



汽车排气系统噪声优化案例介绍

汇报单位：长城汽车NVH研究院

汇报人：石岩

日期：2013-11-12

目 录

一

长城汽车NVH研究院简介

二

排气噪声开发流程

三

案例展示

四

总结

一、长城汽车NVH研究院简介

► NVH技术开发能力现状

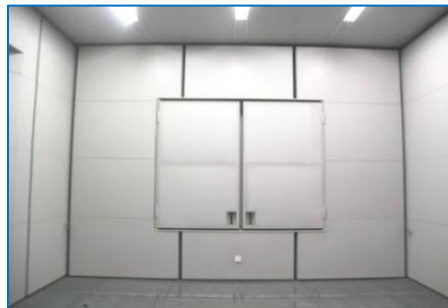


一、长城汽车NVH研究院简介

▶ NVH试验室 NVH Testing Laboratory



整车半消声试验室
Vehicle Semi-muffling lab



零部件全消声试验室
Components Full-muffling lab



混响试验室
Reverberation lab



模态试验室
Modal lab



整车四驱半消室
4WD Vehicle Semi-muffling lab



NVH试验场
NVH Proving Ground

一、长城汽车NVH研究院简介

► NVH试验室(筹建中) NVH Testing Laboratory (underway)



声品质分析试验室
Sound Performance Lab



整车BSR试验室
Vehicle BSR test lab



零部件BSR试验室
Component BSR test lab



结构动态特性试验室
Structure dynamic speciality lab



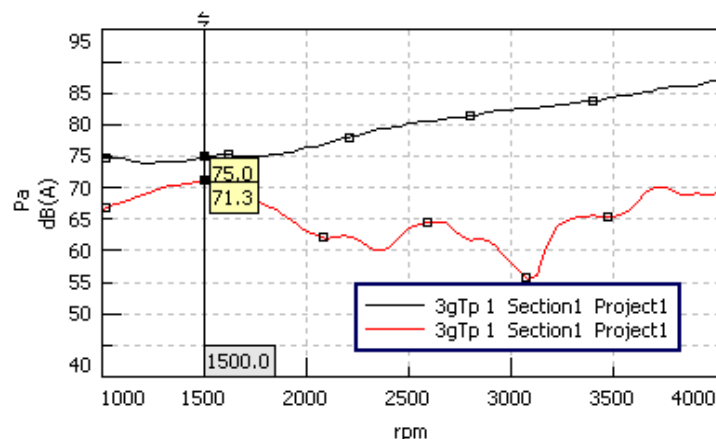
材料摩擦试验室
Material friction lab

二、排气噪声开发流程

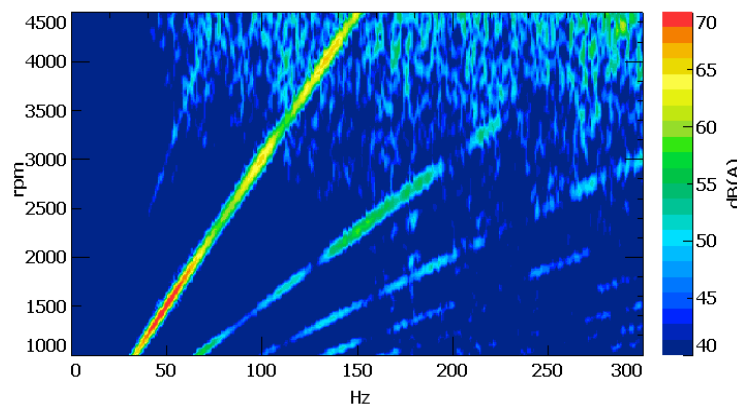


三、案例展示—案例一

► 问题描述



排气口噪声

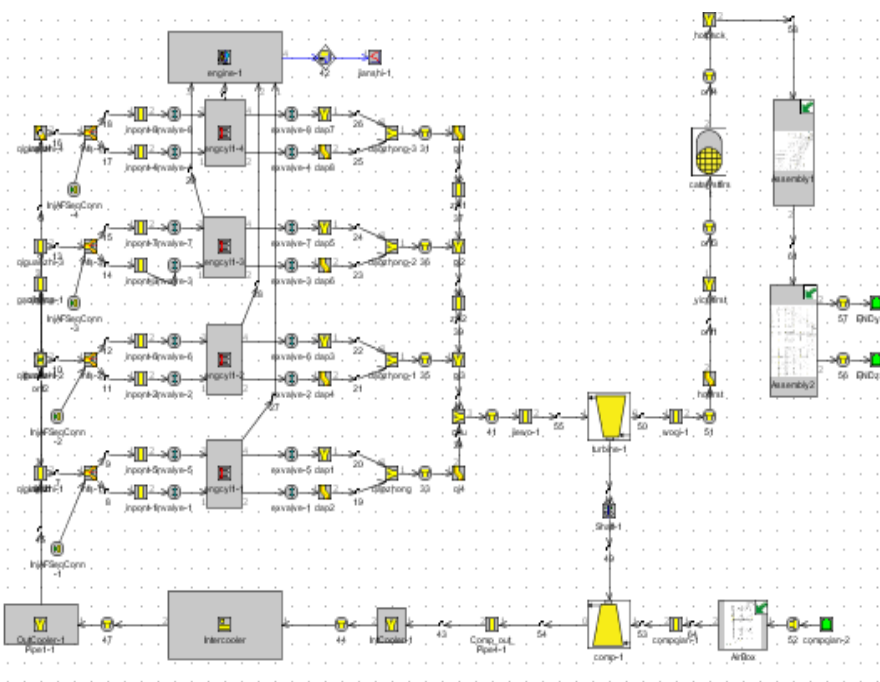


排气口color map图

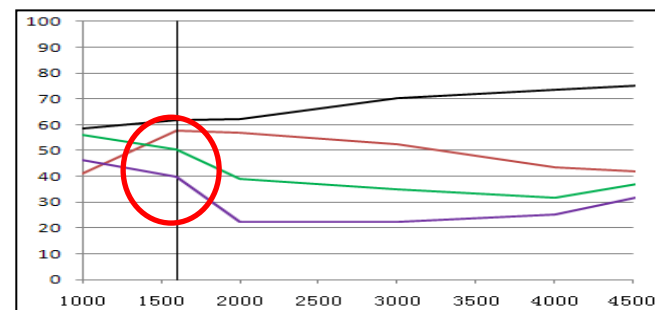
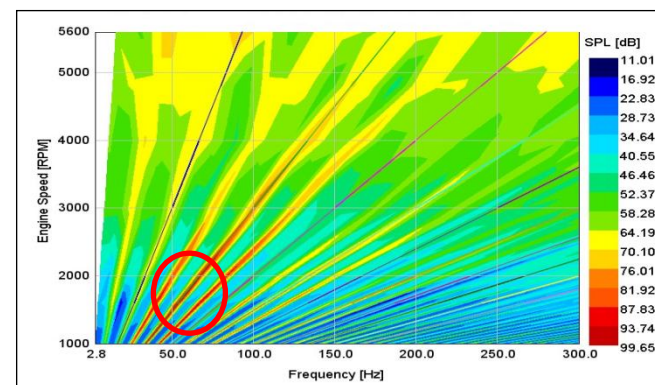
结论：某车进行NVH性能评价时，在发动机1500rpm车内后排乘客位置存在明显的低频轰鸣声，严重影响车内品质。通过问题排查，初步认定为排气尾管噪声引起。

三、案例展示—案例一

► 排气噪声仿真分析及优化



GT仿真分析模型

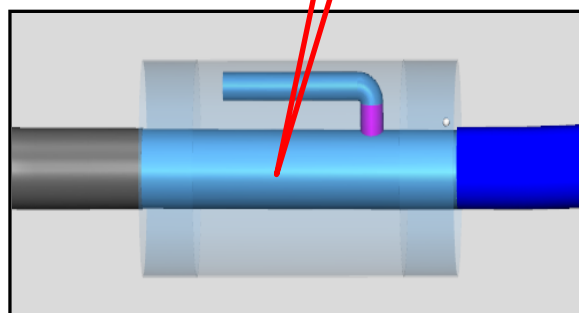
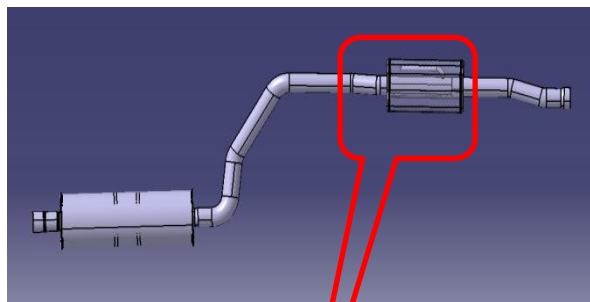


仿真分析结果

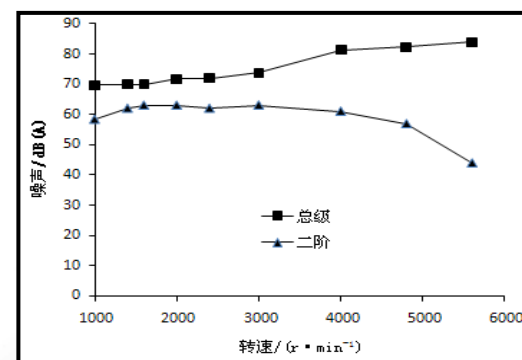
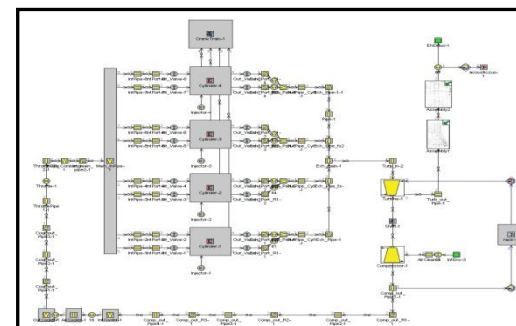
结论：通过GT仿真分析，结果显示1500rpm附件二阶存在峰值，50Hz处存在能量集中，与实际存在问题一致。

三、案例展示—案例一

► 排气噪声仿真分析及优化



优化方案



优化分析结果

结论：针对上述问题，对排气系统进行优化，设计50Hz谐振腔，仿真结果显示二阶降低8dB。

三、案例展示—案例一

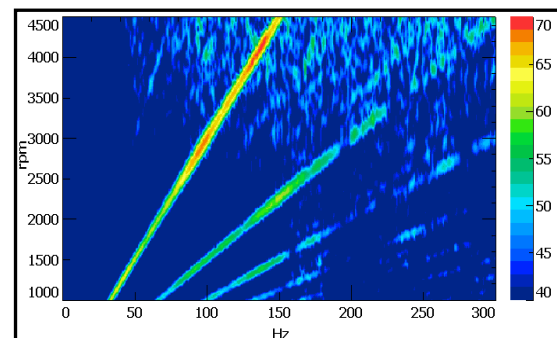
▶ 样件测试



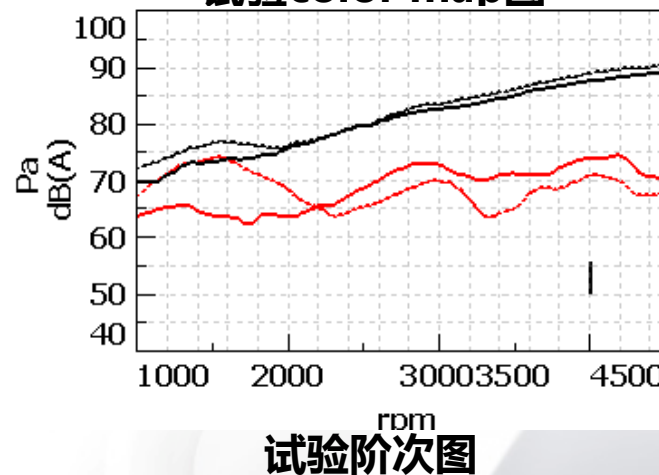
试验样件



传感器布置



试验color map图

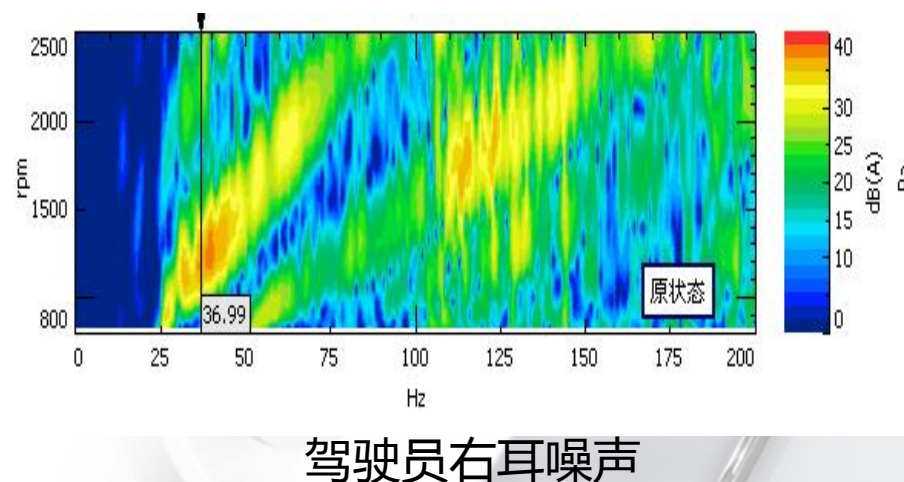
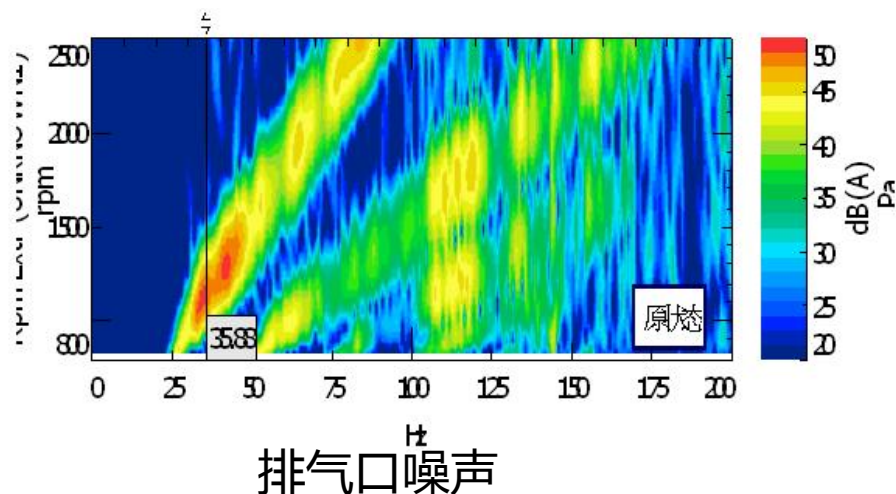
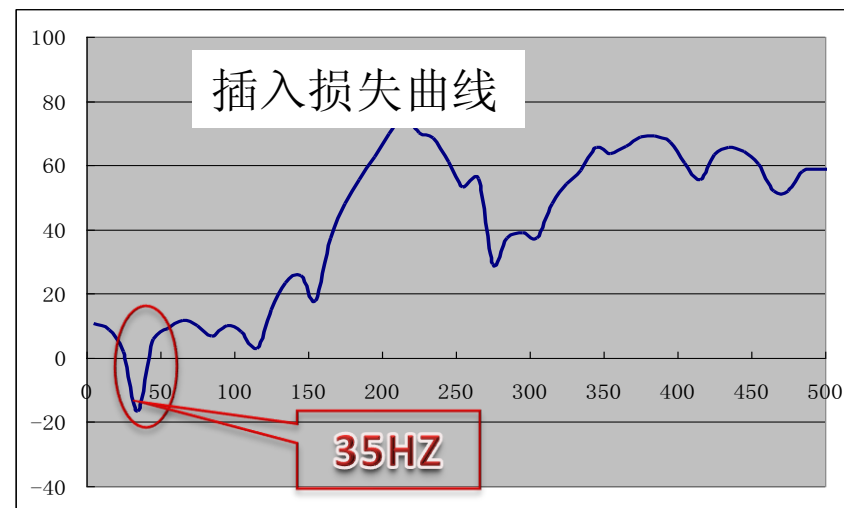
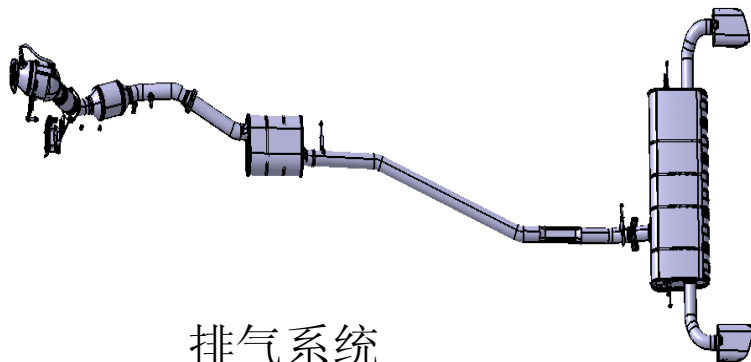


试验阶次图

结论：制作样件进行实车测试，主观评价车内轰鸣声消失，车内声品质得到显著改善。

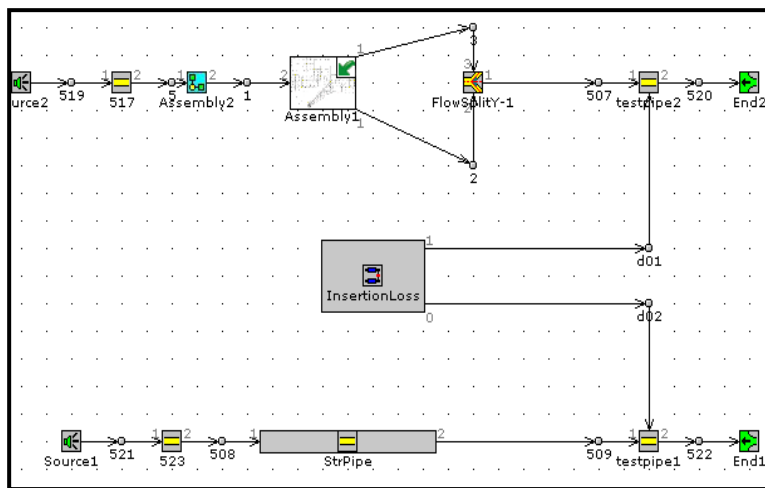
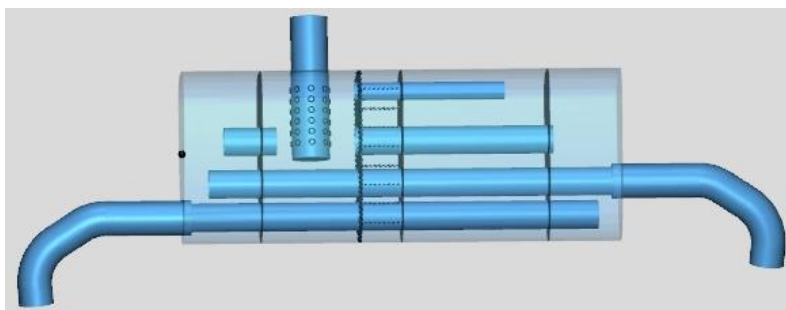
三、案例展示—案例二

► 问题描述



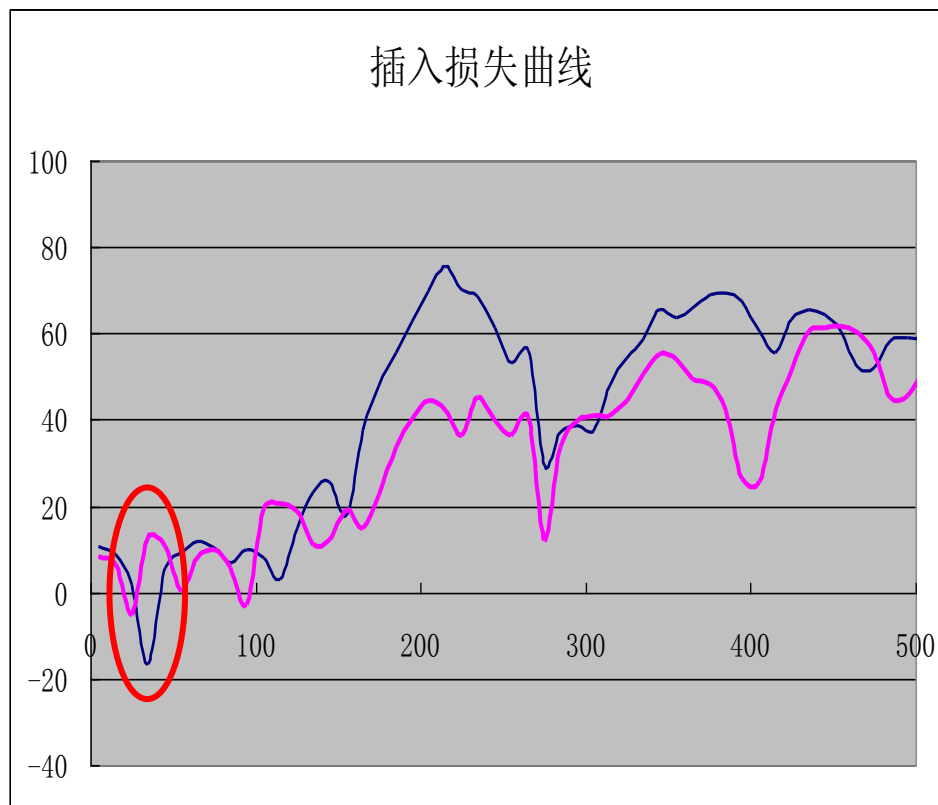
三、案例展示—案例二

► 仿真分析及优化



优化方案

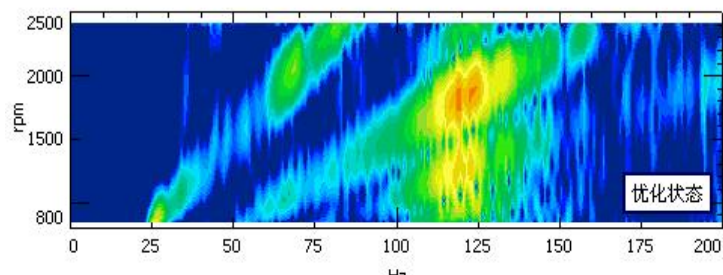
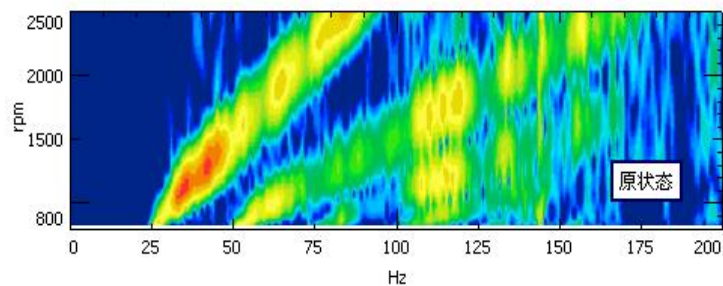
插入损失曲线



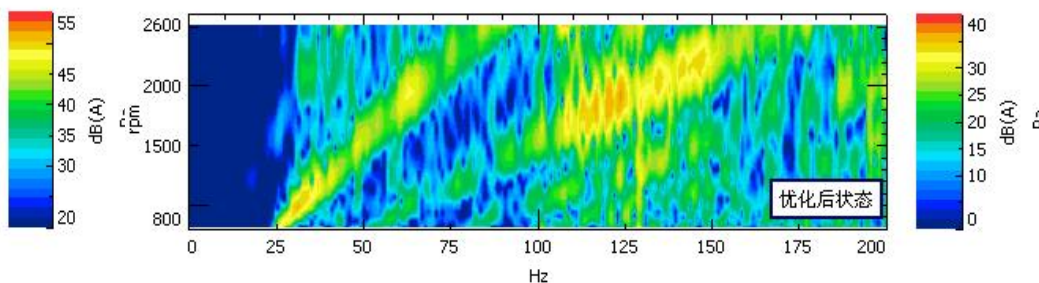
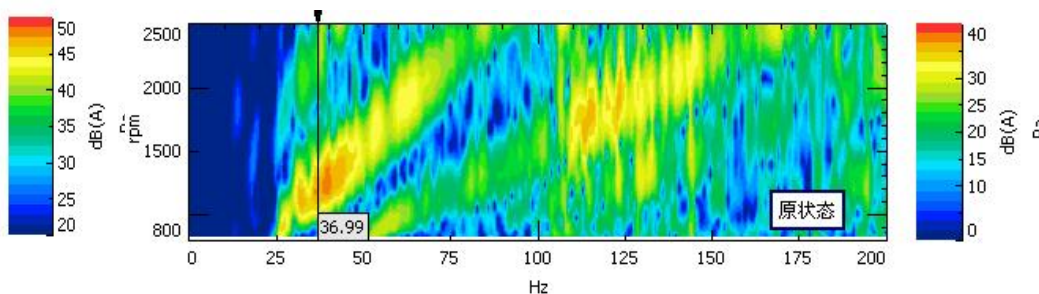
优化分析结果

三、案例展示—案例二

▶ 样件测试结果



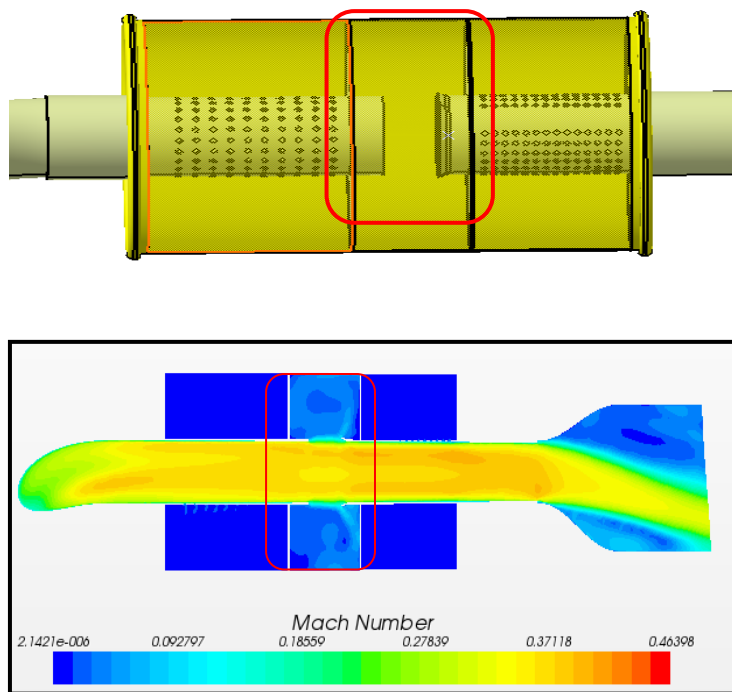
排气口噪声



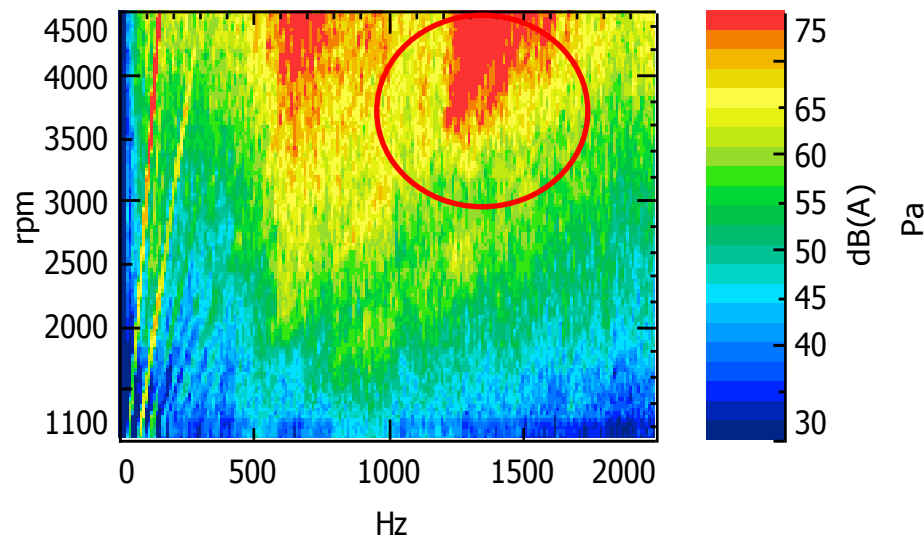
驾驶员右耳噪声

三、案例展示—案例三

► 问题描述



仿真分析结果

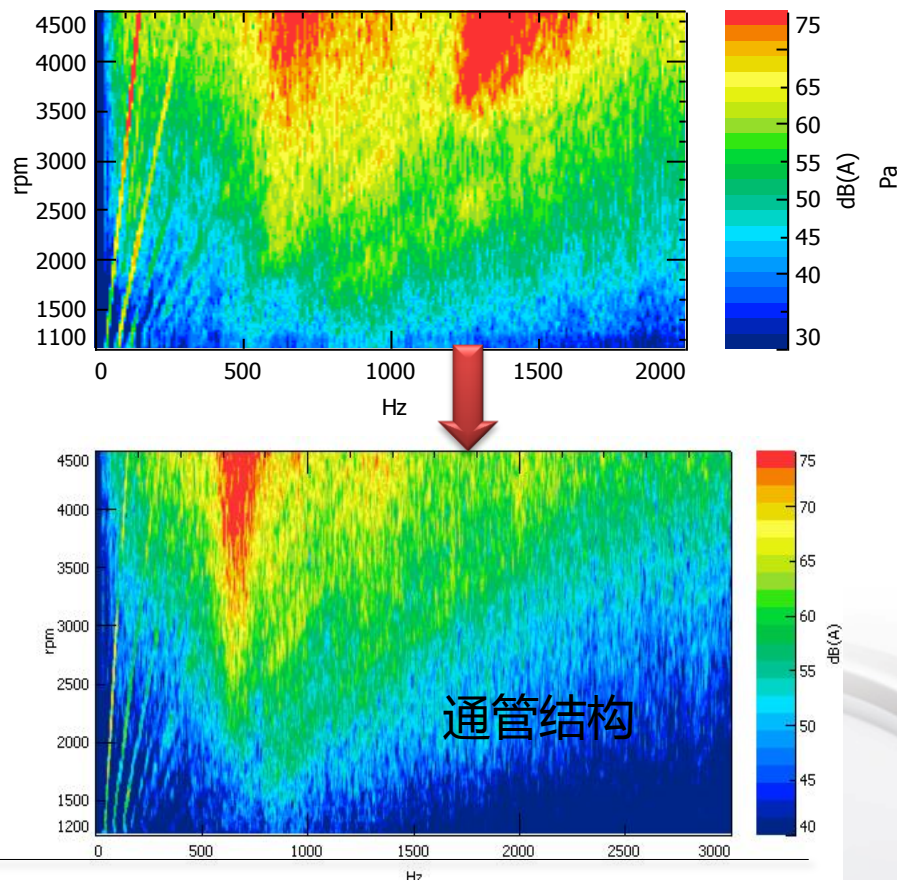
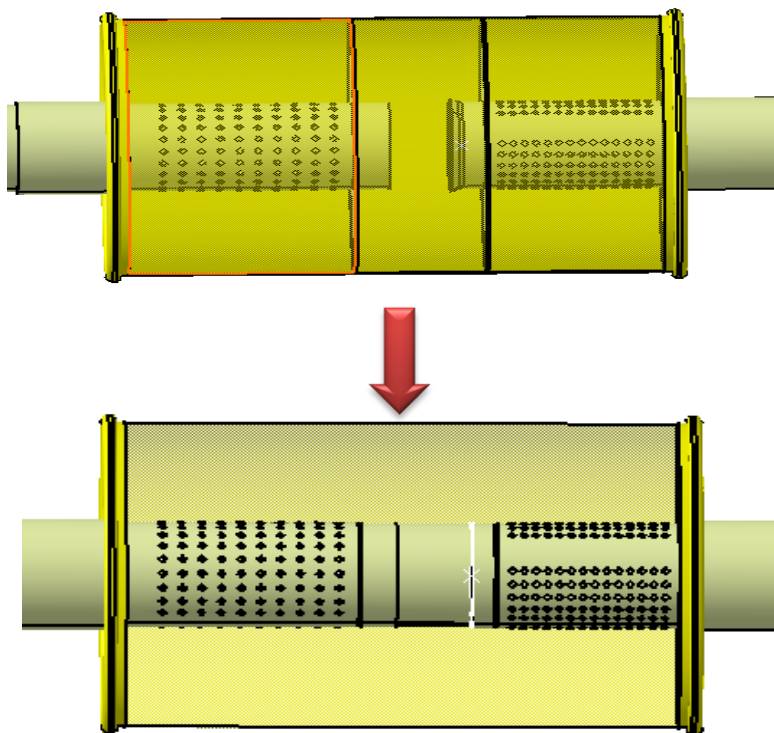


试验测试结果

结论：副消声器中间腔CFD仿真结果可看出，存在明显的射流，流速很大，从测试结果也可看出在高转速段出现明显的气流噪声。

三、案例展示—案例三

► 优化结果



结论：内插管改为通管后实测的结果，上述两种结构出现的气流噪声消失。

四、总结

- 汽车NVH现象是非常复杂，涉及到车身各个系统。即使在设计初期做了大量的分析及优化工作，在后期的生产过程中仍然无法避免出现这样那样的NVH问题；
- 排气系统噪声控制需要完善的开发流程、数据库及工程经验；
- 优秀软件公司提供有力的支持；



Thank you

www.gwm.com.cn

