

章节 C6

发动机控制系统

注意事项 5

 注意事项.....5
 维修过程注意事项.....5

准备工作 6

 维修工具.....6

系统说明 8

 系统概述.....8
 功能介绍.....8
 曲轴位置基准及转速测量.....8
 发动机顺序控制的判缸技术.....9
 凸轮轴判缸.....9
 闭环控制.....9
 顺序控制.....9
 燃油喷射系统.....9
 高压油泵控制.....9
 点火控制.....9
 爆震控制.....9
 怠速控制系统.....9
 废气排放控制.....9
 三元催化器保护功能.....10
 蒸发排放污染控制.....10
 过电压保护.....10
 系统电子防盗器功能.....10
 故障诊断功能（OBD 系统） ..10
 通讯接口及通讯协议.....10

 零部件位置10
 部件说明12

系统原理图 16

基本检查 17

 发动机控制模块（ECM）17
 零件图17
 维修数据17
 故障诊断17
 故障代码.....17
 报码条件.....17
 检查方法.....18
 电源控制系统19
 电路图19
 故障诊断20
 故障代码.....20
 报码条件.....20
 油泵控制系统20
 维修数据20
 电路图21
 故障诊断22
 故障代码.....22
 报码条件.....22
 曲轴位置传感器22
 零件图22
 维修数据22
 拆装步骤23
 电路图24

A

B

C6

D

E

F

G

故障诊断.....	25
故障代码.....	25
报码条件.....	25
凸轮轴位置传感器.....	26
维修数据.....	26
电路图.....	27
故障诊断.....	28
故障代码.....	28
报码条件.....	28
检查方法.....	29
节气门位置传感器.....	29
零件图.....	29
维修数据.....	29
拆装步骤.....	29
电路图.....	31
故障诊断.....	32
故障代码.....	32
报码条件.....	32
检查方法.....	37
加速踏板位置传感器.....	37
电路图.....	37
故障诊断.....	38
故障代码.....	38
报码条件.....	38
空气流量、温度传感器.....	40
零件图.....	40
拆装步骤.....	40
电路图.....	41
故障诊断.....	42
故障代码.....	42
报码条件.....	42
增压压力、温度传感器.....	42
维修数据.....	42
拆装步骤.....	43
电路图.....	44
故障诊断.....	45
故障代码.....	45
报码条件.....	45
进气压力传感器.....	47
拆装步骤.....	47
电路图.....	48
故障诊断.....	49

故障代码.....	49
报码条件.....	49
冷却液温度传感器.....	51
电路图.....	51
故障诊断.....	52
故障代码.....	52
报码条件.....	52
燃油压力传感器.....	53
零件图.....	53
维修数据.....	53
电路图.....	54
故障诊断.....	55
故障代码.....	55
报码条件.....	55
前氧传感器.....	57
零件图.....	57
维修数据.....	57
拆装步骤.....	57
电路图.....	58
故障诊断.....	59
故障代码.....	59
报码条件.....	59
检查方法.....	63
后氧传感器.....	63
拆装步骤.....	63
电路图.....	64
故障诊断.....	65
故障代码.....	65
报码条件.....	65
爆震传感器.....	67
维修数据.....	67
拆装步骤.....	68
电路图.....	69
故障诊断.....	70
故障代码.....	70
报码条件.....	70
检查方法.....	70
机油压力传感器.....	71
拆装步骤.....	71
电路图.....	72
故障诊断.....	73
故障代码.....	73

点火线圈.....	73	故障诊断	105
零件图.....	73	故障代码.....	105
拆装步骤.....	74	报码条件.....	105
电路图.....	76	涡轮增压器控制（泄压阀）	106
故障诊断.....	77	电路图	106
故障代码.....	77	故障诊断	107
报码条件.....	77	故障代码.....	107
检查方法.....	81	报码条件.....	107
燃油导轨、喷油器.....	81	涡轮增压废弃旁通控制阀	108
零件图.....	81	电路图	108
维修数据.....	81	故障诊断	109
拆装步骤.....	82	故障代码.....	109
电路图.....	84	报码条件.....	109
故障诊断.....	85	高低速风扇控制	110
故障代码.....	85	维修数据	110
报码条件.....	85	电路图	111
检查方法.....	88	故障诊断	112
进排气凸轮相位调节阀.....	88	故障代码.....	112
零件图.....	88	报码条件.....	112
维修数据.....	88	电子节温器控制	112
拆装步骤.....	88	拆装步骤	112
电路图.....	90	电路图	114
电源.....	91	故障诊断	115
故障诊断.....	91	故障代码.....	115
故障代码.....	91	报码条件.....	115
报码条件.....	91	增压器冷却控制	116
可变气门升程控制器.....	95	电路图	116
电路图.....	95	故障诊断	117
故障诊断.....	96	故障代码.....	117
故障代码.....	96	可变机油泵控制	117
高压油泵控制阀（喷油压力）	97	拆装步骤	117
零件图.....	97	电路图	120
维修数据.....	97	水泵摩擦轮控制	122
拆装步骤.....	98	电路图	122
电路图.....	100	故障诊断	123
故障诊断.....	100	故障代码.....	123
故障代码.....	100	启停功能控制	124
报码条件.....	100	电路图	124
检查方法.....	103	故障诊断	125
碳罐控制阀.....	103	检查方法.....	125
维修数据.....	103	CAN 总线通讯.....	127
电路图.....	104	电路图	127

A

B

C6

D

E

F

G

发动机控制系统 (CE16)

故障诊断..... 131

故障代码..... 131

报码条件..... 131

EOBD 系统齿讯学习步骤.....131

A

B

C6

D

E

F

G

www.car60.com

注意事项

注意事项

- 务必使用 12V 蓄电池
- 不要在发动机正在运转时断开蓄电池电缆
- 连接或断开发动机 ECU 线束接头之前，将点火开关转到 OFF 位置，并断开蓄电池的接地电缆。不这样做可能会损坏发动机 ECU，因为即使将点火开关转到 OFF 位置，ECU 仍然有 12V 电压
- 拆卸零部件之前，将点火开关转到 OFF 位置，然后断开蓄电池接地电缆
- 请勿解体发动机 ECU
- 只允许使用数字万用表对电喷系统进行检查工作
- 维修作业请使用正品零部件，否则无法保证电喷系统的正常工作
- 维修过程中，只能使用无铅汽油
- 请遵守规范的维修诊断流程进行维修作业
- 维修过程中禁止对电喷系统的零部件进行分解拆卸作业
- 维修过程中，拿电子元件（电子控制单元、传感器等）时，要非常小心，不能让它们掉到地上
- 树立环境保护意识，对维修过程中产生的废弃物进行有效地处理

维修过程注意事项

- 不要随意将电喷系统的任何零部件或其接插件从其安装位置上拆下，以免意外损坏或水份、油污等异物进入接插件内，影响电喷系统的正常工作
- 当断开和接上接插件时，一定要将点火开关置于关闭位置，否则会损坏电器元件
- 在进行故障的热态工况模拟和其它有可能使温度上升的维修作业时，决不要使电子控制单元的温度超过 80℃
- 电喷系统的供油压力非常高（低压端 5.4bar、高压端 200bar），所有燃油管路都是采用耐高压燃油管。即使发动机没有运转，油路中也保持较高的燃油压力。所以在维修过程中要注意不要轻易拆卸油管，在需对燃油系统进行维修的场合时，拆卸油管前应对燃油系统进行卸压处理，卸压方法如下：拆下燃油泵继电器，启动发动机使其怠速运转，直到发动机自行熄灭。油管的拆卸和燃油滤清器的更换应在通风良好的地方由专业维修人员进行
- 从燃油箱中取下电动燃油泵时不要给油泵通电，以免产生电火花，引起火灾
- 燃油泵不允许在干态下或水里进行运转试验，否则会缩减其使用寿命，另外燃油泵的正负极切不可接反（存在安全隐患）
- 对点火系统进行检查时，只有在必要的时候才进行跳火花检测，在进行跳火试验时必须断开喷油器插头，否则会导致大量未燃烧的汽油进入排气管，损坏三元催化器
- 由于怠速的调节完全由电喷系统完成，不需要人工调节。节气门体的油门限位螺钉在生产厂家出厂时已调好，不允许用户随意改变其初始位置
- 连接蓄电池时蓄电池的正负极不能接错，以免损坏电子元件，本系统采用负极搭铁
- 发动机运转时，不允许拆卸蓄电池电缆
- 在汽车上实施电焊前，必须将蓄电池正极、负极电缆线及电子控制单元拆卸下来
- 不要用刺穿导线表皮的方法来检测零部件输入输出的电信号

A

B

C6

D

E

F

G

准备工作

维修工具

工具	名称	用途
	电喷系统诊断仪	读取/清除电喷系统故障码，观察数据流，零部件动作测试等
	电喷转接器	检查电子控制单元每一针脚的电信号，检查线路的情况等
	点火正时灯	检查发动机点火正时等
	数字万用表	检查电喷系统中电压、电流、电阻等特征参数

	真空表	检查进气歧管中压力情况
	气缸压力表	检查各个气缸的缸压情况
	燃油压力表	检查燃油系统的压力情况，判定燃油系统中燃油泵及燃油压力调节器的工作情况
	尾气分析仪	检查车辆尾气排气情况，有助于对电喷系统的故障判断
	喷油器清洗分析仪	可对喷油器进行清洗分析作业

A

B

C6

D

E

F

G

系统说明

A

系统概述

B

德尔福 MT92.1 发动机管理系统是以 MT92.1 发动机控制模块 (ECM) 为核心的系统, MT92.1 是为汽油直接喷射和涡轮增压发动机专门开发的一款发动机控制单元。ECM 通过若干数量的信号输入传感器和输出控制执行器来执行发动机的工作状态控制任务。

C6

MT92.1 发动机控制模块 (ECM) 是德尔福专门为中国地区电喷市场开发的, 设计上运用了最新的电子硬件技术, 实现了较高的性价比。硬件上采用了 32 位微处理器 (CPU), 具有充足的内存, 高强的运算速度, 可灵活定义的 I/O 输入输出。软件采用德尔福模块化 C 语言编写的第二代控制软件。MT92.1 具备了满足目前国五, 欧 5+ 和 EOBD 法规所需的所有技术规格。由此组成的系统主要功能包括:

D

E

F

G

- 整车主电源继电器控制
- 汽油直接喷射控制
- 高压燃油油泵工作控制
- 低压燃油油泵工作控制
- 进排气门相位控制
- 气门升程控制
- 速度密度法空气计量
- 凸轮轴判缸技术
- 闭环控制多点顺序燃油喷射
- ECM 内置点火驱动模块, 无分电器式顺序点火
- 线性 EGR 控制
- 爆震控制
- 电子节气门阀体 (ETC) 怠速控制
- 即插即用式双温区空调控制
- 冷却液箱风扇控制
- 碳罐电磁阀控制
- 系统自诊断功能
- 过电压保护
- 涡轮增压控制
- 巡航控制
- 即插即用式 ECM 防盗控制 (防盗器需经德尔福认证)
- CAN 总线通讯接口可与自动变速箱控制模块 (TCM)、汽车安全预警系统 (SAS) 车身电子稳定系统 (ESP)、车身控制模块 (BCM) 或 ABS 等系统通讯
- 开放式、模块化 C 语言编程

功能介绍

曲轴位置基准及转速测量

- 系统根据 58X 齿信号判断曲轴位置及测量发动机转速, 精确控制发动机点火及喷油正时
- 速度密度法空气计量
- ECM 可通过进气温度和进气歧管压力传感器或空气流量温度传感器计算进入气缸的空气量, 并通过控制供油量, 使空燃比符合各工况的要求

发动机顺序控制的判缸技术

- 为实现系统对发动机的顺序控制，系统需要获得判缸信号，德尔福电喷系统采用凸轮轴判缸技术

凸轮轴判缸

- 凸轮轴位置传感器与安装在凸轮轴上的齿圈共同工作，向 ECM 传递发动机一缸上止点的讯息，ECM 据此判定发动机各气缸的工作顺序

闭环控制

- 系统对发动机的供油和怠速采用的是闭环控制；闭环控制优点是系统控制有能力消除系统及相关机械零部件因制造和使用磨损所产生的差异，提高整车的综合一致性

顺序控制

- 系统对发动机的供油和点火时刻(爆震)采用的是顺序控制；顺序控制的优点是依据发动机各气缸间的差异，分别进行控制，以提高发动机的综合性能

燃油喷射系统

- 系统采用速度密度法、多点顺序喷射，通过控制主脉宽及修整脉宽在每个发动机循环都实施精确供油，并具有闭环控制和自学习功能
- 硬件采用德尔福 Multec®直喷喷油器

高压油泵控制

- 采用柱塞式高压油泵对高压油轨进行供油，维持油轨内压力
- ECM 根据当前燃油消耗量，控制油泵角度，维持油轨内压力稳定

点火控制

- 系统采用顺序点火
- 系统采用“充磁即放”逻辑，精确控制点火线圈充磁及放电时间

爆震控制

- 爆震传感器为频响应式，ECM 对接收到的信号需进行过滤
- 系统对发动机各气缸分别进行独立的点火正时控制

怠速控制系统

- 在装配了电子节气门阀体的发动机上，怠速流量将直接通过发动机电子控制模块进行实时控制，并根据当时的环境条件、发动机的各种参数，对发动机的怠速运行工况进行优化调整

废气排放控制

- 系统采用三元催化器对发动机燃烧后的气体进行后处理，使之转化为无害气体排入大气
- ECM 根据氧传感器信号采用闭环燃油控制，使催化器达到最高转换效率

三元催化器保护功能

- 系统具备三元催化器保护功能，三元催化器保护首先是要在转鼓上将整车实测的催化器温度按工况填入到标定中作为整车运行时的催化器预估温度，ECM 软件根据发动机的运行状况估测三元催化器的温度，当估测温度长时间高于三元催化器可承受温度时，电喷系统将通过加浓空燃比的方式进行降温，达到催化器保护的目

蒸发排放污染控制

- 采用德尔福新一代碳罐电磁阀，系统根据发动机运行工况来控制活性碳罐的清洗速率

过电压保护

- 当充电系统出现故障导致电压过高时，系统会进入保护状态，避免 ECM 的损害

系统电子防盗器功能

- ECM 可以根据电子防盗器特定的通讯协议实现沟通，根据电子防盗器的反馈信息，可靠地实现防盗功能；系统的此功能针对德尔福防盗系统为即插即用式

故障诊断功能（OBD 系统）

- 在系统进入工作状态后，ECM 控制着系统全部零部件的工作，并实时地对其进行检测，一旦系统或零部件出现故障，系统将亮起“发动机故障指示灯”提醒车辆驾驶人员及时维修
- 系统发生故障时，ECM 将启动备用的“应急控制方案”功能

通讯接口及通讯协议

- 系统按照 CAN 通讯协议与车身控制模块 BCM、ABS/ESP 以及 TCU 之间进行通讯
- 系统通过故障诊断插口按照 UDSCAN 通讯协议与外部设备进行串行通讯；通过故障诊断口，我们可以接驳故障诊断仪或装有德尔福诊断软件的计算机进行故障诊断和系统工作状况分析

汽车附件控制

- 德尔福发动机控制系统可控制的附件包括：系统控制电子发动机冷却液箱风扇和空调冷凝器风扇

启停控制策略

- 自动启动功能
- 自动停机功能

零部件位置

序号	零件名称	安装位置
1	发动机控制模块（ECM）	发动机舱内，蓄电池旁
2	曲轴位置传感器	发动机后端飞轮处
3	凸轮轴位置传感器	气门室盖后端，凸轮轴上方
4	节气门位置传感器	进气总管节气门体上
5	加速踏板位置传感器	驾驶舱方向盘下方，制动踏板右方

序号	零件名称	安装位置
6	空气流量、温度传感器	空气滤清器与增压器之间的进气总管上
7	增压压力、温度传感器	增压器与节气门体之间的进气总管上
8	进气压力传感器	节气门体后的进气歧管上
9	冷却液温度传感器	发动机缸盖水道上
10	燃油压力传感器	高压油轨上
11	前氧传感器	排气管上，三元催化器之前
12	后氧传感器	排气管上，三元催化器之后
13	爆震传感器	位于进气歧管下方，靠近起动机的缸体处
14	机油压力传感器	机油滤清器座上
15	点火线圈	发动机气门室盖上方
16	喷油器	高压油轨上
17	进排气凸轮相位调节阀	气缸盖前端
18	可变气门升程控制	气缸盖后端
19	高压油泵控制阀	气缸盖后端
20	碳罐控制阀	进气歧管上
21	涡轮增压泄压控制阀	增压器进气端
22	废气旁通电磁阀	进气歧管下方
23	电子节温器控制	发动机回水管处
24	可变机油泵控制	发动机下方，油底壳内
25	水泵摩擦轮控制	发动机前方，皮带轮处

A

B

C6

D

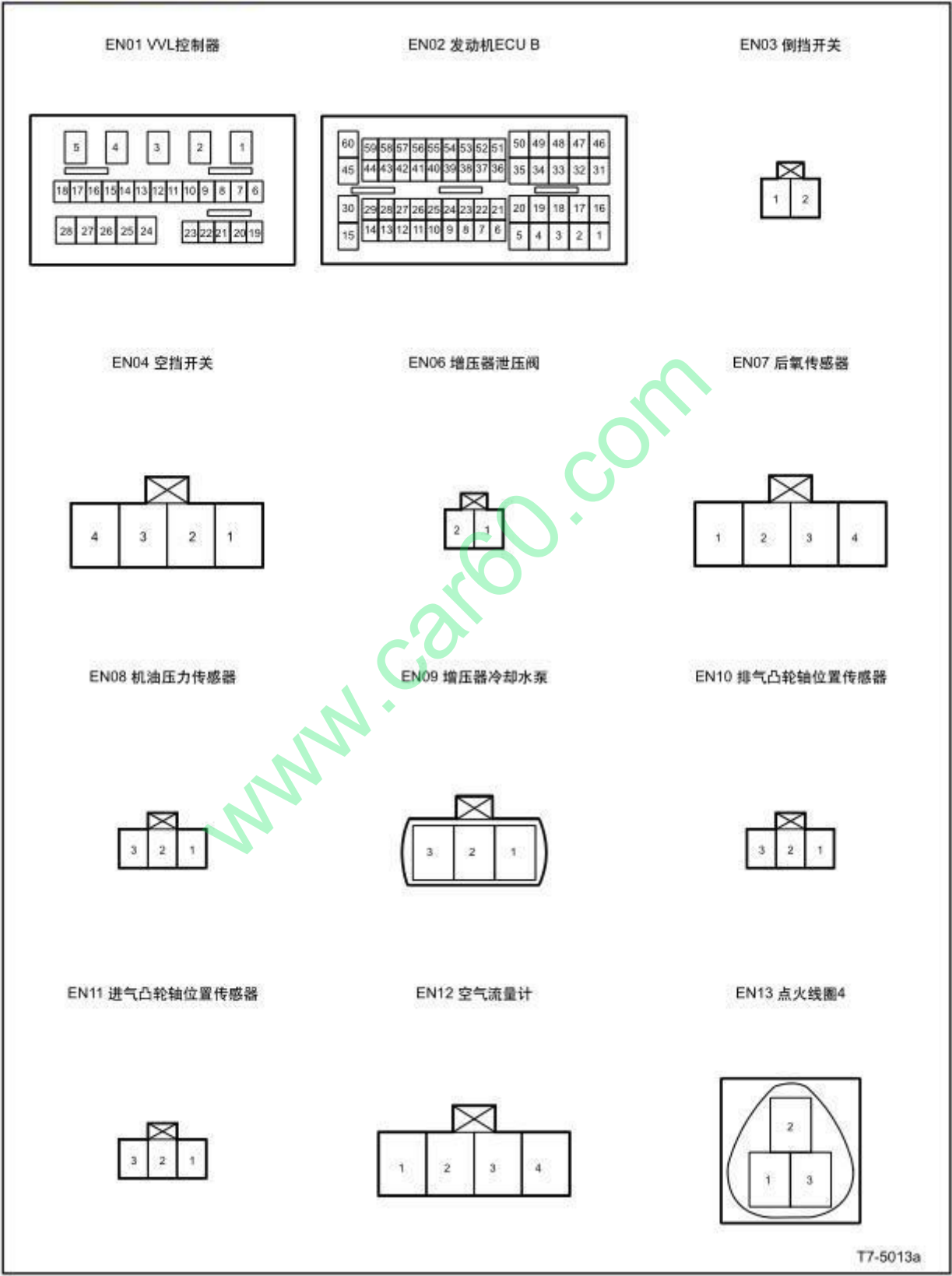
E

F

G

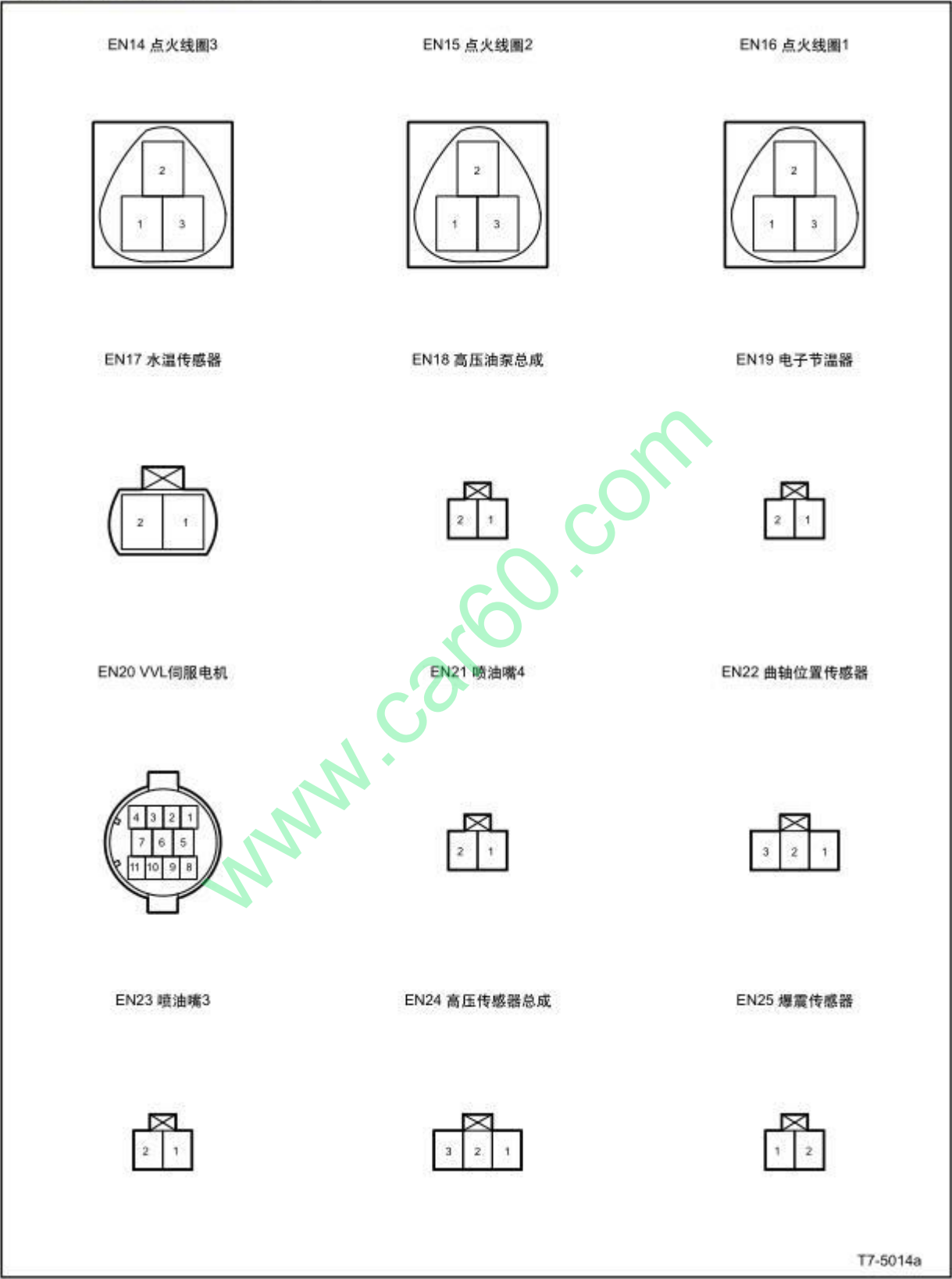
部件说明

发动机线束连接器端子图



T7-5013a

发动机线束连接器端子图 (续1)



T7-5014a

A

B

C6

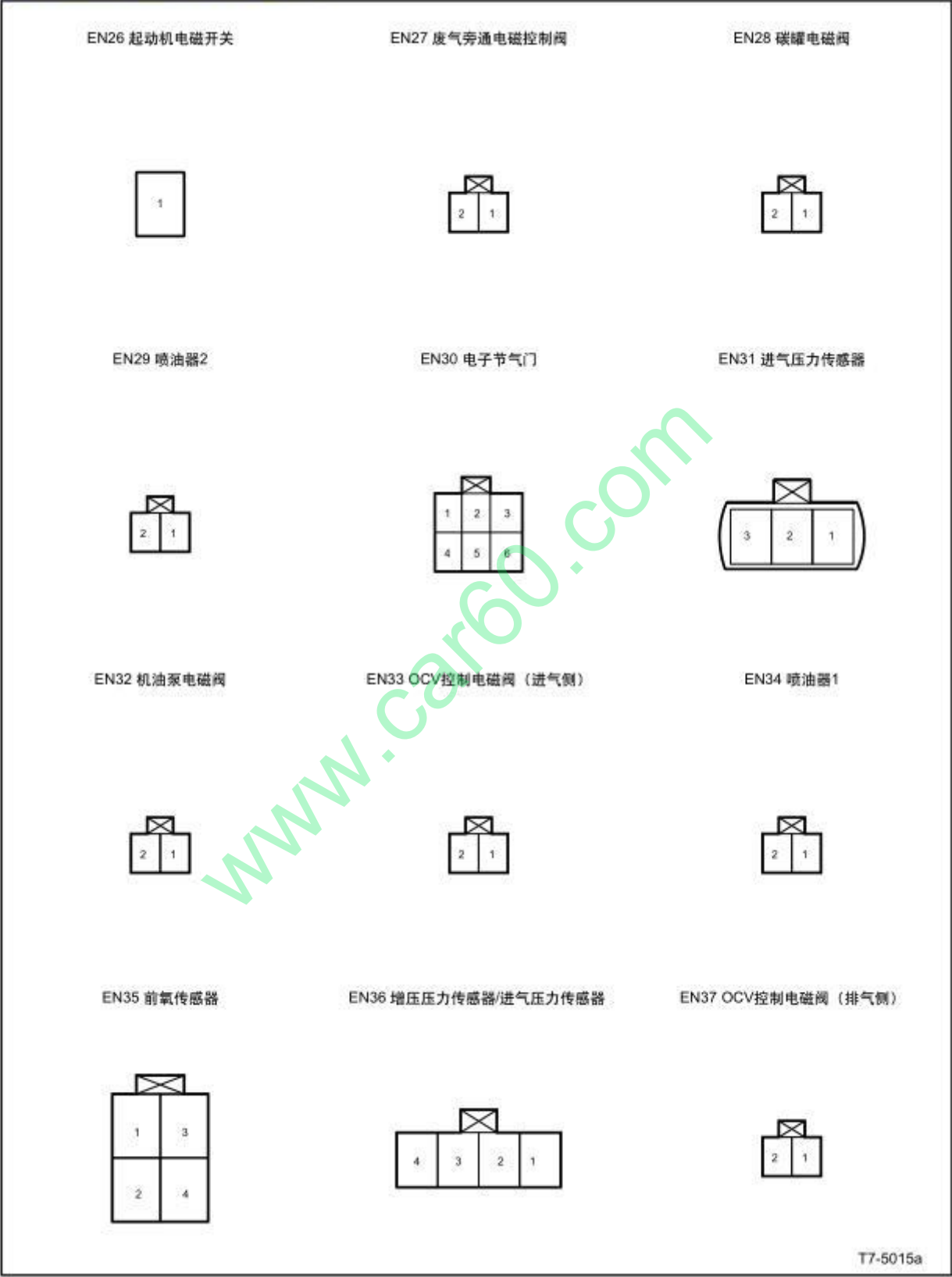
D

E

F

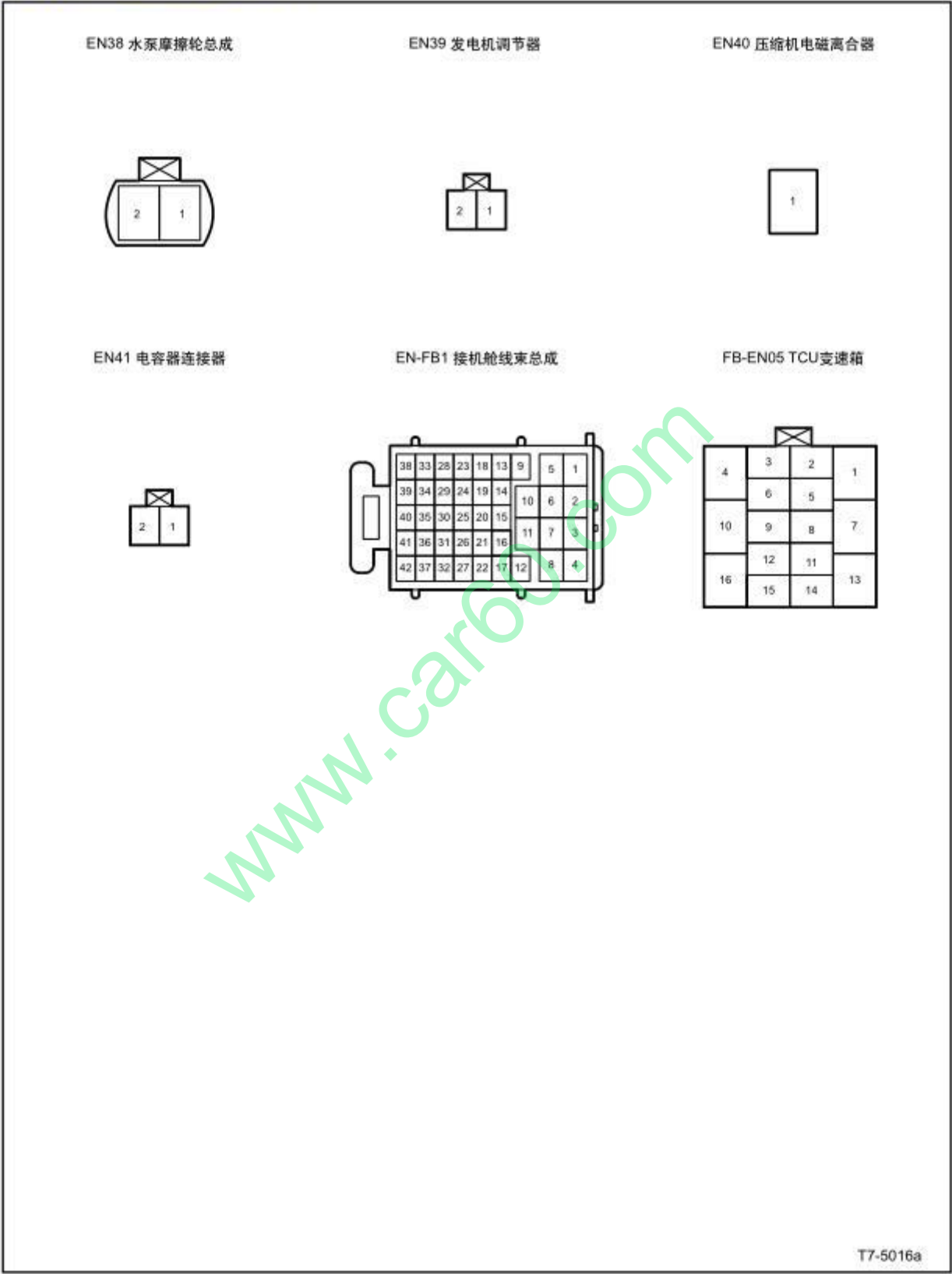
G

发动机线束连接器端子图 (续2)



T7-5015a

发动机线束连接器端子图 (续3)



A

B

C6

D

E

F

G

系统原理图

A

B

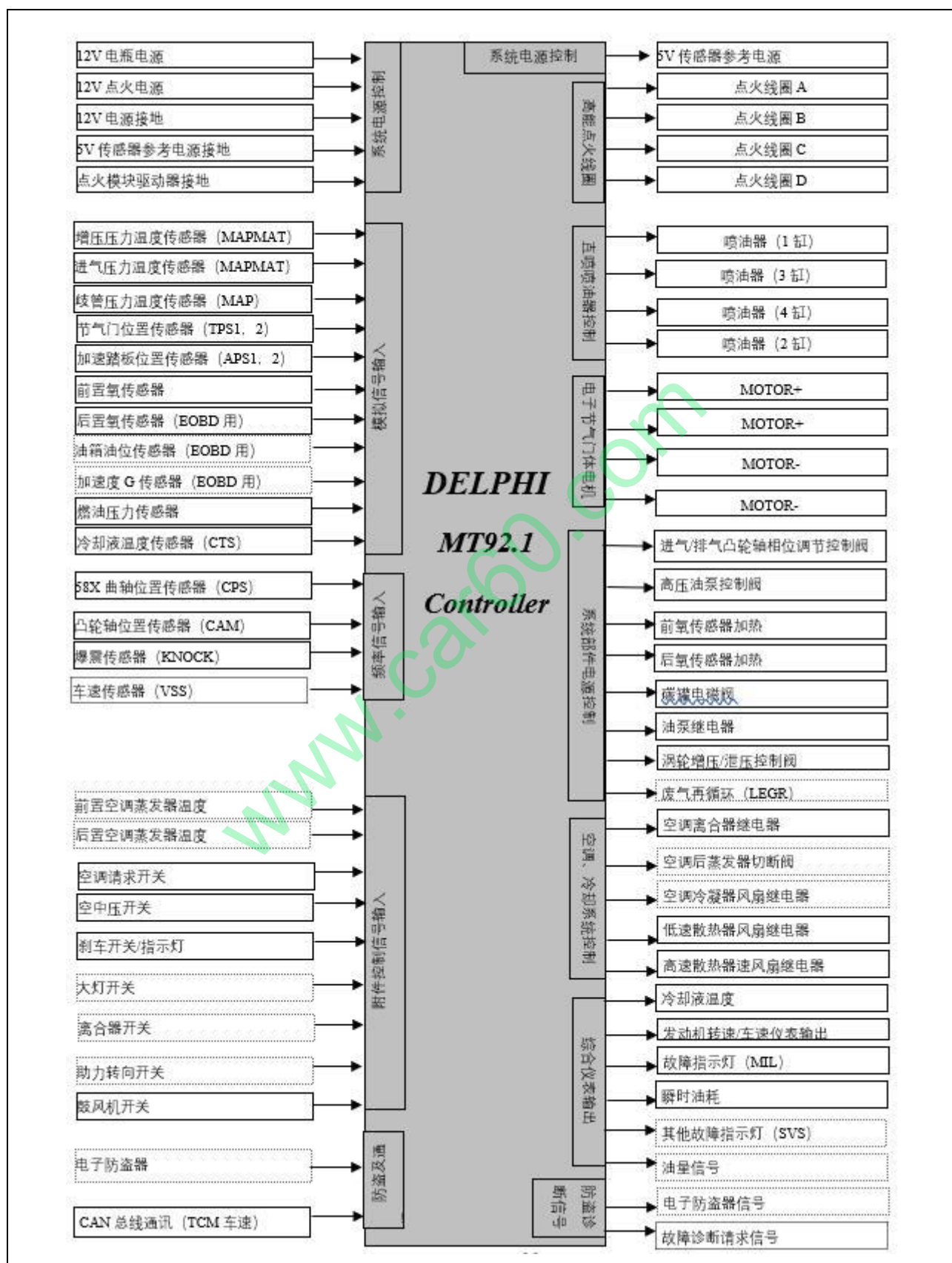
C6

D

E

F

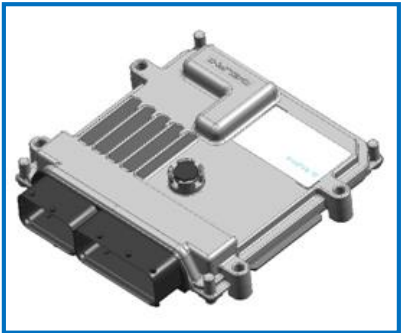
G



基本检查

发动机控制模块（ECM）

零件图



维修数据

CPU 参数:

- 32 位主芯片
- 128M 时钟频率
- 1.5MFLASH 片内存储
- 120KRAM 存储器
- 8KEEPROM 存储器

工作参数:

- 正常工作电压范围: 9V~16V
- 温度:

存放温度: -40~55℃

工作温度: -40~105℃

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0602	ECM 编程错误 (软件版本不匹配)	A
2	0604	ECM 随机存储器错误	A
3	0606	ECM 处理器故障	A
4	060A	ECM 安全监测错误	A
5	060B	ECM 处理器模数转换故障	A

报码条件

故障码 P0602: ECM 处理器程序编程故障

检测启动条件: 控制器上电

故障判定标准: ECM 检测到标定文件与程序文件不匹配

应急控制方案: ECM 不能运行

发动机控制系统 (CE16)

可能的故障原因：ECM 内部程序的标定程序与应用程序不匹配

故障码 P0604：ECM 处理器 RAM 错误

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：ECM 检测到 RAM 有错误

应急控制方案：发动机停机

可能的故障原因：ECM RAM 有错误

故障码 P0606：控制器处理器错误

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：ECM 检测到主处理器功能模块出现故障

应急控制方案：发动机停机

可能的故障原因：

- 主处理器故障
- ECM 内部时钟故障
- ECM 看门狗故障

故障码 P060A：ECM 处理器安全监测错误

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：ECM 检测到安全监测逻辑出现故障

应急控制方案：发动机停机

可能的故障原因：

- 主处理器安全监测出现故障
- 主控制器安全监测应答机制出现故障
- 主控制器安全监测通讯出现故障

故障码 P060B：ECM 处理器模数转换故障

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：ECM 检测到主处理器功能模块出现故障

应急控制方案：发动机停机

可能的故障原因：

- 主处理器故障
- ECM 内部时钟故障
- ECM 看门狗故障

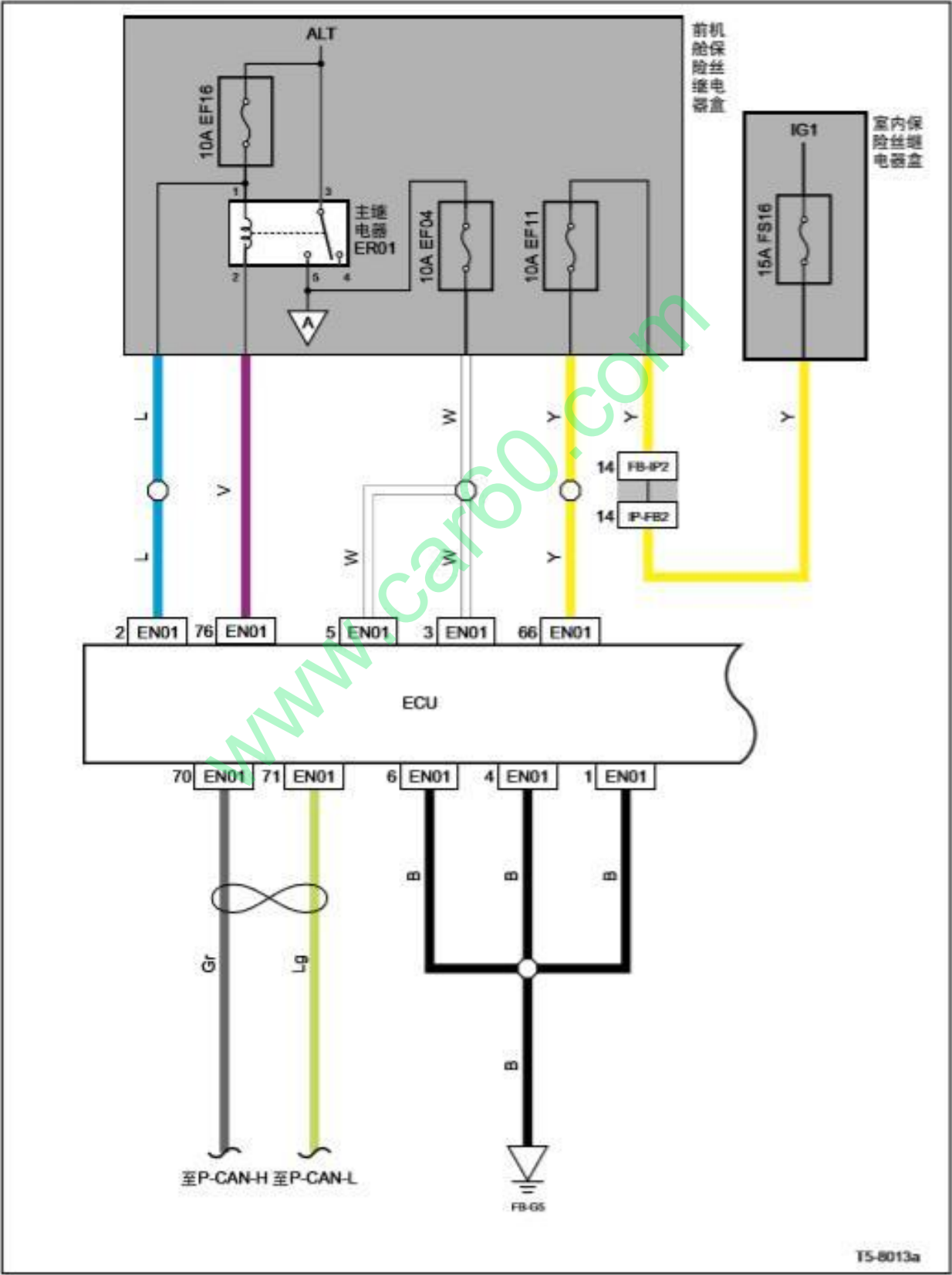
检查方法

可通过对 ECM 读取传感器的数据流以及对执行器动作测试的方式判断发动机控制模块是否工作正常，在条件允许的情况下，可采用同型号其他正常车辆上的 ECM 进行调换测试，对于有防盗功能的 ECM，调换测试时需要防盗重新匹配。

电源控制系统

电路图

ECM电源、接地、数据线-1.6T



故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0562	系统电压低	C
2	0563	系统电压高	C
3	0685	主继电器故障	A

报码条件

故障码 P0562: 系统电压低

检测启动条件: 发动机运转

故障判定标准: 系统电压低于 11V

应急控制方案: 无

可能的故障原因:

- 充电系统故障
- 连接不良
- ECM 内部损坏

故障码 P0563: 系统电压高

检测启动条件: 发动机运转

故障判定标准: 系统电压高于 16V

应急控制方案: 无

可能的故障原因:

- 充电系统故障
- 连接不良
- 线束对地短路或者断路
- ECM 内部损坏

故障码 P0685: 主继电器故障

检测启动条件:

- 点火开关钥匙在 ON 位置, 或者发动机处于运转状态
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到主继电器端电压状态与系统设定不符

应急控制方案: 禁止依靠主继电器供电的部件的诊断 (可标定), 禁用油泵的唤醒功能

可能的故障原因: 主继电器接触不良或者损坏

油泵控制系统

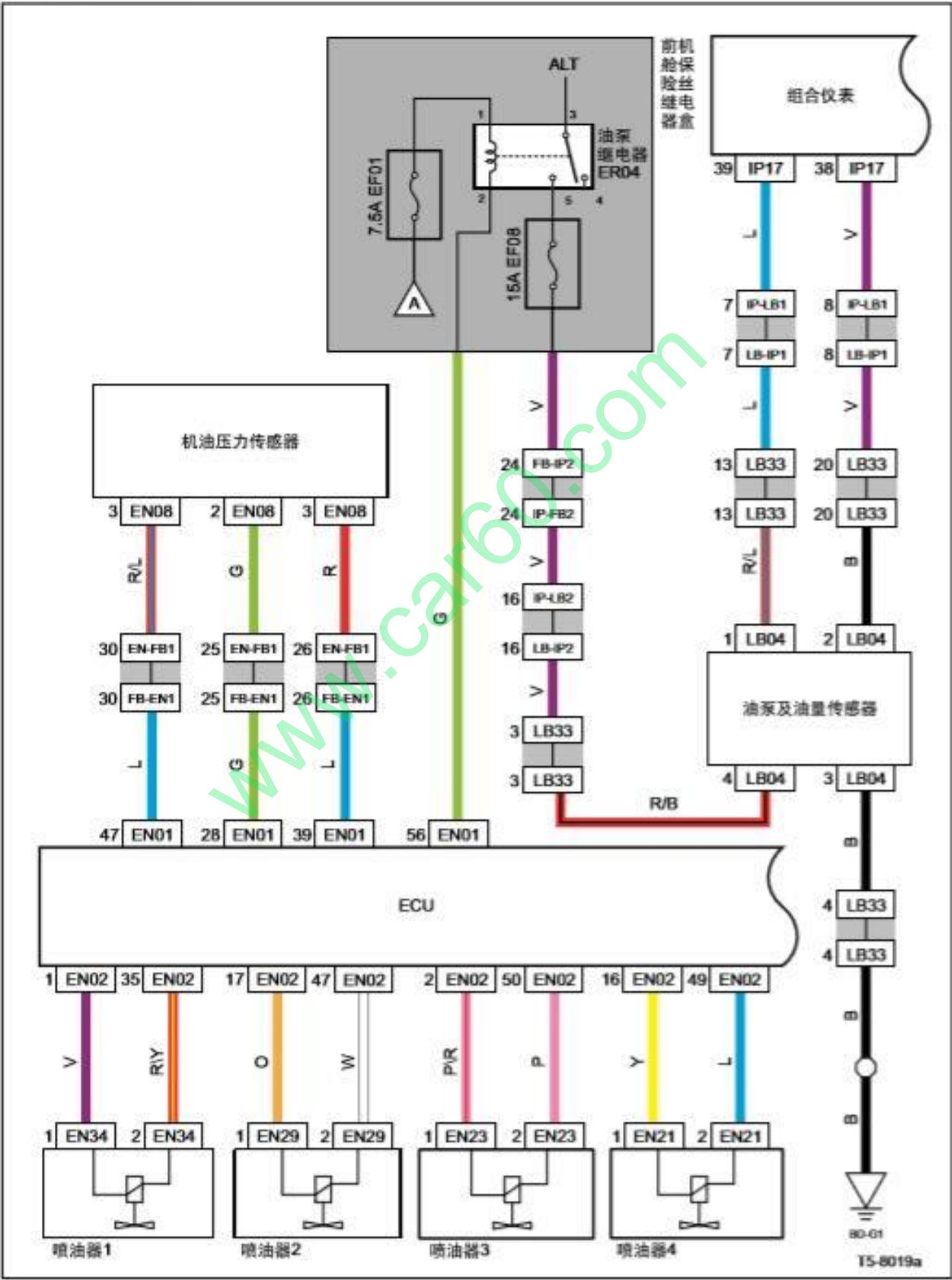
维修数据

油泵开逻辑: 点火开关打开后, 低压油泵将运转 1.2 秒, 如果没有检测到有效的 58X 信号, 油泵停止运转; 发动机开始转动, ECM 检测到 2 个有效的 58X 信号后, 油泵开始运转。

油泵关逻辑: 失去转速信号后 1.5 秒或防盗器要求关闭油泵, 油泵停止运转。

电路图

ECM燃油喷射系统-1.6T



故障诊断

A

故障代码

B

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0230	燃油油泵继电器故障	A

C6

报码条件

故障码 P0230：油泵继电器故障

检测启动条件：

- 点火开关处于通电位置且通电时间大于系统设定阈值
- 故障判定标准：燃油泵继电器电压过高或过低

D

E

应急控制方案：无

可能的故障原因：

F

- 燃油泵继电器与 ECM 之间的线路对电源或对地短路、断路
- 继电器故障

G

曲轴位置传感器

零件图



维修数据

- 输入电压：5.0V (ECM5V 电压)
- 峰值电压：24V (1 小时)
- 温度范围：-40~150℃
- 输出信号：高低电平 (开关信号)
- 输出信号极性：齿顶感应输出低或高电平，齿槽感应输出高或低电平
- 低电平输出：0~400mV
- 高电平输出：4.75~5.25V
- 与 58X 齿圈间隙：0.5~1.5mm
- 目标轮工作转速：0~7000rpm

安装位置：传感器在垂直于曲轴的位置上，与安装在曲轴上的 58X 齿圈相对

拆装步骤

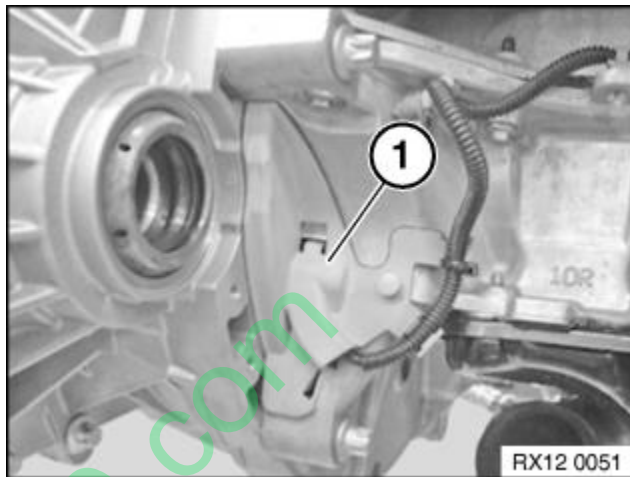
需要的准备工作:

- 关闭点火开关
- 读取 DME 控制单元的故障代码存储器中的故障记忆

提示:

- 为清楚起见, 在拆下的发动机上描述下列工作步骤

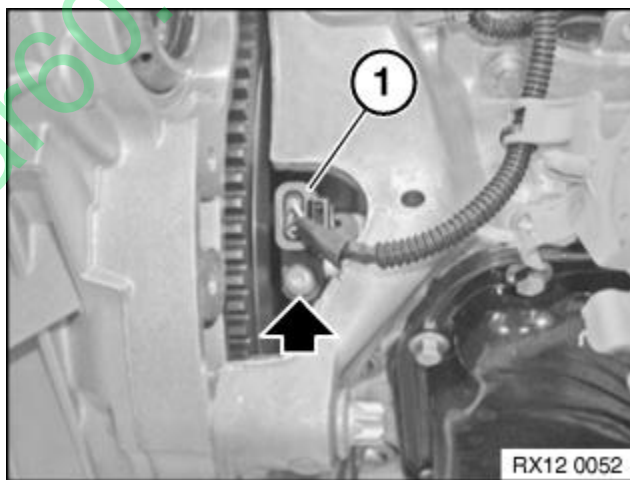
曲轴位置传感器支架 (1)



松开并拔下插头 (1)

松开螺栓并拆下曲轴位置传感器总成

拧紧力矩 $5\text{N} \cdot \text{m}$



提示:

检查存储的故障信息。

删除故障代码存储器。

A

B

C6

D

E

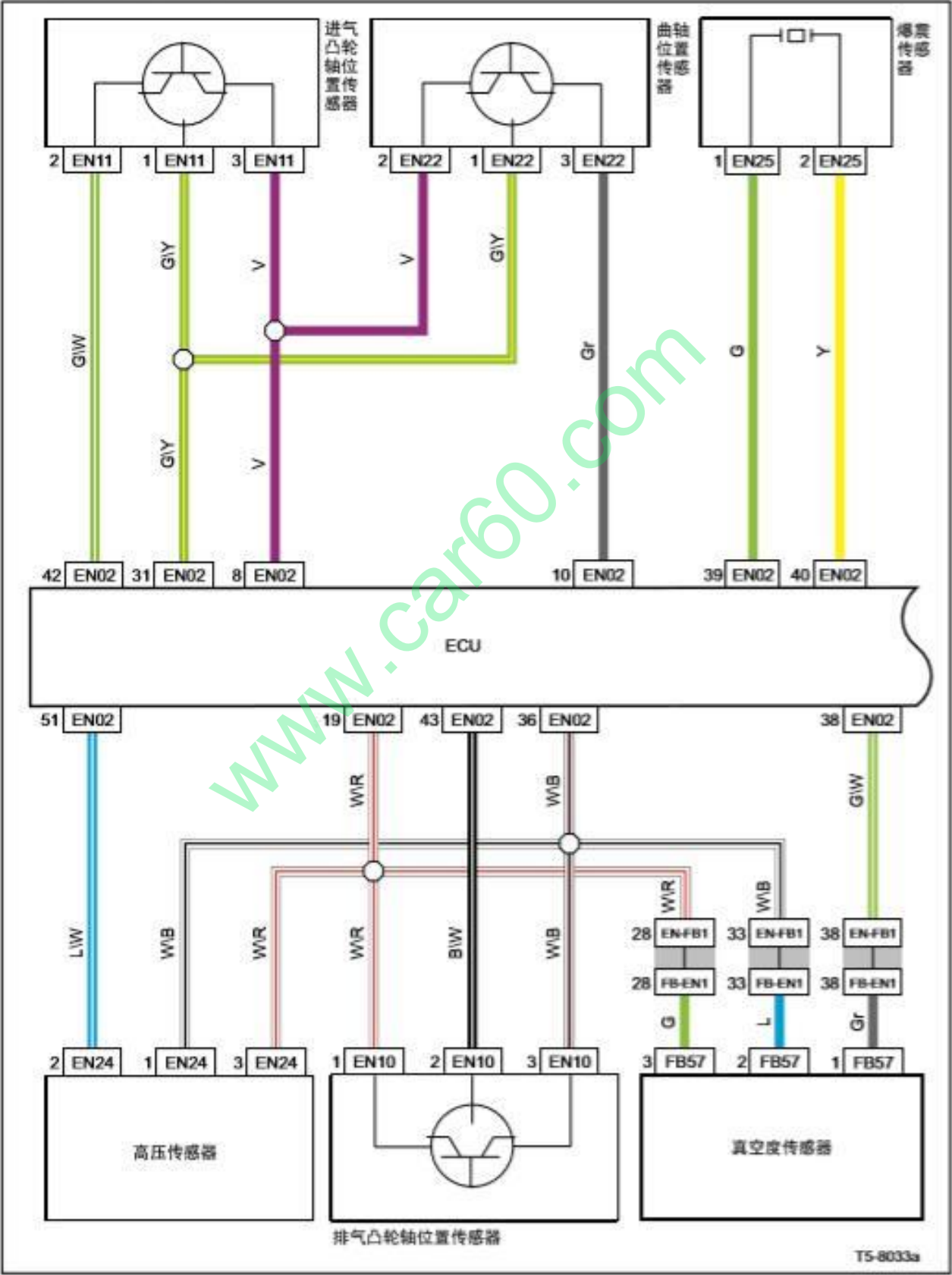
F

G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器5-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
曲轴位置 传感器 (EN22)	1	电源	5V	5V	5V	
	2	信号	5V	5V	4.75V (怠速) 4.75V~3.2V (加速)	
	3	搭铁	0V	0V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0335	曲轴位置传感器线路无信号	A
2	0336	曲轴位置传感器线路信号干扰	E

报码条件

故障码 P0335：曲轴位置传感器线路无信号

检测启动条件：

- 无凸轮轴位置传感器故障
- 启动发动机过程

故障判定标准：ECM 在一定时间内没有监测到有效的发动机转速脉冲信号

应急控制方案：无

可能的故障原因：

- 曲轴位置传感器与 ECM 之间控制线路短路
- 传感器接插件接触不良
- 传感器损坏

故障码 P0336：曲轴位置传感器线路信号干扰

检测启动条件：

- 发动机运转
- 传感器监测到的气缸数等于 4

故障判定标准：传感器监测到的齿信号偏差过大

应急控制方案：无

可能的故障原因：

- 连接不良
- 干扰噪声
- 曲轴位置传感器与 ECM 之间的线路故障
- 目标轮故障
- ECM 故障

凸轮轴位置传感器

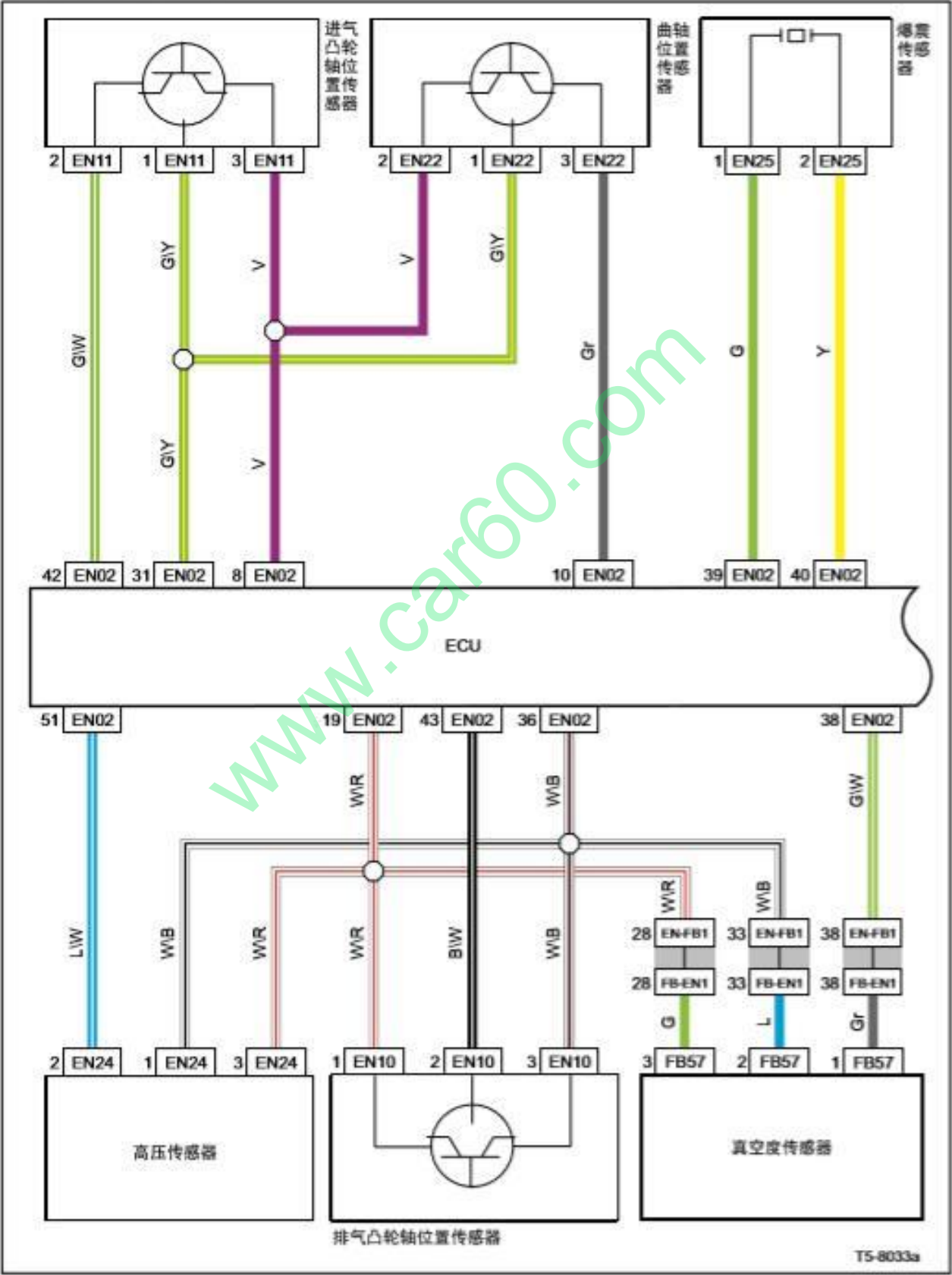
维修数据

- 工作温度范围：-40~150℃
- 工作电压：4.75~5.25V (取自 ECM5V 稳定参考电压)
- 目标轮工作转速范围：0~4000rpm (凸轮轴转速)
- 工作间隙：0.5~1.5mm
- 输出信号：高低电平 (数字信号)
- 输出信号极性：齿顶感应输出低电平；齿槽感应输出高电平
- 低电平输出：0~400mV
- 高电平输出：4.75~5.25V (系统信号电压为 5V 时)

www.car60.com

电路图

ECM设备控制和传感器5-1.6T



A

B

C6

D

E

F

G

发动机控制系统 (CE16)

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
进、排气 凸轮轴位 置传感器 (EN11、 EN10)	1	电源	5V	5V	5V	
	2	信号	5V	5V	2.4~3.0V (怠速) 2.75V (加速)	
	3	搭铁	0V	0V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0340	凸轮轴位置传感器线路无信号	A
2	0341	凸轮轴位置传感器线路信号干扰	E

报码条件

故障码 P0340: 凸轮轴位置传感器线路无信号、进气 VCP 凸轮轴位置传感器状态诊断

检测启动条件:

- 无曲轴位置传感器故障
- 发动机处于运转状态
- 系统完成 1 缸信号判断

故障判定标准: ECM 连续两次监测到的凸轮轴状态信号相同

应急控制方案: 工作在废火模式

可能的故障原因:

- 凸轮轴位置传感器与 ECM 之间控制线路短路
- 传感器接插件接触不良
- 传感器损坏

故障码 P0341: 凸轮轴位置传感器线路信号干扰、进气 VCP 目标轮诊断故障

检测启动条件:

- 无曲轴位置传感器故障
- 发动机处于运转状态
- 无凸轮轴传感器无信号故障

故障判定标准: ECM 监测到经过曲轴旋转 2 转的同时凸轮轴状态信号相同

应急控制方案: 进气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

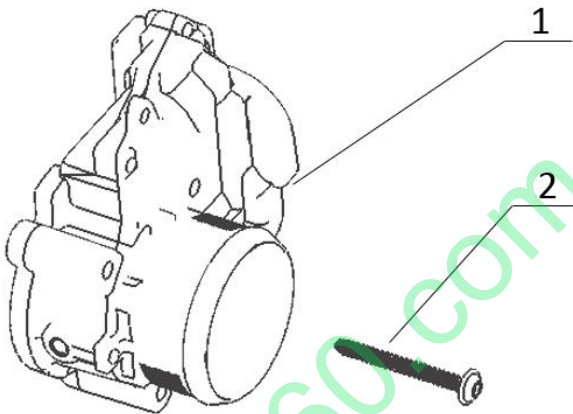
- 信号干扰
- 传感器接插件接触不良
- 传感器损坏

检查方法

通过诊断仪读取相关故障码，根据故障码提示可以初步判断传感器或相关输入输出信号故障。检查电器接头有无破损、端子有无变形现象，探测头有无损坏现象。

节气门位置传感器

零件图



序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	电子节气门体总成 Assemblyelectronicthrottlebody	1000362	1
2	自攻螺钉 Self-tappingscrew	1000459	3

维修数据

- 节气门位置传感器的测量（读数）范围
- TPS1：最小机械位置：9%±0.8%；最大机械位置：89.46%±5.3%
- TPS2：最小机械位置：91%±0.8%；最大机械位置：10.54%±5.3%
- 工作条件适应温度－40℃～125℃
- 节气门响应时间（测试条件：电机控制电压 12V，温度 25℃），全开到关闭：不大于 100ms；关闭到全开：不大于 135ms

拆装步骤

注意：

- 增压空气软管与卡箍固定件必须无油脂且干燥安装
- 密封面和管连接必须无油脂且干燥
- 如果增压空气软管与卡箍固定件安装时有油脂且不干燥，可能导致废气涡轮增压器失灵

需要的准备工作：

- 读取 DME 控制单元的故障代码存储器中的故障记忆

发动机控制系统 (CE16)

- 检查存储的故障信息
- 关闭点火开关
- 拆下声波发生器

松开软管夹圈 (1) 和增压空气软管 (2)

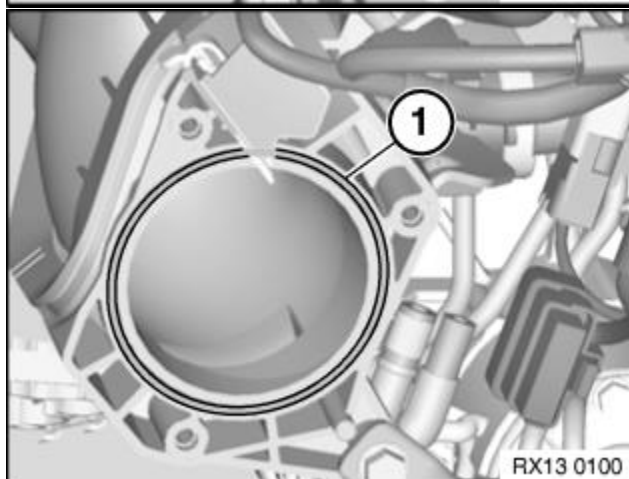
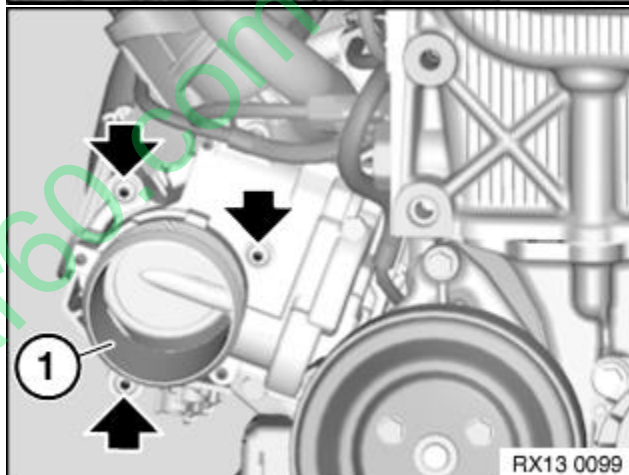
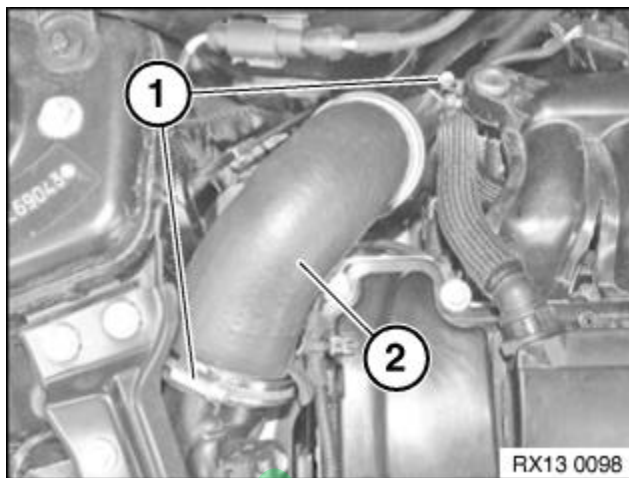
安装说明:

干燥且无油脂安装增压空气软管 (2)

节气门上的管接头必须无油脂且干燥

重新正确定位软管夹圈 (1)，同时注意与相邻部件保持足够距离

软管夹圈与制动管路之间的距离必须为 15mm



安装说明:

更换密封环 (1)

拧紧力矩: $10\text{N} \cdot \text{m} \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ (新), $7\text{N} \cdot \text{m}$ (旧)

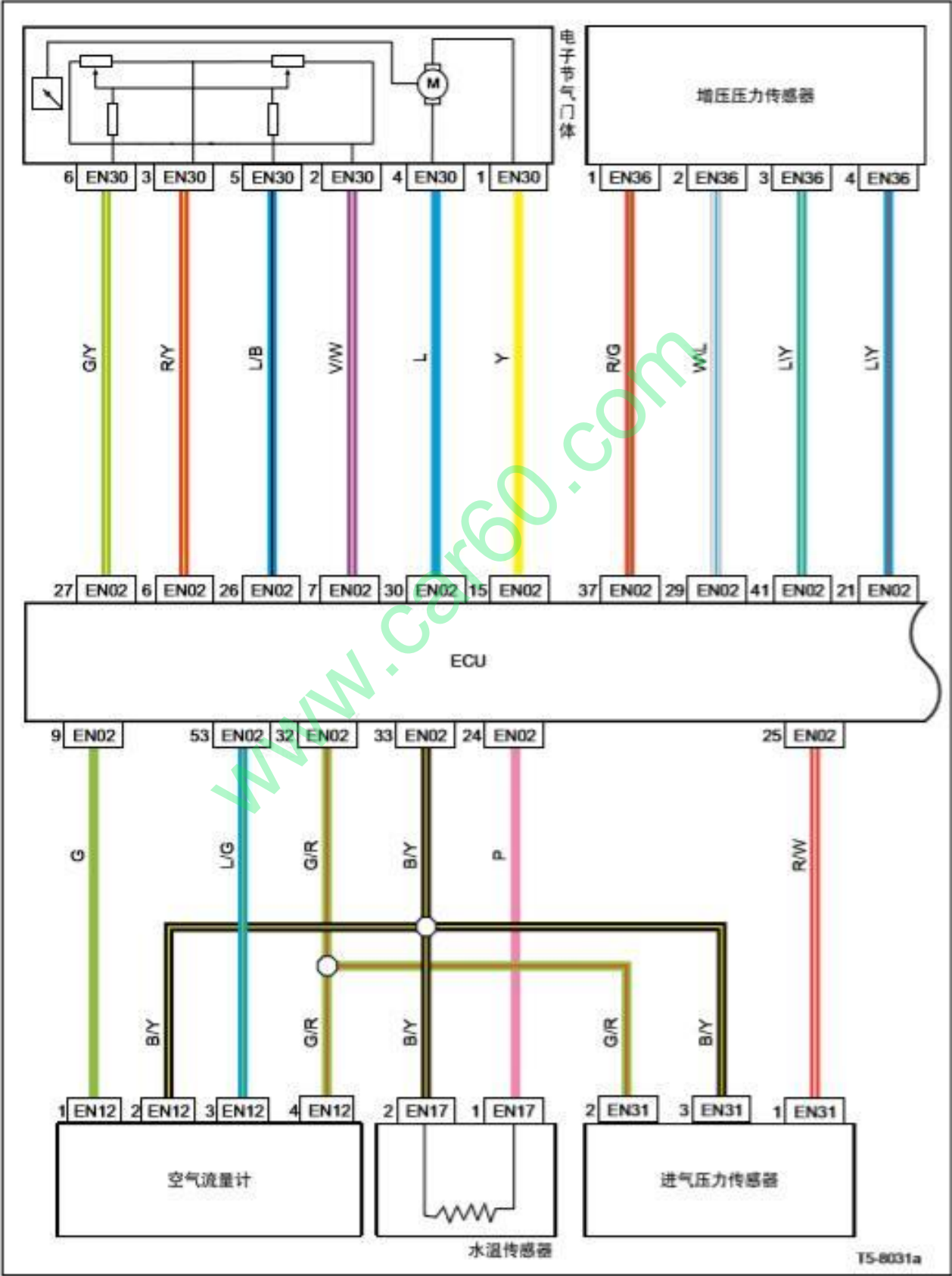
提示:

检查存储的故障信息。

删除故障代码存储器。

电路图

ECM设备控制和传感器4-1.6T



发动机控制系统 (CE16)

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
节气门位置传感器 (EN30)	1	电机 1	0V	0V		
	2	搭铁	0V	0V	0V	
	3	电源	5V	5V	5V	
	4	电机 2	0V	0V		
	5	信号 2	0V	4.1V	4.3V(怠速)	随节气门增大而减小
	6	信号 1	5V	4.1V	0.7V(怠速)	随节气门增大而增大

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	2110	限制发动机对节气门的响应	A
2	1516	ETC 驱动稳态诊断错误	E
3	2101	ETC 驱动动态诊断错误	E
4	0123	电子节气门位置传感器 1#线路高电压	E
5	0122	电子节气门位置传感器 1#线路低电压	E
6	0223	电子节气门位置传感器 2#线路高电压	E
7	0222	电子节气门位置传感器 2#线路低电压	E
8	2135	电子节气门位置传感器 1#、2#线路相关性故障	E
9	2119	电子节气门回位故障	C
10	0641	ETC 参考电压 A#幅值故障	A
11	0651	ETC 参考电压 B#幅值故障	A
12	0507	怠速转速过高	C
13	0506	怠速转速过低	C
14	2104	发动机强制怠速	A
15	2105	发动机强制停机	A

报码条件

故障码 P0122: 电子节气门位置传感器 1#线路低电压

检测启动条件: 发动机运行中

故障判定标准: ECM 监测到 TPS 传感器信号值小于 2%

应急控制方案:

- 按照发动机转速估算节气门开度
- 清淹功能禁用

可能的故障原因:

- TPS 传感器与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- 连接不良
- TPS 传感器故障

故障码 P0123: 电子节气门位置传感器 1#线路高电压

检测启动条件: 发动机运行中

故障判定标准: ECM 监测到 TPS 传感器信号值大于 98%

应急控制方案:

- 按照发动机转速估算节气门开度
- 清淹功能禁用

可能的故障原因:

- TPS 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 连接不良
- TPS 传感器故障

故障码 P0222: ETC 节气门位置传感器 2#线路低电压

检测启动条件: 发动机运行中

故障判定标准: ECM 监测到 TPS 传感器线路 2 信号值小于 2%

应急控制方案:

- 按照发动机转速估算节气门开度
- 清淹功能禁用

可能的故障原因:

- TPS 传感器与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- 连接不良
- TPS 传感器故障

故障码 P0223: ETC 节气门位置传感器 2#线路高电压

检测启动条件: 发动机运行中

故障判定标准: ECM 监测到 TPS 传感器线路 2 信号值大于 98%

应急控制方案:

- 按照发动机转速估算节气门开度
- 清淹功能禁用

可能的故障原因:

- TPS 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 连接不良
- TPS 传感器故障

故障码 P2135: ETC 节气门位置传感器 1#、2#线路相关性故障

检测启动条件: 控制器上电

故障判定标准: 两路节气门传感器读到的电压值所代表的节气门位置之差大于一定值 (12%), 并且持续的时间超过 400ms

应急控制方案: 无 (发动机仍然工作在正常模式, 但是由于此故障意味着节气门开度信号可能不正确, 因此在某些工况下, 可能会引起发动机转速波动加速无力等现象。)

可能的故障原因:

- 强烈的外界电磁干扰
- 节气门传感器 1, 2 线路连接不良

A

B

C6

D

E

F

G

发动机控制系统 (CE16)

- 节气门传感器故障

故障码 P2119: ETC 节气门回位故障

检测启动条件: 点火开关关闭

故障判定标准:

- 电子节气门默认位置在 10%~34%之间
- 节气门回到默认位置的时间大于某一定值 (如 1 秒钟)

应急控制方案: 如果没有其他故障, 发动机将工作在正常状态, 但是如果同时出现节气门开度传感器故障或者 MAP 传感器故障, 则电子节气门会工作在保护模式, 从而发动机工作在跛行模式, 发动机输出的扭矩将会被限制

可能的故障原因:

- 电子节气门回位弹簧故障
- 电子节气门阀片被异物卡住

故障码 P1516: ETC 驱动稳态诊断错误

检测启动条件:

- 控制器上电
- 节气门开度波动值小于 5%并稳定至少 1 秒钟

故障判定标准: 节气门开度实际值和预估值之间的差别 (绝对值) 超过一定值 (20%), 并且这种状态持续时间超过 300ms

应急控制方案: 电子节气门工作在保护模式, 从而发动机工作在跛行模式, 发动机输出的扭矩将会被限制

可能的故障原因:

- 强烈的外界电磁干扰
- 电子节气门被异物卡住 (即使时间很短)
- 电子节气门驱动不正常 (即使时间很短)

故障码 P2101: ETC 驱动动态诊断错误

检测启动条件: 控制器上电

故障判定标准: 节气门开度实际值和预估值之间的差别 (绝对值) 超过一定值 (5%), 并且这种状态持续时间超过 240ms

应急控制方案: 电子节气门工作在保护模式, 从而发动机工作在跛行模式, 发动机输出的扭矩将会被限制

可能的故障原因:

- 强烈的外界电磁干扰
- 电子节气门被异物卡住 (即使时间很短)
- 两路节气门位置信号线路接反
- 两路节气门阀片驱动线路接反
- 电子节气门驱动不正常 (即使时间很短)

故障码 P0641: ETC 参考电压 A#幅值故障

检测启动条件: 控制器上电

故障判定标准: 传感器供电的 5V 参考电压 A 电压高于 5.5V 或者低于 4.5V 的时间超过 500ms 秒

应急控制方案: 电子节气门工作在保护模式, 从而发动机工作在跛行模式, 发动机输出的扭矩将会被限制

可能的故障原因: 5V 参考电压 A 电路被短路

故障码 P0651: ETC 参考电压 B#幅值故障

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：传感器供电的 5V 参考电压 B 电压高于 5.5V 或者低于 4.5V 的时间超过 500ms 秒

应急控制方案：电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制

可能的故障原因：

- 5V 参考电压 B 电路被短路
- 强烈的外界电磁干扰
- ECM 内部 5V 参考电压 B 电源电路受损

故障码 P0506：怠速转速过低

检测启动条件：

- 无 MAP 传感器、冷却液温度传感器、TPS 传感器、冷却系统、氧传感器、燃油修正、车速传感器、喷油器、失火、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、点火系统等相关故障码
- 碳罐燃油浓度小于 100%
- 大气压力大于 72KPa
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 进气温度大于-20℃
- 冷却液温度大于 60℃
- 歧管进气压力小于 60KPa
- 电瓶电压大于 11V，小于 16V

故障判定标准：发动机转速低于怠速目标转速 100rpm 以上

应急控制方案：禁用怠速调整

可能的故障原因：

- ETC 与 ECM 之间的线路故障
- ETC 故障
- 点火系统故障

故障码 P0507：怠速转速过高

检测启动条件：

- 无 MAP 传感器、冷却液温度传感器、TPS 传感器、冷却系统、氧传感器、燃油修正、车速传感器、喷油器、失火、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、点火系统等相关故障码
- 发动机运转
- 冷却液温度高于 60℃
- 碳罐燃油浓度小于 100%
- 大气压力大于 72KPa
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 进气温度大于-20℃
- 冷却液温度大于 60℃
- 进气歧管压力大于 22KPa
- 电瓶电压大于 11V，小于 16V

故障判定标准：发动机转速高于怠速目标转速 200rpm 以上

应急控制方案：禁用怠速调整

可能的故障原因：

- ETC 与 ECM 之间的线路故障
- ETC 故障

发动机控制系统 (CE16)

- 点火系统故障
- 真空泄漏

故障码 P2104：发动机强制怠速模式

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：

- 当检测到如下故障中的两个或更多个时时判定此故障
- 踏板位置传感器 1 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 2 短路，或者断路
- 节气门传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配（两路输入的相关性校验故障）
- 节气门传感器 1 短路，或者断路
- 节气门传感器 2 短路，或者断路
- 节气门传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配（两路输入的相关性校验故障）

应急控制方案：

- 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制
- 发动机不响应油门踏板信号，发动机只能工作在 800rpm 左右的怠速状态（包括空档怠速和在挡蠕动），小心的挂上档位汽车可以以极低的速度蠕动，由于车速很低并且发动机发出的功率很小，这种情况下很难跛行回家

可能的故障原因：

- 踏板位置传感器 1 短路，断路
- 踏板位置传感器 2 短路，断路
- 踏板位置传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配（两路输入的相关性校验故障）

故障码 P2105：发动机强制停机模式

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：当同时检测到如下故障时判定此故障

- MAP 传感器故障
- 节气门传感器故障或者节气门驱动故障

应急控制方案：ECM 切断喷油点火，关闭对电子节气门的控制，发动机立即熄火。

可能的故障原因：此故障为极为严重的故障，发生此故障时，需要检查下面多个故障同时存在的可能性

- 节气门驱动故障
- MAP 传感器故障
- 节气门传感器故障
- 极为强烈的外界电磁

故障码 P2110：限制发动机对节气门的响应（发动机功率管理）

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：当检测到如下故障时判定此故障

- 节气门传感器 1 短路，或者断路
- 节气门传感器 2 短路，或者断路

应急控制方案：

- 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制
- 怠速时，发动机输出波动比较明显，该模式保证汽车勉强可以驾驶，但难以控制在正常的交通车流中驾驶或爬陡坡

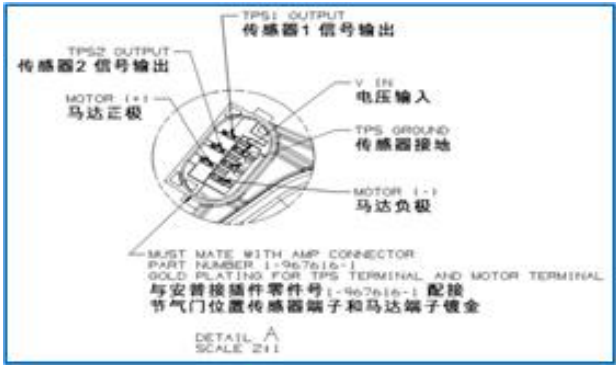
可能的故障原因：

- 节气门传感器 1 短路，或者断路

- 节气门传感器 2 短路，或者断路
- 强烈的外界电磁干扰

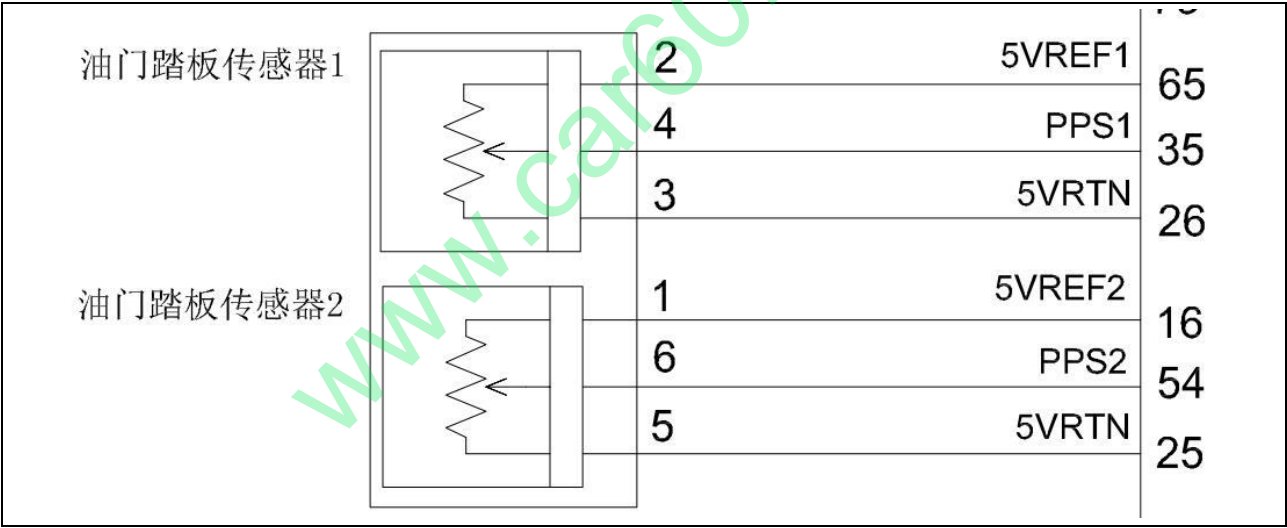
检查方法

给 TPS 系统高电平和低电平输入 5V 直流电压，检测 TPS1、TPS2 在阀片关闭到全开位置电压是否在正常范围内（参考节气门位置传感器产品特性节气门位置传感器的测量范围），观察电压变化是否平稳。对阀片转动过程中有电压跳变的阀体，在排除电器件故障后，阀体失效的最大可能性是齿轮损坏，建议维修站不要打开齿轮箱端盖，并严禁试图在齿的表面添加各种所谓润滑剂，以防止润滑剂失效或流失造成对 ETC 的损害，建议更换 ETC 总成，并请将拆下的 ETC 保持原状态，送交德尔福做最终分析。



加速踏板位置传感器

电路图



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
油门踏板位置传感器	1	电源 2	5V	5V	5V	
	2	电源 1	5V	5V	5V	
	3	搭铁 1	0V	0V	0V	
	4	信号 1	0V	0.78V	0.78V（怠速） 0.78V~4.14V（加速）	

发动机控制系统 (CE16)

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
	5	搭铁 2	0V	0V	0V	
	6	信号 2	0V	0. 39V	0. 39V (怠速) 0. 39V~2. 07V (加速)	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	2138	电子油门踏板位置传感器 1#、2#线路相关性故障	E
2	2123	电子油门踏板位置传感器 1#线路高电压	A
3	2122	电子油门踏板位置传感器 1#线路低电压	A
4	2128	电子油门踏板位置传感器 2#线路高电压	A
5	2127	电子油门踏板位置传感器 2#线路低电压	A
6	2106	限制发动机对加速踏板的响应	A

报码条件

故障码 P2138：电子油门踏板位置传感器 1#、2#线路相关性故障

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：

- 两路油门位置传感器读到的电压值所代表的节气门位置之差大于一定值（10%），或者两路油门位置传感器的最小位置学习值之差大于一定值（8%）
- 上述状态持续的时间超过 400ms

应急控制方案：

- 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制
 - 如果没有其他传感器故障，车辆的最大扭矩会限制住，但是可以跟随正常的车流以及跛行回家
- 可能的故障原因：

- 强烈的外界电磁干扰
- 油门位置传感器 1, 2 线路连接不良
- 油门位置传感器故障

故障码 P2122：电子油门踏板位置传感器 1#线路低电压

检测启动条件：发动机运行中。

故障判定标准：ECM 监测到 APS 传感器线路 1 信号值小于 2%

应急控制方案：不允许巡航激活；踩刹车回怠速；加速踏板的响应迟滞；限制最大节气门开度；限制发动机输出的最大扭矩

可能的故障原因：

- APS 传感器线路 1 与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- 连接不良
- APS 传感器故障

故障码 P2123：电子油门踏板位置传感器 1#线路高电压

检测启动条件：发动机运行中

故障判定标准：ECM 监测到 APS 传感器线路 1 信号值大于 98%

应急控制方案：不允许巡航激活；踩刹车回怠速；加速踏板的响应迟滞；限制最大节气门开度；限制发动机输出的最大扭矩

可能的故障原因：

- APS 传感器线路 1 与 ECM 之间的线路短路到 5V 电压
- 连接不良
- APS 传感器故障

故障码 P2127：电子油门踏板位置传感器 2#线路低电压

检测启动条件：发动机运行中

故障判定标准：ECM 监测到 APS 传感器线路 2 信号值小于 2%

应急控制方案：不允许巡航激活；踩刹车回怠速；加速踏板的响应迟滞；限制最大节气门开度；限制发动机输出的最大扭矩

可能的故障原因：

- APS 传感器线路 2 与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- 连接不良
- APS 传感器故障

故障码 P2128：电子油门踏板位置传感器 2#线路高电压

检测启动条件：发动机运行中

故障判定标准：ECM 监测到 APS 传感器线路 2 信号值大于 98%

应急控制方案：不允许巡航激活；踩刹车回怠速；加速踏板的响应迟滞；限制最大节气门开度；限制发动机输出的最大扭矩

可能的故障原因：

- APS 传感器线路 2 与 ECM 之间的线路短路到 5V 电压
- 连接不良
- APS 传感器故障

故障码 P2106：限制发动机对加速踏板的响应（发动机性能限制模式）

检测启动条件：控制器上电

故障判定标准：当检测到如下故障时判定此故障

- 踏板位置传感器 1 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 2 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配（两路输入的相关性校验故障）

应急控制方案：

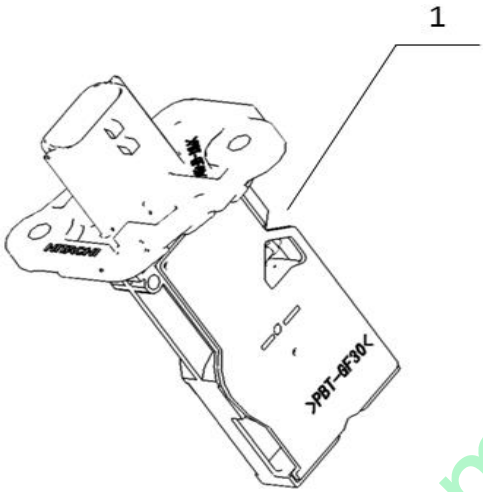
- 电子节气门工作在保护模式，从而发动机工作在跛行模式，发动机输出的扭矩将会被限制
- 如果没有其他故障，车辆的最大扭矩会限制住，但是可以跟随正常的车流以及跛行回家

可能的故障原因：

- 踏板位置传感器 1 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 2 短路，或者断路
- 踏板位置传感器 1 和踏板位置传感器 2 显示的位置不匹配（两路输入的相关性校验故障）
- 强烈的外界电磁干扰

空气流量、温度传感器

零件图



序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	空气流量计总成 Airmassmeterassembly	1000444	1

拆装步骤

注意：

- 橡胶防尘罩与卡箍固定件必须无油脂且干燥安装
- 密封面和管连接必须无油脂且干燥
- 如果橡胶防尘罩与卡箍固定件安装时有油脂且不干燥，可能会导致废气涡轮增压器失灵

需要的准备工作：

- 读取 DME 控制单元的故障代码存储器中的故障记忆
- 关闭点火开关

脱开插头连接(1)

松开夹箍(2)

松开螺栓(3)

将橡胶防尘罩从热模式空气质量计上拔下

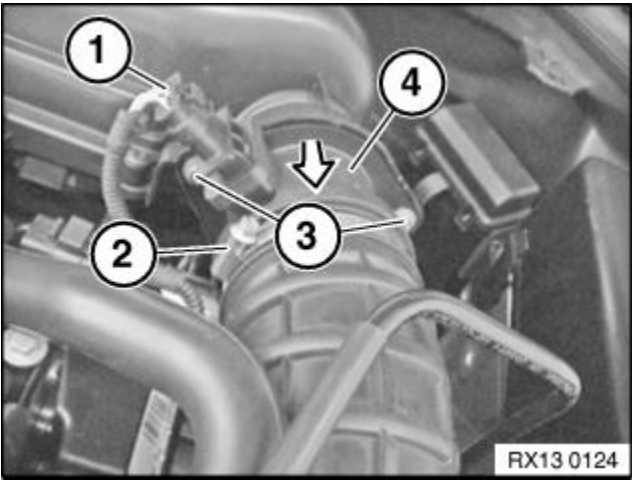
安装说明：

橡胶防尘罩要干燥且无油脂安装

热膜式空气质量计上的管接头必须无油脂且干燥

沿箭头方向拆下热膜式空气质量计(4)

拧紧力矩 6N • m



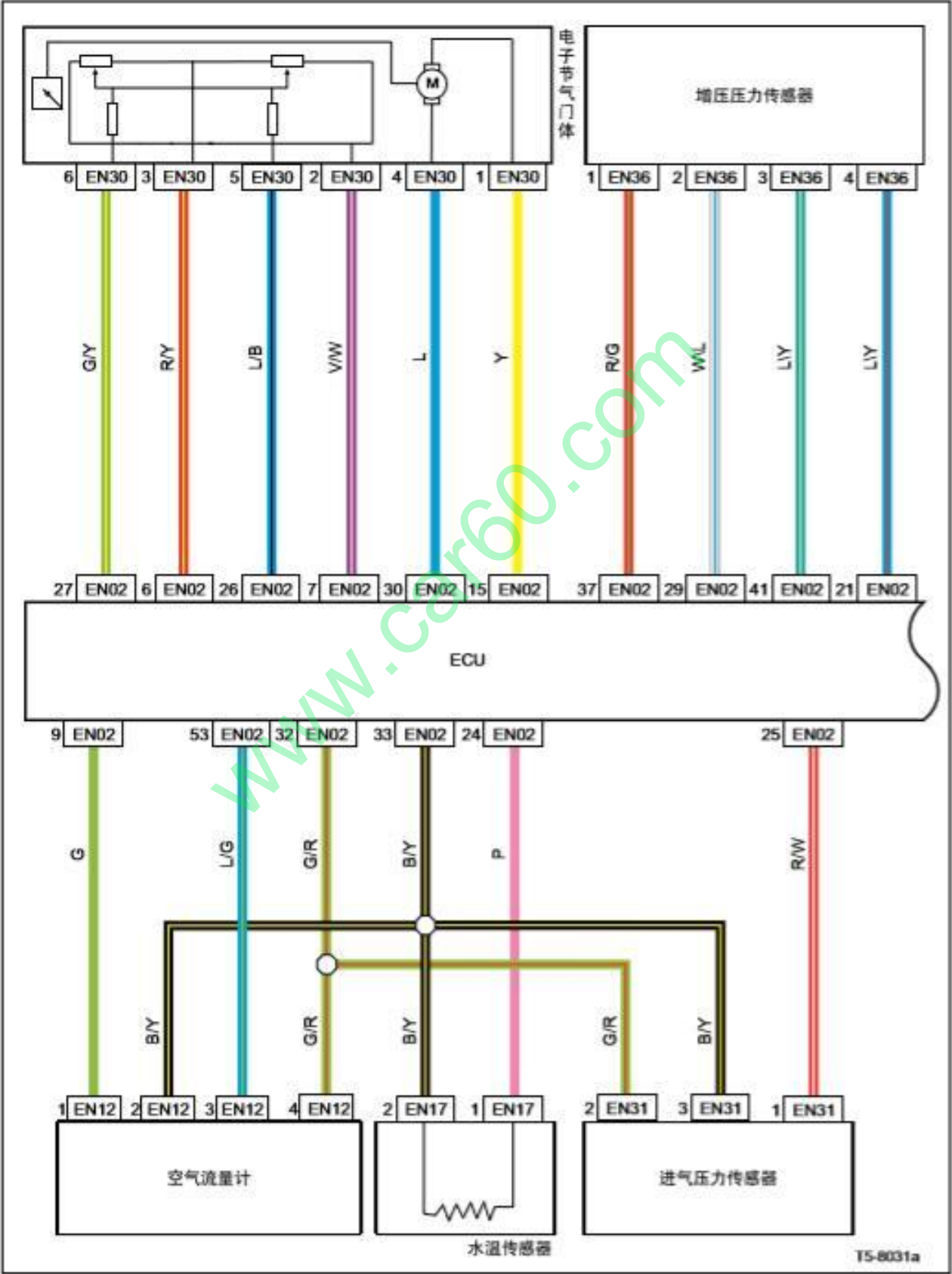
提示：

检查存储的故障信息

删除故障代码存储器

电路图

ECM设备控制和传感器4-1.6T



发动机控制系统 (CE16)

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
空气流量计传感器 (EN12)	1	进气温度信号	5V	2.2V	0.5-4.5V	电压随温度变化而变化, 温度越高, 电压越低
	2	搭铁	0V	0V	0V	
	3	空气流量信号	5V	2.6V	2.6V	
	4	电源	5V	5V	5V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0103	空气流量传感器短路到高电压	A
2	0102	空气流量传感器短路到低电压	A
3	0073	环境温度传感器线路高电压	E
4	0072	环境温度传感器线路低电压	E

报码条件

故障码 P0072: 环境温度传感器线路低电压

检测启动条件: 发动机运转

故障判定标准: 传感器读值小于参考电压的 2%

应急控制方案: 进气温度等于默认温度 20

可能的故障原因: 线束不良; 传感器短接到地线

故障码 P0073: 环境温度传感器线路高电压

检测启动条件: 发动机运转

故障判定标准: 传感器读值大于参考电压的 98%

应急控制方案: 进气温度等于默认温度 20

可能的故障原因: 线束不良; 传感器短接到高电压或者断路

增压压力、温度传感器

维修数据

- 压力范围: 20kPa~250kPa
- 极限压力: 655kPa
- 工作温度: -40~125℃
- 工作电压: 5.0V
- 输出电压: 0.4V~4.65V

拆装步骤

注意：

- 应注意有关静电损坏防护 (ESD 保护) 的提示
松开并拔下插头

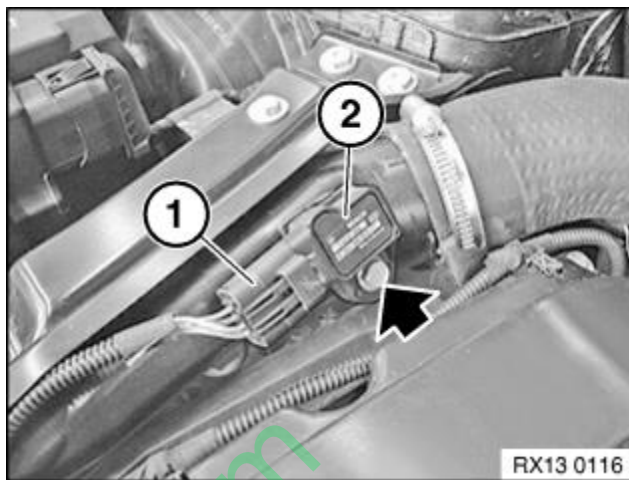
(1) 松开螺栓并将传感器

(2) 从增压空气导管中拔出

安装说明：

检查密封环是否损坏，如有必要进行更换

安装时在密封环上涂合适的润滑剂



提示：

检查存储的故障信息。

删除故障代码存储器。

A

B

C6

D

E

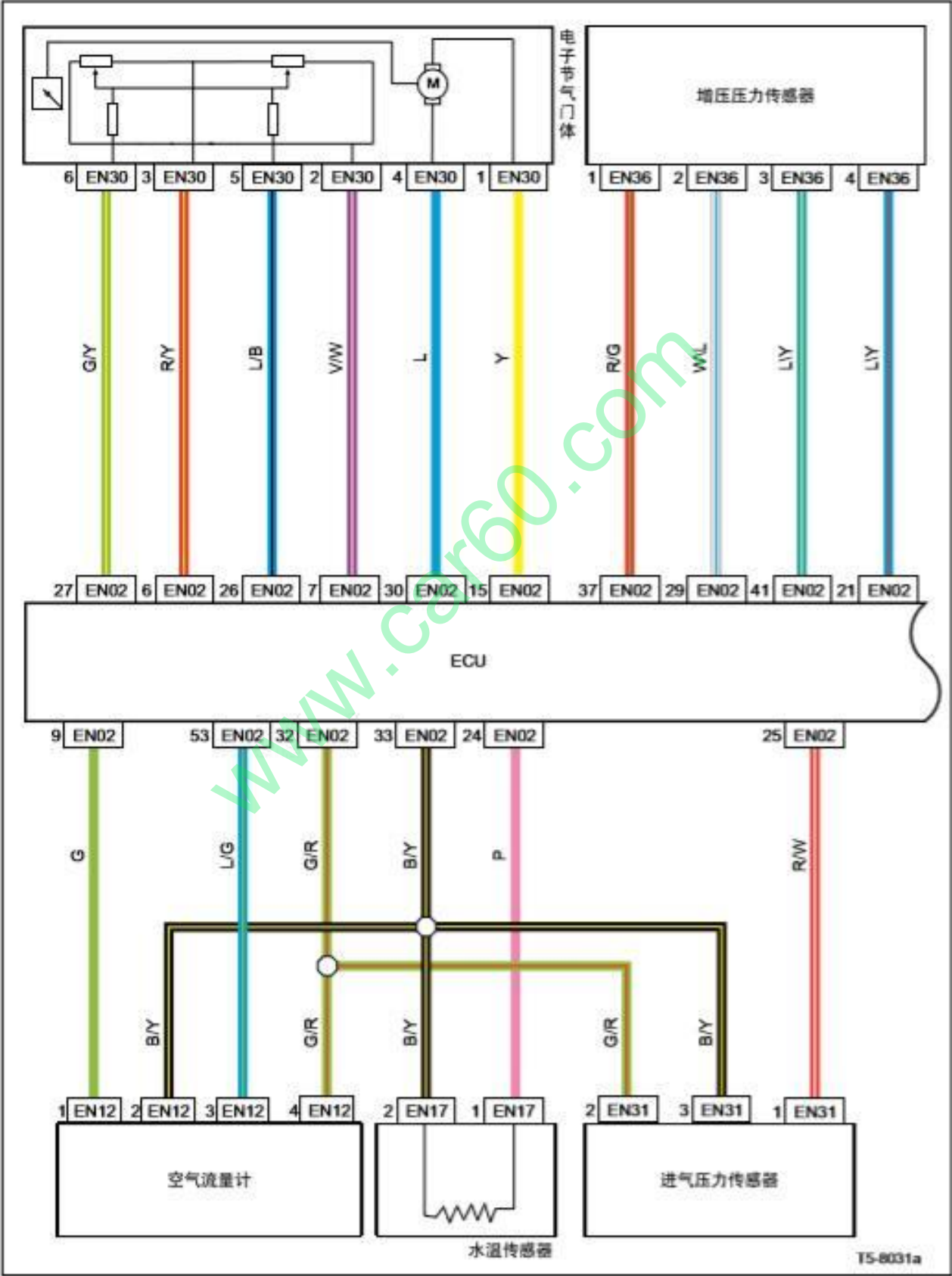
F

G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器4-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
增压压力传感器 (EN36)	1	增压压力信号	0V	2V	0.5~4.5V	进气压力越高，电压越高
	2	电源	5V	5V	5V	
	3	增压温度	5V	2.1V	2.1V	
	4	搭铁	0V	0V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0238	增压压力传感器线路高电压	E
2	0237	增压压力传感器线路低电压	E
3	0113	增压进气温度传感器线路高电压	E
4	0112	增压进气温度传感器线路低电压	E
5	0234	增压器增压压力过高	E
6	0299	增压器增压压力不足	E

报码条件

故障码 P0112：增压进气温度传感器线路低电压

检测启动条件：

- 无车速传感器故障
- 车速大于 50km/h
- 发动机运行时间大于 120 秒

故障判定标准：ECM 监测到增压温度传感器信号值小于 1.0%

应急控制方案：采用系统设定的默认进气温度值

可能的故障原因：

- IAT 传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 传感器故障
- 连接不良

故障码 P0113：增压温度传感器线路高电压

检测启动条件：

- 无车速传感器、冷却液温度传感器等相关故障
- 车速低于 25km/h
- 冷却液温度大于 50℃
- 发动机运转时间大于 120 秒

故障判定标准：ECM 监测到增压温度传感器信号值大于 99%

应急控制方案：采用系统设定的默认进气温度值

发动机控制系统 (CE16)

可能的故障原因:

- IAT 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路、断路
- 连接不良
- 接地线束断路

故障码 P0234: 增压器增压压力过高

检测启动条件: 发动机运转

故障判定标准: 发动机的增压压力超过设定值

应急控制方案: 限制增压器的工作, 限制最大输出扭矩

可能的故障原因:

- 增压器管路异常
- 增压器异常
- 增压器三通阀控制端漏气

故障码 P0237: 增压压力传感器线路低电压

检测启动条件: 发动机运转

故障判定标准: 传感器读值小于参考电压的 2%

应急控制方案: 增压压力等于默认值

可能的故障原因:

- 线束不良
- 传感器短接到地线或者断路

故障码 P0238: 增压压力传感器线路高电压

检测启动条件: 发动机运转

故障判定标准: 传感器读值大于参考电压的 98%

应急控制方案: 增压压力等于默认值

可能的故障原因:

- 线束不良
- 传感器短接到高电压

故障码 P0299: 增压器增压压力不足

检测启动条件: 发动机运转

故障判定标准: 发动机的增压压力长时间达不到设定值

应急控制方案: 无

可能的故障原因:

- 增压器管路异常
- 增压器异常
- 增压器三通阀控制端漏气

进气压力传感器

拆装步骤

需要的准备工作：

松开并拔下插头

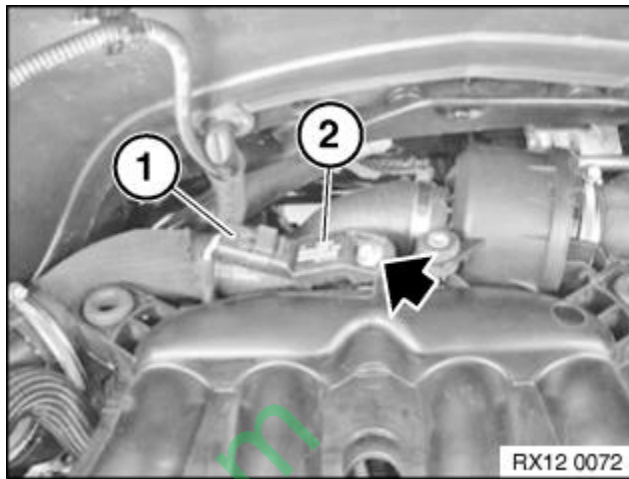
(1) 松开螺栓将进气压力传感器

(2) 从进气歧管中拔下

安装说明：

检查密封环，如有必要，进行更换

拧紧力矩 $8\text{N} \cdot \text{m}$



提示：

检查存储的故障信息。

删除故障代码存储器。

A

B

C6

D

E

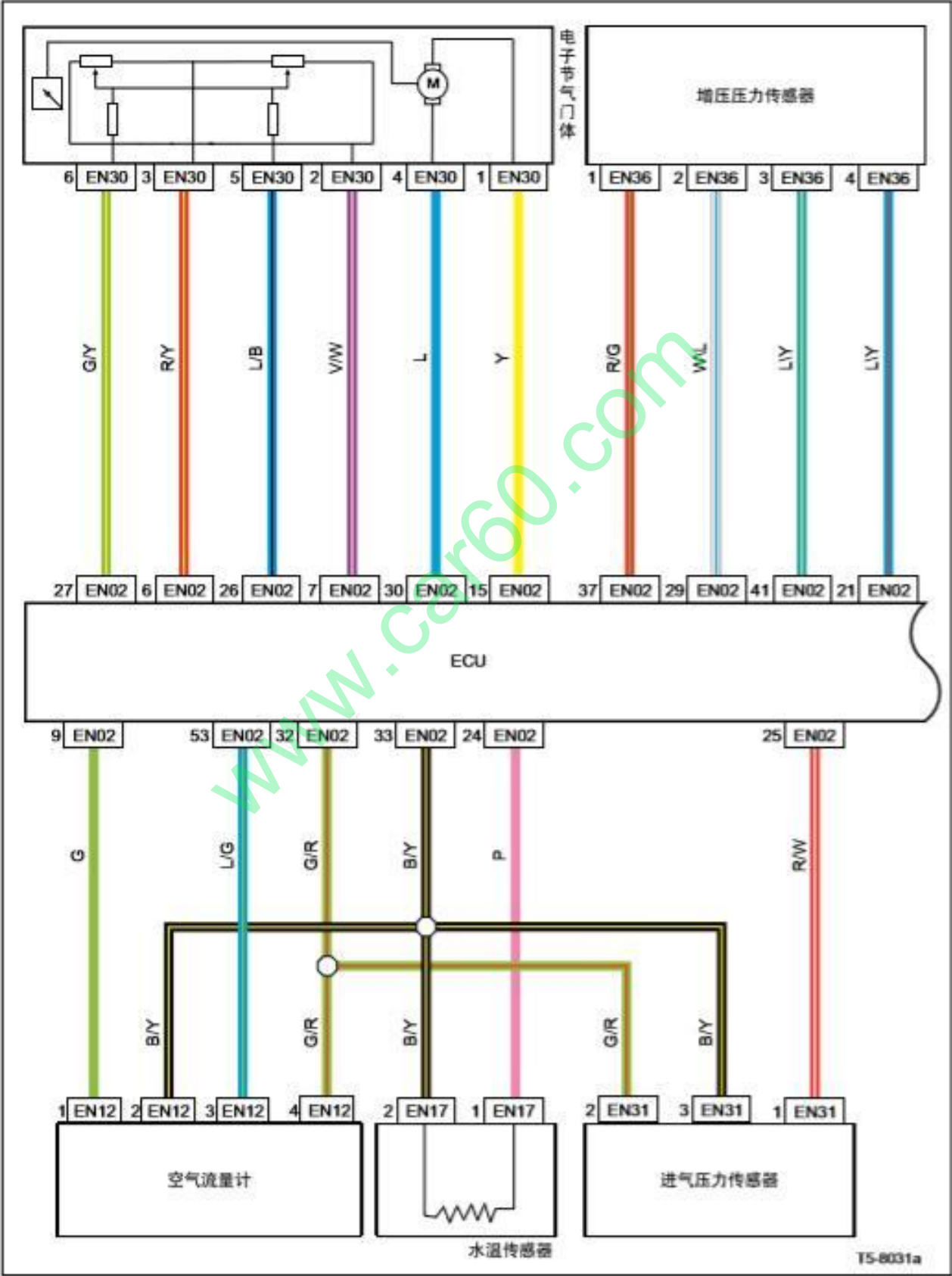
F

G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器4-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
进气压力传感器 (EN31)	1	信号	0V	2V	1.4~1.7V (怠速)	进气压力越高, 电压越高
	2	电源	5V	5V	5V	
	3	搭铁	0V	0V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0107	进气压力传感器线路低电压	A
2	0108	进气压力传感器线路高电压	A

报码条件

故障码 P0107: 进气压力传感器线路低电压或断路

检测启动条件:

- 无节气门位置传感器故障
- 蓄电池电压高于 11.5V
- 发动机转速小于等于 1000RPM 且节气门开度大于 0%，或者发动机转速高于 1000RPM 且节气门开度大于 10%

故障判定标准: ECM 监测到 MAP 传感器信号值小于 2%

应急控制方案:

- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值
- 禁止调整目标怠速转速
- 不再更新大气压力
- 歧管绝对压力值采用默认值

可能的故障原因:

- MAP 传感器与 ECM 之间的线路对地短路或者断路
- MAP 传感器故障
- 连接不良
- 发动机进气系统异常

故障码 P0108: 进气压力传感器线路高电压

检测启动条件:

- 无节气门位置传感器故障
- 发动机处于运转状态
- 发动机转速小于等于 2400RPM 且节气门开度小于 15%，或者发动机转速高于 2400RPM 且节气门开度大于 35%

故障判定标准: ECM 监测到 MAP 传感器信号值大于 98%

发动机控制系统 (CE16)

应急控制方案:

- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值
- 禁止调整目标怠速转速
- 不再更新大气压力
- 歧管绝对压力值采用默认值

可能的故障原因:

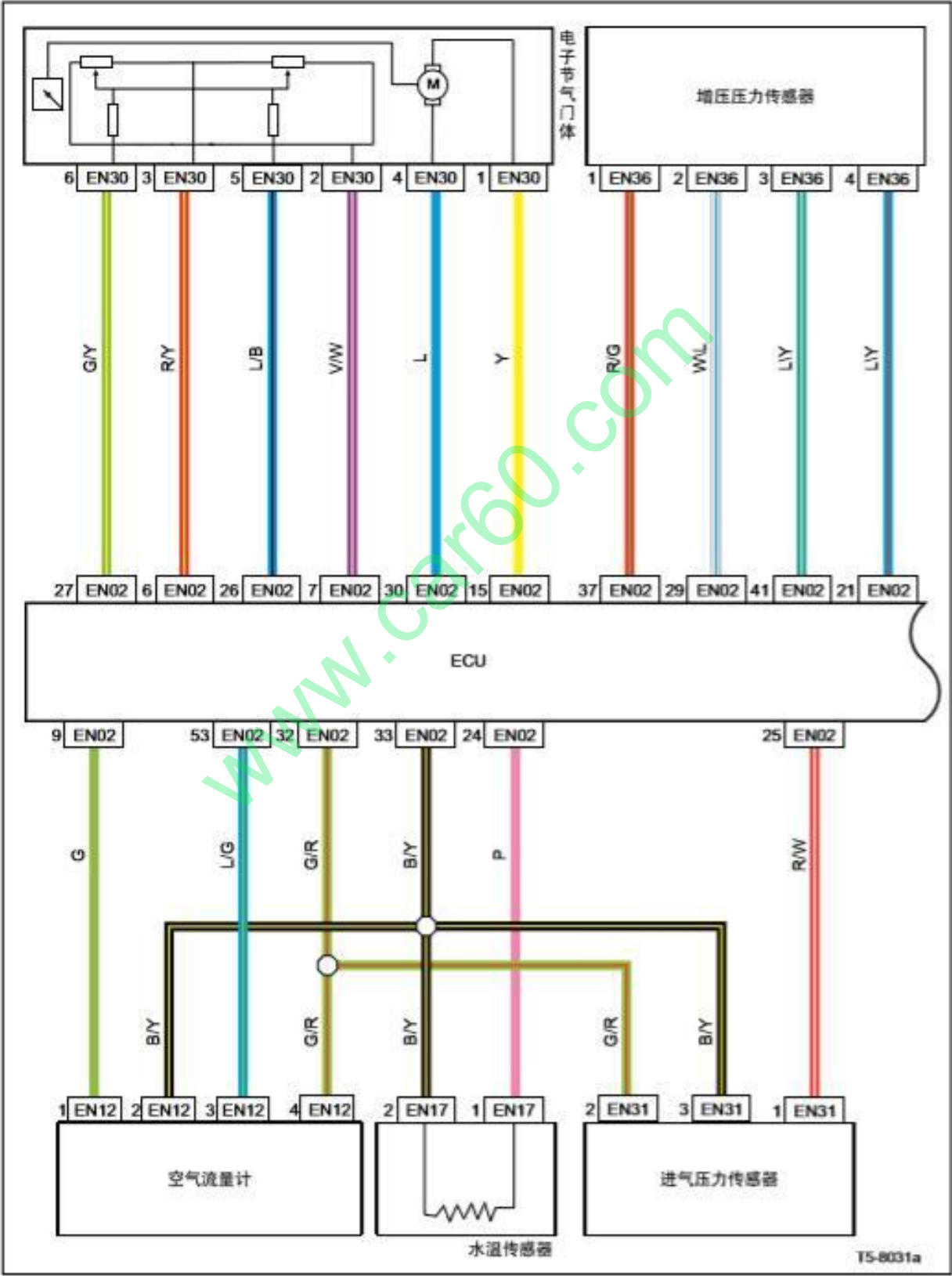
- MAP 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- MAP 传感器故障
- 连接不良
- 发动机进气系统异常

www.car60.com

冷却液温度传感器

电路图

ECM设备控制和传感器4-1.6T



发动机控制系统 (CE16)

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
冷却液温度传感器 (EN17)	1	信号	5V	3.5V (23℃)	2.0V (54℃) 0.85V (90℃)	5.58kΩ (23℃)
	2	搭铁	0V	0V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0117	冷却液温度传感器线路低电压	A
2	0118	冷却液温度传感器线路高电压	A

报码条件

故障码 P0117: 冷却液温度传感器线路低电压

检测启动条件: 发动机运行时间大于 120 秒

故障判定标准: ECM 监测到 CTS 传感器信号值小于 1.0%

应急控制方案:

- 控制系统根据默认公式按照发动机运行时间和进气温度估算冷却液温度传感器, 最大不超过设定温度值
- 设置故障码后, 高速风扇延迟 0.5 秒后开始工作

可能的故障原因:

- CTS 传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 连接不良
- CTS 传感器故障

故障码 P0118: 冷却液温度传感器线路高电压

检测启动条件: 发动机运行时间大于 120 秒

故障判定标准: ECM 监测到 CTS 传感器信号值大于 99%

应急控制方案:

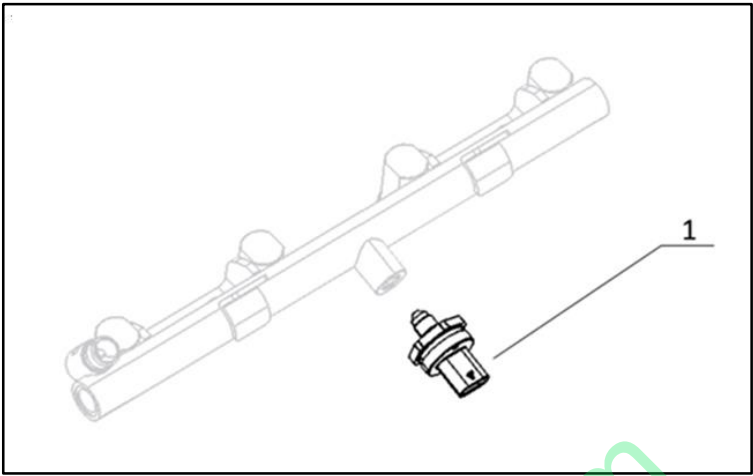
- 控制系统根据默认公式按照发动机运行时间和进气温度估算冷却液温度传感器, 最大不超过设定温度值
- 设置故障码后, 高速风扇延迟 0.5 秒后开始工作

可能的故障原因:

- CTS 传感器与 ECM 之间的线路对电源短路、断路
- 接地线束断路
- 连接不良
- CTS 传感器故障

燃油压力传感器

零件图



序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	燃油压力传感器总成 Highpressuresensorassembly	1000456	1

维修数据

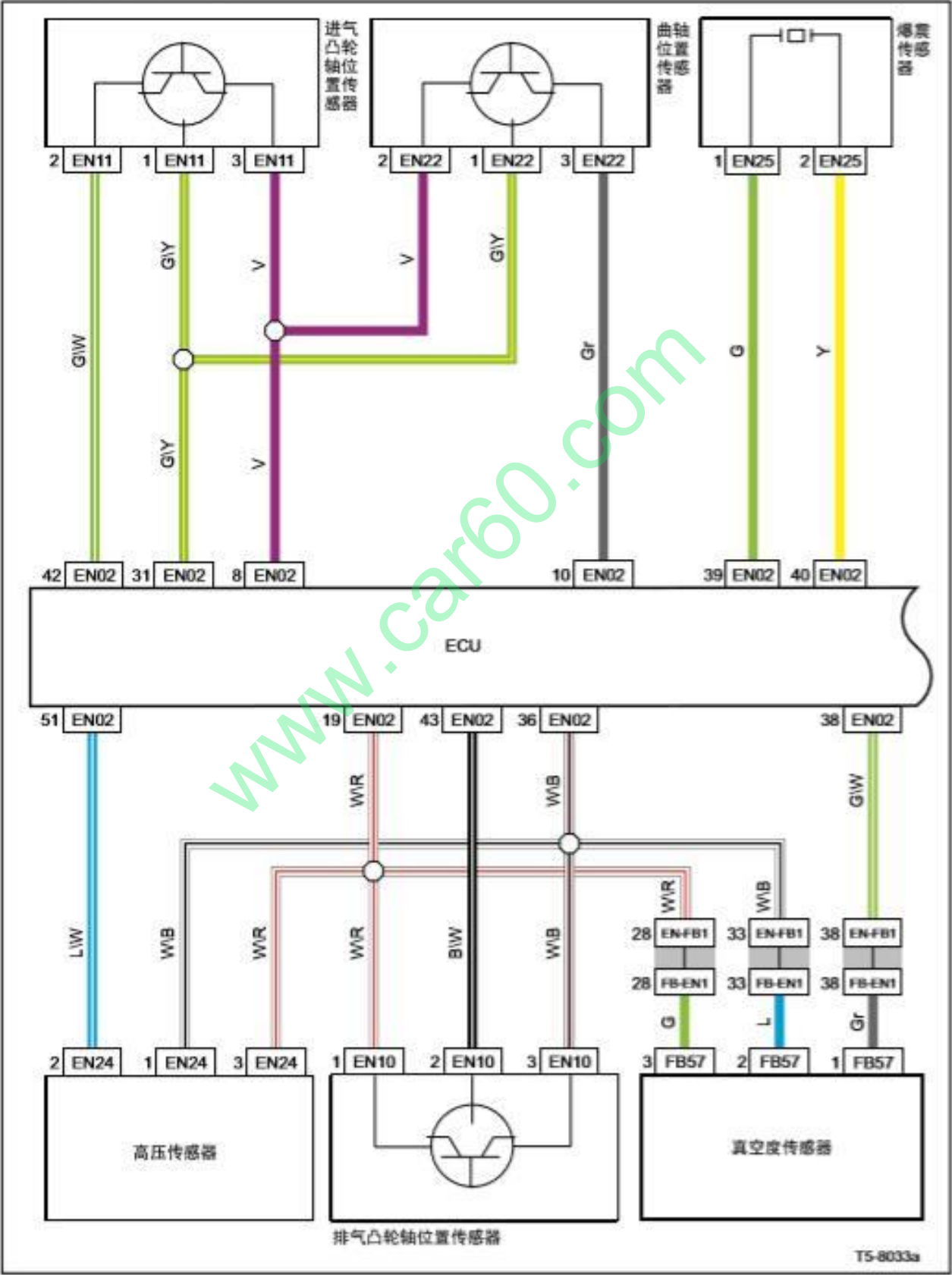
- 工作压力范围：0~25MPa 或根据客户具体要求设计
- 工作温度范围：-40℃~140℃
- 输入电压：5.0±0.25V
- 输出电压范围：0.5~4.5V

A
B
C6
D
E
F
G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器5-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
燃油压力传感器 (EN24)	1	搭铁	0V	0V	0V	轨压 4000KPA 时对应电压为 1.1V 左右，压力越高，电压越高；压力信号对电源（5V）或地短路时，ECU 默认压力为 500KPA。
	2	信号	0V	0.75V	1.1V(怠速) 1.1V~2.8V（加速）	
	3	电源	5V	5V	5V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0087	燃油压力过低	E
2	0088	燃油压力过高	E
3	0089	启动燃油压力过低	C
4	0192	燃油压力传感器线路低电压	E
5	0193	燃油压力传感器线路高电压	E

报码条件

故障码 P0087：燃油压力过低

检测启动条件：

- 无轨压，高压油泵，低压油泵，LPC，油位传感器，失火，点火线圈，喷嘴故障
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转且运转时间大于 5s
- 高压油泵动作
- 燃油压力处于稳定状态且持续 2 秒

故障判定标准：ECU 监测到的期望相比实际的燃油压力值差大于 5MPa

应急控制方案：关闭高压油泵

可能的故障原因：

- 供油系统故障
- 燃油压力传感器故障

故障码 P0088：燃油压力过高

检测启动条件：

- 无轨压，高压油泵，低压油泵，LPC，油位传感器，失火，点火线圈，喷嘴故障
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转且运转时间大于 5s
- 高压油泵动作
- 燃油压力处于稳定状态且持续 2 秒

故障判定标准：ECU 监测到的实际相比期望的燃油压力值差大于 5Mpa

应急控制方案：关闭高压油泵

可能的故障原因：

发动机控制系统 (CE16)

- 供油系统故障
- 燃油压力传感器故障

故障码 P0089: 启动燃油压力过低

检测启动条件:

- 无轨压, 高压油泵, 低压油泵, LPC, 油位传感器, 失火, 点火线圈, 喷嘴故障
- 系统电压高于 11V
- 发动机浸置时间大于 3 分钟
- 燃油液面不是太低
- 发动机运转

故障判定标准: ECM 监测到的实际相比期望的燃油压力值低

应急控制方案: 禁止喷油

可能的故障原因:

- 低压油路堵塞
- 高压油路堵塞
- 供油系统无油

故障码 P0192: 燃油压力传感器线路低电压

检测启动条件:

- ECM 上电
- 系统电压高于 11V

故障判定标准: ECM 监测到燃油压力传感器读值低于参考轨压的 2%

应急控制方案:

- 关闭高压油泵
- 发动机运转时, 实际轨压等于期望轨压, 发动机不运转时, 实际轨压等于默认值

可能的故障原因:

- 燃油压力传感器与 ECM 之间的线路对 5V 电源短路
- 燃油压力传感器故障
- 发动机供油系统异常

故障码 P0193: 燃油压力传感器线路高电压

检测启动条件:

- ECM 上电
- 系统电压高于 11V

故障判定标准: ECM 监测到燃油压力传感器读值超过参考轨压的 98%

应急控制方案:

- 关闭高压油泵
- 发动机运转时, 实际轨压等于期望轨压, 发动机不运转时, 实际轨压等于默认值

可能的故障原因:

- 燃油压力传感器与 ECM 之间的线路对 5V 电源短路
- 燃油压力传感器故障
- 发动机供油系统异常

前氧传感器

零件图



维修数据

性能参数:

- 温度(°C): 450
- 浓输出电压(mV): >750
- 稀输出电压(mV): <120
- 稀到浓响应时间(ms): <65
- 浓到稀响应时间(ms): <80
- 内电阻(Ω): <5K
- 外接电压(V): 13.5

拆装步骤

警告:

- 有燃烧危险
- 仅当排气装置已冷却时才能进行维修工作

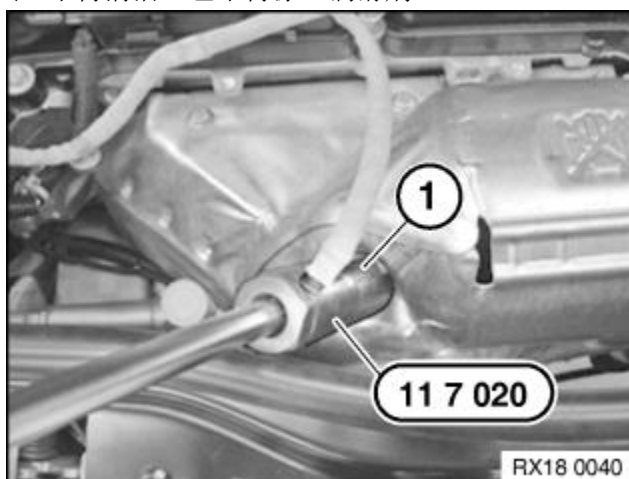
安装说明:

- 在螺纹处涂上薄薄的、均匀的 NeverSeezCompound 密封剂
- 凸出在排气歧管中的前氧传感器部件(陶瓷探头)不得清洁, 也不得涂上润滑剂

脱开前氧传感器的插头连接

用专用工具松开前氧传感器

拧紧力矩 50N · m



提示:

装配好发动机。

对 DME 进行功能检查。

A

B

C6

D

E

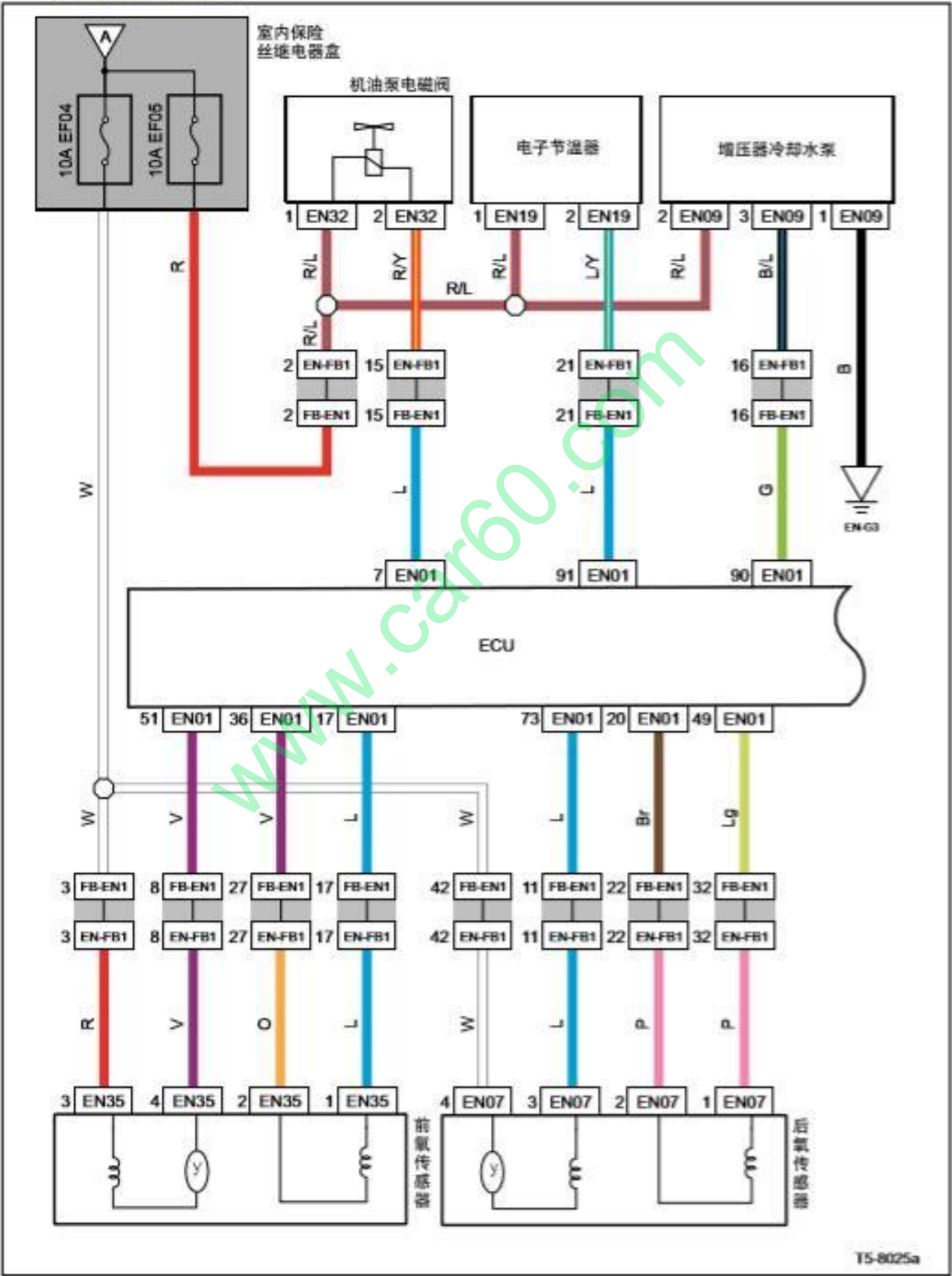
F

G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器2-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
前氧传感器 (EN35)	1	氧信号	3.7V	3.7V	0.1~0.9V (连续变化)	
	2	搭铁	0V	0V	0V	
	3	加热电源	12V	12V	12V	
	4	加热控制	3.5V	12V	0V (工作时)	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0030	前氧传感器加热器断路	A
2	0032	前氧传感器加热器短路到高电压	A
3	0031	前氧传感器加热器短路到低电压	A
4	0133	前氧稀到浓响应过慢	E
5	0133	前氧浓到稀响应过慢	E
6	1171	前氧加速加浓时过稀	E
7	0134	前氧传感器断路	E
8	1167	前氧减速断油时过浓	E
9	0132	前氧传感器短路到高电压	E
10	0131	前氧传感器短路到低电压	E

报码条件

故障码 P0030：前氧传感器断路

检测启动条件：

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码
- 冷却液温度高于 70℃
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 60 秒

故障判定标准：ECM 监测到氧传感器信号电压值大于 1.3V，小于 3.8V

应急控制方案：停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路接触不良或损坏
- 氧传感器加热器线路或加热器故障
- 排气泄漏
- 燃油污染
- 机油消耗量过大

发动机控制系统 (CE16)

故障码 P0031: 前氧传感器加热器短路到低电压

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到前氧传感器加热线路与地短路

应急控制方案:

- 燃油控制工作在开环模式
- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值

可能的故障原因:

- 前氧传感器与 ECM 之间的加热线路发生短路故障
- 前氧传感器接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中前氧加热 pin 脚接触不良

故障码 P0032: 前氧传感器加热器短路到高电压

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到前氧传感器加热线路与 12V 电源短路

应急控制方案:

- 燃油控制工作在开环模式
- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值

可能的故障原因:

- 前氧传感器与 ECM 之间的加热线路发生短路故障
- 前氧传感器接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中前氧加热 pin 脚接触不良

故障码 P0131: 前氧传感器短路到低电压

检测启动条件:

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码
- 发动机运转时间大于 60 秒

故障判定标准: ECM 监测到氧传感器 PIN 脚电压值小于系统设定值

应急控制方案: 停止闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 油泵、供油管路或喷油器阻塞造成的喷油量不足
- 燃油压力调节器损坏
- ECM 至发动机机体的接地不良
- 进气真空泄漏
- 排气管路漏气
- 燃油污染

故障码 P0132: 前氧传感器短路到高电压

检测启动条件:

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码

- 发动机运转时间大于 60 秒

故障判定标准：ECM 监测到氧传感器 PIN 电压值大于系统默认值

应急控制方案：停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 燃油压力过高
- 喷油器泄漏
- 燃油压力调节器损坏

故障码 P0133：前氧传感器响应过慢

检测启动条件：

- 无前氧传感器、前氧加热器、进气压力传感器、进气温度传感器、水温传感器、电子节气门位置传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、车速传感器、碳罐电磁阀、点火线圈、系统电压及失火故障
- 冷却液温度高于 70℃
- 系统电压高于 10V
- 大气压力 > 72kPa
- 碳罐燃油量 < 20%
- 发动机转速 > 1350RPM，且发动机转速 < 3000RPM
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空气流量 > 7 克/秒且 < 30 克/秒
- 车速为 50 公里/小时（四档）或 70 公里/小时（五档），并保持此车速的时间 > 90 秒
- 处于闭环逻辑控制

故障判定标准：氧传感器对排气中氧气浓度由浓变稀响应时间（RLA）大于 0.3 秒，或者由稀变浓的响应时间（LRA）大于 0.22 秒，LRA 与 RLA 的比值 < 0.2 或 > 8

应急控制方案：停止闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 燃油污染造成氧传感器重金属或磷硫中毒
- 机油消耗量过大造成氧传感器磷中毒

故障码 P0133：前氧传感器（O2A）响应过慢

检测启动条件：

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码
- 冷却液温度高于 70℃，大气压力 > 70KPa
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 发动机转速 > 1700rpm 且 < 2550rpm

故障判定标准：前氧传感器输出信号由稀到浓的平均时间（LRA）> 0.4 秒或前氧传感器输出信号由浓到稀的平均时间（RLA）> 0.13 秒或 LRA 与 RLA 的比值 < 0.2 或 > 8，前氧传感器输出信号由稀到浓的次数 < 15 次或前氧传感器输出信号由浓到稀的次数 < 15 次

应急控制方案：停止闭环燃油控制

可能的故障原因：氧传感器损坏

A

B

C6

D

E

F

G

发动机控制系统 (CE16)

故障码 P0134: 前氧传感器断路

检测启动条件:

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码
- 冷却液温度高于 70℃
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 60 秒

故障判定标准: ECM 监测到氧传感器信号电压值大于 1.3V, 小于 3.8V

应急控制方案: 停止闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 氧传感器与 ECM 之间的线路接触不良或损坏
- 氧传感器加热器线路或加热器故障
- 排气泄漏
- 燃油污染
- 机油消耗量过大

故障码 P1167: 前氧减速断油时过浓

检测启动条件:

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码
- 发动机进入减速断油 (DFCO) 工况
- 冷却液温大于 70℃
- 发动机运转时间大于 60 秒

故障判定标准: ECM 监测到氧传感器信号电压高于 0.55V

应急控制方案: 停止闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 燃油压力过高
- 喷油器泄漏
- 燃油压力调节器损坏

故障码 P1171: 前氧加速加浓时过稀

检测启动条件:

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路等相关故障码
- 发动机进入功率加浓 (PE) 工况
- 水温大于 70℃
- 发动机运转时间大于 60 秒
- 空燃比小于 13.5

故障判定标准: 氧传感器信号电压低于 0.35V

应急控制方案: 停止闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 油泵、供油管路或喷油器阻塞造成的喷油量不足
- 燃油压力调节器损坏

- ECM 至发动机机体的接地不良
- 进气真空泄漏
- 排气管路漏气
- 燃油污染

检查方法

- 拔下氧传感器插头，用标准数字万用表测量测量线束上各端子的导通性
- 用标准数字万用表测量氧传感器 C、D 端子间的阻值： $9.6 \pm 1.5 \Omega$ ，如阻值与标准值不符，则更换氧传感器
- 通过诊断仪读出氧传感器的电压值，不着车时，电压应大于 1000mV。着车后，水温达到 80℃ 以上，电压读数应在 100~900mV 之间越变，大部分稳态工况下电压维持在 300~600mV 间某一值微动。怠速状态下越变次数应大于 6 次/10 秒，若越变次数过少，则传感器有故障

后氧传感器

拆装步骤

警告：

- 有燃烧危险
- 仅当排气装置已冷却时才能进行操作

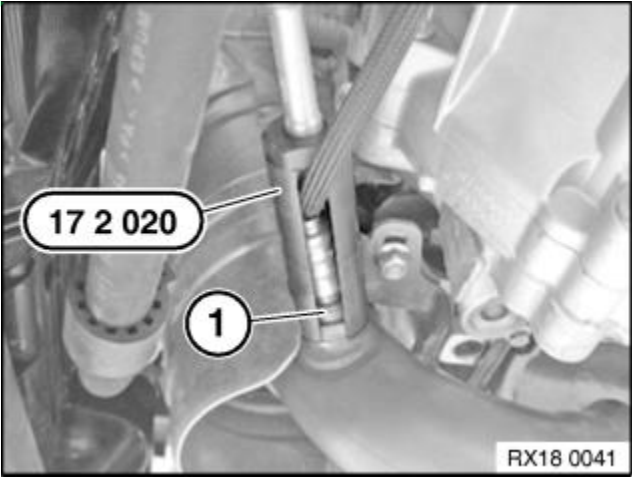
安装说明：

- 在其螺纹上涂一薄层均匀的 NeverSeezCompound 密封剂
- 凸出在排气管中的后氧传感器部件(陶瓷探头)不得清洁，也不得涂上润滑剂

脱开后氧传感器的插头连接

用专用工具松开后氧传感器(1)

拧紧力矩 50N·m



提示：

装配好发动机。

对 DME 进行功能检查。

A

B

C6

D

E

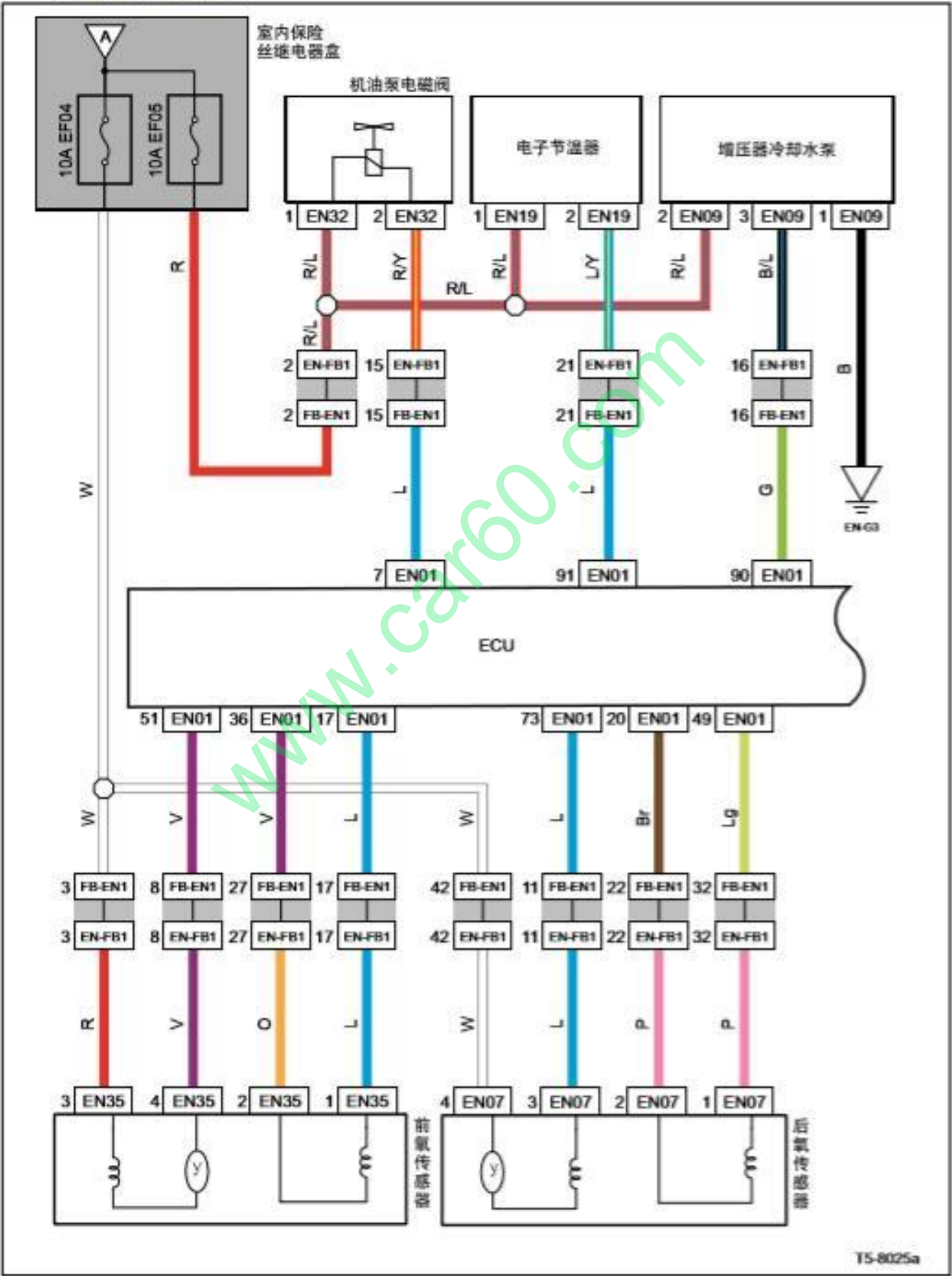
F

G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器2-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
后氧传感器 (EN07)	1	搭铁	0V	0V	0V	
	2	氧信号	3.7V	3.7V	0.1~0.15V	
	3	加热控制	3.5V	12V	0V (工作时)	
	4	加热电源	12V	12V	12V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0036	后氧传感器加热器断路	A
2	0038	后氧传感器加热器短路到高电压	A
3	0037	后氧传感器加热器短路到低电压	A
4	2A01	后氧传感器减速断油响应过慢	E
5	0140	后氧传感器活动性不足或断路	E
6	0138	后氧传感器短路到高电压	E
7	0137	后氧传感器短路到低电压	E
8	0420	催化转化器转化效率低	A

报码条件

故障码 P0036：后氧传感器加热器断路

检测启动条件：

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路、后氧传感器加热器等相关故障码
- 冷却液温度高于 70℃
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 600 秒

故障判定标准：ECM 监测到氧传感器信号电压值大于 1.3V，小于 3.8V

应急控制方案：禁用后氧传感器信号

可能的故障原因：

- 连接不良
- 氧传感器与 ECM 之间的线路断路
- 氧传感器故障

故障码 P0037：后氧传感器加热器短路到低电压

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到后氧传感器加热线路与地短路

应急控制方案：

- 燃油控制工作在开环模式
- 禁用燃油修正脉宽

发动机控制系统 (CE16)

- 不再更新自学习值

可能的故障原因:

- 后氧传感器与 ECM 之间的加热线路发生短路故障
- 后氧传感器接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中后氧加热 PIN 脚接触不良

故障码 P0038: 后氧传感器加热器短路高电压

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到后氧传感器加热线路与 12V 电源短路

应急控制方案:

- 燃油控制工作在开环模式
- 禁用燃油修正脉宽
- 不再更新自学习值

可能的故障原因:

- 后氧传感器与 ECM 之间的加热线路发生短路故障
- 后氧传感器接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中后氧加热 PIN 脚接触不良

故障码 P0140: 后氧传感器活动性不足或断路

检测启动条件:

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、P0172、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路、后氧传感器加热器等相关故障码
- 冷却液温度高于 70℃
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 600 秒

故障判定标准: ECM 监测到氧传感器信号电压值大于 1.3V, 小于 3.8V

应急控制方案: 禁用后氧传感器信号

可能的故障原因:

- 连接不良
- 氧传感器与 ECM 之间的线路断路
- 氧传感器故障

故障码 P2A01: 后氧传感器减速断油响应过慢

检测启动条件:

- 发动机处于运行状态, 时间大于 600s
- 没有后氧断线及后氧加热故障
- 水温大于 60 度
- 后氧加热处于稳定状态
- 后氧信号大于 650mv, 且处于下降方向
- 没有进入断缸逻辑
- 进入 DFCO 工况

故障判定标准: ECM 监测到后氧信号从 550mv 降至 300mv 的时间超过 8s

应急控制方案: 无

可能的故障原因: 后氧传感器损坏

故障码 P0137：后氧传感器短路到低电压

检测启动条件：

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路、后氧传感器加热器等相关故障码
- 冷却液温度高于 70℃
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 600 秒
- 延迟时间大于 3 秒

故障判定标准：ECM 监测到后氧传感器电压信号值低于 0.03V

应急控制方案：禁用后氧传感器信号

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对地短路
- 连接不良

故障码 P0138：后氧传感器短路到高电压

检测启动条件：

- 无 P0106、MAP 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、P0171、喷油器、失火、曲轴位置传感器、点火系统、怠速控制系统、碳罐清洗电路、后氧传感器加热器等相关故障码
- 冷却液温度高于 70℃
- 系统电压高于 11V
- 发动机运转时间大于 600 秒

故障判定标准：ECM 监测到后氧传感器电压信号值高于 3.8V

应急控制方案：禁用后氧传感器

可能的故障原因：

- 氧传感器与 ECM 之间的线路对电源短路
- 连接不良
- 传感器故障

故障码 P0420：催化转化器转化效率低

检测启动条件：

- 无 MAP 传感器、冷却液温度传感器、TPS 传感器、冷却系统、氧传感器、燃油修正、车速传感器、喷油器、失火、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、点火系统、怠速控制、系统电压等相关故障码
- 冷却液温度高于 70℃
- 发动机运转时间大于 440 秒
- 燃油系统处于闭环、车辆匀速行驶一定距离后停车怠速运行

故障判定标准：系统通过比较前后氧传感器信号，计算催化转化器的储氧时间，当加权储氧时间小于设定的阈值时，系统报此故障

应急控制方案：无

可能的故障原因：催化器性能劣化

爆震传感器

维修数据

输出信号：

5kHz	17~37mV/g
------	-----------

发动机控制系统 (CE16)

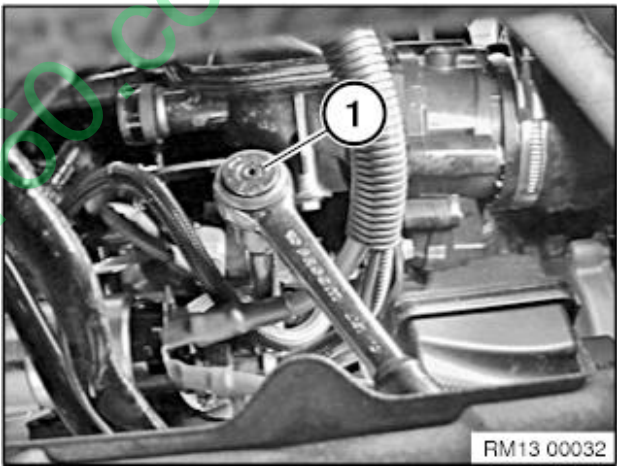
8kHz	5kHz 时+15%
13kHz	5kHz 时+30%
18kHz	13kHz 时的 2 倍

- 任何情况下>17mV/g
- 频响范围：3~18kHz
- 电容：1480~2220pf@25℃@1000Hz
- 电阻：>1M@25℃
- 工作温度：-40~150℃

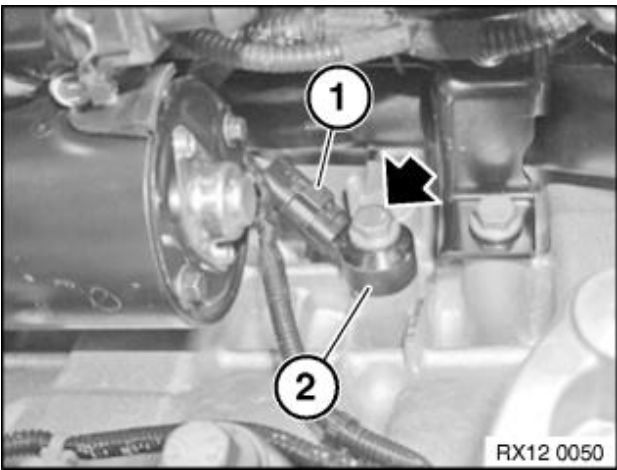
拆装步骤

需要的准备工作：

- 关闭点火开关
 - 读取 DME 控制单元的故障代码存储器中的故障记忆
 - 检查存储的故障信息
 - 断开蓄电池负极导线
 - 仅适用于四轮驱动车型：拆卸进气歧管
- 用转换棘轮（1）和加长件从下面松开爆震传感器的螺栓



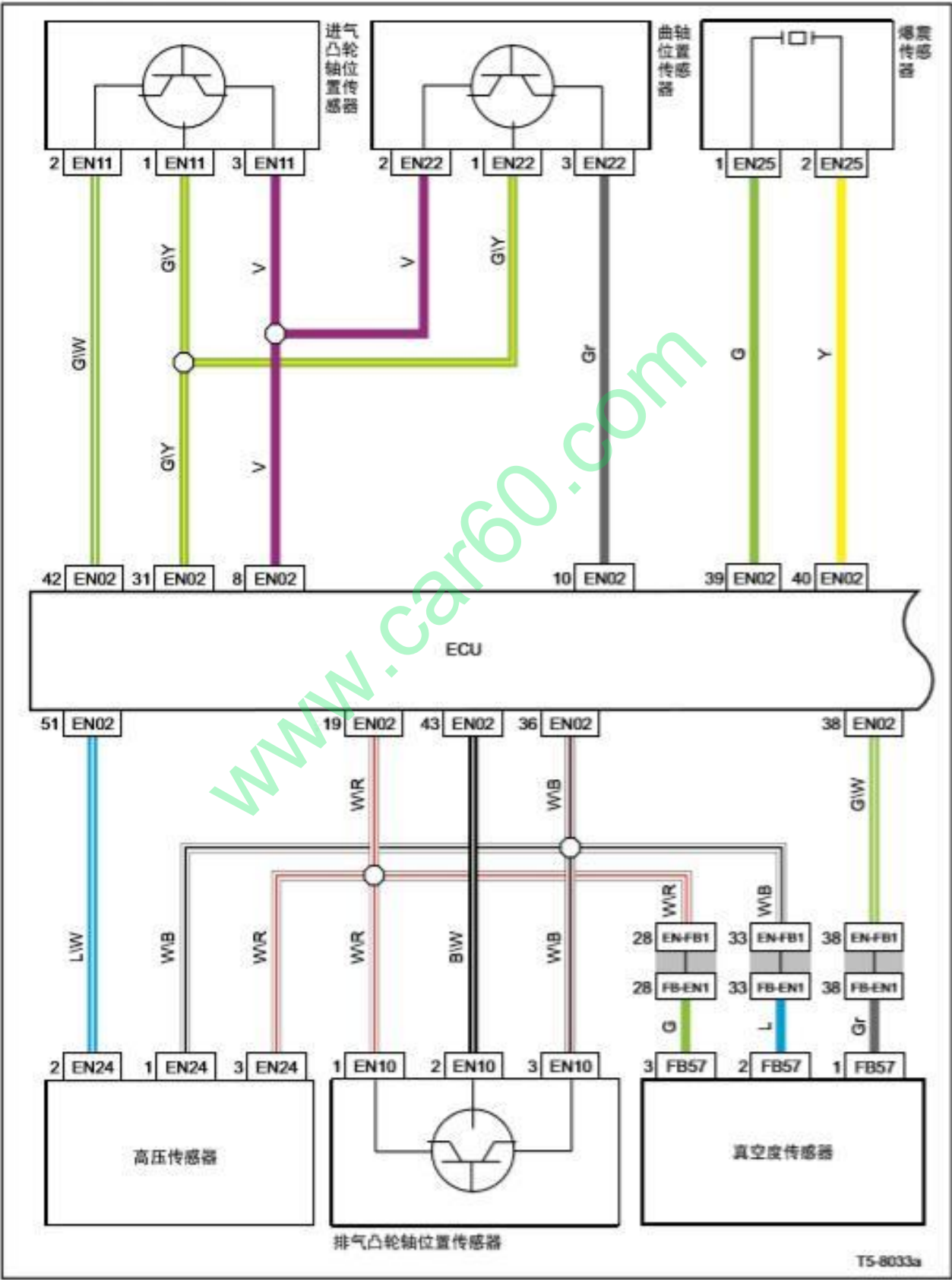
松开螺栓并拆下爆震传感器(2)
将爆震传感器略微向下拉，直至可接触到爆震传感器的插头。松开并拔下插头(1)
安装说明：
清洁发动机缸体上爆震传感器的接触面
拧紧力矩 20N • m



提示：
删除故障代码存储器。

电路图

ECM设备控制和传感器5-1.6T



A

B

C6

D

E

F

G

发动机控制系统 (CE16)

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
爆震传感器 (EN25)	1	信号 1	2.5V	2.5V	2.5V	
	2	信号 2	2.5V	2.5V	2.5V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0324	爆震控制系统故障	E
2	0325	爆震传感器故障	E

报码条件

故障码 P0324：爆震控制系统故障

检测启动条件：

- 没有爆震相关故障
- 发动机运行时间大于 5 秒
- 冷去液温度大于 50 度
- 发动机转速大于 1600rpm
- 平均指示有效压力值大于 600kpa

故障判定标准：ECM 监测到爆震传感器的各缸最大信号的平均值低于系统设定的最低阈值，或高于系统设定的最高阈值

应急控制方案：点火提前角采用系统设定的默认值

可能的故障原因：爆震传感器与 ECM 之间控制线路短路到 5V 电压或者短路到地

故障码 P0325：爆震传感器故障

检测启动条件：

- 发动机转速高于 1600RPM
- 冷却液温度高于 50℃
- 发动机运转时间大于 5 秒
- 平均有效指示压力大于 600KPa
- 没有爆震相关故障

故障判定标准：ECM 监测到爆震传感器的各缸信号的差值小于系统设定的最低阈值

应急控制方案：点火提前角采用系统设定的默认值

可能的故障原因：

- 连接不良
- 爆震传感器与 ECM 之间的线路断路
- 爆震传感器故障

检查方法

通过诊断仪读出由系统诊断的故障码，观察 ESC 退点火角信号，检查线束中信号未使用屏蔽线或屏蔽线的屏蔽层接地不良。

机油压力传感器

拆装步骤

警告：

- 有燃烧危险
- 只有当发动机已冷却时，才能进行该维修工作

需要的准备工作：

- 关闭点火开关
- 拆下集风罩

松开并拔下插头 (1)

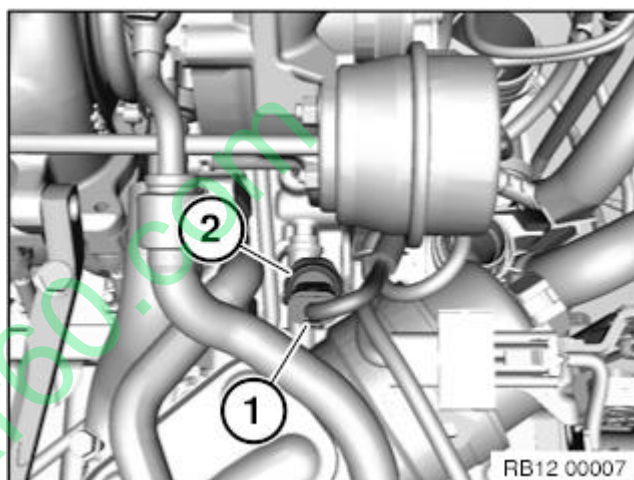
用专用工具松开油压传感器 (2)

安装说明：

更新密封环

拧紧力矩 25N · m

检查发动机油的油位，如有必要，进行添加



A

B

C6

D

E

F

G

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
机油压力传感器 (EN08)	1	搭铁	0V	0V	0V	
	2	信号	0V	0.75V	1.5V (750RPM) 1.8V (1150RPM) 3.0V (6000RPM)	
	3	电源	5V	5V	5V	

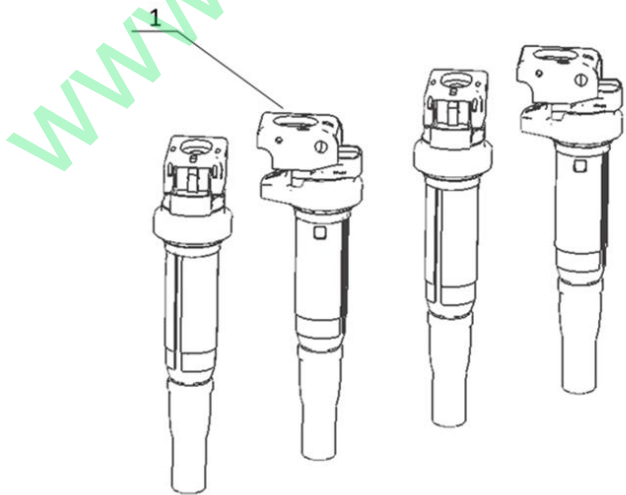
故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	06DE	机油压力信号过高	A
2	06DD	机油压力信号过低	A
3	06DA	机油压力控制端断路	A
4	06DC	机油压力控制端高电压	A
5	06DB	机油压力控制端低电压	A

点火线圈

零件图



序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	点火线圈总成 Ignitioncoilassembly	1000378	4

拆装步骤

注意：

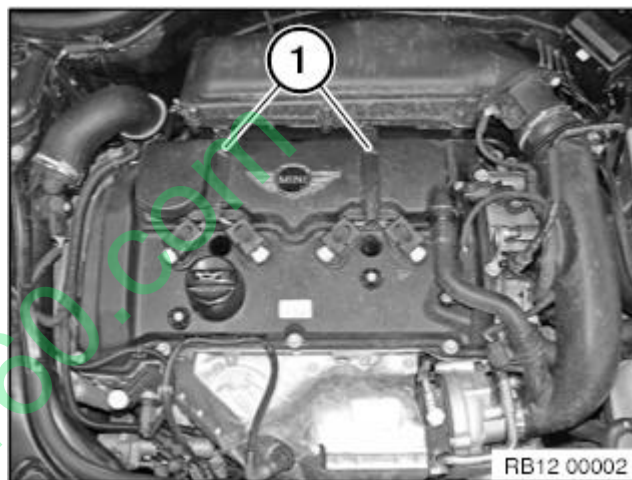
- 点火线圈不允许被燃油污染
- 硅酮材料的稳定性会因接触燃油而显著降低，从而可能导致点火线圈失效
- 火花塞插头的硅树脂软管涂有滑石粉，以便减小拉拔力。不允许在硅树脂软管上涂油或油脂。因此会造成硅树脂材料的稳定性显著降低，从而可能导致点火线圈失效

需要的准备工作：

- 读取 DME 控制单元的故障代码存储器中的故障记忆
- 检查存储的故障信息，并处理测试步骤
- 关闭点火开关

将导线支架(1)略微向前拉并向上松开

导线支架不得拆下，只可松开

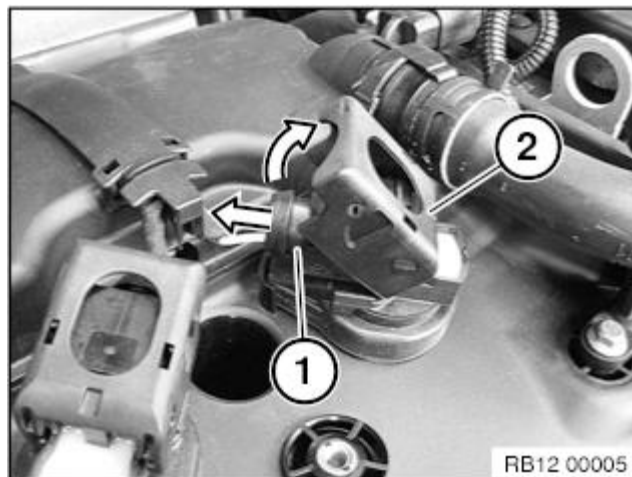


松开点火线圈的插头卡子(2)并拔下插头(1)
缓慢向上拉出点火线圈(2)，不要迅速拉出

提示：

有可能造成硅树脂软管裂开和损坏

此工作步骤适用于所有点火线圈



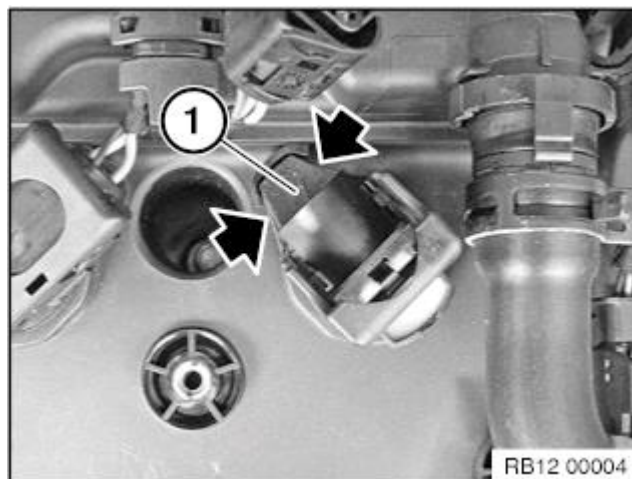
安装说明:

安装点火线圈 (1), 用较小的力, 必要时以略微来回转动的方式将其压至极限位置。接着检查防扭转装置

橡胶帽必须完全围住气缸盖罩的密封凸缘

提示:

橡胶件挤压变形时, 在发动机运转的情况下点火线圈可能再次移出



安装说明:

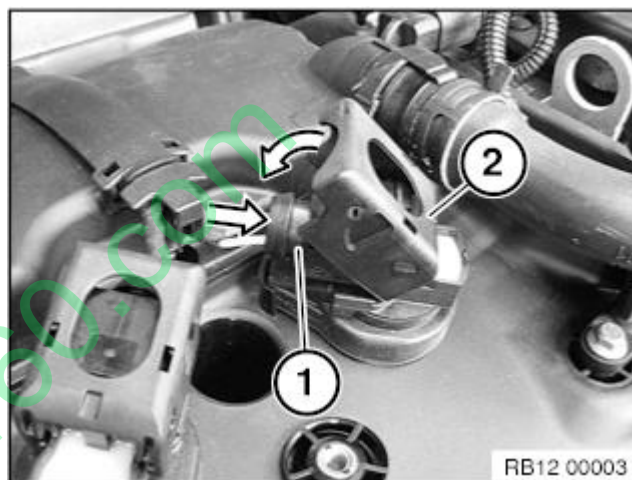
将插头 (1) 在翻开插头卡子 (2) 时推到点火线圈上把插头卡子 (2) 小心地沿箭头方向合上

插头卡子必须不必费很大的力嵌入

关闭锁止杆时, 插头必须几乎无间隙地靠在配对件上。此时杆侧面靠在配对件上内侧

提示:

安装状态错误时, 可能导致锁止杆变形。因此插头连接不再安全卡止。后果是, 发动机运转时插头可能移出 (接触不良、断火)

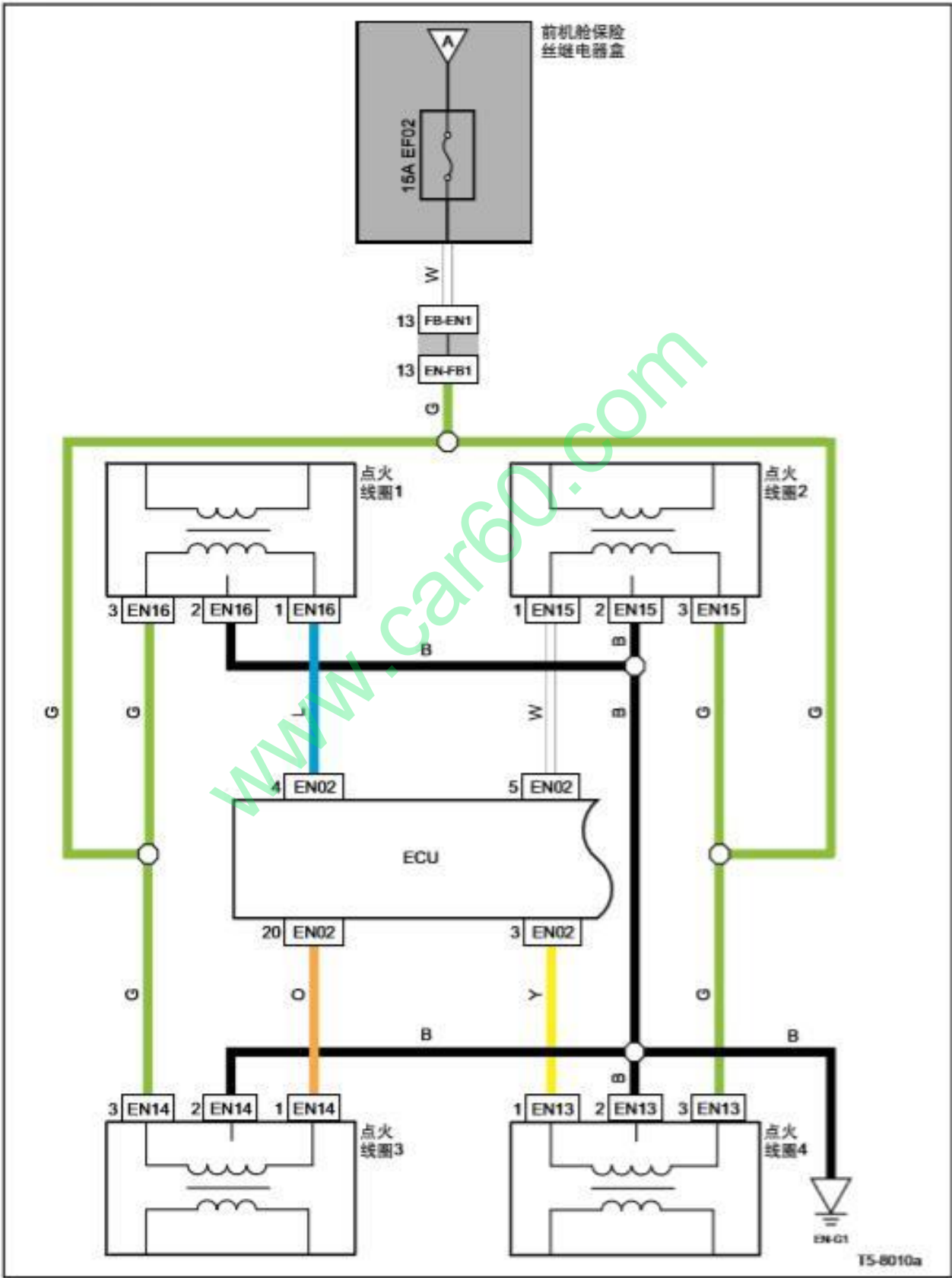


提示:

删除故障代码存储器的故障记忆。

电路图

ECM点火系统-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
点火系统 (EN13、14、15、16)	1	点火控制	3.2V	9V	发动机工作时，用试灯一端接电瓶正极，一端测量1号端子，试灯应闪烁	
	2	屏蔽线	0V	0V	0V	
	3	电源	12V	12V	12V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0351	点火线圈“A”断开（1缸）	A
2	2301	点火线圈“A”短路到高电压（1缸）	A
3	2300	点火线圈“A”短路到低电压（1缸）	A
4	0352	点火线圈“B”断开（3缸）	A
5	2304	点火线圈“B”短路到高电压（3缸）	A
6	2303	点火线圈“B”短路到低电压（3缸）	A
7	0353	点火线圈“C”断开（4缸）	A
8	2307	点火线圈“C”短路到高电压（4缸）	A
9	2306	点火线圈“C”短路到低电压（4缸）	A
10	0354	点火线圈“D”断开（2缸）	A
11	2310	点火线圈“D”短路到高电压（2缸）	A
12	2309	点火线圈“D”短路到低电压（2缸）	A

报码条件

故障码 P0351：点火线圈“A”断开（1缸）

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：1 缸的点火线路对电源或对地短路、断路

应急控制方案：

- 停止 1 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路发生短路或断路故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P0352：点火线圈“B”断开（3缸）

检测启动条件：

发动机控制系统 (CE16)

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：2 缸的点火线路对电源或对地短路、断路

应急控制方案：

- 停止 2 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路发生短路或断路故障
- 连接不良
- 点火线圈损坏

故障码 P0353：点火线圈“C”断开（4 缸）

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：3 缸的点火线路对电源或对地短路、断路

应急控制方案：

- 停止 3 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路发生短路或断路故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P0354：点火线圈“D”断开（2 缸）

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：4 缸的点火线路对电源或对地短路、断路

应急控制方案：

- 停止 4 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路发生短路或断路故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2300：点火线圈“A”短路到低电压（1 缸）

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：1 缸的点火线路对地短路

应急控制方案：

- 停止 1 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2301: 点火线圈“A”短路到高电压 (1 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: 1 缸的点火线路对电源短路

应急控制方案:

- 停止 1 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2303: 点火线圈“B”短路到低电压 (3 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: 3 缸的点火线路对地短路

应急控制方案:

- 停止 3 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 连接不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2304: 点火线圈“B”短路到高电压 (3 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: 3 缸的点火线路对电源短路

应急控制方案:

- 停止 3 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因:

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 连接不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2306: 点火线圈“C”短路到低电压 (4 缸)

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

A

B

C6

D

E

F

G

发动机控制系统 (CE16)

故障判定标准：4 缸的点火线路对地短路

应急控制方案：

- 停止 4 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2307：点火线圈“C”短路到高电压（4 缸）

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：4 缸的点火线路对电源短路

应急控制方案：

- 停止 4 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2309：点火线圈“D”短路到低电压（2 缸）

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：2 缸的点火线路对地短路

应急控制方案：

- 停止 2 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 点火线圈接头接触不良
- 点火线圈损坏

故障码 P2310：点火线圈“D”短路到高电压（2 缸）

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：2 缸的点火线路对电源短路

应急控制方案：

- 停止 2 缸的喷油
- 禁用闭环燃油控制

可能的故障原因：

- 点火线圈与 ECM 之间的点火控制线路故障
- 点火线圈接头接触不良

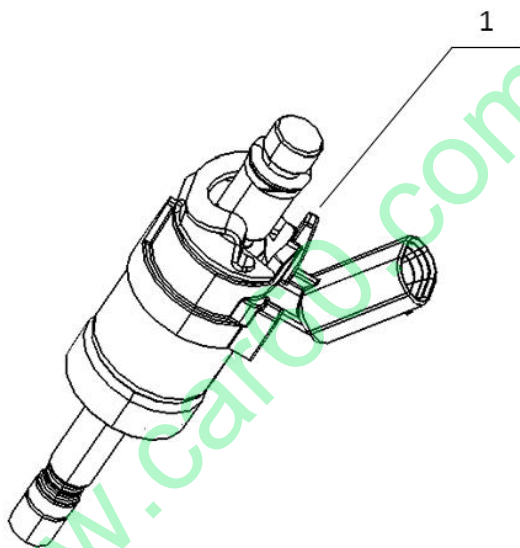
- 点火线圈损坏

检查方法

1. 点火线圈输入接头采用三线的连接头，包括电源插脚，EST 信号插脚及地线插脚。
2. 点火线圈性能可靠，故障率低。一般常见无高压输出按以下排故：
 - 1) 初级线圈接触不良修理或更换接插器。
 - 2) 初级线圈开路，短路更换点火线圈总成。
 - 3) 次级线圈开路，短路更换点火线圈总成。

燃油导轨、喷油器

零件图



序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	喷油器总成 Injectorassy	1000443	4

维修数据

燃油导轨总成：

- 工作温度：-40℃～125℃或根据客户具体要求设计
- 爆破压力：40Mpa
- 测漏标准（不包括喷油器端部泄漏量）：在 20±1MPa 的氦气测漏条件下，泄漏量不超过 0.022sccm
- Multec®均质汽油直喷喷油器
- 工作温度范围：-40℃～125℃
- 大连续工作压力：20MPa 或根据客户要求
- 最大开启压力（非连续工作）：25MPa 或根据客户要求（在此压力下，喷油器性能允许下降）
- 最大端部泄漏：2.5mm³/min@10MPa(测试液：StoddardSolvent@10MPa)
- 干运行最长时间为发动机最大 3000rpm 时 30 秒，干运行时间应尽可能缩短

A
B
C6
D
E
F
G

发动机控制系统 (CE16)

- 静态线圈电阻: 1.38 Ω
- 驱动电压: 65V
- 峰保电流: 10~18A/2~5A

拆装步骤

警告:

- 断开蓄电池负极接线（拆卸时由于短路有燃烧危险）
- 在冷却液温度低于 40℃时才可在燃油系统上进行安装工作

注意:

- 使用面部保护装置和防护手套
- 在松开高压管路时, 可能发生瞬时、较快速度的燃油溢出
- 在高压燃油系统上进行维修工作时, 必须注意保持绝对清洁
- 带入的污物可能导致系统的功能异常
- 不允许任何脏物或异物进入系统
- 拆卸前清除导线或零件上的污物
- 只能使用不起毛的抹布

需要的准备工作:

- 拆卸进气集气箱
- 拆卸高压管路

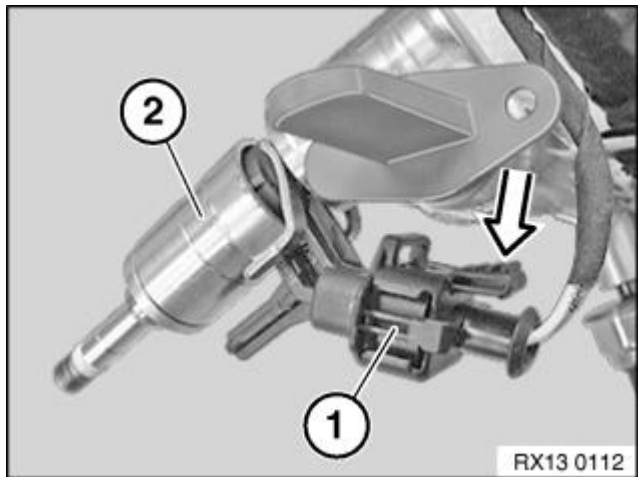
回收:

- 松开燃油管路时有燃油排出
- 盛接排出的燃油并妥善处理
- 遵守当地的废弃物处理规定

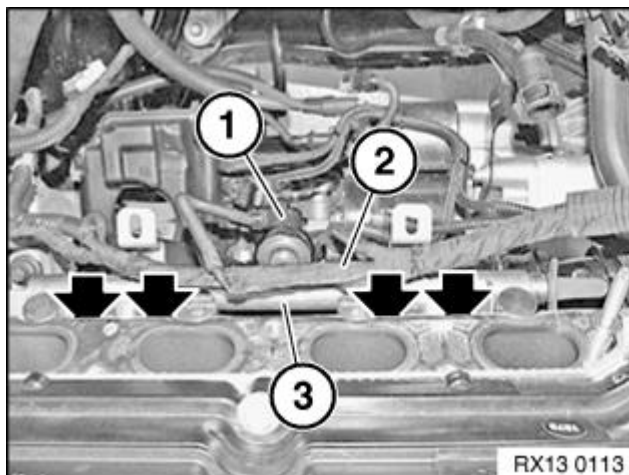
提示:

为清楚起见, 图示与说明为拆卸高压油轨时的情况

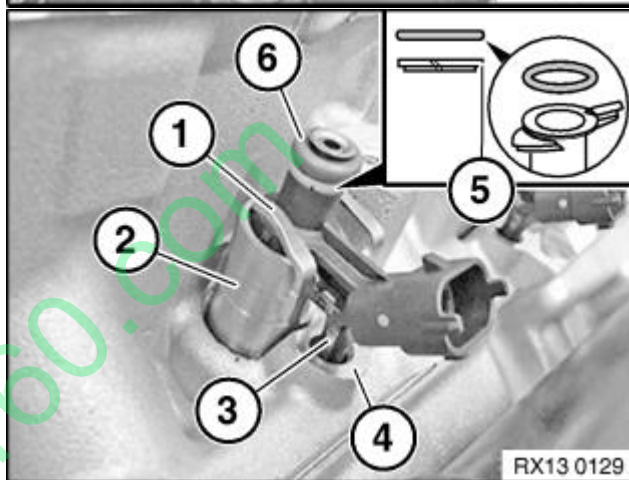
脱开喷油嘴(2)的插头连接(1)



脱开高压传感器的插头连接 (1)
将电线束 (2) 从高压油轨 (3) 上松开
松开螺栓
将高压油轨 (3) 从气缸盖上拔下并拆卸



如果一个喷油嘴 (2) 在拔下高压油轨时从气缸盖 (4) 中松脱, 务必注意安装喷油嘴的工作提示:
更新压紧装置 (1)
更新密封环 (6) 和防爆胎辅圈 (5), 同时注意防爆胎辅圈 (5) 的位置是否正确
喷油嘴 (2) 的导向轴颈 (3) 安装到气缸盖 (4) 上为其规定的孔中, 注意安装位置是否正确
拧紧力矩 $19\text{N} \cdot \text{m}$



提示:

装配好发动机。
检查燃油系统的密封性。
对 DME 进行功能检查。

A

B

C6

D

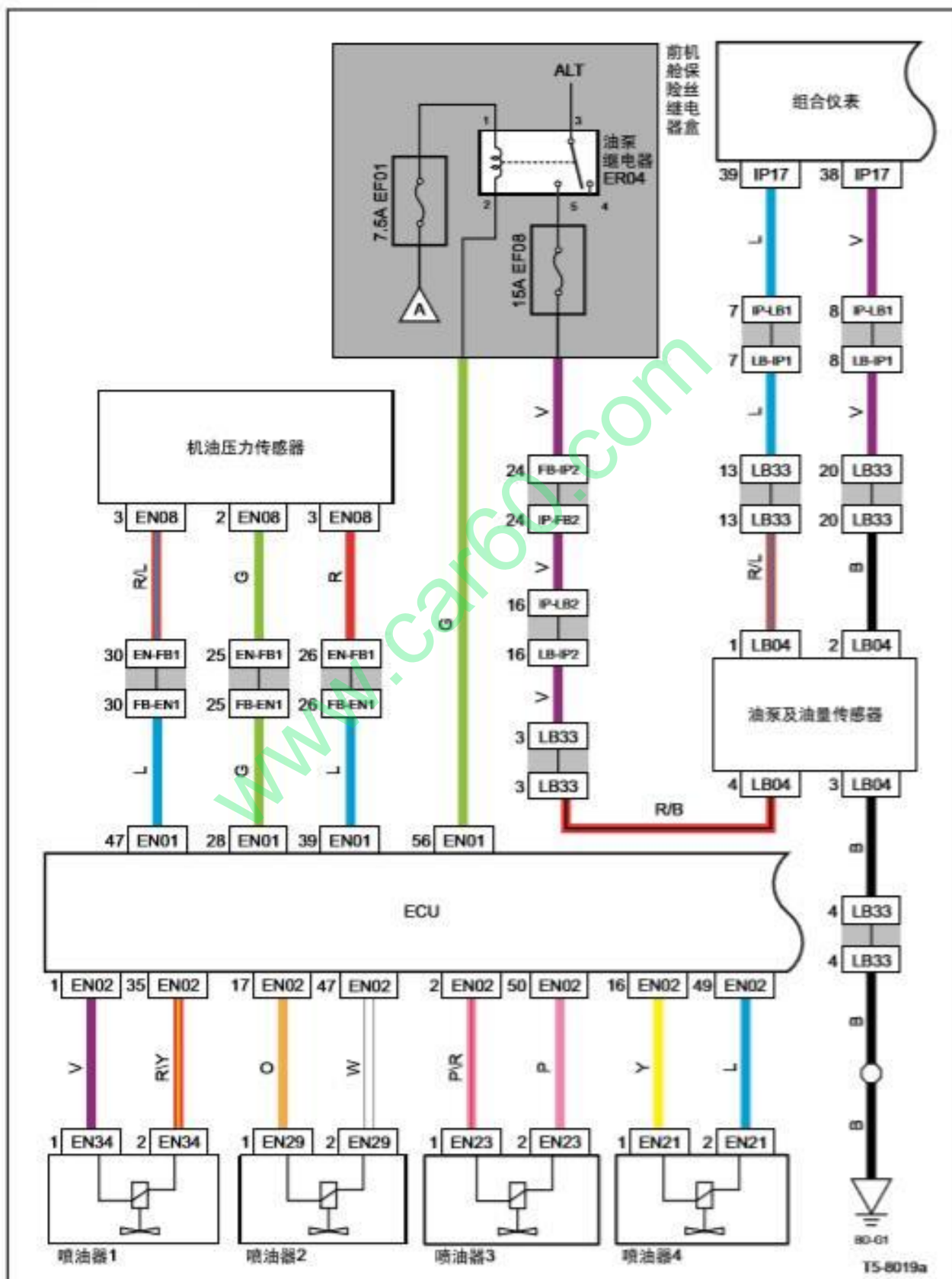
E

F

G

电路图

ECM燃油喷射系统-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
喷油系统 (EN21、23、29、34)	1	喷油控制 1	4.5V	4.5V	使用万用表交流档测量两端，怠速电压：1.3V，喷油越多，电压越高。	
	2	喷油控制 2	1.7V	4.5V		

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	2147	GDI_喷嘴供电线路 A 高端(1、4 缸)电流过高	A
2	2148	GDI_喷嘴供电线路 A 高端(1、4 缸)电流过低	A
3	2149	GDI_喷嘴供电线路 B 高端(2、3 缸)电流过高	A
4	2150	GDI_喷嘴供电线路 B 高端(2、3 缸)电流过低	A
5	1262	1 缸喷嘴线路低端电流过高	A
6	1261	1 缸喷嘴线路低端电流过低	A
7	1268	3 缸喷嘴线路低端电流过高	A
8	1267	3 缸喷嘴线路低端电流过低	A
9	1271	4 缸喷嘴线路低端电流过高	A
10	1270	4 缸喷嘴线路低端电流过低	A
11	1265	2 缸喷嘴线路低端电流过高	A
12	1264	2 缸喷嘴线路低端电流过低	A

报码条件

故障码 P2147：GDI_喷嘴供电线路 A 高端(1、4 缸)电流过高

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到喷嘴线路高端 A 电流值与设定状态不同

应急控制方案：禁用当前故障喷嘴，禁止进入闭环控制

可能的故障原因：

- 喷嘴高端 A 与 ECM 之间的控制线路发生短路故障
- 1 缸或 4 缸喷嘴接插件接触不良
- 1 缸或 4 缸喷嘴低端 PIN 脚与 ECM 之间的控制线路发生短路到高故障

故障码 P2148：GDI_喷嘴供电线路 A 高端(1、4 缸)电流过低

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到喷嘴线路高端 A 电流值与设定状态不同

应急控制方案：禁用当前故障喷嘴，禁止进入闭环控制

发动机控制系统 (CE16)

可能的故障原因:

- 喷嘴高端 A 与 ECM 之间的控制线路发生短路到高的故障
- 1 缸或 4 缸喷嘴接插件接触不良

故障码 P2150: GDI_喷嘴供电线路 B 高端(2、3 缸)电流过低

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到喷油嘴线路高端 B 电流值与设定状态不同

应急控制方案: 禁用当前故障喷嘴, 禁止进入闭环控制

可能的故障原因:

- 喷嘴高端 B 与 ECM 之间的控制线路发生短路故障
- 2 缸或 3 缸喷嘴接插件接触不良
- 2 缸或 3 缸喷嘴低端 PIN 脚与 ECM 之间的控制线路发生短路到高故障

故障码 P2149: GDI_喷嘴供电线路 B 高端(2、3 缸)电流过高

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到喷油嘴线路高端 B 电流值与设定状态不同

应急控制方案: 禁用当前故障喷嘴, 禁止进入闭环控制

可能的故障原因:

- 喷嘴高端 B 与 ECM 之间的控制线路发生短路到低的故障
- 2 缸或 3 缸喷嘴接插件接触不良

故障码 P1261: 1 缸喷嘴线路低端电流过低

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECU 监测到 1 缸喷油嘴线路电流值与设定状态不同

应急控制方案: 禁用当前故障喷嘴, 禁止进入闭环控制

可能的故障原因:

- 1 缸喷嘴接插件接触不良或开路
- 发动机线束与 ECU 中 1 缸喷油 PIN 脚接触不良或开路

故障码 P1262: 1 缸喷嘴线路低端电流过高

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECU 监测到 1 缸喷油嘴线路电流值与设定状态不同

应急控制方案: 禁用当前故障喷嘴, 禁止进入闭环控制

可能的故障原因: 1 缸喷嘴低端 PIN 脚与 ECU 之间的控制线路发生短路到高(12V)故障

故障码 P1264: 2 缸喷嘴线路低端电流过低

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECU 监测到 1 缸喷油嘴线路电流值与设定状态不同

应急控制方案：禁用当前故障喷嘴，禁止进入闭环控制

可能的故障原因：

- 2 缸喷嘴接插件接触不良或开
- 发动机线束与 ECU 中 2 缸喷油 PIN 脚接触不良或开

故障码 P1265：2 缸喷嘴线路低端电流过高

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECU 监测到 2 缸喷油嘴线路电流值与设定状态不同

应急控制方案：禁用当前故障喷嘴，禁止进入闭环控制

可能的故障原因：2 缸喷嘴低端 PIN 脚与 ECU 之间的控制线路发生短路到高（12V）故障

故障码 P1267：3 缸喷嘴线路低端电流过低

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECU 监测到 3 缸喷油嘴线路电流值与设定状态不同

应急控制方案：禁用当前故障喷嘴，禁止进入闭环控制

可能的故障原因：

- 3 缸喷嘴接插件接触不良或开路
- 发动机线束与 ECU 中 3 缸喷油 PIN 脚接触不良或开路

故障码 P1268：3 缸喷嘴线路低端电流过高

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECU 监测到 3 缸喷油嘴线路电流值与设定状态不同

应急控制方案：禁用当前故障喷嘴，禁止进入闭环控制

可能的故障原因：3 缸喷嘴低端 PIN 脚与 ECU 之间的控制线路发生短路到高（12V）故障

故障码 P1270：4 缸喷嘴线路低端电流过低

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECU 监测到 4 缸喷油嘴线路电流值与设定状态不同

应急控制方案：禁用当前故障喷嘴，禁止进入闭环控制

可能的故障原因：

- 4 缸喷嘴接插件接触不良或开路
- 发动机线束与 ECU 中 4 缸喷油 PIN 脚接触不良或开路

故障码 P1271：4 缸喷嘴线路低端电流过高

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECU 监测到 4 缸喷油嘴线路电流值与设定状态不同

应急控制方案：禁用当前故障喷嘴，禁止进入闭环控制

可能的故障原因：4 缸喷嘴低端 PIN 脚与 ECU 之间的控制线路发生短路到高（12V）故障

A

B

C6

D

E

F

G

检查方法

A

- 燃油导轨总成是否存在因装配、使用不当受力而造成永久变形导致燃油泄漏

B

- 喷油嘴的橡胶密封圈是否存在因装配、使用不当导致刮伤或划伤导致漏气或漏油

- 喷油嘴喷孔是否存在堵塞或渗漏, 从低压油路到高压燃油系统之间的零件不可有内部污染物, 不允许大于 200 μ m 的颗粒存在, 在运输和操作过程中, 这些零件外部接口都需有防尘帽保护

C6

- 报燃油压力传感器故障码, 燃油压力传感器线路异常请检查燃油压力传感器线束及接插件, 燃油压力传感器损坏请检查燃油压力传感器是否损坏

D

- 报喷嘴线路相关故障码, 相应缸喷嘴线路异常, 请检查相应缸喷嘴线路以及检测喷油嘴静态电阻阻值是否正常

E

- 更换高压油轨后需要对 ECM 学习值进行复位清除操作, 以便进入首次启动排气模式避免误报燃油压力过低故障

F

进排气凸轮相位调节阀

G

零件图



维修数据

四通路脉宽调节电磁阀

- 线圈阻抗: 标称: 7.2 Ω @20°C
- 驱动频率: 250Hz
- 线圈电感: 14.5mH@1KHz, 20°C (GenIIIOCV)
- 最大电流: 1.6A@20°C, 13.5V 和 2.0A@-40°C, 11V, 占空比 95%
- 输入电压 (通过线圈): 标称: 13 \pm 0.5V, 最小: 11.0V, 最大: 16.0V

拆装步骤

注意:

在拆卸和装配电磁阀时务必注意清洁
有污物时可能的功能故障:

- 运行不稳定
- OBD 故障记录
- 产生废气
- 发动机功率较低

需要的准备工作:

● 拆下隔音板

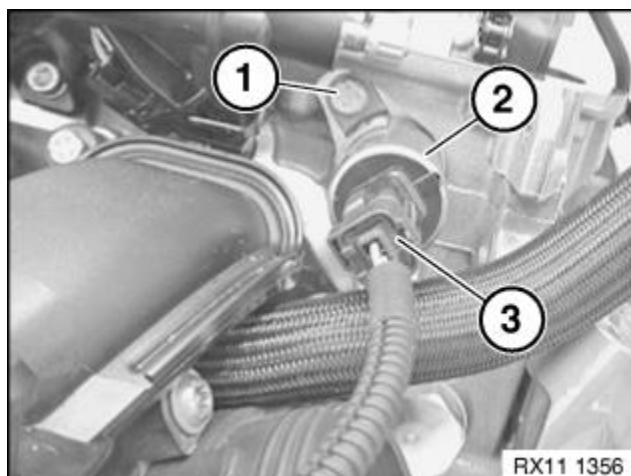
提示:

图示为进气凸轮相位控制阀

脱开电磁阀上的插头连接 (3)

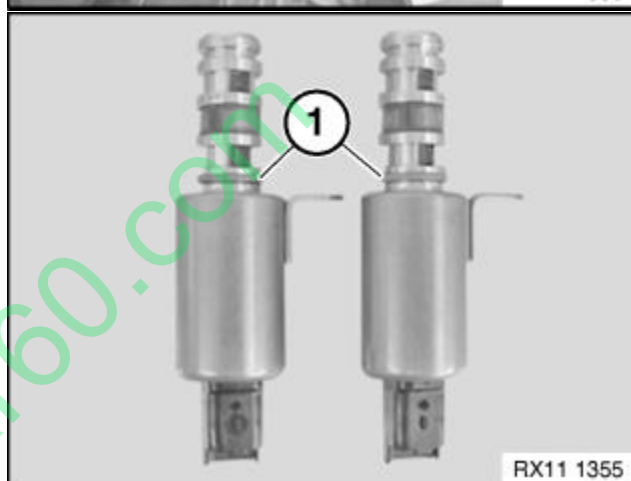
松开螺栓 (1)

拆下电磁阀 (2)



安装说明:

更新电磁阀上的密封环



提示:

装配好发动机。

对 DME 进行功能检查。

A

B

C6

D

E

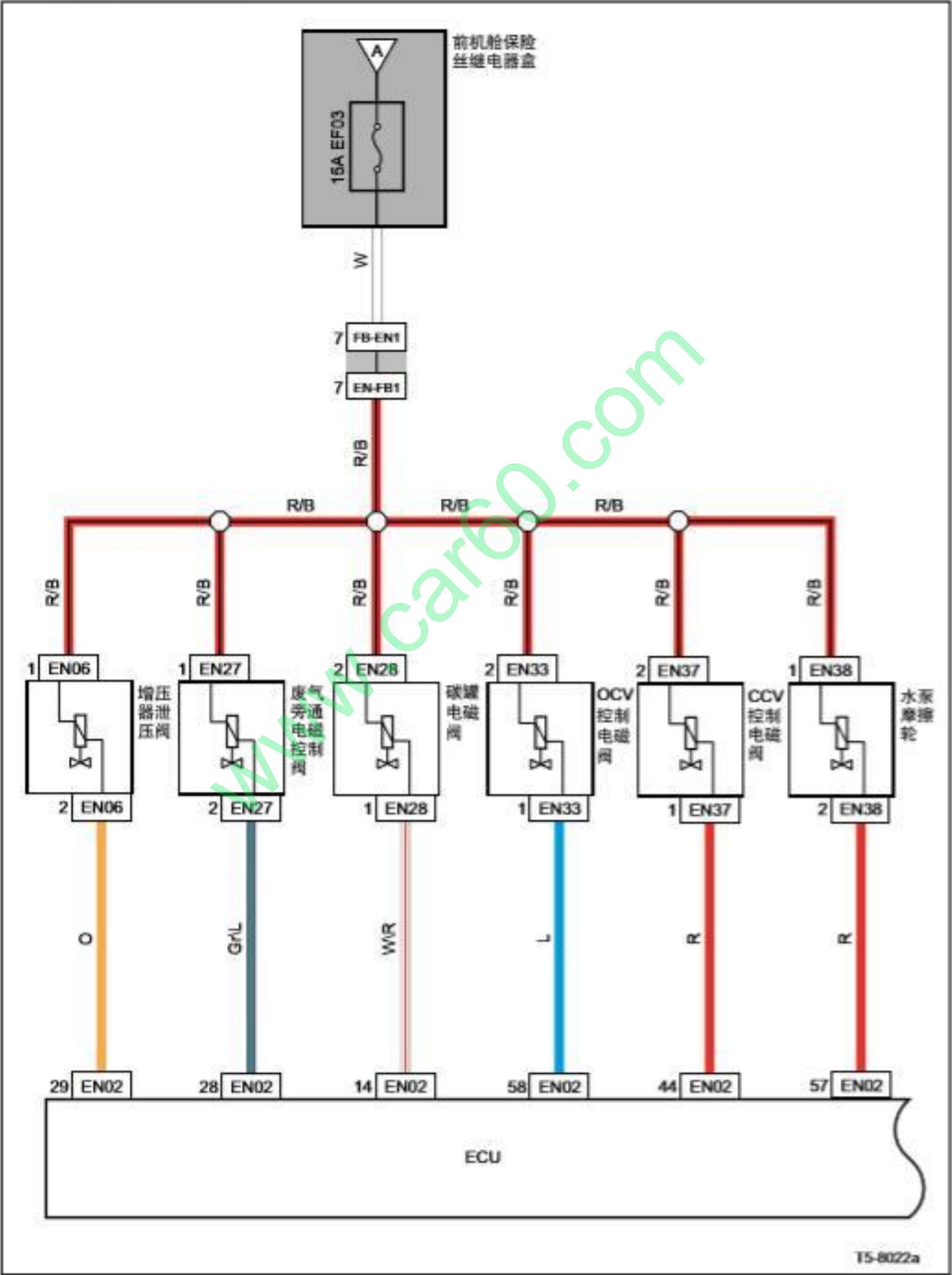
F

G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器1-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
进排气 OCV 控制 电磁阀 (EN33、 37)	1	回路控制	0V	12V	0V	控制阀阻 值为: 7.5 Ω
	2	电源	12V	12V	12V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0015	排气 VCP 凸轮轴相位误差大	E
2	0017	排气 VCP 凸轮齿学习偏差超出范围	A
3	0366	排气 VCP 目标轮—CAM 传感器故障	E
4	0027	排气 VCP 液压控制阀钳住	E
5	0012	进气 VCP 凸轮轴相位误差大	E
6	0016	进气 VCP 凸轮齿学习偏差超出范围	A
7	0026	进气 VCP 液压控制阀钳住	E
8	0078	排气 VCP 液压控制阀线圈断开	A
9	0080	排气 VCP 液压控制阀线圈高电压	A
10	0079	排气 VCP 液压控制阀线圈低电压	A
11	0075	进气 VCP 液压控制阀线圈断开	A
12	0077	进气 VCP 液压控制阀线圈高电压	A
13	0076	进气 VCP 液压控制阀线圈低电压	A

报码条件

故障码 P0012：进气 VCP 凸轮轴相位误差大

检测启动条件：

- 发动机处于运转状态
- 无 VVT 部件故障，无曲轴位置传感器故障，无系统电压故障
- 当前 VVT 开度变化速率小于 15 度/秒

故障判定标准：ECM 监测到的 VVT 相位误差大于 15 度；或 VVT 实际开度大于 5 度且<50 度时，VCP 实际控制 DutyCycle>0.9 或<0.1

应急控制方案：进气 VCP 工作在缺省模式，不再动作

可能的故障原因：油路油压异常，进气 VVT 液压阀卡住

故障码 P0015：排气 VCP 凸轮轴相位误差大

检测启动条件：

- 发动机处于运转状态
- 无 VVT 部件故障，无曲轴位置传感器故障，无系统电压故障
- 当前 VVT 开度变化速率小于限值

发动机控制系统 (CE16)

故障判定标准: ECM 监测到的 VVT 相位误差大于限值; 或 VVT 实际开度在规定范围内时, VCP 实际控制 DutyCycle 超出正常范围

应急控制方案: 排气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作, 同时进行 ValveClean

可能的故障原因: 油路油压异常, 排气 VVT 液压阀卡住

故障码 P0016: 进气 VCP 凸轮齿学习偏差超出范围

检测启动条件:

- VVT 系统对于齿偏差学习已完成
- 无 VVT 部件故障, 无曲轴位置传感器故障, 无系统电压故障
- 发动机处于运转状态

故障判定标准: ECM 监测到 VVT 凸轮齿学习偏差与正常状态的学习值偏差差别过大

应急控制方案: 进气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因: VVT 部件安装时相对凸轮轴偏差过大

故障码 P0017: 排气 VCP 凸轮齿学习偏差超出范围

检测启动条件:

- VVT 系统对于齿偏差学习已完成
- 无 VVT 部件故障, 无曲轴位置传感器故障, 无系统电压故障
- 发动机处于运转状态

故障判定标准: ECM 监测到 VVT 凸轮齿学习偏差超出正常范围

应急控制方案: 排气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作, 同时进行 ValveClean

可能的故障原因: VVT 部件安装时相对凸轮轴偏差过大

故障码 P0026: 进气 VCP 液压控制阀钳住

检测启动条件:

- 发动机处于运转状态
- 无 VVT 部件故障, 无曲轴位置传感器故障, 无系统电压故障
- OCV 阀清洗功能没有作动

故障判定标准: ECM 监测到 VVT 实际相位 >50 度同时相位误差 <-20 度, 或 VVT 实际相位 <10 度同时相位误差 >20 度

应急控制方案: 进气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因: VVT 液压阀卡住

故障码 P0027: 排气 VCP 液压控制阀钳住

检测启动条件:

- 发动机处于运转状态
- 无 VVT 部件故障, 无曲轴位置传感器故障, 无系统电压故障
- OCV 阀清洗功能没有作动
- VVT 需求相位小于限值或者 VVT 实际相位小于限值

故障判定标准: ECM 监测到 VVT 实际相位绝对值小于限值同时相位误差大于限值, 或 VVT 实际相位绝对值大于限值同时相位误差大于限值

应急控制方案: 排气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作, 同时进行 ValveClean

可能的故障原因: VVT 液压阀卡住

故障码 P0075: 进气 VCP 液压控制阀线圈断路

检测启动条件:

- 发动机运转时间 >0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈断路

应急控制方案: 进气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

- 进气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生断路故障
- 进气 VCP 液压阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中进气 VCP 液压控制阀频脚接触不良

故障码 P0076: 进气 VCP 液压控制阀线圈低电压

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈低电压

应急控制方案: 进气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

- 进气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障
- 进气 VCP 液压阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中进气 VCP 液压控制阀频脚接触不良

故障码 P0077: 进气 VCP 液压控制阀线圈高电压

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈与 12V 电源短路

应急控制方案: 进气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

- 进气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到 12V 电源故障
- 进气 VCP 液压阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中进气 VCP 液压控制阀频脚接触不良

故障码 P0078: 排气 VCP 液压控制阀线圈断路

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈断路

应急控制方案: 排气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

- 排气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到地或断路故障
- 排气 VCP 液压阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中排气 VCP 液压控制阀 PIN 脚接触不良

故障码 P0079: 排气 VCP 液压控制阀线圈低电压

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到进气 VCP 液压控制阀线圈低电压

应急控制方案: 排气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

发动机控制系统 (CE16)

- 排气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到地或断路故障
- 排气 VCP 液压阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中排气 VCP 液压控制阀 PIN 脚接触不良

故障码 P0080: 排气 VCP 液压控制阀线圈高电压

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准: ECM 监测到排气 VCP 液压控制阀线圈与 12V 电源短路

应急控制方案: 排气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

- 排气 VCP 液压控制阀线圈与 ECM 之间的控制线路发生短路到 12V 电源故障
- 排气 VCP 液压阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 中排气 VCP 液压控制阀 PIN 脚接触不良

故障码 P0366: 排气 VCP 目标轮—CAM 传感器故障

检测启动条件:

- 无曲轴位置传感器故障
- 发动机处于运转状态
- 无凸轮轴传感器无信号故障

故障判定标准: 一个完整的 CAMCycle 内, 读到目标轮的齿数与实际值不符

应急控制方案: 排气 VCP 工作在缺省模式, 不再动作

可能的故障原因:

- 信号干扰
- 传感器接插件接触不良
- 传感器损坏

发动机控制系统 (CE16)

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
CVVL 控制阀 (EN20)	1	空				
	2	SB 信号	5V	5V		
	3	H1 信号	5V	5V		
	4	SC 信号	5V	5V		
	5	电机控制 1	0V	0V		
	6	电机控制 2	0V	0V		
	7	电机控制 3	0V	0V		
	8	H2 信号	5V	5V		
	9	SA 信号	5V	0.6V		
	10	搭铁	0V	0V		
	11	电源	5V	5V		

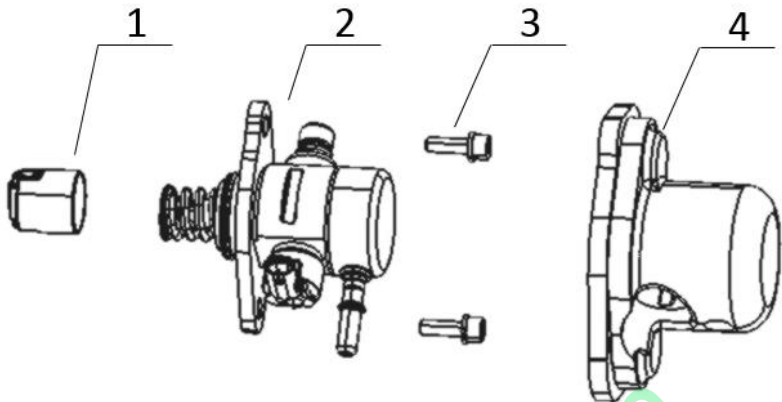
故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	2647	可变气门升程误差大	A

高压油泵控制阀（喷油压力）

零件图




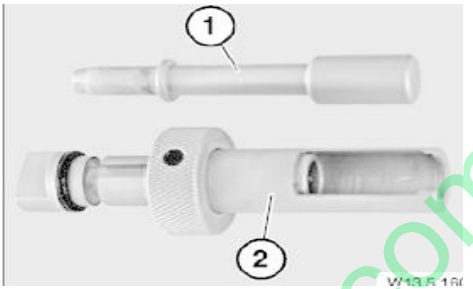
序号 NO.	零件名称 PartName	零件号 PartNumber	数量 QTY
1	油泵挺柱 Rollertappet	1000224	1
2	高压油泵总成 Highpressurefuelpumpassy	1000349	1
3	高压油泵组合螺栓 M6×20-10.9 (washer: 12×1.6) Highpressurefuelpumpscrew	1000222	2
4	高压油泵隔音罩 Highpressurefuelpumpblimp	1000854	1

维修数据

- 工作环境温度范围：-40℃～125℃
- 系统工作压力范围：最大 20MPa
- 油泵安全阀设定值：25±1.5MPa
- 油泵进油压力：建议最小 450KPa(需满足所有工况)
- 最大外部泄漏：1x10-5mbarL/s@1Mpa 氦气
- 油泵泄油要求：开始时若系统压力为 5MPa，30 分钟后，系统压力不得低于 1MPa
- 弹簧负荷率：56.9N/mm
- 最高允许曲轴转速：7000rpm
- 静态线圈电阻：1.15Ω±5%@23℃
- 正常工作电压：9～16.5V
- 储存温度：-40℃～70℃
- 低压油路过滤要求：10 微米，最小 98%过滤效率
- 适用油品：GB17930-2013/GB18351-2013
- 高压油泵总成质量：约 700 克

拆装步骤

需要的专用工具:

专用工具 1		用于松开高压管路
专用工具 2		在拆卸和安装发动机时关闭燃油管路

警告:

- 注意气缸盖罩上的警告牌
- 断开蓄电池负极接线 (拆卸时由于短路有燃烧危险)
- 在车门打开的时候, 燃油泵自动打开
- 在冷却液温度低于 40° C 时才可在燃油系统上进行安装工作

注意:

- 使用面部保护装置和防护手套
- 在松开高压管路时, 可能发生瞬时、较快速度的燃油溢出
- 在高压燃油系统上进行维修工作时, 必须注意保持绝对清洁
- 带入的污物可能导致系统的功能异常
- 不允许任何脏物或异物进入系统
- 拆卸前清除导线或零件上的污物
- 只能使用不起毛的抹布
- 用护罩或塞子封闭燃油系统的所有开口

需要的准备工作:

- 拆卸高压管路
- 拆卸右前轮罩盖

回收:

- 松开燃油管路时有燃油排出
- 盛接排出的燃油并妥善处理
- 遵守当地的废弃物处理规定

提示:

将专用工具装在燃油供油管 (1) 上, 同时将工具的锁止凸耳定位在快速接头的凹口中, 通过滚花螺钉固定专用工具

警告:

将抹布放到燃油供油管 and 高压泵上脱开时, 将燃油供油管 (1) 向高压泵方向移动, 然后拔下取下专用工具和抹布, 使用合适的塞子封住高压泵的燃油管路接头, 用专用工具封闭燃油供油管

安装说明:

不允许损坏锁止件的锁止凸耳。必须更新锁止凸耳损坏的燃油管路

必须听见燃油供油管嵌入

提示:

松开并拔下插头 (1)

松开螺栓 (2)

拆下高压泵

注意泵柱不要脱出

在拔下泵时, 发动机油可能排出, 准备好抹布
安装说明

安装高压泵前, 必须将高压泵驱动装置的凸轮转到下死点处。为此必要时通过曲轴中心螺栓向发动机旋转方向转动发动机

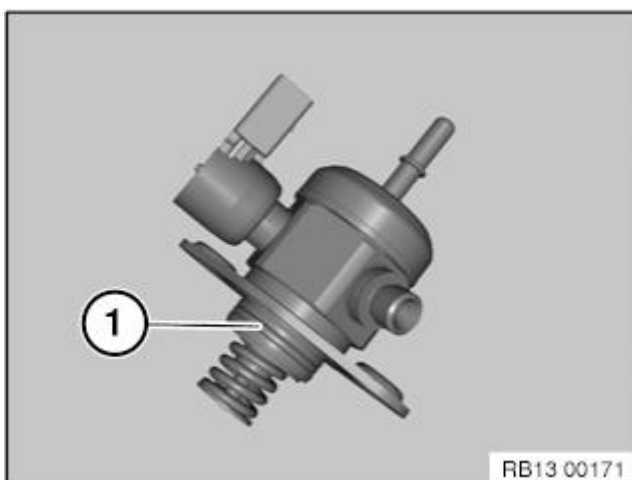
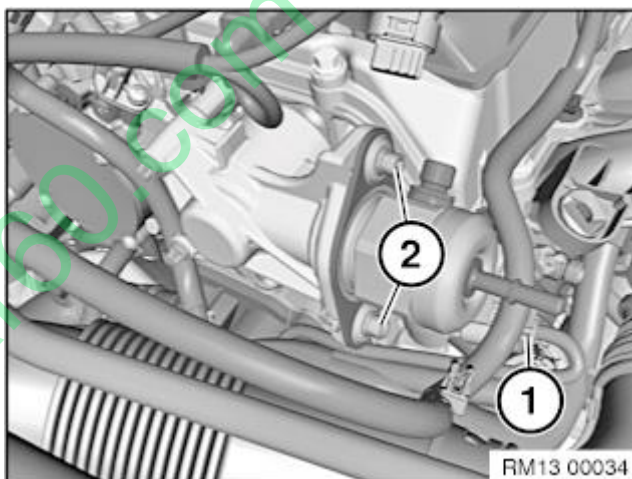
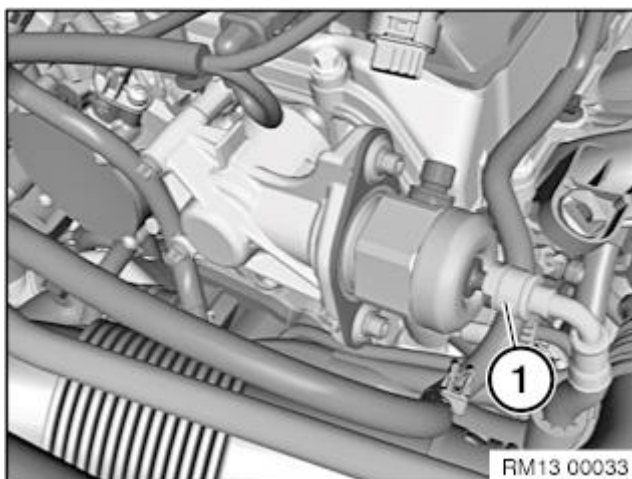
装上螺栓 (1), 然后交替以 90° 为步幅拧紧至最终上紧

拧紧力矩 $12\text{N} \cdot \text{m}$

安装说明:

更新密封件 (1)

清洁高压泵的接触面



提示:

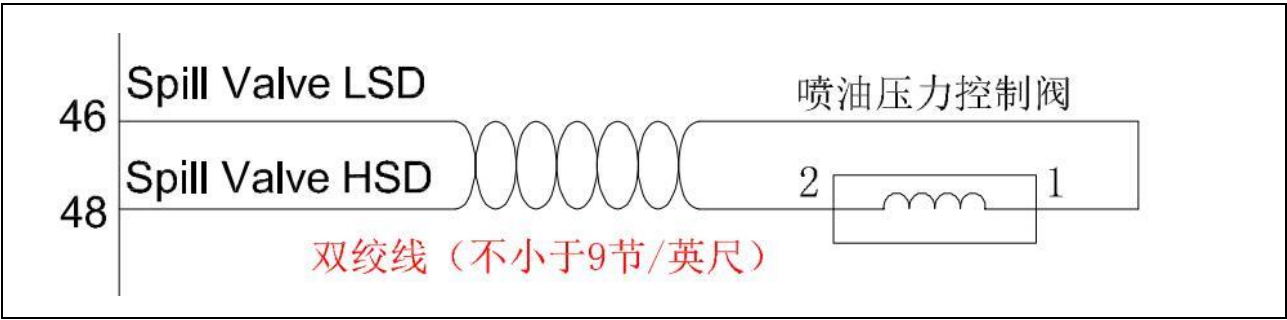
装配好发动机。

将高压泵上的插头连接重新放在一起。

检查燃油系统的密封性。

对 DME 进行功能检查。

电路图



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
高压油泵控制阀	1	LSD	1.7V	4.5V	3.6V (怠速) 3.6V~4.5V (加速)	控制阀阻值为: 1.5Ω
	2	HSD	4.5V	4.5V	4.5V (怠速) 4.5V~6.5V (加速)	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0092	高压油泵控制阀线圈高端电流过低	A
2	0091	高压油泵控制阀线圈高端电流过高	A
3	2295	高压油泵控制阀线圈低端电流过低	A
4	2296	高压油泵控制阀线圈低端电流过高	A
5	2187	怠速工况燃油系统过稀	E
6	2188	怠速工况燃油系统过浓	E
7	0171	非怠速工况燃油系统过稀	E
8	0172	非怠速工况燃油系统过浓	E

报码条件

故障码 P0091: 高压油泵控制阀线圈高端电流过高

检测启动条件:

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V
- 系统没有处于低油压模式

故障判定标准: ECM 监测到高压油泵控制阀线路高端电压值与设定状态不同

应急控制方案: 禁用高压油泵控制阀, 油轨压力使用低压油泵的压力 (标定值)

可能的故障原因:

- 高压油泵控制阀低端与 ECM 之间的控制线路发生短路到地的故障
- 高压油泵控制阀接插件接触不良

故障码 P0092：高压油泵控制阀线圈高端电流过低

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V
- 系统没有处于低油压模式

故障判定标准：ECM 监测到高压油泵控制阀线路高端电压值与设定状态不同

应急控制方案：禁用高压油泵控制阀，油轨压力使用低压油泵的压力（标定值）

可能的故障原因：

- 高压油泵控制阀低端与 ECM 之间的控制线路发生短路到高的故障
- 高压油泵控制阀接插件接触不良

故障码 P2295：高压油泵控制阀线圈低端低电压或断路

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V
- 系统没有处于低油压模式

故障判定标准：ECM 监测到高压油泵控制阀线路低端电压值与设定状态不同

应急控制方案：禁用高压油泵控制阀，油轨压力使用低压油泵的压力（标定值）

可能的故障原因：

- 高压油泵控制阀低端与 ECM 之间的控制线路发生短路到地的故障
- 高压油泵控制阀接插件接触不良
- 高压油泵控制阀与 ECM 之间的控制线路发生断路故障

故障码 P2296：高压油泵控制阀线圈低端高电压

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V
- 系统没有处于低油压模式

故障判定标准：ECM 监测到高压油泵控制阀线路低端电压值与设定状态不同

应急控制方案：禁用高压油泵控制阀，油轨压力使用低压油泵的压力（标定值）

可能的故障原因：

- 高压油泵控制阀低端与 ECM 之间的控制线路发生短路到高的故障
- 高压油泵控制阀接插件接触不良

故障码 P2187：怠速工况燃油系统过稀

检测启动条件：

- 发动机处于怠速状态
- 大气压力大于 72kpa
- 进气温度大于-7 度
- 电瓶电压大于 11V
- 怠速 BLMCELL 已学习

故障判定标准：ECM 监测到的系统燃油学习值大于 1.3

应急控制方案：禁止催化器诊断

可能的故障原因：

- 油箱内燃油不足
- 燃油压力过低

A

B

C6

D

E

F

G

发动机控制系统 (CE16)

故障码 P2188: 怠速工况燃油系统过浓

检测启动条件:

- 发动机处于怠速状态
- 大气压力大于 72kpa
- 进气温度大于-7 度
- 电瓶电压大于 11V
- 怠速 BLMCELL 已学习

故障判定标准: ECM 监测到的系统燃油学习值小于 0.75

应急控制方案: 禁止催化器诊断

可能的故障原因:

- 燃油压力过高, 喷油器漏油
- 炭罐电磁阀故障导致常通
- 进气压力过高, 进气气门关闭不严等
- 曲轴箱通风油气过浓
- 故障码 P0171: 非怠速工况燃油系统过稀

检测启动条件:

- 无 P0106、MAP 传感器、IAT 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、氧传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、怠速控制系统、失火、碳罐清洗电路等相关故障码
- 进入闭环燃油控制工况
- 进气温度大于-7℃
- 大气压力大于 72KPa
- 系统电压大于 11V

故障判定标准: 燃油闭环学习值大于设定值, 并且持续时间大于设定值

应急控制方案: 无

可能的故障原因:

- 空气泄漏
- 燃油压力不足
- 曲轴箱强制通风阀卡滞
- 喷油器阻塞

故障码 P0172: 非怠速工况燃油系统过浓

检测启动条件:

- 无 P0106、MAP 传感器、IAT 传感器、CTS 传感器、TPS 传感器、氧传感器、喷油器、曲轴位置传感器、凸轮轴位置传感器、怠速控制系统、失火、碳罐清洗电路等相关故障码
- 进入闭环燃油控制工况
- 进气温度大于-7℃
- 大气压力大于 72KPa
- 系统电压大于 11V

故障判定标准: 燃油闭环学习值小于设定值, 并且持续时间大于设定值

应急控制方案: 无

可能的故障原因:

- 进气系统阻塞
- 喷油器泄漏
- 燃油压力过高

检查方法

- 高压油泵密封圈是否损坏，如密封圈损坏需更换
- 报高压油泵相关故障码，高压油泵不工作，高压油泵控制阀线圈控制端线路异常，检查高压油泵控制阀控制端线束及相关接插件
- 更换高压油轨，需要清除 NV 进入首次启动排气模式，否则有误报 P0089 风险

碳罐控制阀

维修数据

为减少燃油蒸汽进入气缸对发动机正常燃烧做功的影响，碳罐电磁阀工作必须满足如下条件：

- 系统电压高于 9V 低于 18V
- 发动机水温必须高于 60℃
- 发动机进气温度必须高于 0℃
- 发动机怠速时，进气温度必须高于 15℃
- 无 EMS 故障

（以上具体标定值由试验数据决定）

www.car60.com

A

B

C6

D

E

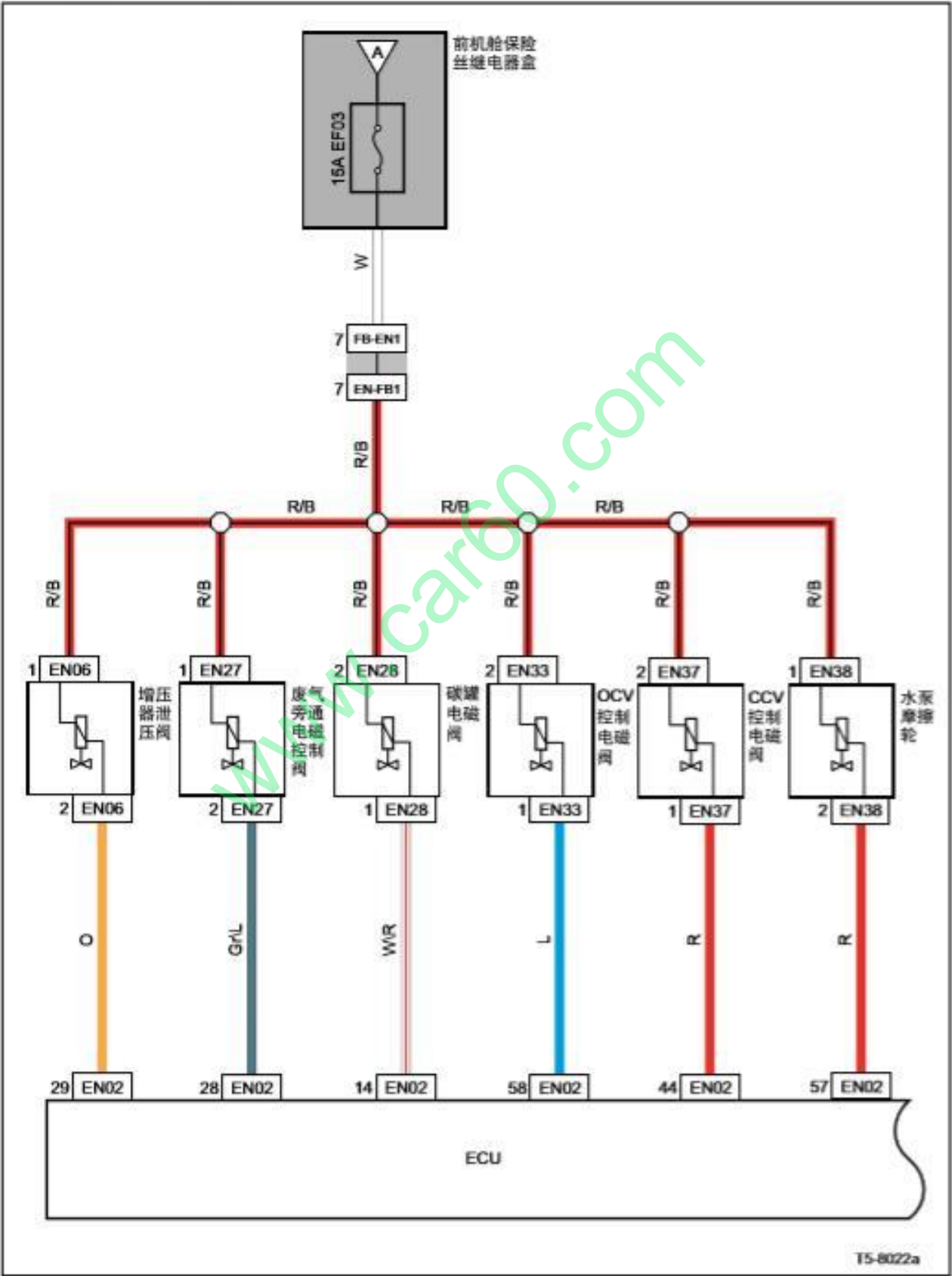
F

G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器1-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
碳罐控制电磁阀 (EN28)	1	回路控制	0V	12V	0V	控制阀阻值为: 26.5 Ω
	2	电源	12V	12V	12V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0458	碳罐电磁阀线路短路到低电压	E
2	0459	碳罐电磁阀线路短路到高电压	E

报码条件

故障码 P0458：碳罐电磁阀线路短路到低电压

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到碳罐电磁阀线路短路到地或者断路

应急控制方案：禁止此路输出

可能的故障原因：

- 碳罐电磁阀与 ECM 之间的控制线路发生短路到地故障
- 碳罐电磁阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 碳罐电磁阀线路 pin 脚接触不良

故障码 P0459：碳罐电磁阀线路短路到高电压

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到碳罐电磁阀线路短路到 12V 高电压

应急控制方案：禁止此路输出

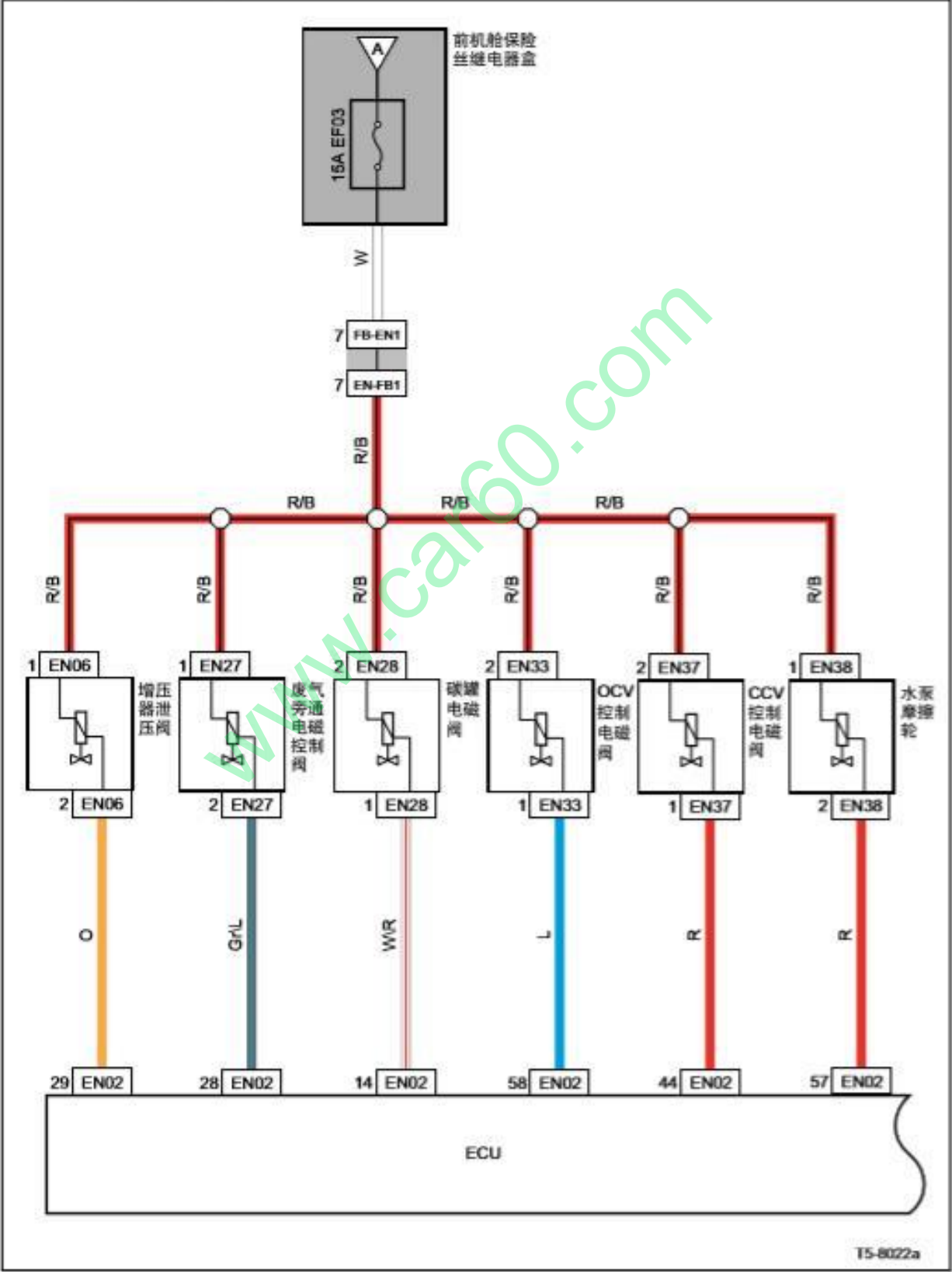
可能的故障原因：

- 碳罐电磁阀与 ECM 之间的控制线路发生短路到 12V 电源故障
- 碳罐电磁阀接插件接触不良
- 发动机线束与 ECM 碳罐电磁阀线路 pin 脚接触不良

涡轮增压器控制（泄压阀）

电路图

ECM设备控制和传感器1-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
增压器泄压电磁阀 (EN06)	1	电源	12V	12V	12V	控制阀阻值为: 15.5 Ω
	2	回路控制	0V	12V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0034	增压器泄压电磁阀控制线路低电压	E
2	0035	增压器泄压电磁阀控制线路高电压	E

报码条件

故障码 P0034: Turbo 压缩机泄压阀线圈低电压

检测启动条件:

- 发动机处于运行状态
- 电瓶电压大于 11V 或者小 16v

故障判定标准: ECM 监测到的电磁阀电压值与期望值不符合

应急控制方案: 禁止涡轮增压器控制

可能的故障原因: 线束短路, 或者电磁阀损坏

故障码 P0035: Turbo 压缩机泄压阀线圈高电压

检测启动条件:

- 发动机处于运行状态
- Turbo 旁通电磁阀做动
- 电瓶电压大于 11V 或者小 16V

故障判定标准: ECM 监测到的电磁阀电压值与期望值不符合

应急控制方案: 禁止涡轮增压器控制

可能的故障原因: 线束短路, 或者电磁阀损坏

电路图

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
废气旁通控制电磁阀 (EN27)	1	电源	12V	12V	12V	控制阀阻值为: 16.0 Ω
	2	回路控制	0V	12V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0243	增压器废气旁通电磁阀控制线路断路	A
2	0246	增压器废气旁通电磁阀控制线路高电压	A
3	0245	增压器废气旁通电磁阀控制线路低电压	A

报码条件

故障码 P0243: Turbo 旁通电磁阀控制线路断路

检测启动条件:

- 发动机运转
- 系统电压>11V 且<16V
- Turbo 处于非工作状态

故障判定标准: Turbo 控制阀输出电路状态与系统期望状态不符, 持续时间>5 秒

应急控制方案: 无

可能的故障原因: Turbo 控制阀线圈断路

故障码 P0245: Turbo 旁通电磁阀控制阀线圈低电压

检测启动条件:

- 发动机运转
- Turbo 处于非工作状态

故障判定标准: Turbo 控制阀输出电路状态与系统期望状态不符, 持续时间>5 秒

应急控制方案: 无

可能的故障原因: Turbo 控制阀线圈低电压

故障码 P0246: Turbo 旁通电磁阀控制阀线圈高电压

检测启动条件:

- 发动机运转
- Turbo 处于非工作状态

故障判定标准: Turbo 控制阀输出电路状态与系统期望状态不符, 持续时间>5 秒

应急控制方案: 无

可能的故障原因: Turbo 控制阀线圈高电压

高低速风扇控制

维修数据

系统控制发动机和空调的冷却风扇，ECM 根据发动机冷却液温度高低及是否符合打开空调的条件等依据决定是否打开各个风扇。

风扇工作方式及工作条件:节温器全开（温度点对应最大 dutycycle）后比较实测水温与查表期望水温计算出来的差值, 然后根据这个差值大小决定是否开启关闭相应风扇。

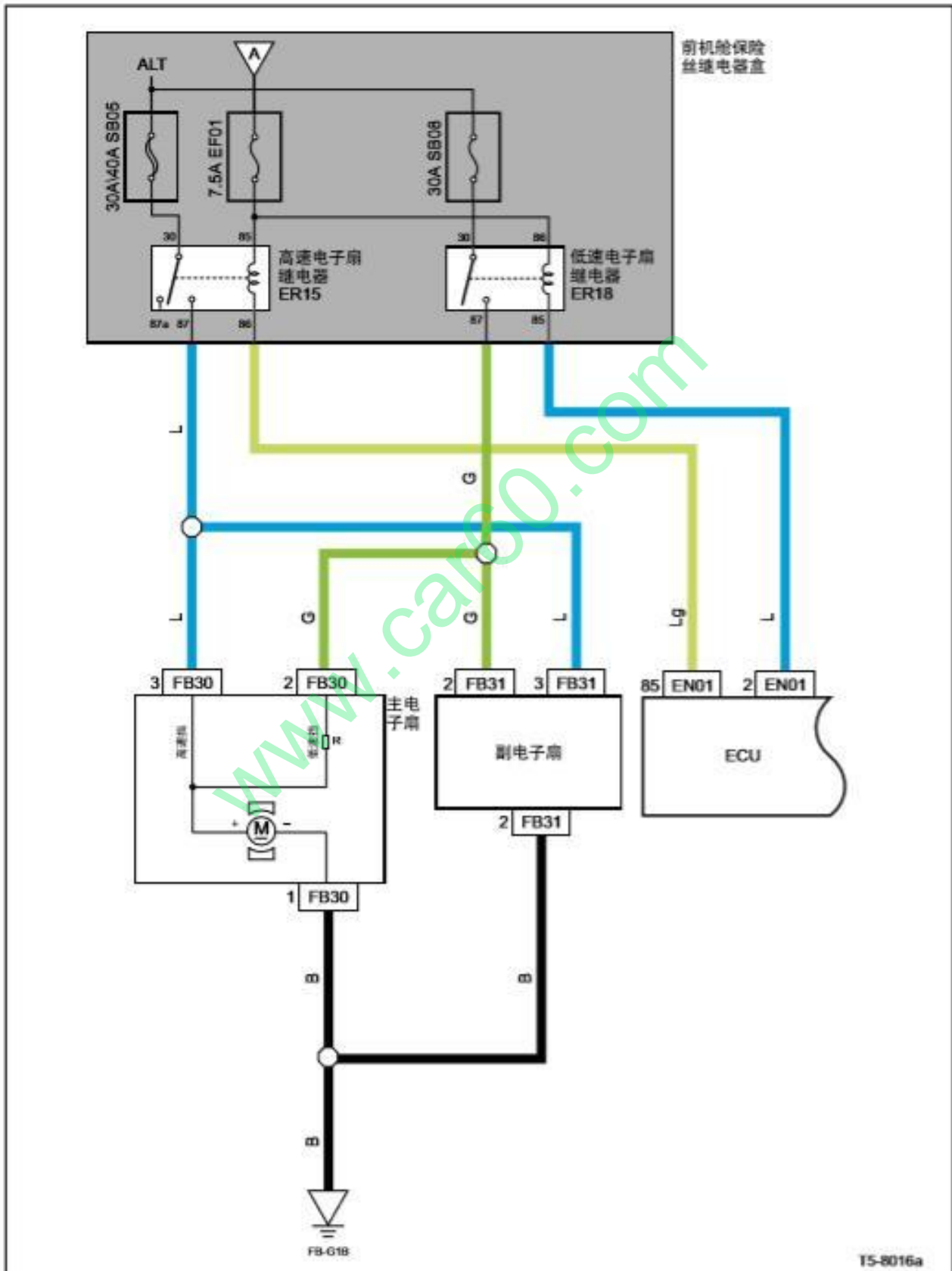
- 当差值大于或等于 3℃时，低速风扇开始运行
- 当差值小于或等于-3℃时，低速风扇停止运行
- 当差值大于或等于 6℃时，高速风扇开始运行
- 当差值小于或等于-3℃时，高速风扇停止运行
- 空调工作开启低速风扇

(以上具体标定值由试验数据决定)

www.car60.com

电路图

ECM冷却风扇控制-1.6T



故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0480	低速冷却风扇故障	A
2	0481	高速冷却风扇故障	A

报码条件

故障码 P0480：低速风扇故障

检测启动条件：

- 发动机运转时间>0.5 秒
- 系统电压大于 11V 且低于 16V

故障判定标准：ECM 监测到控制线路对电源或对地短路、断路

应急控制方案：无

可能的故障原因：风扇与 ECM 之间的控制电路对电源或对地短路、断路

故障码 P0481：高速风扇故障

检测启动条件：发动机运转中

故障判定标准：ECM 监测到线路对电源或对地短路、断路

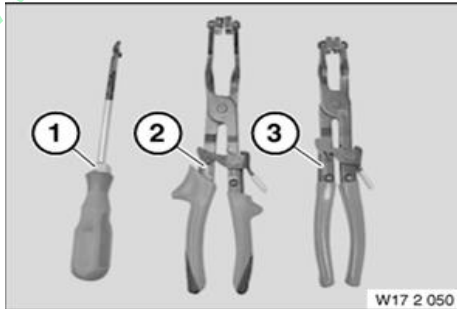
应急控制方案：无

可能的故障原因：风扇与 ECM 之间的控制电路对电源或对地短路、断路

电子节温器控制

拆装步骤

需要的专用工具：

拆卸和安装弹簧箍圈（冷却液软管）		1 松脱工具
		2 钳子
		3 钳子

警告：

- 烫伤危险
- 只有当发动机已冷却时，才能进行此项操作

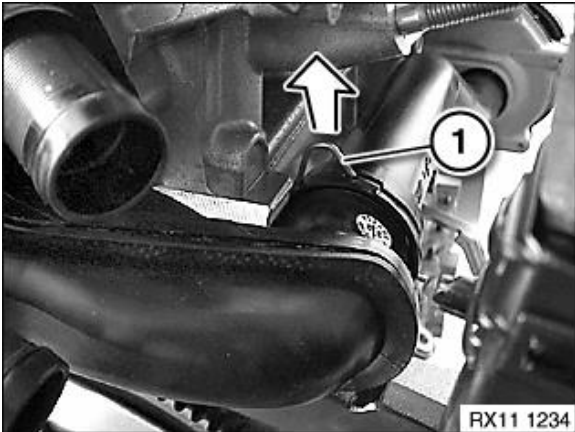
回收：

- 盛接并妥善处理放出的冷却液
- 遵守当地的废弃物处理规定

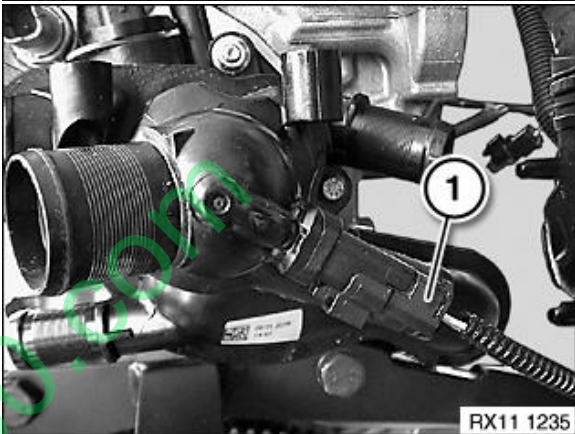
需要的准备工作：

- 排放水箱冷却液
- 拆下进气管

沿箭头方向松开冷却液管上的锁止件 (1)



脱开冷却液节温器上的插头连接 (1)



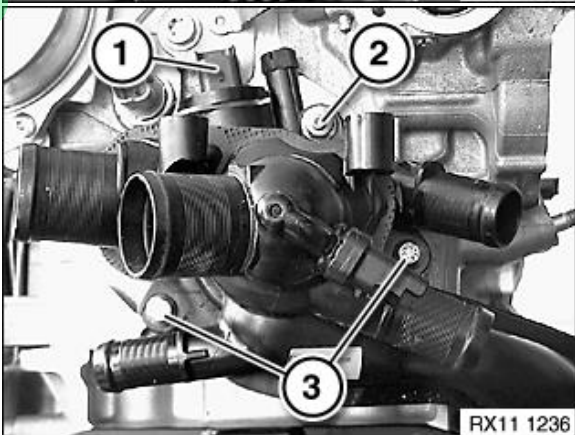
松开节温器上的所有冷却液软管

提示:

用专用工具松开金属软管夹圈

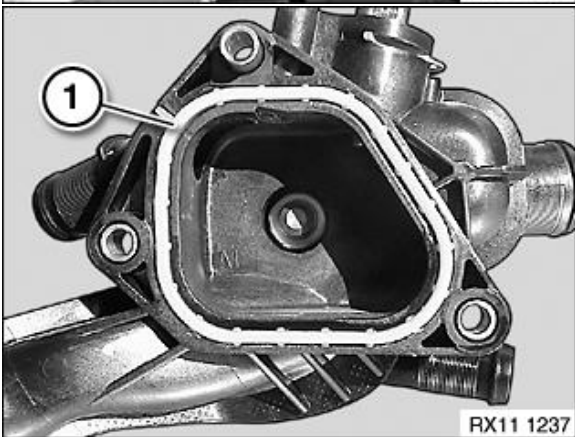
松开螺栓 (2 和 3)

拧紧力矩: 8N · m



安装说明:

更新密封件 (1)



提示:

装配好发动机。

冷却系统排气并检测密封性。

A

B

C6

D

E

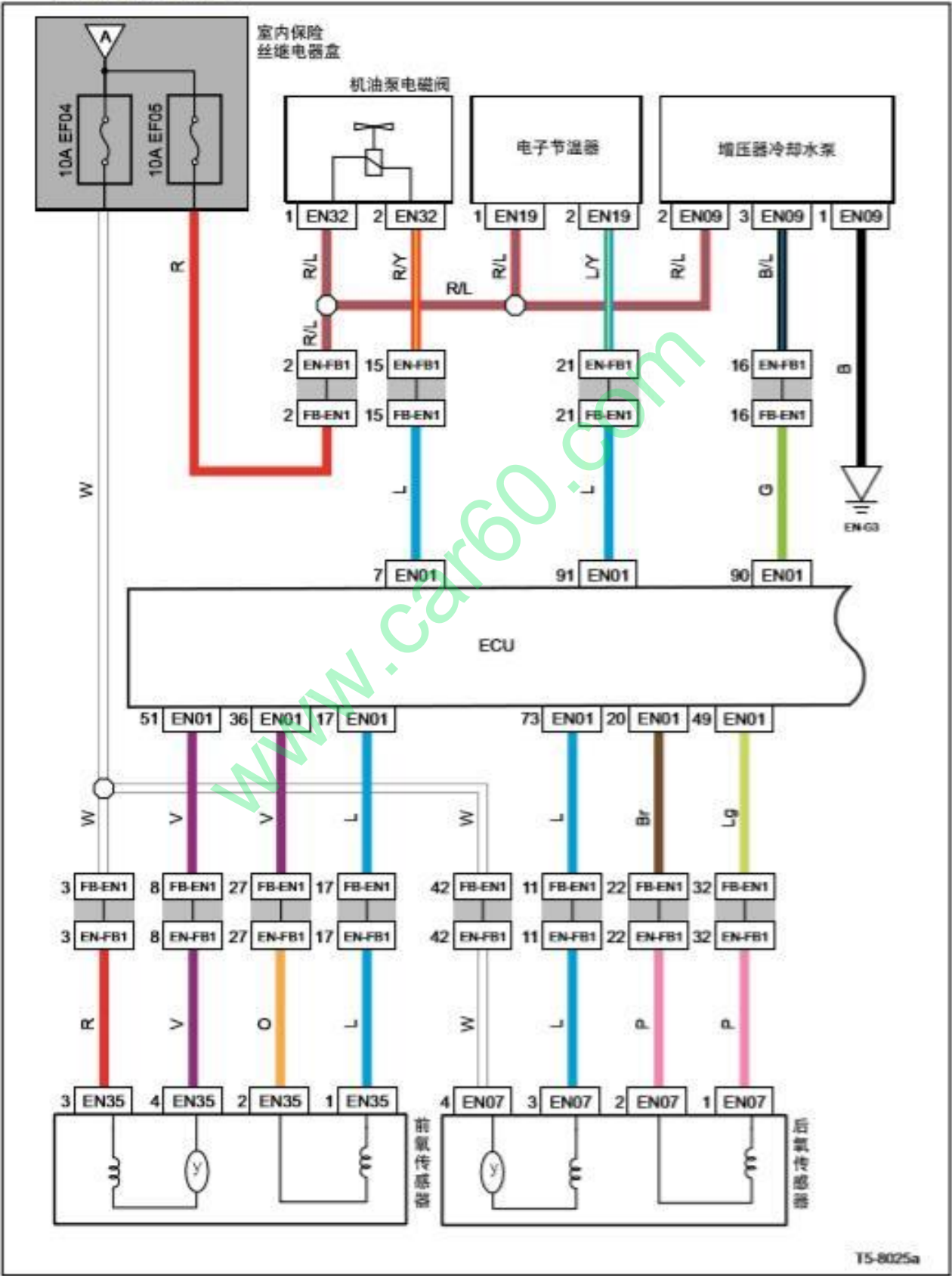
F

G

电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器2-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
电子节温器控制阀 (EN19)	1	电源	12V	12V	12V	控制阀阻值为: 11.5 Ω
	2	回路控制	0V	12V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	0598	电子节温器加热控制电路低电压	A
2	0599	电子节温器加热控制电路高电压	A

报码条件

故障码 P0598：电子节温器加热控制电路低电压

检测启动条件：发动机运转

故障判定标准：系统检测到电子节温器加热线圈电压值与期望值不符

应急控制方案：无

可能的故障原因：线束接触不良，或短接至低

故障码 P0599：电子节温器加热控制电路高电压

检测启动条件：发动机运转

故障判定标准：系统检测到电子节温器加热线圈电压值与期望值不符

应急控制方案：无

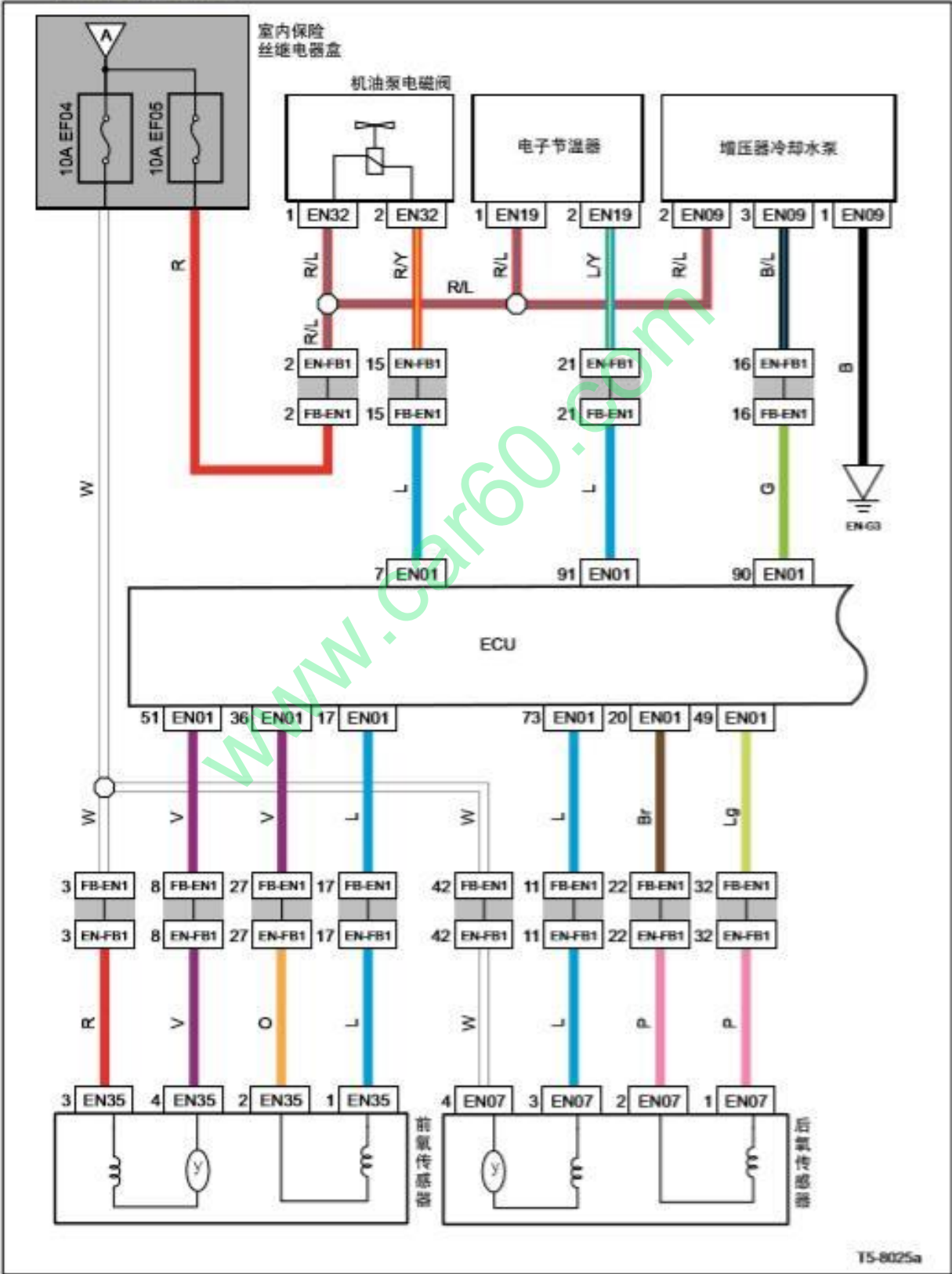
可能的故障原因：线束接触不良，或短接至高电源

A
B
C6
D
E
F
G

增压器冷却控制

电路图

ECM设备控制和传感器2-1.6T



T5-8025a

名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
增压器冷却水泵 (EN09)	1	搭铁	0V	0V	0V	水泵阻值为: 0.996KΩ
	2	电源	12V	12V	12V	
	3	控制	0V	0V	0V	

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	023A	增压中冷水泵继电器断开	E
2	023C	增压中冷水泵继电器高电压	E
3	023B	增压中冷水泵继电器低电压	E

可变机油泵控制

拆装步骤

需要的准备工作:

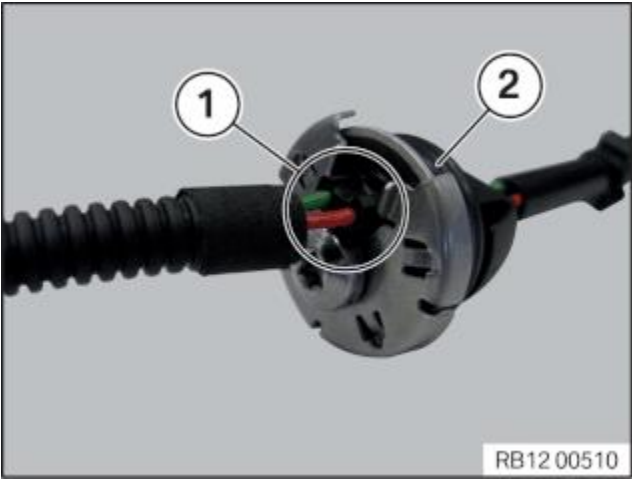
- 拆下右侧的部分输出轴（仅变速箱侧）
- 拆下油底壳

注意!

- 电磁阀线路修路套件可能已毁坏
- 更新电磁阀时必须拆除修理套件

提示:

修理套件在单线回路（绿色/红色）(1) 和导线槽 (2) 的黑色包封上可识别



发动机控制系统 (CE16)

松开并拆下曲轴箱的支架（仅 R60）

松开螺栓

A

B

C6

D

松开螺栓 (1)

拧紧力矩: $4\text{N} \cdot \text{m}$

E

取下密封板 (2)

F

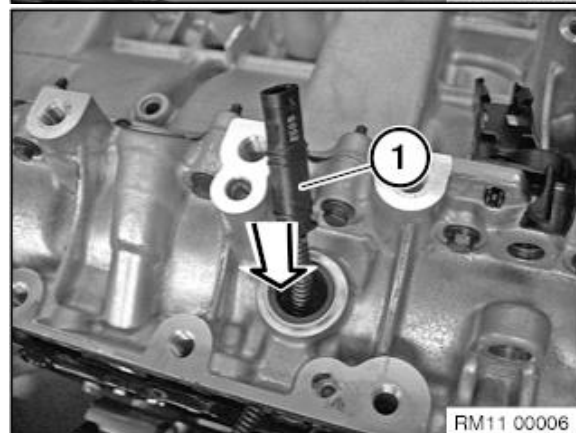
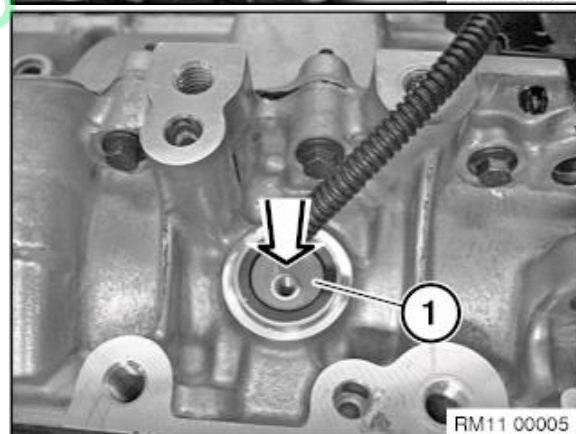
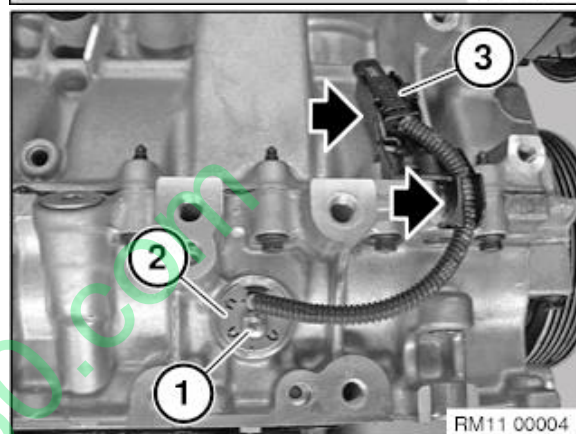
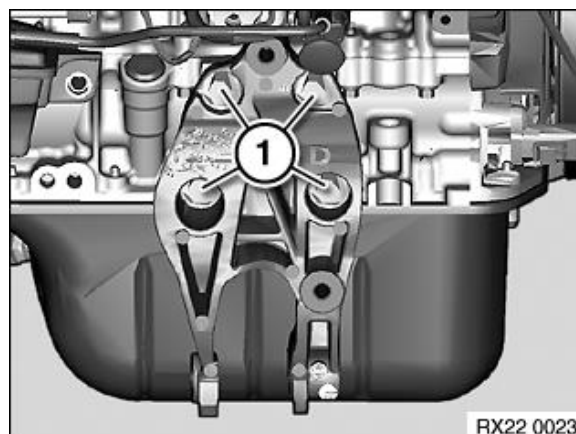
脱开插头连接 (3)

将电缆从导线支架中松脱

G

将夹具 (1) 与电缆一起沿箭头方向压出

通过孔抽出电缆 (1)

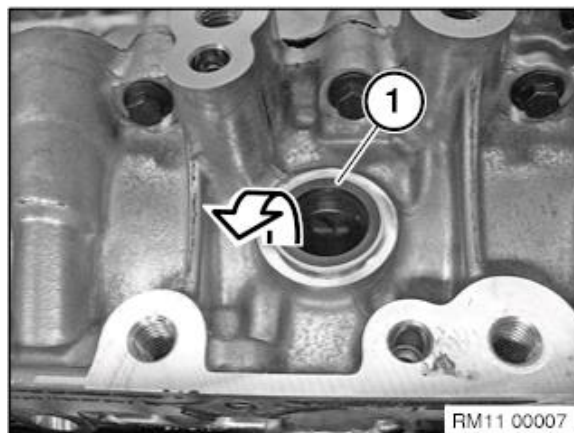


沿箭头方向拆下密封环(1)

安装说明:

更换密封环(1)

如果曲轴箱有损坏, 就要用密封剂 Loctite5970 进行密封



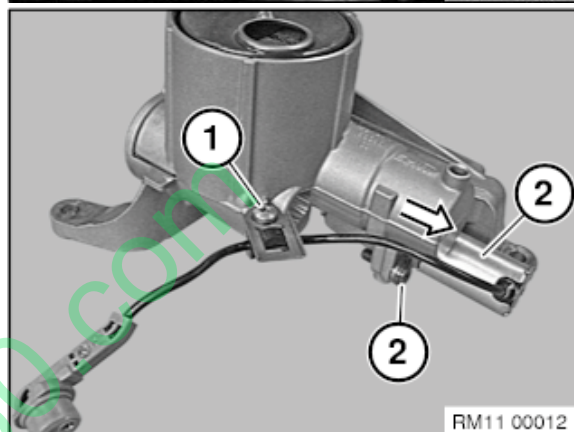
松开螺栓(1)

拧紧力矩: $4\text{N} \cdot \text{m}$

松开螺栓(2)

拧紧力矩: $8\text{N} \cdot \text{m}$

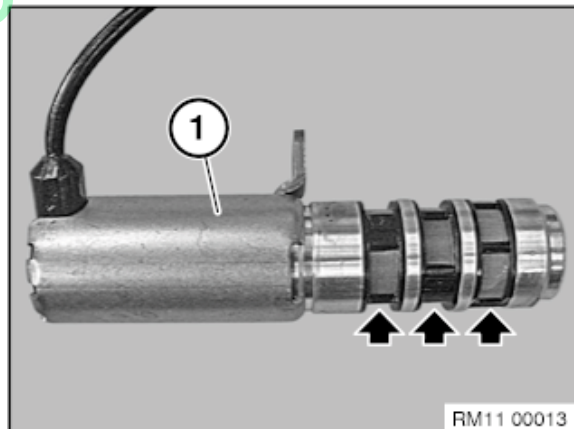
沿箭头方向拔下电磁阀(3)



安装说明:

检查电磁阀(1)上的滤网是否有污物, 必要时进行清洁

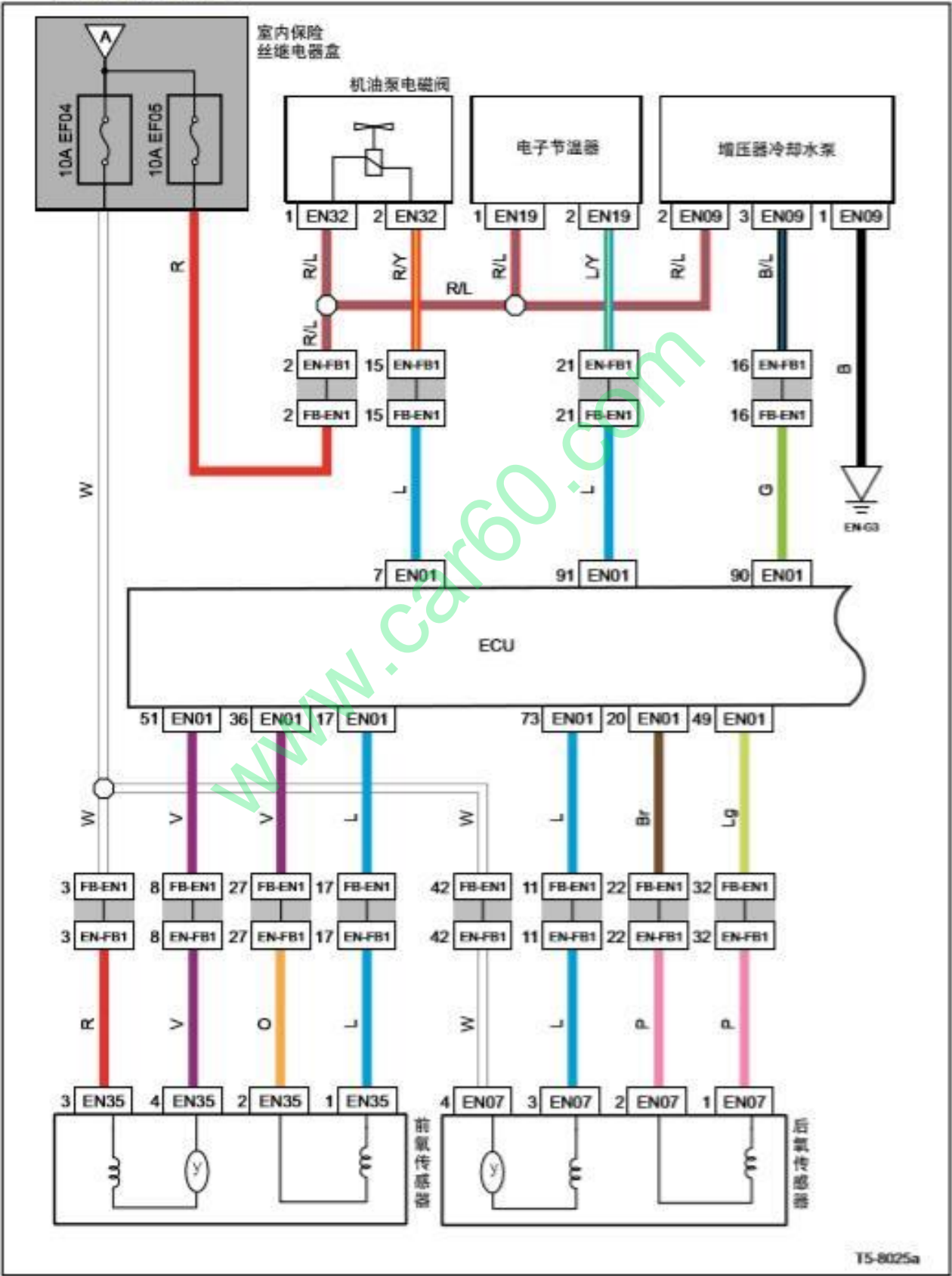
不得使用压缩空气清洁滤网, 有损坏危险



电路图

A
B
C6
D
E
F
G

ECM设备控制和传感器2-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
可变机油泵控制阀 (EN32)	1	电源	12V	12V	12V	控制阀阻值为: 11.5 Ω
	2	回路控制	0V	12V	0V	

A

B

C6

D

E

F

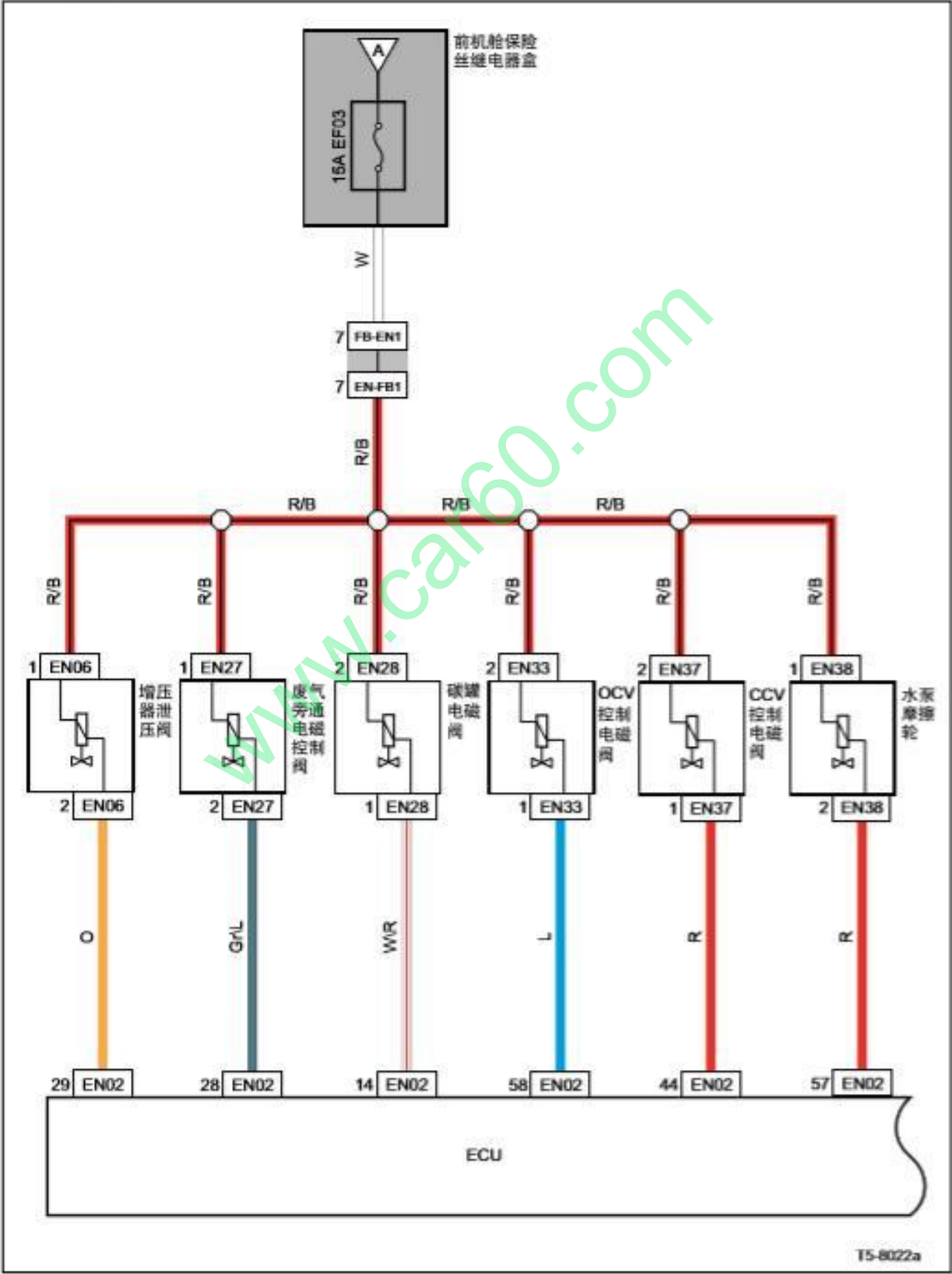
G

www.car60.com

水泵摩擦轮控制

电路图

ECM设备控制和传感器1-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
水泵摩擦轮控制电机 (EN38)	1	电源	12V	12V	12V	电机阻值为: 46.5 Ω
	2	回路控制	0V	12V	0V	

故障诊断

故障代码

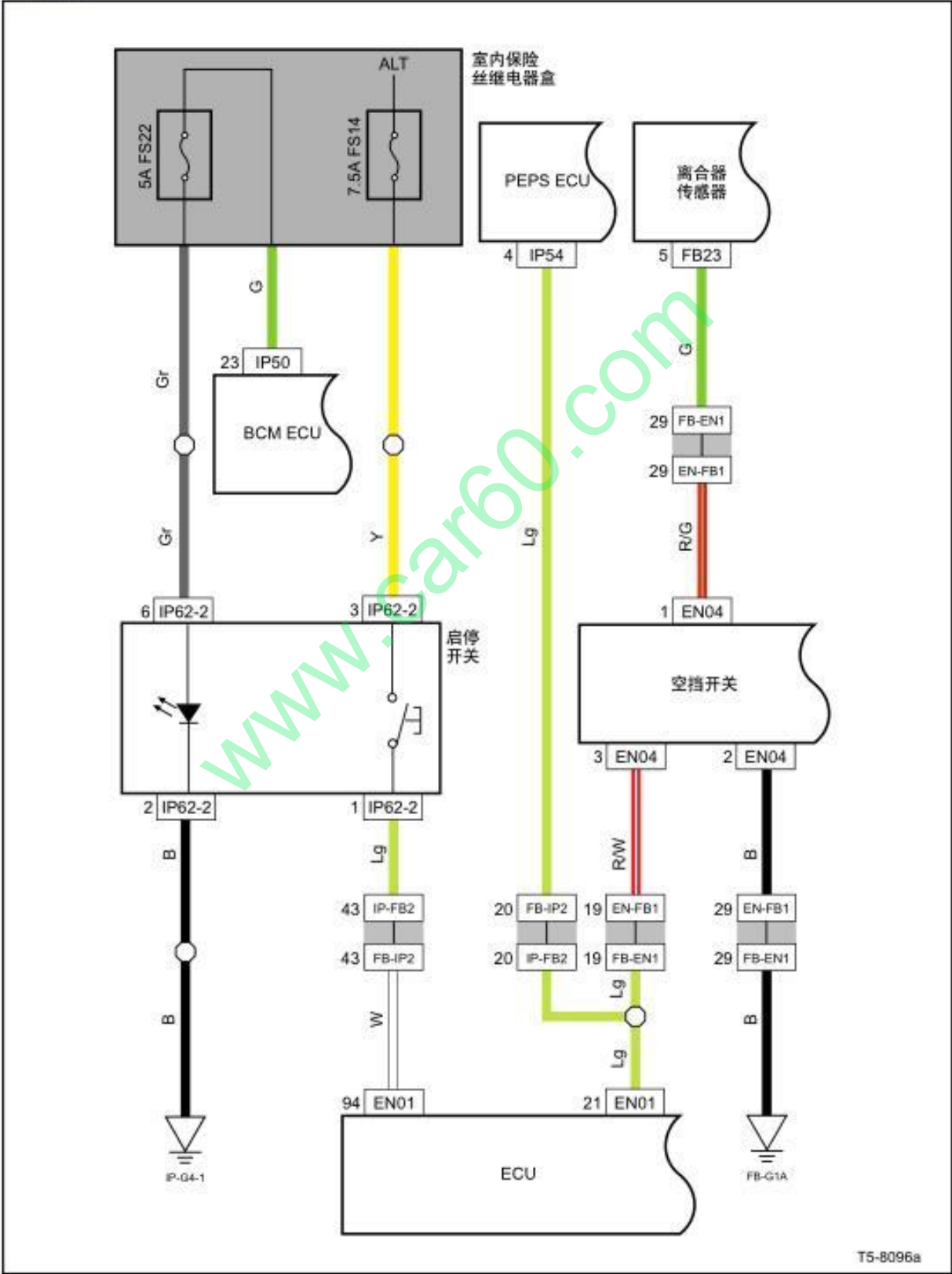
序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	2600	冷却水泵控制线路断路	A
2	2603	冷却水泵控制线路短路到低电压	A
3	2602	冷却水泵控制线路短路到高电压	A

A
B
C6
D
E
F
G

启停功能控制

电路图

启动系统2-1.6T



名称	端子号	定义	电压			备注
			拔下插头	插上插头	工作时的电压	
启停开关 (IP62-2)	1	启停信号	0V	0V	12V	
	2	搭铁	0V	0V	0V	
	3	启停开关电源	12V	12V	12V	
	4	空				
	5	空				
	6	背光灯电源	0V	0V	12V	

故障诊断

检查方法

1. 启停控制逻辑：“智能启停” start-stop 技术，该系统通过发动机控制单元、增强型起动机、蓄电池及电池电量传感器等部件协同工作，实现怠速时自动关闭发动机，有驾驶需求时自动快速启动发动机的功能需求。（以下信息仅供参考，具体以整车厂相关指导说明为准。）

2. 自动停机条件。

- 发动机空转且处于空挡
- 车速小于 3 公里/小时
- 油门踏板完全松开
- 电池传感器检测有足够的能量进行下一次启动
- 驾驶员侧车门关闭
- 水温达到 45 摄氏度
- 机舱盖处于关闭状态
- 制动真空度充足

满足以上条件后，发动机自动停止运转。

注意：如出现以下情况，则系统无法实现智能启停功能，发动机将不会自动停机：

- 路面坡度过大
- 方向盘转角过大
- 空调状态（需要制冷或除霜时）

3. 自动启动条件。

当车辆需要行驶时，踩下离合踏板或油门踏板，这时候智能启停系统自动检测：

- 驾驶员侧车门关闭
- 变速器处于空挡
- 机舱盖处于关闭状态

满足以上条件后，发动机迅速启动，挂入合适的挡位，踩下油门踏板，车辆即可起步。

注意：通过智能启停系统使发动机自动关闭后（且处于空挡，车门、前舱盖关闭），一旦出现下面的情况，发动机将会立即重新启动：

A
B
C6
D
E
F
G

发动机控制系统 (CE16)

- 蓄电池电量低于限定值
- 制动真空度不足
- 车辆出现向前或者向后“溜车”，且车速大于 5 公里/小时
- 空调需求（需要制冷或除霜时）

4. 启停系统人机界面。

按键介绍：一键启动开关处于 ON 状态时，智能启停功能默认开启。每次按下智能启停开关，智能启停系统将在关闭与开启之间进行切换。

系统指示灯介绍：绿灯亮表示智能启停系统开启，且在当前状态下允许智能启停。如果仪表中间液晶显示屏提示启停条件不满足时，表示当前的启停判断条件有不满足项。

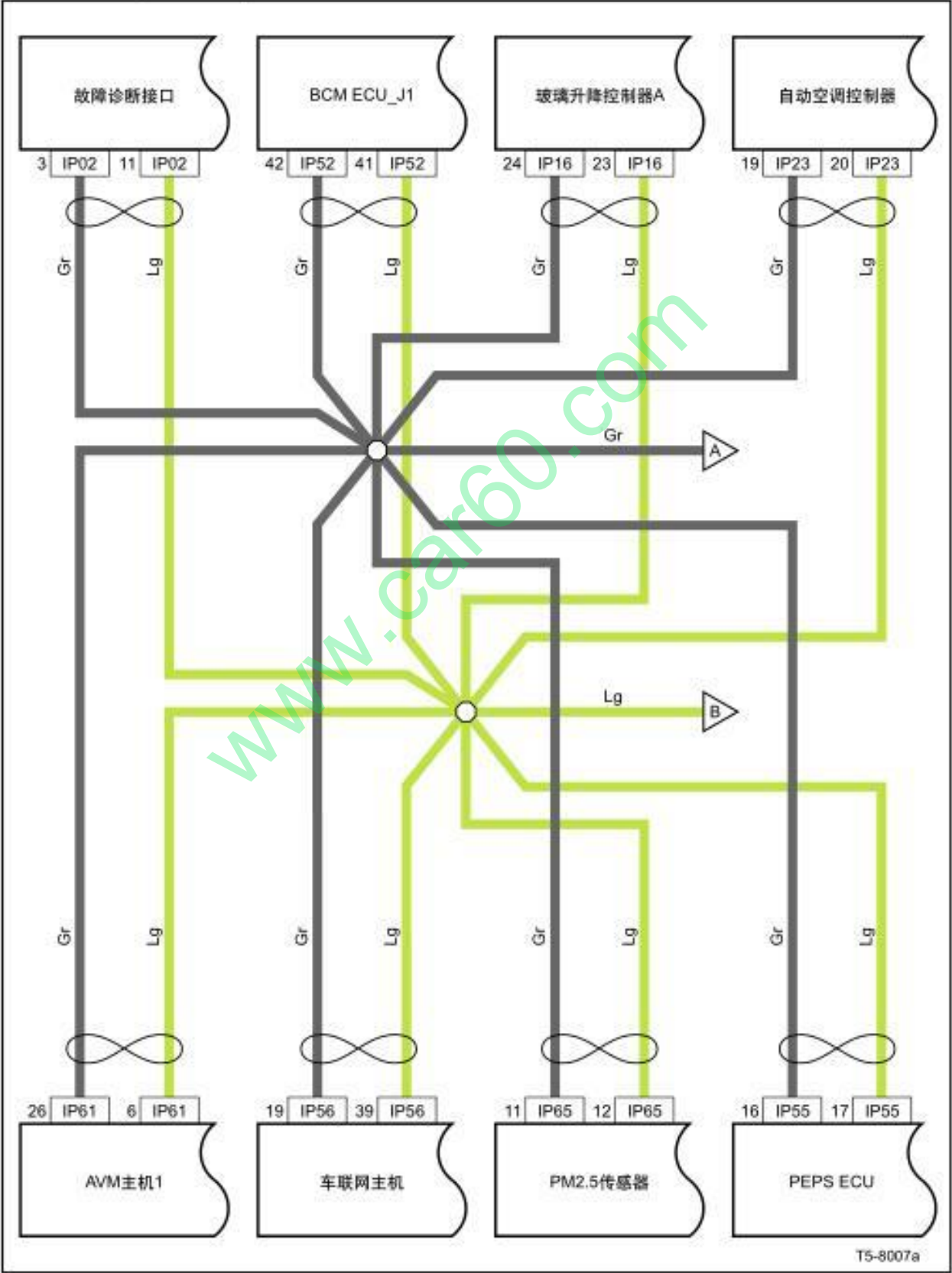
如果仪表中间液晶显示屏提示启停系统故障时，请尽快到最近的服务商处进行检修。

www.car60.com

CAN 总线通讯

电路图

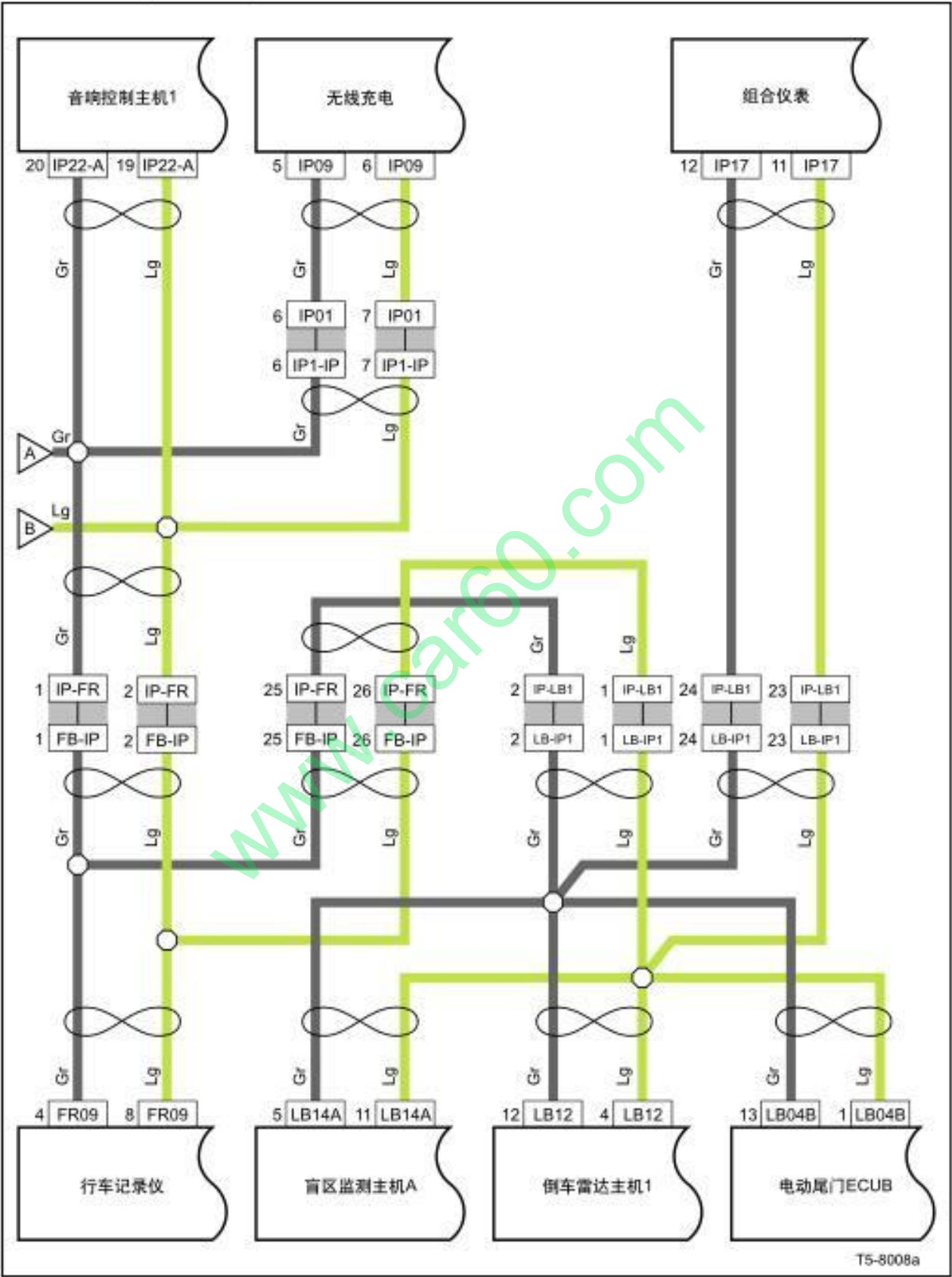
总线通讯系统 (B-CAN1)



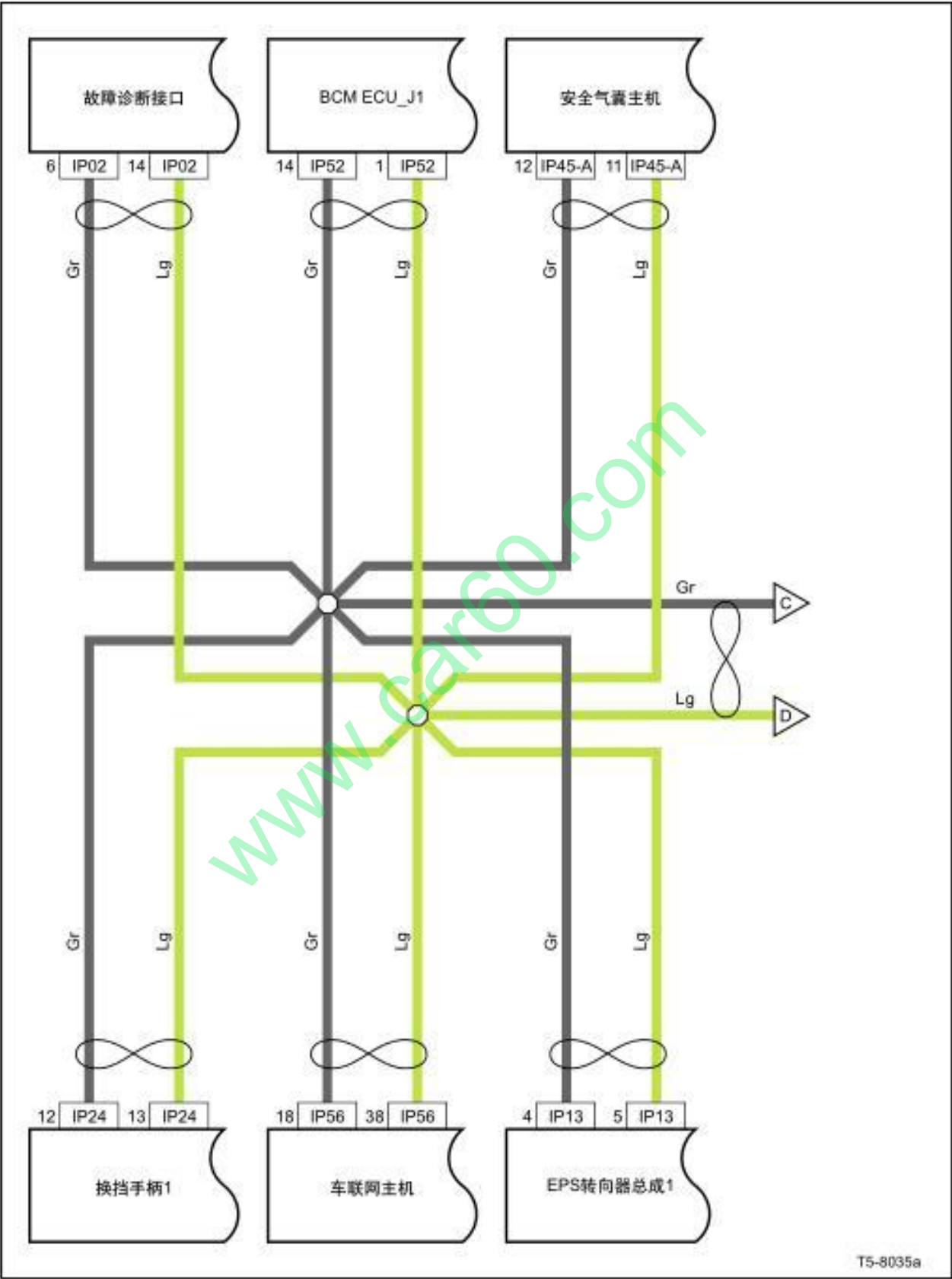
T5-8007a

发动机控制系统 (CE16)

总线通讯系统 (B-CAN2)



总线通讯系统 (P-CAN1)



A

B

C6

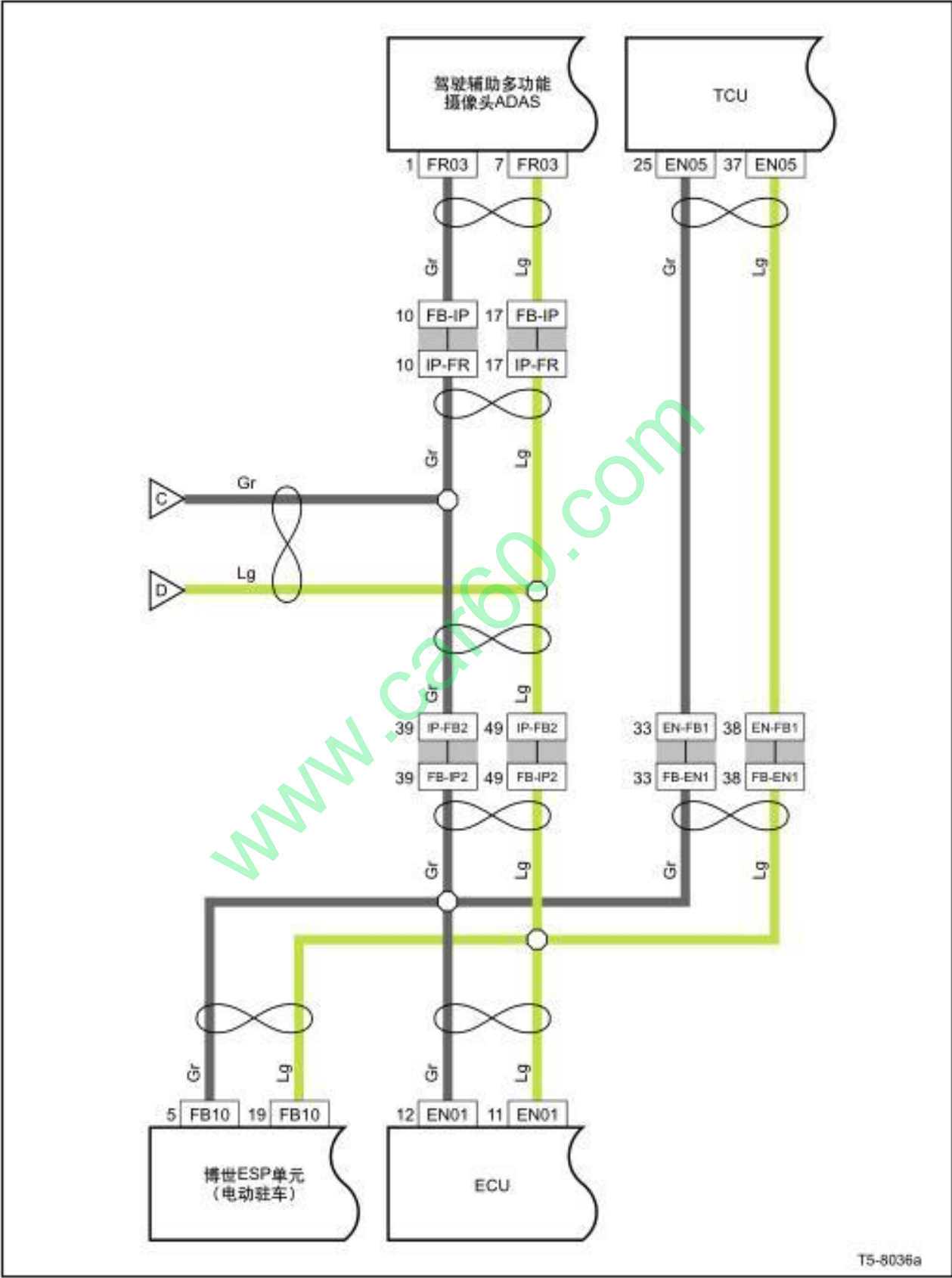
D

E

F

G

总线通讯系统 (P-CAN2)



T5-8036a

故障诊断

故障代码

序号	故障代码	故障代码信息	类型
1	C001	CAN 通讯故障	A
2	C073	CAN 总线关闭	A
3	E111	CAN 电压过高	E
4	E112	CAN 电压过低	E

报码条件

故障码 C001：CAN 通讯故障

检测启动条件：ECM 上电或者发动机运转

故障判定标准：ECM 收不到其他 CAN 节点的信息

应急控制方案：采用默认信息

可能的故障原因：CAN 线接触不良或者断路

故障码 C073：CAN 总线关闭

检测启动条件：ECM 上电或者发动机运转

故障判定标准：CAN 通讯模块检测到总线关闭

应急控制方案：采用默认信息

可能的故障原因：

- CANHi 和 CANLo 相互短接
- CANHi 短接到地
- CANLo 短接到高电压

E0BD 系统齿讯学习步骤

操作 1：曲轴位置传感器目标轮齿误差学习-道路稳态学齿模式

开始学齿前，车辆起动水温达到 70℃ 以上，车辆运行时间大于 10 秒，车上其他负载应处于关闭状态，确认只存在一个当前故障码 P1336。

上述条件满足后，在平直道路上正常驾驶车辆，档位选择三档或者四档，发动机转速保持在 2000r/min±200r/min，维持这样的状态行驶约 60 秒以确保学齿过程完成。

选择安全停车后，Key-off10s 以上让 ECM 完全掉电。当前故障码 1336 消失。

齿讯学习成功。

注意：售后车辆如发生以下情况

- 整车更换新 ECM 硬件后需要重新学齿
- 整车更新 ECM 的软件/标定后如果报 P1336 故障码需要重新学齿
- 更换曲轴位置传感器后需要重新学齿
- 发动机更换曲轴位置传感器目标轮后需要重新学齿
- 发动机整机更换后需要重新学齿

（也可以使用故障诊断仪按照操作 2 进行学齿。）

操作 2：曲轴位置传感器目标轮齿误差学习-下线学齿模式

车辆起动后水温达到 60℃ 以上，车辆运行时间大于 10 秒，车上其他负载应处于关闭状态，确认当前除了 P1336 没有其他故障码。

发动机控制系统 (CE16)

通过带有齿讯学习功能的诊断仪发送齿讯学习指令，指令发送成功后踩油门到底，转速超过 4500r/min，发动机自动控制转速在 800-4500r/min 之间来回震荡 3-5 次，最终稳定在 4000r/min 几秒钟。

学齿成功后故障灯熄灭。

收起油门，Key-off10s 以上让 ECM 完全掉电。

Key-On，确定未报 P1336 故障码，齿讯学习成功。

A

B

C6

D

E

F

G

www.car60.com