

2006 蒙迪欧蓄电池慢性亏电故障

故障描述:

一辆 2006 款长安福特 2.5L AT 旗舰型蒙迪欧轿车。该车停放 2-5 天后无法启动。

故障诊断:

- 1). 救援人员到达现场, 检查蓄电池电压 11V 左右, 起动时蓄电池电压为 8.5 V 左右, 因蓄电池亏电而不能起动。搭接起动后开回厂进一步检查, 怠速时发电机输出电压为 13.45 V, 蓄电池电压为 13.4 V, 说明发电机到蓄电池线路电压降很小, 但为了安全起见, 紧固了发电机输出端到起动机和蓄电池正极处的电源线, 蓄电池负极的搭铁线和车身到发动机的连线。发动机加速到 2500 r/min 时, 发电机输出电压为 13.56 V, 虽然偏低, 但和其他 2.5L 蒙迪欧车的充电电压基本一样。
- 2). 然后进行漏电检测, 断开蓄电池的负极线, 在负极线与桩头之间串接一块电流表, 关闭所有用电器, 用遥控器锁车, 等十几秒钟后进入省电模式, 观察电流表的电流为 200mA (由于通用电子模块 GEM 有一个 20 min 左右的延时待机时间, 这段时间会保持 200mA 的电流基本不变), 20min 后, 电流表数值降到 2 mA 左右, 在正常范围内, 车身无漏电现象。
- 3). 因客户急于提车, 只能对其蓄电池充电后交车。大概两三个月后, 又出现此故障, 施救回来, 检测发电机、充电线路连接正常, 蓄电池电压不足, 未检查出故障原因, 在车主的强烈要求下, 为其更换蓄电池。后来, 此故障出现频率越来越快, 引起车主严重不满。
- 4). 导致蓄电池经常亏电的常见原因有: 蓄电池损坏、车辆出现慢性漏电或发电机发电量不足。经过多次检查与更换蓄电池后, 可以判断造成此故障的根本原因是发电机的发电量不够发动机和各用电设备使用, 从而导致蓄电池慢性亏电, 因此只有提高发电机的输出电压, 才能彻底解决这个问题。
- 5). 相关电路分析
 - A). 该车发电机型号是 LkISTT10300, 采用微机控制整体式内置电压调节器, 查看相关的电路 (图 1), 电压调节器上有 3 根线, 一根是蓄电池正极到电压调节器, 是检测蓄电池电压变化情况的信号线; 另一根线是从电压调节器到 PCM, 此线把蓄电池电压的变化情况通过调节器传递给 PCM; 第 3 根是从 PCM 到电压调节器, PCM 以固定频率通过该线向电压调节器提供脉冲电压, 改变电压调节器中晶体管开与关的时间, 得到励磁绕组电流的平均值, 从而使发电机发出适当的输出电压。

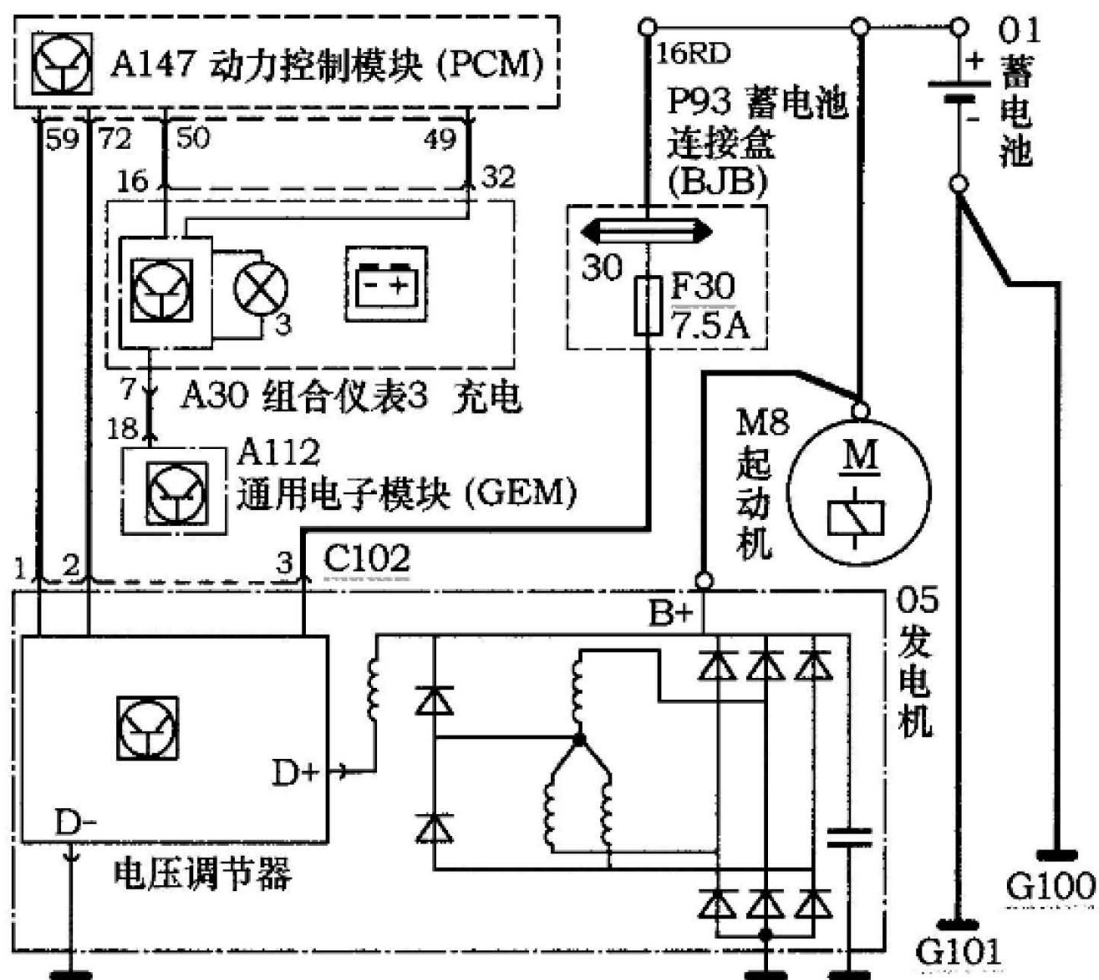


图 1 蒙迪欧充电电流

- B). PCM 接收到蓄电池电压、发动机转速和电路系统负荷信号，进行分析、计算和比较，发出指令，通过控制脉冲电压空占比，从而控制磁场电路的接通时间，进而控制发电机输出电压。当发动机高速运转、蓄电池电压高而电路负荷低时，磁场电路的接通时间占周期时间短，发电机输出电压低；当发动机低速运转、蓄电池电压低 而电路负荷高时，磁场电路的接通时间占周期时间长，发电机输出电压高，从而给用电器供电和蓄电池充电。
- 6). 根据发电机电压调节的原理分析，提高发电机的输出电压有 3 种方法。
- A). 更换成能输出更高电压的调节器把发电机内的调节器更换成能输出更高电压的调节器，此方法最简单，但是市场上找不到与此发电机相匹配的调节器。
- B) 改为晶体管电压调节器该发电机可以配到安装位置一样的晶体管电压调节器，线路改装如图 2 所示，需要一条经过点火开关 ON 位置控制的火线到晶体管电压调节器+，PCM 的信号线也接在调节器+。怠速时测量发电机输出电压为 14V, 转速 2500 r/min 时，发电机输出电压为 14.5 V，

输出电压比以前明显提高。由于改装，PC 不能根据车辆的需求和蓄电池的电压对发电机的输出电压进行精确控制，使车辆的油耗增加，同时由于改装了线路，增加了车辆的故障点，该方法慎用。

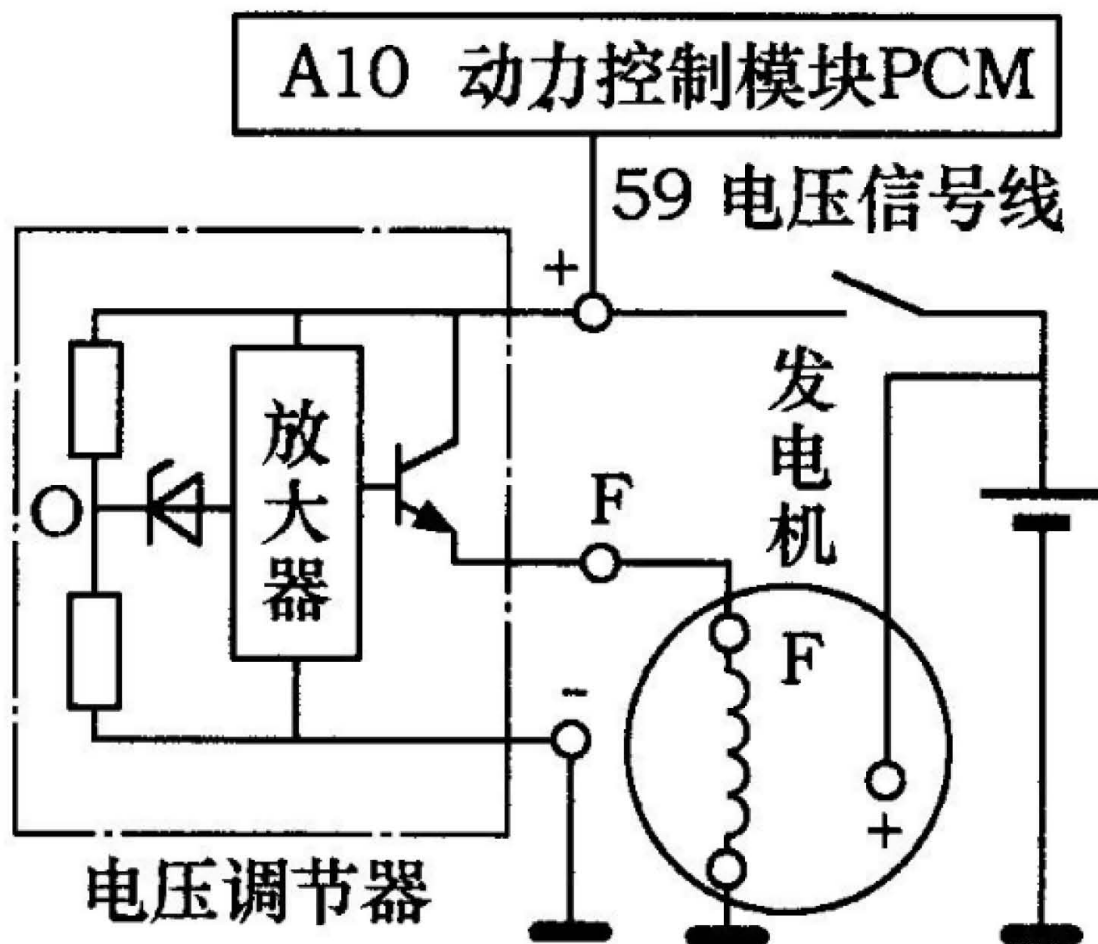


图2 晶体管电压调节器控制电路

C). 改变调节器接收到的信号电压在蓄电池到电压调节器的电压信号线上加装电子元件，降低调节器的接收电压信号，给调节器造成一个假象，认为车辆的用电量不够，从而促成调节器提高输出电压。什么电子元件适合此功能？通过查找资料和咨询相关人员，二极管在电路中有降低电压的功能，在线路中加装一个大功率二极管。该方法电路改动较小，同时PCM还能对发电机输出电压精确控制。

7). 故障解决方案实施及验证其可行性

A). 如图3所示，在蓄电池到电压调节器的电压信号线上串联一个大功率二极管，调低调节器进入PCM的电压信号，PCM就会提高发电机的输出电压。加装大功率二极管后，怠速测量发电机输出电压，电压14V，2500 r/min时，发电机输出电压14.5V。

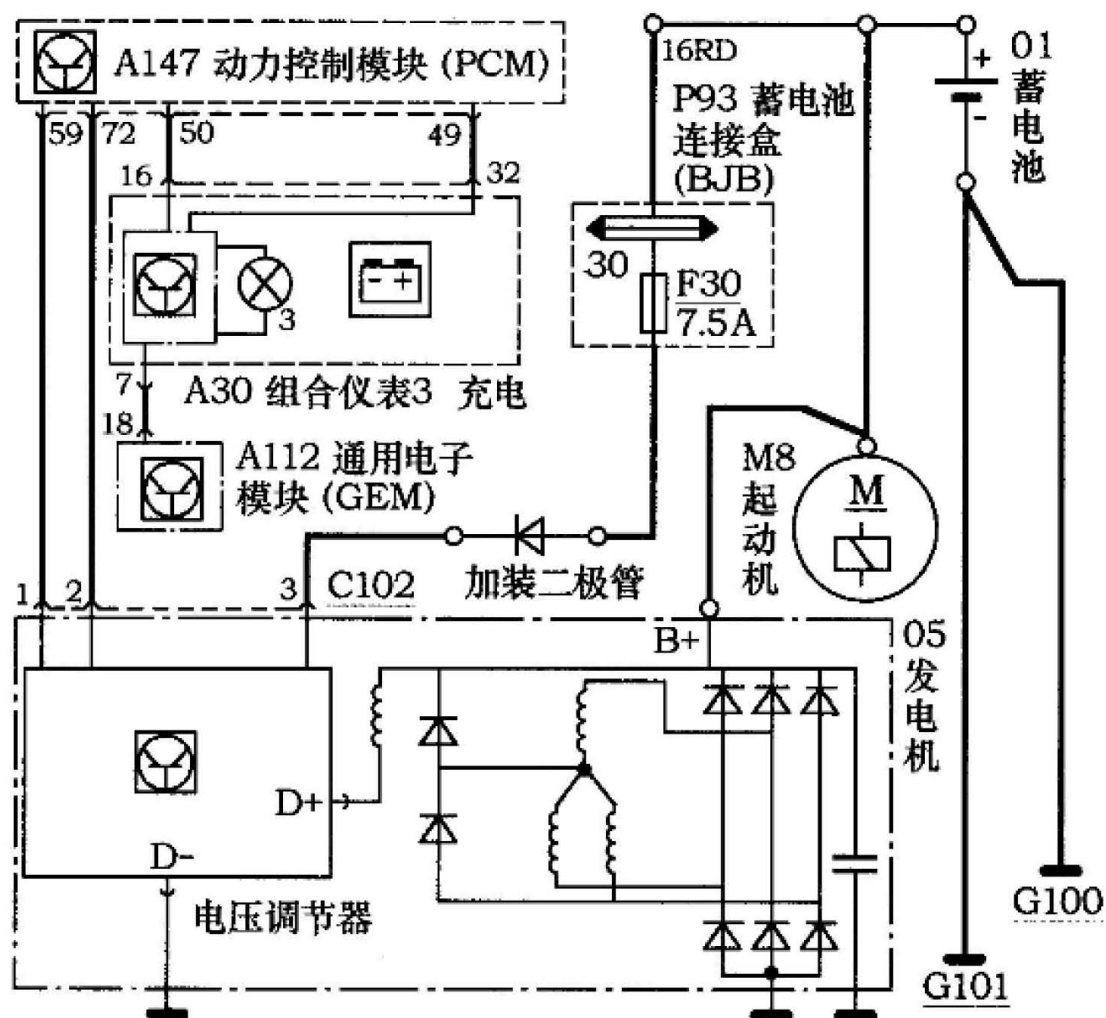


图 3 充电系统改装电路

B). 提高发电机输出电压，由于汽车用电设备的电压提高，输入点火高压线圈的总功率增加，火花塞的点火能力和火花强度增强，混合气燃烧充分，汽车动力性提高，在同等的路况下行驶油耗降低；前照灯的功率增加，也变得更亮了。但是随着发电机输出电压的提高，有可能会出现以下 3 个问题：

- 提高发电机输出电压后，发电机会不会因为负载过大而超载烧毁
- 由于蓄电池的充电电压提高，汽车行驶中蓄电池是否会因充电而导致温度过高；
- 充电电压过高是否超过 PC 和其他模块及用电设备的耐压值而损坏模块或用电设备。

C). 发电机输出电压提高，汽车用电设备由于电压的提高，功率增加，而发电机的输出功率是随负载的变化而变化的，负载的功率变大，发电机的输出功率也变大（ $I=U/R$ ，由于发电机输出电压 U 增加不大，输出电流增加了增加不大）。发电机最大增加的功率只有几十瓦，对额定功率 1000 多瓦的发电机影响不大，不会造成发电机超载烧毁。

- D). 通过查阅资料, 蓄电池的充电电压在 14.5 V 时最理想, 汽车控制模块及用电设备耐压值一般为 15.7 V, 发电机输出电压在正常值范围内, 不会对蓄电池和汽车控制模块及用电设备造成不良影响。
- 8). 新蒙迪欧致胜(微机控制的充电系统, 控制线路略有差异) 蓄电池与该车型号相同, 很多控制模块与用电设备通用, 检测新蒙迪欧致胜发电机怠速输出电压 14.1 V, 转速 2500 r/min 时为 14.8 V。测量长安福特其他车型, 发电机输出电压基本上都在 14V 以上, 上述改装应该不会对蓄电池和汽车控制模块及用电设备造成不良影响。
- 9). 对车加装二极管后, 此车已行驶一年半的时间, 再没出现因蓄电池亏电而无法起动的现象, 蓄电池、控制模块及各用电设备使用正常。按此方法处理的其他车辆, 目前使用均正常, 而且客户反映, 车子更省油, 提速更快, 前照灯更亮。

LAUNCH