



# 赛车上的关键问题

## 仿真是如何推进Pratt&Miller进入新市场的

作为一家非常成功的赛车设计者和制造者，Pratt&Miller学会了如何在紧张的工期中进行赛车研发，并第一时间取得成功。2005年，公司成立了工程服务部门将这些技术推广到其他工业领域。在工期只有几个月的时间里，为国防客户开发出了全面设计的展示车辆，MSC Software公司的ADAMS软件进行的车辆动力学仿真起到了关键作用。早在技术原型之前，甚至在详细的车辆CAD模型可用之前就使评估和优化关键车辆子系统的性能变为可能。最近，该公司还在仅仅12周的时间里建造了一辆新的轮式军用车辆原型。研发展示车辆的能力如此快速使得工程服务部门的收益在7年时间里增加了100倍，员工人数增加了122人。

### 起源于赛车

Pratt & Miller由Gary Pratt 和 Jim Miller于1989年创立，早期只专注于赛车业务，Pratt & Miller团队在一些最著名的跑车赛事中都扮演着重要角色，如在世界最负盛名的赛车比赛——美国勒芒24小时耐力赛中帮助雪佛兰和克尔维特赛车连续八年获得GT1制造商和团队冠军。公司还执行凯迪拉克第一工厂竞赛计划，宣传制造商和驾驶员冠军，改变公众对主打品牌的看法，另外，Pratt & Miller承建的庞蒂亚克和卡玛罗在北美汽车赛事（GRAND-AM Rolex Sports Car Series）中赢得了团队，制造商和驾驶员冠军。

“这种快速的周转类型，使得我们的业务蓬勃发展，从而支持国防承包商和其他轮胎制造商。”



2005年，Pratt&Miller决定进军其他行业，成立了工程服务部门，2008年，当困难的经济环境造成公司对赛事支持下滑时，这个部门变得尤为重要。Pratt&Miller负责建模与仿真的Jesper Slattengren说：“在赛车领域，你必须具备快速调整方向的能力，不允许有任何差错。我们可以在6个月内完成一辆赛车的研发而对于主要的车辆OEM厂商往往需要3到4年的时间，这在我们看来很正常。因为通过充分利用高级的计算机辅助设计工具，我们具备了快速转向的能力，我想这些相似的技术能够帮助我们在工程服务业务上做得更好”。

成立的工程服务部门主要面向车辆OEM厂商及其供应商，防务部门及专门服务于轮式车辆的承包商，而后者占了Pratt&Miller公司在这方面业务的很大一部分。防务承包商针对一辆新车需要考虑数百页的标准说明，并且对于他们的解决方案需要提交冗长的建议书以及一个展示车辆原型。建议书的提交有严格的工期限制，而这些承包商往往擅长于延续多年甚至十多年的大型项目，并不擅长于在如此短的时间内完成一两整车的设计工作，这时他们就请Pratt&Miller工程服务部门来完成这些工作。

## 借助仿真可以在仅仅12周内完成一辆军用车辆展品的整个工程设计工作

MSC Software公司的Adams车辆动力学仿真早已在Pratt&Miller公司的赛车业务上起着关键作用，是这些项目成功的关键。Slattengren说：“对于展示车辆，没有时间生产和测试。”工程服务部门使用Adams/Car可以快速地创建整车或分系统的虚拟模型并完成测试，Slattengren非常赞叹Adams/Car针对车辆应用的专业功能，比如底盘，轮胎，传动系，驾驶员等仿真模块。他说：“Adams/Car相比于其竞争对手在车辆建模仿真方面功能强大的多”。

Pratt&Miller的工程师在Adams/Car环境中可以对真实的一般路面或越野路面条件进行车辆性能仿真，模拟真实情况下的各种仿真，如实验室测试或其他台架实验。通过Adams的应用，我们可用很少的时间完成相关测试工作，这对于这种展示车型非常重要，比如车辆中的弹簧可以提前8周完成测试任务。Slattengren说：“如果基于物理方法，不可能在短短的一个月的时间内完成4、5种弹簧类型的测试工作。”

另外，在Adams/Car中仿真不同配

“ 一个好的Adams模型对有限元分析非常重要，没有它，工程师将不知道如何进行下一步工作。”

置车辆的性能时，工程师利用Adams生成有限元分析用的载荷，Slattengren解释说：“如果不这样做，工程师将不知道如何推进下一步工作”。

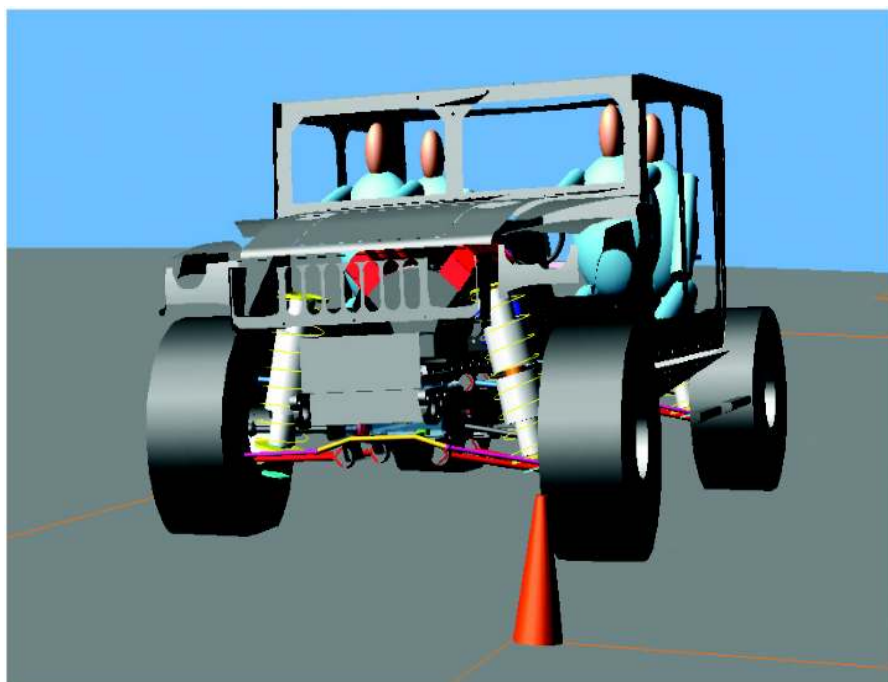
### 在12周内完成原型设计工作

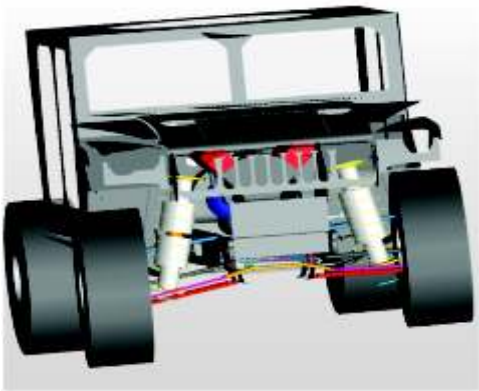
为了说明Adams仿真快速设计和创建车辆原型方面的价值，Slattengren提供了一个最近由他们团队完成的防务承包商的项目。承包商为了响应某一军方发布的RFP，除招标文件外，他们需要提交一个满足项目要求的车辆原型。考虑到时间因素，对于他们来说这么短的时间不足以完成这项工作，因此邀请Pratt & Miller工程服务部门来做这一工作，要求在12周内完成。

军方已经针对这款车提出了数百项设计要求，包括乘员数量，转弯半径，通过各种高度半圆障碍物的最小车速，经过越野路面时乘员所受冲击的限制，转向时的最小侧向加速度（如0.5g,0.6g，并且车轮不能悬空）等，承包商要求的有轮胎尺寸，动力系和传动装置等。

Pratt&Miller公司的工程师利用Adams/Car在本项目的前几周首先设计前后悬架，此时还没有完整的车辆CAD模型。一个Adams工程师及2-3个设计人员负责前悬，同时有对应的人员负责后悬的工作。这样利用Adams仿真计算并根据设计要求调整悬架参数，同时为设计人员提供有限元分析用的载荷信息。

通过Adams分析人员和设计人员的实时沟通合作，在本项目的前三周的时间内就完成了悬架系统设计的大部分工





作。Slattengren说：“从拓扑结构方面说90%的悬架设计工作已经完成，由于要做质量优化所以悬架上的一些零件还需要调整，但是我们此时非常清楚它们是如何关联的。”

从在Adams中创建整车模型到计算驾驶员及乘员所受载荷，确定这些冲击载荷在规定的范围内。Slattengren说：“由于存有很多冲突请求，对弹簧，阻尼以及扭力杆做传统的迭代需要花费好几周甚至几个月时间”。为了加速这个过程，他的团队采用HEEDS优化软件，对Adams设置一系列的分析工况，自动的完成弹簧，阻尼，扭力杆的优化计算，通过这一方式，其团队将本来需要一个月的工作只用了一个周末就完成了。

本项目进行到第五周，Adams仿真的主体工作基本完成，关于整车的性能关键性变量已经设置好，仅仅当车辆的质量分布发生变化时，再利用

Adams进行关于弹簧和阻尼器的重优化工作即可。随后的一周进行详细设计并创建构建的图纸工作。创建完框架并在第八周安装悬架系统，剩余时间用来完成相关体的工作。

#### 业务描述

Slattengren说：“我想这是迄今最快的整车设计工作。这样的快速设计能力促使我们能拓展如此让人兴奋的业务，从而帮助防务承包商以及其它轮式车辆制造商，我们所具备的Adams应用经验及技能是公司工程服务部门的成功基石。在公司内部，我们综合了16年的Adams应用经验，在这一方面我们可能是北美地区仅次于MSC的工程咨询团队，这些经验帮助我们2005年的起步阶段成长到今年8位数的业绩。”

如须更多信息请浏览

[www.parttmiller.com](http://www.parttmiller.com)

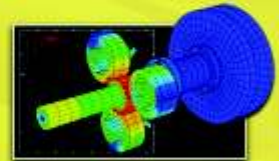
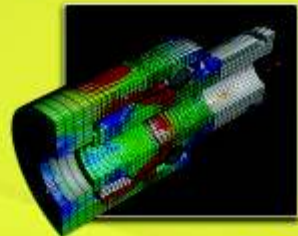


leadingedge  
ENGINEERING

# Gain the edge.

ENGINEERING design SIMULATION

- ▶ Concept Development
- ▶ FE Analysis
- ▶ Process Automation
- ▶ Tolerance Analysis



CETOL 6

For more information visit [WWW.LEADEDGE.COM](http://WWW.LEADEDGE.COM) or call 773-489-9401.