



汽车维修案例



专家点评 典型故障

—美洲和国产车系

《汽车维修与保养》杂志社 主编

通用 克莱斯勒 福特
红旗 江淮 奇瑞 长安
东风 长城 吉利 五菱



人民交通出版社
China Communications Press

汽车维修案例

专家点评典型故障 ——美洲和国产车系

《汽车维修与保养》杂志社 主编



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书汇集了《汽车维修与保养》杂志近5年来众多汽修专家点评美洲和国产车系典型故障诊断案例，清晰地归纳了汽车故障诊断的思路和方法。

本书可作为汽车故障查询参考书，适合汽车维修工阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维修案例：专家点评典型故障：美洲和国产车系 / 《汽车维修与保养》杂志社主编. — 北京：人民交通出版社，2011.7

ISBN 978-7-114-08885-8

I. ①汽… II. ①汽… III. ①汽车—车辆修理—案例
IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 019184 号

汽车维修案例

书 名：专家点评典型故障—美洲和国产车系

著 作 者：《汽车维修与保养》杂志社

责任编辑：谢 元

出版发行：人民交通出版社

地 址：(100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址：<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话：(010) 59757969, 59757973

总 经 销：人民交通出版社发行部

经 销：各地新华书店

印 刷：北京市密东印刷有限公司

开 本：880×1230 1/16

印 张：13

字 数：390 千

版 次：2011 年 7 月 第 1 版

印 次：2011 年 7 月 第 1 次印刷

书 号：ISBN 978-7-114-08885-8

定 价：30.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《汽车维修案例》丛书编委会

专家委员会

主 任：王凯明 朱 军 魏俊强

副主任：焦建刚 李东江 李玉茂 张宪辉

委 员：(按姓氏拼音排序)

巴寅亮	曹利民	程言昌	戴冠军	范明强	冯 津	甘绍津
高惠民	葛 洵	耿 新	胡建军	阚有波	李 刚	李 戈
李家本	李明诚	梁巧军	刘可湘	刘 华	刘 亮	龙凤丝
楼丁新	罗新闻	孟祥震	齐 明	邱 林	裘玉平	汪贵行
王海燕	王锦俞	王 固	王勇军	吴 飞	吴际章	熊荣华
薛庆文	杨 钧	尹万建	于津涛	原 阔	臧联防	章 霆
张宪辉	朱余清	庄嘉霜				

本书编委会

主 编：范 颖

副主编：李 强 桂江一 张淑珍

委 员：(按姓氏拼音排序)

暴明明	贲伦扣	曹 君	曹砚奎	常情川	陈高路	陈 广
陈国威	陈济峰	陈建平	陈金国	陈 坤	陈益锋	陈志刚
陈忠好	程晓杰	崔风平	单之元	丁海涛	董小林	豆红波
杜雷雷	杜守寨	杜艳东	樊小龙	繁永强	冯力平	冯 松
官春青	官万东	谷朝峰	顾 彬	郭洲全	韩玉新	何思历
何正茂	侯运峰	胡伟忠	黄 刚	黄海洋	黄润年	霍新伟
纪德志	贾连超	江联营	姜盛杰	解志强	李长灏	李朝珍
李国军	李洪全	李金辉	李景峰	李 立	李 强	李庆发
李盛福	李文奇	李喜军	李彦辉	李义庆	李云军	李智安

李中国	栗新卿	梁春兰	梁湘武	梁 烨	廖照元	刘春伟
刘春祥	刘 洪	刘勤中	刘胜勇	刘 伟	刘文荣	刘秀强
刘永钊	刘兆贤	刘志广	卢云翔	罗小珍	马会俊	孟令云
母法昌	欧 李	庞成立	彭德豹	彭 汉	祁翠琴	乔世迎
乔 伟	乔永亮	秦汉伟	邱欣仁	施玉敏	石 强	宋波舰
苏保森	苏 斌	孙乃谦	孙玉有	谭红江	汤爱国	唐坚平
唐熙元	陶炳全	佟会武	汪 俊	汪学慧	汪学森	王波涛
王大鹏	王 飞	王 刚	王 海	王海龙	王 康	王连军
王世博	王文革	王文涛	王晓林	王昕彦	王 星	王亚南
王 元	魏文洋	魏祥林	魏 秀	温炜坚	吴国义	吴荣祥
吴天熊	吴志刚	夏文恒	相文昌	肖会荣	邢秀群	邢振东
熊学铭	熊依金	熊依伟	徐红举	徐志国	闫炳强	杨宝玉
杨大禄	杨 健	杨 军	杨连福	杨亚敏	杨增雨	叶 旋
于海涛	于津涛	鱼 洁	俞 悦	曾国文	张 华	张 辉
张佳裔	张建伟	张 杰	张俊玺	张兰书	张乃锋	张南峰
张善斌	张小兵	张小告	张延领	张云颂	张泽波	张振光
张志伟	赵宝平	赵春岩	赵君岩	赵 宁	赵启慧	赵善峰
赵喜海	赵新大	郑为民	钟钜坤	周东生	周贵明	周进根
周立平	周献华	周自全	朱继东	朱继荣	朱 永	朱 仲
庄 蕙	宗春保	宗 浩	邹 俊			



目 录

CONTENTS

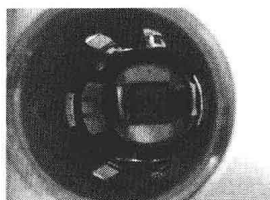
通用篇



别克车的通病如何根治?	2
别克GL8串行数据总线控制系统瘫痪	4
别克GS不能起动	6
别克君威2.4(2007款)室外温度显示值偏低且不稳定	11
别克君威车汽油泵异响故障检修	13
别克君威发动机加速不良	14
别克君威换挡冲击	17
别克君威变速杆不能移出P位	20
别克君越2.4电源模式故障	23
别克君越发动机水温高	26
别克君越制动灯不亮	29
别克君越车载网络通信线路故障排除	31
别克新君威(2009款)因事故引发的综合故障	32
别克凯越HOLD灯亮	35
别克凯越1.6(2008款手动挡)稳加油耸车	38
别克凯越1.6冷却风扇不工作	40
别克凯越自动变速器不升挡	42
别克GL8不能自动落锁	44
别克林荫大道ABS故障	45
别克陆尊换挡冲击	47
别克陆尊换挡冲击故障排除	48
别克陆尊车门自动上锁	50
别克SGM7252GL发动机电控系统故障	52
别克赛欧(2002款)S灯亮	54
别克赛欧1.6低速熄灭	57
别克赛欧间歇性水温高	59
别克世纪加速不良	61
别克赛欧点烟器引发的变速器故障	64
别克CS人为原因导致曲轴带轮错位	69
凯迪拉克怠速易熄火、热车难起动	71
凯迪拉克防盗系统故障排除	72
科鲁兹车门未关指示灯不灭	75
林肯大陆自动变速器故障诊断与排除	77
雪佛兰科帕奇故障2例	78

雪佛兰新景程故障2例	80
乐驰怠速高故障灯亮	82
乐驰间歇性熄火	84

克莱斯勒篇



克莱斯勒300C喇叭自鸣	90
大切诺基加速不畅怠速不稳	91
大切诺基难以起动	93
切诺基无倒挡	94
切诺基无规则熄火	95
道奇大捷龙ABS故障警告灯常亮	97
道奇捷龙无怠速	100

福特篇



福特福克斯（2006款）行驶时发闯	104
福特福克斯手动换挡模式失灵	105
福特蒙迪欧起动困难故障5例	107
福特蒙迪欧自动变速器综合故障	111
福特蒙迪欧汽车故障2例	114

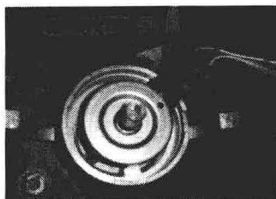
红旗、江淮篇



红旗低速滑行熄火	118
红旗间歇性加速不良	120
红旗故障2例	121
红旗严重烧机油	123
红旗排气管冒黑烟	125
红旗世纪星安全气囊灯报警	126
红旗起步加速时出现后挫故障	128
瑞风ABS灯间歇性报警	129
瑞风不能高速行驶	130
瑞风怠速抖动、加速无力	132
瑞风大修后熄火	133
瑞风发动机故障排除2例	135
瑞风转向灯和危险警告灯失灵	137
瑞风2.8高压共轨柴油机行驶中熄火	139
瑞风SRS警告灯常亮	141

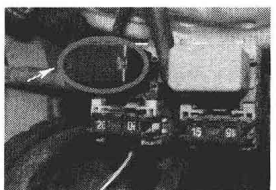


奇瑞、长安篇



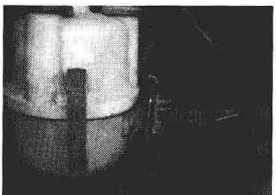
奇瑞风云不着车故障	144
奇瑞风云“怪病”	146
奇瑞旗云换挡困难	148
奇瑞QQ行驶“发顿”	149
奇瑞SQR7160加速不良	151
长安镭蒙大修后发动机无法起动	152
长安之星大修后无怠速	153
长安之星怠速不稳	155
昌河北斗星踩加速踏板熄火故障1例	157

东风、长城篇



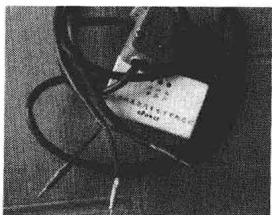
东风风行加速不良	160
东风风行起动困难	162
长城哈弗增压共轨发动机冒黑烟故障	163
哈弗CUV GW2.8TC型柴油机无法起动	166

吉利、五菱、金杯篇



吉利豪情发动机熄火	170
吉利自由舰发动机不能起动故障2例	172
五菱“龙”发动机动力下降	174
五菱之光无法起动	175
五菱之光正时传动带连续跳牙	176
金杯海狮发动机动力不足、怠速轻微抖动	178
金杯4G6G发动机怠速不稳、易熄火、动力不足	180
发动机控制模块ECU故障特例	183
利用示波器解决4G22D4发动机间歇点火故障	185

其他篇



松花江发动机不能起动	188
微面车易抱死	189
4JB1T柴油机无法起动	191
玉柴YC4D120-30单体泵电喷发动机间歇性游车	192
3例曲轴位置传感器故障引发的思考	196

通用篇

别克车的通病如何根治?

别克乘用车出现故障码DTC P0131(氧传感器电路电压过低)和DTC P0171(燃油调整系统过稀)的概率比较高,而且不容易排除故障。相信很多专修别克的维修工都深有体会。下面通过2个故障实例,对这2个故障码的产生机理及根治办法加以分析。

实例1



故障现象

一辆2004款别克君威2.5L,行驶里程为65 000km。该车在高速公路行驶时,故障灯点亮,随后感觉发动机动力性能下降,于是将车开回维修厂检修。



故障诊断与排除

连接TECH 2读取故障码,显示:DTC P0131(氧传感器电路电压过低)。用TECH 2测量氧传感器数据,发现氧传感器信号电压在0.15~0.85V变化,跳变频率也正常。利用TECH 2的实时图形功能,调出氧传感器信号的实时图形,图形显示无论从信号电压幅度及跳变频率都正常。因此,怀疑这是一则偶发性故障,将故障码清除掉,让车主将车提走。时隔几天,此车再以同样的故障送修,经检测还是故障码DTC P0131,检查氧传感器数据时又一切正常。为了确定故障部位,清除故障码后,用TECH 2观察氧传感器数据,同时试车。行驶了一段,故障码一直不出现,并且氧传感器信号一直正常。因为是第二次出现氧传感器故障码,怀疑氧传感器有间歇性故障,于是更换氧传感器,让车主将车提走。其自行试车,结果在一次高速行驶时,故障灯又亮了,还是记忆同一故障码。氧传感器电路电压过低是指尾气中氧含量过高,相对喷油量不足,导致这一结果的可能原因有喷油器堵塞、汽油滤清器堵塞、燃油压力不足等。连接燃油压力表,测量油压在怠速时为270kPa;急加速时可升至300kPa,在正常范围,判断油泵正常。于是更换了汽油滤清器,又清洗了喷油器,再让车主把车开走,自行试车,结果故障还是不能排除。又用TECH 2调出冻结故障记录,发现记忆故障的车速总是在100km/h左右高

速行驶时出现。考虑到如果高速行驶时发动机有失火现象,尾气中的氧含量也会增高,也会出现氧传感器电压过低,于是更换了火花塞和高压线,结果故障还是不能排除。此故障已断断续续检修了近3个月,更换过动力系统控制模块(PCM)和其他一些传感器、执行器以及一些外围部件,结果都无济于事。只剩下汽油泵没有试换了,抱着试试看的想法,更换了汽油泵,经过车主约两个月试车,故障再也没有出现。



维修小结

此车只是在高速行驶时,才记忆故障码DTC P0131,且并不是每次高速行驶都出现,有时连接TECH 2和汽油压力表高速行驶近200km也不出现故障,这给检修后的验证带来很大的难度。在检修过程中,也曾怀疑过汽油泵,但经测量汽油压力正常,且长时间连接压力表高速试车时,故障也不出现,使怀疑点转移到了其他部件。其实,这一故障的原因恰恰是汽油泵在连续高速行驶需油量较大时,出现偶发性的供油不足造成的。在维修过程中,我们又遇到过大量的相同故障,有少数车辆可在清洗喷油器、更换汽油滤清器后排除故障,大部分车辆是通过更换汽油泵解决问题。



诊断帮助

动力系统控制模块(PCM)通过内部电阻向外输出0.45V电压,加在氧传感器信号端,称为氧传感器偏置电压。氧传感器相当于一个可变电源,氧传感器电压与0.45V的偏压叠加后,向PCM反馈尾气中氧含量。在空燃比较浓时,尾气中的氧含量较低,氧传感器信号电压约为0.9V;在空燃比较稀时,尾气中的氧含量较高,氧传感器电压信号约为0.1V。在闭环操作期间,PCM始终监视加热氧传感器信号,通过增减喷油器脉宽来补偿过浓或过稀的状况。PCM调整的结果是氧传感器信号电压在0.1~0.9V波动。如果PCM检测到氧传感器电压过低并保持相当长的一段时间,将设置故障码DTC P0131。

若动力系统控制模块(PCM)检测到氧传感器信号电压低于0.175V或在动力增强模式下低于0.6V的



状态达5s, 并且满足下列条件的情况下, 则设置故障码DTC P0131。

(1) 当前节气门位置(TP)、进气歧管绝对压力(MAP)、进气温度(IAT)、冷却液温度(ECT)、空气流量(MAF)、曲轴位置、发动机缺火、喷油器电路、蒸发排放(EVAP)、排气再循环(EGR)均正常, 无故障码。

(2) 闭环指令空燃比在14.4~14.9。

(3) 节气门开度在5%~40%。

实例2



故障现象

一辆2002款2.5L别克, 行驶里程为138 000km。发动机故障灯亮, 有DTC P0171(燃油调整系统过稀)故障码。



故障诊断与排除

根据修理经验, 出现故障码P0171的原因常常在燃油系统, 如喷油器或汽油滤清器堵塞、燃油压力不足等。用TECH 2测量燃油调整值, 长期燃油调整为9%, 短期燃油调整为0, 都在允许范围之内; 检查氧传感器信号及波形均正常; 怠速时, 测量燃油系统压力为268kPa, 加速时达到295kPa, 也正常。根据维修经验, 怀疑喷油器堵塞。清洗喷油器后, 用TECH 2测量燃油调整值, 长期燃油调整为4%, 短期燃油调整也为0, 让车主将车提走。第二天, 此车又因故障灯亮送修, 经检测故障码还是P0171。因为故障是偶发性的, 故障发生后, 用TECH 2检测数据又一切正常, 随后对以下项目进行了全面检查或修理:

- (1) 检查进、排气系统, 没有发现泄漏。
- (2) 清洗节气门体。
- (3) 更换汽油滤清器。
- (4) 检查排气再循环系统和曲轴箱通风系统, 没有发现真空泄漏。
- (5) 清洗汽油泵和燃油箱。
- (6) 更换火花塞。

进行以上检修后试车, 故障码又出现了。后来又更换了此车的汽油泵和氧传感器, 故障还是不能排除。经过仔细思考, 我们认为动力系统控制模块(PCM)计算的燃油调整值(即增加或减少的喷油量), 是基于测得的进气量加上其他辅助信号的修正后, 与氧传感器的反馈信号相比较而计算出的, 出现燃油调整故障码应从以下3个方面考虑:

(1) 燃油系统故障造成喷油量减少, 如喷油器堵塞、燃油压力过低、汽油中有杂质等。

(2) 空气计量不准确, 造成检测到的进气量和实际进气量不符。如果检测到的进气量比实际进气量低, 则PCM计算的喷油量相对实际需求就会减小, 氧传感器反馈的信号会过稀, PCM控制喷油量增加, 正的燃油调整值增大, 当超出一定范围时, 设置故障码P0171。

(3) 闭环反馈信号不准确, 如氧传感器不良。

根据先前的检修过程, 燃油系统相关部件和氧传感器已检查或更换, 现在只有空气计量部件没有检查了。用TECH 2检测电控系统数据流, 发现空气流量传感器(MAF)信号为1 861Hz, 比正常值偏低。试换一个新空气流量计, MAF信号变为2 162Hz。而后此车行驶一个多月时间, 没有再出现故障。



维修小结

出现故障码P0171是别克乘用车的一个多发故障。大多数的故障车可以通过清洗喷油器、更换汽油滤清器排除故障, 也有个别车辆是通过更换空气流量计解决问题。

笔者遇到较多的车辆出现这一故障码, 我们想试一下空气流量计是否可以通过清洗恢复正常。别克乘用车采用热线式空气流量计, 其电热丝是一个电阻式元件, 被加热至高于环境温度76℃, 当有流量更多、温度更低、湿度更大的空气流过热丝时, 将带走热丝更多的热量, 需要更大的电流以维持热丝的温度。电桥电路将这个变化的电流放大并转变为信号电压, 再由这个信号电压控制一个压控振荡器, 以改变振荡器的输出频率。所以, PCM收到的空气流量信号为频率信号, 信号幅值为5V的方波, 频率范围是0~8 000Hz。发动机热车后怠速运转时, MAF信号频率为1 750~2 650Hz, 高速时约为7 000Hz。方波式频率信号具有较高的分辨率和较强的抗干扰能力。拆下空气流量计, 在传感器的载体中可看到3个电阻。如果有杂物附着在传感器电阻表面, 会使MAF的输出频率偏离实际值。根据这一想法, 等空气流量计温度恢复到室温后, 用化油器清洗剂清洗传感器电阻表面, 然后将此传感器装到车上, 结果其输出频率值恢复正常, 达到2 100Hz, 可以继续使用了。经验表明, 因MAF传感器电阻表面脏污造成的输出频率偏离故障, 经清洗后有相当一部分空气流量计仍可继续使用。



诊断帮助

在闭环控制模式中, 动力系统控制模块(PCM)监视氧传感器信号并根据氧传感器电压信号调节喷

油量, 喷油量的调节可以利用故障诊断仪TECH 2检测长期和短期燃油微调值得到。短期燃油调整是指PCM根据当前取样时间内氧传感器的状态进行的短时调整; 长期燃油调整是指燃油调整在一段时间内的变化趋势, 当短期燃油调整偏离过多时, 则启用长期燃油调整, 同时短期燃油调整归0。理想的燃油微调值接近0; 如果氧传感器信号指示混合气过稀, PCM将增加喷油量, 燃油微调值会高于0; 如果氧传感器信号指示混合气过浓, 则燃油微调将低于0。正的燃油调整说明PCM检测到混合气过稀且正在增加喷油量; 负的燃油调整说明PCM检测到混合气过浓且正在减小喷油量。PCM控制长期燃油微调的最大限度在-25%~+20%; 短期燃油微调的限度在-27%~+27%。如果PCM检测到严重过稀状况, 将设置故障码DTC P0171。

若长期燃油调节值等于或接近19%, 或短期燃油调节值大于4%, 并且满足下列条件的情况下,

将设置故障码DTC P0171:

(1) 空气流量(MAF)、进气歧管绝对压力(MAP)、节气门位置(TP)、冷却液温度(ECT)、进气温度(IAT)、曲轴位置传感器、凸轮轴位置(CMP)、喷油器控制装置、车速传感器(VSS)、点火装置、氧传感器、排气再循环(EGR)和蒸发排放(EVAP)均正常, 无故障码。

(2) 发动机冷却液温度在60~110℃。

(3) 进气温度在-18~70℃。

(4) 进气歧管绝对压力在18~80kPa。

(5) 节气门开度稳定且小于90%。

(6) 车速低于132km/h。

(7) 发动机转速在600~4000r/min。

(8) 气压高于70kPa。

(9) 空气流量在3~150g/s。

(10) 发动机无缺火故障。▼

别克GL8串行数据总线控制系统瘫痪



故障现象

一辆别克GL8商务车在其他维修厂更换了4T65-E自动变速器后, 出现不着车的故障, 来我站维修。首先验证故障现象, 打开点火钥匙时仪表中无挡位指示, 发动机故障灯微亮, 防盗指示灯点亮, 起动机无反应。使用专用TECH 2诊断仪无法进入车辆串行数据总线相连各个模块。



故障诊断与排除

根据Class-2串行数据全部无法通信的现象, 确定检查工作首先在Class-2串行数据线开始。因为此车刚刚换过变速器, 首先检查变速器连接螺钉处的G113/G117/G119搭铁线连接正常, 蓄电池电压正常。排除搭铁线正常后, 在仪表板左侧找到了数据线组合件SP205, 拔下SP205插头, 测量M/K/G/F/E/D/B端子电压, B端子是动力系统模块, PCM电压显示3.3V, E端子是ABS模块, 无电压显示, 其他端子为0.2~0.4V, 用连接线分别连接A和D端子、A-F端子、A-G端子、

A-K端子、A-M端子, TECH-2都能和相关模块正常通信联络, TECH 2不能和B、E端子的PCM模块、ABS模块通信。

根据在SP205处测量PCM(动力系统控制模块)有3.3V电压, 怀疑是PCM有故障, 导致的不正常的电压干扰了串行数据的正常运行。拆下PCM换上一个PCM后依然不能和PCM通信, 测量B端子电压依然为3.3V。随后测量了PCM模块到SP205的数据线, 重新查看串行数据链接电路图(图1)发现一个重要的线索, 不能进行串行通信的PCM、EBCM两个模块都经过C101插头。发动机前部线束如图2所示。随即将重点放在C101插头的检查上。当看到C101插头又联想到刚刚换的变速器时, 突然想: 是不是C101插头(图3)和变速器插头C111(图4)互换了? 再定眼一看, 果真是两个插头外部一样, 把插头互换一试, 故障消失了。至此, 故障真相大白, 原来是维修工人不细心插错了插头, 导致了这次奇怪的故障。



图1 数据链接插接器示意图(DLC)

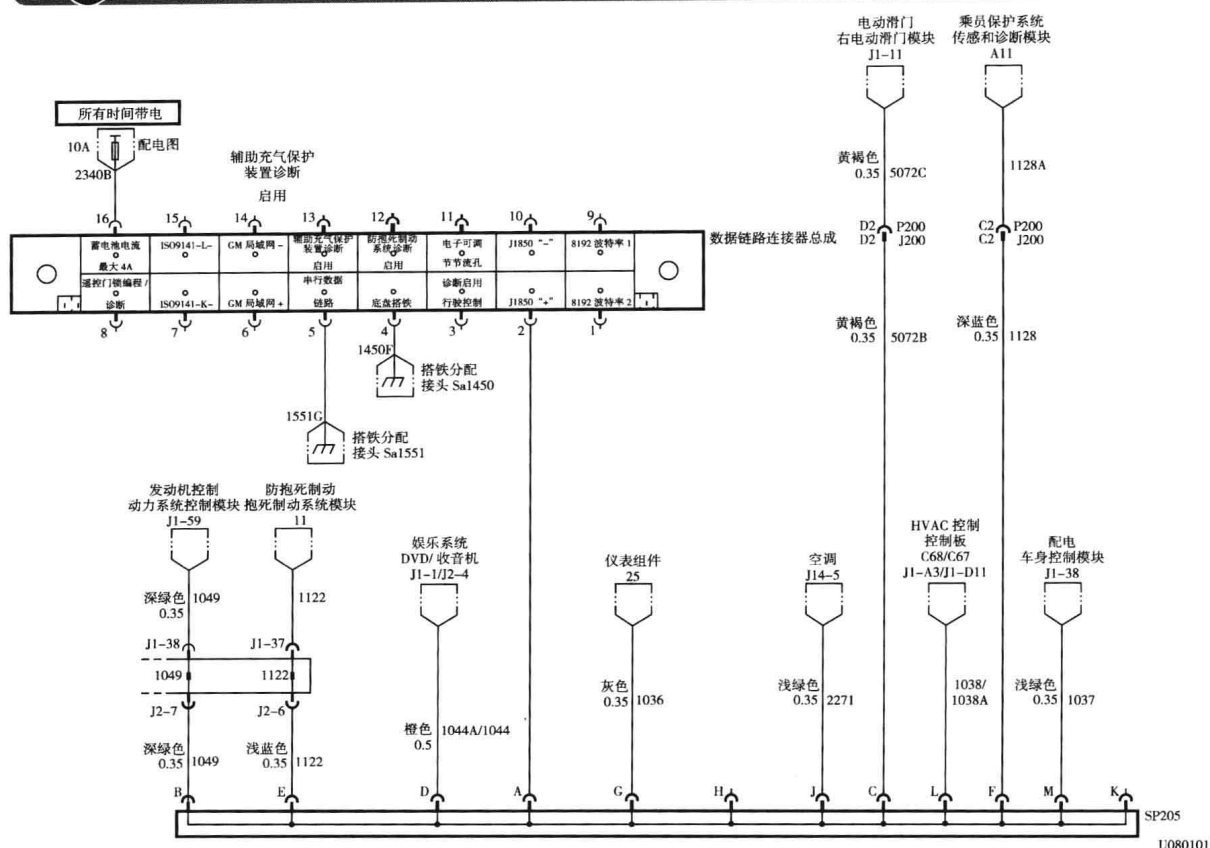
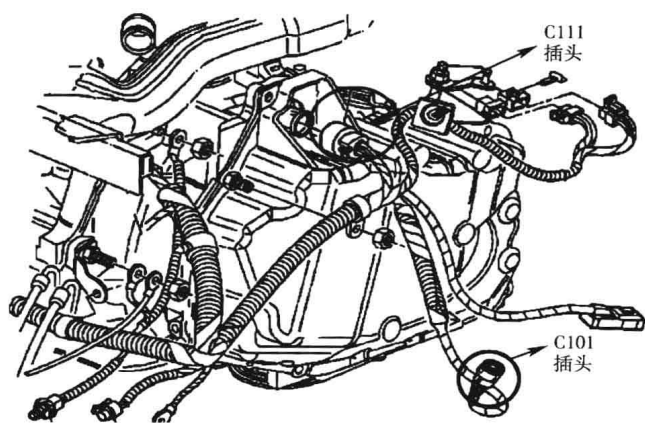


图2 发动机前部线束



维修小结

此车通信总线控制系统是二级串行数据总线(Class-2), 是相对之前使用的UART(异步接收与传递)串行数据总线而言, 传输速度是10.4kB/s, 数据系统静止时为0, 启用时为7V。二级串行数据是按脉冲宽度调制的, 每一位信息都有两种宽度: 长或短。在GL8上不同的模块连接在一条串行数据总线上, 控制模块之间的通信和检测工具TECH 2都是通过这条数据总线进行的。采用总线控制的车辆, 无论是总线网络故障还是连接在总线上的任一模块出

图3 直列插接器C101插头

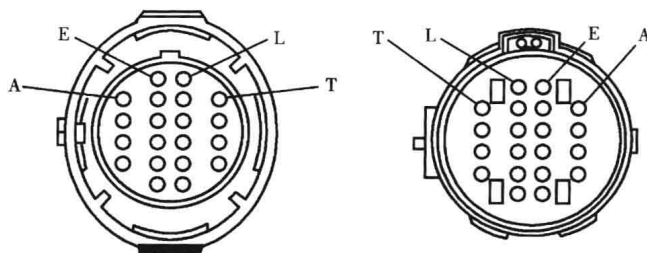
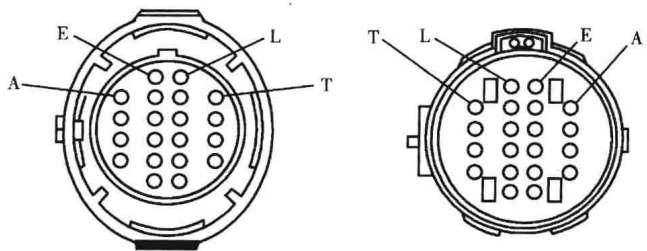


图4 直列插接器C111插头(变速器插头)



现故障都可能对其他控制模块产生影响。因此, 维修总线控制系统故障时, 不能只考虑故障的模块或部件, 要考虑整个总线上的故障对系统产生的影响, 比如总线线路对地、对电源的短路, 或者是故障模块发出的不正常电压, 还有搭铁线虚接, 系统电压不正常等故障都会影响串行数据总线的正常工作。⚡



专家点评

随着网络技术在汽车上日益广泛的应用,总线系统的故障排查也正逐渐成为汽车维修技术人员的一项重要工作,如何正确进行总线故障的排查,维修技术人员给出了一个较好的范例。总体来说,维修技术人员对本故障的排查思路清晰,方法得当,主要表现在以下3个方面。

第一,明确故障发生的条件通常是进行汽车故障排查的第一步,维修技术人员的排查流程很好地体现了维修技术人员这一点。一般来说,在维修之后出现的新问题往往都是由于本次维修不当或失误导致的,该案例的故障就是在更换完自动变速器之后产生的,因此,维修技术人员首先检查与拆装变速器相关的搭铁线、电源线是完全正确的。

第二,针对TECH 2无法与任何一个模块建立通信这一症状,维修技术人员能够马上将故障范围划归到Class-2总线系统上,通过各模块总线分别与J1850连接,逐个测试网络通信情况,并把范围缩小至PCM和EBCM上,由此可以看出,维修技术人员对别克车的整体技术掌握得较为全面,这也正是快速排查故障的必备条件。

第三,“仔细观察,缜密思考”使得维修技术人员最终成功排除了故障,虽然仅仅是一个小小的插接器的问题,但却能在眼花缭乱的电路图中找出端倪,其认真程度不得不让人佩服。

唯一稍有不足的,我本人认为,就是在更换PCM这一步上。这不能算错,对于大多数的4S店来说,为了尽可能地提高工作效率,“置换法”修车恐怕是用得最多的了,但这有个弊病——不能充分锻炼和提高分析问题、解决问题的逻辑判断能力。通过对故障发生过程的了解,可以断定,PCM和EBCM损坏的可能性很小。相信,在普通的汽车维修厂,是不会轻易走出这一步的。

别克GS不能起动



故障现象

一辆配备有V6、2.98L发动机的别克GS,在运行了12万km之后出现了不能起动故障,并且伴有仪表指示灯全部熄灭现象发生。据车主介绍,该车曾在一周前不慎将点火钥匙芯片碰坏,当时只是加速性能不好,并没有出现不能起动故障。



故障分析

(1) 由于该车仪表指示灯全部熄灭,故此仪表指示灯电路存在断路故障,可能是仪表电源线断路或仪表熔断丝熔断所致。

(2) 该车起动系电路如图1所示。发动机不能起动故障可能原因很多,据该车实际情况分析如下:

①变速器变速杆位置错误,没有置于“P”位

(停车位)或“N”位(空挡位),由于仪表电路故障,所以无法显示位置正确与否。

②起动机自身故障,引起不能起动。

③起动系线路故障,导致起动机不能起动。

④3X信号参考故障造成燃油控制系统不能正常工作,导致无法起动。

⑤点火钥匙电阻芯片损坏故障,导致起动机不能起动。

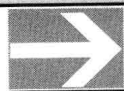
⑥车身电脑故障,无法识别钥匙信号的正确与否,导致起动机无法起动等。



检查排除

鉴于上述分析,应首先对仪表线路进行检查,之后再检查起动系有关线路。

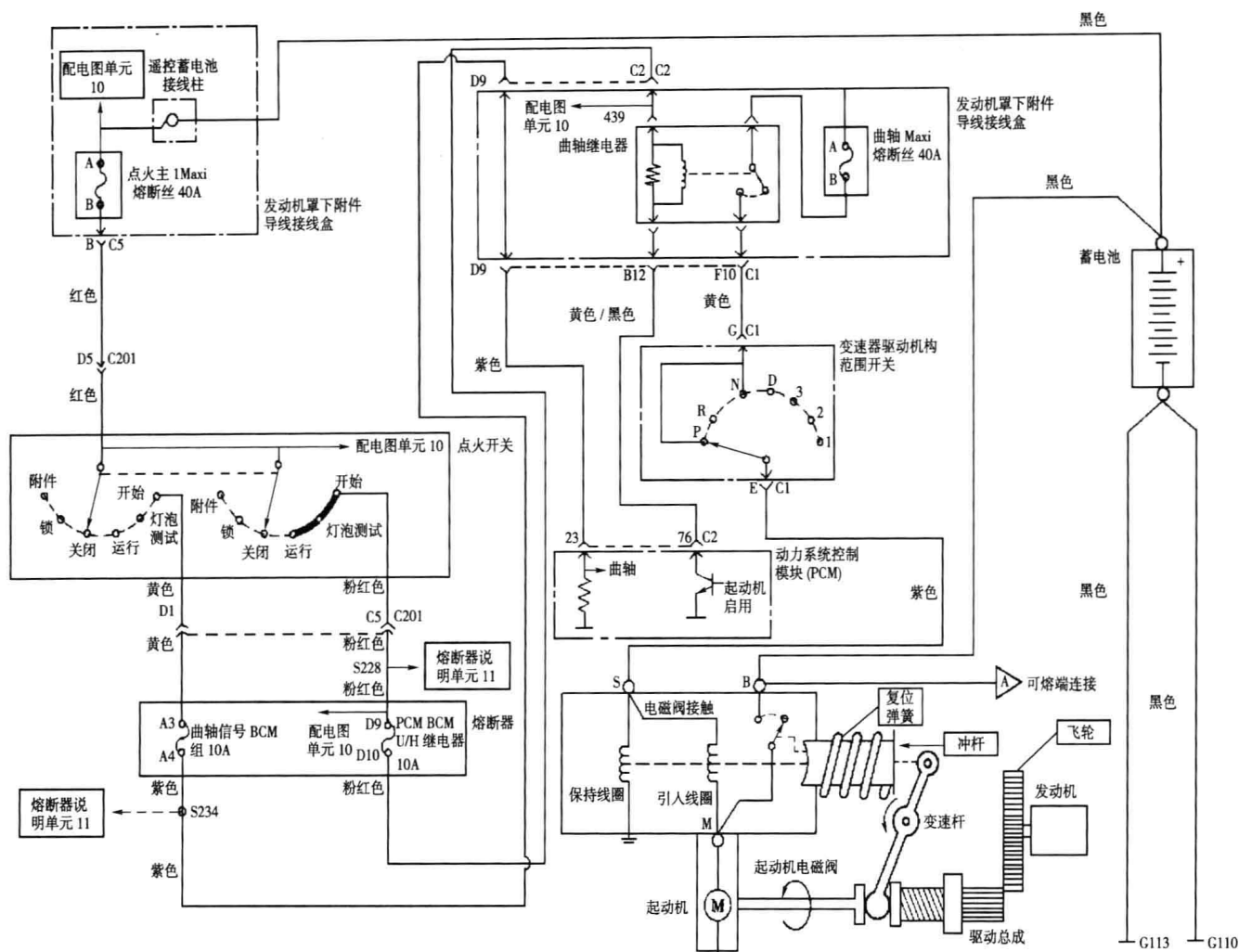
(1) 检查仪表线路,熔断丝熔断,在更换了



一个10A的仪表熔断丝之后，打开点火开关，仪表指示灯点亮。此时仪表板右侧发动机故障指示灯MIL灯、仪表板左侧的安全指示灯SECURITY

灯同时点亮并闪烁，表明发动机及车身安全系统有故障存储。

图1 起动系电路图



(2) 观察仪表板上变速器挡位指示灯，变速杆置于“P”位。

(3) 将点火开关置于起动位，起动机无运转迹象。检查起动系线路无断路故障，人为接通起动机主接线柱，起动机运转，但不能使发动机起动，表明起动机自身无故障或不是单纯起动系线路故障。由于发动机及安全指示灯都点亮，所以应首先使用诊断设备提取故障码。

(4) 在仪表板左下方找到故障诊断接口，利用别克专用检测仪TECH 2读取故障码，得到如下动力控制系统故障显示：

P0102——空气流量传感器故障；P0118——冷却液温度传感器故障；P0122——节气门位置传感器故障；P1374-3X——参照电路故障。

利用TECH 2读取车身控制系统故障码如下：

B2960——无效的钥匙代码被提供；B2961——点火钥匙电路故障。

(5) 由于发动机不能运转，不能将故障码消除后重新提取故障码，因而无法判定这些故障中是否存在历史性故障码，故只能根据仪器读出的故障码逐一进行检查和排除。检查中发现，除节气门位置传感器出现线路断路故障外，未发现其他传感器故障，而点火钥匙由于没有标准数据，无法确定其芯片电阻值的正确与否。

(6) 将节气门位置传感器线路重新接好并检测线路，排除其线路断路故障。经过认真检查并考证了车主所述内容之后，确定不能起动故障是由于点火钥匙芯片电阻受损导致车身电脑识别信号错误，从而起动防盗功能所致。唯一可行的解决办法是，重新从15组芯片电阻中找到一组匹配的电阻数

据,并用合适电阻替代。

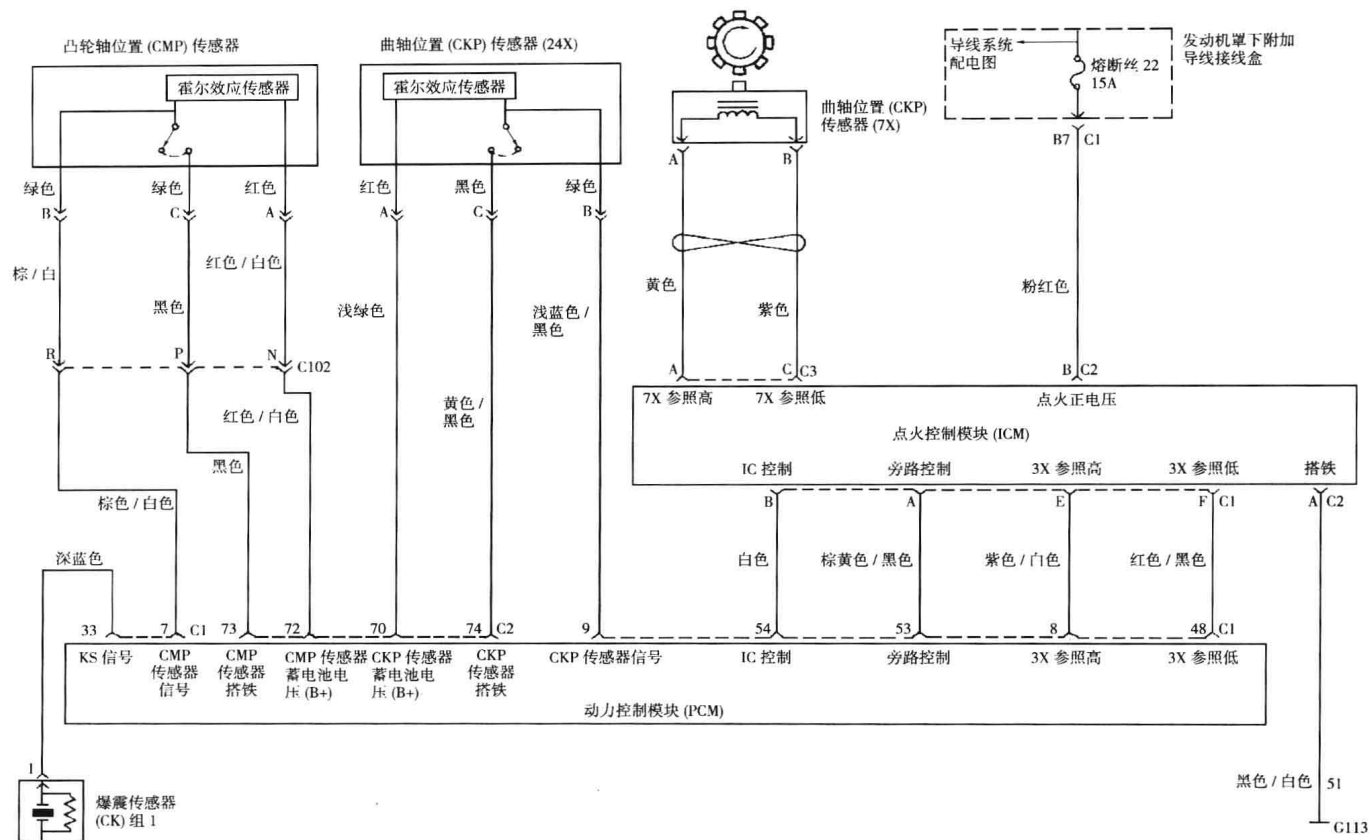
(7) 运用专用仪器接入防盗电路,从第一组开始,逐一进行测试。如果仪表板上的SECURITY指示灯能够熄灭,则该组电阻值即为点火钥匙芯片阻值。测试至第14组时,仪表板上的安全指示灯熄灭,此时测得电阻值为 $9.7\text{k}\Omega$ 。

(8) 找出一个阻值为 $9.7\text{k}\Omega$ 的电阻,接入点火钥匙线路黑/白线与紫/白线之间,并将点火钥匙上残余芯片电阻刮掉;打开点火开关,仪表板

上的安全指示灯点亮 $2\sim 3\text{s}$ 后熄灭;将点火开关置于起动位,起动机运转正常,但发动机仍未运转。仔细检查时,发现既没有高压火花,燃油泵又没有运转迹象。

(9) 冷静分析检修过程,在点火“ON”瞬时,油泵曾有过 2s 的供油,说明油泵及其继电器应无故障存在,检查油泵线路也正常,燃油系统应无故障;没有点火信号唯一可能的原因就是曲轴位置传感器7X信号故障。该车辆点火系电路如图2所示。

图2 E1点火系统控制电路图



(10) 检查曲轴位置传感器7X信号,结果发现由于该传感器插头松动,导致由该传感器提供的7X参照高信号不能正常提供给点火控制模块ICM,ICM不能将转换后的3X参照高信号提供给动力控制模块PCM,PCM就不能提供点火及供油信号。

(11) 将线路重新连接,利用TECH 2清除故障码后,起动发动机,仪表指示正常,发动机运转正常。

(12) 再次提取故障码,无故障码存在。



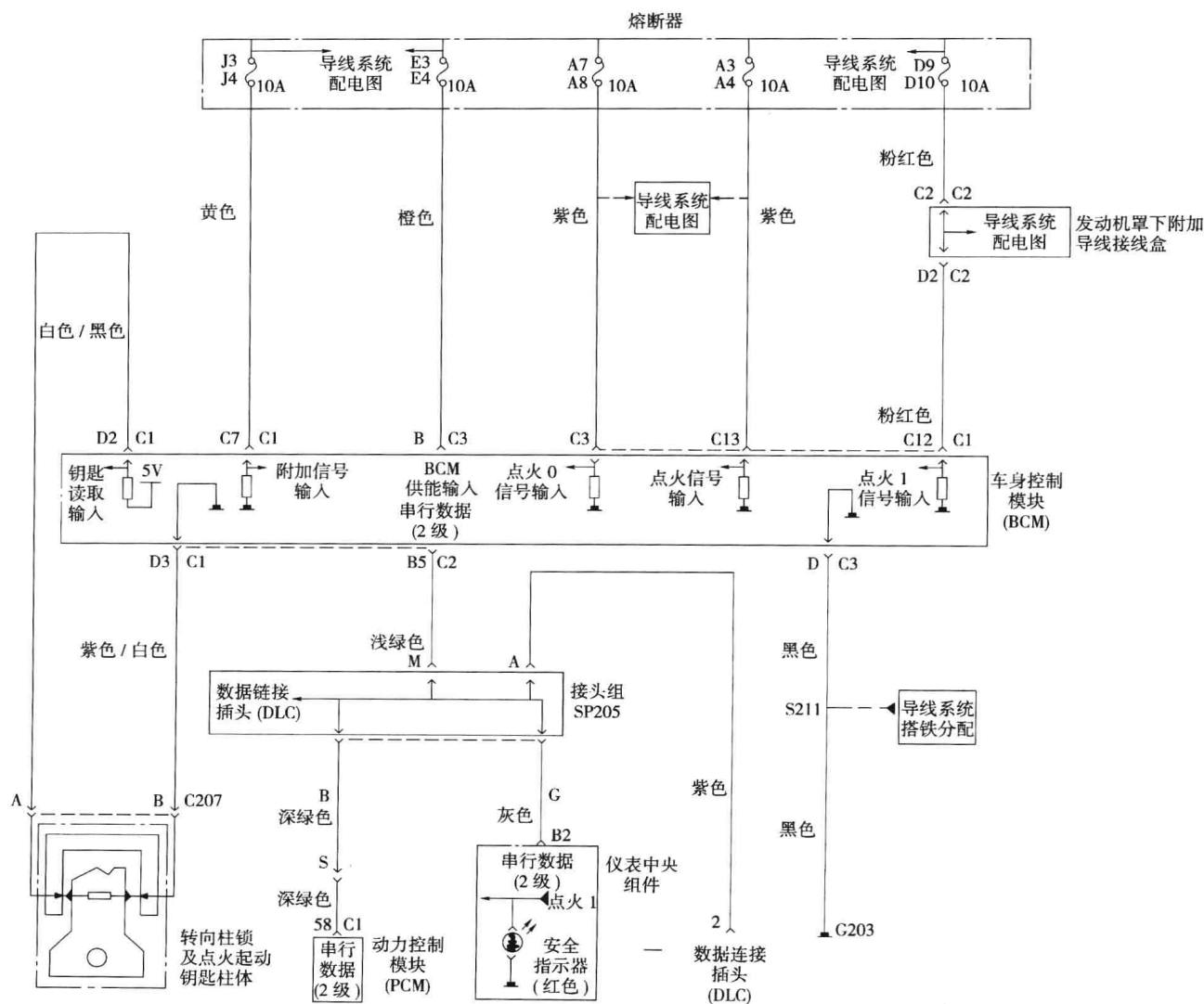
分析总结

(1) 该车辆配备有电阻晶片的点火钥匙,通过锁芯的感应触点与内部形成一个钥匙检测电路。当点火开关由OFF位转至ON位时,车身模块BCM向检测电路提供 5V 的参考电压,从而读入电阻代码并与预先设定的标准值进行比较。如果代码一致,BCM便通过二级串行数据的连接向PCM发出燃油启

用口令, 起动防盗继电器, 从而控制起动机继电器及燃油继电器的动作, 使得发动机正常起动; 当代码不一致时, BCM通过PCM中止防盗继电器, 发动机的供油停止、起动线路切断。该车防盗系统电路图如图3所示。

(2) 在该车的控制中, 曲轴位置传感器7X信号非常重要, 一旦出现断路故障, 发动机点火及供油系统将停止工作。因此, 在排除点火钥匙故障之后, 起动机能够正常运转, 但发动机仍不能起动时, 应重点检查曲轴位置传感器7X信号。✌

图 3 防盗系统控制电路图



专家点评

维修技术人员在整个故障排除的过程中思路应该还是比较清楚的,但是如果重新整理一下该故障的话,就会发现在排除该故障的过程中还是做了许多不必要的工作,使维修工作条理不清。

首先,维修技术人员对发动机不能起动的故障现象没有描述清楚。发动机不能起动的故障现象严格意义上应该有3种:一是起动机不运转,发动机无法起动;二是起动机运转无力,发动机不能起动;三是起动机运转正常,发动机不能起动。其实该车的故障现象应该是第一种情况。我们要知道:正确描述一个故障现象对确定故障的排除思路是非常重要的。

其次,该车的故障实际上是4个故障综合在一起的:仪表线路故障、防盗触发故障、点火喷油控