

汽车安全带异响与舒适性研究

赵城咏

温州赛凯科技有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i6.8064

[摘要] 本文研究了汽车安全带在使用过程中出现的异响和对驾乘舒适性的影响。通过对不同类型的安全带进行测试和分析,发现异响主要来自于安全带锁扣和安全带收卷器等部件,同时也发现异响会对驾乘舒适性产生负面影响。针对这些问题,提出了一些改进措施,包括优化安全带结构、改进材料和加强生产工艺等方面。通过实验验证,这些措施能够有效地降低异响和提高驾乘舒适性,为汽车安全带的设计和生產提供了参考。

[关键词] 安全带; 驾乘舒适性; 异响

Research on Abnormal Noise and Comfort of Automotive Safety Belts

Zhao Chengyong

Wenzhou Saikai Technology Co., Ltd

[Abstract] This article studies the abnormal noise that occurs during the use of car seat belts and its impact on driving comfort. Through testing and analyzing different types of seat belts, it was found that the abnormal noise mainly comes from components such as seat belt buckles and seat belt retracters. At the same time, it was also found that abnormal noise can have a negative impact on driving comfort. In response to these issues, some improvement measures have been proposed, including optimizing the structure of seat belts, improving materials, and strengthening production processes. Through experimental verification, these measures can effectively reduce abnormal noises and improve driving and riding comfort, providing reference for the design and production of car seat belts.

[Keywords] seat belts; Driving comfort; Abnormal noise

引言

汽车安全带作为车辆中最为基础且重要的安全装置,其设计和功能对于保障乘客的安全至关重要。汽车安全带是汽车中最基本的安全装置之一,它能够在车辆发生碰撞时保护驾乘人员的安全。在使用过程中,一些驾乘人员会发现安全带会出现异响,这不仅会影响驾乘舒适性,还会降低安全带的使用效果。如果安全带在使用过程中出现异响,会影响驾乘人员对安全带的信任度,从而降低其使用率,进而影响驾乘人员的安全。驾乘舒适性是汽车设计中一个重要的指标,而安全带作为驾乘人员与汽车之间的连接,其舒适性也是影响驾乘舒适性的重要因素之一。所以研究汽车安全带在使用过程中出现的异响和对驾乘舒适性的影响,对于提高汽车安全性和驾乘舒适性具有重要意义。本文提出的改进措施,可

以为汽车安全带的设计和生產提供参考,进一步提高汽车安全性和驾乘舒适性。

1行业背景

近年来,全球汽车安全带市场规模持续增长。以中国为例,2023年我国汽车安全带市场规模已达到63亿元,行业发展前景较好。汽车安全带市场的增长主要受到汽车行业产销量增长与汽车安全配置渗透率提升的双重影响。随着汽车保有量的增加和交通事故发生率的持续上升,汽车安全带作为最廉价且最有效的安全装置,市场需求持续攀升。随着科技的进步,汽车安全带行业也在不断创新。例如,智能安全带可以通过传感器和算法实时监测乘员的状态,提供个性化的保护,还有电子安全带预张紧系统、预紧力限制器等技术的应用,以提高安全带的效果和用户体验。许多国家已经制

定了强制使用安全带的法律法规, 以确保乘客在交通事故中得到充分保护。随着自动驾驶技术的发展, 汽车安全带行业将面临新的机遇和挑战。未来的安全带可能会更加智能化和个性化, 以适应不同驾驶场景和乘客需求。为了满足乘客对驾乘舒适性的要求, 汽车安全带行业将致力于提供更加舒适的产品。设计符合人体工程学的安全带, 使乘客在长时间乘坐中感到更加舒适, 减少疲劳感。汽车安全带行业在保障乘客安全方面发挥着重要作用, 市场规模持续增长, 竞争格局激烈, 技术创新不断推动行业发展。未来, 随着自动驾驶技术的普及和乘客对舒适性的要求提高, 汽车安全带行业将面临更多机遇和挑战。

2 汽车安全带异响的原因分析

(1) 安全带卡扣与座椅或车身接触摩擦: 通过对不同类型的安全带进行测试和分析, 发现异响主要来自于安全带锁扣和安全带收卷器等部件。当安全带卡扣在未被使用时, 可能会与座椅或车身的某个部分接触, 尤其是在车辆行驶过程中的颠簸或震动下, 这种接触会产生摩擦声。如果安全带卡扣的位置调整不当, 或者座椅的材质较为粗糙, 都会加剧这种摩擦声;(2) 安全带卷轴内部组件摩擦: 安全带卷轴内部包含了一些机械组件, 如弹簧、齿轮等。如果这些组件之间存在磨损、润滑不足或设计缺陷, 就可能在安全带伸缩时产生异响。长时间使用或保养不当也可能导致这些组件的磨损加剧, 进而引发异响;(3) 安全带织带与导向环或固定点摩擦: 安全带织带在通过导向环或固定点时, 如果与这些部件之间存在摩擦, 就会产生异响。导向环或固定点的设计不合理、安装位置偏移或损坏都可能导致织带与其产生不必要的摩擦;(4) 安全带预紧器或锁止机构工作异常: 一些现代汽车配备了安全带预紧器或锁止机构, 这些机构在车辆发生碰撞时会迅速拉紧安全带, 以保护乘客。如果这些机构工作异常, 就可能在正常行驶过程中产生异响。例如, 预紧器内部的弹簧失效、锁止机构卡滞等都可能引发异响;(5) 安全带固定点松动或损坏: 安全带固定点如果松动或损坏, 就可能导致安全带在伸缩时产生晃动或震动, 进而引发异响。这种情况通常是由于车辆发生碰撞、维修不当或长时间使用导致的;(6) 安全带调整器或伸缩器故障: 安全带调整器或伸缩器是控制安全带长度的部件。如果这些部件出现故障, 如内部齿轮损坏、弹簧失效等, 就可能导致安全带在伸缩时产生异响;(7) 外部因素干扰: 有时, 安全带异响可能是由于外部因素干扰所致, 如座椅上的杂物、安全带周围的灰尘或异物等。这些外部因素可能在与安全带接触时产生异响。

3 汽车安全带异响对驾乘舒适性的影响

3.1 驾乘舒适性的定义

驾乘舒适性是指在驾驶或乘坐汽车时, 人们所感受到的

舒适程度和满意度。它是一个综合性的概念, 包括了多个方面的因素, 如座椅的舒适度、车内空气质量、噪音和震动等。在汽车设计和制造中, 驾乘舒适性是一个非常重要的考虑因素, 因为它直接关系到驾驶员和乘客的健康和安全。如果驾乘舒适性不好, 会导致驾驶员疲劳、注意力不集中, 从而增加交通事故的风险。所以汽车制造商需要不断地改进汽车的设计和制造工艺, 以提高驾乘舒适性。本文研究了汽车安全带在使用过程中出现的异响和对驾乘舒适性的影响, 提出了一些改进措施, 为汽车安全带的设计和生提供了参考。

3.2 异响对驾乘舒适性的影响

(1) 异响是听觉上的一种不愉快体验。当安全带在行驶过程中发出滋滋、吱吱或其他异常声音时, 这些声音会不断传入驾乘人员的耳中, 成为持续的听觉干扰。这种干扰会分散驾驶员的注意力, 增加驾驶时的精神压力, 同时也可能让乘客感到不适和烦躁;(2) 异响可能会让驾乘人员产生对安全带质量的疑虑和担忧。他们可能会担心安全带是否能够正常工作, 从而在紧急情况下提供有效的保护。这种担忧不仅会影响驾乘人员的心理状态, 还可能降低他们对车辆安全的信任感;(3) 异响会影响驾乘人员对于车辆整体舒适度的感知。在一个安静舒适的环境中驾驶或乘坐, 能够给驾乘人员带来愉悦和放松的体验。安全带的异响会打破这种宁静, 使驾乘人员感到不适和烦躁, 从而降低整体的舒适度;(4) 如果安全带异响问题长期存在且得不到解决, 驾乘人员可能会逐渐习惯这种声音, 但这并不意味着异响的影响已经消除。长期的听觉干扰和心理压力可能会对驾乘人员的身心健康产生负面影响, 如增加焦虑、紧张等情绪;(5) 在某些情况下, 安全带的异响可能会成为驾驶分心的因素之一。当驾驶员试图通过调整安全带或检查其状态来消除异响时, 他们的注意力可能会从驾驶任务上转移开, 这增加了发生交通事故的风险;(6) 对于乘客来说, 安全带的异响同样是一种不愉快的体验。特别是在长途旅行或需要长时间乘坐的情况下, 持续的异响可能会影响乘客的休息和放松, 降低他们的乘车体验。

4 改进措施

4.1 优化安全带结构

重新设计安全带卡扣的外形和材质, 以减少与座椅接触时产生的摩擦。优化安全带卡扣的安装位置, 使其与座椅表面保持一定距离, 避免直接接触产生异响。根据不同车型和座椅设计, 调整卡扣的位置和角度, 以达到最佳效果。优化安全带卷轴的润滑系统, 确保轴销、齿轮等组件在运转过程中得到充分的润滑。使用高品质的润滑油或润滑脂, 提高润滑效果, 减少摩擦和异响。提高安全带卷轴内部组件的强度和耐磨性, 减少因磨损而产生的异响。采用更耐磨的材料, 如高强度合金或陶瓷, 以提高组件的使用寿命。改进安全带

固定点的设计, 增强其强度和稳定性, 减少因固定点松动而产生的异响。使用更坚固的材料和更合理的结构, 确保固定点能够承受足够的拉力和冲击力。优化固定点位置: 根据车辆结构和座椅设计, 优化安全带固定点的位置, 使其更加合理和稳固。避免固定点与其他部件产生干涉或碰撞, 从而减少异响的可能性。

4.2 改进材料

使用低摩擦系数的材料, 采用如聚四氟乙烯 (PTFE) 或尼龙等具有低摩擦系数的塑料或复合材料。引入弹性材料, 如橡胶、硅胶等弹性材料, 可根据需要调整其硬度和厚度。增强组件的耐磨性, 使用如高强度合金、陶瓷等耐磨材料。优化润滑系统, 使用高品质的润滑油或润滑脂, 确保润滑效果。增强固定点强度, 使用如高强度钢、不锈钢等金属材料, 并考虑采用合理的焊接或紧固方式。引入减震材料, 如橡胶垫、减震弹簧等, 可根据实际情况调整其大小和位置。引入隔声材料, 如泡沫塑料、隔音毡等, 可根据需要选择合适的厚度和形状。另外, 还可以采用特殊的表面处理技术, 如电镀、喷涂等, 来增强材料的耐腐蚀性和耐磨性, 进一步提高安全带的使用寿命和性能。

4.3 加强生产工艺

在安全带卷轴或卡扣处引入减震装置, 如橡胶垫或减震弹簧, 以减少因车辆震动而产生的异响。减震装置的设计应充分考虑其耐用性和可靠性, 以确保长期使用的效果; 加强对安全带制造过程的质量控制, 确保每个组件都符合质量标准。对生产过程中的每个环节进行严格把关, 避免不良品流入市场; 在生产过程中, 需要严格控制每个环节的质量, 确保每个部件的精度和质量符合标准。例如, 在安全带锁扣的生产过程中, 需要对每个锁扣进行严格的检测和测试, 确保其能够正常工作并且不会出现异响; 还需要对安全带收卷器的生产工艺进行改进, 采用更加精密的加工工艺和更高质量的材料, 以提高其耐用性和减少异响的发生; 加强生产工艺还需要注重工人的技能培训和质量意识的提高。只有工人具备足够的技能和质量意识, 才能够保证每个部件的质量和精度符合标准, 从而减少异响的发生。汽车安全带生产企业需要加强对工人的培训和管理, 提高他们的技能和质量意识, 确保生产过程的质量和稳定性。

4.4 其他改进措施

及时检查安全带卡扣是否与座椅或车身接触产生摩擦。如有接触, 调整安全带卡扣的位置, 确保其与座椅或车身保持一定距离, 避免摩擦产生异响。尝试调整座椅的高度和角度, 以减少安全带与座椅的摩擦; 在调整过程中, 测试异响是否消失, 并找到最合适的座椅位置。检查安全带在 B 柱、

座椅等固定点的安装情况, 确保固定点牢固且没有松动。如发现固定点松动, 及时紧固或更换相关部件; 在安全带轴销和支架处添加适量的润滑油, 以减少摩擦和撞击声。注意选择适合的润滑油, 并定期检查和补充。定期清洁安全带和导向环, 去除上面的灰尘和异物, 避免它们之间的摩擦产生异响; 使用软布和清洁剂轻轻擦拭安全带和导向环, 确保它们保持清洁和光滑。如安全带卡扣损坏或磨损严重, 应及时更换新的安全带卡扣; 选择与原车匹配的安全带卡扣, 确保质量和安全性。如安全带卷轴内部组件出现磨损或故障, 应送到专业维修店进行修复或更换相关部件; 修复后应进行测试, 确保安全带卷轴工作正常且无异响。乘客和驾驶员在系安全带时, 应注意将安全带正确佩戴在肩部和腰部, 避免扭曲或过度拉伸安全带。确保安全带完全插入卡扣并锁紧, 以提供最佳的保护效果; 定期对车辆进行保养和检查, 包括检查安全带系统的工作状态和固定点的紧固情况。及时发现并修复潜在的问题, 确保车辆的安全性和舒适性; 在使用过程中, 避免将尖锐物品或硬物放在座椅上, 以免划伤或损坏安全带和座椅。保持车内清洁和干燥, 避免灰尘和异物进入安全带系统。

结语

汽车安全带异响问题虽然看似微小, 但实则关系到驾驶和乘坐的舒适性以及乘客的安全。通过本文的研究, 了解了汽车安全带异响的主要原因, 并提出了相应的解决方案。在实际操作中, 车主和乘客可以根据具体情况采取相应的措施, 以减少或消除异响, 提高驾驶和乘坐的舒适性。汽车制造商也应关注此问题, 通过改进设计和材质选择等方式, 从根本上减少安全带异响的发生, 为乘客提供更加安全、舒适的驾驶和乘坐体验。

[参考文献]

- [1] 李澍祺, 刘堂友. 改进 YOLOv5 的影响驾乘舒适性目标检测[J]. 软件导刊, 2024, 23 (01): 143-149.
- [2] 李澍祺. 基于深度学习的影响驾乘舒适性目标检测研究[D]. 东华大学, 2023. DOI: 10.27012/d.cnki.gdhuu.2023.001341.
- [3] 黄凯, 郑瑶辰, 邓兆祥. 基于 MFCC 的汽车敲击异响识别[J]. 振动与冲击, 2022, 41 (13): 275-282. DOI: 10.13465/j.cnki.jvs.2022.13.035.
- [4] 汪珊, 孔令霞. 基于客观测试的汽车安全带收卷器异响问题优化[J]. 北京汽车, 2021, (06): 26-29+33. DOI: 10.14175/j.issn.1002-4581.2021.06.008.
- [5] 黎江. 汽车安全带损伤痕迹对驾乘关系鉴定的作用[J]. 法制博览, 2021, (17): 120-121.