

第七章 电控悬架系统

第一节 电控悬架系统的分类和组成

一、分类

1. 根据控制目的不同：
 - (1) 车高控制系统
 - (2) 刚度控制系统
 - (3) 阻尼控制系统
 - (4) 综合控制系统
2. 根据悬架的结构形式：
 - (1) 电控空气悬架系统
 - (2) 电控液压悬架系统
3. 根据控制系统的有源和无源：
 - (1) 主动悬架
 - (2) 半主动悬架

二、组成

传感器、电子控制模块(悬架ECU)、调节悬架的执行机构。

第二节 电控悬架系统的结构和原理

一、基本原理

由悬架控制开关、制动灯开关、节气门位置传感器、车速传感器、方向盘转角传感器、车身高度传感器、悬架ECU、高

度控制电磁阀、空气悬架组成。

1. 车速与路面感应控制

(1) 高速感应：悬架刚度和阻尼增大

(2) 前后车轮关联感应：遇到路面单个突起时，后轮悬架刚度和阻尼相应减小

(3) 坏路面感应：相应增大悬架的刚度和阻尼

2. 车身姿态控制

(1) 转向时车身的姿态控制

(2) 制动时车身的点头控制

(3) 起步和急加速时车身的后坐控制（抬头控制）

3. 车身高度控制

(1) 高速感应控制

(2) 连续差路面行驶控制

二、电控空气悬架的部件

1. 车身高度传感器

(1) 作用：把车身与车桥之间的相对位置变化量转换为电信号送给悬架 ECU。

(2) 位置：一段与车架相连，另一端装在悬架系统上。

(3) 分类：1) 模拟式高度传感器

2) 数字式高度传感器（光电式使用较多）

2. 方向盘转角传感器

(1) 作用：检测方向盘转角信号，从而得到汽车转向程

度信息，及方向盘位置和方向盘转向速率。

(2) 位置：安装在转向轴上

(3) 类型：光电式

3. 车速传感器

变速器输出轴上，获知车速。

4. 加速信号

根据节气门位置传感器信号和质量空气流量传感器信号生成加速信号，悬架控制模块控制执行器使其转换到硬阻尼状态，以便减少汽车抬头（后坐）。

5. 车门信号

悬架控制模块利用车门信号实现系统某些功能，如在车门打开时防止排气或保持目前行驶高度，车门关闭时，系统恢复正常工作状态。

6. 制动开关

控制执行器将悬架由软转换到硬的状态，以防止汽车点头（翘尾）。

7. 悬架控制开关

包括悬架刚度和阻尼选择（LRC）开关、车高控制开关和锁止开关，前两个开关安装在驾驶室变速器排挡杆旁边，锁止开关一般安装在后备箱内。

注意：举升车辆时，必须将锁止开关置于“OFF”位置。

8. 悬架控制模块

(1) 高度控制策略

(2) 行驶平顺性控制策略

9. 空气悬架

由空气弹簧、减震器、空气管路和执行器组成

(1) 空气弹簧（实现刚度和高度的调节）

工作原理：略

(2) 减振器（阻尼调节）

工作原理：略

(3) 悬架控制执行器

作用是驱动主、副气室的空气阀阀芯和减振器阻尼孔的回转阀，使其转动，从而实现对悬架刚度和阻尼的控制。

常见的三种悬架控制执行器：略

10. 车身高度调节系统部件

(1) 作用：能够根据车内乘坐人员或车辆载重情况自动对车身高度做出调整，以保持汽车行驶所需要的高度和汽车行驶姿态的稳定。

(2) 组成：由空气压缩机、直流电机、高度控制电磁阀、排气电磁阀、空气干燥器等组成。

1) 空气压缩机

是一个电机驱动的单缸装置，提供空气悬架系统所需的压缩空气。

2) 压缩机继电器

控制压缩机电机的供电。

3) 排气电磁阀

安装在空气压缩机缸盖上，与压缩机共用一个线束连接器，使空气从空气弹簧中排出。

4) 高度控制电磁阀

也叫空气电磁阀，安装在空气管路中，用于控制进出空气弹簧和减振器的空气流量。

5) 空气弹簧电磁阀

利用压卡和拧锁机构固定在空气弹簧上，并将空气压缩机的空气管路连接到空气弹簧上，为常闭式电磁滑阀，控制空气弹簧充气或排气。

6) 闸门电磁阀

将左右空气弹簧的空气压力隔开，使空气弹簧各自独立，允许它们之间存在压差。

7) 空气管路

使用尼龙空气管路通过快速接头与各部件连接。

11. 指示灯

位于组合仪表上，正常指示灯在点火开关打开后亮1s熄灭，故障后指示灯闪亮。