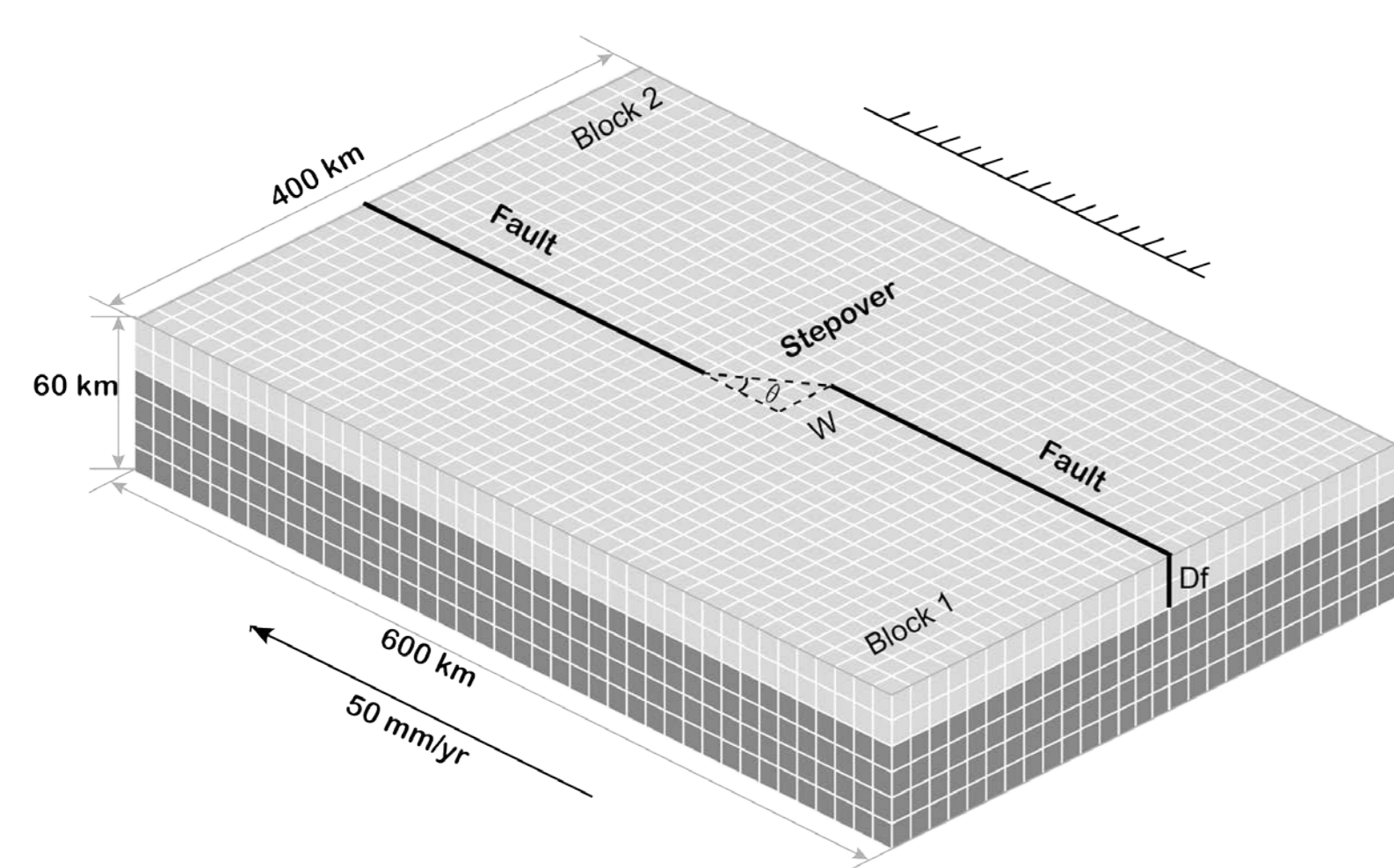


走滑断层上阶区和弯曲附近的应变分配和应力扰动

王辉, 刘勉, 叶际阳, 曹建玲, 荆燕

走滑断层上的阶区和弯曲附近往往伴随着阶地和拉张盆地, 这些地方通常也是地震破裂成核或者终止的地点。因此, 我们采用三维粘弹塑性有限元模型研究走滑断层上阶区和弯曲附近的应变分配和应力扰动。

1. 三维有限元模型设置

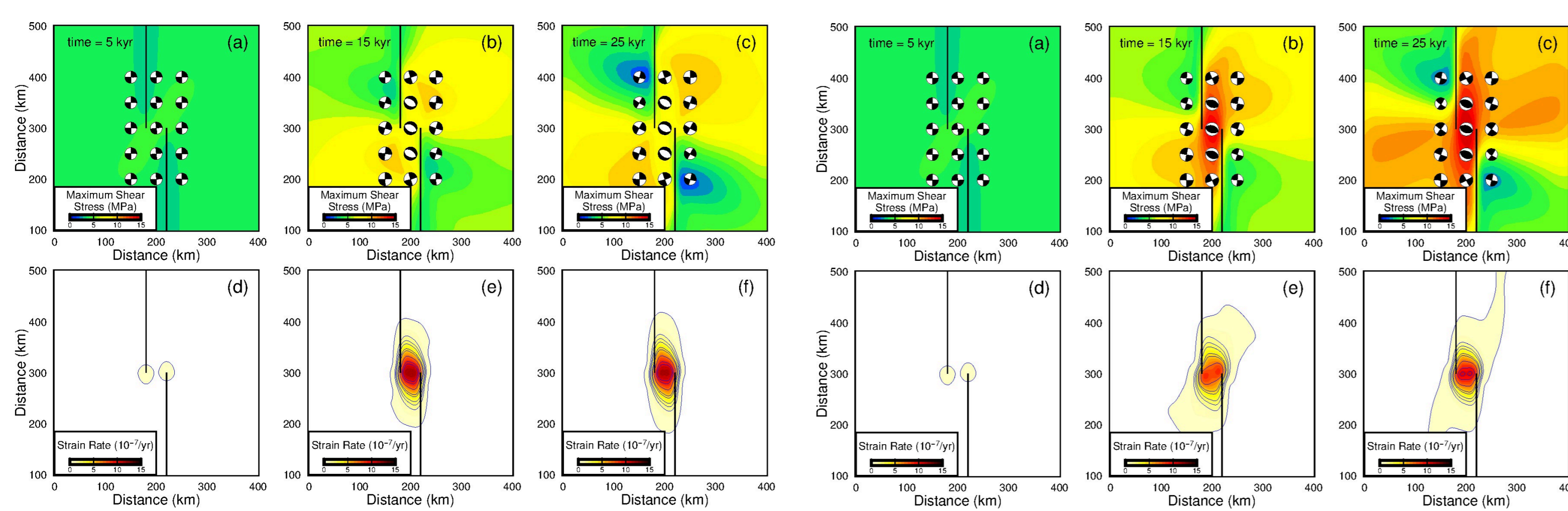


三维有限元模型由20公里厚的弹塑性上地壳和40公里厚的粘弹性中-下地壳组成。断裂由1公里宽的断层单元来模拟。断层上的塑形蠕滑代表了断层长期滑动。塑形应变同时也发生在断层外。

2. 模拟结果

2.1 参考模型

我们首先构建了2个简单模型作为参考。阶区阶距为40公里。

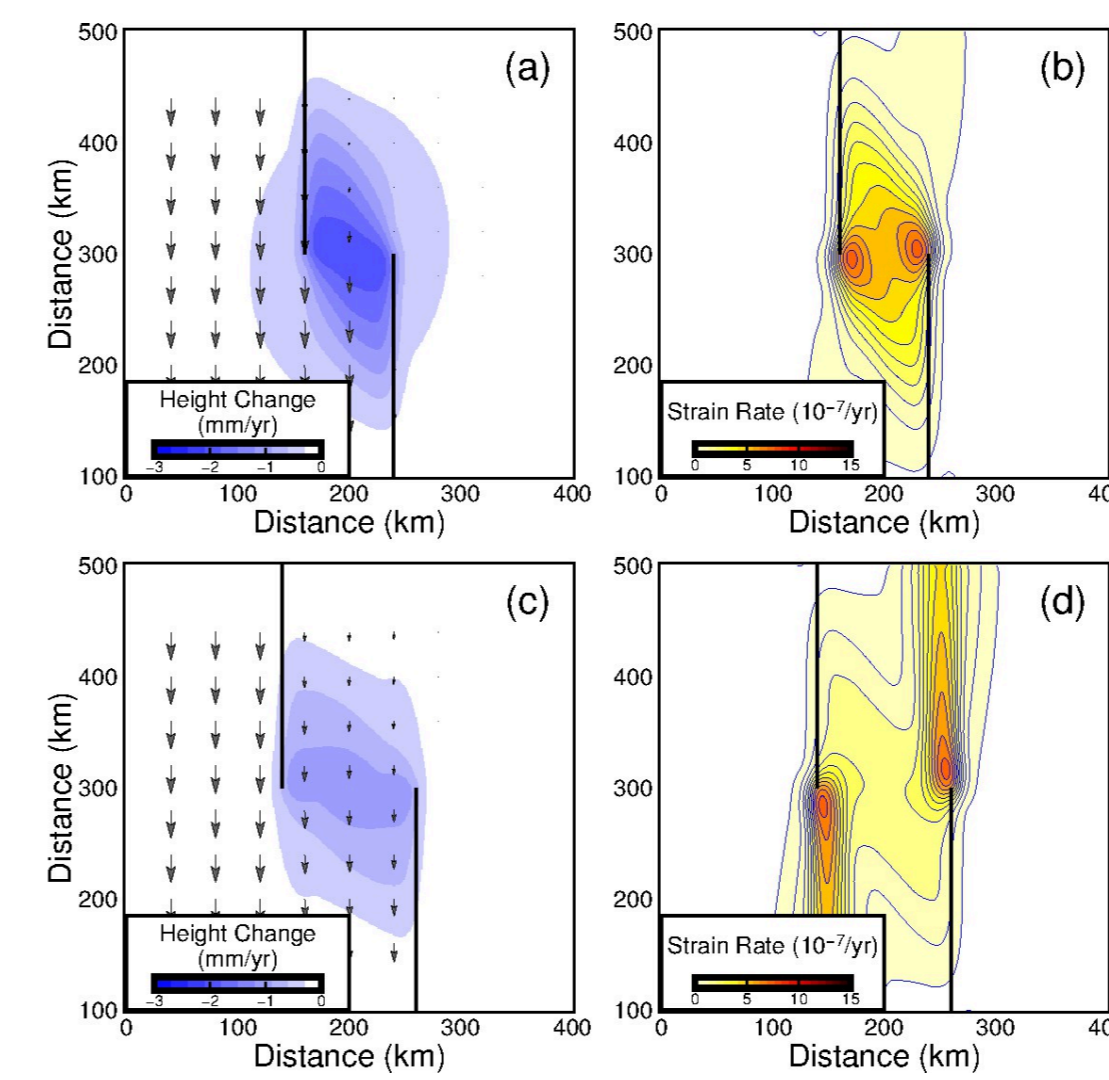


拉张型阶区

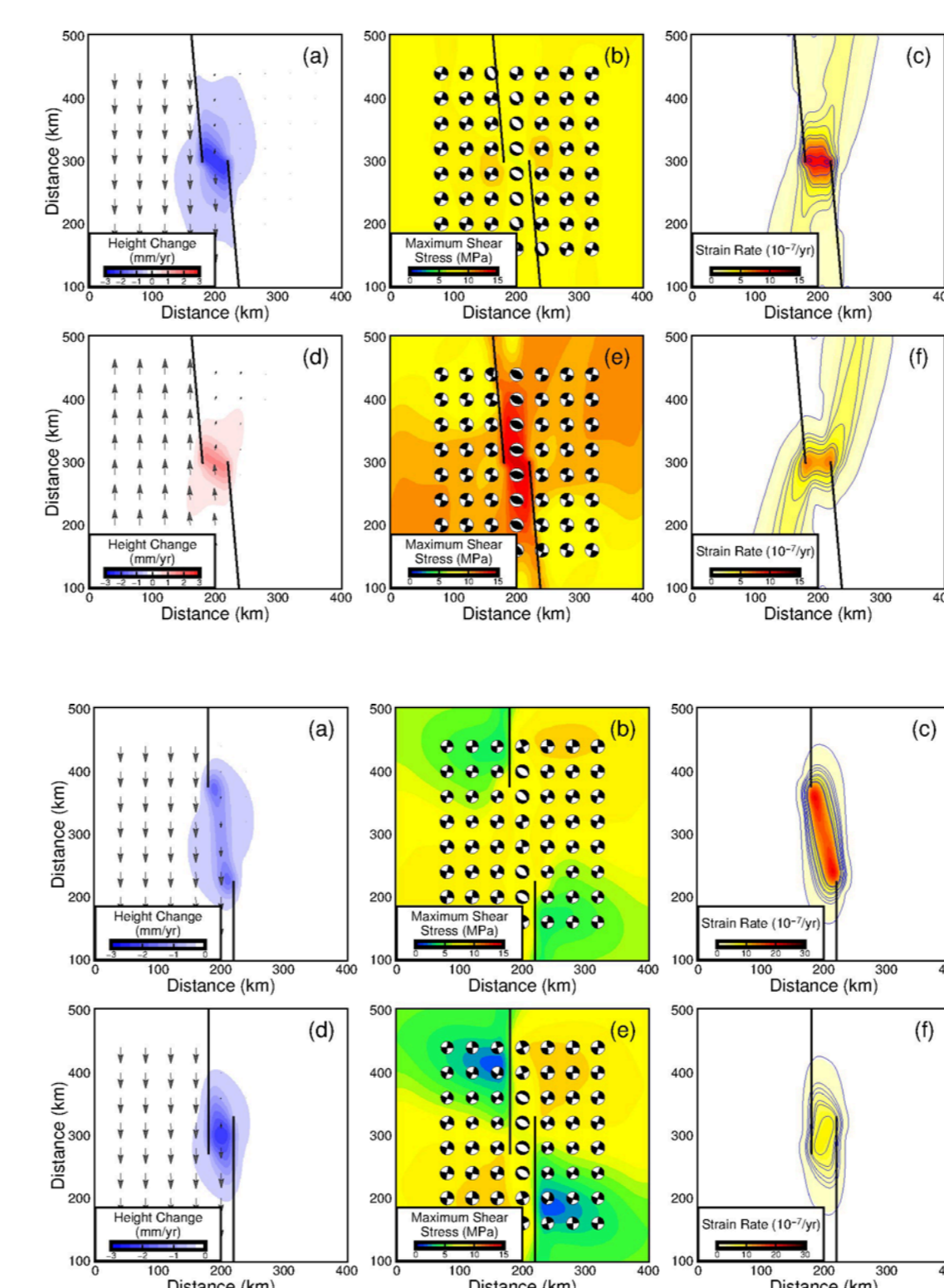
挤压型阶区

拉张型阶区附近产生拉张盆地, 应力状态有利于发育正断层型断层。
挤压型阶区附近产生抬升阶地, 应力状态有利于发育逆断层型断层。同时, 挤压型阶区外的塑形应变分布更加广泛。

2.2 断层几何形态的影响

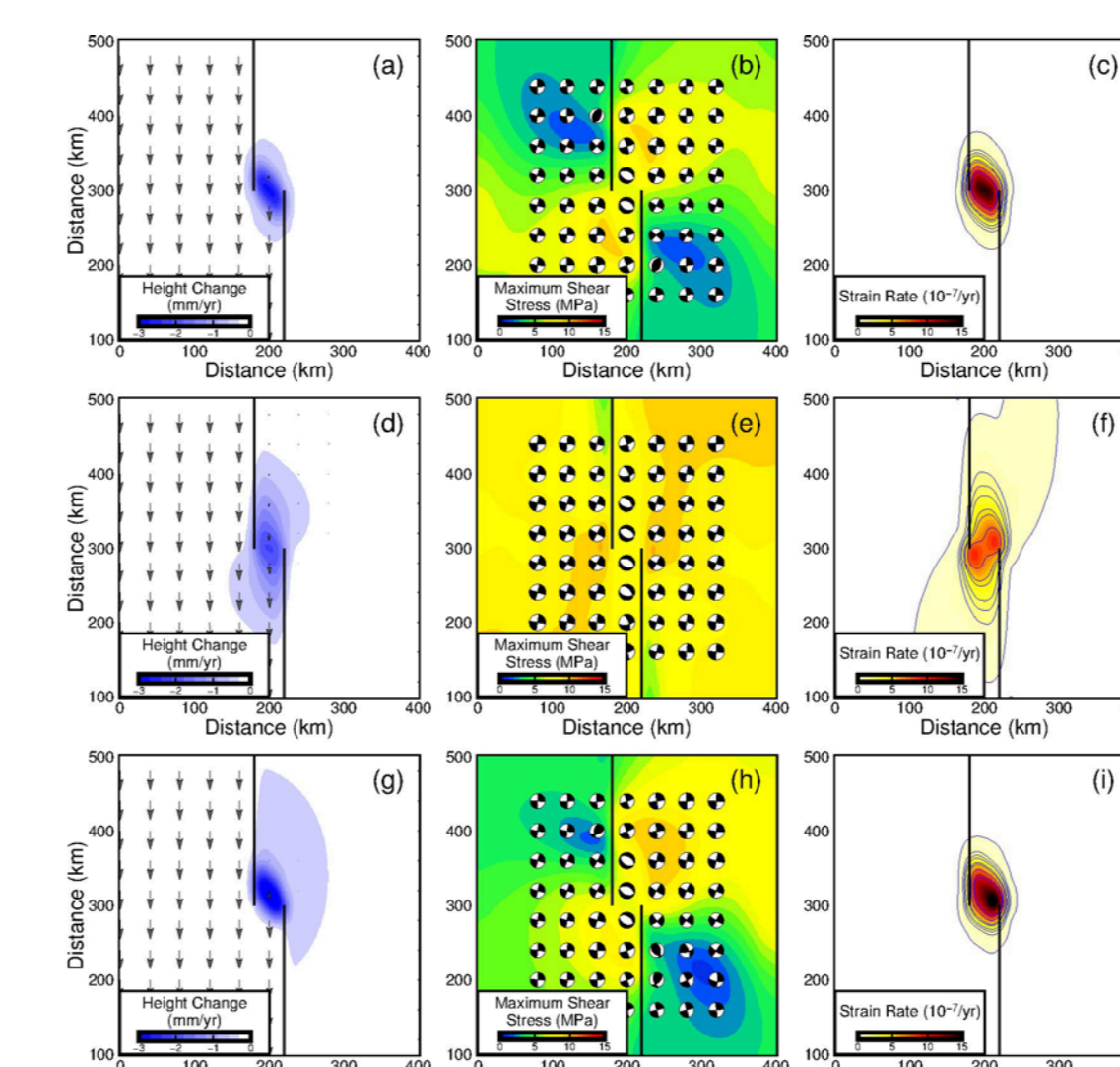


阶距越小, 应变越集中, 有利于阶区中的贯穿断层的产生;
阶距越宽, 应变越分散, 有利于主断层外的次级断层的产生。

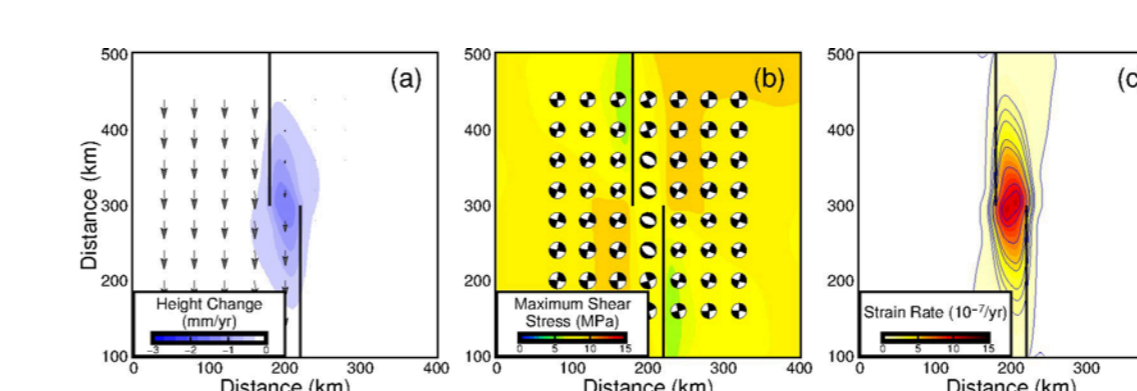


断层走向倾斜将导致断层外应变分散, 同时影响区域应力方向。

2.3 材料参数的影响

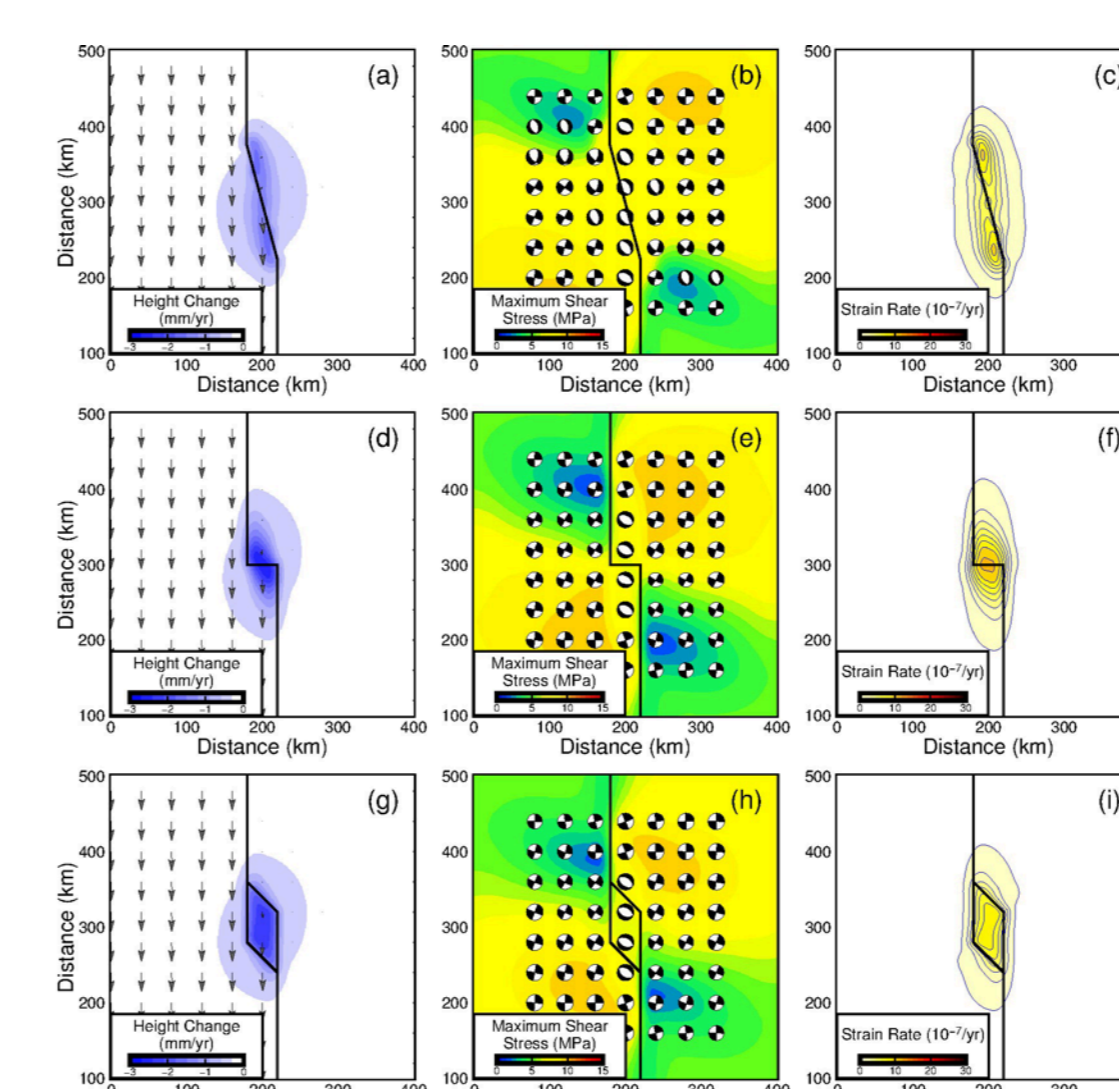


软弱的中下地壳将加强阶区内部的应变集中;
断层两侧的流变性质差异将导致非均匀的应力、应变分布。

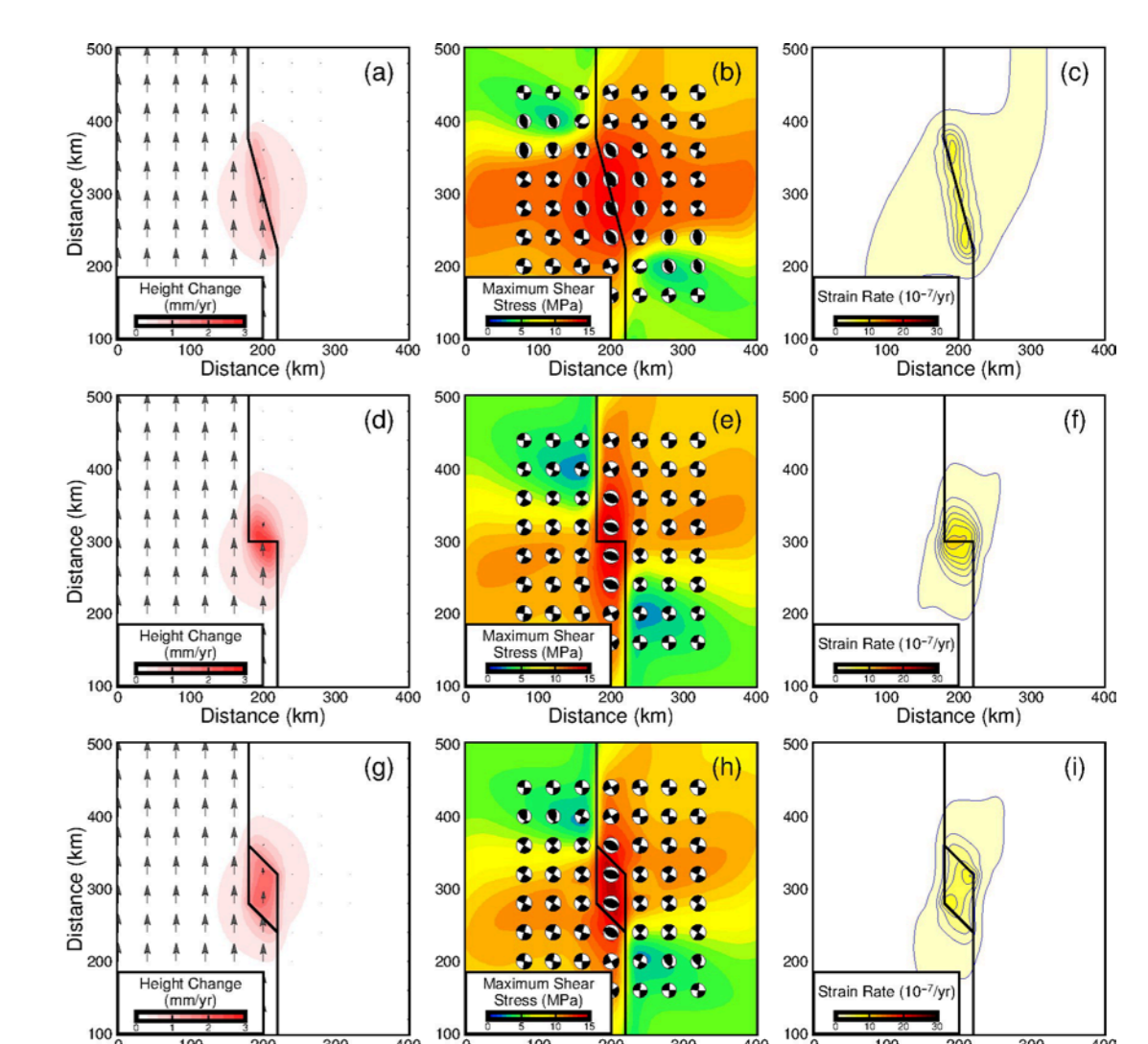


更高的断层强度将导致应变分散。

2.4 断层弯曲附近的应力应变分布



拉张型弯曲



挤压型弯曲

当阶区产生贯穿断层时, 断层阶区演化为断层弯曲, 断层外的塑形应变显著减少。
弯曲的产生使得走滑断层系统能够更加有效的积累断层两侧的相对运动。