

蓄电池故障案例

一辆通用别克汽车，据维修工描述，车辆的蓄电池经常亏电，通常放置几天后，早上启动困难，无法着车；一个月前，更换了新的电瓶，结果没过三天，依旧启动困难，到维修厂检查多次，仍然没有找到故障原因。

知识回顾

1. 汽车电源系统组成及电源系统工作原理

一般汽车电源系统由蓄电池和交流发电机组组成；其工作原理包括两个工作过程，即发动机不工作时的电源系统工作过程，以及发动机工作时的电源系统工作过程。发动机不工作时，发动机不旋转，不产生发电电压和充电电流。

2. 全车配电系统

一般全车配电系统，可以简化为一个不带开关控制的负载，和带开关控制的负载。不带开关控制的负载，由所谓的“常火”，即一直带微弱电流的用于激活各种电气系统正常使用功能的配电系统构成。

3. 商务车电源系统及配电系统的电路结构

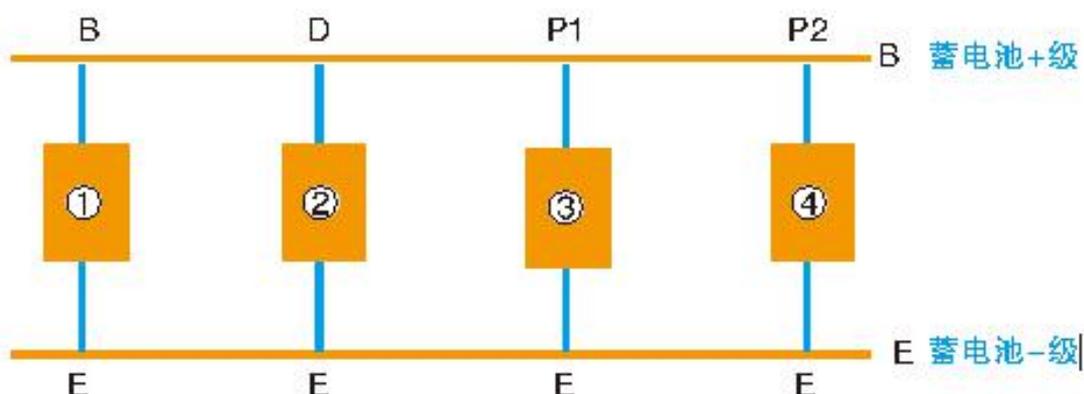
商务车的电源系统由蓄电池和发电机构成，别克商务车的配电系统分别由发动机仓内的继电器/保险丝盒构成的配电系统，和车内仪表盘右侧的继电器/保险丝盒构成的配电系统构成。



技术支持

为了便于说明与诊断,我们画出一个电源系统和配电系统的逻辑电路,沿水平方向分别画出两条平行线,上边的一条平行线代表蓄电池的正极线,用 B 表示。下边的一条平行线代表蓄电池的负极线,用 E 表示。并在两条平行线之间,分别等距画出四个相同大小的逻辑方框且与两条平行线相平行。在每个逻辑方框上下边的中部,分别引出与平行线相垂直的线,各自连接于上条平行线或下条平行线。并且每个逻辑方框与下边平行线相连的垂直线都标注“E”。表示其负极即接地。第一个逻辑方框代表蓄电池,在其正极端标注“B”,第二个逻辑方框代表发电机,在其正极端标注“D”,第三个逻辑方框代表由发动机仓内的继电器/保险丝盒构成配电系统,在其正极端标注“P1”,第四个逻辑方框代表由车内仪表台右侧的继电器/保险丝

盒构成的配电系统，在其正极端标注“P2”，这样电路图就画好了，如图所示。



- ①蓄电池；②发电机；③由发动机仓内的继电器 / 保险丝盒构成配电系统
④由车内仪表台右侧的继电器 / 保险丝盒构成的配电系统。

【电路图】

下面是诊断思路和诊断过程，供大家参考。

第一步

诊断思路：

先对电源系统的线束，即导线和连接紧固端子进行检查，确定导线和连接紧固端子是否正常。

诊断过程：

通用别克商务车电源系统的线束由蓄电池负极端子的接地线束和由正极端子的电源线束构成。接地线束分别连接车身和发动机，经检查确定导线和接线紧固正常。而电源线束分别连接发动机仓内的继电器 / 保险丝盒构成的配电系统正极端子和起动机正极端子。检查发现蓄电池正极接线柱螺栓松动，进一步检查确定是正极接线柱螺栓螺纹变



形,且蓄电池正极接线端螺母螺纹损伤,造成电气导线连接产生虚接。说明起动线束有虚接问题,先做些简易处理,紧固蓄电池正极接线端子。

第二步

诊断思路:

确定蓄电池是否亏电。只有确定蓄电池亏电,才能对电源系统和配电系统进行诊断,这是确定电源系统和配电系统是否产生故障的前提。我们知道,如果蓄电池正负极端子电压正常,即蓄电池电压正常,且额定启动机负载工作时,产生的电压降正常,则蓄电池蓄电正常。一般情况状态,蓄电池电压约为 12V,启动时电压降约为 11V 以上,表明蓄电池充电充足。关键问题是先确定发动机启动时启动负载是否正常。当启动时,如果电压降下降过大,只能表明蓄电池亏电,或启动机负载过大。启动机负载过大,或是启动机电气系统本身,或是发动机系统本身造成的。

诊断过程:

选择万用表量程为 20V 电压档,用万用表的黑表笔接蓄电池负极端,红表笔接蓄电池正极端,测得蓄电池静态电压为 11.2V,启动发动机,仔细观察电压的变化状态,且测得蓄电池电压降最低为约 7V,电压降偏低。由于发动机已经启动不了,用外接一个蓄电池方法,连接启动成功,启动很顺利,说明发动机启动时启动负载正常。着车一段时间,目的是给蓄电池进行充电。随后关闭发动机,又重新测量蓄电池

电压和启动时电压降, 分别是 12V 和 10.4V, 并且发动机启动顺利, 说明蓄电池原先处于亏电状态。



第三步

诊断思路:

确定发电机发电是否正常。一般发电机工作时, 通过改变电器负荷, 即测量条件, 测量发电电压和其电压变化状态, 和观察仪表内充电指示灯确定发电机发电是否正常。

诊断过程:

启动并打着发动机, 观察蓄电池电压数值和变化, 发电机发电时, 蓄电池电压为 13.8V。打开远光灯, 蓄电池电压基本不变化。并同时观察车内仪表充电指示灯的指示状态, 指示为正常。

第四步

诊断思路:



确定发电机无“跑电”现象。当发电机不工作时，蓄电池只向发电机正极(电枢端)提供蓄电池电压，不产生漏电电流即“跑电”现象。如果产生漏电电流，一般是发电机整流器的二极管反向击穿造成的，它是造成蓄电池亏电原因之一。

诊断过程：

断开蓄电池正极接线端子和连接车内和发动机仓内的继电器/保险丝盒构成的配电系统的正极端子，即和断开发电机的电枢接线端子等效。在蓄电池正极与断开蓄电池正极接线端子的线束之间串接一个由汽车用 12V 4W 的白炽灯泡构成的测试灯，测试灯不亮，表明发电机无“跑电”现象。当然，也可以用万用表的电阻档测发电机电枢端与接地的正反向电阻值确定。即测量整流器的二极管正反向电阻值。

第五步

诊断思路：

确定发动机仓内的继电器/保险丝盒构成的配电系统是否有不合理的放电现象。因为配电系统存在由不带开关控制的负载，会形成微弱的小电流。如果形成微弱的小电流偏大，即会造成蓄电池亏电现象。同时，配电系统线束内导线出现混接或接地，会造成过载及短路而形成很大电流，也会造成蓄电池亏电现象。

诊断过程：

先用测试灯对发动机仓内的继电器/保险丝盒内每个保险丝和易熔器进行测量，把测试灯带导线的一端接地，测试端分别测量每个保险

丝和易熔器，测试结果包括两种情况，一种测试灯亮，一种测试灯不亮。然后，分别把点亮测试灯的保险丝或易熔器全部有序地拔出，断开继电器/ 保险丝盒的正极接线柱，用于连接蓄电池正极的导线，在蓄电池正极端与继电器/ 保险丝盒的正极接线柱之间串接测试灯，如果测试灯亮，说明配电系统线束内导线出现混接或接地。如果测试灯不亮，分别把拔出的保险丝或易熔器，有序地一个一个地插上，并观察串接的测试灯是否点亮。结果，也出现两种现象。一种是插上后测试灯不亮，另一种是插上后测试灯点亮。这种保险丝或易熔器插上后测试灯点亮的电路，就是配电系统存在的不带开关控制的负载构成的电路。在继电器/ 保险丝盒的正极接线柱接万用表红表笔，黑表笔接地，同时，保持测试灯依然串接状态，分别测量每个插入后的对地电压值，基本都约 9.2V，而测试灯灯丝仅发红，说明属于正常放电现象。

第六步

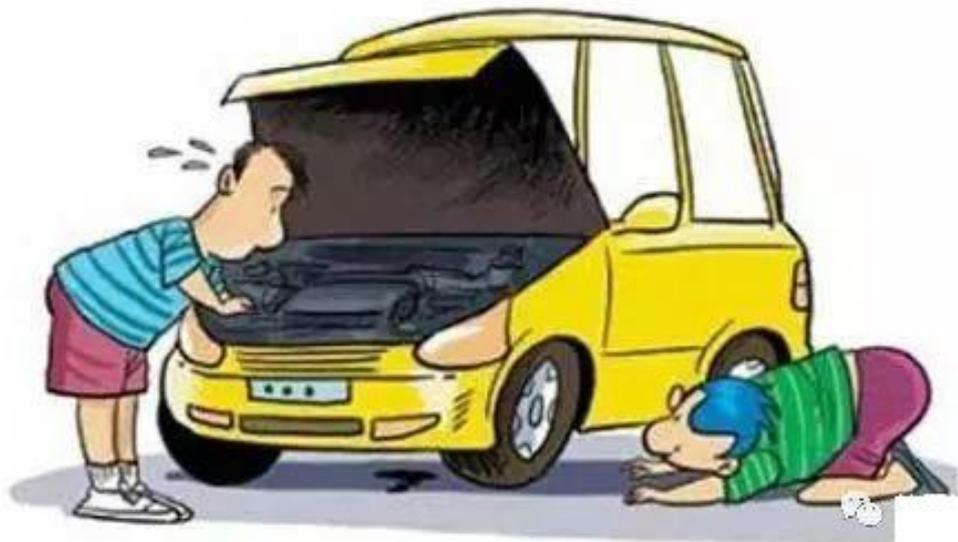
诊断思路：

确定室内仪表台右侧的继电器/ 保险丝盒构成的配电系统是否存在不合理的放电现象。

诊断过程：

诊断过程与确定发动机仓内的继电器/ 保险丝盒构成的配电系统是否有不合理的放电现象相同。只是插上后测试灯点亮的保险丝构成的

电路，只有三个保险丝分别插入后的对地电压值，比较偏低，约为5V，且测试灯灯丝偏亮，产生放电电流偏大些。



诊断结论和处理建议：

根据维修工对故障现象的描述，已更换了一个新蓄电池，且在诊断分析和诊断过程，确定蓄电池正极接线柱螺纹损坏，正极接线螺栓也变形，造成电气导线连接产生虚接。它是蓄电池产生亏电现象的主要原因。发电机发电正常，且没有产生“跑电”现象。

发动机仓内配电系统正常，仅室内配电系统有三个保险丝形成的电路，存在过放电造成蓄电池缓慢亏电的可能。例如，车辆放置一两个月以后。才表现出来蓄电池亏电。建议处理蓄电池和正极接线端子螺纹和螺栓，消除虚接故障。或重新更换蓄电池和正极连接导线总成，根除虚接故障。并建议车主行驶一段时间，如果近时间出现亏电



现象, 然后再对室内配电系统三个保险丝对应的电路的元件进行维修或更换。