

钢混组合梁桥温度荷载

本例主要解释了当钢混组合梁桥离散为框架单元模型时，为桥梁指定整体升温后温度荷载显示异常的原因。



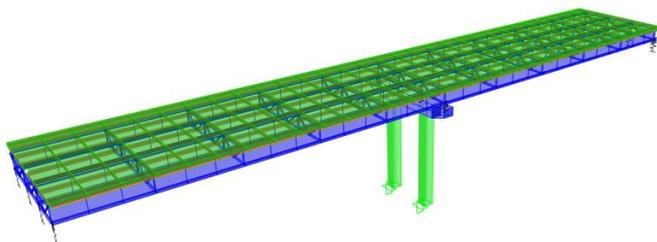
使用软件/SOFTWARE

CSiBridge V21.1.0



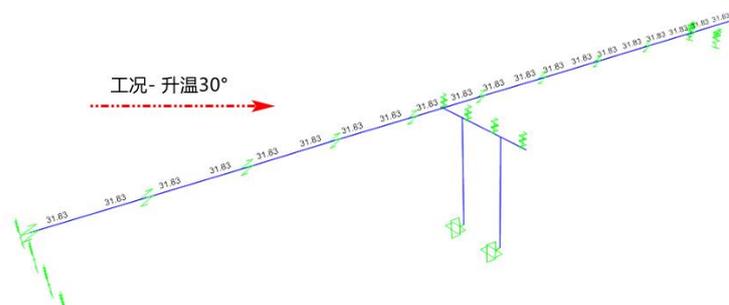
模型简介/MODEL

该模型为 $2 \times 30\text{m}$ 的 I 型钢混组合梁桥，其主梁采用框架单元来模拟。



问题描述/PROBLEM

现在给主梁指定整体升温 30° 的温度荷载，通过显示梁单元荷载来查看施加的温度荷载，却发现该主梁在工况“升温 30° ”下构件的温度荷载为 31.83° ，而不是 30° ，这是为何？



解决办法/SOLUTION

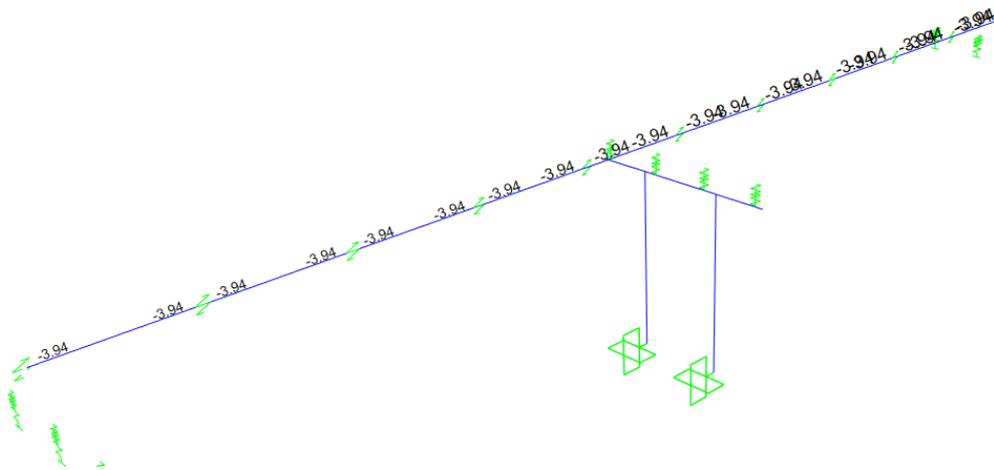
常规混凝土梁桥的材料主要由混凝土构成，热膨胀系数相同，因此整体升温 and 降温都时，各个部分的变化温度一致。与混凝土梁桥不同的是，钢混组合梁桥的主梁是主要由两种材料构成，钢材和混凝土。

当采用框架单元来模拟钢混组合梁桥，该截面属性仅能采用一种材料来表示，CSiBridge 一般是将钢材换算为混凝土。由于钢材的热膨胀系数是高于混凝土的，同时升高或降低相同的温度，钢材的产生的热膨胀或收缩都是大于混凝土的。因此在升高相同温度时，下侧钢材的变形是大于上侧混凝土的，类似同种材料的温度梯度效应。因此，如果要保证换算成一种材料后两者产生的效应相同，既需要考虑结构整体温度提升引起的内力，还需要考虑由于材料热膨胀系数不同而导致的内力。

对钢混组合梁桥指定整体升温后，如果将模型离散为框架单元，程序会对框架单元同时施加的整体升温 and 温度梯度荷载来模拟钢混组合梁桥的整体升温效应。而问题描述中仅查看的是框架单元的整体升温的荷载，其实该工况中还包含了温度梯度荷载，如下所示。

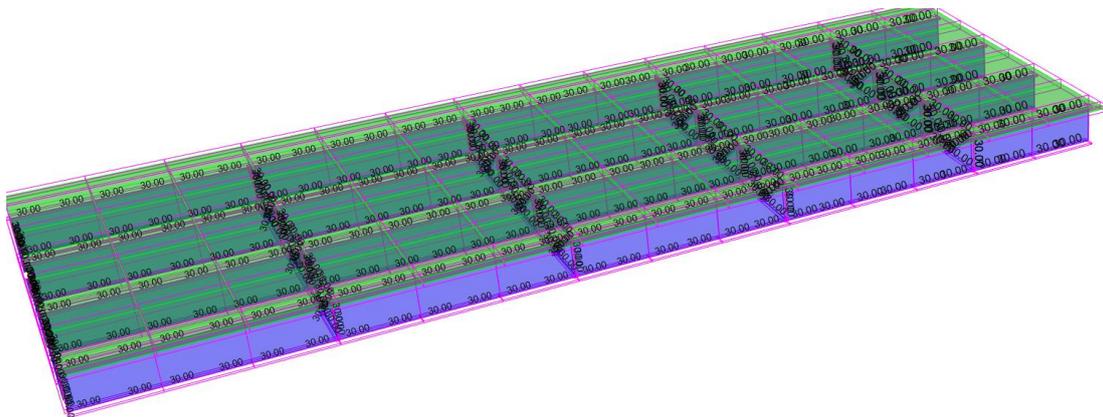


荷载工况 升温 30



温度梯度荷载

如将上述模型离散为板壳单元，再次查看结构温度荷载，可以看到各个构件的温度荷载为 30° 如下图所示，与工况设定相一致。



由于钢混组合梁截面的特殊性，建议用户在模拟钢混组合梁的车辆荷载、温度荷载、阶段施工分析等效应时，采用板壳单元来模拟主梁，此时主梁和顶板可分别采用不同的材料和单元来模拟，其计算结果也将更接近真实值。

编写：吕良