

章庄出口段

该段隧道断面定位在 SZK1-1 和 SZK1-2 地质钻孔处，主要岩层为风化程度不一的板岩上覆粉质粘土。

(1)模型

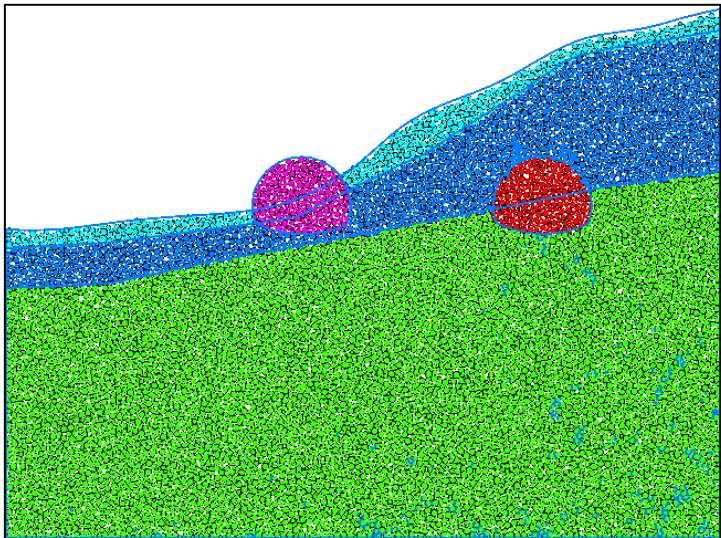


图 1 初始模型

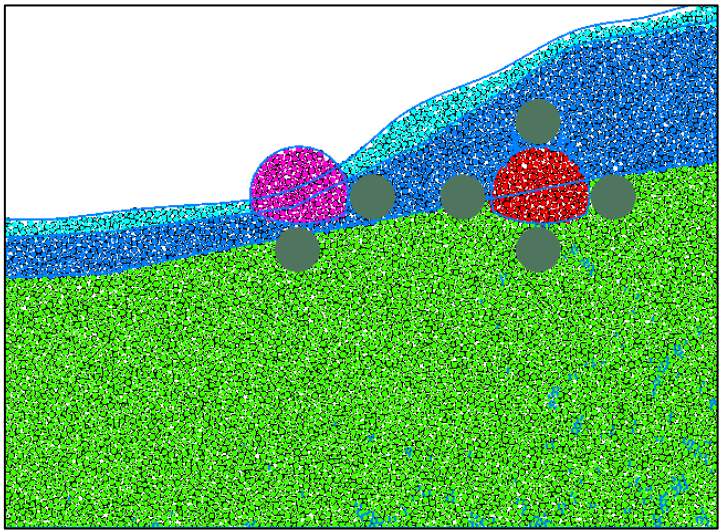


图 2 测量点分布

根据工程地质横断面图在 CAD 中等比例绘制隧道断面图，根据断面图等比例生成的章庄隧道入口段离散元模型如图 1 所示，地层从上到下主要为粉质黏土、全风化板岩、强风化板岩、中风化板岩。图 2 给出了相关量测点位置信息，测量点顺序按照顺时针标记。

(2)力链分布及调整

随着地层和重力作用影响，初始力链条分布从上到下逐渐增加。隧道开挖后右侧隧道力链调整呈现出上下拱状分布。

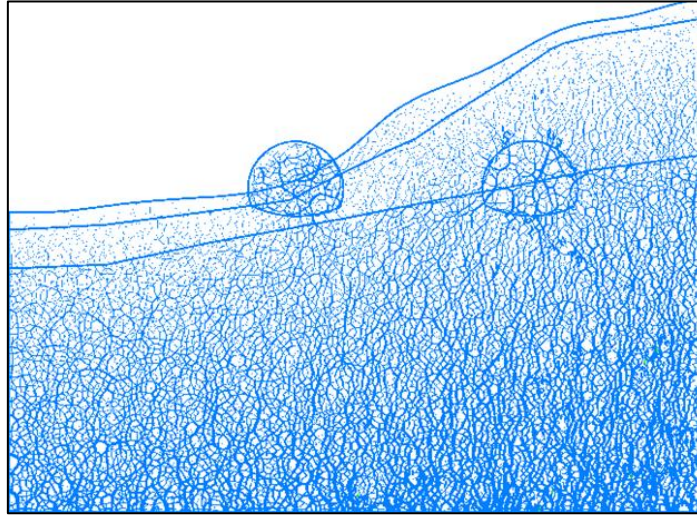


图3 初始力链

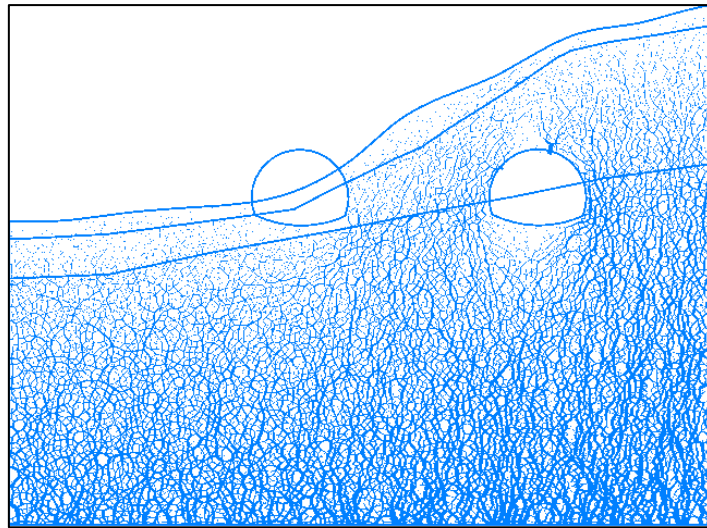


图4 力链调整

### (3)开挖过程应力调整及位移场

表1 初始地应力

量测点	水平应力/MPa	垂直应力/MPa
1		
2		
3	0.16	0.32
4	0.052	0.14
5	0.16	0.29
6	0.0021	0.22
7	0.32	0.49
8	0.04	0.5

图5和图6给出了开挖过程中应力调整具体信息，3号测量点水平应力显著卸载，垂直应力缓慢卸载。4号测量点水平应力缓慢增加，垂直应力逐渐减小。5号测量点水平应力缓慢卸载，垂直应力缓慢加载。6号测量点水平应力基本不变，垂直应力显著卸载。7号测量点水平应力显著卸载，垂直应力显著加载。8号测量点水平应力基本不变，竖向应力显著卸载。

从图 7 中可以看出左侧隧道位置较浅，在支护作用下很容易稳定。右侧隧道开挖过程中会产生 20cm 左右的变形，没有支护情况下难以维持自稳定，且隧道周围有裂纹扩展。

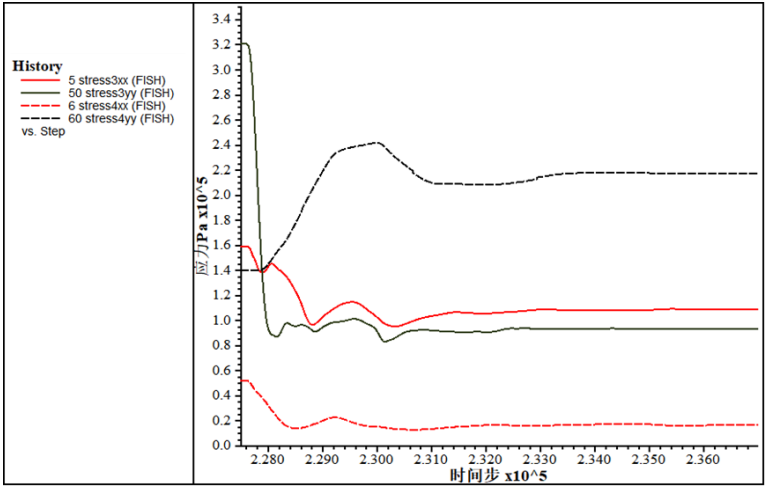


图 5 左侧隧道应力调整

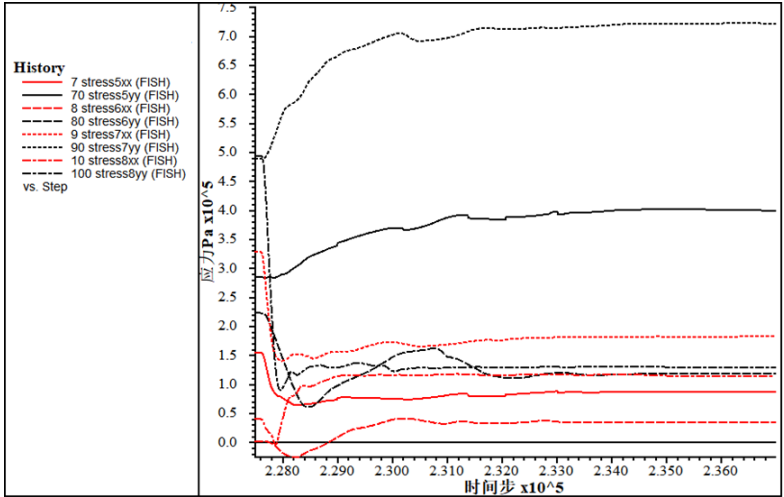


图 6 右侧隧道应力调整

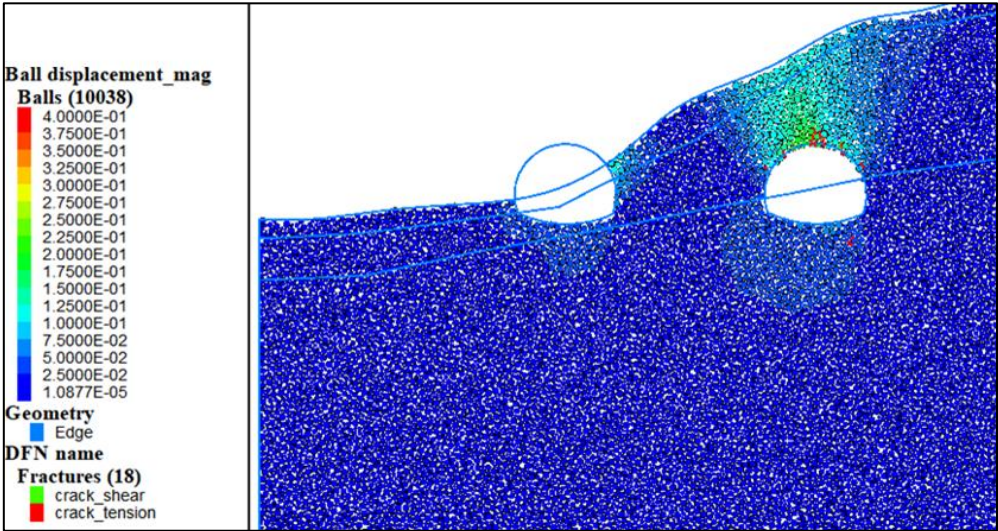


图 7 位移及裂纹扩展