

# 某轿车双横臂独立悬架的结构设计与建模

**摘要：** 双横臂独立悬架的结构和尺寸进行恰当的选择与汽车平顺性有密切的相关，而且也与汽车的操作稳定性甚至悬架的运动特性也有一定的关系。本课题源于某轿车的双横臂独立悬架，通过选择合适的结构，尺寸，分析其对悬架性能的影响，对比之后获得性能好的悬架。首先，计算悬架的主要参数，例如悬架的固有频率，动挠度等；其次，对双横臂独立悬架进行简单的介绍，主要包括组成部分和作用；第三，根据公式及相关标准，对其进行强度校核；最后，通过 ADAMS 软件中的 view 模块对各构件之间的连接关系进行分析。根据以上部分介绍的功用、结构及尺寸计算，运用 ADAMS 软件中的 View 模块中对双横臂独立悬架进行参数化建模，通过定义设计变量分析影响悬架性能的因素，然后进行仿真结果分析，目的是提高悬架的性能，改善汽车的操作稳定性及平顺性等。

**关键词：** 双横臂独立悬架； 结构设计； ADAMS 参数化建模

## 1 绪论

### 1.1 本课题研究的目的是和意义

21 世纪，汽车开始朝轻量化、智能化方向发展，人们对汽车的性能要求随生活水平的提高越来越高，例如对汽车的操作稳定性、平顺性和安全性提出了更高的要求。但是由于我国汽车发展起步晚，技术落后，使汽车底盘的研发与设计并不像国外那样先进。悬架作为底盘的重要组成，必须对其进行恰当合理的选择与设计。双横臂独立悬架是独立悬架中的一种，其各方面的性能都比较好，故本课题以某款轿车的双横臂独立悬架作为研究对象，通过研究其结构设计、ADAMS 参数化建模、仿真，获得满足用户需求的悬架，从而减少产品研发的周期，提高产品的性能。

### 1.2 国内外的发展现状及研究趋势

传统悬架从目前来看已经不能满足人们对汽车使用性能的要求。但悬架系统对于汽车的舒适性及操作稳定性这两方面起关键作用，其中双横臂独立悬架既有独立悬架的优势，又有独有的优势，应用很广泛，主要在轿车中比较常用。目前上下横臂的长度不相等的双横臂独立悬架广受欢迎，国内外发展现状是通过从 ADAMS 软件的 Car 模块调整硬点的坐标值，汽车车轮跳动时的变化范围随这前轮的定位参数变化，整车操控性能和平顺性有所提升。人们希望现代悬架结构要进一步节能、轻量化，又能运用先进技术来提高汽车的性能<sup>[2]</sup>。

### 1.3 本课题的主要内容

本课题以某款轿车的双横臂独立前悬架为研究对象，整个设计过程主要包括以下几方面：

（一）分析悬架的作用、组成及分类。

(二) 选择双横臂独立悬架的主要部件，并且对各个组成部分进行强度校核计算。

(三) 在 ADAMS 软件的 View 模块中分析双横臂独立悬架各构件之间的连接关系，计算悬架的主要参数。

(四) 使用 ADAMS 软件中的 View 模块进行参数化建模，对建成的模型进行仿真，通过改变各影响因素获得性能良好的悬架，缩短产品的研发周期，降低成本，提高悬架的性能。

## 2 悬架

### 2.1 悬架的功用和组成

悬架主要作用包括如下几个方面：1.传递作用在车轮和车架之间的各种力和及其所形成的力扭。2.通过减振器缓冲由不平路面传给车架的冲击力和震动。3.保证汽车的平顺行驶<sup>[3]</sup>。

悬架的组成主要包括减振器，弹性元件，横向拉杆，缓冲块等。弹性元件的种类有很多，常见的有形式有扭杆弹簧、螺旋弹簧、钢板弹簧和空气弹簧，螺旋弹簧和扭杆弹簧在轿车中应用较广泛，空气弹簧在高级轿车中使用较多。悬架结构图如图 2-1 所示。

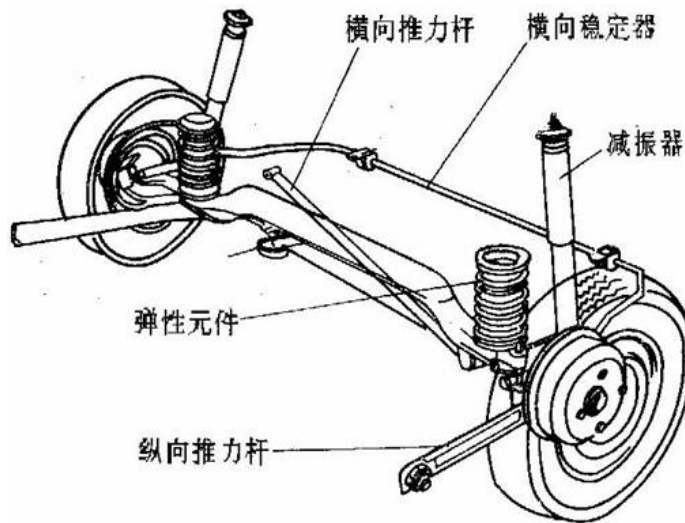


图 2-1 悬架结构图

### 2.2 悬架的分类

悬架主要有非独立悬架和独立悬架这两种类型，分类标准是左右车轮能否独立跳动。

非独立悬架的特点是左右两边车轮由一整根车桥连接，用弹性悬架将车轮和车桥相连接。非独立悬架的优点主要是价格低廉、加工简便、寿命长、易保养并且行驶时前轮定位稳定等，但是非独立悬架汽车的操作稳定性和平顺性较差，所以轿车上应用比较少，在货车和客车还有所使用。

独立悬架的特点是每个车轮都是独立地在车架下面，用弹性悬架将车轮和车架相连接。其优点有：

1. 悬架质量较轻，车身受到的冲击较少，车轮的地面附着作用有所提高。
2. 弹簧刚度大，汽车的舒适性好。
3. 设计的重心高度低，汽车的通过性好。
4. 左右车轮的运动相互独立没有干扰，车身的倾斜和震动小。

但是，独立悬架必然的也有一些缺点，例如价格昂贵、结构复杂、维修麻烦。独立悬架在现在的家用汽车中广泛应用。独立悬架的种类有很多，常见的形式有麦弗逊式、烛式、多连杆式、纵臂式等形式。如图 2-2 所示为独立悬架和非独立悬架。

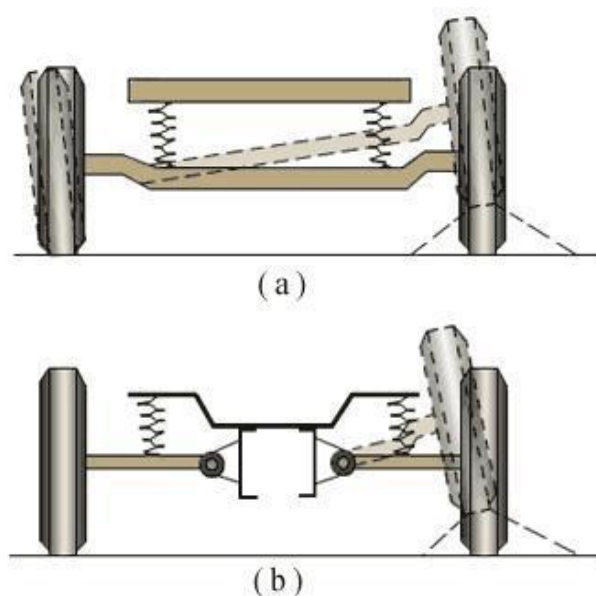


图 2-2 非独立悬架与独立悬架

## 2.3 悬架的主要参数

### 2.3.1 悬架的自然振动频率

车身固有频率是悬架重要的性能指标之一，汽车的行驶平顺性的好坏与他有必然联系，因为它与悬架刚度和弹簧承载质量存在函数关系。人体所能承受的垂直振动频率和步行时近似，大致的范围是 1 到 1.6Hz。人体所习惯的垂直振动频率应与车身固有频率相接近，目的是获得良好的行驶平顺性。若把汽车看作是单自由度运动，那么根据相关的力学推导计

算悬架固有频率为下式 2-1 所示。

$$n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{M}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{f}} \quad (2-1)$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/007146003066006146>