



Your True Partner for
CAE × CFD
ICSC2016

IDAJ CAE
Solution
Conference



基于GT-Suite的某SUV整车冷却 系统分析以及优化



长城汽车
专注 专业 专家

长城汽车股份有限公司 动力研究院 CAE 部

演讲人：孙彤川



目录

一. 背景

二. 主要内容

1.模型介绍

2.仿真结果与试验验证

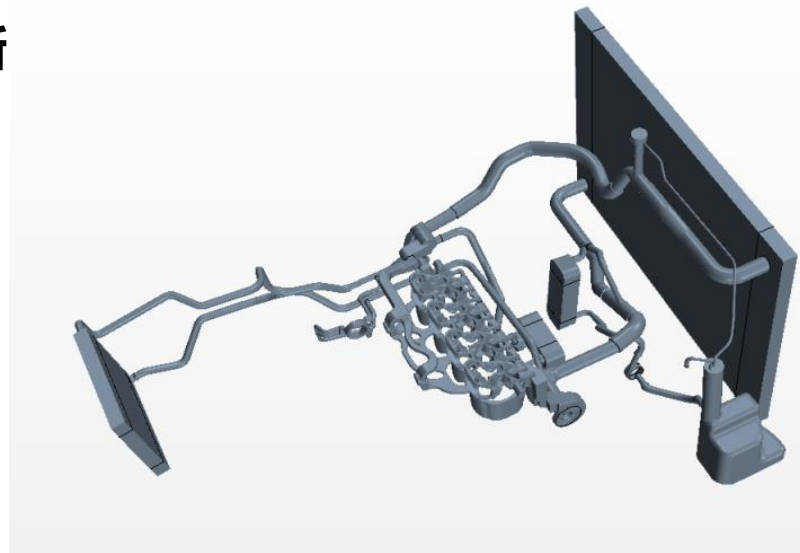
三. 结论

四. 仿真过程遇到的问题？



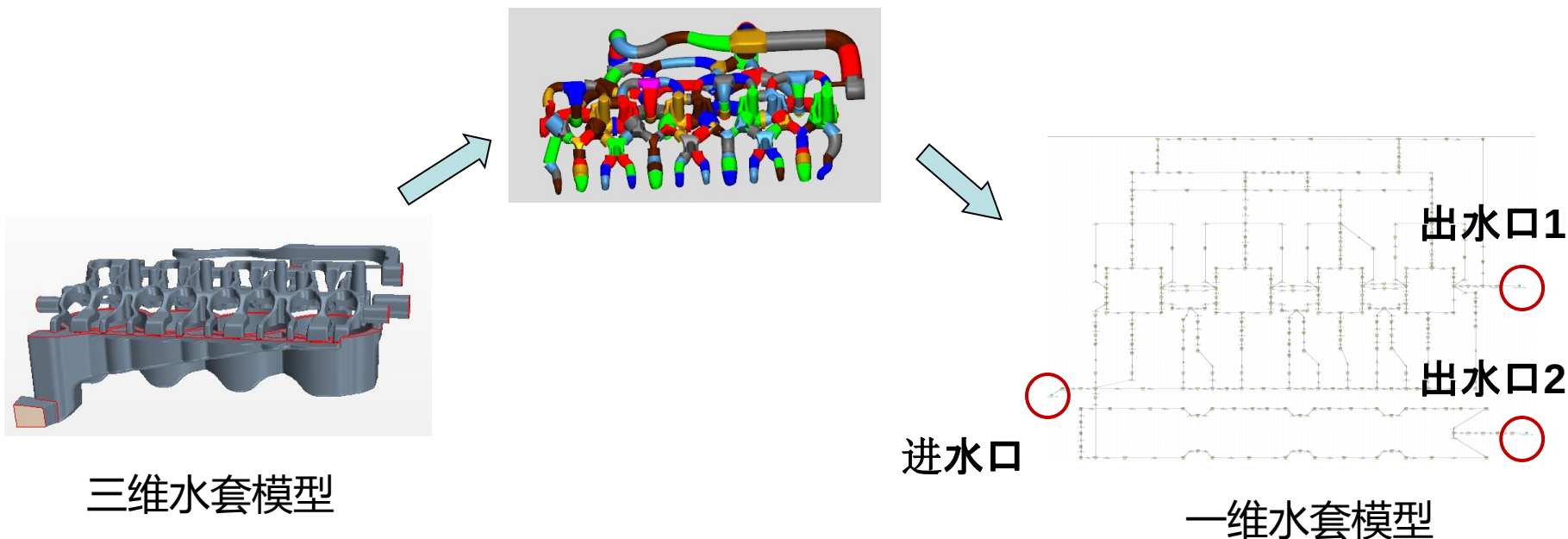
背景

整车冷却系统匹配是否合理对整车及发动机可靠性、驾驶员舒适性以及燃油经济性都有着至关重要的影响。针对公司某汽油发动机搭载整车在试验阶段出现水温偏高的问题，借助于GT-suite和GEM3D软件对该冷却系统进行分析并优化。主要对组成冷却系统各个零部件流量分配是否合理做出判断



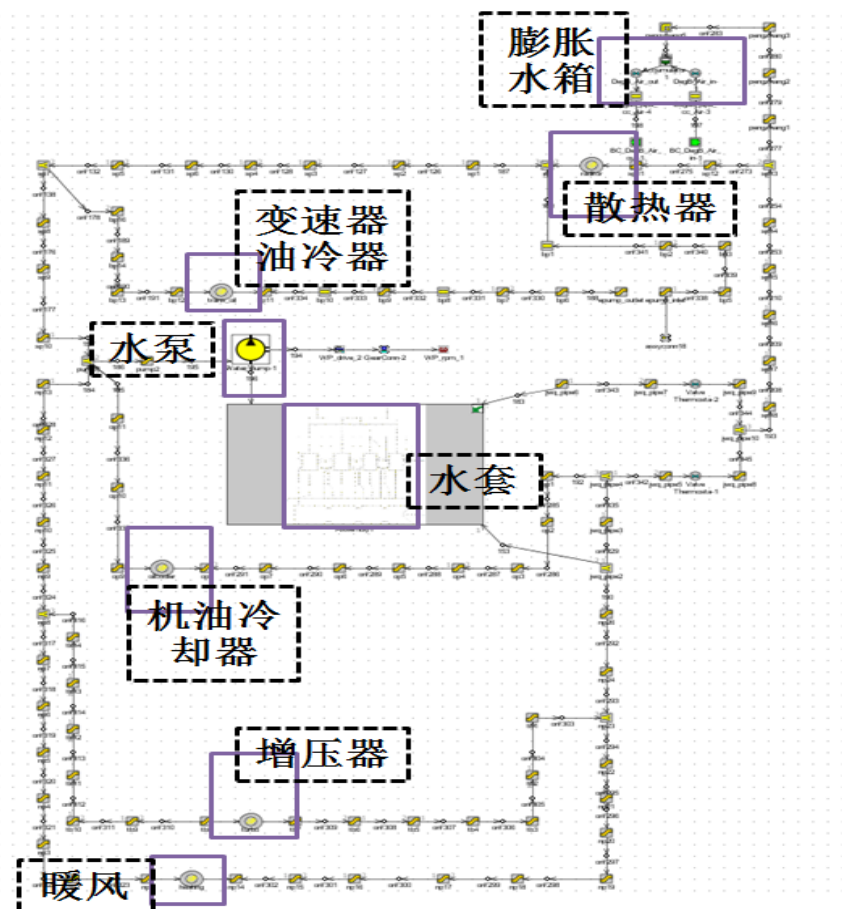
主要内容—模型介绍

为了确保流量分配计算精确，和更改布置后模型仍能保持准确性，先对冷却水套进行三维CFD仿真运算，运用GEM3D软件进行详细离散，并根据三维CFD分析结果进行校核，校核内容包括各个出口流量、压力、以及水套整体压损。



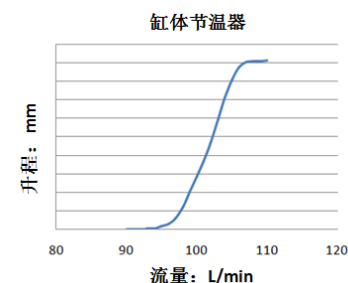
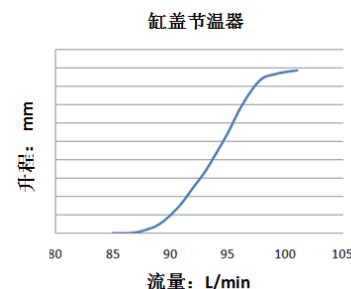
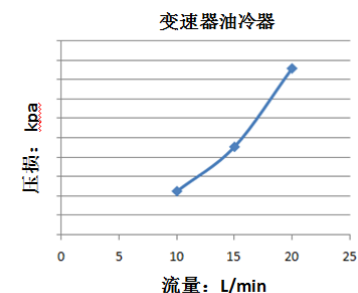
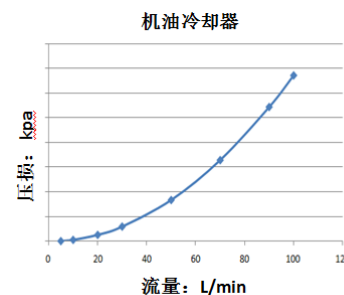
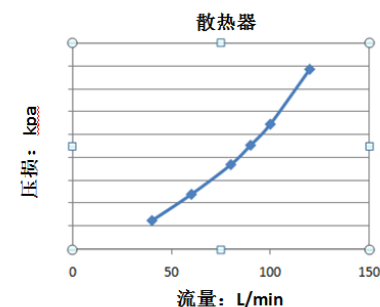
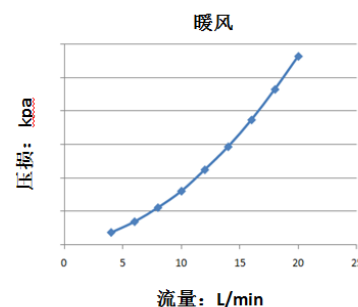
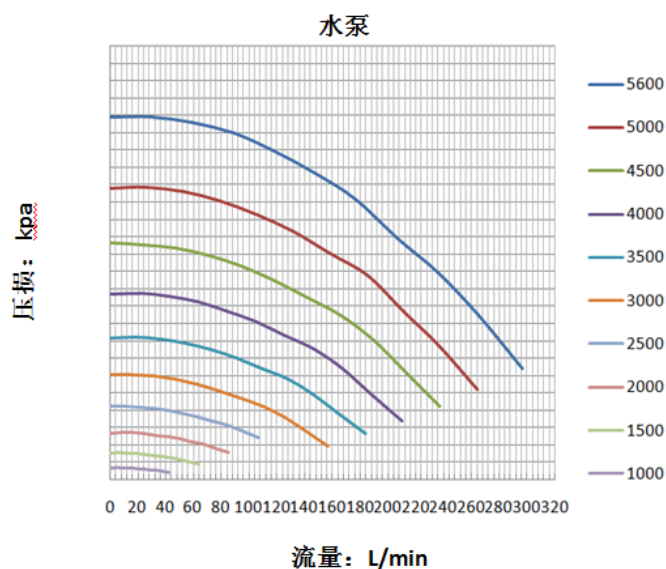
主要内容—模型介绍

该模型包含了整
车冷却系统的所有冷
却部件。



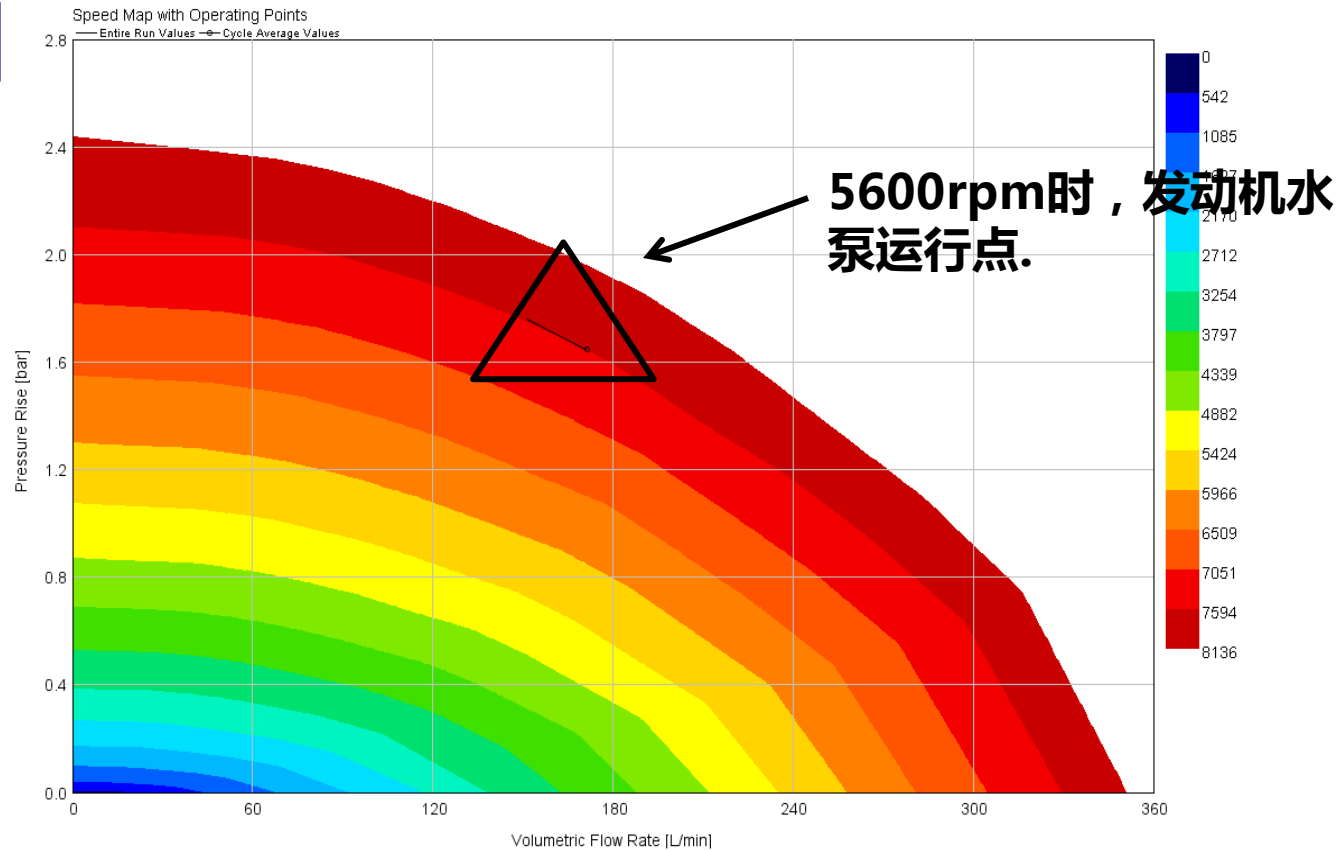
主要内容—模型介绍

模型输入数据主要为：水泵map、缸盖节温器温升特性曲线、缸体节温器温升特性曲线及各个零部件压损曲线。



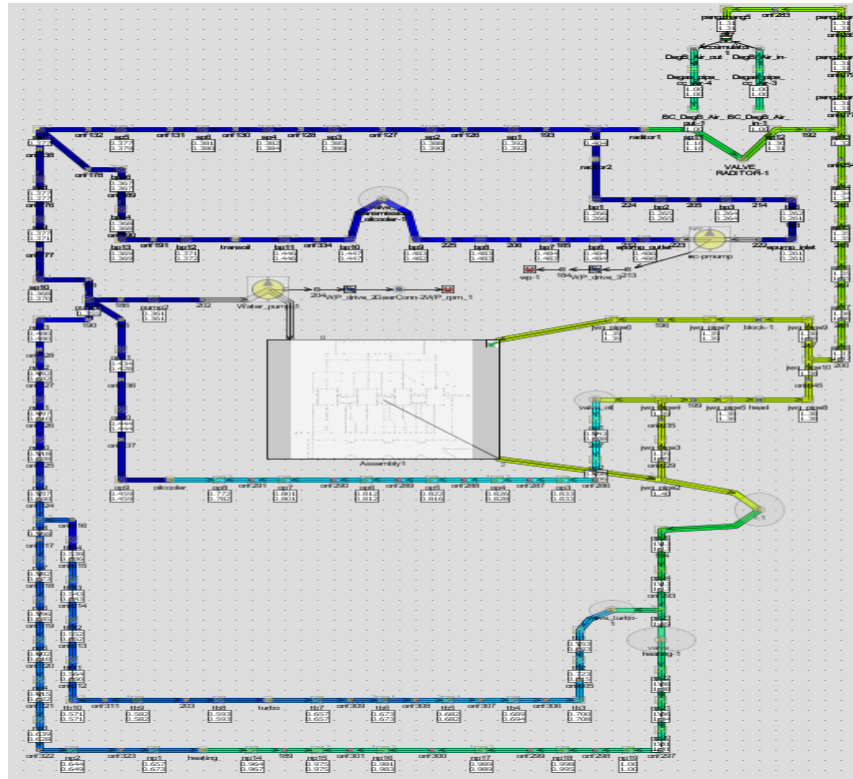
主要内容—仿真结果

水泵map :



主要内容—仿真结果

压损：

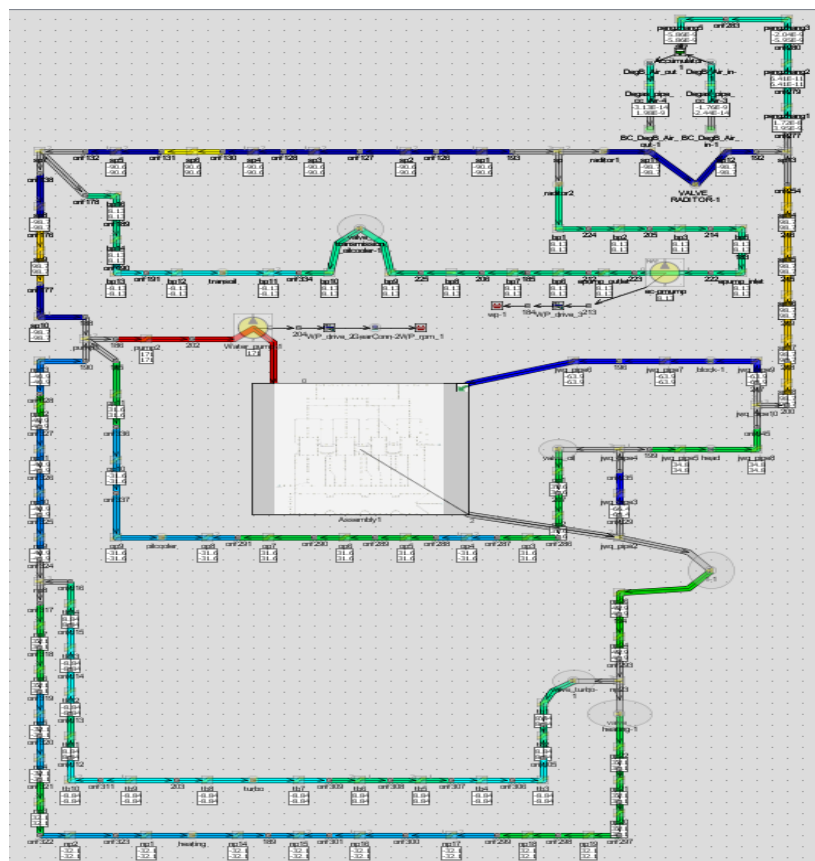


各零部件压损对比 (bar)

项目	水套	散热器	机冷	暖风	增压器	油冷
XXXX	0.55	0.71	0.38	0.24	0.07	0.05

主要内容—仿真结果

体积流量：



各零部件流量对比 (L/min)						
项目	水套	散热器	机冷	暖风	增压器	油冷
XXXX	169.31	97.32	31.28	30.43	8.84	7.23

根据公司冷却系统标准计算所得，该发动机所匹配散热器需求流量为110 L/min左右。仿真结果为97.32L/min，后期在台架试验中测得散热器流量为85L/min，均较小。其中，其他零部件压损和流量都满足设计要求。



结论

本文运用GT-suite、GEM3D软件对某乘用车冷却系统建立一维模型，主要对各零部件流量分配以及压损状况进行了分析。分析结果表明发动机本身压损和流量均满足设计要求，造成水温偏高的主要原因在于所匹配散热器内阻较大，散热能力不足，得到了试验验证进而证明所搭载建立的整车冷却系统一维仿真模型具有一定的准确性，对后期的产品开发、试验验证都会起到很重要的作用。

问题??

仿真过程中，主要遇到了两个问题，一个问题导致计算终止；另一个问题是计算速度过慢的问题。

1. 遇到的计算终止的问题，已经解决，经排查主要是因为膨胀水箱容积过小。
2. 后期利用该模型进行水泵流量匹配任务时，在大转速工况的情况下，运行很慢。依然未能解决。

感谢聆听！