



**+ 机器学习工具包**  
**在工程仿真中注入更多脑力智慧力量**

# + 机器学习工具包

在工程仿真中应用机器学习

## 通过训练预测模型来获取和应用工程知识。加速仿真过程，丰富设计实验，并充分利用工程仿真中机器学习的优势

机器学习工具包插件使 BETA 软件套件更为强大，使机器学习预测模型的训练和使用得以应用。这样在较短的有限元分析时间内就可以实现对模型行为的案例分析。结合有限元仿真驱动和数据驱动的方法，预测模型的训练是通过使用先前的数据，运用之前获得的知识以及最新的 Python 机器学习库来实现的。

创新的机器学习工具已经通过机器学习工具包插件在 BETA CAE Systems 应用软件中实现，目的是加速产品设计和验证，并使 CAE 在产品开发过程中更为普及。

数据分析技术和仿真数据管理的结合，提供了训练预测模型的能力。这些预测器可以根据输入有限元模型或设计变量值来预测反应。

### 机器学习训练

机器学习模型的训练在 KOMVOS 中专门的界面进行。通过用户友好、高效的预测窗口，实现单一标量值预测、二维图、三维场结果预测和设计空间探索。

最新的 Python 机器学习算法可以在机器学习工具包中实现，这可以在 Linux 和 Windows 平台上同步进行。

### 机器学习算法的类型

两种类型的机器学习算法可供选择。

- 基于设计变量数据驱动的算法。基于模型设计变量和选定的反应进行训练。
- 基于特征仿真驱动的算法。基于有限元模型 (BiW) 和第一扭转、垂向/横向弯曲模态的频率值进行训练。

先进的设计变量数据驱动的机器学习算法，提供了一个可用于任何设计参数化研究的通用解决方案。基于特征的机器学习功能用于创建预测模型，准确预测第一扭转、第一横向和垂向弯曲模态。现有预测器的增量训练也可提供利用新训练数据“更新”现有预测器的能力，提高训练时间和准确性。

## 功能

- 使用最新 Python 库的机器学习功能
- 机器学习预测模型，用于预测 FE 模型的行为
- 使用机器学习创建的响应面模型进行优化
- 通过机器学习支持对嵌入式 Clips 系统的识别
- 在单一环境中拥有所有需要的库，降低 IT 复杂性
- 针对 Linux 和 Windows 平台，在共享目录中进行离线单次安装
- Linux 和 Windows 平台环境同步
- GPU 加速

## 优势

- 提高产品质量的同时缩短上市时间
- 获取的仿真知识可用
- 加快仿真流程进而实现更多设计实验

## 优化

机器学习也可用于训练响应面模型，既可用于优化目的，又可协助探索设计空间。ANSA 的优化工具是与 DM 功能相结合的。这意味着 DOE 实验可以存储在本地/网络 DM 路径中，也可以存储在 SPDRM（作为企业 DM 解决方案）或第三方 DM 系统中，并且可以直接用作训练数据。响应面模型 (RSM) 可以被训练，并可以在优化工具中定义和运行优化研究。

## 嵌入式 Clips 系统

机器学习支持对嵌入式 Clips 系统的识别。允许生成 Clips 系统库，可以调用并实时识别其中的 Clips。

## 数据集和报告

BETA CAE Systems 的仿真软件套件构成了功能强大的工具，能够创建数据集来训练机器学习算法，从而用一小部分实际有限元求解时间来预测和显示响应（单一标量、2D、3D）。其中一些可用的功能均可以辅助工程决策，比如仿真运行的结果概述和比较，理论运行结果的预测以及新实验的创建。

用机器学习强化可与其兼容的 BETA CAE Systems 软件，需要安装选配的“ML 工具包”，这可以根据要求启用相应的许可特性。

