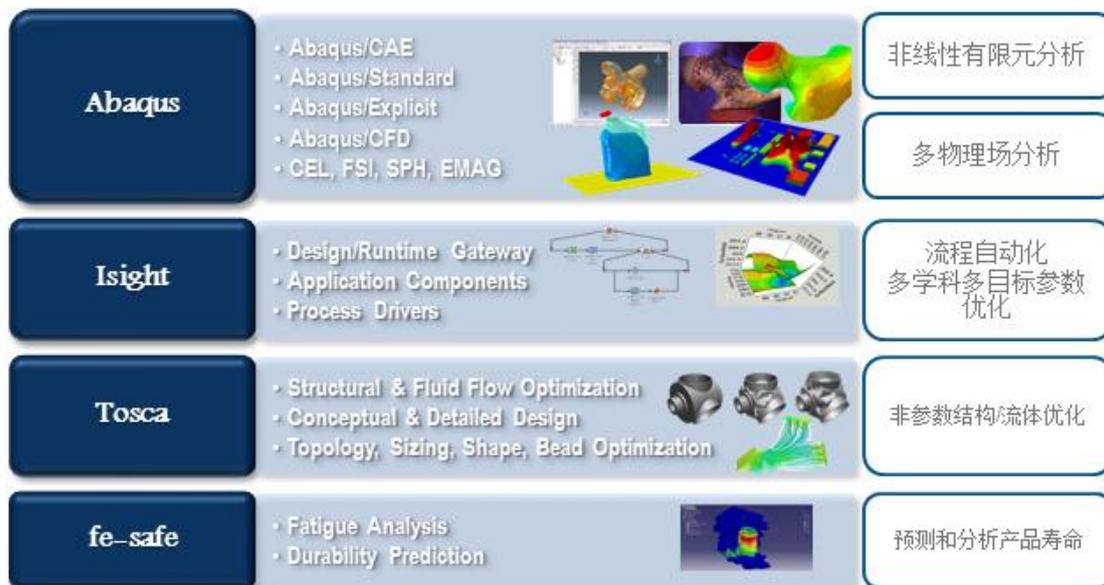
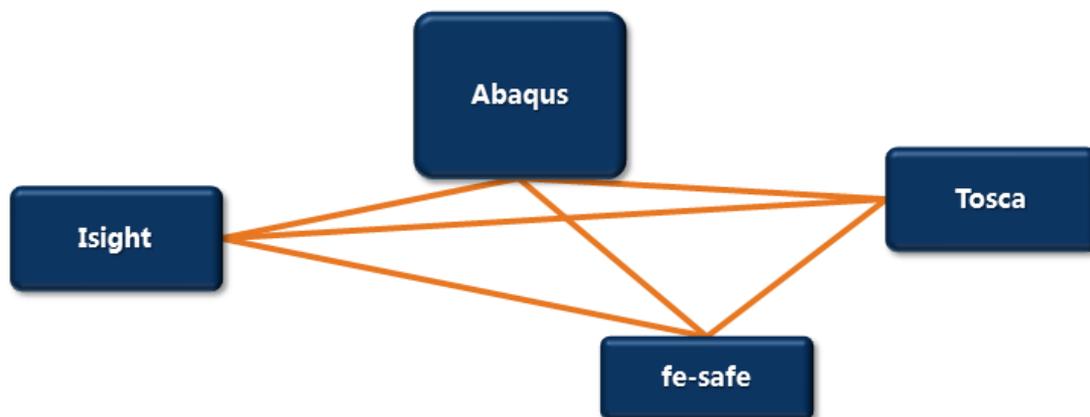


## 一、 DS SIMULIA POP 产品介绍

SIMULIA POP 产品包括结构和多物理场的线性和非线性分析工具（Abaqus），多学科多目标优化工具（Isight），专业的疲劳分析工具（Fe-safe），结构和流体优化工具（Tosca Structure/Fluid）。



SIMULIA POP 是关于上面所有技术的组合，通过联合和相互集成，充分发挥产品的仿真能力。



## 二、 DS SIMULIA POP 软件配置介绍

### 2.1 POP 产品包使用统一 License

统一管理 license 为用户带来了很大益处，购买产品时更经济，使用时更简易，技术上有很大的可扩展性。



POP 产品包基本 License 包括：

- A) 交互式界面的 License: QAX
- B) 计算求解器的 License: QXT
- C) 其他高级及特殊的 License: 这里不详细列举

#### 1、购买时更经济

POP 是通过 token 来管理所能使用的仿真技术，基本模块包括交互式界面的 QAX 和计算求解器 QXT。在上图的左边，您可以看到一个单用户使用所有 POP 技术的 license 列表，但必须分别对每项都申请 license。如果将 license 费用用于上图的右边，就可以同时获得所有技术的单用户使用权限。

当使用两种或两种以上的仿真技术时，POP 已经比单独的两种技术的授权更便宜，并且可以使用 POP 中包含的所有技术。因此，当需要两种不同的技术时，POP 已经更加经济了！

#### 2、使用时更简易

很简单！对于 POP 的所有功能，只用一个 license，可以非常容易地为您提供所有技术的访问。因此，您可以很方便地试用您目前不使用的技术，在整个开发过程中保持灵活性，可以始终选择最适合您的工程任务的解决方案。

#### 3、可扩展性

通过交互式界面 license 和计算 token，可以非常灵活地扩展仿真的使用。为更多同时使用 POP 用户界面的工程师，增加更多的交互式界面 license。为运行更多的仿真任务和优化任务，增加更多的计算 token。

## 2.2、POP 的 token 计算

### 2.2.1 Abaqus 使用 Token 的算法

- ▶ Abaqus /CAE 使用交互式界面 license: QAX

启动一个交互式界面需要一个 QAX。

- ▶ Abaqus 求解器使用计算 Token: QXT

求解作业使用的计算 token 数是分析类型和使用计算机核数的函数，下面是常见的并行计算核数所消耗的 token 列表和相应的曲线图，仅供参考。

Abaqus 求解器 token 计数表

	Analysis tokens required for different numbers of CPUs									
NCORE	1	2	4	8	12	16	24	32	64	128
Abaqus/Standard(token 数)	5	6	8	12	14	16	19	21	28	38
Abaqus/Explicit(token 数)										

### 2.2.2 Isight 使用 Token 的算法

#### (1) Isight 执行仿真流 Simflow 使用的 token 个数

使用的 Token 个数由 Simflow 的内容和复杂性，以及并行批处理量来决定。

Core	Premium	Techniques
<ul style="list-style-type: none"><li>Abaqus</li><li>Calculator</li><li>COM</li><li>Database</li><li>Data Exchange</li><li>Excel</li><li>Word</li><li>OS Command</li><li>PBS Pro</li><li>Reference</li><li>Sim-code</li><li>Task</li><li>Loop</li><li>Etc.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Data Matching</li><li>ANSYS</li><li>Nastran</li><li>MathCAD</li><li>etc</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>DOE</li><li>OPT</li><li>Approx</li><li>Robust Design</li><li>Taguchi</li><li>Six Sigma</li></ul>

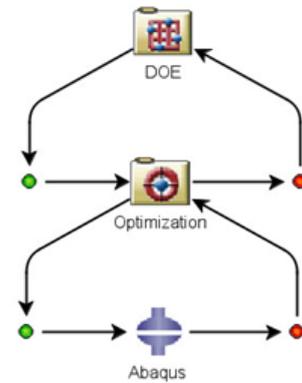
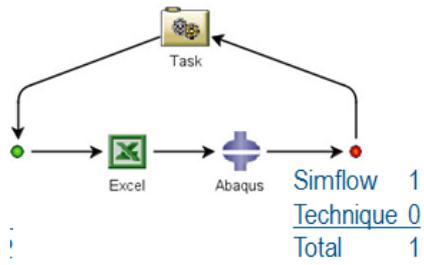
- Isight 自身工具类组件不占用 Token;
- Isight 流程中包含一个商业组件，占用一个 Token; (用的多占的多)
- Isight 流程中用一个算法占用一个 Token; (用的多占的多)
- Isight 整个流程总 Token 数的上限为 10 个; 多余 10 个占用 Token 数不增加;
- Isight 的并行量大于 4 后开始占用 Token, 计算为  $\text{INT}((\text{Batch}-4)^{0.422})$  最大 10 个 token
- .....

#### (3) Isight 的 token 计算实例

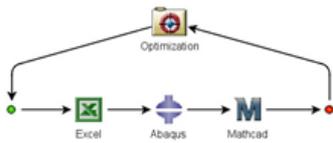
- 如果 Simflows 使用一种算法或多于 1 个自身工具类组件或商业组件，使用 1 个 token。

- 详细流程请参看下图：

例如：使用一个 workflow，一个优化算法，及一个商用组件共需要 3 个 QXT。流程越复杂，需要的 token 个数越多。

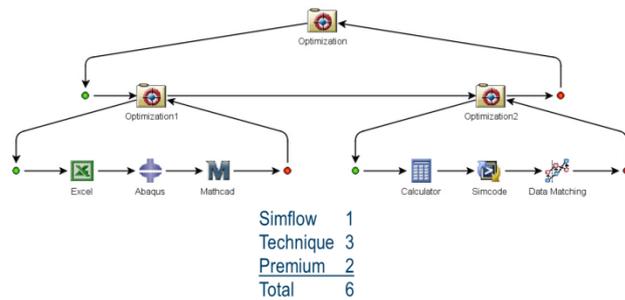


Simflow	1
Technique	2
Premium	0
Total	3



Simflow	1
Technique	1
Premium	1
Total	3

## Multiple tasks, multiple activities



### Parallelization - Parallel Batch Size

Parallel Batch Size (cores)	Tokens Used	Parallel Batch Size (cores)	Tokens Used
1 to 4	0	74 to 104	6
5 to 9	1	105 to 142	7
10 to 17	2	143 to 186	8
18 to 30	3	187 to 238	9
31 to 49	4	239+	10
50 to 73	5		

## 2.2.3 Tosca 结构优化和流体优化使用 token 的算法

### 1, Tosca 结构优化用户界面

Tosca Structure 是一个开放求解器的优化包。支持与 Abaqus、ANSYS 和 MSC Nastran 有限元软件求解器的接口。为了提供与主流 CAE 环境无缝结合的图形用户界面，可以使用多种图形用户界面。这里不需要专门的前后处理器许可：

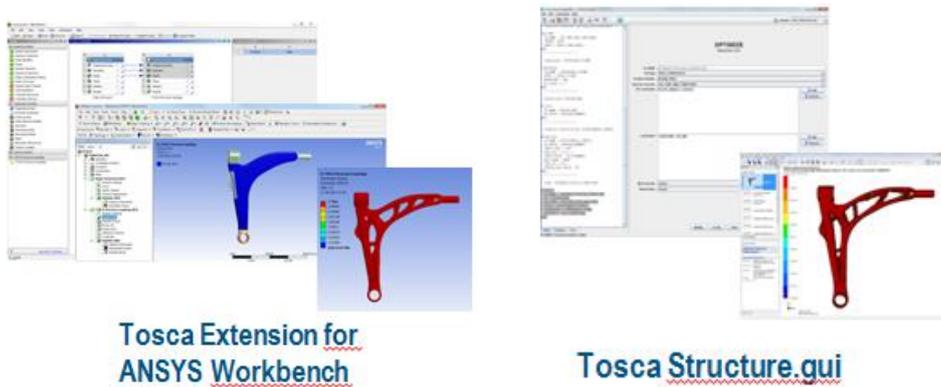
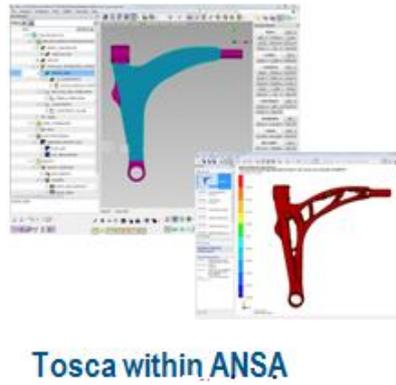
(1) Abaqus/CAE 中优化模块，仅需 Abaqus/CAE 的 license (即 QAE 或 QAX)。可以在 Abaqus/CAE 中直接定义、运行和后处理。

(2) Tosca ANSA 环境(Tae)，最全面的用户界面，BETA CAE 系统的产品（没有 SIMULIA 或 FE-DESIGN 产品）

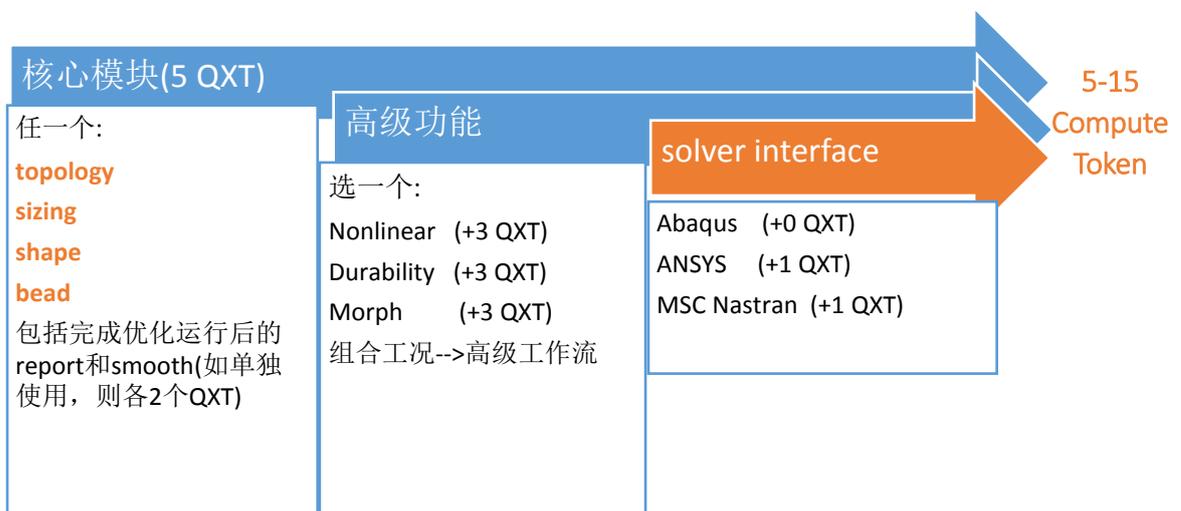
(3) ANSA 是 BETA CAE 系统的完整预处理器，支持对 Tosca 结构优化进行预处理、运行和定义。

(4) ANSYS Workbench 的 Tosca 扩展(TExtWB)，是 Tosca 结构拓扑优化集成在 ANSYS Workbench 环境中的界面。

(5) ToscaStructure.gui 是一个交互式的图形用户界面，用于定义，执行求解和后处理优化结果。



## 2, Tosca 结构优化 token 计算方法



每个 Tosca 结构优化运行都需要一个核心模块(或拓扑优化, 尺寸优化, 形貌优化, 起筋优化-由选择优化算法来决定)总是消耗 5 个 QXT。

推荐 8 QXT 计算 token 作为应用 Tosca 结构优化的最小个数: 提供 Tosca 结构单核模块和一个高级功能 (core +非线性+Abaqus 求解接口= 5+3+0 = 8 QXT)。

如果与第三方有限元分析求解器 ANSYS 或 MSC.Nastran 接口时需要附加 1 个 QXT 的 token。此时需要 9 个 QXT 的 token(core +非线性+第三方求解接口=5+3+1=9 QXT)。

### 3, Tosca Fluid 流体优化 token 计算方法

6-18  
Compute  
Token



使用 Tosca 流体优化建议使用最少数量的 9 个 QXT: 提供最多 8 核运行, 其中包括第三方 CFD 求解器接口。

#### Tosca 流体优化的最优配置实例:

A) Tosca Fluid 优化 (即 Tosca Fluid.topology) ,STAR-CCM+(含 32CPUs)

B) 内部调用模块包括:

- Tosca Fluid.Topology 模块, 与 STAR-CCM+接口
- STAR-CCM+ 32CPUs 求解器
- Tosca Fluid 32CPUs 并行 (与 CFD 求解自动一致)

C)在整个优化运行过程中共需要使用 12 个 QXT (包括: Tosca Fluid.Topology 消耗 5 个 QXT+32core 并行消耗 6 个 QXT+一个 CFD 求解器接口消耗 1 个 QXT)。

## 2.2.4 Fe-safe 使用 token 的算法

- 1, fe-safe 交互式界面---1 个交互式许可
  - 2, 1 个节点上疲劳计算需 7 个 token  
每外加 1 个节点再需 7 个 token
- 注：每个节点当前支持 32 核的上限

所有 fe-safe 附加模块象 fe-safe/Rubber, fe-safe/TURBOLife 等都需另外单独的 license。

## 2.3 发动机缸盖使用 POP 进行优化疲劳集成仿真的最优配置

分析目的：使用 POP 产品包对发动机缸盖进行优化疲劳的集成仿真。

(1) 实例的最优配置：

Tosca 结构的形貌优化, Abaqus/Standard, Fe-safe 标准疲劳分析 (不含附加模块)

(2) 内部需调用模块包括：

(A) Tosca 形貌优化, Tosca 结构优化中 Abaqus 接口, Tosca 结构耐久性

(B) Abaqus/Standard 假定使用 4CPU 并行

(C) Fe-safe 求解器 (不含附加模块, 象 fe-safe/Rubber)

(3) 推荐整个集成过程至少需要 16 个 QXT, 包括整个优化过程消耗 8 个 QXT (Tosca 形貌优化 5 个 QXT+耐久性 3 个 QXT) 及运行 Abaqus 4Core 并行消耗 8 个 QXT。后面与 Abaqus 不同时运行 Fa-safe 时消耗 7 个 QXT。

我们的 **3DEXPERIENCE®** 平台能为各品牌应用注入强大动力, 服务于 11 个行业, 并提供丰富多样的行业解决方案体验。

作为一家为全球客户提供 **3DEXPERIENCE** 解决方案的行业领导者, 达索系统致力于为企业和客户 提供虚拟空间, 助力打造可持续创新。其全球领先的解决方案改变了产品在设计、生产和技术支持上的方式。达索系统的协作解决方案更是推动了社会创新, 扩大了通过虚拟世界来改进真实世界的可能性。达索系统为 140 多个国家超过 17 万个不同行业、不同规模的客户带来价值。如欲了解更多信息, 敬请访问: [www.3ds.com](http://www.3ds.com)。



**DASSAULT SYSTEMES** | The **3DEXPERIENCE**® Company



**ACQTEC**  
研索仪器

研索仪器科技 (上海) 有限公司

上海市盈港东路7799号虹桥宝龙中心A座2101A室

<http://www.3dsbiovia.com.cn>

[info@acqtec.com](mailto:info@acqtec.com)

+86 (21) 3412 6269

400-050-5810