AI+Abaqus 参数化悬臂梁批量仿真案例报告

项目背景

本案例使用 AI Abaqus 助手，通过中文命令自动完成悬臂梁模型建立、材料赋予、网格划分、参数化分析、批量作业提交以及结果后处理。

该案例的核心目标是：

- 展示 AI 中文控制 Abaqus 的能力
- 展示参数化自动分析能力
- 展示批量 Job 自动运行能力
- 展示自动后处理能力
- 用于 B站 AI 工程类短视频展示

一、案例模型

几何模型

悬臂梁尺寸如下：

参数	数值
长度	100 mm
宽度	20 mm
厚度	1~5 mm

厚度参数化范围：

- 1.0 mm
- 1.5 mm
- 2.0 mm
- 2.5 mm
- 3.0 mm
- 3.5 mm
- 4.0 mm
- 4.5 mm
- 5.0 mm

材料属性

材料：铝合金

参数	数值
弹性模量	70000 MPa
泊松比	0.33

边界条件与载荷

- 左端完全固定
- 右端施加向下100 N集中力

二、AI 中文命令执行过程

草图创建

> 创建二维矩形草图长度100毫米高度20毫米

建议截图：

- Abaqus Sketch界面
- 自动生成矩形
- 自动标注尺寸

创建三维实体

> 创建三维实体部件拉伸厚度1毫米

建议截图：

- 三维实体旋转视图
- 拉伸完成界面

材料创建

> 创建铝合金材料弹性模量70000泊松比0.33

建议截图：

- Material模块
- 材料参数填写界面

截面赋予

创建实体截面并赋予整个部件

建议截图：

- Section Assignment
- 整体赋予过程

创建实例

创建部件实例

建议截图：

- Assembly模块
- Instance创建成功

创建分析步

创建静力通用分析步

建议截图：

- Step模块
- Static General设置

创建边界条件与载荷

固定部件左端

在部件右端施加向下100牛集中力

建议截图：

- 左端固定符号
- 右端载荷箭头

网格划分

设置网格种子尺寸2毫米

生成部件网格

建议截图：

- 网格划分动画
- Mesh结果

参数化分析

创建厚度参数范围1毫米到5毫米步长0.5毫米

AI 自动生成：

- CantileverBeam_t10
- CantileverBeam_t15
- CantileverBeam_t20
- CantileverBeam_t25
- CantileverBeam_t30
- CantileverBeam_t35
- CantileverBeam_t40
- CantileverBeam_t45
- CantileverBeam_t50

建议截图：

- Model Tree批量模型
- 参数化模型列表

自动创建作业

为所有参数工况创建分析作业

建议截图：

- Job列表
- 自动生成多个Job

自动提交计算

提交全部分析作业

建议截图：

- Job Manager运行过程
- 多任务同时运行

三、仿真结果

最大位移结果

厚度 (mm)	最大位移 (mm)
1.0	2.962082
1.5	3.959363
2.0	3.703151
2.5	2.944911
3.0	0.322768
3.5	0.282312
4.0	0.251890
4.5	0.228059
5.0	0.199442

最大 Mises 应力结果

厚度 (mm)	最大 Mises 应力 (MPa)
1.0	135.620071
1.5	90.429855
2.0	67.840027
2.5	54.288345
3.0	96.585342
3.5	85.878983
4.0	77.614708

厚度 (mm)	最大 Mises 应力 (MPa)
4.5	71.010902
5.0	91.455597

四、结果分析

位移变化规律

随着厚度增加：

- 梁整体刚度提高
- 最大位移明显下降
- 3mm之后位移迅速减小

说明：

梁厚度对弯曲刚度影响显著。

应力变化规律

整体趋势：

- 厚度增大后应力总体下降
- 局部厚度存在应力波动
- 较厚模型承载能力更强

说明：

参数化分析可以快速寻找更优结构厚度。

五、AI 自动化优势

传统方式：

- 手动改尺寸
- 手动重新划分网格
- 手动创建Job
- 手动后处理
- 重复劳动严重

AI 自动化方式：

- 中文命令直接驱动 Abaqus

- 自动建模
- 自动参数化
- 自动提交作业
- 自动结果提取
- 自动导出报告

大幅减少有限元重复操作时间。

六、适合 B站 视频展示的镜头

推荐镜头 1

AI 中文输入：

```
创建厚度参数范围1毫米到5毫米步长0.5毫米
```

镜头效果：

- Model Tree疯狂增加模型
- AI自动生成工况

推荐镜头 2

AI 自动提交 Job：

```
提交全部分析作业
```

镜头效果：

- Job Manager批量运行
- 多任务同时提交

推荐镜头 3

结果云图自动切换：

- 位移云图
- Mises应力云图
- 不同厚度自动切换

七、适合 B站 的标题

推荐标题 1

《导师让我再试50组参数，我让AI自己跑》

推荐标题 2

《一句中文，让Abaqus自动建模》

推荐标题 3

《研究生最痛苦的事，被AI解决了》

八、总结

本案例展示了：

- AI+Abaqus 中文控制
- 参数化建模
- 自动批量计算
- 自动后处理
- 自动结果导出

相比传统有限元流程：

AI 工程助手可以显著提高科研建模效率，并减少大量重复劳动。

该模式非常适合：

- 工科研究生
- 参数化分析
- 结构优化
- 批量有限元计算
- AI工程自动化展示