



燃油系统是发动机的“能量供给中心”，核心是储存、输送、滤清、加压、精确喷油，并与空气形成最佳混合气，保证动力、油耗、排放达标。

## 一、主要组成部件

1. 油箱：储存燃油，带油位传感器、防晃 / 防蒸发结构。
2. 燃油泵：电动泵为主，建压、供油，熄火后保压。
3. 燃油滤清器：滤除杂质、水分，保护油泵和喷油器。
4. 油轨 / 分配管：稳压、分配燃油到各缸喷油器。
5. 喷油器：按 ECU 指令，定时定量雾化喷油。
6. 油压调节器 / 油泵控制模块：稳定系统压力。
7. 油管 / 接头：密封输送，耐油耐压。

## 二、工作流程（现代电喷）

油箱 → 燃油泵 → 滤清器 → 油轨 → 喷油器 → 气缸 / 进气道

多余燃油经调节器 / 回油流回油箱（或无回油系统由油泵控压）。

## 三、核心功能

1. 稳定供油、恒定压力，保证喷油精度。
2. 滤清除杂，延长部件寿命、减少故障。
3. 按工况精确控制喷油量与正时，实现最佳空燃比。
4. 冷启动、加速、巡航、减速等工况自适应调节。
5. 配合氧传感器闭环控制，兼顾油耗与排放。

## 四、常见供油 / 喷油方式

### 1. 钥匙拧到 ON（不启动）

- ECU 先自检，然后给燃油泵继电器通电。
- 燃油泵工作 2 ~ 3 秒，快速建立油压。
- 这几秒你能听到油箱里“嗡”一声，就是泵在打油。



## 2. 油压建立

- 油泵把油压打到系统标准压力（歧管喷射一般 2.5 ~ 4bar）。
- 油压调节器 / 油泵模块把压力稳定住。

## 3. 泵停止，保持油压

- 2 ~ 3 秒后 ECU 切断油泵继电器，泵停。

## 4. 点火启动

- 起动机带动发动机转的同时，ECU 再次让油泵持续工作。
- 油压稳定，喷油器正常喷油 → 顺利启动。

## 五、断油控制

碰撞后燃油系统保护的核心，是在发生碰撞时立即切断燃油供给，防止燃油泄漏引发火灾，是车辆重要的被动安全功能。

### 1. 核心部件：惯性开关（燃油切断开关）

#### (1) 作用

检测到碰撞 / 剧烈冲击时，自动切断燃油泵电源，停止供油。

#### (2) 原理

内部钢珠受惯性力触发，顶开触点 → 燃油泵断电 → 油泵停转。

#### (3) 复位方式

碰撞解除、确认无泄漏后，按下开关上的复位按钮，恢复供油。

#### (4) 常见位置

发动机舱、副驾驶脚坑 / 手套箱后、后备箱侧壁、B 柱内侧等（车型不同位置不同）。

### 2. ECU 碰撞切断逻辑

- (1) 安全气囊 ECU 检测到碰撞信号（加速度传感器）。
- (2) 气囊 ECU 发送信号给发动机 ECU。



(3) 发动机 ECU 立即切断燃油泵继电器，停止喷油和供油。

(4) 部分车型同时切断点火，双重防燃。

### 3. 其他保护设计

- 油管防脱 / 防裂：采用快速接头、波纹管、耐冲击管路，碰撞时不易断裂。

- 油箱防护：油箱布置在后排座椅下方 / 后桥前方，受碰撞保护，带防撞护板。

- 止回 / 断油阀：部分车型在油箱或油管上集成阀门，碰撞 / 翻车时自动封油。