



CVT700缸内燃 烧分析

 **LONCIN**

Aug. 2013

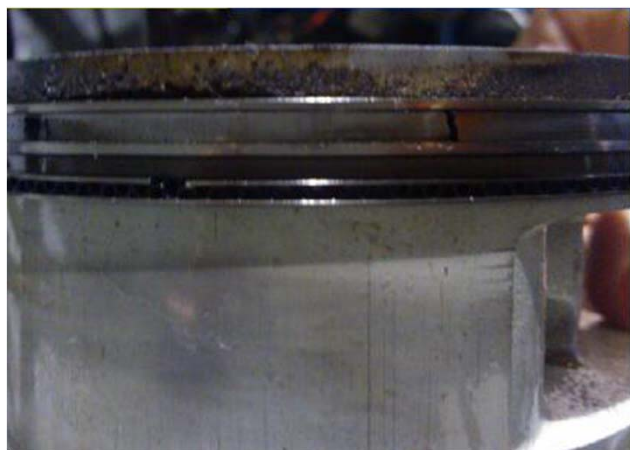
目 录

1. 项目背景
2. 前处理
3. 解算信息
4. 结果展示
5. 结论

1. 项目背景:

1.1 我司CVT700发动机出现批量活塞环岸断裂问题,需对发动机缸内燃烧过程进行 计算分析.

1.2 分析缸内燃烧过程,确定燃烧室结构是否合理,是否会引起爆震产生.



2. 前处理

模型参数

几何处理

物理模型

边界条件

基本参数：

缸径： 102 mm

冲程： 84 mm

转速： 5500 rpm

周期： 720 deg

计算角度范围： 260~900 deg

模型分区:

Converge在计算过程中自动实时动态生成三维计算网格，因此用户无需创建三维网格模型，只需对几何进行适当整理：即对整个封闭的几何表面分割成不同的boundary加载不同边界条件：

活塞（moving）

缸盖

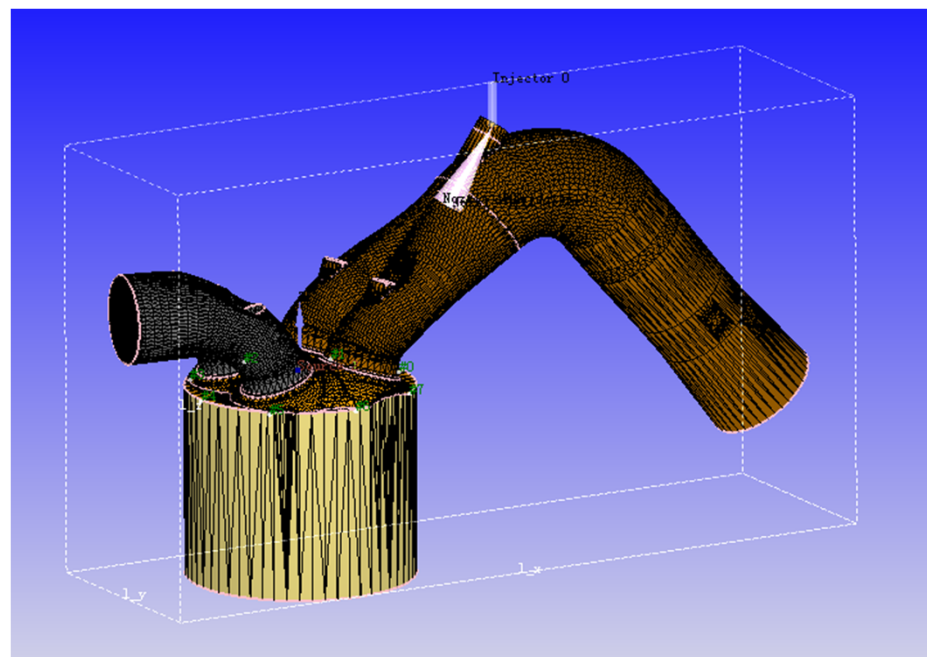
气缸壁

进/排气歧管壁

进/排气口

进气阀顶部/倒角/底部

排气阀顶部/底部



物理模型:

RNS流动控制方程

RNG k-e湍流模型

Redlich-Kwong真实气体状态方程

能量源项模型: 模拟火花塞放电过程

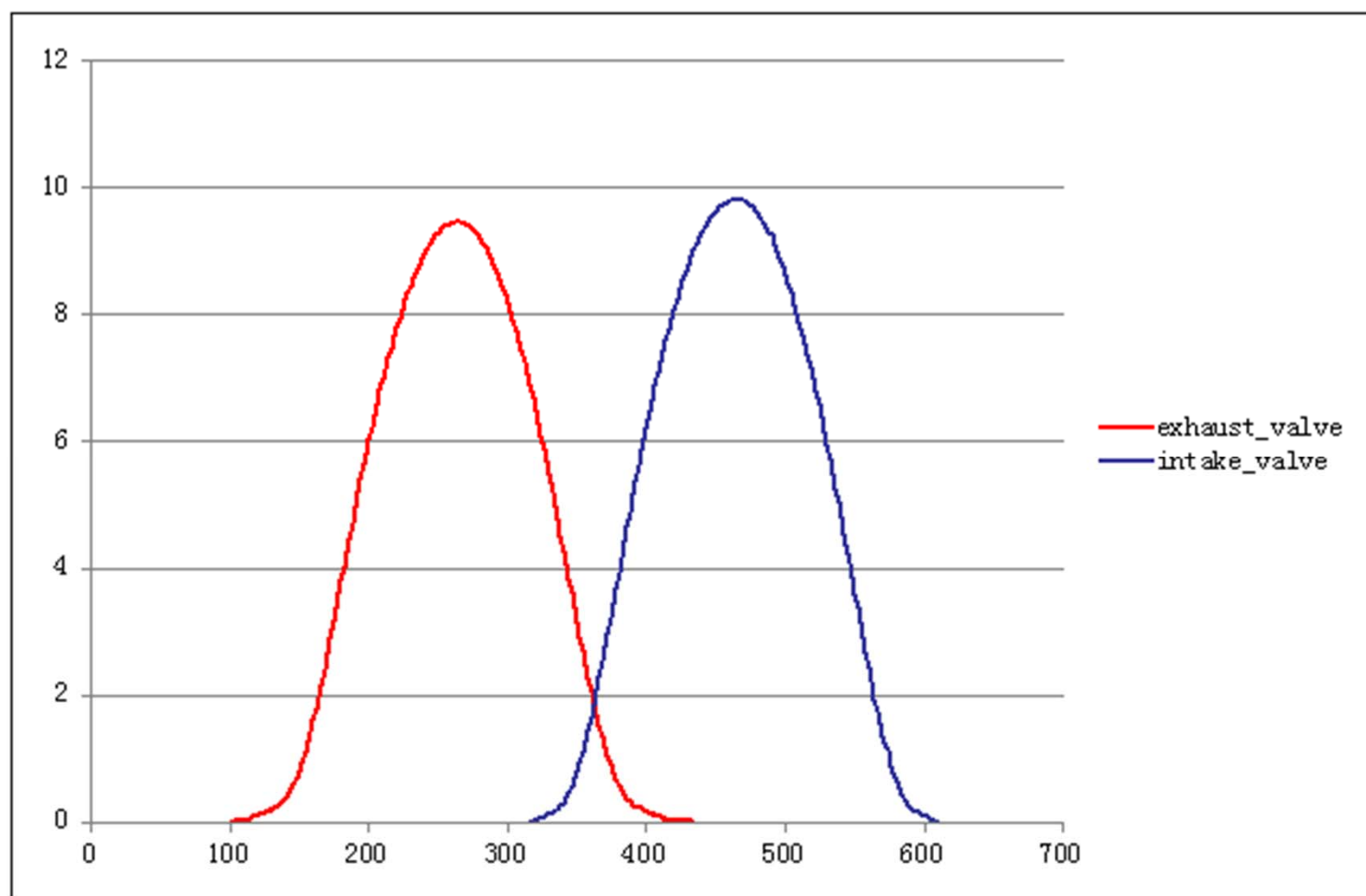
SAGE-MZ详细化学反应燃烧模型

IC8H18详细反应机理

43中组分

79个反应

气门运动规律:



边界条件:

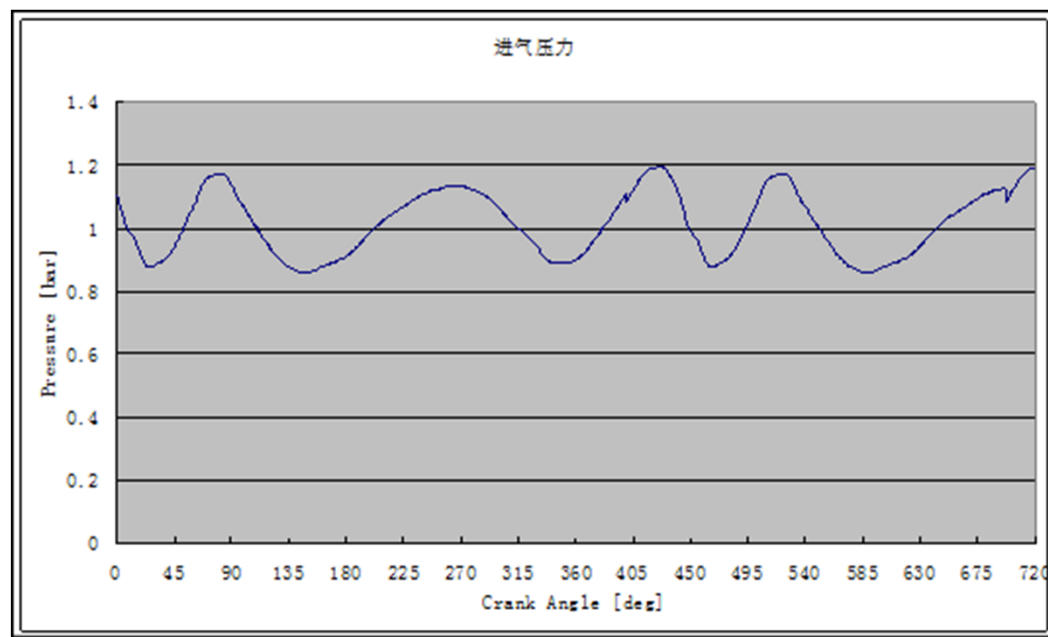
进出口压力、温度边界:

进气口压力: 动态压力曲线

排气口压力: 0.1 Mpa

进气温度: 300 K

排气温度: 800 K



3. 求解:

解算器版本号: Converge 2.1

CPU数目: 16核并行计算

计算角度: 260~900度

体网格数: ~600,000, 最大尺寸2.5mm

前处理时间: ~3h

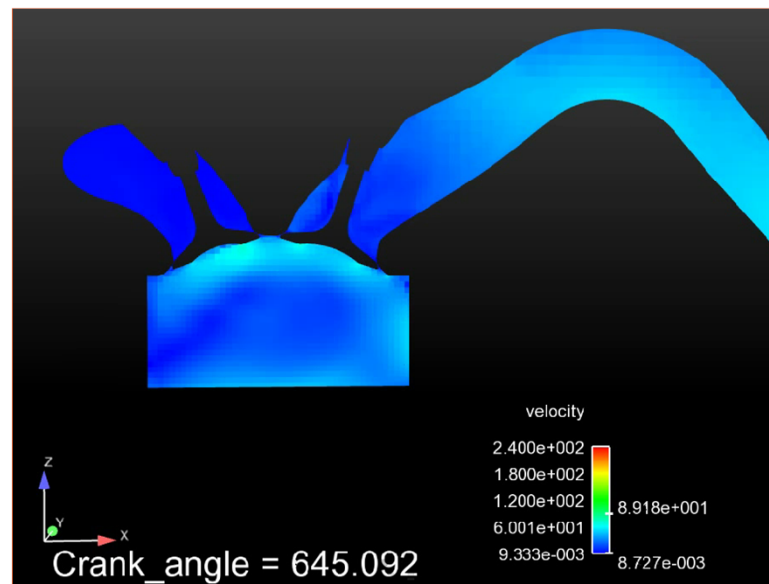
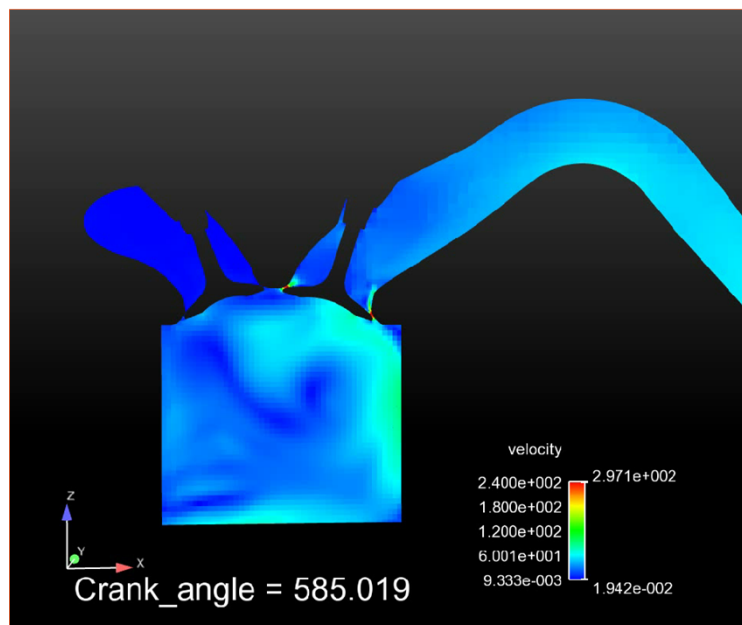
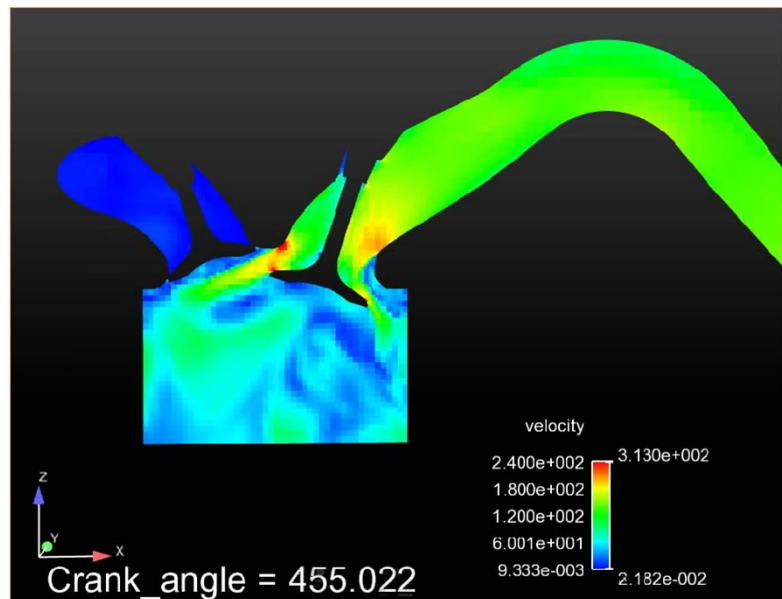
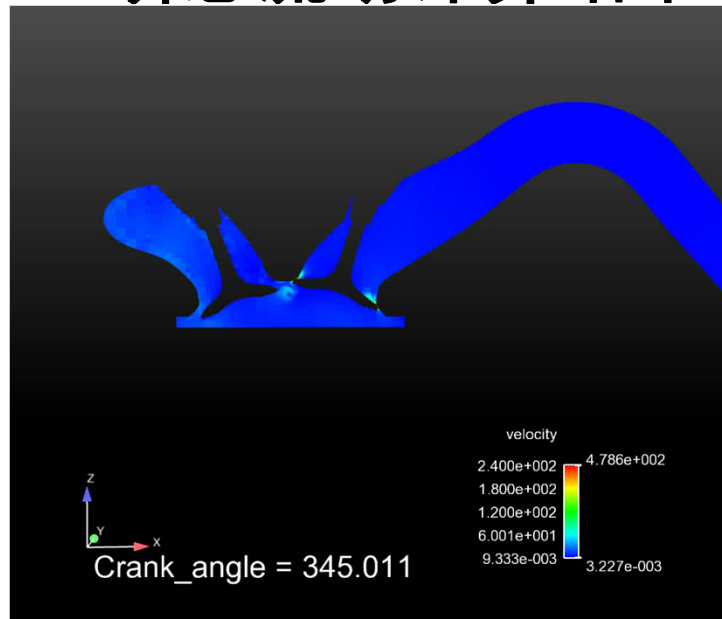
计算时间: ~48小时

4. 结果展示

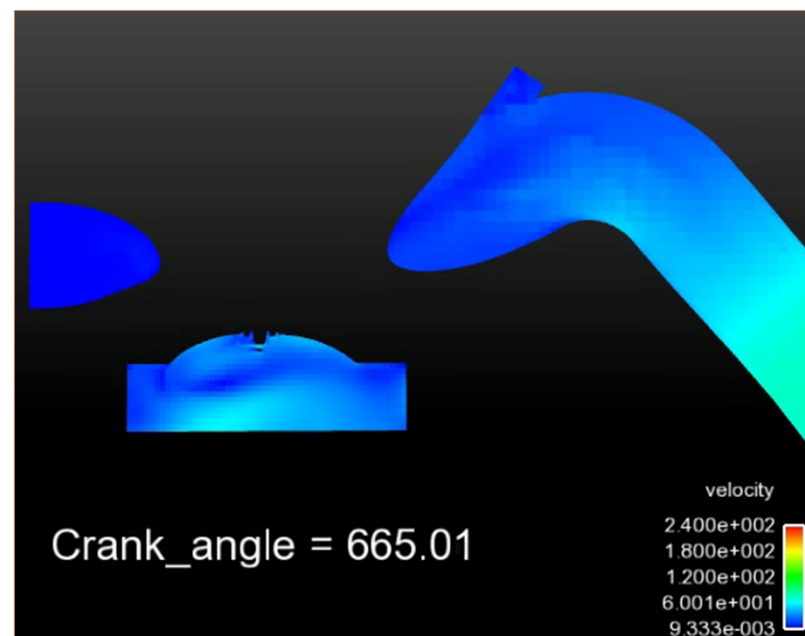
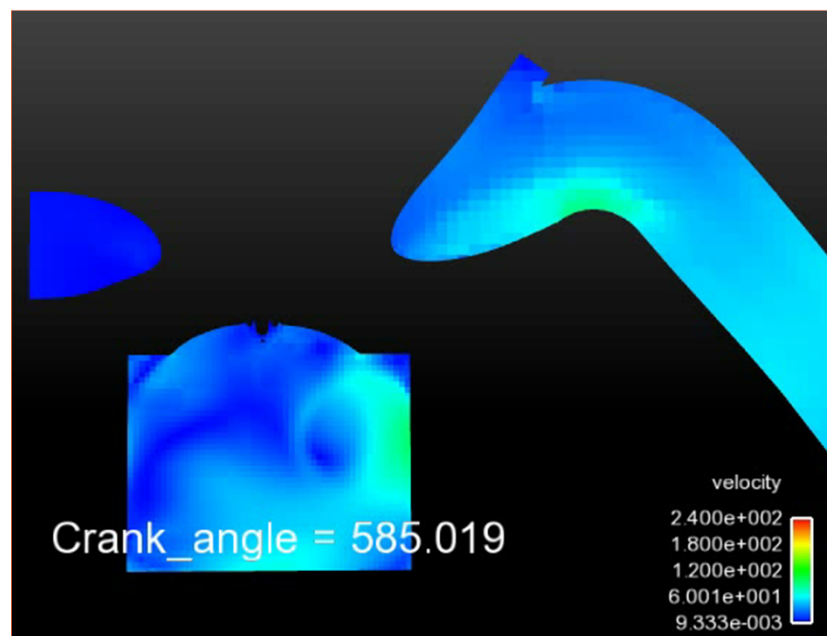
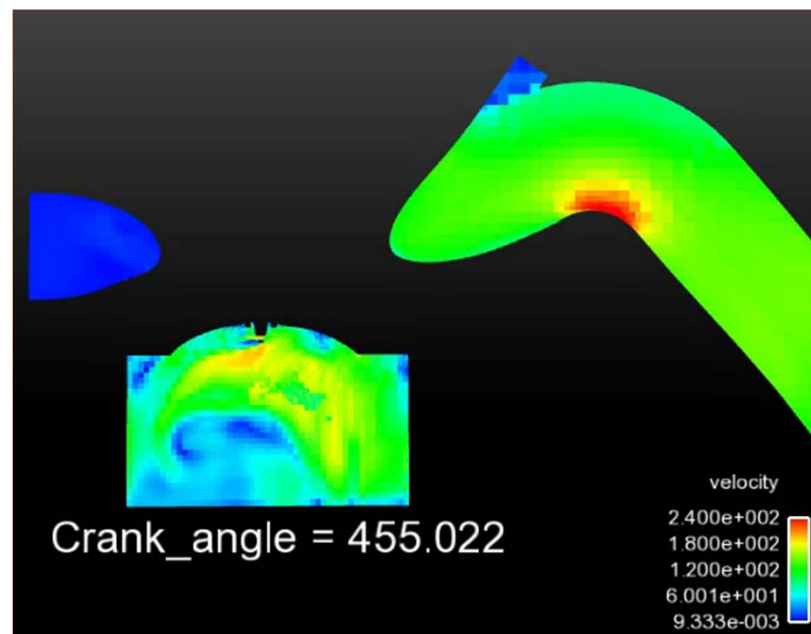
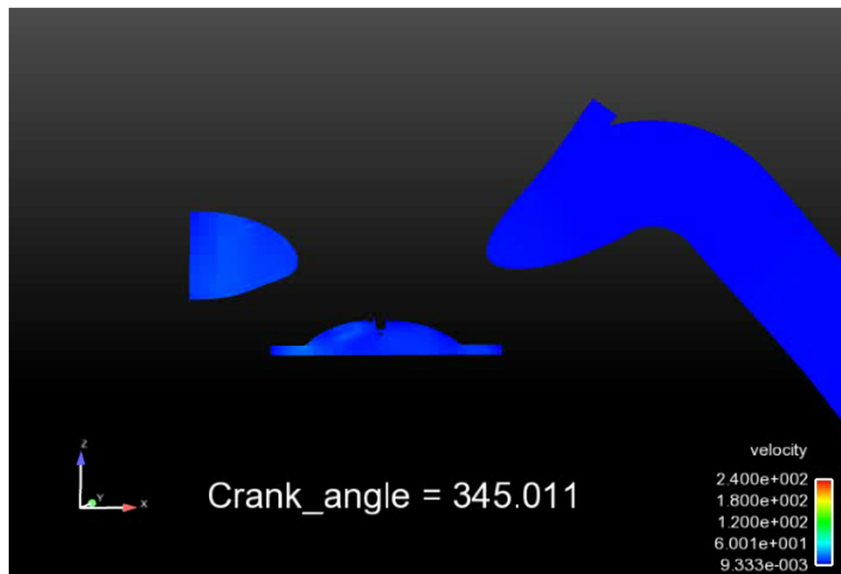
3D计算结果

2D计算结果

3D瞬态流动计算结果

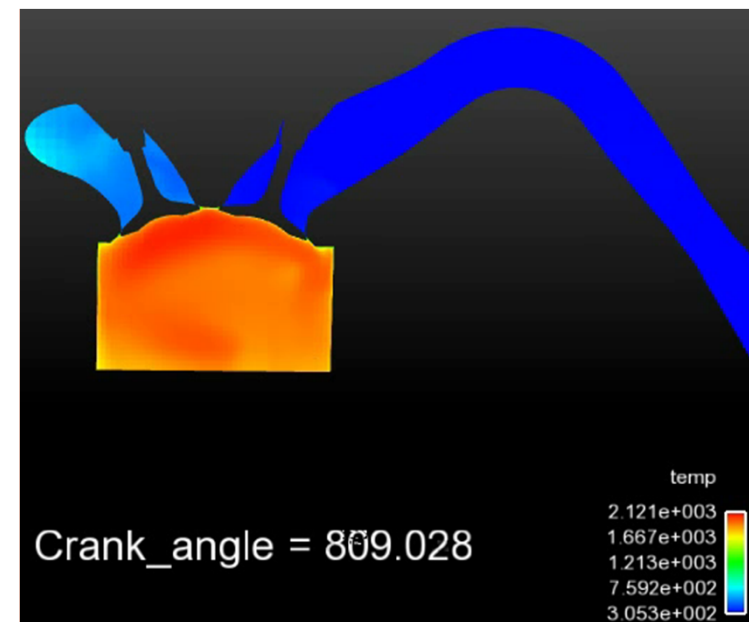
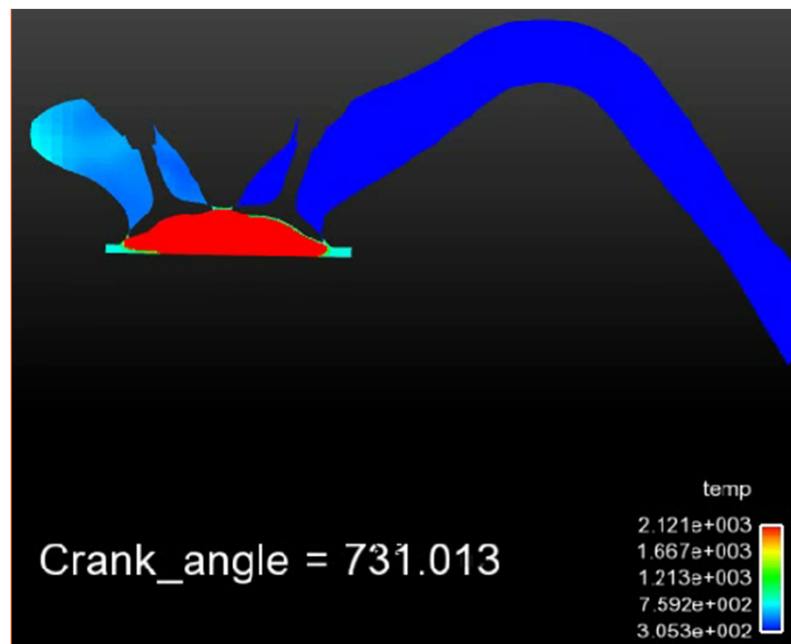
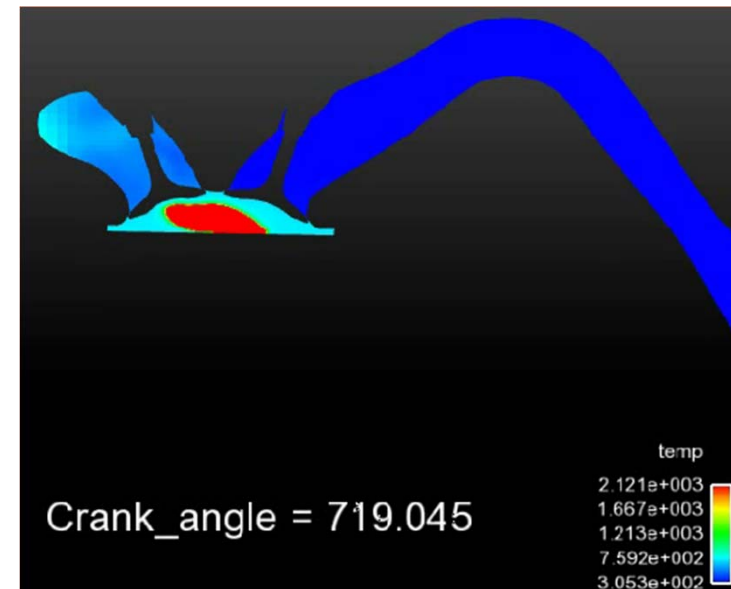
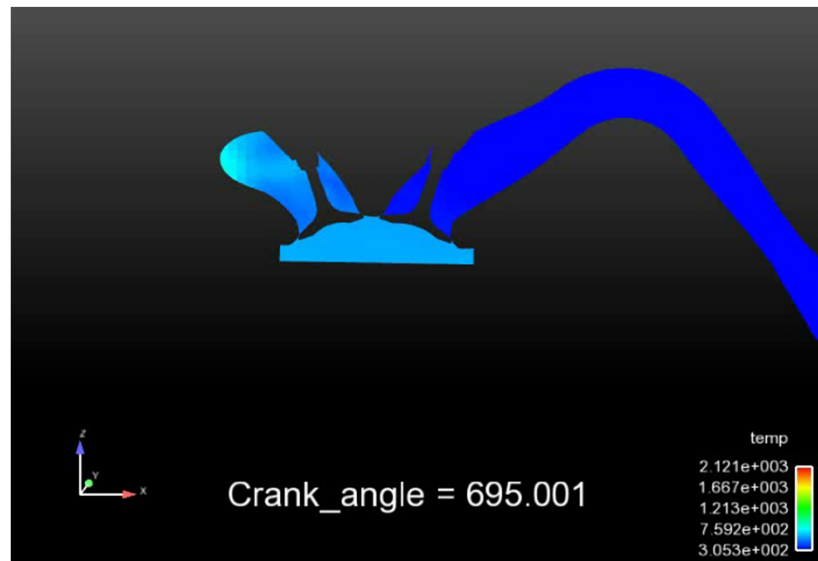


3D瞬态流动计算结果

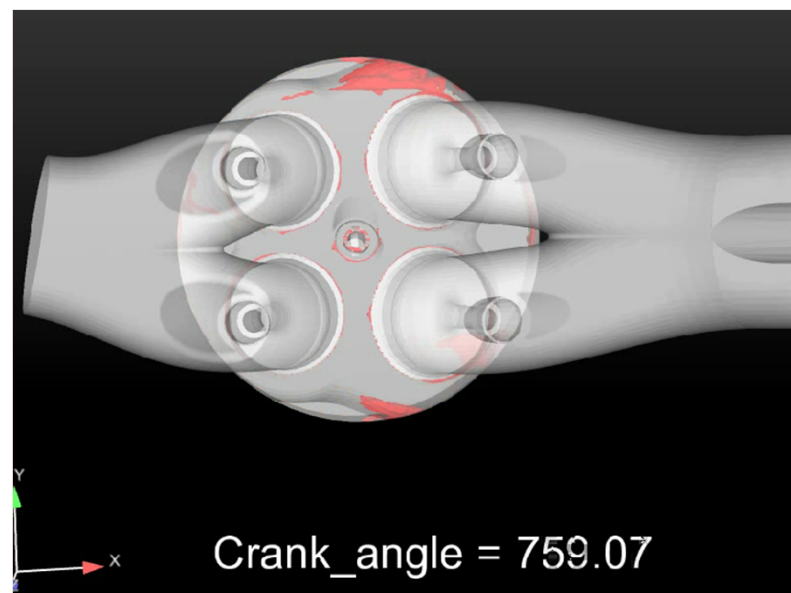
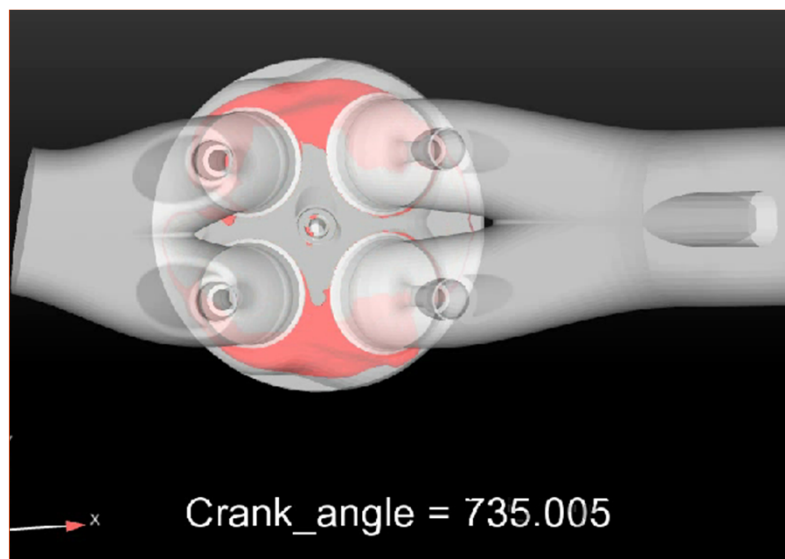
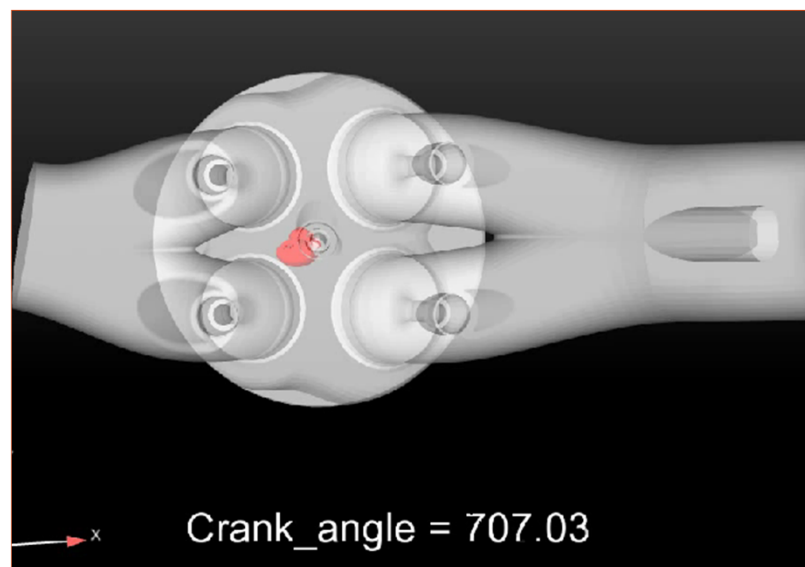
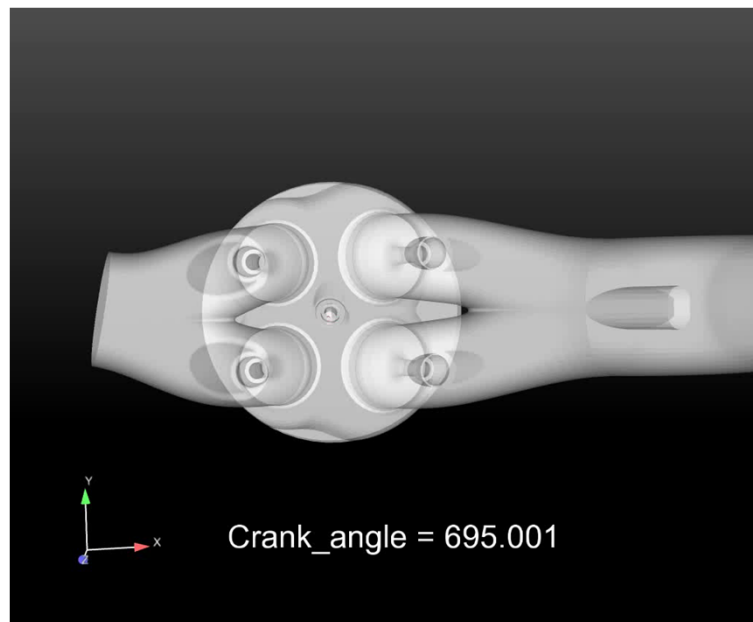


从瞬态流动计算结果来看,进气侧与排气侧的流动效果都比较理想,没有异常流动.

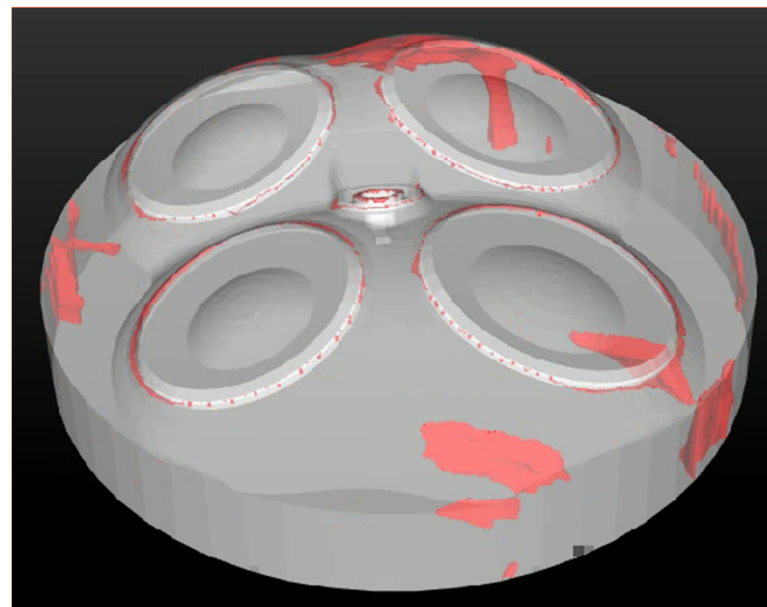
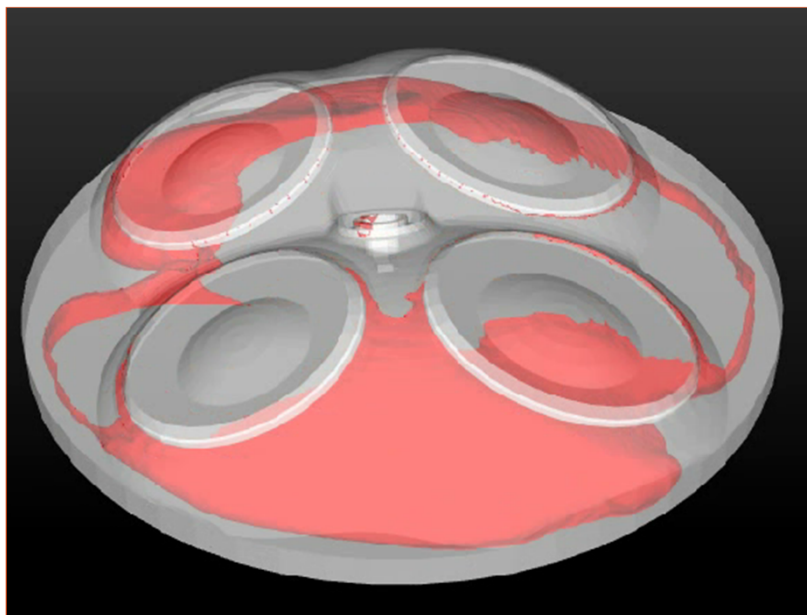
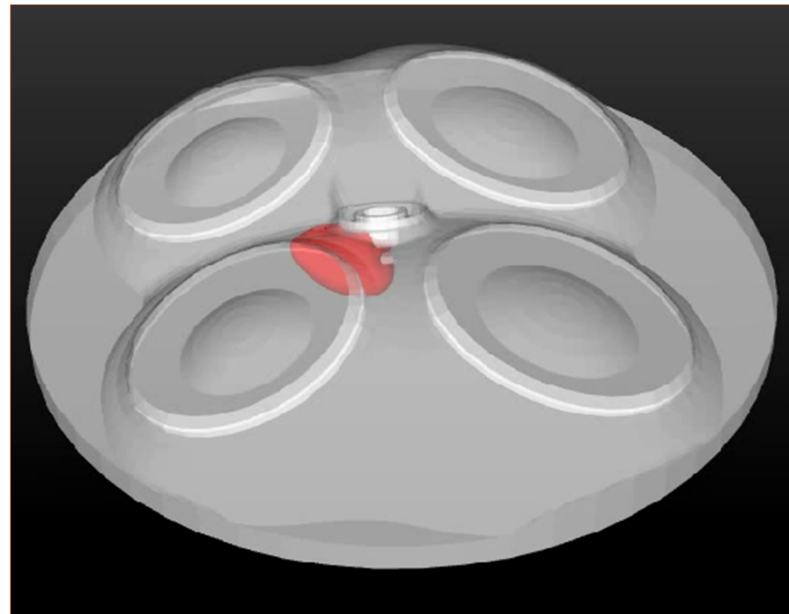
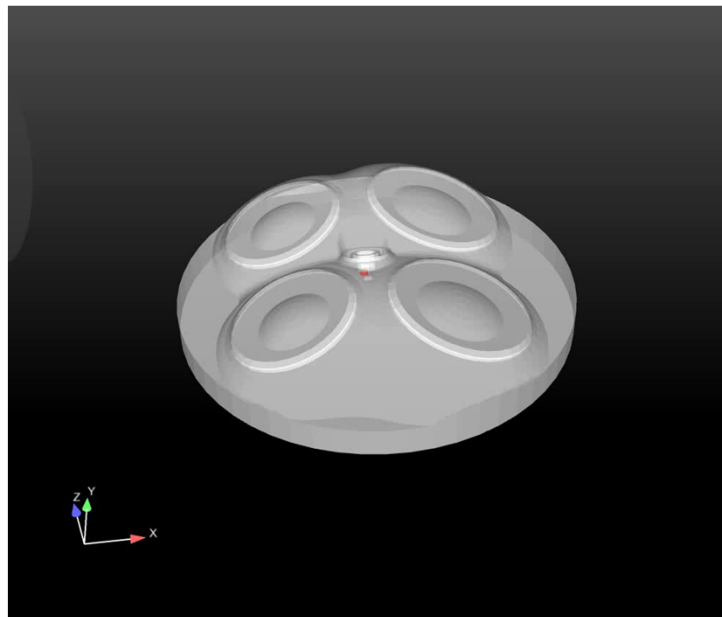
3D缸内燃烧计算结果



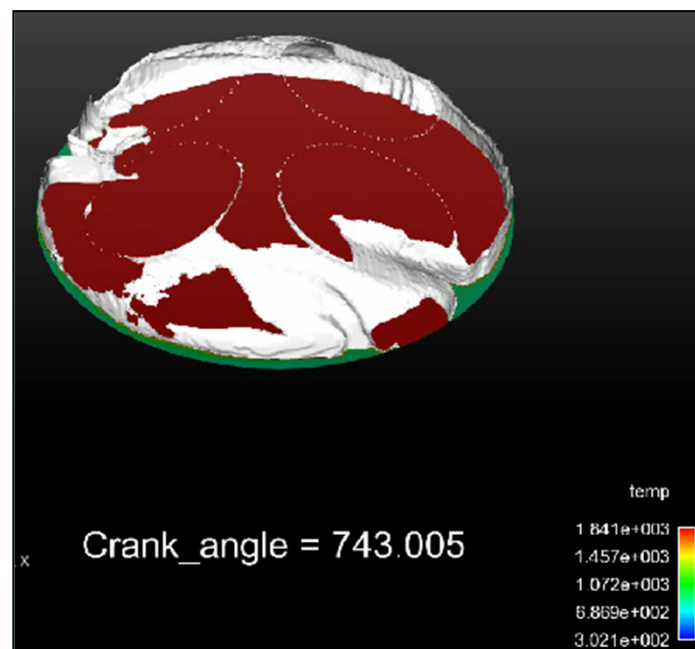
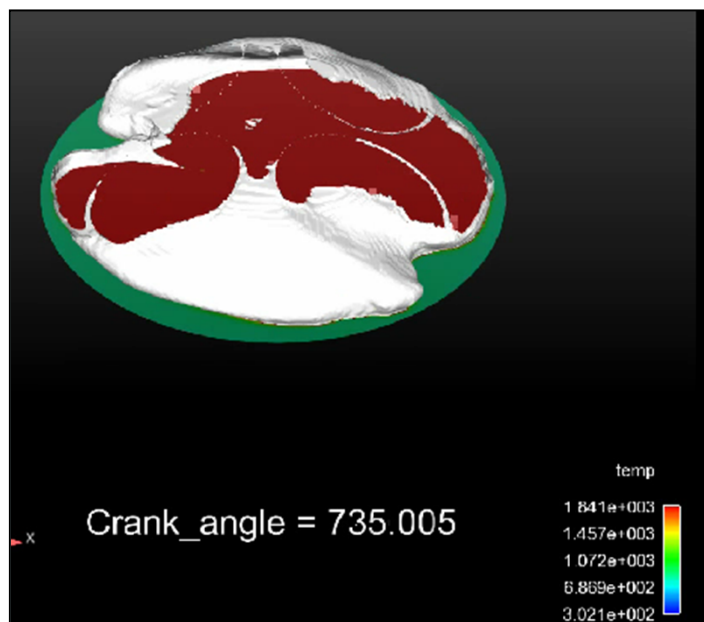
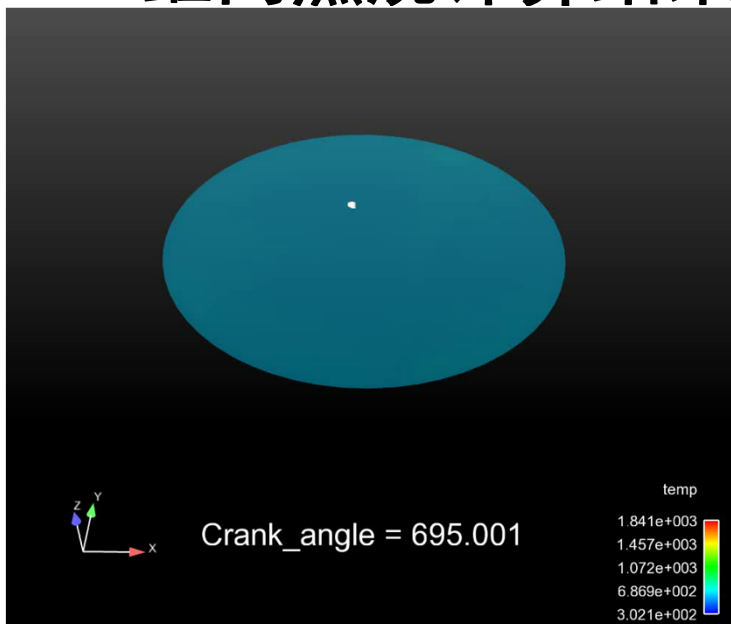
3D缸内燃烧计算结果



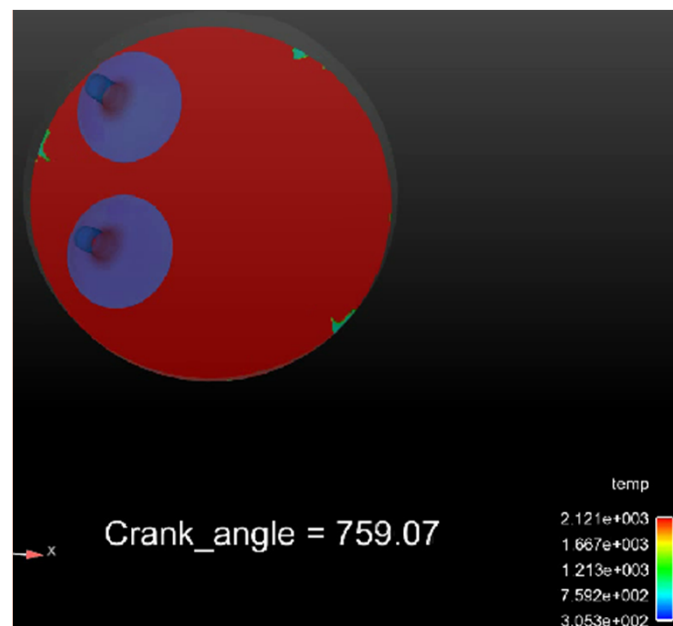
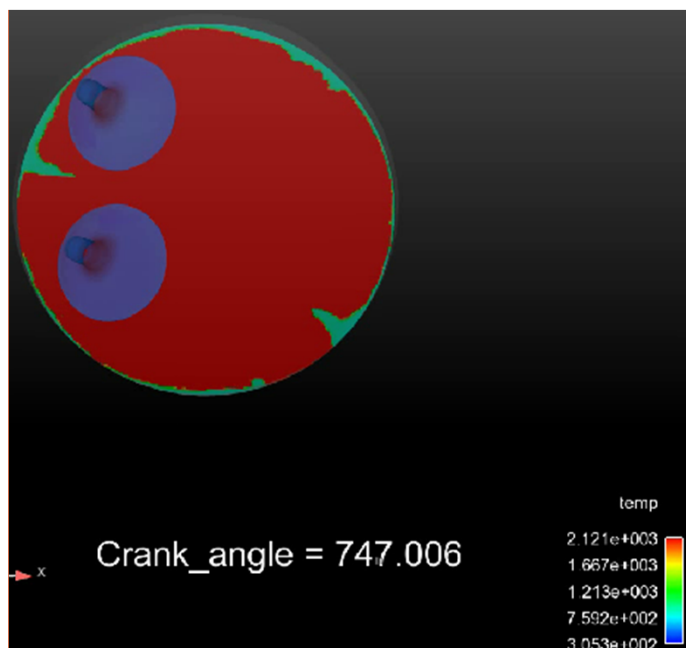
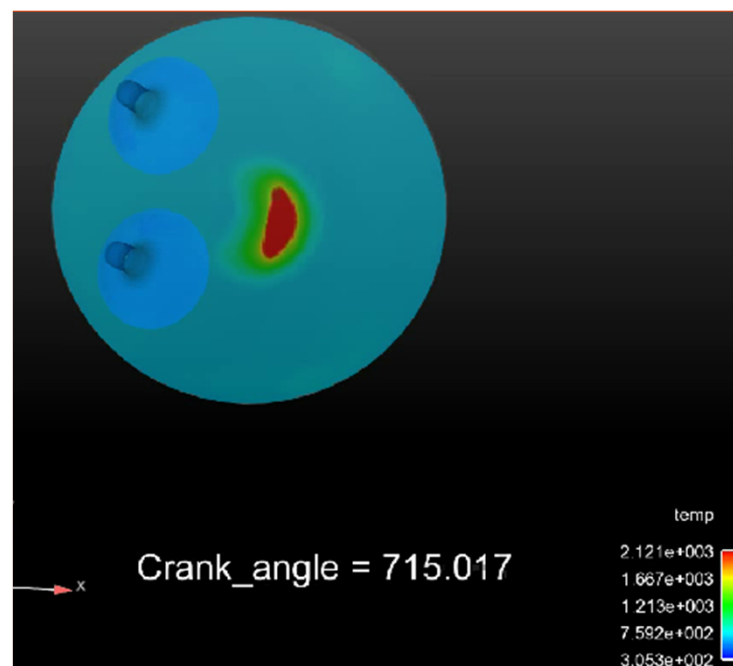
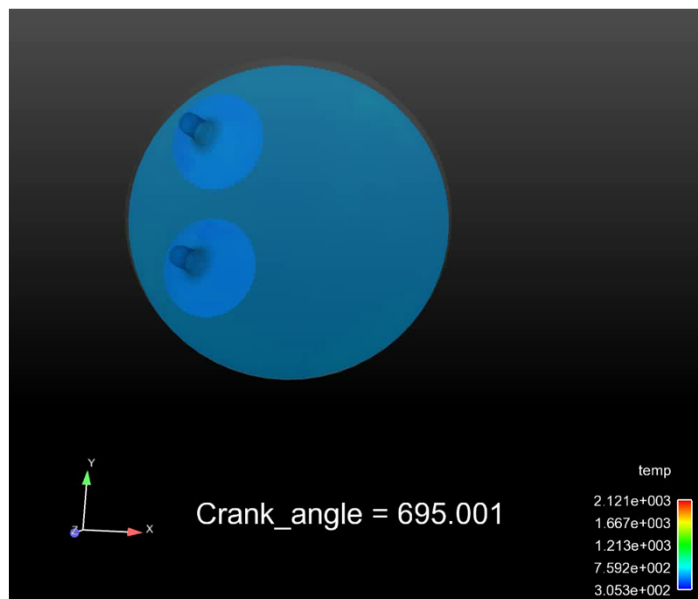
3D缸内燃烧计算结果



3D缸内燃烧计算结果

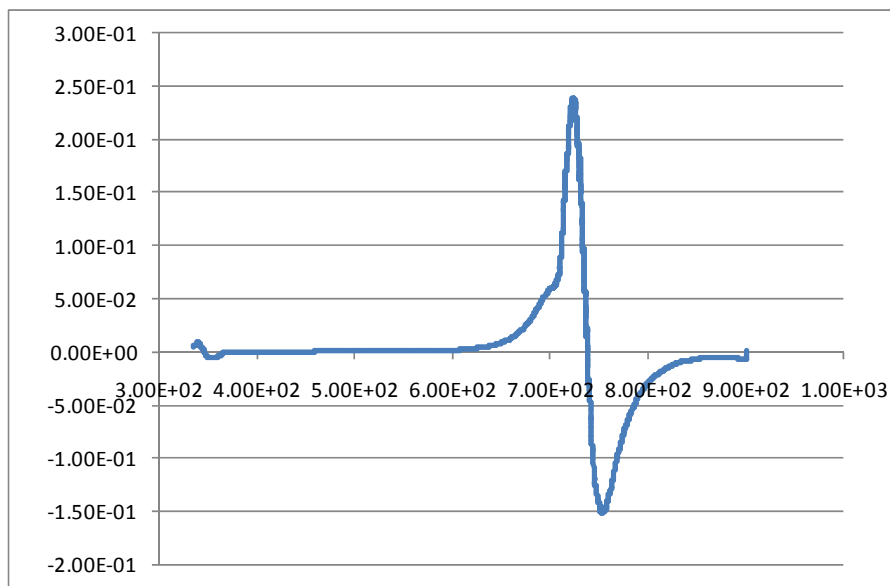
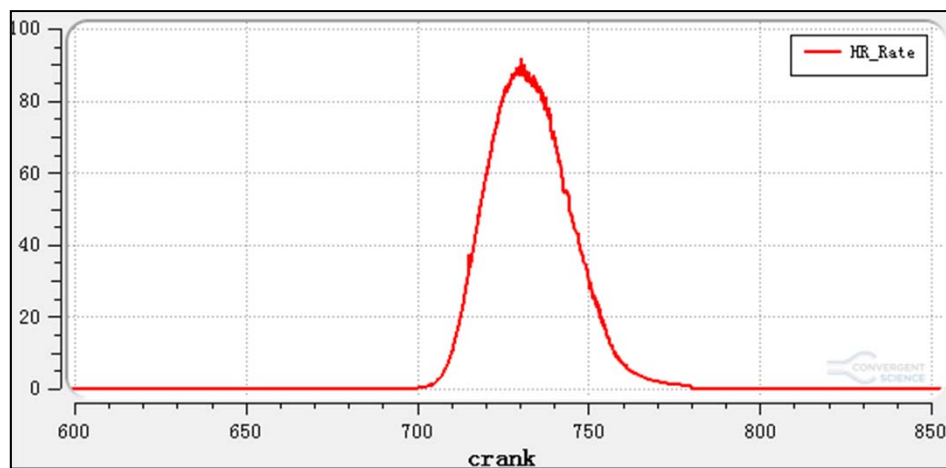
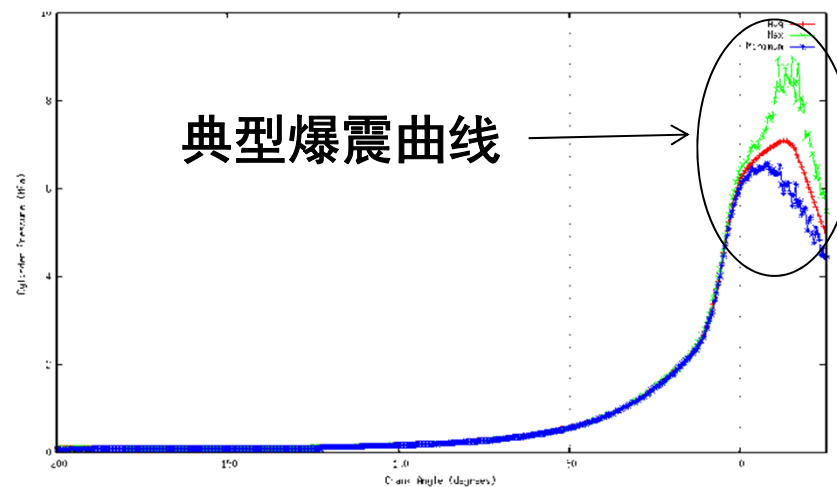
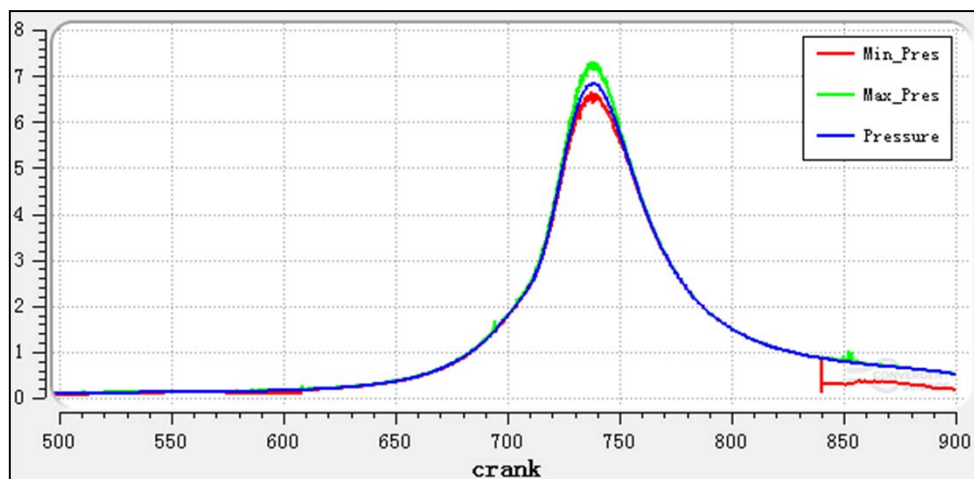


3D缸内燃烧计算结果



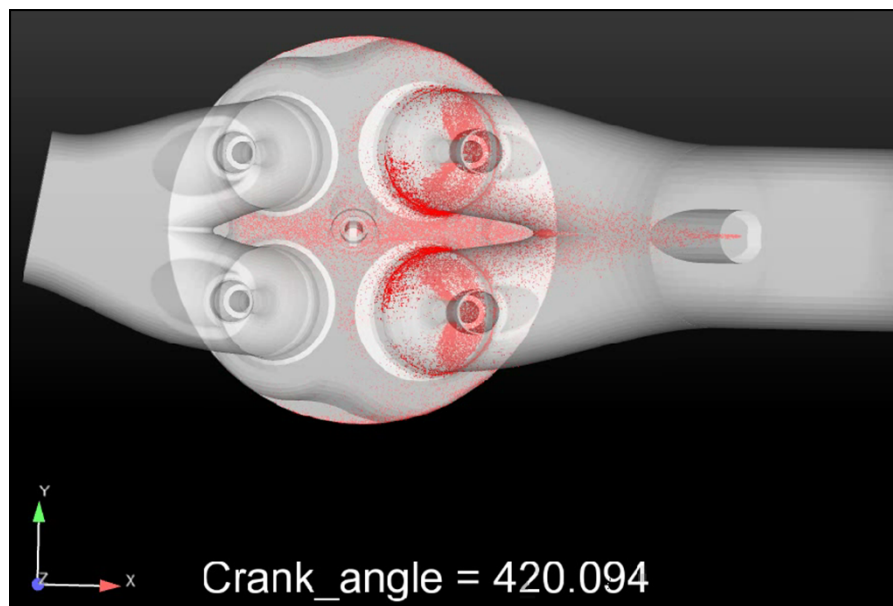
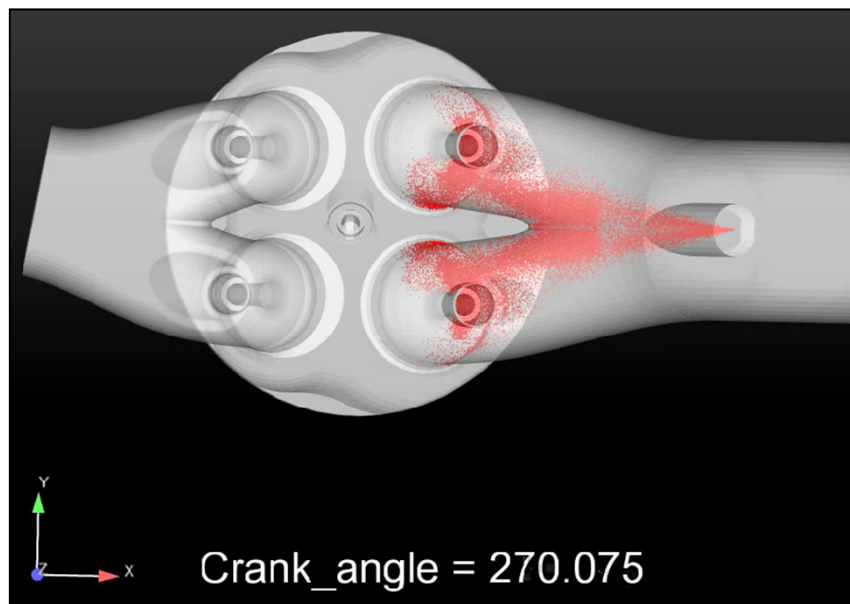
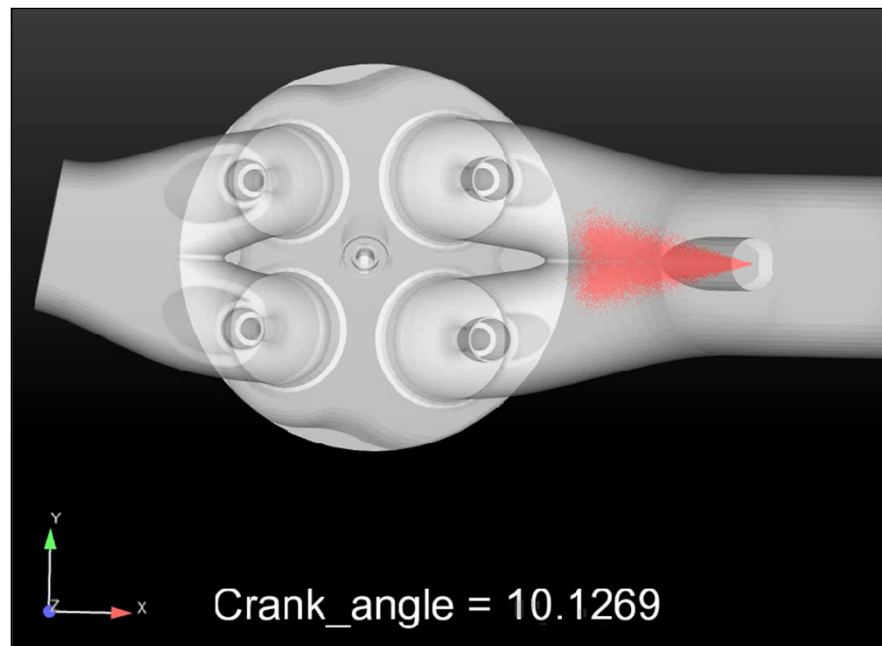
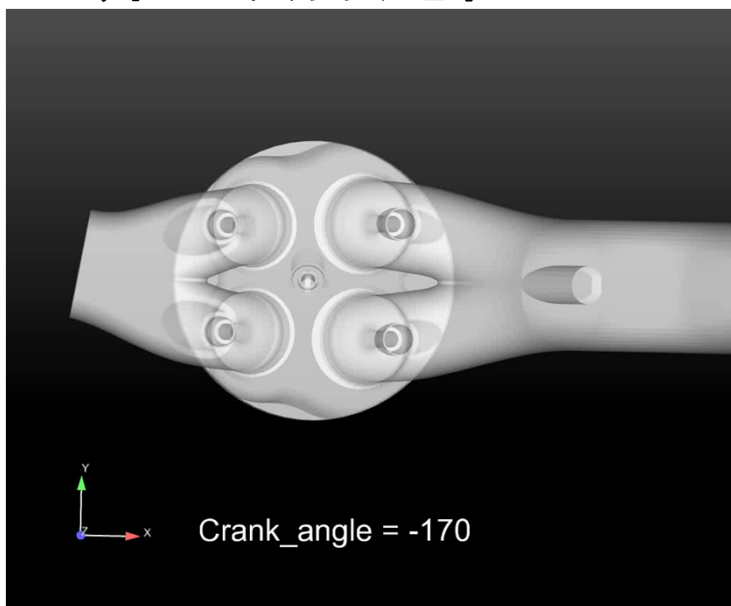
从缸内燃烧过程来看,点火后火焰均匀的传播到四周,几乎同时到达进排气门处,之前怀疑燃烧室结构不合理问题可以排除.

2D缸内燃烧计算结果

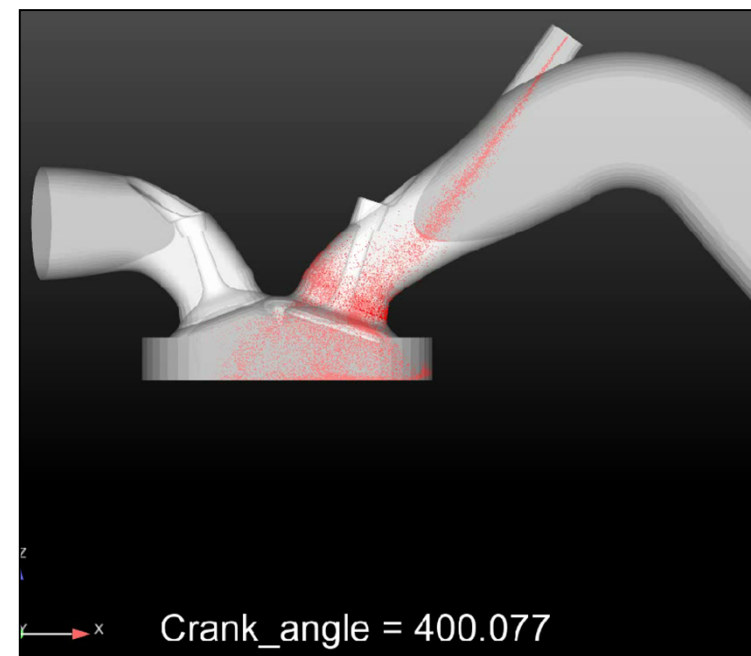
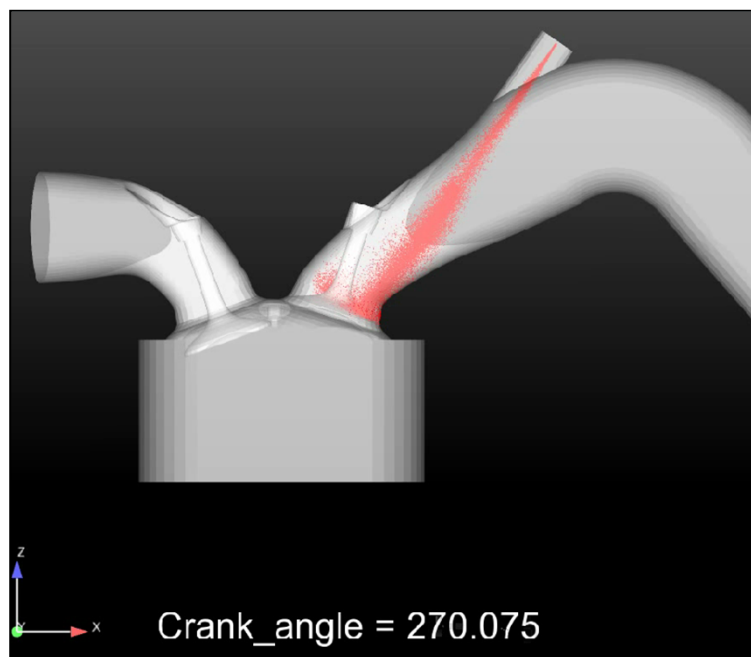
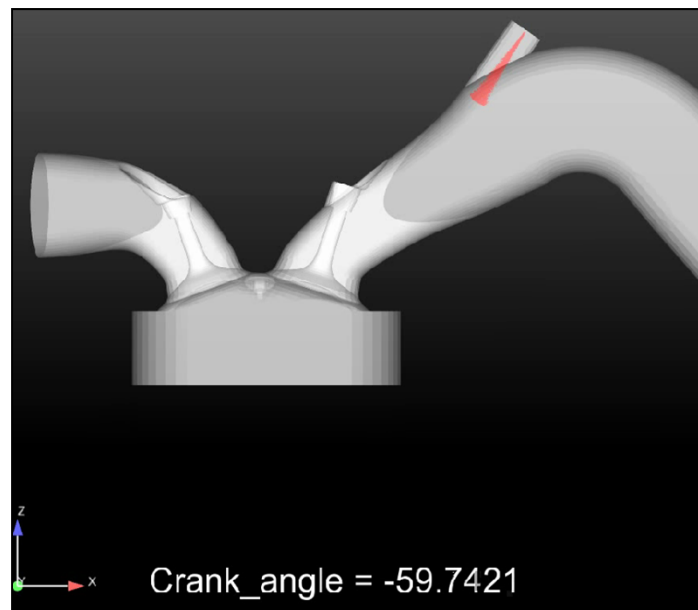
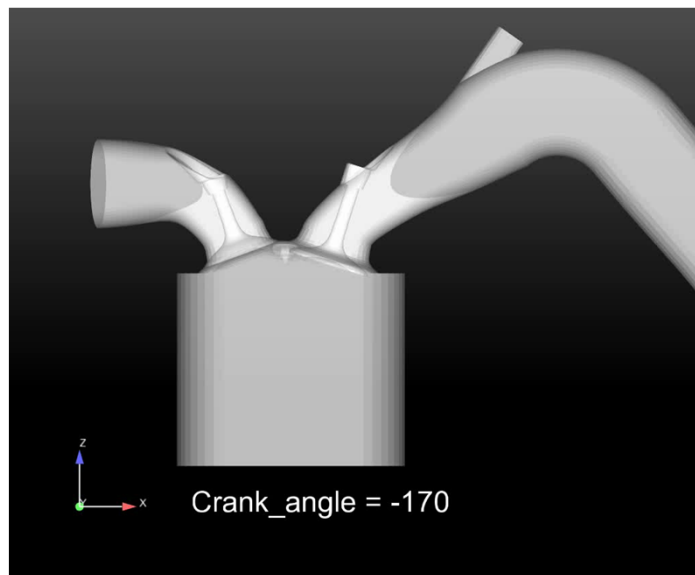


从2D缸内燃烧结果来看,缸压曲线正常,瞬时放热率也在合理的范围内,最大压力升高率在0.25MPa/deg的范围内,结果显示没有爆震.

瞬态喷雾过程



瞬态喷雾过程



5.结论:

◆从缸内燃烧分析结果来看，燃烧正常，没有发生爆震。

Converge的以下特点使得我们可以方便、快速地对发动机进行三维CFD燃烧分析：

◆用户无需创建体网格模型，只需对几何边界进行适当整理分类即可。

◆ Converge在计算过程中自动创建为理想正交的六面体网格，质量好、计算稳定性好，精度高；

◆网格设置中采用了多种网格策略，如AMR加密，体加密，边界加密等，最大限度提高网格效率。

◆随意指定运动边界的运动规律，灵活控制活塞运动。

◆此外，该软件在喷雾、燃烧、详细化学反应方面还有诸多独特优势，可以协助我们快速实现此类发动机各种复杂分析，并提供精度良好的结果。

谢谢~~