

# 汽车电气深度维修实例

文/河南 李成华 聂琴

现在的维修模式中, 在确认气囊控制单元、ABS控制单元、发动机控制单元、车门控制单元、空调控制模块、鼓风机调速模块以及仪表总成等控制器件有故障时采取整体更换, 而不进行进一步维修处理。但是当遇到客户要求或该配件为采购疑难件时就需要维修人员凭借高超技艺对这些控制元件进行深度维修。下面通过两个维修实例, 展示这类维修的思路和技巧, 希望能对维修人员有所帮助。

## 实例1 维修玻璃升降器控制单元故障现象

一辆2008年生产的1.8L帕萨特, 左前门玻璃不能升降。

### 故障诊断与排除

与司机交流, 得知是小孩长时间按着玻璃升降按钮造成此故障。可以断定是控制单元长时间工作造成的, 只要更换控制模块总成即可排除故障, 但是司机希望进行修复。

拆下降降器控制模块(图1), 找来蓄电池和导线, 直接给电机送电, 电机运转正常, 转动力矩也很大, 所以故障点集中在控制模块上。

借助放大镜检查控制模块的印制电路板



图1 损坏的控制模块总成

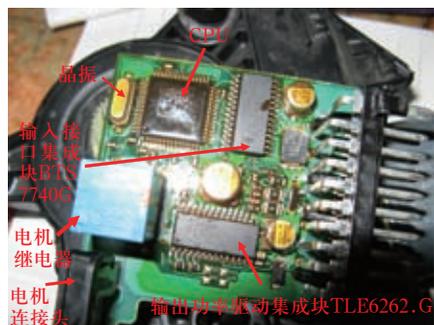


图2 控制模块的印制电路板

板(图2), 电路板上的焊点、电子元器件和印制线路, 未发现异常。根据维修经验, 电机正反转控制继电器或控制继电器线圈的集成块(输出功率驱动集成块TLE6262.G)直接控制工作电流, 如果工作时间长了, 容易烧毁。经测量和分析, 绘出了电机正反转控制原理图(图3)。

将电机正反转控制继电器拆下, 再小心地拆除外壳(图4), 发现右上角那组触点表面已变黑, 烧蚀严重。更换电机正反转控制继电器后, 装车试验, 故障依旧。

使用防静电热风台, 将功率驱动集成块TLE6262.G取下。在操作时应注意以下技巧: 将温度调整旋钮调到330℃, 然后拿来

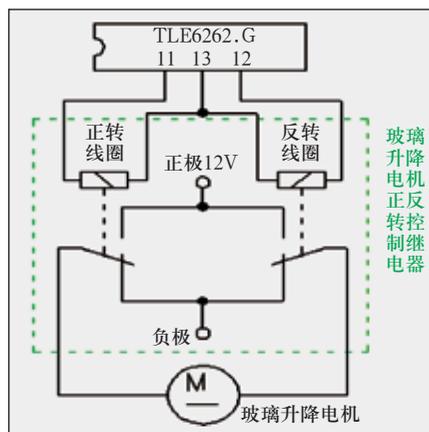


图3 电机正反转控制原理图

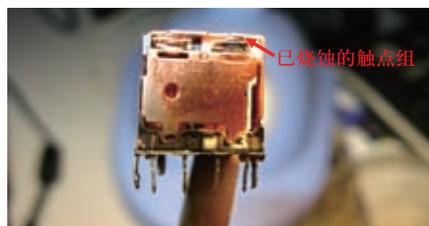


图4 电机正反转控制继电器

一片报纸, 放到出风口2cm处加热, 报纸的颜色由白变黄再变黑, 过程层次明显, 这时出风口的温度就算调好了; 风量调到最小, 防止把一些小元件吹飞; 把握好热风台出风口到集成块的距离, 约1cm左右。均匀加热集成块, 加热取块的时间不超20s。如果没取下, 等2min再重复操作, 有时集成块下面有粘接胶, 需要一个热传导过程, 切忌操之过急。

登录集成电路查询网, 下载TLE6262.G的资料, 找到与故障相关部分的原理图(图5)。将图5与图3相对照, 得出如下结论:

①在图5中, 集成块内部线圈供电控制场效应管导通时, 电源正极Vs与第13号引脚OUTH1接通, 向图3所示的正转线圈和反转线圈供电; ②集成块内部的正转线圈搭铁控制场效应管导通时, 正转线圈通过第11号引脚在集成块内部搭铁, 正转线圈中有电流流过, 产生磁场, 促使继电器的正转触点闭合, 正转触点此时与正极相通(反转线圈此时没产生磁场, 反转触点仍然与负极相通), 即正极12V→闭合的正转触点→玻璃升降电机→反转触点→负极, 电机正转; ③同理, 当集成块内部的反转线圈搭铁控制场效应管导通时, 电机反转。

用数字万用表测量如下关键点: 第11脚与第6脚(搭铁脚)、第12脚与6脚、第13脚与第6脚之间的电阻, 发现第13脚与第6脚之间短路。购买了一块TLE6262.G, 安装完, 检测焊接无误。试车, 车窗玻璃恢复正常工作。

### 维修小结

因为这些控制单元价格都很贵, 且缺乏原理图, 所以维修前要弄清原理和电路板上器

件的作用,切忌乱拆乱连。为了提高操作的可靠性,平时可以找来些旧线路板,做拆卸和焊接训练,这样在实际中才能做到高效、安全。

## 实例2 汽车仪表总成维修

### 故障现象

一辆2003年生产的万通越野车,车速表表针抖动,后来彻底不动了,液晶显示器中的里程数随之也不会变了,几经拆装和修理,仍然不能修复。

### 故障诊断与排除

了解具体修理过程,得知该车仪表总成和车速表分总成市面上都很难采购到。修车师傅发现从车速传感器引出三根线,判断此车的车速传感器是霍尔式的(一根是电源线,一根是搭铁线,另一根是信号线),于是拔下车速传感器插头,打开点火开关,将21W的试灯(应使用发光二极管试灯)一端搭铁,一端分别去与这三根线相接,灯不亮,认为传感器没有工作电源。找到车速传感器的电源线,直接给车速传感器的电源线送上12V的电压。将车辆用举升机举起,启动后挂挡,车速表仍不动。检查相关导线包裹严密,无破损处。

笔者拆下仪表进行分解,发现印制线路板上有一处印制线路被烧黑、翘曲,与线路板脱离,但没断路。仔细观察、测量车速表的线路板(图6),绘出了车速表相关部分的电路图(图7)。

综合分析图6、图7和图8,理顺了表针电机的控制过程:12V的电压经二极管IN4007、电感线圈、限流电阻、稳压管IN4739A搭铁,在IN4749A的负极获得9.1V的电压,向车速传感器供电;车速传感器信号经CPU处理后,分别向里程表公里

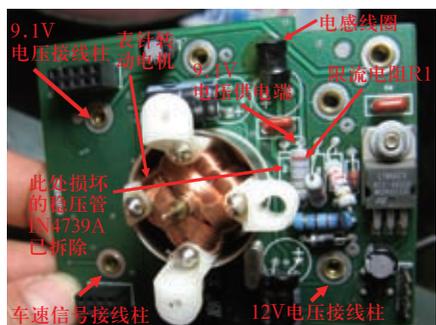


图6 仪表总成中的车速表正面

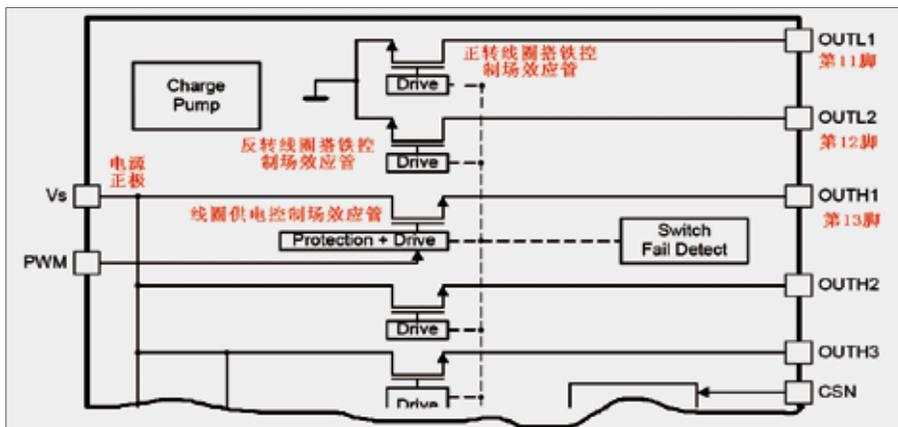


图5 集成块TLE6262.G的原理图(局部)

数储存芯片和表针电机驱动芯片发送数据,从而,里程表的公里数增加,表针电机驱动芯片驱动表针电机(步进电机)转动,里程表表针转动。经测量,稳压管IN4739A击穿,与搭铁线短路。这应该是直接送12V电压至车速传感器供电端所导致的结果。由图7可知,此时稳压管负极直接加上了12V的电压,稳压管被击穿短路(稳压管必须与限流电阻配合使用)。更换击穿的稳压管,经测量,车速传感器供电端电压9.1V,信号端5V,电压恢复正常。

试车,车速表仍不动。考虑到车速表表针前几天抖动,后来彻底不动了,怀疑车速表表针电机的驱动芯片有故障。拿放大镜仔细观察,发现驱动芯片的表面有局部小突起。测量驱动芯片的四个通向表针电机接线柱的引脚,有两只引脚与搭铁线短接,更换驱动芯片,试车,一切正常。

### 故障小结

在不了解电路与仪表的连接关系时,随意连接很容易出问题。在维修中,要优选维

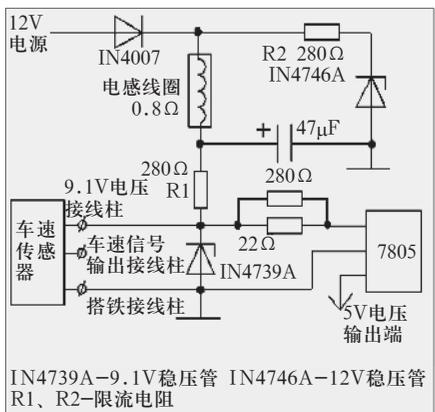


图7 车速传感器的外围电路原理草图

修方案,多借助示波器、信号发生器、汽车专业万用表和二极管试灯等来对可疑的信号或连线进行测量和实验。

从事汽车电气深度维修,需要有熟练的焊接和拆卸电子元件的基本功。开始可以找些废旧的电子产品线路板来练习拆、焊贴片元件和引脚元件。从上述的实例中也可以发现,能绘制出相关部分的电路图,并分析出其故障原理,再去查找故障点。这个过程,不是一天半天能学会的,可以借助网上的视频教程或请家电维修师傅协助维修。如果从事一段家电维修或多制作些电子实验产品,理论与动手操作相结合,进步会很快的。

有些时候,找到了故障点,最后发现要买的电子元件当地买不到,这时不妨到网上专业网站去联系购买,也是很方便快捷的。平时注意收集失效的线路板,有时能从上面找到你维修中需要的元件。

当然,许多类似的维修,还牵涉到了储存块内数据的更新和计算,修好后的匹配等问题。

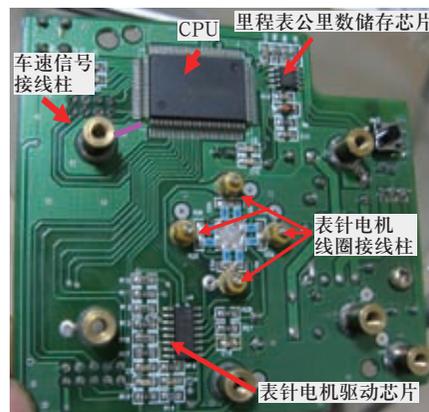


图8 仪表总成中的车速表背面

## 专家点评——高惠民

通过阅读两则“汽车电气深度维修实例”，深深被作者高超的维修技艺所吸引。文章给广大的汽车维修技师“如何应客户需求，为客户的车辆节约维修费用和时间，进行零部件的修复”提供了一篇较好的教材。同时也使我们更加深刻地认识到作为维修技师，不仅要具备对现代车辆高难度故障的诊断分析技能，而且还要掌握汽车零部件的修理工艺的技能，才能算得上一名合格的“汽车医生”。

汽车零部件有机械、液压、电子、化学物质等种类，随着汽车使用周期的增加，这些零部件会出现磨损、疲劳断裂、变形、腐蚀及老化的失效表现，导致故障的发生。而我们通过相应的工艺技术，使失效零部件恢复其技术标准和使用价值，帮助客户节省车辆的使用成本，是提高客户满意度的重要方面。尤其是象一些非正常使用或事故造成汽车的基础件损坏，如汽缸体、汽缸盖、曲轴、凸轮轴、驱动桥壳体等，都可以采用机械加工的方法进行修复。本刊2010年第10期《丰田佳美暖风散热器冷却液有脉动声》的文章中就提出了用加工钢制螺套的方法修复丰田佳美汽缸体上缸盖螺栓孔滑牙的案例，此项修理能为客户节约一万元的修理费用。

当然，为了保障车辆的安全运行，我们也不主张对车辆的安全零部件，如制动器、转向机、安全气囊控制单元、ABS控制单元、发动机控制单元、防盗控制单元进行修复，这是技术总监必须把关的。■

# 广州本田雅阁电动车窗不能升降

文/浙江 黑启勇 王锦瑜

## 故障现象

一辆2006年生产的本田雅阁CM5，左前门上的主升降开关不能控制其余三个车窗，同时其余三个车窗也不能单独工作。

## 故障诊断与排除

接到故障车辆后，用左前门的主升降开关操作，除左前门外其余三个门的电动摇窗机都不工作。分别按其余各车门上的电动摇窗机开关、摇窗机均无反应。利用解码器进入动作测试，各电动摇窗机均能工作，证明故障出在控制电路。

根据本田雅阁电动车窗控制电路图(图1)，可知电动车窗主控开关中装有车门多路控制装置，电动车窗主控开关通过多路控制装置控制4个车门的电动摇窗机。

电动车窗系统由主控开关、各门控制开关、各门玻璃升降电机，电动车窗继电器(位于多路控制系统单元中，该单元在仪表台左下方)和线路构成。主控开关对除左前门外的其余三门电动车窗的集中控制，是通过主控开关控制电动车窗继电器的工作与否来实现的。电动车窗继电器的作用是给其余三门电动摇窗机提供工作电源。接通主控开关上的主开关，电动车窗继电器工作，主控开

关和各门开关均可操作其余三门电动车窗，切断情况下各开关均不可操作。在各门电动车窗开关里集成了两个继电器，但是这两个继电器均由电动车窗继电器供工作电源。

正常情况下，主控开关和各门控制开关通过并联方式，可分别控制继电器的控制电源来操作电动车窗电机。电动车窗继电器受主控开关上的主开关控制，当主开关给车门多路控制装置一个接通信号后，则车门多路控制装置使电动车窗继电器控制线圈搭铁回路接通，电动车窗继电器接通。如果此时电动车窗继电器不接通，则保险丝No.24、No.25、No.26均无电。此时主控开关和各门控制开关均不能控制其余三个电动车窗。左前门电动车窗有单独电源，不受此电动车窗继电器控制。

由于保险丝No.24、No.25、No.26同时熔断的可能性为零，而左前电动车窗能工作又说明保险丝No.27也未熔断。所以能引起三个门电动车窗同时不工作的机件只能有：电动车窗继电器、主控开关及车门多路控制装置、以及它们的连接线路。

接通主开关，未听到电动车窗继电器接通声，这说明电动车窗继电器损坏或主控开关未能通过车门多路控制装置来控制此继电

器。由于电动摇窗机继电器是通用型、来源方便，但更换一个后，仍不工作。这说明主控开关未能通过车门多路控制装置来控制此电动车窗继电器接通。此时仍不能接通的原因是：主控开关故障(车门多路控制装置未能使电动车窗继电器搭铁回路导通)，开关与继电器间线束或接头、插座故障。

查询电路图得知，主控开关通过插头的第3号插脚(图2)来控制此继电器的工作。拆下电动车窗主控开关，断开23P插接器，经检查插头、插座接触良好，23P插头3号插脚到继电器控制插脚间导通良好，由此说明线束和接头、插座正常。

为了确定主控开关是否正常，对插头线束进行以下测试：当点火开关ON时，检查10号插孔为蓄电池电压。同时20号插孔打开点火开关时应为蓄电池电压，否则检查仪表板保险盒中No.21(7.5A)保险、仪表板下保险盒、线路。

插孔1在所有条件下对地导通(0.5Ω以下)，否则应检查线路和搭铁点。在3号脚搭铁的情况下，使用跳线将10号脚和9号脚相连，乘客侧摇窗机应下降；将10号脚与18号脚相连，则乘客侧摇窗机应上升，否则检查3号脚的接地点、仪表板下26号保险丝、