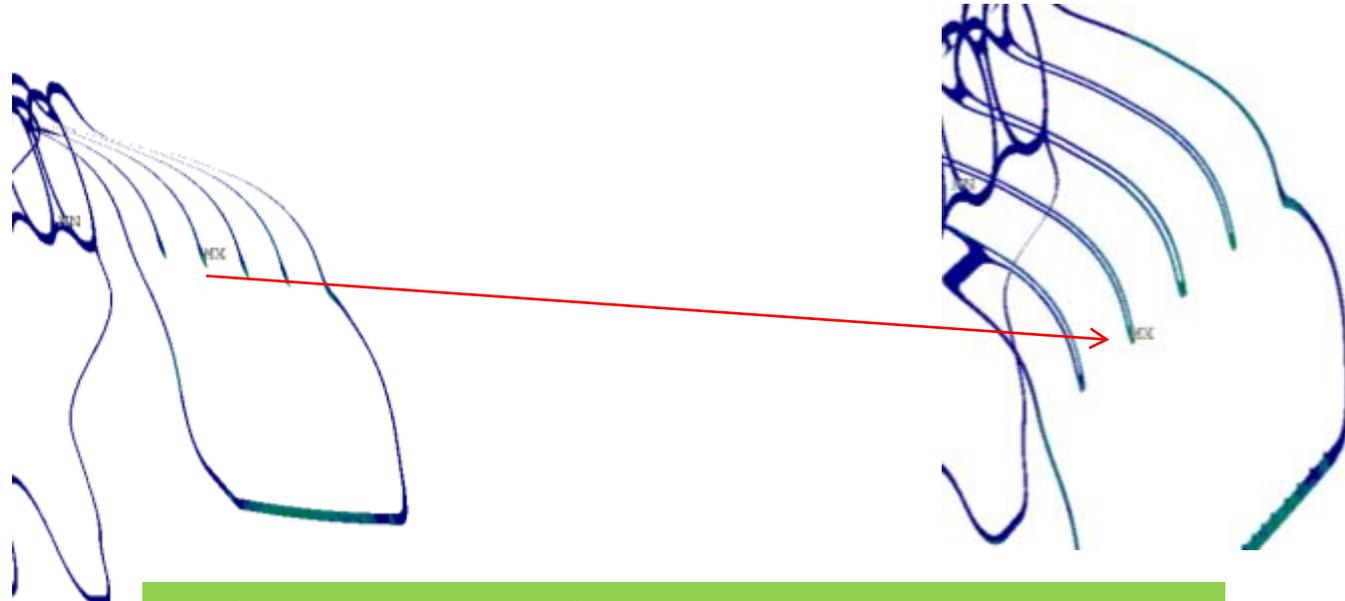
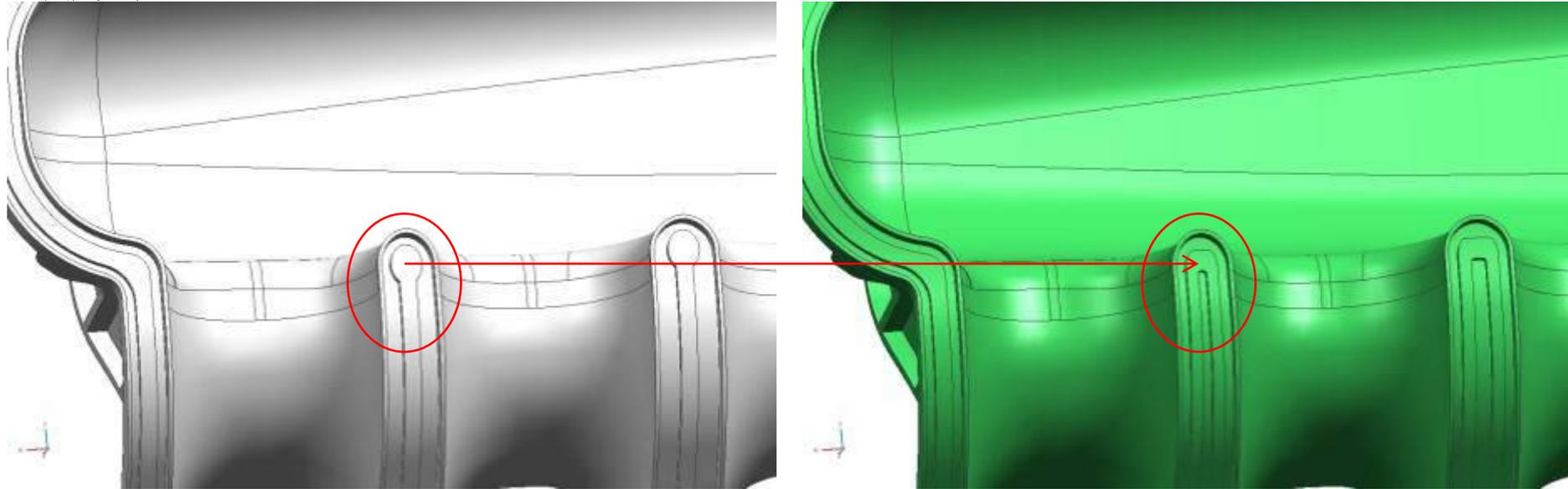


CAE/CFD在发动机进气歧管中的应用

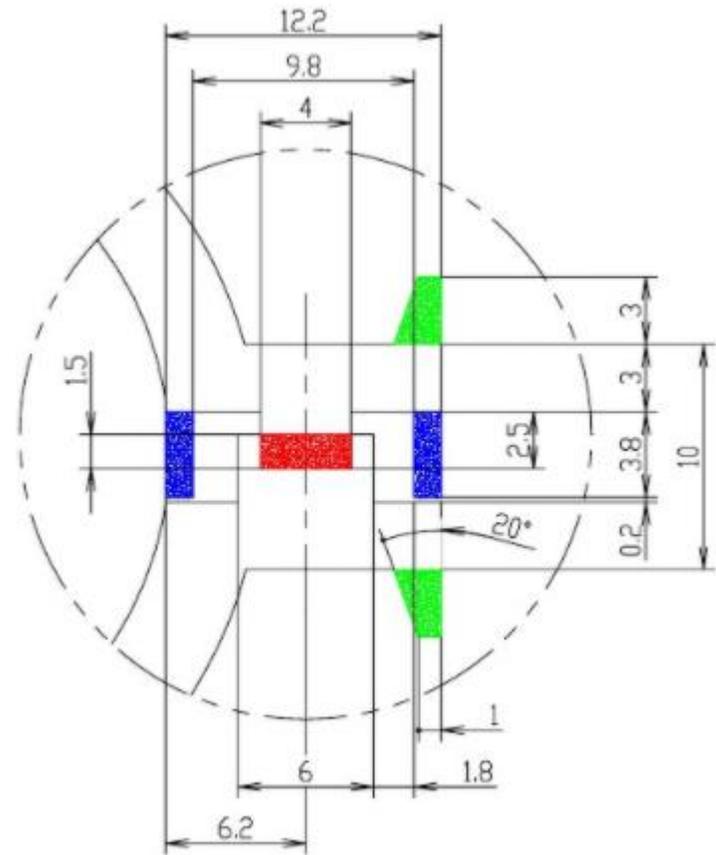
焊接筋优化



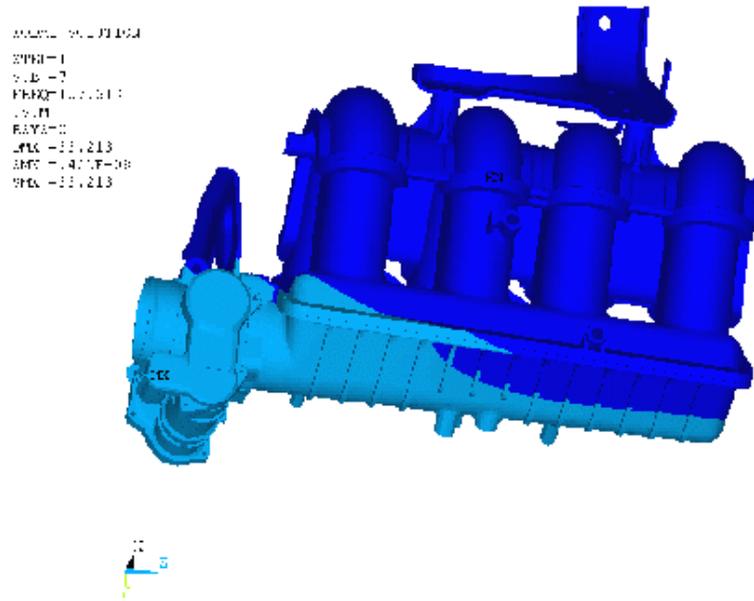
焊接处最大应力由120Mpa降至80MPa

振动摩擦焊：焊接筋尺寸参考

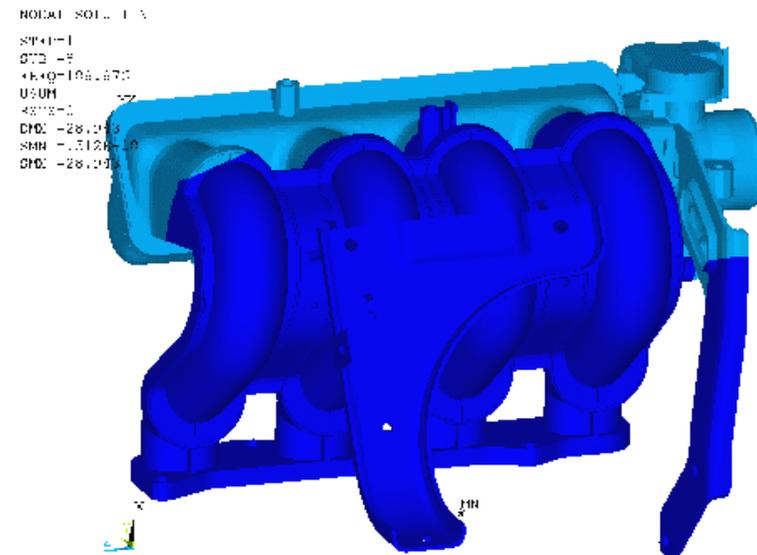
- 焊接参数调整：频率，振幅，焊接压力，焊接时间，焊接深度
- 振动摩擦过程会导致玻纤损坏，焊接筋强度要低于本体强度



NVH: 模态分析

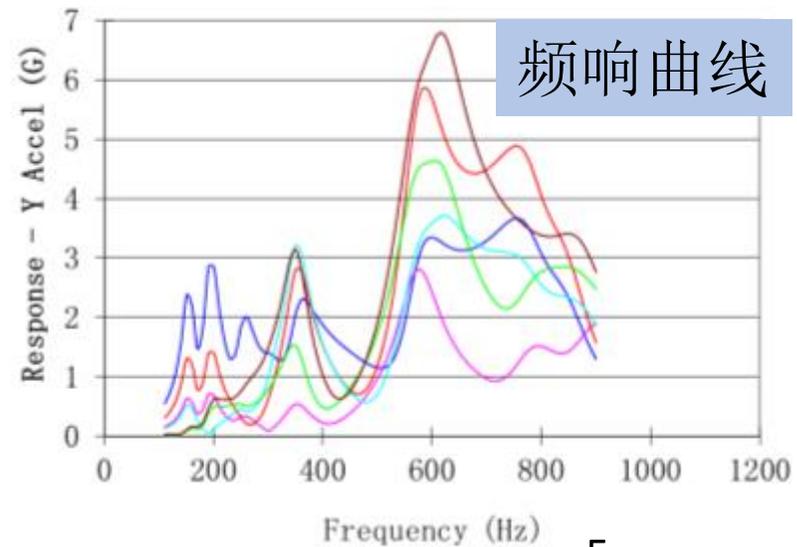
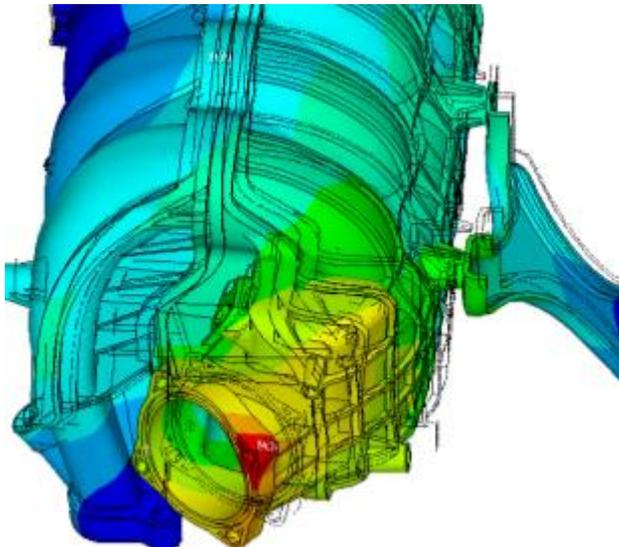
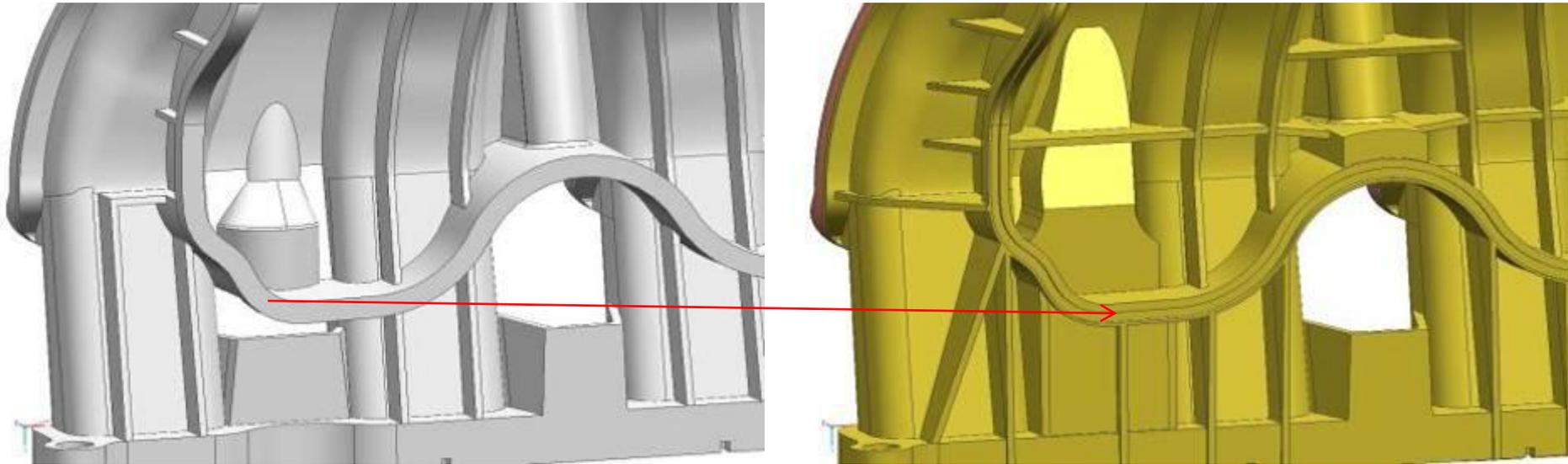


Modality: S10, Room Temperature

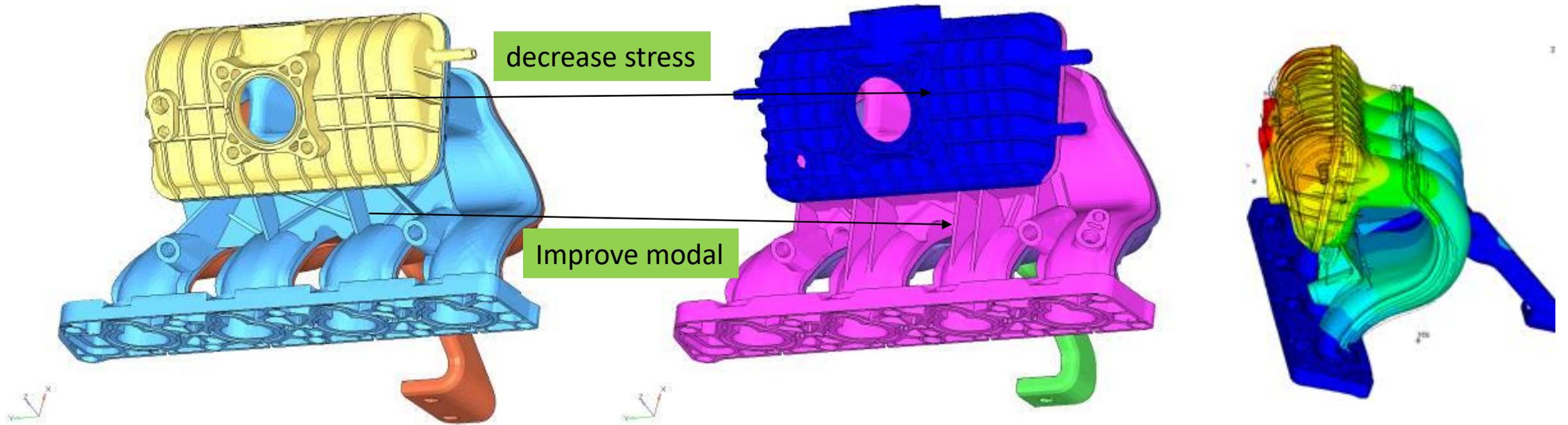


Modality: S10, Room Temperature

NVH: 结构优化, 支架及支点位置优化, 共振频率提高



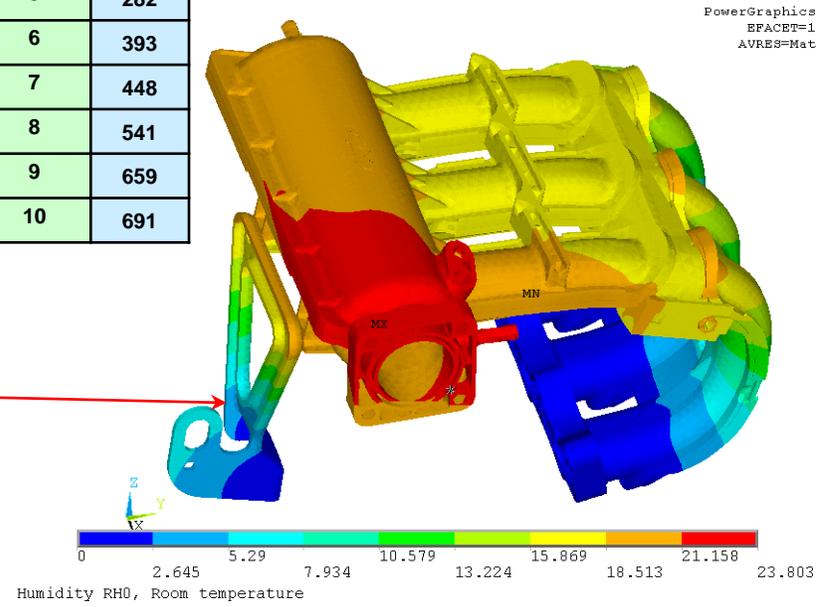
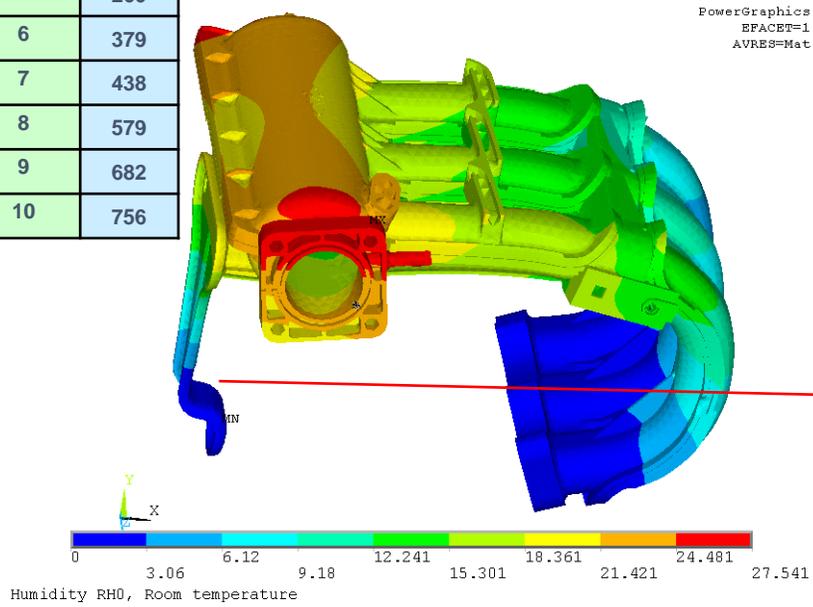
结构优化：提高固有频率



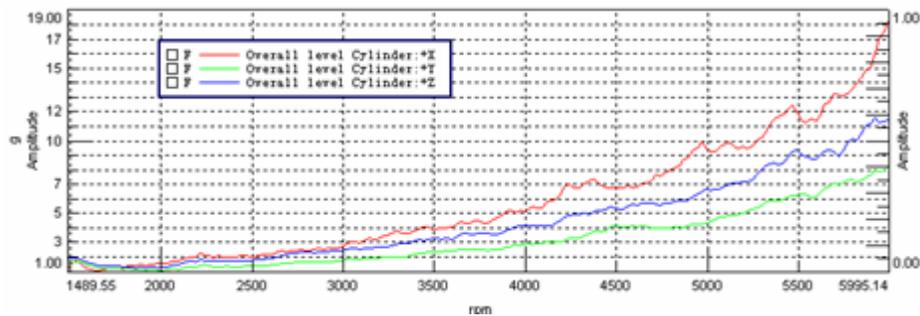
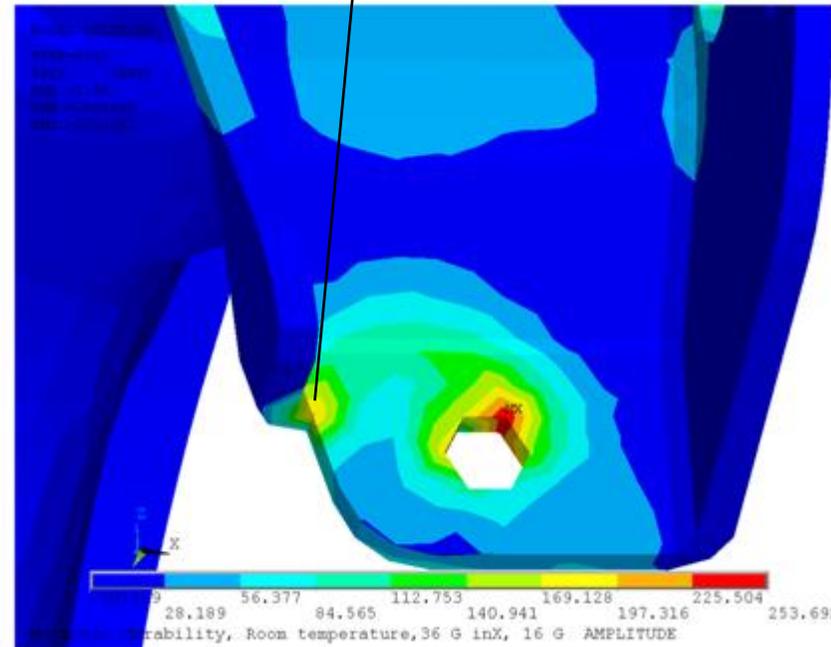
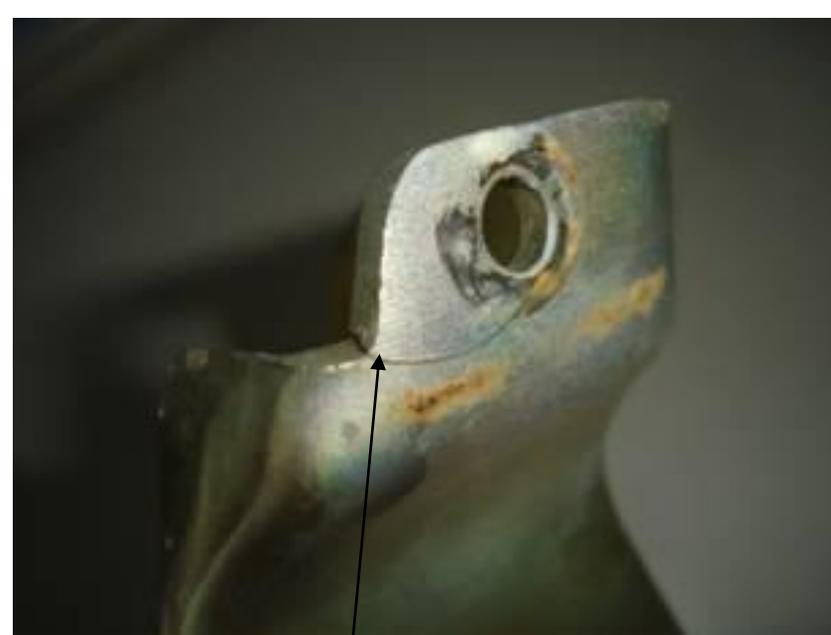
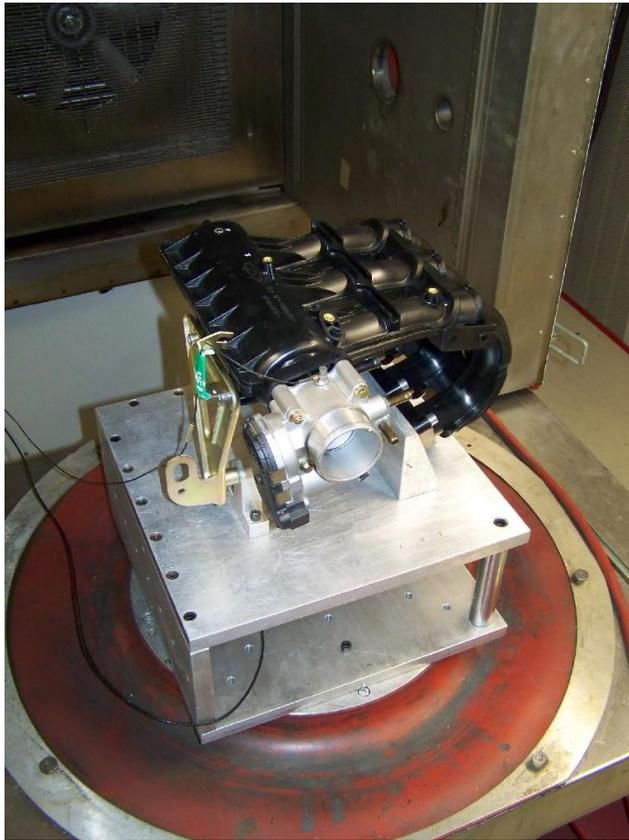
改善支架设计

Mode	Freq
1	59
2	68
3	161
4	211
5	260
6	379
7	438
8	579
9	682
10	756

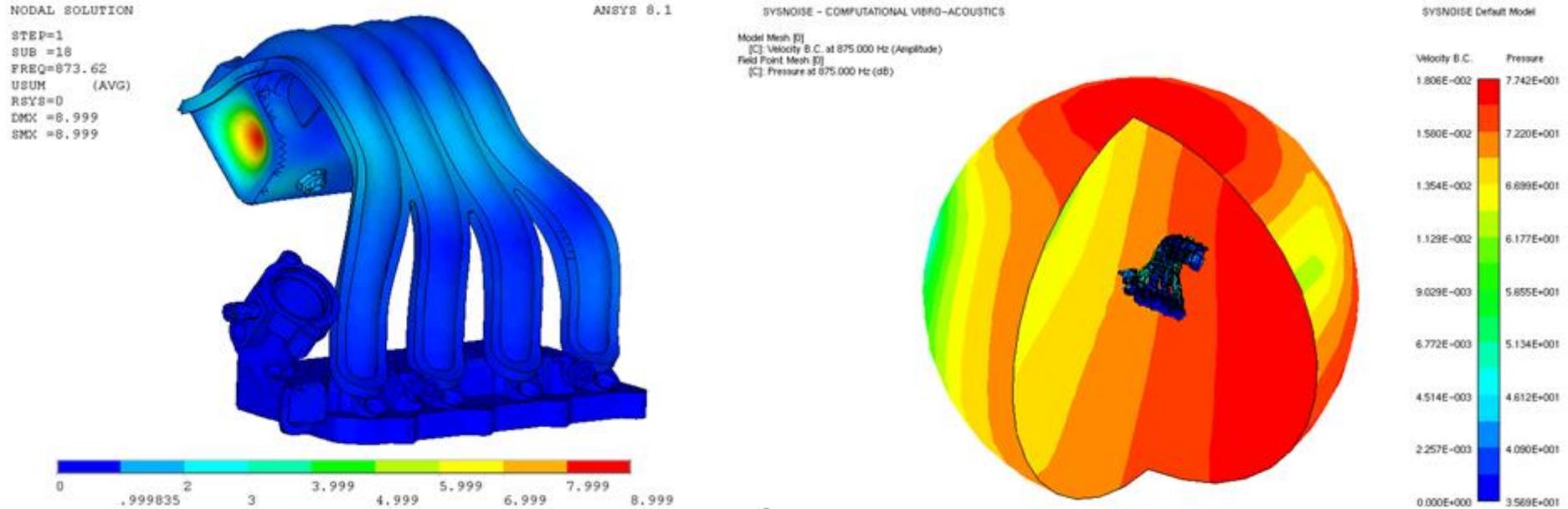
Mode	Freq
1	73
2	90
3	179
4	217
5	282
6	393
7	448
8	541
9	659
10	691



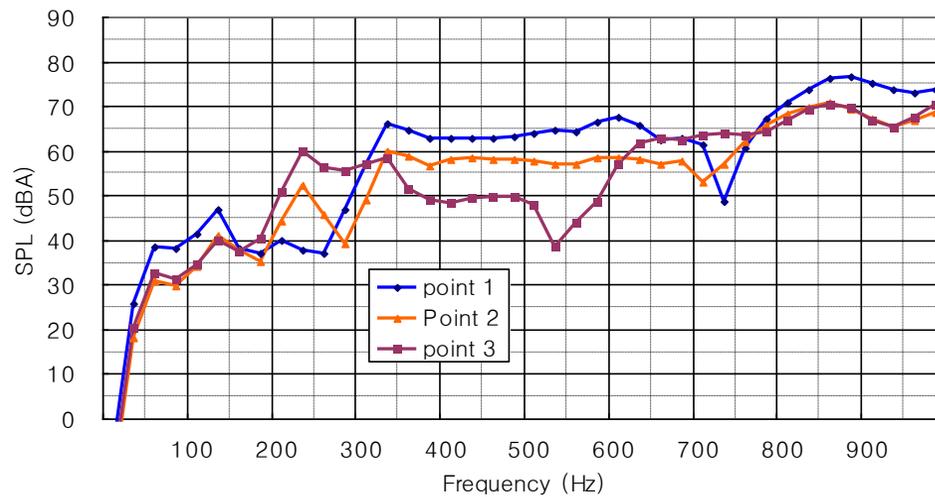
模拟发动机台架试验



噪声分析

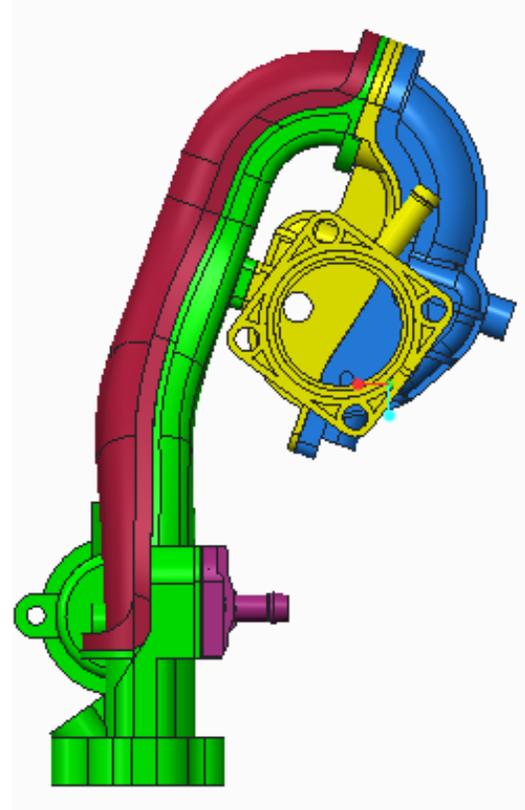
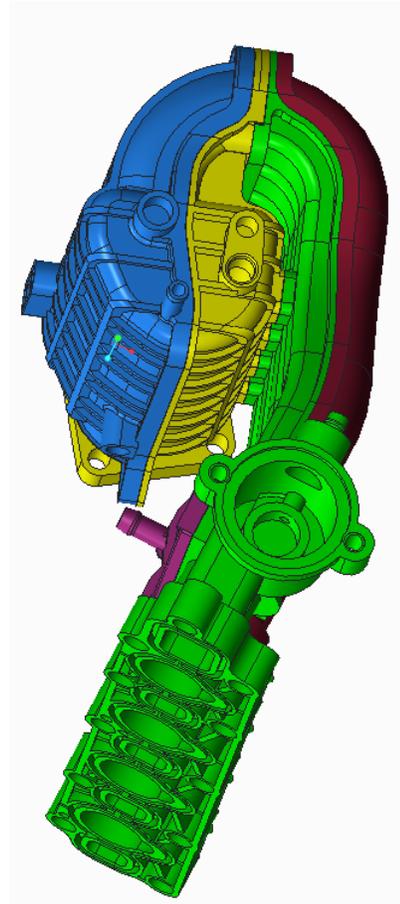
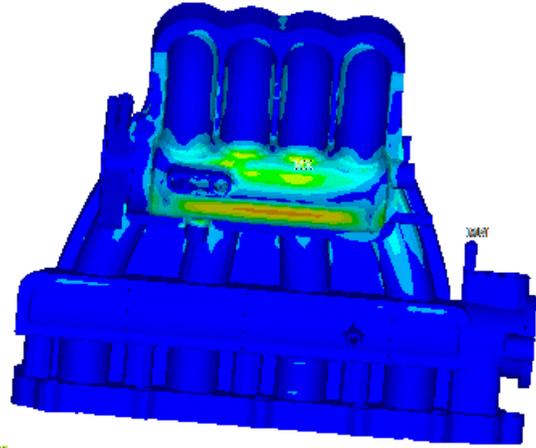
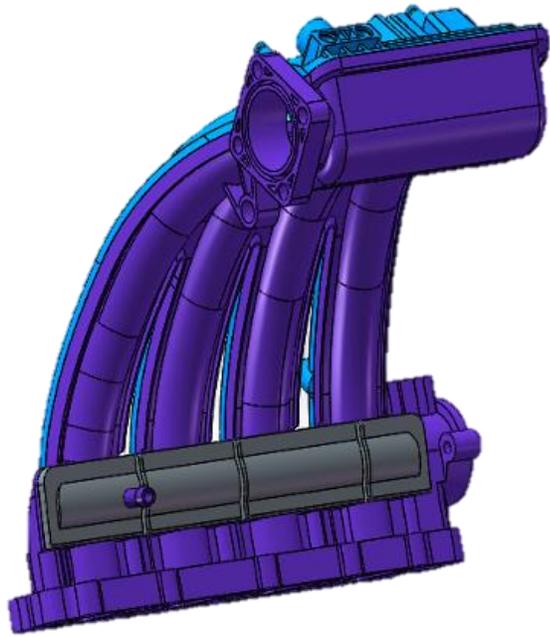


SPL for Each Point

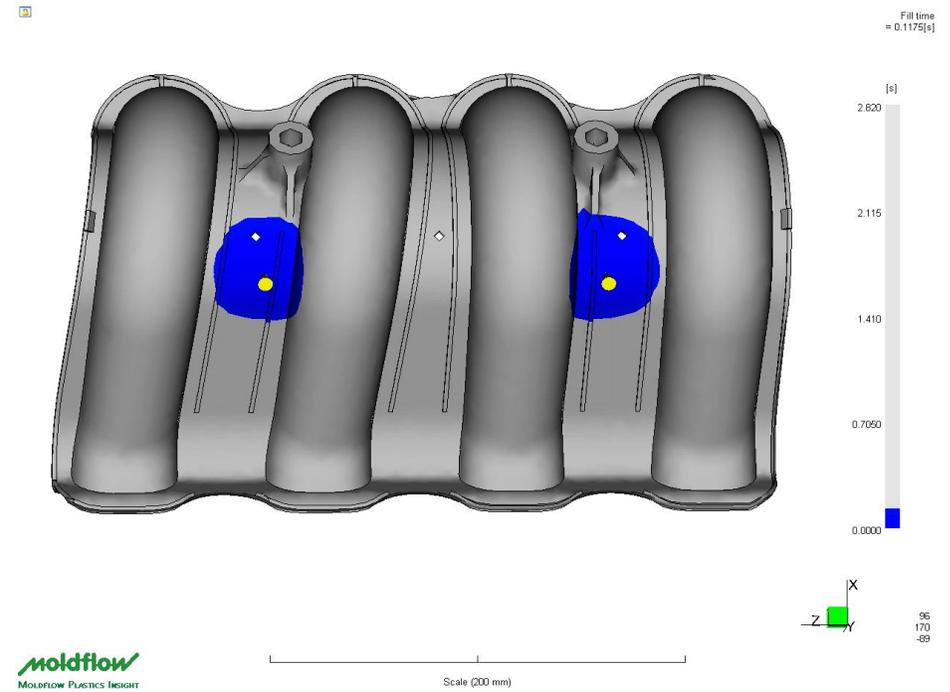
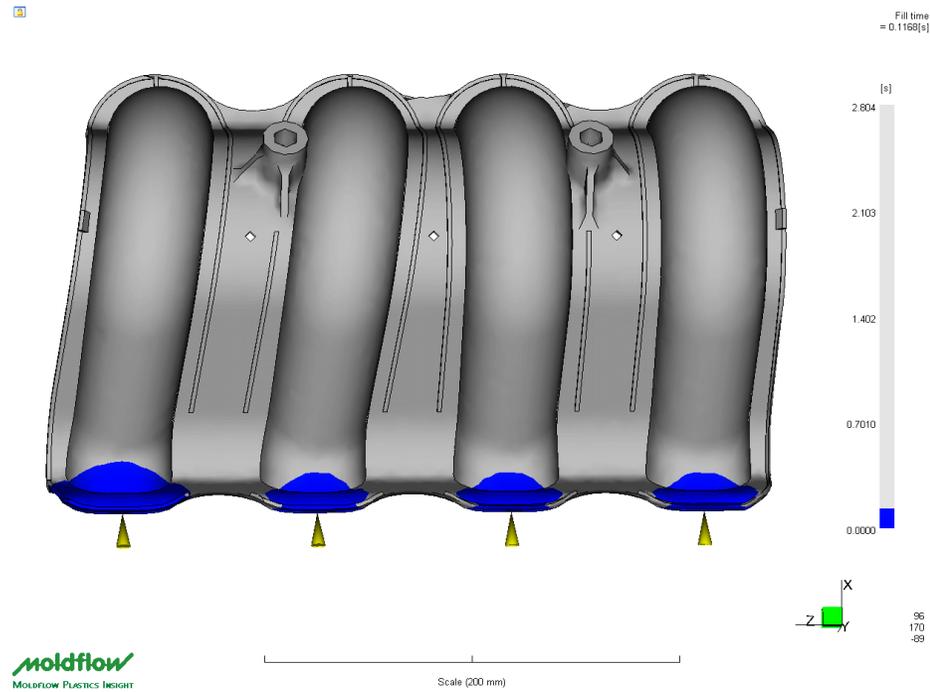


- 噪声大小
- 噪声随频率的变化规律
- 产生噪声的区域
- 噪声分布规律

进气歧管集成冷却水道，材料需要抗乙二醇

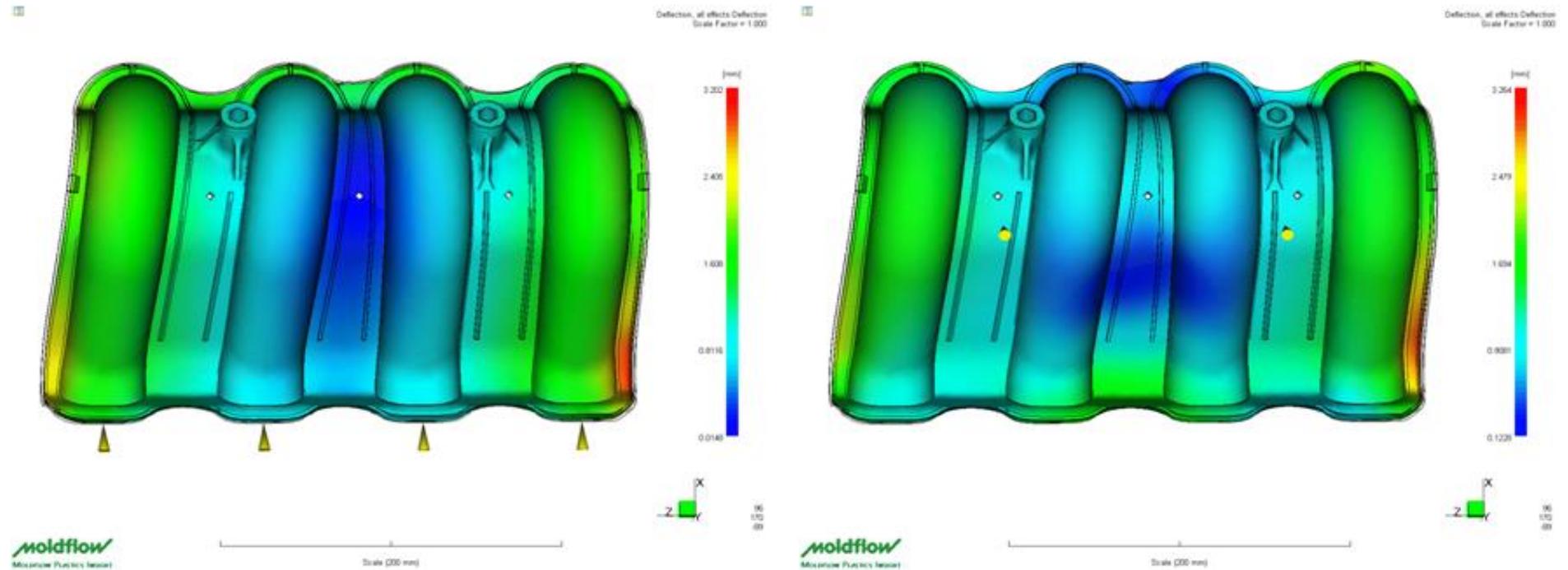


选择最佳浇口位置



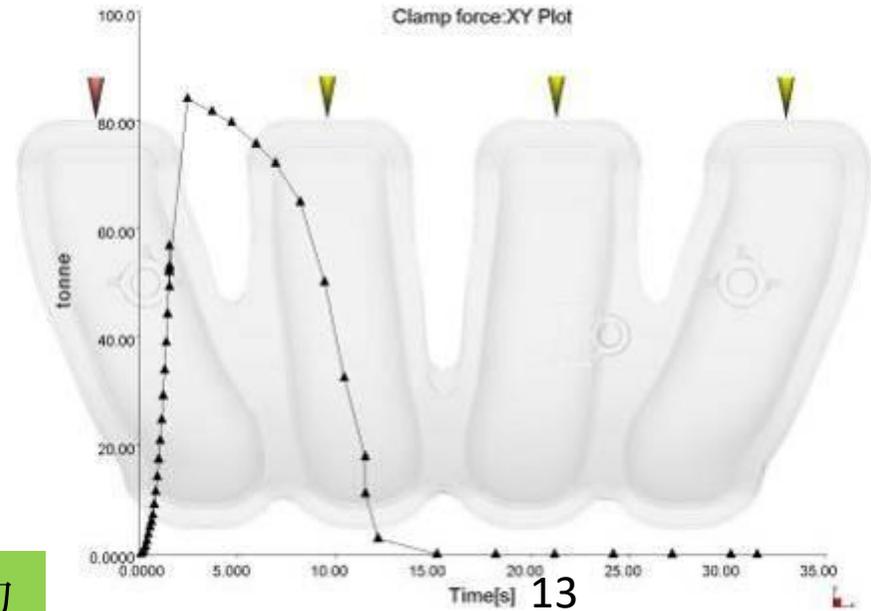
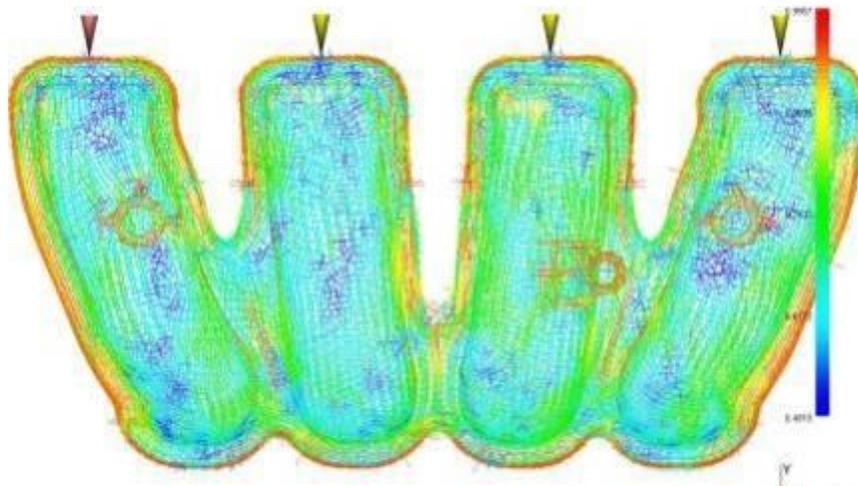
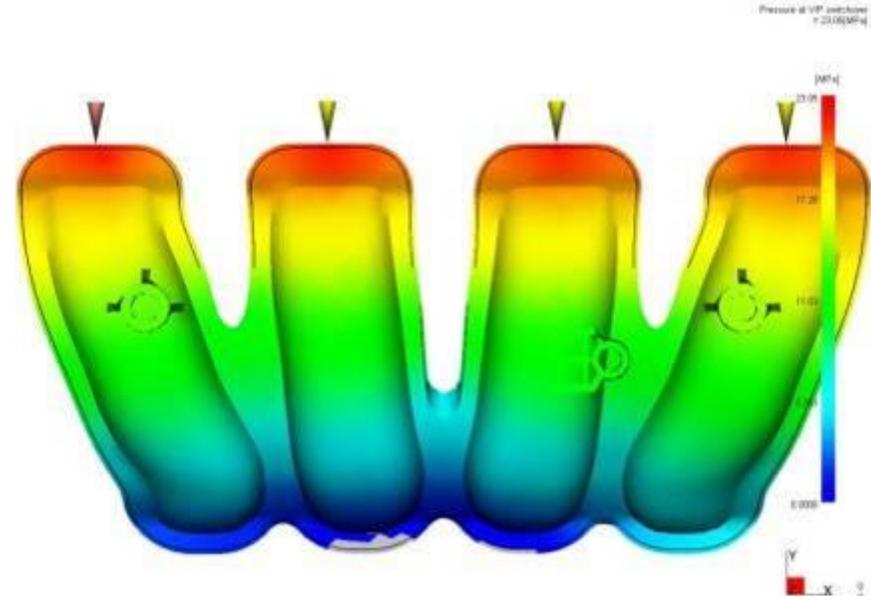
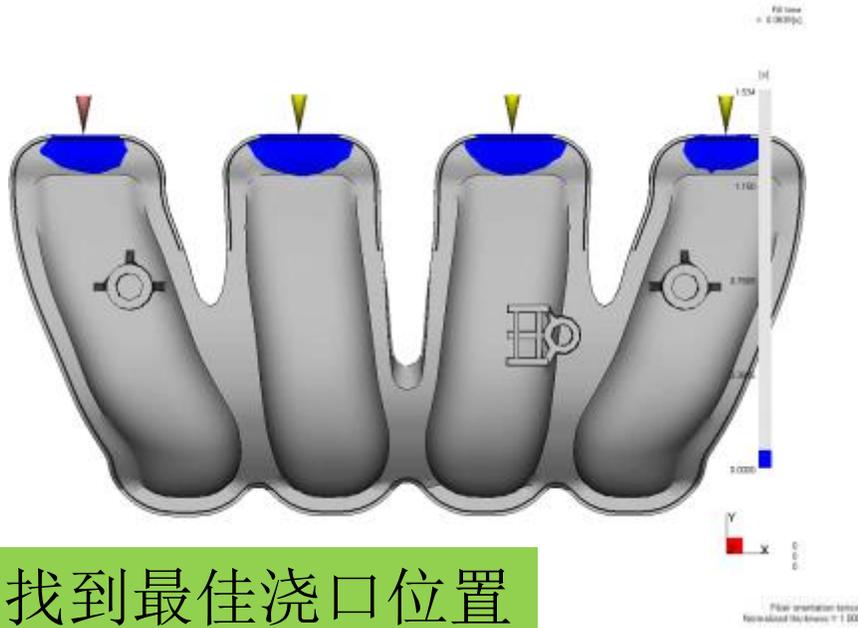
- 根据CTQ
- 综合权衡

翘曲变形量



- 分析翘曲产生原因
- 是否影响焊接匹配
- 为预变形（反模）提供依据

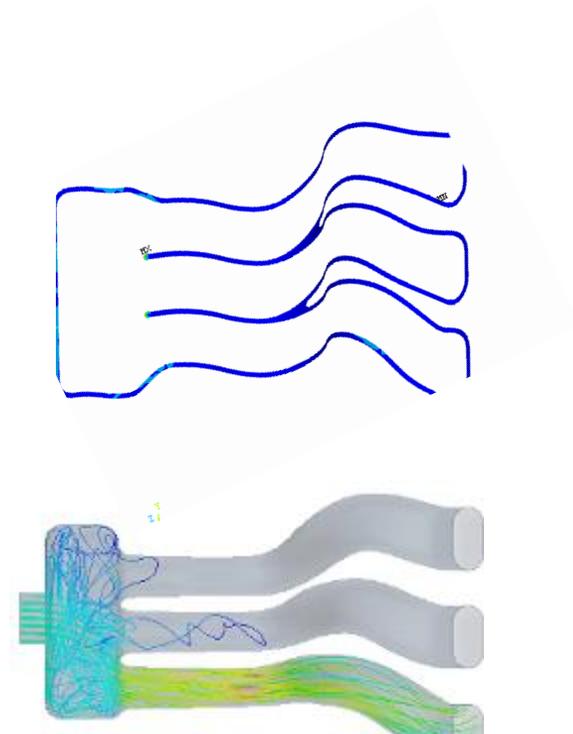
Moldflow模流分析



计算翘曲变形量，预测玻纤取向，计算锁模力

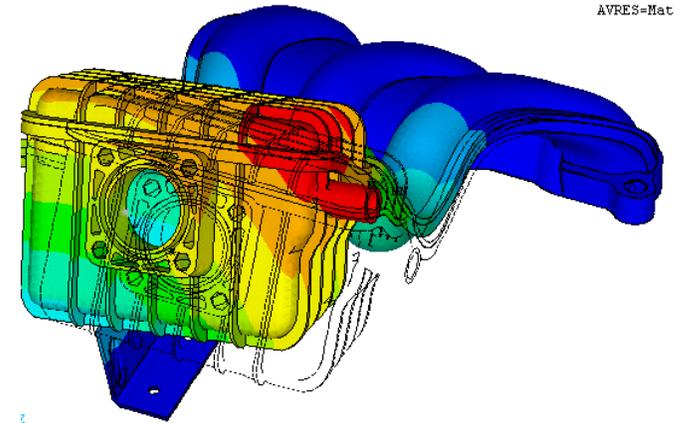
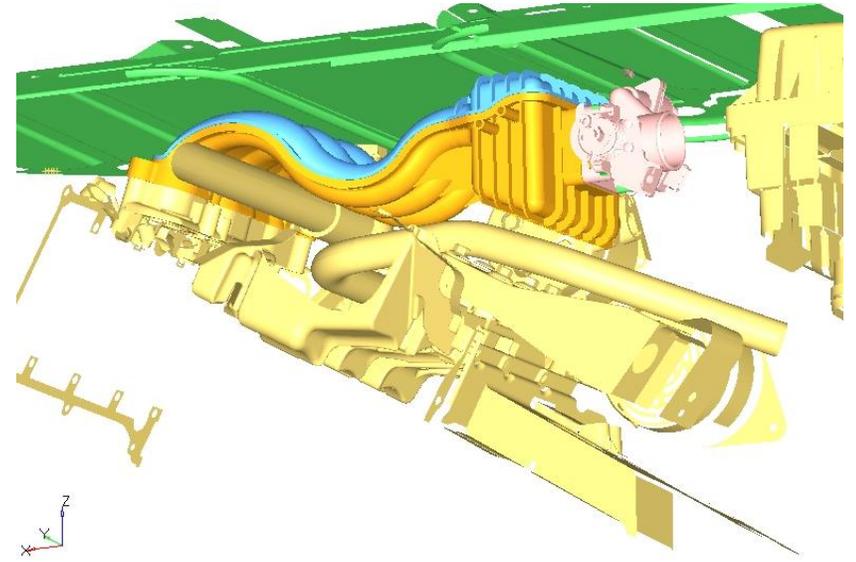
进气歧管部件测试

- 快速样件以测试发动机性能，功率扭矩
- 泄漏测试
- 静态爆破压力，动态爆破压力
- 脉冲压力
- 型试，共振，疲劳
- 发动机台架试验
- 耐化学腐蚀
- 冲击
- 回火阀测试
- 螺栓扭矩
- 嵌件拔出力
- 热老化
- 热冲击



进气歧管设计所需参数

- 设计要求：稳压腔容积，气道中心线长度
- 包络边界
- 安装螺孔位置及钢套底孔尺寸，套筒尺寸
- 嵌件尺寸要求，铜螺母底孔尺寸
- 密封圈尺寸要求
- 附件要求，支架安装孔要求
- 各接管说明及尺寸要求：油气分离器，碳罐，真空助力器，温度压力传感器安装要求
- 试验方法，评价标准



塑料进气歧管开发 - 常见误区

- 进气歧管功率，扭矩不达标，反复制作快速样件，没有方向性，耗费人力财力
- 由于快速样件不能测试爆破强度和振动性能，塑料歧管生产出来后，爆破强度和振动性能不达标，需要反复修模，或导致模具报废
- 产品生产出来翘曲变形大，影响焊接，影响装配，需要反复调整工艺参数
- 发动机台架试验时，振动大，支架或歧管开裂
- 产品不合格时，材料厂，注塑厂，焊接厂，模具厂等互相抱怨
- 投放市场后，产品出现问题，导致汽车召回事件

- 您需要一个经验丰富的合作伙伴，在开发阶段最大限度地避免这些问题
- 应用各种CFD/CAE/NVH/Moldflow工具，能准确地预测到这些问题
- 有大量的实验数据支持，CAE分析结果与试验结果具有很好的吻合性

进气歧管设计注意点

- 螺孔安装空间，套筒空间~D22
- 气道截面形状过渡要平滑，气道与稳压腔对接处圆角要大
- 气道间距>5mm，便于布置焊接筋
- 气道翻边可能导致干涉
- 注意出模方向，模具倒扣问题，接管滑块碰穿处不能太尖
- 分片方案，焊接角度，焊接可行性
- 避免局部壁厚过厚，壁厚3mm，稳压腔可以比气道稍厚
- 焊接筋宽度4mm对6mm，3mm对5mm
- 支架支点尽可能靠近节气门，支架安装凸台要有支撑筋
- 由于节气门较重，节气门脖子处要有支撑筋
- 是否接触冷却液，要用专门材料抗乙二醇
- 注意考虑PCV接头处容易结冰，从而限制节气门的动作

摘要

CAE/CFD 发动机塑料进气歧管，可变气道，进气均衡性，功率扭矩，爆破压力，空滤模块，中冷器，支架，振动摩擦焊接，橡胶密封压力，玻纤取向，NVH模态，频响，PSD随机振动，噪声，刚度，疲劳，冲击。模流，注塑工艺，浇口。铝改塑，涉及软件 Ansys workbench, Fluent, CFX, Moldflow, Marc。

- 基于作者的经验以及认知水平，仅供参考。如果与您产品的CAE分析方法有所不同，请以试验为准！
- 培训或项目开发需要，请与我司联系。