

# 汽车座椅常见异响故障及解决方案

## Car Seat Common Abnormal Noise Fault and Solution

张志申

Zhishen Zhang

舒茨曼座椅(宁波)有限公司 中国·浙江宁波 315000

SCI Seating (Ningbo) Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

**摘要:** 座椅设计的质量对乘客的乘坐感受有直接的影响, 座椅异响问题属于乘客不能接受的缺陷, 如果座椅出现异响, 就会导致顾客抱怨, 从而导致品牌声誉下降。因此, 对座椅进行合理的设计, 并解决座椅异响, 这对于提高产品的销售和提升品牌形象都有着非常重要的意义。

**Abstract:** The quality of seat design has a direct impact on passengers' riding experience. The issue of seat noise is an unacceptable defect for passengers. If the seat makes a noise, it can lead to customer complaints, leading to a decline in brand reputation. Therefore, designing seats reasonably and addressing seat noise is of great significance for improving product sales and enhancing brand image.

**关键词:** 汽车座椅; 异响故障; 解决方案

**Keywords:** car seats; abnormal noise fault; solution

**DOI:** 10.12346/etr.v5i5.8071

## 1 引言

舒适性对驾驶人员和乘客的疲劳程度有很大的影响, 特别是在长距离行驶过程中, 通过舒适的座椅能够减轻驾驶人员和乘客的疲劳感, 确保交通安全。汽车座椅的设计应该根据顾客的需要, 为其提供更多的功能, 提升其质量, 为顾客提供更舒适、更安全、更愉悦的驾驶体验。高质量的汽车座椅已成为汽车设计者解读整车个性化设计风格的一个重要参考指标, 也是保证汽车安全性的一个重要因素。

## 2 汽车座椅概述

### 2.1 汽车座椅的组成

汽车座椅主要包括坐垫骨架、靠背骨架、头枕、泡沫、面罩、调角器、滑轨、调整机构、塑料装饰件等。

### 2.2 汽车座椅的分类

按座椅的不同, 汽车座椅可分为前、中、后三个座椅。其中, 前排座椅通常指的是驾驶员座椅和副驾驶座椅, 中排座椅通常指的是单人独立座椅、双人连体座椅或 4/6 分座椅, 后排座椅通常为三连体座椅或 5/5 分座椅。

### 2.3 汽车座椅的法规

目前, 国内关于汽车座椅的强制性标准包括:  
① GB15083—2006 汽车座椅、座椅紧固装置和头枕的强度

要求及测试方法; ② GB11550—2009 中关于车辆座椅头枕的强度要求及测试方法; ③ GB14167—2006 汽车座椅安全带的安装点; ④ CB11551—2003《客车发生正面碰撞时的乘员防护》; ⑤ GB20071—2006《机动车侧向碰撞中的乘员防护》; ⑥ GB7258—2004《机动车辆使用安全技术要求》。

### 2.4 汽车座椅的特点

一是智能化。座椅的结构过于“柔软”, 一旦发生严重的撞击, 座椅靠背就会受到乘客往后移动时产生的冲击, 而“飞”到车身后面的结构上; 由于座椅的构造过于“刚”, 一旦发生激烈的撞击, 由于“硬”靠背的缘故, 乘客的身躯往后移动的趋势会被压得更紧, 导致头与身躯的相对移动更加明显, 导致颈椎受伤的概率也会更大<sup>[1]</sup>。座椅自身的刚度对乘客的安全性有很大的影响, 这就需要座椅自身具有“刚柔并济”的特点, 同时又要具有较高的吸力, 才能使乘客在乘坐时获得最大的安全性。

二是安全性。汽车座椅的安全性首先表现在对座椅的支撑和定位上, 座椅骨架作为为驾驶员提供刚性支撑的部件, 在交通事故中, 它能够承担起车辆碰撞时所造成的冲击载荷, 确保座椅能够稳定地固定在车身上。座椅的定位功能与人体工学有关, 它以 H 点、靠背角和坐垫角等参数为基础, 让驾驶员舒服地坐在座椅上。而且, 在汽车相撞时系上安全

【作者简介】张志申(1986-), 男, 中国河南杞县人, 本科, 工程师, 从事汽车设计研究。

带,还能防止驾驶员在惯性作用下,将其抛离车身,引起二次伤害。现在,越来越多的车辆在座椅上安装了安全带未系提醒装置(SBR),这个装置可以提醒驾驶员或前面未系安全带的乘客。这个系统包括一个感应器,用来检测乘客是否系上安全带,以及两个等级的讯号来警告驾驶员。据一项调查研究显示,大部分没有系好安全带的乘客,经SBR提示后,会自觉地系好安全带。除此之外,通常情况下,汽车座椅的坐垫骨架都被设计有抗下潜结构,再加上安全带,能够在车辆突然刹车的时候,车内的驾驶员会往前往下滑,从而提高驾驶员的安全性。座椅头枕也是一种安全装置,可以在驾驶员与汽车发生后碰撞时吸收碰撞的能量,防止驾驶员由于头部的惯性力而对其颈部造成不可逆转的伤害。最后,在汽车座椅骨架靠背侧边板上设置有安全气囊,它的作用是在车辆发生侧面碰撞时降低驾驶员与车体侧面直接碰撞所造成的伤害。

三是舒适度。第一,静态舒适度:指静坐时座椅的平稳性。座椅本身的特点,如座椅的几何尺寸,外形与形状,发泡的柔软度,都是影响其静态舒适度的重要因素。第二,动态舒适性:是指在汽车运行时汽车中的驾驶员或乘员的主观感受的舒适度,除了座椅本身的特征之外,汽车的悬挂系统的特征,例如振动的频率、振幅、汽车的噪音等,都会对汽车的动态舒适性有很大的影响<sup>[2]</sup>。第三,操作平顺性:指驾驶员操作各个操作部件的便利性,例如操作仪表盘上的各个操作按键,或切换档位时操作起来的便利。操纵舒适度与人机工程学和总体布局有很大的联系。

### 3 汽车座椅常见异响故障

噪声是汽车行驶过程中最易被司机和乘客察觉到的一种不利因素,因而受到越来越多的关注。汽车内部噪声占总噪声的80%,其中座椅噪声是汽车内部噪声的重要来源。汽车座椅的异响主要可以分成两种类型,一种是静态异响,另一种是在汽车静止的情况下,没有异常的声音。另一种是动态异响,指的是当车辆经过不同的路况,以一定的速度行驶时,有异常的声音。

#### 3.1 共振异响——Buzz

谐振异常响声主要是由于座椅和整车引擎的振动频率以及向车体地面的谐振引起的。谐振异响主要是由于在设计初期,座椅与发动机的固有频率以及其他综合因素所引起的,如果出现谐振异响,则要付出一定的代价才能得到解决。头枕振动,后排座椅靠背振动是最常见的谐振噪声。

#### 3.2 结构与功能异响形式

在众多的考虑因素中,首先要考虑的就是座椅自身的构造和功能。主要有:座椅的整个结构是一个人的、两个人的、三个人的;前排、中排和后排的人员配置。座椅的结构和类型、驾驶员座椅的特殊设计、座椅的运动方式和方向、座椅的大小与上下结构(头枕)等。此处的结构设计包括尺寸设

计,整体或分体设计,座椅内部骨架的阻尼等等;功能设计主要是指驾驶员座椅应具备的功能,以及对前、中、后三个座椅应具备的功能需求。

#### 3.3 前排座椅坐垫异响

原因分析:座椅座垫使用的是四根散装S形弹簧,它们分装在坐垫骨架上,在移动的时候,会与骨架摩擦产生异响,这种结构在路试的时候,很容易让座椅产生异响,作为整车内部结构中,与乘员接触最多的部分,座椅的舒适度对乘员和乘员的舒适度有很大的影响。整车减振降噪技术是整车减振降噪技术的核心,是整车减振降噪技术的核心。按照产生的机理,汽车座椅的异响可以被划分为三种类型:①摩擦声,也就是由于物体之间的摩擦而引起的。因材料不同,所发出的声音也不一样。②震动声,指的是物体的共鸣,或者是结构的震动。③撞击声,是两个相邻的物体在碰撞时产生的断断续续的声响,如“咔哒”“哒哒”“叮叮”。

### 4 汽车座椅常见异响故障的解决方案

#### 4.1 采用其他方法进行隔离的措施

现在的车辆,往往会使用非织造布来隔离金属部件。例如,座椅框架与发泡体之间,就会使用非织造布。此外,在地面锁、后背锁的锁钩上,加设减震、磨耗层;使用W型滑块,角度调整精度高;采用中空的头部支撑棒来增大头部支撑棒与塑胶套筒的接触面,以降低头部支撑棒的松脱及异常噪音。以上是降低座椅异常噪音的方法。目前,在改善座椅舒适度的途径上,应当是综合的、合理的、科学的等,并且还要将人体的骨骼结构、受力及压力点等进行充分考虑,对多种方案以及安全因素进行优化,从而设计出更舒适的座椅。

#### 4.2 针对不同部位采取针对性措施

论文对轿车座椅异常噪音问题进行了剖析,并提出了相应的对策。

例1:噪声部位:座位靠背骨架线和泡沫塑料之间的干扰是5mm,如果乘客上了座位,干扰会增加。当车辆在崎岖不平的道路上行驶时,由于存在较大的干扰,车与车之间会发生相对运动,而产生摩擦噪声。处理方法:将背板骨架线与背板之间的空隙缩小到1.5mm;在靠背的钢架与发泡体之间添加了非织造布,以防止两者的直接接触。

例2:噪声部位:后背锁上的卡扣原因:后背锁的锁舌是单侧塑料包裹的,而且包裹与锁舌的接合不紧,有空隙;开锁间隙较小,开锁钢丝、靠背安装托架及开锁箱安装托架之间的公差小于1mm,无法保证生产。解决方法:将锁舌的一面涂胶改为两面涂胶,以确保与金属件的完美结合,避免了Y方向的跑偏;在开锁金属丝和锁具间加了一个塑胶套,以防止两者接触时出现异常声音;开锁间隙增加,开锁钢丝、后背锁支座及开锁箱支座的相对公差减小。

例3:噪声位置:前排坐垫出现异常响声的原因:在汽车的坐垫上,分布着4个零散的S形簧,在乘员乘坐的时候,

会对坐垫 S 形簧造成一定的压力,因此在不同的道路上,座椅都会出现 S 形簧与骨骼之间的摩擦,从而引起异常响声。解决办法:把四个 S 形弹簧用注射成型的方法连在一起,并用塑胶作为与车架的接触点,这样就使得车座的弹簧更坚固,更难移动,而且在路试时也不会出现异常的声音。

例 4: 噪声部位: 前座椅在启动和加速过程中出现异常声音的原因: 座椅的滑轨锁定件的强度不够,在车辆启动和加速的时候,滑轨锁定件与导槽发生了相对的滑动,发生了摩擦,从而产生了噪声。解决办法: 把座位滑块的材料从 45# 改为 Q460 高强度钢,以增加其强度。

例 5: 噪声部位: 二排靠背异响的原因: 当整车通过崎岖不平的道路时(车速为 10km/h),后排座椅靠背板与靠背管之间的摩擦,从而产生了一种奇怪的声音。在静止状态下,剧烈地摇动椅背,会出现奇怪的声音。造成噪声的主要原因是焊接质量问题,如虚焊、漏焊等;焊接强度不够,焊点数目较少,焊点分布不均;解决办法: 在靠背的框架上加 3 个焊接点;在背架包装盒中加有缓冲材料,可防止背板在运送时变形。

例 6: 噪声部位: 二排靠背异响的原因: 在整车路试高速 8 字弯(时速 60km/h)的时候,二排靠背的骨架会产生不连续的咔咔声。在将座椅拆卸下来之后,他才发现,这里的靠背管状结构与靠背上的手扣翻边之间的距离太近了,而且周围没有焊点,背板的刚度不是很好,很容易变形,在高速弯曲的时候,会被挤压出一种奇怪的声音。处理方法: 在这里添加焊接点,以提高背板的硬度;可调节手扣折边大小,增加管件间距。

例 7: 噪声部位: 座位头枕异常响声成因: 汽车行驶速度为 20km/h,在鹅卵石路上,比利时公路上,前排头枕会产生噪声。在将座椅调整到最大冲程和中冲程的时候,没有任何噪音,只有在最小的冲程的时候才会有噪音。通过对样件进行拆解,可以看出,在头枕处在最小的位置的时候,头枕杆与靠背骨骼限位钢丝之间会发生干涉。在受到路面激励的时候,座椅头枕杆会震动,并且会敲击限位钢丝,从而产生异常的响声。处理方法: 在限制线上贴一张毯子;在头部靠背棒的下端添加橡皮垫片。

#### 4.3 前排座椅坐垫异响的解决对策

把座椅的坐垫换成了一个全包塑的弹簧垫,把四个 S 形的弹簧用注射成型的方法连在一起,并且和骨架的接触部分使用了塑料,这样的结构能够让坐垫的弹簧变得更坚固,不容易出现偏移,而且在路试的时候也不会出现异响。①当需要调整时(如打开门),调整的动作容易被察觉,调整的动作容易触及。②其位置和外围不能有任何干扰,以免不慎发生错误。③调整标志要容易辨认,不能在任何角度上被遮盖。④在开锁过程中,应具有清晰的回授感觉,如跳闸等;当锁定时必须通过声音来提醒。⑤拉环系列产品,其内圈直径必须大于 50mm;其周边的指距不应小于 25mm,一般为 30mm。⑥扣手型规格:宽大于 50mm,深大于 25mm;开孔间隙应超过 25mm;手指后部的距离不能小于 20mm;旋

转冲程以 300-450mm 为限。⑦手柄的外形要求便于握住,并应有防滑的花纹。操作者应该是大拇指和其他一根或几根手指。拉杆的宽度和操纵力之间的关系是这样的:一个指头的时候,拉杆的宽度是 20mm,操纵力是 10 N;当装两根手指时手柄的宽度是 50mm,操纵力是 35N;当三根手指合拢时手柄的宽度是 80mm,操纵力是 35N;当四根手指合拢时手柄的宽度是 110mm,操纵力是 45N<sup>[3]</sup>。

#### 4.4 共振异响 -Buzz

方案 1: 调节座椅频率( $\leq 10\text{Hz}$  或  $\geq 30\text{Hz}$ ),以防止谐振:增加频率:增加 k,经多次试验,但是骨架很难改变座椅的刚度,若要增加 10Hz,则需对结构进行重新设计;重量降低,由 18.7kg 减至 9.2kg,不易操作;降频,重量增大,由最初的 18.7kg 提高至 36.7kg,从而使费用和油耗提高。以当前的水平对频率进行较大的调节是不可能的(GM 或类似机构需要 18Hz 或更高)<sup>[4]</sup>。

方案 2: 降低振动幅度(RMS < 0.1g),提高吸收能力:在不改变坐垫,提高坐垫的弹性。经试验,该方法可使振动幅度降低 40%,相对均方根从 0.41g 降低至 0.276g;驾驶员的主观驾驶评价有了很大的提高,能够接受。

#### 4.5 采用施加外衬套的处理

通过在具有相对转动动作的框架间增加轴瓦,使金属转动部分相互隔绝,以防止由于相互摩擦动作而产生噪声。例如,驾驶员座椅靠背骨架与坐垫骨架是由阶梯螺栓连接而成,阶梯螺栓与靠背骨架、坐垫骨架之间是由尼龙衬里隔开的。后排座椅的降噪指的是在靠背与车身的转动接合点上,通过使用塑料垫子和尼龙衬里,将车身的板件和靠背框架隔开,从而防止摩擦噪声的产生。

## 5 结语

论文着重阐述了汽车座椅的几个常见噪声问题,并对产生噪声的原因作了详细分析和归纳,并提出了相应的对策。论文从设计、零件制造和装配三个方面对该问题进行了全方位的分析,有很好的普及性和代表性。希望通过这篇论文,可以为各个汽车厂商提供一些解决问题的思路,让他们能够更快地找到问题所在,同时可以为企业解决相关问题提供一些借鉴。

#### 参考文献

- [1] 韦朝阳,陆国生.汽车座椅靠背晃动研究[J].汽车与配件,2022(11):65-67.
- [2] 高开展,罗巧,张志飞,等.基于体压分布的汽车座椅振动舒适性评价[J].汽车工程,2022(12):1936-1943+1963.
- [3] 魏小红,林金源.汽车座椅弹簧设计及优化研究[J].时代汽车,2023(5):112-114.
- [4] 赵旭东,刘晓曦,沈张烨.汽车座椅调角器激光焊接疏松问题研究[J].金属加工(热加工),2023(3):41-45.