

桥梁支座的多余约束

本文主要介绍了为桥梁支座指定了多余约束导致桥墩横梁弯矩异常的问题。



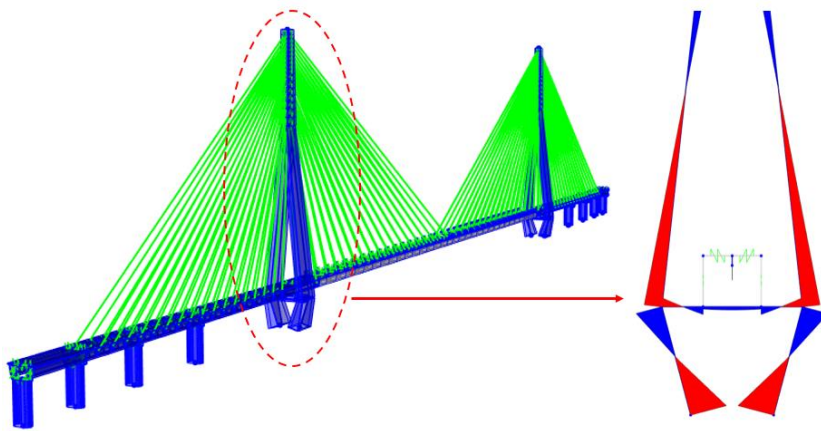
使用软件/SOFTWARE

CSiBridge 22.2.0



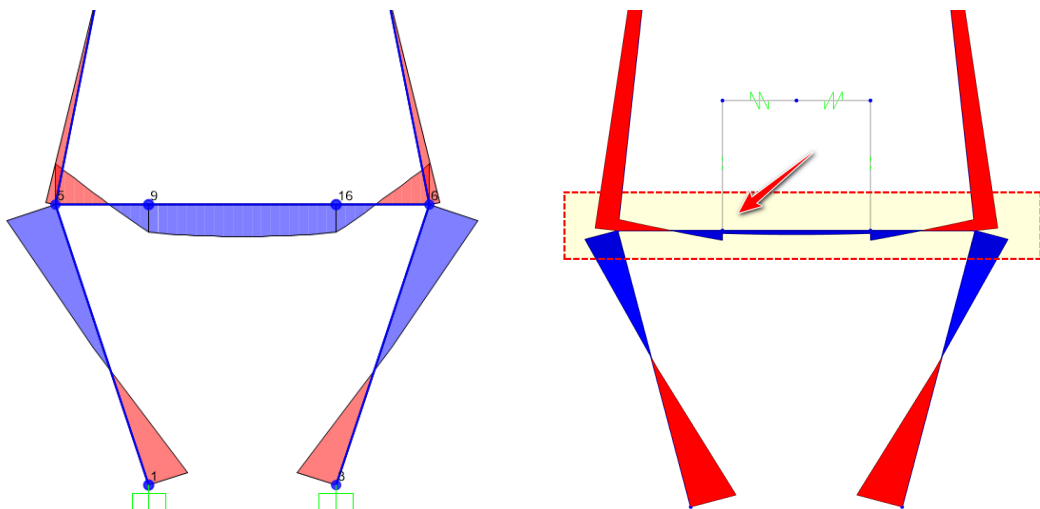
模型简介/MODEL

该模型为某斜拉桥，在重力工况下计算各个构件的内力。其中 1 号桥塔连接部位弯矩分布如下图所示。



问题描述/PROBLEM

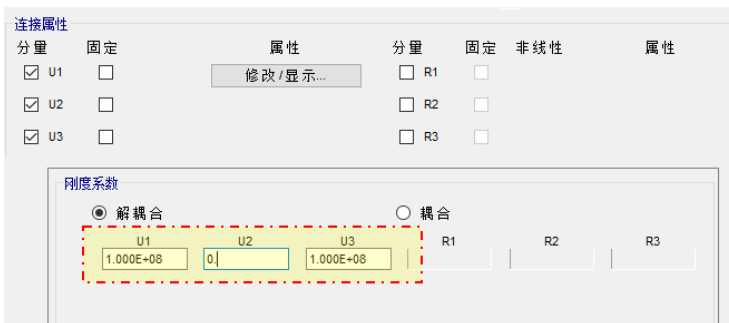
一般桥塔横梁弯矩分布形式如下左侧视图，弯矩分布类似连续梁在支座位置处承受集中荷载力。但是上述模型中的横梁的弯矩分布比较奇怪，在支座位置处弯矩数值突然变化，不符合预期，如下侧右图所示。程序是否计算错误，出现该问题的原因是什么？



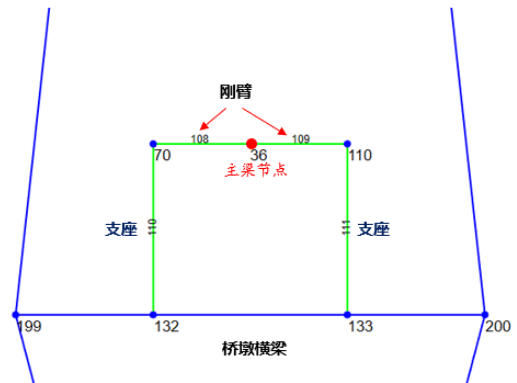


解决办法/SOLUTION

程序计算没有问题，出现该问题的原因是支座设置错误。如下图右侧所示，桥墩支座通过连接单元 linear 模拟，其约束条件如下左图所示。支座上端通过钢臂（约束六个自由度）与主梁相连接，下端与桥墩横梁相连接。由于两个支座上端通过钢臂相连接，两个支座均约束了横向位移（桥梁横向对应支座 U3 方向），因此两个支座下端节点的横向位移将保持一致，即 132#节点和 133#节点之间的横向移动被约束。此时横梁中段的轴力主要被连接单元承担，两个支座连接单元承担相当大的剪力，由剪力引起的连接单元 i 端弯矩会特别大，因此横梁弯矩异常。



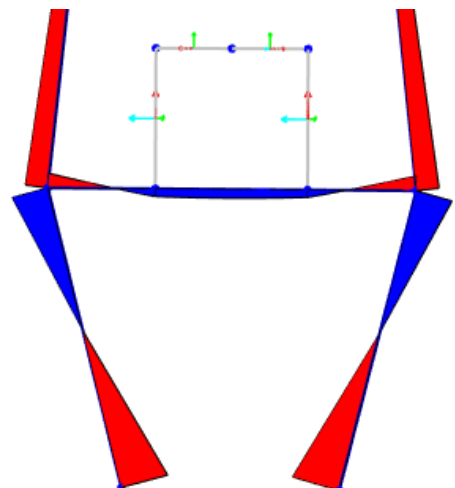
支座 linear 连接单元的设置



对于该问题仅需要将两个支座中任意一个支座的横向约束释放即可。这里修改右侧支座的约束条件，将其 U3 方向的刚度调整为 0，如下左图所示。调整后重新计算，横梁的弯矩分布正常，如下右图所示。



修改后，支座 linear 连接单元的设置



编写：吕良