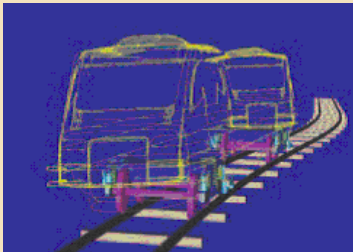


使用 VI-Rail 模块，工程师可以准确地建立完整的列车/车轨模型，仿真模拟其运动后的各项动态性能。它可使用户详细研究、改进并优化列车的动态性能，而这些工作，完全是在物理样机制造之前，在软件所构建的虚拟样机中进行的。VI-Rail 作为铁道方面非常专业的动力学仿真模块，其所建模型为完整的参数化模型，各重要子系统或关系的定义非常方便，如悬架的建模，轮副定义，轮轨关系的定义及其它重要特性定义等。仿真过程可以按照流程要求进行标准化和自动化处理，各种用户关心的车辆动态性能均可快速仿真得到，如车辆的稳定性、脱轨安全系统、轮轨力、乘员舒适性等。整车的动态性能均通过在计算机中的优化处理从而达到最优，而这一切工作无需进行任何的金属加工之前便得以完成。



那些需要多个星期、几个月甚至上年的物理加工和性能测试过程如今通过 VI-Rail，只要几个小时便得以完成！用户可以在计算机中，对成百上千的设计方案进行虚拟测试、改进，直到车辆性能达到最优化。

更快速的“*What-if*”仿真

通过 VI-Rail 的仿真分析，用户可以立刻了解他们设计的产品的性能，回答长期困扰他们的力学问题。VI-Rail 的仿真结果是准确可靠的，它基于 MSC Software 公司的著名动力学产品 MSC Adams，后者无可争辩的是运动学/动力学领域的绝对领导者。

能力

VI-Rail 是用于

铁道车辆系统虚拟样机建模与仿真的专业化环境子系统建模环境，直观、快捷，可重复，并可复杂问题灵活分解，提高效率

- l 模板化建模器可帮助用户快速而有效地生成新的设计方案并重复使用
- l 模型数据库标准化可保证用户数据的方便管理
- l 可快捷生成任意的轨道模型
- l 系统级的仿真方法可是用户深刻理解各部分零部件、子系统之间的耦合关系
- l 仿真菜单可快速实现各种类型的虚拟性能测试
- l 后处理环境可自动生成结果报告并可方便定制。

受益

使用 VI-Rail，可将用户产品的方案定型在最少费用、最小设计周期内完成。您能够从中获得：

- 打败竞争对手——用最优设计方案和技术革新
- 缩短设计周期——从物理样机测试逐渐过渡到虚拟测试
- 降低成本——减少物理样机的数目与测试次数
- 提高产品质量——产品更安全、更可靠



VI-Rail

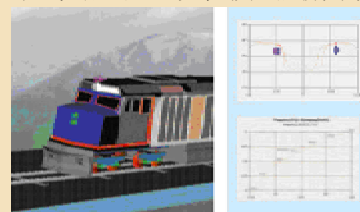


VI-Rail 极大扩展工程师能力

快速建模、仿真并改进车辆的设计方案，研究各种方案的优劣。其简便程度，举例来说，在软件中，工程师只需用鼠标点击便可更换弹簧，而同样的工作物理测试时需要机修工花费很长时间才可更换完成。

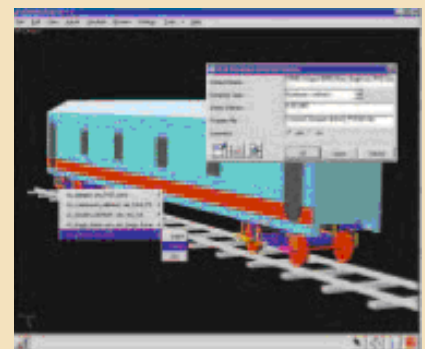
各种类型的仿真分析可以快速完成。而物理试验却需要更换测试设备，变化测试流程，调整物理样机等烦杂的过程。

相比物理测试的环境，仿真测试的环境是更为安全的。极限工况下的物理测试本身是难以完成的，这更依赖虚拟仿真来进行有效的补充。



VI-Rail 应用

- 轮轨接触动力学仿真
- 悬架分析与设计
- 磨损预测
- 蠕变分析
- 耦合设计
- 转向架分析
- 轮轨力预测
- 车厢之间牵引效应分析
- 其它辅助系统的设计与分析



VI - Rai I 优势

完整的仿真方案

零部件级仿真分析 子系统级仿真分析 系统级仿真分析

丰富的接触模式

线性接触模式：列表模式（预先计算好接触几何形状的非线性接触模式）

通用模式（在线计算计算接触几何形状的非线性接触模式）

数据结构

从零部件到子系统再到整机系统层次分明的数据结构/无论是标准用户还是模板构建用户均采用交互式数据输入

同时具备数据文件的建模途径

通过子系统模型文件 通过零件特性文件

数据结构来源

来源于 ADAMS/Car?数据结构/被大量验证与广泛应用

方便的客户化操作

数据形式开发性强/对话框式的客户化工具

VI - Rai I 作为转为铁道车辆仿真分析而设计的仿真环境，其界面与菜单均为铁道车辆设计分析工程师所习惯的方式，因此用户可以快速熟悉并成为软件应用专家。同时，用户如有特殊需求，软件可以方便地进行用户化开发。

车辆、轨道及接触建模均有两种模式

标准的用户界面建模模式，采用该界面，用户将数据输入到已有的模板中建模，进行标准化和用户自定义的仿真分析；

模板建模模式，经验丰富的分析专家定制所需模板和自定义的零部件，然后作为标准界面提供给普通设计分析工程师使用

全面的 CAD/CAE 集成

VI - Rai I 与目前流行的 CAD/CAE 软件均有良好的接口关系，任何三维 CAD 的数据均可有效传递到 VI - Rai I 环境中来，帮助用户实现快速且高可视化的建模过程。同时，通用的有限元软件如 MSC Nastran, MSC Marc, ANSYS, 等柔性体数据可以传递到 VI - Rai I 中，构建柔性车辆模型。控制系统软件如 Matlab/Simulink 及 Easy5 等可实现与 VI - Rai I 所建车辆的动力学控制一体化分析，通过这样的集成实现联合仿真，可以构建最为完整、精确的铁路系统，实现准确的虚拟仿真分析与优化。VI - Rai I 与目前流行的 CAD/CAE 软件均有良好的接口关系，任何三维 CAD 的数据均可有效传递到 VI - Rai I 环境中来，帮助用户实现快速且高可视化的建模过程。同时，通用的有限元软件如 MSC Nastran, MSC Marc, ANSYS, 等柔性体数据可以传递到 VI - Rai I 中，构建柔性车辆模型。控制系统软件如

Matlab/Simulink 及 Easy5 等可实现与 VI - Rai I 所建车辆的动力学控制一体化分析，通过这样的集成实现联合仿真，可以构建最为完整、精确的铁路系统，实现准确的虚拟仿真分析与优化。

VI - Rai I 的轮轨接触关系可以让用户分析独立的各轮轨接触。轨道及激励的设置非常灵活，可生成任意的轨道形状及轮轨不平顺的激励。

轮轨接触分类

线性接触模式

适用于稳定性分析

接触几何与接触参数均由预处理得到，且为线性

左、右轮对均可独立

包含重力对接触刚度的影响

列表接触模式

（预先计算好接触几何形状并列表

适用于动力学仿真

轮轨对车轮单独施力

左/右轮可以独立旋转

接触力为轮轨相对位置的函数

不平顺激励将在接触表中输入

接触表包含轮、轨的特性



通用接触模式

（在线计算计算接触几何形状的非线性接触模式）

适用于动力学仿真

实时轮轨接触几何和参数的计算

可对空间多点接触进行计算

左、右轮完全独立

轮、轨轮廓形状在仿真过程中允许改变

各种接触模式的主要应用

线性接触模式主要针对稳定性分析，如临界速度及定性的动响应分析。并且后续还将支持功率谱激励下的频域响应分析

列表接触模式可分析非线性轮轨接触后机车的动力学行为，如舒适性、稳定性，及曲线运行（没有多点接触时）

通用接触模式无需预处理的接触表，可以进行多点接触的仿真分析，并可考虑轨道柔性及车辆耦合后的动力学行为

专业化的后处理

一旦用户在 ADAMS/Rai I 中建立了各种模型，软件将针对系统中各元件自动生成标准的输出，如针对悬架零件、空气弹簧、扭转弹簧、阻尼器、橡胶连接等，标准输出包含所有描述该元件性能的信息。

同时，后处理还将对轮轨接触的结果如相对位移、相对速度，接触力、蠕滑系数、接触角等自动输出。

针对铁道仿真的两个重要指标，稳定性和舒适性指标参数，后处理也同样的有标准的输出数据，用户将得到自动 ADAMS/Rai I 自动生成的报告结果。极大地降低了用户数据处理的时间，提高工作效率。

北京华天海峰科技发展有限公司

地址：北京市海淀区永定路 88 号长银大厦 A 座 1502 室

电话：0086-10-58894201/2 传真：0086-10-58894202-802

邮编：100039

网址：www.hifar.net

