

阶段施工分析时临时支座的模拟

本例主要介绍在阶段施工分析中当采用 link 单元模拟临时支座出现的问题。

使用软件/SOFTWARE

CSiBridge 24.0.0

模型简介/MODEL

该模型为 20m 的预应力小箱梁桥，共有 6 片主梁形成一个整体。该桥小箱梁部分为预制构件，施工时，首先架设预制小箱梁，然后对桥面板湿接缝及横隔板进行浇筑，主要施工步骤如下图所示。

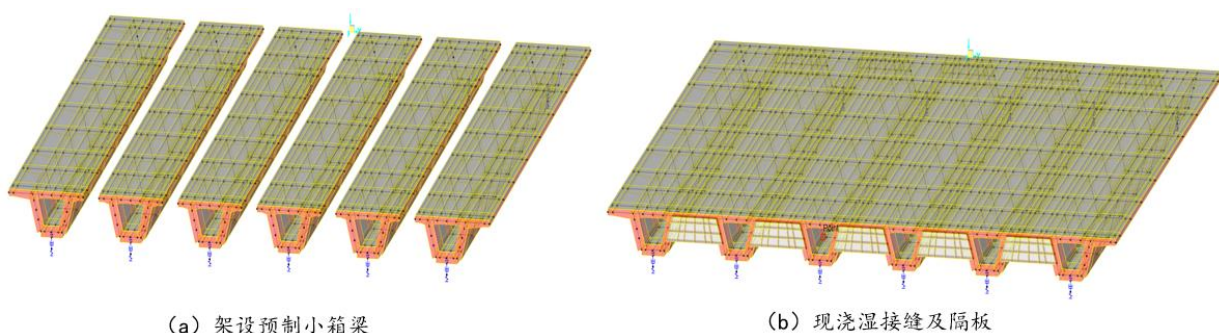


图 1. 模型示意图

问题描述/PROBLEM

对该模型进行阶段施工分析。在“湿接缝浇筑”阶段，在第一阶段“STAGE 1”进行了湿接缝和横隔板的浇筑，此时永久支座两侧设有临时支座，如图-2“STAGE 1”所示，临时支座采用 link 单元模拟，该连接单元的六个自由度均设为固定。在第二阶段“STAGE 2”需要拆除临时支座，拆完临时支座的布置如图-2“STAGE 2”所示。

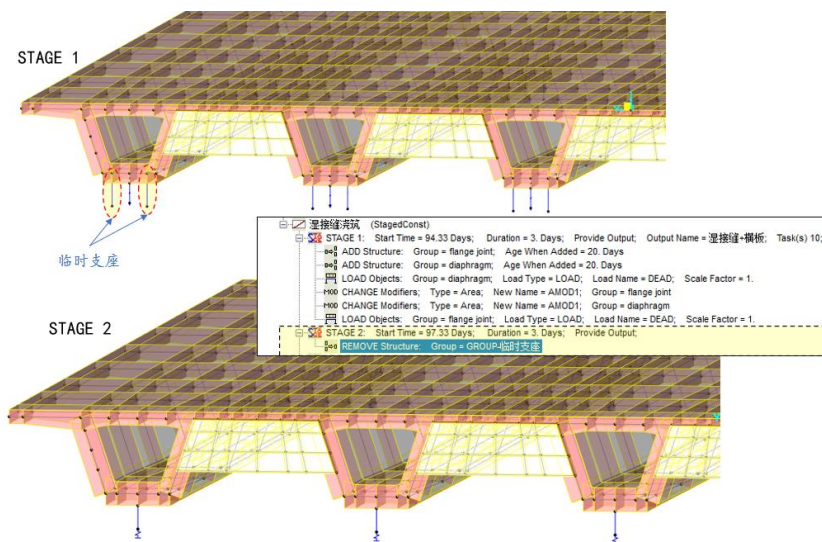


图 2 湿接缝浇筑阶段

对该桥梁运行分析，在“湿接缝浇筑”工况“STAGE-1”和“STAGE-2”分别查看了永久支座的反力，如下图所示。以边梁的永久支座为例，可以看到，在“STAGE-1”和“STAGE-2”永久支座的反力均为 385.58KN，拆除临时支座并没有导致永久支座的内力发生变化，与实际情况不符。

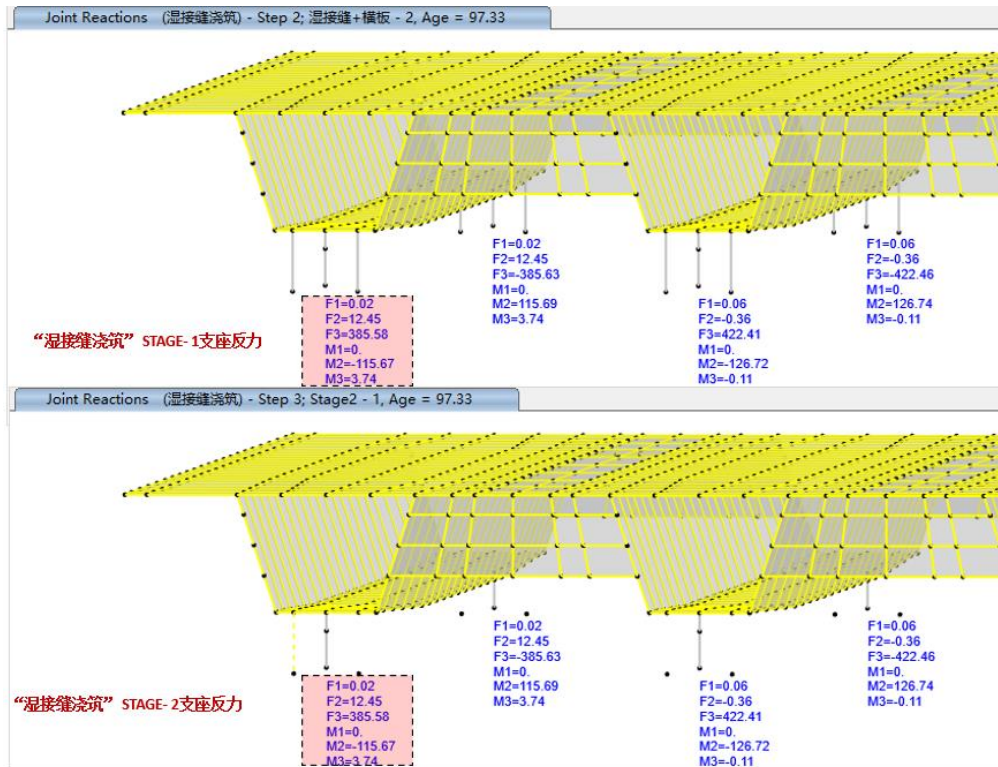


图3 湿接缝浇筑阶段支座反力

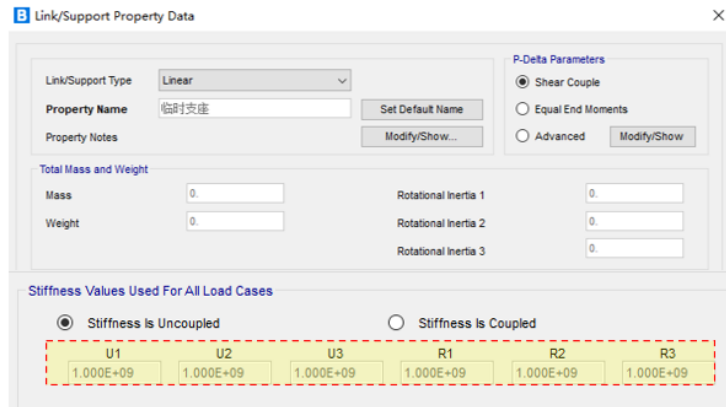


解决办法 / SOLUTION

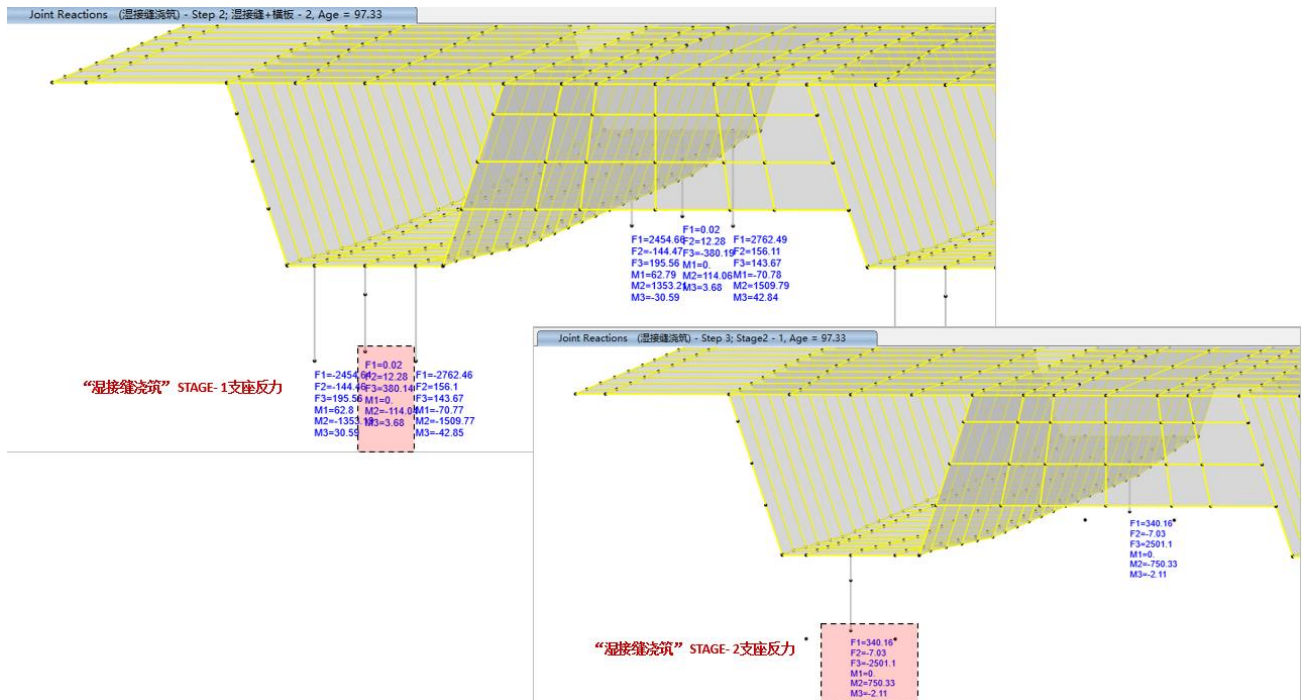
该模型计算出错的原因因为临时支座的定义方式错误。

该模型中临时支座采用连接单元“link”来模拟，约束条件是固定了六个自由度，形成了钢臂。此情况下，程序会将 link 单元两端的节点直接通过类似 body 约束在一起。常规的线性分析是非线性分析时，这种处理方法是没有问题的，但是在施工阶段分析时，会导致 link 约束无法正常移除。因此施工阶段分析时，建议不要采用对 link 单元指定 fix（固定六个自由度）的方式来模拟钢臂，可通过对 link 单元指定较大的刚度值来模拟临时支座，或者采用框架单元模拟。

这里对该模型进行修改，将 link 单元的刚度采用较大数值模拟，刚度值设为 $1.0E+09$ kN/m，设置如下图所示。关于连接单元模拟刚性杆时刚度值的设置可以参考知识库文章“[模拟刚性行为的刚度系数取值](#)”。



修改模型后，重新分析计算，再次查看在“湿接缝浇筑”工况“STAGE-1”边梁永久支座的反力为 380.14KN，“STAGE-2”永久支座的反力为 2501.1KN，结果符合预期。



编写：吕良