九月份工作报告

我的工作报告主要分为三部分，第一部分是关于在面颌骨的整形手术中，人的面部皮肤变形的预测的调查工作的总结；第二部分是关于乳腺中肿块随着体位的变化而引起的位移的解决方案。

1. 在面颌骨的整形手术中，人的面部皮肤变形的调查报告

面部整形中，脸部轮廓的变化对于病人来说非常重要。在面部轮廓的虚拟模拟中，把附着在面部骨骼上的肌肉、皮肤当作是一种弹性问题，因为属于小形变的问题，基本上用线弹性方程即可。常见的弹性模型主要有：

1. 非物理模型

原理：仅考虑人体的几何特征，运用纯几何的技术来计算物体的外形和运用。

优缺点： 计算效率高，但是没有考虑到体积的变化。

应用：手术模拟的教育和培训

2．质量弹簧模型（mass spring model）

原理：将形变体的物理特性离散到各个节点及节点间的弹簧上，然后在每

个节点上建立运动方程。 Terzopoulous 等应用到脸部建模，模拟脸部表情；

Erwin Keeve 等考虑到骨组织，用于手术模拟。

优缺点：结构简单，占用内存少；缺点是不易控制体积守恒，并且精度不如

有限元模型，依赖于材料的参数

3. 质量张量模型(mass tensor model)

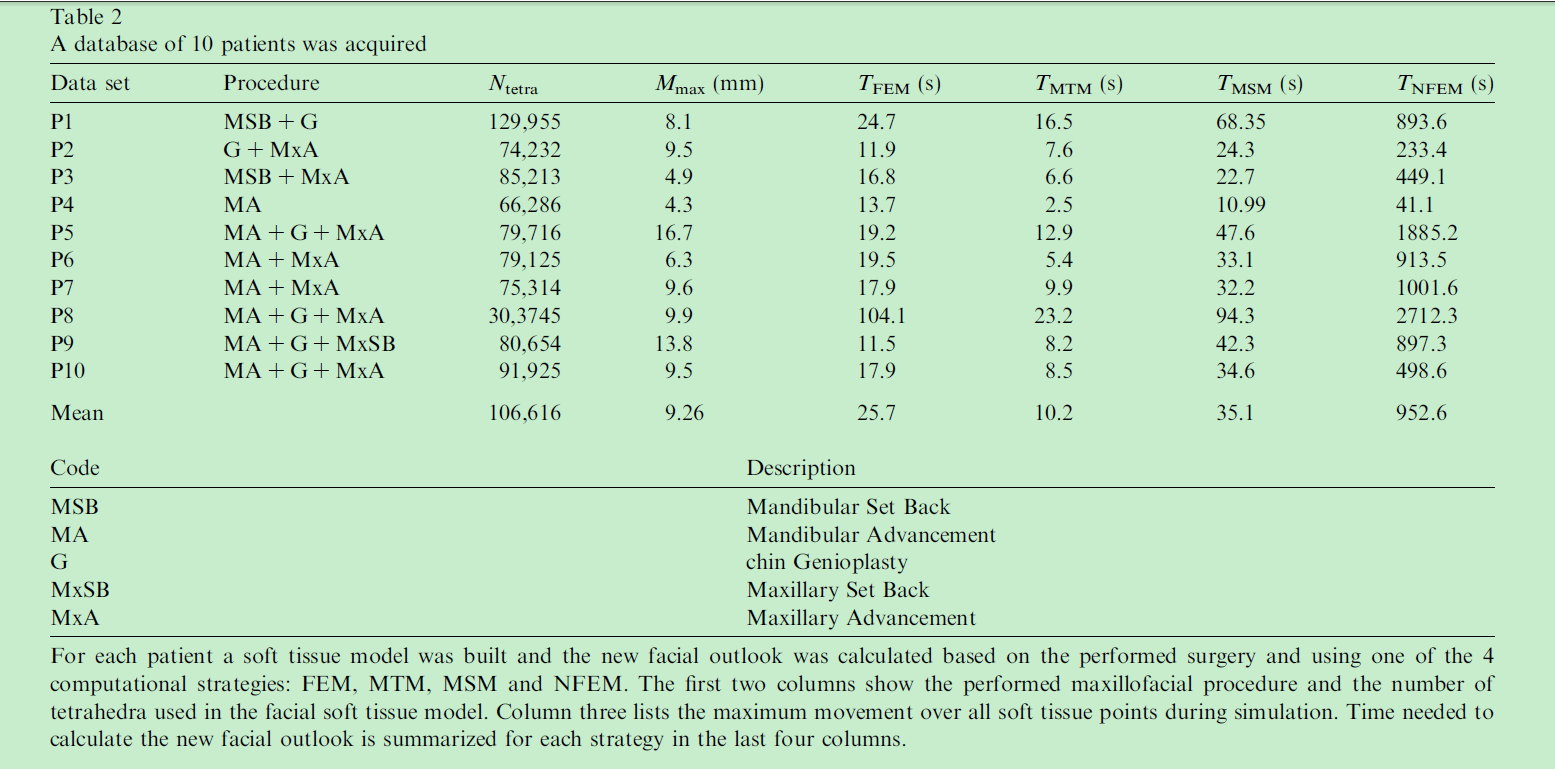
原理：在质量弹簧模型的基础上引入了生物力学弹性常数，包括Young’s Modulus E(材料的弹性模量) 和 泊松比 (横纵方向的拉伸比例系数)

优缺点: 计算速度快，针对变形比较大的情况，要比质量弹簧模型更好.

4. 有限元模型

原理：针对线弹性模型中的位移方程，用有限元方法去离散，求得每个网格节点的位移。

优缺点： 与生物力学非常相关，并且计算精度相对比其他方法要高，当单元数目较多时，占用的内存相对较大。



5．利用动态心脏体膜中的方法

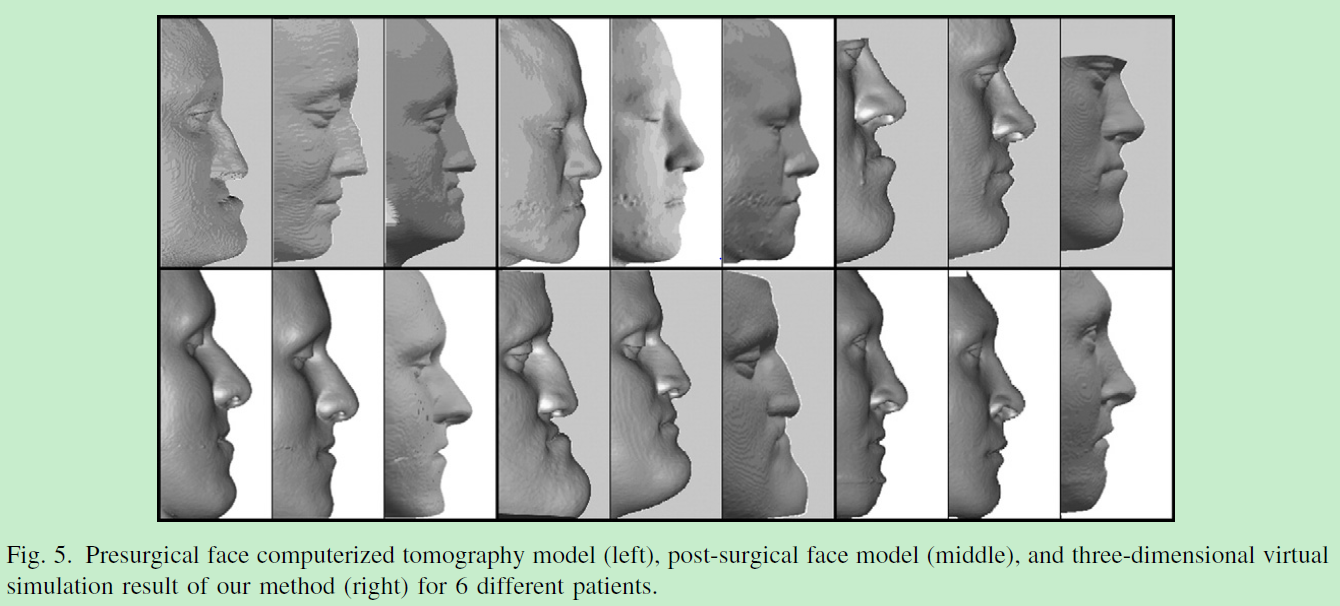
原理：本质上用的是有限元方法，但选取的单元是线性的等参单元。

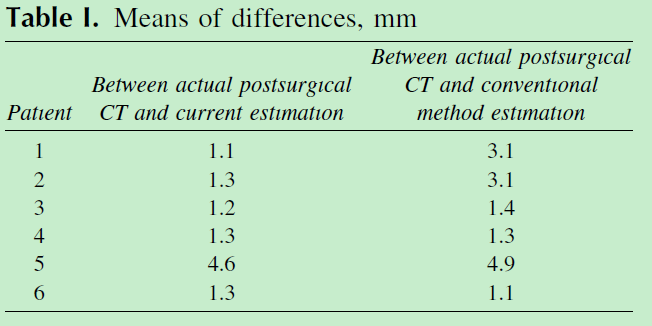
优缺点： 针对有复杂边界的问题，等参元可以更好的逼近物体的轮廓(相对于高次元)，对于线性的等参元来讲，跟一般线性单元区别不大。高次的等参元计算量比线性的等参元大很多，需要衡量。

6．动态体积样条

原理：用体积样条函数来模拟脸部的软组织。先选取一些控制点，然后通过计算控制点满足的运动方程，得到每个控制点的运动位移，从而带入到体积样条的函数中，完成对脸部软组织的模拟。

优缺点：与当前的CASS预测的结果要好，但是对于形变较大的问题，误差仍比较大。





1. 乳腺中的肿块随着体位的变化而引起位移
2. 背景

乳腺癌是女性的最大杀手之一，因此为提高疾病的预测，早期的检查时非常必要的。 在MR(核磁共振)的检查中，病人是俯卧的，乳腺受重力的影响下垂着。而在医生手术的过程以及胸部的CT检查中，人是站立的。因此，乳腺的形变是非常大的，乳腺中的肿块位置也会随着变形而改变位置。

1. 实施方案

方案主要包括三部分：1）、是根据原始的MR图像提取出三维模型的轮廓(边界)；

2）、是对三维模型进行网格剖分(四面体剖分；3)）、对三维乳腺模型进行建模，主要包括线弹性模型(针对小形变)和超弹性材料模型(针对大形变)；4）、对模型的数值求解，主流方法是有限元方法。

1）、根据原始MR图像数据提取三维模型边界

2）、对三维模型进行四面体网格剖分

3）、三维乳腺模型进行数学建模

4）、模型的数值求解方法