

# SimManager

## 全球领先的仿真业务管理平台

### 1 前言

产品的研制和改进都需要经过试验验证，以确保产品的性能，并对设计方法和工具进行验证。然而，大量的物理实验周期长、成本高，已经无法满足竞争日益激烈的市场要求。

计算机辅助工程（CAE）或仿真已经成为企业创新的重要工具。企业可以基于产品的设计流程，采用虚拟试验来减少乃至完全替代物理试验，大大降低设计风险、缩短开发周期、降低设计成本。

然而，随着研发工作日益繁重，仿真工作也面临巨大的挑战。具体表现为：1) 仿真的学科日益增多；2) 每种仿真的数据量日益增加；3) 仿真流程和方法不一致性；4) 仿真方法和数据不能有效地共享；5) 仿真流程缺乏监控；6) 仿真分析和性能需求之间缺乏一种简洁的沟通桥梁；7) 大量非结构化和零散的仿真数据的管理；8) 仿真数据作为过程数据缺乏审计和跟踪；9) 不同部门的协作等方面。

为了解决这些问题，必须加强对仿真数据和流程的管理。SimManager是领先的的集数据管理和流程管理于一体的仿真业务框架系统，支持构建特定的企业级仿真业务应用。通过定制，企业可以在统一的产品框架下，实现仿真过程的规范化和标准化，管理仿真数据、流程、软件资源和任务调度工具，并与设计、试验等外部系统集成实现互联互通，形成协同研发环境。

### 2 行业需求

在仿真数据管理领域，基于客户的需求归纳如下：

仿真性能数据库的建立和使用

在不同项目研发过程中，不断积累仿真性能数据并进行结构化存储，为用户提供设计方案评估、性能参数对比、数据规范化存储的基础。

仿真分析过程质量审计

在项目进展过程中，由于常常涉及多个学科的数据协同，因此在查看已有分析结果时，因无法了解其前端建模过程中相应阶段的输入输出，因此对其结果质量及其过程的可靠性常需工程师花费大量时间精力(电话，会议，线下交流等方式)来人为追溯其分析过程。

仿真分析流程及结果一致性

仿真分析的基本要求是通过一致性的分析过程获取一致性的分析结果。由于项目研发流程涉及不同的人员、专业以及工具软件，对于成熟的仿真设计如何实现产品仿真设计过程规范化、标准化是企业实施仿真平台的内在需求，通过流程的规范化和标准化及方法的一致性获取一致性的分析结果。同时保留对不太成熟的分析数据的规范化管理。

学科工具软件集成应用

近些年分析工具应用普及使得工程师的分析工具种类繁多，而不同软件在建模质量、解算精度以及与第三方软件接口方面良莠不齐，从而造成分析模型质量不一致性；另外在多学科耦合计算和优化分析方面涉及不同商业工具/自研软件之间大量的重复手动工作、人为数据转换，因此学科工具应用集成对提高建模效率及质量有至关重要的作用。

多方案多工况对比

在进行型号设计方案权衡研究时，工程师常需花费较长时间精力对多个设计方案多种工况的分析结果手动进行对比筛选，并绘制对比报告。建立多方案多工况对比能力以及对对比报告生成机制对提高工程师工作效率很有效。

系统级多学科分析

对于航空航天产品而言，对复杂产品以系统的视角进行性能设计验证是目前国内外航空企业型号研制的趋势。系统工程师经常需要基于特定性能指标在不同分系统、不同学科工况、不同实现方法之间进行组合形成系统性能评价矩阵。因此在型号设计方案不断迭代细化的过程中，如何固化并重用该设计矩阵对鲁棒性系统设计重要的作用。

与PDM/HPC/TDM等系统集成应用以构建整体研发平台

为实现设计/分析/试验的业务系统，消除PDM/TDM系统造成的信息孤岛，加强仿真分析在产品全生命周期内的应用，需要与现有的PDM系统、TDM系统等实现资源共享，并通过HPC调度，实现解算效率的提升。

### 3 SimManager架构

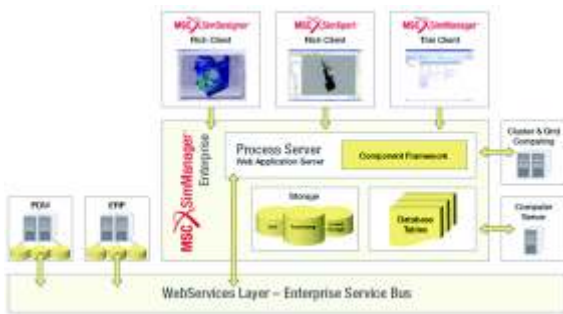
在仿真领域，为了提高仿真效率，至为关键的是面向服务架构（SOA：Service-Oriented Architecture）理念应用，即将各种应用组件部署在一个共同的服务平台上，可以无缝配置用户所需的各种仿真解决方案。引入到仿真领域中这种创新、灵活的方法，使得用户将建模，装配，部署和集成这些服务及其产生的数据与所使用的工具软件和运行平台无关。

MSC软件公司利用近50年的虚拟仿真应用和管理经验，形成了面向多学科协同设计/仿真数据和流程管理解决方案产品---SimManager。SimManager采用了当今IT界新兴开放的接口定义标准和网络标准协议，以及灵活的可扩展的面向服务架构（SOA）和组件化技术，为产品仿真生命周期提供统一的、可扩展的仿真业务架构，实现对各类仿真数据的规范化管理；通过对仿真核心业务服务（建模应用、高性能求解、软件封装等）组件化，能够根据企业自身业务特点进行客户化和简便的部署实施，实现从项目启动到生成报告整个过程的所有的设计/仿真数据和流程的规范化管理，是市场上唯一能满足企业级高性能、多学科仿真需求的解决方案。

SimManager以及其面向服务的仿真框架给仿真管理引入了最通用、流行的模式。它来自于例如OASIS以及OAG等标

准化机构。实际上SimManager架构底层符合以下行业标准：

- ◆ 服务描述和定义符合IDL、WSDL等标准接口；
- ◆ 服务调用/交互经由一个基于标准的传输/调解层；
- ◆ 服务编排由BPEL4WS协议进行服务交互的调配；
- ◆ 服务基于ESM, UDDI等集成的注册/目录服务；



SimManager架构中的主要的核心组件是各类服务，包括数据管理、流程管理、协同、接口服务，以及将这些核心技术组件连接到一起使之在工程业务中得以更有效利用的企业级仿真总线。

如前所述，SimManager建立在一个开放的基于标准的架构上，该架构大大简化了对第三方应用、自研软件工具和更广级别企业级应用的集成过程。SimManager在一个网络应用服务器（或服务器集群）上运行，通过其SOA层，将所有服务提供给企业。所有客户端应用包括 SimDesigner, SimXpert, 自研软件和第三方应用软件都可以利用这个SOA层来访问SimManager。同时，这个SOA层也为其他企业级系统，例如PDM, TDM, HPC系统提供了一个机制来与SimManager进行交互。

## 4 SimManager功能总览

### 4.1 基于Web访问的系统，采用B/S 架构

基于浏览器的B/S 架构是与当今及将来Internet应用方式相适应的先进信息管理架构；具备保密性、安全性、易用性、可维护性、可扩展性；使用人员工作的客户端无需进行额外的系统配置，只需通过浏览器登陆服务器即可方便地进行工作，不受时间地点的限制，这也大大减小了企业IT部门的维护工作量。以图是工程师登录系统后的工作空间。



### 4.2 作为企业级协同/方法重用/自动化的网络中心

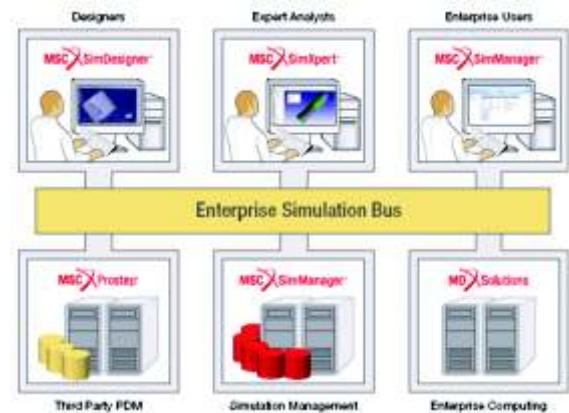
SimManager作为管理企业仿真业务的基础平台，协调仿真活动的各个环节，共享仿真模型、数据和方法，连接其他业务系统。作为预先配置的解决方案，具有开箱即用，快速收回成本的特点，它包含的组件如下：

- ◆ 仿真数据管理
- ◆ 仿真流程管理
- ◆ 求解任务管理
- ◆ 谱系和审计追踪
- ◆ 仿真生成器
- ◆ 报告生成器
- ◆ 企业级协同合作
- ◆ 智能化搜索
- ◆ 可配置显示界面
- ◆ 开放式集成

SimManager基于分布式构架、采用标准的网络应用服务器，可在Windows、Unix、Linux异构硬件平台上运行，为协同研发提供了可靠的保证。可提供以下四类协同能力：

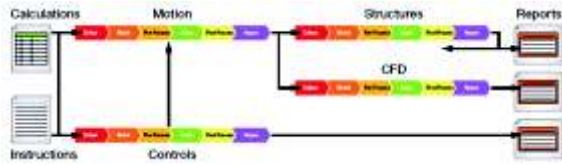
- ◆ 设计分析的协同
- ◆ 多学科联合仿真
- ◆ 跨部门，跨地区的协同
- ◆ 和供应商的协同

任何仿真系统的核心都是专家的知识库。SimManager采用权限保护的方法，对仿真方法文档、宏、脚本以及仿真模板进行存储和部署。这些仿真方法可以是某种仿真应用软件所特有的，可将其发布到SimManager平台中，被其他设计工程师、分析工程师以及企业相关用户重用，将专家知识在整个企业中得到有效推广。



仿真方法本身是具有版本控制特性的，且可指定为适当的发布状态和项目适用性。在指定项目中或者在企业内，可以依据分析学科创建仿真方法模板库，例如：结构，运动，振动噪声，疲劳等。

仿真方法也可以组合起来以创建代表更高级别的工程业务流程。不像仿真方法，一个典型业务流程涉及多种应用，也涉及各种来源的信息，这些来源定义了在一个应用中任务级别的工作。授权用户可以通过网页浏览器察看这些业务流程，也可以在其他产品中查看，例如 SimXpert 或者 SimDesigner。在流程视图中，用户也可以很方便地查看流程进度。



### 4.3 强大的仿真数据管理

不同于PDM（产品数据管理）系统，仿真数据和整个仿真过程紧密相关，而且类型、内容、大小都和产品数据有很大的不同。

一旦定义好，每个流程，内置的动作以及在流程执行中所用到的数据，都将自动地保存在SimManager的数据库中。这使得这些数据可被容易检索和重用。SimManager被设计用来支持进行what-if分析中涉及到的大量数据，包括工作中的临时数据，SimManager会确保这些迭代型的数据分门别类地加以保存。对仿真数据的安全访问，企业经理和供应商可以通过企业级仿真门户，设计师们可以通过MSC公司的SimDesigner仿真工具，分析师们可以通过高级专业分析环境进行。SimManager也提供了健壮的数据共享特性，例如数据发布和数据检索，数据谱系追踪和上下文关系，强大的搜索功能。具体如下：

- ◆ 仿真数据锁定：仿真任务审核通过以后，设定和仿真任务相关的所有数据，进行锁定，只有系统管理有修改删除，其他用户只有访问的权限；
- ◆ 数据共享，工程师可以很方便的共享各种数据、模型，方便进行交流，例如：采用发送邮件的方式，通知其他人员访问数据；
- ◆ 数据比较和批处理，例如：采用将数据拷贝至粘贴板的形式，对对象的不同属性进行比较，对于粘贴板的数据，可以进行批处理操作；
- ◆ 数据追踪和谱系：方便的对其管理的数据对象进行数据追踪，使用户很清楚地知道数据的关联关系。
- ☆ 专门的数据追踪视图，查看数据来源和它作为哪些数据的输入；
- ☆ 专门的数据过程追踪视图，查看该数据对象由那个过程生成，可以作为那些过程的输入；



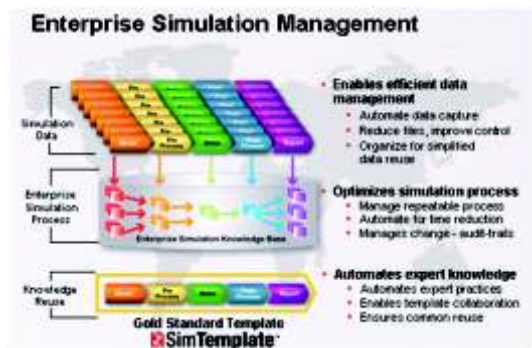
### 4.4 项目管理

SimManager可以根据客户需要的项目管理要求进行项目管理相关的配置，具有的功能包括：对项目进行人力资源配置、灵活界定职责范围、详细的权限分配体系、规范的质量管理流程等。系统内置项目看板，可实现对各个任务状态监控。



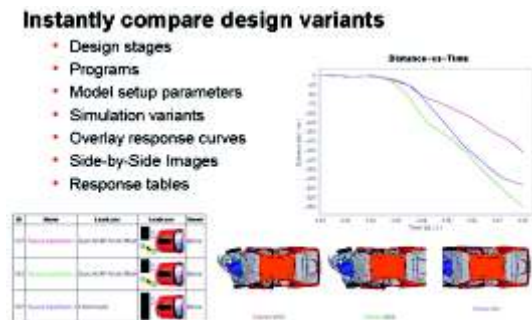
### 4.5 最佳工业实践的流程集成和规范化

内嵌基于标准化、模板化的快速模型构建与集成，包括模板化的载荷、材料、边界条件和部件模型库，综合组件模型库、材料库和载荷库及客户化的模型组模块和软件工具的开发与集成，达到快速模型构建的目的；并将企业的最佳实践封装在仿真流程之中。并且可用Web Services方式，管理和重用通过SimXpert或其它工具创建、发布和共享的专家知识——模版，实现企业级的知识共享和重用。同时，可内嵌业务标准、规范并根据其进行新设计方案的可行性验证。



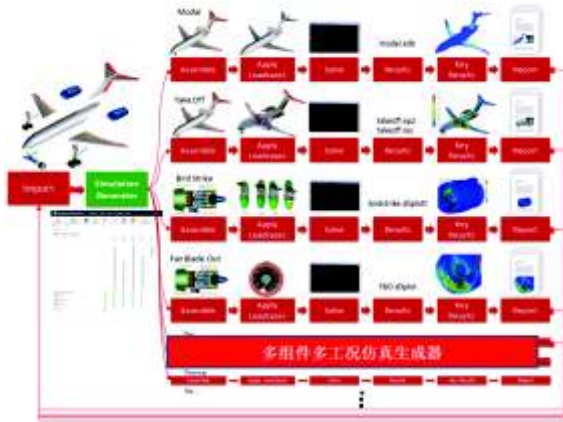
### 4.6 快速多方案、多工况对比能力

具备与多学科优化软件的完善Web Services接口，能够对多个分析方案，不同工况分析数据基于分析目标进行自动的数据挖掘和组合，支持对分析关键结果数值曲线插值，帮助工程师分析设计方案的演化趋势，实现6-Sigma设计。



#### 4.7 多组件多工况仿真生成器

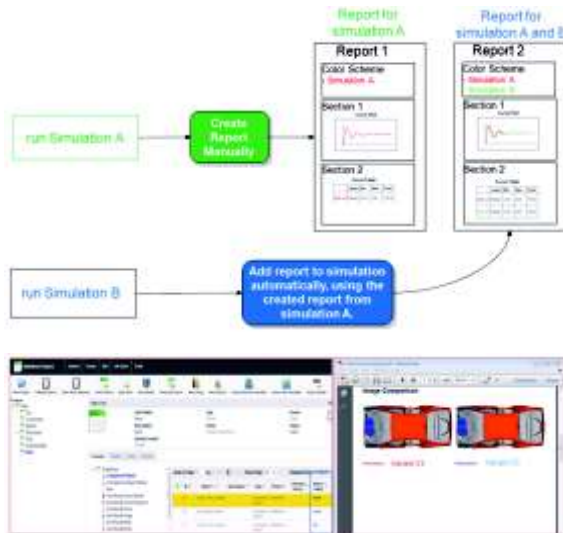
多组件多工况仿真生成器是SimManager为针对产品系统级多学科多工况分析提供的仿真配置生成器。工程师利用该工具，可搭建多学科多工况多组件的设计分析矩阵。



上图中，每一行代表装配体的各个组件（部段），每一列是一种类型的仿真分析（仿真定义）。工程师可以根据需要选取装配组件和分析类型，可以一次只进行一种类型的仿真分析，也可以同时提交多种分析。通过仿真分析定义与应用软件的接口，驱动工具软件以交互或批处理方式执行。

#### 4.8 报告自动生成

基于标准化、模板化、客户化的报告生成器，通过与分析过程集成配置，能够对多个方案、方案、模型及其关键结果等数据对比结果数据形成对比报告，且可以方便的发布到其它企业信息系统如 PDM系统中去，支持 WORD/HTML/PPT/PDF等多种格式。



#### 4.9 对第三方应用软件的开放接口

SimManager是专门针对未知的应用工具进行开发的，是一个开放式框架。在开放的平台环境中，可以支持所有类型的设计分析工具，不但支持MSC软件还可以支持第三方或者

自研的软件或工具。无需编程经验，同一应用程序基于不同场景的应用实现工具软件与不同粒度的建模经验耦合集成到SimManager平台内。用户只需启动该应用程序，确定正确的输入输出数据，应用程序可以后台运行，实现远程数据检入检出数据校验和结果收集。



而且，SimManager也可以集成更高层次的业务流程。通过充分利用已有的PLM系统、HPC高性能计算基础设施和CAE软件信息，SimManager使您能够管理不同来源、不同内容类型的数据和流程，帮助您优化仿真资源。

#### 4.10 企业级无缝集成解决方案

MSC软件公司与全球领先的系统集成和技术供应商进行合作，向您提供针对企业级的仿真内容和流程管理的开箱即用、端到端的解决方案。

仿真业务管理平台通过提供一个高效率的协作平台，将结果与PLM更加紧密的相连。这可以使设计和评估模型保持一致，从而可以更快更直接的反馈到设计流程，促进设计改进（例如来自早期概念设计）。更好的反馈到产品研发中的机制，在整个流程中CAE被提前使用从而促使真正的仿真驱动产品开发。PROSTEP公司的OpenPDM产品，提供的企业级系统连接技术，为SimManager与PLM集成提供了一种健壮的真正开放的集成解决方案。

上述合作关系，确保SimManager轻松与其它系统进行集成，向您提供完善的仿真业务管理服务。



#### 4.11 快速配置与客户化

对于客户来讲时间意味着竞争力、市场和效益，成熟的仿真管理平台应该能够做到快速化搭建和配置。SimManager本身具有三层schema的架构，如下左图。其中Industry Portal Schema面向某个行业，如汽车行业，仿真管理平台的配置可以在行业共有特点的基础上，考虑具体客户专有特点快速地完成平台的搭建；快速配置还在于SimManager产品已具备和主流商用数据库（Oracle/SQL Server）、主流网络应用服务器Tomcat以及资源和负载管理软件（如Analysis Manager, LSF, PBS, SGE）的无缝连接，无需在这方面浪费时间。



## 5 SimManager价值

### 5.1 使集成的、企业级的仿真技术应用成为可能

设计人员和分析人员之间的方法和流程、信息传递、保证共享数据对于取得高效产品设计是至关重要的。SimManager具有的仿真管理能力正体现着上述功能的优势，它是世界上第一个也是唯一一个使企业能够管理仿真方法和流程、控制仿真信息流、以及在企业内仿真设计各个环节充分共享仿真数据的解决方案。

现有的CAE应用只是解决单点的复杂工程问题，只有当这些应用和企业级的仿真管理集成时，才能获得完全的商业价值。SimManager集成并利用现有CAE基础设施，将企业的仿真水平提高到一个战略的、可升级的、企业级的水平。



### 5.2 提高仿真的质量和可靠性

当今大部分企业中依然缺乏对仿真分析的正确认识。在每次设计审查会议上，第一个问题就是“如何验证仿真结果的正确性？”“或者，”为什么会有这样的仿真结果？”对于项目经理及其他相关利益者而言，仿真方法、数据和仿真结果的可靠性，是一个完全未知的领域，这就导致了他们对仿真结果缺乏信心，因而必须建立物理样机进行测试。但是，当相关人员认为仿真结果可信时，这些物理样机就可以大量减少并产生一个仿真驱动的产品设计流程，节约时间和节省财力。

提升信心的关键在于仿真分析方法的一致性。SimManager的流程管理功能，提供了重用仿真最佳仿真实践的能力。这些最佳仿真实践可以通过SimXpert中的模板工具来定义，或由其他CAE应用软件来定义。一旦定义好这些模板，这些最佳经验将被保存在SimManager的数据库中；同时这些模板也可以被其他工程师所使用，确保每个工程师都使用同一仿真方法。



### 5.3 确保数据的完整性

为了确保仿真结果是可靠的，企业必须在管理仿真方法之外，确保信息的完整性。例如：确保CAD几何数据是最新的，使用了正确的材料属性和载荷，跟踪有限元网格模型的网格密度以确保某些数据点必须能保存和共享。管理除仿真方法之外的上述信息，可以大大增强在减少物理样机和物理实验基础上的对仿真结果的信心。

SimManager自动存储所有的仿真文件、输入数据和结果，同时，可提供一个仿真过程如何进行的完整历史纪录。这项功能将逐渐加强管理人员对于仿真环境的监督，确保所有信息都是真实可靠的。



### 5.4 建立仿真性能库

SimManager建立了仿真性能数据的存储体系和机制，该体系建立了产品和仿真分析清单、仿真分析清单与工况、工况与性能参数的关系，同时对于性能参数可以定义目标值。性能数据库还可以涵盖对应的试验数据。该体系将企业大量的仿真分析的关键结果以结构化的方式进行存储，为企业核心的知识数据，可以进行如下的使用：

按照关键字段如项目、型号（机型）、分析清单、工况或参数名称等对性能参数进行查询和对比；

对标历史数据；

跟踪项目进展过程中性能参数的迭代情况以保障项目质量；

协助设计方案决策；

仿真与设计加强协作；



### 5.5 确保可审计的仿真历程（谱系）

从产品设计、仿真方法、模型、分析结果，直到产品生产，SimManager捕获了完整的仿真流程，提供了完整的仿真信息审计追踪历程。SimManager不仅可以快速找到模型和结果，而且还显示了用什么样的方法创建了该模型，什么样的数据输入得出这样的结果，以及相关其他流程。这样，企业可以追踪仿真的精度和可靠性，同时监控每次方法和流



- ◆ GKN
- ◆ Timken
- ◆ TI Automotive
- ◆ Daimler
- 航天和国防行业
- ◆ Boeing
- ◆ Alenia
- ◆ Airbus
- ◆ EADS
- ◆ Bell Helicopter
- ◆ Sikorsky
- ◆ General Dynamics
- ◆ GE Aircraft Engine
- ◆ Northrop Grumman
- ◆ GKN Aerospace
- ◆ Goodrich
- 通用机械
- ◆ Kimberly Clark
- ◆ Whirlpool
- ◆ Samsung
- ◆ Nokia
- ◆ Major CPG
- ◆ Graham packaging Company
- 船舶
- ◆ Fincantieri (意大利)

2) 国内用户:

基于SimManager的仿真数据管理平台已经在国内得到广泛应用，超过15个用户，涵盖航天航空重要院所、汽车标杆企业（一汽技术中心）、船舶行业骨干研究所、兵器研究所、军用电子企业及高校。



## 9 国内外典型案例

### 9.1 奥迪汽车公司

从2003年开始，奥迪公司开始使用CAE-Bench 系统管理各学科的仿真数据和流程。具体学科包括：NVH，碰撞（Crash），乘员安全（OS），头部冲击（HI）和行人保护（PP）。当前，奥迪公司使用SimManager已经将CAE-Bench I 已经升级到CAE-Bench II。简介如下：

- ◆ 挑战：在汽车工程部门，针对日益增加的车辆变型和

法规要求，大大提高效率，同时降级成本；

- ◆ 解决方案：采用基于SimManager的CAE Bench II，管理各种仿真数据和流程；

- ◆ 价值：极大提高了仿真工作的效率，提高效率在35%以上（Audi统计数据）；



### 9.2 宝马汽车公司

宝马汽车公司SDM系统介绍如下：

- ◆ 挑战：统一管理Crash、NVH、Strength、Exterior、Head Impact、FGS、Occupant Safety等仿真学科的仿真数据和流程，涵盖：

产品线：轿车、发动机、运动型轿车和摩托车；

- 外部集成：PDM系统、试验管理系统等、高性能计算系统等；

产品阶段：延伸到整车研发涉及仿真分析的整个周期；

- ◆ 解决方案：基于SimManager构建仿真平台，涵盖数据管理、流程管理及自动化、报告自动生成、历史数据导入、权限控制等方面系统

- ◆ 价值：系统收益包括：

利用高度自动化的多学科装配、作业递交、后处理、报告的分析标准流程，大量节约常规重复性工作时间，将工程师精力关注产品设计及创新方面；

建立稳定的基础的仿真数据管理框架，在其上可灵活纳入新学科或适应学科发展；

将外部供应商纳入仿真数据管理体系以大大提高协作水平；

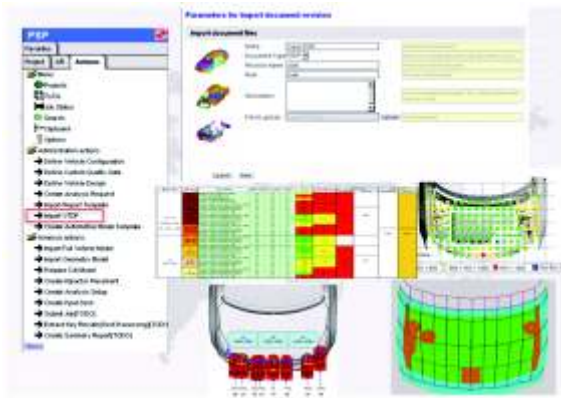
在仿真工程师资源较小增长的情况下适应较多车型的开发。

### 9.3 现代汽车公司

现代汽车公司仿真数据管理系统包括如下两个模块：

- 1) SimManager门户：基于SimManager框架实施仿真门户。
- 2) 行人保护仿真流程自动化（PSP）。

行人保护流程梳理了规范化的流程步骤，其前处理、后处理实现对繁琐环节的自动化处理，并通过仿真数据管理系统实现作业任务向高性能递交，同时可以直观监控各个碰撞点位置的计算状态。



#### 9.4 一汽技术中心

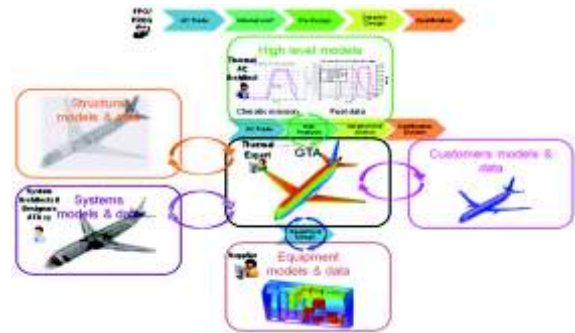
从技术中心的研发特点和现状出发，充分体现和纳入技术中心在长期的CAE实践中取得的成果、经验、规范，形成一个基于成熟CAE系统架构的企业级协同仿真平台。该平台将仿真知识（数据）管理、仿真流程管理、权限和分析任务管理等功能融于一体，并可以不断积累技术中心仿真分析的知识库。具体包括统一的仿真管理业务流程和仿真数据管理框架、被动安全分析自动化、发动机CFD分析自动化、详尽的权限控制及设计和分析的协同。



#### 9.5 空客公司

为改善泛企业环境下飞机多学科系统集成和整机数字建模协同能力，减少对物理试验的依赖，加快产品研发流程，由欧洲宇航防务中心资助，空客公司主导，来自13个国家的59个合作伙伴及科研机构团队组成，基于仿真驱动设计优化理念的协同和鲁棒式工程应用项目--CRESCENDO ( Collaborative and Robust Engineering using Simulation Capability Enabling Next Design Optimisation) ，其中基于

SimManager构建整机热系统设计平台实现了利用行为式数字样机技术实现从初步设计、详细验证和认证全生命周期的仿真管理。



#### 业务挑战：

- 来自热设计专家对散乱信息麻烦
- ◆ 收集/分析来自设计需求/目标的相关数据
- ◆ 收集来自下游厂商/合作伙伴交付的子模型以便进行整机分析
- 来自热设计专家定义仿真分析流程可追溯性方面麻烦
- ◆ 已收集的数据之间缺乏关联性和一致性
- ◆ 没有公共环境平台来监控自己发布的分析流程
- ◆ 向不同合作伙伴分析流程分配
- ◆ 来自合作伙伴的数据/结果的维护
- ◆ 多学科耦合分析时的数据发布（在不成熟的分析流程中）

#### 来自不同学科软件集成应用方面的麻烦

- ◆ 利用新技术的知识封装
- ◆ Composite A/C vs Metallic A/C for instance
- ◆ 复杂子模型装配集成
- ◆ 建立飞机整机热行为设计装配
- ◆ 风险缓释的权衡研究
- ◆ 基于权衡研究结果提供决策支持的项目看板

#### 系统建设目标：

- ◆ 改善发动机、发动机舱和整机之间的热分析集成流程；

- ◆ 减少重复设计的风险，提高模型的成熟度；
- ◆ 优化发动机舱的制冷系统和性能影响最小化；
- ◆ 为其他团队提供更多可靠的数据（如热应力数据）；

#### 系统解决方案及功能：

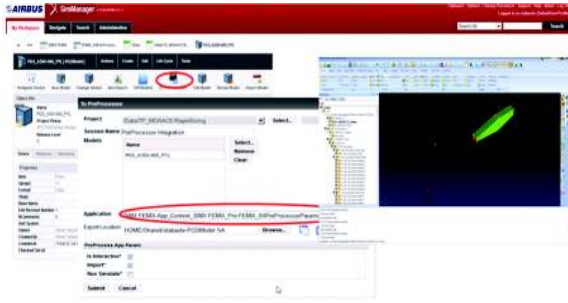
SimManager+Isight+EPW+Catia+SimXpert

#### 项目收益：

- ◆ 产品交付时间缩短10%
- ◆ 在跨团队协同时重复性设计工作量减少50%
- ◆ 物理试验成本减少20%
- ◆ 跨区域与合作厂商Alenia/IAI/Thales仿真分析业务协

同





### 9.6 波音公司

波音公司的设计、开发和制造均在全球范围内进行。为了使波音及其合作伙伴在开发过程的各个阶段都能够获得前所未有的开发效率，波音公司采用SimManager搭建了不同的协同仿真门户。具体如下：

1) 推进分析门户：整合所有推进载荷分析流程，包括：

- ◆ 静力与动力载荷分析；
- ◆ 叶片包容性及相关瞬态动力学分析；
- ◆ 将Patran与Nastran典型分析流程应用封装；
- ◆ 实现快团队工作协同与管理：合作伙伴可以登入并发布仿真结果；

◆ 与波音现有的企业服务系统PDM系统，单点登录身份认证系统，全球用户身份系统、远程作业递交系统等集成

2) 结构分析门户：该门户集成自己开发的分析软件，同时向项目合作伙伴提供安全的网络访问端口，包括：

- ◆ In-house 分析程序封装
- ◆ 舱身结构应力自动分析流程固化
- ◆ 分析过程数据谱系信息管理
- ◆ 全球范围内合作伙伴对项目数据的访问权限控制

3) 气弹、颤振门户：

◆ 集成波音标准气弹分析流程，主要是MSC公司基于MD Nastran和SimXpert为波音开发的气弹分析程序（BAP，Boeing Aeroelasticity Program）

- ◆ 分析经验知识捕获；
- ◆ 数据复用；
- ◆ 协同评审；

4) 主要目标：

- ◆ 缩短分析时间和相关费用
- ◆ 加强对整个设计和分析过程中数据谱系的管理
- ◆ 通过设计方法的革新提高效率
- ◆ 通过在网络门户中对仿真数据和纪录的管理，加强协作和交流

◆ 为设计和分析捕获“最佳仿真实践”，集成技术专家的知识 and 经验

5) 投资回报

◆ 结构分析门户：缩短50%的开发周期，平均每个项目每年节约\$1.2M的成本；

◆ 推进分析门户：缩短75%的开发周期，平均每个项目每年节约\$2.5M的成本；

◆ BAP (Boeing气弹载荷分析流程)，每年节约\$4M的成本；



### 9.7 航天某部

随着型号项目中学科分析任务越来越多，加强部门跨学科分析数据和流程规范管理，成为某部在型号研制过程中影响项目质量、周期及成本的主要因素。为此，航天某部基于SimManager软件搭建仿真数据管理系统，实现对仿真分析的数据、流程、软件资源、任务调度进行管理，并与其他相关系统集成，实现互联互通，形成协同研发环境。

仿真数据与流程管理：

- ◆ 对仿真分析相关的输入、输出和必要的中间过程数据数据检入，形成数据谱系；
- ◆ 基于数据成熟度的跨专业跨项目知识共享；

集成标准化分析流程并封装应用软件，以支持最佳重用；

- ◆ 四个学科专业流程（静强度/多刚体动力学/多柔体动力学/机构动力学）；
- ◆ 典型零部件分析流程（舱段/托架）；

系统权限管理

- ◆ 三员管理；
- ◆ 项目/系统角色管理；
- ◆ 数据密集维护；

外部系统集成

◆ 与AVIDM人员数据库和身份认证系统集成，实现信息系统的统一身份信息和单点登录，数据的双向互动，实现设计/分析流程协同；

◆ 与HPC系统集成，平台用户可在系统内发起分析任务并调用高性能计算资源。

**项目收益：**

◆ 实现了对仿真分析的数据 /流程 /任务/人员权限的管理，提高了仿真分析的质量和效率。

◆ 通过与AVIDM集成，实现了用户统一认证，形成设计分析一体化。

◆ 通过与高性能计算系统的集成，工程师从平台内可以方便调用高性能计算资源。



- ◆ 设计分析过程中数据和流程的管理
- ◆ 机构部件模型数据库，分别为设计信息数据库、分析信息数据库和三维模型数据库
- ◆ 系统工作流程管理
- ☆ 三维模型自动虚拟装配
- ☆ 有限元模型自动建模
- ☆ 多体动力学模型自动建模

### 9.8 航天某院

为了实现航天器机构的设计分析资源共享和集成，航天某院基于SimManager开发了太阳翼数字化设计分析门户，为太阳翼设计师提供数字化的设计分析集成环境。简介如下：

- ◆ 机构产品设计分析过程常用的CAD/CAE软件和工具集成

