

公司

长安汽车股份有限公司

地址

中国，重庆

软件

Autodesk® Simulation Moldflow®

借助Autodesk Simulation Moldflow软件的分析功能,可以预先找出产品及模具的设计中可能存在的设计隐患,而且工程师借助于分析结果可快速的找到问题的所在,并确定最佳的改善方案,从而大幅减少后续的试模及改模次数,缩短产品的开发周期及开发成本。

—肖方成

非金属产品性能开发所资深工程师  
长安汽车股份有限公司研究总院

# 鱼和熊掌亦可兼得



长安汽车外景

长安汽车股份有限公司(以下简称“长安汽车”)源自于1862年,是中国近代工业的先驱,隶属于中国兵器装备集团公司,位居中国汽车行业第一阵营。现有资产820亿元,员工近6万人。长安汽车拥有重庆、北京、江苏、河北、浙江、江西6大基地,15个整车和发动机工厂,具备年产汽车200万辆,发动机200万台的能力。多年来,长安汽车一直位居全国工业企业500强、中国制造企业100强、中国上市公司20强,重庆市工业企业50强之首。

经过多年发展,长安汽车现已形成轿车、微车、客车、卡车、SUV、MPV等低中高档、宽系列、多品种的产品谱系,拥有排量从0.8L到2.5L的发动机平台。2011年,长安汽车自主品牌产量排名世界第13位、中国第1位。2012年品牌价值达到346.3亿元,位居中国最有价值品牌前10位。

长安汽车坚持走“以我为主,自主创新”发展道路。已建立重庆、上海、北京、哈尔滨、江西、意大利都灵、日本横滨、英国诺丁汉、美国底特律“五国九地”的研发格局;制订了长安汽车产品开发流程(CA-PDS),获得了管理创新一等奖;拥有专业研发人员6000余人,高级专家200余人,外籍人才300余人,10人入选国家“千人计划”。长安汽车研发实力排名中国汽车行业第一。

古人常用“鱼与熊掌不可兼得”来形容对于同样美好的东西很难同时拥有。对企业来说能生产出好的

产品固然是其“所欲也”,但是好产品“千锤百炼”的过程也的确是其“所痛也”,因为这个过程对于时间以及金钱的损耗是企业所不想面对的,难道质量和成本真的就如此不可调和吗?

在消费大众对于汽车日益挑剔的今天,能将“中国第一自主品牌”、“最具价值品牌十强”、“自主研发实力中国汽车行业第一”等一系列称号收至麾下,长安汽车用自己的能力实现了让消费者“用脚投票”。在这个过程中承担新车内饰研发任务的长安汽车研究总院显然功不可没。

从初期的产品设计到模具设计再到后期的试模、批量生产,这是汽车内外饰新品研发必经的几个阶段,即便是在“消费者对于产品外观质量要求日益苛刻,而且企业开发成本压力越来越大的背景之下,依旧无法规避任何一环。”长安汽车股份有限公司研究总院非金属产品性能开发所资深工程师肖方成如是说,“如何在保证产品质量的前提下同时缩短产品上市时间,并且尽可能少的减少成本,成为我们必须面对的问题。”

Autodesk Simulation Moldflow软件的适时出现,让长安汽车原本只能靠经验面对的问题变得一切有据可循。

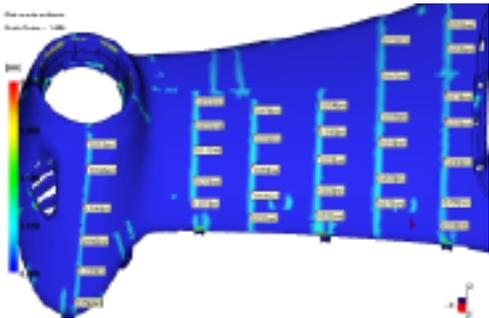
## 经验到理性的回归

“长安汽车是国内最早一批使用Autodesk Simulation

Moldflow软件产品的企业之一，从最初的学习到如今的熟练使用并进行二次开发，随着团队模流分析能力的逐渐提高，其对于我们工作的帮助也日益凸显。”已经有超过10年Moldflow使用经验的肖方成介绍说，“在我们目前的工作中，有三个阶段都会使用到Moldflow软件，这三个阶段就是产品设计阶段、模具设计阶段和后期的试模阶段。”

在最初的产品设计阶段，长安汽车的口号就是“一次设计成功”，“借助Autodesk Simulation Moldflow的结构优化功能，尽可能在设计阶段发现并解决设计中存在的隐患，是最经济的方式，可以说是典型的防患于未然。”肖方成坦言，“因为在这个阶段如果发现设计隐患，我们还可以修改三维数据，这样并不会产生经济成本的损失或浪费，但是如果发现或是忽略哪怕一个设计缺陷，那么到了后期试模、修模阶段将产生直接的经济损失，而且往往价格不菲。”

接下来就进入第二个阶段，即模具设计阶段，主要是模具交互方案的优化阶段。在这个阶段要分析产品的浇口位置、充填模式、熔接线位置等诸多影响模具设计方案的因素。“以前我们设计模具主要是依靠经验，人为干涉的因素很重。但是自从引入了Autodesk Simulation Moldflow之后，我们可以通过数据分析，发现模具设计方案上存在的问题，并进行相应的优化、改善，这样一来对后期的注塑生产，可以提供很大的工艺调整空间。”肖方成解释道。



利用Moldflow对T型加强筋进行缩痕分析，结果与实际数据一致

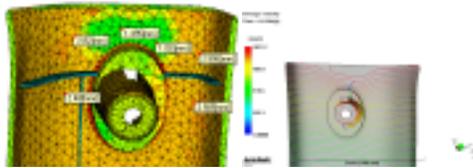
最后一个阶段是试模阶段。在实际生产的阶段，难免还是会出现很多问题，借助Autodesk Simulation Moldflow软件的分析功能，可以为后期工艺缺陷提供合理化建议，并在最短的时间里找到问题的所在。而且工程师借助于分析结果就会有定向改善的思路，从而大幅减少后续试模次数。“其结果就是直接减少试模成本。”肖方成粗略算了一笔账，“在模具厂试模，一般的价格就是每小时一千元，所以不管是节省时间方面还是说节省试模次数方面，都是一笔惊人的费用。”

## 时间就是金钱

“时间就是金钱”这句话对于与时间赛跑的制造型企业来说是再恰当不过了。

“如果一款新车早上市一天，就可能抢得先机，多销售成千上万辆，再乘以每辆车的价格，其总收入绝对是一笔可观的收入。”肖方成分析说，“不过对于我们设计部门来说，我们并不会通过销售直接产生经济效益，但是通过减少试模次数，缩短开发周期而带来的成本节约同样是一笔看得见的节省。”

如果说在前期的产品设计或是模具设计优化阶段，借助Autodesk Simulation Moldflow进行优化只能算“防患于未然”的前瞻性节约的话，那么在后期的修模、试模阶段就是典型的“看得见的节省”。



利用Moldflow分析将出现潜流区域壁厚减至1.5mm，实现了A柱熔接线和潜流完全消除（左图为潜流区分析数据）

在修模方面，其节省下来的费用更为惊人。肖方成以某车型门板为例，大致算了一笔账：门板加强筋有37条、焊接柱11个、boss柱5个、卡座8个；其中加强筋的修模费为300元/条，boss柱修模费用1500元/个；所以粗算下来一个门板的修模费用大致为4.7万元。而一个新车型主要的内外饰件大约为50个，按15套门板模具折算，一个车型的内外饰模具修模费用就有70万元，而肖方成所在的团队平均每年至少会接三个新车型的设计研发任务。这样一来每年光修模方面节省的费用就有210多万元。

“这还仅仅是以门板为例，其实在产品开发阶段还有许多的问题隐患，比如说门板右下方的喇叭罩遇到的浇口位置、流动阻力问题；诸如保险杠等大零件的翘曲问题等都是汽车内外饰件比较常见的问题。”肖方成总结说，“如果没有Autodesk Simulation Moldflow软件的帮助，损失的不仅仅是一笔可观的修模费，延长交货期带来的后果也是不堪想象的。”

在试模方面，对于肖方成所在的团队来说，由于使用了Autodesk Simulation Moldflow的原因，平均每套模具可以节省试模时间至少2小时，综合一个产品的开发周期来看“至少会节约三分之一的的时间。”肖方成分析说，“我们目前每年有150多套模具的研发任务，每套模具因为试模次数减少而节省的费用大约在3000元，估算下来一年节省的试模成本有45万元。”

一年下来，仅修模和试模两项，Autodesk Simulation Moldflow就能为长安汽车节省近260万元的费用。

—肖方成

非金属产品性能开发所资深工程师  
长安汽车股份有限公司研究总院

“一年下来，仅修模和试模两项，Autodesk Simulation Moldflow就能为我们节省近260万元的费用。更为重要的是，欧特克注塑成型仿真解决方案帮助我们在设计的初期，就能更加快速及时、灵活准确地对设计方案进行全面的预测、优化和验证，避免产品潜在的制造缺陷，大大提升了产品上市时间。”肖方成说。

## 二次开发 构建标准

没有哪个进取型企业会满足于现状，秉持创新理念的长安汽车显然也不例外。

在熟练应用Moldflow软件的过程中，长安汽车紧接着开展的工作就是根据自己工作的实际情况进行软件的二次开发。“当然这个工作也是我和欧特克公司一起开展的，比如说模具的浇注系统、冷却水道以及经常遇到的翘曲分析等等。”肖方成介绍说，

“很多问题都是我们在实践过程中经常遇到的，与欧特克一起对Moldflow进行二次开发后，对于我们的帮助之大是显而易见的。”

现阶段长安汽车研究总院的一个主要课题就是“如何构建评价标准”。以外观缺陷为例，现如今行业内对于外观缺陷并没有一个统一的评价标准，“因为没有标准，实验数据往往不能作为Moldflow的分析评判标准，所以多数情况下只能依据主观判断，如此一来后期试模的不可预见性或者说不合格率将大幅上升。”对此肖方成感触颇深，“为了避免这些情况的发生，我们现在的做法就是：先进行一个外观缺陷的原因分析，之后把分析结果与实际的结果进行对标。经过大量的案例总结形成一个该缺陷的评价标准并建成数据库。这样就可以通过大量的总结，消除一个一个的缺陷，从而在以后的产品开发中会避免这些缺陷。”

当然除去外观缺陷外，还有不同材料对于收缩率的影响等新兴问题的不断出现。“不断出现的问题才更能激发我们创新的动力与灵感。”对此，肖方成倒是乐在其中，“正可谓学无止境，只有不断的创新才能有更大的收获。”