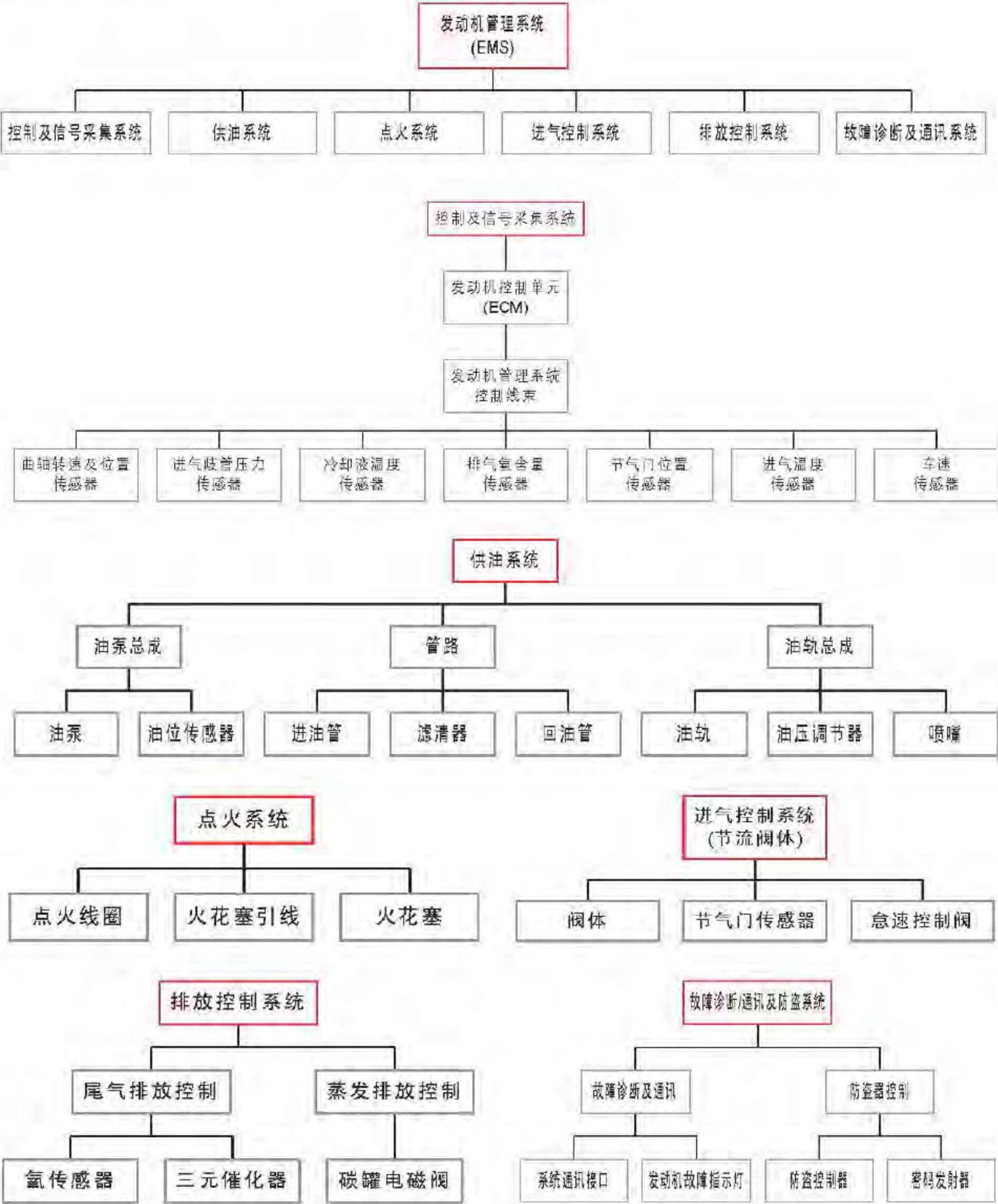


3. 系统零部件

发动机管理系统硬件是在发动机控制单元(ECM)的控制下工作，由控制及信号采集、供油、点火、进气控制、排放控制、故障诊断及通讯分系统所组成：



MT62.1 发动机管理系统基本功能零部件清单

序号	零件名称	使用数量	序号	零件名称	使用数量
1	发动机控制模块(ECM)	1	7	燃油导轨总成	1
2	曲轴位置传感器	1		喷油器	4
3	增压压力与温度传感器		8	氧传感器	2
4	进气压力传感器	1	9	冷却液温度传感器	1
5	爆震传感器	1	10	凸轮轴位置传感器	1
6		1	11	碳罐电磁阀	1

3.1. 发动机控制模块(ECM)

3.1.1 功能

发动机控制模块是一个以单片机为核心的微处理器。它的功能就是处理来自整车不同部位的传感器数据，判断发动机的工作状况，再通过执行器对发动机的进行准确的控制。

3.1.2 CPU 参数

- 32 位主芯片；
- 80M 时钟频率；
- 1.5M FLASH 片内存储；

3.1.3 工作参数

- 工作电压范围
 - 正常工作电压范围： 9.0 V ~ 16V ；
 - 过电压和反极性电压保护： +24V/-14V < 60 秒

- 安装

MT62.1 型 ECM 设计为可在发动机机仓内(但不可在发动机机体上)安装，但应安放在易于检修的地方

ECM 壳体和固定螺栓必须与车辆底盘电绝缘。

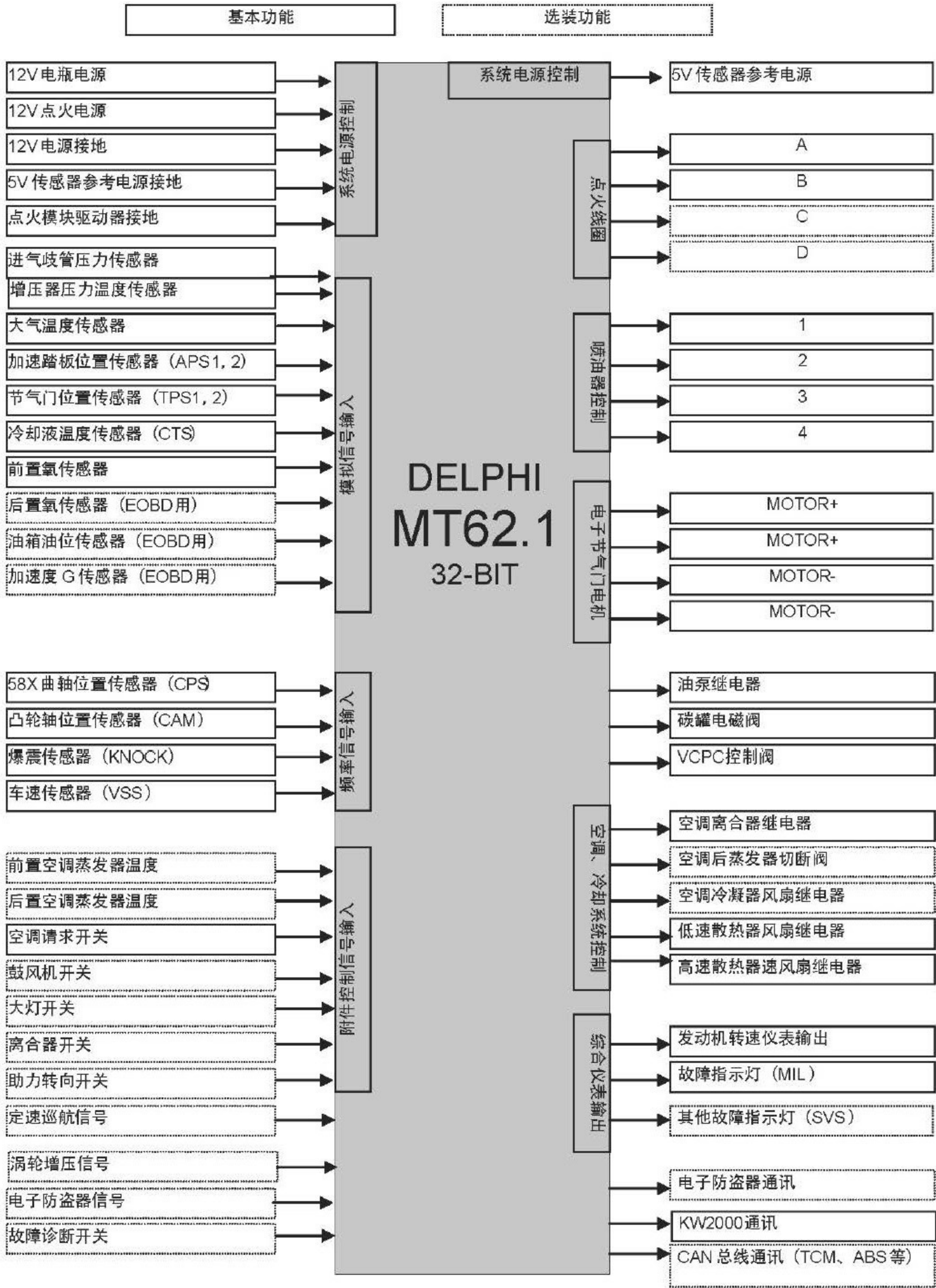
- 温度

- 存放温度： -40 ~ 125℃；
- 工作温度： -40 ~ 105℃；

3.1.4 检测

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。





MT62.1控制信号图

3.2. 曲轴位置传感器

3.2.1 功能

曲轴位置传感器安装在发动机上用于检测曲轴旋转时的转速或曲轴的相对位置。传感器检测目标轮的齿槽，通过霍尔效应原理将铁磁目标轮的机械转动转化为电压信号提供给 ECM。它安装在曲轴附近，与曲轴上的 58x 齿圈共同工作。曲轴转动时，



58X 的齿顶和齿槽以不同的距离通过传感器，传感器感应到磁感的变化，磁场变化由霍尔元件识别，产生了交变的输出信号，而 58X 齿圈上的缺口位置与发动机上止点的位置相对应，在第一缸上止点时，传感器对准 58X 齿圈第 20 个齿的下降沿，ECM 利用此信号确定曲轴的旋转位置和转速。

3.2.2 性能



- 输入电压： $5 \pm 0.25V$
- 峰值电压： $24V$ (1 小时)
- 温度范围： $-40 \sim 150^{\circ}C$;
- 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： $0.5 \sim 1.5 mm$;
- 目标轮工作转速： $0-7000rpm$

3.2.3 安装位置

传感器安装在垂直于曲轴的位置上，与安装在曲轴上的 58X 齿圈共同工作

3.2.4 接插件

- 接线端子：
 - A - 信号输出端子+、B - 系统接地 (避免与其他电器共地)、C - 系统参考电源 (5V) ;

3.2.5 检测

- 车辆启动后出现相关曲轴位置传感器故障码，请检查以下方面：
 - 58X齿圈有无物理损坏；
 - 传感器与齿圈的相对位置是否正确；
 - 传感器磁心是否损坏或吸附较多金属尘埃；
 - 正时皮带安装是否正确，将1、4缸活塞盘至上止点位置时，曲轴位置传感器应在齿圈的第20齿的下降沿。

3.3. 增压压力与温度传感器

3.3.1 功能：

主要用来测量增压后的进气压力及温度。

3.3.2 工作参数：

压力范围：20 kPa ~ 250 kPa；
 极限压力：655kPa（超过此压力会造成永久性损坏）
 工作温度：-40 ~ 125℃；
 工作电压：5.0 V +/- 0.1 V；
 工作电流：10 mA (最大)；
 输出电压：0.4 ~ 4.65V @ 5V 信号电压；
 典型工作电压：5V DC；



3.3.3. 安装位置：

安装在中冷器之后电子节气门之前。

3.3.4. 接插件：

接线端子：1 – 信号地、2 – 温度信号、3 – 5V 供电、4 – 气压信号输出。

3.3.5. 使用及维护

本传感器探测口向下，传感器中心线与垂直方向成小于 60 度角安装，以免线柱上的冷凝水留在传感器内；任何违反本说明的安装都会直接影响传感器的可靠性和耐久性。

- 必要时，传感器可以用异丙醇清洗；然后风干；用异丙醇浸泡时间不应多于 1 分钟；清洗时必须防止清洗液侵入传感器内部。

3.4. 进气压力传感器

3.4.1. 功能：

进气压力传感器是用于在发动机运行时探测感应发动机实际进气状态（ETC 之后）。对于采用速度密度型空气进气计量方式的发动机管理系统，发动机电子控制模块将根据该传感器提供的数据，再参考发动机管理系统的其他传感器输入参数，即可快速运算得出发动机瞬时进气量。所以进气歧管压力传感器是表征发动机实际运行工况和负载状态的主要原件之一。该传感器适用于涡轮增压式发动机或气体压力范围不超过 250kPa 的测试应用场合。



3.4.2. 性能参数

- 压力范围：10 kPa ~ 250 kPa；
- 工作温度：-40 ~ 125℃；
- 工作电压：5.0 V +/- 0.1 V；
- 工作电流：<10 mA (最大)；
- 输出电压：0.25 ~ 4.75V@5V信号电压；

3.4.3. 安装位置

安装在 ETC 之后稳压腔里。

3.4.4. 接插件

- 接线端子：A - +5V 供电电压、B – 信号地端子、C – 气压信号输出端。

3.4.5. 使用及维护说明：

尽可能原理燃油喷射器、废气再循环控制阀和任何易产生冷凝的部位，传感器应与垂直方向成小于 60 度角安装，以免线柱上的冷凝水留在传感器内；任何违反本说明的安装都会直接影响传感器的可靠性和耐久性。

3.5. 爆震传感器

3.5.1. 功能

本系统采用频响应式爆震传感器，装配于发动机爆震感应灵敏部位，用于感应发动机产生的爆震。ECM 通过爆震传感器探测爆震强度，进而修正点火提前角，对爆震进行有效控制，并优化发动机的动力性，燃油经济性和排放水平。

3.5.2. 性能

- 输出信号：

频率	输出信号
5kHz	17~37mV/g
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°C@1000Hz

- 电阻： >1M@ 25°C

- 工作温度： -40~150°C



3.5.3. 安装位置：

- 爆震传感器装配于发动机爆震感应灵敏部位；
- 由于传感器信号相对较弱，因而引线应采用屏蔽线。

3.5.4. 接插件：

- 接线端子：A - 信号、B - 通过屏蔽层接地。

3.5.5. 检测

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。

3.6. 前氧传感器

3.6.1. 功能

氧传感器是闭环燃油控制系统的一个重要标志性零件，它调整并保持理想的空燃比，使三元催化器达到最佳的转换效率。当参与发动机燃烧的空燃比变稀时，排气之中的氧聚集含量增加，氧传感器的输出电压降低，反之输出电压值则增高，由此向 ECM 反馈空燃比的状况。

OSP-B 自由呼吸型氧传感器采用平板结构多层陶瓷元件为基础元件，氧化锆元件是一种筒体充满无数微孔的陶瓷基础元件，外面镀有氧化锆涂层，该涂层外侧暴露于发动机燃烧废气之中，涂层的内测透过含微孔的陶瓷元件与大气相通。集中在氧化锆内外两侧电极之间氧含量的差别行程了微分电压信号。

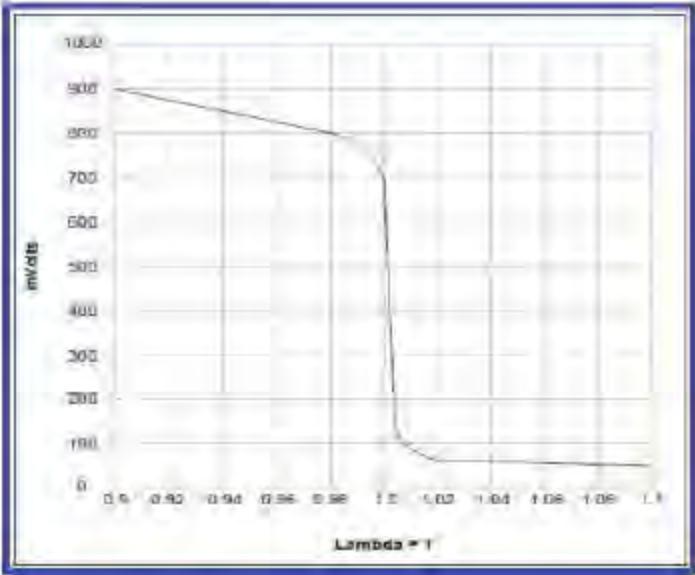
当氧化锆元件被电流加热或被流经传感器的发动机燃烧废气加热所激活，空气通过充满无数微孔的陶瓷元件进去氧化锆元件的内电极，而燃烧废气流经氧化锆的外电极。氧离子从氧化锆内电极向外电极移动，传感器的内外电极之间形成了一个简单的原电池。废气中氧含量的



变化使得两个电极之间产生不同的输出电压，根据发动机燃烧废气中的氧离子浓度来改变输出电压信号的大小。当发动机空燃比为稀时，废气中氧离子浓度相对较高，内外电极间氧离子浓度差就小，亦即电势差就小，氧传感器的输出电压信号接近 0V，反之当空燃比较浓时，废气中氧离子浓度相对较低，内外电极间氧离子浓度差就大，亦即电势差就大，传感器的输出电压接近 1V。OSP-B 型氧传感器上设计了一个特殊呼吸薄膜，外界新鲜空气通过该薄膜能够不断进入并更新参考空气腔里的气体。

3.6.2. 特点

- 传感器接插件具备防水功能；
- 起燃时间极短，反应迅速
- 超强低温适应性能
- 通用化接口结构设计
- 设计可预防表面化合物烧结；
- 超强抗中毒能力；
- 低能耗加热器；
- 采用不锈钢导线，工作可靠。



3.6.3. 性能

- 性能参数；

温度	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
加热元件电阻(Ω@21℃)	9.6+/-1.5
外接电压 (V)	13.5

- 最高工作温度(连续):
 - 排气温度: < 930℃;
 - 安装座处: < 700℃;
 - 铂元件头部: < 1000℃;
 - 导线及保护套: < 275℃;
 - 导线密封垫: < 250℃;
 - 插接头: < 125℃;
 - 储存温度: -40 ~ 100℃。
- 推荐使用条件:
 - 排气温度: 200 ~ 850℃;
 - 允许燃油杂质含量低于:
 - 铅 - 0.013 克/升
 - 磷 - 0.0012 克/升
 - 硫 - 0.04%(重量比)
 - 硅 - 4ppm
 - MMT - 0.0085 克/升
 - 机油消耗不大于 0.02 升/小时

- 安装位置：
 - 前级氧传感器安装在排气歧管出口较近，气流温度较高的位置。
 - 后级氧传感器安装位置推荐在三元催化器下游外壳的延长管上且距催化器载体后端面 100-300mm 之内。
- 接插件：
 - A (灰色) - 信号低、B (黑色) - 信号高；C (白色) - 加热电源负、D (紫色) - 加热电源正

3.6.4. 检测

- 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。
- 将诊断仪连接到诊断接口上，启动发动机，运转至正常水温，用诊断仪读取氧传感器数据：氧传感器电压读数应在 100mV-900mV 之间越变，怠速状态下越变次数大于 6 次/10 秒，若越变次数过少，则更换氧传感器。

3.7. 后氧传感器

3.7.1. 功能

氧传感器是闭环燃油控制系统的一个重要标志性零件，它调整并保持理想的空燃比，使三元催化器达到最佳的转换效率。当参与发动机燃烧的空燃比变稀时，排气之中的氧聚集含量增加，氧传感器的输出电压降低，反之输出电压值则增高，由此向 ECM 反馈空燃比的状况。

OSP+型氧传感器采用平板结构多层陶瓷元件为基础元件，其中氧化锆层位核心元件。氧化锆元件相当于一个简单的固体原电池，根据电化学原理，其两侧电极间将由于氧离子浓度的差异而存在电势差。外侧电极由于暴露于废气中，氧离子浓度将根据实际工况的不同而变化，而内侧电极为参考空气，氧离子浓度是不变的。当发动机空燃比为稀时，废气中氧离子浓度相对较高，内外电极间氧离子浓度差就小，亦即电势差就小，氧传感器的输出电压信号接近 0V，反之当空燃比较浓时，废气中氧离子浓度相对较低，内外电极间氧离子浓度差就大，亦即电势差就大，传感器的输出电压接近 1V。氧传感器需要 ECM 向氧传感器信号输出端提供 7-10 微安的泵电流以将废弃端的氧离子传输到参考气体端。

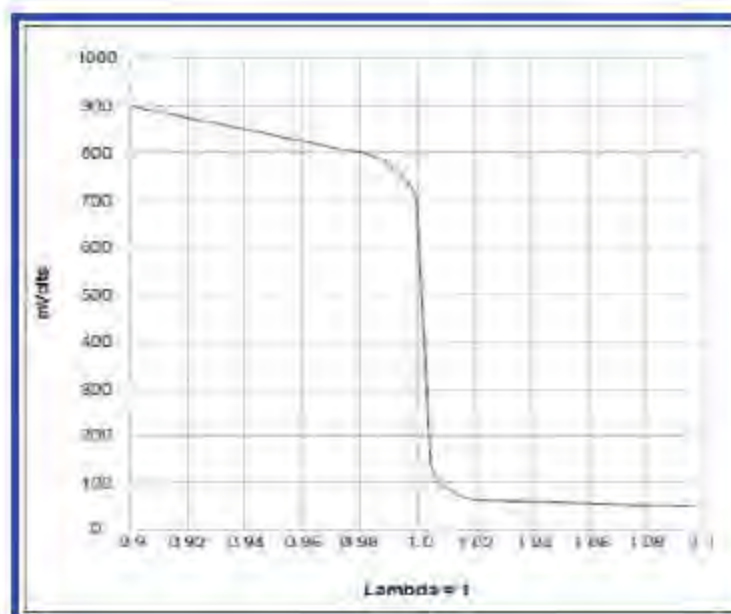


3.7.2. 特点

- 传感器接插件具备防水功能；
- 起燃时间极短，反应迅速
- 超强低温适应性能
- 通用化接口结构设计
- 设计可预防表面化合物烧结；
- 超强抗中毒能力；
- 低能耗加热器；
- 采用不锈钢导线，工作可靠。

3.7.3. 性能

- 性能参数；



温度	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

- 最高工作温度(连续):
 - 排气温度: < 930℃;
 - 安装座处: < 700℃;
 - 铂元件头部: < 1000℃;
 - 导线及保护套: < 275℃;
 - 导线密封垫: < 250℃;
 - 插接头: < 125℃;
 - 储存温度: -40 ~ 100℃。
- 推荐使用条件:
 - 排气温度: 200 ~ 850℃;
 - 允许燃油杂质含量低于:
 - 铅 - 0.013 克/升
 - 磷 - 0.0012 克/升
 - 硫 - 0.04%(重量比)
 - 硅 – 4ppm
 - MMT - 0.0085 克/升
 - 机油消耗不大于 0.02 升/小时
- 安装位置:
 - 前级氧传感器安装在排气歧管出口较近, 气流温度较高的位置。
 - 后级氧传感器安装位置推荐在三元催化器下游外壳的延长管上且距催化器载体后端面 100-300mm 之内。
- 接插件:
 - A（灰色） - 信号低、B（黑色） -信号高; C（白色） – 加热电源负、D（紫色） - 加热电源正

3.7.4. 检测

- 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±1.5Ω, 如阻值与标准值不符, 则更换氧传感器。
- 将诊断仪连接到诊断接口上, 启动发动机, 运转至正常水温, 用诊断仪读取氧传感器数据: 氧传感器电压读数应在 100mV-900mV 之间越变, 怠速状态下越变次数大于 6 次/10 秒, 若越变次数过少, 则更换氧传感器。

3.8. 油轨

3.8.1. 功能

油轨总成是由燃油分配管、压力调节器、喷油器和一些固定部件所组成；它的功能是提供了一定压力燃油的储存空间和流向各喷嘴的管路及固定喷嘴的支撑。

3.8.2. 工作参数

- 工作温度：-30 ~ 115℃；
- 供油油压：400KPa
- 油压调节器安装在油轨的一端；

3.8.3. 检测

- 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；
- 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。



3.9. 喷油器

3.9.1. 功能

喷嘴结构是一个电磁开关的球阀装置。线圈引出两极经过发动机线束与 ECM 和电源相连；线圈受 ECM 控制对系统接地导通后，产生磁力克服弹簧力、燃油的压力和歧管的真空吸力，吸起阀芯，燃油就穿过阀座孔，从导向孔喷出，雾状地喷到进气门处；断电后，磁力消失，在弹簧力及燃油压力的作用下，喷嘴关闭。

喷油器的顶部采用橡胶密封圈与燃油导轨接口形成可靠压力燃油密封；下部亦采用橡胶密封圈与发动机进气歧管对空气密封。

3.9.2. 产品特性：

- 工作温度：-40 ~ 125 ℃；
- 最低工作电压：6 V；
- 静态线圈电阻：12.0± 0.6Ω。

3.9.3. 安装位置：

- 通过油轨固定于进气歧管。

3.9.4. 接插件：

- A - +12V、B - ECM。

3.9.5. 检测

- 通过诊断仪在不着车时，利用诊断仪执行器动作测试功能驱动喷油嘴动作，以判定喷油嘴及其相关线路故障；
- 用标准万用表测试喷油嘴静态线圈电阻是否正常，外观检查是否存在喷油嘴喷孔被杂质堵塞、密封圈损坏；
- 对比 4 缸喷油嘴喷油喷油量是否均匀正常。



3.10. 电子节气门

3.10.1. 功能

电子节气门体的功能是控制发动机工作时的进气量，它是电喷系统与驾驶员最基本的对话渠道；

电子驱动控制节气阀体取消了机械控制式节气阀体总成的机械操纵控制机构，即原有的节气门控制拉线凸轮机构、怠速空气控制阀和简单的节气门位置传感器等重要部件；增加了驱动电机、齿轮驱动机构必要的机械传动元件和功能与可靠性更加强壮的特种节气阀位置传感器。

产品特性:

- 阀孔直径: 依发动机排量而定;
- 电子驱动控制节气阀

3.10.2. 安装位置:

- 节气阀体总成采用四条 M6 螺栓装配结构, 直接装配固定在发动机进气歧管之上。

3.11. 节气门位置传感器

3.11.1. 功能:

节气门位置传感器采用德尔福设计开发的专用的可编程的非接触式节气门位置传感器, 其利用 Tri-Axis 霍尔第二代技术将磁场变量转变为电信号。电子控制节气门阀体需要靠节气门位置传感器检查和监测节气门自身的实际开度位置状态, 非接触式节气门位置传感器所提供的电压信号送到 ECM 后, 根据其自身特性参数, 由此判定节气门阀体实时开度数据。

3.11.2. 产品特性:

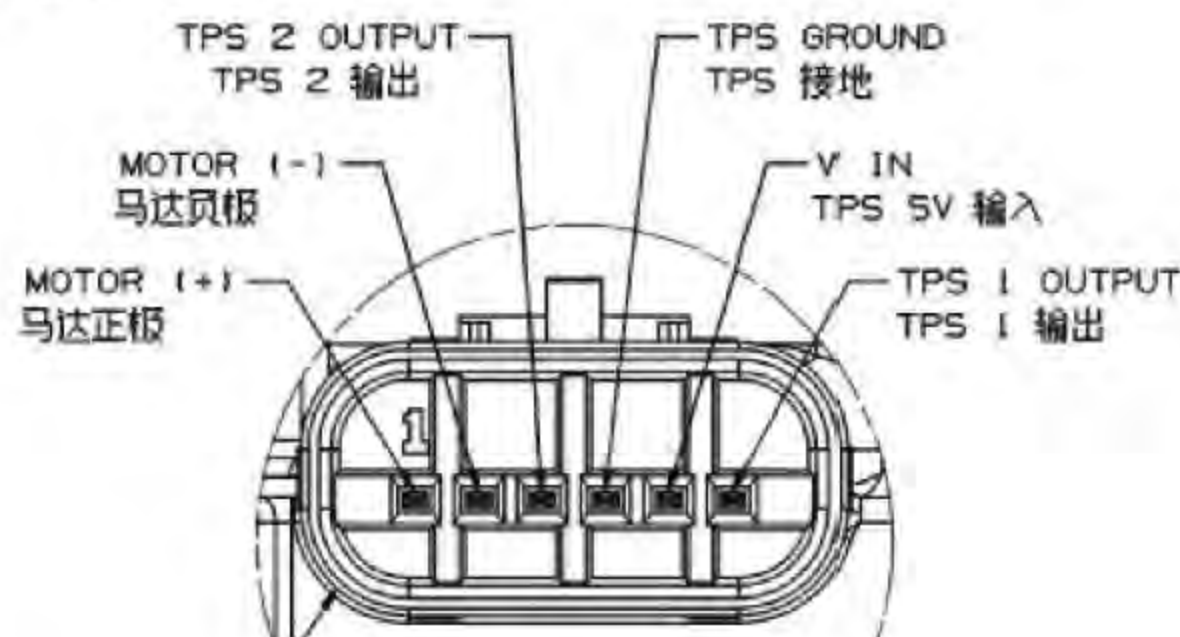
- 节气门位置传感器的测量 (读数) 范围
 TPS1: 最小机械位置: 8.60% ~ 9.40 %
 全开状态: 84.16 % ~ 94.76 %
 TPS2: 最小机械位置: 90.60 % ~ 91.40 %
 全开状态: 5.24 % ~ 15.84 %
- 工作条件适应温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$
- 节气门响应时间 (测试条件: 电机控制电压 10~16V, 温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$)
 全开到关闭: 不大于 100 ms
 关闭到全开: 不大于 150 ms

3.11.3. 安装位置:

- 节气门位置传感器装在节气门体总成上, 与油门拉杆和节气阀片同轴。

3.11.4. 接插件:

接插件端子定义详见下图:



3.12. 凸轮轴位置传感器

3.12.1. 功能

凸轮轴位置传感器为霍尔效应式传感器, 它安装于凸轮轴附近, 与凸轮轴上的信号轮共同工作, 信号轮对应着发动机特定位置, ECM 通过该传感器测得数字电压信号, 以此确定发动机工作的气缸, 并实施一对一的控制。



3.12.2. 性能

- 工作温度: $-40 \sim 150^{\circ}\text{C}$;
- 工作电压: $4.75 \sim 5.25 \text{ V}$;
- 工作间隙: $0.5 \sim 1.5 \text{ mm}$
- 低电平输出: $0 \sim 400 \text{ mV}$
- 高电平输出: $4.74 \sim 5.25 \text{ V}$ (系统信号电压为 5 V 时)

3.12.3. 安装位置:

- 它安装于凸轮轴附近。

3.12.4. 接插件:

- 接线端子: A - 信号、B - 信号地、C - $+5 \text{ V}$ 。

3.12.5. 检测:

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。



3.13. 碳罐电磁阀

3.13.1. 功能:

ECM 通过碳罐清洗控制电磁阀控制从碳罐进入进气歧管的汽油蒸气量; ECM 对其输出脉冲方波, 通气量与控制脉冲方波的占空比呈线性关系。

ECM 据发动机转速和负荷的状况, 改变对碳罐清洗的工作时刻和速率。



3.13.2. 产品特性:

- 额定工作电压: $+12 \text{ V}$
- 工作电压范围: $8 \sim 16 \text{ V}$;
- 极限电压: $25 \text{ V} (<60 \text{ s})$;
- 工作温度: $-40 \sim 120^{\circ}\text{C}$;
- 线圈电阻: $19 \sim 22 \Omega$;
- 线圈电感: $12 \sim 15 \text{ mH}$ 。

3.13.3. 安装位置:

- 碳罐电磁阀发动机仓, 燃油蒸气碳罐和进气歧管之间。

3.13.4. 接插件:

- 接线端子: A - ECM、B - $+12 \text{ V}$ 。

3.14. 冷却液温度传感器

3.14.1. 功能

冷却液温度传感器用于检测发动机的工作温度; ECM 将根据不同的温度, 为发动机提供最佳的控制方案。

冷却液温度传感器采用负温度系数的热敏电阻作为感应元件, 当冷却液温度升高, 阻值下降。冷却液温度传感器通常是安装在发动机的主水道上。

3.14.2. 性能

- 工作电压: 5V DC;
- 工作温度: $-40 \sim 135^{\circ}\text{C}$;
- 耗散常数: $25 \text{ mW}/^{\circ}\text{C}$;
- 热响应时间: $17 \sim 27$ 秒;

3.14.3. 机械特性

- 六角螺母: 18.90 mm;
- 螺纹尺寸: M 12X1.5;
- 有效密封压力: 145 kPa;
- 安装扭矩: 20 Nm。



3.14.4. 安装位置:

- 冷却液温度传感器通常是安装在发动机的主水道上。

3.14.5. 接插件:

- 接插器端子 A-C- ECM 输出端、B – 汽车仪表输出端。