

一种简单的网格质量评价指标

原创 邓子平 [多物理场仿真技术](#)

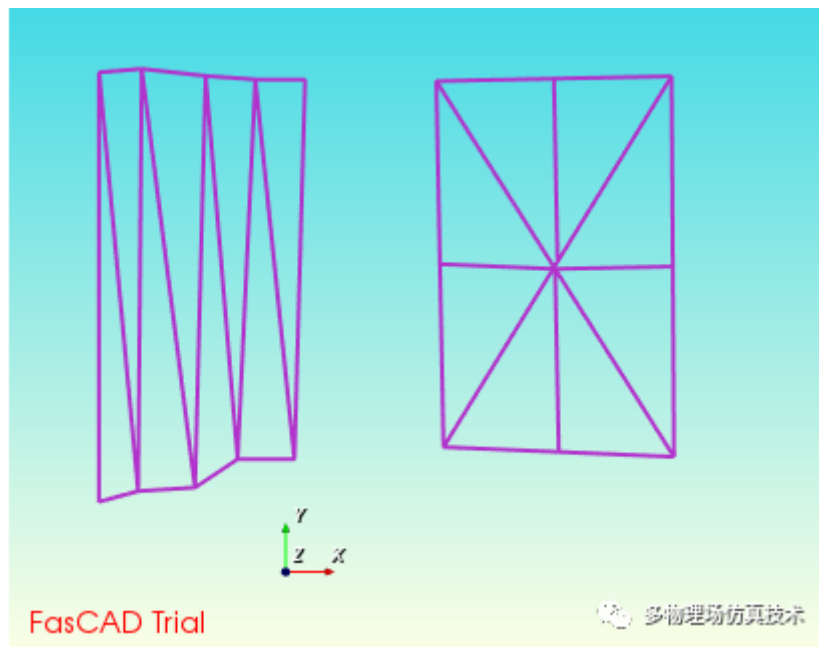


如何量化评价一个模型网格质量的好坏，通常做法是算出每个单元的网格质量指标（aspect ratio，最大角度，最小角，雅克比等等），然后给出个平均值，稍微好一点的会进行加权，比如把网格按照指标值分成几段，每一段赋给不同的权重，再加权求和或平均，很多前处理软件也是这么计算的。

笔者之前计算网格质量也采用了类似的方法，但问题是，这种加权有很大的主观因素，比如权重怎么选择，分段的个数怎么选择，都需要根据经验值来确定，而且这种方法区分度不是很好，如果权重值设置的不合理，最好的部分和最差的部分相互抵消，有可能两个网格质量相差很大的模型网格质量计算结果相近。

在[深入理解数值计算网格\(全篇\)](#)一文中指出，有限元计算精度和网格质量并没有直接关系，真正影响精度的是网格的密度和网格分布，如果网格足够密，网格质量差点没有影响；如果网格密度不够，分布不均匀，表现形式就是网格单元质量指标差。

笔者在开发中使用了一种根据单元总边长评估模型网格质量的方法，即将所有单元的边长相加，重复的去掉，在实际应用中表现出了良好的区分度。**其基本原理是：相同面积的三角形，等边三角形总边长最短。**比较两个网格模型，相同网格数量情况下，总边长较长的模型网格质量差。如果网格数量不同，算出差值比例，再用该值对两个模型总边长和进行修正，虽然总边长和网格数量并不是简单的线性关系，但在实际测试中效果较好，四面体，六面体也有类似的计算方法。当然这种方法也处理不了一些极端情况，比如几个超大的单元和许多超小的单元混合在一起，也无法评价梯度过度不平滑的情况。考虑到现在网格生成算法的稳定性，极端情况还是比较少发生。



相同面积，右边单元的边长和要少的多

该方法计算简单，在实际测试中要比单个单元网格质量加权平均区分度更好，有兴趣的朋友可以试一下。