

利用 AcuSolve 增强赛车引擎的 稳健性与可靠性



prodrive

ASTON MARTIN
RACING

主要看点

行业
汽车

挑战

让缺乏经验的用户在有限的时间内完成对模型的多次迭代

Altair 解决方案

借助 AcuSolve 实现自动化流程

优点

自动化操作使用户能够游刃有余地完成对新几何构造的分析

项目介绍

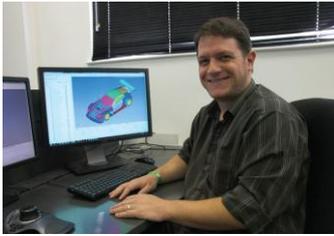
Prodrive 是全球最大、最成功的赛车及车辆技术服务公司之一。Prodrive 已在此领域深耕 29 年之久，在各项赛车和拉力锦标赛中与众多跑车界大腕建立了合作关系，阿斯顿马丁、BMW 和 MINI 等知名车队悉数在列。

Prodrive 与阿斯顿马丁的合作始于 2004 年，专门为其拓展赛车赛事方面的项目。项目团队全权负责从 GT 跑车系列的设计开发，到全球赛车巡回赛中工作团队运营的所有工作。

挑战

赛车活动为测试车辆性能提供了绝佳的环境，可将各项性能发挥到极致。赛车的重量、性能、可靠性与效率均需进行优化才能达到最佳状态，这涉及到多种工程任务，如组件的有限元分析 (FEA)、碰撞测试仿真、优化以及流体动力学分析 (CFD) 等等。

由于开发时间有限，赛车团队必须采用节约成本而又不失灵活性的高端技术。只有这样，工程师们才有望在短时间内开发出优化解决方案。



“AcuSolve 的高稳健性和 Altair 的强大用户支持使我们的分析水平得以提升，真正提高了我们的问题解决能力和决策能力。”

Jonathan Culwick
高级 CAE 工程师

解决方案

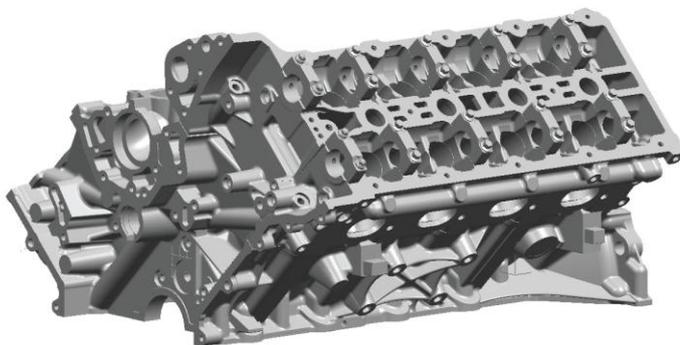
通过自动化完成实施并快速获得结果

Prodrive 在实施 Acusolve 的过程中进行了此项研究，旨在增强其 CFD 功能。在此前多年来，Prodrive 一直采用外包方式完成仿真工作。

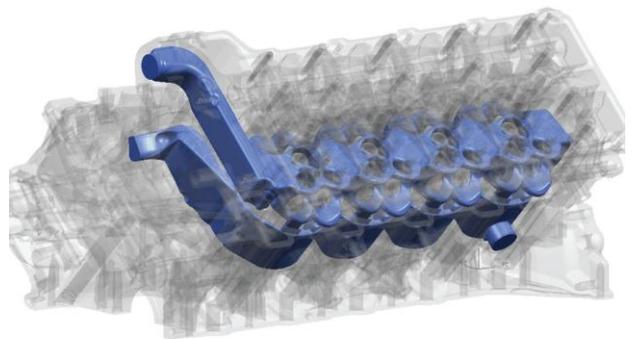
AcuSolve 是一款业界领先的通用计算流体动力学 (CFD) 流体求解器，它具有超强的稳健性、求解速度和精确性。AcuSolve 能够与 HyperWorks 结构求解器紧密结合，用户无需对解决方案步骤进行反复迭代便可快速获得高质量的解决方案。

此项研究的主要目的在于对阿斯顿马丁赛车引擎水套内的流体流量进行分析并予以相应改善，进而在短期内获得可靠的结果。然而，该任务背后潜藏着一大难题，即如何让缺乏经验的用户在有限的时间内对几何构造复杂的模型进行多次迭代。

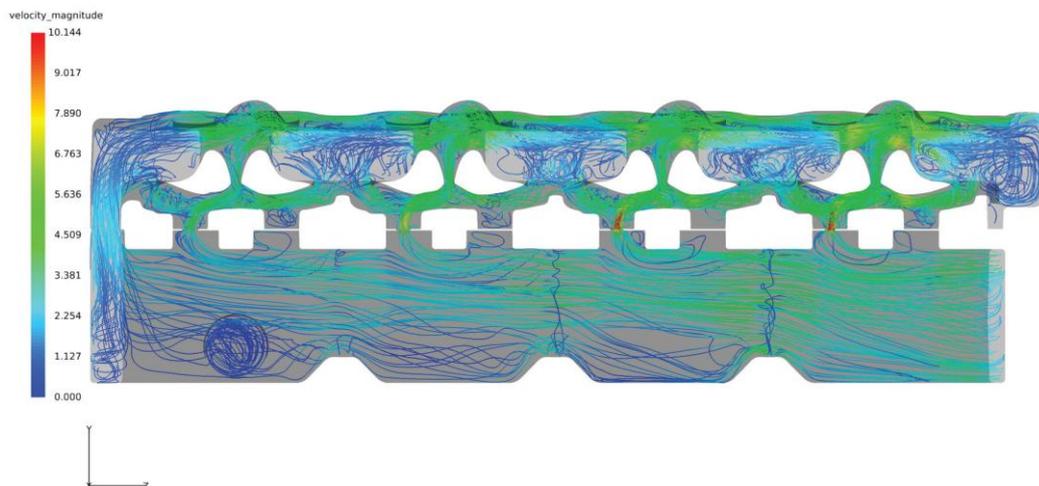
项目团队采用 Acusolve 生成了一套兼顾易用性和可重复性的流程和方法体系，使这个难题迎刃而解。这样，CAE 工程师们便可生成报告并将其转发给相关工作团队（如本项研究中的引擎开发团队），以供其进行报告分析和结果解读。



V8 引擎气缸盖



V8 引擎水套



水套等速流线图

一体化自动工作流程

此过程中处理的第一个模型为 V8 引擎水套。由于引擎盖和气缸体内部存在许多铸件腔体，因此增加了该模型的复杂程度和细节层次，为其处理带来了不小的挑战。

首先，Prodrive 采用标准方法对模型进行了简化处理，生成了表面网格并定义了仿真参数。但是，此过程在第二次实施时实现了自动化，生成了一体化的工作流程。也就是说，对模型进行快速简化处理后，仅需几分钟即可在求解器内进行仿真。

在当前阶段，Prodrive 仿真功能的限制因素在于电脑硬件。这意味着，Altair 的许可系统能够帮助 Prodrive 最大程度提高所有方面的处理能力，因为 CAE 工程师们可以根据需要充分利用 HyperWorks 软件套件，而不必担心许可成本增加。

这些特点至关重要，满足了 Prodrive 对 CAE 软件包的要求，因为借此工程师们便可更高效地管理自己的计算资源和工作量。

稳健性与可靠性

这一方法的主要优势在于，只要流程按部就班地进行，即可确保每个步骤均能顺利运行，并在短时间内完成前处理和后处理。最重要的是，各个候选模型的所有结果单元均可自动进行标准化处理，彰显出 AcuSolve 软件的稳健性。借助自动化流程，用户能够游刃有余地完成对新几何构造的分析。

AcuSolve 的后处理软件 AcuFieldView 可将流体的不同特性隔离并进行详细分析，进而使结果的审查过程变得轻而易举。例如，AcuFieldView 可将流体隔离在某些特定的渠道内，然后求解其源头、流向以及重复循环区域。得益于 AcuSolve 公认的高精确性，Prodrive 节省了大量时间以及昂贵的实验室测试成本，同时加强了对设计的了解，这在使用 CFD 工具之前是不可能实现的。

Prodrive 高级 CAE 工程师 Jonathan Culwick 表示，“我们这几年一直在使用 Altair HyperWorks 套件，因此对于它的强大功能和方便快捷有着相当深的体会。我们当初决定在内部引入 CFD 功能时，我曾担心过从外包方式转换到 AcuSolve 内部操作会遇到问题。AcuSolve 的高稳健性以及 Altair 的强大用户支持使我们轻松顺利地度过了这个过程，我们实现了飞跃，提升了分析水平，真正提高了我们的问题解决和决策能力。”

结论

凭借当前仿真模型所生成的结果，Prodrive 引擎开发团队已能够对当前产品进行进一步改进与完善。然而，Prodrive 并不满足于此。他们的目标是在短时间内进一步增强此模型的功能，这需要通过充分挖掘 Altair HyperWorks 套件中的其他功能来实现，其中包括：

- 接触热传导分析 - 有助于 Prodrive 更细致地量化热量管理方面的改善情况。
- 后处理自动化 - 自动进行图像捕获过程和报告生成过程，进一步简化工作流程。



关于Altair公司

Altair公司是世界领先的工程设计技术的开发者之一，也是一家具有全球深厚工程技术底蕴的优秀CAE工程公司。Altair公司拥有多元化的业务主线，其技术涵盖高端CAE仿真和优化技术、数据管理及流程自动化、高性能计算与网络计算技术，同时具备一流的产品设计、流程定制、二次开发等咨询服务能力。Altair目前为私人所有，总部设在美国底特律，在全球拥有2300多位员工，分支机构遍及美洲、欧洲及亚太地区。凭借其在产品设计、先进CAE工程软件开发和网格计算技术等方面拥有29年的经验，Altair不断为各个行业的客户创造竞争优势。

www.altair.com.cn



企业级CAE仿真平台

构建于设计优化、性能数据管理和流程自动化的基础理念之上，HyperWorks是一个企业级的仿真解决方案，用于加快企业设计开发和决策过程。作为业界最全面的开放构架的CAE解决方案，HyperWorks包括第一流的建模、分析、可视化和数据管理解决方案，适用于线性、非线性、结构优化、流固耦合和多刚体动力学等多个领域。

www.altairhyperworks.com.cn



产品创新咨询服务

Altair产品设计咨询团队(ProductDesign)是一个提供创新的、端对端解决方案的、全球性的多学科产品研发和工程咨询团队，向全球客户提供全面的工程咨询服务，其设计方案能够综合产品可用性、适用性、高性能、多需求、低成本等多个方面的因素。通过领先的研发流程和丰富的行业经验，帮助客户产品以更快的速度投向市场。

www.altairproductdesign.com



网格计算和资源管理平台

Altair PBS Works 帮助制造业、资源勘探、地球科学、天气预报、计算化学、制药、金融和娱乐行业的企业、学校和研究机构最大化其计算机软硬件资源的投资回报。PBS Works系统作为Altair HyperWorks家族中的成员，帮助制造业用户在实现大规模CAE仿真的同时按照需求有效地利用企业的计算资源，包括网格、集群和其他计算系统。

www.pbsworks.com.cn