
开源**CAX**数字孪生

Release 0.1

信吉平

Sep 30, 2022

CONTENTS

1	FENGSim	3
1.1	Cosmic Cube (集成开发环境/架构/应用商店)	3
1.1.1	CAD	3
1.1.1.1	功能设计	3
1.1.1.2	算例和C++/Python接口	4
1.1.2	CAE	4
1.1.2.1	前处理	4
1.1.2.2	求解器	4
1.1.2.3	后处理	6
1.1.3	CAM	6
1.1.3.1	路径规划	6
1.1.3.2	运动规划	6
1.1.4	CAI	6
1.1.4.1	尺寸和形位公差测量	6
1.1.4.2	逆向造型	6
1.2	Airfoil Benchmark (数字孪生架构)	6
1.2.1	真实数据驱动下的CAX模型	7
1.2.2	仿真训练人工智能	7
1.2.3	云边协同	7
1.2.4	浸入式交互	7
2	OpenCAE+	9
2.1	OpenCAEPoro	9
2.2	OpenAM	9
2.3	OpenCM	9
3	FASP	11
3.1	解法器	11
4	OpenPFEM	13
4.1	并行自适应	13
5	GCGE	15
5.1	解法器	15
6	Full API	17
7	Indices and tables	19

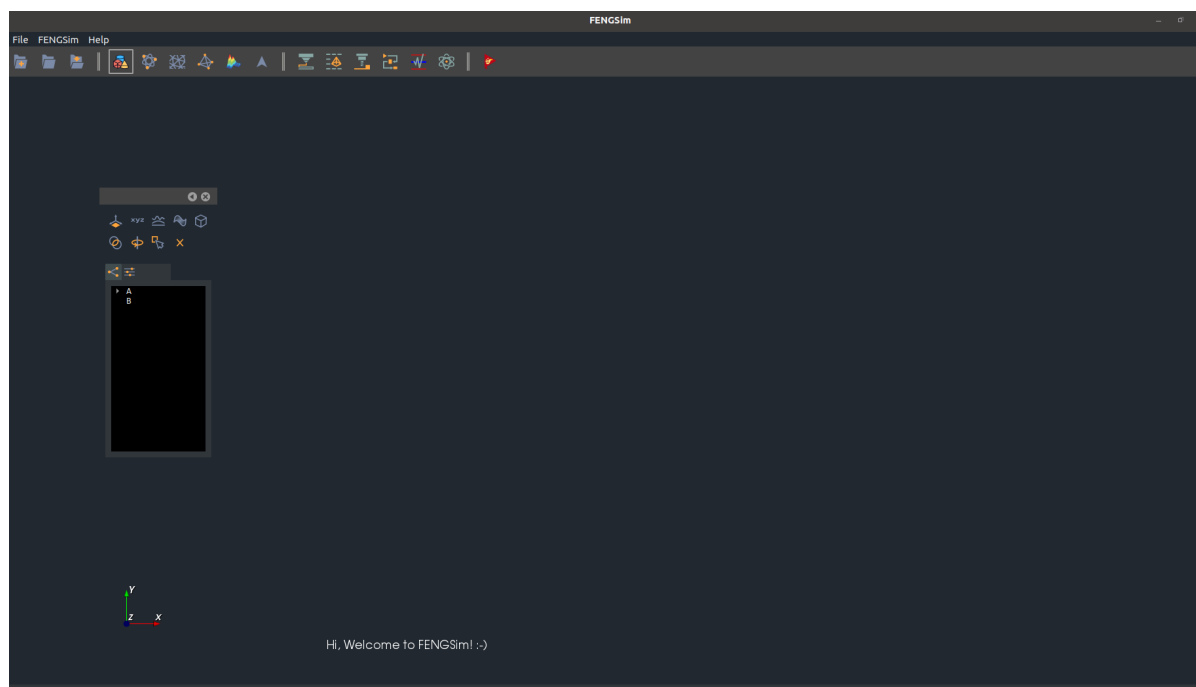
欢迎使用开源数字孪生项目！ODT由FENGSim、OpenCAE+和GCGE构成，其中FENGSim包括Cosmic Cube集成开发环境和Airfoil Benchmark架构，Airfoil架构包括FEniCS教程中文版本。OpenCAE+包括OpenCAEPoro和FASP。OpenCAE+和GCGE分别由中国科学院计算数学所张晨松副研究员和谢和虎研究员主持开发。

1.1 Cosmic Cube（集成开发环境/架构/应用商店）

1.1.1 CAD

1.1.1.1 功能设计

OpenCascade为LGPL开源协议，使用链接库可以直接闭源商业化，修改必须开源。



用于工艺仿真的专业CAD模块：

1. 创建基准面，选取基准面创建二维点/线/面草图，取消基准面选取，在三维空间进行建模；
2. 创建点/二次曲线/样条曲线/二次曲面/样条曲面，选取了基准面后只能创建二维点线面；
3. 创建球体、立方体、圆柱体、圆锥体、圆环体；
4. 构造实体几何的布尔运算操作；
5. 拉伸/旋转/镜像；
6. 构造实体几何的树结构，目前可以查看不能修改；

- 7. 参数化建模的参数设置;
- 8. 网格剖分;
- 9. 可视化拾取与标注。

1.1.1.2 算例和C++/Python接口

几何方程

B-Splines

1.1.2 CAE

1.1.2.1 前处理

1.1.2.2 求解器

热传导方程

弹性力学方程

cells	us	cells	abaqus	cells	abaqus
3997	22.384	3024	24.93	22606	22.57
15988	22.503				
63952	22.56				

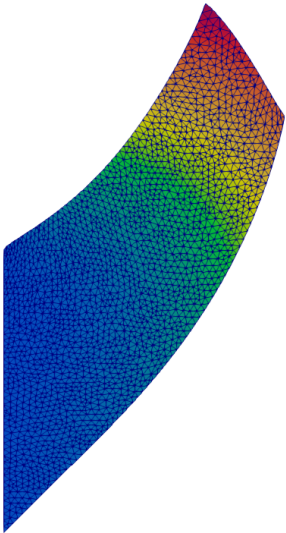


Fig. 1.1: 2D Cook Membrane by us

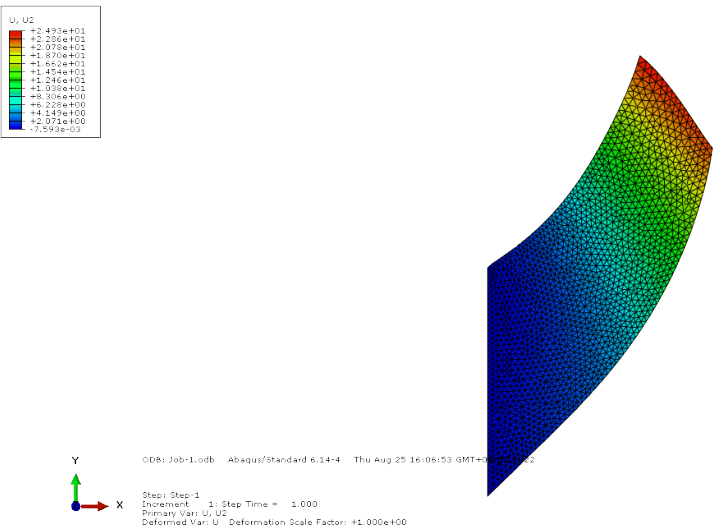


Fig. 1.2: 2D Cook Membrane by Abaqus

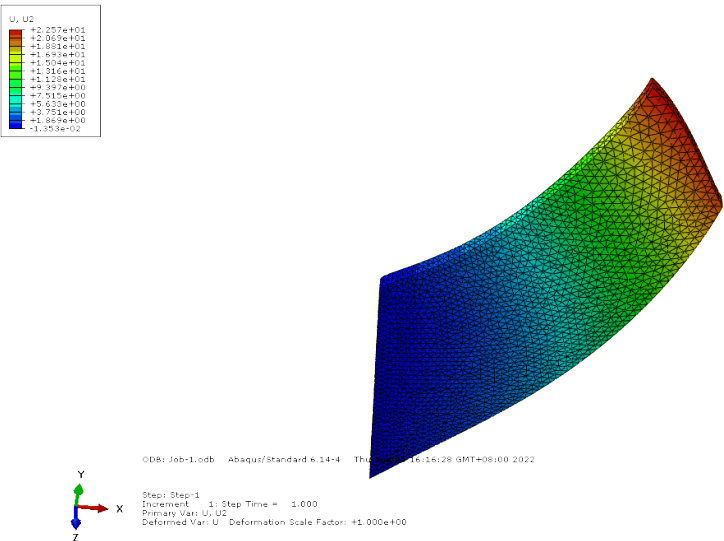


Fig. 1.3: 3D Cook Membrane by Abaqus

弹塑性力学方程

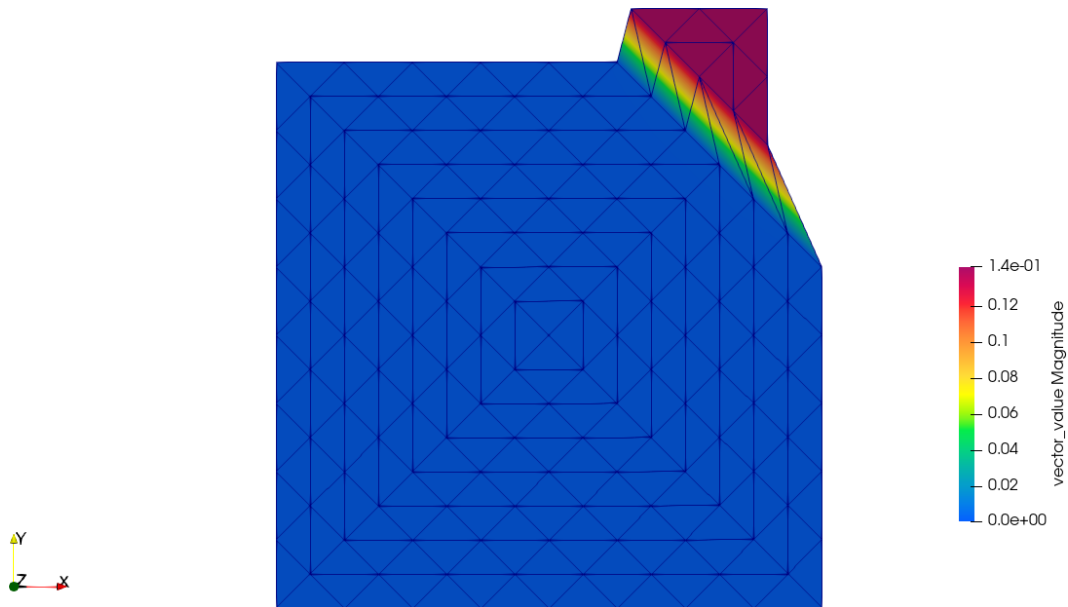


Fig. 1.4: by FENGSim

1.1.2.3 后处理

1.1.3 CAM

1.1.3.1 路径规划

1.1.3.2 运动规划

1.1.4 CAI

1.1.4.1 尺寸和形位公差测量

1.1.4.2 逆向造型

1.2 Airfoil Benchmark（数字孪生架构）

用增材制造打印Airfoil，用三维扫描逆向获取真实数模，用于空气动力学计算和教学风洞试验比较。

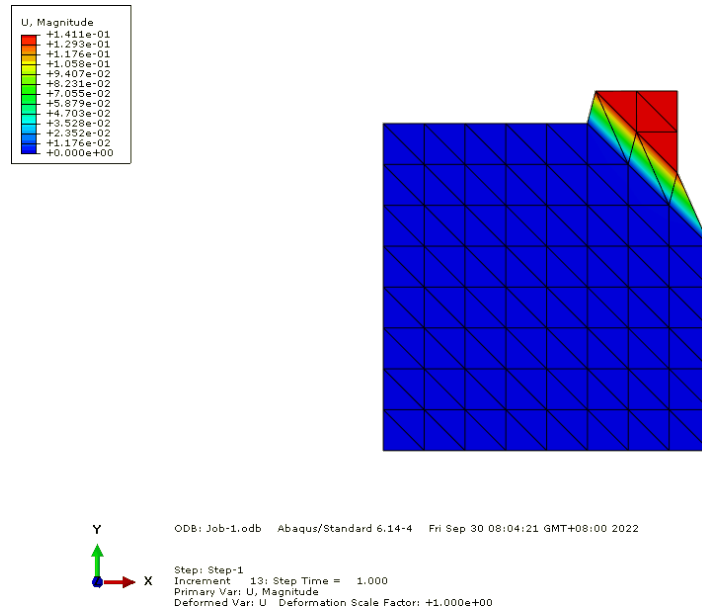


Fig. 1.5: by Abaqus

1.2.1 真实数据驱动下的CAX模型

1.2.2 仿真训练人工智能

1.2.3 云边协同

1.2.4 浸入式交互

OPENCAE+

2.1 OpenCAEPoro

2.2 OpenAM

2.3 OpenCM

3.1 解法器

OPENPFEM

4.1 并行自适应

5.1 解法器

== 程序 ==

INDICES AND TABLES

- `genindex`
- `search`