

码头施工过程中的土体倒塌问题

本案例的模型为一码头分析模型。主要展示计算过程中出现的“土体倒塌”错误的解决办法。

使用软件/SOFTWARE

PLAXIS 3D CE V24

模型简介/MODEL

模型长宽分别为 $300 \times 20\text{m}$ ，地基土自上而下分为 16 层。码头的桩基础采用嵌入式梁单元模拟，承台采用板单元模拟，框架梁采用梁单元模拟，码头整个施工过程包括基槽开挖、接岸结构施工、码头上部结构施工等。

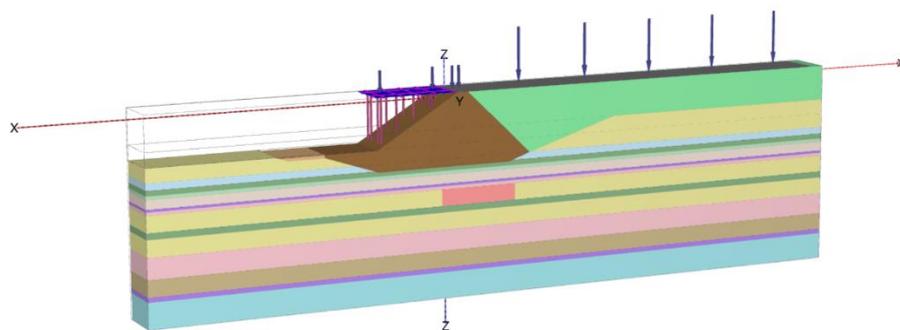


图 1 模型示意图

问题描述/PROBLEM

在进行接岸结构回填时，出现“土体倒塌”的错误提示。

上次计算的日志信息
土体似乎要倒塌。请核对输出结果。[错误代码：
101]

图 2 错误提示

解决办法/SOLUTION

对于“土体倒塌”错误，首先应预览当前计算步的结果，查看剪切破坏点和拉伸截断点的位置。

检查土体的塑性应力点分布图（图 3），发现剪切破坏点主要集中在岸坡的坡顶位置和坡前的桩周土位置，此外，在桩周土位置零星分布着拉伸截断点。

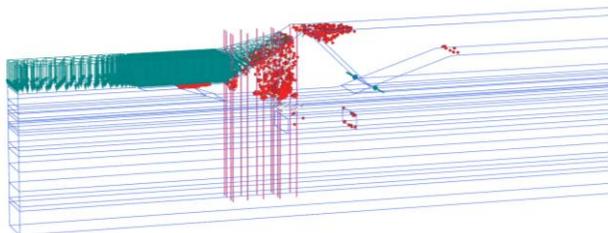


图 3 塑性应力点分布图

接下来分析桩周土剪切破坏的原因，以岸坡上的土体为研究对象，该部分土体主要受到自重、坡后土体的推力、坡上桩

基础的剪力等三个力作用，根据塑性应力点的分布形态，这部分土体达到极限抗剪强度不像是由坡后土体的推力导致的，因为如果是推力导致的，塑性应力点往往近似位于一个较为完整的滑弧上，而不是呈现竖向分布的状态。所以，考虑导致桩周土的破坏是桩对于土的剪力导致的。

检查用于模拟桩基础的嵌入式梁单元材料参数，发现其极限侧摩阻力分布方式选择的是“多段线性”，极限的侧摩阻力达到了 2400kN/m，也就是说，单位长度的桩-土的弹簧切向应力达到 2400kN 时，才认为桩-土弹簧会失效。如果在嵌入式梁材料中高估了该极限侧摩阻力，会导致土体受到比实际情况更高的来自桩-土接触弹簧的力，进而可能导致土体剪切破坏。

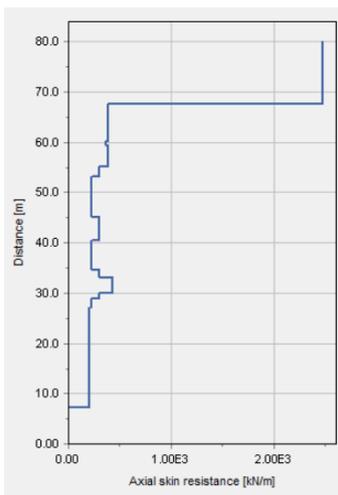


图 4 嵌入式梁单元极限侧摩阻力分布

为了让该模型达到桩侧的极限摩阻力与土极限抗剪强度的平衡，在嵌入式梁单元的材料参数中，将轴向侧摩阻力的计算方式改为“土层相关”，即根据桩周土的极限抗剪强度来计算桩的侧摩阻力。

修改完成后，桩周土的剪切破坏点数量明显减少，模型顺利完成计算。计算得到的码头施工过程中土体的位移云图如图 5 所示。

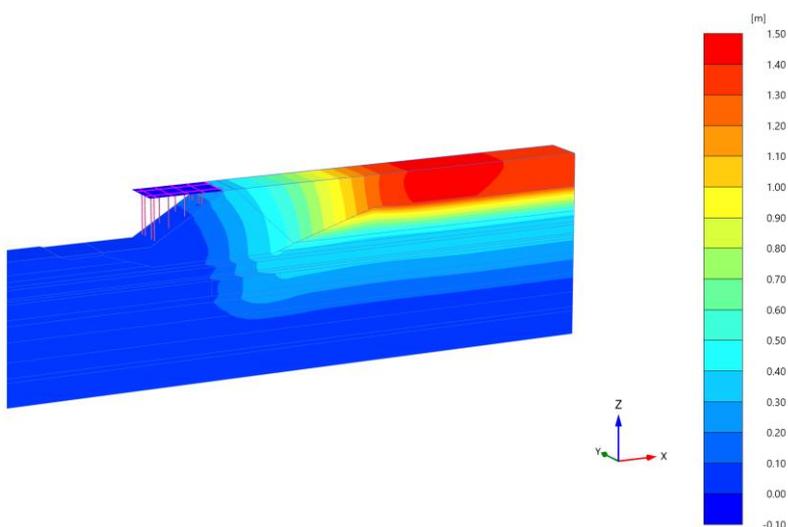


图 5 码头施工过程中土体的位移云图

返回
目录页