器过硬	118
80	二十五、减振器有噪声	118
00	第二节 电动自行车电气故障检修思路	119
00	一、转向灯全不亮	119
	二、某一侧转向灯仅一支不亮	121
001	三、某一侧转向灯均不亮	121
	四、转向灯暗淡	122
001	五、转向灯闪光频率不正常	123
001	六、转向灯容易烧毁	123
001	七、电喇叭不响	124
101	八、电喇叭声音异常	124
101	九、电喇叭响个不停	125
501	十、电喇叭时而响,时而不响	125
501	十一、制动灯不亮	126
401	十二、制动灯暗淡	128
401	十三、照明系统不工作	128
201	十四、照明灯暗淡	129
701	十五、机械式车速里程表表针不摆动	129
701	十六、机械式车速表表针摆动幅度过大或过小	132
801	十七、车速表表针左右摆动,有时摆动范围很大	132
801	十八、仪表盘上的电源指示灯不亮	133



十九、液晶仪表装置故障	133
第六章 电动自行车维修案例精选	134
一、蓄电池维修案例精选	134
案例 1 新日电动自行车(配 48V 蓄电池)充满电后,行驶里程严重缩短	134
案例 2 森地电动自行车充不上电	135
案例 3 星月电动自行车蓄电池充足电后骑行时欠压指示灯亮,电动机不转动	135
案例 4 给蓄电池充电 9h,可电动自行车只能行驶 9km	136
案例 5 绿源电动自行车充电时充电器不变灯	137
案例 6 新日电动自行车新蓄电池刚装不到半年,行驶里程严重缩短	138
案例 7 新日电动自行车放置几天后,蓄电池电量损失严重	138
案例 8 邦德·富士达电动自行车蓄电池内部短路	138
案例 9 凤凰电动自行车充足电后,续行里程明显缩短	139
二、电动机不转维修案例精选	139
案例 10 邦德·富士达电动自行车,打开电源开关仪表电源灯亮,但转动调速转把时,电动机不转	139
案例 11 绿源电动自行车电动机转动较慢	140
案例 12 永久电动自行车通电后电动机抖动而不能正常行走	140
案例 13 凤凰电动自行车电动机不转	141
案例 14 凤凰电动自行车电动机反转	142
案例 15 新大洋电动机转动不灵活	142
案例 16 某车配置新大洋电动机,该车骑行时频繁起动	143
案例 17 某车配置有新大洋电动机,该车打开电源开关出现自转但转速不正常	143
案例 18 阿米尼电动自行车行驶中抖动(无刷电动机)	143
案例 19 捷安特电动自行车打开电源开关后,不转动调速转把电动机立刻转动	144



案例 20	森地电动自行车骑行时没劲, 行驶缓慢	144
案例 21	飞鸽电动自行车的电源指示灯亮, 但电动机不转动	145
案例 22	飞鸽电动自行车电动机不转动	145
案例 23	邦德·富士达电动自行车电动机不转动	146
案例 24	飞鸽电动自行车电动机转速慢	147
三、充电器维修案例精选		147
案例 25	GD—36 型充电器充电时电源指示灯不亮	147
案例 26	GD—36 型充电器充电时充电指示灯不亮, 也不能正常充电	148
案例 27	无锡 E—BTKEAUPA 型专用智能充电器指示灯不亮, 也无法充电	148
案例 28	天津 KCB602B 型充电器充电时, 发光二极管微亮, 也不能充电	149
案例 29	KGC2403 型充电器不定期损坏开关管	150
案例 30	某充电器充电时充电指示灯不亮, 也无法向蓄电池充电	151
案例 31	KQC36129 型充电器接通电源无反应, 屡损开关管	151
案例 32	EA—H 型充电器充电时, 充电指示灯不亮, 也不能充电	152
案例 33	CHY—A 型充电器充电时有异常响声, 同时充电指示灯也不正常	153
案例 34	单激型反激式充电器指示灯亮一下, 随后熄灭, 之后没有任何反应	154
案例 35	单激型反激式充电器充电时红灯一直亮而绿灯不亮, 且充电器输出电压低	154
案例 36	GD—36 型充电器能正常充电, 但指示灯不亮	155
案例 37	E—BIKEAUPN 型充电器长时间充电时, 红色指示灯不变	155
案例 38	单激型正激式充电器工作时严重发热, 其外壳早已变形	156
四、控制器维修案例精选		157
案例 39	捷安特电动自行车打开电源开关, 车轮飞速旋转,	



171	握下制动闸把开关无反应	157
案例 40	邦德·富士达电动自行车打开电源开关, 车轮飞速运转, 握下制动闸把, 电动机仍转个不停	157
案例 41	飞鸽电动自行车打开电源开关车轮随即转动	158
案例 42	新日电动自行车在行驶中电动机有时停时转现象	158
案例 43	大陆鸽电动自行车电源指示灯正常, 当转动调速转把时电动机不转	159
案例 44	捷安特电动自行车打开电源开关, 转动调速转把, 电动机有响声而不转动	160
案例 45	永久无刷电动自行车加电后, 转动调速转把, 电动机不转	160
案例 46	永久无刷电动自行车转动转把时, 电动机不转且有振动现象	161
五、车体机构维修案例精选		162
案例 47	新日电动自行车行驶时有异常响声	162
案例 48	捷安特电动自行车行驶时不稳定, 高速发飘	162
案例 49	邦德·富士达电动自行车在高速行驶时发飘	163
案例 50	永久电动自行车使用后制动时发出刺耳响声	163
案例 51	永久电动自行车在行驶中制动后, 行驶阻力突然增大	164
案例 52	金秦美电动自行车制动不良	164
案例 53	新日电动自行车制动效果差	165
案例 54	美菱电动自行车涨闸式制动器的闸皮遇到油导致制动性能差	166
案例 55	三枪电动自行车制动后拖滞	166
案例 56	某电动自行车涉水后, 突然出现制动不良	167
案例 57	绿源电动自行车骑行中链条脱落	167
案例 58	英克莱电动自行车骑行时, 链条对链罩的碰撞较严重	168
案例 59	阿米尼电动自行车骑行时, 脚蹬板跟着后轮一起转动	169
案例 60	凤凰电动自行车脚蹬助力时, 脚踏板蹬不下	169
案例 61	新日电动自行车骑行时, 经常掉链	170
案例 62	捷霸电动自行车在脚踏骑行时较费力	170



案例 63	飞鸽电动自行车曲柄滑动	171
六、转向灯电路维修案例精选		172
案例 64	世纪星电动自行车转向灯全不亮	172
案例 65	英克莱电动自行车转向灯工作不良	172
案例 66	都市阳光电动自行车左转向灯不闪	173
案例 67	都市阳光电动自行车行驶时,只左后转向灯不亮,而其他转向灯及转向指示灯都正常	173
案例 68	绿源电动自行车行驶时,打开电源开关,熔断器就会烧毁	174
案例 69	永久电动自行车转向灯不能闪动	175
案例 70	阿米尼电动自行车电喇叭不响	175
案例 71	新日电动自行车电喇叭嘶哑	176
七、制动灯维修案例精选		176
案例 72	邦德·富士达电动自行车制动灯不亮	176
八、照明系统维修案例精选		177
案例 73	永久电动自行车照明灯全不亮	177
案例 74	飞鸽电动自行车夜行灯不亮	177
案例 75	邦德·富士达电动自行车照明灯暗淡	177



电动自行车用密封铅酸蓄电池 二

第一章 蓄电池的检测和故障检修思路

：蓄电池按形式不同可分为开口式和密封式两种。开口式蓄电池在放电过程中，电解液会因水的蒸发而减少，因此需要定期补充蒸馏水。密封式蓄电池在放电过程中，电解液不会蒸发，因此不需要补充蒸馏水。（1）

。对

第一节 蓄电池的检测和更换

。由

。由

一、电动自行车用密封铅酸蓄电池性能指标

。由

而大电动自行车密封铅酸蓄电池性能指标行业标准（JB/T10262—2001）：

（1）2h 率容量。在温度为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中，以 2h 电流放电至单体蓄电池平均电压达 1.60V 时终止，放电时间不低于 120min。

（2）荷电保持特性。充足电后的蓄电池在温度为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中开路静置 28 天，其剩余容量不应低于放置前的 85%。

（3）大电流放电过放电特性。在温度为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中，以 6h 率的电流放电 5min，单体蓄电池平均电压不得低于 1.40V。

（4）过放电特性。在温度为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的过程中，充足电的蓄电池以放电初期的电流为 2.4h 率的 10% 的定阻抗连续放电 21h，实际容量不低于 2h 放电率的 75%。

（5）低温容量。在 $(-10 \pm 1)^\circ\text{C}$ 环境中保持 10h，然后以 2h 率电流放电到单体蓄电池平均电压达 1.60V 时，实际容量应不低于 2h 率的 70%。

（6）过充电特征。在温度为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中，以 0.48h 率的电流连续充电 48h，实际容量应不低于 2h 率的 95%，外观未出现异常现象。

（7）密封反应效率。在温度为 $15 \sim 35^\circ\text{C}$ 的环境中，以 0.4h 率的电流连续充电 48h，然后再以 0.2h 率的电流连续充电 29h，从改变电流的第 25h 开始收集气体 5h，气体密封反应效率不应低于 90%。

（8）循环寿命。在温度为 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中，以 2h 率的电流放电 1.40h，然后 12V 蓄电池以恒压 16V 限流 0.6h 率充电 5.6h，以上为一个循环寿命次数。反复充放电，到 3 次平衡单格电压低于 1.6V 时为寿命终止。循环次数不应低于 350 次。



二、蓄电池的使用保养和检测

1. 蓄电池的使用保养

蓄电池在使用过程中应按以下方法进行保养：

(1) 蓄电池在电动自行车上要牢固安装，以防骑行时蓄电池受振动而损坏。

(2) 经常清除蓄电池盖上的灰尘、污物，注意保持蓄电池表面干燥、清洁，以防蓄电池自行放电。

(3) 禁止蓄电池长期处于电量不足的状态下工作，同时养成每天晚上给蓄电池充电的良好习惯。

(4) 电动自行车刚启动时，要用脚踏助力启动，以防放电电流过大而损坏蓄电池。

(5) 骑行时，不能让蓄电池过放电。过放电容易引起蓄电池严重亏电，从而大大缩短其寿命。

(6) 电动自行车上的控制器内一般都设置有欠压保护装置。当蓄电池电量显示器只有一只显示灯亮时，应立即对蓄电池进行充电，以免蓄电池过放电。

(7) 蓄电池处于短路状态时，其短路电流可达几百安培，在连接部位都会产生大量热量，并使连接处熔断，甚至发生火灾事故。

(8) 防止曝晒。因阳光曝晒会使蓄电池温度升高，各活性物质活性增加，从而影响蓄电池的使用寿命。

2. 蓄电池的检测

(1) 检测内容。蓄电池检测主要是测量其容量，根据容量判定蓄电池的使用寿命。用户不同，判断标准也有所不同，对蓄电池要求也就不同。若用户对蓄电池要求较高，其容量不足额定容量的65%，则视为报废。对蓄电池要求不高的情况下，其容量为额定容量的50%~60%，应予以更换。

(2) 检测方法。现以使用最广的铅酸蓄电池的充、放电检测为例加以介绍，其他品种可以类推。



1) 放电检测

a. 首先按正规操作规则给被检测的蓄电池充足电,但也应知道所有仪器的类别和面板情况,如接线柱窗口多少、显示情况。

b. 将蓄电池测试仪的黑、红(或绿、黄、蓝等)测量夹,先分别接在仪器的负、正极接线柱上并坚固,再分别将黑、红测量夹在单体电池的负、正极。注意:谨防黑、红线夹短路。

c. 特别提醒,12Ah 单体蓄电池放电电流设定在 5A。设定放终电压,单格电压为 1.75V 时,6V 单体蓄电池为 5.25V,12V 单体蓄电池为 10.5V,24V、36V、48V 的蓄电池组可类推。

d. 将检测仪设定为 0.5h 率的放电电流进行放电终了时自动停止。这时,根据显示结果即可算出该蓄电池的实际容量。

计算方法是: $Ah = I \times t$

式中 I ——电流(A);

t ——时间(h)。

2) 充电检测

a. 设置 2.3V 为单体蓄电池充电终了的数值。

b. 将测试仪器设置为充电状态,然后设置为充电方式。

c. 接线完毕后,开启电源进行充电,按测试仪充入量的 1/1.3 得出蓄电池充入容量。

3. 蓄电池故障的检测流程

蓄电池故障的检修流程如图 1-1 所示。

(1) 询问故障现象。当顾客上门要求检查蓄电池原因时,首先问清整车原因,按车辆行驶距离、充电方法等判断有蓄电池故障现象时,按蓄电池销售时间 6 个月内先给客户一组维护蓄电池使用,24h 内把检测结果告知客户,确认是蓄电池故障更换新蓄电池,换回维护蓄电池。6 个月后的蓄电池直接给客户维护蓄电池,24h 内答复客户。以上均应专业人员负责,认真做好原始登记记录。

(2) 检查充电器。必须用充电器专用检查仪检测,一端插入 220V 交流电,另一端为恒流放电电阻(或电阻丝),如 2A、3A、4A 等,能查看充电时的电压、电流,转换浮充时的电压、电流,转换停止电流是否与配套的充电器要求一致。36V、48V 蓄电池组充电器技术数据要求见表 1-1。

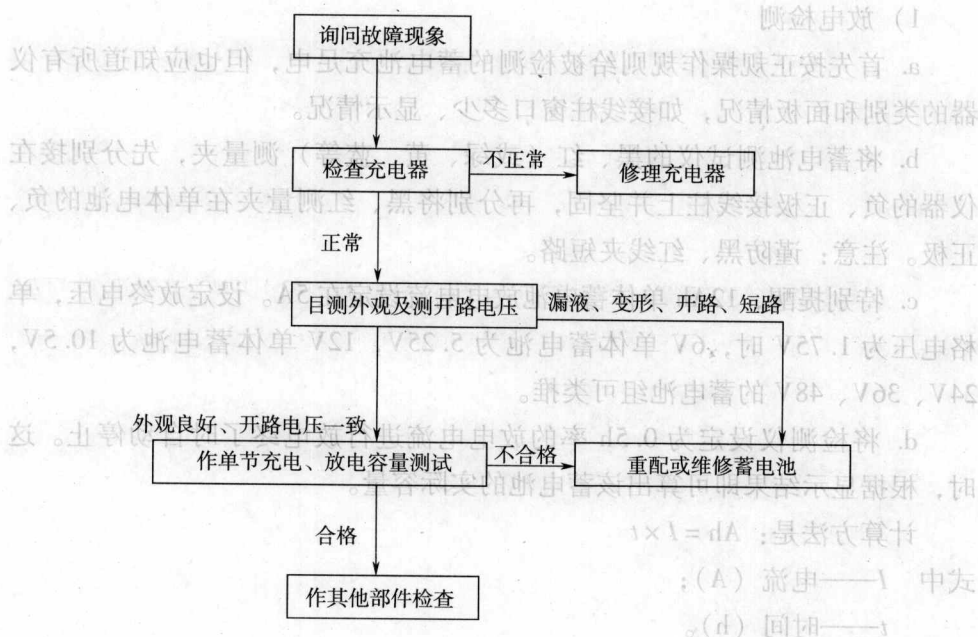


图 1-1 蓄电池故障的检修流程

表 1-1 36V、48V 各规格蓄电池组充电器技术数据要求

型 号	充电电流/A	充电电压(每节)/V	浮充电流/A	浮充电压(每节)/V
DZM10AH	1.8 ± 0.1	14.80 ~ 14.90	0.35 ± 0.02	13.80 ~ 13.90
DZM17AH (20AH)	1.80 ± 0.1		0.35 ± 0.02	
DZM17AH (20AH)	2.5 ± 0.1		0.45 ± 0.02	
DZM20AH (26AH)	3.0 ± 0.1		0.55 ± 0.02	

(3) 目测外观和测开路电压。检查蓄电池外壳是否变形、渗漏或破损，其表面是否有污物，极柱是否腐蚀或接触不良，接线处是否松动等。

(4) 电压检查法。先测量蓄电池组的总电压。若该蓄电池组有故障，也要测量每单格电池的电压。同时逐一检查蓄电极接线是否良好等。

(5) 蓄电池安全阀的检查。先打开蓄电池上面的盖板，观察安全阀周围是否有酸液等异常现象，同时用专用工具打开安全阀检查密封圈是否损坏等。

(6) 蓄电池内部的检查

1) 检查电解液，察看蓄电池极板是否变干或极板上有过多的流动液。