

Ansys Workbench齿轮传动仿真分析 (2D)

原创 正脉科工 正脉科工 CAE 2026年1月16日 17:06 陕西

温馨提示：今日，公众号案例文档“知识库”栏目已更新

ima



正脉 CAE

—— 专注仿真面向工程应用 ——

公开课、内训、项目合作、二次开发

The Phone: 010-81387990

官 网 : <http://www.zmfea.com>

1. 概述

齿轮传动是通过齿轮副传递运动和动力的机械传动装置，属于机械工程学科，具有传动比精确、效率高、结构紧凑、工作可靠、寿命长等特点，但减振性和抗冲击性不如带传动。

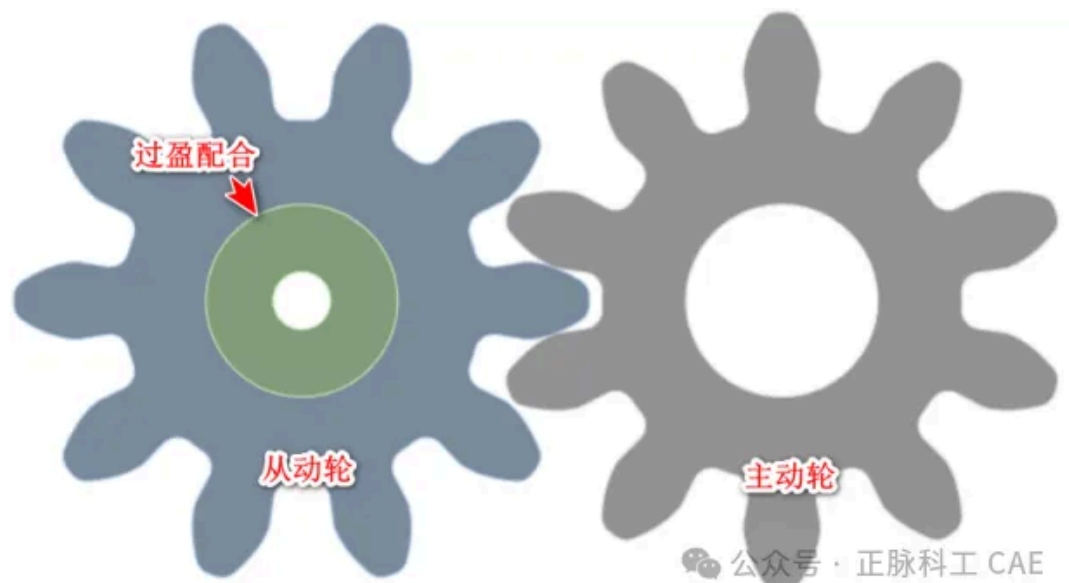
今天通过一个具体的案例分别介绍一下Ansys Workbench进行齿轮传动仿真基本过程。

00:04

00:04

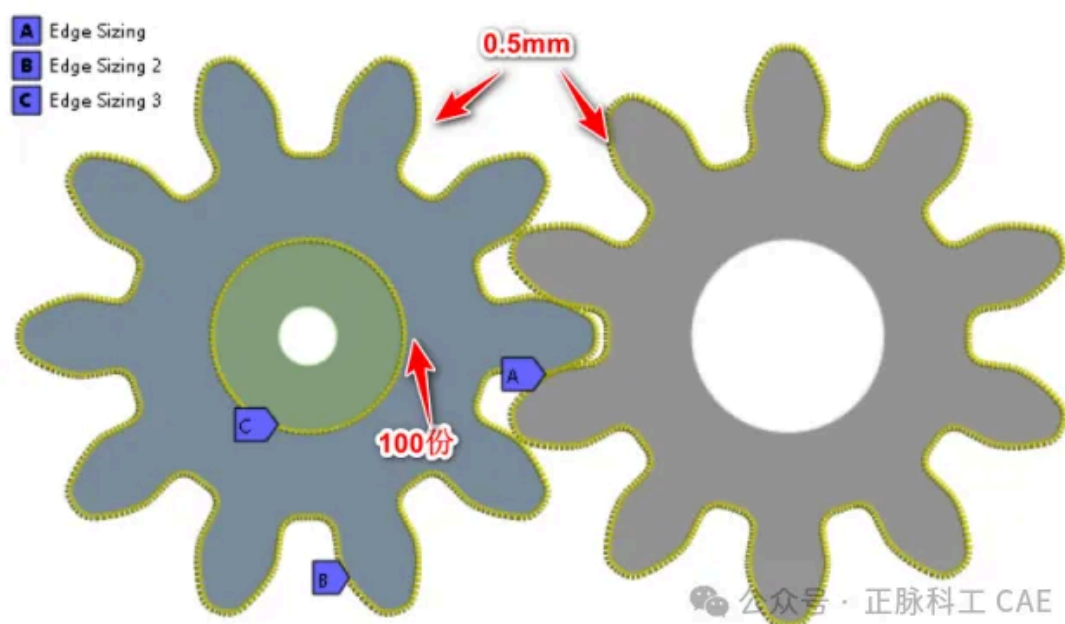
2. 案例介绍

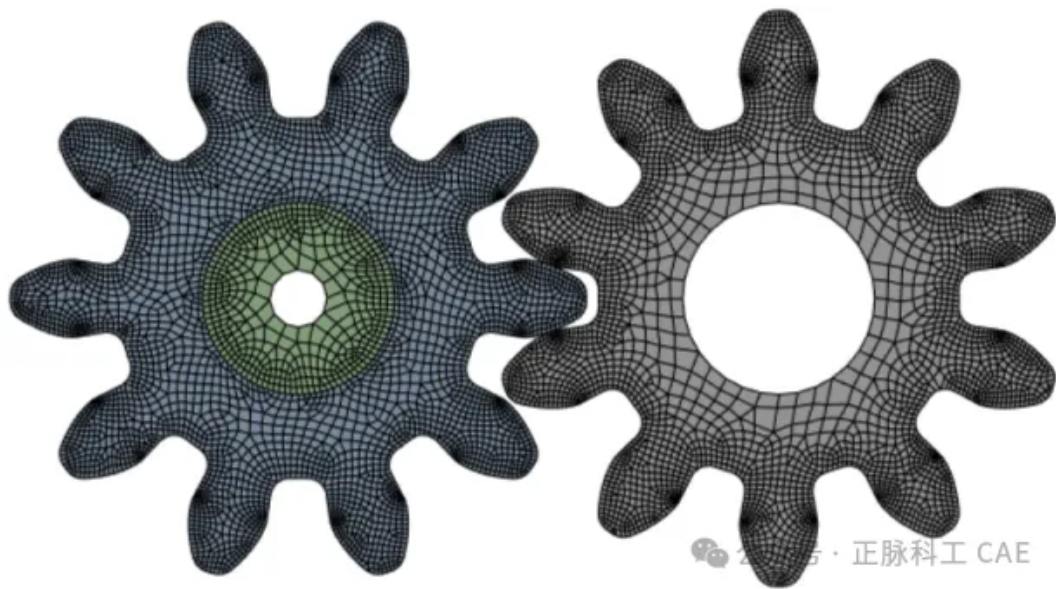
计算几何模型如下图所示，右侧齿轮为主动轮，左侧齿轮为从动轮，在齿轮传动过程中，主动轮输入主动力矩、转速等，从动轮被动的运动，同时提供运动的阻力。在仿真分析的过程中，从动轮的运动阻力通过过盈配合产生的摩擦力进行定义。



3. 网格划分

计算模型采用平面应变模型，单元类型采用线性单元、网格基准尺寸采用2mm，通过局部尺寸控制啮合面的尺寸（啮合面尺寸设置为0.5mm），设置过盈配合区域线的份数为100，最终网格数量如下图所示。



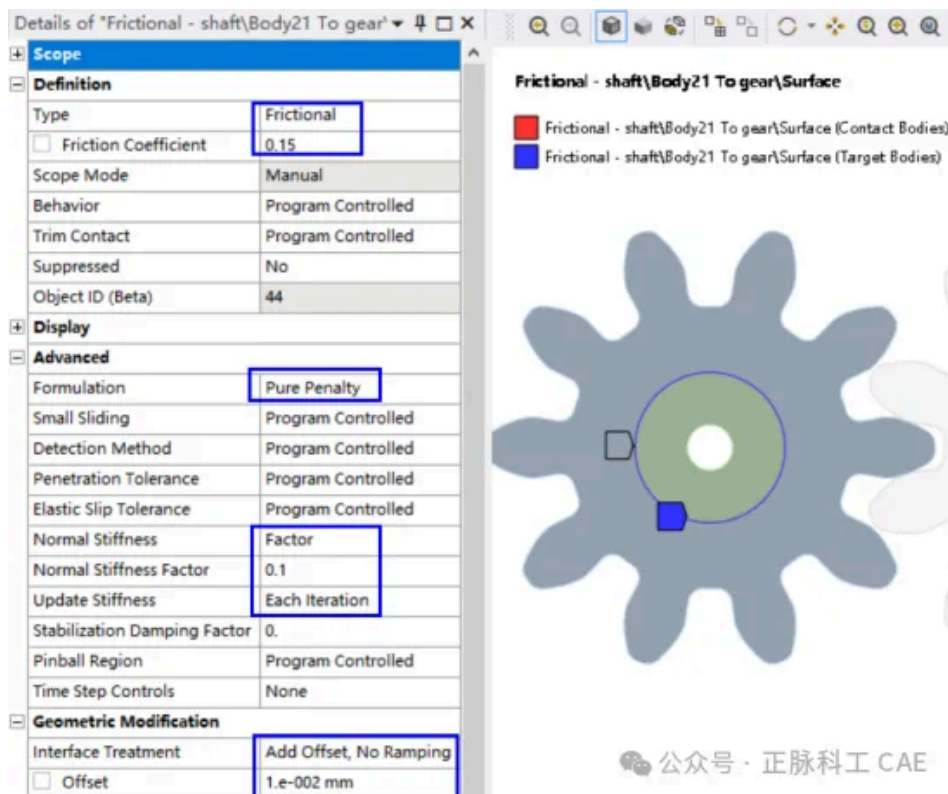


4. 接触定义

在过盈配合面定义摩擦接触，修改以下设置：

- 接触类型：摩擦
- 摩擦系数：0.15
- 接触法则：罚函数（Pure Penalty）
- 法向刚度：Factor
- 法向刚度系数：0.1
- 刚度更新：每一次迭代（Each Iteration）
- 接触偏移offset：0.01mm

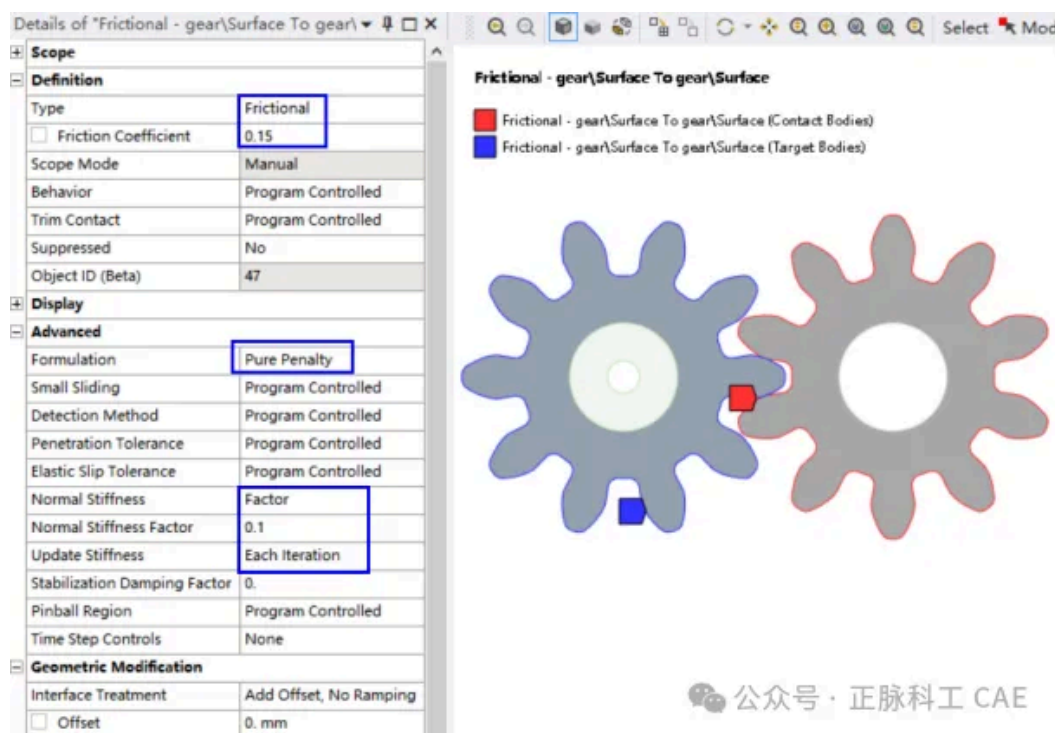
其他参数保持默认，不进行修改。



齿轮啮合面定义摩擦接触，参数设置如下：

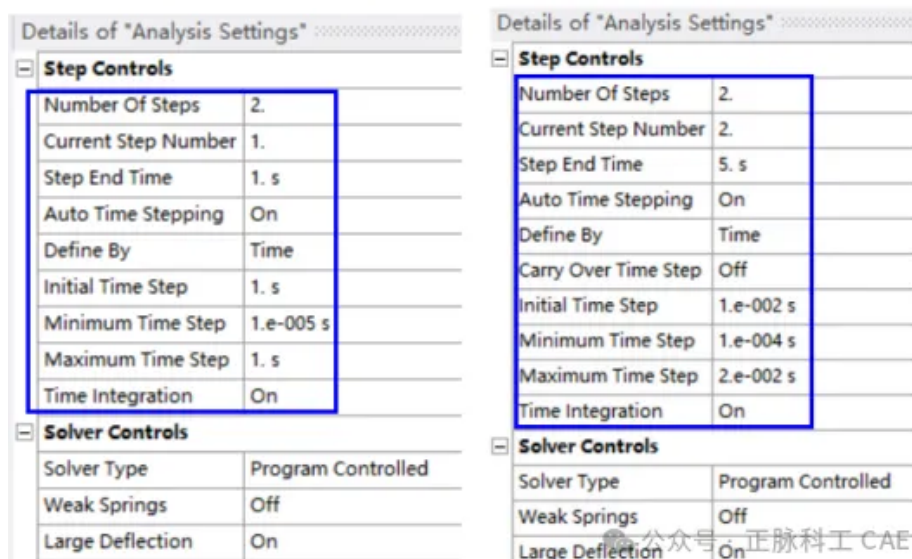
- 接触类型：摩擦
- 摩擦系数：0.15
- 接触法则：罚函数（Pure Penalty）
- 法向刚度：Factor
- 法向刚度系数：0.1
- 刚度更新：每一次迭代（Each Iteration）

其他参数保持默认，不进行修改。

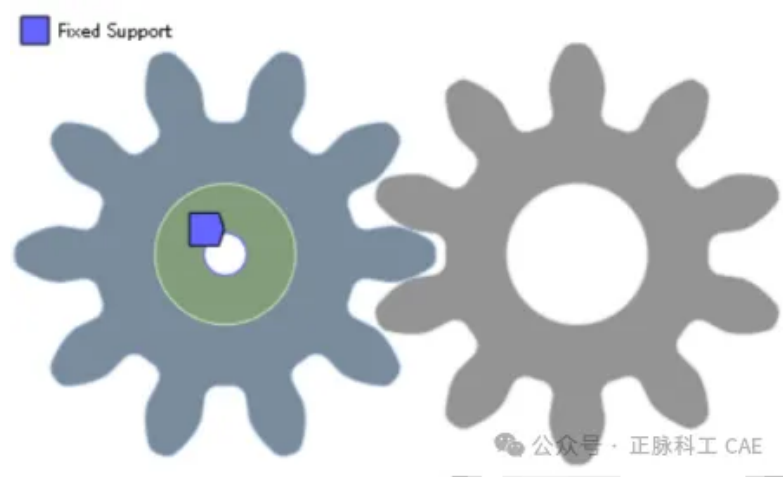


5. 分析设置

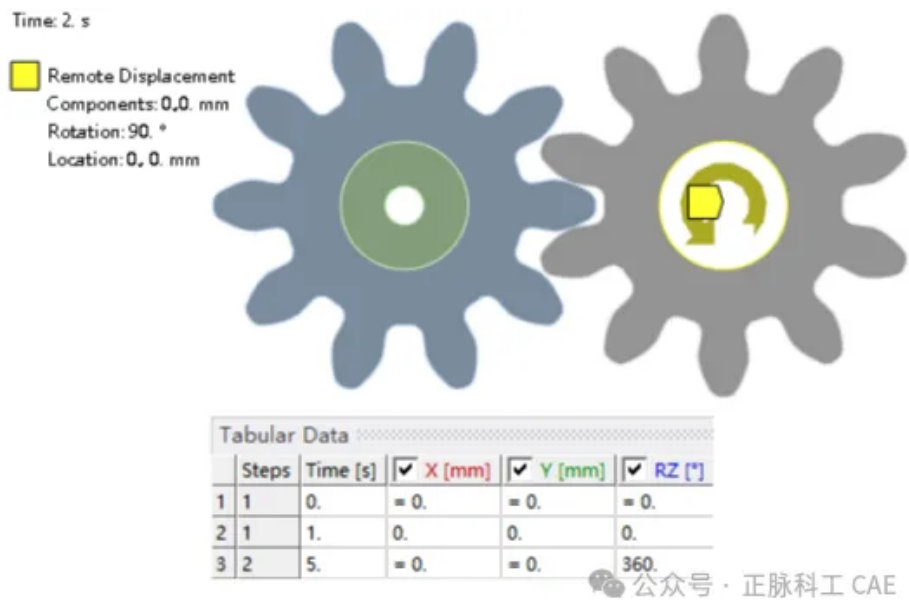
齿轮传动计算，涉及两个载荷步，载荷步一实现从动轮过盈接触计算，载荷步二实现齿轮的传动，各载荷步子步设置如下。



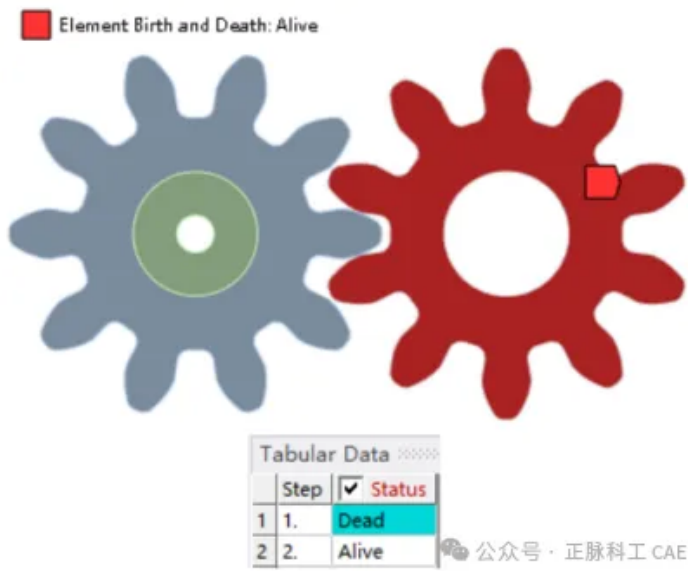
在计算中，需要将动轮内部的轴承进行固定，从动轮与轴承实现相对滑动，由于过盈量的存在，配合面挤压产生摩擦力，用于模拟齿轮的负载。固定约束如下图所示。



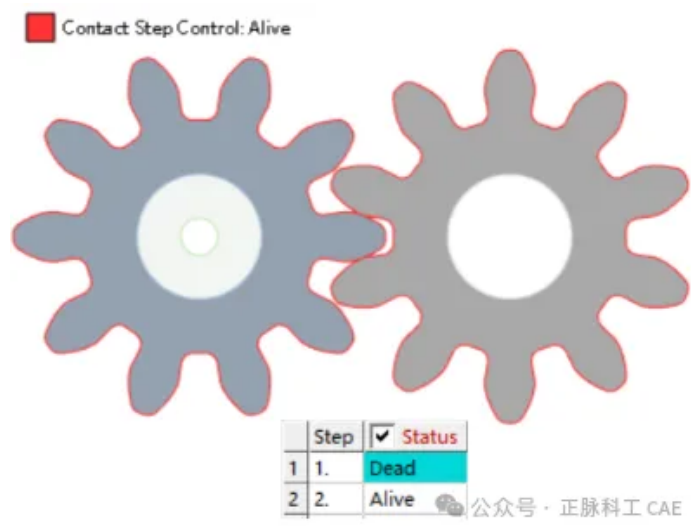
驱动齿轮通过远程位移定义约束与转动，在载荷步一，三个自由度均为0，在载荷步二定义转动角度为360°。



定义驱动齿轮生死单元，在载荷步一过盈计算时进行杀死，待过程计算完成以后，再进行驱动轮的激活，以提高计算效率。



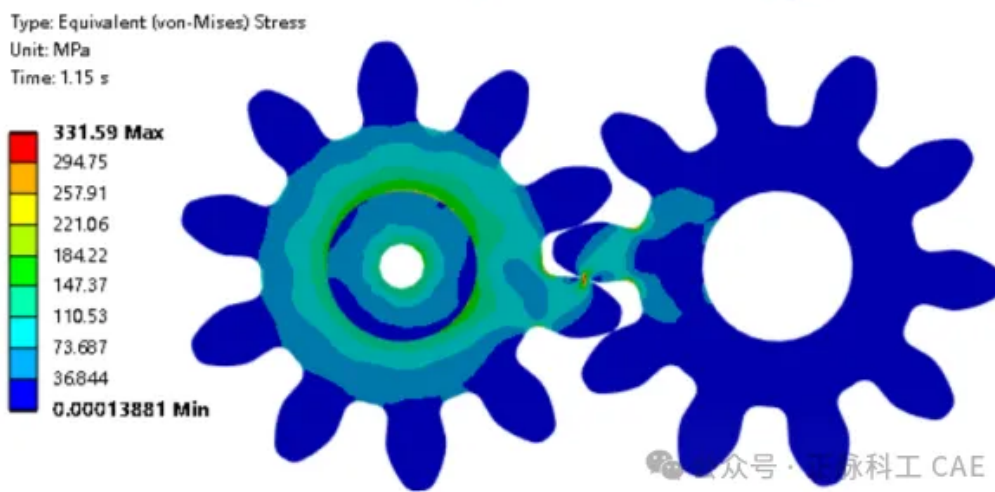
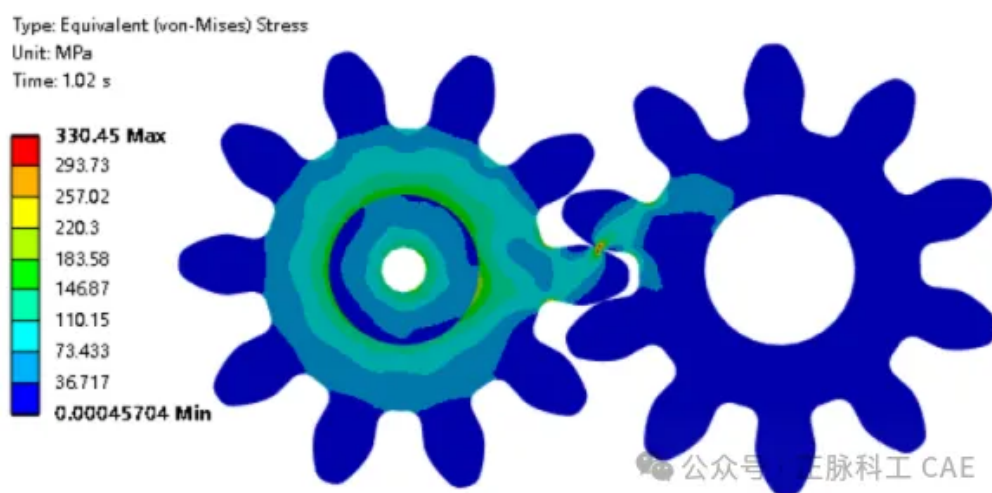
采用同样的方法，定义齿轮啮合接触对生死单元，在载荷步一进行杀死，载荷步二进行激活。



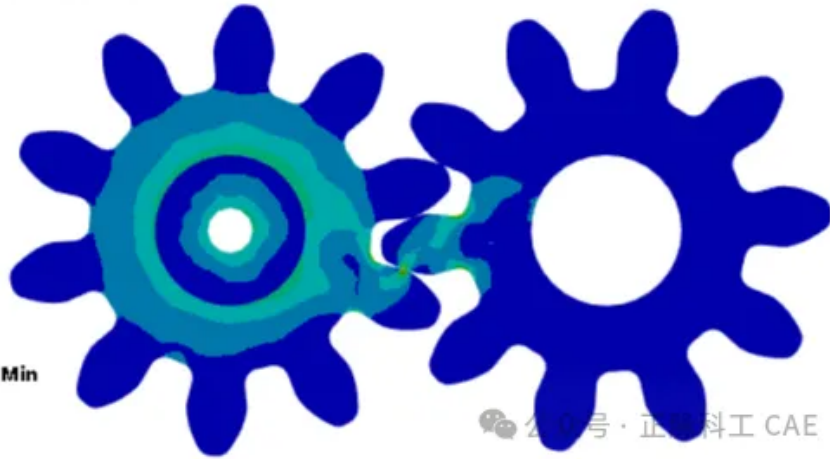
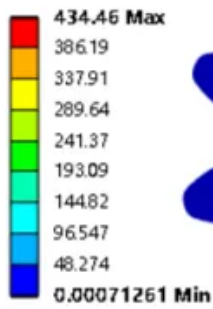
6. 求解与结果后处理

以上设置完成后即可进行计算。

不同时刻应力结果如下图，在齿轮啮合区域应力结果较高，随着齿轮的转动，应力峰值位置逐渐移动，实现了接触位置的变化与齿轮接触的传递。（目前的网格尺寸不能准确获取接触区域的准确应力结果，齿轮啮合满足赫兹接触理论，网格尺寸应为接触半宽的1/10左右，此部分不是本例的重点，对此部分关注的读者，可查看前期文章。）

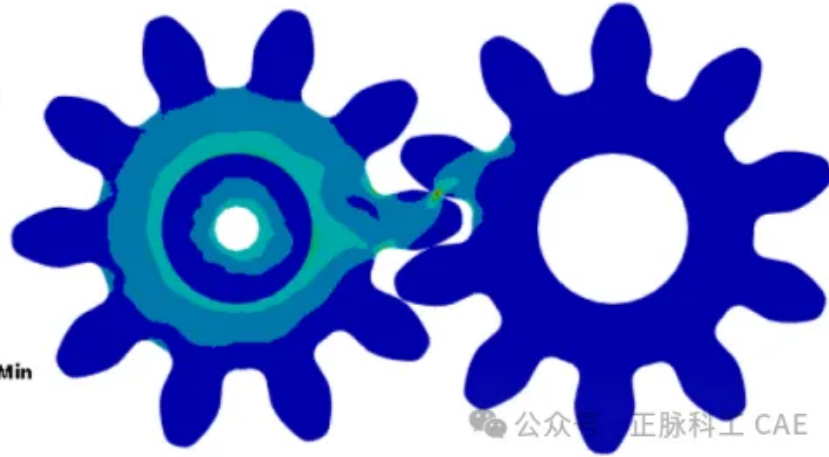
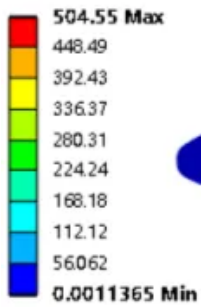


Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1.25 s



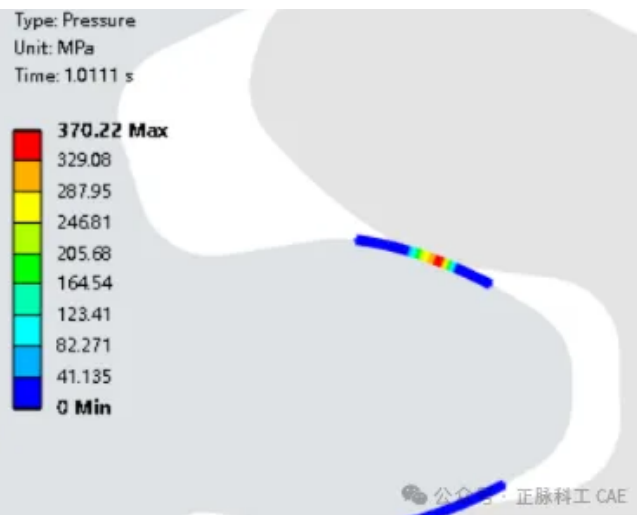
公众号·正脉科工 CAE

Type: Equivalent (von-Mises) Stress
Unit: MPa
Time: 1.37 s

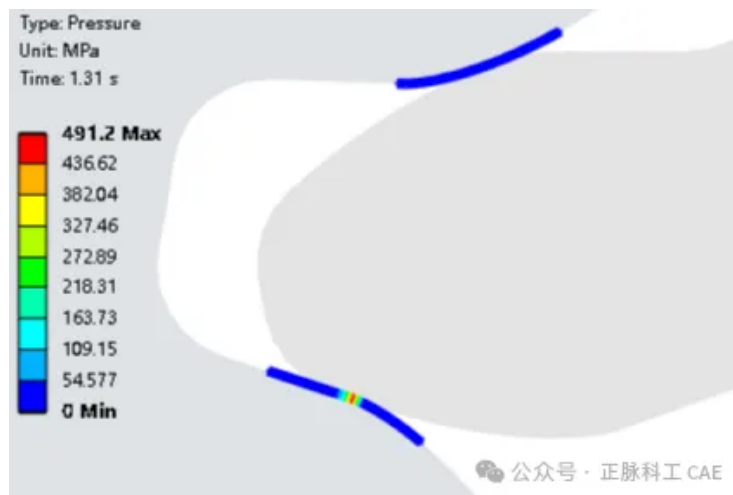


公众号·正脉科工 CAE

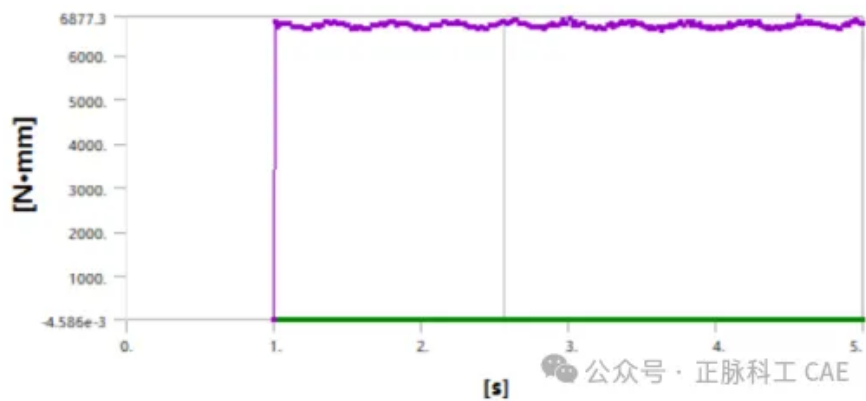
不同时刻接触压力结果如下图，在齿轮啮合区域压力结果较高，随着齿轮的转动，压力峰值位置逐渐移动，实现了接触位置的变化与齿轮接触的传递。



公众号·正脉科工 CAE



过盈配合面在计算过程中承受的弯矩变化曲线如下图所示，在转动开始时刻迅速增大，当齿轮与轴产生了相对的转动，配合面承受的摩擦弯矩基本维持恒定，波动范围较小，针对从动齿轮来说，转动起来后，承受一个恒定的阻力。



以上是本次分享的全部内容，如果觉得对你有一定的帮助，笔者不胜荣幸，烦请帮忙点赞、转发。由于笔者能力有限，文中难免纰漏，敬请指正。

END



找到我们

Find us



B站 技术深潜



抖音 实用技巧



视频号 干货分享

如二维码识别不便，可直接在各平台搜索“正脉科工CAE”关注我们哈！



→ 识别添加微信，获取专属支持与最新课程 -

公众号·正脉科工 CAE

联系人：李老师 18510898133 (同微信)

| 声明：本公众号文章包括但不限于转载、分享的内容，我们对其陈述和观点保持中立。目的仅在于传递更多信息，并不代表本号赞同其观点或证实其描述。所有版权归原作者所有。已申明原创作品，转载需申请并获本号授权，否则后果自负。



正脉科工

“ 作者 ”

喜欢作者

作者提示: 个人观点, 仅供参考