

基于 LS-DYNA 的某轻卡减振座椅骨架疲劳耐久分析及优化

孙元
安徽江淮汽车集团股份有限公司
DOI:10.12238/etd.v6i2.12961

[摘 要] 文章对某轻卡减振座椅骨架失效形式进行了简介,针对骨架支架失效原因做了详细的阐述,根据失效原因制定优化方案并通过LS-DYNA进行CAE分析优化效果。
[关键词] 座椅骨架; LS-DYNA; 结构设计; CAE分析
中图分类号: U463.83+6 文献标识码: A

The Simulation and optimization About fatigue durability of a light truck seat frame On LS-DYNA Software

Yuan Sun
Anhui Jianghuai Automobile Group Corp., Ltd.

[Abstract] The article introduces the failure form of a light truck seat frame, and makes a detailed exposition on the causes of the failure of the frame bracket. According the failure reasons, the optimization scheme is formulated and the optimization effect is analyzed by LS-DYNA.
[Key words] Seat frame; LS-DYNA; The Structure Design; CAE Analysis

引言

目前行业内轻卡匹配减振座椅的厂商和车型越来越多,考虑减振座椅的特殊使用工况,其骨架疲劳耐久性,特别是关键下级骨架支架的耐久性成为了减振座椅总成品品质优劣的一项关键考核因素。针对该耐久性能要求,本文结合产品使用环境,采用LS-DYNA分析发现减振座椅骨架核心支架强度薄弱区域,进一步优化设计,满足使用要求,分享相关设计经验杜绝在同类产品上再次出现。

1 使用环境

该轻卡车型为出口产品,出口市场路况相比国内较差,座椅的减振振幅相对平缓路面更大,且出口市场客户同比例人体尺寸和重量通常高于国内。

2 CAE分析

2.1 设定CAE分析目标标准

座椅上负重75kg标准人体重量,基座以座椅以0.5Hz的正弦脉冲,1G加速度振幅运动。要求悬挂系统的耐久次数不小于300万次。

2.2 模型设置

模型假设:

- 2.2.1 本分析车身用刚体模拟;
- 2.2.2 本分析不考虑焊接热影响区材料失效;
- 2.2.3 本分析中部分螺栓/铆钉已简化,孔周边刚化,故孔周边应力/应变仅供参考;

2.2.4 建模软件使用Hypermesh20.0,分析软件使用Ls-dyna
mpp_s_R13.0.0,ncode11.1

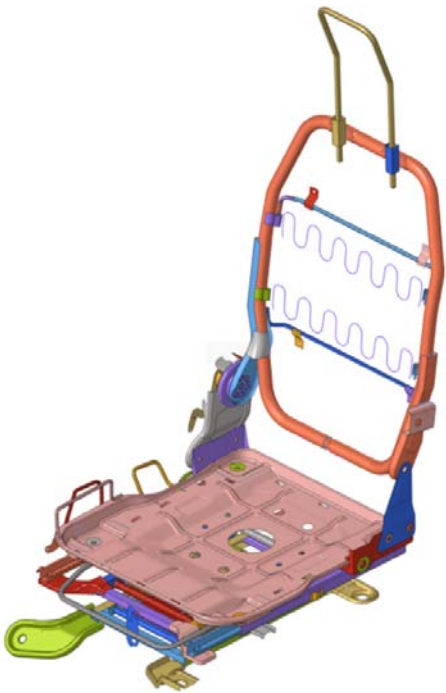


图 1

2.3 模型搭建以及材料参数输入



图 2

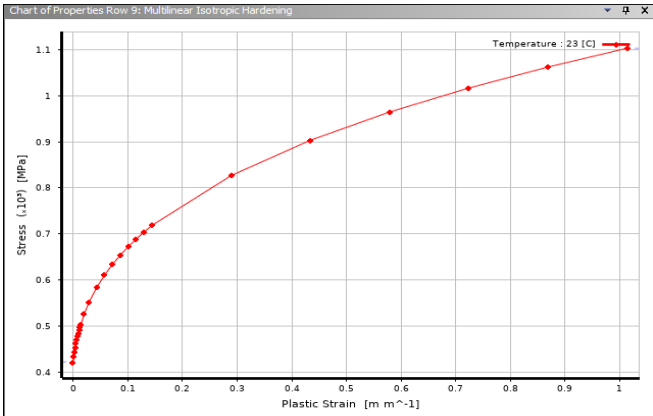


图 3

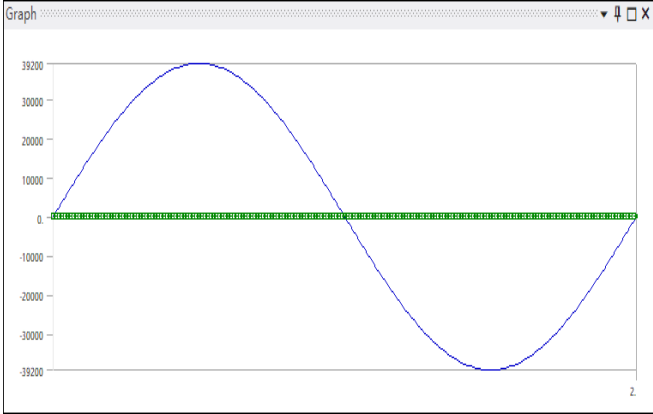


图 4

应力与疲劳寿命试验结果		
The results of stress2life		
应力 σ_{max} / MPa	疲劳寿命 N / $\times 10^5$	对数平均疲劳寿命 N_{50} / $\times 10^5$
510	1.77, 1.26, 1.35	1.44
465	8.88, 7.32, 3.5, 6.45	6.19
415	17.6, 2.15, 2.34, 6.55, 100	8.97
395	38.22, 13.94, 100, 100, 3.11, 100	34.40

图 5

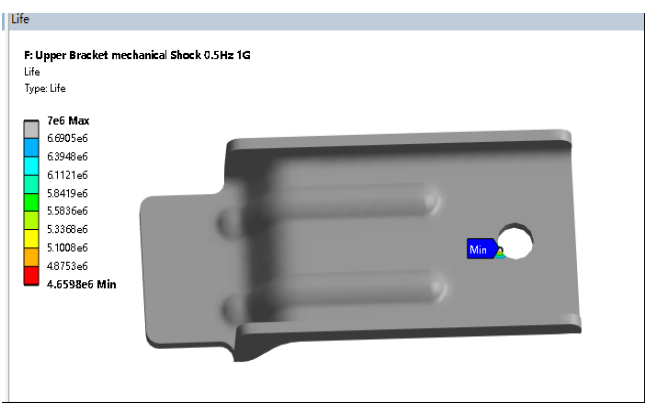
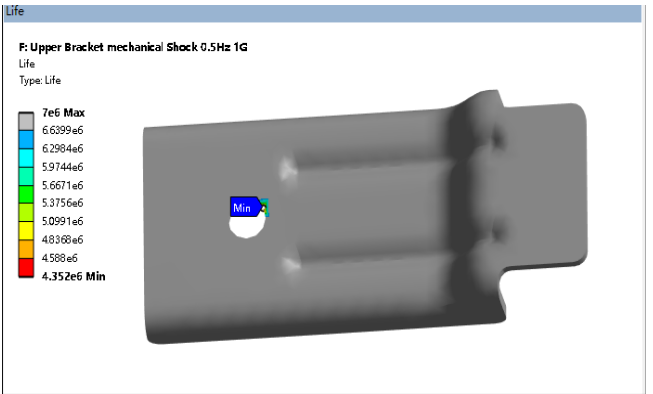
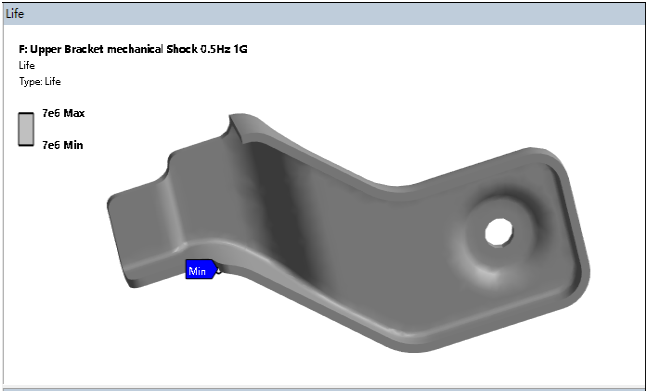
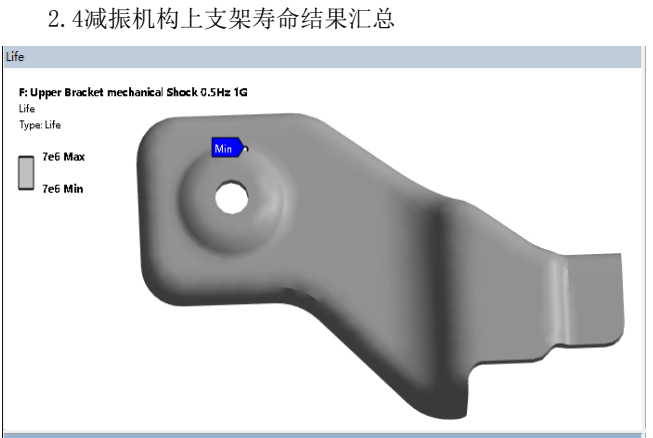


图 6

2.5减振机构下支架寿命结果汇总

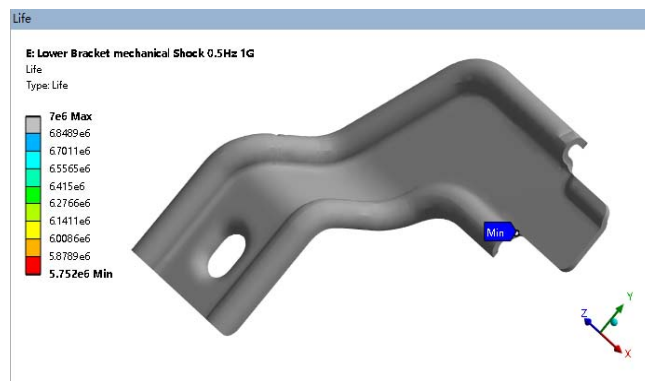
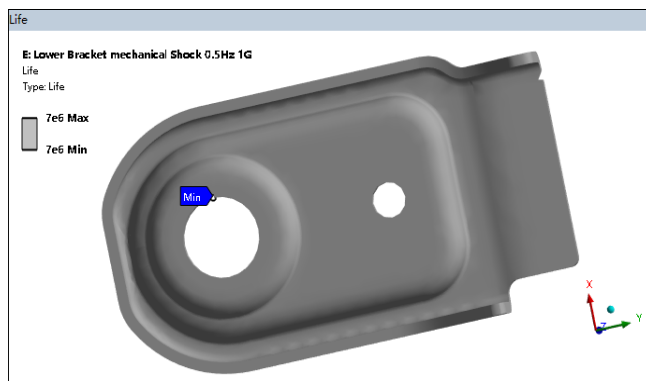
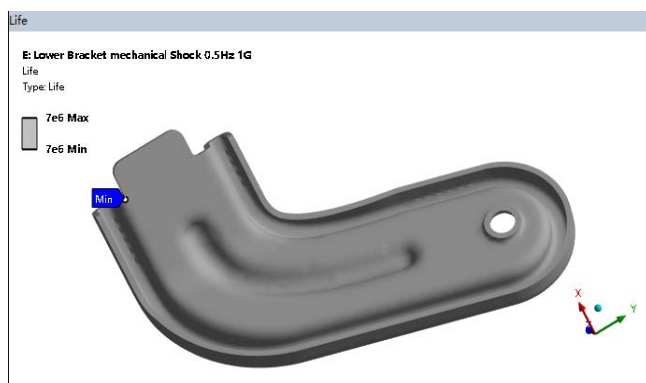
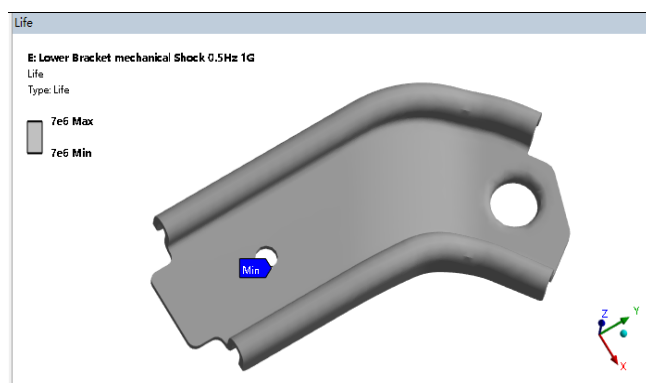


图 7



3 方案效果验证

将以上支架按以上方案分析, 经过300万次台架耐久实际测试未出现失效问题, 方案有效。

4 总结

本文主要针对某轻卡减振座椅关键支架可能存在的耐久失效问题进行了分析阐述, 结合CAE分析结果给出优化方案, 调整支架结构优化受力分布。该分析和优化设计思路可推广到其他同类车型。

[参考文献]

- [1]陈家瑞. 汽车构造(上册)[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [2]张洪欣. 汽车设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 1995.
- [3]余志生. 汽车理论[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [4]宋晓琳. 汽车车身制造工艺学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2006.

作者简介:

孙元(1987—), 男, 安徽宿州人, 本科, 中级, 车身内外饰设计。