

modeFRONTIER

多学科多目标优化软件

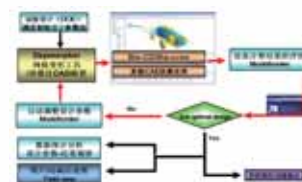


modeFRONTIER是由意大利ESTECO公司开发的多学科多目标稳健优化软件，该软件将数字技术、智能推理、设计空间探索技术以及数理统计工具等有效结合，很好的实现了CAD/CAE等软件工作流程的设计自动化、集成化和最优化操作。完成产品性能以及成本的最优分析，大大缩短产品的设计周期并能显著提高产品质量和产品可靠性。

modeFRONTIER软件的主要功能与特点

modeFRONTIER有三方面的基本功能：

- ⊙ CAD/CAE设计流程自动化、集成化操作功能
- ⊙ 多学科多目标优化功能
- ⊙ 数据后处理功能



集成优化设计流程

直接集成接口： modeFRONTIER提供了与许多第三方软件的无缝集成节点，包括CAD、CAE和应用节点。

- ⊙ 应用节点包括：Easy Driver、Excel、LABVIEW、Matlab、Mathcad等；
- ⊙ CAD节点包括：CATIA、UG、Creo、Solidworks等；
- ⊙ CAE节点包括：Abaqus、Adams、ANSA、Ansys workbench、Autodesk Moldflow、AVL AST、GTSUTTE、JMAG、SFE Concept、SimulationX、MADYMO等；

试验设计(Design of Experiments):

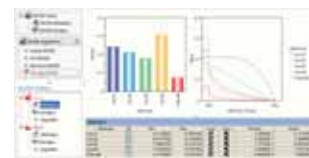
- ⊙ 空间填充：Random Sequence、Sobol、Uniform Latin Hypercube、Increment Space Filler、Constraint Satisfaction；
- ⊙ 稳健和可靠性：Latin Hypercube - Monte Carlo、Taguchi Orthogonal Arrays；
- ⊙ 统计设计：full Factorial、Reduced Factorial、Central Composite Designs、Box-Behnken、Latin Square、Plackett Burman；
- ⊙ 优化设计：Uniform Reducer、Dataset Reducer、D-Optimal；

优化算法:

- ⊙ 经典梯度算法：B-BFGS、NLPQLP、NBI-NLPQLP、AFilterSQP、NBI-AFilterSQP、MIPSQP；
- ⊙ 遗传算法：MOGA-II、NSGA-II、ARMOGA；
- ⊙ 模拟退火算法：MOSA、SA；
- ⊙ 进化策略算法：1P1-ES、DES、MMES、Evolution Strategy；
- ⊙ 基于RSM算法：FMOGA-II、FSIMPLEX；
- ⊙ 其他算法：SIMPLEX、MOGT、MACK、Levenberg-Marquardt、MOPSO、Lipschitz Samplingtffu等。

响应面分析方法:

modeFRONTIER有10种响应面分析方法，分别是User Model、Polynomial SVD、Shepard-K-Nearest、Anisotropic Kriging、Kriging、Parametric Surfaces、Radial Basis Functions、Gaussian Processes、Neural Networks、Evolutionary Design；

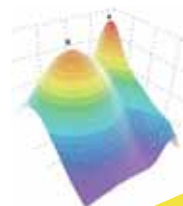


多准则决策

决策支持工具

多准则决策 (MCDM) 是针对多个并相互冲突的目标找到一个可以被所有相关人员接受的最终折中解决方案。在modeFRONTIER中提供如下决策准则：

- ⊙ 线性多准则决策，常用在一些决策变量较少的情况；
- ⊙ 遗传多准则决策，不执行确切的搜索，但比线性多准则决策更有效；
- ⊙ Hurwicz多准则决策用于不确定的决策问题；
- ⊙ Savage多准则决策用于不确定的多属性决策问题，且决策状态和其可能性状态不是很明确的决策问题。



稳健性设计优化



modeFRONTIER

多学科多目标优化软件

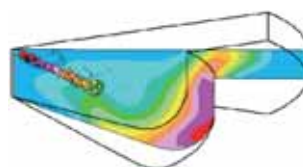
强大的后处理： modeFRONTIER提供了强大的后处理工具，允许用户进行复杂的统计分析和数据可视化操作

◎ 表格制作工具：从Text File、Excel、数据库（包括：MySQL、Oracle、SQL Server、PostgreSQL）导入数据和数据处理功能；

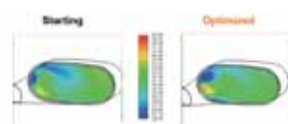
- ◎ 多变量分析工具：SOM、PCA、MDS Hierarchical Clustering、Partitive Clustering；
- ◎ CAP(Computer Aided Principle): 传统的灵敏度分析是针对单变量进行的，而CAP则可以进行多变量组合灵敏度分析；
- ◎ 可视化工具：Design charts包括：History、Scatter、Parallel Coordinates、Bubble、Student、Correlation 3D等；Statistic Charts包括：Correlation Matrix、Scatter Matrix、Categories PDF/CDF/Summary、DOE main effects、Factor Analysis、Effects Matrix、Statistics Summary 等

modeFRONTIER在汽车行业的应用

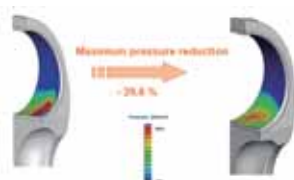
- ◎ 进排气管道形状优化
- ◎ 发动机燃烧条件优化设计
- ◎ 发动机控制系统性能优化
- ◎ 发动机冷却回路优化设计
- ◎ 发动机汽缸稳健性优化
- ◎ 曲轴优化设计
- ◎ 车体强度优化分析
- ◎ 车体减阻优化
- ◎ 催化反应器形状优化



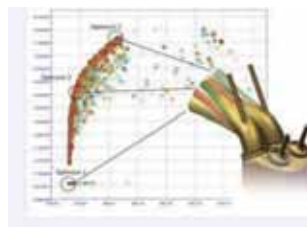
发动机缸内喷雾优化



催化器形状优化



曲轴形状优化



发动机进气道形状优化

modeFRONTIER在航空航天行业的应用

- ◎ 翼型优化设计
- ◎ 翼型气动性能及RCS优化设计
- ◎ 发动机进气道优化设计
- ◎ 飞机颤震临界速度稳健性优化
- ◎ 机翼流固耦合优化设计



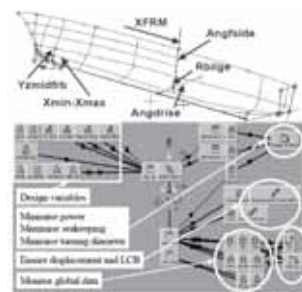
翼型优化设计



冲压发动机进气道形状优化

modeFRONTIER在船舶行业的应用

- ◎ 船体型线优化设计
- ◎ 船体优化（CFD水力、FEM结构）
- ◎ 球鼻艏减阻优化
- ◎ 船体改型优化，滚装船改型设计优化
- ◎ 水力与结构力学耦合优化，减摇鳍流固耦合优化
- ◎ 船体结构力学优化
- ◎ 破仓稳定性优化
- ◎ 船体尾波优化
- ◎ 耐波性、适航性



船型优化



建筑结构优化

modeFRONTIER在化工行业的应用

- ◎ 化学工艺流程的多目标优化
- ◎ 化学反应过程中的多目标优化过程
- ◎ 搅拌设备CFD仿真优化算例

modeFRONTIER在建筑行业的应用

- ◎ 工字钢梁的结构优化
- ◎ 建筑用钢架结构优化
- ◎ 雅典Olympic体育馆顶棚的设计
- ◎ 城市下水管道的优化



艾迪捷信息科技（上海）有限公司
IDAJ-China Co., Ltd.
网址：www.idaj.cn