



汽车维修案例



专家点评 典型故障

—日韩车系

《汽车维修与保养》杂志社 主编

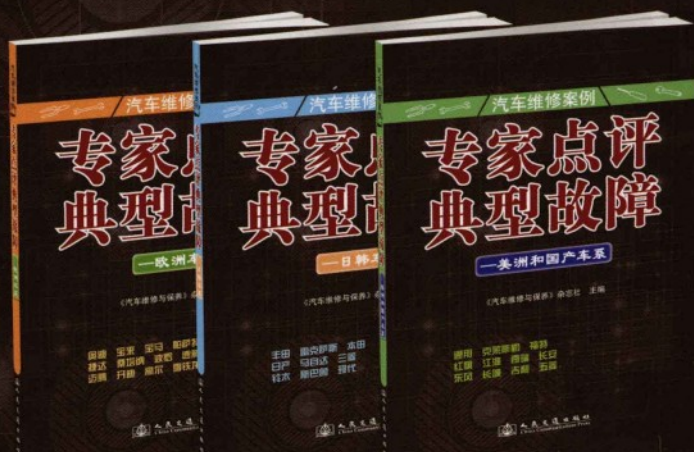
丰田 雷克萨斯 本田
日产 马自达 三菱
铃木 斯巴鲁 现代



人民交通出版社
China Communications Press

责任编辑：谢 元
封面设计：胡文航
正文设计：众兴盛世

Qiche Weixiu Anli



专家点评典型故障

Zhuanjia Dianping Dianxing Guzhang

Rihan Chexi

ISBN 978-7-114-08951-0



9 787114 089510 >

网上购书/www.jtbook.com.cn

定价：30.00 元

汽车维修案例

专家点评典型故障 ——日韩车系

《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《汽车维修与保养》杂志近5年来众多汽修专家点评日韩车系典型故障诊断案例成册,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.日韩车系/
《汽车维修与保养》杂志社主编. —北京:人民交通出版
社, 2011.7

ISBN 978-7-114-08951-0

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 039866 号

汽车维修案例

书 名: 专家点评典型故障—日韩车系

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: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 13.75

字 数: 432 千

版 次: 2011 年 7 月 第 1 版

印 次: 2011 年 7 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08951-0

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 囤	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 葳	宗春保	宗 浩	邹 俊			

目 录

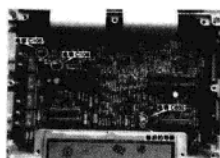
CONTENTS

丰田篇



大霸王冷车起动困难	2
大霸王自动变速器换挡异常	4
FJ酷路泽发动机故障灯及VSC灯、防滑灯点亮	6
皇冠车脚部照明灯不亮	9
皇冠轮胎低压报警灯不亮	12
皇冠常见故障分析及排除方法	14
皇冠GRS188发动机故障灯亮无法正常行驶	16
海狮无规律熄火	18
凯美瑞P侧气囊在事故中未展开原因的推断	19
凯美瑞电控自动变速器检修1例	22
凯美瑞2.4“空气囊电脑故障”故障的检修	25
凯美瑞发动机异响	27
凯美瑞发动机偶发性缺缸	29
凯美瑞加速无力	32
凯美瑞中控锁不能控制右前门玻璃升降	33
陆地巡洋舰4700发动机有时不能起动	37
陆地巡洋舰4700发动机故障灯亮	39
锐志发动机故障灯、VSC、防滑灯点亮	40
锐志发动机故障灯亮、尾气难闻	42
锐志P2195空燃比传感器信号持续稀	46
锐志智能钥匙不能匹配	48
威驰发动机不能起动	52
汉兰达车身振动故障排除	54
制动主缸故障2例	57

雷克萨斯篇



ES300水温高	60
GS300发动机无法起动及ETCS不工作	62
GS300加速不良	64
IS200汽油表指示不准确	67
LS400发动机无法起动	69
LS400加速性故障	71
LS300发动机偶然无法起动	72

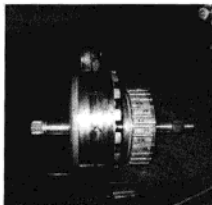
LS430空调系统不工作	74
--------------	----

本田篇



奥德赛不能起动故障的启示	78
奥德赛2005款发动机警告灯亮	80
飞度发动机突然熄火	83
飞度冷车前进挡不工作	87
飞度事故车制动系统奇特故障1例	88
飞度无法起动故障1例	90
雅阁不能起动	94
雅阁怠速振颤	96
雅阁2.2L发动机废气超标	98
雅阁发动机抖动	99
雅阁变速杆不能移动	101
雅阁动力不足	102
雅阁加速发抖	104
雅阁前门异响	105
雅阁中高速加速不良	106
雅阁起步撮车	108
雅阁2.4前照灯常亮	110
雅阁IMT阀故障引起的发动机不能起动	111
雅阁EGR电磁阀引起的起动困难	115
里程自动空调鼓风机不转	117

日产篇



蓝鸟ABS不工作	120
蓝鸟小灯不亮故障排除	122
骊威遥控器不能遥控车门	124
RE4F04B自动变速器故障2例	125
E-A31打不着火	128
风度A32热车难起动	129
蓝鸟冷车起动困难	132
途乐无法加速	133
骐达起动发动机时行李舱盖会自动开锁	134
骐达“嗅”出故障的味道	136
颐达怠速发抖	138
帕拉丁发动机不能起动	140
帕拉丁水温高	141



马自达、三菱篇



马自达CA7230AT自动变速器偶发故障	144
马自达CA7231AT故障灯常亮	146
马自达6发动机报警灯反复点亮	148
马自达6老款报警灯亮动力不足	149
马自达3遥控门锁无反应故障	152
三菱6G74无法起动	153
三菱太空发动机开空调挂挡怠速不稳	156
菱帅热车不好起动	157
戈蓝空凋制冷控制失效	159

铃木、斯巴鲁篇



铃木羚羊发动机故障2例	162
铃木羚羊不能着车	163
铃木羚羊发动机故障灯常亮	166
铃木羚羊中途熄火后,再起动力无法着车	167
铃木雨燕ABS灯间歇性报警	168
铃木雨燕电动门窗失灵	171
斯巴鲁力狮安全气囊警告灯亮	173
斯巴鲁手自一体变速器故障2例	175

韩系篇



现代途胜燃油系统故障	180
现代伊兰特ABS失效	181
现代伊兰特VVT起动困难、加速无力	184
现代伊兰特CVVT动力不足且行车中熄火	186
现代电控柴油共轨发动机无法起动	189
大宇发动机动力不足	191
大宇主席发动机无法起动	192
双龙REXTON(2.7L)的ABS故障	195
起亚嘉华D挡间歇性失效	196
起亚赛拉图故障3例	198
圣达菲不能起动	200
发动机电脑外部电路故障2例	203
可变进气歧管真空电磁阀引起的动力不足故障	206

丰 田 篇



大霸王冷车起动困难



故障现象

一辆1993款丰田大霸王(TCR10)冷车起动困难,勉强起动后怠速过渡不好、发动机抖动、易熄火,热车后加速不良。



故障诊断与分析

接车后,通过车主了解到该车的发动机故障灯在行驶中并没有点亮过。根据维修经验判断是该车汽油压力存在问题,连接汽油压力表检测油压。开始检测时,汽油压力表显示正常,但经过一段时间以后,油压表指针开始左右抖动,这表明油压已不稳。再过一段时间后,油压开始下降,直到油压下降到0时,发动机熄火,更换汽油泵后故障排除。

几天后车主又反映,该车冷机还是难以起动且过渡不好,但易熄火、热车加速不良的故障没有了。掀开驾驶侧座椅找到诊断座,连接TE1-E1读取故障码,发动机故障灯快速闪动,表明没有故障码存在。是不是更换的油泵有质量问题呢?于是再接上汽油压力表检测油压,发动机工作时油压为3.5kPa,急加速时油压也能上升,熄火后油压为2.5kPa,并能保持10min以上,这说明油压也不存在问题。

检查冷起动喷油器的喷油状况。拆下冷起动喷油器,但不拆卸连接的燃油管,起动发动机,发现喷油器的雾化良好(该项测试要注意安全,一定要切断高压点火系统)。怀疑冷却液温度传感器的信号不准确,于是把冷却液温度传感器和冷却液温度

开关拆下放进冷水中,但连接线不拆下;找2只相同螺纹的螺杆分别装到拆下的冷却液温度传感器和冷却液温度开关的位置上;把节温器拆除后,将发动机冷却系统接入自来水使发动机降温,模拟发动机在低温状态工作,起动发动机,有冷怠速,只是工作不正常。接着清洗了怠速电动机节气门体,故障还是没有排除。检查点火提前角,在6°左右,说明点火正时也正常。逐缸拔下高压线,断火检查各缸的工作状况,断火后发现第2缸似乎工作不正常。拆下火花塞检查,发现火花塞呈黑色,表明燃烧不好,但更换火花塞后故障依旧。后来更换了第2缸高压线,故障还是没有排除,测量缸压也正常(10kPa)。

把正时枪夹上各缸高压线,检查各缸的点火状况,除了第2缸外,其他各缸光束闪动节奏是一样的,这表明第2缸工作不正常。用示波器检测喷油器的喷油时间,4个汽缸都是一致的,于是检查喷油器是否工作正常。连燃油导轨一起拆下喷油器,起动发动机检查喷油器雾化状况,喷油都正常(该项测试要注意安全,一定要切断高压点火系统),但停止起动时,第2缸喷油器总是滴2~3滴油,这说明第2缸的喷油量不准确,从火花塞的燃烧状况来看喷油偏多。更换喷油器后故障排除。从这次的故障排除来看,点火正时枪又多了一个用途,能检查出喷油器喷油过多的故障。▼



专家点评

我们经常发现一辆车的故障现象非常多,好像什么地方都是故障,比如该车,维修技术人员在描述故障现象时,该车的故障现象有:冷车起动困难;起动后怠速过渡不好;发动机抖动、易熄火;热车后加速不良。

这么多的故障现象,在进行故障排除的时候应该如何下手?这时对故障的分析和分类就非常重要。故障有主次之分,故障现象之间有相互关联,有些故障现象很可能就是另一个现象的派生。因此,抓住主要矛盾、准确地描述故障现象,只有把“问题”的本质弄明白,才能准确地对“问题”进行“定义”。

分析该车的故障现象,主要矛盾应该是冷车起动困难与发动机怠速抖动、熄火等两个方面。可

能大家要问了,热车加速不良的故障现象为什么不是主要矛盾呢?因为引起起动困难和发动机抖动的故障原因均有可能导致热车加速不良,发动机急速抖动表明发动机工作不稳定,那么起动后急速过渡不好也就非常自然了。

为什么将冷车起动困难和发动机熄火的原因放在一起呢?因为引发两者的故障原因具有包容性:

(1)引发冷车起动困难的原因有:点火性能不良;喷油性能(喷油控制、燃油雾化)不良(含冷起动加浓不良);燃油压力不足;汽缸压力不足;配气相位错误;喷油正时或点火正时不当;进气系统泄漏或进排气系统不畅通;冷却液温度传感器和空气流量传感器信号失准;蓄电池存电不足或电路接触不良导致系统电压不足等。

(2)引发发动机熄火的原因有:点火突然中断;喷油突然中断;燃油压力突然消失;汽缸压力突然缺失;配气相位错误;曲轴位置传感器信号丢失导致喷油正时或点火正时不当;进气系统泄漏,大量额外空气进入导致混合气过稀或因进气系统堵塞导致进气中断;冷却液温度传感器和空气流量传感器信号严重失准;线路断路导致电源丢失等。

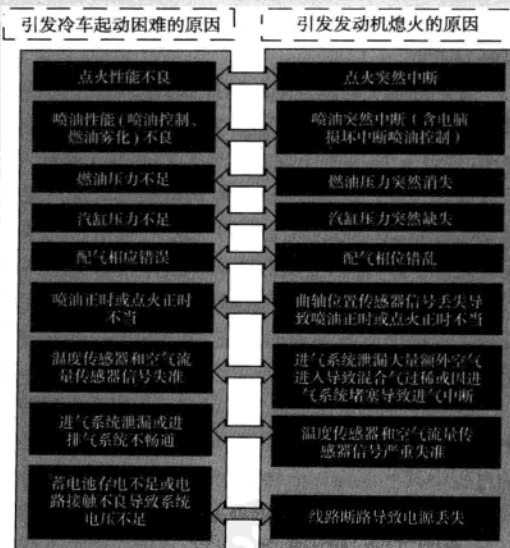
引发冷车起动困难的原因和引发发动机熄火的原因对应关系如图所示。

按照上述原因,对车辆进行有针对性的检测。在车辆起动的同时用示波器监测喷油波形和点火次级波形,用燃油压力表监测燃油压力等,可一次性判定导致车辆冷车起动困难和熄火故障的根源是燃油压力不足和缺失。同时也可以通过喷油波形和点火次级波形观察到2缸火花塞积炭或缸线不良以及喷油器滴漏的故障(火花塞故障和喷油器滴漏在点火次级波形上均有反映,并且反映的区域和特征是完全不一样的,波形分析的问题在此不再详细说明)。这样可以一举排除所有的故障,无须翻来覆去折腾。

另外,前面的方法暂且不谈,只说发动机抖动的故障。导致发动机抖动一般有两种原因:一是发动机各缸工作不平衡,有缺缸现象存在;二是发动机支撑不良或者存在机械运转不平衡。在发动机急速运转时,采用红外测温仪测量各缸排气歧管的温度,可以判定是哪缸燃烧不良(点火、喷油、汽缸压力等不良均会导致该缸燃烧不良),从而判定哪缸工作不良;再用示波器监测喷油波形和点火次级波形,可以判定该缸是否存在点火不良或者喷油控制不良;测量该缸的汽缸压力可以判定该缸机械部分是否正常。如果上述均正常,则基本可以判定喷油器本身堵塞或者雾化不良;如果上述均正常,则可判定发动机抖动故障是由于发动机支撑不良或者存在机械运转不平衡的问题。按照这样的思路,层层推进,顺利解决故障将是必然的结果。

值得一提的是,该文维修技术人员提出的用点火正时枪检测喷油器滴漏的方法,的确是一种非常切实可行而且简单有效的方法,值得大家在维修实践中借鉴。

引发冷车起动困难的原因和引发发动机熄火的原因对应关系



大霸王自动变速器换挡异常

故障现象

一辆1994年款的丰田大霸王(PREVIEW—TCR10)搭载型号为A-46DE的自动变速器,在更换了发动机飞轮之后,该车出现了在“D”挡位置行车时感觉只有两个前进挡位,且起步加速时动力明显不足的故障。

故障分析

修配厂在无法排除故障的情况下,打电话求助于笔者。由于修配厂距离笔者的住所甚远,无法到现场进行查看和检修,于是决定通过电话来帮助修配厂解决燃眉之急。

为了能够准确地判断故障原因,笔者首先向维修该车的修理工详细询问了故障发生的经过。据修理工介绍:“该车进厂时,汽车运行和换挡都是正常的,进厂修理项目就是更换飞轮(飞轮齿圈破损较为严重,启动时经常出现起动机空转的现象)。可是在此项目完成之后,就出现了上述的故障现象,自动变速器已经拆装3遍了,也没有发现故障原因。”根据修理工的陈述以及前面故障现象的表述,笔者从中获取了两个很重要的线索:

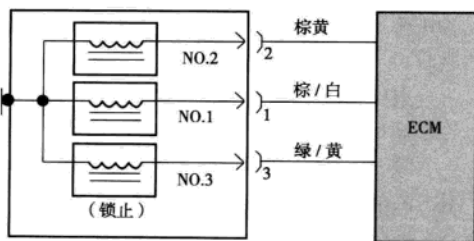
线索1:故障是在更换完发动机飞轮之后出现的。由此可以断定,该故障是由于维修工在进行飞轮更换的过程中某些误操作而导致的,与自动变速器本身应该没有关系,最可能的原因就是自动变速器上的线束及插座出了问题,因为要更换飞轮,必定先要拆下变速器,而拆卸变速器,则必须断开与线束的连接。

线索2:该车出现的故障现象是在“D”挡位置行车时感觉只有两个前进挡位,且起步加速时动力明显不足。根据“变速器在行车中只有两个前进挡位”这一现象可以断定,自动变速器有一个挡位控制电磁阀在换挡过程中没有参与工作;另外,“车辆在起步加速时动力明显不足”这一现象表明该车不是1挡起步(肯定高于1挡)。

为什么这么确信呢?还是先让我们来了解一下丰田大霸王A-46DE自动变速器的换挡控制原理。如图1所示,在变速器内部的阀体上装有3个电磁阀,其中NO.1和NO.2电磁阀是换挡控制电磁阀,NO.3电磁阀是锁止电磁阀(主要用于在高速挡时使变矩器涡轮与变

矩器壳体刚性连接,以减少动力传递的损失)。当把变速杆移至“D”位置时,在正常行车情况下,变速器会经历由1挡→2挡→3挡→O/D(超速)挡的换挡过程,这期间变速器须换挡3次,换挡是由ECM(发动机和变速器控制电脑)通过控制NO.1和NO.2两个挡位控制阀的导通与关闭来实现的,挡位控制阀的具体动作情况见表1。

图1 A-46DE自动变速器挡位控制原理图



挡位电磁阀的具体动作

表1

变速杆位置	正常工作状态			备 注
	挡位电磁阀		挡位	
	NO.1	NO.2		
“D” 挡位置	√	×	1	挡位阀导通
	√	√	2	“×” 代表
	×	√	3	挡位阀关闭
	×	×	O / D	

根据这两个电磁阀特定动作的相互组合来实现4个挡位的变换,我们不难推导出,当其中一个电磁阀失效时将产生的后果,见表2、表3。从表2中可以看出,当NO.1挡位电磁阀失效时,变速器在“D”挡位置的实际可实现挡位只有3挡和O/D挡两个挡位,并且车辆起步时的挡位位于O/D挡,这会导致“车辆在起步加速时动力明显不足”(这种情况与车辆呈现出的故障现象完全吻合)。

NO.1挡位电磁阀失效情况下

表2

变速杆位置	NO. 1 挡位电磁阀失效情况下			备 注
	挡位电磁阀		挡位	
	NO.1	NO.2		
“D” 挡位置	×	×	O / D	挡位阀导通 “√” 代表
	×	√	3	
	×	√	3	挡位阀关闭 “×” 代表
	×	×	O / D	



再看表3, 当NO.2挡位电磁阀失效时, 变速器在“D”挡位置的实际可实现挡位只有1挡和O/D挡, 车辆起步时的挡位位于1挡。可以看出, 当NO.2挡位电磁阀失效时, 尽管也会出现在“D”挡位置行车时只有两个前进挡位的情况, 但由于车辆起步时的挡位位于1挡, 因此不会出现“车辆在起步加速时动力明显不足”的故障现象, 所以该车故障绝不会是由于NO.2挡位电磁阀失效造成的。

表3 NO.2挡位电磁阀失效情况下

变速杆位置	NO.2挡位电磁阀失效情况下			备 注
	挡位电磁阀		挡位	
	NO.1	NO.2		
“D” 挡位置	√	×	1	“√” 代表 挡位阀导通
	√	×	1	
	×	×	O / D	“×” 代表 挡位阀关闭
	×	×	O / D	

如此看来, 导致该车故障的表象原因就是: NO.1挡位电磁阀失效。通过前面分析我们知道, NO.1挡位电磁阀本身是应该没有问题的, 既然是这样, 那么故障原因基本上就可以锁定在NO.1挡位电磁阀的线路上, 具体可分为如下两个方面:

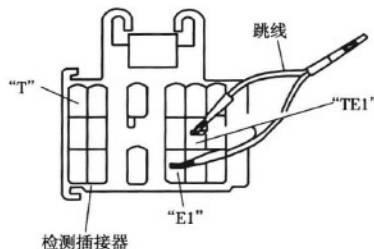
(1) NO.1挡位电磁阀线路断路 (这种情况, ECM会记忆故障码);

(2) NO.1挡位电磁阀线束插座或插头接触不良。

根据所圈定的故障原因, 笔者要求维修工先利用该车的自诊断系统对自动变速器电控系统进行故障检测。如图2所示, 将跳线插到检测连接器的“TE1”和“E1”端子上, 将点火开关拧至“ON”挡, 观察仪表盘上的“O/D OFF”指示灯的闪烁情况——均匀闪烁, 表明自动变速器电控系统无故障存在。难道自动变速器电控系统真的无故障存在吗? 根据多年维修丰田汽车的经验, 没有故障码, 只能说明线路没有断路等情况出现, 但并不能保证线路连接错误的可能性。于是, 笔者又建议维修工将车辆举升起来, 检查一下变速器电磁阀的线束插座及插头, 此时, 维修工无意间又给笔者提供了一个重要的信息: 在拆卸变速器断开

电磁阀插座时, 发现插座的塑料外壳已经破损, 3个电磁阀的线束端子已经脱落出来, 因此, 在安装线束插座时, 是凭借拆卸时的记忆将3个电磁阀的线束端子一个一个插到变速器的插头上的。这条信息的提供, 更加坚定了笔者对“电磁阀线路连接错误的可能性”的判断。回过头来, 再次分析图1所示的A-46DE自动变速器挡位控制原理图, 可以看出, 如果维修工不慎将连接NO.1挡位电磁阀的“棕/白”线和连接NO.3锁止电磁阀的“绿/黄”线位置颠倒, 就会出现NO.1挡位电磁阀不工作的情况 (因为ECM只有当车辆在高速挡位且高速行驶时才控制锁止电磁阀通电工作), 而且, 由于任何一个电磁阀都没有断路, 所以通过自诊断系统是无法调取出故障码的。

图2 A-46DE自动变速器电控故障诊断接线图



在明确了“NO.1挡位电磁阀的‘棕/白’线和连接NO.3锁止电磁阀的‘绿/黄’线位置颠倒”这一故障原因后, 笔者让修理工将“棕/白”线和“绿/黄”线进行了换位。之后, 让修理工对该车进行路试: 车辆起步平顺有力, 换挡一切正常。实践证明, 故障已彻底排除。



维修小结

说实话, 这是一起不该发生的故障, 原因就出在修理工的粗心大意。如果在断开电磁阀插座时, 维修工能及时对这3条线进行标记, 就不会有后续的故事发生了。越是维修技术人员自身无意间设置的故障, 维修技术人员本人越难以发现, 这种情况在车辆维修过程中屡见不鲜, 所以, 养成“缜密思考, 谨慎动手”的良好职业习惯是我们成为一名合格的专业汽车维修技术人员的必备条件。✎

FJ酷路泽发动机故障灯及VSC灯、防滑灯点亮



故障现象

一辆2006年7月生产的进口丰田FJ酷路泽, 装配1GR-FE V6发动机, 行驶73 000km。车主反映该车近期每次着车行驶一段时间后, 发动机故障灯就会点亮, VSC、防滑灯跟着点亮, 在其他4S店维修几次未能排除故障。



故障诊断与排除

首先用IT2检测系统故障码, 发现发动机系统有两个故障码: 分别是P0420(催化器系统效率低于门限值1列)、P0430(催化器系统效率低于门限值2列)。ABS/TRC/VSC的故障码是C1201(发动机控制系统), 这个故障码是由发动机出现故障后, 引起系统保护, 导致VSC、防滑指示灯点亮。所以着重检查发动机系统的两个故障。

两个故障码显示, 发动机排气系统的左右侧三元催化器失效, 但此车刚行驶7万km左右, 正常情况下三元催化器不会损坏。于是在存储故障码及定格数据后, 对故障码进行删除并再次检测。在怠速状态下, 故障灯未亮。提高发动机的转速到2 500r/min, 运转几分钟故障灯也不亮。使用IT2的检测模式进行路试, 车速在70km/h以上行驶了7min后, 故障灯点亮, 再次出现与删除前相同的故障码。

据车主反映, 车辆在其他4S店维修时, 曾清洗过两次三元催化器, 并更换过两个氧传感器(后来证实是A/F传感器), 但每次车辆热车行驶一段时间, 故障灯还会点亮, 故障没有解决。

参看维修手册, ECM(发动机控制电脑)对三元催化器的检测原理, 做了这样的描述:

ECM用安装在三元催化器(TWC)前后的2个传感器来检测催化器的效率。

第一个传感器(前传感器、传感器1)为空燃比(A/F)传感器, 发送催化前信息到ECM。第二个传感器为加热型氧传感器(传感器2), 发送催化后信息到ECM, ECM对比这两个传感器发送的信息并判定TWC的工作性能和储氧能力。

三元催化器正常时, 尾气中的HC、CO、NO_x在三元催

化器中进一步燃烧分解, 转化与还原, 使尾气中的污染物降低。其中氧气浓度在催化后的变化幅度较小, 氧传感器(传感器2)的电压输出时, 反映氧气浓和稀的信号电压为缓慢交替变化。当三元催化器工作性能降低时, 氧气在催化燃烧中的消耗减少, 氧气的浓度变化随空燃比幅度变化增大, 结果传感器2的电压输出波动频繁。

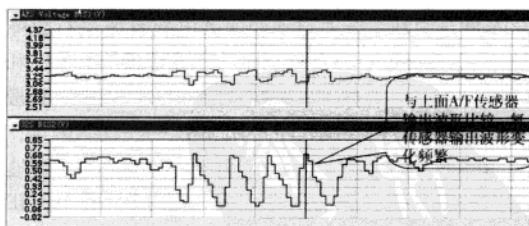
在监测催化转换器时, ECM测量前传感器与后传感器的信号长度, 并计算信号长度系数来判定三元催化性能降低的程度。如果工作性能降低水平超过预设值的极限, ECM会判定三元催化器有故障, 并点亮故障指示灯。

设定P0420或P0430故障码的条件为: 发动机和TWC预热后, 在设定的车速和发动机转速范围内驾驶车辆时, 氧传感器的波形变化率超过预设的门限值, ECM就会存储故障码, 并点亮故障灯。

根据以上分析, 对进行车辆检查:

(1) 检查车辆的数据流, 如图1所示。发现三元催化器前的A/F传感器(传感器1)与三元催化器后的氧传感器(传感器2)的波形变化, 催化前后几乎没有改变, 说明三元催化器未起催化作用。

图1 更换三元催化器前的A/F传感器与氧传感器的数据波形



(2) 检查排气系统是否泄漏。如果排气系统存在泄漏故障, 会影响到传感器的测量准确性, 继而影响数据的输出。经检查, 各连接部位、接口未发现漏气现象。

(3) 执行IT2的主动测试功能。通过增加或减少喷油量的方法, 人为改变空燃比, 来检查A/F传感器、氧传感器的信号输出是否正常。经检测, A/F传感器与氧传感器的变化与正常值比较, 未见异常, 说明传感器是好的。

车主反映此车曾在半年前出过事故, 翻过车, 部



分机油流到进气管与排气管中。这更进一步证明,由于三元催化器内进入机油,内部的贵金属物质受到污染,失去其原有的转换、氧化还原的功能。

根据以上信息,判定两侧三元催化器已失效。

更换三元催化器后,故障排除。数据流如图2所示,换下的三元催化器如图3所示氧传感器(传感器2)的变化率已正常。

图2 更换三元催化器后的A/F传感器与氧传感器的数据波形

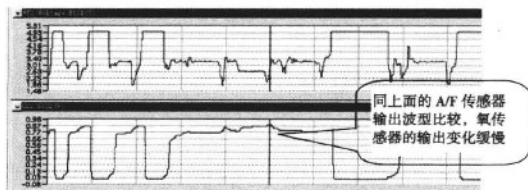
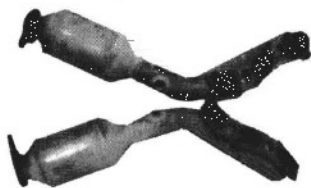


图3 换下的三元催化器



维修小结

检测类似的故障时,在首先排除排气是否泄漏的状况后,继而利用数据流的波形图和主动测试功能,对系统进一步检测,在没有其他故障码的这一先决条件下,对三元催化器的好坏,可做出快速判断。



专家点评

维修技术人员诊断思路清晰,叙述清楚、有条理,设备使用熟练,是非常有经验的维修技术人员,尤其是在原厂资料的使用以及维修步骤方面,已经非常成熟了。如我以前多次提及的,这就是典型的4S店模式的维修方式,准确、快速,在处理常规故障方面有着无可比拟的优势。

接下来,对三元催化器失效的检查方法进行简单介绍,除了维修技术人员采用的利用数据流进行检测之外,还可以采取红外测温仪对三元催化器的外部温度进行检查,如果检测到转化器后部的温度比前部温度高30℃以上,则说明三元催化器工作正常。

最后,简单介绍丰田原厂对三元催化器工作效能的检查机理和检查方法。

ECM利用分别安装在三元催化器(TWC)前方和后方的两个传感器来监测其效率。第一个传感器,即空燃比(A/F)传感器,向ECM发送催化处理之前的信息。第二个传感器,即加热型氧传感器,向ECM发送催化处理之后的信息。ECM通过比较这两个传感器发送的信息,来确认TWC的工作效率和储氧能力。

TWC工作正常时,废气通过TWC后氧浓度变化很小,结果,氧传感器的输出电压在浓和稀信号电压间缓慢变化,如图4所示。TWC的工作效率下降时,其储氧能力降低,废气中的氧浓度变化会增大,结果,传感器的输出电压就会频繁波动。

催化剂监测系统工作时,ECM测量A/F传感器和氧传感器的信号长度,并计算两个信号长度之比,以确定TWC失效的严重程度。如果失效程度超过了预定的值,则ECM会认为TWC发生了故障,此时,ECM将亮起故障指示灯并设置故障码。

传感器测试的条件。检查A/F和加热型氧传感器的波形前,以下述的发动机转速和持续时间进行此操作,对传感器进行加热,以获得准确的检查结果:

- (1) 将智能检测仪连接到DLC3(对应图5中步骤A)。
- (2) 所有附件开关关闭时,起动并使发动机暖机,直至发动机冷却液温度(对应图5中步骤B)。
- (3) 使发动机转速保持在2 500~3 000r/min运转至少3min(对应图5中步骤C)。
- (4) 使发动机以3 000r/min的转速运转2s,以2 000r/min的转速运转2s,同时,使用检测仪或诊断工具检查A/F和加热型氧传感器的波形(对应图5中步骤D)。

图4 正常和失效时TWC前后电压变化

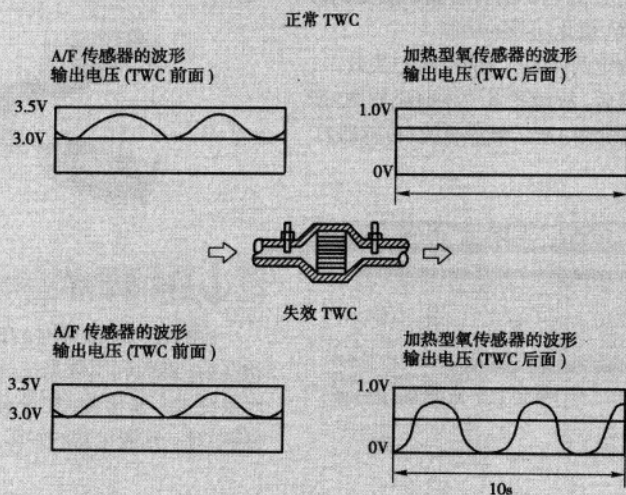
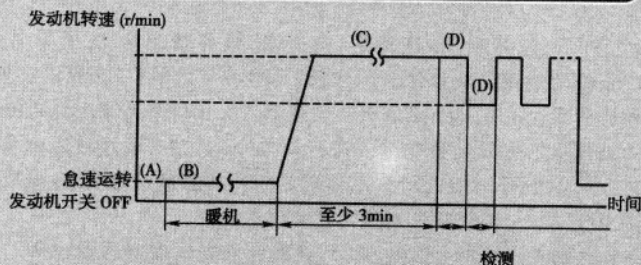


图5 传感器测试条件



传感器监测步骤:

- (1) 将智能检测仪连接到DLC3。
- (2) 起动发动机并打开检测仪。
- (3) 使发动机保持2 500r/min的转速约90s以暖机。
- (4) 在检测仪上进入下列菜单: Powertrain/Engine/Active Test/Control the Injection Volume for A/F Sensor。

(5) 在发动机怠速运转的状态下, 进行“Control the Injection Volume for A/F Sensor”(控制与A/F传感器相应的喷油量)操作。

(6) 监视检测仪上显示的A/F和加热型氧传感器(AFS B1 S1 and O₂S B1 S2 or AFS B2 S1 and O₂S B2 S2)的输出电压。

提示:

“Control the Injection Volume for A/F Sensor”(控制与A/F传感器相应的喷油量)操作将使喷油量减少12.5%或增加25%。

各传感器根据喷油量的增加和减少作出响应。

A/F和加热型氧传感器输出电压与可疑故障部位对应图如图6所示。