

第一节 系统基本原理

1.1 系统概述：M7-Motronic 发动机管理系统

发动机管理系统通常主要由传感器、微处理器（ECU）、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。

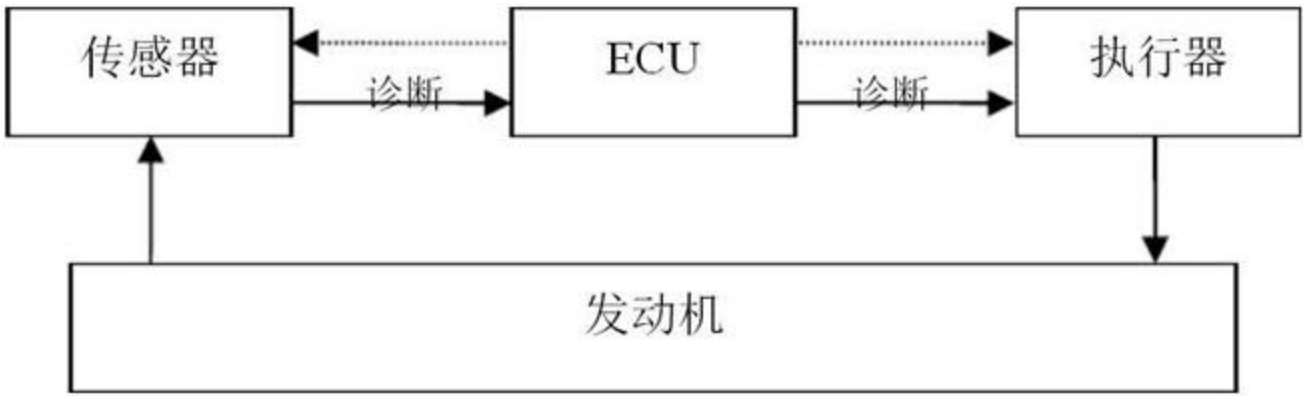


图 2-1 发动机电控系统的组成

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；ECU 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 ECU 的故障诊断系统对系统中各部件或控制功能进行监控，一旦探测到故障并确认后，则存储故障码，调用“跛行回家”功能，当探测到故障被消除，则正常值恢复使用。

M7 发动机电子控制管理系统的最大特点是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。这是根据发动机和车辆型号来灵活选择把各种功能集成在 ECU 的不同变型中的唯一方法。

M7 发动机电控系统的基本组件有：

- | | |
|------------|---------|
| 电子控制器（ECU） | 怠速步进电机 |
| 进气压力/温度传感器 | 喷油器 |
| 冷却液温度传感器 | 电动燃油泵 |
| 节气门位置传感器 | 燃油压力调节器 |
| 凸轮轴位置传感器 | 油泵支架 |
| 曲轴位置传感器 | 燃油分配管 |
| 爆震传感器 | 碳罐控制阀 |
| 氧传感器 | 点火线圈 |

M7-Motronic 发动机管理系统是一个电子操纵的汽油机控制系统，它提供许多有关操作者和车辆或设备方面的控制特性，系统采用开环和闭环（反馈）控制相结合的方式，对发动机的运行提供各种控制信号。

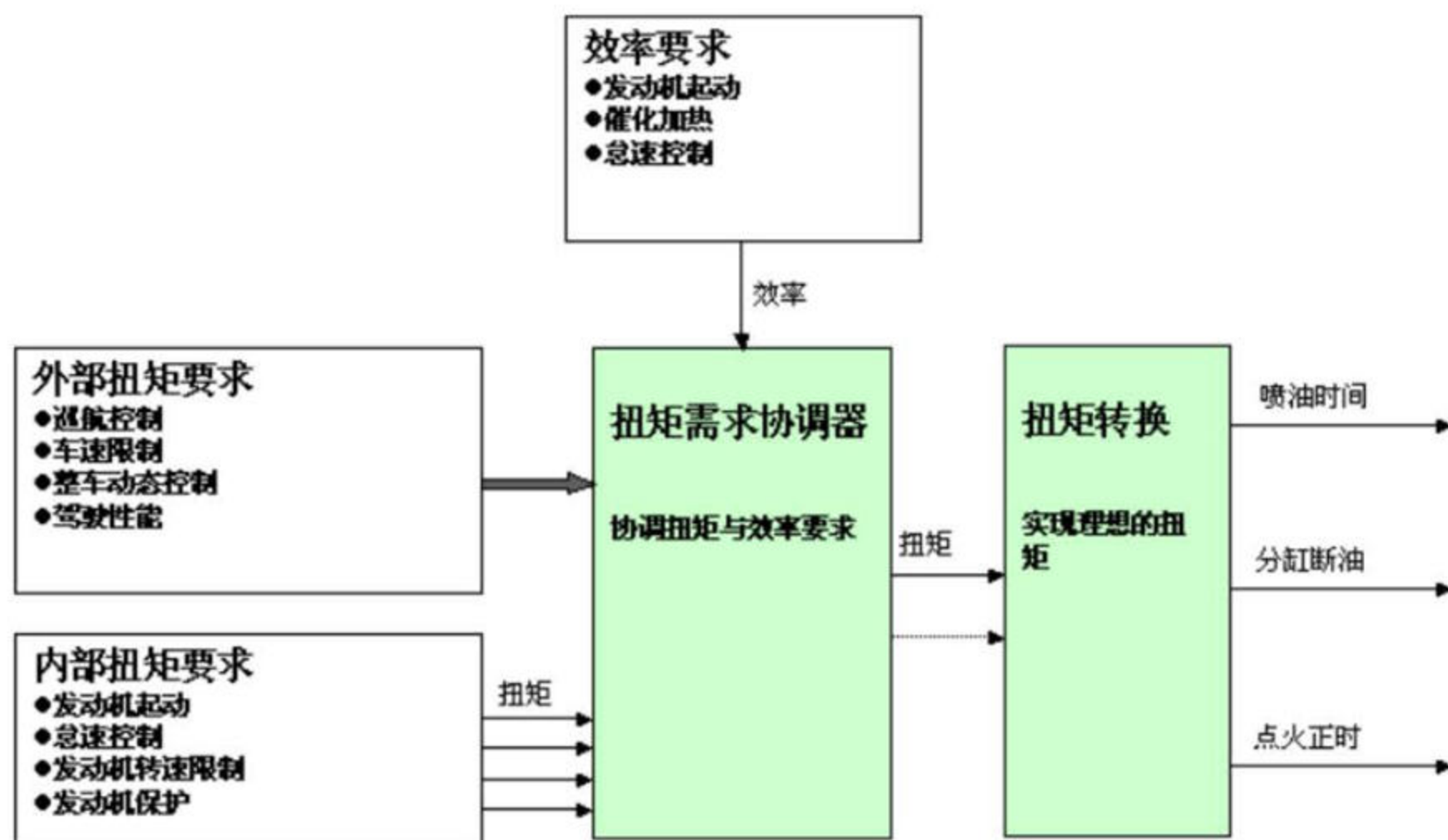
应用物理模型的发动机的基本管理功能

- ✧ 以扭矩为基础的系统结构
- ✧ 由进气压力传感器/空气流量传感器确定气缸负荷量
- ✧ 在静态与动态状况下改进了的混合气控制功能
- ✧ λ 闭环控制
- ✧ 燃油逐缸顺序喷射
- ✧ 点火正时，包括逐缸爆震控制
- ✧ 排放控制功能
- ✧ 催化器加热

- ◇ 碳罐控制
- ◇ 怠速控制
- ◇ 跛行回家 1. 2 扭矩结构：基于扭矩控制的 M7 系统

在 M7 以扭矩为主的发动机管理系统中，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，如图 2-2 所示。通过将发动机的各种需求转化为扭矩或效率的控制变量，然后这些变量首先在中央扭矩需求协调器模块中进行处理。M7 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。该控制变量的执行对其它变量没有影响。这就是以扭矩为主控制系统的优点。

同样在进行发动机匹配时，由于基于扭矩控制系统具有的变量独立性，在匹配发动机特性曲线和脉谱图时只依靠发动机数据，与其它功能函数和变量没有干涉，因此避免了重复标定，简化了匹配过程，降低了匹配成本。



2-2

M7 以扭矩为基础的系统结构

和以往的 M 系列发动机电喷管理系统相比，M7 系统的主要特点为：

- ◇ 新的以扭矩为变量的发动机功能结构，与其它系统最易兼容, 可扩展性强；
- ◇ 新的模块化的软件结构和硬件结构, 可移植性强；
- ◇ 基于模型的发动机基本特性，相互独立，简化了标定过程；
- ◇ 带有凸轮轴位置传感器，顺序燃油喷射有助于改善排放；
- ◇ 通过对各种扭矩要求的集中协调以改善驾驶性能；
- ◇ 系统可根据将来的需要，如：今后的排放法规、电子节气门等，进行扩充。

第二节 系统故障诊断功能介绍

4. 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、爆震控制、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。

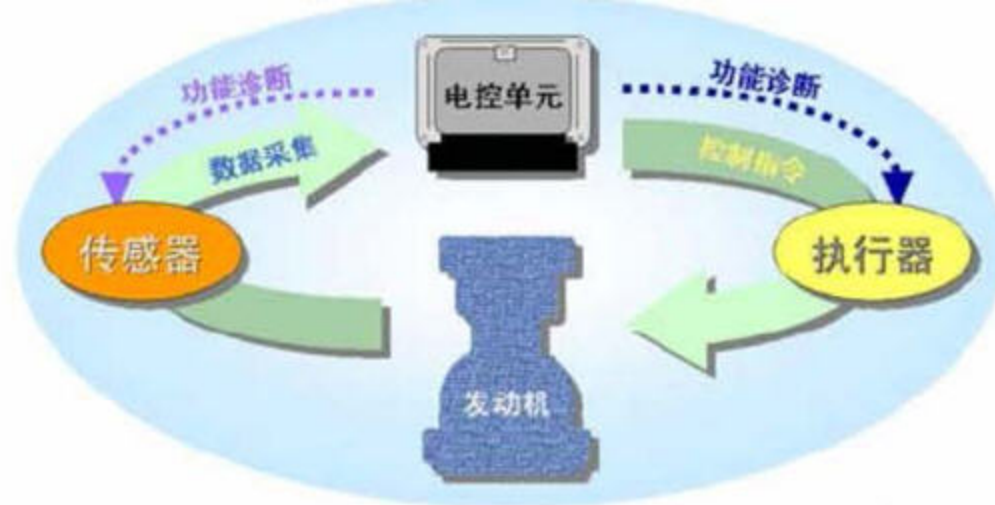


图 2-3 电喷系统故障诊断原理图

4. 2 诊断仪连接

本系统采用“K”线通讯协议，并采用 ISO 9141-2 标准诊断接头，见图 2-4。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、7 和 16 号针脚。标准诊断接头的 4 号针脚连接车上的地线；7 号针脚连接 ECU 的 71 号针脚，即发动机数据“K”线；16 号针脚连接蓄电池正极。

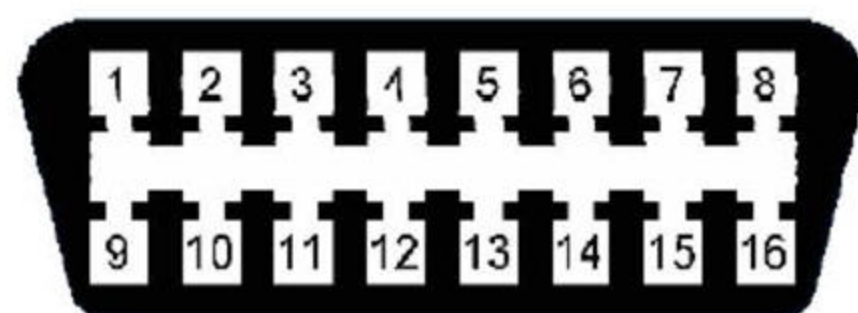


图 2-4 ISO9141-2 标准诊断接头

ECU 通过“K”线可与外接诊断仪进行通信，并可进行相关操作（各功能作用及诊断仪操作详见“M7 诊断仪使用介绍”）。

第三节 项目相关问题说明

系统特点：

多点顺序喷射系统；

新的以扭矩为变量的发动机功能结构，与其它系统最易兼容,可扩展性强；

新的模块化的软件结构和硬件结构,可移植性强；

采用判缸信号（凸轮轴位置传感器）；

采用信号盘识别转速信号（曲轴位置传感器）；

采用步进电机空气控制；

实现怠速扭矩闭环控制；

爆震控制（爆震传感器 KS-1-K）；

具有对催化器加热、保护的功能；

具有跛行回家功能；

具备闪烁码功能等等。