



IDAJ中国
技术部

迎接人工智能挑战—— modeFRONTIER及Volta最新功能展示

目 录

1. **modeFRONTIER**新功能展示
2. Volta新功能展示
3. 最新前沿应用案例介绍

modeFRONTIER最新功能

- ESTECO已发布的最新版本是modeFRONTIER 2019R3;
- 下面的新功能介绍基于最近版本更新中值得关注的部分;

算法更新——机器学习算法

- 为应对日益增加的人工智能需求，modeFRONTIER最新版本在常规的响应面算法中添加了机器学习算法库H2O.ai，它是一个开源的机器学习平台，允许您在大数据基础上构建机器学习模型。
- H2O.ai支持最广泛使用的统计和机器学习算法，包括梯度增强机器和深度学习算法等；

▼ H2O.ai

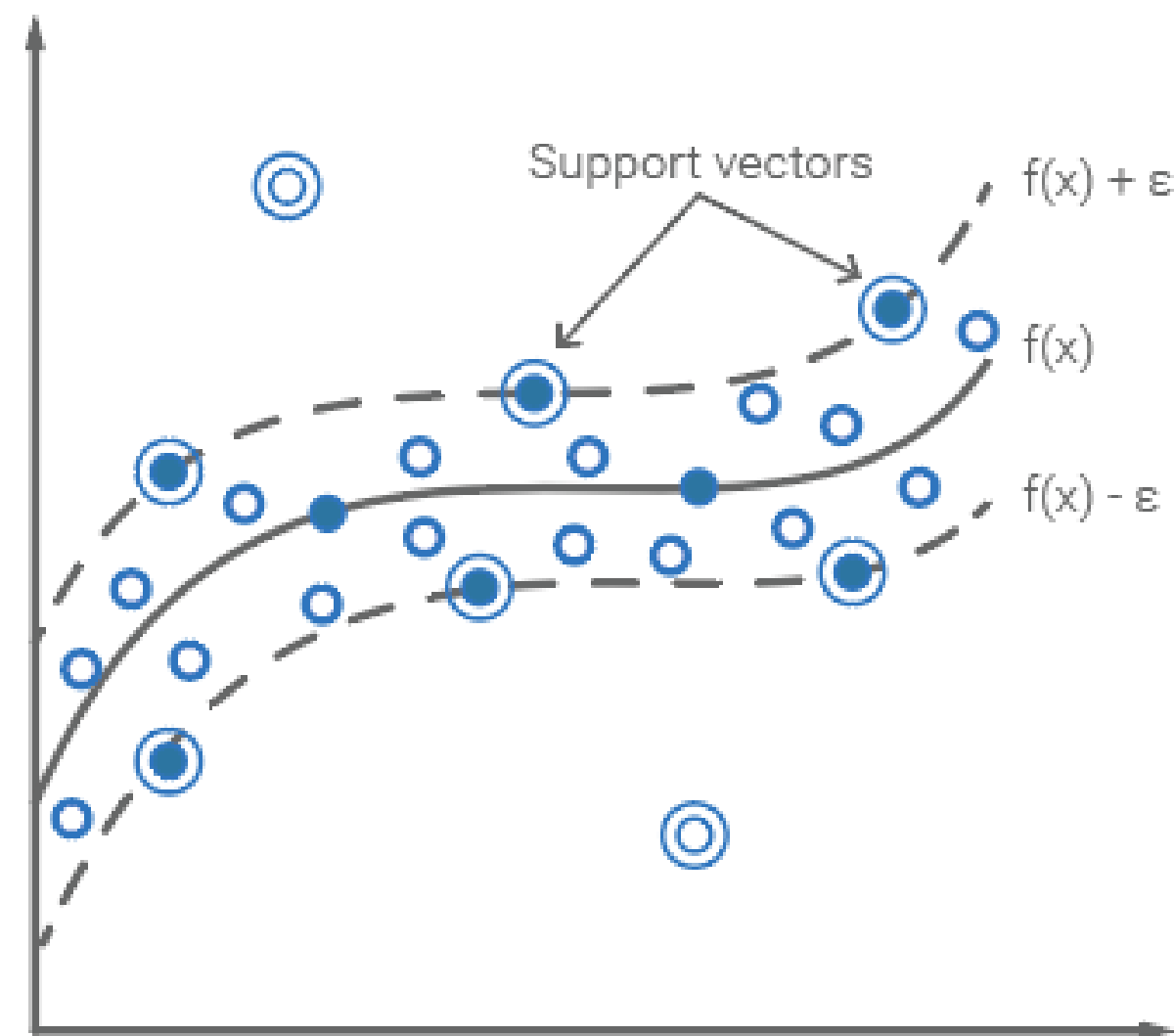
- ☐ Automatic Machine Learning
- ☐ Multilayer Perceptron
- ☐ Distributed Random Forest
- ☐ Gradient Boosting Machine

▼ LIBSVM

- ☐ Support Vector Regression

算法变化

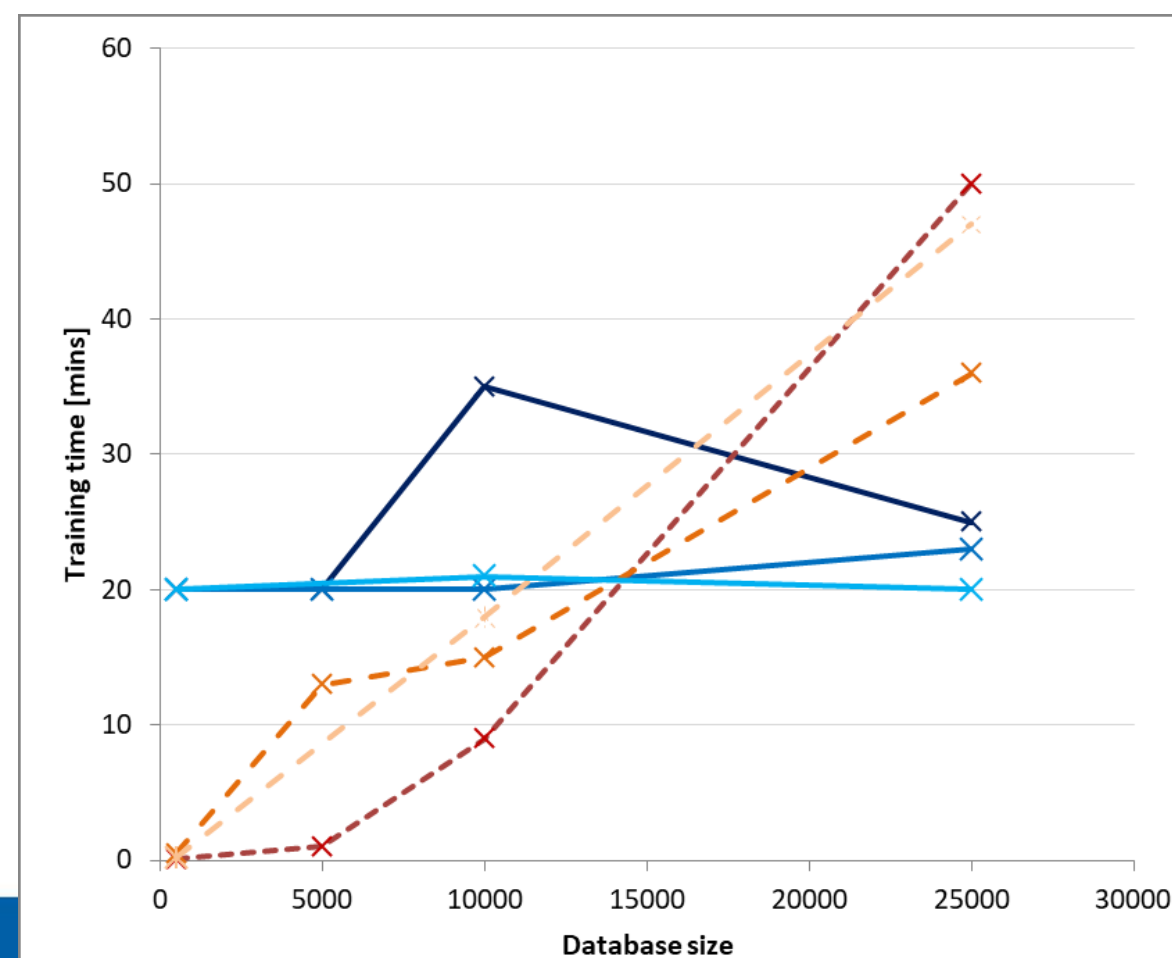
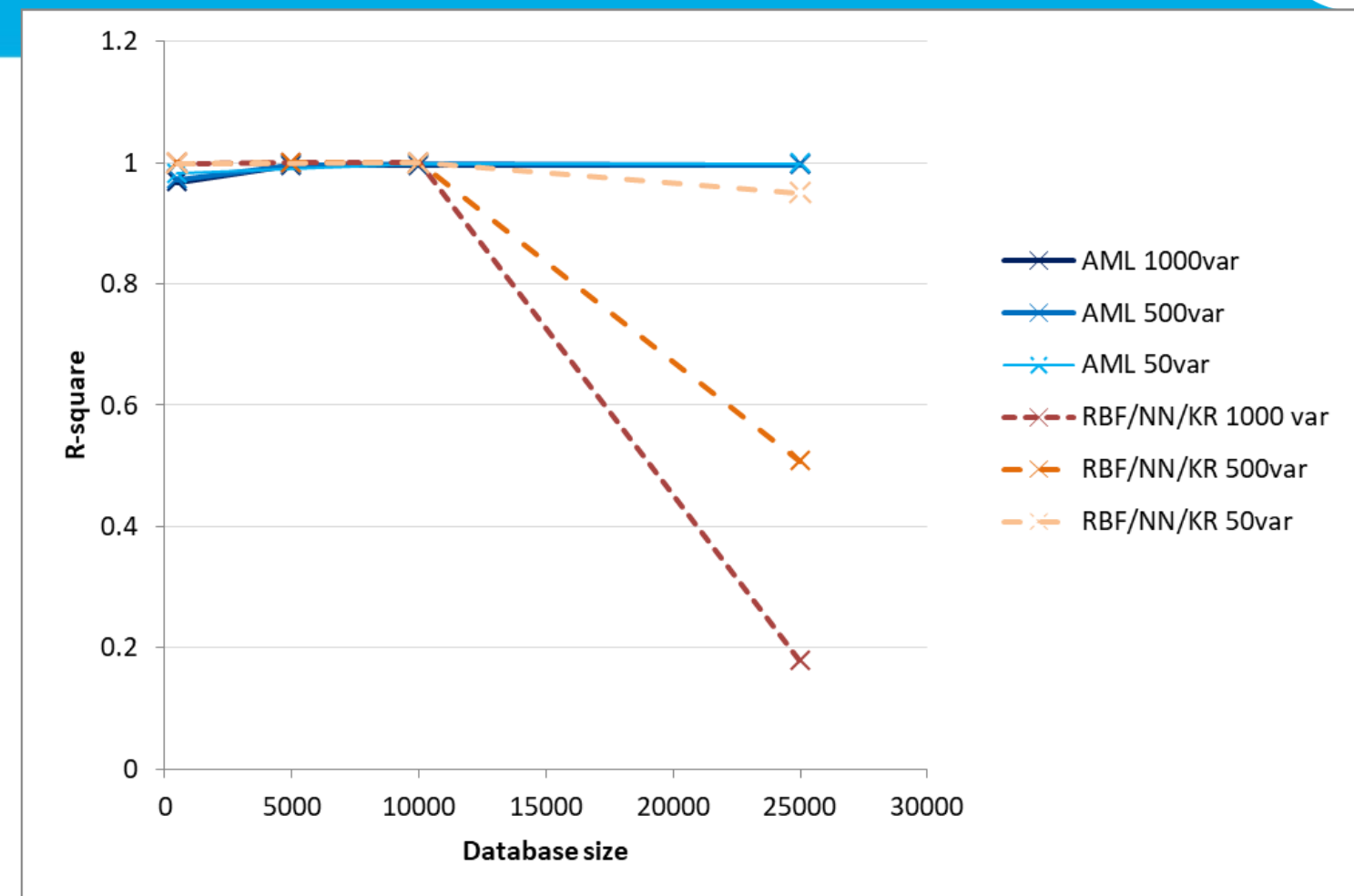
- 新响应面算法：支持向量回归算法（Support Vector Regression）。该算法基于支持向量机（目前很流行的一种人工智能算法），特别适用于大规模且噪音数据很多的数据集的处理。



机器学习算法

■ 相比常规响应面算法，机器学习算法适用于以下场景：

- 超大型数据集
- 海量的输入/输出变量
- 索引型变量（非排序变量）
- 随时间演化的数据



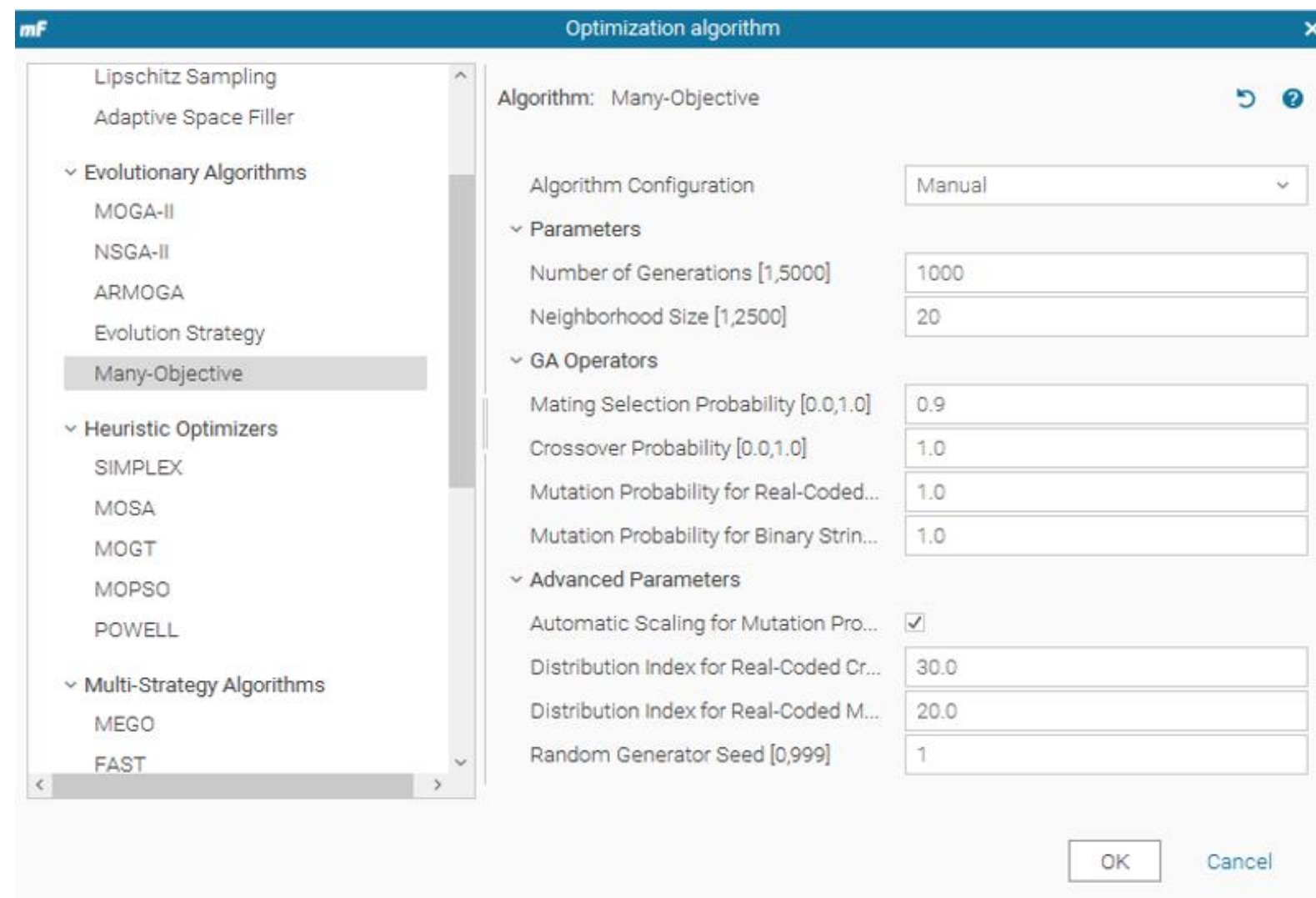
算法变化

- 新优化算法：EGO和MEGO。EGO是一种高效的全局优化算法，最适用于有许多局部极值的单目标优化问题。MEGO是EGO算法的多目标版本。由于这两种算法的收敛速度比较快，因此推荐用于计算耗时较高的问题。



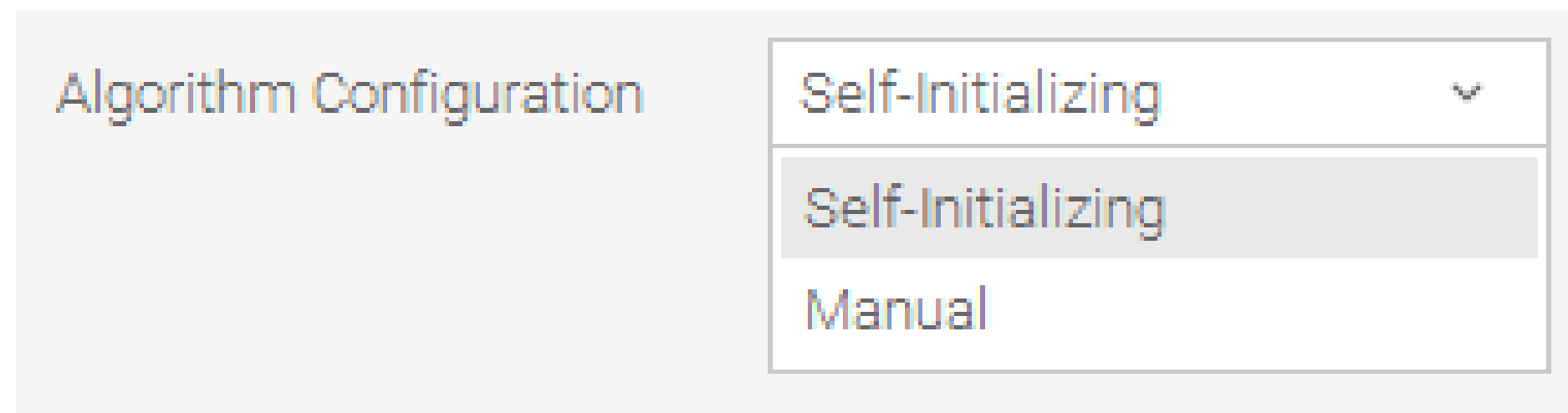
算法变化

- 新优化算法：优化算法中新增MANY-Objective算法，该算法在优化目标较多时具有独特优势，可以同时处理四个到十五个优化目标，非常适于在多学科工程领域（如车辆，飞机，电器，工业设备等）中的概念开发阶段快速评估产品的性能。



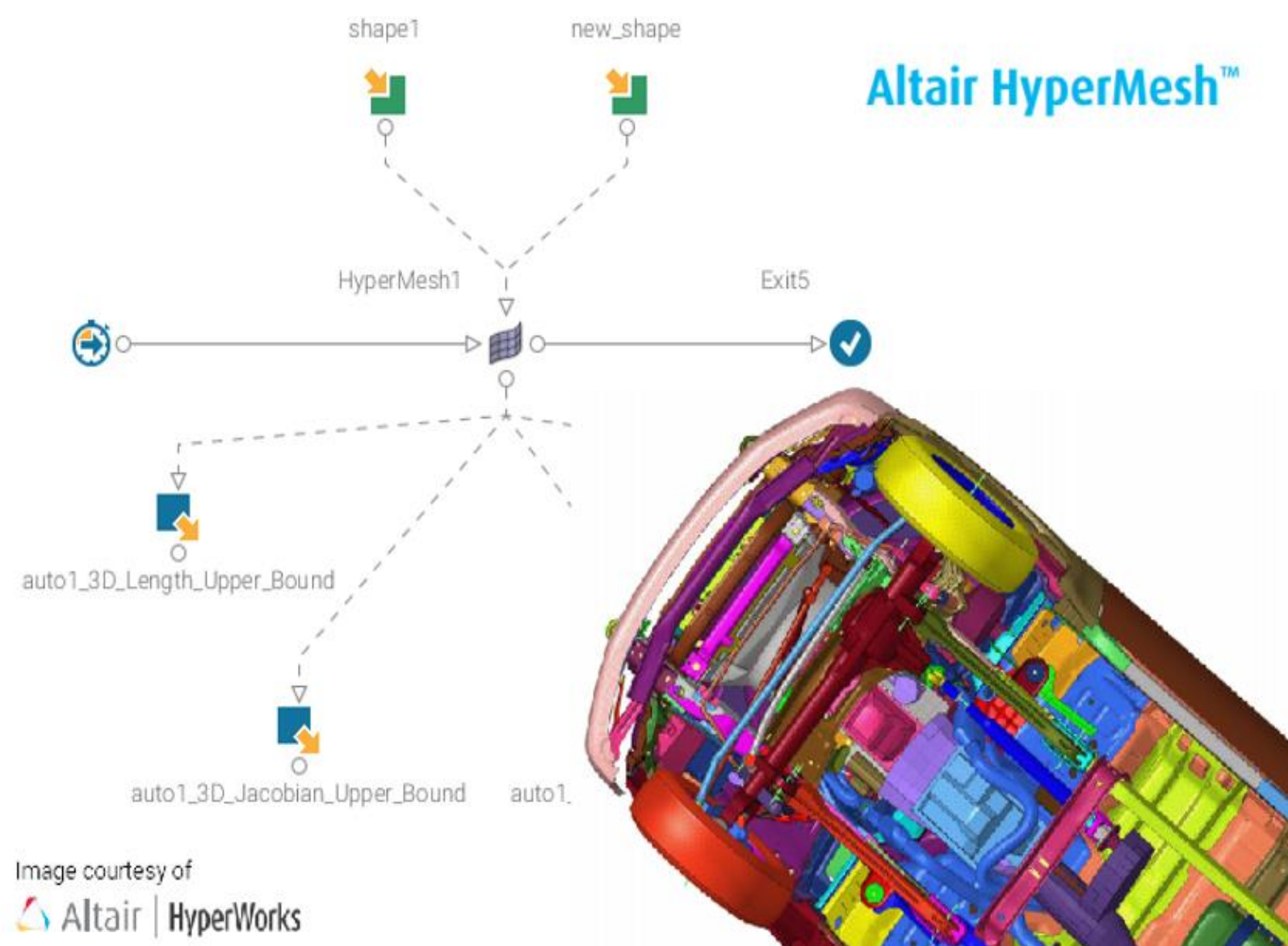
算法变化

- 自动模式优化算法：为大量优化算法（包括MOGA-II、NSGA-II、ES、B-BFGS、AfilterSQP、MIPSQP、MOGT、NBI-AFSQP、Levenberg-Marquardt、SanGeA等）添加了自动优化模式，类似原来的一键式混合策略优化算法Pi10PT，使新用户和初级用户可以无需设置更多的底层参数细节，直接轻松方便地使用相应算法；



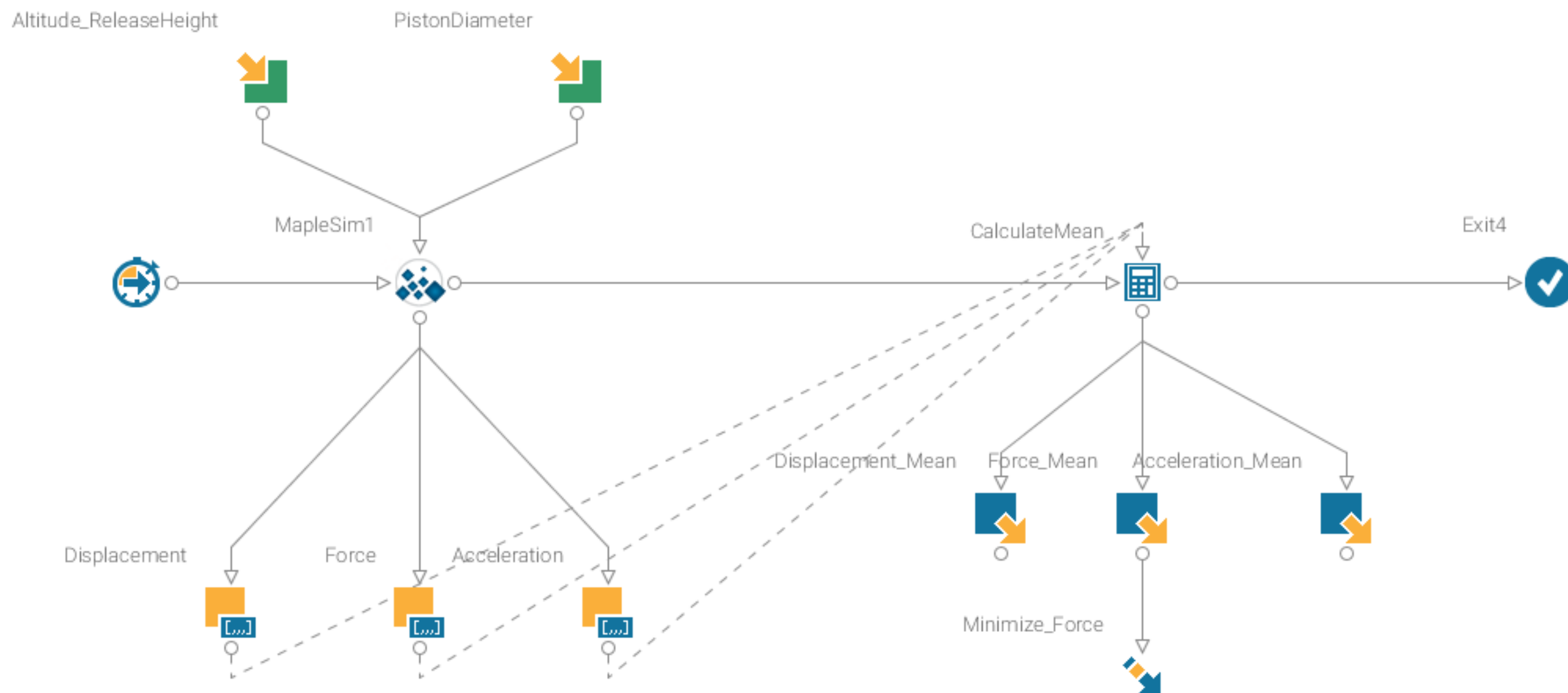
新增软件接口

- 新增网格软件Hypermesh的直接接口。Hypermesh是有限元分析领域当中最常用的网格划分软件之一，现在借助于modeFRONTIER中相应的直接接口以及Hypermesh的网格变形能力，用户就可以方便地调整目标网格表面的形状；



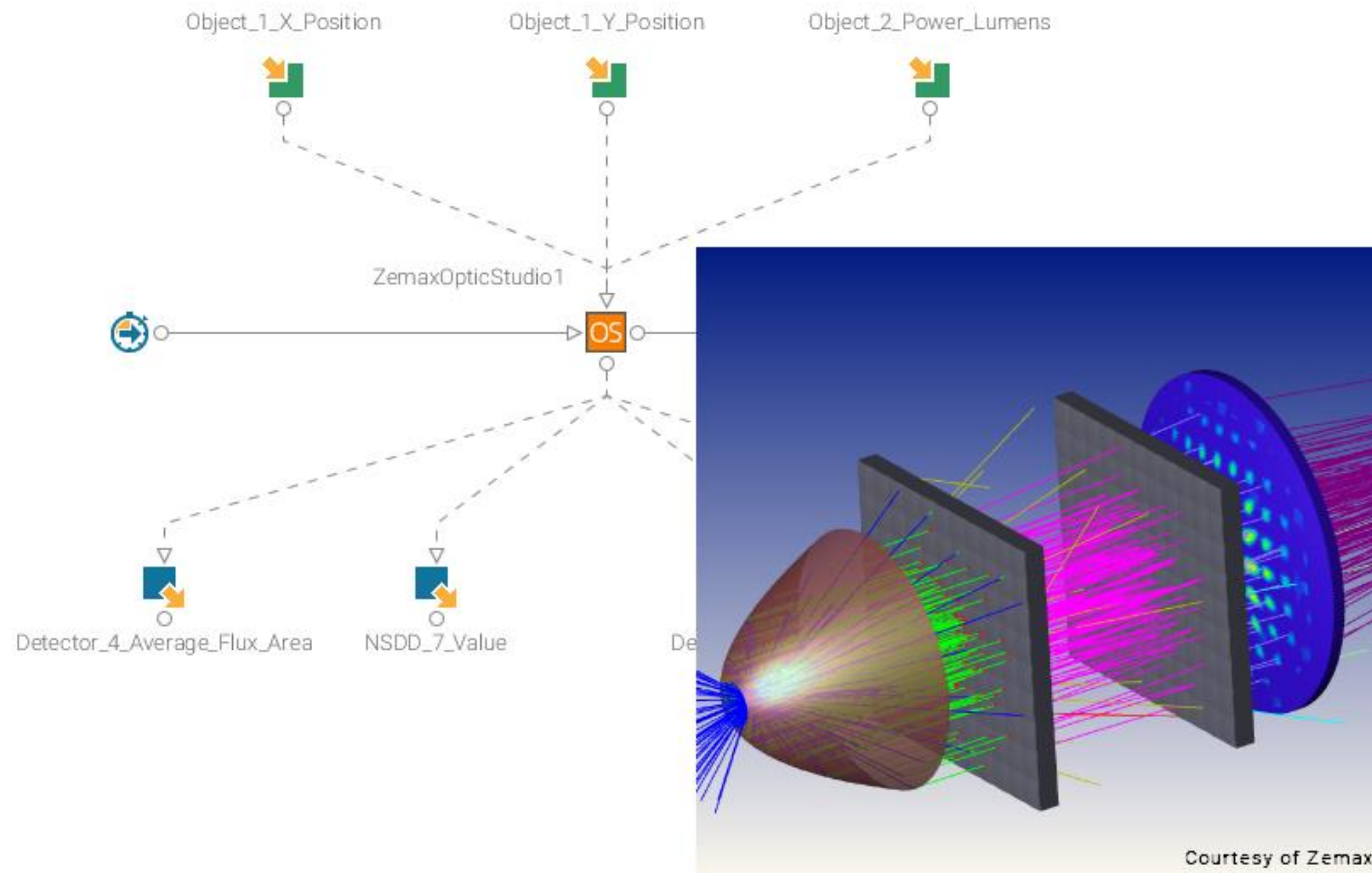
新增软件接口

- 新增直接接口MapleSim（高级系统建模软件）。



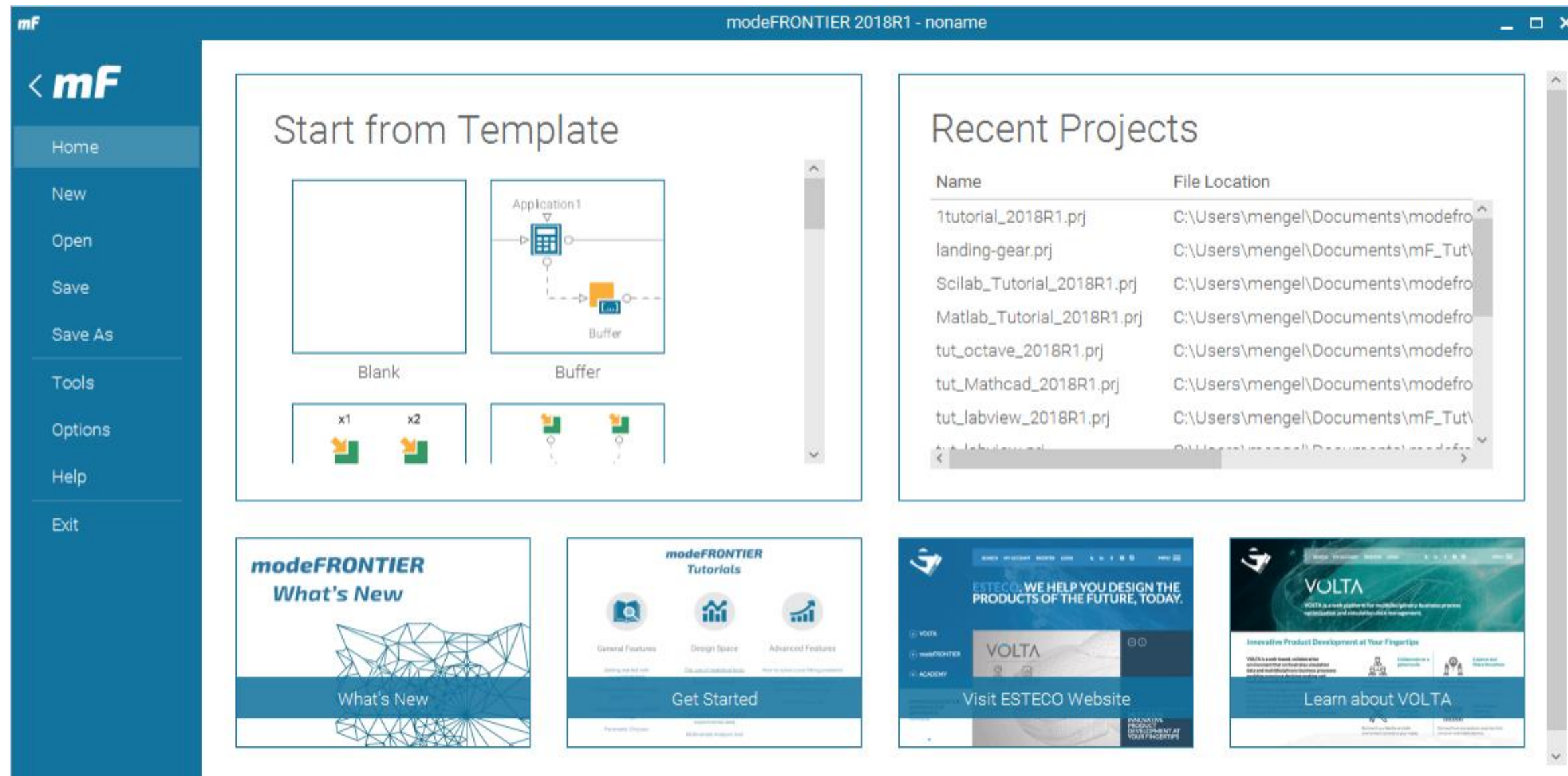
新增软件接口

- 新增直接接口Zemax OpticStudio（用于光学、照明和激光系统的光学设计软件）。



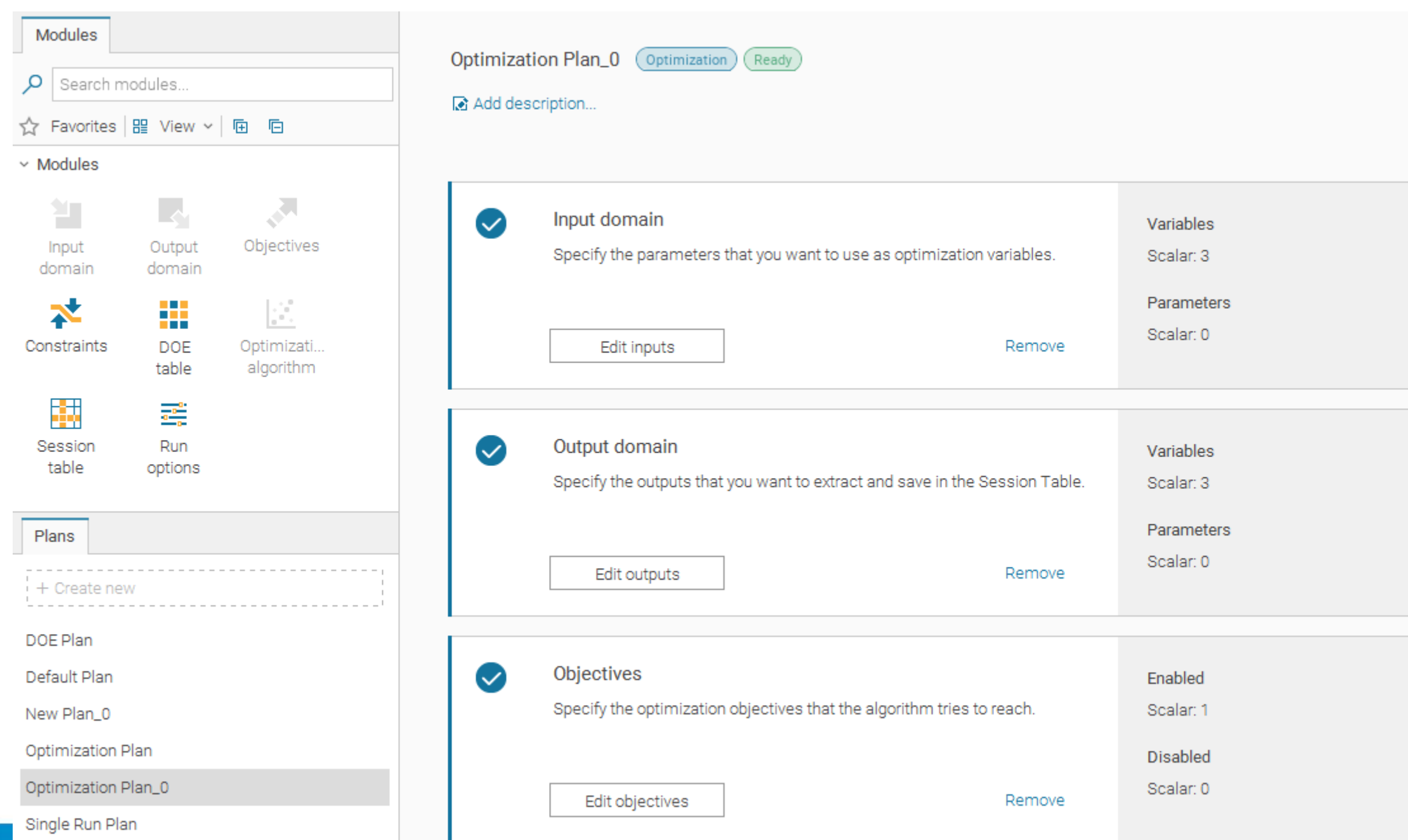
GUI界面变化

- 从2018版本起modeFRONTIER的GUI界面有较大变化，比如新增起始的Home界面，可以在这里进行选择新建项目的模板；打开最近保存的项目；快速访问Volta、ModeProcess和ModeSpace等几个模块；License管理；打开帮助手册和教程等操作。



GUI界面变化——Planner

- 提供了一个新的工作环境：Planner，用于更方便配置需要运行的任务，比如变更变量变化范围或优化算法。用户可以在同一个项目中创建和保存任意数量的运行配置或计划，以测试您的工作流、探索不同的设计可能性并微调结果。；



GUI界面变化——响应面创建

- 创建响应面的界面现在进行了完全的重做，设计了一个更直观的界面，为用户提供步骤指示并去掉了一些冗余的操作，同时为新用户提供智能默认设置，从而可以更为方便高效地创建响应面；

1 SELECT TRAINING TABLE 2 DEFINE VALIDATION TABLE 3 SELECT VARIABLES 4 CREATE AND CONFIGURE RSM MODELS

RSM Functions

- + Create new
- def_GP_0
- def_KR_1
- def_STEP_1
- def_SVD_0
- stress_GP_0
- stress_KR_1
- stress_STEP_1
- stress_SVD_0
- weight_GP_0
- weight_KR_0
- weight_STEP_1
- weight_SVD_0

Function: def_STEP_1

> Stepwise Regression

Parameters

- Training Set: All Designs
- Exclude Error Designs: ☒
- Remove Repeated Designs: ☒
- Starting Polynomial Degree [1,9]: 1
- Maximum Polynomial Degree...: 2

> Advanced Parameters

DETAILS

Function name: def_STEP_1

Output: def

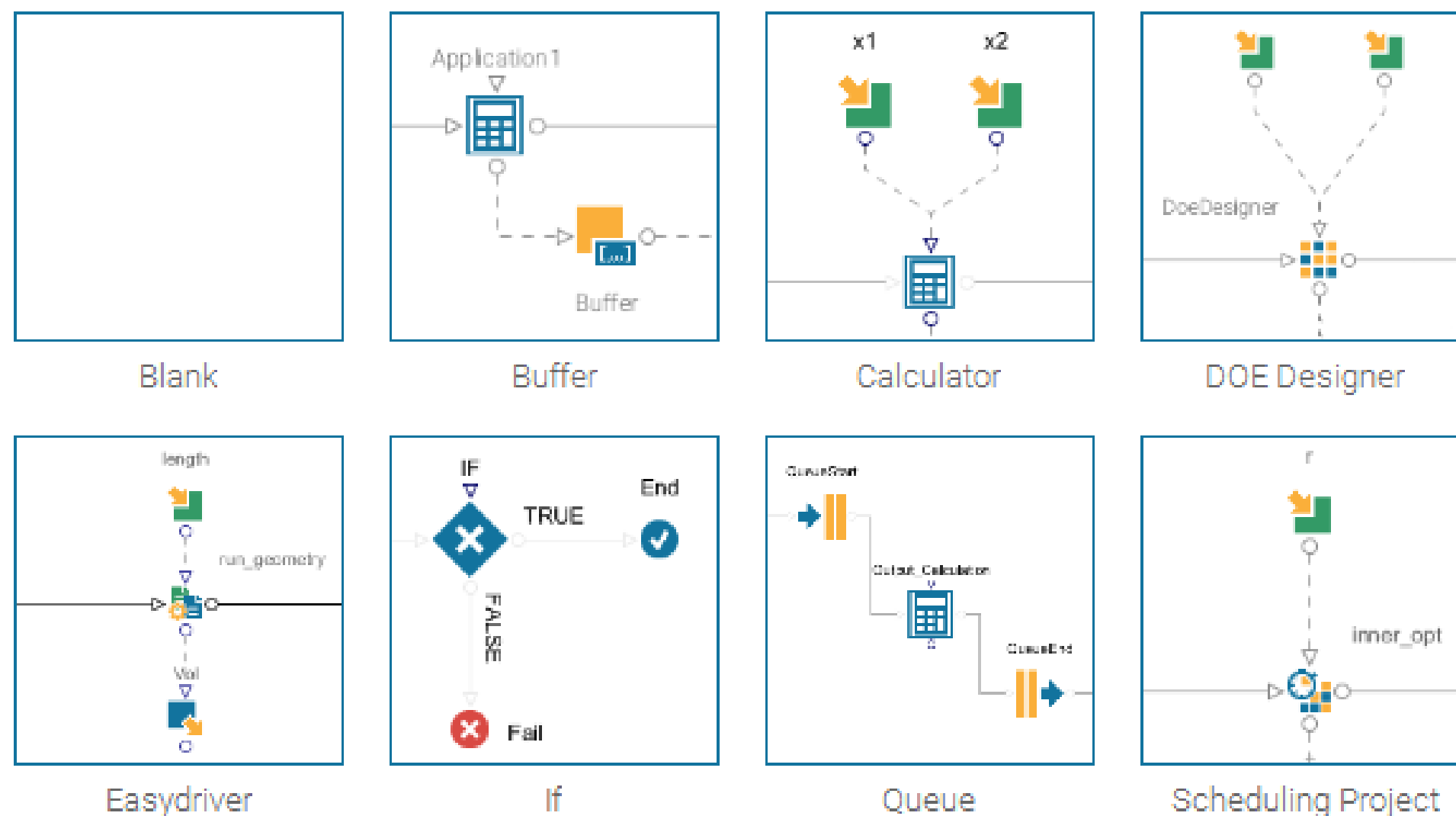
Inputs: a, b, c, dens

< Back Train RSMs Cancel

GUI界面变化

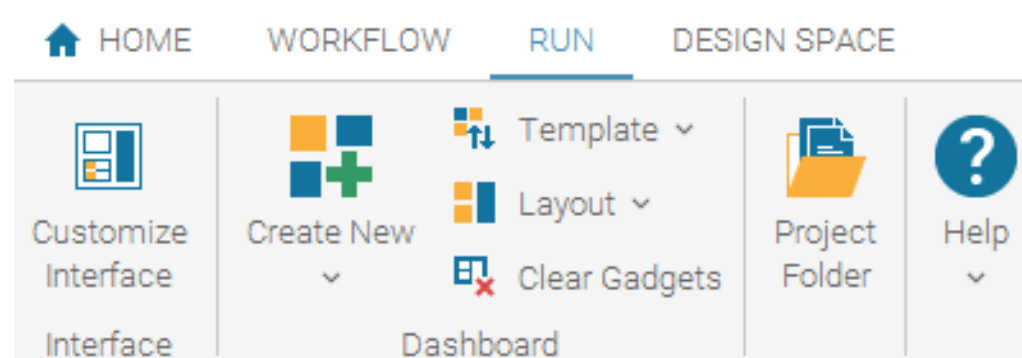
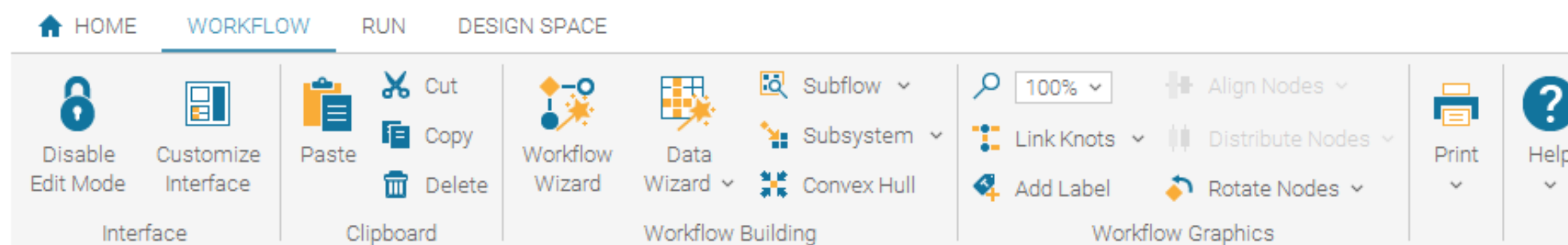
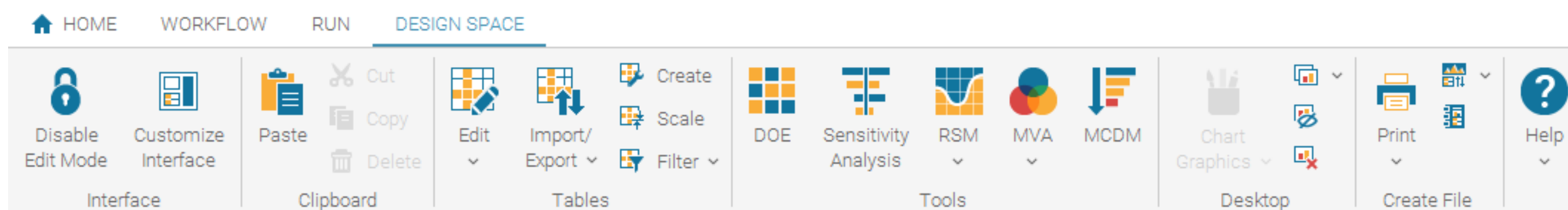
- 新建项目时现在可以选择一些典型模板，方便地创建一些复杂流程。用户还可以把自己的一些经典项目保存为模板，并可以与同事分享这些模板；

Start from Template



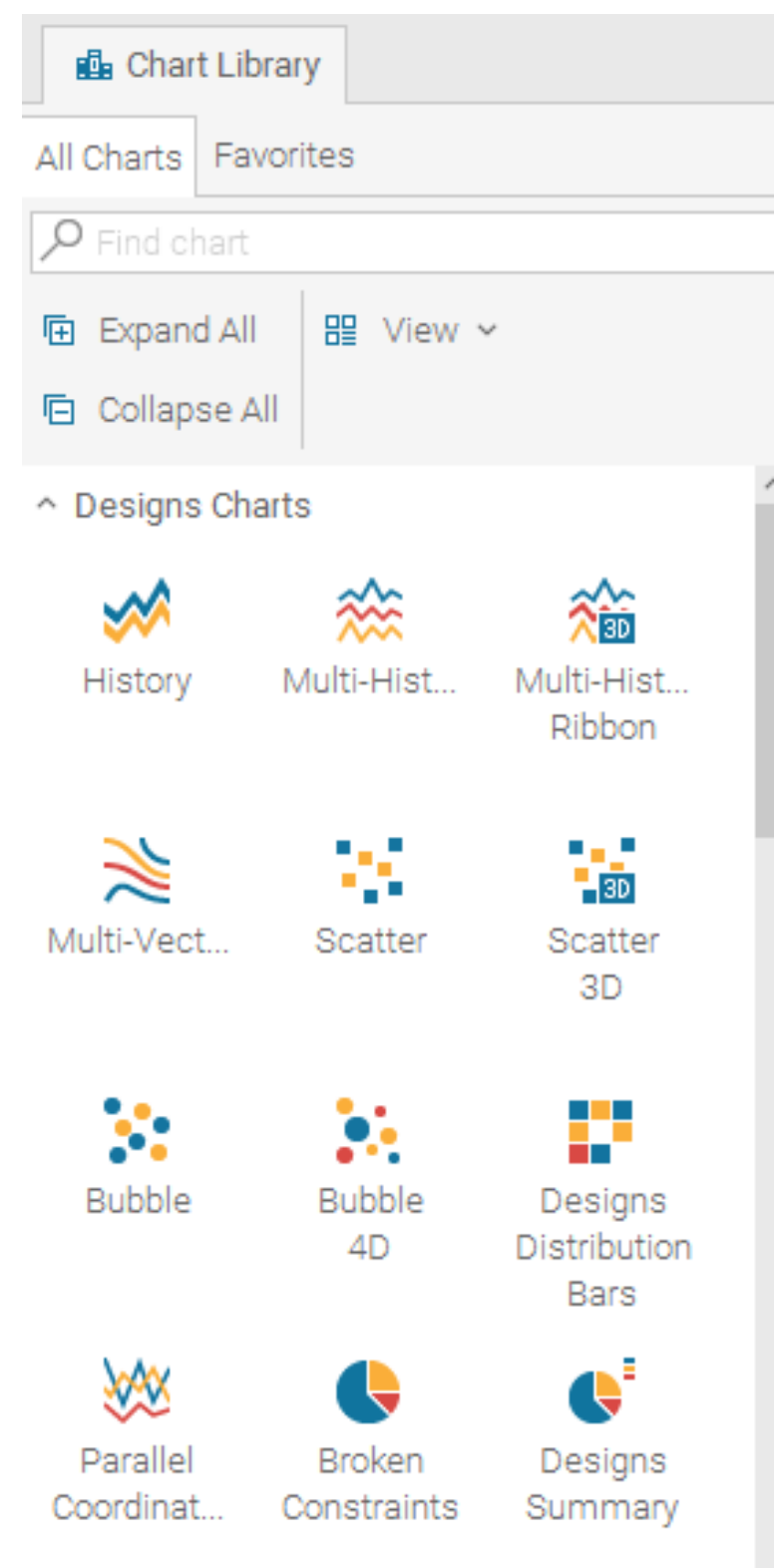
GUI界面变化

- 工具栏：对所有操作环境（搭建流程、运行监控、数据处理）都新增了工具栏，方便各种操作的寻找和使用；



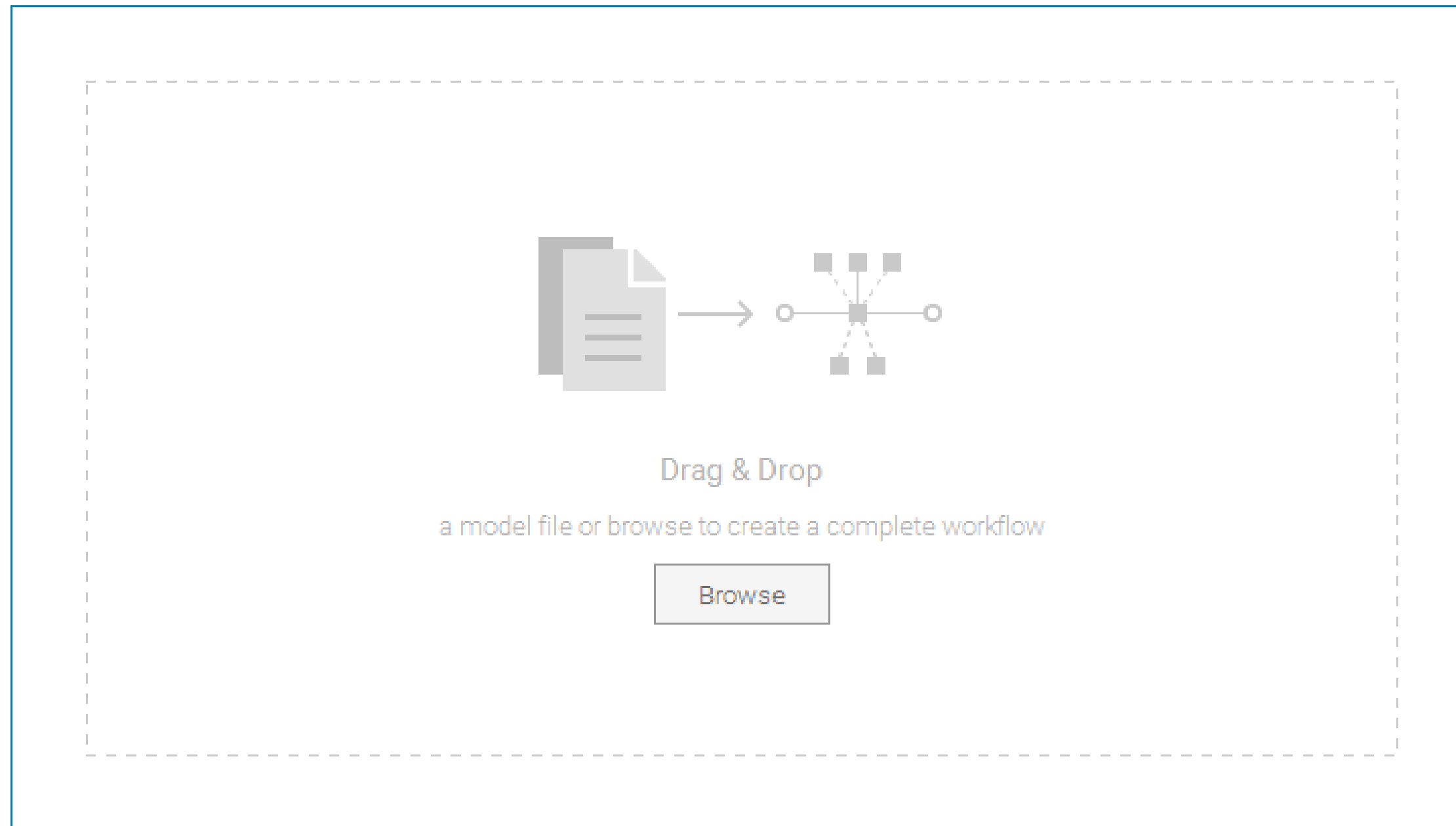
GUI界面变化

- 节点、小工具及图表库：将所有的流程节点、小工具及后处理图表均放置于界面左侧，供用户选择使用；
- 用户可以展开/收拢相应的库，可以定义自己最常用的库，可以通过搜索查找相应的功能；



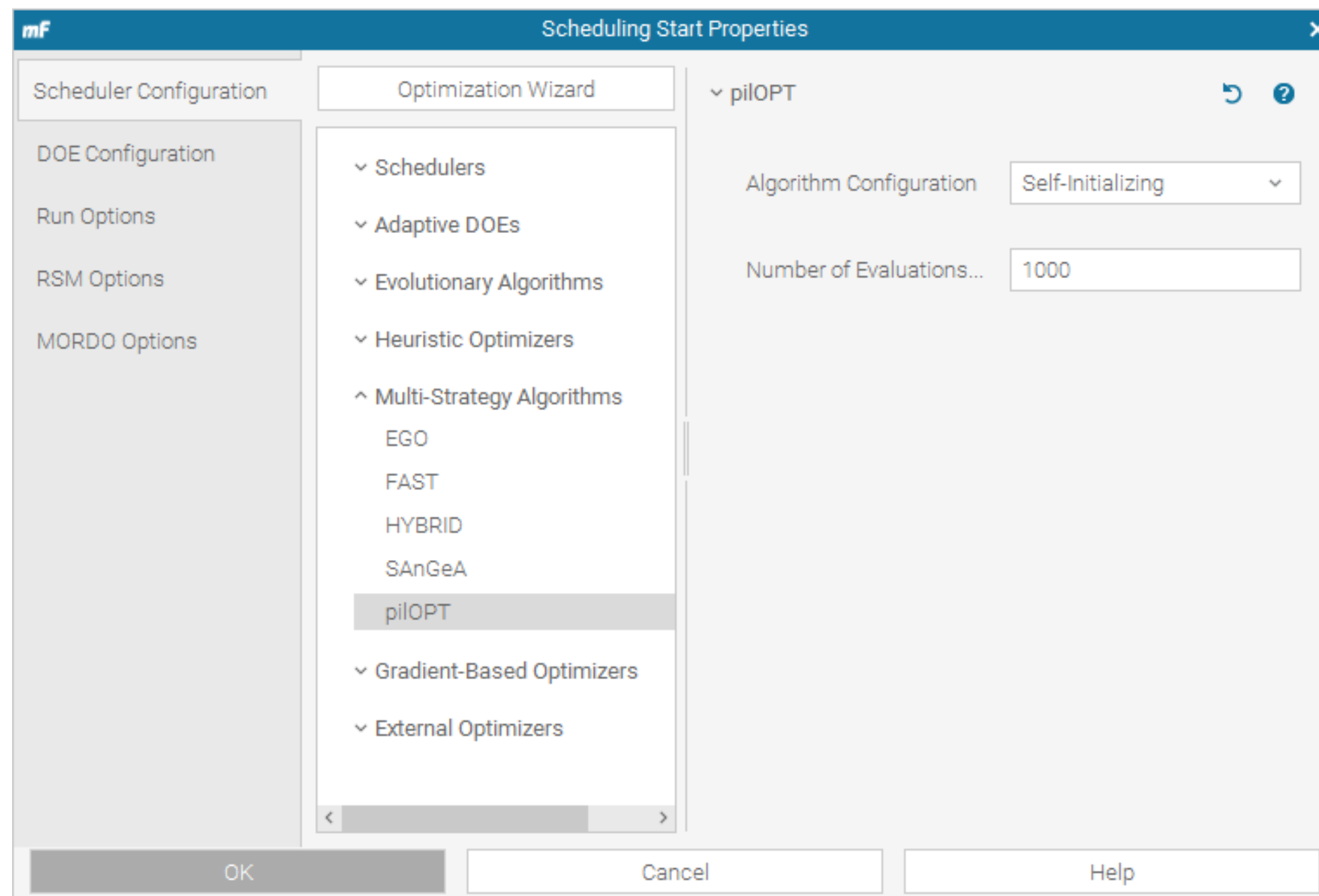
功能改进——拖拽模式

- 现在可以将拥有直接接口的对应软件模型文件直接拖拽到流程创建界面中，在进行变量选择后，modeFRONTIER就会自动创建相应的工作流程。



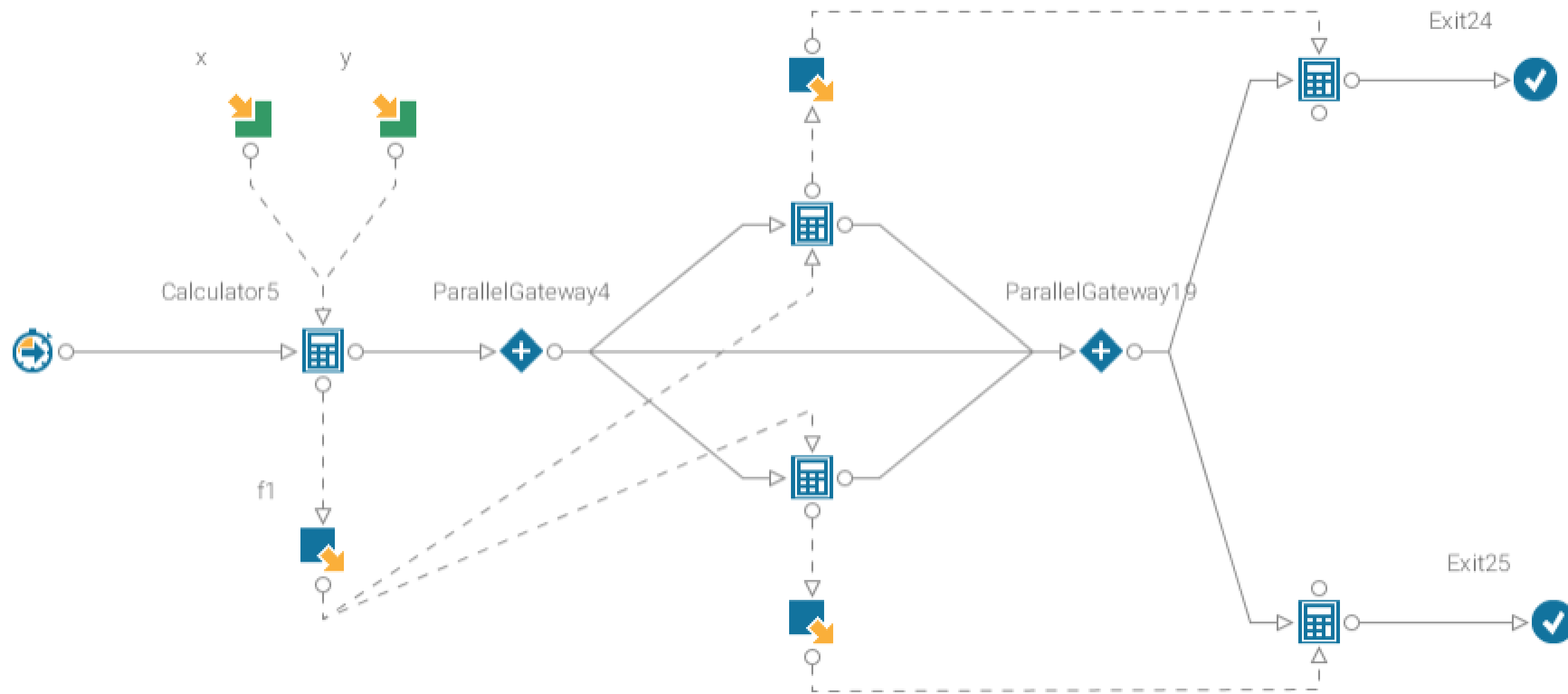
功能改进——调度开始节点

- 原有的DOE节点和优化算法节点合并为一个“Scheduling Start Node”（调度开始节点），原来的设置和功能都进行了整合，并可以让初学用户更方便地使用。



功能改进——并行节点

- 新增并行节点Parallel Gateway。并行节点可以将顺序 workflow 分叉为多个并发进程，或者将多个传入的工作流联接为一个或多个传出进程。



功能改进——设计变量变化范围

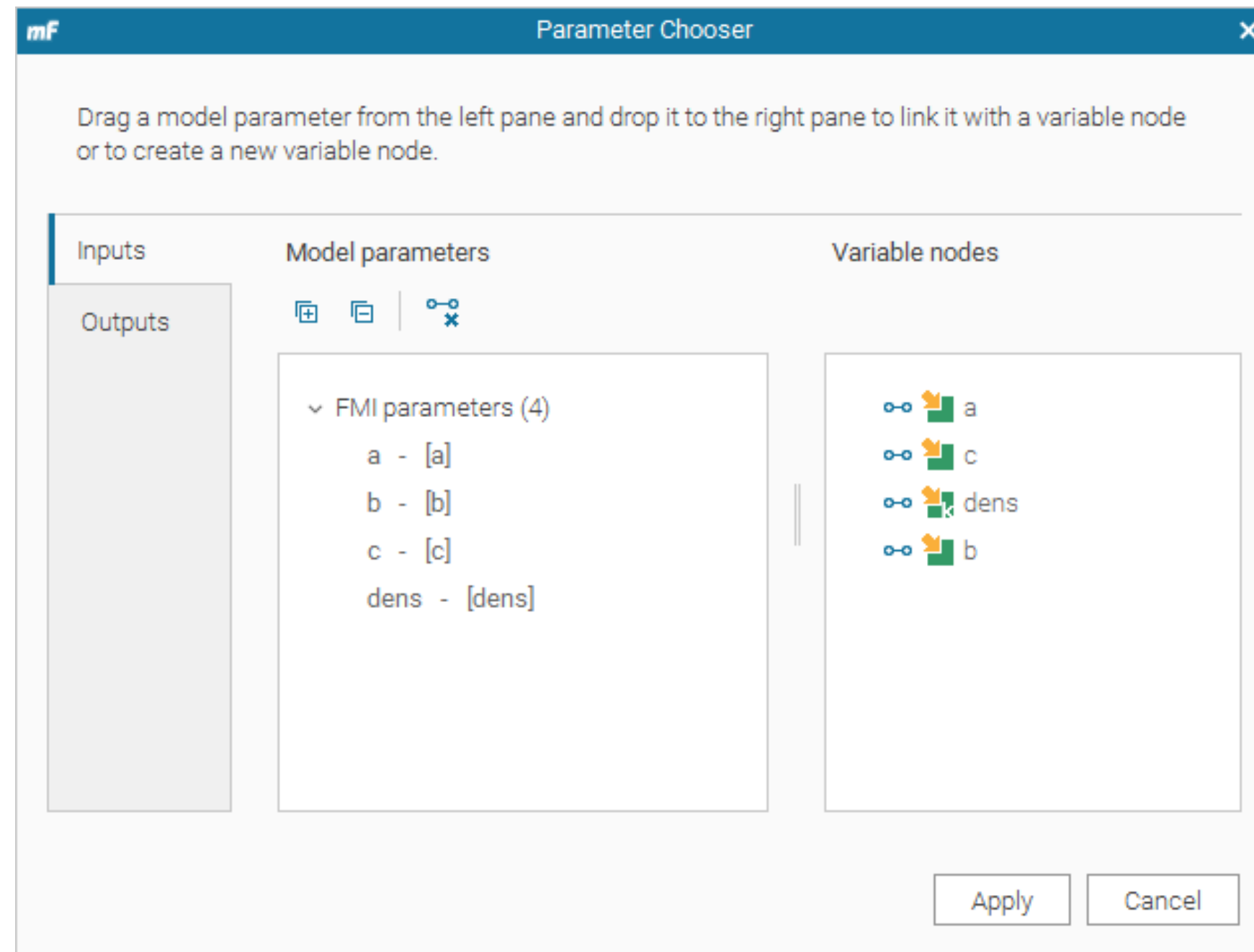
- 新增按百分比方式设置设计变量变化范围的的方法。

▼ Range Properties		
Lower Bound	30.0	
Upper Bound	70.0	
Central Value	50.0	
Delta Value	20.0	Absolute ▼

▼ Range Properties		
Lower Bound	40.0	
Upper Bound	60.0	
Central Value	50.0	
Delta Value	20.0%	Relative ▼

功能改进——脚本参数自动识别

- 以前脚本中的参数只能自己记住并输入作为变量，现在软件可以自动识别相应变量并作为输入或输出变量。



功能改进——创建多个DOE表

- 现在大部分优化算法可以使用自动模式而无需手动创建DOE表，但手动创建DOE表仍然可用并更为灵活了。你可以用三种方式同时创建多个DOE表：DOE算法、从文件导入、从设计空间导入。

Select DOE table ☒ Yes

Select or create a DOE table. To add designs to the table use a DOE algorithm or import designs from another table or from file.

Tables

+ Create new

new_doe New

DOE - 2019-02-15 15:30

DOE - 2019/01/23 11:42

DOE - 2019/02/08 14:04 Edited

new_doe

Add designs with algorithm Import designs

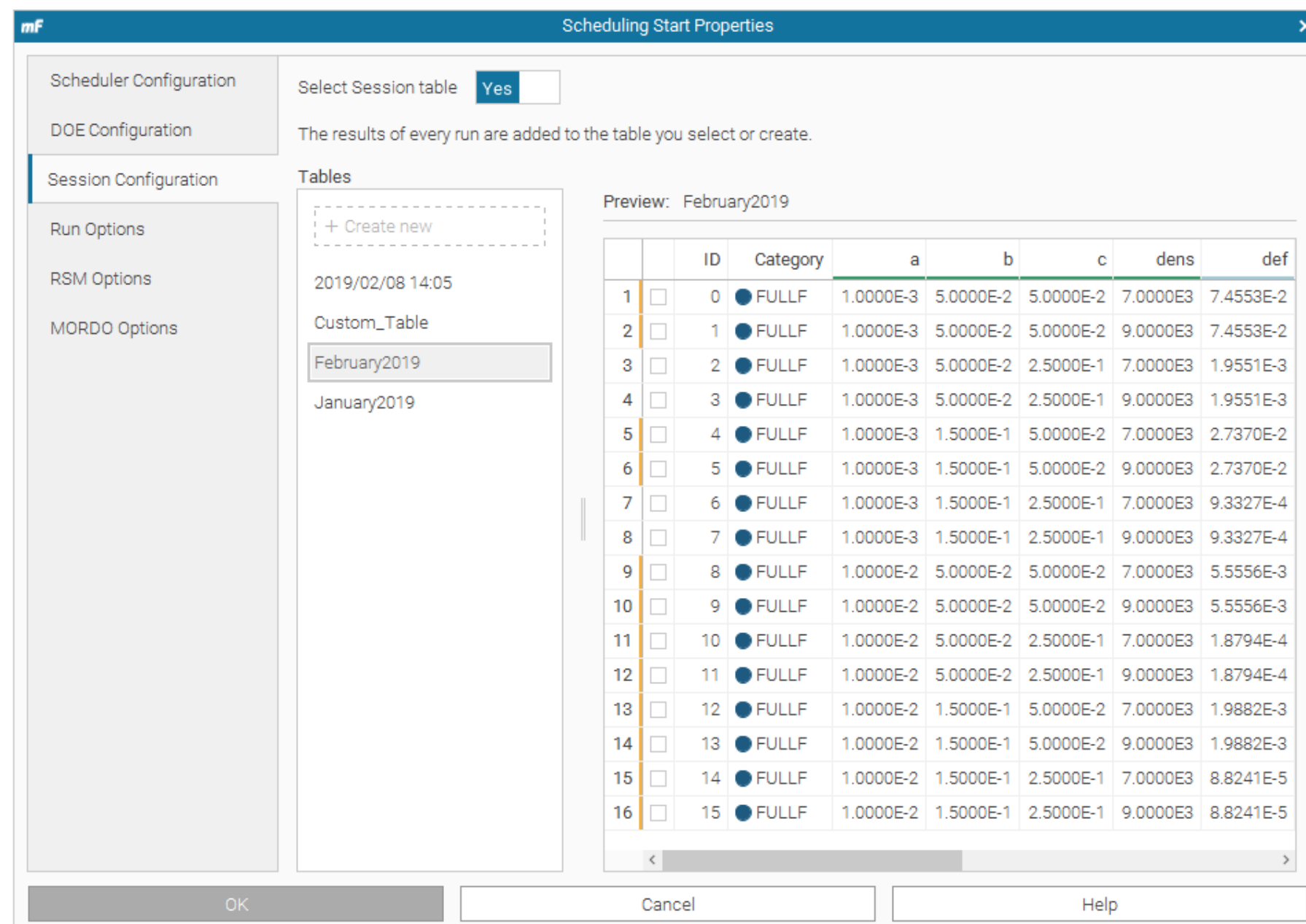
Cut Copy Paste Mark Select Delete Export to file Search

		ID	Category	a	b	c	dens
1	☐	0	● RNDDOE	7.5779E-3	4.9910E0	9.1543E-2	7.0000E3
2	☐	1	● RNDDOE	3.9945E-3	5.0468E0	5.1223E-2	7.0000E3
3	☐	2	● RNDDOE	9.6733E-3	5.0440E0	2.3944E-1	7.0000E3
4	☐	3	● RNDDOE	9.4337E-3	4.9897E0	1.1950E-1	7.0000E3
5	☐	4	● RNDDOE	3.6465E-3	5.0006E0	7.3193E-2	7.0000E3
6	☐	5	● RNDDOE	7.9348E-3	5.0160E0	8.1349E-2	7.0000E3
7	☐	6	● RNDDOE	4.4038E-3	4.9640E0	1.8899E-1	7.0000E3

Created 20 designs with Random View Log

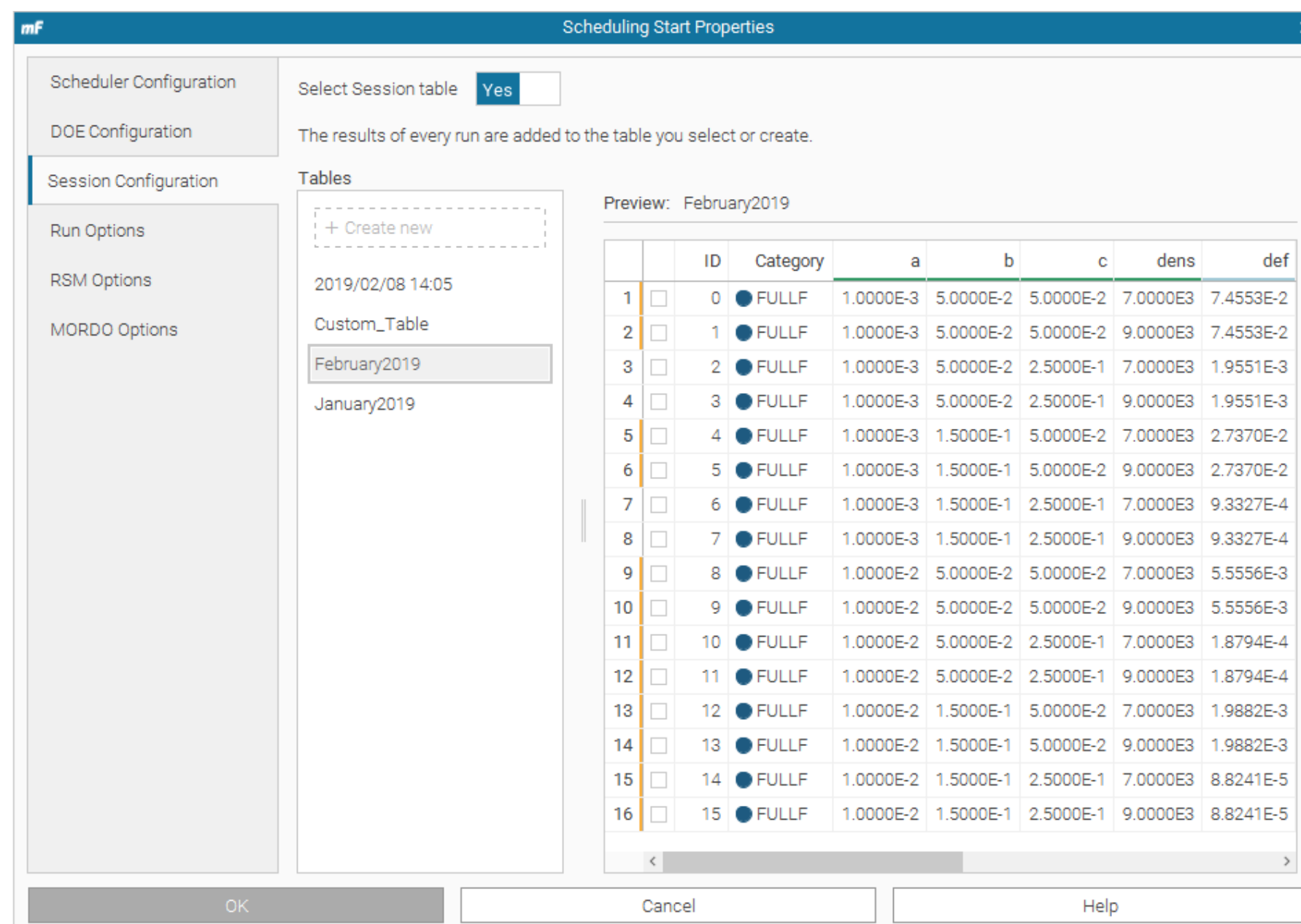
功能改进——会话表 (Session Table)

- 使用新的Session table替代了原来的Design Table。每次优化运行的结果可以保存在一个新的单独表中，或始终保存在同一个表中（不覆盖原有数据）。



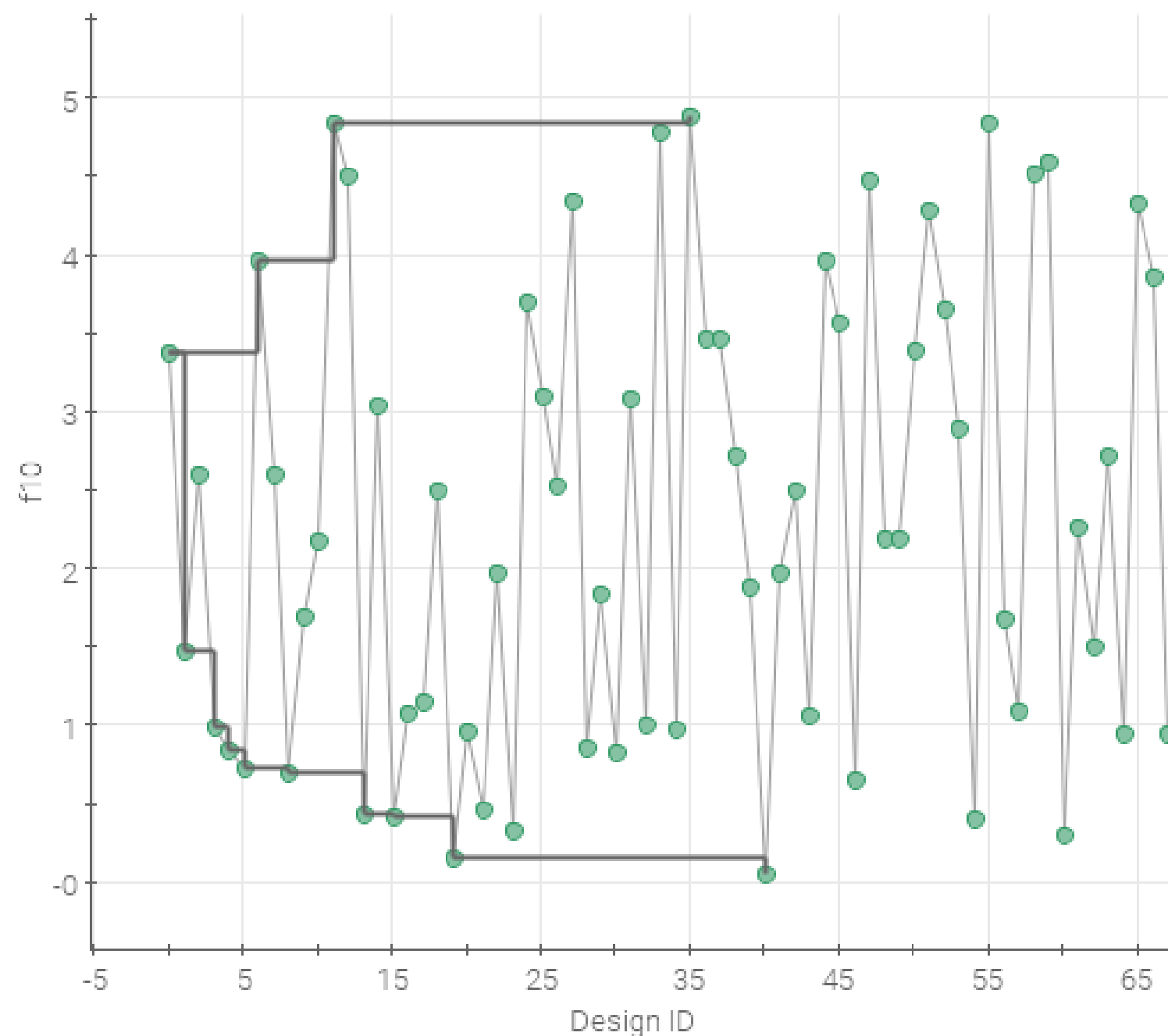
功能改进——会话表 (Session Table)

- 使用新的Session table替代了原来的Design Table。每次优化运行的结果可以保存在一个新的单独表中，或始终保存在同一个表中（不覆盖原有数据）。



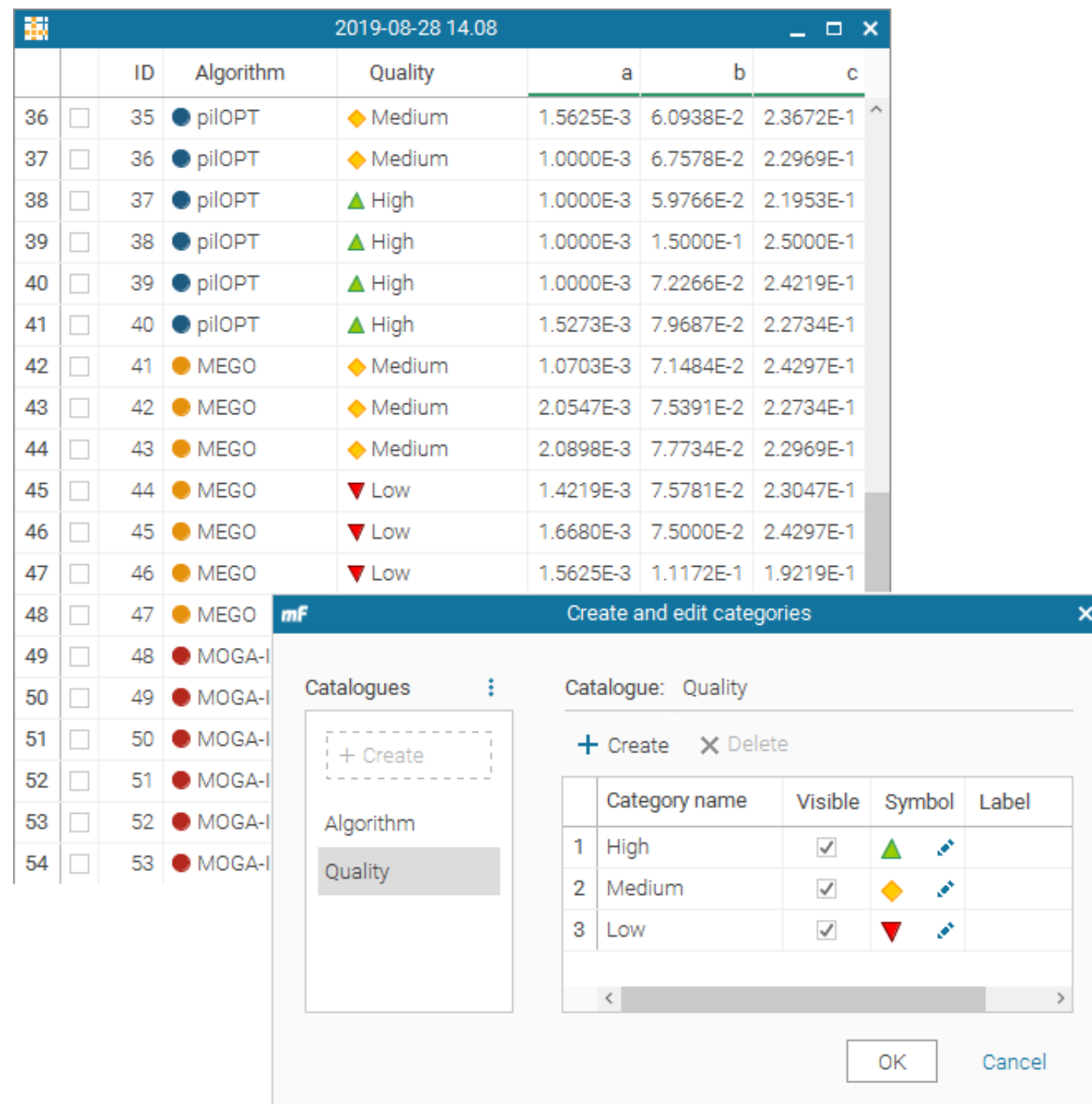
功能改进——历史图改进

- 现在在历史图中可以显示最佳设计（最大值或最小值）的变化趋势。



功能改进——数据类别改进

- 现在可以对Table中的数据给予更多的类别定义。



The screenshot displays a data table with columns: ID, Algorithm, Quality, a, b, and c. The table contains 15 rows of data. Below the table, a dialog box titled 'Create and edit categories' is open, showing a list of catalogues on the left and a table of categories on the right.

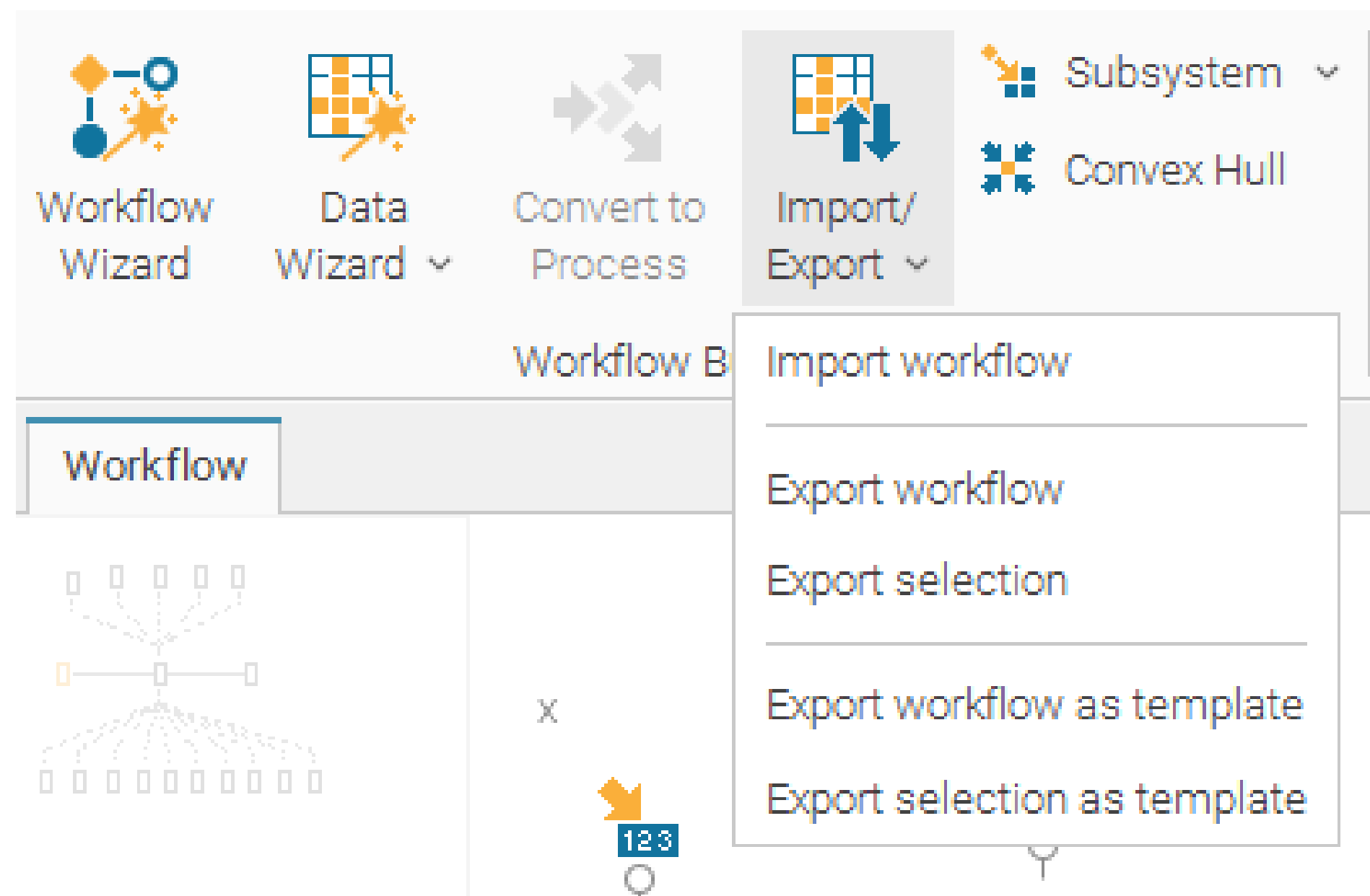
ID	Algorithm	Quality	a	b	c	
36	35	● pilOPT	Medium	1.5625E-3	6.0938E-2	2.3672E-1
37	36	● pilOPT	Medium	1.0000E-3	6.7578E-2	2.2969E-1
38	37	● pilOPT	▲ High	1.0000E-3	5.9766E-2	2.1953E-1
39	38	● pilOPT	▲ High	1.0000E-3	1.5000E-1	2.5000E-1
40	39	● pilOPT	▲ High	1.0000E-3	7.2266E-2	2.4219E-1
41	40	● pilOPT	▲ High	1.5273E-3	7.9687E-2	2.2734E-1
42	41	● MEGO	Medium	1.0703E-3	7.1484E-2	2.4297E-1
43	42	● MEGO	Medium	2.0547E-3	7.5391E-2	2.2734E-1
44	43	● MEGO	Medium	2.0898E-3	7.7734E-2	2.2969E-1
45	44	● MEGO	▼ Low	1.4219E-3	7.5781E-2	2.3047E-1
46	45	● MEGO	▼ Low	1.6680E-3	7.5000E-2	2.4297E-1
47	46	● MEGO	▼ Low	1.5625E-3	1.1172E-1	1.9219E-1
48	47	● MEGO				
49	48	● MOGA-I				
50	49	● MOGA-I				
51	50	● MOGA-I				
52	51	● MOGA-I				
53	52	● MOGA-I				
54	53	● MOGA-I				

The 'Create and edit categories' dialog shows a list of catalogues on the left, including 'Quality'. On the right, the 'Quality' catalogue is selected, and a table of categories is displayed:

Category name	Visible	Symbol	Label
1 High	☒	▲	
2 Medium	☒	◆	
3 Low	☒	▼	

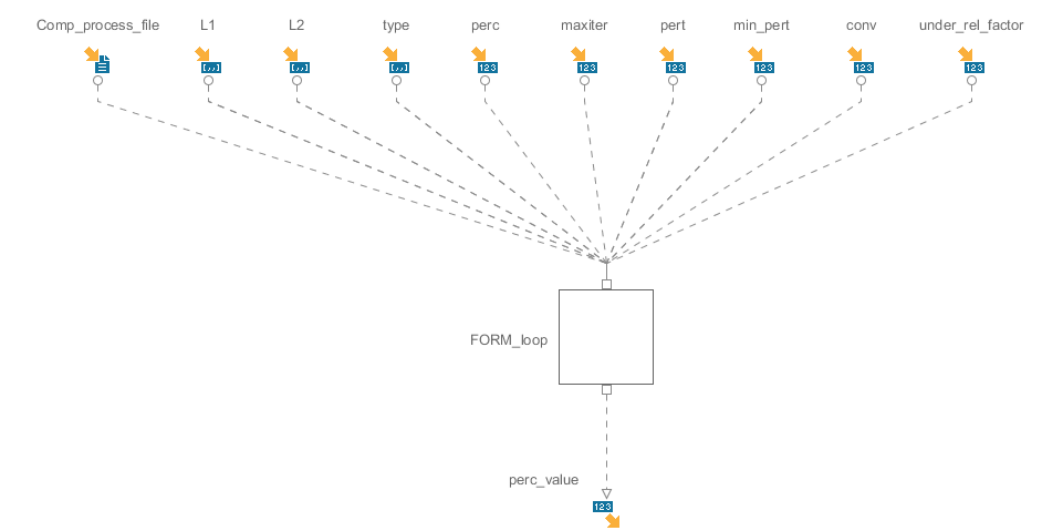
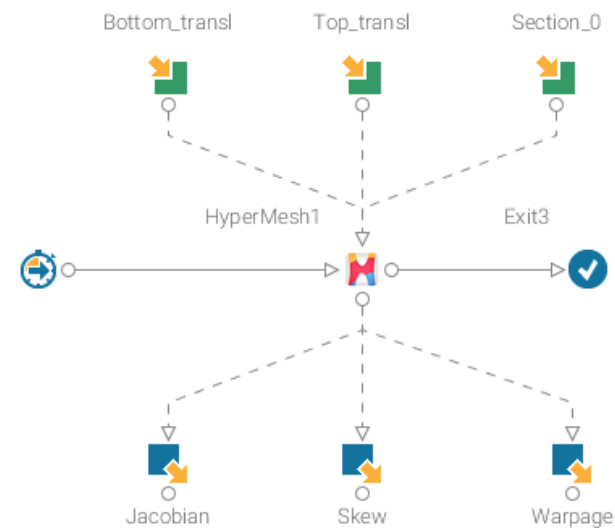
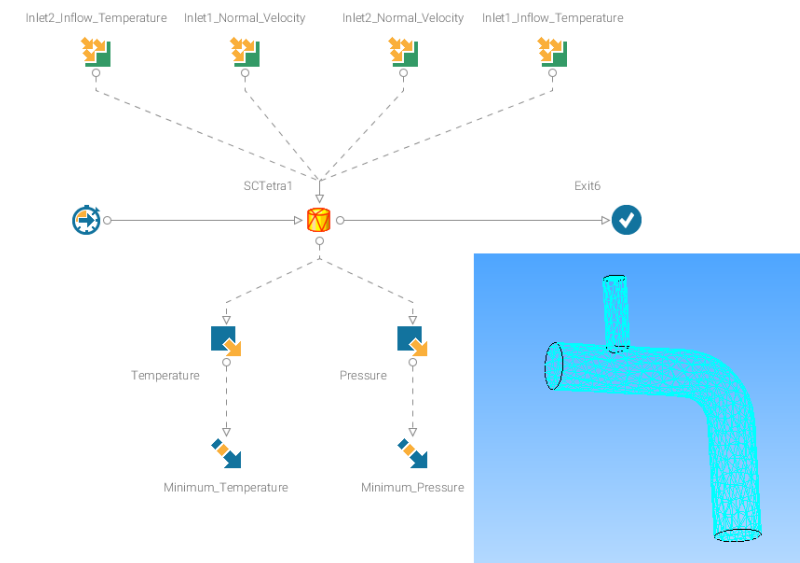
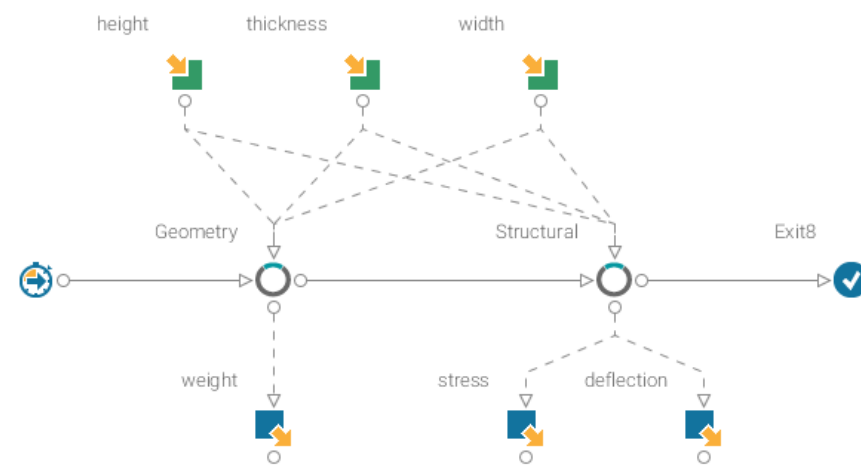
功能改进——导入/导出 workflow

- 现在可以导入/导出已建立好的 workflow。



多个新的Tutorial算例

- 现在提供多个新的Tutorial算例，以供了解新的功能和接口等，包括 Hypermesh接口算例、SC/Tetra接口算例、Volta接口算例以及反向可靠度（inverse FORM）分析算例等。



目 录

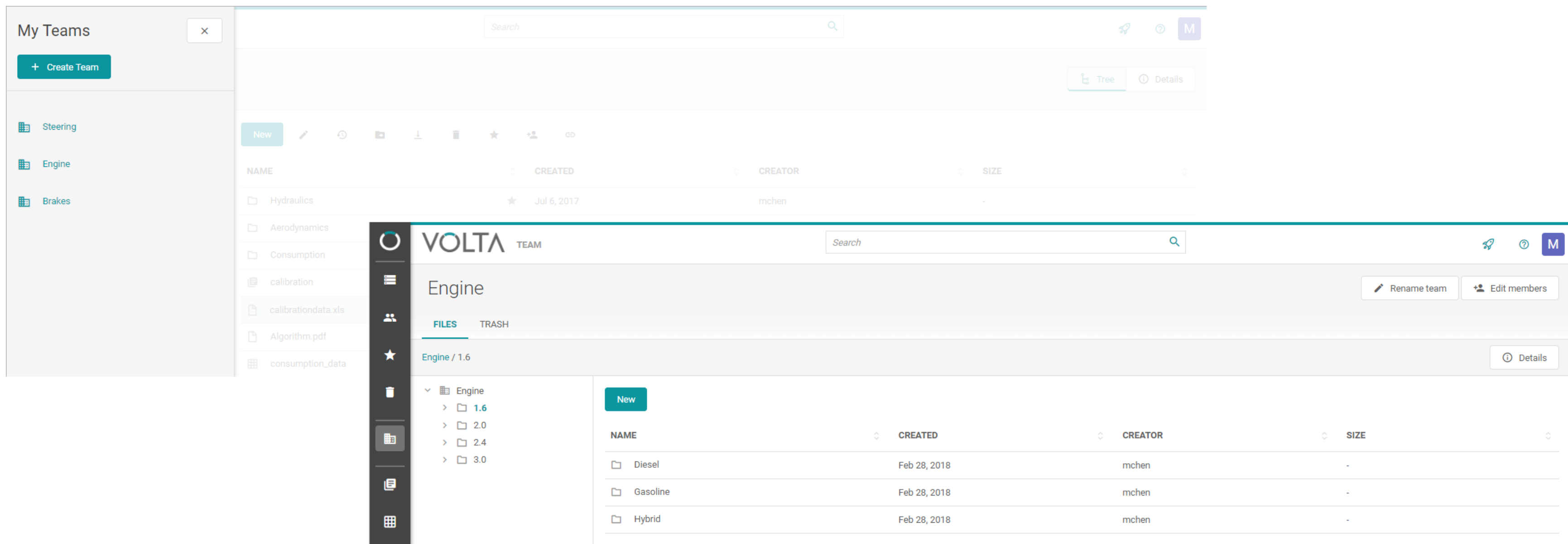
1. modeFRONTIER新功能展示
2. **Volta**新功能展示
3. 最新前沿应用案例介绍

VOLTA最新功能

- VOLTA已发布的最新版本是VOLTA 2019R3;
- VOLTA现在除主模块VOLTA以外，还包含几个子模块：
 - VOLTA advisor: 用于数据分析、数据可视化以及决策的模块;
 - VOLTA player: 一个Web应用程序，用于并行执行和管理本地及远程计算资源、HPC和云计算;
 - VOLTA APIs: 用于仿真数据管理、与外部系统交互及实时数据检索等外部接口功能开发的模块;

新功能

- 团队功能：新增“我的团队”功能让公司可以创建以任务为中心的团队来重新定义企业协作，团队可以专注于特定的设计任务并完成工作，而不会分散不相关的数据。团队成员可以根据团队中的权限来存储，搜索，访问和使用团队数据。



新功能

- 版本管理：团队经理现在可以创建版本（存储在团队中的文件的特定版本的列表），将设计历史中的特定点标记为重要，以便您的团队始终了解最新的开发。

The screenshot displays the IDAJ interface for file version management. The main area features a table with columns: NAME, CREATED, CREATOR, and SIZE. The table lists three items: 'Design X' (v2, 1.21 KB), 'overview.txt' (v3, 26.62 KB), and 'instructions.pdf' (60.09 KB). A sidebar on the right shows the 'Design X' folder details, including its version history. The version history shows two versions: v2 (Sep 28, 2018, 4:47:51 PM by ebergman (Erik B)) and v1 (Sep 28, 2018, 4:42:02 PM by ebergman (Erik B)). Each version has a 'Download' button and a version number '1.6_2019R5'.

NAME	CREATED	CREATOR	SIZE
Design X v2	Sep 28, 2018	ebergman	1.21 KB
overview.txt v3	Sep 28, 2018	ebergman	26.62 KB
instructions.pdf	Sep 28, 2018	ebergman	60.09 KB

Design X v2

DETAILS HISTORY

v2 Sep 28, 2018, 4:47:51 PM by ebergman (Erik B)

1.6_2019R5

Download

v1 Sep 28, 2018, 4:42:02 PM by ebergman (Erik B)

1.6_2019R5

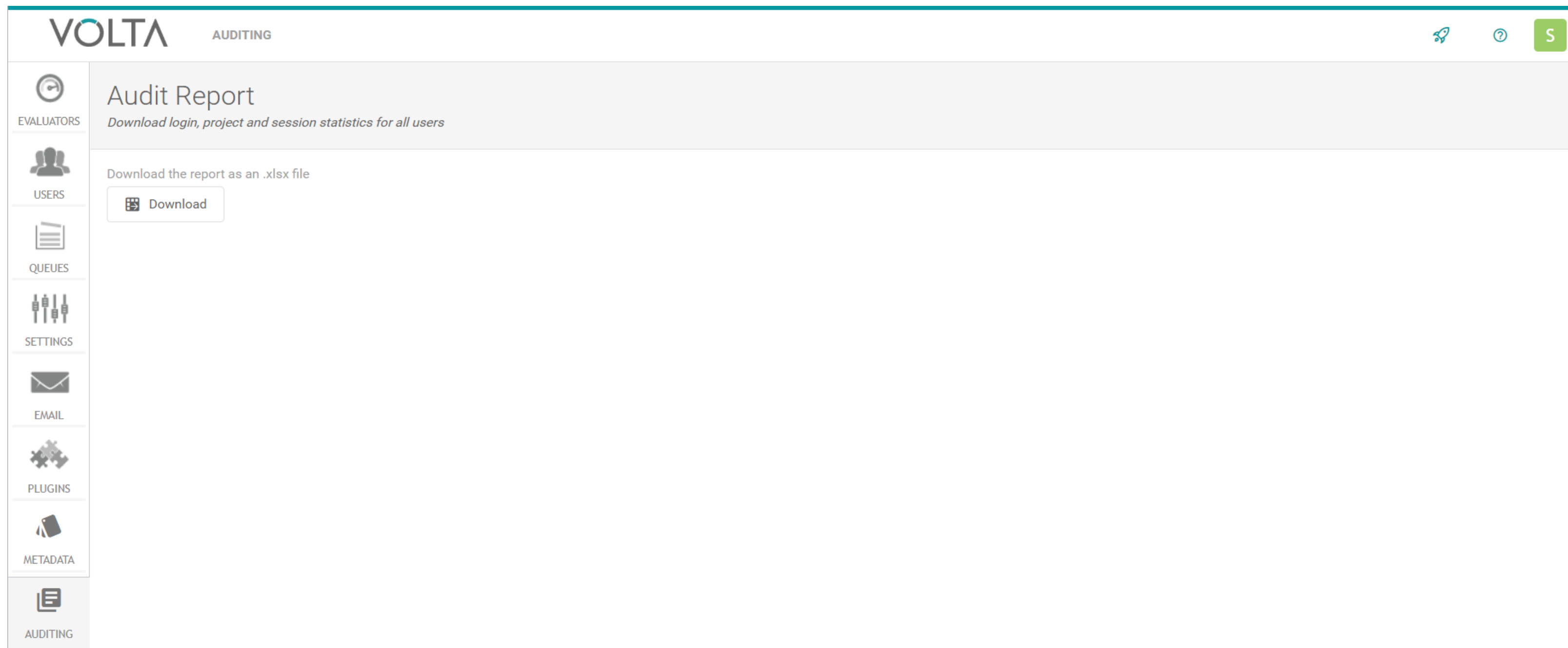
Download

新功能

- 模型跟踪：现在可以完全跟踪整个模型及其所有依赖关系的历史。此外，如果模型依赖项上存在任何阻止您运行模型或可能导致运行失败的权限问题，则“详细信息”会向您发出警告。

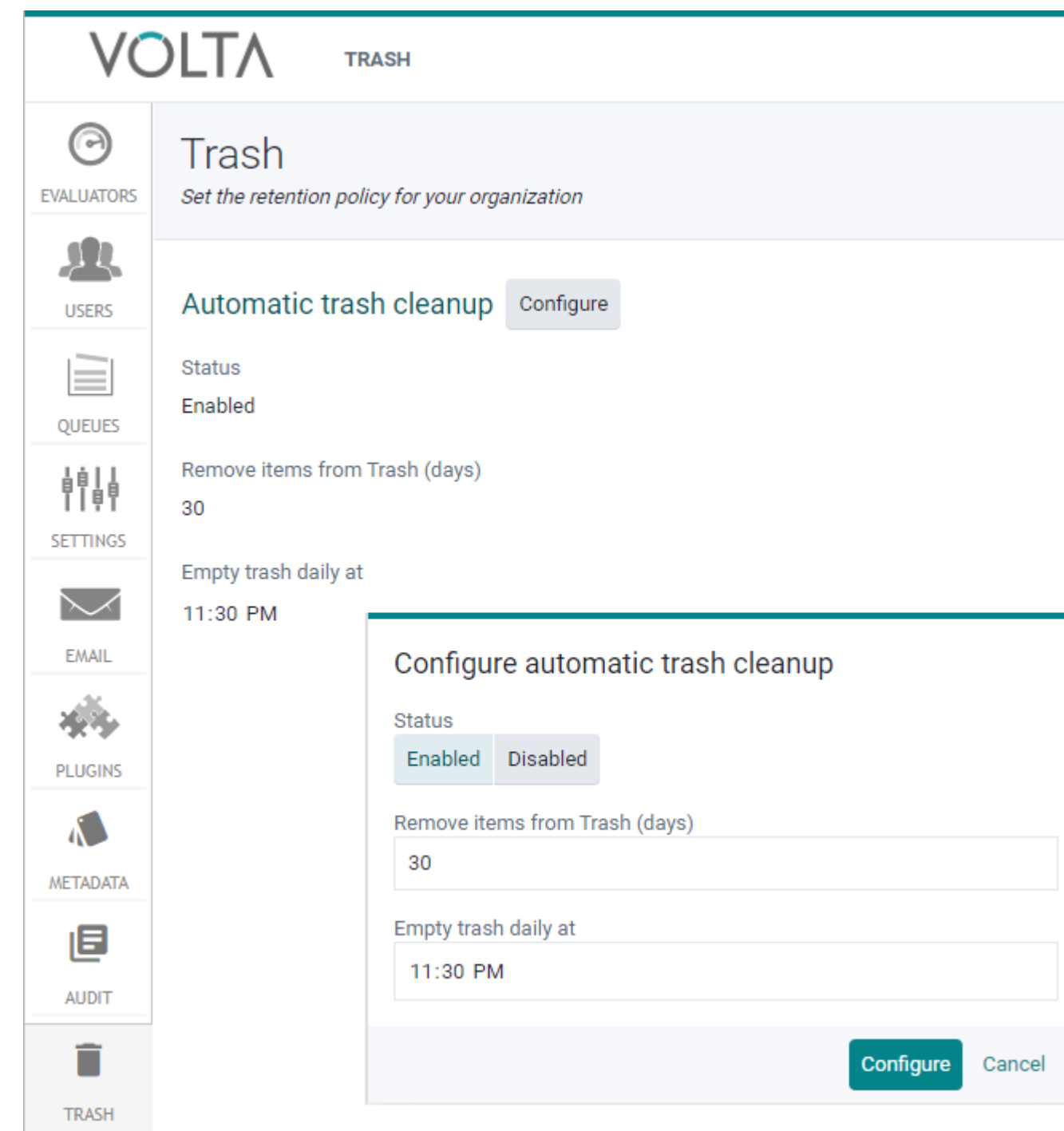
新功能

- 用户审计报告：VOLTA管理员现在可以获取有关用户活动以及用户创建的项目及其生成的会话的详细信息。



新功能

- 自动清理空间：引入了新的自动垃圾清理功能，使管理员能够在全局级别的指定时间段后自动从用户垃圾箱中删除数据。

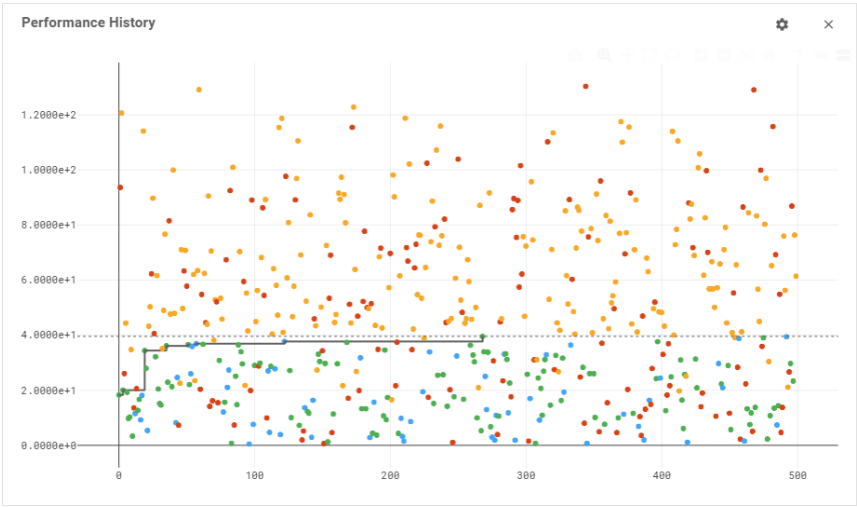


VOLTA Advisor更新

■ 更多的后处理图表：新增9种新的后处理图表以更好的观察后处理结果。

	16	43	81	345	703
	REFERENCE	BEST	BEST	BEST	BEST
test	10.000E0	7.0000E0	5.0000E0	8.0000E0	5.0000E0
x	1.0337E0	1.6886E0	1.5766E0	2.9592E-1	1.7918E0
y	1.1239E0	1.8220E0	2.0883E0	3.3653E-1	1.9631E0
out1	9.3271E0	2.4684E1	2.7387E1	8.0328E-1	2.8256E1
out2	3.0755E1	2.1065E1	2.0198E1	4.3876E1	1.9516E1
out3	2.3310E0	6.1711E0	6.8467E0	2.0002E-1	7.0641E0
out4	3.2739E1	3.4217E1	3.7611E1	3.3261E1	3.4925E1
out5e	1.5732E1	1.0965E1	1.1720E1	2.2128E1	1.0293E1
out6	1.6128E1	1.4915E1	1.2396E1	2.1774E1	1.4975E1
out7	-2.4837E1	-9.0290E0	-9.8716E0	-5.0708E1	-6.9145E0
out8e	6.3462E1	5.3457E1	5.5107E1	7.5761E1	5.1959E1
out9e	2.4664E1	1.8588E1	1.9567E1	3.2537E1	1.7709E1
out10	2.6847E2	1.8753E2	1.6965E2	3.1987E2	1.7034E2
constr1	2.3310E0	6.1711E0	6.8467E0	2.0002E-1	7.0641E0
constr2	3.2739E1	3.4217E1	3.7611E1	3.3261E1	3.4925E1
min_f1	9.3271E0	2.4684E1	2.7387E1	8.0328E-1	2.8256E1
min_f2	3.0755E1	2.1065E1	2.0198E1	4.3876E1	1.9516E1

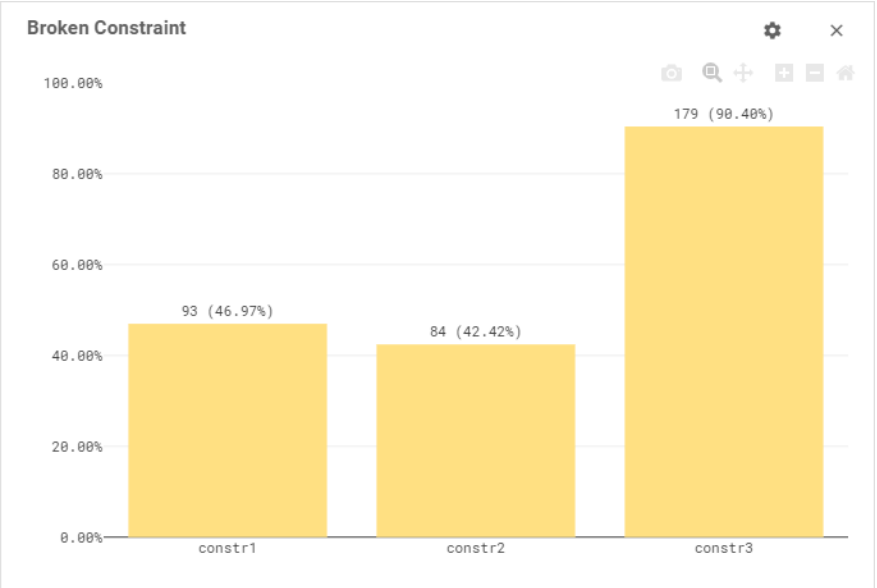
Comparison Table



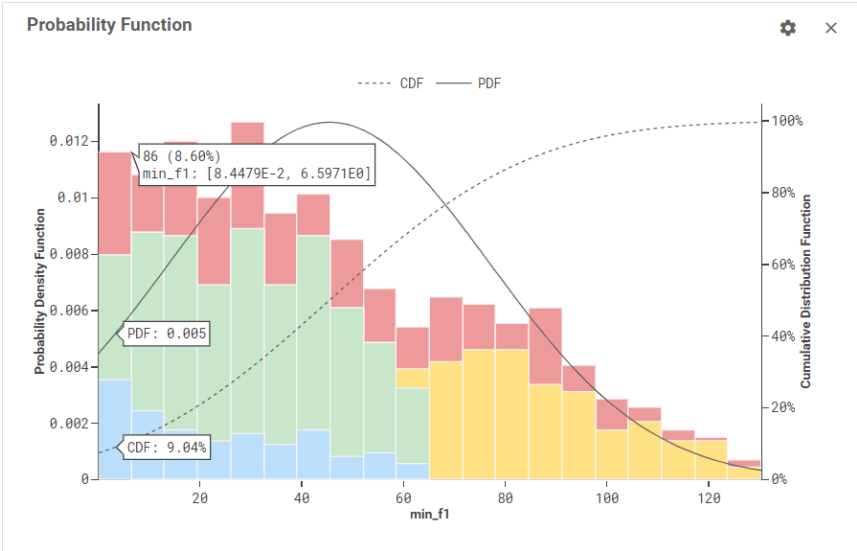
Performance History Chart



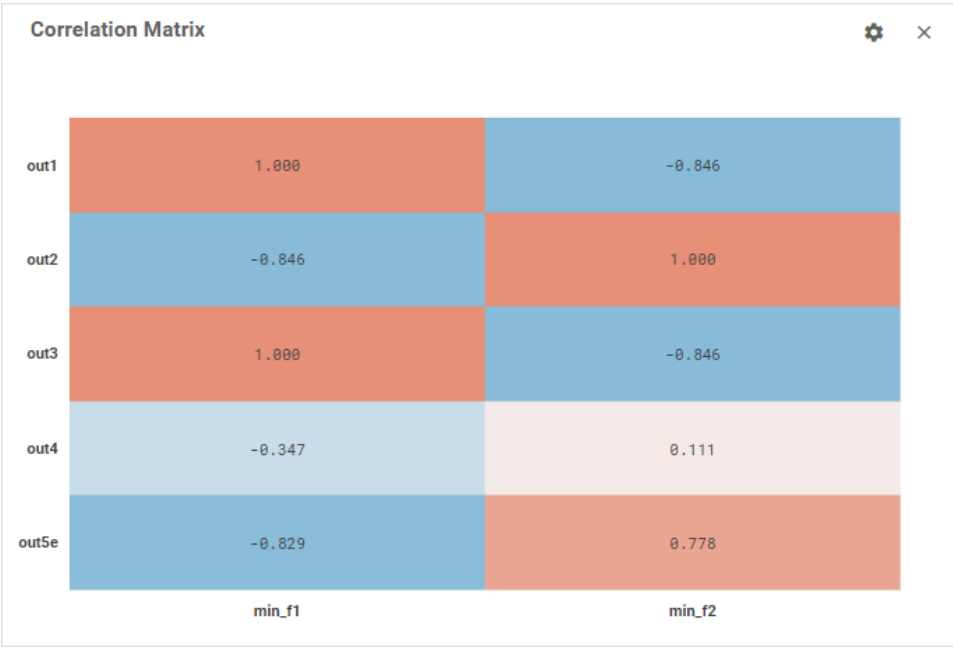
Scatter Matrix Chart



Broken Constraint Chart



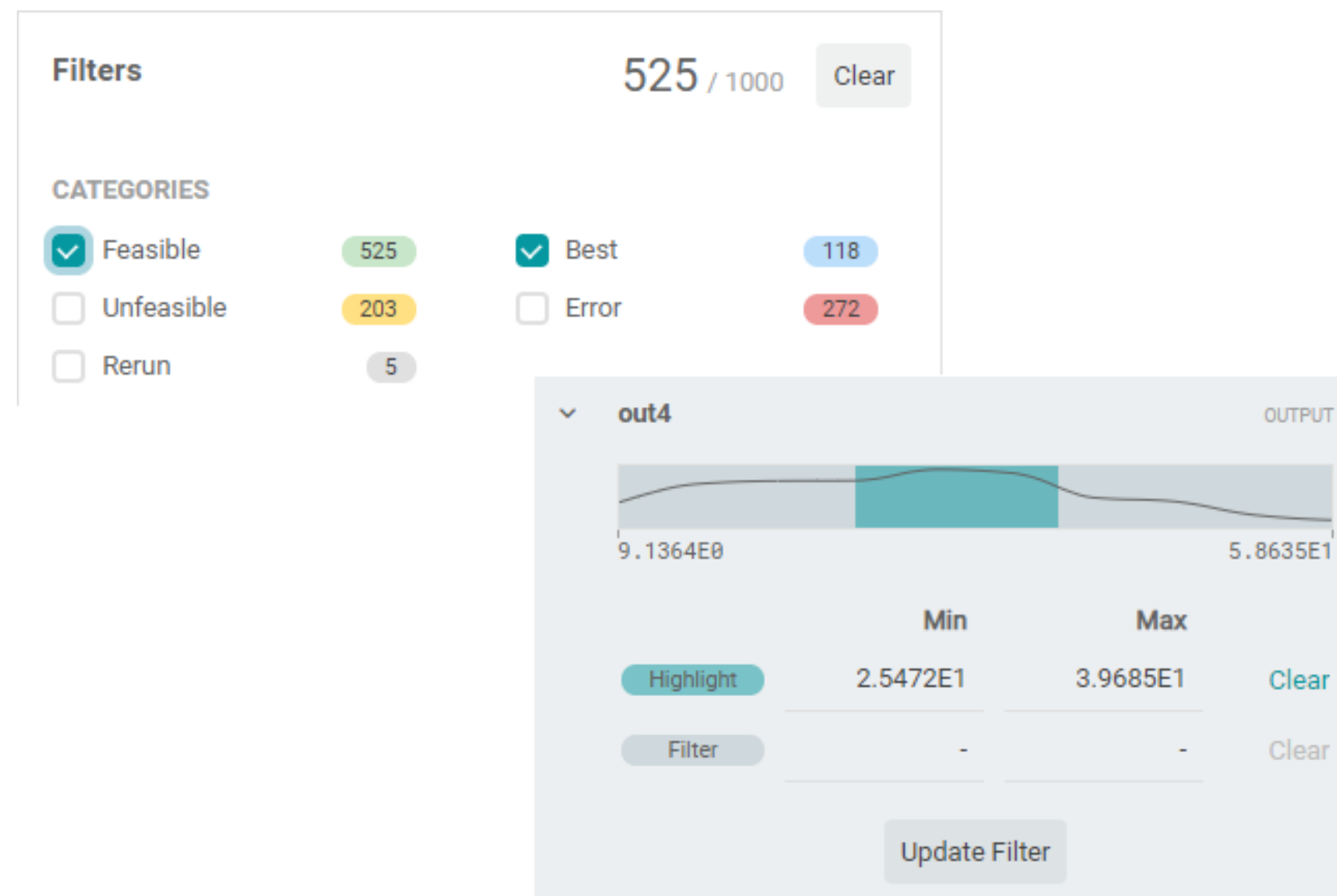
Probability Function Chart



Correlation Matrix Chart

VOLTA Advisor改进

- 数据过滤功能改进：现在可以按一个或多个设计类别筛选数据，还可以通过键入最小值和最大值，或通过移动分布条形图中的范围并调整其大小来编辑变量边界。



VOLTA APIs更新

- API密钥：如果不想使用凭据获取访问令牌以使用VOLTA API，现在可以直接从VOLTA中的配置文件页生成API密钥。您可以创建任意多个API密钥，并将它们用于不同的调用。

Michelle Chen

View and manage your account preferences

PROFILE

API KEYS

Generate

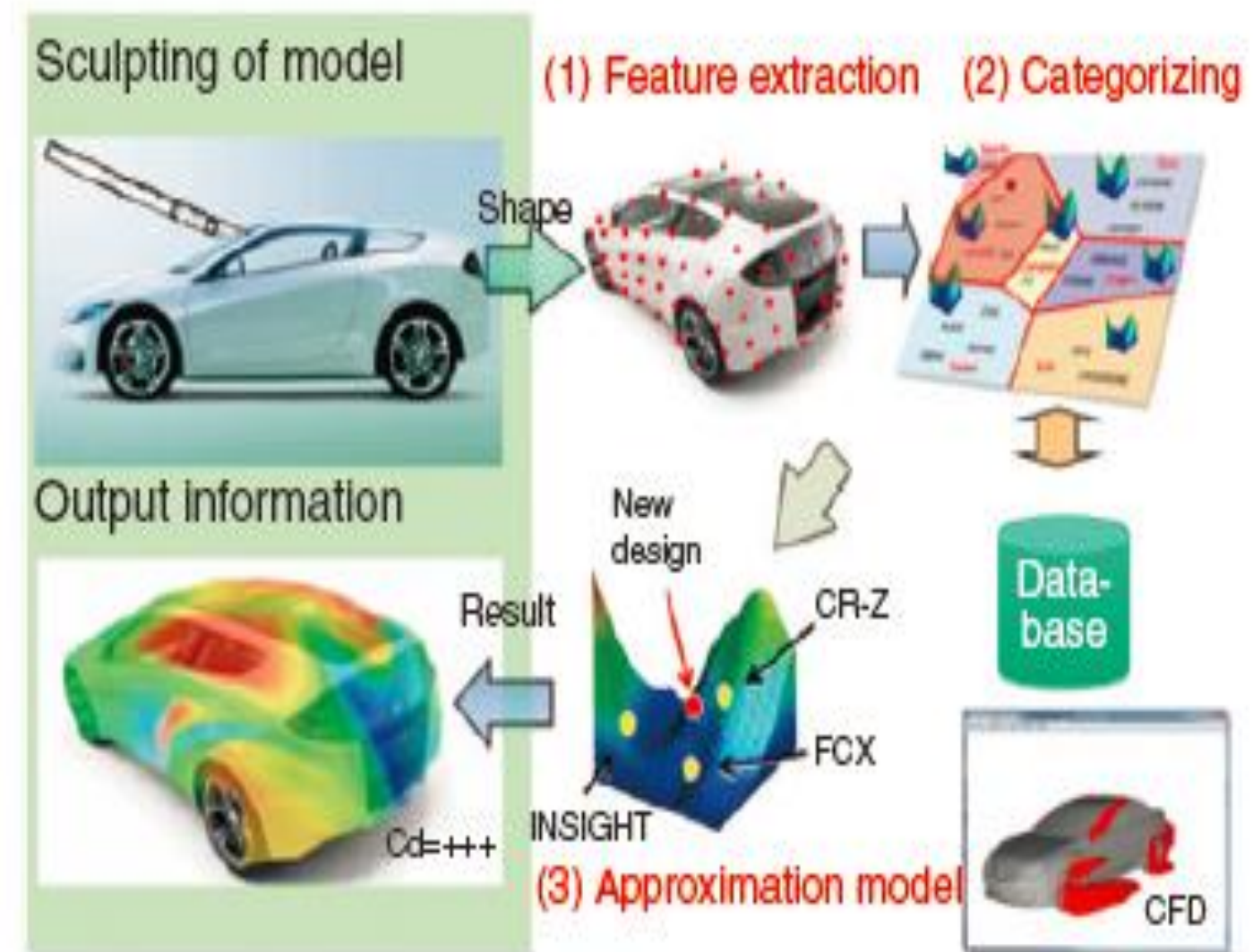
Description	Generated	Key		
Key for creating a release	Jan 26, 2019, 2:33:06 PM	d3fdc4fa-a69d-4580-b859-ee156f19aac8		
Key for downloading files	Jan 11, 2019, 5:35:19 PM	91e57000-1dae-4dad-a00f-9bc12628d6cf		

目 录

1. modeFRONTIER新功能展示
2. Volta新功能展示
3. 最新前沿应用案例介绍

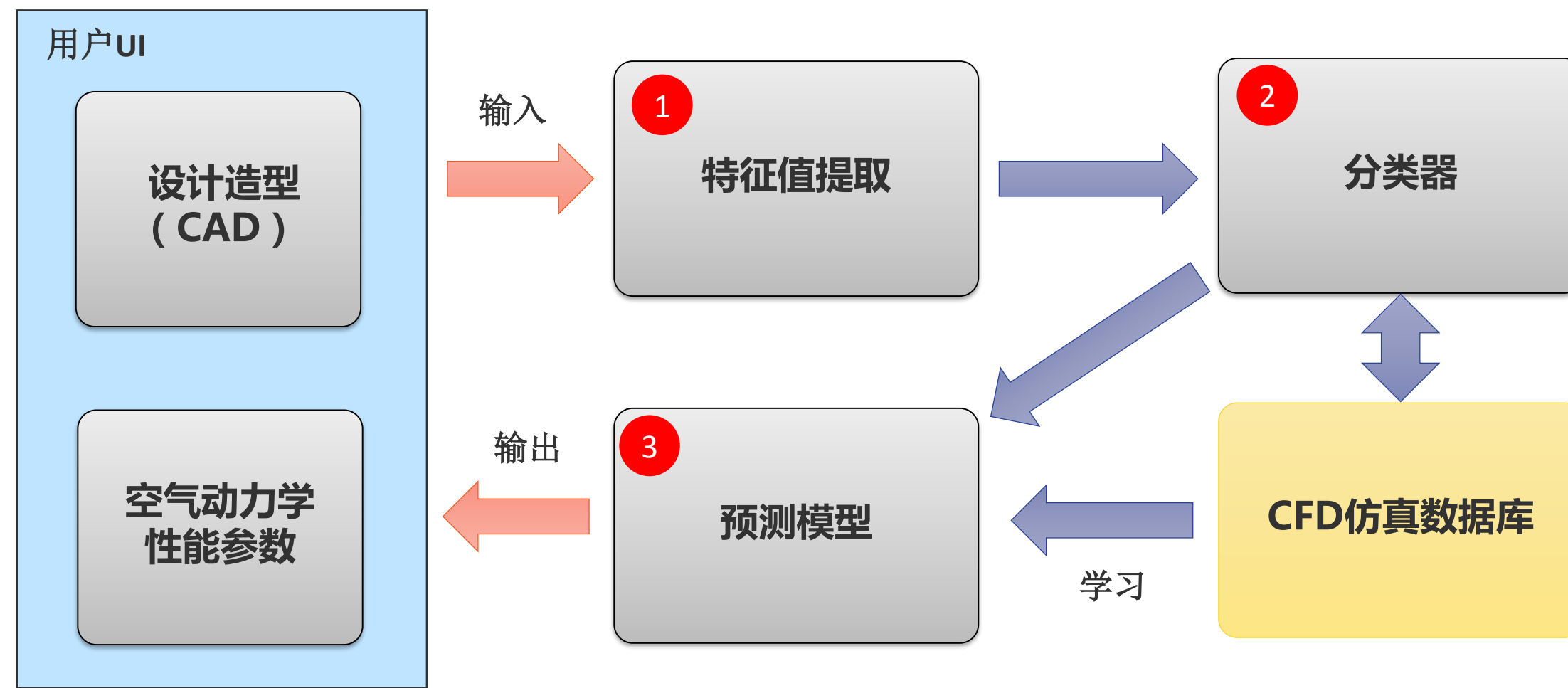
本田实时气动设计系统（IDAJ参与开发）

- 基于人工智能机器学习的统计近似模型和在线敏感性分析等技术开发；
- 包括近似建模、数据分类、特征值提取、敏感性分析和数据库自动更新等技术要素；
- 可以实现车辆的气动性能和形状敏感性的实时计算，并可以通过自动学习来持续提高精度；
- 适用于造型前期开发阶段；



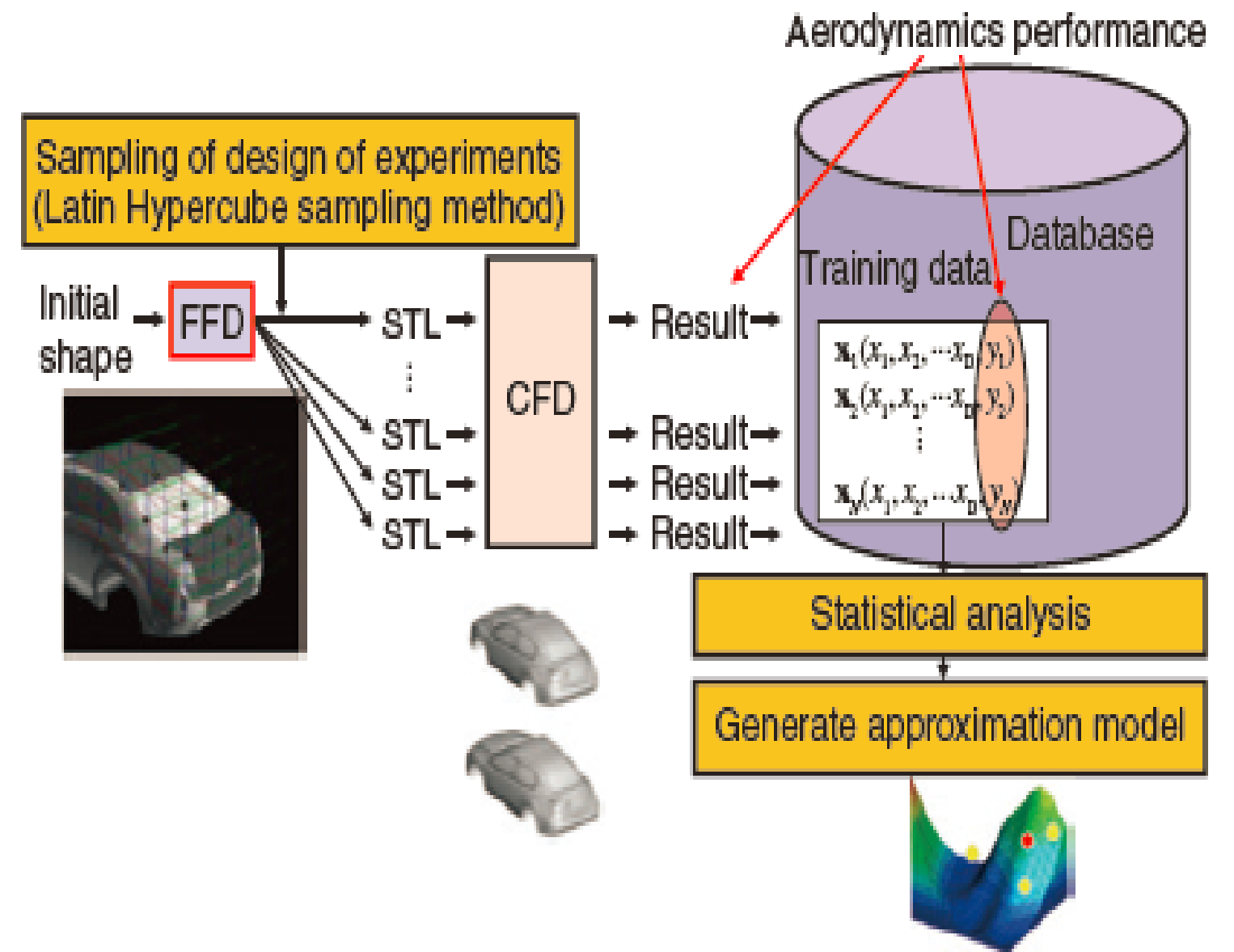
系统设计原理图

- 用户修改CAE数据（表面形状）后可以即可返回空气动力学性能参数
- CFD仿真数据库的创建是难点



初始数据库的生成

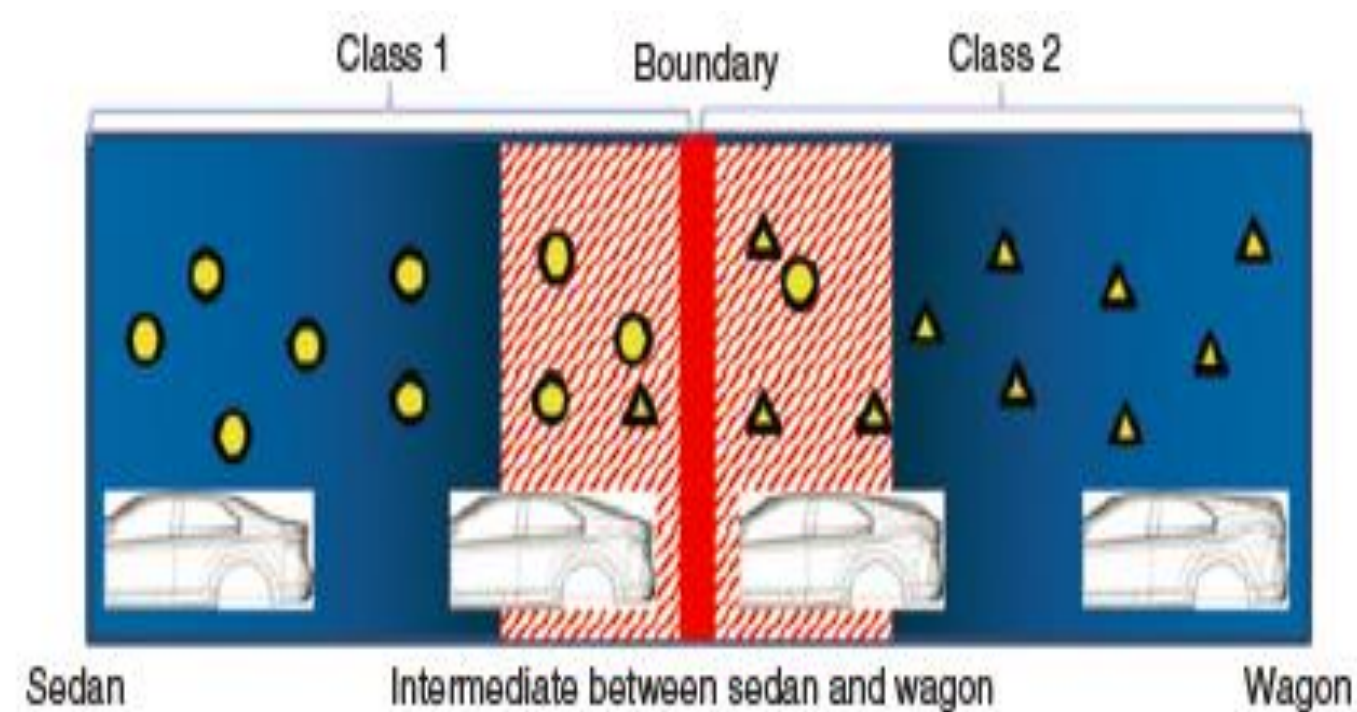
- 首先使用拉丁超立方体DOE算法基于基准车辆形状使用网格自由变形技术（FFD）生成变形形状；
- 使用CFD计算变形形状的气动性能值，并将这些值与几何特征值一起添加到数据库中；
- 基于数据库数据进行机器学习生成近似模型；



实时气动设计系统的离线学习过程

数据库的自动更新

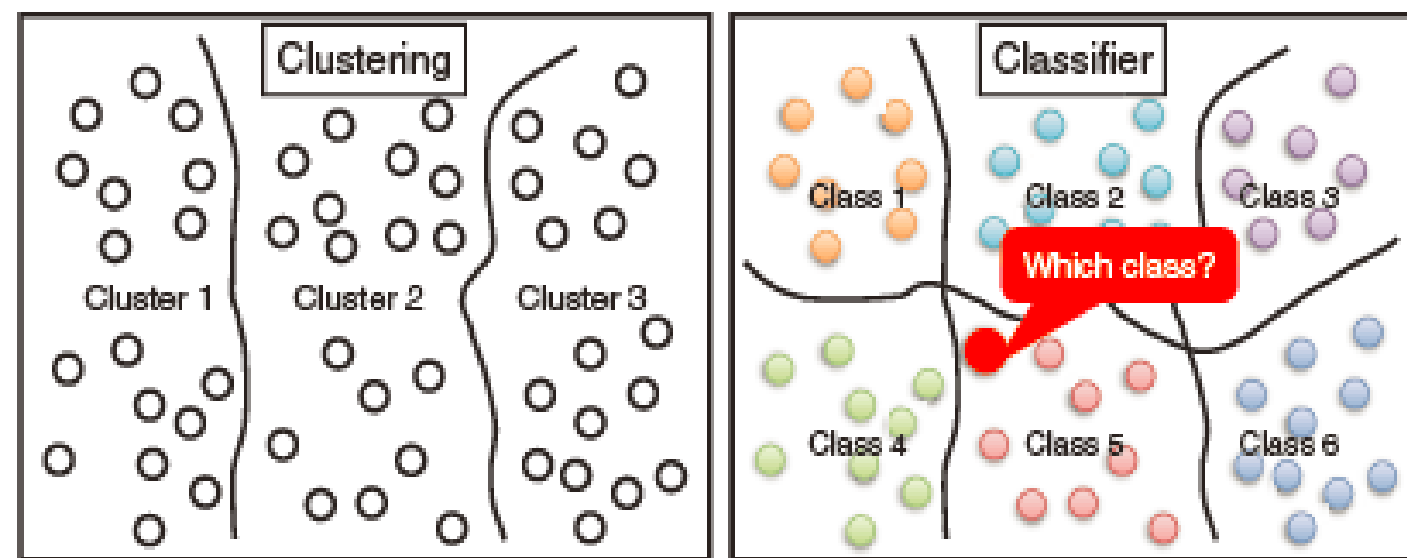
- 如果正在设计的车体外形与数据库中预先储存的数据之间差异太大，则生成的近似模型可能无法提供足够的预测精度；
- 当实时气动设计系统判断满足以下条件时，则执行附加数据的自动CFD计算，并将数据添加到数据库中：
 - (1) 新形状落在数据库中的设计空间之外；
 - (2) 新形状位于数据库的稀疏区域中；



介于已有外型类型之间的数据

聚类与分类

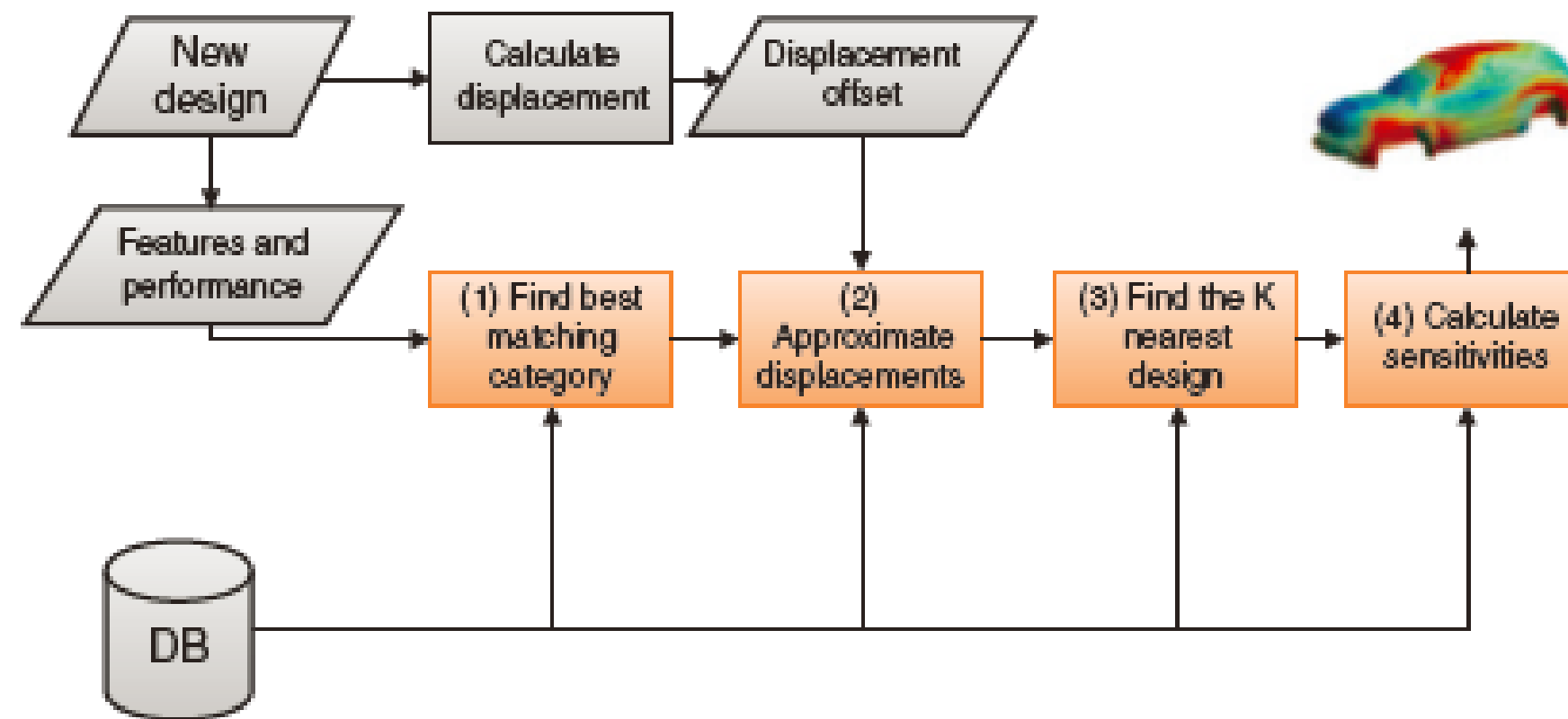
- 实时气动设计系统数据库中的数据根据形状相似性按照算法自动分为几个类别，以提高预测精度；
- 聚类是通过算法将预先准备好的大量数据分为不同的类似数据组，将新数据与已分类数据进行关联称为分类。



聚类与分类

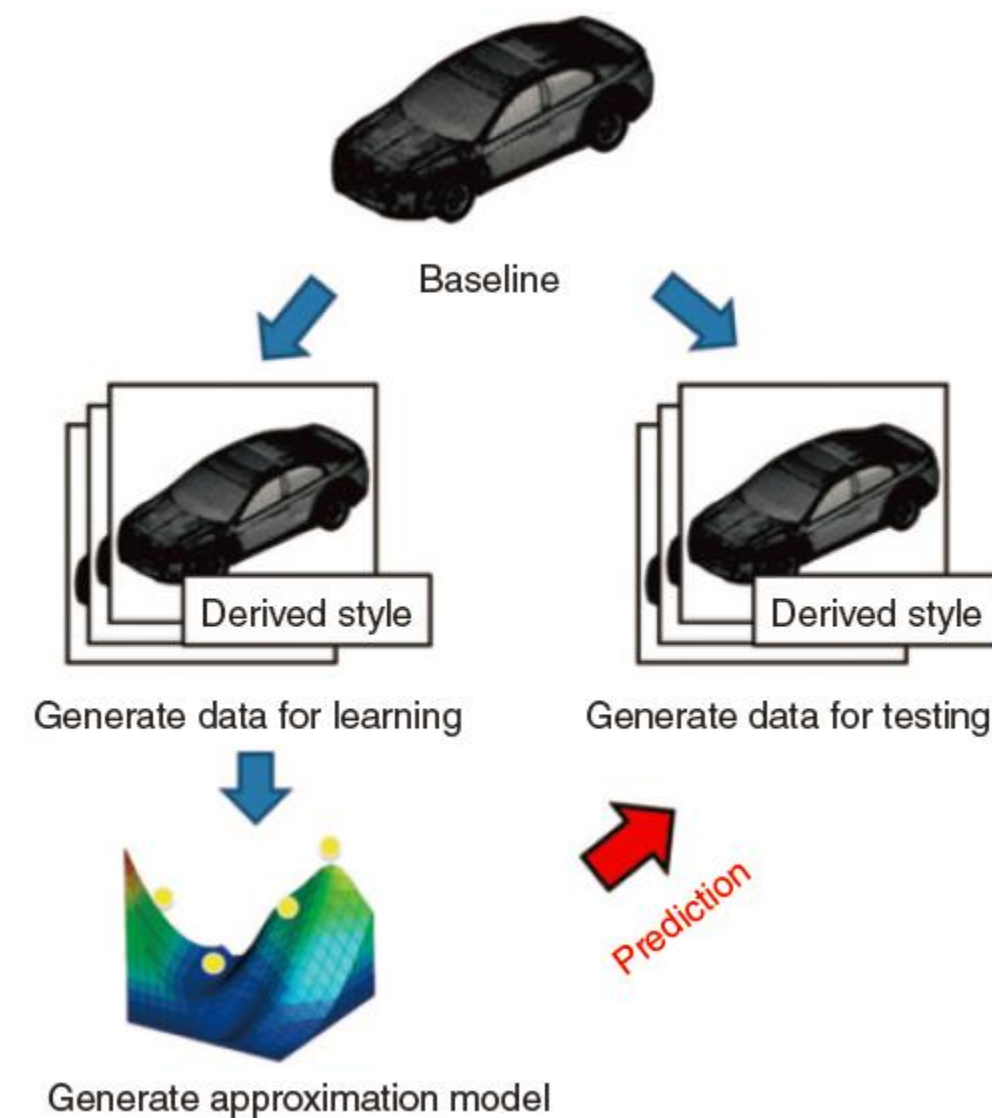
在线敏感性分析

- 实时气动设计系统采用了在线敏感性分析系统，可以直接访问数据库中以前的计算数据，自动快速计算；
- 过程包括寻找最佳匹配类型、近似变形、通过K-Nearest法寻找最接近形状、敏感性计算四步；



系统评估

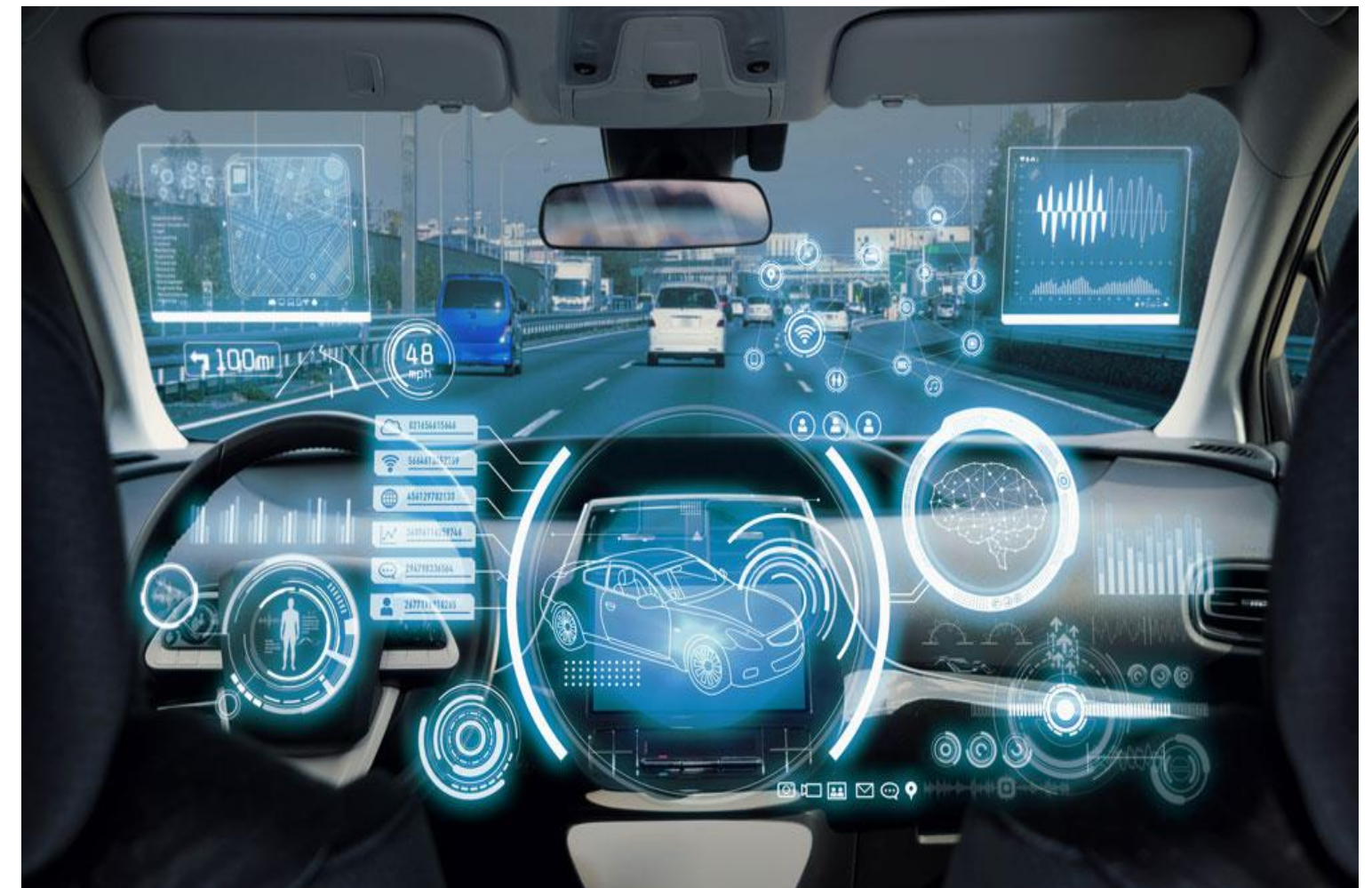
- 从五个基准模型生成了1201个评估测试数据。最终该系统的预测表现为：
 - 正确率（随机两个模型预测性能值大小关系）：91%
 - 相关系数（预测值和实际值之间的相关系数）：0.95
 - 均方根误差：1.1%



评估过程

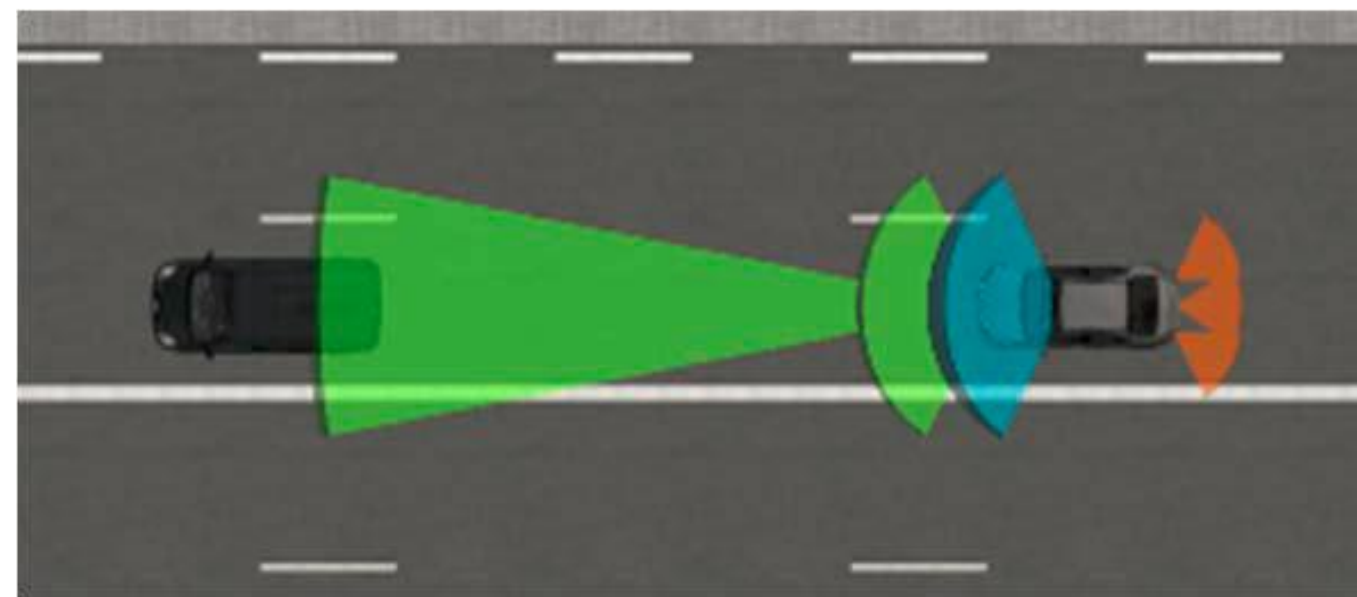
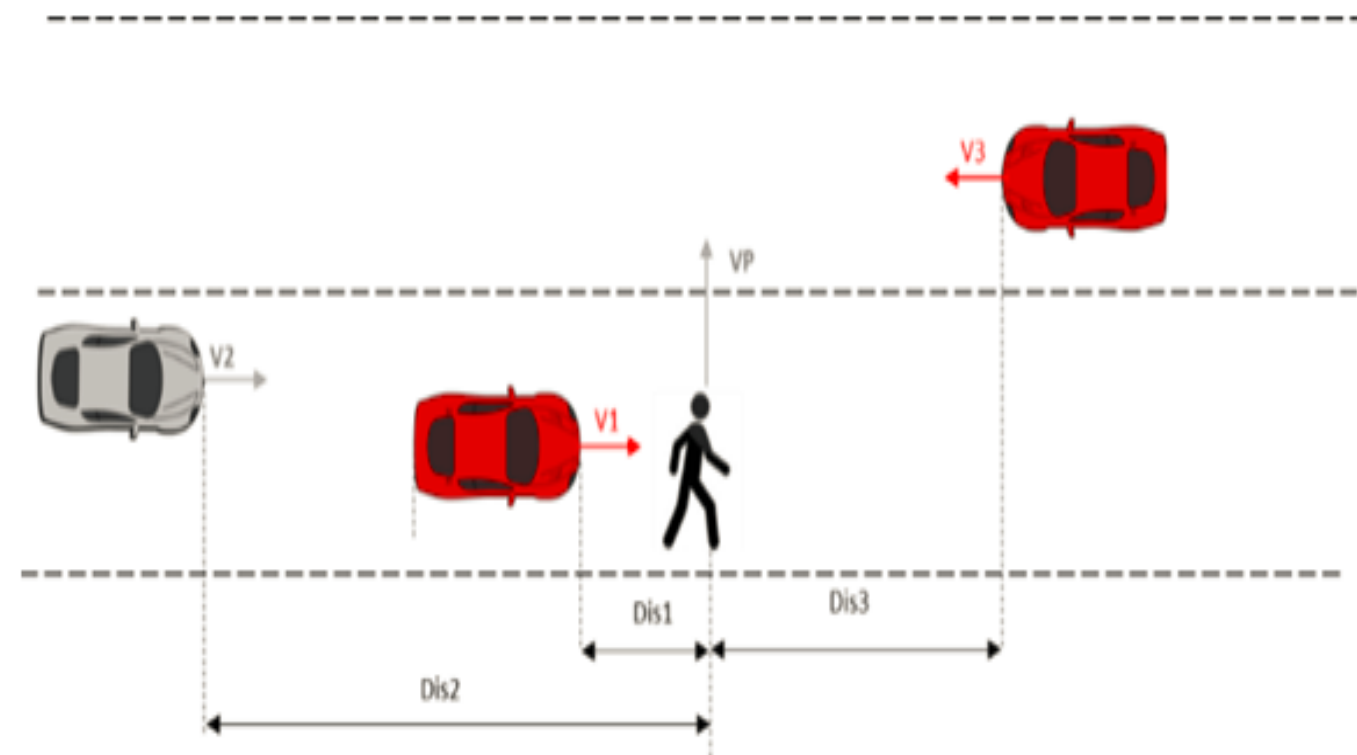
机器学习和优化技术用于高级驾驶辅助系统

- ADAS（高级驾驶辅助系统）和AD（自动驾驶）是汽车行业的下一个重要领域；
- 目前面临的主要挑战在于既要最大限度地减少事故和伤亡人数，同时又要要在复杂的条件下最大程度地保证乘客的舒适度；
- 随着功能数量和复杂性的增加，以及更高自动驾驶的需求，物理测试的数量级将会急剧上升，最终可能导致需要进行数亿公里的测试，这导致单纯依靠物理测试已经不再现实；



机器学习和优化技术用于高级驾驶辅助系统

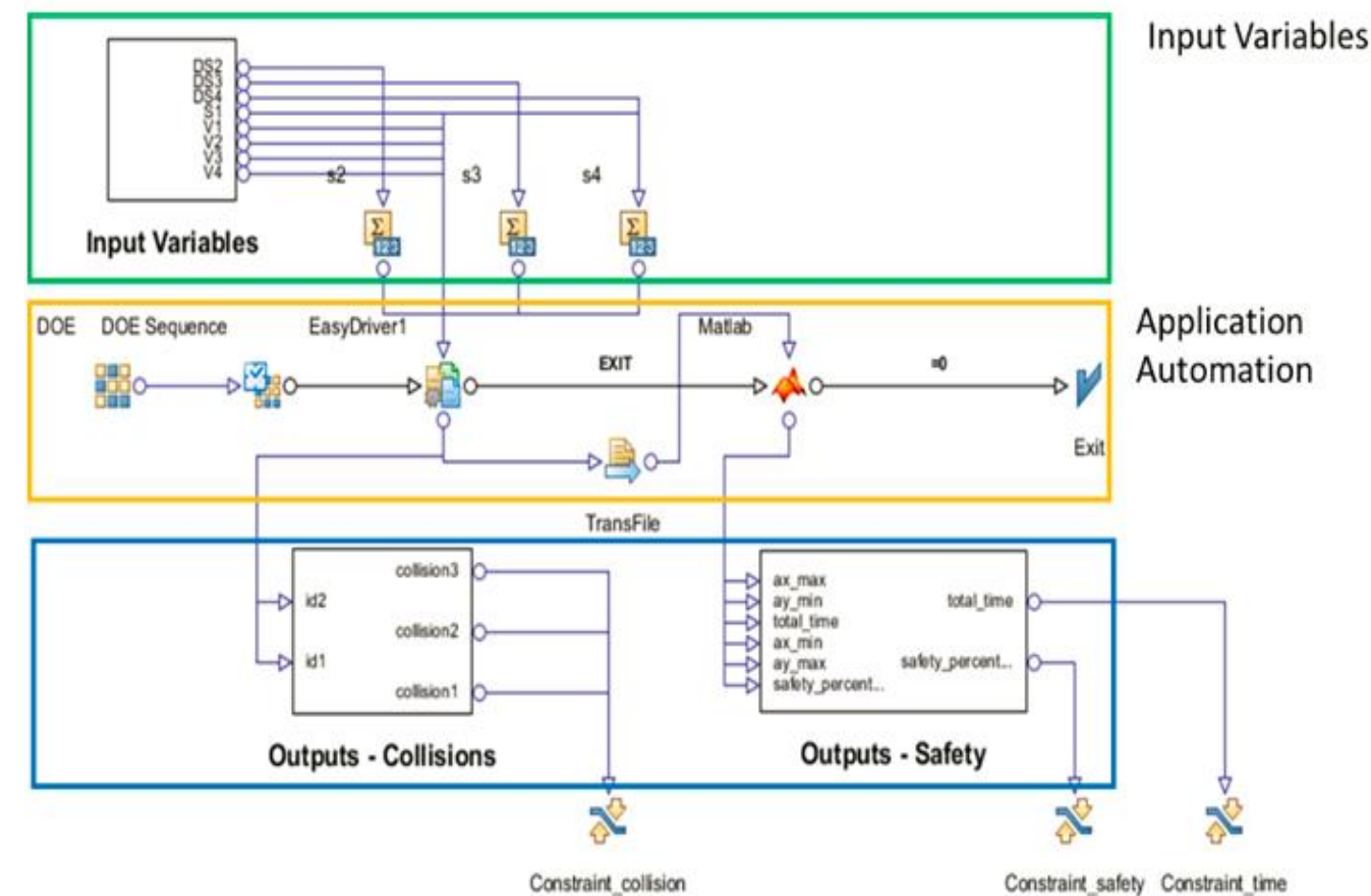
- ESTECO公司为这一挑战提出了一个可行的解决方案：利用modeFRONTIER软件的机器学习算法库对道路测试的数据进行后处理并给出测试场景，这些场景是在道路测试过程中发现的事件的组合。
- 将这些事件与参数一起放入车辆动力学仿真，借助modeFRONTIER先进的DOE技术，就可以在仿真环境中快速确定最关键的条件；
- 在此过程中，可能会出现许多新的挑战场景，这些场景在现实中可能尚未发现，但根据事件的组合可能会实际发生；



机器学习和优化技术用于高级驾驶辅助系统

■ 在这个领域，ESTECO公司modeFRONTIER软件和VOLTA软件具有以下技术，可以为该解决方案提供有效支撑：

- 机器学习算法库：用于识别道路试验数据中的事件参数分布；
- DOE与优化算法：用于快速识别最坏情况，并在选定的负载情况下评估ADAS/AD系统的性能；
- 企业级协作能力：允许不同的团队协作共享仿真模型、工作流和对仿真模型的控制，对版本进行控制并跟踪生成的所有结果；



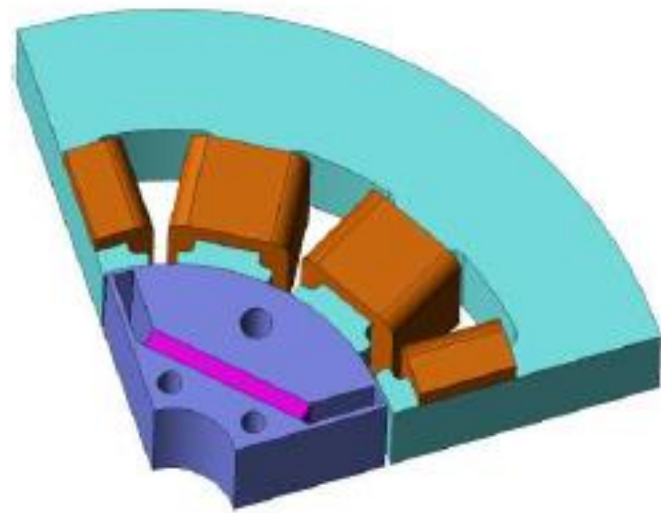
新能源汽车IPM电机优化案例

■ 挑战:

- 海量的可能几何构型;
- 仿真耗时较长;

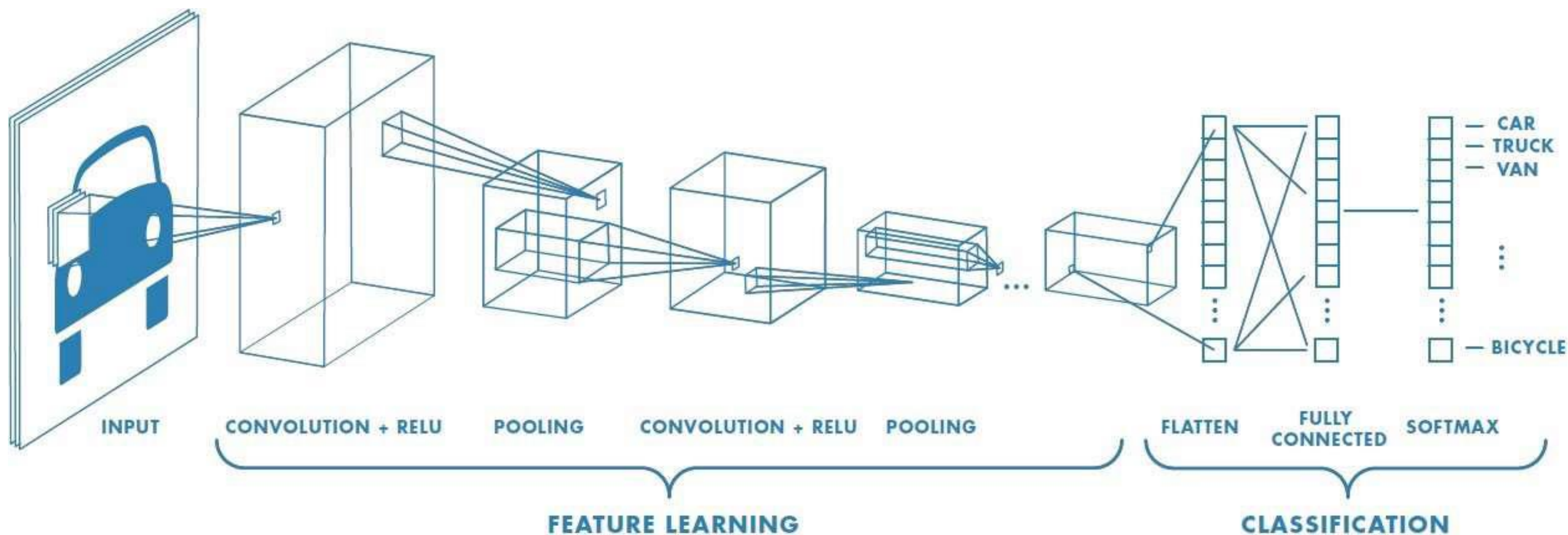
■ 解决方案:

- 基于卷积神经网络 (CNN) 技术的深度学习用于分析图像, 减少实际仿真;
- 利用modeFRONTIER优化平台进行优化

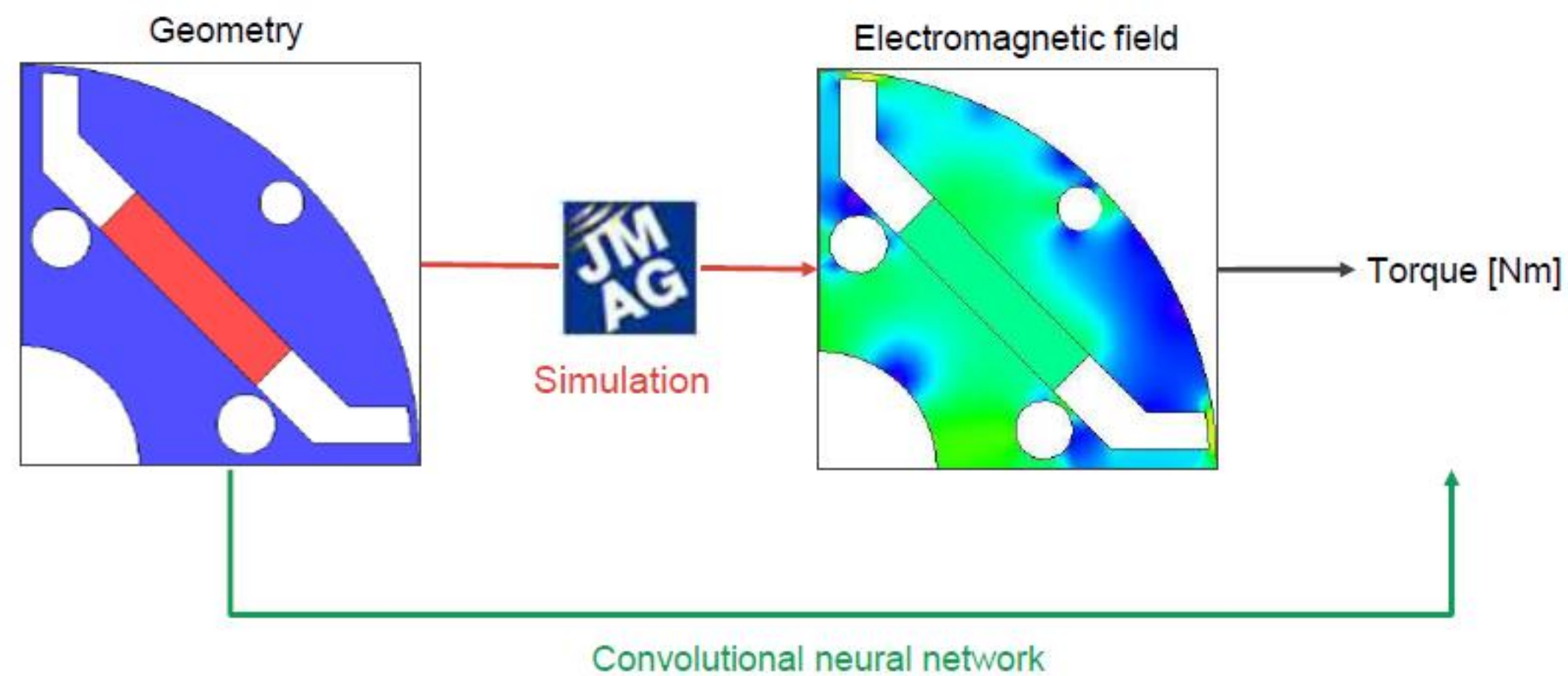


什么是CNN

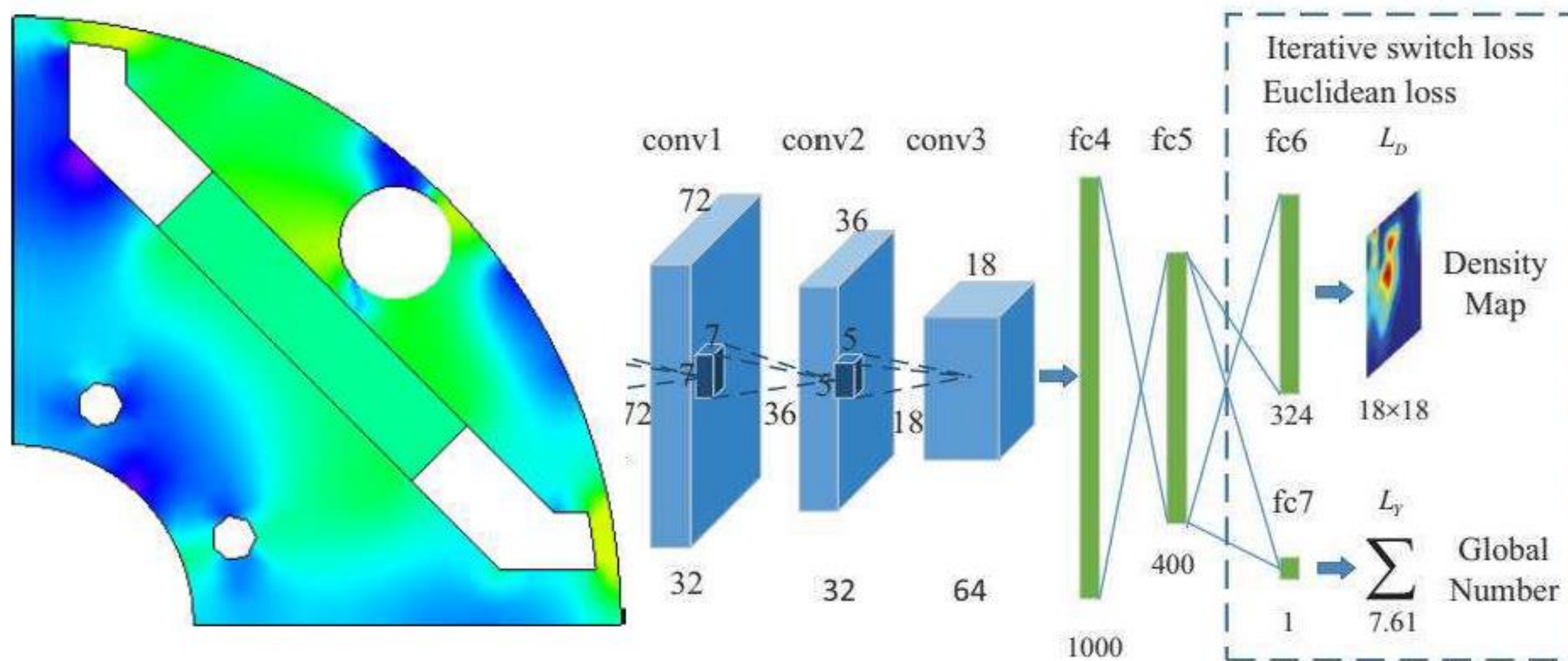
- 卷积神经网络（ConvNet/CNN）是一种深度学习算法，它可以接收输入图像，赋予图像中的各个方面/对象重要性（可学习的权重和偏差），并能够区分它们。



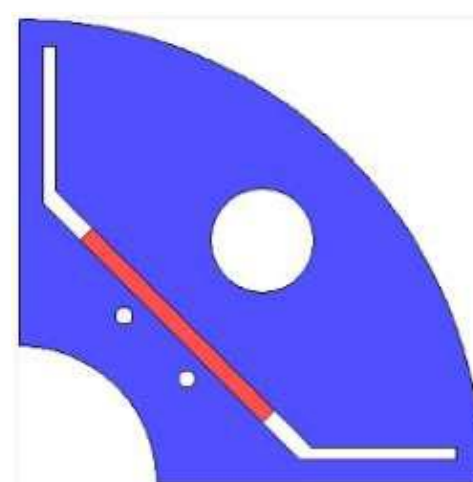
学习过程



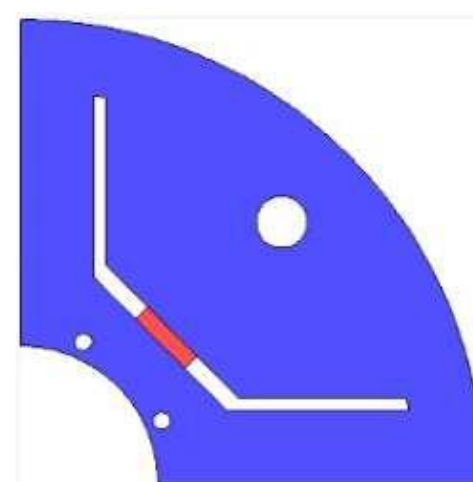
学习过程



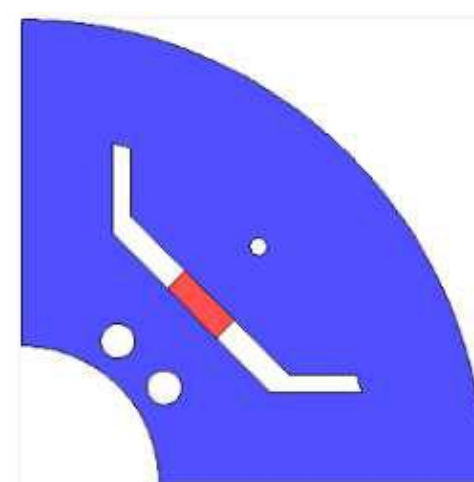
学习数据集



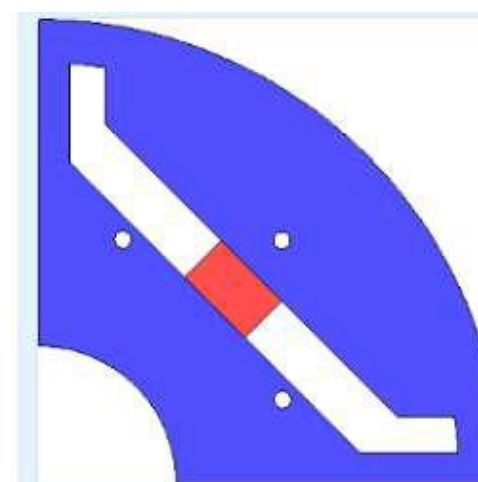
00000_id00000_rotor.png



00001_id00001_rotor.png



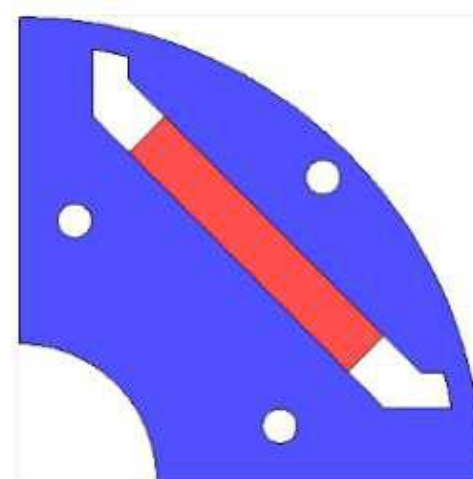
00002_id00002_rotor.png



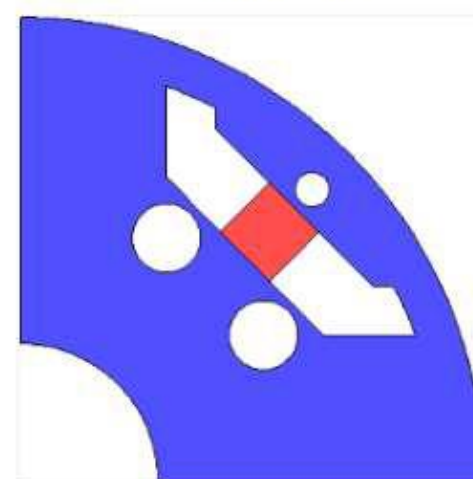
00003_id00003_rotor.png



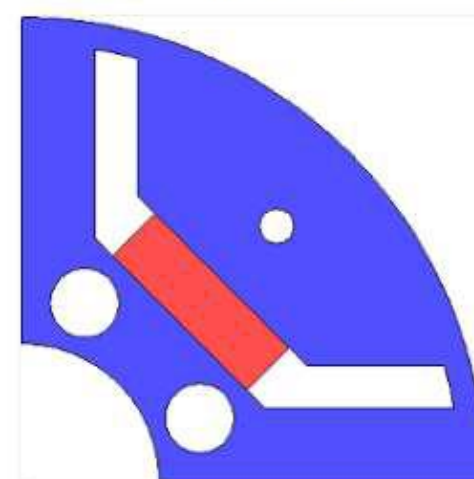
00004_id00004_rotor.png



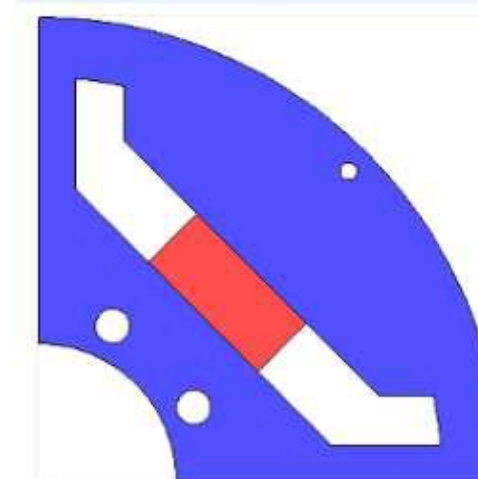
00004_id00005_rotor.png



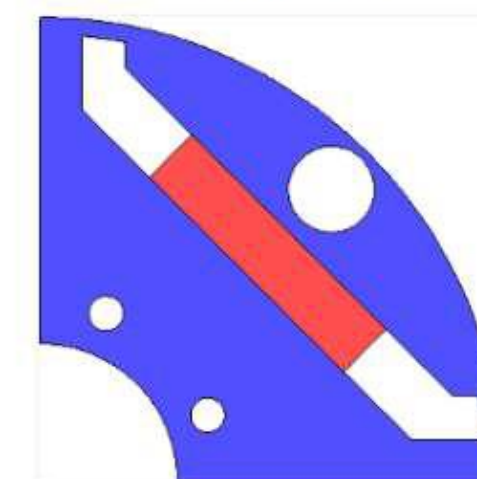
00005_id00004_rotor.png



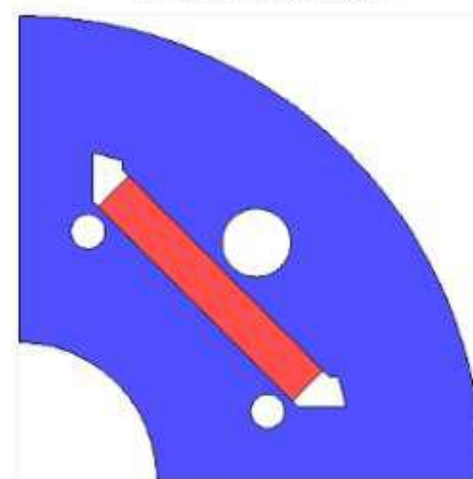
00005_id00005_rotor.png



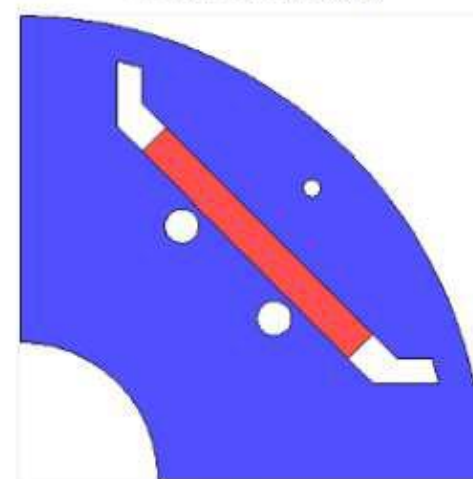
00006_id00006_rotor.png



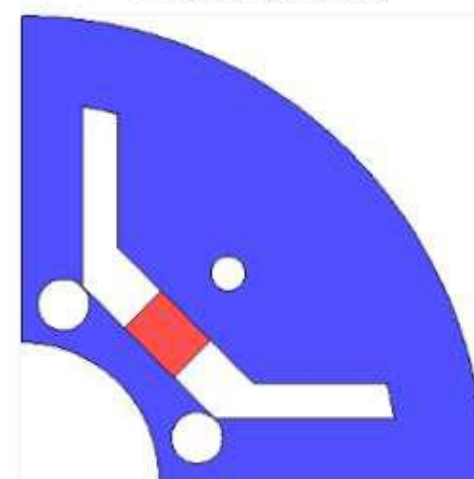
00007_id00007_rotor.png



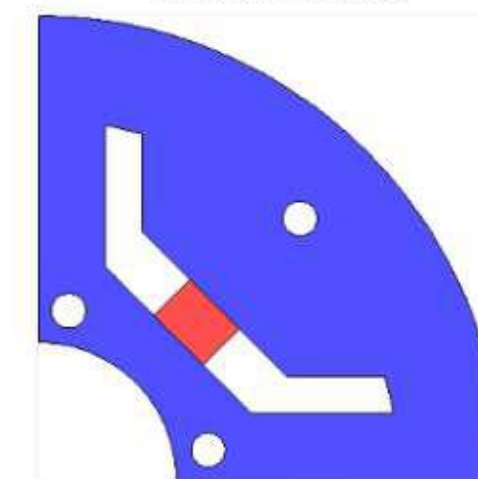
00009_id00009_rotor.png



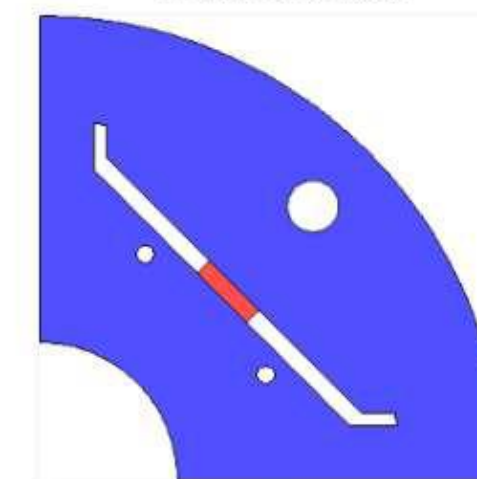
00010_id00010_rotor.png



00011_id00011_rotor.png

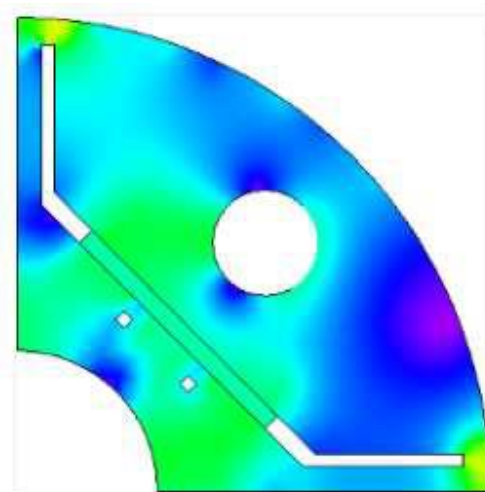


00012_id00012_rotor.png

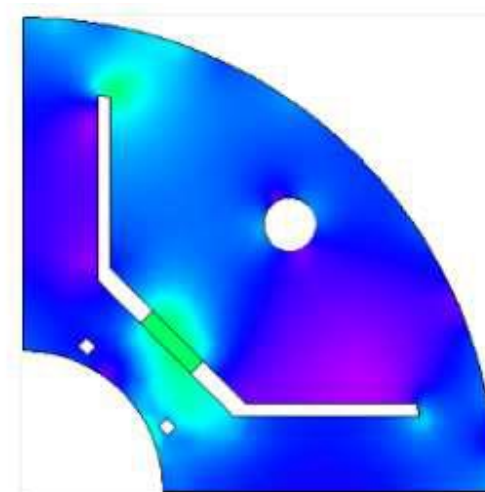


00013_id00013_rotor.png

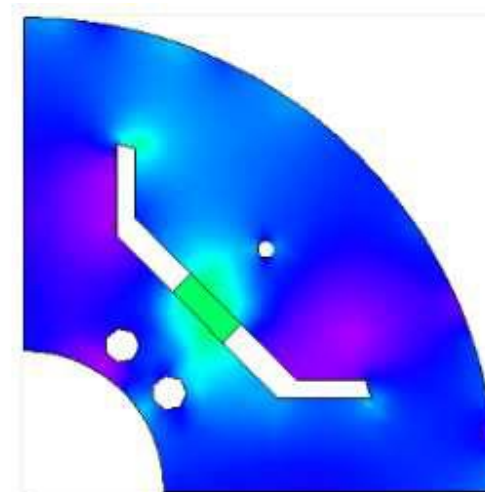
学习数据集



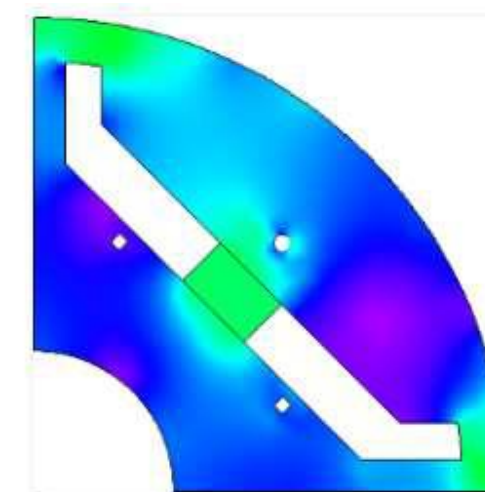
00000_id00000_field.png



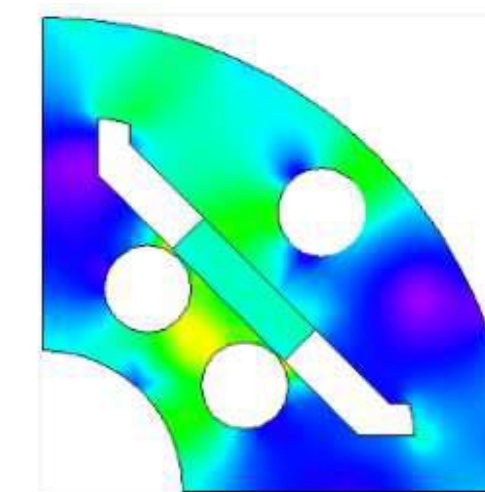
00001_id00001_field.png



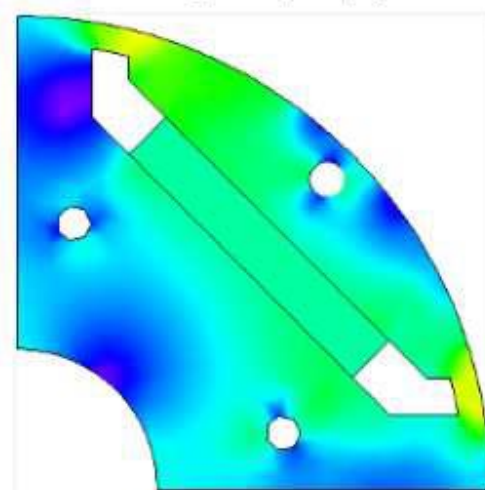
00002_id00002_field.png



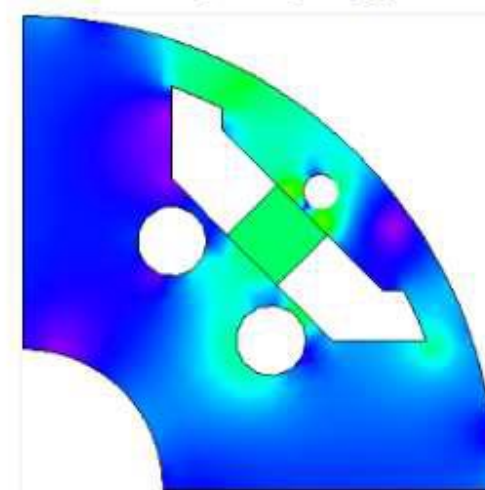
00003_id00003_field.png



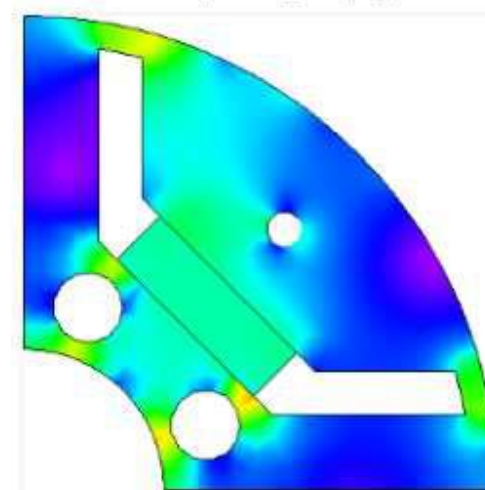
00004_id00004_field.png



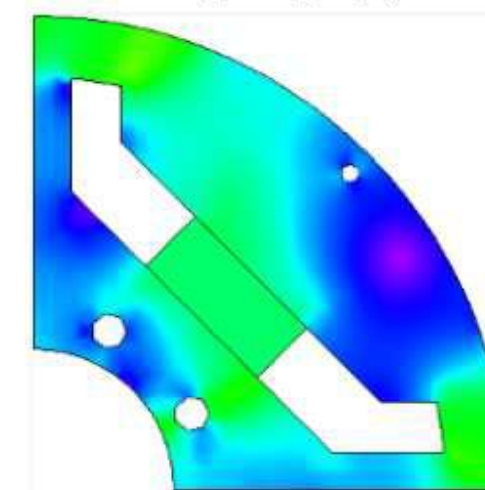
00004_id00005_field.png



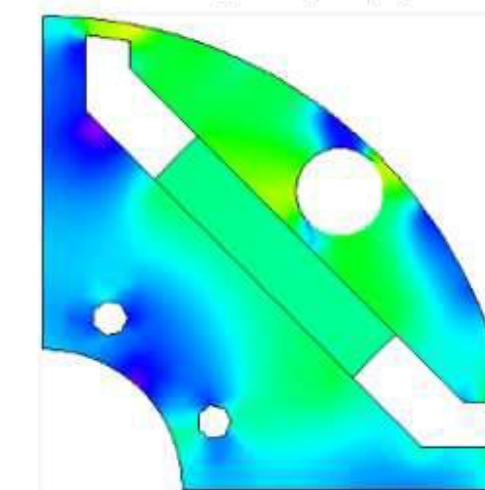
00005_id00004_field.png



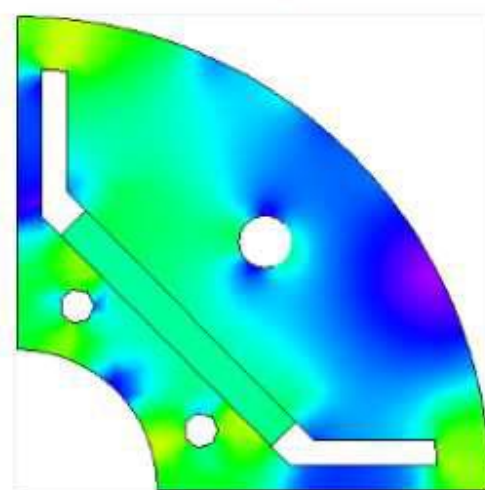
00005_id00005_field.png



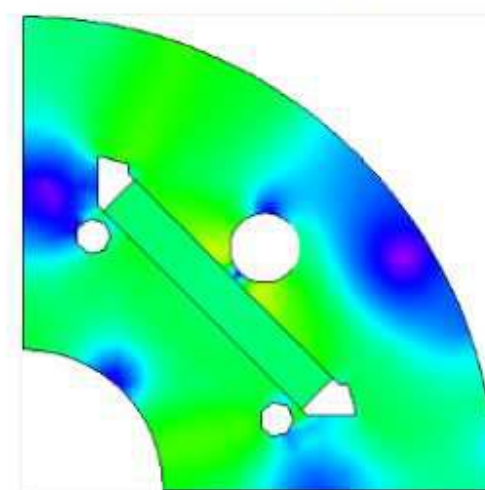
00006_id00006_field.png



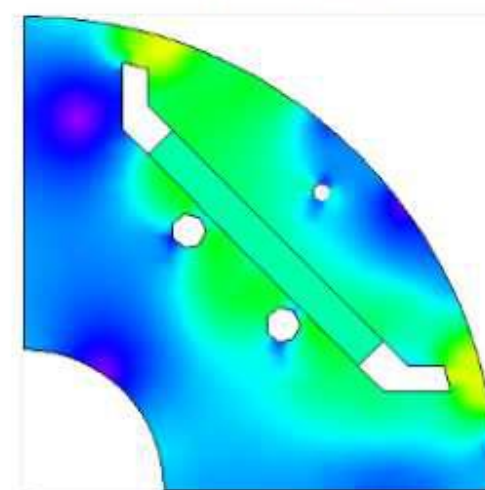
00007_id00007_field.png



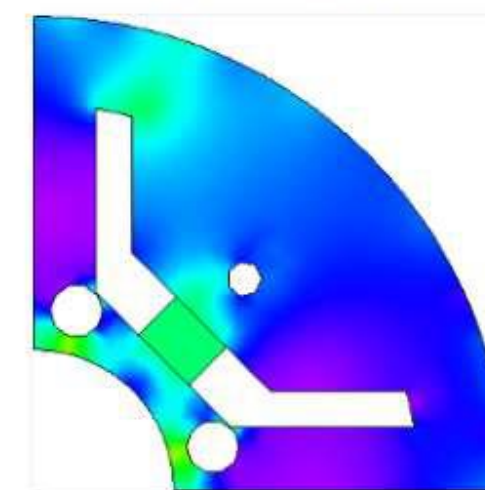
00008_id00008_field.png



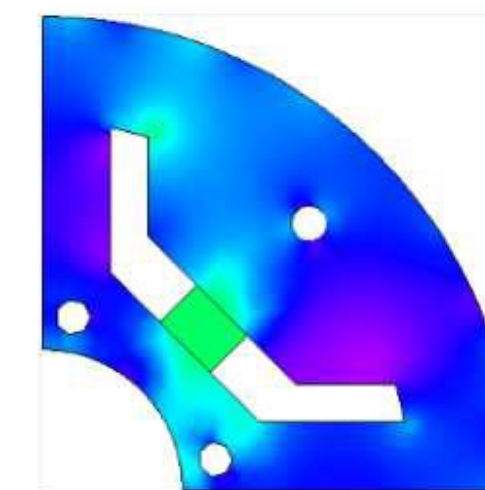
00009_id00009_field.png



00010_id00010_field.png



00011_id00011_field.png



00012_id00012_field.png

训练结果

- 3200步后收敛
- 验证数据集测试表现:
 - 精度: 0.9451
- 响应时间: 20-30 ms (Interl i7 4770)

未来展望

■ 进一步发展方向：

- 使用TensorFlow库以决定使用CPU还是GPU进行训练；
- 迁移学习（Transfer Learning）技术：
 - 两个相同配置的CNN互相传递权重以减少训练数据集；
- 生成对抗性网络
 - 电机图形——电磁场

感谢倾听
期待与您的进一步合作 😊



扫一扫关注官方微信

联系我们

- web: <https://www.idaj.cn/>
- e-mail: support@idaj.cn
- Tel: 021-50588290; 010-65881497