

1 章庄入口段

该隧道断面定位在 SZK5-2 地质钻孔处，主要岩层为强风化板岩夹变质砂岩、中风化板岩夹变质砂岩上覆粉质粘土。

(1)初始模型

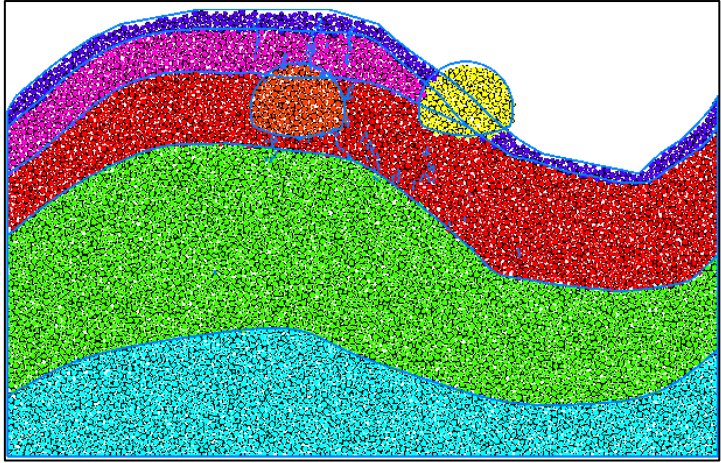


图 1 初始模型

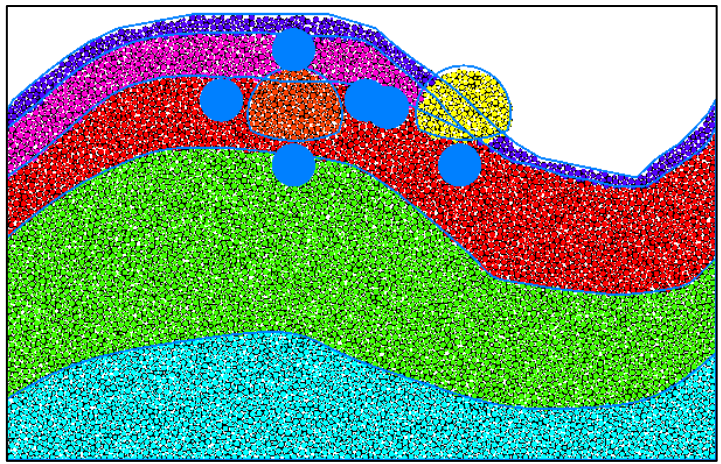


图 2 测量点分布

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、强风化板岩、中风化千枚状砂岩。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，在分层处有明显改变。隧道开挖后左侧隧道力链调整呈现出上下拱状分布。

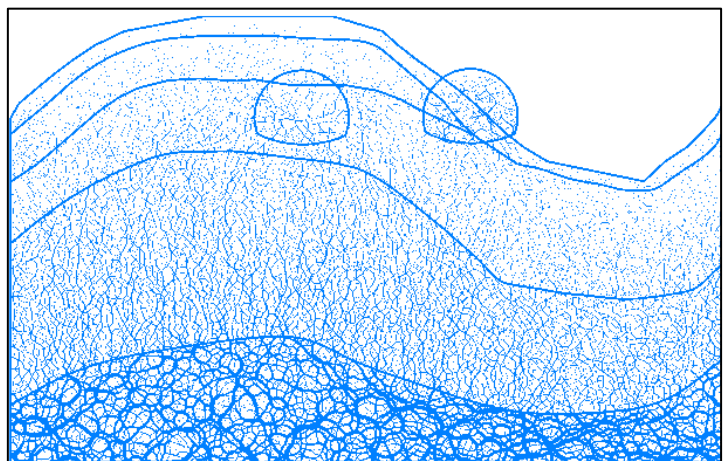


图 3 初始力链

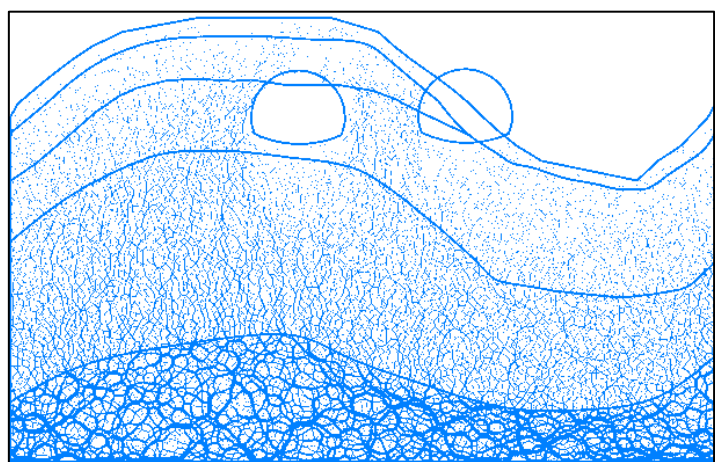


图 4 力链调整

(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	0.16	0.23
2	0.001	0.088
3	0.15	0.23
4	0.088	0.37
5	0.12	0.17
6		
7		
8	0.06	0.28

图 5 和图 6 给出了开挖过程中应力调整具体信息，1 号测量点水平应力显著卸载，竖直应力缓慢增加。2 号测量点水平应力缓慢增加，竖直应力波动调整中逐渐减小。3 号测量点水平应力缓慢卸载，竖直应力缓慢加载。4 号测量点水平应力缓慢减小，竖直应力显著卸载。5 号测量点水平应力基本，竖直应力显著加载。8 号测量点水平应力基本不变，竖向应力显著卸载。

从图 7 中可以看出由于围岩较破碎，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。

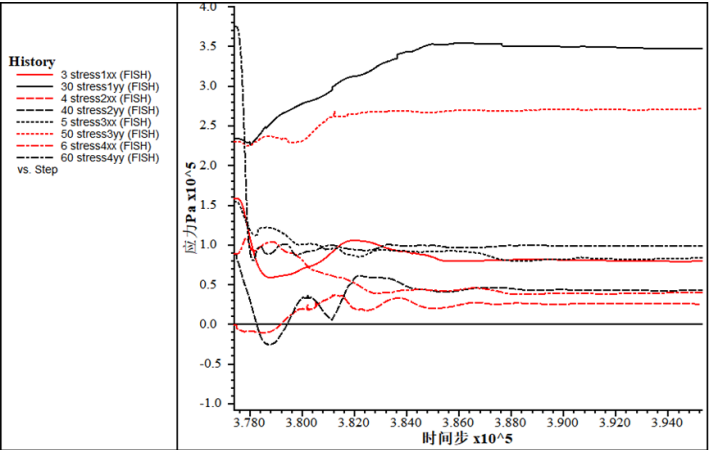


图 5 左侧隧道应力调整

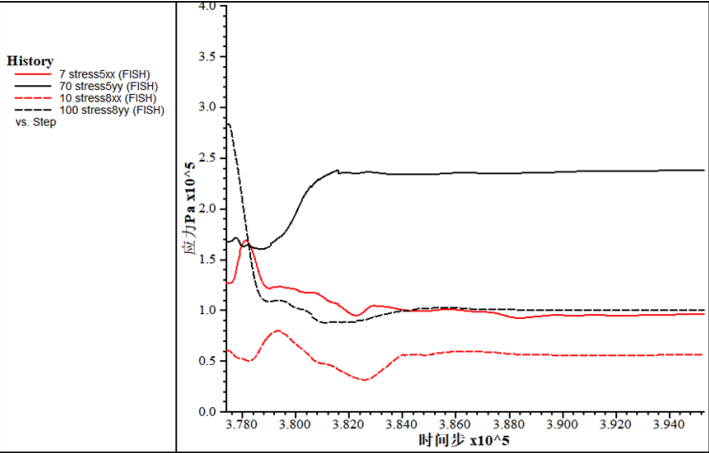


图 6 右侧隧道应力调整

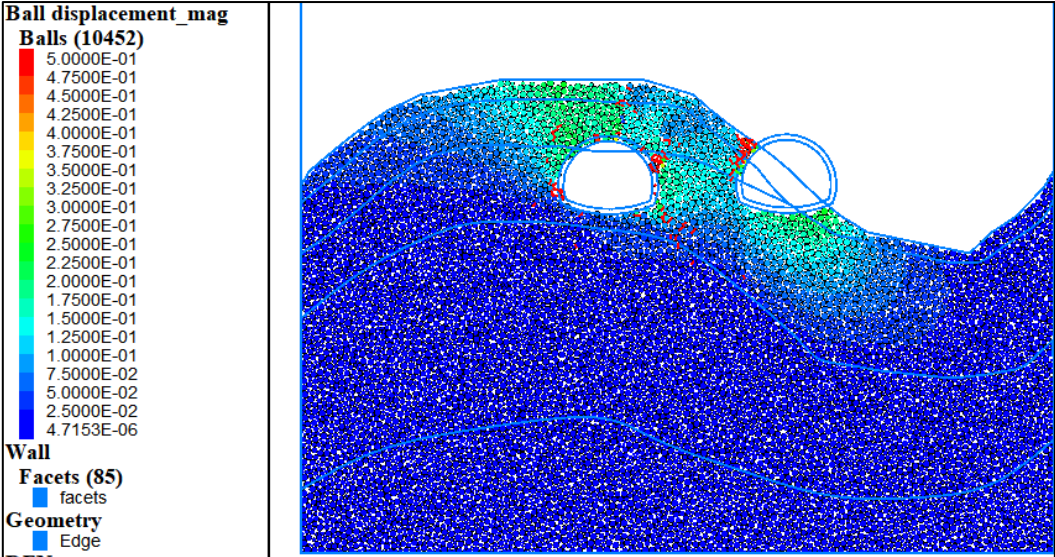


图 7 位移及裂纹扩展