

# 线路读图与电子元件检查—— 传感器电路的查询



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 发动机电控系统传感器电路及线束端子查询
- 02 | 相关知识
- 03 | 职业模块目标自评

● ● ● ● ● ● ● ●

## PART - 01



# 传感器电路的查询

## 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

车辆在工位停放周正、前后车轮处放置挡块；

铺好车内、外防护套，确保电量、油量充足；

确保工位废气排放系统工作正常；

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

#### 一.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1-17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。

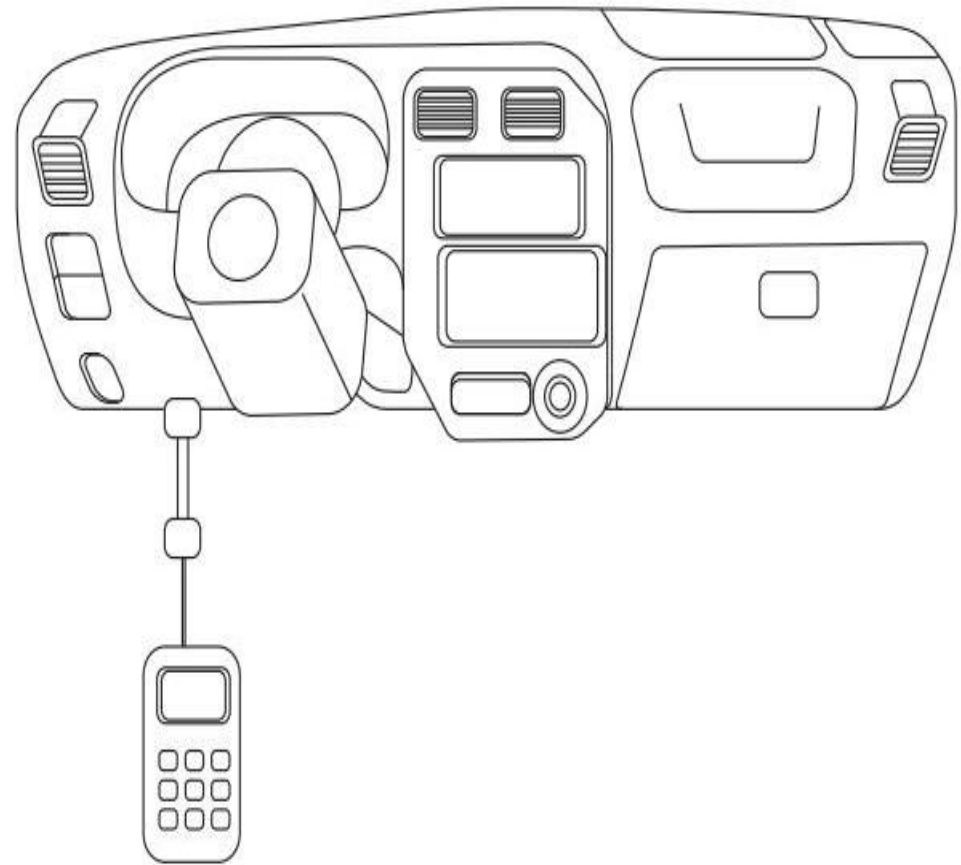


图1-17 诊断仪与OBD-Ⅱ接口相连

(2) 进入诊断界面，读取故障码，故障码为P0340。

二. 查询维修手册。

(1) 点击打开电子版维修手册，如图1-19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

3

7

11

13

23

28

34

40

46

51

56

66

76

81

86

95

99

1.1.1-1

目录

1.1.1-1

1.1.3 介绍..... 1.1.3-1

1.1.4 符号..... 1.1.4-1

1.1.5 故障诊断方法..... 1.1.5-1

故障诊断流程..... 1.1.5-1

故障诊断设备..... 1.1.5-1

故障检测..... 1.1.5-2

维修参考工具..... 1.1.5-4

线束端子维修..... 1.1.5-6

2.3.7 防抱死控制..... 2.3.7-1

3.1.4 冷却系统..... 3.1.4-1

冷却系统 (ME7)..... 3.1.4-1

冷却系统 (M7)..... 3.1.4-2

冷却系统 (1.3L)..... 3.1.4-3

3.1.7 燃油系统..... 3.1.7-1

燃油系统 (ME7)..... 3.1.7-1

燃油系统 (M7)..... 3.1.7-2

3.1.8 点火系统..... 3.1.8-1

点火系统 (ME7)..... 3.1.8-1

点火系统 (M7)..... 3.1.8-2

3.1.9 起动系统..... 3.1.9-1

起动系统 (MT)..... 3.1.9-1

起动系统 (AT)..... 3.1.9-2

3.1.10 充电系统..... 3.1.10-1

3.1.14 电子控制系统 -M7..... 3.1.14-1

电源及数据线..... 3.1.14-1

MAP/TPS/CMP..... 3.1.14-2

HO2S/EVAP..... 3.1.14-3

ECT/IAC/ 仪表通讯..... 3.1.14-4

3.1.15 电子控制系统 -ME7..... 3.1.15-1

电源及数据线..... 3.1.15-1

APP/ETC/CMP..... 3.1.15-2

图1-19 打开维修手册



(2) 在搜索栏中搜索故障代码P0340，如图1-20所示。查询维修

手册得知P0340含义为凸轮轴位置传感器安装位置不当。

书签

Q P0340

3.1 发动机-1.5L281

3.1.14电子控制系统-M7609

DTC诊断与测试664

DTC P0340、P0341、P0342、P0343739

3.1.15电子控制系统- ME7785

DTC诊断与测试824

DTC P0340、P0341、P0342、P0343903

DTC P0340、 P0341、 P0342、 P0343

1. 故障代码说明

故障码	说明	定义
P0340	凸轮轴位置传感器安装位置不当	凸轮轴位置传感器线路包括以下线路： • 参考电压：ECM 通过 ECM 线束插头 E01a 的 19 号端子给 CMP 传感器线束插头 E11 的 3 号端子提供参考电压。 • 信号线路：ECM 通过 ECM 线束插头 E01a 的 42 号端子接收来自 CMP 传感器线束插头 E11 的 2 号端子的信号电压。 •ECM 低参考电压线路：ECM 通过 ECM 线束插头 E01a 的 40 号端子将 CMP 传感器线束插头 E11 的 1 号端子提置于低电位。
P0341	凸轮轴位置传感器接触不良	
P0342	凸轮轴位置传感器对地短路	
P0343	凸轮轴位置传感器对电源短路	

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
P0340	接触不良	• 相位信号寄存器值等于 255 或 0 • 相位信号跳变记数大于 4	• 传感器线路 • 传感器 • 凸轮轴信号轮 •ECM
P0341	接触不良	• 相位信号寄存器值大于 0 小于 255 • 相位信号寄存器值不等于 170 或 85	
P0342	对地短路	• 相位信号寄存器值等于 0	
P0343	对电源短路	• 相位信号寄存器值等于 255	

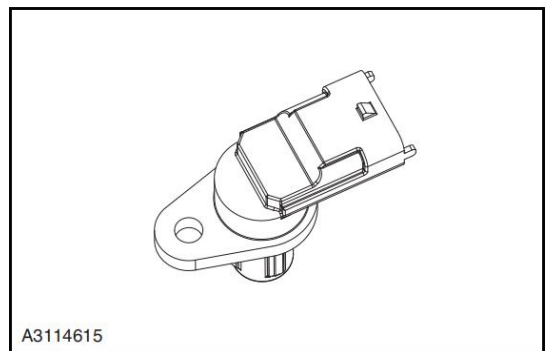
图1-20 P0340故障代码说明

**(3) 点击目录部件说明，查询凸轮轴位置传感器CMP的作用，如图1-21所示。凸轮轴位置传感器是一种位于凸轮轴外侧盖的霍尔效应传感器，用来撷取第1缸进气凸轮轴凸起的信号。凸轮轴位置传感器是不可调整的并且在安装时不需要进行设定程序。**

书签	×
🔍 书签查找	
📁 📁 📁 📁	
📁 发电机总成	571
▶ 📁 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-M7	609
▶ 📁 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-ME7	785
▶ 📁 3.2 发动机-1.3L	949
▶ 📁 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

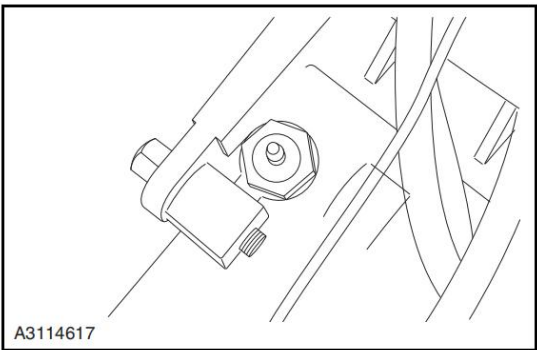
### 凸轮轴位置传感器 CMP

凸轮轴位置传感器是一种位于凸轮轴外侧盖的霍尔效应传感器，用来撷取第 1 缸进气凸轮轴凸起的信号。凸轮轴位置传感器是不可调整的并且在安装时不需要进行设定程序。



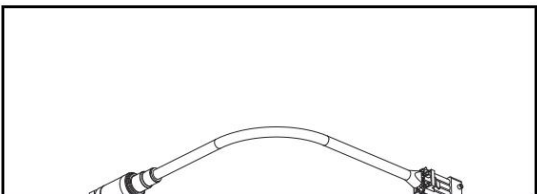
### 曲轴位置传感器 CKP

曲轴位置传感器是一种位于离合器壳体上电磁感应传感器,曲轴位置传感器信号用来擷取飞轮信号齿圈。信号齿圈有 58 个齿,ECM 依据缺齿信号判断一缸上止点位置。曲轴位置传感器是不可调整的,并且在安装时不需要进行设定程序。



## 前氧传感器

前氧传感器位于排气歧管上，三元催化器之前，是一种氧化锆型氧传感器。前氧传感器并且用来监控燃烧室中空气燃油混合燃烧后产生气体的含氧量。来自前氧传感器的信号由 ECM 接收并且用来调整喷油脉冲宽度。



### 图1-21 查询凸轮轴位置传感器的作用

(4) 点击目录部件位置图，查询CMP在发动机上的位置，如图1-22所示。

书签

书签查找

发电机总成571

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- M E7785

3.2 发动机-1.3L949

3.3 自动变速器/变速驱动桥959

3.1.14-11 电子控制系统 - M7 3.1.14-11

部件位置图

A3114901

项目	说明	项目	说明
1	氧传感器	4	VSS
2	MAP/IAT	5	CKP
3	ECT	6	CMP

图1-22 查询凸轮轴位置传感器的位置

(5) 点击目录拆卸与安装，查询凸轮轴位置传感器的拆装，如图1-23所示。

书签

书签查找

+

-

+

-

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

发动机控制模块 771

曲轴位置传感器 772

凸轮轴位置传感器 773

节气门位置传感器 774

怠速控制阀 775

发动机冷却液温度传感器 776

进气压力温度传感器 777

3.1.14-165 电子控制系统 -M7 3.1.14-165

凸轮轴位置传感器

拆卸

1. 断开蓄电池负极线束。  
参考: 蓄电池的检查 (3.1.10 充电系统, 一般检查)。

2. 断开凸轮轴位置传感器线束接头。

3. 拆卸凸轮轴位置传感器固定螺栓。



A3114005

安装

1. 安装的顺序与拆卸顺序相反。

图1-23 查询凸轮轴位置传感器的拆卸与安装



三、检查凸轮轴位置传感器

在检查凸轮轴位置传感器之前首先要查询凸轮轴位置传感器的诊断流程，如图1-24，通常便于理解凸轮轴位置传感器的诊断流程，需查询凸轮轴位置传感器的电路图，如图1-25所示。

书签

书签查找

DTC P0321、P0322730

DTC P0324、P0327、P0328735

DTC P0340、P0341、P0342、P0343739

DTC P0420742

DTC P0444、P0458、P0459744

DTC P0506、P0507747

DTC P0508、P0509、P0511749

DTC P0560、P0562、P0563755

DTC P0602759

DTC P0627、P0628、P0629761

DTC P0645、P0646、P0647762

DTC P0650762

DTC P0480、P06

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
P0340	接触不良	• 相位信号寄存器值等于 255 或 0 • 相位信号跳变计数大于 4	• 传感器线路 • 传感器 • 凸轮轴信号轮 • ECM
P0341	接触不良	• 相位信号寄存器值大于 0 小于 255 • 相位信号寄存器值不等于 170 或 85	
P0342	对地短路	• 相位信号寄存器值等于 0	
P0343	对电源短路	• 相位信号寄存器值等于 255	

3. 诊断流程

测试条件	细节 / 结果 / 措施
1. 一般检查	A. 检查传感器线束插头 E11 是否存在松动、接触不良等情况。 B. 检查传感器安装是否正确。 C. 检查传感器间隙是否正常。 是否正常? →是 至少步骤 2。 →否 维修故障点。
2. 检查凸轮轴位置传感器电源线路	

图1-24 查询凸轮轴位置传感器的诊断流程

书签

书签查找

冷却系统(ME7)28

冷却系统(M7)29

冷却系统(1.3L)30

3.1.7燃油系统34

燃油系统(ME7)34

燃油系统(M7)35

3.1.8点火系统40

点火系统(ME7)40

点火系统(M7)41

3.1.9起动系统46

起动系统(MT)46

起动系统(AT)47

3.1.10充电系统51

3.1.14电子控制系统-M756

电源及数据线56

MAP/TPS/CMP57

HO2S/EVAP58

ECT/HAC/驻车制动

3.1.14-2 电子控制系统 -M7 3.1.14-2

MAP/TPS/CMP

图1-25 凸轮轴位置传感器电路图



## 01 作业步骤

### (1) 一般检查

检查传感器线束插头 E11 是否存在松动、接触不良等情况；检查传感器安装是否正确；检查传感器间隙是否正常。

### (2) 检查凸轮轴位置传感器电源线路

转动点火开关至 "LOCK" 位置，断开凸轮轴位置传感器线束插头，在转动点火开关至 "ON" 位置，测量凸轮轴位置传感器线束插头 3 号端子与可靠接地之间的电压值。标准电压值为：4.5-5.5V。如图 1-26所示。

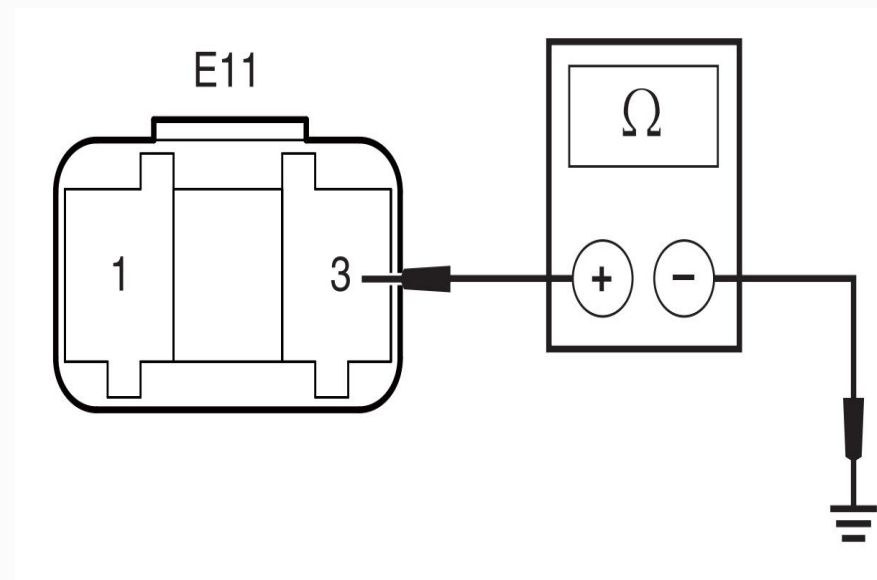


图1-26 检查凸轮轴位置传感器电源线路

## 01 作业步骤

### (3) 检查凸轮轴位置传感器接地线路

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。如图1-27所示。

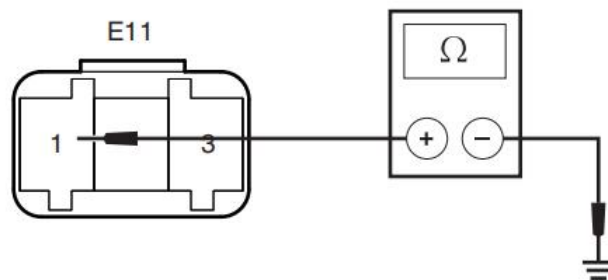


图1-27 检查凸轮轴位置传感器接地线路

### (4) 检查凸轮轴位置传感器信号线路

转动点火开关至 "LOCK" 位置，断开凸轮轴位置传感器线束插头，在转动点火开关至 "ON" 位置，测量凸轮轴位置传感器线束插头 2号端子与可靠接地之间的电压值。标准电压值为：4.5-5.5V。如图1-28所示。

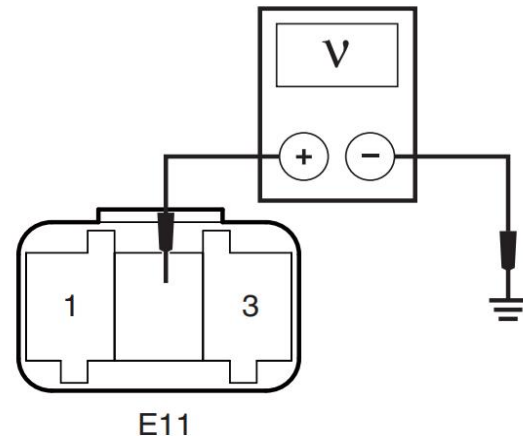


图1-28 检查凸轮轴位置传感器信号线路

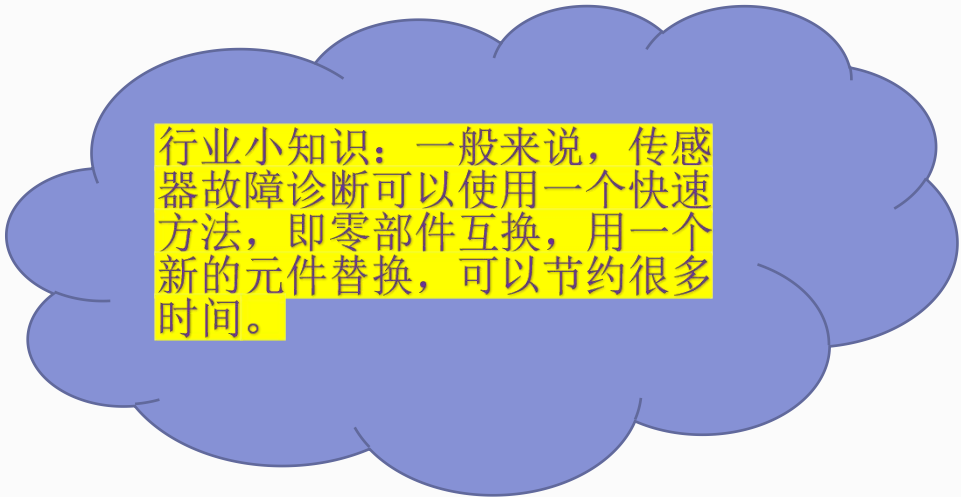
## 01 作业步骤

### (5) 检查凸轮轴位置传感器信号轮

检查凸轮轴位置传感器信号轮安装位置及齿形。

### (6) 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，传感器故障诊断可以使用一个快速方法，即零部件互换，用一个新的元件替换，可以节约很多时间。

## PART - 02

# 相关知识

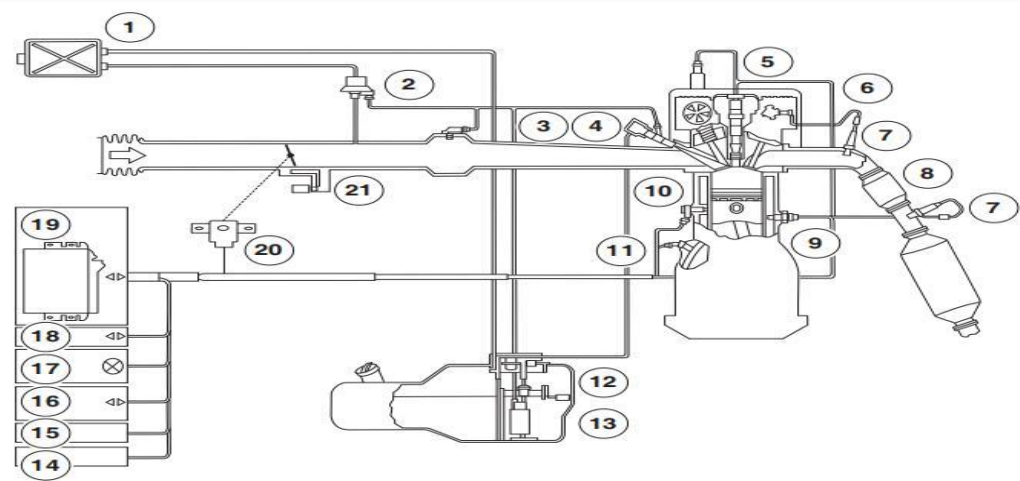
根据发动机的控制策略，发动机控制系统由传感器、控制器、执行器三大部分组成。传感器是感知信息的部件，可向控制器提供汽车运行状况和发动机工况等相关信息。发动机控制器即发动机控制模块(ECM),可以接收来自传感器的信息并存储相关信息，经计算和分析处理后发出相应的控制指令给执行器。执行器即执行元件，其作用是执行控制器的指令，从而达到控制目标。传感器、控制器和执行器相互间的简单工作关系如图1-29所示。发动机控制系统结构组成如图1-30所示。

系统中 ECM 的主要传感器输入信号包括：

- 空气流量信号
- 节气门转角信号
- 冷却液温度信号
- 发动机转速信号
- 相位信号
- 爆震传感器信号
- 氧传感器信号
- 车速信号



图1-29传感器、控制器和执行器之间的工作关系



序号	部件	序号	部件
1	碳罐	12	燃油压力调节器
2	碳罐控制阀	13	电子燃油泵
3	进气压力温度传感器	14	燃油消耗输出
4	燃油分配管	15	-
5	点火线圈及火花塞	16	诊断接口
6	凸轮轴位置传感器	17	故障指示灯
7	氧传感器	18	CAN
8	三元催化器	19	ECM
9	水温传感器	20	节气门位置传感器
10	爆震传感器	21	步进电机
11	曲轴位置传感器		

图1-30 发动机控制系统结构组成



## 02 二、常见传感器

### 1.进气压力温度传感器 MAP、IAT

进气温压传感器安装在进气歧管上，部件集成了两个传感器：进气压力传感器和进气温度传感器，两个传感器信号都作为空气计量的信号。进气压力感应元件测量因发动机负荷和转速变化而导致的进气歧管压力变化。它将这些变化转换为电压输出。进气温度传感器是一个负温度系数电阻。如图1-31所示。

2.水温传感器 ECT水温传感器直接安装到汽缸盖中的冷却液输出接头旁边。水温传感器是一种负温度系数(NTC 电阻器)的电阻器。利用水温传感器的电压降，ECM 就可以计算冷却液温度。来自水温传感器的信号是供给 ECM 来控制做为冷却风扇电机的控制并且能够依据目前的发动机状况来精确的判断燃油与点火。水温传感器输出也提供仪表板温度表的输入信号。如图1-32所示。

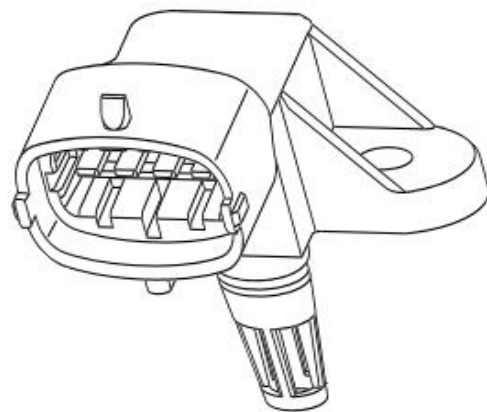


图1-31 进气压力温度传感器

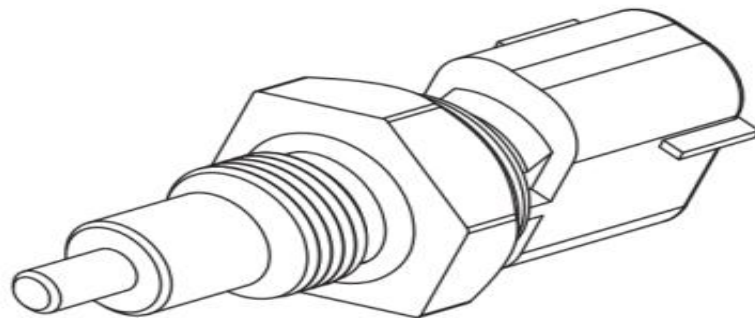


图1-32 水温传感器

## 02 二、常见传感器

### 3.节气门位置传感器 TPS

节气门位置传感器使用滑动式可变电阻器来测量目前节气阀体节气门板的位置。节气门位置传感器所产生的变动电压会输出到 ECM 用来计算驾驶员的需要。如图1-33所示。

### 4.爆震传感器 KS

爆震传感器直接安装在发动机本体上并且位于进气歧管下部。爆震传感器会记录发动机本体在增加燃烧噪音时所增加的震动。ECM使用爆震传感器的信号来调整点火与供油特性以避免燃油预燃。如图1-34所示。

### 5.凸轮轴位置传感器 CMP

凸轮轴位置传感器是一种位于凸轮轴外侧盖的霍尔效应传感器，用来撷取第1缸进气凸轮轴凸起的信号。如图1-35所示。

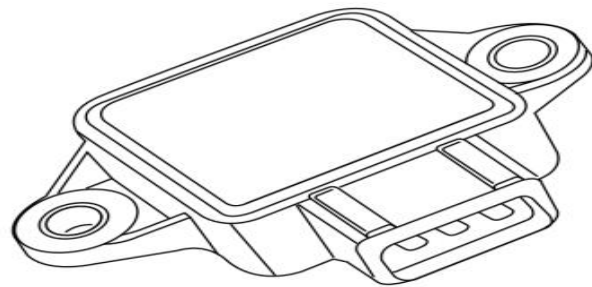


图1-33 节气门位置传感器

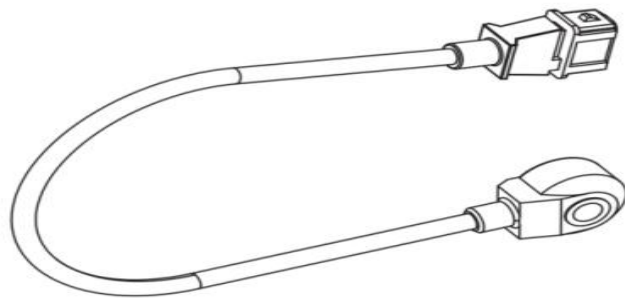


图1-34 爆震传感器

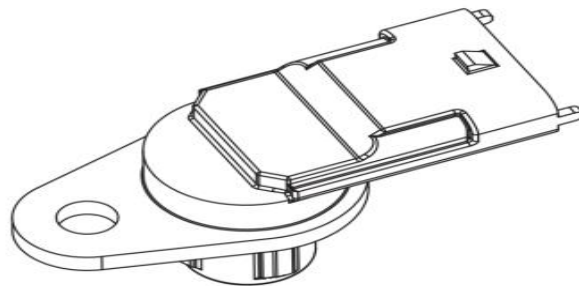


图1-35 凸轮轴位置传感器

## 02 二、常见传感器

### 6.曲轴位置传感器 CKP

曲轴位置传感器是一种位于离合器壳体上电磁感应传感器，曲轴位置传感器信号用来撷取飞轮信号齿圈。信号齿圈有 58 个齿，ECM 依据缺齿信号判断一缸上止点位置。如图1-36所示。

### 7.氧传感器

氧传感器位于排气歧管上，一般有2个，分别位于三元催化器之前和之后。前氧传感器位于三元催化器前，用来监控燃烧室中空气燃油混合燃烧后产生气体的含氧量。来自前氧传感器的信号由 ECM 接收并且用来调整喷油脉冲宽度。后氧传感器位于三元催化器后，ECM 接收后氧传感器的信号与前氧传感器信号比较，用来检测三元催化器的催化转化能力和储氧能力。如图1-37所示。

### 8.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。如图1-38所示。



图1-36 曲轴位置传感器

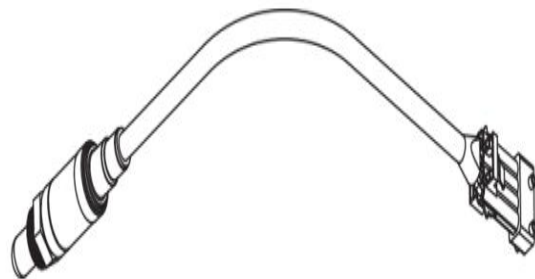


图1-37 氧传感器

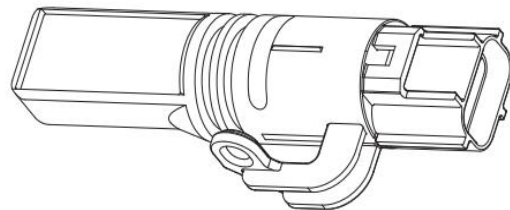


图1-38 车速传感器

## 02 四、工匠精神

唐跃辉，男，汉族，1974年2月生，重庆江北人，大学本科，中共党员，重庆长安新能源汽车科技有限公司职工，高级技师，高级工程师，获全国技术能手，国务院特殊津贴专家，重庆市劳动模范，重庆英才·技术技能领军人才，巴渝特级技师，中国兵器装备集团有限公司技能大师，重庆“五一劳动奖章”，重庆“巴渝工匠”，国家级技能大师工作室带头人。

自1992年进入长安汽车，唐跃辉一直从事汽车性能试验相关工作，初生牛犊不怕虎，平时肯钻研，困难敢挑战，凭着这股执着与坚持，从车间一线工人、到质量处检验员、再到发动机台架试验工，他的每一个脚印都填满了踏实。机会永远眷顾时刻准备的人，2005年唐跃辉以其丰富的实践经验，在众多候选人中脱颖而出，从研究总院转入到国家863计划的新能源汽车项目。当时，新能源汽车正处于产业化推广阶段，唐跃辉发挥了汽车性能试验方面的技术能力，在新能源试验所牵头汽车性能试验，投身新能源汽车试验体系建设工作中。雷厉风行做事，团结奉献做人，其凡是敢担当的工作被大家广为称赞，大家都亲切的称呼他为“辉哥”。

## 02 四、工匠精神

唐跃辉统筹长安汽车技能培训及职业技能鉴定工作。历任汽车性能试验工专家组副组长、组长，于2013年—2014年连续两年获长安汽车优秀考评员，所带领团队连续三年获长安汽车优秀考评组。开展师带徒的培养模式，培养高级技师8名、技师15名；其徒弟在各级技能大赛中，荣获国家级二等奖4人，三等奖2人，省部级奖项6人。

唐跃辉深耕校企合作和职业教育工作，创新人才培养模式，与成渝两地10余所本科、高职中职院校签订校企合作协议；其牵头的新能源汽车校企合作建设案例受到中央电视台《新闻联播》、《朝闻天下》等国家主流媒体报道；工作室荣获2021年度重庆市工人先锋号称号，即是对其所带领团队的最好肯定。他所培养的学徒已分布在研发、生产、售后工作岗位上，其工作室已成为新能源汽车行业培养高技能人才的摇篮。





● ● ● ● ● ● ● ●

## PART - 03



# 职业模块目标自评

➤ 知识目标自评

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

➤ 技能目标自评

- 1) 能够熟练查询传感器电路。
- 2) 能够根据维修手册对传感器进行检测。
- 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)能够在工作过程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