

地基处理及围堤施工过程分析计算报错

本案例主要展示某地基处理及围堤施工过程分析模型中出现的“Picos 求解器求解错误”问题的解决办法。

使用软件/SOFTWARE

PLAXIS 3D CE V22

模型简介/MODEL

模型长宽均约 $200 \times 10\text{m}$ ，模型右侧采用 DCM 工法桩进行软土的处理，随后施工右侧围堤。模型左侧采用碎石桩的处理方法，随后进行上部堆载。

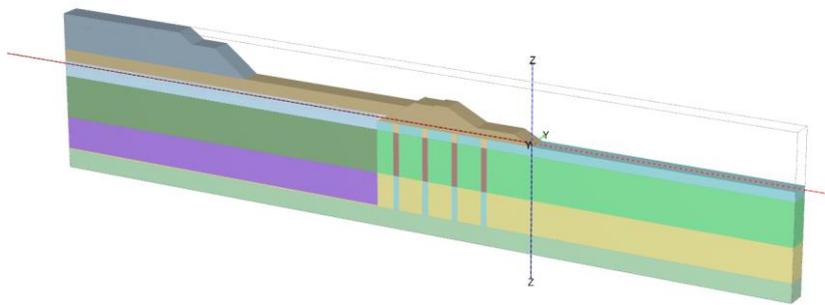


图1 模型示意图

问题描述/PROBLEM

在围堤施工的分析阶段中，提示“Picos 求解器：解法有误，收敛缓慢”。



图2 日志中的错误提示

解决办法/SOLUTION

该错误提示首先考虑是否由网格质量差引起。如图3所示，查看网格质量，发现红色三角形的位置存在畸形网格单元，尤其在围堤的左侧表面位置处网格质量极差。

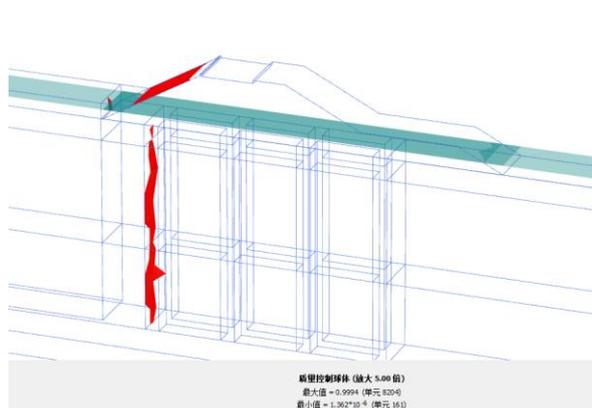


图3 网格质量图

考虑到模型并不复杂，畸形的网格单元非常可能是由几何模型的建模误差引起的。切换到网格模式，输入 `checkgeometry` 命令，查询到模型中有多组相邻几何对象（如图 4）。

```

checkgeometry
正在最大距离范围内进行检查: 1.5316164675577235
找到成对的相邻几何对象: 33
1. BoreholeVolume_1_1 Surface_2_1 4.3702933355094234E-5
2. BoreholeVolume_1_2 Surface_2_1 4.370293334554631E-5
3. BoreholeVolume_1_3 Surface_2_1 4.3702933335998394E-5
4. BoreholeVolume_1_4 Polygon_1_1 0.20000000000000285
5. BoreholeVolume_1_5 Surface_2_1 4.370293332045527E-5
6. BoreholeVolume_1_6 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
7. BoreholeVolume_1_7 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
8. BoreholeVolume_1_8 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
9. BoreholeVolume_1_Volume_5_1 Surface_2_1 0.24486454956430522
10. BoreholeVolume_1_Volume_6_1 Surface_2_1 4.3702933353539917E-5
11. BoreholeVolume_1_Volume_6_2 Surface_2_1 4.3702933343992E-5
12. BoreholeVolume_1_Volume_6_3 Surface_2_1 4.370293334444083E-5
13. BoreholeVolume_1_Volume_6_4 Surface_2_1 4.370293336308784E-5
14. BoreholeVolume_2_4 Polygon_1_1 0.20000000000000285
15. BoreholeVolume_3_8 Polygon_1_8 0.20000000000000285
16. BoreholeVolume_3_Volume_5_1 BoreholeVolume_4_1 0.46000000000000883
17. Polygon_1_2 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
18. Polygon_1_3 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
19. Polygon_1_4 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
20. Polygon_1_5 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
21. Polygon_1_6 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
22. Polygon_1_7 Volume_1_1 4.3702933320233229E-5
23. Polygon_2_1 Surface_2_1 4.3702933343992E-5
24. Polygon_3_1 Surface_2_1 4.3702933353539917E-5
25. Polygon_4_Surface_2_1 Polygon_5_1 0.32920205180015379
26. Polygon_5_Polygon_8_1 Surface_2_1 0.24486454956430522
27. Polygon_6_1 Surface_2_1 4.370293334444083E-5
28. Polygon_7_1 Surface_2_1 4.370293336308784E-5
29. Polygon_8_1 Surface_2_1 0.24486454956430522
30. Polygon_8_3 BoreholeVolume_4_1 0.46000000000000883
31. Volume_1_Volume_4_1 Polygon_5_1 0.32920205180015379
32. Volume_5_Volume_7_1 Surface_2_1 0.24486454956430522
33. Volume_7_1 Surface_2_1 0.0048647419732621606

发现小内部距离: 8
1. Polygon_4_Surface_2_1 0.0078742243772371021
2. Volume_1_Volume_4_1 0.015619261267602269
3. Volume_4_1 0.32920205180015379
4. BoreholeVolume_1_Volume_6_4 0.20000000000000285
5. BoreholeVolume_2_Volume_6_4 0.20000000000000285
6. BoreholeVolume_3_Volume_6_4 0.20000000000000285
7. BoreholeVolume_3_8 0.46000000000000883
8. BoreholeVolume_4_1 0.20000000000000285
    
```

图 4 几何模型检查结果

在众多相邻对象中，`Volume_1_Volume_4_1` 就是围堤左侧表面位置处的体对象，该体对象是由 `Volume_1` 和 `Volume_4_1` 两个体对象间相互切割而出现的，即由于建模误差，`Volume_1` 和 `Volume_4_1` 并没有贴合在一起。

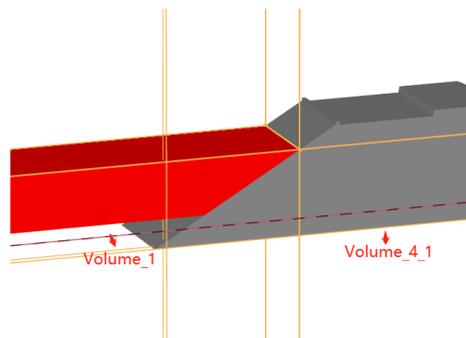


图 5 几何模型错误的位置

该模型的调整方式为：先分解并删除掉 `Volume_1` 和 `Volume_4_1` 两个既有的体对象，通过做“相交与重新聚类”运算处理面对象之间的相交问题后，再将面拉伸回体对象。