

汽车电系维修问答

第 二 版

吴永富 郭启唐 戴自兰 编

人 民 交 通 出 版 社

汽车电系维修问答

第二版

吴永富 郭启唐 戴自兰 编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书用问答形式汇编了汽车电系使用维修工作中的一些实际经验,内容包括蓄电池、直流发电机、直流发电机用调节器、交流发电机及调节器、起动机、点火系和灯系等方面的198个题目,可供汽车电工、驾驶员和学员阅读参考。

汽车电系维修问答

第 二 版

吴永富 郭启唐 戴自兰 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{2}$ 印张: 5.375 字数: 111 千

1974年5月 第1版

1980年6月 第2版 第4次印刷

印数: 738,501—889,500册 定价: 0.44元

目 录

一、蓄 电 池

- [1] 蓄电池在汽车上有哪些用途？..... 1
- [2] 蓄电池由哪些主要机件组成？..... 1
- [3] 如何解释蓄电池的型号？..... 2
- [4] 启用新蓄电池时，应注意哪些事项？..... 4
- [5] 蓄电池的接铁极性错了，有何危害？..... 5
- [6] 旧蓄电池失去极性标志怎么办？..... 5
- [7] 蓄电池内的电解液消耗过快是何原因？..... 6
- [8] 电解液比重过大有何危害？..... 6
- [9] 夏季配制好的电解液，为什么到冬季比重变大？..... 7
- [10] 怎样减少蓄电池的自放电？..... 8
- [11] 什么叫极板硫化？有何危害？..... 8
- [12] 怎样预防极板硫化？怎样排除？..... 9
- [13] 拆装电桩应注意哪些事项？..... 9
- [14] 加速极板上活性物质脱落的因素有哪些？..... 10
- [15] 蓄电池的极板为什么会拱曲？..... 11
- [16] 单格电池的极板片数与电压、电流有什么关系？..... 11
- [17] 长期存放的蓄电池，开始充电时电压就比较高，
是否还需继续充电？..... 12
- [18] 加足电解液的电池，在储存过程中，
为什么必须定期补充充电？..... 12
- [19] 在特殊情况下，能否将新蓄电池加足电解液
直接使用？..... 12
- [20] 有的新蓄电池总是电力不足，是何原因？..... 13
- [21] 12伏电源的汽车，使用两只（一大一小）

的 6 伏蓄电池，有无害处？	13
〔22〕在什么情况下，蓄电池容易爆炸，怎样预防？	14
〔23〕汽车熄火后踏下起动机不运转，灯光喇叭等全无电， 怎样检查蓄电池故障？	14
〔24〕修理蓄电池时，怎样铲除封口胶？	15
〔25〕因蓄电池电力不足，借用同车型电源帮助，但接线时 火花很大，无法接上，何故？	15
〔26〕蓄电池封盖用的沥青胶过脆或过稀时怎么办？	16
〔27〕行驶途中检查出蓄电池坏了一格，怎么办？	16
〔28〕怎样使用放电叉检查蓄电池？	16
〔29〕怎样使用比重计测量电解液比重？	17
〔30〕如何正确使用蓄电池？	18
〔31〕蓄电池外壳破裂后如何修理？	18

二、直流发电机

〔32〕直流发电机由哪些部分组成？有何功用？	19
〔33〕电流和磁场有什么关系？开路的蓄电池周围 有无磁场？	21
〔34〕电流能产生磁场，那么磁场能否产生电流？ 发电机不转动，能不能发出电来？	22
〔35〕发电机的电压与转速、磁场有什么关系？ 其电势方向如何判别？	22
〔36〕发电机是怎样发出电来的？	23
〔37〕汽车上的直流发电机是怎样 将交流电变为直流电的？	25
〔38〕汽车上的直流发电机由几部分组成？ 其内部线路如何连接？	26
〔39〕发电机的绝缘炭刷与电枢接柱接铁以后， 为什么发不出电来？	27
〔40〕发电机在高转速情况下正常发电时， 如果用起子将电枢接柱接铁，会有何后果？	28
〔41〕由电流表观察其发电机不发电时，怎样检查其故障	

在发电机而不在别处？	28
[42] 如果发电机不发电，怎样检查其故障所在？	28
[43] 检查12伏以上发电机故障时，应注意哪些事项？	29
[44] 怎样检查磁场线圈接铁、断路和短路故障？	30
[45] 整流子处冒火花有何危害？如何排除？	30
[46] 怎样用电枢感应仪检查电枢的短路故障？	31
[47] 没有电枢感应仪时，如何检查 和排除电枢的短路故障？	33
[48] 怎样用电枢感应仪检查电枢绕组的接铁故障？	34
[49] 没有电枢感应仪时，如何检查和排除电枢绕组 的接铁故障？	34
[50] 怎样检查电枢绕组的断路故障？	35
[51] 电枢绕组有个别线圈被烧，造成接铁、 短路等故障时，应如何排除？	35
[52] 用车上的蓄电池检查电枢时，并无接铁短路故障， 但是发电机又无法向蓄电池充电，刮火时，火花 也很弱，是何原因？	36
[53] 叠绕的电枢绕组是如何绕制的？	36
[54] 波绕的电枢绕组是如何绕制的？	37
[55] 绕线时应注意哪些事项？	39
[56] 磁场线圈绝缘带损坏后，如何修理？	39
[57] 可否改变发电机的磁场接线，以使之适应调节器 的接线特点？	40
[58] 发电机电枢和极掌之间的气隙过小， 经常易于发生碰撞事故，应该怎么办？	40
[59] 12伏的发电机能用在6伏的汽车上吗？	40
[60] 一辆长期存放的汽车在发动后，发电机不能发电， 为什么？	41
[61] 在清洗发电机和起动机时，有没有节省汽油 的好办法？	41

三、直流发电机用调节器

- [62] 调节器的构造包括哪些部分？其电路有何特点？41
- [63] 断流器的工作情况如何？43
- [64] 节压器的工作情况如何？44
- [65] 节流器的工作情况如何？45
- [66] 电流表突然指示不充电，怎样查明其故障在调节器，
而不在发电机？45
- [67] 当判断节流-节压器有故障后，
如何检查其故障所在？46
- [68] 在发电机停转时，怎样检查节流-节压器
的故障所在？46
- [69] 当判断断流器有故障后，如何检查其故障所在？47
- [70] 在发电机停转时，怎样检查断流器的故障所在？47
- [71] 怎样调整节流器？48
- [72] 怎样调整断流器？48
- [73] 汽车在使用中发现哪些不良现象时，
应调整节压器，怎样调整？49
- [74] 怎样拆修断流器的并联线圈？50
- [75] 断流器损坏后，怎样急救？51
- [76] 内接铁的调节器的电枢接柱与节流器铁架不通电，
是何原因？51
- [77] 有时甚至取掉了节流器的弹簧，充电电流还是
降不下来，是何原因？52
- [78] 用纸板隔开节流器触点后，发电机的输出电流
仍然很大，当拆去磁场接线后，就没有输出电
流了，何故？52
- [79] 某汽车的节流器触点经常烧坏，打磨后充电好
转，但很快又被烧，是何道理，怎样排除？52
- [80] 汽车在行驶中，当转速升高时电流表指针大摆动，
检查调节器发现节流器处触点“噼噼、啪啪”的发响，

- 火花很大。若调死触点，电流表指针指到尽头，
这是什么原因？怎样排除？.....53
- 〔81〕有些汽车或拖拉机，为什么用一只小灯泡就能
指示蓄电池的充电？.....54
- 〔82〕行驶途中若节压器并联线圈被烧，怎样处理？.....54
- 〔83〕车辆在行驶途中，能否根据电流表的指示情况
来判断节压器调整的发电机电压的高低？.....55
- 〔84〕整个调节器损坏后，怎样急救？.....55
- 〔85〕调节器与发电机之间的几根线接错以后，
有何危害？.....55
- 〔86〕内接铁的调节器和外接铁的调节器互换时，
应改接哪些地方？.....57
- 〔87〕汽车上经常发生烧坏电气设备的主要原因是什么？.....57

四、点火系

- 〔88〕对汽车上的点火系有哪些基本要求？.....57
- 〔89〕点火系是怎样产生高压电的？
其工作原理是怎样的？.....58
- 〔90〕汽车上的点火装置包括哪些部分，
各起些什么作用？.....59
- 〔91〕接通电源开关（点火开关）之后电流表不动，
起动发动机时电流表指“0”不摆动，是何原因，
怎样检查？.....61
- 〔92〕接通点火开关后电流表突然指示放电到底（倒卡到底），
是何原因，怎样检查？.....61
- 〔93〕接通点火开关，踩下起动机时，仪表、点火都正常，
松开起动机后，发动机停止运转而熄火，是何原因，
怎样检查？.....63
- 〔94〕接通点火开关，电流表指示的放电比正常
情况下大；当踩下起动机时，电流表突然指示
放电到底，是何原因，怎样检查？.....63

- [95]接通点火开关，仪表工作正常，起动发动机时，
电流表指示正常放电（解放车约在4安培），但
指针不摆动，是何原因，怎样检查？……………63
- [96]接通点火开关后，电流表及仪表都正常，
踩下起动机时，电流表就突然指示放电到底（有人
称倒卡到底），松开起动机后，指针又回到正常位
置，是何原因，怎样检查？……………64
- [97]停止检查点火系时，工作正常，用手扳动触点也有
高压火花，就是起动时不能点火，是何原因，怎样
检查？……………66
- [98]停车前断开点火开关（关闭电门）发动机还能转动
片刻才慢慢停下来，是何原因？……………66
- [99]点火线圈上的附加电阻起什么作用，不用它，
行不行？……………66
- [100]电容器容易发生哪些故障，怎样检查？……………67
- [101]分电器上的电容器有什么功用？并联两个电容器
好不好？……………68
- [102]在极端困难的情况下，汽车的分电器，无盖、
无触点、无分火头，怎样设法使车开走？……………69
- [103]12伏点火线圈和电容器用在6伏的汽车上，
6伏的点火线圈和电容器用在12伏电源车上行吗？……………70
- [104]怎样确定发动机的点火顺序？……………71
- [105]在汽车上怎样检查分电器盖，若损坏后如何急救？……………71
- [106]分电器上的分火头损坏后，有哪些现象，
怎样检查？……………73
- [107]发动机高速运转时不痛快，爬坡没有劲，
似乎有火花时断时续的征象，应当怎样检查？……………73
- [108]怎样校准点火正时（或叫对火头）？……………74
- [109]怎样在车上检查火花塞的故障？……………76
- [110]途中，点火系线路断开而熄火，怎样迅速接通
电路使车开走？……………76

- [111] 发动机高速运转时, 火花弱, 甚至出现断火、
发抖, 是何原因?77
- [112] 怎样检查点火系高压电路和各缸工作的情况?77
- [113] 汽车上有了点火正时, 为什么还要点火提前?
点火提前与哪些因素有关, 怎样调节?78
- [114] 分电器的触点 (俗称白金) 为什么容易烧坏,
如何排除?80
- [115] 油质绝缘的点火线圈比原用沥青绝缘的点火线
圈有哪些优越性?80

五、起动机

- [116] 起动机的作用是什么? 由哪些部分组成?81
- [117] 踏下起动机开关后, 起动机不运转, 能不能在
踏着起动机开关的同时按喇叭、开大灯以检查
有无电流? 这样作有何害处?81
- [118] 踏下起动机不运转, 迅速松开后怎样检查故障?83
- [119] 某车的起动机和蓄电池经检查是好的, 空转也正
常, 但无力将曲轴带转使车发动。若用人力摇转
配合起动机工作, 很快就能发动, 但手摇柄周围
有大量火花是什么原因造成的, 如何排除?84
- [120] 怎样才能延长起动机铜衬套的使用寿命?84
- [121] 在什么情况下, 起动机线圈容易烧坏?
为什么磁场线圈更容易烧坏?84
- [122] 怎样重绕磁场线圈修复起动机?85
- [123] 某车有时踏下起动机开关能够起动, 有时踏下
起动机开关后只能空转, 却不能带转曲轴,
是何原因? 怎样排除?86
- [124] 检修后的起动机装复时应注意哪些事项?88
- [125] 怎样检查和排除电磁开关式起动机的故障?89
- [126] 为什么起动机的牙轮推到底时, 牙轮端面与
止推垫片间应有一定的间隙? 间隙过大过小
有什么害处?91

〔127〕起动机拆散后怎样检查接铁故障?	91
〔128〕在起动过程中, 通过哪些现象分析属于起动机 或蓄电池有故障?	93
〔129〕怎样检查起动机的磁场极性?	93
〔130〕修理后的起动机应作哪些试验? 目的何在?	94

六、仪表、灯、喇叭及其它

〔131〕汽车上的电流表有什么作用? 它是怎样接线的?	97
〔132〕拆装电流表时, 应注意哪些问题?	98
〔133〕汽油表发生故障时, 怎样检查?	98
〔134〕水温表的刻度指示, 为什么正好与机油表相反?	98
〔135〕怎样检查机油压力表的故障?	99
〔136〕怎样从电流表的读数分析灯线路的接铁故障?	99
〔137〕解放牌汽车仪表板下面有个胶木盒, 有时“咔嚓”一声响, 全车都无电了, 是怎么回事?	102
〔138〕灯接铁不良时, 有何现象?	102
〔139〕总灯开关拉到二档时, 大灯不亮, 怎样检查 故障所在?	103
〔140〕后灯不亮时, 怎样检查故障所在?	104
〔141〕总灯开关拉到一档时, 小灯不亮, 有何故障? 怎样检查?	105
〔142〕怎样检查转向讯号灯线路的故障?	105
〔143〕怎样调整闪光灯的快慢?	105
〔144〕闪光器损坏以后, 怎样修理?	106
〔145〕有的汽车, 在高压电路中为什么要串联一个电阻?	106
〔146〕电容式闪光断续器的工作原理如何?	107
〔147〕换用真空式大灯时, 怎样识别其接铁极性?	108
〔148〕制动灯不亮时, 如何检查?	108
〔149〕小灯接铁不良时, 会出现什么现象?	108
〔150〕大、小灯丝经常被烧, 是何原因?	109
〔151〕怎样延长灯开关的使用寿命?	110

[152]喇叭常烧触点是何原因?其故障如何排除?	110
[153]怎样调整喇叭的声响?	111
[154]电喇叭不响时,如何检查故障?	112
[155]汽车电系各线路的导线是如何选择和包扎的?	113

七、交流发电机及调节器

[156]汽车上为什么要用交流发电机取代长期使用 的直流发电机?	113
[157]交流发电机各部分的组成和功用是怎样的?	118
[158]交流发电机的整流原理是怎样的?	120
[159]交流发电机用二极管上的代表符号是什么意思? 它有哪些主要技术参数?	122
[160]如何用万用表检查交流发电机的二极管?	123
[161]安装硅二极管时,应注意些什么?	125
[162]交流发电机调节器是如何工作的?	125
[163]交流发电机的调节器,为什么没有节流器 和断流器?	127
[164]交流发电机原车调节器损坏后, 怎样换用其它调节器?	128
[165]交流发电机上为什么要采用双触点式调节器?	129
[166]晶体管调节器有哪些优点?	130
[167]晶体管调节器的工作原理是怎样的?	131
[168]晶体三极管的型号和管脚位置是如何表示的?	132
[169]如何用万用表判断晶体三极管的极性?	134
[170]如何用万用表粗略地判断晶体三极管的质量?	135
[171]晶体管调节器常见的故障有哪些?如何检查?	136
[172]晶体管调节器是如何调整限额电压的?	137
[173]使用晶体管调节器时应注意些什么?	137
[174]交流发电机不发电时,就车如何检查?	138
[175]检查交流发电机是否发电时,可否用刮火的办法?	139
[176]怎样检查定子绕组的接铁故障所发生的部位?	139
[177]怎样检查和修理转子绕组?	140

[178]怎样检查和修理定子绕组?	141
[179]怎样绕制交流发电机的定子绕组?	143
[180]怎样进行交流发电机的装复和试验?	143
[181]使用交流发电机时应注意些什么?	146
[182]交、直流发电机相互换用时, 如何改变线路连接?	146

八、电动汽油泵和晶体管点火

[183]电动汽油泵有哪些优点?	147
[184]电动汽油泵是如何工作的?	148
[185]脉冲电流是怎样产生的?	148
[186]使用电动汽油泵时应注意哪些事项?	149
[187]油管堵塞时, 为什么会烧坏晶体管?	150
[188]用万用表如何就车测试晶体管的好坏?	150
[189]电动汽油泵如何调整与保养?	151
[190]如何检查电动汽油泵?	151
[191]B501型(可拆触点式)电动汽油泵是如何工作的?	151
[192] B501型电动汽油泵在使用中应注意哪些事项?	153
[193]晶体管点火比固有的蓄电池点火有哪些优点?	154
[194]什么是电感式和电容式晶体管点火?	155
[195]正极接铁的BD-71型晶体管点火系 的工作原理如何?	156
[196]负极接铁的BD-71型晶体管点火系 的工作原理如何?	157
[197]负极接铁的BD-71型晶体管点火装置, 发生故障后, 如何检查?	157
[198]使用晶体管点火装置时, 应注意哪些事项?	159

一、蓄 电 池

〔1〕蓄电池在汽车上有哪些用途？

〔答〕蓄电池是汽车上的电源之一。它的作用主要是在汽车起动时，给起动机提供大电流（300~500安培），故称为起动型蓄电池。此外，在发电机停转、发动机怠速和发电机过载等情况下，向用电设备、讯号和仪表等提供电流，还可将发电机的电能变为化学能储存起来——充电。

目前，汽车上使用的晶体管电器（如：晶体管油泵、晶体管调节器和晶体管点火装置等），越来越多。而蓄电池又相当于一个大的电容器，可以随时将发电机产生的过电压吸收掉，保护晶体管，延长其使用寿命。对此，蓄电池充电电路的连接可靠与否更具有特殊意义。

〔2〕蓄电池由哪些主要机件组成？

〔答〕汽车上用的是铅蓄电池。它的充、放电过程是依赖于极板上活性物质和电解液的电化学反应来实现的。铅蓄电池的主要组成有：极板、隔板、电解液和容器（壳体）等，见图1。

极板——分正极板和负极板。正极板上的活性物质是二氧化铅，呈棕红色。负极板上的活性物质为海绵状纯铅，呈灰色。充、放电过程中的电化学反应是在极板表面的孔隙内进行的。

一个蓄电池总成，多是由3个或6个单格电池所组成，而且每个单格电池内的负极板总比正极板多一片，以减少正极板的拱曲和损坏。

每个单格电池中，极板片数越多，容量越大。

隔板——夹在相邻的正、负极板之间，防止其金属连接。同时隔板具有多孔性，能保障电解液顺利通过。隔板有木质的、塑料的、硬橡胶的和玻璃纤维的等。木质隔板耐酸性较差，但价格便宜，所以应用的仍然比较广泛。

电解液——硫酸的水溶液。但是必须采用电池专用硫酸和蒸馏水。硫酸的比重为1.84，水的比重为1。电解液的比重一般为1.22~1.285（指30°C时比重）。

容器——其材料有硬橡胶的和硬塑料的。

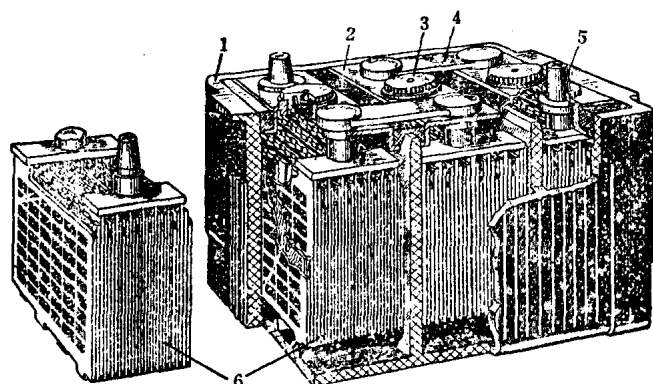


图1 蓄电池的构造

1.外壳；2.盖子；3.加液孔盖；4.连接板；5.接柱；6.极板组

〔3〕如何解释蓄电池的型号？

〔答〕一机部部颁标准的蓄电池型号，主要由四部分组成（见表1）。

起动用铅蓄电池的型号组成

表1

一、 串联单体 电池数	（破折号）	二、 电 池 用 途	三、 极 板 类 型	（破折号）	四、 额 定 容 量

例如：型号为3-Q-84的，表示该电池由三个单格组成，6伏，起动型，额定容量为84安培·小时（简称安·时）。

再如：6-QA-70，表示该蓄电池由6个单格组成，12

国产蓄电池的型号

表2

蓄 电 池 型 号	单格电池 极 板 数 (片)	外 形 尺 寸 (毫米)				重 量 (公斤)	
		长	宽	高	总 高	带电解液	不带电 解 液
3-Q-56	9	170	178	210	235	14	12
3-Q-70	11	197	178	210	235	17	14
3-Q-84	13	224	178	210	235	20	15
3-Q-98	15	251	178	210	235	23	18
3-Q-112	17	278	178	210	240	25	20
3-Q-126	19	305	178	210	240	27	22
3-Q-140	21	332	178	210	240	29	24
3-Q-154	23	359	178	210	240	32	26
3-Q-168	25	386	178	210	240	34	28
3-Q-182	27	417	178	210	240	41	34
6-Q-56	9	283	178	210	225	25	21
6-Q-70	11	374	178	210	235	33	27
6-Q-84	13	428	178	210	235	39	31
6-Q-98	15	517	188	210	255	47	37
6-Q-112	17	517	206	210	255	52	41
6-Q-126	19	517	224	210	255	58	46
6-Q-140	21	517	242	210	255	63	50
6-Q-154	23	517	260	210	255	67	54
6-Q-168	25	517	278	210	255	72	58
6-Q-182	27	517	296	210	255	75	61
3-QB-35	11	122	147	190	212	8	7
6-QB-35	11	234	147	190	212	16	14
6-QB-56	13	280	167	200	222	24	20

注：1. 本表系根据上海蓄电池厂资料整理的；

2. 第一位数字表示蓄电池由几个单格组成；第二位字母Q表示起动型，B表示薄型极板；第三位数字表示蓄电池的额定容量安培·小时数。

伏，起动型，干荷极板，额定容量为70安时。

还有：6-QB-98型的，表示6个单格，起动型，薄型极板，额定容量为98安时。

目前国产起动型铅蓄电池的规格型号，见表2。

〔4〕启用新蓄电池时，应注意哪些事项？

〔答〕新蓄电池在启用之前，极板表面总是会有一定程度的氧化。存放的时间越长，氧化越严重，加入电解液，会出现急剧温升现象，并在充电时会表现出较大的电阻，使充电困难。为此在启用新的蓄电池时应注意下列事项：

1.加注电解液后应静放6小时左右，待电解液完全浸透极板，温度下降至 35°C 以下时再接通电源进行充电。

2.充电电流要严格控制在规定以内，见表3。

蓄电池的充电电流

表3

蓄 电 池 型 号	额定 容量 (安· 时)	额定 电压 (伏)	初 次 充 电				平 时 补 充 充 电			
			第一阶段		第二阶段		第一阶段		第二阶段	
			电 流 (安)	时 间 (小时)	电 流 (安)	时 间 (小时)	电 流 (安)	时 间 (小时)	电 流 (安)	时 间 (小时)
3-Q-56	56	6	4	25~35	2	20~30	5	10~12	3	3~5
3-Q-70	70	6	5	25~35	3	20~30	6	10~12	3	3~5
3-Q-84	84	6	6	25~35	3	20~30	8	10~12	4	3~5
3-Q-98	98	6	7	25~35	4	20~30	9	10~12	5	3~5
3-Q-112	112	6	8	25~35	4	20~30	11	10~12	6	3~5
3-Q-126	126	6	9	25~35	5	20~30	12	10~12	6	3~5
3-Q-140	140	6	10	25~35	5	20~30	14	10~12	7	3~5
3-Q-154	154	6	11	25~35	6	20~30	15	10~12	8	3~5
3-Q-168	168	6	12	25~35	6	20~30	16	10~12	8	3~5
3-Q-182	182	6	13	25~35	7	20~30	17	10~12	9	3~5
6-Q-56	56	12	4	25~35	2	20~30	5	10~12	3	3~5
6-Q-70	70	12	5	25~35	3	20~30	6	10~12	3	3~5

如果在充电过程中，温升过高，可再减小电流或暂停充