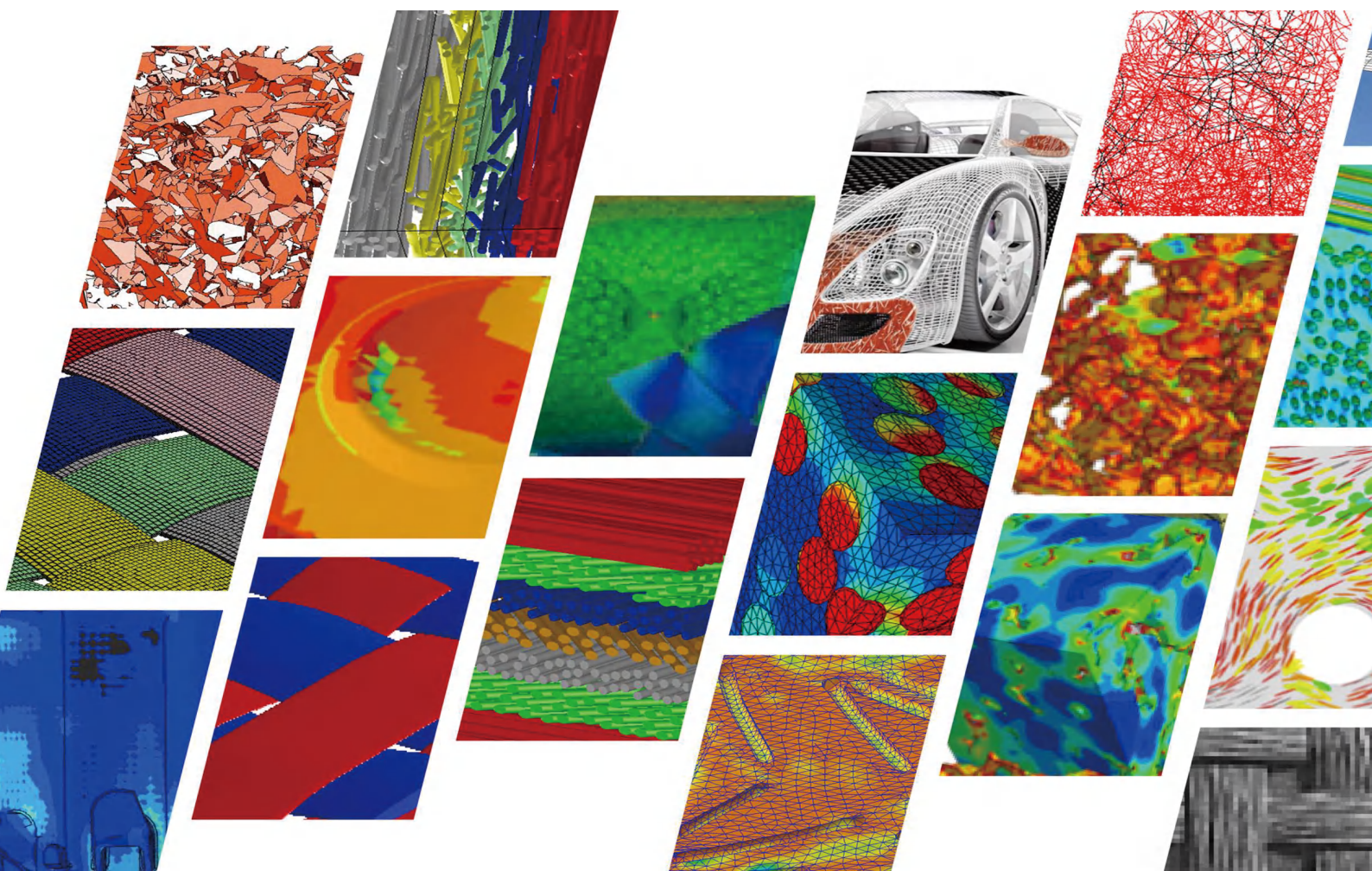


Digimat

多尺度非线性复合材料建模分析平台





公司概况



庭田科技有限公司（简称：庭田科技）是一家专注于计算机辅助工程 (CAE) 软件和高科技仪器设备的系统集成商和方案咨询服务供应商（下设“上海庭田信息科技有限公司”与“西安庭田信息科技有限公司”）。致力于为企业信息化管理、产品智慧化研发、生产和制造、产品测试提供先进完善的管理、设计、仿真分析、测试和制造解决方案以及成熟高效的技术支持和工程项目咨询服务。

庭田科技是J-OCTA公司、AniForm公司和美国MSC公司在中国地区的重要合作伙伴，致力于材料信息前沿研究方面的服务与咨询工作。借助J-OCTA及AniForm、Digimat和MSC系列等主流软件，庭田科技打通了从微观到介观到宏观的整体性能分析。

庭田科技配备了一支技术精湛、业务娴熟、专业且经验丰富的技术服务队伍，为客户提供CAE工程咨询服务、客户培训，并举办各类研讨会、技术培训班和用户大会，帮助客户解决技术难题。优质的技术支持与服务是庭田科技的核心竞争力。

庭田科技在软件应用、工程师培训和售后技术服务方面帮助客户成功建立和完善技术平台，得到了广大用户的首肯与认可。客户行业包含新材料行业、汽车行业、航空、航天、电子、船舶、兵器、风能、石油化工、核电以及中科院、高等院校、各类质量监督和检测机构和机械行业等。

材料与工艺仿真软件系列

分子动力学仿真软件:

J-Octa

复合材料多尺度建模与仿真软件:

Digimat

复合材料成型工艺仿真软件:

AniForm

复合材料缠绕工艺仿真软件:

CADfil

金属材料加工工艺仿真软件:

Simufact

仿真数据、材料数据与 合规性管理平台

仿真过程与数据管理:

Sim Manager

材料全生命周期管理:

Material Center

可持续化的流程与产品合规性平台:

Ipoint

实验设备与传感器

意大利STEPLAB试验设备

传感器系列

基于最佳实践的咨询服务



上海动力储能电池系统工程技术有限公司 - 上海庭田信息科技有限公司

联合仿真实验室

上海动力与储能电池系统工程技术研究中心
上海市储能电池及系统检测专业技术服务平台

通用CAE仿真软件系列

高级非线性仿真软件:

MSC Marc

多体动力学仿真平台:

MSC ADAMS

多学科FEA解决方案:

MSC Nastran

声学与NVH解决方案:

MSC Actran

疲劳、耐久仿真软件:

MSC Fatigue

流体与传热分析软件:

MSC Cradle

建模、前处理与仿真平台:

MSC Apex & Patran

显示动力学解决方案:

MSC Dytran

高级热分析解决方案:

Sinda

高级控制与系统仿真:

MSC Easy 5

土木建筑行业结构分析软件:

CivilFEM

全参数快速优化工具:

SFE Concept

三维电磁场仿真软件:

CST

注塑和压缩模具仿真

Moldflow®



Digmat

Digmat是MSC软件公司旗下比利时e-Xstream工程公司推出的一款商用软件包，专注于复材多尺度非线性本构预测和材料建模。Digmat提供的先进的多尺度建模技术，可帮助用户加快改性塑料及复合材料制品的研发流程。

通过掌握Digmat，CAE工程师、复材工艺专家以及材料专家，可以准确预测复杂多相夹杂复合材料和零部件的非线性细观力学行为。

以研发创新为驱动力，Digmat赢得了多项行业大奖，客户遍及全球各大行业，包括材料供应商、零部件供应商和主机厂等。它填补了制造工艺和结构性能表现之间的沟壑，帮助更多行业使用塑料和复合材料。

Digmat的应用主要包括三个方向：

材料工程

材料工程研究的目的是采用一种模拟方法，对有希望的新型复合材料候选方案进行识别，从而减少所需的实验数量。从而有助于节省资金，减少开发新材料所需的时间。

这种研究方法可以深入研究并理解宏观材料属性形成机制，这些宏观特性实际上主要由细观成分响应所组成的。

工艺仿真

Digmat为高分子聚合物的增材制造（3D打印）提供了模拟解决方案。它通过预测各种工艺参数的相对影响，帮助工艺工程师预测制造中的问题，并优化部件质量(例如：最小化翘曲和残余应力)。

结构工程

结构工程的目的是设计完整可靠的复合材料零部件，关注的焦点是零部件本身的性能，这取决于材料本身特性、生产工艺方法和工况。

难点是如何尽可能通过实验准确捕捉材料本构模型，为此，Digmat提供逆向工程拟合方法，对微结构模型进行参数化，并对各向异性材料的测量结果进行自动优化求解，以便能够计算整体零件性能。

拟合后的材料模型可以从不同的来源（比如Moldflow、Moldex3D等软件）读取局部地区不同的微结构信息，并将其转换为局部的材料属性。Digmat进而可以计算每个积分点信息，并和有限元软件进行完全耦合分析。这种耦合分析是对复材零部件性能计算的一种最佳求解技术，并且在许多客户中都被证明是完全符合实验数据对比的。

材料建模平台

e-Xstream拥有一个强大的团队，可帮助使用工程师、项目经理和客户优化并提升设计水平，通过开发、实施和定制化的工具和解决方案，以及在关键项目节点上提供的咨询服务。

- 工具产品

一套完整的并可相互嵌套使用的软件产品，主要供材料或结构工程方面的专家使用。

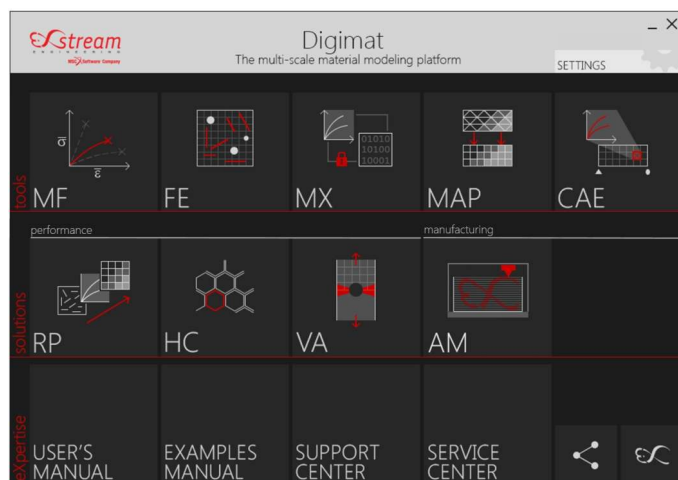
- 专业解决方案

针对特定任务定制相应模块，并在简单易用、过程导向、界面友好、完全集成的GUI界面下使用Digimat技术 (例如，用Digimat-RP对短纤维增强塑料零件进行耦合分析)。

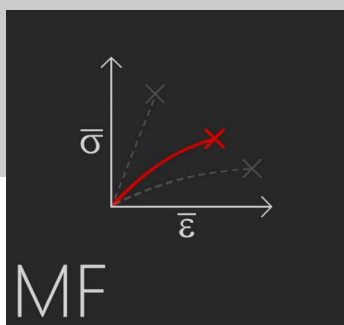
- 专业咨询服务

专家咨询团队具备13年以上的细观力学建模的经验和知识。它包括一个Digimat用户手册，以及e-Xstream提供的服务、支持和培训。

e-Xstream Engineering 获得的奖项



Digimat 软件平台



Digimat-MF

Digimat-MF是基于Eshelby夹杂理论，采用Mean Field均匀化方法的多相材料非线性材料性能预测工具。作为一种半解析方法，Digimat-MF可以对所有增强相为椭圆形拓扑的多相材料进行快速准确的性能预测，获得刚度矩阵和工程常数，并可通过定义失效准则和虚拟实验的加载条件，给出虚拟实验曲线。

在Digimat-MF中，只需要输入每一相材料的材料本构，通过定义复合材料的微结构信息，如增强材料的形状、增强材料的体积含量、增强材料的方向分布、铺层信息等就可以快速获得均化后的材料本构。

这项技术能够很好的描述纤维增强复材：

- 短纤维增强塑料
- 长纤维热塑性材料
- 单向复合材料板
- 编织复合材料

能考虑复材各种性能：

- 刚度
- 疲劳
- 蠕变
- 传导率（热&电）
- 失效

主要功能

力学/热力学本构

- 线弹性、热线弹性：各向同性/横观各向同性/正交各向异性/各向异性
- 线粘弹性
- 弹塑性、热弹塑性：
 - J2塑性模型和各向同性硬化
 - Power/Exponential/ Exponential linear模型/动力硬化
- 周期弹塑性模型：Drucker-Prager塑性模型
- 考虑Lemaitre-Chaboche损伤的弹塑性
- 弹粘塑性、热弹粘塑性
 - Norton / Power / Prandtl模型
- 粘弹粘塑性
- 超弹性（有限应变）
 - Neo-Hookean / Mooney-Rivlin / Ogden / Swanson/ Storakers (可压缩泡沫)模型
- 弹粘塑性（有限应变）：Leonov-EGP模型
- 固化模型
- 热学模型：傅立叶定律
- 电学模型：欧姆定律

Digimat-MF支持的微观结构：

- 多相增强
- 多层微结构
- 椭圆增强相（球状、纤维、片层状）
- 增强相长径比分布概率定义
- 增强相方向定义（统一方向、随机方向、二阶分布矢量）
- 孔隙夹杂
- 界面层可以采用相对厚度和绝对厚度定义
- 变形体、拟刚体或刚体夹杂
- 纤维聚类

Digimat-MF中的均匀化算法：

- Mori-Tanaka法
- 双夹杂法
- 一阶和二阶均匀化
- 多级多步均匀化

Digimat-MF支持的失效模式：

- FPGF 模型 (First Pseudo-Grain Failure 模型)用于短纤维增强材料的渐进失效，失效准则可建立在宏观和单相（纤维、基体等）等不同尺度上

- 常用失效模型：最大应力、最大应变、Tsai-Hill 2D、3D & 3D Transversely Isotropic、Azzi- Tsai-Hill 2D、Tsai-Wu2D、3D & 3D Transversely Isotropic、Hashin-Rotem 2D、Hashin 2D & 3D、SIFT、Christensen、自定义失效准则等
- 应变率相关失效准则
- Leonov-EGP和超弹性材料失效模型

渐进失效

- 失效：Hashin 2D / Hashin 3D / Hashin-Rotem 2D/ Multicomponent 2D
- 损伤: Matzenmiller / Lubliner / Taylor (MLT) / Individual damage evolution functions
- 粘性正则化的稳定性控制

Digimat-MF支持的虚拟实验加载：

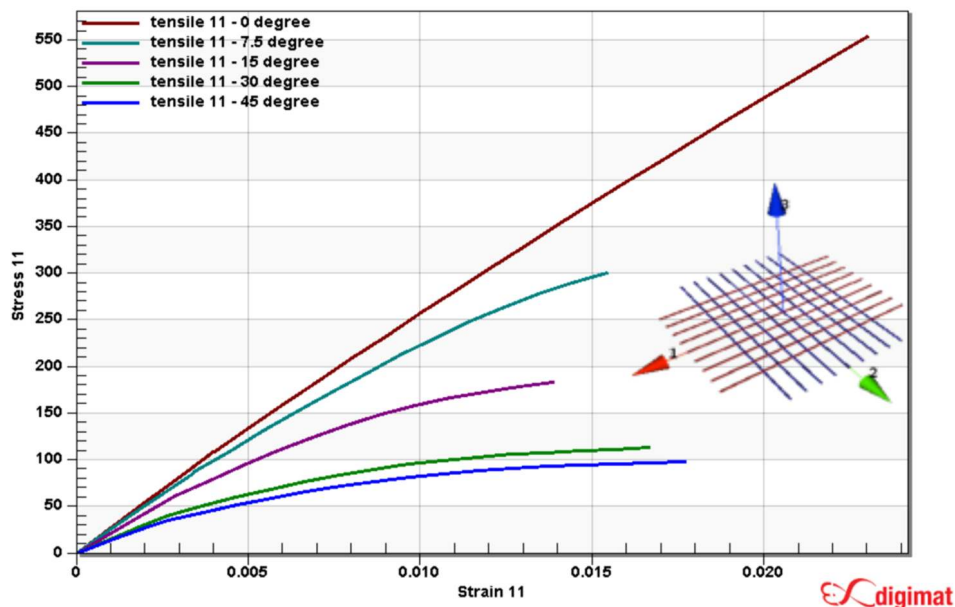
- 单调加载、循环加载、自定义历程加载
- 多向应力应变载荷
- 力学载荷、热力学载荷
- 预测热传导和导电性能
- 由结构有限元软件定义载荷

疲劳

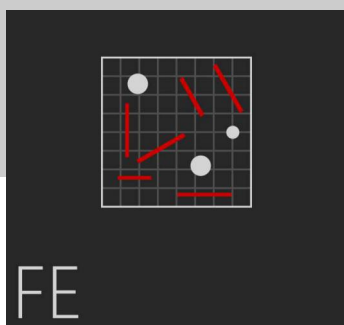
- 短纤产品：基于Pseudo-grain 疲劳模型
- 单向铺层：最大损伤疲劳模型

更多功能：

- 预测正交材料工程常数
- 用户自定义输出
- 和Digimat-FE及Digimat-MX交互操作
- 处理加密材料数据



纤维取向不同的热塑性编织复合材料刚度和失效曲线



Digimat-FE

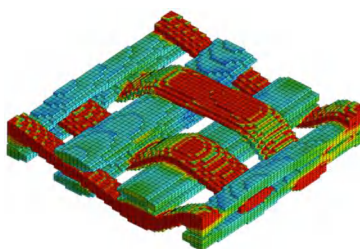
Digimat-FE是通过建立反映材料微观结构特征的代表性体积单元（RVEs），并通过有限元分析获取材料均质化性能和微观尺度上局部应力应变情况的模块。Digimat-FE具备强大功能的随机RVE生成算法，它能处理各种各样的材料：塑料、橡胶、金属、陶瓷、纳米材料等。

在材料输入和微结构定义的基础上，建立了有限元模型，并进行分析。利用概率分布函数对有限元分析结果进行了处理，深入解析RVE代表性单元的详细内涵。计算出RVE平均场均质化值后，可用于结构零部件的后续有限元分析。

端到端解决方案

Digimat提供了一个完整的端到端解决方案。它的分析步骤包括从材料数据开始的一次完整的有限元分析。例如，编织复合材料的分析步骤如下：

- 输入材料数据
- 编织类材料的均质化
- 胞元的集合生成
- 代表性单元RVE生成
- 像素点化网格划分
- 有限元模型边界定义
- 有限元分析计算
- 后处理分析



2.5D 编织材料像素化网格划分

新功能

- 新的微观结构
 - 常规分布的单向带及短纤复材
 - 高体积比含量的高速率纤维
 - 超高比例的颗粒(硬金属应用)
 - 3D编织 (正交和互锁)
- 编织复材的新网格算法
- 不连续纤维复合材料失效模型

主要功能

- 复材组成的定义
- 夹杂形状 (球、薄片、椭球、圆柱、弯曲纤维、用户自定义等)
- 材料模型 (弹性, (热)弹性, (热)弹塑性, 粘弹性等)
- 与Digimat-MF和Digimat-MX的相互调用

微结构定义

- 预定义相：基体、夹杂、连续纤维、气泡、纱线、颗粒、线束
- 微结构形态定义：体积/质量
- 多相夹杂体
- 夹杂相方向定义（统一方向、随机方向、二阶分布张量）
- 纤维长度随机分布
- 涂层
- 夹杂/基体分离定义
- 多层微结构

RVE生成算法

- 代表性单元RVE的实时预览和动画处理
- 最大化的填充算法
- 3D和2D 代表性单元RVE

FE 网格划分

- 像素及四面体网格可用于
 - FE/Solver
 - Abaqus/Standard
 - Ansys
 - LS-Dyna
- 调用Abaqus/CAE和ANSYS workbench自动网格撒种和生成网格
- 内嵌任意Beam单元网格

RVE求解

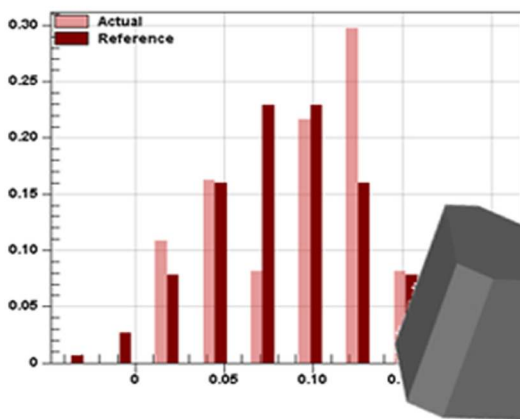
- 单轴/循环/用户自定义历史加载
- 多轴应力或应变，2D和3D
- 力学和热力耦合
- 渗透阈值计算
- 热和电导率的预测
- FEA结构加载，比如Abaqus ODB文件和Marc t16文件
- 以通用格式导出RVE几何图形：STEP、IGES、BREP
- 导出几何和模型定义到Marc、Abaqus/CAE和ANSYS Workbench

内置求解器：

- Digimat-FE提供端到端求解方案
- 有限元分析进程可在Digimat-FE中启动和监控

后处理：

- RVE单元上的可视化
- RVE单元上计算结构影响分布因子
- 计算均质化后材料属性



基于特定几何形状和颗粒分布的复杂代表性单元RVE



Digimat-MX

Digimat-MX是Digimat的材料数据库，用于存储、管理材料试验数据和Digimat材料模型。

很多著名的复合材料厂商为Digimat-MX提供了公开的材料数据。通过Digimat-MX，材料供应商和材料使用部门之间的材料性能数据被联系起来，通过加密处理，材料数据供应商可以定向的将数据发布给特定的使用者，而不会被使用者获取材料模型的细节，从而有效的保护供应商的知识产权。

Digimat-MX具备：

公开数据库：

- 已准备好的材料模型
- 用户制作材料的实验数据

数据库工具：

- 灵活的用户/组场景
- 数据导入和逆向工程
- 数据加密功能

Grades	Private	Shared	Public	Total	Public Data
Digimat Analysis	1	0	101	102	
Digimat Material	2	0	4802	4804	
Experimental Data	0	0	1	1	

Material	Public data	mxdb	PA66	GF	
TECHNOL A 228 V25 Natural	Public data	mxdb	PA66	GF	0.15
TECHNOL A 228 V25 Black 21 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.2
TECHNOL A 228 V30 Natural	Public data	mxdb	PA66	GF	0.3
TECHNOL A 228 V30 Black 21 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.15
TECHNOL A 228 V25 Natural	Public data	mxdb	PA66	GF	0.15
TECHNOL A 228 V25 Natural	Public data	mxdb	PA66	GF	0.2
TECHNOL A 228 V25 Black 21 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.2
TECHNOL A 228 V30 Black 21 NG	Public data	mxdb	PA66	GF	0.25
TECHNOL A 228 V30 Black 21 NG	Public data	mxdb	PA66	GF	0.25
TECHNOL A 228 V30 Black 21 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.3
TECHNOL A 228 V30 Black 34 NG	Public data	mxdb	PA66	GF	0.3
TECHNOL A 228 V30 Natural	Public data	mxdb	PA66	GF	0.3
TECHNOL A 228 V30 Black 21 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.35
TECHNOL A 228 V30 Black 21 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.35
TECHNOL A 228 V30 Black 34 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.4
TECHNOL A 228 V30 Black 34 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.4
TECHNOL A 228 V30 Black 31 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.5
TECHNOL A 228 V30 Black 31 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.5
TECHNOL A 228 V30 Black 31 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.5
TECHNOL A 228 V30 Black 31 N	Public data	mxdb	PA66	GF	0.6

公开数据包含改性塑料、连续纤维及编织复材

新功能

- 自动化逆向工程工具，用于加速材料模型创建
 - 可用于CFRP（玻纤和碳纤）
 - 线弹性、渐进失效
- 扩展逆向工程功能
 - 蠕变：（热）粘弹塑性模型
 - 碰撞：粘弹-粘塑性材料
- 公开数据库新增：DSM、Kuraray、Radici、Sumimoto

主要功能

- 公开数据库：
 - 材料供应商：AGATE、Dupont、DSM、EMS-GRIVORY、EVONIK、Kuraray、Lanxess、LyonDellBasell、NCAMP、Radici、SABIC、Solvay EP、Solvay SP、Sumitomo、Celanese、Trinseo、Victrex
 - e-Xstream公司：非标材料（短切纤维及连续纤维）
- 许可权限：
 - 实验数据(拉伸)
 - Digimat材料/分析文件：短切纤维(短、长)、连续纤维(编织、单向)
- 不同条件下的数据：
 - 温度、湿度、应变率及加载角度
- 导入、过滤及逆向工具

参数化定义

- 根据均质化材料的测试反向拟合材料模型参数
- 可以同时一条或多条曲线上完成

加密

- 为了保护知识产权，可以对材料文件进行加密 (MX+中可用)
- 加密文件可用于Digimat-MF和Digimat-CAE，隐藏的材料参数
- 加密的材料文件可以加上过期日期(MX+中可用)

Digimat-MX附加属性

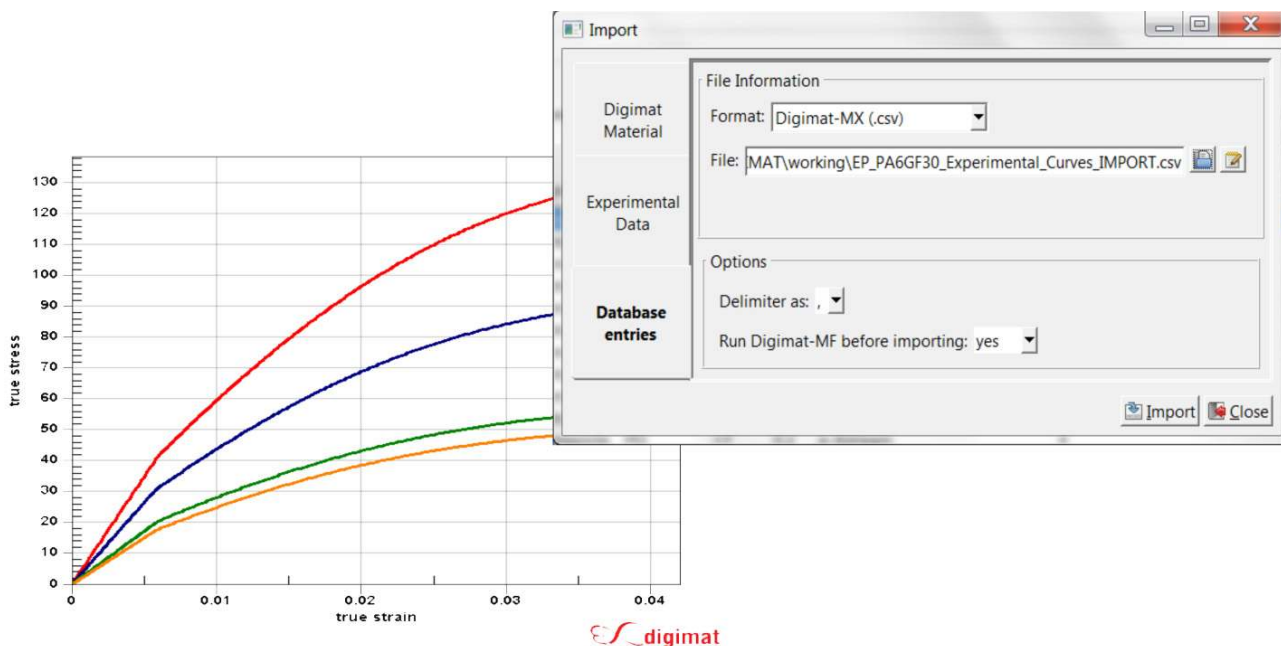
- 生成数据表及实验文件，可以是pdf格式的。
- 数据库总结

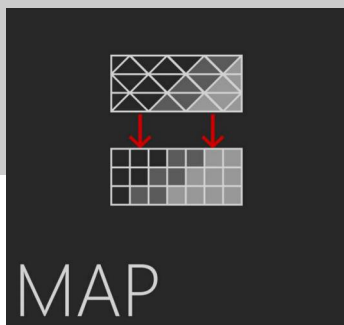
逆向工程：全自动和专家级交互

- 自动化逆向工程：
 - 针对SFRP（玻璃纤维）
 - 线弹性、J2-塑性、FPGF失效
 - 需要至少两条应力应变曲线
 - 针对CFRP（玻纤、碳纤）
 - 线弹性、渐进失效
 - 需要基础数据信息

专家级交互逆向工程

- 不同的加载角度，应变速率和温度
- 均质和宏观水平
- 可以逆向工程的材料模型：
 - (热)弹性
 - 粘弹性
 - (热)弹塑性
 - (热)Elasto-viscoplastic
 - 粘弹-粘塑性
- 可以逆向工程的失效参数：
 - 最大应力、最大应变
 - Tsai-hill 2D、Tsai-hill 2D应变
 - Tsai-Wu 2D、Tsai-wu 2D应变
 - Hashin Rotem 2D
 - Hashin 2D
 - Tsai-hill 3D横向各向同性
 - Tsai-Wu 3D横向各向同性
 - SFRP pseudo-grain疲劳
- 其他可以逆向工程的特点：
 - 夹杂相纵横比
- 支持多层微结构





Digimat-MAP

复合材料的结构性能往往受到工艺的显著影响，因此在复合材料结构分析时，考虑其工艺影响是十分必要的。然而由于算法的差异，工艺仿真所使用的网格往往与结构分析所使用的网格无论从尺寸上还是从类型上都是截然不同的。Digimat-MAP是一款功能强大的映射工具，可以将工艺分析得到的结果映射到结构分析的网格上。

Digimat提供了丰富的功能完成：

- 网格处理
 - 测量位置、距离和角度
 - 手工叠加
 - 自动叠加
- 数据传递
 - 纤维朝向、体积分数和纵横比
 - 温度
 - 残余应力
 - 熔接线的位置
- 质量评估
 - 全局和局部误差分析
- 可视化及后处理
 - 映射后微结构(标量、张量向量和椭圆曲线)
 - 局部刚度的研究

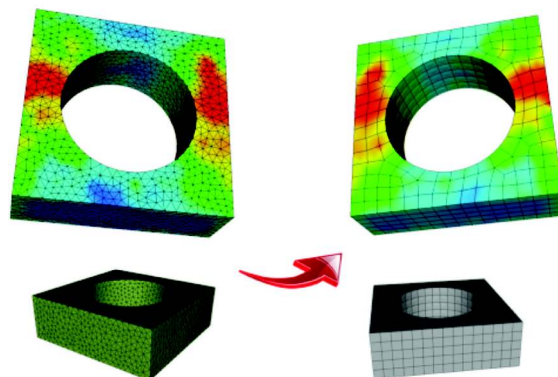
新功能

- 新的通用映射能力
 - 单元集
 - 支持导出Abaqus和Ansys
 - 翘曲
 - 支持Moldflow3D和中面输入
 - 支持到处Abaqus和Permas
 - Abaqus结果传递
- 增材制造数据
 - 导入Digimat-AM残余应力
 - 导入刀具轨迹(Gcode格式)

主要功能

支持的数据类型

- 纤维取向：方向张量/编织(经/纬)
- 纤维长度：长宽比
- 体积分数：纤维/空隙
- 残余应力
- 温度
- 熔接线
- 翘曲
- 刀具路径



不同网格之间的映射

单元类型

- 输出网格
 - 四面体或三角形壳单元
 - 六面体和楔形单元
- 接收网格
 - 四面体或三角形壳单元
 - 六面体或四边形壳单元
 - 楔形单元

壳的3D结构映射

- 从中面到多层壳
- 连续3D壳单元
- 壳厚度
- 3D到壳映射

数据后处理

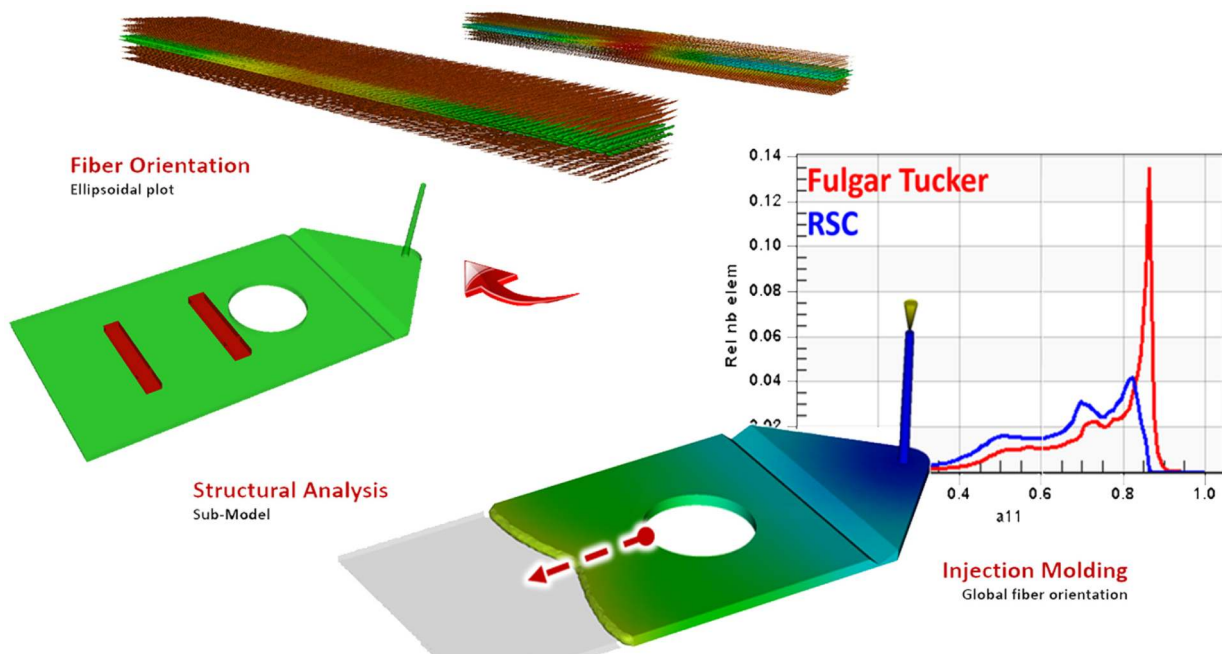
- 云图或矢量图
- 椭球用于显示张量场
- 输出和输入网格的同步显示
- 壳单元的厚度方向朝向及温度云图
- 3D网格切面
- 输出和输入网格的叠加显示

误差指标

- 映射质量的全局和本地误差指示器

网格定位

- 缩放、平移、旋转、叠加



映射后局部和全局纤维朝向分布



Digimat-CAE

Digimat-CAE是Digimat与其他CAE程序的接口，工艺仿真软件能够通过Digimat-CAE 与结构仿真软件连接起来，从而实现考虑工艺影响的，多尺度耦合的结构有限元仿真。

在耦合分析每个增量步的求解中，各积分点上的材料刚度都会根据该位置的微观结构特征由Digimat通过场均匀化分别计算得出。

Digimat-CAE既提供GUI指导方式，也可以通过有限元软件中的插件形式使用。Digimat提供多种求解方法(MACRO/MICRO/HYBRID)的选择，允许用户平衡结果准确性和快速计算的需求。

新功能

- 在隐式FEA求解中SFRP新的渐进失效分析
 - 刚度衰减
 - 单元删除
- 扩展Hybrid方案
 - MuCell
 - 蠕变(热-粘弹塑模型)
- 扩展SFRP疲劳模型
 - 粘弹性模型
 - 局部负载敏感度



用于准确仿真的多尺度各项异性模型

后处理

- Micro
 - 默认和自定义材料输出
 - 纤维取向相关的输出
- Hybrid
 - 降低材料输出
 - 纤维取向相关的输出

Digmat-CAE /疲劳

- 考虑纤维朝向的多轴s-n曲线
- 疲劳软件接口:
 - nCode DesignLife
 - Virtual.Lab Durability

• 支持求解器类型:

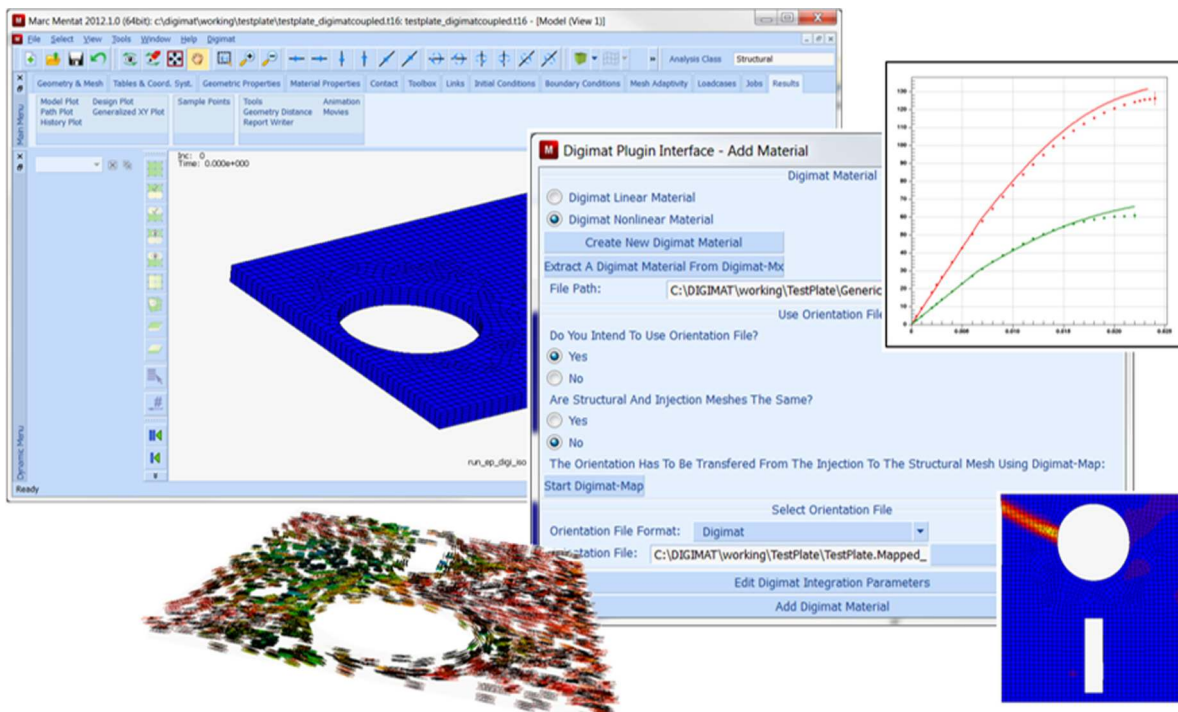
- 显式
- 隐式

• 微结构材料模型:

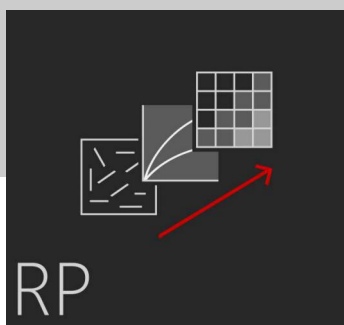
- 线性
- 非线性
- 率材料
- 热相关
- 有限应变

• Digmat-CAE支持的FEA软件:

- Nastran Sol400 & Sol700
- MSC.Marc
- Abaqus/Standard & Explicit
- ANSYS Mechanical
- LS-DYNA/Implicit & Explicit
- Optistruct
- PAM-CRASH
- RADIOSS
- SAMCEF- Mecano/Dynam



CAE软件环境下的Digmat插件调用



Digimat-RP

Digimat-RP 是短切纤维增强塑料专用解决方案，一般所涉及成型工艺为注塑和压塑成型的零部件的力学性能分析，可以与 Digimat 材料数据库直接链接，并且自动映射工艺结果中的纤维曲线，支持实体和壳模型，支持各种 FEA 求解器。

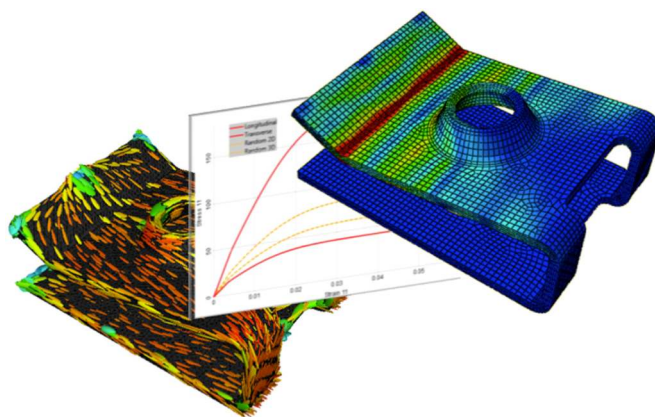
多尺度模拟从注塑模拟中读取局部纤维方向，并将其输入到微结构材料模型中。在计算零部件的最终性能时，可考虑局部属性的变化。

Digimat-RP 支持:

- 主流求解器进行有限元分析
- 指定微结构材料模型到一个特定零部件
- 均衡鲁棒性和快速的多尺度模拟方法
- 将局部的微组织信息映射到零部件
- 快速评估纤维方向
- 提交任务并监控分析
- 访问多尺度分析结果

新功能

- 扩展支持的有限元求解器
 - PERMAS
 - Optistruct
- 支持 Radioss/Shell



填补注塑软件和结构仿真的鸿沟

主要功能：

- 易用的3D实体和壳单元的耦合分析
- 工艺导入
- Digimat-RP/Moldex3D评估纤维方向
- 支持注塑/压注/挤压成型软件
 - Moldflow
 - Moldex3D
 - Sigmasoft
 - Timon3D
 - REM3D
 - SIMPOE
- 材料
 - 两相材料
 - 短纤及长纤增强塑料
 - 输入
 - 通用非标材料
 - 从Digimat-MX导入(支持加密)

• Digimat-RP支持的FEA软件：

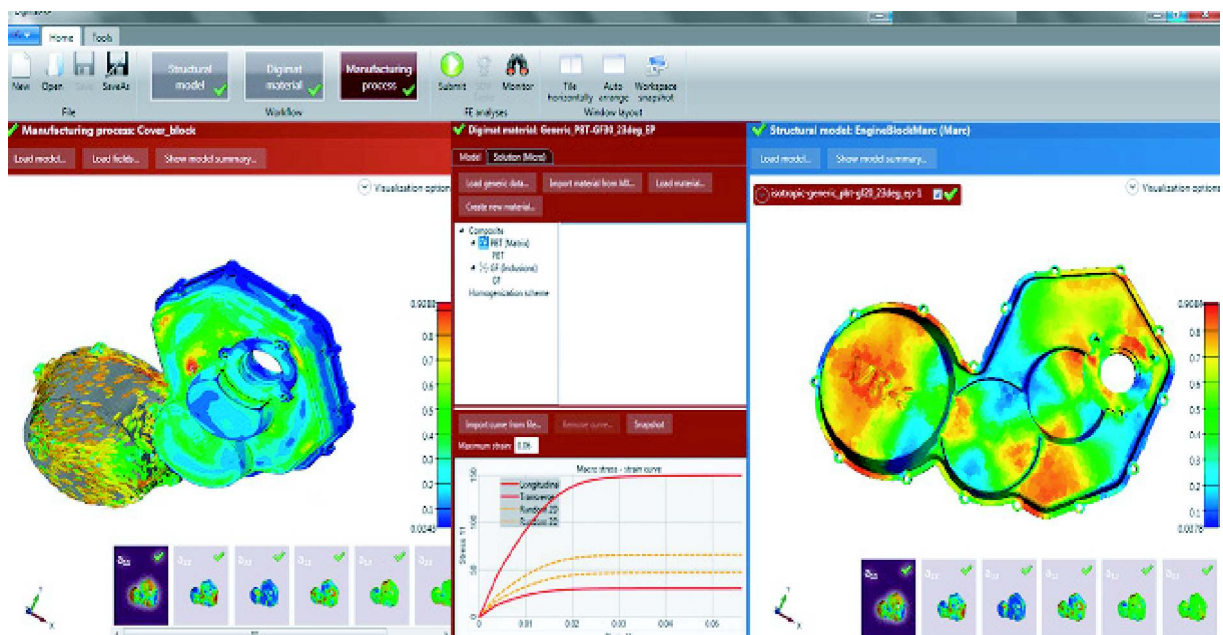
- Marc
- MSC Nastran (SOL 1XX, SOL400 and SOL700)
- Abaqus (Standard & Explicit)
- Ansys
- LS-Dyna (Implicit & Explicit)
- Optistruct
- PERMAS
- Samcef
- Radioss
- Pam-Crash

• 求解方法：

- Macro、Micro、Hybrid
- 用户自定义模板

• 任务管理

- 提交
- 监控



快速易用的Digimat-RP界面



Digimat-HC

Digimat-HC是一个蜂窝夹层结构的虚拟实验平台。复合夹层板的性能取决于蒙皮层和夹心层的性能。夹心层对蜂窝结构形状的影响很大，蒙皮层的性能依赖于纤维类型和层间堆积方向。

在Digimat-HC中，用户通过定义蜂窝的基本几何形状和材料本构，定义蒙皮材料，通过调用自带的有限元求解程序即可以实现对蜂窝夹层板三点弯曲、四点弯曲、面内剪切等典型实验结果的预测，并自动生成分析报告。

Digimat-HC支持用户：

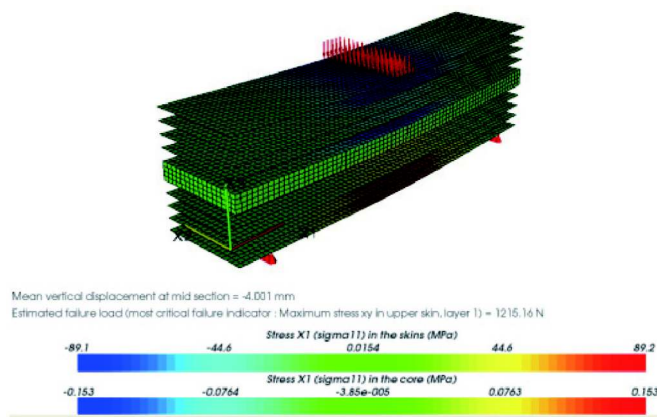
- 设计复合夹层板结构
- 定义夹心层的属性(蜂窝和泡沫)
- 定义蒙皮层的属性(单向带、编织或短切纤维)
- 研究不同工况下的性能(3/4点弯曲和剪切)
- 灵活处理分析结果(云图和面厚路径分析)

主要功能

蒙皮的定义

- 铺层定义
 - 对称
 - 反对称
- 材料特性:
 - 正交弹性特性
 - 铺层方向
- 树脂/纤维:
 - 树脂和纤维的各向同性弹性特性
 - 纤维质量比分数、长度和方向

蒙皮层的属性由微观结构计算其等效的、均质化属性。



三点弯工况下复材夹层板的应力分布

有限元分析模型

- 网格自动生成:
 - 粗糙
 - 平均
 - 精细
- 加载:
 - 三点弯曲
 - 四点弯曲
 - 面内剪切

自定义加载点和边界位置以及加载赋值。

夹心层定义

- 蜂窝：蜂窝属性是根据微结构几何形状和体积特性计算出来的。
- 泡沫

后处理

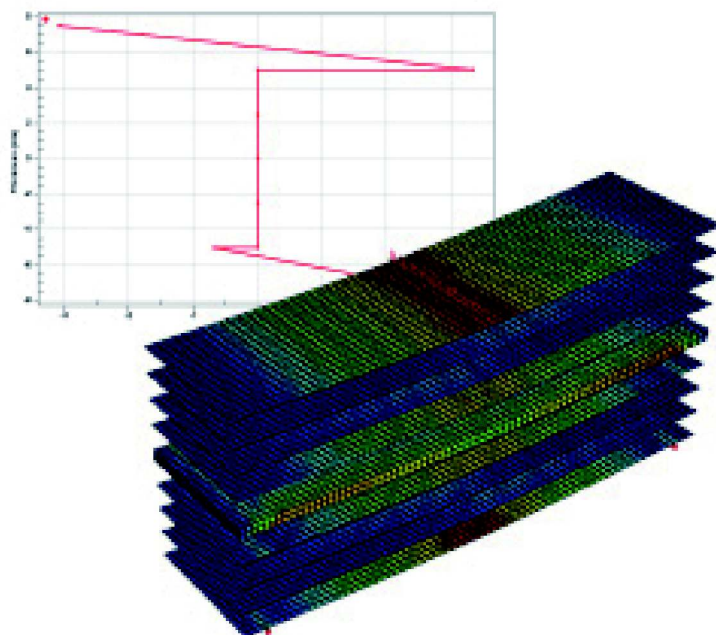
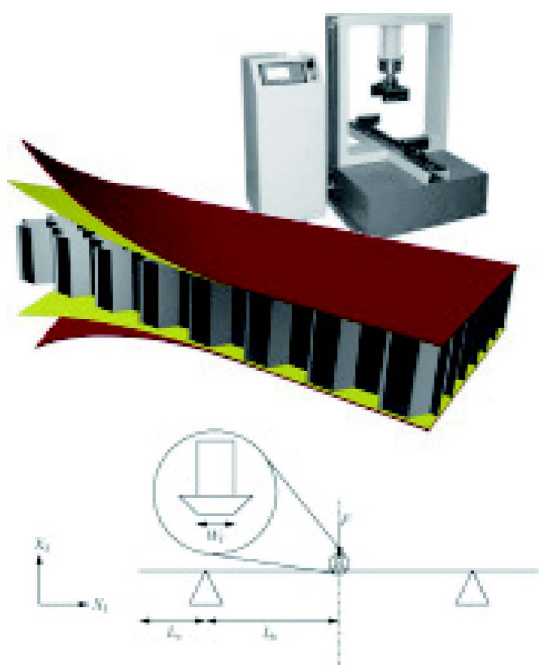
集成化后处理，包括3D和厚度方向的应力、应变和失效参数。

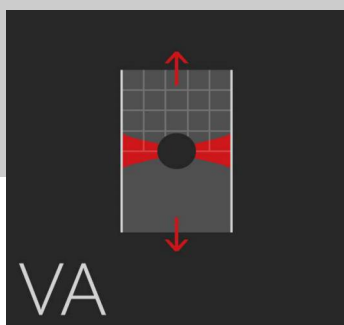
失效参数

- 夹心层:
 - 最大应力(压缩、剪切)
- 蒙皮层:
 - 最大应力
 - Tsai-Wu
 - Tsai-Hill
 - Azzi-Tsai-Hill

自动报告生成(html)

内置有限元分析程序自动生成模型并求解





Digimat-VA



Digimat-VA (Virtual Allowables) 结合了最先进的Digimat材料建模功能，加上其高级结构建模功能，能够让工程师在高效的工作流程里定义和仿真整个虚拟许用值程序。程序能引导用户从创建材料模型、铺层、选择试件类型（带孔、缺口、接头等）、定义材料、定义制造工艺并设定测试可变性，通过这些来创建连续纤维复合材料的高质量许用值仿真。

Digimat-VA软件支持：

- 向导式菜单操作程序能引导用户完成整个仿真流程
- 可通过实验数据拟合包括失效的材料本构
- 变异性通过材料本构、实验测试、后处理三个级别设定
- 功能超过业界推荐的CMH17流程
- 将测试矩阵直接转换为FEA模型进而获取虚拟许用值

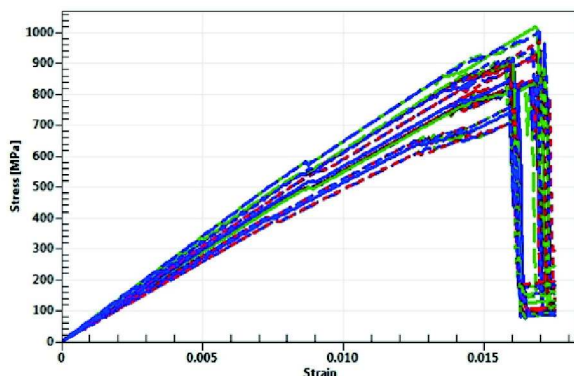


图1：从Coupon试片仿真结果中提取的应力应变曲线

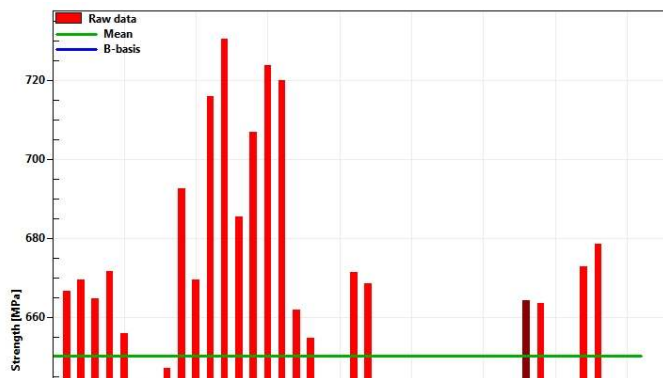
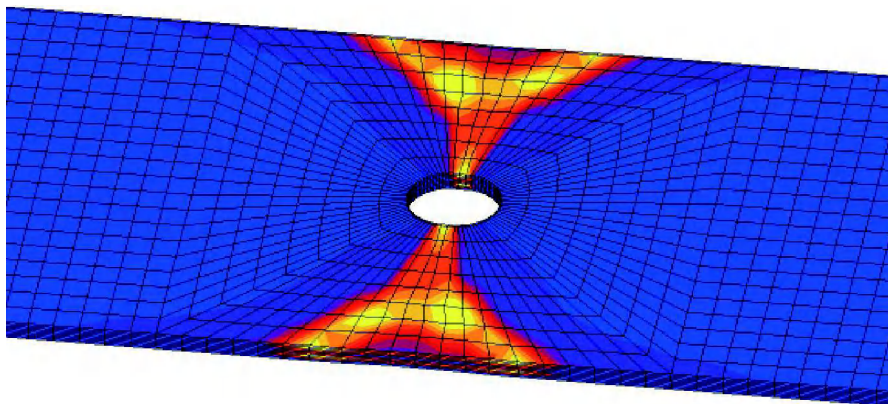


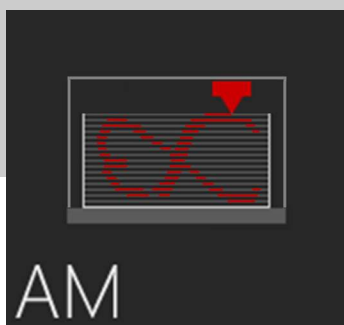
图2：计算得出的A样条分布和B样条分布

主要功能：

- 许用值的预测
 - UD、编织材料
 - 无切口拉伸/压缩、开孔拉伸/压缩试验、填孔拉伸/压缩和承载测试
- 测试矩阵
 - 材料定义、铺层、测试及环境条件
 - 样本的定义(批次数量、板材和试片)
- 仿真准备
 - 带渐进失效的Digimat模型的导入
 - 数据表中的Digimat模型的校准
 - 微观结构可变性定义
 - 高斯分布
 - FEA设置的定义
 - 大小、单元类型、网格定义、时间步骤
 - FEA模型的生成
 - 预览网格
 - 预览随机曲线
- 仿真运行
 - 本地运行的计算程序
 - 远程提交大模拟测试矩阵
 - 计算任务管理
- 计算任务优先级
- 监控
- 后处理
 - 自动提取应力-应变曲线、刚度和强度
 - 根据CMH17流程，计算A、B基准许用值和平均值
 - 强度和刚度分布图
 - 在试片模型上显示应力、应变和损伤
 - 创建定制化报告
 - 原始结果导出为Excel
- 其他功能
 - 保存Digimat-VA项目
 - 轻量化或者完整的
 - 任务数据库管理
 - 材料、铺层、测试、边界条件和FEA设置



开孔拉伸试片的破坏云图



Digmat-AM

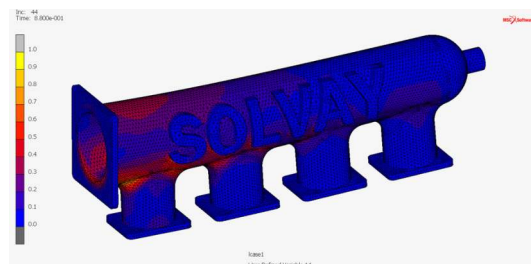
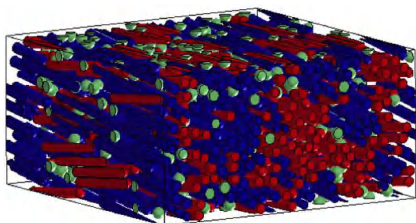
Digmat-AM是预测3D打印树脂成型品强度的工具包。该工具可根据材料中所含纤维的方向、成型品生成的孔隙度、成型品内部的栅格结构等，计算出成型品的强度及应变。能够在造型之前预测可否获得满足性能要求的成品。

Digmat-AM为工程师提供了一个过程模拟解决方案：

- 最小化翘曲和变形
- 提高加工的稳定性的
- 为高精度打印验证最优的打印参数

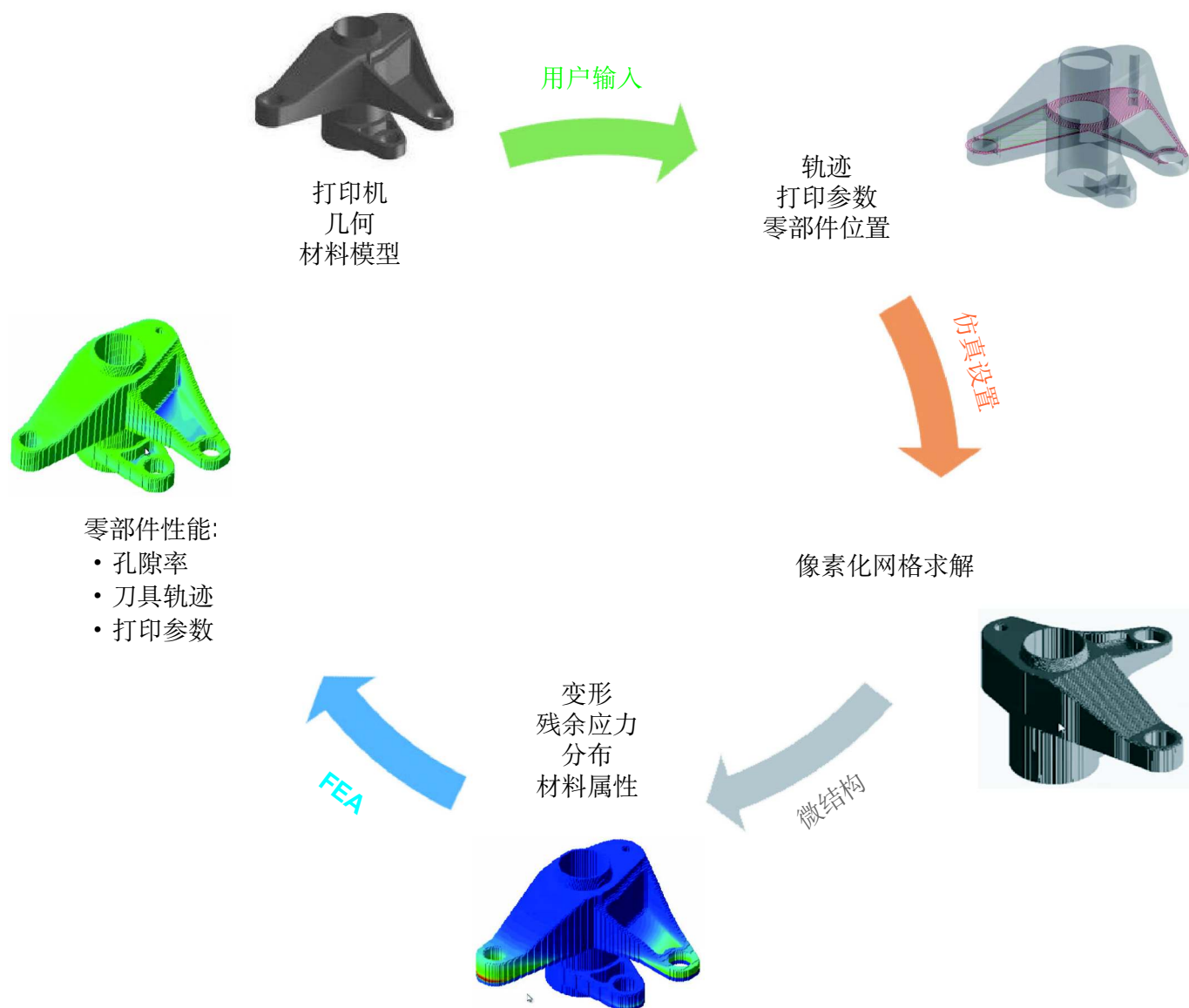
主要功能

- 支持3D打印流程：
 - 选择性激光烧结(SLS)
 - 熔丝制造法(FFP)或熔融沉积快速成型(FDM)
- 支持3D打印流程：仿真设置
 - 选择打印机或定义打印机特性
 - 载入部件几何(STL格式)
 - 工作台中定位部件
 - 加载和可视化工具路径(当目标为FDM/FFP时，GCode文件)
 - 从Digmat-MX数据库导入材料模型
 - 支持改性塑料(颗粒和纤维增强)
 - 像素化划分网格
 - 将打印路径映射到像素网格上
- 有限元分析
 - 内嵌非线性解算器
 - 热力耦合分析
 - 作业管理和监控
 - 并行计算能力
- 后处理
 - 翘曲和残余应力预测
 - 可视化场变量(应力、位移)
 - 翘曲可视化
 - 导出结果和像素化网格
 - 导出变形后STL文件
- 项目管理
 - 加载/保存Digmat-AM项目



Digmat-AM workflow 再现真实打印过程

- 选择打印技术(SLS或FDM/FFF)
- 从数据库中选择默认打印机参数或自定义参数
- 加载STL格式的零部件
- 加载切片或路径定义
- 从Digmat-MX数据库中选择材料(增强或纯聚合物)及相关的材料模型。
- 创建零件的像素化网格
- 热力有限元分析, 模拟打印过程
- 后处理及导出打印模拟的结果(应力/应变场、变形、...)
- 优化工艺参数



真诚的期待与您合作
look forward to work with you

庭田科技有限公司
ANSCOS LIMITED

热线: 400 633 6258
电话: 021-6151 1991
传真: 021-6151 1993-610
电邮: info@anscos.com
网址: www.anscos.com

Copyright© 2020 ANSCOS LIMITED



了解更多产品
请关注“庭田科技”微信公众号