

第二节 2.0TID 系统介绍

2.1 系统基本原理

2.1.1 2.0TID 发动机管理系统简述

发动机管理系统主要由传感器、控制器（ECM）、执行器三个部分组成，对发动机工作时的吸入空气量、喷油量和点火提前角进行控制。基本结构如图2.1 所示。

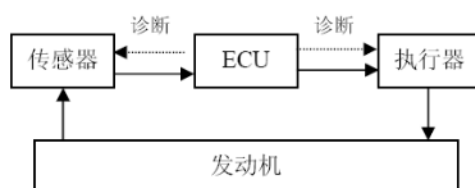
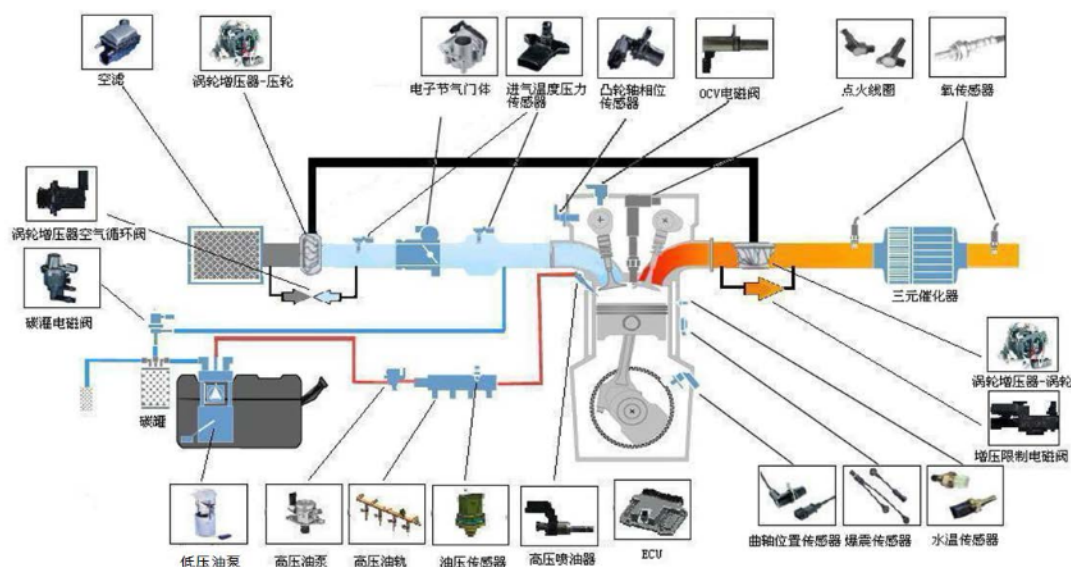


图2.1 发动机电控系统的组成

在发动机电控系统中，传感器作为输入部分，用于测量各种物理信号（温度、压力等），并将其转化为相应的电信号；ECM 的作用是接受传感器的输入信号，并按设定的程序进行计算处理，产生相应的控制信号输出到功率驱动电路，功率驱动电路通过驱动各个执行器执行不同的动作，使发动机按照既定的控制策略进行运转；同时ECM的故障诊断系统对系统中各部件或控制功能进行监控，一旦检测到故障并确认后，则存储故障代码，调用“跛行回家”功能，当检测到故障被消除，则正常值恢复使用。

2.0TID发动机电子控制管理系统的特点为缸内直喷、废气涡轮增压控制，同时采用基于扭矩的控制策略。扭矩为主控制策略的主要目的是把大量各不相同的控制目标联系在一起，实现动力完美分配与应用，使整车获得优异的驾驶性能和高能效。

2.1.2 2.0TID 发动机电控系统结构图



发动机电控系统结构图

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 7 页

版本号/修改号

A/0

发动机电控系统的基本组件有：

电子控制单元（ECM）
OCV电磁阀
进气压力/温度传感器
冷却液温度传感器
高压油泵
进排气凸轮轴相位传感器
碳罐电磁阀
点火线圈
增压压力限压电磁阀

电子节气门体
高压喷油器
低压燃油泵
高压油压传感器
高压油轨
爆震传感器
氧传感器
涡轮增压器空气循环阀

2.1.3 2.0TID 发动机管理系统系统的主要功能

序号号	系统特点及功能	功能介绍
1	扭矩控制	通过对各种扭矩要求的集中协调以改善驾驶性能
2	λ 闭环控制	有助于改善排放，同时排放满足国 V 排放要求
3	燃油逐缸顺序缸内直接喷射	缸内直喷，分层燃烧。
4	点火控制	无分电器直接点火，对不同工况下的主点火提前角进行各项修正，满足驾驶性、经济性及排放的要求。
5	爆震控制（两路传感器）	对发动机爆震的实时监测，保证发动机在爆震边界状态下运转
6	怠速控制	基于扭矩的怠速闭环控制
7	起动控制	保证发动机起动的平顺性、可靠性
8	三元催化的加热控制	实现发动机三元催化快速起燃，降低排放及油耗。
9	电子节气门自学习功能模块	实现电子节气门零位自学习功能，确保节气门零位准确性
10	空调控制和两级风扇控制	空调开启时对发动机转速进行补偿，同时实现风扇两级可调控制
11	碳罐清洗控制	控制蒸发排放控制系统中再生气流的流量，使清洗气流对空燃比的影响达到最小，从而减小对排放的影响
12	高压油压控制	保证高压共轨油压满足各工况的要求，同时在油压超过限值时进行卸压控制
13	涡轮增压控制	具备增压压力限压阀控制、增压空气循环阀控制及增压器冷却系统控制 3 个功能
14	中冷器冷却系统电子水泵控制	冷却从增压器出口的进气量温度
15	可变进、排气相位控制	控制进、排气凸轮轴相位，提高各工况下的充气效率，增加进气量，提高发动机动力性能及燃油经济性。

<div> 比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册 </div>	编 号	BYD-WX-127	
	共 105 页		第 8 页
	版本号/修改号		A/0

16	防盗功能	具备发动机防盗协同，与 KEYLESS 系统协同工作，支持一键启动功能
17	跛行回家	跛行功能，使汽车能在故障状态下行驶到维修站
18	限速保护	限值发动机最高转速，防止发动机飞车
19	瞬时油耗计算	实时计算发动机瞬时油耗，并反馈到仪表盘上
20	电动真空泵控制	ECM 采集真空助力压力传感器信号，以实现 对电动真空泵的控制
21	刹车优先系统功能控制	任何情况下车辆都必须受控
22	自动巡航控制（仅适用于 DCT 车型）	由电脑自动控制车辆行驶，可缓解驾驶员疲劳
23	EOBD 功能	用于诊断功能的管理系统
24	发动机过温保护功能	在发动机温度过高时起到保护发动机各零部件的作用
25	智能发电控制功能	不同工况下调整发电机发电负荷以满足整车供电需求
26	低压油泵控制功能	通过 PWM 波控制低压油泵在不同工况下按需供油，保护油路，并使整车具有更好的燃油经济性。
27	启停功能（DCT 车型）	在驻车状态下发动机自动熄火，起到减少排放和油耗的作用。
28	支持整车 CAN 通信，CAN 线自诊断	
29	32 位中央处理器，80 兆赫时钟频率，768k 缓存	

2.1.4 2.0TID 系统输入/输出信号

序号号	输入信号	序号号	输出信号
1	增压温度压力信号	1	电子节气门开度
2	进气温度压力信号	2	高压喷油器的喷油正时和喷油持续时间
3	电子节气门转角信号	3	高压油泵控制信号
4	发动机冷却液温度信号	4	碳罐控制阀开度
5	发动机转速信号	5	点火线圈闭合角和点火提前角
6	进排气凸轮轴相位信号	6	空调允许信号
7	高压油轨油压信号	7	两级风扇控制信号
8	爆震信号	8	增压压力限压电磁阀
9	油门踏板位置信号	9	涡轮增压器空气循环阀
10	离合器开关信号（仅适用于MT车型）	10	燃油压力调节阀
11	氧传感器信号	11	OCV电磁阀
12	空调压力信号	12	制动真空泵继电器（仅适用于TID车型）
13	制动助力器压力信号(适用于TID车型)	13	低压燃油系统控制信号
14	巡航开关信号（仅适用于TID车型）	14	氧传感器加热信号

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 9 页

版本号/修改号

A/0

15 制动开关信号

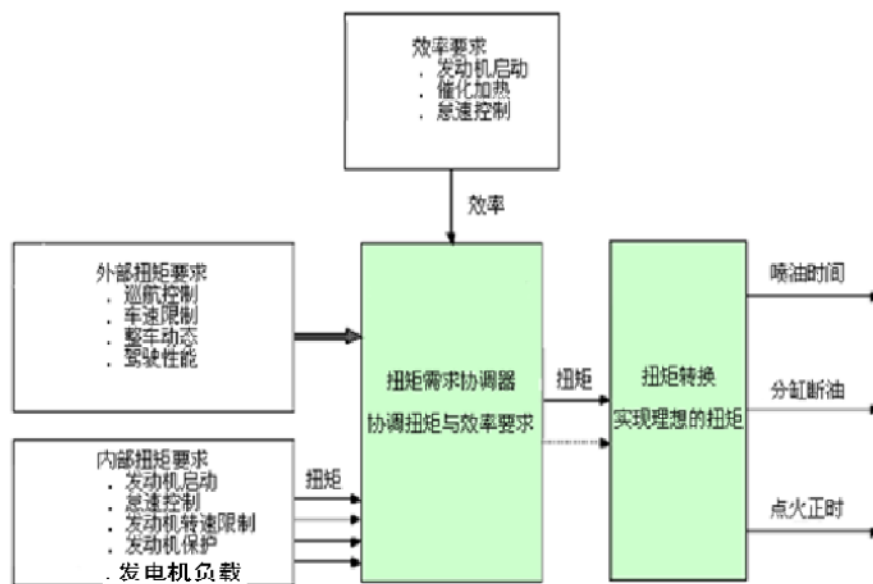
16 低压燃油系统传感器信号

2.2 系统功能介绍

2.2.1 扭矩结构

2.0TID系统以扭矩控制为主，发动机的所有内部需求和外部需求都用发动机的扭矩或效率要求来定义，其以扭矩为主控制系统的特点是：

- 1、将发动机的各种需求转化为扭矩或效率的控制变量；
- 2、这些变量首先在中央扭矩需求协调器模块中进行处理；
- 3、2.0TID系统可将这些相互矛盾的要求按优先顺序排列，执行最重要的一个要求，通过扭矩转化模块得到所需的喷油时间、点火正时等发动机控制参数；
- 4、该控制变量的执行对其它变量没有影响。
- 5、扭矩控制系统结构图如图2.3所示：



2.0TID以扭矩为基础的系统结构

2.2.2 λ 闭环控制

闭环控制：对控制结果进行检测（后氧传感器信号），并把反馈信号输入ECM，ECM根据反馈信号对其控制误差（空燃比）进行修正。

λ 闭环控制系统只有配备氧传感器才能起作用。当 $\lambda = 1$ 附近时，三元催化器中的排气后处理降低废气中有害物质浓度（达98%或更多）达到高效率作用，当然三元催化器也要温度保护，一般不超过850℃，通过 λ 的加浓控制来实现。

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 10 页

版本号/修改号

A/0

氧传感器在三元催化器侧的位置监测废气中的氧含量,稀混合气($\lambda > 1$)产生约100mV 的传感器电压,浓混合气($\lambda < 1$)产生约800mV 的传感器电压。

λ 闭环控制对输入电压信号作出响应修改控制变量,产生修正因子作为乘数以修正喷油持续时间。

本系统排放满足最新国V排放要求。

2.2.3 燃油逐缸顺序缸内直接喷射

本系统采用缸内直接喷射,并采用均质燃烧模式。

在发动机运转中,ECM主要根据进气量和发动机转速来计算喷油量。此外,ECM还要参考节气门开度、发动机水温、进气温度、海拔高度及怠速工况、加速工况、全负荷工况等运转参数来修正喷油量,以提高控制精度。

在加减速实施时,基于扭矩模型,对燃油喷射量及喷射时刻进行实时调整,实施形如加速加浓、减速减稀、减速断油的控制,以确保动力响应灵敏:

1、加速控制过程:驾驶员踩油门踏板,进气增加,闭环控制保持空燃比,增加喷油量,提供更大的动力;

2、减速控制过程:在发动机正常运转过程中,驾驶员松开油门踏板,车辆进入滑行并反拖发动机,同时进气减少,闭环控制保持空燃比,减少喷油。

3、减速断油:发生在发动机在飞轮处提供的功率是负值的情况(倒拖或牵引工况)。在这种情况下,发动机的摩擦和泵气损失可用来使车辆减速。

1)当发动机的转速超过系统中设定的最高转速时,系统切断供油,来抑制转速无限制地上升,保护发动机;

2)当发动机处于倒拖或牵引工况时(行驶过程中,当节气门完全关闭时),喷油被切断以减少燃油消耗和废气排放,更重要的是保护三元催化器;

3)当检测到碰撞信号时,切断供油。

4)一旦转速下降到怠速以上特定的恢复供油转速时,喷油系统重新供油。恢复喷油后,扭矩为主的控制系统使发动机扭矩的增加缓慢而平稳(平缓过渡)。

2.2.4 点火控制

1、线圈充磁控制:点火线圈充磁时间决定了火花塞的点火能量。太长的充磁时间会损害线圈或线圈驱动器,太短会导致失火。

2、主点火提前角:发动机水温正常后,通常节气门开启时的主点火角就是最佳扭矩点时的最小点火角;节气门关闭时,点火角应该小于最佳扭矩点时的数值以获得怠速稳定性。

3、点火提前角的修正:水温修正、进气温度修正、海拔高度补偿修正、怠速修正、加速修正、动力加浓修正、减速断油修正、空调控制修正、废气再循环修正。部分修正内容如下:

1)水温修正:水温对点火角的修正主要是用在暖机过程中,随着水温升高,点火提前角逐渐减小。

2)怠速修正:主要是根据转速变化进行点火角修正,当前转速低于目标转速时,这时相应提前点火角,防止转速进一步跌落导致发动机熄火;当前转速高于目标转速时,应推迟点火提前角,防止转速过冲。

3)减速断油修正:在减速断油结束后,重新恢复供油时刻,通过推迟点火提前角,使发动机平滑输出扭矩,保持良好的驾驶体验。

4)空调修正:对空调开关时的旁通气量和点火提前角进行适当的调整,保持发动机转速的平滑过渡。(空调开启时发动机目标转速一般会提高 50~75rpm 左右)。

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 11 页

版本号/修改号

A/0

2.2.5 爆震控制

2.0TID 系统安装了两个爆震传感器，分别安装在 1 和 2，3 和 4 缸中间，能够实时地更准确检测发动机各个缸的爆震情况。通过对发动机爆震的实时监测，保证发动机在爆震边界状态下运转，以获得最佳的动力和经济性能。

发动机在低速高负荷以及高速时容易产生爆震。

爆震自学习模块控制概述：在基本点火角条件下，如果 ECM 连续监测到爆震信号，则进行点火角度的修正（最大为 6° ），ECM 按照修正后的点火角度进行点火。从一个工况单元切换到另一个工况单元时，旧的工况单元快速爆震控制修正量会被保留下来，工况单元间差值会进行过渡衰减处理。当发动机未监测到爆震时，逐步加大提前角至基本点火角，当 ECM 在一定时间内未监测到爆震则重新使用基本点火角。

2.2.6 怠速控制

怠速控制是指在节气门关闭状态下系统对发动机转速的闭环控制。

系统对怠速的控制是通过以下几个参数的调整使实际转速与目标怠速相吻合：

- 1) 怠速空气量控制：通过电子节气门开度的大小来实现对空气量的控制；
- 2) 燃油喷射量的控制；
- 3) 点火正时的控制：通过对点火角的提前或推迟修正来实现点火正时的控制。

点火角的推迟通过预控点火角效率实现的，而空气量的增加是通过相应的扭矩协调实现。当前转速低于目标转速时，这时相应提前点火角，防止转速进一步跌落导致发动机熄火；当前转速高于目标转速时，应推迟点火提前角，防止转速过冲。

怠速稳定性：充分热机无负载工作状态目标怠速 $775 \pm 50\text{rpm}$ ；

开空调目标怠速 $850 \pm 50\text{rpm}$ 。

2.2.7 启动控制

控制逻辑：

- 1) 当 ON 挡上电时，油泵将运转 1.5s 后停止。
- 2) 发动机开始转动，ECM 检测到 2 个有效的齿位，油泵开始运转。
- 3) 失去转速信号后 0.5s 要求关闭油泵，油泵停止运转。
- 4) 启动预喷：只在正常启动过程中喷一次。
- 5) 启动初期：节气门关闭，怠速控制参数是一个根据启动时冷却水温度而定的固定值。
- 6) 启动过程中：采用进气行程喷射的形式。燃油喷射量根据发动机的温度而变化，点火角也不断调整并随着发动机温度、进气温度和发动机转速而变化。特定的“喷油正时”被指定为初始喷射脉冲，当发动机达到一定转速前，加浓混合气。一旦发动机开始运行，系统立即开始减少启动加浓，直到启动工况结束时完全取消启动加浓；当发动机转速超过某一限值（如 1200rpm）后，喷油正时改为压缩上止点附近喷射。
- 7) 结束过程：发动机转速超过 500~600rpm，结束启动工况。

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 12 页

版本号/修改号

A/0

2.2.8 暖机控制和三元催化的加热控制

1、暖机的定义：发动机水温逐渐升高的过程称为发动机暖机。发动机在低温启动后，不宜马上大负荷工作，最好水温上升到 60℃再正常使用。

2、控制逻辑：

1) ECM根据发动机水温来控制怠速调节阀的开度，以使发动机有较高的转速（也可以通过适当的踩油门加大负荷提高转速），达到快速暖机的目的。

2) 当发动机水温在0-30℃时，发动机转速可提高到1200-1400rpm左右；随着水温的升高，发动机转速逐渐降低，当水温上升到80℃时，发动机便以 775 ± 50 rpm（无负载）或者 850 ± 50 rpm（开空调）的正常怠速运转。

3、暖机过程中，通过采用适度推迟点火提前角的方法利用废气进行“三元催化器加热”，使其迅速过渡到三元催化器开始工作，可大大减少废气排放。

2.2.9 电子节气门自学习功能模块

1、自学习主要目的：

- 1) 学习节气门初始位置和全关位置的 AD 值，用来计算初始开度和当前开度；
- 2) 测试回位弹簧是否失效。

2、自学习模块：

- 1) 简短自学习：只对测试弹簧进行测试和学习初始位置开度，而不学习全关位置的 AD 值
- 2) 完全自学习：不仅对弹簧测试，还学习初始位置和全关位置的 AD 值。

3、自学习条件：

- 1) 钥匙插入
- 2) 发动机停止（发动机转速为零）
- 3) 车辆静止（车速为零）
- 4) 蓄电池电压足够高

任何一个条件不满足就停止自学习。完全自学习要学习全关位置，要考虑到温度对机械形变的影响，所以也要考虑进气温度和水温等条件。

自学习模块确认：确定要进行简短自学习还是完全自学习，主要根据条件判断是否进行完全自学习，否则进行简短自学习。进行完全自学习的条件如下：

- 1) 第一次上电
- 2) 上电后外部诊断工具或标定时请求自学习
- 3) 每次上电时，阀片位置与怠速位置相差很大时
- 4) 上电后检测到上一次自学习没成功
- 5) 初始化时，读取 EEPROM 中的值出错

以上任何一个条件满足，都请求进行完全自学习。

2.2.10 空调控制和两级风扇控制

空调作为发动机的一个负载，当空调开启和关闭时，会对发动机的稳定造成一定的影响，控制不好可能会出现游车、自加油、后坐等现象。

- 1) 开空调怠速转速提升

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 13 页

版本号/修改号

A/0

空调给予请求信号、发动机 ECM 允许时,怠速转速提升,根据水温德不同,提升目标值为 50~75r/min。

2) 全负荷、急加速空调控制

车辆急加速或全负荷时,根据发动机动力性要求,进行空调切换(测试下来,动力性充足,都不关闭空调)。

3) 发动机高转速空调关闭

当发动机转速高于目标转速 6200r/min 时,关闭空调;当发动机转速低于目标转速 6000r/min 时,空调恢复工作。

4) 发动机水温过高空调关闭

当发动机水温高于 110℃时,空调关闭;当发动机水温低于 108℃,重新打开空调;

5) 发动机启动、转速偏低空调关闭

当发动机启动后且运行时间超过 6s,空调才予运行。发动机转速低于 500r/min 时,空调切断,转速高于 600r/min 时,空调恢复。

6) 进气温度低空调关闭

当进气温度低于 4℃,空调关闭,只有进气温度大于 4℃才允许空调工作。

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,来控制两级风扇。

2.2.11 碳罐控制阀控制

碳罐控制阀控制蒸发排放控制系统中再生气流的流量。蒸发排放控制系统中的碳罐吸收来自油箱的油蒸汽,直至油蒸汽饱和。电子控制器控制碳罐控制阀打开,新鲜空气与碳罐中饱和油蒸汽形成再生气流,重新引入发动机进气管。

改变控制阀开度的因素:

- 1) 阀内设有电磁线圈,根据发动机不同工况,电子控制器改变输送给电磁线圈脉冲信号的占空比;
- 2) 阀两端压力差。

2.2.12 高压油压控制

ECM采集高压油压传感器信号并控制高压油泵燃油压力调节阀的闭合,控制进入高压油泵油量的多少,从而实现高压油轨中油压的稳定;当燃油压力超过预设值时(如200bar),集成在高压油泵中的限压阀,实现机械泄压,燃油回送低压油路中。

当发动机停机后需保证及时打开高压系统,泄去系统中的高压油压,以保护高压油泵及油轨等高压油路系统。

2.2.13 涡轮增压控制

增压压力限压阀控制:对增压压力限压电磁阀进行脉宽控制,调节流过涡轮的废气量,从而有效控制进气增压压力,使之与当前扭矩需求相适应。

增压空气循环阀控制:当发动机工况急剧变化或其他因素引起增压压力急剧上升时,2.0TID系统控制空气循环电磁阀,使增压前后气体导通,保持压力平衡。可有效避免收油时产生气体噪音和造成叶轮击伤,同时可防止压腔内压力背压过高,造成倒拖制动或器件损坏。

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 14 页

版本号/修改号

A/0

增压器冷却系统控制：增压器由于长时间处于高温环境中，热量积累较为严重；在发动机停止工作后，其机械水泵停止工作，此时为有效保护增压器，需额外给与增压器冷却。系统具备电子水泵延时关闭功能，即在发动机停止工作后，电子水泵持续运行一段时间（如 8min），以此确保增压器热量耗散，实施保护。

2.2.14 中冷器冷却系统电子水泵控制

冷却液循环电子水泵把冷却液从其车前段的附件散热器中输送至增压空气冷却器和废气涡轮增压器中。

冷却液循环泵在下面几种情况下会被开启：

- 1) 每次发动机启动后的短时间内；
- 2) 输出扭矩持续在 100Nm 以上的时候；
- 3) 进气歧管内增压空气温度持续超过 50° C；
- 4) 两个增压空气温度传感器(分别位于进气歧管的冷却器前后)之间的温差小于 8° C；
- 5) 发动机每工作 120s，其工作 10s，避免涡轮增压器产生热量积聚；
- 6) 关闭发动机后，根据 MAP 决定从 0 至 480s 之间的工作时间，避免涡轮增压器过热而产生故障。

2.2.15 可变进、排气相位控制

系统依据当前发动机转速、负荷，控制 OCV 电磁阀，使当前进、排气相位与最佳进、排气相位 map 相符；同时进、排气相位控制与相应凸轮轴信号形成闭环控制，确保系统控制精度。

进气相位可变系统可有效平衡发动机高低速转换的燃油效率和输出性能，使整车效能最大化。

2.2.16 防盗系统

发动机管理系统中防盗系统功能是通过识别钥匙 ID 对发动机执行点火和喷油限制。

ECM 上电后，初始化为进入防盗状态，如果 ECM 状态为旧 ECM，则会通过整车 CAN 网络与 keyless 系统进行对码操作，对码成功，则解除防盗状态；对码不成功，保持防盗状态；如果 ECM 状态为新 ECM，则不进入对码，ECM 仍为防盗状态，此时需用 ED400 进行 ECM 防盗编程。

在防盗状态下，ECM 会控制发动机不喷油。

2.2.17 跛行功能

当电喷相关零部件出现问题时，进入跛行模式，对车速，发动机转速等进行限制，在保证安全的情况下使汽车可以暂时行驶。

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 15 页

版本号/修改号

A/0

2.2.18 电动真空泵控制

ECM 采集真空助力压力传感器信号，以实现对电动真空泵的控制，保证发动机运行的各个工况下，能够提供有效的制动助力压力，保证行车安全。

- 1、正常工作启停条件（这里所说的正常工作是指真空助力器压力传感器及进气歧管传感器均未失效）

启动：真空助力压力传感器真空度低于 40KPA

停止：真空助力压力传感器真空度高于 65KPA

- 2、真空助力器压力传感器故障后工作模式：

当无法采集真空助力压力传感器合理的真空压力信号，如进气歧管压力传感器检测到进气歧管真空度低于 70KPA，真空泵工作 3 秒钟并报真空助力器压力传感器故障。

- 3、真空泵失效：

当 ECM 检测到真空助力压力传感器真空度低于 40KPA，ECM 控制拉低真空泵继电器控制脚后，如检测到真空助力压力传感器真空度低于 40KPA 5s，ECM 报真空泵失效故障；

2.2.19 刹车优先系统功能控制

刹车优先系统功能即“任何情况下车辆都必须受控”的功能：

- 1、激活“刹车优先”功能必须同时满足下面几个条件：

- 1) 发动机转速大于一个阈值（一般设为 1200rpm）；
- 2) 车速大于一个阈值（一般设为 10 km/h）；
- 3) 油门踏板开度变化率小于一个阈值（非猛踩油门踏板时）；
- 4) 先踩油门后踩刹车；

- 2、“刹车优先”功能起作用后车辆执行如下操作

“刹车优先”功能起作用后，油门踏板开度会迅速下降到一个很小的替代开度，该替代开度使发动机以略高于怠速转速运行，车辆的动力输出受到限制。

- 3、自动退出“刹车优先”功能，油门重新取得控制权

- 1) 松开油门踏板后再踩；
- 2) 猛踩油门踏板；
- 3) 松开刹车踏板；

2.2.20 自动巡航功能

该模块只适用于TID车型。部件功能如下：

- 1、加速踏板位置传感器：踩压加速踏板时通知发动机-DCT-ECM。

- 2、车辆巡航控制指示灯：

- 1) 包括在组合仪表里，当“ON/OFF”（主）开关在“ON”位置时，指示灯亮。
- 2) 当指示灯闪烁时，正在为车辆巡航控制系统读取诊断代码。

- 3、车辆巡航控制开关：

- 1) ON/OFF”（主）开关：启动车辆巡航控制电源。
- 2) ACC/RES”开关和“COAST/SET”开关：车速由“ACC/RES”开关和“COAST/SET”开关设定。
- 3) “CANCEL”开关：取消车辆巡航控制驾驶

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 16 页

版本号/修改号

A/0

4、取消系统：

制动灯开关（制动开关）：

- 1) 因为制动操作取消了恒速行驶，制动踏板状态被感知。
- 2) 制动灯开关有两个，一个是制动灯照明，另一个仅控制车辆巡航控制系统，两者结合有利于提高可靠性。

5、诊断连接器：如果连接上诊断检测器，可以从发动机-DCT-ECM读取输入检查代码。

2.2.21 智能发电机控制

2.0TID 发动机配置的是智能发电机，通过 LIN 通信，ECM 与发电机进行数据交互。ECM 通过发电机反馈的发电机状态及当前发动机状态对发电机发电负载进行控制。该智能发电机可对其发电机本体及通讯线路进行诊断。

2.2.22 系统故障诊断功能介绍（EOBD 系统）

车载诊断系统（简称OBD 系统），是指集成在发动机控制系统中，能够监测影响废气排放的故障零部件以及发动机主要功能状态的诊断系统。它具有识别、存储并且通过自诊断故障指示灯（MIL）显示故障信息的功能。

1、故障信息记录

电子控制单元不断地监测着传感器、执行器、相关的电路、故障指示灯和蓄电池电压等等，乃至电子控制单元本身，并对传感器输出信号、执行器驱动信号和内部信号（如 λ 闭环控制、冷却液温度、怠速转速控制和蓄电池电压控制等）进行可信度检测。一旦发现某个环节出现故障，或者某个信号值不可信，电子控制单元立即在RAM 的故障存储器中设置故障信息记录。故障信息记录以故障码的形式储存，并按故障出现的先后顺序显示。

故障按其出现的频度可分成“当前故障”、“间歇性故障”和“历史故障”。

2、故障灯说明及其控制策略

故障指示器（MIL）：法规要求的用于排放相关的部件或系统失效时的指示，MI 一般是一个可以在仪表板上显示且形状符合法规标准要求的指示灯。

MIL激活遵循如下原则：

- 1 点火开关上电（不起动），MIL持续点亮。
- 2 发动机启动后3 秒，如果故障内存中没有需要点亮MIL 的故障请求，故障MIL 灭。
- 3 故障内存中有需要点亮MIL 的故障请求，或ECM外部有点亮MIL的请求，MIL 均点亮。
- 4 当ECM 外部有闪烁MIL 请求，或失火原因有闪烁MIL 请求，或故障内存中有需要闪烁MIL 的故障请求，MIL 均以1赫兹的频率闪烁。

SVS灯：SVS 灯是整车厂商以车辆维修服务为目的而设置的故障指示灯，EOBD 法规对此形状以及激活原则没有明确的规定。

SVS 灯控制策略基于整车厂定义。将点火钥匙转至ON 状态，在不同模式下，SVS 灯工作情况有：

（1）正常模式下，且故障内存空

打开点火开关至ON 状态，ECM立即进行初始化，从初始化起，SVS 灯亮4秒后熄灭。若在这4秒钟内起动，则当找到发动机转速后SVS立即灭。

（2）正常模式下，且故障内存已有故障

打开点火开关至ON 状态，SVS 灯持续亮。起动后，若故障内存中故障要求SVS 在故障模式下亮灯，则SVS 灯在随后的驾驶循环中亮；若故障内存中故障不要求SVS 在故障模式下

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127

共 105 页

第 17 页

版本号/修改号

A/0

亮灯，则SVS 灯在找到发动机转速后灭。

1、四种故障类型

A类故障，信号超过正常范围的上限。

B类故障，信号超过正常范围的下限。

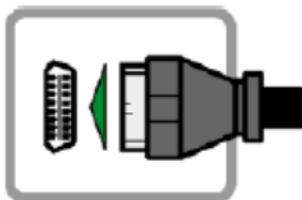
C类故障，无信号。

D类故障，有信号，但信号不合理。

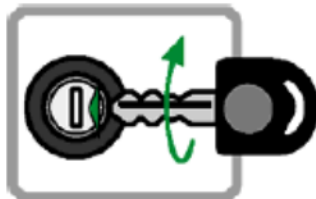
2、故障检修步骤

对于具有OBD功能的车辆，故障的检修一般遵循如下步骤：

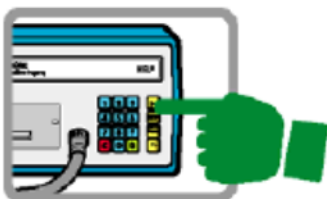
1) . 将诊断测试设备连接至诊断接口，接通诊断测试设备。



2) . 接通“点火开关”或采用一键启动上电。



3) . 读取故障相关信息（故障码、冻结帧等）；查询维修手册确认故障部件和类型；根据故障相关信息和经验制定维修方。



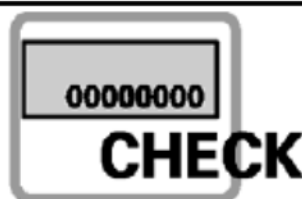
4) . 排除故障。



5) . 清除故障存储器；适当运行车辆，运行方式须满足相应故障诊断的条件；读取故障信息，确认故障已经排除。

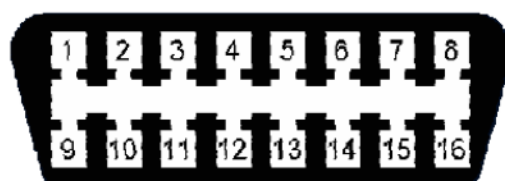
比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号	BYD-WX-127
共 105 页	第 18 页
版本号/修改号	A/0



3、诊断仪连接

本系统采用“CAN”线通讯协议，并采用ISO 9141-2标准诊断接头，见下图2.5。这个标准诊断接头是固定地连接在发动机线束上的。用与发动机管理系统EMS 的是标准诊断接头上 的4、6、14 和16 号针脚。标准诊断接头的4 号针脚连接车上的地线；6、14 号针脚连接ECM 的101、109号针脚，即发动机数据“CAN”线；16 号针脚连接蓄电池正极。



ISO9141-2 标准诊断接头

ECM 通过“CAN”线可与外接诊断仪进行通信，并可进行如下操作：

（各功能作用及诊断仪操作详见“BYD ED400 诊断仪使用介绍”）

（1）发动机参数显示

1、转速、冷却液温度、电子节气门开度、点火提前角、喷油脉宽、进气增压压力、进气增压温度、车速、系统电压、喷油修正、碳罐冲洗率、氧传感器波形等；

2、目标转速、进气流量、油耗量等；

3、电子节气门位置传感器信号电压、冷却液温度传感器信号电压、进气温度传感器信号电压、进气压力传感器信号电压。

（2）电喷系统状态显示

防盗系统状态、安全状态、编程状态、冷却系统状态、稳定工况状态、动态工况状态、排放控制状态、氧传感器状态、故障指示灯状态、紧急工况状态、空调系统状态、自动变速器/扭矩请求状态。

（3）执行器试验功能

故障灯、燃油泵、空调继电器、风扇、点火、喷油（单缸断油）。

（4）版本信息显示

车架号码（VIN）、ECM 硬件号码、ECM 软件号码。

（5）故障显示

进气压力传感器、进气温度传感器、发动机冷却液温度传感器、电子节气门位置传感器、氧传感器、氧传感器加热线路、各缸喷油器、燃油泵、转速传感器、相位传感器、碳罐控制阀、车速信号、怠速转速、系统电压、故障灯。

2.2.23 起停功能（此功能为保留项，以具体车型是否有其功能为准）

起用起停功能前需确保符合条件：

- （1） 无影响整车驾驶性的故障；
- （2） 起停主开关为ON状态；

比亚迪 2.0TI 发动机管理系统维修手册

编 号

BYD-WX-127


共 105 页


第 19 页

版本号/修改号

A/0

(3) 前舱盖、车门、安全带扣上且整车当前无影响起停系统故障，以确保驾驶员掌管车辆的控制权；

当发动机控制模块判断驾驶员需求停车或继续行驶，同时整车满足起停条件，此时发动机控制模块会发出“起停功能有效”。仪表点亮提示驾驶员起停功能生效，可实现自动起停。

当发动机控制模块判断驾驶员需求停车或继续行驶时由于当前车辆无法满足起停安全条件或车辆存在影响起停系统的故障，此时发动机控制模块会发出“起停功能无效”。仪表点亮提示驾驶员起停功能无效，需进行车辆状态及驾驶员安全带状态检查，或起动机控制电路有故障；

当仪表提示“请手动起动发动机”说明此时起停系统无效，车辆无法自动启动。此时车辆可能由于安全条件无法满足（如车门未关、安全带未系等）或车辆存在影响起停系统的故障（如发动机存在严重故障）。