

## 1 西边出口段

该段隧道断面定位在 SZK5-1 和 SZK5-2 地质钻孔处。主要岩层为强风化页岩、中风化页岩，上覆粉质粘土。

### (1) 初始模型

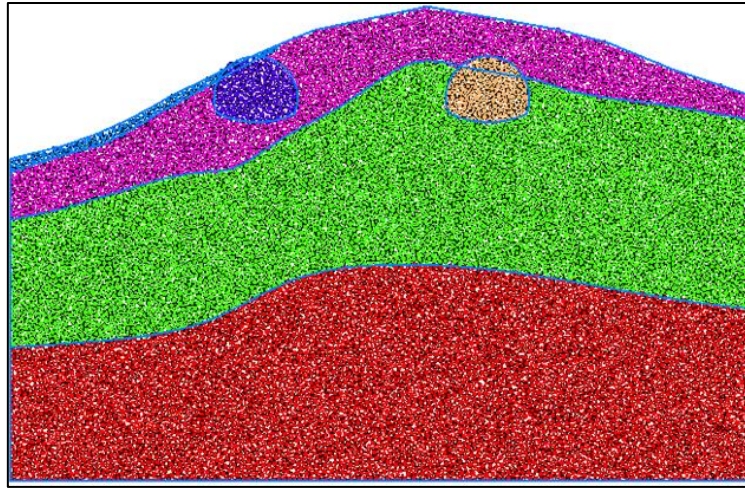


图 1 初始模型

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、强风化页岩、中风化页岩。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。

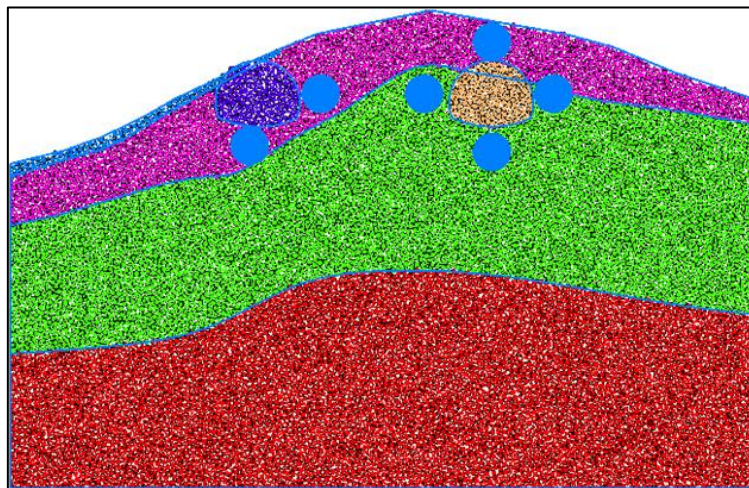


图 2 测量圆分布

### (2) 力链分布及调整

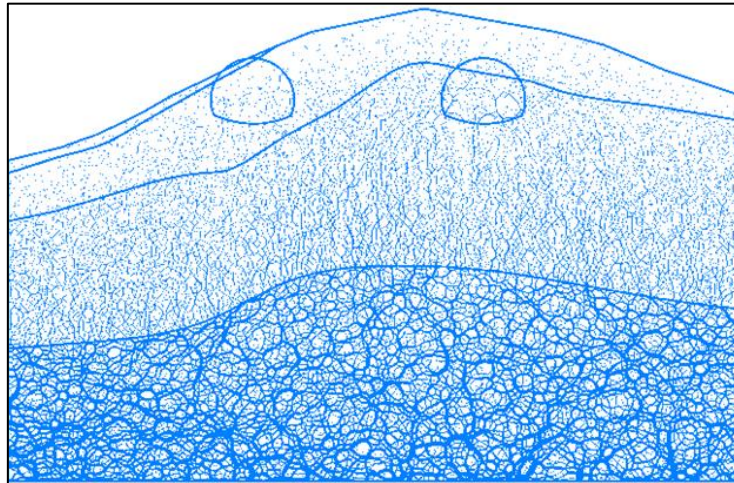


图3 初始力链

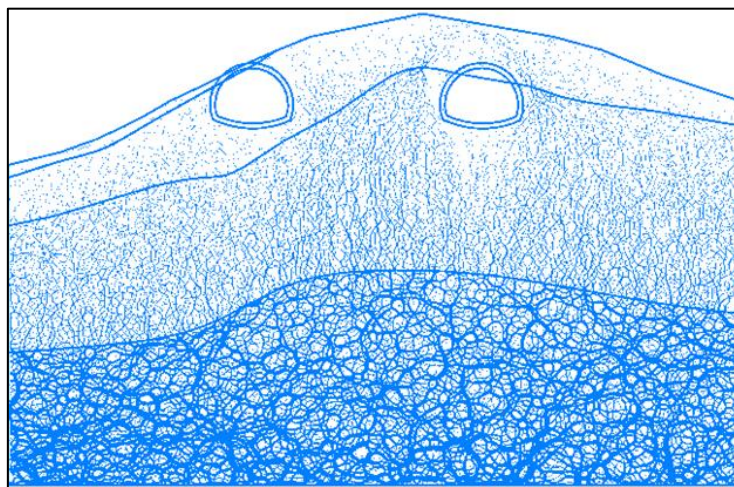


图4 力链调整

西边隧道围岩强度普遍偏低，因此整体力链数值都是偏小，分布差异受重力影响较大，方向以竖直为主。左右两隧道皆位于风化程度较高岩体内，开挖后出现冒落拱状力链调整。

### (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	0.08	0.2
4	0.01	0.19
5	0.14	0.26
6	0.016	0.05
7	0.15	0.2
8	0.05	0.4

图5和图6给出了开挖过程中应力调整具体信息，3号测量点水平应力在波动中卸载，竖直应力先加载后卸载。4号测量点水平应力缓慢加载，竖直应力急剧卸载。5号测量点水平应力变化规律不显著，竖直应力加载。6号测量点水平加载，竖向变化不明显。7号测量点水平应力卸载，竖向应力加载。8号测量点



水平应力基本不变，竖向应力显著卸载。

从图 7 中可以看出两侧隧道开挖过程中两侧隧道变形显著，由于埋深较浅，岩层风化严重，因此扰动过程中容易发生坍塌，位移量均超过了 30cm。

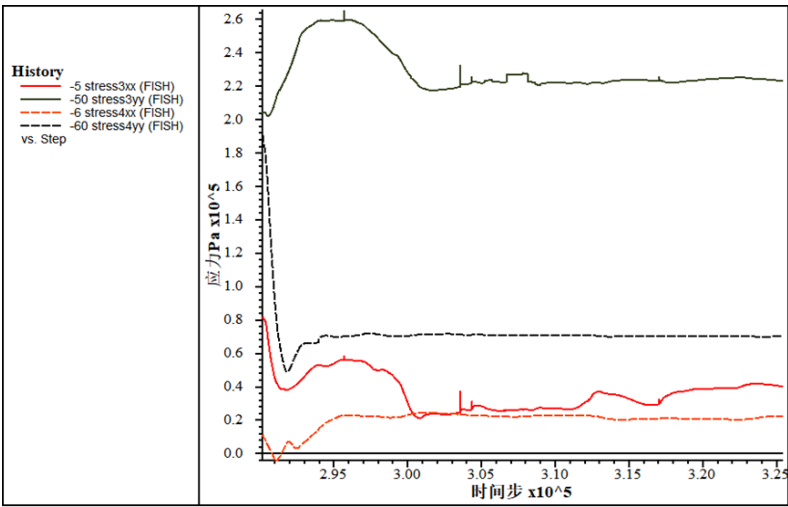


图 5 左侧隧道应力调整

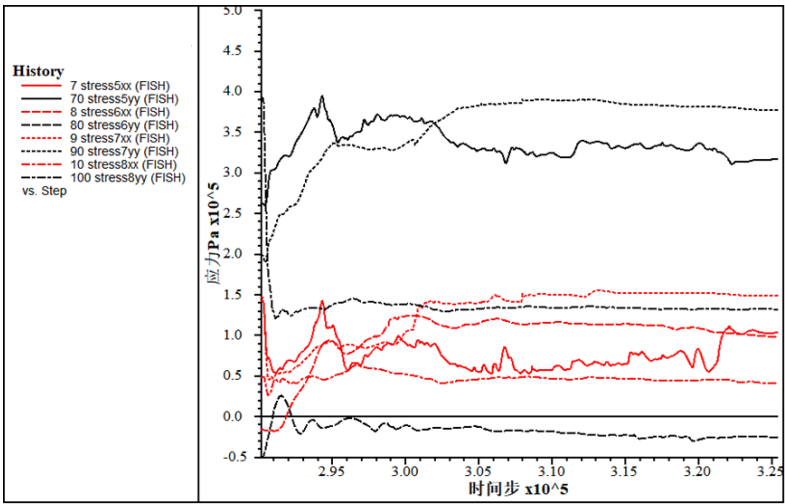


图 6 右侧隧道应力调整

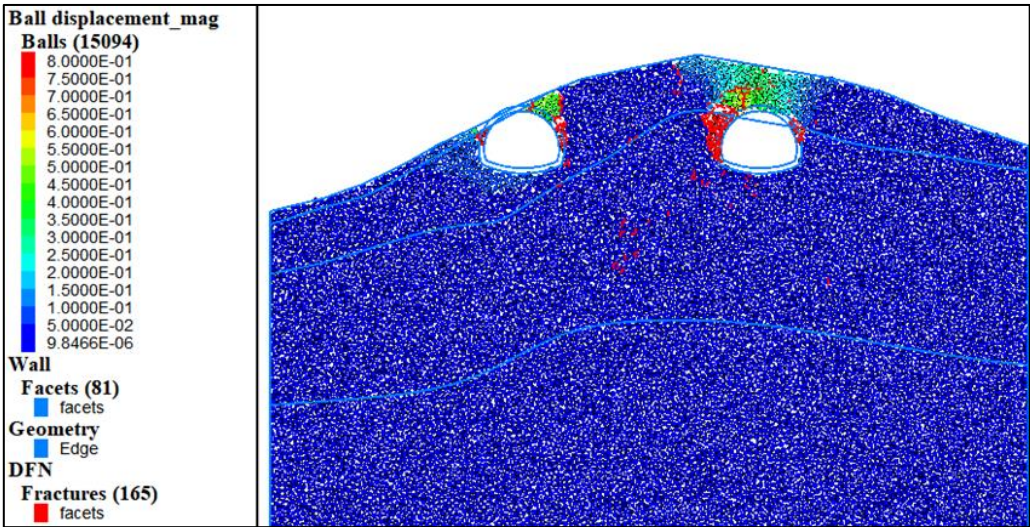


图 7 位移及裂纹扩展