

# QFORM

## EXTRUSION

**世界一流专业型材挤压模拟软件**  
**无缝集成型材挤压工艺模拟和模具设计优化**

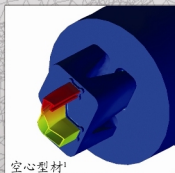
轻松导入任意CAD/CAM系统模具几何模型

交互模具工作带修改

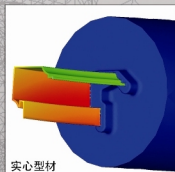
真实且快速仿真

投资回报快

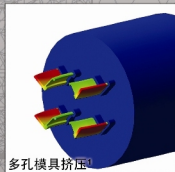
经过大量的工业验证



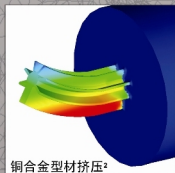
空心型材<sup>1</sup>



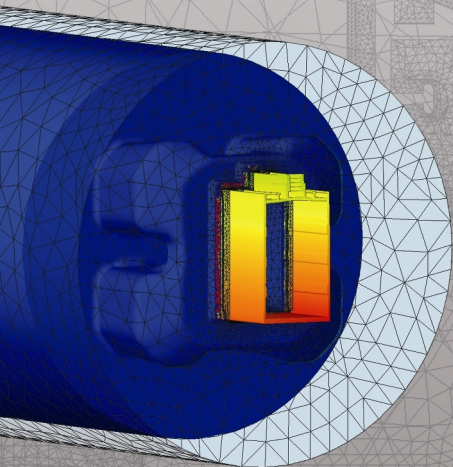
实心型材



多孔模具挤压<sup>1</sup>

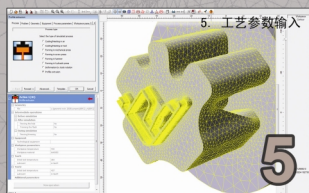
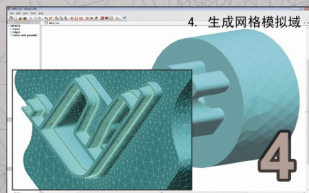
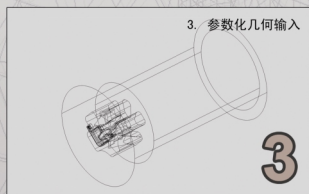
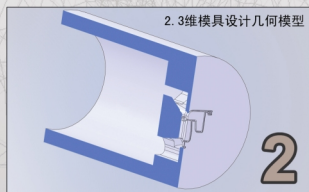


铜合金型材挤压<sup>2</sup>



**Quantor Form**

# QForm-Extrusion的工作流程



QForm-Extrusion是QForm中专门用于模拟挤压成形并优化挤压工艺的模块。它成功的应用在了实心，半空心，空心的零件挤压工艺中。并可以模拟多孔模具挤压成形的情况，挤压材料可以是铝合金、铜合金或者其他合金材料。

程序计算快速结果精确，可以在windows 64位平台机器上运算，并带有多CPU并行模块，进行多核并行运算。并且软件带有batch批求解模式，可以将工艺参数设置好后，进行批量求解。

接下来，我们将结合空心型材'的模拟步骤详细介绍QForm-Extrusion的软件功能（图1）

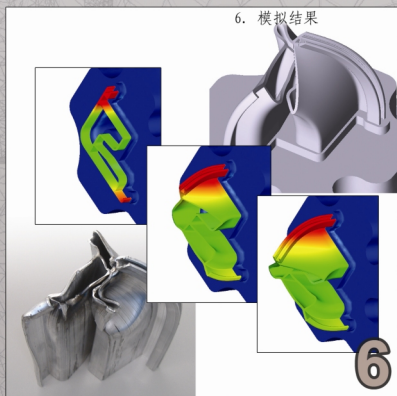
型材挤压模具的3D几何模型使用STEP格式或者IGES格式从CAD系统导入到QForm-Extrusion软件中（图2）。

模具的工作带在网格生成之前自动转化为参数化。工作带高度可以从三维CAD工作带模型中提取。QForm内置的工作带编辑工具允许用户不回到CAD的建模环境下就可以对模具的工作带与导流角进行实时修改（图3）。

QForm-Extrusion可以在材料流动区域自动生成高质量的网格（图4）。

模拟所需要的其它工艺参数例如材料数据、挤压速度、预热温度等都可以在参数设置向导中设置完成（图5）。

挤压模拟使用混合欧拉-拉格朗日法，结果显示清晰易懂。随着挤压工艺的进行，型材轮廓与速度分布及其它的参数可以实时的显示。模拟轮廓结果的尖端与实验结果非常一致（图6）其它结果如载荷，型材温度，模具应力也与实际很吻合。



## QForm-Extrusion 输出结果

在模拟过程中，用户可以得到挤压的零件形状和所有的工艺参数例如挤压方向的速度分布，零件温度，载荷以及接触应力等结果。用户可以通过这些结果推测与验证材料流动失稳的原因并且进行修正模拟得到合适的工艺参数。

### 速度与型材形状

通过观察空心零件挤压成形不同时刻的纵向速度分布，我们可以看到材料开始流出时的速度要大一些，随着材料的流出，零件上不同位置的速度由于受到的模具影响而分布不均匀，所以我们需要模拟分析挤压出一定长度的材料后的结果才能为模具的修正起到准确的指导作用。



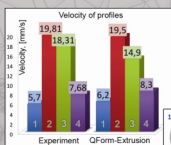
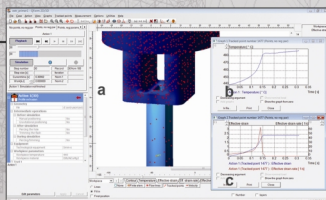
### 温度场分析

通过流场和温度场耦合分析，软件提供了精确的温度预测，考虑了塑性变形生成的热量以及与模具接触损失的热量。模拟可以预测需要怎样的坯料余热温度，挤压速度和模具温度才能在出口处的温度达到最佳。

### 材料流动研究

通过追踪流过模具的材料粒子，工艺过程中的材料状态可以得到综合的分析。材料状态的参数都被记录在流动粒子上。这种方法可以追踪材料表面的杂质，阻止它们进入型材，还可以标示焊缝线的长度。它也可以被用于进行材料物理性能分析。

- a 材料追踪粒子设定
- b 温度场随时间的变化
- c 材料某点处的应变时间曲线



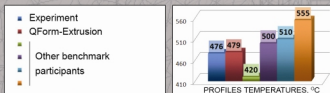
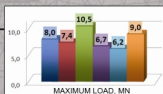
### 2007年国际标准案例验证

挤压测试零件是通过一个多孔的模具生成四个带尖角的零件，不同形状的模具造成不同零件的挤出速度不一致，QForm-Extrusion模拟结果与实验速度非常一致。

### 2009年国际挤压测试案例

QForm软件公司参加了2009年9月16-17日在德国多特蒙德举行的2009年度国际挤压测试大会。

大会要求参加者对型材挤压工业案例进行模拟。并把计算结果中的最大载荷，模具偏斜与型材的温度与实际相比较，从图中我们可以看出，QForm-Extrusion与实验结果取得了良好的一致。

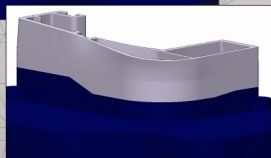
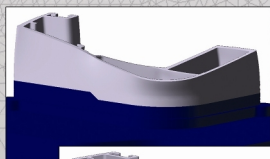
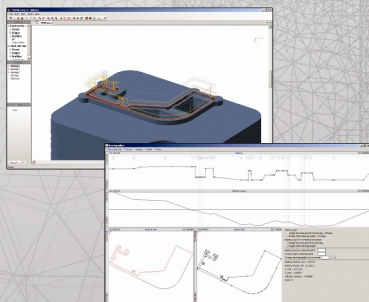
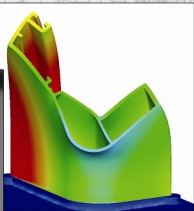




## 实例应用:带角空心型材的工作设计优化<sup>1</sup>

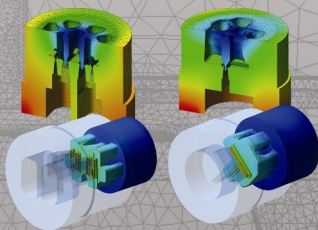
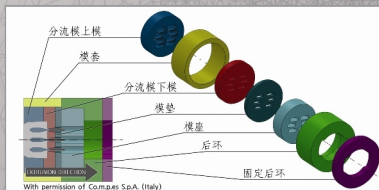
模具工作带的设计是控制不规则零件挤压过程中的材料流动速度的主要方法。实际上在我们观察挤出零件尖端的时候可以很容易看到材料流动的不规则性。尖端材料是在材料开始流动没有约束将要离开模具出口的时候形成的。零件尖端的形状对流动速度是非常敏感的,因此对于模具设计的好坏是一个评价参考。

QForm-Extrusion的模拟可以清晰的观察尖端形状,并且与实际观察相一致。为了显示怎样把模拟应用于实际,下面用空心型材挤压过程来验证,模拟结果显示在型材零件尖端与实际工艺变形方向相同。



## 模具组合体模拟:

模具组合体包括:分流模上模、分流模下模、模套、模垫、模座、后环、固定后环都可以在模拟过程中考虑。



模拟实例: 模具组合体在材料流动方向的变形云图

- <sup>1</sup> 意大利Co.m.p.es S.股份公司授权  
<sup>2</sup> 瑞典Outokumpu Nordic Brass AB公司授权



北京创联智软科技有限公司  
地址: 北京市朝阳区东三环北路戊2号国际港D座60D室  
邮编: 100027  
电话: (+86) 010-84470288 传真: (+86) 010-84470288  
邮箱: info@iuitgroup.com  
网站: WWW.IUITGROUP.COM