

线路读图与电子元件检查—— 执行元件电路查询



重庆****学院CHONGQING COLLEGE OF ELECTRONIC ENGINEERING

2022年2月20日

目 录

C O N T E N T S

- 01 | 作业项目 发动机电控系统执行器电路及线束端子信息查询
- 02 | 相关知识
- 03 | 职业模块目标自评

● ● ● ● ● ● ● ●

PART - 01



执行元件电路查询

01 工作情境描述

一辆长安轿车，车辆行驶里程为30000公里，
车主到店反映车辆故障指示灯点亮，提出让维修技
师帮忙检查维修。



01 作业设备工具

➤ 故障诊断仪、万用表、电脑、维修手册等。



01 作业准备

- 1.车辆在工位停放周正、前后车轮处放置挡块；
- 2.铺好车内、外防护套，确保电量、油量充足；
- 3.确保工位废气排放系统工作正常；
- 4.工作人员按要求穿着工装、佩戴手套



01 作业步骤

1.用故障诊断仪读取故障码

(1) 连接诊断仪，读取故障码。

1) 打开车门，安装车内防护用品，连接诊断仪与车辆诊断接口OBD-Ⅱ接口，如图1-39所示。现代汽车诊断接口均为OBD-Ⅱ，通常位于驾驶舱脚踏板上方。

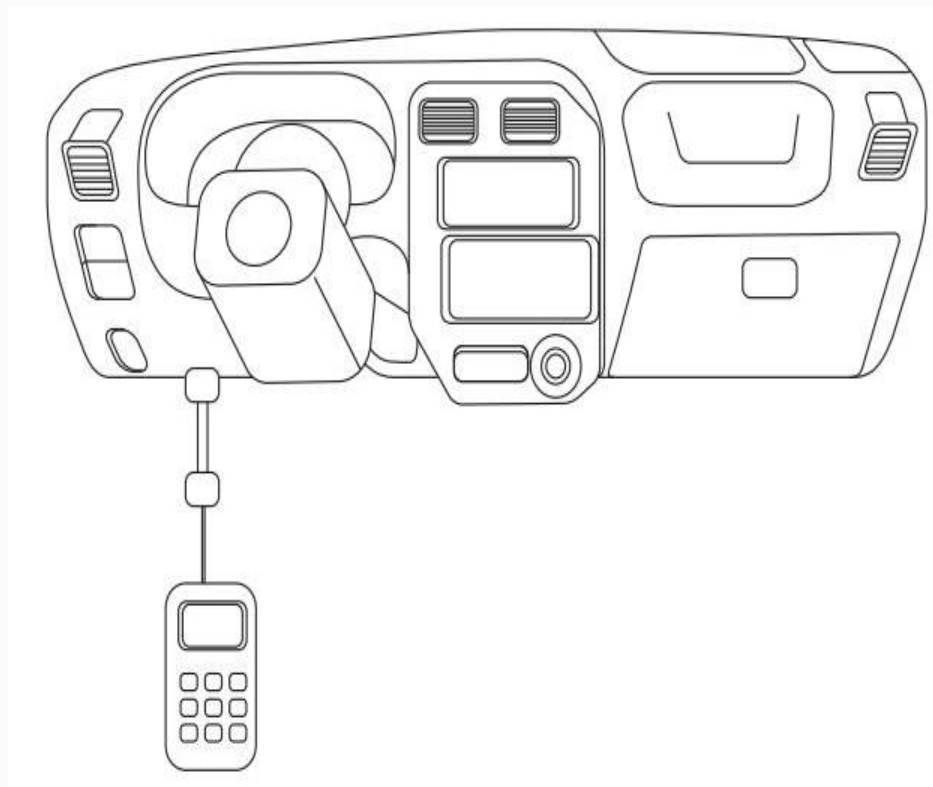


图1-39 诊断仪与OBD-Ⅱ接口相连

- (2) 进入诊断界面，读取故障码故障码为P0340。
- (3) 查询维修手册。
- (4) 点击打开电子版维修手册，如图1-41所示。

书签

书签查找

悦翔电路图

目录

1.1.3介绍

1.1.4符号

1.1.5故障诊断方法

2.3.7防抱死控制

3.1.4冷却系统

3.1.7燃油系统

3.1.8点火系统

3.1.9起动系统

3.1.10充电系统

3.1.14电子控制系统-M7

3.1.15电子控制系统-ME7

3.3.1自动变速器

3.3.3车速传感器

4.1.1空调系统

4.2.1安全气囊约束系统

4.3.2仪表

1.1.1-1	目录	1.1.1-1
1.1.3 介绍	1.1.3-1	1.1.3-1
1.1.4 符号	1.1.4-1	1.1.4-1
1.1.5 故障诊断方法	1.1.5-1	1.1.5-1
故障诊断流程	1.1.5-1	1.1.5-1
故障诊断设备	1.1.5-1	1.1.5-1
故障检测	1.1.5-2	1.1.5-2
维修参考工具	1.1.5-4	1.1.5-4
线束端子维修	1.1.5-6	1.1.5-6
2.3.7 防抱死控制	2.3.7-1	2.3.7-1
3.1.4 冷却系统	3.1.4-1	3.1.4-1
冷却系统 (ME7)	3.1.4-1	3.1.4-1
冷却系统 (M7)	3.1.4-2	3.1.4-2
冷却系统 (1.3L)	3.1.4-3	3.1.4-3
3.1.7 燃油系统	3.1.7-1	3.1.7-1
燃油系统 (ME7)	3.1.7-1	3.1.7-1
燃油系统 (M7)	3.1.7-2	3.1.7-2
3.1.8 点火系统	3.1.8-1	3.1.8-1
点火系统 (ME7)	3.1.8-1	3.1.8-1
点火系统 (M7)	3.1.8-2	3.1.8-2
3.1.9 起动系统	3.1.9-1	3.1.9-1
起动系统 (MT)	3.1.9-1	3.1.9-1
起动系统 (AT)	3.1.9-2	3.1.9-2
3.1.10 充电系统	3.1.10-1	3.1.10-1
3.1.14 电子控制系统 -M7	3.1.14-1	3.1.14-1
电源及数据线	3.1.14-1	3.1.14-1
MAP/TPS/CMP	3.1.14-2	3.1.14-2
HO2S/EVAP	3.1.14-3	3.1.14-3
ECT/IAC/ 仪表通讯	3.1.14-4	3.1.14-4
3.1.15 电子控制系统 -ME7	3.1.15-1	3.1.15-1
电源及数据线	3.1.15-1	3.1.15-1
APP/ETC/CMP	3.1.15-2	3.1.15-2

图1-41 打开维修手册

(5) 搜索故障代码P0201，如图1-42所示。查询维修手册得知P0201含义为1缸喷油器控制线路开路。



DTC P0201、 P0261、 P0262

1. 故障代码说明

故障码	说明	定义
P0201	1 缸喷油器控制线路开路	喷油器的工作电压由受 ECM 控制的主继电器提供，蓄电池电压经过发动机舱电器中心 C10 的 89 号端子输送给所有喷油器线束接头的 2 号端子。ECM 通过 ECM 线束接头 E01a 的 50 号端子控制喷油器内部接地。ECM 监测各个喷油器驱动线路的状态，如果 ECM 检测到驱动线路指令状态对应的电压不正确，将设置一个喷油器控制线路故障的故障诊断码。
P0261	1 缸喷油器控制线路对地短路	
P0262	1 缸喷油器控制线路对电源短路	

2. 可能的原因

故障码	检测策略	设置条件 (控制策略)	故障部位
P0201	硬件线路检查	• 线路开路。	• 传感器线路
P0261		• 线路对地短路。	• 传感器
P0262		• 线路对电源短路。	• ECM

图1-42 查询故障代码P0201

(6) 点击部件说明，查询喷油器的作用。

如图1-43所示。

喷油器安装在气缸盖上，它根据 ECM 的指令在规定的时间内喷射燃油，ECM 控制喷油器接地信号。喷油器为电磁控制型喷油器，喷油器喷油量取决于针阀开启时间即开启电脉冲的宽度。

书签

Q 书签查找

返回 收藏 书签

3.1.10 充电系统553

3.1.11 排放控制系统573

3.1.12 巡航控制系统585

3.1.13 发动机防盗系统599

3.1.14 电子控制系统-M7609

规格609

说明与操作610

系统概述610

部件说明615

部件位置图619

一般检查621

故障现象诊断与测试622

DTC 诊断与测试664

拆卸与安装771

3.1.15 电子控制系统- ME7785

3.2 发动机-1.3L949

3.3 自动变速器/变速驱动桥959

3.4 手动变速器/变速驱动桥/离合器1075



A3114620

喷油器

喷油器安装在气缸盖上，它根据 ECM 的指令在规定的时间内喷射燃油，ECM 控制喷油器接地信号。喷油器为电磁控制型喷油器，喷油器喷油量取决于针阀开启时间即开启电脉冲的宽度。



A3114621

车速传感器

车速传感器安装在变速器上，车速传感器是霍尔式的，由受 ECM 控制的主继电器提供工作电源，当车辆行驶时，传感器输出矩形脉冲信号。



A3114623

点火线圈

1 缸及 4 缸的点火线圈位于 4 缸火花塞孔上部，2 缸及 3 缸的点火线圈位于 2 缸的火花塞孔上部。点火线圈将初级绕组的低压电转化成次级绕组的高压电，通过火花塞放电产生火花，引燃气缸内的燃油与空气的混合气。ECM 控制点火线圈初级线圈的接地。



A3114621

怠速控制阀 IAC

怠速控制阀安装在节气门体上。对准怠速控制阀，靠近节气门体节气门板，使怠速控制阀的进入管路

图1-43 查询喷油器的作用

1/15

(7) 点击部件位置图，查询喷油器在发动机上的位置。如图1-44所示。

(8) 点击拆卸与安装，查询喷油器的拆装。如图1-45所示。

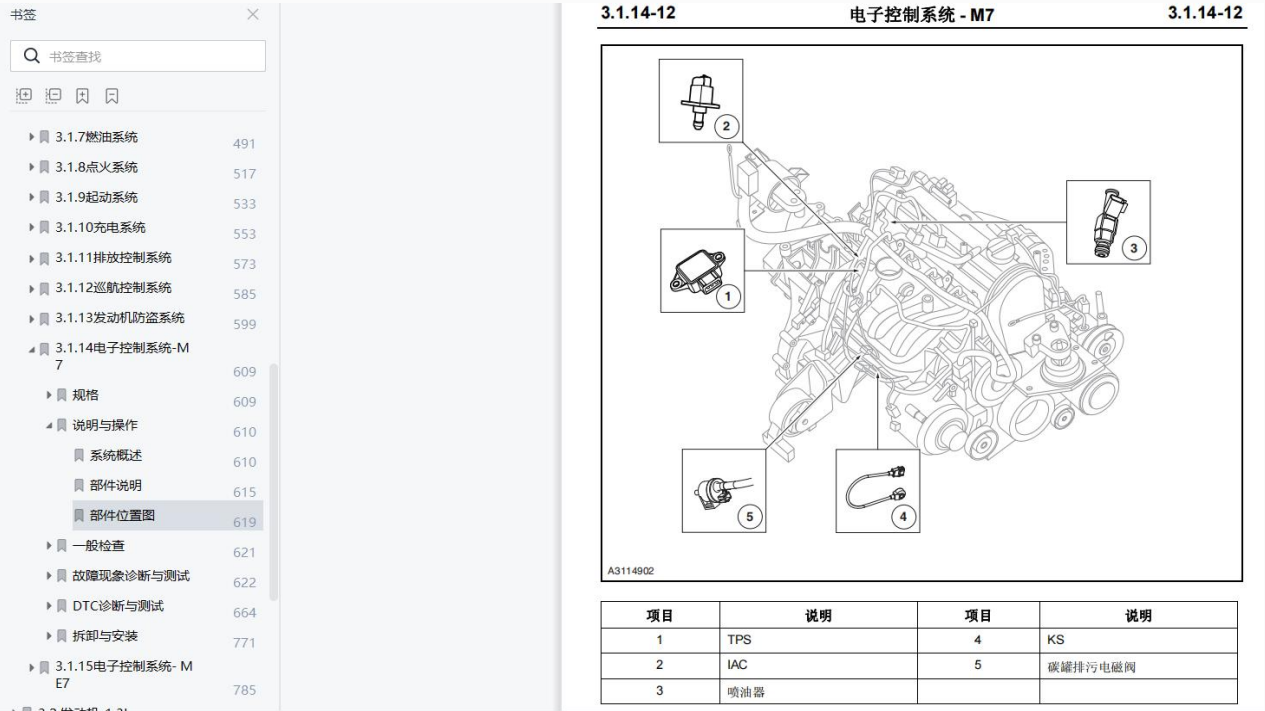


图1-44 查询部件位置图



图1-45 查询喷油器的拆装

(二) 检查喷油器

在检查喷油器之前首先要查询喷油器的诊断流程，如图1-46所示。

通常便于理解凸轮轴位置传感器的诊断流程，需查询喷油器的电路图，如图1-47所示。

书签

Q 书签查找

DTCTC P0201、P0261、P0262720

DTCTC P0300、P0301、P0302、P0303、P0304724

DTCTC P0321、P0322730

DTCTC P0324、P0327、P0328735

DTCTC P0340、P0341、P0342、P0343739

DTCTC P0420742

DTCTC P0444、P0458、P0459744

DTCTC P0506、P0507747

DTCTC P0508、P0509、P0511749

DTCTC P0560、P0562、P0563755

DTCTC P0602759

DTCTC P0627、P0628、P0629

3. 诊断流程	
测试条件	细节 / 结果 / 措施
1. 一般检查	
	A. 检查喷油器的线束接头，有无破损、接触不良、老化、松脱等迹象。 是否正常？ →是 至步骤 2。 →否 维修故障点。
2. 检查喷油器	
	A. 断开喷油器线束接头 E15。 B. 测量喷油器两个端子间的电阻值。 标准电阻值：20 ℃ (68 ℉)11.5 ~ 12.5 Ω C. 连接喷油器线束接头 E15。 是否电阻值正常？ →是 至步骤 3。 →否 更换喷油器 参考：喷油器 (3.1.7 燃油系统，拆卸与安装)。
3. 检查喷油器工作电压	
	A. 转动点火开关至 "LOCK" 位置。 B. 断开 1 缸喷油器线束接头 E15。 C. 转动点火开关至 "ON" 位置。 D. 测量 1 缸喷油器线束接头 E15 的 1 号端子与可靠接地之间的电压。

书签

Q 书签查找

悦翔电路图

目录

1.1.3介绍

1.1.4符号

1.1.5故障诊断方法

2.3.7防抱死控制

3.1.4冷却系统

3.1.7燃油系统

3.1.8点火系统

3.1.9起动系统

3.1.10充电系统

3.1.14电子控制系统-M7

3.1.15电子控制系统-ME7

3.3.1自动变速器

3.3.3车速传感器

4.1.1空调系统

4.2.1安全气囊约束系统

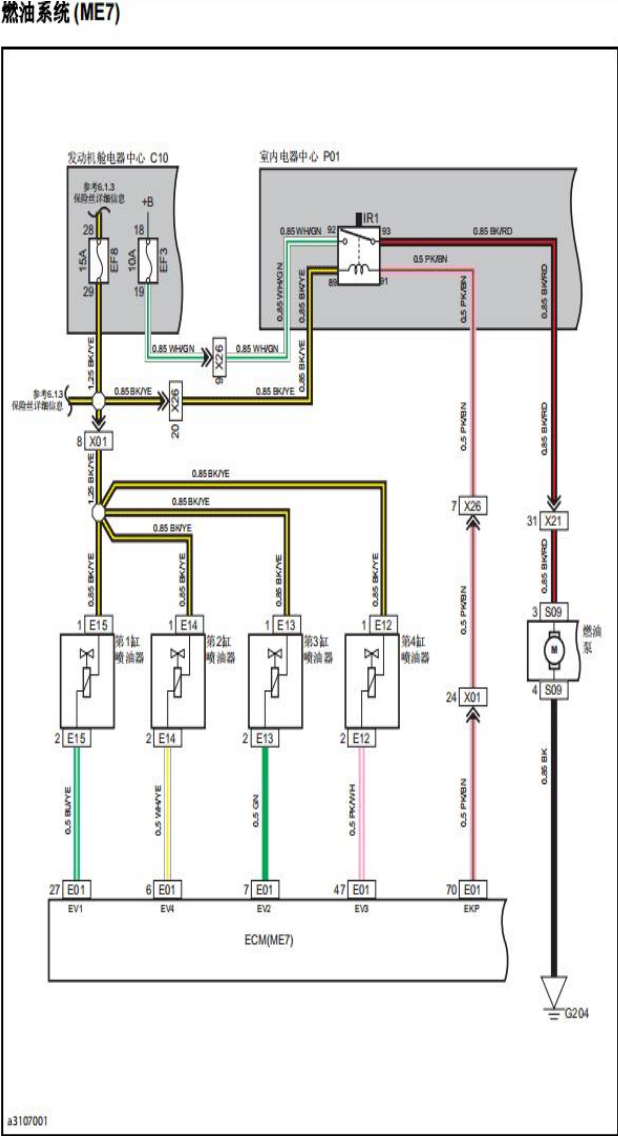


图1-47 查询喷油器的电路图

图1-46 查询喷油器的最短流程

01 作业步骤

(1) 一般检查

检查喷油器的线束接头，有无破损、接触不良、老化、松脱等迹象。

(2) 检查喷油器

断开喷油器线束接头，测量喷油器两个端子间的电阻值，标准电阻值：11.5 - 12.5 欧姆。

(3) 检查喷油器工作电压

测量凸轮轴位置传感器线束插头 1 号端子与可靠接地之间的电阻值。

标准电阻值：小于3欧姆。转动点火开关至 "LOCK" 位置，断开 1缸

喷油器线束接头，转动点火开关至 "ON" 位置，测量 1 缸喷油器线

束接头1号端子与可靠接地之间的电压。标准电压值：11- 14 V。如

图1-48所示。

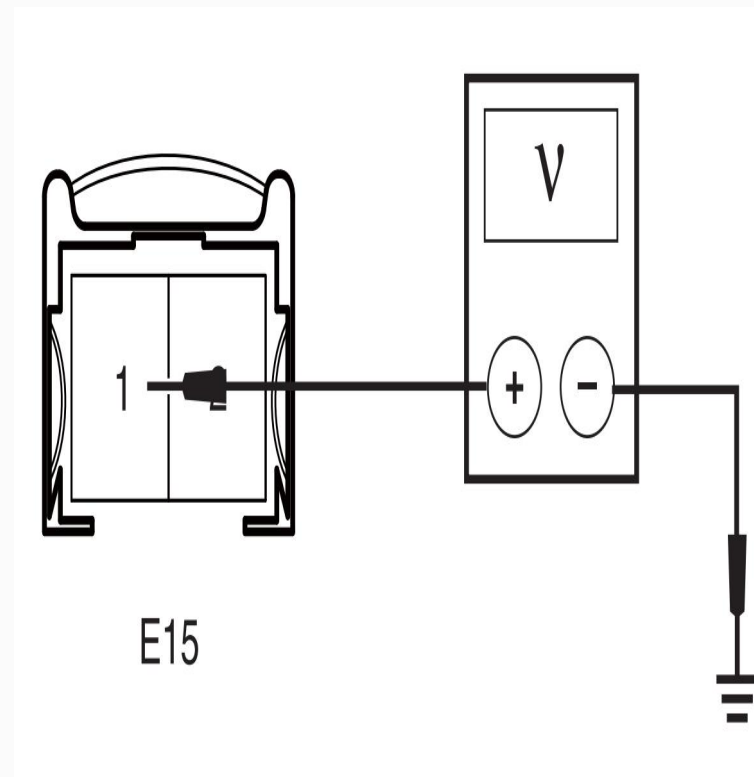


图1-48 测量 1号端子与接地的电压

(4) 检查喷油器电源线路

在发动机舱电器中心拆下EF1、 EF8保险，检查保险丝是否保险丝正常，维修喷油器接头 E15 的 1 号端子至发动机舱电器中心C10 的 89 号端子线路的导通性。如图1-49所示。

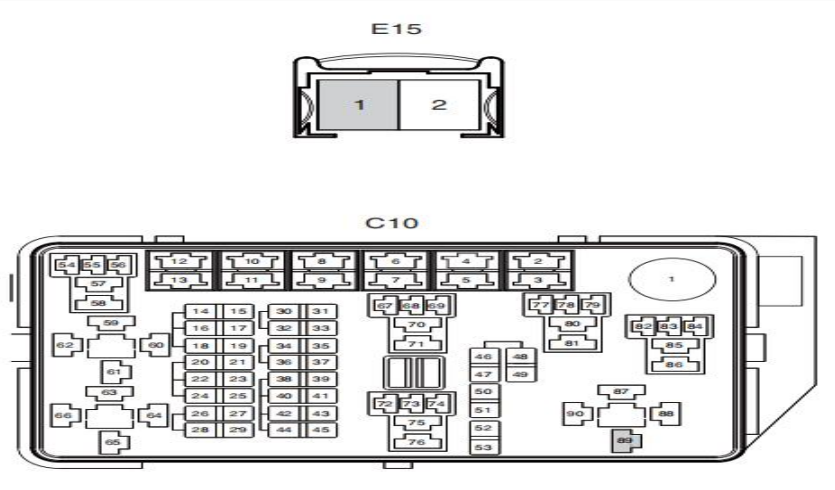


图1-49 端子的端视图

(5) 检查喷油器控制信号

转动点火开关至 "LOCK" 位置，断开1缸喷油器接头，将带有发光二极管的测试电笔按规范分别1号及2号端子连接，注意：发光二极管必须串联1-2 千欧电阻，否则会损坏发光二极管或 ECM。起动发动机。观察测试灯是否正常闪烁。如图1-50所示。

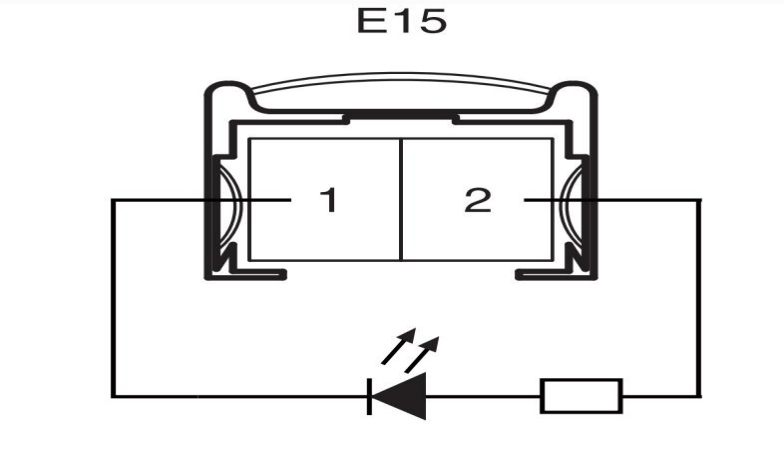


图1-50 观察测试灯是否闪烁

01 作业步骤

三.场地整理

实训完毕，关断电源，按要求断开连接导线，收好器件和仪表。按7S标准进行场地整理。



行业小知识：一般来说，排除执行器故障时，可以用互换的方式进行，如把1缸和2缸的喷油器进行互换后再看工作是否正常。而在市面上读一次故障码的价格就在100元以上。

PART - 02

相关知识

02 一、认识执行元件

1、系统概述

根据发动机的控制策略，发动机控制系统由传感器、控制器、执行器三大部分组成。传感器是感知信息的部件，可向控制器提供汽车运行状况和发动机工况等相关信息。发动机控制器即发动机控制模块(ECM)，可以接收来自传感器的信息并存储相关信息，经计算和分析处理后发出相应的控制指令给执行器。执行器即执行元件，其作用是执行控制器的指令，从而达到控制目标。传感器、控制器和执行器相互间的简单工作关系如图1-51所示。发动机控制系统结构组成如图1-52所示。



图1-51传感器、控制器和执行器之间的工作关系

发动机控制系统结构组成如图1-52所示。

传感器将信息输入 ECM 后经处理产生所需的执行器控制信号，这些信号在输出驱动线路中被放大，并传输到各对应执行器中，这些控制信号包括：

- 喷油正时和喷油持续时间
- 油泵继电器
- 碳罐控制阀开度
- 点火线圈闭合角和点火提前角
- 空调压缩机继电器
- 电子风扇继电器

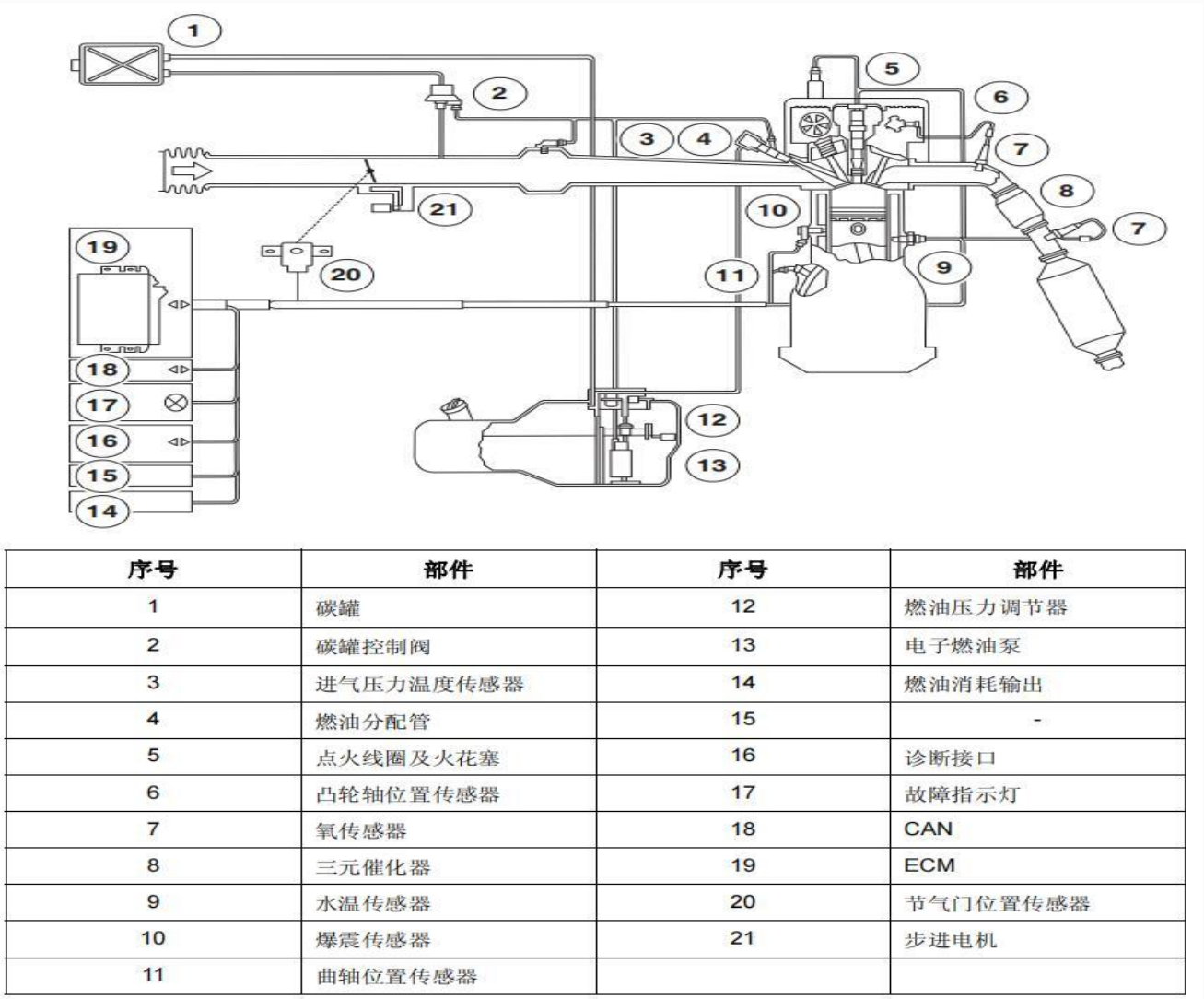


图1-52发动机控制系统结构组成

02 二、常见执行元件

1. 喷油器

喷油器安装在气缸盖上，它根据 ECM 的指令在规定的时间内喷射燃油，ECM 控制喷油器接地信号。喷油器为电磁控制型喷油器，喷油器喷油量取决于针阀开启时间即开启电脉冲的宽度。喷油器外观如图1-53所示。

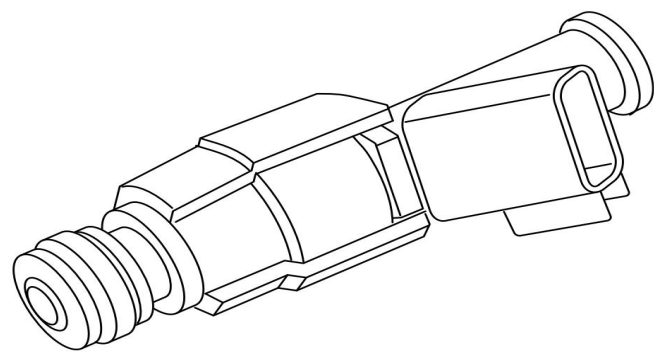


图1-53 喷油器

2. 点火线圈

点火线圈将初级绕组的低压电转化变成次级绕组的高压电，通过火花塞放电产生火花，引燃气缸内的燃油与空气的混合气。ECM 控制点火线圈初级线圈的接地。点火线圈如图1-54所示。

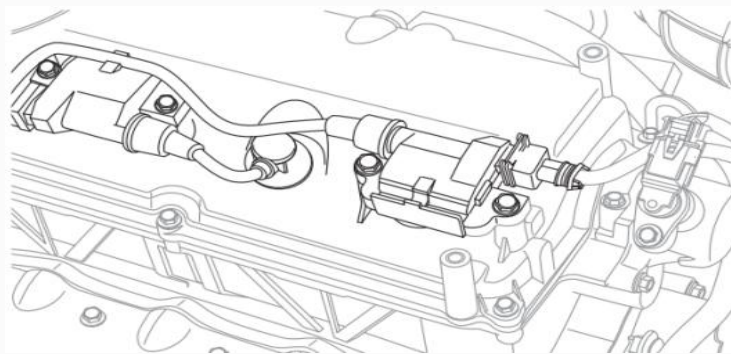


图1-54 点火线圈

3. 碳罐排污电磁阀

碳罐排污电磁阀位于发动机缸盖侧面用于控制碳罐排污气流的流量，碳罐排污电磁阀由 ECM 的占空比信号控制清洗流量。如图1-55所示。

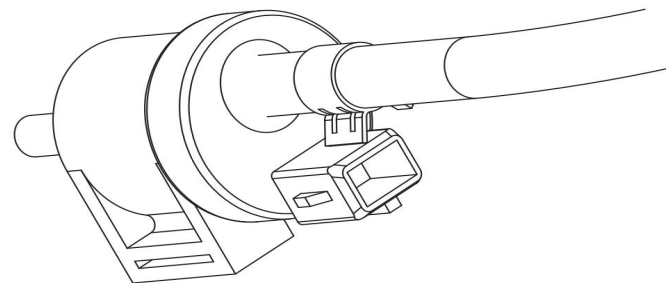


图1-55 碳罐排污电磁阀

4.主继电器

主继电器位于发动机舱电器中心，ECM控制主继电器实现对燃油泵，喷油器，碳罐排污电磁阀电源的控制。如图1-56所示。

5.油泵继电器及燃油泵

油泵继电器位于室内电器中心，燃油泵安装在油箱内。ECM 控制油泵继电器闭合后，燃油泵工作。如图1-57所示。

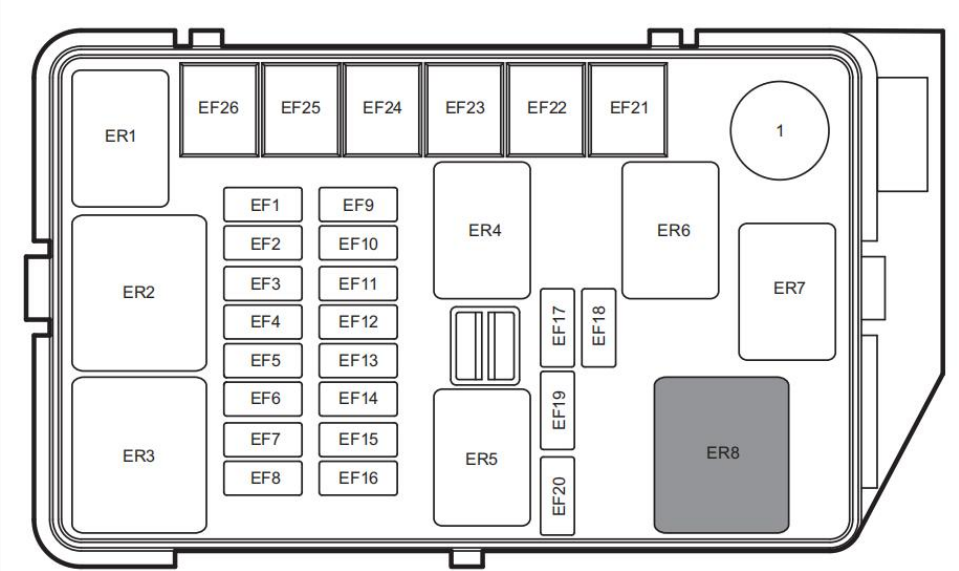


图1-56 主继电器

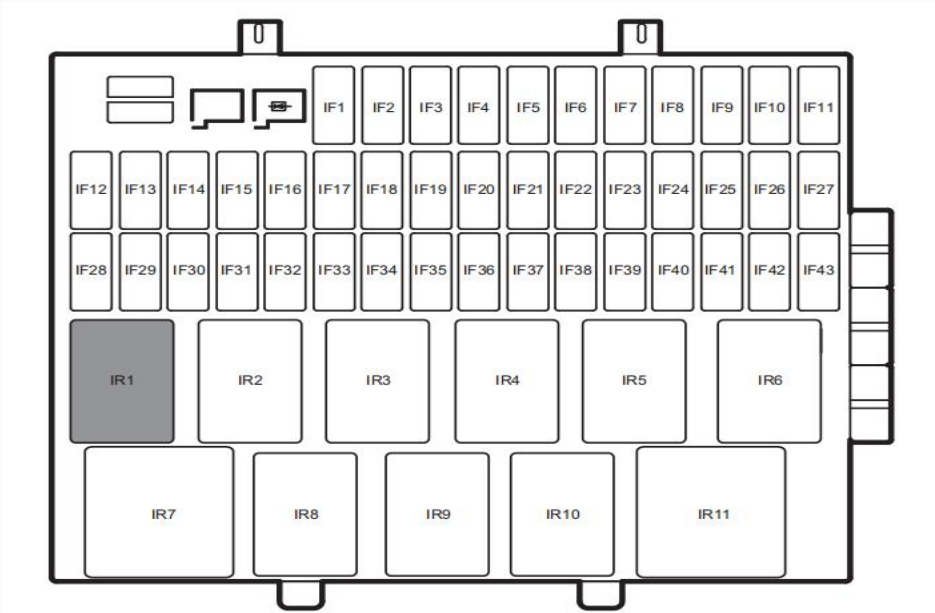


图1-57 燃油泵继电器

提起“黄忠露，黄大师”，认识他的人都会为他竖起大拇指，重庆市首席技能大师工作室领衔人、重庆市技术能手、公司一级技能专家。1988年12月，黄忠露进入长安汽车股份有限公司汽车制造厂焊接车间，在焊装专业里，从一线工人摸索沉淀为一代宗师，他打破“教会徒弟，饿死师傅”的传统观念，对徒弟皆为倾囊相授，带领徒弟走出去见世面、以技会友，在省部级、国家级技能大赛层次中取得优异成绩，从中培养出全国技术能手2名、全国青年岗位能手5名、兵装青年拔尖人才1名、公司劳模2名、高级技师9名等。

无论寒冬酷暑，汽车焊装人每天都需全副武装上战场，戴上不透风的安全帽、做好全覆盖的面部保护，与焊花、机器的轰鸣声打交道，在没有空调、没有机器人、没有技术积累，现场交流全用吼，器械搬运靠双手的年代，长安汽车深受外资车企在技术技能领域“卡脖子”，只能靠摸着石头过河寻求汽车制造经验，每天也才仅生产交付出50辆汽车。

02 三、工匠精神

身处恶劣环境的黄忠露深知技术技能的重要性，便自费购买专业书籍刻苦专研，主动学习技术技能，白天在生产一线把操作实践中的疑惑以打破沙锅问到底的姿态向师傅请教，晚上在家翻阅书籍自学理论总结提炼，集实践与理论一身，全面提升自我，曾撰写的论文《车门装调技术》成功运用于实际工作中，发明的汽车焊接装调限位安装器也通过公司总专利申报并广泛使用，参加重庆市大盟职业技能竞技真人秀《为你喝彩》节目，将受损面积60cm大小的报废整车侧围修复如初，在专业设备检测下，侧围外板钣金修复平整度仅有5丝的波动，惊艳群雄，被授予金扳手，摘获“平凡大师”称号。

敢想、敢拼、敢做，为将核心技术掌握在自己手中，带领团队成员打破技能服务于生产常规思想，以刀刃向内的自我革新勇气主动求变、承接公司汽车焊装领域委外的样车改制项目，实施技能产业化，从中对学员开展实景教学，融合理论实操为一体，形成“以产代训，以训传效”新模式，年均可为公司节创价值800万以上，可陆续为公司培养更多汽车新品研发制造高技能人



● ● ● ● ● ● ● ●

PART - 03



职业模块目标自评

➤ 知识目标自评

- 1) 掌握执行元件电路的组成。
- 2) 掌握不同执行元件的功用、电气符号。
- 3) 熟悉传感器、控制模块、执行器的工作逻辑。
- 4) 熟悉执行元件电路连接和检测流程。

➤ 技能目标自评

- 1) 能够熟练查询执行元件电路。
- 2) 能够根据维修手册对执行元件进行检测。
- 3) 能够根据测量结果对电路进行初步故障判断。

➤ 素养目标自评

- 1)能够在工作中与小组其他成员合作、交流，养成团队合作意识，锻炼沟通能力。
- 2)养成7S的工作习惯，遵循企业文化。
- 3)弘扬工匠精神,劳动精神。
- 4) 强化安全、节约与环保意识。

长安新天下

CHANGAN DRIVES

THE WORLD