



邮发代号：8-236

ISSN 1671-279X

CN21 - 1465/TH

汽车维修技师 技师手记集锦

2

上册

QICHEWEIXIUJISHI
JISHISHOUJIJIN

《汽车维修技师》杂志社 编



辽宁科学技术出版社

汽车维修技师 技师手记集锦2 (上册)

《汽车维修技师》杂志社 编



辽宁科学技术出版社
沈 阳

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维修技师技师手记集锦2 (上、下) / 《汽车维修技师》杂志社编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2011.3

ISBN 978-7-5381-6866-2

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

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第022077号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路29号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳新华印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 185mm × 260mm

印 张: 87.5 (上、下册)

字 数: 2500千字

印 数: 1~4000册

出版时间: 2011年3月第1版

印刷时间: 2011年3月第1次印刷

责任编辑: 齐 策

封面设计: 杜 江

版式设计: 于 浪

责任校对: 李淑敏

书 号: ISBN 978-7-5381-6866-2

定 价: 188.00元 (上、下册)

联系电话: 024-23284373

邮购热线: 024-23284626

E-mail: lnkjc@126.com

http://www.lnkj.com.cn

本书网址: www.lnkj.cn/uri.sh/6866

前 言

国内外汽车技术日新月异，飞速发展。汽车维修技术顺应汽车技术的飞跃，也不断推陈出新。2006—2010年间，《汽车维修技师》杂志以培养众多汽车维修高端人才为己任，针对汽车维修技术飞速发展的形势，不但对杂志进行了改版增页，还陆续出版了各类汽车维修技术方面的图书。《汽车维修技师技师手记集锦2》和《汽车维修技师高手秘笈集锦2》两部书，是其集锦1的续集，汇聚了2006—2010年，《汽车维修技师》杂志“技师手记”和“高手秘笈”两个栏目内容的精华，也是《汽车维修技师》杂志全体工作人员为培养高端汽车维修技术人员所做的一项具体工作。

为方便读者阅读，我们对《汽车维修技师技师手记集锦2》和《汽车维修技师高手秘笈集锦2》两部书的案例内容，分别按车型及时间顺序进行了重新编排和整理，使之更能符合专看汽车维修案例这部分内容的广大汽车维修人员的需求。

《汽车维修技师技师手记集锦2》收录的案例涉及国内外38大车系，共868个案例，《汽车维修技师高手秘笈集锦2》收录的案例涉及国内外51大车系，共908个案例。

由于此项工作是在保证杂志正常出版的前提下进行的，编排时间比较仓促，加之编排人员水平所限，书中不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

《汽车维修技师》杂志社

2011年2月3日

目 录

第一章 欧洲车系

第一节	奔驰车系	0001
第二节	宝马车系	0261
第三节	奥迪车系	0449
第四节	大众车系	0477
第五节	保时捷车系	0531
第六节	捷豹车系	0545
第七节	沃尔沃车系	0548
第八节	雷诺车系	0555
第九节	法拉利车系	0601
第十节	玛莎拉蒂车系	0604

第二章 亚洲车系

第一节	丰田车系	0607
第二节	日产车系	0630
第三节	本田车系	0635
第四节	三菱车系	0641
第五节	现代车系	0659
第六节	斯巴鲁车系	0664
第七节	双龙车系	0670

第三章 美洲车系

第一节	通用车系	0675
-----	------	------

第二节	克莱斯勒车系	0697
第三节	福特车系	0704

第四章 国产车系

第一节	一汽红旗车系	0709
第二节	一汽奥迪车系	0711
第三节	一汽大众车系	0771
第四节	上海大众车系	0836
第五节	上海通用车系	0906
第六节	上海通用雪佛兰车系	1006
第七节	广州本田车系	1139
第八节	东风本田车系	1150
第九节	一汽丰田车系	1156
第十节	广汽丰田车系	1162
第十一节	东风日产车系	1178
第十二节	东风雪铁龙车系	1181
第十三节	东风标致车系	1293
第十四节	华晨车系	1295
第十五节	江淮车系	1316
第十六节	奇瑞车系	1343
第十七节	长安福特车系	1348
第十八节	北京现代车系	1354

第一章 欧洲车系

第一节 奔驰车系

一、奔驰S320怠速抖动，加速不良

VIN: WDB1400332A230245

故障现象：车辆启动运转后，发动机抖动明显，行驶时感觉加速无力，而且据车主介绍，此前已经更换过点火线圈、火花塞、高压线等元件，但故障依旧。

故障诊断：该车配置的是直列6缸104发动机，采用的是HFM-SFI燃油喷射电控系统，也就是说，它采用的是热线式空气流量传感器，而且燃油、点火系统集成在一个控制模块进行控制。我们首先检查燃油压力，怠速时350kPa，原地加速可升至400kPa，正常。对发动机进行免拆洗保养，没有明显效果。于是使用STAR原厂诊断仪进行自诊断，选择S级320车型W140底盘，进入HFM-SFI电控模块，点击“Fault codes”查询故障信息，显示：

P2014 Variable camshaft timing solenoid open/short circuit.

含义为“可变凸轮轴正时电磁阀线路断路或短路”。执行清除故障码功能，但无法完成。查看发动机气门盖前端的凸轮轴正时电磁阀，发现电插头破损松动，而且线路被修复过。测量电磁阀电阻为 8Ω ，2针插头端脚间电压为12V。继续点击“Actual values”查看动态数值，主要参数如表1-1-1所示：

以上数值中最明显的是主氧传感器不够活泼，信号变化的范围过窄。通常欧美车系对环保的要求很高，电控模块对氧传感器的

表1-1-1 数据流

项目	实际值	允许值
Engine sp	600~950r/min	650~720r/min
Injection	4.6~7.1ms	2.5~4.0ms
Air mass	28~45kg/h	12~20kg/h
ECT	90℃	90℃
Ignition	5°~12°	2°~10°
O ₂ sl	305~378mv	100~900mv

反馈信号十分敏感，并依此不断进行混合气自适应值的修正。当氧传感器性能下降时，混合气自适应值受到影响，喷油脉宽、DK电机开度、空气流量及点火提前角等参数也将随之发生变化，直至反应到怠速、动力及油耗等车况问题。本着这个众所周知的道理，我们更换了主氧传感器，并将凸轮轴正时电磁阀的插头重新接好。试车，怠速有明显改善，但每当加速至2000r/min以上，发动机发生强烈的顶气门的噪声。将凸轮轴正时电磁阀拔下，噪声随之消失。此时我们突然想起奔驰车系的可变正时气门机构应该是在发动机转速2000~4000r/min之间才动作，发动机控制模块通过对凸轮轴正时电磁阀的控制，来提前进气凸轮轴角度，改变气门重叠角，以增加中高负荷时扭矩和功率的输出。拆出凸轮轴正时电磁阀线束，发现线路被人为改动过，其中一根线直接搭铁在车身上，而另一根线一直有12V电压。

为此调取WIS资料库，选择GF07.51-P4103D组区“HFM-SFI control module position/task/design/function”，可看到140底盘车型的HFM电控模块N3/4位于发动机舱右后方电控盒内。拆出N3/4，顺着线束查找，结果在喷油器线束内，找到了两

条断线,经测量为凸轮轴正时电磁阀线束,重新接好后试车,怠速却又抖动起来。至此,终于得出结论:发动机的配气机构正时不正确。打开正时链盖进行检查,果然发现进气凸轮轴齿轮错位1个齿的角度。重新校正配气正时,试车,怠速平稳、加速有力且噪声消失,故障彻底排除。

故障总结:104发动机配气机构采用的是链条,进气凸轮轴与它的链轮可以通过电磁阀的吸合,来改变两者之间的角度,进而实现进气门提前的目的。也就是因为进气凸轮轴链轮与轴之间有一个可单向转动的余量,使维修人员产生了疑惑,形成了一种人为的常见的故障。

这里介绍一个简单易行的方法,就是将凸轮轴链轮顺时针转到极限,保持这种状态,安装并校验正时记号。而本例中的前期维修人员在对错正时的情况下,只好采用给凸轮轴正时电磁阀通电的方法,以此掩盖发动机性能的不良症状。其实,虽然说奔驰车系以配置豪华和技术含量高而著称,维修人员需要有相当的专业技能,但大多数情况下,所遇到的常见问题,只要遵循规范的、同时也适用于其他车系的工作原理和检修步骤,就能很好地解决实际问题。在发动机控制原理方面,HFM-SFI系统也是容易让人理解的,同时也有一些自己的特点,这里做一下简述,供同行们参考。

控制模块N3/4具有燃油供给、燃油喷射、点火、混合气修正、二次空气喷射、自诊断及故障模式运行等基本功能。信号输入方面,除了爆震、空气流量、凸轮轴霍尔、曲轴转速、曲轴位置、水温、进气温度、主氧传感器、DK电机等传感器外,通过CAN线与其他电控模块进行数据传输的有:ETC(N15/3)、ASR/SPS(N47-1)、ESP/SPS(N47-5)、RCL(N54)等,而空调控制模块采用常规数据线与N3/4连接。另外,如果该发动机未设置氧传感器,系统会相应配置辛烷值调节器和CO电位器。

信号输出方面,包括DK电机、氧传感器加热、点火线圈、喷油器、燃油泵继电器、空气泵、炭罐电磁阀、进气翻板电磁阀、可变凸轮轴正时电磁阀等。

在对控制模块的工作电源供给方面,奔驰车系是根据底盘配置不同,相应采用不同的电控元件或模块。如本车为W140(包括W129)底盘,采用基本模块N16/1;W210底盘采用继电器模块K40,燃油泵继电器也被设计成K40的内部元件;还有诸如采用过电压保护模块K1/2等。通过这一点,也能明显地感受到奔驰厂家在技术提高方面的不懈追求,因此,也就要求维修人员必须对系统原理有足够的认识,才能达到针对车型配置采取不同检修方法的水准。

二、奔驰S430轿车ESP警告灯不正常的闪烁

一辆W220底盘的奔驰S430轿车ESP警告灯不正常闪烁,进厂维修。车主反映,此车实际上是一辆右舵车,在接手之前被改成了左舵车,其他方面都正常,只是在车辆行驶到40~50km/h的时候ESP系统警告灯就闪烁,同时能感觉到ABS泵在运转,有工作的声音,车速慢下来后又正常,再加速也跑不快,仍然会闪烁。反复几次后,ESP警告灯持续亮起,同时中央的显示屏上也提示ESP故障。该车已经在其他修理厂检查并维修过,更换了一个转向角度传感器,问题没有任何好转。

根据车主所说的情况,因为是改舵车,线路方面出问题的可能性较大,转向角度传感器的故障码并不一定是真实的故障,车主毕竟没有专业知识,所做的描述也未必准确,所以决定按照常规的检测步骤进行检测,连接STAR-DIAGNOSIS进入车辆底盘系统选择ESP控制模块,读取故障码,内容仍然为转向角度传感器未初始化,按照正常的初始化方法将转向盘向左转到死点,再向右转到死点,然后回到中间位置,但是故障

码仍然是当前故障，无法消除，反复做几次初始化后，ESP故障指示消失，故障码变为存储故障，消除后没有故障存储。

进行路试，只行驶了几百米后，故障再次出现。回厂后连接诊断仪重新检测，故障码仍然是转向角度传感器未初始化，当前故障。为了检验转向角度传感器是否真的有问题，进入数据流检测当前传感器的实际值，将转向盘打正后读到的实际值竟然是 -30° ，难道真的是新换的传感器也有问题？出于稳妥起见，继续对转向角度传感器进行检查，将转向盘打到零度后，不管车轮所处的方向，向左右打到死点，向两个方向打转向盘的量是一样的，显示在诊断仪器中左右转向角度也是一样的，也就是说转向角度的对中初始化并没有问题，这时候忽然想到如果把方向打正再向左右打方向，那么向左右打的量肯定是不同的，而且相差较大，原来问题在这里，在正舵时向左右打方向的量不同，导致转向角度传感器初始化后零点并不在转向盘打正的位置，而是在偏左的位置，进一步分析后终于明白为什么会出现这种奇怪的ESP故障。

转向盘进行初始化后，零位是在正方向偏左的位置，这时候转向盘打正行驶（车轮也是正前方向的），实际上转向角度传感器的实际值是 -30° 左右，那么ESP控制模块认为现在车辆在向左转向，对应的有一个靠车速和转向角度计算得出的标准横向加速度和偏转率，而实际上两个传感器采集到的实际值都几乎为零变化，在正常运行的车辆中出现转向不足时就是这种情况，所以ESP控制模块认为现在车辆处于转向不足状态，对车辆的左后轮进行制动，对转向不足进行修正，同时ESP系统工作灯闪烁提示车主车辆处于安全临界状态，所以才会出现上述的车辆正常行驶，却不正常制动并伴有ESP灯闪烁的奇怪现象。

那么，故障肯定是出在轮胎定位或转向机定位上，检查后发现，转向机的左右转向

拉杆在正方向的时候伸出的长度差别很大，左边地伸出的多，右边地伸出的少，所以向左右打方向的角度自然不同，原来转向机的万向节与转向柱的万向节连接位置不对，万向节已经被改过，断开万向节，将转向机调节于中间位置并将转向盘打正后连接好，此时，车轮是向左歪的，最后经过四轮定位调整，所有数据正常后试车，故障消失，诊断仪检测没有故障码，实际值正常，至此问题终于彻底解决。

故障总结：在这个问题的解决过程中，有几个关键点的忽略导致了诊断过程的延长：第一，在第一次清除故障码后没有查看实际值，没有发现转向角度的异常；第二，在试车过程中由于多数情况是直线行驶，没有发现左右舵量的差异；第三，凭经验认为故障多应出在电气元件及电路上，而实际上有一些机械方面的问题也应该非常重视。

这个问题仍然是修理人员的不正常操作导致的疑难杂症，所以作为修理人员应该提高自身素质，严格按照标准的操作规程来维修，不能马虎和敷衍了事，否则真是害人害己。

三、2001款奔驰S500轿车在颠簸路面行驶有异响

底盘：W220。

故障现象：此车进厂之后，车主告知车子在颠簸路面行驶时有异响。经过检查发现右前上控制臂的球头损坏，由于上控制臂和球头是一个整体，所以不能单独更换球头，必须更换上控制臂总成。

在更换上控制臂之后，着车发现车子的右前侧很低，仪表的多功能显示屏显示空气悬挂故障报警，此时车身无法达到正常水平高度。

经诊断仪检测发现，储存的故障码为：C1132（B22/8左前水平传感器），C1133（B22/9右前水平传感器），C1135（B22/3后桥水平传感器）。同时读取数据

流发现水平传感器的电压值均不在正常范围之内。

于是对空气悬挂系统进行水平校正,重新设定水平高度。如图1-1-1所示,当结束设定之后,在诊断仪上显示LEVEL CALIBRATION WAS NOT SUCCESSFULLY(水平校正未成功)。此时车身仍然无法达到正常水平高度。

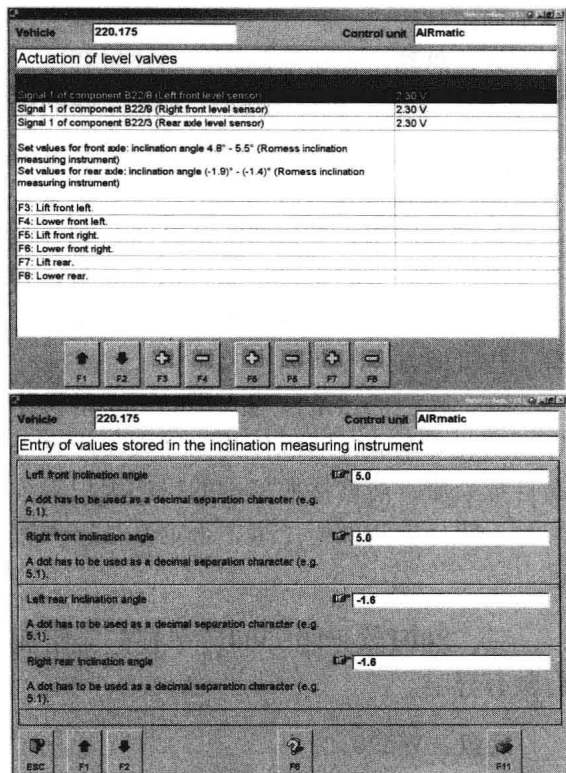


图1-1-1 水平校正界面

故障诊断: 由于该车进厂前水平高度一切正常,更换上控制臂后出现此现象,所以对更换上控制臂的部分进行了全面的检查,发现车身水平传感器的定位销没有安装在正确的定位孔内,从而导致传感器的信号电压偏差,车身水平高度错误,定位销的位置如图1-1-2所示。

故障排除: 把传感器的定位销正确安装之后,用诊断仪重新调整高度,设定成功,故障排除。

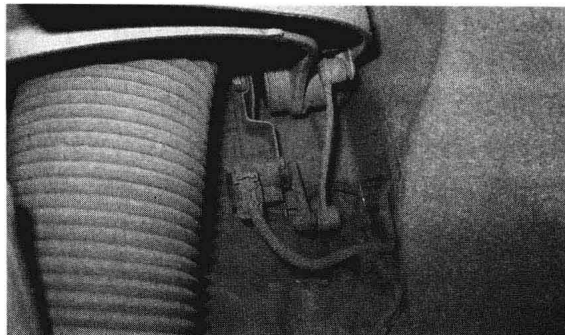


图1-1-2 定位销的位置

四、2002款奔驰W220车型原厂辅助停车装置(PTS)的加装

车型: W220底盘。

在加装辅助停车装置之前,首先要确定车辆识别身份,如图1-1-3所示,EPC上输入VIN码可以从DATA CARD中看到此车的配置表。

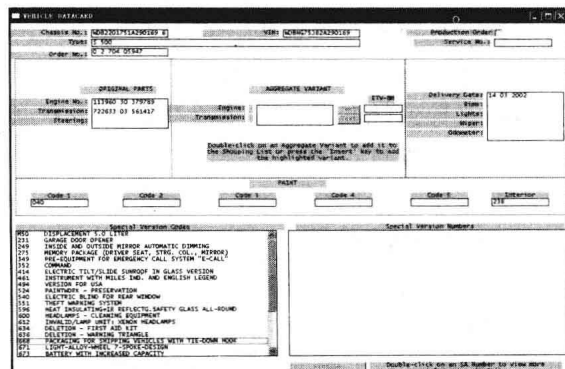


图1-1-3 车辆识别身份确定

从配置表中确定以下加装条件:

- (1) 仪表台颜色代码。
- (2) UCP开关的长条桃木颜色代码。
- (3) 车款: 要分为欧款和美款两种。
- (4) 顶棚内饰板颜色代码。
- (5) 出厂日期。

在确定之后订购配件,配件如下:

辅助停车传感器 数量: 10 料号: 001 542 59 18

辅助停车控制单元 数量: 1 料号: 029 545 61 32

辅助停车显示屏 数量: 3 料号: 000 542 87/88/97 23

前传感器支架 数量: 6 料号: 220 885 00 67
 后传感器支架 数量: 4 料号: 220 885 01 67
 前保险杠饰条 数量: 2 料号: 220 885 03/04 21
 后保险杠饰条 数量: 1 料号: 220 885 12 21
 传感器垫圈 数量: 10 料号: 000 542 04 51
 UCP开关 (PTS) 数量: 1
 内饰顶棚 数量: 1
 辅助停车前杠线束 数量: 1 料号: 220 540 43 08
 辅助停车后杠线束 数量: 1 料号: 220 540 42 08
 辅助停车总线 数量: 1 料号: 220 540 56 08

UCP开关的长条桃木 数量: 1

在定购配件的时候要注意仪表台, UCP开关的长条桃木, 顶棚的内饰的颜色代码要与加装车的颜色代码相符。配件如图1-1-4所示。



图1-1-4 配件

加装步骤:

(1) 前后座椅, 地毯拆掉, 以便走线方便 (总线), 如图1-1-5所示。

(2) 仪表台左上方和中间上方的饰条拆掉, 在此安装显示屏。在饰条的下面可以找到预留线, 如图1-1-6所示。

(3) 拆掉顶棚更换新的顶棚, 可以在顶棚附近找到显示屏的预留线。之后安装后显示屏, 如图1-1-7所示。

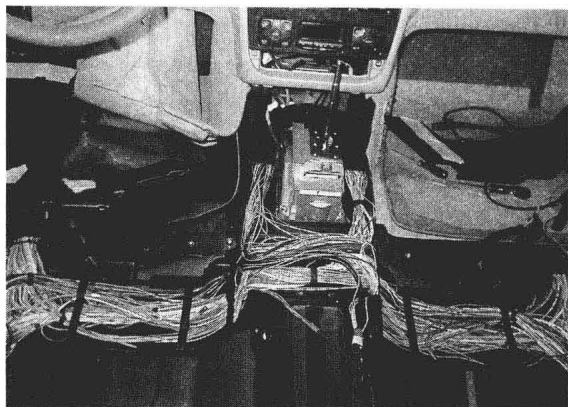


图1-1-5 拆掉前后座椅与地毯



图1-1-6 找到显示屏预留线



图1-1-7 安装后显示屏

(4) 在右后座椅的下面有一个铁架, 有一个专用位置, 用来安装辅助停车控制单元, 如图1-1-8所示。

(5) 安装总线。根据电路图。

(6) 拆掉前后保险杠, 安装保险杠饰条, 传感器, 传感器垫圈, 传感器支架, 传感器线束。

(7) 拆掉UCP开关以及长条饰板之后,

更换，如图1-1-9所示。

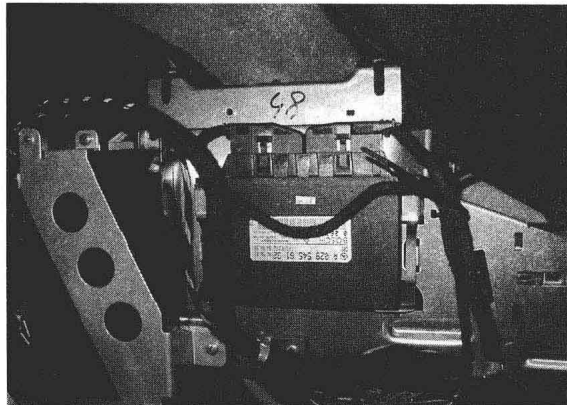


图1-1-8 安装辅助停车控制单元

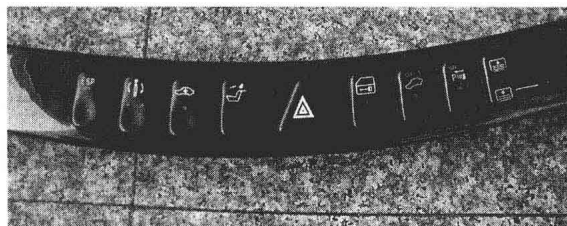


图1-1-9 更换UCP开关

(8) 在左前地毯下连接前显示屏导线，如图1-1-10所示。

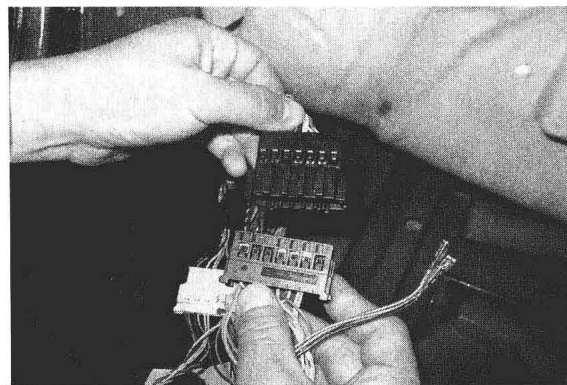


图1-1-10 连接前显示屏导线

(9) 在右前地毯下连接PTS网线，如图1-1-11所示。

(10) 在右侧C柱饰板后连接后显示屏导线，如图1-1-12所示。

(11) 在后SAM安装PTS电脑电源保险丝，如图1-1-13所示。

具体细节请参照线路图 1-1-14。

因为原来的EIS中储存的记忆是不带PTS的，所以在安装完毕之后还需要对EIS

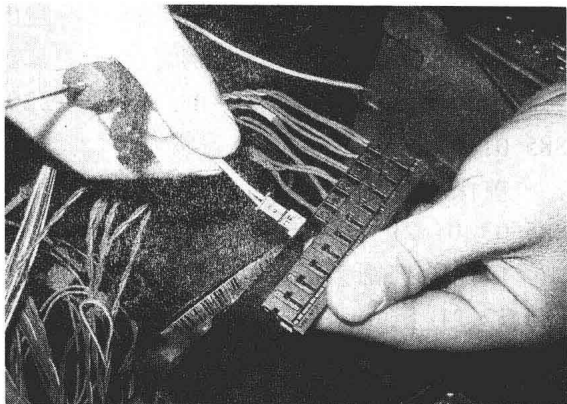


图1-1-11 连接PTS网线

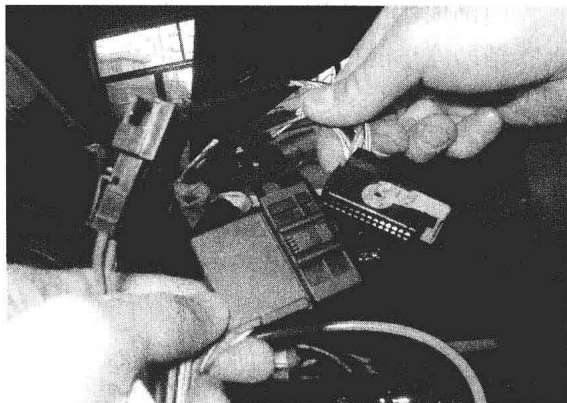


图1-1-12 连接后显示屏导线

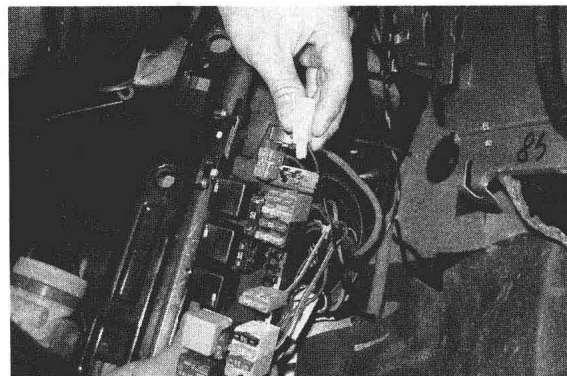


图13 安装PTS电脑电源保险丝

电脑进行设定。

连接STAR，完成以下操作：

- (1) CONTROL UNITS.
- (2) BODY.
- (3) EIS.

(4) CONTROL UNIT ADAPT-ATIONS.

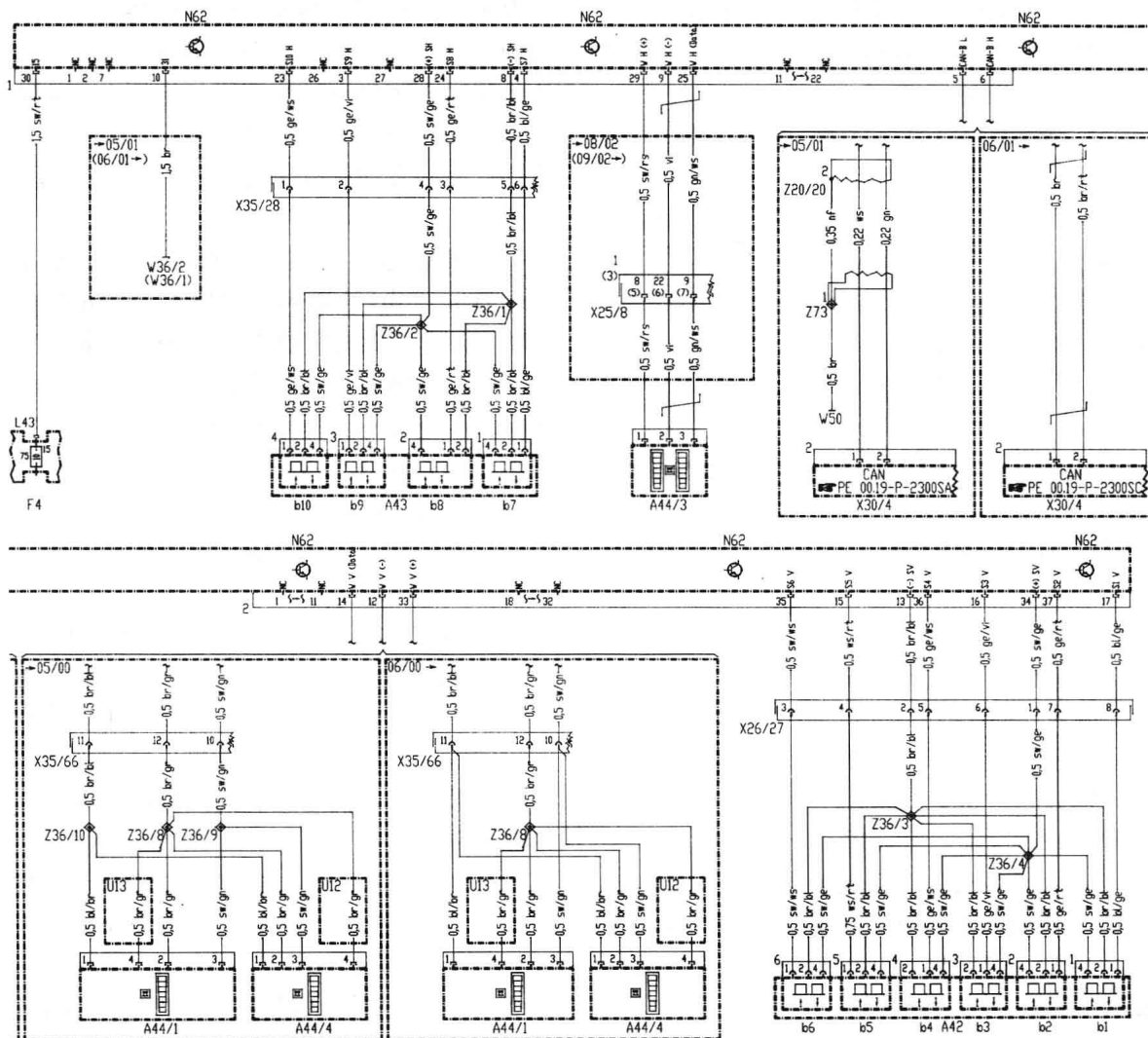


图1-1-14 辅助停车装置电路图

(5) READ CODING AND CHANGE IF NECESSARY.

(6) ALL CODES.

(7) PARKTRONIC.

(8) 选择PRESENT.

在完成此操作之后,恢复所有拆卸的部件,加装完毕。

五、奔驰S600发动机故障灯亮,加速不良

VIN: WDBNG76J64A411976

故障现象:发动机运转后,仪表板的黄

色发动机故障灯一直点亮,怠速抖动,行车时感觉加速迟缓。

故障诊断:发动机故障灯持续点亮,说明电控系统已储存故障记忆,首先应进行控制模块自诊断。连接STAR原厂诊断仪,选择S级220底盘,点击ME-SF12.7.1发动机控制模块,STAR显示未找到控制模块的版本,只提供最基本的自诊断功能范围。分析原因,是由于车辆的VIN码的底盘信息在STAR中无法查寻到,或者说此车的配置较为特殊。点击“确定”后进入ME-SFI单元,可看到STAR只提供了电源、故障码

和控制模块编码这3个基本诊断功能。点击“Fault codes”查询故障信息，显示：

P2051 Misfiring of cylinder
1.damages TWC

P2052 Misfiring of cylinder
5.damages TWC

P2055 Misfiring of cylinder
2.damages TWC

P2056 Misfiring of cylinder
4.damages TWC

P2058 Misfiring of cylinder
11.damages TWC

P20E7 N92/CECI ignition module,
right bank of

P2053 Misfiring of cylinder
3.damages TWC

P2054 Misfring of cylinder
6.damages TWC

这8个故障码中，有7个含义为某汽缸失火，并有可能导致三元催化器损坏。还有一个P20E7码，含义为发动机右列汽缸的点火模块N92有故障。如此看来，发动机故障灯亮与点火系统故障有直接关系。执行故障信息清除功能，以上故障码均全部成功清除。路试感觉车况明显好转，但怠速还是略微抖动。

打开发动机舱盖查看发动机配置情况，这是一台V12双涡轮增压水冷式发动机，可以说，是目前所能看到的顶级产品。以前曾经检修过一台相同的但不带涡轮增压装置的发动机，当时最深的印象是12个汽缸共装配了24个火花塞。根据目前的车况和故障码所提供的信息，我们认为汽缸失火问题主要是缺乏保养造成的，奔驰车系对环保的要求很高，混合气不良（燃油供给系、空气供给系）或点火能量不足等因素，均会影响到汽缸的工作状况，排放质量发生变化，当系统通过监测电路识别到某汽缸工作不良时，为了避免三元催化器损坏和环境污染，有可能启动该缸的断油程序，同时设置并储存相关

故障信息。对于P20E7的故障原因，我们先不做考虑。接下来的工作就是更换火花塞、汽油滤清器，清洗喷油器，将进气歧管拆开清除积炭，装复后（注意添加增压水冷器的冷却液）原地试车，怠速运转平稳；路试加速性良好，发动机故障灯不再点亮，故障至此排除。

故障总结：从相关资料中查到，该款发动机配置为137系列，其电控系统最突出的特点，是采用ECI点火系统的高压放电方式。我们知道，传统的电控点火系统主要依据曲轴转速传感器信号监测汽缸失火，爆震传感器信号控制点火提前角，而ECI点火系统取消了这些控制方式，改用直接测量汽缸中的“离子流”分布状态，来感知发动机的失火和爆震问题。

所谓离子流，是指混合气在燃烧时高热高压的化学反应，将产生正、负的具有导电性的电离子，导电性能的高低取决于离子密度和气体压力。因此，测量离子导电性所产生的微弱电流，便可感知到汽缸内的点火和燃烧状况。

ECI点火系统的主要部件包括：发动机控制模块N3/10、点火主模块N91、右列汽缸点火模块N92/1、左列汽缸点火模块N92/2等。高压点火的基本原理是，N91首先要为N92/1、N92/2提供180V的点火电压和测量离子流所需的23V电压，N92/1和N92/2将180V电压转换成25kHz的交流电压以备点火线圈放电所用。点火信号来自于发动机控制模块N3/10，接收到点火信号的N92/1和N92/2触发各缸点火线圈进行放电，火花持续的时间则依然决定于N3/10，N3/10将依据所设定的程序和混合气的实际状况，对点火时间不断进行修正。

离子流的监测是在火花结束之后，N92/1和N92/2将N92/1所提供的23V电压，转换成火花塞极隙之间的1000V测量电压。测量到的离子导电性所形成的电流状态，返回N92/1和N92/2，数据经分析处理

后传输至发动机控制模块N3/10,用于对失火和爆震的感知和判别。

理论上,这种监控方式更为精确,能获得极佳的动力性和燃油经济性。而我们从实际维修的体会来看,虽然系统能控制点火持续时间和采用了铂金火花塞,但由于国内燃油品质所限,火花塞难以达到设计的长寿命。相反,会被轻易地判定为失火问题,如同本例所检测到的众多失火性质的故障码。

六、奔驰S320空调无风吹出

VIN: WDB2201651A094645

故障现象: 车主反映由于最近一段时间天气炎热,在行车的时候都是开着空调,制冷效果一直很好,而这一次仪表板各出风口突然间就没有风吹出了。

故障诊断: 运转发动机,检查仪表板中央的空调控制面板的按钮,各按钮的显示功能均正常,只是仪表板的各出风口无一丝风吹出,而且也没有感觉到仪表板内部的鼓风机任何运转迹象。考虑到奔驰车系空调的电控系统比较复杂,决定先做控制模块的自诊断。连接STAR原厂诊断仪,选择S级W220 165底盘配置,在控制模块栏目中选取“AAC—Automatic air condition”,点击“Fault codes”功能项查询故障信息,显示:

B1268 communication fault of AC BUS with control unit N18/4 (center vent electronics control module)

含义为“与控制模块N18/4(中央通风电控模块)的空调BUS网络通讯故障”。执行清除故障码功能,该故障码被成功清除,但仪表板各风口仍无风吹出。我们知道,奔驰W140底盘的空调系统如果没有风吹出,或风量无法调节,通常的故障是鼓风机的电子放大器损坏。而W220底盘的空调系统已发生了很大变化,一些元件的安装部位也不是很清楚。为了获得更多的诊断帮助,我们调用W I S 维修资料库,选择

83.40组区“wiring diagram of automatic air condition AAC control module”,打开自动空调控制模块N22电路图。在电路中,我们清楚地看到控制模块N22、鼓风机电机A32ml及鼓风机电子调节器A32nl三者之间的线路连接方式:A32nl受控于N22,并对A32ml的工作电流进行调节,以此改变鼓风机的转速。

继续对电路图进行分析,发现鼓风机的工作电源并非来自控制模块N22,而是外部的保险丝继电器模块K40/7所提供的。与空调系统有关的保险丝为23、47、35、82、33号,逐一进行排查,均良好。根据WIS的元件位置图,我们确定鼓风机位于仪表板右下方。拆开鼓风机外壳进行检查,结果发现鼓风机电机的3针插头因过热而熔化,而且看到该插头曾经被修理过,但线路没有接牢靠,是引起过热的直接原因。重新做焊接处理,装复试车,鼓风机恢复运转,压缩机吸合,仪表板风口吹出冷气,空调故障至此排除。

故障总结: W220底盘的自动空调系统的控制原理较为复杂,它是通过数个控制模块之间CAN总线的数据传输和共享来实现的,因此我们首先要对几个重要的控制模块有所认识:

- 空调按钮控制模块N22: 是空调系统的主控模块,与空调控制面板组合在一起,通过按动各按钮,来调节和控制空调状态。同时,模块N22还处理接收到的各类传感器信号,以便操纵各执行元件

- 后空调按钮控制模块N22/4: 主要用于后部空调状态的控制

- 步进电机控制模块N22/5: 用于仪表板各出风口风门和加热器水道电磁阀门的执行元件的控制

- 中央面板控制模块: N18/4

- 左前车身SAM控制模块N10/6

- 右前车身SAM控制模块N10/7

至于如何实现空调的自动控制,或者说

众多的控制模块如何有机地组合在一起,实现空调系统的各种功能,资料中所提供的3种功能的工作流程图,可以使我们对整个空调系统的控制原理有更具体的认识。

(1) 空调压缩机的控制:信号由N22经CAN总线传输至N10/6, N10/6经数据线传输至N10/7(右前保险丝继电器模块K40/7与N10/7是一个总成), N10/7触发K40/7以驱动压缩机。

(2) 散热器风扇的控制:信号的输入端口有两条,一是冷却液温度传感器B11/4的信号至发动机控制模块N3,经CAN总线至仪表板单元A1,再经CAN总线至N22;二是外部温度传感器B14,以及制冷剂温度传感器B12和空调压力传感器B12/1的信号至N10/6,经CAN总线至N22。N22对这两组信号分析处理后,触发信号经CAN总线至N10/7和K40/7,再由数据线传至风扇控制模块N76,以驱动风扇运转。

(3) 内循环连锁控制:如果按动空调控制面板的循环按钮,系统可能会提供关闭车窗及天窗的连锁功能,其控制流程:信号由N22经CAN总线至4个车门的门控模块N69/1、N69/2、N69/3和N69/4,再驱动各车窗玻璃升降器电机M10/3、M10/4、M10/5和M10/6。同样,信号由N22经CAN总线至天窗控制模块N70,以驱动天窗电机M12/1。

由此可见,一项功能的实现,从信号采集到执行触发,要经过多个控制模块的信息传递,通讯线路可能是CAN总线,或是单根数据线,直至终端执行元件。这也是汽车网络系统的控制特点,维修人员的检测思路必须适应这种变化的趋势,才能对故障做出正确判断。

七、1993款奔驰300SEL怠速不稳,加速冒黑烟

故障现象:怠速不稳,开空调不提速,松加速踏板后易熄火,且怠速及加速冒黑

烟。

故障诊断:首先用诊断仪检测,发动机系统故障码有3个,清除故障码后,不再出现。数值分析如下:

喷油时间:7~9ms;怠速转速:650~750r/min;空气流量传感器:51.1kg/h;MAF:1.8V;

节气门开度:1.8°;水温传感器:85℃;进气温度传感器:39.6℃;

怠速开关:闭合;全负荷开关:OFF;氧传感器:无装备。

怠速时喷油时间过长,正常无负荷时的喷油时间应为3ms左右;空气流量传感器信号值过大,怠速时空气流量传感器的数值应为12~18kg/h。所以喷油时间过长的原因为空气流量传感器数值过高。那为什么会空气流量传感器的数值过高呢?影响空气流量传感器数值变化的因素有如下几点:(1)进气真空度不良,进气量过大;(2)排气系统不畅;(3)空气流量传感器线路不良;(4)空气流量传感器不良;(5)发动机控制模块不良。用真空表测量进气真空度数值为55~58kPa,加速到2000r/min时,真空度值为70kPa,松加速踏板的瞬时真空度值可达78kPa,说明真空度正常,且排气管畅通,无堵塞现象。量取各缸汽缸压力均在1100kPa左右。检查空气流量传感器的线路,共5线,如图1-1-15所示。

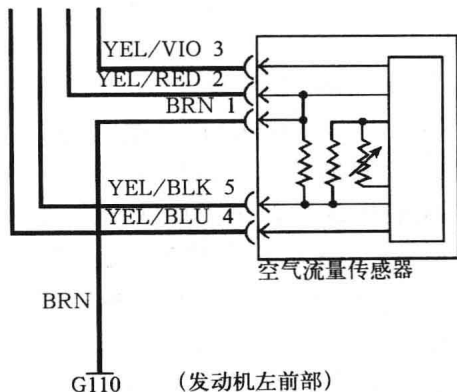


图1-1-15 空气流量传感器接线图

1脚与2脚为搭铁线,2脚同时连接发动

机控制模块, 3脚为2.36V电源 (IG ON及启动后), 4脚为12V电源, 5脚为空气流量传感器的信号线。怠速时空气流量传感器的信号电压为1.8V, 急加速时电压上升, 与诊断仪上的数值相同。

至此可判断空气流量传感器已损坏, 这是喷油时间过长的直接原因, 也是造成怠速不稳, 加速冒黑烟的主要原因。

开空调不提速, 且不开空调时, 怠速转速不正常, 急加速时, 发动机易熄火, 除了与混合气过浓有关外, 还与怠速控制系统有关。

诊断仪进入怠速/定速控制系统, 读取故障码如下:

- 054: 调节部分TPM M16/2;
- 144: ABS后轴转速信号N30;
- 160: HFM转速TN N3/4信号。

144和160为正常码, 因为发动机未启动。清除故障码后, 每次启动均会出现054: 调节部分TPM故障, 即节气门作动器不良。怠速时数据流分析如下:

- 发动机转速: 690~750r/min;
- 实值电位计M16/2r2: 0.16V;
- 实值电位计M16/2r1: 0.11V;
- 怠速接点开关M16/2S2: OFF (有时ON, 有时为OFF);
- 开空调时的数值为:
- 发动机转速: 540~810r/min;
- M16/2R2: 0.16V;
- M16/2R1: 0.14V;
- 怠速接点开关M16/2S2: ON;
- A/C信号: ON;

以上数据中的触点信号不良, 怠速时不稳定。如图1-1-16所示, DK电子节气门体由下列部件组成: 节气门位置传感器、怠速电机位置传感器、怠速开关、全负荷开关、直流电机、电磁离合器。1脚为节气门位置传感器信号线, 2脚为怠速电机位置传感器信号线, 4脚为安全开关, 5脚为怠速开关。

由奔驰轿车技术通报可知, 此款车型的

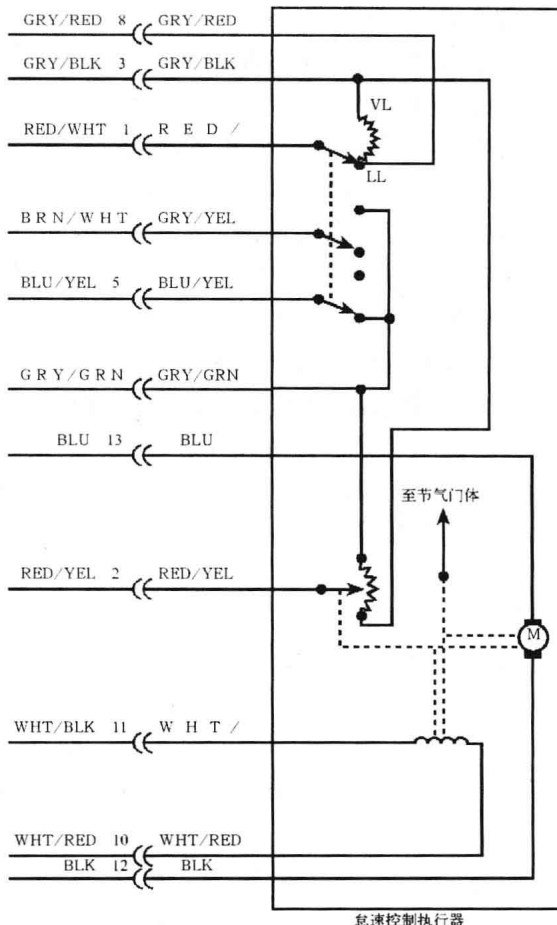


图1-1-16 怠速控制执行器电路图

DK电子节气门体线束及空气流量传感器线束容易老化, 且节气门体与空气流量传感器的故障率较高。于是拆下DK节气门体总成, 将其线束剖开, 发现节气门体全部线路严重老化龟裂, 环保线老化严重。将DK节气门体的外罩拆开, 内部线束亦老化, 且直流电机线束焊锡脱焊。检查空气流量传感器及喷油器线束, 该线束较新, 并有零件号码字迹 (手写的), 说明该线束曾经更换过。

八、奔驰ML320自动变速器不跳挡

故障现象: 一辆1999款奔驰ML320进厂维修, 故障描述为变速器在加速时跑不起来, 从空挡挂入前进或倒挡在怠速时都没有反应, 只有加速的时候才会动, 而且换挡不好, 有冲击。

故障诊断: 试车, 升挡极不平顺, 而且

换挡点要比正常高许多，只能升到3挡，入挡冲击强烈。看起来好像是变速器进入了应急模式，但是动力方面又不像应急模式，因为当变速器进入应急模式的情况下虽然锁挡，但是在锁止的挡位上依然可以行驶，除非伴随着由于电路方面的原因造成锁挡的同时还存在着机械方面的故障。带着这个疑问，将车开回车间检查。

连接奔驰专用诊断仪STAR-2000，进入变速器系统读取故障码，故障内容有：变速器挡位不可信，打滑以及进入应急模式。清除故障码，可以清除。再次试车，故障依旧。再读取故障码，还是原来的那几个故障码。

对变速器进行基本检查，此车型装配的是722.6的变速器，用专用变速器油尺检查变速器油位。油尺刚刚能沾到一点变速器油，而且油质很不好，几乎是黑色的而且还伴有浓烈的焦糊味道。进一步询问车主得

知，此车是刚刚买回来的二手车，一直没有做基本检查。由此基本可以确定此故障主要是因为变速器油不足的情况下仍然继续行驶了较长路程造成的，确定了必须分解变速器总成再继续检查的基本维修方案。在征得车主同意后对变速器进行分解检查。

分解过程中发现，油底壳内有大量的沉积物和金属碎片且变速器油非常脏。进一步分解发现离合器K1、K2和制动器B2、B3有非常明显的过度磨损和烧蚀，其中K1和B2最为明显，摩擦片的表面已经磨光，钢片也由于过热而出现高温退火的痕迹，被烧得变了颜色。其他组的制动片和离合器片都有不同程度的磨损和烧蚀。实际情况与分析的结果基本吻合，前进挡制动器B2磨损最为严重，其次是分别参与1挡和2挡的离合器K1、K2磨损也较为严重，执行元件工作表如表1-1-2所示。

另外，发现该变速器的输入轴与输出轴

表1-1-2 各挡位速比及执行元件工作表

挡位	速比W5A 580	速比W5A 330	B1	B2	B3	K1	K2	K3	F1	F2
1	3.59	3.93	◆	◆				◆	◆	◆
2	2.19	2.41		◆		◆		◆		◆
3	1.41	1.49		◆		◆	◆			
4	1.0	1.0				◆	◆	◆		
5	0.83	1.83	◆				◆	◆	◆	
N	-	-	◆					◆		
R(1)	-3.16	-3.10	◆		◆			◆	◆	
R(2)	-1.93	-1.90			◆	◆		◆		

的接合处采用铜套接合面，而不是滚针轴承的。此变速器属于早期生产的型号，以前较广泛地安装在W140以及相近年款的其他型号奔驰轿车上，故障率很高，有很多问题都出在这两根轴上。由于径向磨损严重导致输入轴有径向跳动，致使与输入轴相连接的转速信号发生器产生不准确的转速信号，导致变速器进入应急模式。所以改进后的输入轴与输出轴接合面采用滚针轴承的，就避免了上述问题。此变速器的铜套磨损虽然不严重，但是出于安全考虑和避免以后反复维修，所以直接将两根轴全部换掉。

将所有其他需要更换的制动器和离合器的摩擦片、钢片和制动鼓等全部更换，将电控液压阀体进行清洗，更换修理包，按照标准的装配要求装好变速器，添加好合适的变速器油。清除所有故障码后进行路试，变速器换挡平顺，换挡点都能达到标准要求，低速、高速行驶没发现任何异常情况。进行几个小时的路试，除了有很轻微的响声外一切正常。回厂检查变速器的部分数据流和故障码，没有故障码，数据流正常。用举升机将车辆举起，在上面加速，其他修理人员在下面检查不正常的响声，声音类似分动器的齿