



ANSYS WORKBENCH分析应用基础

LESSON18 实际问题：均布载荷的简化

课程制作 张 晔

QQ交流群：205237137

阶段小结

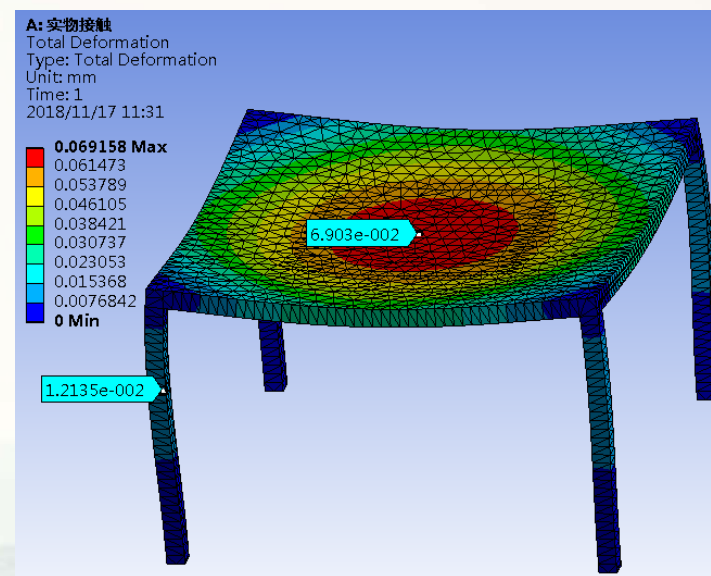
之前的十七课内容，排除两课学习方法论的问题，其他十五课内容均是针对有限元分析基本的知识点展开讲解，这些基础包括有限元分析的基本分析流程、网格划分和计算结果精度的判断、简化是否准确的基本判定方法、圣维南原理的基本认知、约束不足的判断方法、平面和对称问题以及在实际应用中常用的软件操作功能介绍等。

有限元分析多数实际问题都是以上问题的组合应用，同时个人的教学观点一直是使用分析思路驱动软件操作，所以有了以上的基础和对有限元分析的理解，我们才能针对有限元分析实际问题进行处理。



本课重点内容

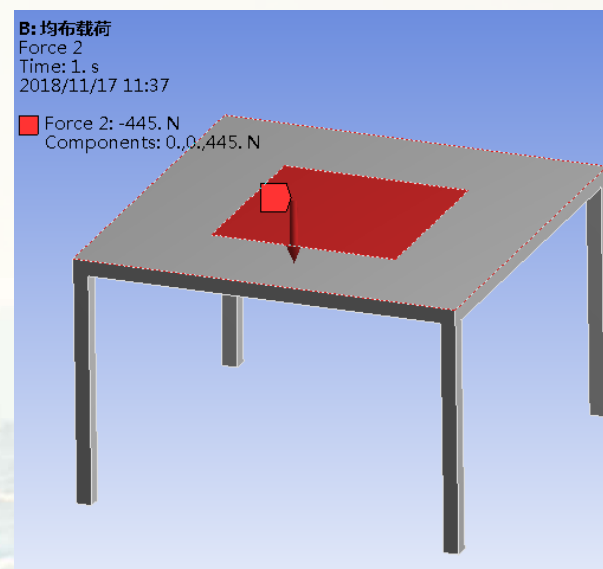
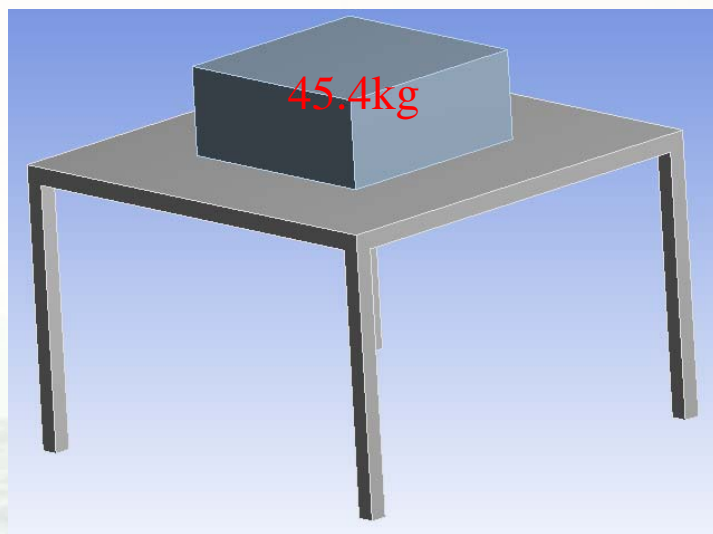
1. 简化载荷和真实受力的分析结果对比
2. 圣维南原理的理解



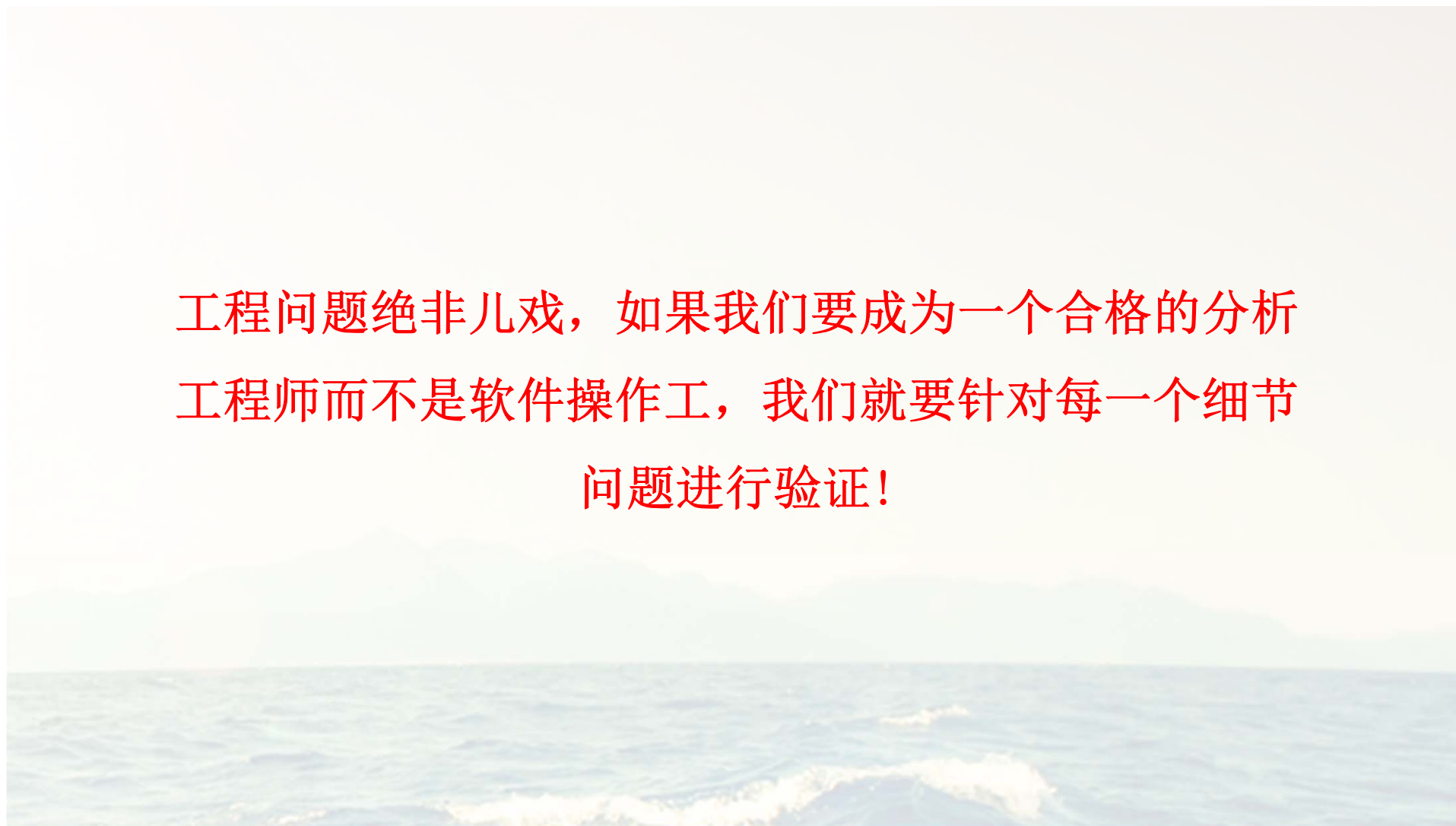
分析实例：桌面放置物体

问题描述：考察桌子正中间放置一个质量为45.4kg的长方体，考察桌子的变形情况。

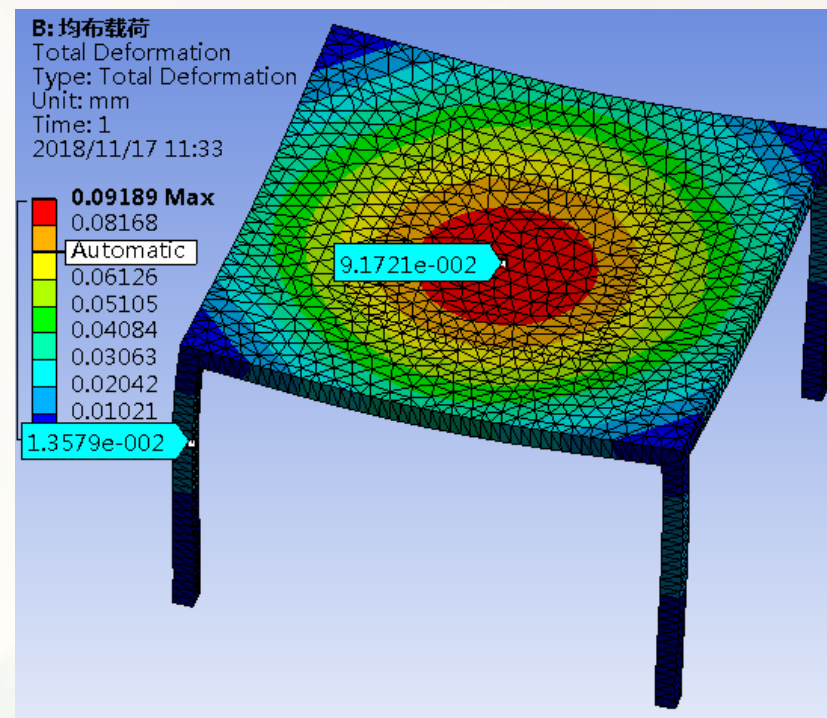
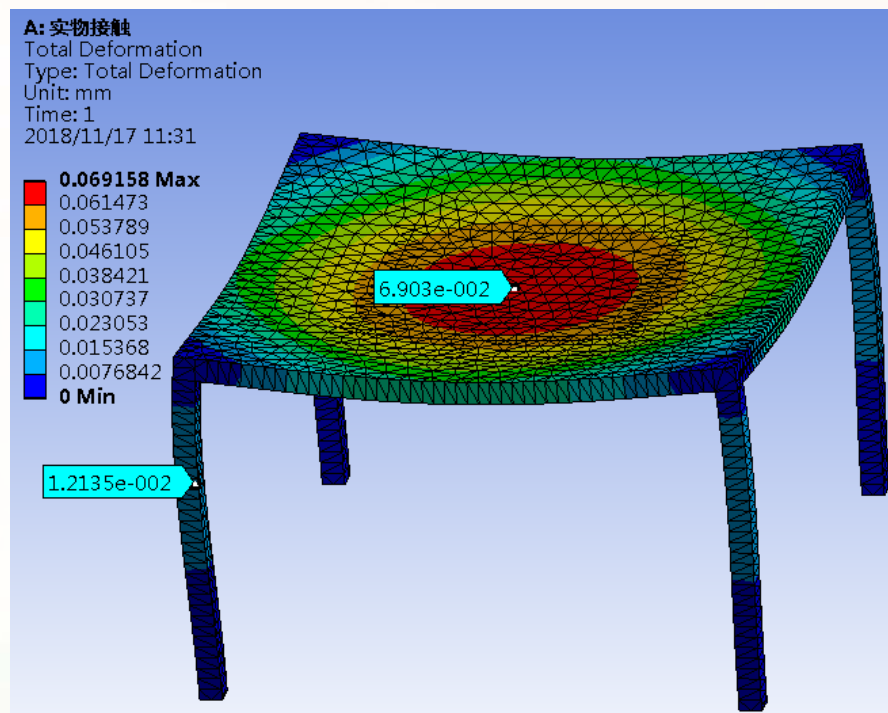
材料：结构钢



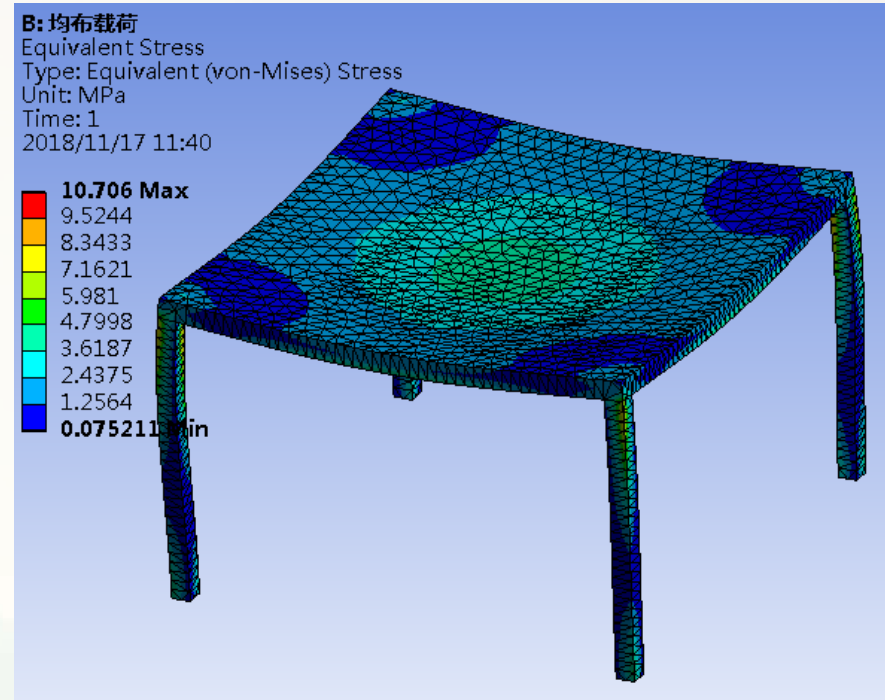
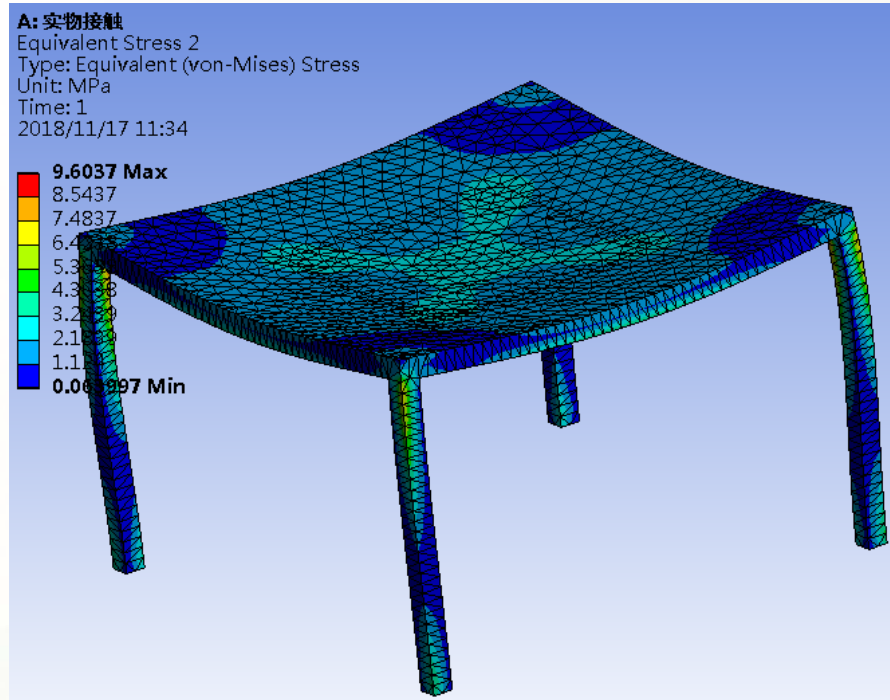
工程问题绝非儿戏，如果我们要成为一个合格的分析工程师而不是软件操作工，我们就要针对每一个细节问题进行验证！



实物和载荷简化的计算结果对比：位移



实物和载荷简化的计算结果对比：应力



简化过程中的惯性认知

分析过程唯一不一样的地方就是载荷简化，载荷这件事看上去视乎非常不可能，这个边界条件难道不是均布么？

非常遗憾，这个问题我在之前的课程中提过，这里再次提起，在现实状况下，结构分析中均布载荷是极少的，我们理所当然地以为均布载荷这个情况多数时候是错误的。

那这个载荷的问题到底出在哪里？这同样也涉及到一个之前说到的一个非常重要的知识点：圣维南原理！

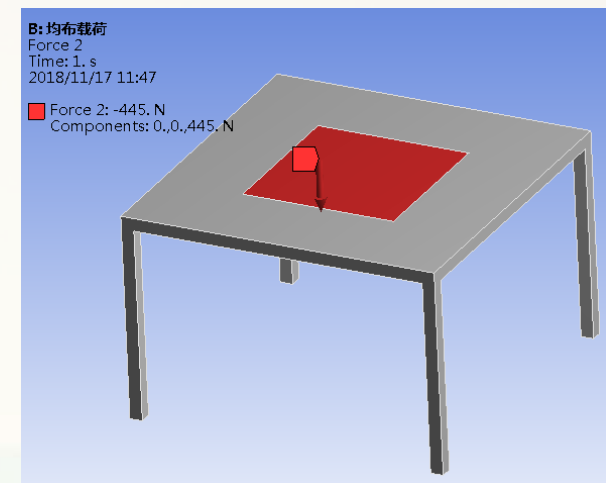
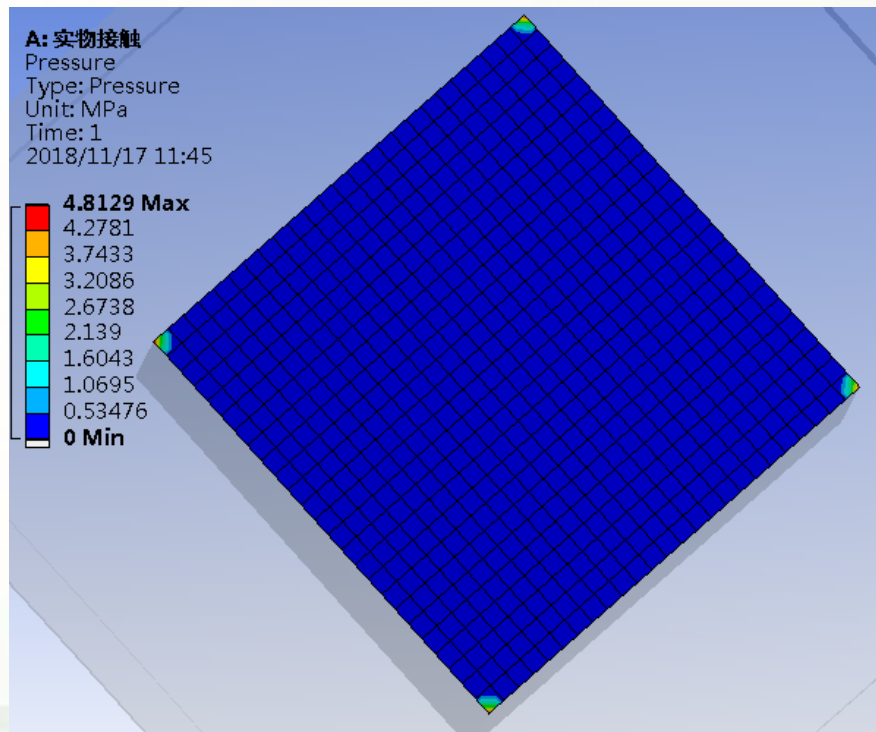


圣维南原理在应用上的问题

圣维南原理（Saint Venant's Principle）是弹性力学的基础性原理，是法国力学家圣维南于1855年提出的。其内容是：分布于弹性体上一小块面积（或体积）内的荷载所引起的物体中的应力，**在离荷载作用区稍远的地方**，基本上只同荷载的合力和合力矩有关；荷载的具体分布只影响荷载作用区附近的应力分布。还有一种等价的提法：如果作用在弹性体某一小块面积（或体积）上的荷载的合力和合力矩都等于零，则在**远离荷载作用区的地方**，应力就小得几乎等于零。



圣维南原理的判定



实物放置时载荷在桌面上的分布情况

问题与思考

1. 如果载荷和约束是通过实际情况下的简化得来的，一定要想办法验证；
2. 在机械产品问题中，均布载荷其实是非常少的；
3. 掌握简化的判定方法；
4. 圣维南原理该怎么用？
5. 思考：如果这个桌面上的物体一定要简化，载荷该怎样加载才是正确的？



The background is a dark teal color with a complex, light-colored technical drawing or blueprint pattern. The pattern consists of various geometric shapes, lines, and hatching, typical of engineering drawings. It includes circles, rectangles, and hatched areas representing different materials or sections of a part. The text is centered over this pattern.

下一期视频，我将和大家一起交流关于
《初步力学计算对比学习》